

# 국토정보시스템 구축의 가능성에 관한 연구\*

유근배\*\*, 구자용\*\*\*, 박수홍\*\*\*

## 《차 례》

1. 서 론	5) 유럽의 지리정보시스템
1) 연구목적	3. 국토정보시스템의 데이터베이스 설계
2) 연구방법 및 범위	1) 데이터베이스의 구조
2. 해외의 국토정보시스템 구축현황	2) 데이터베이스의 내용설계
1) 대만의 국토정보시스템	4. 국토정보시스템 구축방안
2) 일본의 지리정보 데이터베이스 구축현황	1) 해외의 추진방안
3) 중국의 지리정보시스템	2) 우리나라의 국토정보시스템 구축방안
4) 미국 연방정부의 지리정보시스템	5. 결 론

主要語: 지리정보시스템, 국토정보시스템, 지리데이터베이스, 분산식 데이터베이스구조, 국토정보시스템위원회.

## 1. 서 론

### 1) 연구목적

지난 30여년 동안 산업화와 도시화 등 국토 공간상의 커다란 변혁을 겪으면서 지역간의 불균형, 환경오염, 교통의 혼잡, 토지이용체계의 부적절 등 많은 문제를 노정시키게 되었다. 이와같은 국토문제를 해결하기 위해서는 정확하고도 시기적절한 국토정보가 뒷받침되어야 한다. 그러나, 현재 사용되고 있는 국토자료는 각 기관에 분산되어 있고, 더구나 통계표나 재래식 지도의 형태로 보관되어 있기 때문에 자료를 통합하고 분석하여 정책결정에 필요한 정보로 압축하는 데에는 많은 시간과 재원이 소요되고 있다. 또한, 민주화가 진행되고 정보화 시대로 진입하면서 정부기관을 비롯한 각 기관

은 정보공개 압력에 직면하게 되었고, 더욱 다양하고 세분화된 항목의 자료, 그리고 더 정밀한 지역적 해상력을 갖춘 자료를 요구하게 되었다.

구미선진국과 일본, 대만 등의 아시아 몇몇 나라에서는 이러한 문제를 지리자료의 현대화 또는 전산화와 함께 국토정보시스템의 구축을 통하여 해결하고 있다. 이러한 국토정보시스템(National Geographic Information System)은 각 부서 및 기관이 수집해오고 있는 국토전역의 지리자료를 결합하여 여러가지 목적에 응용하도록 체계적으로 구성한 지리 데이터베이스라 할 수 있다. 다목적 기능을 갖추고 있는 국토정보 시스템은 국가 자원의 관리와 계획에 있어서 중요한 정책결정 보조기구의 역할을 하며 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

첫째로, 수치자료표준, 주제 및 속성분류 표

\* 이 연구는 1990년 재단법인 정보문화센터의 학술연구비 지원으로 이루어졌음.

\*\* 서울대학교 사회과학대학 지리학과 조교수

\*\*\* 서울대학교 대학원 석사과정 졸업

준, 전산망 표준 등의 국가공통 표준을 통하여 자료수집·관리 및 접근에 호환성을 높이며, 둘째로, 정부 각 기관이 수집한 지리자료를 국토정보시스템의 표준에 일치시킴으로써 다른 지리자료를 용이하게 결합할 수 있게 해주고, 또한 기관간의 분업과 협업을 통해 국내의 지리자료 전산화 작업을 가속화시킬 수 있다. 셋째, 국토정보시스템을 통하여 지리자료를 간편하게 입수하여 사용하게 하고, 넷째로, 국토정보시스템 각 주관기관의 협조를 통하여 조사의 중복을 억제하여 예산절감을 가져온다. 다섯째, 국토정보시스템이 완성되면 적시에 정확하고 효율성 높은 지리정보를 제공할 수 있으며, 특히 다음과 같은 부문에 크게 기여할 수 있다.

- (1) 인구나 및 주택의 조사 및 분석
- (2) 경제개발 및 지역개발
- (3) 환경보호 및 환경오염 규제
- (4) 홍수·지진 등 자연재해 분석
- (5) 국·공립 공원 관리
- (6) 방사능 폐기물 등 유해물질 처리 및 관리
- (7) 지적 및 등기 처리
- (8) 토지이용 규제 및 계획
- (9) 인구 정책
- (10) 세제 업무
- (11) 수자원, 광물자원, 삼림자원 등 자연자원 조사 및 관리
- (12) 교통계획 및 분석
- (13) 기간시설 계획 및 분석

일반적으로 국토정보시스템은 각 기관의 지리자료를 체계적으로 통합한 지리데이터베이스, 하드웨어시스템, 소프트웨어시스템 그리고 전산망으로 구성되어 있다.

하드웨어 및 소프트웨어 설비는 30여년의 기술축적으로 이루어진 해외의 선진기술을 도입하면 해결될 수 있지만, 지리자료를 전산화하여 지리데이터베이스를 설계·구축하고 유지, 관리하는 것은 단순하지 않다. 한 나라의 국토공간조직은 그 나라의 자연환경뿐만 아니라 역사와 문화를 반영하고 있는 독특한 것이기 때문에 자료구조 속에 지리적 개념모델(conceptual model of geographic data)을 반영시켜야 하며, 이를 위해서는 자료에 대한 충분한 연구와

검토가 선행되어야 한다. 또한 국토정보시스템의 구축에는 많은 시간과 재원이 소요되며, 한번 구축된 시스템은 개조하는 데에 큰 어려움이 따르기 때문에 초기단계의 계획 및 설계가 매우 중요하다. 그리고 국토정보시스템은 많은 기관의 협조와 참여 없이는 불가능하기 때문에 이에 관련된 기관 및 기구의 조직과 조정도 매우 중요하다.

본 연구는 해외사례와 문헌을 통하여 우리나라에 합당한 국토정보시스템의 데이터베이스 구축방안을 고찰하고, 우리나라 실정을 감안하여 몇몇 제안을 도출하는 데 목적이 있다. 또한, 본 연구의 제안에 대한 전문가들의 의견을 수렴하여 국토정보시스템의 구체적 설립방안을 촉진시키는 것도 부차적인 목적이라고 할 수 있다.

## 2) 연구방법 및 범위

구미선진국은 지리정보시스템에 관하여 30여년의 경험을 가지고 있으며, 최근에 들어서서 이를 바탕으로 이론과 실제에 있어서 급속한 발전을 이루고 있다. 특히, 최근에 완성되었거나 추진중인 네델란드의 RUDAP정보시스템, 일본의 도시정보시스템(UIS), 대만의 국토정보시스템(NGIS), 미국 위스콘신 주의 Land Information Program 등은 우리에게 많은 시사점을 주고 있다. 본 연구에서는 이들의 경험으로부터 중요한 교훈을 찾고 우리나라의 실정을 감안하여 지리수치지도 데이터베이스의 구축방안을 모색했다.

다른 정보시스템과 같이 지리정보시스템에서도 데이터베이스의 구조, 크기 뿐만 아니라 자료의 입·출력, 분석·관리 등은 하드웨어와 소프트웨어의 제약을 받고 있다. 따라서, 효율적인 데이터베이스의 설계와 구축을 위해서는 이들 측면에서 최근에 이룩된 발전도 고려해야 할 것이다.

## 2. 해외의 국토정보시스템 구축현황

### 1) 대만의 국토정보시스템

1986년 국가계획 및 건설위원회의 지역개발

그들은 중앙정부와 지방정부의 각 기관에 의해 분리되어 수집되고 있는 지리자료를 통합하는 국토정보시스템 구축의 필요성을 건의했다. 이 건의안에 따라 경제건설위원회와 내정부가 국토정보시스템의 구축을 담당하게 되었으며, 국립대만대학교 지리학과가 경제건설위원회의 의뢰를 받아 국토지리정보 시스템의 구축 타당성 연구를 수행하였다. 그 연구결과는 1988년 초 관련부처에 보고서로 제출되었고, 이를 바탕으로 경제건설위원회는 대만의 국토지리정보시스템의 구축을 위한 제안서를 행정부에 제출하였다.

정부에 제출한 제안서에 의하면 대만의 국토지리정보시스템은 국토기본자료(지리자료)를 통합한 지리정보시스템으로서, 각 부서와 기관의 지리자료를 결합하여 만든 체계적인 데이터베이스라 정의하고 있다. 또한 이 데이터베이스는 다목적의 사용기능을 갖추고 있으며, 각 부서와 기관의 데이터베이스를 컴퓨터 네트워크를 통하여 연결하는 분산식 지리정보시스템의 구조를 가지고 있다.

이와 같은 구조는 각 부처의 기관에 분산 수집되어 있는 지리자료를 장차 체계를 갖춘 지리정보 데이터베이스로 조합하여, 사용자가 전산망 시스템을 통하여 신속하게 필요한 지리자료를 검색하고 분석과 모의시험을 거쳐 정확한 정보를 국가정책결정 및 계획에 이용할 수 있도록 제공하는데 그 목적을 두고 있다.

대만의 국토정보시스템은 크게 6개의 데이터베이스로 구성되는데, 자연환경 및 생태자료 데이터베이스, 사회경제 데이터베이스, 지적데이터베이스, 교통망 데이터베이스, 기간시설 데이터베이스, 기본도 데이터베이스로 이루어져 있다.<sup>1)</sup>

## 2) 일본의 지리정보 데이터베이스 구축현황

일본에서 지리정보시스템에 대한 수요는 급

격히 증가하고 있으나, 실제로 소수의 기관에서만 사용하고 있다. 일본에서는 AM/FM의 발달을 주목할 만하며, 행정부의 중앙기관에서는 대규모의 지리정보시스템 구축을 준비하고 있다.<sup>2)</sup>

## 3) 중국의 지리정보시스템

광범위한 국토와 잘 발달된 관개농업에 주력하고 있는 중국은 역사적으로 지리정보의 취급과 표준화에 많은 관심을 기울여 왔다. 그러나 최근의 기술발전과 산업화, 인구증가 등은 경제현대화를 국가건설의 최우선 과제로 삼고 있는 중국정부에서 취급해야 하는 정보의 양을 급증시켜 새로운 정보관리체계를 요구하게 되었다. 이러한 요구는 1960년대 이후 중국에 도입되기 시작한 GIS와 결합되어 최근 정보의 효율적인 관리를 위한 연구들이 급속한 발달을 보이고 있다.<sup>3)</sup>

중국에서 현재 구축되고 있거나 구축된 전국가적 데이터베이스를 살펴보면 다음과 같다.

### (1) National Land Information System

1984년에 시작되어 1991년을 구축완료시기로 잡고 있는 전국가적 차원의 데이터베이스 시스템으로 Research Institute of Survey and Bureau와 National Bureau of Surveying and Mapping에서 개발하고 있다. 이 시스템은 지도데이터베이스, 지명데이터베이스, 중력데이터베이스, 벡터와 래스터자료를 관리하는 관리 시스템, 응용모델 등으로 구성되어 있다.

### (2) Territorial Resource Information System

TRIS는 국가자원의 과학적인 관리와 그 정보의 제공, 자원의 평가와 분석, 자원탐사와 개발·관리를 위한 중장기 계획수립, EIS (Economic Information System)에서 자원에 관한 기본자료와 공간정보의 제공 등을 목적으로 중국의 Commission for Intergrated Survey of

1) 孫志鴻, 1990, “國土資訊系統可能性研究,” 地理學報, Vol. 13, 國立臺灣大學 理學院 地理學係, pp. 157-174.

2) Kubo, S., 1987, “The Development of Geographic Information Systems in Japan,” *International Journal of Geographical Information Systems*, Vol. 1, No. 3, pp. 243-252.

3) Shupeng, C., 1987, “Geographical Data Handling and GIS in China,” *International Journal of Geographical Information Systems*, Vol. 1, No. 3, pp. 219-228.

Natural Resources, CAS에서 개발이 추진되고 있는 GIS이다.<sup>4)</sup>

#### 4) 미국 연방정부의 지리정보시스템

일찍부터 지리정보시스템이 발달되어 온 미국에서는 지방자치체에 힘입어 각 주별로 그 지역의 특성에 맞는 지리정보 데이터베이스를 수립, 이용하고 있다. 따라서 미국 연방정부에서는 각 주별의 지리정보시스템을 통합, 관리, 운영하기 위하여 데이터의 표준 형태를 제시하고, 각 주에서 공통으로 사용될 수 있는 기본 데이터를 제공하는 역할을 하고 있다. 본 연구에서는 각 연방정부기관의 주요활동을 조사한 후, 미국연방정부의 데이터 표준형태에 관한 동향을 알아보기로 한다.

##### (1) 미국 연방정부기관의 주요 활동

미국의 각 기관에서는 그 특성에 맞게 지리 자료를 수집하고 데이터베이스로 구축하여 왔다. 이러한 데이터들의 표준형태를 지정하고 각 기관간 협력을 구하려는 위원회가 필요하게 되었다. FICCDC(Federal Intergency Coordinating Committee on Digital Cartography)는 이러한 필요성에 의하여 창설되었다.

FICCDC에서는 각 연방기관의 지리자료의 수집, 관리, 데이터베이스 구축현황을 파악하고 각 기관간의 데이터 통합을 주선하는 역할을 한다. 또한 공공정보를 관리하여 데이터베이스 구축의 안내자 역할을 하고 있으며, 수치 자료에 관한 기준의 필요성을 연구하고 있다.<sup>5)</sup>

##### (2) 미국 연방정부의 데이터 기준

연방 정부에서는 기본적인 데이터 기준을 가지고 있다. 1960년대 이후 데이터를 컴퓨터에 공간적으로 표현하기 위하여 FIPS(Federal Information Processing Standards)에 지리 부호가 사용되었으며, 기관간에 자료를 공유하기 위하여 SDTS(Spatial Data Transfer Standard)가 이용되었다.

SDTS는 자료의 변환시 정보의 손실을 막기 위하여 설정되었다. SDTS은 데이터 변환 모델, 지도 사상의 정의, 점이 교환 형태로 나누어져 있으며 USGS에서 이를 관장하였다.

1980년에 NIST(National Institute of Standards and Technology)는 연방정부내에서 데이터 기준의 연구를 시작하였다. NIST의 GIS 기준 연구실에서는 각 기관과 대학, 개인 산업들이 참여하여 GIS 기준의 연구를 수행하고 있다. 주 연구대상은 기존의 기준과 새로 나타나는 기준들을 통합, 소화하는 것이다. 현재 NIST 기준 연구에는 BLM, Bureau of Census, USGS 등 정부기관이 관여하고 있으며 FEMA, NOAA, U.S. Forest Service와 같은 전문기관과 IBM, Prime Computer, ESRI, GeoVision, TYDAC 등의 일반 기업이 참여하고 있다.

#### 5) 유럽의 지리정보시스템

##### (1) 기술

유럽의 GIS 시장은 아직 미성숙 단계이며 앞으로 지속적인 발전과 변화가 거듭될 것으로 전망되고 있다. 유럽의 몇몇 국가에서, 예를 들면 영국의 AGI와 같은, 국가적 조직체가 위와같은 문제를 해결하고 다양한 산업분야 간의 조정과 의사소통을 위한 기초작업을 수행하고자 설립되었다.

기술의 완성도와 네트워크 기능의 향상 그리고 하드웨어 가격의 하락등으로 GIS의 영역이 확장되고 있으며, 혼합된 자료형태(특히 래스터 방식의 기본도 자료와 위상학적 구조를 갖는 벡터 방식의 혼합)를 처리할 수 있는 기술에 대한 중요성이 강조되고 있다. 이러한 혼합 방식은 사용자들에게 수치기본도를 얻는데 대안을 마련해주는 한편, 비용 절감을 가져다주며 자료자체에 대한 취득의 문제보다는 지리정보의 사용과 응용에 집중할 수 있는 여건을 마련해 준다.<sup>6)</sup>

4) Jiulin, S., 1987, "Recent Development and Trends in Territorial Resources Information System in China," *Proceedings of the Second International Workshop on Geographical Information System*, pp. 209-218.

5) Federal Information Coordinating Committee on Digital Cartography, 1987, Summary of Digital Cartographic Activities in the Federal Government.

## (2) 수치자료와 국가간의 협력

유럽 전반에 걸쳐 수치자료의 이용도는 상당한 차이가 있다. 이러한 차이는 새로운 시스템의 채택을 가로막는 가장 큰 장애요인 중에 하나다. 완전한 수치기본도가 없다면 사용자 입장에서 제한된 지역에 대한 실험적 연구 이외에 다른 효과를 거둘 수 없다.

수치지도 프로그램을 담당하는 지도제작기관이 있는 국가들은 대축척 벡터 수치기본도의 구축에 앞서서 래스터 자료를 이용하여 현재 존재하고 있는 대축척 벡터 수치기본도를 보충하고 있다.

덴마크의 국가지도제작소와 규모가 큰 가스회사간의, 그리고 독일의 HEAG, HALVA와 영국의 NJUG간의 협력은 기본도 자료를 획득하려는 공동의 노력인 동시에 지리정보의 변화에 대한 표준과 방법을 정의하려는 좋은 사례이다. 한편 독일의 ATKIS, 노르웨이의 NGIS, 스웨덴의 ULI, 프랑스의 NCGI 등은 지리정보의 발전을 위해 설립된 국가 기관이며, 그 밖의 국가에서도 수치자료와 관련된 기관들 사이에 공동연구가 진행중이다.

## (3) GIS 발전의 환경

기술향상, 수치자료의 유용성과 더불어 앞으로 GIS 수요에 영향을 미칠 요인들은 상당히 많다. 영국의 경우 공공부과금, 수자원 사유화, 환경오염에 대처하기 위한 하천당국, 새로운 조항이 첨가된 전기공급법과 수자원공급법 등은 모두가 GIS의 사용을 촉진할 것으로 예상된다. 이밖에 독일의 환경보호법과 하수도 정비사업, 프랑스의 국유지에 대한 지방분권문제, 벨기에의 지방정부간 행정경계에 대한 재정비사업, 네덜란드의 환경보호법, 노르웨이의 "holes dug" 등록 등은 지리정보를 취득, 조작, 출력, 분석하는데 필요한 시스템에 대한 수요에 큰 영향을 미칠 것이다.

더우기 유럽의 통합화 과정속에서 전 유럽에 걸친 지리정보를 저장하기 위한 GIS 데이터베이스와 시스템에 대한 논의가 제기되고 있고, 전 유럽의 관리라는 측면에서 GIS 분야의 국가간

협력이 한층 강화될 것으로 보인다. CERCO는 유럽의회와 유럽위원회의 19개 국가 대표로 구성된 조직으로 저작권, 유럽의 1:1,000,000 데이터베이스, 주제도, 표준화, 교육, 전유럽의 도로 데이터베이스 등의 문제를 연구하고 있다.

한편 숙련된 GIS인력의 부족이 중요한 장애요인으로 대두됨에 따라 대부분의 유럽 국가들은 GIS 교육 프로그램과 조직을 만들어 운영하고 있다. 프랑스의 NCGI(National Council of Geographic Information)는 IGN, 지방정부, 측량관청 사이의 활동을 조정하고, RECLUS 네트워크는 대학간 지리정보의 교환 창구의 역할을 하고 있다. 노르웨이의 NGIS 위원회는 국가표준을 정하는 한편 지방정부에서 요구되는 자료모델을 제공하고 있으며, 스웨덴의 ULI는 시스템과 자료의 공급자 그리고 사용자간의 연구활동을 조정하는 역할을 담당하고 있고, 독일에서는 GIS 인력을 훈련할 목적으로 FGE를 설립하였다.

## 3. 국토정보시스템의 데이터베이스 설계

### 1) 데이터베이스의 구조

국토정보시스템의 데이터베이스에는 다양한 주제자료와 함께 방대한 양의 정보가 수록되고 관리되기 때문에 특정한 하나의 기관이 데이터베이스를 구축하고 운용하는 이른바 중앙집중식 시스템은 비효율적이다. 따라서 각 기관이 사용하는 지리자료를 분산수용하여 각각의 데이터베이스로 조직하고, 컴퓨터 네트워크를 통하여 통합하는 분산식 데이터베이스 구조가 국토정보시스템에서는 바람직하다.

80년대에 들어서면서 컴퓨터 네트워크 기술의 발달과 다양한 유형의 데이터베이스를 연결하여 사용할 수 있는 데이터베이스의 구조가 개발되어 규모가 큰 데이터베이스의 효율적인 구축이 가능해졌다.

보편적인 네트워크의 구성요소에는 운영 시스템, 통신 소프트웨어, 응용 소프트웨어를 관리하고 저장하는 화일 서버, 강력한 기능을 갖

6) Newell, R. G. and Richard Green, 1990, "Geographic Information System in Europe," *The GIS Source Book*, pp. 303-305.

준 워크스테이션, 데이터를 저장하는 디스크와 드라이버와 각종 주변기기, 예를 들면 플로터, 디지털라이저 그리고 스캐너 등이 포함된다.

#### (1) 운영 시스템

최근 운영 시스템으로 UNIX가 많이 사용되는 추세이다. IBM이나 DEC와 같은 컴퓨터 회사들은 UNIX를 탑재한 시스템을 개발하거나, 그와 유사한 OS를 사용하고 있는데, UNIX는 하드웨어를 제작하는 대다수의 회사들에 의해 스탠다드로 굳혀져 가고 있고, 데이터베이스들은 통신규약에 의해 공유될 수 있다.

#### (2) 하드웨어

반도체 기술의 발달로 컴퓨터 하드웨어는 우수한 성능을 가진 32비트 워크스테이션과 서버들이 부각되고 있다. Motorola 88000과, RISC 아키텍처의 SUN SPARC station, DEC의 MIPS RISC 아키텍처 등은 강력한 계산기능을 가지면서도 가격은 MIPS 당 500불 정도이다.<sup>7)</sup> UNIX를 탑재한 이러한 워크 스테이션과 화일 서버는 통신규약에 의해 이질적인 네트워크에 쉽게 접속될 수 있는 장점을 가지고 있다.

또한, 새로운 사용자 인터페이스의 개발로 모든 사용자들이 네트워크 컴퓨터 환경에서 공통의 윈도우 사용자 인터페이스를 이용하여 동시에 데이터베이스의 지역적 개요(view)를 가질 수 있다. 이러한 인터페이스로 대표적인 것이 X-Window인데, 표준화가 가능하고 급속한 발전을 이루고 있다.

#### (3) 네트워크 통신 프로그램

분산식 컴퓨터 시스템의 핵심적인 요소는 통신을 위한 하드웨어와 소프트웨어이다. 여기에는 주로 Ethernet이 사용되는데, 데이터와 프로그램을 다른 시스템으로 전송할 수 있도록 해준다. 통신규약에는 여러 종류가 있으나 시스템 판매회사들에 의해 표준으로 자리잡고 있는 것에는 TCP/IP, NFS, NCS가 있다. 이 중에서 NFS는 하나의 공통적인 데이터베이스가 네

트워크를 관리하는 화일 서버에 수록되고 다수의 사용자는 네트워크를 통해 접근할 수 있는데, 사용되는 하드웨어가 화일 서버와 다르더라도 상관이 없다.

#### (4) 관계형 데이터베이스 관리 시스템

GIS에서 데이터베이스는 중요한 역할을 담당한다. 지금까지 다양한 형태의 데이터베이스가 개발되어 왔으며, 최근에는 관계형의 구조를 갖는 여러 데이터베이스가 개발되고 있다. 이러한 데이터베이스 중 널리 사용되고 있는 것으로는 ORACLE, INGRES, INFORMIX, SYBASE, DB2 등이 있다. 또한 RDBMS의 개발자들은 분산화된 컴퓨터 환경에서 데이터베이스를 조직하여 사용자가 다수의 데이터베이스에 접근할 수 있고 완전한 밀접성을 가질 수 있는 RDBMS에 주력하고 있다.

분산식 데이터베이스 구조는 위치적 밀접성과 모사적 밀접성의 기능을 보유하고 있다. 위치적 밀접성 기능은 원격지의 데이터베이스 관리시스템이 자료가 저장되어 있는 위치를 다루는 기능을 갖게 되어 사용자는 어떤 특정한 데이터가 어느 장소에 저장되어 있는 지를 알 필요가 없다. 따라서 위치적 밀접성 기능을 이용하면 응용 프로그램의 로직을 단순화할 수 있고, 상호 데이터의 이동을 위해 프로그램을 다시 작성하지 않아도 되는 장점이 있다. 모사적 밀접성은 여러 곳에 저장되어 있는 데이터가 사용자에게 의해 하나의 데이터 오브젝트로 처리되는 논리적인 데이터 오브젝트를 의미한다.<sup>8)</sup>

분산식 데이터베이스 기술은 현재 실험단계를 거쳐 완제품이 시장에 출현하고 있는데, 분리되어 있는 여러 데이터베이스는 표준질의어(SQL, Structured Query Language)를 통해 접근이 가능하며, 사용자는 특정한 데이터베이스 모델이나 하드웨어에 의해 제약을 받지 않게 되었다.

7) Croswell, P. and S. Clark, 1988, "Trends in Automated Mapping and Geographical Information Hardware," *ASPRS*, Vol. 54, pp.1571-1576.

8) Webster, C., 1988, "Disaggregated GIS Architecture: Lessons from Recent Development in Multi-Site Database Management Systems," *International Journal of Geographical Information Systems*, Vol. 2., No. 1., pp.67-80.

## (5) MAP LIBRARY

GIS의 소프트웨어는 수집된 지리자료의 관리 기능을 가지고 있다. 이러한 관리 시스템은 다수의 사용자들이 네트워크를 통해 지리 데이터베이스의 각 부분들을 접근할 수 있는 기능을 제공해야 한다. 사용자는 대규모의 연속적인 커버리지로 데이터베이스를 조직하거나 타일링 구조를 통해 연속적인 데이터베이스를 공간 타일로 구성할 수 있다.

MAP LIBRARY 시스템을 통해서 사용자는 데이터베이스에서 개개의 타일이나 다수의 타일을 처리할 수 있는 유연성을 가지게 되고 각각의 레이어나 복수의 레이어를 다룰 수 있다. 따라서 이와 같은 구조는 각 기관이 특정한 레이어들을 관리하고 갱신하는 유연성을 가질 수 있고, 다른 기관의 레이어들은 네트워크를 통해 쉽게 접근할 수 있게 조직된다. 이리하여 기본도의 데이터는 일단 데이터베이스에 수록되면 각 기관이 자유롭게 사용할 수 있게 되며, 기본도 데이터를 관리하는 시스템 관리자의 인가가 없이는 데이터를 변경하거나 삭제할 수 없다.

## 2) 데이터베이스의 내용설계

(1) 내용설계에 포함되어야 할 몇몇 배경 철학

국토정보시스템은 국내 각 기관이 수집, 관리하고 있는 자료를 하나의 체계적인 지리데이터베이스로 통합하고 각 기관이 전산망을 통하여 접근한다는 기본적 전제를 강력하게 반영해야 한다. 이러한 목적을 수행하기 위해서는 시스템 사용자인 정부조직 및 민간기구가 면밀히 검토되어야 한다. 환언하면, 사용자가 갖고 있는 각각의 필요가 수렴되어 전체적으로 일관성 있는 하나의 데이터베이스 개요를 도출하는 과정이 필요하다. 또한 수렴된 개요는 이른바 개념모형을 지시하게 된다. 개념모형에는 현상을 파악하고 추적하기 위해 필요한 주제 또는 지리사상, 속성, 표준표 또는 단가표 등과 같은 참조표 등의 데이터베이스 구성요소와 이들 사이의 관계가 조직적으로 반영되어야 한다.

이 과정에는 광범위한 의견수렴과 검토가 뒷

받침되어야 하는데, 실행상의 측면을 고려하여 하향식 수행방법을 많이 채택한다. 즉, 강력한 지도력이 후원하는 전문가 집단의 심도있는 연구를 바탕으로 전체개요(schema)를 만들고, 이것을 구축실무자, 사용자 등으로 하향시키면서 세부개요(sub-schema)가 반영되어있는 지를 점검하고 의견을 수렴하여 수정, 보완해나가는 과정이다.

그 밖에 데이터베이스 설계에 반드시 고려해야 할 사항으로는 축척, 정확도, 정밀도, 진행 순서 및 비용에 관한 것이다. 또한, 하드웨어와 소프트웨어의 성능과 가격이 급변하고 새로운 과학기술로 말미암아 새로운 자료원이 계속 개발되는 등 최근에는 설계환경이 급변하기 때문에 이러한 변화를 즉시 수용할 수 있는 조직의 유연성도 구비되어야 한다.

국토정보시스템에서는 지리자료가 각 부처 및 기관에 분산되어 있는 구조를 취하기 때문에 데이터베이스에는 지역적 및 주제별로 분할된 구조를 갖추어야 한다. 또한, 타일구조는 거대한 데이터베이스가 지니고 있는 저장매체의 물리적 한계, 자료갱신의 어려움, 접근속도의 저하, 자료를 복사하거나 전송할 때 수반되는 질출의 불편, 대부분의 이용자는 제한된 지역과 제한된 종류의 주제만을 필요하기 때문에 생기는 비경제성 등을 해결해주시기도 한다.

(2) 지역 분할

지역을 다수의 타일(tile)로 분할하고, 각 타일은 동일한 지역을 커버한다. 타일의 크기 및 형태를 선택할 때에는 다음 몇가지 사항을 고려해야 한다. 즉,

- ① 각 타일에 수록되는 자료의 양이 비슷해야 하며,
- ② 타일은 한번 설정하면 바꾸기 힘들기 때문에 오랫동안 사용할 수 있는 기준을 바탕으로 해야 하며,
- ③ 각 타일에 수록되는 자료의 양과 처리시간의 균형을 고려하고,
- ④ 지리적으로 긴밀한 지역이 하나의 타일 단위가 되는 것이 효율적이다.

타일의 형태는 국가기본도의 도엽을 바탕으로 한 규칙적인 구조와 행정구역, 하천유역, 생

태단위 등을 바탕으로한 평면형태가 불규칙한 자유구조로 나눌 수 있다. 미국 조사통계국의 TIGER는 군을 바탕으로 화일구조를 택하고 있다. 그러나, 행정단위가 자주 변경되는 나라에서는 부적당하다. 하천유역은 오래도록 변하지 않고 생태적으로 좋은 경계선을 제공하고 있으나, 완만한 해안 습지같은 곳은 분수계를 정하기 어렵고 사회,경제적인 단위와 잘 일치하지 않기 때문에 채택되는 경우가 드물다.

한편, 도엽의 경계구조는 신중하게 선택되어 쉽게 변하지 않고 지도의 수치화 과정에서 기존 색별원판(color master)을 그대로 사용할 수 있고, 도엽과 도엽의 연결이 오랫동안 검토되어 왔기 때문에 도엽연결(edge matching process)이 용이하며, 도엽의 크기가 일정하기 때문에 자료량이 비슷하다는 장점이 있다. 우리나라의 국토정보시스템에서도 국가 기본도를 타일구조의 기준으로 삼는 것이 타당할 것으로 사료된다.

### (3) 주제 분할

국토기본자료는 자연자원자료에서 인구분포 자료에 이르기까지 다양한 주제로 구성되어 있다. 이토록 폭넓은 스펙트럼의 자료를 모두 개별적인 자료시스템으로 구축하는 것은 비경제적이므로 주제의 성격과 이용에 따라 주제군으로 분류하는 것이 일반적이다.

주제군으로 분류할 때에는 몇가지 고려해야 할 사항이 있다. 도로망과 교통량 자료와 같이 서로 관계깊은 자료, 식생과 토양자료같이 상호보완 기능을 하는 자료, 즉 동일한 이용자가 동시에 필요로 할 개연성이 높은 자료들을 하나의 군으로 묶는 것이 편리하다. 또한, 오염자료와 같이 자주 갱신할 필요가 있는 자료나 여러 자료에 공통적으로 참조되는 경계선, 하천 등과 같은 자료는 독립시키는 것이 편리하다.

국토정보시스템에서는 업무가 유사한 기관들이 다루는 자료를 묶어 사회경제 데이터베이스, 토지 데이터베이스, 교통망 데이터베이스, 기간시설 데이터베이스, 자연자원 및 생태 데이터베이스, 환경오염 및 자연재해 데이터베이스와 이들이 공통적으로 참조되는 국가기본도

데이터베이스로 분할하는 것이 바람직하다(그림 1). 이들 데이터베이스는 전문화된 컴퓨터 네트워크를 통하여 연결시키고 사용자는 화일 서버를 통하여 이들 데이터베이스에서 필요한 자료를 찾아낸다.

#### ① 국가기본도 데이터베이스

행정구역, 측량 기준점, 지형, 도로, 철도, 하계망, 해륙 경계선, 주요 건물 등은 모든 주제의 지리데이터베이스에 공통적으로 참조되는 중요한 자료이다. 이러한 기본도자료에 따라 다른 주제자료의 위치가 정의되고 GIS의 분석 결과를 출력할 때에도 중요한 참고자료가 된다.

국가기본도의 수치화는 정교하고 사용하기에 편리하게 이루어져야 한다. 또한 이것은 모든 주제자료의 수치화에 기초자료를 제공하기 때문에 가장 먼저 수행되어야 한다. 본 연구에서는 국가기본도 제작을 담당해 왔고, 중요한 자료원인 항공사진을 가장 많이 소장하고 있는 건설부의 국립지리원이 이 업무를 신속히 수행할 것을 건의한다.

일본의 UIS에서는 기본도 수치화에 1:500에서 1:2500 축척을 사용하며, 대만에서는 1:5000 및 1:1000(도시지역)을 사용하고 있다. 미국의 USGS에서는 1:24,000~1:10,000 축척의 지도를 수치화하여 DLG(Digital Line Graph) 화일로 구축하였다.

우리나라에서는 전국을 균일한 정확도를 가지고 덮고 있는 1:5000 지형도가 있다. 우선, 이를 바탕으로 관계형 수치지도 데이터베이스를 구축하는 것이 시급하다. 또한, 장치 더 정교한 대축척 기본도의 요구가 있을 것이 명약관화하기 때문에 이에 대비하는 노력을 게을리해서는 안된다. 우리나라에서는 이미 많은 항공사진이 있다. 현대식 해석도화기를 사용하여 정교한 수치화일을 작성해 나가야 하며, 대축척 사진지도도 제작하여 수치화 작업의 자료로 삼아야 할 것이다.

기본도 수치화를 담당할 기관에서는 입력기기 및 입력 시스템이 강력하고, 타 시스템과의 호환성이 높은 GIS 소프트웨어 및 하드웨어의 선정이 필요할 것이다. 특히, 근간에 개발되고 있



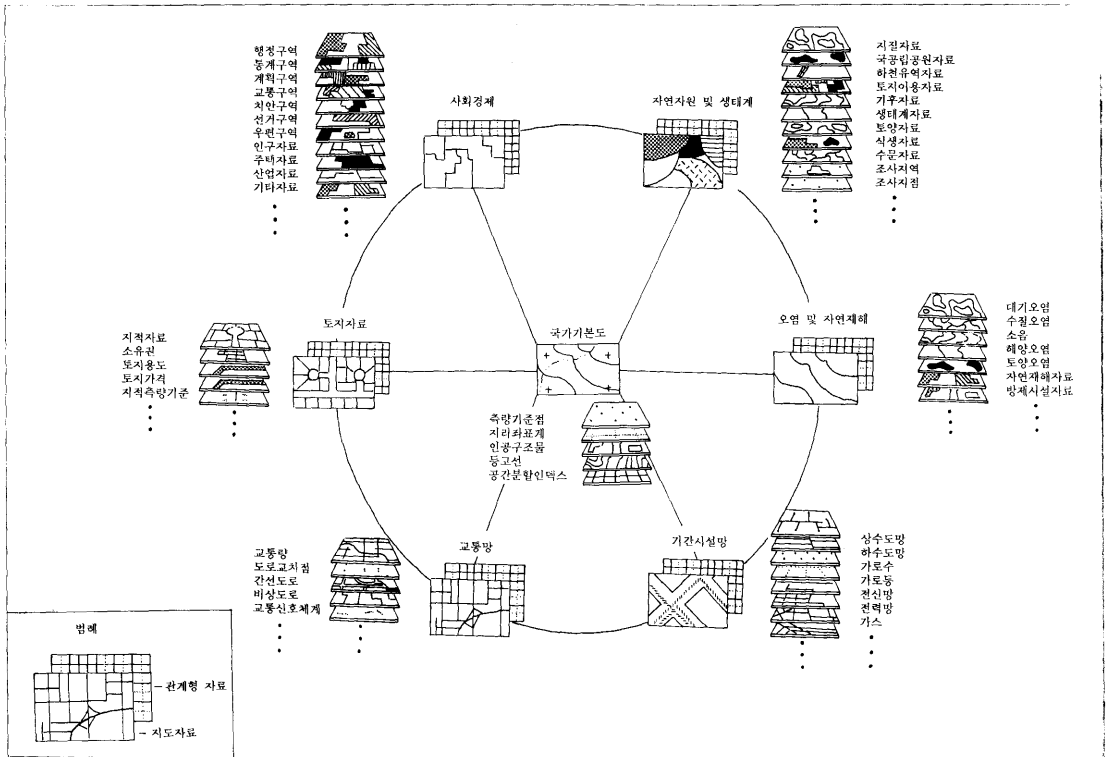


그림 1. 국토정보시스템의 주제별 분할

는 자동입력기기는 등고선이나 건물의 인식 정확도가 95%~98%에 이른다는 보고가 있다.

### ② 사회경제 데이터베이스

사회경제 데이터베이스에는 각종 통계구역, 행정구역, 계획구역, 교통구역 등과 함께 주제 자료로는 인구, 주택 및 산업활동 자료가 포함되어 있다. 사회경제 자료를 담당하고 있는 경제기획원 조사통계국에서는 이미 초기의 GIS인 STRINGS을 사용한 경험이 있고, 격자형 통계 지도를 발간하고 있다. 현재에는 ARC/INFO를 장비하고 인구 및 주택 센서스에 사용할 조사구요도를 전산화할 계획을 갖추고 있는 등 우리나라에서는 GIS에 대한 인식이 가장 높은 기관이다. 한편, 조사 및 통계에 GIS를 적용한 예 가운데에는 미국 상무성의 조사통계국이 개발한 TIGER가 가장 앞서 있다. 조사구요도 전산화 뿐만 아니라 "1 man/1 vote"의 정신을 통계업무에 반영하여 더 작은 공간을 통계단위로 삼겠다는 계획을 갖고 있다. 본 연구에서는 조사통계국에서 TIGER 화일을 철저히 연구, 분

석하고 우리나라의 실정을 잘 고려하여 사회경제 데이터베이스를 구축할 것을 건의한다. 특히, 지도학과 컴퓨터 그래픽에 배경지식을 갖춘 직원을 채용하고, 지도제작시스템에 심도있는 연구를 진행할 것도 건의한다.

### ③ 토지 데이터베이스

토지에 관계되는 자료는 그 정의에 따라 그 범위가 다양할 것이다. 그러나, 여기에서는 토지의 소유권 및 용도와 같은 법적인 측면과 토지가격, 면적 등과 같은 경제적 측면에 한정한다. 토지자료는 집단간의 이해에 직접적인 관계를 갖고 있으며, 국토계획이나 공공사업 계획에 중요한 자료가 된다. 더우기 우리나라에서는 토지문제가 각종 사회문제의 원인 가운데 하나라는 지적은 토지정책의 중요성을 일깨우고 있다. 따라서, 정부기관이 토지의 현황을 입체적으로 파악해야 할 의무가 있다.

토지자료는 정책결정 및 심의를 위한 자료와, 소유권 행사와 같은 등기 및 토지세제에 사용되는 개인의 권익이 침해하게 연관된 자료

로 나누어야 한다. 국토정보시스템에서는 전자의 자료를 취급하기 때문에 현재 각 지방관서에 소장된 지적도의 전산화를 통해서 토지에 관한 수치지도자료를 확보할 수 있을 것으로 보인다. 한편, 일제하에 작성된 지적도는 당시의 측량기술이 낮아 여러가지 문제를 내포하고 있을 것으로 사료된다. 이 분야에 관한 철저한 연구와 대책이 필요하다. 본 연구에서는 토지자료의 전산화는 각 지방의 해당관서에서 추진하고, 내무부에서 수합하여 전국을 커버하는 토지 데이터베이스를 구축할 것을 건의한다.

#### ④ 교통망 데이터베이스

교통자료는 국토계획, 토지이용계획, 공공시설 입지 선정에서 방법활동에 필요한 교통순찰차 배치에 이르기까지 광범위하게 사용되는 중요한 자료이다. 교통망 데이터베이스에는 도로·철도·항공로·해운로의 네트워크, 교통통제 시스템, 교통량, 인구대비 교통시설, 노면의 특성, 교통구역의 특성 등 교통로 자료 뿐만 아니라 맨홀이나 교통로를 따라 지상 또는 지하에 설치한 전기·전화 등 기간 시설물도 포함시켜야 한다.

교통망 데이터베이스 구축에는 GIS 기능 가운데 네트워크 기능이 강력한 소프트웨어와 이를 뒷받침하는 하드웨어가 지원되어야 한다.

#### ⑤ 기간시설망 데이터베이스

기간시설망 자료에는 행정 통신망, 전력, 전신, 가스, 수도, 상·하수도 등 여러 가지 자료가 포함되며, 이들 업무를 주관하는 기관도 한국전력공사, 전기통신공사, 지방정부 등 다양하다. 따라서 서로 다른 기관에서 주관하는 자료를 통합하고 호환성을 높이기 위해서는 데이터모델을 표준화시켜야 하며, 강력한 네트워크를 구축해야 한다. 체신부가 여러기관의 협조를 받아 기간시설 데이터모델을 표준화할 것과 기간시설망 데이터베이스 구축을 주관하는 것이 바람직하다고 사료된다.

#### ⑥ 자연자원 및 생태 데이터베이스

자연자원 및 생태자료에는 기후, 지질, 지형(단순한 등고선 뿐만 아니라 지표의 특징까지 포함한다), 토양, 식생, 하천유역 시스템 등의 광범위한 자연환경 자료가 포함된다. 따라서,

자료원은 기왕에 발간된 지질도, 지형도, 토양도, 식생도, 항공사진에서부터 인공위성 화상과 같은 전자 이미지, 그리고 야외 과학자 개인의 야외조사기록에 이르기까지 다양하다.

자연환경 자료는 토지자료나 기본도 자료와 같이 높은 위치적 정밀성을 요구하지 않지만, 주제의 분류나 속성의 자세한 정의는 매우 중요하다. 또한 자연자원은 시·공간적 변화가 다양하기 때문에 체계적인 수집 및 갱신계획이 뒷받침되어야 한다.

우리나라에서는 대축척의 개략 및 상세토양도는 매우 탁월한 자료이다. 대축척 지질도도 그 수준이 높는데 빠른 시일내에 전국을 커버하도록 박차를 가해야 할 것이다. 각 담당기관에서는 기존의 각종 자연자원주제도를 신속히 수치화하고, 더 상세한 주제자료를 연구해야 할 것이다. 특히, Color 및 Color IR 항공사진은 자연자원조사에 있어 대폭적인 경비절감을 가져오는 귀중한 자료원이 되므로 우리나라에도 천연색 항공사진과 이를 바탕으로 한 Orthophotoquad를 시급히 실용화해야 할 것이다.

최근에는 공간적 해상력과 전자기적 해상력(radiometric resolution)이 탁월한 인공위성 이미지를 저렴하고도 손쉽게 구할 수 있는데, 이들을 체계적으로 연구하면 좋은 자료를 확보할 수 있다. 프랑스의 SPOT과 소련의 소유즈카르타에서 각각 10m와 5m 해상력의 이미지를 구입할 수 있다. 일본은 현재의 MOS(Marine Observation Satellite)보다 훨씬 향상된 해상력 18m의 ERS(Earth Remote Sensing Satellite-1)을 계획하고 있으며, 인도에서도 73m와 36.5m 해상력을 갖는 위성을 운행하고 있다.

특히, 미국에서는 LANDSAT 5호의 후속으로 LANDSAT 6호를 계획중인데, 공간해상력 5m와 7m 밴드의 ETM(Enhanced Thematic Mapper)은 자연자원을 다루는 이들이 크게 기대하고 있는 제품이다.

자연자원 데이터베이스를 구축하기 위해서는 기존 주제도를 수치화해서 얻는 벡터형 자료를 잘 다룰 수 있을 뿐만 아니라 항공사진, 위성 이미지 등의 래스터형 자료를 처리할 수 있

는 시스템이 뒷받침되어야 한다. 예컨대 ARC/INFO는 탁월한 벡터 GIS로서 래스터 화상 시스템인 ERDAS를 잘 연결하고 있으며, 래스터 자료처리 모듈인 GRID를 개발해 놓고 있다. 따라서 지금까지 매우 어려웠던 다각형으로 이루어진 지도단위 내부에서 래스터로 반영되는 contiguity를 쉽게 분석할 수 있게 되었다.

따라서 주관부서에서는 해외의 인공위성 자료에 대한 정보수집과 함께 한반도 위성영상 자료를 일괄 구입하여 국내 연구기관에 분배하는 기능도 수행해야 할 것이다.

본 연구에서는 동력자원부와 농림수산부 및 과학기술처에서 서로 협조하여 자연자원 및 생태자료의 수치 데이터베이스 구축을 추진하는 것이 바람직하다고 본다.

#### ⑦ 환경오염 및 자연재해 데이터베이스

환경오염 및 자연재해 데이터베이스는 홍수해, 사태, 지진 등 자연재해 발생의 시공간적 자료, 수질·대기·토양·해양 등의 오염현황과 피난로 등의 교통망 자료를 포함한다. 이 데이터베이스는 특성상 자연자원 및 생태 데이터베이스와 밀접한 관계가 있기 때문에 대만의 NGIS에서는 이에 대한 데이터베이스를 만들고 있다. 그러나, 재해발생지역이 비교적 국지적이고 시간차원이 중요하며 자료를 자주 갱신해야 한다는 특성을 갖고 있으며, 재해발생시 피난지 및 피난로 등을 신속히 검색해야 하기 때문에 독립된 데이터베이스로 구축하는 것이 편리하다.

본 연구에서는 환경처와 내무부에서 환경오염 및 자연재해 데이터베이스 구축을 주관할 것을 건의한다.

### 4. 국토정보시스템 구축방안

현재 국내에서 지리자료의 현대화에 대한 욕구는 점차 증가하고 있으나 지리자료를 관리, 이용하고 있는 정부기관이나 공공기관들에서는 그 구체적인 방법이나 응용에서 큰 한계에 부딪치고 있다. 이러한 문제점은 대부분의 자료들이 전통적인 문서형태로 수록되어 있는 상태에서 지리자료들을 공유할 수 있는 국가적인

기준이나 방법이 미진하고, 설령 그것이 있더라도 극히 부분적으로 이루어져 있기 때문에 발생하는 것으로 보인다.

국토정보시스템을 구성하기에 앞서 현재 사용되고 있는 지리자료와 필요한 지리자료들을 면밀히 분석하고 각 기관들의 주도면밀한 계획과 협조가 필수적이다. 특히 최근 급속히 발전하고 있는 GIS의 발전추세를 비추어 보았을 때, 장기적인 안목에서 시스템을 구축할 필요가 있어 많은 전문인력과 함께 꾸준한 연구노력을 필요로 한다. 그러나 현재 국내의 지리정보시스템 구축현황을 살펴보았을 때, 국가정보시스템의 구축과 전문인력의 확보에서 면에서 데이터 구축작업을 작업을 수행할 수 있는 기관은 전무한 실정이다.

비교적 일찍 국토정보시스템의 필요성을 인정하고 구축에 박차를 가하고 있는 선진외국의 경우를 살펴보면, 국가정보시스템의 전단계로 지리자료들을 관리할 수 있는 국가적인 기준을 설정하여 각 정부기관과 지리자료의 이용자들에게 효율적인 정보를 제공해 줄 수 있는 특별기구를 설치하여 운영할 것을 강력히 주장하고 있다. 이것은 각 기관에 분산되어 있는 각종 지리자료를 긴밀히 연관시키고 자료간의 호환성을 가지게 하기 위해서는 기존의 정부기구로서는 충분히 그 목적을 이루어낼 수 없다는 인식을 바탕으로 하고 있다. 따라서 국내에서도 우리의 실정에 맞는 국토정보시스템을 구성하기 위해서는 기존기관의 조직을 이용하는 것보다는 국토정보시스템 구축을 수행할 수 있는 전담기구의 설치, 운영이 필요하다고 보여진다.

본 연구에서는 현재 우리와 상황이 유사한 미국 위스콘신 주와 대만에서 제시된 국토정보시스템구축 추진방안을 살펴보고, 국내의 설정에 적합한 시스템의 구축방안을 모색해 보고자 한다.

#### 1) 해외의 추진방안

##### (1) 미국 위스콘신 주의 추진방안

1984년 미국의 위스콘신 주에서는 지리정보의 현대화를 위한 방안 중의 하나로 위스콘신 지리자료 위원회(Wisconsin Land Record Com-

mittee)를 구성하여 지리자료의 현대화를 추진하였다. 이 위원회에서는 13개조로 구성된 100여명의 전문가들이 2년여에 걸친 연구의 결과 1987년 7월 지리정보 프로그램을 완성, 최종 보고서로 제출하였다. 이 보고서는 지리자료 현대화의 최종 목표로 다목적의 지리정보 시스템을 구축하고 이를 효율적으로 유지, 관리하기 위한 추진방안을 제시하였다.

이 방안의 내용은 다음과 같다. 우선 지리정보안의 정책을 수립하고 그 실행을 감독하는 위스콘신 토지정보 위원회(Wisconsin Land Informantion Board)를 두고, 구체적인 방안을 관리, 집행하는 Office를 건립한다. 아울러 이러한 시스템의 재정적 지원을 위한 기금조성 방안을 마련한다. 이와 같은 위원회들은 지리정보전문가들로부터 자문을 얻으며, 각 지방단 위에도 이와 같은 위원회를 설립하기로 한다.<sup>9)</sup>

위스콘신 주의 건립방안은 기술의 진보에 따라 폭주하는 지리정보를 효율적으로 관리하기 위해 작성된 것이다. 이 방안은 기존 기관간의 자료의 공유와 이를 위한 상호 협조를 통하여 지리정보를 통합한 다목적 시스템을 설립하자는 것으로 매우 효과적인 구축방안으로 평가된다.

## (2) 대만의 추진방안

아시아권에서 비교적 일찍 지리정보시스템을 도입한 대만에서는 앞절과 같이 활발한 지리정보 데이터베이스 구축활동들을 기초로 대만 국토정보 데이터베이스 방안이 1988년 완성되어 추진중에 있다. 이 방안은 미국 위스콘신 주의 실행방안을 참조한 뒤 대만의 현황을 참작하여 대만에 적합한 국토정보구조 및 추진방안을 모색, 추진하고자 작성된 것이다.

위스콘신 주의 사례와 같이 대만에서도 자료의 공유를 중요시하였으며, 이를 위한 기관간의 협조를 중시하였다. 이를 위해 행정/입법원하에 국토정보시스템 위원회를 두어 관련기관들의 역할을 분담하고 감독하는 기능을 하도록 하였다. 이와 병행하여 국토정보시스템 추진소 위원회를 구성하여 세부활동을 집행하도록 하

였다. 각 지방정부에서는 역시 추진소위원회를 두어 지방자치단체마다 지리정보시스템 건립활동을 행하도록 하였으며, 이와같은 위원회들은 전문가들로 구성된 학술단체로부터 자문을 받도록 되어 있다.

## 2) 우리나라의 국토정보 시스템 구축방안

위에서 살펴본 미국과 대만의 추진방안과 우리나라의 추진방안에는 상당한 차이가 있어야 할 것으로 보인다. 그 이유는 다음과 같다.

① 지리정보를 사용하는 기관들의 지리정보 시스템에 대한 필요성과 기본적 인식이 매우 취약한 상태에 머물고 있다.

② 정부의 지리정보시스템 구축에 영향력을 미칠 수 있는 국내의 학술계 및 민간부문에서도 자체적인 연구, 외국의 GIS 연구결과를 소개하거나 지리정보시스템 개념을 확산시키는 일에 많은 관심을 가지지 않고 있다.

③ 지리정보시스템에 관한 국내의 연구성과가 미진하고 연구를 촉진시킬 수 있는 예산의 뒷바침이 부족한 상태이다.

④ 국가적인 지리정보에 관한 표준화가 이루어지지 않아, GIS에 관한 연구와 구축작업을 서두르고 있는 몇몇 기관에서는 자체의 기준을 만들어 사용하고 있어 자료중복과 예산의 낭비가 우려된다.

⑤ 현재 우리나라는 중앙집권화에 의한 지방관청의 행정력약화 현상을 극복하여 지방자치체를 중심으로 지방정부의 역할을 강조하는 과도에 놓여 있다. 따라서 이러한 측면을 구축방안에서 최대한 고려해야 한다.

이상의 우리나라 현실을 감안했을 때, 국내의 국토정보시스템을 구축하기 위해서는 강력한 지도력을 발휘하는 기관의 설립과 아울러 지리정보의 표준화와 GIS의 인식확산을 위한 교육적 측면이 강조되어야 할 것으로 보인다. 따라서 국내의 국토정보시스템의 추진을 수행할 기구는 그림 2와 같은 조직을 가져야 할 것으로 사료된다.

전체적인 기구의 구성은 정부에 국토정보시

9) Wisconsin Land Record Committee, 1987, Final Report of the Wisconsin Land Records Committee : Modernizing Wisconsin Land Records, p. 38.

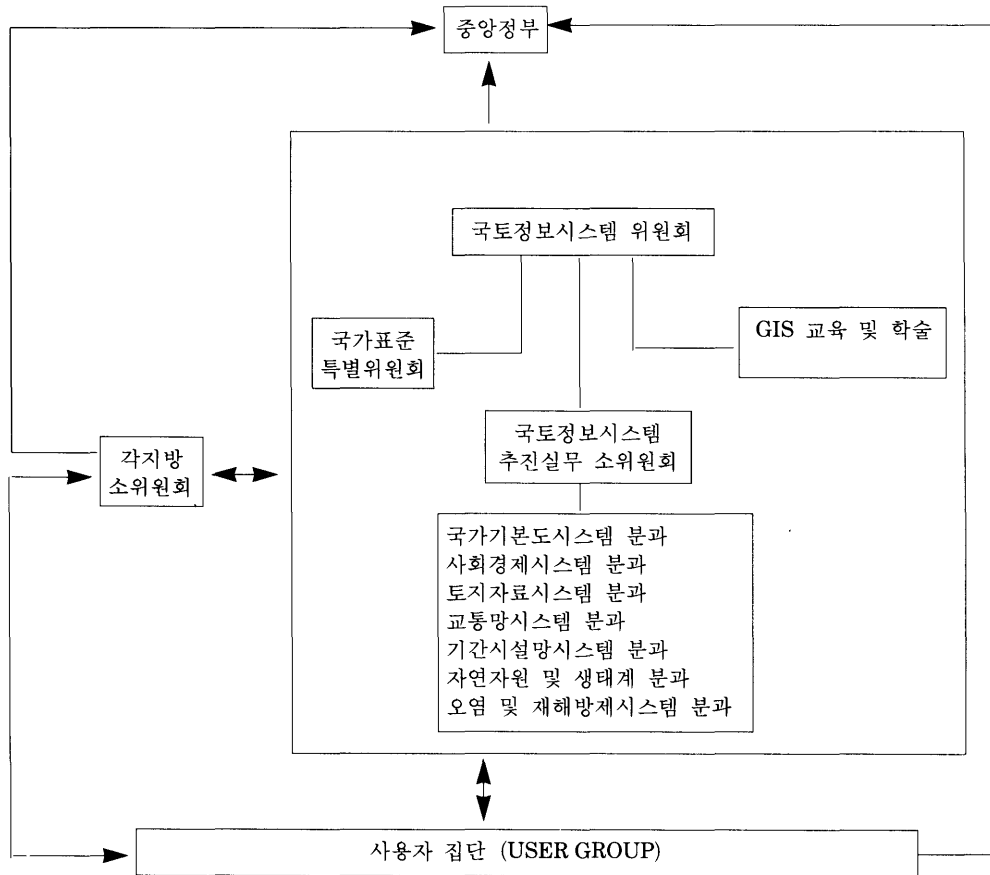


그림 2. 국토정보시스템의 추진기구 구성표

시스템 위원회를 구성하고 그 산하에 2개의 특별 위원회(국가표준위원회, GIS 교육 및 학술교류 특별위원회)와 국토정보시스템 업무소위원회를 둔다.

각 가구별 조직상황과 역할은 다음과 같다.

(1) 국토정보시스템 위원회

국토정보시스템 위원회는 지리정보를 취급하는 정부의 각급기관과 응용연구학자로 구성된다. 그 주요임무는 아래와 같다.

① 국가표준특별위원회와 GIS 교육 및 학술 교류 특별위원회, 국토정보시스템 추진 소위원회를 계획, 구성, 감독한다.

② 관련 정부기관들의 자료들을 공유할 수 있는 방안과 각 기관이 국토정보시스템 내에서 맡을 역할을 분할하며, 특별위원회와 추진소위원회, 지방위원회에서 결정된 사항을 검토, 분석하여 각급기관들이 긴밀한 협조를 얻을 수

있도록 촉구한다.

③ 국토정보 데이터베이스 구축 계획표를 작성하고 각 기관에 해당업무를 배분한다.

④ 정부와 입법부에 국토정보시스템의 필요성을 홍보하여 지리정보의 구축에 소요되는 예산을 확보한다.

⑤ 지방자치단체에서 추진할 지역정보시스템의 근간이 될 수 있는 각종 주요 정책사항과 기본적인 합의를 도출하여 그들에게 제시하는 역할을 한다.

(2) 국가표준특별위원회

국가표준특별위원회는 우리나라에서 시급히 이루어져야 하는 지리정보의 표준화를 위해 한 시적으로 운영된다. GIS와 컴퓨터 전문가, 각 기관의 자료처리 관련담당자들로 구성되며, 그 운영계획과 구체적인 존속시기는 국토정보시스템 위원회에서 결정한다. 수행해야할 업무는

다음과 같다.

- ① 수치지도 자료의 표준을 결정한다.
- ② 각종 주제자료의 분류기준을 결정한다.
- ③ 지리자료의 표준 교환형식을 결정한다.
- (3) GIS 교육 및 학술교류 특별위원회

국내의 GIS에 대한 인식과 국토정보시스템의 홍보 및 운영요원의 교육을 목적으로 설립된 특별위원회이다. GIS가 그 구축목적에 충분히 달성하기 위해서는 각계 각층의 사람들이 그 기술의 특성과 장점을 충분히 습득할 필요가 있다. 그러나 현재 국내에는 GIS에 관해 훈련을 받은 인재가 극히 부족하여 국토정보시스템의 구축시 많은 장애 요인이 될 수 있다. 그러므로 국토정보시스템 위원회에서는 GIS에 관한 교육부문에 일차적인 관심을 가질 필요가 있다. 그 조직구성은 국토정보시스템 위원회에서 결정하며, 업무는 다음과 같다.

- ① 국토정보시스템의 필요성과 내용에 대한 홍보자료를 지속적으로 제작배포하여, 정보시스템 이용자와 일반인에게 GIS에 대한 인식을 고양시킨다.
- ② 외국의 정보시스템 발전현황과 최신정보를 지속적으로 소개한다.
- ③ 국내의 학술단체와 관련 대학, 연구소를 지속적으로 지원하여 GIS 연구를 활성화시키는 프로그램을 개발한다.
- ④ 국토정보시스템의 운영요원과 각 지방정부의 정보시스템 구축에 관한 교육프로그램을 개발한다.

(4) 국토정보시스템 추진실무위원회

국토정보시스템 추진실무위원회는 산하의 국가기본도시스템 분과, 사회경제시스템 분과, 토지자료시스템 분과, 교통망시스템 분과, 기간시설망시스템 분과, 자연자원시스템 분과, 오염 및 재해방제시스템 분과의 대표자들로 구성되며, 그 업무는 다음과 같다.

- ① 국토정보시스템의 상세한 구축계획을 수립하여 각분과의 업무를 조정 관리한다.
- ② 현재 각급기관의 지리정보시스템의 하드웨어와 소프트웨어의 현황을 파악하며, 장비구입계획과 개발계획을 세운다.
- ③ 시급히 각 분과별 시스템 구축의 필요사항

을 파악하여 국가표준특별위원회에 제시한다.

- ④ 각 분과별 의견을 수렴하여 데이터베이스의 자료구조를 공동설계하고 그 적용가능성에 대해서 계속적인 보완을 실시한다.
- ⑤ 국토정보시스템의 응용모델을 개발연구한다.
- ⑥ 각 지방정부의 지리정보시스템을 구축한다.
- (5) 주제별 데이터베이스 분과

주제별 데이터베이스 분과는 해당 시스템을 주관하는 정부기관과 유관 학술단체로 구성되며, 해당 데이터베이스를 구체적으로 수립, 관리하는 역할을 한다. 각 주제별로 분과를 관장할 후보기관과 학술단체는 다음과 같다.

- ① 국가기본도시스템 분과: 건설부, 대한지리학회, 한국측지학회, 대한원격탐사학회 등.
- ② 사회경제시스템 분과: 경제기획원, 상공부, 재무부 및 유관 학술단체. 토지자료 시스템 분과: 내무부, 농림수산부, 건설부 및 유관 학술단체.
- ③ 교통망시스템 분과: 교통부, 대한교통학회 등.
- ④ 기간시설시스템 분과: 동력자원부, 체신부 및 유관 학술단체.
- ⑤ 자연자원시스템 분과: 농림수산부, 과학기술처, 동력자원부, 및 유관 학술단체.
- ⑥ 오염 및 재해방제시스템 분과: 내무부, 환경처 및 유관학술단체

(6) 국토정보시스템 지방 소위원회

국토정보시스템 지방 소위원회는 각 지방정부하에서 지방내의 각종 지리자료를 총괄하고 지방의 지리정보 데이터베이스를 수립, 관리하는 역할을 한다. 즉 중앙의 국토정보시스템 추진위원회를 지방으로 축소시켜 지방에서의 지리정보시스템에 관한 전반적인 업무를 행하는 것이다.

우리나라의 경우 아직은 지방정부의 영향력이 작아 이와 같은 업무를 수행할 능력이 없지만 장차 지방자치제가 실시되면 지방정부의 영향력이 확대되므로 이와같은 업무를 수행할 수 있을 것이다. 국토정보시스템은 각 지방의 지리자료를 관리하는 것이므로 앞으로는 지방 소위원회의 역할이 중요시될 것이다.

## 5. 결 론

1) 국토정보시스템은 분산식 데이터베이스 구조로 조직되어 각 기관별로 데이터베이스를 관리, 갱신하며, 컴퓨터 네트워크를 통해 모든 기관의 데이터를 서로 공유하고 통합할 수 있도록 구성되어야 한다.

2) 우리나라의 국토정보시스템 구축을 위해서는 중앙정부의 주관하에 국토정보시스템 추진위원회를 구성하는 것이 바람직하다.

3) 국토정보시스템 추진위원회에는 강력한 권한과 예산을 주어 국토정보시스템 구축에 박차를 가한다.

4) 국가적 차원에서 적용할 수 있는 GIS 표준을 시급히 구비해야 한다.

5) GIS에 대한 인식을 홍보하고 저변확대를 행하여야 한다.

6) 국토정보시스템은 주제별로 국가기본도시시스템, 사회경제 데이터베이스시스템, 토지자료 데이터베이스시스템, 교통망 데이터베이스시스템, 기간시설망 데이터베이스시스템, 자연자원 및 생태 데이터베이스시스템, 오염 및 자연재해 데이터베이스 7개로 구성하는 것이 바람직하다.

7) 국토정보 데이터베이스 구축을 위해서는 우선적으로 기본지도를 수치화해야 한다.

8) 전국 지리자료의 현황을 파악하여 총목록을 발간한다.

# A Feasibility Study for the Development of the National Geographic Information System

## Summary

Keun Bae Yu\*, Jayong Koo\*\*, Soohong Park\*\*

The National Geographic Information System (NGIS) is a multi-purpose geographic information system designed to integrate various geographic data sets collected among several government agencies. The system will serve as an important decision making tool for a number of issues such as natural resources management, land-use planning, and the like.

The NGIS will be configured with recent development of computer network and relational database management software. From the viewpoint of data sharing and redundancy, the structure of distributed database management system is more efficient than that of stand-alone system which was usually equipped by each government agency.

The content of database is mainly made up

of 7 data bases. They are 1. Base Map database, 2. Socio-Economic database, 3. Land Record database, 4. Transportation database, 5. Facility & Utility database, 6. Natural Resources and Ecology database, and 7. Environmental Pollution and Natural Hazard database.

The scheme for NGIS should be different from any other agencies'. The NGIS scheme will only be feasible when it is carried out by a National Geographic Information System Committee which has sufficient power and budget.

**Keywords:** geographic information system, national geographic information system, geographic database, the structure of distributed database, national geographic information system committee.

*Journal of Geography* 20, August 1992, pp.1~15.

\* Assistant Professor, Department of Geography, Seoul National University.

\*\*Graduate Student, Seoul National University.