
제7차 국가공간정보정책 기본계획

(2023 ~ 2027)

2023. 6.

국 토 교 통 부

목 차

I. 기본계획 개요 및 추진경위	1
II. 공간정보 정책의 현 주소	3
III. 대내외 환경	5
IV. 제7차 기본계획 목표 및 주요과제	9
V. 과제별 세부내용	
1. 국가 차원의 디지털트윈 구축 및 활용체계 마련	10
2. 누구나 쉽게 활용할 수 있는 공간정보자원 유통·활용 활성화	22
3. 공간정보 융복합산업 활성화를 위한 인재양성과 기술개발	28
4. 국가공간정보 디지털트윈 생태계를 위한 정책기반 조성	44
VI. 추진체계 및 과제별 담당기관	47

용어 및 약어

증강현실 (Augmented Reality, AR)	<ul style="list-style-type: none"> · 사용자가 눈으로 보는 현실 세계에 가상의 물체나 속성정보 등을 중첩해 보여주는 기술
가상현실 (Virtual Reality, VR)	<ul style="list-style-type: none"> · 컴퓨터로 만들어 놓은 가상의 세계에서 사람이 실제와 같이 체험을 할 수 있도록 하는 기술
확장현실 (Extended Reality, XR)	<ul style="list-style-type: none"> · 가상현실(VR), 증강현실(AR), 혼합현실(MR) 기술을 망라하는 초실감형 기술 및 서비스
3차원 공간정보	<ul style="list-style-type: none"> · 지형을 나타내는 수치표고모형(DEM)과 정사영상(Orthophoto) 및 3D 모델로 구성 · 3D모델은 표현의 상세수준(LOD, Level of Detail)에 따라 0단계(2차원)에서 4단계(창문과 실내공간)로 표현
디지털트윈 (Digital Twin, DT)	<ul style="list-style-type: none"> · 건물, 도로 등 현실세계의 객체를 3차원으로 표현하고, 온도·대기질·수질 등 물리·생태 상태에 대한 IoT센싱데이터와 이동·생산·소비 등 인문·사회·경제 현황 소셜센싱데이터를 융복합한 가상세계 · 현실세계를 모니터링하고 문제점 진단 및 정책대안의 파급효과를 시뮬레이션하여 현실세계를 최적화할 수 있는 디지털 실험실
국가공간정보 기반 디지털 트윈 (National Spatial Data based Digital Twin, NDT)	<ul style="list-style-type: none"> · 건물, 도로, 산림, 하천, 해양 등의 현실세계를 3차원 공간정보 기반으로 물리·생태 상태 데이터와 인문·사회·경제 현황 데이터를 융복합한 디지털 트윈
건물정보모형 (Building Information Modeling, BIM)	<ul style="list-style-type: none"> · 3차원, 실시간, 동적 모델링을 통해 건물의 생애주기 동안 건물 데이터를 생성하고 관리하는 정보 모델링 프로세스 또는 관련 기술
글로벌 이산격자체계 (Discrete Global Grid Systems, DGGS)	<ul style="list-style-type: none"> · 지구 표면을 일정한 크기의 다각형, 즉 격자로 계층적으로 분할하여 위치를 식별할 수 있도록 하는 일련의 표준 공간 참조 체계
Geo-IoT (Geospatial Internet of Things)	<ul style="list-style-type: none"> · IoT와 공간정보를 융합하여 현실사물, 공간정보(가상사물), 사람을 인터넷으로 연결하고 위치/공간/센싱 정보를 교환·공유하여 스스로 일을 처리하고 똑똑한 서비스를 제공하는 만물인터넷
위성항법시스템 (Global Navigation Satellite System, GNSS)	<ul style="list-style-type: none"> · 위성에서 발신한 전파를 이용하여 언제, 어디서나, 누구에게나 정밀한 위치정보를 제공하는 범지구적 측위정보시스템
무선주파수 인식 (Radio Frequency Identification, RFID)	<ul style="list-style-type: none"> · 사물 각각에 고유코드가 있는 전자태그를 부착하고, 무선신호를 통해 사물의 정보를 인식 또는 식별하는 기술
도심항공교통 (Urban Air Mobility, UAM)	<ul style="list-style-type: none"> · 드론, 로봇택시 등 하늘을 이동 통로로 활용하는 미래의 도시 교통 체계
메타버스 (Metaverse)	<ul style="list-style-type: none"> · 초월(Meta)과 우주(Universe)의 합성어로 현실세계 너머에 있는 세상, 즉 디지털 세상 또는 가상세계를 의미함 · 게임과 같이 세상에 존재하지 않는 가상세계와 현실세계와 유사한 디지털트윈, 소셜 미디어 등 모든 디지털 세상을 포함
스마트건설	<ul style="list-style-type: none"> · BIM, 3D스캐닝, 드론, 로봇틱스 등의 기술이 접목된 새로운 건설방식
지오태깅 (Geotagging)	<ul style="list-style-type: none"> · 메타데이터에 위치정보(좌표)를 자동으로 입력하는 기술로, 스마트폰으로 촬영한 사진에 위치정보가 기록되는 것을 예시로 들 수 있음

I. 기본계획 개요 및 추진경위

(1) 기본계획 개요

- (수립배경) 4차산업과 공공정책 및 국민행복의 핵심기반인 공간 정보를 체계적으로 생산하고 활용하기 위한 중장기 정책방향 제시
- (수립근거) 「국가공간정보 기본법」 제6조
 - ※ (관련 기본계획) 공간정보산업 진흥 기본계획(공간정보산업 진흥법), 국가측량기본계획(공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률)
- (수립주기) 매 5년 (7차: '23~'27, 6차: '18~'22)
- (주요내용) 「국가공간정보 기본법」 제6조제2항에 따른 사항

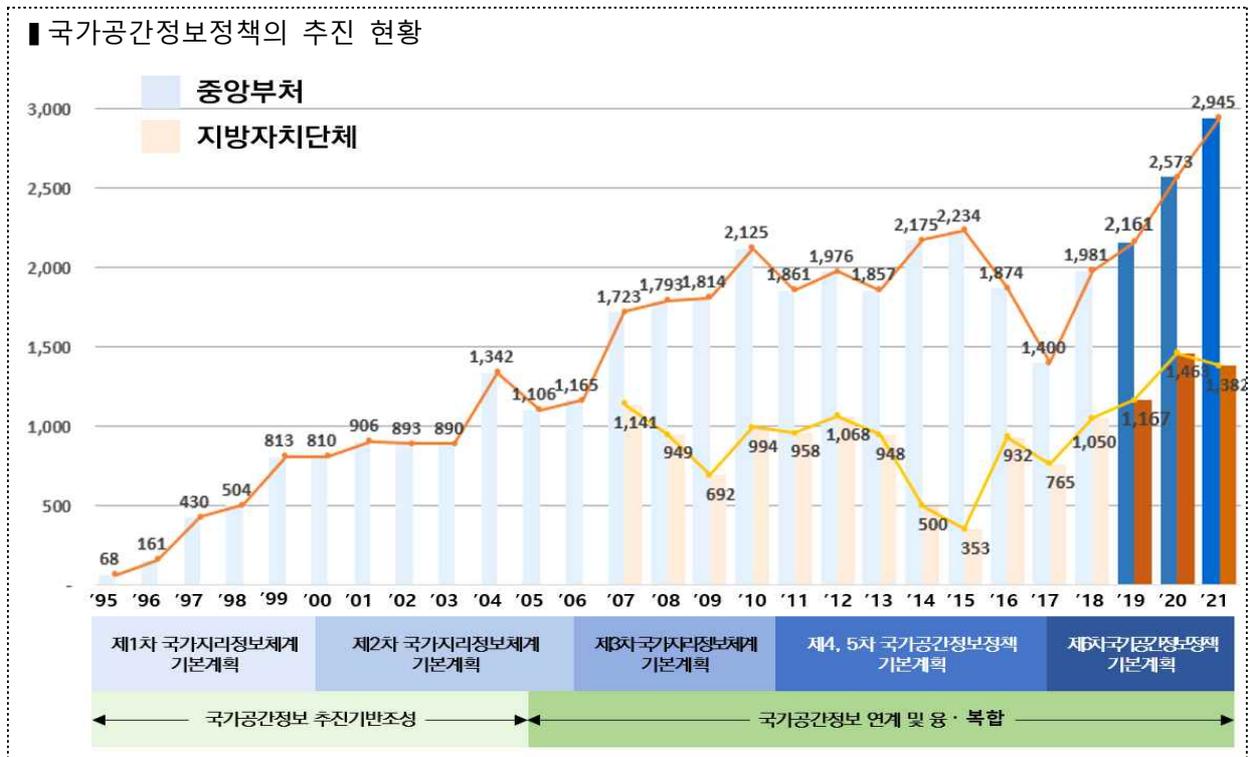
- 정책의 기본 방향
- 기본공간정보의 취득 및 관리
- 국가공간정보체계에 관한 연구·개발
- 공간정보 관련 전문인력의 양성
- 국가공간정보체계의 활용 및 공간정보의 유통
- 투자 및 재원조달 계획
- 표준의 연구·보급 및 기술기준의 관리
- 공간정보산업의 육성에 관한 사항

(2) 7차 기본계획 주요 수립경위

- '22.7 : 7차 기본계획 수립을 위한 연구용역 착수
- '22.8~12 : 산·학·연 전문가로 구성된 6개 분과* 구성 및 과제 발굴
 - * 디지털트윈 / G-디지털플랫폼 / 표준 / 인력 / R&D / 산업 등 (총 62명)
- '22.12~ '23.1~3 : 공청회 개최 및 관계기관 의견수렴
 - * 중앙부처, 관계 부서, 주요 공공기관, 지자체 등
- '23.4 : 국가공간정보 전문위원회 검토

참고 : 1~6차 기본계획 추진 현황

- (추진경과) '94, '95년 가스 폭발사고를 계기로 GIS 기반 국토 관리의 필요성이 제기되어 국가 차원의 공간정보정책 본격 추진
 - (1차)기반조성→(2차)기반확대→(3차)활용확산→(4차)연계·통합→(5차)융합·활용→(6차)가치창출에 중점을 두고 국가정책 추진
 - * 1차('95~'00), 2차('01~'05), 3차('05~'10), 4차('10~'12), 5차('13~'17), 6차('18~'22)
 - 국가공간정보사업 예산은 지속 증가하여, 6차 계획기간 동안 예산규모 연평균 15% 증가(3,031억원('18)→4,035억원('20)→5,290억원('22))



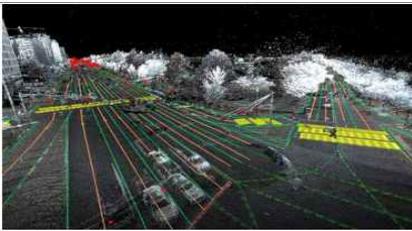
- (성과) 국가기본도, 주제도, 지하시설물 정보, 3차원 공간정보 등 다양한 공간정보를 구축하고, 법제도 및 산업 기반 마련
 - 종이지도에서 2D/3D 디지털 공간정보 생산체계로 진화
 - 국가공간정보 기본법, 공간정보 관리법, 공간정보산업 진흥법 등 법적 기틀을 확립하고, '13년 이후 연평균 약 7.8% 산업 성장

II. 공간정보 정책의 현 주소

[1] [생산] 양적, 질적 확대했으나 최신성, 융복합 수요에는 미흡

- (성과) '95년 이후 지형도, 지적도, 주제도(인구, 기후, 토지이용 등), 지하시설물 등 다양한 공간정보를 디지털 데이터로 구축
 - 최근에는 공간빅데이터('14~), 자율주행을 위한 정밀도로지도('15~), 국토위성영상('21~), 3차원 공간정보 등으로 지속 확대

■ 최신 공간정보 예시



<정밀도로지도>



<국토위성영상>



<3차원 건물 모형>

- (한계) 공간 기반 다양한 데이터 융복합 활용이 여전히 어려움
 - 고유 식별자, 좌표체계 및 표준화 미흡 등 다양한 원인 존재
 - * '22년 실시한 데이터 융복합 활용 관련 설문조사(5점 척도)에서 일반인은 3.5점, 전문가는 2.9점으로 융복합의 용이성에 대한 인식이 부정적으로 나타남

[2] [유통] 양적인 개방은 증가하였으나 쓸만한 데이터는 부족

- (성과) 국가공간정보포털(K-Geo플랫폼), 공간정보오픈플랫폼(V-World), 공간융합 빅데이터플랫폼, 국토정보플랫폼 등 유통채널 다양화
 - 중앙부처, 지자체, 공공기관 등 240여개 기관이 보유한 공간정보 목록 약 10만 건을 개방('22, 7월 기준)하고 공개 제한 규제 완화('21년)
- (한계) 다양한 데이터를 무상제공하고 있으나 유통의 대상, 방법, 변화 관리, 정책/거버넌스 등 공간정보 유통 전반에 관한 프레임워크 부재
 - 유통되는 데이터의 양은 많으나 다른 데이터와 연계·융합할 수 있는 쓰기 좋은 데이터는 부족하고, 유통 채널이 분산 운영
 - * 디지털트윈, 가명정보, 마이위치정보 활용 등 최근 및 미래 트렌드 대응 기반 미비

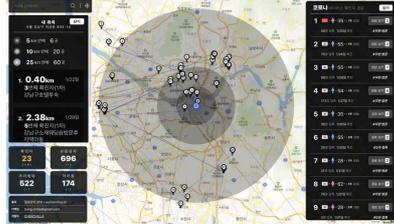
(3) [활용] 민간영역에서는 활발하나 공공분야에서는 저조

- (성과) 포털, 내비게이션, 공유 자동차·자전거, 음식배달, 관광, 날씨, 운동, 부동산 등 다양한 분야에서 공간정보 활용이 일상화
 - 코로나19 감염병 국가 위기 대응시 공간정보가 중요한 역할 수행

■ 감염병 대응을 위한 공간정보 활용 사례



<마스크 판매처 지도>



<코로나 맵>



<역학조사 지원 시스템>

- (한계) 공간정보 품질 한계와 개방 규제로 인해 혁신적인 서비스 창출이 어렵고, 특히 공공부문에서는 정책 결정 시 활용이 미진
 - 공공부문의 활용은 증가하였으나, 근거법 미진으로 실제 정책 의사 결정을 위한 상황/지역별 맞춤형 적용은 부족해 정책지원에 한계
 - * 국토균형발전분석, 입지선정, 경관분석, 도시재생, 기반시설계획 등 국토공간계획을 지원 하는 KOPSS(Korea Planning Support System)구축사업을 추진하였으나 활성화되지 못함

(4) [산업] 시장규모는 커지고 있으나 융복합 산업 비을 저조

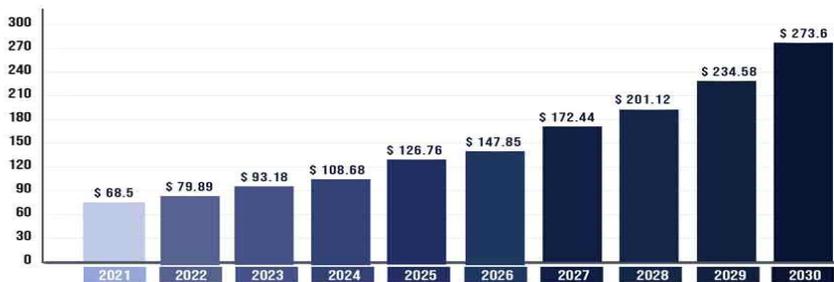
- (성과) 공간정보산업의 범위와 규모가 확대되어 '21년 기준 총매출액 10조원 돌파, 최근 10년간 매출액 연평균 7.8%, 종사자 수 5.9% 성장
 - (범위) 위치기반 서비스, 공간정보 플랫폼 산업 포괄
 - (규모) '13년 첫 조사 이래 10년간 종사자 수 약 2.9만명(연평균 5.9%), 사업체 수 약 1.3천개(연평균 2.9%) 증가, 매출액은 연평균 7.8% 증가
- (한계) 분야 간 융복합 활성화를 통한 혁신 기반 미비, 공공주도형 생태계, 미래 변화에 대한 대응 역량 부족 등 문제 내재
 - 타 분야와 융복합 촉진을 위한 산업, 경계 유연화 등 정책지원 부족
 - 공공발주 사업 중심으로 공간정보산업 생태계가 형성되어 있고, 민간영역의 융복합 수요에 대한 대응 부족으로 민간주도 성장 지체

Ⅲ. 대내외 환경

(1) 메가트렌드

- (사회) 저출산/고령화, 지역소멸 위기 심화, 수도권/지방, 계층/세대 간 격차 확대, 일/가정 양립 문화 확산, 온라인 소비/서비스 이용 일상화
 - 온라인을 비롯 디지털 기술은 일상과 업무 등 사회 원동력으로 부상
- (기술) ICBAM과 함께 디지털트윈, 메타버스 등의 신기술, 자율주행차/드론/로봇 등 무인 기술을 이용한 분야별 파괴적 혁신 진행
 - 디지털트윈, 디지털 플랫폼, 딥러닝 등 AI, AR/VR 등 몰입형 시각화, 메타버스 등이 특히 공간정보에 큰 영향을 미칠 것으로 예상
 - * ICBAM : 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 인공지능(Artificial Intelligence), 모바일(Mobile/5G)
- (경제) 코로나19, 러시아-우크라이나 전쟁 등으로 저성장 장기화, 주력산업 위기와 저탄소/디지털 산업의 부상, 4차 산업혁명으로 성장동력 변화

■ 세계 공간정보시장 성장 규모



• 디지털 경제 확대로 세계 공간정보시장은 연평균 16.63%씩 성장하여 '30년에는 약 308조 규모로 증가 예상
출처 : Precedence Research, 2021

- (환경) 기후위기 심화, 재난/재해 증가로 대내·외 협력 및 예측적 미래 위험 대응 필요성이 증가하고, 탄소중립 관련 국제규범 강화
 - * 글로벌 기업 엔비디아는 지구를 디지털트윈으로 구축하여 시나리오별 기후변화 결과를 예측하는 프로젝트를 추진 중(Forbes, 2022.4.3, NVIDIA Earth-2: Leveraging The Omniverse To Help Understand Climate Change)
- (정책) 디지털플랫폼정부 실현을 비롯하여 공간정보 관련 과제가 새로운 정부의 국정과제로 다수 선정되어 정책적 관심 증가
 - * 모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼정부 구현(국정 11), 국토공간의 효율적 성장전략 지원(국정 38), 모빌리티 및 국토교통산업의 미래 전략산업화(국정 28) 등

(2) 공간정보 패러다임 변화

- 공간정보는 정적이고 추상적인 지도 형태에서 현실 그대로의 모습과 속성 및 상태를 실시간으로 표현해주는 형태로 발전하고 있음
 - 공간정보 구축, 수집/전송, 처리/융합 및 분석/활용 기술 발달
 - * 사진측량, LiDAR측량, MMS(Mobile Mapping System) 등 3차원 공간정보(3D모델) 구축 기술과 통신 기술(5G), GNSS와 RFID 및 IoT센서, AR/VR, 클라우드 컴퓨팅, AI 등

■ 공간정보 패러다임 변화

과거/현재	가까운 미래	중장기 미래
들여다보는 공간	→	직접 걷고 만지고 느끼는 공간
현실공간의 묘사(描寫)	→	현실공간의 묘사(描寫)/추상화
실재(實在) 공간	→	실재(實在)+가상 공간 융합
과거기록	→ 실시간 지도	미래 예측이 가능한 디지털트윈
인간이 이용	→ 인간+기계	기계가 스스로 이용
필요시 선택적으로 간헐적 이용	→	일상에서 늘 이용
평면.이미지	→ 3차원	3차원 실감형, 4D/5D
데이터/정보 인프라	→ 인공지능	거대AI, 공간지능(GeoAI) 등

- 디지털트윈과 메타버스 시대가 도래함에 따라 공간정보는 가상과 현실 공간을 연결하고, 위치결정 및 탐색 등 핵심 정보로 역할
 - 공간정보(위치정보)는 드론, 자율주행자동차, 로봇 등 공간에서 움직이는 모든 장치와 관련 시스템에 내재화

■ 공간정보 활용 사례



<무인드론 배송>



<메타버스>



<로봇친화형 건물>

출처 : (좌)아마존프라임, (중) 메타버스 플랫폼 '컴투버스', (우) 네이버

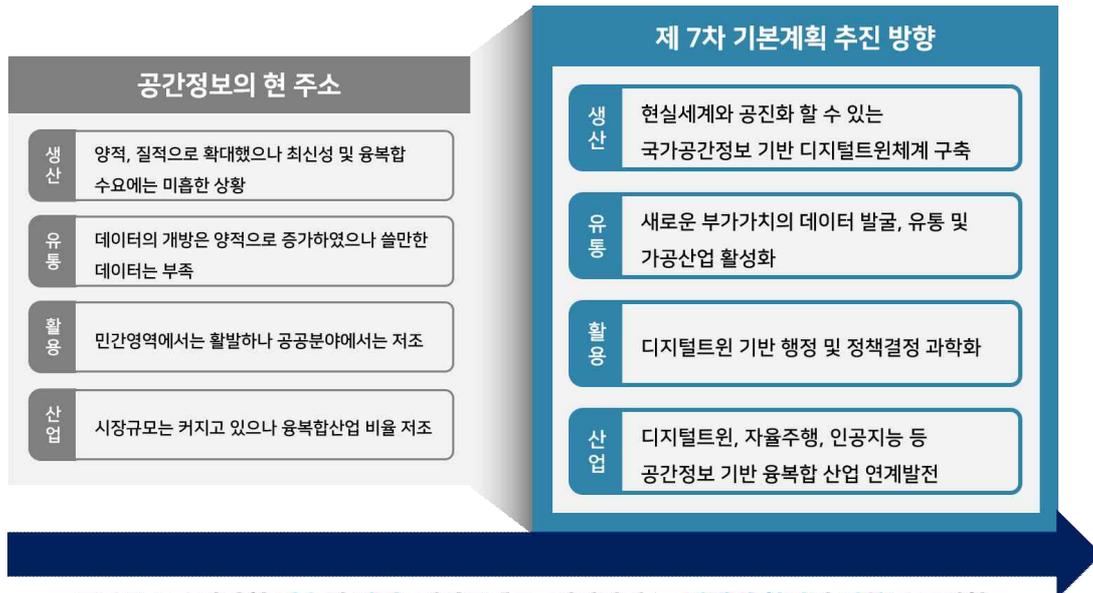
- 주소나 지명 등 위치 요소를 포함하는 다양한 형태의 데이터가 공간정보를 통해 연결 및 융합되어 새로운 부가가치 창출
 - 단순 지도에서 디지털 자원과 연계한 혁신 창출 플랫폼으로 진화

(3) 해외 주요국의 공간정보정책 동향

- (영국) 사물·시스템·사람·환경 간 중계자로서 위치(공간) 데이터 규정을 수립하고 국가 위치데이터 프레임워크 구축을 위한 전략 이행('20~'25)
 - 위치 데이터의 활용 촉진 및 보호, 품질 및 접근성 개선, 활용 역량 제고, 혁신 활성화의 4대 전략 이행을 위한 사업추진
- (유럽) 유럽연합 위치정보 프레임워크 개발 및 적용으로 유럽 내 민간-공공, 국가 간 위치 정보와 서비스의 상호운용성 확보 추구
 - EU 회원국 간 관련 정책 및 법제의 정합성 확보, 위치정보 기반 디지털 정부 통합, 편익 지향적 전략적 공공 투자, 표준화 및 상호운용성 원칙의 일관된 적용, 거버넌스/파트너십/역량 강화 전략 추진
- (미국) 장소기반 의사결정을 위한 디지털 인프라 구축을 위해 공간정보법을 제정('18)하고, 국가공간정보인프라 전략계획('21~'24) 수립
 - 국가공간정보 정책 및 거버넌스 프레임워크 구현, 국가공간정보 자산의 FAIR* 원칙 준수, 개방형 표준 기반 공간정보 상호운용성 확보 및 협력적 거버넌스와 파트너십 활성화 추진
 - * FAIR: 검색(Findability), 접근성(Accessibility), 상호운용성(Interoperability), 재활용성(Reusability)을 의미하는 데이터 공유 원칙
- (호주/뉴질랜드) 공간정보와 위치지능으로 나아지는 사회를 목표로 데이터, 활용, 기술, 역량, 참여/협업에 대한 5대 추진전략('20~'24) 수립
 - 3D/4D로 공간정보를 고도화하고, 데이터 생산과정 간소화, 개인정보 보호 및 사이버 보안, 접근성, 개방형 표준 준수 등 고도화 추구
 - 공간정보의 활용 가치를 제고하고, 미래를 대비하는 신기술 개발 추진
- (일본) 언제 어디서나 누구나 필요한 공간정보를 사용할 수 있고, 정확하고 상황에 맞는 정보를 수집하여 행동하는 G공간사회 실현 추진
 - * 디지털청의 디지털 전환 정책과 연계하여 자연재해/환경문제, 산업/경제 활성화 등 5대 분야 130개 시책, 10대 심볼 프로젝트 추진

[4] 제7차 기본계획 추진방향

■ 공간정보 현주소와 7차 기본계획 추진방향



ICBAM 등 다양한 기술의 발전, 메가트렌드, 패러다임 등 대내외 환경의 변화를 고려한

제 7차 기본계획 추진방향 설정

* ICBAM : IoT, Cloud, Big data, AI, Mobile

- (생산) 인공위성, 드론, MMS, IoT, SNS 등 현실세계의 형태와 속성 정보 및 실시간 센싱데이터를 융복합하는 NDT 구축
 - 현실 세계와 가상 세계(디지털트윈)가 서로 영향을 주고 받으면서 발전해 나가는 형태로 구축
- (유통) 국가가 생산하는 데이터뿐만 아니라 다양한 활동에서 생산되는 민간의 데이터를 발굴하여 융합하는 유통 생태계 조성
- (활용) 데이터를 기반으로 국토를 모니터링하며, 어디에 어떤 문제가 있는지를 진단·처방할 수 있는 활용체계 구축 및 활용 활성화
 - 과거의 공간자료/통계자료가 아닌 현재 국토에서 벌어지고 있는 상황을 (준)실시간으로 수집·분석·대응할 수 있는 체계로 전환
- (산업) 측량 중심의 산업에서 스마트 건설, 자율주행, AR/VR 게임, 메타버스 등 다양한 산업과 융복합하여 발전할 수 있도록 지원

IV. 제7차 기본계획 목표 및 주요과제

비전

모든 데이터가 연결된 디지털트윈 KOREA 실현

목표

- ◆ 최신성이 확보된 고정밀 데이터 생산 및 디지털트윈 고도화
디지털트윈 구현단계: 2 → 4 ; 갱신주기: 0.5~2년 → [준]실시간갱신
- ◆ 위치기반 융복합 산업 활성화
'20: 총매출액 10조 → '27: 15조 (융복합산업인력 46% → 58%)
- ◆ 공간정보 분야 국가경쟁력 Top10 진입
'22: 25위(GKI Readiness Index, GW&UNSD) → '27: 10위권
* GKI : Geospatial Knowledge Infrastructure

전략
및
추진
과제

전략	추진과제
① 국가 차원의 디지털트윈 구축 및 활용 체계 마련	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국가공간정보 디지털트윈체계 구축 ▪ 국가공간정보 디지털트윈 구축을 위한 표준 기반 마련 ▪ 국가공간정보 디지털트윈을 위한 지적정보 고도화
② 누구나 쉽게 활용할 수 있는 공간정보자원 유통·활용 활성화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국가공간정보 디지털트윈을 위한 새로운 유통체계 구축 ▪ 공간정보를 쉽고 빠르게 찾을 수 있도록 유통체계 고도화 ▪ 공간정보 기반 오픈이노베이션 창출을 위한 활용체계 확산
③ 공간정보 융복합 산업 활성화를 위한 인재양성과 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공간정보 디지털 창의인재 10만 양성 ▪ 고부가가치 창출을 위한 산업구조 개편 ▪ 국토의 디지털 전환(Dx)을 위한 혁신기술 개발 ▪ 협력적 글로벌 공간정보시장 확대 및 기술 선도
④ 국가공간정보 디지털트윈 생태계를 위한 정책기반 조성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국가공간정보 기반 디지털트윈 생산-유통-활용을 위한 제도기반 마련 ▪ 국가공간정보 기반 디지털트윈 생태계 활성화를 위한 거버넌스 구축 및 운영

V. 과제별 세부내용

1. 국가 차원의 디지털트윈 구축 및 활용체계 마련

■ 국가공간정보 기반 디지털트윈의 개념

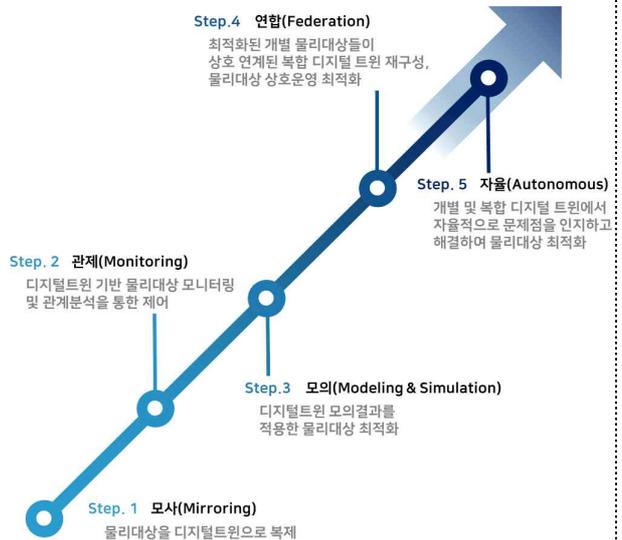
현실세계(지상+지하+해양)의 있는 그대로의 모습과 속성, 상태 및 상황을 디지털로 구현한 가상세계 : 3차원 공간정보 + IoT센싱 데이터 + 소셜센싱 데이터 + 동적객체의 위치정보



■ 국가공간정보 디지털트윈 체계 개념도



■ 디지털트윈 기술발전 5단계



출처: 정보통신기획평가원(2021). 디지털트윈 기술 K-로드맵. p.18

① 국가공간정보 디지털트윈 체계 구축

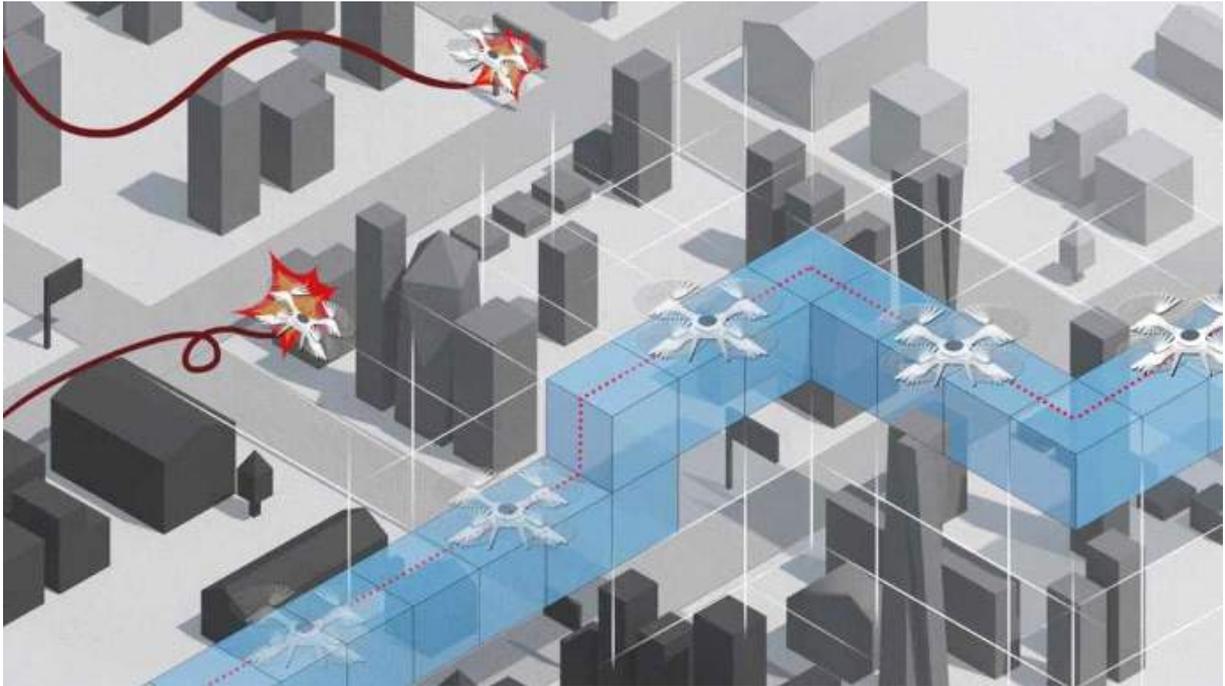
(1) 국가 차원의 디지털트윈 체계 구상 및 설계

- (데이터 모델) 국가공간정보 기반 디지털트윈(National Spatial Data based Digital Twin, 이하 NDT)의 핵심 구성요소 정의 및 개념 설계
 - NDT의 데이터 구성요소를 선정하고, 구성요소 간 관계 설정 및 쉽고 빠른 융복합을 위한 공통식별코드 등 설계
 - 3차원 공간정보* 외에 IoT센싱 데이터**(기상, 미세먼지 등), 소셜센싱 데이터*** (유동인구, 카드, 차/사람의 궤적 등) 등으로 구성
 - * 3차원 지형데이터(DEM)와 정사영상 및 3차원 모델(건물, 도로, 산림, 하천·댐, 해양, 지하시설물 등 다양)로 이루어짐
 - ** 국토·도시 공간의 물리환경·생태 상황을 센싱한 데이터
 - *** 자원/사람의 생산·이동·소비·활동 등 인문·사회·경제 상황을 센싱한 데이터
 - 이종 데이터를 연결·융합하기 위한 공통식별코드 설계, 표준위치데이터 의무화 등 데이터 사양(표준, 품질, 데이터 모델 등) 구체화
- (데이터 흐름) 공공과 민간 등 다양한 주체가 생산하는 다양한 형태의 데이터를 NDT로 취합되도록 설계
 - 다양한 형태의 3D모델과 센싱데이터가 도시-국가 차원의 디지털 트윈으로 연결, 융합될 수 있도록 데이터 흐름(Data flow)을 정립
 - 공공생산 공간정보가 민간 데이터의 기반이 되고, 민간생산 데이터(CAD/BIM/GIS 등)가 공공데이터와 NDT를 갱신하는 선순환 과정 정립
- (연합체계 설계) 개별 디지털트윈을 연결하고 융합하여 도시, 국가 차원의 더 큰 디지털트윈으로 구축될 수 있는 연합체계 설계
 - 개별 디지털트윈을 도시 및 국가 단위로 연합할 수 있는 체계 설계

- 지형, 건물, 도로, 하천, 지하시설물, 해양 등 지상·지하 지형·지물에 대한 개별 디지털트윈을 연합하여 연속된 디지털트윈으로 구축
 - * 영국의 국가디지털트윈 개념을 참조하여 개별 디지털트윈들이 연합(federation)되어 만들어진 국가차원의 디지털트윈을 '국가공간정보 디지털트윈'으로 정의함
- 육상과 해상의 디지털트윈 데이터를 연결하기 위해 각각 상이하게 운영하는 높이기준체계 변환 기술개발 추진
- CAD/BIM 등의 준공도면을 개별 디지털트윈과 NDT로 연결·융합할 수 있도록 준공도면의 협력적 표준화
- 개별 디지털트윈이 NDT와 연결되어 변경 사항 등을 갱신할 수 있는 체계 구축
 - 개별 디지털트윈의 모습이나 속성 및 상태가 변하면 연합된 NDT의 해당 객체도 자동 갱신될 수 있도록 구축
- (위치자료 프레임워크) 위치기반 디지털트윈을 구축하고 활용하기 위한 위치데이터 수집, 처리 및 활용의 기본 틀 마련
 - 시공간에서 발생하는 활동을 디지털트윈과 연결 및 융합할 수 있도록 위치정보 수집-처리-활용 기반 마련
 - 위치데이터는 다른 데이터와 연결 또는 융합하기 위한 수단이며, 공유 자동차 등 위치를 기반으로 하는 공간정보 서비스의 핵심
 - * 행정안전부의 주소정보 정책과 연계·협업 추진
 - 센싱 데이터를 위치(x, y, z) 기반으로 디지털트윈과 연결할 수 있도록 관련 기관 협력체계 구축 및 제도화 추진
 - * 주요 중앙행정기관 차관급, 지자체 부시장급이 참여하는 국가공간정보위원회를 통해 의결 추진하고, 이후 공공기관으로 확대 추진
 - 센싱 데이터에 센서의 위치(x, y, z)를 포함하도록 의무화 추진
 - 고정체 또는 이동체의 센싱 데이터를 NDT와 융합할 수 있는 3차원 입체격자체계 구축

- * OGC의 DGGS(Discrete Global Grid Systems)와 3차원 입체격자체계 R&D(국토부) 결과를 바탕으로 다양한 해상도의 유연한 입체격자체계 구축
- * 드론, UAM이 3차원 공간에서 위치와 경로를 파악하고, 미세먼지 3차원 시각화 등을 위해 필요
- * 행안부의 '주소정보', '3차원 입체주소', '국가지점번호' 등의 정책과 연계

■ 3차원 입체격자 드론길 탐색 및 운행 개념도



출처: 국토교통부(2016), 드론길 구축을 위한 3차원 공간정보 시범구축, p.1

(2) 국가공간정보 기반 도시 디지털트윈 가이드라인 마련

- (가이드라인 마련) 중앙·지자체 등 다양한 기관에서 추진한 개별 디지털트윈 사업 성과가 서로 연결·연합될 수 있는 정책 추진
 - 디지털트윈 구축 및 활용과정에서 표준 및 가이드라인 마련, 도시 및 국가 차원의 디지털트윈으로 연합되기 위한 조건 등 정책 마련
 - NDT 구상 및 설계 결과를 실증하고, 현실과 가상이 연결·공진화할 수 있는 도시차원의 디지털트윈 가이드라인 추진
 - * 기 추진한 '디지털 트윈국토' 공모사업 성과 활용 및 스마트도시 사업 등과 연계 추진
- (활용모델) 탄소제로 및 공공행정을 혁신할 수 있는 디지털트윈 기반 시범 서비스 발굴

- 3차원 시각화에서 실시간 모니터링 및 탄소제로/재난재해/교통 등 다양한 시뮬레이션까지 수행할 수 있는 활용모델 발굴
- 행정기관을 직접 방문해야 하는 민원 업무를 대상으로 메타버스 공간에서 담당자와 대면할 수 있는 시범서비스 구현
 - * 서울시는 초실감 공간투어, 메타버스 관광투어, 메타버스 체험서비스 등을 위해 현실과 가상이 결합된 XR실감도시 구축 중
 - * 정부세종청사를 3D로 구현하고 아바타 관리인이 청사시설물 점검하는 사업 추진

(3) 국가공간정보 기반 디지털트윈을 위한 공간정보체계 고도화

- (국가위치기준체계 정립) 다양한 측위 수단(GNSS, 광학측량 등)의 정확도 향상 및 측지기준계 간 상호 변환이 가능한 위치기준체계 정립
 - VLBI, GNSS 등 관측을 통해 지각이동을 고려한 최신 세계측지계 (ITRF2000 → ITRF2020) 정립 및 고정밀 실시간 위치정보 서비스
 - 건설공사, GNSS, 해양측위 등 서로 다른 높이기준을 사용한 공간정보(좌표)를 변환하기 위한 국가지오이드모델 고도화
 - * VLBI(Very Long Baseline Interferometry) 전파망원경 또는 초장기선 전파 관측계
 - * GNSS(Global Navigation Satellite System) GPS 같은 위성항법체계를 통칭하는 표현
 - * (국가지오이드모델) GNSS측량에서 얻은 수학적 타원체로부터의 높이(타원체고)와 국가높이기준인 인천 평균해면으로부터의 높이(표고) 차이를 계산한 모델
 - 스마트건설 도입에 따라 3차원 데이터 취득, 자동화 시공관리, 실시간 정밀 측위 등을 적용할 수 있도록 건설측량 기술기준(KDS, KCS) 마련
 - * (스마트건설) BIM, 3D스캐닝, 드론, 로봇틱스 등 기술이 접목된 새로운 건설방식
- (국가기본도 등 구축) 1/1,000 수치지형도, 국가기본도 고도화, 사회적 약자를 위한 주제도 제작 등 다양한 형태의 공간정보 구축
 - * (국정과제 38-4) 전 국토의 디지털화를 통한 혁신기반 마련
 - 지자체 수요조사 및 협의를 거쳐 도시지역*에 대한 1/1,000 수치지형도 구축을 완료(~'27)하고 국가기본도DB(1/5,000)와 통합·연계
 - * '21년 기준 전국의 도시지역은 전 국토 면적의 약 16.7% 차지(국토교통부, 2022)

- 국가기본도 중 주요 데이터(도로·건물 등)에 대한 묘사·위치 정확도를 1/1,000 수준으로 상향하고, 네트워크정보, 3D건물정보 등 추가
- 국토의 변화상을 빠르게 수집하여 국가인터넷지도(변화 후 1개월 이내) 및 국가기본도DB에 수시 반영하고 다양한 성과품 갱신
- 행정정보 수집처 확대 및 탐지방법 개선, 다양한 공간정보(위성 사진 등) 기반의 변화탐지 기술개발 등 변화정보 수집체계 고도화
- 변화정보가 객체단위로 신속하게 지도에 반영될 수 있도록 국가 기본도DB를 정비하고 국가인터넷지도를 벡터기반으로 고도화
- 공간정보를 공공·민간 분야에서 쉽게 활용할 수 있도록 다양한 포맷과 형태(PDF, 백지도, 다국어 등)의 주제도 제작 확대
- 장애인, 노약자 등 사회적약자의 생활편의를 지원할 수 있도록 점자지도, 색각이상자용 지도, 무장애 인증시설 지도 등 제작
- (3차원 공간정보 구축) 메타버스, 디지털트윈 확산, 완전자율주행 지원 등을 위한 지형, 건물, 도로 등에 대한 3차원 공간정보 구축 추진
 - * (국정과제28-1) 미래지능형 모빌리티 조기 상용화 및 미래 핵심산업으로 육성, (국정과제38-4) 전 국토의 디지털화를 통한 혁신 기반 마련
 - 디지털 트윈국토 기반 마련을 위해 3차원 지형(수치표고모형)을 매년 갱신하고, 구축체계 개선 및 품질 향상
 - 홍수·가뭄 등으로부터 국민의 안전과 재산권 보호를 위하여 하천 등에 대하여 정밀 수치표고모형(1m급) 구축 추진
 - * 품질 확보를 위해 작업규정, 매뉴얼 개정 및 품질검사 업무지침 마련
 - 디지털트윈 등 미래 신산업 지원을 위해 건물, 도로 등에 대한 3차원 입체지도 구축의 예타 기획연구 등을 거쳐 구축 추진
 - 자율주행 상용화 및 차세대 지능형 교통체계(C-TIS) 구축에 맞추어 특별·광역지도 및 지방도에 대한 정밀도로지도 구축 완료('23~'26)

- 도로관리청의 도로 변경사항 통보제도 등을 운영하여 주요 간선 도로(고속국도, 일반국도) 등 既 구축 구간 유지관리
- 국민생활 안전과 복지 증진, 재난관리 등을 위하여 철도역사, 박물관 등 공공시설의 실내공간정보를 지속적으로 확대 구축
- 지능형 CCTV 등을 활용한 시설물관리, 의사위성 등 실내측위 기술을 활용한 실내 공간 위치서비스 및 메타버스 등을 지원
- (주제도 고도화) 해양, 산림, 통계, 환경, 과학, 농림, 농촌, 국방, 문화, 보건, 산업, 통일, 새만금 등 다양한 분야의 공간정보 고도화
 - 최신성이 확보된 고정밀 국가기본도 확대 구축에 따라 이를 기반으로 생산된 주제도*의 정확성 향상 등 고도화 추진
 - * 도시계획도, 임상도 등 토지이용규제나 자연/인문/경제/사회의 특정 주제를 표현
- (국토 영상정보) 고해상도 항공사진 및 국토위성을 통해 우리국토의 시계열 모니터링 및 각종 최신 공간정보 제작·기반 서비스* 등을 지원
 - * 수치지형도 제작, 재난·재해 모니터링, 조세·각종 시설물 관리, 인터넷 포털 영상지도 등
 - 매년 고해상도 항공촬영을 실시하여 당해 연도 항공사진 기반 공간정보 제작 및 GeoAI용 학습데이터 지원 등
 - 노후 항공사진측량장비 교체 등을 통해 상반기 내 전국 촬영, 하반기 내 당해 연도 성과 기반 최신 공간정보 제공 체계 확립
 - * 동시간 대비 촬영효율(사진매수, 촬영면적 등)이 낮은 舊장비를 최신 장비로 교체
 - 항공·정사영상의 산출물 형태 개선, 기 확보된 시계열 정사영상 기반 객체별 라벨 데이터 제작 등을 통해 GeoAI 분야 활용 지원
 - 국토위성 1·2호(2호 '24년 발사 예정) 및 다양한 위성영상의 안정적 수신·활용 체계를 마련하고, 주요 지역에 대한 영상 지속 확보
 - 국토위성 기반 공간정보 구축 기술을 바탕으로 접근 불능지역 (북한, 접경, 항공촬영불가) 공간정보 구축(1/5,000 등)에 국토위성 본격 활용

- 국토위성영상 기반 기초·활용 산출물의 서비스 확대* 및 온라인 서비스 편의성 향상을 통한 공공·민간 분야 위성영상 활용 제고

* 위성정사영상, 긴급공간정보(2종) + 표면반사율 영상, 모자이크, 영상지도, 국토현황정보, 변화탐지정보, 3차원 공간정보, 국가위성영상 기준점(7종)

- 국토위성 기반 북한·해외지역 영상지도 제작, 지자체 주요 공간 정보 입체모형(3D) 등 공간정보 추가 확보 추진

- 국토위성 1·2호 임무 종료에 대비하여 국토관리, 공간정보 구축 등의 위성 임무를 공백 없이 수행하기 위한 후속 위성 도입(개발) 추진

- 국가 위성영상 기준점(GCP Chip*)구축 및 국가위성운영·활용 등 관계 기관과의 GCP Chip 공동 활용체계 구축

* GCP(Ground Control Point) Chip: 정확한 공간 좌표값을 알고 있는 지상기준점을 항공영상 또는 위성영상으로 제작한 영상조각으로, 위성영상의 기하보정에 반드시 필요

- (지오테깅과 타임스탬프 도입) 위치정보를 포함하는 행정자료에 위치와 시간을 표준 형태의 지오테깅과 타임스탬프로 입력 의무화

- 주소와 같은 위치정보를 입력하는 경우 문자형뿐만 아니라 해당 위치가 표준 좌표값(x, y, z)의 형태로 자동 입력되도록 의무화

- 연도, 날짜, 시간의 경우에도 표준화된 형태인 타임스탬프가 입력되도록 기존 정보시스템 고도화

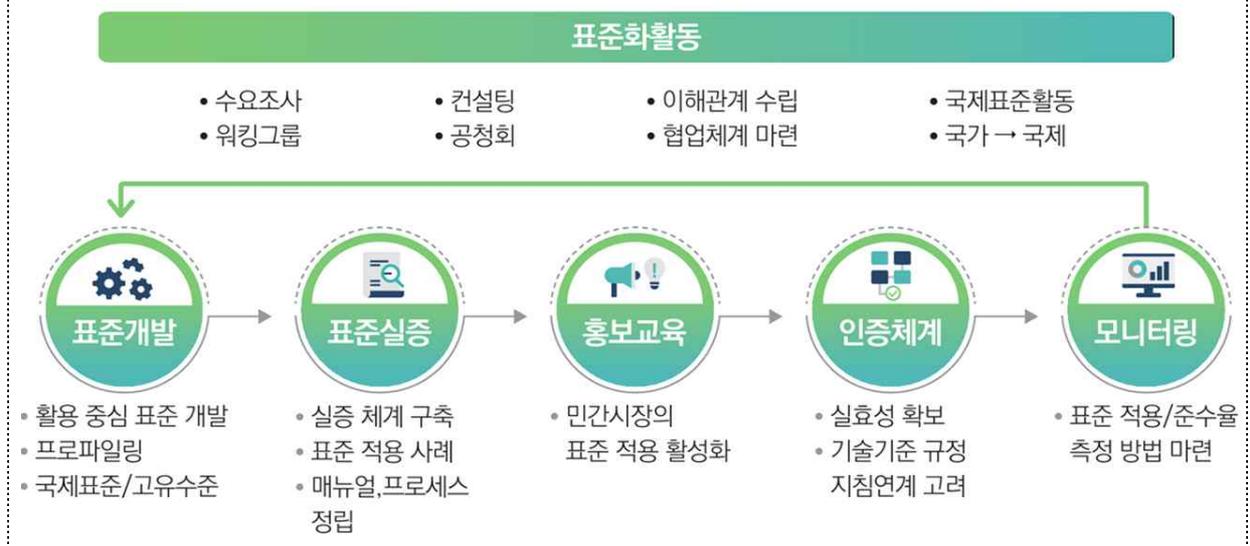
* 위치와 시간은 다양한 데이터를 융합할 수 있는 공통식별자의 역할을 수행

② 국가공간정보 기반 디지털트윈체계 구축을 위한 표준 기반 마련

(1) 공간정보 국가표준활동 강화

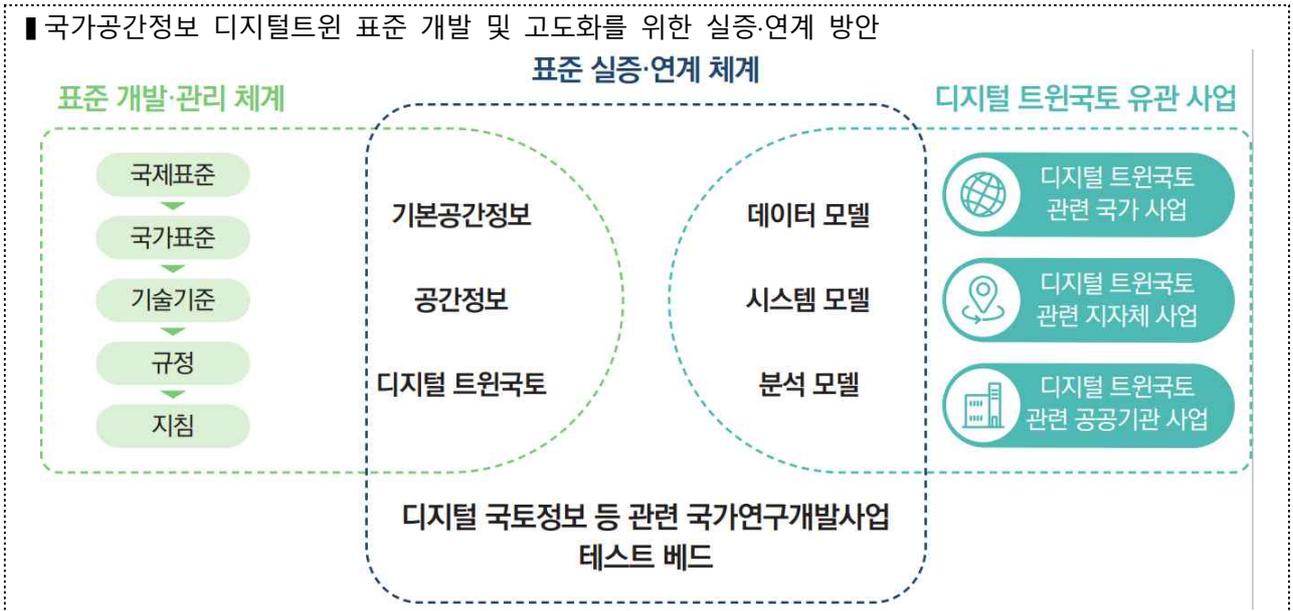
- (표준체계 선순환) 데이터의 상호운용성과 활용성을 위한 표준 개발, 실증, 홍보·교육, 인증, 모니터링으로 선순환하는 표준체계 구축·강화

■ 공간정보 표준화 활용 선순환 체계



- 국제표준과 국내 표준, 기술기준, 규정, 지침 등으로 연결되는 표준 체계를 정립하여 국가디지털트윈체계 구축을 위한 표준 기반 마련
 - 국제 및 국내 기술환경, 표준화 추진 활동에 맞춰 공간정보표준 현황 분석을 수행하고 이를 기반으로 국가표준 재정비
- 개별 사업추진에 따른 데이터 중복구축을 방지하고 연계성 있는 생산 및 공유 환경 조성을 위해 데이터 표준·법제도 연계 방안 마련
- (표준개발 확대) 신기술 도입 및 발전을 위해 국제표준과 국가표준을 연계하고, 고유표준 개발 확대와 함께 기술기준과 표준 불일치 해소
 - 기술환경 변화에 맞춰 공공-민간의 다양한 산업분야에서 국가공간정보 상호운용성을 확보하고 활용성을 촉진하기 위한 공간정보표준 개발
 - 표준개발 과정에 국제표준, 국가표준, 단체표준, 기술기준(훈령·지침·규정) 등 위계화된 표준체계를 준용하여 표준화 내용의 일치화 추진
- (디지털트윈 표준 개발) 현실·가상 세계의 동기화와 디지털트윈 기반 시뮬레이션을 위한 공간정보표준 개발
 - 동적 데이터(IoT 센서)와 공간정보의 융복합, 이종 시스템 간 데이터 연계, 다양한 분석 모형의 적용 등에 필요한 표준 개발

- 신속한 고유표준 개발 및 기술기준 부합화를 위하여 디지털 트윈국토 유관 사업과 연계한 국제표준의 프로파일링(profiling) 수행
- 국토부 디지털 국토정보 기술개발사업('22~'26) 테스트베드 등과 연계하여 고유표준 검증 및 다양한 신기술과 상호 운용성 확보



- (위원회 운영) 국가표준 개발 및 국제활동 대응 등 표준화 발전을 위하여 산·학·연·관 전문가로 구성된 위원회·워킹그룹 운영 및 전문인력 양성
 - 국가표준 개발·고시 절차, 국제표준화 대응, 전문·기술위원회 및 워킹그룹 운영 등 표준화 활동 전반에 민간전문가 참여 강화
 - 디지털트윈, 정밀도로지도, 스마트제조, UAM, 인공지능, 스마트 건설 등 타 분야와의 표준협력을 위한 워킹그룹 신설
 - 이종 기술 및 산업간 융복합, 표준 개발·활용 및 시험·인증 등을 수행할 수 있는 표준 전문가 지원 및 인력 양성

(2) 공간정보표준 활용 활성화 및 산업지원

- (표준시스템 고도화) 공간정보 생애주기 전 단계에 표준 적용 지원을 위한 공간정보표준 통합지원시스템 기능 구현 및 서비스 고도화

- 표준을 적용하여 공간정보의 생애주기 전 단계(수집·구축·품질관리·활용)에서 데이터 모델링, 품질관리, 활용을 지원하는 기능 구현
- 메타데이터·제품사양·데이터품질 등 표준 적용을 지원하기 위한 도구를 전문가(개발)와 사용자(활용)로 구분하여 서비스 추진
- (교육·홍보 강화) 온라인·실습교육 등 수요가 높은 표준을 대상으로 사용자 맞춤형 교육·홍보 활동 강화
 - 영상, 웹툰, 뉴스레터 등 다양한 채널을 통해 교육·홍보 확대
- (인증체계 도입) 적합성 사전검토 제도 정착 및 표준 적용 사후검토 등 표준 적용 여부 점검을 위한 평가제도 도입
 - 공간정보 활용 생태계의 지속 가능한 운영 및 발전을 위한 국가 공간정보 표준화 인증 및 평가체계(사전·사후 검토) 지원기술 개발

3 국가공간정보 디지털트윈에 대응한 지적정보 고도화

(1) 디지털트윈 기술 기반 스마트 지적 구축 기반 마련

- (3차원 입체지적 도입) 토지·건축물·구조물 등의 다양한 정보를 지적도면에 등록하는 3차원 입체지적 제도화
 - 입체적 구분지상권을 등기에 활용할 수 있도록 제도화
 - * 서울시 구분지상권 등록·관리 시스템 시범 구축 사업 추진(LX공사 협업)
 - 구분지상권 등록·관리를 위한 업무규정 및 입체지적측량 규정 마련
- (드론 지적측량 도입) 고품질 영상 취득이 가능한 드론을 활용한 지적측량 체계 도입 및 시가지 데이터 정확도 향상 방안 마련
 - 드론을 활용한 지적측량의 성과 활용 범위 및 방법 등 세부기준을 포함한 (가칭) 「드론 지적측량 규정」 등 제도 마련
 - * 건물 그림자에 의한 음영 및 사각지대 등 식별 정확도 향상 방안 필요

(2) 지적 정보의 현실성 제고 및 국민편익을 위한 제도 정비

- (지목체계 개편) 지목별 이용사례 그룹화 및 지목설정 상세분류 연구를 통한 제도 개선 추진
 - 28개의 상세 기준을 새로이 정립하고 효율적 지목 관리체계를 도입하여 지적행정의 효율화 및 토지이용자의 혼란 방지
- (도해지적 수치화) 도면형태로 관리 중인 지적도를 정확도 높은 수치지적으로 전환하기 위하여 등록전환 대상 토지 수치화 추진
 - 도해지적 수치화 촉진을 위한 제도를 추진하여 일관된 지적측량 성과 확보, 활용도 높은 토지행정 기초자료로 활용 가능

(3) 클라우드 기반 차세대 부동산종합공부시스템 전환

- (클라우드 지적공부 구축) 지적공부 7종 등 총 18종의 부동산정보를 효율적으로 관리하기 위해 클라우드 기반 부동산종합공부시스템 구축 추진
 - 전국 17개 시·도, 228개 시·군·구에서 분산 운영되고 있는 부동산 종합공부시스템을 클라우드 기반의 안정적 통합운영환경으로 전환
 - 매년 537개의 타 시스템과 1억 건 이상의 부동산정보를 연계하는 중요 시스템을 클라우드 환경 적용으로 보안·안정·효율성 확보
 - NDT 구축 및 활용체계 등 국가 주요과제로 추진하는 입체 공간 정보를 관리하는 입체 부동산종합공부 추진 로드맵 마련
- (지적측량시장 모니터링) 지적측량 접수·처리현황, 지역별, 공공·민간업체별 측량실적 등 지적측량시장 실시간 모니터링체계 구축
 - PC나 모바일에서 측량종목, 대상지역·면적 등 측량수수료를 계산하고 지적측량을 접수·처리할 수 있는 온라인 서비스체계 마련
 - 지적측량 업무량, 지적측량수행자(민간, LX공사) 수수료 수입 규모 등을 실시간 모니터링하여 지적측량시장 동향 파악 및 정책 지원

2. 누구나 쉽게 활용할 수 있는 공간정보자원 유통·활용 활성화

1 국가공간정보 디지털트윈을 위한 새로운 유통체계 구축

(1) NDT 플랫폼 구축

- (NDT 유통체계 구축) 이중데이터(IoT센싱데이터, 소셜센싱데이터, 속성정보 등)를 공간정보로 융합하는 NDT 기반 유통체계 프레임워크 구상
 - 개별적으로 구축되고 있는 디지털트윈 연계 및 활용 확대를 위해 시간·공간·인간활동 관련 정보공유가 가능한 **신유통플랫폼** 설계
 - NDT 유통체계 구축을 위한 ‘NDT 유통 플랫폼’ 구축·운영을 위해 유관 플랫폼(V-World)의 역할 개편 및 시스템 고도화
- * 디지털트윈 서비스를 위한 데이터 수집·제공 체계를 기반으로 공개 가능 정보 및 범용 분석·시뮬레이션 기능을 발굴하여 민간서비스로 개방



- (위치기반 데이터 융합) 도시 데이터 구축사업(Data Hub), 디지털트윈 구축사업 등 유관사업의 위치기반 데이터 융합 확대
 - 부문별·개별적으로 구축되는 다양한 공공 및 민간 디지털트윈에 적용된 정보*를 유통대상에 포함하여, 새로운 유통체계에 적용
 - * 각종 센싱데이터 및 교통·안전·도시행정 등 다양한 분야의 도시데이터를 기존 시스템과 연계·운영하는 대규모 데이터 관제 플랫폼인 데이터 허브(Data Hub)와 연계 활용 필요
 - 스마트도시 정책 일환으로 구축된 위치기준 IoT 정보를 공간정보와 연계·융합 및 활용 확대를 통해 공공부문 혁신 및 산업 활성화 지원

(2) 고부가가치 위치기반 데이터 발굴 및 융합 활용 지원

- (새로운 공간정보 발굴) 마이 위치데이터(My location data) 등 새로운 유형의 데이터 발굴 및 활용 지원을 위한 가이드 마련
 - * '마이 위치데이터(My location data)'는 개인 또는 민간기업 소유의 BIM 데이터, 추적(tracking) 데이터 등 위치식별이 가능한 데이터를 의미
 - 공공 마이데이터 활성화 사업(행정안전부)과 연계하여 IoT, 빅데이터 환경에서 발굴 가능한 마이 위치데이터 개발 및 활용방안 마련
 - * '공공 마이데이터(Mydata)'란 정보주체인 국민의 요구에 따라 행정·공공기관이 보유한 본인 행정정보를 본인 또는 제3자에게 제공하는 서비스
 - 이종데이터, 국토위성 기반 북한·해외지역 영상지도, 지자체 주요 공간정보 입체모형(3D) 등 위치기반 데이터 추가 확보 추진
- (수요맞춤형 데이터 융합 지원) 공간정보 공개기준 등 이종의 위치 정보 융합 활용을 위한 관련 표준 및 기준 등의 정비
 - 데이터별 특·장점 및 활용 유의사항, 데이터 융합 활용을 위한 가공방법 등 가이드를 작성·제공하여 사용자의 데이터 활용성 제고

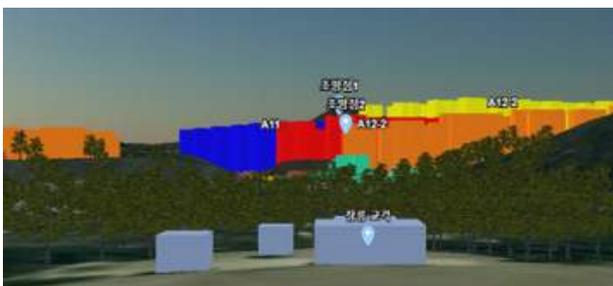
(3) 고정밀 위치기반 데이터 활용을 위한 '데이터 안심구역' 연계 운영

- (비식별화 가이드라인) 고정밀 공간정보 등 고부가가치 데이터 활용 확대를 위한 비식별화 가이드라인 마련
 - 미공개 고정밀 공간정보, 마이 위치데이터, 가명정보, 센싱데이터 등을 대상으로 공간정보 비식별화 및 활용 가이드라인 마련
- (데이터 안심구역) 과학기술정보통신부 '데이터 안심구역' 제도와 연계하여 '공간데이터 활용 안심구역' 구축 및 운영 추진
 - * 데이터 안심구역이란 누구든지 데이터를 안전하게 분석·활용할 수 있는 구역으로, 민감한 미개방 데이터의 원본 데이터를 분석하고 결과를 반출하여 활용 가능
 - * 국토교통 분야 미개방데이터 분석·활용을 위한 데이터 안심구역은 한국도로공사 EX-스마트센터로 지정됨

② 원하는 공간정보를 쉽고 빠르게 찾을 수 있도록 유통체계 고도화

(1) 수요자 중심의 데이터 공급체계 구축

- (원클릭 유통체계) 수요자가 원하는 공간정보자원*을 찾기 쉽게 다양한 형태로 검색·구독할 수 있는 원클릭 공간정보 제공체계 마련
 - * 데이터, 분석도구, 알고리즘, 개발코드, 서비스, API, 지식 등을 총칭
 - 원클릭으로 정보검색이 가능하도록 데이터 및 분석도구 등 공간정보 자원의 검색기준*을 다양화하고 메타데이터 재구조화 및 기능 설계
 - * 검색기준(예시) : 키워드, 생산기관, 대상지역, 공간단위, 유·무상, 카테고리 주제 등
- (데이터 큐레이션*) 수요기반 신규 데이터 발굴 및 공급, 활용 확대를 위해 데이터 큐레이션 방식 도입
 - * 데이터 큐레이션이란 데이터를 체계적으로 보존하여 재사용을 촉진하고 가치를 부여하는 활동으로, 여러 가지 정보를 선택적으로 수집해 새로운 가치를 부여
 - 활용도와 시의성이 높은 데이터의 선제적 발굴 및 콘텐츠 큐레이션
 - * 일본 G공간정보센터는 신규 데이터 및 데이터 활용사례 쇼케이스 서비스를 제공
 - 수요 대응형 데이터 공급체계 구축을 위해 사용자의 활용 피드백을 생산체계에 반영할 수 있도록 데이터 수요-공급 중개 기능 마련
- (활용기능 확대) 3D 입체분석·가시화 등을 위한 OpenAPI 확대 지원
 - 경관 분석, 경사도 분석 등 전문가뿐만 아니라 일반인들도 활용할 수 있는 분석·시뮬레이션 기능 및 OpenAPI 확대 구축·제공



<조망권 분석(3D)>



<모의주행(3D)>

(2) 최신기술을 활용한 공간정보 유통서비스 고도화

- (AI기술 활용) 데이터의 체계적이고 효율적인 수집과 활용을 위해 유통체계에 AI 기술 적용방안 마련
 - 고해상도 공간데이터, 대용량 데이터, 실시간·동적 데이터, 시계열 데이터 등 다양한 데이터의 체계적 분류 및 관리·제공 방법 개발
- (클라우드 전환) 원활한 공간정보 제공을 위해 클라우드로 인프라 전환 계획 수립 및 추진
 - 고품질·대용량 서비스의 활용을 위해 정보자원을 확대하고, 클라우드 환경 기반의 인프라로 전환 가속화
- (참여형 공유체계 구축) 공간정보자원의 활용 활성화를 위한 사용자 참여형 공유체계 구축 및 확대
 - 데이터뿐만 아니라 API, 알고리즘, 소스코드 라이브러리, 데이터 활용경험 및 지식 등 자원 공유 및 개발지원 환경 조성

(3) 유관 데이터 유통채널과의 연계 강화 및 협력적 유통체계 구축

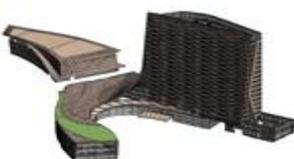
- (유통 거버넌스 확대) 범부처 데이터 유통채널과 연계하여 협력적·개방형 유통체계 구축
 - 행정안전부의 '공공데이터포털', 과학기술정보통신부의 '통합데이터 지도' 등 범정부 차원에서 추진하는 공공데이터 개방정책과 연계
 - 국토·교통 관련 데이터 및 가명정보 등을 제공하는 '국토교통 데이터 통합채널'과 연계
- (공간정보자원 연계 및 최신성 강화) 다양한 유통채널 및 기관에서 생산하는 공간정보자원의 확보 및 정보의 최신성 제고
 - 대국민 공간정보 유통 포털서비스 확대 개편 및 고품질 공간정보 서비스를 위한 주요 공간정보자원 연계 및 통합 관리체계 강화

3 공간정보 기반 오픈이노베이션 창출을 위한 활용체계 확산

(1) 민간 참여를 촉진하는 공간정보 유통·활용 생태계 조성

- (데이터 얼라이언스 구축) 민간부문의 데이터 유통시장 활성화를 위해 개방형의 초협력 데이터 얼라이언스(Data Alliance) 구축
 - 공공-민간, 민간-민간 등 부문과 분야를 초월하는 개방형 데이터 얼라이언스를 구성하여 오픈데이터마켓 참여자 확대 지원
 - * 과학기술정보통신부 사업과 연계한 '공간융합 빅데이터 플랫폼 및 센터 구축사업'을 통해 민간 중심의 공간정보 생산, 융합, 유통 생태계를 지원하는 플랫폼 구축
 - 수요자(개인, 스타트업기업 등)가 공간정보 기업정보와 전문 기술을 공급받을 수 있도록 소통창구 참여기업* 선정 및 확대
 - * 공간정보를 선도하는 기업 대상 담당자 협의(사업현황·분석) 후 참여기업 선정
- (민간활용 촉진 제도) 데이터 거래사, 데이터 가치평가, 데이터 인증제 도입 등 민간 공간정보 활용 활성화 지원
 - 데이터 거래사, 데이터 가치평가 제도(데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법) 등과 연계하여 민간 데이터의 활용 촉진 기반 마련
- (민간 3D데이터 활용환경 조성) 민간부문에서 생산되는 다양한 3D 데이터의 유통 및 활용체계 마련
 - 건축물 등 민간사업을 통해 생산되는 고용량의 BIM 데이터를 디지털트윈 활용목적에 맞게 활용할 수 있도록 경량화하여 제공
 - 3D 지도를 현재보다 2배 이상 빠른 속도로 활용할 수 있도록 게임 분야 3D 전용 SW를 도입하여 3D 데이터 활용 기능 개발·제공

■ 빌딩정보모형(BIM) 구축 사례(안)



<(국내)NH본사>



<(국내)롯데타워>



<(국외)카타르박물관>



<(국외)상하이 센터>

(2) 업무의 디지털전환을 위한 공간정보 기반 활용체계 확대

□ (공공업무혁신 지원) 행정지원 및 정책결정을 위해 공간정보 기반 활용체계 구축 및 확산 강화

○ 공간정보에 행정, 속성, 센싱정보, 빅데이터 등을 융복합하고 정책 대안의 파급효과 분석·시뮬레이션하여 의사결정 지원체계 마련

* 2D/3D 공간정보 기반의 행정, 속성, 센싱정보, 빅데이터 등의 융복합·시각화 기능포함

■ 시뮬레이션 기능 활용(안)



<건축 시뮬레이션>



<부동산 시뮬레이션>



<날씨 시뮬레이션>

○ 도시 계획, 부동산 정보 등을 3D 입체모형으로 구축하여 정책 시행 전·후 국토변화 가상체험 서비스 등 발굴 및 제공

■ 국토변화 사전 가상체험 서비스(예시)



<2D 도면정보(AS-IS)>



<3D 입체정보(TO-BE)>

□ (사용자 맞춤형 활용 지원) 학생, 전문가 등 사용자 수준에 맞는 공간정보 활용 저작도구 개발 확대

○ 건설, 부동산, 교통 등 다양한 분야에서 위치기반의 다양한 데이터를 융합·활용하여 분석·예측할 수 있는 활용체계 도입 지원

* 3D 공간정보, IoT 정보, 빅데이터 및 다양한 행정·속성정보를 활용한 표준분석모델을 매년 발굴·설계 및 구축하고, 활용 교육 등 분석모델 활용 확산 추진

○ 브이월드 등 유통 플랫폼에서 사용자가 자유롭게 구성·활용할 수 있는 시나리오 기반 '사용자 맞춤형 공간정보 저작도구' 개발·제공

3. 공간정보 융복합산업 활성화를 위한 인재양성과 기술개발

① 공간정보 디지털 창의인재 10만 양성

(1) 교육 단계·분야별 지원

- (교육과정 지원) '2022 개정 교육과정'에 맞춰 디지털 공간정보 융합교육 촉진 및 강화에 필요한 교수 학습도구 개발 및 지원
 - 사회, 환경, 건축·토목 등 관련 교과 수업 지원을 위한 빅데이터, 인공위성, 센싱데이터 등과 공간정보를 융합한 학습도구 개발·확산
 - 사회·지리교사를 대상으로 공간정보기술 전문성 및 교육역량 강화
 - 고교학점제 제도 도입에 따른 공간정보 기술교육이 가능한 대학 및 교육(공공)기관과의 교류협력을 지원하는 등의 전문교원 양성
- * 교육부(관계부처 합동) 100만 디지털인재양성계획과 연계하여 개발 및 지원
- * LX국토정보교육원과 서울디지털고 협약 후 고교학점제 추진 중(23.1~)

■ 디지털 인재양성 종합방안 인재양성 목표와 신산업 분야

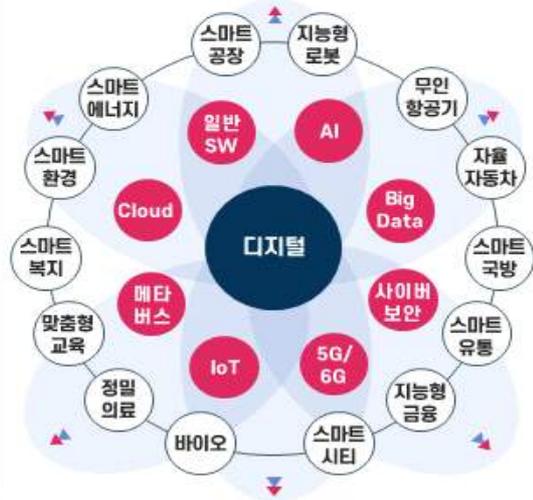
디지털 인재

디지털 신기술을 개발·활용·운영하는데 필요한 지식과 역량을 갖춘 인재

디지털 인재 수요 전망 및 양성 목표

		초급 (고졸 전문학사)	중급 (학사)	고급 (석박사)	총계
5년간 수요 ('22~'26)		9만 명	52만 명	128만 명	738만 명
양성	현재 ('21)	1.5만 명	6.6만 명	1.7만 명	9.9만 명
	5년간 ('22~'26) 목표	16만 명	71만 명	13만 명	100만 명

디지털 신기술 신산업



출처: 교육부 관계부처 합동, '22.8.22. 디지털 인재양성 종합방안

- (교육과정 외 지원) 공간정보와 다양한 빅데이터 융복합 및 AI 기술을 체험·활용할 수 있는 진로교육, 동아리 활동 및 캠프 등 지원

- 공간정보 창의동아리를 선발하여 동아리 교육프로그램 개발, 동아리 활동비, 교육콘텐츠 등 인프라 구축 및 확산, 지도교사 활동 지원 등

■ 디지털 분야 방학(방과후) 프로그램, 진로교육 확대(교육부 신규사업)



- 대학, 연구소, 디지털문제해결센터 등과 연계해 코딩, AI 등 디지털 신기술분야 방과후 수업(활동) 확대 운영
 - 지역학교 여건에 따른 학생별 디지털 교육 기회 차이를 최소화할 위해, 방학(방과후) 활용 SW·AI 캠프* 추진('22~)
 - * 정규교과와 연계한 심화학습, 프로젝트 기반 공동학습, 코딩 실습 등 학생 역량 맞춤형 다양한 캠프 프로그램 추진('22. 특교 1,482억 원)
- 출처: 교육부 관계부처 합동. '22.8.22. 디지털 인재양성 종합방안

- 공간정보기술 체험캠프, 동아리 경연대회, 공간정보 올림피아드 등을 공간정보기업과 협력하여 개최
 - * 국토교통부의 우리국토 바로알기, 국토탐방 대회, 스마트도시 등 국토교육사업과 연계하여 공간정보기술 활용 체험 교육 지원

(2) 산업맞춤형 공간정보 특성화 교육훈련체계 강화

- (고등학교 지원) 산업현장에서 요구하는 DB/SW 기능교육 중심의 공간정보 '특성화고등학교'를 육성하여 전문기능인력을 양성
 - 교육시설 개선, 교육과정 개발, 전문교원 연수 및 재학생의 산업체 현장실습, 인턴십 등 취업연계교육 지원
 - * 교육부의 정부부처 연계형 특성화고 사업과 협력하여 추진
- (전문대학 인력양성) 공간정보 특성화 교육과정을 운영할 수 있는 '전문대학'을 지정하여 고용연계 중심의 현장형 전문기술인력 양성
 - 중소벤처기업부에서 시행 중인 「기술사관육성사업」과 연계추진
- (대학교 육성) 균형발전정책 기반 지방대학 지원정책에 부응하는 권역별 공간정보 '특성화대학교' 선정 및 지원
 - 지역의 공간정보산업 활성화를 위하여 빅데이터, 드론, 플랫폼 등 권역별 특화된 대학 육성으로 창의융합인재 양성

□ (대학원생 지원) 디지털트윈과 메타버스 사회를 선도할 수 있도록 '공간정보 핵심인재 석·박사' 양성

○ 산업체 재직자 및 취업 희망 장학생에게 등록금 및 연구비 지원

(3) 산업·지역과 연계한 직업훈련 및 경력관리체계 강화

□ (직무역량 강화) 공간정보 산업체 재직자의 직무에 맞는 역량 강화 지원

○ 빅데이터, AI 등 최신기술 습득으로 지속적인 경쟁력 확보할 수 있는 '국가인적자원개발 컨소시엄사업'을 통해 재직자 역량 강화

* 국정과제55 중소기업·자영업자 맞춤형 직업훈련 지원강화와 연계하여 추진

* 고용노동부가 대기업 등을 공동훈련센터로 지정하여 중소기업 근로자 등에 직무 훈련을 제공토록 인프라 구축지원(LX공간정보아카데미 '24년부터 추진 중)

○ 공간정보 융복합서비스 개발·분석과정과 공간정보 융복합산업 고급 기획 과정(프로젝트 기획, 품질관리, 운영) 운영

■ LX 공간정보 아카데미 훈련인원규모 전망



출처: LX 공간정보 아카데미

□ (산업교육역량 강화) 공간정보 기반의 SW/DB 전문기술인력 양성을 위한 '고용 연계' 아카데미 운영

○ 대학 졸업(예정)자, 청년취업 준비생 등을 대상으로 훈련생을 선발 하여 국가인적자원개발 컨소시엄사업으로 추진

○ 응용SW 양성과정, Geo-AI 엔지니어 양성과정, 시스템 엔지니어 양성과정, Geo-데이터사이언티스트 양성과정 등 운영

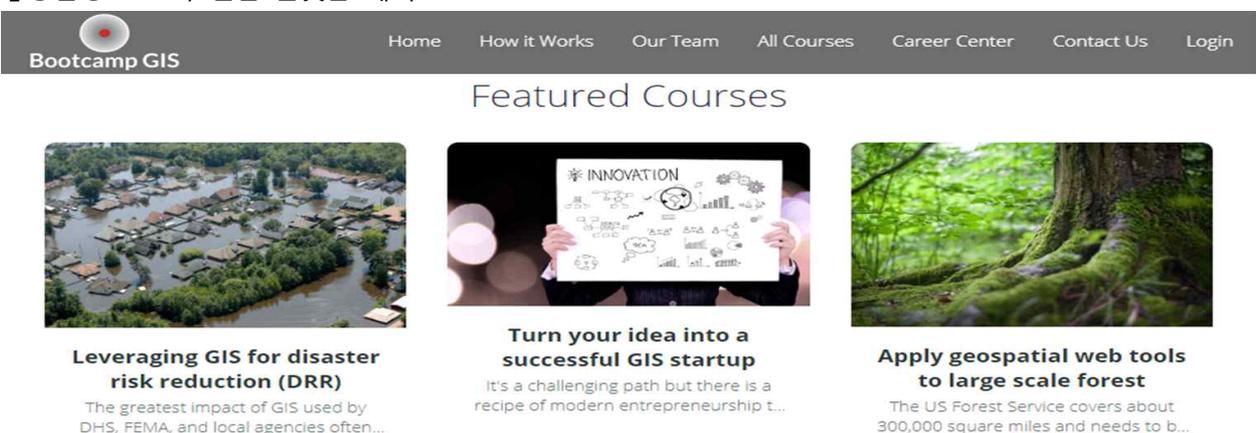
* 국정과제90-2(청년취업지원혁신)사업과 연계하여 추진

- 산업현장 교육수요를 신속하게 반영하고 고용 연계 활성화를 위해 민간 기관과 협업체계 마련
- (경력관리 개선) 교육단계·분야별 교육, 특성화 교육, 고용연계 훈련 등으로 배출되는 공간정보 창의인재의 훈련 및 경력관리체계 고도화
 - * 훈련 및 자격, 인증 등의 경력을 디지털 기반으로 관리할 수 있는 체계 마련
 - * 위변조 방지솔루션 기술과 데이터관리기술을 탑재해 정보 신뢰성을 확보하고 온라인상 증명서 발급과 학습이력관리기능이 가능한 플랫폼 형태로 구축

(4) 디지털트윈 기반 공간정보 창의교육 플랫폼 고도화

- (종합지원포탈 고도화) 인터넷·모바일 환경에서 교육, 구인·구직, 특성화교육기관 지원 및 국비장학생 선발 등 종합적인 교육지원 강화
- (플랫폼 확장) 공간정보 온라인교육 포탈을 디지털트윈 기반 메타버스기술과 접목하여 플랫폼 방식으로 개편
 - 교육수요자가 공간정보 융합교육 콘텐츠 수요를 공유하고, 공급자가 학습도구를 창의적으로 제작 및 배포할 수 있는 환경 마련
 - * 국토부 공간정보 온라인 교육 포탈 운영
- (민간플랫폼 활용) 민간기업이 운영하는 공간정보 플랫폼을 교육 도구로 활용할 수 있는 환경 마련

■ 공간정보 교육 민간 플랫폼 예시



The screenshot shows the 'Bootcamp GIS' website with a navigation bar (Home, How it Works, Our Team, All Courses, Career Center, Contact Us, Login) and a 'Featured Courses' section. Three course cards are displayed:

- Leveraging GIS for disaster risk reduction (DRR)**: The greatest impact of GIS used by DHS, FEMA, and local agencies often...
- Turn your idea into a successful GIS startup**: It's a challenging path but there is a recipe of modern entrepreneurship t...
- Apply geospatial web tools to large scale forest**: The US Forest Service covers about 300,000 square miles and needs to b...

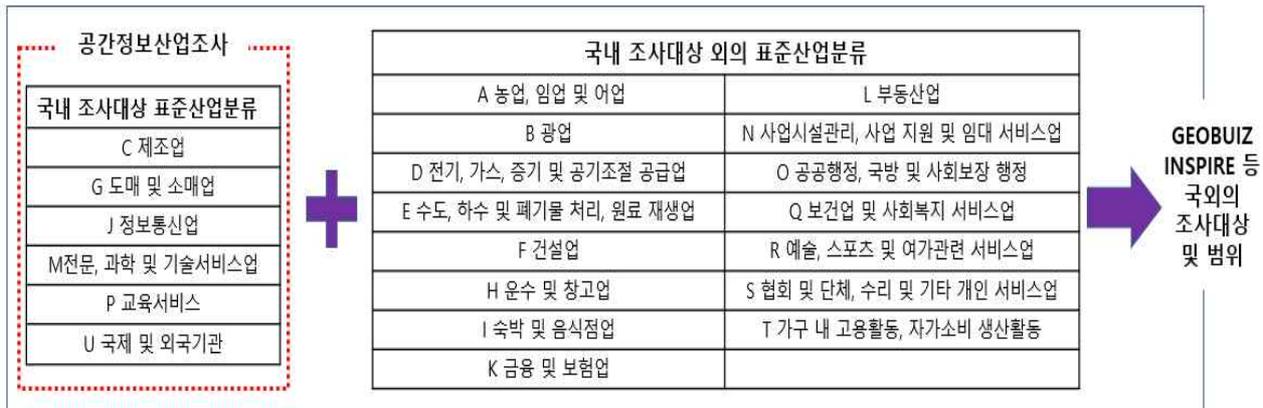
출처: bootcampgis.com

② 고부가가치 창출을 위한 산업구조 개편

(1) 공간정보산업의 경쟁력 강화를 위한 환경 조성

- (공간정보산업조사 강화) 공간정보 융복합 시장까지 포괄할 수 있도록 공간정보산업의 범위 확장 및 관련 조사 강화
 - NDT, 데이터 가공, Geo-IoT, Geo-AI 등을 포함할 수 있도록 공간정보산업 재정의
 - 공간정보산업에 대한 ‘기초통계조사’에서 ‘시장전망, 파급효과 측정, 기술동향 분석’ 등 공간정보산업조사 기능 강화
- * 공간정보산업 파급효과 연구를 비롯하여 공간정보산업조사를 고도화할 수 있는 연구 지속 수행 필요

■ 공간정보산업조사 기능 강화 방안



- (現)공간정보산업 조사대상 외 표준산업분류 확대를 통해 디지털 인프라로서의 전방위적 파급효과 측정
 - GEOBUIZ, INSPIRE 등과 같이 공간정보 분야 국가경쟁력 측정 등 글로벌 지표로 확대
- 출처: 공간정보산업진흥원(2022) 「공간정보산업 파급효과분석 연구」

- (민간지원 혁신) 민간기업의 자생력 강화를 지원하기 위해 민·관 데이터 공동 활용 방안 마련
 - 공공데이터 개방, 국민의 데이터 이용권 강화에 따라 정부지원, 공공사업 등으로 민·관이 공동 생성한 공간정보의 민간 활용 지원 검토
- * 행정안전부 「공공데이터 혁신전략」과 「제4차 공공데이터 기본계획」 내 공동생성 데이터 관련 정책과 연계

- (기술거래소 구축) 전문기술 보유 공간정보기업의 시장진출 지원 및 기업간 기술협업 활성화를 위한 기술거래소 구축 및 운영
 - 복합 기술 수요에 대응할 수 있는 기술코디네이터 도입
 - 공간정보자원 유통체계에 기술거래소 연계 구축
 - * 한국산업기술진흥원 기술은행(National Tech-Bank)은 2021년 기준 연간 매매 2,957건, 기술나눔(무상) 262건, 유상기술실시(라이선스) 6,155건 계약 체결
 - 전문기술을 보유한 소규모 기업이 기술거래소를 통해 시장에 진입할 수 있도록 경진대회 등 지원방안 마련

[2] 공간정보산업 영역 확장을 위한 타분야와 융복합 지원

- (산업지원조직 역량 강화) 공간정보산업의 지속적인 성장과 영역 확대를 위해 산업지원 강화
 - NDT, 융복합산업 육성 관련 혁신성장 전략을 모색하고 실천할 수 있도록 산업 진흥조직 역할 강화
 - 지적·측량 전통산업은 효율성을 제고하고, 공간정보산업은 융복합으로 시장을 확대할 수 있도록 역할 재정의
 - 공공데이터 구축 및 유통, 창업지원, 해외 진출 등 분산된 공간정보 산업 육성 정책(지원 프로그램)의 통합 운영
- (신규사업 발굴) 공간정보 융복합 기반 신규 사업수요 발굴 확대
 - 공간정보 구축 중심에서 활용 등 변화하는 사회경제 트렌드에 초점을 둔 신규 비즈니스 모델 발굴(공모전, 재원 투자 등) 및 사업화 지원
 - * (신규 비즈니스 모델 예시) 마켓컬리와 DHL의 물류예측서비스, 아마존 고, 소프트뱅크의 돌봄 로봇, 런던 스트리트 뮤지엄 등
 - 공간정보 신규 사업수요 발굴 및 사업화, 타 분야와 협력사업 수행 촉진을 위한 인센티브 제공 방안 마련

○ 스마트국토엑스포, 포럼 등의 행사에서 공간정보 활용 타 분야 (게임, ICT 등) 기업을 유치하여 공간정보-타분야 간 융복합 촉진

* 공간정보미래혁신포럼(2022. 11 발족) 등의 융복합 행사 확대 개최

■ 공간정보 활용 신규 비즈니스 모델 발굴 사례



<마켓컬리 물류예측서비스>



<DHL AI-드론 물류체계 >



<아마존 고 자율주행로봇>



<런던 AR 스트리트 뮤지엄>

출처: 이코노믹 리뷰(<https://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=318791>), S&T GPS 이슈분석 196호, 아마존고(www.amazon.com), StreetMuseum of London app

(3) 공간정보기업의 상생을 위한 지원방안 마련

□ (동반성장 지원) 대중소 기업의 동반 성장을 위한 지원체계 마련

○ 공간정보산업 확장 및 기업간 협력적 성장의 기회 증대를 위해 대기업의 공간정보 사업 참여 제한 재검토*

* 측량·공간정보 분야는 '06년부터 중소기업 간 제한경쟁 대상으로 지정되어 대기업 참여 불가

* 최근 각종 토론회 등에서 대기업 참여 허용을 통한 기업 간 협력적 성장 환경 조성 필요성 제기('22.4.6. 디지털 시대 공간정보 산업 도약을 위한 대토론회)

○ 대·중견기업을 중심으로 소규모 전문기술 기업이 발전할 수 있도록 대기업의 협력적 데이터 생산 및 공유 지원

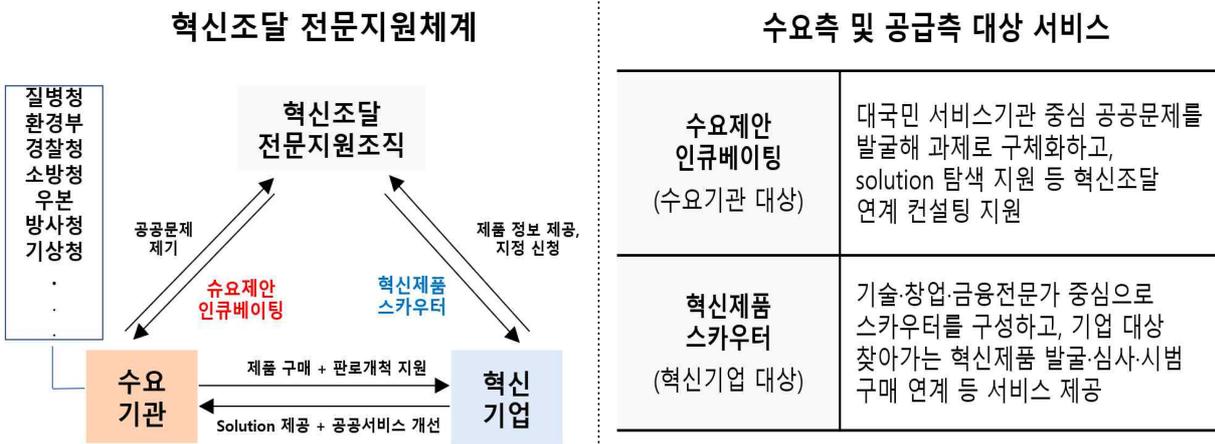
- 기술혁신 기반 성장형 상생협력 대-중견-중소기업 프로그램 도입
 - * (예시) 산업통상자원부의 “중견중소기업상생형혁신도약사업”
 - * 대기업의 우월적 지위를 이용한 기술탈취를 제한하고, 특허와 같은 혁신자원과 해외 판매채널(유통망) 등의 네트워크 자원 상호 개방·공유
- (창업생태계 강화) 스타트업 생태계 활성화를 위한 공공·민간펀드 조성 및 운영
 - 공간정보사업 창업 활성화를 위하여 신생기업의 정보 홍보 등 투자 유치에 필요한 인프라 마련
 - * 국토교통 기업지원 허브와 연계하거나 공간정보에 특화된 신생기업, 벤처기업의 체계적 성장을 지원하는 기업지원 프로그램, 기술전시 등 기업성장지원 플랫폼 구축
 - 공간정보산업 성장단계별 ‘스타트업 프로그램(TIPS, Tech Incubator Program for Startup)’ 활용으로 글로벌 스타벤처 육성
 - * 공공 창업펀드(예: 국토교통 혁신펀드), 창업 육성 프로그램, 창업아이디어 경진대회, 빌드업센터 구축 등
 - 스타트업 활성화를 위한 공간정보 교육프로그램 개발 및 운영
 - 스타트업 실패 시 기술 사장 방지, 재도전 기회를 제공할 수 있도록 기술 등 유무형의 자산을 활용할 수 있는 제도 기반 마련

[4] 공간정보산업의 개발인력 수급 안정화 및 국산SW 활성화 지원

- (인력수급 안정화) IT 개발자 수요 급증에 따른 인재 유출을 방지하기 위한 정책 마련
 - 시공간패턴 분석, 시뮬레이션, 공간정보 머신러닝 및 딥러닝 등 고급 공간분석과 컨설팅에 대한 공간정보기술 품셈 개선
 - 공간정보 중소기업의 고급개발자 채용 및 유지를 위한 지원정책 마련
- (국산SW 활성화) 국내에서 개발한 공간정보 SW를 활성화하기 위한 지원정책 마련

- 연구개발(R&D) 사업으로 개발된 핵심 기술이 민간에 활용될 수 있도록 상용화 테스트베드 구축 운영
- 국내기술 유출 방지를 위한 ‘공간정보 기술보호 지원사업’ 강화
- 국내 R&D 결과물, 기술인정 제품 등을 대상으로 ‘공간정보 SW 혁신조달 지원 프로그램’ 도입

■ 공공수요발굴위원회(조달정책심의위원회 내 분과위원회)의 수요기반 혁신조달 지원체계



출처: <http://www.kbiznews.co.kr/news/articleView.html?idxno=77331>

3 국토의 디지털 전환(Dx)을 위한 혁신기술 개발

(1) 생산·관리 체계 고도화 기술 개발

- (구축 효율화) 데이터 수집·생산, 전처리·저장·관리 등 공간정보 구축 과정을 효율화하기 위한 공간정보 생산체계 개선기술 개발
 - 자율차, UAM 등 신산업 핵심 기반으로 1:1,000 전자지도, 정밀도로지도 등 고정밀 공간정보를 효율적으로 구축하기 위한 기술 개발
 - 공간정보를 활용하는 혁신산업 수요에 따라 정밀도, 세밀도(Level of Detail) 등 산업별 맞춤형으로 구축·관리하는 기술개발
 - 개별 디지털트윈, 센싱 데이터, 행정자료 등 각종 데이터를 연결, 연합 및 융복합하여 도시 및 국가 차원으로 구축하는 기술개발

- Multi-GNSS 다중주파수, 영상 및 무선통신(Wifi, LTE, UWB, RF 등) 등 다양한 신호 데이터의 융복합을 통한 연속 측위 기술개발
 - * 위치정확도 향상: (실외) 1m→30cm 이내/ (실내) 5m→2m 이내
- 자율주행차, 도심항공교통 등 미래모빌리티 신산업 육성에 기여할 수 있도록 한국형 위성항법 시스템(KPS) 개발
 - * 미터(m)급·센티미터(cm)급 서비스 임무제어국 개발 및 구축

■ 실내의 고정밀 연속측위 기술 개념도

Multi-GNSS 기반 정밀측위 (실외)

연속 복합측위 기반 정밀측위 (GNSS 음영지역)

실내 GNSS 신호단절

사각지대 Zero를 위한 초정밀 연속복합 측위기술 개발

출처: 디지털 국토정보기술 개발 사업 보고자료

- (갱신 자동화) 위성, 드론 등 다양하게 수집되는 공간정보를 기반으로 변화정보를 자동으로 인식·반영하는 기술을 개발하여 자동갱신 체계 마련
 - 중형위성 및 초소형위성망 기반 실시간 국토 모니터링체계 구축을 위한 기술 개발
 - 국내외 위성정보 활용하여 국토관리 등 다양한 분야에 활용될 수 있도록 플랫폼 내에서 관측자료 자동으로 수집·분석하는 기술 개발
 - 다차원·다시점 공간데이터 기반 변화인식 및 자동갱신 기술 개발
 - * 갱신주기 단축 : (2D 지도) 연간 1회→ 수시/ (3D 모델) 별도사업→자동

다차원·다시점 공간데이터 기반 변화인식 및 자동갱신 기술 개념도



출처: 디지털 국토정보기술 개발 사업 보고자료

- (공유플랫폼 인프라 고도화) 공간정보를 공유·활용하는 K-Geo 플랫폼과의 연계데이터 확대, 갱신주기 단축 등을 위한 인프라 개선
 - 공간정보의 종합적인 활용이 가능하도록 AI 기반 맞춤형 서비스 등 FAIR 원칙을 실현할 수 있는 공간정보 공유 플랫폼 고도화 추진
 - 실시간 데이터 제공, 수요자 맞춤형 공유 및 관리 효율화, 클라우드 환경 맞춤형 API 기술 개발

(2) 정보 융복합 기술 개발

- (자동매핑) 국가공간정보 활용성 확대를 위하여 공간·비공간 정보 간의 자동 연계 및 융복합하는 매핑기술 개발
 - 행정, 통계 및 건설정보(CAD, BIM) 등을 공간정보 기준으로 자동 연계하는 기술 개발

非공간정보 연계 절차-예시



출처: 디지털 국토정보기술 개발 사업 보고자료

- 공간·비공간 정보간 상호식별 기술, 비공간정보 시인성 및 분석력 향상 기술 등을 개발

- 융복합 데이터 검증 및 각종 플랫폼 적용을 위한 기술 개발 추진

□ (동적정보 초연결) 국토공간과 가상공간을 연결하고, 동적정보를 연계하여 분석 및 예측, 상호작용 가능한 초연결 국토공간 구현

- 자율주행차, UAM 등 활용 분야에서 요구하는 동적정보를 실시간으로 구축 및 제공할 수 있는 초연결 국토공간 구현 기술개발

- * 동적정보는 차량 운행정보, 소셜미디어 태그, 스마트카드 내역, 위치기반 체크인 등 위치, 상태, 시간 등이 실시간으로 변화하는 객체에서 생성되는 정보를 의미

- * 초연결 국토공간은 국토공간 내의 모든 환경을 가상공간으로 모두 연결하여, 국민이 보다 안전하고 편리하게 삶을 영위하도록 하는 것을 궁극적인 지향점으로 함

■ 고정·이동 플랫폼 기반 동적 주제도 구축 기술 개념도

출처: 디지털 국토정보기술 개발 사업 보고서

- 초연결 국토공간정보 참조를 위한 공중/지상/지하를 포괄하는 새로운 공간 참조모델 및 참조 데이터 분석 및 가시화 기술개발

□ (경량화 기술) 대용량 융복합 정보의 활용성 향상을 위한 경량화 기술 개발

- 사용자가 쉽게 활용할 수 있도록 대용량 3차원 공간정보, 실내 공간정보, 디지털트윈 데이터 등의 경량화 기술개발

- * 예를 들어, 건설, 기계, 전기를 모두 포함한 공동주택(아파트) 1㎡당 LOD 350 BIM 데이터의 경우 용량이 약 500KB로 단지 규모는 초대용량 데이터가 됨

[3] 분석 및 활용 기술 혁신

- (시뮬레이션 원천기술) 지자체 시범사업을 통해 구축된 고정밀·융복합 정보를 이용한 교통, 재난대응* 등 분야별 시뮬레이션 원천기술 개발

* (예시) 디지털트윈 기반 대중교통요금 인하에 따른 교통량 변화 시뮬레이션 등

- 디지털트윈 관련 부처와 정기 실무자 회의를 개최하여, 문화재 보존, 산림관리, 연안재해 대응 등 범부처 중장기 기술개발계획 마련 지원

- (GeoAI 개발) 인공지능, 빅데이터, 5G 등 ICT 기술과 공간정보 기술의 융복합으로 공간지능 혁신 기술 개발

* GeoAI: Geospatial AI의 약자로 공간분석, 공간추론 등 공간적 지능에 특화된 AI 기술

- 인공지능을 활용하여 빅데이터, 정적·동적 공간정보를 융복합 분석할 수 있는 **GeoAI** 및 **사물지능(AIoT, Artificial Intelligence of Things)** 기술 개발

* (예시) 공간 관련 질의에 실시간 응답이 가능한 공간 지식추론 엔진 기술개발

■ 공간 지식추론 엔진 활용 시나리오 예시

“A양은 지난번 다녀왔던 파스타집의 정확한 상호가 생각이 나지 않고, XXX역에서 걸어서 10분 거리, 같은 건물에 편의점과 세탁소가 있던 것만 기억하고 있음”

↳ A양은 공간AI와의 묻고 답하기를 통해 "만나파스타"라는 상호명을 알아냈고, 정확한 위치, 전화번호, 메뉴까지 쉽게 알 수 있었음

출처: 국토교통과학기술진흥원 R&D 사업추진 현황자료

- GeoAI를 위하여 요구되는 양질의 학습 데이터 자동 및 온라인 구축 기술 개발

* (예시) 영상·디지털트윈 기반 GeoAI 실현을 위해 필수적인 학습 데이터에 대하여 분류, 탐지, 분할 등을 자동 수행함으로써 자동화하는 기술개발

(4) 사회문제 해결 지원

- (스마트도시) 탄소중립, 지역균형발전, 지방소멸 대응, 국민 안전·편의 제공 등 국가 현안 해결을 위한 스마트도시 서비스 지원
 - 친환경 및 저탄소 달성을 위한 그린 스마트도시, 탄소중립도시 등 미래형 스마트도시 구현 및 연계를 위한 공간정보 응용기술 개발
 - (사회 안전망) 사회안전 및 재난안전 향상을 위한 NDT 기반 기술을 개발하여 위치기반 초연결 사회안전망 구축에 기여
 - 디지털트윈 기반 안전 정보 서비스 기술, 입체격자 기반 사회안전망 관리 시스템 등 개발
- * 위치(X,Y,Z), 상태(State), 시간(Time) 등에 따른 사용자 및 환경 변화정보 서비스

■ 여성안심 서비스 기술 개념도 및 인천시 통합사회안전망 구축 사례

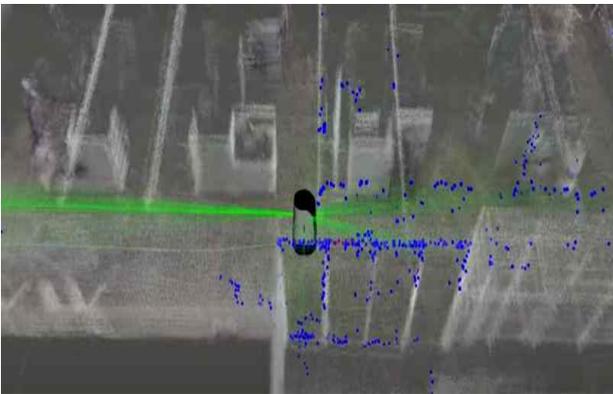


출처: 국토교통부 정책 뉴스('20.6) & 스마트시티 종합 포털('21.2)

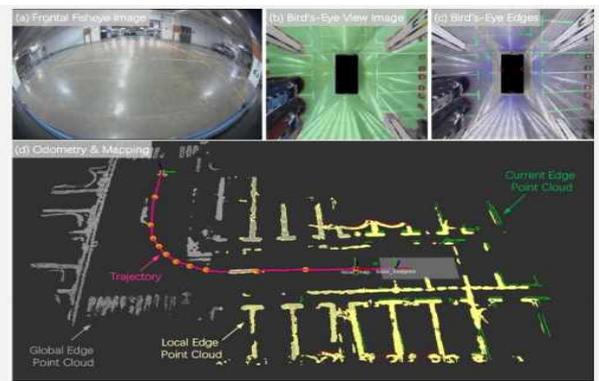
□ (지능형 모빌리티) 자율주행 고도화 및 교통약자의 복지 실현을 위한 포용적이고 안전한 첨단 지능형 모빌리티 실현 지원

- 차량-도로, 로봇-실내 공간정보 공유, 자율주행 통합제어, 정밀도로 지도, 실내공간정보 갱신 효율화 등 자율주행 고도화 기술 개발
- 교통복지 실현을 위하여 교통약자 지원 이동지도 구축 및 이동 지원 기술개발
 - * 교통약자란 휠체어(전동스쿠터) 사용자, 시각장애인 등 이동에 불편을 느끼는 사람
 - * 이동지도란 이동장애물, 이동시설물, 점자블록, 장애인 대중교통 지도, 음성지도를 의미

■ 실내 맵핑 로봇 및 관련 기반기술 개발 사례



< 실내 맵핑 로봇 사례 >



< 자율차 센서 활용 주차장 지도 구축 사례 >

출처: <https://www.naverlabs.com/storyDetail/234>, 주소기반 자율주행 주차-충전서비스 실증사업 내부자료

■ (가칭) 함께하는 도로(Together Road)

구분	DATA	S / W			기타	
성과	보행지도 DATA SET	보행지도 자동생성 S/W	검수-편집 통합 S/W	플랫폼 관리운영 S/W	음성기반 이동안내 서비스 API	OGC* 워킹그룹 참여

* API(Application Programming Interface, 응용프로그램 개발환경)

** OGC(Open Geospatial Consortium, 개방형 공간정보 컨소시엄)



< 이동약자 지도(현재) >



< Together Road 플랫폼 화면 구성(예시) >

출처: 국토교통과학기술진흥원 R&D 사업추진 현황자료

4 협력적 글로벌 공간정보시장 확대 및 기술 선도

(1) 공공-민간 협력을 통한 해외시장 진출 확대

- (기술홍보) 기업의 해외시장 진출 지원을 위해 국내 우수 공간정보 기술 및 국제사업화 성공 사례 등에 관한 국제홍보 강화
 - 한국의 우수한 공간정보기술과 구축경험을 홍보할 수 있는 로드쇼 등의 행사 기획 및 개최
 - 해외의 우수 엑스포 등의 행사에 공간정보기업이 적극적으로 참여할 수 있도록 지원
- (국제위상 강화) 국제사회에서 우리나라 공간정보의 위상 제고를 위해 공간정보 관련 국제기구에서 국내 공공·민간 기관의 활동 적극 지원
 - ISO, OGC, UN-GGIM 등 기술표준과 국제협력 관련 기구에 적극 참여
 - * 국제표준화기구(ISO/TC211) 제56차 총회 개최 등('23.5.15~5.19, 전주시)
- (해외진출 지원) 해외진출 경쟁력 강화를 위해 건설 등 공간정보와 시너지를 낼 수 있는 분야와 협업환경 조성 및 개도국 진출 지원
 - 도로/항만/플랜트 등 인프라 건설 분야와 공간정보 기업이 협력적으로 해외에 진출할 수 있는 지원체계 구축

(2) 글로벌 협력체계 기반 기술개발 추진 및 경쟁력 강화

- (국제협력연구 다각화) 기술경쟁력 강화를 위한 국제협력연구 다각화 추진
 - 국제 공동·위탁 연구뿐만 아니라 국제 시험·인증·평가체계 마련, 우수한 기술개발 성과에 대한 해외 실증사업 추진 등
- (글로벌네트워크 구축) 디지털트윈, 메타버스, 위성, 드론 등 신성장 기술분야 중심으로 글로벌 연구네트워크 구축
 - 미국, 유럽, 싱가포르 등의 해외 연구기관과 협업망 구축

4. 국가공간정보 디지털트윈 생태계를 위한 정책기반 조성

① 국가공간정보 디지털트윈 생산-유통-활용을 위한 제도기반 마련

(1) 국가공간정보 디지털트윈 구현을 위한 제도 개선

- **(NDT 구축 및 활용 법제화)** NDT를 구성하는 개별 디지털트윈의 생산, 유통 관련 내용 법제화 추진(국가공간정보 기본법 개정 등)
 - 건축법, 도로법, 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법, 하천법 등 원활한 데이터 연계를 위한 제도 개선사항 발굴
- **(개별 디지털트윈 지원)** 공공 또는 민간이 에너지 절감, 안전관리 등을 위해 구축·운영하는 디지털트윈을 정책적으로 지원
 - 건물, 도로 및 시설물 단위에서 에너지 절감, 안전관리 등을 위해 디지털트윈을 구축하여 운영하는 정책과 연계 추진
 - 건축물 탄소중립, 도로 운영 및 관리 최적화 등 다양한 목적을 위한 디지털트윈을 구축·활용하는 사업과 연계한 협업체계 구축
 - 개별 디지털트윈 구축 및 활용 활성화를 위한 지침을 마련하고 지침 준용을 유도하기 위한 인센티브(세금 감면 등) 제도 마련
- **(제도 개선)** 공간정보 3법*에 따른 세부규정, 지침 등의 하위법령 간 일관성과 연관성을 확보하기 위한 제도개선 지속 추진
 - * 국가공간정보기본법, 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률, 공간정보산업진흥법
 - 각 부처, 지자체별 개별적 사업 추진에 따른 난개발, 중복구축 등을 방지하고 연계성 있는 데이터 생성·공유를 위한 방안 마련
 - * 영국 등 일부 국가에서는 디지털트윈 관련 법제도 제정 중

(2) 공간정보 공개 확대 등 규제 혁신

- (규제 개혁) 데이터 공개제한, 정보화사업 보안특약, 공공성과물 귀속 등으로 제한된 공공부문 공간정보사업 성과물의 민간 유통 및 활용 촉진
 - 공개제한 공간정보를 쉽고 빠르게 활용할 수 있도록 '국가공간정보 보안관리규정'과 '보안성 검토' 등의 규제 혁신
 - * 데이터 안심구역 도입, 공개제한정보 보안등급 완화, 보안심사 정보제공 대상 확대, 민간-공공 보안성 검토 지원 등 공개제한 공간정보 공개 및 이용 지속 확대

② 국가공간정보 디지털트윈 생태계 활성화를 위한 거버넌스 구축 및 운영

(1) 국가공간정보 디지털트윈체계 구축을 위한 컨트롤타워 역할 강화

- (컨트롤타워 강화) 국가디지털트윈의 핵심요소를 생산, 유통하는 관리기관을 총괄하는 컨트롤타워로 국가공간정보위원회 역할 강화
 - 디지털플랫폼정부위원회, 국가데이터정책위원회, 공공데이터전략위원회 등 유관 추진체계와의 연계하여 범정부 정책 협력 강화
 - 공간정보 외에 5G, AI, 빅데이터, 클라우드, IoT 등 국가디지털트윈 구축·운영에 필요한 공공·민간 전문가로 국가공간정보위원회 구성
- (가칭 디지털코리아센터 설립) 다양한 부처·부서 간 이해관계 파악 및 협업을 주도하고, 정책연구를 수행할 수 있는 조직 설립 및 운영
 - 공공과 민간에서 생산되는 다양한 형태의 데이터를 NDT로 연결 및 융합할 수 있는 연합체계 구축 필요성 증가 및 조직 설립 필요
 - 중립적이고 독립적인 연구와 협업 등 다양한 활동을 수행할 수 있는 조직 구성
 - * 영국의 협력적 국가디지털트윈 정책과 연구를 주도하고 있는 디지털영국센터 (CDBB, Center for Digital Built Britain)와 같은 조직 필요
 - * 일본은 데이터청을 신설하여 데이터 관련 다양한 조직의 구성원을 파견하여 협업

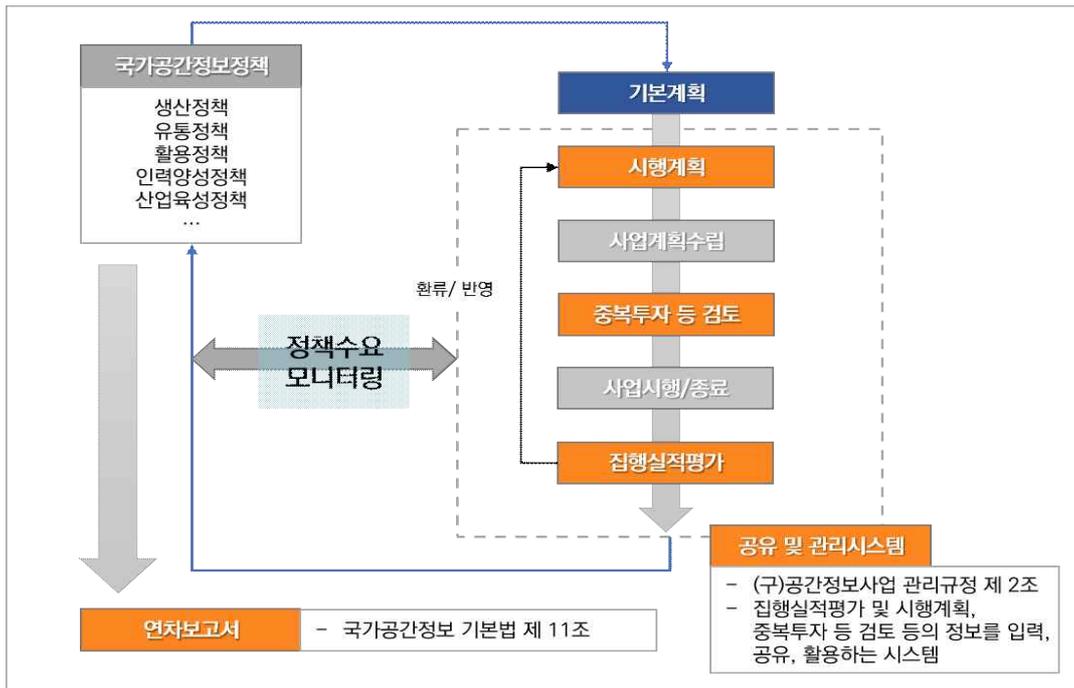
(2) 데이터 공유/유통/활용 확대를 위한 거버넌스 강화

- (부처협력체계 구축) NDT의 개발·실증·확산을 위하여 관련 부처 및 기관과 긴밀한 협력체계 구축
- (민관 거버넌스 구축) NDT의 구성요소를 생산하는 개인과 민간기업을 포함한 범국가차원의 데이터 거버넌스 구축
 - 공공부문에서 생산된 데이터 공유 확대를 넘어, 산학연 등 민간 부문의 공간데이터 공유 및 거래 활성화를 위한 협력체계 마련
 - 건설 과정에서 생산되는 CAD/BIM 데이터, 미세먼지와 교통량 등의 센싱데이터, 트래킹 등 개인위치정보가 포함된 데이터 등 공유 및 활용
- (유관기관 협력 강화) 공간정보 분야 유관기관 역할 및 기능 재정립
 - 한국국토정보공사, 공간정보산업진흥원, 공간정보품질관리원 등 각 기관별 유사기능을 조정하고 상생발전을 위한 중장기전략 마련

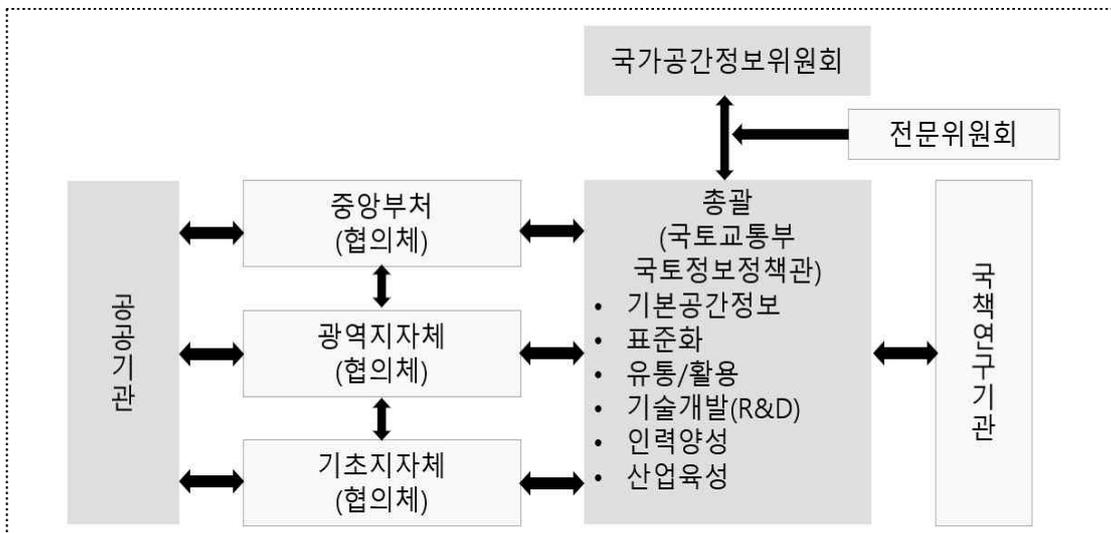
VI. 추진체계 및 과제별 담당기관

(1) 추진체계

- 국가공간정보정책 기본계획은 매년 시행계획을 수립하여 추진하며, 개별사업은 중복투자 등을 검토한 후 추진되고 집행실적을 평가



- 관계중앙행정기관장 및 지방자치단체장은 기관별 기본계획(시행계획)을 작성하여 국토교통부장관에게 제출
- 국토교통부장관은 이를 종합하여 기본계획(시행계획)을 수립하고, 국가공간정보위원회에서 심의·의결



(2) 투자 및 재원조달 계획(안)

□ 제7차 기본계획 기간인 향후 5년간 약 3.77조 원의 예산이 필요할 것으로 예상

- 국가공간정보사업 예산은 지속 증가하여, 6차 계획기간 동안 연평균 15% 예산 규모 증가(3,031억원('18)→4,035억원('20)→5,290억원('22))
- 공간정보 분야 국가경쟁력 10위권 진입 목표를 위하여, 세계 공간정보 시장 성장률을 상회하는 연간 17%의 성장을 상정

* 산출된 예산은 중앙행정기관, 지방자치단체, 민간투자를 포함한 예산임

전략	추진 과제	소요예산 ('23~'27년, 억원)
①	국가 차원의 디지털트윈 구축 및 활용 체계 마련	27,539
	1-1 국가공간정보 디지털트윈체계 구축	21,744
	1-2 국가공간정보 디지털트윈체계 구축을 위한 표준 기반 마련	79
	1-3 국가공간정보 디지털트윈체계에 대응한 지적 정보 고도화	5,716
②	누구나 쉽게 활용할 수 있는 공간정보자원 유통·활용 활성화	7,058
	2-1 국가공간정보 디지털트윈을 위한 새로운 유통체계 구축	226
	2-2 원하는 공간정보를 쉽고 빠르게 찾을 수 있도록 유통체계 고도화	168
	2-3 공간정보 기반 오픈이노베이션 창출을 위한 활용체계 확산	6,664
③	공간정보융복합산업활성화를 위한 인재양성과 기술개발	2,940
	3-1 공간정보 디지털 창의인재 10만 양성	295
	3-2 고부가가치 창출을 위한 산업구조 개편	389
	3-3 국토의 디지털 전환(Dx)을 위한 혁신기술 개발	1,290
	3-4 협력적 글로벌 공간정보시장 확대 및 기술 선도	965
④	국가공간정보 디지털트윈 생태계를 위한 정책기반조성	169
	4-1 국가공간정보 디지털트윈 생산-유통-활용을 위한 제도기반 마련	94
	4-2 국가공간정보 디지털트윈 생태계 활성화를 위한 거버넌스 구축 및 운영	75
전체 합계		37,706

※ 7차 계획기간 정부/공공부문 투자는 예산 심의과정에서 변동될 수 있음

(3) 과제별 담당기관 및 추진일정

1 데이터 : 국가 차원의 디지털트윈 구축 및 활용체계 마련

과제	세부과제	추진일정					담당기관
		23	24	25	26	27	
1-1 국가공간정보 디지털트윈 체계 구축	1-1-1. 국가 차원의 디지털트윈 체계 구상 및 설계						국도교통부 과학기술정보통신부 행정안전부 문화체육관광부 농림축산식품부 환경부 해양수산부
	1-1-2. 협력적 국가공간정보 디지털트윈 체계 구축						
	1-1-3. 국가공간정보 디지털트윈 활성화를 위한 후속 추진전략 마련						
	1-1-4. 국가 디지털트윈과 융복합 촉진을 위한 공간정보체계 고도화						
1-2 국가공간정보 디지털트윈 체계 구축을 위한 표준 기반 마련	1-2-1. 공간정보 국가표준 활동 강화						국도교통부 산업통상자원부
	1-2-2. 공간정보표준 활용 활성화 및 산업지원						
1-3 국가공간정보 디지털트윈 체계에 대응한 지적정보 고도화	1-3-1. 디지털트윈 기술 기반 스마트 지적 구축 기반 마련						국도교통부
	1-3-2. 지적 정보의 현실성 제고 및 국민편익을 위한 제도 정비						
	1-3-3. 클라우드 기반으로 지적측량 서비스 전환						

2 유통 : 누구나 쉽게 활용할 수 있는 공간정보자원 유통·활용 활성화

과제	세부과제	추진일정					담당기관
		23	24	25	26	27	
2-1 국가공간정보 디지털트윈을 위한 새로운 유통체계 구축	2-1-1. 국가공간정보 디지털트윈 플랫폼 구축						국도교통부
	2-1-2. 고부가가치 위치기반 데이터 발굴 및 융합 활용 지원						
	2-1-3. 고정밀 위치기반 데이터 활용을 위한 '데이터 안심구역' 연계 운영						
2-2 원하는 공간정보를 쉽고 빠르게 찾을 수 있도록 유통체계 고도화	2-2-1. 수요자 중심의 데이터 공급체계 구상 및 설계						국도교통부
	2-2-2. 최신기술을 활용한 공간정보 유통서비스 고도화						
	2-2-3. 유관 데이터 유통채널과의 연계 강화 및 협력적 유통체계 구축						국도교통부 행정안전부 과학기술정보통신부
2-3 공간정보 기반 오픈이노베이션 창출을 위한 유통체계 확산	2-3-1. 민간 참여를 촉진하는 공간정보 유통·활용 생태계 조성						국도교통부
	2-3-2. 업무의 디지털전환을 위한 공간정보 기반 유통체계 확대						

3 산업/기술 : 공간정보융복합산업활성화를 위한 인재양성과 기술개발

과제	세부과제	추진일정					담당기관
		23	24	25	26	27	
3-1 공간정보 디지털 창의인재 10만 양성	3-1-1. 교육 단계·분야별 지원						국토교통부 고용노동부 교육부
	3-1-2. 산업맞춤형 공간정보 특성화 교육훈련체계 강화						
	3-1-3. 산업·지역과 연계한 직업훈련 및 경력관리체계 강화						
	3-1-4. 디지털트윈 기반 공간정보 창의 교육 플랫폼 고도화						
3-2 고부가가치 창출을 위한 산업구조 개편	3-2-1. 공간정보산업의 경쟁력 강화를 위한 환경 조성						국토교통부 과학기술정보통신부
	3-2-2. 공간정보산업 영역 확장을 위한 타분야와 융복합 지원						
	3-2-3. 공간정보기업의 상생을 위한 지원방안 마련						
	3-2-4. 공간정보산업의 개발인력 수급 안정화 및 국산SW 활성화 지원						
3-3 국토의 디지털 전환(Dx)을 위한 혁신기술 개발	3-3-1. 생산·관리 체계 고도화 기술 개발						국토교통부 과학기술정보통신부
	3-3-2. 정보 융복합 기술 개발						
	3-3-3. 분석 및 활용 기술 혁신						
	3-3-4. 사회문제 해결 지원						
3-4 협력적 글로벌 공간정보시장 확대 및 기술 선도	3-4-1. 공공-민간 협력을 통한 해외시장 진출 확대						국토교통부
	3-4-2. 글로벌 협력체계 기술개발 추진 및 경쟁력 강화						

4 거버넌스 : 국가공간정보 디지털트윈 생태계를 위한 정책기반 조성

과제	세부과제	추진일정					담당기관
		23	24	25	26	27	
4-1 국가공간정보 디지털트윈 생산-유통-활용을 위한 제도 기반 마련	4-1-1. 국가공간정보 디지털트윈 구현을 위한 제도 개선						국토교통부
	4-1-2. 공간정보 공개 확대 등 규제 혁신						
4-2 국가공간정보 디지털트윈 생태계 활성화를 위한 거버 넌스 구축 및 운영	4-2-1. 국가공간정보 디지털트윈체계 구축을 위한 컨트롤타워 역할 강화						국토교통부 과학기술정보통신부 행정안전부
	4-2-2. 데이터 공유/유통/활용 확대를 위한 거버넌스 강화						