
공간정보 기술동향과 스마트사회 네트워크 구성에 관한 연구

강영모* · 강찬우** · 한경석*** · 김종배****

****,****,****,****,****
Soongsil University

A Study on Trends of Spatial Information Technology and Network Configuration of Smart Society

Kang Young-mo* · Kang Chan-woo** · Han Kyeong-seok*** · Kim Jong-bae****

****,****,****,****,****
Soongsil University

E-mail : kjb123@ssu.ac.kr

요 약

재 공간정보정책에 관련하여 그 개념이나 구성 및 체계에 관한 선행연구는 미미한 수준이며, 그 연구들마저도 정책이론관점에서 공간정보정책의 기본 구조체계를 제시하는 정도이며, 공간정보정책을 정립하기 위한 목적에서 기본 개념을 모색하고 제시하는 정도에 불과한 실정이다. 이에 본 논문에서는 2000년대 중반부터 시작된 기존의 PC기반에서 스마트폰 등의 모바일 기반으로의 새로운 패러다임 변화라는 현재의 스마트사회에 있어, 한국의 미래국가경쟁력을 좌우할 공간정보 기술정책의 바람직한 미래전략설정을 위한 그 추진의 전략방향을 고찰하고 그 방안을 모색해 보고자 한다. 이러한 연구를 통해 글로벌 차원에서 지리공간정보와 관련된 다양한 이슈와 기술 변화를 과학적으로 분석하고 국내 지리 공간정보에 대한 정책 및 연구 개발 로드맵 수립을 지원하는데 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

ABSTRACT

Currently, the previous studies on the concept, configuration, and system regarding spacial information policies show the little progress. However, these studies only propose the basic structure system in terms of a policy theory, seeking and suggesting the basic concept to establish spacial information policies. In the shift of a new paradigm from a PC-based paradigm that began in the mid-2000s to the current smart society based on mobile devises, such as smart phones, this study thus reviewed the strategic direction of the propulsion to establish the desired future strategy for the spatial technology policy with spatial information system that can influence the future national competitiveness of Korea. The results of this study is expected to be used to analyze a variety of issues and technological changes on geospatial intelligence at the global level and to support the establishment of a road-map for policies and research & development on domestic geospatial information.

키워드

governance, smart phones, Google Maps, ubiquitous, spatial information network

1. 서 론

1. 연구의 필요성

마야호로 융합의 시대이다. 기존의 전통적인

산업과 서비스들이 다양한 형태의 정보통신 기술들을 매개로 점차 서로 연계되고 영향을 주고받으며 결합되어가고 있다. 이러한 융합의 흐름을 기반으로 전문가들에 의해 주로 사용되던 정보들이 대중에게까지 확대되고 일반화되는 경우가 많

는데, 대표적으로 공간정보를 들 수 있다.

도시계획, 의사결정 등과 같이 전문적인 분야에서만 사용되던 공간정보는 인터넷의 확장과 모바일 기술의 대중화로 내비게이션, 증강현실 등과 같이 널리 사용되고 있는 서비스를 통해 어느 단말에서나 볼 수 있는 대중적이고 필수적인 정보가 되었다[1].

또한, 스마트 사회의 도래에 따라 문제의 진단, 문제 해결을 위한 정보가공절차, 정보제공 등 정보화 사회의 문제 해결 방식을 스마트 사회에 걸맞게 전환해야 할 필요가 있다[2].

현재 세계 각국은 국가경쟁력 강화차원에서 유비쿼터스 환경을 만드는 공간 정보 기술의 개발과 투자에 적극 나서고 있다[3]. 곧 2000년대 중반 이후 스마트폰 등장으로 대 표되는 ICT기술의 급속한 변화와 함께, 공간을 매개로 하는 유비쿼터스 환경이라는 새로운 패러다임이 대두되면서 국가 공간 정보체계에 있어서 새로운 정책과 전략이 요구되었고, 이에 한국정부 역시 국가경쟁력 강화차원에서, 국가공간정보체계의 효율적 구축과 활용 및 관리를 위해 2010년 3월에 ‘제4차 국가공간정보정책 기본계획’을 수립하는 등 적극적으로 나서고 있다. 하지만 이러한 상황에도 불구하고 사실상 이러한 추진을 뒷받침하고 전략방향을 제시하는 공간정보정책에 관한 학문적인 연구는 이제 걸음마 수준이다.

현재 공간정보정책에 관련하여 그 개념이나 구성 및 체계에 관한 선행연구는 미미한 수준이며, 그 연구들마저도 정책이론관점에서 공간정보정책의 기본 구조체계를 제시하는 정도이며, 공간정보정책을 정립하기 위한 목적에서 기본 개념을 모색하고 제시하는 정도에 불과한 실정이다. 이에 본 논문에서는 2000년대 중반부터 시작된 기존의 PC기반에서 스마트폰 등의 모바일 기반으로의 새로운 패러다임 변화라는 현재의 스마트사회에 있어, 한국의 미래국가경쟁력을 좌우할 공간정보 기술정책의 바람직한 미래전략설정을 위한 그 추진의 전략방향을 고찰하고 그 방안을 모색해 보고자 한다.

또한 이를 통해, 형성초기단계인 공간정보기술정책의 미래전략프레임을 설정하고 바람직한 안을 제시 하고자 한다. 따라서 본 논문은 공간정보기술정책 추진의 미래상을 시나리오 플래닝을 통하여 고찰하여 보고 향후 추진방향을 제시하며, 형성초기단계인 공간정보기술 정책의 바람직한 미래전략을 제시하고 그 정책을 모색한다.

본 연구에서는 이 연구에 대한 선행연구를 좀더 분석하고, 그를 바탕으로 부족한 연구를 진행하고자 한다. 공간정보 활용의 최신 기술, 즉 유비쿼터스 관련기술로서의 공간정보, 최근에 등장한 구글 맵과 구글어스, 위치기반 기술에 대해 구체적으로 연구 분석 할 것이다.

공간정보기술정책이 추진과제로는 공간정보정책의 문제점을 모색해 보고, 해외 각국 공간 정보정책 동향에 대해 살펴보겠다. 다음으로는 스마트

사회의 네트워크 분석으로 거버넌스 전략과 플랫폼 전략과 공간정보정책에 대해 논의 하고자 한다.

또한, 플랫폼 구축과 공간정보기술 전략 설정에 대해 연구하고, 한국 공간정보기술정책 추진의 전략 방향을 모색하고자 한다.

2. 연구의 목적

다가오는 21세기 정보화 사회에 필요 불가결한 공간정보를 중앙정부나 각 지자체 혹은 민간의 어느 한 조직에서 일괄적으로 관리하고 유통시키는 것은 양적·기술적으로 역부족이다. 국내에서는 공간정보 데이터베이스를 여러 기관에서 다양하게 구축하고 있으나 각기 다른 목적으로 활용되고 있는 실정이다. 따라서 유사한 내용의 공간정보구축을 최소화하고, 구축기관간에 서로 유기적으로 협력할 수 있는 방안이 제시된다면 정보구축에 소요되는 비용을 절약함과 동시에 활용도를 제고하는 효과를 가져 올 것이다. 공간정보 데이터베이스 구축 및 활용에 경험이 많은 미국의 경우에는 각종 공간정보 데이터베이스의 구축에 있어 중복투자를 지양하고 공동의 협력을 위한 다양한 활동을 하고 있다.

효과적인 공간정보데이터베이스의 활용을 위해서는 구축된 정보가 공유될 수 있는 제도적 장치가 마련되어야 하며, 또 각기 다른 소프트웨어와 설계방식, 제작시기 등의 문제를 극복할 수 있는 효율적인 방안이 마련되어야 한다. 이를 위해서는 우선 각종 공간정보 데이터베이스의 공동활용에 필요한 공간정보의 유통모델을 설정하는 것이 필요하며, 공간정보 유통과 관련된 기술동향에 대한 검토와 함께 유통을 촉진시키기 위한 법제도적 측면에 대한 검토가 이루어지는 것이 필요하다.

II. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

1. 공간정보의 역사

현재 세계적으로 GIS와 공간정보가 유사한 개념으로 혼용되어 사용되고 있다. GIS(Geographic Information System)는 데이터베이스(DB)를 활용하여 기존의 종이지도를 디지털 지도로 대체하고, 이러한 정보를 각종 분석 소프트웨어를 통해 의미 있게 활용하는 정보시스템을 의미한다. GIS는 기본적으로 현실을 단순화하는 것을 지향하며, 1980년대 후반부터 컴퓨터 기술의 비약적인 발전에 힘입어 널리 사용되기 시작했다. 이러한 GIS 기술을 근간으로 발전해온 공간정보는 2000년 이후 새로운 공간정보 기술과 서비스를 지칭하는 의미로 사용되고 있다. 무엇보다 공간정보의 이용방식이 인간이 직접 이용하는 방식에서 지능사물을 통해 간접적으로 이용하는 방식으로 변화하고

있다. 자동차 지도의 경우, 과거에는 운전자가 직접 지도를 확인하였으나 이제는 내비게이션을 통해 길을 찾기 때문에 지도정보를 직접 접하지 않게 되었다. GIS와는 달리 공간정보는 공간정보의 주된 사용자가 지능사물이기 때문에, 미래의 공간정보는 현실을 있는 그대로 나타내는 것을 지향한다.

한국은 2009년 2월 국가공간정보에 관한 법률, 공간정보산업진흥법을 제정함으로써 공간정보를 법 용어로 공식적으로 사용하는 거의 최초의 국가 되었다.

1.1. 1960년대

1960년대는 캐나다의 CGIS(Canada Geographic Information System)를 시발점으로 본격적으로 GIS가 개발되기 시작된 시점이다. 캐나다는 인구의 도시집중으로 인해 자연자원과 토지자원의 효과적 이용이 필요하게 되었다. 그러나 이를 위한 지도제작에 많은 비용과 인력이 소요되기 때문에 캐나다의 토지 관리국은 세계 최초의 지리정보체계인 CGIS(Canadian Geographic Information System)를 개발하였다. 이때에는 정부기관과 같은 공공기관 주도에 의한 GIS의 발전이 주를 이루었다.

또한 1963년에 미국의 하버드 대학교는 설계학부에 전산도형공간해석연구소를 세워 SYMAP(SYNagraphic MApping System)를 개발하였다. 1960년대 후반에 미국정부의 통계청은 조사통계의 작성에 필요한 기본지도를 만들기로 하고, 도시기획자료인 GBF/DIME(Geographic Base File / Dual Independent Map Encoding)을 개발하였다. 그리고 이를 좌표 및 속성자료와 통합하여 다양한 주제도를 만들어 도시계획, 토지평가, 학군지정 등에 사용하였다. GBF/DIME은 위상구조(topology) 자료구조를 가지고 있으며, 벡터방식으로 만들어졌기 때문에 지형공간정보시스템 발전에 크게 기여하였지만, 당시에는 컴퓨터가 초고가인 데다가 보급이 미비해서 그 사용이 주로 공공기관에 한정되었다.

GIS 데이터 형식에 있어 초기 GIS는 주로 래스터(Raster) 위주의 자료처리를 위한 시스템으로 활용되었으며 60년대 후반 위상구조를 가진 DIME(Dual Independent Map Encoding)의 출현으로 벡터형 GIS가 활성화되기 시작하였다.

1.2. 1970년대

컴퓨터의 기술의 발전으로 GIS 저변이 확대되었다. 그래픽처리기술의 획기적 발전으로 CADD(Computer Aided Design & Drafting)의 등장 이 있었고 하드웨어(메모리, 저장 장치 등)의 기능 향상과 가격하락이 뒤따랐다. 사회 전반에 지형 공간자료에 대한 처리 도구로써 GIS의 필요성에 대한 인식이 확산되었다. 1979년에 미국의 하버드 대학교는 다각형을 다룰 수 있는 지리정보시스템인 ODYSSEY를 개발하였다. 이 시기에

GIS 관련 전문회사들의 등장이 있었는데 ESRI, InterGraph, Synercom, Computervision 등이 대표적 사례이다. 자원/환경관리 및 토지/공공시설 관리에 GIS가 본격적으로 활용되기 시작하였다.

개인용 컴퓨터가 개발·보급되었으며, 또한 이들을 연결시켜 주는 네트워크 기술의 발달은 방대한 자료의 분산으로 인한 문제를 해소하여 주었다. 그 결과 각 지방정부는 동일한 지리정보시스템을 이용하여 각종 데이터베이스를 구축하고 네트워크를 활용하여 공유할 수 있게 된 것이다. 이러한 기술 환경의 변화로 인해 GIS가 급성장한 시기로 선진국뿐만 아니라 개발도상국에서도 GIS의 구축 노력이 활발히 진행되었다. 주요 나라로는 미국, 영국, 캐나다, 독일, 프랑스, 노르웨이, 네덜란드, 이스라엘, 오스트레일리아, 남아프리카, 소련, 일본, 대만 등이 이에 해당한다. 국가별 동향을 살펴보면, 우선 캐나다는 CGIS를 지속적으로 만들어 1984년까지 7,000장이 넘는 지도를 제작하였다. 또한 미국의 지질조사국(USGS: United States Geological Survey)은 통계국과 함께 TIGER 파일을 제작함으로써 완전한 지형자료를 공급할 수 있게 되었다. TIGER 파일은 1/100,000 축척의 지형도로서 도로, 철도, 각종 수계 등에 관한 자료를 포함한 것이다. 일본은 도시정보시스템을 발전시켜서 UIS II 계획을 세우고 각종 도시정보의 구축 및 관리를 진행하였다. 자료구조 측면에서 보면, GIS의 공간자료에 위상구조(Topology)의 본격적 수용과 관계형 데이터베이스의 발전으로 위치자료와 속성자료를 함께 처리, 분석하는 기능이 활성화되었다. 워크스테이션의 도입과 공간자료를 분석하는 GIS 프로그램들의 모듈화에 힘입어 비교적 저렴한 가격의 GIS 보급이 활성화되었다. GIS 프로그램들의 모듈화로 인해 GIS 상품의 다용도화를 촉진하였다.

1.3. 1990년대

컴퓨터 하드웨어의 급성장으로 퍼스널 컴퓨터에 의한 GIS 보급이 가능하게 되었다. 이는 GIS 시스템 비용의 감소를 가져왔다. GIS 발전의 큰 장애였던 자료 입력 체계의 개선이 있었는데 예를 들어 GPS(Global Positioning System)를 통한 지형정보 취득이나 원격탐사, 디지털 사진측량학 등의 관련 기술 발전으로 지형정보 획득의 자동화가 상당부분 가능하게 되었다. GIS 공간자료 관리기술의 발전이 있었는데 특히 기존의 관계형이 아닌 객체지향을 감당한 객체관계형 데이터베이스 기술을 적용할 수 있게 되었다. 컴퓨터 전송망의 발달로 중앙 집중식에서 분산형 데이터베이스의 구축이 가능하였고, 광디스크 등 저장매체의 발전으로 경제적인 공간자료의 구축과 운용이 가능하게 되었다. 3차원 지형분석을 위한 3-D GIS 기술의 발전이 있었고 WEB-GIS를 통하여 GIS의 생활화가 가능하게 되었다. 지리정보시스템(GIS), 토지정보시스템(LIS), 도시정보시스템(UIS), AM(Automated Mapping), FM(Facility

Management) 등의 다양한 응용시스템을 하나의 체계로 통합한 지리과학정보시스템(GSIS: Geo-Scientific Information System)이 등장하였다.

1.4 2000년대 ~ 현재

2000년대에 들어 인터넷, 통신기기 등 정보통신기술의 발전으로 도래한 IT 산업 환경은 사용자가 원하는 정보를 신속하게 제공할 수 있는 기반을 제공하였다. 또한 항공측량, 레이저측량, 위성측량 기술 및 소프트웨어 처리 기술의 눈부신 발전으로 인해 과거에는 상상할 수 없을 정도로 정확하고 신속하게 공간데이터를 획득하고 처리할 수 있게 되었다. 이러한 기술적 발전을 기반으로 하여 GIS업계는 초창기에는 수치지도 제작, GIS 응용시스템 개발 등의 사업에 주력했으나 인터넷을 기반으로 하는 수익모델 구축 및 모바일 GIS와 웹 GIS로 사업방향을 빠르게 전환하게 되었다. 또한 기존의 GIS에 사회생활에 필요한 각종 공간정보를 융합하여 지능화 사회에 부합하는 공간정보서비스를 제공하기 위한 방법들을 연구개발하고 있다. GIS 전문기업들은 최근 컴포넌트 GIS, 3차원 GIS, 웹 GIS, 모바일 GIS, 위치기반서비스(LBS), gCRM(geographic Customer Relationship Management: GIS를 이용한 고객관리), 증강현실(Augmented Reality), Geo-Web, 시설물 원격관리, 위치기반 소셜 네트워킹 등 다양하고 새로운 개념의 공간정보기술을 도입해, 이제까지 GIS 분야에서 주류를 이루어왔던 단순한 수치지도 제작이나 시설물 관리 분야의 단계를 벗어나 공간정보관련 응용기술 개발 분야에 주력하고 있다. 또한 사회·경제 각 분야에서 공간정보에 대한 수요가 급증하면서 많은 기업들이 위치정보 제공, 위치 추적, 생활공간정보 제공 등의 다양한 서비스를 제공해 고부가가치를 창출하는 방향으로 사업을 추진하고 있다. 이처럼 21세기 공간정보관련 기술은 지능화 사회로 변모하기 위한 방향으로 발전하고 있다. 현재 한국에서는 ‘녹색성장을 위한 그린 공간정보사회 실현’이라는 비전아래 ‘제4차 국가GIS사업(2010~2015)’을 수행하고 있다[4].

2. 공간정보의 특징

공간정보유통의 객체가 되는 공간정보는 단순한 자료가 아닌 이를 이용한 생성되는 부가적인 가공정보까지 포함된다고 볼 수 있으며, 위치정보와 속성정보를 포함하게 되므로 방대한 양의 자료를 가진다는 특징이 있다. 또한 공간정보는 수시로 변화하는 국토의 지형적 요소들과 그에 관련된 각종 속성정보들을 포함하기 때문에, 최신의 공간정보가 적시에 공급되어야 그에 대한 활용에 문제가 발생되지 않는다. 공간정보는 내용적 특성과 형태적 특성에 따라 다음의 표와 같이 분류될 수 있다[5].

표 1. 형태적 특성에 따른 공간정보의 분류

구 분		종 류
도형 정보	기본도	지형도, 지적도, 해도 등
	주제도	국토종합개발계획도, 국토이용계획도, 토지이용계획도, 도시계획도, 지하시설물도, 도로현황도, 개발제한구역도, 수도권정비계획도, 토양·지질도, 산지이용계획도, 농지이용계획도, 농업진흥지역도, 지번현황도, 임야도, 식생도, 상하수보호구역도 등
속성 정보	통계자료	각종 통계자료
	도형설명자료	기본도 및 주제도의 도형특성 관련자료

표 2. 내용적 특성에 따른 공간정보 자료의 분류

구 분	정보 내용	종 류
물리·환경적 자료	국토의 지리·자연적 특성에 관한 자료	지형도, 지세도, 지질도, 토양도, 식생도, 토지이용계획도, 녹지자연도 등
사회·경제적 자료	국토 공간에서 생활하는 사람과 이들의 모든 활동에 관한 자료	인구, 고용, 경제, 산업, 토지, 주택, 교통, 통신, 기반시설, 문화 활동 등에 관한 통계자료
정책적 자료	국토 공간의 개발과 보전에 관련된 각종계획, 법규, 도면자료	<ul style="list-style-type: none"> 개발제한구역도, 수도권권역도, 도시계획도, 자연생태계보호구역도, 상수원보호구역도, 상수원특별대책지역도, 청정지역도, 행정구역도, 군사시설보호구역도, 국토이용계획도, 산지이용계획도, 공업단지도, 택지개발예정지구도 등 국토이용관리법, 수도권정비계획법, 도시계획법, 건축법, 환경법, 산림법, 농어촌특별조치법, 제3차 국토종합개발계획, 국토이용계획, 산지이용계획, 도시건설종합개발계획 등

3. 공간정보유통의 범위

공간정보는 단순한 텍스트나, 문자, 몇 개의 이미지로만 이루어져 있지 않은 복잡한 멀티미디어 정보이다. 이러한 공간정보는 단순히 점, 선, 면으로 구성되어 있는 자료의 형태뿐만 아니라, 시간의 변화에 따라 동적으로 변화하며, 단순한 자료나 정보가 아닌 이를 이용한 새로운 정보의 생산까지 포함한다고 볼 수 있을 것이다. 또한 공간정보는 단순히 몇몇 기관에서 구축하거나 운영할 수 없는 방대한 자료의 양을 가지게 된다. 이는 GIS에서 사용하게 되는 공간자료가 전 국토에 대한 정보를 담고 있기 때문이다. 이러한 자료의 양은 수천 GB에서 수 TB까지 이를 정도로 방대하다.

다음으로 공간정보의 특징은 다양한 자료의 형태를 들 수 있을 것이다. 공간 정보는 위에서 언급한 바와 같이 단순한 점, 선, 면으로 구성되어 있기도 하지만, 이들의 조합으로 이루어진 커버리지(Coverage), 그리드(Grid), 불규칙삼각망(TIN : Triangulated Irregular Network), 래티스(Latices), 이미지(Image) 그리고 캐드(CAD : Computer Aided Design)와 같은 복합 형태의 지리자료도 포함이 된다. 이러한 지리 자료들이 모두 유통되어야 할 필요는 없을 지도 모르지만, 모두 각각 다양한 분야에 활용이 되고 있으므로, 결과적으로는 모두 사용되어야 할 것이다. 또한 이들을 이용해서 소프트웨어 회사들이 만들어 내는 자료도 다양한 형태를 지니고 있다.

공간자료가 일반 멀티미디어 자료와 다른 특징 중의 하나는 위에서도 언급했지만, 동적 자료라는 것이다. 단순히 이미 제작된 비디오를 실시간으로 서비스하는 것과는 또 다르다. 즉, 공간정보는 시시각각 변하는 국토의 내용들을 포함하기 때문에, 여러 원인에 의해 변하는 지리정보를 제때 반영할 수 있어야 할 것이다. 이것은 공간정보를 필요로 하는 고객에게도 동적인 공간자료를 유통시켜주어야 할 필요성이 있을 것이다.

공간정보는 점, 선, 면 등이 모여서 위상 관계를 표시하기도 한다. 이것은 자료의 위치 판독, 주변 판독, 이동방법 파악 등이 가능하게 하며, 이러한 정보는 간단히 표시될 수 없으며, 여러 정보의 조합으로 가능하게 된다. 이러한 내용을 토대로 각종 공간정보는 아날로그 대 디지털, 위상기반 대 텍스트기반, 역사적 대 최신, 공공 대 민간데이터로 구분해 볼 수 있다.

III. 공간정보 활용의 최신기술 트렌드

1. 유비쿼터스 관련기술

유비쿼터스 기술이란 간략하게 '사용자가 유·무선 네트워크 인프라 환경에 구애받지 않고

네트워크에 접속할 수 있는 환경'이라는 뜻이다. 만일 기업이 변화하는 인프라와 발전하는 기술을 전략적으로 활용하지 못한다면, 결국 경쟁에서 낙오하고 말 것이다. 따라서 기업은 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 관심을 높이고 이를 구현할 수 있는 구체적인 방안이 무엇인지 더욱 진지하게 고민해야 한다.

기업과 각 연구소가 관련 분야에 대한 프로젝트와 연구를 진행하면서도 이와 연계된 핵심 기술에 대한 이해와 설명이 부족하다면, 이는 무척 아이러니컬하다고 할 수 있다. 따라서 핵심 기술에 대한 이해는 꼭 필요하며, 핵심 기술은 크게 다섯 가지로 나눌 수 있다.

첫째, 센서 기술이 필요하다. 센서는 외부의 변화를 감지하는 컴퓨팅 입력 장치라 할 수 있다. 최근 RFID(전자태그)를 활용한 관련 기술들이 활발하게 연구되고 있다.

둘째, 프로세서 기술이 필요하다. 프로세서 기술은 센서를 통해 입력받은 데이터를 분석하고 판단하는 기술이다. 특히 유비쿼터스에서 사용되는 기술은 기기의 특성을 고려하여 간단하면서도 실시간 처리가 가능해야 한다.

셋째, 각 정보기기 간의 의사소통을 위한 커뮤니케이션 기능이 필요하다. 최근 상용화 단계에 있는 IPv6를 활용한 애드혹(Ad-hoc, 시시각각 위치가 변하는 사물들을 동적으로 연결하기 위한 기술) 네트워크 기술 역시 반드시 필요한 사항이다.

넷째, 인체공학적인 인터페이스 설계 역시 중요하다. 쉬운 정보기기 조작을 위한 인체공학적이기 및 시스템 설계는 미래의 정보기술 환경에 반드시 필요한 기술 요소이다.

마지막으로, 어디서나 쉽게 컴퓨팅할 수 있는 유비쿼터스 환경에서는 정보 보안에 대한 기술이 핵심을 이룰 것이다. 쉽게 컴퓨팅할 수 있는 환경이 조성되는 만큼 개인 정보가 도처에 존재하게 되며, 그에 따라 프라이버시도 큰 이슈로 등장하게 된다. 따라서 생체 인증 및 다단계 인증방식 등의 정보 보안이 주요 기술로 등장할 것이다[6].

2. 구글 맵과 구글어스의 등장

구글 어스는 북미의 일부에서는 퍼블릭 도메인 위성사진을 이용하고, 그 밖에는 위성사진을 판매하는 각 회사의 위성사진과 일부 지역은 항공사진을 이용하고 있다. 또한, 영어 위키백과와 파노라미오와 연동하여 위키백과 로고를 클릭할 때 해당 지역에 대한 영어 위키백과의 별도의 웹 브라우저를 실행하지 않고도 문서 내용의 일부를 볼 수 있고, 카메라 아이콘을 클릭하면 파노라미오에 사용자가 올린 사진들을 보여 준다.

구글어스의 콘텐츠(영상, 사진, 블로그 등)는 유엔 환경 계획(UNEP), 제인 구달 협회(Jane Goodall Institute), 미국 국립공원관리국, 디스커버리 네트워크 등 협력업체로부터 제공된다[7].

2005년 고해상 카메라를 이용하여 항공사진 촬영 기업인 이미지아메리카(ImageAmerica)의 항공사진을 공급받아 뉴올리언스 부근에서 발생한 허리케인 카트리나의 피해 해당 지역을 고해상도 항공사진으로 볼 수 있도록 서비스를 제공하였다. 이후 2007년 7월 20일(미국시간) 이미지아메리카는 구글에 인수되었다[8].

표준 해상도는 15m로 대도시나 특별한 시설에 대해서는 1m 고해상도 사진이 제공되고 최대 60cm, 30cm, 15cm의 해상도의 사진을 사용하기도 한다.(예: 케임브리지 (매사추세츠 주), “Cambridge, Ma.”) 치안과 기밀에 밀접한 장소에 대해서는 모자이크나 블러 효과 처리를 하고 있다. 조이스틱이나 키보드를 이용하여 비행 시뮬레이터 기능을 이용할 수 있다[9].

2007년 8월 22일 행성과 성좌를 관찰할 수 있는 ‘스카이’ 기능이 구글어스에 추가됐다[10].또 이 무렵 비행 시뮬레이션 기능이 추가되었다. 시뮬레이션 기능의 단축키는 Control+Alt+A, Control+A, 또는 Command+Option+A이다.

2008년 4월 15일부터는 구글 맵에서만 제공하던 ‘스트리트 뷰’ 기능을 구글 어스에서 지원하기 시작해[5], 사용자들이 360도 파노라마 형식으로 촬영된 거리 사진을 볼 수 있게 되었다. 처음 구글 맵에서 서비스를 시작할 때는 미국 내 5개 도시 거리 사진만을 볼 수 있었으나 현재는 미국 내 40여개 이상의 도시 거리 사진을 볼 수 있게 되었다.

2009년 2월부터는 화성을 볼 수 있는 모드가 추가되었고, SIO, NOAA, 미 해군, NGA, GEBCO 등에서 해양 자료를 받아 “구글 오션”이라는 이름의 부서비스도 제공하고 있다. 현재 구글어스는 7 버전까지 있다.

IV. 스마트 사회의 네트워크

1. 전환기 글로벌 거버넌스

1.1 글로벌 거버넌스의 개념적 유용성

거버넌스는 일반적으로 “공동체 차원의 문제를 관리 및 해결하기 위한 다양한 사적, 공적인 제도나 방식의 결합체” 정도로 정의할 수 있다. 보다 구체적으로는 국내적으로 국가에 의한 명령이나, 국제적으로 세계정부 및 국제기구에 의한 강제에 의거하지 않는, 다양한 권위체에 의한 협력적 문제해결이란 특성을 가진 것으로 상정된다. 힘에 의한 강제가 아니라 권위에 대한 존중과 이에 근거한 자발적인 협력을 상정하고 있기 때문에 정당성 측면에서 여타 형태의 협력에 비해 우위에 있다. 이런 이유로 거버넌스 개념은 세계화 시대에 들어 힘의 논리가 지배하는 안보를 제외한 정치경제적 이슈나 비전통적 안보 등의 영역에서

국제협력을 설명하는 데 유용성이 인정되었다. 하지만 국제 거버넌스는 아직까지 개념적 엄밀성이 떨어지는 것이 사실이고, 또 기존의 레짐이나 국제기구에 의한 협력해야 한다는 확실한 논리적 정당성을 확보하지 못하고 있다.

글로벌 거버넌스는 협력적인 행위, 이를 가능하게 하는 제도와 규범, 그리고 보다 근본적으로 세력배분 상태의 반영과 균형의 유지라는 측면까지 포함하는 중층적인 개념이다. 거버넌스의 대상은 국제적 활동과 초국가적 행위를 포함하며, 따라서 고도의 상호의존성과 커다란 외부효과를 가진다. 지식교류, 무역질서, 환경, 인간안보, 국제공공재 등과 같은 영역의 이슈들은 세계화, 정보화, 민주화의 영향을 받아, 사안의 규모, 복잡성, 확장력의 관점에서 과거와 차원을 달리 하고 있는데, 이런 행위가 바로 국제정치의 천연자원이며 동시에 거버넌스의 대상이 된다.

1.2 세계화와 글로벌 거버넌스 체제

2차 대전 이후 세계정치 및 경제의 안정을 지탱해온 국제질서가 세계화 시대에 직면에서 위기의 조짐을 보이고 있다. 세력배분의 변화와 자유주의 이념에 대한 신뢰의 약화, 이와 더불어 국제질서의 근간을 이루고 있는 글로벌 거버넌스 체제의 위기가 전후 질서의 근간을 위협하고 있는 것이다. 세계무역기구(WTO) 도하 라운드는 주요 국가들의 공약에도 불구하고 실행에 어려움을 겪고 있고, 몬테레이(Monterrey) 개발금융회의의 후속 조치도 2008년 글로벌 금융위기의 직격탄을 맞아 현상유지에 급급한 실정이다. 기후변화 방지를 위한 국제협력의 앞길에는 디딤돌보다는 장애물이 산재해 있는 듯하고, 핵비확산 레짐에 대한 도전도 끊임없이 제기되고 있다. 평화유지활동(PKO)을 위한 다자적인 틀에도 능력과 자원에 비해 과부하가 걸려있으며, 글로벌 금융위기로 국제통화기금(IMF) 등 글로벌 금융 아키텍처의 단점이 부각되었다.

그렇다면 인류는 세계가 직면한 다양한 도전을 극복하고 적절한 거버넌스 체제와 안정적인 국제질서를 창출해 낼 수 있을까? 글로벌 거버넌스 체제의 장래에 대한 비관적인 전망은 현재와 같이 위기에 대해 임기응변식 대응을 반복하고, 현상유지적인 기존의 제도가 유지되며, 선진국들이 거버넌스 책임을 전담하는 양상이 지속된다면, 궁극적으로 글로벌 거버넌스 체제는 붕괴 위기에 직면할 것이라고 본다. 또한 각종 지역주의가 배타적인 성격을 띠게 되고, 특히 유럽이 자신의 역내 문제 해결에만 집중할 경우, 이는 연쇄반응을 통해 지역 간 경쟁 구도를 만들어 낼 수도 있다. 그리고 선진국과 개도국 사이의 갈등이 심화되고, 개도국 중에서 실패한 국가들이 늘어날 경우 이는 글로벌 거버넌스 체제에 심각한 부담으로 작용할 수도 있을 것이다. 결국 이런 사태를 예방하기 위해서는 무엇보다도 국제질서의 제도적 개혁

이 필요하고, 기존 강대국은 물론 새로운 행위자를 중심으로 한 책임 분담이 절실히 요구되고 있다.

이러한 배경에서 다양한 이슈 영역에서 글로벌 차원의 새로운 거버넌스 체제가 모색되고 있다. 다양한 글로벌 정부간 협력체(Gx)의 등장과 지역 협력체의 형성, 그리고 수많은 비정부 행위자(non-state actors)들의 참여로 특징지어지는 현재의 글로벌 거버넌스 체제는 한편에서는 복잡성이 커진다는 문제를 갖지만, 다른 한편에서는 다양한 문제에 대해 유연하고 신속한 해결책을 제시할 수도 있는 가능성을 안고 있는 것이다.

1.3 새로운 글로벌 거버넌스 체제의 특징

위에 언급한 글로벌 거버넌스의 문제점에 직면하여 새로운 거버넌스적 출현이 차츰 가시화 되고 있는데, 그러한 시도들의 특징은 무엇인가? 첫째는 미국의 주도적인 영향력 약화를 들 수 있다. 미국의 패권은 국제금융을 제외하고는 영향력 약화가 확인하며, 금융도 능력 측면이 아닌 미국의 영향력 약화가 가져올 부정적 외부효과가 크기 때문에 오히려 다른 나라들에 대해 영향력을 행사하는 아이러니한 상황이 연출되고 있다. 이런 상황이 장기적으로 지속되기는 어렵기 때문에, G20과 같이 정치적 협상에 의한 문제 해결을 추구하는 제도는 파워를 거버넌스 체제 속에 잘 반영할 수 있다는 점에서 현실적인 유용성이 크다.

둘째, 최근의 글로벌 거버넌스는 현실적인 필요가 있을 때마다 사안마다 제도적으로 반응하는 특징을 보이고 있으며, 결과적으로 누더기(patchwork)와 같은 모습의 거버넌스 형태가 생겨나고 있다. 물론 다양한 거버넌스의 등장은 구성요소들 사이의 유기적인 연계를 시도하면서, 네트워크에 독립적인 의미를 부여하는 경향이 생겨나기도 한다. 그렇지만 이것은 일관된 위계질서를 제공할 수 없는 국제정치 현실을 반영하는 것이지, 의도적인 협력의 산물은 아니다. 현재와 같은 ‘사안-반응적인 거버넌스’는 결과적으로 국제적 협력이라는 관점에서 민주성과 대표성에서 문제가 있을 수 있으며, 또한 의사결정 과정에 투명성이 결여될 수 있기 때문에 약소국이 네트워크 내에서 효과적인 영향력을 발휘하기가 오히려 어려울 수도 있다.

셋째, 현 글로벌 거버넌스는 지역적 차원의 제도화를 활성화시키고 있다. 현재 유럽은 물론이고 남미, 아프리카, 동아시아 등지에서 지역협력이 활발하게 추진되고 있는데, 이를 촉진하고 있는 요인은 다양하지만, 그 중에서도 글로벌 거버넌스 체제에 대한 불만도 크게 작용하고 있다. 이는 지역 차원의 문제에 대한 지역 차원의 해결이라는 장점을 가지고 있지만, 과연 지역제도가 글로벌 거버넌스의 주춧돌이 될 것인가 아니면 걸림돌이 될 것인가 여부에 대해서는 견해가 엇갈리고 있다. 각 지역이 자신의 특수성만을 강조하면서, 글

로벌 차원에서 인정되는 다자주의 규범을 무시하거나, 여타 지역에 대해 배타적인 태도를 가질 때 양자 사이에는 갈등관계가 존재할 수 있다[11].

2. 공간정보정책

공간정보는 ‘공간’을 기반으로 정보(Information)와 정보를 연결·융합하여 새로운 부가가치를 가진 지식(Knowledge)을 창출할 수 있는 자원의 역할을 한다.

도로정보와 건물정보는 개별적으로는 각각의 정보만을 가질 수 있지만, 도로정보와 건물정보를 융합하면 특정 건물에 도달하기 위해 거쳐야 하는 이동경로라는 새로운 지식을 알 수 있다.

공간정보가 가진 융합의 특성을 잘 활용하여 기존산업 및 다양한 콘텐츠를 공간정보를 매개로 융·복합하면 새로운 산업 창출이 가능하고, 공간정보와 다른 정보·기술을 기반으로 융합하여 새로운 자료·기기·소프트웨어·서비스 생산이 가능하다.

공간정보 + 무인자동차 = 공간정보기반 무인자동차, 공간정보 + 스크린골프 = 3D영상 스크린골프 등 공간정보와 기존 산업을 융합한 신산업이 지속적으로 등장하고 있다.

공간정보산업에서 다른 산업과의 융·복합 분야가 차지하는 비중은 전체 공간정보산업의 41%(1조 98백억) 규모에 달하며, 앞으로도 융·복합 및 활용 서비스의 성장규모는 연간 30%에 달한다[12].

V. 결 론

본 연구에서는 거시적 측면에서 글로벌 지리공간 정보 연구의 흐름을 살펴보았으나, 향후에는 미시적인 차원에서 추가적인 연구가 진행될 필요가 있다.

가령, 본 연구에서 언급된 ‘GPS’, ‘Platform’, ‘App’ 등과 같은 상층 키워드들이 어떤 키워드들과 연관 관계가 있는가를 분석한다면 좀 더 구체화된 지리공간정보 연구의 흐름을 도출할 수 있을 것이다.

이러한 연구를 통해 글로벌 차원에서 지리공간정보와 관련된 다양한 이슈와 기술 변화를 과학적으로 분석하고 국내 지리공간정보에 대한 정책 및 연구 개발 로드맵 수립을 지원하는데 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 유재준, “공간정보 표준화 동향”
- [2] 안종욱, 신동빈, 김정훈, “효율적 정보관리를

- 위한 U-City 정보 특성분석에 관한 연구”, 한국 지형공간정보학회, 한국 지형공간정보학회지, 제18권, 제1호, pp. 119-127, 2010
- [3] 2010년 3월에 발표된 국토해양부의 ‘제4차 국가공간정보정책 기본계획
 - [4] 국토 교통부. 국가 공간정보
 - [5] 國 土 研 究 院
 - [6] 유비쿼터스 혁명 - 당신의 라이프 스타일과 비즈니스 환경을 바꾼다.
 - [7] 구글 어스, 디스커버리 네트워크의 영상콘텐츠 통합 ZDNet Korea 2006/09/15
 - [8] 구글, 「이미지아메리카」 인수로 매핑 강화 ZDNet Korea 2007/7/23
 - [9] 비행 시뮬레이터 키보드 컨트롤
 - [10] 구글어스..이제는 구글스페이스! 연합뉴스 2007.8.23
 - [11] 외교통상부 연구용역 결과보고서. 글로벌 거버넌스의 변화와 한국의 외교전략. 2010
 - [12] 국토해양부, 2012, 공간정보산업, 세계 첫 국가통계분류에 등록, 국토해양부 2012. 11. 28. 보도자료