

# 우리나라 측량·공간정보관리에 관한 통합시스템 연구 - 새로운 국가공간정보기반(NSDI) 모델의 도입 -

Unified Systems on Surveying and Geoinformation Management in Korea  
- New Conceptual Design of Korean NSDI Model -

이영진\*

Lee, Young-Jin

## 초 록

본 연구에서는 “글로벌 공간정보관리” 전략에 대응하는 새로운 패러다임으로서 “측량·공간정보관리”를 위한 통합시스템을 연구하고 새로운 국가공간정보기반(NSDI)을 제시하는 데 목적이 있다. 이 논문에서는 우리나라의 기존 NGIS사업 및 공간정보정책을 검토하고 공공데이터 개방, 전자정부, 지구관측 등 국내외 흐름을 반영하여 대추적지도를 기반으로 하는 Bottom-up 방식으로 NSDI의 정보영역을 수정하여 새롭게 정의하고(그림 1), 수치지도 등을 기본공간데이터와 동등한 개념으로 하여 공공·민간데이터의 공유데이터를 추가할 수 있게 하는 새로운 개념의 NSDI 모델을 제시하였다(그림 2).

또한, 현재의 독립적인 국토교통정보화의 운영체계는 다른 부처의 응용분야(산림, 환경, 농업, 문화재 등)뿐만 아니라 국토교통부 내부인 다른 부문과의 협력체계를 강화하고 지방 중심으로 개선이 필요하다. 이에 새로운 개념의 NSDI를 국토교통부에 적용한 기관모델을 제안하고 있다(그림 3). 새로운 국토교통부 SDI 기관모델에서는 공간정보 부문을 모든 활용 부문의 공통 기반으로 하고 데이터를 재편성하는 모델이며, 공통기반데이터를 통하여 소속기관 및 지방정부 데이터를 수직적 또는 수평적으로 연계하여 정부3.0이 가능하게 된다.

이러한 통합시스템은 국토지리정보원 기본도 데이터, 지방정부 KGIS 데이터, 지방정부 공공시설물 데이터를 모두 기본공간데이터 개념에 포함하게 되면, 현재 법령 또는 관리기관에 따라 독자적으로 운영되고 있는 모든 도면과 공부를 공통 기반(수치지도)과 통합, 연계하여 현행화할 수 있는 전략모델이다.

**주요어:** 국가공간정보기반, 데이터 영역, 통합시스템, 모델설계, 측량, 공간정보관리

\* 경일대학교 건설공학부 교수/지구관측센터장/GGIM-Korea포럼 공동간사(E-mail : yjlee@kiu.ac.kr)

## ABSTRACT

In this study, it aims to research for unified system of “the surveying and geospatial information management” and new National geoSpatial Information Infrastructure(NSDI) as new paradigm against the strategy of “global geospatial information management”. The country’s existing NGIS projects and the policies of spatial information were examined in this paper, then it was defined newly by modification of NSDI’s data coverage with bottom-up method. The new NSDI strategy is based on large scale digital map which was influenced by the local and global trend such as open data, e-Government, Earth observation, etc.(refer to Fig. 1). It was also suggested with new concept of NSDI model that the public-private sharing data can be added to digital map on equal term with spatial core data(refer to Fig. 2).

It is proposed the institutional model of MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport) as new concept of NSDI which was applied(refer to Fig. 4). The new model is improving localization and reinforcing cooperation system with not only the other departments within the MOLIT but also the other ministries(forestry, environment, agriculture, heritage, etc.) from independent operation system as a part informatization of land, infrastructure and transport. At the new SDI institutional model of the MOLIT, the spatial information is reorganized as common data infrastructure for all applications, Government 3.0 can be feasible according to common data related to government agencies and local government’s data vertically or horizontally.

And then, it can be practical strategy model to integrate and link all the map and the register which are managed by the laws and institutions if this unified system as a common data can include all spatial core data(digital map), such as base map data of NGA(national geospatial agency), land data and facility data of local government.

**Keywords:** NSDI, Data coverage, Unified system, Model design, Surveying,  
Geoinformation management

### 1. 서론

측량의 성과인 ‘지도’ 또는 공간정보(geospatial information 또는 geoinformation)는 위치에 기반을 두고 있는 공간데이터(spatial data 또는 geo-data)를 말한다. 기본적으로는 측량성과인

지형도, 지적도, 해도, 시설물도 등을 기초로 데이터베이스(DB)를 구축하고 이들의 효율적인 운영과 활용을 위하여 국가공간정보기반(NSDI, National geoSpatial Data Infrastructure)을 필요로 하고 있다.

공간정보기반(SDI)이란 공간정보에 대한 보

다 나은 접근성을 확보하기 위해 기초적으로 요구되는 일단의 기술, 표준, 정책 및 기관간 협력 관계 등의 내용을 포괄하고 있다. 이는 단순한 공간데이터 및 공간DB의 차원을 뛰어넘어 공간데이터의 획득, 시각화, 데이터 평가 및 데이터로의 접속 방법 등과 관련된 보다 광범위한 인프라를 구성한다. NSDI 구축을 위해서는 주요한 공간데이터의 원활한 수집(측량)이 가장 중요하므로 기관간의 합의(institutional agreement)가 강조되어야 하며, 수많은 응용서비스에서 공통적으로 활용해야 할 데이터인 기본공간정보(base data)<sup>1)</sup>와 메타데이터(meta data)를 규정하는 것이 매우 중요하다. 기본공간정보는 그 정의에 따라 범위가 다양하므로 주의가 필요하다.

그리고 NSDI의 기능적인 체계화를 위해서는 지방수준(local level), 국가수준, 대륙수준(regional level) 또는 전지구 수준에서 필요로 하는 기관간의 협력체계까지도 포함하여 가장 효과적으로 공간데이터와 응용 서비스간 상호 운용성을 확보해야 한다.

현재, 전 세계 국가들은 NSDI 확충에 힘쓰고 있으며, 구글사의 구글어스(Google Earth), 마이크로소프트사의 빙맵(BingMap) 등 글로벌 민간 기업들도 공간정보를 활용한 서비스를 앞다투어 제공하고 있다. (김중호, 2012)에서는 디지털어스 기업들의 전략을 비교, 제시하고 있다.

아이티 지진 발생 당시에 지리정보 인프라가 부족하고 여러 국가에서 제공한 지리정보마저 통일성이 없어서 활용이 제한되는 등 신속한 대응에 어려움을 겪은 바 있다. 이에 따라 UN에서는 그동안 지역별로 산재해 있던 국가간 협력체 및 NGO들의 역할을 조정하고, 체계적으로 데이터를 수집, 관리, 활용하기 위한 전지구 지리정보관리체계를 구축하기로 결의하고 전문가 위원회로서 UN-GGIM을 설립하게 되었다.

2011년 대한민국 서울에서 UN-GGIM 및 UNCE-GGIM<sup>2)</sup> 창립총회가 개최되어 「서울선언문」이 채택되었다. UN-GGIM 포럼은 UN에서 기후변화, 재난, 빈곤 등 글로벌 이슈에 전지구적으로 공동 대처하기 위하여 UN에 창설한 공간정보관리 관련 글로벌 협력체로서 공간정보 관련 국가기관(지도제작기관)과 국제기구를 중심으로 각국의 고위급 정책결정자와 국제기구의 의장들이 참여하고 있다. 또한 UNCE-GGIM은 UN-GGIM 포럼과 더불어 2011년 7월 경제사회이사회(ECOSOC)로부터 공식적으로 승인된 글로벌 협력체로서 공간정보 관련 전문가로 구성되어 있으며 UN-GGIM 포럼에서 논의될 이슈 발굴과 정책적 제언 및 기술협력 등 실질적 기여를 위해 매년 개최되는 위원회를 말한다(이영진, 2011).

아시아·태평양 지역의 대륙모임으로서 1995년 제13차 UNRCC-AP의 결의안 제16조에 의거하여

1) 기본공간정보(base data 또는 fundamental data)에는 기준점, 표고, 주소, 행정경계, 위성데이터, 도로망 및 건축물 데이터 등 핵심데이터(core data 또는 reference data) 및 (영역)공통데이터(multi-sector data)가 해당되며, 메타데이터(metadata)는 공간데이터의 목록정보를 제공할 수 있도록 하여 데이터 접근성, 서비스 가격, 저작권 및 라이선스 등에 대한 정책적 환경조성이 중요하다.

2) UN-GGIM : United Nations Initiative on Global Geospatial Information Management  
UNCE-GGIM : United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management

창설된 PCGIAP<sup>1)</sup>는 아시아·태평양 지역 국가들의 협력체로서 2012년에는 UN-GGIM-AP로 명칭을 변경한 바 있다. 또한 2014년에 아랍어권의 UN-GGIM-Arab을 창설하였으며 북남미의 PC-IDEA는 2013년 8월 23일에 UN-GGIM-Americas로 명칭을 변경하였고 유럽 EuroGeographics는 UN-GGIM-Europe으로 단계적으로 전환할 예정이어서 대륙별 조직이 완성단계에 있다(Eom, 2013).

우리나라에서도 최근에 국제적인 흐름에 대처하고 국내 측량관련 기관, 기구의 협력체 구성을 추진하여 지난 2012년 8월 1일에 「GGIM-Korea 포럼」 창립총회를 개최하고 정식으로 발족하였다. 이는 8개 기관의 공동대표와 20개 기관의 운영위원회 등 약 40개의 국가기관, 공공단체, 학회가 참여하고 있다(GGIM-Korea, 2012).

UN의 글로벌 공간정보관리(UN-GGIM) 포럼 및 전문가위원회(UNCE-GGIM)의 출범과 스마트폰과 소셜서비스 등 급격한 사회환경의 변화, 이에 따른 공공데이터의 정보개방, 국내에서 20년의 장기간에 걸친 지적재조사사업의 착수 등과 같은 여건변화에 따라 국가공간정보사업과 기본측량사업 등 모든 공간정보와 관련된 사업과 운영에 일대 변혁이 필요한 시점에 있다.

특히, 최근 구글 계열인 Oxera(2012)의 분석에 따르면 “공간정보산업(Geo-service)<sup>2)</sup>”의 규모를 글로벌 210조 원 시장으로 평가하고 있다. 이는 게임산업의 8배, 항공 산업의 3분의 1 규모로써

보안 산업과 동등한 규모에 상당한다(Oxera, 2012).

본 연구에서는 이러한 국내외의 여건 변화를 검토하고 전지구적으로 녹색경제(green economy)와 지구관측(Earth observation)에 대응하기 위한 “글로벌 공간정보관리” 전략과 새로운 패러다임으로서 새로운 국가공간정보기반(NSDI) 전략 모델을 제시하고 “측량·공간정보관리”를 위한 통합시스템으로서 기본방향을 제시하고자 한다.

## 2. 국내외 측량·공간정보관리 동향

### 2.1. 지구관측시스템

지구관측(Earth observation)은 크게 위성관측, 항공관측, 지상관측, 해양관측으로 구분할 수 있으며 ‘지오센싱(geosensing)’의 데이터 획득과 감시(monitoring)가 주요 대상이 되고 있다.

항공 및 위성관측은 인공위성 및 항공기 등의 공중플랫폼을 이용하여 과거와 현재를 비교한 변화정보를 신속히 제공하기 위하여 실시간 국토정보수집체계 구축, 국토의 변화 및 이력정보 서비스 제공, 지속가능한 국토관리 기반을 구축하기 위해 국토모니터링 사업을 추진하고 있다.

지상관측은 RFID(Radio Frequency Identification)/USN(Ubiquitous Sensor Network) 기반으로 지형지물의 정량·정성적인 정보뿐만 아니라 속성정보를 획득하는 것으로 모든 사물에

1) PCGIAP : Permanent Committee on GIS infrastructure for Asia and the Pacific.

2) Geo service : 구글사에서 수치지도와 위치데이터와 관련된 서비스에 사용하며 디지털매핑과 측위데이터를 포함한다. The term ‘Geo services’ is used to capture a range of services that provide digital mapping and location data to consumers, businesses and governments. It incorporates online maps, navigation devices, satellite imagery and other services.

태그와 센서를 부착하여 사물정보 및 환경정보까지 감지하고 네트워크에 연결하여 실시간으로 관리하는 시스템을 말한다. RFID 기술은 원거리에서도 물리적인 접촉 없이 인식이 가능하고, 여러 개의 정보를 동시에 관독하거나 수정할 수 있는 장점이 있으며, USN은 필요로 하는 모든 곳에 수많은 센서 노드들을 부착하여 자율적으로 정보를 수집, 관리 및 제어하는 시스템으로서, 빛, 소리, 온도, 움직임 같은 물리적 데이터를 센서 노드에서 감지하고 측정하여 중앙으로 전달하는 네트워크이다.

한편, GEO(Group on Earth Observations)는 정부 및 국제기구의 자발적인 파트너십이며 지구관측정상회의의 산하기구로서 새로운 프로젝트 개발 및 전략계획 및 투자 조정에 대한 체계를 제공한다. GEO는 지구관측시스템인 GEOSS(Global Earth Observation System of Systems)의 구축을 조정하고 2005~2015년의 기간 동안 10년간의 구현계획에 따라 GEOSS를 구축하고 있다.

UN에서 개최한 2012년 6월 브라질의 Rio+20 지구정상회의에서는 21세기 녹색경제(green economy)에 대비하기 위한 전략으로서 새로운 협력체계 구축과 지속성장 방향을 제시한 바 있는데 리우 환경선언을 대체하고 있으며 “The Future We Want”를 채택하고 있다(UN-GGIM, 2013). 이 내용에는 많은 부문에 공간정보관리 분야의 역할과 기능에 대해 기술하고 있다. 이 역시 UN-GGIM에서 논의되고 있는 중이며 우리나라 측량·공간정보관리 분야에서도 수용해야 할 핵심과제가 되고 있다.

## 2.2. 국가공간정보기반

각 국가에서는 국가의 특성에 적합한 데이터, 정책, 표준, 서비스 전략에 따라 공간정보정책을 구현하고 있다. 우리나라 국가공간정보정책의 기본방향은 디지털 환경에서 유비쿼터스(ubiquitous) 환경에 부합하는 국가공간정보체계를 구축하고 2차원, 정적인 공간정보에서 이동객체에 적합한 3차원, 해양공간정보 등 동적인 공간정보의 수요에 부응하는 것이다.

따라서 「제5차 국가공간정보정책 기본계획(2013-2017년)」에서는 ‘공간정보로 실현하는 국민행복과 국가발전’을 비전으로 하고 국가공간정보기반 고도화, 공간정보 융·복합을 통한 창조경제 활성화, 공간정보의 공유, 개방을 통한 정부3.0 실현을 3대 목표로 하고 있다(국토교통부, 2013).

제4차 기본계획(2010~2015년)에서는 녹색성장의 기반이 되는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 공간정보를 활용하여 신성장 동력을 창출하고, 실세계화 정보세계의 일체화를 통해 어디서나 누구나 쉽게 공간정보에 접근하고 활용할 수 있도록 하며, 공간정보인프라의 개방·공유를 통해 다양한 정보·기술·서비스 등과 연계 및 융·복합하여 거버넌스를 구축하는 것을 그 내용으로 하고 있다(국토연구원, 2013).

국가공간정보체계는 전자정부를 지원하는 핵심인 동시에 시·도 또는 시·군·구 공간정보체계를 연계하는 중요한 통합시스템이다. 다만, 정부 3.0의 실현을 위해서는 중추적 지도를 중심으로 하는 공간분석시스템을 기반으로 기관별 운영시스템의 개선을 위한 새로운 전략이 필요하다.

### 2.3. 지적재조사와 세계측지계 전환

현재 우리나라에서 운영하고 있는 지적제도는 일제강점기 시대에 조선총독부의 식민지정책에 따라 토지수탈 및 토지세 징수를 목적으로 하여 행한 토지조사사업(1910~1918년)과 임야조사사업(1916~1924년)을 통해 작성된 토지·임야대장과 지적·임야도를 근간으로 현재에 이르고 있으며, 새로운 위치기준의 확립을 위한 세계측지계 전환을 추진하고 있다(이영진, 2012).

지적재조사사업은 1995년 내무부에서 주관하여 21세기 정보화 사회에 대비하기 위하여 「지적재조사사업 추진 기본계획(안)」을 수립하면서부터 시작되었고, 이후 행정자치부에서 장관 방침결정(00. 4. 19)에 따라 「지적재조사사업 추진 기본계획」을 수립하고 토지경계를 재측량하는 「지적재조사사업」 세부계획을 세웠다.

지적재조사사업은 2011년 8월 지적재조사특별법(안)이 국회 본회의에 의결되고 동년 9월 「지적재조사에 관한 특별법」이 공포되어 2012년 3월 17일에 시행되었다. 그간 타당성 검토를 거쳐 2013년 2월 21일에는 지적재조사사업 기본계획(2012~2030년)이 고시된 바 있다(한국개발연구원, 2010; 국토해양부, 2013).

「지적재조사에 관한 특별법」 제2조(정의)에서 말하는 “지적재조사사업”이란 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률」 제71조부터 제73조까지의 규정에 따른 지적공부의 등록사항을 조사·측량하여 기존의 지적공부를 디지털에 의한 새로운 지적공부로 대체함과 동시에 지적공부의 등록사항이 토지의 실제 현황과 일치하지 아

니하는 경우 이를 바로 잡기 위하여 실시하는 국가사업을 말한다(법제처, 2014).

지적에서는 필지에 대한 법률적 현황을 파악하여 필지식별자(parcel identifier)에 의해 대측척 도면에 나타내며 특정의 원칙(the principle of specialty, 사람과 대상토지를 특정)에 따라 간단명료하게 등기부에 등록되는 사항이며, 등기부와 측량도면을 연결하는 법률적 사항이 된다. 지적데이터에는 지적업무와 관련된 기본지적도(base cadastral map)의 내용뿐만 아니라 다목적 지적도의 부가내용이 있을 수 있으며 지번, 도로명 등의 속성데이터 외에 다양한 경계에 대한 위치데이터를 포함한다.

따라서 지적데이터의 세계측지계 전환에서는 기준점 외에 다양한 지적데이터의 전환이 필요하며, 이는 통일된 단일좌표계에서 구현되어야 한다(국립지리원; 2022).

향후 지적재조사사업을 통해 구축된 새로운 지적도를 연속지적도 대신 사용하여야 할 것이다. 이 같은 지적재조사 사업을 통해 새롭게 제작되는 지적도는 지상경계를 반영하여 수치지도와 경계를 일치시켜 연속지적도나 편집지적도의 한계를 극복하고 유지·관리하는 데에도 기여할 것이다. 따라서 지적재조사는 통합시스템의 적용대상임이 분명하다.

### 2.4. 시설물 및 국토공간관리

일반적으로 토지관리라는 용어는 ‘land management’를 오래전부터 사용해 왔다. 이후 국토공간관리(land administration)<sup>1)</sup>라는 용어

는 Meeting of Officials in Land Administration (MOLA)의 전문가그룹에 의해 1996년에 설립된 'UN-Economic Commission for Europe'(UN-ECE)이 처음으로 공식석상에서 사용하였다.

UN-ECE의 웹사이트에서, 국토공간관리의 목적은 소유권의 보장, 전환기에 있는 국가에서의 부동산시장의 설립과 시장경제에서의 토지등록체계의 현대화를 통한 토지관리의 발전이다. 또한 국토공간관리는 1996년 MOLA에서 발간한 국토공간관리지침서를 통해 통합·강화되었으며, 이 가이드라인에서 국토공간관리는 지적과 개별 필지 차원에서 상세한 정보와 관련된 현대지적(modern cadastre)에 의해 형성되는 국토공간관리와 연결되어 있다(Williamson, et. al., 2010).

국토공간관리(land administration)는 국토공간관리정책 시행 중에 토지의 소유권, 가치 그리고 이용에 대한 정보를 기록·배포하는 프로세스이며, 토지등기, 지적측량 및 지도제작, 예산, 법률과 다목적 지적 그리고 토지정보체계를 포함한다. 즉, 역사적 배경과 종래의 구획에 따라 국토공간관리의 요소는 토지등기, 토지평가, 토지이용계획이며, 토지정보를 제공하는 도구로서 지적측량과 지도제작을 포함하였다.

국내 현황에 따라 검토해야 할 사항으로는 새로운 종횡선좌표계의 도입, 법률적 경계의 유지, 정확도 향상 및 갱신방법, 기설 국가기준점의 활용, 세계측지계 및 디지털지적 전환기간, 비용·효과 등 선택적 대안이 고려될 수 있다(이영진, 2002).

또한, 공공측량에 의해 작성된 공공시설물에 시설물도와 시설물 관리대장은 개별 법령에 따라 관리되고 있어 통합시스템의 적용 대상이 될 수 있다. 원래 건물은 토지의 부속물로 보고 있으므로 건물 현황을 토지에 결합하는 것은 무리가 없다. 그러나 도로, 하천, 지하시설물의 경우에는 소유권리와 충돌하는 문제가 있다. 우리나라의 경우에는 지형도/시설물도, 지적필지를 독립적으로 관리해 온 과거의 경험에서 볼 때, 공공정보의 통합 활용이나 다목적 지적은 모두 방향성이 같다고 볼 수 있다. 그리고 등기/자산관리 차원에서 통합의 대상이 될 수 있다.

최근 ISO표준으로 확정된 LADM<sup>1)</sup>은 토지의 객체를 모두 통합할 수 있는 개념모델로서 앞으로 FIG와 OGC와의 협력에 의해 기술모델을 개발할 예정이다(Oosterom, 2013).

### 3. 새로운 측량·공간정보관리 통합시스템 배경

#### 3.1. 공공데이터 개방

공간정보의 핵심인 “데이터”는 전통적으로 지형데이터베이스(DTDB), 지적데이터베이스(DCDB), 공공시설물 데이터베이스(DFDB)의 구조와 틀을 유지하고 있다(이영진, 2001). 첨단 공간정보기술인 위성측위시스템(GPS), 지리정보시스템(GIS), 원격탐사(RS), 센서 네트워크 등 ICT

1) 'land administration'은 토지관리의 활동을 포함하는 프로세스로서, 보다 구체적인 토지업무 또는 국토공간관리 업무(예로서, 측량작업 업무 등)를 말한다. 일부 토지행정으로 번역하는 경우도 있다.

1) ISO 19152:2012 Geographic information - Land Administration Domain Model(LADM).

기술의 발전에 따라 위치기반의 공간데이터의 활용이 크게 증가하고 있으며, 최근에는 전 세계적으로 국가공간데이터기반(NSDI)을 근간으로 공공데이터 개방(re-use), 전자정부(e-Government), 지구관측(Earth observation)을 통합, 연계하는 전략을 추진 중에 있다.

최근 2013년 영국 G8 정상회의를 통해 발표된 “Open Data Charter”에서 보듯이, 부록에는 그 대상으로서 “법인, 범죄·사범, 지구관측, 교육, 에너지·환경, 재무·계약, 공간정보, 글로벌 개발, 정부보도·민주주의, 건강, 과학·연구, 통계, 복지, 운송·인프라”를 개방 대상으로 규정하고 있다(UK, 2013).

이에 따라 미국이나 영국의 경우에도 “Open Data Strategy”를 추진하고 있고 일본의 경우에도 중점 분야 5개 분야로서 “백서, 예산·결산·조달 관련 정보, 방재 관련 정보, 지리공간정보, 개인이동정보”를 정하고 있음에 주목할 필요가 있으며, 주요 국가에서는 공간정보와 기상정보가 공공데이터의 개방 대상임을 알 수 있다(Japan, 2013).

공공정보 재이용을 통한 경제 발전과 일자리 창출은 각국에서 추진하고 있는 국제적 흐름이며 우리나라의 정부3.0과도 맥을 같이 하고 있다. 따라서 공공정보의 재이용(re-use) 정책에 따라 개인데이터와 사업자데이터의 공개와 공유를 통하여 공공-민간데이터를 연계하고 이를 통해 산업 창출 또는 창조경제의 기반이 될 수 있다.

그리고 공간데이터를 활용하기 위한 통합시스템의 수단으로서 “수치지도(digital map)”의 중요성을 재인식할 필요가 있으며, 이는 포털사이트에서 제공하고 있는 정보의 대다수가 지도

를 기반으로 하고 있다는 사실을 고려한다면 당연한 사실이다. 이는 영국(UK, 2009)을 비롯한 서유럽의 정책에 이미 반영되고 있다.

특히 정부3.0 추진계획 또는 국토교통부 정부3.0 추진계획을 성공적으로 구현하기 위해서는 공공정보의 통합 활용을 위한 공동데이터의 기반조성이 선행되어야만 가능할 것이다.

### 3.2. 공공데이터와 민간데이터의 통합

이미 구축된 데이터 또는 새로 구축할 데이터의 연계 활용을 목적으로 하는 공간데이터기반(SDI)의 원리와 위계는 공간정보기반(Williamson, et al., 2010)에서는 글로벌, 대륙, 국가, 주(지방), 도시, 기관 단위의 SDI를 설명하고, 인간과 데이터간에는 접속망, 정책, 표준의 3종을 동적(dynamic) 또는 이동형(mobile)으로 연결되어야 하는 플랫폼임을 보여주고 있다.

공공데이터 개방에 따라 그 활용이 보편화된다면 민간에서는 공공데이터를 기반으로 회사 또는 개인 단위의 민간데이터를 결합해서 활용하게 된다. 예로서 최근 각광을 받고 있는 블랙박스(자동차) 영상데이터, 방범카메라 영상데이터, 측위(GPS)데이터, 스마트폰 영상데이터 등 수많은 소셜네트워크에서 생성되는 데이터를 연계할 수 있다.

또한 시설물 인프라 또는 대형 복합건물 등 새로 구축되는 센서데이터 또는 건물모델링 데이터도 빅데이터로서 기존의 데이터와 연계, 활용될 수 있어야 하며 3차원 시각화도 포함된다.



### 3.3. 공공데이터의 통합

현재 국가공간정보 통합체계를 구축하고 있으나 우리나라에 적용될 모델의 성격이 불분명하고 복잡하여 유통뿐만 아니라 수출모델로서 한계성을 안고 있다. 따라서 공공데이터의 개방과는 별도로 전자정부 등 정부 내부 또는 공공기관 내부의 연계, 활용을 위해서는 위치기반의 데이터를 통합·관리할 필요가 있다. 따라서 법령별로 관리되고 있는 시설물도 또는 대장에 대한 검토를 통해 통합시스템을 구축할 필요가 있다.

〈표 1〉은 정부3.0에서 핵심이 될 공부데이터를 법령별로 검토하여 도출한 예이다. 이를 검토해 보면, 소관 부처별로 사업 추진에 제약이 있으며, 국가공간정보통합체계는 국토교통부 내에서도 국토정보에 국한되고 있음을 알 수 있고 도로, 철도, 하천, 자산관리 등의 분야와 연계되어 있지 않음을 알 수 있다.

이는 국토교통부 정보화 기본계획(국토교통부, 2013)과의 비교를 통해서도 잘 알 수 있으며, 차세대 정부3.0인 “공간정보기반의 전자정부”에 큰 제약이 될 수 있음을 보여 준다.

공공데이터의 재이용(re-use)과 관련해서는 활용 기반으로서 수치지도의 중요성을 재인식할 필요가 있으며 민간 부문과의 연계도 고려해야 한다. 다시 말해서, 새로운 개념으로서 공공 부문과 민간 부문의 공유 데이터인 기초데이터(basic data)를 재정의할 필요가 있다. 이는 서유럽에서 사용하고 있는 기초데이터의 개념을 참고할 필요가 있다.

그 예를 들면 다음과 같다.

- 개인 주민등록, 사업자 등록, 소득자료 등
- 주소 : 도로망, 건물번호, 우편번호 등
- 수치지도 : 지도데이터, 행정구역, 수치표고모델, 지명, POI 등

### 3.4. 지도와 공간데이터 확장

여기서 새로운 지도데이터의 통합모델로서 “대축척 지도데이터”를 재인식할 필요가 있다. 특히, 공공데이터인 공부로서 수치지도 및 대장(공부)의 통합과 더불어 현재 개별 법령에 따라 독립적으로 관리되고 있는 대장(공부)의 정비를 통하여 정부3.0에 적극적으로 대처해야 함을 강조하고 있다.

법령에 따른 데이터는 레이어 개념으로서 통합·관리되어야 하며, 연결고리인 공유데이터(마스터데이터, 키 데이터)의 중요성을 강조할 필요가 있다. 〈표 2〉에서는 지도데이터에 최근 추가된 데이터를 추가한 목록을 보여주고 있다.

〈표 2〉에 제시한 지도데이터는 종래의 지형도, 지적도, 시설물도를 기준으로 분류한 것이나 최근 급격한 데이터 획득기술의 발전에 따라 측위데이터 및 영상 또는 규제 데이터 등 여건변화를 반영할 필요가 있다. 이를 고려하여 재구성한 것이며, 이는 제1회 Geomatics Forum(이영진, 2001)에서 제시한 데이터 모델에 추가하여 변경한 것이다.

이들을 고려한다면 대축척 지도를 기반으로 할 때 다음과 같이 3종으로 재분류할 수 있다. 다시 말해서, 수치지도(위치데이터), 수치대장(위치기반 데이터), 공유데이터로 구분할 수 있

〈표 1〉 법령별 공부데이터 분류

법령	대장 종류	소관 부처	관리기관
- 도로법 제36조 - 하천법 제15조 - 도시공원및녹지등에관한법을 제51조 - 건축법 제38조 - 측량·수로조사및지적에관한법률	- 도로대장 - 하천시설 관리대장 - 도시공원대장 - 건축물대장 - 토지대장, 임야대장	- 국토교통부 - 국토교통부 - 국토교통부 - 국토교통부 - 국토교통부	- 국가 - 시·도·시·군·구 - 읍·면·동
- 농어촌도로법 제14조 - 소하천정비법 제9조 - 도로명주소법 제8조의6 - 하수도법 제68조 - 자연공원법 제35조	- 도로대장 - 소하천대장 - 도로명주소대장 - 공공하수도 관리대장 - 공원대장	- 안전행정부 - 안전행정부 - 안전행정부 - 환경부 - 환경부	
- 철도산업발전기본법 제30조 - 항공법 제106조 - 항만법 제23조	- 철도시설 관리대장 - 공항시설 관리대장 - 항만대장	- 국토교통부 - 국토교통부 - 해양수산부	
- 자연재해대책법 제46조의2 - 국유재산법 - 공유재산및물품관리법	- 재해대장 - 국유재산대장 - 공유재산대장	- 기관장 - 총괄청(기재부) - 기관장	
- 토지이용규제기본법 - 국토기본법 - (기타)	- 국토이용정보체계 - 국토정보체계	- 기관장	

는데 수치지도가 위치데이터(location data)이며, 수치대장이 위치기반 데이터(location based data)가 된다.

측량사들이 생각할 때 측정 또는 기준점이 위치데이터라는 관점에서 벗어나 보다 넓은 사용

자 관점에서 수치지도 자체를 위치데이터로 재인식할 필요가 있다.

- ① 수치지도(public and private digital maps)
- 대축척 수치지도(technical map)

〈표 2〉 지도데이터의 재분류 방안

기준점 및 측위 데이터	지적 데이터	시설물 데이터	지형 데이터	자연자원 데이터
- 수평기준점 - 표고기준점 - 중력 데이터 - 자자기 데이터	- 소유형태 - 필지 · 지번 · 경계 · 면적 · 소유자 · 좌표 등 - 토지등급(지가) - 등기데이터	- 도로대장(평면도) - 지하시설물 · 상수도 · 하수도 · 가스 · 통신망 · 전력, 난방 - 하천대장 - 건축물	- 수계 - 교통망 - 건물 - 기복(지형) - 행정계 - 식생(지류) - 인공지물 - 지명	- 토양 - 지질 - 지형특성 - 식생 - 토지이용 - 수문 - 기후
- 측위데이터 - 교통·항법데이터 - 계측센서 데이터	- 권리경계	- 도시공원 - 공공시설 - 주소	- POI - DEM - 정사영상	- 환경규제 - 자연재해

공통 기초데이터: 메타데이터(공간정보 목록 정보), 마스터 데이터, 공공-민간 공유데이터

\* 전통적인 데이터에 최근 데이터 종류를 추가하였으며(볼드체) 다음 출처를 참고함.  
 \*\* 출처: 이영진(2001). "Geomatics: 배경과 역할", 제1회 GEOMATICS FORUM, 대한측량협회 연구원.

- 지형도
- 지적도, 임야도
- 정사영상, 수치표고모델, 주제도
- ② 수치대장(public digital registers, Databases)
  - 지적대장, 등기부
  - 건축물대장, 지가대장, 계획대장
  - 주민등록, 도로대장, 과세대장, 사업자등록, LIS 등
- ③ 공유(어휘)데이터
  - 공유식별자(인덱스): 지번, 건물번호, 위치 기반 주소, POI 등
  - 주소(개인데이터, 부동산데이터, 사업자데이터의 연계)

## 4. 측량·공간정보관리 통합시스템 전략

### 4.1. 새로운 공간데이터 통합영역 제시

NSDI 모델의 정의는 데이터의 관점에서 볼 때, NSDI의 활용목적, 범위, 내용에 따라 다르게 정의된다. NSDI를 생산품으로 보고 국가 공간 데이터베이스의 기본공간데이터(base data)로 정의할 수도 있고, 국가공간정보기반을 다루기 위한 정책으로 정의할 수도 있다(Brandelavriden, 2002).

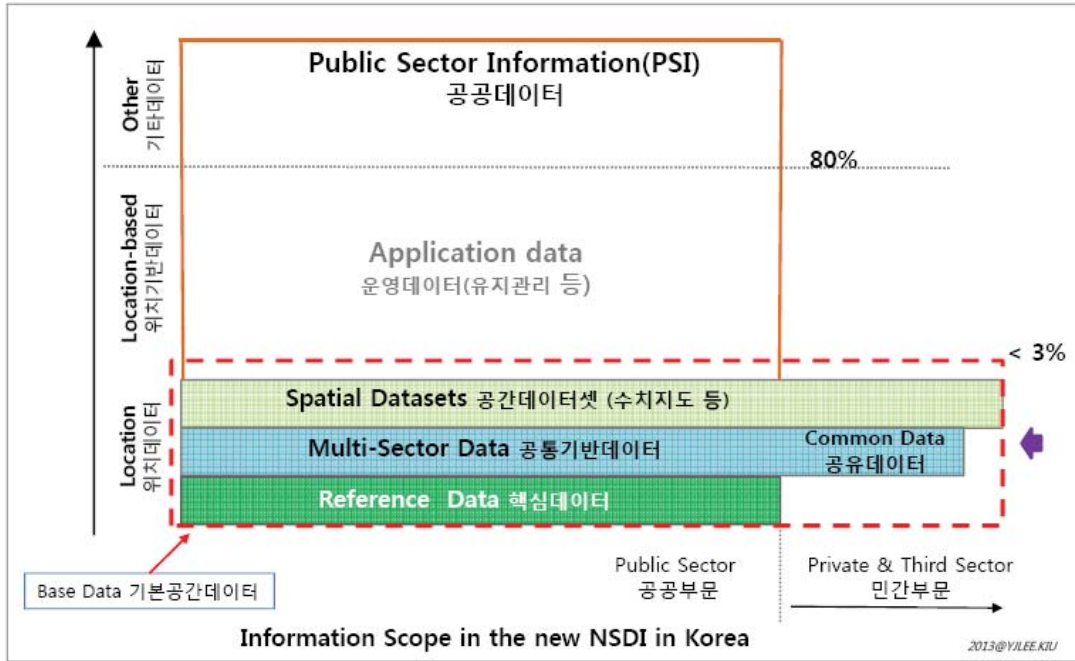
NSDI를 개발하는 방식에는 국가마다 독자적으로 법안(법령)으로 정하여 NSDI를 개발하는 방식(top-down approach), 이미 구축된 메커니즘에 따라 NSDI를 발전시켜 나가는 방식(bottom up approach), 이 두 가지를 병행시킨 혼합방식(hybrid approach)이 있다.

우리나라의 경우, 1990년대 NGIS 사업 초기에는 미국의 중측척지도 기반의 개발전략을 따랐기 때문에 top-down approach를 따랐다고 볼 수 있다. 이 과정에서 국가기본도의 수치화가 이루어졌고, 기관별 또는 부처별로 독자적인 운영시스템을 갖게 되었으며 법령체계도 이 방식으로 유지되고 있었다. 그러나 대구 가스폭발사고로 지하시설물도 관리와 대측척 지형도 구축사업의 추진이 촉발되었고, 이 사업은 지방자치단체와 시설물 관리기관 데이터를 중심으로 적용하게 되었다. 지적도 기반의 KGIS도 여기에 포함된다.

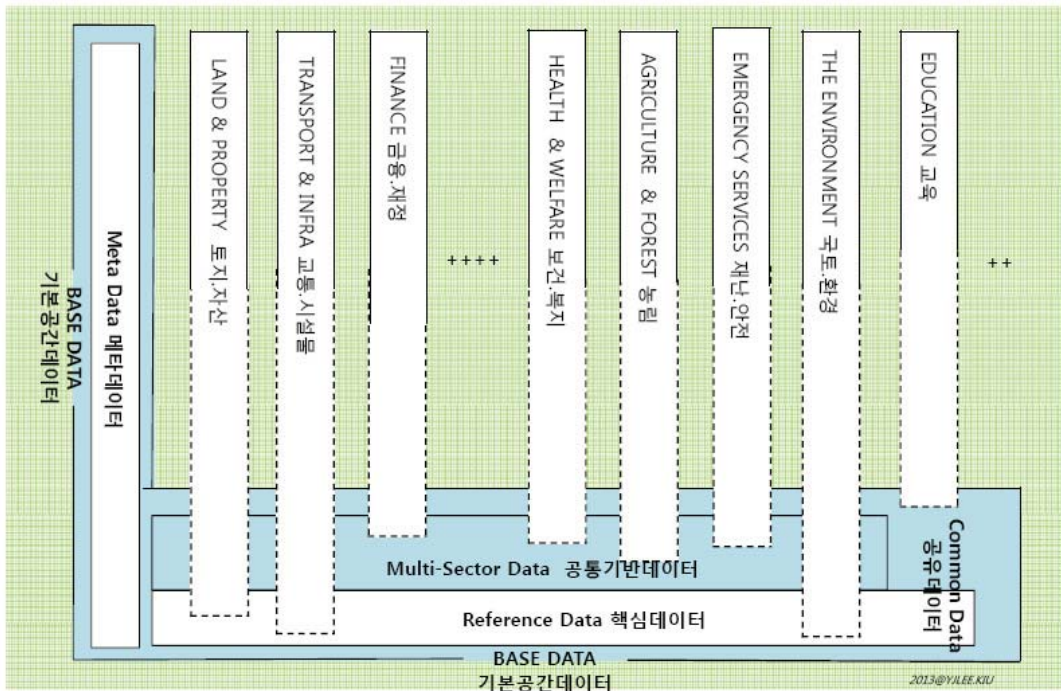
2014년 현재 우리나라의 NSDI는 중앙정부 데이터와 지방정부 데이터를 이원적으로 관리하면서 이를 연계, 활용하려는 모습을 보이고 있으나 접근 방식에 한계성을 보이고 있다. 따라서 국가의 면적이 적고 토지이용이 고도화된 우리나라 실정에서 본다면 서유럽의 형태와 같이 지방정부(시·군·구) 중심으로 데이터를 재구성할 필요가 있으며, 국토지리정보원(NGIA) 데이터를 기반으로 한 중앙정부 데이터를 재구성할 필요가 있다.

다시 말해서, 시·군·구 중심의 데이터와 국토지리정보원 중심의 데이터로 재구성하여 혼합 활용하는 형태의 혼합방식을 제안할 수 있다. 이는 종래의 기본공간데이터는 레이어 중심으로 1/2.5만 지형도 또는 1/25만 지형도 기반인 국가 또는 대륙모델에 적용될 수 있으며 대측척 지형도 기반의 새로운 모델과 혼합된 형태로 적용이 가능하다.

본 연구에서는 대측척지도를 기반으로 하는 방식으로서 NSDI의 정보영역을 수정하여 새롭



[그림 1] 새로운 NSDI 데이터 영역 제시



The new National SDI model in Korea

[그림 2] 새로운 NSDI 모델 제시

계 정의하고 도식화하여 제시하였다(그림 1 참조). [그림 1]에 나타낸 이 새로운 모델은 위치데이터인 수치지도 등을 기본공간데이터와 동등한 개념으로 보고 공공-민간데이터의 공유데이터를 추가할 수 있는 전략을 제시한 것이다.

이 모델에서 공간정보의 영역을 공공정보로 확장한 것이며 민간영역의 데이터도 기본공간정보에 수용하는 전략을 갖고 있으며, 수치지도 기반의 위치데이터를 중심으로 모든 공공 도면을 통합하고 위치기반데이터인 공공 대장을 통합할 수 있다. 이렇게 되면 모든 민간 부문에서 공공데이터를 재사용(re-use)할 수 있게 된다.

#### 4.2. 새로운 NSDI 통합모델 제시

[그림 2]에서는 우리나라의 기존 NGIS 사업 및 공간정보정책을 검토하고 공공데이터 개방, 전자정부, 지구관측 등 국내외 흐름을 반영하여 새로운 NSDI 모델을 제시한 것이다.

새로운 NSDI 모델에서는 기본공간데이터 영역<sup>1)</sup>을 확장하여 재정의하고, 핵심데이터와 메타데이터를 골격으로 하며, 공통기반데이터(multi-sector data)와 민관의 공유데이터(common data) 또는 기초데이터(basic data)를 모두 기본공간데이터에 포함하고 있다. 또한 전부처의 공공정보로 영역을 확장할 수가 있으므로 국토교통부 데이터에서도 타부처 데이터를 연계, 활용하기 쉽도록 토지·자산, 국토·환경, 교통·시설물 등으로 정보 부문을 재편성할 필요가 있다.

새로운 NSDI 모델을 현행 법령에 따라 재구성해 본다면, 부문별로 독립적으로 운영되고 있는 국가정보화 기본계획에 따른 데이터 구성을 기본공간데이터 중심으로 재구성하고 상호 연계하여 유지, 관리하는 전략이 필요함을 알 수 있다.

[그림 2]에서의 기본공간데이터와 [그림 1]에서의 기본공간데이터의 범위는 동일하다. 다시 말해서, 기본공간데이터는 전자정부의 핵심데이터이므로 국가에서 조건 없이 제공해야 하며 준수시간으로 갱신하는 등 지속적으로 유지, 관리해야 한다.

유럽/미국/호주 등에서는 NSDI 재정투자의 효용성에 대해서는 이미 입증 완료되어, B/C 분석을 통한 타당성 검토가 생략되고 있다는 사실에 주목할 필요가 있다. 예로서, 2004 EU INSPIRE impact study에서는 투자대비 효과가 600%(1:6)이 보고되었으며 2006년 워싱턴에서 개최된 SDI영향평가 워크샵에서는 24개의 사례 분석을 통해 1:1.8~1:23.0인 것으로 보고된 바 있다(World Bank, 2012).

그러므로 국내에서도 SDI에 대하여 B/C 분석을 면제하고 재정투자를 시행하는 방안을 적극 검토하여 반영할 시점에 있다고 판단된다.

#### 4.3. 새로운 NSDI 모델의 국토교통부모델 적용

국토교통부 정보화 기본계획(국토교통부, 2013)은 국토정보화, 교통정보화, 건설수자원정보화, 물류정보화, 항공정보화, 공통행정정보화의 6

1) 기본공간데이터(base data), 핵심데이터(reference data or core data), 메타데이터(meta data), 공통기반데이터(multi-sector data), 공유데이터(common data) 또는 기초데이터(basic data)

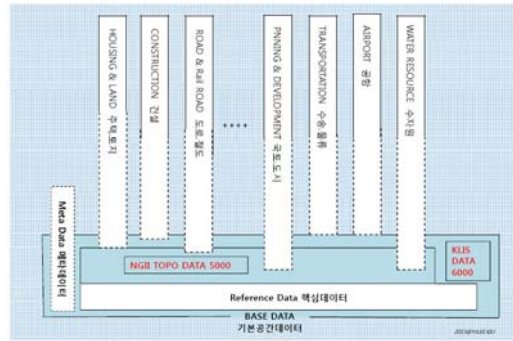
개 부문으로 구성하고 있으며, 「2013년도 국가 공간정보정책에 관한 연차 보고서」에 따른 공간정보사업은 대부분 국토정보화 부문에 포함 되어 있다.

국토교통부 국토부문의 정보화는 타부처(산림, 환경, 농업, 문화재 등)와는 협력체계를 더욱 증진하여 정부3.0과 전자정부에 기여해야 할 필요가 있으며, 국토교통부 내부부서(다른 부문)의 독립적인 운영체계를 지방 중심의 새로운 개념으로 개선할 필요가 있다.

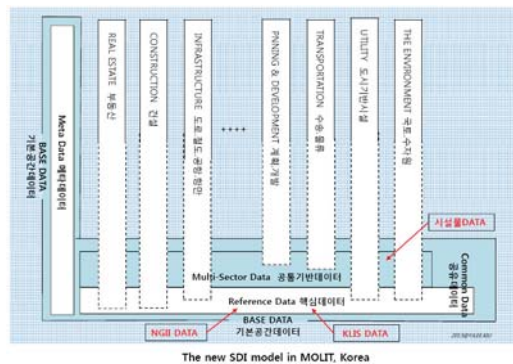
본 연구에서는 새로운 NSDI 모델을 국토교통부에 적용한 기관모델을 [그림 4]와 같이 제안하고 있다.

[그림 4]의 새로운 국토교통부 SDI 전략모델에서는 국토 부문의 공간정보분야를 분리하여 모든 부문에 공통 기반이 되도록 재구성하고 데이터의 특성별로 재편성하는 모델이다. 다시 말해서, 제시된 모델은 공통된 데이터를 통하여 소속기관 및 지방정부 데이터를 수직적 또는 수평적으로 연계하여 정부3.0이 가능하게 할 수 있는 모델이다. 이를 위해서는 국토지리정보원 기본데이터, 지방정부 KLI 데이터, 지방정부 공공시설물데이터를 모두 공통 기반으로 하고 기본공간데이터 개념에 포함하여 현행화하는 전략이 필요하다. 이는 중앙정부와 국가기본도 중심의 연계전략을 수정한 bottom-up approach 이다.

앞으로 법령(관리기관)에 따라 운영되고 있는 Map(도면)과 Register(공부)는 모두 수치지도를 기반으로 통합, 연계할 필요가 있으며, 기본공간데이터는 새로운 관점에서 공공-민간데이터의 공유를 위한 공유데이터, 수치지도의 연결을 위한 골격데이터(framework data), 그리고 도



[그림 3] 기존의 국토교통부 NSDI 모델 (국토교통정보화)



[그림 4] 새로운 국토교통부 NSDI 모델 제시

로, 건물, 지명 등 핵심데이터로 구분하여 관리할 필요가 있다.

국토교통부 정보화 부문에 새로운 NSDI 모델의 적용을 통해 공간정보와 전자정부/공공데이터 개방/지구관측/정보화 사업 등의 전략과 연계, 협력이 가능할 것이다.

## 5. 결론 및 제언

본 연구에서는 “글로벌 공간정보관리” 전략에 대응하는 새로운 패러다임으로서 “측량·공간정보관리”를 위한 통합시스템을 연구하고 새로운 국가

공간정보기반(NSDI)을 제시하는 데 목적이 있다.

이 논문에서는 우리나라의 기존 NGIS 사업 및 공간정보정책을 검토하고 공공데이터 개방, 전자정부, 지구관측 등 국내외 흐름을 반영하여 대축척지도를 기반으로 하는 Bottom-up 방식으로서 NSDI의 정보영역을 수정하여 새롭게 정의하고(그림 1 참조), 수치지도 등을 기본공간데이터와 동등한 개념으로 공공-민간데이터의 공유데이터를 추가할 수 있는 새로운 개념의 NSDI 모델을 제시하였다(그림 2 참조).

또한, 현재의 독립적인 국토교통정보화의 운영체계는 타부처 응용 분야(산림, 환경, 농업, 문화재 등)뿐만 아니라 국토교통부 내부의 다른 부문과 협력체계를 강화하고, 지방 중심으로 개선하기 위하여 새로운 개념의 NSDI를 국토교통부에 적용한 기관모델을 제안하고 있다(그림 4 참조). 새로운 국토교통부 SDI 기관모델은 공간정보 부문을 모든 활용 부문의 공통 기반으로 하고 데이터를 재편성하는 모델이며, 공통기반데이터를 통하여 소속기관 및 지방정부 데이터를 수직적 또는 수평적으로 연계하여 정부3.0이 가능하게 된다.

그리고 이러한 통합시스템은 국토지리정보원 기본도 데이터, 지방정부 KGIS 데이터, 지방정부 공공시설물 데이터를 모두 기본공간데이터 개념에 포함하게 되면, 현재 법령 또는 관리기관에 따라 독자적으로 운영되고 있는 모든 도면과 공부를 공통 기반(수치지도)과 통합, 연계하여 현행화할 수 있는 전략모델이다.

국토교통부 국토교통정보화 기본계획은 국토정보화, 교통정보화, 건설수자원정보화, 물류정

보화, 항공정보화, 공통행정정보화의 6개 부문으로 구성되어 있으며, 「2013년도 국가공간정보정책에 관한 연차보고서」에 따른 공간정보사업은 대부분 국토정보화 부문에 포함되어 있다.

그러므로 국토 부문과 타부처(산림, 환경, 농업, 문화재 등)와는 협력체계를 더욱 증진하고 국토교통부 내부(다른 부문)의 독립적인 운영체제로부터 지방 중심의 새로운 개념으로 개선할 필요가 있다. 따라서, 법령(관리기관)에 따라 운영되고 있는 Map(도면)과 Register(공부)를 수치지도 기반으로 통합, 연계하고 국토교통부 정보화 전영역에 새로운 NSDI를 적용할 필요가 있다.

또한 기본공간데이터(base data)는 새로운 관점에서 공공-민간데이터의 공유를 위한 공유데이터(common data), 수치지도의 연결을 위한 골격데이터(reference data), 그리고 도로, 건물, 지명 등 핵심데이터(core data)로 구분하여 관리할 필요가 있다. 이를 통해 공간정보와 전자정부/공공데이터 개방/지구관측/정보화 사업 등의 전략과 연계, 협력이 가능하게 될 것이다.

### 【감사의 글】

이 논문은 2013학년도 '경일대학교 연구년제 규정'에 의한 것이며, 경일대학교와 대한지적공사(공간정보연구원)의 지원에 감사드립니다.

### 【참고문헌】

- 국립지리원(2002), 세계측지계로의 전환 및 활용지침 연구, 국립지리원.
- 국토교통부(2013), 국토교통부 정보화 기본계획.
- 국토연구원(2013), 2013년도 국가공간정보정책에 관한 연차보고서, 국토교통부.

- 국토해양부(2013), 지적재조사사업 기본계획 (2012-2030).
- 김중호(2012), 디지털어스 기업들의 전략비교를 통한 공간정보산업 핵심성공요인의 발견, 한국콘텐츠학회 논문지, vol. 13, no. 3, pp.318-329.
- 이영진(2001). Geomatics: 배경과 역할, 제1회 GEOMATICS FORUM, 대한측량협회 연구원.
- 이영진(2002), 지적도면의 정확도 향상을 위한 점진적인 지적재조사 방안, 한국지적학회지, 18(2), pp.59-68.
- 이영진(2011), UN-GGIM EXPERT 국제협력 - 주요 현황과 대응방안, 경일대 지구관측센터.
- 이영진(2012), “측량정보학”, 청문각.
- 이영진(2013), 공공부문 공간데이터관리 및 SDI 혁신 방향, 제3차 GGIM-Korea포럼, 1권, 2013년 11월, pp.29-41.
- 한국개발연구원(2010), 지적재조사사업 예비타당성 보고서, 한국개발연구원 공공투자관리센터.
- Bennett, R., A. Rajabifard, M. Kalantari, J. Wallace and I. Williamson(2010), Cadastral Futures: Building a New Vision for the Nature and Role of Cadastre, FIG Congress 2010, TS8K, Sydney Australia.
- Brande-Lavridsen, H.(2002), The Spatial Information Market in Denmark, GSDI 6.
- Craglia, M, M. F. Goodchild, A. Annoni, G. Camara, M. Gould, W. Kuhn, D. Mark, I. Masser, D. Magure, S. Liang and E. Parsons(2008), Next-Generation Digital Earth, International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, vol. 3, pp.146-167.
- Dael, S. S., P. Frederiksen, and L. T. Jorgensen (2008), The Danish Way to a National Spatial Data Infrastructure, The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing, and Spatial Information Sciences, vol XXXVII, Part B4, Beijing.
- The Danish Government(2012), Good Basic Data for Everyone-A Driver for Growth and Efficiency.
- Eom, K. S.(2013), Global Activities of the UN-GGIM, 제3차 GGIM-Korea 포럼(2권), 2013년 11월, pp.23-36.
- EU(2007), Establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE), Directive 2007/2/EC.
- FGDC(2013), National Spatial Data Infrastructure Strategic Plan 2014-2016.
- GGIM-Korea(2012), GGIM-Korea 창립총회 자료집.
- Henssen, J.(1995), “Basic principles of the Main Cadastral Systems in the World”, proc. of seminar on “Modern Cadastre and Cadastral Innovations”, TU Delft.
- Japan(2013), Open Data Strategy.
- Oosterom, P. V., C. Lemmen, and H. Uitermark (2013), ISO 19152:2012, Land Administration Domain Model published by ISO, FIG 2013 Working Week, Nigeria.
- Oxera Consulting Ltd.(2013), What is the Economic Impact of Geo Services.
- UK(2008), Place Matter: The Location Strategy for United Kingdom, Communities and Local Government, UK.
- UK(2009), UK Location Information Infrastructure Blueprint, UK Location Programme, UK.
- UN-GGIM(2013), Future Trends in Geospatial Information Management: the five to ten year vision.
- Williamson, I. P., S. Enemark, J. Wallace and A. Rajabifard(2010), Land Administration for Sustainable Development, ESRI Press Academic.
- World Bank(2012), Workshop on Spatial Data Management: Belize.
- 국토교통부(2014), <http://www.molit.go.kr>.
- 국토지리정보원(2014), [www.ngii.go.kr](http://www.ngii.go.kr).
- 법제처(2014), <http://www.moleg.go.kr>.