

1/1,000 수치지도 구축체계 개선방안 연구

A Study on the Improvement of 1/1,000 Digital Map Construction System

박찬혁* · 송영선** · 김원대*** · 이상호****

Park, Chan Hyeok · Song, Yeong Sun · Kim, Won Dae · Lee, Sang Ho

要 旨

국토지리정보원에서 현재 제작 관리중인 우리나라의 지도는 축척에 따라 1/1,000, 1/2,500, 1/5,000의 대축척 지도와 1/25,000, 1/50,000 및 이하 소축척 지도가 있다. 이 중에서 1/1,000 수치지도는 국토지리정보원에서 제작하는 우리나라의 가장 대축척 수치지도로서 1995년 NGIS(national geographic information system) 사업의 추진과 함께 구축이 본격적으로 시작되었다. 하지만 1/1,000 수치지도는 국가차원의 체계적인 계획에 근거한 기본축량에 의한 제작보다는 지방자치단체의 당해 연도 목적에 의한 공공축량으로 많은 부분이 제작되어 왔다. 뿐만 아니라 1/5,000 수치지도가 최신성의 확보를 위해 상시수정체제로 제작됨에 비해서 1/1,000 수치지도는 대축척 지도로써 정확도 확보와 정밀한 공간정보의 제공을 위해서 많은 예산이 투입되어야 하는 문제로 인해 지금까지 원활한 지도의 갱신이 이루어지고 있지 않은 상황이다. 이에 본 연구에서는 지금까지 구축된 1/1,000 수치지도를 축량 주체별, 자자체별, 대상지별로 구축현황을 조사하고, 구축을 위한 실행체계, 구축대상지 선정 등에 대한 문제점과 수치지의 수정 주기 및 최신성 등을 분석하여 이러한 문제점들을 개선할 수 있는 방안을 도출하고 제시하였다. 문제점의 분석을 통한 개선방안으로서, 3년 이내 정비 및 3년 주기 상시수정을 위한 전국의 3권역화, 지형·지물을 이용한 핵심도십지 경계의 재설정, 예산집행 방식의 다양화 및 실행체계의 개선방안을 도출하였다.

핵심용어 : 1/1,000 수치지도, 구축현황, 실행체계, 구축대상지, 문제점 분석 및 개선방안

Abstract

The maps produced by the NGII(geographical information institute) are composed of 1/1,000, 1/2,500, 1/5,000 large scale maps, 1/25,000, 1/50,000 and smaller scale maps. 1/1,000 digital map, as the most large-scale digital map made by the NGII, has been constructed with the beginning of NGIS(national geographic information System) Project in 1995. However, 1/1000 digital maps have been not produced by the fundamental survey on the basis of systematic planning at the national level, but a lot of parts have been constructed by the public survey for the purpose of the fiscal year of the local governments. Also, these maps have been not regularly updated because of big budget. In this study, we investigated problems related to the construction status, system, and area, and suggested plans that can improve these problems. As the improvement plan, we proposed a nationwide three regionalization for short-term modification and long-term regular update, reset of core downtown boundaries based on topographical features, diversification of budget execution method and an improved execution system.

Keywords : 1/1,000 Digital Map, Construction Status, Construction System, Construction Area, Problem and Improvement Plan

Received: 2016.10.13, accepted: 2016.11.22

- * 정희원 · 서울시립대학교 공간정보공학과 박사과정(Member, Ph. D. Candidate, Dept. of Geoinformatics, The University of Seoul, seoulgis@korea.com)
- ** 교신저자 · 정희원 · 인하공업전문대학 항공지리정보과 부교수(Corresponding Author, Member, Associate Professor, Dept. of Geoinformatics, Inha Technical College, point196@inhac.ac.kr)
- *** 정희원 · 인하공업전문대학 토목환경과 교수(Member, Professor, Dept. of Civil Engineering, Inha Technical College, kimwd@inhac.ac.kr)
- **** 정희원 · 국토지리정보원 공간영상과 주무관(Member, Action Officer, Geographic Information Department, National Geographic Information Institute, adlsh@korea.kr)

1. 서 론

국토지리정보원에서 현재 제작 관리중인 지도는 축척에 따라 1/1,000, 1/2,500, 1/5,000의 대축척 지도와 1/25,000, 1/50,000 및 이하 소축척 지도가 있다. 이 중에서 1/5,000 수치지도는 현행 국가기본도이며, 1/1,000 수치지도는 현재 가장 대축척의 지도이다. 수치지도는 현실세계에 대한 최신의 정보를 얼마나 정확하게 얼마나 많은 양의 정보를 반영하고 있는가에 의해 그 가치가 결정되며, 수치지도의 최신성의 미확보는 수치지도의 활용성과 가치를 떨어뜨리는 주요한 원인이 된다.

1/5,000 축척의 국가기본도는 1995년부터 현재까지 제작되고 있으며, 활용성과 최신성의 확보를 위하여 2002년 이후 5년 주기 갱신체계를 도입하여 전국을 5 권역으로 하여 2006년까지 진행하였고, 2007년도부터 2010년까지 전국 4권역과 광역시를 2년 주기로 갱신을 시행하였다. 그 후 2011년부터 2012년까지는 전국을 2 권역으로 하는 정기갱신과 수시갱신 체계를 도입하여 수장갱신하였고, 현재는 상시수정체계 도입하여 제작하고 있다. 한 권역은 항공영상을 이용한 정기갱신과 수시갱신체계를 병행하고, 다른 한 권역은 수시갱신 체계를 적용하여 현지측량 및 준공도면 자료 등의 모니터링을 통해 전국을 대상으로 상시갱신하고 있다.

이에 비해 1/1,000 수치지도는 1995년 5월 NGIS 사업의 추진과 함께 구축이 시작된 이후 변화되는 지형지물의 반영을 위한 수정제작 형태 혹은 지방자치단체의 요구에 의해 일부 유지·관리되고 있으나, 많은 예산이 투입되어야 하는 문제로 대상지역에 전체에 대해 원활한 유지관리가 이루어지지 않고 있는 실정이다. 1/1,000 수치지도의 경우 장기적인 전국기반 대축척 국가기본도 통합체계의 구축을 위한 제작보다는 지방자치단체의 당해 연도 도시개발계획이나 택지개발 등의 목적을 위한 요청 등으로 수요를 파악하여 기본측량으로 제작되거나 혹은 지방자치단체에서 자체적으로 공공측량을 통해 제작을 수행하고 있다. 이로 인해 예산 부족 및 장기적인 계획의 부재로 갱신의 지연, 인접도엽에 대한 연속성이 고려되지 않은 지방자치단체의 사업지역만을 고려한 도엽간의 불일치 문제, 체계적인 데이터 베이스관리의 어려움으로 인한 중복투자 등이 발생하고 있고, 국가 기본도인 1/5,000 수치지도보다 많은 정보를 포함하고 있음에도 불구하고 1/1,000 수치지도의 활용성이 저하되고 있다.

지금까지 수치지도와 관련된 연구는 다양한 공간정보로부터 수치지도를 효과적으로 생성 혹은 수정하는 방안

에 대한 연구(Kim et. al, 2014; Park et. al, 2014)가 주로 수행되어 왔다. 이에 비해 우리나라의 수치지도 구축의 현황분석이나 구축체계 및 문제점 등에 관련된 연구는 미흡한 실정으로, 이에 본 연구에서는 지금까지 제작된 1/1,000 수치지도를 제작주체별, 지자체별, 대상지별로 조사하고, 구축현황 및 구축실행체계에 대한 문제점 등을 분석하였다. 분석결과를 통해 1/1,000 수치지도의 최신성 확보 및 활용성 증대를 위하여 구축 대상지 선정에 있어서 대상지기준과, 지방자치단체 중심의 제작체계를 전국단위의 제작체계로 정립할 수 있는 방안을 제시하고자 하였다.

2. 구축현황 분석

2.1 측량 주체별 구축현황

1/1,000 수치지도 구축은 기본측량과 일반측량을 통해서 이루어진다. 기본측량은 국토지리정보원에서 발주하여 제작하는 것으로써 1/1,000 수치지도는 50:50 매칭펀드 방식으로 2015년까지 29,831도엽, 7,441km²가 신규로 제작되었고, 19,983도엽, 4,984km²가 수정·제작되었다. 이 구축면적은 2014년 기준 우리나라 국토면적 100,188km² 대비 약 7.4%에 해당하는 면적이다.

공공측량은 국토지리정보원의 예산이 포함되지 않고 공공기관이나 지방자치단체의 필요에 의해 제작된 것이며, 2012년까지 공공측량으로 42,443도엽, 10,610km²가 신규로 제작되었고, 6,255도엽, 1,563km²가 수정·제작되었다. 이는 전 국토대비 10.5%가 공공측량으로 제작되어 있음을 의미한다. 기본측량을 통해서 이루어지고 있는 1/1,000 수치지도는 완성된 하나의 도엽인데 반해서 공공측량을 통해서 제작된 1/1,000 수치지도는 사용하고자 하는 목적에 의해 완전한 도엽 체계로 제작되지 못하고 주요 도로, 철도, 하천 등의 레이어만으로 구성되어 있는 부분도엽들이 존재한다.

2.2 지자체별 구축현황

우리나라는 2009년을 기준으로 84개 시였으나 2010년 마산, 창원, 진해시를 창원시로 통합하였고, 2012년 세종시, 당진시, 2013년 여주시가 추가되어 현재는 85개 시급 지방자치단체로 구분된다.

Table 1에서 보는 바와 같이 1/1,000 수치지도 제작 현황은 전국 시 지역 행정구역 면적 45,545km² 대비 약 30%가 제작되어 있으며, ‘국토 계획의 이용에 관한 법률’에 의한 도시지역 면적 17,185km² 대비 78.6%의 지역에 구축되어 있음을 알 수 있다. ‘국토 계획의 이용

Table 1. Construction status of 1/1,000 digital map (NGII, 2012; NGII, 2012a; NGII, 2013b; NGII, 2014)

Local government	Area(km ²)			Rate(%)	
	Administrative district	Urban area	Construction area	Construction rate	Urban area rate
Seoul	605	605	575	95.0	95.0
Busan	770	642	546	70.9	85.0
Daegu	884	565	209	23.6	37.0
Incheon	1,041	482	433	41.6	89.8
Gwanju	501	501	336	67.1	67.1
Daejeon	540	540	261	48.3	48.3
Ulsan	1,060	552	281	26.5	50.9
Gyeonggi	7,166	3,486	3,671	51.2	105.3
Gangwon	4,804	1,419	704	14.7	49.6
Chungbuk	2,020	538	430	21.3	79.9
Chungnam	4,663	1,134	1,920	41.2	169.3
Jeonbuk	3,098	824	576	18.6	69.9
Jeonnam	2,532	707	954	37.7	134.9
Gyeongbuk	9,768	2,404	968	9.9	40.3
Gyeongnam	4,244	1,270	1,313	30.9	103.4
Jeju	1,849	1,516	473	25.6	31.2
Total	45,545	17,185	13,650	30.0	78.6

에 관한 법률'에 의한 도시지역은 인구와 산업이 밀집되어 있거나 밀집이 예상되어 그 지역에 체계적인 개발·정비·관리·보전 등이 필요한 지역을 의미한다.

지역별 제작비용은 기본측량에서 경기도를 포함한 수도권 및 6대광역시 지역이 공공측량에서보다 높게 나타났으며, 전국면적대비 수도권지역과 6대광역시 지역에서 1/1,000 수치지도 제작이 활발히 이루어진 것을 알 수 있다.

2.3 대상지 분류기준에 의한 구축현황

국토모니터링사업(NGII, 2005)으로 정의된 지형분류 항목은 지표면의 지형들을 일정한 규칙에 따라 구분하기 위한 기준으로 건설표준품셈에서 규정하고 있는 시가지, 교외지, 농경지, 구릉지, 산악지, 수계 등 6개의 대분류 항목에 도로 항목을 더한 총 7개의 항목으로 구성되어 있다. 각 항목은 현재 국토지리정보원에서 수치지도 수정갱신을 위한 물량산출을 위해 사용되고 있다. 2013년에 수행된 1/1,000 수치지도 중장기 로드맵 수립방안 연구(NGII, 2013a)에서는 전국 85개시를 핵심도시지역, 도심지, 산악지로 구분하여 대상지로 분류하였다. 85개시를 분류한 성과는 핵심도심지가 6%(6,000km²), 도심지가 12%(11,900km²), 교외지가 38%(37,400km²), 산악지가 44%(44,300km²)로 구성되어 있다. 여기서 핵심도심지는 인구밀도가 높고 도시화율이 100%인 지역을 의미한다.

Table 2. Classification of 1/1,000 digital map construction area made by fundamental survey

	Sheet	Area(km ²)	Rate(%)
Urban Core	16,358	4,068.45	57.8
Urban	7,178	1,801.97	25.6
Suburb	2,977	741.55	10.5
Mountainous	1,531	382.65	5.4
Island	193	48.54	0.7
Total	28,237	7,043.18	100.0

Table 3. Classification of 1/1,000 digital map construction area by public survey

	Sheet	Area(km ²)	Area(%)
Urban Core	10,162	2,516.9	23.9
Urban	12,707	3,155.7	30.0
Suburb	12,463	3,094.5	29.4
Mountainous	6,871	1,708.2	16.2
Island	240	60.3	0.6
Total	42,443	10,535.6	100.0

국토지리정보원의 1/1,000 수치지도 구축기본방향은 2013년에 수행된 1/1,000 수치지도 중장기 로드맵 수립방안 연구(NGII, 2013a)에서 분류된 핵심도심지 내에 중점적으로 구축하는 것이며, 이러한 기본방향에 근거하여 기존에 구축된 1/1,000 수치지도를 수치지도 중장기 로드맵 수립방안 연구(NGII, 2013a)에서 제시한 대상지별로 분류하면 Table 2 and 3과 같다. 제시된 표에서 보듯이 기본측량의 경우 구축도엽 중 57.8%가 핵심도심지에 구축되어 있고, 공공측량의 경우 23.9%가 핵심도심지에 구축된 것으로 나타났다.

기본측량은 16.6%가 공공측량은 46.2%가 비도심지인 교외지역, 산악지역, 도서지역에 구축되어 있는 것으로 나타났고, 이것은 교외지와 산악지역 구축이 공공측량에서 더 활발히 이루어져 왔으며, 이것은 국토지리정보원의 계획보다 지방자치단체의 의지가 더 강하게 반영되고 있음을 의미한다.

3. 수정주기 및 실행체계분석

3.1 수정주기 및 최신성 분석

1996년부터 2013년까지 제작된 1/1,000 수치지도는 군 지역을 포함할 경우 61,607도엽(15,331km²), 군 지역을 제외한 시급 지자체의 경우 54,595도엽(13,649km²)이 제작되었다. 군 지역을 제외한 도엽을 기준으로 18,776도엽(4,694km²)은 최소 한번 이상 수정갱신이 이루어졌고, 35,819도엽(8,954km²)은 한 번도 수정갱신이 되지 않은 미수정 도엽이며, 수정률은 34.39%로

Table 4. Product arrangement of 1/1,000 digital map(1995~2013)

Constructed map(sheet)	54,595
Non-update map(sheet)	35,819
Update map(sheet)	18,776
Update ratio	34.39%

Table 5. The latest analysis of 1/1,000 digital map (1996~2013)

Construction in 1996~2005	Construction in 2006~2009	Construction in 2010~2013	Total
29.88%	49.41%	20.71%	100%
16,313 sheet	26,975 sheet	11,307 sheet	54,595 sheet

서 매우 낮은 상태이다(Table 4).

Table 4의 내용을 좀 더 세분화하면 약 50%가 2006년에서 2009년 사이에 구축되었고, 2010년 이후 구축 도업은 전체의 20% 정도이다(Table 5). 수정률이 낮다는 것은 정보의 가장 중요한 가치인 최신성이 낮다는 것을 의미하며, 이것은 1/1,000 수치지도가 공공 및 민간분야에서 활발히 활용되지 못하고 있다는 것을 의미한다.

3.2 실행체계분석

앞서 언급하였듯이 1/1,000 수치지도는 국가와 지방자치단체에서 50%씩 재원을 투자하여 1995년부터 제작에 착수하였다. 1997년 말부터 지방자치단체 및 시설물 관리기관이 주체가 되어 지하시설물을 입력한 지하시설물도 등을 제작하고 있는데 이는 지자체 또는 공공기관에서 자체적으로 제작하는 것이다. 반면 1/5,000은 국비 100%를 투자하여 이미 전국을 대상으로 제작이 완료된 상태에서 기본측량을 통해 전국을 2개 권역으로 나누어 수정 중에 있고, 국토지리정보원이 제작하고 있다. Table 6은 1/1,000 수치지도와 1/5,000 수치지도 제작체계를 비교한 것이다.

1/1,000 기본측량의 사업근거로는 ‘측량수로조사 및 지적에 관한 법률’ 제15조로서 85개 시급 지방자치단체를 사업지역으로 선정하여 측량을 시행하고 있다. 이는 대축척 수치지도를 지하시설물 및 도시시설물 등의 관리시스템 구축을 위한 기초자료로 제공함으로써 국가공간정보통합, KLIS 등 국가 GIS와 3차원 공간정보구축 및 민간 GIS시장에 활용되는 국토공간정보 인프라 구축 및 지원에 목표를 두고 있기 때문이다(NGII, 2012).

1/1,000 현행 정밀 공간정보 관련 규정으로 ‘수치지도 작성 작업규칙’, ‘항공사진측량 작업규정’, ‘수치지도 작성 작업규정’이 있으며, 이러한 규정에 의해 기본측량이 수행되고 있다. 도시계획수립 및 시장·지하시설물의 안전관리 등을 위해 1/1,000 수치지도를 제작하

Table 6. Construction system comparison of 1/1,000 and 1/5,000 digital map

	1/1,000 digital map	1/5,000 digital map
Survey type	Fundamental (national budget 50%, local government budget 50%) Public(local/public institution budget 100%)	Fundamental (national budget 100%)
Legal position	Non national base map (not reflecting to national plan)	National base map(reflecting to national plan)
Construction area	Urban area, civil-engineering works or development area	Entire country
Purpose	Urban plan and facility management	General purpose (national land development/management)
Responsibility	Local government or public institute)	National Geographic Information Institute
Modification Cycle	Irregular	Regular (2-year cycle) - Occasional modification

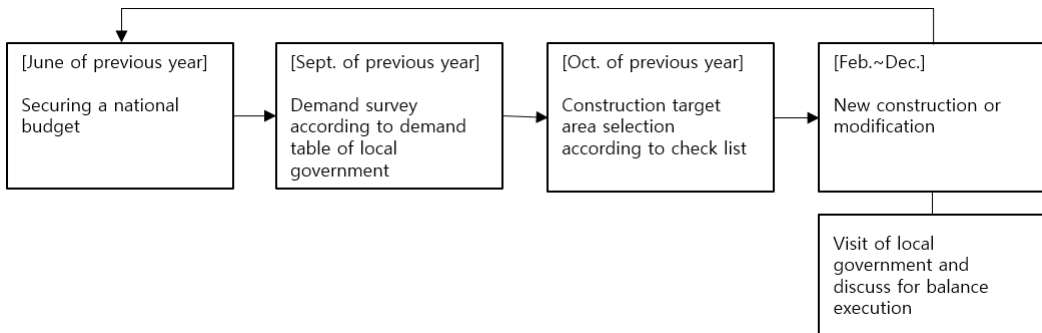


Figure 1. The process of fundamental survey for 1/1,000 digital map

고, 공간해상도 12cm 디지털 항공사진촬영을 이용하여 이미 제작되어 있는 지역에 대해서는 기성과를 이용하여 수정하고, 미구축 지역에 대해서는 신규로 제작하고 있다(NGII, 2012b).

Fig. 1은 현재 국토지리정보원에서 시행하고 있는 기본측량의 행정절차와 해당시기를 나타낸 것이다. 기본측량 행정절차는 사업시행 전년 9월 중에 수요조사서를 작성하여 수요조사를 실시하고, 수요조사서를 제출한 지방자치단체를 대상으로 수요조사 선정기준을 활용하여 사업대상 지방자치단체를 선정하고 통보한다. 당해 연도 1월 기성과 유무를 파악하고 설계서를 작성한 후 협약서를 작성하고, 2월에 적격심사를 통해 사업자를 선정하고 12월 말까지 사업완료 및 성과정리를 수행하는 과정으로 추진된다.

4. 문제점 및 개선방안 제시

4.1 구축 대상지 문제점 및 개선방안

지금까지 1/1,000 수치지도의 대상지 구축현황 및 지자체의 수요조사를 분석해 보면, 지자체의 요구지역이 핵심도심지역 뿐만 아니라 도시지역, 교외지역, 산악지역도 많이 요구하고 있는 것으로 나타나고 있다. 전국 기반 다축척 연속국가기본도 구축방향을 고려할 때 비핵심도심지의 경우 매칭 펀드 대상에 제외하는 것이 타당하나 지자체의 수요 및 사용목적을 고려할 때 무조건 배제하는 것은 어려운 상황이다. 따라서 지자체의 요구를 수용하면서 국가기본도 구축의 기본방향에 상충하기 위해서는 도심지까지 1/1,000 수치지도의 제작 대상지역을 확대하는 것이 고려가 필요하다. 이에 따라 1/1,000 수치지도의 구축대상지를 도심지 기준으로 면적을 재산정하면 도심지의 면적은 11,900km²이고, 여기에 핵심도심지역의 면적 6,000km²을 합하면 17,900km²이다. 이 대상지역에 대해 구축된 도엽의 수량을 먼저 분석하여야 하며, 조사된 도심지 내 구축도엽 중에서 연도별 제작현황을 재산정하여 구축계획을 수립할 필요성 있다.

1/1,000 수치지도 중장기 로드맵 수립방안 연구(NGII, 2013a)에서 도출된 대상지분류는 향후 국토지리정보원이 1/1,000 수치지도의 제작을 위한 분류기준으로 활용될 계획으로서 핵심도심지의 경계설정이 매우 중요하며, 현재 85개의 시급 지방자치단체에 대해서 도곽 기준으로 핵심도심지경계가 설정되어 있는 상태이다. 그러나 도곽 기준 대상지의 분류체계는 1/1,000 수치지도와 1/5,000 수치지도의 인접에 있어서 건물이나 지류계, 도로 경계 등에서 축척간 인접간 불일치가 발생할 수 있다. 따라서 기존 분류체계인 도곽 기준이

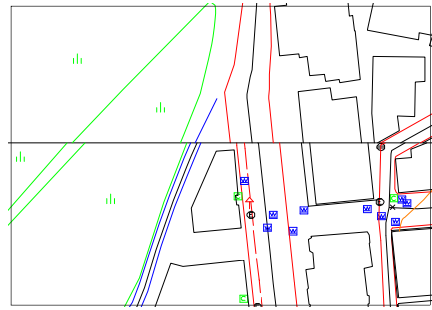


Figure 2. Inconsistency at border

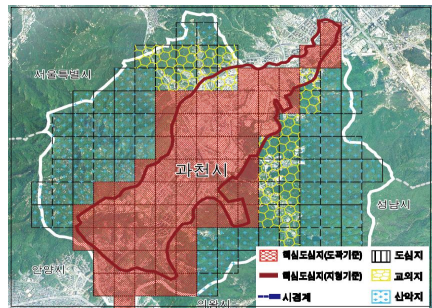


Figure 3. Boundary resetting according to features in Gwacheon

아닌 도로, 하천, 지류 등 경계부분을 활용하여 대상지 분류의 경계, 특히 핵심도심지 경계를 재설정할 필요가 있으며, 이는 연속화 및 1/1,000에서 1/5,000으로의 축소편집 등 축척 간 연계부분에서 인접불일치를 해소할 수 있는 사항이다. Fig. 2는 도엽단위경계설정으로 인해 핵심도심지와 비핵심도시 인접간 불일치 사례를 나타낸 것이다.

해당 연구에서는 위에서 언급한 핵심도심지와 비핵심도심지의 인접문제 해소를 위하여 85개 지방자치단체에 대해서 도곽단위 경계설정을 지형지물 경계로 재설정하였으며, 경계재설정을 통한 면적의 변화는 6,035.596km²에서 745.748km²가 감소하여 5289.848km²로 산정되었다. 경계선 재설정 결과를 살펴보면 파주시의 경우 기존면적보다 증가하였고, 그 외의 지역은 모두 기존 핵심도심지의 면적보다 줄어드는 것으로 나타났다. 특히 태백시의 경우 기존면적 대비 면적이 33%까지 감소하였다. Fig. 3은 과천시에 대해서 지형지물 단위의 경계재설정을 수행한 결과이다.

1/1,000 수치지도의 최신성 및 핵심도심지 내 모든 지역의 구축을 위해서는 제한된 예산으로 인해 단계적인 사업추진이 필요하다. 첫 번째 단계는 핵심도심지 6,000km²중에서 미구축지역 1,000km²에 대해서 신규

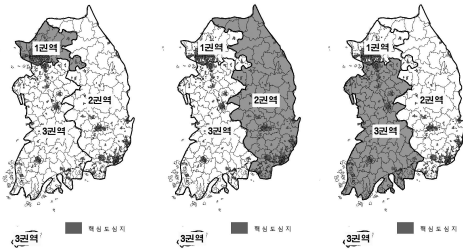


Figure 4. Three regionalization for short-term execution

구축하고, 기구축지역에 대해서 5,000km²에 대해서 수정개선을 수행함으로써 핵심도심지 전역에 걸쳐 최신성이 확보된 수치지도도를 확보하는 단기실행단계이다. 두 번째 단계는 1/5,000 국가기본도의 갱신체계와 유사하게 최신성이 확보된 핵심도심지역 전 지역에 대해서 전국기반 권역화 혹은 지자체별 권역화로 구분하여 적정주기에 따라 정기수정을 수행하는 장기실행단계이다. 단기실행단계로서 집행 가능한 예산을 고려하여 85개 지방자치단체를 3권역, 4권역 등으로 구분할 수 있으며, 행정구역 기반 공간적 분포 및 소요예산을 고려하여 3권역으로 구분하면 다음과 같다(Fig. 4).

[단기실행 3권역화 - 3년 이내 정비]

<제1권역> : 경기광주, 고양, 과천, 광명, 구리, 군포, 김포, 남양주, 동두천, 부천, 서울, 성남, 시흥, 안산, 안양, 양주, 원주, 의왕, 의정부, 인천, 춘천, 파주, 포천, 하남

<제2권역> : 강릉, 거제, 경산, 경주, 고령, 구미, 김천, 김해, 대구, 동해, 문경, 밀양, 부산, 삼척, 상주, 속초, 안동, 양산, 영주, 영천, 울산, 제천, 창원, 충주, 칠곡, 태백, 통영, 포항

<제3권역> : 계룡, 공주, 광양, 광주, 군산, 김제, 나주, 남원, 논산, 당진, 대전, 목포, 보령, 사, 서귀포, 서산, 세종, 수원, 순천, 아산, 안성, 여수, 여주, 오산, 완주, 용인, 이천, 익산, 장성, 전주, 정읍, 제주, 진주, 천안, 청원, 청주, 평택, 화성

단기실행계획으로 핵심도심지내 1/1,000 수치지도의 정비가 완료되면 정기수정을 실시해야 하며, 만약 3년 주기 갱신을 목적으로 전국을 3권역화 하면 Fig. 5와 같다.

[장기실행 3권역화 - 3년 주기 상시수정]

<제1권역> : 고양, 구리, 김포, 동두천, 서울, 양주, 의정부, 인천, 파주, 포천, 남양주, 부천, 경기광주, 과천, 광명, 군포, 성남, 시흥, 안산, 안양, 의왕, 하남, 여

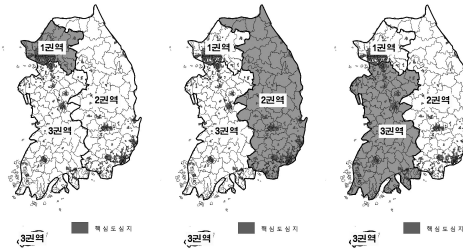


Figure 5. Three regionalization for long-term execution

주, 이천, 춘천, 원주

<제2권역> : 강릉, 동해, 삼척, 속초, 제천, 태백, 경산, 경주, 고령군, 대구, 안동, 영주, 영천, 울산, 포항, 구미, 김천, 문경, 상주, 칠곡군, 거제, 김해, 밀양, 부산, 양산, 창원, 통영, 사천, 진주

<제3권역> : 수원, 안성, 오산, 용인, 평택, 화성, 충주, 당진, 서산, 아산, 천안, 계룡, 공주, 논산, 대전, 보령, 세종, 청원, 청주, 광주, 군산, 김제, 나주, 남원, 목포, 서귀포, 완주, 익산, 장성, 전주, 정읍, 제주, 광양, 순천, 여수

4.2 예산집행 개선방안

구축현황을 분석을 통해 도출된 문제로서 최신성의 결여, 불규칙한 갱신주기, 국토지리정보원의 다축적 연속국가기본도 구축방향과 지방자치단체의 활용목적이 상이함에 따른 비핵심도심지의 구축 등을 언급하였다. 이 중에서 지방자치단체의 비핵심도심지 구축을 지양하고, 핵심도심지 구축을 유도할 수 있는 방안으로 기존의 실행체계에서 국비예산집행 방법을 조정할 필요가 있다. 국비예산집행의 조정근거는 국토지리정보원의 기본정책에 대한 지방자치단체의 수용여부 및 사업 참여를 유도할 수 있는 근거에 따라 결정될 수 있다. 이를 위해서 개선된 구축절차 과정 중 다음 년도 구축계획 홍보 및 사전협의 단계에서 국비예산의 조정안을 제시하고, 이를 통해서 핵심도심지 내 구축 및 1/1,000 수치지도 구축사업의 참여를 유도할 수 있다. 현행 실행체계에서 적용 가능한 국비예산 집행방안에 대한 내용은 다음과 같다.

첫째, 교부금 방식이다. 교부금이란 국가 또는 지방자치단체가 특정한 목적을 위해 교부하는 금전을 의미하는 것으로서, 1/1,000 수치지도 최신화를 위해서 국토지리정보원에서 확보한 수치지도 구축예산을 지방자치단체에 교부금으로 지원하는 방안이다. 교부금 지원방안에 대한 전제조건은 4년 이내에 최신화를 수행한 지방자치단체를 기준과 더불어 수치지도의 활용성이 높은 지방자치단체를 대상으로 지원하되, 매년 수치지

도 구축을 위한 설문조사 수행시 기존구축현황에 명확한 인지를 기반으로 향후 구축대상지역의 필요성 및 당위성을 상세히 서술한 지방자치단체를 대상으로 지원해야 한다. 또한 운영방식은 교부금을 지원하는 해당 지방자치단체에서 현행 사업의 관리 및 발주를 모두 이관하여 주체적인 사업을 수행할 수 있도록 한다. 그러나 수치지도 성과검수에 대해서는 국토지리정보원에서 수행하여 비효율적인 운영 및 수치지도 성과질의 저하를 가져온 지방자치단체에 대해서는 다음연도에 교부금 지원을 제외하도록 해야 한다. 교부금 지원을 받은 지방자치단체에서는 국가지원에 의한 예산확보로 인한 최신성 저하를 최소화 할 수 있고, 주체적인 사업수행을 장점이 있을 것으로 사료된다.

둘째, 매칭과 전액국비 혼용방식으로서 현재 1/1,000 실행체계는 지방자치단체의 수요조사를 통해 참여의사 및 지방비 확보 이전에 국비를 먼저 확보하는 시스템이다. 따라서 확보되는 국비는 전년도 지방비 확보내역에 의존할 수밖에 없으며, 이러한 체계로는 정확한 국비와 지방비의 매칭 비율 50:50을 유지하기는 불가능하다. 현재의 실행체계를 유지하면서 지방자치단체의 수요를 수용하고, 핵심도심지 내 1/1,000 수치지도를 구축할 수 있는 가장 근본적인 방안으로 매칭과 전액국비를 혼용하는 방식을 사용할 수 있다. 매칭과 전액국비의 혼용은 두 가지 방식으로 적용이 가능하다. 그 중 첫 번째는 지자체 수요조사 후 지방비의 확보내역을 통해 국비와 지방비의 50:50 매칭을 배정한 후 나머지 금액은 전액국비의 형태로 핵심도심지내 미구축 지역을 구축하는 방안이다. 이 방식은 사업 참여를 요청한 지방자치단체의 수요조사 내역을 매우 엄격하게 평가하여 매칭금액의 비율을 줄이고, 전액국비 집행금액을 확보해야 하며, 매우 엄격한 평가는 국비가 집행되는 지방자치단체와 미집행 지방자치단체와의 차별성 논란을 어느 정도 해소할 수 있다. 두 번째는 사업 참여를 신청한 지방자치단체는 매칭 펀드를 활용하여 전체 레이어를 구축하고, 미신청 지방자치단체에 대해서는 국비를 활용하여 다축척 연속수치지도 등의 확보를 위한 최소한의 레이어만 구축하는 방식이다. 구축 대상 레이어는 도로레이어, 건물레이어 혹은 도로 및 건물레이어 등으로 구분할 수 있으며, 구체적인 구축 레이어의 구분은 추후 연구를 통해 도출되어야 한다. 매칭 및 국비의 혼합된 실행체계는 국비가 투입되는 지방자치단체와 그렇지 못한 지방자치단체간의 형평성 문제를 일으킬 수 있으나, 핵심도심지 내 구축 및 핵심 레이어 위주의 구축을 지속적으로 수행할 수 있는 방안으로 활용될 수 있다.

세 번째, 매칭비율 조정안으로서 현재 1/1,000 수치

지도의 실행체계는 앞서 언급한 바와 같이 국토지리정보원과 지방자치단체가 50:50의 매칭비율로 추진하는 방식으로 사업의 주체는 국토지리정보원으로 볼 수 있다. 현행체계는 사업의 관리 및 발주를 모두 국토지리정보원에서 관할하며, 이는 지방자치단체의 사업 참여를 저하시키는 원인으로 볼 수 있다. 따라서 매칭비율 조정방식은 매칭비율에 따라 사업관리 및 발주를 지방자치단체로 이관하여 주체적인 사업을 수행할 수 있도록 함으로써 지방자치단체의 사업 참여를 유도할 수 있다. 현행 50:50까지는 사업의 주체를 기존의 방식대로 국토지리정보원이 유지하며, 지방비의 비율이 50% 이상일 경우 사업의 주체를 해당 지방자치단체로 이관하는 형태를 고려할 수 있다. 매칭비율의 조정의 근거로는 크게 85개 지방자치단체별 재정자립도에 따른 조정방식, 수요조사 결과에 따라 구축하고자 하는 도엽의 최신성에 따른 조정방식, 그리고 구축하고자 하는 대상지역의 종류에 따른 조정방식으로 나누어 볼 수 있다.

4.3 실행체계의 문제점 개선방안

현재 기본측량을 통한 1/1,000 수치지도의 구축절차를 요약하면, Fig. 1과 같은 과정을 통해서 추진된다. 앞서 언급한 바와 같이 현행 절차는 국비확보가 지방자치단체 수요조사보다 먼저 실행됨으로 인해서 국비와 지방비의 50:50 매칭비율을 유지하기가 어려운 상황이 발생한다.

해결방안으로 지방비 확보를 먼저 진행 후 국비예산을 확보하는 것을 생각할 수 있으나 국가예산의 배정시기와 지방비 예산의 배정시기의 순서를 조정하는 것은 현실적으로 불가능하다. 따라서 현실적인 상황을 고려한 적용 가능한 대안으로 국비예산 이전에 사업시행 전년 2월~3월에 다음연도 구축계획의 홍보 및 지방자치단체 담당자와의 사전협의단계를 추가함으로써 투입가능한 지방비와 국비의 차이를 어느 정도 조정은 가능할 것으로 판단된다. Fig. 6은 현행 행정절차를 개선하는 방안을 나타낸 것이다.

실행체계에 있어서 또 한 가지의 문제로서 성과관리체계의 문제를 들 수 있다. 기본측량과 공공측량의 성과심사는 측량·수로조사 및 지적에 관한 법률 시행령에 관한 법률에 근거하고 있으며, 법 제13조에 기본측량성과와 공공측량성과의 고시는 최종성과를 얻은 날로부터 30일 이내에 하여야 한다고 규정하고 있다. 공공측량의 성과심사는 현재 국토지리원이 공간정보산업협회에 위탁하여 실시하고 있으며, 지방자치단체에서 시행하는 모든 측량은 공공측량에 해당된다. 따라서 제

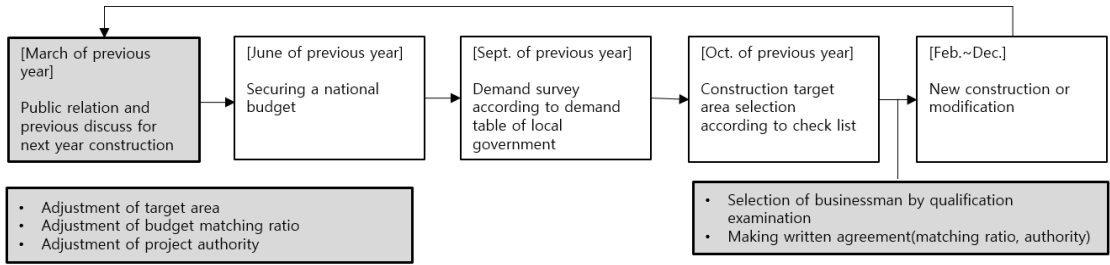


Figure 6. The proposed process of fundamental survey for 1/1,000 digital map

도적으로는 수정갱신을 포함하여 모든 측량을 성과심사 받아야 한다. 그러나 대부분의 소규모의 측량에 대해서는 비용상의 문제와 성과 심사 절차상의 복잡함으로 인해 성과심사를 받고 있지 않고 있는 상황이다.

이러한 이유로 인해 지방자치단체에서 기본측량을 활용하여 실시한 1/1,000 수치지도의 수정내용이 국토지리정보원의 기본측량 성과에는 반영되지 못하고 있고, 특히, UIS(urban information system) 등 행정시스템 탑재를 위한 도로 및 건물 등 소규모 수정의 정보 공유는 거의 없는 상황이다. 이러한 문제는 1/1,000 수치지도의 체계적인 데이터베이스 이력관리에 어려움을 유발하고, 부정확한 이력 데이터베이스는 향후 1/1,000 수치지도의 계획적인 실행체계수립에 문제가 된다.

5. 시사점

본 연구에서는 1/1,000 수치지도의 주체별 제작현황, 지자체별 제작현황, 대상지별 제작현황, 수정주기 및 구축을 위한 실행체계의 전반적인 현황분석을 수행하였다. 현황분석결과를 통한 시사점의 다음과 같다.

첫째, 구축현황 분석결과 지금까지 1/1,000 수치지도는 지방자치단체에 의해 주도적으로 진행되어 왔으며, 이는 국가차원에서의 장기적인 계획에 따라 구축이 이루어지지 못하고 있는 상황으로 지방자치단체의 필요성에 따라 구축되어 왔음을 의미한다. 따라서 장기적으로 매칭 펀드의 구성시 지속적으로 국비의 비중을 높여 1/1,000 수치지도 구축에 있어 국가의 역할을 증대시키고, 다축적 국가기본도의 정책방향으로 추진할 필요성이 있다.

둘째, 구축된 1/1,000 수치지도의 수정주기 측면에서는 군 지역을 제외한 도업을 기준으로 했을 때 전체 도업 중 18,776도엽(4,694km²)은 최소 한번 이상 수정갱신이 이루어졌고, 35,817도엽(8954km²)은 한 번도 수정갱신이 이루어지지 않았다. 구축된 수치지도에 대한 최신성을 확보하기 위해서는 현재 구축중인 레이어 중

에서 지방자치단체에서 별도로 구축하고 있는 레이어를 정비함으로써 도엽당 제작비용을 줄이고, 이를 통해서 같은 예산으로 구축면적을 확대함으로써 기구축 수치지도를 대상으로 최신화를 수행할 필요가 있다.

셋째, 수치지도의 구축체계에 있어 1/5,000 국가기본도의 경우 국토지리정보원이 전액 국비를 투입하여 전국을 2권역으로 하여 체계적인 실행체계를 완성하여 추진하고 있다. 이에 비해 1/1,000 수치지도의 경우 예산의 부족으로 인해 지방자치단체와 이원화된 체계로 추진됨으로 인해 체계적인 실행계획 수립에 근본적인 문제점과 한계를 가지고 있는 실정이다. 이는 국토지리정보원의 국가 기본도 고도화 기본계획의 근간인 도시지역 1/1,000, 그 외 지역은 1/5,000 축적으로 구축관리하고자 하는 목적과 지방자치단체의 도시관리계획을 위한 목적이 서로 상충하면서 여러 가지 문제점이 발생하고 있다. 이는 구축이력분석결과에서 보는 바와 같이 1/1,000 수치지도가 지금까지 비도시지역에 기본측량은 15.9%, 공공측량은 45.6%가 구축되는 결과로 나타나고 있다.

넷째, 1/1,000 수치지도 제작 사업은 국토지리정보원이 6~7월에 국비예산을 확보하고 9월에 시급 지방자치단체의 수요조사를 통해서 사업이 이루어지고 있다. 이러한 시기적인 불합리화로 인해서 해당년도에 추진하고자 하는 구축 대상지역을 구체적으로 설정하지 못하고 전년도 성과를 바탕으로 국비를 신청함으로써 지방자치단체의 지방비 확보여부에 따라 당해 연도에 수립된 계획을 실행하는데 문제가 발생하고 있다. 이러한 문제를 해결하는 방안으로 기본측량 구축절차에서 사업시행 전년도 2월~3월에 전국 지방자치단체를 대상으로 먼저 국토지리정보원의 구축계획 및 지방비예산 확보가능성을 파악하는 단계를 추가함으로써 발생문제를 어느 정도 해결할 수 있을 것으로 판단된다.

다섯째, 1/1,000 수치지도의 성과관리 측면에서는 기본측량과 공공측량으로 이원화된 1/1,000 수치지도의 구축에 따른 성과관리체계의 미비를 들 수 있다. 국토

지리정보원을 통해 구축되는 기본측량 성과는 사업 발주처에 의해 주기적으로 관리 감독되고 있으나, 그 구축 물량이 전체의 50%미만으로 기 구축된 1/1,000 수치지도의 약 60%는 공공측량 성과이다. 문제는 공공측량 성과의 관리도 국토지리정보원에서 관리를 하고 있으나 기본측량 발주부서와 연계되지 않아 기본측량 사업시 참여 지방자치단체의 구축내역, 성과이력 등에 대한 정보가 정립이 되어 있지 않아 지방자치단체에 의존하고 있는 실정이다. 또한 공공측량의 성과는 공간정보산업협회의 성과심사 후 국토지리정보원으로 제출되어 보관 및 관리하게 되어 있으나 국토지리정보원 내 성과관리 체계의 미구축에 의해 현재까지 구축된 공공측량 성과품의 정보가 체계화 되어 있지 않은 상태로 1/1,000 수치지도 사업 참여 지방자치단체의 구축 현황, 구축내역에 대한 정보가 없다. 따라서 현 실행체계로는 내년도 사업 조사 시 지방자치단체에서 요청하는 지역 또는 도엽에 대한 정확한 기준에 의한 평가가 힘들며, 이로 인해 체계적인 1/1,000 수치지도의 관리가 이루어지지 않고 있다.

여섯째, 또 하나의 문제는 미 고시 성과에 대한 문제로서 공공측량으로 해당 지역을 구축하였으나 성과심사를 받지 않고 지방자치단체 내에서 활용하고 있는 1/1,000 수치지도로 판단되며, 이를 국토지리정보원과 매칭 펀드를 통해 수정갱신을 하고자 하는 시도가 나타나고 있다. 현재 지방자치단체와 국토지리정보원간의 협약서상 미 고시자료에 대한 성과 갱신은 하지 않는 것으로 되어 있으나 기 구축 성과에 대한 이력관리가 이루어지지 않음으로 인해 미 고시 성과에 대한 수정갱신이 이루어졌을 수 있다. 따라서 현 업무 프로세스의 문제점은 기본 및 공공측량에 관한 이원화된 체계(관리, 성과, 발주 등)로 인해 구축 대상지에 대한 기준 및 관리 체계가 미흡한 실정이고, 이를 해결하기 위해서 미 고시 성과에 대한 관리 계획 및 협약서 개선이 필요하다. 또한 수정된 내용의 정보교환을 통한 반영의 문제로서 지방자치단체에서 기본측량을 활용하여 실시한 1/1,000 수치지도의 수정 내용이 국토지리정보원의 기본측량 성과에는 반영되지 못하고 있고, 특히, UIS 등 행정시스템 탑재를 위한 도로 및 건물 등 소규모 수정의 정보 공유는 거의 없는 상황이다. 이러한 문제는 1/1,000 수치지도의 체계적인 데이터베이스 이력관리를 이루어지지 못하게 하고 있고, 부정확한 이력 데이터베이스는 향후 1/1,000 수치지도의 계획적인 실행체계수립에 문제점을 유발시키고 있다.

6. 결 론

본 연구에서는 1/1,000 수치지도의 체계적인 구축을 위해서 다음의 연구를 수행하였다. 첫째, 지금까지 구축된 1/1,000 수치지도의 구축현황을 기본측량 및 공공측량으로 구분하여 정리하고, 각 지자체별 구축현황 및 갱신현황을 조사하여 분석함으로써 구축과정에서 발생한 문제점과 시사점을 도출하였다. 둘째, 전국기반 다축척 연속수치지도의 구축을 위한 측면에서 대상지 분류현황을 조사하고, 특히 1/1,000 수치지도 중장기 로드맵 수립방안 연구(NGII, 2013a)에서 제시한 핵심도심지 분류의 문제점 및 개선방안을 제시하였다. 셋째, 1/1,000 수치지도의 구축대상지 선정에 있어 지방자치단체의 수요조사부터 국토지리정보원의 대상지 선정 의사결정 등에 대한 전반적인 절차를 점검하고, 주어진 상황을 고려하여 대상지 선정절차에 대한 문제점과 개선방안을 제시하였다. 넷째, 1/1,000 수치지도 도엽당 단가, 행정구역 및 인접성을 고려하여 최신성과 지역적 불균형을 해소할 수 있는 단기적·장기적 실행계획을 제시하였다.

References

1. Kim, S. J., Lee, J. C., Kim, J. S. and Noh, T. H., 2014, Comparative analysis of landslide susceptibility using airborne LiDAR and digital map, Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Vol. 32, No. 2, pp. 281-292.
2. Lee, H. J., 2014, Revision of 1/1,000 digital map for application of 3 dimensional geospatial data, Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Vol. 32, No. 2, pp. 77-86.
3. Lim, S. B., Seo, C. O. and Yun, H. C., 2015, Digital map updates with UAV photogrammetric methods, Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Vol. 33, No. 5, pp. 397-405.
4. NGII, 2005, Land monitoring project, Research Report, NGII, Republic of Korea.
5. NGII, 2010, Pilot project of 1/25,000 large-scale digital map construction, Research Report, NGII, Republic of Korea.
6. NGII, 2012a, Facts and figure on the national geo-spatial information in Korea, Technical Report, NGII, Republic of Korea.
7. NGII, 2012b, Understand of public survey, Technical

- Report, NGII, Republic of Korea.
8. NGII, 2013a, The study on the establishment medium- and long-term road map for 1/1,000 digital map plan, Research Report, NGII, Republic of Korea.
 9. NGII, 2013b, Facts and figure on the national geo-spatial information in Korea, Technical Report, NGII, Republic of Korea.
 10. NGII, 2014, Facts and figure on the national geo-spatial information in Korea, Technical Report, NGII, Republic of Korea.
 11. Oh, J. H., 2014, Automated improvement of RapidEye 1-B geo-referencing accuracy using 1:25,000 digital maps, Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Vol. 32, No. 5, pp. 505-513.
 12. Park, H. G., Park, H. M., Park, J. Y. and Kim, E. M., 2014, Utilization of high-precision spatial information based on large-scale digital map, Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Vol. 32, No. 1, pp. 49-54.