20RDPP-C160015-01

국토교통 데이터 산업 생태계(생산·유통·활용) 활성화를 위한 기반 플랫폼 구축 사업 기획

최종보고서

2021

국토교통부 국토교통과학기술진흥원

보안 과제( ), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개( )발간등록번호(11-B552989-000489-01)

국토교통연구기획사업 최종보고서

R&D/20RDPP-C160015-01

국토교통 데이터 산업 생태계(생산·유통·활용) 활성화를 위한 기반 플랫폼 구축 사업 기획 최종보고서

2021.12.21.

주관연구기관 / 한국교통연구원
공동연구기관 / ㈜유아이네트웍스
공동연구기관 / 한국전자통신연구원
공동연구기관 / 한국전자기술연구원
공동연구기관 / 한국토지주택공사
공동연구기관 / 한국부동산원
공동연구기관 / 한국도로공사
공동연구기관 / 한국교통안전공단
공동연구기관 / 한국철도공사
공동연구기관 / ㈜에스알
공동연구기관 / 항공우주산학융합원
공동연구기관 / 서울특별시
공동연구기관 / 안양시

국 토 교 통 부

국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관 귀하

'국토교통 데이터 산업 생태계(생산·유통·활용) 활성화를 위한 기반 플랫폼 구축 사업 기획'(연구개발 기간 : 2020.12. ~ 2021.12.) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2021.12.21.

주관연구기관명 : 오재학 (인)

주관연구기관책임자: 천 승 훈

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제29조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

최종보고서

보안등급
일반[○], 보안[ ]

중앙행정기관명	국토교통부	사업명	사업명	국토교통연구기획사업	
전문기관명(해당 시 작성)	국토교통과학기술진흥원		내역사업명	-	
공고번호	재공고-제35호	총괄연구개발 식별번호		-	
		연구개발과제번호		20RDPP-C160015-01	

기술분류	국가과학기술 표준분류	U-컴퓨팅 플랫폼 응용기술	50%	국토지능화 공간정보	25%	달리 분류되지 않는 건설/교통	25%

총괄연구개발명	국문	-
	영문	-
연구개발과제명	국문	국토교통 데이터 산업 생태계(생산·유통·활용) 활성화를 위한 기반 플랫폼 구축 사업 기획
	영문	Platform Project Planning for Vitalization of Ecosystem(Production, Distribution and Utilization) for Land and Transport Data Industry

주관연구개발기관	기관명	한국교통연구원	사업자등록번호	120-82-01804
	주소	(30147) 세종특별자치시 시청대로 370	법인등록번호	111232-0002184
연구책임자	성명	천승훈	직위	연구위원
	연락처 직장전화	044-211-3328	휴대전화	010-9854-5944
	연락처 전자우편	sh1000@koti.re.kr	국가연구자번호	1009 9749
연구개발기간	전체	2020. 12. 22 - 2021. 12. 21(12개월)		
	단계 1단계	2020. 12. 22 - 2021. 12. 21(12개월)		

연구개발비 (단위: 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계			연구개발비 외 지원금
				지방자치단체		기타( )					
	현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계	
총계	140,000	-	-	-	-	-	-	140,000	-	-	-
1단계 1년차	140,000	-	-	-	-	-	-	140,000	-	-	-

공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고	
						역할	기관유형
공동연구개발기관	한국교통연구원	천승훈	연구위원	044-211-3328	sh1000@koti.re.kr	주관	정부출연연
	㈜유아이네트웍스	김재웅	최고운영 책임자	02-586-0461	cits.korea@gmail.com	공동	중소기업
	한국전자통신연구원	김성운	책임연구원	042-860-5745	ksw@etri.re.kr	공동	정부출연연
	한국전자기술연구원	박상현	팀장	031-739-7447	shpark@keti.re.kr	공동	전문연
	한국토지주택공사	문정만	센터장	055-922-4971	jmmoon@lh.or.kr	공동	공기업
	한국부동산원	심재헌	부장	053-663-8191	k25828@kab.co.kr	공동	공기업
	한국도로공사	김홍철	팀장	031-8098-6950	hckim@ex.co.kr	공동	공기업
	한국교통안전공단	이호상	처장	054-440-3120	lhsang@kotsa.or.kr	공동	공기업
	한국철도공사	정경우	처장	042-615-5670	jungwoo@korail.com	공동	공기업
	㈜에스알	조정현	차장	02-6484-4660	jh.jo@srail.or.kr	공동	공기업
	항공우주산학융합원	문우춘	전문위원	010-4714-2079	moon@iiaci.or.kr	공동	기타
	서울특별시	이수진	과장	02-2133-4950	lsj4956@seoul.go.kr	공동	지자체
	안양시	윤정호	보좌관	031-8045-5014	yjh9368@korea.kr	공동	지자체

연구개발담당자 실무담당자	성명	이숭봉	직위	부연구위원
	연락처 직장전화	044-211-3247	휴대전화	010-9747-8249
	연락처 전자우편	habanera82@koti.re.kr	국가연구자번호	1093 9064

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2022 년 02 월 18 일

주관연구책임자 : 천 승 훈 (직인)

주관연구개발기관의 장: 오 재 학 (직인)

중앙행정기관의 장 귀하

< 요 약 문 >

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="3">국토교통연구기획</td><td colspan="2">총괄연구개발 식별번호</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">내역사업명</td><td colspan="3">-</td><td colspan="2">연구개발과제번호</td><td colspan="2">20RDPP-C160015-01</td></tr>
<tr><td>기술 분류</td><td>국가과학기술 표준분류</td><td>U-컴퓨팅 플랫폼 응용 기술</td><td>50%</td><td>국토지능화 공간정보</td><td>25%</td><td>달리 분류되지 않는 건설/교통</td><td>25%</td></tr>
<tr><td colspan="2">총괄연구개발명</td><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구개발과제명</td><td colspan="6">국토교통 데이터 산업 생태계(생산·유통·활용) 활성화를 위한 기반 플랫폼 구축 사업 기획</td></tr>
<tr><td colspan="2">전체 연구개발기간</td><td colspan="6">2020. 12. 22 - 2021. 12. 21(12개월)</td></tr>
<tr><td colspan="2">총 연구개발비</td><td colspan="6">총 140,000천 원
(정부지원연구개발비: 140,000천 원)</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구개발단계</td><td colspan="2">기초[○] 응용[ ] 개발[ ] 기타
(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]</td><td colspan="2">기술성숙도</td><td colspan="2">착수시점 기준( )
종료시점 목표( )</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구개발과제 유형</td><td colspan="6">지정공모 [○] 자유공모 [ ]</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구개발과제 특성</td><td colspan="6">비실용화</td></tr>
<tr><td rowspan="4">연구개발
목표 및 내용</td><td colspan="2">최종 목표</td><td colspan="5">국토교통 산업 전반의 디지털 전환 가속화를 위해 “누구나 편리하고 안전하게” 데이터를 활용하기 위한 생애주기별 데이터 기반환경 조성 및 실증서비스 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">전체 내용</td><td colspan="5">- 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립 및 표준체계 구축
- 국토교통 데이터 생애주기별 기반 기술 개발 및 데이터 안심구역 구축
- 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1단계</td><td>목표</td><td colspan="5">국토교통 산업 전반의 디지털 전환 가속화를 위해 “누구나 편리하고 안전하게” 데이터를 활용하기 위한 생애주기별 데이터 기반환경 조성 및 실증서비스 개발</td></tr>
<tr><td>내용</td><td colspan="5">- 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립 및 표준체계 구축
- 국토교통 데이터 생애주기별 기반 기술 개발 및 데이터 안심구역 구축
- 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발</td></tr>
</table>

연구개발성과	○ 국토교통 데이터 산업 문제점 도출 및 해결방안 제시 ○ 국토교통 분야 빅데이터 생태계 TO-BE 모델 도출 ○ 국토교통 분야 실증서비스 의견수렴 ○ 국토교통 데이터 산업 공공/민간협의체 구성 ○ 기획연구보고서 ○ 본 연구사업 과제공모를 위한 과제제안요구서(RFP) 및 평가기준
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	○ 국토교통 데이터 산업 생태계(생산·유통·활용) 활성화를 위한 기반 플랫폼 구축 관련 국가전략프로젝트 R&D 설계 및 기획에 활용 ○ 데이터 기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략을 수립하여 이를 통한 국토교통 데이터 산업 활성화 기여 ○ 국토교통 데이터에 대한 통합·연계·융합을 통한 접근과 활성화 기대 ○ 데이터 생애주기별 제약사항 해소를 통해 데이터 활용 활성화 ○ 데이터 안심구역 구축을 통한 공공·민간 신산업(벤처기업 육성 등) 발굴 및 가명정보 결합을 통한 융복합 실증서비스 개발 지원 ○ 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험 서비스 제공 ○ 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축

<table>
<tr><td>연구개발성과의 비공개여부 및 사유</td><td colspan="12"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구개발성과의 등록·기탁 건수</td><td rowspan="2">논문</td><td rowspan="2">특허</td><td rowspan="2">보고서 원문</td><td rowspan="2">연구시설·장비</td><td rowspan="2">기술요약정보</td><td rowspan="2">소프트웨어</td><td rowspan="2">표준</td><td colspan="2">생명자원</td><td rowspan="2">화합물</td><td colspan="2">신품종</td></tr>
<tr><td>생명정보</td><td>생물자원</td><td>정보</td><td>실물</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황</td><td>구입기관</td><td>연구시설·장비명</td><td>규격(모델명)</td><td>수량</td><td>구입연월일</td><td>구입가격(천원)</td><td>구입처(전화)</td><td>비고(설치장소)</td><td colspan="3">ZEUS 등록번호</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td>국문핵심어 (5개 이내)</td><td colspan="2">국토교통빅데이터</td><td colspan="2">데이터생태계</td><td colspan="2">공통기반기술</td><td colspan="2">데이터샌드박스</td><td colspan="3">디지털트윈</td></tr>
<tr><td>영문핵심어 (5개 이내)</td><td colspan="2">Land and Transport Big Data</td><td colspan="2">Data Ecosystem</td><td colspan="2">Common Basic Technology</td><td colspan="2">Data Sand Box</td><td colspan="3">Digital Twin</td></tr>
</table>

1. 연구개발사업 기획 개요

1) 본 연구의 목표 및 기획과제 추진 결과

○ **(목표)** 국토교통 산업 전반의 디지털 전환 가속화를 위해 “누구나 편리하고 안전하게” 데이터를 활용하기 위한 생애주기별 데이터 기반환경 조성 및 실증서비스 개발

- **(발전전략)** 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략* 수립 및 표준체계** 구축

  * 공공/민간 협의체 활성화 전략, 신규 데이터 생산체계 전략, 데이터 기반 기술 및 데이터 안심구역 운영전략, 데이터 융·복합 실증서비스 확대 방안, 데이터 유통채널 발전전략 수립 등

  ** 국토교통 분야 데이터 분류체계(메타정보 관리기술, 데이터 연관맵), 서비스 기반 데이터 표준체계, 국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술 개발 등

- **(데이터 기반환경)** 국토교통 데이터 생애주기별* 기반기술 개발 및 데이터 안심구역** 구축

  * 생산·가공-연계·수집-분석·활용-유통·거래

  ** 「데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법」 제정(‘21.10.19, ‘22.4.20 시행)으로 누구든지 데이터를 안전하게 분석·활용할 수 있는 구역(‘데이터 안심구역’)을 지정 운영 가능

- **(실증서비스)** 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스* 개발

  * 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용하기 위한 체험 서비스(리빙랩) 개발, 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축, 가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현 및 추가 실증서비스 모델 제시

○ **(기획과제 추진결과)** ‘22년 R&D 예산 요구 및 과기정통부 심의통과

- 총 연구개발 기간 2022.04~2025.12(3년 9개월), **총 정부출연금 22,279,000천 원 이내**



<국토교통 데이터 산업 생태계 개념도>

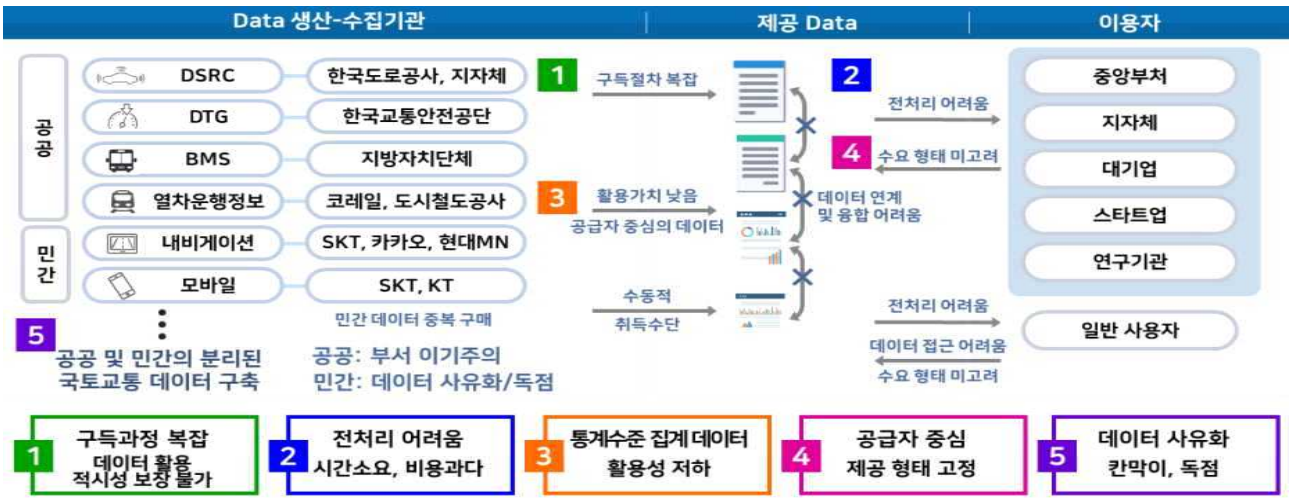
2) 연구기획의 독창성과 타당성

○ 국토교통 데이터 활용현황

- 데이터의 생산·수집, 유통·가공, 활용에 있어 ① 데이터 구득의 어려움, ② 데이터 전처리/가공에 시간과 비용을 소모, ③ 활용성이 낮은 단순 통계 수준의 집계데이터 제공, ④ 공급자 중심의 데이터 생산·공급, ⑤ 데이터 사유화·독점주의·부서 간 칸막이에 의한 데이터 유통 및 서비스 활용 어려움

○ 국토교통 데이터 산업 이슈 및 문제점

- 국토교통 분야 데이터 **생산 및 수집** 체계 측면
  - 각 기관별 데이터를 수집하고 있으나, 쓸만한 데이터 부재 및 공유문제로 디지털 전환 및 데이터 융복합 한계
- 국토교통 분야 데이터 **유통(연계) 및 가공(결합)** 측면
  - 국토교통 분야 결합전문기관이 지정되어 운영되고 있지만 기관별 플랫폼 간 연계와 데이터 표준체계 및 기반기술 부재로 서비스 제공 한계(결합대상 데이터 현황 및 형식을 알기 어렵고, 형식이 달라서 결합에 한계)
  - 개인정보를 포함한 원시데이터의 유통을 위한 보안 및 데이터 표준체계 부재, 데이터 전처리·가공을 위한 기반환경 및 기술 부족
- 국토교통 분야 데이터 기반 **활용 서비스** 체계 측면
  - 누구나 자유롭게 데이터 분석·활용할 수 있는 기반환경과 데이터 기반 서비스 창출을 위한 기술 부재
  - 국토교통 분야 가명정보 결합을 통한 혁신 서비스 발굴 부재



<국토교통 데이터 활용현황 및 문제점>

○ 연구기획의 독창성 및 타당성

- 기존 단기성과 중심 시스템 구축 및 운영을 통한 데이터 생산·유통·활용 환경 부재 및 기관별 이기주의에 따른 데이터 독점화 해소를 위해 공공주도 국토교통 데이터 산업 생태계를 구축하고 데이터 주권을 확보하는 데이터 경제 활성화 목표로 연구기획
  - 현재와 같은 폐쇄적이고 분산화된 데이터 인프라를 통해서는 디지털 전환을 이룰 수 없으며, 소수 민간 기업이 인프라 및 생태계를 장악할 경우 잠금효과(Lock-in effect)로 인해 공공서비스 역시 민간시스템에 종속
- 본 연구는 국토교통 산업 전반의 디지털 전환을 가속화하고, 데이터 소외계층 없이 누구나 데이터를 생산·유통·활용할 수 있는 데이터 경제 생태계 조성과 이를 위한 공통기반기술 개발 및 활용체계 구축을 목표로 하며, 이를 실현하기 위해 국토교통 분야 공공기관의 협동 연구로 추진

3) 연구주제 선정의 우수성

◈ 데이터 기본법(’ 22.4. 시행예정) 제정으로 부처별 데이터 안심구역 지정이 가능해질 예정이며, 이에 맞춰 **R&D를 통해 국토교통 분야에서 선도적 환경구축** 필요

◈ **Top-Down 방식**으로 국토교통 분야 가명정보 결합을 통한 **실증서비스를 선정**하여, R&D를 통해 구축되는 **데이터 생애주기별 기반기술** 및 **데이터 안심구역을 구축**

○ **『데이터 3법』** (개인정보 보호법, 정보통신망법, 신용정보법) 개정

- 데이터 3법* 개정으로 데이터 활용범위가 확대되었으나 데이터 취득 어려움, 결합 절차의 복잡함 등으로 실제 개인정보를 포함한 데이터 활용에 한계

* 데이터 이용에 관한 규제 혁신과 개인정보보호 체계 정비 문제를 해결하기 위하여 데이터 3법(개인정보보호법, 정보통신망법, 신용정보법 개정안) 통과 (2020.01.09)

○ **『데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법』** 제정

- 데이터 기본법* 제정으로 부처별 데이터 안심구역** 지정, 데이터 유통 및 거래체계 구축, 데이터 거래사 양성, 기술개발의 촉진 및 시범사업 지원 등

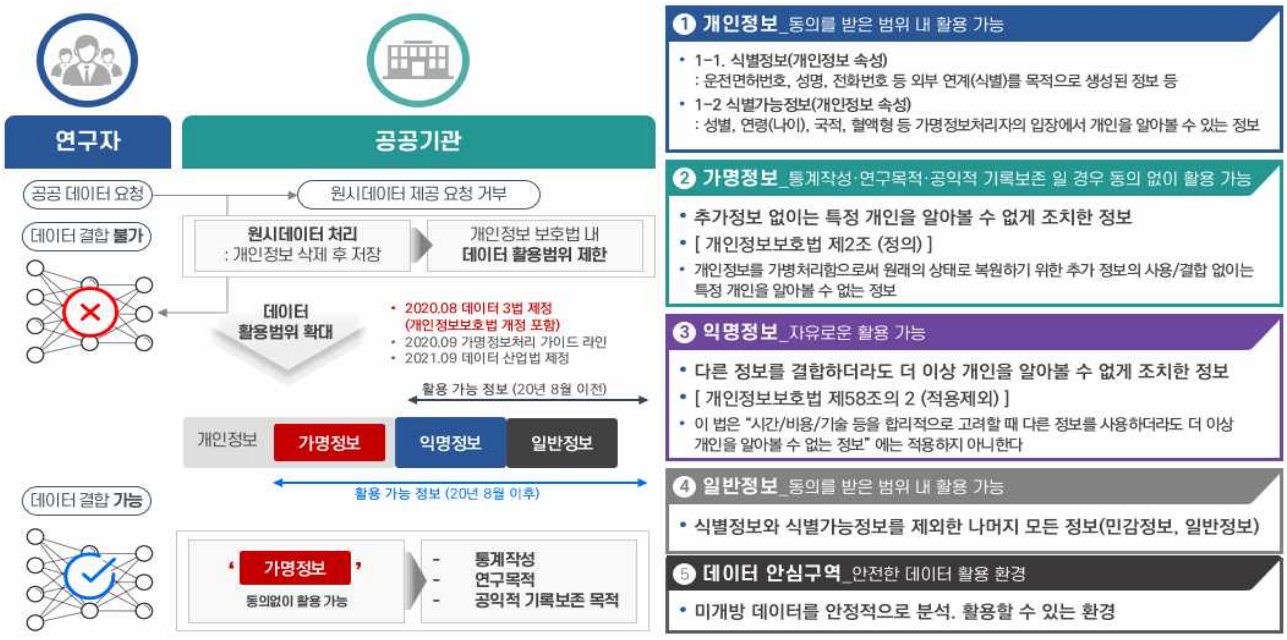
* 데이터 산업 발전의 기반을 조성하고 데이터 경제 활성화를 위한 「데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법」 제정(‘21.10.19, ‘22.4.20 시행)

** 과기부장관/관계 중앙행정기관의 장은 누구든지 데이터를 안전하게 분석 활용할 수 있는 구역을 지정·운영할 수 있음(세부사항은 대통령령으로 제정)

- **(데이터 지휘본부 확립)** 국가 데이터 정책위원회를 국무총리 소속으로 신설, 3년마다 기본계획 수립, 데이터 생산·거래·활용 관련 정책·제도개선 사항, 데이터 산업 진흥관련 계획 총괄·조정 심의

○ **(데이터 안심구역)** 데이터 기본법(’ 22.4. 시행예정) 제정으로 부처별 데이터 안심구역 지정이 가능해질 예정이며, 이에 맞춰 선도적 환경구축 필요

- 데이터 기본법 제정으로 데이터 안심구역 구축을 통한 인프라 간 연계·보안 체계 마련 필요



<국가정책 의제에 따른 개인정보 활용 가능 범위 확대>

4) 기존연구 및 타 연구과제와 차별성

○ **(본 과제 목표)** 국토교통 산업 전반의 디지털 전환을 가속화하고, 데이터 소외계층 없이 “누구나 편리하고 안전하게” 데이터를 생산·유통·활용할 수 있는 데이터 경제 생태계 조성과 이를 위한 공통기반기술 개발 및 활용체계 구축

○ **(차별성)** 본 R&D는 국토교통 산업 데이터 경제 활성화를 목표로 기관들의 보유데이터를 공동 활용하기 위해 ① 기관별 기 구축된 시스템과의 통합·연계 체계 구축을 위한 대용량 분산처리 및 보안관리 기술 개발, ② 데이터 결합을 위한 표준체계 구축, ③ 가명정보 처리 및 결합*을 위한 기반환경(데이터 안심구역) 구축 및 법·제도 개선안 도출, ④ 데이터 분석 및 활용을 위한 기반환경 및 기술 개발, ⑤ 가명정보 결합을 통한 융복합 실증서비스를 개발하는 사업으로 타 연구과제와 차별

* 현재 국토교통 분야 결합전문기관(한국도로공사)이 지정되어 운영되고 있지만 기관별 시스템 간 연계와 데이터 표준체계 및 기반기술 부재로 서비스 제공 한계 → 본 R&D 연구개발 성과를 통해 기술적 한계를 극복하여 혁신적 아이디어가 국민 체감형 서비스로 이어질 수 있는 체계 구축

※ 제1차 데이터기반행정 활성화 기본계획 중 ① **데이터 공동활용**, ② **데이터기반 행정 활성화**를 위한 제도 확립, ③ 지능형 서비스 제공을 위한 **데이터 분석·지원 등을 수행하기 위한 기술 개발** 필요

- 타 연구과제는 도메인별 특정 목적의 서비스를 제공하기 위한 서비스 플랫폼 구축과 솔루션을 개발하는 과제로 본 연구과제와 차별성이 있음

<주요 연구내용 및 차별성>

타 연구과제명	사업목적	주요연구내용	차별성
(신규)빅데이터 기반 인공지능 도시계획 기술개발(R&D)	인공지능 기술로 실시간 빅데이터를 분석·학습하여 토지이용 변화 수요를 예측하고 친환경적 국토·도시계획 수립을 지원	• 빅데이터 도시진단 기초조사 시스템 개발 • 빅데이터 AI 기반 도시계획 서비스 플랫폼 기술 개발 • 빅데이터 AI 기반 도시계획 평가 모니터링 플랫폼, 실증 및 법 제도화 방안 마련	• 해당사업은 AI와 빅데이터를 이용하여 도시 기본계획 수립, 토지이용적합도 평가, 기반시설입지 분석, 도시계획 평가를 지원하기 위한 플랫폼 개발 사업임 • 본 사업은 국토교통 산업 전반의 데이터 생산·유통·활용을 위한 공통기반기술을 개발하여 기존/신규 데이터의 품질 향상과 연계·융합 등을 통한 활용성 제고, 민간 참여 유도와 재생산 데이터 활용 등 데이터 선순환 체계를 구축하는 것으로 차별화됨
AI·데이터 기반 스마트시티 통합플랫폼 모델 개발 및 실증연구(R&D)	도시현안문제 해결을 위한 광역통합플랫폼 중심의 스마트도시 구현	• 지역 통합플랫폼 연계를 통한 광역 플랫폼화 기술 • AI기반의 솔루션(선별감시, 차량정보, 얼굴인식 등) 개발 • 빅데이터 솔루션(개방형데이터 허브, 블록체인 보안 등) 개발 • 빅데이터 기반 통합 동선 추적 시스템 기술 개발 • 컨테이너 가상화 기술 개발 • 차량 메타데이터 분석 기술 개발	• 해당사업은 도시현안문제(재난안전) 해결을 위한 통합플랫폼 개발과 실증하는 사업임 • 본 사업은 국토교통 전반의 데이터를 대상으로 쓸만하고 활용성 높은 신규데이터 생산을 위한 기술개발, 누구나 참여 가능한 데이터 생산·유통체계 마련, 공공/민간 핵심데이터 활용을 위한 연계·융합 체계 구축 및 유통·활용을 위한 기반환경을 구현하여 데이터 순환 체계를 구축하고 메타버스 환경의 데이터 기반의 공공관리 서비스를 활성화하는 것으로 차별화됨
(신규)디지털국토 정보기술개발사업 (R&D)	실시간 N차원 공간정보 수집·가공 기술을 기반으로 다양한 서비스 제공이 가능한 ‘디지털 국토’ 구현 기술 개발	• 실내외 공간의 제약 없이 고정밀의 위치정보 연속 제공 기술 개발 • 다양한 시스템 데이터를 융합하여 협력적인 3차원 공간정보 생성·갱신 기술 개발 • 공공/민간 보유 정적 데이터의 가상국토 연계 정확도 향상 및 블록체인 기반 데이터 유통체계 기술 개발 • 현실 세계의 시시각각 변화한 동적정보(모빌리티, 이동체 등)의 자동 연계 기술 개발	• 해당사업은 영상 및 라이다 등의 센서 데이터를 기반으로 실내외 공간의 제약 없이 공간정보 생성·갱신기술 개발 사업임 • 본 사업은 공간정보 뿐 아니라 국토교통 전반의 데이터 생산·유통·활용을 위한 공통기반기술을 개발하여 기존/신규 데이터의 품질 향상과 연계·융합 등을 통한 활용성 제고, 민간 참여 유도와 재생산 데이터 활용 등 데이터 선순환 체계를 구축하고 데이터 기반의 공공관리 서비스 활성화하는 것으로 차별화됨

2. 연구개발사업 기획 방법

1) 협동 연구체계 구성 및 역할

○ **(협동 연구체계)** 본 기획연구의 추진체계는 현재까지 시도된 적 없는 국토교통 분야를 아우르는 연구체계를 구축하여 기존 데이터 산업의 문제점을 해결하기 위한 데이터, 기반기술(네트워크, 컴퓨팅 등), 활용서비스까지 체계적 연구가 가능한 체계로 구성

- 참여 연구기관이 많아 조직적이고 체계적인 기획연구가 어려울 수 있으므로 **주관연구기관인 한국교통연구원**을 중심으로 각 공동연구기관과 유기적 협력체계를 형성하여 다양한 기술과 의견이 반영된 최고의 성과물을 도출할 수 있도록 세부 실행방안을 수립하여 기획연구를 추진함



<기획연구 협동연구체계 구성>

○ **(참여기관 역할)** 본 기획연구의 주무부처는 국토교통부 정보화통계담당관이 담당하며, 한국교통연구원이 주관연구기관으로 사업을 총괄하고, 연구기획 추진단과 국토교통 분야별 거점기관을 협의체로 구성하여 다음의 역할에 따라 기획연구를 추진

<기획연구 참여기관별 역할>

구분		기관명	역할
기획과제	주무부처	국토부 정보화통계담당관	국토교통 데이터 운영위원회 운영 등 데이터 산업생태계 활성화 의사결정체계 구성
	연구기획 추진단	한국교통연구원 (주관)	연구기획 및 추진전략 수립, 거버넌스 공통 기반기술(데이터) 구축 방향 수립
		유아이네트웍스	사업기획보고 및 컨설팅 등
		한국전자통신연구원	공통 기반기술(네트워킹, 컴퓨팅) 구축 방향 수립
		한국전자기술연구원	공통 기반기술(서비스) 구축 방향 수립
	협의체	분야별 거점기관 (국토,교통,지자체)	To-Be모델 수립 협력 (분야별 데이터 수집현황/핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안/서비스 활용방안 수립) 분야별 협력기관 현황 파악(추가 협의체 구성)

2) 협동 연구 주요 내용



<협동 연구 주요내용>

○ 국토교통 분야 공공·민간 협의체 구성

- **(목적)** 국토교통 데이터 생태계 조성 및 공유·활성화 기반 마련을 위해 공공기관(데이터 생산기관)과 민간기관(데이터 생산 및 활용 기업)의 소통·참여 채널을 구축하여 국토교통 데이터 분야 네트워크 강화 및 지속 가능한 협력체계 조성

  · 민간과 공공기관의 원활한 데이터 교류를 통한 자생적 국토교통 데이터 생태계를 구축을 유도하기 위한 구성체를 조성하고, 국토교통 협의체를 통해 **데이터 산업 활성화를 위한 의견수렴** 및 **실증서비스 발굴 공모**

- **국토교통 공공기관 협의체 구성 및 업무협약(MOU) 체결**

  · 공공기관(교통분야, 국토분야, 지자체 총 25개 기관) : '21.6

구분	참여기관
중앙부처 /간사기관	국토교통부, 국토교통과학기술진흥원(간사기관)
교통분야 (10개 기관)	한국교통연구원, 한국도로공사, 경찰청(치안정책연구소), 도로교통공단, 한국교통안전공단, 한국철도공사, ㈜에스알, 인천산학융합원, KAC한국공항공사, 인천국제공항공사
국토분야 (7개 기관)	국토연구원, 한국토지주택공사, 한국부동산원, 주택도시보증공사, 한국국토정보공사, 국토지리정보원, 공간정보산업진흥원
지자체(6개 기관)	서울특별시, 울산광역시, 대전광역시, 안양시, 성남시, 진주시

- **국토교통 민간기관 협의체 구성 및 업무협약(MOU) 체결**

  · 민간기관(데이터 생산·가공, 보안 등 총 47개 기관) : '21.12

구분	참여기관
중앙부처 / 간사기관	국토교통부, 국토교통과학기술진흥원(간사기관)
데이터 생산 (7개 기관)	NISE디앤알, SK텔레콤, 롯데카드, 맵퍼스, 아이나비시스템즈, 코리아크레딧뷰로, 한진
데이터 가공·활용 (28개 기관)	네이버시스템즈, 네이앤컴퍼니, 노바코스, 데이터쿡, 디토닉, 라온비엔피, 모비젠, 비투엔, 씨제이오리브네트웍스, 아로정보기술, 어노테이션에이아이, 오아시스비즈니스, 오픈메이트온, 유아이네트웍스, 유오케이, 유컴패니온, 이노포스트, 이루온아이앤에스, 이지지아이에스, 인터콘시스템스, 컴텔싸인, 케이씨에이, 코코넛사일로, 큐빅웨어, 토피도, 플랙토리, 플럭시티, 휴먼아이티에스
보안 (5개 기관)	파수, 삼성SDS, 아우토크립트, , 펜타시스템테크놀러지, 펜타시큐리티시스템
기타 (5개 기관)	매트릭스리서치, 서울시립대학교 교통공학과, 이랜서, 한국골재산업연구원, 한국전산감리원





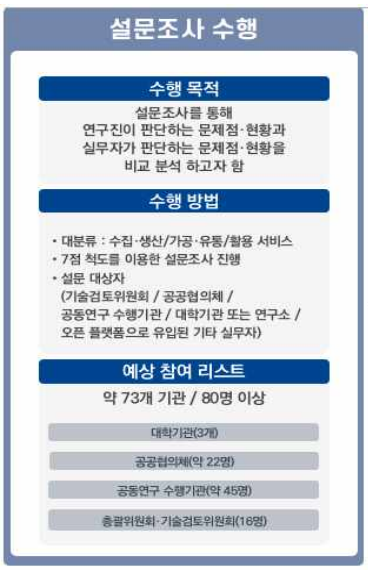
<국토교통 데이터 공공·민간 협의체 구성 및 Kick-off 회의 개최>

○ 국토교통 데이터 수요자 만족도 조사 (의견수렴)

- **(목적)** 국토교통 분야 협의체의 의견수렴을 통해 국토교통 데이터 산업 생태계(생산·유통·활용)의 문제점을 파악하고, 이를 해결하기 위한 과제카드를 도출하려는 목적으로 수행함

  · 국토교통 데이터 산업의 만족도를 조사하고 개선 시급성에 대한 질의를 통하여 우선적으로 수행할 핵심과제 및 과제카드, 요소기술 선별을 주요 목적으로 함

- **(설문 대상)** 기술검토위원회, 공공협의체, 공동연구 수행기관, 대학기관 또는 연구소, 오픈 플랫폼으로 유입된 기타 실무자 등 약 73개 기관 80명을 대상으로 수행함



구 분			조사기관
공공협의체	교통	교통 물류	국토교통부, 한국교통연구원(교통 빅데이터본부), 인천국제공항공사(물류개발팀), 한국교통안전공단(교통물류정책처)
		도로, 자동차	한국도로공사(국가교통빅데이터구축추진단), 한국교통안전공단(첨단안전연구처), 경찰청 치안정책연구소(스마트치안지능센터), 도로교통공단(빅데이터융합처)
		철도, 대중교통	한국철도공사(미래기술처, 연구처), ㈜에스알(전략기획처)
		항공/ 항만	인천산학융합원(항공우주정보센터), 인천국제공항공사(통합정보팀), KAC한국공항공사(스마트기획부)
	국토	국토, 도시	국토연구원(공간정보사회연구본부), 한국토지주택공사(경영정보처 빅데이터센터)
		건설, 시설	주택도시보증공사
		주택, 토지	한국부동산원(빅데이터연구부)
		국토 정보	한국국토정보공사(정보운영부), 국토지리정보원(국토조사과)
	지자체	광역시도	서울특별시(교통정보과), 울산광역시(정보화담당관), 대전광역시(공공교통정책과)
		시군구	경기도 안양시(교통정책과), 경기도 성남시(정책기획과), 경상남도 진주시(스마트도시과)
공동연구기관	중앙부처 / 간사기관		국토교통부, 국토교통과학기술진흥원(간사기관)
	교통분야 (10개 기관)		한국교통연구원, 한국도로공사, 경찰청(치안정책연구소), 도로교통공단, 한국교통안전공단, 한국철도공사, ㈜에스알, 인천산학융합원, KAC한국공항공사, 인천국제공항공사
	국토분야 (7개 기관)		국토연구원, 한국토지주택공사, 한국부동산원, 주택도시보증공사, 한국국토정보공사, 국토지리정보원, 공간정보산업진흥원
	지자체 (7개 기관)		서울특별시, 울산광역시, 대전광역시, 안양시, 성남시, 진주시
	총괄위원회		경남대학교, 명지대학교, 철도기술연구원
	기술검토		서울기술연구원, 광주과학기술원, 건국대학교, 신한카드, 정보통신정책연구원, 한양대학교, 가천대학교
	자문위원회		한국인터넷진흥원, 한국전자통신연구원, Dell Technologies, 목원대학교, 경북IT융합산업기술원, IBM, ㈜더아이엠씨, 리노스, 엠지아이에스
대학	전문학과		한양대학교(도시공학과, 도시대학원, 교통공학과), 서울시립대학교(교통공학과, 스마트시티학과), 홍익대학교(도시계획과)

국토교통 데이터 수요자 만족도 조사 수행대상 및 설문방법

구분	수집/생산 체계	가공/유통체계	활용/서비스 체계
공공기관 측면	개인정보가 비식별화처리 되어 보관중	통계 데이터 형태의 가공 및 유통 체계를 가짐	대시민용 단방향 정보제공 위주의 서비스 제공
	개인정보 관리(가명/익명처리)를 위한 다방면 시스템 필요	개인정보를 유통하지 않음	민간서비스사를 통한 정보 제공
	기관 및 지자체 별 목적에 맞는 정보화사업을 추진하고 사업의 부산물로 데이터를 생산	기관별/지자체별 수집데이터가 달라 결합과 융합이 어려움	빅데이터를 활용한 의사결정지원 컨텐츠 부족
	타 기관에서 원시데이터를 제공·통합 관리할 경우, 해당기관의 역할 축소 우려	타 기관이 보유하고 있는 데이터 상세정보 부족으로 자체 데이터만 활용	필요 데이터 수집을 위한 자체 인프라 구축 필요
민간 기업 ·개인 측면	개인이 생산한 데이터가 플랫폼 사에 귀속되나 직접적인 보상체계 부재함	민간 데이터 제공하지 않음	사업 아이템이 있어도 원하는 데이터 수집 어려움
	대형 플랫폼사를 제외하고는 데이터 생산에 많은 비용이 소요되기 때문에 생산활동 참여가 어려움	공공 데이터는 사용의 한계 (시·공간적 한계성, 통계성, 결합이 어렵고, 융·복합 어려움)	데이터 활용의 어려움으로 인한 리스크로 사업화에 한계

설문조사를 통한 문제점 분석 결과

○ 국토교통 분야 실증서비스 공모

- **(목적)** 본 연구의 성과물(데이터 안심구역, 표준체계, 기반기술 등)을 기반으로 ① 데이터 분석을 통한 생활밀착형 서비스, ② 가명정보 결합을 통한 융복합 실증서비스 발굴을 목적으로 공모
  - 국토교통부 정보화통계담당관 주관의 국토교통 데이터 유관기관 협의체와 연계하여 기관 간 데이터를 이용하여 국민이 체감할 수 있는 국토교통 분야 사회문제 해결을 위한 데이터 분석과제 발굴
- **(의견수렴)** 국토교통 공공협의체 대상으로 서비스 개요, (결합)데이터 종류, 데이터 활용목적, 서비스 구현에 따른 기대효과 및 서비스 구현을 위한 추가적인 요소기술 등 작성 요청
- **(지원내용)** 의견수렴을 통해 선정된 실증서비스 아이디어는 1) 실증서비스 구현 관련 기술 지원과 실제 이를 구현하는데 필요한 예산 배정 (R&D 연구 참여)
  - 본 과제에서는 (제안) 국토 분야 1건, 교통 분야 1건, (공모) 2건 이상 실증서비스를 개발할 예정임
- **(공모결과)** 국토교통 협의체를 대상으로 총 2회에 걸쳐 실증서비스 공모를 추진하였으며, 총 58건(1차 48건, 2차 10건)이 접수되었고 기술위원회 평가 및 실현 가능성 검토를 통해 최종 선정 예정



<국토교통 데이터 활용 실증서비스>

3) 연구 결과의 우수성

(1) 체계적인 연구추진을 위해 위원회 구성 및 운영

○ **(실무위원회)** 각 기관별 전문성을 최대한 끌어내고 상호 시너지를 내기 위해 발주처 및 연구수행기관 간 실무위원회를 구성하여 상시 업무 협의 (총 47회)

- **(기획과제 추진단)** 한국교통연구원, 한국도로공사, ETRI, KETI, 유아이네트웍스 (총 5개 기관)
- **(국토교통 분야 협력 기관)** 한국토지주택공사, 한국부동산원, 한국교통안전공단, 한국철도공사, SR, 인천산학융합원, 서울특별시, 안양시 (총 8개 기관)

○ **(총괄기획위원회)** 거시적 관점에서 기획방향을 제시하고, 핵심중점 분야 선정 및 구성기술 검토・조정

- **(총괄위원회)** 기술검토자문위원회에서 상정된 안건 검토 및 승인
  - (주요역할) 기술검토자문위원회에서 상정된 안건 검토 및 승인

· (구성) 당연직 + 기술검토자문위원회 분과장으로 구성

- **(기술검토자문위원회)** 분과별 자문단 운영을 통한 기술 및 서비스 아이디어 도출

· (구성) 과제 참여기관의 추천을 통한 도메인별 전문가 위주 구성

- **(도메인 서비스 전문 그룹)** 도메인 서비스를 위한 기술검토분야별 지식, 경험이 풍부하여 기술 및 서비스 개발에 정통한 자로서 참여기관별 추천 인원으로 구성



<위원회 운영 체계>

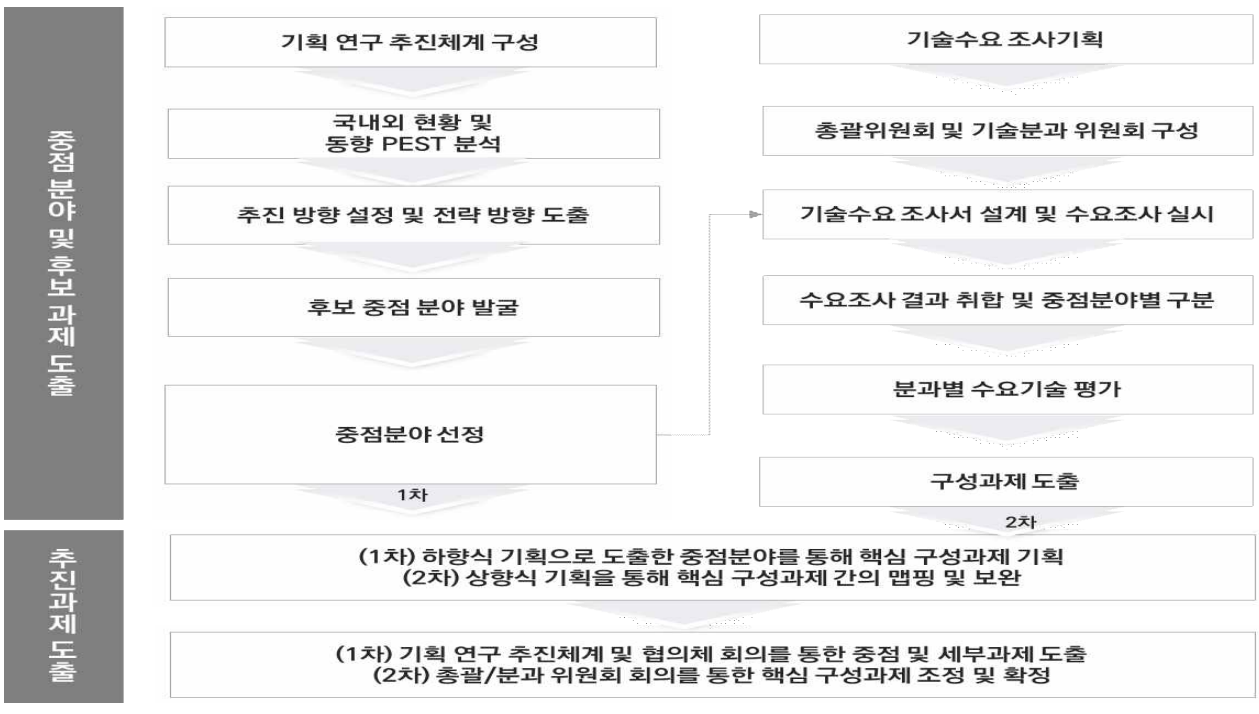
(2) 핵심 중점분야 및 추진과제 도출

○ Top-down(하향식) 방식으로 국토교통 생태계 관련 국내외 현황 및 동향을 분석하여 중점분야를 선정하고, Bottom-up(상향식) 방식으로 기술수요조사를 매칭

- 기획연구 추진체계 구성 후 국내외 현황 및 동향 분석을 통해 추진 방향 설정 및 전략 방향을 도출하고 도출된 방향 기반으로 후보 중점분야 발굴을 수행하여 중점분야를 선정

○ 산출된 중점분야 기반으로 기술수요조사서 및 수요조사를 실시하여 분과별 수요기술에 가중치 평가를 통하여 구성과제를 도출

- 앞서 산출된 후보 중점분야와 결합하여 구성과제를 도출함



<중점 분야 및 후보 과제 도출 과정>

(3) 비전 및 목표

비전	국토교통 산업 전반의 디지털 전환 가속화를 위해 “누구나 편리하고 안전하게” 데이터를 활용하기 위한 생애주기별 데이터 기반환경 조성 및 실증서비스 개발
사업목표	국토교통 산업 전반의 디지털 전환을 가속화하고, 데이터 소외계층 없이 데이터를 생산·유통·활용할 수 있는 데이터 경제 생태계 조성과 이를 위한 공통기반기술 개발 및 활용체계 구축

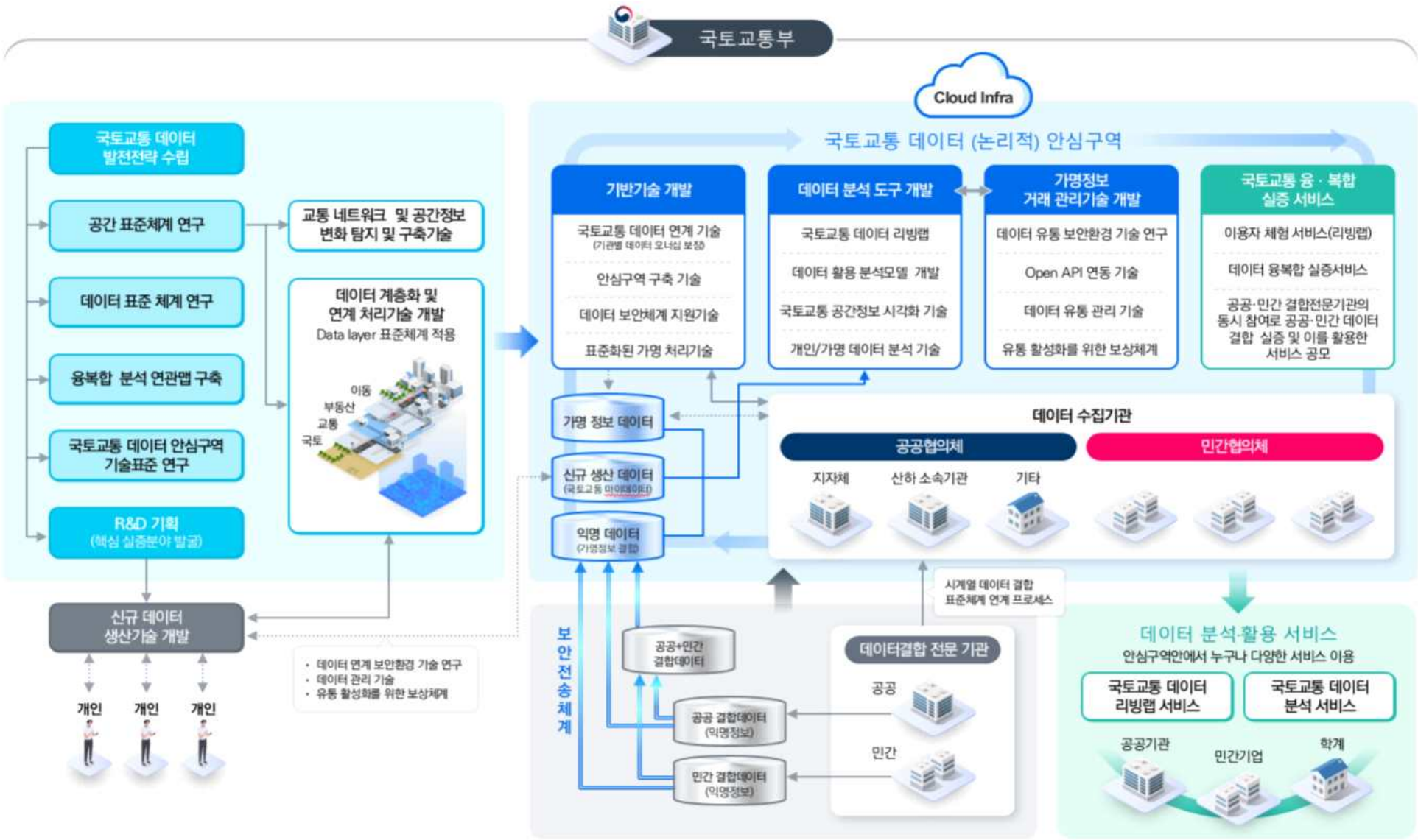
세부 사업목표	국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축	국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발

추진단계	1단계('22~'25)	2단계('26~)
	• 현행 법제도에서 공공·민간이 보유하고 있는 데이터 생애주기별 기술개발 및 활용체계 구축 • 가명정보 융복합 실증서비스 개발(3건)	• 국토교통 분야 메타버스 기반 의사결정 지원시스템 구축을 위한 기술개발 및 활용체계 구축 • 국토교통 도메인별 융복합 실증서비스 확대

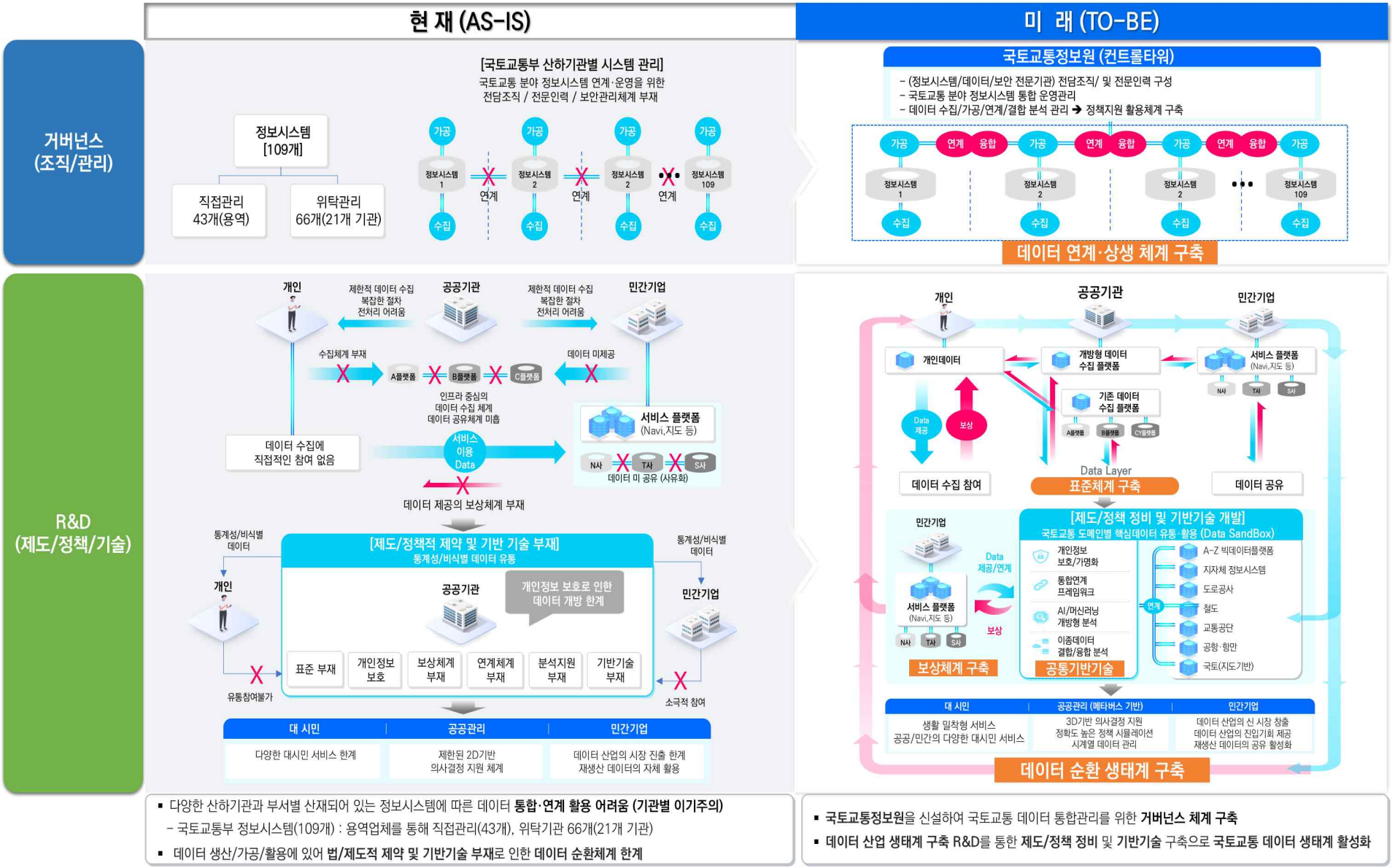
중점 추진방향	[활성화]	[혁신성]	[현장적용]
	국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립 (2단계 R&D 준비 포함)	국토교통 디지털 전환을 위한 공통기반기술 개발 및 기반환경 구축	국토교통 분야 디지털전환을 위한 공통기반기술 및 기반환경을 활용한 융복합 실증서비스 개발

중점분야	[중점분야 1] 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	[중점분야 2] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축	[중점분야 3] 국민체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발
핵심기술	1-1. 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립 1-2. 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립	2-1. (생산 · 가공) 쓸모있고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축 2-2. (연계 · 수집) 수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축 2-3. (분석 · 활용) 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술 개발 2-4. (유통 · 거래) 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통체계 구축	3-1. (이용자 체험 서비스) 누구나 쉽게 데이터를 분석 · 활용할 수 있는 체험 서비스 개발 3-2. (활용체계) 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축 3-3. (실증서비스) 데이터 융 · 복합을 통한 실증서비스 구현

(4) 국토교통 데이터 산업 생태계 구축 R&D 전체 개념도 및 TO-BE 모델 도출



<국토교통 데이터 산업 생태계 구축 R&D 전체 개념도>



<국토교통 데이터 산업 생태계(총괄) TO-BE 모델 도출>

3. 정책활용 및 실현 가능성

1) 정책방안의 우수성

(1) 국토교통 데이터 산업의 문제점 진단과 해결방안 제시

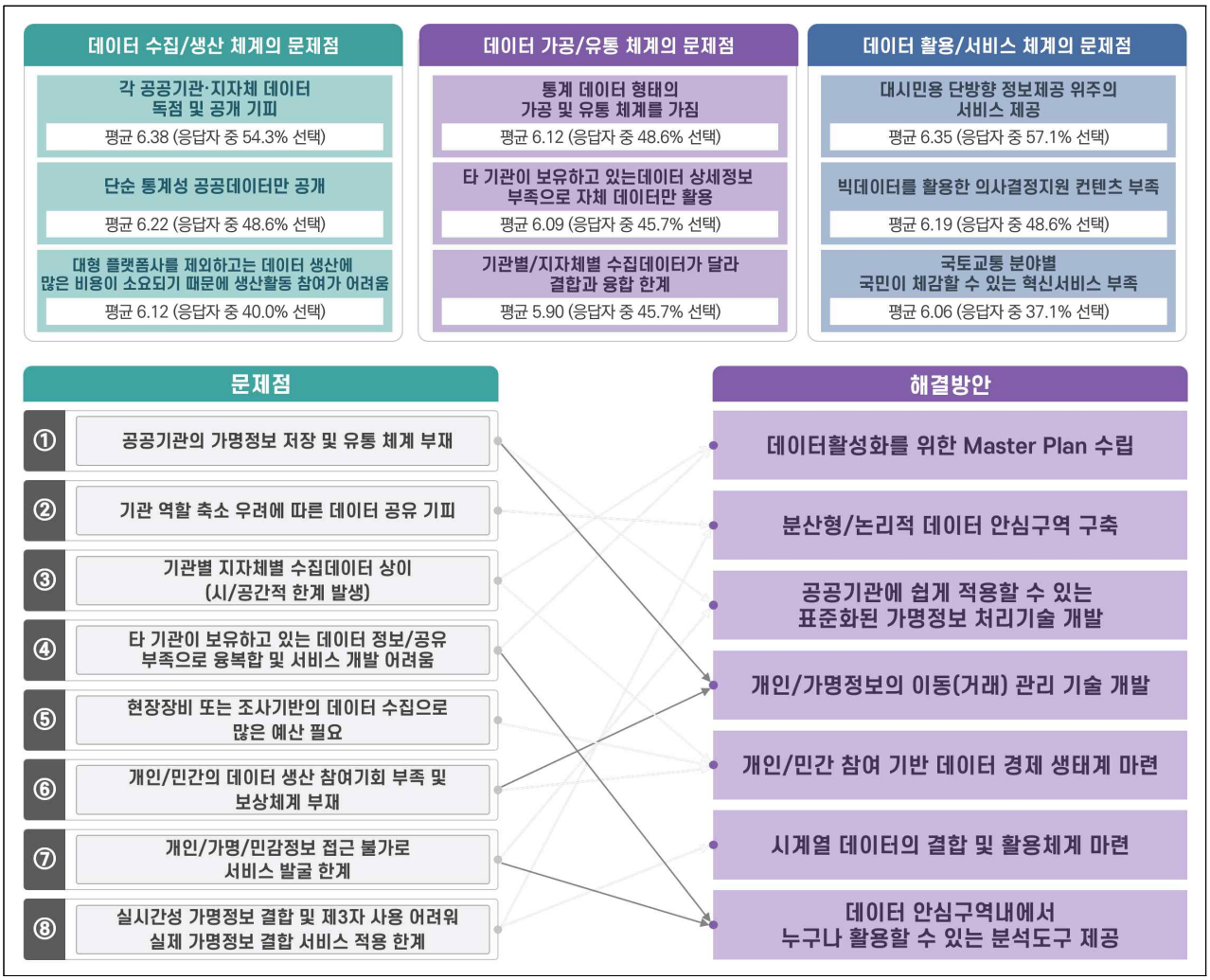
○ 국토교통 데이터 산업 생태계를 데이터 수집/생산, 가공/유통, 활용/서비스로 구분하여 각 생애주기별 문제점 분석 및 해결방안 제시를 위하여 수요조사 수행

- 이용자 만족도 수요조사는 공공기관 협의체 및 관계기관 총 73개 기관(80명)을 대상으로 수행함

○ 국토교통 데이터 산업 현황 및 문제점을 종합적으로 살펴보고, 공공기관 측면과 민간기관 측면으로 구분하여 분석하였으며, 우선순위 분석을 수행함

- 우선순위 도출 결과 첫 번째는 데이터 독점 및 공개 기피, 두 번째는 통계기반의 제한적인 데이터만 제공, 세 번째는 폐쇄적이고 분산된 인프라 및 운형 환경 체계 등으로 분석됨
- 데이터 결합의 어려움, 개인 데이터 유통 방안설정, 각 지자체별로 데이터가 분산되어 연계의 한계, 생상/수집체계의 로드맵 부재 등의 다양한 현황들에 대한 어려움 해소를 요구하고 있음

○ 공공기관 협의체 등을 대상으로 국토교통 데이터 산업 생태계의 문제점 도출 및 해결방안을 설정하여, 이를 해결하기 위한 방안을 과제카드로 구성함



<국토교통 데이터 산업 문제점 도출 및 해결방안 제시>

(2) 민감정보(개인정보)의 활용을 위한 법제도 개선 및 가이드라인 수립

○ 데이터 3법, 개인정보보호법 등을 통해 데이터 활용과 관련한 법적 근거는 마련하였지만, 하위법령 제·개정 필요성이 이슈화되고 있음

- 법·제도 개선이 선행되지 않은 상태에서 데이터 활용체계를 구축하는 것은 실효성이 낮으므로, 국토교통 데이터의 개별법 개선방안 연구를 통한 하위법령 개정

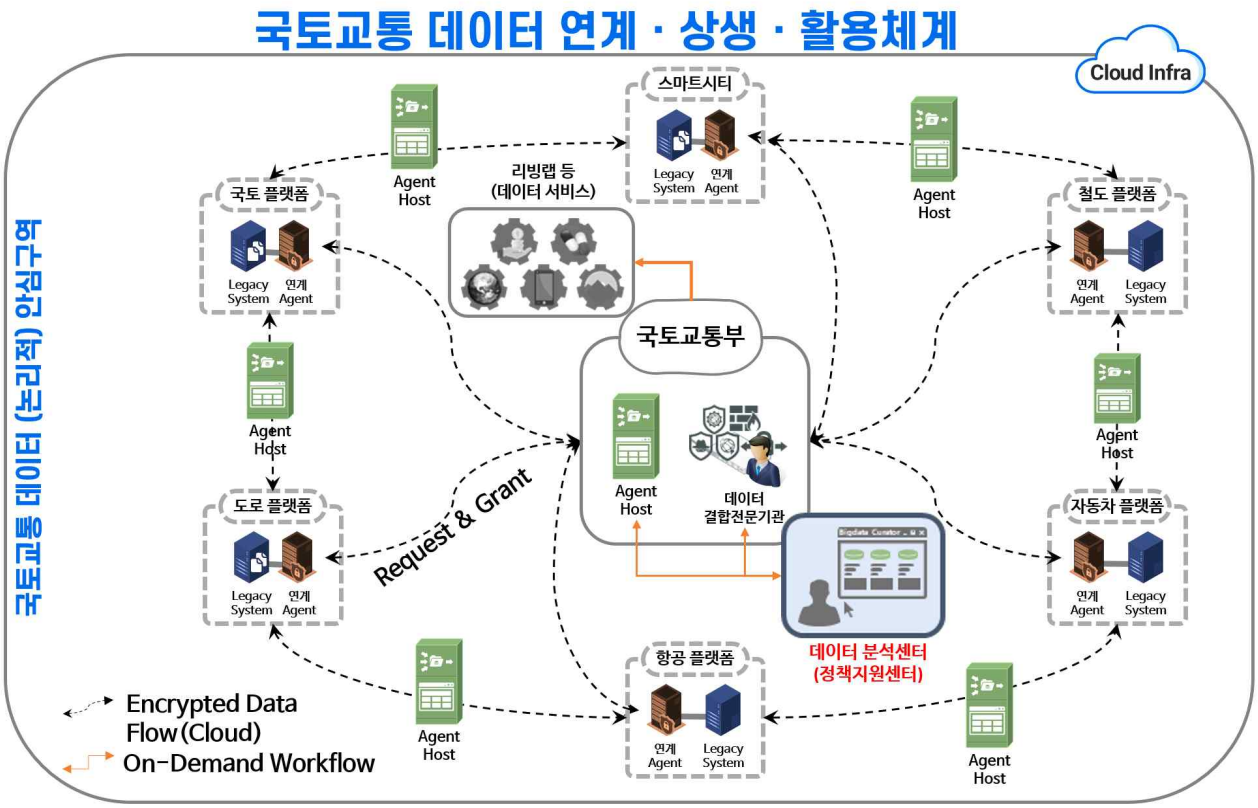
○ 데이터 안심구역 구축 및 운영을 위한 가이드라인 수립

- 「데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법」 제정('21.10.19, '22.4.20 시행)으로 중앙행정기관의 장은 누구든지 데이터를 안전하게 분석 활용할 수 있는 구역을 지정·운영할 수 있게 되었으나 데이터 안심구역 구축 및 운영을 위한 가이드라인은 부재
- 데이터 안심구역 운영을 위한 선도적으로 환경 구축을 위한 기술 표준 및 가이드라인 수립

(3) 국토교통 데이터 산업 대전환 및 활성화를 위한 디지털 플랫폼 기반 마련

○ 안전하고 신뢰성 높은 데이터 유통 및 가공을 위한 국토교통 데이터 연계·상생·활용체계 구축을 통해 각 분야별 플랫폼, 지자체, 기타 생산/수요기관들의 데이터가 원활히 유통될 수 있도록 지원하여 국토교통 분야 데이터 경제 활성화 기여

- 국토교통 실증서비스를 기반으로 기관별 기 구축된 플랫폼과의 연계체계(탈중앙화)를 구축하여, 현행 법·제도에서 기관별 데이터를 보안인증 받은 공공·민간이 특정 공간(안심구역)에서 가공·분석·활용할 수 있는 체계 구축을 통해 기관별 데이터(민감정보 포함) 공유 및 이종데이터 결합을 통한 혁신 서비스 발굴을 위한 기반환경 제공



<국토교통 데이터 산업 생태계 활성화 체계 개념도>

2) 연구개발사업 기대효과

(1) [발전전략] 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

○ **(발전전략)** 데이터 기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략을 수립하여 국토교통 데이터 산업 활성화 기여

- 누구나 데이터 경제 생태계에 참여할 수 있는 기회 제공 가능
- 他빅데이터 사업연계·협력과 첨단기술과 연계된 잠재적 신시장 및 고용 창출
- 데이터 생태계 관리모델 제시를 통한 정보화 전략 수립 기틀 마련
  · 스마트시티, C-ITS, 센서, IoT, 마이데이터 등 접근이 어렵거나 활용이 어려웠던 데이터의 구축, 서비스 개발, 협력체계, 관련 제도 마련 등의 정보화 수립 기틀 마련

○ **(표준체계)** 국토교통 데이터에 대한 통합·연계·융합을 통한 접근과 활성화 기대

- 데이터 전처리/저장/가공 등에 필요한 시간 및 비용 절감, 데이터의 질 향상
- 데이터 표준체계와 다양한 데이터 연계/수집을 위한 데이터 관리 체계 확립
- 공통된 데이터 표준 정립을 기반으로 하는 공통기반기술 개발과 연계

(2) [데이터 기반환경] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축

○ **(데이터 기반 기술)** 데이터 생애주기별 제약사항 해소를 통해 데이터 활용 활성화

- **(생산·가공)** 국토교통 분야의 다양한 신규 데이터 연계를 통한 융복합 데이터 생산, 정책 개발 및 개선, 대시민 서비스 개발에 활용
- **(연계·수집)** 데이터 안심구역 내 데이터 연계성 확대를 기반으로 데이터 제공기관 확대와 표준화 체계가 반영된 안심구역을 통해 반복·주기적 가명정보 결합 절차 간소화 및 소요 시간 단축 기대
  · 현재 국토교통 분야 데이터 연계체계가 구축된 공공/민간기관이 존재하지 않지만, 향후 실증서비스를 기반으로 안심구역과 데이터 연계기관 확대
- **(분석·활용)** 다양한 데이터를 종합적으로 고려한 분석·활용 기술 개발로 향후 국토교통 분야의 신규/갱신/융복합 데이터 기술 개발의 시발점
- **(유통·거래)** 재생산 데이터 거래 및 가치와 소유권에 기반을 둔 유통체계 구축으로 데이터 유통 거래 활성화 향상 기대

○ **(데이터 안심구역)** 데이터 안심구역 구축을 통한 공공·민간 신산업(벤처기업 육성 등) 발굴 및 가명정보 결합을 통한 융복합 실증서비스 개발 지원

- 사업 기획단계 : 필요 데이터 파악 및 데이터 취득 시간 감소
- 사업 개발단계 : 데이터 저장·분석 공간, 분석 도구 등 지원을 통한 서비스 개발 비용 및 개발 시간 감소
- 사업 구현단계 : 테스트베드 지원을 통한 사업 효과성 판단 지원
- 사업 운영단계 : 안전한 데이터 보호를 통한 개인정보유출

(3) [실증서비스] 국민체감형 국토교통 융합 실증서비스 개발

○ **(이용자 체험 서비스)** 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험 서비스 제공

- 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 리빙랩 구축을 통해 누구나 쉽게 데이터 분석 및 활용할 수 있는 기회를 제공하고, 이를 통하여 데이터 생산 및 활용체계에 대한 다양한 의견 공유, 분석방법 공유 등 기대

○ **(활용체계)** 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축

- 공공주도 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 마련을 통해 이용자의 다양한 데이터 생성 및 데이터 생태계 참여가 가능하여 자생적 데이터 생태계 형성 기대

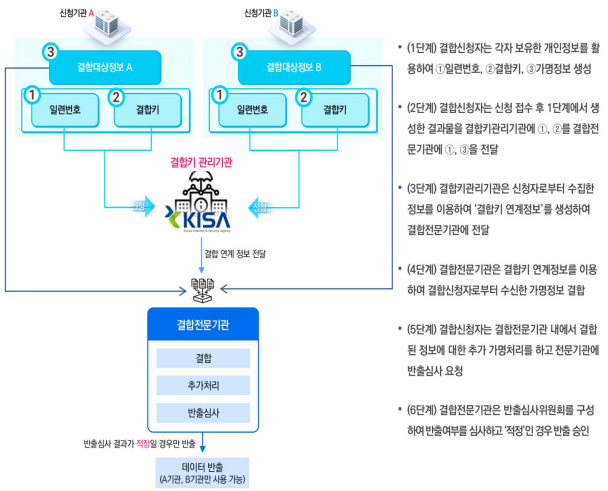
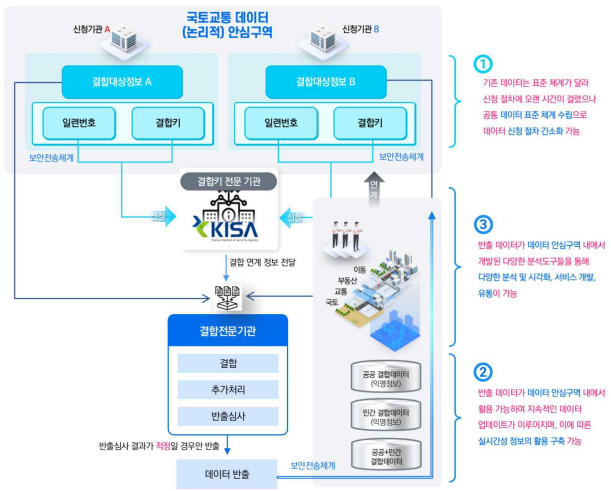
  · 신규데이터 생산체계 및 데이터 거래체계, 리워드 정책 수립 등 데이터 생태계 활성화를 위한 체계를 구축하고 이를 통하여 개인이 국토교통 데이터 산업에 직접 참여할 수 있도록 유도

○ **(실증서비스)** 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현

- 국토교통 서비스는 시민생활, 안전 및 경제활동과 밀접한 관련이 있으므로 4차 산업 주도를 위한 한국판 디지털 뉴딜정책에 대한 대국민 체감이 높을 것이며, 공공서비스 고도화를 통한 대국민 서비스 증대 가능

  · 그동안 활용이 불가능하였던 개인정보를 포함한 데이터의 활용 및 결합을 통해 혁신적인 서비스 발굴이 가능하며, 실제 안심구역에 대한 적용·검증을 통해 향후 국토교통 분야별 융복합 실증서비스 확대 기대

<데이터 안심구역 기대효과>

현재(AS-IS)	미래(TO-BE)
	

■ (기대효과) 데이터 안심구역 구축을 통한 공공·민간 신산업 발굴 지원

- 사업 기획단계 : **필요 데이터 파악** 및 **데이터 취득 시간 감소**
- 사업 개발단계 : 데이터 저장·분석 공간, 분석 도구 등 지원을 통한 **서비스 개발 비용 및 개발 시간 감소**
- 사업 구현단계 : 테스트베드 지원을 통한 **사업 효과성 판단 지원**
- 사업 운영단계 : 안전한 데이터 보호를 통한 **개인정보유출 제로화**

· '21년 평균 **가명정보 결합 소요시간**은 **약 40일**이나(개인정보보호위원회, 가명정보 확산 과제 및 추진방향, 21.07.28), 본 과제 추진을 통한 안심구역 구축 환경 내 결합 소요시간을 **평균 약 10일까지 감축 기대**

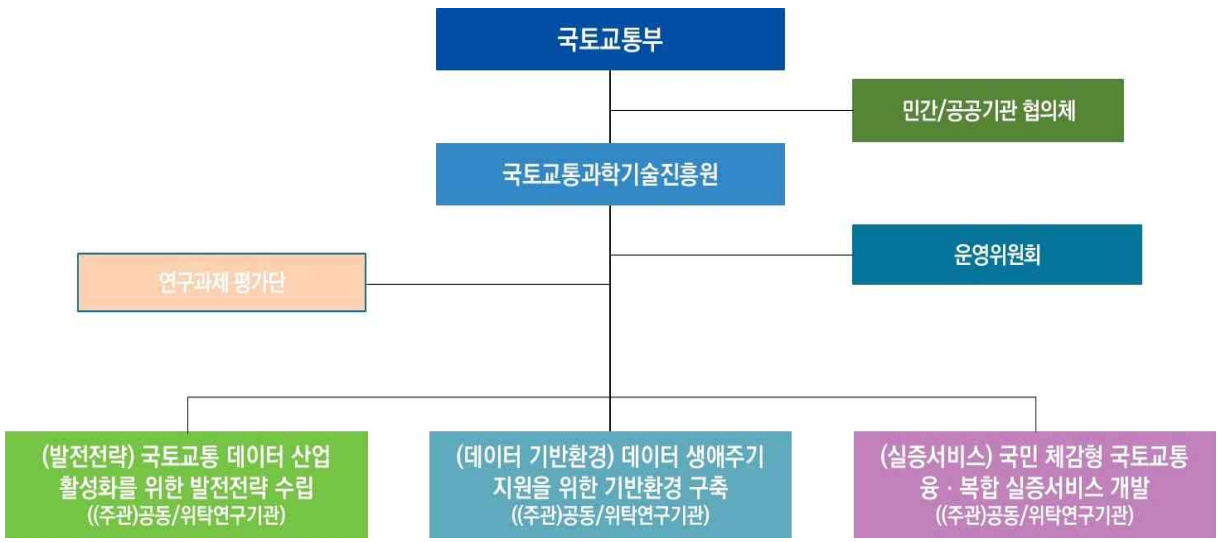
· '20년 기준 국토교통 **가명정보 데이터 결합 활용 건수는 2건**으로 향후 데이터 안심구역 기반 환경 구축을 통하여 **연간 최소 10건 이상 활용 기대**

2) 정책방안 추진 방법의 구체성

(1) 조직 구성

○ 국토교통 데이터 신산업 창출을 위한 생애주기별 기반환경 조성 및 국민체감형 실증서비스 기술개발을 효율적으로 개발·구축하기 위해서는 정책실행기관과의 연계성 필요

- **(국토교통부)** 사업 총괄 주관 부처로서 사업방향 목표 설정 및 예산·시행 계획 수립, 관련 정책과 연계 및 정책 수요를 제공
- **(국토교통과학기술진흥원)** 본 사업의 전담 관리기관으로 사업 평가·운영위원회를 운영관리 연구기관 선정·평가·협약 등 사업을 관리
- **(민간/공공기관 협의체)** 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 협력네트워크 구축 및 운영, 분야별 데이터 수집 및 연계, 환경 기반 구축방안, 혁신 서비스 개발을 위한 필수 선결사항 도출 등을 수행
- **(운영위원회)** 본 과제의 효율적이고 원활한 운영을 돕기 위해 국토교통부 및 전문기관의 요청사항 등에 대한 검토·심의 등의 업무를 수행
- **(연구과제평가단)** 연차별 실적 및 계획 등을 평가 등을 통해 본 과제의 성과를 점검하며, 성과를 높이기 위한 학술적, 기술적, 정책적 의견 및 대안 등을 공유함
- **(주관/공동/위탁 연구기관)** 본 과제의 핵심과제인 '국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략', '데이터 생애주기를 위한 데이터 기반 환경구축', '체감형 국토교통 융·복합 실증서비스'를 직접 수행하는 기관으로 전문지식 교류와 협업의 효과를 높이기 위해 산·학·연 컨소시엄을 구성



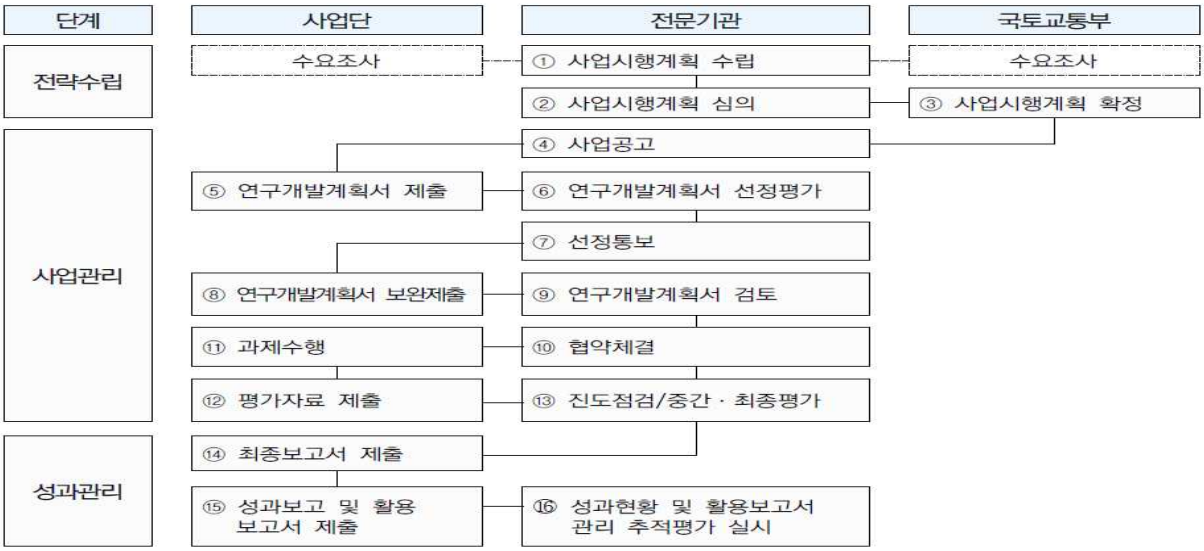
추진조직	역할
국토교통부	사업총괄 주관부처로 정책적 주요 의사결정 등 수행
국토교통과학기술진흥원	사업의 기획 및 추진계획 수립, 평가 및 관리 등 사업 전반의 관리 수행
운영위원회	사업 세부시행계획 등 국토부 및 국토교통과학기술진흥원의 요청사항에 대한 검토·심의·조정 수행
민간/공공 기관 협의체	국토교통 데이터 제공 및 연구 성과물을 활용하는 수요기관
연구과제 평가단	연구기관 선정, 연구개발 성과 및 계획에 대한 평가 수행
주관/공동/ 위탁연구기관	'국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립', '데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축', '국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발' 3대 중점 분야 별 산·학·연 중심의 컨소시엄 구성

<본 과제 추진을 위한 조직 구성(안)>

(2) 연구개발사업 사업관리 방안

○ 본 사업은 국토교통부(정책 총괄 및 재정지원), 국토교통과학기술진흥원(사업관리, 평가), 주관/공동연구기관을 중심으로 전략수립 → 사업관리 → 성과관리의 3단계 사업관리 체계를 구축하여 운영 예정

- 사업기획부터 공고, 선정 및 연구수행, 사후관리까지 세부프로세스 및 수행주체별 명확한 역할 분담을 통해 R&D 전주기적 관리 프로세스 확립



<본 과업의 사업관리 절차(안)>

(3) 연구개발사업 성과활용 및 확산계획

○ 본 사업의 연구성과 활용은 정부의 「연구성과 관리·활용 기본계획」의 정책기조에 부합하도록 활용체계를 운영

- 연구성과의 기술성과 시장성·사업성 간의 간극을 좁히고, 과제 성과를 실제 활용할 수 있는 중심의 연구개발 혁신과 유기적인 연계·협력체제 구축을 통해 일자리 창출 및 데이터 생태계 활성화 견인

○ 성과계획-성과관리-성과평가-활용지원-성과활용 등 연구개발사업의 기획에서부터 성과 활용까지 연구 전체 기간에 대한 연구성과 활용체계를 구축·운영

- **(성과계획)** 사업기획시부터 기술개발과제의 최종성과물을 제시하고 연구책임자는 구체적인 성과지표·목표, 성과도출 마일스톤, 성과활용방안 등을 연구개발계획에 제시하여 연구수행 및 성과를 도출하며, 중간(단계)평가 결과를 반영하여 필요한 경우 성과계획을 수정 보완 실시
- **(성과관리)** 전문기관 및 사업단은 사업을 기획시 제시한 사업관리방안에 따라 세부과제별 연구성과도출 및 진척도 등을 검토하고, 진도점검을 실시
- **(성과평가)** 전문기관은 사업단과 협의하여 중간(연차, 단계) 평가를 통해 연구목표 달성도와 다음 단계 또는 차년도 연구계획을 평가하고, 연구종료 시에는 최종 성과목표 달성 여부를 평가
- **(성과활용 지원)** 전문기관은 연구 성과의 활용촉진 및 확산을 위해 기술사업화 및 기술이전 컨설팅, 인프라 지원(기술가치평가, 금융연계 지원), 시장지출 지원(기술설명회, 공공구매협의체 등) 등 성과활용 지원체계를 운영

- **(성과활용)** 대학, 연구소, 기업 등 연구에 참여한 기관들은 연구성과를 활용하여 현장적용, 지식재산권 확보, 기술사업화 달성, 정책·제도 반영 등 실시

○ 국토교통부와 전문기관은 매년 연구성과 조사·분석·평가를 통해 연구성과 활용체계 운영을 점검하고, 성과관리 및 평가 개선, 활용지원 체계 확대 등 연구성과 활용체계를 개선하여 성과활용을 촉진

3) 정책방안 실현 가능성

(1) 총 사업비

○ 본 과제의 최종성과물별로 연차별 소요예산을 수립한 결과 3개 중점과제, 9개 핵심과제, 16개 세부과제에 대해 4차년 간 222.8억여 원의 총 사업비 소요 예정

- [중점과제: 발전전략] : 5개 세부과제, 4차년 간 총 55.7억여 원
- [중점과제: 데이터 기반환경] : 8개 세부과제, 4차년 간 총 89.1억여 원
- [중점과제: 실증서비스] : 3개 세부과제, 4차년 간 78.0억여 원

<본 과제 연차별 소요예산(안)>

(단위: 백만 원)

중점과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합계
(발전전략) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	554	2,408	1,755	853	5,570
(데이터 기반환경) 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축	886	3,852	2,809	1,364	8,911
(실증서비스) 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발	776	3,371	2,458	1,194	7,799
합계	2,216	9,631	7,022	3,411	22,280

(2) 재원조달 방식

○ 본 과업은 국토교통 R&D 예산 사업 중 기반구축 분야 사업에 해당하며, 동 분야의 ‘국토교통연구기획(R&D)’ 예산을 재원으로 함

- ‘국토교통연구기획(R&D)’ 사업은 국토교통 분야의 혁신성장동력을 확보하기 위한 신규 R&D 과제 기획 추진을 목적으로 하며, R&D사업의 추진 타당성, 연구목적, 연구내용, 추진방식 등에 대한 조사분석 및 기획을 수행하는 사업임
- ‘국토교통연구기획(R&D)’ 사업은 「국토교통가획기술 육성법」에 근거하여 관리전문기관으로 지정된 국토교통과학기술지흥원에 의하여 수행되고 있으며, 국토교통부는 동 사업에 편성된 예산을 100% 출연하는 방식으로 사업을 추진하고 있음(국회예산정책처, 2021: 64)[1)]
- 동 사업의 재정지원형태, 국고지원 비율, 민간과 재원 분담 사항은 다음과 같음
  - 지원형태: 정부출연; 국고지원 비율: 100%, 222.8억 원; 재원 분담(민간부담금): 없음

1) 국회예산정책처, 2020. 10. “2021년도 예산안 위원회별 분석” [국토교통위원회 소관]

(3) 법·제도적 측면

○ 데이터 기본법(‘22.4. 시행예정) 제정으로 부처별 데이터 안심구역 지정이 가능해질 예정이며, 국토교통 분야에서 선도적으로 환경구축을 통해 정책방안 실현 가능

- 데이터 3법 및 디지털 뉴딜사업 등으로 인하여 데이터의 활용 범위가 확대되었으나, 데이터 취득의 어려움, 가명정보 결합 절차의 복잡성 등으로 인해 활용이 어려움

환경분석	시사점
○ (데이터 3법) 데이터 이용에 관한 규제 혁신과 개인정보보호 체계 정비의 두 문제를 해결하기 위해 ‘데이터 3법’을 개정함 (2020.08) - 개인정보보호법 · 정보통신망법 · 신용정보법을 지칭하는 데이터 3법의 제정을 통해 통계작성, 연구목적, 공익적 기록보존 목적으로 개인정보 내 ‘가명정보’를 동의 없이 활용 가능하도록 제정됨	○ (데이터 3법) - 데이터 3법 제정으로 ‘가명정보’의 활용이 가능해짐으로써 이를 활용할 수 있는 연계체계 표준화 · 기반 환경 구축 · 활용 기술 개발 마련 필요
○ (데이터 기본법) 데이터 생산 · 거래 및 활용 촉진을 위한 일반 사항들을 정하는 기본법으로 제정이 되었으며, 데이터 산업 전반을 아우르는 법으로 세계 최초로 제정 - 누구든지 데이터를 안전하게 분석 · 활용할 수 있는 구역(‘데이터 안심구역’) 정의하고, 이를 보호하는 데이터 자산보호(제12조) 내용 지정 : 제3자의 불법적인 접근, 데이터 변경 · 훼손 · 유출 및 파괴, 그 밖의 위험에 대하여 기술적 · 물리적 · 관리적 보안대책 수립 · 시행	○ (데이터 기본법) - 제한적으로 수집 · 생성되었던 데이터를 ‘데이터 안심구역’의 정의와 규제를 통해 안전하면서 다양한 서비스와 연계 가능하도록 법적 정의 및 제도가 마련되고 있으므로 데이터의 가치 증대 및 유통 거래 활성화 방안 필요
○ (데이터 AI 경제 활성화 계획) 2019년 4차 산업혁명 촉진을 위한 양질의 데이터 시형성, 고도의 인공지능 기술 확보 및 데이터와 인공지능 간 유기적 융합을 돕기 위한 ‘데이터 AI ·경제 활성화 계획 (2019-2023)’ - 2023년까지 국내 데이터 시장 30조 원 규모로 증대 · 인공지능 분야 유니콘 기업 10개 육성 · 데이터/인공지능 분야 전문인력 1만 명 양성 · 인공지능 융합 클러스터 조성을 목표로 총 9개의 정책과제 추진	○ (데이터 AI 경제 활성화 계획) - 9개 정책과제 중 3개인 ‘데이터 가치사슬 전주기 활성화’, ‘세계적 수준의 인공지능 혁신 생태계 조성’, ‘데이터와 인공지능의 융합 촉진’ 계획을 통한 데이터 융합의 주목 · 시장의 확장 · 인력의 배출 이후 파급될 후발 기업 및 인력을 위한 기반환경 및 다방면 대안확보 필요
○ (한국판 뉴딜 종합계획) - DNA (Data- Network-AI) 생태계 강화, 교육 인프라의 디지털 전환, 비대면 산업 육성 및 교통 · 수자원 · 도시 · 물류 등 SOC 디지털 전환 - 지능형(AI)정부사업: 블록체인 · AI 등 신기술과 5G · 클라우드 등 디지털 기반을 활용해 비대면 맞춤형 정부 서비스 구현 - 데이터 가공 · 거래 · 활용 등 데이터를 안전하고 잘 쓸 수 있는 「데이터 댐」 구축	○ (한국판 뉴딜 종합계획) - 주력산업들의 디지털 대전환 · 신산업 창출 기대효과 · 데이터 생태계 강화에 따른 경제적 파급효과가 전 산업의 환류성을 갖는 계획으로의 확장성 기대
○ (4차 산업혁명 위원회) 2021년부터 ‘국가 데이터 정책 컨트롤 타워’의 역할이자 미래를 대비한 제도적 · 사회적 기반 마련 - ‘대한민국데이터119프로젝트’를 통해 가속화된 디지털 경제 확산에 맞춰, 데이터를 통해 실질적 가치를 만들어 나가기 위한 통합적 관점의 데이터 정책 재설계 추진	○ (4차 산업혁명 위원회) - 국가적 데이터 컨트롤타워에서 수립한 전략 방향을 근간으로 한 부처별 전략 목표 수립과 부처별 실천 과제, 9대 서비스(안) 등의 추진으로 추가적인 실증서비스가 파생될 것으로 예상 - 인프라 및 환경기반의 문제로 탈락 또는 편중되지 않도록 추진 분야별 심층적인 ‘연구’가 바탕이 되어야 할 것으로 보임
○ (국토 · 교통 정보화 기본계획) ‘전자정부기본계획’ 수립, ‘K-ICT사물인터넷 확산 전략’ 등 범정부 차원의 추진 방향과 연계하기 위한 국토교통 정보화 기본계획 수립	○ (국토교통 정보화 기본계획) - 상위계획 ’한국형 뉴딜 종합계획’ 정책에 부합하는 방향으로 국토교통 분야의 데이터들이 융 · 통합 되는 추가적인 연구 필요
○ (국가공간정보정책) - 4차 산업혁명 및 현실과 가상을 연결하는 매개체로 부상하고 있는 공간정보의 활용 · 활성화를 통한 공간정보산업 질적 도약을 위해 기본계획 수립 - 주요 3대 목표를 ‘공간정보 생산과 개방’, ‘양질의 일자리 창출’, ‘스마트한 국가경영 실현’로 제시	○ (국가공간정보정책) - 국토 · 교통 분야 정책 결정을 위한 데이터 분석은 공간정보 활용이 필수이며, 국가 공간정보정책과 함께 국토 · 교통 분야의 공통기반 환경 구축 필요 - 안전한 교통 서비스 환경 제공을 위한 다양한 정책 및 법제도 개선과 이를 위한 데이터 수집 선행 필요

(4) 외부 환경적 측면

○ 국토교통 분야 한국판 디지털 뉴딜의 달성 목표는 디지털 전환이며, 이를 위해서는 공공 주도형 데이터 산업 생태계 조성 및 핵심 기반기술 개발이 필요

- 국토교통 분야 디지털 대전환 및 디지털 플랫폼 정부 구현을 위한 기반환경 구축 필요
- 공공 및 민간의 빅데이터 활용 및 서비스에 대한 성장수요는 증가할 것으로 예상되며, 특히 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규데이터 생산체계 및 활용체계 마련 필요

환경분석	시사점
○ (빅데이터) - 국제특허분류(IPC) 기준 글로벌 특허 출원 및 시장 전망 보고서 내 빅데이터 시장의 엄청난 연평균 성장률 (23.9%)과 대비되는 국내 낮은 데이터 개방 현황・기술 보유 수준・제한된 제도적 측면을 통해 정보의 활용성・데이터 보유 편향성 등의 문제점 대두 - 코로나19 팬데믹 이후의 교통수단 변화('라스트 마일 모빌리티' 혹은 '퍼스널 모빌리티' 로 불리는 공유 서비스 2배 이상 성장) 및 도시교통문제, 도심의 주거비 문제, 저성장 문제 등을 해결하기 위한 대안으로 '개인형・공유형' 의 개념을 통한 국토・교통 서비스의 활용이 높아짐	○ (빅데이터) - 공공 및 민간의 빅데이터 활용 및 서비스에 대한 성장수요는 클 것으로 보이나 제도 및 인프라 구축의 시발점에 있어 데이터 활용 초기 단계의 글로벌 벤치마킹 필요 - 데이터 생태계와 연관이 있는 특허기술의 보유가 미국과 그 밖의 선진국에 비해 낮으면서 특정 대기업에 편중되고 있어 분야별 다양한 기술 특허 이벤트 필요 - MZ세대의 트렌드가 '나(개인)' 을 중심으로 필요한 공간, 모빌리티, 콘텐츠 등의 구독을 통해 소유만큼의 효용을 느낄 수 있는 '공유체계' 선호로 변화되고 있음
○ (디지털 데이터) 빅데이터 가공하여 재생산되는 국외 디지털 데이터 시장의 성장・관련 기업 증가・ 전문인력 생산은 빠른 속도로 확장 추세에 있음	○ (디지털 데이터) - 국내 디지털 데이터 시장의 성장 및 인력 확보를 목표로 하는 정부 차원의 R&D 연구 및 다방면의 디지털 데이터 확보(안) 마련 필요
○ (국토 데이터) 부동산 분석 트렌드가 전통적인 수집에서 기계학습 알고리즘 ・ 개발자/ 투자자/ 수요자의 패턴 분석・공간적 분석 등과 같은 첨단기술의 활용이 높아짐 - 건설・건축 인허가 수, 반경 별 지점(특정 브랜드) 입점 현황 및 변화 예측, 엘리베이터 이동 빈도에 따른 사무실 내 이동성 등	○ (국토 데이터) - 국토 데이터를 이용한 공간정보에 대한 다양한 활용 및 서비스가 창출되고 있으며, 정적인 정보의 정확성을 넘어 실시간 변화에 대응하는 예측성 데이터 서비스의 선호로 트렌드가 변화되고 있음
○ (교통 데이터) 교통 데이터 시장의 확대, 교통서비스의 질 향상 및 개발 성과가 점차 드러나는 중 - 글로벌 교통 분석 시장 규모는 2019년 72억 달러에서 2020~2027까지 연평균 성장률 15.6%로 예측 - 신흥 경제 국가들은 이미 도시 ITS 내 교통분석 시스템 적용으로 탄소 배출량 저감효과 증명, 교통 솔루션을 이용한 도시 성장 전망 예측 및 향후 백억 달러 단위의 투자 예정에 있음	○ (교통 데이터) - 교통 데이터를 활용한 서비스의 기대효과 및 파급효과가 세계적으로 증명되고 있으나 국내 현황은 아직 초기 단계에 그치고 있어 급격하고 무분별한 실증서비스 개발보다 통일성・실시간성・연계성이라는 기초적인 토대가 중점이 되는 개발체계 마련 필요
○ (데이터 기반 서비스) - 데이터 자원 기반의 신생태계 'New Ecosystem' ,데이터 경제 'Data-Driven Economy' 등의 용어 등장 - 세계적으로 '열린 정부(Open Government) ' 나 '오픈 데이터(Open Data)' 를 표방한 데이터 기반 서비스 창출이 확대되고 있음	○ (데이터 기반 서비스) - 국외는 데이터 기반 서비스 확대 내 데이터 수집(공공 불신・조사 응답률 저조) 문제 해결을 위한 대안책이 제시되고 있어 국내 폐쇄적인 데이터 수집 체계 및 연계 방안에 대한 문제 또한 대안 마련 필요
○ (데이터 안심구역) 국외 순위권 기업들은 Data Warehouse System을 이미 최신 데이터 아키텍처로 전환중에 있으며, 새롭고 효율적인 데이터 분석도구의 개발에도 박차를 가하고 있음 - IBM, Splunk, Dell 등 순위권 기업들은 시장의 연 매출 1위 기록, 공유 데이터 접근 시스템 개발, 빅데이터 계산 모델 구축, 국가적 차원의 문제 해결 등의 성과를 기록・갱신중	○ (데이터 안심구역) - 국내 '데이터 안심구역' 은 아직 물리적 측면의 환경으로써 논리적인 측면의 연계 및 체계 구성이 필요하며, 구축사업이 진행된 지 얼마 되지 않아 실시간으로 생성되는 데이터 및 첨단 분석 도구의 연계성을 지닌 개발 및 성과사업이 진행되어야 함
○ (마이데이터) 정보 주체인 개인의 법적 권리를 제고하여 개인데이터의 가치보상체계를 정립하고, 자유로운 부가서비스를 창출할 수 있도록 공공・민간의 다양한 인프라 구축사업이 추진되고 있음 - 2018 국내 마이데이터 시범사업(3) 추진 (의료・ 금융・통신)	○ (마이데이터) - 국내의 마이데이터 시장은 소수 대기업의 투자・ 협업으로 이어지는 추세로 데이터 체계 혹은 시스템 등이 기업별로 달라서 그 융합이 어려운 실정 - 개인적 특성을 띈 공유 모빌리티의 수요 증가추세 교통 마이데이터의 가치가 높아지고 있으며 '데이터 경제 (Data-Driven Economy)' 활성화를 위해 민간기관이 공공과 데이터를 공유할 수 있는 연계 환경 마련 필요
○ (가명 정보 결합 전문기관) - 「개인정보 보호법」에 의거 서로 다른 개인정보 처리자간 가명정보 결합을 수행하기 위해 개인정보 보호위원회 또는 관계 중앙행정기관의 장이 지정하는 전문기관 - 개인정보데이터를 결합 활용하기 위한 기본적인 기술적 요소는 데이터를 비식별화할 수 있는 프로세스 및 처리 능력, 보안 등이 필요	○ (가명 정보 결합 전문기관) - 개인정보 보호법에 의거하여 데이터 활용이 제한되어 가명정보 결합 전문기관을 지정하여 데이터 연계 및 통합 분석이 가능한 체계로 전환되고 있음. 이에 대비한 보안 강화와 데이터 분석 체계의 고도화 필요

목 차

제1장 연구개발사업의 개요 ····· 1

제1절 연구의 필요성 및 목적 ····· 1
제2절 연구의 범위 및 주요 내용 ····· 5
제3절 연구의 수행 방법 ····· 8
제4절 협동 연구체계 및 협업내용 ····· 20
제5절 선행연구 고찰 및 본 연구의 차별성 ····· 28

제2장 국내외 국토교통 데이터 산업 환경분석 ····· 29

제1절 국가정책 및 법·제도 환경분석 ····· 29
제2절 데이터 경제 환경분석 ····· 54
제3절 데이터 활용기술 환경분석 ····· 69
제4절 국가정책 및 현안 과제와의 연계성 검토 결과 ····· 96

제3장 국토교통 데이터 산업 현황 및 기술역량 분석 ····· 100

제1절 국토교통 데이터 산업 현황 및 문제점 분석 ····· 100
제2절 국토교통 데이터 기술역량 분석 ····· 124
제3절 국토교통 데이터 산업 활성화 방향 ····· 130

제4장 연구개발사업 설계 절차 및 구성기술 · RFP(안) 도출 ····· 135

제1절 연구개발사업 설계 절차 및 과제도출 방법 ····· 135
제2절 연구개발사업 협동 연구체계구축 및 의견수렴 ····· 140
제3절 연구개발사업 주요내용 및 구성기술 도출 ····· 152
제4절 연구개발사업 RFP(안) 도출 ····· 181

제5장 연구개발사업 추진전략 및 추진방안 ····· 200

제1절 연구개발사업 비전 및 목표 ····· 200
제2절 연구개발사업 추진전략 (To-Be 모델) ····· 201
제3절 연구개발사업 목표 달성을 위한 추진방안 ····· 202
제4절 연구개발사업 연차별 추진 로드맵 ····· 205

제6장 연구개발사업 추진체계 및 사업관리 방안 ····· 207

제1절 연구개발사업 추진을 위한 조직 구성 및 사업 추진체계 ····· 207
제2절 연구개발사업 사업관리 방안 ····· 211
제3절 연구개발사업 성과활용 및 확산계획 ····· 213
제4절 연구개발사업 예산 및 조달계획 ····· 214

제7장 연구개발사업 사전타당성 분석 ····· 220
제1절 사전타당성 분석 방법론 ····· 220
제2절 사업개요 및 기초자료 분석 ····· 222
제3절 과학기술적 타당성 분석 ····· 224
제4절 정책적 타당성 분석 ····· 236
제5절 경제적 타당성 분석 ····· 242

제8장 결론 및 정책적 활용방안 ····· 264
제1절 요약 및 결론 ····· 264
제2절 정책적 활용방안 및 기대효과 ····· 267
제3절 향후 연구계획 ····· 272

제1장 연구개발사업의 개요

제 1 절 연구의 필요성 및 목적

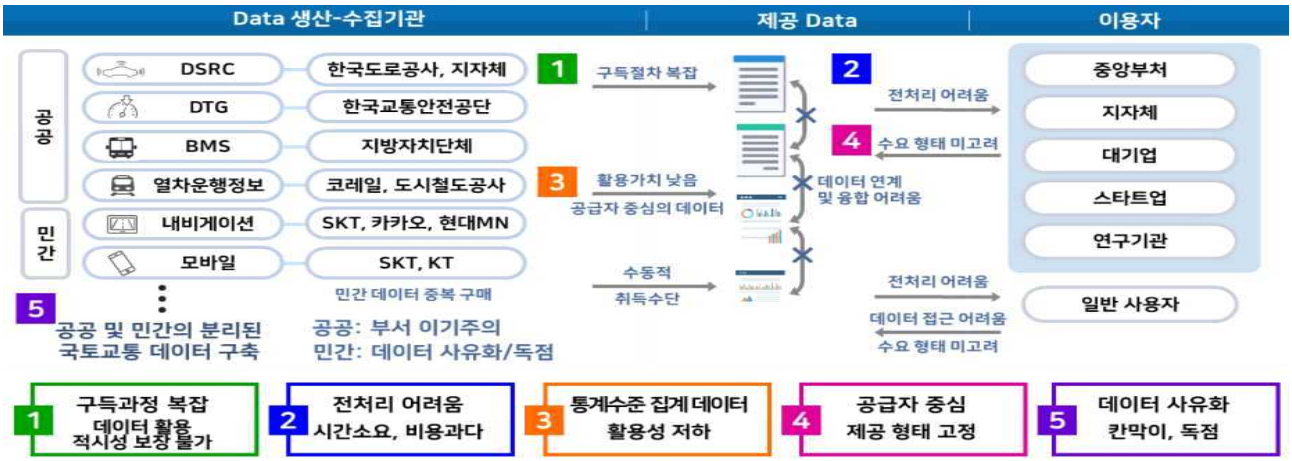
1. 국토교통 데이터 활용현황 및 문제점

○ 데이터 활용현황

- 데이터의 접근, 가공, 분석, 활용에 있어 ① 데이터 구득의 어려움, ② 데이터 전처리 및 가공에 시간과 비용을 소모, ③ 활용성이 낮은 단순 통계 수준의 집계데이터 제공, ④ 공급자 중심의 데이터 생산·공급, ⑤ 데이터 사유화·독점주의·부서 간 칸막이에 의한 데이터 유통 및 서비스 활용 어려움

○ 현황별 데이터 체계 문제점

- 문제점 ① : 원시데이터의 수집 및 전처리를 위한 가공체계 부재, 대용량 데이터 융합을 위한 시스템 간 연계·통합관리 및 유통체계 미비
- 문제점 ② : 대용량 데이터의 실시간 수집 및 활용을 위한 대용량·초고속 네트워킹 환경 부재
- 문제점 ③ : 실시간 데이터의 초고속 처리 및 스트리밍 서비스를 위한 대용량 데이터의 초고속 처리 컴퓨팅 기술 부재의 문제점
- 문제점 ④ : 기반기술 및 환경 부재로 인한 인공지능 및 빅데이터 분야 신규 서비스의 활성화 한계



<그림 1-1> 국토교통 데이터 활용 현황 및 문제점

○ 분류별 데이터 활용 문제점

- 데이터 수집/생산체계 문제점

· **(공공기관)** 개인정보 비식별처리로 보관, 개인정보 관리(가명/익명처리)를 위한 다방면의 시스템 필요, 기관 및 지자체별 목적에 맞는 정보화 사업을 추진하고 사업의 부산물로 데이터를 생산, 타 기관에서 원시데이터를 제공·통합 관리할 경우, 해당 기관의 역할 축소 우려

· **(민간기업·개인)** 개인이 생산한 데이터가 플랫폼 사에 귀속되나 직접적인 보상체계 부재, 데이터 생산에 많은 비용이 소요되기 때문에 대형 플랫폼 사를 제외하고는 생산활동 참여가 어려움

- 데이터 가공/유통체계 문제점

· **(공공기관)** 통계 데이터 형태의 가동 및 유통체계를 가짐, 개인정보를 유통하지 않음, 기관별/지자체별 수집데이터가 달라 결합과 융합이 어려움, 타 기관이 보유하고 있는 데이터 상세정보 부족으로 자체 데이터만 활용

· **(민간기업 · 개인)** 민간 데이터를 제공하지 않음, 공공 데이터 사용의 한계(시 · 공간적 한계성, 통계성, 결합이 어렵고, 융 · 복합 어려움)

- 데이터 활용/서비스 체계 문제점

· **(공공기관)** 대국민용 단방향 정보제공 위주의 서비스 제공, 민간서비스사를 통한 정보 제공, 빅데이터를 활용한 의사결정지원 컨텐츠 부족, 필요 데이터 수집을 위한 자체 인프라 구축 부족

· **(민간기업 · 개인)** 사업 아이템이 있어도 원하는 데이터 수집이 어려움, 데이터 활용의 어려움으로 인한 리스크로 사업화의 한계 발생

2. 연구의 필요성

○ **(발전전략)** 국토교통* 분야 데이터는 국토·도시, 주택·토지, 도로·물류 등 공공과 민간에서 활용성 높은 정보를 보유하고 있으나 활용 한계

* 국토교통 분야는 국민이 체감할 수 있는 생활 밀착형 환경으로, 공공에서 데이터 생태계(국토교통 데이터 거버넌스 체계)를 구축하여, 다양한 서비스와 연계·활용체계 구축 필요

- 국토교통 데이터 산업 활성화의 제약사항을 해소하기 위하여 중장기적인 관점의 데이터 산업 활성화 발전전략 수립 필요

○ **(표준체계)** 국토교통 데이터의 표준화 기준 없이 활용될 경우 전 국가적으로 파급되기 어려우므로 통합·연계·융합을 위한 표준체계* 구축 필요

* 표준화되지 않은 데이터 수집체계로 통합·연계가 어려우며, 데이터의 범주, 포맷, 분류체계 등 표준화가 되어 있지 않아 수집데이터의 가공 및 융합 한계

○ **(데이터 안심구역) 데이터 기본법('22.4. 시행 예정) 제정**으로 부처별 데이터 안심구역 지정이 가능해질 예정이며, 이에 맞춰 **선도적 환경구축 필요**

- **데이터 3법** 개정으로 데이터 활용범위가 확대되었으나 데이터 취득 어려움, 결합 절차의 복잡함 등으로 실제 데이터 활용 한계

- **데이터 기본법** 제정으로 데이터 안심구역 구축을 통한 인프라 간 연계·보안 체계 마련 필요



<그림 1-2> 개인정보 활용 가능 범위 확대

Ⅰ 「데이터 3법」 개정 동향

◈ 데이터 이용에 관한 **규제 혁신과 개인정보보호 체계 정비** 문제를 해결하기 위하여 데이터 3법(**개인정보보호법**, **정보통신망법**, **신용정보법** 개정안) 통과 (**2020.01.09**)

□ 주요 개정내용

○ **(개인정보 보호법)** 가명정보 도입 등을 통한 데이터 활용 제고, 동의없이 처리할 수 있는 개인정보 합리화, 개인정보 범위의 명확화, 개인정보 보호체계 일원화

○ **(정보통신망법)** 개인정보보호법과 유사·중복 규정 삭제, 삭제된 일부 규정을 개인정보보호법 내에 특례 규정으로 이관

○ **(신용정보법)** 금융분야 빅데이터 분석·이용의 법적 근거 명확화(개인정보의 개념, 빅데이터 활용범위, 데이터 결합지원, 안전 및 사후통제 수단 마련), 신용정보산업 규제체계 정비, 금융분야 마이데이터 산업 도입, 정보보호 내실화와 정보주체 권리 강화

Ⅱ 「데이터 기본법」 제정 동향

◈ 데이터 산업 발전의 기반을 조성하고 데이터 경제 활성화를 위한 「**데이터 산업 진흥 및 이용촉진에 관한 기본법**」 제정('21.10.19, '**22.4.20 시행**)

□ 주요 제정내용

○ **(데이터 지휘본부(컨트롤 타워) 확립)** 국가데이터 정책위원회*를 국무총리 소속으로 신설, 3년마다 기본계획 수립

* (위원장) 국무총리 (위원) 기재부, 교육부, 국토부 등 각 부처 장관(30인 이내)

○ **(데이터 전문기업 체계적 육성)** 데이터 거래·분석제공 사업자에 대한 신고제 도입 및 재정적·기술적 지원, 사업화 등 지원

- **데이터 안심구역* 지정**, **데이터 유통 및 거래체계 구축**, 데이터 거래사** 양성, 기술개발의 촉진 및 시범사업 지원 등

* 과기부장관/관계 중앙행정기관의 장은 누구든지 데이터를 안전하게 분석활용할 수 있는 구역을 지정·운영할 수 있음(세부사항은 대통령령으로 제정)

** 데이터를 직접 판매하거나 판매자와 구매자의 거래를 알선하는 자

○ **(기반 기술)** 데이터 생애주기* 관점에서 단계별 데이터가 잘 활용될 수 있도록 지원하는 기반 기술 개발로 데이터 활용 활성화 지원 필요

* 생산·가공-연계·수집-분석·활용-유통·거래

○ **(실증서비스)** 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경이 안전하고 편리하게 활용될 수 있는지 검증하기 위해 실행환경* 및 실증서비스** 개발 필요

* 국민이 데이터를 통해 직접 문제를 찾고 해결할 수 있는 실증환경(리빙랩) 필요

** 데이터 안심구역을 기반으로 한 융·복합 실증서비스 발굴 필요

3. 연구의 목적

> ■ 국토교통 산업 전반의 **디지털 전환 가속화**를 위해 "**누구나 편리하고 안전하게**" 데이터를 활용하기 위한 **생애주기별 데이터 기반환경 조성** 및 **국민체감형 실증서비스 개발**

○ 본 기획연구에서는 국토교통 산업 전반의 디지털 전환을 가속화하고, 데이터 소외계층 없이 누구나 데이터를 생산·유통·활용할 수 있는 데이터 경제 생태계 조성과 이를 위한 공통기반기술 개발 및 활용체계 구축

- 국토교통 분야 데이터 생태계 TO-BE 모델 도출
- 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 법제도, 조직체계, 시스템 구축 방안 제시
- 플랫폼 기반 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 공통 활용체계 도출 및 상호연동을 위한 기술 프레임워크 제시
- 빅데이터, AI, 디지털트윈 등을 기반으로 한 국토교통 분야의 다양한 활용 서비스 발굴



<그림 1-3> 국토교통 데이터 산업 생태계 목표 개념도

제 2절 연구의 범위 및 주요 내용

1. 기획연구의 범위

○ 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립 모델 제시

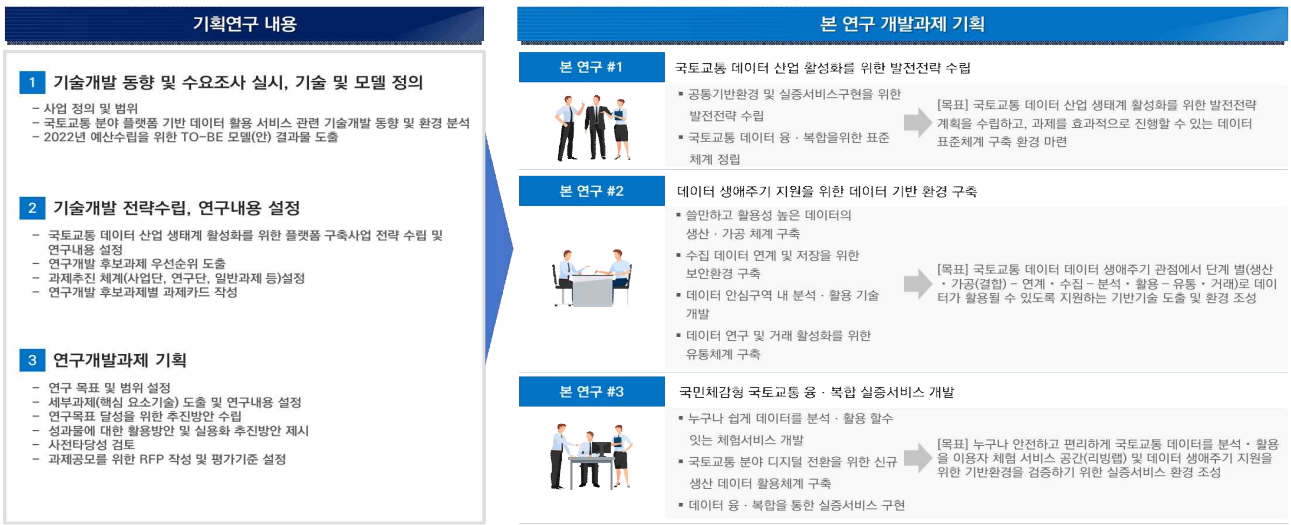
- 국내외 기술·서비스·시장 동향 등에 관한 객관적 자료 분석을 바탕으로 국토교통 데이터 협의체 활성화 전략, 신규 데이터 생산체계, 데이터 기반기술 및 데이터 안심구역 운영전략, 데이터 융·복합 실증서비스 확대 방안, 데이터 유통채널 발전전략 등 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 모델 제시
- 국토교통 분야 데이터 분류체계, 서비스 기반 데이터 표준체계, 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술 개발 등 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립

○ 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반환경 조성

- 데이터 생애주기 관점에서 단계별(생산·가공(결합) - 연계·수집 - 분석·활용 - 유통·거래)로 데이터가 활용될 수 있도록 지원하는 기반기술 도출 및 환경조성

○ 국토교통 데이터 융·복합 실증서비스 환경조성

- 누구나 안전하고 편리하게 국토교통 데이터를 분석·활용할 수 있는 이용자 체험 서비스 공간(리빙랩)과 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경을 검증하는 실증서비스 환경조성



<그림 1-4> 기획연구의 범위

2. 기획연구의 내용

1) 기술 개발 동향 및 수요조사 실시, 기술 및 모델 정의

○ 사업 정의 및 범위 제시

- 국토교통 빅데이터 생태계 구축사업의 목적 및 개념, 사업 범위, 사업 참여기관별 역할과 책임, 상호관계 구조 등에 대해 정의
- 빅데이터 생태계를 구성하는 플랫폼의 종류, 부문별 기술들을 정의 및 범위를 세분화하여 제시
- 미래 이슈와 이용자 니즈 기반 사업의 목적 및 개념, 기술 개발 범위를 정의

○ 국토교통 부문의 빅데이터 활용 서비스 플랫폼과 관련한 기술개발 동향 및 환경 분석

- 국내·외 주요 국가들의 국가교통 부문 지원 기술 개발 정책, 해외 기술 개발 트렌드, 미래 선도형 기술 등 분석
- 국내 국토교통 분야 데이터 공급기관별 데이터 이용 현황분석 및 활용체계 분석, 활용체계의 문제점과 한계점 등을 분석
- 개발기술에 대한 국내 수요처의 데이터구독 및 활용 측면 문제점에 관한 의견수렴과 시장 요구사항 분석
- 기존 및 현재 추진 중인 빅데이터 관련 R&D 및 재정사업 등에 관한 현황을 분석, 기존의 사업들과 차별성 및 연계방안 제시
- 정치·경제·사회·기술 동향과 환경분석을 통해 미래 이슈 도출, 이슈 해결을 위한 사업추진 방향 정립

2) 기술 개발 전략 수립, 연구내용 설정

○ 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 플랫폼 구축사업 전략 수립 및 연구내용 설정
- 비전 달성을 위한 세부 목표 및 중점분야를 설정, 기술개발 시나리오 및 개발 절차에 관한 로드맵을 제시, 중점 추진 분야별 연구개발이 필요한 후보 과제 도출
- 국토교통 데이터 생태계 내 데이터 생산기관, 활용기관 및 데이터 이용자(수요자) 등의 이해관계자들 간의 역할을 설정하고, 데이터 수요자(민간)의 데이터 이용에 관한 한계점과 문제점을 분석

○ 기술 개발의 시급성, 중요성, 진보성, 파급효과 및 경제적 기대효과를 검토하여 중복이 없는 후보 과제군을 도출하고, 후보 과제별 추진체계(사업단, 연구단, 일반과제 등) 및 시급성과 중요성을 반영한 추진 로드맵을 제시

○ 제시된 연구개발 후보과제별 과제카드 작성 및 제시
- 연구개발 목표, 기술 개발 및 산업/시장 동향, 기존기술 활용방안, 기술개발 필요성, 주요 연구내용, 정부지원 타당성, 기술 확보전략, 과제규모, 최종성과물 및 활용방안 등
- 후보과제별 연구유형(실용화, 사업화, 기초·원천, 응용 등), 성과물유형(기준·지침, 시제품, S/W, 정책제안, 표준제안 등), 목표 TRL 단계, 시장경쟁력 확보방안, 실용화방안, 제도개선 사항 등 제시

3) 연구개발과제 기획

○ 연구 목표와 범위를 정량적이고 구체적으로 설정하고, 실현 가능한 수준을 고려하여 핵심과제 제시
- 기술 개발의 정의 및 추진체계 수립

○ 핵심요소 기술 개발을 위한 세부과제를 연차별, 단계별로 도출하고, 기술개발의 시급성, 중요성을 반영한 기술개발 로드맵과 그에 따른 성과 로드맵 제시
- 개발기술의 성숙도(TRL) 제시 및 핵심기술요소(CTE) 설정
- 세부과제별 성과목표(정량적, 정석적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정

○ 연차별·단계별 예산 산출근거를 구체적으로 제시하고, 소요예산 적정성 검토(정부투자규모 대비 민간 투자규모 수준 제시) 및 과제구성에 따른 인력투입계획 제시
- ① 기존의 기술과 인프라를 활용하고 연계할 방안을 수립·제시하고, ② 기술 수요기관의 요구사항 수렴을 통해 실용성을 확보하며, ③ 국제공동연구 파트너 및 국내 관련기관 및 전문가를 통한 분석·활용계획을 추가하여 추진체계 및 추진방안을 수립

○ 핵심 성과물에 대한 질적 성과점검 기준과 측정방법을 제시하고 활용방안, 실용화 추진방안, 검증방안을 제시

○ 정책적, 기술적, 경제적으로 세분하여 타당성을 검토

- 정책적 방향에서의 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구개발 추진의 위험요소와 위험시 대응방안 등을 검토
- 기존 연구개발과 중복성, 기술개발 계획의 우수성, 기술 수준 및 개발 성공 가능성 등을 검토하여 기술적 타당성을 검토
- 경제성 분석, 경제 · 사회적 기대효과, 과학 기술적 기대효과 등에 대한 검토를 통하여 경제적 타당성을 분석

○ 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 도출된 연구개발 세부과제의 공모를 위한 제안요청서(RFP)를 작성하고 공모사업자 선정을 위한 제안서의 세부 평가기준을 함께 제시

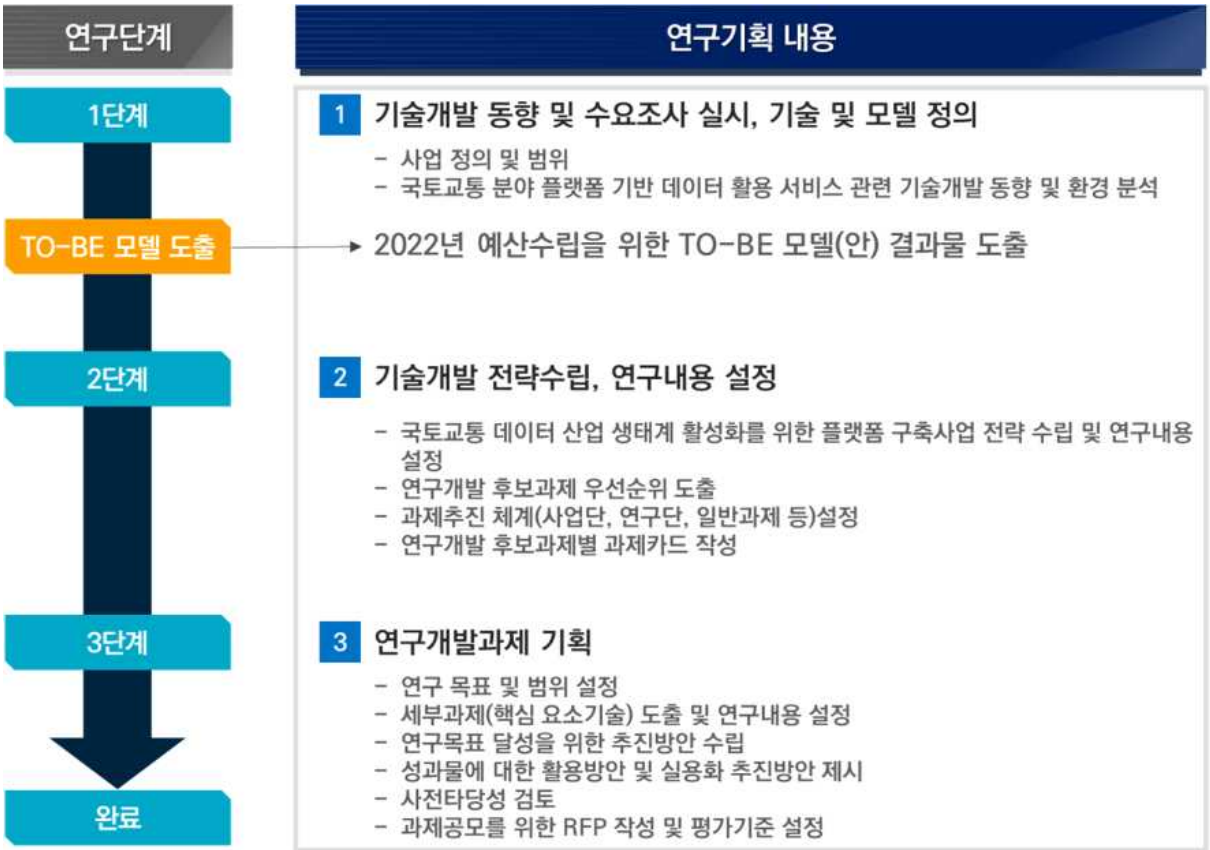
- 연차별 성과목표 · 성과지표 · 마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준을 세부적, 구체적으로 제시하여 공모사업자의 선정-중간평가-최종평가



<그림 1-5> 기획과제 목표 및 추진전략

제 3절 연구의 수행 방법

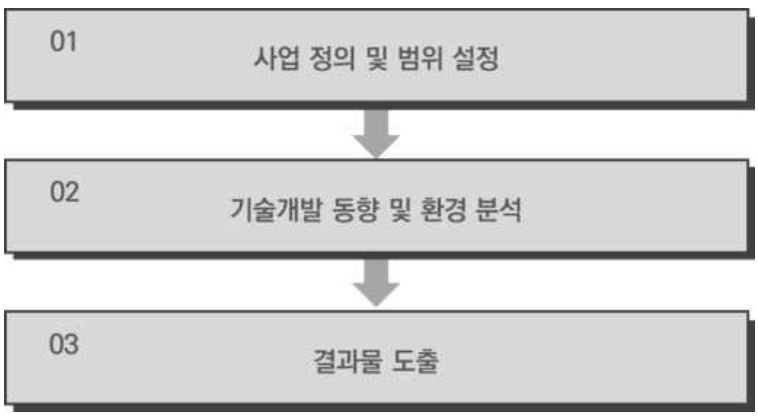
○ 본 연구에서는 기술개발 동향 및 수요조사, 기술개발 전략수립, 연구개발과제 기획의 3단계로 구분하여 추진하며, 특히 TO-BE 모델을 신속하게 도출하여 제시함



<그림 1-6> 세부 추진계획 및 방법

1) 기술개발 동향 및 수요조사 실시, 기술 및 모델 정의

○ 기술개발 동향 및 수요조사 실시 단계는 본 사업의 세부과제 연구내용을 구체화하고 실증사업 등의 본 사업운영 관리체계기획 연구 추진을 위한 사전 현황분석 및 기획과제의 방향을 정립하는 단계임



<그림 1-7> 1단계 연구 흐름도

(1) 사업 정의 및 범위 제시

○ 국토교통 빅데이터 생태계 구축사업의 목적 및 개념, 사업범위, 사업 참여기관별 역할과 책임, 상호관계 구조 등에 대해 정의

○ 빅데이터 생태계를 구성하는 플랫폼 종류 및 부문별 기술의 정의와 범위를 세분하여 제시

○ 미래 이슈와 이용자 니즈 기반 사업의 목적 및 개념, 기술 개발 범위를 정의



<그림 1-8> 1단계 추진 프로세스

(2) 국토교통 분야 플랫폼 기반 데이터 활용 서비스 관련 기술개발 동향 및 환경 분석

○ 국내외 정책·시장·기술 동향 분석

- (정책) 국토교통 빅데이터 생태계 관련 정책추진 현황을 종합하여 비교・분석
  - 문헌조사, 수요조사 등을 통해 국가별 정책 동향을 망라한 후, 데이터 생태계 관련 추진전략, 계획 및 제도, 거버넌스 체계 등 비교를 통해, 글로벌 트렌드를 파악하고 향후 전망에 대한 대응방향 등 도출
- (시장) 국토교통 빅데이터 산업시장의 현황과 규모, 기업현황 등을 정밀 분석
  - '빅데이터' 분야가 폭넓은 점을 감안하여, 연구진・전문가가 수집된 기초자료를 분석하여 빅데이터 산업분야를 정의한 후, 우리나라 및 해외의 시장가치, 활용 서비스, 주요기업 목록 및 관련사업 전개 현황 등을 진단 및 분석(산업생태계 육성 방향 등)
- (기술) 특허・논문*을 포함하여 빅데이터 기술현황을 비교・분석
  - * 국토교통 R&D 포털, 한국특허정보원 등 데이터베이스 활용

○ 국토교통 분야 데이터 국내외 기술수준 분석

- 핵심/전략 기술 등 빅데이터 분야 주요 기술에 대해 기술수준 측정지표*를 활용하여 비교・분석
  - * 측정지표(안) : 최고기술국, 기술격차기간(년), 상대수준(최고 기술수준 100%), 기술수명주기(최고 기술국과 우리나라의 기술발전 단계(도입기-성장기-성숙기-안정기)) 등

○ 국내 관련 인프라·기술 인력 현황(공공, 지자체, 민간 등) 분석

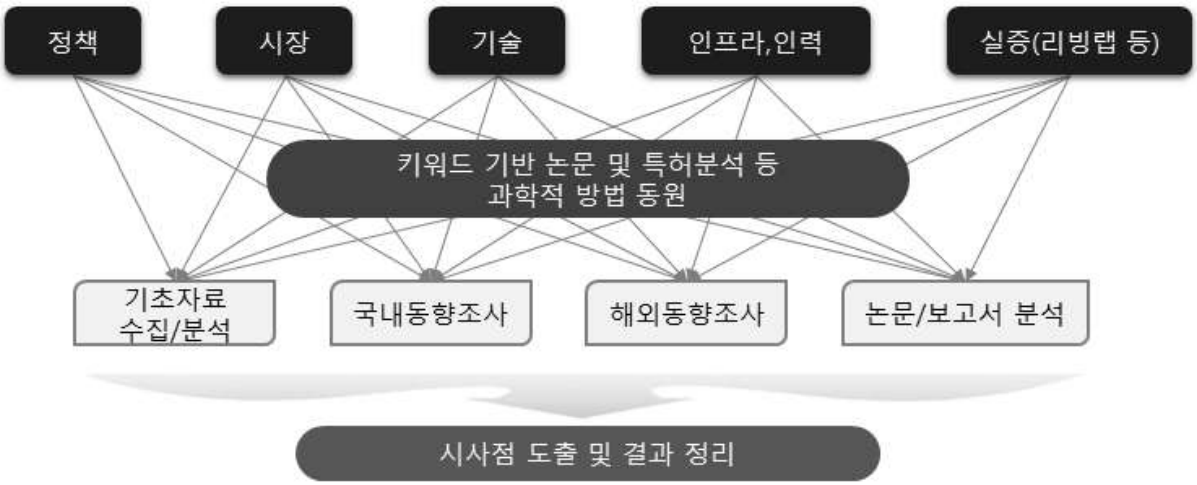
- 연구개발 인프라(연구소, 기업 및 기업부설연구소, 대학 등)에 대한 현황 및 경쟁력 등을 진단·분석
- 연구소, 기업 및 기업부설연구소, 대학 등 연구개발 인력 규모 및 분포, 경쟁력 등을 진단·분석

○ 국내외 빅데이터 실증 및 리빙랩 구축·운영 사례 조사·분석

- 빅데이터 관련 기술을 적용하여 실증하는 실증 및 리빙랩 구축 사례 분석
- 성공적인 실증 및 리빙랩 운영예산, 조직체계, 운영방식 등 성공사례를 심층분석

○ 개발기술에 대한 국내 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 분석

- 데이터 이용자, 수요자, 활용자의 애로사항(데이터 구득 및 활용측면) 및 요구사항 분석



<그림 1-9> 기술개발 동향 및 환경 분석

○ 기존 사업과 차별성 및 연계방안 상세 분석

- 기존 및 현재 추진 중인 빅데이터 관련 R&D와 재정사업의 현황분석과 차별화 및 연계방안 제시
- 스마트시티, 마이데이터, 국토교통 데이터 관련 사업 설계 진행 현황검토 및 연계 융합 방안 제시
- 국토교통부뿐만 아니라 타 부처(과기부 데이터 댐 등)에서 진행 중, 완료, 진행예정인 사업(기획사업 포함) 등에 대한 차별화 및 연계방안 상세분석[2)]

○ 동향 및 환경 분석을 통한 미래이슈 도출, 이슈 해결을 위한 사업 추진방향 정립

<표 1-1> 1단계 기획연구 추진방안 종합

구분	세부추진 내용 및 방안
시장, 기술, 특허, 정책 등 동향 분석	• (정책) 문헌조사, 수요조사 등을 통해 빅데이터 관련 정책 동향, 관련 추진전략, 계획 및 제도, 거버넌스 체계 등 제(諸)정책의 비교 분석 • (시장) 국내 및 해외 시장규모, 주요 기업 목록 및 관련 사업 현황 등을 비교 분석하여, 국내 생태계 육성 방향 등 도출 • (기술/특허) 국토교통 R&D 포털, 한국특허정보원, 논문 등 데이터베이스 활용
기술수요조사 및 과제 도출 방안	• 데이터 수집체계, 데이터 유통체계, 데이터 활용체계에 대한 핵심 기술 분야 선정 • 연구개발 후보 과제 및 우선순위 도출(안) • 과제 추진체계 설정
기타 기획연구 품질향상을 위한 차별화 방안	• 국내외 기술/사업 동향 및 위탁연구기관 현황 등을 조사 및 분석하여 예산 수립을 위한 TO-BE 모델(안)을 도출하여 제시

2) 국토교통과학기술진흥원(2020), (공고-제35호) 국토교통연구기획사업 시행 공고

2) 기술개발 전략수립, 연구내용 설정

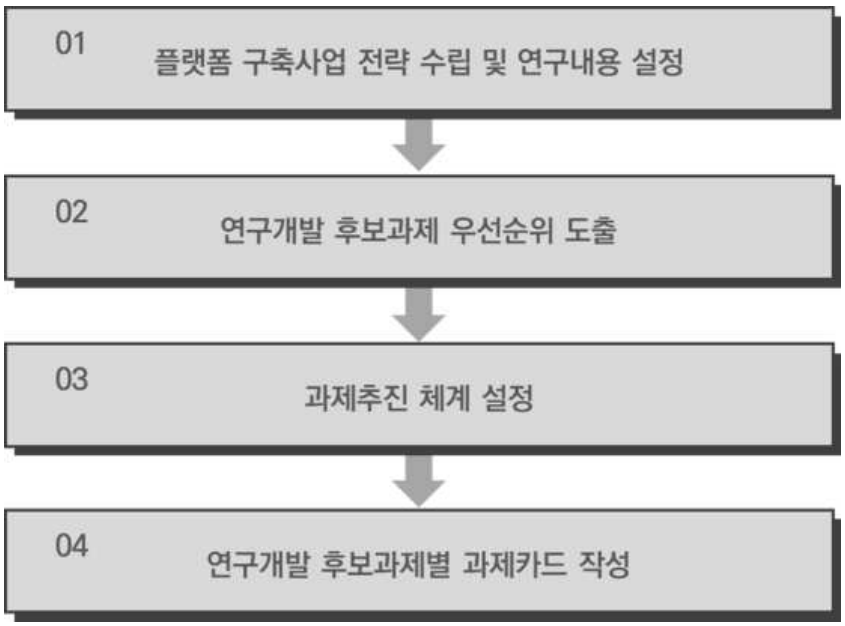
○ 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 플랫폼 구축사업 전략 수립 및 연구내용 설정

- 비전 달성을 위한 세부 목표 및 중점 분야를 설정, 기술 개발 시나리오 및 개발 절차에 관한 로드맵을 제시, 중점 추진 분야별 연구개발이 필요한 후보 과제 도출
- 국토교통 데이터 생태계 내 데이터 생산기관, 활용기관 및 데이터 이용자(수요자) 등의 이해관계자 간의 역할을 설정하고, 데이터 수요자(민간)의 데이터 이용에 관한 한계점과 문제점 분석

○ 기술개발의 시급성, 중요성, 진보성, 파급효과 및 경제적 기대효과를 검토하여 중복이 없는 후보 과제군을 도출하고, 후보 과제별 추진체계(사업단, 연구단, 일반과제 등) 및 시급성과 중요성을 반영한 추진 로드맵을 제시

○ 제시된 연구개발 후보과제별 과제카드 작성 및 제시

- 연구개발 목표, 기술 개발 및 산업/시장 동향, 기존 기술 활용방안, 기술 개발 필요성, 주요 연구 내용, 정부 지원 타당성, 기술 확보전략, 과제 규모, 최종성과물 및 활용방안 등
- 후보 과제별 연구유형(기초 · 원천, 응용, 사업화, 실용화 등), 성과물유형(S/W, 기준 · 지침, 정책제안, 표준제안, 시제품 등), 목표 TRL 단계, 실용화방안, 제도개선 사항, 시장경쟁력 확보방안 등 제시



<그림 1-10> 2단계 연구 흐름도

(1) 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 플랫폼 구축사업 전략 수립 및 연구내용 설정

○ 기술검증 목표 및 비전 검토

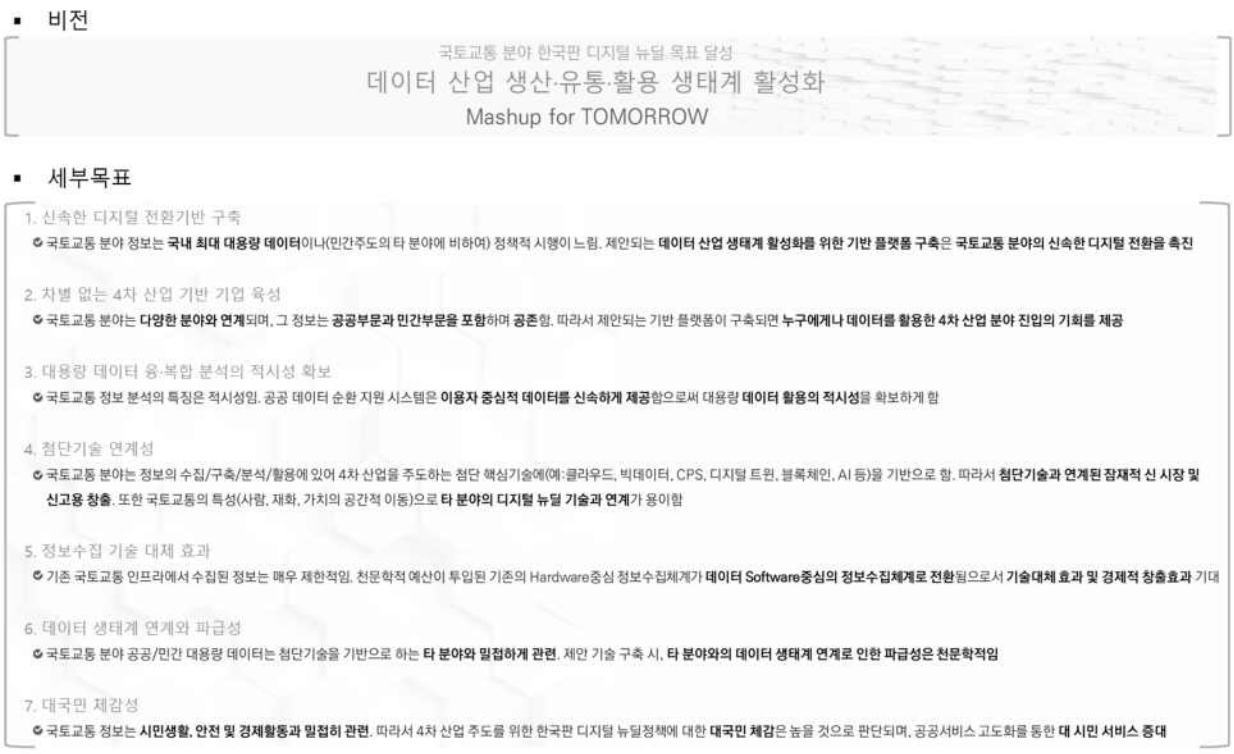
- 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화 플랫폼 핵심기술 확보를 위해 연구 주체 간 공동의 목표 및 전략을 공유하여 기술수요를 충족시키는 기술개발의 거시적 TO-BE 모델 설정
- 비전 및 목표는 사업추진 방향성을 바탕으로 예상 성과물을 고려하여 수립하되, 세부과제와 연동 및 협의를 통해 최종확정



<그림 1-11> 비전 및 목표수립 프로세스

○ 비전 달성을 위한 세부목표 및 중점 추진분야 검토

- 도출된 비전을 달성하기 위해서 기술적 부문과 실증적 부문으로 구분하여 세부 목표를 설정



<그림 1-12> 비전에 따른 세부 목표 설정(예시)

- 목표 부합성, 적시성, 정부지원 타당성 등의 평가 기준에 따라 중점적으로 추진할 중점연구 분야 설정(기술발전 시나리오 및 기술 로드맵에 적용·보강)

· 비전 및 목표 부합성 : 본 연구기획에서 도달하고자 하는 비전과 목표달성을 위해 중점적으로 추진해야 할 기술개발 및 실증연구 분야

· 적시성 : 가시적 성과 도출이 가능한 기술개발 및 실증연구 분야

· 정부지원 타당성 : 민간 기업에서 독자적으로 추진하기 어렵거나, 정부차원의 지원을 통한 대규모 파급효과를 기대할 수 있는 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화 관련 기술개발 및 실증연구 분야



<그림 1-13> 중점 추진분야 설정

(2) 연구개발 후보과제 우선순위 도출 및 과제카드 작성

○ 연구개발 후보과제 편성 및 세분화

- 동향 분석 및 기술조사 수행 결과를 바탕으로 기술 니즈를 확인하고 연구과제 전략에 따라 연구과제의 비전과 목표에 부합하는 과제를 다음과 같은 절차를 통해 도출

· 핵심과제 및 기술도출 : 동향분석, 기술예측 및 수준, 수요조사를 통해 작성된 기술 계통도와 요소기술 pool에서 중점 추진 분야를 선정하고, 비전 단계의 목표·전략을 반영하여 핵심과제 및 기술을 도출

· 요소 기술 구성 : 핵심과제 및 기술을 확장하여 개발 가능한 요소 기술을 도출하고, 선정된 요소기술의 그룹화, 레벨링을 통하여 요소 기술 분류체계도 작성

· 요소 기술별 중요도 평가 : 정량적 중요도 평가 기준을 설정하고, 관련 전문가를 통한 중요도 평가를 수행하여 평가 결과 분석 및 우선순위를 선정

· 과제 구성 : 우선순위 선정 결과에 따라 요소기술 분류 체계도를 재구성하고, 동일 목적과 레벨의 요소기술로 세부 또는 세세부 과제를 구성



<그림 1-14> 기획보고서 수행프로세스

○ 후보 과제별 기술개발 목표 및 중점/구성기술 제시, 최종성과물 설정, 후보 과제 간 연계방안 도출

- (기술개발 목표 및 중점기술) 후보 과제에 따른 배경 및 필요성을 바탕으로 기술개발 목표를 제시하고, 수요조사를 결과를 바탕으로 필요성 높은 중점기술 제시

- (최종성과물 설정) 세부기술별로 전략적 중요도와 경쟁력 확보의 영향력을 판단하여 핵심성과 도출

- (과제 간 연계방안 도출) 과제별 연계성 분석을 통해 연계방안 확보(예: 국토교통 데이터 댐 기반 등)
- (기타) 후보 과제별 기술유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등) 제시

(3) 과제추진 체계(사업단, 연구단, 일반과제 등) 설정

○ 연구기관, 지자체 실증사업 등 공모 시나리오 설정

- 지자체 심층 수요조사 결과를 바탕으로 실증 유형을 구분하여 유형별 공모 시나리오를 설정
- 공모 시나리오는 일정 및 추진주체와 함께 다음 사항을 상세히 포함
  - 공모계획
  - 사업설명회 추진계획
  - 유치기관 공모방식(KAIA 홈페이지 등) 계획
  - 단계별 평가방식(1차 서류평가 → 2차 현장실사 및 발표평가) 및 평가 기준 설계
  - 선정자에 대한 협약방식 설정 등

<표 1-2> 공모 절차 및 평가 예시

공모절차 예시

절차	일정(안)	주요업무	추진주체
공모계획 수립	1개월	◦ 공모방식, 일정 등 유치기관 선정을 위한 공모계획 수립	KAIA
⇩			
유치기관 공모	2개월	◦ 유치기관 공모 (진흥원 홈페이지 등)	국토교통부
⇩			
사업설명회 개최	지방순회 등 5회	◦ 공모계획 설명회 개최(안) - 일정 및 시간 : OO. OO. OO - 장소 :	국토교통부, KAIA
⇩			
1단계 평가	서류심사	◦ 지자체의 비전 ◦ 사업추진계획 ◦ 스마트시티 실증계획	KAIA
⇩			
2단계 제안공모	3개월	◦ 1단계 통과한 지자체에 상세계획수립을 위한 지원 (1안 우선협상자 선정 2안 2-3배수 선정 ◦ 기획비용은 연구비 범위에서 지원	지자체 (KAIA 지원)
⇩			
기획적격성 평가	현장실사 발표평가	◦ 상세계획에 대한 적격판정 후 실증연구사업 착수	KAIA 또는 평가위원회
⇩			
최종선정 후 협약	협약	◦ 필요시 제안내용, 기술적용 목록 등에 대한 상세검토 후 협의·조정	KAIA 또는 사업단
⇩			
컨소시엄구성	협약후 즉시	◦ 지자체가 연구기관 공모 또는 파트너 선정	지자체

공모 선정 평가 기준 예시

평가 구분	평가 항목 및 기준	배 점
과제목표의 타당성 (30)	ㅇ 기존 서비스 모델과의 차별성 (기존 정부 지원 과제와의 차별성)	10
	ㅇ 서비스(비즈니스) 모델의 우수성, 필요성, 혁신성	10
	ㅇ 서비스 이용자 측면의 효용성 (경제적·사회적 이익, 편의성 등)	5
	ㅇ 서비스 파급효과	5
수행계획의 타당성 (40)	ㅇ 개인데이터 내려받기 및 제3자 공유 서비스 구현 적합성	15
	ㅇ 개인데이터 확보 연계 계획의 적합성 (수집·관리·활용 적절성)	10
	ㅇ 보안기술 적용방안 및 적정성, 보안체계 및 개인정보보호대책 수준	10
	ㅇ 서비스 활용 및 성과 확산 계획, 홍보 계획	5
신뢰성/ 수행 능력 (15)	ㅇ 컨소시엄 구성 및 역할 분담의 적절성 ※ 보유 기관(업)과 활용 기업 간 협력 계획	10
	ㅇ 참여 인력 구성의 타당성	5
사업비 적정성 (15)	ㅇ 예산 편성의 적정성	10
	ㅇ 상호출자 규모(지부담 현금 투자비율) ※ (현금 지부담 금액 - 의무 금액)/의무 금액 x 5 ※ 소수점 셋째자리에서 반올림, 최대 5점 ※ 면제 대상 기관/기업이 현금 투자할 경우 중소기업 기준의 가점 적용	5
평가 점수 계		100

○ 모든 세부 과제 착수를 위한 실행방안

- 각 컨소시엄을 대상으로 착수보고 등을 통해 실증계획에 대한 실현 가능성 및 효과성을 높일 수 수 있는 방향으로 조정
- 착수 실행방안은 다음 사항을 필히 포함
  - 연차별 실증 기술적용 로드맵, 연차별 성과목표, 컨소시엄 각 구성기관의 연차별 추진계획 등

○ 융복합 기술과제추진에 따른 이종산업·기술간 협력체계 제시

- 공공, 지자체, 민간 등이 참여하는 실증방안 제시
- 데이터 산업 생태계 문제해결을 위한 민·관 협력모델 발굴 방안 제시
- 데이터 관리 주체 간 및 공공과 민간 부분의 정보 공유를 위한 방안 제시

<표 1-3> 2단계 세부 추진 내용 및 방안 종합

구분	세부추진 내용 및 방안
우선순위 결정 및 로드맵 작성 방안	• 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 전략수립 • 2단계에서 도출된 후보 과제 및 우선순위 결정 • 비전 및 기술발전 시나리오 및 기술 로드맵 제시
세부실행계획 및 실용화 방안	• 후보과제별 연구유형(실용화, 사업화, 기초·원천, 응용등), 성과물유형(기준·지침, 시제품, S/W, 정책제안, 표준제안 등), 목표 TRL 단계, 시장경쟁력 확보방안, 실용화방안, 제도개선 사항 등 제시

출처: 국토교통과학기술진흥원(2020), (공고-제35호) 국토교통연구기획사업 시행 공고

3) 연구개발과제 기획

○ 연구의 목표 및 범위를 정량적이고 구체적으로 설정·제시하고, 실현 가능한 수준을 고려한 핵심과제 설정
- 기술개발의 정의 및 추진체계 수립

○ 핵심요소 기술 개발을 위한 세부과제를 연차별, 단계별로 도출하고, 기술개발의 시급성, 중요성을 반영한 기술개발 로드맵과 그에 따른 성과 로드맵 제시
- 개발기술의 성숙도(TRL) 제시 및 핵심기술요소(CTE) 설정
- 세부과제별 성과목표(정량적, 정석적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정

○ 연차별·단계별 예산산출 근거를 구체적으로 제시하고, 소요예산 적정성 검토(정부투자규모 대비 민간 투자규모 수준 제시) 및 과제구성에 따른 인력투입계획 제시

○ ① 기존의 기술과 인프라를 활용하고 연계할 방안을 수립·제시하고, ② 기술 수요기관의 요구사항 수렴을 통해 실용성을 확보하며, ③ 국제공동연구 파트너 및 국내 관련기관 및 전문가를 통한 분석·활용계획을 추가하여 추진체계 및 추진방안을 수립

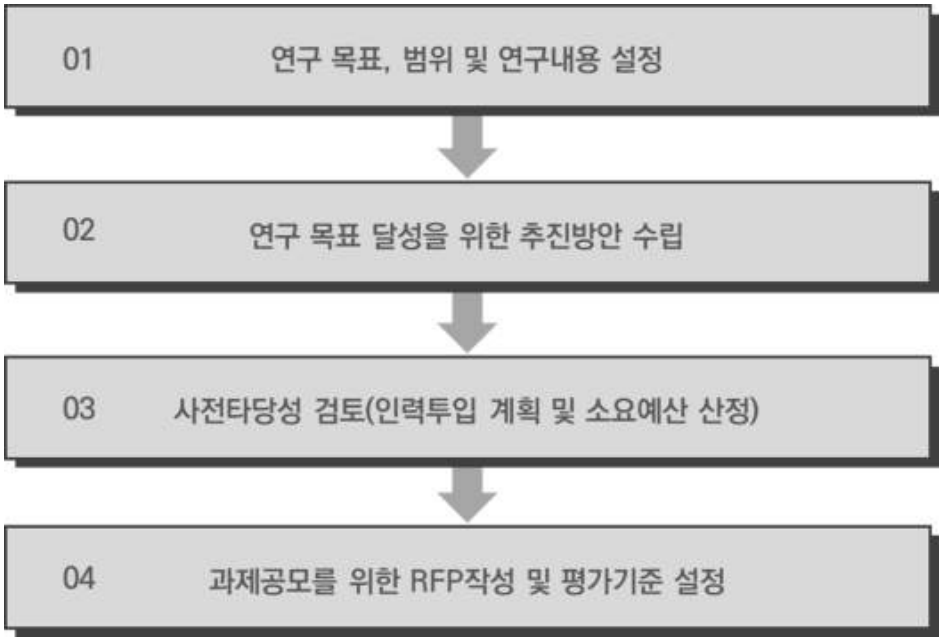
○ 핵심 성과물에 대한 질적 성과점검 기준과 측정방법을 제시하고, 활용방안 및 실용화 추진방안 및 검증방안을 제시

○ 정책적, 기술적, 경제적으로 세분하여 타당성을 검토
- 정책적 방향에서의 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구개발 추진상의 위험요소와 위험시 대응방안 등을 검토하여 제시
- 기존 연구개발과 중복성, 기술개발 계획의 우수성, 기술 수준 및 개발 성공 가능성 등을 검토하여 기술적 타당성을 제시
- 경제성 분석, 경제·사회적 기대효과, 과학 기술적 기대효과 등에 대한 검토를 통하여 경제적 타당성을 분석하여 제시

○ 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 도출된 연구개발 세부과제의 공모를 위한 제안

요청서(RFP)를 작성, 공모사업자 선정을 위한 제안서의 세부 평가기준을 함께 제시

- 연차별 성과목표 · 성과지표 · 마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준을 세부적, 구체적으로 제시하여 공모사업자의 선정-중간평가-최종평가



<그림 1-15> 3단계 연구 흐름도

(1) 연구 목표, 범위 및 연구내용 설정

○ 연구개발목표 및 연구범위 설정

- 사업기간 내 달성 가능한 범위 내에서 창의적이고 실현가능한 국토교통 데이터 생태계 조성 연구목표(세계 최고, 국내 최초 수준 등)을 설정
  - 예) 해당기술의 기술 최고국가 대비 기술격차(2년 → 6개월), 상대수준(80% → 90%) 등

○ 세부과제(핵심 요소기술) 도출 및 연구내용 설정

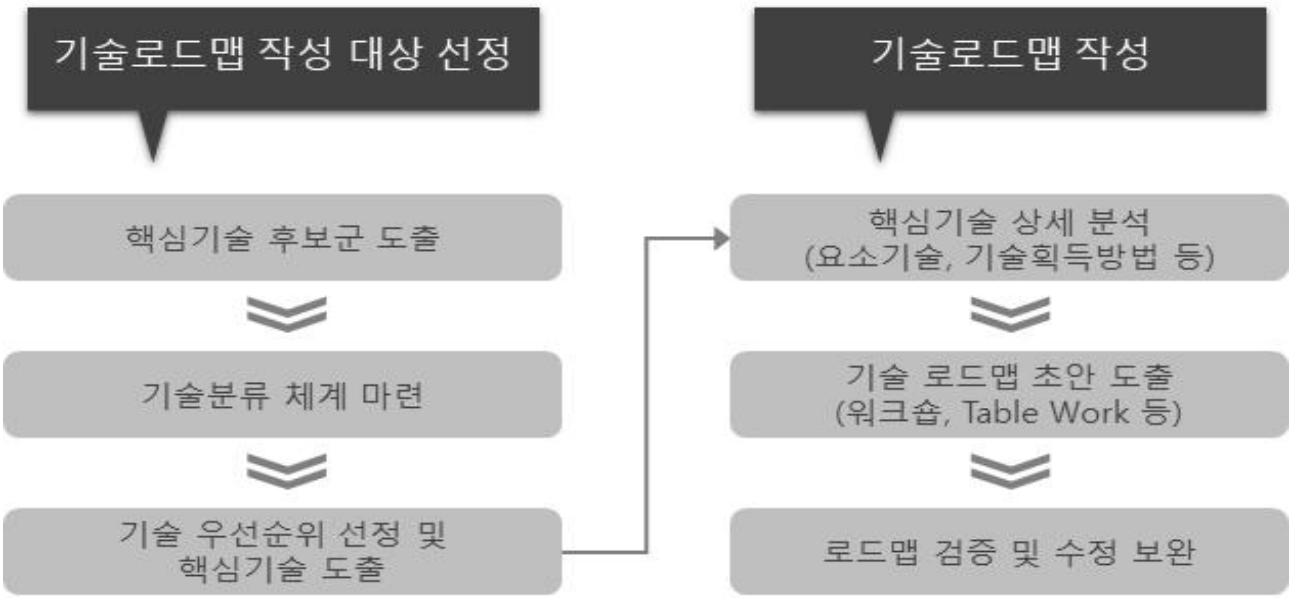
- 기술개발 및 산업/시장 동향, 기존기술 활용방안, 기술개발 필요성, 정부지원 타당성 등에 근거하여 세부과제 도출
- 각 세부과제의 핵심 요소기술별로 기술유형 및 기술 성숙도를 제시
  - 세계 최고, 국내 최초 · 최고 등 괄목할 만한 성과가 예상될 경우 "Top Brand"로 구분
- 구체적인 실증 운영방안을 제시
  - 실증 기술에 대한 검증, 사용자 참여 시나리오 등을 포함

중점기술	구성기술	기술수명주기	연구개발단계	기술수준/격차	TRL	자체개발	기술도입	국제공동개발	아웃소싱
기존 연계/수집 체계 개선		성장기	응용	미국 80%/2년	7	●	수집	해당사항없음	X
새로운 수집체계 발굴		성장기	개발	미국 90%/1년	6	●	연계	해당사항없음	X
거버넌스 체계 구축		성장기	응용	미국 70%/2년	6	●	수집	해당사항없음	X
공통 기반기술 개발	데이터 기반 기술 개발	성장기	개발	미국 80%/2년	6	●	데이터	해당사항없음	X
	네트워크 기반 기술 개발	성장기	개발	미국 80%/2년	6	●	수집	해당사항없음	X
	초고속 컴퓨팅 기반 기술 개발	성장기	개발	미국 80%/2년	7	●	연계	해당사항없음	X
	서비스 활성화 기반 기술 개발	성장기	개발	미국 80%/2년	6	●	연계	해당사항없음	X
리빙랩 운영	오픈마켓 플레이스	성장기	응용	일본 90%/1년	6	●	수집	해당사항없음	X
	오픈 이노베이션	성장기	응용	미국 80%/2년	6	●	연계	해당사항없음	X
	스타트업 인큐베이팅	성장기	응용	미국 60%/23년	6	●	연계	해당사항없음	X
	이용자 커뮤니티	성장기	개발	미국 70%/2년	6	●	수집	해당사항없음	X
국토분야 활용서비스 실증		성장기	개발	미국 80%/2년	6	●	데이터	해당사항없음	X
교통분야 활용서비스 실증		성장기	개발	미국 80%/1년	6	●	데이터	해당사항없음	X
지자체 활용서비스 실증		성장기	개발	미국 80%/2년	6	●	수집	해당사항없음	X

〈그림 1-16〉 세부기술 추진 확보 전략 예시

○ 세부 과제별 기술 개발 로드맵(연차·단계별 기술확보전략 등) 제시

- 기술 우선순위 선정 및 핵심기술을 도출하여 기술로드맵 작성 대상을 선정하고, 핵심기술 상세 분석(요소 기술, 기술획득 방법 등)을 통해 기술로드맵 도출
- 기존의 빅데이터 기술 위치와 방향을 객관적으로 평가하고, 스마트시티 및 ICT 기술 등 외부의 핵심기술 변화과정을 포함하여 구성
  · 도출된 중점과제 분야에 대해 우선순위, 개발시작, 목표시점, 기술개발 방법, 관련 기술간 연계 등을 고려하여 시간 축을 기준으로 도식화하여 기술로드맵을 작성



〈그림 1-17〉 기술로드맵 작성 프로세스

○ 세부 과제 성과목표와 성과지표 설정(성과 로드맵 등)

- 표준성과지표에 따라 성과지표(필수지표 포함)와 성과목표(정량적, 정성적) 도출
- 국가연구개발사업 표준 성과지표 가이드라인 준용 성과지표 구축
- 전문가 자문회의를 통한 세부 과제별 연차별, 단계별 성과지표 및 목표 설정
- 최종성과물 유형(시제품, S/W, 기준지침, 정책제안 등) 및 활용방안 제시

○ 상용화 방안 제시(기술별 상용화 로드맵 등)

- 연구사업 관리 및 상용화 추진방안을 제시하기 위해 연구조직구성 및 운영방안을 제시하고, 성과측정, 분석 및 검증방안을 제시하며, 제도·정책 활용, Use Case 및 리빙랩을 통한 구체적인 상용화 방안 제시
- 연구과제별 성과물에 대한 활용방안 도출을 위해 목표시장, 사업모델, 시장진입방안 등 구체적인 전략을 제시함

(2) 연구목표 달성을 위한 추진방안 수립

○ 기존 기술·인프라 등의 활용 및 연계방안 수립

- 기존 공공, 지자체 등에서 추진한 빅데이터, 스마트시티 등 사업의 기술성과, 구축 인프라 등 현황을 파악하여 본 실증사업에 대한 연계·활용전략 수립
- 연구개발 인프라(공공, 지자체, 민간 등)를 보유한 국내 관련기관, 전문가 풀, 지자체, 외부의 연구개발 자원 현황 파악 및 연계·활용 계획 수립

○ 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안

- (전담팀) 실증을 위한 지자체 전담팀을 구성안
- (총괄연구팀) 기술개발을 위한 기업, 대학, 연구소로 구성된 총괄연구팀 구성안
- (실증팀) 핵심과제간, 세부과제간 원활한 업무협의를 위한 실증팀 운용

○ 핵심 및 세부과제 간 세부 연계방안 수립

- 핵심과제가 핵심적인 기술개발과 전체 프로젝트의 전주기적 관리를 담당함
- 핵심과제를 중심으로 세부과제 및 실증을 포함한 세부 연구들이 연계될 수 있는 구체적 방안 수립

(3) 사전타당성 검토(인력투입 계획 및 소요예산 산정)

○ 과제구성에 따른 연구일정 및 인력투입계획 수립

- 세부 중점기술 과제별 연구개발 일정을 연차 단위로 수립(실증과제의 경우 실증 일정)하고 해당 연차에 투입될 인력을 직급별로 구분하여 계획

○ 과제별 소요예산 산정

- 산정된 소요예산에 대해서는 단위과제 기준으로 연차별 예산산출 근거를 제시하도록 하여 소요예산 적정성 검토
- 중간·최종 성과평가에 따른 예산변경 반영을 위해 성과점검·분석 대상을 설정하도록 함

○ 참여기관 매칭 소요예산 추정

- 지자체, 공공기업, 민간기관 등이 참여하는 과제에 대해서는 정부지원금에 대한 매칭 소요예산을 추정하여 반영토록 함

(4) 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 제시

○ 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성

- 실증 유형별 연구목표, 연구내용, 추진전략을 수립하여 RFP에 반영
- Use Case형 실증의 경우 교통, 안전, 행정에 적합한 연구목표 및 내용을 구성하여, 지자체 자유공모 형식으로 RFP에 반영
- 리빙랩형 실증의 경우 오픈마켓플레이스, 오픈이노베이션, 스타트업 인큐베이팅, 이용자 커뮤니티 등 적합한 연구 목표 및 내용을 구성하여, 지자체 자유공모 형식으로 RFP를 작성

○ 연차별 평가를 위한 성과목표・지표・마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정

- 각 실증 유형별 및 분야별 연구목적 및 내용을 고려하여, 연차별 선정・중가・최종 평가를 위한 평가지표 제시

○ 세부사업단, 세부연구기관 등 공모방안 도출

- 컨소시엄 세부기관별 연구수행체계, 주관연구책임자, 주요연구실적, 특허 등 지식재산권 실적 등을 명시토록 하고, 협동・공동・위탁 세세부 기관이 있을 경우 해당 기관에 대해서도 근거자료 포함

<표 1-4> 3단계 세부 추진 내용 및 방안 종합

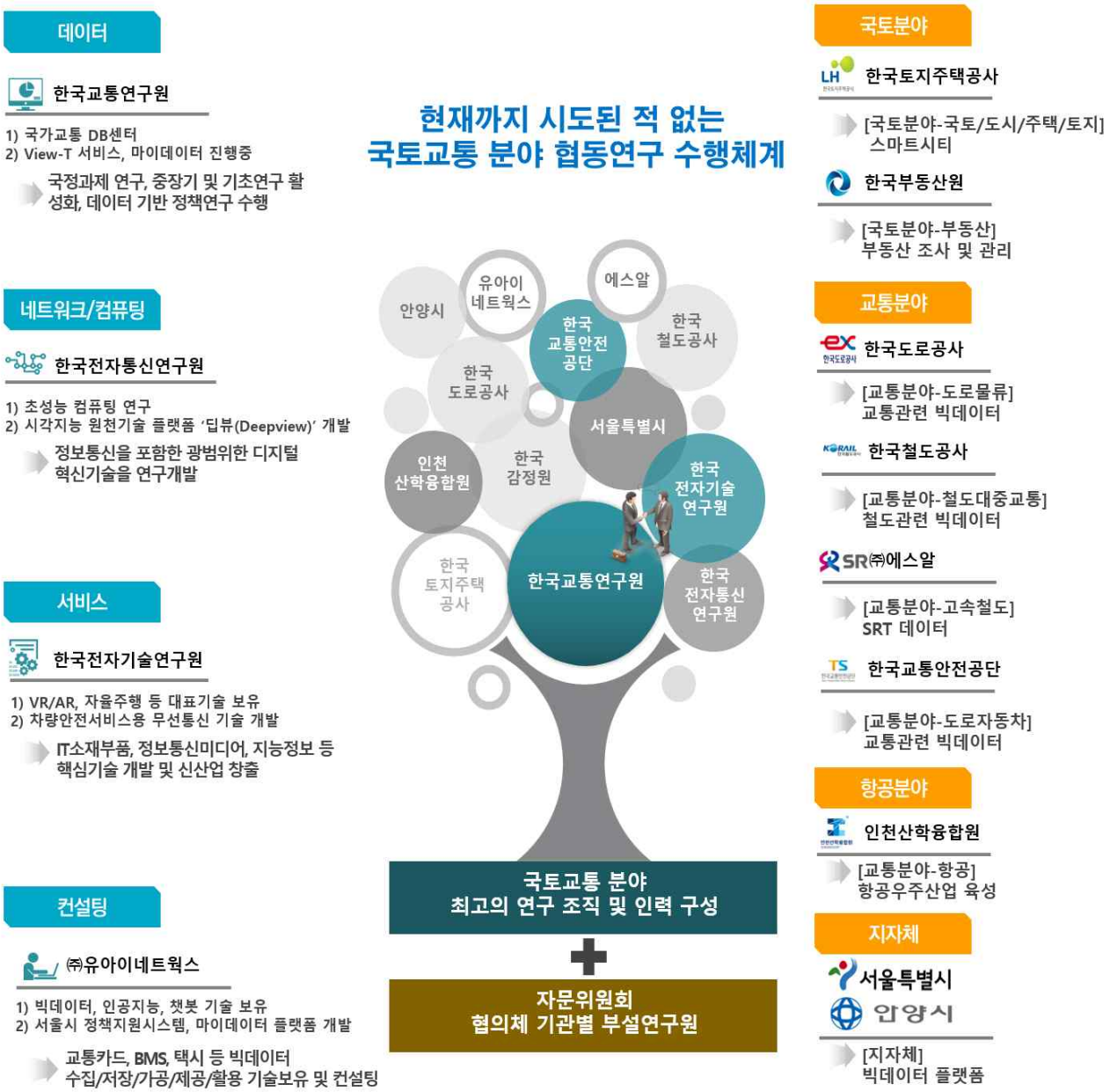
구분	세부추진 내용 및 방안
세부실행계획 및 실용화 방안	• 과제추진체계(사업단, 세부사업단, 일반과제 등) 설정 • 선정된 핵심과제별 세부실행방안 수립 • 연구목표 달성을 위한 추진방안 수립 • 인력투입 계획 및 소요예산 산정 • 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 제시

제 4절 협동 연구체계 및 협업내용

1. 협동 연구체계

○ 본 연구의 추진체계는 현재까지 시도된 적 없는 국토교통 분야를 아우르는 **협동 연구체계**를 구축하여 기존 데이터 산업의 문제점을 극복하는 데이터, 기반기술(네트워크, 컴퓨팅 등), 활용서비스까지 체계적 연구가 가능한 체계임

○ 한편 연구기관이 많아 조직적이고 체계적인 기획연구가 어려울 수 있는 점을 감안하여 주관연구기관인 한국교통연구원을 중심으로 각 공동연구기관과 유기적 협력체계를 형성하여 다양한 기술과 의견이 반영된 최고의 성과물을 도출할 수 있도록 세부 실행방안을 수립하여 기획연구를 추진함



<그림 1-18> 협동 연구체계

〈표 1-5〉 협동 기관 역량

구분	기관/기업	관련 경험 및 역량
주관연구기관 (1개)	한국교통연구원	· 한국교통연구원은 교통 관련 분야에서 국내 최고 역량을 가지고 있는 국책연구기관으로 국가교통DB센터를 운영하고 있으며 국가 정책 수립, 법제도 개선 및 지자체 협력을 주도 · 빅데이터 관련 마이데이터 사업, View-T 등을 구축 및 운영 · 인공지능 기반의 미래교통운영 기반기술 개발 및 활용 RND 주관기관을 사업진행 중(‘18.06~ ‘22.12)
공동연구기관 (12개)	한국전자통신연구원	· 한국전자통신연구원에서 개발한 클라우드 컴퓨팅 플랫폼은 클라우드 인프라 관리, 클라우드 응용 플랫폼 관리, 클라우드 서비스 도메인 관리로 구성되어 있으며, 클라우드 기반으로 컴퓨팅 인프라를 관리하고 서비스를 제공
	한국전자기술연구원	· 다차원 빅데이터 분석 기술 기반의 빅데이터 플랫폼 운영중 · CCTV, 교통신호, 5G 기반 실시간 교통정보가 융합된 AI-IoT 융합형 스마트 안전 서비스 제공
	유아이네트웍스	· 빅데이터, 챗봇, 인공지능, 모빌리티 관제 솔루션을 보유하고 있으며, 서울시 정책지원시스템 구축 및 운영, 자동차 통행관리 시스템 빅데이터 플랫폼 구축 · 서울시 정책지원시스템(교통카드, 버스, 택시, 따릉이 등 데이터 융복합), 마이데이터, 초소형 전기차 실증사업
	한국토지주택공사	· LH 빅데이터 플랫폼 구축 및 서비스구현 사업 진행중 · 부동산 관련 데이터, 주택 관련 데이터, 판매 관련 데이터, 고객 관련 데이터, 공간정보 관련 데이터 보유
	한국부동산원	· 국세청 등 다수의 공공 · 민간 기관과 연계 운용 중 · 매월 부동산 통계자료(국가승인통계), 공시가격 등 각종 데이터 상호 연계
	한국도로공사	· 한국도로공사는 도로교통 관련 분야에서 국내 최고 역량을 가지고 있는 공공기관으로 50년간 고속도로 건설, 운영 및 유지관리 그리고 ITS 분야 등을 선도하고 있으며 회사내 씽크탱크인 별도의 도로교통연구원을 보유하고 있음 · 연구개발 및 관리부문에 있어 스마트하이웨이사업, 스마트 건설사업, C-ITS사업 등 다양한 분야의 관련 기획 및 R&D 수행 그리고 실용화 사업 등의 경험이 풍부함 · 90년대부터 FTMS, TCS 도입 및 전국 구축 그리고 국토부 국도ITS 구축과 위탁운영
	한국교통안전공단	· 연구개발 및 관리부문에서 4차 산업의 추세에 맞는 첨단자동차 기술 연계한 스마트 시티 사업 참여 및 빅데이터센터 운영 등 다양한 R&D 영역을 넓히면서 기존 많은 연구용역 경험을 바탕으로 국내 차량 안전을 선도 · 국토교통부 과제인 첨단장치가 장착된 차량 검사 기술 개발, 수소차량 검사기술 개발 등을 수행 · 스마트시티 연계 사업 구축 및 초소형 전기차량 연구과제 사업 기획 및 수행

	한국철도공사	· 철도, 지하철 등에서 수집되는 빅데이터 기반의 다양한 서비스를 제공
	에스알	· 공공데이터 포털을 통해 SRT관련 다양한 정보를 제공
	인천산학융합원	· 인천산학융합원은 항공 분야에서 국내 최고 역량을 가지고 있는 연구기관으로 정부 및 민간 항공우주산업의 다양한 R&D 경험을 바탕으로 국내 항공우주 산업 선도
	서울특별시	· 교통카드, 버스, 택시, 따릉이 등의 데이터를 융복합한 교통정책지원 시스템 운영 · 마이데이터 실증사업
	안양시	· 스마트시티(IoT) 종합계획 수립 및 운영 · 안전귀가서비스 구축 및 시스템 운영관리 등 시민 체감형 사업 운영

2. 협동 연구 추진체계

○ 본 기획연구의 최적 성과물 도출을 위해 연구 추진체계는 한국교통연구원을 주관기관으로 하고 “데이터 수집/연계/통합, 공통기반기술 도출, 활용서비스 도출” 각 분야별 국내 전문기관과 최고 전문인력으로 구성함

○ 특히 국토교통 데이터 산업과 직접적 연관이 있는 국토분야, 교통분야, 지자체 등 각 기관을 협의체로 구성하여, 기술 개발, 법·제도 개선, 서비스 개발 및 실증사업까지 실현 가능한 성과물이 도출될 수 있도록 함

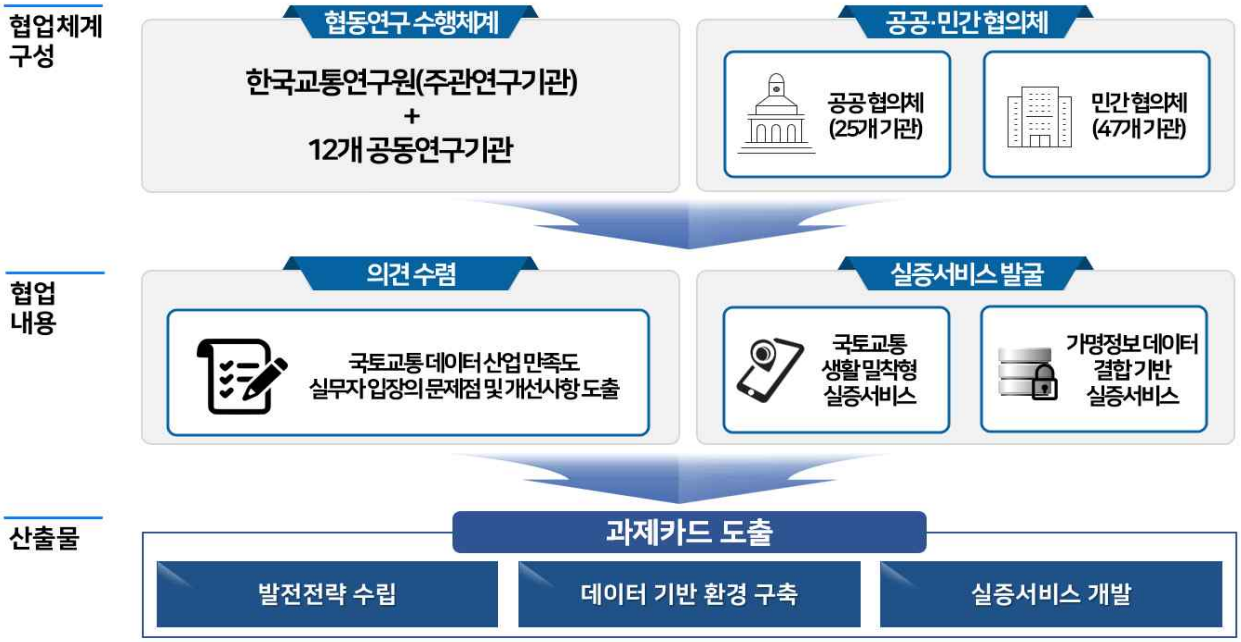


<그림 1-19> 기획연구 추진체계

<표 1-6> 기획과제 참여 기관별 협동 연구 추진 내용

연구기관	기관명	기관별 연구 추진 내용
주관연구기관	한국교통연구원	· 연구기획 및 추진전략 수립 · 거버넌스 공통 기반기술(데이터) 구축 방향 수립
공동연구기관(12개)	한국전자통신연구원	· 공통 기반기술(네트워킹, 컴퓨팅) 구축 방향 수립
	한국전자기술연구원	· 공통 기반기술(서비스) 구축 방향 수립
	유아이네트웍스	· 사업기획보고 및 컨설팅
	한국토지주택공사	· 국토, 도시, 주택, 토지 분야 TO-BE 모델 수립 협력 · LH 시스템 및 데이터 수집 현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립
	한국부동산원	· 부동산 등 분야 TO-BE 모델 수립 협력 · 시스템 및 데이터 수집 현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립
	한국도로공사	· 도로 분야 TO-BE 모델 수립 협력 · EX 시스템 및 데이터 수집 현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립
	한국교통안전공단	· 자동차 분야 등 TO-BE 모델 수립 협력 · TS 시스템 및 데이터 수집 현황, 핵심 데이터 선정/데이터 연계방안/서비스 활용방안 수립
	한국철도공사	· 철도 및 대중교통 분야 TO-BE 모델 수립 협력 · Korail 시스템 및 데이터 수집현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립
	에스알	· 철도 분야 TO-BE 모델 수립 협력 · SRT 시스템 및 데이터 수집 현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립
	인천산학융합원	· 항공 분야 TO-BE 모델 수립 협력 · 시스템 및 데이터 수집 현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립
	서울특별시	· 서울시 대중교통 분야 등 TO-BE 모델 수립 협력 · 정책지원시스템(TAIMS) 및 데이터 수집 현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립
	안양시	· 안양시 데이터 활용 정책 관련 TO-BE 모델 수립 협력 · 스마트시티(IoT) 및 데이터 수집 현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립

3. 협동 연구 내용



<그림 1-20> 협동 연구 수행내용

1) 국토교통 분야 공공/민간 협의체 구성

(1) 목적

○ **국토교통 데이터 생태계 조성 및 공유·활성화 기반 마련**을 위해 공공기관(데이터 생산기관)과 민간기관(데이터 생산 및 활용 기업)의 소통·참여 채널을 구축하여 국토교통 데이터 분야 네트워크 강화 및 지속 가능한 협력체계 조성

- 민간과 공공기관의 원활한 데이터 교류를 통한 자생적 국토교통 데이터 생태계를 구축을 유도하기 위한 구성체 조성
- 국토교통 협의체를 통해 **데이터 산업 활성화를 위한 안건 도출** 및 **실증서비스 발굴**

(2) 운영 방향

○ R&D 공동참여, 협력, 교류 등을 통한 국토교통 데이터 산업 생태계 조성을 위한 기반 환경 구축 방안 마련

○ 연구개발과제, 데이터 수집체계 개선, 공통기반기술, 실증서비스, 신기술 소개 등을 위한 포럼·세미나·연구개발 성과발표회 등 데이터 관련 사업의 교류 확대

- 데이터 산업 생산·유통·활용 생태계 활성화를 위한 연구개발과제 발굴, 학술적 교류 지원 등 확대
- 분야별 데이터 수집현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립, 분야별 정보수집 등 협력네트워크 구축 및 운영
- 민·관·학계의 협업을 통한 실증사업의 실현 가능성 확대 및 우수 성과도출을 위한 협력체계 구축

○ 국토교통 공공기관 협의체 구성 및 업무협약(MOU) 체결

- 공공기관(교통분야, 국토분야, 지자체 총 25개 기관) : ‘21.6

<표 1-7> 공공기관 협의체 참여기관

구분	참여기관
중앙부처 / 간사기관	• 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원(간사기관)
교통분야 (10개 기관)	• 한국교통연구원, 한국도로공사, 경찰청(치안정책연구소), 도로교통공단, 한국교통안전공단, 한국철도공사, ㈜에스알, 인천산학융합원, KAC한국공항공사, 인천국제공항공사
국토분야 (7개 기관)	• 국토연구원, 한국토지주택공사, 한국부동산원, 주택도시보증공사, 한국국토정보공사, 국토지리정보원, 공간정보산업진흥원
지자체(6개 기관)	• 서울특별시, 울산광역시, 대전광역시, 안양시, 성남시, 진주시

○ 국토교통 민간기관 협의체 구성 및 업무협약(MOU) 체결

- 민간기관(데이터 생산·가공, 보안 등 총 47개 기관) : ‘21.12

<표 1-8> 민간기관 협의체 참여기관

구분	참여기관
중앙부처 / 간사기관	• 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원(간사기관)
데이터 생산 (7개 기관)	• NISE디앤알, SK텔레콤, 롯데카드, 맵퍼스, 아이나비시스템즈, 코리아크레딧뷰로, 한진
데이터 가공·활용 (28개 기관)	• 네이버시스템즈, 네이앤컴퍼니, 노바코스, 데이터쿡, 디토닉, 라온비엔피, 모비젠, 비투엔, 씨제이오리브네트웍스, 아로정보기술, 어노테이션에이아이, 오아시스비즈니스, 오픈메이트온, 유아이네트웍스, 유오케이, 유컴패니온, 이노포스트, 이루온아이앤에스, 이지지아이에스, 인터콘시스템스, 컴텔싸인, 케이씨에이, 코코넛사일로, 큐빅웨어, 토피도, 플랙토리, 플럭시티, 휴먼아이티에스
보안 (5개 기관)	• 파수, 삼성SDS, 아우토크립트, , 펜타시스템테크놀러지, 펜타시큐리티시스템
기타 (5개 기관)	• 매트릭스리서치, 서울시립대학교 교통공학과, 이랜서, 한국골재산업연구원, 한국전산감리원

○ 데이터 처리 및 가공기관, 서비스 생산기관 등을 대상으로 하여, 공공기관(25개) 및 민간기업(45개)으로 구성된 협의체 구성

- 국토교통 분야별 거점기관을 선정하여 1차적으로 협의체를 구성한 후 홍보 등을 통해 추가 협력기관을 발굴하여 협의체 확장
- 서비스 제공을 기반으로 재생산 데이터를 수집하는 기업의 참여를 통해 데이터 공유 대상의 폭을 확대

2) 국토교통 데이터 수요자 만족도 조사(의견수렴)

(1) 수요조사 목적

○ 국토교통 분야 협의체의 의견수렴을 통해 국토교통 데이터 산업 생태계(생산·유통·활용)의 문제점을 파악하고, 이를 해결하기 위한 과제카드 도출이 목적임

- 국토교통 데이터 산업의 만족도를 조사하고 개선 시급성에 대한 질의를 통하여 우선적으로 수행할 핵심과제 및 과제카드, 요소기술을 선별을 주요 목적으로 함

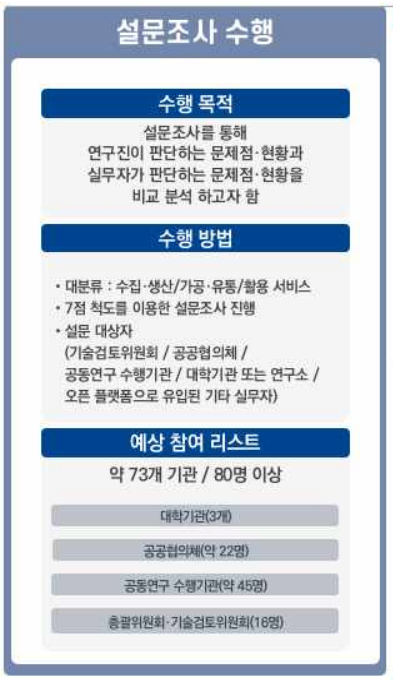
(2) 수요조사 설계 및 수행 방법

○ 수요 조사 설문지 작성을 위해 연구진이 조사한 대내외 환경 및 동향 등에서 현황에 대한 문제점을 도출

- 전문가 인터뷰를 통하여 현재 실무자들의 의견을 적극 수렴하여 서면 자문을 수행
- 총 4회에 걸쳐 내부 연구진 회의를 통하여 설문지 문항 선별 및 작성을 수행하여 설문지 문항 확정
- 설문 문항은 수집・생산, 가공・유통, 서비스 분야로 구분하여 작성함
- 설문의 원활한 수행을 위해 네이버 오피스 폼을 사용하여 7점 척도를 이용하여 설문조사를 진행

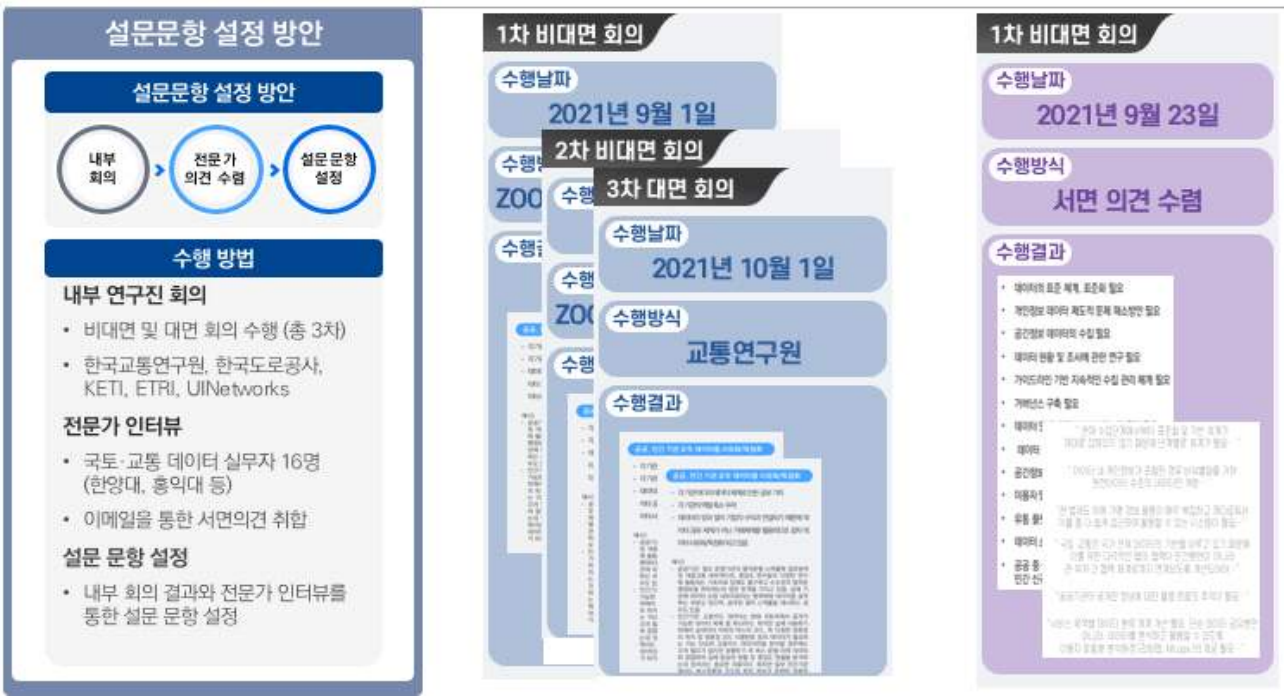
○ 설문 대상자는 기술검토위원회, 공공협의체, 공동연구 수행기관, 대학기관 또는 연구소, 오픈 플랫폼으로 유입된 기타 실무자 등 약 73개 기관 80명을 대상으로 수행함

* 설문조사 결과는 제5장 2절 내용을 참조



구 분			조사기관
공공협의체	교통	교통 물류	국토교통부, 한국교통연구원(교통 빅데이터본부), 인천국제공항공사(물류개발팀), 한국교통안전공단(교통물류정책처)
		도로, 자동차	한국도로공사(국가교통빅데이터구축추진단), 한국교통안전공단(첨단안전연구처), 경찰청 치안정책연구소(스마트치안지능센터), 도로교통공단(빅데이터융합처)
		철도, 대중교통	한국철도공사(미래기술처, 연구처), ㈜에스알(전략기획처)
		항공/ 항만	인천산학융합원(항공우주정보센터), 인천국제공항공사(통합정보팀), KAC한국공항공사(스마트기획부)
	국토	국토, 도시	국토연구원(공간정보사회연구본부), 한국토지주택공사(경영정보처 빅데이터센터)
		건설, 시설	주택도시보증공사
		주택, 토지	한국부동산원(빅데이터연구부)
		국토 정보	한국국토정보공사(정보운영부), 국토지리정보원(국토조사과)
	지자체	광역시도	서울특별시(교통정보과), 울산광역시(정보화담당관), 대전광역시(공공교통정책과)
		시군구	경기도 안양시(교통정책과), 경기도 성남시(정책기획과), 경상남도 진주시(스마트도시과)
공동연구기관	중앙부처 / 간사기관		국토교통부, 국토교통과학기술진흥원(간사기관)
	교통분야 (10개 기관)		한국교통연구원, 한국도로공사, 경찰청(치안정책연구소), 도로교통공단, 한국교통안전공단, 한국철도공사, ㈜에스알, 인천산학융합원, KAC한국공항공사, 인천국제공항공사
	국토분야 (7개 기관)		국토연구원, 한국토지주택공사, 한국부동산원, 주택도시보증공사, 한국국토정보공사, 국토지리정보원, 공간정보산업진흥원
	지자체 (7개 기관)		서울특별시, 울산광역시, 대전광역시, 안양시, 성남시, 진주시
	총괄위원회		경남대학교, 명지대학교, 철도기술연구원
	기술검토		서울기술연구원, 광주과학기술원, 건국대학교, 신한카드, 정보통신정책연구원, 한양대학교, 가천대학교
	자문위원회		한국인터넷진흥원, 한국전자통신연구원, Dell Technologies, 목원대학교, 경북IT융합산업기술원, IBM, ㈜더아이엠씨, 리노스, 엠지아이에스
대학	전문학과		한양대학교(도시공학과, 도시대학원, 교통공학과), 서울시립대학교(교통공학과, 스마트시티학과), 홍익대학교(도시계획과)

<그림 1-21> 설문조사 수행



<그림 1-22> 설문 문항 설정 방안

3) 실증서비스 공모

○ **(실증서비스)** 본 연구의 성과물(데이터 안심구역, 표준체계 등) 및 데이터 분석을 통한 생활 밀착형 실증서비스* 발굴을 위하여 서비스 공모를 수행함

* 국토교통부 정보화통계담당관 주관의 국토교통 데이터 유관기관 협의체와 연계하여 기관 간 데이터를 이용하여 국민이 체감할 수 있는 국토교통 분야 사회문제 해결을 위한 데이터 분석과제 발굴

○ 국토교통 분야 국민체감형 서비스 발굴을 위한 데이터 분석과제

○ 국토·교통 데이터를 기반 가명정보 데이터 결합을 활용한 실증서비스

- 공공 또는 민간 국토·교통 데이터
- 가명정보를 포함한 데이터
- 이종간(타기관) 데이터 등의 3가지 조건을 포함

○ **(의견수렴)** 공공협의체 대상으로 서비스 개요, 결합데이터 종류, 데이터 활용목적, 서비스 구현에 따른 기대효과 및 서비스 구현을 위한 추가적인 요소기술 등을 작성

○ **(지원내용)** 의견수렴을 통해 선정된 실증서비스 아이디어는 1) 실증 서비스 구현 관련 기술 지원과 2) 이를 구축하기 위한 예산 배정(R&D 참여)



<그림 1-23> 실증서비스 공모

4) 과제카드 도출

○ 국토교통 협의체 및 관계기관(73개 기관)을 대상으로 국토교통 데이터 생태계(생산·유통·활용)의 문제점 및 이용자 만족도를 분석하여, 공공기관 측면과 민간기업 측면의 문제점을 도출하고, **분류별 문제점 기반으로 해결방안(과제카드) 설정**

○ 국토교통 분야 **가명정보의 융복합 실증서비스 발굴**을 위한 의견 수렴

제 5절 선행연구 고찰 및 본 연구의 차별성

○ **(본 과제 목표)** 국토교통 산업 전반의 디지털 전환을 가속하고, 데이터 소외계층 없이 “누구나 편리하고 안전하게” 데이터를 생산·유통·활용할 수 있는 데이터 경제 생태계 조성과 이를 위한 공통기반기술 개발 및 활용체계 구축

○ **(차별성)** 본 R&D는 국토교통 분야의 기관 보유데이터를 공동 활용하기 위하여 ① 기관별 기 구축된 시스템과의 통합·연계 체계 구축을 위한 대용량 분산처리 및 보안관리 기술 개발, ② 데이터 결합을 위한 표준체계 구축, ③ 가명정보 처리 및 결합*을 위한 기술개발 및 법·제도 개선안 도출, ④ 데이터 분석 및 활용을 위한 기반환경 및 기술을 개발하는 사업으로 타 연구과제와 차별

* 현재 국토교통 분야 결합전문기관(한국도로공사)이 지정되어 운영되고 있지만 기관별 시스템 간 연계와 데이터 표준체계 및 기반기술 부재로 서비스 제공 한계 → 본 R&D 연구개발 성과를 통해 기술적 한계를 극복하여 혁신적 아이디어가 국민 체감형 서비스로 이어질 수 있는 체계 구축

※ 제1차 데이터기반행정 활성화 기본계획 중 ① 데이터 공동활용, ② 데이터기반 행정 활성화를 위한 제도 확립, ③ 지능형 서비스 제공을 위한 데이터 분석·지원 등을 수행하기 위한 기술 개발 필요

- 타 연구과제는 도메인별 특정 목적의 서비스를 제공하기 위한 서비스 플랫폼 구축과 솔루션을 개발하는 과제임

<표 1-9> 주요 연구내용 및 차별성

타 연구과제명	사업목적	주요 연구내용	차별성
(신규)빅데이터 기반 인공지능 도시계획 기술개발(R&D)	인공지능 기술로 실시간 빅데이터를 분석·학습하여 토지이용 변화 수요를 예측하고 친환경적 국토·도시계획 수립을 지원	• 빅데이터 도시진단 기초조사 시스템 개발 • 빅데이터 AI 기반 도시계획 서비스 플랫폼 기술 개발 • 빅데이터 AI 기반 도시계획 평가 모니터링 플랫폼, 실증 및 법 제도화 방안 마련	• 해당사업은 AI와 빅데이터를 이용하여 도시 기본계획 수립, 토지이용적합도 평가, 기반시설 입지 분석, 도시계획 평가를 지원하기 위한 플랫폼 개발 사업임 • 본 사업은 국토교통 산업 전반의 데이터 생산·유통·활용을 위한 공통기반기술을 개발하여 기존/신규 데이터의 품질 향상과 연계·융합 등을 통한 활용성 제고, 민간 참여 유도와 재생산 데이터 활용 등 데이터 선순환 체계를 구축하는 것으로 차별화됨
AI·데이터 기반 스마트시티 통합플랫폼 모델 개발 및 실증연구(R&D)	도시현안문제 해결을 위한 광역통합플랫폼 중심의 스마트도시 구현	• 지역 통합플랫폼 연계를 통한 광역 플랫폼화 기술 • AI기반의 솔루션(선별감시, 차량정보, 얼굴인식 등) 개발 • 빅데이터 솔루션(개방형데이터 허브, 블록체인 보안 등) 개발 • 빅데이터 기반 통합 동선 추적 시스템 기술 개발 • 컨테이너 가상화 기술 개발 • 차량 메타데이터 분석 기술 개발	• 해당사업은 도시현안문제(재난안전) 해결을 위한 통합 플랫폼 개발과 실증하는 사업임 • 본사업은 국토교통 전반의 데이터를 대상으로 쓸모하고 활용성 높은 신규데이터 생산을 위한 기술개발, 누구나 참여 가능한 데이터 생산·유통체계 마련, 공공/민간 핵심데이터 활용을 위한 연계·융합 체계 구축 및 유통·활용을 위한 기반환경을 구현하여 데이터 순환 체계를 구축하고 메타버스 환경의 데이터 기반의 공공관리 서비스를 활성화하는 것으로 차별화됨
(신규)디지털국토 정보기술개발사업 (R&D)	실시간 N차원 공간정보 수집·가공 기술을 기반으로 다양한 서비스 제공이 가능한 ‘디지털 국토’ 구현 기술 개발	• 실내외 공간의 제약 없이 고정밀의 위치정보 연속 제공 기술 개발 • 다양한 시스템 데이터를 융합하여 협력적인 3차원 공간정보 생성·갱신 기술 개발 • 공공/민간 보유 정적 데이터의 가상국토 연계 정확도 향상 및 블록체인 기반 데이터 유통체계 기술 개발 • 현실 세계의 시시각각 변화한 동적정보(모빌리티, 이동체 등)의 자동 연계 기술 개발	• 해당사업은 영상 및 라이다 등의 센서 데이터를 기반으로 실·내외 공간의 제약 없이 공간정보 생성·갱신기술 개발 사업임 • 본 사업은 공간정보뿐 아니라 국토교통 전반의 데이터 생산·유통·활용을 위한 공통기반기술을 개발하여 기존/신규 데이터의 품질 향상과 연계·융합 등을 통한 활용성 제고, 민간 참여 유도와 재생산 데이터 활용 등 데이터 선순환 체계를 구축하고 데이터 기반의 공공관리 서비스 활성화하는 것으로 차별화됨

제2장 국내외 국토교통 데이터 산업 환경분석

제 1 절 국가정책 및 법·제도 환경분석

1. 국내 정책 현황

1) 국내 데이터 관련 법제도

(1) 데이터 3법

○ 4차 산업시대 세계 각국의 데이터 경제 활성화 전략 추진의 영향으로 인한 핵심 자원인 데이터와 관련한 신산업 육성이 국가적으로 대두되고 있으며, 데이터 신산업 육성을 위해서는 신기술을 활용한 데이터 이용이 필요하며, 안전한 데이터 이용을 위한 사회적 규범 정립도 시급함

○ 이에 따른 데이터 이용에 관한 규제 혁신과 개인정보보호 체계 정비의 두 문제를 해결하기 위해 데이터 3법 개정

○ 데이터 3법 개정안 주요 내용은 데이터 이용 활성화를 위한 가명정보 개념 도입, 관련 법률의 유사·중복 규정을 정비하고 추진체계를 일원화, 데이터 활용에 따른 개인정보 처리자의 책임 강화, 모호한 개인정보 판단 기준의 명확화

○ 데이터 3법 개정 목적

- **(개인정보 보호법)** 데이터 기반의 신산업 육성과 데이터 산업과 관련된 일자리 창출에 기여, 일원화된 개인정보 보호 체계를 통해 기업과 국민의 혼란 방지와 체계적 정책 추진, EU GDPR 적정성 평가의 필수 조건인 감독기구의 독립성 확보
- **(정보통신망법)** 정보통신망법 내 개인정보 관련 다른 법령과의 유사·중복 조항 정비와 거버넌스 개선
- **(신용정보법)** 빅데이터 분석·이용의 법적 근거 명확화와 활용의 안전장치 강화, 개인정보 보호법과 유사·중복 조항을 정비하는 등 데이터 경제의 활성화를 위한 규제 혁신, 금융분야 데이터 산업으로서 신용정보 관련 사업에 관한 규제체계 선진화 등

○ 데이터 3법 개정 주요 내용

- **(개인정보 보호법)** 가명정보 도입 등을 통한 데이터 활용 제고, 동의없이 처리할 수 있는 개인정보 합리화, 개인정보 범위의 명확화, 개인정보 보호체계 일원화
- **(정보통신망법)** 개인정보보호법과 유사·중복 규정 삭제, 삭제된 일부 규정을 개인정보보호법 내에 특례 규정으로 이관
- **(신용정보법)** 금융분야 빅데이터 분석·이용의 법적 근거 명확화, 개인정보보호위원회 기능 강화, 개인정보보호법과 유사·중복 조항 정비, 신용정보 관련 산업의 규제체계 선진화, 금융분야 마이데이터 산업 도입, 금융분야 개인정보보호 강화

(2) 데이터 기본법

○ 데이터 기본법은 데이터 생산·거래 및 활용촉진을 위한 일반 사항들을 정하는 기본법으로 정부가 추진 중인 디지털 뉴딜의 핵심인 디지털 댐 프로젝트의 민간분야 산업 활성화를 위한 목적으로 제정되었으며, 데이터산업 전반에 대한 내용을 포함

○ 데이터 기본법 제정 주요 내용

- (데이터 지휘본부(컨트롤타워) 확립) 국가데이터 정책위원회*를 국무총리 소속으로 신설, 3년마다 기본계획 수립

  * (위원장) 국무총리 (위원) 기재부, 교육부, 국토부 등 각 부처 장관(30인 이내)

- (데이터 전문기업 체계적 육성) 데이터 거래·분석제공 사업자에 대한 신고제 도입 및 재정적·기술적 지원, 사업화 등 지원

  · 데이터 안심구역 지정*, 데이터 유통 및 거래체계 구축, 데이터 거래사** 양성, 기술개발의 촉진 및 시범사업 지원 등

  * 과기부장관/관계 중앙행정기관의 장은 누구든지 데이터를 안전하게 분석·활용할 수 있는 구역을 지정·운영할 수 있음(세부 사항은 대통령으로 제정)

  ** 데이터를 직접 판매하거나 판매자와 구매자의 거래를 알선하는 자

<표 2-1> 데이터 기본법 주요 내용

구분	주요 내용
1 목적·정의 규정 (제1조, 2조)	- 법의 목적을 데이터로부터 경제적 가치를 창출하고 데이터 산업 발전의 기반을 조성하여 국민 생활의 향상과 국가 경제 발전에 이바지하는 것으로 규정하고, 데이터 등 관련 용어 정의
2 데이터산업 진흥 기본계획 수립 (제4조)	- 정부는 데이터 생산, 거래 및 활용을 촉진하고 데이터산업의 기반을 조성하기 위하여 3년마다 데이터산업 진흥 기본계획을 수립
3 국가데이터정책 위원회 (제6조)	- **공공·민간 데이터 정책을 총괄하는 기구를 설치(국무총리 위원장)**하고, △ 기본계획 수립, △데이터 생산, 거래 및 활용 관련 정책·제도개선 사항, △ 데이터 산업 진흥관련 계획 총괄·조정 심의
4 데이터 자산보호 (제12조)	- 인적 물적으로 상당한 투자와 노력으로 생성한 경제적 가치를 지니는 데이터(‘데이터 자산’)를 보호 ※ 무단으로 취득·사용·공개, 타인에게 제공하는 행위, 정당한 권한 없이 데이터자산에 적용한 기술적 보호조치 제거 등 금지
5 데이터 안심구역 지정 (제12조)	- **누구든지 데이터를 안전하게 분석·활용할 수 있는 구역(‘데이터 안심구역’)을 지정 운영** ※ 제3자의 불법적인 접근, 데이터 변경·훼손·유출 및 파괴, 그 밖의 위험에 대하여 기술적·물리적·관리적 보안대책 수립·시행
6 데이터 가치평가 지원, 품질관리 (제14조, 제20조)	- 데이터 가치평가 기법 및 가치평가 체계, 품질인증 대상 및 품질인증 기준 등의 마련과 관련 업무를 전담할 가치평가 기관과 품질인증 기관 등 지정 추진
7 데이터 사업자 신고 (제16조)	- 데이터 거래사업자, 데이터 분석제공 사업자 등은 과기정통부에 신고하여야 하며 과기정통부 및 관계 중앙행정기관은 신고한 사업자에 대하여 필요한 재정적·기술적 지원 등을 할 수 있음
8 데이터거래사 양성 지원 (제23조)	- 데이터 거래에 관한 전문지식이 있는 사람은 과기정통부 장관에 데이터 거래사로 등록할 수 있으며, 과기정통부는 데이터 거래사에게 데이터 거래업무의 수행에 필요한 정보제공 및 교육을 제공
9 창업지원, 중소기업자 특별지원 (제24조, 제31조)	- 데이터 기반 산업 활성화 및 기업의 데이터 관련 역량 강화, 사업화 등 지원, 데이터 각종 지원시책 시행 시 중소기업자 우선 고려 및 데이터 거래·가공 등 필요 비용 일부 지원
10 전문인력 양성 (제25조)	- 과기정통부 장관 및 행정안전부 장관은 데이터 전문인력 양성을 위한 시책 마련, 과기정통부 장관은 전문인력 양성기관 지정 및 지원
11 데이터분쟁 조정 위원회 설치 (제34조)	- 데이터의 생산, 거래 및 활용에 관한 분쟁을 조정하기 위한 데이터분쟁조정위원회 설치

(3) 저작권법 (데이터 관련)[3)]

○ 현재 데이터 사업 확산과 더불어 저작물 이용 시의 분쟁 위험 증가 등으로 관련 법률적 논의가 활발해지고 있음

- 데이터 산업에서의 빅데이터 이용에 대한 데이터 추출 등 과정에서 저작물에 포함되는 경우, 사용 허락 없이 활용 가능 여부 판단 문제
- 인공지능 학습(딥러닝) 데이터 분석에 후 데이터마이닝 결과물에 대한 저작권 인정 여부 및 학습에 사용된 데이터 베이스에서 생성된 결과물의 유사성 문제

○ 디지털 뉴딜 사업 중 인공지능 학습용 데이터 구축과제를 추진하면서, 인공지능 학습용 데이터 이용에 대한 검토를 진행함

- 학습 데이터셋 구축 이후 데이터의 활용을 위한 저작권 이용 합의가 아직 이루어지지 않음

○ '21년 1월에 발의된 저작권법 전부개정안에서는 컴퓨터를 이용한 정보 대량 분석에서의 저작물 이용에 대하여 저작권 침해가 되지 않도록 하는 데이터마이닝 조항을 신설

- 빅데이터 분석 및 인공지능 학습을 위하여 저작물을 데이터로 이용하는 것은 일정한 경우 저작권자 허락 없이도 이용할 수 있도록 하여 관련 연구개발 사업에 적용될 수 있을 것으로 예상

○ 데이터 마이닝 조항 적용 요건

- 컴퓨터를 이용한 자동화 분석기술을 통하여 대량의 정보를 분석하기 위한 목적
- 그 저작물을 통해 표현된 사상·감정 등을 사람이 향유하기 위한 목적이 아닐 것
- 해당 저작물에 불법적으로 접근하는 경우가 아닐 것

3) 한국저작권보호원, 2021, 2021년 저작권 보호 10대 이슈 전망

2) 데이터·AI 경제 활성화 계획[4)]

○ 정부는 2019년 4차 산업혁명 촉진을 위한 양질의 데이터 시장형성, 고도의 인공지능 기술 확보 및 데이터와 인공지능 간 유기적 융합을 돕기 위한 '데이터AI · 경제 활성화 계획(2019-2023)' 을 마련

- 2019-2023년, 5년 동안 데이터의 수집 · 유통 · 활용에 이르는 전주기를 활성화하고 세계적 수준의 인공지능 혁신생태계 조성 및 인공지능과 데이터 간 융합을 촉진하는 9개 정책과제 제시
- 2023년까지 국내 데이터 시장을 30조원 규모로 성장시키고, 인공지능 분야 유니콘 기업 10개 육성과 인공지능 융합 클러스터 조성 및 데이터 · 인공지능(AI) 분야 전문 인력을 1만 명 양성 목표



<그림 2-1> 데이터·AI 경제 활성화 계획 목표, 추진전략, 정책과제

출처: 관계부처 합동(2019.1.16.), "혁신성장 전략투자 - 데이터 · AI경제 활성화 계획('19~'23년)"

○ 정책과제 ① : 데이터 가치사슬 전주기 활성화

- (구축/개방) 공공·민간 분야별로 다양한 데이터가 수집되어 제공될 수 있는 빅데이터 센터(100개)와 양질의 데이터가 결합·유통되고 새로운 서비스가 창출될 수 있는 빅데이터 플랫폼(10개) 구축
- (유통) 중소·벤처기업이 데이터를 활용한 새로운 서비스를 개발할 수 있도록 데이터 구매, 가공 비용을 지원하는 바우처 사업 추진(' 19년, 1,640개 → ' 23년, 8,000개(누적))
- (활용) 국민이 데이터 활용에 따른 혜택을 체감할 수 있도록 본인의 동의하에 개인데이터를 활용하는 사업을 확대·실시(年 8개)

4) 참고자료: 관계부처 합동(2019.1.16.), "혁신성장 전략투자 - 데이터 · AI경제 활성화 계획('19~'23년)"

○ 정책과제 ② : 세계적 수준의 인공지능 혁신 생태계 조성

- (허브구축) 기업의 인공지능 서비스 개발을 지원하기 위해 데이터, 알고리즘, 컴퓨팅 파워 등 인공지능 개발 핵심 인프라를 원스톱으로 제공
- (기술개발) 인공지능 관련 기초연구(뇌과학)와 HW(지능형반도체, 양자컴퓨팅), SW 기술개발에 집중하고 인공지능 분야 R&D를 고난이도 기술개발에 적합한 챌린지 방식으로 추진

<표 2-2> 챌린지 단계별 추진계획(안)

구분	1~2단계('19~ '20) 요소기술 개발		3~4단계('21~ '22) 통합기술 개발·고도화
시각지능	인물·사물·특정건물 탐지	특정인 및 사물 구분·탐지	복합지능·협업지능 상황인지·문자인지·음향인지·드론제어 기술을 활용한 활용한 통합미션* 해결 * 재난상황 감지, 구조자 위치 파악, 조치 우선순위 판단, 구호물품 운반, 협업구조 등
시각지능	다양한 높이의 문자 판별	다양한 표지판 문자 추론	
청각지능	소음 속 남녀목소리 구분	남녀목소리 구분 및 방향탐지	
제어지능	단일드론 장애물 통과	시각·청각지능 연계	

세부과제	'19	'20	'21	'22	'23
혁신성장동력프로젝트	알고리즘 한계를 순차적으로 도전			고도화 및 적용	
AI HW	원천기술 개발		시제품 개발 및 고도화		
AI 그랜드 챌린지	AI활용 기반 조성		성공사례 발굴 및 성과 확산		

출처: 관계부처 합동(2019.1.16.), "혁신성장 전략투자 - 데이터·AI경제 활성화 계획('19~'23년)"

- (기업지원) 인공지능 전문기업의 기술개발을 집중 지원하고 해외와 국내 기업간의 협력 프로젝트(글로벌 AI 100) 지원을 통해 기술경쟁력도 강화

<표 2-3> 해외 AI 선도기업 지원계획

(금융) 켄쇼	(농업) 블루리버테크	(법률) 로스인텔리젼스	(의료) icarbonX
10분 내 금융솔루션 제공 (S&P글로벌 인수(5.5억$))	잡초 제거 상추로봇 (美 상추 10% 생산에 적용)	파산 특화 판례·법령 분석(美대형로펌 도입)	유전체·진료·식습관 기반 질병예측

세부과제	'19	'20	'21	'22	'23
AI융합연구센터	거점별 5개소 구축		성과확산 및 생태계 조성		
AI전문기업육성	7개 신규 지원	확대 지원		성과확산	
AI 글로벌 100	사업 기획		100개 AI 글로벌 프로젝트 지원		

출처: 관계부처 합동(2019.1.16.), "혁신성장 전략투자 - 데이터·AI경제 활성화 계획('19~'23년)"

○ 정책과제 ③ : 데이터와 인공지능의 융합촉진

- (공간) 기업, 대학, 연구소가 한곳에 모여 데이터와 인공지능 관련 연구개발, 인력양성, 창업 등을 종합 지원할 수 있는 인공지능 융합 클러스터 조성 구축(' 20~29년, 총 1조원 규모 예타추진)
- (사업) 국가정보화 사업에 데이터와 인공지능을 적극적으로 활용(' 18년 21.4%→' 22년 35%)토록 하고, 의료, 안전, 제조 등 다양한 산업분야에 지능화 확산을 위한 시범서비스(인공지능+X 플래그십 프로젝트) 추진

- (제도) 데이터와 인공지능의 활용을 촉진하는 제도(국가정보화기본법 개정) 마련과 함께 안전한 활용을 보장하기 위한 제도(개인정보 관련 법령개정, 인공지능 윤리 가이드라인 마련)를 강화
- (인력) 데이터와 인공지능 관련 전문(AI 대학원 등), 실무, 산업맞춤형 교육과 의료, 금융, 제조 등 분야별 현장인력에 대한 기술교육을 실시하고 프랑스 에꼴 42와 같은 이노베이션 아카데미 신설 (연간 2,000명)

3) 한국판 뉴딜 종합계획

○ 코로나19 이후 국가 경쟁력 제고를 위해 정부는 2020년 7월에 '한국판 뉴딜 종합계획' 국가 발전전략을 발표, 디지털(Digital) 뉴딜과 그린(Green) 뉴딜이라는 양대 축을 중심으로 안전망 강화까지 3대 프로젝트와 10대 중점 추진과제 수립



<그림 2-2> 한국판 뉴딜 종합계획(대한민국 정책 브리핑)

출처: 관계부처 합동(2020.7.), 한국판 뉴딜 종합계획 - 선도국가로 도약하는 대한민국 대전환

- 온라인 소비, 원격근무 등의 비대면 사회활동, 이에 따른 디지털 기술과 데이터 활용의 증가 등 오프라인 사회가 온라인 세상으로 접어들며 비즈니스와 생활방식이 빠르게 바뀌는 추세
- 이에 반응하여 5G 이동통신 인프라를 기반으로, 전 산업 데이터를 수집·가공·결합해 AI 분석을 하여 의료, 교육, 제조 등 연관 분야에서 새로운 서비스와 일자리 창출 전략을 수립

○ 디지털 뉴딜 정책은 전 산업 데이터와 디지털 혁신을 위해 DNA(Data- Network-AI) 생태계를 강화하고, 교육 인프라의 디지털 전환, 비대면 산업 육성 및 교통·수자원·도시·물류 등 SOC를 디지털로 전환

○ 정부는 뉴딜 세부과제 중 파급력과 국민 체감도가 높은 사업을 선별하여 ‘데이터 댐’, ‘지능형(AI) 정부’, ‘스마트 의료 인프라’, ‘그린 스마트 스쿨’, ‘디지털 트윈’, ‘국민 안전 SOC 디지털화’, ‘스마트 그린 산단’, ‘그린 리모델링’, ‘그린 에너지’, ‘친환경 미래 모빌리티’ 등을 10대 대표 과제로 선정

- 데이터 댐 : 모든 산업에서 5G 이동통신망을 기반으로 데이터 수집·가공·결합·거래·활용하고, 많은 양의 데이터로 고도화한 인공지능 융합 서비스를 확산

  · 공공 정밀 도로지도, 안전·취약 시설물 관리 데이터 등 2021년까지 14만 2,000개의 공공데이터를 개방하고, 타 기관 데이터와 연계·분석할 수 있는 공동 빅데이터 분석 시스템을 구축하고자 함

  · 생산성 증대와 국민 생활편의 제고를 위해 제조·산업, 의료·바이오 등 생활 밀접분야의 빅데이터 구축과 활용을 확대하고자 공공·민간 등 국가 데이터 수집·연계·활용 정책을 총괄하는 민관 합동 컨트롤 타워를 마련

  · 데이터 3법 후속 시행령 개정, 가이드라인 제정 및 마이데이터 활용 활성화 등을 추진하고자 함

  · 분야별 빅데이터 플랫폼을 확대하고, 데이터 가명처리 및 결합을 지원하며, 8400개 기업에 데이터 구매·가공 바우처를 제공함으로써 데이터 거래·유통을 활성화하고자 함

  · 데이터 거래 원칙과 기준을 마련해 공공데이터와 민간데이터 플랫폼 간 데이터·시스템 연동을 강화

  · 제4차 산업 선도를 위해 2025년까지 수요가 높고 기술적으로 구현 가능한(언어 말뭉치, 자율주행 영상 데이터 등) 인공지능 학습용 데이터 1,300종을 추가 구축하고자 함

  · 개발 리소스가 부족한 중소·스타트업에 인공지능 기술개발과 적용을 위해 학습용 데이터 가공 바우처를 제공하고자 함

- 지능형(AI) 정부 사업 : 블록체인·AI 등 신기술과 5G·클라우드 등 디지털 기반을 활용해 비대면 맞춤형 정부 서비스 구현

  · 모바일 운전면허증 도입을 추진함으로써, 비대면 디지털 신원증명체계를 구축하고, 납세·복지, 부동산 거래, 온라인 투표 등 체감도가 높은 분야에서 개인을 위한 데이터 활용 기반 맞춤형 서비스를 제공

  · 공공부문 유선망을 5G 이동통신 무선망으로 전환하고, 민간·공공 클라우드센터 간 데이터와 시스템을 연계해 사이버 위협 대응력을 강화하고자 함

  · 디지털 서비스 전문계약 제도를 추진하기 위해 클라우드 컴퓨팅법 시행령 및 국가·지방계약법 시행령 등 연관 법령의 개정을 추진하고자 함

- 스마트 의료 인프라 : 디지털 기반 스마트 의료 인프라를 구축해 코로나19 등 감염병 위협에서 의료진과 환자를 보호하고, 의료 편의성을 높이기 위해 2025년까지 18개 디지털 기반의 스마트병원을 구축해 신 의료 모델을 도입

  · 입원환자의 실시간 모니터링, 의료기관 간 협진이 가능하도록 5G, IoT, 데이터를 활용한 디지털 스마트병원을 구축하기 위해, 격리병실과 집중치료실의 환자 영상정보와 데이터를 의료진에게 실시간 전송해 관리하며, 2025년까지 총 18개로 확충할 계획을 추진하고자 함

  · 간질환, 폐암, 당뇨 등 12개 질환별 AI 정밀 진단이 가능한 소프트웨어(SW) 실증사업인 닥터앤서 2.0 도입을 본격 추진하고자 함

· 감염병 대응, 국민편의 제고를 위해 ICT기술 기반 비대면 의료 제도화를 추진하고, 환자가 집에서도 필요한 의료 서비스를 받고 관리할 수 있도록 재택 의료 건강보험 수가 시범사업도 계속 확대하고자 함

- 국민안전 사회기반시설(SOC) 디지털화 : 도로 · 철도 · 공항 등 사회기반시설에 인공지능 기술과 디지털 관리 체계를 도입해 안전하고 효율적인 교통망을 구축하고자 함

· 자율주행 기준 마련과 규제 완화를 단계적으로 추진하고, 사물 인터넷 기반 조기 위험 경보시스템을 2022년까지 510개 설치해 디지털 안전체계를 확보하고자 함

· 모든 철로에 사물인터넷(IoT) 센서를 설치하고 '선로 안전점검 무인검측 시스템'을 도입해 실시간으로 상태를 모니터링하고, 다자간 대용량 데이터 통신이 가능한 4세대 철도무선망을 구축하고자 함

- 디지털 트윈 : 스마트시티·자율주행차 등 신산업의 가상세계를 구축하기 위한 인프라 기술

· 3차원 공간정보를 기반으로 행정·민간정보 등 각종 데이터를 결합해 국토·도시문제를 해결하고 안전관리를 강화하기 위해 도입

· 전국 3차원 지도 구축, 지하 공간 통합지도·지하 공동구 지능형 관리 시스템, 정밀 도로지도 등을 구축하고자 함

○ 데이터 가공 · 거래 · 활용 등 데이터를 안전하게 잘 쓸 수 있는 「데이터 댐」을 구축하여 주력산업 디지털화 및 신산업 창출 기대

○ 국토 공간의 디지털화 및 현실과 똑같은 가상공간 구현을 통해 다양한 신산업 창출 및 정보통신기술(ICT) 홈서비스 등 안전하고 편리한 삶 기대

○ 정부는 2020년 하반기 추경부터 2022년까지 총 23.4조 원(국비 18.6조 원), 2025년까지 58.2조 원(국비 44.8조 원)을 투입해 2022년까지 39만 개, 2025년까지 90만 3,000개의 일자리를 각각 창출하고 디지털 대전환 기대

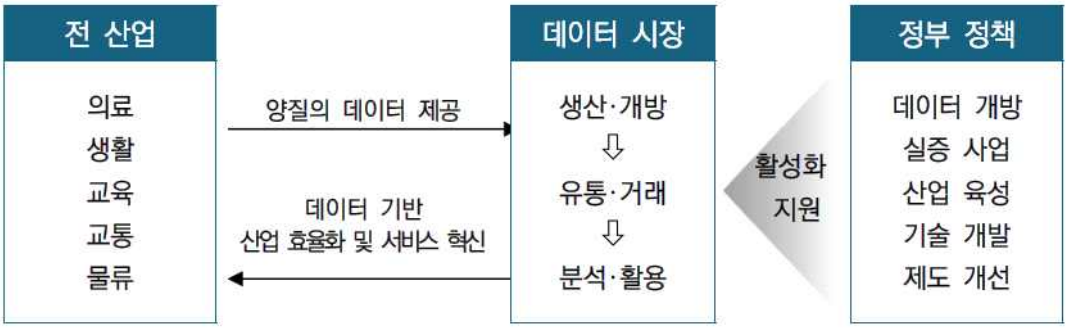
4) 4차 산업혁명 위원회 (대한민국데이터 119프로젝트)

○ 급변하는 ICT기술 환경 속에서 부처별로 데이터에 대한 접근과 활성화 정책을 다루기가 어려우며, 표준화된 기준 없는 정책이 펼쳐질 경우에 그 효과가 전 국가적으로 파급되기 어려운 점에 국가 주도의 4차산업혁명위원회를 설치

○ 2021년부터 '국가 데이터 정책 컨트롤 타워'의 역할을 부여받고, 데이터 기반 디지털 경제 활성화에 집중, 다가올 미래를 대비한 제도적·사회적 기반을 준비

○ 4차산업혁명위원회는 가속화된 디지털 경제 확산에 맞춰, 데이터를 통해 실질적 가치를 만들어 나가기 위한 통합적 관점의 데이터 정책 재설계 추진

〈 데이터 선순환 생태계 구조도 〉



<그림 2-3> 데이터 선순환 생태계 구조도

- 정부에서 그동안 개방하지 않았던 핵심데이터를 즉시 제공
  - 민간 수요가 높은 국세청(사업자등록, 휴·폐업), 건보공단(보험) 등에서 보유한 핵심 데이터 개방
  - 민간에서 원하는 방식[5]으로 데이터를 제공하고, 품질 개선
  - 정부부처 · 공공기관 내에 데이터 기반 행정 책임관(CDO)을 신설하여 데이터 수집개방·활용에 관한 전략과 구현 전반 담당
  - 정부 문서는 개방형 표준으로 작성·제공하고, 정부 업무를 데이터 중심으로 재설계(정보화 사업에 데이터 사전 기획 시범 도입 등)
- 국민의 데이터 주권 강화를 위해 마이데이터 이용 활성화
  - 국민이 개인정보 이동권을 행사할 수 있도록 산업 분야별로 마이데이터 사업자 선정기준 및 데이터 수집 방식에 관한 구체적인 제도를 마련
  - '나의 건강정보 한눈에(의료)', '실손보험 자동청구(의료·금융)', '슬기로운 소비생활(금융)' 등 국민이 체감할 수 있는 마이데이터 서비스를 제공
- 기업이 데이터를 활용하여 산업 경쟁력을 강화하도록 지원
  - 공공·민간의 각종 데이터플랫폼을 통합 데이터 지도로 연계하여 누구나 손쉽게 필요한 데이터를 찾아 활용할 수 있는 기반 마련
  - 시간·비용 문제로 확보가 어려운 학습용 데이터를 정부 주도하에 체계적으로 구축(인공지능 훈민정음, K-이미지 등)하여 민간에 제공
  - 데이터 가공을 전담하는 전문기업 육성을 지원하고, 데이터 상품·서비스 초기시장 창출을 위해 공공의 민간데이터 구매 활성화
- 특별 현안 과제로 코로나19 타임캡슐 프로젝트 시행
  - 코로나19로 인해 변화된 사회현상에 대한 기록 · 저장 및 사회 전반의 영향 분석을 통한 정책대안 도출 기반 마련
- 장기적으로 범 국가 차원의 데이터 관리전략을 수립
  - 국가 전체적으로 어떤 데이터가 구축되어 있고, 무엇이 부족한지에 대한 전체적인 데이터 현황 파악 및 활용 전략 마련

○ 코로나19로 비대면(Untact) 서비스가 보편화되면서 일상과 경제·산업분야에서 디지털 전환(Digital Transformation)이 가속화되고, 디지털 경제가 급속히 확대

- 일하는 방식(재택근무·화상회의 등), 생산·개발(스마트공장 등), 서비스(온라인 교육·원격의료 등), 유통(온라인·모바일화, 비접촉 배송 등), 생활(SNS·쇼핑·예약 등) 방식까지 국가·사회 전 분야의 디지털화 진행

5) 데이터 유형에 따라 실시간 확인서비스(API 기반), 안심구역 서비스, 마이데이터 등 방식 적용



<그림 2-4> 대한민국데이터 119프로젝트(4차산업혁명위원회)

출처: https://www.4th-ir.go.kr/article/detail/1202?boardName=internalData&category=agenda

○ K-방역을 이끈 디지털 서비스 확산으로 국민이 디지털 경제 주체로 부상하고, 데이터·인공지능 기술과 활용을 적극 수용

○ 새로운 패러다임의 산업이 등장하고 성장하면서 非ICT 기업이 디지털로 전환하고 확대됨

- 제조, 뷰티·패션, 교육, 의료 등 非ICT 분야 기업의 정부 데이터 사업[6] 참여가 2019년 2,024건에서 2020년 3,751건으로 증가

○ 정부가 나서서 대규모 데이터 축적 및 개방 촉진

- 780여 개 기관이 보유한 공공데이터 약 10만 개 개방
- 인공지능 서비스 개발에 필수인 학습용 데이터 대규모 구축개방
- 빅데이터 플랫폼 구축과 데이터를 검색·활용하는 '통합 데이터 지도' 개발

6) 빅데이터 플랫폼 구축사업, 인공지능 학습데이터 구축사업 등

5) 국토교통 정보화 기본계획

○ 우리나라는 지난 20년간 국가사회 발전 동력으로 정보화를 체계적으로 추진한 결과, 세계 최고 수준의 ICT 인프라, 전자정부 세계 1위, 인터넷 경제 확대 등 괄목할 만한 성과를 달성

○ 우리나라의 강점인 ICT 역량을 바탕으로 국가사회의 발전을 견인하기 위해 대내외 경제사회·기술 환경 변화를 반영하여 정보화에 대한 새로운 역할 설정 및 전환의 필요성 대두

○ 국민의 상상력·창의성을 ICT와 결합하여 창조경제를 실현하고, 재난·재해, 복지, 교육 등 사회 현안의 해결방안을 제시하며, 개방·공유·협력의 시대적 가치를 통해 사회를 혁신하기 위한 ICT의 역할을 국가정보화를 통해 제시 필요

○ 우리사회의 시대적 도전을 극복하고 국민행복시대를 열어가기 위한 '전자정부기본계획' 수립, 'K-ICT 사물인터넷 확산 전략' 등 범정부 차원의 추진 방향과 연계하기 위해 국토교통 정보화 기본계획 수립

○ 기본계획의 필요성

- 지능형·융합형으로 발전하는 최근 정보화 패러다임의 변화를 반영한 국토교통 정보화 추진 및 발전방향 수립
- ICT 신기술로 사람·사물·인터넷이 연결되는 초연결·지능형 사회로 진화하면서 새로운 시장 수요 발굴과 가치 창출 기회를 도래
- 또한, 정보기술 발전에 따른 사이버 침해로부터 정보자원보호 강화 및 개인정보보호 체계 마련 필요

○ 지능형 국토교통 서비스 실현을 비전으로 하여 '정보자원 및 데이터 관리체계 개선', '신기술을 적용한 미래 정보화 추진', '안정적인 운영기반 제공 및 고도화 추진'을 3대 전략으로 하여 6대 중점 추진과제를 계획

○ 정보자원 및 데이터관리체계 개선

- 클라우드 기반의 국토교통 자원관리 체계 구축
- 데이터 관리체계 개선 및 빅데이터 활용
  - 민간 수요가 높은 국토·교통분야 핵심 데이터 개방 확대 및 경제·사회적 파급효과가 높은 정보를 점진적으로 개방 확대
  - 데이터의 특성에 따라 개방형·표준형(OpenAPI) 전환 및 데이터 품질 개선 확대로 데이터의 신뢰성·활용·편의성 제고
  - 신규, 고도화로 구축한 공공데이터 추가 발굴 및 민감정보 포함 데이터는 분리 후 개방 확대 등 2차 기본계획에 반영·추진('18~)
  - 데이터 현황 분석을 통한 핵심 자료, 중복 자료 분류 등 축적된 데이터를 최적화하는 등 공동 활용 기반의 데이터 표준화
  - 정책 현안에 활용할 데이터 분석, 신규 통계 발굴, 민간 수요에 맞춰 데이터 개방·공유 확대 및 빅데이터 활용·분석 등 지원
  - 공간정보·행정정보·민간의 SNS정보 등을 융합하여 공간적으로 조회·분석·시각화함으로써 정책 의사결정을 지원
  - 교통카드 데이터 수집·연계로 서비스지표 개발 및 통계분석, 교통카드 데이터를 민간에 개방·공유

○ 新 IT기술을 적용한 미래 정보화 추진

- 스마트 국토 구현

  · 국가공간정보 개방·공유 활성화 및 민간의 공간정보 산업 촉진

  · 도시방범, 방재, 시설물 관리 등 지자체·관련기관 정보시스템을 연계하여 통합 플랫폼 기반으로 효율적 도시 관리 및 융합 서비스 제공

  · IoT 개방형 플랫폼(미래부, 민간주도), U-City 통합 플랫폼(국토부) 및 각종 정보 시스템(경찰청, 방재청 등) 간의 연계 확대('16~)

  · 대규모 아파트 단지를 중심으로 건물 내 에너지 사용량을 실시간 수집·분석하고, 관리·제어할 수 있는 서비스 모델 개발·적용 확산

- 차세대 지능형 교통체계 구축

  · 사고 예방을 위한 지능형 차량·도로 연계 체계(C-ITS) 구축

  · 민간 교통정보와 연계한 전국 소통정보 수집체계 구축

  · 자율주행자동차 인프라 구축과 제도 개선 및 활성화

○ 안정적인 운영기반 제공 및 고도화 추진

- 정보화 사업의 조정체계 및 사이버침해 대응 강화

  · 공통행정정보시스템(내부업무포털)의 안정적 운영 및 모바일 서비스 확산으로 업무 효율성 제고, 수요에 능동적 대응 등 통계 포털 개선

  · 사전 협의 대상을 정보화 사업 전체로 확대하여 개별 부서에서 추진하는 사업간 중복성 배제 및 정보자원 공동 활용방안 등 협의 조정

  · 정보화 기술 발전에 따라 날로 늘어나는 사이버 침해로부터 국토교통 자원 보호를 위한 실시간 보안관제 대응 체계 구축 및 강화

- 기존 사업의 기능개선 및 고도화 추진

  · 공간정보 실시간 제공 및 공간정보 유통 서비스 확대, 국가공간정보 클라우드 기반 융합·활용 체계 서비스 구축

  · 국가교통DB 제공·유관기관 공동 활용, 교통영향 분석자료 제공, 일반사업으로 추진한 연구성과 연계로 활용도 제고

6) 국가공간정보정책[7)]

○ 스마트 공간정보사회는 모든 영역에 걸쳐 국가 전반에 구축된 공간정보 및 IT 인프라와 다양한 모바일 기기를 통해 수집된 모든 정보를 수집하고 가공, 활용함으로써 현실을 거의 있는 그대로 재창조할 수 있고, 국가 전반에 걸쳐 구축된 공간정보 인프라는 국가 경쟁력을 좌우할 수 있고 국민의 삶의 질을 나타내는 척도로 사용될 수 있음

- 공간정보를 기반으로 국가 및 국토의 효율적인 관리 및 발전이 가능하며, 이를 통해 국가 대외 경쟁력을 확보할 수 있어 정치적, 경제적, 문화적으로 반드시 필요함
  - 인간의 생존에 필수적인 요소이며, 산업화와 함께 국가를 운영하는 중요한 인프라임
  - 또한 국가의 지리를 측량하고 도로, 자원 등의 위치를 정확하게 파악하는 것은 국가운영의 기초임
  - 국가 운영과 발전의 근간을 이루는 핵심 요소임

○ 공간정보를 구축하여 행정 업무 및 대민 서비스에 활용하고 있으며, 국민생활의 편리성과 행정업무의 효율성 향상을 위하여 다양한 사업을 적극 추진 중임

- 1910년대 '선 토지 조사 사업'부터 2010년대 'U-City, 녹색성장의 기반이 되며, 스마트폰과 공간정보의 결합으로 스마트 정보 시대'에 이르기까지 공간정보는 대한민국의 경제를 성장시키는 큰 힘이 되었음



1910년대	선 토지 조사 사업
1960년대	전국 1:25,000 지형도 제작
1970년대	대축척 지형도, 국토개발 선도
1980년대	공간정보개념으로 확대되는 측량
1990년대	국토공간정보의 핵심으로 부상하는 GIS
2000년대	국가 GIS 사업의 성공
2010년대	U-City, 녹색성장의 기반이 되며, 스마트폰과 공간정보의 결합으로 스마트 정보 시대

- ST : Surverying Technology
- GT : Geospatial Technology
- ICT: Information & Communication Technology
- UT: Ubiquitous Technology
- GIS: Geographic Information System

<그림 2-5> 한국의 공간정보가 걸어온 길(국가공간정보포털)

출처: http://www.nsdi.go.kr/lxportal/?menuno=2766

- 한국은 제1차 국가 GIS 사업(1995~2000년)을 시작으로 제4차 국가 SID 사업(2010~2015년)까지 국가 공간정보정책을 체계적으로 추진하여 든든한 공간정보인프라를 구축함
  - 제1차 국가 GIS 사업(1995 ~ 2000): '지형도, 지적도 전산화', '토지이용현황도, 지하시설물도 등 구제도 구축', '매핑기술, DB Tool, GIS S/W 기술 개발'

7) 참고자료 : 국가공간정보포털, 국가공간정보정책

· 제2차 국가 GIS 사업(2001~2005년): ‘국가기본도, 해양기본도, 공간영상 등 구축’, ‘3차원 국토공간정보, UPIS, KOPSS, 건물 통합 등 활용’, ‘국가지리 정보유통망 기능 개선’

· 제3차 국가 GIS 사업(2006~2009년): ‘국가기본도, 해양기본도, 공간영상 등 구축’, ‘3차원 국토공간정보, UPIS, KOPSS, 건물 통합 등 활용’, ‘국가지리 정보유통망 기능 개선’

· 4차 국가 SDI 사업(2010~2015년): ‘국가공간정보 유지/관리 및 활용체계 구축’, ‘디지털 지적 구축’, ‘3차원 국토공간정보 구축’, ‘국산 GIS 솔루션 개발, 상용화 및 보급’



<그림 2-6> 국가공간정보정책 인프라 구축 체계(국가공간정보포털)

출처: http://www.nsdi.go.kr/lxportal/?menuno=2766

- 한국 공간정보 기술은 IT 인프라의 발전과 함께 3D 플랫폼, 위치기반서비스(LBS), 증강현실 등의 기술을 활용한 첨단공간정보 시대를 이끌어 가고 있음
- 공간정보서비스는 공공분야에서부터 산업, 생활 분야까지 영역을 넓혀가고 있으며 국토공간과 시설물 관리, 부동산 안내 서비스 같은 생활 서비스뿐만 아니라, GPS를 통해 서비스된 내비게이션, 위치추적 등의 첨단기술과 융합하여 우리의 생활을 더 편리하게 할 것임

○ 4차산업혁명 및 현실과 가상을 연결하는 매개체로 부상하고 있는 공간정보의 활용·활성화를 통한 공간정보산업 질적 도약을 위해 제6차 국가공간정보정책 기본계획(2018~2022)을 수립하여 추진 중

- 제6차 국가 공간정보정책 기본계획은 ‘공간정보 융·복합 르네상스로 살기 좋고 풍요로운 스마트 코리아 실현’을 비전으로 삼고 있음
- 국가공간정보정책의 주요 3대 목표를 ‘공간정보 생산과 개방’, ‘양질의 일자리 창출’, ‘스마트한 국가경영 실현’으로 하여 4대 실천과제를 수립

· (데이터 활용) 국민 누구나 편리하게 사용가능한 공간정보를 생산하고 개방함

· (신산업 육성) 개방형 공간정보 융합 생태계 조성으로 양질의 일자리를 창출함

· (국가경영 혁신) 공간정보가 융합된 정책결정으로 스마트한 국가경영을 실현함



<그림 2-7> 국가공간정보정책 3대 목표(국가공간정보포털)

출처: http://www.nsdi.go.kr/lxportal/?menuno=2768

- 3대 목표에 따라 4대 실천과제를 '가치를 창출하는 공간정보 생산', '혁신을 공유하는 공간정보 플랫폼 활성화', '일자리 중심 공간정보산업 육성', '참여하여 상생하는 정책 환경 조성'으로 설정

○ 제6차 국가공간정보정책 기본계획의 전략 및 세부 추진과제를 충실히 실행하여 공간정보 기반의 미래사회 사이버인프라 실현을 목표로 방향을 설정

- 제6차 국가공간정보정책 기본계획(2018~2022)의 전략 및 세부 추진과제를 충실히 실행

  · 공간정보의 융·복합 활용을 통해 각 부처 및 단체 간 협력체계를 강화하고 가치를 창출하며 4차산업 혁명을 선도하는 공간정보산업 활성화에 기여

- 사이버 인프라로 기능하는 공간정보 생산 및 활용 기반 구축

  · 빅데이터, 자율 자동차, 인공지능 등 다양한 분야를 기반으로 활용 가능하고 생명력 있는 공간정보 생산 및 실시간 갱신 체계 구축

- 4차 산업혁명 시대의 혁신 성장 지원 및 기반기술 개발

  · 첨단산업 육성을 위한 공간정보 지속 구축 및 신기술과의 융·복합을 위한 공간정보 기반기술 개발

- 수요자 맞춤형 공간정보 큐레이션 체계로 진화

  · 쉽고 편리한 데이터 제공, 교환, 가공 및 분석, 콘텐츠 개발까지 가능한 '개발·교류의 마당' 역할을 수행하는 플랫폼 조성

  · 국가경영의 생산성 향상, 국토관리의 합리성 등을 추구하기 위한 미래형 공간정보 활용 체계 마련

- 새로운 연계·융합을 통한 공간정보 시장의 확장

  · 다양한 분야와의 융·복합을 통한 새로운 시장 창출 환경 조성

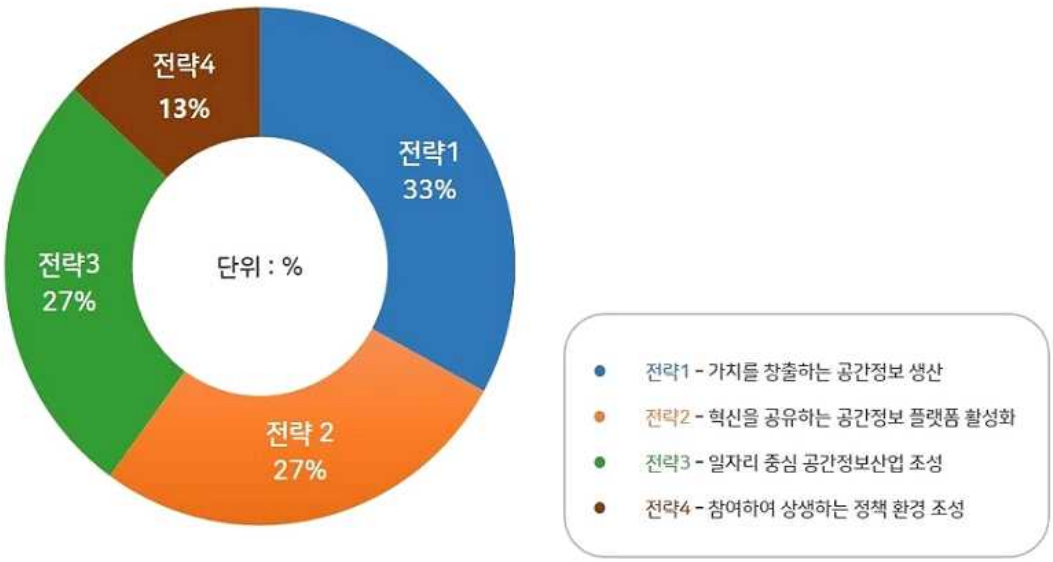
  · 규제완화와 적극적 지원책을 통한 공간정보 산업의 활성화 도모

- 조화로운 상생적 거버넌스 구축 및 제도 기반 공고화

  · 융·복합 시대에 걸맞는 범 부처·공공기관 및 지자체, 민간의 협력 체계 강화

· 공간정보 3법 체계화, 유관기관 간 역할·기능 재정립

○ 2018년도 국가공간정보정책 시행계획 전략별 비율은 ‘전략1-가치를 창출하는 공간정보 생산’ 33%, ‘전략2-혁신을 공유하는 공간정보 플랫폼 활성화’ 27%, ‘전략3-일자리 중심 공간정보 산업 조성’ 27%, ‘전략4-참여하여 생성하는 정책 환경 조성’ 13%로 나타남



<그림 2-8> 2018년도 국가공간정보정책 시행계획 전략별 비율(국가공간정보포털)
출처: http://www.nsdi.go.kr/lxportal/?menuno=2769

2. 국외 정책 현황

1) 영국

○ 영국 정부는 2020년 9월 데이터가 가져오는 기회와 도전을 반영한 영국의 새로운 ‘국가 데이터 전략’(National Data Strategy)을 수립, 발표함

- 2009년에 테스트과정을 거쳐 2010년에 공공데이터 포털을 서비스하기 시작한 영국은 적극적인 데이터 개방정책을 추진해온 국가로 오픈 데이터 글로벌 선두국가 중 하나임
  · 교통부분에서 ‘지능형 모빌리티’는 모바일장치, 개방형데이터, 무선통신 및 기존의 교통수단과 결합하여 혁신적인 신제품 및 서비스의 교차점을 제공
  · 특히 지능형 모빌리티에 대한 잠재력을 인지하고 교통관련 데이터를 전면 개방하여 다양한 신규 일자리를 창출하고 시민 편의성 증진에 기여
  · 런던교통공사는 교통수단의 요금, 운행시간 등을 홈페이지에서 API형태로 실시간 제공 중이며 해당 데이터 셋은 각각 다른 종류의 교통수단의 데이터를 통합한 unified API를 통해 제공 중
  · 교통 데이터 API개방을 통해 런던시는 500명의 직접고용과 250명의 간접고용효과가 창출되었다고 밝힘
- 또한 2020년 9월에 영국정부는 영국이 이미 보유한 이점을 최대한 활용하여 ‘정부, 기업, 시민, 사회, 개인 전반에 걸쳐 데이터 활용을 향상시킬 수 있는 방안’을 중점적으로 제시
- 핵심 전략과제

· 데이터 가용성 제고를 위한 정책 프레임워크 개발

· 기업이 데이터를 안전하게 활용, 테스트할 수 있도록 쉽고 실용적인 데이터 활용 지침 마련

· 저탄소 사회 전환을 위한 탄소 비효율적인 데이터 저장 및 프로세스 전수 검토

· 정책입안자가 데이터 분석 기반 정책을 개발할 수 있는 정부통합 데이터 플랫폼 개발 및 디지털 협업 환경 조성 추진

2) 미국

○ 미국 연방정부는 2020년 미국 연방 데이터 전략 시행계획(Federal Data Strategy 2020 Action Plan)을 발표

- 연방정부 및 기관이 보유한 공공데이터를 더 많이 개방·공유하고 데이터 프라이버시 문제를 최소로 하여 이를 민간, 연구자, 기업 등이 2차 활용할 수 있도록 범정부적 노력이 요구됨
- 연방 데이터 전략(Federal Data Strategy)의 원활한 이행을 위한 세부 과제 수립이 요구됨
- 연 단위로 수립되는 공공데이터 시행 계획은 연방 데이터 전략이 지정한 40개의 선진사례와 연관된 과제로 선정
- 2020년 연방 데이터 전략 시행계획은 '기관 과제', '커뮤니티 시행 과제', '공동 해결책 과제' 등 3개 분야의 20개 실천과제로 구성

· 기관과제(Agency Action) - 모든 기관이 수행해야 하는 과제들로, 데이터를 전략적 자산으로 완전히 활용하여 기관의 능력이 향상되도록 설계, 기관의 라이프 사이클 전반에 걸친 데이터 관리 기반을 구축

▫ 다각도의 데이터 거버넌스 기구 구성

▫ 데이터 및 관련 인프라의 성숙도 평가

▫ 기관별 공공데이터 활용계획에 따른 중점 데이터 선정

▫ 담당 인력들의 데이터 역량 강화 방안 모색

▫ 데이터 인벤토리 개방 및 업데이트

▫ 이전 과제 수행 시 요구되었던 데이터 선제 발굴

· 커뮤니티 시행 과제(Community of Practice Actions) - 커뮤니티 시행 과제는 기존 협동 매커니즘 및 위원회 등을 통해 특정기관에서 수행, 데이터 전략과 관련된 기존 법률, 규정 및 행정명령 등을 통합하는 시행과제로 구성

▫ 연방 CDO 위원회 출범

▫ AI 연구 및 활성화를 위한 데이터 개선

▫ 재무관리 데이터의 표준화 개선

▫ 연방데이터 산업에 지리 공간 데이터 통합

· 공동 해결책 과제(Shared Solution Actions) - 단일기관이 수행하는 고유과제로 구성, 이후에 모든 기관이 활용할 수 있는 범정부 차원의 리더십, 정책방향, 거버넌스, 서비스 등을 포함한 데이터 전략 수립을 지원

▫ 연방 정부 데이터 자원 저장소 개발

▫ 연방 정부 데이터 정책 위원회 신설

▫ 데이터 역량 카탈로그 개발

▫ 데이터 윤리 프레임워크 개발

▫ 데이터 보호 툴킷 개발

▫ 원스톱 표준화 포털 시범 연구

▫ 데이터 인벤토리 개발 지원을 위한 자동 툴 시범개발

▫ 연방 정부 기관을 위한 고도화된 데이터 관리 툴 시범 개발

▫ 데이터 품질 측정 및 보고가이드 개발

▫ 데이터 표준화 저장소 개발

- (신규 데이터 발굴 패러다임 전환) 기관들이 기존 과제 수행 시 데이터 필요 여부를 먼저 논의하고, 필요한 데이터를 역으로 신규 발굴하는 패러다임으로 전환 추진

- (다양한 데이터 거버넌스 기구 구성 및 공개) 법령에 의거하여 모든 기관은 데이터 거버넌스 기구를 설립, 관련된 모든 문서를 기관의 홈페이지에 공개하여 시민들이 누구나 열람할 수 있게 함

- (데이터 최고 책임자 의무 강화) 데이터 최고 책임자 위원회를 출범, 범정부 차원의 데이터 활용, 공공-민간 사용자의 의견 수렴, 데이터 활용방안에 필요한 기술 선정 및 평가 등의 활동을 정기적으로 수행

○ 스마트시티 - 글로벌 차원의 저성장 기조 속에서 경기침체, 인구 과밀화, 교통혼잡, 에너지 고갈, 기후변화 등의 근본적인 문제에 대한 해결 노력이 절실함

- 필요성

· (정책적 이슈) 기후변화 등으로 도시정책 차원에서는 환경정책의 중요성이 증대되고, 코로나19의 상황이 장기화되어 글로벌 위기가 지속됨

· (경제적 이슈) 디지털 경제가 가속화되고, ICT기술이 시민의 삶에 미치는 영향력이 증대됨. 소유에 대한 전통적 인식이 변화함에 따라 플랫폼기반의 공유경제가 등장, 활성화됨

· (사회·환경적 이슈) 세계인구, 특히 도시인구의 비중 증가가 지속됨에 따라 다양한 도시문제가 발생하고, 환경오염이 발생하여 다시 시민에게 그 영향을 미침

- 도시문제를 해결하고, 기반시설의 디지털화를 통해서 “스마트시티”를 위한 1,000개 프로젝트가 추진 중, 관련 시장규모 역시 급속도로 확대될 것으로 전망

- 글로벌 스마트시티 시장 규모는 2018년 4,410억 달러에서 2030년 8,207억 달러로 연평균 성장률(CAGR) 6% 성장할 것으로 예상

· Frost&Sullivan에서는 2025년까지 2.1조 달러(약 2,400조 원)으로 성장 전망

· Navigant Research는 스마트시티 서비스 시장이 2026년까지 2,252억 달러(약 113조 원)로 증가할 것으로 전망

- 21개 국가 중에서도 스마트시티 조성 목적에 따라 분류가 나뉘는데, 유럽, 미주, 오세아니아 지역은 에너지 효율화에 중점을 두는 반면 아시아 개발도상국들은 교통, 인프라 구축 등 신도시 개발에 중점

<표 2-4> 스마트시티 관련 글로벌 환경변화(NIPA)

구분	주요 이슈
정책	· 코로나바이러스감염증으로 인한 글로벌 위기 현상 장기화 · 도시정책에서 환경정책의 중요성 확대 · 산업 영역간의 융·복하빙 강화되어 행정 거버넌스 체제의 협력 확대
경제	· 디지털 경제가 가속화되며 정보통신기술이 시민 삶에 미치는 영향력 확대 · 스마트 팩토리 및 녹색화된 수직형 공장에 대한 관심 증가 · 소유에 대한 인식이 변화하였으며 플랫폼 기반 P2P 중심의 공유경제 활성화
사회	· 세계 인구, 도시 인구 비중의 지속적 증가 (2050년 97억 명, 도시 인구 비중 향후 30년 동안 25억 명 이상 증가 전망(UN)) · 평균 수명 증가와 출산율 감소로 고령화가 가속화되어 2050년까지 고령인구 3배 증가 · 질병, 미세먼지, 범죄, 교통사고, 정신질환 등으로 웰빙 추구 경향 강화 · 모바일 기기 활용 증대, 1인 가구 증가, 디지털 라이프의 보편화
기술	· IoT, AI, 로봇, 자율주행 자동차 등 제4차 산업혁명 가속화 · 스마트하고 통합된 모빌리티를 추구하고 통합 연계 강화 · 에너지 효율화 및 쓰레기 배출량 감소를 위한 그린기술 중요성 증대 · 플랫폼 기반으로 전통적인 도시시스템의 통합화 가속
환경	· 도시의 탄소배출 비중이 70%를 넘어섬에 따라 에너지 공급 및 시장 규제 강화 · 수자원 부족에 대한 위기의식 확산 · 도시 내 시설에 대한 그린 인프라 구축 확산, 에코시스템에 대한 관심 증대 · 도시가 배출하는 쓰레기 및 처리 비용 지속 증가 · 미세먼지, 오폐수 등 환경 오염에 대한 관심 지속적으로 고조

출처: NIPA 이슈리포트(2020-02호) 스마트시티 분야 해외 진출 전략

○ 미국 교통부(USDOT, US Department of Transportation)는 '반응적이고, 혁신적이며, 안전한 모빌리티 솔루션을 통해 주민이 최고의 삶을 살 수 있도록 지원' 이라는 비전 아래, 지능형 교통시스템과 교통에 대한 평등한 접근을 통해 도시가 직면한 문제 해결을 목표로 하여 스마트시티를 추진 중



<그림 2-9> 미국 교통부(US DOT) 목표

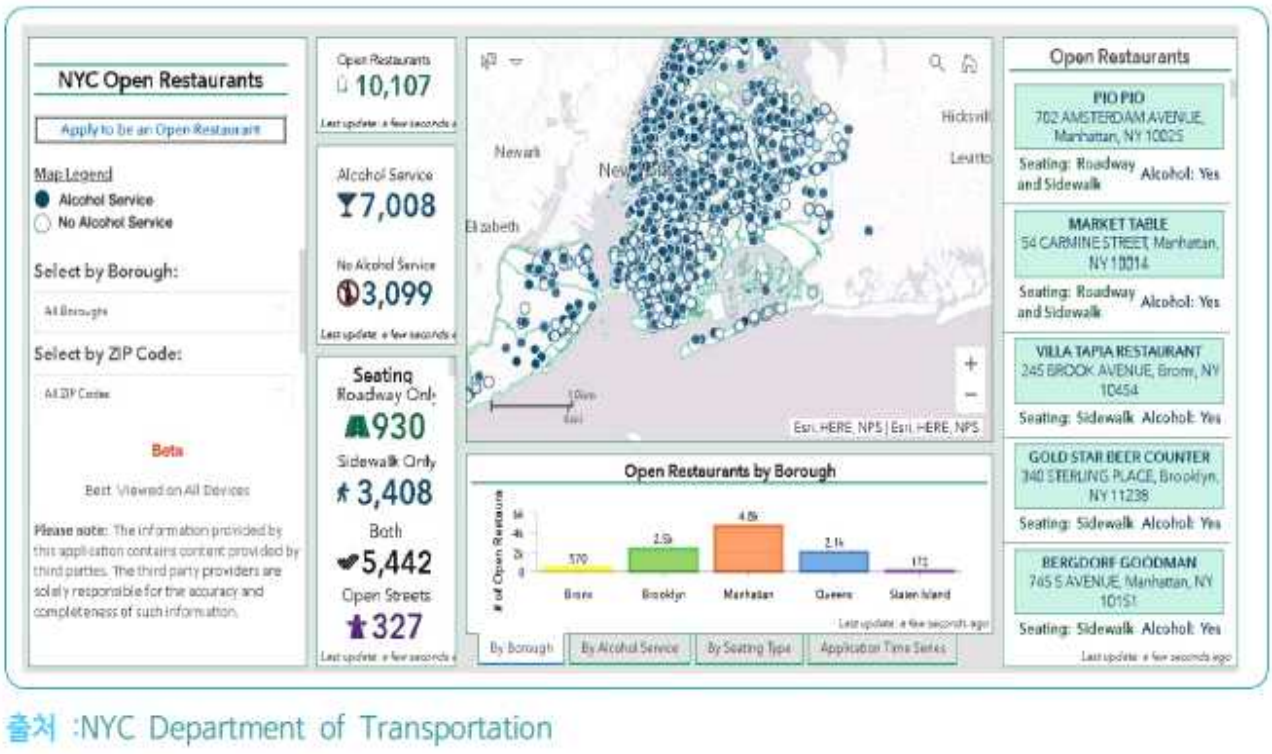
출처: https://www.transportation.gov/priorities

○ 미국 교통부(US DOT) 주관으로 2016년 스마트시티 챌린지가 진행, 오하이오주의 콜럼버스시가 우승

- 스마트 챌린지에서는 주로 모빌리티와 관련한 주제가 대다수였으나 그 밖의 환경, 도시발전, 대중교통 문제 등의 해법에 대해서도 고민
- 콜럼버스의 대표적 사회문제인 영아 사망율에 대한 해법을 대중교통 차원에서 대안을 제시하였고, 시민체감형 서비스인 산전 후 이동서비스, 자율주행 셔틀 운행 서비스 등을 제시

○ 뉴욕시[8]는 2019년 향후 10년간의 공개데이터에 관한 전략적 계획을 수립·발표(NYC Open Data, 2020). '모두를 위한 공개 데이터'를 미션으로 수립, 팬데믹 시대에 복잡한 정보를 처리해 모두에게 접근가능하게 만들기를 추진

- 뉴욕시의 Open Data Team은 뉴욕시의 데이터분석 허브로 도시 전역과 커뮤니티에 대한 데이터 분석과 공개 데이터 사용을 지원
- 텔레커뮤니케이션 부서(DoITT)는 파트너사인 Socrata와 시 기관들과 함께 기술적 운영 관리를 통해 이용자 수요를 충족시킬 수 있도록 기술적으로 노력
- 개방형 시민체감 데이터 플랫폼인 "Open Restaurant"을 개발하여 식음료사업자에게는 홍보를, 시민에게는 안전에 관한 정보 제공을 동시에 충족시킴
  - 레스토랑의 야외공간을 홍보하고, 사회적 거리두기 강화 및 음식점들의 재정난 회복을 위해 시작된 야외좌석 옵션 정보를 한눈에 볼 수 있는 플랫폼 서비스
  - 공개 레스토랑 조사 데이터 셋은 뉴욕시 전체의 공개 레스토랑에 대한 장소 조사 결과를 보여줌



출처 :NYC Department of Transportation

<그림 2-10> 뉴욕시 NYC Open Restaurants 조사 어플리케이션 대시보드

8) 2020 글로벌 도시 데이터 정책과 서비스-NIA 한국지능정보사회진흥원

3) 유럽

○ 유럽연합은 미국, 중국에 비하여 디지털 산업에 대한 대응이 뒤쳐졌다는 위기의식 속에서 디지털 산업의 경쟁력을 회복하기 위해 정책 이니셔티브를 출범

<표 2-6> 유럽연합 디지털산업 법·제도

날짜	법·제도 내용
2018.05	일반정보보호규정 · GDPR : General Data Protection Regulation
2018.11	비개인데이터의 자유로운 흐름을 위한 프레임워크에 대한 규정 · Regulation on a framework for the free flow of non-personal data in the EU
2019.06	개방데이터 및 공공부문 정보의 재사용 지침 · Open Data Directive : Direction on open data and the re-use of public sector information
2020.02	유럽 데이터 전략 · A European strategy for data

○ 2019년 말 출범한 집행위원회의 정책 목표 중 하나가 '디지털 시대에 부합하는 유럽'을 제시하는 것이었고, 그 일환으로 데이터의 이용과 공유를 촉진하기 위한 제도 개선, 유럽 연합 차원의 인공지능 관련 법제 도입, 그리고 디지털 플랫폼을 목표로 한 새로운 규제도입 등을 세부적으로 제시

○ 2020년 2월 유럽연합집행위원회는 향후 5년간 유럽연합의 디지털 정책의 대원칙을 포함한 세 가지 정책 '유럽데이터전략', '인공지능 백서', '유럽의 디지털 미래'를 발표함 (정책서로서 법적효력을 갖는 것은 아니지만, 입법으로 이어질 가능성이 높음)

- 유럽의 디지털 미래

· 집행위원회는 유럽연합이 당면한 '디지털 전환'을 강조하고, 유럽의 기술 주권을 되찾고 공정한 디지털 경제를 만드는 데 집중할 것을 선언

· 디지털 정책의 지향점은 '인간을 위한 기술', '공정하고 경쟁력 있는 경제', '개방된, 민주적인, 지속가능한 사회'임

· '인간을 위한 기술'의 키워드는 '연결성', '사이버안전성', '신뢰성'으로 5G와 미래의 6G에 대한 투자로 '연결성'을 확보하고, 유럽의 데이터 관련 제도를 개편하여 '사이버 안전'을 확보할 수 있도록 하며, 신기술이 지닌 리스크에 대응되는 정책적 조치를 도입하여 '신뢰성'을 확보할 계획

· '공정하고 경쟁력 있는 경제'는 데이터로부터 발생한 가치는 그 데이터를 촉발한 사회구성원 모두에게 혜택이 돌아가야 한다는 점을 강조, 집행위원회는 디지털 플랫폼의 '시스템적 역할'과 '마켓파워'에 우려를 표하며 이와 같은 '시스템적인 문제들'을 대비할 법 제정이 필요하다고 피력

· '개방된, 민주적인, 지속 가능한 사회'의 목표는 "디지털화"에 대한 정치·사회적 측면에 더 주목하여 '디지털 플랫폼들의 책임을 증가시키고, 이들을 효과적으로 감독하기 위한 디지털 서비스법 도입', '전자신원 확인 규칙의 개정', '미디어의 자율과 다양성, 신뢰성을 높이며 선거에 대한 외부개입을 차단하는 유럽 민주주의를 위한 액션플랜 마련' 등의 정책을 통해 준비

- 유럽 데이터 전략

· 유럽의 디지털 미래의 '공정하고 경쟁력 있는 경제' 달성을 위한 세부 정책으로 '유럽 데이터 전략'을 발표, 데이터와 관련한 제도를 어떤 방향으로, 어떻게 설계할 것인지에 대한 구체적인 청사진을 담음

· ‘유럽 데이터 전략’의 키워드는 ‘유럽 산업의 경쟁력 확보’, ‘역내 규범의 조화’, ‘공정성’, ‘이용자의 권리 보장 확대’, ‘친환경 시스템으로 전환’임

· 외국 공룡 플랫폼 기업들에 대한 의존도를 줄이고, 유럽연합의 가치에 기반한 데이터 산업 발전을 도모하면서 데이터 경제가 사회 구성원 모두에게 이익이 되돌아 갈 수 있도록 제도를 개편, 친환경 정책 목표 실현에도 기여할 수 있도록 하는 것이 이번 정책의 핵심 목표

· ① 데이터 접근과 이용을 위한 포괄적 거버넌스 체계 구축, ② 데이터에 대한 투자 확대와 유럽의 역량 및 데이터 인프라, 호환성 강화, ③ 개인의 권리 보장 강화, 기술 인력과 중소사업자들에 대한 투자 확대, ④ 산업 부문별 유럽의 공통 데이터 Pool 조성, 네 가지 축을 기준으로 정책을 구체화함

- EU AI 정책 - 인공지능 백서(White Paper on AI)

· 유럽적 가치에 기초한 인공지능 환경을 조성하여 유럽의 기술 주권을 확보해 나간다는 유럽연합의 뚜렷한 목표의식이 드러남. ‘우수한 생태계’라는 표제 하에 그와 같은 목표를 실현하기 위한 다양한 ‘인공지능’ 산업 지원 방안 제시

· 또한 ‘신뢰할 수 있는 생태계’를 중요한 목표로 제시하면서 인공지능 기술에 대한 ‘신뢰’를 어떻게 제도적으로 보장해 나갈 수 있을지에 대해서 논의함. 이는 집행위원회가 인공지능 규제와 관련한 질문들을 포괄적으로 다룬 거의 최초의 시도

· 집행위원회는 ‘리스크 기반 접근’을 원칙으로 하는 새로운 규제 체계 도입의 필요성을 주장함. 기존의 규제를 조정하여 인공지능 리스크에 대응할 수 있도록 하되, 특별히 리스크가 큰 경우들에 한하여 새로운 규제방안을 마련해서 선별적, 비례적 대응 예정

· 고 리스크 군으로 분류된 기술에 다섯 가지의 법적의무 내용을 제시하고, 이를 바탕으로 향후 세부적인 기준을 마련할 계획이라고 밝힘

  ▫ (안전) 인공지능 시스템을 트레이닝하기 위한 데이터 셋은 안전을 위해 충분하게 광범위하고, 모든 관련된 시나리오를 반영, 현행 법규가 제공하는 프라이버시와 개인데이터 보호 수준에 부합해야 함

  ▫ (기록보관) 인공지능 시스템을 트레이닝하는 데 사용된 데이터에 관한 기록들, 데이터 셋, 알고리즘 프로그래밍 등에 관한 기록 보관

  ▫ (투명성) 인공지능 시스템의 목적, 작동조건, 정확도 등에 관한 정보가 투명하게 제공, 이용자가 인공지능 시스템을 사용하고 있는 경우 그에 관한 정보를 객관적이고 간결하게, 이해하기 쉬운 형태로 제공

  ▫ (신뢰성) 생애주기 내내 견고하고, 정밀해야 하며, 시스템의 처리결과는 재현 가능한 것이어야 함. 시스템 작동 중 오류와 비일관성을 적절히 통제할 수 있어야 하고, 외부공격이나 부적절한 개입 시 원상태로 회복하는 탄력성을 가져야 함

  ▫ (인간의 개입) 적절한 형식과 수준으로 인간에 의한 감독이 이루어져야 함

· 서술된 법적 의무 기준을 마련하는 것에 준하는 수준으로 이 의무를 누가 부담할 것인가도 중요. 인공지능 기반의 제품이나 서비스에 관여하는 당사자 간에 책임이 적절히 분배될 필요가 있다고 강조

· 법적의무가 준수될 수 있도록 사전 적합성 평가 제도를 마련, 적합성 평가에서 관련 의무를 충족시키지 못할 경우 시정조치를 부과할 수 있도록 함

· 유럽 연합 공동의 조화로운 접근 보장과 회원국의 역량강화를 위해 유럽 연합 차원의 거버넌스를 도입할 것을 제안

4) 중국

○ 중국 산업정보기술부가 2021년 빅데이터 산업 발전을 위한 시범사업 신청에 대한 고지를 발표

- 이번 사업은 크게 빅데이터 응용 프로그램(산업용/사업용), 빅데이터 핵심 제품, 데이터 관리와 서비스 등 4개 영역, 10개의 가이드 제시

<표 2-7> 중국 2020 빅데이터 산업발전 시범사업 주요 내용

분야	내용
산업용 빅데이터 응용 프로그램	1) 기업 생산 프로세스 최적화
	2) 비즈니스 관리 모델 혁신
	3) 산업 공급망 관리 및 제어
사업용 빅데이터 응용 프로그램	4) 금융, 의료, 응급, 어번 브레인(Urban Brain) 애플리케이션
	5) 데이터 산업간 통합 애플리케이션
빅데이터 핵심 제품	6) 빅데이터 스토리지 관리
	7) 빅데이터 분석 및 데이터 마이닝
	8) 빅데이터 보안
데이터 관리 및 서비스	9) 데이터 관리능력 향상
	10) 데이터 서비스 모델 혁신

출처 : 시나 금융(Finance.sins.com.cn)

○ 2020년 9월 중국전자표준화연구소는 베이징에서 개최된 ‘전국 빅데이터 표준화작업 컨퍼런스’에서 ‘빅데이터 표준화 백서 2020’을 발표, 중국의 국가 빅데이터 표준화 공공서비스 플랫폼이 시작됨을 알림

○ 충칭시는 ‘충칭시 빅데이터 표준화 구축 추진 계획 2020-2022’를 발표, 빅데이터 표준의 중국 첫 번째 시범지역으로 승인되었으며, 표준 구현의 최우선 순위에 오름

○ 2017년 2월 중국 중앙정부와 국무원은 빅데이터의 경제사회 발전에서 일으키는 역할을 중요시하고, 18기 5차 전국회의에서 ‘국가 빅데이터전략 실시’를 제시, 국무원은 「빅데이터 발전 촉진 행동요강」을 발표, 이를 실행하기 위하여 ‘빅데이터 산업발전계획(2016~2020)을 발표

<표 2-8> 중국 빅데이터산업 13차 5개년 발전계획 중점임무와 중대공정

분야	내용
가. 빅데이터 기술과 제품 연구개발 강화	1) 빅데이터 핵심기술 연구개발 가속화
	2) 안전성/제어가능성 빅데이터 제품체계 육성
	3) 빅데이터기술 서비스모델 혁신
나. 공업 빅데이터 혁신 응용 심화	1) 공업용 빅데이터 인프라 구축 가속화
	2) 공업 빅데이터 전체 프로세스 응용 추진
	3) 데이터 구동 제조업 신규모델 육성
다. 업종 빅데이터 응용발전 촉진	1) 중점업종의 빅데이터 응용 추진
	2) 다분야 빅데이터 융합혁신 촉진
	3) 사회 거버넌스와 공공서비스 빅데이터 응용 강화
라. 빅데이터산업의 주체 육성 가속화	1) 빅데이터를 이용해 혁신창업 추진
	2) 기업 협동발전구도 구축
	3) 빅데이터산업의 지역배치 최적화
마. 빅데이터 표준체계 구축 추진	1) 빅데이터 중점표준 연구개발 및 보급 가속화
	2) 빅데이터 국제 표준화 사업에 적극 참여
바. 빅데이터산업 지원체계 개선	1) 빅데이터 인프라 구축을 합리적으로 배치
	2) 빅데이터산업 발전 공공서비스플랫폼 구축
	3) 빅데이터 발전 평가체계 구축
사. 빅데이터 보안능력 제고	1) 빅데이터 보안기술·제품 연구개발 강화
	2) 빅데이터의 네트워크 정보보안에 대한 지원능력 제고

출처 : 한국과학기술협력센터(kostec.re.kr)

○ 미국의 시장조사 업체 IDC에 따르면 2020년 중국의 빅데이터 시장 전체 매출은 전년대비 16% 증가한 104억 달러에 이를 것으로 예상, 2020-2024년까지는 중국의 빅데이터 기술 및 서비스 시장이 연평균 19%씩 성장할 것으로 전망

○ 이외 중국에서는 5G, 빅데이터, 인공지능 등의 중요성이 높아지면서 이를 뒷받침하는 '新인프라'의 중요성도 커지고 있으며, 이 중 데이터의 수집과 분석에 핵심 역할을 수행하는 '빅데이터 센터'의 중요성이 강조됨

○ 2020년 7월 제 13차 중국 전국인민대표대회에서는 7개 장 51개 조로 구성된 '중화인민공화국 데이터보안법' 초안 발표. 2021년에 시행예정으로, 주요 내용은 데이터 보안 및 개발보호, 데이터 보안 보호 의무, 정부 정보보안 및 개방성, 법적 책임이 포함. 이를 통해 정부는 데이터를 철저히 규제, 중국 국가안보나 공익을 해치는 데이터 사용행위에 대해 책임 규정, 법적 조치가 가능하게 됨

- 중국의 국가 안보, 사회 안정 및 경제 안보에 영향을 미칠 수 있는 중요데이터를 보호한다는 명목
- 외국정부가 투자, 무역 등에서 중국에 대해 차별적인 제한이나 금지 조치를 취하는 경우 강력히 대항할 수 있는 조치 규정 포함
- 적용대상이 외국기관과 개인의 데이터 수집을 포함하여, 미중 무역, 홍콩보안법 등의 이슈와 맞물려 미중 갈등의 자극제가 되거나, 중국 진출 기업에게 영향이 불가피할 것으로 예상
- 초안이 다소 기본적인 내용만 담고 있다는 지적. '중요데이터'에 대한 목록이나 명확한 정의가 없고, 어떤 행위가 중국의 국가안보와 공공이익을 해치는지 명확하게 규정되지 않음
- 데이터 보안법은 모든 기업, 사회단체, 정부기관, 개인, 해외기관까지 대상으로 하여, 중국 내 데이터 활동을 수행하는 모든 개인, 단체를 포함
  · ① 중국정부에 대한 협조, 보고 의무 ② 관련 콘텐츠 관리 방안 확립과 직원 교육의 의무를 규정 ③ 국가 안보를 위협하거나 정당한 개인의 권리를 침해하는 경우 국내외를 막론하고 법적 책임을 져야 한다고 명시 ④ 데이터 수집 소스와 방법의 합법성을 분명하게 요구
- 모든 조직과 개인은 데이터 수집에 있어 합법적이고 적합한 방법을 채택해야 하며 불법적인 방법을 사용하거나 정보 탈취 등의 방법은 허용되지 않는다고 규정
- 데이터 처리를 전문으로 제공하는 업체들의 경우 법률에 따라 영업 허가를 받아야 하고, 데이터 중계 시 데이터의 출처를 밝혀야 하며, 거래 당사자의 신원 확인과 거래 기록을 보존

제 2 절 데이터 경제 환경분석

1. 국내·외 사회적 환경분석

1) 빅데이터

○ 빅데이터란 1990년대 컴퓨터의 발달과 함께 언급되던 정보 폭발(Information explosion), 정보 홍수(Information overload)의 연장선 개념으로 단순히 데이터의 양이 많은 것만을 의미하는 것이 아니라 데이터 처리기술, 활용 가치 등 다양한 시각으로 정의되고 있음

〈표 2-9〉 빅데이터의 정의

기관	정의
Mckinsey(2011)	일반적인 데이터베이스 SW가 수집·저장·관리·분석할 수 있는 처리 능력을 초과하는 규모의 데이터 집합
IDC(2011)	다양한 형태의 방대한 데이터로부터 고속 캡처, 데이터 탐색 및 분석을 통해 경제적으로 필요한 가치를 추출하기 위해 설계된 차세대 기술 및 아키텍처
Garther(2012)	더 나은 의사결정, 시사점 발견 및 프로세스 최적화를 위해 사용되는 새로운 형태의 정보처리가 필요한 대용량, 초고속 및 다양성의 특성을 가진 정보자산
미래창조과학부(2013)	데이터의 기하급수적인 증가에 따라 대규모 데이터의 관리와 분석이 이슈가 되면서 '빅데이터' 라는 용어 등장
교육과학기술부 외(2012)	데이터 형식이 다양하고 생성 속도가 매우 빨라, 새로운 관리 및 분석 방법이 필요한 대용량 데이터
정보통신기술협회(2015)	새로운 가치 추출을 위해 기존의 기술 또는 기법으로 처리하기 어려운 특징(규모, 신속성, 가변성, 다양성, 진정성)을 갖는 데이터 모음

출처, 서울시 공공빅데이터 활성화방안, 서울연구원, 2018

〈표 2-9〉 전통적 데이터와 빅데이터의 구분

구분	전통적 데이터	빅데이터
양	기가바이트(GB)	테라바이트(TB), 페타바이트(PB)
생산 주기(속도)	시간, 일	실시간
구조	구조적	반구조 및 비정형
데이터 원천	중앙 집중	분산
데이터 통합	쉬움	어려움
데이터 저장	RDBMS	HDFS, NoSQL

출처, 빅데이터, KISTEP 기술동향브리프 2018-11호

○ 빅데이터, 인공지능, 블록체인, 비트네이션, 백피드 등 신기술에 대한 관심이 높아지고 있고, 자율주행 자동차, 제로 에너지 주택 등 미래교통과 주거양식의 변화, 공간정보의 활용 등에 일어날 사회변화에 대비할 필요가 대두됨[9)]

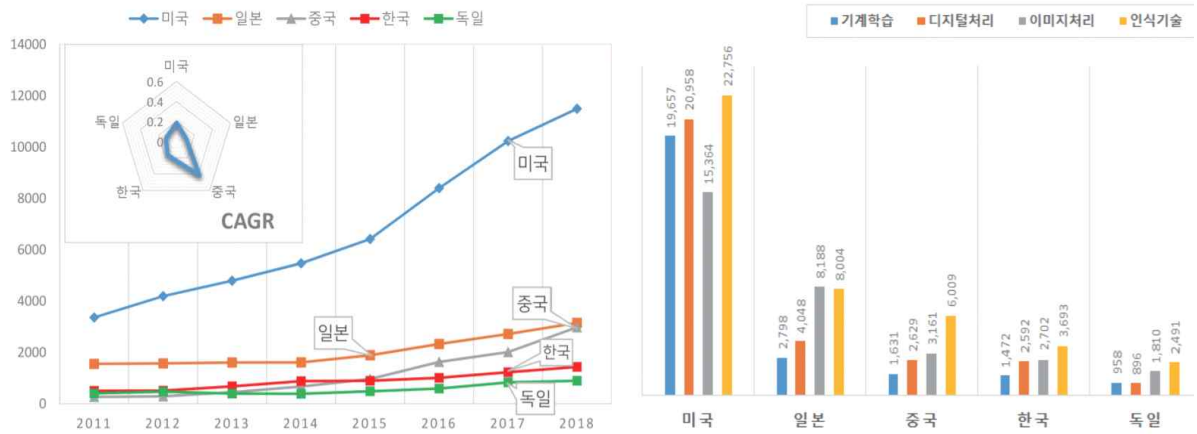
- 국제특허분류(IPC) 기준 인공지능기술 관련 글로벌 특허출원 조사

  · 글로벌 특허분석지식 플랫폼 GPASS에서 104개국 특허를 통일된 언어(영문)와 인용문헌, 인용특허, 법정상태, 표준화 번호 체계, 기관명을 기준으로 2011.01~2020.03 내 인공지능기술 특허청별 데이터 추출하여 중복출원분을 제거하면 총 126,510건의 유니크한 인공지능기술 특허 도출 의미

  · 미국특허청은 압도적 1위 115,065건으로 2위 일본 18,893건, 3위 중국 10,899건과 비교하면 약 6배 많은 인공지능 기술특허 출원

9) 유엔미래보고서2050

· 빅데이터 처리기술인 이미지 처리와 디지털 처리기술은 높은 연평균 성장률을 보이고 있으며, GPU 스케줄링 제어법, 코프세서의 성능향상 방법, 동영상 데이터 처리기술 등의 특허들이 출원됨



<그림 2-11> 출원인 국적별 ToP 5 출원년도별 동향 및 기술분류별 특허 출원 수

출처, KISTI DATA INSIGHT 제13호 2020.10

○ 국내 정보통신기술(ICT, Information Communication Technology) 기반은 세계 여러 나라 중 선두권에 해당 하나, 데이터 3법 등 개인정보보호 장벽, 미흡한 공공데이터 개방 등 빅데이터 기술 개발의 기반인 활용할 수 있는 데이터의 양이 부족함

- 국내 공공데이터 개방은 개수는 2018년 기준 <표2-10> 공공데이터 개방 현황과 같이 미국의 11%와 영국의 57%에 불과하며, 특히 인공지능 데이터와 공간/위치 데이터는 미국의 0.7%와 5.6%, 영국의 24.5%와 34.5%에 불과함
- 개방된 공공데이터 중에서도 미국과 영국은 인공지능 데이터와 공간/위치 데이터가 차지하는 비중이 4.14%와 65.42%, 0.64%와 55.82%인데 반하여 한국은 0.28%와 34.08%로 매우 낮은 수준으로 빅데이터 발전에 기여하지 못하고 있음

<표 2-10> 공공데이터 개방 현황

구분		한국		미국		영국	
		개수	구성비	개수	구성비	개수	구성비
개방공공데이터	데이터 수	24,588	100.00%	228,367	100.00%	43,471	100.00%
	한국대비 비율	100%		929%		177%	
인공지능데이터	데이터 수	68	0.28%	9,447	4.14%	278	0.64%
	한국대비 비율	100%		13,893%		409%	
공간위치데이터	데이터 수	8,380	34.08%	149,389	65.42%	24,266	55.82%
	한국대비 비율	100%		1,783%		290%	

출처: 정부의 빅데이터 추진체계 및 정책방향, 국회입법조사처 빅데이터 추진체계 현황 및 향후 과제 세미나 (2018)

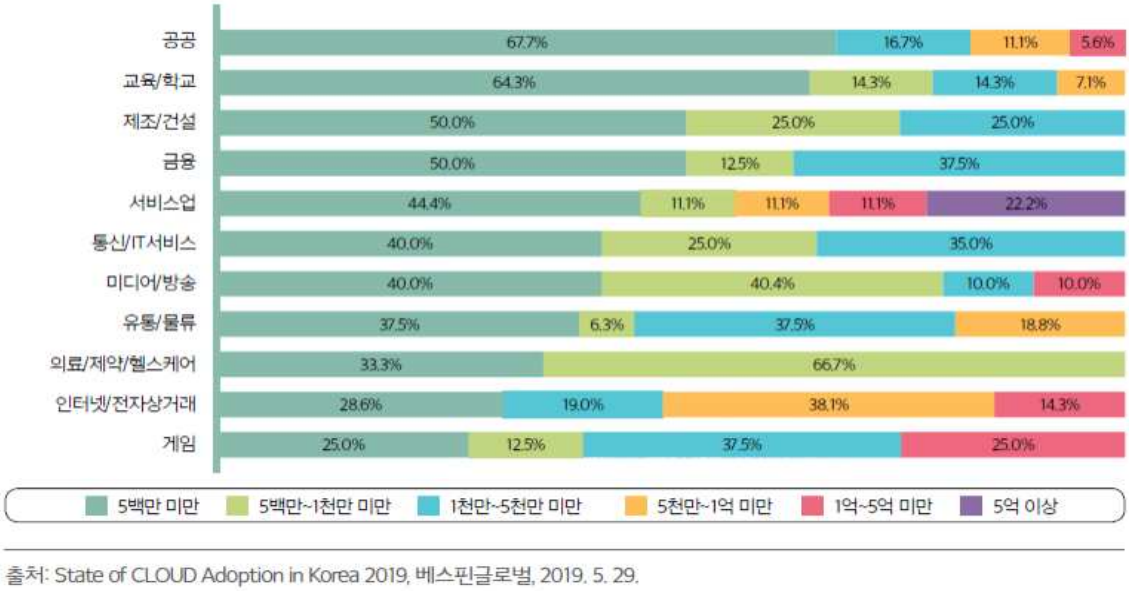
<표 2-11> 공공데이터 기술의 분류 및 정의

기술분류	핵심기술	기술정의
플랫폼	데이터 자가 증식 및 수집・정제 기술	데이터의 양적인 확대를 위하여 데이터 증식 알고리즘을 활용한 자가 증식하거나, 유효하지 않은 데이터를 필터링하거나 샘플링, 정제, 수집하는 기술
	다양한 응용 패턴 통합 지원 기술	데이터가 실제 사용되는 시점에 데이터 사용 목적에 따른 데이터 모델에 맞추어 실시간으로 데이터를 구성하여 제공하고, 다양한 응용 패턴(배치, 대화형, 스트림 등)을 통합하여 동시 수행을 지원하는 멀티 타입 빅데이터 처리 프레임워크
	멀티모델 데이터 통합, 고신뢰 데이터 관리 및 다각도 분석기술	분석 목적에 맞게 다양한 모델의 데이터를 통합하고, 데이터의 신뢰성을 확보하면서 통계적으로 중요도를 갖는 결과의 자동 탐색 및 실시간 다각도 분석기술
	초연결 데이터 관리 및 협업 기술	초연결 인공지능 구현을 위하여 물리적인 데이터 위치나 종류와 무관하게 데이터를 제공할 수 있는 초연결 데이터를 관리하고, 최적의 분석 결과 도출을 위한 다수의 다양한 지능 객체간 집단 협업 지능플랫폼 기술
	빅데이터 처리 및 저장・관리 기술	질의 처리 성능 향상을 위해 성능 가속 HVV, 통신 가속, 인메모리 컴퓨팅 기술을 활용하는 고속 빅데이터 처리 및 저장・관리 기술
분석	지능형 예측 분석 기술	데이터에 숨겨진 패턴을 찾아 과거와 현재의 상황 이해를 바탕으로 미래상황을 예측함으로써, 선제적인 의사결정을 지원
	이종 소스 심층 융합 분석 기술	비정형 텍스트, 관계형 DB 저장 데이터와 더불어 이미지/비디오 및 IoT 스트림 데이터 등 복합형 데이터를 대상으로 통합 분석
	엣지 분석 및 협업 분석 기술	초연결 시대에 발생하는 패스트 데이터에 대한 엣지 분석과 영역별로 산재하는 다수의 엣지 분석 플랫폼들이 연계하여 글로벌 문제를 분석하고 해결하는 분산/협업형 데이터 분석 기술
	모사현실 모델링 프레임워크	복잡한 실세계를 모사현실로 구현하는 대규모 개방형 모델링 프레임워크 및 최적화 기술
활용	빅데이터 유통 플랫폼 기술	공공・민간의 자유롭고 편리한 데이터 등록, 검색, 활용을 지원하는 플랫폼과 데이터 익명화와 같은 개인정보 보안성을 제공하는 빅데이터 유통 인프라 구축
	워크플로우 기반 적용 시나리오 구현기술	빅데이터 플랫폼의 적용 범위 확대를 위해 응용 분야별 특화된 적용 시나리오를 워크플로우 기반으로 제공함으로써 빅데이터 플랫폼 및 분석 기술의 활용성 제고
	데이터 품질 정량화 및 최적화 기술	데이터 가치 향상(Value-up)을 위한 데이터의 체계적 축적 및 지속적 관리 체계를 구축하는 데이터 라이프 사이클 관리 기술과 데이터의 품질 진단 및 개선 기술
	빅데이터 응용・서비스 기술	누적된 데이터 또는 실시간 데이터를 발생시키는 다양한 산업분야(의료・건강, 소비・거래, 에너지, 재난안전 분야 등)의 Domain Knowledge와 융합하여 빅데이터 플랫폼 및 분석 기술을 적용, 활용하는 응용・서비스 기술

출처: KISTEP, 혁신성장동력분야 주요경쟁국 정책 모니터링 및 심층분석 (2018)

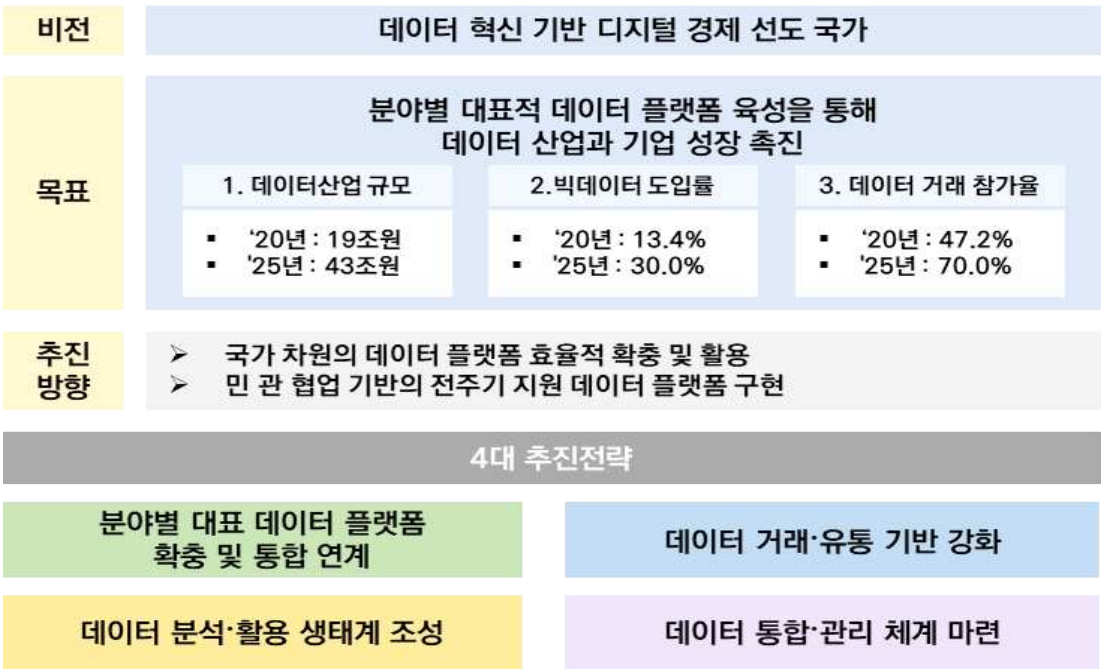
○ 중앙, 지방정부별 도시문제 해결을 위한 맞춤형 서비스를 제공하고 시민문제를 해결하기 위한 정부정책에 부응하는 기술을 개발하는 것이 중요

- 도시문제 및 국토・도시의 균형발전을 지원할 수 있는 고정밀 가상 국토 구축 기술과 인공지능 기반의 공간정보 분석 기술 필요



출처: State of CLOUD Adoption in Korea 2019, 베스핀글로벌, 2019. 5. 29.

<그림 2-12> 국내 주요 산업별 월간 클라우드 지출 현황



<그림 2-13> 2021 민관협력기반 데이터 플랫폼 발전전략 비전 및 추진전략

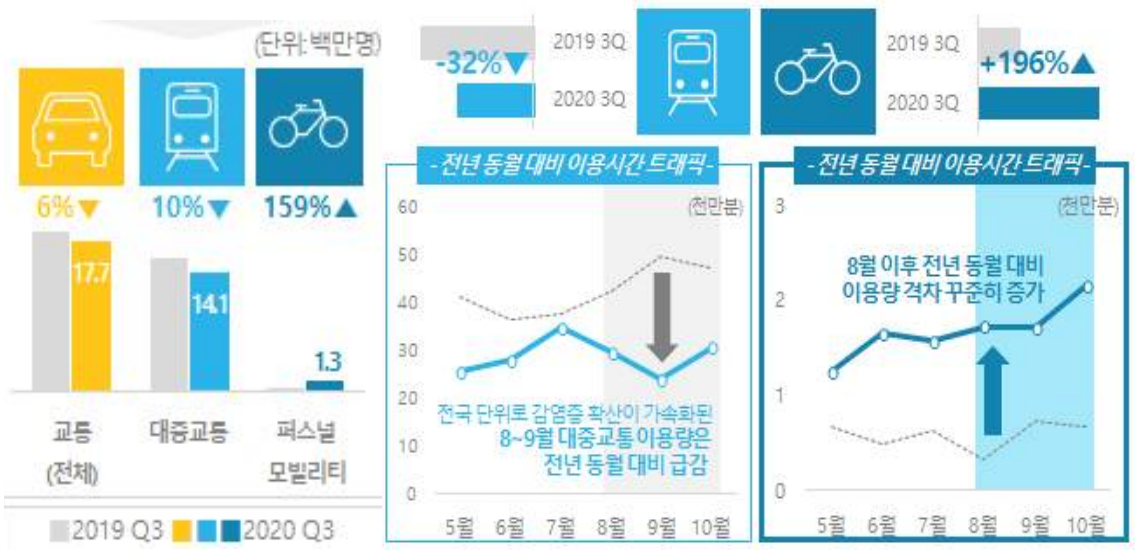
출처: 민관협력기반 데이터 플랫폼 발전전략 발표 보도자료, 과학기술정보통신부, 2021

○ 많은 시간과 비싼 가격을 감수하더라도 공감할 수 있는 가치를 소비하는 MZ세대는 나에게 필요한 공간, 모빌리티, 콘텐츠 등을 구독해 소유만큼의 효용을 느낄 수 있는 '공유'로 소비 트렌드가 변화하고 있음

- '소유(ownership)'가 아닌 '접속(access)', 즉 '사용'과 '경험'에 집중하며, 소유권이 아니라 사용권을 빌려서 접근하는 것을 선호
- 기존 공급자 중심 시장에서 수요자 중심으로 바뀐 O2O서비스는 '공유'와 '소비자 중심'이라는 가치를 핵심으로 서비스를 제공
- 최근 지하철이나 버스에서 내려 목적지까지 쉽고 빠르게 가기 위한 이동수단으로 마이크로 모빌리티(전동 킥보드, 전기 자전거)를 공유하는 '공유 모빌리티 서비스'가 인기를 끌고 있음

○ 교통환경 변화에 따라 서비스가 다양화되고, 시민의 요구도 점점 복잡하게 나타나고 있으며, 이러한 시민들의 요구사항을 만족시키기 위해 다양한 통합교통서비스(MaaS: Mobility as a Service, 이하 'MaaS')의 등장

○ 코로나19(COVID-19) 팬데믹 이후로 자전거 등 친환경적이면서 남과 부딪히지 않는 개인용의 이용 교통수단이 필요하고 따라서 자전거와 개인형 이동수단(퍼스널 모빌리티, Personal Mobility, PM)의 이용이 증가함



<그림 2-14> 대중교통 및 퍼스널 모빌리티의 수요

출처: http://www.koreanclick.com/insights/newsletter

○ 국가는 다양한 방법으로 공간정보 서비스를 제공하기 위해 노력해왔으나, 산재된 서비스 체계로 인해 공간정보 활용에 어려움이 존재[10)]

- 국가·공공·민간에서 생산한 공간정보를 한 곳에서, 한 번에, 누구나 쉽게 활용할 수 있도록 국가공간정보포털을 구축하여 국민과 함께하는 공간정보의 허브가 되고자 함
  - 다양한 공간정보와 기술이 융합되어 새로운 부가가치에 의한 일자리 창출로 창조경제의 신 성장 동력 확보
  - 국가고안정보 포털이 다양한 공간정보의 접근성 및 활용성을 높임으로써 공간정보에 대한 국민과 국가의 거버넌스 역할 수행
  - 국가 및 민간에서 생성된 정보를 융·복합하여 유통하는 선순환 체계의 장(場) 마련으로 공간정보 산업 활성화
  - 공공서비스의 시의성 및 정확성 향상으로 행정업무 효율성 증대와 고유기능이 강화된 맞춤형 대국민 서비스 강화

10) 국가공간정보포털(http://www.nsdi.go.kr/lxportal/?menuno=2679)



<그림 2-15> 국가공간정보포털 소개(국가공간정보포털)

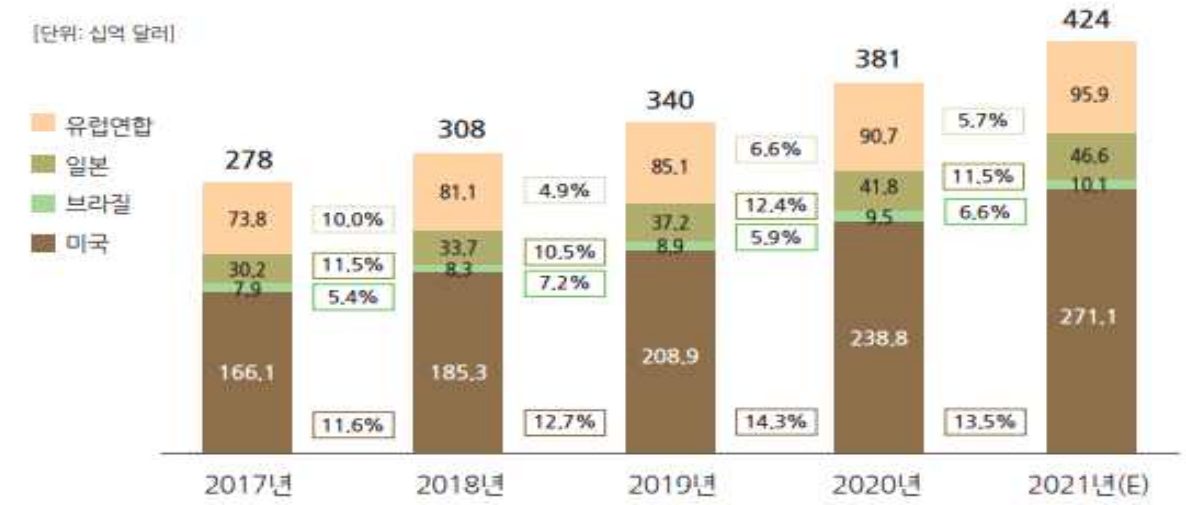
- 국민과 함께하는 공간정보 허브 실현을 통한 기대효과
- 국가공간정보 LOD(Linked Open Data)는 건물, 주택, 토지 및 시설물(POI)와 관련하여 각 유관기관에서 보유하고 있는 데이터를 일반인들이 잘 알고 있는 주소(Address)를 중심으로 연계하여 공간정보에 관한 다양한 서비스나 어플리케이션 개발에 활용할 수 있도록 LOD 형태로 제공됨
  - 국가공간정보포털에서 제공하는 공간정보 데이터는 무료로 사용할 수 있으며 CC(Creative Commons) 라이선스 형태로 사용 가능
  - 대한민국 국민 모두가 공간정보를 쉽게 접근하고 재미있게 배울 수 있도록 다양한 어플리케이션이나 서비스가 개발되는데 사용되기를 추구함

2) 디지털 데이터

○ IDC(2020)[11]은 디지털 데이터를 가공함으로써 제품 및 서비스로 재생산되는 시장으로 정의하고, 영국을 포함한 유럽연합, 미국, 일본, 브라질의 데이터 기반 기업의 매출액을 기반으로 2017~2021년 동안의 디지털 데이터 시장의 규모를 추정함

- 글로벌 디지털 데이터 시장의 규모는 2017년 2,780억 달러에서 2021년 잠정 4,240억 달러로 성장한 것으로 추정
  - 미국이 2021년 잠정 2,711억 달러 규모로 세계에서 가장 큰 디지털 데이터 시장을 점유하고 있으며, 세계 국가 중 가장 빠른 성장 속도를 보이며 유럽연합의 3배에 가까운 시장 규모를 형성
  - 유럽연합의 디지털 데이터 시장의 성장은 2017년 미국과 비슷한 수준으로 성장세를 유지하였으나 최근 5% 내외로 성장세가 완화되었으며, 일본은 10.0~12.4%대의 성장세를 꾸준히 유지

11) IDC, 2020.7.8. 「The European Data Market Monitoring Tool Report」.



<그림 2-16> 글로벌 디지털 데이터 시장규모(2017~2021(E))

주: ’17-’20: IDC, 「The European Data Market Monitoring Tool Report」, 2020.7.8.
’21(E): 위 보고서를 바탕으로 한 추정치 출처: 한국데이터산업진흥원, 2021. 11. 12., pp.131.

- 데이터 관련 제품, 서비스 및 기술에 대한 데이터 공급을 담당하는 디지털 데이터 기업 또한 데이터 시장이 성장함에 따라 데이터 관련 기업의 수도 증가 추세에 있음

  · 미국의 디지털 데이터 기업 수는 2017년 30만 3,552개에서 2021년 잠정 31만 9,711개로 1.0%~1.9%가량 증가

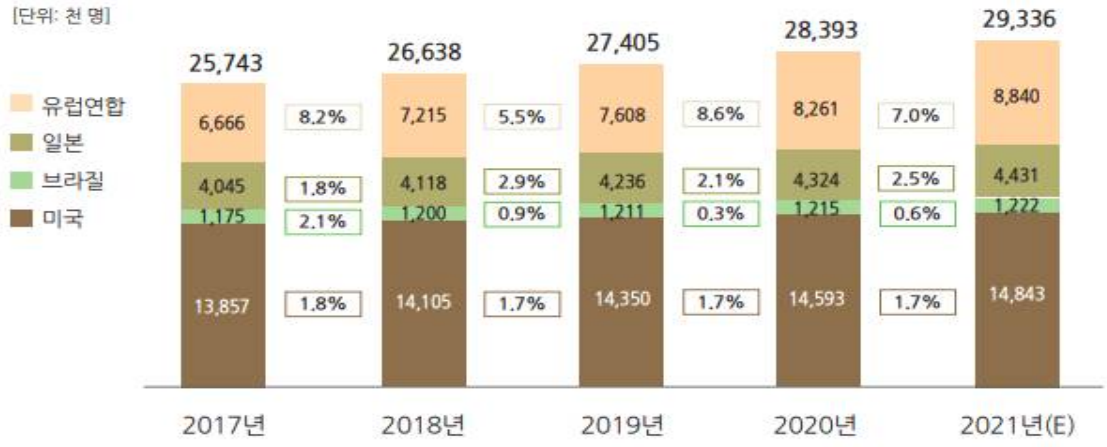
  · 유럽연합은 2017년 27만 1,700개에서 2021년 잠정 30만 4,586개로 2.4%~4.3%대, 일본은 2017년 104,587개에서 2021년 잠정 108,801개로 0.6%~1.1%대 증가세를 보임



<그림 2-17> 글로벌 디지털 데이터 기업 수(2017~2021(E))

주: ’17-’20: IDC, 「The European Data Market Monitoring Tool Report」, 2020.7.8.
’21(E): 위 보고서를 바탕으로 한 추정치 출처: 한국데이터산업진흥원, 2021. 11. 12., pp.131.

· 대용량 데이터를 수집, 저장, 관리 및 분석, 해석, 시각화할 수 있는 인력을 의미하는 데이터 전문 인력은 유럽연합의 경우 가장 높은 증가세를 보여 2017년 666만 명가량이었으나 2021년 884만 명가량으로 5.5%~8.6%의 성장률을 기록 중



<그림 2-18> 글로벌 데이터 전문 인력 수(2017~2021(E))

주: ’17-’20: IDC, 「The European Data Market Monitoring Tool Report」, 2020.7.8.
’21(E): 위 보고서를 바탕으로 한 추정치 출처: 한국데이터산업진흥원, 2021. 11. 12., pp.131.

3) 국토 분야 데이터

○ McKinsey & Company가 발간한 저널[12]에서는 빅데이터로 인해 발생할 수 있는 부동산 시장의 가장 큰 변화를 “가능성의 예술(Art of the possible”로 설명

- 부동산 시장의 전통적인 데이터와 다르게 빅데이터 접근을 통한 부동산 시장의 접근은 개발자와 투자자, 수요자들의 관심을 더 가시적이고 다양성 있게 반영할 수 있음을 시사

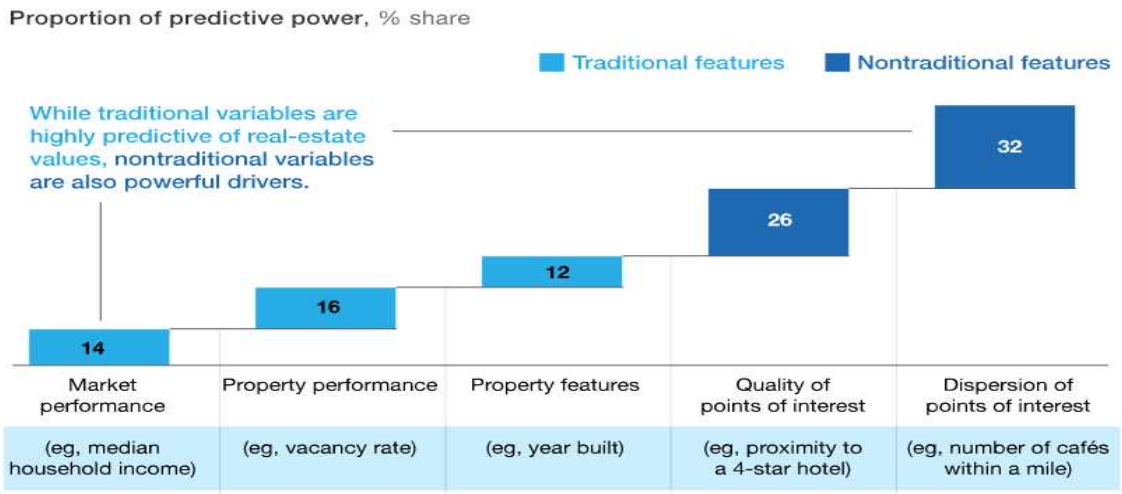
  · 수영장 건설 인·허가의 수

  · 반경 1마일(1.6km) 이내 커피숍 수의 변화

  · 동일한 우편번호 내 구조물의 건물별 에너지 소비량

  · 엘리베이터 이동 빈도에 따른 사무실 내 이동성

- 전통적 데이터 접근법과 결합할 경우 더 미시적인 관심사와 다양성을 반영하여 궁극적으로 예측력을 높일 수 있다고 언급

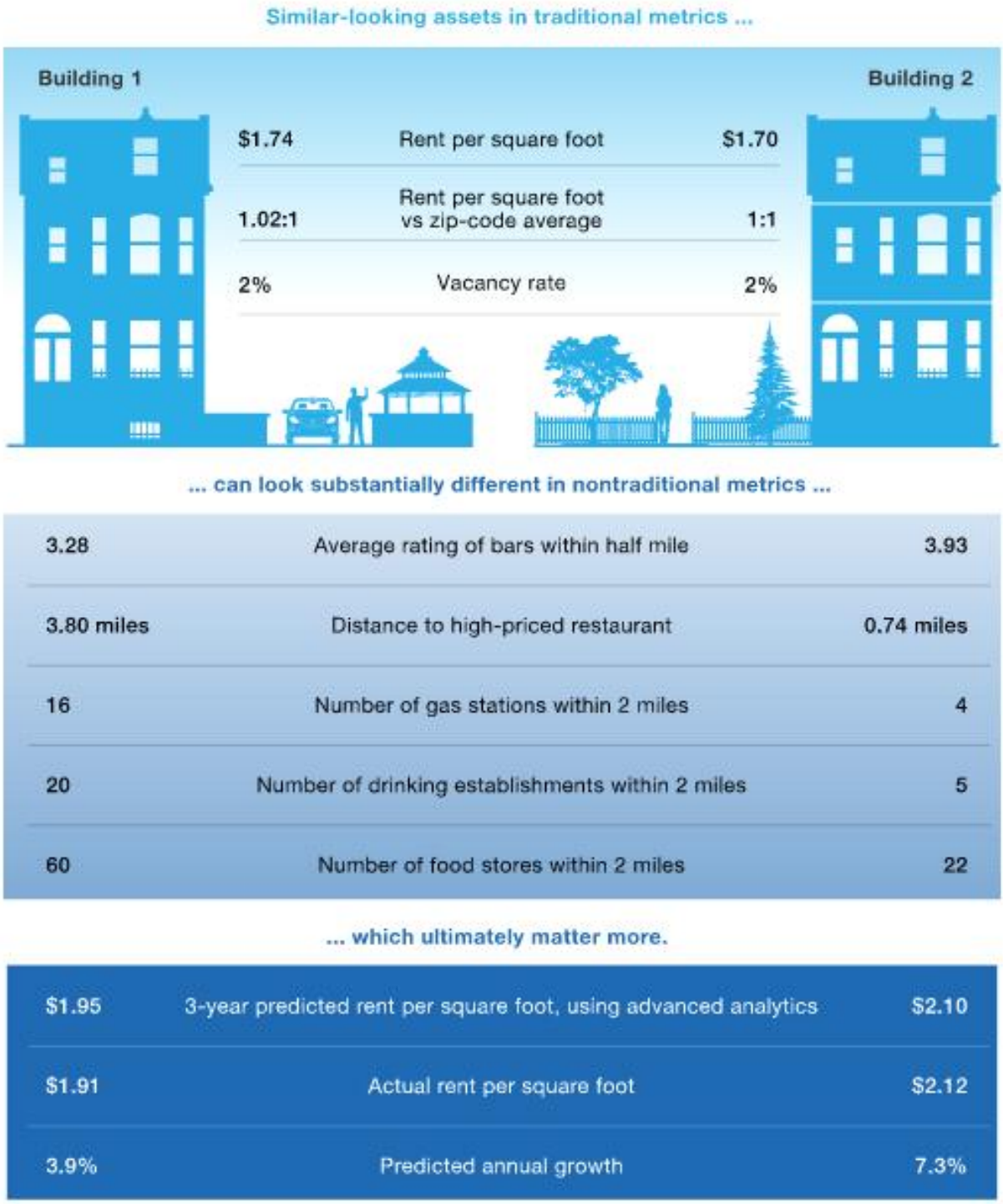


<그림 2-19> 기존 데이터와 빅데이터를 결합한 부동산시장 예측력 증대 예시

출처: https://www.mckinsey.com/industries/real-estate/our-insights/getting-ahead-of-the-market-how-big-data-is-transforming-real-estate

12) Gabriel Morgan Asaftei, Sudeep Doshi, John Means, and Aditya Sanghvi(2018), Getting ahead of the market: How big data is transforming real estate. McKinsey & Company

- 전통적 데이터 접근법과는 다르게 빅데이터 접근을 통한 부동산 분석은 기존의 분석법에 비해 개발자, 투자자, 수요자의 패턴분석과 예측에 더 유리하며, 국소지역의 예측에 더 정확한 장점을 지닌다고 언급
- 기계 학습 알고리즘 등을 사용하여 서로 다른 데이터 소스를 훨씬 쉽게 집계하고 해석하고, 기술 솔루션은 분석을 위해 데이터를 준비하기 전에 API(응용 프로그래밍 인터페이스)에 액세스하고 다양한 데이터베이스를 연결하여 데이터 수집을 자동화



<그림 2-20> 디테일한 분석이 가능한 빅 데이터 부동산 시장 예측 예시

출처: https://www.mckinsey.com/industries/real-estate/our-insights/getting-ahead-of-the-market-how-big-data-is-transforming-real-estate

2. 국내 경제적 환경분석

1) 빅데이터

○ SW・AI 분야의 시장이 평균 9.4% 이상 매년 성장할 것으로 예측되는 가운데, 양자정보통신, 웨어러블디바이스, 스마트시티, 인공지능・빅데이터 분야는 20% 이상의 높은 연평균 성장률로 시장이 빠르게 확대될 것으로 전망됨

- ‘17년부터 빅데이터 시장규모는 증대되고 있으며, ‘23년 약 8조 원 이상 규모인 것으로 전망됨

<표 2-12> ICT 관련 산업 시장전망-국내

(단위 : 십억 원)

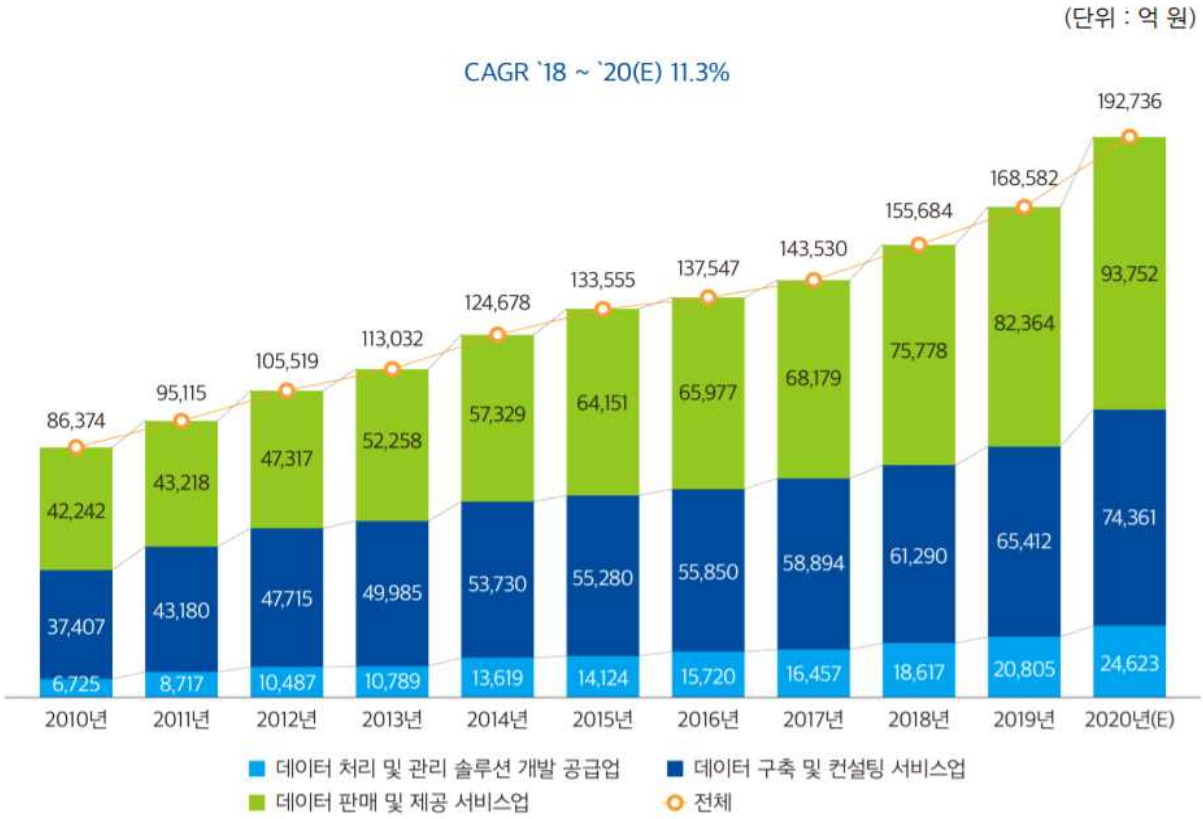
구분		2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	CAGR
SW·AI	인공지능	6,400	7,500	9,100	11,100	13,320	15,984	19,180	20.1%
	빅데이터	244.2	298.7	358.3	446.8	557.2	694.8	866.4	24.7%

출처, 각 기술별 기술 로드맵 보고서 2023 보고서 중 CAGR을 ‘17~’23까지 재계산한 값

○ 데이터가 증가함에 따른 빅데이터 처리기술 및 분석시장의 규모가 점차 커지고 있음

- 전세계 기업들은 최소한의 인프라를 활용한 효율적인 빅데이터 시스템 구축을 위해 다양한 빅데이터 솔루션 및 기술을 도입하는 단계이고, IoT와 모바일 기기의 증가로 인한 데이터양이 급증하여 이에 대응할 빅데이터 솔루션의 수요가 증가하고 있음
- 또한 코로나19 여파로 인하여 비대면 산업 등 기존의 오프라인 활동을 온라인으로 대체하면서 데이터 생성량이 예상보다 빠르게 증가하는 추세
- 가치고도화 플랫폼 시장규모는 2018년 11억 9,500만 달러 규모로 평가되었으며 연평균 12.7%로 성장하여 2024년 24억 4,900만 달러 규모로 성장이 전망
- 데이터기반 정보서비스 시장은 분야별로 안정적인 성장세를 보이고 있으며 2021년까지 연평균 성장률 약 4.6%수준으로 전망되는 등 향후에도 성장세는 지속될 것임(industryARC, 2020)
- 전 세계 빅데이터 및 데이터 엔지니어링 서비스(Big Data and Data Engineering Services) 시장은 2018년 약 344억 7,000만 달러에서 연평균 17.6% 성장하여 2024년 약 909억 9,000만 달러에 이를 것으로 예상. Market Research Future는 <그림 2-21>과 같이 APAC 국가의 2018년~2023년 동안 Big Data and Data Engineering Services 시장의 성장률은 전 대륙에 걸쳐 가장 큰 것으로 추산하고 있음

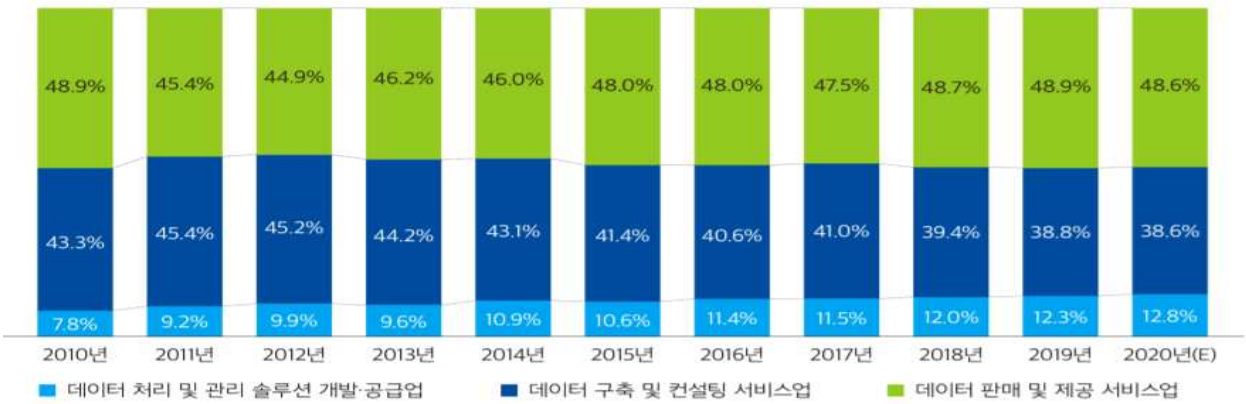
○ 데이터 산업의 부문별 규모의 경우, 2019년에는 데이터 판매 및 제공 서비스업 시장이 8조 2,364억 원으로 가장 높고, 두 번째로 데이터 구축 및 컨설팅 서비스업이 6조 5,412억 원, 다음으로 데이터 처리 및 관리 솔루션 개발ㆍ공급업이 2조 805억 원으로 나타남



<그림 2-21> 2010~2020 데이터 산업 시장 규모

출처 : 2020년 데이터 산업 현황조사 결과보고서, 한국데이터산업진흥원(2021)

○ 데이터 산업에서 각 부문별 차지하는 비중은 2010년 이후 큰 변동이 없는 상황이며, 2019년 기준 데이터 판매 및 제공 서비스업 부문이 48.9%로 가장 높은 비중을 차지함. 데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급업 부문은 12.3%임

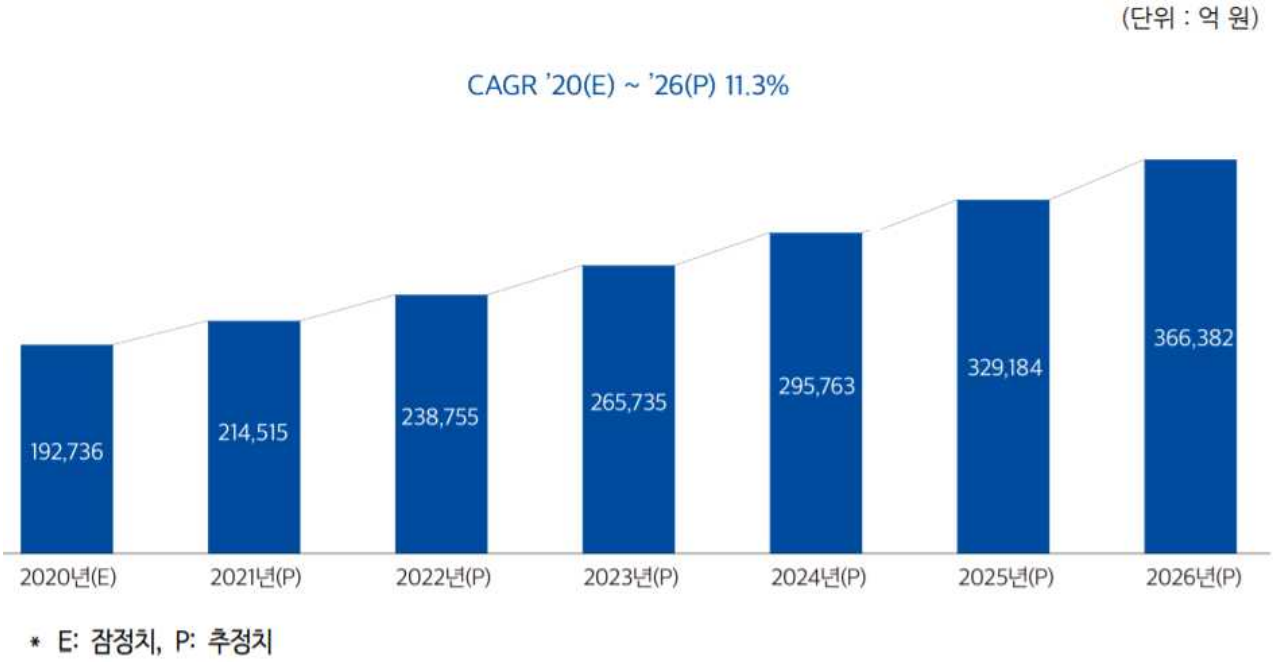


<그림 2-22> 2010~2020 데이터 산업 시장 규모 비중

출처 : 2020년 데이터 산업 현황조사 결과보고서, 한국데이터산업진흥원(2021)

○ 데이터 산업 부문별 증감률을 보면, 데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급업 시장이 2018년 대비 11.8%로 가장 높게 나타나고, 2018년부터 2020년 예상까지의 연평균 증감률도 15.0%로 나타나, 전체 데이터산업 시장의 연평균 성장률 11.3%보다 높은 성장세를 보임. 한편, 데이터 판매 및 제공 서비스업은 8.7%, 데이터 구축 및 컨설팅 서비스업은 6.7% 성장

○ 향후 데이터 산업 시장은 지난 3개년 연평균 성장률인 11.3%와 같이 지속적으로 성장한다면 2026년까지 36조 원을 넘어설 것으로 전망



<그림 2-23> 2020~2026 데이터 산업 시장 전망

2) 데이터 기반 서비스

○ 4차 산업혁명으로 형성되고 있는 데이터 자원 기반의 신생태계(New Ecosystem)인 '데이터 경제(Data-Driven Economy)'의 중요성이 현재 전 세계적으로 주목받는 이유는 미래 경쟁력의 핵심이 화폐나 부동산과 다름없는 가치를 지닌 데이터의 확보와 활용에 있음을 나타냄(정용찬, 2018)

- '10.12 미국 '디지털 미래 전략(Designing a Digital Future) 보고서' 내 모든 연방 정부 기관은 빅데이터 전략이 필요함을 강조
- '13 데이터 기반 혁신(Data-Driven Innovation: DDI), 데이터 기반 경제(Data-Driven Economy: DDE)라는 용어 등장[13)]
- '17 유럽 위원회(European Commission)가 '유로 투자계획'을 발표하면서 데이터 경제(Data-Driven Economy)'란 데이터에 접근하고 활용할 수 있도록 협업하는 과정에서 데이터 생산, 인프라 제공, 연구조사 등 서로 다른 역할을 담당하는 구성원으로 이루어진 생태계로 정의
- '18.07 기준 글로벌 시가총액 10위권 기업은 애플, 알파벳(구글의 모회사), 아마존, 페이스북, 알리바바, 텐센트 등 데이터 활용 기업이 차지하고 있으며, 이는 에너지·통신 분야가 우위였던 10년 전이나 제조업 분야가 우위였던 20년 전 산업 양상과는 다름을 보임

○ 이에 국내뿐 아니라 세계 각국이 공통적으로 민간뿐만 아니라 공공 부문 또한 '열린 정부(Open Government)'와 '오픈 데이터(Open Data)'를 표방한 데이터 기반의 부가가치 창출과 경제 활성화에 주력을 기하고 있으나 한편으로는 데

13) OECD, Exploring Data-Driven Innovation as a New Source of Growth, 2013.06.18, p.8

이터의 생산 및 조사환경 문제에 직면

- (국내) ‘07년 통계청 가계동향조사 응답거부율 17%였으나, ‘14년 22.5%로 증가
- (국내) ‘10년 통계청 인구주택총조사(5년 단위) 불응률 0.23%에서 ‘15년 0.88%로 증가
- (미국) ‘20년 70개 이상의 연방정부 기관과 훨씬 더 많은 수의 민간기관에서 서베이 및 행정 데이터를 수집중으로 미국 정부의 분권화/ 공유 및 개인정보 관련하여 각기 다른 기관이 상이한 법을 통한 보안체계/ 중앙집권화가 어려운 입법 조치로 인해 수년간 오랜 전통으로 중앙집권 정부, 특히 단일기관에 권력이 집중되는 것에 대한 불신을 가져옴

3) 데이터 안심구역

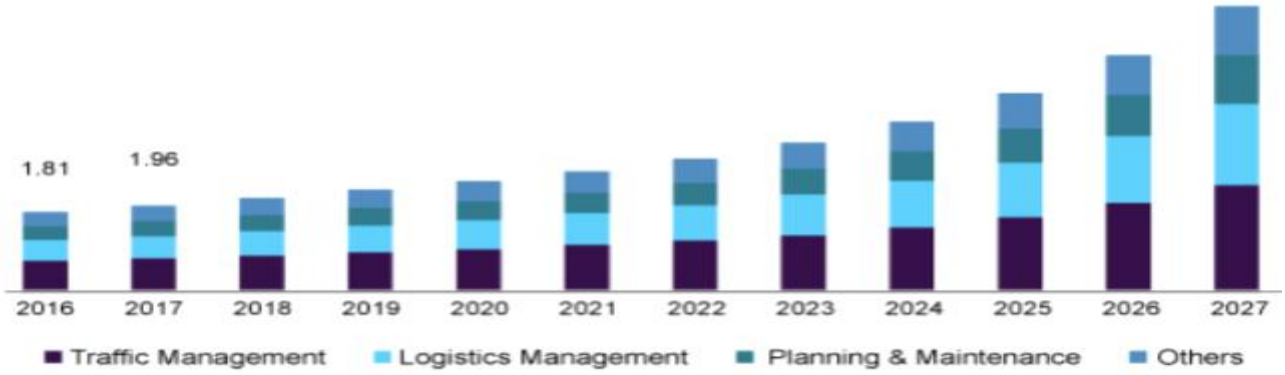
○ 글로벌 기업들은 기존 데이터 웨어하우스 시스템을 오늘날 데이터 환경의 문제를 해결하는 최신 데이터 아키텍처로 전환하고 있으며, 방대한 양의 기록, 운영 및 실시간 데이터와 데이터를 분석, 모델링 및 마이닝하는 새롭고 효율적인 데이터 분석 도구가 결합 된 기업 데이터 환경을 구현 중

- (IBM) 2017년 기준 빅데이터 매출 1위를 기록하였음. 이는 AI 기반의 빅데이터 분석 프로그램인 ‘왓슨’ 을 출시하여 다양한 산업 분야에서 활용하고 있기 때문임. 왓슨은 주로 의료분야에서 많이 활용되고 있음. 또한 인도 물 관리를 위해 빅데이터 기술을 제공하여 낡은 수도관과 누수 등으로 인해 겪고 있는 문제를 해결하기 위해 물 사용 관리 체계를 구현하여 이를 극복함
- (Splunk) 2003년에 설립된 전 세계 최대 빅데이터 소프트웨어 기업으로 빅데이터 검색과 분석 소프트웨어를 제공하고 있음. 데이터 패턴을 분석하고 문제를 진단하여 조직 전체가 쉽게 데이터에 접근할 수 있는 시스템을 제공함
- (Dell) 글로벌 서버 점유율 1위 기업으로 EMC 인수를 통해 스토리지 사업 분야를 강화하고 있음. 특히 2019년 호주 퀸즐랜드 대학교와 GPU 가속 슈퍼컴퓨터 기반으로 데이터 시각화와 기계학습 등 작업을 통해 대량의 데이터 계산을 병렬로 처리함으로써 알츠하이머 치료법 모델링에 활용

4) 교통 데이터

○ Grand View Research(2020)[14]전 세계 교통 분석 시장규모는 2019년에 72억 달러로 평가되며 2020년에서 2027년까지 연평균 복합 성장률(CAGR) 15.6%로 성장 예상

(단위: 십억 달러)



<그림 2-24> 교통분석시장 전망 2016-2017

출처: Grand View Research(2020), 원 출처: www.grandviewresearch.com

- 스마트 교통 및 고급 교통의 정책·기술의 증가는 Advanced Traffic Management System(ATMs) 시장의 성장을 촉진하고 있음
  - 연료 소비, 이동 시간 및 대기 오염 감소는 ATMs가 제공하는 이점으로 거론되고 있음
  - 향후 인공 지능 (AI) 및 머신 러닝 (ML)을 사용하여 운영 프로세스를 자동화하는 방향으로의 전환이 예상되고 이로써 교통분석 시장의 성장을 촉진할 가능성 있음
- 지능형 교통 시스템(ITS)에 대한 교통 분석 시스템의 사용은 교통 모니터링을 쉽게 만들어 도로 사고와 유해한 탄소 배출을 저감하는 방향으로 추진되고 있음
  - 신흥 경제국가의 인구 증가와 급속한 도시화는 교통 솔루션에 대한 수요에 영향을 미칠 것으로 예상되는데 이는 가까운 장래에 성장 전망을 촉진할 것으로 예상
- 스마트 도시 개발을 위한 다양한 정부 정책이 시도되고 있으며, ITS와 관련된 교통 분석 솔루션의 채택에 더욱 기여할 것으로 전망. 스마트시티와 스마트 교통 계획은 전 세계적으로 수행되어 향후 몇 년 동안 교통 분석의 응용 프로그램을 향상시킬 것으로 예상됨
  - 국제적인 스마트시티 개발정책에 따라 중국 지능형 교통 시스템 협회(China's Intelligent Transport System Association)는 2020년까지 지능형 교통 산업에 300억 달러 투자를 목표로 하고 있음
  - 두바이에서는 두바이 계획 2021(the initiative of Dubai Plan 2021)의 주도하에 교통인프라 및 물리적 편의 시설과 관련한 기반 시설 재생사업을 계획 중
  - 또한 캐나다 지역 교통 당국인 Translink은 Cellint Corporation과 함께 2019년 1월에 수십억 달러 규모의 North Shore 교통 계획 프로젝트에 대한 통행 패턴 분석을 제공할 예정
- 그러나 데이터 보안 및 개인 정보 보호는 향후 몇 년 동안 교통분석 공급 기업이 해결해야 할 주요 과제로 언급되고 있음
- 교통 데이터 수집 및 분석 솔루션은 교통량 연산, 차량 분류 연산, 이동 시간 및 지연 시간 분석, 주차 분석을 비롯한 다양한 기능을 제공

14) Grand View Research, May, 2020. Transportation Analytics Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (Descriptive, Predictive, Prescriptive), By Deployment, By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2020 - 2027

- 통근자의 더 나은 연결성과 안전을 보장하기 위해 도시 계획자는 대중교통 및 교통 이동을 최적화하기 위한 모델을 구축하기 위해 교통량 및 매개변수를 기록하고 있음
  - 영국 Citi Logik 및 Vodafone은 Transport for London(TfL) 프로젝트를 통해 100억 개 이상의 데이터 포인트를 수집
  - 이러한 데이터 포인트의 도움으로 많은 알고리즘이 약 12억 통행 매트릭스(journey matrices)를 생성하는 데 사용되었으며 이러한 데이터는 기존 도로변 센서 네트워크 데이터를 보완하는 데 사용

○ 국토교통 데이터를 활용한 실증서비스 성과를 통한 데이터 산업의 파급력 및 사회적 인식 변화 인증

- 티맵을 포함한 티맵모빌리티의 2020년 매출은 약 460억 원으로, 지난해 매출 295억 원에서 56% 가까이 증가
  - 티맵모빌리티의 핵심경쟁력은 T맵으로 국내 운전자 75%, 약 1,850만 명이 T맵을 사용하고 있으며 이를 기반으로 고객들의 편의성, 안전에 초점을 맞춘 다양한 서비스를 출시하겠다고 계획
- 우버 테크놀로지는 티맵모빌리티에 약 5,000만 달러(약 575억 원)를 투자할 계획을 발표하였으며, SK텔레콤은 티맵모빌리티를 2025년 기업가치 4조 5,000억 원 규모의 기업으로 성장시키고자 함
- 카카오모빌리티는 택시를 시작으로 자전거, 셔틀, 시외버스, 기차 등 중단거리에서 광역교통에 이르는 이동까지 촘촘히 연결하며 주력인 카카오T를 2,800만 명이 이용하는 국내 최대 MaaS 플랫폼으로 진화시킴
  - 모빌리티 플랫폼의 다양한 이용자들이 만들어내는 평점 데이터, 자동결제 서비스 등에서 발생하는 지급결제 데이터 등 여타 인터넷 서비스들이 활용하는 데이터들도 다양한 맥락에서 다루고 있음
  - 글로벌 투자사 칼라일그룹으로부터 2억 달러 투자를 유치했다고 2021년 2월 18일 공시함
- 글로벌 시장의 사회 경제적 현황을 통한 데이터 산업의 미래 성장성 증명 및 예측
  - 데이터 시장 중 시각화 플랫폼과 가장 가깝다고 볼 수 있는 데이터 통합시장은 2018년 130억 달러에서 연평균 16.2%로 성장하여 2024년 320억 달러까지 성장이 예측
  - 마케팅 인텔리전스 플랫폼은 기존에 정착된 빅데이터 분석기술 등의 요소기술을 활용함에 따라 자연어 처리, 머신러닝 기술 등의 시장규모는 매년 증가하는 추세
  - 머신러닝과 관련된 시장은 2021년 576억 달러로 2017년 120억 달러에서 큰 폭으로 증가할 것으로 보이며 벤처캐피털 투자, 합병·인수의 지적재산권(IP) 및 특허 분야에서도 우위를 차지
  - 자연어 생성 시장규모는 2023년까지 8억 2,530만 달러 규모로 성장할 것으로 예상
  - 분석소프트웨어 시장에서도 2019년 21.54억 달러에서 2024년 32.39억 달러로 성장이 전망
  - 물류 관련 빅데이터 분석 세계시장은 2018년에 25.8억 달러로 평가되었으며, 연평균 17.3% 성장하여 2024년까지 67.3억 달러에 이를 것으로 예상

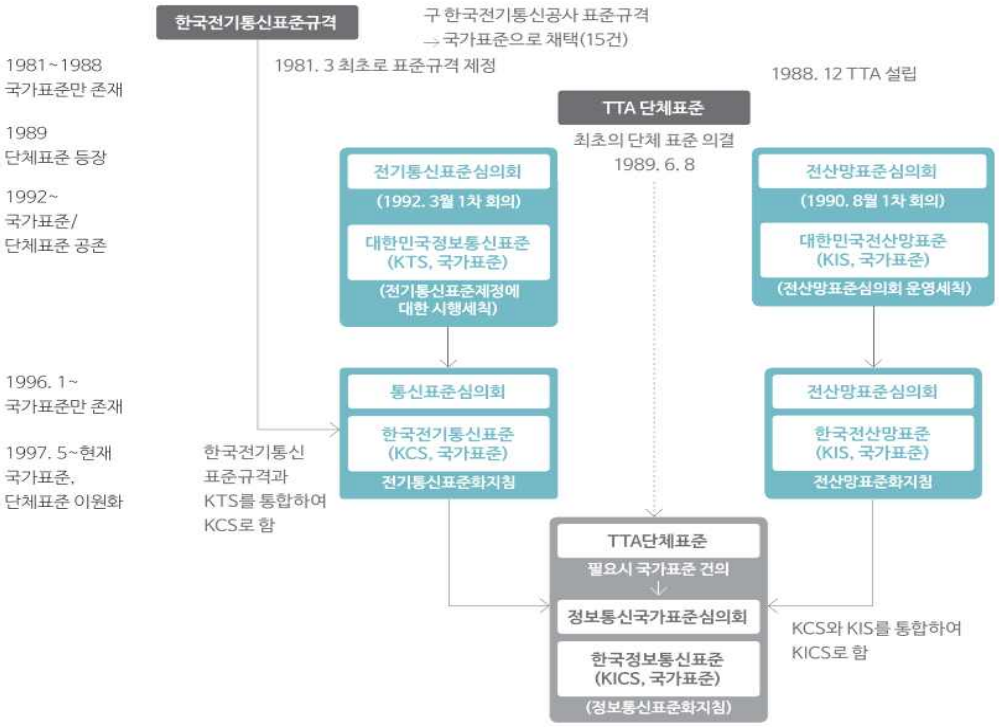
제3절 데이터 활용기술 환경분석

1. 국내 기술적 환경분석

1) 데이터 표준

○ 국내 데이터 표준화는 1999. 2. 8. 국가표준기본법 제정, 국가표준기본법에 의거 국가표준기본계획을 5년 단위로 수립·시행, 시행계획 추진실적과 다음 해 국가표준시행계획을 국가표준심의회에 제출해서 심의를 받고 있음

- 1980년대 선진국들의 데이터 표준화 경쟁 가운데 국내 ICT(Information Communication Technology, 정보통신기술) 분야 표준화는 1988년 TTA(한국정보통신기술협회, Telecommunication Technology Association)가 최초 ICT 분야 표준화 전담기관으로 출범



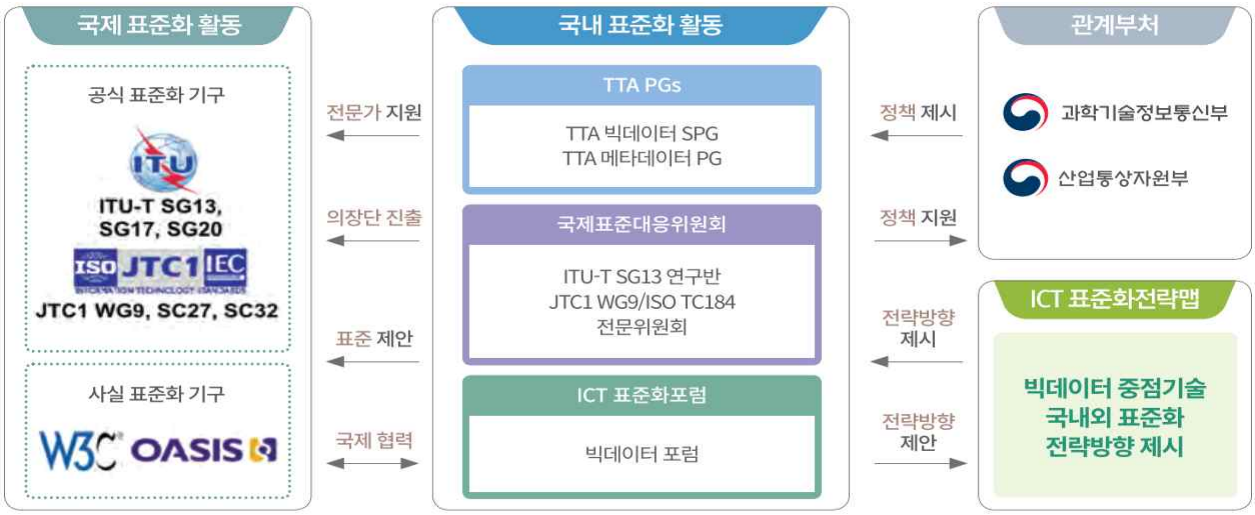
<그림 2-25> ICT 표준규격 변천(~ 2000년)

출처: TTA 30년사, 한국정보통신기술협회

- 2015년 9월 미래창조과학부가 발표한 'K-ICT 표준 강화 전략'에서 ICT 9대 전략산업과 핵심 표준화 항목 규정
- 2021~2022년 AI 표준화 전략 수립 및 원천기술 확보와 데이터 공유체계 고도화를 통한 자유로운 데이터 유통 및 활용, 2023~2024년 타 산업 연계 융복합 AI 서비스 활성화를 위한 표준개발과 데이터 품질 및 신뢰성 향상을 통한 데이터 이용 활성화 및 2025~2026년 차세대 AI 기술표준의 단계적 목표를 설정하여 추진
- 2022년까지 프로파일링 방법 등에 대한 정의 및 방법에 대한 표준개발, API 부합화 표준개발, 빅데이터 분석 및 머신러닝을 위해 고려해야 할 데이터 품질 유형 및 데이터 생애주기에 따른 품질 특징 및 범위에 대한 표준개발, 빅데이터 환경에서 데이터 유통과 공유를 위한 데이터 카탈로그 메타데이터 표준 및 기술개발 및 SQL 기반 메타데이터 구현 모델 표준기술 확보 등을 목표로 함

- 2024년까지 데이터 분석 및 머신러닝을 위한 예제 수집 및 정제하는 품질 표준개발, 메타데이터 표준 개념 확장, 메타데이터 관리를 추가적인 구현 모델 요구사항 정의를 목표로 함
- 2026년까지 2024년의 학습분석 프레임워크 및 데이터 수집 표준에 대한 특허 확보, 데이터 품질 시각화 관련 표준 요구사항 도출 등을 목표로 함

<표 2-13> 데이터 표준화 전략



중점 표준화 항목		기술 수준	표준 수준	대응표준화기구		전략목표
				국내	국제	
핵심 기술	빅데이터 개념 및 정의	90%	100%	TTA SPG22	JTC1 WG9 ITU-T SG13	전략적수용
	빅데이터 참조 구조	90%	100%	TTA SPG22	JTC1 WG9 ITU-T SG13	적극공략
	클라우드 기반 빅데이터 서비스 기능 및 아키텍처	80%	90%	TTA SPG22 빅데이터포럼	ITU-T SG13	적극공략
유통 기술	빅데이터 교환을 위한 프레임워크 및 요구사항	90%	90%	TTA SPG22	ITU-T SG13	차세대공략
	빅데이터 프로비넌스 요구사항	80%	90%	TTA SPG22	ITU-T SG13	차세대공략
메타 데이터	빅데이터 환경을 위한 메타데이터	90%	90%	TTA PG606 TTA SPG22	JTC1 WG9 ITU-T SG13	차세대공략
품질	빅데이터 품질측정 및 관리모델	100%	100%	TTA PG606 스마트제조 표준화포럼 국가기술표준원 TC184 SC4 전문위원회	JTC1 SC32 ISO TC184 SC4	적극공략
프라이버시 / 보안기술	빅데이터 프라이버시 및 보안 관리	75%	90%	TTA SPG22	JTC1 SC27 ITU-T SG17	차세대공략

출처: 한국정보통신기술협회(2018), ICT 표준화 전략 맵 Ver.2018 요약보고서

<표 2-14> 데이터 표준화 항목

표준화 항목	표준화 내용	Taeget SDOs[15]	표준화 특성	중점 항목
데이터 프로파일링 기반의 빅데이터 품질진단 표준	데이터 프로파일링 기반의 데이터 품질진단을 위한 메타데이터 분석, 프로파일링 방법 등에 대한 정의 - 데이터 품질진단 기본 개념 및 구조 정의 표준 - 데이터 품질진단을 위한 메타데이터 분석, 데이터 프로파일링 및 테스팅 방법 - 데이터 품질진단 방법에 따른 가이드라인 정의 표준 - 데이터 품질진단 기능 설명을 위한 유스케이스 및 양식 정의 표준	ISO TC184 SC4, JTC1 SC32	개념 정의 표준	O
학습분석 프레임워크 및 데이터 수집 표준	다양한 학습 활동 데이터의 수집・저장・관리 표준 - 데이터를 수집・관리하기 위한 프로파일 - 데이터를 수집・전송하기 위한 SensorAPI 기술표준	JTC1 SC36, IMS Global, IEEE LTSC	프로토콜, 인터페이스 표준	O
데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질 표준	데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질 정의를 위한 표준 개요 - 데이터 품질 관련 표준 용어 정의 - 데이터 품질 개념 - 데이터 품질 예제	JTC1 SC42	개념 정의 표준	O
빅데이터를 위한 메타데이터 확장 프로파일 표준	빅데이터 환경에서 데이터 공유를 위한 메타데이터 (데이터 카탈로그)의 정보 확장을 위한 개념 모델 정의 - 데이터 프로비넌스 개념 모델 - 데이터 품질 개념 모델 - XML, RDF, JSON-LD 프로파일	ITU-T SG13	데이터포맷, 스키마표준	O
메타데이터 관리 구현 모델 표준	메타데이터 관리를 위한 메타데이터 레지스트리를 일관성 있게 저장할 수 있는 SQL 기반 데이터 모델 - 메타데이터 레지스트리 메타모델의 한계 및 활용성 향상 방안 - 메타데이터 레지스트리 메타모델을 위한 관계형 데이터 모델 정의	JTC1 SC32	데이터포맷, 스키마표준	O
빅데이터 분석을 위한 프로세스 관리 프레임워크 표준	빅데이터 분석 서비스의 효과적인 개발, 관리, 기술적 통합을 위하여 조직 관점에서 개발 절차를 정의하고 각 절차에 따른 관리 프레임워크를 정의 - 빅데이터 분석 시스템 개발 절차 참조 모델 - 빅데이터 분석 시스템 개발 절차 평가 모델 및 성능 지표	JTC1 SC42	유즈케이스, 요구사항 표준	X
데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질 관리 요구사항 및 가이드 표준	데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질 설정, 구현, 유지 및 개선을 위한 요구사항과 가이드 제공 - 품질 관리 개요 및 요구사항 - 품질 요구사항 사양 및 관리 - 프로젝트 의존적 품질 관리	JTC1 SC42	유즈케이스, 요구사항 표준	X
데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질 측정 표준	데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질 모델, 데이터 품질 측정 및 측정된 품질에 대한 리포팅 가이드라인을 제공 - 데이터 품질 특성 - 데이터 품질 프레임워크 - 데이터 라이프사이클 기반 데이터 품질 측정 및 리포팅	JTC1 SC42	시험, 가이드라인 표준	X
데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질 절차 프레임워크 표준	데이터 분석 및 머신러닝을 위한 조직의 데이터 품질 관리 방법 및 절차에 대한 지침 제공 - 지도/비지도 학습을 위한 데이터 품질 절차 프레임워크 - 반지도/강화 학습을 위한 품질 절차 프레임워크	JTC1 SC42	유즈케이스, 요구사항 표준	X
빅데이터 매쉬업을 위한 기능 요구사항 표준	빅데이터 분석 시 구조와 포맷이 서로 다른 데이터를 통합하는 절차 및 기능 요구사항, 유즈케이스를 제공 - 빅데이터 통합 개요 및 절차 - 빅데이터 통합을 위한 기능 요구사항	ITU-T SG13	유즈케이스, 요구사항 표준	X
빅데이터 활용 보안 아키텍처 표준	빅데이터/머신러닝 기술을 사용하여 인터넷으로 전송되는 데이터의 내부 콘텐츠의 심층 분석에 적용하기 위한 시스템 아키텍처 - 시스템 공통 아키텍처 - 공통 기능 정의	ITU-T SG13	기능도출, 참조구조 표준	X
빅데이터 기반 네트워킹(bDDN) 기능 요구사항 표준	빅데이터를 이용하여 네트워크의 관리 및 제어에 적용하는 사례기반의 공통 요구사항 도출 - 빅데이터 활용 네트워킹 유즈케이스 - 기능 요구사항	ITU-T SG13	유즈케이스, 요구사항 표준	X
빅데이터 기반 네트워킹(bDDN) 아키텍처 표준	빅데이터를 이용한 네트워크의 관리 및 제어를 위한 시스템 아키텍처 - 시스템 공통 아키텍처 - 공통 기능 정의	ITU-T SG13	기능도출, 참조구조 표준	X
데이터 거버넌스 표준	협력 당사자 간 공유하는 데이터 품질 향상을 위한 데이터 거버넌스 표준 - 데이터 거버넌스 관련 용어 - 데이터 거버넌스 정책 성명서 작성 - 데이터 거버넌스 정책 설명의 교환을 위한 구문	ISO TC184	유즈케이스, 요구사항 표준	X
개인정보 수집 및 제3자 제공 동의 양식 표준	개인정보를 수집하거나 제3자에게 제공할 경우, 정보주체의 동의를 받기 위한 양식의 표준 - 수집 및 제공의 목적 표준 - 수집 및 제공시 항목 표준	JTC1 SC27/ SC32	프로토콜, 인터페이스 표준	X

출처, ICT 표준화 전략 맵 Ver.2022 종합보고서, 한국정보통신기술협회

15) Standard Developing Organizations

○ 국제표준 기술개발은 데이터 기반의 신산업 창출로 중소기업 성장을 견인하고 기술 경쟁력으로 중소기업 체질을 강화하고, 데이터를 편리하게 유통하여, 건강, 교통, 의료, 교육 등의 공공데이터 제공을 통해 국민 행복과 안전보장을 증진하는 효과

- 2017~2018년은 국제 표준화 기반을 조성 및 원천 표준기술 확보, 2019~2020년은 국제표준 진입 및 표준 기반기술 개발・확산, 2021~2022년은 국제표준을 선도하고 개발된 표준기술을 상용화 등 국제표준 기반의 빅데이터 활용 강국을 실현을 단계적으로 추진 중
- 국내 ICT 표준은 제품·서비스 간 상호운용성을 확보, ICT 시스템·단말·서비스 간에 정보 교환, 처리 등의 표준으로 스마트폰의 경우 3G/LTE, Wi-Fi 등 3,500여 종의 표준이 포함되어 대부분의 ICT 제품·서비스는 표준 구현의 결과물



<그림 2-26> 스마트 폰에 구현된 ICT 표준

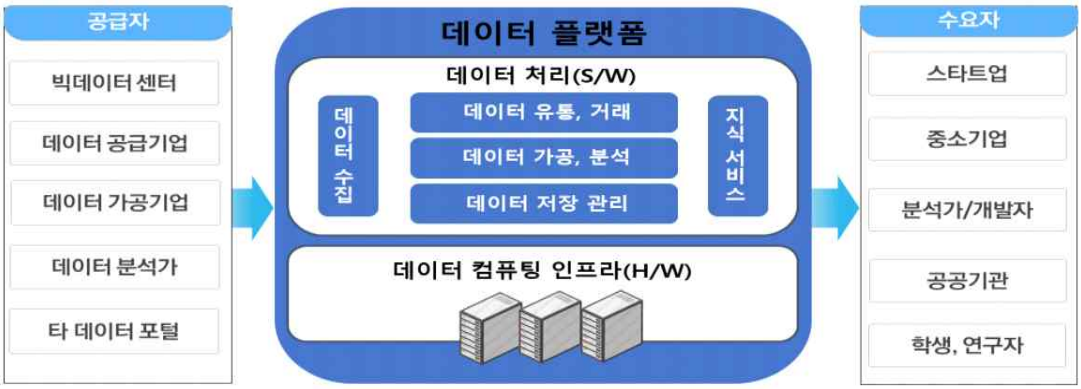
출처: ICT 표준화 전략 맵 Ver.2018 요약보고서, 한국정보통신기술협회

○ 최근 금융위원회에서는 마이데이터 보안환경에 대한 표준제시를 위해 “마이데이터 표준 API” 가이드라인 배포를 통해 보안환경을 강화하는 것 도모

- 개인신용정보 이동환경 구현을 위한 API 전송방식, 강화된 본인인증, 24시간 보안관제시스템 운영을 통한 실시간 모니터링 환경 조성
- 정보제공API, 본인인증API, 활용지원API로 구분하고, 데이터 표현규격, 데이터 통신규격, 개인신용정보 전송요구 인증규격, 접근토큰 규격을 규정

2) 데이터 플랫폼

○ 데이터의 플랫폼은 데이터 관리에 필수적인 하드웨어, 소프트웨어 등 필수적인 인프라를 기반으로 하는 데이터를 생산・수집・가공・분석하는 체계로 데이터 공급자와 수요자가 데이터가 데이터 상품 및 서비스의 개방·유통·활용을 지원하여 가치를 창출하도록 지원하는 역할을 하는 디지털 혁신의 핵심요소



<그림 2-27> 데이터 플랫폼 개념도

출처: 민·관 협력 기반 데이터 플랫폼 발전전략, 제23차 4차 산업혁명위원회 보고 안건 제1호 (2021)

- (국내 국토 분야) 전문 데이터 플랫폼은 기본적으로 국토, 공간, 지리 등의 공간정보를 2차원 또는 3차원 지도를 활용한 서비스 제공
- (국내 교통 분야) 전문 데이터 포털은 국토교통부, 한국도로공사, 도로교통공단 등 다양한 기관에서 운영하고 있으며, 주로 교통, CCTV, 도로, 통행량, 교통사고 등의 데이터 제공

<표 2-15> 국내 국토교통 분야 데이터 공공데이터 플랫폼 현황

구분	데이터 플랫폼	상세내용	제공 데이터 규모	
국토분야 전문 데이터 포털	공간정보오픈플랫폼 (국토교통부)	- 건물, 도로와 같은 물리적인 공간 구성요소와 행정경계, 지적 등 논리적인 공간 구성요소로 구성된 공간정보를 2·3차원 지도를 활용해 국민에게 제공	DATA 11건	OpenAPI 8건
	국가공간정보플랫폼 (국토교통부)	- 지형, 지질, 토지이용 자연환경에 해당하는 국토공간정보와 도로, 토지, 가옥, 상·하수도 등 도시공간정보 및 데이터 활용 서비스 제공	DATA 754건	OpenAPI 43건
	국가정보플랫폼 (국토지리정보원)	- 수취지도, 항공사진 등 다양한 공간정보 제공 - 민간, 공공 등 다양한 분야에서 공간정보의 융·복합, 개방, 활용 지원	DATA 13건	OpenAPI 7건
교통분야 전문 데이터 포털	교통정보공개서비스 (국토교통부)	- 교통소통정보, 공사정보, 돌발상황 정보 등 고속도로,국도 이용 정보 제공	DATA 10건	OpenAPI 7건
	고속도로 공공데이터 포털 (한국도로공사)	- 교통, 유지관리 등 고속도로 관련 데이터 수집 및 제공	DATA 223건	OpenAPI 89건
	교통사고분석시스템 (도로교통공단)	- 교통사고 자료를 수집·통합·분석하여 교통안전 정책 수립 등에 활용할 수 있도록 교통사도 정보를 제공	DATA 4건	OpenAPI 14건

출처 : 전북대학교 문화융복합아카이빙 연구소 (2021)

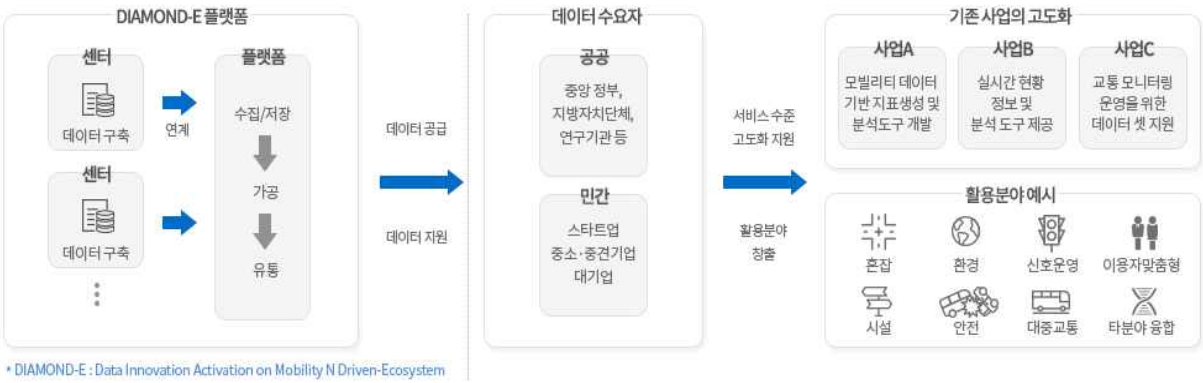
○ 스마트 시티, 스마트 국가 등 대규모 영역의 복잡한 사회 인프라를 최적화하기 위한 빅데이터를 처리하기 위해, 이종 데이터를 통합하여 고속 처리할 수 있는 플랫폼과 기술이 확대되고 분석 서비스가 활성화되어 일반인도 자유롭게 빅데이터 분석이 가능해질 것으로 전망됨

- 누구나 자유롭게 빅데이터를 분석할 수 있도록 데이터 확보, 다양한 분석 작업 프로세스와 샘플, 분석 모델링 도구 및 추천, 결과 패턴 시각화 및 해석을 자동화하여 표현 가능한 도구 등을 제공하는 기술 필요
- 초연결시대로 진입하면서 모든 데이터가 중앙에 집중되기보다는 분산된 형태로 저장관리 될 수 있으며 이를 연결하여 시너지를 확보할 수 있는 기술 필요
- 공공기관이 보유한 공공데이터는 최근 들어 민간 공개를 통한 다양한 정보서비스 발굴·제공 등 국가정보화를 선진화하는 중요한 자원으로 인식되고 있으므로 품질관리를 통해 원활한 활용을 하도록 해야 함

(1) 데이터 플랫폼 구축 사례

○ 교통 데이터 거래소

- 공공과 민간의 모빌리티 빅데이터 유통 생태계 구축을 통해 데이터 기반 활용 서비스를 지원하는 교통 빅데이터 유통 플랫폼
- '데이터 경제 활성화를 통한 데이터 기반 新산업 경제 강국 실현'을 비전으로 하며 국민 누구나 접근 및 활용 가능한 교통 모빌리티 빅데이터 생태계 조성을 목표로 함
- 플랫폼의 목적으로는 '정시성이 확보된 플랫폼의 자동화', '누구나 활용할 수 있는 플랫폼의 가치화', '이용자 수요에 요구하는 플랫폼 데이터의 유통화', '연계 효율성을 확보한 플랫폼의 유연화'가 있음
- 또한 플랫폼은 데이터 사각지대를 해소하고자 하며 신기술 기반의 新 데이터 생산을 하고 데이터 기반 교통서비스 발굴을 지원함
- 플랫폼의 역할로는 '플랫폼을 통한 데이터 접근성 제고', '데이터 지원을 통한 서비스 창출 및 고도', '데이터 기반 신규 비즈니스 모델 창출 지원'이 있음



<그림 2-28> 교통 데이터 거래소 플랫폼의 역할(교통 데이터 거래소)

출처: https://www.bigdata-transportation.kr/howto/index

- 핵심 데이터로는 '차량 이동 데이터', '사람 이동 데이터', '행태 분석 데이터', '공간 정보 데이터'가 있음

- (참여기관) 한국도로공사, 한국철도공사, 한국교통연구원, 울산정보산업진흥원, 포항테크노파크, 대전광역시청, 성남시청, 진주시청, SK텔레콤, 케이티, 코리아크레딧뷰로, KSTPlace, 아이나비 시스템즈

○ 공공데이터포털[16)]

- 공공데이터포털은 공공기관이 생성 또는 취득하여 관리하고 있는 공공데이터를 한 곳에서 제공하는 통합 창구로 국민에게 개방할 공공데이터가 모두 모여 있는 공간이며 누구나 공공데이터 포털을 이용할 수 있음
- 포털에서는 국민이 쉽고 편리하게 공공데이터를 이용할 수 있도록 파일데이터, 오픈API, 시각화 등 다양한 방식으로 제공하고 있으며, 누구라도 쉽고 편리한 검색을 통해 원하는 공공데이터를 빠르고 정확하게 찾을 수 있음
- 주요 서비스로는 데이터 목록, 국가 데이터 맵, 이슈 데이터, 국가중점 데이터, 공공 데이터 제공 신청, 분쟁조정 신청, 공공 데이터 시각화, 국민참여지도 등이 있음
- 공공기관의 데이터 개방과 민간의 이용 활성화를 전담 지원하는 실무 조직인 공공데이터 활용지원센터를 운영함
- 센터는 공공데이터 생성, 개방, 활용에 관한 전문성과 역량을 갖추고 공공과 민간의 접촉점에서 양질의 공공데이터 개방을 확대하고, 민간의 창의적 활용을 종합 지원하는 역할을 수행하고 있음



<그림 2-29> 공공데이터 활용 지원센터의 역할(공공데이터포털)

출처: https://www.data.go.kr/ugs/selectPortalInfoView.do

- 주요 업무는 '공공데이터의 제공 및 이용을 위한 정책 및 제도의 조사·연구, 공공데이터의 제공 및 이용과 관련한 통계의 조사·분석, 제공을 위한 공공데이터 가공 등 관리 지원' 등을 포함한 공공데이터의 효율적 제공 및 이용 활성화 지원에 필요한 사항과 관련된 업무임

(2) 데이터 플랫폼 보안 기술 현황[17)]

○ 데이터 산업의 성장으로 민간·공공기관에서 가명·익명처리 등 데이터 보호 기술 수요 급증 및 데이터 활용이 확산되면서 가명정보 재식별 등으로 인한 중요정보 유출 및 오남용에 대한 우려 확산

- 작년의 데이터 유출사고 당 국내 기업 피해액은 41억 원으로 코로나19로 인한 원격근무 확대 등이 주요 원인으로 지목(IBM 시큐리티, '21.8월)

16) 공공데이터포털(https://www.data.go.kr/)
17) 2021, 데이터보호 핵심기술 개발 전략_과학기술정보통신부

- 주요 정보 유출 요인으로 ‘외부로부터 해킹(81.0%)’, ‘관리 실수로 인한 유출(77.9%)’, ‘내부자에 의한 고의 유출(30.9%)’ (’19년 정보보호 실태조사)

○ (동형암호 기술) 데이터를 암호화한 상태에서 연산을 수행할 수 있는 암호기술로 암호화된 상태에서 모든 계산·분석 가능하나 데이터 크기 증가하면 처리 속도가 느리다는 단점이 있음

- 동형암호 성능개선을 위한 가속화 기술(‘21.~‘24.), 데이터 처리과정에서 정보유출 방지를 위한 AI 적용 기술(‘22~)
- DNA 분석 및 생체인증 보호를 위한 동형암호 실용화 원천기술 확보(‘16.~‘18., 총 26억 원, 서울대)
- 동형암호화된 데이터의 심층신경망 연산을 지원하는 완전동형암호 기계학습 알고리즘 개발 및 라이브러리 구현(‘20.~‘23., 총 29.77억 원, 서울대)
- 마이크로소프트는 인터넷 브라우저(Edge) 사용자 대상으로 동형암호 기술 기반 비밀번호 유출 조회 서비스를 제공 중(‘21.1월~)

○ (블록체인 기술) 분산원장기술(DLT:Distributed Leder Technology)로, 거래 정보를 기록한 원장 데이터를 중앙 서버가 아닌 참가자들이 공동으로 기록 및 관리하면서 분산처리와 암호화 기술을 동시에 적용하여 보안성·신속성·투명성을 특징으로 하는 기술

- O2O 서비스를 위한 무자각 증강 인증 및 프라이버시가 보장되는 블록체인 ID 관리 기술 개발(‘18.-‘20., 총 42억 원, ETRI)
- 블록체인 활용 분산형 자기주권 신원정보관리 기술개발(‘19.~‘20., 총 23.5억 원, ETRI)
- 블록체인 데이터 암호화 기반의 프라이버시 보호 기술개발(‘21.-‘25., 총 194억 원, 한양대학교)
- 디지털 신뢰 인프라 구축을 위한 블록체인 시범 및 확산 사업 추진(‘21~‘25년, 총 120건)으로 국가 통계시스템에 데이터 보호기술을 적용하여 공공데이터 활용 강화 지원 예정

○ (네트워크 구성 기술) 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅 등 새로운 핵심 ICT 기술이 서로 소통할 수 있게 도와주는 환경 인프라인 ‘네트워크’ 구축의 중요성이 주목받고 있음

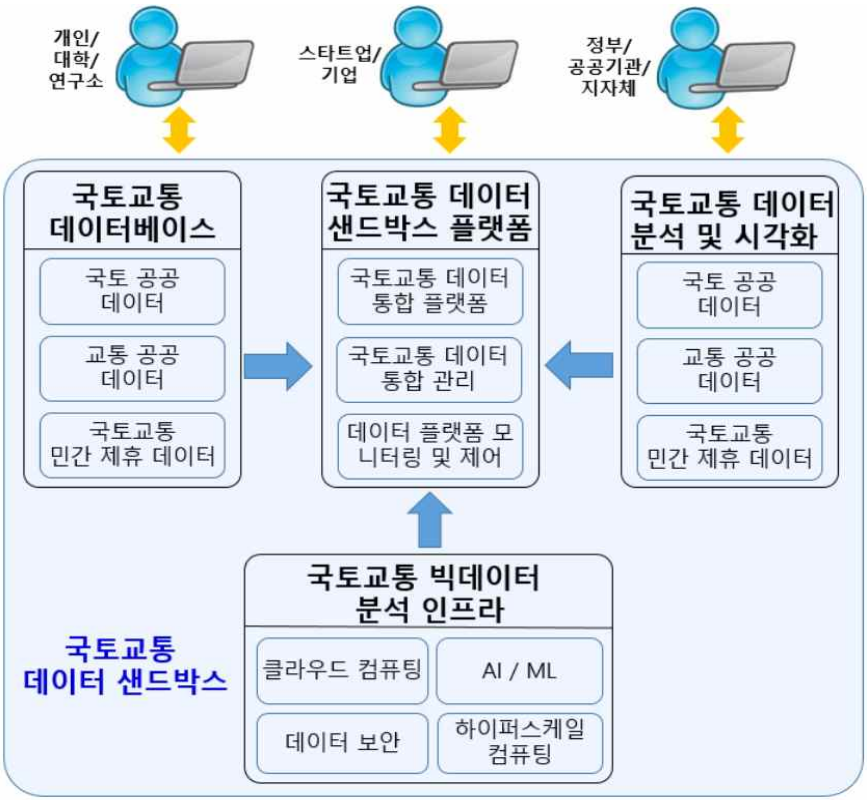
- 기존 클라이언트와 서버간 대용량 통신으로 소통하던 방식이 아닌 데이터 환경변화(빅데이터 시대)에 따른 새로운 네트워크 관리 기술의 필요성이 대두됨
  - 2017년 5G 통신 및 IoT망, vCPE 등의 신기술이 인공지능 기반으로 운용되는 네트워크인 ‘초연결 지능형 네트워크 구축 전략(안)’을 마련해 ICT인프라 고도화의 지향점과 비전을 제시
  - KISTI가 운영하는 국가과학기술연구망(KREONET)은 국내 17개 지역망과 4개의 해외망으로 구성, 가용률은 각각 99.98%/99.99% 및 성능보장형 연구데이터 전용 네트워크 서비스 운영하여 가상화/자동화·지능화 네트워크 서비스를 실현·인정받아 미국 2020 CENIC Research Applications Award(네트워크 혁신상) [18]수상

18) KISTI 소식 https://www.kisti.re.kr/

3) 데이터 안심구역

○ 데이터 안심구역이란 매우 많은 양의 분산된 데이터를 분석 및 처리하여 필요한 정보를 찾을 수 있도록, 확장 가능한 저장 공간과 빠르고 효율적인 데이터 분석 및 처리가 가능하도록 컴퓨팅 환경을 포함하는 데이터 서비스 공유 환경을 의미

- 데이터 기본법(제12조)에서 데이터 안심구역 정의 : 누구든지 데이터를 안전하게 분석·활용할 수 있는 구역



<그림 2-30> 빅데이터 서비스를 위한 국토교통 데이터 안심구역

○ 4차 산업혁명 시대는 데이터 시대라 할 만큼 데이터의 보유와 활용이 매우 중요하며 그러한 이유로 빅데이터 시장은 빠르게 성장하고 있으며, 이를 분석하고 의미있는 정보를 정확하고 빠르게 도출하기 위한 데이터 안심구역 플랫폼 도입이 급속히 진행되고 있음

- 미개방 데이터를 안정적으로 분석·활용할 수 있는 환경으로 쉽게 접할 수 없는 공공기관 및 민간 기업의 미개방 데이터를 안전하게 활용 가능
- 일반적으로 비즈니스 분석가와 데이터 과학자가 핵심 운영을 위한 컴퓨팅 자원에 과도한 부하를 주지 않고 아이디어를 테스트하고 “데이터 및 모델“ 시나리오를 다룰 수 있음
- 여러 사용자가 사용할 수 있는 중앙 집중화된 컴퓨팅 자원을 할당 받아 사용하는 환경으로 최근의 분석 안심구역은 빅데이터 통합저장소(Data Lake)의 일부인 별도의 환경으로 구성
- 데이터 통합저장소의 모든 계층에서 데이터를 가져오며 데이터 과학자들이 데이터 실험을 할 수 있는 놀이터 역할을 제공

○ ‘데이터 안심구역’의 활용으로 코로나 19 확산 예측 연구 얼라이언스 성공적 성과 발표

- 2018년 과기정통부, 한국정보화진흥원(NIA)이 안전한 빅데이터 공통 인프라를 통한 데이터 분석

및 결과를 스타트업, 중소기업이 언제나 활용이 가능하도록 '데이터 안심구역' 구축

- '데이터 안심구역'의 활용으로 코로나 19 확산 예측 연구 얼라이언스 성공적 성과 발표

  · 2020년 3월 과학기술 정보통신부, 한국데이터산업진흥원, KT, 서울대, 건국대, 한국과학기술원, 한국과학기술정보연구원, 한양대-국가수리과학연구소 참여, '데이터 안심구역'을 활용한 감염병 해외유입 위험도 예측 및 국내 확산지역 예측 연구가 시행됨

- 2021년 데이터 안심구역 기반 인구 정책 연구지원 및 DATA-Growth Project 활용 지원계획 예정

  · 미개방 데이터 기반 인구 정책 프로세스 모형 공동 연구 추진 예정

  · DATA-Growth Project 참여 스타트업 기업·예비창업자 대상으로 데이터 안심구역의 상주공간 및 데이터 활용 지원 예정

4) 실증서비스

○ 공공 및 민간 협업 거버넌스를 통해 시행된 다양한 실증서비스로 지속가능한 도시조성의 일환으로 교통정체의 원인 예측, 이동 경로 제공, 교통관리 등 지능형 교통체계를 구축

- 정부 차원의 동향으로는 '지능형 교통체계(ITS)' 구축 및 데이터 수집중이며, 스마트폰의 발달과 이용 가능한 모빌리티 서비스가 다양화되면서 대중교통이나 라이드셰어링을 이용한 연계통행 수단, 클라우드 기반 통합 모빌리티 서비스 등이 개발되고 있음

- (KT & 카카오모빌리티) KT의 커넥티드카 플랫폼 '기가드라이브(GiGA Drive)'와 카카오모빌리티의 '카카오T' 플랫폼 결합을 바탕으로 신규 'MaaS' 개발을 위한 협력을 추진할 예정[19)]

  · 2021년 GS파크24가 보유한 400개 이상의 주차장을 거점 삼아 만차 예측, 대안 주차장 안내 같은 AI(인공지능) 기반 주차 서비스 계획 중

  · 2021년 예약 서비스 내 택시·자전거·대리·퀵·항공 같은 기존 서비스에 렌터카 기능까지 추가 제공 예정

  · 택시처럼 차량을 부르면 출발지에서 지정한 목적지까지 자율주행으로 가는 자율주행 시범 서비스도 확대 예정

- (MaaS 'Mobility as a Service') 이용자의 목적지에 대한 경로수립 과정부터 서비스 이용, 비용결제까지 하나의 시스템에서 수행할 수 있도록 하는 복합이동(Multimodal Mobility)을 지원함

  · 시장 확대가 예상되는 IT 연계기술을 적용한 통합교통정보체계의 구축과 교통연계 서비스 제공

  · (울인원 MaaS 서비스) 이용자가 대중교통 환승제처럼 티맵모빌리티 내 다양한 이동 수단을 활용해 목적지까지 편리하게 이동할 수 있도록 '모빌리티 라이프 플랫폼'을 제공

- (티맵 모빌리티) 화물차 전용 내비게이션이라는 특수 서비스와 대리운전, 킥보드, 렌터카(예정) 같은 수요별로 이동수단을 제시하는 개인화된 모빌리티 앱으로 수익 창출을 목표로 운전 습관, 내차 관리, 출장 세차, 내차 팔기 같은 자동차 관련 서비스도 강점으로 내세움

- (쏘카) 카셰어링, 전기자전거, 철도 등 교통시설을 모두 통합하여 예약할 수 있는 '슈퍼앱'과 이용자가 있는 곳으로 차를 탁송해주는 '스트리밍 모빌리티' 제공

- (LG U+ & 캠트로닉스) 차량·사물 통신(V2X : Vehicle to Everything), 고정밀 측위, 다이나믹 정밀지도 등 자율주행 기술 고도화 추진으로 도로완전자율주행 상용화를 목표로 함

  · 2019년 V2X(Vehicle to Everything 모듈 및 단말기 양산 성공

19) 국토교통과학기술진흥원, 2019, 2019 국토교통 R&D 동향조사 총괄보고서, 86p

· 2019년 7월부터 세종시 자율주행특화도시 조성 사업의 일환으로 저속으로 주행하는 자율주행 셔틀 서비스 실증서비스 시행

· 2021년 4월 자율주행용 차량 단말기(OBU)로 한국지능형교통체계협회의 C-ITS 인증 획득

○ 공간적 데이터인 지상물의 위치 및 시각정보 제공 등을 위한 위성항법 시스템 신규 개발 및 위성정보 활용센터 설립 사업 등 미래성장동력의 확보를 위한 다양한 기술 및 서비스 개발에서 사업의 확장으로까지 이어지고 있음

- (네이버랩스) 자율주행, AI, 로보틱스 등 다양한 첨단기술 연구와 기술을 활용한 서비스 제공 및 검증을 통해 새로운 가치를 만들어 나가고 있음

· 도로 위의 자율주행 머신을 위한 온로드 머신 플랫폼(On-road Intelligence Platform), 자율주행 머신을 위한 고정밀 지도를 만드는 새로운 솔루션 (Hybrid HD Mapping), 도로 자율 주행용 HD 맵을 최신으로 유지하는 기술(HD Map Update Solution, ACROSS Project), 도심 음영지역에서도 끊김없는 정밀한 측위 기술(Localization on the road) 등의 기술 개발 및 연계 서비스 제공

- (이지스, SKT) 3D 공간정보로 미래사회 기술 혁신 도전, 고정밀 지도 기반 공간정보 시스템 개발

· '브이월드'는 이지스가 런칭한 XDMap과 드론으로 촬영한 대용량 자료를 쉽고 빠르게 지도화하고 사용자가 원하는 방식으로 시각화하는 기능, 에너지 이용 효율화와 태풍 등 재해 피해 정도에 따른 시뮬레이터 기능, 자율비행 드론 운항을 위한 드론스테이션 GCS 제공, 인공지능 드론과 스테이션 간 데이터 양방향 무선 전송 기술 등에 대한 기술력 등을 활용

· 이지스는 SKT의 통화 품질 고도화(T-EOS) 구축사업 내 5G 통신망의 효율적 설계와 최적화 정밀 시뮬레이션이 가능한 3차원 입체공간정보 엔진을 SKT에 제공하여 서비스 품질을 높이고 있음

· 2021년 국가공간정보정책 시행계획으로 SKT 정밀도로지도 민관공동구축체계(국토부, 지리원, 도로공사, 민간 14개사(현대, SKT, 네이버 등) 등 17개 기관 포함) 공동 활용, 3차원 공간정보 및 스마트 안전관리 등을 위한 기반자료로 활용하여 「국토정보플랫폼」을 통한 대국민 온라인 무상 공급 서비스 및 미리보기 서비스 운영 예정[20]

5) 리빙랩

○ C-ITS 리빙랩, 자율협력주행 및 C-ITS 사용자 주도형 혁신 플랫폼, 교통과학 · 첨단기술 사회 · 도로현장의 통합모델을 시도하는 자율주행협력 및 C-ITS 첨단기술의 새로운 패러다임, 산학연관, 시민의 협력체계를 의미

- C-ITS : 주행 중 운전자에게 주변 교통 상황과 급정거, 낙하물 등 사고 위험 정보를 실시간 제공하는 시스템

○ 민간의 창의성과 다양성을 연결한 새로운 자율협력주행 및 C-ITS 서비스를 발굴하기 위해 공공데이터와 테스트베드를 기반으로 한 리빙랩 구축 운영

- 2018년부터 스마트시티 사업 내 리빙랩 개념이 포함되어 시행
- 교통안전과 자율주행 기반 마련을 위해 전국 고속도로를 비롯한 주요 도로에 C-ITS를 구축할 계획이 있으며, 고속도로는 2025년, 일반 주요 도로는 2027년까지 구축 예정
- 현재 대전-세종 간 시범사업(2014년~ 현재)까지 3단계로 진행하고 있으며 전국 주요 도시에 시범사업 진행 예정

20) 국토교통부, 2021, 2021년 국가공간정보정책 시행계획

구분	대전-세종시범사업(15개)	고속도로 실증사업(21개)	제주 실증사업(19개)	서울 실증사업(34개)	울산 실증사업(27개)	광주 실증사업(24개)
1	위치기반교통 정보수집	위치기반 차량데이터 수집	위치기반교통 정보수집	위치기반 차량데이터 수집	위치기반 차량데이터 수집	위치기반교통 정보수집
2	위치기반교통 정보제공	위치기반교통 정보제공	위치기반교통 정보제공	위치기반교통 정보제공	위치기반교통 정보제공	위치기반교통 정보제공
3	스마트 통행료 징수	위험상황 제보	도로통제정보 알림	스마트 통행료 징수		
4	도로위험구간 정보제공	위험상황 경고	도로위험 상황경고 알림	위험구간 경고 알림	도로위험구간 정보제공	도로위험구간 정보제공
5	노면상태, 기상 정보제공	기상 정보제공	노면/기상 정보제공	기상정보 제공	재난 정보제공	기상 정보제공
6	도로 작업구간 주행지원	도로 작업구간 알림	도로작업구간 정보 알림	휴대용 공사 알림	도로작업구간 경고	도로작업구간 주행 알림
7	교차로 신호위반 위험경고	갓길 등 정지차량 경고	교차로신호위반위험 경고	신호알림 및 경고	신호위반 위험 경고	교차로 신호위반 위험경고 알림
8	우회전 안전운행 지원		우선신호	교차로 충돌사고 예방지원	우회전 안전운행 지원	교차로 우회전 안전운행 지원
9	버스 운행관리	대중교통 및 화물차량 관리		보행자 위치 정보 알림	화물 및 위험물 차량 운행관리	버스 운행관리
10	옐로우버스 운행 안내	작업차량 운행 관리		자전거 위치 정보 알림	장애인 탑승차량 정차 정보제공	옐로우버스 운행 알림
11	스쿨존 속도 제어	제한속도 알림	스쿨존 · 실버존 속도제어	위험상황 제보		
12	보행자 충돌방지 경고	터널사고정보 제공	보행자 충돌방지 경고	무단횡단 보행자 접근 알림	보행자 충돌방지 경고	보행자 충돌방지 지원
13	차량 추돌방지 지원	추돌사고예방	차량충돌방지 지원	차량 추돌방지 지원	차량 추돌방지 지원	차량 추돌방지 지원
14	긴급차량 접근경고	긴급차량 접근 알림		긴급차량 통행 지원	긴급차량 접근 경고	긴급차량 접근 알림
15	차량 긴급상황경고	차량 긴급상황 알림	차량 긴급상황 알림	포트홀 경고	차량 긴급상황 경고	차량 긴급상황 알림
16		운전자 운행기록 분석제공	주유소(충전소)정보 제공	터널사고 정보 제공		
17		충격흡수시설 사고 알림	주차정보 제공	차선이탈 경고	ADAS 이벤트 정보 연계	통합주차정보 제공(PIS)
18		돌발상황 CCTV 연계	e-Call 서비스	돌발상황 CCTV 연계		e-call 서비스
19		재난상황 대처요령 전파	주요 관광지 거점	불법주정차 위치 알림	실시간 불법주정차 정보제공	사고 잠재구간 모니터링 · 돌발상황 대응
20		하이패스 운영차로 알림	관광지 대기질	추월차로 통과감지	화물차 과속방지 경고	IoT 기반 대기질 모니터링
21		차로운영(버스, 갓길) 알림	사고위험 분석	협조형 차량 추종 주행 지원	좌회전 (감응)신호 정보 연계	AI 기반 교통안전관리
22		포장파손 탐지	사고영향 분석	대중교통 관리 지원	최적 신호연동 속도 제공	
23				승강장 혼잡 알림	긴급차량 우선 신호	긴급차량 우선 신호
24				전방 버스영상(스틸컷) 후방 안내	버스정보 및 관리시스템 2.0	
25				정류소 혼잡 안내	버스 이용객 안내 서비스(차내)	
26				정류소 정차면 안내	권장 운행시간 초과 알림	
27				졸음운전 경고	졸음운전 경고	
28				전자예약 지원	이륜차 접근경고 제공	스쿨존 진입 및 보행자 안내
29				하차벨 놀림	AI 기반 안전운전 가이드	블랙아이스 예측경고
30				목적지 자동 알림	울산광역시 MaaS	AI 기반 스마트교차로 신호제어
31				운전습관 분석	도로파손 정보 제공	교통약자 전용차량 승하차 알림
32				도로위험도 분석		친환경 전기차량 충전소 안내
33				야간 승차 알림		
34				교통불편 민원신고		

범례
기본 서비스
기본 서비스(추가)
지자체특화 서비스
요금징수 서비스

주: 지자체 C-ITS 실증사업은 진행 중이며, 설계 변경을 통해 C-ITS 서비스 내역이 변경될 수 있음.

<그림 2-31> CTS 시범사업 및 실증사업 서비스 비교

출처 : C-ITS 기반 스마트도로와 자율주행협력, 그리고 지역 상생방안, 한국교통연구원(2021)

○ (스마트시티 리빙랩) 스마트시티 리빙랩은 도시에 거주하는 시민 삶의 질 제고를 위해 도시개발 및 계획 과정에서 다양한 사회주체가 적극적으로 참여하는 혁신 플랫폼으로 정의[21)]

- 리빙랩은 사용자의 수요와 참여를 기반으로 혁신활동이 이루어지는 사용자 중심의 혁신 플랫폼
- 스마트시티 리빙랩은 시민(사용자)의 참여 및 관련 주체와의 연계 · 협력 강조

○ 국내 스마트시티 리빙랩은 지자체 중심으로 스마트시티 리빙랩에 대한 관심이 높아지고 있으며 실제 시범사업은 진행하고 있음

21) 스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제, 성지은, 이유나 (2018)

2. 국외 기술적 환경분석

1) 빅데이터

○ 빅데이터 시장 내 기술 수준을 통해 국내·외 현황을 통해 국내 기술 수준은 상위 랭크 국가와 비슷한 편이나, 격차 기간이 큰 것으로 나타남

<표 2-16> 기술 로드맵 대상 기술의 기술 수준

(단위 : 십억 원)

구분		상대기술수준(100%)					격차기간(0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
로드맵 작성분야		17년	17년	17년	17년	17년	17년	17년	17년	17년	17년
SW·AI	인공지능	78.1	100	83.0	81.9	88.1	1.8	0.0	1.4	1.4	1.0
	빅데이터	79.0	100	82.8	82.5	87.0	1.6	0.0	1.2	1.2	0.9

출처 : ICT 기술수준조사보고서, 2017, IITP, 융합서비스 기술분야 중 산업융합·공공융합·스마트라이프 ICT 등 3개 중분류 기술의 기술수준 평균값

○ 글로벌 주요 비전 랭킹(Market sand Markets, Big Data Market, 2020) 상위 5개 기업의 개발 현황은 아래와 같음

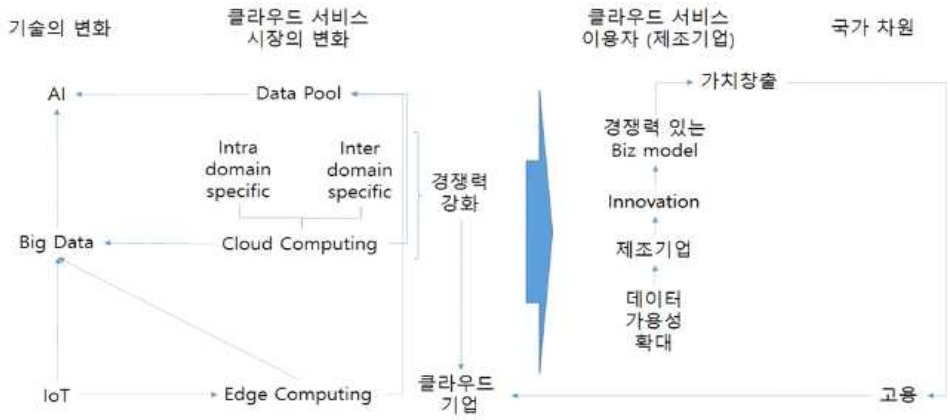
- (Microsoft) 소프트웨어, 플랫폼, 콘텐츠 제공 및 솔루션 지원, 고객 맞춤 컨설팅 서비스를 지원하는 지능형 클라우드 기반 솔루션 등이 개발 중
- (Amazon-AWS) 웹 서비스의 형태를 이용하여 컴퓨팅, 스토리지, 네트워크 및 콘텐츠 제공, 관리 도구, 개발자 도구, 미디어 서비스, 데이터베이스, 분석 등으로 포트폴리오를 구성하고 있음
- (Oracle) 기업 IT 환경의 니즈 및 요구사항을 충분히 반영 가능한 제품, 솔루션 및 서비스를 제공하고 있으며, 자율 데이터베이스, 개발자 도구, 엔지니어링 시스템, IT 인프라, JAVA 및 미들웨어로 구성하고 있음
- (Google) Gmail 드라이브, Google 지도, Android, Crome, Google Play, 검색·YouTube가 포함되며 각 제품 활성 사용자가 매달 10명 이상으로 Consultion Professional Services, Goole Cloud Managed Servises를 제공하고 있음
- (IBM) 앱 기반으로 분석 클라우드 플랫폼, Watson 사물인터넷(IoT) 플랫폼 및 Watson Customer, 블록체인 플랫폼을 제공하고 있음

2) 데이터 연계체계

○ 독일을 중심으로 다수의 유럽국가는 글로벌 경쟁 환경에서 디지털 자주권을 확립하면서 유럽 내 디지털 기술을 자유롭게 활용하는 데이터 생태계 구축을 위해 GAIA-X 프로젝트를 통한 차세대 개방형 데이터 플랫폼 개발을 선도하고 있음

(1) 배경 및 목표

○ Project GAIA-X[22]는 독일이 주도하고 다수 유럽국가와 제조・IT기업이 참여하는, 지속가능하고 혁신적인 개방형 데이터 생태계 구축을 목표로 GAIA-X 공유 데이터를 Federated Data(연방 데이터)라 명명하고, 2019년부터 추진 중인 프로젝트임



<그림 2-32> GAIA-X 이해관계자 간 상관관계(지디넷코리아)



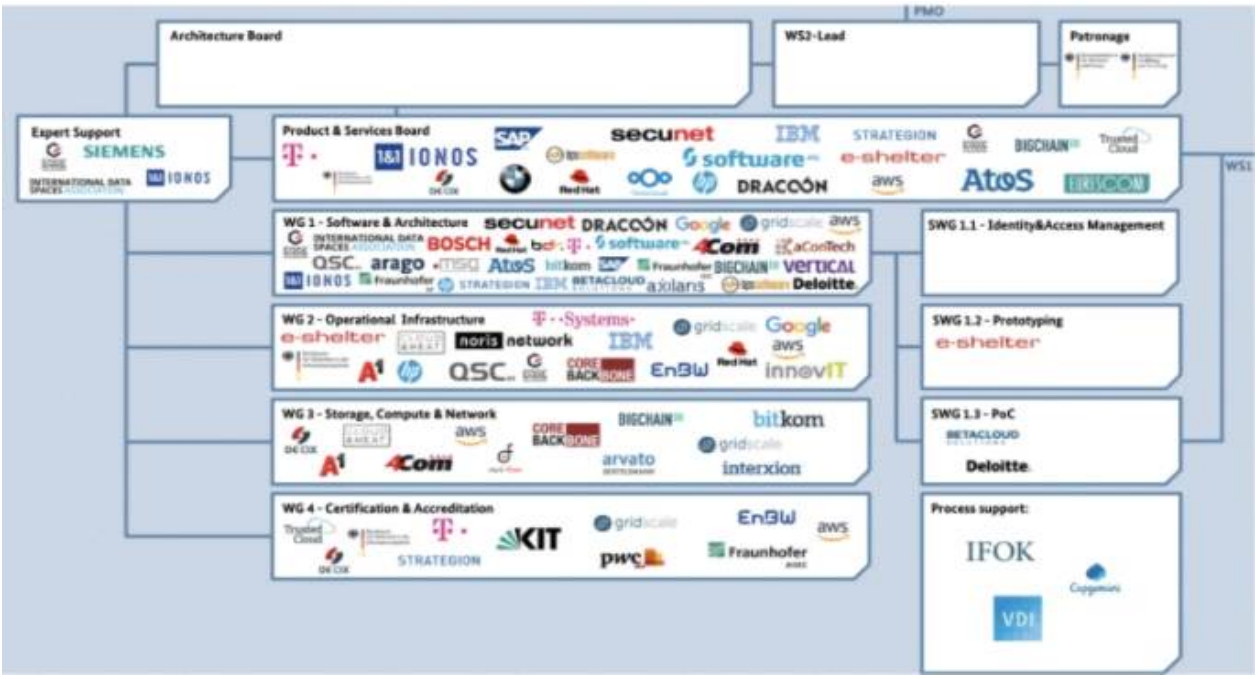
<그림 2-33> 독일의 제조분야 프로젝트와 GAIA-X 상관관계(지디넷코리아)

- 독일은 미국과 중국 클라우드 기업이 장악한 클라우드 시장인 B2C가 아닌 아직 선점되지 않은 B2B에 주목
- 아마존, 구글, 마이크로소프트와 같은 소수 미국 기술중심 기업이 제공하는 클라우드 서비스 및 IT 솔루션에 대한 종속성(잠금효과, Lock-in effect)을 줄이고 유럽국가들의 디지털 주권을 확보하기 위함
- 데이터 주도 경제(data-driven economy)의 핵심 기반을 구축하기 위한 유럽형 데이터 전략의 기틀을 제공하고, 산업·학계·사회의 요구를 충족하는 경쟁력 있는 차세대 데이터 생태계와 기반기술 및 서비스를 개발하고 있음
- 타 클라우드 시스템과 차별성으로는 데이터 주권이 클라우드 운영기업보다 참여 기업이 가질 수 있도록 블록체인 기술을 이용한 연방제(분권) 시스템을 통해 운영에 관한 결정을 클라우드 운영기업보다 참여 기업들의 규칙과 규정을 통해 이루어질 수 있도록 함

22) https://www.data-infrastructure.eu/

(2) 참여 기업

○ 유럽 중심으로 구축되었으나 국가는 물론 기업, 개인, 기관 등 원한다면 모두 참여 가능하며, 경쟁 구도였던 구글과 아마존까지 참여 기업에 포함되어 있어 조건을 가리지 않고 참여자를 받아 프로젝트가 꾸준히 성장할 수 있는 동력이 됨

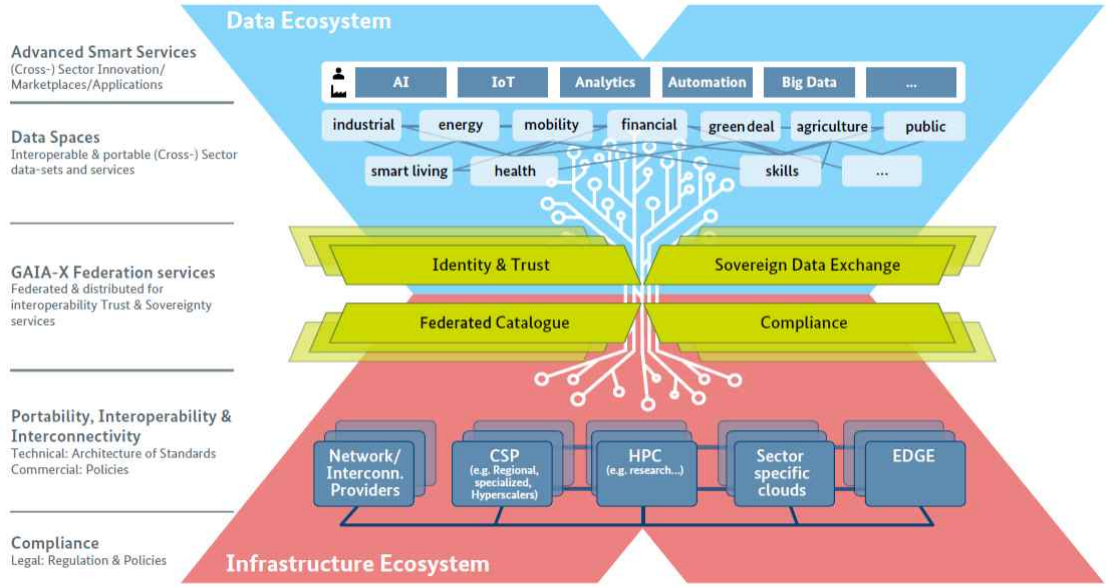


<그림 2-34> GAIA-X 참여자(유튜브)

(3) 핵심 기술

○ 데이터 생태계는 모빌리티, 에너지, 보건, 금융 등 총 9개 분야로 구분하여 유스케이스(use case)를 도출하였으며, 비즈니스 모델과 솔루션은 개발하고 있음

- 모빌리티의 경우 데이터의 상호운용 시스템, 디지털 통합 주차정보, 신기술 시험을 위한 가상 교통시뮬레이션 환경 및 인터페이스, 통합 스마트 모빌리티 솔루션 등에 대한 서비스를 상정
- B2B 제조기업이 많은 독일은 유럽 데이터 주권을 수호해 ‘인더스트리 4.0’의 주요 과제인 개인 맞춤형 제조, 스마트 서비스 기계·설비 등을 만드는 것에 먼저 집중하고 있음
- 기반기술 생태계는 통신, 클라우드 서비스, 고성능 컴퓨팅, 분야별 클라우드, 엣지 컴퓨팅 기술로 구성
- GAIA-X 프로젝트를 통해 데이터 생태계와 기반기술 생태계를 연결하여 상호운용 가능한 디지털 생태계를 구축할 수 있는 표준, 규정 등을 만들어갈 예정



<그림 2-35> GAIA-X 서비스에 대한 개념 아키텍처

출처 : 독일 연방 경제기술부(2020), 「GAIA-X: The European project kicks off the next phase」

(4) 문제점 및 시사점

○ 제조기업에서 당면한 문제는 '데이터 활용 측면에서 전체 데이터가 모인 데이터 풀(Pool)이 필요함'과 동시에 '데이터 소유자의 주권 보호'로 상기한 두 가지 목적을 동시에 달성할 수 있는가의 문제를 해결할 수 있어야 함

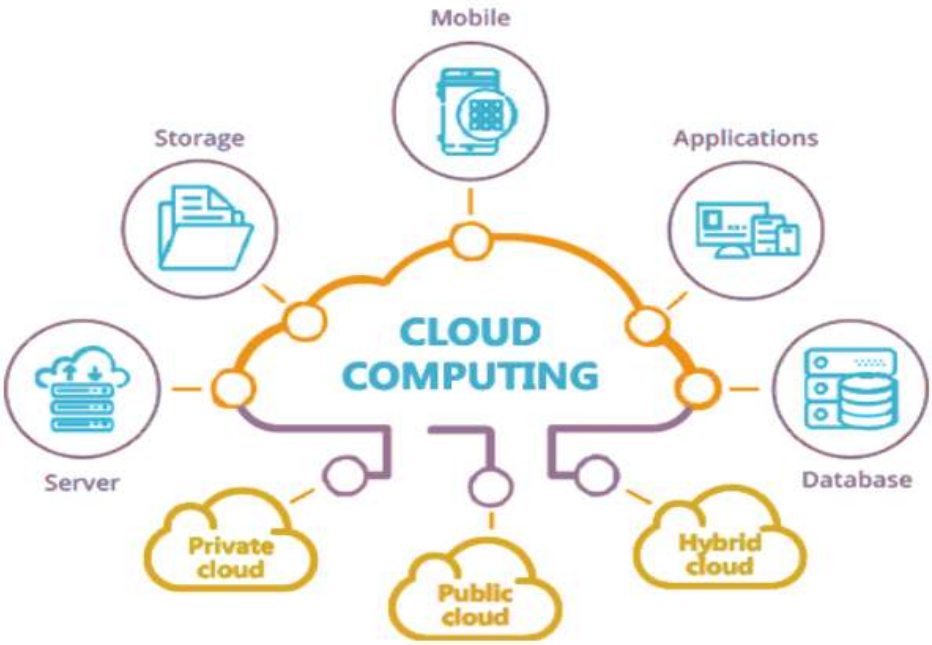
○ 국내 정부 차원에서도 중소벤처기업부 산하 스마트제조혁신추진단에서는 제조공장의 스마트화를 앞당겨 세계적인 경쟁력을 확보하기 위하여 GAIA-X 참여를 논의하고 있으며, 한국이 가입하게 되면 아시아권에서는 최초의 참여국이 됨

3) 데이터 기반기술

(1) 클라우드 네트워킹

○ 클라우드 네트워킹은 언제 어디서나 필요한 만큼의 컴퓨팅 자원을 필요한 시간만큼 인터넷을 통하여 활용할 수 있는 컴퓨팅 방식으로, 클라우드 서비스 플랫폼에서 컴퓨팅 파워, 스토리지, 애플리케이션 및 기타 IT 자원을 필요에 따라 인터넷을 통해 제공하고 사용한 만큼만 비용을 지불하는 서비스

- IaaS(Infrastructure as a Service) : 인프라 서비스를 뜻하며 기존에 물리적인 형태로 사용해왔던 스토리지, 서버 등을 가상화된 인프라 환경에서 쉽고 신속하게 할당받아 사용할 수 있는 서비스
- PaaS(Platform as a Service) : IaaS 서비스로 제공되는 인프라를 기반으로 이용자가 원하는 서비스를 개발할 수 있도록 환경(Platform)을 제공하는 서비스
- SaaS(Software as a Service) : 클라우드 기반의 응용프로그램을 서비스 형태로 제공하는 것을 말하며, 사용자들이 가장 많이 접하는 형태



<그림 2-36> 클라우드 컴퓨팅 개념도

○ 클라우드 네이티브 모델, 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 인공지능(AI) 등의 4차 산업혁명의 다양한 서비스가 클라우드 서비스와 접목되면서 가상머신(virtual machine, VM), 자동화 의사결정, 하이퍼바이져 서버리스 컴퓨팅 기술과 같은 기술의 수요는 지속 증가하고 있으나 환경 및 기술 자체에 대한 확보는 미미한 상황

- (글로벌 비즈니스 및 기술 트렌드) ’21년까지 엣지 호스팅 컨테이너 증가 약 7억 개, ’21년까지 엔터프라이즈 데이터센터 외부에서 발생하는 기업 워크로드가 전체 워크로드의 50% 이상 될 것으로 예측, ’22년까지 전세계 모든 네트워크 기기의 51%(146억 개)가 사물지능통신(M2M)을 차지할 것으로 예측, ’17년-’22년 비즈니스 모바일 트래픽 연간 42% 증가, 사이버 보안 공격 중 53%가 미화 50만 달러 이상의 피해 초래, 22년까지 AR/VR 트래픽 12배 증가 예상[23)]

○ 대형 클라우드 업체들의 서버리스(serverless) 기술개발 및 서비스화 주력 동향

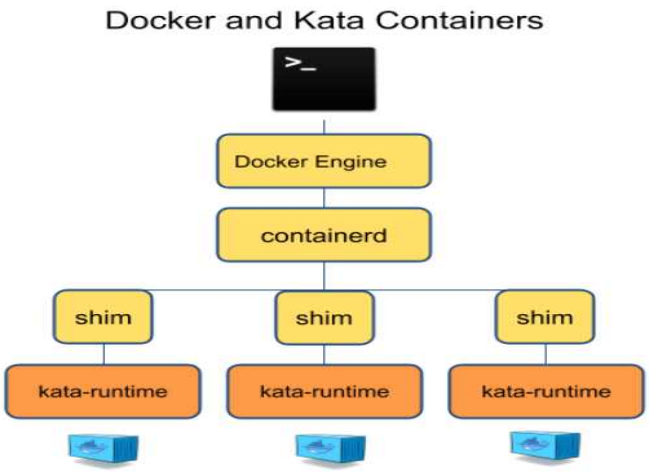
- OpenStack 재단은 가상 머신의 보안성과 컨테이너의 편리함을 합친 새 오픈 소스 컨테이너 프로젝트 카타 컨테이너(Kata Containers)를 발표

  · 카타 컨테이너는 하이퍼사에서 만든 런브이(RunV)와 인텔에서 만든 클리어 컨테이너를 결합한 프로젝트로, x86 칩에 내장된 버추얼테크놀로지(VT)를 활용해 컨테이너를 운용. 카타 컨테이너를 구성하는 주요 가상화 기술은 커널, rootfs 이미지, 에이전트, shim 프록시, QEMU와 런타임 등이며, Kubernetes에서 CRI(Conatiner Runtime Interface)를 통해 구동 가능

  · 네트워킹에서는 컨테이너와 가상 머신의 수준을 맞췄으며, DPDK(Data Plane Development Kit)와 같은 가속 스택을 통해 가상 머신의 직접 경로 확보할 수 있도록 지원하고 물리적인 인터페이스나 SR-IOV까지 카타 컨테이너에 직접 연결할 수 있도록 지원

  · 스토리지 기술에서는 Virtio-Fs, NFS-vsock, 캐시를 통한 성능 향상과 Ceph, gluster 등의 네트워크 스토리지 연결

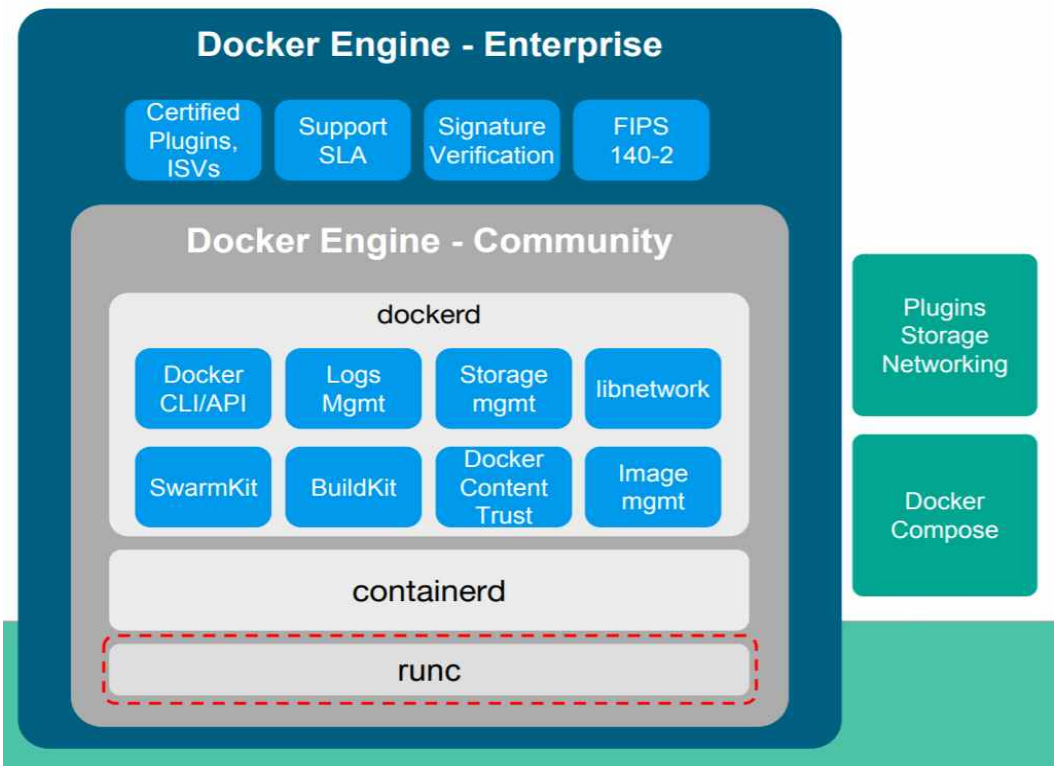
23) CISCO 글로벌 네트워킹 트렌드 보고서, 2020



<그림 2-37> 카타 컨테이너 개념도

출처: https://github.com/kata-containers/documentation/blob/master/design/architecture.md

- 리눅스 컨테이너(LXC)를 기반으로 시작한 도커(docker)는 오픈 소스 플랫폼으로, 현재 libcontainer 기술을 사용하여 개발 중이며 현재 가장 대중적으로 사용됨
  - 도커는 network, orchestration, client, image, registry 및 monitoring의 에코 시스템을 구성. 2019년 릴리즈된 도커(v18.09)는 containerd v1.2.2를 사용하며, Kubernetes 연동 및 Windows 10상에서 프로세스 독립성을 구현하고, BuildKit을 사용한 insecure-registries와 registry-mirrors를 지원
  - 도커는 네트워크 드라이버로 overlay, macvlan, network plugins, bridge, 호스트(host), none, container를 지원
  - 스토리지 드라이버는 따로 설정이 필요없는 overlay2, 도커 버전 18.06 이후 버전을 위한 aufs, device mapper, backing filesystem으로 btrfs와 zfs, 테스트 목적을 위한 vfs 지원



<그림 2-38> 도커 구조도

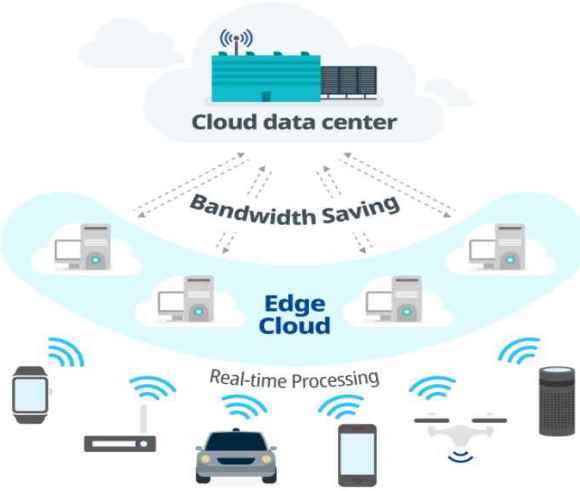
출처: https://mohitgoyal.co/2021/04/07/going-down-the-rabbit-hole-of-docker-engine-dockerd/

(2) 엣지 컴퓨팅

○ 엣지 컴퓨팅은 초저지연 데이터 처리 및 데이터 전송 최소화를 통한 자율주행차, 스마트시티, 스마트공장, 실감 콘텐츠 등 5G 핵심 서비스를 가능케 하는 분산 클라우드 형태의 컴퓨팅 방식

- 대기 시간 없이 실시간 데이터 처리를 포함하여 데이터 흐름 가속화를 지원(자율주행 자동차)
- 엣지 컴퓨팅을 통해 소스 주변에서 발생한 데이터를 효율적으로 처리함으로써 인터넷 대역폭 사용량이 감소

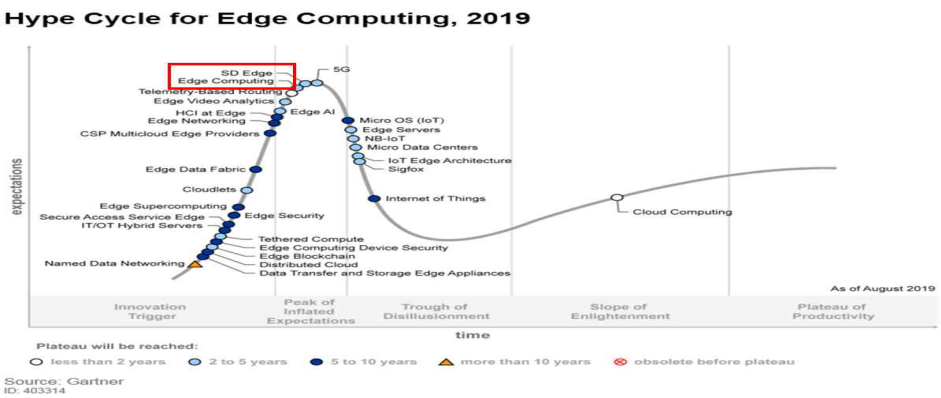
○ 엣지 컴퓨팅이 중요한 이유는 운영 효율을 극대화하고, 성능 및 안전을 개선하고, 모든 핵심 비즈니스 프로세스를 자동화하며 '상시 접속' 가용성을 보장하도록 산업 및 엔터프라이즈 수준의 비즈니스를 위한 새롭고 향상된 방법을 창출하기 위함



<그림 2-39> 엣지 컴퓨팅 개념도

출처: http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=165974-13

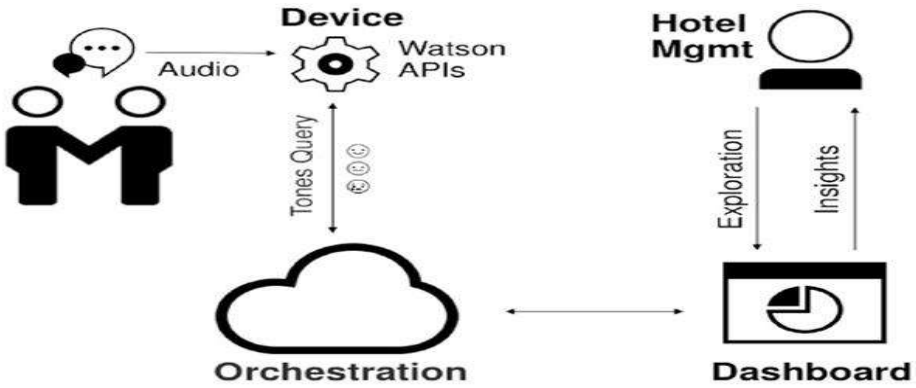
○ 2019년 카트너 하이퍼 사이클에 따르면 클라우드 선도기업들이 앞다투어 엣지 서비스 및 플랫폼 기술을 개발하고 있어 향후 2~5년 후 엣지 컴퓨팅의 기술 확산, 5~10년 후 엣지 네트워킹 기술 주목을 전망하고 있으며 차세대 클라우드 및 엣지 컴퓨팅 시장의 선점 경쟁이 치열할 것으로 봄



<그림 2-40> 엣지 컴퓨팅 카트너 하이퍼 사이클

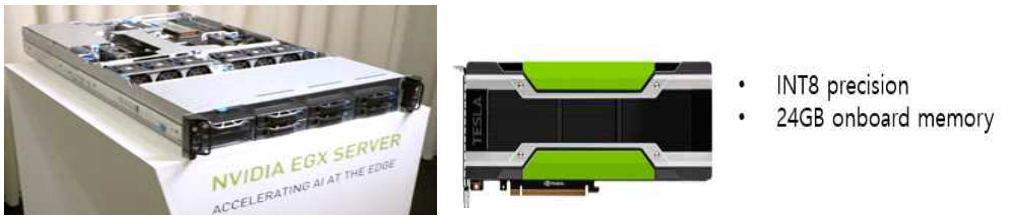
출처: https://futurecio.tech/podchats-for-futurecio-building-a-foundation-for-edge-adoption-in-2021/

- (Amazon) 커넥티드 디바이스에 로컬 컴퓨팅, 메시징, 데이터 캐싱, 동기화 및 머신 러닝 추론 기능을 로컬 디바이스로 확장하는 AWS IoT GreenGrass라는 엣지 솔루션을 제공함
  - 클라우드(인터넷)에 연결되어 있지 않더라도 AWS IoT Greengrass Core가 Greengrass 내의 커넥티드 디바이스에서 AWS Lambda 함수를 실행하고, 데이터 동기화 및 다른 디바이스와 통신 가능. 최근 Greengrass 플랫폼과 SageMaker의 연계를 통한 엣지 기반 협업 AI 서비스 기술로 확장 중
- (Microsoft) 2017년 10월 'Azure IoT Edge' 라는 소프트웨어 플랫폼을 출시한 MS는 하이브리드 클라우드와 엣지 IoT 솔루션 시장 확장
  - 소형 스마트 엣지 단말용 게이트웨이인 'Windows 10 IoT Core' 를 제공하는 SDK 공개를 통해 MS의 엣지 개발 생태계를 강화. 현재 Azure Machine Learning, Azure Stream Analytics, Azure Functions 등을 활용한 고급 분석과 클라우드 기반으로 구현한 머신 러닝과 AI 기능을 IoT Edge에 배포하여 서비스 중
- (Google) 2008년 구글 클라우드 넥스트 콘퍼런스 행사에서 하드웨어 엣지 TPU(Tensor Processing Unit) 과 Google Cloud IoT Edge 소프트웨어를 공개함
  - 초소형·고성능·저전력이 특징을 가지는 엣지 TPU는 클라우드에서 머신러닝 학습 속도를 높인 후 엣지에서 빠른 머신러닝 추론을 실행. Google Cloud IoT Edge는 데이터를 클라우드에 전송하여 응답을 기다릴 필요없이 이미지, 동영상, 동작, 음향, 모션을 엣지 기기에서 바로 처리 및 분석 가능
- 클라우드 기업이 아닌 외국 선도 기업들은 엣지 컴퓨팅 시장을 진입하기 위하여 자사의 보유 기술을 확장하여 엣지 컴퓨팅를 위한 하드웨어 및 소프트웨어 기술 개발 중임
  - (IBM) 엣지 게이트웨이용 Watson Tone Analyzer와 Watson Speech -to-Text를 활용하여 엣지 컴퓨터에서 분산형 IoT 질의 엔진 기능을 수행하는 Edge IoT Analytics 기술 개발함



<그림 2-41> IBM edge IoT Analytics 시스템 워크플로우

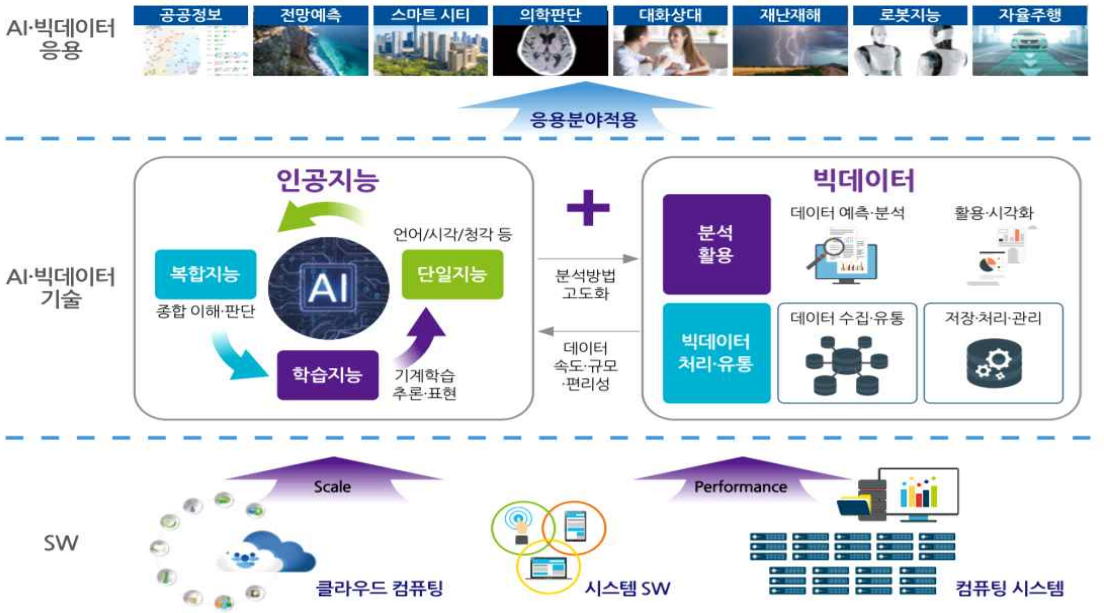
  - (Intel) 엣지용 컴퓨터 비전과 딥러닝 추론을 구현하기 위한 툴킷인 OpenVINO(Open Visual Inference & Neural network Optimization)을 2018년 공개함
  - (HPE) 2016년 퍼블릭 클라우드 사업을 철수한 HPE는 엣지 서버를 내장한 IoT 서버를 2017년 발표하였고, 현재 Edgeline(EL) 브랜드로 데이터센터 및 엣지 컴퓨팅 인프라 시스템 솔루션을 제공하고 있음
  - (NVIDIA) NVIDIA는 엣지 컴퓨팅을 위한 EGX Edge Computing Platform을 출시. 이는 AWS IoT Greengrass와 MS Azure IoT Edge와 연결 지원, OpenShift와 Kubernetes 컨테이너 오케스트레이션 플랫폼의 최적화, 지능형 추론에 적합한 NVIDIA T4를 장착을 포함함



<그림 2-42> EGX Edge Computing Platform 및 P40

(3) AI 기반 데이터 분석

○ 인공지능(AI)기반 기술은 인지・학습・추론・이해능력과 같은 고차원적 정보처리를 구현하기 위한 ICT(Information and Communication Technology)를 말하며, 빅데이터의 수집・저장・관리・분석 등에 사용되어 가치를 추출하고 초연결 지능화(대용량, 다양성, 실시간, 지능화)를 구현할 수 있는 중심 기술로 정의



<그림 2-43> 인공지능AI・빅데이터 기술 분야 개념도

출처: TTA저널 187호 39p, 2020

○ 인공지능(AI) 분야 글로벌 시장은 인재양성 및 인재유치, 글로벌 기업유치, AI 생태계 형성과 데이터의 중요성 강조, 인간중심의 AI 실현 등 크게 네 가지 방향으로 추진되고 있으며 기계학습, 인식기술, 이미지처리, 디지털 기술 등 세부 기술 분야를 규정하고 있음

- (GOOGLE) 전 세계적으로 온라인 광고 서비스를 제공하고 있으며, 광고 서비스 외에도 다양한 제품과 플랫폼을 제공하고 있음. 주요 제품으로는 Google Play, Chrome, Google 지도, 검색, Android, Gmail 및 YouTube 등이 있음
- (Facebook) '21년도 인공지능(AI)이 참조 횟수, 데이터 중요도 판별, 만료 날짜 지정, 데이터 삭제까지 스스로 데이터를 지울 수 있는 익스파이어 스팬(Expire-Span)도구 도입, '20년도 페이스북 리서치(Facebook AI Research, FAIR)・인공지능 챗봇 블랜더(Blender) 발표 및 오픈소스 공개
- (Microsoft) 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT) 솔루션 및 서비스를 제공하는 선도적인 회사로, 소프

트웨어 제품, 서비스, 장치 및 솔루션을 제공함

- (IBM) 효과적인 원격장치 제어, 클라우드의 안전한 데이터 전송 및 스토리지, 실시간 데이터 교환 지원
- (바이두) 중국의 바이두가 20년 9월 '모든 것의 지능'이라는 주제로 바이두 월드 2020 컨퍼런스를 개최, 자사의 인공지능 플랫폼의 업그레이드를 공개

· 5년 전 발표한 AI 음성인식 플랫폼 듀어OS(DuerOS)는 2017년 본격적으로 생태계를 확장

▫ 듀어OS기반, 음성제어검색, 내비게이션, 통화 및 음악, 통역기능 제공 등이 가능한 '샤오두팟', 가상비서 '듀샤옥시아오' 공개

▫ 270개 이상의 핵심 AI기능을 개방

▫ 딥러닝 오픈소스 플랫폼 패들패들 최근 API 업그레이드

<표 2-17> 국외 TOP 기업 AI 플랫폼 인수합병 및 최근 동향

국가	회사명	인수합병	AI 기술 및 최근동향
미국	Google	AIMatter Senosis Health Halli Labs Kaggle	TensorFlow • 구글 제품에 이용되고 데이터 플로우 그래픽 방식(Data Flow Graph)을 사용하는 머신러닝(딥러닝) 오픈소스 라이브러리 일부를 공개('15.11.9) • 수학 계산과 데이터 흐름의 노드(Node)와 엣지(Edge)를 사용한 방향 그래프로 표현
	amazon	Harvest.a	• 7인치 터치스크린 폼팩터 스피커 '에코 쇼', 스타일 코디네이터 '에코 룩' 출시 • 연례 개발자 컨퍼런스 시각 인공지능 기술 '딥렌즈(DeepLens)' 발표 • AI 비서 알렉사의 기업용 버전 'Alexa for Business' 발표
	facebook	Ozlo	Facebook AI Research, FAIR 'blander' • '20.04 인공지능(AI) 챗봇 발표 및 오픈소스 공개 • 추출된 대화에 대한 15억개 예제를 대규모 학습 수행을 통해 매끄럽게 대화 처리 Expire-Span • '21년 오픈소스 공개, 인공지능(AI) 모델의 학습 및 실제 사용 과정 내 데이터 중요도를 예측하여 삭제 기간 설정 및 삭제 도구
	Microsoft	Hexadite Maluuba	CNTK • 코타나(Cortana, 인공지능 도우미)나 Skype 번역 애플리케이션에 사용하는 딥러닝 프레임워크인 Computation Network Toolkit을 오픈소스로 GitHub에 공개('15.11.12) DMTK • 분산 머신러닝 툴킷인 Distributed Machine Learning Toolkit을 오픈소스로 GitHub에 공개('15.4) project AIX • MS의 인기게임인 '마인크래프트(Minecraft)'를 활용하여 인공지능 알고리즘을 테스트'하는 소프트웨어를 GitHub에 오픈소스로 공개(' 16.7.8) • 실제 기계장치를 만들지 않고도 물리적인 대상을 다룰 수 있도록 개발자들이 로봇에 내리는 명령과 수행 결과를 테스트할 수 있도록 돕는 AI 플랫폼
		Shazam Lattice Date RealFace	• 아이폰X에 인공지능 연산기능 지원 프로세서 'A11 바이오닉' 탑재 • AI 스피커 '홈팟' 출시 2018년으로 연기
	IBM	-	System ML • IBM 머신러닝 기술인 '시스템 ML'을 '아파치 스파크(Apache Spark)' 오픈소스 생태계에 공개 계획을 밝힘('15.7.6) • IBM의 향후 10년간 중요한 오픈소스 프로젝트이자 빅데이터 분석기술 • 한국IBM은 SK C&C와 공동으로 개발한 왓슨 한국어 서비스 8개 API 제공 발표
	intel	Mobileye	• 자율주행차용 반도체 기업 모빌아이를 인수 • 인공지능 프로세서 '너바나 NNP' 페이스북과 공동 개발 중
중국	Bai du 百度	-	Warp-CTC • 바이두 실리콘 밸리 연구소에서 개발한 AI SW로 컴퓨터가 사람의 말을 인식하는 데 필요한 머신러닝 기술에 적용되며 오픈소스로 공개('16.1.14 • 바이두의 딥 스피치(Deep Speech. 언어 인식 프로그램) 2에 사용됨 PArallel Distibutied Deep LEarning • 분산환경을 위한 딥러닝 플랫폼으로 데이터 분석 및 모델링을 지원하며 소스 코드와 관련 문서가 GitHub에 공개 예정('16.9.30) 바이두 월드 2017 행사 • 바이두 월드 2017 행사에서 AI 스피커 ' 레이븐(Raven) H ', 가정용 로봇 [레이븐(Raven)R], 대화형 인공지능 플랫폼 [DuerOS 2.0]발표 • 샤오미 스마트폰에 바이두 인공지능 기술을 탑재하는 파트너십 체결을 발표
	Alibaba.com	-	• 폭증하는 주문량에 대응하기 위해 광군제 당일까지 한 달 동안 인공지능 기술을 전자상거래에 적용, 4억 건의 고객 맞춤형 광고를 제작하고 챗봇을 통해 하루 평균 350만 건의 답변을 처리 • 2017, AI 스피커 [티몰지니(Tmall Genie)] 출시 • 크네론(Kneron), 캠브리콘(Cambricon), 디파이(DeePhi) 등 인공지능 반도체 기업에 투자
	Tencent 腾讯	-	• 미국 워싱턴주 시애틀에 인공지능 연구소 설립, 음성인식과 자연어처리 연구 예정 • 2017, AI 스피커 '샤오웨이(Xiaowei)' 출시

출처 : AI First, AI Everywhere로 전개되는 인공지능, 정보통신기술진흥센터, 2017

4) 데이터 기반 서비스

○ 수집·활용 한계를 극복하고 데이터 기반기술 개발을 위한 정부의 노력과 성장해 나가고 있는 데이터 서비스 기업[24)]

- (국내) '21년 4차산업혁명위원회는 '민관 협력 기반 데이터 플랫폼 발전전략'을 발표
- (덴마크, 핀란드) '15년 비용부담이 큰 인구주택총조사(census)에서 행정자료를 활용하는 가상(virtual census) 도입
- (네덜란드) 네덜란드 통계청(Statistics Netherlands)에서 도로센서로 수집된 빅데이터를 이용한 교통분야 국가통계 생성
- (이탈리아) 국가통계청 자료와 이통통신 자료를 결합한 지역 빈곤추정치 도출
- (중국) ALIBABA Cloud는 '19.07 중국, 미국 동·서부, 일본, 홍콩, 싱가포르, 인도, 영국, 유럽 등 세계 19개 경제 중심지에 총 56개의 데이터 센터 가용영역 확보, 데이터 센터 기반의 클라우드 서비스 지원
- (중국) ALIBABA City Brain은 영상장비, 도로망, 대중교통망, IoT 센서, 공공 자료들을 융합하여 교통상황을 실시간을 반영하여 신호 최적화, 교통사고나 화재 등 긴급 상황에 따라 이상 차량 추적, 대중교통 이용자의 수요에 따라 배차 및 노선 최적화 등의 기능을 제공
- (미국) RITIS는 사람과 차량의 이동에 대한 다양한 지표와 통계들을 실시간으로 제공하여 모빌리티 지표에 대한 과거와 현재를 통해 교통 정책적 영향을 시간순으로 분석할 수 있으며, 사용자들이 쉽게 사용할 수 있는 직관적인 인터페이스를 통행 다양한 데이터를 제공하고 있음

5) 디지털 트윈

○ 현실 세계에서 수집한 다양한 정보를 가상세계에서 분석하고 최적화 방안을 도출하여 이를 기반으로 가상세계를 최적화하는 지능화 융합기술

· 이종 데이터간 융합의 도구로써, 각 기관 및 정책수립자의 데이터는 부분적인 것으로 전체적인 사회현상을 파악하는 한계점 극복 가능

· 시계열 시각화 도구로써, 특정 사회현상 또는 정책결정에 대해 과거·현재·미래 예측 시뮬레이션을 통해 의사결정 시스템 구축 가능

· 다양한 기술을 연결할 수 있는 도구로써, 실시간 IoT 데이터 수집·인공지능 기반 데이터 학습 추론·모델링 및 시뮬레이션 예측·다양한 기법의 시각화(2D/3D/AR/VR 등)의 연결 가능

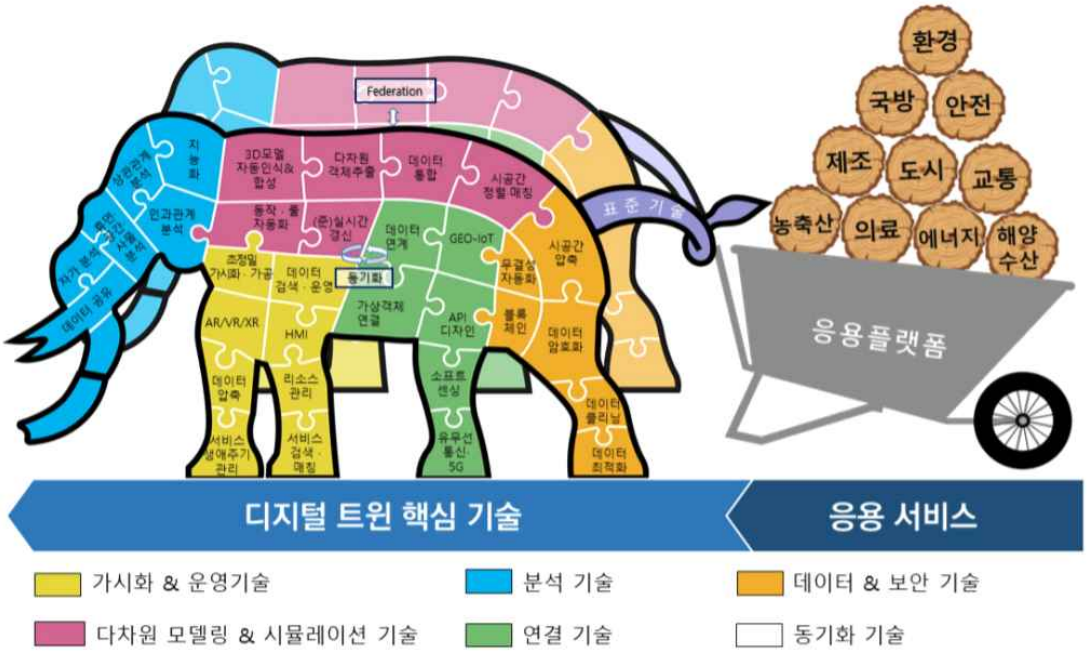
- (미국) General Electric는 '16년 데이터 기반 예측 및 유지보수 가능한 디지털 트윈 기술을 항공엔진 제조 분야에 적용하여 실질적 효과 사례가 알려지면서 다양한 분야로 확산됨

· 항공기 엔진의 안전성을 유지하면서, 데이터 수집을 위해 엔진마다 약 200여개의 센서를 장착하고 각 엔진의 최적 유지보수 시점 예측하는 기술 적용 및 세계 최초 산업용 클라우드 기반 오픈 플랫폼 '프레딕스(predix)' 개발

- (미국) '19년 앤시스(ANSYS)는 '앤시스 트윈 빌더(ANSYS Twin Builder)' 개발로 엔지니어가 제품의 디지털 트윈을 빠르게 구축·검증·배치 가능하도록 지원

· 3차원 금속 적층 제조기술부터 3D 디자인까지 모든 제품군의 업데이트를 통해 제품 전반의 복잡도를 낮추고 분석 역량을 높임으로써 고객의 생산성 향상 및 정확한 설계와 해석을 지원하여 석유와 가스, 공업, 에너지, 항공우주, 국방 분야 등에서 제품 설계에 대한 비용을 절감할 수 있는 단일 워크플로우 내 시뮬레이션 기반 디지털 트윈 기술 개발

24) National Academy of Sciences, 2017



<그림 2-44> 디지털 트윈 핵심 기술과 지능화 융합 서비스

출처: 정보통신평가원(2021), 디지털 트윈의 기술적 정의와 세부적 발전 5단계(level) 모델

- (프랑스) '18년 다쏘시스템(Dassault Systems)은 미래 사업으로 스마트시티 분야에 집중하고 있으며, '3D 익스피리언스 트윈 (3D EXPERIENCE Twin)' 라는 디지털 트윈 기술을 지원하고 있음
  - 인구 통계, 교통과 지원 데이터, 기하학·지형학적 요소 등을 기반으로 하는 지능형 디지털 모델로 지형 데이터, 위성 사진, 각종 건축 정보 모델(BIM) 데이터를 3D 모델링 후 필요한 요소를 레이어하는 방식으로 스마트시티 구현 가능하며, 구현된 가상 도시 내 시뮬레이션을 통해 결과를 미리 예측하고 효율적인 도시 설계로써 실제 도시에 적용할 수 있음
  - 싱가포르(버츄얼 싱가포르 프로젝트), 프랑스 서북부(렌시), 인도네시아(빠당빠리아만시), 중국(광저우시), 인도(자이푸르시)등이 3D익스피리언스 트윈을 이용한 스마트시티 설계 적용중
- (독일) SIEMENS는 1990년 독일 바이에른주 소도시인 암베르크(Amberg, 암벡)에 위치한 'Electronics Works Amberg(EWA)는 스마트팩토리라는 개념이 도입되기 30년 전이지만 이미 그 비전 안에 인텔리전트 팩토리 구축이 있었으며, 5가지 가치사슬 프로세스를 적용한 공정별 데이터 디지털 트윈의 꾸준한 구축을 통해 굳이 현장에 있지 않아도 생산라인을 모니터링·제어할 수 있는 환경 조성

○ 디지털트윈 기술 최초의 도시 분야 적용(싱가포르, 버츄얼 싱가포르 프로젝트)

- (싱가포르) 2014년 국가 핵심 사업으로 '스마트네이션(Smart Nation)-버츄얼 싱가포르 프로젝트(Virtual Singapore Project)' 를 추진하여 영국 지리원(Ordnance Survey)와 함께 지리·공간 데이터 표준 및 상호 운용성에 대한 전문지식을 확보하여 디지털 트윈 구축 기술을 통해 3D 가상현실 구현 성공
  - Digital Twin 플랫폼을 개발을 통해 3D 스캐닝 기술 및 도시/교통/환경 등 정보 수집을 위한 IoT 센싱 기술 확보 및 정보 시각화 플랫폼까지 상용 수준의 개발 성과와 동시에 가상 시뮬레이션을 통해 도로, 빌딩, 도로 주변의 가로수 등 모든 구조물 등 수록된 정보, 전체 대기질을 높이는 건물 배치, 그림자 변화 분석을 통한 일조권 확보, 태양광 패널의 규모 및 에너지 생산량 파악, 최적화된 안전 대피로 설치 등을 통한 다양한 연구·사업·정책적 파급효과 기대



<그림 2-45> Virtual Singapore project

출처: https://www.nrf.gov.sg/programmes/virtual-singapore

6) 마이데이터

○ 마이데이터(My Data)는 정보 주체인 개인의 법적 권리를 제고함으로써 본인 데이터의 활용을 더 원활하게 만드는 개념으로 개인의 정보동의를 바탕으로 맞춤형 데이터를 활용한 다양한 부가서비스를 제공하는 사업이 진행 중

· 자신에 관한 정보가 언제 누구에게 어느 범위까지 알려지고 또 이용되도록 할 것인지를 개인이 스스로 결정할 수 있는 권리인 '개인정보자가기결정권'과 제3자에게 이를 관리할 수 있도록 허용하는 '개인정보이동권'을 기반으로 함(IT용어사전, 한국정보통신기술협회)

- 네이버의 자회사인 네이버파이낸셜은 네이버 이용자의 자동차 정보 및 부동산 정보를 이용하여 이용자의 최적 주택 위치와 자산관리를 수행할 수 있는 사업을 계획 중

- 뱅크샐러드도 공공과 민간의 데이터를 결합한 생애주기별 마이데이터 사업(예를 들어, 보험납입, 4대 보험정보를 활용해 중소기업청년 전세대출, 중장년 일자리 컨설팅의 서비스 등) 을 기획 중

○ '18년 국내 마이데이터 시범사업(3) 추진, 자기 정보를 기관으로부터 받아 이용하거나 제3자 제공을 허용하는 방식으로 데이터 활용체계를 정보주체 중심으로 전환

· (의료, 건강관리) 건강검진 결과가 스마트폰 헬스앱으로 걸음수·심박수 등 각종 건강정보와 통합관리

· (금융, 자산관리) 계좌거래, 카드구매 내역 등을 Open API 형태로 제공받아 더 빠르게 자산 통합조회 및 맞춤형 상품추천

· (통신, 요금제추천) 통신사가 보유한 이용자의 음성 및 데이터 사용량을 분석하여 최적의 맞춤형 요금제 추천



<그림 2-46> 마이데이터 개요

○ 국외 마이데이터 활용 사업을 통한 서비스 사례

- (미국) ‘열린정부를 위한 실행계획’ 추진과제로 스마트 공시(Smart Disclosur) 시행
  · 의료(블루버튼), 에너지(그린버튼), 교육(마이스튜던트버튼), 태양광(오렌지버튼)분야에서 개인데이터의 다운로드 서비스 제공하였으며, ‘16년 약 3백만 명이 의료정보 다운로드 경험 有, ‘18년 약 16,000개 의료기관이 블루버튼 기능을 지원, 애플 헬스앱 연계·활용 성과 도출
- (영국) ‘Better Choice, Better Deals’ 추진 과제로 Midata 시행
  · ‘13년 에너지, 모바일 분야 내 소비자 데이터 제공 의무화 및 제공 방식 전담기관을 기업규제개혁법을 통해 지정
- (스웨덴) 의료공공기관(Inera) 의료정보 포털 구축 및 개인 의료정보 접근서비스 지원
  · ‘17년 스웨덴 인구 약 1천만 명 중 4.1백만 명이 의료정보 포털에 가입, 그 중 1.3백만 명 의료정보 온라인 제공 서비스 이용 성과 도출

7) 리빙랩

○ ‘살아있는 실험실’, ‘일상생활 실험실’이란 뜻으로 특정 지역의 문제를 해결하기 위해 공공-민간-시민 협력체계 또는 과학, 사회현장의 통합모델을 의미[25)]

(1) C-ITS 리빙랩

○ (오스트리아 Eco-AT(European Corridor-Austrian Testbed)) 오스트리아에서 추진중인 실증구간으로 2단계(Phase Ⅰ→Ⅱ) 추진 과정에서 리빙랩 구축 · 운영중임

- Phase Ⅰ(시스템 상세설계 및 리빙랩 구축) → 리빙랩 구축 → Phase Ⅱ(리빙랩 운영 및 실제 구축)
- C-ITS 세부장치의 성능시험 및 검증, 희망기업 시험참여, 서비스 검증 등을 수행함
- 3개 자동차 전용구간, 비엔나 시내에서 1개 센터 및 25개 노변 기지국 구축

○ (네덜란드 암스테르담) 스마트시티 플랫폼을 기반으로 민간 주도형 리빙랩 운영

- 스마트시티 리빙랩은 온 · 오프라인 플랫폼을 운영하고 있으며, 온라인은 웹페이지를 통해 민간 주도로 다양한 프로젝트를 운영하며, 오프라인은 전시 공간에서 시민들이 스마트시티 프로젝트를 직접 체험하고 아이디어 교류
- 에너지, 모빌리티, 순환경제, 기반시설 · 기술, 거너번스 · 교육, 시민 · 생활의 6개 부분으로 플랫폼 구성되어 있으며, 특히, 에너지, 교통 분야 리빙랩에 집중 투자
- 에너지 분야와 관련하여 시민들이 스마트미터기 등을 사용하여 구체적인 에너지 소비량 정보를 확인함으로써 자발적으로 에너지절약을 할 수 있도록 유도하는 리빙랩 프로젝트 수행
- 교통분야는 에너지 · 환경문제를 해결하기 위해 도시사업장에서 친환경적이고 효율적인 방식으로 화물을 운반하기 위해 전기 트레일러 트럭 ‘카고 호퍼’라는 친환경 화물차량을 도입, 지속가능한 도시전환을 위한 교통 생태계 구축

○ (핀란드 헬싱키) 장기적인 도시계획 수립 과정에서 스마트시티 리빙랩 관련 이해당사자들이 참여하는 민주적인 의사결정을 강조하는 리빙랩을 추구

- 스마트시티 리빙랩 운영을 위한 공공-민간-시민 간의 협력적 실험을 시도하여 기업들은 거주자와 함께 실제 생활에서 서비스를 실험하며 새로운 스마트 솔루션 프로토타입을 공동으로 개발
- 실제 거주민과 공무원 등 관련 이해관계자로 구성된 혁신가 클럽은 운영하여, 발생되는 문제의

25) www.komsa.or.kr, 한국해양교통안전공단

해결책이나 향후 개발방향에 대해 논의하고 이를 반영

- 스마트시티 리빙랩 운영 재원은 대부분 지자체와 핀란드 고용경제부에서 지원
- 이에 따른 스마트시티 리빙랩 운영 성과로 스마트 미러링, 스마트 폐기물 서비스 등 16개의 프로젝트 포트폴리오 설계 및 운영을 통한 도시문제 해결

○ (덴마크 코펜하겐) 도시문제 해결과 시민의 삶의 질 향상을 위해 지속가능한 도시혁신을 추구하는 스마트시티 설계 및 운영

- 스마트시티 솔루션 제공을 위한 네트워크 플랫폼 'Gate 21'을 운영하여 지자체와 기업, 연구기관이 만나는 통합 창구로서 기후변화-에너지문제를 포함한 다양한 도시문제에 대한 솔루션을 제공
- 핵심분야는 교통, 건물 · 도시, 에너지, 스마트시티, 녹색성장 등으로 구분

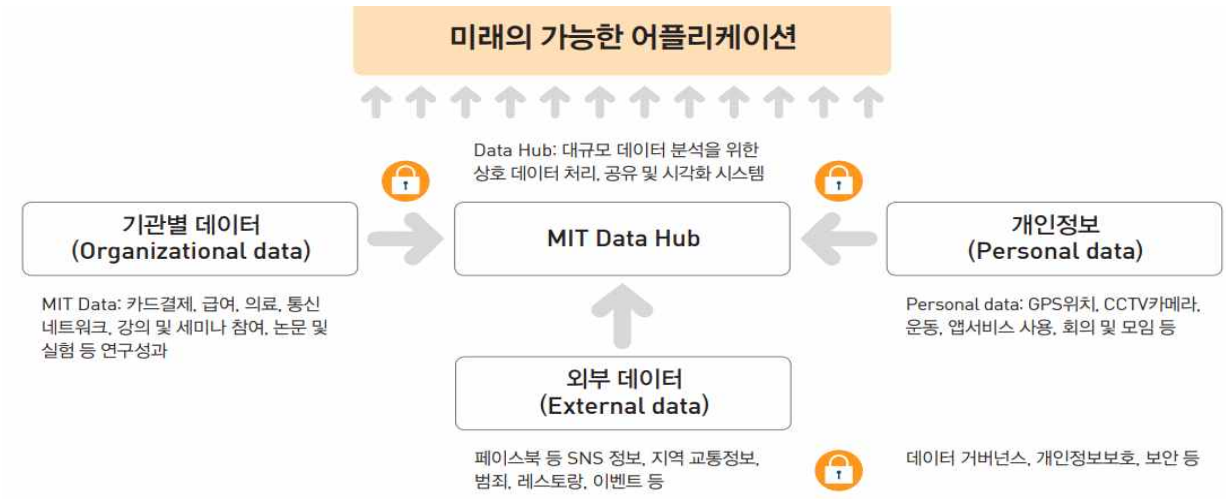
(2) 빅데이터 리빙랩

○ (미국 MIT대학) 미국 MIT 대학에서 캠퍼스 데이터를 통합 · 분석하여 서비스 솔루션을 개발하는 리빙랩 운영 중

- MIT 연구자, 학생, 공공, 조직 등 구성원의 데이터를 수집하여 분석하는 시스템 및 알고리즘을 연구하고 응용프로그램을 개발하는 빅데이터 테스트베드 운영
  - 교통 분야 : 어떤 방식의 교통수단 이용 행태 및 교통 서비스 활용 실태 데이터 분석 등

○ 빅데이터 리빙랩 운영은 대학 내 데이터 관리주체 간 협업을 통해 관련 정보를 통합하고 사회적 가치를 창출할 수 있는 서비스 개발을 목적으로 함

○ 리빙랩 운영을 위해 데이터 유형별 내용, 소유 및 관리 주체, 관련 규정, 활용 목적 등에 대한 연구가 선행되고 관련 제도 내에서의 활용방안을 수립하여 리빙랩 운영을 진행하고 있음



<그림 2-47> MIT 빅데이터 리빙랩 추진체계

출처 : 새로운 혁신플랫폼 리빙랩 등장과 시사점, 경기연구원 (2018)

제 4 절 국가정책 및 현안 과제와의 연계성 검토 결과

1. 종합분석(PEST) 분석에 따른 시사점

<표 2-18> PEST분석에 따른 시사점 (정책 분야)

구분	환경분석	시사점
정책적	○(데이터 3법) 데이터 이용에 관한 규제 혁신과 개인정보보호 체계 정비의 두 문제를 해결하기 위해 '데이터 3법'을 개정함 (2020.08) - 개인정보보호법·정보통신망법·신용정보법을 지칭하는 데이터 3법의 제정을 통해 통계작성, 연구목적, 공익적 기록보존 목적으로 개인정보 내 '가명정보'를 동의 없이 활용 가능하도록 제정됨	○(데이터 3법) - 데이터 3법 제정으로 '가명정보'의 활용이 가능해짐으로써 이를 활용할 수 있는 연계체계 표준화·기반 환경 구축·활용 기술 개발 마련 필요
	○(데이터 기본법) 데이터 생산·거래 및 활용 촉진을 위한 일반 사항들을 정하는 기본법으로 제정이 되었으며, 데이터 산업 전반을 아우르는 법으로 세계 최초로 제정 - 누구든지 데이터를 안전하게 분석·활용할 수 있는 구역('데이터 안심구역') 정의하고, 이를 보호하는 데이터 자산보호(제12조) 내용 지정 : 제3자의 불법적인 접근, 데이터 변경·훼손·유출 및 파괴, 그 밖의 위험에 대하여 기술적·물리적·관리적 보안대책 수립·시행	○(데이터 기본법) - 제한적으로 수집·생성되었던 데이터를 '데이터 안심구역'의 정의와 규제를 통해 안전하면서 다양한 서비스와 연계 가능하도록 법적 정의 및 제도가 마련되고 있으므로 데이터의 가치 증대 및 유통 거래 활성화 방안 필요
	○(데이터 AI 경제 활성화 계획) 2019년 4차 산업혁명 촉진을 위한 양질의 데이터 시형성, 고도의 인공지능 기술 확보 및 데이터와 인공지능 간 유기적 융합을 돕기 위한 '데이터 AI ·경제 활성화 계획 (2019-2023)' - 2023년까지 국내 데이터 시장 30조 원 규모로 증대·인공지능 분야 유니콘 기업 10개 육성· 데이터/인공지능 분야 전문인력 1만 명 양성· 인공지능 융합 클러스터 조성을 목표로 총 9개의 정책과제 추진	○(데이터 AI 경제 활성화 계획) - 9개 정책과제 중 3개인 '데이터 가치사슬 전주기 활성화', '세계적 수준의 인공지능 혁신 생태계 조성', '데이터와 인공지능의 융합 촉진' 계획을 통한 데이터 융합의 주목·시장의 확장·인력의 배출 이후 파급될 후발 기업 및 인력을 위한 기반환경 및 다방면 대안확보 필요
	○(한국판 뉴딜 종합계획) - DNA (Data- Network-AI) 생태계 강화, 교육 인프라의 디지털 전환, 비대면 산업 육성 및 교통·수자원·도시·물류 등 SOC 디지털 전환 - 지능형(AI)정부사업: 블록체인·AI 등 신기술과 5G·클라우드 등 디지털 기반을 활용해 비대면 맞춤형 정부 서비스 구현 - 데이터 가공·거래·활용 등 데이터를 안전하고 잘 쓸 수 있는 「데이터 댐」구축	○(한국판 뉴딜 종합계획) - 주력산업들의 디지털 대전환·신산업 창출 기대효과·데이터 생태계 강화에 따른 경제적 파급효과가 전 산업의 환류성을 갖는 계획으로의 확장성 기대
	○(4차 산업혁명 위원회) 2021년부터 '국가 데이터 정책 컨트롤 타워'의 역할이자 미래를 대비한 제도적·사회적 기반 마련 - '대한민국데이터119프로젝트'를 통해 가속화된 디지털 경제 확산에 맞춰, 데이터를 통해 실질적 가치를 만들어 나가기 위한 통합적 관점의 데이터 정책 재설계 추진	○(4차 산업혁명 위원회) - 국가적 데이터 컨트롤타워에서 수립한 전략 방향을 근간으로 한 부처별 전략 목표 수립과 부처별 실천 과제, 9대 서비스(안) 등의 추진으로 추가적인 실증서비스가 파생될 것으로 예상 - 인프라 및 환경기반의 문제로 탈락 또는 편중되지 않도록 추진 분야별 심층적인 '연구'가 바탕이 되어야 할 것으로 보임
	○(국토·교통 정보화 기본계획) '전자정부기본계획' 수립, 'K-ICT사물인터넷 확산 전략' 등 범정부 차원의 추진 방향과 연계하기 위한 국토교통 정보화 기본계획 수립	○(국토교통 정보화 기본계획) - 상위계획 '한국형 뉴딜 종합계획' 정책에 부합하는 방향으로 국토교통 분야의 데이터들이 융·통합 되는 추가적인 연구 필요
	○(국가공간정보정책) - 4차 산업혁명 및 현실과 가상을 연결하는 매개체로 부상하고 있는 공간정보의 활용·활성화를 통한 공간정보산업 질적 도약을 위해 기본계획 수립 - 주요 3대 목표를 '공간정보 생산과 개방', '양질의 일자리 창출', '스마트한 국가경영 실현'로 제시	○(국가공간정보정책) - 국토·교통 분야 정책 결정을 위한 데이터 분석은 공간정보 활용이 필수이며, 국가 공간정보정책과 함께 국토·교통 분야의 공통기반 환경 구축 필요 - 안전한 교통 서비스 환경 제공을 위한 다양한 정책 및 법제도 개선과 이를 위한 데이터 수집 선행 필요

<표 2-18(계속)> PEST분석에 따른 시사점 (사회·경제 분야)

구분	환경분석	시사점
사회·경제적	○ (빅데이터) - 국제특허분류(IPC) 기준 글로벌 특허 출원 및 시장 전망 보고서 내 빅데이터 시장의 엄청난 연평균 성장률(23.9%)과 대비되는 국내 낮은 데이터 개방 현황·기술 보유 수준·제한된 제도적 측면을 통해 정보의 활용성·데이터 보유 편향성 등의 문제점 대두 - 코로나19 팬데믹 이후의 교통수단 변화('라스트 마일 모빌리티' 혹은 '퍼스널 모빌리티'로 불리는 공유 서비스 2배 이상 성장) 및 도시교통문제, 도심의 주거비 문제, 저성장 문제 등을 해결하기 위한 대안으로 '개인형·공유형'의 개념을 통한 국토·교통 서비스의 활용이 높아짐	○ (빅데이터) - 공공 및 민간의 빅데이터 활용 및 서비스에 대한 성장수요는 클 것으로 보이나 제도 및 인프라 구축의 시발점에 있어 데이터 활용 초기 단계의 글로벌 벤치마킹 필요 - 데이터 생태계와 연관이 있는 특허기술의 보유가 미국과 그 밖의 선진국에 비해 낮으면서 특정 대기업에 편중되고 있어 분야별 다양한 기술 특허 이벤트 필요 - MZ세대의 트렌드가 '나(개인)'을 중심으로 필요한 공간, 모빌리티, 콘텐츠 등의 구독을 통해 소유만큼의 효용을 느낄 수 있는 '공유체계' 선호로 변화되고 있음
	○ (디지털 데이터) 빅데이터 가공하여 재생산되는 국외 디지털 데이터 시장의 성장·관련 기업 증가·전문인력 생산은 빠른 속도로 확장 추세에 있음	○ (디지털 데이터) - 국내 디지털 데이터 시장의 성장 및 인력 확보를 목표로 하는 정부 차원의 R&D 연구 및 다방면의 디지털 데이터 확보(안) 마련 필요
	○ (국토 데이터) 부동산 분석 트렌드가 전통적인 수집에서 기계학습 알고리즘 · 개발자/ 투자자/수요자의 패턴 분석· 공간적 분석 등과 같은 첨단기술의 활용이 높아짐 - 건설·건축 인허가 수, 반경별 지점(특정 브랜드) 입점 현황 및 변화 예측, 엘리베이터 이동 빈도에 따른 사무실 내 이동성 등	○ (국토 데이터) - 국토 데이터를 이용한 공간정보에 대한 다양한 활용 및 서비스가 창출되고 있으며, 정적인 정보의 정확성을 넘어 실시간 변화에 대응하는 예측성 데이터 서비스의 선호로 트렌드가 변화되고 있음
	○ (교통 데이터) 교통 데이터 시장의 확대, 교통서비스의 질 향상 및 개발 성과가 점차 드러나는 중 - 글로벌 교통 분석 시장 규모는 2019년 72억 달러에서 2020~2027년까지 연평균 성장률 15.6%로 예측 - 신흥 경제 국가들은 이미 도시 ITS 내 교통분석 시스템 적용으로 탄소 배출량 저감효과 증명, 교통 솔루션을 이용한 도시 성장 전망 예측 및 향후 백억 달러 단위의 투자 예정에 있음 - 국내 교통 데이터의 활용으로는 티맵 모빌리티는 주력 교통서비스를 통해 지난해 매출의 56% 증가, 카카오모빌리티는 주력 교통서비스 플랫폼인 통합교통서비스(MaaS) 성과 도출 중	○ (교통 데이터) - 교통 데이터를 활용한 서비스의 기대효과 및 파급효과가 세계적으로 증명되고 있으나 국내 현황은 아직 초기 단계에 그치고 있어 급격하고 무분별한 실증서비스 개발보다 통일성·실시간성·연계성이라는 기초적인 토대가 중점적인 개발체계 마련 필요
	○ (데이터 기반 서비스) - 데이터 자원 기반의 신생태계 'New Ecosystem',데이터 경제 'Data-Driven Economy' 등의 용어 등장 - 세계적으로 '열린 정부(Open Government)' 나 '오픈 데이터(Open Data)'를 표방한 데이터 기반 서비스 창출이 확대되고 있음	○ (데이터 기반 서비스) - 국외는 데이터 기반 서비스 확대 내 데이터 수집(공공 불신·조사 응답률 저조) 문제 해결을 위한 대안책이 제시되고 있어 국내 폐쇄적인 데이터 수집 체계 및 연계 방안에 대한 문제 또한 대안 마련 필요
	○ (데이터 안심구역) 국외 순위권 기업들은 EWS(Data Warehouse System)을 이미 최신 데이터 아키텍처로 전환중에 있으며, 새롭고 효율적인 데이터 분석도구의 개발에도 박차를 가하고 있음 - IBM, Splunk, Dell 등 순위권 기업들은 시장의 연 매출 1위 기록, 공유 데이터 접근 시스템 개발, 빅데이터 계산 모델 구축, 국가적 차원의 문제 해결 등의 성과를 기록·갱신중	○ (데이터 안심구역) - 국내 '데이터 안심구역'은 아직 물리적 측면의 환경으로써 논리적인 측면의 연계 및 체계 구성이 필요하며, 구축사업이 진행된 지 얼마 되지않아 실시간으로 생성되는 데이터 및 첨단 분석 도구의 연계성을 지닌 개발 및 성과사업이 진행되어야 함

<표 2-18(계속)> PEST분석에 따른 시사점 (기술 분야)

구분	환경분석	시사점
기술적	○ (마이데이터) 정보 주체인 개인의 법적 권리를 제고하여 개인데이터의 가치보상체계를 정립하고, 자유로운 부가서비스를 창출할 수 있도록 공공·민간의 다양한 인프라 구축사업이 추진되고 있음 - '네이버 파이넨셜' 은 개인의 자동차 및 부동산 정보(마이데이터)를 이용한 자산관리 사업 추진 - '뱅크셀러드' 개인의 보험정보(마이데이터)를 이용한 자동화 시스템 추진 - 2018 국내 마이데이터 시범사업(3) 추진 (의료·금융·통신)	○ (마이데이터) - 국내의 마이데이터 시장은 소수 대기업의 투자·협업으로 이어지는 추세로 데이터 체계 혹은 시스템 등이 기업별로 상이하여 그 융합이 어려운 실정 - 개인적 특성을 띈 공유 모빌리티의 수요 증가추세 교통 마이데이터의 가치가 높아지고 있으며 '데이터 경제(Data-Driven Economy)' 활성화를 위해 민간기관이 공공과 데이터를 공유할 수 있는 연계 환경 마련 필요
	○ (데이터 표준) 국제표준을 기반으로 국내 데이터 표준화 기반 조성을 위한 순차적 절차를 밟고 있음 - 1999.2 국가표준기본법 제정 2015.9 K-ICT 표준강화전략 수립 2021~2022 AI표준화전략 수립 등 2023~2024 타 산업 연계 융복합을 위한 표준개발 등 2025~2026 빅데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질·유형·데이터 생애주기에 따른 범위 내 표준 개발 및 표준기술 개발 등 - 금융위원회 "마이데이터 표준 API" 가이드라인 배포 - 국내 스마트폰은 3,500여 종의 표준이 포함되어 있어 전체적인 제품·서비스 모두 ICT 표준 구현의 결과물	○ (데이터 표준) - 표준화 기반이 마련되고 있으나 분야별 기관마다의 표준이 다른 경우도 있어 공공-공공· 공공-민간의 연계 표준에 대한 재정립 필요 - 기존 데이터로부터 방대해지고 있는 빅데이터의 표준화 기술 및 특수한 보안 및 관리체계가 적용되어야 하는 마이데이터의 표준화 연계기술 개발 필요
	○ (데이터 플랫폼) 플랫폼 내 정보시스템 기술들로는 현실과 가상을 IoT·블록체인 등으로 연결하거나 다양한 데이터를 수집·저장·가공·AI 분석 또는 자율 판단 모델 구현 등이 있음 - 16개 분야에 대해 '공공 데이터 거래소', '공공데이터 포털' 등 공공데이터 플랫폼 활성화 및 데이터 접근 가능한 채널이 생성되었으나 전통적인 플랫폼 보안 및 분석기술을 사용하고 있어 데이터 제공이 제한적	○ (데이터 플랫폼) - 분야별 플랫폼 연계 및 통합을 위한 공통기반기술 개발이나 이를 통한 다양한 혁신 서비스 발굴 및 정책 활용은 미흡 - 다양한 데이터를 안전하게 활용 가능한 방법으로 첨단 플랫폼 보안기술인 ①동형암호 ②블록체인 등을 포함하는 ③네트워크 구성 개발 필요
	○ (스마트시티 리빙랩) 주목받고 있는 산·학·연·관·시민의 협력체계를 의미하며 국내 새로운 자율주행 및 C-ITS 서비스 구축을 위한 공공데이터와 테스트베드를 기반으로 한 리빙랩 구축 운영 중 - 2025, 2027 고속도로·국도 구축 사업/ 2014년 대전-세종을 시작으로 전국 주요 도시 스마트시티 사업(C-ITS)에 리빙랩 개념이 포함됨	○ (스마트시티 리빙랩) - 스마트시티 구축사업 내 리빙랩은 국내 지자체 중심으로만 진행되고 있으나 성공적인 사례를 통해 기술 자립도를 확인할 수 있었으며, 데이터 안심구역 분야 또한 적용 가능성 적극 검토 필요
	○ (데이터 연계체계) 기술을 자유롭게 연계·활용할 수 있는 '개방형 데이터 플랫폼' 에 대한 필요성이 높아지고 있으며, 유럽에서는 'GAIA-X Project' 와 같은 연계 중심의 데이터 생태계 구축사업 진행 중 - 'GAIA-X' 는 데이터 생태계와 기반기술(통신, 클라우드 서비스, 고성능 컴퓨팅, 분야별 클라우드, 엣지 컴퓨팅) 생태계의 연결하여 상호운용 가능한 디지털 생태계 구축이 목표	○ (데이터 연계체계) - 연계체계를 이용한 '데이터 활용 측면에서 전체 데이터가 모인 데이터 풀(Pool) 마련' 과 동시에 '데이터 소유자의 주권 보호' 가 될 수 있는 기술 마련 필요

<표 2-18(계속)>PEST분석에 따른 시사점 (기술 분야)

구분	환경분석	시사점
기술적	○ (데이터 기반기술) ① 클라우드 네트워킹 - 빅데이터의 수집, 저장, 분석을 위한 방대한 컴퓨팅 자원과 인공지능 개발을 위한 슈퍼컴퓨터를 개별기업이 별도로 구입하기는 현실적이지 못하고, 특히 자본력이 부족한 중소기업이나 스타트업은 클라우드를 통해 4차 산업혁명 실현을 위한 대규모 컴퓨팅 자원을 저렴하게 활용할 수 있음 ② 엣지 컴퓨팅 - 초저지연 데이터 처리 및 데이터 전송 최소화를 통한 자율주행차, 스마트시티, 스마트공장, 실감 콘텐츠 등 5G 핵심 서비스를 가능케 하는 분산 클라우드 형태의 컴퓨팅 방식 ③ AI기반 데이터분석 기술 - 스마트폰 및 모바일 장치의 확산, 빅데이터, AI 등의 기술발전으로 다양한 응용분야에서의 새로운 서비스 제공으로 인해 공간정보 시장의 성장세는 지속될 것으로 전망 - 시장 확대가 예상되는 IT 연계기술을 적용한 통합교통정보체계의 구축과 교통연계 서비스 제공	○ (데이터 기반기술) ① 클라우드 네트워킹 - 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등의 4차 산업혁명의 다양한 서비스가 클라우드 서비스와 접목되면서 가상머신 관련 하이퍼바이져 기술 대비 경량 가상화를 위한 컨테이너 기술과 시스템 관리 이슈를 서비스 제공자가 전담하는 서버리스 컴퓨팅 기술에 대한 수요가 크게 발생함. 그러나 관련 원천·핵심기술 확보는 미미한 상황임 ② 엣지 컴퓨팅 - 국내 클라우드 산업의 주도권이 외국 선도기업에게 넘어간 상황에서, 국내 텔레콤 회사를 포함한 민간 기업이 자사의 사업 영역에 제한된 엣지 컴퓨팅 기술 확보에 치중 ③ AI기반 데이터분석 기술 - 자율주행 기술의 테슬라, 카헤일링 기술을 기반으로 한 우버 등의 기업들이 등장하는 사이 국내 대기업들의 글로벌 시장에서의 활약은 그리 눈에 띄는 편은 아님 - 지능형 빅데이터 분석, 대용량 데이터 플랫폼, 다중 인공지능 공통 플랫폼, 지능형 콘텐츠 제작 기술 등의 부문에서 우리나라는 미국, EU, 일본, 중국과 비교하여 모두 낮은 기술 수준을 보이고 있어 이와 관련된 연구가 필요
	○ (디지털 트윈기술) - 디지털 트윈을 활용하기 위한 정책은 스마트 시티와 연계한 인프라 구축 정책과 맞물려 진행되고 있음. 기본적으로 도시문제를 모니터링 하고 분석하기 위한 기본 데이터로 3차원 공간정보 구축 추진	○ (디지털 트윈기술) - 디지털 트윈 기술을 활용하여 실제 환경에서의 데이터 분석 및 가공, 예측 등 대시민 서비스를 위한 기반 구축 필요
	○ (실증서비스/ 데이터 기반 서비스) - 공공 및 민간 협업 거버넌스를 통해 시행된 다양한 실증서비스로 지속가능한 도시조성, 교통정체의 원인 예측, 이동 경로 제공, 교통관리 등 지능형 교통체계를 구축 - 공간적 데이터인 지상물의 위치 및 시각정보 제공 등을 위한 위성항법 시스템 신규 개발 및 위성정보 활용센터 설립 사업 등 미래성장동력의 확보를 위한 다양한 기술 및 실증서비스 개발에서 사업의 확장으로까지 이어지고 있음	○ (실증서비스/ 데이터 기반 서비스) - 현재 전 세계적인 국토교통 분야에서 다양한 실증서비스를 진행하고 있으며, 이에 따라 데이터 기반환경 구축 관련 국내 실증서비스 지원의 확대 필요 - 미래 성장동력의 확보를 위한 다양한 국토교통 데이터 공통 기반기술를 개발하고 실증서비스 활용에 있어 적극적인 R&D 연구 필요
	○ (가명 정보 결합 전문기관) - 「개인정보 보호법」에 의거 서로 다른 개인정보 처리자간 가명정보 결합을 수행하기 위해 개인정보 보호위원회 또는 관계 중앙행정기관의 장이 지정하는 전문기관 - 개인정보데이터를 결합 활용하기 위한 기본적인 기술적 요소는 데이터를 비식별화할 수 있는 프로세스 및 처리 능력, 보안 등이 필요	○ (가명 정보 결합 전문기관) - 개인정보 보호법에 의거하여 데이터 활용이 제한되어 가명정보 결합 전문기관을 지정하여 데이터 연계 및 통합 분석이 가능한 체계로 전환 중임. 이를 위한 보안 강화와 데이터 분석 체계의 고도화 필요

제3장 국토교통 데이터 산업 현황 및 기술역량 분석

제 1 절 국토교통 데이터 산업 현황 및 문제점 분석

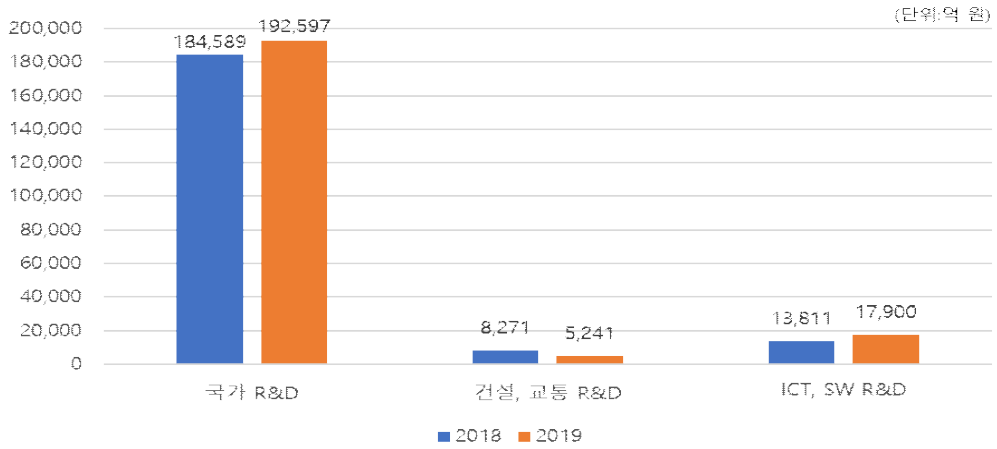
1. 국토교통 R&D 투자동향

○ ‘19년 국가연구개발사업의 예산은 19조 2,597억 원으로 전년 대비 약 4.34% 증가

- ‘18년 : 18조 4,589억 원 → ‘19년 : 19조 2,597억 원

○ 국가 R&D 투자 동향을 살펴보면 국토교통 분야 R&D 예산은 전년 대비 약 37% 감소, ICT·SW 분야 R&D 예산은 전년 대비 약 30% 증가

○ ‘19년 기준 국토교통 분야 R&D 예산은 국가연구개발사업의 총예산의 약 3%, ICT·SW 분야 R&D 예산은 총예산의 약 9% 비중의 투자 동향을 나타냄



<그림 3-1> 국가연구개발사업과 국토교통, ICT·SW R&D 사업의 투자 동향

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 2. 국토교통 R&D, ICT·SW R&D

1) 분석 개요

○ (목적) 국토교통 산업의 발전과 ICT·SW 산업의 국토정보 기술 고도화를 통한 국토정보 활용서비스 편의성을 확보하기 위해 국가연구개발에 지속적으로 투자하고 있으며, 국토교통 / ICT·SW 산업의 투자 동향 분석을 통해 국내 연구개발 역량 진단의 참고자료로 활용

○ (조사범위) ‘18년~ ‘19년 간 국가연구개발사업 및 과제

○ (검색범위) 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)를 통해 전체 R&D를 대상으로 국토교통 산업 분야, ICT·SW 산업 분야 관련 과제를 조사

○ (분석항목) 연도별, 부처별, 연구단계별, 연구수행 주체별, 국가 R&D 연구비 및 과제 수

2) 분석 결과

(1) 연도별 투자 동향

○ 전체 R&D 대비 국토교통 분야투자 비중은 전체 투자 비중의 증가 추세에 비해 미흡

○ 전체 R&D 중 국토교통 분야 R&D 투자 예산과 과제 수는 ‘18년도 대비 감소하였으나 ICT·SW 분야의 투자 비중은 ‘18년도 대비 약 0.02% 증가하여 ‘19년도 기준 1조 7,900억 원 증가, 과제 수는 ‘18년도 대비 4,089건 증가

<표 3-1> R&D 예산 및 국토교통 분야 R&D, ICT·SW 분야 R&D 투자 현황

(단위:억 원)

구분	2018년	2019년
전체 R&D (A)	184,589	192,597
국토교통 분야 R&D (B)	8,271	5,241
ICT·SW 분야 R&D (C)	13,811	17,900
국가 R&D 중 국토교통 분야투자 비중 (B/A)	0.04	0.02
국가 R&D 중 ICT·SW 분야투자 비중 (C/A)	0.07	0.09

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

<표 3-2> 국토교통 분야 R&D, ICT·SW 분야 R&D ‘18,’19년도 과제 현황

(단위: 개)

구분	2018년	2019년	총합계
국토교통 분야 R&D 과제 수	3,457	2,658	6,133
ICT·SW 분야 R&D 과제 수	5,777	7,166	12,943

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

(2) 부처별 투자 동향

○ ‘18년, ‘19년 기준 부처별 R&D 투자 현황을 살펴보면 국토교통 R&D 분야에서 국토교통부가 18년도 3,405억 원, 19년도 999억 원, 총합 4,404억 원으로 가장 많은 금액을 투자했지만 18년도 대비 19년도 29%의 투자율 감소

○ 국토교통 R&D 분야의 ‘19년도 기준 부처별 투자 비중은 과학기술정보통신부, 국토교통부, 중소벤처기업부, 산업통상자원부, 교육부 순으로 높게 나타나며, 총 16개 부처에서 수행

○ ‘18년 기준 국토교통 R&D 분야에 높은 비중으로 투자를 했던 부처는 ‘19년도에 상대적으로 낮은 투자 비중을 나타냄

○ ‘18년도 기준 국토교통 R&D 분야에 낮은 비중으로 투자했던 부처는 ‘19년도에 소폭 상승된 투자 비율을 나타냄

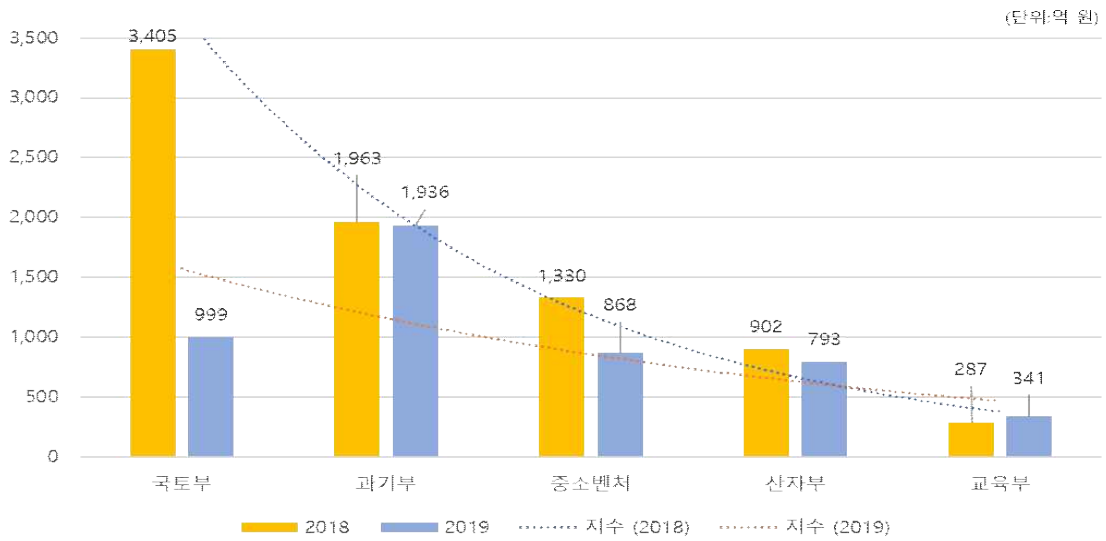
○ ‘18년 기준 국토교통 R&D 분야는 ICT·SW R&D 분야에 비해 낮은 투자 현황을 나타내고 있으며 연차가 늘어날수록 점진적인 투자 감소 추세를 보임

<표 3-3> 국토교통 분야 R&D '18, '19년도 부처별 투자 현황

(단위:억 원)

구분	부처	2018년	2019년	합계
국토교통	경찰청	21	63	84
	과학기술정보통신부	1,963	1,936	3,898
	교육부	287	341	628
	국토교통부	3,405	999	4,404
	기상청	8	5	13
	농림축산식품부	10	10	20
	농촌진흥청	22	-	22
	다부처	144	87	232
	방위사업청	88	29	117
	보건복지부	13	31	44
	산림청	10	25	35
	산업통상자원부	902	793	1,696
	식품의약품안전처	13	2	15
	중소벤처기업부	1,330	868	2,198
	행정안전부	47	21	67
	환경부	8	33	40
합계		8,271	5,241	13,512

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)



<그림 3-2> 부처별 국토교통 분야 R&D 투자 비중 중 상위 5개 부처의 투자 규모

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

○ '18년, '19년 기준 부처별 R&D 투자 현황을 살펴보면 ICT·SW R&D 분야에서 과학기술정보통신부가 18년도 7,361억 원, 19년도 9,629억 원, 총합 16,990억 원으로 가장 많은 금액을 투자

○ ICT·SW R&D 분야의 '19년도 기준 부처별 투자 비중은 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 방위사업청, 교육부 순으로 높게 나타나며, 총 18개의 부처에서 수행

○ ‘19년 기준 ICT·SW R&D 분야 ‘18년도 대비 대부분의 부처가 상승된 투자 비율을 나타냄

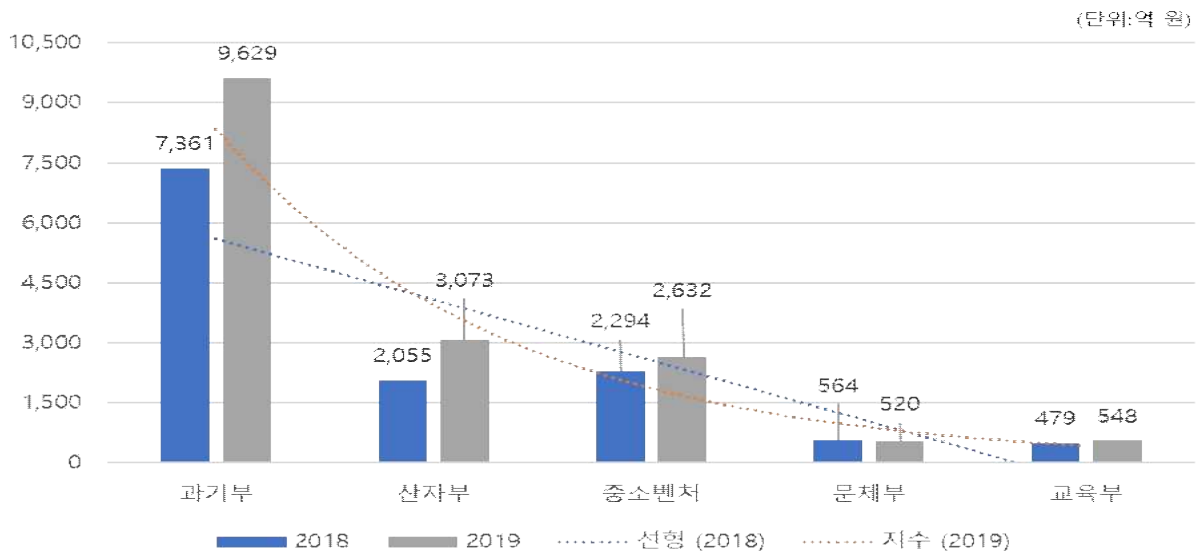
○ ‘18년 기준 ICT·SW R&D는 국토교통 R&D 분야에 비해 높은 투자 현황을 나타내고 있으며 연차가 늘어날수록 투자 증가 추세를 보임

<표 3-4> ICT·SW R&D ‘18,’19년도 부처별 투자 현황

(단위:억 원)

구분	부처	2018년	2019년	합계
ICT·SW	경찰청	11	8	20
	과학기술정보통신부	7,361	9,629	16,990
	교육부	479	548	1,027
	국토교통부	4	233	237
	기상청	19	16	35
	농림축산식품부	14	42	56
	농촌진흥청	119	57	176
	다부처	539	197	736
	문화체육관광부	564	520	1,084
	방위사업청	81	664	745
	보건복지부	210	193	404
	산림청	7	5	12
	산업통상자원부	2,055	3,073	5,128
	소방청	1	2	3
	중소벤처기업부	2,294	2,632	4,925
	행정안전부	13	25	39
	환경부	40	37	77
	식품의약품안전처	-	17	17
합계		13,811	17,900	31,711

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)



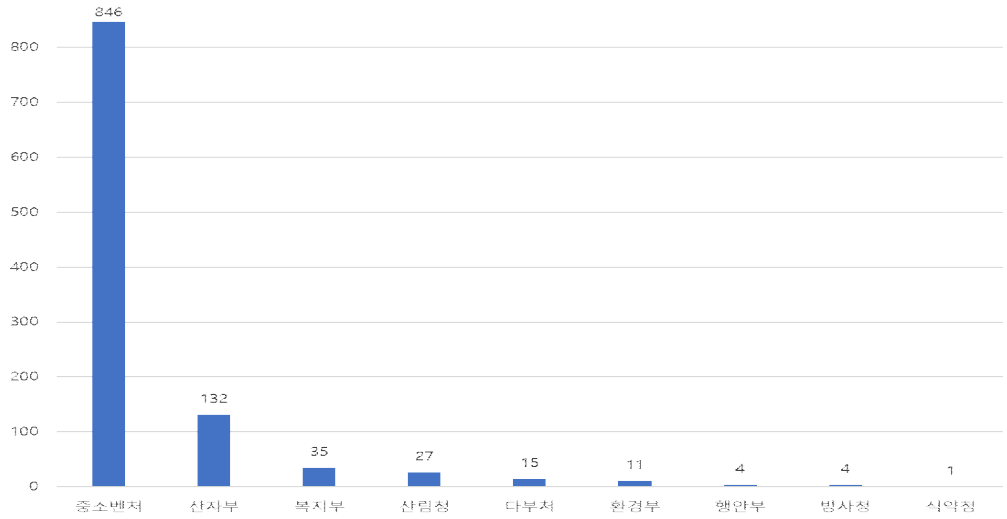
<그림 3-3> 부처별 ICT·SW 분야 R&D 투자 비중 중 상위 5개 부처의 투자 규모

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

○ ‘18년, ‘19년 기준 부처별 R&D 과제 수 현황을 살펴보면 국토교통 분야 R&D에서 중소벤처기업부가 ‘18년도 1,545건, ‘19년도 846건, 총합 2,389건으로 가장 많은 과제 수를 달성했지만 ‘18년도 대비 ‘19년도 과제 수 54% 감소

○ 국토교통 분야 R&D의 ‘19년 기준 부처별 과제 수는 중소벤처기업부, 산업통상자원부, 보건복지부, 산림청, 다부처 순으로 높게 나타나며, 총 9개의 부처에서 수행

○ ‘18년 기준 국토교통 분야 R&D는 ICT·SW 분야 R&D에 비해 낮은 과제 수 현황을 나타내고 있으며 연차가 늘어날수록 점진적인 감소 추세를 보임



〈그림 3-4〉 국토교통 분야 R&D ‘19년도 부처별 과제 수 현황

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

〈표 3-5〉 국토교통 분야 R&D ‘18,’ 19년도 부처별 과제 수 현황

(단위:건)

구분	부처	2018년	2019년	합계
국토교통	다부처	30	15	45
	방위사업청	17	4	21
	보건복지부	10	35	45
	산림청	9	27	36
	산업통상자원부	157	132	289
	식품의약품안전처	12	1	13
	중소벤처기업부	1,543	846	2,389
	행정안전부	6	4	10
	환경부	4	11	15
합계		3,475	2,658	6,133

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

○ 산업통상자원부는 타 부처에 비해 대형 R&D 과제 위주로 투자

- 산업통상자원부는 총 1,696억 원을 289개 과제를 지원했으며 과제당 평균 연구비는 5.8억 수준
- 중소벤처기업부의 과제 수는 총 2,389개로 많지만, 과제당 평균 연구비는 0.9억 원 수준

〈표 3-6〉 부처별 국토교통 분야 R&D 과제당 평균 연구비 현황

(단위: 건)

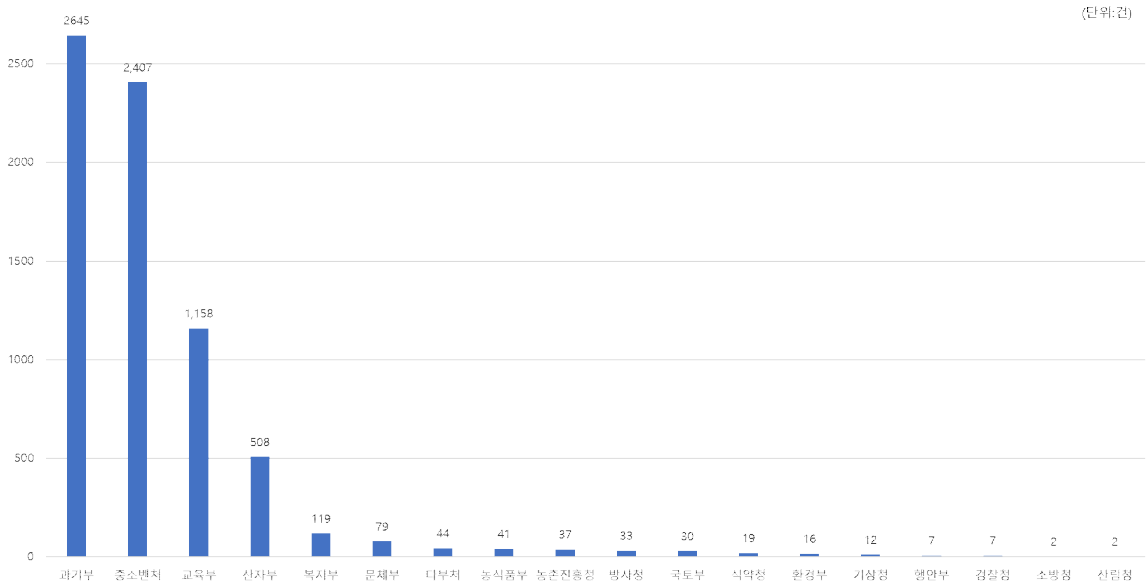
구분	과제 수	정부연구비	과제당 평균 연구비
중소벤처기업부	2,389	2,198억 원	92백만 원
산업통상자원부	289	1,696억 원	586백만 원
보건복지부	45	44억 원	97백만 원
다부처	45	232억 원	515백만 원
산림청	36	35억 원	97백만 원

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

○ ‘18년, ‘19년 기준 부처별 R&D 과제 수 현황을 살펴보면 ICT·SW 분야 R&D에서 중소벤처기업부가 ‘18년도 2,251건, ‘19년도 2,407건, 총합 4,685건으로 가장 많은 과제 수를 달성하고 ‘18년도 대비 ‘19년도 과제 수도 소폭 증가

○ ICT·SW 분야 R&D의 부처별 과제 수의 총합계는 중소벤처기업부가 가장 많은 과제 수를 달성했지만 ‘19년도 기준 부처별 과제 수는 과학기술정보통신부가 가장 많은 과제 수를 달성하고 교육부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 산업통상자원부 순으로 높게 나타나며, 총 18개의 부처에서 수행

○ ‘18년 기준 ICT·SW 분야 R&D는 국토교통 분야 R&D에 비해 높은 과제 수 현황을 나타내고 있으며 연차가 늘어날수록 점진적인 증가 추세를 보임



〈그림 3-5〉 ICT·SW 분야 R&D ‘19년도 부처별 과제 수 현황

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

<표 3-7> ICT·SW 분야 R&D '18, '19년도 부처별 과제 수 현황

(단위:건)

구분	부처	2018년	2019년	합계
ICT·SW	경찰청	4	7	11
	과학기술정보통신부	1,744	2,645	4,389
	교육부	950	1,158	2,108
	국토교통부	2	30	32
	기상청	16	12	28
	농림축산식품부	18	41	59
	농촌진흥청	111	37	148
	다부처	61	44	105
	문화체육관광부	84	79	163
	방위사업청	15	33	48
	보건복지부	103	119	222
	산림청	8	2	10
	산업통상자원부	387	508	895
	소방청	1	2	3
	중소벤처기업부	2,251	2,407	4,658
	행정안전부	6	7	13
	환경부	16	16	32
	식품의약품안전처	-	19	19
합계		5,777	7,166	12,943

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

○ 문화체육관광부는 타 부처에 비해 대형 R&D 과제 위주로 투자

○ 문화체육관광부는 총 1,084억원을 163개 과제에 지원했으며 과제당 평균 연구비는 6.6억 수준

- 중소벤처기업부의 과제 수는 총 4,658개로 많은 지원을 하고 있으나 과제당 평균 연구비는 1억 원 수준

<표 3-8> 부처별 ICT·SW R&D 분야 과제당 평균 연구비 현황

(단위:건)

구분	과제 수	정부연구비	과제당 평균 연구비
중소벤처기업부	4,658	4,925억 원	1.05억 원
과학기술정보통신부	4,389	16,990억 원	3.87억 원
교육부	2,108	1,027억 원	0.48억 원
산업통상자원부	895	5,128억 원	5.72억 원
문화체육관광부	163	1,084억 원	6.65억 원

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

(3) 연구단계별 투자 동향

○ ‘18년, ‘19년도 국토교통 분야 R&D 연구단계별 투자 동향을 살펴보면 개발연구 단계에서 약 8,367억 원으로 가장 많은 투자가 이루어지고 있으며, 기초연구, 응용연구, 개발연구, 기타 단계의 연구비 투자는 전년도에 비해 감소하는 추세

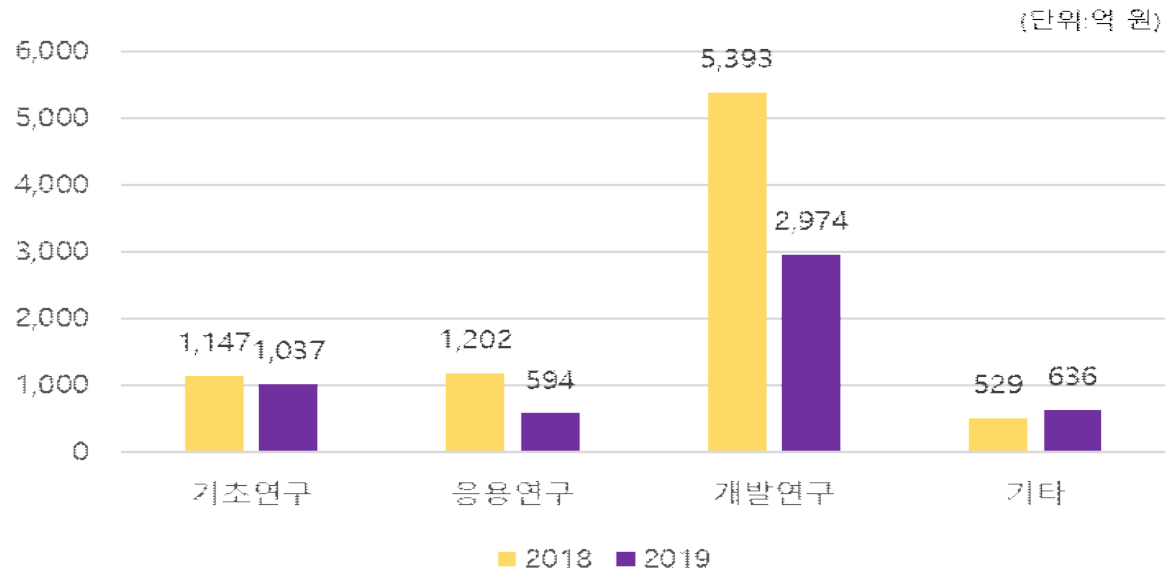
○ ‘18년, ‘19년도 ICT·SW 분야 R&D 개발연구 단계에 약 13,232억 원으로 가장 많은 투자가 이루어지고 있으며, 기초연구, 응용연구, 개발연구, 기타 단계의 연구비 투자는 전년도에 비해 증가하는 추세

<표 3-9> 국토교통 분야 R&D, ICT·SW 분야 R&D 연구단계별 ‘18, ‘19년도 예산 투자 현황

(단위:억 원)

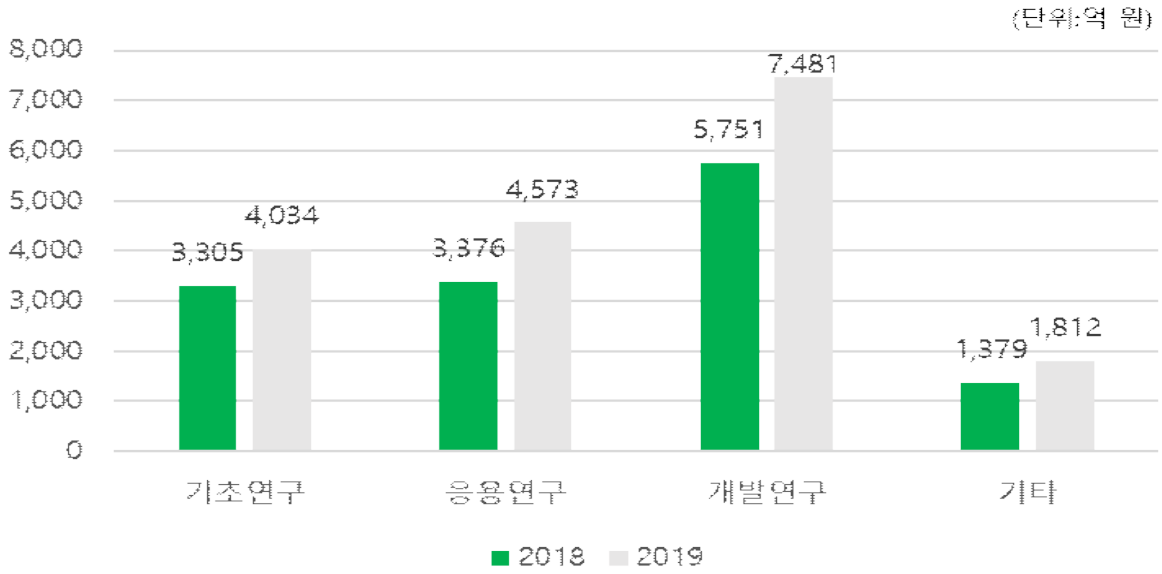
R&D 분야	구분	2018년	2019년	총합계
국토교통	기초연구	1,147	1,037	2,184
	응용연구	1,202	594	1,796
	개발연구	5,393	2,974	8,367
	기타	529	636	1,165
합계		8,271	5,241	13,512
ICT·SW	기초연구	3,305	4,034	7,339
	응용연구	3,376	4,573	7,949
	개발연구	5,751	7,481	13,232
	기타	1,379	1,812	3,191
합계		13,811	17,900	31,711

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)



<그림 3-6> 국토교통 분야 R&D 연구단계별 ‘18,’ 19년도 예산 투자 현황

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)



<그림 3-7> ICT·SW 분야 R&D 연구단계별 '18,' 19년도 예산 투자 현황

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

○ 국토교통부는 국토교통 분야 R&D의 73% 이상을 개발연구 단계에 투자

<표 3-10> 부처별 연구단계에 따른 국토교통 분야 R&D 예산 투자 현황

(단위:억 원)

R&D 분야	부처	기초연구	응용연구	개발연구	기타	합계
국토교통	경찰청	7	69	6	2	84
	과학기술정보통신부	1,207	404	1,592	695	3,898
	교육부	461	13	3	152	628
	국토교통부	301	816	3,229	57	4,404
	기상청	2	5	6	-	13
	농림축산식품부	7	2	11	-	20
	농촌진흥청	2	4	2	15	22
	다부처	6	20	198	8	232
	방위사업청	6	51	61	-	117
	산림청	4	21	9	1	35
	산업통상자원부	149	347	1,058	142	1,696
	식품의약품안전처	3	5	2	5	15
	행정안전부	21	1	46	-	67
	환경부	7	1	31	-	40
	보건복지부	-	12	18	14	44
	중소벤처기업부	-	27	2,097	74	2,198
합계		2,184	1,796	8,367	1,165	13,512

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

○ 과학기술정보통신부는 ICT·SW 분야 R&D 중 5,723억 원을 기초연구 단계에 투자

○ 중소벤처기업부는 ICT·SW 분야 R&D의 98% 이상을 개발연구 단계에 투자

<표 3-11> 부처별 연구단계에 따른 ICT・SW 분야 R&D 예산 투자 현황

(단위:억 원)

R&D 분야	부처	기초연구	응용연구	개발연구	기타	합계
ICT・SW	경찰청	13	-	7	-	20
	과학기술정보통신부	5,723	5,481	3,872	1,914	16,990
	교육부	851	19	15	142	1,027
	국토교통부	5	52	180	-	237
	기상청	-	21	14	-	35
	농림축산식품부	1	18	37	-	56
	농촌진흥청	9	115	33	19	176
	다부처	175	100	455	5	736
	문화체육관광부	4	124	385	572	1,084
	방위사업청	32	114	573	26	745
	보건복지부	66	150	183	4	404
	산림청	2	1	10	-	12
	산업통상자원부	438	1,686	2,546	457	5,128
	소방청	2	-	-	-	2
	식품의약안전처	1	4	8	4	17
	행정안전부	1	7	16	14	39
	환경부	17	26	30	4	77
	중소벤처기업부	-	30	4,867	28	4,925
합계		7,339	7,949	13,232	3,191	31,711

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

(4) 연구수행 주체별 투자 동향

○ 수행기관별 국토교통 분야 R&D 투자 현황은 출연연구소(31.56%), 중소기업(30.42%), 대학(21.4%) 순으로 높게 나타나며 '19년도는 '18년도 대비 투자 감소 추세

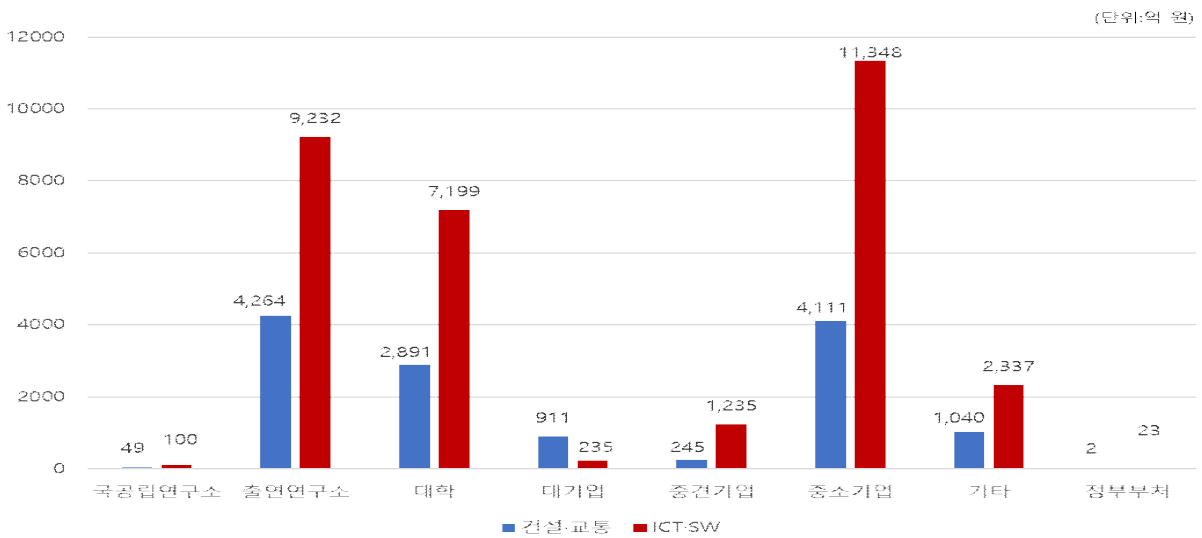
○ 수행기관별 ICT・SW 분야 R&D 투자 현황은 중소기업(35.796%), 출연연구소(29.11%), 대학(22.7%) 순으로 높게 나타나며 국공립연구소를 제외한 기관은 '19년도는 '18년도 대비 투자 증가 추세

<표 3-12> 수행기관별 국토교통 분야 R&D, ICT·SW 분야 R&D 투자 현황

(단위:억 원)

R&D 분야	구분	2018년	2019년	합계	비중
국토교통	국공립연구소	29	20	49	0.36%
	출연연구소	2,664	1,600	4,264	31.56%
	대학	1,655	1,235	2,891	21.4%
	대기업	604	307	911	6.74%
	중견기업	136	106	245	1.81%
	중소기업	2,512	1,599	4,111	30.42%
	기타	670	370	1,040	7.7%
	정부 부처	-	2	2	0.01%
합계		8,271	5,241	13,512	100%
ICT·SW	국공립연구소	80	20	100	0.32%
	출연연구소	4,021	5,211	9,232	29.11%
	대학	3,158	4,041	7,199	22.7%
	대기업	24	211	235	0.74%
	중견기업	278	957	1,235	3.89%
	중소기업	5,349	5,999	11,348	35.79%
	정부부처	4	19	23	0.07%
	기타	896	1,441	2,337	7.37%
합계		13,811	17,900	31,711	100%

출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)



<그림 3-8> 수행기관별 국토교통 분야 R&D, ICT·SW 분야 R&D 예산 투자 현황

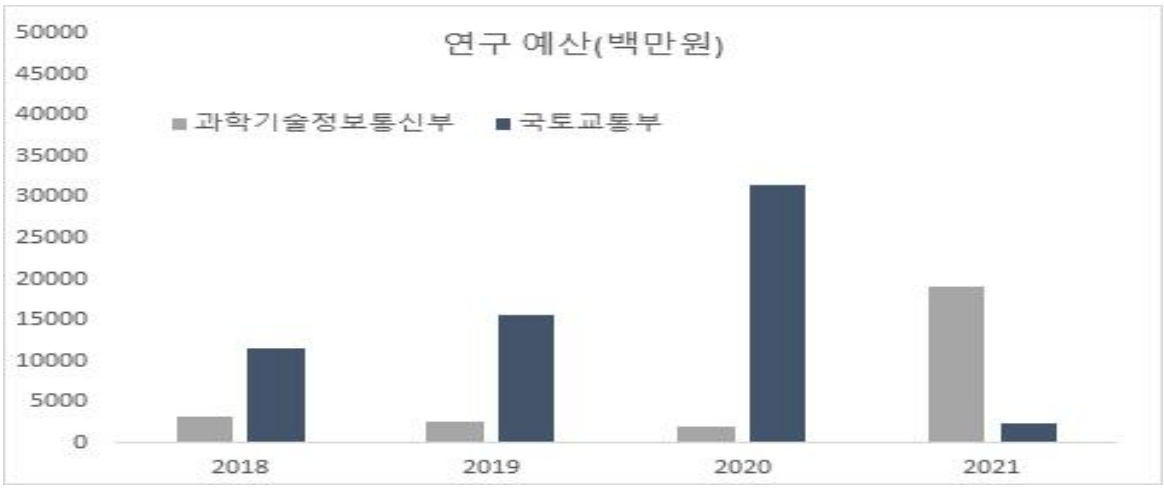
출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

2. 기존 선행사업 및 유사 사업 검토

○ 빅데이터, 플랫폼, 디지털화, 인공지능 등의 키워드들을 주제로 한 연구과제를 과학기술정보통신부와 국토교통부(한국교통연구원 포함) 두 부처의 최근 4개년 연구 건수와 금액을 비교

- 국토교통부는 2018년 공간빅데이터 체계를 구축하는 연구과제를 필두로 활용체계 및 통합 플랫폼을 구축하는 사업을 진행, 그 외에도 스마트 시티 관련한 다수의 연구과제가 진행됨
- 이후 빅데이터 플랫폼에 관련한 연구개발 과제들이 국토교통과학기술진흥원, 토지주택공사, 철도공사, 지질자원연구원, 교통연구원 등에서 각 분야별 빅데이터 플랫폼을 구축하기 위한 연구과제가 수행됨

○ 그에 비하여 과학기술정보통신부의 빅데이터, 인공지능, 디지털화와 관련한 연구과제들은 전 산업에 표준화 적용이 어렵거나 파급효과가 극대화되기에 다소 어려운 특정 분야에 한정됨





<그림 3-9> 빅데이터 플랫폼 관련 연구과제 예산 및 건수

<표 3-13> 기관별 빅데이터 플랫폼 유사 연구과제(2018-2021)

연구 기관	연구과제명	주제 유사도	연도별 금액(백만원)			
			2018	2019	2020	2021 (3월)
국토교통부	2018년 공간빅데이터 체계 구축	◎	1,518			
	국토교통 빅데이터 마스터플랜 ISP	○	190			
	2020년 국가공간정보정책 통합관리 사업	◎			310	
	스마트시티 해외 교차실증 전략로드맵 수립	○			250	
	스마트시티 컨소시엄 수출지원 사업	○			210	
	지상지하 통합관리 디지털트윈 체계 정보화전략계획(ISP) 수립	○				558
	지하시설물 정보 수정갱신 정보화전략계획(ISP) 수립	○				500
	2021년 국가공간정보정책 통합관리 사업	◎				310
국토교통 과학기술 진흥원	주거환경연구사업(빅데이터를 활용한 주택시장 분석및 예측모형 개발) 3차년도	○	611			
	2019년 스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증 연구 사업 시행 공고	○		4,607		
	스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증	○		4,607		
	공간정보기반 실감형콘텐츠 융·복합 및 혼합현실제공 기술개발	○		3,484		
	국토공간정보연구사업	◎			28,182	
	철도인프라 생애주기 관리를 위한 BIM기반 통합플랫폼 개발	○			1,000	
	2021년 AI·데이터 기반 스마트시티 통합플랫폼 모델 개발 및 실증연구 사업시행 공고	◎				960
한국토지 주택공사	스마트시티 빅데이터 플랫폼 시범구축	○	1,800			
	빅데이터 공통플랫폼 구축 및 분석 서비스 확대	◎	1,079			
	2018년 공간빅데이터활용체계 구축	◎	900			
	스마트시티 빅데이터 플랫폼 구축전략수립	○	380			
주택도시 보증공사	HUG형 빅데이터 구축 및 활용	○	2,700			
한국지질 자원연구원	환경지구정보센터 지오사이언스 빅데이터 구축 및 개방	○		190		
	지오사이언스 빅데이터 구축을 위한 기초 및 융합 데이터 전처리 연구	○			120	
국토지리 정보원	공간정보 제공체계 구축 기획연구	○			400	
	디지털트윈 기반 마련을 위한 3D 공간정보 제작 방안 연구	◎			300	
	3차원 공간정보 구축을 위한 정보화전략계획(ISP) 수립	◎			150	
한국철도 시설공단	KR 통합플랫폼 구축(1차)	○	785			
	KR 통합플랫폼 구축을 위한 중장기 전략계획 수립 용역(2차)	○	215			
한국 철도공사	빅데이터 통합 플랫폼 시범구축 사업	◎	970			
한국 교통연구원	교통 빅데이터 플랫폼 개발	◎		1,300		
	모빌리티 빅데이터 플랫폼 시제품 제작-모빌리티 빅데이터 1차 가공 시스템 개발	○		450		
	스마트시티 국가시범도시 모빌리티 서비스별 시스템 구축방안 및 공간계획 설계	○		600		
	「2019년 국가교통조사」 중 KTDB 교통빅데이터 플랫폼(View_T) 분석맵 구축	○		200		

○ 정보를 디지털화하기 위한 연구인 점에서 유사
◎ 국토교통을 넓은 범위에서 포괄하는 정보에 대한 최신기술이 접목된 플랫폼화 인 점에서 유사
● 국토교통에 대한 정보를 최신의 기술들로 플랫폼화 하는 점에서 유사

○ 과제들의 주제 유사도를 아래의 기준으로 구분하여 선행되었던 과제들과 본 과제와의 유사도를 판단

- ○ 정보를 디지털화하기 위한 연구인 점에서 유사
- ◎ 국토교통을 넓은 범위에서 포괄하는 정보에 대한 최신기술이 접목된 플랫폼화인 점에서 유사
- ● 국토교통에 대한 정보를 최신의 기술들로 플랫폼화하는 점에서 유사

○ 본 과제와 가장 유사한 주제로 보이는 2018년 국토교통부의 ‘공간 빅데이터 체계 구축’, 국토교통과학기술진흥원의 2020년 ‘국가공간정보연구사업’ 및 ‘2021년의 AI·데이터 기반 스마트시티 통합플랫폼 모델 개발 및 실증연구 사업’ 등

○ 그러나 ‘국토·교통’을 위한 빅데이터 플랫폼이나 연구과제는 2018년 한국교통연구원의 ‘교통 빅데이터 플랫폼 개발’ 연구과제뿐임

○ 디지털뉴딜(디지털 트랜스포메이션)·그린뉴딜(탄소중립) 등이 앞으로의 국가 전략 과제로 선정되었으며, 국토교통 분야에서 그 방안을 연구하기 위해서는 ‘국토교통’ 빅데이터 플랫폼이 구축되어야 할 것이고, 구축되는 ‘국토교통’ 빅데이터 플랫폼은 서버리스 -클라우드·엣지컴퓨팅- 등으로 국가 전략 목표를 실현할 수 있는 방안으로 고안되어야 할 것임

○ 현재 국토교통부 산하의 각 기관들이 운영 중인 플랫폼의 수는 총 71개(국토교통통계누리시스템, 국토교통부 홈페이지 기준)이며, 교통물류분야 12개, 공간정보분야 8개, 도로 분야 6개로 각 확인됨(중복 포함)

○ 기 구축된 플랫폼들 중에서도 본 과제와 정보의 성격이나 제공하고자 하는 방향 등에서 유사한 플랫폼은 국토교통통계누리시스템, 국토교통데이터 통합채널이 있으나, 이 두 플랫폼은 타 플랫폼의 정보를 모아놓은 수준으로 데이터와 정보를 확인하고자 할 때는 타 플랫폼으로 이동해야 함

○ 또한 공간정보 오픈플랫폼(Vworld)에서는 국토에 대한 3D 기반 지도정보와 개인이 참여할 수 있다는 점에서 본 과제가 지향하는 부분과 어느 정도 공통되는 부분이 있지만, 지도정보 외 교통량 검색, 교통량 데이터 등의 정보는 확인이 어려워 활용도가 크지 않음

○ 분야별 정보와 데이터를 확보할 수 있는 단일 플랫폼은 존재하지만, 해당 정보들의 분야별 기본 자료를 확인하는 수준으로 개개인이 해당 정보들을 융·복합하기에는 데이터가 ‘표준화’되어있지 않아 활용에 제한적임

○ 연구개발사업의 일환이나 구축사업의 일부로 생성된 데이터는 산출물이라는 의미가 크며 그 활용범위가 좁고 비효율적이나 신규데이터를 수집·추출하기 위한 플랫폼 또는 시스템의 활용으로 변화가 필요함

〈표 3-14〉 국토교통부 산하 분야별 플랫폼

분야	플랫폼	유사도
공통	국토교통부 홈페이지	
	국토교통통계누리시스템	◎
	국토교통 데이터 통합채널	◎
	민원정보시스템	
	용산공원 홈페이지	
	국토발전전시관 홈페이지	
국토/하천/도시/건축	산업입지정보망	
	하천관리지리정보시스템(RIMGIS)	
	우리강이용도우미포털	
	도시계획정보체계(UPIS)	
	토지이용규제정보시스템(LURIS)	
	도시재생종합정보체계	
	건축행정시스템(세움터)	
	국가건물에너지통합관리시스템	○
	건축데이터민간개방시스템	
	건축물생애이력관리시스템	
	한국건축규정e시스템	
주택토지	공동주택관리정보시스템(K-apt)	
	마이홈포털	
	공시가격정보체계시스템	
	한국토지정보시스템	
	택지정보시스템	
	한국리츠정보시스템	
	부동산거래 전자계약시스템	
	부동산종합공부시스템	
	공간정보 오픈플랫폼(Vworld)	
	국토조사플랫폼	○
공간정보	부동산종합공부시스템	
	공간정보 오픈플랫폼(Vworld)	◎
	국토조사플랫폼	
	국토지반정보포털	○
	지적재조사행정시스템	
	국토정보플랫폼	
	지하안전정보시스템	
	측량업정보종합관리시스템	
건설	건설사업정보시스템	
	건설산업종합정보망	
	시설물정보종합관리시스템	
	토석정보공유시스템	
	골재자원정보관리시스템	

<표 3-14 계속> 국토교통부 산하 분야별 플랫폼

분야	플랫폼	유사도
교통물류	국가교통DB시스템	○
	교통안전정보관리시스템	
	교통영향평가자료DB시스템	
	교통정보연계운영시스템	
	국가대중교통정보센터	
	국가물류통합정보시스템	
	화물운송실적관리시스템	
	자동차관리정보시스템	
	자동차제작결함정보전산망	
	디지털운행기록분석시스템	
	교통부문 온실가스 관리시스템	
	교통량정보제공시스템	
철도	철도산업정보센터 정보시스템	
	철도안전정보 종합관리시스템	
	철도경찰범죄관리시스템	
도로	도로표지안내/관리시스템	
	운행제한 위반차량 과태료부과시스템	
	표준노드링크관리시스템	○
	제한차량 운행허가 시스템	
	교량 및 터널 현황정보시스템	○
	도로점용시스템	
항공	항공정보포털	
	항공물류정보시스템	
	통합항공안전정보시스템	
	항공장애등 민원처리시스템	
	APEC GIT시스템	
	항공정보종합관리시스템	
	시계비행상황관리시스템	
그 외	자동차365	
	렌트홈	
	광역교통비전2030	

출처: 국토교통 통계 누리 시스템, 국토교통부 홈페이지 기준일:2020-03-30
○ 정보를 디지털화하기 위한 연구인 점에서 유사
◎ 국토교통을 넓은 범위에서 포괄하는 정보에 대한 최신기술이 접목된 플랫폼화인 점에서 유사
● 국토교통에 대한 정보를 최신의 기술들로 플랫폼화 하는 점에서 유사

3. 국토교통 데이터 산업 현황 문제점 분석

○ 국토교통 데이터 산업의 생태계 활성화를 위해서는 공공기관/민간기관/일반 사용자가 데이터의 생산부터 활용 및 서비스에 참여하고, 활용 및 서비스 과정에서 데이터 재생산과 이를 다시 활용할 수 있는 선순환 체계 중요

○ 따라서, 국내외 동향 및 환경분석 시사점을 고려하여 국토교통 데이터 산업의 현안을 공공기관, 민간기관, 일반사용자 관점에서 데이터 수집/생산, 데이터 가공/유통, 데이터 활용/서비스 측면의 문제점을 진단하고 이를 해결하기 위한 요구사항 도출

○ 도출된 문제점 및 문제해결 요구사항에 따른 개선방안 및 추진 방향 도출



<그림 3-10> 국토교통 데이터 생태계 문제점 분석 및 개선방안 도출 개요

1) 공공기관 관점

(1) 데이터 수집/생산 체계

○ 활용가치 높은 원시데이터 생산 및 수집 한계

- 현장 시설 기반의 수집 가능한 데이터만 수집 중
- 국토교통 데이터 마스터플랜 부재로 기존 사업을 통해 수집하고 있는 데이터만 활용하고 있어 활용에 한계가 있음에 따라 데이터 활용전략을 통해 필요한 데이터를 생산하고 수집하기 위한 사업으로 전환 필요

○ 공공기관/지자체 등 각 기관별 국소적인 별도 수집체계로 데이터 음영구간이 발생하며 통합・연계가 어려움

○ 비 표준화된 데이터 수집체계로 통합・연계가 어려움

- 각 기관별 다른 수집체계(DSRC, VDS, 레이더, CCTV 등)

○ 데이터 수집의 지속적인 업데이트 및 이력관리체계 부재

- 변화 및 이력관리 미흡으로 시계열 분석을 통한 정책수립에 한계
- 기술과 데이터의 최신성/항상성 부재
- 도로, 자전거도로 등 단발성 조사로 인해 추후 변경된 사항에 대한 데이터 이력이 없어 동일 조사 필요 시 전면 재조사가 요구됨

○ 국토교통부 각 부서・산하기관별 특정 목적에 따라 데이터를 수집하는 시스템을 구축 및 운영하고 있으나, 현재와 같이 폐쇄적이고 분산된 인프라 및 운영환경을 통해서는 디지털 전환 한계

(2) 데이터 가공/유통 체계

○ 기관/부처 간 데이터 독점(Silo)과 소통 미흡

- 데이터 공개 시 사업위축을 우려하여 데이터 공개 기피
- 위탁관리기관의 데이터 유통 권한 없음

○ 개인정보 비식별 처리로 인한 데이터 융・복합 및 유통・활용을 위한 보안체계 부재

- 개인정보가 포함된 데이터의 유통 불가 및 비식별 처리로 인한 데이터 융・복합 한계

○ 비표준화

- 데이터 표준 연계 가이드라인 부재
- 예시로 지자체별 자전거 네트워크 구축 방법이 달라 하나로 합치기 어려움

○ 대용량 데이터의 연계/저장/실시간처리/분석할 수 있는 분산처리기술 부재

(3) 데이터 활용/서비스 체계

○ 비식별 데이터의 융・복합 분석을 위한 보안체계가 갖춰진 분석환경 부재

○ 데이터 기반 의사결정 지원체계 구축을 위해 다양한 데이터 Layer 통합을 위한 데이터 표준화 및 상호연동 처리기술 부재

○ 실제 환경과 같은 가상공간에서의 예측 시뮬레이션 등 정확도 높은 의사결정 지원을 위한 체계 미흡

2) 민간기관

(1) 데이터 수집/생산 체계

○ 공공데이터의 단순 통계성 데이터 제공으로 수집 가능한 공공데이터 부족

- 개인정보보호문제로 원시데이터 제공 불가
- 비식별처리 및 통계성 데이터만 제공

○ 기관별 이익 추구로 데이터 공유 한계(데이터 독점 및 사유화)

- 타 민간 플랫폼 기업의 데이터 미공개로 데이터 취득 어려움
- 타 민간 서비스를 통해 재생산된 데이터의 수집이 어려움

○ 데이터 수집을 위한 자체 데이터 생산체계 구축에 따른 재원 소모

○ 기업 및 지자체별 연계표준이 달라 통합 어려움

○ 민간 자체 보유데이터 미공개로 데이터 취득 어려움

○ 필요데이터 수집을 위해 자체 인프라 구축이 필요하나 비용문제와 데이터 활용 기업의 규모 차이로 인해 투자에 따른 리스크 증가

○ 사업 아이템이 있어도 수집 가능한 데이터에 한계가 있어 사업 추진이 어려움

(2) 데이터 가공/유통 체계

○ 데이터 표준체계 부재로 수집데이터의 가공 및 융합 한계

- 데이터의 범주와 방식, 포맷, 분류체계 등 표준화가 되어 있지 않아 연계·통합이 어려움

○ 공공데이터 품질문제로 데이터 전처리에 많은 재원 소모 및 가공 데이터의 신뢰성 저하

○ 공공/민간데이터의 단순 통계성 데이터 제공 및 비식별화 처리된 데이터(개인정보문제)로 인해 융·복합 분석이 어려움

- 개인정보보호문제로 개인정보 비식별화 처리 및 통계성 데이터만 유통 가능

○ 데이터량이 많아지면서 이를 저장·처리·분석하기 위한 비용 증가와 및 클라우드 전환 시 이슈발생에 따른 리스크 증가

- 클라우드 사업자 서비스 제공 중단
- 해킹, 사업자 부주의에 따른 정보유출 등 사고 발생
- 주요 클라우드 사업자 의존성 심화

○ 대용량 데이터 융합을 위한 시스템 간 연계·통합 관리 및 유통을 위한 기술 부족

○ Open-API 위주의 데이터 제공으로 데이터 분석 및 서비스 발굴 한계

○ 공간정보 데이터 등 대용량 데이터를 가공하기 위한 장비/기술/전문인력이 부족하고 이를 도입할 때 많은 재원 소모

○ 데이터의 유통 채널 부족으로 데이터 유통 활성화 저하

(3) 데이터 활용/서비스 체계

○ 제한된 데이터(데이터 자체 수집, 단순 통계성 공공/민간 데이터)로 인해 다양한 서비스 발굴 한계

- 개인정보포함 및 영상데이터 미제공, 민간데이터 취득 불가 및 구매비용 부담, 단순 통계성 1차 가공 데이터 제공

○ 개인정보보호 등의 문제로 적극적인 데이터 사용 한계 및 데이터 연계·통합의 어려움에 따른 활용 제약

○ 데이터 활용을 위한 기반기술 및 환경 부재로 인해 데이터 기반 혁신 서비스 창출 한계

- AI학습 등 자체 인프라 구축 필요 및 데이터 제약에 따른 결과물 미흡

○ 데이터 활용을 위한 솔루션 부재와 정부지원 솔루션 부족으로 자체개발, 구매, 국내외 오픈 솔루션 이용 등 사업화 한계

○ 수집/가공/활용/서비스 등 투입한 재원을 회수하기 위한 데이터 사유화로 데이터 순환체계 저하

- 서비스 활용을 통한 재생산 데이터의 사유화

3) 일반 사용자 관점

(1) 데이터 수집/생산 체계

○ 플랫폼 기업의 서비스를 통해 생산된 개인의 데이터를 플랫폼 기업에서 소유하고 활용하며, 개인은 데이터의 소유권에 대한 기준도 없고 어디에 활용되는지 알지 못함

○ 개인 입장에서 개인정보 활용 동의 시 사생활 침해, 이동경로, 재산 노출 등의 우려로 개인정보 공개를 꺼리고, 수집된 개인정보가 해킹 등 보안이 취약하여 노출 우려로 개인정보 제공을 하지 않는 상황 발생

○ 개인 데이터를 제공해도 정보 소유권자인 개인에게 이득이 될 수 있는 보상이 없어 정보제공에 소극적임

○ 개인 데이터 활용에 보상이 있는 데이터 수집에 참여하고 싶어도 이에 대한 정보와 체계가 없어 참여할 수 없음

○ 개인 데이터 판매에 있어 개인정보 이외에 어떤 데이터를 수집해서 함께 제공해야 하는지, 이를 수집하기 위해서는 어떻게 해야 하는지에 대한 정보와 체계가 없음

(2) 데이터 가공/유통 체계

○ 원하는 데이터 분석을 위한 데이터 전처리·가공할 수 있는 인프라(클라우드, 컴퓨팅 환경)가 부족하여 가공에 한계가 있음

○ 데이터를 분석하고 싶어도 이를 가공할 수 있는 기술이 부족함

○ 개인데이터 및 분석 데이터를 판매하고 싶어도 유통에 참여할 수 있는 체계가

없어 데이터 유통에 참여가 제한됨

○ 개인 입장에서 민간 데이터(통신데이터 등)를 구매하기에는 비용이 부담됨

○ 유통되는 개별데이터의 비식별 처리와 집계데이터 위주로 제공되고 있어 이를 가공 및 융·복합 분석한 결과물에 한계가 있음

(3) 데이터 활용/서비스 체계

○ 개인데이터의 비식별화 처리로 인해 타 데이터와 융합하여 활용하기에 한계

○ 데이터 식별자가 포함된 데이터는 공공/민간데이터 모두 공개하지 않아 개인은 이를 활용할 수 없음

○ 데이터는 문자와 숫자로 구성되어 있어 이에 대한 지식이 부족하여 데이터를 형상화하는데 어려움이 있음

○ 개인이 수집한 영상정보를 자체적으로 가공하여 제공할 수 있는 기술이 없음

4) 문제점 해결을 위한 요구사항 검토

(1) 공공기관 관점

○ 공공기관 관점에서 도출된 문제점과 이를 해결하기 위해 요구되는 사항을 검토하여 개선방안 및 방향을 도출할 수 있도록 함

<표 3-15> 문제점 해결을 위한 요구사항 검토 (공공기관)

구분	공공기관	
	문제점	요구 사항
데이터 수집/생산 체계	- 현장 시설 기반의 수집 가능한 데이터만 수집함에 따라 데이터가 한정적임	- 필요데이터 정의 및 수집방안 마련 필요
	- 공공기관/지자체 등 국소적인 별도 수집체계로 데이터 음영구간 발생 및 통합관리 한계	- 전국단위 통합된 데이터 수집을 위한 기반 마련 필요
	- 비 표준화된 데이터 수집체계로 통합 연계가 어려움	- 통합 연계가 가능하도록 데이터 수집 표준체계 구축 필요
	- 데이터 수집의 지속적인 업데이트 및 이력관리체계 부재 및 데이터의 최신성/항상성을 유지를 위한 운영환경 한계	- 수집데이터의 지속적인 업데이트 및 이력 관리를 위한 시스템화된 체계 구축 필요
데이터 가공/유통 체계	- 기관/부처 간 데이터 독점(Silo)과 소통 미흡	- 데이터 공개 활성화를 위한 방안 필요
	- 개인정보가 포함된 데이터의 유통불가 및 비식별 처리로 인한 데이터 융·복합 한계	- 데이터간 융·복합 가공 및 분석이 가능한 기술적/제도적 방안 마련 필요
	- 데이터 비표준화로 인한 연계데이터와의 가공 및 융합이 어려움	- 데이터 표준체계 정립 필요
	- 대용량 데이터의 연계/저장/실시간처리/분석할 수 있는 분산처리기술 부재	- 대용량 데이터의 연계/저장/실시간처리/분석을 위한 지원 체계 구축 필요
데이터 활용/서비스 체계	- 비식별 데이터의 융·복합분석을 위한 보안체계가 갖춰진 분석환경 부재	- 공공/민간의 다양한 원시데이터 융·복합 분석 및 활용이 가능한 체계 구축 필요
	- 데이터 기반 의사결정 지원을 위한 국토교통 분야 데이터 layer 통합을 위한 표준체계 및 상호연동 처리기술 부재	- 국토교통 분야 데이터 layer 통합을 위한 표준체계 및 상호연동 처리기술 구축

(2) 민간기관 관점

○ 민간기관 관점에서 도출된 문제점과 이를 해결하기 위한 요구되는 사항이 무엇인지 검토하여 개선방안 및 방향을 도출할 수 있도록 함

<표 3-16> 문제점 해결을 위한 요구사항 검토 (민관기관)

구분	민간 기관	
	문제점	요구 사항
데이터 수집/생산 체계	- 공공데이터의 단순 통계성 데이터 제공으로 수집 가능한 공공데이터 부족	- 통계성 데이터뿐 아니라 원시데이터 제공 또는 활용 가능한 체계 마련 필요
	- 기관별 이익 추구로 데이터 공유 한계(데이터 독점 및 사유화)	- 민간에서 데이터공개에 참여할 수 있는 방안 필요
	- 필요데이터 수집을 위한 자체 데이터 생산체계 구축과 재원 소모	- 필요데이터 수집을 위한 재원 소모가 최소화 할 수 있는 방안 마련 필요
	- 기업/지자체별 연계표준이 달라 통합 어려움	- 표준화된 데이터 수집체계 및 기준 필요
	- 민간 자체 보유데이터 미공개로 데이터 취득 어려움	- 민간에서 데이터 공개에 참여할 수 있는 방안 필요
	- 필요데이터 수집을 위해 자체 인프라 구축이 필요 및 투자에 따른 리스크 증가	- 인프라 구축을 최소화 하고 다양한 공공데이터를 제공할 수 있는 방안 마련 필요
	- 사업 아이템이 있어도 수집 가능한 데이터에 한계가 있어 사업 추진이 어려움	- 다양한 고품질 데이터 취득이 용이하도록 제도적 방안 마련 필요
데이터 가공/유통 체계	- 데이터 표준체계 부재로 수집데이터의 가공 및 융합 한계	- 데이터 표준체계 정립 필요
	- 공공데이터 품질문제로 데이터 전처리에 많은 재원 소모 및 분석 데이터의 신뢰성이 떨어짐	- 데이터 품질 제고 필요
	- 공공/민간데이터의 단순 통계성 데이터 제공 및 비식별화 처리된 데이터(개인정보문제)로 인해 융·복합 분석이 어려움	- 데이터간 융·복합 가공 및 분석과 유통이 가능한 기술적/제도적 방안 마련 필요(비식별화 데이터 처리 및 융합)
	- 데이터량이 많아지면서 이를 저장, 처리, 분석하기 위한 비용 증가와 이에 따른 클라우드 전환시 이슈발생에 따른 리스크 증가	- 클라우드 안전성 강화 필요
	- 공공데이터의 단순 통계성 데이터 제공 및 비식별화 처리된 데이터(개인정보문제)로 인해 융·복합 분석이 어려움	- 데이터간 융·복합 가공 및 분석이 가능한 기술적/제도적 방안 마련 필요(비식별화 데이터 처리 및 융합)
	- 민간 데이터 구매에 따른 비용 부담과 통계성 데이터 유통으로 인해 다른 데이터와의 융·복합 분석이 어려움	- 민간데이터 사용에 부담없도록 지원 필요
	- 공간정보 데이터 등 대용량 데이터를 가공하기 위한 장비/기술/전문인력이 부족하고 이를 도입할 때 많은 재원 소모	- 대용량 데이터 가공을 위한 지원 필요
	- 데이터의 유통 채널 부족으로 데이터 유통 활성화 저하	- 서비스 사업자가 데이터를 유통할 수 있는 기반 마련 필요
데이터 활용/서비스 체계	- 제한된 데이터(데이터 자체 수집, 단순 통계성 공공/민간 데이터)로 인해 다양한 서비스 발굴 제한	- 공공/민간의 다양한 원시데이터 활용이 가능한 지원 체계 구축 필요
	- 개인정보보호 등의 문제로 적극적인 데이터 사용 한계 및 데이터 연계/통합의 어려움에 따른 활용 제약	
	- 데이터 활용을 위한 기반기술 및 환경 부재로 데이터 기반 혁신 서비스 창출 한계	
	- 데이터 활용을 위한 정부지원 솔루션 부족으로 데이터 활용을 통한 사업화 한계	- 데이터 분석 및 활용을 위한 지원체계 마련 필요
	- 수집/가공/활용/서비스 등 투입된 재원이 많아 이를 복구하기 위한 데이터 사유화로 데이터 순환체계 저하	- 재생산 데이터를 공유하도록 하기 위한 방안 마련 필요

(3) 일반 사용자 관점

○ 일반 사용자 관점에서 도출된 문제점과 이를 해결하기 위한 요구되는 사항이 무엇인지 검토하여 개선방안 및 방향을 도출할 수 있도록 함

<표 3-17> 문제점 해결을 위한 요구사항 검토 (일반 사용자)

구분	일반 사용자	
	문제점	요구 사항
데이터 수집/생산 체계	- 데이터 생산자로서의 소유권 체계 부재	- 개인데이터 활용 주체 관련 법/제도 마련 필요
	- 데이터 제공 시 정보노출(사생활 침해, 재산 현황 노출 등)과 정보 보안에 대한 문제가 발생할 것을 우려함	- 데이터 보안체계 강화 및 개인데이터 활용에 대한 안내체계 구축 필요
	- 데이터 제공에도 불구하고 정보 소유권자인 개인에는 보상체계가 없음	- 개인데이터 수집에 대한 보상 필요
	- 데이터 수집에 참여할 수 있는 체계와 정보가 없음	- 개인이 데이터 수집에 참여할 수 있는 체계 구축 필요
	- 개인 데이터 수집 관점에서 개인이 판매를 위한 개인정보 이외의 데이터가 무엇인지, 이를 수집하기 위해서는 어떻게 해야 되는지에 대한 정보가 없음	- 개인데이터의 판매 및 활용 체계, 인식개선 등에 대한 교육 및 커뮤니티 공간 필요
데이터 가공/유통 체계	- 데이터를 가공할 수 있는 인프라(저장공간, 장비 등)가 없음	- 데이터 가공 및 분석을 위한 클라우드 서비스 제공 필요
	- 데이터 가공을 위한 솔루션(분석 툴) 및 기술이 부족	
	- 개인이 데이터 유통에 참여할 수 있는 체계가 없음	- 개인의 데이터를 유통할 수 있는 체계 필요
	- 통신데이터 등 민간데이터 구매 비용이 부담됨	- 개인이 민간데이터 사용에 부담 없도록 지원 필요
	- 개별데이터의 비식별 처리 및 통계위주 데이터로 인한 가공 한계	- 개별데이터의 융·복합 가공 및 분석의 가능한 기술적/제도적 방안 마련 필요
데이터 활용/서비스 체계	- 개인데이터의 비식별화 처리로 인한 타 데이터와의 융합 활용이 어려움	- 개인데이터와 타 데이터를 융합 활용이 가능한 기술적/제도적 방안 마련 필요
	- 데이터 식별자가 포함된 데이터의 개인 사용 불가	
	- 문자, 숫자로 구성되어 있는 데이터를 형상화하는데 어려움	- 비전문가도 데이터 활용을 할 수 있는 분석 및 시각화 서비스 제공 필요
	- 개인이 수집한 영상정보를 자체적으로 가공하여 제공할 수 있는 기술이 없음	- 개인이 수집한 영상정보의 가공 및 제공 지원체계 구축 필요

5) 국토교통 데이터 생태계 문제점 종합검토

○ (데이터 생산) 공공·민간 각 기관별 데이터를 수집하고 있으나 쓸만한 데이터 부재 및 공유문제로 디지털 전환 및 데이터 융·복합 한계

- (공공기관) 활용가치 높은 원시데이터 생산 및 수집 한계, 비 표준화된 데이터 수집체계로 통합·연계 제한
  - 국토교통부 각 부서·산하기관별 특정 목적에 따라 데이터를 수집하는 시스템을 구축 및 운영하고 있으나, 현재와 같은 폐쇄적이고 분산된 인프라 및 운영환경을 통해서는 디지털 전환 한계
- (민간기관) 기관별 이익 추구로 데이터 공유 한계(데이터 독점 및 사유화), 기업 및 지자체별 데이터 연계·표준이 달라 통합 어려움
- 개인정보로 인한 쓸만한 원시데이터 접근 어려움, 데이터 융·복합을 위한 연계키(Key) 부재
- (일반사용자) 데이터 생산자로서의 오너쉽 권한 및 인센티브 체계 부재, 개인데이터 제공 시 사생활 침해 등의 정보에 대한 보안문제 발생

○ (데이터 가공·유통) 비식별화된 원시데이터 유통을 위한 보안체계 및 데이터 표준체계 부재, 데이터 전처리·가공을 위한 초고속 컴퓨팅 및 데이터 분산처리 기술 부족

- (공공기관) 개인정보 비식별 처리로 인한 데이터 융·복합 및 유통·활용을 위한 보안체계 부재, 데이터 표준 연계 가이드라인 부재, 대용량 데이터 처리를 위한 분산 처리 기술 부재
- (민간기관 대부분 공공·민간의 단순 통계성 데이터만 구축, 데이터 저장 용량 증가로 이를 저장·처리·분석을 위한 비용 증가 및 클라우드 전환 시 이슈 발생에 따른 리스크 증가, 대용량 데이터 융합을 위한 시스템 간 연계·통합 관리 및 유통을 위한 기술 부족
- 데이터 표준체계 및 품질문제로 인한 데이터 전처리 및 가공 시간 과다, Open-API 위주의 데이터 제공으로 데이터 분석 및 서비스 발굴 한계, 민간 데이터 구매 부담, 데이터 유통채널 부족
- (일반사용자) 데이터 전처리·가공을 위한 인프라(클라우드, 컴퓨팅 환경) 및 분석기술 한계, 개인 데이터 유통을 위한 체계 부재

○ (데이터 활용) 누구나 자유롭게 데이터 분석 및 활용을 위한 환경 및 데이터 기반 서비스 창출 및 의사결정지원체계 구축을 위한 기술 부재

- (공공기관) 개인데이터 활용을 위한 분석환경 부재, 데이터 기반 의사결정지원체계 구축을 위해 다양한 데이터 Layer 통합을 위한 데이터 표준화 및 상호연동 처리기술 부재
- (민간기관) 분야별 플랫폼 간의 데이터 활용을 위한 연계체계 부재, 데이터 활용을 위한 기반기술 및 환경부재로 인해 데이터 기반 혁신 서비스 창출 한계
- 통계기반의 제한적인 공공데이터만으로는 파급효과 큰 서비스 개발 한계, 서비스를 통해 재생산된 데이터의 활용을 위한 선순환 체계 부족
- (일반사용자) 데이터 비전문가도 데이터를 활용할 수 있는 환경 부재

제 2절 국토교통 데이터 기술역량 분석

1. 국토교통 데이터 기술역량 분석

1) 분석 개요

○ 본 사업은 국토교통 산업 전반의 디지털 전환을 가속화하고, 데이터 소외계층 없이 누구나 편리하고 안전하게 데이터를 생산 · 유통 · 활용할 수 있는 데이터 공통기반 환경 조성과 국민 체감형 실증서비스 개발을 하고자 하는 사업임

○ 본 사업을 진행하기 위해 제시된 기술에 대한 기술 역량분석을 실시하여 이를 통해 본 사업에 구성되는 요소기술에 대한 기술 수준을 파악하는데 중점을 둠

○ 국토교통 분야와 ICT · SW 분야를 대상으로 기술 수준/특허/논문에 대한 기술경쟁력 분석 시행

2) 국토교통 분야 기술역량 분석[26)]

○ 2019년 국토교통 분야 세계 최고 기술 수준 보유국인 미국의 기술 수준은 100%, 기술격차를 0년으로 했을 때, 한국은 기술 수준이 80.7%, 기술격차는 4.3년으로 조사

* 기술 수준 분석 대상 국가 : 한국, 미국, 일본, 중국, 영국, 독일, 프랑스

- 한국은 최고 기술 수준 보유국인 미국과의 기술 수준 차이는 '13년(74.8%) → '19년(80.7%)으로 점차 기술 수준을 좁히고 있음
- 일본, 독일, 영국, 프랑스의 기술 수준은 최고 기술 수준 보유국인 미국 대비 점점 소폭 감소한 것으로 나타남
  - 미국의 국토교통 분야 중 철도교통 분야를 제외한 나머지 분야에서 최고 기술 수준 보유국 지위를 유지하고 있으며 중국의 기술 수준이 국토교통 전 분야에서 빠르게 높아짐
- 일본과 플랜트 분야를 제외한 전 분야에서 기술 수준이 낮아지는 것으로 나타났으며, 독일을 또한 제외한 국가들의 미국 대비 기술격차는 좁아지고 있으며, 중국과 우리나라의 기술격차는 1.1년으로 기술격차가 좁혀지고 있는 상황
- 한국은 국토교통 분야에 대한 지속적인 연구개발 투자로 인해 세부 분야 중 도시 · 공간정보(취득 · 관리 · 활용) 기술 수준은 상승하고 기술격차는 좁혀지고 있는 상황
  - '19년 한국의 도시 부문 전체 기술 수준 및 기술격차는 72.4%/6.3년이며, 소분류 기술 분야 중 도시재생 기술 수준은 도시계획 · 도시개발 내 디지털 트윈 · ICT 기술 활용 등을 통해 '15년 대비 61.9%에서 70.0%로 상승
  - '19년 한국의 공간 정보(취득 · 관리 · 활용) 부문 전체 기술 수준은 취득 · 관리 · 활용 세 분야 모두 ' 13년 대비 68.9%에서 81.0%로 상승하고, 기술격차는 7.3년에서 4.0/3.5/3.3으로 좁혀짐

26) 2019 국토교통 기술 수준 분석 보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2020

3) 국토 분야 기술역량 분석

○ 국토 분야 세계 최고 기술 수준 보유국인 미국의 기술 수준을 100%, 기술격차를 0년으로 했을 때, 한국은 평균 77.7%, 기술격차는 4.9년으로 조사

* 국토 분야 : 건축, 도시 · 공간, 시설물, 플랜트

- 미국 대비하여 일본을 제외한 다른 국가들의 기술격차는 소폭 감소되는 것으로 나타났으며, 2019년 우리나라의 국토 분야 기술 수준은 2015년 대비 1.4%p 상승, 기술격차는 1.0년 단축
- 우리나라의 경우 2019년 건축 분야를 제외한 모든 분야의 기술 수준이 상향 하였음
  - 건축 분야의 경우 기존의 경우 목적물을 중심으로 소분류하였지만 생애주기 중심으로 변경하여 우리나라의 설계, 재료/자재, 환경/설비 분야의 기술 수준은 평균 71.7%로 2015년 국토 분야의 기술 수준보다 낮은 것으로 평가
- 중분류 단위에서 환경 플랜트 분야는 기술격차가 증가한 것으로 나타났으며, 2015년 (3.8년) 대비 0.3년 상승한 4.1년으로 평가
  - 환경 플랜트 내 소분류 기술 분야는 수처리(2015년과 동일)를 제외하고 모두 기술격차가 확대되었으며 해수 담수화 플랜트 분야의 기술격차는 2015년(2.4년) 대비 0.6년 상승한 3.0년으로 평가되어 가장 큰 폭으로 확대
  - 우리나라도 지속적인 연구개발 투자로 환경 플랜트 분야의 기술 수준이 향상되었으나 최고선진국의 기술향상 속도가 빠른 관계로 기술격차가 확대

4) 교통 분야 기술역량 분석

○ 교통 분야 세계 최고 기술 수준 보유국인 미국의 기술 수준을 100%, 기술격차를 0년으로 하였을 때, 한국은 평균 83.6%, 기술격차는 3.6년으로 조사

* 교통 분야 : 도로교통, 철도교통, 항공교통, 물류

- 우리나라의 교통 분야 기술 수준은 2019년과 2015년 사이에 1.7% 상승하였고 기술격차는 0.4년 감소하였으며, 유럽과 일본, 미국의 기술 수준 차이는 소폭 증가
  - 교통 분야의 기술 수준 · 기술격차가 유지된 것은 첨단 교통수단 (자율주행차, PAV, 무인기) 개발, 교통량 증가에 따른 데이터 기반 교통시스템 운영 등 교통 분야 기술의 트렌드 변화에 기인
- 분야별로 분석해 보자면, 도로교통 분야의 소폭 감소, 항공교통 · 철도교통 · 물류 분야는 증가하였음. 도로교통 분야의 경우, 첨단기술인 자동차 정비/개조/부품과 IT융합 도로 인프라가 추가되었는데 우리나라의 해당 기술 수준이 낮아 2015년 대비 기술 수준이 하락하였음
  - 기술분류체계를 2019년 기준으로 적용하여 2015년의 결과를 재산출한 결과, 기술 수준은 80.3%, 기술격차는 4.5년으로 도출되어 2019년 기술 수준 및 격차(82.4%, 3.8년)가 개선된 것으로 조사
- 2019년 최고선진국 대비 우리나라 기술격차는 항공교통 분야는 정체, 철도교통 및 도로교통, 물류 분야는 소폭 감소된 것으로 조사
  - 교통량 증가에 따른 교통운영 효율화, 첨단 안전관리 기술 중요성이 부각되면서 항행 (CNS/ATM) 및 항행 운항 안전 기술의 선진국 기술개발이 활발히 추진됨에 따라 기술격차가 확대

5) 국토교통 분야 특허경쟁력 분석

○ 국토교통 분야 특허/논문기술경쟁력은 한국, 미국, 일본, 중국, 독일, 프랑스 7개 국가를 대상으로 검토

○ 국토교통 전 분야에 대한 특허/논문기술경쟁력 검토 결과 미국이 특허/논문경쟁력이 가장 높은 것으로 나타났으며, 한국은 특허기술경쟁력은 6위, 논문기술경쟁력은 5위로 분석되어 국토교통 분야 특허/논문기술경쟁력이 높지 않은 것으로 나타남

○ 특허기술경쟁력은 국토교통 전 분야*에서 미국이 가장 높은 특허 기술경쟁력을 보유하고 있으며, 한국은 플랜트, 물류 2개 분야에서 5위 수준, 건축, 도시공간, 시설물, 도로교통, 철도교통, 항공교통 6개 분야에서 6위 수준의 경쟁력을 보유하고 있음

* 국토교통 분야(8개) : 건축, 도시공간, 시설물, 플랜트, 도로교통, 철도교통, 항공교통, 물류

○ 국토교통 분야 특허기술경쟁력이 가장 높은 미국(100%)을 기준으로 비교했을 때 한국(26.2%)은 특허기술경쟁력의 차이가 매우 큰 것으로 나타남

<표 3-18> 국토교통 분야 특허기술경쟁력 수준('19년도)

(단위: %)

분야	한국	일본	미국	중국	독일	영국	프랑스
전체	26.2 (6위)	37.4 (5위)	100.0 (1위)	13.9 (7위)	56.3 (3위)	57.9 (2위)	35.7 (4위)
건축	15.1 (6위)	15.4 (5위)	100.0 (1위)	5.1 (7위)	23.3 (4위)	43.2 (2위)	24.8 (3위)
도시공간	29.7 (6위)	43.8 (4위)	100.0 (1위)	16.5 (7위)	53.9 (3위)	79.8 (2위)	31.1 (5위)
시설물	17.1 (6위)	20.8 (5위)	100.0 (1위)	6.8 (7위)	35.3 (4위)	78.0 (2위)	36.0 (3위)
플랜트	34.9 (6위)	44.5 (4위)	100.0 (1위)	12.7 (7위)	51.3 (3위)	52.6 (2위)	34.5 (5위)
도로교통	27.1 (6위)	41.7 (4위)	100.0 (1위)	18.1 (7위)	90.9 (2위)	65.9 (3위)	33.5 (5위)
철도교통	22.4 (6위)	34.9 (5위)	100.0 (1위)	15.0 (7위)	60.1 (2위)	54.0 (3위)	49.4 (4위)
항공교통	31.2 (6위)	75.5 (4위)	100.0 (1위)	30.6 (7위)	61.3 (5위)	94.5 (2위)	84.6 (3위)
물류	19.1 (5위)	23.5 (4위)	100.0 (1위)	8.4 (7위)	38.0 (3위)	43.3 (2위)	15.3 (6위)

출처 : 2019 국토교통 기술경쟁력 분석 자료(국토교통과학기술진흥원)

○ 논문기술경쟁력은 미국이 7개 분야에서 1위, 독일이 도시공간 부분에서 논문기술경쟁력을 보유하는 것으로 나타남

○ 한국은 도시공간, 시설물, 철도교통, 항공교통, 물류 5개 분야에서 5위 수준을 나타내고 있으며, 건축, 플랜트, 도로교통 3개 분야에서 6위 수준을 나타냄

○ 논문기술경쟁력도 다른 국가와 비교했을 때 기술경쟁력 수준이 하위 수준으로 나타남

6) ICT 및 S/W 분야 특허/논문기술 경쟁력 분석

○ ICT 및 S/W 분야 특허/논문기술경쟁력은 한국, 미국, 일본, 중국, 유럽연합 대상으로 검토

○ 특허/논문기술경쟁력 검토 결과 미국이 가장 높은 경쟁력을 보유하고 있으며, 한국은 특허기술경쟁력은 미국(100%), 유럽(93.8%), 일본(89.8%) 다음 순으로 나타났으며, 중국(87.5%)보다는 높은 것으로 나타났으며, 논문기술경쟁력은 미국(100%), 유럽(94.9%) 다음 순으로 나타났으며, 중국(89.0%), 일본(88.4%)보다 높은 것으로 나타남

<표 3-19> ICT 및 S/W 분야 특허기술경쟁력 수준('19년도)

(단위: %)

분야	한국	미국	일본	중국	유럽
전체	88.6 (4위)	100.0 (1위)	89.8 (3위)	87.5 (5위)	93.8 (2위)
이동통신	95.9 (3위)	100.0 (1위)	94.3 (5위)	95.4 (4위)	97.0 (2위)
네트워크	87.5 (5위)	100.0 (1위)	89.0 (4위)	89.4 (3위)	94.2 (2위)
전파 위성	89.7 (3위)	100.0 (1위)	86.6 (5위)	89.4 (4위)	94.2 (2위)
사물인터넷	88.1 (4위)	100.0 (1위)	87.2 (5위)	88.2 (3위)	93.5 (2위)
SW	90.5 (3위)	100.0 (1위)	89.9 (4위)	88.2 (5위)	93.5 (2위)
클라우드	86.7 (4위)	100.0 (1위)	85.5 (5위)	89.5 (3위)	93.3 (2위)
컴퓨팅시스템	85.6 (5위)	100.0 (1위)	87.5 (4위)	88.7 (3위)	95.6 (2위)
자율주행 자동차	87.9 (4위)	100.0 (1위)	84.4 (5위)	90.1 (3위)	97.7 (2위)
인공지능	90.6 (3위)	100.0 (1위)	87.9 (5위)	89.8 (4위)	96.0 (2위)
빅데이터	82.9 (4위)	100.0 (1위)	80.0 (5위)	86.6 (3위)	87.5 (2위)
방송 미디어	91.2 (5위)	100.0 (1위)	91.3 (4위)	91.4 (3위)	96.9 (2위)
디지털콘텐츠	87.7 (4위)	100.0 (1위)	86.4 (5위)	88.1 (3위)	87.0 (2위)
스마트 다바이스	88.7 (3위)	100.0 (1위)	85.2 (5위)	88.4 (4위)	94.9 (2위)
지능형 반도체	91.8 (3위)	100.0 (1위)	90.4 (4위)	86.8 (5위)	94.9 (2위)
양자 정보통신	83.6 (3위)	100.0 (1위)	83.6 (3위)	83.3 (5위)	93.1 (2위)
차세대 보안	87.3 (5위)	100.0 (1위)	88.2 (4위)	88.4 (3위)	94.6 (2위)
블록체인	85.8 (4위)	100.0 (1위)	84.8 (5위)	85.9 (3위)	91.8 (2위)
ICT 융합	86.2 (3위)	100.0 (1위)	85.0 (5위)	86.0 (4위)	92.0 (2위)

출처 : 2019 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력분석 보고서(정보통신기획평가원)

○ ICT 및 S/W 분야 특허기술경쟁력 검토 결과 전 분야 중 미국, 유럽연합을 제외하고 이동통신, 전파 위성, 인공지능, 스마트 디바이스, 지능형 반도체, 양자정보통신, ICT 융합 분야에서 일본, 중국보다 특허기술경쟁력이 높은 것으로 나타났음

- 본 사업과 관련있는 빅데이터 분야 검토 결과 전체 5개 국가 중 한국은 4위로 특허기술경쟁력 수준이 낮은 것으로 판단됨
- 추후 본 사업과 같은 빅데이터 분야 R&D 연구 개발이 활성화되어야 할 것으로 사료됨

<표 3-20> ICT 및 S/W 분야 논문기술경쟁력 수준(‘19년도)

(단위: %)

분야	한국	미국	일본	중국	유럽
전체	89.0 (3위)	100.0 (1위)	88.4 (4위)	89.0 (3위)	94.9 (2위)
이동통신	95.6 (3위)	100.0 (1위)	95.4 (4위)	94.3 (5위)	96.5 (2위)
네트워크	87.7 (5위)	100.0 (1위)	89.6 (4위)	87.9 (3위)	89.8 (2위)
전파 위성	86.6 (4위)	100.0 (1위)	87.9 (3위)	85.2 (5위)	91.1 (2위)
사물인터넷	87.6 (4위)	100.0 (1위)	89.2 (3위)	86.5 (5위)	89.5 (2위)
SW	87.9 (4위)	100.0 (1위)	90.8 (3위)	87.8 (5위)	92.7 (2위)
클라우드	86.5 (5위)	100.0 (1위)	90.0 (3위)	86.9 (4위)	95.5 (2위)
컴퓨팅시스템	85.2 (5위)	100.0 (1위)	88.1 (3위)	85.4 (4위)	88.3 (2위)
자율주행자동차	84.4 (4위)	100.0 (1위)	84.4 (5위)	83.5 (3위)	97.7 (2위)
인공지능	88.0 (3위)	100.0 (1위)	89.5 (5위)	88.3 (4위)	90.3 (2위)
빅데이터	82.2 (3위)	100.0 (1위)	84.7 (5위)	82.2 (3위)	91.6 (2위)
방송 미디어	92.2 (4위)	100.0 (1위)	92.3 (3위)	90.1 (5위)	97.1 (2위)
디지털콘텐츠	87.0 (4위)	100.0 (1위)	86.4 (5위)	88.1 (3위)	87.0 (2위)
스마트 다바이스	88.7 (3위)	100.0 (1위)	87.0 (4위)	85.4 (5위)	92.3 (2위)
지능형 반도체	85.6 (5위)	100.0 (1위)	91.1 (2위)	90.2 (3위)	89.3 (4위)
양자정보통신	87.3 (3위)	100.0 (1위)	86.2 (3위)	79.1 (5위)	89.7 (2위)
차세대 보안	88.2 (3위)	100.0 (1위)	88.2 (3위)	87.9 (5위)	96.4 (2위)
블록체인	85.2 (4위)	100.0 (1위)	90.1 (3위)	83.7 (5위)	91.4 (2위)
ICT 융합	85.7 (4위)	100.0 (1위)	86.9 (3위)	84.3 (5위)	89.9 (2위)

출처 : 2019 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력분석 보고서(정보통신기획평가원)

○ ICT 및 S/W 분야 논문기술경쟁력 검토 결과 전 분야 중 미국, 유럽연합을 제외하고 이동통신, 인공지능, 스마트 디바이스, 양자정보통신, 차세대 보안 분야에서 일본, 중국 보다 논문기술경쟁력이 높은 것으로 나타났음

- 빅데이터 분야 검토 결과 전체 5개 국가 중 한국은 3위로 중국과 수준이 비슷한 것으로 조사되었으며, 특허기술경쟁력과 같이 수준이 낮은 것으로 판단됨

7) 빅데이터 분야 특허/논문기술 경쟁력 분석

○ 빅데이터 분야 특허/논문기술경쟁력은 한국, 미국, 일본, 중국, 유럽연합 대상 검토

○ 특허/논문기술경쟁력 검토 결과 미국이 가장 높은 경쟁력을 보유하고 있으며, 한국의 특허기술경쟁력(82.2%)은 미국(100%), 유럽(91.6%), 일본(84.7%) 다음 순으로 중국(82.2%)과 같았으며, 조사 대상 국가인 5개 국가 중 가장 낮은 경쟁력을 보이고 있음, 논문기술경쟁력(82.9%)은 미국(100%), 유럽(87.5%), 중국(86.6%), 다음 순으로 일본(80.0%)보다 높은 것으로 나타남

○ 특허경쟁력 추이(2008~2019)를 살펴보면 특허기술경쟁력이 가장 높은 미국을 제외하고 2012년 이후 유럽, 일본, 중국, 한국간의 수준차이는 크지 않음

<표 3-21> 빅데이터 분야 특허경쟁력 추이 (‘08년도~ ‘19년도)

(단위: %)

구분	한국	미국	일본	중국	유럽
2008~2019	82.2	100.0	84.7	82.2	91.6
2008~2011	84.2	100.0	84.2	95.9	84.2
2012~2015	83.3	100.0	81.8	82.7	89.8
2016~2019	84.5	100.0	81.7	84.1	82.0

출처 : 2019 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력분석 보고서(정보통신기획평가원)

제 3 절 국토교통 데이터 산업 활성화 방향

1. 활성화방안 및 추진방향

1) 공공기관 관점 활성화방안

(1) 데이터 수집/생산 체계

○ 기존 데이터 수집체계 개선 및 신규 생산체계 개발

- 정책 계획 및 추진을 위한 필요데이터 정의 및 수집체계 구축
- 전국단위 데이터 수집체계 구축
- 기존 단순 인프라성 데이터 수집에서 도메인별 핵심 데이터 수집체계로의 전환

○ 표준화된 데이터 수집체계 구축으로 통합 연계가 용이하도록 추진

- 표준노드링크, BIS정보교환표준, 교통카드표준, 자율주행 등 표준화된 체계로 인해 전 국토 전반에서 통합 연계 가능

○ 시스템화된 데이터의 지속적 업데이트 및 이력관리 체계 구축

- 과거부터 현재까지 데이터의 변경사항 업데이트 및 기록을 통한 이력 관리

(2) 데이터 가공/유통 체계

○ 비식별데이터 활용환경(데이터 샌드박스) 구축

- 보안화 되어 있는 국토교통 전용 ID 체계 구축
- 데이터 샌드박스 내에서 비식별 데이터 융·복합

○ 데이터 표준체계 및 품질 제고를 위한 법/제도/거버넌스 개선

- 데이터 표준화를 통한 데이터 연계·융합 기반 조성
- 교통카드 데이터의 경우 표준화가 되어 전국에서 사용 가능

○ 대용량/실시간 처리 및 가공을 위한 분산처리기술 개발 및 구축

- 대용량의 데이터 저장을 위한 클라우드 센터 및 연계 허브
- 실시간 저지연 실시간 처리를 위한 엣지 컴퓨팅 기술
- 통합된 대용량 데이터 연산 처리를 위한 하이퍼스케일 컴퓨팅

○ 데이터 사업권 보장을 통한 데이터 유통체계 활성화

- 데이터의 활용 및 판매에 대한 수익 보장과 이를 통한 사업 확장 및 전담인력 확보 등 활성화 보장(예 : 금융위원회 마이데이터 사업)

(3) 데이터 활용/서비스 체계

○ 데이터 샌드박스를 통한 비식별 데이터의 융·복합 분석을 위한 기반기술 개발

○ 국토교통 분야 디지털트윈 기반 의사결정시스템 구축을 위한 데이터 Layer 통합 및 상호연동 기술 개발

- 디지털 트윈구축을 통해 실제 환경 기반에서의 다양한 데이터 분석과 예측 시뮬레이션 및 시각화 분석으로 정확한 정책 의사결정 지원

2) 민간기관 관점 활성화방안

(1) 데이터 수집/생산 체계

○ 원시데이터 및 비식별처리 데이터를 활용 가능한 체계 구축

○ 민간이 데이터 공개에 적극적으로 참여할 수 있는 체계 마련

○ 공공에서 기존 단순 인프라성 데이터 수집에서 필요데이터 수집체계로의 전환과 제공을 통해 데이터 취득에 필요한 재원 소모 절감

○ 기존 단순 인프라성 데이터 수집에서 필요데이터 수집체계로의 전환과 제공을 통해 서비스 사업자가 필요한 데이터를 취득 가능한 체계 구축

○ 필요데이터 취득이 용이하도록 다양한 데이터 및 융합데이터 취득이 가능한 체계 마련

○ 데이터 표준체계 구축으로 다양한 민간생산 데이터의 통합체계 마련

○ 재생산된 데이터를 데이터 생산측면의 데이터로 수집할 수 있는 체계 구축

(2) 데이터 가공/유통 체계

○ 데이터 표준체계 및 품질 제고를 위한 법/제도/거버넌스 개선

○ 신뢰성 확보를 위한 인증제 도입 등 법/제도/거버넌스 개선

○ 데이터 샌드박스 구축을 통해 샌드박스 내에서 개인데이터의 연계 분석이 가능하도록 하고 필요한 가공 데이터만 받을 수 있도록 공간을 제공

- 네이버는 '네이버 클라우드 데이터 샌드박스' 공개 > 보안 공간에서 활용되는 식별ID체계
- 액시엄은 '어빌리티테크 키'라는 '자체 식별 번호'를 부여

○ 데이터 유통채널 확대 및 소유권에 대한 가이드라인 구축

- 저작권, 소유권 등을 보장하여 데이터 제공에 따른 혜택 제공

○ 필요데이터를 선정하여 정부가 구매 후 저렴한 비용으로 구매할 수 있도록 제공

○ 클라우드 안정성 강화 및 데이터 분석 지원

- 클라우드 기반의 보안기술 개발 및 가이드라인 수립

(3) 데이터 활용/서비스 체계

○ 공공·민간의 다양한 원시데이터 활용을 위한 기반 환경 제공으로 다양한 서비스 발굴 기회 제공

- 원시데이터 및 개인/비식별데이터 융·복합 활용
- 데이터 전처리·가공 효율화

○ 데이터 샌드박스를 통한 원시데이터 활용 공간 제공으로 다양한 서비스 발굴 및 시장 진입기회 제공

- 공공·민간의 다양한 원시데이터 분석 및 활용을 위한 공유 환경 제공

○ 국가주도의 기반기술 및 솔루션 제공으로 서비스 사업자의 아이디어 사업화 기회 제공 및 시장 진출 활성화

○ 손쉬운 데이터취득 및 가공체계 구축으로 서비스를 통해 재생산된 데이터의 공유 환경 구축과 법/제도적 방안 마련을 통해 데이터 생태계 활성화

3) 일반사용자 관점 활성화방안

(1) 데이터 수집/생산 체계

○ 국토교통 분야 개인데이터의 소유 및 활용권을 개인에게 보장 (예시 : 마이데이터)

○ 개인정보 수집/활용에 대한 안내체계 구축 및 보안체계 강화

○ 보상체계의 제도적/기술적 마련

○ 개인이 생성한 데이터를 공유하고 활용할 수 있는 체계 마련

○ 개인데이터의 통합적 관리와 교육 및 홍보, 커뮤니티 활성화 등 관리 체계 구축

(2) 데이터 가공/유통 체계

○ 오픈마켓 플레이스의 오픈랩과 같은 데이터의 분석 및 시각화 등을 할 수 있는 공간 제공

○ 클라우드웍스처럼 개인이 데이터 판매 등 유통에 참여할 수 있는 체계 구축

○ 민간데이터를 개인 이용의 부담을 줄일 수 있도록 정부가 구매 후 저가로 제공

○ 개별데이터의 별도 식별코드를 부여하여 원시데이터 유통이 가능한 체계 구축

(3) 데이터 활용/서비스 체계

○ 전문지식 및 기술 없이도 원하는 데이터를 활용할 수 있는 클라우드 기반 컴퓨팅 환경 제공

○ 국민이 원시데이터 및 개인/비식별 데이터를 융·복합 분석이 가능한 활용공간 제공을 통해 원하는 데이터 분석과 문제해결을 할 수 있는 환경 구축

4) 개선방안 종합 검토

○ 공공기관, 민간기관, 일반사용자 관점에서 데이터 수집/생산, 가공/유통, 활용/서비스체계 측면에서의 개선방안을 종합적으로 검토함

<표 3-22> 개선방안 종합 검토

구분	개선방안 종합		
	데이터 수집/생산	데이터 가공/유통	데이터 활용/서비스
공공 기관	- 정책 계획 및 추진을 위한 필요데이터 정의 및 수집체계 구축 - 전국단위 데이터 수집체계 구축 - 데이터 표준체계 구축 - 시스템화된 데이터의 지속적 업데이트 및 이력관리 체계 구축	- 데이터 사업권 보장을 통한 데이터 유통체계 활성화 - 비식별 데이터의 융·복합 활용체계 구축(데이터샌드박스) - 데이터 표준체계 및 품질 제고를 위한 법/제도/거버넌스 개선 - 대용량/실시간 처리 및 융·복합 분석을 위한 체계 구축	- 원시데이터 및 비식별데이터의 융·복합을 위한 기반기술 개발 - 국토교통 분야 디지털 트윈기반 의사결정 시스템 구축을 위한 데이터 Layer 통합 및 상호연동 기술 개발
민간 기관	- 원시데이터 및 비식별데이터 활용 체계 구축 - 민간이 데이터 공개에 적극 참여할 수 있는 체계 마련 - 필요데이터 수집체계로의 전환을 통한 활용성 높은 데이터 수집체계 구축 - 데이터 표준체계 구축	- 데이터 표준체계 및 품질 제고를 위한 법/제도/거버넌스 개선 - 비식별 데이터의 융·복합 활용체계 구축(데이터샌드박스) - 데이터 유통 채널 확대 및 소유권 가이드라인 구축 - 클라우드 안정성 강화 - 주요 민간 데이터의 정부지원체계 구축	- 공공·민간의 다양한 원시데이터 활용을 위한 기반환경 제공으로 다양한 서비스 발굴 기회 제공 - 원시데이터 활용공간 제공으로 다양한 서비스 발굴 - 아이디어 사업화 기회 제공 및 시장 진출 활성화를 위한 국가주도의 기술 및 솔루션 제공 - 서비스를 통해 재생산된 데이터 공유환경 구축
일반 사용자	- 개인데이터의 소유 및 활용권을 개인에게 보장 - 개인정보 수집/활용에 대한 안내체계 및 보안체계 강화 - 보상체계의 제도/기술 마련 - 개인이 생성한 데이터의 공유/활용 체계 마련 - 개인데이터의 교육/홍보/커뮤니티 등 통합 관리체계 구축	- 데이터 분석 및 시각화 등 가공 지원 체계 구축 - 개인이 데이터 판매 등 유통에 참여 체계 구축 - 주요 민간 데이터의 정부지원 체계 구축 - 원시데이터 유통이 가능한 체계 구축	- 국민이 원시데이터 및 개인/비식별 데이터를 융·복합 분석이 가능한 활용 공간 제공 - 전문지식 및 기술 없이도 원하는 데이터를 활용할 수 있는 클라우드 기반 컴퓨팅환경 제공

5) 추진 방향

○ (데이터 생산) 공공·민간 거버넌스 확대 및 누구나 데이터 경제 생태계에 참여할 수 있는 개방형 플랫폼 기술 개발, 기존 데이터 수집체계 개선 및 신규 생산체계 개발, 데이터 주권 및 인센티브 부여에 대한 법/제도 개선

- (공공기관) 누구나 데이터 경제 생태계에 참여할 수 있도록 공공 주도의 개방형 플랫폼 기술 개발, 기존 데이터 수집체계 개선과 신규 생산체계 개발, 기존 단순 인프라성 데이터 수집에서 도메인별 핵심 데이터 수집체계로의 전환과 데이터 표준체계 구축
- (민간기관) 국토교통 데이터 생태계 구축을 위한 공공·민간 거버넌스 확대 및 법제도 개선, 민간기업이 보유하고 있는 원시데이터와 공공의 데이터를 융합한 새로운 데이터 생산 및 공동으로 활용할 수 있는 체계 마련

- 원시데이터 및 비식별 데이터 접근을 위한 체계구축 및 이종데이터 융·복합을 위한 기반기술 개발, 다양한 생산기관의 데이터 융합이 가능한 원시데이터 형태의 데이터 생산 체계 마련 및 개인정보 보호기술 개발
- (일반사용자) 개인이 데이터 경제에 참여할 수 있는 생산 플랫폼 기술 개발 및 개인데이터 활용 주체 관련 법·제도 마련, 개인데이터 수집에 대한 보상 및 보안체계 구축을 위한 기반기술 개발

○ (데이터 가공·유통) 개인 데이터의 안전한 유통 및 경제활동을 위해 국토교통 분야 개방형 플랫폼 운영 관련 기반기술 개발, 누구나 필요한 자료를 온라인 환경에서 개인정보 누출 없이 가공하여 데이터를 재생산/유통할 수 있는 데이터 샌드박스 및 리빙랩 기반 데이터 유통체계 구축을 위한 기반기술 개발

- (공공기관) 비식별데이터 활용 환경(데이터 샌드박스) 구축관련 기술개발, 데이터 표준체계 및 품질 제고를 위한 법/제도/거버넌스 개선, 대용량 데이터 처리를 위한 분산처리기술 개발
- (민간기관) Open-API 기반 단순 데이터 제공기능을 넘어 리빙랩 기반의 다양한 서비스 제공환경 구축을 위한 기반기술 개발, 클라우드 안정성 강화를 위한 보안기술 개발 및 가이드라인 수립, 기업 간 대용량 데이터를 원시데이터의 이동 없이 연계/융·복합할 수 있는 데이터 연동 프레임워크 개발
- 데이터 샌드박스 안에서 개인데이터 연계 및 분석을 위한 체계 구축, 대용량 데이터 처리를 위해 고성능 컴퓨팅 자원 지원기술 개발, 공공에서 민간데이터 구매를 통해 저렴한 비용으로 데이터 제공
- (일반사용자) 개인PC에서 대용량 데이터 가공 및 분석을 위한 고성능 컴퓨팅 자원 지원, 오픈마켓을 통해 개인데이터(마이데이터) 판매 및 유통에 참여할 수 있는 체계 구축을 위한 기반기술 개발

○ (데이터 활용) 국토교통 분야 및 지자체 활용서비스 적용을 위한 환경 조성(공통 기반기술/리빙랩)과 디지털 트윈 기반 의사결정 시스템 구축

- (공공기관) 데이터 샌드박스를 통한 비식별 데이터의 융·복합 분석을 위한 기반기술 개발, 국토교통 분야 디지털트윈 기반 의사결정시스템 구축을 위한 데이터 Layer 통합 및 상호연동 기술 개발
- (민간기관) 공공·민간의 다양한 데이터 활용을 위한 연계기술 개발, 데이터 융합을 통해 새로운 가치 창출할 수 있는 데이터 공유 환경 마련, 데이터 전처리·가공을 효율적으로 수행할 수 있는 기술개발을 통한 비용절감
- 국토교통 분야 공공·민간의 데이터 공유 환경 구축을 통해 다양한 서비스 발굴지원과 서비스 제공을 통해 재생산된 데이터의 공유환경 구축을 위한 기술 개발, 국토교통 데이터를 활용한 메타버스[27]와 같은 파급력 높은 가상현실 서비스 개발
- (일반사용자) 전문지식 및 프로그램 능력 없이도 원하는 데이터를 활용할 수 있는 클라우드 컴퓨팅 환경 마련, 리빙랩을 통한 국민이 데이터를 통해 직접 문제를 찾고 해결할 수 있는 실증환경 구축

27) 메타버스는 가상·초월과 세계·우주의 합성어로, 3차원 가상 세계를 뜻한다. 보다 구체적으로는, 정치·경제·사회·문화의 전반적 측면에서 현실과 비현실 모두 공존할 수 있는 생활형·게임형 가상 세계라는 의미로 폭넓게 사용(위키피디아)

제4장 연구개발사업 설계 절차 및 구성기술 · RFP(안) 도출

제 1 절 연구개발사업 설계 절차 및 과제도출 방법

1. 중점분야 선정 및 추진 과제도출 과정

1) 중점분야 및 추진 과제도출 과정

○ 추진과제 도출은 핵심 및 구성과제의 도출 방법에 따라 다음 프로세스를 수행

- Top-down(하향식) 방식으로 국토교통 생태계 관련 국내외 현황 및 동향 분석을 실시하여 중점분야 선정
- 기획연구 추진체계 구성 후 국내외 현황 및 동향 분석을 통해 추진 방향 설정 및 전략 방향을 도출하고 도출된 방향 기반으로 후보 중점 분야 발굴을 수행하여 중점 분야를 선정
- 산출된 중점분야의 기반으로 기술수요조사서 및 수요조사를 실시하여 분과별 수요기술에 가중치 평가를 통하여 구성과제를 도출
- 앞서 산출된 후보중점분야와 결합하여 구성과제를 도출



<그림 4-1> 중점 분야 및 후보 과제 도출 과정

2) 과제 도출의 세부 진행과정

○ 추진과제 도출은 핵심 및 구성과제의 도출 방법에 따라 다음 프로세스를 수행

○ 앞서 분석된 중점 연구분야를 중심으로 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 공동연구기관 및 공공협의체 등의 의견수렴을 수행하고 의견수렴의 내용을 토대로 기술수요조사 목록을 작성

○ 작성된 목록을 토대로 우선순위 선정을 위한 시급성 및 만족도에 대한 설문조사 문항을 작성하여 공공기관, 연구자, 일반 기업체, 전문가 집단 등을 대상으로 설문조사를 수행

○ 설문조사에서 수행된 결과를 중심으로 기술별 우선순위를 도출하고 도출된 요소기술을 포괄할 수 있는 구성 과제 도출을 수행



<그림 4-2> 후보 과제 도출 상세 과정

3) 과제 주요 추진 경과

○ 과제 추진 내부 회의 (‘21.01.06)

- 내용 : 기획 과제 주요 성과물 검토 및 과제 수행 프로세스, 기획 과제 참여 기관 업무 분장 및 과제 구성 내용 검토
- 참석 기관 : 한국교통연구원, 유아이네트웍스 등

○ 기획 과제 착수 보고 (‘21.02.01)

- 내용 : 기획과제 관련 주무부처, 전문기관 및 기획연구진을 대상으로, 기획연구 목표, 추진전략, 주요 연구내용 등에 대한 사전논의 및 보완
- 참석 기관 : 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원, 한국교통연구원, 유아이네트웍스 등

○ 공공기관 협의체 Kick-Off 회의 (‘21.04.09)

- 내용 : 공공기관 협의체 일정 및 운영계획 설명, 업무협약서 보완사항 요청 및 협의체 참여 여부 확인, 기획과제 사업 설명 등
- 참석 기관 : 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원, 한국교통연구원, 도로교통공단, 경찰청 치안정책연구소, 한국철도공사, ㈜에스알, 인천산학융합원, 한국국토정보공사, 한국부동산원, 인천국제공항공사, 한국공항공사, 서울특별시, 대전광역시, 안양시, 성남시, 한국토지주택공사 등



<그림 4-3> 공공기관 협의체 Kick-Off 회의

○ 기술검토위원회 Kick-Off 회의 (‘21.05.25)

- 내용 : 과제 요소기술 검토 및 운영방안 논의, 과제 목표 및 세부내용 설명
- 참석 기관 : 한국교통연구원, 유아이네트웍스, 한국 IBM, Dell Technologies Korea, 한국인터넷진흥원, 엠지아이에스, 한국전자통신연구원, GIST, 리노스, 가천대학교, 서울기술연구원, 건국대학교



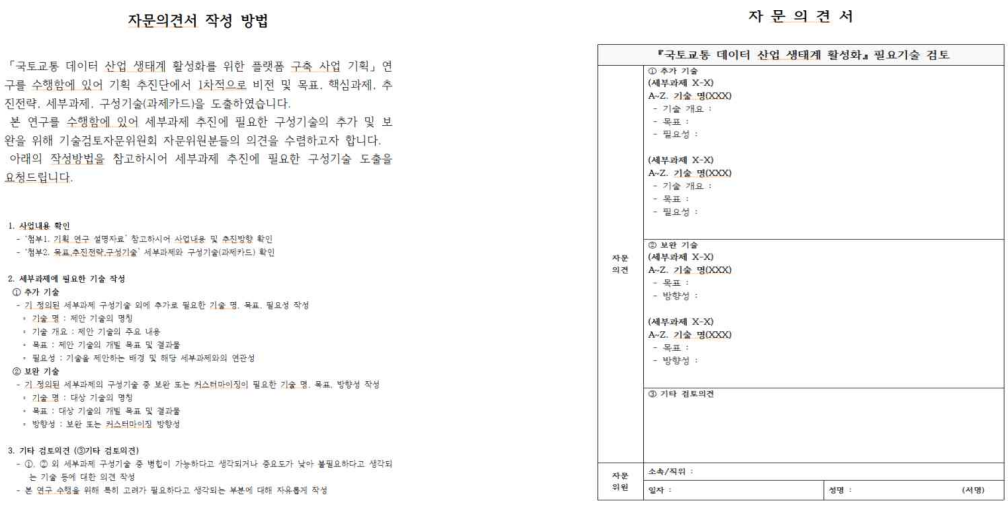
<그림 4-4> 기술검토위원회 Kick-Off 회의

○ 공공기관 협의체 협약 체결 (‘21.06.10)

- 내용 : 25개 공공기관 업무협력을 위한 협약 체결

○ 기술검토 위원회 자문의견 요청 (‘21.06.23)

- 내용 : 과제 요소기술에 대한 자문의견 요청



자문의견서 작성 방법

「국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 플랫폼 구축 사업 기획」 연구를 수행함에 있어 기획 추진단에서 1차적으로 비전 및 목표, 핵심과제, 추진전략, 세부과제, 구성기술(과제카드)을 도출하였습니다.
본 연구를 수행함에 있어 세부과제 추진에 필요한 구성기술의 추가 및 보완을 위해 기술검토자문위원회 자문위원분들의 의견을 수렴하고자 합니다.
아래의 작성방법을 참고하시어 세부과제 추진에 필요한 구성기술 도출을 요청드립니다.

1. 사업내용 확인
- '첨부1. 기획 연구 설명자료' 참고하시어 사업내용 및 추진방향 확인
- '첨부2. 목표,추진전략,구성기술' 세부과제와 구성기술(과제카드) 확인

2. 세부과제에 필요한 기술 작성
① 추가 기술
- 기 정의된 세부과제 구성기술 외에 추가로 필요한 기술 명, 목표, 필요성 작성
  - 기술 명 : 제안 기술의 명칭
  - 기술 개요 : 제안 기술의 주요 내용
  - 목표 : 제안 기술의 개발 목표 및 결과물
  - 필요성 : 기술을 제안하는 배경 및 해당 세부과제와의 연관성
② 보완 기술
- 기 정의된 세부과제의 구성기술 중 보완 또는 커스터마이징이 필요한 기술 명, 목표, 방향성 작성
  - 기술 명 : 대상 기술의 명칭
  - 목표 : 대상 기술의 개발 목표 및 결과물
  - 방향성 : 보완 또는 커스터마이징 방향성

3. 기타 검토의견 (③기타 검토의견)
- ①, ② 외 세부과제 구성기술 중 병합이 가능하다고 생각되거나 중요도가 낮아 불필요하다고 생각되는 기술 등에 대한 의견 작성
- 본 연구 수행을 위해 특히 고려가 필요하다고 생각되는 부분에 대한 자유롭게 작성

자 문 의 견 서

『국토교통 데이터 산업 생태계 활성화』 필요기술 검토		
자문의견	① 추가 기술 (세부과제 X-X) A-Z. 기술 명(XXXX) - 기술 개요 : - 목표 : - 필요성 : (세부과제 X-X) A-Z. 기술 명(XXXX) - 기술 개요 : - 목표 : - 필요성 :	
	② 보완 기술 (세부과제 X-X) A-Z. 기술 명(XXXX) - 목표 : - 방향성 : (세부과제 X-X) A-Z. 기술 명(XXXX) - 목표 : - 방향성 :	
	③ 기타 검토의견	
자문위원	소속/직위 :	
	일자 :	성명 : (서명)

<그림 4-5> 기술검토 위원회 자문의견 요청

○ 국토교통 데이터 수요자 만족도 조사 진행 (‘21.10.01)

- 내용 : 과제카드 도출을 위한 현황조사 및 데이터 수요자 관점 문제점 파악 등



□ 수요 조사 설문지

국토교통 데이터 수요자 만족도 조사

안녕하십니까?

저희 한국교통연구원에서는 국토교통 데이터 산업 전반의 디지털 전환을 가속화하고 데이터 소외계층 없이 누구나 편리하고 안전하게 데이터 생산·유통·활용할 수 있는 데이터 경제 생태계 조성과 이를 위한 공통기반기술 개발 및 활용체계 구축을 통해 국토교통 분야 생활 밀착형 서비스 개발을 위한 연구과제를 기획하고 있습니다.

이를 위해 현재 이용 중인 국토교통 데이터 산업의 전반적인 문제점에 대한 사용자 관점에서 의견 수렴의 일환으로 본 조사를 진행하고 있습니다.

끝으로 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화 기반환경 조성을 위한 연구 기획의 기초자료로 활용하고자 하오니 성의로 설문에 답해주시면 감사하겠습니다.

아울러 본 조사 자료는 통계법에 따라 연구목적 이외에는 절대로 사용되지 않을 것을 약속드립니다.

2021년 9월

▣ 본 조사와 관련된 문의 사항은 아래 연락처를 이용해 주시기 바랍니다.

주관기관	한국교통연구원	연구 책임 : 전 승 훈
조사기관	유어아이넷트웍스	조사 책임 : 전 용 현(02-586-0461)

1. 데이터 수집/생산 체계의 문제점

귀하의 현재 데이터 수집/생산 체계의 문제점에 대해 어떻게 생각하시는지 응답해 주십시오.

항 목	전혀 아니다					매우 그렇다	해당 없음
자료공유 - 자체 데이터 축적 및 관리 기반	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
기술 면은 기반 데이터 지원	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 수집 체계	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 품질 관리	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 수집 및 관리	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 수집 및 관리	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 수집 및 관리	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 수집 및 관리	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 수집 및 관리	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 수집 및 관리	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

2. 데이터 가공/유통 체계의 문제점

귀하의 현재 데이터 가공/유통 체계의 문제점에 대해 어떻게 생각하시는지 응답해 주십시오.

항 목	전혀 아니다					매우 그렇다	해당 없음
공간정보 - 자체 간 공간된 데이터로 인해 및 활용에 한계	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
공간된 데이터 공간분석 기술에	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
공간정보 - 자체 데이터 공간분석 기술에	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
공간정보 - 자체 데이터 공간분석 기술에	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
공간정보 - 자체 데이터 공간분석 기술에	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
공간정보 - 자체 데이터 공간분석 기술에	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
공간정보 - 자체 데이터 공간분석 기술에	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
공간정보 - 자체 데이터 공간분석 기술에	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

3. 데이터 활용/서비스 체계의 문제점

귀하의 현재 데이터 활용/서비스 체계의 문제점에 대해 어떻게 생각하시는지 응답해 주십시오.

항 목	전혀 아니다					매우 그렇다	해당 없음
국토교통 데이터 활용 내 플랫폼 서비스 부재	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
국토교통 데이터를 기반한 서비스 기반 등	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
제한된 데이터 활용 - 국토 데이터 서비스	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 활용 - 데이터 기반 서비스	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 활용 - 데이터 기반 서비스	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 활용 - 데이터 기반 서비스	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
데이터 활용 - 데이터 기반 서비스	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

5. 기타 의견

1) 국토교통데이터의 수집/생산/가공/유통/활용/서비스 내 추가적인 문제점 · 개선점에 대한 의견을 남겨주십시오.

2) 국토교통데이터의 수집/생산/가공/유통/활용/서비스 내 추가되었으면 하는 기술적 측면에 대한 의견을 남겨주십시오.

3) 현재 운영되고 있는 데이터 공유 플랫폼 내 추가적인 문제점 · 개선점에 대한 의견을 남겨주십시오.

4) 현재 운영되고 있는 데이터 공유 플랫폼 내 추가되었으면 하는 기술적 측면에 대한 의견을 남겨주십시오.

지금까지 설문에 응해 주셔서 감사합니다.

<그림 4-6> 국토교통 데이터 수요자 만족도 조사

○ 전문기관 과제 점검 회의 (‘21.10.28)

- 내용 : RFP 작성, 실증서비스 선정, 민간 협의체 추진 일정 논의 및 과제 진행사항 점검
- 참석 기관 : 한국교통연구원, 유아이네트웍스 등

○ 공공기관 협의체 정기회의 (‘21.11.25)

- 내용 : 협의체 운영 설명 및 질의 응답, 위원장 및 공동간사기관 선출 등
- 참석 기관 : 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원, 한구교통연구원, 유아이네트웍스, 공공기관협의체 등



<그림 4-7> 공공기관 협의체 정기회의

○ 과제 추진 내부 회의 (‘21.01.~11.)

- 내용 : 기획 과제 주요 성과물 검토 및 과제 수행 프로세스, 과제 내용 진행 사항 관련 논의 등 (총 23회)
- 참석 기관 : 한국교통연구원, 유아이네트웍스 등 기획과제 참여 기관



<그림 4-8> 과제 추진 내부 회의

제 2 절 연구개발사업 협동 연구체계구축 및 의견수렴

1. 기술검토 위원회 구성

○ 국토교통 데이터 산업 생태계 구축을 위한 전문가 의견수렴 및 과제 확정을 위해 위원회를 구성하며, 위원회는 총괄위원회, 기술검토자문위원회, 도메인 서비스 전문그룹으로 구성

○ 총괄위원회

- 주요역할

· 기술검토자문위원회에서 상정된 안건 검토 및 승인

- 구성

· 당연직 + 기술검토자문위원회 분과장으로 구성

○ 기술검토자문위원회

- 주요역할

· 분과별 자문단 운영을 통한 기술 및 서비스 아이디어 도출

- 구성

· 과제 참여기관의 추천을 통한 도메인별 전문가 위주 구성

○ 도메인 서비스 전문 그룹

- 구성

· 기술검토분야별 지식, 경험이 풍부하여 기술 및 서비스 개발에 정통한 자로서 참여기관별 추천인원으로 구성



<그림 4-9> 위원회 구성 및 운영 체계

2. 국토교통 데이터 협의체 구성

1) 목적

○ 국토교통 데이터 생태계 조성 및 공유·활성화 기반 마련을 위해 공공기관(데이터 생산기관)과 민간기관(데이터 생산 및 활용 기업)의 소통·참여 채널을 구축하여 국토교통 데이터 분야 네트워크 강화 및 지속가능한 협력체계 조성

○ 민간과 공공기관의 원활한 데이터 교류를 통한 자생적 국토교통 데이터 생태계를 구축을 유도하기 위한 구성체 조성

2) 운영방향

○ R&D 공동참여, 협력, 교류 등을 통한 국토교통 데이터 산업 생태계 조성을 위한 기반 환경 구축 방안 마련

○ 연구개발과제, 데이터 수집체계 개선, 공통 기반기술, 실증 서비스, 신기술 소개 등을 위한 포럼·세미나·연구개발 성과발표회 등 데이터 관련 사업의 교류 확대

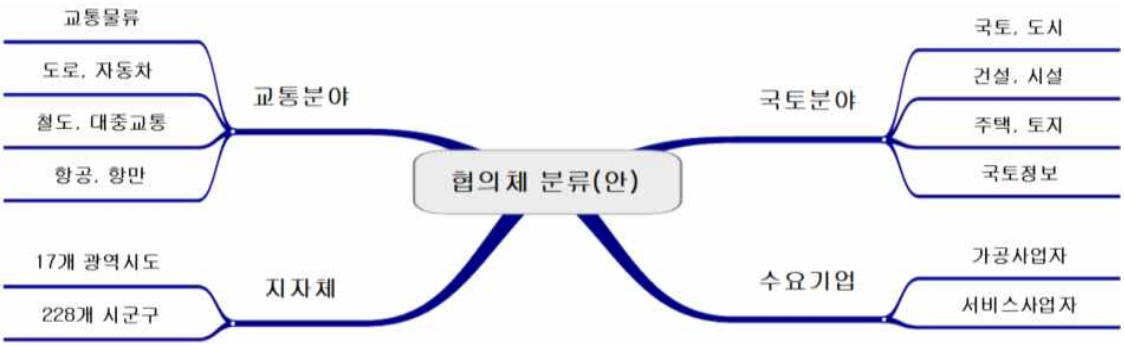
○ 데이터 산업 생산·유통·활용 생태계 활성화를 위한 연구개발과제 발굴, 학술적 교류 지원 등 확대

○ 분야별 데이터 수집현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립, 분야별 정보수집 등 협력네트워크 구축 및 운영

○ 민·관·학계의 협업을 통한 실증 사업의 실현가능성 확대 및 우수 성과 도출을 위한 협력체계 구축

○ 데이터 처리 및 가공기관, 서비스 생산기관 등을 대상으로 하여, 공공기관 및 민간기업으로 구성된 협의체 구성

- 국토교통 분야별 거점기관을 선정하여 1차 협의체를 구성한 후 홍보 등을 통해 추가 협력기관을 발굴하여 협의체 확장
- 서비스 제공을 기반으로 재생산 데이터를 수집하는 기업의 참여를 통해 데이터 공유 대상의 폭을 확대



<그림 4-10> 협의체 구성방안

<표 4-1> 공공협의체 구성

구 분		데이터 생산기관 1차 공공 협의체 구성 (25개)
교통	교통물류	국토교통부 한국교통연구원(교통빅데이터본부) 인천국제공항공사(물류개발팀) 한국교통안전공단(교통물류정책처)
	도로, 자동차	한국도로공사(국가교통빅데이터구축추진단) 한국교통안전공단(첨단안전연구처) 경찰청 치안정책연구소(스마트치안지능센터) 도로교통공단(빅데이터융합처)
	철도, 대중교통	한국철도공사(미래기술처) ㈜에스알(전략기획처)
	항공/항만	인천산학융합원(항공우주정보센터) 인천국제공항공사(통합정보팀) KAC한국공항공사(스마트기획부)
국토	국토, 도시	국토연구원(공간정보사회연구본부) 한국토지주택공사(경영정보처 빅데이터센터)
	건설, 시설	주택도시보증공사
	부동산	한국부동산원(빅데이터연구부)
	국토정보	한국국토정보공사(정보운영부) 국토지리정보원(국토조사과)
지자체	광역시도	서울특별시(교통정보과) 울산광역시(정보화담당관) 대전광역시(공공교통정책과)
	시군구	경기도 안양시(교통정책과) 경기도 성남시(정책기획과) 경상남도 진주시(스마트도시과)

3. 국토교통 데이터 산업 이용자 만족도 조사 및 의견수렴 결과

1) 수요조사의 목적

○ 국토교통 데이터 산업 생태계의 문제점과 관련하여 연구진이 판단하는 문제점·현황과 실무자가 판단하는 문제점·현황을 비교 분석

○ 국토교통 데이터 산업의 만족도를 조사하고 개선 시급성에 대한 질의를 통하여 우선적으로 수행할 핵심과제 및 과제카드, 요소기술을 선별을 주요 목적으로함

2) 수요조사 설계 및 수행방법

○ 수요 조사 설문지 작성을 위해 연구진이 조사한 대내외 환경 및 동향 등에서 현황에 대한 문제점을 도출

○ 전문가 인터뷰를 통하여 현재 실무자들의 의견을 적극 수렴하여 서면 자문을 수행

○ 총 4회에 걸쳐 내부 연구진 회의를 통하여 설문지 문항을 선별 및 작성을 수행하여 설문문항을 확정

○ 설문 문항은 수집・생산, 가공・유통, 서비스 분야로 구분하여 작성함

○ 설문의 원활한 수행을 위해 네이버 오피스 폼을 사용하여 7점 척도를 이용하여 설문조사를 진행

○ 설문 대상자는 기술검토위원회, 공공협의체, 공동연구 수행기관, 대학기관 또는 연구소, 오픈 플랫폼으로 유입된 기타 실무자 등 약 73개 기관 80명을 대상으로 수행함

<표 4-2> 의견수렴 대상 기관

구 분			공공협의체
공공협의체	교통	교통 물류	국토교통부, 한국교통연구원(교통빅데이터본부), 인천국제공항공사(물류개발팀),
			한국교통안전공단(교통물류정책처)
		도로, 자동차	한국도로공사(국가교통빅데이터구축추진단), 한국교통안전공단(첨단안전연구처),
			경찰청 치안정책연구소(스마트치안지능센터), 도로교통공단(빅데이터융합처)
		철도, 대중교통	한국철도공사(미래기술처, 연구처), ㈜에스알(전략기획처)
		항공/ 항만	인천산학융합원(항공우주정보센터), 인천국제공항공사(통합정보팀),
			KAC한국공항공사(스마트기획부)
	국토	국토, 도시	국토연구원(공간정보사회연구본부),
			한국토지주택공사(경영정보처 빅데이터센터)
		건설, 주택	주택도시보증공사
		부동산	한국부동산원(빅데이터연구부)
		국토 정보	한국국토정보공사(정보운영부), 국토지리정보원(국토조사과)
	지자체	광역시도	서울특별시(교통정보과), 울산광역시(정보화담당관),
			대전광역시(공공교통정책과)
		시군구	경기도 안양시(교통정책과), 경기도 성남시(정책기획과), 경상남도 진주시(스마트도시과)
공동연구기관	중앙부처 / 간사기관		국토교통부, 국토교통과학기술진흥원(간사기관)
	교통분야 (10개 기관)		한국교통연구원, 한국도로공사, 경찰청(치안정책연구소), 도로교통공단, 한국교통안전공단, 한국철도공사, ㈜에스알, 인천산학융합원, KAC한국공항공사, 인천국제공항공사
	국토분야 (7개 기관)		국토연구원, 한국토지주택공사, 한국부동산원, 주택도시보증공사, 한국국토정보공사, 국토지리정보원, 공간정보산업진흥원
	지자체 (7개 기관)		서울특별시, 울산광역시, 대전광역시, 안양시, 성남시, 진주시
	총괄위원회		경남대학교, 명지대학교, 철도기술연구원
	기술검토		서울기술연구원, 광주과학기술원, 건국대학교, 신한카드, 정보통신정책연구원, 한양대학교,
			가천대학교
	자문위원회		한국인터넷진흥원, 한국전자통신연구원, Dell Technologies, 목원대학교, 경북IT융합산업기술원, IBM, ㈜더아이엠씨, 리노스, 엠지아이에스
대학	전문학과		한양대학교(도시공학과, 도시대학원, 교통공학과), 서울시립대학교(교통공학과, 스마트시티학과), 홍익대학교(도시계획과)

3) 전문가 인터뷰 결과 요약

(1) 데이터 표준화 필요

- 현재 수집단계에서부터 표준화 및 기반 체계가 제대로 잡혀있지 않기 때문에 단계별로 체계가 필요함
- 기관들이 다양한 데이터를 제공하지만 서로 연관된 데이터가 결합할 수 없는 형태로 제공되는 상황으로 많은 양의 데이터가 발생하여도 해당 데이터들을 활용하는 것에는 한계가 있는 상황
- 데이터 파편화 비표준화로 인한 생산 유통 활용 전 단계로 이어지는 프로세스를 구축하기 힘든 상황으로 근본적인 데이터를 통합하고 표준화 작업이 선행되어야 함
- 공유되고 있는 데이터를 보다 활용을 잘할 수 있도록 표준화 전처리할 수 있는 형태로 제공되어야 함
- 데이터 내 민감(개인)정보가 포함된 경우 비식별화를 거쳐 원천데이터 수준의 데이터만 개방되고 있음
- 기관별 데이터가 분산되어 있어 그 데이터를 관리하기 비용도 각각 부담하기 때문에 데이터 활용이 잘 이루어지지 않고 있음
- 국토교통 데이터에 적합한 원시데이터 표준화 및 데이터 간 연계를 위한 단계별 가이드라인 수립, 타 분야 플랫폼 연계, 데이터 공유와 유통을 위한 표준화 필요함

(2) 데이터 현황 및 조사 관한 연구 필요

- 데이터 표준화 현황 파악을 기반으로 추진 여부 검토 필요함
- 데이터 생태계 인프라가 활성화되기 위해서는 기반 데이터와 시계열 데이터 구축에 관한 연구를 통해 단기 실적이 미흡해도 안정적인 진행 및 추진이 필요함
- 기관 데이터 전수 조사를 통한 쓸만한 데이터 도출, 융합, 가공할 수 있는 눈을 가진 전문가 투입 및 컨설팅 시급함
- 생산체계에 앞서 수집할 데이터의 종류, 수집 가능 여부, 수집하기 위한 인프라 등에 대한 체계적인 조사 및 연구 필요

(3) 가이드라인 기반 지속적인 수집·관리 체계 필요성

- 기관에서는 맨 끝 단계 성과만을 생각하고 시작 단계의 데이터 표준화, 핵심 데이터의 선정, 데이터 우선순위의 결정, 시계열 데이터 수집 등 수집단계에 대한 것은 신경을 쓰지 않음
- 가명 정보/개인정보 보호 등 상위 단계에 해당하는 내용을 논의하더라도 데이터 표준화 및 기반 체계가 제대로 되지 않은 상태에서는 실질적인 데이터 생태계 구축에 한계가 발생함
- 데이터가 시계열적・지속적으로 수집・저장될 수 있는 관리체계 필요함

(4) 공간정보 데이터의 수집 기반

- 자율주행과 같은 미래환경을 대비하기 위한 새로운 공간정보 관련 데이터의 정교화・세분화 수집 및 검토가 필요로 함
- 실시간 갱신 체계, 제공 데이터의 범위 등에 대한 개선 추진 필요함
- 데이터와 더불어 다양한 통계모델, AI 학습모델 등을 참조 기술로 두고 필요한 분석 주제에 따라 구성된 데이터 셋을 필요한 통계모델 및 학습모델을 바탕으로 사용자 측면에서 자유롭게 분석하고 다양한 시각화 모델을 제시함으로써 수요자 맞춤형 국토교통 데이터 분석 서비스 모델이 구현될 필요가 있음

- 데이터 공유플랫폼은 다양한 구축과 활용이 될 수 있으나, 지리정보 도형 등을 표현하는 공간정보는 플랫폼을 통한 활용기술이 더 진보되어야 활용할 수 있으므로 현재는 미약한 수준의 데이터 공유활용체계로 구축되고 있으나 향후 메타버스 등 다양한 3차원 입체 공간상의 데이터를 적극적으로 활용할 수 있는 플랫폼의 고도화가 필요함
- 단순한 시각적 데이터가 아닌 공간정보 데이터 융복합 기술 필요함

(5) 데이터 연계·결합·분석이 가능한 공간의 필요성

- 기존 통계 중심 위주의 데이터 활용에서 벗어나 개인(가명)정보 및 비정형 데이터 등 기존 거의 활용되지 못했던 데이터를 포함하여 활용할 수 있도록 제도적 인프라적 생태계 구성이 필요함
- 규제기관이 아닌 제3의 기관에서 민간 부분의 생산 데이터를 지속적으로 수집/관리하며, 규제활용으로부터 자유롭게 활용할 수 있는 환경조성이 필요함
- 표준화된 데이터를 저장/분석하기 위한 인프라 플랫폼이 요구됨
- 다양한 데이터 분석 주제를 근거로 데이터 셋을 구성하고 이를 Pool로 관리하면서 다양한 사용자가 사용자 측면에서 필요한 분석 주제에 따라 데이터 Pool을 참조하여 자유롭게 가공하여 새로운 데이터 셋을 구성하여 분석에 활용하는 기반 플랫폼이 필요함
- 데이터 생산과정, 데이터 신뢰성 부분에 대한 검토가 가능한 기술이 필요함

(6) 데이터 결합 관련 이슈 해결 필요성

- 개인정보를 포함한 민감(개인) 데이터의 결합을 통한 혁신서비스 발굴을 위한 가명 정보처리 및 이력 관리 관련한 기술 필요

(7) 민감(개인) 데이터 제도적 규제 완화 필요성

- 정부 데이터의 경우 민감성을 이유로 연구 및 기술개발 활용에 필요한 데이터 공유 제약사항에 대한 규제 해소 방안 필요함
- 민감정보로 인한 데이터 공유 협력의 한계점, 민감정보로 인한 정부 규제 가능성에 대한 우려 등으로 적극적인 데이터 공유에 어려움이 있음
- 데이터 보관 활용 전처리 등 빅데이터를 잘 활용할 수 있는 민간으로 권한을 부여하고 민간클라우드 사용에 관해 독려하는 정책이 필요함
- 현 법제도에서는 가명 정보 활용이 매우 복잡하고 까다로워서 이를 좀 더 쉽게 접근하여 활용할 수 있는 시스템이 필요함
- 일부 데이터를 결합하여 새로운 분석을 시도하는 점은 바람직하나 아직 대부분 기관들이 단일 플랫폼에서 단일 분석 기능만으로 의사결정을 진행하므로, 기관 간의 데이터 결합을 촉진할 수 있는 제도적 근거 및 플랫폼 기반을 조성하고 제도적으로 규제가 발생하거나 이슈가 되는 데이터에 대해서는 ICT 기술개발 또는 산업융합 부문의 규제 특례와 같은 법제도 완화에 대한 검토가 필요함

(8) 이용자 맞춤형 AI, Living Lab, 공간정보기술 등의 기술 요구

- 데이터 결합/통합 시 서로 다른 데이터 포맷/표기 방식 등을 변환해주는 기술 요구됨
- 다양한 분석기능을 api로 제공하는 기술 요구됨
- 공급자 위주의 단방향적 소통구조와 필요한 데이터를 얻기 위한 복잡한 구득 절차가 문제, 더불어 다양한 데이터를 활용할 기반 기술지원여건 부족
- 국토교통 분야 빅데이터 산업 활성화에 있어 법·제도적 측면에서 예산까지 지속가능한 빅데이터 생태계 조성을 위해 필요한 제반 사항들에 대한 안건 타진과 의사결정을 위한 기구 부재함
- 서비스 목적별 데이터 분류 체계 개선 필요, 단순 데이터 공유뿐만 아니라, 데이터를 분석하고 활용할 수 있도록 이용자 맞춤형 분석환경(리빙랩, MLops 등)의 제공 필요

(9) 유통 플랫폼의 활성화 필요성

- 개인정보 수집 활용 관련해서는 금전적 보상 외에도 활용 서비스를 개인맞춤형으로 무상 제공하는 방안도 고려
- 민감(개인)정보가 포함된 데이터 유통 관련하여 블록체인 기술을 활용하면 보안성, 추적 관리 이슈를 해결 가능할 것으로 판단됨. 즉, 민감정보가 포함된 국가교통 데이터는 Safe Zone에 암호화 저장하고, 이에 대한 정보를 블록체인에 태워서 데이터 유통 참여자 간에 유통을 독려하는 방향이 고려되길 바람
- 데이터 분석공간 내 보안 걱정 없이 전문가가 아니라도 쉽게 다양한 데이터를 분석할 수 있는 지원기술과 결과를 미리 테스트해볼 수 있는 기술, 결과를 유통할 수 있는 지원기술까지 필요함
- 지속가능한 데이터 생태계 운영을 위한 예산 확보와 전담기관을 통해 행정 전문화

(10) 소유권 보호 및 실시간 데이터 유통 기술 요구

- 공공기관이 공개한 정보에 대한 활용 흐름의 추적이 필요함
- 데이터의 이력 및 설명 정보 등 메타 데이터 공유 및 유통 기반 기술개발이 요구됨

(11) 거버넌스 구축 필요성

- 데이터 공유 생태계 조성을 이한 거버넌스 구축이 필요함(데이터 얼라이언스, 포럼 운영 등)
- 공공/민간 협력 거버넌스를 통한 민관협력 프로젝트 수행이 필요함
- 국토·교통은 국가 전체 데이터의 기반을 이루고 있으므로 이를 위한 다각적인 협의·협력이 민간뿐만이 아니라 관부처와의 협력체계로까지 연계되도록 개선되어야 함
- 국토데이터와 교통 데이터의 통합관리체계를 통한 가치 있는 융합데이터 가공·서비스 발굴이 필요하며, 이를 이용한 실시간 융합데이터 제공체계가 마련되어야 함

4) 설문지 구성

○ 설문지 구성은 아래와 같이 객관식 문항을 대상으로 데이터수집/생산, 가공/유통, 활용/서비스 측면으로 16문항으로 구성함



<그림 4-11> 설문 문항 구성

5) 수요조사 결과

(1) 데이터 수집·생산 체계 부문

○ 국토교통 데이터를 수집·생산할 때 가장 큰 어려움을 겪었던 부분에 관한 우선순위는 아래와 같이 도출됨

- 각 공공기관·지자체 데이터 독점 및 공개 기피는 평균 6.38로 응답자 중 54.3%가 개선 시급이라고 답해 가장 시급한 문제로 인식. 이는 각 공공기관과 지자체 간의 표준 및 연계 체계가 없어 해당 기관의 권한으로 수집된 데이터를 해당 기관만이 소유하게 되고 이는 공공기관의 사유화/독점화로 이어지고 있으며, 이용자들의 데이터 이용은 더욱 어려워지고 있음
- 단순 통계성 공공데이터만 공개는 평균 6.22로 응답자 중 48.6%가 개선 시급이라고 답해 두 번째 문제점로 인식. 이는 공공 플랫폼의 데이터는 법 제도적인 문제로 민감(개인)정보 데이터 등을 비공개 또는 삭제해야 하므로 단순 통계적 데이터만 공개 공유할 수 있는 기관의 입장과 이렇게 생긴 데이터의 음영구간을 감수한 상태로 분석을 해야 하는 연구자의 고충을 나타내고 있음
- 거대 민간기업의 데이터 사유화는 평균 6.12로 응답자 중 40%가 개선 시급이라고 답해 세 번째 문제점로 인식. 낮은 양질의 공공데이터를 활용하기보다 보상·거래 체계를 갖는 높은 양질의 민간기업의 데이터가 선호되고 있어 민간기업의 데이터의 가치가 상승하고 있으며, 공공에서조차 공유가 어려워짐

(2) 데이터 가공·유통 체계의 부문

○ 국토교통 데이터를 가공·유통할 때 가장 큰 어려움을 겪었던 부분에 관한 우선순위는 아래와 같이 도출됨

- 원시 데이터를 가치화된 데이터 형태로 가공하는데 많은 시간과 에너지 소비는 평균 6.12로 응답자 중 48.6%가 개선 시급이라고 응답. 이는 각 공공 플랫폼 내 데이터는 분석 기술의 한계로 그 형태를 단순 통계적으로 나타내고 있으며, 양질의 분석연구를 위해서는 세부적인 데이터의 분석과 결과를 시각화할 수 있는 분석 기술이 필요하고 이에 드는 시간과 재화가 필요하기 때문임
- 공공기관·지자체별로 데이터가 분산되어 수집되고 있어 데이터의 연계 및 활용에 한계는 평균 6.09로 응답자 중 45.7%가 개선 시급이라고 답해 두 번째 개선 시급성으로 인식. 각 플랫폼의 데이터를 연계하여 종합 분석할 수 있는 대용량 데이터 공간 또는 민감(개인)정보 데이터 활용 공간이 부재하기 때문에 겪는 문제점으로 볼 수 있음
- 분산된 데이터가 플랫폼에서 연계될 수 있는 기술 부재는 평균 5.90로 응답자 중 45.7%가 개선 시급이라고 답해 세 번째로 개선이 필요한 부문임

(3) 데이터 활용/서비스 체계의 문제점

○ 국토교통 데이터를 생산, 유통, 활용에 있어 가장 큰 어려움을 겪었던 부분은 아래의 우선순위 확인

- 통계기반의 제한적인 데이터만으로는 다양한 서비스 발굴 한계는 평균 6.35로 응답자 중 57.1%
- 폐쇄적이고 분산된 인프라 및 운영 환경 체계는 평균 6.19로 응답자 중 48.6%
- 국토교통 분야별 국민이 체감할 수 있는 혁신서비스 부족은 평균 6.06로 응답자 중 37.1%가 개선 시급이라고 답해 세 번째 문제점으로 인식
- 이는 제한적인 데이터, 활용기술의 부족, 데이터 활용환경의 부재, 서비스·유통 환경의 부재가 모두 맞물려 새로운 서비스 창출 및 데이터 시장의 성장을 감퇴시키고 있음



<그림 4-12> 설문조사 주요 내용

6) 공공기관 측면의 국토교통 데이터 산업 문제점 분석 결과

(1) 데이터 수집/생산 체계 문제점

○ 개인정보 비식별화 처리 되어 보관 중

- 공공기관이 데이터 수집시 개인정보와 관련된 데이터는 각기 다른 보안체계에서 수집되고 있으며, 수집되는 형식 및 저장방법이 다름
- 일부 데이터의 경우 개인정보에 대해서는 삭제 후 저장하여 실제로 수집 당시에는 개인정보가 수집되지만 데이터 제공 및 유통시에는 개인정보가 삭제된 데이터를 사용하고 있음
- 개인정보 비식별화 처리는 데이터 분석 및 가명데이터 결합이 불가능하며, 다양한 분석 및 활용에 한계가 나타남

○ 개인정보 관리(가명/익명처리)를 위한 다방면 시스템 필요

- 각 기관별로 개인정보 관리체계가 다르기 때문에 실제 데이터를 사용하거나 결합을 위해서는 다방면에 적용이 가능한 시스템이 필요함
- 또한 개인 식별을 위해서 가장 좋은 방법은 동일한 수집체계를 적용하여 데이터를 수집하는 것이 가장 좋지만 현재 구축된 시스템의 변경 및 추가적인 시스템, SW 등의 과다한 비용이 발생예상됨

○ 기관 및 지자체 별 목적에 맞는 정보화사업을 추진하고 사업의 부산물로 데이터를 생산

- 현재 데이터 산출 방법은 정보화 사업 및 시스템 구축 사업에 따른 부수적인 산출물로 데이터를 생산하는 실정임
- 실제 데이터를 생산하기 위해 용역 및 사업을 수행하는 것이 아닌 시스템 구축 후 파생되는 데이터를 수집하여 실제 데이터의 활용이 한계가 존재

○ 타 기관에서 원시데이터를 제공·통합 관리할 경우, 해당기관의 역할 축소 우려

- 기관들의 데이터 공유 및 제공에 대해서 부정적인 의견을 가지고 있음, 이는 데이터 제공을 할 경우 타 기관에서 데이터의 소유권이 변경되고, 이로 인해 원시 데이터 수집기관에 데이터 관리 업무가 축소되고 이로 인해서 관린인원 감소 및 예산 축소로 인해 기관의 영역이 축소 될수 있다는 우려로 데이터의 제공 및 공유 환경 구축에 한계가 있음

(2) 데이터 가공/유통 체계 문제점

○ 통계 데이터 형태의 가공 및 유통 체계를 가짐

- 현재 데이터 공유 및 유통 체계의 데이터는 대부분이 통계성 데이터로 이루어짐
- 원시데이터 형태가 아닌 집계형 데이터로 실제 원시데이터 많은 차이가 있으며, 실질적인 데이터 분석 한계가 발생

○ 개인정보를 유통하지 않음

- 개인의 정보는 기존의 개인정보법로 인해서 데이터

○ 기관별/지자체별 수집데이터가 달라 결합과 융합이 어려움

○ 타 기관이 보유하고 있는 데이터 상세정보 부족으로 자체 데이터만 활용

(3) 데이터 활용/서비스 체계 문제점

- 대시민용 단방향 정보제공 위주의 서비스 제공

- 민간서비스사를 통한 정보 제공
- 빅데이터를 활용한 의사결정지원 컨텐츠 부족
- 필요 데이터 수집을 위한 자체 인프라 구축 필요

7) 민간 기업·개인 측면의 국토교통 데이터 산업 문제점 분석 결과

(1) 데이터 수집/생산 체계 문제점

○ 개인이 생산한 데이터가 플랫폼 사에 귀속되나 직접적인 보상체계 부재함

○ 대형 플랫폼사를 제외하고는 데이터 생산에 많은 비용이 소요되기 때문에 생산 활동 참여가 어려움

(2) 데이터 가공/유통 체계 문제점

○ 민간 데이터 제공하지 않음

○ 공공 데이터는 사용의 한계 (시·공간적 한계성, 통계성, 결합이 어렵고, 융·복합 어려움)

(3) 데이터 활용/서비스 체계 문제점

○ 사업 아이템이 있어도 원하는 데이터 수집 어려움

○ 데이터 활용의 어려움으로 인한 리스크로 사업화에 한계

구분	수집/생산 체계	가공/유통체계	활용/서비스 체계
공공기관 측면	개인정보가 비식별화처리 되어 보관중	통계 데이터 형태의 가공 및 유통 체계를 가짐	대시민용 단방향 정보제공 위주의 서비스 제공
	개인정보 관리(가명/익명처리)를 위한 다방면 시스템 필요	개인정보를 유통하지 않음	민간서비스사를 통한 정보 제공
	기관 및 지자체 별 목적에 맞는 정보화사업을 추진하고 사업의 부산물로 데이터를 생산	기관별/지자체별 수집데이터가 달라 결합과 융합이 어려움	빅데이터를 활용한 의사결정지원 컨텐츠 부족
	타 기관에서 원시데이터를 제공·통합 관리할 경우, 해당기관의 역할 축소 우려	타 기관이 보유하고 있는 데이터 상세정보 부족으로 자체 데이터만 활용	필요 데이터 수집을 위한 자체 인프라 구축 필요
민간 기업 ·개인 측면	개인이 생산한 데이터가 플랫폼 사에 귀속되나 직접적인 보상체계 부재함	민간 데이터 제공하지 않음	사업 아이템이 있어도 원하는 데이터 수집 어려움
	대형 플랫폼사를 제외하고는 데이터 생산에 많은 비용이 소요되기 때문에 생산활동 참여가 어려움	공공 데이터는 사용의 한계 (시·공간적 한계성, 통계성, 결합이 어렵고, 융·복합 어려움)	데이터 활용의 어려움으로 인한 리스크로 사업화에 한계

<그림 4-13> 설문조사를 통한 문제점 분석 결과

8) 국토교통 데이터 산업 개선을 위한 우선순위 도출

○ 우선순위 도출 결과 첫 번째는 데이터 독점 및 공개 기피로 나타났으며, 두 번째가 제한적인 데이터만으로 서비스 제공으로 나타남

○ 데이터 결합의 어려움, 개인 데이터 유통 방안설정, 각 지자체별로 데이터가 분산되어 연계의 한계, 생산/수집체계의 로드맵 부재 등의 다양한 현황들에 대한 애로 해소를 요구하고 있음

○ 이러한 결과를 토대로 연구진에서는 문제점을 종합하고 앞서 제시한 대내외 환경 분석을 고려하여 사업 과제를 도출하고, 도출된 과제의 세부과제 목록을 설정하였음

<표 4-3> [국토교통 데이터 수요자 만족도 조사] 결과 순위표

순 위	평균 점수 (7점만점)	전체 세부 항목
1	6.40	공공기관·지자체 데이터 독점 및 공개 기피
2	6.35	통계기반의 제한적인 데이터만으로는 다양한 서비스 발굴 한계
3	6.23	단순 통계성 공공데이터만 공개
4	6.20	폐쇄적이고 분산된 인프라 및 운영 환경 체계
5	6.20	수집/생산된 각 공공기관·지자체 데이터 결합 어려움
6	6.13	원시데이터를 가치화된 데이터 형태로 가공하는데 많은 시간과 에너지 소비
7	6.11	개인 데이터 유통을 위한 방안설정 및 연구 부재
8	6.10	공공기관·지자체별로 데이터가 분산되어 수집되어 있어 데이터의 연계 및 활용에 한계
9	6.10	국토교통 데이터 가치평가, 보상방식, 거래방안 등의 유통과정과 관련된 연구 미흡
10	6.00	국토교통 분야별 국민이 체감할 수 있는 혁신 서비스 부족
11	5.98	국토교통 데이터 및 신규 결합된 데이터의 다양한 분석 어려움
12	5.97	개인정보법 등의 법적 문제로 인한 데이터 수집/생산 어려움
13	5.93	국토 교통 부문의 데이터 생산/수집 체계 전반적인 로드맵 부재
14	5.90	국토교통 부문의 개인 데이터 판매에 대한 수집/제공체계 부재
15	5.90	개인 데이터 유통을 위한 가이드라인 부재
16	5.90	공간정보와의 상호연동 기술 부재
17	5.87	개인정보를 포함한 민감 데이터의 비식별 처리 및 유통을 위한 법·제도 개선 문제
18	5.84	개인정보를 포함한 이종 데이터 결합 및 활용을 위한 기반환경 부재
19	5.77	정부 차원의 개선 연구, 구축 사업 등을 통한 문제점 해결이 시급
20	5.74	국토교통 데이터 내 이동성 공간정보 데이터 부재
21	5.68	데이터 활용/서비스 관련 환경 유지·관리 기술 기반 기술 체계 부재
22	5.68	개인 또는 단체가 민감 데이터를 안심하고 거래할 수 있는 기술개발 필요
23	5.68	국토교통 데이터 및 이종 결합 데이터 분석을 위한 기술 부재
24	5.68	고정식 검지기 기반의 데이터 수집 및 생산체계의 한계
25	5.60	개인정보를 포함한 민감 데이터 비식별 처리 및 결합을 위한 기술 부재
26	5.58	민간기업의 개인 데이터 소유 및 활용
27	5.53	국토교통 신규 데이터 수집 체계 마련
28	5.50	국토교통 데이터 및 이종 결합데이터의 신규 지표 생성에 관한 연구 부재
29	5.50	국토교통 데이터 및 이종 결합데이터를 통해 생성된 지표의 시각화 기술 부재
30	5.48	개인정보 제공에 따른 보상 없어 정보제공에 소극적 대응
31	5.45	개인정보를 포함한 민감 데이터 가공 및 결합을 위한 기술 부재
32	5.42	국토교통 분야 데이터 기반 의사결정지원체계 구축을 위한 기반 기술 필요
33	5.40	국토교통 분야의 최신성 있는 공간정보 확보 문제로 신뢰성 있는 정보제공 한계
34	5.33	거래 데이터 품질관리를 위한 연구 및 기술 미흡
35	5.30	거대 민간기업의 데이터 사유화
36	5.30	개인정보를 포함한 대용량 민감 데이터를 안전하게 공유 및 연계할 수 있는 기술 부재
37	5.20	민간기업 데이터와 공공데이터 수집 체계의 차이로 인하여 연계사용에 한계
38	5.20	분류체계가 명확하지 않아 원하는 데이터 유무 판단 어려움

제 3 절 연구개발사업 주요내용 및 구성기술 도출

1. 연구개발사업 도출

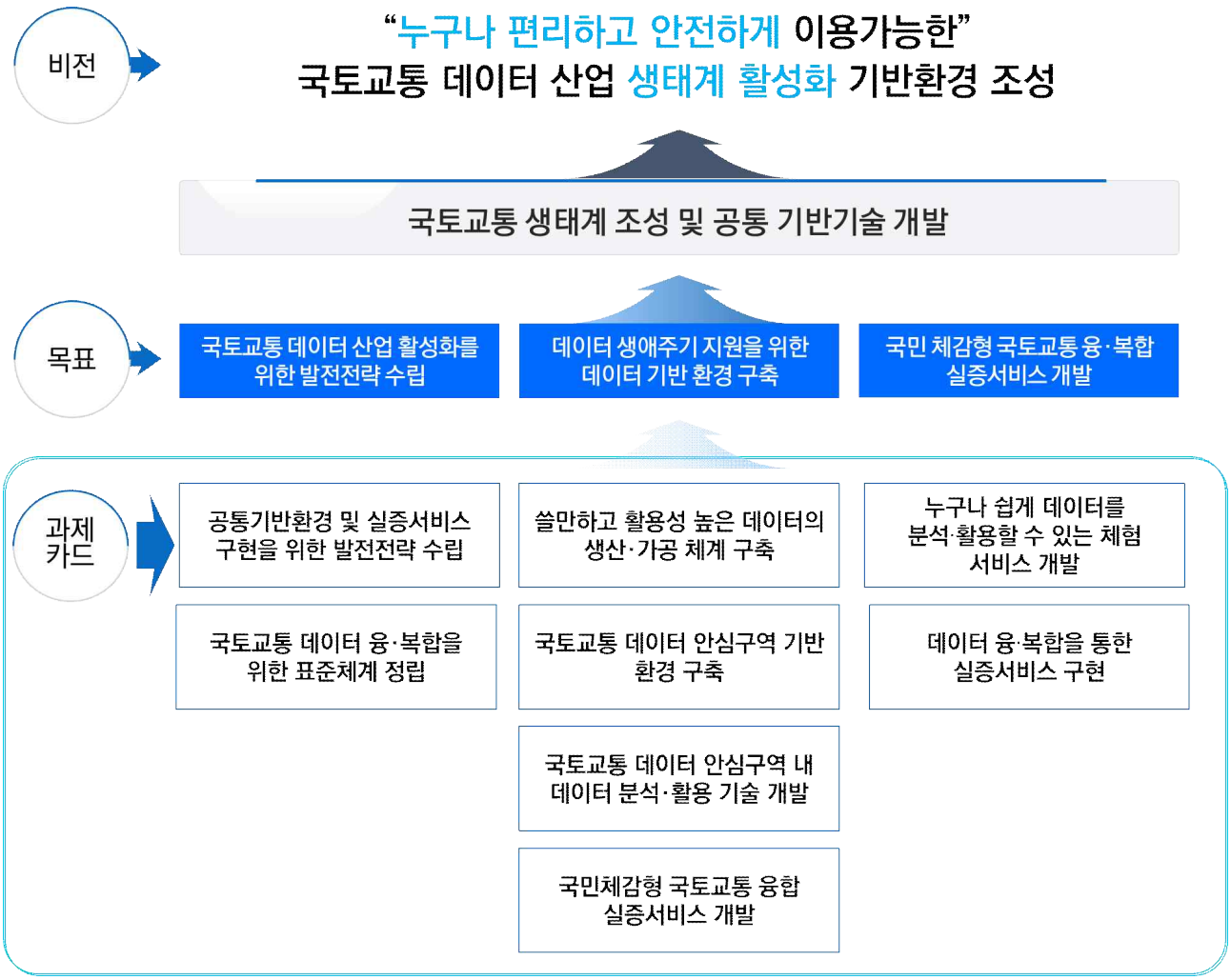
○ 대내외 환경분석(PEST)을 통해 분야별 주요 이슈를 도출하여 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 목표를 달성할 수 있도록 중점분야 선정

○ 중점분야는 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립, 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축, 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발을 중심으로 총 3개 분야로 선정

○ 중점분야 목적 달성을 위해 추진전략을 수립하고 추진전략에 따라 3개 핵심과제와 8개 세부 과제 도출

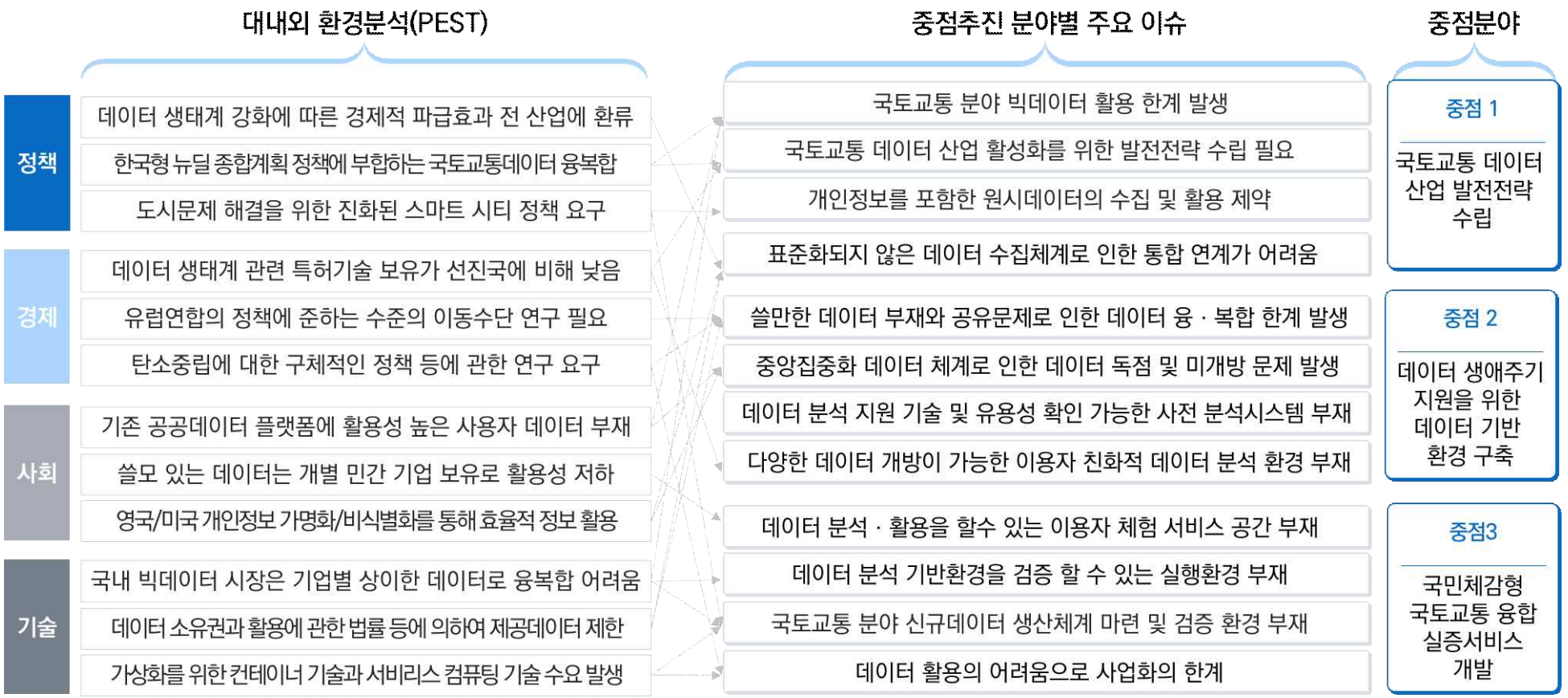
○ 본 R&D의 연구개발 성과를 활용한 실증서비스 구현 (제안 2건, 공모 2건 이상)

- 국토교통 도메인별 데이터를 기반으로 단기적 성과도출이 가능한 생활 밀착형 서비스를 선정하여 연차별로 개발 예정(2건/년)이며, 실증서비스 구현은 생활 밀착형 서비스 중 본 R&D 연구개발 성과(공통기반기술 등)를 활용하여 대국민 서비스 제공을 위한 실증서비스 형태로 개발 예정



<그림 4-14> 사업 과제도출

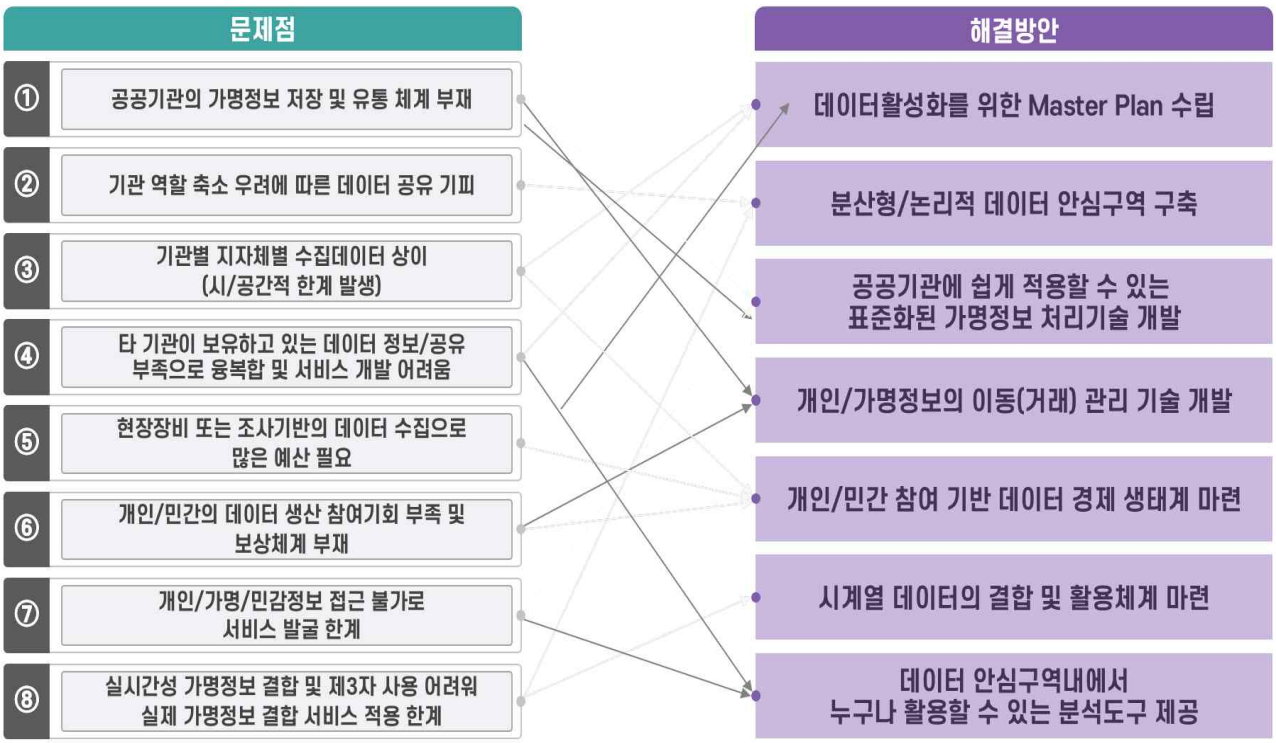
○ 대내외 환경분석(PEST)과 분야별 주요 이슈를 도출하여 3개의 중점 분야를 도출



<그림 4-15> 중점분야 도출

○ 문제점 해석 기반 해결방안 제시

- 공공기관 협의체 등을 대상으로 국토교통 데이터 산업 생태계의 문제점 도출 및 해결방안을 설정하여, 이를 기반으로 과제카드 구성



<그림 4-16> 설문조사 결과 및 해결방안

○ 추진 전략에 따라 도출된 핵심과제 및 세부과제는 다음과 같음

<표 4-4> 연구개발과제 및 세부 과제 구성

중점 분야	핵심 과제	세부 과제
[발전전략] 국토교통 데이터 산업 발전전략 수립	(발전전략) 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립	국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립
		실증서비스의 민감정보(개인정보) 활용을 위한 법제도 개선방안 연구
		국토교통 데이터 상호연동을 위한 관리체계 구축 및 활용을 위한 프레임워크 구축
	(표준체계) 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립	국토교통 분야 데이터 표준화를 위한 메타정보 관리 기술 연구
		국토교통 지식추론 기반 연관 데이터 추출 기술 개발
		국토교통 서비스 기반 데이터 표준체계 구축
		국토교통 공간표준체계 설계 및 구축
		국토교통 분야별 데이터 계층화 및 연계 처리 표준화 기술 개발
[데이터 기반 환경] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축	(생산·가공) 쓸만하고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축	국토교통 신규 데이터 생산을 위한 기술 개발
		데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 신규 결합 데이터 생산체계 구축
		공간정보 변화탐지 및 최신화 구축 기술 개발
	(연계·수집) 국토교통 데이터 안심구역 기반 환경 구축	가명정보 결합 활성화를 위한 결합전문기관 연계 체계 구축
		수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축
		데이터 안심구역 내 기관별 데이터 보안 저장소 구축
		개인정보 데이터의 재 식별 가능성 없는 가명처리 시스템 구축
	(분석·활용) 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술개발	데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발
		가명정보 활용을 위한 이용자 분석·활용 기술 개발
	(유통·거래) 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통 체계 구축	데이터 안심구역 내 신규 생성 데이터 유통 체계 구축
		데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술 개발
[실증서비스] 국민체감형 국토교통 융합 실증서비스 개발	(이용자 체험 서비스) 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험서비스 개발	데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 체험 서비스(리빙랩) 환경 구축
		데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용을 위한 체험공간 구축
	(실증서비스) 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현	신규 데이터 생산체계 마련 및 검증을 통한 테스트베드 구축
		가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현

2. 과제별 주요 연구개발 내용

1) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

(1) 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립

○ 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

- 공공/민간 협의체 활성화, 신규 데이터 생산체계 전략 연구, 데이터 안심구역 발전단계별 운영 전략, 데이터 융·복합 실증서비스 확대 방안, 데이터 유통채널 발전 전략 수립 등 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립
- 국토교통 데이터 산업 활성화의 제약사항을 해소하기 위한 데이터 표준체계의 구축과 법제도 개선, 신규데이터 생산체계, 데이터 안심구역 운영 전략 등 중장기적인 관점에서의 데이터 산업 활성화를 위한 실증서비스의 전략 수립 필요

○ 민감정보(개인정보) 활용을 위한 법제도 개선방안 연구

- 실증서비스 기반 민감정보(개인정보) 활용을 위하여 민감정보 분류/판단/활용 가이드라인 작성 및 민감정보(개인정보) 비식별처리를 위한 현행 법제도 개선방안 연구
- 개인정보보호법, 데이터 관련 개별법 등으로 개인정보를 포함한 원시데이터의 수집 및 활용 제약으로 단순 통계성 데이터만 활용 가능하므로, 쓸만한 데이터 활용을 위한 민감정보를 포함한 데이터 관련 법제도 개선 필요

○ 국토교통 데이터 상호연동을 위한 관리체계 구축 및 활용을 위한 프레임워크 구축

- 국토교통 데이터 관리체계의 세부 구성요소별 역할 정립 방안 및 연계 체계 구축 방안 연구
- 국토교통 데이터의 효과적인 관리를 위한 체계 수립 필요

(2) 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립

○ 국토교통 분야별 데이터 표준화를 위한 메타정보 관리 기술 연구

- 도메인별 표준 데이터 사전 및 메타정보 기반 데이터 관리 기술 개발

○ 국토교통 분야별 데이터 분류체계 기반 지식추론 연구

- 국토교통 데이터의 통합적 관리 및 일관성 유지(개념화)를 위한 지식DB 구축
- 데이터 분류체계 지속적 생산 및 데이터 연관성 파악을 위한 학습 모델 개발
- 국토교통 분야 민감정보(개인정보) 분류 연구

○ 국토교통 데이터 표준체계 연구

- 국토교통 분야에서 수집되는 데이터의 종류는 매우 방대하여, 모든 데이터에 대한 표준체계 구축은 한계가 있으므로, Top-down 방식으로 국토교통 실증서비스를 기반으로 데이터를 선정하여 이에 대한 표준체계를 정의함
- 데이터 표준체계는 데이터 구축과 관련하여 코드 정보, 공통적으로 활용되는 용어, 데이터의 형식 및 데이터 값의 범위(데이터 도메인) 등의 기준 정립을 통해 데이터를 일관성 있게 구축·관리·활용할 수 있도록 하기 위한 체계 구축을 의미함

○ 국토교통 공간표준체계 설계 및 구축

- 이용자들이 데이터에 쉽게 접근하고 필요에 따라 서비스를 개발하는 환경을 구현하기 위하여

국토교통의 초대용량 데이터의 구조화와 연계를 위한 공간정보 관리 기술 필요

- 국토교통 데이터의 융·복합을 위해 분야별 데이터의 특성을 고려한 공간 표준체계 구축

○ 국토교통 분야별 데이터 계층화 및 연계 처리 표준화 기술 개발

- 국토교통 분야의 초대용량 데이터를 이용자들이 쉽게 접근하고 필요에 따라 융·복합 서비스를 개발하기 위한 데이터의 구조화 및 연계처리 기술

(3) 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축

○ 쓸만하고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축

- 국토교통 신규 데이터 생산을 위한 기술 개발

  · 국토교통에서 생산되는 주요 데이터는 사업의 부산물로 생산되는 통계적 수치 및 결과물이 대다수인 기존의 방식에서 벗어나 실시간으로 생산될 수 있는 다양한 생산체계. 기존 데이터간 결합을 통한 신규데이터 생산체계, 지도 및 네트워크(교통측면)에서 융합되어 재생산되는 데이터 생산체계, 데이터 융합분석을 통해 다양한 신규 데이터 생산이 가능한 체계 구축이 필요

- 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 신규 결합데이터 생산 체계 구축

  · 결합전문기관과 이종기관 간 데이터 연계 체계 구축

  · 앞서 신규 데이터 생산체계에서 파생된 데이터를 기반과 기존 데이터 결합을 통하여 데이터 생산체계 구축을 위한 결합기술 및 체계 구축

- 공간정보 변화탐지 및 최신화 구축 기술 개발

  · 실시간으로 수집되는 차량궤적 정보를 활용하여 전국에 대한 도로변화 정보 및 교통네트워크 변화 관리 기술

  · 네트워크 변화에 따른 주변 공간정보 변화를 탐지하고 이를 공간정보 데이터로 변환하여 공간정보에 반영할 수 있는 기술

○ 국토교통 데이터 안심구역 기반 환경 구축

- 가명정보 결합 활성화를 위한 결합전문기관 연계 체계 구축
- 수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축
- 데이터 안심구역 내 기관별 데이터 보안 저장소 구축
- 개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명처리 시스템 구축

○ 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술 개발

- 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발
- 가명정보 활용을 위한 이용자 분석·활용 기술 개발

○ 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통 체계 구축

- 데이터 안심구역 내 신규 생성 데이터 유통 체계 구축

  · 국토교통 데이터의 보안 및 안정성이 있는 데이터 유통 서비스를 제공하기 위하여 블록체인 기반의 데이터 거래 솔루션 제공

  · 블록체인 기반의 데이터 유통을 위해 데이터 네트워크 트랜잭션에 대한 인지 기술 필요

  · 데이터 유통/거래 과정에서 발생할 수 있는 사이버 보안 취약 부분 보호를 위한 보안 기술 개발

  · 데이터 변경/조작 여부 등을 해시 테이블 기반으로 판별하는 기술

- 데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술 개발

  · 데이터의 적정 가치산정 및 보상체계 마련을 통한 고품질, 활용성 높은 데이터가 거래되는 유통체계 연구

· 보안 및 데이터 보상체계에 기반한 데이터 거래에 따른 과금기술 개발 및 거래 지원 시스템 구축

· 데이터 이용객의 편리한 거래환경 아이디어 적용 중심의 스마트 기술 개발 및 계약, 거래처리 등 시스템 기반 마련

· 데이터 판매자의 데이터 소유권 보호 및 무분별한 데이터 공유 피해 방지를

(4) 국민체감형 국토교통 융합 실증서비스 개발

○ 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험 서비스 개발

- 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 체험 서비스(리빙랩) 환경 구축
- 데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용을 위한 체험공간 구축

○ 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현

- 신규 데이터 생산체계 마련 및 검증을 위한 테스트베드 구축
- 가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현 (총 3건: 제안 2건, 공모 1건)

3. 연구개발사업별 구성기술 도출

1) [발전전략] 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

과제카드	
세부과제	**(발전전략) 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립**
연구 목표	• **국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립** - 국토교통 데이터 공공/민간 협의체 활성화 전략 수립 - 국토교통 데이터 관리체계 수립 및 활용을 위한 프레임워크 수립 - 국토교통 산업 전반의 디지털 전환 가속화, 데이터 소외계층 없이 “누구나 편리하고 안전한” 데이터 생산·유통·활용을 위한 중장기 연구개발 전략 수립 - 국토교통 데이터 현황분석 및 서비스 기반 핵심 데이터 선정 - 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 마스터플랜 수립 • **민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구** - 국토교통 실증서비스의 민감정보(개인정보) 활용을 위한 법제도 개선방안 연구
배경 및 필요성	**[배경]** • 국토교통 분야 빅데이터는 국토·도시, 주택·토지, 도로·물류, 자동차, 대중교통 등 공공과 민간에서 활용성이 높은 정보*를 보유하고 있으나, 여러 가지 제약사항으로 인해 데이터 산업 활성화에 어려움을 겪고 있음 * 국토분야 : 부동산/주택 관련 거래 데이터, IOT기반 도시데이터, 공간정보 등 교통분야 : 개별 통행행태 자료(차량GPS, 대중교통카드, 모바일 통신), 자동차 검사 자료, 열차 운행정보, 레이더 항적자료 등 - 법·제도적 측면에서부터 정책실행까지 빅데이터 생태계 조성을 위해 필요한 제반 사항에 대한 의사결정 체계가 미비하며, 특히 개인정보보호법, 데이터 관련 개별법 등으로 원시데이터 수집 및 활용 제약 - 단기성과 중심 시스템 구축 및 운영으로 인한 데이터 생산·유통·활용 환경 미비, 기관별 이기주의에 따른 데이터 독점화로 인한 혁신 서비스 발굴 한계 **[필요성]** • 국토교통 데이터 산업 활성화의 제약사항을 해소하기 위한 의사결정 및 데이터 관리체계의 구축과 법·제도 개선, 장기적인 관점에서의 데이터 산업 활성화 전략 수립 필요 - 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 공공·민간 관계기관 간의 협력 강화 필요 - 단순 통계성 데이터가 아닌 쓸만한 데이터 활용을 위한 민감정보를 포함한 데이터 관련 법·제도의 개선 필요 - 국토교통 데이터의 효과적인 관리를 위한 체계 수립 필요 - 실증서비스 기반 핵심 데이터를 선정하고, 해당 데이터 보유기관을 중심으로 안심구역 연계를 위한 표준화 및 융복합 서비스 발굴 필요 - 장기적인 관점에서의 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 구체적인 전략 수립 필요
구성기술 내용 및 범위	• **국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립** - 국토교통 데이터 경제 활성화를 위한 공공/민간 협의체 활성화 전략 수립 * 국토교통 데이터 공공/민간 협의체 운영 * 국토교통 데이터 공공/민간 협의체 확대 및 역할·기능 정립 방안 수립 * 국토교통 분야 유관기관 대상 협의체 추가 참여 유도 * 협의체 참여 기관 간 데이터 공유 및 결합 추진 - 국토교통 데이터 관리체계 수립 및 활용을 위한 프레임워크 구축 * 국토교통 데이터 관리체계의 세부 구성요소별 역할 정립 방안 연구

	* 데이터 관리체계 세부 구성요소 간의 연계 체계 구축 방안 연구 - 국토교통 데이터 현황분석 및 서비스 기반 핵심 데이터 선정 * 국토교통 데이터 활용현황과 데이터 생산·유통·활용 상의 문제점 분석 * 국토교통 데이터 공급자/수요자의 요구사항 분석 * 국토교통 실증서비스 기반 핵심데이터 선정(핵심 데이터 보유기관 중심 안심구역 연계) - 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 마스터플랜 수립 * 국토교통 데이터 생태계 활성화 관련 정책·환경·기술동향 조사 기반 비전 및 목표 수립과 국토교통 데이터 생태계 미래 모델 수립 * 국토교통 데이터 생태계 효율적 운영관리방안과 목표 모델 구현을 위한 이행계획 수립 • **민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구** - 국토교통 실증서비스의 민감정보(개인정보) 활용을 위한 법제도 개선방안 연구 * 실증서비스 기반 민감정보를 활용을 위하여 민감정보 분류/판단/활용 가이드라인 작성 * 민감정보 활용 관련 개별법에 대한 개선방안 연구 * 데이터 안심구역에서 데이터 결합전문기관을 활용해 데이터 결합 및 사용 가능하도록 민감정보 비식별처리를 위한 법·제도 개선방안 연구

구성기술 검증방안

구성기술	검증방안
국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	· 국토교통 데이터 산업 관련 공공/민간 협의체 구성 완료 확인 (협의체 : 공공기관 20개 이상, 민간기업 20개 이상 추가 구성) · 협의체 활성화 전략, 신규데이터 생산체계 전략, 데이터 안심구역 등 마스터 플랜 및 데이터 융·복합 실증서비스 발굴 등의 중장기 발전전략 검증
민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구	· 민감정보 활용 가이드라인, 실증서비스 기반 민감정보 데이터 활용 법·제도 개선 실적 확인 · 국토교통 데이터 상호연동을 위한 관리체계 구축 및 활용 수립 검증

구성기술 수준

구성기술	현재 수준	목표 수준
국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	· 데이터 119프로젝트 : 의료/생활/복지 부분 통합 데이터 지도 · 국토교통정보화기본계획 : 공공부문 국토데이터 연계 및 융합	· 누구나 데이터 생태계에 직접 참여하며, 민관/공공의 데이터 전체를 융·복합/활용할 수 있는 중장기 발전전략 수립
민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구	· 데이터3법 : 비식별화를 통해 가명·익명 정보를 개인동의 없이 활용 가능 · 데이터 주체인 개인보다 데이터 활용을 위한 공공/기업에 유리	· 데이터 제공 직접 참여에 따른 법제도 개정

과제추진 및 기술성과 로드맵

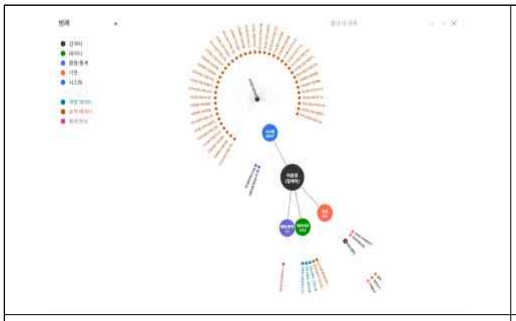
구성기술	일정				연구목표
	2022년	2023년	2024년	2025년	
국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립					· 국토교통 데이터 협의체 운영전략 수립 · 국토교통 데이터 관리체계 프레임워크 구축 · 국토교통 데이터 산업 활성화 마스터플랜 수립
민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구					· 국토교통 민감정보(개인정보) 분류/판단/활용 가이드라인 및 법제도 개선방안 수립

<table>
<tr><td>최종성과물
및
정량적성과</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">연도</th><th colspan="2">최종성과물</th></tr>
<tr><th>기술적 성과</th><th>정량적 성과</th></tr>
<tr><td>1차년도</td><td>• 국토교통 데이터 협의체 운영전략 수립
• 국토교통 데이터 표준을 위한 Working Group 운영
• 국토교통 데이터 마스터플랜 수립</td><td>• 국토교통 수요자(데이터 생산, 유통, 활용) 요구사항 조사 및 분석 보고서(1건)
• 국토교통 데이터 마스터플랜 보고서 (1건)</td></tr>
<tr><td>2차년도</td><td>• 국토교통 민감정보 분류, 판단, 활용 가이드라인 수립
• 국토교통 실증서비스 기반 핵심데이터 정의
• 국토교통 분야별 실증서비스 확대를 위한 핵심분야 선정</td><td>• 국토교통 민감정보 가이드라인 (1건)
• 국토교통 핵심데이터 정의서 (1건)
• 국토교통 실증서비스 핵심분야 선정(5개)</td></tr>
<tr><td>3차년도</td><td>• 국토교통 민감정보 관련 법·제도 개선 방안 수립</td><td>• 국토교통 민감정보 관련 법·제도 개선 연구 보고서 (1건)</td></tr>
<tr><td>4차년도</td><td>• 국토교통 데이터 협의체 기반 데이터 공유 및 결합</td><td>• 국토교통 데이터 공공·민간 협의체 확대 (40개 기관/기업 이상)
• 협의체 참여기관 간 데이터 교류 (4건 이상)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연구기간</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>연구기간</th></tr>
<tr><td>• 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립</td><td>48개월 (‘22년 ~ ’25년)</td></tr>
<tr><td>• 민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법·제도 개선방안 연구</td><td>36개월 (‘22년 ~ ’24년)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>활용방안 및
기대효과</td><td>• 데이터 기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략을 수립하여 이를 통한 국토교통 데이터 산업 활성화 기여
- 누구나 데이터 경제 생태계에 참여할 수 있는 기회 제공 가능
- 他빅데이터 사업연계·협력과 첨단기술과 연계된 잠재적 신시장 및 고용 창출
- 데이터 생태계 관리모델 제시를 통한 정보화 전략 수립 기틀 마련
* 스마트시티, C-ITS, 센서, IoT, 마이데이터 등 접근이 어렵거나 활용이 어려웠던 데이터의 구축, 서비스 개발, 협력체계, 관련 제도 마련 등의 정보화 수립 기틀 마련</td></tr>
</table>

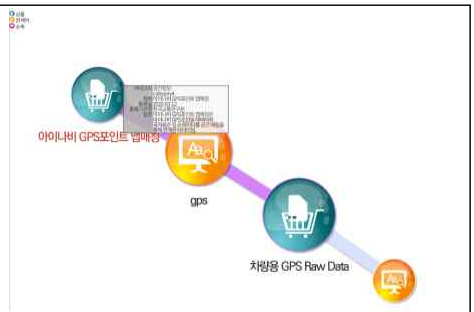
과제카드	
세부과제	(표준체계) 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립
연구 목표	• **국토교통 데이터 분류체계 기반 융·복합 분석 연관맵 구축** - 데이터 기반 서비스 활성화 및 업무 기능 고도화를 위해 데이터 테이블 간, 속성정보 간의 관계 등을 지식 추론 기반으로 연관 데이터 정보를 추출하고 데이터 분류체계의 지속적 학습 및 고도화 기술 개발 • **국토교통 데이터 표준체계 구축** - 국토교통 분야에서 수집되는 데이터의 종류는 매우 방대하여, 모든 데이터에 대한 표준체계 구축은 한계가 있으므로, Top-Down 방식으로 국토교통 실증서비스를 기반으로 핵심데이터를 선정하여 이에 대한 표준체계를 정의함 • **국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술개발** - 데이터 표준체계는 데이터 구축과 관련하여 코드 정보, 공통적으로 활용되는 용어, 데이터의 형식 및 데이터 값의 범위(데이터 도메인) 등의 기준 정립을 통해 데이터를 일관성 있게 구축·관리·활용할 수 있도록 하기 위한 체계 구축을 의미함
배경 및 필요성	**[배경]** • 국토교통 분야에서는 센서, IoT, 고해상도 지구 관측 데이터 등 기술 발달에 따른 다양한 데이터들이 수집되고 있으며, 데이터 간의 결합 및 상호운용성이 주요 이슈로 대두되고 있음 - UN 글로벌 공간정보관리 전문위원회(UN-GGIM)는 데이터 통합 및 상호운용성, 다양한 종류의 데이터를 활용한 상품 및 솔루션의 일반화를 향후 5~10년간 글로벌 공간정보 관리 측면의 변화를 가져올 주요 트렌드로 선정 • '2021 데이터 기반 행정 활성화 기본계획'에 따르면, 데이터 통합관리기반 구축으로 데이터 공동활용과 지능형 서비스 제공을 위한 데이터 분석·지원을 추진전략으로 선정하고 있음 - 국토교통 분야는 국민이 체감할 수 있는 생활 밀착형 환경으로, 공공에서 디지털 데이터 생태계를 구축하여, 다양한 서비스와 연계 및 활용체계 구축의 요구 증대 - 국토교통 데이터를 활용한 실증서비스는 전국에 대한 일관성 있는 정보를 제공하고, 다양한 분야 데이터와의 융복합을 통한 혁신 서비스 제공을 위한 표준체계 요구 • 국외에서는 공간정보 기반의 국토교통 분야 데이터의 수집, 정책적 분석 및 서비스 발굴을 촉진하기 위해 세부 분야에 대한 데이터 표준을 정하여 배포 및 적용하고 있음 - 미국 오리건 주 포틀랜드의 TriMet(대중교통 운영기관)은 구글과 협력하여 해당 기관의 대중교통 데이터를 구글 지도와 연계하여 쉽게 관리 및 활용될 수 있는 형식(GTFS, General Transit Feed Specification)으로 표준화 - 미국 주요 도시 정부 중심으로 구성된 Open Mobility Foundation은 공유 자전거 및 스쿠터 서비스를 통해 수집되는 데이터를 지방정부와 민간 모빌리티 서비스 공급자 간에 공유하여 정책지원 및 서비스 개선을 위한 데이터 구축 및 송수신 표준(MDS, Mobility Data Specification)을 개발 • 데이터의 효율적 구축, 검색 및 관리를 위해 데이터에 포함된 속성 및 언어의 의미를 인식하여 데이터를 분류 및 구축하고, 개념 및 의미 간의 관계를 지식추론을 기반으로 질의에 대한 검색 및 답변을 제시하는 기술이 개발되고 있음 - 구글은 지식그래프(Knowledge Graph)를 기반으로 언어의 의미 기반 검색, 데이터 간의 개념적 관계 기반 결과표출 등 의미 기반의 검색 고도화 기술을 2012년부터 적용 및 고도화 - Gartner는 2021년 10대 데이터 및 분석 트렌드 중 하나로 데이터 간 관계 기반의 분석 및 지식 추론을 위한 graph technology를 선정함 - DBPedia는 Wikipedia에 축적된 정보에서 구조화된 정보를 추출하여 데이터 의미 기반 질의 및 답변을 위한 기술 개발

- IBM은 인공지능 추론 기술 기반 인공지능 질의응답 및 의사결정 지원이 가능한 시스템인 Watson을 개발, 의료, 금융, 산업 분야에서 맞춤형 정보 제공 및 생산 관리 등에 활용
- 삼성SDS는 기업이 보유하고 있는 데이터를 기반으로 지식 그래프를 자동으로 구축하고 이를 활용해 검색 및 추천 서비스 고도화하는 기술 개발
- ETRI는 텍스트 형태의 자연어의 의미 분석을 통해 지식을 구축하고 질의에 대한 답변을 제공하는 서비스 개발
- 숭실대는 영상 기반 온톨로지 모델을 자동 생성하여 지식 추론을 통한 미디어를 분류하는 기술을 개발함

• 수요자 요구 중심의 데이터 분류체계 미비와 연관 데이터 발굴을 위한 핵심 데이터 정보 제공체계 미비
- 공공데이터포털, 국가데이터지도, 국토교통 데이터 통합채널, 교통데이터거래소에서는 데이터 간의 연결성을 시각화하여 보여주는 서비스를 제공 중임
- 데이터 이름, 구축 및 관리기관, 사용자 경험기반 등 물리환경 기준의 데이터 연결성만 표출하여 속성 간의 개념적인 연결성에 대한 정보 제공에는 한계가 존재
- 데이터 3법 개정 이후 “가명정보 결합전문기관”이 지정되어 운영되고 있으나 기관별 구축 데이터 간 표준·분류체계, 연계 기술 부재로 서비스 제공에 한계



<국토교통 데이터 통합채널>



<교통데이터거래소>

• 현재 국토교통 공공데이터는 행정안전부의 표준화 지침을 따르도록 규정되어 있으며, 세부 표준은 국가공간정보사업 등 개별 사업 또는 기관 단위의 표준 등 특정 범위에 한하여 제정 및 운영되고 있음
- 하지만, 동일한 속성(일자, 시간, 정류장 번호, 좌표 등)의 형식 및 좌표체계를 서로 다르게 적용한 경우가 많아 서비스 개발 및 제공 과정에서 데이터의 전처리에만 상당한 시간이 소요되는 등 비효율 발생하며, ID체계 문제로 융복합 서비스 제공 한계

• 국토교통 데이터는 초대용량 데이터로 일반인들이 활용하는데 한계가 있으며, 분야별 공간정보는 통합적인 체계나 광역적인 모니터링 환경이 갖추어있지 않아 데이터 간 연계 및 활용이 어려움
- 도시, 교통, 부동산 등 국토교통 분야에 관련된 정보를 담을 수 있는 표준화된 Layer 부재로 인하여 데이터 간 연계시 일관성 있게 적용할 수 있는 기준이 없음
- 연계가 가능한 환경이 갖추어지더라도 연계한 빅데이터를 처리 가능한 기술이 부족하여 실제 이용이 불가능한 상황임

[필요성]

• 국토교통 데이터 지식추론 기반 융·복합 분석 연관맵 구축 필요
- 국토교통 데이터 기반의 융·복합 서비스 발굴 및 개발을 위해서는 데이터의 연계가 원활하도록 동종·이종 데이터 간 상호교환이 가능한 형태의 제공체계 마련이 필요

	- 국토교통 분야에서 수집·구축되는 다양한 종류 및 대량의 데이터의 속성 정보 간 개념 및 의미를 인식하여 지식추론 중심의 데이터 분류 및 학습기반 지식정보 제공 필요 - 단순히 데이터를 검색하여 활용하는 수준이 아닌 수요자의 당면 과제와 관련되어 수요자 중심의 연관 데이터 과학적 정보 제공을 통해 데이터 활용도 제고 필요 • 국토교통 데이터 표준체계 수립을 통한 상호 운용성 확보 필요 - 활용 목적에 따라 공통적으로 요구되는 기준(위치결정, 해상도 등)에 부합하도록 개별 시스템에서 구축되는 데이터의 표준체계를 정립 - 융·복합 서비스 발굴 및 개발에 지원되는 데이터 관리 운영기술 도입을 통해 데이터 산업 활성화를 도모 • 국토교통 데이터 공간정보 관리 기술 개발 필요 - 이용자들이 데이터에 쉽게 접근하고 필요에 따라 서비스를 개발하는 환경을 구현하기 위하여 국토교통의 초대용량 데이터의 구조화와 연계를 위한 공간정보 관리 기술 필요
구성기술 내용 및 범위	**• 국토교통 데이터 분류체계 기반 융·복합 분석 연관맵 구축** - 국토교통 분야별 데이터 표준화를 위한 메타정보 관리 기술연구 * 도메인별 표준 데이터 사전 및 메타정보 기반 데이터 관리 기술개발 - 국토교통 분야별 데이터 분류체계 기반 지식추론 연구 * 국토교통 데이터의 통합적 관리 및 일관성 유지(개념화)를 위한 지식DB 구축 * 데이터 분류체계 지속적 생산 및 데이터 연관성 파악을 위한 학습 모델 개발 * 국토교통 분야 민감정보(개인정보) 분류 연구 - 국토교통 데이터 분류체계 기반 융·복합 분석 연관맵 구축 * 데이터 및 속성정보 간 지식추론 연계성을 시각화한 융·복합 분석 연관맵 구축 및 실증 적용(국토교통 통합채널 등) * 데이터 분석(메타데이터 확인, 데이터 암호화방식 조사 등)을 통한 핵심 결합키 발굴 및 결합 가능성 확인 **• 국토교통 데이터 표준체계 구축** - 국토교통 서비스 기반 데이터 표준체계 연구 * 국토교통 실증서비스 기반 데이터 표준체계 연구 * 국토교통 실증서비스 기반 데이터 특성분석 * DCAT 표준 카탈로그 체계 기반의 국토교통 데이터 변환 및 연계체계 연구 * 에이전트 기반 데이터 변환 기술 연구 **• 국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술개발** - 국토교통 공간 표준체계 설계 및 구축 * 공간표준체계 현황 검토 * 공간체계 개선 및 기능 요구사항 분석 * 공간표준체계 설계 및 기능 정의 * 국토교통 분야별 데이터의 특성을 고려한 공간표준체계 구축 - 국토교통 분야별 데이터 계층화 및 연계 처리 표준화 기술 개발 * 기존 국토교통 공간체계의 문제점 및 기능적 요구사항 분석 * 국토교통 데이터별 속성 및 특성 분석 * 국토교통 분야 데이터 활용을 위한 공간표준체계 분석

구성기술 검증방안

구성기술	검증방안
국토교통 데이터 분류체계 기반 융·복합 분석 연관맵 구축	· 국토교통 공공/민간 협의체 대상으로 수집되고 있는 원시데이터 현황 확인 · 국토교통 데이터 통합채널 연계 및 지식기반 서비스 정보시스템 기반 가명정보 융복합 실증서비스 발굴 확인 검증
국토교통 데이터 표준체계 구축	· 실증서비스 기반 핵심 데이터 별 데이터 표준체계 정의서 검증 · 데이터 안심구역 기술표준 및 데이터 생애주기별 기술표준 가이드라인 검증
국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술개발	· 공간데이터 표준체계 구축 설계서, 데이터 융복합을 위한 네트워크 체계 구축 설계서 검증 · 국토교통 분야 핵심데이터(국토/교통)에 대한 데이터 계층화 및 연계처리 기술 검증

구성기술 수준

구성기술	현재 수준	목표 수준
국토교통 데이터 분류체계 기반 융·복합 분석 연관맵 구축	· 국토교통 데이터의 분류체계 기반 분석 기술 현재 없음	· 국토교통 데이터의 분류체계 기반 기술을 통해 분석이 가능한 연관맵 제공
국토교통 데이터 표준체계 구축	· 클라우드 분야 방송통신국가표준을 추진하여 '16년 6월 기준 6건의 국가표준 제정 · 개인정보 비식별 조치 표준화(ISO/IEC 20889)	· 이종데이터 융·복합 연계 표준 방안 수립
국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술개발	· 데이터 보안을 위해 네트워크 하드웨어 수준의 서비스 분리	· 데이터 보안을 위해 메쉬 서비스형 네트워크 제공

과제추진 및 기술성과 로드맵

구성기술	일정				연구목표
	2022년	2023년	2024년	2025년	
국토교통 데이터 분류체계 기반 융·복합 분석 연관맵 구축					· 국토교통 데이터 분류체계 및 지식DB 구축 · 국토교통 데이터 연관맵 구축
국토교통 데이터 표준체계 구축					· 메타데이터 표준화 및 관리 기술개발
국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술개발					· 국토교통 공간표준체계 구축 · 데이터 계층화 처리기술 개발 · 국토교통 분야별 데이터 계층화 연계 모델 개발

<table>
<tr><td>최종성과물
및
정량적 성과</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">연도</th><th colspan="2">최종성과물</th></tr>
<tr><th>기술적 성과</th><th>정량적 성과</th></tr>
<tr><td>1차년도</td><td>• 기존 구축 데이터 표준화 현황 분석
• 국토교통 데이터 공간 표준체계 구축
• 데이터 구축 모델 개발</td><td>• 기 구축 데이터 표준화 현황 보고서 (1건)
• 데이터 표준체계 연구보고서 (1건)
• 공간데이터 표준체계 제시 및 적용 매뉴얼 (1건)</td></tr>
<tr><td>2차년도</td><td>• 메타데이터 표준화 및 관리 기술 개발
• 국토교통 융복합 서비스 발굴 및 연계데이터 선정
• 국토교통 데이터 분류체계 연구
• 국토교통 데이터 계층화 DB 설계
• 데이터 계층화 처리기술 개발 및 표준화</td><td>• 국토교통 융복합 서비스 발굴 및 연계데이터 선정 보고서 (1건)
• 데이터 분류체계 연구 보고서 (1건)
• 데이터 계층화 처리기술 개발 및 표준화 보고서 (1건)</td></tr>
<tr><td>3차년도</td><td>• 국토교통 데이터 지식DB 설계
• 데이터 연관성 파악을 위한 학습모델 개발
• 국토교통 서비스 기반 데이터 표준체계 구축
• 국토교통 분야별 데이터 계층화 연계 모델 개발</td><td>• 국토교통 데이터 지식DB 설계서 (1건)
• 국토교통 서비스 기반 데이터 표준체계 구축 (6건 이상)</td></tr>
<tr><td>4차년도</td><td>• 국토교통 지식기반 서비스 정보시스템 개발(연관맵 포함)
• 데이터 안심구역 구축 및 운영 가이드라인 수립
• 데이터 안심구역 구축 및 운영 기술 표준화</td><td>• 국토교통 지식기반 서비스 정보시스템(연관맵 포함) (1건)
• 서비스 정보시스템 기반 가명정보 결합 서비스 발굴 (5건 이상)
• 데이터 안심구역 구축 및 운영 가이드라인 (1건)
• 데이터 안심구역 구축 및 운영 기술 표준화(KISA) 1건</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연구기간</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>연구기간</th></tr>
<tr><td>• 국토교통 데이터 분류체계 기반 융·복합 분석 연관맵 구축</td><td>36개월 (‘22년 ~ ’24년)</td></tr>
<tr><td>• 국토교통 데이터 표준체계 구축</td><td>48개월 (‘22년 ~ ’25년)</td></tr>
<tr><td>• 국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술개발</td><td>36개월 (‘23년 ~ ’25년)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>활용방안 및
기대효과</td><td>• 국토교통 데이터에 대한 통합·연계·융합을 통한 접근과 활성화 기대
- 국토교통 데이터를 활용하기 위해 전처리/저장/가공 등에 필요했던 시간 및 비용의 절감, 데이터의 질 향상
- 국토교통 데이터의 표준체계 정립뿐 아니라 다양한 데이터 연계/수집을 위한 데이터 관리 체계 확립으로의 확대
- 공통된 데이터 표준 정립을 기반으로 하는 공통기반 기술 개발로 연계</td></tr>
</table>

2) [데이터 기반환경] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축

과제카드	
세부과제	**(생산·가공) 쓸만하고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축**
연구 목표	• **국토교통 분야 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축** - 국토교통 분야의 다양한 신규 데이터 연계를 통한 융·복합 데이터 생산, 정책 개발 및 개선, 대 국민 서비스 개발에 따른 활용 - 국토교통 마이데이터 기반 개방형 데이터 수집/처리 기술 개발 - 실시간 국토 분야 공간정보 및 교통 분야 네트워크 변화탐지/구축 기술 개발
배경 및 필요성	**[배경]** • 기존 국토교통 신규 데이터 수집의 한계점 존재 - 국토교통 신규 데이터 정보 취득을 위해 기존의 정보 취득 방식은 가명정보(개인정보)의 활용이 어려워 필요한 데이터 정보의 취득이 어려움 • 개인정보가 포함된 민감데이터 활용 - 개인정보가 포함된 데이터의 경우 데이터 관련 법령에 의해 특정 목적으로만 비식별처리 후 사용이 가능한데, 데이터 소유 기관(업체)별로 비식별처리를 위한 프로세서 및 전문인력 부재로 데이터 제공 자체가 어려움 • 데이터 3법 통과로 개인정보를 가명화한 후 통계, 연구 등 특정목적에 맞게 사용할 수 있는 활용 통로는 마련되었으며, 가명정보 데이터 결합의 복잡한 절차와 관련 데이터 구독의 어려움 등이 높은 진입장벽으로 존재하여 아직까지 활발한 데이터 활용이 이루어지지 않고 있음 - 마이데이터 사업뿐만 아니라 개인정보를 가명화를 통해 가공하여 연구하고 활용하기 위해서 샌드박스 개념의 공간과 결합전문기관의 동시 활성화가 필수적이며, 이를 지원할 신규 기반 환경 필요 **[필요성]** • 국토교통 분야 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축 필요 - 공공/민간 기관별 데이터를 수집하고 있으나 쓸만한 데이터 및 공유 문제로 디지털 전환과 데이터 융·복합 시 어려움이 있어 이를 극복하기 위한 신규 데이터의 생산·가공 체계 마련과 시의성 있는 국토교통 데이터 수집 및 활용을 위한 공간정보의 최신성 확보 필요 • 실시간으로 수집되는 국토교통 데이터를 활용한 공간정보 변화 탐지 및 구축을 통해 공간정보 구축 비용 절감 및 최신성 확보 필요 - 국토교통 공간정보의 변화 정보 취득을 위해 기존의 조사 방식은 전국에 대한 현장 실사 등이 요구되어, 신속한 정보 취득이 어렵고 막대한 비용이 발생하며, 최신의 공간정보 확보 문제로 실시간의 신뢰성 있는 정보 제공에 한계 발생
구성기술 내용 및 범위	• 국토교통 분야 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축 - 국토교통 분야 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 및 설계 * 국토교통 분야 디지털전환 준비를 위한 개인 활동 기반 실시간 개방형 데이터 생산체계 마련, 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 데이터 가공(결합)체계 구축, 시의성 있는 국토교통 데이터 수집 및 활용을 위한 공간정보(도로 및 이동을 위한 네트워크 형상 정보 등) 변화탐지 및 최신화 구축 기술 개발

구성기술 검증방안

구성기술	검증방안
국토교통 분야 신규데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축	· 국토교통 신규데이터 생산·가공체계 시스템 검증 – 가명정보 결합 소요시간 기존 대비 50% 감소, 국토교통 분야 신규 가명정보 결합실적 4건 이상 검증 확인

구성기술 수준

구성기술	현재 수준	목표 수준
국토교통 분야 신규데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축	. 국토교통 데이터의 일부분을 개방형 API를 제공 . 생산 정보의 진위 여부를 확인 불가능	. 국토교통 데이터를 통합하여 관리하는 수집 플랫폼과 실시간 처리 가능한 개방형 API 제공 . 데이터 생성단계에서 진위여부를 판별할 수 있는 기능 제공

과제추진 및 기술성과 로드맵

구성기술	일정				연구목표
	2022년	2023년	2024년	2025년	
국토교통 분야 신규데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축					· 국토교통 신규데이터 기반 개방형 수집/처리 기술개발 · 신규데이터(개인정보) 생산·가공시스템 개발 · 국토교통 공간정보 변화탐지 및 구축 기술 개발

최종성과물 및 정량적성과

연도	최종성과물	
	기술적 성과	정량적 성과
1차년도	• 국토교통 분야 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 기능 정의 • 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 결합데이터 요구사항 정의 • 도로변화 정보 탐지 기능 정의 및 설계	• 국토교통 분야 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 기능 정의 보고서 (1건) • 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 결합데이터 요구사항 정의 보고서 (1건) • 도로변화 정보 탐지 기능 정의 및 설계서 (1건)
2차년도	• 국토교통 분야 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 설계 • 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 결합데이터 구축 결과 • 교통 네트워크 변화에 따른 실시간 국토 공간정보 변화탐지 및 구축 시스템 설계	• 국토교통 분야 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 설계서 (1건) • 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 결합데이터 구축 결과 보고서 (1건) • 교통 네트워크 변화에 따른 실시간 국토 공간정보 변화탐지 및 구축 시스템 설계서 (1건)
3차년도	• 국토교통 분야 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 개발 • 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 결합데이터 구축 기능 설명 • 실시간 국토교통 공간정보 변화탐지 및 구축 시스템 개발	• 국토교통 분야 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 개발 보고서 (1건) • 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 결합데이터 구축 기능 설명 보고서 (1건) • 실시간 국토교통 공간정보 변화탐지 및 구축 시스템 개발 보고서 (1건)
4차년도	• 국토교통 분야 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 생산진위 확인, 활용체계 연구 • 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 결합데이터 결과 실적 검증 • 국토교통 변화탐지 및 구축 기술 적용	• 국토교통 분야 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 생산진위 확인, 활용체계 연구 보고서 (1건) • 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 결합데이터 결과 실적 보고서 (1건) • 국토교통 변화탐지 및 구축 기술 적용 매뉴얼 (1건)

연구기간

구성기술	연구기간
• 국토교통 분야 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축	48개월 ('22년 ~ '25년)

활용방안 및 기대효과

• 국토교통 데이터에 대한 통합·연계·융합을 통한 접근과 활성화 기대
– 국토교통 분야의 다양한 신규 데이터 연계를 통한 웅·복합 데이터 생산, 정책 개발 및 개선, 대국민 서비스 개발에 활용

과제카드	
세부과제	(연계·수집) 수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축
연구 목표	• **국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반 환경 구축** - 여러 공공기관에 산재되어 있는 국토교통 데이터들을 중앙에 위치한 통한 데이터센터에 데이터 안심구역을 마련하여, 이를 통해 데이터를 안심하고 공유하여 사용할 수 있는 환경 제공 - 데이터 안심구역 내 데이터 연계성 확대를 기반으로 데이터 제공기관 확대와 표준화 체계가 반영된 데이터 안심구역 구성 • **개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명처리 지원시스템 구축** - 데이터 안심구역을 통해 개인정보 데이터의 반복·주기적 가명정보 절차 간소화가 가능한 지원시스템 활용
배경 및 필요성	**[배경]** • 국토교통 데이터 안심구역의 데이터 연계·보안 기술 현황 - 국토교통 데이터는 다양한 형태로 여러 공공기관에 산재 분포되어 있어, 데이터 통합 및 개인정보 유출을 방지하기 위하여 데이터 안심구역 기반으로 데이터 연계환경 개발들을 진행하고 있음 - 국토교통 데이터를 중앙집중형으로 연계하는 환경을 구축하고, 데이터 체계 관리체계를 정립하여 안정하게 데이터를 전송할 수 있는 체계 마련 필요 • 기존 데이터 제공 및 활용 환경은 서버 인프라 중심으로 구축되었으나, 데이터 인프라 구축의 신속성, 유지관리의 편리한, 강력한 보안환경 등의 다방면 장점으로 클라우드 중심 데이터 활용 환경이 대세로 자리 잡고 있음 **[필요성]** • 데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법('22.4, 시행 예정) 제정으로 부처별 데이터 안심구역 지정이 가능해질 예정이며, 이에 맞춰 선도적 환경구축 필요 • 데이터 3법 제정으로 데이터 활용범위가 확대되었으나 데이터 취득 어려움, 결합 절차의 복잡함 등으로 실제 데이터 활용사례는 드물어 기술 개발을 통한 인프라 간 연계·보안 체계 마련 필요 • 국토교통 데이터 안심구역의 데이터 연계·보안 기술 개발 필요 - 기존 중앙집중화 된 데이터 체계로 인한 데이터 독점 및 데이터 미개방등의 문제를 해결하기 위해 탈집중화된 분산협업 시스템 구축이 필요하고 안전한 데이터로 가공을 위한 재식별 걱정없는 가명처리 지원시스템 구축 필요 - 강력한 보안, 서버환경 대비 저렴하고 빠른 개발 소요시간 등 최신 데이터 활용 트렌드에 적합한 생태계 구축 및 향후 국토교통 데이터 생태계의 연계 및 확장성까지 고려한 클라우드 기반의 플랫폼 환경 필요 • 기존 단순 통계정보를 제공하는 공급자 중심의 데이터 생태계 환경에서 수요자 중심의 생태계로 변화하기 위해서는 발전된 플랫폼 환경이 필요하며, 국토교통 데이터 안심구역 기반환경 개발 필요
구성기술 내용 및 범위	• 국토교통 안심구역 연계·수집·보안 기반환경 구축 - 데이터 안심구역 표준 설계 및 연계·수집·보안 시스템 구축 - 센터 간 통합 연계 프레임워크 및 연계표준 개발 • 개인정보 데이터의 재식별없는 가명처리 지원시스템 구축 - 데이터 안심구역 물리적 환경 구축 및 현장 운영 - 개인정보 등의 데이터 활용을 위한 고도의 가명처리 지원 시스템 개발

구성기술 검증방안

구성기술	검증방안
국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반환경 구축	. 데이터 안심구역 연계기관 20개 기관 이상 확보 . 연계기관을 통한 활용 가능 데이터 400종 이상 확보 . 데이터 안심구역(오프라인) 이용자 수 연 100명 이상 확인
개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명처리 지원시스템 구축	. 정보보호 및 개인정보보호 관리체계 인증에 준하는 보안환경 확인

구성기술 수준

구성기술	현재 수준	목표 수준
국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반환경 구축	. 데이터 보안을 위해 네트워크 하드웨어 수준의 서비스 분리 . 데이터 공공관리를 위한 실시간 모니터링 기술 현재 제공됨	. 데이터 보안을 위해 메쉬 서비스형 네트워크 제공 . 네트워크 가속이나 이종 네트워크 핸드오버 기반의 gRPC 모니터링 기술 제공
개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명처리 지원시스템 구축	. 개인 데이터 비식별 처리 기술 현재 미약한 수준임	. 빠르고 스스로 개인데이터를 식별하여 가명화할 수 있는 지능형 기술 제공

과제추진 및 기술성과 로드맵

구성기술	일정				연구목표
	2022년	2023년	2024년	2025년	
국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반환경 구축					· 데이터 안심구역 표준설계 및 연계·수집·보안 시스템 구축 기술개발
개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명처리 지원시스템 구축					· 데이터 안심구역 물리적 환경 구축 및 현장운영

최종성과물 및 정량적성과

연도	최종성과물	
	기술적 성과	정량적 성과
1차년도	• 국토교통 데이터 안심구역 시스템 설계	• 국토교통 데이터 안심구역 시스템 설계서 (1건)
2차년도	• 국토교통 데이터 안심구역 시스템 구축	• 국토교통 데이터 안심구역 시스템 구축결과 보고서 (1건)
3차년도	• 국토교통 데이터 안심구역 고도화 및 현장 운영	• 국토교통 데이터 안심구역 고도화 및 현장 운영 결과보고서 (1건)
4차년도	• 국토교통 데이터 안심구역 현장 운영 결과 기반 최종 표준 모델 정립 연구	• 국토교통 데이터 안심구역 현장 운영 결과 기반 최종 표준 모델 정립 연구보고서 (1건)

연구기간

구성기술	연구기간
• 국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반환경 구축	48개월 ('22년 ~ '25년)
• 개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명처리 지원시스템 구축	36개월 ('23년 ~ '25년)

활용방안 및 기대효과

• 데이터 안심구역 내 데이터 연계성 확대를 기반으로 데이터 제공기관 확대와 표준화 체계가 반영된 안심구역을 통해 반복·주기적 가명정보 결합 절차 간소화 및 소요시간 단축 기대

- 현재 국토교통 분야 데이터 연계체계가 구축된 공공/민간기관이 존재하지 않지만, 향후 실증서비스를 기반으로 안심구역과의 데이터 연계기관 확대 가능

과제카드	
세부과제	(분석·활용) 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술 개발
연구 목표	• **데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발** - 데이터 안심구역 내 다양한 데이터를 종합적으로 분석·활용이 가능한 분석 도구 개발 • **데이터 사전 분석지원 시스템 개발** - 메타정보 기반으로 법적 규제 없이 가상의 데이터를 자유롭게 결합·분석할 수 있는 시스템 구축
배경 및 필요성	**[배경]** • 기관별 미개방 데이터 활용을 위한 데이터 안심구역 또는 이와 비슷한 서설 및 서비스가 운영 중이나 모든 공간이 오프라인의 물리적 환경에 국한되어 공간적 한계점이 있고, 데이터 분석을 위한 다양한 신규 지원 기술 및 환경 지원 부분 또한 아직 부족한 부분이 있음 • 현재 운영되고 잇는 교통 데이터 거래소는 지자체, 공공기관, 민간기업 등이 참여하여 다양한 교통분야의 데이터를 보유하고 유통하고 있지만, 교통분야에만 국한되어 데이터 개방이 이루어져 국토분야에 대해서는 데이터 공백이 존재하였으나, '21년 국토교통부 주관으로 국토교통데이터 통합채널이 구축되어 국토교통부 산하 공공기관의 다양한 데이터를 한 것에서 파악할 수 있는 서비스를 제공 중임 • 이종 간 데이터 활용 시 복잡한 프로세스 및 결과 불확실성 - 개인정보가 포함된 데이터의 경우 현재 데이터 관련 법령에 의해 특정 목적으로만 사용이 가능하고 데이터 결합을 위해 복잡한 절차를 거쳐야 함 * 가명정보 결합에 소요되는 시간은 평균 40일 이상이며, 데이터 취즉 및 기관 간 협의까지 고려하였을 때, 실제로는 수개월의 시간이 걸림 - 하지만 이렇게 나온 데이터를 활용하여 좋은 결과가 나온다는 예상을 할 수 없어 이종간 데이터 활용 활성화에 큰 장애요인이 발생 - 현재 국토교통분야 가명정보 결합전문기관 '21년 결합실적은 총 5건(추진 중 포함)으로 위와 같은 복잡한 절차 등의 문제로 데이터 활용이 활발히 이루어지지 않고 있음 **[필요성]** • 물리적 공간뿐만 아니라 논리적으로 구성되어 공간의 한계를 뛰어넘는 분석지원 기반 환경의 개발이 필요하여, 수요자의 데이터 분석을 인공지능 분석 시스템 등과 같이 최신 트렌드에 맞춰 지원하여 연구 및 서비스 발굴을 도울 수 있는 기반환경이 필요 • 리빙랩 플랫폼에 탑재할 분석 지원 기술 개발 및 기존 비싼 구매비용, 복잡한 결합 절차 등으로 활용이 어려웠던 데이터들에 대해 실제 구매나 결합 전 데이터 유용성을 확인해 볼 수 있는 메타정보 기반 분석지원시스템 개발 필요 • 자유로운 빠른 이종간 데이터 분석을 위한 기반 환경 미비 - 이종간 데이터의 융복합을 통한 새로운 데이터 생성 시 1차 가공된 데이터를 자유롭게 습득하고 활용할 수 있는 분석지원 인프라가 미비하고 이를 분석하여 사전 구현할 수 있는 포로토 타입의 테스트베드 필요
구성기술 내용 및 범위	• 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발 - 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 시스템 개발 및 설계 - 데이터 분석활용 기술 현장 적용 • 데이터 사전 분석지원 시스템 개발 - 메타정보 기반으로 법적 규제 없이 가상의 데이터(개인정보 등)을 자유롭게 결합·분석할 수 있는 시스템 개발 - 데이터 활용 가능성 파악을 위한 사전 분석지원시스템 및 운영

구성기술 검증방안

구성기술	검증방안
데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발	. 데이터 실증서비스 분석 도구(SW) 설계 및 시스템 검증
데이터 사전 분석지원 시스템 개발	. 개인정보 메타데이터 확보 국토교통(공공분야) 개인정보 데이터 보유 건수 대비 50% 달성 여부 . 분석·활용 기술 활용 우수사례(학술지·연구논문 게재 등) 10건 이상

구성기술 수준

구성기술	현재 수준	목표 수준
데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발	. AutoML, 컨테이너 GPU 기반 기술 등은 현재 제공됨	. 초모수 최적화 기술이나 최적 신경망 아키텍처 탐색 기술이 제공되는 AI/ML 기술 제공
데이터 사전 분석지원 시스템 개발	. 데이터 활용 목적별 표준 API 기준 연구 현재 없음	. 데이터 활용 목적별 표준 API 기준 연구 제공

과제추진 및 기술성과 로드맵

구성기술	일정				연구목표
	2022년	2023년	2024년	2025년	
데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발					· 데이터 안심구역 인프라 설계 및 구축, 분석툴 개발 및 고도화 연구
데이터 사전 분석지원 시스템 개발					· 데이터 사전 분석지원시스템 설계 및 구축 · 데이터 분석·활용 기술 현장 적용

최종성과물 및 정량적 성과

연도	최종성과물	
	기술적 성과	정량적 성과
1차년도	• 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석 도구 설계	• 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석 도구 설계서 (1건)
2차년도	• 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석 도구 개발 및 검증 • 데이터 사전 분석지원시스템 설계	• 국토교통 데이터 안심구역 시스템 구축결과 보고서 (1건) • 데이터 사전 분석지원시스템 설계서 (1건)
3차년도	• 데이터 사전 분석지원시스템 운영 및 현장 적용	• 데이터 사전 분석지원시스템 운영보고서 및 매뉴얼 (1건)
4차년도	• 데이터 분석·활용 기술 현장 적용	• 데이터 분석·활용 기술 현장 적용 결과 보고서 (1건)

연구기간

구성기술	연구기간
• 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발	36개월 ('22년 ~ '24년)
• 데이터 사전 분석지원 시스템 개발	36개월 ('23년 ~ '25년)

활용방안 및 기대효과

• 다양한 데이터를 종합적으로 고려한 분석·활용 기술 개발로 향후 국토교통 분야의 신규/갱신/융·복합 데이터 기술 개발의 시발점이 될 것으로 예상됨

과제카드	
세부과제	(유통·거래) 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통체계 구축
연구 목표	• **데이터 가치기반 국토교통 데이터 유통체계 구축** - 기존 데이터 가치산정 가이드를 기반으로 국토교통 분야 유통 데이터 가치산정이 가능한 데이터 유통체계 구축 • **데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술 개발** - 데이터 생산정보 진위확인 기술, 데이터 소유권 확인 기술, 거래내역 실시간 모니터링 기술 개발
배경 및 필요성	**[배경]** • 기존 데이터 플랫폼들은 대부분 단순 통계 데이터 위주의 공공기관 무료데이터 제공에 그쳐 고품질 유로데이터 거래 등이 활성화되지 않고, 플랫폼 간의 상호 연결체계가 부족 - 과학기술정보통신부 교통빅데이터 플랫폼 기준('21.11)으로 다운로드 월평균 3,209건, 매출액 2억 1,500만 원이며, 향후 유통·거래 시장의 적극적인 활성화 지원이 필요함 - 무료 데이터 위주의 거래 시장, 개별적으로 이루어지는 데이터 거래 환경 등을 개선하기 위해서 유통거래 환경의 고도화가 필수적이며, 이를 지원해 줄 기반기술 개발은 필수적임 • 국토교통 분야 데이터 유통거래 활성화를 위한 기반환경 부족 - 데이터 제공 및 실시간 데이터 제공 등 데이터 이용자 맞춤형 데이터 서비스가 부족하고 활용성 높은 민감데이터는 소유권 보호기술이 지원되지 않아 제공이 어려움 - 고품질 활용성 높은 데이터에 대한 적정가치 산정 및 가치보상체계 미흡으로 판매자는 데이터 제공을 꺼리고 구매자는 비용부담을 겪어 유통거래 장애요인으로 작용 • 데이터 생태계의 선순환을 위한 유통거래 부분 활성화 - 데이터의 적정한 가치와 거래체계 기반으로 고품질 데이터 기반의 유통거래 환경의 초석 마련 - 기관 및 개인 간 데이터를 활성화하여 데이터 생태계 구축의 중요 부분인 유통거래 분야를 활성화하여 궁극적으로 다양한 서비스 도출이 이루어지는 것을 목표 **[필요성]** • 더불어 국토교통 유통분야는 데이터 공급자 중심의 시스템으로 운영되어, 실제 민간데이터 판매자 및 수요자에 이용 친화적인 환경이 부족 - 민간 판매자, 데이터 수요자가 모두 안심하고 데이터를 유통할 수 있는 환경을 마련함으로써 고품질 데이터 유통이 활성화될 수 있도록 지원하는 기술 개발 필요 - 데이터 유통 활성화를 위해 데이터 유통 단계별 절차 및 품질 등을 관리하는 환경 필요 - 데이터 수요자에게는 기존보다 효율적으로 서비스를 개발할 수 있도록 신규 데이터 유통 환경 필요 • 데이터 분석 환경과 데이터 유통채널 간의 연계체계도 부족하여 데이터 전주기 관점에서 데이터 분석·활용부터 유통까지 유기성이 부족 - 기존 데이터 분석활용과 데이터 유통 간의 다소 단절되었던 부분을 극복하기 위한 연계 모델 개발이 필요 • 누구나 이용 가능한 국토교통 데이터 생태계 기반마련을 위해 데이터 활용의 주요 축인 유통 분야를 활성화해야 하며, 이를 위해 데이터 유통 기반기술 개발 및 적용은 필수적임
구성기술 내용 및 범위	• 데이터 가치기반 국토교통 데이터 유통체계 구축 - 기존 데이터 가치산정 가이드를 기반으로 국토교통 분야 유통데이터 가치산정 - 데이터 안심구역-유통채널 간 데이터 연계 시스템 구축, 데이터 과금청구 체계 기술개

<table>
<tr><td></td><td>발(Pay per user, 구독형 서비스 등)
• 데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술개발
- 데이터 생산정보 진위확인 기술, 데이터 소유권 확인 기술, 거래내역 실시간 모니터링 기술 등</td></tr>
<tr><td>구성기술
검증방안</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>검증방안</th></tr>
<tr><td>데이터 가치기반 국토교통 데이터 유통체계 구축</td><td>. 데이터 원장 및 거래내역 기반 소유권 보호 기술 확인 검증</td></tr>
<tr><td>데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술개발</td><td>. 거래내역 관리 시스템 구축 확인
. 유로 데이터 매출총액 100% 증가; 데이터 유통채널 데이터 다운로드 수 100% 증가; 신규 가명정보 결합실적 70% 이상 유통 달성
. 데이터 인증이 가능한 데이터 유통 환경 구축화</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>구성기술
수준</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>현재 수준</th><th>목표 수준</th></tr>
<tr><td>데이터 가치기반 국토교통 데이터 유통체계 구축</td><td>. 국토교통 데이터 거래를 위한 블록체인 기술 일부 도입 수분</td><td>. 국토교통 데이터 거래를 위한 블록체인 기술 제공</td></tr>
<tr><td>데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술개발</td><td>. 하둡 등 오픈 소스 기반의 데이터 분산 처리 수준</td><td>. 대규모 데이터 저장 및 관리하는 기술 활용</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>과제추진
및
기술성과
로드맵</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">구성기술</th><th colspan="4">일정</th><th rowspan="2">연구목표</th></tr>
<tr><th>2022년</th><th>2023년</th><th>2024년</th><th>2025년</th></tr>
<tr><td>데이터 가치기반 국토교통 데이터 유통체계 구축</td><td colspan="4"></td><td>· 데이터 유통체계 시스템 설계 및 시스템 고도화 연구
· 데이터 유통기술 현장적용</td></tr>
<tr><td>데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술개발</td><td colspan="4"></td><td>· 데이터 거래관리 시스템 구축 및 운영
· 소유권 보호 및 거래내역 관리 시스템 구축</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>최종성과물
및
정량적성과</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">연도</th><th colspan="2">최종성과물</th></tr>
<tr><th>기술적 성과</th><th>정량적 성과</th></tr>
<tr><td>1차년도</td><td>• 데이터 원장 및 거래내역 기반 소유권 보호 시스템 설계</td><td>• 데이터 원장 및 거래내역 기반 소유권 보호 시스템 설계서 (1건)</td></tr>
<tr><td>2차년도</td><td>• 데이터 원장 및 거래내역 기반 소유권 보호 시스템 구축
• 거래내역 관리 시스템 설계</td><td>• 데이터 원장 및 거래내역 기반 소유권 보호 시스템 구축 보고서 (1건)
• 거래내역 관리 시스템 설계서 (1건)</td></tr>
<tr><td>3차년도</td><td>• 데이터 원장 및 거래내역 기반 소유권 보호 시스템 운영
• 거래내역 관리 시스템 구축</td><td>• 데이터 원장 및 거래내역 기반 소유권 보호 시스템 운영 보고서 및 시스템 관리 매뉴얼 (1건)
• 거래내역 관리 구축 보고서 1건</td></tr>
<tr><td>4차년도</td><td>• 데이터 유통기술 현장적용</td><td>• 데이터 유통기술 현장적용 결과 보고서 (1건)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연구기간</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>연구기간</th></tr>
<tr><td>• 데이터 가치기반 국토교통 데이터 유통체계 구축</td><td>48개월 ('22년 ~ '25년)</td></tr>
<tr><td>• 데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술 개발</td><td>48개월 ('22년 ~ '25년)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>활용방안 및
기대효과</td><td>• 재생산 데이터 거래 및 가치와 소유권에 기반한 유통체계 구축으로 데이터 유통거래 활성화 향상 기대
- 데이터의 적정한 가치와 거래체계 기반으로 고품질 데이터 기반의 유통거래 환경의 초석 마련 가능
- 기관 및 개인 간 데이터를 활성화하여 데이터 생태계 구축의 중요 퍼즐인 유통거래 분야를 활성화하여 궁극적으로 다양한 서비스 도출 가능</td></tr>
</table>

3) [실증서비스] 국민체감형 국토교통 융합 실증서비스 개발

<table>
<tr><td>과제카드</td><td></td></tr>
<tr><td>세부과제</td><td>(이용자 체험서비스) 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험서비스(리빙랩) 개발</td></tr>
<tr><td>연구
목표</td><td>• 데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용을 위한 체험서비스(리빙랩) 개발
- 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 리빙랩 구축을 통해 누구나 쉽게 국토교통 데이터를 이용할 수 있는 기회를 제공</td></tr>
<tr><td>배경
및
필요성</td><td>[배경]
• 누구나 활용이 가능한 국토교통 데이터와 관련하여 데이터 접근, 가공, 분석 등의 활용에 대한 어려움 발생
- 원시 데이터 수집 및 전처리를 위한 가공체계 부재, 대용량 데이터 융합을 위한 시스템 간 연계·통합 및 유통체계 미비
- 대용량 데이터의 실시간 수집 및 활용을 위한 대용량·초고속 네트워킹 환경 부재
- 실시간 데이터의 초고속 처리 및 스트리밍 서비스를 위한 대용량 데이터의 초고속 처리 컴퓨팅 기술 부재
- 데이터 활용 기반 기술 및 환경 부재로 인한 인공지능 및 빅데이터 분야 신규 서비의 활성화 어려움

[필요성]
• 이용자 체험 서비스(리빙랩) 개발 필요
- 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용하기 위해서는 편리한 지원 도구들이 필요하나, 공공/민간기업이 매번 비용을 들여 사용하는 것은 데이터 활용에 큰 걸림돌임
- 데이터 결합 및 실증서비스를 체험하고, 누구나 데이터 분석·활용을 할 수 있는 이용자 체험 서비스 공간 필요</td></tr>
<tr><td>구성기술
내용 및 범위</td><td>• 데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용을 위한 체험서비스(리빙랩) 개발
- 데이터 안심구역 내 클라우드 기반의 분석·활용 환경을 개발하여 일반 이용자들이 데이터 결합(시간, 공간, 연계) 및 실증서비스를 체험할 수 있는 공간 개발
- 국토교통 공간정보 시각화 기술, 부하분산, 실시간 처리 플랫폼 기술, 분산 데이터 처리 및 연계를 위한 Open API 통합 관리 기술, 데이터 활용을 위한 데이터 중심 분석 활용 기술 개발</td></tr>
<tr><td>구성기술
검증방안</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>검증방안</th></tr>
<tr><td>데이터 결합 및 실증서비스의
분석·활용을 위한 체험서비스(리빙랩)
개발</td><td>. 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 체험공간 구축 검증
. 데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용 컨텐츠 3건 이상</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>과제추진
및
기술성과
로드맵</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">구성기술</th><th colspan="4">일정</th><th rowspan="2">연구목표</th></tr>
<tr><th>2022년</th><th>2023년</th><th>2024년</th><th>2025년</th></tr>
<tr><td>데이터 결합 및
실증서비스의
분석·활용을 위한
체험서비스(리빙랩) 개발</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>· 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 리빙램 구축
· 데이터 결합 및 실증서비스 체험 리빙랩 구축 연구 및 운영</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>최종성과물
및
정량적 성과</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">연도</th><th colspan="2">최종성과물</th></tr>
<tr><th>기술적 성과</th><th>정량적 성과</th></tr>
<tr><td>1차년도</td><td>• 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 리빙랩 기능 정의 및 시스템 설계 및 구축</td><td>• 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 리빙랩 기능 정의 및 시스템 설계서 (1건), 매뉴얼 (1건), 기술문서 (1건)</td></tr>
<tr><td>2차년도</td><td>• 데이터 결합 및 실증서비스 체험 리빙랩 시스템 구축</td><td>• 데이터 결합 및 실증서비스 체험 리빙랩 시스템 구축 보고서 (1건)</td></tr>
<tr><td>3차년도</td><td>• 데이터 결합 및 실증서비스 체험 리빙랩 운영</td><td>• 데이터 결합 및 실증서비스 체험 리빙랩 구축 매뉴얼 (1건), 기술문서 (1건)</td></tr>
<tr><td>4차년도</td><td>• 데이터 결합 및 실증서비스 체험 리빙랩 운영 및 고도화를 위한 전략수립</td><td>• 데이터 결합 및 실증서비스 체험 리빙랩 운영 결과 보고서 (1건), 전략수립 보고서 (1건)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연구기간</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>연구기간</th></tr>
<tr><td>• 데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용을 위한 체험서비스(리빙랩) 개발</td><td>48개월 ('22년 ~ '25년)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>활용방안 및
기대효과</td><td>• 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 리빙랩 구축을 통해 누구나 쉽게 데이터 분석 및 활용할 수 있는 기회를 제공하고, 이를 통하여 데이터 생산 및 활용체계에 대한 다양한 의견 공유, 분석방법 공유 등 기대</td></tr>
</table>

과제카드	
세부과제	(활용체계) 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축
연구 목표	• **신규데이터 생산·가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련** - 신규데이터 생산체계 및 데이터 거래체계 등의 기술 개발로 이용자의 다양한 데이터 생성 및 데이터 생태계 참여가 가능하여 자생적 데이터 생태계 형성 유도
배경 및 필요성	**[배경]** • 개인정보보호 등의 문제로 적극적인 데이터 사용 한계 및 데이터 연계/통합의 어려움에 따른 제약 발생 • 데이터 활용을 위한 기반기술 및 환경 부재로 인한 데이터 기반 혁신서비스 창출 한계 발생 • 국토교통 신규데이터의 활용성을 높이고 국토교통 디지털 데이터에 대한 이용 접근성을 높이기 위한 활용체계 시스템 구축 요구 **[필요성]** • 제한된 데이터(데이터 자체 수집, 단순 통계성 공공/민간데이터)로 인해 다양한 서비스 발굴 제한 및 시장 진입 한계 - 다양한 공공/민간 신규데이터 활용이 가능한 체계 구축 필요 • 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 데이터 생산체계 마련을 위한 활용체계 구축과 데이터 안심구역을 기반으로 한 융·복합 실증서비스 발굴 필요
구성기술 내용 및 범위	• 신규데이터 생산·가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련 - 신규데이터 활용 시스템 구축을 위한 시스템 기능 정의/설계/구축

구성기술 검증방안

구성기술	검증방안
신규데이터 생산·가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련	. 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축 검증 . 신규 데이터(개인정보) 생산 2종 이상 확인

과제추진 및 기술성과 로드맵

구성기술	일정				연구목표
	2022년	2023년	2024년	2025년	
신규데이터 생산·가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련					· 개인활동 기반 데이터 생산체계 시스템 설계/구축 · 신규데이터 서비스 구축 및 운영

최종성과물 및 정량적 성과

연도	최종성과물	
	기술적 성과	정량적 성과
1차년도	• 신규생산 데이터 활용체계 시스템 구축을 위한 기능 정의	• 신규생산 데이터 활용 시스템 구축을 위한 기능 정의서 (1건)
2차년도	• 신규생산 데이터 활용체계 시스템 설계	• 신규생산 데이터 활용체계 시스템 설계서 (1건)
3차년도	• 신규생산 데이터 활용체계 시스템 구축	• 신규생산 데이터 활용체계 시스템 구축 결과 보고서 (1건)
4차년도	• 신규생산 데이터 활용체계 시스템 운영 및 고도화 전략 수립	• 신규생산 데이터 활용체계 시스템 운영 결과 및 고도화 전략 수립 보고서 (1건)

<table>
<tr><td>연구기간</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>연구기간</th></tr>
<tr><td>• 신규데이터 생산·가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련</td><td>48개월 (‘22년 ~ ’25년)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>활용방안 및 기대효과</td><td>• 공공주도 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 마련을 통해 이용자의 다양한 데이터 생성 및 데이터 생태계 참여가 가능하여 자생적 데이터 생태계 형성 기대
- 신규데이터 생산체계 및 데이터 거래체계, 리워드 정책 수립 등 데이터 생태계 활성화를 위한 체계를 구축하고, 이를 통하여 개인이 국토교통 데이터 산업에 직접적인 참여 유도 가능</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>과제카드</td><td></td></tr>
<tr><td>세부과제</td><td>(실증서비스) 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현</td></tr>
<tr><td>연구
목표</td><td>• 가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현
- 현재 활용이 물가한 개인정보를 포함한 데이터의 활용 및 결합을 통해 혁신적인 서비스 발굴이 가능하여, 실제 안심구역에 대한 적용·검증을 통해 향후 국토교통 분야별 융·복합 실증서비스 구현</td></tr>
<tr><td>배경
및
필요성</td><td>[배경]
• 데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법('22.4) 제정으로 부처별 데이터 안심구역 지정이 가능해질 예정이며, 이에 맞춰 선도적 환경 구축 필요
• 데이터 3법 개정으로 데이터 활용범위가 확대(연구 등 목적으로 가명정보 활용)되었으나 데이터 취득 어려움, 결합 절차의 복잡함 등으로 실제 데이터 활용사례는 드물어 기술 개발을 통한 실증서비스 구현이 필요함
• 각 기관들의 데이터 독점 문제를 해결하여 기관의 데이터 소유권은 보장하면서 이용자에게 다양한 데이터를 개방할 수 있는 환경 및 물리적 공간에 한정되지 않은 이용자 친화적 데이터 분석 환경을 조성하기 위한 프로토타입의 테스트베드 필요

[필요성]
• 가명정보 결합을 통한 국토교통 데이터 실증서비스 구현
- 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경이 “누구나 안전하고 편리하게” 활용될 수 있는지를 검증하기 위한 실행환경 및 실증서비스 개발 필요
- 정보화 사업 추진으로 생성된 데이터 산출물은 데이터 생산의 목적으로 생산된 데이터가 아니기 때문에 활용도가 낮아 연구 및 실증서비스와 연결되기 어려움
- 국토교통 데이터를 활용하여 전국민이 체감할 수 있는 사회문제 해결을 위하여 누구나 자유롭게 데이터 분석 및 활용이 가능한 기반환경 마련과 리빙랩을 통한 국민이 데이터를 통해 직접 문제점을 찾고 해결할 수 있는 실증환경 필요</td></tr>
<tr><td>구성기술
내용 및 범위</td><td>• 가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현 (총 3건)
- 공공/민간의 국토교통 데이터 활용, 가명정보를 포함한 데이터 활용, 이종간(타기관) 데이터 연계 조건을 필수로 만족하는 대국민 실증서비스 구현</td></tr>
<tr><td>구성기술
검증방안</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>검증방안</th></tr>
<tr><td>가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현</td><td>. 가명정보 결합을 통한 실증서비스 개발
- (제안) 국토분야 1건 이상, 교통분야 1건 이상 개발 검증
- (공모) 2건 이상 및 실증서비스 개발 검증
. 추가 실증서비스 모델 제시 검증
- 국토분야 5건 이상, 교통분야 5건 이상 검증</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>과제추진
및
기술성과
로드맵</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">구성기술</th><th colspan="4">일정</th><th rowspan="2">연구목표</th></tr>
<tr><th>2022년</th><th>2023년</th><th>2024년</th><th>2025년</th></tr>
<tr><td>가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>· 공공/민간의 국토교통 데이터 활용, 가명정보를 포함한 데이터 활용, 이종간(타기관) 데이터 연계 조건을 필수로 만족하는 대국민 실증서비스 구현</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>최종성과물
및
정량적 성과</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">연도</th><th colspan="2">최종성과물</th></tr>
<tr><th>기술적 성과</th><th>정량적 성과</th></tr>
<tr><td>1차년도</td><td>• 가명정보 결합을 위한 실증서비스 제공을 위한 기능 정의 및 설계</td><td>• 가명정보 결합을 위한 실증서비스 제공을 위한 기능 정의서 (1건) 및 설계서 (1건)</td></tr>
<tr><td>2차년도</td><td>• 가명정보 결합을 위한 실증서비스 제안/공모</td><td>• 가명정보 결합을 위한 실증서비스 제안/공모 결과 보고서 (1건)</td></tr>
<tr><td>3차년도</td><td>• 가명정보 결합을 위한 실증서비스 구축</td><td>• 가명정보 결합을 위한 실증서비스 구축 보고서 (1건)</td></tr>
<tr><td>4차년도</td><td>• 가명정보 결합을 위한 실증서비스 운영 및 확대방안 수립</td><td>• 가명정보 결합을 위한 실증서비스 운영 결과 보고서 (1건) 및 확대방안 수립 보고서 (1건)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연구기간</td><td>
<table>
<tr><th>구성기술</th><th>연구기간</th></tr>
<tr><td>• 가명정도 결합을 통한 실증서비스 구현</td><td>48개월 (‘22년 ~ ’25년)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>활용방안 및
기대효과</td><td>• 국토교통 서비스는 시민생활, 안전 및 경제활동과 밀접히 관련이 있어, 4차산업 주도를 위한 한국판 디지털 뉴딜정책에 대한 대국민 체감은 높을 것으로 판단되며, 공공 서비스 고도화를 통한 대국민 서비스 증대 가능
- 그동안 활용이 불가능하였던 개인정보를 포함한 데이터의 활용 및 결합을 통해 혁신적인 서비스 발굴이 가능하며, 실제 안심구역에 대한 적용·검증을 통해 향후 국토교통 분야별 융·복합 실증서비스 확대 기대</td></tr>
</table>

제 4 절 연구개발사업 RFP(안) 도출

연구개발과제명	국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 생애주기별 기반환경 조성 및 실증서비스 개발
1. 연구개발 목표	

○ 국토교통 산업 전반의 디지털 전환 가속화를 위해 “누구나 편리하고 안전하게” 데이터를 활용하기 위한 생애주기별 데이터 기반환경 조성 및 실증서비스 개발

– (발전전략) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

• 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략* 수립 및 표준체계** 구축

* 공공/민간 협의체 활성화 전략, 신규 데이터 생산체계 전략, 데이터 기반 기술 및 데이터 안심구역 운영전략, 데이터 융·복합 실증서비스 확대 방안, 데이터 유통채널 발전전략 수립 등

** 국토교통 분야 데이터 분류체계(메타정보 관리기술, 데이터 연관맵), 서비스 기반 데이터 표준체계, 국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술 개발 등

– (데이터 기반환경) 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축

• 국토교통 데이터 생애주기*별 기반 기술 개발 및 데이터 안심구역** 구축

* 생산·가공–연계·수집–분석·활용–유통·거래

** 「데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법」 제정(‘21.10.19) 및 시행(’22.4.20)으로 누구든지 데이터를 안전하게 분석·활용할 수 있는 구역(‘데이터 안심구역’)을 지정 운영 가능

– (실증서비스) 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발

• 누구나 쉽게 데이터를 분석•활용하기 위한 체험 서비스(리빙랩) 개발

• 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터* 활용체계** 구축

* 국토교통 분야 개인정보 기반 데이터 수집체계 및 가명정보 결합을 통한 재생산 데이터

** 신규 데이터 생산체계 마련 및 재현 가능한 테스트를 수행하기 위한 환경

• 가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현

(제안) 국토분야* 1건 이상, 교통분야** 1건 이상 / (공모) 2건 이상

* 국토교통부 국토도시실, 주택토지실 및 건설정책국 소관업무에 해당하는 분야를 포함한 실증서비스

** 국토교통부 교통물류실, 항공정책실, 도로국 및 철도국 소관업무에 해당하는 분야를 포함한 실증서비스

※ 실증서비스의 규모, 예산 상황 등을 고려하여 협의에 의해 조정가능

• 국토교통 분야 추가 실증서비스 모델 제시

(모델) 국토분야* 5건 이상, 교통분야** 5건 이상

	* 국토교통부 국토도시실, 주택토지실 및 건설정책국 소관업무에 해당하는 분야를 포함한 모델제시 ** 국토교통부 교통물류실, 항공정책실, 도로국 및 철도국 소관업무에 해당하는 분야를 포함한 모델제시
2. 연구개발 필요성 및 기술 동향	
□ 연구개발의 필요성	[발전전략] 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립 ○ 국토교통 데이터 산업 발전전략 수립의 필요성 - 국토교통* 분야 빅데이터는 국토·도시, 주택·토지, 도로·물류, 자동차, 대중교통 등 공공과 민간에서 활용성이 높은 정보를 보유하고 있으나 활용에 한계** * 국토교통 분야는 국민이 체감할 수 있는 생활 밀착형 환경으로, 공공에서 데이터 생태계(국토교통 데이터 거버넌스 체계)를 구축하여, 다양한 서비스와 연계·활용체계 구축 필요 ** 데이터 독점 및 공개 기피, 단순 통계성 데이터만 공개 및 유통, 데이터 생산에 많은 비용 소모로 생산활동 참여 어려움, 타 기관의 상세정보 부족으로 자체 데이터만 활용, 기관별/지자체별 수집데이터가 달라 결합과 융합 한계, 국민이 체감할 수 있는 혁신 서비스 부족 등 - 국토교통 데이터 산업 활성화의 제약사항을 해소하기 위한 데이터 표준체계의 구축과 법·제도 개선, 신규데이터 생산체계, 데이터 안심구역 운영전략 등 중·장기적인 관점에서의 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립 필요 - 개인정보보호법, 데이터 관련 개별법 등으로 개인정보를 포함한 원시데이터의 수집 및 활용 제약으로 단순 통계성 데이터만 활용 가능하므로, 쓸만한 데이터 활용을 위한 민감정보를 포함한 데이터 관련 법제도 개선 필요 ○ 국토교통 데이터 표준 정립의 필요성 - 급변하는 ICT기술 환경 속에서 국토교통 분야별 데이터에 대한 접근과 활성화 정책을 다루기가 어려우며, 표준화된 기준 없이 정책이 추진될 때 그 효과가 전 국가적으로 파급되기 어려우므로, 통합·연계·융합을 위한 표준체계* 구축 필요 * 표준화되지 않은 데이터 수집체계로 통합·연계가 어려우며, 데이터의 범주, 포맷, 분류체계 등이 표준화가 되어 있지 않아 수집데이터의 전처리·가공 및 융합 어려움 [데이터 기반환경] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축 ○ 데이터 생애주기별 기반 기술 개발의 필요성 - 데이터 생애주기 관점에서 단계별로 데이터가 잘 활용될 수 있도록 지원하는 기반기술 개발로 데이터 활용 활성화 지원 필요

	• (생산·가공) 공공·민간 기관별 데이터를 수집하고 있으나 쓸만한 데이터 및 공유 문제로 디지털 전환과 데이터 융·복합 시 어려움이 있어 이를 극복하기 위한 신규 데이터의 생산·가공체계 마련과 시의성 있는 국토교통 데이터 수집 및 활용을 위한 공간정보의 최신성* 확보 필요 * 기존 국토교통 공간정보의 변화정보 취득을 위해서는 전국에 대한 현장 조사가 요구되어, 신속하게(현재 2~3년 시간처짐) 배포되고 있지 못하며 막대한 비용 발생, 또한 최신의 공간정보 확보 문제(도로 및 이동을 위한 네트워크 형상 정보 변화)로 시의성 있는 정보 제공 한계 • (연계·수집) 기존 중앙집중화된 데이터 체계로 인한 데이터 독점 및 데이터 미개방 등의 문제를 해결하기 위해 탈중앙화된 분산 협업 시스템 구축이 필요하고 안전한 데이터로 가공을 위한 재식별 걱정이 없는 가명처리 지원시스템 구축 필요 • (분석·활용) 리빙랩 플랫폼에 탑재할 분석 지원 기술 개발 및 기존 비싼 구매비용, 복잡한 결합절차 등으로 활용이 어려웠던 데이터들에 대해 실제 구매나 결합 전 데이터 유용성을 확인해 볼 수 있는 메타정보 기반 분석지원시스템 개발 필요 • (유통·거래) 기존 인프라 기반 신규 데이터 생성 방식의 한계(고비용, 데이터 독점 등) 극복과 부진한 국토교통 데이터 거래환경 활성화를 위해 가치기반의 데이터의 융·복합 생성물 유통·거래 체계 구축과 소유권 보호 기반 기술 개발 필요 ○ 데이터 안심구역 구축의 필요성 - 데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법('22.4. 시행 예정) 제정으로 부처별 데이터 안심구역 지정이 가능해질 예정이며, 이에 맞춰 선도적 환경 구축 필요 - 데이터 3법 제정으로 데이터 활용범위가 확대(연구 등 목적으로 가명정보 활용) 되었으나 데이터 취득 어려움, 결합 절차의 복잡함 등으로 실제 데이터 활용 사례는 드물어 기술 개발을 통한 인프라 간 연계·보안 체계 마련 필요 - 기관별 서비스 개발을 위한 별도 환경구축 시 비용 및 시간 측면에서 상당한 비효율이 발생하므로 공통된 기반환경 제공을 통한 효율적인 자원 활용 필요 - 각 기관들의 데이터 독점 문제를 해결하여 기관의 데이터 소유권은 보장하면서 이용자에게 다양한 데이터를 개방할 수 있는 환경 및 물리적 공간에 한정되지 않은 이용자 친화적 데이터 분석 환경 필요

	[실증서비스] 국민 체감형 국토교통 융합 실증서비스 개발 ○ 이용자 체험 서비스(리빙랩) 개발의 필요성 - 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용하기 위해서는 편리한 지원 도구들이 필요하나, 공공/민간기업이 매번 비용을 들여 사용하는 것은 데이터 활용에 큰 걸림돌임 - 데이터 결합 및 실증서비스를 체험하고, 누구나 데이터 분석·활용을 할 수 있는 이용자 체험 서비스 공간 필요 ○ 실증서비스 개발의 필요성 - 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경이 “누구나 안전하고 편리하게” 활용될 수 있는지를 검증하기 위한 실행환경* 및 실증서비스** 개발 필요 - 정보화 사업 추진으로 생성된 데이터 산출물은 데이터 생산의 목적으로 생산된 데이터가 아니기 때문에 활용도가 낮아 연구 및 실증서비스와 연결되기 어려움 * 국토교통 데이터를 활용하여 국민이 체감할 수 있는 사회문제 해결을 위하여 누구나 자유롭게 데이터 분석 및 활용을 위한 기반환경 마련과 리빙랩을 통한 국민이 데이터를 통해 직접 문제를 찾고 해결할 수 있는 실증환경 필요 ** 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 데이터 생산체계 마련을 위한 활용체계 구축과 데이터 안심구역을 기반으로 한 융·복합 실증서비스 발굴 필요
□ 국내·외 시장 및 기술 동향	[국내·외 정책동향] ○ (국내) ‘20년 정부차원에서 디지털 기반 경제혁신 가속화 및 일차리 창출을 위해 데이터 댐 등 ICT 인프라를 구축하고 데이터 구축·개방·활용을 위한 투자 확대 - (데이터/AI 경제 활성화) ’19년~’23년 5년간 데이터 가치사슬 활성화, 데이터·AI 융합 촉진으로 “데이터와 AI를 가장 안전하게 잘 쓰는 나라”로 도약 추진 - (디지털 뉴딜 정책) 디지털 경제 기반인 데이터 댐 등 ICT 인프라를 구축하고 데이터 구축·개방을 확대하여 디지털 기반 경제혁신 가속화 및 일자리 창출 추진 - (4차 산업혁명위) 정부부처·공공기관 내에 데이터 기반 행정 책임관(CDO)을 신설하여 데이터 수집·개방·활용에 관한 전략과 구현 담당, 데이터 사업의 활성화 추진과, `국민 누구나 편리하게 사용 가능한 데이터를 생산하고 개방함`을 목표 - (데이터 3법 시행) 개인정보보호법·정보통신망법·신용정보법의 개정을 통해 통계작성, 연구, 공익적 기록보존 등을 위해 가명정보를 활용할 수 있도록 허용

	• 데이터 3법 개정으로 특정 목적을 위한 가명정보 활용은 가능해졌으나, 현재까지 서비스 제공은 마이데이터의 영역에 가까움 - (데이터 기본법 제정) 데이터 안심구역, 데이터 가치평가 지원 등 데이터를 공급받을 수 있는 통로가 넓어지고 자신이 생성한 데이터의 객관적인 가치를 평가받을 수 있는 수단이 마련되어 데이터의 거래 활성화 기여('21.10) ○ (국외) 데이터 산업에 대한 비젼과 데이터 산업 전반의 전략 및 구성방안 수립 - (미국) 2020년 미국 연방 데이터 전략 시행계획(Federal Data Strategy 2020 Action Plan)에서 기관과제, 커뮤니티 시행과제, 공동 해결책 과제로 영역을 구분하고, 표준화 포털 시범 연구, 데이터 표준화, 다각도의 데이터 거버넌스 기구 구성 등에 대한 기반환경 구성을 제시 - (유럽) 유럽연합집행위원회는 향후 5년간 디지털 정책의 대원칙을 포함한 정책(유럽 데이터 전략, 인공지능 백서, 유럽의 디지털 미래'을 발표('20.2) [국내·외 기술동향] ○ (국내) 데이터 경제 활성화를 통한 데이터 기반 新 산업 경제 강국 실현을 위한 데이터 표준화, 데이터 플랫폼, 데이터 안심구역, 실증서비스 등의 연구 추진 - (데이터 표준) 국토교통 정보화 기본계획에 데이터 특성에 따라 개방표준형(OpenAPI) 전환 및 데이터 품질 개선 확대로 데이터의 신뢰성·활용·편의성 제고 - (데이터 플랫폼) 과기부 주관 데이터 구축에서 유통 및 활용까지 전주기에 걸친 데이터 중심의 가치 창출 생태계 조성을 위한 플랫폼 구축사업 추진 • 공공기관뿐만 아니라 민간기업(네이버)도 보안성 높은 클라우드를 통해 데이터 생산·유통·활용이 가능한 데이터 플랫폼 구축 및 운영 - (데이터 안심구역) 한국정보화진흥원은 미개방 데이터를 안정적으로 분석&활용을 목적으로 공공기관 및 민간기업의 미개방 데이터를 누구나 안전한 분석환경에서 활용할 수 있는 데이터 안심구역* 구축('20.2) * 데이터 샌드박스 안에서 개인정보를 포함한 데이터의 분석, 가공을 통해 AI 연구, 학술활동, 스타트업 비즈니스 개발, 공공기관 정책개발 지원 • ('21.2.2 규제 샌드박스 성과보고회 개최) 전체 410개 과제 중

	185개(45%) 시장 출시 또는 실증 테스트 중이며, 기업의 투자·매출·고용 증가의 성과로 나타남 - (실증서비스) 민간기업들은 위치 및 시각정보 제공 등으로 미래성장동력의 확보를 위한 다양한 기술 및 서비스*를 개발하고 민관협력** 사업으로 확대 추진 * 네이버랩스, SKT, iGiS 등 국내 ICT 기업을 중심으로 고정밀 지도 기반 공간정보 시스템 개발 및 활용한 서비스 개발 ** 카카오모빌리티는 택시, 자전거, 셔틀, 시외버스, 기차 등 중·단거리에서 광역교통에 이르는 이동까지 연결한 국내 최대 MaaS 플랫폼 구축, 켐트로닉스는 차량·사물 통신(V2X : Vehicle to Everything), 고정밀 측위, 정밀지도 등 자율주행 기술 고도화, 티맵모빌리티는 렌터카, 차량공유, 택시, 단거리 이동수단, 대리운전, 주차 등을 묶어 할인 혜택을 제공하는 '올인원 MaaS'서비스 - (리빙랩) 살아있는 실험실로서 리빙랩은 데이터 분석활용을 위한 대표적인 사전 테스트베드 역할로서 그 기능을 수행 중 • 2018부터 스마트시트 사업이 본격화되고 있으며, 4차산업혁명 신기술의 활용을 위한 리빙랩 개념이 포함되어 시행되고 있음 ○ (국외) 미국, 중국, 유럽을 중심으로 데이터 기반 서비스 및 의사결정지원 체계 구축을 위해 데이터 연계체계, 데이터 기반 기술, 디지털트윈 등의 연구 선도 - (데이터 연계체계) 독일 중심으로 다수 유럽 국가들이 연합하여 개방형 플랫폼* 개발 선도 * GAIA-X프로젝트는 독일 중심으로 다수 유럽국가들이 연합하여 차세대 개방형 데이터 생태계 구축을 선도하고 있으며, 디지털 주권 충족을 위한 표준과 인프라 구축을 위한 기반 기술 개발 - (데이터 기반 기술) 미국, 중국은 민간*을 중심으로 클라우드 중심의 네트워킹, 컴퓨팅, AI 기반 데이터 분석 등 데이터의 생애주기 관련 다양한 기반기술 선도 * (미국) Amazon, Microsoft Azure, Google Cloud Services, (중국) Alibaba Cloud 등 - (데이터 기반 서비스) 중국(알리바바), 미국(RITIS)은 공공이 주도적인 역할을 하고 민간기업이 참여하는 민관협력체계*를 구축하여 활용서비스 개발 및 운영 * 공공 데이터의 한계를 극복하기 위해 민간에서 수집하는 활용가치 높은 비집계적 동적 모빌리티 빅데이터(원시 데이터)를 통합 수집·연계한 후 분석 플랫폼을 통해 다양한 서비스 제공 - (디지털트윈) 미국·유럽* 중심 디지털트윈 기반 실시간 의사결정지원기술 개발 선도 * (미국) GE, ANSYS, (프랑스) Dassault Systems, (독일) SIEMENS 등

3. 연구개발내용	
□ 주요 연구내용	**[발전전략] 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립** **○ (발전전략) 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립** - 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 마스터플랜* 수립 * 공공/민간 협의체 활성화 전략, 신규 데이터 생산체계 전략, 데이터 안심구역 발전단계별 운영전략, 데이터 융·복합 실증서비스 확대 방안, 데이터 유통채널 발전전략, 국토교통 데이터 상호연동을 위한 관리체계 구축 및 활용을 위한 프레임워크 구축 등 - 민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구* * 국토교통 분야 각 부서·산하기관별 개별 법령에 따라 수집·구축하는 개인정보·민감정보 포함 원시데이터 개방·활용 근거 마련, 국토교통 분야 특성을 고려하여 데이터 결합, 표준화, 품질관리 등 데이터 구축·연계·가공 시 절차 및 준수사항 등을 포함한 개선방안 마련 **○ (표준체계) 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립** - 국토교통 데이터 분류체계* 기반 융복합 분석 연관맵** 구축 * 국토교통 데이터 분류체계의 부재 및 융복합 실증서비스 지원을 위하여 국토교통 분야 활용목적별 데이터 분류체계 정의와 민감정보(개인정보) 분류 연구 ** 데이터 및 속성정보 간 지식추론 연계성을 시각화한 융·복합 분석 연관맵 구축 및 데이터 분석(메타데이터 확인, 데이터 암호화방식 조사 등)을 통한 핵심 결합키 발굴 및 결합 가능성 확인 - 국토교통 데이터 표준체계* 구축 * 국토교통 분야 전반의 데이터 현황분석 및 표준화 가이드라인 수립, 실증서비스 기반 핵심 데이터 표준체계(속성정보, 데이터 생애주기별 기술표준 등) 구축 - 국토교통 공간표준체계* 구축 및 데이터 연계처리** 표준화 기술 개발 * 국토교통 데이터의 융·복합을 위해 분야별 데이터의 특성을 고려한 공간 표준체계 구축 ** 국토교통 분야의 초대용량 데이터를 이용자들이 쉽게 접근하고 필요에 따라 융·복합 서비스를 개발하기 위한 도메인별 데이터 Layer 표준체계 및 통합기술 개발 **[데이터 기반환경] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축** **○ (생산·가공) 쓸만하고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축** - 국토교통 분야 신규 데이터 생산·가공체계* 구축 * 국토교통 분야 디지털전환 준비를 위한 개인 활동 기반 실시간 개방형 데이터 생산체계 마련, 데이터 안심구역 및 결합전문기관을 활용한 데이터 가공(결합)체계 구축, 시의성 있는 국토교통 데이터 수집 및 활용을 위한 공간정보(택지개발, 도로건설 등) 변화탐지 및 최신화 구축 기술 개발

	○ **(연계·수집) 수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축** - 국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반 환경* 구축 * 센터 간 통합 연계 프레임워크 및 연계표준 개발 - 개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명처리 지원시스템 구축 ○ **(분석·활용) 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술 개발** - 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발 - 데이터 사전 분석지원 시스템* 개발 * 메타정보 기반으로 법적 규제 없이 가상의 데이터(개인정보 등)를 자유롭게 결합·분석할 수 있는 시스템 ○ **(유통·거래) 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통 체계 구축** - 데이터 가치기반* 국토교통 데이터 유통체계** 구축 * 기존 데이터 가치산정 가이드를 기반으로 국토교통 분야 유통데이터 가치산정 ** 데이터 안심구역-유통채널 간 데이터 연계 시스템 구축, 데이터 과금청구 체계 및 기술 개발(Pay per user, 구독형 서비스 등) - 데이터 소유권 보호*를 위한 거래관리 기술 개발 * 데이터 생산정보 진위확인 기술, 데이터 소유권 확인 기술, 거래내역 실시간 모니터링 기술 **[실증서비스] 국민체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발** ○ **(이용자 체험 서비스) 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험 서비스 개발** - 데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용*을 위한 체험 서비스(리빙랩**) 개발 * 국토교통 공간정보 시각화 기술, 부하분산, 실시간 처리 플랫폼 기술, 분산 데이터 처리 및 연계를 위한 Open API 통합 관리 기술, 데이터 활용을 위한 데이터 중심 분석 활용기술 ** 데이터 안심구역 내 클라우드 기반의 분석·활용 환경을 개발하여 일반 이용자들이 데이터 결합(시간, 공간, 연계 key) 및 실증서비스를 체험할 수 있는 공간 ○ **(활용체계) 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축** - 신규 데이터 생산·가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련 ○ **(실증서비스) 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현** - 가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현 · (제안) 국토분야* 1건 이상, 교통분야** 1건 이상 / (공모) 2건 이상 * 국토교통부 국토도시실, 주택토지실 및 건설정책국 소관업무에 해당하는 분야를 포함한 실증서비스

	** 국토교통부 교통물류실, 항공정책실, 도로국 및 철도국 소관업무에 해당하는 분야를 포함한 실증서비스 ※ (실증서비스 제안조건) ① 공공·민간의 국토교통 데이터 활용, ② 가명정보를 포함한 데이터 활용, ③ 이종간(타기관) 데이터 연계 → 3가지 조건을 모두 만족해야 함 ※ 국토분야 1건 이상과 교통분야 1건 이상 제안은 과업 초기에 데이터 기반 환경의 원활한 연계 및 구축을 위해 연구과제 제안 시 제안하고, 공모 2건 이상은 과업 진행 중에 공모를 통해서 선정함을 원칙으로 함 ※ 실증서비스의 규모, 예산 상황 등을 고려하여 협의에 의해 조정 가능 - 국토교통 분야 추가 실증서비스 모델 제시 · (모델) 국토분야* 5건 이상, 교통분야** 5건 이상 * 국토교통부 국토도시실, 주택토지실 및 건설정책국 소관업무에 해당하는 분야를 포함한 모델제시 ** 국토교통부 교통물류실, 항공정책실, 도로국 및 철도국 소관업무에 해당하는 분야를 포함한 모델제시
4. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	○ 핵심 연구개발성과의 연차별 목표 및 성능 수준 등 제시 - 핵심 연구개발성과를 제시하고 그에 따른 연차별 목표 수립, 연차별 세부 추진전략·일정계획 및 핵심 연구개발성과의 로드맵을 제시할 것 - 단계별, 연차별 달성목표(마일스톤)를 구체적으로 제시하고 성과평가 방법을 명시할 것 - 연구개발목표는 가능한 정량화하여 제시하고 제품 개발의 경우(제품 성능, 경제성 등)는 기존 제품과 대비하여 설정 근거와 함께 정량적으로 반드시 제시할 것 * 예) 데이터 결합시간 기존 대비 00% 절감, 00% 수준의 성능 향상 등 ○ 연구개발내용, 개발기술, 성과물 간 연계가 표출되도록 기술개발·성과로드맵 및 연차별 성과 평가지표(안) 제시 ○ 기존에 수행되었거나 국내·외에서 현재 수행 중인 민간기술・제품 등 연구개발 결과의 구체적인 연계 또는 통합 활용방안을 연구개발계획에 포함하여 추진 - 선행 연구개발과제와의 중복검토 및 연구개발성과의 구체적 연계・공동 활용방안 등을 제시 ○ 정부 및 관련 중·소기업 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축 - 기술수요기관의 충분한 의견수렴을 통하여 실용성 확보 - 관련 정부부처 및 전문기관과 협의 수행 - 관련 업계 전문가로 구성된 포럼 등을 구성하여 요구조건 파악

	○ 가명정보 활용을 위한 법·제도적인 정비 및 개정의 필요성 여부 검토 ○ 기술의 객관성 및 실효성 확보를 위하여 검증시험 등을 수행할 평가단을 구성하여, 공정하고 신뢰성이 있는 결과 도출 ○ 연구개발성과물을 연구개발계획서에 구체적으로 제시 - 연구개발내용 및 성과물을 구체적으로 제시 - 수요자 중심으로 연구개발성과물 활용방안 제시 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 객관적 방안 제시 - 연구개발성과 보급으로 예상되는 기술, 경제, 사회·문화적 파급효과 및 산출 근거 제시 ※ 제시한 성과지표가 부족하다고 판단될 경우, 협약시 조정(추가) 될 수 있음 ○ 연구개발계획서에는 구체적인 연구방법론과 실용화·현장적용 및 검증 계획이 반드시 제시되어야 하며, 테스트베드에서 실증을 통해 목표 달성을 검증해야 함 - 연구개발내용과 실증서비스 간 연계성을 제시하고 그에 따른 세부 추진전략 제시 필수
□ 추진체계	○ 본 연구개발과제는 주관연구개발기관, 공동연구개발기관으로 편성된 컨소시엄 공모로 진행 - 주관연구개발기관은 개발 기술간 연계·활용, 최종 연구개발성과물의 실용화 등을 고려하여 컨소시엄을 구성하고 연구개발과제의 총괄 역할을 수행 - 연구책임자는 역할 분담의 필요성 및 명확성 등을 고려하여 공동연구개발기관과의 협의를 통해 구체적인 연구개발계획을 수립하고, 전체 연구개발과제를 책임지고 진행·관리 ○ 컨소시엄 구성시 과다한 연구개발기관의 참여 및 연구개발계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양할 것 * 연구개발기관 구성 시 합리적으로 구성하여야 하며, 연구개발내용 및 역할이 중복된다고 판단될 경우 선정평가 및 협약체결 시 조정될 수 있음 ○ 연구개발과제 추진의 효율성 및 연구개발비 집행의 투명성을 고려하여 참여기관 이외 타 기관 소속 연구자의 참여 배제 ○ 관련 기술 및 기준 등에 대한 전문가 자문단을 구성·활용하여 연구개발의 기술·정책적 보완사항 확인 및 반영 ○ 연구자의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고 필요 ○ 산·학·연 간의 긴밀한 협력, 기술공급자와 수요자 간의 긴밀한 협력을 통한 수요 지향적 기술개발 및 수행 체계 구축

	필요(지속적인 기술 동향 조사 및 수요 조사 등) ○ 공공/민간 관계기관 간 유기적 협의 체계 구축을 통한 의견수렴 및 교류 활성화 - 공공/민간 관계기관 협의체를 구성하여 연구개발 과제 간 긴밀한 연계, 협력 강화 ○ 서비스 실증이 포함되므로 지자체 등과 협력할 수 있도록 과제를 제안하고 유관부처 및 업계 간 유기적 협의 체계 구축을 통한 의견수렴 및 교류 활성화 - 기획과제 단계에서 구성된 '공공 협의체' 및 '민간 협의체'를 적극 활용하고, 추가적인 협력 내용은 국토부 및 전문기관과 상의하며 진행
5. 최종성과물	
□ 주요 최종 성과물	**[발전전략] 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립** **○ (발전전략) 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립** - 국토교통 데이터 산업 활성화*를 위한 발전전략 보고서(2건**) * 본 사업은 국토교통 데이터 산업 활성화가 핵심적인 목표로 공공/민간 관계기관 간 유기적인 협력체계 구축 필요 (협의체 : 공공기관 20개 이상, 민간기업 20개 이상 추가 구성) ** 마스터플랜 보고서 1건(공공/민간 협의체 활성화 전략, 신규 데이터 생산체계 전략, 데이터 안심구역 발전단계별 운영전략, 데이터 유통채널 발전전략 수립 등), 중장기 발전전략 보고서 1건(데이터 융·복합 실증서비스 분야 5건 이상 발굴) - 국토교통 데이터 민감정보(개인정보) 활용 관련 법제도 개선방안 연구 보고서(2건*) * 국토교통 데이터 민감정보 활용 가이드라인 1건, 실증서비스 기반 민감정보를 포함한 데이터 활용을 위한 법·제도 개선 실적 1건 이상 - 국토교통 데이터 상호연동을 위한 관리체계 구축 및 활용을 위한 프레임워크 보고서 **○ (표준체계) 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 구축** - 국토교통 분야별 데이터 표준화를 위한 메타정보 관리 기술 개발 및 설계서 - 국토교통 데이터 현황검토 보고서(2건*) 및 표준화 가이드라인(2건**) * 국토교통 데이터 통합채널 및 국토교통 협의체 대상으로 기관별로 수집되고 있는 원시 데이터에 대한 현황분석 보고서 2건 (국토/교통) ** 데이터 표준화 가이드라인 2건 (국토/교통) - 국토교통 데이터 분류체계 연구 보고서 및 국토교통 데이터 지식DB 설계서

	- 국토교통 지식기반 서비스 정보시스템(S/W)* 개발 및 설계 보고서 * 국토교통 지식기반 서비스 정보시스템은 국토부에서 운영 중인 국토교통 데이터 통합채널과 연계, 지식기반 서비스 정보시스템 기반 가명정보 융복합 실증서비스 발굴 5건 이상 - 실증서비스 기반 핵심 데이터 표준체계 구축 보고서(3건*), 가이드라인(2건**) * 실증서비스 기반 핵심 데이터별 데이터 표준체계 정의서 3건 ** 데이터 안심구역 기술표준 가이드라인 1건, 데이터 생애주기별 기술표준 가이드라인 1건 - 국토교통 데이터 융·복합 활용을 위한 공간 데이터 표준체계 구축 설계서(3건*) * 공간 데이터 표준체계 구축 설계서 2건 (국토/교통), 국토교통 데이터 융복합(시공간 기준)을 위한 네트워크 체계 구축 설계서 1건 - 국토교통 분야별 데이터 계층화 및 연계 처리기술* 개발 및 연구보고서 * 국토교통 분야 핵심 데이터(교통 3건, 국토 3건 이상)에 대한 데이터 계층화 및 연계처리 기술 개발 **[데이터 기반환경] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반환경 구축** **○ (생산·가공) 쓸만하고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축** - 국토교통 분야 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 시스템*(S/W) 개발 및 설계 보고서 * 가명정보 결합 소요시간 기존 대비 50% 감소, 국토교통 분야 신규 가명정보 결합실적 4건 이상 ※ '21년 국토교통부 가명정보 결합전문기관(한국도로공사)의 결합소요시간(평균 167.5일) 기준 - 국토교통 공간정보(택지개발, 도로건설 등) 변화탐지 및 최신화 구축 시스템*(S/W) 개발 및 설계 보고서 **○ (연계·수집) 수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축** - 데이터 안심구역 표준 설계 및 연계*·수집**·보안*** 시스템(S/W) 구축 보고서 * 데이터 안심구역 연계기관 20기관 이상 확보 ** 연계기관을 통한 활용 가능 데이터 400종 이상 확보 *** 정보보호 및 개인정보보호 관리체계 인증(ISMS-P)에 준하는 보안환경 구축 - 데이터 안심구역 물리적 환경구축* 및 현장 운영 결과보고서 * 데이터 안심구역(오프라인) 이용자 수 연 100명 이상 **○ (분석·활용) 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술 개발** - 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발 및 설계 보고서 - 데이터 활용 가능성 파악을 위한 사전 분석지원시스템*(S/W) 및

	운영보고서, 매뉴얼 * 개인정보 메타데이터 확보 국토교통(공공분야) 개인정보 데이터 보유 건수 대비 50% 달성 - 데이터 분석·활용 기술* 현장 적용 결과보고서 * 분석·활용 기술 활용 우수사례(학술지·연구논문 게재 등) 10건 이상 **○ (유통·거래) 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통체계 구축** - 데이터 원장 및 거래내역 기반 소유권 보호 기술 개발 - 거래내역 관리 시스템*(S/W) 구축 및 운영보고서, 관리 매뉴얼 - 데이터 유통 기술 현장 적용 결과보고서 * 유료 데이터 매출총액 100% 증가 (연평균 19% 증가), 데이터 유통채널 데이터 다운로드 수 100% 증가 (연평균 19% 증가), 신규 가명정보 결합실적 중 70% 이상 유통 달성, 데이터인증(관리, 보안, 품질) 등 이에 준하는 데이터 유통 환경구축 ※ 교통 빅데이터 거래소 운영 실적(과학기술정보통신부 주관, '21년 유료 데이터 매출총액 2억1,500만 원 / 데이터 유통채널 데이터 다운로드 월평균 3,209건) 기준 **[실증서비스] 국민체감형 국토교통 융합 실증서비스 개발** **○ (이용자 체험 서비스) 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용 할 수 있는 리빙랩 구축** - 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 리빙랩 구축 및 매뉴얼/기술문서 - 데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용을 위한 체험공간* 구축 및 매뉴얼/기술문서 * 데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용 컨텐츠 3건 이상 **○ (활용체계) 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 데이터 활용체계 구축** - 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계* 구축 및 결과보고서 * 신규 데이터(개인정보) 생산 2종 이상 **○ (실증서비스) 가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현** - 가명정보 결합을 통한 실증서비스 개발 (제안) 국토분야 1건 이상, 교통분야 1건 이상 / (공모) 2건 이상 및 결과보고서 - 서비스 운영 결과에 대한 외부평가 및 국민체감 보고서 - 국토교통 분야 추가 실증서비스 모델 제시 (모델) 국토분야 5건 이상, 교통분야 5건 이상 및 결과보고서
6. 활용방안 및 기대효과	
□ 활용방안	○ (시범적용) 실증서비스 구현을 위한 데이터 기반환경이 원활하게 연계 및 구축되기 위하여 연구과제 제안 시 테스트베드와 구체적인

	연구방법론, 실용화·현장적용 계획 포함 ○ (활용처) 국토교통부, 국토교통 분야 공공/민간 관계기관(기업)의 데이터 융복합 실증서비스 개발 시 데이터 기반 기술 및 환경 활용 - 본 R&D 사업을 통한 가명정보 데이터를 활용한 융복합 실증서비스를 파일럿 형태로 개발하고, 이에 대한 성능평가 및 검증을 통해 확대를 목표로 함 ○ (실용화 조건) 가명정보 데이터의 융복합 실증서비스를 기반으로 국토교통 데이터 관련 개별법 및 개인정보보호법 등에 대한 개선(안) 반영 노력 필요
□ 기대효과	[발전전략] 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립 ○ (발전전략) 데이터 기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략을 수립하여 이를 통한 국토교통 데이터 산업 활성화 기여 - 누구나 데이터 경제 생태계에 참여할 수 있는 기회 제공 가능 - 他빅데이터 사업연계·협력과 첨단기술과 연계된 잠재적 신시장 및 고용 창출 - 데이터 생태계 관리모델 제시를 통한 정보화 전략 수립 기틀 마련 • 스마트시티, C-ITS, 센서, IoT, 마이데이터 등 접근이 어렵거나 활용이 어려웠던 데이터의 구축. 서비스 개발, 협력체계, 관련 제도 마련 등의 정보화 수립 기틀 마련 ○ (표준체계) 국토교통 데이터에 대한 통합·연계·융합을 통한 접근과 활성화 기대 - 국토교통 데이터를 활용하기 위해 전처리/저장/가공 등에 필요했던 시간 및 비용의 절감, 데이터의 질 향상 - 국토교통 데이터의 표준체계 정립뿐 아니라 다양한 데이터 연계/수집을 위한 데이터 관리 체계 확립으로의 확대 - 공통된 데이터 표준 정립을 기반으로 하는 공통기반기술 개발로의 연계 [데이터 기반환경] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축 ○ (데이터 기반 기술) 데이터 생애주기별 제약사항 해소를 통해 데이터 활용 활성화 - (생산·가공) 국토교통 분야의 다양한 신규 데이터 연계를 통한 융복합 데이터 생산, 정책 개발 및 개선, 대국민 서비스 개발에 활용 - (연계·수집) 데이터 안심구역 내 데이터 연계성 확대를 기반으로 데이터 제공기관 확대와 표준화 체계가 반영된 안심구역을 통해 반복·주기적 가명정보 결합 절차 간소화 및 소요 시간 단축 기대 • 현재 국토교통 분야 데이터 연계체계가 구축된

	공공/민간기관이 존재하지 않지만, 향후 실증서비스를 기반으로 안심구역과의 데이터 연계기관 확대 - (분석·활용) 다양한 데이터를 종합적으로 고려한 분석·활용 기술 개발로 향후 국토교통 분야의 신규/갱신/융복합 데이터 기술 개발의 시발점 - (유통·거래) 재생산 데이터 거래 및 가치와 소유권에 기반한 유통체계 구축으로 데이터 유통거래 활성화 향상 기대 ○ (데이터 안심구역) 데이터 안심구역 구축을 통한 공공·민간 신산업(벤처기업 육성 등) 발굴 지원 - 사업 기획단계 : 필요 데이터 파악 및 데이터 취득 시간 감소 - 사업 개발단계 : 데이터 저장·분석 공간, 분석 도구 등 지원을 통한 서비스 개발 비용 및 개발 시간 감소 - 사업 구현단계 : 테스트베드 지원을 통한 사업 효과성 판단 지원 - 사업 운영단계 : 안전한 데이터 보호를 통한 개인정보유출 제로화 [실증서비스] 국민체감형 국토교통 융합 실증서비스 개발 ○ (이용자 체험 서비스) 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험 서비스 개발 - 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 리빙랩 구축을 통해 누구나 쉽게 데이터 분석 및 활용할 수 있는 기회를 제공하고, 이를 통하여 데이터 생산 및 활용체계에 대한 다양한 의견 공유, 분석방법 공유 등 기대 ○ (활용체계) 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축 - 공공주도 신규 데이터 생산·가공체계 마련을 통해 이용자의 다양한 데이터 생성 및 데이터 생태계 참여가 가능하여 자생적 데이터 생태계 형성 기대 • 신규데이터 생산체계 및 데이터 거래체계, 리워드 정책 수립 등 데이터 생태계 활성화를 위한 체계를 구축하고 이를 통하여 개인이 국토교통 데이터 산업에 직접적인 참여 유도 ○ (실증서비스) 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현 - 국토교통 서비스는 시민생활, 안전 및 경제활동과 밀접히 관련. 따라서 4차 산업 주도를 위한 한국판 디지털 뉴딜정책에 대한 대국민 체감은 높을 것으로 판단되며, 공공서비스 고도화를 통한 대국민 서비스 증대 가능 • 그동안 활용이 불가능하였던 개인정보를 포함한 데이터의 활용 및 결합을 통해 혁신적인 서비스 발굴이 가능하며, 실제

	안심구역에 대한 적용·검증을 통해 향후 국토교통 분야별 융복합 실증서비스 확대 기대
7. 연구개발 기간 및 소요예산	
	○ 총 연구개발 기간 : 2022.4. ~ 2025.12.(3년 9개월) [1단계] 1차년도 연구개발기간 : 2022.04~2022.12(9개월) [2단계] 2차년도 연구개발기간 : 2023.01~2023.12(12개월) [3단계] 3차년도 연구개발기간 : 2024.01~2024.12(12개월) [4단계] 4차년도 연구개발기간 : 2025.01~2025.12(12개월) ○ 총 정부 출연금 : 22,279,000천 원 이내 [1단계] - 1년차 정부지원연구개발비 : 2,216,000천 원 이내 ※ 정부지원연구개발비는 선정평가 결과 또는 정부예산사정 등에 따라 조정될 수 있음 ※ 영리기관 참여시 기관부담연구개발비는 연차별로 「국가연구개발혁신법 시행령」 [별표 1]을 따르되, 추가 부담 가능
8. 기타	
	○ 본 과제의 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구개발 내용을 참고하여 작성하되, 과제 목적달성을 위해 반드시 필요하다고 판단되는 경우에는 일부 세부 내용을 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시하여야 함 ○ 필요시 공모된 연구개발 과제명 외에 연구개발 목표·내용에 대한 대표성을 가지고 타 연구개발과제와 차별화되면서 알기 쉬운 연구개발 과제명 수정하여 제안할 수 있음 ○ 기수행하였거나 현재 수행 중인 유사과제와 연구개발 내용이 중복되지 않도록 연구개발 계획서를 작성하여야 함 ※ www.kaia.re.kr, http://www.ntis.go.kr의 유사과제목록 참조 - 공모과제와 관련하여 기수행되었거나 현재 수행 중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함 - 제안된 연구개발 내용이 타 유사과제와 연구 방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함 ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발 목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진

	때에는 협약을 해약할 수 있음 ○ 연구개발 착수 시점 현황과 개발종료 후의 대비가 가능하도록 연구개발과제별로 As-Is와 To-Be를 구체화·가시화하여 제시 ○ 연구개발계획서에 연구개발 과제 간 연구개발 내용 및 성과의 연계/활용을 위한 전략 제시 ○ 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시 - 개발된 기술 및 성과물의 목표 수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함 ※ 과제선정 후 진도 점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능 ○ 참여기업은 참여하고자 하는 과제와 관련된 연구 또는 사업 수행실적이 있고, 과제추진 시 역할(자료·기술조사 또는 제공, 시험시공 현장제공 등)이 명확하여야 하며, 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함 ○ 국제 공동연구 또는 전문가 활용방안 - 필요시 관련 기술 해외 선도 기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함 ○ 추후 연구개발 계획 등은 수정·보완될 수 있으며, 이에 따라 과제 내 특정 기술 개발에 대한 추진방식 등이 변경될 수 있음 - 본 과제의 연구개발 기간은 추후 협약 시 변경될 수 있음 - 전문기관은 필요시 선정된 주관 연구개발 기관(연구책임자)과 협의를 거쳐 연구개발 계획서를 수정·보완(연구개발 목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음 - 연구추진과정에서 관련 기술 환경변화에 따라 연구개발 내용(연구개발비 포함)이 조정될 수 있음 ○ 주관연구개발기관은 기구축된 국토교통 데이터 관련 공공·민간 협의체에 참여해야 하며, 협의체를 통한 의견수렴 및 실증서비스 등 관련 활용·지원 업무를 수행하여야 함 ○ 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 연구개발일정계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시 - 개발된 기술 및 성과물의 목표 수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함 * 연구개발과제 선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용 - 아래 표를 참고하여 본 연구개발과제와 관련되는 성과지표를 반영하고 그 외 과제 특성을 고려한 고유 성과지표도 제안할 수 있음 * 필수지표는 반드시 반영해야 하는 성과지표임

- 성과지표별 목표는 도전적으로 설정해야 하며 목표치 설정근거 제시

* 성과지표 설정의 적정성 및 목표 도전성은 선정평가 평가항목이며 미흡할 경우 협약시 조정

우선 순위	단위/세부사업 성과지표	**성과지표**	IRIS 성과등록시 성과항목
1 (필수 지표)	특허등급 (지수)	· **특허등급지수 BBB이상 특허등록(건)** * 한국발명진흥회 SMART 평가 'BBB' 등급 이상	· **지식재산권**(특허)
2 (필수 지표)	정책활용도 (지수)	· **법제도 제개정(건)** · **정책채택(건)** · **설계기준·시방서 제·개정(건)**	· **법령반영** · **정책활용** · **설계기준**(설계기준, 표준시방서 등)
3	기술사업화 효과(금액)	· **사업화/제품화(건)** * 연구개발성과를 실제 계약한 실적	· **사업화현황** · **매출실적**
4	기술실시계약(건)	· **기술실시(이전)(건)**	· **기술실시**(이전)
5 (필수 지표)	연구개발성과 현장검증(건)	· **현장시험 및 검증(건)** * 연구개발성과 검증을 위해 현장에 시범적용 ,시험시공 등을 한 성과	-
6	인증(건)	· **기술및제품인증(건)** * 형식승인, SIL, ISO, NET 등 인증서	· **신기술지정** · **기술및제품인증**
		· **표준화(국내·국제)(건)** * KS, KRS, IEC, IRIS 등	· **표준화**(국내표준) · **표준화**(국제표준)
7	참여기업의 청년인력 신규 채용(명)	· **청년인력 채용 인원(명)** * 채용시점 기준으로 만 15세이상 34세 이하(군 복무기간 고려 최고 만 39세까지), 참여율 100%, 최소 1년 이상 고용 유지 * 목표산출근거 : 총 연구기간의 정부출연금 총액을 기준으로 5억 원당 1명 이상의 비율로 청년인력 신규로 채용	· **고용창출**
8	학술지게재 논문 (지수)	· **SCI(E) 학술지 게재(건)**	· **논문**

- 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능

○ 연구성과의 실용화 및 사업화 추진계획 필히 제시

- 신청자는 연구성과의 실용화·사업화로 예상되는 기술, 경제, 사회·문화적 파급효과 및 산출근거 제시
- 신청자는 Test-Bed 등을 통한 연구성과의 실용성 검증 및 사업화 추진계획을 반드시 제시

○ 참여기업은 참여하고자 하는 과제와 관련된 연구 또는 사업 수행실적이 있고, 과제 추진 시 역할(자료·기술조사 또는 제공, 시험시공 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함

○ 필요시 관련 기술 해외 선도 기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함

○ 추후 연구개발 계획 등은 수정·보완될 수 있으며, 이에 따라 과제 내 특정 기술 개발에 대한 추진방식 등이 변경될 수 있음

- 본 과제의 연구 기간은 추후 협약 시 변경될 수 있음

	- 전문기관은 필요시 선정된 주관기관(연구책임자)과 협의를 거쳐 연구개발계획서의 수정·보완(연구목표, 내용 및 범위의 구체화·명확화 등)할 수 있음 - 연구추진과정에서 관련 기술 환경변화에 따라 연구내용(연구비 포함)이 조정될 수 있음

제5장 연구개발사업 추진전략 및 추진방안

제 1 절 연구개발사업 비전 및 목표

○ 국토교통 분야는 모든 국민이 살아가는데 반드시 필요한 요소이며, 국토교통 데이터는 재생산성, 확장성, 결합성이 높으나 일부 기관/기업의 데이터 사유화로 인해 데이터의 활용성이 저하됨

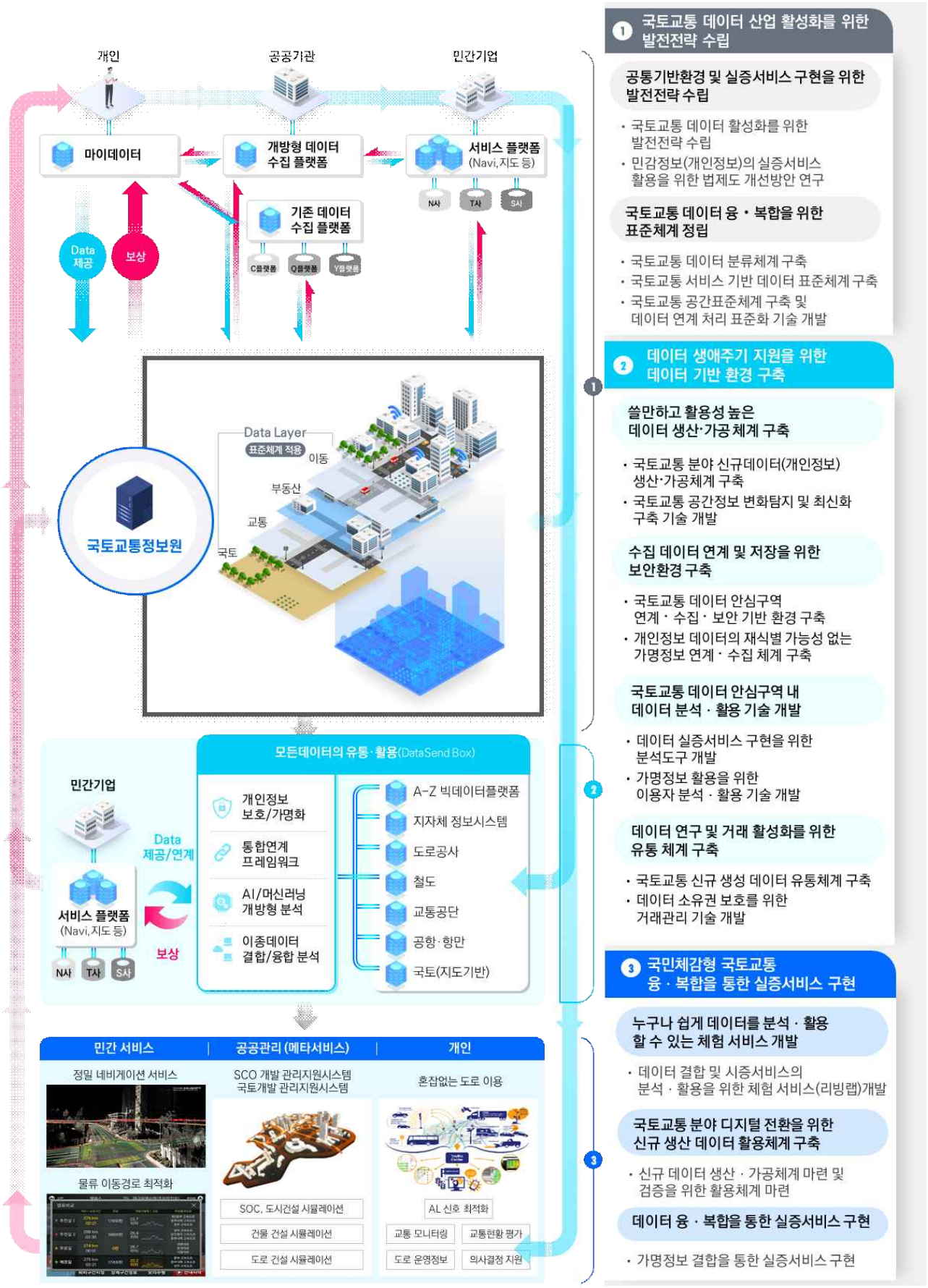
○ 따라서, 본 연구개발 기획과제의 비전은 공공, 지자체, 민간, 개인 모두가 국토교통 분야의 가치 있는 데이터 활용과 자유롭고 상상하는 모든 것을 분석할 수 있는 기반환경을 제공하여 국토교통 데이터 산업이 지속가능한 생태계 조성과 활성화될 수 있도록 하는 것임

○ 국토교통분야의 데이터 산업 생태계 활성화를 위해 데이터 소외계층 없이 누구나 데이터를 생산·유통·활용할 수 있는 경제 생태계 조성과, 이를 위한 공통기반기술을 개발하는 것이 본 사업의 목표임

○ 이를 위해서는 가치 있는 쓸만하고 활용성 높은 데이터 생산, 다양한 비즈니스 기회를 제공하는 데이터 유통체계 마련, 효율성 높은 공공기관 데이터 활용체계 구현을 통해 목표를 달성할 수 있도록 함



<그림 5-1> 국토교통 데이터 생태계 구축 비전 및 목표



① 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립

- 국토교통 데이터 활성화를 위한 발전전략 수립
- 민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구

국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립

- 국토교통 데이터 분류체계 구축
- 국토교통 서비스 기반 데이터 표준체계 구축
- 국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계 처리 표준화 기술 개발

② 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축

쓸만하고 활용성 높은 데이터 생산·가공 체계 구축

- 국토교통 분야 신규데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축
- 국토교통 공간정보 변화탐지 및 최신화 구축 기술 개발

수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축

- 국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반 환경 구축
- 개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명정보 연계·수집 체계 구축

국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술 개발

- 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발
- 가명정보 활용을 위한 이용자 분석·활용 기술 개발

데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통 체계 구축

- 국토교통 신규 생성 데이터 유통체계 구축
- 데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술 개발

③ 국민체감형 국토교통 융·복합을 통한 실증서비스 구현

누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험 서비스 개발

- 데이터 결합 및 시증서비스의 분석·활용을 위한 체험 서비스(리빙랩)개발

국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축

- 신규 데이터 생산·가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련

데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현

- 가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현

<그림 5-2> 국토교통 데이터 생태계 구축 미래상 (To-Be모델)

제3절 연구개발사업 목표 달성을 위한 추진방안

1. 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

1) 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립

○ 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

· 공공/민간 협의체 활성화 전략, 신규 데이터 생산체계 전략연구, 데이터 안심구역 발전단계별 운영전략, 데이터 융·복합 실증서비스 확대 방안, 데이터 유통채널 발전전략, 국토교통 데이터 상호연동을 위한 관리체계 구축 및 활용을 위한 프레임워크 구축 등

○ 민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법·제도 개선방안 연구

- 예) 개인 및 민간기업도 차적정보 조회서비스, 영상정보를 활용한 영상분석엔진 개발 등을 활용할 수 있도록 데이터 안심구역을 활용하여 결과를 도출할 수 있도록 하는 법·제도 개선 필요

· (현재) 개인정보 보안문제로 인해 다양한 서비스 및 AI기술 개발에 한계 발생

2) 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립

○ 국토교통 데이터 분류체계 구축

- 국토교통 분야 데이터 표준화를 위한 메타정보 관리기술 연구
- 국토교통 지식추론 기반 연관 데이터 추출 기술 개발을 통하여 데이터 속성 간의 연관관계를 분석하고 이를 시각화하여 연관데이터 확인이 가능한 기술 구축

· 국토교통 분야별, 활용목적별 데이터 분류체계의 정의와 분류체계 고도화를 위한 지속적 반복 학습을 통해 데이터 속성 간 연관 관계 도출하고, 데이터 속성 간의 연계성을 시각화

○ 국토교통 서비스 기반 데이터 표준체계 구축

- 안전한 데이터 유통을 위한) 활용목적별 표준API 기준 연구
- 데이터 표현규격, 통신규격, 인증규격, 접근토큰 규격 등 정보제공, 인증, 지원 API 등으로 구분될 수 있는 표준기준 수립

· (현재) 타 분야 운영사례는 존재하나 국토교통분야 표준 기준 부재

○ 국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술 개발

- (데이터 통합 활용을 위한) 도메인별 Layer 표준화 및 데이터 통합 기술 개발
- 도메인별로 생산되는 3D 데이터를 통합 관리할 수 있는 기술 개발이 필요하며, 이를 위한 표준화 연구 필요

· (현재) 각 기관별로 제작하는 디지털 트윈 사업에 생성된 데이터의 포맷 및 유형이 달라서 이를 호환 사용할 수 없음

2. 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축

1) 쓸만하고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축

○ 이동객체 정보를 위한 실시간 이동 데이터 생산, 현실모사를 위한 최신성 있는 상세화, 누구나 활용가능한 대용량 데이터 처리, 신규정보 생산을 위한 기술 개발

○ (정시성 있는 정보 생산을 위한) 실시간 데이터 수집 기술 개발

- 실시간 정보 생산을 위한 분산처리기술과 대용량 데이터를 처리할 수 있는 컴퓨팅 연계기술 개발

  · (현재) 실시간 정보 생산기술 부재

○ 신규 데이터 생산 및 수집 환경 조성, 신뢰도 높은 정보 생산 환경 마련

○ 국토·교통분야 신규 데이터와 기존 데이터 간의 결합 기술 개발

  · (현재) 신규 정보 생산을 위한 데이터 연계를 통한 통합기술은 부재

○ (현실모사 기반 서비스 재창출을 위한) 실시간 교통망 구축 기술 개발

- 국내의 도로/철도 환경, 안전시설물 종류, 표지판 등을 포함한 실시간 정보기반 네트워크 구축 기술 개발

  · (현재) 연도별 네트워크 관리체계만 존재하며, (향후) 자율주행기술개발, 메타버스 서비스 등으로 파생 가능

2) 수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축

○ 국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반 환경 구축

- (데이터 융·복합을 위한) 개인 데이터 비식별(가명화)처리 및 융·복합 기술 개발
- 누구나 데이터 안심구역 내에서 개별단위 데이터를 융·복합하여 활용할 수 있도록 데이터 비식별처리 기술 및 융·복합 기술 개발 필요

  · (현재) 개인정보 보안문제로 인해 정보 유통이 불가능한 상황

○ 개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명정보 연계·수집 체계 구축

- 가명정보가 포함된 실시간성 및 주기적 데이터의 1차 연계/융합체계 구축후에 추가적인 절차 없이 지속적으로 데이터 결합이 가능할 수 있도록 연계 및 수집 체계 구축

3) 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술 개발

○ 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발

- 데이터의 융·복합 분석 활용이 자유로운 데이터 안심구역 기반 환경 구축

○ 가명정보 활용을 위한 이용자 분석·활용 기술 개발

- (누구나 데이터를 활용하기 위한) 빅데이터 시각화, 부하분산, 실시간 처리 플랫폼 기술 개발
- 국토교통 데이터의 처리 과정, 분석 결과물 시각화, 빅데이터 부하 분산 처리, 실시간으로 데이터를 활용할 수 있는 기술을 제공하여 누구나 쉽게 빅데이터를 활용할 수 있는 환경 제공

  · (현재) 국토교통 일부 데이터가 오픈되어 제공되고 있으나 이를 처리하거나 분석하는 환경이 없으며, 이를 처리하여 시각화 형태로 분석 결과를 볼 수 있는 환경도 없음

4) 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통체계 구축

○ (신뢰성 있는 정보 생산을 위한) 생산정보의 진위확인 기술 개발

- 부동산 정보, 중고차 정보, 과거의 쓸모없는 정보 등 허위정보를 재활용 가능한 환경을 개선할 수 있는 원천 정보 식별 기술 개발 및 기준 수립

  · (현재) 운영되는 정보제공체계에서도 다수의 허위정보 및 오류정보가 포함

○ (안전한 데이터 유통을 위한) 데이터 안심구역 기반 국토교통 데이터 유통 관리 기술 개발

- 국토교통 데이터를 통합 유통하기 위한 데이터 샌드박스를 구성하고 제공할 수 있는 데이터 활용 기술 개발

  · (현재) 샌드박스 기반으로 국토교통 데이터를 유통 관리하는 플랫폼 부재

○ (안전한 데이터 유통을 위한) 블록체인 기반 데이터 유통 거래 관리 기술 개발

- 국토교통 데이터 유통의 보안 및 안정성 확보를 위해 블록체인 기반으로 데이터를 분산저장, 분산보안 및 안정성을 제공하는 데이터 유통 기술 개발

  · (현재) 블록체인을 활용한 국토교통 데이터의 보안성을 제공하는 데이터 통합 유통 관리하는 플랫폼 부재

- 예) (국민 참여 인식제고를 위한) 데이터 거래 및 보상 체계 연구

  · 데이터 생산주체인 개인에게 적절한 보상을 통해 데이터 제공 범위 확대를 위한 데이터 제공 보상 가이드라인 개발

  · 높은 보상은 활용 제약, 낮은 보상은 데이터 생산 참여율 저조에 따른 적절한 보상체계 마련으로 데이터산업 생태계 활성화 근간 마련 필요

3. 국민체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발

1) 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험 서비스 개발

○ 데이터 결합 및 실증서비스의 분석・활용을 위한 체험서비스(리빙랩) 개발

- 데이터 안심구역 내 클라우드 기반의 분석・활용 환경을 개발하여 일반 이용자들이 데이터 결합(시간, 공간, 연계) 및 실증서비스를 체험할 수 있는 공간 개발
- 국토교통 공간정보 시각화 기술, 부하분산, 실시간 처리 플랫폼 기술, 분산 데이터 처리 및 연계를 위한 Open API 통합 관리기술, 데이터 활용을 위한 데이터 중심 분석 활용 기술개발

2) 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축

○ 신규데이터 생산・가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련

- 신규데이터 활용시스템 구축을 위한 시스템 기능 정의/설계/구축

3) 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현

○ 가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현

- 공공/민간의 국토교통 데이터 활용, 가명정보를 포함한 데이터 활용, 이종간(타기관) 데이터 연계 조건을 필수로 만족하는 대국민 실증서비스 구현

제4절 연구개발사업 연차별 추진 로드맵

1. 추진 전략

○ 시장 및 기술 변화 등을 고려하여 연차별로 추진하고, 실증계획을 통해 개발기술의 종합 적용 및 검증 과정을 거쳐 보급

〈표 5-1〉 추진전략

추진전략	내용
연차별 추진전략	· 총 사업기간(4년) 으로 추진하여 연차별 실증을 통한 검증 수행 - 요소기술, 통합기술 등 단계별 성과 도출 및 실증 · 중점분야 내 핵심·구성기술 개발 · 도메인별 실증 수행 · 국토교통 데이터 MP 수립 · 중점분야 내 핵심·구성기술의 기초조사, 기술 개발 방향 도출 등을 수행 · 과제 추진 로드맵에 따라 중점 분야별 핵심·구성기술 개발 · 중점분야 내 핵심·구성기술 간 연계성이 확보되도록 개발 · 연차별 성과목표·지표의 목표치 달성 · 중점분야 핵심·구성기술 성능 검증 및 보급 · 연차별 중간평가 시 연구성과 및 기술 변화 등을 고려하여 연구내용 조정 및 보완
기존 연구 연계 활용	· 국토교통 관련 기존 선행연구 결과를 본 사업에 연계·활용 - 국토교통과학기술진흥원 소관사업의 성과물을 연계·활용하고, 민간기업에서 보유한 기술과 연계를 통해 본 사업의 기술개발을 추진
성과 확산 기반 마련	· 단계별 실증을 통한 성능 검증 및 개방·공유 활성화로 사업효과 극대화
실용화 기반 마련	· 연구개발 성과의 실용화 지원체계 구축 · R&D 기반 협력 생태계 조성 - 중기적인 기간이 소요되는 본 사업의 성공적인 추진 및 상용화·실용화 확대를 위해 협력적 산·학·연 거버넌스 체계 구축
다양한 의견수렴을 통한 과제간 연계성 확보	· 국토교통과학기술진흥원과 사업단이 주관하여 연구책임자 간 의견 및 성과교류회, 기술활용 공공/민간기관 협의체 등을 운영하고 이를 통해 과제 간 협업과 연계추진이 원활하게 진행될 수 있도록 사업을 추진 - (성과교류회) 국토교통과학기술진흥원이 주관한 성과교류회를 개최하여, 과제 참여 연구진뿐만 아니라 타 기관의 다양한 이해관계자를 참여시켜 과제 성과와 관련한 의견수렴을 진행하고 이를 검토하여 반영할 수 있도록 추진 - (연구책임자 의견교류회) 동 사업에 참여하고 있는 각 연구기관의 연구책임자 간 의견교류를 위해 사업단이 주관한 의견교류회를 진행하여 각 과제별 연계성을 이어 나갈 수 있도록 사업을 추진 - (기술활용 협의체) 전문기관, 사업단, 관련기술 개발 및 활용 기업 등 산·학·연 전문가로 구성된 협의체를 구성하고 사업단의 주관하에 필요시 수시 운영하여 동 사업을 통해 현재 또는 향후 개발되는 기술의 현장 활용을 위한 연계·활용 방안을 모색

출처: 국토교통과학기술진흥원, 2021. 1. “디지털 라이브 국토정보 기술개발사업 기획 최종보고서”의 사업추진전략 부분 참조

2. 연차별 추진 로드맵

○ 연차별 추진전략에 따른 과제 추진 로드맵 수립

<표 5-2> 연차별 추진 로드맵

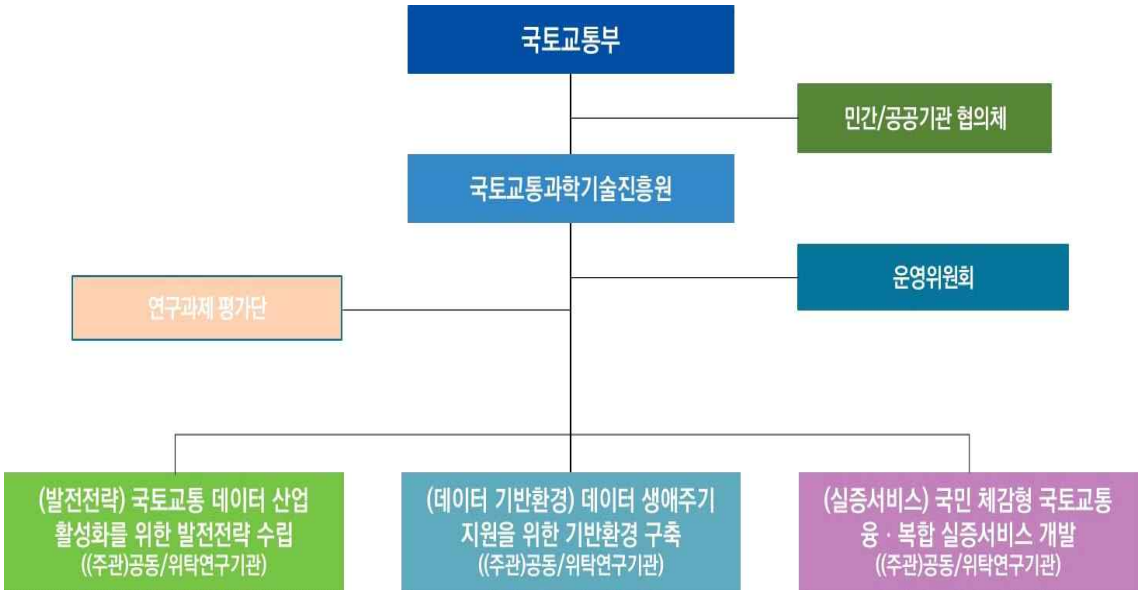
과제	2022년	2023년	2024년	2025년
□ 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립				
- 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립				
·국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립				
·민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구				
- 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립				
·국토교통 데이터 분류체계 기반 융·복합 분석 연관맵 구축				
·국토교통 서비스 기반 데이터 표준체계 구축				
·국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술 개발				
□ 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반환경 구축				
- 쓸만하고 활용성 높은 데이터 생산·가공체계 구축				
·국토교통 분야 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계구축				
- 수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축				
·국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반 환경 구축				
·개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명정보 연계·수집체계 구축				
- 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석 ·활용 기술 개발				
·데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발				
·가명정보 활용을 위한 이용자 분석·활용 기술 개발				
- 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통 체계 구축				
·국토교통 신규 생성 데이터 유통체계 구축				
·데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술 개발				
□ 국민체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발				
- 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험서비스 개발				
·데이터 결합 및 실증서비스 분석·활용을 위한 체험 서비스(리빙랩) 개발				
- 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생성 데이터 활용체계 구축				
· 신규 데이터 생산·가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 구축				
- 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현				
·가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현				

제6장 연구개발사업 추진체계 및 사업관리 방안

제 1 절 연구개발사업 추진을 위한 조직 구성 및 사업 추진체계

1. 조직 구성

○ 국토교통 데이터 신산업 창출을 위한 생애주기별 기반환경 조성 및 국민체감형 실증서비스 기술개발을 효율적으로 개발·구축하기 위해서는 다음과 같은 조직 구성이 필요



<그림 6-1> 본 과제 추진을 위한 조직 구성(안)

○ (국토교통부) 사업 총괄 주관 부처로서 사업방향 목표 설정 및 예산·시행 계획 수립, 관련 정책과의 연계 및 정책 수요를 제공

○ (국토교통과학기술진흥원) 본 사업의 전담 관리기관으로 사업 평가·운영위원회를 운영관리 연구기관 선정/평가/협약 등 사업을 관리

○ (민간/공공기관 협의체) 협력네트워크 구축 및 운영, 분야별 데이터 수집 및 연계, 환경 기반 구축방안, 혁신 서비스 개발을 위한 필수 선결사항 도출 등을 수행[28)]

- 본 사업은 다양한 기관에 산재해 있는 데이트를 활용 및 분석의 목적에 맞게 정제·생산하고 이를 유통·거래하는 업무를 기본으로 함
- 따라서 빅데이터 및 DB 등의 처리, 연계, 보안(개인정보 접근·처리·보안지식 등), 분석, 시각화 등의 기술 업무가 필수적
- 또한 과업추진 과정에서 관련 분야 및 사업에 대한 지식과 융·복합 분야 및 서비스 도출, 국민체감 수요 파악을 위한 정책실무 경험도 동반되어야 실증적으로 유용한 성과를 도출할 수 있음
- 이와 같은 이유로 공공기관, 산업체, 지자체, 출연(연) 등으로 구성된 민간협의체 구성이 필요

28) 국토교통과학기술진흥원, 2021, 국토교통 데이터 산업 생태계 조성을 위한 민간협의체 참여기관 모집 공고

- 민간/공공기관 협의체의 역할 및 기능(안)은 다음과 같음

  · R&D 공동참여, 협력, 교류 등을 통한 국토교통 데이터 산업생태계 조성을 위한 환경 기반 구축방안 마련

  · 핵심 데이터 선정, 분야별 데이터 수집 현황, 데이터 결합 및 연계 방안, 연계 서비스 활용방안 수립, 분야별 정보수집 등 상호 협력네트워크 구축 및 운영

  · 비즈니스 모델 창출, 국토교통 분야 데이터 산업 활성화를 위한 안건 도출 등 혁신 일반인이 체감할 수 있는 서비스 개발을 위한 필수 선결사항 도출 등

  · 국토교통 분야 데이터 수집 창구 기능, 「국토교통 데이터 운영위원회」에 이슈 사항 및 안건 제시, 분야별 현황 검토 및 협력방안 마련

  · 데이터 산업 생산·유통·활용 생태계 활성화를 위한 연구개발과제 발굴, 학술적 교류 및 해외 협력 지원 등 확대

  · 연구개발과제, 데이터의 통합관리, 데이터 수집체계 개선, 공통 기반 기술, 실증 서비스, 신기술 소개 등을 위한 포럼·세미나·연구개발 성과발표회 등 협력

- 협의체 활성화를 돕기 위해 국토교통부는 국토교통 데이터 산업생태계(생산·유통·활용) 조성 및 공유·활성화를 위한 공공 및 민간기관 협력체계 지원하고, 국토교통과학기술진흥원은 간사기관으로 정기회의, 협의체 성과·신기술 정보 공유, R&D 연구자 간담회 등 전반적인 운영을 지원함

○ (운영위원회) 본 과제의 효율적이고 원활한 운영을 돕기 위해 국토교통부 및 전문기관의 요청사항 등에 대한 검토·심의 등의 업무를 수행

○ (연구과제평가단) 본 과제를 성실하고 전문성 있게 수행할 연구기관 및 단체 등을 선정하고, 연차별 실적 및 계획 등을 평가 등을 통해 본 과제의 성과를 점검하며, 성과를 제고하기 위한 학술적, 기술적, 정책적 의견 및 대안 등을 공유함

○ (주관/공동/위탁 연구기관) 본 과제의 핵심과제인 '국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략', '데이터 생애주기를 위한 데이터 기반 환경 구축', '체감형 국토교통 융·복합실증서비스'를 직접 수행하는 기관으로 전문지식 교류와 협업의 효과를 높이기 위해 산·학·연 컨소시엄을 구성

- 주관 R&D기관은 개발 기술간 연계·활용, 최종 연구개발성과물의 실용화 등을 고려하여 컨소시엄을 구성하고 연구개발과제의 총괄 역할을 수행
- 연구책임자는 역할 분담의 필요성 및 명확성 등을 고려하여 공동연구개발기관과의 협의를 통해 구체적인 연구개발계획을 수립하고, 전체 연구개발과제를 책임지고 진행·관리
- 컨소시엄 구성시 지나치게 많은 연구개발기관의 참여 및 연구개발계획으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양할 것

  ※ 연구개발기관 구성은 합리적이어야 하며, 연구개발내용 및 역할이 중복된다고 판단될 경우 선정평가 및 협약체결 시 조정할 수 있음

○ 이상에서 기술한 본 과제 추진을 위한 조직별 역할을 요약하면 <표 6-1>과 같음

<표 6-1> 본 과제 추진을 위한 조직별 역할(안)

추진조직	역할
국토교통부	사업총괄 주관부처로 정책적 주요 의사결정 등 수행
국토교통과학기술진흥원	사업의 기획 및 추진계획 수립, 평가 및 관리 등 사업 전반의 관리 수행
운영위원회	사업 세부시행계획 등 국토부 및 국토교통과학기술진흥원의 요청사항에 대한 검토 · 심의 · 조정 수행
민간/공공 기관 협의체	국토교통 데이터 제공 및 연구 성과물을 활용하는 수요기관
연구과제 평가단	연구기관 선정, 연구개발 성과 및 계획에 대한 평가 수행
주관/공동/ 위탁연구기관	'국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립', '데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축', '국민 체감형 국토교통 융 · 복합 실증서비스 개발' 3대 중점 분야 별 산 · 학 · 연 중심의 컨소시엄 구성

2. 사업추진 체계

○ (연구인력 구성 전략) 연구개발과제 추진이 효율적이고 연구개발비가 투명하게 집행될 수 있도록 참여기관 이외 타 기관 소속 연구자의 참여 배제

- 관련 기술 및 기준 등에 대한 전문가로 구성된 자문위원회 혹은 자문단을 구성·활용하여 연구개발의 기술·정책적 보완사항 확인 및 반영
- 연구에 참여하는 참여연구원의 참여율을 높여 연구에 대한 집중도를 높이는 방안 필요
- 산·학·연 간의 협력, 기술 수요자와 공급자 간의 협력을 통한 수요 맞춤형 기술개발 및 추진체계 구축 필요(지속적인 법·제도 기술 동향 조사 및 수요조사 등)
- 공공/민간 관계기관 간 유기적 협의 체계 구축을 통한 의견수렴 및 교류 활성화
  · 공공/민간 관계기관 협의체를 구성하여 연구개발 과제 간 긴밀한 연계, 협력 강화
- 서비스 실증이 포함되므로 지자체 등과 협력할 수 있도록 과제를 제안하고 유관부처 및 업계 간 유기적 협의 체계 구축을 통한 의견수렴 및 교류 활성화
  · 기획과제 단계에서 구성된 '공공 협의체' 및 '민간 협의체'를 적극 활용하고, 추가적인 협력 내용은 국토부 및 전문기관과 상의하며 진행

○ (과제카드 구성 및 수정) R&D 과제에서 실제적으로 실시할 R&D 성과를 대표하는 과제카드 도출을 위한 관련 의견수렴을 위한 설문조사 실시

- 각 세부의 중점적 목표인 '전략 수립 및 체계 연구, 기반환경 구축 및 기술 개발, 실증 서비스'를 중심으로 전체적인 과제카드 내용 변경
- 세부적인 내용의 과제 축소 및 특정 기술 중심의 과제카드 정정
- 추가적인 회의 및 기술 검토위원회 자문을 통해 과제카드 확정

○ (협의체 구성) 국토교통 데이터 산업 생태계(생산·유통·활용) 활성화를 위한 기반을 조성하여, 신규 데이터 산업 생태계 모델 창출 및 협력체계 구축

- 상호 소통·참여 채널을 구축하고, 「국토교통 데이터 산업 생태계 조성을 위한 협의체」를 구성하고 다음과 같은 내용의 업무협약을 체결
  · 국토교통 데이터 산업 생태계 조성을 위한 환경기반 구축 및 융·복합 활용 활성화를 위한 데이터 품질개선방안 마련

· 데이터통합관리, 데이터수집체계 개선, 공통 기반기술, 실증서비스, 신기술 소개 등을 위한 포럼·세미나·연구개발 성과발표회 등 협력

· 데이터 수집현황, 핵심데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립 등 협력 네트워크 구축 및 운영

· 데이터 결합 및 활용성 확대를 위한 공통 요구사항 및 국토교통 분야 비즈니스 모델 창출 등 혁신서비스 개발을 위한 선결사항 도출 등

- 협의체 운영방향은 다음과 같이 수립

· R&D 공동참여, 협력, 교류 등을 통한 국토교통 데이터 산업 생태계 조성을 위한 기반 환경 구축 방안 마련

· 연구개발과제, 데이터 수집체계 개선, 공통 기반기술, 실증 서비스, 신기술 소개 등을 위한 포럼·세미나·연구개발 성과발표회 등 데이터 관련 사업의 교류 확대

· 데이터 산업 생산·유통·활용 생태계 활성화를 위한 연구개발과제 발굴, 학술적 교류 지원 등 확대

· 국토교통 분야 데이터 수집 창구 역할,「국토교통 데이터 운영위원회」에 이슈사항 및 안건 제시, 분야별 현황 검토 및 협력방안 마련

· 분야별 데이터 수집현황, 핵심 데이터 선정, 데이터 연계방안, 서비스 활용방안 수립, 분야별 정보수집 등 협력 네트워크 구축 및 운영

· 국토교통 분야 데이터 산업 활성화를 위한 안건 도출, 비즈니스 모델 창출 등 혁신 서비스 개발을 위한 필수 선결사항 도출 등

· 민·관·학계의 협업을 통한 실증 사업의 실현가능성 확대 및 우수 성과 도출을 위한 협력체계 구축

- 협의체는 공공협의체와 민간협의체로 구성

· 공공협의체는 데이터 생산기관 등 공공기관을 중심으로 구성했으며 국토교통 데이터 생태계 조성을 위한 공공협의체 업무협약을 체결

· 민간협의체는 국토교통과학기술진흥원(KAIA)을 통한 “국토교통 민간기관 협의체” 참여기관 모집 공고를 통한 민간기업 협의체를 구성하고, MOU 체결을 통한 업무 협약 및 과제 설명회 등을 개최

○ (설문조사) 국토교통 데이터 생태계 문제점 및 해결방안 도출을 위한 설문조사 실시

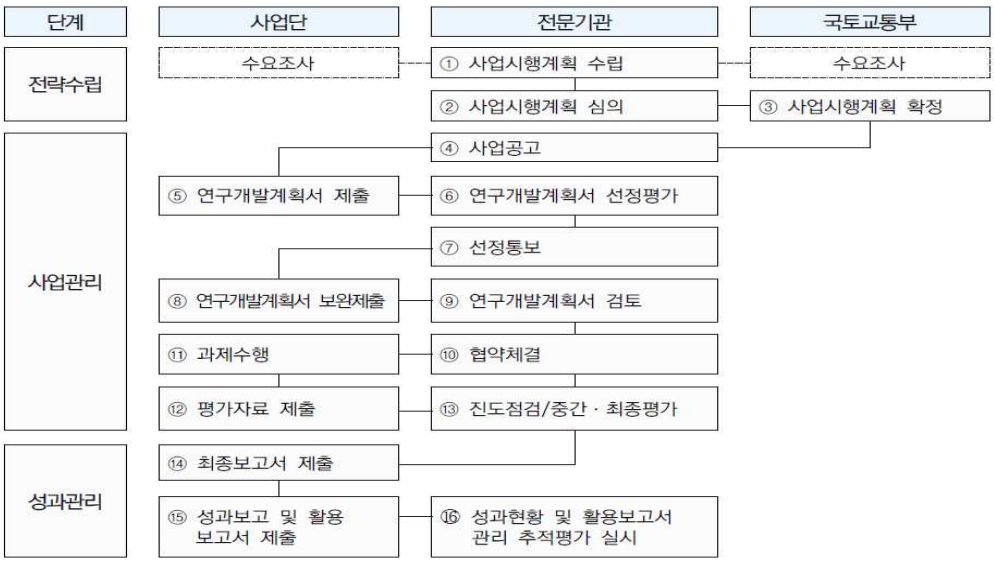
- (수행목적) 국토교통 데이터 산업 생태계의 문제점과 관련하여 연구진이 판단하는 문제점·현황과 실무자가 판단하는 문제점·현황을 비교 분석

〈표 6-2〉 국토교통 데이터 생태계 문제점 및 해결방안 도출을 위한 설문조사 방법

구분	내용
설문 문항	내부 연구진 회의 및 전문가 인터뷰를 통해 설문 문항 설정
대분류	데이터 수집·생산/가공·유통/활용 서비스
설문방법	오픈 플랫폼을 이용한 설문조사

제 2 절 연구개발사업 사업관리 방안

1. 사업관리 체계 및 프로세스[29)]



<그림 6-2> 본 과업의 사업관리 절차

○ 본 사업은 국토교통부(정책 총괄 및 재정지원), 국토교통과학기술진흥원(사업관리, 평가), 주관/공동연구기관을 중심으로 전략수립 → 사업관리 → 성과관리의 3단계 사업관리 체계를 구축하여 운영 예정

○ 사업기획부터 공고, 선정 및 연구수행, 사후관리까지 세부프로세스 및 수행주체별 명확한 역할분담을 통해 R&D 전주기적 관리 프로세스 확립

2. 사업관리 계획

1) 선정평가

주요 절차	내 용
신청서류 접수 (전문기관)	연구개발계획서 등 신청서류 접수
⇩	
선정평가 계획수립 (전문기관)	선정평가 절차 및 일정 계획수립 및 안내
⇩	
사전검토 (전문기관)	과제담당자 사전검토 - 신청서류 적합성, RFP 부합여부, 중복성 조사내용 등
⇩	
연구과제 평가단 구성 (전문기관)	전문가 중심 연구과제 평가단 구성 - 이해관계인 제척
⇩	
선정평가 실시 (연구과제 평가단)	서면평가, 온라인평가, 발표평가, 현장평가 중 하나 이상의 방법 고가(3천만원 이상) 연구장비 심의
⇩	
평가결과 보고 및 통보 (전문기관)	선정평가 결과 국토부 보고 평가결과 신청기관 통보 및 협약체결 안내
⇩	
협약체결 (전문기관↔사업단)	선정기관은 평가위원 의견을 반영 조치 협약체결

<그림 6-3> 본 과업의 선정평가 절차

29) 국토교통과학기술진흥원, 2021. 1. “디지털 라이브 국토정보 기술개발사업 기획 최종보고서”의 사업관리방안 부분 참조

○ 국토교통과학기술진흥원이 과제 공고에서 선정 및 협약까지 전반적인 과제 선정업무를 수행

- (사전검토) 신청기관이 제출한 연구개발계획서에 대해 과제제안요구서(RFP)와의 부합성, 타 과제와의 중복성 등 사전검토 자료를 연구과제 평가단에 제공
- (평가방법) 서면평가, 온라인평가, 대면(발표)평가, 현장평가 중에서 하나 이상의 방법을 선택하여 실시
- (평가항목 및 배점) 개별 평가계획 수립시 「국토교통R&D 평가 업무매뉴얼」의 평가항목 및 배점을 참고하되 연구과제의 유형을 고려하여 평가항목과 배점을 달리할 수 있음
- (평가결과의 산정) 종합평가점수 산정시 「국토교통 연구개발사업 관리지침」 제17조에 따라 과제 획득점수를 기준으로 가점 및 감점을 부여 가능하며, 이를 반영한 과제별 최종점수로 지원대상 기관 선정
- (평가결과의 조치) 평가위원의 명단 및 종합의견 등을 반영한 선정 평가 결과를 신청기관에 통보 후 연구과제 평가단 의견 등을 반영 및 보완하여 협약 추진

(2) 최종 평가

주요 절차	내 용
최종평가 자료 제출 (주관연구기관)	최종보고서, 성과점검기준표, 자체평가보고서, 연구개발결과 활용계획서(SMK 포함) 등 평가자료 제출
⇩	
최종평가 계획수립 (전문기관)	최종평가 절차 및 일정 계획수립 및 안내
⇩	
사전검토 (전문기관)	과제담당자 사전검토 - 연구성과 질적·양적 달성도 - 당초 연구개발계획 대비 수행여부 - 연구성과 활용계획의 적정성 등
⇩	
연구과제 평가단 구성 (전문기관)	전문가 중심 연구과제 평가단 구성 - 이해관계인 제척
⇩	
최종평가 실시 (연구과제 평가단)	연구개발 목표 달성여부, 연구성과 우수성 등에 대한 평가
⇩	
최종평가 결과 보고 및 통보 (전문기관)	최종평가결과 국토부 보고 최종평가결과 주관기관 통보 및 보완요청
⇩	
최종보고서 발간·배포 (주관연구기관)	최종보고서 보완본 필수배포처 배포

<그림 6-4> 본 과업의 최종평가 절차

○ 최종평가는 연구목표 달성도와 연구결과의 우수성을 중심으로 평가를 진행

- (연구목표 달성도) 사업 특성을 평가하는 지표와 각 세부과제별 연구목표 달성도를 평가하는 지표를 설계
- (연구결과 우수성) 기술적 성과와 경제·사업적 성과를 중심으로 파악하여, 사업의 목적 달성을 통한 사회경제적 기여도를 평가
- (사전검토) 주관연구기관이 제출한 최종보고서, 성과점검 기준 표, 자체평가 보고서, 연구개발성

과활용계획서 등을 전담기관 담당자가 사전검토하고, 검토 내역을 평가단에 제공 가능

- (평가방법) 세부과제 단위로 평가하고 대면(발표)평가, 현장평가 중에서 하나 이상의 방법을 선택하여 실시
- (평가항목 및 배점) 최종평가계획 수립시 「국토교통R&D 평가 업무매뉴얼」의 평가항목 및 배점을 참고하되 연구과제의 유형을 고려하여 평가항목과 배점을 달리할 수 있음
- (평가결과의 산정 및 조치) 과제를 최종 평가하여 종합적인 평가점수에 따라 과제의 '성공' (60점 이상) 또는 '실패' (60점 미만) 판정
- (추적평가) 최종 평가 이후 연구개발 결과의 활용을 촉진하기 위해 연구종료 이후 3년 이내에 연구개발 결과의 활용을 위한 추적평가를 실시할 수 있음

제 3절 연구개발사업 성과활용 및 확산계획

1. 사업관리 체계 및 프로세스[30)]

○ 본 사업의 연구성과 활용은 정부의 「연구성과 관리·활용 기본계획」의 정책기조에 부합하도록 활용체계를 운영

- 연구성과의 기술성과 시장성·사업성 간의 간극을 좁이고, 과제 성과를 실제 활용할 수 있는 중심의 연구개발 혁신과 유기적인 연계·협력체제 구축을 통해 일자리 창출 및 데이터 생태계 활성화 견인

○ 성과계획-성과관리-성과평가-활용지원-성과활용 등 연구개발사업의 기획에서부터 성과 활용까지 연구 전체 기간에 대한 연구성과 활용체계를 구축·운영

- (성과계획) 사업기획시부터 기술개발과제의 최종성과물을 제시하고 연구책임자는 구체적인 성과지표·목표, 성과도출 마일스톤, 성과활용방안 등을 연구개발계획에 제시하여 연구수행 및 성과를 도출하며, 중간(단계)평가 결과를 반영하여 필요한 경우 성과계획을 수정 보완 실시
- (성과관리) 전문기관 및 사업단은 사업을 기획시 제시한 사업관리방안에 따라 세부과제별 연구성과도출 및 진척도 등을 검토하고, 진도점검을 실시
- (성과평가) 전문기관은 사업단과 협의하여 중간(연차, 단계) 평가를 통해 연구목표 달성도와 다음단계 또는 차년도 연구계획을 평가하고, 연구종료시에는 최종 성과목표 달성 여부를 평가
- (성과활용 지원) 전문기관은 연구 성과의 활용촉진 및 확산을 위해 기술사업화 및 기술이전 컨설팅, 인프라 지원(기술가치평가, 금융연계 지원), 시장지출 지원(기술설명회, 공공구매협의체 등) 등 성과활용 지원체계를 운영
- (성과활용) 대학, 연구소, 기업 등 연구에 참여한 기관들은 연구성과를 활용하여 현장적용, 지식재산권 확보, 기술사업화 달성, 정책·제도 반영 등 실시

○ 국토교통부와 전문기관은 매년 연구성과 조사·분석·평가를 통해 연구성과 활용체계 운영을 점검하고, 성과관리 및 평가 개선, 활용지원 체계 확대 등 연구성과 활용체계를 개선하여 성과활용을 촉진

30) 국토교통과학기술진흥원, 2021, (공고-제10호) 2021년 열차 탈선/침범사고 피해 최소화 및 위험도 저감기술 개발 사업 시행 공고

제 4 절 연구개발사업 예산 및 조달계획

1. 총 사업비

○ 동 과제의 최종성과물(구성기술)별로 연차별 소요예산을 수립한 결과는 <표 6-3>과 같음

- 3개 중점과제-9개 핵심과제-16개 세부과제에 대해 4차년 간 222.8억여 원의 총 사업비를 소요할 예정
  - 1핵심과제: 5개 세부과제, 4차년 간 총 55.7억여 원
  - 2핵심과제: 8개 세부과제, 4차년 간 총 89.1억여 원
  - 3핵심과제: 3개 세부과제, 4차년 간 78.0억여 원

<표 6-3> 동 과제 연차별 소요예산(안)

(단위: 백만 원)

중점과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	계
(발전전략) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	554	2,408	1,755	853	5,570
(데이터 기반환경) 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축	886	3,852	2,809	1,364	8,911
(실증서비스) 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발	776	3,371	2,458	1,194	7,799
합계	2,216	9,631	7,022	3,411	22,280

2. 재원조달 방안

1) 재원조달 방식

○ 본 과업은 국토교통 R&D 예산 사업 중 기반구축분야 사업에 해당하며, 동 분야의 ‘국토교통연구기획(R&D)’ 예산을 재원으로 함

- ‘국토교통연구기획(R&D)’ 사업은 국토교통 분야의 혁신성장동력 확보를 위한 신규 R&D 과제 기획 추진을 목적으로 하며, R&D사업의 추진 타당성, 연구목적, 연구내용, 추진방식 등에 대한 조사분석 및 기획을 수행하는 사업임
- ‘국토교통연구기획(R&D)’ 사업은 「국토교통가획기술 육성법」에 근거하여 관리전문기관으로 지정된 국토교통과학기술지흥원에 의하여 수행되고 있으며, 국토교통부는 동 사업에 편성된 예산을 100% 출연하는 방식으로 사업을 추진하고 있음(국회예산정책처, 2021: 64)[31]
- 동 사업의 재정지원형태, 국고지원 비율, 민간과의 재원 분담은 다음과 같음
  - 지원형태: 정부출연
  - 국고지원 비율: 100%, 222.8억 원
  - 재원 분담(민간부담금): 없음

31) 국회예산정책처, 2020. 10. “2021년도 예산안 위원회별 분석” [국토교통위원회 소관]

2) 재원규모 및 재원조달가능성 검토

(1) 정부 R&D 투자 추이 및 전망

○ 그간 정부의 R&D 예산은 꾸준히 증가하여 '17~'22년 동안 평균 예산규모는 23.5조 원, 예산 증가율은 7.9%, 총 지출 증가율은 7.8%를 기록하였음

- '22년 R&D 예산안은 29.8조원으로 의결되었으며('21.8.31. 국무회의 결과), 이는 '21년 27.4조 원 대비 8.8%(+2.4조 원) 증가한 수준(기획재정부, 2021.9.2.)

<표 6-4> 연도별 정부 R&D 투자 규모

(단위: 조 원, %)

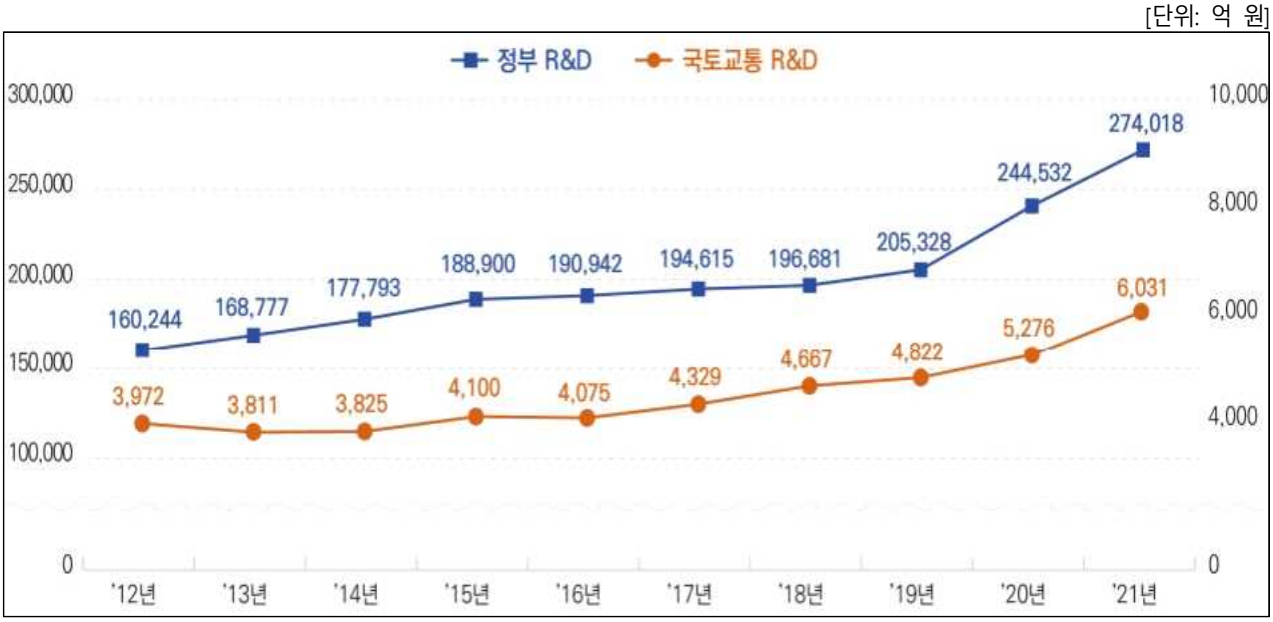
구 분	'17	'18	'19	'20	'21	'22(안)	평균
R&D 예산(조원)	19.5	19.7	20.5	24.2	27.4	29.8	23.5
R&D예산 증가율(%)	1.9	1.1	4.4	18.0	13.1	8.8	7.9
총지출 증가율(%)	3.7	7.1	9.5	9.1	8.9	8.3	7.8

자료: 기획재정부, 보도자료. 2021. 9. 2.[32]

○ 국토교통 R&D 사업 예산은 최근 10년 동안 연평균 4.7%씩 확대

- '21년도 기준 국토교통 R&D사업 예산은 6,031억 원으로 전년대비 14.3% 증가하였으며, 정부 R&D 예산 27.4조 원의 2.2%에 해당

[단위: 억 원]



<그림 6-5> 연차별 정부 R&D 및 국토교통 R&D 투자규모 비교

출처: 국토교통부, 2020. 12. 2021년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획, p.7
주: 본 예산 기준(' 20년의 경우 추경 기준)

32) 기획재정부, 2021. 보도자료. "2022년도 국가 R&D 재정투자 29.8조원 - 뉴딜 R&D, 금년보다 48% 증가된 3.6조원 투자"

- ‘21년 기준 국토교통 R&D 예산 사업은 국토기술분야(29개 사업), 교통기술분야(37개 사업), 기반구축분야(5개 사업)으로 구분할 수 있음
- 이 중 ‘국토교통연구기획’ 의 ’ 21년 기준 예산은 50.6억 원이며, ’17~’21년 연평균 4.2억여 원, 연평균 10.7% 증대되고 있는 추세임

<표 6-5> 2021년도 국토교통R&D 사업별 예산 계획

(단위: 백만 원)

구분	합계	종료	계속	신규
국토기술분야(29개 사업)	210,927	42,871	138,392	29,664
교통기술분야(37개 사업)	259,683	54,772	129,108	75,803
기반구축분야(5개 사업)	100,540	37,176	97,758	53,606
국토교통 기술촉진 연구	50,153	33,222	400	16,531
국토교통 기술사업화지원	38,712	3,954	8,258	26,500
국토교통 지역혁신기술개발	4,800	-	1,100	3,700
국토교통 연구기획	5,060	-	-	5,060
건설분야 성능기반 표준실험절차 개발	1,815	-	-	1,815

출처: 국토교통부, 2020. 12. 2021년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획, pp.17-20
주: ’ 21년도 협약대상 과제를 대상으로 집계된 자료이며, 기반구축분야의 경우 정책연구개발사업 및 국토교통연구개발 운영지원사업은 제외된 예산

<표 6-6> ’11~’21년도 ‘국토교통연구기획’ 예산 추이

[단위: 백만 원, %]

구분	‘11~ ‘16	‘17	‘18	‘19	‘20	‘21	5년 평균	’22~
국토교통연구기획	16,786	3,590	4,066	3,863	4,596	5,060	4,235	계속
증감율	-	22.1%	11.7%	-5.3%	15.9%	9.2%	10.7%	-

출처: 국토교통부, 2020. 12. 2021년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획, p. 244

○ ’20년～’24년 간 국토교통 R&D 총 예산은 3조 7,579억 원, 5년 평균 증가율은 13.0%를 보일 것으로 전망

<표 6-7> ’20년～’24년 국토교통 R&D 예산운용 계획 및 향후 추이

(단위: 억 원, %)

연도	‘21	‘22	‘23	‘24	5년 평균	5년 합계	‘25
예산(억 원)	6,528	7,944	8,611	9,249	7,515.8	37,579	9,852
증가율(%)	19.6%	17.8%	7.7%	6.9%	13.0%	-	6.5%

출처: ’24년까지는 국토교통과학기술원 “국토교통 R&D 중기재정계획을 참조, ’25년은 추세를 감안한 증가율 적용

(2) 본 사업의 정부 재원 조달 가능성

○ 본 사업의 ’22년~’25년 총 소요예산은 222.79억 원으로 동 기간 국토교통 신규 R&D 총 예산 3조 6,954억여 원 대비 0.60%에 해당

<표 6-8> ’22년～’25년 국토교통 R&D사업 가용예산 규모 추정

(단위: 억 원, %)

구분	‘22	‘23	‘24	‘25	합계
국토교통 R&D 예산 추정치(A)	7,944	8,611	9,249	9,852	46,151
계속사업 소요예산(B)	3,584	2,405	1,566	1,095	9,197
신규 R&D사업 가용예산 추정치(C=A-B)	4,360	6,206	7,683	8,757	36,954
동 사업 소요예산 (국비, D)	216.2	299.1	336.4	229.5	1,378.5
비율(D/C, %)	5.0%	4.8%	4.8%	3.4%	3.7%

○ 또한, 본 사업의 ’22년~’25년 연평균 예산은 5,570백만 원으로 ’11 ~’21년도 ‘국토교통연구기획’ 예산 추이(’21년 예산 5,060백만 원, ’17~’21년 연평균 증가율 10.7%)를 감안할 때 재원조달이 가능한 규모로 판단됨

3. 사업예산의 적정성 검토

○ 본 연구의 중점과제별 연구비와 중점과제별 국가과학기술정보서비스(NTIS) 등재 유사 R&D과제의 연도별 연구비와의 비교를 통해 본 과제의 예산의 적정성을 검토(분석기간: 2017~2021년)

- 분야별 유사과제 검색 키워드는 다음과 같음
  - ‘국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립’의 경우 ‘국토교통 데이터 산업활성화’
  - ‘데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축’의 경우 ‘국토교통 데이터 기반환경’
  - ‘국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발’의 경우 ‘국토교통 융·복합 실증서비스’
- 국토교통부 주관한 국가 R&D과제 중 ‘국토교통 데이터 산업활성화’ 유사과제는 233건, ‘국토교통 데이터 기반환경’ 유사과제는 1,490건, ‘국토교통 융·복합 실증서비스’ 유사과제는 73건이 도출
- 연구비 현실화를 위해 보정연구비를 사용하였는데, 보정연구비는 기존사업의 평균단가에 ‘16~ ‘20년 평균 물가상승률 1.06%[33]를 사업기간(‘22~ ‘25) 동안 누적 적용한 값 4.24%를 적용

○ 본 과제 중점과제별 연도별 연구비와 국토교통부 소관 유사 국가R&D 과제의 연도별 연구비를 비교 결과는 <표 6-9>와 같음

- 세 중점 분야 모두 연도별 보정연구비가 국토부 유사과제 보정연구비에 비해 높으나 최고값에 비해서는 낮은 수치임[34]

<표 6-9> 본 과제 중점과제별 연도별 연구비와 국토교통부 소관 유사 R&D 과제의 연도별 연구비 비교

중점과제	본 과제 연도별 연구비				국토교통부 소관 유사과제 연도별 연구비			
	최저	최고	평균	보정	최저	최고	평균	보정
(발전전략) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	554.0	2,408.0	1,392.5	1,378.0	29.0	6,740.0	1,233.2	1,285.5
(데이터 기반환경) 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축	886.0	3,852.0	2,227.8	2,204.6	27.0	11,236.1	1,134.5	1,182.7
(실증서비스) 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발	776.0	3,371.0	1,949.8	1,929.5	96.0	6,062.2	1,504.6	1,568.4

자료: NTIS(분석기간 2017년~2021. 11월)
주: 유사과제는 본 과제를 제외하고 산출

33) e-나라지표: (’16) 1.0, (’17) 1.9, (’18) 1.5, (’19) 0.4, (’20) 0.5, COVID-19 특수 상황을 감안하여 5년 자료 반영
34) 보정연구비가 가장 높은 ‘국토교통 데이터 기반환경’ 주제는 국토부 유사과제에 비해 10.9억가량 높게 산출

4. 사업 투입 인력

○ 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 기반 플랫폼 구축 사업 중점과제별 총 소요인력은 2,510명이며, 연평균 약 627명이 소요

- 책임급 : 491명, 선임급 : 745명, 연구원 : 1,274명

<표 6-10> 본 사업 중점과제별 연도별 투입 인력

중점과제	구분	'22	'23	'24	'25	합계
(발전전략) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	책임급	14	50	38	15	117
	선임급	18	90	60	26	194
	연구원급	29	130	100	60	319
	합계	**61**	**270**	**198**	**101**	**630**
(데이터 기반환경) 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축	책임급	20	90	70	25	205
	선임급	30	120	90	45	285
	연구원급	49	222	151	89	511
	합계	**99**	**432**	**311**	**159**	**1,001**
(실증서비스) 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발	책임급	11	80	60	18	169
	선임급	30	110	85	41	266
	연구원급	50	186	125	83	444
	합계	**91**	**376**	**270**	**142**	**879**
합계	책임급	45	220	168	58	491
	선임급	78	320	235	112	745
	연구원급	128	538	376	232	1,274
	합계	**251**	**1,078**	**779**	**402**	**2,510**

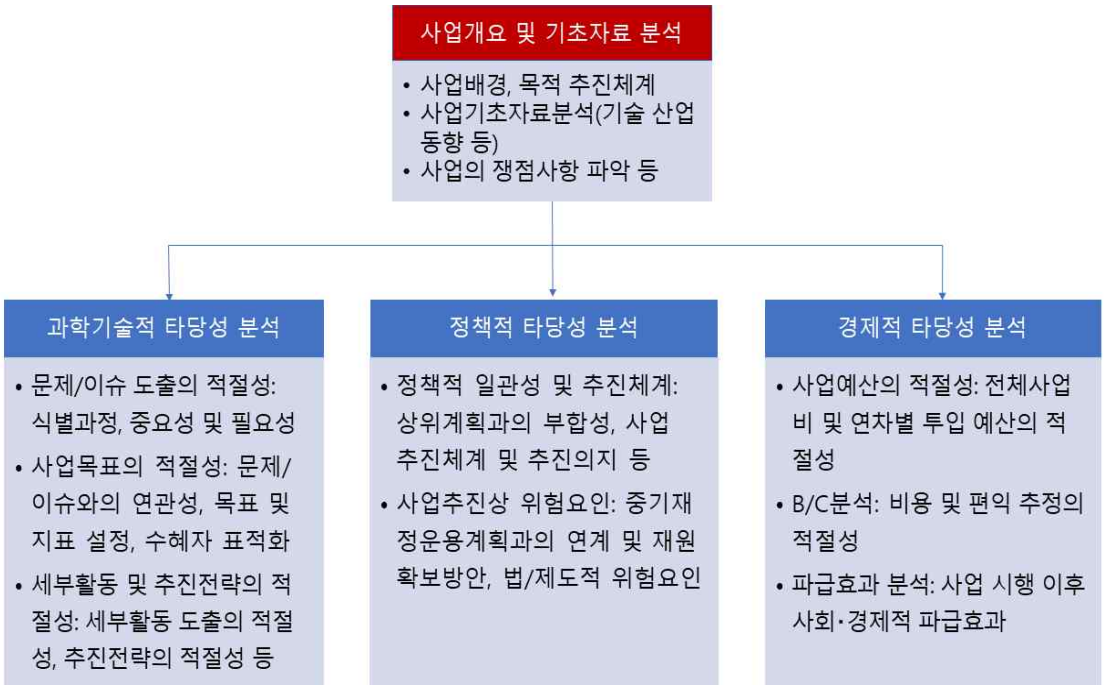
자료: 2021년 학술연구용역 인건비 기준단가, 행정안전부
주 1: 각 사업 참여 인원의 참여율을 100% 기준으로 산정
2: 정부출연금 중 50%를 인건비로 계상하여 투입 인력 산정

제7장 연구개발사업 사전타당성 분석

제 1 절 사전타당성 분석 방법론

1. 개요

○ 본 과제의 사전타당성 분석은 ‘국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침(2020)’(이하, 국가 R&D 예타지침(2020)[35]의 조사항목을 준수하여 <그림 7-1>과 같이 사업개요 및 기초자료분석, 과학기술적 타당성 분석, 정책적 타당성 분석, 경제적 타당성 분석 등 4개의 분석단위로 수행



<그림 7-1> 사전타당성 분석 절차

○ 사전타당성 분석은 ‘사업개요 및 기초자료 분석’과 ‘과학기술적 타당성 분석’, ‘정책적 타당성 분석’, ‘경제적 타당성 분석’ 등으로 구성

- (사업개요 및 기초자료 분석) 사업배경, 사업목적, 추진체계를 살펴보고 기술 산업동향 등 사업 기초자료 분석과 사업의 쟁점사항 파악을 수행함
- (과학기술적 타당성 분석) 문제/이슈 도출의 적절성, 사업목표의 적절성, 세부활동 및 추진전략의 적절성 등을 판단하는 과정으로 이루어짐
  - 문제/이슈 도출의 적절성 판단과정은 문제 및 이슈를 식별하는 과정, 문제 및 이슈의 중요성 및 필요성이 적절한지를 판단하는 과정임
  - 사업목표의 적절성 판단과정은 사업목표와 사회적 문제 및 이슈와의 연관성, 사업목표 및 성과지표의 적절성, 수혜자 표적화의 적절성을 판단하는 과정임

35) 한국과학기술기획평가원(2020.1.), “국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침”. 황지호, 조성호, 이태근, 홍미영, 김용정, 박종화, 정정규, 안상진

· 세부활동 및 추진전략의 적절성 판단과정은 세부 활동과 사업목표와의 연관성, 세부 활동 도출의 적절성, 추진전략의 적절성 등을 판단하는 과정임

- (정책적 타당성 분석) 정책적 일관성 및 추진체계에 대한 타당성을 판단하고 사업추진 상 위험요인을 분석하는 과정임

· 정책적 일관성 및 추진체계에 대한 타당성 판단과정은 상위계획과의 부합성, 사업추진체계 및 추진의지 등을 판단하는 과정임

· 사업추진상 위험요인 분석은 중기재정운용계획과의 연계 및 재원확보방안을 살펴보고 법·제도적 위험요인을 분석하는 과정임

- (경제적 타당성 분석) 사업예산의 적절성 판단, 비용편익(B/C) 분석, 파급효과를 분석하는 과정으로 이루어짐

· 사업예산의 적절성 판단과정은 전체사업비 및 연차별 투입예산의 적절성을 판단하는 과정임

· 편익비용 분석과정은 비용 및 편익 추정의 적절성을 판단하는 과정임

· 파급효과 분석과정은 사업 시행 이후 사회·경제적으로 미칠 영향을 판단하는 과정임

제 2 절 사업개요 및 기초자료 분석

1. 분석 목적 및 조사 항목

○ 사업개요 및 기초자료 분석은 해당 사업의 내용과 분석결과에 대한 이해를 돕기 위해, 사업과 관련된 기본적인 사항들을 조사하여 정리하기 위해 수행(국가 R&D 예타지침, 2020, p. 24)

○ 「국가 R&D 예타지침(2020)」에서 사업개요 및 기초자료 분석의 조사항목은 다음과 같이 제시

- (사업개요 분석) 사업요약표 등을 통해 총사업비, 사업기간, 추진주체, 사업목표, 추진체계, 주요 내용, 기대효과 등을 제시하도록 하고 있음
- (기초자료 분석) 상기 지침에서는 기초자료 분석에 대한 사항을 정형화하여 제시하지는 않으나, 기초자료 분석의 주요 항목으로 <표 7-1>과 같이 기술추세와 과학기술 수준을 제시할 것으로 예시로 제안

<표 7-1> '국가 R&D 예타지침(2020)'에서 예시하고 있는 기초자료 분석의 주요항목 일부

분석항목	설명
기술추세	대형 연구개발투자를 위한 동태적 분석
과학기술수준	주요 연구개발 활동 주체와의 상대적인 기술격차

출처: 한국과학기술기획평가원(2020.1.), "국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침", p.26.

2. 분석 결과

1) 사업개요 분석

○ 제1장 사업개요를 통해 기획연구의 목표, 사업배경 및 필요성, 기획연구의 범위 및 내용, 추진체계 및 결과, 기대효과 등 사업과 관련된 기본적인 사항을 개괄적으로 제시

2) 기초자료 분석

(1) 기술추세 분석의 적절성

○ 제2장 제3절 기술적 환경 분석을 통해 다음과 같은 국토교통 빅데이터 플랫폼 및 프로세싱 컴퓨팅 기술추세를 소개

- 국내·외 국토교통 빅데이터 플랫폼, 데이터 샌드박스, 마이데이터, 개방형 빅데이터 플랫폼, 가명정보 결합전문기관, 메타버스, 클라우드 컴퓨팅 기술서비스, 디지털 트윈, 엣지 컴퓨팅, AI 플랫폼, 기타 플랫폼 등의 기술동향을 동태적으로 분석하여 빅데이터 플랫폼 및 프로세싱 컴퓨팅 기술의 흐름을 조망

○ 빅데이터 플랫폼 및 프로세싱 컴퓨팅 기술과 관련한 비교적 최근 기술에 대한 동향분석을 제시함으로써 향후 연구개발 투자를 위한 기초적 참조자료를 제공

<표 7-2> 본 과제에서 소개하고 있는 국토교통 빅데이터 플랫폼 및 프로세싱 컴퓨팅 기술

기술 구분	본 과제에서 소개한 기술개념
빅데이터 플랫폼	-(국외) Data USA.io, 미국 StreetLight Data, 영국 지리원 및 싱가포르 3D 지리·공간 데이터, 덴마크 코펜하겐 솔루션 랩
데이터 샌드박스	-(국내) 샌드박스의 개념, 샌드박스 플랫폼, 데이터 제공처, 데이터 샌드박스 솔루션 -(국외)데이터 웨어하우스 시스템
마이데이터	-(국내) 네이버파이낸셜의 자동차 정보 및 부동산 정보를 이용하여 이용자의 최적 주택 위치와 자산관리 시스템, 뱅크샐러드 생애주기별 마이데이터 사업, 금융위원회 마이데이터 표준 AIPI 가이드라인 -(국외) 미국의 민트사의 개인 금융정보 마이데이터
개방형 빅 데이터 플랫폼	-(국내) 교통 빅데이터 플랫폼, 교통 빅 데이터 거래소 -(국외) 미국 빅데이터 플랫폼 스탠다드, 독일 GAIA-X 프로젝트
가명정보 결합전문기관	-(국내) 개인정보 데이터 활용 프로세스, 활동별 필요기술
메타버스	-메타버스 구현을 위한 클라우드, VR, AR, MR 등 소개, 공통기반기술, 디센트럴랜드, 등 활용분야 소개
클라우드 컴퓨팅 서비스	-(국내) ETRI, KETI 지능형 클라우드 엣지 SW 플랫폼, 로켓펀치 AWS Lambda, 코오롱 하늘채 아파트의 스마트 홈 구축 및 Echo 연동 기술 -(국외) 가상머신 기술, 컨테이너 기술
디지털 트윈	-(국외) EU의 CityLog Project, European Commission의 Urban Consolidation Center(UCC)
엣지 컴퓨팅	-(국내) KT의 엣지 클라우드, 이노그리드의 엣지 스케일 클라우드(ESC), 에스피테크놀로지의 마이크로서비스 기반 클라우드 엣지 플랫폼(이상 클리우드 기술), 삼성의 NPU(Neural Processing Unit) 칩셋, SK 텔레콤의 AIX(AI Inference Accelerator) , KETI의 차세대 차량 통신 칩셋 및 솔루션(이상 SoC 기술) -(국외) Amazon의 AWS IoT GreenGrass, Microsoft의 Azure IoT Edge, Google의 엣지 TPU, Google Cloud IoT Edge 소프트웨어, IBM의 Edge IoT Analytics 기술, NVIDIA의 EGX Edge Computing Platform
AI 플랫폼	-(국내) 네이버, 삼성 SDS, LG CNS, 등 주요 IT기업 AI 플랫폼 소개 -(국외) 구글, 페이스북, 마이크로소프트 등 등 주요 IT 기업 AI 플랫폼 소개

(2) 과학기술수준 분석의 적절성

○ 제2장 제4절 PEST 분석 중 기술분석을 통해 마이데이터, 개방형 빅데이터 플랫폼, 가명 정보 결합 전문기관, 클라우드 컴퓨팅 서비스, 하이퍼스케일 컴퓨팅, 디지털 트윈, 엣지 컴퓨팅, AI 플랫폼, IOT 기술과 스마트시티/스마트교차로 등의 기술에 대한 환경분석과 시사점 도출을 통해 국외와 국내의 상대적인 기술격차를 상세히 제시

제 3 절 과학기술적 타당성 분석

1. 분석 목적 및 조사 항목

○ 과학기술적 타당성 분석의 목적은 본 사업의 문제정의, 사업목표, 세부활동 및 추진전략이 과학기술적으로 타당한지를 살펴보기 위함임

○ 과학기술적 타당성 분석을 위한 조사 항목 및 쟁점사항은 '국가 R&D 예타지침(2020)' 을 참조하여 <표 7-3>과 같이 체크리스트 방식으로 구성함

<표 7-3> 과학기술적 타당성 분석항목 및 쟁점사항

조사항목		조사 쟁점사항
문제/이슈 도출의 적절성	문제이슈 식별과정의 적절성	• 사전 기획활동 등을 통해 식별(또는 발굴)된 문제/이슈가 적절한가?
	과학기술기반 문제이슈 해결의 중요성 및 필요성	• 식별된 문제/이슈를 해결하기 위해 국가적 차원에서 별도의 R&D사업을 추진할 필요가 있는가?
사업목표의 적절성	사업목표와 해결할 문제/이슈의 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 성과지표와의 적절성	• 세부활동의 효과성을 측정하기 위한 성과지표를 적절히 제시하고 있는가?
	세부활동의 기간 추정과 시간적 전후관계의 적절성	• 세부활동의 기간 추정과 시간적 전후관계는 논리적인가?
	추진전략의 적절성	• 연구개발 특성을 고려한 추진전략을 적절히 제시하였는가?

출처: 한국과학기술기획평가원(2020.1.), "국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침" 의 과학기술적 타당성 분석 항목을 참조

- 문제/이슈 도출의 적절성 분석과정은 본 사업이 인식하고 있는 문제 및 이슈의 식별과정이 적절한지와 식별된 문제 및 이슈를 해결하기 위해 국가적 차원에서 별도의 R&D 사업을 추진할 필요가 있는지를 판단하기 위한 과정임
- 사업목표의 적절성 분석과정은 사업목표와 사업을 통해 해결하고자 하는 사회적 문제 및 이슈가 연관관계를 갖는지, 사업목표는 달성하고자 하는 효과를 구체적으로 제시하고 있는지, 사업목표의 효과성을 측정하기 위한 성과지표가 적절한지, 사업성과에 대한 수혜자가 구체적으로 선정되었는지 표적화(targeting)의 적절성을 살펴보는 과정임
- 세부활동 및 추진전략의 적절성 분석과정은 세부활동이 사업목표와 논리적으로 연계되어 있는지, 적절한 수준의 세부활동을 도출하여 제시하고 있는지, 세부활동의 효과성을 측정하기 위한 성과지표를 적절히 제시하고 있는지, 세부활동의 기간 추정과 시간적 전후관계가 논리적인지, 연구개발 특성을 고려한 추진전략을 적절히 제시하였는지를 살펴보기 위한 과정임

2. 분석 결과

1) 문제/이슈 도출의 적절성 분석

(1) 문제/이슈 식별과정의 적절성

○ “사전 기획활동 등을 통해 식별(또는 발굴)된 문제/이슈가 적절한가?”를 판단하기 위한 과정임

○ 본 기획과제는 과업을 통해 달성해야할 문제를 크게 ‘데이터 활용의 어려움’과 ‘데이터 활용체계의 문제점’라는 두 가지 범주에서 정의함

- ‘데이터 활용의 어려움’은 데이터 구득의 어려움, 데이터 전처리·가공 시간 및 비용, 활용성이 낮은 집계 데이터, 공급자 중심의 데이터 생산·공급, 데이터 사유화·독점주의·부서 간 칸막이에 의한 데이터 유통 및 서비스 활용 어려움으로 정의
- ‘데이터 활용체계의 문제점’은 첫째, 데이터 수집·연계·관리·유통의 문제점, 둘째, 대용량 데이터의 수집환경의 문제점, 셋째, 대용량 데이터 수집기술의 취약성, 넷째, 인공지능 및 빅데이터 분야 신규 서비스의 활성화의 어려움으로 정의함
  - (데이터 수집·연계·관리·유통의 문제점) 원시데이터의 수집 및 전처리를 위한 가공 체계 부재, 대용량 데이터 융합을 위한 시스템 간 연계·통합관리 및 유통 체계 미비 등
  - (대용량 데이터의 수집환경의 문제점) 대용량 데이터의 실시간 수집 및 활용을 위한 대용량·초고속 네트워킹 환경 부재 등
  - (대용량 데이터 수집기술의 취약성) 실시간 데이터의 초고속 처리 및 스트리밍 서비스를 위한 대용량 데이터의 초고속 처리 컴퓨팅 기술 부재 등
  - (인공지능 및 빅데이터 분야 신규 서비스의 활성화) 넷째, 기반 기술 및 환경 부재로 인한 인공지능 및 빅데이터 분야 신규 서비스의 활성화의 어려움

○ 위 두 가지 범주의 문제인식은 「개인정보 보호법」, 「정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률」(이하, 정보통신망법) 「신용 및 보호에 관한 법률」(이하, 신용정보법) 등 소위 “데이터 3법”(’20.1.9. 국회 본회의 의결/개정)과 “데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법(이하, 데이터 기본법)”(’21.9.28. 국회 본회의 의결/제정)의 제·개정 배경 및 제·개정 내용면에서 궤를 같이 함

- 데이터 3법 발의배경에는 4차 산업혁명 시대를 맞아 핵심 자원인 데이터의 이용 활성화를 통한 신산업 육성이라는 국가적 과제로 대두가 작용하였으며, 특히 신산업 육성을 위한 인공지능(AI), 인터넷기반 정보통신 자원통합(클라우드), 사물인터넷(IoT) 등 신기술을 활용한 데이터 이용이 필요와 안전한 데이터 이용을 위한 사회적 규범 정립의 시급성도 영향을 미쳤음. 또한 데이터 이용에 관한 규제 혁신과 개인정보 보호 협치체계(거너번스) 정비의 필요성도 동법의 발의배경으로 볼 수 있음(대한민국 정책브리핑)[36]

36) 대한민국 정책브리핑. “정책위키. 한눈에 보는 정책. 데이터 3법”
https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148867915

- 가명정보 도입 등을 통한 데이터 활용 제고(개인정보보호법 제3절 가명정보의 처리에 관한 특례; 동법 제28조의2 가명정보의 처리 등; 동법 제28조의3 가명정보의 결합 제한; 동법 시행령 29조의2 결합전문기관의 지정 및 지정 취소 등), 수집목적과 합리적 관련 범위 내에서의 개인정보 활용 확대(개인정보보호법 제15조 개인정보의 수집·이용, 동법 제17조 개인정보의 제공), 통계작성, 연구, 공익적 기록보존 목적의 경우 가명정보를 주체 동의 없이 활용 가능(신용정보법 제32조제6항 제9의2, 제9의4) 부분은 본 과제의 문제인식과 방향적 측면에서 관련성이 높은 개정내용에 해당

〈표 7-4〉 본 과업의 문제인식과 관련성 있는 "데이터 3법" 주요 개정내용

가명정보의 개념 도입

- 추가정보를 사용하지 아니하고는 특정 개인을 알아볼 수 없도록 처리(가명처리)한 개인신용정보로서 가명정보의 개념을 도입(신용정보법 제2조제15호, 제16호 신설)

데이터 활용 활성화를 위한 가명정보의 제도화

- **데이터 활용을 활성화화기 위해 가명정보의 개념을 도입하고, 그 처리에 관한 특례 규정을 신설(개인정보보호법 제3절 가명정보의 처리에 관한 특례, 2020.2.4. 신설),**
- 개인정보 중 다른 정보와 쉽게 결합해 특정 개인을 알아볼 수 있는 정보의 판단 기준 신설(개인정보보호법 제2조 '정의'의 1)
- 시간·비용·기술 등 모든 수단을 합리적으로 고려할 때 다른 정보를 사용해도 더 이상 개인을 알아볼 수 없는 정보(익명정보)의 법 적용 배제 명확화(개인정보보호법 제2조 '정의'의 2)

수집목적과 합리적 관련 범위 내에서의 개인정보 활용 확대

- **수집 목적과 합리적으로 관련된 범위 내에서 대통령령이 정하는 바에 따라 개인정보의 추가적인 이용·제공 허용(개인정보보호법 제15조 개인정보의 수집·이용, 개인정보보호법 제17조 개인정보의 제공)**

가명정보 도입 등을 통한 데이터 활용 제고

- **가명정보는 통계작성, 과학적 연구, 공익적 기록보존 목적으로 정보주체의 동의 없이 처리 허용(개인정보보호법 제28조의2 가명정보의 처리 등)**
- **서로 다른 기업이 보유하고 있는 가명정보를 보안시설을 갖춘 전문기관에서 결합할 수 있도록 함(개인정보보호법 제28조의3 가명정보의 결합 제한; 개인정보보호법 시행령 29조의2 결합전문기관의 지정 및 지정 취소 등)**

통계작성, 연구, 공익적 기록보존 목적의 경우 가명정보를 주체 동의 없이 활용 가능

- **통계작성(시장조사 등 상업적 목적의 통계작성을 포함), 연구(산업적 연구를 포함), 공익적 기록보존을 위해서는 가명정보를 신용정보주체의 동의 없이도 이용하거나 제공할 수 있도록 규정(신용정보법 제32조제6항 제9의2, 제9의4)**

정보통신망법에서 삭제된 일부 규정을 개인정보보호법 내에 특례 규정으로 이관

- 삭제된 「정보통신망법」 규정 중에 「개인정보보호법」과 상이하거나 「정보통신망법」에만 존재하는 규정은 특례 규정으로 하여 「개인정보보호법」제6장으로 편입하였다. 예컨대, 개인정보의 수집·이용, 유출통지 및 신고, 동의철회권, 손해배상, 국내대리인, 개인정보 국외 이전, 상호주의 등 규정과 해당 조항에 따른 과징 금 및 형사처벌 조항도 함께 편입 시킴
- 이들 특례 규정은 정보통신서비스제공자등을 규제대상으로 한정하고, "정보주체"의 개인정보가 아닌 "이용자"(정보통신서비스제공자가 제공하는 서비스를 이용하는 자)의 개인정보를 그 보호범위로 하고 있음

자료: 1) 대한민국 정책브리핑. 정책위키. 한눈에 보는 정책. 데이터 3법
https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148867915

2) 강달천(2020), 데이터 3법 개정의 주요내용과 전망. 「2020 KISA Report」. Vol. 2. 한국인터넷진흥원.

주: 굵은 색 글씨는 본 과제의 문제인식과 방향적 측면에서 관련성이 높은 개정 내용

- “데이터 기본법” 발의의 배경은 동법의 목적인 “데이터로부터 경제적 가치를 창출하고 데이터 산업 발전의 기반을 조성하여 국민 생활의 향상과 국가 경제 발전에 이바지”에서 찾아볼 수 있음
- 이러한 동법의 입법목적에 착안하여 본 과제는 “국토교통 빅데이터 생태계 안에서 공공, 지자체, 민간, 개인 모두 장애 없이 데이터에 접근하고 경제주체 누구나 활용·연계 서비스를 개발할 수 있는 기반환경을 제공한다”는 연구목적을 수립함
- 또한, 데이터 안심구역 지정(데이터기본법 제12조), 데이터 사업자 신고(동법 제16조)는 본 과제의 문제인식과 연구내용 측면에서 관련성이 높은 제정 내용이며, 이 외에도 데이터거래사 양성 지원(동법 제23조), 창업지원, 중소기업자 특별지원(동법 제24조, 제31조), 전문인력 양성(동법 제25조)은 본 연구를 통해 기대되는 효과와 관련성이 높은 제정 내용임

〈표 7-5〉 본 과업의 문제인식과 관련성 있는 “데이터기본법” 주요 제정내용

데이터 안심구역 지정

- **누구든지 데이터를 안전하게 분석·활용할 수 있는 구역(‘데이터 안심구역’)을 지정 운영(※제3자의 불법적인 접근, 데이터 변경·훼손·유출 및 파괴, 그 밖의 위험에 대하여 기술적·물리적·관리적 보안대책 수립·시행)(데이터기본법 제12조)**

데이터 사업자 신고

- **데이터 거래사업자, 데이터 분석제공 사업자 등은 과기정통부에 신고하여야 하며 과기정통부 및 관계 중앙행정기관은 신고한 사업자에 대하여 필요한 재정적·기술적 지원 등을 할 수 있음(데이터기본법 제16조)**

데이터거래사 양성 지원

- 데이터 거래에 관한 전문지식이 있는 사람은 과기정통부 장관에 데이터 거래사로 등록할 수 있으며, 과기정통부는 데이터 거래사에게 데이터 거래업무의 수행에 필요한 정보제공 및 교육을 제공(데이터기본법 제23조)

창업지원, 중소기업자 특별지원

- 데이터 기반 산업 활성화 및 기업의 데이터 관련 역량 강화, 사업화 등 지원, 데이터 각종 지원 시책 시행 시 중소기업자 우선 고려 및 데이터 거래·가공 등 필요 비용 일부 지원(데이터기본법 제24조, 제31조)

전문인력 양성

- 과기정통부 장관 및 행정안전부 장관은 데이터 전문인력 양성을 위한 시책 마련, 과기정통부 장관은 전문인력 양성기관 지정 및 지원(데이터기본법 제25조)

주: 굵은 색 글씨는 본 과제의 문제인식과 연구내용 측면에서 관련성이 높은 제정 내용이며, 그 외는 본 과제를 통해 기대되는 효과와 관련성이 높은 제정 내용

(2) 과학기술기반 문제이슈 해결의 중요성 및 필요성

○ “식별된 문제/이슈를 해결하기 위해 국가적 차원에서 별도의 R&D사업을 추진할 필요가 있는가?” 를 탐색하고 분석하기 위한 과정임

○ 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획(2018~2022)」에 따르면 본 과제는 사업의 목적, 목표, 특징, 주체, 결과 측면에서 사회문제해결 R&D에 해당

〈표 7-6〉 기존 R&D와 사회문제해결 R&D 비교

구분	기존 R&D	사회문제해결 R&D
목적	국가전략 또는 경제성장	삶의 질 향상
	R&D R&BD1) → R&SD2)・R&SBD	
목표	과학・기술경쟁력 확보	사회문제 해결
특징	공급자 위주 연구개발	수요자 참여형 연구개발 기술 + 인문사회 + 법・제도 융합
주체	연구개발부서 중심	연구개발부서와 정책부서 협업
결과	논문・특허 등 연구 산출물 기술개발	새로운 사회적 제품・서비스(구체적 사회문제 해결)

출처: 국가과학기술자문회의 심의회의. 2018. 6. 9.「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획(2018~2022)」
주 1) Research & Business Development: 지식이나 기술의 사업화를 위한 연구개발
2) Research & Solution Development: 연구 기술공급 중심이 아닌 솔루션 제공형 연구개발

○ 본 기획연구에서 해결하고자 하는 사회문제는 상기 계획에서 우선 해결할 40개 주요 사회문제인 ‘불량/노후 주택’, ‘교통혼잡’, ‘교통안전’을 포함하고 있음

○ 또한 본 기획연구는 전략적 측면에서 위 계획에서 수립한 범부처 협력 체계 구축(전략 1), 사회문제해결 생태계 구축(전략 2), 과학기술의 사회적 가치 강화(전략 3) 등 3대 전략을 모두 포함하고 있음

- 위 계획에 수립한 10대 추진과제 중 본 기획연구는 ①「국민생활(사회)문제해결 민관협의회」상설화 및 범정부 정책연계 강화, ②리빙랩 등을 통한 사회문제해결형 R&D사업 체계 개편 및 투자 강화, ⑤수요자 참여형 네트워크 구축 지원, ⑥개방형 온라인 플랫폼 구축・운영, ⑦사회문제해결 경험 공유 및 학습 기반 강화, ⑨사회혁신과의 결합으로 과학기술의 사회적 역할 확대(10개 과제 중 6개 과제)를 충족하고 있음

○ 본 기획연구의 범위는 국토교통 빅데이터 생태계 TO-BE 모델, 디지털 트랜스포메이션 기반환경 조성, 국토교통 빅데이터 환경 조성 등 국가적 차원에서의 융합형 실증서비스를 포함하고 있음

○ 본 기획연구의 내용은 기술개발 동향 및 수요조사 실시, 기술 및 모델 정의(1단계)와 기술개발 전략수립, 연구내용 설정(2단계)을 다루고 있음

- (1단계) 기술개발 동향 및 수요조사 실시, 기술 및 모델 정의: 사업 정의 및 범위 제시, 국토교통 부문의 빅데이터 활용 서비스 플랫폼과 관련한 기술개발 동향 및 환경 분석
- (2단계) 기술개발 전략수립, 연구내용 설정: 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 플랫폼 구축 사업 전략 수립 및 연구내용 설정, 기술개발의 시급성, 중요성, 진보성, 파급효과 및 경제적 기대효과를 검토를 통한 로드맵을 제시, 제시된 연구개발 후보과제별 과제카드 작성 및 제시 등을 다루고 있음

○ 이상의 기술한 사항을 놓고 볼 때, 본 기획과제는 국민의 삶의 질 향상과 사회문제 해결을 위한 수요자 참여형 연구개발과 새로운 사회적 제품·서비스를 통한 구체적 사회문제 해결을 추구하며,

○ 다부처 소관의 국토·교통 정보에 대한 융합형 실증서비스와 기술개발 동향, 기술모델, 기술개발 전략 수립 등을 내용적 범위로 담고 있어 국가 또는 범부처 차원에서 다루어야 할 R&D 과제 성격을 지니고 있음

2) 사업목표의 적절성 분석

(1) 사업목표와 해결할 문제의 연관성

○ “사업목표와 해결할 문제와의 연관관계가 존재하는가?” 를 탐색하고 분석하기 위한 과정임

○ 본 기획연구에서 제시한 해결할 문제점과 본 연구의 목표를 매칭한 결과는 <표 7-7>과 같음

○ 데이터 구독의 어려움 등 5가지 데이터 활용상 문제점은 데이터 소외계층(접근·가공·분석·서비스약자)을 위한 ‘누구나 이용 가능한 공통기반기술활용 체계와 기술 프레임워크를 제시, 빅데이터, AI, 디지털트윈, 리빙랩 등을 구현, ‘시민 체감형’ 데이터 산업생태계 활성화, 국토교통 산업 전반의 디지털 전환의 가속화를 위한 법/제도의 검토, 조직체계 개선안, 시스템 및 솔루션 구축방안을 제시 등의 연구 목표를 통해 해결하고자 하였음

○ 원시데이터의 수집 및 전처리를 위한 가공체계 부재, 대용량 데이터 융합을 위한 시스템 간 연계·통합관리 및 유통체계 미비 등 데이터 활용체계의 문제점 등 4가지 데이터 활용체계의 문제점은 빅데이터, AI, 디지털트윈, 리빙랩 등을 구현, 공통 기반 기술(데이터, 네트워킹, 컴퓨팅, 서비스)활용체계와 기술 프레임워크 제시 등의 연구 목표를 통해 해결하고자 하였음

<표 7-7> 본 기획연구에서 제시한 연구문제와 연구목표 매칭

범주	연구문제(해결할 문제점)	해결할 문제점과 매칭 되는 연구목표
데이터 활용상 문제점	데이터 구득의 어려움	-데이터 소외계층(접근・가공・분석・서비스약자)을 위한 '누구나 이용 가능한 공통기반기술 활용 체계와 기술 프레임워크를 제시
	데이터 전처리/가공에 시간과 비용을 소모	-빅데이터, AI, 디지털트윈, 리빙랩 등을 구현
	활용성이 낮은 단순 통계수준의 집계 데이터 제공	-시민 체감형' 데이터 산업 생태계 활성화
	공급자 중심의 데이터 생산·공급	-시민 체감형' 데이터 산업 생태계 활성화
	데이터 사유화·독점주의· 부서 간 칸막이에 의한 데이터 유통 및 서비스 활용 어려움	-국토교통 산업 전반의 디지털 전환의 가속화를 위한 법/제도의 검토, 조직체계 개선안, 시스템 및 솔루션 구축방안을 제시
데이터 활용체계의 문제점	원시데이터의 수집 및 전처리를 위한 가공체계 부재, 대용량 데이터 융합을 위한 시스템 간 연계・통합관리 및 유통 체계 미비	-빅데이터, AI, 디지털트윈, 리빙랩 등을 구현
	대용량 데이터의 실시간 수집 및 활용을 위한 대용량・초고속 네트워킹 환경 부재	-빅데이터, AI, 디지털트윈, 리빙랩 등을 구현
	실시간 데이터의 초고속 처리 및 스트리밍 서비스를 위한 대용량 데이터의 초고속 처리 컴퓨팅 기술 부재	-빅데이터, AI, 디지털트윈, 리빙랩 등을 구현
	기반 기술 및 환경 부재로 인한 인공지능 및 빅데이터 분야 신규 서비스의 활성화 어려움	-공통 기반 기술(데이터, 네트워킹, 컴퓨팅, 서비스)활용체계와 기술 프레임워크를 제시 -빅데이터, AI, 디지털트윈, 리빙랩 등을 구현

○ 본 기획과제에서 해결할 연구문제는 연구목표를 통해 모두 충족하고 있어 사업목표와 해결할 문제의 연관성은 매우 높다고 볼 수 있음

(2) 사업목표 설정의 적절성

○ "사업목표는 달성하고자 하는 효과를 구체적으로 제시하고 있는가?(사업목표의 설정)" 를 탐색하고 분석하기 위한 과정임

○ 본 기획연구의 목표를 공통기반기술, 데이터 생산분야, 데이터 가공・유통 분야, 데이터 활용분야로 나누고 이와 연계되는 기대효과를 정리하면 <표 7-8>과 같음

- 공통기반기술 분야에는 1개의 연구목표와 2개의 기대효과, 데이터생산분야는 3개의 연구목표와 3개의 기대효과, 데이터 가공・유통 분야는 2개의 연구목표와 4개의 기대효과, 데이터 활용분야는 1개의 연구목표 1개의 기대효과가 각각 연계되었음

○ 이를 통해 본 기획연구의 연구목표와 기대효과는 연계성이 높게 설계되어 연구목표를 달성했을 때 얻게 되는 기대효과는 명확하게 제시되어 있다고 판단됨

<표 7-8> 본 기획연구의 목표와 기대효과 매칭

분야	연구목표	연구목표와 매칭 되는 기대효과
공통기반기술	데이터 소외계층(접근·가공·분석·서비스 약자)을 위한 '누구나 이용 가능한 공통기반 기술활용 체계와 기술 프레임워크를 제시	-타 분야의 디지털 뉴딜 기술과 연계가 용이 -공공 데이터 순환 지원 시스템을 통한 이용자 중심적 데이터를 신속하게 제공함으로써 대용량 데이터 활용의 적시성 확보가 가능
데이터 생산분야	'시민 체감형' 데이터 산업 생태계 활성화	-국토교통 분야 데이터 생산·수집체계 개선 및 데이터 생태계 구축을 통해 누구나 데이터 생태계에 참여할 수 있는 기회 제공
	빅데이터, AI, 디지털트윈, 리빙랩 등을 구현	-Hardware 중심 정보수집체계가 데이터 Software 중심의 정보수집체계로 전환됨으로서 기술대체 효과 및 경제적 창출 효과 기대
	국토교통 산업 전반의 디지털 전환의 가속화를 위한 법/제도의 검토, 조직체계 개선안, 시스템 및 솔루션 구축방안을 제시	-국토교통 분야 공공·민간 대용량 데이터는 첨단기술을 기반으로 하는 타 분야와 밀접하게 관련이 있어 타 분야와의 데이터 생태계 연계로 인한 파급성이 큼
데이터 가공·유통 분야	빅데이터, AI, 디지털트윈, 리빙랩 등을 구현	-국토교통 분야 개방형 데이터 플랫폼 개발을 통해 누구나 데이터 경제 생태계에 참여할 수 있는 기반환경을 마련하고, 실시간성의 개별단위 데이터 수집 및 활용이 가능할 것으로 기대
		-데이터 산업 생태계 활성화를 위한 개방형 플랫폼 구축은 국토교통 분야의 신속한 디지털 전환을 촉진
		-국토교통 개방형 플랫폼 구축을 통해 한국판 디지털 뉴딜사업 및 부처별 빅데이터 사업 시 연계 및 활용 가능, 국토교통 데이터 허브(Hub&Spoke)로의 역할 및 지원 가능
	'시민 체감형' 데이터 산업 생태계 활성화	-국토교통 분야는 다양한 분야와 연계되며, 그 정보는 공공·민간부문을 포함하며 공존하므로, 기반 플랫폼이 구축되면 누구에게나 데이터를 활용한 4차 산업 분야 진입의 기회 제공
데이터 활용분야	국토교통 산업 전반의 디지털 전환의 가속화를 위한 법/제도의 검토, 조직체계 개선안, 시스템 및 솔루션 구축방안을 제시	-4차 산업 주도를 위한 한국판 디지털 뉴딜정책에 대한 대국민 체감은 높을 것으로 판단되며, 공공서비스 고도화를 통한 대시민 서비스 증대 가능

(3) 성과지표의 적절성

○ "사업목표의 효과성을 측정하기 위한 성과지표가 적절히 제시되었는가?"를 판단

○ 본 과업은 기획과제로 연구를 통해 달성할 수 있는 성과지표를 직접적으로 제시하지는 않으나, 본 과업 이후 연계되는 '3단계: 연구개발과제 기획'을 통해 핵심요소 기술개발과 연구개발 세부과제에서 성과지표를 제시하고자 하였음[37]

37) 한국과학기술기획평가원, 2019, 제2차 과학기술기반 국민생활·사회문제 해결 종합계획 수립 및 문제해결형 R&D사업 활성화 지원 연구

- 핵심요소 기술 개발을 위한 세부과제를 연차별, 단계별로 도출하고 세부과제별 성과목표를 정량적, 정성적으로 제시하며, 성과목표의 달성을 가시적으로 나타내는 성과지표를 설정
- 연구개발 세부과제 공모 시 제안요청서(RFP)와 공모사업자 선정을 위한 제안서의 세부평가 기준에 연차별 성과목표와 성과지표, 마일스톤, 평가방법 및 기준을 구체적으로 제시

(4) 수혜자 표적화의 적절성

○ “사업성과에 대한 수혜자의 표적화가 적절히 이루어졌는가?”를 판단하기 위한 과정임

○ 3단계 기획연구의 내용을 통해 수요처 및 시장 요구사항을 분석하는 부분을 포함하여 수혜자를 표적화하고 이를 기반으로 한 니즈를 도출하고자 하였음

- “1단계: 기술개발 동향 및 수요조사 실시, 기술 및 모델 정의”에서는 개발기술에 대한 국내 수요처의 데이터 구득 및 활용측면에서의 문제점에 관한 의견수렴 및 시장 요구사항 분석
- “2단계: 기술개발 전략수립, 연구내용 설정”에서는 국토교통 데이터 생태계 내 데이터 생산 기관, 활용기관 및 데이터 이용자(수요자) 등의 이해관계자들 간의 역할을 설정하고, 데이터 수요자(민간)의 데이터 이용에 관한 한계점과 문제점을 분석
- “3단계: 연구개발과제 기획”에서는 기술 수요기관의 요구사항 수렴을 통해 실용성을 확보

○ 위와 같은 과정을 통해 수렴된 요구사항을 과업의 주요 내용에 세분하여 반영

- 국토교통 데이터 표준 및 수집체계 구축: 국토교통 데이터 산업 활성화 전략 수립, 국토교통 데이터 표준체계 연구 및 개발, 국토교통 디지털 데이터 기술표준 개발
- 안전하고 신뢰성 높은 데이터 가공 및 유통 환경 구축: 데이터 센터 간 연계 프레임워크 개발, 국토교통 데이터 가공 및 융·복합 기술환경 구축, 국토교통 데이터 유통 거래관리 기술 개발
- 융·복합 데이터 기반 활용서비스 체계구축: 누구나 이용 가능한 데이터 플랫폼 기술 개발, 데이터 기반 의사결정 지원체계 구축, 생활 밀착형 실증서비스 개발

○ 수요에 기반한 니즈 설정과 이에 대한 니즈 수렴을 통해 도출된 요구사항을 과업의 주요 내용으로 세분화한 점을 놓고 볼 때, 본 과업의 수혜자 표적 과정은 적절하다고 판단됨

3) 세부활동 및 추진전략의 적절성 분석

(1) 세부활동과 사업목표와의 연관성

○ “세부활동이 사업목표와 논리적으로 연계되는가?”를 판단하기 위한 과정임

○ 본 과업의 연구활동, 세부 연구활동과 관련 연구목표를 매칭한 결과 3개 연구활동, 9개 세부활동은 11개 연구목표와 관련성이 있는 것으로 나타나 세부활동과 연구 목표 간의 연관성은 높은 것으로 나타남

(2) 세부활동 도출의 적절성

○ “적절한 수준의 세부활동을 도출하여 제시하고 있는가?” 를 판단하기 위한 과정임

○ 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침(2020)에서는 위의 평가질의를 판단하기 위한 고려사항을 다음과 같이 제시

- 사업목표 달성을 위해 필요한 세부활동 수요조사를 적절히 수행하였는가?
- 세부활동을 최종 도출하기 위한 우선순위 설정과정이 합리적으로 진행되었는가?
- 세부활동을 도출하는데 참여한 전문가 집단은 적절하게 구성되었는가?
- (기술 지정) 개별 세부활동의 과학기술적 유사·중복성 검토 결과가 적절하게 제시되었는가? (과제수준의 중복성, 세부활동의 수월성)
- (기술 비지정) 과제 규모(단가), 과제 기간, 과제 수요(물량)의 산출 근거 및 논리를 적절히 제시하였는가?

○ 본 연구과제의 3개 연구활동 및 9개 세부 연구활동은 국내 수요처의 데이터 구득 및 활용측면에서의 문제점에 관한 의견수렴 및 시장 요구사항 분석(1단계), 데이터 수요자(민간)의 데이터 이용에 관한 한계점과 문제점을 분석(2단계), 기술수요기관의 요구사항 수렴을 통한 실용성 확보(3단계)를 통해 설정되었음

○ 또한 개발 세부활동의 과학기술적 유사·중복성 검토를 통해 과제수준의 중복성을 피하였으며, 전문가 집단의 다차 회의를 거치고 과제규모·기간·수요를 고려하여 세부활동 도출을 기술개발 동향 및 수요조사 실시(1단계), 기술 및 모델 정의, 기술개발 전략수립, 연구내용 설정(2단계), 연구개발과제 기획(3단계)으로 우선순위를 설정

○ 이상의 탐색결과를 놓고 볼 때, 본 기획연구의 세부 연구활동 도출은 국가 R&D 예타지침의 고려사항을 적절히 반영했다고 판단됨

(3) 세부활동별 성과지표와의 적절성

○ “세부활동의 효과성을 측정하기 위한 성과지표를 적절히 제시하고 있는가?” 를 판단하기 위한 과정임

○ 연구개발 세부과제 공모 시 제안요청서(RFP)에 세부활동별 성과지표 및 측정지표를 제시하도록 하였음

- 예를 들어, <표 7-9>와 같이 연구개발과제 ‘국토교통데이터 산업 생태계 조성’의 경우 사업의 성과지표를 ①기술사업화 효과, ②정책활용도, ③기술실시계약, ④특허등급지수, ⑤학술지게재, 논문지수 등으로 구분하고,
- 측정지표를 각각 ①사업화/제품화(매출실적), 현장적용에 의한 비용절감 또는 수입대체효과, ②법 제정 및 개선, 설계기준/시방서/지침에 반영, 정책채택, 표준채택, ③기술실시계약, ④특허 출원 및 등록, ⑤KCI/SCI(E) 논문 게재로 선정함

<표 7-9> ‘국토교통데이터 산업 생태계 조성사업’ 제안요청서(RFP)의 성과지표, 측정산식, 측정지표

사업 성과지표	측정산식	측정지표
①기술사업화 효과	Σ(사업화 매출액) + Σ(기존기술대비 공사비 절감액 + 기존기술대비 유지관리 비용절감액 + 기존수입품의 대체에 따른 비용절감액)	· 사업화/제품화(매출실적) · 현장적용에 의한 비용절감 또는 수입대체효과
②정책활용도	당해년도 Σ((정부 정책반영 건수×1.0)+(설계기준·지침반영 건수×0.6)) / 직전년도 Σ((정부 정책제안 건수×1.0)+(설계기준·지침제안 건수×0.6))	· 법 제정 및 개선 · 설계기준/시방서/지침에 반영 · 정책채택 · 표준채택
③기술실시계약	Σ(기술이전 계약 건수)	· 기술실시계약
④특허등급지수	$\frac{\sum_i (A_i \times B_i)}{\Sigma A_i}$ (Ai: 등급별 국내·외 특허출원 및 등록 건수, Bi: 특허등급별 가중치*)	· 특허 출원 및 등록 *특허 등급 고려 필요
⑤학술지게재 논문지수	Σ(표준화된순위보정영향력지수)/Σ(논문건수)	· KCI/SCI(E) 논문 게재건수

○ 이와 같은 성과지표 및 측정지표 산정방법은 국가 R&D사업에서 표준적으로 사용되는 방법이며, 민간, 관, 학계의 성과를 종합적으로 반영하기 위한 기법임

- 기술사업화 효과(민간), 정책활용도(관), 기술실시계약(민간, 학계), 특허등급지수(민간, 학계), 학술지게재 논문지수(학계) 등

○ 따라서 동 기획연구 사업의 성과지표는 사업목표 등을 고려하여 성과지표를 구체적으로 제시하고자 하였으며, 민-관-학의 성과를 종합적으로 반영하는 표준적인 국가 R&D사업 성과관리 지표를 따르고자 하였음

(4) 세부활동의 기간 추정과 시간적 전후관계의 적절성

○ “세부활동의 기간 추정과 시간적 전후관계는 논리적인가?”를 판단하기 위한 과정임

○ 연차별 추진 로드맵을 통해 3개 대과제, 9개 세부과제, 18개 단위과제를 수립하고, 각 과제별로 2022년부터 2025년까지 진행할 시간계획을 수립

○ 따라서 본 기획연구는 사업목표 달성을 위해 정렬된 세부 활동의 시간적 선후관계가 합리적으로 제시된 것으로 판단됨

(5) 추진전략의 적절성

○ “연구개발 특성을 고려한 추진전략을 적절히 제시하였는가?” 를 판단하기 위한 과정임

○ 본 기획연구의 추진전략은 ‘제1장 사업개요’ 의 ‘제4절 추진체계’, ‘제6장 사업추진계획(안)’ 의 ‘제4절 연차별 추진 로드맵’, ‘제8장 사업운영관리계획(안)’ 을 통해 살펴볼 수 있음

- (추진체계) “데이터 수집/연계/통합, 공통 기반 기술 도출, 활용서비스 도출” 각 분야별 국내 전문기관과 전문 인력으로 구성하고, 국토교통 데이터 산업과 직접적 연관이 있는 국토분야, 교통분야, 지자체 등 각 기관을 협의체로 구성하는 등 전문성과 실현가능성을 고려한 연구 인력을 구성
- (연차별 추진 로드맵) 연차별 추진전략을 수립하고, ‘쓸만하고 활용성 높은 신규 데이터 생산’, ‘안전하고 신뢰성 높은 데이터 가공 및 유통 환경 구축’, ‘융복합 데이터 기반 활용 서비스 체계 구축’ 과제 등 연차별 추진 로드맵을 작성
- (사업운영관리계획) 사업추진체계, 사업관리방안, 성과 활용 및 확산 계획, 사업예산 및 조달계획 수립 등을 통하여 사업운영 및 관리를 위한 종합적 관리계획을 수립함

○ 따라서 본 기획연구는 추진체계, 사업계획 및 연차별 추진 로드맵, 사업운영관리계획 등이 체계적으로 수립된 것으로 판단됨

제 4 절 정책적 타당성 분석

1. 분석 목적 및 조사 항목

○ 정책적 타당성 분석은 본 사업이 국가 전략적 측면에서 가지는 의미를 판단하고 국가에서 추진 중인 정책 및 상위 계획에 대한 부합성 여부를 분석함과 동시에 사업의 추진력 등을 종합적으로 조사 및 분석하는 것이 목적임[38)]

○ 정책적 타당성 분석을 위한 조사항목 및 쟁점사항은 '국가 R&D 예타지침(2020)'을 준수하여 <표 7-10>과 같이 구성함

- 정책의 일관성 및 추진체계 분석과정은 본 기획연구가 상위계획과 부합한지 여부와 사업추진체계 및 추진의지를 분석하기 위한 과정임
- 사업추진상 위험요인은 본 사업의 재원조달 가능성, 법·제도적 위험요인을 분석하기 위한 과정임

<표 7-10> 정책적 타당성 분석 항목 및 쟁점사항

조사항목		조사 쟁점사항
정책의 일관성 및 추진체계	상위계획과 부합성	• 과학기술 기본계획 및 선택군 계획과 해당 사업계획서의 내용이 부합되는가?
	사업 추진체계 및 추진 의지	• 관련 사업들과의 차별성이 무엇이고 별도의 사업으로 추진이 적절한가?
		• 관련 정책 목표 달성을 위해 부처 간 부처 내 유관 사업과의 연계 협력방안을 적절히 제시하였는가?
사업 추진상 위험요인	재원조달 가능성	• 사업의 원활한 추진을 위한 재원 부담 주체별 재원조달 방안과 재원 분담 방식이 적절히 제시되었는가?
	법/제도적 위험요인	• 국내 연구개발사업과 관련된 법 제도 규정에 따른 사업 추진상의 위험요인 대응방안을 적절히 제시하였는가? • 조약 또는 국제협약 등과 관련된 사업추진 상의 위험요인 대응방안을 적절히 제시하였는가?

자료: 한국과학기술기획평가원, 2020.1., 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침의 과학기술적 타당성 분석 항목을 따름

38) 국토교통과학기술진흥원, (공고-제23호) 2021년 고부가가치 융·복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발 사업 시행 공고

2. 분석 결과

1) 정책의 일관성 및 추진체계 분석

(1) 상위계획과 부합성

○ 기본계획으로 ‘제4차 국가과학기술기본계획(2018~2022)’, 선택군 계획으로 ‘제3차 국토교통 정보화 기본계획(2021~2025)’, ‘지능정보사회구현을 위한 제6차 국가정보화 기본계획(2018~2022)’과의 부합성을 검토함

(2) 제4차 국가과학기술기본계획(2018~2022)과의 부합성

○ ‘제4차 과학기술기본계획(2018~2022)’은 <그림 7-2>와 같이 4대 전략으로 ①미래도전을 위한 과학기술역량 확충, ②혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성, ③과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출, ④과학기술로 모두가 행복한 삶 구현으로 구성

○ 또한 상기 계획은 4대 전략별 중점 추진과제별로 중점추진과제(총19개)를 구성하고 있음



<그림 7-2> ‘제4차 과학기술기본계획(2018~2022)’ 비전, 전략, 중점 추진과제 등

출처: 과학기술정보통신부, 2018. 2., 제4차 과학기술기본계획(2018~2022), p.22.

○ 본 과제는 상기 제4차 과학기술기본계획의 전략 1 ‘미래도전을 위한 과학기술역량 확충’, 전략 2 ‘혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성’과 부합성이 높음

○ 또한 ‘과학기술이 선도하는 신산업 일자리 창출(전략 3)’ 중 ‘4차 산업혁명 대응기반 강화’, ‘국민이 체감하는 혁신성장 동력 육성’ 중점추진과제와 내용적으로 부합한다고 판단됨

(3) 제3차 국토교통 정보화 기본계획(2021~2025)

○ ‘제3차 국토교통 정보화 기본계획(2021~2025)’은 전자정부법 제5조의 2(기관별 계획의 수립 및 점검), 국토교통부 전자정부 구현에 관한 규정 제15조(기본계획의 수립)에 근거한 5년 단위 연동계획

○ 상기 법은 <그림 7-3>과 같이 서비스, 데이터, 인프라 부문의 3대 방향을 설정하고, 이에 따른 8개 주요 정책과제를 수립



<그림 7-3> ‘제3차 국토교통 정보화 기본계획(2021~2025)’ 비전, 목표, 방향 등

출처: 과학기술정보통신부, 2018. 2., 제4차 과학기술기본계획(2018~2022), pp.4.

○ 본 과업은 이 중 데이터 부문의 국토교통 공공데이터 개방 및 활용 확대 과제와 인프라 부문의 IT 지원 역량강화 과제와 관련성이 높음

- 본 과업이 부합할 수 있는 '제3차 국토교통 정보화 기본계획(2021~2025)'의 주요 정책과제는 <표 7-11>과 같음

<표 7-11> 본 과업과 연관성이 높은 '제3차 국토교통 정보화 기본계획' 정책과제

주요 정책과제	세부과제	세세부과제
(데이터) 국토교통 데이터 활용 가속화	국토교통 공공데이터 개방 및 활용 확대	공공데이터 전면 개방 및 융합 확대
		민간 · 공공 간 데이터 유통 생태계 활성화
		데이터 품질 개선 및 표준화
(인프라) 디지털 추진기반 확충	IT 지원 역량강화	데이터 · 보안중심의 전문기관 설립 추진

(4) 지능정보사회구현을 위한 제6차 국가정보화 기본계획(2018~2022)

○ '지능정보사회구현을 위한 제6차 국가정보화 기본계획(2018~2022)'은 전자정부법 제6조(국가정보화 기본계획의 수립)에 근거한 5년 단위 연동계획

○ 상기 법은 <그림 7-4>와 같이 4대 전략 및 13대 과제를 수립



<그림 7-4> 제6차 국가정보화기본계획(2018~2022) 비전, 목표, 전략 및 과제

○ 본 과업은 상기 계획의 ‘공공부문의 지능화 기반 구축’, ‘데이터 경제 활성화’, ‘함께 누리는 디지털 포용실현 과제’와 연관성이 높음

〈표 7-12〉 본 과업과 연관성이 높은 ‘제3차 국토교통 정보화 기본계획’ 전략 및 과제

본 과업과 연관성 높은 전략	본 과업과 연관성 높은 과제
지능화로 국가 디지털 전환	공공부문의 지능화 기반 구축
디지털 혁신으로 성장동력 발굴	데이터 경제 활성화
사람 중심의 지능정보 사회 조성	함께 누리는 디지털 포용실현

(5) 사업 추진체계 및 추진 의지

○ “관련 사업들과의 차별성이 무엇이고 별도의 사업으로 추진이 적절한가?”와 “관련 정책 목표 달성을 위해 부처 간 부처 내 유관 사업과의 연계 협력방안을 적절히 제시하였는가?”에 대해 판단하기 위한 과정

○ 제2장에서 PEST을 통해 정치, 경제, 사회, 기술 분야별로 환경분석을 실시하고 시사점을 도출함으로써 본 연구가 나아가야 할 차별적 방향성을 제시

- PEST 분석을 통해 도출한 본 연구의 차별성은 다음과 같음

  · (정치) ’국토교통’ 분야에 심층적인 연구 필요, 데이터 생태계 강화에 따른 경제적 파급효과가 전 산업에 환류, 상위계획 ’한국형 뉴딜 종합계획’ 정책에 부합하는 방향으로 국토교통 분야의 데이터들이 융·통합, 국토교통 분야 정책 결정을 위한 데이터 분석은 공간정보 활용이 필요, 국토교통 분야에서 첨단의 기술을 활용하여 사회문제로 대두된 도시문제를 해결 등

  · (경제) 데이터 생태계와 연관이 있는 특허기술 보유가 선진국에 비해 미흡, 모빌리티 수요 증가에 대응하고 데이터 경제 활성화하기 위한 민간기관과의 데이터 공유 확대, 유럽연합 정책 수준의 ‘이동수단’ 정책, ‘탄소중립’에 대한 구체적인 정책 연구 필요

  · (사회) 쓸모 있는 데이터와 접근장벽 존재, 가명화나 비식별화 등을 통해 데이터의 융·복합 환경 조성 필요, ‘라스트 마일 모빌리티’를 통한 안전한 교통 서비스 환경 제공과 관련 정책 및 법제도 개선 필요

  · (기술) 민간의 투자협업을 돕기 위한 표준화된 데이터 및 매핑 체계 필요, 오픈데이터 플랫폼 활용성 제고를 위한 데이터 소유권 및 활용에 관한 법률 개선 필요, 개인정보 보안 강화와 데이터 분석 체계의 고도화, 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등의 4차 산업 관련 기술의 원천·핵심기술 확보 필요

○ 제4장 제1절 ‘기존 선행사업 및 유사사업 검토’를 통해 국토교통부, 국토교통 과학기술진흥원 등 기관별 빅데이터 플랫폼 유사 연구(2018~2021, 3월)와 차별성을 분석함

- 그 결과, 본 기획연구는 기존빅 데이터 플랫폼 연구과제들에 비해 본 기획연구는 다음과 같이 연구주제, 플랫폼 일원화, 교통량 정보제공, 융·복합 표준데이터 제공 면에서 기법상 차별성을 지니는 것으로 나타남

· (연구주제) ‘국토·교통’을 특화시킨 연구

· (플랫폼 일원화) 플랫폼 간의 이동이 없이 하나의 플랫폼에서 국토·교통 빅데이터 정보를 담고자 하는 컨셉으로 설계

· (교통량 정보제공) 3D 정보 외에 교통량 정보를 제공한다는 점

· (융·복합 표준데이터 제공) 표준화된 데이터를 제공하여 개인이 관련 정보를 융·복합하기 용이하게 함

2) 사업 추진상 위험요인 분석

○ 사업추진상의 위험요인들을 재원 조달의 불확실성, 법 제도적 기반 마련 등 각 위험요인에 대한 대응방안을 제시함으로써 사업이 성공적으로 추진될 수 있음을 설명함

(1) 재원조달 가능성

○ “사업의 원활한 추진을 위한 재원 부담 주체별 재원조달 방안과 재원 분담 방식이 적절히 제시되었는가?”를 판단하기 위한 과정

○ 앞서 8장 4절에서 살펴본 것과 같이 본 과업은 국토교통 R&D 예산 사업 중 기반구축분야 사업의 ‘국토교통연구기획(R&D)’ 예산을 재원으로 함

○ 국토교통부는 동 사업에 편성된 예산을 100% 출연하는 방식으로 사업을 추진하여, 민간에게 별도의 재원을 분담하지는 않음

○ 본 과업이 추진되는 ’22년~’25년 간 국토교통 신규 R&D 총 예산 규모나 지난 10년간 집행된 ‘국토교통연구기획’ 예산 추이를 살펴보았을 때 본 사업의 재원조달 가능성은 높을 것으로 예상됨

○ 다만, 코로나 장기화로 인한 복지예산 부담의 가중으로 정부 예산 및 재원의 재편성 가능성이 있어 위험요인으로 작용할 수 있음

제 5 절 경제적 타당성 분석

1. 분석 개요

○ 국가 R&D사업의 경제적 타당성 분석은 대상 R&D사업이 국가 또는 지역경제에 미치는 경제적 타당성과 투자적합성을 분석하는 과정

○ '국가 R&D 예타지침(2020)'에서는 R&D사업의 유형을 도전·혁신형 사업, 성장형 사업, 기반조성 사업으로 구분하고 있으며, 사업의 유형에 따라 비용편익분석(Cost-Benefit Analysis), 비용효과분석(Cost-Effectiveness Analysis)을 선택적으로 이용할 수 있도록 함

- 동 과제는 국토교통 데이터 산업 생태계 조성을 도와 관련 산업과 기업을 지원하고 역량을 강화하는 '성장형 사업 + 기반조성사업'의 유형이라고 볼 수 있음

<표 7-13> 연구개발부문 사업유형 정의 및 사업유형별 경제성 분석 방법

사업유형	정의	경제성 분석 방법
도전·혁신형 사업	세계 최초 또는 세계 최고와 같은 과학기술 선도를 목표로 하여 영향력과 파급효과는 크지만 실패확률과 불확실성이 높은 연구	비용효과 분석을 우선적으로 검토하되, 대체시장이 구체적이거나 편익추정에 활용 가능한 정보가 충분할 경우 비용편익 분석 실시(비용효과 분석 → 비용편익 분석)
성장형 사업	경제성장을 지향하는 산업지원 목적의 공정 제품 서비스 등의 개선, 기업 역량 강화를 목적으로 하는 연구를 지원하는 사업	비용편익분석을 기본적인 방법론으로 채택하여 분석하되, 비용편익분석이 적합하지 않다고 판단되는 사업의 경우에는 비용효과 분석을 실시할 수 있음(비용편익 분석 → 비용효과 분석)
기반조성 사업	기타 연구 인력양성, 연구시설 장비구축, 공익증진을 목적으로 하는 공공성이 높은 연구	사업 특성에 따라 비용편익 분석과 비용효과분석을 선택하여 분석할 수 있음(비용편익 분석, 비용효과 분석 중 선택)

참고: 한국과학기술기획평가원, 2020.1., 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, pp.8, pp.282을 도표화
주: 굵은 색 테두리가 본 과업의 유형

○ 비용편익분석은 B/C가 1을 넘으면 사업 시행이 경제적 의미를 지니고 있으며, 1을 넘지 못하면 경제적 가치가 부족한 것으로 해석함

$$B/C = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

B: 편익의 현재가치, C: 비용의 현재가치, r: 사회적 할인율, n: 연도

- 사업 예산 및 부대비용을 비용으로 하고 사업을 통하여 발생할 것으로 예상되는 편익을 산정하여, 그 비율을 계산하는 것으로 B/C 값이 1 이상일 때 경제적 타당성을 확보함
- 이 때, 연도별로 투자되는 비용과 발생하는 편익은 현재가치화 하고 그 비율을 계산하여 값을 산출

○ 비용효과분석은 사업의 결과물을 금전적 가치로 환산하기 어렵거나, 비교대상 대안들의 결과물이 동일사업의 평가에 사용되고 있을 경우

- 비용편익분석과 동일한 개념과 절차에 따라 측정되어야 하며, 다만 화폐 단위보다는 물리적 단위를 사용하여 측정
- B/C분석과 같은 해당사업의 경제적 효율성보다는 투입된 자원이 어느 정도 효과를 내고 있느냐를 밝히는 것이 주 목적

○ 본 분석에서는 '성장형 사업 + 기반조성사업'에서 많이 사용하며, 기존 디지털 국토교통 R&D사업에서 통용된 비용편익분석을 사용하고자 함

1) 분석 방법

(1) 편익추정 방법

○ '국가 R&D 예타지침(2020)'은 연구개발부문의 편익항목을 가치창출 편익, 비용저감 편익으로 구분

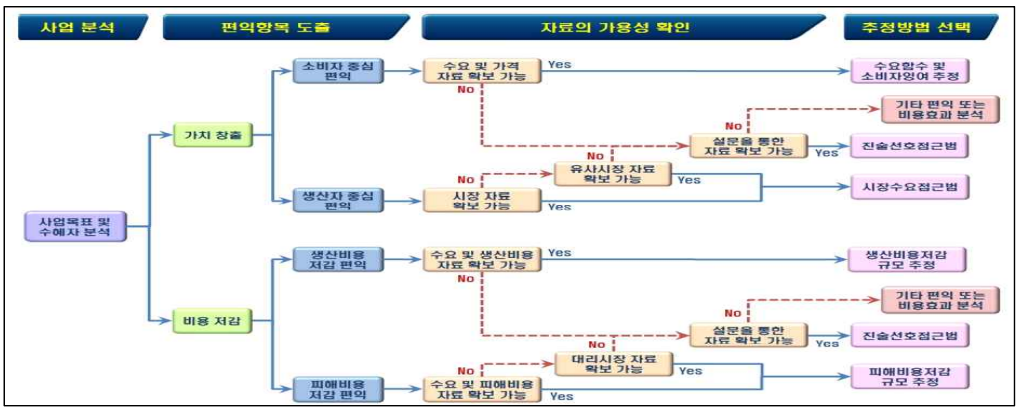
- 가치창출 편익은 후생경제학에 근거한 소비자 중심 편익과 시장수요접근법에 따른 생산자 중심 편익으로 구분
- 비용저감 편익은 자원비용, 공정비용, 연구장비 사용비용 등 각종 생산비용의 저감, 재난·재해, 사고, 질병 등으로 인해 발생하는 피해비용의 저감에 따른 편익으로 구분

<표 7-14> 연구개발부문 예비타당성조사의 편익항목

구분	세부 편익항목	설명
가치창출 편익	소비자 중심 편익	연구개발사업의 효과가 소비자에게 영향을 주는 경우, 후생경제학에 근거
	생산자 중심 편익	연구개발사업의 효과가 생산자에게 영향을 주는 경우, 시장수요접근법이 대표적
비용저감 편익	생산비용저감 편익	자원비용, 공정비용, 연구장비 사용비용, 출장비용 등 각종 생산비용의 저감
	피해비용저감 편익	재난·재해, 사고, 질병 등으로 인해 발생하는 피해비용의 저감

출처: 한국과학기술기획평가원, 2020.1., 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, pp.285
주: 굵은 색 테두리가 본 분석에서 적용한 항목

○ 편익항목에 따른 편익 추정절차는 <그림 7-5>와 같이 '사업분석 → 편익항목 도출 → 자료의 가용성 확인 → 편익 추정방법의 선택 → 항목별 수요 또는 비용 도출 → 가치 계산'의 과정을 거침



<그림 7-5> 연구개발사업 예비타당성 조사의 편익추정 절차

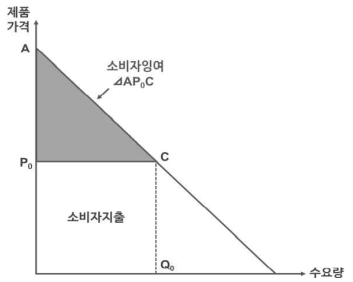
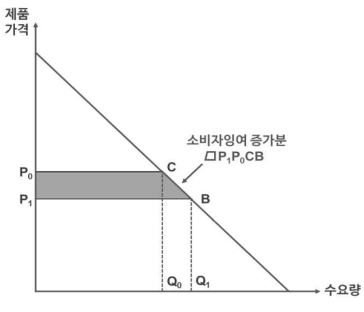
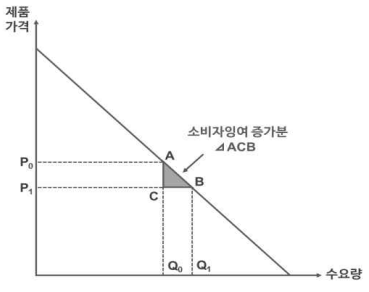
출처: 한국과학기술기획평가원, 2020.1., 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, p.286.

(2) 가치창출편익

○ ‘국가 R&D 예타지침(2020)’에서는 국가 R&D사업의 가치창출 편익을 소비자 중심 편익과 생산자 중심 편익으로 구분

- 각각의 편익별 편익 발생 조건, 추정 방법, 추정 식을 정리하면 <표 7-15>와 같음

<표 7-15> 국가 R&D사업 가치창출 편익 추정방법

구분	소비자 중심 편익	생산자 중심 편익
편익 발생 조건	·연구개발사업의 효과가 소비자에게 직접적인 영향을 주는 경우	·연구개발사업의 효과가 생산자에게 직접적인 영향을 주는 경우
추정 방법	·소비자 잉여의 창출분이나 증가분을 편익으로 추정 ·수요곡선 접근법을 이용하여 추정 ·잠재적 소비자들이 연구개발사업의 산출물을 이용하여 만족감을 얻을 때 이를 화폐단위로 표현하고 이를 소비자 편익 또는 소비자 수행으로 간주	·생산자 잉여의 창출분이나 증가분을 편익으로 추정 ·시장수요 접근법을 이용하여 추정 ·해당 연구개발사업의 시행에 의한 미래 시장규모의 증가분에 해당 연구개발사업의 기여로 창출된 직접적 편익을 한정하기 위한 다양한 변수를 고려
추정 식	·제품에 대한 수요와 소비자 잉여 $= \int_{P_0}^{A} D(p)dp$  ·가격 하락으로 인한 소비자 잉여 증가 $= \int_{P_1}^{P_0} D(p)dp$  ·수량 증가로 인한 소비자 잉여 증가 $= \int_{Q_0}^{Q_1} D(p)dq - P_1 \times (Q_1 - Q_0)$  	·편익 = 미래시장규모 × 사업기여율 × R&D 기여율 × R&D 사업화 성공률 × 부가가치율 여기서, ①미래시장 규모: 해당 연구개발사업의 결과와 직접적으로 관련된 국내 산업/제품의 미래 총생산액(또는 매출액). 기준선 분석과 시장점유율(또는 시장대체율)의 적용을 통해 도출된 조사 대상사업과 직접적으로 관련된 시장규모. 시장규모는 미래시점까지 예측 ②사업기여율: 전체 시장규모에서 해당 사업의 기여분. KISTEP에서 매년 발간하는 ‘연구개발활동조사’ 보고서에 제시된 정부와 민간의 연구개발투자 비율에, 해당 사업의 정부투자액 및 민간매칭금액을 적용하여 추산하기도 함 ③R&D 기여율: 해당 시장에서 창출된 부가가치 중에서 연구개발이 기여한 정도. 연구개 발성과의 상업화를 통해 부가가치가 창출되었을 때, 전체 부가가치 가운데 연구개발에 의한 기여분이 어느 정도인지를 나타내는 지표. 연구개발성과의 상업화를 통해 부가가치가 창출되었을 때, 전체 부가가치 가운데 연구개발에 의한 기여분이 어느 정도인지를 나타내는 지표 ④R&D 사업화 성공률: R&D 사업을 통한 기술개발 결과가 시장에서의 경제적 효과 창출로 이어지기 위해서는 기술의 실증 및 상용화의 과정을 거치게 되는데, 이러한 과정에서 존재하는 불확실성을 반영하는 비율 ⑤부가가치율: 매출액 중에서 실제 새롭게 창출된 경제적 효과가 차지하는 비율. 일반적으로 업종 또는 기업의 일정 기간 부가가치액을 동일기간의 매출액으로 나눈 비율로 정의

출처: 한국과학기술기획평가원, 2020.1., 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, pp.298-312 내용 도표화

(3) 비용저감편익

○ ‘국가 R&D 예타지침(2020)’에서는 국가 R&D사업의 비용저감 편익을 생산비용 저감 편익과 피해비용저감 편익으로 구분

〈표 7-16〉 국가 R&D사업 비용저감 편익 추정방법

세부 편익항목	생산비용저감 편익	피해비용저감 편익
편익 발생 조건	·기존 공정을 대체할 새로운 공정기술의 개발이나 기존의 생산 공정이나 활동의 일부를 개선 개량하는 기술 개발을 목적으로 하는 경우	·연구개발사업을 통해 개발된 환경 또는 보건분야 기술을 적용하여 기존의 재난·재해·사고·질병 등으로 인해 발생하는 피해비용을 저감하는 경우
추정 방법	·신기술의 적용을 통해 단위 생산에서 비용이 어느 정도 저감되는지를 먼저 추정하고 미래의 국내 생산 규모를 곱하여 전체 비용저감액을 산출	·연구개발사업의 목표와 특성에 따라 반영되는 편익 항목의 설정이 상이 ·(환경친화적 기술개발사업 예시) 대기질 개선을 목표로 하는 환경친화적 기술개발사업의 경우 사업의 효과로 인해 국민의 호흡기 질환이나 조기사망이 저감, 이와 관련된 피해비용의 감소액을 편익으로 설정 ·(의료기술개발사업 예시) 해당 의료기술이 개발된 후 잠재소비자가 해당 의료기술과 유사한 의료서비스에 대해 얼마만큼의 비용을 지출하고 있는지, 또는 해당 의료기술의 부재로 인해 얼마나 고통 받고 있는지(질병비용 : cost of illness)를 평가하여 비용을 도출할수 있으며, 이러한 비용을 토대로 비용의 저감액 또는 저감율을 추정하고 이를 편익으로 설정
추정 식	·비용저감액 = (기존 기술에 의한 현재의 단위당 생산비용 - 신기술에 의한 미래의 단위당 생산비용 추정치) × 국내 생산 규모 = (기존 기술에 의한 현재의 단위당 생산비용 × 신기술에 의한 미래의 비용저감율) × 국내 생산 규모 ※ 금전적 단위의 생산액을 수량 단위의 생산 규모로 전환하는 방법: 최종 산출물의 평균 가격함수 추정이나 생산원가와 가격과의 관계식 등을 이용하여 미래 가격을 추정	·해당 연구개발 사업으로 인해 건강이나 생산량의 변화에 미치는 영향을 금전적 가치로 환산하는 피해함수접근법(Damage Function Approach) ·환경오염으로 인한 피해를 사후적으로 원상회복하기 위한 비용을 측정하고, 이 비용을 환경개선 편익으로 간주하는 대체비용접근법(Alternative Cost Approach) ·사고 또는 재해로 인한 손실규모를 추정하여 편익으로 적용하는 손실비용접근법(Loss Cost Approach)

출처: 한국과학기술기획평가원, 2020.1., 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, pp.313-318 내용 도표화

(4) 편익 회임기간

○ 편익 회임기간은 R&D사업에 대한 투자가 이루어진 후, 경제적 편익 또는 효과가 발생하기 전까지의 시간적 지연을 말함

○ 연구개발부문 예비타당성조사에서의 편익 회임기간은 사업 주관부처가 사업계획서에서 제시하는 경우 이를 준용하는 것을 기본으로 하되, 사업별 특성에 맞게 종료시점의 TRL(기초/응용/개발) 단계를 감안

- 예비타당성조사 연구진은 사업 주관부처가 제시한 사업 종료시점의 TRL 단계와 조사대상 사업계획에 명시된 산출물의 수준, 그리고 외부 전문가 의견을 종합하여 조사대상 사업의 종료시점에서 TRL 단계를 판별
- 조사대상 사업의 TRL 단계가 특정되면, 여기에 해당 사업의 고유의 특성을 감안한 추가 연구개발기간의 예상 소요와 기존 관련 문헌의 데이터, 기존 유사사례, 전문가 의견, 주관부처 의견을 종합하여 편익 회임기간을 추정

○ 조사대상 사업 전체가 1개의 로드맵에 의해 정의될 수 있다면 사업 종료시점으로부터 추가적인 회임기간의 소요 이후 편익이 발생하는 것으로 봄

○ 반면 단일 사업 내에서 상호 독립적인 복수의 기술개발이 추진되는 사업계획이 적절한 것으로 분석되었다면, 각 기술개발별로 고유의 편익 회임기간 소요 후 독립적인 편익이 발생한다고 상정할 수도 있음

- 이때, 예비타당성조사 연구진은 개별 편익의 산술합이 사업의 총 편익과 필요충분조건이 성립하는지에 대한 점검을 통해 편익의 과다추정 요인을 면밀하게 통제하여야 함

(5) 편익 발생기간

○ 편익 회임기간 설정을 통해 최초 편익 발생시점이 결정된 이후 사업의 편익이 어느 정도 지속될 것인가를 의미하며 ‘편익기간’으로도 지칭

○ 연구개발의 경제적 효과는 신기술 적용에 의한 생산량 증가, 기술료 수입, 비용 저감 등이 있으며, 이는 통상 일시적으로 발생하기보다는 다년도에 걸쳐 지속적으로 발생

○ R&D사업 예타조사에서는 해당 기술의 특성을 최대한 반영했을 때의 해당 연구개발 활동의 효과지속 또는 유효기간을 편익 발생기간으로 봄

○ 편익 발생기간 설정이 어려울 경우 기술수명기간(Technology Cycle Time, TCT), 인용특허수명(Cited-patent Life Time, CLT)을 사용할 것을 추천

- (기술수명기간) 특허의 서지정보로부터 정량적으로 산출되는 지표로써, 조사대상 기술을 대변하는 특허군에서 개별 특허의 발행연도와 해당 특허가 인용한 특허들의 발행연도와의 시차의 중간 값(median)을 해당 특허군에서 산술평균한 값
- (인용특허수명) 특허 DB를 통해 개별기술의 특허 연차별 피인용 빈도수를 측정, 개별기술의 피인용비도가 평균 특허인용빈도 등의 기준치를 상회하는 기간

※ 여기서 특허인용빈도는 특정특허그룹 내에서 개별특허를 인용한 후행특허의 수

2) 비용추정 방법

(1) 연구개발비용 추정방법

○ 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」의 연구개발비 비목별 계상기준(제12조 제5항)에 의거하여 연구개발 비용의 공통소요 가능 여부에 따라 직접비와 간접비로 구분함

- (직접비) 인건비, 학생인건비, 연구장비·재료비, 연구활동비, 연과과제추진비 등
- (간접비) 연구개발과제 수행기관이 연구개발과제를 수행하는데 공통적으로 소요하지만 개별 연구개발과제에서 직접 산출할 수 없는 비용으로 간접비 내 연구지원비, 연구지원비, 성과활용지원비 등의 세부비목을 포함

<표 7-17> 국가연구개발사업의 연구비의 구분

비목	세부비목	내용
직접비	인건비	해당 연구개발과제에 직접 참여하는 내부, 외부 연구원에게 지급하는 인건비
	학생인건비	해당 연구개발과제에 참여하는 소속 학생연구원에게 지급하는 연구비
	연구장비, 재료비	해당 연구개발과제의 최종(단계) 종료 2개월 이전에 구입이 완료되어 해당연구에 사용할 수 있는 기기, 장비, 연구시설의 설치・구입・임차・사용에 관한 경비와 운영비 등 부대경비
		시약, 재료 구입비 및 전산 처리, 관리비
		시제품, 시작품, 시험설비 제작 경비
	연구활동비	연구원의 국외 출장여비, 인쇄・복사・인화・슬라이드 제작비, 공공요금, 제세공과금 및 수수료, 전문가 활용비, 국내외 교육훈련비, 도서 등 문헌구입비, 회의장 사용료, 세미나 개최비, 학회・세미나 참가비, 원고료, 통역료, 속기료, 기술도입비, 시험・분석・검사, 임상시험, 기술정보수집 등 연구개발서비스 활용비
	연구과제 추진비	연구원의 국내 출장여비 및 시내교통비, 사무용품비, 기기・비품의 구입・유지 비용, 회의비, 식대
	연구수당	해당 연구개발과제 수행과 관련된 연구책임자 및 참여연구원의 보상금・장려금 지급을 위한 수당
	위탁연구 개발비	연구의 일부를 외부기관에 용역을 주어 위탁 수행하는데 드는 경비
간접비	간접비	인력지원비(지원인력 인건비, 연구개발능률성과급), 연구지원비(기관 공통지원경비, 사업단/연구단 운영비, 연구실 안전관리비, 연구보안 관리비,연구윤리활동비, 연구개발준비금, 대학 연구활동 지원금, 대학의 연구 관련 기반시설 및 장비 운영비, 1억원 이상의 공동연구장비 구입비), 성과활용지원비 (과학문화활동비, 지식재산권 출원・등록비, 기술창업 출연・출자금) 등

출처: 한국과학기술기획평가원, 2020.1., 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, p.238 인용

<표 7-18> 국가연구개발사업의 연구비의 구분

비목	세부비목	내용
직접비	인건비	해당 연구개발과제에 직접 참여하는 내부, 외부 연구원에게 지급하는 인건비
	학생인건비	해당 연구개발과제에 참여하는 소속 학생연구원에게 지급하는 연구비
	연구장비, 재료비	해당 연구개발과제의 최종(단계) 종료 2개월 이전에 구입이 완료되어 해당연구에 사용할 수 있는 기기, 장비, 연구시설의 설치·구입·임차·사용에 관한 경비와 운영비 등 부대경비
		시약, 재료 구입비 및 전산 처리, 관리비
		시제품, 시작품, 시험설비 제작 경비
	연구활동비	연구원의 국외 출장여비, 인쇄·복사·인화·슬라이드 제작비, 공공요금, 제세공과금 및 수수료, 전문가 활용비, 국내외 교육훈련비, 도서 등 문헌구입비, 회의장 사용료, 세미나 개최비, 학회·세미나 참가비, 원고료, 통역료, 속기료, 기술도입비, 시험·분석·검사, 임상시험, 기술정보수집 등 연구개발서비스 활용비
	연구과제 추진비	연구원의 국내 출장여비 및 시내교통비, 사무용품비, 기기·비품의 구입·유지 비용, 회의비, 식대
	연구수당	해당 연구개발과제 수행과 관련된 연구책임자 및 참여연구원의 보상금·장려금 지급을 위한 수당
	위탁연구 개발비	연구의 일부를 외부기관에 용역을 주어 위탁 수행하는데 드는 경비
간접비	간접비	인력지원비(지원인력 인건비, 연구개발능률성과급), 연구지원비(기관 공통지원경비, 사업단/연구단 운영비, 연구실 안전관리비, 연구보안 관리비, 연구윤리활동비, 연구개발준비금, 대학 연구활동 지원금, 대학의 연구 관련 기반시설 및 장비 운영비, 1억원 이상의 공동연구장비 구입비), 성과활용지원비 (과학문화활동비, 지식재산권 출원·등록비, 기술창업 출연·출자금) 등

출처: 한국과학기술기획평가원, 2020.1., 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, p.238 인용

(2) 연구시설 구축비용 추정방법

○ 연구시설 구축비용은 용지보상비, 공사비, 부대비, 예비비로 구분

- (용지보상비) 감정평가에 의한 추정을 1순위, 기반구축예정지역 인근 기보상자료 인용을 2순위, 공시지가를 활용한 추정을 3순위로 적용하는 것을 원칙
- (공사비) ‘연구기반구축비의 예정가격 산정’ 중 기반시설에 대한 건축공사비로 첫째, 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙」에 근거한 유사거래 실례가격, 둘째, 한국부동산원의 ‘건축물산축단가표’, 셋째, 한국건설기술연구원에서 발표하는 ‘건설공사 표준품셈’ 및 ‘건

설공사 실적공사비 적용 공종 및 단가’ 등을 적용하여 추정

- (부대비) 설계비, 감리비, 측량비 및 조사비, 기타비용 등으로 구분

· 설계비는 공사비 요율에 의한 방식을 적용하여 산출되며, 이는 공사비에 일정 요율을 곱하여 산정

$$y = y_1 - \frac{(x - x_2) \times (y_1 - y_2)}{(x_1 - x_2)}$$

y: 공사비 요율, x: 부가세를 제외한 공사비, x_1: 요율표상의 큰 금액
x_2: 요율표상 작은 금액, y_1: 작은 금액 요율, y_2: 큰 금액 요율

· 감리비 요율은 건설부문의 경우 「엔지니어링사업 대가기준」에서 제시된 요율을 따르며, 건축부문의 경우 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」을 따름. 이 외에 사업의 성격 및 공정별 필요성 등에 따라 「건설기술진흥법」, 기재부의 「예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」 등에 근거하여 감리비 요율을 적용할 수 있음

- (예비비) 예타조사 단계에서 발생할 수 있는 사업비 산출의 오차 및 이에 따른 영향을 최소화하고 사업을 진행시키는 과정에서 발생할 수 있는 예기치 못한 상황에 대한 사전예방 조치로서 고려하며, ‘용지보상비+공사비+부대비’ 합계액의 10%를 반영

(3) 연구장비 구축비용 추정방법

○ 연구장비 구축비용 추정 및 검증방법은 국가연구시설장비진흥센터 의뢰방식과 ‘국가연구시설장비 관리서비스(웹서비스)’를 이용하는 방식이 있음

- (국가연구시설장비진흥센터) 동 센터는 해당 연구장비에 대한 비용 추정, 비용 검증, 장비구축 중복성 등을 검토하여 예타 연구진에 결과를 전달

- (국가연구시설장비관리서비스) 국가재정으로 구입하는 연구 장비의 등록현황을 조회하고 관리할 수 있도록 연구시설·장비의 정보수집 및 전주기적 관리체계가 구축

(4) 연구관리비 및 기타 비용 추정방법

○ R&D 예타조사에는 사업기간 내에 소요되는 모든 비용을 의미하는 ‘총사업비’ 외에 사업기간 이후 소요되는 각종 운영비, 장비 재투자비, 장비 운영유지비, 인력양성비용 등의 숨은 비용인 ‘총비용’을 포함해야 함

- (사업단 운영비) 사업단의 운영을 위해 필요한 인건비, 연구관리비, 경상운영비 등을 포함. 주관부처에서 제시하는 소요예산의 근거가 충분하다면 이를 통하여 비용을 추산할 수 있으며, 성격이나 규모가 유사한 기존 사업단의 운영비 사례들도 비용 산정의 근거가 될 수 있음

· (인건비) 사업을 준비하는 인원뿐 아니라 해당 R&D사업이 수행기간의 동원인원에 대한 모든 비용을 포함

· (연구관리비) 사업단에서 해당 사업의 운영을 위해 소요되는 비용으로서, 주로 사업 내 과제의 기획평가관리 등에 사용

- (시설 운영유지비) 연구개발을 위해 구축된 연구소, 연구개발센터 등 연구시설의 운영을 위해 소요되는 비용으로서, 시설유지비 및 관리비 등이 포함. 주로 기존 유사사례 분석을 토대로 단가를 산정하고 이를 근거로 추정하는 것이 일반적이며, 단가근거 자료가 부족하거나 획득이 불가할 경우 그 외 다양한 자료를 적용하여 분석

· 시설유지비는 건물 청소 및 보안 관리 용역, 보험, 시설물 정기 안전진단 등 소요 비용

· 시설 관리비는 공공요금(전기, 수도, 통신), 사무용품 등에 소요되는 비용

- (연구장비 재투자비와 운영유지비) 장비의 내용연수 주기로 최초 구입비용과 동일한 재투자비와 장비의 운영·유지를 위해 필요한 비용으로 구분

  · (연구장비 재투자비) 조달청 「물품관리법」에 근거한 「내용연수」 고시를 우선하며, 내용연수 경과에 따른 재투자비용은 처음 구입가격과 동일하게 책정

  · (연구장비 운영유지비) 장비의 기동과 유지보수에 필요한 비용으로, 국가연구시설장비진흥센터의 연구방비 운영·유지보수비 정의 및 산출방식을 따름

$$장비\ 운영유지비 = 유지보수비 + 운영비$$

$$= (장비취득가액 \times 유지보수요율) + (운용비 + 인건비 + 관리비)$$

- (사후 및 기타 추가 비용) 사업 이후의 추가 연구개발비용, 실증비용(실증플랜트 건설·운영비용 등), 시험·평가·인증 및 표준화 비용, 임상비용(신약, 의료기기 등), 기타 상용화 준비 비용 등 사업의 유형과 진행 경과에 따라 추가 발생하는 비용

(5) 잔존가치의 처리

○ 연구사업이 종료되거나 편익이 더 이상 발생하지 않는 시점에 존재하는 고정자산의 가치를 평가하여 분석기간 최종연도의 비용에서 공제

○ (건물 등의 잔존가치) 내용연수 이전에 연구사업 관련 건물 등의 활용이 종료되는 경우 잔여 내용연수에 대한 공사비의 잔존가치를 산정해야 함

- 건물 등의 잔존가치는 매년 경제적 가치가 하락한다고 보는 것이 일반적이며, 정률법과 정액법이 존재하나 예타조사에서는 정액법을 많이 활용

  · (정률법) 경제적 가치가 최초 대비 매년 일정비율로 하락

  · (정액법) 경제적 가치가 최초 대비 매년 일정한 금액으로 하락

○ (연구장비 등의 잔존가치) 연구장비의 경제적 가치는 장비의 최초구입과 동일하다고 가정하며, 내용연수에 따른 감가상각을 적용

- 토지는 내용연수가 무한하다 간주하여 감가상각 대상에서 제외

2. 분석항목 산출

1) 편익항목 산출

(1) 목표시장 산출

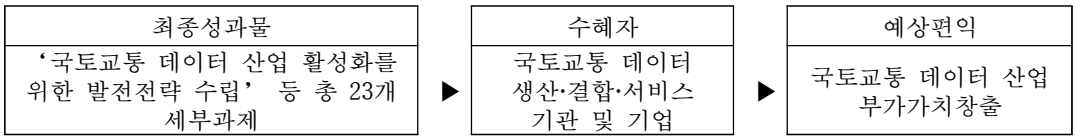
○ 본 과업의 주요 산출물 활용에 따른 예상 편익 항목을 도출을 위해 편익이 발생하는 목표시장을 산출

- 본 과업은 <표 7-19>와 같이 기획 R&D 사업으로 3개 중점과제, 9개 핵심과제로 하고 16개 세부과제를 최종성과물로 도출할 예정

<표 7-19> 동 과제의 중점분야-핵심과제-세부과제

중점 분야	핵심 과제	세부 과제
[발전전략] 국토교통 데이터 산업 발전전략 수립	(발전전략) 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립	국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립
		민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구
	(표준체계) 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립	국토교통 데이터 분류체계 구축
		국토교통 서비스 기반 데이터 표준체계 구축
		국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술 개발
[데이터 기반 환경] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축	(생산·가공) 쓸만하고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축	국토교통 분야 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 구축
		국토교통 공간정보 변화탐지 및 최신화 구축 기술 개발
	(연계·수집) 국토교통 데이터 안심구역 기반 환경 구축	국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반 환경 구축
		개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명정보 연계·수집 체계 구축
	(분석·활용) 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술개발	데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발
		가명정보 활용을 위한 이용자 분석·활용 기술 개발
	(유통·거래) 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통 체계 구축	국토교통 신규 생성 데이터 유통체계 구축
		데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술 개발
[실증서비스] 국민체감형 국토교통 융합 실증서비스 개발	(이용자 체험 서비스) 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험서비스 개발	데이터 결합 및 실증서비스의 분석·활용을 위한 체험 서비스(리빙랩) 개발
	(데이터 활용체계) 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 데이터 활용체계 구축	신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련
	(실증서비스) 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현	가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현

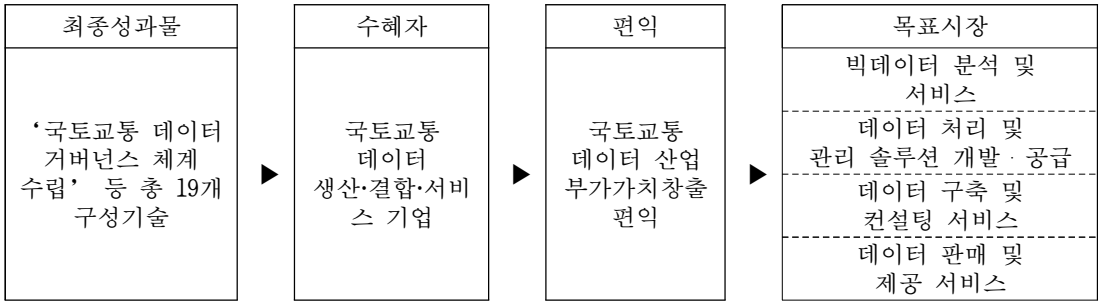
○ 최종 성과물을 토대로 <그림 7-6>과 같이 '국토교통 데이터 생산·결합·서비스 기업'을 수혜자로 설정하였고, 동 과제 성과물을 통해 예상되는 편익을 '국토교통 데이터 산업 부가가치창출'로 도출



<그림 7-6> 동 과제의 최종성과물의 최종성과물-수혜자-예상편익

○ 최종성과물인 세부요소기술의 유형화를 통해 본 과제가 영향을 미칠 수 있는 목표시장을 최종성과인 구성기술을 토대로 <그림 7-7>과 같이 4개의 목표시장을 도출

- "빅데이터 분석 및 서비스 시장", "클라우드 IT 인프라 시장", "데이터 처리 및 관리 솔루션 개발·공급", "데이터 구축 및 컨설팅 서비스", "데이터 판매 및 제공 서비스"로 구분하였으며 각 시장의 중복은 존재 가능하다고 가정함



<그림 7-7> 동 과제의 최종성과물-수혜자-편익-목표시장

2) 그 밖의 편익항목 산출

○ (편익 회임기간) R&D 예타조사 표준지침에서 제시하는 응용·개발연구의 편익 회임기간 3년을 적용

<표 7-20> 연구개발단계별 회임기간

구분	기초연구	응용연구	개발연구
회임기간	5년	3년	

출처: KISTEP, 2016, 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침[제 2-1판]

○ (편익 발생기간) STEPI(2019)가 수행한 '디지털라이브 국토정보 기술개발사업'[39]에서 사용한 기술혁신주기(Technology Cycle Time, TCT) 6년을 본 과제에서도 수용하되 민감도를 고려하여 5~7년까지 반영

○ (편익추정 방법) R&D사업 가치창출편익 중 시장수요접근법 기반 가치창출편익 산출법을 따름

- (편익산식) 국토교통데이터 관련 국내 시장규모를 토대로 본 과업의 기여율을 고려

편익 = 미래시장규모 × 사업기여율 × R&D 기여율 × R&D 사업화 성공률 × 부가가치율

○ (국내 시장규모 추정) 목표시장별 시장규모를 조사·보고하는 출처의 자료를 활용하여 관측 값의 추이를 이용한 미래시장규모를 추정

- 빅데이터 분석 및 서비스 시장은 International Data Corporation(2020)의 '국내 빅 데이터 및 분석 2019-2013 시장 전망' 보고서에 제시된 전망치 인용
- 데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급, 데이터 구축 및 컨설팅 서비스, 데이터 판매 및 제공 서비스 시장은 한국데이터산업진흥원(2021)의 '2021년 데이터산업 백서'에 제시된 전망치 인용

39) STEPI, 2019,「디지털라이브 국토정보 기술개발사업」. 2018년 예비타당성조사 위탁연구 보고서.

<표 7-21> 미래 목표시장 규모분석을 위한 출처, 자료명, 분석연도

목표시장	출처	자료명	분석연도
빅데이터 분석 및 서비스	International Data Corporation	국내 빅데이터 및 분석 2019-2013 시장 전망' 보고서	2018-2023
데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급	한국데이터산업진흥원 (Kdata)	2021 데이터산업 백서	2015-2020
데이터 구축 및 컨설팅 서비스	한국데이터산업진흥원 (Kdata)	2021 데이터산업 백서	2015-2020
데이터 판매 및 제공 서비스	한국데이터산업진흥원 (Kdata)	2021 데이터산업 백서	2015-2020

- 위 근거자료를 토대로 확인된 목표시장의 미래 국내시장규모와 성장율은 다음 <표 7-22>와 같음

<표 7-22> 목표시장별 국내목표시장 규모

(단위: 억 원, %)

목표시장	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	CAGR(%)
빅데이터 분석 및 서비스	15,000	-	-	-	-	25,692	-	-	11.4
데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급	18,617	20,805	24,623	-	-	-	-	-	15.0
데이터 구축 및 컨설팅 서비스	61,290	65,412	74,361	-	-	-	-	-	10.1
데이터 판매 및 제공 서비스	75,778	82,364	93,752	-	-	-	-	-	11.2

출처: 각 보고서에 제시된 전망치 인용
주: CAGR은 연평균 성장률(Compound Annual Growth Rate)을 의미

- 출처 자료에 제시된 분석기간 이후의 시장규모는 위의 전망치를 이용해 CAGR 추세, CAGR 반감가정 추세, 선형추세 등 3가지 방법으로 시장규모를 추정

  · CAGR: 분석기간 CAGR과 동일한 수준으로 시장규모 성장 가정

  · CAGR 반감: TCT 기간 단위로 CAGR이 전기의 1/2로 반감되는 것으로 가정

  · 선형추세: 분석기간 시장규모가 선형 추세선을 기준으로 시장규모 성장 가정

<표 7-23> CAGR 반감을 가정할 경우 목표시장 성장률

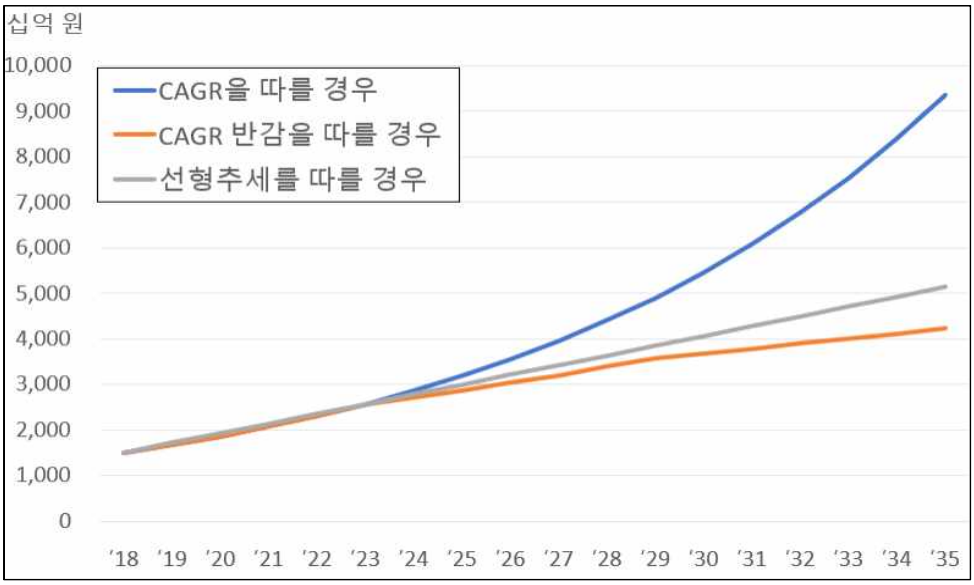
목표시장	T_1	T_2	T_3
빅데이터 분석 및 서비스	11.4%	5.70%	2.85%
데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급	15.0%	7.50%	3.75%
데이터 구축 및 컨설팅 서비스	10.1%	5.05%	2.53%
데이터 판매 및 제공 서비스	11.2%	5.60%	2.80%

자료: 각 보고서에 제시된 값을 토대로 재계산한 값
주: T_1: International Data Corporation의 분석기간, T_2: 2기 분석기간(T_1+T_1), T_3: 3기 분석기간(T_2+T_1)

(1) 국내 빅데이터 분석 및 서비스 시장규모 추정

- 국내 빅데이터 분석 및 서비스 시장규모 추정 결과는 <그림 7-8>, <표 7-24>와 같음

  · 성장률을 CAGR 반감으로 가정하였을 경우 가장 보수적인 추정치가 도출되었으며, 미래시장 규모는 ’26-’30년 평균 3조 3,769억여 원, ’31-’35년 평균 4조 68억여 원으로 추정



<그림 7-8> 국내 빅 데이터 분석 및 서비스 시장규모 추정

자료: International Data Corporation(IDC)의 전망치를 토대로 추정한 값

<표 7-24> 국내 빅데이터 분석 및 서비스 시장규모 추정

(단위: 억 원)

성장률 가정	’26	’27	’28	’29	’30	5년 평균
CAGR을 따를 경우	35,483	39,515	44,005	49,006	54,574	44,517
CAGR 반감을 따를 경우	**30,325**	**32,048**	**33,868**	**35,793**	**36,809**	**33,769**
선형추세를 따를 경우	32,107	34,246	36,384	38,522	40,661	36,384

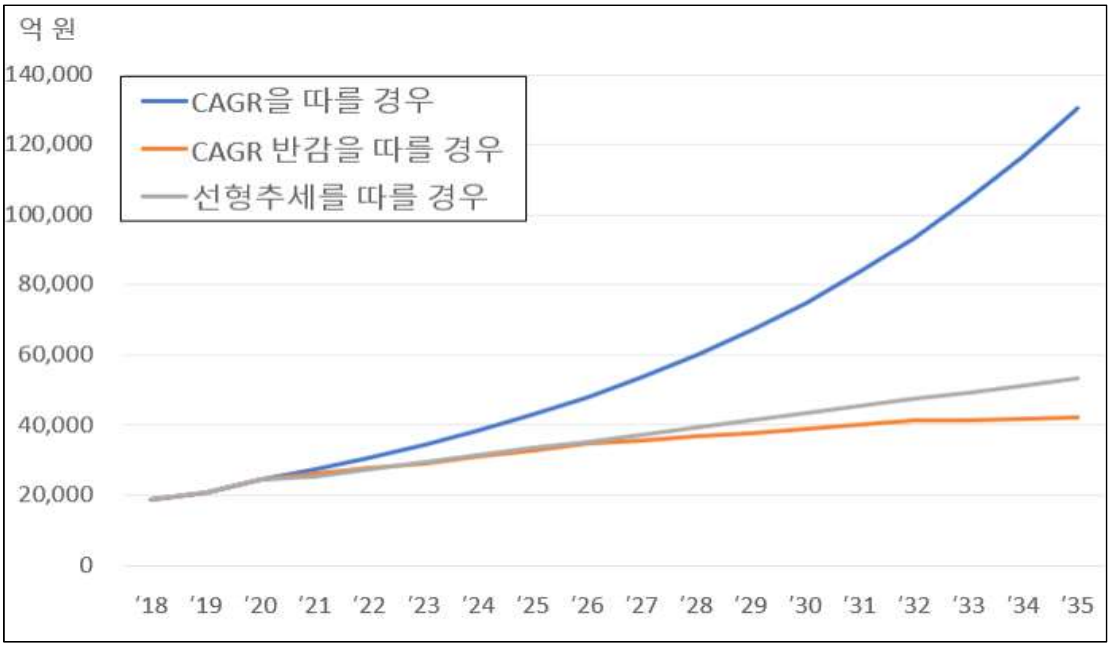
성장률 가정	’31	’32	’33	’34	’35	5년 평균
CAGR을 따를 경우	60,776	67,681	75,372	83,937	93,475	76,248
CAGR 반감을 따를 경우	**37,855**	**38,930**	**40,036**	**41,174**	**42,343**	**40,068**
선형추세를 따를 경우	42,799	44,938	47,076	49,214	51,353	47,076

자료: International Data Corporation(IDC)의 전망치를 토대로 추정한 값

(2) 국내 데이터 처리 및 관리 솔루션 개발·공급 시장규모 추정

- 국내 데이터 처리 및 관리 솔루션 개발·공급 시장규모 추정결과는 <그림 7-9>, <표 7-25>와 같음

  · 성장률을 CAGR 반감으로 가정하였을 경우 가장 보수적인 추정치가 도출되었으며, 미래시장 규모는 ’26-’30년 평균 3조 6,789억여 원, ’31-’35년 평균 4조 1,405억여 원으로 추정



<그림 7-9> 국내 데이터 처리 및 관리 솔루션 개발·공급 시장규모 추정

출처: 한국데이터산업진흥원(Kdata)의 전망치를 토대로 추정한 값

<표 7-25> 국내 데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급 시장규모 추정

(단위: 억 원)

성장률 가정	‘26	‘27	‘28	‘29	‘30	5년 평균
CAGR을 따를 경우	47,973.4	53,613.9	59,917.6	66,962.4	74,835.5	60,660.6
CAGR 반감을 따를 경우	**34,689.2**	**35,708.8**	**36,758.4**	**37,838.9**	**38,951.1**	**36,789.3**
선형추세를 따를 경우	35,368.8	37,366.2	39,363.6	41,361.0	43,358.4	39,363.6

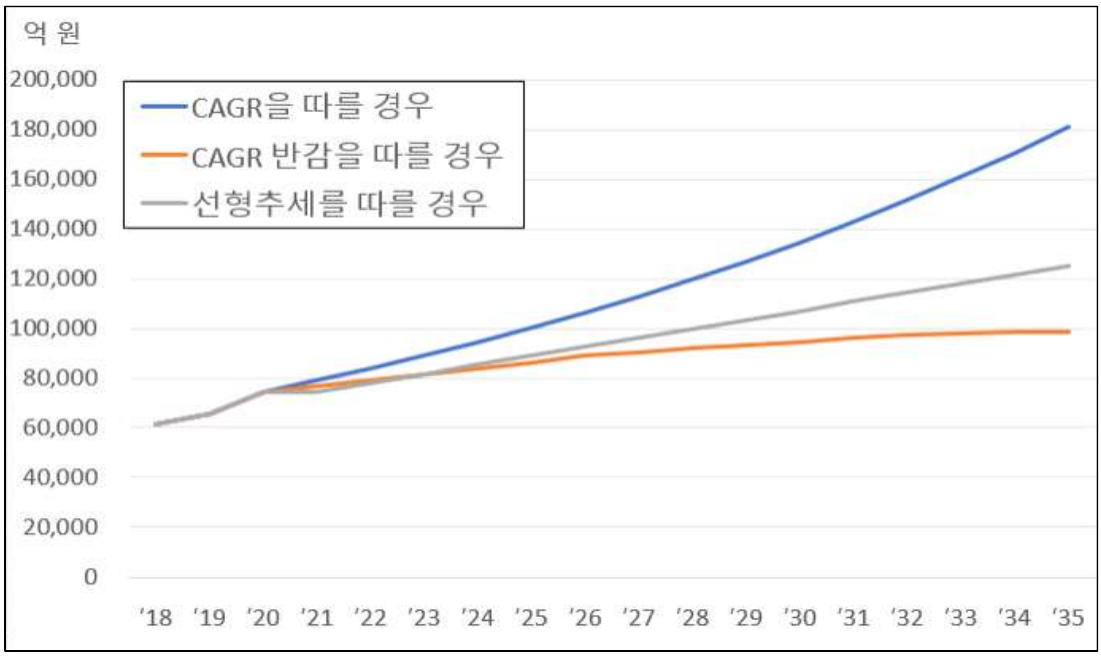
성장률 가정	‘31	‘32	‘33	‘34	‘35	5년 평균
CAGR을 따를 경우	83,634.2	93,467.5	104,457.0	116,738.5	130,464.0	105,752.2
CAGR 반감을 따를 경우	**40,096.0**	**41,274.6**	**41,577.9**	**41,883.4**	**42,191.2**	**41,404.6**
선형추세를 따를 경우	45,355.8	47,353.2	49,350.6	51,348.0	53,345.4	49,350.6

자료: 한국데이터산업진흥원(Kdata)의 전망치를 토대로 추정한 값

(3) 국내 데이터 구축 및 컨설팅 서비스시장 규모 추정

- 국내 데이터 구축 및 컨설팅 서비스시장 규모 추결과는 <그림 7-10>, <표 7-26>와 같음

  · 성장률을 CAGR 반감으로 가정하였을 경우 가장 보수적인 추정치가 도출되었으며, 미래시장 규모는 ’26-’30년 평균 9조 1,838억여 원, ’31-’35년 평균 9조 7,712억여 원으로 추정



<그림 7-10> 국내 데이터 구축 및 컨설팅 서비스시장 규모 추정

출처: 한국데이터산업진흥원(Kdata)의 전망치를 토대로 추정한 값

<표 7-26> 국내 데이터 구축 및 컨설팅 서비스시장 규모 추정

(단위: 억 원)

성장률 가정	‘26	‘27	‘28	‘29	‘30	5년 평균
CAGR을 따를 경우	106,139.7	112,624.6	119,505.7	126,807.3	134,554.9	119,926.4
CAGR 반감을 따를 경우	**89,075.2**	**90,435.8**	**91,817.2**	**93,219.6**	**94,643.5**	**91,838.3**
선형추세를 따를 경우	92,565.8	96,179.7	99,793.6	103,407.5	107,021.4	99,793.6

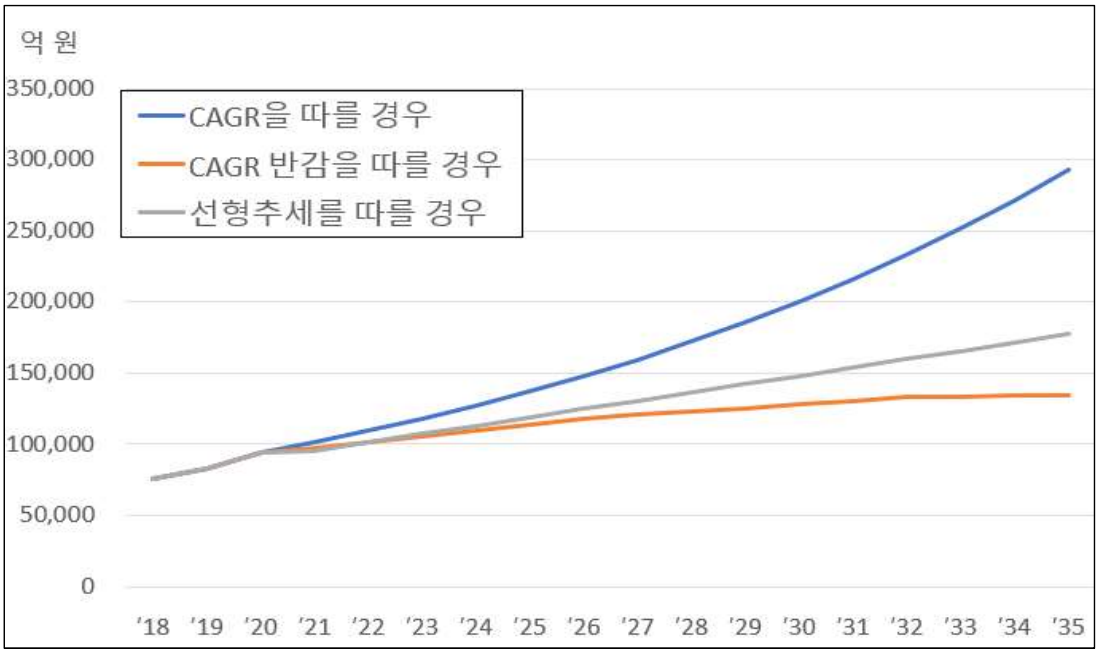
성장률 가정	‘31	‘32	‘33	‘34	‘35	5년 평균
CAGR을 따를 경우	142,775.9	151,499.2	160,755.5	170,577.3	180,999.3	161,321.4
CAGR 반감을 따를 경우	**96,089.1**	**97,556.8**	**97,929.4**	**98,303.3**	**98,678.7**	**97,711.5**
선형추세를 따를 경우	110,635.3	114,249.2	117,863.1	121,477.0	125,090.9	117,863.1

자료: 한국데이터산업진흥원(Kdata)의 전망치를 토대로 추정한 값

(4) 국내 데이터 판매 및 제공 서비스시장 규모 추정

- 국내 데이터 판매 및 제공 서비스시장 규모 추정 추결과는 <그림 7-11>, <표 7-27>과같음

  · 성장률을 CAGR 반감으로 가정하였을 경우 가장 보수적인 추정치가 도출되었으며, 미래시장 규모는 ’26-’30년 평균 12조 2,982억여 원, ’31-’35년 평균 13조 3,191억여 원으로 추정



<그림 7-11> 국내 데이터 판매 및 제공 서비스시장 규모 추정

출처: 한국데이터산업진흥원(Kdata)의 전망치를 토대로 추정한 값

<표 7-27> 국내 데이터 판매 및 제공 서비스 추정

(단위: 억 원)

성장률 가정	‘26	‘27	‘28	‘29	‘30	5년 평균
CAGR을 따를 경우	147,813.2	159,466.1	172,037.8	185,600.6	200,232.6	173030.0
CAGR 반감을 따를 경우	**118,228.4**	**120,558.6**	**122,934.7**	**125,357.6**	**127,828.3**	**122981.5**
선형추세를 따를 경우	124,761.8	130,612.2	136,462.6	142,313.0	148,163.4	136462.6

성장률 가정	‘31	‘32	‘33	‘34	‘35	5년 평균
CAGR을 따를 경우	216,018.1	233,048.1	251,420.7	271,241.7	292,625.3	252,870.8
CAGR 반감을 따를 경우	**130,347.6**	**132,916.7**	**133,571.6**	**134,229.7**	**134,891.1**	**133,191.3**
선형추세를 따를 경우	154,013.8	159,864.2	165,714.6	171,565.0	177,415.4	165,714.6

자료: 한국데이터산업진흥원(Kdata)의 전망치를 토대로 추정한 값

- 본 분석에서는 미래시장 규모를 시장의 중복성 등을 고려하여 4개 시장의 평균규모와 최소 시장(빅데이터 분석 및 서비스) 규모 구분하여 B/C를 분석

<표 7-28> 목표시장별 미래시장규모 추정 결과 및 평균

(단위: 억 원)

목표시장	'26	'27	'28	'29	'30	5년 평균
빅데이터 분석 및 서비스	28,378.7	29,335.4	30,324.2	31,346.4	32,236.9	30,324.3
데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급	34,689.2	35,708.8	36,758.4	37,838.9	38,951.1	36,789.3
데이터 구축 및 컨설팅 서비스	89,075.2	90,435.8	91,817.2	93,219.6	94,643.5	91,838.3
데이터 판매 및 제공 서비스	118,228.4	120,558.6	122,934.7	125,357.6	127,828.3	122,981.5
시장 평균	**67,592.9**	**69,009.7**	**70,458.6**	**71,940.6**	**73,415.0**	**70,483.4**

목표시장	'31	'32	'33	'34	'35	5년 평균
빅데이터 분석 및 서비스	33,152.7	34,094.5	35,063.0	36,059.1	37,083.5	35,090.6
데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급	40,096.0	41,274.6	41,577.9	41,883.4	42,191.2	41,404.6
데이터 구축 및 컨설팅 서비스	96,089.1	97,556.8	97,929.4	98,303.3	98,678.7	97,711.5
데이터 판매 및 제공 서비스	130,347.6	132,916.7	133,571.6	134,229.7	134,891.1	133191.3
시장 평균	**74,921.4**	**76,460.7**	**77,035.5**	**77,618.9**	**78,211.1**	**76,849.5**

자료: International Data Corporation(IDC)의 전망치, 한국데이터산업진흥원(Kdata)의 전망치를 토대로 추정한 값

○ (사업기여율) 과학기술지식정보서비스(NTIS)의 최근 5년간('17년~'21년) 유사과제 정부투입액 대비 동 과업의 소요예산으로 추정

- 기준년도를 2017~2021로 하여 <표 7-29>와 같은 NTIS 상세검색에서 과제키워드를 입력하여 산출되는 R&D 과제에 소요된 정부투입액 및 민간투입액을 집계

<표 7-29> 목표시장별 NTIS R&D 유사과제 탐색을 위한 과제키워드

목표시장	NTIS R&D 유사과제 탐색을 위한 과제키워드
빅데이터 분석 및 서비스 시장	빅 데이터 분석¦빅 데이터 서비스¦Big Data Analytics¦Big Data Analytics Services
데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급	데이터 처리¦데이터 관리¦데이터 처리 솔루션¦데이터 관리 솔루션¦Data Processing¦Data Management¦Data Processing Solutions¦Data Management Solutions
데이터 구축 및 컨설팅 서비스	데이터 구축¦데이터 컨설팅¦데이터 구축 서비스¦데이터 컨설팅 서비스¦Data Construction¦Data Consulting¦Data Construction Service¦Data Consulting Service
데이터 판매 및 제공 서비스	데이터 판매¦데이터 거래¦데이터 제공¦데이터 거래 서비스¦데이터 제공 서비스¦Data Sales¦Data Transaction¦Data Provision¦Data Transaction Service¦Data Provision Service

- <표 7-30>과 같이 ' 17~' 21년 간 목표시장별 유사 R&D과제에 대한 연평균 정부투자액을 도출한 결과, '빅데이터 분석 및 서비스' 에는 연평균 940.2억여 원(CAGR 12.1%), '데이터 처리 및 관리 솔루션 개발·공급' 에는 연평균 1,403.3억여 원(CAGR 2.6%), '데이터 구축 및 컨설팅 서비스' 에는 연평균 200.8억여 원(CAGR -5.1%), '데이터 판매 및 제공 서비스' 에는 연평균 92.5억여 원(CAGR 6.5%) 투입된 것으로 분석

<표 7-30> 목표시장 유사 R&D과제 정부투입액('17년~'21년)

(단위: 억 원, %)

목표시장	'17	'18	'19	'20	'21	평균	CAGR
빅데이터 분석 및 서비스 시장	790.7	732.3	837.4	1,093	1,247.5	940.2	12.1%
데이터 처리 및 관리 솔루션 개발 · 공급	1,357	1,461.4	1,279.8	1,413	1,505.2	1,403.3	2.6%
데이터 구축 및 컨설팅 서비스	219.7	233.7	149.4	223	178.3	200.8	-5.1%
데이터 판매 및 제공 서비스	74.5	90.0	99.3	102.8	96.0	92.5	6.5%
합계	2,177.2	2,242.1	2,098.8	2,528.2	2,749.4	2,359.1	6.0%

주 1: 검색일자 2021.12.4.일 기준
주 2: 주관과제, 협동과제, 위탁과제, 공동연구를 모두 포함한 정부투자연구비. 계속과제도 포함.
주 3: 목표시장 내의 검색 키워드에서 중복된 자료는 삭제. 목표시장 간에는 중복된 데이터는 유지. 단, 합계 값은 목표시장 간 중복된 과제를 제거하고 산출

- 한편, 정부와 민간을 모두 합친 목표시장 R&D 투자액은 2017~2021년 평균 2,873.6억 여 원이며, 정부투자는 평균 2,359.1억 여원(82.0%), 민간투자는 514.4억 여원(18.0%)

<표 7-31> 목표시장 유사 R&D 투자액 정부 및 민간 비교('17년~'21년)

(단위: 억 원, %)

년도	'17	'18	'19	'20	'21	연 평균
정부투자	2,177.3 (81.4)	2,242.1 (82.1)	2,098.8 (78.7)	2,528.3 (79.9)	2,749.4 (88.1)	2,359.1 (82.0)
민간투자	498.9 (18.7)	490.9 (18)	569.3 (21.4)	638.5 (20.2)	374.4 (12)	514.4 (18.0)
합계	2,676.2 (100)	2,733.0 (100)	2,668.1 (100)	3,166.8 (100)	3,123.7 (100)	2,873.6 (100)

주: 괄호는 비중

- 동 사업의 연평균 예산(안)은 55.7억 원으로 목표시장 유사 R&D 총 투자액 2,873.6억 원 대비 동 사업의 기여율은 1.94%

○ (부가가치율) 부가가치율은 매출액 중에서 실제 새롭게 창출된 경제적 편익이 차지하는 비율을 의미하며, 편익은 사업 수행으로 창출된 매출액 전체가 아닌 부가가치를 기준으로 산정되기 때문에 부가가치율을 고려

- 본 분석에서는 한국은행 2014년 산업연관표 연장표(한국은행, 2016)을 이용하여 동 사업과 직접적으로 관련 있는 상품분류의 부가가치를 산술평균하여 추정
- 동 과제 관련 분야 부가가치율은 동 과업으로 인한 산출물과 관련한 통신시설, 무선통신서비스, 정보서비스, 소프트웨어 개발 공급, 컴퓨터 관리서비스 상품 부가가치율의 평균인 42.9% 적용

<표 7-32> 동 과제 관련 분야 부가가치율

코드	상품명	부가가치율(%)
298	통신시설	40.2
324	무선통신서비스	35.4
328	정보서비스	41.4
329	소프트웨어 개발 공급	60.2
330	컴퓨터 관리 서비스	37.4
평균		42.9

자료: 한국은행, 2016. 2014년 산업연관표 연장표

○ (R&D기여율) 기존 국가연구개발 부문 예타조사에서 활용된 R&D 기여율 35.4%를 동일하게 적용

○ (R&D사업화 성공률) 2019년 한국산업기술평가관리원(KEIT)에서 발간한 2018년도 산업기술 R&D 성과활용현황조사 종합분석보고서의 정보통신 분야 사업화성공률 50.9%를 적용

○ (사회적 할인율) 예타조사 지침상의 사회적 할인율 4.5%(사업기간 30년 미만)를 적용

○ (현재가치 산정 기준연도) 동 보고서 제출시점 전년도인 2020년을 기준연도로 산정

3) 비용항목 산출

○ 동 과제의 최종성과물(구성기술)별로 연차별 소요예산을 수립한 결과는 <표>와 같음

- 3개 중점과제-9개 핵심과제-16개 세부과제에 대해 4차년 간 222.8억여 원의 총 사업비를 소요할 예정

  · 1중점과제: 5개 세부과제, 4차년 간 총 55.7억여 원

  · 2중점과제: 8개 세부과제, 4차년 간 총 89.1억여 원

  · 3중점과제: 3개 세부과제, 4차년 간 78.0억여 원

<표 7-33> 동 과제 연차별 소요예산(안)

(단위: 백만 원)

핵심과제	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	계
(발전전략) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	554	2,408	1,755	853	5,570
(데이터 기반환경) 데이터 생애주기 지원을 위한 기반환경 구축	886	3,852	2,809	1,364	8,911
(실증서비스) 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발	776	3,371	2,458	1,194	7,799
합계	2,216	9,631	7,022	3,411	22,280

4) 편익-비용(B/C) 분석 결과

○ 유형화된 4개의 목표시장에 대하여 생산자 중심의 시장수요접근법 기반의 가치창출편익을 본 과업의 편익으로 설정

- 가치창출편익은 본 사업의 기여로 새로운 제품 서비스 개발을 통해 시장에서 해당 제품 서비스가 실제 거래되며 발생한 매출 및 부가가치를 의미
- 2025년 과제 마감 후 3년의 회임기간을 가진 후 2029년부터 편익이 발생하며, 편익발생 기간은 5년~7년까지를 범위로 하여 민감도를 두고 B/C를 측정

○ 4개 목표시장의 평균 시장 규모를 반영하였을 경우

- 편익은 123.7억여 원부터 134.5억여 원까지 점차 증가하며, 현재가치는 83.3억여 원부터 69.5억여원까지 점차 감소
- B/C는 편익발생기간 5년을 가정하였을 경우= 2.08, 6년을 가정하였을 경우 2.45, 7년을 가정하였을 경우 2.82로 경제적 타당성을 갖는 것으로 산출

<표 7-34> 편익분석 결과(평균 시장규모 반영 시)

(단위: 억 원, %)

구분	시장규모	사업 기여율	부가 가치율	R&D 기여율	사업화 성공률	편익	현재가치
2029	71,940.6	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	123.7	83.3
2030	73,415.0	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	126.3	81.3
2031	74,921.4	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	128.9	79.4
2032	76,460.7	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	131.5	77.5
2033	77,035.5	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	132.5	74.8
2034	77,618.9	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	133.5	72.1
2035	78,211.1	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	134.5	69.5

<표 7-35> 연차별 비용-편익 추정 결과(평균 시장규모 반영 시)

(단위: 억 원)

구분	비용		편익	
	비용	현재가치(NPV)	편익	현재가치(NPV)
2022	22.2	20.3	-	-
2023	96.3	84.4	-	-
2024	70.2	58.9	-	-
2025	34.1	27.4	-	-
2026	회임기간			
2027				
2028				
2029	-	-	123.7	83.3
2030	-	-	126.3	81.3
2031	-	-	128.9	79.4
2032	-	-	131.5	77.5
2033	-	-	132.5	74.8
2034	-	-	133.5	72.1
2035	-	-	134.5	69.5
평균 시장규모 반영 시 B/C	편익발생기간 5년 가정 = 2.08, 6년 가정 = 2.45, 7년 가정 2.82			

○ 4개 목표시장 중 최소 시장규모를 갖는 ‘빅데이터 분석 및 서비스’ 시장의 규모만 반영하였을 경우

- 편익은 53.9억여 원부터 63.8억여 원까지 점차 증가하며, 현재가치는 최대 36.3억여 원부터 33.0억여 원까지 점차 감소하는 패턴
- B/C는 편익발생기간 5년을 가정하였을 경우 0.92, 6년을 가정하였을 경우 1.10, 7년을 가정하였을 경우 1.27로 과업 완료 후 6년 이후부터 경제적 타당성을 갖는 것으로 산출

<표 7-36> 편익분석 결과(최소 시장규모 반영 시)

(단위: 억 원, %)

구분	시장규모	사업 기여율	부가 가치율	R&D 기여율	사업화 성공률	편익	현재가치
2029	31346.4	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	53.9	36.3
2030	32236.9	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	55.4	35.7
2031	33152.7	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	57.0	35.1
2032	34094.5	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	58.6	34.6
2033	35063.0	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	60.3	34.0
2034	36059.1	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	62.0	33.5
2035	37083.5	1.94%	49.2%	35.4%	50.90%	63.8	33.0

<표 7-37> 연차별 비용-편익 추정 결과(최소 시장규모 반영 시)

(단위: 억 원)

구분	비용		편익	
	비용	현재가치(NPV)	편익	현재가치(NPV)
2022	22.2	20.3	-	-
2023	96.3	84.4	-	-
2024	70.2	58.9	-	-
2025	34.1	27.4	-	-
2026	회임기간			
2027				
2028				
2029	-	-	53.9	36.3
2030	-	-	55.4	35.7
2031	-	-	57.0	35.1
2032	-	-	58.6	34.6
2033	-	-	60.3	34.0
2034	-	-	62.0	33.5
2035	-	-	63.8	33.0
최소 시장규모 반영 시 B/C	편익발생기간 5년 가정 = 0.92, 6년 가정 = 1.10, 7년 가정 1.27			

제8장 결론 및 정책적 활용방안

제 1 절 요약 및 결론

○ 국토교통 분야 한국판 디지털 뉴딜의 목표 달성은 디지털 전환이며, 이를 위해서는 공공 주도형 데이터 산업 생태계 조성 및 핵심 기반기술 개발 필요

- 국토교통 분야는 국민이 체감할 수 있는 생활 밀착형 환경으로, 공공에서 디지털 데이터 생태계(국토교통 분야 데이터 허브 역할)를 구축하여, 다양한 서비스와 연계·활용체계 구축 필요

○ 국토교통 분야 빅데이터는 국토·도시, 주택·토지, 도로·물류, 자동차, 대중교통 등 공공과 민간에서 활용성이 높은 정보를 보유하고 있으나, 일부 기관/기업의 데이터 사유화로 인해 데이터의 활용성이 저하됨

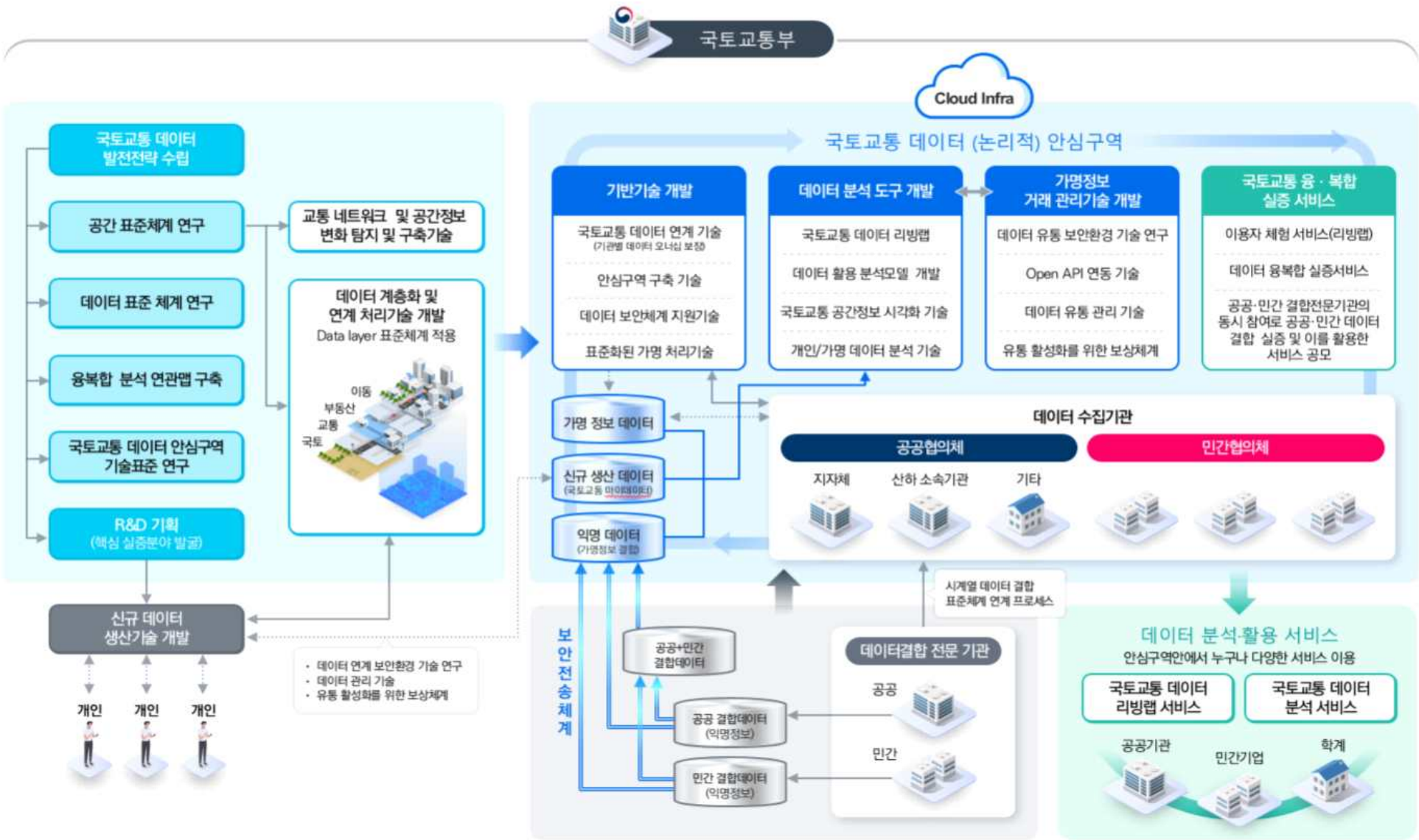
○ 따라서, 본 연구개발 기획과제의 비전은 공공, 지자체, 민간, 개인 모두가 국토교통 분야의 가치 있는 데이터 활용과 자유롭고 상상하는 모든 것을 분석할 수 있는 기반환경을 제공하여 국토교통 데이터 산업이 지속가능한 생태계 조성과 활성화될 수 있도록 하는 것에 있음

○ 국토교통 분야의 데이터 산업 생태계 활성화를 위해 데이터 소외계층 없이 누구나 데이터를 생산·유통·활용할 수 있는 경제 생태계 조성과, 이를 위한 공통기반기술을 개발하는 것이 본 사업의 목표임

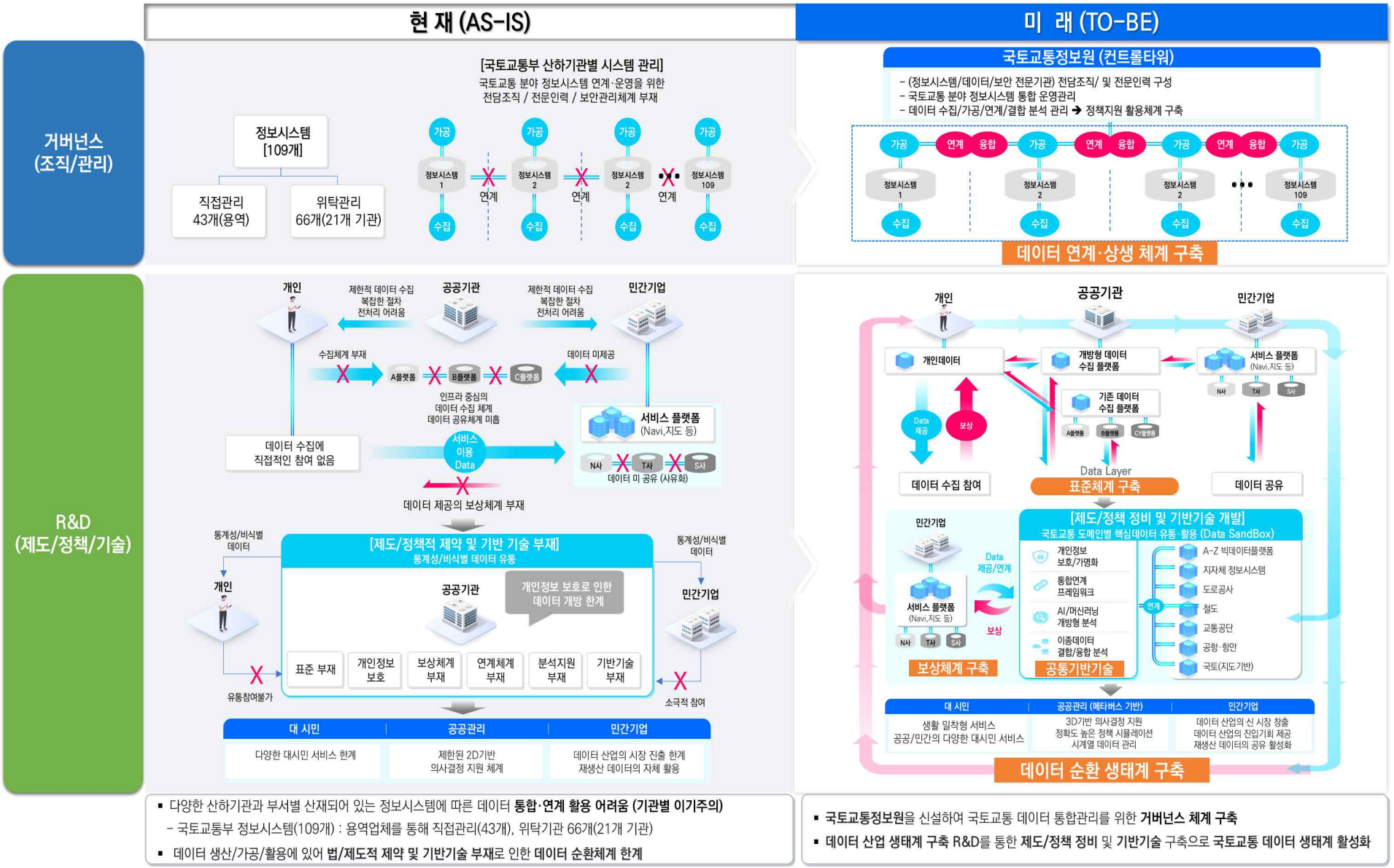
○ 이를 위해서 가치 있는 쓸만하고 활용성 높은 데이터 생산, 다양한 비즈니스 기회를 제공하는 데이터 유통체계 마련, 효율성 높은 공공기관 데이터 활용체계 구현을 통해 목표를 달성할 수 있도록 함



<그림 8-1> 국토교통 데이터 생태계 구축 비전 및 목표



<그림 8-2> 국토교통 데이터 산업 생태계 구축 R&D 전체 개념도



<그림 8-3> 국토교통 데이터 산업 생태계(총괄) TO-BE 모델 도출

제 2 절 정책적 활용방안 및 기대효과

1. 정책적 활용방안

1) 국토교통 데이터 산업의 문제점 진단과 해결방안 제시

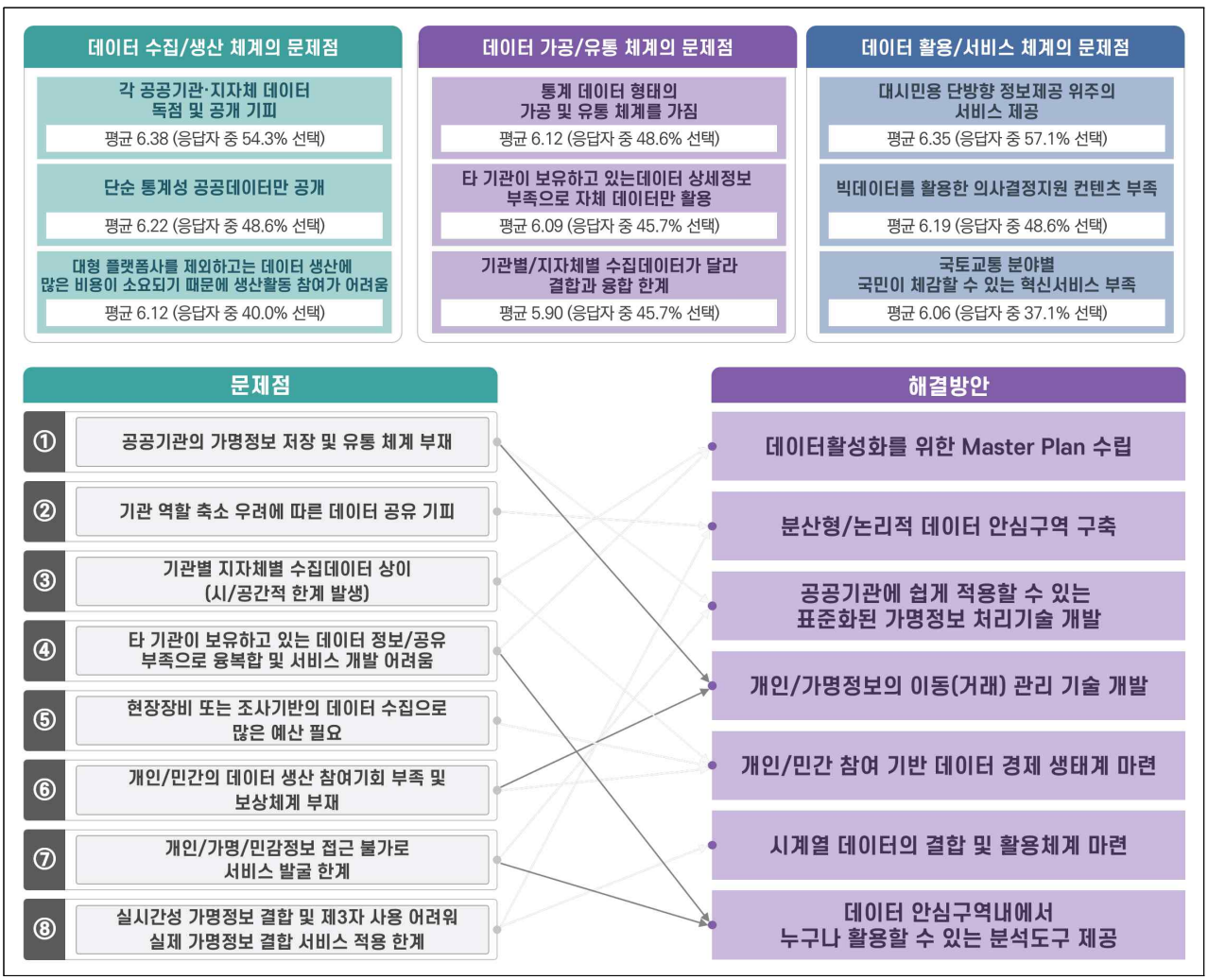
○ **국토교통 데이터 산업** 생태계를 데이터 수집/생산, 가공/유통, 활용/서비스로 구분하여 각 **생애주기별 문제점 분석 및 해결방안 제시**를 위하여 **수요조사 수행**

- 이용자 만족도 수요조사는 공공기관 협의체 및 관계기관 총 73개 기관을 대상으로 수행함

○ 국토교통 데이터 산업 현황 및 문제점을 종합적으로 살펴보고, 공공기관 측면과 민간기관 측면으로 구분하여 분석하였으며, 우선순위 분석을 수행함

- 우선순위 도출 결과 **첫 번째는 데이터 독점 및 공개 기피, 두 번째는 통계기반의 제한적인 데이터만 제공, 세 번째는 폐쇄적이고 분산된 인프라 및 운형 환경 체계** 등으로 분석됨
- 데이터 결합의 어려움, 개인 데이터 유통 방안설정, 각 지자체별로 데이터가 분산되어 연계의 한계, 생상/수집체계의 로드맵 부재 등의 다양한 현황들에 대한 애로 해소를 요구하고 있음

○ 공공기관 협의체 등을 대상으로 국토교통 데이터 산업 생태계의 문제점 도출 및 해결방안을 설정하여, 이를 해결하기 위한 방안을 과제카드로 구성함



<그림 8-4> 국토교통 데이터 산업 문제점 도출 및 해결방안 제시

2) 민감정보(개인정보)의 활용을 위한 법제도 개선 및 가이드라인 수립

○ 데이터 3법, 개인정보보호법 등을 통해 데이터 활용과 관련한 법적 근거는 마련하였지만, **하위법령의 제·개정에 대한 쟁점이 이슈화**되고 있음

- 법·제도 개선이 선행되지 않은 상태에서 데이터 활용체계(데이터 확보 및 활용 어려움)를 구축하는 것은 실효성이 낮으므로, **국토교통 데이터의 개별법 개선방안 연구를 통한 하위법령 개정**

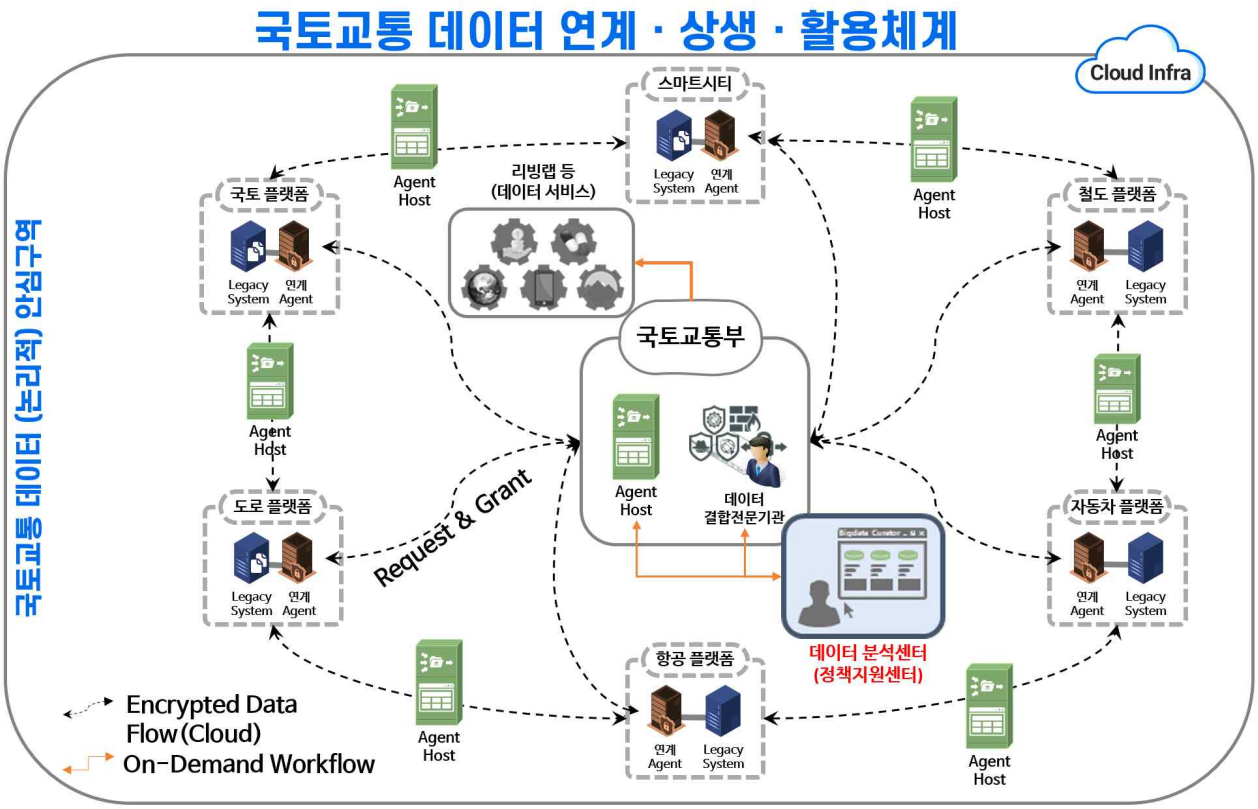
○ 데이터 안심구역 구축 및 운영을 위한 가이드라인 수립

- 「데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법」 제정(‘21.10.19, ’ 22.4.20 시행)으로 중앙행정기관의 장은 누구든지 데이터를 안전하게 분석 활용할 수 있는 구역을 지정·운영할 수 있게 되었지만, 데이터 안심구역 구축 및 운영을 위한 가이드라인 부재
- **데이터 안심구역 운영**을 위한 선도적으로 환경 구축을 위한 **기술 표준 및 가이드라인 수립**

3) 국토교통 데이터 산업 대전환 및 활성화를 위한 디지털 플랫폼 기반 마련

○ 안전하고 신뢰성 높은 데이터 유통 및 가공을 위한 **국토교통 데이터 연계·상생·활용체계** 구축을 통해 각 분야별 플랫폼, 지자체, 기타 생산/수요기관들의 데이터가 원활히 유통될 수 있도록 지원하여 **국토교통 분야 데이터 경제 활성화 기여**

- 국토교통 실증서비스를 기반으로 **기관별 기 구축된 플랫폼과의 연계체계(탈중앙화)를 구축**하여, 현행 법·제도 하에서 기관별 데이터를 보안인증 받은 공공·민간이 특**정 공간(안심구역)에서 가공분석·활용할 수 있는 체계 구축**을 통해 기관별 데이터(민감정보 포함) 공유 및 이종데이터 결합을 통한 혁신 서비스 발굴을 위한 기반환경 제공



<그림 8-5> 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화 체계 개념도

○ **(데이터 생태계)** 국토교통 분야 개방형 데이터 플랫폼 개발을 통해 누구나 데이터 경제 생태계에 참여할 수 있는 기반환경 마련 및 활용

- 기관별 이기주의에 따른 데이터 독점화 해소를 위해 공공(데이터 수집)·민간(수요기업) 빅데이터 협의체 구성 및 운영으로 데이터 공유* 및 활용을 위한 법·제도 개선 의견수렴

  * 공공기관 협의체 구성(힘의 균형)을 통한 민간데이터 수집 창구로 활용

- 공공·민간·개인 모두 데이터 경제에 참여할 수 있는 환경(마이데이터, 오픈마켓 등)을 조성하여 국민이 직접 데이터를 통해 사회문제를 해결할 수 있는 실증환경 구축

- 이용자 맞춤형 데이터 서비스 제공을 위한 서비스 플랫폼(리빙랩) 개발 및 활용

○ **(공통기반기술)** 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 핵심 공통기반기술 및 상호연동을 위한 프레임워크 개발을 통한 他빅데이터 사업 연계·협력

- 국토교통 분야 디지털 전환을 위해 필요한 공통기반기술*을 도출(재사용 or 개발)하고, 상호연동을 위한 프레임워크를 개발하여 데이터 기반 국토교통 서비스 사업과 연계·활용

  * 국토교통 분야 디지털 전환을 위해 데이터, 네트워킹, 컴퓨팅, 서비스 분야의 공통기반기술 개발

- 국토교통 분야 법·제도적 한계가 있는 비식별화 데이터는 데이터 샌드박스* 안에서 활용될 수 있는 기반 환경을 구축하여 정부 부처별 빅데이터 사업 시 연계·협력

  * 개인정보를 포함한 데이터의 융·복합 분석 활용을 자유롭게 수행할 수 있는 안심Zone을 개발하여, 보안인증을 받은 공공·민간이 해당공간에서 데이터 결합 및 분석을 할 수 있도록 환경 제공

4) 실증서비스 기반 국토교통 데이터 산업 활성화 및 디지털 전환을 위한 기반 마련

○ **(실증서비스 공모)** 공공·민간 빅데이터 사업과의 상호협력을 통해 국민생활과 밀접한 분야의 데이터 서비스 공모를 기반으로 데이터 산업 활성화 및 K-디지털 뉴딜 실현

- 국토교통 분야 데이터 허브(Hub & Spoke) 역할 및 지원 (전국단위 DB구축 및 데이터 연계처리 표준화)

- 국토교통 데이터 생태계 기반 구축 → 공공·민간 빅데이터 사업* 연계 및 협력

  * 예시: 스마트시티 사업과의 협력 및 활용방안(국토교통 분야 데이터 표준, 데이터 거버넌스 등) 수립

- 데이터 기반의 공공관리 서비스* 활성화를 위한 기술(플랫폼, 공통기반기술 등) 활용

  * 메타버스 및 디지털트윈 환경 기반 국토교통 분야 실시간 의사결정시스템 개발 및 운영



<그림 8-6> 국토교통 분야 실증서비스 모델 발굴

2. 기대효과

1) [발전전략] 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

○ **(발전전략)** 데이터 기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략을 수립하여 이를 통한 국토교통 데이터 산업 활성화 기여

- 누구나 데이터 경제 생태계에 참여할 수 있는 기회 제공 가능
- 他빅데이터 사업연계·협력과 첨단기술과 연계된 잠재적 신시장 및 고용 창출
- 데이터 생태계 관리모델 제시를 통한 정보화 전략 수립 기틀 마련
  - 스마트시티, C-ITS, 센서, IoT, 마이데이터 등 접근이 어렵거나 활용이 어려웠던 데이터의 구축. 서비스 개발, 협력체계, 관련 제도 마련 등의 정보화 수립 기틀 마련

○ **(표준체계)** 국토교통 데이터에 대한 통합·연계·융합을 통한 접근과 활성화 기대

- 데이터 전처리/저장/가공 등에 필요한 시간 및 비용 절감, 데이터의 질 향상
- 데이터 표준체계와 다양한 데이터 연계/수집을 위한 데이터 관리 체계 확립
- 공통된 데이터 표준 정립을 기반으로 하는 공통기반기술 개발과 연계

2) [데이터 기반환경] 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축

○ **(데이터 기반 기술)** 데이터 생애주기별 제약사항 해소를 통해 데이터 활용 활성화

- **(생산·가공)** 국토교통 분야의 다양한 신규 데이터 연계를 통한 융복합 데이터 생산, 정책 개발 및 개선, 대시민 서비스 개발에 활용
- **(연계·수집)** 데이터 안심구역 내 데이터 연계성 확대를 기반으로 데이터 제공기관 확대와 표준화 체계가 반영된 안심구역을 통해 반복·주기적 가명정보 결합 절차 간소화 및 소요 시간 단축 기대
  - 현재 국토교통 분야 데이터 연계체계가 구축된 공공/민간기관이 존재하지 않지만, 향후 실증서비스를 기반으로 안심구역과의 데이터 연계기관 확대
- **(분석·활용)** 다양한 데이터를 종합적으로 고려한 분석·활용 기술 개발로 향후 국토교통 분야의 신규/갱신/융복합 데이터 기술 개발의 시발점
- **(유통·거래)** 재생산 데이터 거래 및 가치와 소유권에 기반한 유통체계 구축으로 데이터 유통거래 활성화 향상 기대

○ **(데이터 안심구역)** 데이터 안심구역 구축을 통한 공공·민간 신산업(벤처기업 육성 등) 발굴 지원

- 사업 기획단계 : 필요 데이터 파악 및 데이터 취득 시간 감소
- 사업 개발단계 : 데이터 저장·분석 공간, 분석 도구 등 지원을 통한 서비스 개발 비용 및 개발 시간 감소
- 사업 구현단계 : 테스트베드 지원을 통한 사업 효과성 판단 지원
- 사업 운영단계 : 안전한 데이터 보호를 통한 개인정보유출

3) [실증서비스] 국민체감형 국토교통 융복합 실증서비스 개발

○ **(이용자 체험 서비스)** 누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험 서비스 개발

- 데이터 분석·활용을 위한 클라우드 기반 리빙랩 구축을 통해 누구나 쉽게 데이터 분석 및 활용할 수 있는 기회를 제공하고, 이를 통하여 데이터 생산 및 활용체계에 대한 다양한 의견 공유, 분석방법 공유 등 기대

○ **(활용체계)** 국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축

- 공공주도 신규 데이터(개인정보) 생산·가공체계 마련을 통해 이용자의 다양한 데이터 생성 및 데이터 생태계 참여가 가능하여 자생적 데이터 생태계 형성 기대

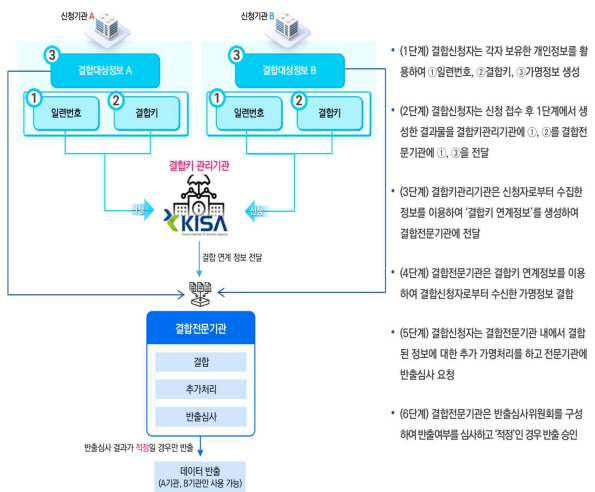
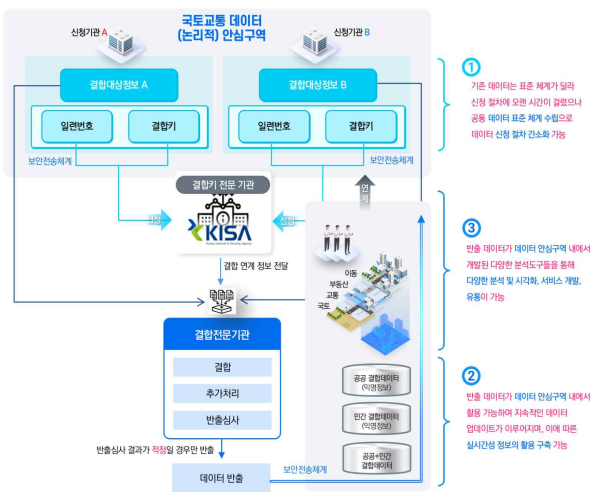
  · 신규데이터 생산체계 및 데이터 거래체계, 리워드 정책 수립 등 데이터 생태계 활성화를 위한 체계를 구축하고 이를 통하여 개인이 국토교통 데이터 산업에 직접적인 참여 유도

○ **(실증서비스)** 데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현

- 국토교통 서비스는 시민생활, 안전 및 경제활동과 밀접히 관련. 따라서 4차 산업 주도를 위한 한국판 디지털 뉴딜정책에 대한 대국민 체감은 높을 것으로 판단되며, 공공서비스 고도화를 통한 대국민 서비스 증대 가능

  · 그동안 활용이 불가능하였던 개인정보를 포함한 데이터의 활용 및 결합을 통해 혁신적인 서비스 발굴이 가능하며, 실제 안심구역에 대한 적용·검증을 통해 향후 국토교통 분야별 융복합 실증서비스 확대 기대

<표 8-1> 데이터 안심구역 기대효과

현재(AS-IS)	미래(TO-BE)
	

■ (기대효과) 데이터 안심구역 구축을 통한 공공·민간 신산업 발굴 지원

- 사업 기획단계 : **필요 데이터 파악** 및 **데이터 취득 시간 감소**
- 사업 개발단계 : 데이터 저장·분석 공간, 분석 도구 등 지원을 통한 **서비스 개발 비용 및 개발 시간 감소**
- 사업 구현단계 : 테스트베드 지원을 통한 **사업 효과성 판단 지원**
- 사업 운영단계 : 안전한 데이터 보호를 통한 **개인정보유출 제로화**

· '21년 평균 **가명정보 결합 소요시간**은 **약 40일**이나(개인정보보호위원회, 가명정보 확산 과제 및 추진방향, 21.07.28), 본 과제 추진을 통한 안심구역 구축 환경 내 결합 소요시간을 **평균 약 10일까지 감축 기대**

· ' 20년 기준 국토교통 **가명정보 데이터 결합 활용 건수는 2건**으로 향후 데이터 안심구역 기반 환경 구축을 통하여 **연간 최소 10건 이상 활용 기대**

제3절 향후 연구계획

1. 연구개발사업 목표 달성을 위한 추진방안

1) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

(1) 공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립

○ 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립

- 공공/민간 협의체 활성화 전략, 신규 데이터 생산체계 전략연구, 데이터 안심구역 발전단계별 운영전략, 데이터 융·복합 실증서비스 확대 방안, 데이터 유통채널 발전전략, 국토교통 데이터 상호연동을 위한 관리체계 구축 및 활용을 위한 프레임워크 구축 등

○ 민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구

- 예) 개인 및 민간기업도 차적정보 조회서비스, 영상정보를 활용한 영상분석 엔진 개발 등을 활용할 수 있도록 데이터 안심구역을 활용하여 결과를 도출할 수 있도록 하는 법·제도 개선 필요

(2) 국토교통 데이터 융·복합을 위한 표준체계 정립

○ 국토교통 데이터 분류체계 구축

- 국토교통 분야 데이터 표준화를 위한 메타정보 관리기술 연구
- 국토교통 지식추론 기반 연관 데이터 추출 기술 개발을 통하여 데이터 속성 간의 연관관계를 분석하고 이를 시각화하여 연관데이터 확인 가능한 기술 구축

○ 국토교통 서비스 기반 데이터 표준체계 구축

- 안전한 데이터 유통을 위한) 활용목적별 표준API 기준 연구
- 데이터 표현규격, 통신규격, 인증규격, 접근토큰 규격 등 정보제공, 인증, 지원 API 등으로 구분될 수 있는 표준기준 수립

○ 국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계처리 표준화 기술 개발

- (데이터 통합 활용을 위한) 도메인별 Layer 표준화 및 데이터 통합 기술 개발
- 도메인별로 생산되는 3D 데이터를 통합 관리 할 수 있는 기술 개발이 필요하며, 이를 위한 표준화 연구 필요

2) 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반 환경 구축

(1) 쓸만하고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축

○ 이동객체 정보를 위한 실시간 이동 데이터 생산, 현실모사를 위한 최신성 있는 상세화, 누구나 활용가능한 대용량 데이터 처리, 신규정보 생산을 위한 기술 개발

○ (정시성 있는 정보 생산을 위한) 실시간 데이터 수집 기술 개발

- 실시간 정보 생산을 위한 분산처리기술과 대용량 데이터를 처리할 수 있는 컴퓨팅 연계기술 개발

○ 신규 데이터 생산 및 수집 환경 조성, 신뢰도 높은 정보 생산 환경 마련

○ 국토·교통분야 신규 데이터와 기존 데이터간의 결합 기술 개발

○ (현실모사 기반 서비스 재창출을 위한) 실시간 교통망 구축 기술 개발

- 국내의 도로/철도 환경, 안전시설물 종류, 표지판 등을 포함한 실시간 정보기반 네트워크 구축 기술 개발

(2) 수집 데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축

○ 국토교통 데이터 안심구역 연계·수집·보안 기반 환경 구축

- (데이터 융·복합을 위한) 개인 데이터 비식별(가명화)처리 및 융·복합 기술 개발
- 누구나 데이터 안심구역 내에서 개별단위 데이터를 융·복합하여 활용할 수 있도록 데이터 비식별처리 기술 및 융·복합 기술 개발 필요

○ 개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명정보 연계·수집 체계 구축

- 가명정보가 포함된 실시간성 및 주기적 데이터의 1차 연계/융합체계 구축 후에 추가적인 절차 없이 지속적으로 데이터 결합이 가능할 수 있도록 연계 및 수집 체계 구축

(3) 국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술 개발

○ 데이터 실증서비스 구현을 위한 분석도구 개발

- 데이터의 융·복합 분석 활용이 자유로운 데이터 안심구역 기반 환경 구축

○ 가명정보 활용을 위한 이용자 분석·활용 기술 개발

- (누구나 데이터를 활용하기 위한) 빅데이터 시각화, 부하분산, 실시간 처리 플랫폼 기술 개발
- 국토교통 데이터의 처리 과정, 분석 결과물 시각화, 빅데이터 부하 분산 처리, 실시간으로 데이터를 활용할 수 있는 기술을 제공하여 누구나 쉽게 빅데이터를 활용할 수 있는 환경 제공

(4) 데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통체계 구축

○ (신뢰성 있는 정보 생산을 위한) 생산정보의 진위확인 기술 개발

- 부동산 정보, 중고차 정보, 과거의 쓸모없는 정보 등 허위정보를 재활용 가능한 환경을 개선할 수 있는 원천 정보 식별 기술 개발 및 기준 수립

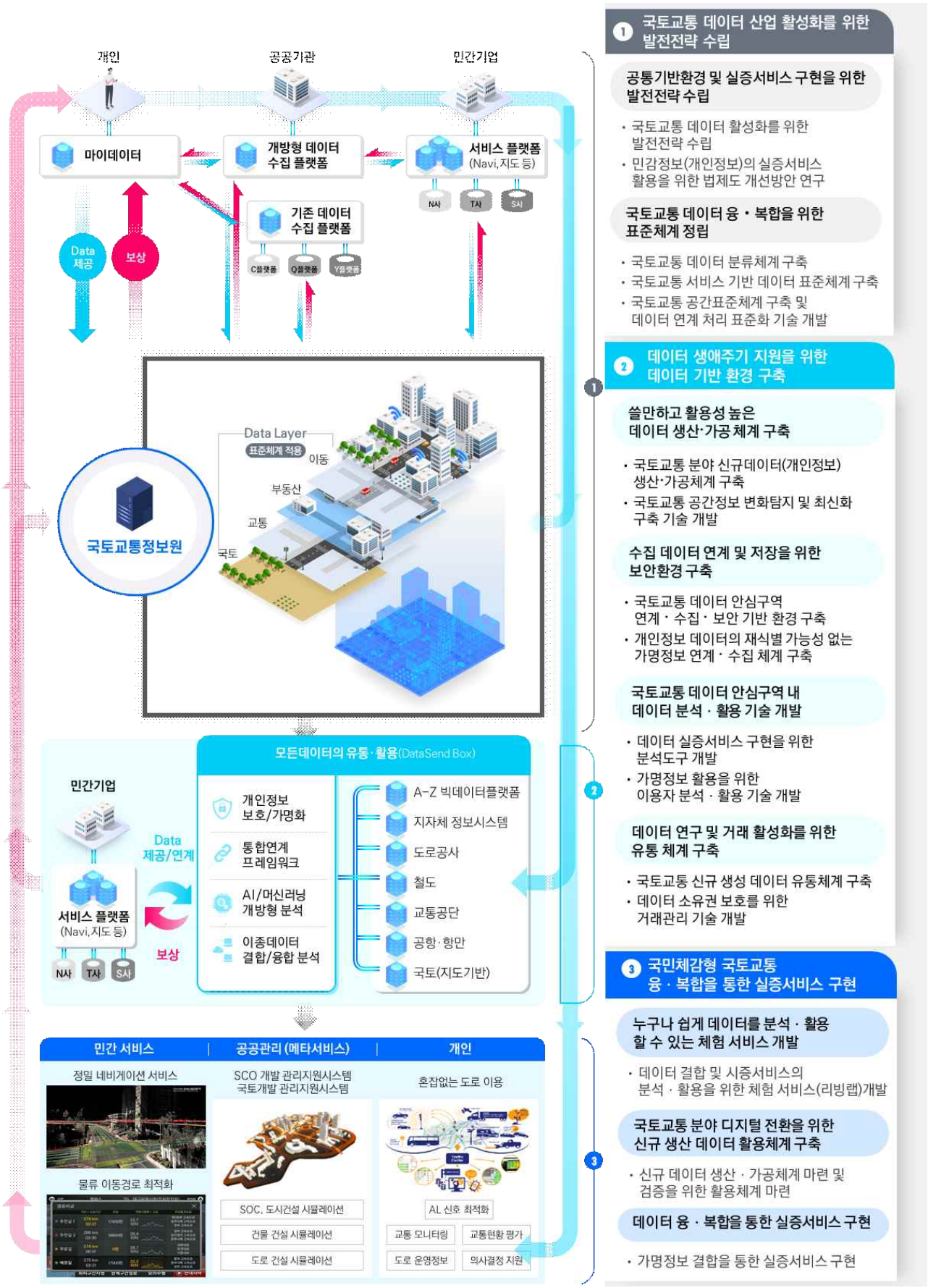
○ (안전한 데이터 유통을 위한) 데이터 안심구역 기반 국토교통 데이터 유통 관리 기술 개발

- 국토교통 데이터를 통합 유통하기 위한 데이터 샌드박스를 구성하고 제공할 수 있는 데이터 활용 기술 개발

○ (안전한 데이터 유통을 위한) 블록체인 기반 데이터 유통 거래 관리 기술 개발

- 국토교통 데이터 유통의 보안 및 안정성 확보를 위해 블록체인 기반으로 데이터를 분산저장, 분산보안 및 안정성을 제공하는 데이터 유통 기술 개발
- 예) (국민 참여 인식제고를 위한) 데이터 거래 및 보상 체계 연구

2. 연구개발사업 To-Be 모델 도출



<그림 8-7> 국토교통 데이터 생태계 구축 미래상 (To-Be모델)

3. 연구개발사업 연차별 목표 및 연구추진계획

<표 8-2> 연차별 목표 및 내용

연도	연차목표	핵심목표 및 내용
2022년	국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립 및 기반기술, 설계	ㅇ (발전전략) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립 및 분야별 데이터 현황 분석 ㅇ (데이터 기반 환경) 신규데이터 생산체계 및 데이터 안심구역 설계 ㅇ (실증서비스) 실증서비스 기능정의 및 시스템 설계, 실증서비스 공모
2023년	데이터 안심구역 구축 및 기반 기술 정립	ㅇ (발전전략) 국토교통 데이터 표준화 가이드라인 ㅇ (데이터 기반 환경) 신규데이터 생산체계 및 데이터 안심구역 구축 ㅇ (실증서비스) 신규데이터 수집 기반의 데이터 활용 시스템 구축
2024년	국토교통 융복합 실증서비스 확대를 위한 중장기 발전전략 및 기반기술 고도화	ㅇ (발전전략) 국토교통 융복합 실증서비스 확대를 위한 중장기 발전전략 수립 및 법제도 개정 방안 제시 ㅇ (데이터 기반 환경) 데이터 안심구역 운영 및 신규데이터 생산체계 운영 ㅇ (실증서비스) 이종간 데이터 결합을 활용한 실증서비스 구축
2025년	데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현	ㅇ (발전전략) 국토교통 데이터 상호연동을 위한 프레임워크 정립 및 국토교통 지식기반 서비스 정보시스템(S/W) 개발 ㅇ (데이터 기반 환경) 데이터 안심구역 시스템 표준 모델 정립 ㅇ (실증서비스) 이종간 데이터 결합을 활용한 실증서비스 운영

<표 8-3> 연차별 연구추진계획

연구 내용		일 정			
		2022년	2023년	2024년	2025년
(발전전략) 국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립	공통기반환경 및 실증서비스 구현을 위한 발전전략 수립	국토교통 데이터 산업 활성화를 위한 발전전략 수립			
		민감정보(개인정보)의 실증서비스 활용을 위한 법제도 개선방안 연구			
	국토교통 데이터 융·· 복합을 위한 표준체계 정립	국토교통 데이터 분류체계 기반·융 복합 분석 연관 맵 구축			
		국토교통 데이터 표준체계 구축			
			국토교통 공간표준체계 구축 및 데이터 연계 처리 표준화 기술개발		
(데이터 기반환경) 데이터 생애주기 지원을 위한 데이터 기반환경 구축	쓸만하고 활용성 높은 데이터의 생산·가공 체계 구축	국토교통 분야 신규 데이터(개인정보) 생산가공체계 구축			
	수집데이터 연계 및 저장을 위한 보안환경 구축	국토교통 데이터 안심구역 연계 수집 보안 기반환경 구축			
			개인정보 데이터의 재식별 가능성 없는 가명처리 지원시스템 구축		
	국토교통 데이터 안심구역 내 데이터 분석·활용 기술개발	데이터 실증서비스 구현을 위한 분석 도구 개발			
			데이터 사전 분석지원시스템 개발		
	데이터 연구 및 거래 활성화를 위한 유통체계 구축	데이터 가치기반 국토교통 데이터 유통체계 구축			
		데이터 소유권 보호를 위한 거래관리 기술개발			
(실증서비스) 국민 체감형 국토교통 융·복합 실증서비스 개발	누구나 쉽게 데이터를 분석·활용할 수 있는 체험 서비스 개발	데이터 결합 및 실증서비스 분석활용을 위한 체험 서비스(리빙랩) 개발			
	국토교통 분야 디지털 전환을 위한 신규 생산 데이터 활용체계 구축	신규 데이터 생산가공체계 마련 및 검증을 위한 활용체계 마련			
	데이터 융·복합을 통한 실증서비스 구현	가명정보 결합을 통한 실증서비스 구현			

※ 과제 추진 기간 내 **환경여건 변화(데이터 산업법 제정) 대응**을 위해 데이터 **안심구역 구현을 위한 기반기술 개발**로 구체화

구분	생산	공통기반기술	유통	활용
추진계획보고 시 (‘21.01.14)	법제도개선 방안 및 신규 데이터 생산체계 마련	데이터, 네트워크, 컴퓨팅 등 데이터 샌드박스	공통기반기술 연동 환경, 데이터 유통체계 구축 계획 등	활용서비스 환경 조성, 디지털 트윈기반 의사결정체계 구축방안 마련
업무보고 시 (‘21.11.18)	상동	**안심구역 중심** 공통기반기술을 통한 유통 및 활용 환경 조성		**실증서비스 중심** 데이터 활용 모델 마련