

시대 변화에 대응하는 국가기본도 정의에 관한 연구

A Study on the Definition of National Base Map in Response to the Changing Times

김기홍¹⁾ · 이용욱²⁾ · 이상호³⁾ · 박홍기⁴⁾

Kim, Gihong · Lee, Yong Wook · Lee, Sang Ho · Park, Hong Gi

Abstract

The national base map of Korea has become more useful as the spatial information industry has developed rapidly. Beyond the simple application of the past paper map era, the role as important spatial information in the smart city and digital twin era is required with the IT (Information Technology) revolution. Therefore, the concepts of seamless, multi scale, object-oriented, customized production and real-time updating have emerged, and innovations in the distribution process through the internet are also taking place. Although the concept and definition in the law that corresponds to the status of the national base map must be supported, the concept and definition of the paper map introduced from the surveying law in 1980 still exist. The definition of the national base map cannot meet current technological developments and social needs and does not reflect the perceptions of the majority of the people as well as the practical capacity of government organizations that manage it. Therefore, it is necessary to establish the concept of national base map in accordance with the current situation and to define it in the law. In this study, the concept of national base map was established and defined by comprehensive analysis of the development process of the national base map, the changes in the times and cases of the United States, the United Kingdom and Japan.

Keywords : National Base Map, Spatial Information, Surveying Law, Concept, Definition

초 록

우리나라 국가기본도는 공간정보산업의 급속한 발전에 따라 그 활용성이 커지고 있으며, 과거 종이지도 시대의 단순 활용 차원을 넘어서 IT (Information Technology) 기술 혁명을 통한 스마트 시티와 디지털 트윈 시대의 핵심 공간정보로서의 역할이 요구되고 있다. 이에 따라 연속화, 다축적, 객체화, 맞춤형 생산, 실시간 갱신의 개념들이 등장하였으며 인터넷을 통해 서비스하는 유통과정의 혁신도 이루어지고 있다. 이러한 국가기본도의 위상에 걸맞는 개념의 정립과 법률상에서의 정의가 뒷받침되어야 함에도 불구하고, 아직까지 1980년 측량법으로 도입된 종이지도 형태의 개념과 정의가 존속되고 있는 실정이다. 이러한 용어의 정의는 현재의 기술발전 및 사회적인 요구에 부응할 수 없고 대다수 국민의 인식은 물론 국가기본도를 관리하고 있는 정부조직의 실무적인 능력도 반영하지 못하고 있다. 따라서 현재의 상황에 맞는 기본도의 개념을 정립하고 이를 법률상에서 정의할 수 있어야 한다. 본 연구에서는 기본도의 발전과정 및 시대적 변화 상황과 미국, 영국, 일본의 사례를 종합적으로 분석한 후 국가기본도의 개념을 정립하고 정의하였다.

핵심어 : 국가기본도, 공간정보, 측량법, 개념, 정의

Received 2019. 12. 27, Revised 2019. 12. 27, Accepted 2019. 12. 31

1) Member, Dept. of Civil Engineering, Gangneung-Wonju National University (E-mail: ghkim@gwnu.ac.kr)

2) Member, Dept. of Civil & Environmental Engineering, Induk University (E-mail: leeyongwook@empal.com)

3) Member, National Geographic Information Institute (E-mail: addlsh78@korea.kr)

4) Corresponding Author, Member, Dept. of Civil and Environmental Engineering, Gachon University (E-mail: hgpark@gachon.ac.kr)

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

우리나라는 1974년 건설부 국립지리원이 설립된 이후 지형도 및 각종 주제도를 국가적인 차원에서 제작하고 있다. 또한, 1995년부터 국가공간정보정책 기본계획에 의거한 수치지형도 제작사업에 착수하여, 축척 1:1,000, 1:5,000 및 1:25,000 수치지형도를 제작하고, 2001년부터는 수정 및 갱신작업을 추진하고 있다(National Geographic Information Institute, 2015). 2013년부터 수치지형도, 정사영상 등의 공간정보 자료를 가공하여 중첩한 전자문서 형식의 온맵을 인터넷으로 서비스하고 있으며, 2015년부터 자율주행차 상용화를 위한 MMS 활용 정밀도로 지도를 구축하고 있다. 최근 디지털 국토, 스마트 도시 등의 개념이 등장함에 따라 공간정보의 수요와 활용이 폭발적으로 증가하게 되었고, 이에 따라 국가기본도의 역할이 더욱 커지고 있다.

국가기본도의 제작과 유지관리를 담당하는 기관인 국토지리정보원은 공간정보의 주축이 되는 수치지도를 생산하고 관리하는 기관으로 1958년 설립된 국방부 지리연구소가 그 출발점이다. 측량의 기준을 위한 국가기준점과 지형도 제작을 주업무로 수행하며, 1995년부터 IT(Information Technology) 기술의 발달로 지도 제작방식을 과거 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 전환하였다. 이로써 다양한 공간 정보를 제공하는 등 폭넓은 서비스가 가능해졌고, 국가 차원의 활용 지원도 활발하게 이루어지고 있다. 4차 산업혁명 시대를 맞아 그 활용 범위가 넓어지고 수요가 급증하고 있는 국가기본도 제작의 선도기관으로의 역할이 커지고 있으며 국민 누구나 활용 가능한 국가공간정보 인프라 구축을 추진하고 있다.

국가기본도에 대한 최초의 정의는 1980년대 측량법에서 당시 국토지리정보원이 발행하는 지도와 시대적 상황을 반영하여 표현되었다. 이렇게 측량법에 정의된 국가기본도에 대한 개념은 현재 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률에 이르기까지 법령의 개정이 수 차례 있었음에도 불구하고 38년 전 최초 제정한 당시의 내용을 거의 그대로 유지하고 있는 실정이다. 그동안 기술의 발전으로 지도의 위치정확도는 더욱 정밀해졌으며, 지도 제작 및 갱신과 성과물도 아날로그 종이지도 기반에서 디지털 객체기반 DB(Data Base) 기반으로 변화하였다. 또한, 컬러 정사영상 및 수치표고모델도 수치지형도 못지않게 그 활용성이 증대되면서 이와 관련한 제품의 제작 및 보급이 활발해지고 있다. 국가기본도의 활용분야는 지자체 UIS(Urban Information System)사업, 건설 계획 및 설계, 각종 사회기반시설물의 유지관리, 교통, 행정, 관광 등에 걸쳐 수십년 전과는 비교할 수 없을 정도로 넓어졌으며, 향후

5G 통신, 스마트 인프라, 디지털 국토, 전자정부의 도입이 확대됨에 따라 활용 가치는 더욱더 폭발적으로 증가할 것으로 예상된다. 국가기본도 제작 및 관리에서 나타난 여러 가지 변화의 주요 사항은 위치정보의 고정밀화, 정보의 최신성 유지, 연속화된 자료, 객체기반의 DB, 인터넷 활용성 증대, 통합 유지관리이며 이를 위한 다양한 제도적, 기술적 혁신이 이루어졌다. 앞으로도 4차 산업혁명으로 인해 등장하는 IoT(Internet of Things) 기반의 다양한 산업들은 끊임없이 보다 정확하고 활용성 높은 국가기본도 제작을 요구하게 될 것이며, 이를 충족시키기 위해 다양한 변화가 발생할 것으로 예상된다. 따라서 기술의 발전, 시대적 상황 및 국가 공간정보 정책이 추구하는 비전을 반영한 국가기본도의 새로운 개념이 정립되고 이를 법률상에 정의하여야 한다.

2. 국가기본도의 변화

2.1 국가기본도 제작의 변천과정

근대화된 지도 개념으로 우리나라 국가기본도 제작과정을 살펴보면, 1834년 청구도와 1861년 대동여지도를 그 시작으로 볼 수 있다. 대동여지도의 축척은 약 1:162,000으로 전국을 22단으로 나누어 제작되었으며, 도로 선상에 10리 간격으로 점을 표시하고, 하천, 바다, 산맥 등을 일정한 기호로 표현하였다. 구한말 1894년부터 1895년, 일본이 전시에 사용하기 위해 축척 1:2,000,000 한국 전도와 평판측량을 이용한 축척 1:50,000 지도 54도엽을 제작하였다. 1900년부터 구한말 정부에서 최초의 토지조사사업으로 지적측량을 시작하였으며, 1909년 경기도 일부와 대구 부근에서 12개 임시 측량원점을 설치하여 삼각측량을 실시하였다. 1910년 1월 토지조사국에서 측량 및 지도제작 7개년 계획을 수립하였으나 한일합방으로 인해 중단되었고, 이후 일제 강점기 조선총독부의 조선토지조사사업으로 1910년부터 1918년까지 1:50,000 지형도를 제작하였다. 1945년부터 항공사진측량에 의한 국가지형도 수정보완이 이루어졌으며, 독립 이후 1966년부터 1974년까지 한화협동 항공사진측량사업을 통해 1:25,000 국가지형도를 제작하였다. 1975년부터 축척 1:20,000 항공사진을 이용하여 축척 1:5,000 지형도를 제작하기 시작하여 현재까지 이어지고 있다(Han, 2010). 현대적인 개념의 수치지형도는 1995년부터 제작하기 시작하였으며 도시지역에 대해 1:1,000 축척의 지도를 제작하여 지하시설물도와 UIS의 기초 도면으로 제공하는 등 점차 그 활용 분야가 다양화되었다. 2000년대에 들어서면서 국가기본도는 도엽단위에서 연속지도와 객체단위로 변화되고 인터넷 지도 등 사용자 요구를 반영하는 하이브리드 지도로 발전하고 있다.

2.2 국가기본도 제작기술의 변화

IT기술이 발전하면서 스마트폰과 SNS(Social Network Services)가 발전하기 시작하였으며, 통신 네트워크의 비약적인 발전에 힘입어 누구나 언제 어디서나 다양한 정보에 접근할 수 있는 인프라 구축이 활발히 이루어졌다. 이에 따라 인간 생활과 밀접한 관계를 가지는 공간정보는 예전에 지형도가 가지던 도시 계획, 건설 및 각종 개발 계획 용도를 넘어서 교통, 생활, 여가, 관광, 재난, 시설물 유지관리 등으로 활용 분야가 확대되었다.

공간정보의 가장 기본이 되는 국가기본도 역시 시대적 요구에 따라 기존의 틀을 벗어난 Table 1과 같은 혁신이 이루어졌다. 가장 큰 변화는 고정밀화이며, 2015년부터 축척 1:500의 정밀도로지도가 자율주행차 도입을 선제적으로 추진하기 위해 제작되기 시작하였다. 보다 정밀한 공간정보를 취득할 수 있는 지도제작시스템이 보급되기 시작하면서 국가기본도 역시 과거 정형화된 1:5,000 축척의 제한된 위치정확도를 넘어서 공간정보산업이 요구하는 고정밀 위치정보를 제공하고 있다. 2010년부터 과거 종이지도 제작 개념으로 인해 존재하는 도엽별 지도 제작과 수정을 탈피하기 위해 연속수치지형도 제작이 시작되었다. 이를 통해 도곽으로 단절되는 지형지물 자료가 아닌 전국도에 걸쳐 연속화된 자료를 구축할 수 있으며 객체화된 지형지물 정보의 DB 구축과 수정갱신이 가능하게 되었다. 통신기술의 발달로 근 실시간으로 모든 정보들이 처리되는 시대를 맞아 국가기본도 자료의 최신성은 더욱 그 중

요성이 커지고 있다. 이를 충족시키기 위해 수시수정 개념이 2008년부터 도입되었으며 주 단위의 수정과 다양한 지도에 이를 동시에 적용하고자 하는 시도가 이루어지고 있다. 국가기본도 제작방법에도 많은 변화가 발생하였는데, 초창기 축척 1:20,000 항공사진과 기계식 도화기를 이용하다가, 해석식 도화기를 거쳐 2000년대부터 수치도화기를 이용하기 시작하였다. 국토지리정보원의 항공사진 촬영도 기존의 아날로그 프레임 사진기가 아닌 고해상도 디지털 컬러 사진기로 대체되었다. 수치지형도의 지형지물 코드는 축척별 코드가 2010년 표준코드로 통합되었다. 국가기본도의 기준이 되는 좌표계는 2007년 세계측지계 도입으로 인해, Bessel1841 타원체를 기반으로 한 동경측지계에서 GRS80 (Geodetic Reference System 1980) 타원체를 기반으로 한 세계측지계를 사용하게 되었으며, 2009년 투영원점의 X축 가산치 500,000m는 제주도 가운뎃 좌표 값을 가지게 되어 별도의 원점 가산치를 쓰던 문제를 해결하기 위해 600,000m로 변경되었다. 국가기본도는 과거 지세도, 대한민국전도, 전국교통지도의 기초자료, 개발 및 건설공사 계획을 위한 지형도에서 벗어나 지자체 및 공공기관을 위한 GIS(Geographic Information System)의 기본도, 시설물 유지관리를 위한 기초 도면, 각종 행정을 위한 배경도, 인터넷 서비스로 활용 범위가 확대되고 있으며, 2013년 공공데이터의 제공 및 이용활성화에 관한 법률이 제정됨에 따라 2016년부터 무상으로 제공되고 있다.

Table 1. Changes in national base map production

Years	1975	1995	2002	2007	2008	2010	2011	2015	2016
Scale	1/5,000	1/1,000			1/2,500		1:500		
Map sheet	Quadrangle					Seamless			
Updating	20 years		5 years	4, 2(metropolitan city)		2 years			
				On-demand updating					
Area	Entire territory			Entire territory and unaccessible area					
Method	Analytical plotter	Digital stereo plotter					MMS		
Distribution	Cost per map sheet							Free	
Camera	Analog black/white camera				Digital color camera				
Type	Paper	Digital map							
Layer code	Code for different scales				Intergrated code				
Reference system	Tokyo datum			World geodetic system					

3. 국가기본도 관련 국내외 사례

3.1 국내 연구사례

2012년 수행된 '국가기본도 선진화 방안 연구'에서는 국가기본도 현황분석과 사용자 설문조사를 통해 국가기본도의 활용성을 증대시키기 위한 보다 체계적인 제작과 관리 방안을 제시하였다. 해당 연구사례에서 국가기본도의 성격을 "여러 공간정보 기반 산업에 토대가 될 수 있는 현실성 있는 최신의 공간정보를 가지는 데이터", "과거의 우리나라 국토의 상황이나 사실을 가장 정확하게 이해할 수 있도록 도와주는 역사적 기록물"로 정의하고 국가기본도 선진화를 위한 새로운 정의의 필요성을 언급하였다(Lee, 2012).

2014년 수행된 '최신 기술을 이용한 지도제작 체계 개선 연구'에서는 현재와 미래의 기술 분석, 해외 사례분석, 현 수치지형도 생산체계의 문제점 분석을 통해 수치지형도의 미래 발전 방향을 제시하였다. 국가기본도에 대한 다양한 개념적인 접근도 이루어졌는데, 2014년 법률조문에서 기본도 용어 사용현황을 조사하고, 현행 국가기본도의 문제점 및 개선방향과 국가기본도 제작 작업 규정(안)을 제시하였다. 또한, 국가기본도의 고도화를 위한 핵심방안으로 최신 측량기술과 제도 개선을 통한 위치정확도 향상, 정밀정사영상 구축, 합리적 생산체계 구축과 공정 개선을 통한 최신성 확보, 전국 수정 체계 일원화를 통한 유기적 발주 체계 구축, 활용성 강화를 위한 국가기본도 구축 항목 개선과 확대, 법률에 의한 수치지형도 활용 업무와 정책 및 계획 업무 등 공공부문 서비스 확대, 국민편의생활을 증진시키는 대민서비스 부문과 민간 공간산업 활성화 그리고 신창조경제를 위한 국가기본도 제작을 제안하였다. 이러한 국가기본도의 개념을 법률상에 정의하기 위해 "국가기본도는 전국을 대상으로 국가가 구축하여 국토의 현재 상태를 나타내는 가장 기본적인 정보인 동시에, 위치정확도가 최대인 공간정보 항목으로 제작된 지도로서 유지관리가 계속되어 다른 지도 등의 기초가 되는 공간정보이다."를 제안하였다(Park, 2014).

2017년 수행된 '신국가기본도 체계 연구'에서는 현재 국가기본도의 문제점을 극복하고, 국토변화정보의 최신성 확보, 제품별 일관된 품질 확보, 객체 이력관리, 대량 맞춤 체계지원 등을 위한 원천데이터(국토기본정보) 기반의 국가기본도 생산, 관리 및 유통 체계를 제안하였다. 이러한 국가기본도 생산체계를 위한 객체 기반의 공간정보 데이터베이스의 명칭을 '국토기본정보'라고 제시하였다. 또한, 개념적 관점에서의 법제도 개선 방안을 마련하였는데, 신국가기본도 체계가 다축적 지도를 지향하는 방향으로 개발된다면 공간정보관리법 시행규

칙 제 15조의 기본도 정의는 다축적 지도를 수용하는 방향으로 개정되어야 함을 지적하였다. 공간정보 참조체계에 관련하여, 공간정보참조체계 관리 및 운영 지침에 "신국가기본도 체계를 기준으로 한다."로 개정할 것을 제안하고, 여러 제품 작업규정에 부여방법, 유지관리방안, 연계방안에 대한 내용을 추가할 것을 제안하였다. 신국가기본도의 정의를 위해 수치지형도 제작 작업규정(안)에 "신국가기본도란 기존 국가기본도와 국가기본공간정보, 연속수치지형도를 통합한 개념으로 데이터모델 및 객체관리를 통해 축척별, 주제별 공간정보 자동생성이 가능하도록 제작하는 것을 말한다."를 제시하였다(Kwon, 2017). 기존 국내 연구에서 제시되었던 국가기본도의 정의는 공간정보, 제작 목적 및 대상, 최신성, 연속화, 데이터모델, 객체, 자동생산 등의 키워드를 통해 표현되었다.

3.2 해외의 국가기본도 개념

미국은 1998년 고어 부통령이 제기한 Digital earth의 개념을 발전시켜, 2001년 USGS(US Geological Survey)에서 1884년부터 제작한 지형도를 획기적으로 개선한 The National Map을 발표하였다. 디지털 정보화 시대를 맞이하여 공간정보에 대한 사회적 요구를 국가 차원에서 충족시키기 위한 국가기본도의 개념이 등장한 것이다. The National Map은 "미국이 지배하는 영토의 지형과 지물을 표현하기 위해 기본 지형공간 정보에 대한 액세스를 제공하는 제품 및 서비스 모음"으로 정의되며, 연속적이고, 지속적으로 관리되는 전 국토에 대해 일관된 지리 데이터이다. 비전으로 "다양한 주제들과의 협력에 의한 제작 및 유지관리", "과학, 국토와 자원 관리, 정책 결정, 국토보안을 위한 국가의 기초자산", "인터넷을 이용한 자유로운 접근"을 제시하고 있다. The National Map은 경계, 고도, 지명, 수계, 토지 피복, 정사영상, 시설물, 교통을 포함한 8개 기본 레이어를 포함하며, US Topo 지도와 스캔된 과거 지형도를 포함하는 다양한 지도 성과물의 기본 원천 자료이다. The National Map의 가장 기본이 되는 US Topo는 1:24,000(7.5') 축척으로 전 국토를 대상으로 전산화된 GIS DB로 제작되며, 2009년부터는 1m급 8bits 해상도의 정사영상(지도 출간 3년 이내 촬영)이 함께 제작되고 있다. 디지털 시대에 접어들면서 공간정보의 활용과 증가하는 수요를 반영한 21세기 국가기본도의 개념을 위해 최신성, 연속성, 일관성 있는 분류, 다양한 해상도, 완전성, 일관성 및 통합, 다양한 위치정확도, 공간참조체계, 표준화된 내용, 시계열 자료를 핵심 내용으로 제시하고 있다. 미국의 국가기본도는 변화하는 국토정보를 최신상태로 유지하기 위해 주기적인 갱신이 아닌 7일 이내로 갱신되는 DB가 인터넷을 통해 근실시간으로 전송되는 정보시스템을 목표로 하고 있다. DB로 구축

되는 공간정보는 전국토에 걸쳐 끊임없는 연속적인 자료이며 지속적으로 더 높은 해상도와 정확도로 향상된다. 또한, 국가 기본도는 사용자의 요구사항을 반영하여 활용성이 높은 다양한 파생 지도로 제작될 수 있는 원천 자료이며, 사용자가 데이터를 조합하여 자신만의 지도를 제작할 수 있는 도구를 제공한다(USGS, 2002).

일본의 국가기본도는 메이지(明治) 시대부터 다이쇼(大正) 시대에 제작된 축척 1:50,000 지형도의 정비에서 시작되었다. 그 후, 1964년에 축척 1:25,000 지형도의 제작이 본격적으로 시작되어 1983년에 일부 낙도를 제외한 모든 지역의 지도가 제작되었다. 2007년 '지리공간정보 활용추진 기본법'이 제정되어 지리공간정보를 활용하여 풍요로운 사회를 실현하는 정책 방향을 설정하였고, 2008년에 '지리공간정보 활용추진 기본계획'에서 기반지도정보 및 지형도 데이터를 제작하고 갱신하는 것이 결정되었다. 일본의 전자국토기본도는 2009년 제7차 기본전략 장기계획에 따라 시작되었으며, 시범구축 등 준비과정을 거쳐 2012년 7월에 공개되었다. 전자국토기본도는 디지털 형식의 새로운 지도로서, 지형도 데이터를 기초로 하는 기반지도정보를 사용하여 높은 정확도를 유지한다. 기반지도정보의 기본항목에 식생, 절벽, 바위, 구조물 등 토지 상황을 나타내는 항목을 추가해 전자국토기본도(축척 1:25,000)를 제작하는데, 벡터 데이터는 축척 1:25,000의 정확도에 한정되지 않고 보다 정확한 위치정보를 포함하고 있다. 특히 도로와 대규모 건축물 등 주요 항목에 새로운 변화가 생겼을 경우, 공공 측량 성과와 국가 및 지방 자치 단체 등에서 자료를 수집하여 신속히 갱신하는 것을 목표로 하고 있다. 지리공간정보 활용추진 기본법의 제정과 측량법 개정이 2007년 5월에 이루어지면서, 일본국토지리원이 작성하여 인쇄물로 간행하던 지도 등은 인터넷을 통해서도 제공되게 되었다. 일본의 전자국토기본도는 지방자치단체의 GIS 기본도면, 시설물 관리의 인덱스맵, 관내도 작성의 배경지도, 도시계획도 작성의 원자료, 각종 서류의 첨부도, 지역 개발 자료 등 공공과 민간에 걸쳐 활발히 활용되고 있다. 또한, 전자국토기본도 상에 정보를 추가하거나 관리하는 기능이 전자국토 포털에서 제공되어 사용자가 정보를 추가할 수 있다. 이를 통한 주제도 작성 지원 기능은 지도의 대중화와 산업화에 큰 장점이 되고 있다. 2012년 제2차 지리공간정보 활용추진 기본계획에는 기반지도정보와 전자국토기본도의 정비, 갱신, 제공을 위한 다양한 노력들이 포함되었다. 일본의 전자국토기본도는 "기본 지형 공간 데이터를 기반으로 개발된 지형공간 정보이며 지도 정보, 정사영상, 지명 정보의 세 가지 항목으로 구성된다."로 정의된다(Government of Japan, 2009; Geospatial Information

Authority of Japan, 2011).

영국의 경우 OS(Ordnance Survey)가 국가기본도를 제작하고 있다. OS는 1791년 영국의 남부 해안지형을 지도화하는 것을 시작으로 지도제작업을 시작하였고, 민간 자본으로 운영되다가 2015년 정부가 지분 100%를 모두 인수하면서 공기업의 형태로 변경되었다. 2001년 국가기본도 성격의 MasterMap을 발표하였으며 다양한 공간정보 데이터를 제공하고 있다. 이중 가장 기본이 되는 topography 레이어는 도로, 구역, 건물, 산림, 경계, 출입구 등을 포함하며 하나의 통합된 데이터셋으로 관리된다. 매 6주 단위로 갱신되고 도시지역은 축척 1:1,250, 교외지역은 축척 1:2,500, 산악 및 황야지역은 축척 1:10,000으로 제공된다. 정사영상을 제외한 교통망, 주수, 수계망 레이어는 지형 레이어와 동일한 위치를 기반으로 상호 연계하여 각종 공간정보 분석에 활용할 수 있도록 제작되고 있으며, 공공기관에서 보유하고 있는 공간데이터와의 활용을 촉진하기 위해 서비스 구현이 가능한 Open API 서비스도 제공하고 있다. OS는 2000년에 TOID(TOPographical Identifier)라는 유일식별자를 4억 개 이상의 객체에 부여하여 단일 벡터 데이터베이스인 GOS(Geospatial Object Server)를 구축하였다. 이를 통하여 데이터의 교환 및 결합, 갱신을 용이하게 하였다. TOID로 데이터 상호 간의 관계를 유지할 수 있어 주제에 따른 다른 객체의 정보를 제공받을 수 있다. OS는 지형지물 TOID를 활용하여 지도를 매일 갱신한다는 원칙을 가지고 있다. 영국에서는 MasterMap을 "인공 및 자연 지형에 대한 명확하고 일관적인 기준을 제시하는 공간정보데이터베이스"로 정의하고 있다. 또한, 국가기본도를 단순한 지도 제품으로 인식하기 보다는 "미래의 측량 및 지도 성과물들을 위한 디지털 국가 프레임워크"라고 표현하고 있다(Murray et al., 2004). 2018년 6월 13일 영국 정부는 그동안 판매하던 MasterMap의 일부를 공공과 민간기업이 무료로 사용할 수 있도록 공개하기로 결정하였다. MasterMap 데이터의 공개는 2018년 4월 설립한 정부산하의 독립적이고 전문적인 위원회인 Geospatial Commission이 제공하는 첫 번째 프로젝트 중 하나이며, 위원회는 영국 전역의 지형공간정보를 구축하고 활용하는 전략에 대해 협의한다.

우리나라의 국가기본도에 해당하는 미국, 일본, 영국의 The National Map, 전자국토기본도, OS MasterMap 등에서 표현된 정의나 개념을 살펴보면, 공간정보, 데이터베이스, 국토, 기준, 기초, 지형, 서비스 등의 키워드를 통해 표현된다(USGS, 2019; GSI, 2019; OS, 2019).

해외의 경우 미국, 일본, 영국 모두 영상정보를 벡터기반의 지도정보와 함께 국가기본도의 개념에 포함하고 있다. 영상정

보는 국토의 최신정보를 즉각적으로 파악할 수 있으며, 다양한 공간정보를 시각화하는데 있어서 필수적인 정보이다. 따라서, 우리나라도 국가기본도에 영상정보를 포함해야 할 것으로 판단된다. 국가기본도 용어에 있어서는 미국은 국가, 일본은 전자와 국토, 영국은 master라는 단어를 지도라는 명사와 함께 표현하고 있다.

4. 국가기본도의 용어와 개념 정립

현재 법률상에서 정의하고 있는 국가기본도는 “전국을 대상으로 하여 제작된 지형도 중 규격이 일정하고 정확도가 통일된 것으로서 축척이 최대인 것”이며, 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행규칙 제 2절 기본측량의 제 15조(기본도의 지정)에 명시되어 있다. 법령의 개정이 수 차례 있었지만 1981년 측량법 시행규칙에 신설된 국가기본도의 정의와 용어는 현재까지 그대로 유지되고 있다. 새로운 국가기본도 체계의 실현을 위해서는 시행규칙이 아닌 법에 시대의 요구사항을 반영한 국가기본도의 용어와 정의를 명시하는 것이 필요하다.

현재 국가기본도에 해당하는 지도에 대한 법률상의 용어는 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률에 명시되어 있는 ‘기본도’이다. 그러나 국내 여러 기관에서도 해양기본도, 해안선기본도, 도로명주소기본도, 연안해역기본도, 국토정보기본도 등 ‘기본도’라는 용어를 공식적으로 사용하고 있다. 따라서 현재 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률에서 쓰고 있는 ‘기본도’라는 용어는 혼동의 여지가 있으며, 의미적 차별화를 위해 ‘국가기본도’ 또는 ‘국토기본도’라는 용어를 쓸 필요성이 있다. 사전적 의미로 국가는 일정한 영토와 거기에 사는 사람들로 구성되고, 주권에 의한 하나의 통치 조직을 가지고 있는 사회 집단을 나타내며, 국토는 나라의 땅, 한 나라의 통치권이 미치는 지역을 나타낸다. ‘국가기본도’는 미국의 The National Map의 사례에서 보는 바와 같이 국가 차원에서 가장 기본이 되는 지도라는 의미를 가지며, 통상적으로 국토, 국민, 사회, 문화 등의 포괄적인 의미를 내포하고 있다. ‘국토기본도’는 일본의 사례같이 기본도에서 표출하는 정보의 주 대상이 영토 내에 있는 지형과 지물을 의미하기 때문에 국토라는 용어를 붙임으로서 기본도 제작의 대상과 활용 목적, 범위를 보다 명확히 할 수 있다. 현재 법률상에서 사용하는 ‘기본도’라는 용어를 대체하기 위해 국토라는 물리적인 범위보다는 인문, 사회, 문화의 개념을 보다 폭넓게 반영할 수 있는 ‘국가기본도’라는 용어가 더욱 적합하다고 판단된다. 이미 국가기본도라는 용어가 공식문서와 언론매체를 통해 사회 각 분야에서 통용되고 있고, 기본도 DB는 지형과 지물뿐만 아니라 지

명, 관심지점 정보, 시설물 이력 등이 포함되며, 향후 빅데이터 및 다양한 정보들을 이용한 2차 가공 정보(재난, 안전, 교통, 행정, 관광, 여가)들도 추가될 수 있으므로 확장성을 고려해야 하기 때문이다.

국가기본도의 법률상 정의를 위해 국가기본도 제작의 기술 변화와 함께 Table 2와 같은 국내 연구사례와 국외의 국가기본도 정의를 검토하였다. 새로운 국가기본도의 정의를 위해 기존의 문헌에서 추출된 주요 키워드는 공간정보, 제작 목적과 대상, 데이터베이스, 객체, 맞춤형, 축척, 최신성 등이다.

먼저 국내의 연구사례(Lee, 2012; Park, 2014; Kwon, 2017)에서 주로 언급되었던 중요한 키워드 중 객체, 맞춤형, 축척, 최신성을 정의에 포함시키는 것을 검토하였다. 이 중 객체는 도엽단위의 종이지도에서 디지털 DB기반의 연속수치지형도로 변화하는 과정에서 언급되는 키워드이고, 맞춤형 지도는 국가기본도의 제작과 유통에 관련된 키워드로 중요한 의미를 가지고 있으나, 기본적으로 공간정보 데이터베이스 개념이 국가기본도의 정의에 표현된다면 데이터베이스라는 용어가 가지는 특성으로부터 자연스럽게 파생될 수 있는 하위 개념으로 보기 때문에 제외하였다. 축척의 경우 기존의 법률에 정의된 문구인 “축척이 최대인 것”과 관련되며 이를 대체하기 위해 다축척이라는 용어를 쓸 수 있으나, 기술의 흐름 상 종이지도의 정확도 개념인 축척이라는 용어는 디지털 시대에 맞지 않아 사용하지 않는 것이 낫다고 판단하였다. 최신성의 경우 정의에 표현하기 보다는 법률이나 시행규칙에 국가기본도의 품질 관리를 의무화하는 조항을 넣는 것이 더 좋다고 판단되었다.

국가기본도를 정의하기 위해 반드시 포함되어야 하는 키워드로 공간정보, 데이터베이스, 제작 목적과 대상, 활용성을 고려하였다. 본 연구에서 도출된 국가기본도의 개념은 “다른 자료의 위치 및 참조의 기준이 되는 공간정보”, “공간정보를 생산, 관리, 활용하는데 기준이 되는 데이터베이스”, “국토의 현 상태를 나타내는 가장 기본적인 공간정보”, “전국토에 걸쳐 연속적으로 제작된 지도”, “다양한 수요자를 만족시키는 공간정보”, “국토의 효율적 관리를 위한 기초자료” 등이다. 다양한 국가기본도의 정의에 대해 검토한 후 일반인이 이해할 수 있는 명료한 문장으로 국가기본도를 정의하고자 하였다. 최종적으로 공간정보, 위치와 참조의 기준, 국토, 데이터베이스를 문구에 포함하였으며, 국가기본도의 정의를 “국가기본도란 다양한 공간정보 활용에 위치와 참조의 기준이 되는 전 국토를 대상으로 구축한 공간정보데이터베이스를 말한다.”로 제안하였다. 새로운 정의는 국토지리정보원에서 수행하고 있는 국가기본도 제작 사업에 대한 법적 근거를 마련할 수 있으며, 향후 공간정보산업 발전의 토대가 될 수 있을 것이다.

Table 2. Definitions of the national base map in previous studies

Years	Title	Definition
2012	A study on advancing the national base map (Korea)	The national base map is data that contains realistic and up-to-date geospatial information to provide fundamental data for various geospatial information industries.
2014	A study on improvement of map production system using the latest technology (Korea)	The national base map is the most basic information to show the current state of the whole country, a map made of geospatial information with the highest position accuracy, and geospatial information with continuous maintenance for the basis of other maps.
2017	A study on new national base map system (Korea)	The new national base map is a concept that integrates the existing national base map, national spatial data infrastructure, and seamless digital topographic map. It is a automatic map production system of multi-scale and various thematic spatial information through data model and object management.
2001	The National Map (U.S.)	The National Map is a suite of products and services that provide access to base geospatial information to describe the landscape of the United States and its territories
2001	OS MasterMap (U.K.)	OS MasterMap is the digital national framework on which future Ordnance Survey products will be based for the closer relationship between real world objects and features held in the OS spatial database.
2012	Digital Japan basic map (Japan)	Digital Japan Basic Map is geospatial information developed based on fundamental geospatial data and consists of the following three items: map information, orthophotos and geographical name information.

5. 결론

본 연구에서는 시대적 변화에 부합하는 국가기본도의 개념을 정립하고 법률상 정의를 제안하기 위해 다양한 고려사항들을 분석하였다. 20세기에 형성된 근대화된 지도의 개념은 21세기를 변곡점으로 혁신적인 변화가 발생하였다. 현재 국가기본도의 법률상 정의에 표현된 일정한 규격, 통일된 정확도, 최대 축척과 같은 기존 종이지도의 개념은 디지털, 데이터베이스, 연속성, 다축척, 객체화, 최신성, 맞춤형 제작 등 새롭게 등장한 국가기본도의 개념과는 서로 맞지 않는 문제가 있다. 이를 해결하기 위해 지금까지 국가기본도 제작에 관련된 기술의 변화를 살펴보고 국내 연구사례들과 해외의 국가기본도 정의 및 개념을 분석하였다. 국가기본도 정의를 위한 핵심 키워드로 공간정보, 데이터베이스, 제작 목적과 대상, 활용성을 우선적으로 고려하게 되었으며 이를 통해 국가기본도의 정의

를 새롭게 제시하였다. 본 연구에서 제안한 국가기본도의 정의는 공간정보와 데이터베이스라는 용어를 사용함으로써 국가공간정보 기본법과의 연계성을 확보할 수 있고, 현재 지형도로 국한되어 있는 정의를 벗어나, 다축척의 아날로그 형식 지도와 객체기반 데이터베이스 기반의 디지털 형식 지도를 통합할 수 있는 정의이다. 시대에 변화에 대응할 수 있는 국가기본도의 개념 및 정의는 법률적으로 국가기본도의 위상을 확보하고 향후 공간정보산업에서 국가기본도의 역할과 활용성을 높이는 계기가 될 것으로 기대된다.

감사의 글

본 논문은 국토지리정보원의 공간정보 생산체계 혁신을 위한 PMO용역(학술연구)의 연구비 지원으로 수행되었음.

References

- Geospatial Information Authority of Japan (2011), Development of digital Japan basic map, *United Nations Group of Experts on Geographical Names*, United Nations, 2-6 May, Vienna, Austria, pp. 1-6.
- Government of Japan (2009), Geospatial information in Japan, *Eighteenth United Nations Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific*, United Nations, 26-29 October, Bangkok, Thailand, pp. 1-17.
- GSJ (2019), Digital Japan basic map, *Geospatial Information Authority of Japan*, Tokyo, http://www.gsi.go.jp/kibanjoho/mapinfo_what.html (last date accessed: 5 October 2019).
- Han, S.H. (2010), *Spatial Information Engineering*, Goomibook, Seoul. (in Korean)
- Kwon, C.O. (2017), *A Study on New National Base Map System*, National Geographic Information Institute, Suwon, pp. 407-503. (in Korean)
- Lee, J.Y. (2012), *A Study on Advancing the National Base Map*, National Geographic Information Institute, Suwon, pp. 15-16. (in Korean)
- Murray, K.J., Hart, G., and Allan, P. (2004), The digital national framework- bridging information through geography, *XXth ISPRS Congress*, ISPRS, 12-23 July, Istanbul, Turkey, pp. 287-292.
- National Geographic Information Institute (2015), *The History of Cartography in Korea*, Jinhanbook, Seoul. (in Korean)
- OS (2019), OS Mastermap topography layer, *Ordnance Survey*, Southampton, <https://www.ordnancesurvey.co.uk/business-government/products/mastermap-topography> (last date accessed: 5 October 2019).
- Park, H.G. (2014), *A Study on Improvement of Map Production System Using the Latest Technology*, National Geographic Information Institute, Suwon, pp. 55-60. (in Korean)
- USGS (2002), The National Map Topographic Mapping for the 21st Century, Fact Sheet 018-02, United States Geological Survey, Reston, pp. 1-2.
- USGS (2019), The national map, *United States Geological Survey*, Reston, <https://www.usgs.gov/core-science-systems/national-geospatial-program/national-map> (last date accessed: 5 October 2019).