

**제2차 공간정보 기술개발(R&D)  
중장기 로드맵(2025~2034) 수립**

2024. 12.

**국 토 교 통 부  
국토정보정책관**

# ☐ ☐ 목 차 ☐ ☐

<b>I. 추진 배경 및 경과</b>	
1. 추진 배경 .....	1
2. 추진 경과 .....	2
<b>II. 미래 트렌드 분석을 통한 핵심기술 도출</b>	
1. 미래 트렌드 분석 .....	3
2. 공간정보 융복합 핵심기술 도출 .....	3
3. 핵심기술 기술 수준 분석 .....	4
<b>III. R&amp;D 추진 방향</b>	
1. 비전 체계도 .....	6
2. 추진 과제 .....	7
3. 추진 전략 .....	9
<b>IV. R&amp;D 로드맵</b>	
1. 투자 우선순위 도출 .....	10
2. R&D 분야별 추진목표 .....	10
3. 연차별 추진계획 .....	11
<b>V. 기대효과</b> .....	12
<b>VI. 향후계획</b> .....	17

# I. 추진 배경 및 경과

## 1. 추진 배경

- 제4차 산업혁명 시대 공간정보는 자율차, UAM, 가상·증강현실 등 신산업 발전을 위한 기반 인프라로 적극·지속적 기술 개발 필요
  - 신산업 지원을 위해 '제1차 로드맵\*(17~26)'에 따라 기술개발 추진 중이며, 단절 없는 기술개발을 위해 후속 로드맵 조기 수립 필요
    - \* 실내외 측위 기술 고도화, AI기반 공간정보 자동갱신 기술, 비공간정보 연계 및 통합 기술, 동적 주제도 구축 기술 등 추진
  - 글로벌 경쟁 심화에도 불구하고, 자체 연구개발 역량이 부족한 영세업체 위주 산업구조\*로 인해 선진국 대비 낮은 기술수준\*\*
    - \* (22년) 전체(5,871개사) 중 중소기업 98%(5,771개사), 매출10억 미만 69%(4,080개사)
    - \*\* 최고 기술보유국인 미국과 기술격차는 약 3년이며 기술수준은 85% 수준('21 기준)
- 제1차 로드맵의 추진 결과를 바탕으로, 지속적 고도화가 필요한 기술은 심화 개발하고 부족한 부분은 보완하는 전략 수립 필요
  - 빠르고 정확한 공간정보에 대한 요구가 지속 제기되고 있어 고정밀 실내 측위, 공간정보 구축 및 갱신 자동화 등 기술의 고도화 필요
  - 디지털트윈·UAM·로봇 등 공간정보 활용처 및 활용 주체 다양화에 따라 새로운 활용 형태에 맞추어 수집·제공 체계 개선 필요
  - 개발된 기술의 활용성 제고를 위한 수요 분야와의 협업 강화 및 적시성 있는 기술 개발 및 시장화를 위한 민간 협업 강화 필요

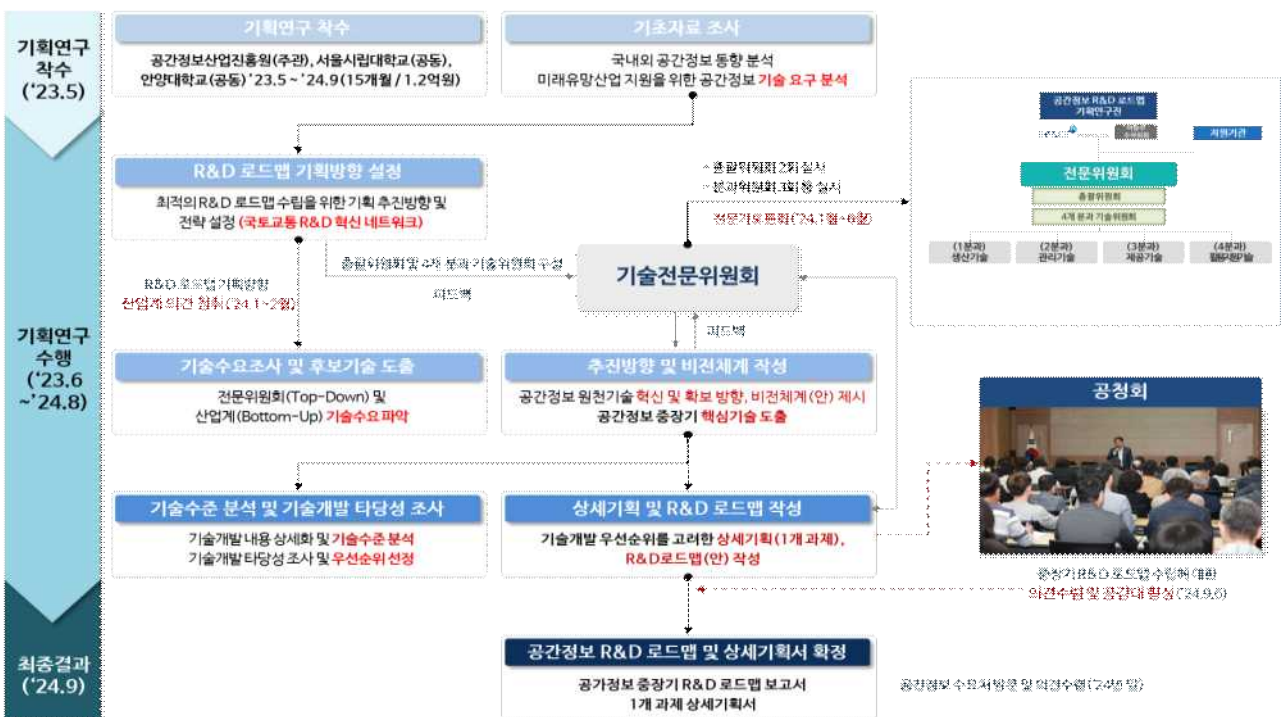
◆ 미래 사회·기술 트렌드와 융·복합산업의 요구수준을 종합적으로 고려한 공간정보 기술발전 혁신로드맵 수립

- 공간정보 핵심기술 개발로 미래 디지털 기술 발전을 지원하고, 공간정보 기반의 산업 활성화 견인으로 국가경쟁력 제고 유도

## 2. 추진 경과

- 제2차 R&D 로드맵 수립을 위한 「디지털트윈 KOREA 실현을 위한 공간 정보 핵심기술 기획연구」(’23.5~’24.5, 1.2억원, 공간정보산업진흥원) 착수
  - 산·학·연이 참여한 **전문위원회**(’23.9~)를 통해 검토회의(20회) 개최 및 산업계 R&D 성과공유회(산업계 관계자 60여명 의견청취, ’24.5) 실시
  - 미래트렌드 분석과 각 분과별 기술수요조사 결과를 바탕으로 중점 추진분야 5개 후보군(안) 및 43개 후보기술(안) 도출(’24.4~6)
  - 제2차 공간정보 R&D 중장기 로드맵 수립을 위한 공청회 개최(’24.9)
- 관계기관 간담회, 타당성 검토회의 등을 통해 후보과제 적정성 및 우선 순위를 검토하고 최종 3개 분야 9개 과제 도출 및 로드맵(안) 수립(’24.10)
  - 포털, 위치기반사업자, 관계기관 등 공공·민간 주요 핵심관계자와 공간정보 기술 수요 기관 면담(’24.9~10) 의견수렴 및 로드맵 보완
- 부처 및 공공기관 의견 수렴(’24.10~11) 및 국가공간정보위원회(위원장 국토교통부장관) 심의(’24.12)를 거쳐 제2차 기술개발 로드맵 확정(’24.12)

### < R&D 로드맵 수립 주요 추진경과 >



## II. 미래 트렌드 분석을 통한 융복합 핵심기술 도출

### 1. 지능정보사회 기반 인프라로 발전할 전망

- ICBAM을 통해 생성·수집된 다양한 정보가 우리 삶에서 보편적으로 활용되면서 공간정보는 지능정보 기반인프라로 발전할 전망
  - 현실세계의 위치를 기반으로 한 서로 다른 분야의 정보들이 결합되며 실시간 분석을 통해 삶의 편의와 안전이 획기적으로 개선
  - AI, 양자 기술 등 신기술의 성숙 및 보편화로 정보 처리(수집, 결합, 갱신, 전송, 보안관리 등)의 속도와 수준이 획기적으로 개선될 전망
- 한편, 코로나19나 전쟁으로 저성장 장기화, 인구감소 등 성장 동력의 변화와 미래 위험 대응 요구로 자동화된 생산·관리 필요성 증대
- ⇒ AI 등 신기술을 적극 활용하여 현실세계를 보다 빠르고 정확하게 (Accurate) 가상화하고, 이용자 구분 없이 접근 가능(Accessible)하고, 어떤 분야에서든(Connecting) 적시에 활용하는 공간정보 기술 필요

### 2. 공간정보 미래 핵심기술 도출

- 공간정보 생산·제공·활용을 위해 분야별로 필요로 하는 공간정보 핵심기술수요를 분석하여 3대 핵심기술 도출
  - ① (생산/관리 자동화) 다양한 산업이 요구하는 측위, 공간정보를 신속·정확·정밀하게 자동으로 생산하는 “더 빠르고 정확한 공간정보”
  - ② (차세대 이용환경) 현실 세계를 정확·정밀하게 표현하고 공공·민간, 사람·로봇 등 이용자 구분 없이 “누구나 이용 가능한 공간정보”
  - ③ (활용지원) 도시, 환경, 문화, 건설 등 어떤 분야에서나 공간정보 기반의 분석·시뮬레이션하는 “경계 없는 융·복합 공간정보”

< 미래 트렌드를 반영한 융복합 핵심기술 도출 >



### 3. 핵심기술 현행 기술수준 분석

□ 최고기술 보유국 대비 국내 수준은 82.4%, 격차는 약 3.6년으로 '17년 대비 수준은 7.9% 상승, 격차는 0.7년 하락\*한 것으로 분석

\* (원인) 선진국 대비 낮은 R&D 투자, 기 추진 R&D 예산의 감축 등

- ① (생산·관리 자동화, 82.7%) 고정밀 측위를 위한 센서·인프라, 측위 기술 인증, 3차원 자동제작 관련 기술은 상대적으로 미흡
- ② (차세대 플랫폼, 82.9%) 공간정보 플랫폼의 효율적 이용에 필요한 AI 기반 PaaS와 데이터큐브 AI 적용 관련 기술은 상대적으로 미흡
- ③ (활용지원, 81.7%) 국토 현황 최신화를 위한 초소형 군집 위성 관련 기술과 초소형 위성정보 활용 및 자동화 기술은 상대적으로 미흡



< 기술별 현행 기술수준 도출 >

구분			기술수준		최고 기술 보유국
대분류	중분류	소분류	격차 (년)	수준 (%)	
생산/관리 자동화	고정밀 측위 기술 (81.6%, 4.0년)	측위센서 및 인프라 기술	4.0	81.3	미국
		측위기술 인증 기술	4.3	80.1	미국/유럽
		고정밀 측위 서비스 기술	3.8	83.3	미국
	3차원 공간정보 자동 생산·변화관리 기술 (82.8%, 3.6년)	3차원 자동제작 기술	3.9	82.4	미국
		원천데이터 처리·관리 기술	3.3	84.0	미국/유럽
		국제표준 관련 기술	3.7	82.1	미국/유럽
	AI 기반 공간정보 품질 관리 및 보안 우려 해소 기술 (83.8%, 3.3년)	공간정보 비식별화 기술	3.5	83.5	미국
		프라이버시 강화 기술	3.1	83.8	미국/유럽
		보안정보 누출 방지 기술	3.2	84.2	미국/유럽
차세대 이용 환경	차세대 공간정보 플랫폼 조성 기술 (82.1%, 3.6년)	AI 기반 PaaS 기술	4.1	79.7	미국
		Geo-Semantic 기술	3.7	82.2	미국
		가상환경 구현 기술	3.1	84.4	미국
	입체격자체계 적용 및 활용 기술 (81.7%, 3.7년)	데이터큐브 효율화 기술	3.6	82.1	미국
		데이터큐브 AI 적용 기술	3.9	80.5	미국
		데이터큐브 활용 기술	3.5	82.4	미국
	공공·민간 데이터 공동 활용 기술 (84.8%, 3.3년)	공간빅데이터 연계 기술	3.4	84.9	미국
		공공·민간 데이터 교환 기술	3.2	85.6	미국/유럽
		이기종 데이터 융합 기술	3.3	83.9	미국/유럽
공간정보 활용지원	공간분석/시뮬레이션 기술 (84.0%, 3.4년)	3차원 공간분석 기술	3.4	83.4	미국
		3차원 시뮬레이션 기술	3.6	83.1	미국
		분석/시뮬레이션 시각화 기술	3.3	85.4	미국
	초소형 위성 데이터 활용 기술 (77.7%, 4.8년)	초소형 군집 위성 기술	5.4	75.3	미국
		군집 위성 데이터 활용 기술	4.8	77.7	미국
		위성 데이터 자동화 기술	4.1	80.1	미국
	공간정보 융·복합 활용 기술 (83.3%, 3.4년)	연계 데이터 공간정보화 기술	3.4	82.7	미국
		공간정보 연계 데이터화 기술	3.4	83.9	미국

### Ⅲ. R&D 추진 방향

#### 1. 비전 체계도

<b>비전</b>	<b>지능형 공간정보가 견인하는 미래 산업·스마트한 일상</b>	
<b>목표</b>	“더욱 정확하게”	More Accurate
	“누구나 사용할 수 있고”	More Accessible
	“다양한 산업과 연결되는”	More Connecting
<b>중점분야</b>	<b>추진과제</b>	
<b>더 빠르고 정확한 공간정보 [자동화]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 세계 최고 실내외 내비게이션을 구현하는 고정밀 측위 상용화 기술</li> <li>▪ 세계 최고 수준의 3차원 공간정보 자동 생산·변화관리 기술</li> <li>▪ AI 기반의 공간정보 품질 관리 및 보안 우려 해소 기술</li> </ul>	
<b>누구나 이용 가능한 공간정보 [차세대 이용환경]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 디지털트윈을 지원하는 차세대 공간정보 플랫폼 조성 기술</li> <li>▪ UAM, 로봇 등 자율주행 지원을 위한 입체격자체계 활용 기술</li> <li>▪ 공공·민간의 데이터 공동 활용을 위한 연계·전환 기술</li> </ul>	
<b>경계 없는 융·복합 공간정보 [활용지원]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국토교통 협력체계 강화를 위한 공간정보와 타 분야 정보 융합 기술</li> <li>▪ 국토 모니터링 주기 단축을 위한 초소형 위성 활용 기술</li> <li>▪ 공간정보 기술 사각지대 해소 및 상용화를 위한 민간 제안형 기술</li> </ul>	

\* 공간정보 표준·정책 관련 기술은 각 추진과제별로 수행하며 재난/안전 등 타 부처 요청에 따라 다부처 사업 추가 추진 가능



## 2. 추진 과제

추진과제	설명	그림(예시)
<input type="checkbox"/> 더 빠르고 정확한 공간정보(자동화)		
①세계 최고 실내·외 내비게이션을 구현하는 고정밀 측위 상용화 기술	택시, 대중교통, 길찾기 등 실외에서는 GPS를 기반으로 위치기반 서비스가 제공되고 있으나, 실내(지하)에서는 사용자의 정확한 위치 확인이 어려워 내비게이션 등 서비스가 불가능한 실정. 수cm급의 측위기술 향상과 다양한 센서 기반의 위치인식을 이용하여 장소에 구애받지 않고 누구든 위치기반서비스를 제공받게 될 것임	 <p data-bbox="1125 705 1436 728">&lt;실내·지하 길안내 서비스&gt;</p>
②세계 최고 수준의 3차원 공간정보 자동 생산·변화관리 기술	공간정보 기반의 융·복합 활용을 위해서는 현실감있고 최신성이 보장된 고정밀 3D 공간정보의 구축과 실시간 갱신이 필요, 고정밀 3차원 공간정보 자동 변화관리 및 생산 기술을 통해 최신의 3차원 공간정보 제공 가능	 <p data-bbox="1101 1075 1460 1131">&lt;저비용 고효율 3차원 자동생산 및 가상환경 구현&gt;</p>
③AI 기반의 공간정보 품질 관리 및 보안 우려 해소 기술	모빌리티, 로봇, 스마트건설, 스마트시티 등 산업에서는 고정밀 공간정보에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있으나 보안규제로 인해 민간의 활용은 제한, 또한 공간정보 융·복합 시 개인정보 유출에 대한 위험도 존재, AI를 기반으로 하는 품질 관리와 보안 안전 기술을 통해 고정밀 공간정보가 민간에서도 손쉽게 이용될 것임	 <p data-bbox="1141 1456 1420 1512">&lt;공간정보 보안 환경(상), 개인정보 보호(하)&gt;</p>
<input type="checkbox"/> 누구나 이용 가능한 공간정보(차세대 이용환경)		
④디지털트윈을 지원하는 차세대 공간정보 플랫폼 조성 기술	공공의 정보를 공간정보와 융·합하여 플랫폼 기반으로 활용할 수 있도록 다운로드, API 등을 제공하고 있으나, 제공에만 치중되어 있어 상호 교환이 어려운 상황, AI PaaS와 Geo-Semantic 등 플랫폼 효율화 기술과 디지털트윈, 메타버스 등 가상환경 구현에 필요한 기술개발로 누구나 손쉽게 공간정보를 이용할 수 있을 것임	 <p data-bbox="1125 1937 1436 1993">&lt;PaaS 클라우드 플랫폼(상) 지능형 검색(하)&gt;</p>

<p>⑤UAM, 로봇 등 자율주행 지원을 위한 입체격자체계 활용 기술</p>	<p>공간정보는 토지, 건물 등 형상을 표현하는 정보를 기반으로 다양한 행정정보를 융·복합 가능하지만 형상이 없는 공중이나 지하는 정보결합이 불가능한 상황, 전국토 및 공중공간의 입체격자체계 기술의 도입으로 공간의 구분없이 정보결합이 가능하고 다양한 서비스 개발이 가능할 것임</p>	 <p>&lt;공간데이터 큐브 기반의 정보관리 및 활용&gt;</p>
<p>⑥공공·민간의 데이터 공동 활용을 위한 연계·전환 기술</p>	<p>최근 AI 기술의 발달로 Chat-GPT 등 문서 기반의 학습이 가능해지고 있는 상황이나, 공간정보 분야에 적용된 AI 분야는 지식검색 등으로 제한적임, 다양한 공공·민간의 빅데이터 플랫폼을 연계하여 공동 활용 할 수 있는 기술과 AI 기반 기술의 접목을 통해 공간정보 기반의 생성형 AI 기술을 통해 공간검색, 나만의 지도 생성 등이 가능해질 것임</p>	 <p>&lt;공공·민간 빅데이터 플랫폼 연계 및 생성형 AI 활용&gt;</p>
<p>□ <b>경계 없는 융·복합 공간정보(활용지원)</b></p>		
<p>⑦국토교통 협력체계 강화를 위한 공간정보 융합 기술</p>	<p>스마트시티, 탄소중립건축, 스마트건설, 모빌리티 등 신산업 분야에서는 다양한 실시간 정보가 생산되고 있으나 공간정보와의 융·복합이 어려워 실시간 분석, 시뮬레이션은 불가능한 상황, 각 분야별 실시간 동적정보를 연계한 공간분석, 시뮬레이션 기술 개발을 통해 도시, 환경, 건설, 교통 등 산업분야의 의사결정을 지원할 수 있을 것임</p>	 <p>&lt;실시간 정보연계 디지털트윈 구현&gt;</p>
<p>⑧국토 모니터링 주기 단축을 위한 초소형 위성 활용 기술</p>	<p>그동안 인공위성, 항공사진 촬영 등을 통해 국토의 변화를 모니터링 하였으나 비실시간/장주기 데이터 생산으로 제한적인 모니터링 만이 가능하였으나, 초소형 위성 데이터 활용 기술 개발을 통해 모니터링 주기를 단축하여 국토관리 효율성 향상이 가능할 것임</p>	 <p>&lt;초소형 위성 데이터를 활용한 전국토 모니터링&gt;</p>
<p>⑨공간정보기술 사각지대 해소 및 상용화를 위한 민간제한형 기술</p>	<p>공간정보 분야에는 다양한 기술력을 보유하고 있는 중소·창업 기업이 존재하고 있으나 중대규모 R&amp;D 재정사업 등에 참여할 수 없어 우수 기술의 보급·확산이 어려운 상황, 민간 참여형 공간정보 R&amp;D 추진으로 새로운 아이디어와 기술력을 보유한 기업의 R&amp;D 참여가 확대되고 이를 통해 공간정보 산업이 성장할 것임</p>	 <p>&lt;공간정보와 이기종 데이터간 교환 및 포맷 변환&gt;</p>

### 3. 추진 전략

#### □ 협력적 거버넌스 체계 구축을 통한 R&D 효율화

- (수요기반 개발) 스마트건설, 스마트시티, 모빌리티, 정보통신 등 다양한 분야의 기술 수요\*를 기반으로 기술 확보 및 공간정보 산업 확대
  - \* 타 분야와 연관성이 높은 ⑤ UAM, 로봇 등 자율주행 지원을 위한 입체격자체계 활용 기술, ⑦ 실시간 동적정보 이용 4D 시뮬레이션 기술 등 우선 추진 검토
- (민·관간 협력체계 구축) 산·학·연·관으로 구성된 미래혁신포럼 등을 활용하여 기술개발 유형, 최종 수요자, 민간의 역량 등을 공유하고 정부, 민간의 역할 구분 및 유기적 협력체계 구축
- (다부처 공동사업) 개발 기술 중 정보통신, 과학기술 등 타 분야 연계가 필요한 공동사업을 발굴하고 사업추진 및 성과물의 공유·활용

#### □ 시장 맞춤형 사업화·실용화

- (사업화·실용화 중심) 최종 기술의 사업화·실용화를 위해 상향식\* 추진방식을 도입하고, 시급성·중요도에 따라 단기개발 추진
  - \* 그간 공간정보 R&D는 하향식(Top-Down) 방식으로만 100% 진행되고 현재까지 5년 단위 중기 개발로 99% 추진되어 최종 성과의 활용도가 낮은 경향
- (시장수요대응) 공간정보를 활용하는 시장의 수요자를 반영할 수 있도록 시장수요 맞춤형 R&D를 추진하고 개발 기술 실용화 연결
- (지원사업) R&D 이후 성공적 사업화로 이어질 수 있도록 후속지원 사업(KAIA의 사업화 지원사업, 성과활용 지원사업 등 활용) 추진

#### □ 연구 성과물의 글로벌화

- (국제연구 확대) 공간정보 분야의 해외 산·학·연 전문가도 R&D에 참여할 수 있도록 문호 개방 및 국제공동연구 추진
- (표준화) 공간정보와 타 산업기술 간 융·복합 표준 개발을 확대하고 국제 표준화하여 공간정보산업 해외 진출 및 선도기반 마련

## IV. R&D 로드맵

### 1. 투자 우선순위 도출

- 로드맵 상 도출된 기술 중 시급성, 실현가능성 등을 고려하여 산·학·연 자문을 거쳐 투자우선순위 결정 및 신규과제 선정
  - 중점 추진 분야 중 국토교통 분야 공간정보 수요를 기반으로, 스마트시티\* 등 실국협력 가능한 신규과제 발굴 및 순차 추진
    - \* 초연결 지능도시 City Twin 플랫폼 및 핵심 기반 지원 기술 개발(도시정책관)
  - 국토교통 R&D 사업체계 개편, 예타 보고서 작성 등을 감안하여 나머지 과제는 '25년 상세 기획연구\*부터 순차적으로 추진
    - \* 국토교통 실국협력 공간정보 핵심기술개발, AI기반 도시단위 3차원 공간정보 자동생성 기술개발, 지하공간정보 디지털 플랫폼 구축·활용 기술개발 등

### 2. R&D 분야별 추진목표

#### 고정밀·고품질 공간정보의 생산·관리 자동화 실현

- ✓ 고정밀 측위 정보 제공
  - 고정밀 측위 정확도 향상 (m급→cm급)
  - 측위 보정정보 실시간 제공 (지상/지하/실내 구분 없는)
- ✓ 3차원 공간정보 자동 생산
  - 3차원 공간정보 생산·관리 프로세스 자동화
  - 국토공간 입체 POI 확보
- ✓ 공간정보 보안 기술 확보
  - 공간정보 보안정보 누출 방지
  - 공간정보 균등 품질 확보

#### 양방향 소통이 가능한 차세대 이용 환경 조성

- ✓ 차세대 플랫폼 구현
  - 양자엣지 클라우드 플랫폼 전환 (AI PaaS 기반 환경)
  - 지능형 검색 및 공유 (시공간 데이터 검색)
- ✓ 입체격자기술 확보
  - 한국형 데이터큐브 기술 확보
  - UAM·자율주행차 등 안전 운행 지원
- ✓ 양방향 공유체계 확보
  - 공공·민간 공간정보 데이터 상호 공유·연계
  - 공간정보 생성형 AI 적용

#### 공공간, 공공·민간의 협력을 통한 융·복합 활용 확대

- ✓ 국토교통 협력체계 강화
  - 국토교통 수요 맞춤형 융·복합 체계 마련
  - 공간정보 기반의 공간분석·시뮬레이션 강화
- ✓ 부처간 협력체계 강화
  - 초소형 위성의 수집 데이터 공동활용 체계 마련
  - 국토 모니터링 체계 확대
- ✓ 사각지대 해소
  - 융·복합 활용 저해요소 해결
  - 우수 기술 보유 기업 국가 R&D 참여 기회 확대



### 3. 연차별 추진계획

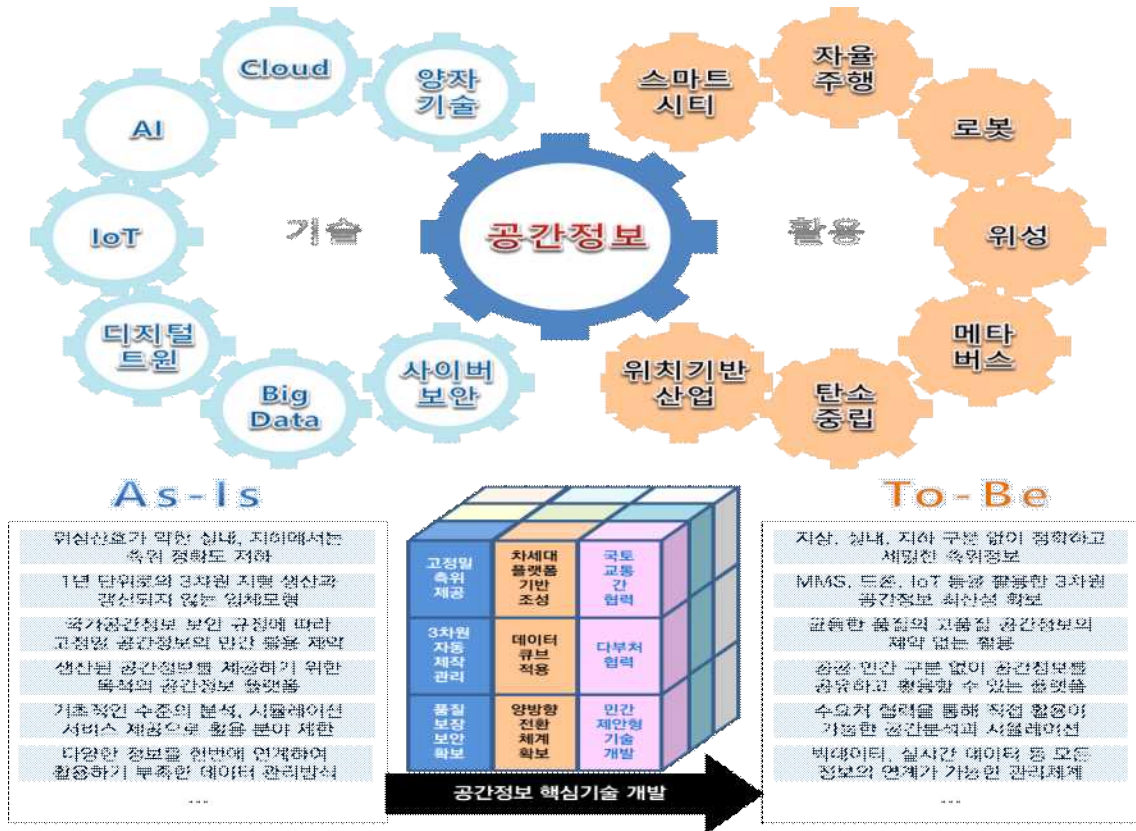
- 로드맵은 매년 추진계획을 점검하여 급변하는 기술·정책 환경과 시대에 맞는 수요자 요구 반영

중점분야	추진과제	추진연도										예산
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
더 빠르고 정확한 공간정보 (1,020억 원)	세계 최고 실내외 내비게이션을 구현하는 고정밀 측위 상용화 기술	센싱 기반 고정밀 측위 상용화 기술		고정밀 실내 측위 및 고정밀 측위 정보 관리 기술		고정밀 측위 인증, 성능평가 기술		고정밀 측위 서비스 기술				100억 원
		세계 최고 수준의 3차원 공간정보 자동 생산·변화관리 기술		대규모·소규모 3차원 자동제작 기술		원천데이터 가공·관리 자동화 기술		국토공간 입체 POI 핵심 기술				85억 원
		AI 기반의 공간정보 품질 관리 및 보안 우려 해소 기술		보안정보 암호화 기술		고정밀 공간정보 보안 모델 개발		보안규제해소 및 프라이버시 강화 기술				90억 원
												85억 원
											200억 원	
											150억 원	
누구나 이용 가능한 공간정보 (1,280억 원)	디지털트윈을 지원하는 차세대 공간정보 플랫폼 조성 기술	AI PaaS 기반 차세대 플랫폼 기술		Geo-semantic 검색·연계 기술		디지털 가상 환경 구현 기술						200억 원
		UAM, 로봇 등 자율 주행 지원을 위한 입체격자체계 활용 기술		입체격자체계 최적화 기술		입체격자체계 분석·지능화 기술		UAM-자율주행 지원 기술				150억 원
		공공-민간의 데이터 공동 활용을 위한 연계·전환 기술						공간빅데이터 융합 정확도 향상 기술		이기종 공간빅데이터 자동수집 기술		
											80억 원	
											70억 원	
											80억 원	
경계 없는 융·복합 공간정보 (1,335억 원)	국토교통 협력체계 강화를 위한 공간정보 융합 기술 (실국협력)	초연결도시 City Twin 지원 기술		탄소중립건축 디지털트윈 지원 기술		탄소중립건축 디지털트윈 지원 기술		스마트건설 디지털트윈 지원 기술		스마트건설 디지털트윈 지원 기술		80억 원
												125억 원
												140억 원
												240억 원
	국토 모니터링 주기 단축을 위한 초소형 위성 활용 기술 (다부처)						초소형 위성 데이터 수집·저장 기술		위성 데이터 공간정보 자동제작 기술			200억 원
												150억 원
공간정보기술 사각지대 해소 및 상용화를 위한 민간 제안형 기술								공간정보 생애 전주기(생산-활용) 문제해결 기술		공간정보 융·복합 활용 활성화 기술		200억 원
												200억 원
합계		3,635억원										

\* 투입예산(안)은 전문가 기술수요 예측조사를 기반으로 한 추정치이며, 재난/안전 등 타 부처 요청에 따라 다부처 사업 추가 추진 가능

## V. 기대효과

- 기존의 공간정보 생산·관리·활용 한계 극복을 위해 원천기술 확보와 수요처 협력 강화, 공공·민간 협업을으로 공간정보 기술을 완성하여 '순 산업의 디지털전환'을 지원하는 핵심기술로 진화



- (융복합 신산업 창출) 보안규제에 관계없이 균일한 품질의 공간정보 활용 환경을 조성하여 공간정보 기술의 융·복합 활성화 향상
- (사회문제 해결) 다양한 분야의 위치기반 정보의 결합과 시각화로 다양한 사회문제\*를 해결하고 국민의 편리하고 안전한 삶 확보
  - \* 도시혼잡, 지역적 재난/재해, 교통혼잡, 환경오염, 건설현장 안전 등 우리 사회가 직면한 문제 해결과 인구감소, 기후변화 등 미래 문제에도 효과적 대응
- (실시간 정보관리) IoT, 드론, MMS 등 다양한 공간센서 기반 수집 정보의 자동화 처리로 생산성 향상 및 국토·시설 모니터링 가능
- (혁신 기술경쟁력 확보) 양자컴퓨팅, AI 등 ICT 기술과 공간정보기술의 융복합으로 공간정보 분야 기술경쟁력 확대

**1. 주요내용**

- 미래 지능정보사회의 핵심인 CPS 구현을 위해 분야별로 필요로 하는 공간정보 기술수요를 분석하여 4대 핵심기술 도출
  - ① (국토 가상화) 현실세계를 신속·정확·정밀하게 표현하고, 실내외 측위기술이 고도화된 “현실보다 더 현실 같은 공간정보”
  - ② (초연결) IoT 센서 등을 활용한 정보의 실시간 획득 및 대용량 데이터의 신속한 처리가 가능해진 “끊김없는 실시간 공간정보”
  - ③ (지능화) 공간상황 인지 및 분석예측을 통해 국토의 상황변화에 따라 최적의 의사결정 서비스를 제공하는 “지능화 공간정보”
  - ④ (공간정보 활용지원) 고정밀 대용량 데이터를 다양한 수요에 따라 손쉽게 활용할 수 있는 “가볍고 이용이 편리한 공간정보”

<b>비 전</b>	<b>공간정보로 만들어가는 스마트한 국토, 편리하고 안전한 삶</b>
----------------	--

<b>목 표</b>	1. 가상과 현실이 융합된 지능공간 Geo-CPS 실현 2. 스마트 사회의 미래·혁신형 공간정보 융복합 산업 창출 3. 편리하고 안전한 사회를 위한 사람중심 공간정보 활용기술 확산
----------------	--

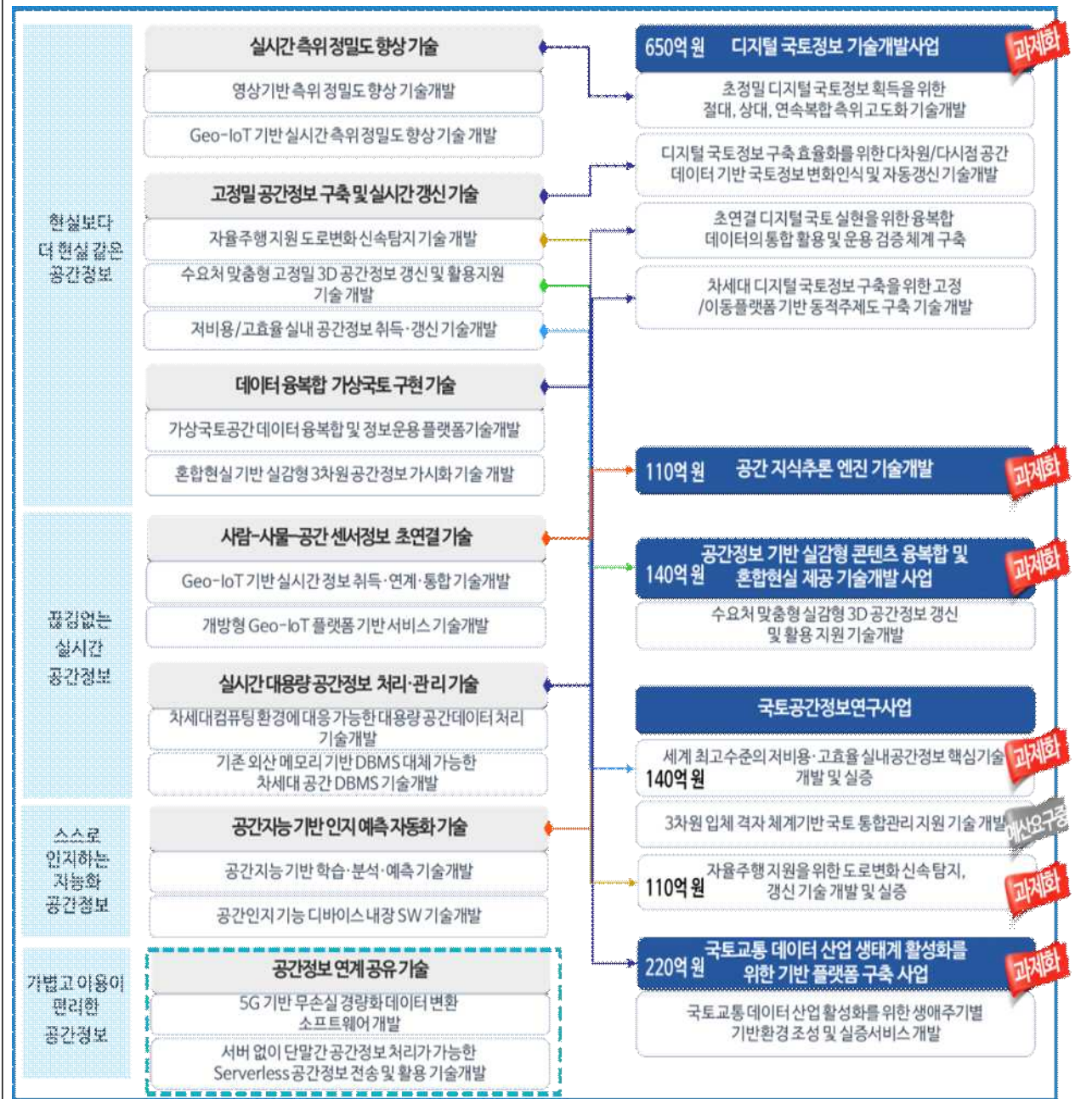
중점분야	추진과제
현실보다 더 현실같은 공간정보 [가상화]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 실시간 측위 정밀도 향상 기술</li> <li>▪ 고정밀 공간정보 구축 및 실시간 갱신 기술</li> <li>▪ 데이터 융복합을 통한 가상국토 구현기술</li> </ul>
끊김없는 실시간 공간정보 [초연결]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사람-사물-공간 센서정보 초연결 기술</li> <li>▪ 실시간 대용량 공간정보 처리관리 기술</li> </ul>
스스로 인지하는 지능화 공간정보 [지능화]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 공간지능 기반 인지·예측 자동화 기술</li> </ul>
가볍고 이용이 편리한 공간정보 [활용지원]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 공간정보 연계·공유 기술</li> </ul>



## 2. 로드맵 과제 추진 성과

- 제1차 공간정보 R&D 로드맵이 제시한 4대 핵심기술의 7개 세부 과제는 예비타당성, 개별사업으로 86.6% 과제화(약 1,300억 원) 추진
  - IoT 센서·공간정보 간의 연계·통합, 다양한 활용 분야 지원을 위한 콘텐츠 확보 등 타 분야 기술 기반의 개발 과제는 상대적으로 미흡
  - 공공의 기반정보로서 구축·갱신 기술과제는 100% 추진되었으나, 신기술 선점을 위한 장비 제작 등 원천기술 확보 과제 추진은 미흡

< 1차 로드맵 과제화 현황 >


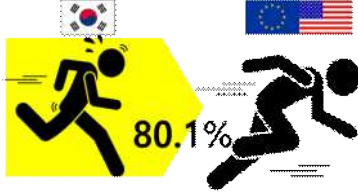



1. 세계 최고 실내외 내비게이션을 구현하는 고정밀 측위 상용화 기술

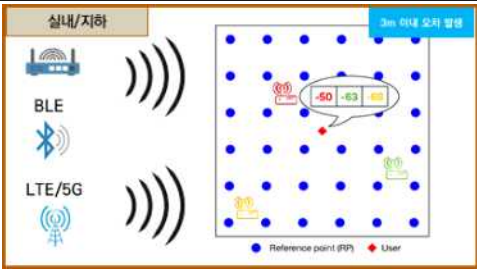



□ 기술 정의

- 지상·지하·실내 구분 없이 누구에게나 끊임 없이 수cm급 위치 정보를 균일하게 제공할 수 있는 고정밀 측위기술

□ 기술 수준 및 격차

구분	위치측위센서 및 인프라	측위기술 인증 기술	고정밀 측위기반 응용서비스
기술 수준	 81.3%	 80.1%	 83.3%
기술 격차	4.0년	4.3년	3.8년

□ 주요 기술개발 내용

구분	As-Is	To-Be
지상/지하, 실내 적용형 고정밀 위치측위 센싱 기술	 <p>실내/지하 3m 이내 오차 범위</p>	
지상/지하, 실내 적용형 고정밀 위치측위 인프라 서비스 기술		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전파를 활용한 상대측위 기술로 5m 수준의 위치 정확도 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지상/지하, 실내에서 끊임없는 측위가 가능한 센싱 기술 확보</li> <li>* 지상 음영지역 : 1m 수준 정확도 확보</li> <li>* 지하, 실내 : 수 cm 수준 정확도</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SLAM 등 상대측위 기반의 서비스 제공으로 연속적인 위치정보 활용 불가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지상/지하, 실내 어디에서나 위치 정보 無음영 서비스</li> </ul>



## 2. 세계 최고 수준의 3차원 공간정보 자동 생산·변화관리 기술

### □ 기술 정의

- 국토·도시환경(지상, 실내, 지하 등)으로부터 수집되는 다양한 원천 데이터를 디지털 국토의 3차원 공간정보로 자동제작/가공처리/관리 하는 기술

### □ 기술 수준

구분	3차원 공간정보 자동제작 기술	3차원 공간정보 원천데이터 처리/관리 기술	국제표준 관련 기술
기술 수준	82.4%	84.0%	82.1%
기술 격차	3.9년	3.3년	3.7년

### □ 주요 기술개발 내용

구분	As-Is	To-Be
대규모-소규모 3차원 공간정보 자동제작 기술	<p>고밀도 데이터 생산에 따른 인력/비용 등 발생</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3차원 디지털트윈 구축 시 수작업 비중 추가와 많은 인력 투입으로 인한 시간과 비용 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저비용·고효율 방식의 디지털트윈 자동제작 가능</li> </ul>
국토공간 입체 POI 핵심 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차원 정보(명칭+좌표) 수준으로 고밀화, 입체화된 도시 공간 활용에 한계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동일 위치의 총별 표시 등 입체화된 POI를 통한 3차원 디지털 국토 융복합 활용 가능</li> </ul>

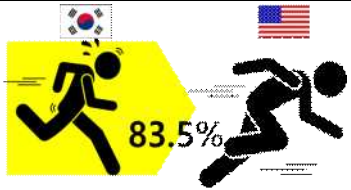
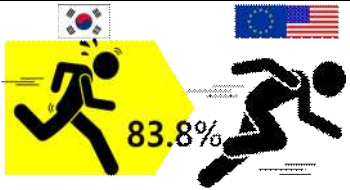
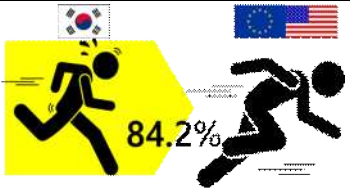
### 3. AI 기반의 공간정보 품질 관리 및 보안 우려 해소 기술

#### □ 기술 정의

- 고정밀 공간정보가 균일한 품질을 보장하고 보안규제에서 안전하게 이용되도록 **AI 융합의 자동화된 품질관리와 보안 서비스 기술\*** 개발

\* 형상 및 속성 오류, 좌표 일치화 등을 자동으로 인지하여 수정하고, 암호화 처리된 고정밀 공간정보에 대한 안전한 이용을 모니터링 할 수 있는 기술

#### □ 기술 수준

구분	공간정보 비식별화 기술	공간정보 프라이버시 강화 기술	공간정보 보안규제 정보 누출 방지 기술
기술 수준			
기술 격차	3.5년	3.1년	3.2년

#### □ 주요 기술개발 내용

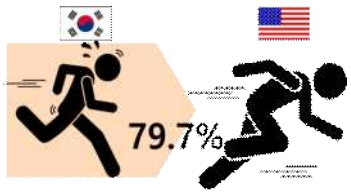
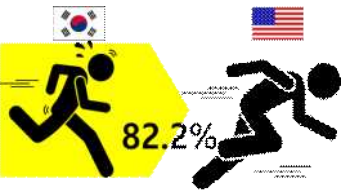
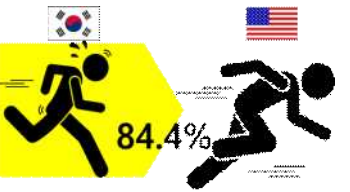
구분	As-Is	To-Be												
고정밀 공간정보 보안규제정보 암호화 처리기술	 <ul style="list-style-type: none"> <li>공간정보의 위/변조, 악의적인 접근에 대한 대비 필요</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>공간정보의 안전한 수집/관리/유통을 위한 보안 기술 확보</li> </ul>												
보안규제 해소 및 프라이버시 강화 기술	 <p>공공기관 개인정보 유출 건수 (단위: 건)</p> <table border="1"> <tr><th>연도</th><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023.8</td></tr> <tr><th>건수</th><td>52</td><td>74</td><td>213</td><td>648</td><td>3,398</td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>개인정보 유출 방지 및 공간정보 차원의 대응 기술 필요</li> </ul>	연도	2019	2020	2021	2022	2023.8	건수	52	74	213	648	3,398	 <ul style="list-style-type: none"> <li>공간정보 수집/활용 시 개인정보 침해 사전 방지를 통해 공간정보 사용자의 개인정보보호 강화</li> </ul>
연도	2019	2020	2021	2022	2023.8									
건수	52	74	213	648	3,398									

## 4. 디지털트윈을 지원하는 차세대 공간정보 플랫폼 조성 기술





### □ 기술 정의

- 공공·민간 구분 없이 상호 연계가 가능하도록 AI, PaaS 등 신기술을 접목한 지능형 공간정보 통합플랫폼 환경 조성 기술 개발

### □ 기술 수준

구분	AI PaaS	Geo-Semantic	메타버스, 디지털트윈 구현
기술 수준			
기술 격차	4.1년	3.7년	3.1년

### □ 주요 기술개발 내용

구분	As-Is	To-Be
AI PaaS 기반 차세대 플랫폼 기술	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털트윈 기술 구현 및 운영이 개별 시스템에 의존해 통합관리 어려움</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 통합관리 및 미래예측 등 최적 분석 수행으로 종합적인 의사결정 지원 가능</li> </ul>
Geo-semantic 검색·연계 기술	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도메인별 위치기반 데이터 어휘, 메타데이터 생성/관리, 맞춤형 검색 모델 최적화 등 지능형 검색 기술 부족으로 사용자 요구에 즉각적인 대응 불가능</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능형 국토개발 및 이용 관련 플랫폼 운영 시 사용자 요구에 즉각적인 대응 가능</li> <li>• 위치기반 원천데이터의 통합/관리비용 절감 가능</li> </ul>

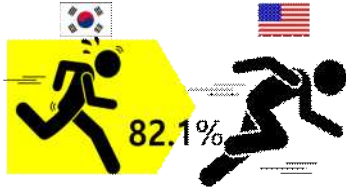
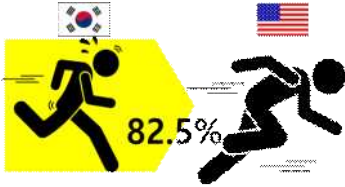
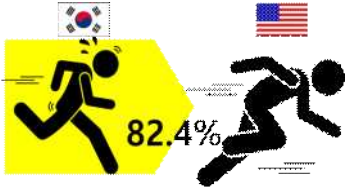


## 5. UAM, 로봇 등 자율주행 지원을 위한 입체격자체계 활용 기술

### □ 기술 정의

- 디지털 대전환(Human Map→MachineMap)과 산업 공간 확장에 대응하는 공간데이터 큐브 기반의 관리 및 활용 기술 개발

### □ 기술 수준

구분	공간데이터큐브 저장/관리/검색/배표 효율화	공간데이터큐브 기반 기계학습 및 Geo-AI 적용	공간데이터큐브 활용기술
기술 수준			
기술 격차	3.6년	3.9년	3.5년

### □ 주요 기술개발 내용

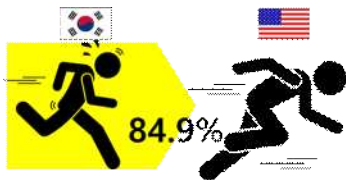
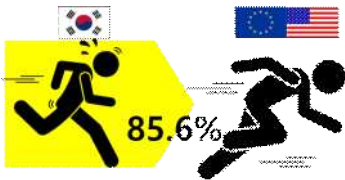
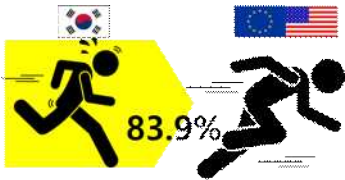
구분	As-Is	To-Be
공간데이터큐브 표준화, 자동화, 격자화, 최적화 기술	 <ul style="list-style-type: none"> <li>공간데이터큐브 기반 위치기준 체계의 표준 부재</li> <li>지구측 공간정보 외 비정형 데이터에 대한 공간데이터큐브 변환 기술 부재</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>공간정보 표준기술 확장 및 새로운 위치 기준 체계 확립</li> <li>비정형 데이터 변환 자동화로 데이터 전/후처리 비용 30% 이상 절감</li> </ul>
이기종 빅데이터 융복합 분석 및 지능화 기술	 <ul style="list-style-type: none"> <li>벡터 기반 3D 모델에 래스터 기반 이미지를 렌더링하여 2.5D 수준의 단순 공간정보 가시화</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>이기종 빅데이터 다차원정보(3D 공간+시계열+속성정보)의 Geo-AI 및 시뮬레이션 분석 가능</li> <li>Geo-AI 분석서비스 30% 이상 확대</li> </ul>

## 6. 공공·민간의 데이터 공동 활용을 위한 연계·전환 기술


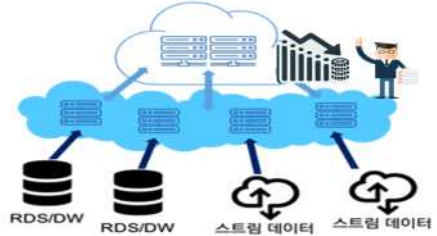


### □ 기술 정의

- 다양한 산업의 공간정보 융·복합 지원을 위해 AI 기반의 공공·민간 데이터 연계 및 공간정보 AI(생성형, GeoLLM) 기술 개발

### □ 기술 수준

구분	공간빅데이터	공공민간 데이터 상호교환	이기종 데이터 융합
기술 수준			
기술 격차	3.4년	3.2년	3.3년

### □ 주요 기술개발 내용

구분	As-Is	To-Be
이기종 공간빅데이터 수집 자동화 기술	 <p>호환성이 낮아 유지관리 비용 증대 및 사용성 저하</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이기종 다분야 빅데이터의 수동/반자동 수집으로 실시간 통합 및 처리 불가능</li> <li>• 여러 시스템 간 호환성이 낮아 유지관리 비용 증대 및 사용성 저하</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이기종 다분야 빅데이터*의 실시간 수집, 통합 처리 및 관리 가능</li> <li>* 공간/비공간, 2D/3D/4D, 정형/비정형, 정적/동적 데이터</li> <li>• 클라우드 기반 통합 자동화 시스템으로 유지관리 비용 절감 및 사용성 증대</li> </ul>
생성형 공간 AI 적용 기술	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 단편화된 공간 빅데이터 활용 솔루션 제공으로 사용자 활용에 한계 발생</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 공간 빅데이터 학습을 통한 사용자 맞춤형(최적화) 솔루션 제공으로 사용자 활용성 증대</li> </ul>



## 7. 국토교통 협력체계 강화를 위한 공간정보 융합 기술

### □ 기술 정의

- 도시, 건설, 건축 등 국토교통 분야 혁신 기술에 효율적으로 진행될 수 있도록 부서·실국간, 부처 협력형 공간분석 융합 기술 개발

### □ 기술 수준

구분	3차원 공간분석	3차원 시뮬레이션	분석/시뮬레이션 시각화
기술 수준	83.4%	83.1%	85.4%
기술 격차	3.4년	3.6년	3.3년

### □ 주요 기술개발 내용

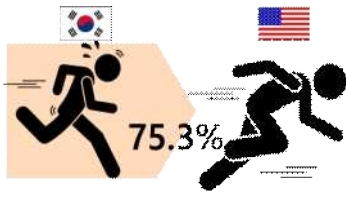
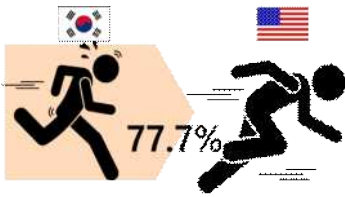
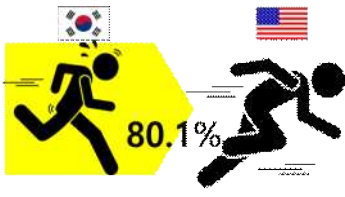
구분	As-Is	To-Be
스마트시티 City Twin 플랫폼 기반 핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>도시데이터와 공간정보의 실시간 연계·활용 어려움</li> <li>실시간 AI 분석 및 대응 기술 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도시데이터와 공간정보의 실시간 수집/연계/분석/활용이 용이해 다양한 도시문제해결 가능</li> </ul>
스마트건설· 공간정보 융합 핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>2D 중심의 설계/관리에서 3D로 전환을 위한 자동화된 3D 모델링 기술 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D 모델링을 통한 BIM, 디지털 설계 등 디지털트윈 모델 자동 구축 가능</li> </ul>

## 8. 국토 모니터링 주기 단축을 위한 초소형 위성 활용 기술

### □ 기술 정의

- 초소형 군집위성을 활용하여 국토의 효율적 모니터링이 가능하도록 군집위성 데이터에 공간정보 기술 및 생성형 AI, 디지털트윈 기술 융합을 통한 실시간 공간정보 제공 기술 개발

### □ 기술 수준

구분	초소형 군집 위성	군집 위성데이터 연계/수집/저장	위성데이터 기반 공간정보 자동생산
기술 수준	 75.3%	 77.7%	 80.1%
기술 격차	5.4년	4.8년	4.1년

### □ 주요 기술개발 내용

구분	As-Is	To-Be
초소형 위성데이터 수집·저장 기술	 <p>비실시간/장주기 위성데이터 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 비실시간/장주기 위성데이터 수집으로 데이터 공유 한계</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 실시간/대용량 위성데이터 수집·저장으로 데이터 공유 및 서비스 등 활용성 증대</li> </ul>
초소형 위성데이터 처리 및 공간정보 자동제작	 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 위성데이터 보정부서 처리 단계별 처리시간 및 비용 소요</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 가공처리 및 운영 기술의 확보로 위성데이터를 이용한 3차원 디지털트윈 구축 자동화율 향상 : 5%(현재)→90% 이상('29년 이후)</li> </ul>

## 9. 공간정보 기술 사각지대 해소 및 상용화를 위한 민간 제안형 기술

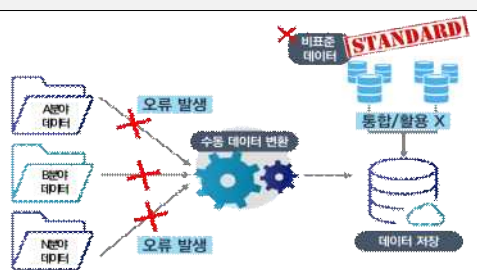



### □ 기술 정의

- 공간정보의 융·복합 활용에서 발생하는 다양한 문제를 기술력을 보유한 기업이 직접 제안하여 개발과 상용화하는 기술 개발

### □ 기술 수준

구분	활용 분야 데이터의 공간정보 변환	공간정보의 활용 분야 데이터 변환
기술 수준		
기술 격차	3.4년	3.4년

### □ 주요 기술개발 내용

구분	As-Is	To-Be
공간정보 생애 전주기(생산~활용) 문제해결 기술	 <ul style="list-style-type: none"> <li>비표준 공간데이터 형식으로 통합 및 활용이 어려움</li> <li>수동 데이터 변환으로 오류 발생 가능성 높음</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>표준화된 데이터 변환으로 호환성과 통합성 증대</li> <li>자동화된 데이터 변환으로 변환 속도와 정확도 증가</li> </ul>
공간정보 융·복합 활용 활성화 기술	 <ul style="list-style-type: none"> <li>변환 불가 또는 특정 형식 위주의 변환으로 호환성 문제 발생</li> <li>활용 분야 변환 시 형식 간의 불일치로 성과물의 품질 저하 발생</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 분야의 형식/포맷으로 자동변환 가능</li> <li>공간정보의 활용 분야 변환 시 형식 간의 일관성 유지로 고품질의 성과물 제공</li> </ul>