

국토이슈리포트

제 43호

2021년 10월 8일

| 발행처 | 국토연구원 www.krihs.re.kr | 발행인 | 강현수 | 주 소 | 세종특별자치시 대책연구원로 5

공간정보 발전동향과 영국·미국의 정책 대응

요약

■ 공간정보(Geospatial Information)란?

- 어디에서 어떤 일이 일어나는지에 관한 정보로, 위치·장소에 관한 모든 정보
- 4차 산업혁명으로 시작된 디지털 혁신으로 공간정보 전반에서 큰 변화가 진행 중

■ 디지털 혁신 시대, 공간정보 발전 리더로서 정부의 주된 역할은?

- 국가 데이터 자산으로서 공간정보의 가치를 높일 수 있는 국가 차원의 전략과 계획을 제시하고, 공간정보 관련 활동을 지속할 수 있는 다양한 예산 조달방안을 강구
- 공인데이터를 직접 수집·구축하기보다는 기존의 데이터 소스를 연계·융합하여 공인 데이터로 변환·제공하는 디지털 플랫폼 운영으로 사업모델을 전환

■ 급변하는 공간정보 여건에 영국·미국 정부는 어떻게 대응하고 있나?

- 공간정보 관련 공공기관을 총괄 감독할 전문기관을 신설하거나 기존 기관의 법적 기반을 강화하여, 양국 모두 공공부문 공간정보 거버넌스 재정비
- 공간정보 활용을 촉진할 수 있는 객관적 근거와 안전한 인프라 구축 가이드 개발, 공정(FAIR) 데이터 구축, 미래수요에 적합한 인력육성, 산업혁신 지원환경 조성을 주요 전략으로 하여 디지털 혁신에 대응

■ 우리나라 국가공간정보정책에 대한 주요 시사점은?

- 여러 기관에서 별도로 생산·유지관리하는 공간데이터가 중복 없이 하나로 매끄럽게 연계·융합되고, 기관별 국가계획이 일관성을 확보할 수 있도록 국가공간정보정책 총괄 조직에 실질적 조정·감독 권한 부여 필요
- 공공 및 민간에서 생산되는 공간데이터의 종류와 접근성을 개선하고, 공정 데이터 원칙을 토대로 공공 공간데이터의 품질을 평가·인증하는 제도 운영 필요
- 데이터 개방을 위한 플랫폼 운영에서 여러 데이터 소스를 연계·융합하여 공인데이터를 생산하는 디지털 플랫폼 체제로 전환하기 위해 연구·개발 등 기초 준비 필요
- 치열해질 예산경쟁 및 새로운 데이터 수요에 대비하여, 공공-민간 파트너십 등 대안적 사업모델을 모색하고 시범사업 수행, 매뉴얼 개발 등 실무 적용방안 강구 필요

황명화 연구위원

1

디지털 혁신의 시대, 공간정보 메가트렌드¹⁾

공간정보(Geospatial Information)란 어디에서 어떤 일이 일어나는지에 관한 정보를 말함

- 사람, 사건, 활동, 현상 등의 위치·장소를 포함한 모든 정보가 공간정보로, 사람이 일상생활을 영위하는 데 꼭 필요함
- 기술발전과 사회변화에 따라 공간정보의 범위, 종류, 생산 및 활용 방법은 계속해서 변해왔으며, 4차 산업혁명으로 시작된 디지털 혁신 움직임도 공간정보 분야 전반에 커다란 변화를 일으키는 중

2020년대 공간정보는 기술·데이터·사용자·산업·법제 5대 분야의 변화에 크게 영향받음

(기술·데이터) 초연결·초지능·초실감 기술과 새로운 데이터 수집·분석 방법의 발전으로 공간정보 생태주기 전체가 변화

- 물리·가상 공간의 경계 없이 언제, 어디서나, 무엇이든 연결하여 있는 그대로 분석할 수 있는 기술이 발전하고 서로 융합하면서, 공간정보의 생산·처리·활용 방식을 파괴적으로 혁신할 것
- 자율이동체(Autonomous Vehicles)²⁾, 소비자·시민, 지구관측(Earth Observation) 위성³⁾ 등 고정밀·고품질 데이터 수집방법과 다종 데이터의 접근·연계·통합 분석을 지원하는 디지털 플랫폼이 보편화되면서 공간데이터 기반의 가치창출, 데이터 소유권 등이 중요한 이슈로 부상

〈그림 1〉 2020년대 공간정보 분야에 크게 영향을 미칠 5대 분야 주요 트렌드

분야	트렌드	공간정보에 대한 영향력	분야	트렌드	공간정보에 대한 영향력
기술	기계학습, 딥러닝, 인공지능	높음	법제	디지털 환경변화의 속도	높음
데이터	신규 데이터 수집방법	높음	산업	타분야에 의한 산업생태계 재창출	높음
기술	유비쿼터스 연결성	높음	데이터	다중 데이터 소스	높음
기술	디지털 인프라	높음	기술	엣지 컴퓨팅	높음
산업	인력 기술역량에 대한 수요 변화	높음	데이터	데이터 통합, 호환성	높음
데이터	고해상도 단주기 지구관측	높음	법제	디지털 윤리, 프라이버시	높음
기술	몰입형 기술, 시각화	높음	기술	지능형 모빌리티	높음
데이터	라이선스 조화	높음	법제	사이버 보안	높음
사용자	실시간 정보	높음	사용자	스마트시티	높음
데이터	빅데이터 처리	높음	데이터	연계 데이터	높음
데이터	디지털 플랫폼	높음	데이터	클라우드 소싱, 자발적 지리정보	높음
기술	디지털 트윈	높음	사용자	실내외 지도 정보	높음
기술	양자 컴퓨팅	높음	사용자	디지털 격차 및 배제	높음
산업	인큐베이터 공간 기반 혁신창출	높음	산업	새로운 협력 협약	높음
기술	데이터 큐브	높음	법제	정부의 디지털 역량에 대한 압박 심화	높음
사용자	도시환경 정보	높음	산업	인력 다양성	높음

출처: UN-GGIM 2020, 17의 내용을 저자 발췌 및 재작성.

1) 이 리포트의 1~3절은 “UN-GGIM. 2020. Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision. Newyork: UN-GGIM”을 토대로 저자 정리.
 2) 사람 운전자 없이 스스로 주행하여 이동하는 물체로, 지상에서 수평적으로 이동하는 자율주행 자동차나 열차뿐만 아니라, 강·바다·하늘 공간에서 수직·수평적으로 자율주행하는 이동 수단을 총칭.
 3) 위키백과. 지구 궤도를 돌면서 지구를 관측하는 인공위성. https://ko.wikipedia.org/wiki/지구_관측_위성 (2021년 9월 17일 검색).

(사용자·산업) 사용자의 요구사항, 산업계의 인력수요 및 혁신 창출 방식이 달라지면서 공간정보 시장도 함께 변화

- ② 도시환경 정보, 모바일로 실시간 접근할 수 있는 정보, 실내·외에서 끊김 없는 지도 등에 대한 사용자, 특히 디지털 네이티브(Digital Native)* 사용자의 수요가 커질 것
* 어린 시절부터 디지털 환경에서 성장한 세대를 뜻하는 말
- ② 디지털·물리 인프라가 하나로 연계되어 상호제어할 수 있는 디지털 트윈 기술이 도시를 중심으로 확산되면서 도시 수준의 지자체가 주요 공간정보 사용자로 떠오를 것
- ② 공간정보 인력의 기술역량에 대한 시장 수요가 급변하여 인재양성체계의 변화 필요성이 높아지고, 인큐베이터 공간 기반의 혁신, 타 분야 스타트업의 공간정보산업 진출, 외부 산업과의 협업 등이 활발해져 산업 생태계도 변화되고 있음

(법제) 디지털 윤리·보안 관련 법제도와 정부의 디지털 역량을 강화하려는 움직임이 공간정보 분야에도 본격화

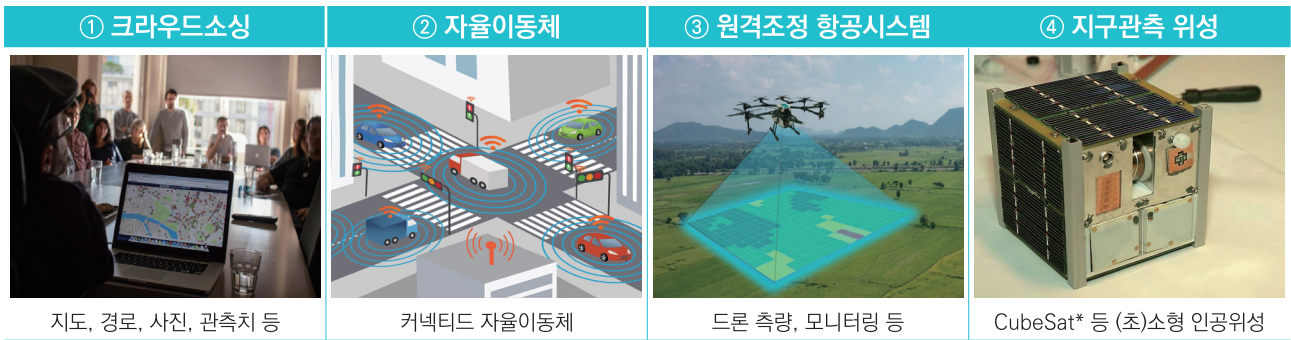
- ② 급변하는 디지털 환경 변화에 대응할 수 있는 법제(개인정보보호, 윤리, 보안 등) 기반 확립이 본격화되고, 공공부문의 디지털 기술 활용 역량을 강화해야 할 필요성이 커지면서, 공간정보 분야도 변화에 부응할 필요

2 공간정보의 근미래(近未來), 어떻게 달라질까?

어디서나 보다 저렴하고 신속하게 다양한 고정밀 공간정보가 생산되는 세상으로 발전

- ② 전통적 측량기술을 넘어 공간데이터 수집기술의 범위가 클라우드소싱, 소셜미디어 플랫폼, 행정·비즈니스·거래 등에 관련된 빅데이터 플랫폼, 자율이동체, 센서 네트워크* 등으로 빠르게 확장
* 사용 목적에 맞도록 설정된 여러 가지 감지기 간의 정보 전달을 가능하게 하는 정보 교류 통신망
- ② 고비용 데이터 수집방법이었던 지구관측 위성 기술의 혁신적 발전, 클라우드 기반 웹서비스의 보편화, 새로운 컴퓨팅 기술의 발달로 공간데이터의 종류와 공급량이 다양화되고, 고해상도 데이터를 저비용으로 보다 신속하게 생산
- ② 원천 데이터의 수집과 더불어, 여러 종류의 데이터를 위치 기반으로 연계·통합·융합(통계 등)하는 것이 일반화되어 데이터 생산방법 중 하나로 자리매김
- ② 공간데이터가 급증함에 따라, 데이터 검색과 지속가능한 관리, 메타데이터(Metadata)*·표준·용어 등 호환성 문제, 신뢰성·반응성 등 품질 문제, 라이선스, 사생활 침해, 데이터 격차 등의 이슈 해결이 중요해질 것임
* 데이터를 설명하는 데이터

〈그림 2〉 새로운 공간데이터 생산기술의 사례



주: CubeSat은 가로·세로·높이가 모두 10cm이고 무게가 약 1kg인 큐브 모양의 초소형 인공위성으로 1~24개까지 모듈 방식으로 결합하여 사용할 수 있으며 교육·연구 등 다양한 목적으로 활용 가능(Government of Canada, <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/cubesat/what-is-a-cubesat.asp>, 2021년 8월 25일 검색).

출처: ① Wheelmap.org. https://news.wheelmap.org/en/wp-content/uploads/sites/2/2021/04/wheelmap_mappingtour_akqa-2-1024x655.jpg,
 ② Nevada Department of Transportation. <https://www.dot.nv.gov/home/showpublishedimage/5639/636595482209270000>,
 ③ NSW Farmers' Association. https://www.nswfarmers.org.au/images/NSWFA/Features/July-19/Drones/Drone%20image_preview.jpg,
 ④ Wikipedia. CubeSat. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f2/Ncube2.jpg/220px-Ncube2.jpg> (모두 2021년 8월 25일 검색).

데이터 과학이 공간정보 생산-처리-분석-활용의 기본 도구가 되는 시대가 이미 시작

- ④ 데이터에서 가치 있는 정보와 지식을 추출하기 위해 기계학습·딥러닝 등 인공지능(Artificial Intelligence: 이하 AI) 기반 분석기법과 컴퓨터 프로그래밍 등을 융합 활용하는 데이터 과학이 급속히 성장 중
- ④ 사람·사물·장소·환경 등의 공간적 패턴·구조·관계를 이해하고자 하는 공간적 접근법과 데이터 과학이 상호 호혜적으로 성장하면서 공간정보에 특화된 기계학습·딥러닝 기술 발달
- ④ 공간정보에 특화된 AI 기술의 발전은 공간데이터 생산·처리 공정의 자동화를 촉진할 것이며, 이는 공간데이터 생산을 위한 시간·인력 등 비용은 절감하고 데이터의 품질과 사용성 등을 높이는 효과 창출
- ④ AI 기술의 도입으로 공간정보 분석-활용에서도 시간·자원 집중형 업무가 크게 줄고 AI 기반 혁신창출 능력이 진정한 경쟁력으로 떠오르면서, 공간정보 관련 전 분야에서 공간정보에 특화된 AI 기술의 발전을 촉진할 수 있는 기반 여건(데이터·알고리즘·인력·법제 등)을 조성하기 위해 더욱 노력하게 될 것

〈그림 3〉 공간정보에 특화된 AI 기술 개발 및 활용 사례

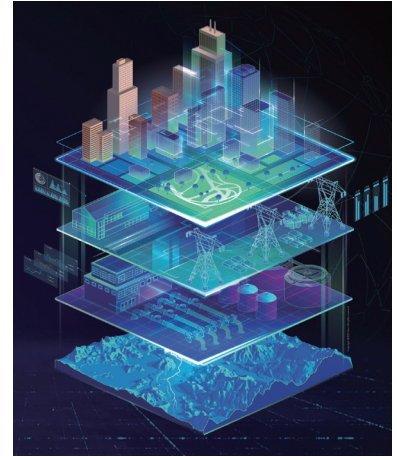


출처: ① MIT MASTER 연구팀. https://mapster.csail.mit.edu/roadtracer/images/lowres/chicago_roadtracer.jpg,
 ② Esri. <https://esri.maps.arcgis.com/sharing/rest/content/items/4b213e0e4c684b9b9b2e182477795331/data>(①, ② 모두 2021년 8월 26일 검색),
 ③ Asian Development Bank 2020, 30.

디지털 트윈을 통해 도시문제를 스마트하게 해결하는 한편, 디지털 격차가 새로운 문제로 부상

- ② 디지털·물리 인프라가 하나로 연계돼 상호제어할 수 있는 디지털 트윈 기술이 실용화됨에 따라, 도시·지역의 변화를 모니터링하고 시뮬레이션하여 실세계 공간을 최적화하고 문제상황에 실시간 개입 가능
- ② 디지털 트윈 기반으로 여러 데이터와 분석기술을 적시적소에 융합하여 활용할 수 있도록, 도시 관련 다양한 분야의 용어, 데이터 양식 등을 표준화하고 분야 간 협업체계를 구축하려는 노력 증대
- ② 고품질 공간데이터 기반의 스마트 서비스 운영이 중요한 도시 공간에서 특히 디지털 트윈의 도입과 활용이 활발해지고, 디지털 트윈 인프라의 보유·활용 역량이 도시 경쟁력을 좌우
 - 디지털 트윈 인프라를 구축, 운영하고 공공서비스와 연계하는 역량에 따라 디지털 인프라 격차가 복지·고용·정치 등의 자원에 대한 주민 접근성 불균형 문제로 이어질 수 있어 지역 간 디지털 격차를 완화할 수 있는 방안을 다각도에서 모색하게 될 것

〈그림 4〉 디지털 트윈 기반 도시 개념도



출처: Esri. <https://www.esri.com/en-us/digital-twin/overview>(2021년 8월 26일 검색).

디지털 시민, 혁신적 기술기업이 공간정보산업을 주도하며, 혁신 허브 등 기업의 성장·협업 지원 강화

- ② 소셜미디어, 자발적 지리정보(Volunteered Geographic Information, 개인이 자발적으로 제공한 공간정보 및 이를 수집, 가공, 활용하기 위한 기술), 크라우드소싱 등에 적극 참여하고 디지털 문해력(Digital Literacy)이 높은 디지털 시민과 디지털 네이티브 계층이 공간정보의 주요 사용자로 성장하여 공간정보 생산과 소비에 크게 영향
 - 디지털 시민은 공간데이터를 직접 수집하거나 분석하며, 동의하에 자신의 활동·행태에 관한 데이터를 수동적으로 제공(패시브 데이터, passive data)하기도 하며, 이를 상품화·콘텐츠화하여 공공·민간 기관의 경쟁력으로 부상
 - 디지털 네이티브 계층이 원하는 공간정보는 ‘어떤 모바일 장치에서나 차이 없이 바로 쓸 수 있는 정보’, ‘사용자 개인의 수요와 상황에 적합하면서도 신뢰성·즉시성이 높은 정보와 지식(인스턴트 instant 혹은 주문형 정보·지식)’, ‘가상현실·증강현실 등의 기술을 자연스럽게 이용할 수 있는 공간정보’ 등의 특성을 띠 것
- ② 자율이동체 제조기업과 함께, 신기술 활용 역량이 뛰어난 스타트업, 대학 스피노프가 앞으로 공간정보산업을 재구조화할 것이며, 이러한 혁신적 기술기업들은 분야·영역을 초월하여 성장하고 상호 협업
 - 혁신적 기술기업을 배출하기 위해 공공과 민간 모두 혁신 기반 인큐베이션 센터, 혁신허브 운영을 확대
 - 산업 간, 산·학·연 간 협력이 중요해짐에 따라, 공간정보 분야에서도 다른 분야와의 협업 기회를 확대하고 기업 구성원의 협업 역량을 높이려는 움직임이 강화

〈그림 5〉 공간정보 관련 혁신 허브 대표사례, 영국 지오베이션(Geovation)



개요
주요 지원 사항

- 공간정보 및 위치기반 프롭테크(PropTech) 분야 스타트업 육성을 촉진하기 위해 영국 지원원과 토지등기국에서 2015년 공동 창립
- 공간정보, 프롭테크 트랙으로 구분하여 최소 6개월간 스타트업 지원
- (멘토 지원) 산업계 리더 및 허브 지원 기업
- (펀딩 제공) 6개월간 1만 파운드 및 동일 펀딩 추가 기회
- (업무공간 제공) 1년간 사무실·회의실·차량 등 제공
- (데이터 제공) 지원원·토지등기국, 다른 파트너 기관에서 보유한 공공 및 상용 데이터에 대한 접근 권한 제공
- (마케팅·홍보 지원) 프로젝트 홍보, 워크숍·발표 등 행사 지원
- (사업 역량 개발 지원) 재정, 기금모집, 사업계획, 법적 이슈 등 워크숍 및 일대일 상담 세션 제공
- (개인 역량 개발 지원) 발표 및 소통 역량, 마음 돌봄 등 관련 훈련 및 코칭 제공

출처: Fleximize. <https://fleximize.com/articles/012627/geovation-the-shining-light-of-government-funded-innovation>,
Geovation. <https://geovation.uk/accelerator/#who> (모두 2021년 8월 30일 검색).

공간정보 인력 측면에서는 산업계의 수요가 높은 신기술 교육과 기존 인력의 재훈련이 중요해짐

- ② 공간정보 관련 기술은 앞으로도 빠르게 발전할 것이며, 공간정보 인력양성 프로그램에서는 산업계의 기술 수요변화를 신속히 반영할 수 있는 기술동향 모니터링, 콘텐츠 및 교수법 개발 등이 중요해질 것
 - 특히 드론 등 원격조정 항공기시스템(Remotely Piloted Aircraft System), AI, 데이터 분석 및 시각화, 컴퓨터공학 등의 최신 기술에 대한 교육·훈련 수요가 늘어날 것으로 전망
- ② 고등교육을 통한 신규인력 배출 중심으로 운영되던 현재의 공간정보 인력양성체계는 초·중등 교육부터 공간적 사고(Spatial thinking)*에 관한 교육을 시작하고, 기존 고용인력의 업스킬링(Upskilling, 현재 보유 기술역량을 높이는 것)과 리스킬링(Reskilling, 새로운 기술역량을 습득하는 것)을 보다 강조하는 방향으로 발전
 - * 문제를 정의하고 풀어나갈 때 공간(Space)의 특성(사물의 모양, 크기, 방향, 위치, 이동경로, 다른 사물과의 상대적 위치 등)을 활용할 수 있는 사고 방식(Research on Learning, Spatial Thinking in Geosciences. https://serc.carleton.edu/research_on_learning/synthesis/spatial.html 2021년 9월 20일 검색)
- ② 이외 일터 내 인력 다양성 확보, 기존·신규 인력 간 암묵지 전수방안(멘토링 등) 강구, 원격교육 보편화 등에 대응할 수 있는 교육·훈련 프로그램 개발 등이 앞으로 공간정보 인력 분야의 주요 이슈가 될 것

데이터 개방·소유권·윤리·보안 등 디지털 난제에 현명하게 대처할 수 있는 법제 역량 필요

- ② 데이터 개방의 가치 입증으로 고해상도 위성데이터 등 고부가가치 데이터가 꾸준히 개방될 것이며, 이를 위한 예산조달, 비공개 및 공개 원칙, 공개된 데이터의 접근성·품질 관리 등에 관한 제도정비 노력 증대
- ② 다양한 공간데이터의 생산·통합·서비스화가 활발해지면서, 서로 다른 데이터 라이선스가 충돌되지 않게 통일하는 라이선스 조화(License Harmonization) 및 단순화, 데이터 가격 책정방법, 기계 간 자동화된 데이터 처리 시 라이선스 문제 해결 등에 관한 법제 마련 수요가 높아질 것
- ② 주로 물리적 객체를 대상으로 하는 공간데이터는 그 자체로 개인정보를 아니나 다른 방식으로 개인을 식별할 수도 있어, 사생활 침해 등의 문제 없이 안전한 활용이 가능하도록 비식별화 방법을 개발하고 윤리적 활용에 관한 원칙과 가이드를 정립하는 것이 중요
 - 코로나19 대응을 위해 개인데이터 수집·활용을 일부 허용 중인데 감염병 종식 후 윤리문제 발생 가능
- ② 분야를 불문하고 사이버 공격이 심화되고 있으며 자율이동체는 사이버 보안에 있어 새로운 위협원이 될 것이므로, 사이버 보안 조치가 선행된 공간정보 기반환경 조성 필요

‘공간데이터인프라 구축’에서 ‘공간지식인프라 구축’으로 공간정보인프라 조성 방향 전환

- ② 공간데이터의 생산·관리·활용·유통을 전사적 차원에서 지원할 수 있는 공간데이터인프라(Spatial Data Infrastructure: 이하 SDI)* 구축은 그간 해당 조직의 공간정보 역량과 성장기반을 확보하기 위한 주요 전략이었음
 - * ‘공간정보인프라’라고 불리기도 함
- ② 최근 공간정보기술이 빠르게 주류 디지털 생태계로 편입되면서, 공간데이터인프라를 넘어 공간 기반의 지식, 즉 공간지식이 미래 사회의 지식생태계에서 핵심 역할을 할 수 있도록 지원하는 공간지식인프라(Geospatial Knowledge Infrastructure: 이하 GKI)를 구축해야 한다는 목소리가 국제사회에서 높아짐(Geospatial Media and Communications, UNSD 2020)

- ❶ GKI는 미래의 경제·사회·환경·정치 등의 문제를 통섭적으로 해결하고자 할 때 위치기반 지식·서비스·자동화 기술 등을 활용할 수 있도록 지원하는 기반 인프라
 - 2D 공간데이터 중심 포털 구축에 중점을 두는 SDI에 비해, GKI는 공간데이터 융합 분석을 통해 누구나 지식을 바로 창출할 수 있는 분산시스템 환경 구현을 지향

〈표 1〉 공간데이터인프라와 공간지식인프라의 특성 비교

공간데이터인프라		공간지식인프라	
<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 중심의 중앙화된 시스템 • 2D 디지털 표현 위주 • 전문가 사용자 중심 • 단순 질의 중심 검색 • 제한된 범위의 정적 데이터 위주 	<ul style="list-style-type: none"> • 데스크톱·웹 포털 위주 • 공급자 중심 • 정부 중심 • 비교적 단순한 분석 중심 	<ul style="list-style-type: none"> • 분석 중심의 분산 시스템 • 4D·5D 디지털 표현 지향 • 지능형 검색 지원 • 정부·산업·시민 모두 포용 • 주문형, 실시간 데이터 분석 및 예측 모델링 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 분산된 클라우드 기반 • 수요(사용자) 중심 • 공간정보 분야 이외 사용자 포용 • 다양한 종류의 동적 데이터 제공

출처: Geospatial Media and Communications, UNSD 2020의 12의 그림 내용을 저자가 표로 정리.

3

디지털 혁신을 이끌 정부의 역할, 무엇이 달라져야 하나?

정부는 국가공간정보 관련 예산조달 방식을 다각화하고 국가공간데이터인프라를 고도화

- ❶ 공간정보에 대한 세계 각국 정부의 긍정적 인식이 꾸준히 높아져, 공간정보의 가치에 대해 정량적 근거를 도출하고 국가 차원의 공간정보 전략이나 계획을 수립하는 사례가 증가하는 추세
- ❷ 예산경쟁이 날이 치열해질 것이므로, 공간정보 담당 정부 및 공공 기관에서는 정부 예산 이외 대안이 될 수 있는 자금조달 및 비용감축 방안(〈표 2〉 참조)을 모색할 필요성 증대
- ❸ 국가공간데이터인프라(National Spatial Data Infrastructure: 이하 NSDI)의 한계점을 극복하면서도, 현재의 데이터 중심 인프라(SDI)를 지식창출 지원인프라(GKI)로 고도화하는 노력 병행 필요
 - NSDI의 주요 한계점으로는 최신 데이터가 부족하고, 중복된 데이터가 많으며, NSDI 내 데이터 간 호환성이 떨어지며, 일부 데이터는 공개되지 않아 접근이 어렵다는 문제점 등이 있음
 - NSDI를 GKI로 고도화하기 위해서는 ① 다양한 종류의 대용량 데이터를 위치기반으로 통합할 수 있는 인프라를 마련하고, ② 공간데이터 생산체계의 유연성·적시성·통합성을 높여야 하며, ③ 데이터 관리 이외 다양한 정부 업무에서도 공간정보가 널리 활용될 수 있는 여건을 조성할 필요가 있음

〈표 2〉 데이터 관련 예산조달 다각화의 사례

예산조달 및 비용감축 방법	사례
① 데이터 개방 시 세제 혜택 제공	일본에서는 데이터공유 플랫폼에 대한 국가인증제도를 운영했으며, 이 플랫폼을 통해 데이터를 공유하는 민간기업에 대해 세제 혜택 제공
② 예산 통합	영국 일부 지자체에서는 의료용 공간분석 시스템의 유지관리를 위해 지자체 예산, 병원기금, 기타 지자체 위원회 예산 등을 통합하여 활용
③ 공공-민간 파트너십	캐나다의 Alberta Data Partnerships, 미국의 National Geospatial-Intelligence Agency(NGA) Partnership Intermediary Agreement, Geospatial Insurance Consortium, India State Level Property Tax Management, 3D Elevation Program(3DEP), GPS on Bench Marks Partnership, California Public Safety Power Shutoff (PSPS) Partnership, TomTom Data Maintenance Pilots with U.S. States 등

출처: ① OECD 2018, 30, ② Gloucestershire County Council. <https://glostext.gloucestershire.gov.uk/documents/s62261/Item%208%20-%20GIS%20Healthcare%20Fleet.pdf> (2021년 9월 23일 검색), ③ National Geospatial Advisory Committee 2020, 7-8.

공간정보 담당 기관은 공인데이터의 직접 수집·구축보다 데이터 융합 플랫폼 제공에 주력 필요

- ④ 공간정보 담당 정부·공공 기관은 공인데이터의 생산·관리·배포, 표준·정책 개발 및 연구, 지자체 컨설팅 및 지원, 데이터·기술 인증 및 관련 표준화, 공간정보 통합 등의 역할을 앞으로 계속 수행할 것이며, 특히 표준화와 공간정보 통합 분야에서 공공의 역할은 더욱 중요해질 것임
- ④ 클라우드소싱 등 다양한 출처에서 수집된 공간데이터에 대해 인증하고 활용 사례를 발굴하는 것이 정부 및 공공 기관의 주요 업무 중 하나가 될 것이며, 공식적으로 인증해야 하는 데이터가 무엇인지에 대해 국가적 기준 마련 필요
- ④ 데이터 개방 확대, 첨단기술 기반 생산공정 자동화로 공공부문의 데이터 생산 경쟁력이 낮아지면서, 공간정보 담당 정부·공공 기관은 공인데이터를 직접 수집·구축하기보다는 기수집된 데이터를 연계·융합하여 공인데이터를 제공할 수 있는 디지털 플랫폼 운영으로 사업모델 전환 필요
 - 디지털 플랫폼 기반의 공인데이터 생산 생태계를 만들기 위해서는 ① 데이터셋을 책임지는 공공기관, ② 데이터 유지관리를 담당하는 민간 및 정부 기관, ③ 애플리케이션을 공급하는 민간, 비정부 및 정부 기관, ④ 시민·민간·비정부 및 정부 기관 등을 포함한 다양한 사용자가 적극 참여하고 협력하는 기반환경 조성 필요
 - 새롭게 등장하는 다양한 데이터 수집원을 활용할 수 있는 지식, 기술, 노하우, 협업 역량과 함께, 이 데이터를 처리·관리할 수 있는 기술인프라, 예산, 법제 기반을 갖추는 일이 정부·공공 기관의 새로운 도전과제로 부상

4

영국과 미국의 국가공간정보전략, 어떻게 미래를 준비하고 있나⁴⁾

영국은 국가공간정보위원회를 설치하고 국가공간정보전략을 수립하여 미래변화에 적극 대응 중

- ④ 사회·경제·환경 측면에서 공간정보의 가치를 극대화할 수 있도록 2018년 영국 최초로 국가공간정보위원회 (Geospatial Commission) 설립
 - 자문기관의 역할을 넘어, 영국의 국가공간정보 관련 전략, 정책, 표준을 정립하고, Geo6라 불리는 공간정보 담당 국가기관(지질조사청, 석탄공사, 수로사무국, 토지등기국, 국립지리원, 평가청)을 감독하며, 자체 예산을 통해 공공부문 공간 데이터 및 애플리케이션 개발 등을 위한 사업을 수행할 수 있는 권한 보유
- ④ 2020년 영국 국가공간정보위원회는 ‘Unlocking the power of location’이라는 제목의 보고서에서 국가공간정보전략(2020~2025년) 발표
 - 상기 전략은 매년 성과를 평가하고 수정된 추진전략을 발표하는 형태로 관리될 예정이며, 공공부문에 대해서는 직접 개입형 정책, 지자체에 대해서는 원칙·표준·가이드라인 개발을 위한 협력 정책, 민간부문에 대해서는 인센티브 제공, 데이터공유 장애요소 제거, 정부조달 제도 개선 등 정책대상별 차별화된 접근법 적용

4) · 이 리포트의 4절은 “Geospatial Commission, 2020. Unlocking the power of location. London: GC”와 “FGDC, 2020. National spatial data infrastructure strategic plan 2021–2024. Reston: FGDC”의 정책문건을 토대로 저자 정리.

영국 국가공간정보전략(2020~2025)은 공간정보의 활용, 품질, 접근성, 인력, 혁신 촉진을 중시

📍 해당 전략은 전략별 2~7가지의 이행과제를 포함한 4대 추진전략으로 구성(〈표 3〉 참조)

- (전략1) 정부에서 공간정보의 사회·경제·환경적 가치, 시장잠재력 등에 관한 객관적 증거를 제시하고, 안전하고 윤리적인 데이터 활용과 공유를 위한 원칙, 가이드 등을 제공하여, 공간정보를 보호하면서도 활용 촉진
 - (전략2) 지하시설 등 국가 인프라, 모빌리티·교통, 주택, 토지이용, 환경 등의 분야를 중심으로 검색가능성(Findability), 접근가능성(Accessibility), 상호호환성(Interoperability), 재활용성(Reusability)의 4대 원칙을 준수하는 공정(FAIR) 데이터 형태⁵⁾로, 고품질의 공간데이터를 생산하고 개방 확대
 - (전략3) 공간정보 관련 미래기술 수요와 국제사회 요구에 부응하는 인력양성전략과 교육 프로그램 개발
 - (전략4) 공간정보 활용을 산업 전반으로 확산할 수 있는 공간정보 혁신 프로그램*을 운영하고 공공-민간 간 네트워킹과 협업을 촉진하는 사업 등을 활성화하여 공간정보산업 클러스터 형성 촉진
- * 사회 및 정책 문제와 혁신 주체를 연결하고, 혁신 활동을 촉진하는 공간과 도구를 제공하며, 투자유치 및 수익창출을 끌어낼 수 있는 특정 사업 지원

📍 상기 전략에 따라 2020~2021년 동안 아래의 이행과제를 완료 또는 추진 중

- 교통 관련 공간정보 프로젝트에 대해 약 32억 원의 투자 유치 및 약 65억 원 규모의 공모전 실시, 국가지하자산 대장 구축, 국가 토지이용 데이터 프레임워크 개발 시범사업 고도화, 공간데이터 API 개방 확대, 데이터 윤리에 관한 공공대화(Public dialogue)* 수행, 공간정보 시장 및 산업 관련 보고서 출판 등
- * 공공 대화란 논란이 되는 정책현안에 대해 다양한 가치관을 가진 소수의 시민, 정책수립가, 전문가가 깊이 있는 대화와 토론을 하여 일정 결론을 끌어내도록 하는 시민참여형 정책 의사결정 방법(Sciencewise. <https://sciencewise.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/What-is-public-dialogue-FAQ-Report-V6.pdf>, 2021년 9월 7일 검색)

〈표 3〉 영국 국가공간정보전략(2020~2025년)의 주요 내용

추진전략	이행과제
공간정보 활용의 촉진과 보호	① 공간정보시장 성장방안 마련, ② 공간데이터 가치책정 가이드 개발, ③ 공공 공간데이터 라이선스 세트 개발, ④ 민간데이터 공유 촉진, ⑤ 공간데이터의 안전하고 윤리적 활용에 관한 가이드 개발, ⑥ 공간데이터 활용기관 및 공간정보 기반 국제활동 지원
공간정보 품질 및 접근성 개선	① 국가지하자산 대장 구축사업 전국 확산, ② 주택정책 지원을 위한 공간정보 개선, ③ 미래 모빌리티 및 차세대 교통네트워크 지원을 위한 공간정보 활용방안 모색, ④ 환경분야 관련 공간정보 개선, ⑤ 국가 토지이용 데이터 프레임워크 확립, ⑥ 위성 및 항공 영상 데이터와 관련 서비스의 공공조달 방안 마련, ⑦ Geo6 보유 공간데이터의 품질 및 접근성 개선
공간정보 인력의 역량 제고	① 공간정보 인력에 대한 미래 기술수요 도출, ② 공간정보 기술수요에 관한 포럼 개최, ③ 공간정보, 데이터 과학, 디지털 및 분야별 전문성 강화를 위한 훈련 프로그램 개발, ④ 영국의 공간정보 전문성을 국제사회에 입증할 수 있는 글로벌 서비스 시범 개발
공간정보 산업 내 혁신 창출 촉진	① 공간데이터 혁신 프로그램 개발, ② Geospatial Network Integrator 사업(민관 네트워킹/협업 촉진 사업) 지원

출처: Geospatial Commission 2020의 보고서 내용을 저자가 요약하여 정리.

5) 검색가능성(Findability), 접근가능성(Accessibility), 상호호환성(Interoperability), 재활용성(Reusability)의 영어 단어 머리글자를 연결하여 "FAIR 원칙"이라 하며, 국문으로는 통상 "공정 원칙"으로 번역됨

미국 연방공간데이터위원회는 '장소기반 의사결정 지원을 위한 디지털인프라'를 국가공간 데이터인프라(NSDI)의 비전으로 설정

- ④ 1994년부터 NSDI 정책의 수장 역할을 담당한 연방공간데이터위원회(Federal Geospatial Data Committee: 이하 FGDC)는 2018년 '공간데이터법(Geospatial Data Act: 이하 GDA)' 제정으로 법적 지위와 활동 근거를 확립하고, 2020년 미국 NSDI 전략계획(2021~2024) 발표
- ④ 해당 계획은 '장소기반 의사결정 지원을 위한 디지털인프라'를 비전으로, '위치 기반으로 정보가 끊임없이 융합되는 국가공간정보 네트워크 제공'을 미션으로 설정하고, 8대 구현원칙과 4대 전략목표 제시(〈표 4〉 참조)
 - (전략1) GDA, 연방데이터전략, * 예산관리국 Circular A-16**에 부합하게 미국 국가공간정보 정책을 정비하고, 관련 조직들의 구조와 거버넌스, 정책이행 계획 및 결과 보고 체계 등 확립
 - * 미국의 모든 연방기관이 프라이버시 문제에 안전하면서도 데이터 활용 역량을 제고하기 위해 준수해야 할 기본 원칙과 모범 사례를 규정한 전략으로, 2019년 6월 미국 연방 예산관리국에서 개발(한국정보화진흥원 2020; Wikipedia. U.S. Commission on Evidence-Based Policymaking. https://en.wikipedia.org/wiki/U.S._Commission_on_Evidence-Based_Policymaking (2021년 9월 7일 검색)).
 - ** NSDI, FGDC를 통해 연방기관의 공간정보 생산 및 활용을 직간접적으로 지원할 것임을 명시한 정부 회람으로, 미국 예산관리국에서 2002년 발표.
 - (전략2) 국가공간데이터자산 포트폴리오 및 이의 관리방식 정비, 기관 간 협업을 통한 생애주기 관점의 데이터 취득 및 관리 체계 구현, 공공·민간 데이터를 이용한 국가데이터세트 개발 및 통합활용 사례 개발
 - (전략3) GeoPlatform 등 국가의 공간데이터 공유 서비스에 개방형 표준, 첨단기술 등의 적용을 확대하고 서비스의 사용성, 인지도, 행정적 지원기반 등을 개선하여 활용도 제고
 - (전략4) FGDC 소속 참여기관, 이외 산·학·연 및 국제기구 등 다양한 기관과 협업·교류하는 거버넌스체계와 파트너십을 구축하여, NSDI 및 공간정보 분야 전반의 지속적 혁신과 발전의 토양 마련

〈표 4〉 미국 NSDI 전략계획(2021~2024년)의 주요 내용

구분	내용
NSDI 구현원칙	① 공간정보를 활용한 의사결정, 인사이트 도출 촉진, ② 공간데이터의 최신성, 정확성, 개방성, 표준 및 공정(FAIR) 원칙 준수 보장, ③ 개인정보·비밀·지적재산권 보호 및 윤리적 데이터 활용으로 공간정보에 대한 신뢰 구축, ④ 영역 간 개방적, 포용적, 협력적 문화 조성, ⑤ 혁신하고 학습하며 책임지는 환경 조성을 장려, ⑥ 파트너십을 통한 자원, 전문지식, 투자 활용, ⑦ 공간데이터인프라 관련 국제활동 선도 및 지원, ⑧ 국가안보 및 핵심 인프라의 안전한 보호
4대 전략목표	① GDA 및 관련 법규, 정책과 일관된 국가 공간정보 정책 및 거버넌스 프레임워크 구현 ② 국가공간데이터 자산이 공정(FAIR) 원칙을 준수하도록 데이터 품질·생산속도 개선, 원천데이터 소스 확대 ③ 개방형 표준 기반으로 공간정보 상호호환성을 확보하여 공유 서비스 활성화 ④ 국가의 수요·우선순위·상황에 적합한 형태로 협력적 거버넌스와 파트너십을 구축하고 활성화

출처: FGDC 2020의 내용을 저자가 요약하여 정리.

5

우리나라 국가공간정보정책에 대한 시사점

디지털 혁신에 적극 대응하고 공간정보의 가치를 높일 수 있도록 정책 거버넌스체계 정비

- ② 현재 우리나라 국가공간정보정책은 소위 공간정보라는 특수 분야를 다루는 정부·공공 기관, 민간기관, 전문가 등을 중심으로 운영되어 공간정보가 디지털 생태계 내 주류기술로 성장하는 데 제약
 - 정책적으로 과학기술·데이터·국토·환경 등의 국가정책과 공간정보정책 간의 실질적 연계성을 강화하고, 다양한 유관기관 간 실효성 높은 협업 활동 강화 필요
 - 공간정보 관련 정책의결이나 협의를 위한 조직·활동 등에 산업 분야의 경계를 넘어 다양한 관계자들이 참여하고 자유롭게 의견을 제시할 수 있도록 공간정보정책 관련 소통체계 개선
 - 예: 민간 협의체 운영, 공공대화 및 공론화된 정책수요 조사, 국가공간정보위원회 등 기구 내 공공·민간 기관 참여자 범위 확대 등
- ② 지형·지적·해양·행정·통계 등 현재 우리나라 공간정보는 주제마다 기관별로 생산 및 유지관리되어 실내·외, 육지·해상, 지상·지하가 끊김 없이 하나로 매끄럽게 연계·융합된 공간정보 수요에 대응하기 어려움
 - 기관마다 별도로 진행되는 공간정보 관련 각종 계획수립과 사업들이 서로 일관성을 가지고, 중복되지 않으며, 성과로 도출되는 데이터가 정합성·호환성을 확보할 수 있도록 국가공간정보위원회 등 정책 총괄 조직에 실질적 조정·감독 권한을 부여하거나 영국 사례처럼 행정적 구속력을 가진 컨트롤타워 신설도 고려 필요

공간데이터의 종류·접근성·품질을 향상하고 여러 정보를 연계할 수 있는 기반 데이터 생산 강화

- ② 공공 부문에서 생산되는 데이터 중 위치·주소 속성을 포함한 요소들은 바로 공간데이터로 변환될 수 있도록, 공공 정보시스템을 전반적으로 개선
 - 예: 데이터 입력방법 고도화, 위치기반 데이터 연계방법 표준화 등
- ② 사물인터넷 센서, 차세대 위성, 원격조정 항공기, 자율이동체, 모바일 장치 등 새로운 기술을 통해 수집된 공공부문 데이터가 휘발성 자원으로 사라지지 않고, 공간데이터 자산으로 축적, 관리, 유통되는 체계 구축
- ② 자동차·플랫폼 산업 등 민간에서 자체적으로 생산·활용 중인 공간데이터가 시장에서 유통되고 공공데이터로도 쓰일 수 있도록 데이터 가격제도, 거래 플랫폼, 공공조달 및 인증제도, 세제혜택 등 다양한 방안 강구 필요
- ② 공정데이터 원칙을 토대로 한 공공 공간데이터의 품질 평가와 인증을 제도화하고, 전담기관 운영 고려
- ② 3D데이터뿐만 아니라 다양한 정보의 식별자와 연계자가 되는 기반 공간데이터 생산을 강화하여 현실과 디지털 세계 간의 차이가 거의 없는, 체감형 디지털 트윈을 만들 수 있도록 공간정보 분야에서 적극 지원

데이터 연계·융합 플랫폼으로의 전환을 준비하고, 공공부문의 역량 혁신을 위한 실험 시작

- ② 데이터 개방, 빅데이터 확산 등으로 공간정보 관련 공공 디지털 플랫폼은 늘어났으나, 대부분 기관 보유 데이터 공유 중심으로, 여러 데이터 소스를 연계·융합하여 공인데이터를 생산하는 체제는 아직 미비
 - 민간·공공의 데이터 소스 발굴, 다종 데이터의 연계·융합을 통한 공인데이터 생산 가능성 검증 및 이를 지원할 수 있는 원천기술 확보, 공인데이터 인증제도 운영 등에 대해 기초 연구·개발 수행 필요
- ② 치열해질 예산경쟁과 변화하는 데이터 수요에 대비하여, 공공-민간 파트너십 등 대안적 사업모형을 모색하고 이를 정책 실무에 적용하기 위한 시범사업(예: 서울 생활이동 데이터 제작* 등), 매뉴얼 개발 등의 시도 필요

* 서울시에서는 서울시가 “보유한 공공데이터와 다양한 민간분야에서 확보한 민간데이터를 분석·융합하여 민관 융합데이터를 제작” 중이며(서울특별시 2021), 서울 생활이동 데이터는 “서울시의 대중교통 이용데이터, 인구·사업체 센서스 등 행정 빅데이터와, (주)KT의 휴대전화 LTE+5G 시그널 데이터, 한국교통연구원의 기종점 통행량 데이터를 융합·분석해 ... 출발지와 목적지를 기준(OD; Origin-Destination)으로 얼마나 많은 인구가 이동했는지(이동인구), 출발지에서 목적지까지 가는데 평균 얼마나 걸리는지(소요시간)를 매일매일, 20분 단위로 집계한 데이터”(뉴스로 2021)로, 공공(관/연)-민간 파트너십에 기반한 공공 공간데이터 구축의 최신 사례(2021년)라 할 수 있음

📍 **공간데이터 관련 윤리와 보안, 디지털 격차 등의 현황을 진단하고 개선방안을 다각도에서 모색 필요**(예: 영국의 데이터 윤리 관련 공공대화 프로젝트*)

* 영국 국가공간정보전략(2020~2025)에 따라 영국 국가공간정보위원회가 진행하는 프로젝트 중 하나로, 공간데이터의 윤리적 활용에 관한 가이드 도출에 앞서 공간데이터 활용 및 관련될 수 있는 개인정보 노출, 윤리 문제 등에 대해 일반 시민이 어떻게 생각하는지 조사하는 연구과제. 설문 등의 방법이 아니라 시민대표, 전문가, 정책실무자가 참여하여 깊이 있는 대화를 진행하고 이 과정에서 연구성과를 도출하는 공공 대화 방법을 이용

📍 **청년·대학생 등 신규인력 교육과 더불어 재직자·은퇴자 대상 공간정보 교육 커리큘럼, 산업선택별 기술유형별** (예: 관광산업의 드론 활용) **맞춤형 인재양성 프로그램을 제공하여, 공간정보 인력수요 변화에 대응 필요**

📍 **분야의 경계를 넘어 기업의 공간정보 활용을 적극 지원하고, 기업 성장과 협업을 촉진하는 정책 모색 필요**

🔍 **참고문헌**

뉴스로. 2021. 서울시, 인구이동 패턴 빅데이터로 분석해 정책 수립... '서울 생활이동' 개발. 9월 8일, <https://www.newsro.kr/서울시-인구이동-패턴-빅데이터로-분석해-정책-수립서울-생활이동-개발> (2021년 9월 30일 검색).

서울특별시. 2021. 민관협력 데이터 개발 및 활용. <https://news.seoul.go.kr/gov/archives/528017> (2021년 9월 30일 검색).

위키백과. 지구 궤도를 돌면서 지구를 관측하는 인공위성. https://ko.wikipedia.org/wiki/지구_관측_위성 (2021년 9월 17일 검색).

한국정보화진흥원. 2020. 미국 연방 데이터 전략 시행 계획 및 아시아 COVID-19 대응 공공데이터 개방 활용 현황. Global Open Data, Now 제21호. 대전: 한국정보화진흥원.

Asian Development Bank. 2020. Mapping poverty through data integration and artificial intelligence. Mandaluyong: ADB.

Esri. Digital Twin. <https://www.esri.com/en-us/digital-twin/overview> (2021년 8월 26일 검색).

_____. <https://esri.maps.arcgis.com/sharing/rest/content/items/4b213e0e4c684b9b9b2e18247795331/data> (2021년 8월 26일 검색).

FGDC. 2020. National spatial data infrastructure strategic plan 2021-2024. Reston: FGDC.

Fleximize. <https://fleximize.com/articles/012627/geovation-the-shining-light-of-government-funded-innovation>, (2021년 8월 30일 검색).

Geospatial Commission. 2020. Unlocking the power of location. London: GC.

Geospatial Media and Communications, UNSD. 2020. The power of where: a geospatial knowledge infrastructure to enhance the world economy, society, and environment. <https://geospatialmedia.net/pdf/GKI-White-Paper.pdf> (2021년 9월 28일 검색).

Geovation. <https://geovation.uk/accelerator/#who> (2021년 8월 30일 검색).

Gloucestershire County Council. <https://glostext.gloucestershire.gov.uk/documents/s62261/Item%208%20-%20GIS%20Healthcare%20Fleet.pdf> (2021년 9월 23일 검색).

Government of Canada. What is a CubeSat. <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/cubesat/what-is-a-cubesat.asp>, (2021년 8월 25일 검색).

MIT MASTER 연구팀. https://mapster.csail.mit.edu/roadtracer/images/lowres/chicago_roadtracer.jpg (2021년 8월 26일 검색).

National Geospatial Advisory Committee. 2020. Advancing the national spatial data infrastructure through public-private partnerships and other innovative partnerships. Reston: NGAC.

Nevada Department of Transportation. <https://www.dot.nv.gov/home/showpublishedimage/5639/636595482209270000> (2021년 8월 25일 검색).

NSW Farmers' Association. https://www.nswfarmers.org.au/images/NSWFA/Features/July-19/Drones/Drone%20image_preview.jpg (2021년 8월 25일 검색).

Research on Learning. Spatial Thinking in Geosciences. https://serc.carleton.edu/research_on_learning/synthesis/spatial.html (2021년 9월 20일 검색).

UN-GGIM. 2020. Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision. Newyork: UN-GGIM.

Wheelmap.org. https://news.wheelmap.org/en/wp-content/uploads/sites/2/2021/04/wheelmap_mappingtour_akqa-2-1024x655.jpg (2021년 8월 25일 검색).

Wikipedia. CubeSat. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f2/Ncube2.jpg/220px-Ncube2.jpg> (2021년 8월 25일 검색).

_____. U.S. Commission on Evidence-Based Policymaking. https://en.wikipedia.org/wiki/U.S._Commission_on_Evidence-Based_Policymaking (2021년 9월 7일 검색).