

초연결 시대 공간정보 패러다임 변화와 대응전략

사공호상^{1*}

Paradigm Shift and Response Strategies for Spatial Information in a Hyper-connected Society

Ho-Sang SAKONG^{1*}

요 약

사람과 사물, 장소 등 공간상의 모든 객체가 네트워크로 서로 연결되어 정보를 공유하는 ‘초연결 시대’가 점차 현실로 다가오고 있다. 이와 같은 정보통신 환경의 변화에 따라 공간정보도 중요한 도전에 직면해 있다. 정부는 자율주행자동차, 드론, 3차원 공간정보 등 ‘초연결’로 인한 공간정보의 사회적 수요에 부응하기 위해 노력하고 있지만 근본적인 대응책을 마련하지 못하고 있다. 초연결 시대가 필요로 하는 공간정보의 수요에 효과적이고 능동적으로 대응하기 위해서는 근본적인 변화를 이끌어 낼 수 있는 중장기 전략이 필요하다. 본 연구는 ‘초연결 시대’라는 커다란 패러다임의 변화에 직면한 공간정보의 미래 수요변화와 활용특성을 분석하고, 이를 기반으로 미래 사회의 공간정보 수요에 효과적으로 대응할 수 있는 전략을 모색하는데 목적이 있다.

주요어 : 공간정보, 전략, 초연결사회, 사물인터넷, 패러다임 변화, 공간데이터

ABSTRACT

The 'Hyper-connected society' in which all objects such as people, device, place are connected via networks and share information being realized. As the information and communication environment changes, spatial information also faces a significant challenge. Korean government is striving to meet the social demand for spatial information that will bring 'Hyper-connectivity' such as autonomous vehicles, drones. Until now, however, it has only partially responded to urgent demand and has not prepared a fundamental countermeasure. In order to effectively and actively respond to the demand for spatial information that is needed in the Hyper-connected society, a strategy that can lead to mid- to long-term fundamental changes is needed. The

2018년 11월 28일 접수 Received on November 28, 2018 / 2018년 12월 06일 수정 Revised on December 06, 2018 / 2018년 12월 07일 심사완료 Accepted on December 07, 2018

1 국토연구원 국토정보연구본부, Dept. of Geospatial Information Research, Korea Research Institute for Human Settlements

* Corresponding Author E-mail : hssa@krihs.re.kr

purpose of this study is to analyze the future demand and application characteristics of spatial information confronted with a big paradigm shift called 'Hyper-connected society', and to search spatial information strategy that can cope with the demand of spatial information in future society.

KEYWORDS : Spatial Information, Strategy, Hyper-connected Society, IoT, Paradigm Shift, Spatial data

서론

디지털로 인해 세상의 가치가 물질에서 정보로 이동되었고, 인터넷으로 정보를 연결하면서 구글, 알리바바와 같은 혁신적 비즈니스와 서비스가 만들어졌다. 그 후로도 유무선통신과 센서, 스마트 기기 등이 비약적으로 발전하였고 마침내 시공간을 초월하여 세상의 만물을 촘촘히 연결하는 ‘초연결’ 시대가 되었다.

‘초연결’은 연결의 수적 의미를 넘어 새로운 가치를 창출하면서 사회, 경제, 문화 등 다양한 면에서 커다란 변화를 초래하고 있다. 최근 전 세계적 관심을 끌고 있는 4차 산업혁명도 ‘초연결’로 인해 촉발되었다. 물리적 환경과 사이버 환경을 서로 연결한 ‘사이버물리시스템(Cyber-physical System)’은 생산공정에서 시작되었지만 지금은 교통, 물류, 에너지, 환경, 보건 등 사회의 모든 부문에서 ‘스마트’의 핵심이 되고 있다.

초연결의 영향은 공간정보 분야도 예외일 수가 없다. 정부는 자율주행자동차에 필요한 고정밀 지도를 제작하고 실내외 3차원 공간정보를 구축하는 등 초연결과 4차 산업혁명에 필요한 공간정보 수요에 대응하고 있다. 그러나 이러한 대응은 일부 시급한 수요에 국한된 것으로, 앞으로 다가올 공간정보의 수요변화에 대응할 수 있는 전략은 아직 마련하지 못하고 있다.

본 연구는 사회적 요구에 방편적으로 대응하고 있는 현 공간정보의 정책과 전략으로는 ‘초연결’이라는 커다란 패러다임의 변화에 효과적으로 대응할 수 없다는 판단에서 시작되었다. 따라서 이 연구에서는 초연결 시대의 공간정보

활용수요와 특성을 파악하고, 이에 효과적으로 대응할 수 있는 전략을 제시하는데 목적을 두고 있다.

관련연구 검토

1. 선행연구 검토

우리나라에서 초연결에 대한 관심이 나타나기 시작한 것은 2000년대 중반이지만 본격적인 연구는 2010년 이후부터 시작되었다. 초기의 연구는 주로 초연결의 기술적, 사회경제적 의미와 영향에 대해 연구하였다. 예를 들면, 초연결시대 사물인터넷의 창조적 융합 활성화 방안(Joo and Kim, 2014), 사물인터넷 활성화를 위한 제도개선 및 정책협력방안 연구(Kim *et al.* 2013), 창조적 가치연결, 초연결사회의 도래(Yoon *et al.* 2013) 등이 있다.

초연결사회와 공간정보를 연계한 “지능공간혁명과 서비스” 연구(Hwang and Geicher, 2009)는 유비쿼터스 기술의 발전에 따른 지능공간의 개념과 역할 그리고 활용방안을 제시하였다. 한편, 사물인터넷과 공간정보의 융합을 위한 기술개발 기획과제로 수행한 “공간정보-사물인터넷 융합 Geo-IoT 플랫폼 및 원천기술 개발 기획” 연구(Lee, 2015)는 공간정보 기반의 사물인터넷 Geo-IoT의 개념과 이를 구현하기 위한 관련기술개발 방안을 제시하였다. 초연결과 공간정보 간 기능적 관계를 본격적으로 연구한 것은 “초연결 시대에 대응한 공간정보 정책방향 연구”로, 이 연구는 사물인터넷과 공간정보간 융합의 메카니즘을 분석하고 초연결사회의 수요에 부응하는 공간정보 정책방안을 제시하였다(Sakong *et al.* 2016).

공간정보의 패러다임에 관한 유사연구로는 “공간정보 패러다임 변화에 대응한 국가GIS 전략 연구”가 있다(Sakong *et al.* 2007). 이 연구는 유비쿼터스 정보통신 기술이 한창 각광을 받던 시기에 수행한 것으로, 유비쿼터스 정보환경에 대응하기 위한 국가GIS 전략을 제시하였다. 이 연구는 초연결사회로 발전하기 이전 단계의 공간정보 환경과 변화를 전망한 보고서로써 본 연구와 비교하면 매우 흥미롭다.

이 논문은 선행연구에서 분석하지 못했던 초연결 시대의 공간정보 패러다임 변화를 분석하고, 이를 기반으로 초연결 시대에 부응하는 공간정보 전략을 모색하였다. 특히 전문가 패널조사를 실시하여 전략의 우선순위를 정한 면에서 기존연구와 차별성을 갖는다.

2. 초연결의 의미와 파급 효과

‘초연결’이란 사물인터넷 기술을 기반으로 사람과 사람 간의 통신과 소통뿐만 아니라 사람-사물, 사물-사물 간의 통신과 소통이 이루어지고, 그 연결과 소통 안에서 데이터가 수집·축적·분석되어 지속적으로 활용되는 것을 말한다. 이 용어는 캐나다 사회과학자인 Anabel Quan-Haase 와 Barry Wellman이 네트워크화된 조직과 네트워크 사회에서 개인과 개인 간 커뮤니케이션과 개인과 기계 간 커뮤니케이션에 관한 연구에서 처음 사용했다. 초기에는 트윗이나 SNS 등으로 사람과 사람을 연결하는 정도에 지나지 않았으나 센서와 네트워크 기술의 발전으로 사물과 장소를 포함한 모든 객체들이 연결되어 데이터를 주고받는 시대로 발전하고 있다. 사람들이 연결을 주목하는 이유는 단순한 기술적 연결 그 이상의 가치와 사회, 경제, 문화적 변화를 초래하고 있기 때문이다. 초연결로 인한 사회경제적 효과는 매우 큰 것으로 나타나고 있다. 사회적으로는 대중의 참여에 의한 의사결정 및 정책화 현상이 두드러지게 나타나고 있다. 산업적으로도 초연결 시대는 인간과 인간을 둘러싼 환경적 요소들이 상호간 연결되어 시공간의 제약을 극복하고 새로운 성장기회와 가치의

창출이 가능한 시대라고 한다(Kim, 2012).

초연결로 인한 경제적 효과를 보면, GSMA와 Machina Research는 2020년에 최대 4.5조 달러의 경제적 효과가 있을 것으로 기대하고 있으며, McKinsey는 2025년까지 매년 2.7~6.2조 달러, Cisco는 2013년부터 향후 10년간 신규 시장 창출, 비용 절감 등으로 총 14.4조 달러의 경제적 효과가 창출될 것으로 전망하고 있다(Choi *et al.* 2013).

3. 공간정보의 의미와 발전전망

국가공간정보기본법에 의하면, 공간정보란 ‘지상·지하·수상·수중 등 공간상에 존재하는 자연적 또는 인공적인 객체에 대한 위치정보 및 이와 관련된 공간적 인지 및 의사결정에 필요한 정보’를 말한다. 종이지도를 사용할 당시의 공간정보는 ‘지리정보’의 범주에서 크게 벗어날 수가 없었지만 디지털 환경에서는 지상과 지하 건물과 시설물의 공간을 효과적으로 표현하게 되면서 ‘지리정보’보다 더 넓은 ‘지리공간정보’ 또는 ‘공간정보’라고 부르게 되었다(Sakong *et al.* 2007). 공간정보는 정보통신기술과 융합하면서 획기적으로 발전하였다. 언제 어디서나 정보에 접근하고 활용할 수 있는 유비쿼터스 정보통신 환경은 공간정보의 교환과 공유, 갱신의 편의성을 한층 높였고, 모바일 기기에서 마침내 공간정보와 정보통신의 완전한 결합이 이루어졌다(Sakong *et al.* 2016). 초연결 시대의 공간정보는 현실공간을 디지털 가상공간으로 구현하는 수단이자 양자를 연결하는 매개체가 될 것이다. 또한 미래 데이터 사회에서 빅데이터를 ‘위치정보’로 통합하는 중요한 역할과 함께 위치기반 서비스에 내재되는 캄테크(Calm Tech)로 발전하게 될 것으로 전망된다.

초연결 시대 공간정보 패러다임 변화

1. 공간정보 개념의 확대

현행법이 정의하는 공간정보의 핵심요소는 객체와 객체의 위치, 속성 등이다. 이러한 요소들

은 전통적인 측량과 측위, 지도에 기반을 두고 있기 때문에 시각적이고 정태적이다. 그러나 초연결 시대에는 다양한 기기와 센서를 이용하여 시각뿐만 아니라 청각, 후각 심지어 촉각까지 공간의 환경 및 상황을 종합적으로 파악하여 의미를 전달하는 것이 가능하다. 따라서 공간의 객체를 중심으로 정의한 기존의 공간정보 개념이 공간 전체의 종합적 상황(Context)을 인지하는 정보로 폭넓게 확대되고 있다.

2. 공간데이터 생산 및 소비 환경의 변화

2000년대 중반까지는 주로 국토지리정보원이 공간데이터를 생산하고 국민과 기업은 이를 활용하는 구조였다. 그러나 스마트폰과 모바일 기기의 활용이 보편화되면서 공간정보의 생산과 소비환경에 커다란 변화가 생기기 시작했다. 페이스북이나 트위터에 글을 쓰고 인스타그램에 사진을 올리는 것만으로도 위치가 기록된 정보가 생산된다. 따라서 공간정보 사용자는 소비자이면서 동시에 생산자인 프로슈머(Prosumer)의 시대가 되었다. 이를 계기로 인터넷 기업들은 지도플랫폼에 투자하기 시작했고, 지금은 기업의 사활을 걸 만큼 중요하게 되었다. 구글의 탱고 프로젝트(Tango Project)와 같이 공간을 측정하는 센서가 발전할수록 개인이 직접 3차원 공간정보를 생산하고 활용하는 경향은 더 커질 것이다.

3. 공간정보 이용주체의 변화

지금까지 공간정보 활용의 주체가 사람이었다면, 앞으로는 센서와 사물, 기기 등이 사람보다 더 많이 공간정보를 활용하게 될 것이다. 인터넷에 연결된 수많은 센서와 기기는 서로 다른 위치에 있으며, 이들 간 기능적 연계를 위해서는 서로의 위치를 인식할 필요가 있다. 따라서 수백억 개의 사물들이 연결되는 사물인터넷 환경에서 공간정보의 이용자는 사람보다 기기가 더 많아지게 될 것이다. 연결과 데이터의 수가 많아질수록 사물인터넷은 인공지능을 통해 사람의 개입이나 간섭을 줄여나가는 지능적인 구조

를 갖게 될 것이다. 따라서 사물 또는 공간 자체가 지능화되고, 이들이 정보를 공유하고 서비스를 함에 따라서 공간정보는 센서와 기기가 이용하기 쉽고 편한 방향으로 발전하게 될 것이다.

4. 현실공간과 가상공간의 융합

만약 현실과 동일한 디지털 가상공간이 있다면 우리가 직면하고 있는 많은 문제들을 모니터링, 분석, 시뮬레이션 할 수 있을 것이다. 가상공간을 이용하면 실제 공간에서 일어날 수 있는 실수나 실패를 최소화할 수 있을 뿐 아니라 복잡한 문제를 해결하여 사회적 안정화를 꾀할 수 있다. 이와 같은 목적으로 도입·추진되고 있는 것이 공간정보 기반의 디지털 플랫폼이며, ‘버추얼 싱가포르’ 이 가장 대표적이 사례다. IoT와 같은 초연결 기술은 물리적 환경과 사이버환경의 연결과 융합을 가속화시킴에 따라, 사이버물리시스템(Cyber-physical System)이 4차 산업혁명의 핵심으로 부상하고 있다. 초연결 사회에서는 현실공간과 가상공간의 융합이 보편화될 것이며, 이에 따라 3차원 공간정보와 가상현실(Virtual Reality, VR)의 활용이 일반화될 것으로 예상된다.

5. 융복합의 핵심 요소

2000년 중반에 다음과 네이버 등과 같은 민간기업이 지도 API를 제공하면서 사용자가 바탕지도를 구축하거나 구입할 필요가 크게 줄어들었다. 스마트폰 등 소형기기에 GPS기능이 탑재되면서 누구나 쉽게 위치정보를 활용할 수 있다. 이와 같이 지도와 GPS가 대부분의 생활서비스에 활용되면서 공간정보는 ‘반드시 필요하지만 크게 어렵지 않은’ 존재가 되었다. 이때부터 공간정보산업을 ‘융복합산업’ 이라고 부르고, 공간정보는 기존의 산업이나 서비스와 연계·융합하는 매개체가 되었다. 특히 서로 다른 형태의 빅데이터를 장소를 중심으로 통합하게 되면서 공간정보의 융합적 특성이 커지고 있다. 이러한 경향을 감안하면 사물인터넷 환경에서 공간정보는 모든 데이터와 쉽게 융합·활용될

TABLE. 1 Paradigm shift of current spatial information to the Hyper-connected society

Current		Future
Spatial information concept	Object information	Context information
Production and utilization of spatial data	Separation of production and consumption	Prosumer (Producer+Consumer)
Data user	People	People+Device
Visualization	Real world	Real world + Cyber space
Role of spatial data	Base map	Key factor of data convergence
Driving entity of spatial information	Public institute	Increasing private role

수 있는 형태로 진화할 것이다.

6. 민간부문의 역할 확대

민간 포털사이트가 무료로 지도를 서비스하고 동시에 API를 제공하면서 민간의 역할이 커지기 시작했다. UN-GGIM은 공간정보 동향 보고서에서, 민간의 역할이 지속적으로 늘어날 경우 공공기관은 공인된 데이터를 인증하는 정도의 역할을 수행할 것이며, 이마저도 민간부문의 위 협을 받을 수 있다고 진단하고 있다(UN GGIM, 2015). 이와 함께 개인이 자발적으로 참여하여 만드는 공간정보와 비정부기구(NGO)에서도 지도를 제작하는 등 정부가 아닌 제3의 지도제작 및 서비스 활동이 크게 늘어나고 있다. 이와 같이 절대적인 지위를 누렸던 공공부문의 역할과 기능이 초연결 시대에는 점차 줄어드는 반면 개인과 민간의 기능은 점차 늘어나게 될 것으로 전망된다. 이상과 같은 초연결시대 공간정보 패러다임 변화는 표 1과 같이 요약할 수 있다.

초연결 시대 공간정보 수요 특성

1. 공간데이터 수요 특성

첫째, 정확하고 정밀한 데이터가 필요하다. 자율주행자동차, 드론, 무인농기계, 로봇 등의 활용이 본격화되려면 지금보다 훨씬 정밀한 센티미터(cm)급 위치정보와 지도가 필요하다. 일본에서는 최고 3cm 위치정보를 서비스하고 있으며, 세계 각국은 자율주행자동차용 고정밀 지도를 제작하고 있다.

둘째, 데이터가 실시간으로 수집·갱신되어야 한다. 사람이 직접 운행하거나 고정된 기기의

경우 주기적인 데이터 갱신이 허용된다. 그러나 인터넷에 연결된 사물과 기기는 실시간으로 데이터를 수집하고, 사람이 휴대하고 있는 기기는 지속적으로 움직이기 때문에 실시간 정보가 필요하다.

셋째, 데이터의 지능성이 요구된다. 모바일 기기와 센서의 증가로 인해 엄청난 데이터가 실시간으로 생산되고 있다. 다양 다종한 빅데이터를 사용자가 일일이 가려서 읽고 정리하는 것은 사실상 불가능하다. 기계가 스스로 데이터를 읽어 판독·정리하고 분석하는 자동화과정이 필요하다.

넷째, 데이터의 연결성이 매우 중요하다. 정부3.0 정책에 따라 부처와 공공기관은 앞 다퉈서 데이터를 공개하고 있다. 그러나 사용자는 어디에 어떤 데이터가 있는지 찾는 것이 큰 문제다. 데이터를 제때 제대로 찾아서 사용하지 못하면 데이터 공개의 의미는 퇴색될 수밖에 없다. 따라서 공간데이터도 텍스트 정보와 같이 서로 연계하여 검색할 수 있도록 데이터의 연결성을 제고해야 한다.

다섯째, 데이터의 통합성이 요구된다. 서로 다른 특성과 형태를 가지고 있는 빅데이터를 통합·활용하는 것은 매우 큰 당면과제다. OGC에서는 Geo-IoT 기술의 표준 프레임워크로 SensorThings 표준을 개발하고 있다. 초연결 환경에서는 더 다양한 형태의 데이터가 수집·통합·활용될 것이다.

여섯째, 데이터의 신뢰성 제고가 필요하다. 데이터의 정확성은 서비스의 신뢰에 결정적인 영향을 미친다. 특히 빅데이터의 분석결과를 활용한 서비스의 경우 신뢰성은 사용자에게 매우

중요한 요소가 된다. 신뢰성을 확보하기 위해서는 데이터를 생산하는 단계부터 품질관리를 위한 프로세스가 필요하며, 빅데이터는 기계적으로 데이터의 일관성(Consistency)과 유효성(Validity)을 확인할 수 있는 절차와 기준 등을 필요로 한다.

일곱째, 데이터의 보안과 개인정보의 노출에 대한 대책이 필요하다. 인터넷에 연결되어 있는 대부분의 데이터는 보안에 취약할 수밖에 없다. 정보의 공유를 필요로 하는 사물인터넷 환경에서 데이터 보안은 더 강화되어야 한다. 아울러 개인정보 보호에 대한 법제도적인 장치도 강화되어야 한다. 자신도 모르는 사이에 개인정보가 노출되고, 누군가에 의해 수집·활용되고 있다. 각종 센서를 장착한 데이터 수집 장치들로 인하여 무작위로 개인의 사생활이 노출되는 위험한 상황을 체계적으로 막을 수 있는 장치가 필요하다.

2. 공간정보 활용 특성

첫째, 3차원 공간정보와 가상현실 또는 증강현실이 융합되면서 사이버 공간의 활용이 본격화되고 있다. 가상공간은 실제공간과 똑 같은 환경에서 다양한 실험을 할 수 있다는 장점이 있다. 이런 가상공간을 이용하여 재난재해를 예방을 위한 모의실험을 하고 도시의 난개발을 방지하는 계획을 수립하고 있다. 이와 같이 현실공간과 가상공간이 서로 융합하는 경향은 앞으로 더욱 가속화될 것으로 전망된다.

둘째, 공간을 지능적이고 입체적으로 인식하는 수요가 늘고 있다. 지금까지는 지도의 형태로 공간을 인지했다. 그러나 빛의 밝기, 소리, 냄새 등의 정보를 얻을 수 있는 센서로 인하여 오감(五感)으로 공간상황을 인지할 수 있게 되었다. 카메라는 눈, 레이더와 라이다는 깊이와 높이를 재고, 음향센서는 소리, 후각센서는 냄새에 관한 정보를 얻을 수 있다. 지금보다 훨씬 입체적이고 실감나는 공간상황정보를 활용할 수 있다.

셋째, 공간정보의 소형화, 개인화 경향이 나타나고 있다. 전체적인 공간을 조망하기 보다는

기기를 사용하는 사람의 주변이나 이동경로 상의 공간정보를 활용하는 경향이 뚜렷해지고 있다. 사물인터넷을 이용한 광고나 판촉활동은 대부분 실내공간에서 이루어지고 근거리 무선통신을 활용하면서 활동공간은 점차 작아지고 있다.

마지막으로, 실시간으로 위치정보를 수집할 수 있는 센서나 장치 덕분에 움직이는 객체의 시공간적 움직임 특성을 파악하기가 점차 용이해지고 있다. 예를 들면 개인의 이동특성이나 자동차의 운행특성을 시공간적으로 파악하려는 경향이 늘어나고 있다.

초연결 시대의 공간정보 전략 방향과 우선순위

초연결 시대의 공간정보 패러다임 변화와 활용수요를 종합적으로 고려하여, 공간정보가 발전해야 할 방향과 전략을 정리하면 그림 1과 같다. 무인자동차, 무인농기계, 로봇, 드론 등과 같은 자율주행 기기의 활용에 부합하도록 공간정보는 더 정확하고 정밀해야 한다. 또한 센서와 인공지능을 이용하여 실시간으로 데이터를 갱신하고, 공간의 콘텍스트를 파악하고자 하는 요구사항에 부합하도록 공간정보는 지능화되어야 한다. 아울러 공간정보는 데이터 간 융복합이 용이하도록 지금보다 훨씬 가볍고 활용이 편리해야 한다. 마치 작고 균질한 깎두기는 쉽게 버무릴 수 있는 이치와 같다. 실시간으로 수없이 많은 데이터가 생산되는 환경에서 데이터의 신뢰성이 점차 중요한 요소가 되고 있으며, 블록체인 기술이 데이터의 신뢰성을 높이는데 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 연결과 공유가 늘어나면서 필연적으로 발생하는 프라이버시 침해와 보안의 문제는 반드시 해결해야 할 과제다.

이상과 같은 해결과제의 중요도와 우선순위를 파악하기 위해서 전문가 설문조사를 실시하였다. 대학 교수와 공무원, 연구원, 민간기업의 전문가 중에서 최소한 5년 이상 공간정보와 관련한 업무를 수행한 경험이 있는 전문가 35명을 대상으로 의견조사를 실시하였다. 조사방법은 항목별로 중요도에 따라 최고 5점에서 최저 1

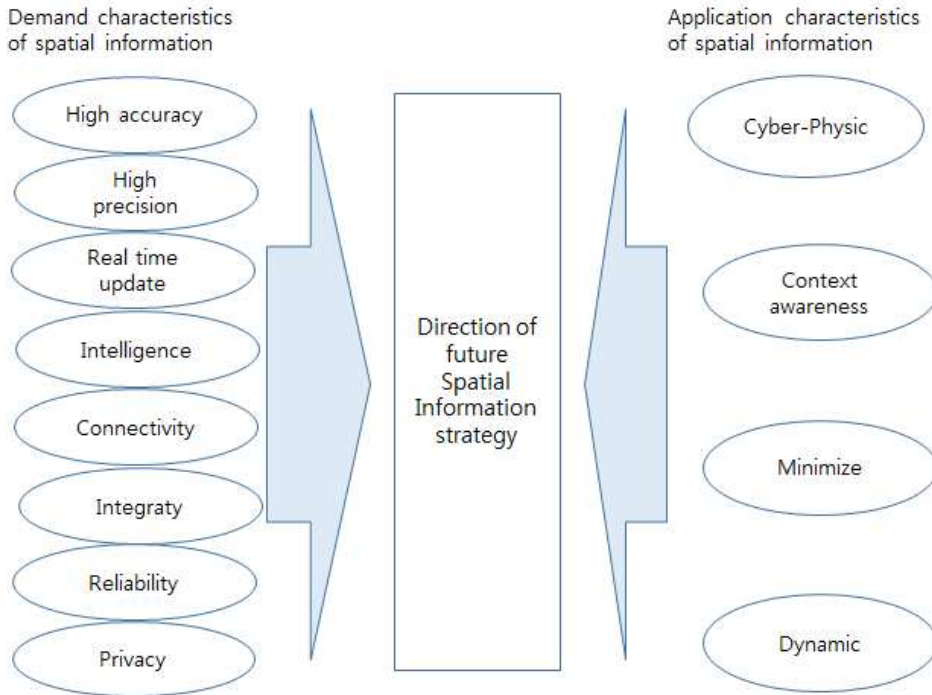


FIGURE 1. Direction of future spatial information strategy

점을 부여토록 하고, 이를 합산하여 중요도를 평가하였다.

초연결 시대에 요구되는 공간정보의 특성을 조사한 결과, 그림 2에서 보는 바와 같이, 연결성이 가장 필요한 것으로 조사되었으며 실시간

과 데이터의 신뢰성이 그 다음 순으로 나타났다. 이와 같은 조사결과를 역으로 생각해 보면, 현재 공간정보는 갱신과 연결성 그리고 신뢰성이 낮다는 것을 알 수 있다.

다음으로, 초연결 시대에 필요한 공간정보로

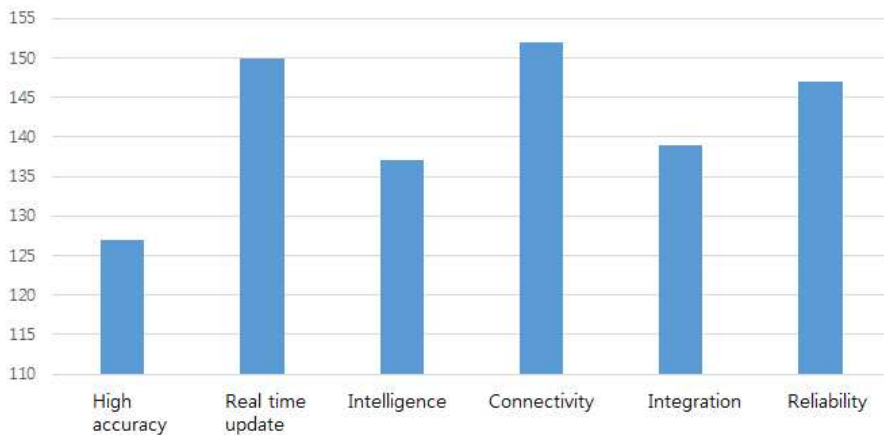


FIGURE 2. Spatial information characteristics in the hyper-connected society

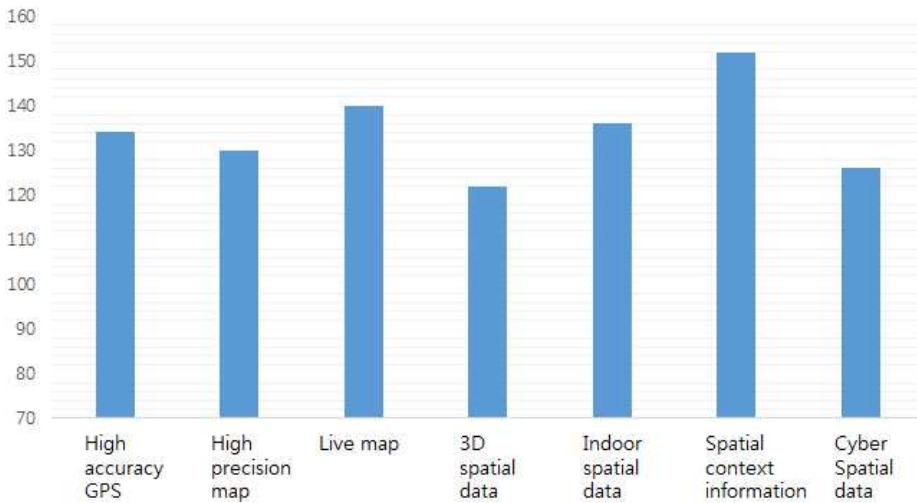


FIGURE 3. Spatial information demand in the hyper-connected society

는 그림 3에서 보는 바와 같이, 사물인터넷 환경에 부응하는 상황정보를 가장 중요하게 생각하고 있으며, 자율주행자동차에 필요한 Live Map이 그 다음을 차지하고 있다. 또한 고정밀GPS와 실내공간정보도 필요한 것으로 나타났다.

마지막으로, 초연결 시대가 요구하는 공간정보 정책은 그림 4에서 보는 바와 같이, 표준이 가장 중요한 것으로 나타났다. 초연결 시대에는

다양한 기기와 센서에 의해 수집된 데이터를 효과적으로 융합하는 것이 관건이며, 이를 해결할 수 있는 방법이 표준이라고 생각하고 있다. 그 다음은 공간분석으로 나타났다. 데이터로부터 의미 있는 정보를 추출하기 위해서는 데이터 분류와 알고리즘 개발 등 분석과정이 매우 중요하다. 지금까지 정형화된 분석방법만 사용했지만 사용자가 원하는 다양한 정보를 얻기 위해서는

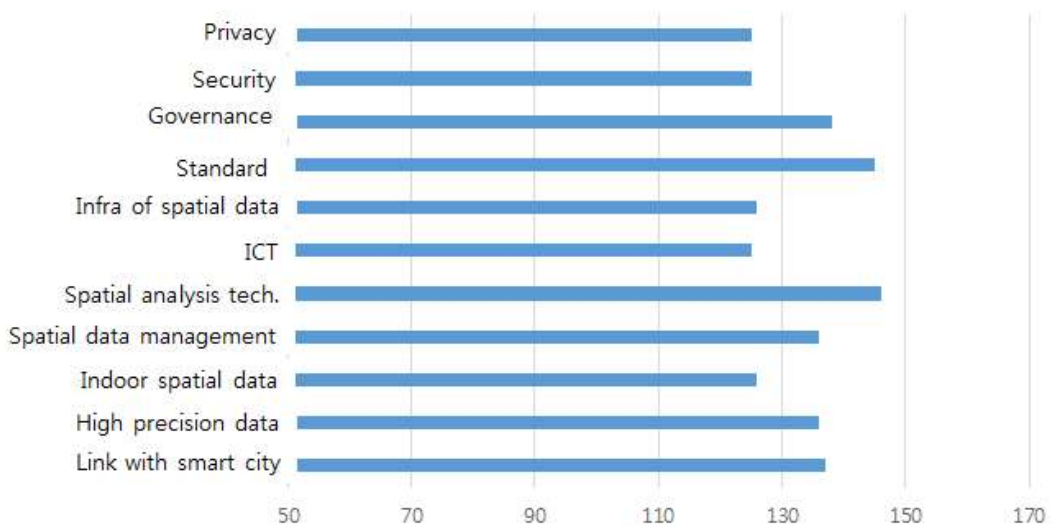


FIGURE 4. Priority of spatial information strategy for the hyper-connected society

예측, 시뮬레이션 등 분석에 더 큰 비중을 두어야 한다. 그 다음으로는 거버넌스, 공간데이터 관리, 고정밀 데이터, 스마트 시티와의 연계 등이 중요하게 추진되어야 할 사항으로 조사되었다.

결 론

지금까지 공간데이터는 아날로그에서 디지털로 발전해 왔으며, 정보통신 환경 또한 인터넷과 유비쿼터스, 센서네트워크를 거쳐 초연결 환경으로 발전하고 있다. 센서와 모바일 기기로부터 빅데이터를 수집하여 클라우드에 저장하고 인공지능으로 분석하는 등 첨단 정보통신기술이 비약적으로 발전하고 있다. 이와 함께 사회적으로 논의가 확산되고 있는 디지털 트윈과 가상현실, 사이버물리시스템 등을 고려할 때 공간정보는 지금까지 경험한 것보다 훨씬 큰 변화를 겪게 될 것으로 예상된다. 이미 교통, 환경, 물류, 에너지, 의료 등 사회 각 부문에서 초연결 기술을 적용한 스마트 사업이 추진되고 있다. 스마트 시티에서 추진되고 있는 각 부문별 지능정보화는 필연적으로 공간정보 기반의 디지털 플랫폼 위에서 통합될 것이다. 따라서 앞서 분석한 바와 같이, 공간데이터의 연결성과 실시간 갱신 그리고 신뢰성을 제고하는 한편, 스마트한 상황 정보를 생산하고 분석하는 기술과 이에 따른 표준 등 초연결 시대에 대응한 국가공간정보인프라 발전전략이 조속히 마련되어야 한다. **KAGIS**

REFERENCES

- Choi, M.S., W.K. Ha and S.I. Kim. 2013. Diagnosis and Scenarios of the Hyper-connected Society Based on the Viewpoint of Everything Intelligent Internet, Electronics and Telecommunications Research Institute, Report. 18pp (최민석, 하원규, 김수민. 2013. 만물지능인터넷 관점으로 본 초연결사회의 상황 진단 및 시나리오. 한국전자통신연구원. 18쪽).
- Hwang, J.S. and N. Gleicher. 2009. Intelligent space revolution and space information service, IT&Future Strategy 13 (황중성, N. Gleicher. 2009. 지능공간 혁명과 공간정보 서비스. IT&Future Strategy 13).
- Joo, D.Y. and J.K. Kim. 2014. Promotion of creative convergence of IoT in the hyper-connected society, Korea Institute for Industrial Economics & Trade, Report 35pp (주대영, 김종기. 2014. 초연결 시대 사물인터넷(IoT)의 창조적 융합 활성화 방안. 산업연구원. 35쪽).
- Kim, H.J. 2012. Change and response to the hyper-connected era, National IT Industry Promotion Agency Report. 2pp (김현중. 2012. 초연결 시대로의 변화와 대응방향, 정보통신산업진흥원. 2쪽).
- Kim, S.C., H.W. Jeong and K.S. Kim. 2013. A study on system improvement and policy cooperation for promotion of IoT, Internet Activation of Things, Ministry of Science, ICT and Future Planning. Report (김성천, 정혜욱, 김경석. 2013. 사물인터넷 활성화를 위한 제도개선 및 정책협력 방안 연구. 미래창조과학부).
- Lee, I.S. 2015. Geo-IoT A study on the Geo-IoT platform and basic technology development plan. Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement, Report (이인수. 2015. 공간정보-사물인터넷 융합 Geo-IoT 플랫폼 및 원천기술개발 기획연구. 국토교통과학기술진흥원).
- Sakong, H.S., S.Y. Lim and H.J. Sung. 2017. A study on the national spatial information strategies for intelligent information society. Korea Research Institute for Human Settlements, Report (사공호상, 임시영, 성혜정. 2017. 지능정보 사회에 대응한 차세대 국가공간정보 전략연

- 구. 국토연구원 보고서).
- Sakong, H.S., K.H. Seo, Y.J. Lee, J.T. Park and Y.C. Seo. 2007. Strategies of NGIS in preparation for paradigm shift in geospatial information. Korea Research Institute for Human Settlements. Report. 26pp (사공호상, 서기환, 이영주, 박종택, 서용철. 2007. 공간정보 패러다임 변화에 대응한 국가GIS 전략 연구. 국토연구원 보고서. 26쪽).
- Sakong, H.S., J.T. Park, M.J. Kim, K.D. Park and K.J. Lee. 2016. A study on policy directions for geospatial information in a hyper-connected society. Korea Research Institute for Human Settlements, Report. 51pp (사공호상, 박종택, 김미정, 박관동, 이기준. 2016. 초연결 시대에 대응한 공간정보 정책방향 연구. 국토연구원 보고서. 51쪽).
- Sakong, H.S. 2016. Policy directions for geospatial information in a hyper-connected society. Korea Research Institute for Human Settlements, Issue Paper No.587 (사공호상. 2016. 초연결 시대에 대응한 공간정보 정책방향. 국토정책브리프 587호).
- UN GGIM. 2015. Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision. second edition. 37pp.
- Yoon, M.Y. and J.E. Kweon. 2013. Creative Value Connections, the advent of a Hyper-connected Society. National Information Society Agency. IT & Future Strategy 10 (윤미영, 권정은. 2013. 창조적 가치연결, 초연결사회의 도래. 한국정보화진흥원. IT&Future Strategy 10). 