Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography
Vol. 32, No. 1, 49-54, 2014
http://dx.doi.org/10.7848/ksgpc.2014.32.1.49

ISSN 1598-4850(Print)
ISSN 2288-260X(Online)
Orignal article

대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보 활용방안

Utilization of High-precision Spatial Information Based on Large-scale Digital Map

박홍기[1] · 박현미[2] · 박진이[3] · 김의명[4]
Park, Hong Gi · Park, Hyun Mi · Park, Jin Yi · Kim, Eui Myoung

Abstract

A digital map of 1/5,000 scale provides basic information to be utilized in various businesses, such as in land management, urban information system of a local government, navigation of private sectors and others. 1/5,000 digital map, which contains information of the entire land of South Korea, is performed as a national fundamental map, however, comparing to 1,000 digital map, it has some difficulties in terms of positional accuracy and attribute data for applying in urban areas. Also, since the paradigm of spatial information services has been changed, more accurate positional information and rich attribute information are required for the government businesses and private map services. Particularly, demands for the high precision spatial information based on large-scale digital map is increasing in facility managements due to rapid changes in urban areas and various spatial analyses. For those reasons, this study proposes how to apply and use precise spatial information based on 1/1,000 digital. Firstly, an analysis of legal system related to large-scale digital map and spatial information is conducted in the research. Afterwards, the ways are suggested to improve systematical utilizations of 1/1,000 digital map. We also define existing applications of spatial information in public and private sector, and recommend methodology that can be utilized high precision spatial information.

Keywords : High-precision Spatial Information, Digital Map, Facility Management, Spatial Analysis, Administrative Work, Base Map

초 록

1/5,000 수치지도는 국토관리, 지자체의 도시정보 체계, 민간분야의 내비게이션 등의 다양한 업무에 활용이 되는 기초정보를 제공하고 있다. 1/5,000 수치지도는 전국을 대상으로 구축되어 기본도의 역할을 수행하고 있으나 1/,000 수치지도에 비해 도시지역에서 활용하기에는 위치정확도 및 속성정보 측면에서 한계를 가지고 있다. 또한 공간정보 서비스의 패러다임이 변화되면서 행정업무와 민간 지도 서비스 분야에서는 좀 더 정확한 위치정보와 풍부한 속성정보를 필요로 하고 있다. 특히, 도시지역에서 빠르게 변화되고 있는 도시시설물의 관리와 다양한 공간분석적인 측면에서 대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보에 대한 필요성이 증가하고 있다. 이에 본 연구에서는 1/1,000 수치지도를 기반으로 하는 정밀 공간정보 활용방안을 제시하는 것을 목적으로 연구를 수행하였다. 이를 위해 대축척 수치지도 관련 법제도와 공간정보 관련 법제도를 분석하고 1/1,000 수치지도를 제도적으로 활용할 수 있는 개선방안을 제시하였다. 또한 공공부문의 행정업무와 민간분야에서 기존 공간정보 활용사례를 분석하고 정밀 공간정보를 활용할 수 있는 개선방안을 제시하였다.

핵심어 : 정밀 공간정보, 수치지도, 시설물 관리, 공간분석, 행정업무, 기본도

1) Member · Department of Civil and Environmental Engineering, Gachon University(E-mail: hgpark@gachon.ac.kr)
2) Member · Department of GIS Engineering, Namseoul University(E-mail: al6835@nate.com)
3) Member · Department of GIS Engineering, Namseoul University(E-mail: jin-e159@nate.com)
4) Corresponding Author · Member · Department of GIS Engineering, Namseoul University(E-mail: kemyoung@nsu.ac.kr)

Received 2014. 01. 28, Revised 2014. 02. 11, Accepted 2014. 02. 28

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. 서 론

수치지도는 국토관리, 지자체의 도시정보체계(UIS : Urban Information System), 민간분야의 내비게이션 등 다양한 업무에 활용이 되는 기초정보를 제공하고 있다. 그러나 공간정보서비스의 패러다임이 변화되면서 행정업무와 민간지도 서비스 분야 등에서는 좀 더 정확한 위치정보와 풍부한 속성정보를 원하고 있다.

수치지도의 축척 측면에서 살펴보면 전국을 대상으로 구축된 1/5,000 수치지도는 다양한 도시계획 업무와 전반적인 기초계획의 수립에서 활용되었으나 도시시설물의 유지관리와 다양한 공간분석적인 측면에서는 좀 더 상세한 정보를 제공하고 있는 1/1,000 수치지도가 활용되고 있다.

본 연구에서 기존 공간정보와 정밀 공간정보는 축척을 이용하여 구분하였으며 기존 공간정보는 1/5,000 축척이하로 한정하고 정밀 공간정보는 위치정확도가 높고 다양한 속성정보를 내포하고 있는 1/1,000 축척 이상의 공간정보로 규정하였다.

국내외 연구동향을 살펴보면 국외 미국 지질조사국(USGS : United States Geological Survey)의 National Map은 수치표고자료, 고해상도 수치정상영상 자료에 대한 연속성과 다양한 DB를 제공하고 있으며, 영국 OS(Ordnance Survey)의 Master Map는 실제 세계의 2D기반의 래스터 및 벡터형식의 데이터기반 통합지도를 제공하는 등 외국에서는 고정밀 이종 데이터간의 통합서비스를 통한 활용극대화를 추구하고 있다(Lee *et al*., 2008; Park *et al*., 2009). 수치지도를 활용한 공간정보 서비스에 대한 국내 연구로는 국내외 수치지도 데이터 모델 및 자료 유형 현황을 조사 및 수치지도 활용성 극대화를 위한 데이터 모델을 정립한 연구(KRIHS, 2011)와 국가기본도의 제작, 관리, 유통체계 개선을 목표로 1/1,000 수치지도의 활용방안을 제시한 연구(NGII, 2012)가 진행되었다.

국내외 사례를 통해서, 수치지도에 대한 사용자의 요구가 증가하고 있음을 알 수 있으며, 다양한 공간정보와 풍부한 속성정보의 공간분석을 통해 대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보를 활용할 필요가 있다.

본 연구에서는 1/1,000 대축척 수치지도를 이용하여 기존의 공간정보가 아닌 대축척의 정밀 공간정보를 적용하거나 활용할 수 있는 방안을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 이러한 연구목적을 달성하기 위해서 다섯 가지 분야에 대한 연구를 수행하였다. 첫째, 지자체 대축척지도의 구축 관리 및 활용에 대한 법제도 현황을 분석하였다. 둘째, 이를 통해 정밀 공간정보의 효율적인 데이터 통합 관리방안을 마련하였다. 셋째, 대축척의 수치지도를 기반으로 하는 정밀 공간정보를 타 산업분야에서의 법제도를 분석하였다. 넷째, 기존의 공간정보를 보완하여 정밀 공간정보에 활용할 수 있도록 행정업무 시스템에 대한 활용방안을 살펴보았다. 다섯째, 민간 GIS 분야에서 기존의 공간정보를 활용하는데 불편했던 문제점을 살펴보고 이를 개선하여 정밀 공간정보를 활용할 수 있는 방안을 도출하였다.

2. 정밀 공간정보 법제도 개선방안

2.1 정밀 공간정보의 지자체 대축척지도 법제도 분석

공간정보 관련 법제도가 마련되어 있는 지방자치단체 중에서 Fig. 1과 같이 경기도 19곳, 강원도 5곳, 충청남도 6곳, 충청북도 2곳, 전라남도 1곳의 법제도 현황을 조사하였다.

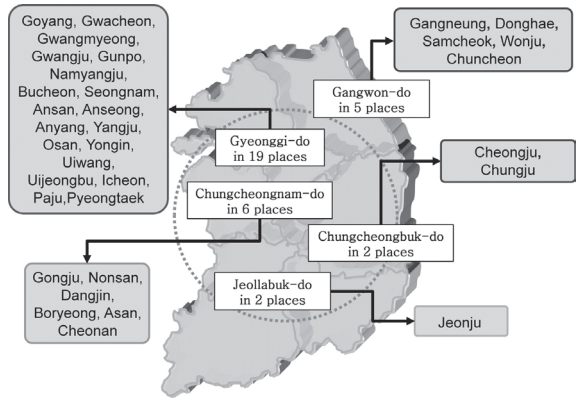

Fig. 1. Analyzed 33 local governments

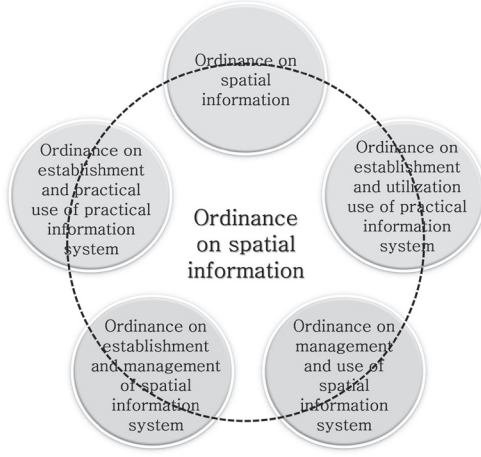

Fig. 2. Ordinance names related to spatial information of local governments

지자체의 공간정보 관련 조례 현황은 상위법인 국가공간정보에 관한 법률에 의거하여 대부분의 지자체가 공간정보에 관한 조례를 제정하였다. Fig. 2와 같이 공간정보 관련 조례의 명칭은 공간정보에 관한 조례, 공간정보체계 운영 및 이용에 관한 조례, 공간정보 구축 및 운영에 관한 조례, 공간정보시스템 운영 및 이용에 관한 조례 등 다양한 이름으로 명명되어 조례가 제정되어 있다.

또한 조사대상 지자체 33곳에 대해 공간정보 관련 조례에서 대축척 기반의 정밀 공간정보를 이용하는 측면에서 1/1,000 축척의 수치지형도 또는 수치지도를 명시하거나 활용하고 있는 지자체를 조사하였으며 Fig. 3과 같이 지자체 33곳 중 13곳에 해당하는 약 42%의 지자체가 축척을 명시하고 있었다.

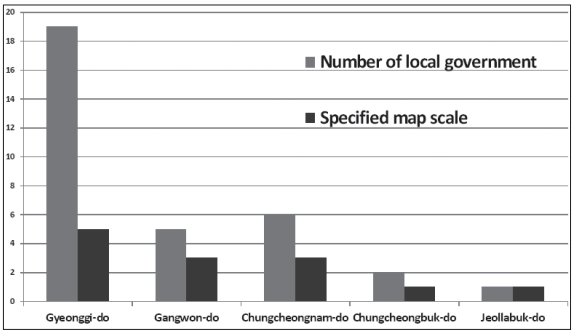

Fig. 3. Local governments specified digital map scale

1/1,000 수치지도를 실질적으로 업무에서 활용할 수 있는 조례가 제정되어 운영되고 있는 지자체는 33개 지자체 중에서 2곳으로 나타났다.

또한 지자체의 공간정보 관련 조례를 조사하였을 때 각종 건설공사, 택지개발, 산업단지 조성사업, 재정비촉진사업 등 다양한 업무에 1/1,000 수치지도를 활용할 수 있도록 권고하고 있으나 이를 강제화하고 있지 않은 것으로 나타났다. 또한 지자체 업무에서 신규 또는 수정 및 갱신된 지형 · 지물을 기존의 1/1,000 수치지도에 갱신하여 최신의 상태로 유지할 수 있는 시스템이 부재한 것으로 나타났다.

따라서 지자체에서 1/1,000 수치지도를 기반으로한 정밀 공간정보를 활용하기 위해서는 대축척 수치지도가 유기적으로 갱신될 수 있는 시스템의 마련이 필요한 것으로 사료된다.

2.2 정밀 공간정보의 데이터 통합관리방안

측량은 '측량 · 수로조사 및 지적에 관한 법률'에 따라 측량은 기본측량, 공공측량, 지적측량, 수로측량, 일반측량으로 나뉜다. 본 연구에서는 주로 기본측량과 공공측량을 중심으로 데이터 통합관리 방안에 대해서 살펴보았다. 기본측량은 도시시설물 관리, 도시계획 수립 등에 활용하기 위하여 지자체 및 공공기관에서 진행되어 왔으며, 공공측량은 측량의 기준 및 작업방법을 통일하여 일관성 있는 측량성과를 도출할 목적으로 시행하고 있다. 그러나 기본측량 중 정밀 공간정보에 해당하는 1/1,000 수치지도의 경우 예산의 부족으로 인해 최신성을 확보하고 있지 못할 뿐만 아니라 국토지리정보원의 기본측량성과를 관리하는 시스템의 부재로 인해 공공측량성과의 경우 작업지역에 대한 개략적인 현황만 관리하고 있는 실정으로 나타났다.

국토지리정보원의 공공측량관리시스템은 공공측량을 위한 작업계획서를 온라인에서 작성 및 접수하고 검토하는 시스템이다. Table 1은 공공측량 관리시스템의 기능을 나타낸 것인데 작업계획서와 계획서에 등록된 기술자, 사업지역 등의 검색 기능을 제공하고 있다.

Table 1에서 알 수 있듯이 공공측량의 종류, 방법, 사업위치에 대한 정보는 조회가 가능하나 실제 공공측량 도면을 공유할 수 있는 체계는 마련되어 있지 않은 실정이다.

Table 1. Attributes of public surveying management system

Type	Contents
search function of location of surveying	searching by location : address, name of location
	searching by public surveying : name of project, organization of operation, location
attribute of public surveying	work plan, name of public surveying, purposes of public surveying, surveying location, size of a project, period of surveying, period of service, service charge for surveying, total project cost, person in charge of performance, person in charge of operation, an operator, measurements of achievement, field representative, executing organization, types and methods of surveying, surveying instrument and location map, results of surveying, participating engineer, location of a project

기존에는 국토지리정보원에서 관리하고 있는 기본측량 성과와 공공측량 시행자가 제공하고 있는 공공측량 성과가 하나의 관리시스템으로 통합되지 못하고 별도로 관리되고 있

었으나 이를 통합 관리할 수 있는 관리시스템의 마련이 필수적인 것으로 나타났다. Fig. 4는 국토지리정보원에서 관리하고 있는 기본측량성과와 공공측량 시행자에 의해서 제작된 도로시설물측량, 수치표고자료, 수치지도 등의 다양한 공공측량성과를 통합 관리할 수 있는 측량성과관리시스템이다. 이를 통해서 국가공간정보유통시스템에 연동될 수 있는 기본측량과 공공측량성과관리시스템에 대한 개선방안을 제시한 것이다.

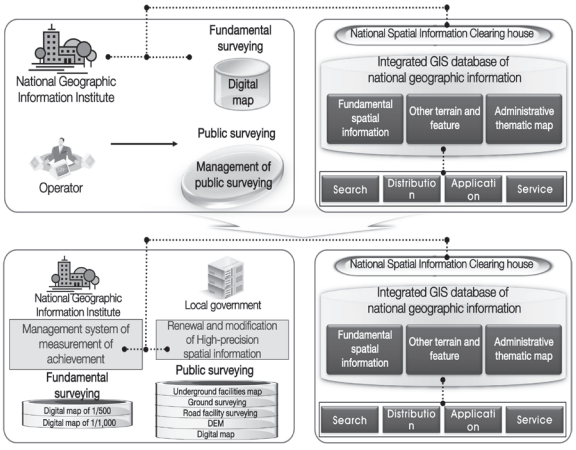

Fig. 4. Surveying achievement management system

2.3 타 산업분야의 대축척지도 법제도 분석

타 산업분야에서 대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보를 활용할 수 있는 방안을 제시하기 위해서 공간정보 관련 법령 중에서 축척 1/1,000 이하인 지도를 활용하는 법제도를 분석하였다.

대축척 수치지도를 활용하고 있는 법제도는 Fig. 5와 같이 국토교통부 17개, 산업통상자원부 1개, 산림청 1개, 농림축산식품부 2개, 경찰청 1개로 조사되었다.

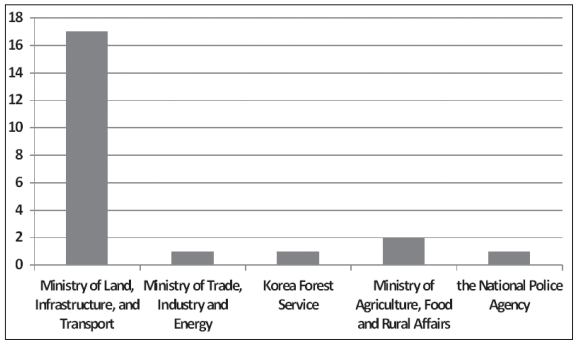

Fig. 5. Law related to high-precision spatial information

기존의 공간정보를 사용하는 법제도 중 대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보를 활용할 수 있는 법제도를 조사 및 분석한 결과 다음과 같은 문제점과 개선방안을 도출하였다.

공간정보와 관련하여 법제도에는 과거 종이지도 기반의 지형도 및 도면으로 표시된 경우가 있어 현실에 맞게 디지털화된 수치지도로 변경할 필요가 있다. 또한, 1/1,500 이상 또는 1/500 이하로 현재 국토지리정보원에서 제작 및 배포하고 있는 수치지도와는 다소 다른 축척을 사용하고 있었다. 따라서 대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보를 타 산업분야에서 활용하기 위해서는 공간정보 관련 법제도내에서 축척을 통일할 필요가 있었다.

3. 행정업무에서 정밀 공간정보 현황 분석

국가 및 지자체 행정업무 분야에서 정밀 공간정보를 활용하고 있는 사례로 새올 행정정보시스템, 행정공간정보체계 및 공간정보시스템에 관하여 조사·분석하였다.

국가 및 지자체 행정업무에서 Fig. 6과 같이 시군구 30개의 행정 업무영역 중 23개의 업무영역에 해당하는 약 70~80%의 행정 업무 영역이 공간정보와 연계하여 행정 업무를 수행하고 있었다. 또한 대부분의 행정시스템에서 사용하고 있는 공간정보는 1/25,000 ~ 1/50,000의 중축척 지도에서 얻은 공간정보를 활용하고 있었으며 대부분의 행정시스템에서 대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보를 사용하고 있지 않는 것으로 조사되었다(Kim, 2010).

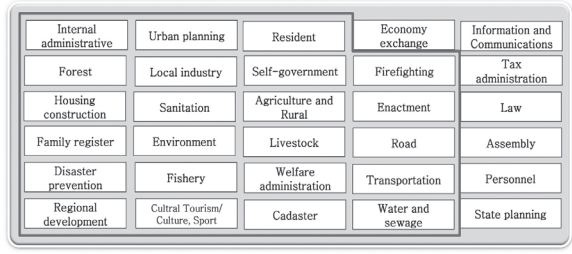

Fig. 6. Administration system of government and local government

국가 및 지자체 행정시스템과 정밀 공간정보 활용을 위해서는 행정업무 중에서 속성정보의 품질, 위치정확도의 향상 등으로 인하여 민원업무의 처리시간이 단축되거나 행정업무의 효율성이 증대되는 실질적인 효과가 발생할 수 있어야 한다.

행정업무에 공간정보 활용사례는 Fig. 7과 같이 행정공간정보체계를 조사하였으며 축산 분야가 가장 공간정보를 많

이 활용을 하고 있었으며 문화관광/문화체육, 내부행정, 위생, 자치행정/민방위 분야 순으로 공간정보를 적극적으로 활용하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 산림, 도로교통, 환경, 문화, 상하수도 등의 업무에서 공간정보 활용에 대한 수요가 높게 조사되었다.

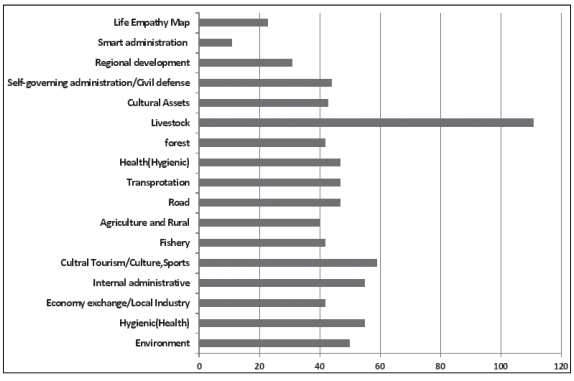

Fig. 7. Application status of administrative spatial information system

국가 및 지자체의 행정시스템과 공간정보를 연계하는데 발생하는 가장 근본적인 문제점은 공간정보를 효율적으로 갱신 및 유지·관리할 수 있는 원시자료의 정비체계가 미흡한 것으로 나타났다. 또한 활용부분에서는 도로 및 지하시설물 통합업무에 편중되어 사회 환경의 변화에 따른 복지, 재난안전 등의 다양한 활용사례가 미흡한 것으로 나타났다.

행정업무에서 정밀 공간정보를 연계하기 위해서는 다양한 활용사례와 교육체계를 마련할 필요가 있다. 특히 국가적인 관심과 지원을 아끼지 않고 있는 복지행정 업무와 재난안전 업무 분야는 중장기적인 관점에서 대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보와 연계한다면 업무의 효율성과 대민 서비스의 품질이 향상될 수 있다.

4. 민간분야에서 정밀 공간정보 현황분석 및 활용 방안

민간 분야중 공간정보를 가장 활발하게 사용하고 있는 분야는 지도서비스 분야이다. 지도서비스를 제공하고 있는 주요 포털사의 축척을 조사한 결과 Table 2와 같이 네이버 지도서비스와 다음 웹지도는 축척 1/5,000을 기본으로 서비스 되고 있었고, 올래맵 비즈 서비스도 1/5,000과 1/1,000 수치지도를 기본으로 구축되어 서비스를 제공하고 있었다(MOLIT, 2011).

Table 2에서 알 수 있듯이 주로 포털사에서 제공하고 있는 지도서비스는 전국기반의 1/5,000을 주로 사용하고 있었다. 그러나 상업적 목적을 위해서는 대축척의 수치지도를 기반으로 한 정밀 공간정보를 활용하여 다양한 지도서비스를 제공하고 있었다.

정밀 공간정보 서비스내용은 버스노선, CCTV위치, 길찾기, 부동산 등 다양하며 공간정보의 최신성을 확보하고 사용자에게 맞춤서비스를 제공하기 위해서 자체적으로 데이터베이스를 구축하고 있었다.

Table 2. High-precision spatial information in the field of web services

Company	Portal site	Contents	Scale
NHN	Naver	real-time traffic, CCTV, subway, bus routes, street view, air view, theme, searching of mobile app	1/5,000
Daum communications	Daum	digital map of nationwide, airlines phone number search, path finding, real-time traffic, subway, store view of bus routes	1/5,000
KT	Olleh map biz	enterprise map API service	1/1,000 1/5,000

Table 3. Paid sales of 1/1,000 digital map (December, 2012)

Type	Digital map 1.0		Total
	2011	2012	
Transportation Management	392	239	631
Design	106	108	214
Etc	286	41	327
Research	9	31	40
Design and survey		64	64
Urban planning and development		10	10
Road management/maintenace		2	2
Road design		1	1
Educational Resources		23	23
Information management of terrain analysis		1	1
Underground facility management		2	2
Total	**793**	**522**	**1315**

민간분야에서 정밀 공간정보의 활용도를 살펴보기 위해서 1/1,000 수치지도를 유상으로 판매한 실적을 분석하였다. 수치지도의 유상판매를 통해 민간분야에서 가장 많이 활용되고 있는 분야는 교통관리분야와 설계분야인 것을 Table 3을 통해서 확인할 수 있었다. 이에 반해 수치지도 2.0은 유상판매가 거의 이루어지고 있지 않아 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 포맷으로 전환이 필요하였다.

민간 분야에서 대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보를 활용하기 위해서 주요 포탈사의 전문가를 대상으로 면담 조사하여 분석한 결과는 다음과 같다.

민간분야의 정밀 공간정보를 개선하기 위해서는 첫째, 빠른 갱신체계를 마련하여야 한다. 국토지리정보원에서 수행하고 있는 기본측량과 공공측량 시행자가 수행하는 공공측량성과 통합을 통해서 갱신주기를 보다 현실적으로 빠르게 할 수 있을 것이다. 둘째, 양질의 속성정보와 풍부한 속성정보를 제공하여야 한다. 기존의 대축척 수치지도는 갱신주기가 빠르지 않기 때문에 이로 인해 속성정보의 신뢰성이 떨어지는 문제점이 있었다. 민간 분야에서는 고정밀의 위치정확도 보다는 사용자에게 다양한 검색서비스를 제공할 수 있는 풍부한 속성정보가 필요하다.

셋째, 사용하기 편리한 포맷으로 대축척 수치지도가 제공되어야 한다. 속성정보를 포함하고 있는 수치지도 2.0은 다양한 소프트웨어가 지원하고 있지 않은 포맷으로 활용을 저해하는 요인 중에 하나이다. 따라서, 민간분야에 정밀 공간정보의 활용을 높이기 위해서는 지오데이터베이스(geo-database)로 변환이 가능한 쉐이프(shape)파일 포맷을 사용하는 것이 바람직한 것으로 조사되었다.

5. 결 론

본 연구에서는 대축척 수치지도 기반의 정밀 공간정보의 활용에 대한 연구를 수행하였으며 도출된 결론은 다음과 같다.

첫째, 대축척 수치지도 관련 법제도 분석에서는 지자체 33곳의 공간정보 관련 조례를 조사하였으며 모든 지자체가 명칭은 달랐으나 공간정보 관련 조례를 제정하였고 실제 업무에서 1/1,000 수치지도를 활용하고 있는 지자체는 2곳으로 조사되어 이러한 모범 지자체의 사례를 근거로 공간정보 관련 조례의 개정이 필요한 것으로 나타났다.

둘째, 정밀 공간정보의 효율적 데이터 통합관리 방안 수립에서는 기본측량 성과와 이를 활용하는 공공측량성과의 데이터 통합관리를 위해서 측량성과관리시스템을 구축하여 실질적으로 성과물을 관리할 수 있는 시스템을 제시하였다.

셋째, 타 산업분야에서 대축척 수치지도를 활성화하기 위한 법제도 개선방안에서는 정밀 공간정보 관련 법제도 현황을 분석하고, 제도적으로 권장할 수 있는 개선방안을 제시하였다. 정밀 공간정보와 관련된 법제도에서 지형도, 도면 등의 다양한 형태로 표시되어 있는 부분을 개선하여 현실에 맞게 디지털화된 수치지도로 변경하고, 축척을 1/1,000으로 통일하여 제도적으로 정밀 공간정보를 활용할 수 있도록 권고할 필요가 있었다.

넷째, 국가 및 지자체의 행정시스템과 연계방안에서는 국가 및 지자체 행정시스템의 현황과 문제점을 살펴보고, 정밀 공간정보와 행정시스템을 연계할 수 있는 방안을 제시하였다.

다섯째, 민간 분야에서 정밀 공간정보를 활용하기 위해서는 빠른 갱신 체계의 도입, 풍부한 속성정보 제공, 사용하기 편리한 포맷으로의 전환이 필수적인 것으로 나타났다.

감사의 글

이 논문은 국토지리정보원의 '차세대 정밀 공간정보 모델 및 활용방안 연구'의 일환으로 수행되었습니다.

References

Kim, E. H. (2010), Direction of Institutional Improvement for Sharing of National Spatial Information, The Korea Spatial Planning Review, Vol. 347, pp. 22-30.(in Korean with English abstract)

KRIHS (2011), Study of National Spatial Information Standardization.(in Korean with English abstract)

Lee, H. J., Yu, Y, G., Ru, J, H. (2008), A Case Study on Production of Next Generation Digital Map, The Korean Association of Geographic Information Studies, pp. 335-340.(in Korean with English abstract)

MOLIT (2011), A Study on the Standardization of National Spatial Information.(in Korean with English abstract)

NGII, 2012, Study of Advancement of the National Base Map.(in Korean with English abstract)

OS Master Map, http://ordnancesurvey.co.uk

Park, J. H., Heo, M., Lee, Y, W., Bae, K, H. (2009), A Study on the Present State and Property of Foreign Digital Map, Journal Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry, and Cartography, Vol. 23, pp. 87-89.(in Korean with English abstract)

USGS National Map, http://nationalmap.gov