

비도시지역 디지털 지리정보 구축을 위한 기초연구

A Preliminary Study for Implementation of Digital Geographic Information in Non-Urban Area

김재명*

최윤수**

서창완***

조한근****

Jae Myeong Kim

Yun Soo Choi

Chang wan Seo

Han Keun Cho

요약 본 연구는 비도시지역 디지털 지리정보구축 추진을 위한 중장기 기본계획안에 대한 연구를 수행하여 도출된 제도적 기반 확립을 통해, 비도시지역을 중심으로 한 디지털 지리정보구축을 토대로 전국도가 세계화·개방화·정보화 시대에 대응할 수 있도록 기초자치단체의 정보화를 강화하고자 하는데 그 목적이 있다. 중장기 계획안은 1/1,000 수치지도와 영상지도, 수치표고모형을 동시에 제작함으로써 1단계에서 디지털 지리정보 구축 및 유지관리 조직 구성, 비도시지역 공간정보인프라 구축, 관련법규 정비 및 지역협의회 구성의 기반정보를 구축하고, 2단계에서는 디지털 지리정보 구축확산, 지리정보유통 활성화, 공간데이터웨어하우스 구축, 도시계획종합관리시스템 구축 및 3차원공간정보시스템 구축의 정보화 확산 및 3단계에서는 지리정보 현행화 및 유지관리, 부가가치정보 생산, 행정업무의 고도화 및 대민서비스 극대화를 통한 정보 고도화를 실현함으로써 시군구/시도/중앙정부의 통합지리정보의 기반이 되는 지리정보를 구축 방안을 제시하고자 한다.

키워드 : 수치지도, 디지털 항공영상, 수치표고모형, 디지털 지리정보

Abstract The construction of digital geographic information of Non-Urban Area have been needed to build a nationwide information infrastructure for the balanced development of nation to reduce a gap between city and Non-Urban Area due to the emphasis on a large scale digital map (1/1,000) implementation for cities. In this research, we researched the basic long-term blueprint for establishing digital geographic information in non-urban area. From the proposed institutional foundation, we want to build this information for Non-Urban Areas and to make a long-term plan to strengthen the national competitiveness dealing with the globalization, liberalization, and information based on the digital geographic information in non-urban area. This study suggested 3 alternatives to implement digital geographic information of Non-Urban Area as follow. Firstly central government fund whole cost, secondly central government and local government fund a cost half and half, lastly combining first and second alternative. This study can be a basis on building national information infrastructure, provide core information for national projects and revitalize the use of spatial information for Non-Urban Area.

Keywords : Digital Map, Digital Aerial Phtograph, Digital Elevation Model, Digital Geographic Information

1. 서론

서울 아현동(1994. 12) 및 대구지하철(1995. 4) 가 스포카사 등을 계기로 1995년 국가지리정보체계(NGIS) 사업 착수했으며, 시(84개)단위 자치단체에

대한 1/1,000 수치지도제작(매칭펀드 50:50)추진으로, 郡 단위 자치단체는 정보화에 소외됨에 따라 각종 정보화 및 인허가 행정의 기본도인 수치지도(1/1,000축척 이상) 구축은 시급 자치단체 한정으로 시·군간 정보화 격차가 심화되었다.

† 이 논문은 공간정보 전문인력 양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임.

* 서울시립대학교 공간정보공학과 박사수료 kimjaemyeong@uos.ac.kr

** 서울시립대학교 공간정보공학과 교수 choiys@uos.ac.kr(교신저자)

*** 서울시립대학교 공간정보공학과 연구교수 dharmascw@hanmail.net

**** 국토해양부 공간정보기획과 사무관 chochow@korea.kr

현재 기업도시, 혁신도시 선정 등이 郡지역으로 확대되고 있으며, 인구·주택 분산, 도청이전 등에 따른 신도시개발이 증대되고 있는데 반면 郡 단위 자치단체의 재정자립도 열악으로 인하여 각종 개발 계획 등에 기반이 되는 1/1,000 수치지형도가 미 구축됨에 따라 郡 단위(읍, 면지역) 자치단체에 대하여 국가차원의 디지털 지리정보 구축을 통한 국토 균형발전 인프라 구축의 필요성이 증대되었다.

본 연구는 측량기기의 기술발달로 인하여 위치 및 영상정보를 동시에 갖춘 디지털 지리정보 구축 및 비용절감이 실현가능함으로써 비도시지역의 디지털 지리정보 구축으로 비도시지역 지리정보의 활성화를 통하여 업무의 효율화와 대국민서비스 강화를 목적으로 하며, 본 연구에서는 국내의 비도시지역 지리정보 환경분석, 비도시지역 지리정보의 역할 및 활용방안, 그리고 비도시지역 지리정보구축의 중장기 기본계획수립 방안 제시를 주 내용으로 하고 있다.

2. 국내·외 비도시지역 지리정보 구축 및 활용 현황

2.1 국외 현황

미국은 지리정보의 효율적인 공급 및 사용을 위하여 연방지리정보위원회(FGDC)를 구성하고 국가공간정보기반(NSDI ; National Spatial Data Infrastructure)을 구축하였다. NSDI는 미국의 모든 지리정보의 공유와 개발을 가능하게 하는 네트워크 유통망으로 FGDC는 공간정보 공유에 있어 정부기관과 민간부들 사이의 상호협조 체제를 촉진하는 역할을 담당한다. 최근 미국에서는 전자정부 시스템의 도입으로 GOS(Geospatial One-stop Portal) 사업을 중심으로 데이터 정비의 효율화를 도모하기 위하여 표준을 제정하였으며, 기존의 Clearinghouse를 한 단계 발전시켜 분산적으로 존재하는 지리정보데이터와 지리정보 서비스를 하나의 웹 즉, 지리정보윈스토포털(GOS) 사이트를 통해 미국 내의 모든 지리정보데이터를 검색할 수 있게 하였다. 또한 미국은 지리정보 구축을 위하여 연방정부, 주정부, 지방정부 및 민간업체 등의 협력 하에 효율적인 NSDI구축을 도모하고 있으며 경쟁적 협력협정 프로그램(CCAP)을 도입하였다.

영국은 OS(Ordnance Survey)에서 지리정보를

구축, 유통하고 있으며 각 지방자치단체와 민간업체 간의 긴밀한 협력체계를 유지하여 지리정보 데이터를 통합하고 유지관리 하고 있다. 뿐만 아니라 공공기관, 민간업체, 일반이용자들에게 지리정보 데이터를 유통하고 판매까지 하는 중앙 집중방식으로 운영되고 있다.

미국의 New York Nassau 카운티는 다양한 데이터를 수집하고 변환하여 단일 GIS 데이터베이스로 통합하였다. 또한 하부조직과 네트워크로 연결하여 다양한 사용자가 데이터를 이용할 수 있는 기반을 마련하였으며, 캘리포니아 주의 샌디에고에서는 1984년부터 1997년까지 13년간 샌디에고시와 샌디에고 카운티는 공동으로 지역도시정보시스템(RUIS ; Regional Urban Information System) 프로젝트를 수행하여 이 지역에 거주하고 있는 주민들에게 효과적이고 다양한 행정서비스를 제공하고자 하였다. RUIS 프로젝트의 목표는 공간정보를 사용하는 시와 카운티의 모든 업무에 공간정보가 활용될 수 있도록 통합된 지리정보시스템을 개발하는 것이었다. RUIS 프로젝트를 통하여 데이터, 소프트웨어, 하드웨어 관리 등이 통합된 GIS가 구축되었으며, 데이터베이스는 네트워크를 통하여 시와 카운티의 모든 부서에 의해 유지관리 되고 있다. 미국 인디애나주(City of Indianapolis)는 1986년부터 GIS를 구축하기 시작하였고, 엔터프라이즈 GIS로 진화하였다. 인디애나주는 GIS와 민원 고충 처리를 지원하는 CRM시스템을 통합하였다. 이로 인해 시민들의 요구와 불만사항을 지역별로 조회하고 분석할 수 있게 되었으며, 그 결과 민원처리를 위한 업무처리 소요 시간을 단축시키는 효과를 얻을 수 있었다.

OSMasterMap은 영국의 프레임워크데이터 유지, 관리 및 서비스 시스템으로 실제 세계를 반영하는 영속적인 데이터베이스이고, 온라인으로 쉽게 데이터를 선택하여 제공받을 수 있으며, 유일 식별자인 Topographic Identifiers(TOID)를 이용하여 다양하게 데이터를 활용할 수 있다[3].

2.2 국내현황

현재 국내에서는 KLIS(한국토지정보시스템), FGIS(산림정보시스템), 새주소안내시스템이 전국적으로 구축되고 운영 중에 있다. 또한 전국적인 구축시스템 외에도 도로관리시스템, 상수도/하수도관리시스템, 지하시설물통합관리시스템 등 총 75개 시스템이

시군구 자치단체의 업무에 활용되고 있다. 그러나, 자치단체별 GIS 구축현황을 살펴보면 경기도가 25개의 GIS시스템을 구축하였으나 이는 경기도 내의 시군구 전체에서 구축된 현황이고 대다수 비도시지역은 그림1의 조사결과와 같이 GIS시스템 구축현황이 10개 이하로 대다수 광역시와 시단위에 자치단체에 비교할 때 비도시지역의 GIS시스템의 구축은 매우 저조한 상태이다[10] [11].

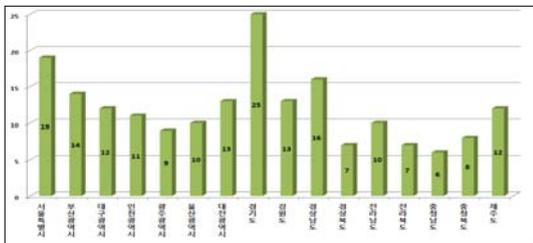


그림 1 시·도지역 정보화 구축현황

※ 참조 : 행정안전부, 2008년 자치단체 행정정보와 공간정보간 연계활용 방안 수립사업

표 1. 전국 자치단체 주요 GIS시스템 활용현황

구분	시스템 명	구축한 자치단체 수
전국적 구축 시스템	KLIS(한국토지정보시스템)	258(일반구 포함)
	FGIS(산림정보시스템)	232
	새주소안내시스템 (구축완료기준)	101
구축률이 높은 시스템	도로관리시스템	129
	상수도관리시스템	130
	하수도상수관리시스템	117
	인트라넷GIS시스템	114
	생활지리정보(GIS포탈)시스템	80
구축이 진행중인 시스템	지하시설물 통합관리시스템	79
	도로굴착/점용관리시스템	46
	ITS(지능형교통정보시스템)	10
	BIS(버스정보관리시스템)	35
	주차(거주자우선주차)관리시스템	56
UPIS(도시계획관리시스템)	36	

※ 참조 : 행정안전부, 2008년 자치단체 행정정보와 공간정보간 연계활용 방안 수립사업

현재 국내 시군구지역의 GIS시스템 구축현황을 조사한 결과 도로관리시스템, 상수도/하수도관리 시스템, 지하시설물통합관리시스템 등 총 75개 시스템이 구축·운영되고 있으며, 주로 광역시, 시 및 구지역의 자치단체에서 구축·운영 중인 반면 비도시지

역에서는 시스템이 구축되어도 타 DB와 또는 타 시스템과 연계·활용 할 수 있는 인프라 구축이 미비하여 활용률이 매우 저조한 실정으로 나타났다 [1][4].

표 2. 전국 시군구 자치단체 GIS시스템 구축현황

순번	구축 GIS시스템명	순번	구축 GIS시스템명
1	도로관리시스템	39	현장지원시스템
2	상수도관리시스템	40	도로점용관리시스템
3	하수도관리시스템	41	현수막걸이대사용승인관리시스템
4	지하시설물통합관리시스템	42	종합급수민원시스템
5	공간데이터웨어하우스(SDW)시스템	43	강원도정책결정지원인트라넷시스템
6	도로굴착복구관리시스템	44	농경지도양보전GIS시스템
7	도시계획정보관리시스템(UPIS)	45	산림관리분석시스템
8	도시계획경관관리시스템	46	그린투어리즘GIS포탈시스템
9	인터넷GIS포탈시스템	47	물관리GIS시스템
10	수질오염원관리시스템	48	인공어초 사후관리 전산화 구축
11	지반정보관리시스템	49	강원도종합지리정보시스템
12	하천관리시스템	50	공간정보지원시스템(SSIS)
13	수치지도관리시스템	51	지적정보공유체계시스템
14	통합주차관리시스템	52	텔레메틱스 명산지킴이 시스템
15	거주자우선주차관리시스템	53	환경정보시스템
16	지하수관리시스템	54	광역생활지리정보시스템
17	문화관광정보시스템	55	항공영상지도관리시스템
18	공간정보통합시스템	56	위성영상체공시스템
19	인터넷GIS포탈시스템	57	위성영상GIS시스템
20	가로등관리시스템	58	국민참여형위성영상블로그시스템
21	지적도면관리시스템	59	수치지도활용시스템
22	시내버스노선안내홈페이지	60	전자영상현황도
23	시내버스은행관리시스템	61	지적전산도면열람시스템
24	공원녹지관리시스템	62	연안관리정보시스템
25	버스정보관리시스템(BIS)	63	가로등 보안등 관리시스템
26	인트라넷GIS시스템	64	농지종합정보시스템
27	주차관리시스템	65	토양관리시스템
28	도시기반시설관제시스템	66	주민지원사업관리시스템
29	수치지형도활용시스템	67	주제도통합관리시스템
30	공간영상통합관리시스템	68	급수공사관리시스템
31	3차원GIS시스템	69	웹기반시설물관리시스템
32	지능형교통정보시스템(ITS)	70	모바일현장지원시스템
33	울산은산국가산업단지GIS시스템	71	행정정보연계시스템
34	가스안전관리시스템	72	항공사진관리시스템
35	교통행정관리시스템	73	제주도보전지역GIS시스템
36	국공유지관리시스템	74	민속관광지리정보시스템
37	KLIS	75	새주소안내시스템
38	웹기반시설물통합관리시스템		총 75개 GIS시스템

현재 시(84개)단위 자치단체에 대한 1/1,000 수치지형도 제작은 국토지리정보원과 지방자치단체간의 매칭펀드(50:50)로 추진되고 있으며, 현재 구축된 수치지형도는 수치지도 1.0이며, 수치지도 2.0으로의 변환이 진행 중에 있다.

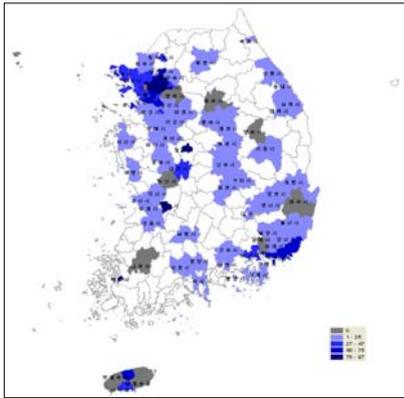


그림 2. 1/1,000 수치지도1.0 제작율

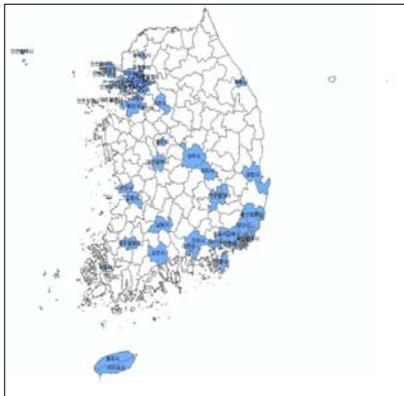


그림 3. 1/1,000 수치지도 2.0 제작현황

그러나 각종 정보화 및 인허가 행정의 기본도로 사용되는 1/1,000 수치지형도지만 시급 자치단체에 한정하여 구축되어 있어 시공간 정보화 격차가 심화되고 있으며, 기업도시, 혁신도시 선정 등 비도시 지역으로의 확대개발에 따른 1/1,000 수치지형도에 대한 수요가 증가되고 있다.

또한, 비도시지역의 자치단체의 경우 재정자립도의 열악으로 1/1,000 수치지형도의 구축이 미비한바, 국토 균형발전 인프라 구축의 필요성에 따라 국가차원의 수치지형도 제작 필요한 실정이다.

표 3. 시군구 1/1,000 수치지도 제작현황

구분	자치단체 수	총 면적(km ²)	제작대상 시가지(km ²)	기축진 (km ²)	비 고
郡	83	56,489	3,6401	575	16%
市	84	43,465	4,806	4,302	90%
계	167	99,954	8,446	4,877	

표 4. 비도시지역 1/1,000 수치지도 세부 제작현황

구 분	郡 자치단체 수	총 면적 (km ²)	도심지 (km ²)	농경지 (km ²)	산지 (km ²)
합 계	83	56,489	3,640	15,855	36,994
기구축	15	9,583	575	2,683	6,325
미구축	68	46,906	3,065	13,172	30,669
비 고			수치지도	영상지도	

전국적으로 구축한 KLIS 사업에서 국토지리정보원의 수치지도 1.0을 구조화하여 별도의 지형 DB를 구축하여 활용하고 있으나, 분류체계가 상이하며 초기 구축 후 갱신되지 않아 현재 시점과 5~10년의 시간 격차가 발생하고 있다.

마지막으로 측량법 시행령 제 2조의 5항에 의거하여 세계측지계로 전환을 수행중이며, 법 개정 이전에 제작되어진 수치지도 1.0의 경우 지역측지계 기반으로 제작되어 있어 수치지도를 포함하여 수치지도를 기반으로 하는 GIS 데이터의 세계측지계의 좌표변환이 진행될 것으로 판단된다[5].

다음으로, 국가에서는 3D Dynamic Korea 실현의 기반마련을 위한 고품질 국토공간정보 구축을 위하여 『다차원 공간정보구축 사업』 수행하였으며[4], 21세기 정보화 사회에서의 합리적이고 신속한 의사결정을 위한 현실세계의 디지털 구현과 시물레이션 등에 대한 요구 증가와 U-city 구현 등을 위한 ·다용도 개념의 복합적인 공간데이터 필요성 증대되고 있다.

또한, 전 국토에 대한 고정밀 수치표고자료와 고해상도의 영상정보를 가공/융합하여 제작하는 3D입체정보의 수요가 증가되고 있는 실정이다.

3차원 국토공간정보란, 2차원의 X, Y 위치정보에 높이 및 심도, 즉 Z값으로 표현되는 기하학적 정보와 각 객체에 따른 재질, 색상, 질감등과 같은 속성정보를 추가하여, 현실세계에 유사하게 표현, 정량적인 분석과 의사결정 등과 같은 분석기능을 가능하게 하는 3D GIS정보로서 국토해양부에서는 “언

제 어디서나 3차원 기반의 국토정보를 실시간으로 제공하여 국토의 유비쿼터스화 실현”을 목표로 3차원으로 구현된 국토의 통합정보를 One-Stop으로 제공하기 위한 3차원 국토통합정보시스템(Onnara)을 구축·서비스하고 있다[3][6].

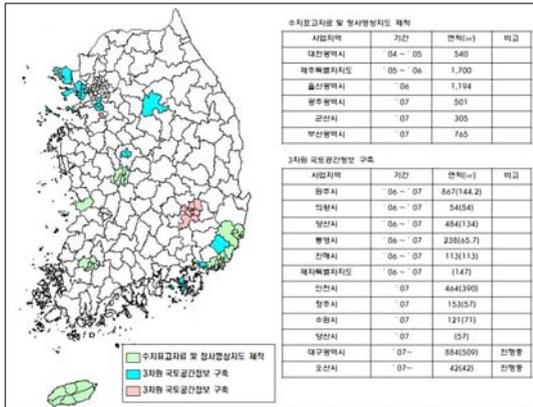


그림 4. 다차원 및 3차원 국토공간정보구축 현황

3. 비도시지역 디지털 지리정보의 필요성 및 활용연계성 조사

3.1 비도시지역 디지털 지리정보 구축의 필요성

도로시설물도의 경우 총 구축 물량 대비 구축 실적은 74.9%이나 서울특별시, 광역시, 경기도, 전북, 전남, 경남을 제외하고는 실제구축물량이 50% 이하로 나타났으며, 도로시설물도의 경우 총 구축 물량 대비 구축 실적은 74.9%이나 서울특별시, 광역시, 경기도, 전북, 전남, 경남을 제외하고는 실제구축물량이 50% 이하, 하수시설물도의 경우 구축대상 물량 대비 77.7% 구축되었으며 광역시 이상은 80% 이상 구축되었으나 충북, 충남, 제주의 경우 50% 구축 실적이 미흡한 것으로 조사되었다[7][8][9].

소방, 재난재해, 민원 등의 업무는 규모의 차이일 뿐 항목은 도/시급 자치단체와 같으며, 현재까지 공간정보 구축사업이 광역시/시급 자치단체로 중심으로 진행된 결과 비도시지역의 공간정보구축이 낙후된 것으로 조사되었다.

또한, 광역시/시급 자치단체에 비하여 조직편성 및 운영인력이 전무한 것으로 파악되었다.

3.2 자치단체별 업무 파악 및 업무 활용연계성 조사

우리나라의 초기 GIS는 대장 등과 같은 속성자료

의 전산화에 치중되어 있었기 때문에 이와 연계된 공간자료는 종이도면을 이용할 수밖에 없었다. 이에 따라 속성자료와 공간자료를 통합하여 처리할 수 있는 GIS 도입이 필요하게 되었고 일부 자치단체를 중심으로 GIS를 이용한 정보화를 추진하기 시작하였다. 공간정보 연계·활용 관점에서 KLIS, 새주소 관리시스템 등과 시·도/시·군·구 행정정보시스템을 일부 자치단체에서 연계·활용하고 있다[10][11].

표 5. 자치단체별 업무현황 및 업무활용

업무	GIS DB	시스템	활용
건축주책	지적도, 수치지형도/건물, 새주소, 도시계획도, 도로시설물도, 지하시설물도, 항공/위성영상, 문화유적분포도, 매장문화재분포도, 학교환경위생정화구역도, 상수원보호구역도, 용도지역지구도, 건축인허가위치도	새주소안내시스템, 도로관리시스템, 지하시설물통합시스템, 도시계획정보관리시스템, 한국토지정보시스템, 수치지형도활용시스템	건축허가, 사전결정, 착공신고 (인허가)
	행정구역도, 건축허가착공현황도, 건축물현황도	한국토지정보시스템, 도시관리정보시스템	건축허가, 착공통계(보고통계)
	수치지형도/건물, 새주소	새주소안내시스템, 수치지형도활용시스템	전시시설물 동원 (기타)
	행정구역도, 무허가(위반)건축물 현황도	한국토지정보시스템, 도시관리정보시스템	위반건축물 통계 (보고통계)
	행정구역도, 수치지형도/건물, 재해주택구역도, 재해주택복구현황도	한국토지정보시스템, 수치지형도활용시스템	재해주택 복구관리 (정책결정, 지도점검)
	행정구역도, 주택현황도	한국토지정보시스템, 도시관리정보시스템	임대/영구 주택관리 (정책결정)
	행정구역도, 수치지형도/건물, 새주소, 농어촌주거환경개선사업현황도	새주소안내시스템, 한국토지정보시스템, 수치지형도활용시스템	농어촌 주거환경 개선사업 관리 (정책결정, 정보공개)
	행정구역도, 수치지형도/건물, 건설공사위치도, 건설공사현황도	한국토지정보시스템, 수치지형도활용시스템, 도시관리정보시스템	부실공사 방지에 관한 사항 (지도점검)
건설	지적도, 수치지형도/건물, 도로시설물도, 소하천종합도, 소하천정비 현황도	수치지형도활용시스템, 도로관리시스템, 하천관리시스템	소하천정비 관리 (정책결정, 정보공개)

업무	GIS DB	시스템	활용
	행정구역도, 수치지형도 / 건물, 새주소, 건설업위치도, 건설업현황도	수치지형도활용시스템, 새주소안내시스템	전문건설업 행정처분 (지도점검)
	행정구역도, 수치지형도/ 건물, 유도선사업구역도, 유도선사업현황도	한국토지정보시스템 수치지형도활용시스템	유·도선관리 (지도점검)
	행정구역도, 지적도, 수치지형도/건물, 하천편입토지위치도, 하천편입토지보상 현황도	한국토지정보시스템 하천관리시스템 수치지형도활용시스템	하천편입토지보상 (정책결정)

3.3 비도시지역 디지털 지리정보 활용수요 조사·분석

비도시지역의 업무현황 분석결과 광역시·시·구지역의 업무구성 및 항목이 유사하게 나타나고 있으며, 각종 지리정보 DB 및 시스템이 구축된 광역시·시의 업무활용분야 및 수요가 유사하게 발생하고 있으며, 비도시지역의 업무에 각종 지리정보 DB 및 시스템의 수요가 발생하고 있는 것으로 분석되었다. 그러나, 기반 정보가 되는 수치지도, 정사영상 및 DEM의 구축이 전무한 상태이며, 현 82개 비도시지역의 조직 현황 및 운영인력 분석결과, 11개의 군에서만 지리정보담당 조직을 편성하여 운영하고 있으며, 그 외의 군에서는 민원봉사과내의 지적업무담당 부서에서 운영하고 있어 디지털 지리정보의 필요성에 대한 인지도가 낮으며, 이를 전문적으로 운영 관리 할 수 있는 조직 및 인력이 전무한 상태인 것으로 조사되었다.

표 6. 자치단체 행정업무의 활용수요

No	업무	활용 수요 건수									
1	기획		9	민방위	2	17	건축	10	25	재난재해	21
2	공보	4	10	복지	20	18	건설	19	26	주민	12
3	감사		11	여성	7	19	환경	21	27	호적	8
4	의회	2	12	보건	23	20	문화체육	52	28	인사	3
5	법제	0	13	위생	13	21	농촌	47	29	지역산업	21
6	내부행정	3	14	지적	23	22	축산	27	30	지역개발	15
7	세정	7	15	도로교통	32	23	산림	38	31	상하수도	24
8	재정	2	16	차량	0	24	수산	16			

※ 참조 : 행정안전부, 2008년 자치단체 행정정보와 공간정보간 연계활용 방안 수립사업

표 7. 자치단체 행정업무활용을 위한 필요한 주요공간정보

순위	기본공간정보	활용수요정도	순위	기본공간정보	활용수요정도
1	수치지형도/건물	27%(358건)	5	새주소	10%(137건)
2	행정구역도	21%(277건)	6	도시계획도	6%(83건)
3	지적도	17%(223건)	7	항공/위성영상	5%(66건)
4	도로시설물도	11%(148건)	8	지하시설물	3%(43건)

※ 참조 : 행정안전부, 2008년 자치단체 행정정보와 공간정보간 연계활용 방안 수립사업

4. 비도시지역 디지털 지리정보 구축의 기본계획안

4.1 비도시지역 디지털 지리정보 구축의 기본방향 및 전략

디지털 지리정보는 1:1000수치지도, 수치표고자료, 정사영상을 의미한다.

비도시지역 디지털 지리정보 구축의 목표인 비도시지역의 국토 인프라정보 구축, 행정업무의 효율화, 대국민 서비스 활성화 등 효과적인 목표를 달성 위하여 다음과 같이 세부 추진전략을 제시한다. 첫째, 기존 비도시지역의 GIS 시스템 및 지리정보 구축의 현황 및 문제점을 파악하여 지리정보시스템 및 유지관리 기반을 강화해야 한다. 둘째, 비도시지역의 행정 및 대민업무를 파악하여 비도시지역에 적합한 지리정보를 제공해야 한다. 셋째, 비도시지역에 구축된 다양한 지리정보를 분석하여 각 시군구간 지리정보의 연계방안을 도출한다. 넷째, 폭넓은 지리정보의 유통 및 활용을 위해 유통체계에 대한 방안을 마련한다. 마지막으로 국민에게 보다 나은 지리정보를 제공하기 위하여 새로운 지리정보서비스기술들을 검토하고, 홍보할 수 있는 방안을 검토하였다.



그림 5 디지털 지리정보 체계

4.2 비도시지역 지리정보 구축의 우선순위 도출 및 순위 결정근거 등 단계별 구축계획

4.2.1 우선순위의 결정 근거 제시

① 비용적 측면

디지털 지리정보를 신규 구축하는 것 보다 일부라도 선 구축된 지역을 우선순위 구축함으로써 비용 절감효과에 따른 보다 많은 대상지역을 선정할 수 있으며, 구축기간을 단축할 수 있다.

또한 디지털 지리정보 구축이 시행 될 경우 비도시지역의 재정자립도가 핵심적인 요인이며, 재정자립도가 높은 비도시지역의 우선순위 구축을 통하여 구축기간을 단축하고, 열악한 재정자립도로 인하여 소외되는 비도시지역의 발생하는 폐단을 방지하기 위하여 비도시지역 재정자립도별로 단계적으로 구분하여 국가 전체 공간인프라가 균등하게 구축될 수 있도록 하였다.

② 효율성 측면

현재 비도시지역의 도심화 진행에 따라 디지털 지리정보를 일부 또는 전체를 필요지역 일부를 자체적으로 구축하고 있다. 따라서 비도시지역에서 계획·추진 중인 별도 구축사업과 연계 구축함으로써 비용절감 효과와 조기 구축의 효과를 이룰 수 있다. 그리고, 디지털 지리정보는 각 종 지리정보시스템의 기본DB로 활용되고 있다. 따라서 디지털 지리정보가 구축된다 하더라도 이를 활용할 수 있는 시스템이 구축되어 있지 않다면 그 활용도는 매우 낮을 것이며, 실 업무에 신속한 적용이 불가능 할 것으로 판단됨에 따라 효율성을 증대하고자 디지털 지리정보 구축 시 신속하게 실 업무에 활용할 수 있는 응용시스템의 구축사항을 반영하였다.

③ 유지관리적 측면

각종 지리정보가 실 업무에 적용되기 위해서 핵심적인 사항은 최신서의 유지이며, 신속하고 주기적인 수정·갱신이 요구되면 이에 따른 소요예산 확보가 중요하다. 따라서 비도시지역의 재정자립도와 별도로 지리정보에 대한 예산 확보방안 및 예산 편성 현황을 반영하였다.

현재 비도시지역에서는 지리정보 담당부서가 별도로 조직되어 운영되고 있는 지역은 총 82개 비도시지역 중 단 한 개의 지역도 없으며, 주로 지적·민원봉사과에서 관련업무와 병행하여 운영되고 있다.

또한 지리정보 및 지리정보시스템을 전문적으로 운영할 수 있는 인원이 전무한 상태이다. 따라서 효과적인 유지관리를 위해서 구축 후 전문적인 운영조직의 구성안 및 전문 인력 확보 방안을 반영하였다.

그러나 현재 가장 시급한 문제점으로 부각되는 점이 전문 인력의 부재이다. 따라서 지역의 산학연 연계를 통한 인력양성 및 개선·기술 확보 방안을 반영하였다.

④ 기타

- * 활용계획의 타당성 평가를 통한 우선순위 도출
- * 주요 정책과 유기적 관계성 평가를 통한 우선순위 도출
- * 참여의지 및 관심도를 반영한 우선순위 도출

표 8. 우선순위 결정근거

평가항목	세 부 항 목
I.비용적 측면	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 지리정보라도 선 구축된 지역을 우선순위 구축 • 비도시지역의 재정자립도별 우선순위 구축 * 비도시지역의 재정자립도별로 단계적으로 구분하여 국가 전체 공간인프라가 균등하게 구축될 수 있도록 함
II.효율적 측면	<ul style="list-style-type: none"> • 도심화의 진행에 따른 별도의 기타 지리정보 구축사업과 연계구축방안 여부 • DB, 시스템보유로 디지털 지리정보 제공 시 실 업무에 신속한 적용가능성 여부
III.유지·관리적 측면	<ul style="list-style-type: none"> • 수정·갱신 시 소요예산 확보 가능성 • 구축 후 운영조직 및 인력확보 방안 • 산학연 연계를 통한 인력양성 및 개선기술 확보
IV.기타	<ul style="list-style-type: none"> • 활용계획의 타당성 평가를 통한 우선순위 도출 • 주요 정책과 유기적 관계성 평가를 통한 우선순위 도출 • 본 구축사업의 참여의지 및 관심도를 반영한 우선순위 도출

4.2.2 디지털 지리정보 구축 우선순위 도출

1/1,000 수치지도, 수치표고 및 정사영상을 선 구축한 광역시 및 시급 자치단체를 대상으로 구축목적 분석한 결과 대상지역의 도심화에 따라 다양한 지리정보를 각 종 계획수립, 업무활용 등에 적용하기 위함으로 나타났다. 따라서 비도시지역의 업무 분석결과 광역시 및 시급자치단체와 유사한 형태를 보임으로써 비도시지역 디지털 지리정보 구축의 우

선순위 평가항목을 도심화, 지리정보활용현황, 지리 정보 활용계획, 선정 당위성, 관리 및 갱신방안 및 관심도와 같이 6가지 항목으로 대분류 하였다.

첫째, 도심화의 정도를 면적대비 도로연장, 지형 분류에 따른 도시지역 비율 및 면적대비 지하시설 물 현황 및 추진계획을 반영하여 항목을 결정하고, 매년 행정안전부에서 발표되는 “자치단체 재정자립도” 현황을 근거로 하여 비도시지역의 재정자립도 별로 단계적으로 구분하여 국가 전체 공간인프라가 균등하게 구축될 수 있도록 하였다.

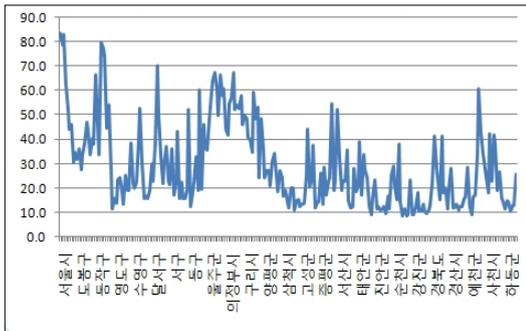


그림 6 . 2010년도 자치단체 재정자립도

둘째, 지리정보 활용현황의 항목 결정에 있어서는 디지털 지리정보는 각종지리정보 시스템의 기반 DB로 활용되고 있는 현 상황을 반영하여 지리정보 시스템이 구축되어 있지 않다면 디지털 지리정보 구축 시 그 활용도가 저조 할 것이라는 판단에 따라서 GIS시스템 활용 현황의 항목을 개설 하였으며, 타 지리정보와 연계활용도를 높이기 위하여 항공사진, 위성영상 등의 각종 지리정보 활용현황의 항목을 개설하였다. 또한 신속하고 효율적인 디지털 지리정보 구축을 위하여 대상 비도시지역의 기 구축된 1/1,000 수치지도, 수치표고자료 및 정사영상과 연계추진 하기위하여 디지털 지리정보구축 현황 항목을 개설 하였다.

셋째, 디지털 지리정보가 구축되었을 시 효과적인 활용을 위하여 활용계획, 시스템과 연계방안, 주요시책 및 관련프로젝트와 연계방안을 평가항목에 반영하고,

넷째, 선정지역의 당위성을 평가항목에 반영함으로써 도심화 및 디지털 지리정보 중 일부라도 구축된 지역 외에도 지리정보구축 및 시스템 등의 혜택에 소외된 지역도 혜택을 받을 수 있도록 하였다.

다섯째, 구축된 디지털 지리정보를 전담하여 관리·활용할 수 있는 전담조직의 구성 및 인력운영방안, 수정·갱신 방안을 반영하였다.

마지막으로 각 비도시지역의 조사 참여의 성실성, 측량 및 GIS에 대한 관심도 및 원활한 추진을 위한 협력 등 파트너쉽 형성방안을 반영하였다.

따라서 표 9와 같이 각 평가 항목을 결정하였으며, 각 항목에 대하여 가중치를 부여한 점수제를 적용하여 구축대상지 선정에 있어서 객관적인 지표로써 활용할 수 있도록 하였다.

표 9. 다목적 디지털지리정보 구축 우선순위 평가항목

평가항목	세부항목	배점
I. 소요비용		30
1. 재정자립도	- 재정자립도 순위	
2. 다목적디지털 지리정보구축여부	- 기 구축된 수치지형도현황 및 신규 구축계획 여부 - 기 구축된 수치표고현황 및 신규 구축계획 여부 - 기 구축된 정사영상지도현황 및 신규 구축계획 여부	
3. 예산확보방안	- 중앙정부 및 기타 사업추진을 통한 예산 확보 방안	
II. 효율성		40
1. 도심화 현황	- 면적대비 시가지지역 비율 - 인구밀집도 - 도심화 및 산업화에 따른 도로 및 철도면적	
2. 데이터활용계획	- 데이터 구축 후 활용계획 • 행정, 산업경제, 대민서비스 등	
3. GIS시스템활용 현황	- GIS시스템 활용현황 • 각종 GIS시스템 구축현황 및 활용현황	
4. 시스템연계방안	- 데이터 구축 후 GIS시스템과 연계방안 - 실무에 직접적 적용성	
III. 관리 및 갱신방안		20
1. 활용부서 및 전담 조직	- 전담조직 구성 - 업무별 전담인원 확보	
2. 데이터갱신방안	- 예산확보 방안 - 단계적 갱신전략	
3. 협력방안	- 원활한 추진을 위한 산학연협력 등 파트너쉽 방안	
IV. 선정 당위성		10
1. 환경적 특성	- 산업구조 및 지목별 현황 등을 고려한 환경적인 특성 - 대축적 수치지형도 및 정사영상지도 구축 지원의 필요성	
2. 지리정보 구축지원의 필요성	- 주요시책 추진 위한 지리정보 필요성	
계		100

4.3 비도시지역 디지털 지리정보 구축의 중장기 계획안

4.3.1 비도시지역에 적합한 지리정보 시스템 구축 방안 수립

① 비도시지역 디지털 지리정보 구축 추진방안 1

디지털 지리정보 구축비용을 중앙정부가 전액 부담하는 방식으로 광역시 및 시급자치단체에 비하여 재정자립도가 낮은 비도시지역들에 대하여 신속하고 효과적으로 디지털 지리정보를 구축하기 위한 방안이다. 이는 초기 구축 시 효과적인 방안으로 재정자립도를 기준으로 상위지역별, 하위지역별로 구분하고 전체 대상지역 100% 중 재정자립도 상위지역에서 70%, 하위지역에서 30%를 선정하는 방식으로 10년 장기계획으로 연차별 구축을 기반으로 하여 국토 균형발전 인프라 구축 실현이라는 목적에 부합되도록 각 중 지리정보구축의 혜택의 소외지역에도 혜택이 수여될 수 있도록 하였다.

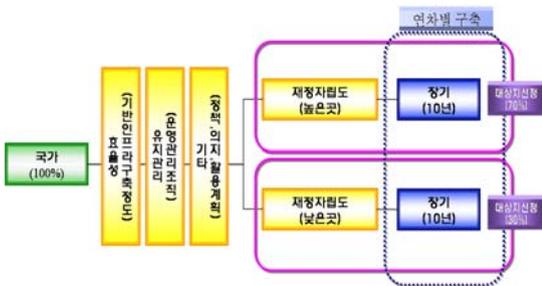


그림 7. 비도시지역 디지털 지리정보 구축 추진방안 1

② 비도시지역 디지털 지리정보 구축 추진방안 2

디지털 지리정보 구축비용을 중앙정부와 자치단체가 50:50 부담의 매칭펀드 방식으로 비용적 측면에서 단기(5년)에 구축을 목표로 한다. 이 방식은 방안1과 같이 재정자립도를 기준으로 상위지역별, 하위지역별로 구분하고 전체 대상지역 100%중 재정자립도 상위지역에서 70%, 하위지역에서30%를 선정하는 방식으로 기반인프라 구축정도, 운영관리를 위한 조직 및 인력편성·확보, 정책, 활용계획 등을 반영하여 구축하며, 중앙정부와 자치단체가 구축비용을 50:50으로 부담함으로써 중앙정부 100%부담 방식에 비하여 중앙정부의 비용적 부담이 감소됨에 따라 동일 기간에 보다 많은 지역을 구축할 수 있다는 장점이 있다. 반면 재정자립도가 광역시

및 시급 자치단체에 비하여 재정자립도가 낮은 비도시지역을 대상으로 하기 때문에 본 방안에 적용이 가능한 비도시지역은 소수가 될 것으로 예상된다. 따라서 본 방안은 초기 구축 후 수정·갱신 시 적용하면 효과적인 방안이라 사료된다.

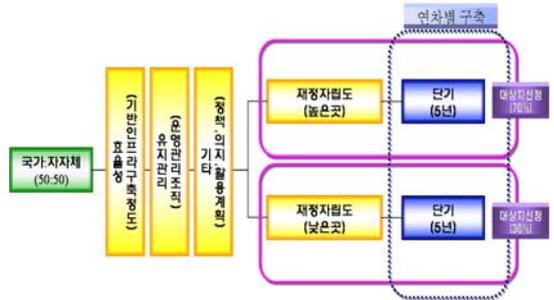


그림 8 비도시지역 디지털 지리정보 구축 추진방안 2

③ 비도시지역 디지털 지리정보 구축 추진방안 3

디지털 지리정보 구축비용을 중앙정부가 전액 부담하는 방식과 중앙정부와 자치단체가 50:50 부담의 매칭펀드 방식을 병행함으로써 재정자립도 상위지역은 중앙정부와 자치단체가 50:50을 부담하고, 재정자립도 하위지역은 중앙정부가 100%부담하여 7년 기간에 구축하는 방식이다.

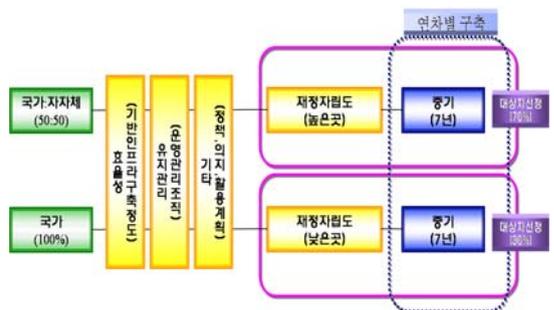


그림 9 비도시지역 디지털 지리정보 구축 추진방안 3

④ 단계별 발전방향

비도시지역 디지털 지리정보구축의 추진은 아래 그림 10과 같이 3단계로 단계적으로 (7년 기준 예) 추진함으로써 1단계에서는 디지털 지리정보 구축 및 유지관리 조직 구성, 비도시지역 공간정보인프라 구축, 관련법규 정비 및 지역협의회 구성의 기반정보를 구축하고, 2단계에서는 디지털 지리정보 구축

확산, 지리정보유통 활성화, 공간데이터웨어하우스 구축, 도시계획종합관리시스템 구축 및 3차원공간정보시스템 구축의 정보화 확산에 중점을 두었다. 마지막으로 3단계에서는 지리정보 현행화 및 유지관리, 부가가치정보 생산, 행정업무의 고도화 및 대민서비스 극대화를 통한 정보 고도화를 실현하는 것이 최종 목표로 한다.



그림 10 비도시지역 디지털 지리정보 구축 단계별 발전방향

4.4 중앙정부와 자치단체와의 유기적 협조체계방안 및 홍보전략

현재 자치단체에서 수치지도, 정사영상 등의 공간정보의 수치·갱신되는 사항을 중앙정부에서 실시간 현황 파악에 관한 조항이 없으며, 일부자치단체에서 갱신되는 공간정보를 성과심사 없이 자체적으로 사용하고 있는 상황이다.

또한, 비도시지역에서는 도시개발 대상 업무와 관련하여 자체적으로 수치지도를 제작하여 사용하고 있으나, 제작상황 및 수치·갱신에 대한 정보가 중앙정부와의 연계가 이루어지고 있지 않는 상황이다. 따라서 자치단체에서 부분적 신규제작 및 수정·갱신에 대한 정보에 대하여 중앙정부와 정보교류에 대한 방안 마련이 요구됨에 따라 자치단체와 중앙정부간 공간정보의 실시간 교류확대를 위해서는 공간정보의 수정·갱신사항을 실시간으로 반영하기 위한 유지관리체계의 요구가 필요한 것으로 사료된다.

4.5 기대효과

비도시지역 디지털 지리정보의 구축은 시군구/시도/중앙정부의 통합지리정보의 기반이 되는 지리

정보를 구축함으로써 구축된 지리정보를 활용하여 자치단체의 통합지리정보기반의 행정업무 및 대민서비스를 지원하는 수요자중심의 지리정보를 구축할 수 있을 것으로 예상된다.

또한 부가적으로 대축적기반의 고품질의 지리정보를 제공함으로써 현실감 있는 지리정보를 제공할 수 있을 것으로 예상된다.



그림 11 비도시지역 디지털 지리정보구축의 기대효과

6. 결론

최근 비도시지역의 업무구성이 광역시·시·구지역과 유사하게 나타나고 있으며, 각종 지리정보 DB 및 시스템이 구축된 광역시·시의 업무활용분야 및 수요가 유사하게 발생하고 있다.

따라서 본 연구에서는 위와 같은 비도시지역의 여건을 고려하여 토지이용의 고밀도화 및 도시화가 진행되는 1/1,000 수치지도와 영상지도, 수치표고를 동시에 제작함으로써 1단계에서는 디지털 지리정보 구축 및 유지관리 조직 구성, 비도시지역 공간정보인프라 구축, 관련법규 정비 및 지역협의회 구성의 기반정보를 구축하고, 2단계에서는 디지털 지리정보 구축확산, 지리정보유통 활성화, 공간데이터웨어하우스 구축, 도시계획종합관리시스템 구축 및 3차원공간정보시스템 구축의 정보화 확산 및 3단계에서는 지리정보 현행화 및 유지관리, 부가가치정보 생산, 행정업무의 고도화 및 대민서비스 극대화를 통한 정보 고도화를 실현함으로써 시군구/시도/중앙정부의 통합지리정보의 기반이 되는 지리정보를 구축하고, 구축된 지리정보를 활용하여 자치단체의 통합지리정보기반의 행정업무 및 대민서비스를 지

표 10. 비도시지역 디지털 지리정보 구축 추진방안별 장·단점 비교

	추진방안 1	추진방안 2	추진방안 3
장점	<ul style="list-style-type: none"> * 국가에서 전액 부담하므로 체계적으로 추진할 수 있음 * 국토공간인프라구축의 관점에서 지역별 균등하게 추진 가능함 	<ul style="list-style-type: none"> * 국가와 자치단체가 50:50으로 분담함으로 자치단체가 적극적 참여 의지 기대 * 예산이 확보된 자치단체를 중심으로 빠르게 추진할 수 있음 * 향후 자치단체의 적극적 참여로 유지관리가 용이함 	<ul style="list-style-type: none"> * 국가 전액지원과 자치단체와의 분담을 병행함으로써 자치단체의 예산이 확보된 지역을 중심으로 구축을 진행할 수 있고, 또한 재정자립도가 낮은 지역도 동시에 구축진행이 가능함 * 국가정보화의 균형발전을 이루는데 기여함
단점	<ul style="list-style-type: none"> * 예산확보의 어려움이 있음 * 예산에 따른 추진일정의 차질이 생길 수 있음 * 일정이 장기화됨에 따라 자치단체의 정보화요구에 부응하기 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> * 재정자립도가 낮은 자치단체 많아 구축 시 소외될 여지가 있음 * 자칫 전체 비도시지역의 디지털 지리정보 구축이 늦어질 수 있음 * 국가정보화의 균형발전 측면에 기여하기 어려움이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> * 국가전액지원에 대한 자치단체의 요구가 증가할 것으로 예상 * 자칫 자치단체가 구축신청을 미루어 전체 구축일정이 지연의 차질이 발생할 수 있음
비교	장기적 구축추진 (10년)	단기적 구축추진 (5년)	중기적 구축추진 (7년)

원하는 수요자중심의 지리정보를 구축방안을 제시하였다. 또한, 비도시지역에 대축적기반의 고품질의 지리정보를 제공하여 현실감 있는 지리정보를 서비스할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] 강영욱, 이주일, 박미라, 2006, “건축물관련 행정자료의 정비방안(건축물관련 정보 통합활용을 중심으로)”, 한국공간정보시스템학회논문지, 제8권, 제3호, pp. 15-26.

[2] 국토지리정보원, 2009, “다목적 디지털지리정보 기반연구사업”.

[3] 국토지리정보원, 2007, “2006년 국토모니터링사업(수도권 남부)”.

[4] 국토해양부, 2004, “국가지리정보유통체계 활용 확대방안 연구”.

[5] 국토해양부, 2006, “2006년도 국가GIS 지원연구(국가 GIS와 연계를 위한 지적좌표계의 세계좌표전환 연구)”.

[6] 국토해양부, 2008, “3차원 국토공간정보 구축효율성 향상방안 연구”.

[7] 국토해양부, 2008, “지하시설물 통합 관리를 위한 정보화전략계획(ISP)”.

[8] 국토해양부, 2009, “공간정보산업 현황자료집”.

[9] 정재훈, 2004, “지하시설물 측량 개선방안 연구”,

서울시립대학교 도시과학대학원 공학석사학위 논문.

[10] 행정안전부, 2008, “2008년 자치단체 행정정보와 공간정보간 연계활용 방안 수립사업”

[11] 최병남, 김동한, 2005, “GIS기반 전자지방정부 발전단계 모형연구”, 한국공간정보시스템학회논문지, 제7권, 제3호, pp. 3-11.

논문접수 : 2010.10.05
수정일 : 2010.12.14
심사완료 : 2010.12.16



김재명

2006년 충남대학교 토목공학 공학사
2008년 충남대학교 대학원 지형정보공학 및 건설관리학 공학석사
2010년 서울시립대학교 대학원 공간정보공학 박사수료

관심분야는 지적, 측량, 공간정보



서창완

2000년 서울대학교 대학원 공학박사
2003년~2006년 ICES, UC Sanata Barbara 연구원
2006년~현재 서울시립대학교 공간정보공학과 연구교수

관심분야는 환경GIS, 공간정보



최윤수

1992년 성균관대학교 대학원 공학박사
1994년 측량 및 지형공간정보기술사
2008년~현재 한국공간정보학회 부회장
2001년~현재 서울시립대학교 공간정보공학과 정교수

관심분야는 측지, GNSS, 공간정보



조한근

2010년 서울시립대학교 도시과학대학원 공학석사
현재 국토해양부 공간정보기획과 사무관
관심분야는 3차원 GIS, 공간정보