

공간빅데이터 개념 및 체계 구축방안 연구

Study for Spatial Big Data Concept and System Building

안 종 욱* 이 미 숙** 신 동 빈***
Jong Wook Ahn Mi Sook Yi Dong Bin Shin

요약 본 연구에서는 최근 이슈가 되고 있는 공간빅데이터에 대한 개념과 효과적으로 공간빅데이터체계를 구축하기 위한 방안을 제시하였다. 공간빅데이터는 3V(volume, variety, velocity)로 정의되고 있는 빅데이터를 6V(volume, variety, velocity, value, veracity, visualization)의 빅데이터로 진화시키는 기반이라 할 수 있다. 공간빅데이터를 효과적으로 구축하기 위해서는 공간빅데이터체계 구축으로 추진되어야 하며, 공간빅데이터체계는 국가공간정보기반, 융합플랫폼, 서비스제공자, 생산요소제공자로서의 역할을 수행해야 한다. 이러한 공간빅데이터체계의 구성요소는 인프라(하드웨어), 기술(소프트웨어), 공간빅데이터(데이터), 인력, 법·제도 등이며, 공간빅데이터체계 구축을 위한 목표로 공간기반 정책수립 지원, 공간빅데이터 플랫폼 기반 산업 활성화, 공간 빅데이터 융합기반 조성, 공간관련 사회현안의 적극적 해결로 제시하였다. 그리고 목표에 대한 추진전략은 범정부적 협력체계 구축, 신산업 창출 및 활용 활성화, 성과활용 중심의 공간빅데이터 플랫폼 구축, 공간빅데이터 관련 기술경쟁력 확보로 제시하였다.

키워드 : 공간빅데이터, 공간정보, 빅데이터, 공간빅데이터체계, 국가공간정보통합체계

Abstract In this study, the concept of spatial big data and effective ways to build a spatial big data system are presented. Big Data is defined as 3V(volume, variety, velocity). Spatial big data is the basis for evolution from 3V's big data to 6V's big data(volume, variety, velocity, value, veracity, visualization). In order to build an effective spatial big data, spatial big data system building should be promoted. In addition, spatial big data system should be performed a national spatial information base, convergence platform, service providers, and providers as a factor of production. The spatial big data system is made up of infrastructure(hardware), technology (software), spatial big data(data), human resources, law etc. The goals for the spatial big data system build are spatial-based policy support, spatial big data platform based industries enable, spatial big data fusion-based composition, spatial active in social issues. Strategies for achieving the objectives are build the government-wide cooperation, new industry creation and activation, and spatial big data platform built, technologies competitiveness of spatial big data.

Keywords : Spatial Big Data, Spatial Data, Big Data, Spatial Big Data System, National Spatial Information Integration System

1. 서론

정보통신 또는 스마트 혁명과 함께 사용자가 생산하는 데이터 양이 폭증하고 데이터 유형이 다양화되면서, 이들 데이터를 수집, 축적, 분석, 활용하여 새로운 가치를 만들어 내는 빅데이터가 정보통신 분야 및 산업 전 분야에 새로운 이슈로 부상하고 있다. 특히 미국, 유럽, 일본 등 해외 주요국은, 한편으로는 공공 정보 이용을 촉진하거나 공공부문이 직접 빅데이터 기술 개발을 지원하는 방식으로 성장세에 있는 민간

부분을 지원하고, 다른 한편으로 개인정보 보호, 인프라 구축 지원 등 제도적 기반을 개선하는 방식으로 빅데이터 진흥 정책을 추진하고 있다[1].

우리나라도 빅데이터의 중요성을 인식하여 공공데이터의 공개 및 스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜 구축 등 정부차원에서 지속적으로 노력하고 있다. 그러나 이러한 빅데이터가 정부정책이나 다양한 산업분야에 활용되기 위해서는 공간정보를 기반으로 해야 하나 이에 대한 대응이 미흡하였다. 다행히 박근혜정부에서는 환경과 조화되는 국토개발을 위해

* Jong Wook Ahn, Professor, Urban Information Engineering, Anyang University, ajw0603@anyang.ac.kr(Primary author)

** Mi Sook Yi, Professor, Urban Information Engineering, Anyang University, mslee0414@anyang.ac.kr(Corresponding Author)

*** Dong Bin Shin, Professor, Urban Information Engineering, Anyang University, dbshin@anyang.ac.kr

국정과제로 공간 빅데이터체계 구축을 선정하였다. 이는 국가공간정보 플랫폼에 공간정보와 행정정보를 융합한 빅데이터를 구축하여 국토계획 등 정책지원과 민간의 다양한 산업분야에 활용될 수 있는 공공데이터를 생산하여 제공하는 것이다. 이를 위해 현재 국토교통부는 대한지적공사, 한국토지주택공사, 국토연구원과 함께 ‘공간 빅데이터 체계 구축 정보화 전략 계획 (ISP) 수립’ 사업을 추진하고 있다.

이에 본 연구에서는 이러한 공간빅데이터체계를 효과적으로 구축하기 위한 방안 수립을 목적으로 공간 빅데이터에 대한 개념정립, 공간정보 통합관련 추진 현황, 국내의 공간빅데이터 관련 정책 및 사례, 공간빅데이터체계 구축방안을 제시하였다.

2. 공간빅데이터의 개념

2.1 공간정보

공간정보란 「국가공간정보에 관한 법률(이하 ‘법’이라 한다)」 제2조에 따르면 ‘지상·지하·수상·수중 등 공간상에 존재하는 자연적 또는 인공적인 객체에 대한 위치정보 및 이와 관련된 공간적 인지 및 의사결정에 필요한 정보’를 말한다. 즉, 공간정보는 지도 및 지도 위에 표현이 가능하도록 위치, 분포 등을 알 수 있는 모든 정보로 도형과 속성정보로 구성된다. 따라서 공간정보는 우리가 일상생활이나 특정한 상황에 처해 있을 때 행동이나 태도를 결정하는 중요한 기초 정보와 기준을 제시하며, 공간에서 발생하는 정보를 기반으로 다른 사람들과 소통을 하고, 정보를 공유함으로써 삶의 질을 향상시킬 수 있다.

2.2 국가공간정보통합체계

국가공간정보통합체계는 국토교통부에서 추진하고 있는 사업으로서, 다양한 부처에서 공통으로 활용되는 공간정보의 범정부적 통합관리 및 공동활용을 목적으로 하고 있다. 법 제2조에 따르면 국가공간정보통합체계는 기본공간정보 데이터베이스를 기반으로 국가공간정보체계를 통합 또는 연계하여 국토교통부장관이 구축·운영하는 공간정보체계이다. 즉, Fig. 1과 같이 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관 등에서 구축한 국가공간정보체계를 통합 또는 연계하여 국토교통부장관이 구축·운영하는 공간정보체계이다. 이러한 국가공간정보통합체계는 공간정보의 중복 구축 및 갱신 비용을 절감하고, 각 부처의 토지 이용 및 규제 정보 등 다양한 토지관련 정보를 다양한 사용자가 일목요연하게 볼 수 있도록 하여, 대민서비스의 개선과 과학적이고 합리적인 정책 수립을 지원하고 있다.



자료 : 국토해양부, 2012, ‘국가공간정보 활용방안 연구’ [11]

Figure 1. Concept of National Spatial Information Integration System

2.3 빅데이터

최근 화두가 되고 있는 빅데이터는 기존의 방식으로는 저장, 관리, 분석이 어려울 정도로 규모가 크고 데이터의 순환 속도가 빠르며, 형식이 다양한 데이터 또는 이러한 데이터를 분석하는 방법을 통칭한다. 초기에는 빅데이터라는 용어가 수십~수천 테라바이트에 달하는 방대한 양의 데이터 집합 자체를 의미하였지만 기술의 발전 등으로 관련도구, 플랫폼, 분석기법까지 포괄하는 용어로 변화하였다. 따라서 빅데이터는 데이터의 크기(volume), 다양한 형태(variety), 빠른 생성·유통·이용 속도(velocity)라는 뜻에서 3V라고도 한다. 여기에 최근에는 이러한 빅데이터를 통한 가치(value) 창출의 중요성이 강조되면서 4V라고 정의하기도 하며, 빅데이터를 통한 의사결정 등에 대한 신뢰성 측면에서 진실성(veracity)과 사용자 친화적인 시각적 기능의 강조에 따른 시각화(visualization)를 포함하여 6V로 정의하기도 한다[2].

2.4 공간빅데이터

공간정보는 근접성 및 규모, 위도, 경도, 고도 등 위치참조를 위한 공간적 속성을 나타내는 정보를 의미하며 위성영상 정보, 항공사진 정보 등과 같은 래스터(Raster) 정보, 점·선·면으로 이루어진 벡터(Vector) 정보, 도로망, node, edge, path 등의 그래프(Graph) 정보로 분류할 수 있다. 또한 빅데이터는 데이터의 관리·처리·분석에 있어서 데이터의 양(Volume), 데이터 생성 속도(Velocity), 형태의 다양성(Variety)이 현재의 시스템으로 수용이 어려운 데이터를 의미한다. 따라서 공간빅데이터는 공간정보의 특성과 빅데이터의 특성을 합성하여 정의하면 데이터의 관리·처리·분석에 있어서 데이터의 양(Volume), 데이터 생성속도(Velocity), 형태의 다양성(Variety)이 현재의 시스템으로 수용이 어

려운 공간데이터라 할 수 있다. 즉, 공간빅데이터는 클라우드 컴퓨팅 등 데이터 집중적인 컴퓨터 환경과 Map-Reduce, Pregel, Big-Table 등의 미들웨어, 데이터마이닝, 기계학습, 컴퓨터 활용 통계 기법 등의 빅데이터 분석기술 및 활용 방안이 결합되어 생성된다.

미국 미네소타대학의 Shashi Shekhar 교수는 ‘현재의 컴퓨팅 시스템의 용량을 초과하는 공간데이터 집합’을 공간빅데이터로 정의하였다[15].

공간빅데이터는 래스터, 벡터, 그래프 공간빅데이터로 분류할 수 있다. 먼저 래스터 공간빅데이터는 무인항공기 촬영영상, 보안용 카메라, 위성영상, LiDAR, 센서 네트워크, 기후 시뮬레이션 등을 포함하며 생활 패턴 탐지 변화 탐지, 패턴 추출, 도시 지형 구축에 활용 가능하다. 다음으로 벡터 공간빅데이터는 트위터의 Location 서비스, Ushahidi 자료 등 점 벡터 데이터, OpenStreetMap의 지도 등 선, 면 벡터 등으로 공간을 참조한 데이터를 포함한다. 질병, 재난, 재해, 범죄 등의 발생 분포 분석, 핫스팟 및 핫스팟 가능 지역 탐지, 공간적 상관관계 분석 등에 활용될 수 있다. 그래프 공간빅데이터는 Navteq의 Temporally detailed roadmaps 등 도로망, 전력망, 공급망 등과 같은 공간적 그래프를 포함하며, 시간에 따른 접근성 분석, 최적 출발시간 산정, 시간대에 따른 최적 경로 분석 등에 활용이 가능하다[12]. 따라서 공간빅데이터는 3V(volume, variety, velocity)의 빅데이터를 6V(volume, variety, velocity, value, veracity, visualization)의 빅데이터로 진화시키는 기반이라 할 수 있다. 따라서 이러한 공간빅데이터를 효율적으로 구축하고 활용하기 위해서 공간빅데이터체계가 필요하며, 공간빅데이터체계의 구성요소로는 인프라(하드웨어), 분석기술(소프트웨어), 공간빅데이터(데이터), 전문인력, 법·제도 등이 요구된다.

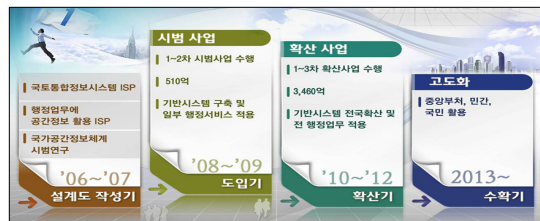
3. 공간정보 통합 관련 추진현황

3.1 국가공간정보통합체계 구축사업

국가공간정보통합체계 구축사업은 '06년~'07년 국토통합정보시스템 ISP, 행정업무에 공간정보 활용 ISP, 국가공간정보체계 시범연구를 시작으로 '08년~'09년에는 국가공간정보통합체계 구축을 위한 시범사업 단계로 1~2차 시범사업이 510억원의 예산으로 기반시스템 구축 및 일부 행정서비스 적용을 목표로 추진되었다. 확산단계인 '10년~'12년에는 3,460억원의 예산으로 기반시스템의 전국확산 및 전 행정업무에 적용하는 것을 목표로 추진되었다. 그리고 고도화 단계인 2013년 이후부터는 중앙부처, 민간, 국민 활용을 목표로 국가공간정보통합체계 구축사업이 추

진되고 있다.

다음 Fig. 2와 같이 국가공간정보통합체계 구축사업은 '08년 시범사업부터 '12년 확산사업까지 통합DB 구축, 기반체계구축, 활용체계구축, 인프라구축 등 4개분야에 약 1,706억원이 투입되었다. 그리고 사업범위는 광역자치단체 16개, 기초자치단체 230개, 중앙부처도 76개가 참여 하였다. 사업의 내용으로는 크게 기반시스템 구축과 활용시스템 구축으로 구분할 수 있으며, 기반시스템 구축은 통합취합체계, 연계공유체계, 운영관리체계, 표준서비스체제로 개발되었다. 활용시스템 구축은 행정기관 담당자를 위한 행정업무 지원시스템과 대국민서비스를 위한 생활공감지도서비스로 구축되었다.



자료 : 국토해양부, 2012, '국가공간정보 활용방안 연구' [11]

Figure 2. Progress of National Spatial Data Integration System

국가공간정보통합체계 구축사업은 장기적이고 계획적인 사업 추진을 통해 공간정보의 통합과 활용에 기여하였으나 공간빅데이터를 처리할 할 수 있는 체계로 이행을 위해서는 몇 가지 미흡한 점을 보완할 필요가 있다. 첫째, 시스템 개발, 통합DB 구축 시스템 연계 등 다양한 통합 구축 사업을 수행하였으나 공간빅데이터의 생산 및 활용을 위한 체계로 활용하기에는 부족한 면이 있다. 둘째, 국토교통부 내의 다양한 공간정보와 타 부처의 공간정보 및 행정정보의 통합을 추진하였으나, 정보의 유기적인 융합보다는 대부분 물리적인 결합에 한정되어 한계를 보이고 있다. 셋째, 행정업무 지원서비스의 경우 일정 수준 구축이 완료되었으나, 대시민 서비스는 상대적으로 부족한 형편이다.

3.2 기타 공간정보 통합시스템 구축사업

국토교통부는 국가공간정보통합체계외에 건물통합체계, 지하시설물 통합관리체계, 부동산 행정정보 일원화, 공간정보 오픈플랫폼 구축사업 등이 추진 중에 있다[7].

먼저 건물통합체계는 부동산 등 국가 주요정책과 지방 행정업무의 효율적 지원을 위한 토지·건물 공간

정보와 행정정보를 융합한 기반정보 구축을 위한 사업이다. 건물 공간정보 및 주요 속성정보를 건물단위로 연계·구축하고 실시간 갱신체계 및 활용체계를 구축하였다. 한국도지정보시스템 건물 공간정보와 건물행정시스템 건축물대장 주요 속성정보를 건물단위로 연계·구축하며 시·군·구 한국도지정보시스템에 DB를 탑재하고, 건축행정시스템에 등록·갱신 기능을 설치하여 실시간 갱신을 수행하고 있다.

지하시설물 통합관리체계는 다양한 기관에서 개별 관리되던 지하시설물 데이터를 공동 활용하여 유지관리의 비효율성을 극복하고 국민 불편을 최소화할 수 있도록 지하시설물 데이터베이스의 표준화 및 연계체계를 마련하는 것을 목적으로 하는 사업이다. 지자체 및 유관기관의 지하시설물을 통합 서비스하기 위해 공간정보 자동갱신시스템, 웹시설물관리시스템, 도로점용굴착시스템, 지하시설물 통합관리시스템 등 4개 시스템으로 구성된 표준시스템을 활용하여 정부 및 대시민 서비스를 제공하며, 지하시설물 데이터는 상수도, 하수도, 전기, 가스, 통신, 난방, 송유 데이터를 포함한다.

부동산 행정정보 일원화는 분산되어 관리되고 있는 공부를 부동산 종합공부시스템으로 통합 관리하고, 중복관리로 인한 행정업무 비효율성을 개선하여 업무 효율성 및 민원인 편의성을 제고하고, 지적자료의 신뢰성을 향상시키는 것을 목적으로 한다. 지적도, 토지대장, 건축대장, 토지이용계획확인서 등과 지적행정시스템, 한국도지정보시스템, 건축행정시스템, 부동산등기시스템을 통합해서 정보를 제공하고 있다.

공간정보 오픈플랫폼은 다양한 기관이 분산적으로 생산하는 공간정보를 수집하여 민간에 공개하고 민간 참여를 위한 기반을 조성하는 것을 목적으로 한다. 영상지도, 3차원 건물 및 지형, 행정경계 및 교통시설, 지적도관련정보, 배경지도 및 시설명칭 등 각종 공간정보의 민간 제공 및 참여체계를 구현하였다[8].

이렇듯 국토교통부는 국가공간정보기반(NSDI)의 추진을 통해 다양한 공간정보 통합시스템을 구축하여 운영하고 있으나 공간빅데이터체계로의 발전을 위해서는 보완되어야 할 사항이 있다. 첫째, 다양한 공간정보 통합시스템이 취급하는 다양한 공간정보를 포괄적으로 다룰 수 있는 시스템이 필요하다. 현재는 필요한 정보를 각각의 통합시스템을 경유하여 각각 수집해야 하는 상황이다. 둘째, 각종 공간정보 통합시스템은 다양한 공간정보를 수집하고 생성하고 있으나 대부분 물리적인 결합에 한정되어 부가가치를 지닌 융합 정보의 생성은 미흡한 형편이다. 셋째, 공간빅데이터체계를 구축하기 위해서는 각 공간정보 통합시스템 간 연계를 위한 역할을 할 수 있는 통합 플랫폼이 요구된다.

3.3 외국 현황

미국은 개방형 정보 플랫폼인 data.gov를 통해 정부가 생산한 정보를 공개하고 있다. 총 46종의 속성정보와 총 19종의 지리공간정보 등 378,529만 건의 데이터셋과 1,264건의 공공 어플리케이션, 236건의 시민개발 어플리케이션, 103건의 모바일 어플리케이션을 제공(2012년 12월 기준)하고 있다. 공간정보의 경우 data.gov 내의 지리공간정보포털인 geo.data.gov에서 19개 분류의 주제도 정보를 제공하고 있다. 메타데이터와 주제도 파일을 제공하고 있으나, 공간정보와 행정정보의 단순한 결합이 대부분을 이루고 있으며 주기적인 갱신이 이루어지지 않는 특정 시점의 단편적인 주제도가 상당 부분을 차지한다. 같은 주제도라도 구축년도에 따라 개별적으로 제공하고 있으며 주기적인 갱신이 이루어지지 않고 상이한 메타데이터와 표준으로 생성된 경우가 많아 체계적인 시공간 정보의 축적은 미흡한 상황이다.

영국은 UK Location 서비스를 통해 공간정보에 기반을 둔 정보를 제공하고 있다. INSPIRE의 규칙에 따라 UK Location 프로그램이 data.gov.uk의 Location 서비스를 통해 지도에 기반을 두고 Map based search라는 이름으로 각종 정보를 제공하고 있다. 특정 지역을 선택하여 정보를 검색하면 다양한 기관이 생산한 정보를 제공하고 있으나 상대적으로 융합정보의 보유 현황은 열악한 수준이다. 제공하는 정보가 대부분 단순 공간정보 및 공간정보의 활용을 위한 메타데이터 및 관련 표준이며, 공간에 기반을 두지 않은 속성정보는 제공하고 있으나 융합의 방법론이나 융합된 정보는 제공하지 않고 있다. UK Location은 제공하는 주제도를 지속적으로 갱신하는 방식을 채택하고 있으며 최신의 자료를 제외한 과거 자료는 제공하지 않아 시공간 정보의 제공은 이루어지지 않고 있는 상황이다.

일본은 지리공간정보 활용 추진 기본계획에 따라 공간정보를 무상으로 개방하고 제공하고 있다. 또한 공간정보의 개방 및 유통을 위한 상세한 가이드라인을 제공하고, 지적재산권 등에 대한 세부지침도 마련하여 운영하며 국가가 생산한 기반지도정보 및 국토수치정보를 제공하고 있다. 다만 공간정보 및 행정정보의 융합을 위한 국가차원의 플랫폼은 구축되지 않은 상황이다. 지자체나 개별 연구기관 수준에서의 융합정보 생성은 발견되나, 국가 차원의 공개·공유·융합을 위한 공간정보 플랫폼은 발견되지 않는다. 또한 일본의 공간정보 제공사이트는 최근 갱신된 기반지도정보 및 국토수치정보를 서비스하고 있어 시공간 정보 제공이 미흡한 상황이다.

Table 1. Comparison of international spatial information platform

Division	USA	GBR	JPN	AUS
information provided	spatial, admin, theme	spatial, admin, theme	spatial, admin	spatial, admin, theme
government-utilized	O	O	O	O
citizen participation	△	X	X	X
fusion system	△	△	X	△
standard system	O	O	△	X
convergence service	△	△	X	X
spatio-temporal information	△	X	X	X

호주는 정보 유통을 위한 data.gov.au라는 국가차원의 플랫폼을 운영하여 공간정보를 제공하고 있다. data.gov.au의 지리 분류에서 다양한 공간 관련 정보를 제공하며 카탈로그를 통해 다양한 공간정보 관련 서비스에 대한 링크를 제공한다. 호주는 단순 주제 정보는 제공하고 있으나, 정보의 갱신체계나 융합체계는 열악한 상황이다. 공간정보와 행정정보를 결합한 각종 주제도를 KML, KMZ, Shape File 등 다양한 형식으로 제공하고 있으나, 이러한 정보를 갱신하기 위한 체계 또는 융합체계는 존재하지 않는다. 기본 도는 주기적으로 갱신되고 있으나 갱신이력 및 과거 정보는 제공하지 않고 있다. 또한 정책결정 및 조사과정에서 비정기적으로 생성하는 주제도도 지속적인 갱신이 이루어지지 않아 시공간 정보를 제공하지 못하고 있는 상황이다.

4. 국내외 공간빅데이터 관련 정책 및 사례

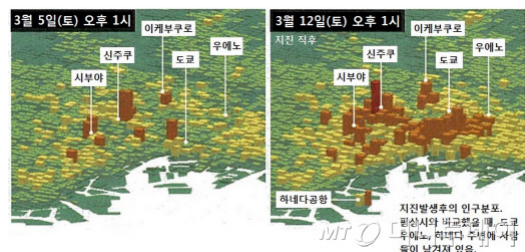
4.1 공간빅데이터 관련 정책

2012년 11월 교과부, 행안부, 지경부, 방통위, 국과위는 빅데이터 분석 기반 정책결정, 업무혁신, 맞춤형 대국민 서비스 제공 등을 위해 ‘스마트국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜’을 수립하였다. 이는 각종 정책보고서 등의 지식정보와 DB 등 각 정부부처가 보유한 정보를 수평적으로 융합하고, 데이터 분석에 기반한 의사결정을 지원할 수 있는 스마트 정부의 구현을 목적으로 하고 있다[10]. 공간빅데이터와 관련해서는 국정과제로 선정된 공간빅데이터 체계 구축을 위해 국토교통부 주도로 2013년 6월부터 ‘공간빅데이터 체계 구축 정보화 전략 계획(ISP) 수립’사업을 추진하고 있다.

미국, 유럽 등의 주요 선진국에서는 미래의 국가 경쟁력 강화를 위해 이미 빅데이터 중심의 국가 발전전략을 추진하고 있다. 특히 미국은 ‘Big Data R&D Initiative’ 정책을 통해 빅데이터의 수집, 저장, 관리, 분석, 공유를 위한 기술개발과 빅데이터 활용 인력을 양성하여 국가안보, 과학기술, 교육혁신 등의 다양한 분야에 적용하고 있다. 그리고 유럽은 각 나라별로 빅데이터 인프라를 구축하고 있으며, 각국에서 운용되는 빅데이터 인프라에 대한 통합 관리 시스템 개발을 계획하고 있다. 특히 영국은 빅데이터의 가치를 극대화하고 경제·사회적 혜택 측면에서 데이터 공개와 접근 개선을 담당할 데이터 전략 위원회를 2012년 3월에 신설하였다. 일본 또한 빅데이터를 국가 경쟁력 강화를 위한 전략적 자원으로 평가하고 정보폭발에 대비할 수 있는 ‘인프라 스트러지’ 프로젝트를 통해 빅데이터의 관리·융합·활용을 위한 IT, 시스템 인프라, 휴먼 커뮤니케이션 인프라 등의 영역을 분리하여 다양한 연구를 추진하고 있다[5].

4.2 공간빅데이터 활용사례

일본은 기상 뿐 아니라 농작물의 품질관리, 지진 등 다양한 분야에 빅데이터를 활용하고 있다. 특히 일본 NTT도코모는 자사 휴대폰 이용자의 위치를 분석해 각 시기 별로 이용자의 위치를 파악했다. Fig. 3과 같이 이를 통해 휴일, 혹은 저녁 시간 등 각각 시기별로 지진이 발생할 경우 임시 대피소의 수용능력 등을 미리 파악할 수 있다[6]. 또한 일본의 보험사들은 통신사와 제휴를 통해 고객의 위치 정보 등을 분석하고 고객의 생활패턴에 맞는 상품을 개발해 추천하고 있다.



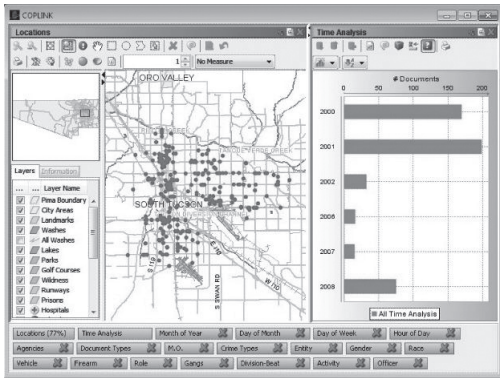
자료 : 머니투데이(www.mt.co.kr) [12]

Figure 3. The distribution of capacity of earthquake shelters

미국은 공공과 민간영역에서의 빅데이터 활용이 활성화되어 있는 국가이다. 먼저 공공측면에서는 빅데이터 기반의 탈세 및 사기 범죄 예방시스템을 구축하였으며, 미네소타주의 로체스터시는 빅데이터 기반의 범죄 정보 분석 플랫폼을 도입하였다. 이는 방대한 데

이터에서 사람, 장소, 휴대폰, 전화기록, 차량기록 간의 연관성을 분석해 수사 단서를 찾는 시스템이다. 민간측면에서는 주요 광고회사들과 대형 금융기관들이 제휴하여 빅데이터를 활용한 표적광고 및 마케팅에 서비스를 제공하고 있으며, BoA(Bank of America)의 빅데이터 기반의 캐시백 프로그램이 있으며, JP 모건도 유사한 프로그램을 운영하고 있다[9].

영국은 정부사이트(data.gov.uk)를 통해 공공부문의 정보 공유 및 활용을 위한 데이터 원스톱서비스를 제공하고 있다. Fig. 4는 Rochester시의 범죄정보분석시스템을 나타낸다.

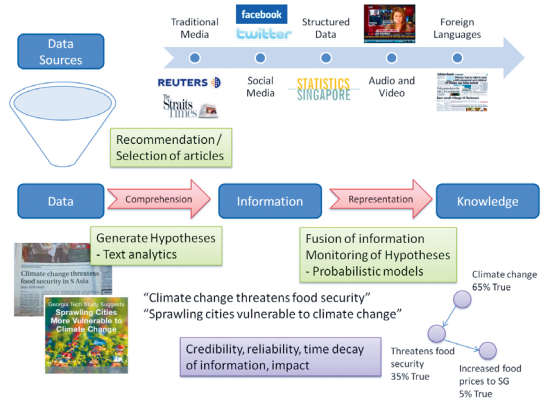


자료 : 2013 데이터베이스엑서 재인용 [3]

Figure 4. Rochester City's Crime Information Analysis Platform

즉 정부의 투명성 제고, 국민의 권리 향상, 데이터의 공개를 통한 경제적·사회적 가치 증대, 차세대 웹에서의 주도권 획득을 목표로 일반인들의 참여 장려와 아이디어 수렴, 앱 개발, 데이터 공개 등의 주제에 대한 커뮤니티를 제공하고 있다[14]. 또한 영국의 통신사 O2는 Placecast와 협력하여 위치기반 서비스를 이용하여 실시간으로 스타벅스 프로모션을 모바일 서비스 가입자에게 제공하고 있다. 가입자가 스타벅스 매장 근처에 있을 경우 문자메세지로 프로모션 쿠폰을 전송하는 서비스이다[11].

싱가포르 정부는 빈번히 발생하는 테러 및 전염병으로 인한 불확실한 미래에 대한 대비를 위하여 200년부터 빅데이터 기반 위험 관리 계획을 추진하고 있다. 특히 RAHS(Risk Assessment & Horizon Scanning)시스템을 통해 질병, 금융위기 등 모든 국가적 위험을 수집하고 있다. 수집된 위험 정보는 시뮬레이션, 시나리오 기법 등을 통해 분석되어 사전에 위험을 예측하고 대응 방안을 모색하고 있다[4]. Fig. 5는 RAHS 시스템의 중장기적 발전방향을 나타낸다.



자료 : <http://www.dsta.gov.sg> [14]

Figure 5. RAHS system vision

4.3 공간빅데이터체계 구축을 위한 시사점

공간빅데이터체계의 구축에 있어서 고려되어야 할 사항을 최근의 트렌드를 중심으로 분석하였다.

먼저 공간빅데이터체계와 관련한 트렌드로는 첫째, 다양한 사업 분야별로 빅데이터 활용이 증가하고 있다는 점이다. 즉, 수요자의 소셜미디어 활동 정보를 분석하여 상품개발, 추가 라인업, 판매 및 디스플레이 전략 등에 활용하고 있으며, 다양한 경로를 통해 나타나는 소비자의 행동 패턴을 데이터로 분석하여 고객 이탈을 방지하거나, 잠재고객 행동 분석을 통해 새로운 고객층 확보에 활용하고 있다는 점이다. 또한 실시간 데이터 수집 및 분석을 통해 수요자를 관리하고 2차적 수익 창출에 활용하고 있다. 둘째, 공공데이터 등 외부데이터와 내부데이터를 연계하기 위한 기반을 구축하고 있다는 점이다. 내부의 모든 정보를 통합 데이터베이스로 구축 및 공유하여 전사적으로 활용하며, 데이터 공유 및 정보분석 역량을 강화하고 하드웨어 등 기반인프라를 강화하고 있다. 또한 정부와 트위터, 페이스북 등을 운영하여 수집한 외부데이터를 내부데이터와 결합하여 전략 수립에 사용하고 있다. 셋째, 다양한 산업간의 융합이 추진되고 있다는 점이다. 이는 기반 인프라의 공동활용과 학제간, 산업간 융합이 일어나고 있다. 이는 내부데이터와 외부데이터 또는 공공데이터를 결합하여 새로운 비즈니스 모델 창출과 합리적인 정책결정을 위한 정책지원 기능으로 활용되고 있다.

이러한 트렌드를 토대로 공간빅데이터체계를 구축 및 활용함에 있어서 고려되어야 할 사항은 다음과 같다.

첫째, 공간빅데이터 활용에 대한 전사적인 합의와 방향 설정이 필요하다. 우선적으로 내부에서 수집 가능한 데이터의 범위를 확인하고 그 외에 사용 가능한

외부데이터를 확보할 수 있는 방안을 설정해야 한다 [13].

둘째, 공간빅데이터 플랫폼 구축이 필요하다. 방대한 공간빅데이터의 수집, 정확한 분석 및 적절한 활용을 위해서는 공간빅데이터 플랫폼이 구축되어야 한다. 특히 정부의 공간빅데이터 플랫폼 구축은 그동안 국가공간정보통합시스템과 관련 시스템들을 토대로 저비용 고품질의 공간빅데이터 개방·공유·활용이라는 생태계를 구축하는 방향으로 추진되어야 한다.

셋째, 공간빅데이터 서비스제공을 위한 범정부 협력체계가 마련되어야 한다. 공간빅데이터체계를 구축하기 위해서는 정부 부처간의 협업을 통한 공공정보의 융합이 필수적이며, 이러한 정부 데이터의 공개, 공유를 통해 민간측면의 활용이 활성화 되어야 한다.

넷째, 지속적인 공간빅데이터 관련 기술의 개발이 필요하다. 현재 국내의 공간빅데이터 처리 기술은 주요 선진국 대비 미흡한 실정이며, 글로벌 기업들의 시장 독과점이 우려되고 있다. 따라서 정부의 지원을 기반으로 지속적인 기술개발을 통해 경쟁우위를 확보해야 한다.

다섯째, 시민참여 유도 및 집단지성을 활용하여야 한다. 정부의 일방적인 정보제공이 아닌 시민이 참여하고, 집단지성을 활용할 수 있도록 양방향 소통을 통한 정보의 제공 및 확보가 필요하다.

여섯째, 공간빅데이터 기반의 신규시장 창출이 필요하다. 위치기반의 공간빅데이터는 다양한 사회경제적 현상 분석, 타 분야와의 융합 등 활용범위가 지속적으로 증가하고 있다. 따라서 위치기반정보 활용 및 다차원적 접근을 통해 새로운 비즈니스 모델을 창출하려는 노력이 필요하다.[2]

5. 공간빅데이터체계 구축방안

5.1 기본방향

본 연구에서 제시하고자 하는 공간빅데이터체계는 국가공간정보통합체계의 미래지향적인 발전모습이다. 또한 정부 3.0에서 추구하고 있는 개방, 공유, 소통, 협력을 실현하기 위한 수단으로서 공간빅데이터체계를 구축하는 것이다. 따라서 공간빅데이터체계는 국가공간정보기반, 융합플랫폼, 서비스제공자, 생산요소제공자로서의 역할을 수행해야 한다. 먼저 공간빅데이터체계는 국가공간정보기반(NSDI)의 물리적 인프라 역할을 담당한다. 다양한 부처 및 시스템의 공간정보를 통합적으로 수집하고 제공하며, 이를 위한 표준체계, 품질관리체계, 구축관리체계를 제공하고 표준화된 공간정보 목록을 제공하는 국가공간정보기반

의 역할을 수행한다. 다음으로 공간빅데이터체계는 공간정보와 다양한 행정정보를 생산하는 각 정부부처 및 지방자치단체, 민간을 연계하는 플랫폼 및 공간빅데이터 융합 기능을 수행한다. 다양한 관련 주체를 연계하고 융합 기반을 제공하여 공간정보와 행정정보의 시공간적 융합 및 활용 기능을 수행한다. 또한 공간빅데이터체계는 다양한 정부부처 및 지방자치단체, 민간에 다양한 융합 서비스를 제공하는 서비스 제공자의 역할을 수행한다. 공간빅데이터체계에서 생성한 다양한 융합정보 및 공간빅데이터를 활용한 서비스를 개발하여 제공한다. 마지막으로 공간빅데이터체계는 민간 및 공공에 새로운 생산요소를 제공한다. 공간빅데이터 제공을 통해 새로운 산업분야를 개척하고 신규 일자리를 창출함으로써 신산업 창출과 일자리 마련에 기여한다.

5.2 공간빅데이터체계의 구성요소

공간빅데이터체계는 다양한 공간기반의 데이터 소스에서 수집한 데이터를 처리, 분석하여 필요한 정보를 추출하고, 이를 토대로 지능화된 서비스를 제공하는데 필요한 IT환경이다. 따라서 공간빅데이터체계는 기존 국가공간정보통합체계에서는 처리할 수 없는 공간빅데이터를 처리할 수 있도록 확장성 있는 대용량 처리 능력, 이기종 데이터 수집 및 통합 처리 능력, 빠른 데이터 접근 및 처리 능력, 대량의 데이터를 저장 관리할 수 있는 능력, 대량의 이기종 데이터를 원하는 수준으로 분석할 수 있는 능력 등을 갖춰야 한다. 즉, 공간빅데이터체계는 데이터의 수집단계에서부터 데이터의 전처리, 데이터의 저장 및 관리, 데이터처리 및 분석, 정보의 가시화 및 활용 등을 처리할 수 있어야 한다.

따라서 공간빅데이터체계는 공간빅데이터를 수집·저장·관리·분석 등을 수행할 수 있는 인프라(하드웨어)와 공간빅데이터를 분석할 수 있는 기술(소프트웨어), 위치기반의 실시간 정보인 공간빅데이터(데이터), 공간빅데이터체계의 구축 및 운영 등을 위한 인력, 공간빅데이터의 구축 및 활용 등을 위한 법제도도 구성된다.

먼저 공간빅데이터체계의 구성요소 중 첫 번째인 인프라와 관련해서는 동시다발적으로 생성되는 공간빅데이터를 처리하기 위한 기존 분산 데이터 처리기술에 공간 데이터 처리 기술을 적용한 다양한 솔루션들이 개발되고 있다. 공간빅데이터를 처리하기 위한 인프라 기술로는 데이터 분산 처리를 위한 솔루션 프레임워크인 공간하둡, 기존의 데이터베이스에 속도와 비정형 데이터 활용이 강조된 공간 NoSQL, 기존 공간

정보 관련 시스템과 하둡, NoSQL 등을 활용하기 위한 공간 스토리지 등을 들 수 있다[3]. 두 번째 구성요소인 공간빅데이터 분석기술과 관련해서는 기존 빅데이터 분석기술에 공간 데이터를 처리할 수 있는 기술을 적용하는 흐름으로 진행되고 있으며, 대표적으로 공간 데이터 마이닝, 공간의사결정지원시스템, 공간 R 등의 기술이 있다. 세 번째인 공간빅데이터는 래스터, 벡터, 그래프 공간빅데이터 등이 있으며, 네 번째인 인력은 공간빅데이터체계의 구축 및 운영, 공간빅데이터를 큐레이션하고 분석할 수 있는 인력, 다양한 공간빅데이터를 활용할 수 있는 인력 등이 필요하다. 공간빅데이터체계의 마지막 구성요소인 법제도는 공간빅데이터체계를 구축하고 운영하며, 공간빅데이터를 수집, 저장, 분석 및 활용성을 제고하기 위한 법제도적 정비와 추진체계 정비를 포함한다.

5.3 공간빅데이터체계 구축목표

본 연구에서 제시하는 공간빅데이터체계 구축을 위한 네 가지 목표는 각각 공간기반 정책수립 지원, 공간빅데이터 플랫폼 기반 산업 활성화, 공간 빅데이터 융합기반 조성, 공간관련 사회현안의 적극적 해결이다.

첫째, ‘공간기반 정책수립 지원’은 공간정보 기반의 의사결정 및 분석기능 지원을 통해 정책 프로세스를 혁신함으로써 정책수립과정에 공간 개념을 고려할 수 있는 기반을 제공하는 것을 목적으로 한다.

둘째, ‘공간빅데이터 플랫폼 기반 산업 활성화’는 공간빅데이터 플랫폼을 통해 생성한 공간빅데이터의 공공부문 선제적 활용으로 공간빅데이터 시장을 새로이 창조하고 이를 기반으로 공간정보산업을 활성화하는 것을 목적으로 한다.

셋째, ‘공간빅데이터 융합기반 조성’은 공간빅데이터 플랫폼에 공간정보와 행정정보의 융합을 위한 체계를 조성하여 공간적 특성과 파급효과를 고려한 대국민 서비스를 구현할 수 있는 기반을 조성하는 것을 목적으로 한다.

넷째, ‘공간관련 사회현안 적극적 해결’은 공간요소를 고려한 사회현안의 탐지·분석기술 활용을 통해 공간빅데이터를 생성·가공·활용함으로써 공간과 관련을 맺고 있는 사회 현안에 적극적으로 대응하는 것을 목적으로 한다.

5.4 공간빅데이터체계 구축을 위한 추진전략

5.4.1 범정부적 협력체계 구축

공간빅데이터체계를 구축하기 위해서는 공간정보를 생성하고 활용하는 다양한 부처가 공동 참여하는 협력체계를 구축하여 사업을 원활히 추진하고 공간기

반의 행정 혁신을 도모해야 한다. 또한 관리기관협의회 및 공간빅데이터 포럼등의 운영을 통해 다양한 부처의 의견을 수렴하고 이용 활성화를 도모해야 한다. 또한 범정부적 협력체계를 통해 공간빅데이터의 수요를 파악하여 그에 따라 필요한 공간빅데이터를 우선 구축함으로써 투자의 실효성을 높이고 공간빅데이터의 활용 기반을 조기에 조성해야 한다.

5.4.2 신산업 창출 및 활용 활성화

공간빅데이터 플랫폼은 정부를 주요 대상으로 하는 플랫폼이지만 오픈플랫폼(oworld) 등을 통해 민간영역에 정보를 제공해야 한다. 이를 위해 크게 두 가지 측면에서 사업을 추진한다. 첫째, 공간빅데이터 플랫폼과 공간빅데이터의 생성·가공·활용 기반을 조성하여 이를 오픈플랫폼을 통해 민간이 활용할 수 있게 함으로써 공간정보의 신산업분야를 창출한다. 둘째, 민간 참여의 양적·질적 확대를 유도하고 공간빅데이터의 적극적인 개방을 통해 민간 활용을 활성화하기 위한 방안을 마련해야 한다.

5.4.3 성과활용 중심의 공간빅데이터 플랫폼 구축

기존 국가공간정보통합체계와 지금까지 수행한 국가공간정보사업의 성과를 통합하고 발전시켜 공간빅데이터 플랫폼을 구축한다. 사업의 중복투자 없이 빠른 시기에 공간빅데이터 플랫폼을 구축하기 위해서는 보유한 국가공간정보의 질적·양적 범위를 확장하고 기존 플랫폼에 공간·행정정보 유통 및 융합, 빅데이터 분석 등을 위한 기능 등을 추가해야 한다.

5.4.4 공간빅데이터 관련 기술경쟁력 확보

공간빅데이터 플랫폼 및 공간빅데이터 생산·처리·활용의 기반이 되는 기술을 개발하여 공간정보산업 전반의 기술 경쟁력 및 공간 빅데이터 분야 신규 기술 경쟁력을 확보해야 한다. 기술 개발 과정에 산·학·연·관의 다양한 주체가 참여할 수 있도록 하고 기술 개발 및 활용 인력에 대한 전문교육을 실시하여 기술 파급효과를 극대화하고 민간의 지속적인 활용 및 추가 개발이 가능할 수 있도록 해야 한다.

6. 결론

본 연구에서는 최근 이슈가 되고 있는 공간빅데이터에 대한 개념과 효과적으로 공간빅데이터체계를 구축하기 위한 방안을 제시하였다. 공간빅데이터는 3V(volume, variety, velocity)로 정의되고 있는 빅데이터를 6V(volume, variety, velocity, value, veracity, visualization)의 빅데이터로 진화시키는 기반이다.

이러한 공간빅데이터를 효과적으로 구축하기 위해

서 본 연구에서는 공간빅데이터체계 구축을 위한 기본방향을 설정하였으며, 공간빅데이터체계는 국가공간정보기반, 융합플랫폼, 서비스제공자, 생산요소제공자로서의 역할을 수행하는 것이다. 이러한 기본방향을 토대로 공간빅데이터체계의 구성요소를 인프라(하드웨어), 기술(소프트웨어), 공간빅데이터(데이터), 인력, 법·제도도 설정하였다. 또한 본 연구에서는 공간빅데이터체계 구축을 위한 목표로 공간기반 정책수립 지원, 공간빅데이터 플랫폼 기반 산업 활성화, 공간빅데이터 융합기반 조성, 공간관련 사회현안의 적극적 해결로 제시하였다. 그리고 공간빅데이터체계 구축을 위한 추진전략은 ‘범정부적 협력체계 구축’, ‘신산업 창출 및 활용 활성화’, ‘성과활용 중심의 공간빅데이터 플랫폼 구축’, ‘공간빅데이터 관련 기술경쟁력 확보’이다.

본 연구가 공간빅데이터체계 구축을 위한 개념적 연구라는 한계를 가지고 있지만 현재 국토교통부에서 ‘공간 빅데이터 체계 구축 정보화 전략 계획(ISP) 수립’ 사업을 추진하고 있다는 점과 ISP를 통해서 내년부터 공간빅데이터체계가 구축된다는 점에서 본 연구의 의의가 있다.

References

- [1] Bae, D. M; Park, H. S; Oh, K. H. 2013, Trends and Policy Implications of Big Data, International Telecommunications Policy Review, 25 (10); 37-74.
- [2] Bum, J. I; Choi, S. J. 2013, Big Data Use Cases and Implications, CEO Focus 312, Nonghup Economic Research Institute.
- [3] Kim, B. 2013, Big Data Analysis Trends, 2013 Database White Paper, 216-239, Korea Database Agency.
- [4] Kim, H. N. 2012, Trends and Implications of Big Data, International Telecommunications Policy Review, 24(19).
- [5] Kim, J. J; Shin, I. S; Han, K. J. 2013, Spatial Big Data Technology Trends, Weekly Technical Trends, 1594; 14-25, National IT Industry Promotion.
- [6] Kim, M. S; Jang, I. S; Lee, C. H; Shin, S. W. 2013, Spatial Big Data Trend Analysis’, Weekly Technical Trends, 1612; 1-13, National IT Industry Promotion.
- [7] Kim, T. J. 2012, A Study on The Construction of Desirable Model of the National Spatial Data Infrastructure Policy Promotion System, Journal of Korea Spatial Information Society, 20(6); 91-98, Korea Spatial Information Society.
- [8] Koh, J. H; Kim, M. G. 2012, The Efficient Public Private Partnerships for the Geospatial Data, Journal of Korea Spatial Information Society, 20(2); 71-79, Korea Spatial Information Society.
- [9] Korea National Spatial Information Portal, <http://www.nsdikr>.
- [10] MEST; MOSPA; MKE; KCC; NSTC. 2012, Big Data Master Plan for the Implementation of Smart State.
- [11] Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs. 2012, A Study on the Application of National Spatial Information.
- [12] MoneyToday(www.mt.co.kr). 2013, Japan, Expected Big Data Economic Effect of an Annual 88 trillion-won.
- [13] National Information Strategy Committee. 2011, Implementation Smart Government with Big Data Utilizing.
- [14] Risk Assessment and Horizon Scanning Experimentation Centre, <http://www.dsta.gov.sg>.
- [15] Shashi S. 2012, Spatial Big Data, AAG-NIH Symp. on Enabling a National Geospatial Cyberinfrastructure for Health Research.

논문접수 : 2013.09.02

수정일 : 2013.10.29

심사완료 : 2013.10.30