

## 국가지리정보시스템과 초고속정보통신망의 연계전략에 관한 연구

유근배\*, 황철수\*\*, 구자용\*\*, 오충원\*\*

### A Study on the Strategie for Integrating National Geographic Information System and National Very High-speed Communication Network

Keunbae Yu, Chulsue Hwang, Chayong Ku, Chungweon Oh

#### 요 약

국가지리정보시스템(National Geographic Information System)은 국내 각 기관이 수집·관리하고 있는 지리자료를 하나의 체계적인 지리데이터베이스로 통합하고 각 기관이 네트워크를 통하여 접근한다는 기본적 전제를 바탕으로 설계되어야 한다. 따라서 국가지리정보 데이터베이스는 최근 활발하게 추진되고 있는 초고속통신망과의 연계가 필수적으로 검토되어야 한다. 현재 추진되고 있는 국내 NGIS 구축과 관련된 문제점은 표준화의 문제, 호환성과 확장성의 문제, 수치지도 제작과 공개의 문제, 지적도의 문제 등이 있다.

국가 지리정보 시스템과 초고속 정보통신망과의 연계는 현재 구축되고 있는 국가수치지도와 각 기관별로 수집·관리하고 있는 국토속성정보에 대한 수요에 효과적으로 대처할 수 있는 가장 효과적인 방법이다. 이를 위해 초고속통신망 사업에 국가지리정보시스템 활용을 위한 시범사업이 이루어져야 할 것이다. 이러한 시범사업에는 물리적 네트워크 구축 사업과 국가지리정보시스템 부문에 대한 전문적 네트워크 관리 사업이 포함되어야 한다.

**ABSTRACT** : National Geographic Information System(NGIS) should be designed on the assumption that geographic data collected by each national organization should be integrated into geographic database systemically. To achieve this object, NGIS database would be better connected to National Very High-Speed Communication Network. In the process of research, some problems related to Korean NGIS are found. These are standardization, compatibility, extension, issue of making and opening digital map, and issue related to land information.

So, it is required that pilot project apply National Geographic Information System in terms of National Very High-Speed computer network project. This project is to contain two main theme : building of physical network and special management of network which is related with NGIS.

\* 서울대학교 지리학과 교수(Dept. of Geography, Seoul National University, San 56-1 Shillim-Dong Kwanak-Ku Seoul, Korea, 151-742, Tel(02)880-6451)

\*\* 서울대학교 대학원 지리학과(Graduate School, Dept. of Geography, Seoul National University, San 56-1 Shillim-Dong Kwanak-Ku Seoul, Korea, 151-742, Tel(02)886-4981)

## 서론

국가지리정보시스템의 데이터베이스에는 방대한 공간자료(spatial data)와 다양한 주제자료가 수록되어야 한다. 이 때문에 관련 기관에서 각각의 지리자료를 수용하여 데이터베이스로 조직하고 컴퓨터 네트워크를 통해 통합하는 이른바 분산식 데이터베이스 구조가 바람직하다. 이를 위해서는 국가지리정보 데이터베이스(National Geographic Information DataBase)의 구축과 함께 구축된 대규모 공간정보의 운반을 담당할 네트워크 설비(Network Infrastructure)가 갖추어져야 한다.

네트워크 설비 구축은 시기적으로 볼 때 국가기간전산망사업이나 1994년부터 본격화된 초고속정보통신망사업과 긴밀히 연관되어야 한다. 특히, 초고속정보통신망은 정보화사회에서 핵심적 역할을 담당할 국가의 동맥이며 동시에 국가지리정보 데이터베이스가 대용량이란 특성과 국가의 기본적 핵심 정보라는 점을 고려한다면 초고속망을 적극 활용할 필요가 있다. 이러한 인식을 바탕으로 국가지리정보시스템(National GIS) 구축 사업과 초고속정보통신망 사업 일정을 함께 고려하여야 한다. 따라서 국가적 차원의 총괄적인 구축 계획에 맞춰 관련 기관별로 기술적 검토나 데이터베이스 구축, 설비구축, 그리고 제도적 장치를 마련할 필요가 있다.

현재 우리나라에서 추진중인 국가 지리정보 시스템의 문제점 중의 하나가 국토정보의 관리와 유통을 전담할 기구가 없다는 것이다. 즉, 네트워크 기반하에서 지리정보를 원활히 유통할 수 있도록 기반 기술부터 지리정보의 관리까지 전반적 사항을 검토, 지원해줄 부서가 필요하다. 미국의 경우, 연방기관들이 공간정보를 인터넷에 공개해야 한다는 행정명령에 의해 NSDI(National Spatial Data Infrastructure)를 조직하여, 정보를 WWW나 WAIS를 통해 공개하고 있다.

본 연구에서는 국가지리정보데이터베이스 구축을 위해 필요한 선행 과제들중 다음과 같은 항목에 주안을 두고 연구를 전개하고자 한다.

첫째, 현재 진행되고 있는 국가지리정보시스템 구축 사업을 검토하고 문제점을 분석한다.

둘째, 현재 우리나라에서 추진중인 초고속 정보통신망 사업의 내용과 추진계획을 살펴봄으로서 네트워크의 물리적 기반을 검토한다.

셋째, 초고속 통신망 사업과 국가지리정보시스템의 연계전략을 연구한다. 특히, 초고속통신망과 국가지리정보시스템을 구성하는 주요 기관과의 연계를 위해 향후 접속망 구축에 필요한 기본 원칙을 고찰하고자 한다.

## 국가지리정보시스템의 현황과 문제점

### 국가지리정보시스템의 현황

#### (1) 국가지리정보시스템 구축의 목적

국가지리정보시스템은 각 부서 및 기관이 수집해오고 있는 국토전역의 지리자료를 결합하여 여러 가지 목적에 응용하도록 체계적으로 구성한 지리 데이터베이스이다. 국가 지리정보 시스템은 국가정보의 효과적, 체계적 관리를 위해 필수적인 시스템으로 인식되기 시작하였다. 이에 따라 병정부 차원에서 국가 GIS사업이 본격적으로 논의되었고 1995년에 비로소 국가차원의 GIS추진체제를 갖추게 되었다.

국가GIS사업의 목표는 첫째 공간정보 데이터베이스 구축 기반을 조성하고, 둘째 공간정보 데이터베이스의 표준안을 확립하며, 셋째 GIS 소프트웨어를 개발하고 관련전문인력을 양성하며, 넷째 지적도 전산화 사업을 단계적으로 추진하고, 다섯째 공공부문에서 GIS를 활용할 수 있는 기반을 마련하고 지하매설물관리시스템 개발을 위한 시범사업을 추진하며, 여섯째 공간정보를 효율적으로 구

축하기 위한 기초연구를 산·학·연 공동으로 추진하는데 있다. 이러한 목표를 달성하기 위해 표1과 같은 10대 핵심과제를 중심으로 추진되고 있다.

표 1. 국가GIS의 10대 사업

10 대 사업	사업 기간
1. 기본지형도의 수치지도화사업	
2. 공통주제도의 수치지도화사업	96-97
3. 지하매설물도의 수치지도화사업	97-99
4. 지하매설물관리체계개발을 위한 시범사업	95-2000
5. 공공목적의 GIS활용체계 개발	95-
6. 국가 GIS사업 지원연구	95-99
7. 기존지적도의 수치화 및 지적재조사 사업등의 단계적인 추진을 위한 시범사업	95-97
8. GIS 관련기술	95-2003
9. GIS관련 전문인력의 육성	96-99
10. 자료입력 및 교환 표준화	95-

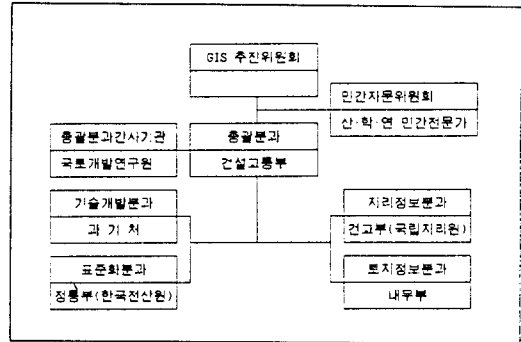
출처 : 김영표 외(1996) 국가 기본도 수치지도화 방안 연구, 국토개발연구원

## (2) 국가 GIS 추진시스템

국가지리정보시스템의 효율적인 구축을 위해 관련부처가 참여하는 국가GIS 추진위원회가 운영되고 있다. 국가 GIS 추진위원회의 기능은 국가 GIS 구축의 기본계획을 수립하고, 추진실적을 평가하며, 법령을 정비하고, 관련 제도를 개선하는 것이다. 국가 GIS 추진위원회에 참여하는 기관은 건설교통부를 비롯하여, 내무부, 농림수산부, 통상산업부, 정보통신부, 총무처, 환경부, 과학기술처, 통계청, 산림청 등이다.

국가 GIS추진위원회는 산하에 총괄분과, 지리정보분과, 표준화분과, 기술개발분과, 토지정보분과 등 5개 분과를 설치하여 운영하고 있다. 현재 기본계획작성 등 국가GIS구축사업에 요구되는 각종 계획수립과 지원연구를 수행하기 위하여 국토개발연구원이 총괄분과 간사기관의 역할을 담당하고

있다(그림 1).



출처 : 김영표 외(1996) 국가 기본도 수치지도화 방안 연구, 국토개발연구원

그림 1. NGIS 추진체제

## (3) 국가 GIS 추진절차

국가 GIS사업은 정보구축단계와 정보활용단계로 나누어 추진되고 있다. 정보구축단계에서는 공간정보의 수요와 공급현황을 조사하고, 공간정보시스템의 기본 틀을 정립하며, 공간정보 데이터베이스를 구축하고, 공간정보 관리 및 유통시스템을 개발할 계획이다.

정보구축작업이 일정 수준에 이르면 구축된 공간정보가 널리 유통될 수 있어야 한다. 정보활용단계에서는 수요자의 목적별로 데이터베이스를 구축하고, 공간 의사결정 지원시스템을 개발하며, 일상업무 및 행정지원시스템을 구축하여 공간정보를 실질적으로 활용할 수 있는 기반을 마련한다. 국가 GIS의 추진단계는 그림 2와 같다.

## 수치지도 구축현황

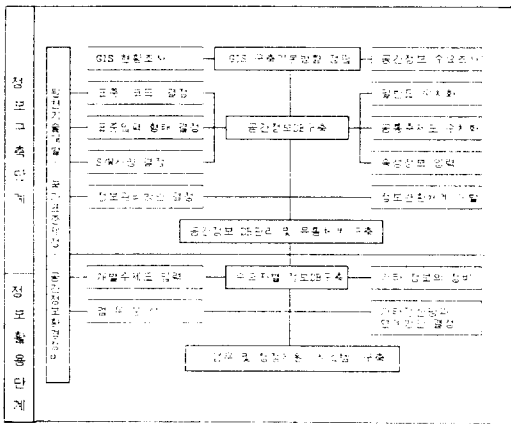
### (1) 수치지도 구축 개요

지형도 수치지도화 사업은 국가지리정보시스템(NGIS)구축의 기반이 된다. 그러나 수치지도를 이용하는 기관이 개별적으로 수치지도를 구축함에 따라 중복투자에 의한 예산낭비, 정확도 및 신뢰

성 감소, 호환성 결여에 대한 문제점 등이 발생하였다. 따라서 이를 국가적 차원에서 일괄적으로 지형도 수치지도를 제작하여, 장차 GIS구축사업에 효율적으로 활용할 수 있는 기반을 조성하도록 한다.

**(2) 지형도 수치지도 제작계획**

전국 지형을 수치화 대상의 양에 따라 3개의 축척으로 나누어 각각 구축을 계획하고 있다. 축척별 수치지도 제작 대상지역은 다음과 같다.



출처: 김영표 외(1996) 국가 기본도 수치지도화 방안 연구, 국토개발연구원

그림 2. 국가 GIS 구축 과정

1/1,000 지형도 : 73개 도시지역(산악지역제외)

1/5,000 지형도 : 산악을 제외한 전국 (약 70,000km<sup>2</sup>)

1/25,000 지형도 : 순수한 산악지역(약 30,000km<sup>2</sup>)

수치지도화 사업의 기간은 1995년부터 1997년까지의 3개년이며, 국립지리원에서 사업집행과 성과관리를 총괄하고 있다. 구체적인 수치지도 제작 계획은 표2와 같다.

표 2. 지형도 수치지도화 사업 계획

구 분	사업지역	사업량	사업비(억원)
계		34,295도엽	558
1/1,000	전국 73개시	22,580도엽	280
1/5,000	전국 약 7만km <sup>2</sup> (산악제외)	11,430도엽	250
1/25,000	산악지역(약3만km <sup>2</sup> )	285도엽	28

출처: 김영표 외(1996) 국가 기본도 수치지도화 방안 연구, 국토개발연구원

**(3) 공동주제도 수치지도화사업**

공동주제도 수치지도의 제작관리는 환경부, 산림청 등 수요기관에서 담당하며, 국립지리원에서 수치지도화의 표준화 기준을 설정하고 있으며, 구체적인 연구는 국토개발연구원에서 추진하고 있다.

추진계획은 1997년부터 공동주제도의 수치지도화 사업을 추진하고, 수요조사를 토대로 세부추진계획을 수립하며, 시범제작 후 단계별로 추진한 계획이다.

세부추진계획은 다음과 같다.

1995년 : 공동주제도 수요조사 및 사업추진계획 수립(연구사업)

1996년 : 공동주제도 표준화 및 시범제작

1997년~1999년 : 공동주제도 수치지도화 사업

**(4) 지하매설물도 수치지도화 사업**

지하매설물도 수치지도 제작관리는 지자체, 정부투자기관 등 수요기관에서 담당하며 중앙정부에서는 수치지도화 사업을 지원하고, 지하매설물 수치지도화 사업은 각 매설물 관리기관에서 추진하고 있다. 각 지자체는 지하매설물도를 통합관리한다.

수치화 대상이 되는 지하매설물에는 상·하수도, 전기, 가스, 통신, 난방열관, 송유관의 7가지가 있다. 구체적인 추진계획은 다음과 같다.

1995년 : 지하매설물 실태조사 및 사업추진계획

수립

1996년~1998년 : 가스·통신·전력·송유관·지역난방 지하매설물 조사측량 및 수치지도화

1996년~2000년 : 상·하수도지하매설물 조사측량 및 수치지도화

### 국가 지리정보시스템 구축계획의 문제점

국가지리정보시스템은 시스템의 구축에 앞서 여러 가지 사항이 고려되어야 효과적으로 구축될 수 있다. 현재 추진되고 있는 국가 지리정보 시스템 구축계획은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

#### (1) 표준화 문제

국가 GIS 위원회 표준화분과는 최근 국가지리정보시스템(NGIS)의 공통 데이터교환포맷을 SDTS (단, 국방분야는 DIGEST, 수로(해도)관련분야는 DX 90)로 결정하였다. 공통 데이터교환포맷은 자료의 형식에 관한 것이다. 자료의 내용에 해당하는 지형지물 코드 및 속성부분에 대한 표준화 부분은 미흡하다. 정보에 대한 면밀한 검토와 이를 담아낼 표준화된 그릇을 마련하지 않은 실정에서 수치화 작업이 수행되고 있으며, 자료교환 형식이 성해졌다. SDTS를 토대로 영문으로 된 지형지물 코드와 속성정보 등을 우리실정에 맞게 한국화하는 작업을 수행하여 수치지도용 자료사전(Data Dictionary)을 만들고 이를 국가GIS 자료 표준으로 사용 해야 한다. 현재 국내에는 국가 GIS 추진위원회 산하 GIS표준화분과위원회와 공업진흥청 산하 TC211한국위원회가 있다. 이들 협의체를 중심으로 관련학과와 업계가 긴밀히 협조하여 균형 잡힌 표준화를 추진하여야 한다. 이러한 작업은 국제적 GIS 표준과 호환되면서도 한국적인 특성을

반영할 수 있도록 충분히 여유를 두고 연구 검토를 거쳐야 할 것이다.

#### (2) 확장성과 호환성 문제

국가 지리정보시스템은 각 기관 간의 상이한 하드웨어와 소프트웨어를 포용해야 한다. 효율적인 국가지리정보시스템은 하드웨어와 소프트웨어의 호환성과 확장성에 크게 영향을 받을 것이다. 그러나 지금까지 지방자치단체들이 추진한 GIS 사업을 검토하면 이러한 호환성과 확장성이 면밀하게 고려되지 않아 사업이 진행되면서 많은 진통을 겪고 있다. 예를들어, 광주시의 경우, GIS S/W로 사용되는 IBM의 'Geo GPC'는 IBM RS-6000기종 이외의 유닉스환경 시스템에서는 포팅이 거의 불가능하다는 근본적 문제가 있었다. 이때문에 많은 비용을 추가하여 기존 데이터를 변환하는 작업이 수행되고 있다. 이와 같은 문제들은 GIS 선발국들이 수없이 경험한 시행착오였기 때문에 이를 충분히 연구, 검토한다면 유사한 오류는 최소화할 수 있었을 것이다.

#### (3) 국가수치기본도 제작과 공개 문제

국가 지리정보시스템 구축을 위해 정부가 계획하고 있는 수치지도제작 기간은 오는 1997년까지이다. 정부는 이 기간중에 3백억여원의 재원을 투입하여 1:5,000 축척도(비산악지역)를 기본으로 1:1,000 지도(74개시)와 1:25,000 지도(산악지역)에 대한 수치지도를 제작할 계획이다. 국립지리원과 국토개발연구원이 총 5백58억원을 들여 3만4천 여도엽에 달하는 수치지도화 작업을 진행하고 있다. 수치지도제작의 중추적 기관인 국립지리원은 재측량(향측)을 통해 수치지도화하는데 따른 자원 부담이 커 향측보정 방법이나 기존 지도의 디지털

1) 1996년 3월 국립지리원은 지형도 수치지도화 사업계획의 변경을 제안했다. 이 안에 따르면 1/1,000 수치지도 제작의 경우 지자체에서 보유하는 1:1,200 이상의 기존도면을 입력 또는 수정하는 것으로 계획하였으나 기존 도면의 정확도가 결여되어 신규제작이 필요하며 국가 지리정보시스템의 원활한 추진을 위해 사업기간을 1998년으로 연장하는 등 기본 계획을 수정하고 있다.

이징 등을 통한 제작법을 병행할 방침인데 여기서 국가기본수치지도의 정확성과 균일성에 문제가 발생할 소지가 있다.<sup>1)</sup>

국립지리원이 수치지도의 공개를 지연하고 있는 이유는 수치지도의 불법 복제 문제와 1:1,000 혹은 1:5,000 대축척 지도의 경우 보안상의 문제가 있기 때문이다. 특히 1:1,000 수치지도의 경우 항공사진에 준하는 보안이 요구되는 사안으로 판단해 국가안보적인 차원에서 해석하고 있다. 국가 기밀에 해당하는 정보의 수준을 결정하여 수치지도 공개절차가 마련되어야 한다. 국가리정보시스템의 적극적 활용이라는 측면에서 국립지리원과 지방자치단체가 공동 제작중인 국가기본수치지도의 일반공개가 가능한 빨리 이루어져야 한다. 기본수치지도를 바탕으로 많은 부가가치가 창출될 수 있기 때문이다.

#### (4) 지적도 전산화

내무부 지적과와 대한지적공사는 필지 중심의 LIS(국토정보시스템)구축을 추진하고 있다. 내무부가 추진하는 지적도 기반의 GIS 구축은 투영법상 축방원점 관리등의 문제로 인해 도면성파에 한계를 보이고 있고 수치지적도 작성규칙의 미비, 통일되지 않은 다양한 축척도면 산재, 도해방식에 따라 달라지는 지도 정밀도 문제, 수록정보의 부족 등의 문제점이 예상된다. 특히 지적도는 건물도로 하천 산 등 주요지형지물이 모두 제외돼 있기 때문에 지형도의 성과를 바탕으로 하지 않고는 다양한 정보구축이 불가능하다. 결국 지형도를 바탕으로 지적도를 보완하는 것이 바람직하다. 정부의 특장기관이 지적도와 지형도를 일괄 관리하여 융통성있는 정보공개방식을 마련해야 한다. 내무부의 구상처럼 GIS와 LIS를 분리하는 것이 아니라, 국가GIS 구축사업 틀 속에 LIS 분야를 포함시키

기 위한 합의가 필요하다.

#### (5) 국토정보의 관리와 유통의 문제

국가 GIS 구축계획에서 미흡한 사항 가운데 하나는 네트워크 기술지원을 위한 전산망분과와 국토지리정보의 관리와 유통을 담당할 기관의 마련이다. 전산망 분과에서는 표준화 분과와 협조하여 데이터베이스 연계기술을 개발하고 연계표준을 설계함과 아울러 현재 구축계획중에 있는 초고속 정보통신망과의 연계방안을 기술으로 검토, 지원하는 역할을 행하게 된다. 또한 국가 GIS의 구축이 완료된 이후에도 전산망 이용에 관계되는 각종 사항을 지원하게 된다. 정보통신부 산하의 한국전산원에서 전산망 분과에 대한 각종 업무를 담당토록 한다.

미국, 일본등의 선진국에서는 지리정보의 구축과 관리를 국가 경쟁력 차원에서 인식하여 국가차원의 공간 정보기반인 NSDI(National Spatial Data Infrastructure)<sup>2)</sup>를 구축하고 있다. NSDI는 네트워크(정보 고속도로 : Information Highway)에 기초를 둔 국가 지리정보 데이터베이스이다.

### 초고속 통신망 구축계획과 현황

#### 초고속 정보통신망의 개요

초고속국가정보통신망이란 광케이블로 연결된 정보고속도로를 통해 각 가정과 가입자에게 음성, 데이터, 영상 등 다양한 형태의 정보와 서비스를 빠르게 전달하는 국가, 사회 정보화 시대의 통신망이다. 20세기가 산업사회였다면, 21세기는 최첨단 정보통신 기술의 발전에 힘입은 고도의 정보화 사회일 것이다. 따라서 세계각국은 자국의 생존과 번영을 위하여 국가 사회 정보화에 최선을 다하고 있다. 21세기는 정보통신 기반이 튼튼한 나라가

1) NSDI(National Spatial Data Infrastructure)란 지리정보 사용자의 다양한 수요를 충족시키기 위해 위성, 지리, 저장, 배포가 되어지는 분절, 기술, 인적 자원, 자료상에 존재하는 여러 현상과 사상의 정리(arrangement)와 속성을 조직화한 지리정보의 종합적 양상부를 의미한다.

세계경제를 주도할 것이기에 주요 선진국들은 이를 위해 초고속 정보기반 구축에 총력을 기울이고 있다.

### 초고속 정보통신망의 기술적 배경

#### (1) 통신망 기술의 발달과정

통신망 기술의 발달과정은 그림 3과 같다. 초기의 X.25 방식에서부터 프레임 릴레이방식을 거쳐 ATM 기술로 발달하고 있다. 각 단계에서의 기술적 내용은 다음과 같다.

##### ① X.25 패킷 교환망

아날로그 선로를 사용하는 초기통신망은 전송선로의 오차율이 높고 저속이었으며, 이용자 장비의 처리능력도 낮았다. 따라서 망내의 각 노드에서 오차를 처리하여 오차 데이터의 전송가능성을 최소화함으로써 선로의 이용효율을 높이는 통신방식이 사용되었다. X.25는 이러한 통신방식 중 대표적인 것으로 9.6Kbps에서 1.5Mbps(T1급)까지의 WAN(Wide Area Network)을 지원하는 프로토콜이다. X.25 패킷 교환기는 신호처리 및 패킷 프로세싱을 소프트웨어적으로 처리하고, 오차를 처리하며, 패킷을 저장하여 흐름제어와 재전송을 수행한다. 따라서 56Kbps이하의 저속통신망에 적합하고 고속선로에서는 성능이 떨어진다.

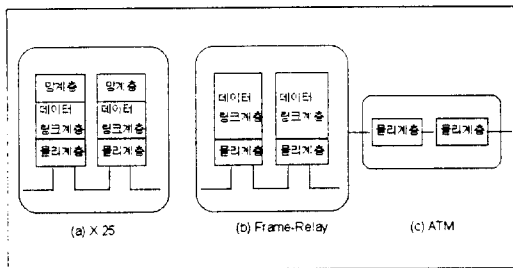


그림 3. 통신망 기술의 발달과정

##### ② 프레임 릴레이 망

1980년대 후반에 와서 Coax와 Fiber를 이용한

디지털 선로의 구축으로 전송선로의 신뢰도가 높아지고 교환기 자체도 안정됨에 따라 기존 X.25 프로토콜을 간소화하여 망계층의 프로세싱을 제거하고, 데이터 링크 계층의 주요 기능만 처리하는 프레임 릴레이(Frame Relay) 기술을 이용한 통신망이 나오게 되었다.

프레임 릴레이 망은 오차수정 및 재전송을 단말장치가 처리하도록 함으로써 교환기의 처리부하를 줄이고 T1급의 빠른 속도를 제공할 수 있다. 그러나 음성이나 화상 정보는 정보단위가 가변길이의 프레임이므로 프레임간 도착시간이 일정해야 하기 때문에 이러한 정보를 수용하는데는 문제가 있다.

##### ③ ATM 교환기술

전송선로의 신뢰도가 더욱 증대하여 T1급이나 수 Gbps 이상의 고속이 지원됨에 따라, 데이터를 48바이트 블록으로 분할하고 여기에 제어정보인 헤더를 덧붙여 53바이트 고정길이 셀(Cell)로 만들고, 이를 다중화하여 전달하는 ATM 기술이 등장하였다. 셀은 사용자 주소가 아니라 헤더에 있는 라우팅 정보에 따라 하드웨어로 스위칭 되므로 고속교환이 가능하다. ATM 교환기는 셀 교환에 의한 고속 패킷 스위칭으로 대역폭 조정이 유연하고, 음성·화상 등 다양한 데이터를 동시에 하나의 포트 지원할 수 있다.

#### (2) 초고속 통신망의 구조

2010년과 2015년의 목표를 두고 기술을 개발, 발전시키고 있는 우리나라의 초고속국가정보통신망과 초고속공중정보통신망으로 구성되는 초고속 정보통신망의 통신망구조는 그림 4과 같이 사용자망, 접근망(Access Network), 근간망(Backbone Network)의 3가지 망으로 구성된다. 여기서 사용자망은 Fast Ethernet, ATM-LAN, FDDI와 같은 1백 Mbps 이상의 속도를 가진 프로토콜을 이용하게 될 것이고, 접근망으로는 현재의 CATV, 이동통신망, Frame Relay와 같은 통신기술을 이용하게 되고, 이들을 연결시켜주는 기간망으로 ATM망

이 이용될 것이다.

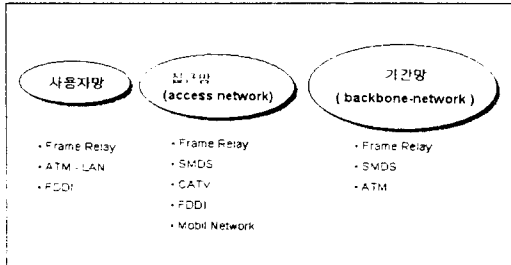


그림 4. 초고속 정보통신망의 구조

고속통신망의 실현을 위해서는 광중망, 지역망, 단말의 고속화가 함께 이루어져야 한다. 이들의 고속화에 대한 연구나 기술개발이 많이 이루어진 것에 비하여 이들간의 통합은 비교적 미진한 편이다. 이것은 통신망의 기술이 아직 데이터통신을 위하여 충분히 사용되지 않고 있다는 데서 기인하고 또한 현재 TCP/IP를 기반으로 발전해온 데이터통신용 어플리케이션의 한계와도 밀접한 관계가 있다. 현재의 10Mbps의 Ethernet 기반의 근거리 통신망(LAN)은 현재처럼 비교적 작은 수의 사용자가 적은 양의 데이터를 전송할 때에는 상당히 효과적으로 사용되어 왔다. 보다 더 효율적인 Token-Ring 이나 Token-Bus 보다도 Ethernet LAN 이 널리 확산 된 것은 비교적 간단한 프로토콜이라는 점과 설치와 유지보수가 용이하다는 점이었다. 현재 진행 계획된 NGIS 구축과 이의 활용이라는 측면, 그리고 초고속통신망 구축을 고려한다면 대규모의 이질적 데이터가 유통되는 중심지 역할을 수행할 데이터베이스 공급자의 근거리 통신망에 보다 높은 속도와 할당된 전용의 대역폭이 요구된다

#### 초고속정보통신망 구축현황

초고속정보통신 기반조성 목표는 내용량화되고 있는 문자, 음성, 영상 등 다양한 형태의 정보를 모든 지역에 신속하게 전달하는 정보고속도로를

2015년까지 구축하여 21세기의 국가 기반구조 (National Infrastructure)를 마련하는데 있다. 이를 위해 국가정보통신망과 공중정보통신망을 구축 전상망에 연계시키고 추진과정에서의 시행착오를 최소화하기위해 선도시험망 구축사업이 함께 추진 된다.

#### (1) 초고속 국가정보통신망 구축현황

초고속국가 정보통신망은 정부가 투자하여 정부 기관, 대학, 연구소 등 공공기관에게 초고속 정보통신서비스를 제공하는 한편 초고속공중정보통신망과 연동시켜 일반국민에게 공공 응용서비스를 제공하기 위하여 구축된다.

구체적 구축계획은 다음의 3단계로 구성되어 있다.

##### ① 제1단계(1995년-1997년) : 기반조성 단계

5개 대도시(서울, 부산, 대전, 대구, 광주) 간을 초당 622 메가바이트(Mbps)에서 2.5기가 바이트 (Gbps)의 초고속망으로 연결하고 5개 대도시와 거점도시(인천, 수원, 춘천, 청주, 전주, 창원, 제주) 간을 622Mbps 급의 고속망으로 연결한다. 그리고 지방의 거점도시와 중소도시간은 155Mbps에서 622Mbps급의 전상망으로 연결한다. 교환망은 데이터 전용 교환망을 활용하나, 이후에 ATM교환망으로 전환하기 위한 기반환경을 조성한다.

##### ② 제2단계(1998년-2002년) : 확산단계

5개 대도시간은 2.5Gbps급 초고속 망으로 연결하고 5개 대도시와 거점도시간은 연도별 통신량을 고려하여 차차 2.5Gbps급으로 격상시킨다. 교환망은 ATM교환망의 구축을 추진하며 LAN간 초고속 접속 서비스(155Mbps 이상)를 지원한다.

##### ③ 제3단계(2003년-2010년) : 완성단계

통합된 광대역 멀티미디어 서비스 전송망(수십 Gbps급- 수 Tbps급)을 구축하고 전송망 관리 및 운용보전의 자동화와 집중화를 완료하는 시점이다. 교환망은 대용량의 다양한 멀티미디어 서비스가 제공될수 있도록 고도화를 추진한다.



④ 공공 응용 서비스 개발

공공 응용 서비스란 공공 서비스의 효율화·자동화·고도화를 목적으로 업무처리 절차 또는 정보제공 체계를 전산화하는 데 필요한 각종 소프트웨어를 말한다. 공공 응용 서비스에 대한 개발 지원은 공공부문의 정보화를 촉진하고, 초고속국가정보통신망의 조기 정착과 이용 촉진을 도모하며, 초고속정보통신 관련 하드웨어 및 소프트웨어 산업에 대한 초기 수요를 촉발시키기 위한 것이다. 이를 위해 공공 응용 서비스 개발은 각 부처 전담반에서 추진하고 기획단은 대상과제를 선별하여 개발자금 지원 및 과제관리 업무를 수행하는 것을 방침으로 하고 있다.

아울러 '국가기간망정보통신센터'를 구축하여 공공부문의 정보 공동활용, 정보이용의 원활화 및 고도화를 촉진하고 각 기관이 보유, 가공, 운영하고 있는 데이터베이스를 단일 검색 시스템을 통하여 검색할 수 있도록 번호 체계, 검색 표준 등을 관리할 방침이다.

(2) 초고속공중정보통신망 구축현황

초고속공중정보통신망은 통신사업자가 투자하여 일반국민에게 생활정보, 영화, 게임등 다양한 초고속정보통신서비스를 제공하기 위한 것이다.

초고속공중정보통신망 구축은 '95년부터 2015년까지 3단계로 구분하여 추진된다.

① 제1단계(1995년-1997년) : 기반조성 단계

교환분야는 협대역(N-ISDN)교환기 및 고속 데이터 통신용 프레임 릴레이 통신망을 확대, 공급하고 광역시급 대도시간은 45Mbps고속 데이터 전용망 서비스를 구축한다. 기간전송 분야는 시내전화국간에 155-622Mbps급 동기식 전송망을 구축하고, 5개 대도시(서울, 부산, 대전, 대구, 광주)간은 2.5Gbps동기식 광전송로를 구축하여 고속 위성전송로 구축에 의한 통신망의 이원화를 추진한다. 가입자 분야는 동기식 가입자광전송장치(FLC)를 공급하고, LAN, MAN, WAN을 확장, 고속화

하여 대형건물 등 대량의 통신 수요처에 광케이블의 공급을 확대한다.

② 제2단계(1998년-2002년) : 확산 단계

교환분야는 5개 대도시지역에 ATM교환기를 공급하고, 시급 이상 주요 도시는 ATM-MSS 및 분산형 광대역망중단장치(B-NT)를 이용하여 ATM교환망에 대한 접속망을 구성하고, ATM 교환망과 기존망의 연동을 추진한다. 기간전송 분야는 시내국간 및 도시간에 2.5Gbps 및 10Gbps 동기식 전송망을 구축하고, 5개 대도시간은 2.5Gbps자동복구망을 구축하는 등 통신망의 70%를 동기식 전송망으로 구축하는 것이다. 가입자 분야는 ATM전송방식 도입, 개인휴대통신망(PCN) 및 유선방송(CATV)망에 의한 가입자제 접속추진 등으로 중소기업, 아파트 등 인구밀집 지역까지 광 케이블을 공급한다.

③ 제3단계(2003년-2015년) : 완성 단계

교환분야는 시단위급 이상 지역에 ATM 교환기를 확대 공급하고 기타 지역에는 ATM-MSS를 공급한다. 동시에 교환기의 디지털화를 2006년에 완성하고 이동통신망 교환기의 광대역화를 추진한다. 기간전송분야는 시내 국간 및 도시간 100Gbps 광전송 시설을 공급하고, 2010년에는 동기식 전송망 구축을 완료한다. 또한 전국 주요 도시는 위성전송로를 구성하여 전송망의 이원화를 추진한다. 가입자 분야는 통신과 유선방송(CATV)의 일원적망구축으로 일반 가정까지 광 케이블의 공급을 완료한다. 아울러 가입자 개인휴대통신망(PCN)의 고품질 광대역화도 추진한다.

(3) 선도시험망 추진현황

선도시험망 구축사업은 정보융용기술, 정보유통기술, 그리고 정보전송기술 등 초고속관련 첨단 시험환경을 확보하고, 초고속정보통신망 구축 및 서비스 구현상의 문제점을 조기 도출하여 기술적, 제도적 대응방안을 마련하기 위한 사업이다.

구체적 구축계획은 다음의 3단계로 구성되어 있

다.

1 제1단계(1995년-1997년)

서울-대전 간 광케이블을 중심으로 구축하여 이용기관에게 2Mbps-155Mbps 급의 접속속도를 제공한다. 서울, 대전 지역의 이용자를 중심으로 가입자망을 구축하고, 접속가능범위를 주요도시까지 점차 확대하여 교환 및 전용회선서비스 등 다양한 시험환경을 제공한다.

2 제2단계(1998년-2002년)

622Mbps 급까지의 ATM 교환접속이 가능토록 하고 이용자를 계속하여 확대수용한다. 망의 구성은 각 응용서비스별로 독립적인 망을 제공하여 공동개발환경을 지원한다. 또한 초고속국가정보통신망 구축계획과 연계하여 전국의 이용자에게 관련 분야별 논리적인 개발 환경을 제공한다.

3 제3단계(2003년-2010년)

이용기관의 요구에 따라 자유로운 접속환경을 제공하는 단계이다.

선도시험망을 운영하는 전담기관은 선도시험망의 시설관리 및 운용, 가입자망의 구성운용, 선도시험망의 안전성 및 보안성 확보, 이용약관의 제정 운용 등을 수행하게 될 것이다. 선도시험망을 이용할 이용기관의 선정은 기술개발계획, 시범사업 및 응용서비스 개발계획 등과 연계하여 초고속정보통신망 기술개발기관, 서비스 구현을 위한 이용기술 및 응용 서비스 개발기관을 대상으로 하여 실용화시기 및 프로젝트의 중요성, 대상기관의 정보통신 환경성숙정도 등을 고려하여 선정한다.

## 국가지리정보시스템과 초고속망 연계 전략

### 기본적 고려 사항

(1) 고속 디지털 원격통신망 구축

데이터를 통합하는 경향은 실시간으로 데이터를

공유하는 문제에 대한 관심을 불러 일으켰다.

초고속 정보통신망에 운영될 ATM 교환방식은 기존의 회선교환방식과 패킷교환방식의 단점을 보완하고, 앞으로의 통신망에서 처리하기 위하여 고안되었다. ATM에서는 셀이라고 하는 53 byte의 고정길이의 작은 정보블럭을 사용한다. 이 셀은 길이가 고정되어 있기 때문에 하드웨어 처리가 용이하고, 고속의 정보전송에 셀을 연속하여 보내고 저속에서는 유효셀과 빈셀을 조합하여 보냄으로써 정보량에 따라 쉽게 속도를 조절할 수 있다.

한편 고속의 백본망에 연결할 수 있는 고속 근거리 통신망 기술로는 패스트 이더넷(fast ethernet)과 ATM LAN이 있다. 패스트 이더넷은 전송매체로서 twisted-pair를 사용하고 있고 각각 100Mbps의 전송속도를 갖고 있다. 한편 ATM LAN이란 ATM 기술이 널리 확산됨에 따라 근거리 통신망에 적용된 기술으로써 고속 셀 스위칭을 이용한 표준화된 ATM 프로토콜을 이용한다. ATM LAN은 단기적으로는 고속의 속도를 이용하여 주로 기존의 LAN의 백본으로 사용될 것이다. 장기적으로 볼때에 공중 ATM 망과 다른 변환없이 연결될 수 있는 맥내망이나 데스크 탑 LAN으로 사용될 것이다.

(2) 분산형 정보 체계

네트워크의 용량과 속도가 만족스러운 경우 다음 단계로 일정한 워크스테이션에 데이터를 저장하고 그래픽 환경을 이용하여 대화식으로 분석할 수 있는 과정이 요구된다. 데이터의 통합은 하나의 집중된 데이터베이스에 정보를 저장하고 관리하는 것처럼 보이지만 이것은 단지 그렇게 보일 뿐이다. 집중화되지 않은 통합이라는 것은 물리적인 것보다는 논리적인 통합을 의미한다.

이러한 수준의 통합을 이루기 위해서는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- 1) 보안 : 데이터베이스를 네트워크로 연결하는데 어려움 중에 하나가 호스트 데이터

에 대한 보안이다. 최근의 새로운 고속정보교환 서비스는 고도의 보안 체계를 통해 데이터를 보호한다.

- ② 소유: 이 문제는 관리책임, 법적책임, 비용과 관련되어 있기 때문에 명확하게 규정될 필요가 있다. 지방자치와 관련된 문제 또한 고려하여야 한다.
- ③ 데이터의 질: 표준과 관련된 몇가지 문제가 있다.
  - 데이터 모델의 일반성: 각각의 사이트마다 상호 교류가 가능한 데이터 모델이 없다.
  - 정보의 정확성 평가 수단: 서로다른 데이터베이스와 다른 시간, 공간, 주제에 관계없이 동일한 정도의 정확성을 가지고 있다는 것을 입증할 수단이 없다. 따라서, 각각의 사이트들은 데이터의 질에 관하여 서로 다른 기준을 제시한다.
  - 데이터의 완결성: 사이트마다 목적에 따라 데이터의 완결성에 차이가 있다.
  - 데이터의 현재성: 정기적인 데이터의 갱신 주기
- 4) 네트워크의 지원과 전문가의 입지: 전문가의 수는 각 사이트에 모두 위치시킬 정도로 충분하지 않다. 센터의 위치에 있는 사이트는 일반적으로 특정 사이트에 있는 소프트웨어를 유지,관리하거나 업그레이드하는 역할을 한다.

### (3) 표준화

분산형 정보시스템을 사용하는 단체에서 표준에 관한 논쟁은 매우 다양하다. 분산된 공간정보시스템을 네트워크로 연결하려고 할 때는 다양한 종류의 표준들을 고려하는 것이 필요하다. 데이터 교환에 관한 표준은 본질적으로 개인이 소유한 것에서부터 특정한 소프트웨어의 환경, 산업표준, 그리고 국가적인 표준으로 진화하는 데 많은 시간을

필요로 하였다. 개인이 사용하는 인터페이스가 지속적으로 사용될 경우에 변환의 과정이 첨가될 수밖에 없기 때문에 서비스와 신뢰도의 질이 떨어지며 비용 또한 증가한다.

### (4) 조직간 이슈

공간정보시스템을 네트워크로 연결하기 위한 연구들을 검토해보면 광대역(broadband) 교환망이 공간정보의 조직, 교환, 그리고 관리 방식을 급격히 변화시킬 것임을 시사하고 있다. 분산된 네트워크 모델을 공간정보시스템에 적용시키는 데 있어서 장애가 되는 것은 시스템의 관리와 제어가 한층 어렵고 복잡해진다는 사실이다. 데이터베이스 갱신과 데이터 질의 보장, 데이터 교환, 분산, 보안과 같은 문제는 분산된 환경에서 실제로 까다로운 주제이다. 또한 우리나라에서는 이러한 유형의 운영시스템이 거의 없기 때문에 사전에 이런 관리 문제가 충분히 정의되고 대처할 수 있는 방안이 마련되어야 한다.

### 물리적 구성: 장기적 네트워크 구축 원칙

우리나라의 초고속정보통신망은 개념적으로 사용자망, 접근망(Access Network), 근간망(Backbone Network)의 3가지 망으로 구성된다. 여기서 사용자망은 Fast Ethernet, ATM-LAN, FDDI와 같은 1백 Mbps 이상의 속도를 가진 프로토콜을, 접근망으로는 현재의 CATV, 이동통신망, Frame Relay와 같은 통신기술을, 근간망으로 ATM망을 이용할 것으로 예측하고 추진되고 있다. 따라서 향후 초고속망에 접속될 서비스들은 이러한 기본 원칙과 추진 전략을 충분히 고려하여야 한다. 특히, 접근망과 근간망이 국가적 틀속에서 진행되기 때문에 사용자망 역시 이를 반영하여야 한다. 사용자망으로 많이 이용되고 있는 10Mbps의 Ethernet 기반의 근거리통신망(LAN)은 지금처럼 비교적 작은 수의 사용자가 적은 양의 데이터를 전송할 때에는 상당히 효과적으로 인식되고 있다. 그

그러나 Ethernet은 대역폭이 10 Mbps로 제한되고 각 가입자에게 일정한 대역폭을 할당할 수 없기에 실시간 통신이 요구되는 어플리케이션에 사용이 어렵다는 단점이 있다. 따라서 현재 진행·계획된 NGIS 구축과 활용이라는 목표아래 초고속통신망 접속을 고려한다면 대규모의 이질적 데이터가 유통되는 중심지 역할을 수행할 NGIS 데이터베이스 공급자의 근거리통신망이 보다 높은 속도와 할당된 전용의 대역폭이 요구될 것이다.

이와 같은 상황에서 최근 급격히 부상하고 있고 많은 관심을 끌고 있는 분야가 ATM (Asynchronous Transfer Mode) LAN 이다. 특히, 광대역 공중통신망이 ATM 기술을 이용하여 구현되고 있기 때문에 미래의 근거리 통신망도 ATM 의 절대우위가 예상된다. 즉, ATM LAN 은 단기적으로는 고속의 속도를 이용하여 주로 기존의 LAN 의 백본으로 사용될 것이나, 장기적으로 볼때에 공중 ATM 망과 별도의 변환 과정없이 광대역공중통신망과의 연결을 하는 게이트웨이나 브릿지에서 쉽게 처리 연결될 수 있어 고속정보전달이 가능하다. 따라서 앞으로 NGIS 데이터베이스의 네트워크 구축을 위해서 주요 공급자의 LAN 방식을 ATM으로 구축할 필요가 있다. 물론, ATM LAN의 도입과 확산 단계에 있어서 기존의 LAN과 연결을 용이하게 하고, 또한 기존의 어플리케이션들을 투명하게 이용할 수 있는 방안이 마련되어야 한다. ATM LAN이 초기에 사용될 때에 기존의 LAN과의 연결을 위하여 IETF 에서의 IP over ATM 이나 ATM Forum 의 LAN Emulation 기술 또는 ATM MAC 을 사용하여 기존의 LAN과 투명하게 ATM 기술을 공유할 수 있게 하여야 한다.

### NGIS 전문 네트워크 관리 필요성

현재 국내의 네트워크 관리는 정보통신부 산하 한국전산원에서 총괄적으로 담당하고 있다. 네트워크 관리는 향후 분산화된 시스템의 수요가 늘어나 상호간의 데이터 교환량이 급증하고 순간적으로

많은 양의 정보, 특히 국가지리정보데이터가 전송되기 위해서 기술적으로는 ATM 방식이 채택될 것이다. 이와 같은 개별 LAN들간의 접속을 예상하고 초고속국가정보통신망은 ATM을 근간으로 구축하는 계획을 갖고 있다. 그러나 ATM을 이용한 초고속국가정보통신망의 구성이 복잡하고 다양한 통신망으로 구성되고 이를 이용한 서비스가 대폭 확대된다는 측면과 함께 물리적으로 고속 정보 처리로 인한 네트워크 관리 시간이 제한을 받는다는 문제가 발생한다. 따라서 NGIS 데이터베이스와 같이 국가의 주요 정보 인프라가 다양한 통신 트래픽(Traffic)으로 인해 서비스질(Quality of Service) 관리가 어려워진다. 따라서 이러한 정보는 고속 처리 지원이 요구될 수 있도록 관리 기능이 분산·전문화 되어야 한다.

NGIS에 할당된 전문 네트워크를 관리하기 위해서는 망을 구성하는 모든 주요 NE(Network Element)와 사용자 및 서비스의 성능 및 장애 상태를 실시간으로 감시/제어하는 기능을 포함하고 이와 관련된 모든 단위 기능들이 집중 운용 보전 되도록 해야 한다. NGIS 부문 네트워크의 트래픽은 데이터베이스의 활용빈도를 감안하면 몇몇 사이트들에 집중될 것이 예상된다. 따라서 NGIS 데이터베이스 주요 공급기관과의 현의를 통해 NGIS 관련 전문 관리팀이 구성되는 것이 바람직하다.

### 국가 지리정보 시스템의 데이터베이스 연계방안

국가 지리정보 시스템의 효과적인 운영을 위해서는 먼저 GIS 데이터베이스 구축모형이 상립되어 있어야 하며, 그 기반하에 데이터베이스의 논리적 구성이 설정되고 마지막으로 네트워크와의 표준적인 연계방법이 제시되어야 한다.

데이터베이스는 주제에 따라 전담기관에서 지역 데이터베이스로 구축하고 이를 네트워크로 연결하는 분산형 데이터베이스로 구성되는 것이 바람직하다. 분산형 데이터베이스의 각 노드는 각각 건설교통부, 국립지리원, 내무부, 환경부 등의 데이터

베이스 구축 전담기관이 되며 이들 노드는 그림 5와 같이 트리구조로 연결시켜 노드간 계층성을 부여하는 것이 지리정보의 효과적 관리를 위해 바람직하다. 또한 최상위 노드에 해당되는 건설교통부에서는 정보통신부와 핫라인으로 연결하여 초고속 정보통신망과의 직접적인 접속이 가능하도록 한다. 정보의 원활한 흐름을 위해서는 완전연결 네트워크가 바람직하나 지리정보의 보안적 측면과 유통의 관리차원에서 트리구조의 연결구조가 효과적이라 판단된다.

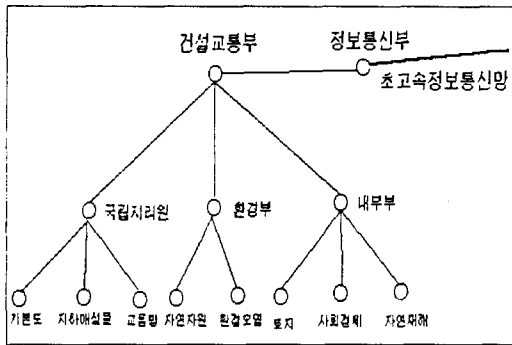


그림 5. 국가 지리정보 시스템의 네트워크 노드구성

이들 분산처리된 데이터베이스를 효과적으로 운영하기 위해서는 표준화된 운영방안이 있어야 한다. 가장 이상적인 방안은 모든 구축기관마다 동일한 시스템으로 확실적인 데이터베이스를 구축하는 것이지만, 이는 현실적으로 불가능하며, 다수의 위험성도 내재하고 있다. 이미 대부분의 기관에서 이미 독자적인 시스템을 도입, 또는 개발하여 운영중에 있을뿐더러 통일된 시스템을 이용할 경우, 그 시스템에 한계가 발견되면 전체 데이터베이스를 재고해야 하는 심각한 위험성이 있기 때문이다. 따라서 데이터베이스 구축기관마다 각각 다른 시스템으로 구축된 이질화된 데이터베이스들을 데이터베이스 게이트웨이를 이용하여 연결, 운영하는 것이 바람직하다. 즉 다른 종류의 데이터베이스 정보를 일관된 형태로 접근할 수 있도록 인터페이

스를 제공해 주는 것이다. 데이터베이스 게이트웨이를 이용하면 GIS 데이터베이스 구축기관간 시스템이 상이하더라도 이용자는 하나의 시스템을 이용하는 것처럼 편리하게 데이터베이스에 접근할 수 있다.

국가 지리정보 시스템의 각 구축 전담기관이 네트워크상의 노드 역할을 하고, 이들간을 데이터베이스 게이트웨이를 이용하여 연결한다면 효과적인 네트워크 운영을 기대할 수 있다.

## 결론 및 제언

본 연구에서는 방대하고 다양한 내용의 국가 지리정보 데이터베이스를 효과적으로 관리, 운영하기 위해 분산형 GIS 데이터베이스와 초고속 정보통신망과의 연계를 위한 기초 사항들을 연구하였다. GIS 데이터베이스를 네트워크상에 효과적으로 연계되기 위하여 필요한 사항은 논리적으로 데이터베이스 구축과 연계이며, 물리적으로 네트워크 시스템 구성 및 고속 자료 전송 기술로 볼 수 있다.

본 연구의 결과 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 국가 지리정보 시스템의 네트워크 연계가 데이터베이스 개요에 포함되어야 한다. 데이터베이스 개요는 기존에 추진하고 있는 국가 지리정보시스템과 맥을 같이 하되, 다양한 주제를 반영하고 네트워크 기반을 갖추기 위하여 보다 많은 기관, 특히 초고속 정보통신망의 구축과 유기적인 협조를 이루어야 한다.

둘째, 국가 지리정보 시스템은 초고속망과의 연계를 전제로 구축되어야 한다. 따라서 초고속통신망에서 채택예정인 ATM 기술과 ATM LAN 기술을 GIS 시스템과 접목해야 하며, 효과적인 전산망 관리를 위한 전담기관의 설립이 요구된다.

셋째, 국가 지리정보 데이터베이스는 분산형 데이터베이스의 형태로 구축, 관리되는 것이 바람직하며, 분산된 데이터베이스는 이질적 시스템을 사

용하더라도 데이터베이스 케이트웨이 기술을 이용하여 단일 시스템처럼 사용자가 데이터베이스에 접근할 수 있어야 한다

끝으로 지리정보 시스템의 도입은 비교적 늦었지만 선발국의 경험을 면밀히 검토하여 문제점을 피해가는 후발효과를 노려야 한다. 다양한 통신기술을 기반으로 초고속 정보통신망과 연계된 국가 지리정보 데이터베이스를 구축한다면 다양하고 효과적인 지리정보 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

국가 GIS 추진위원회, 1995, GIS 표준화 추진 계획

김영표 외, 1996, 국가 기본도 수치지도화 방안 연구, 국토개발연구원

김은형, 1996, GIS 데이터베이스 구축에 대한 외국 사례 연구, 국토개발연구원

유근배, 1990, 국토지리정보시스템의 데이터베이스 구축에 관한 기초연구, 정보문화센터

한국전산원, 1995 국가정보화백서, 서울 : 한국전산원, 1995

한국전산원, 국가기간 전산망 표준화 연구중 개방형 분산처리를 위한 연구, 서울 : 한국전산원, 1994 (NCA III-RED-9469)

한국전산원, 국가기간 전산망 표준화 연구중 국가기간전산망 데이터베이스 전환전략 연구, 서울 : 한국전산원, 1993 (NCA III-RED-9318)

한국전산원, 국가기간 전산망 표준화 연구중 데이터베이스 연계를 위한 연구, 서울 : 한국전산원, 1994 (NCA III-RED-9447)

한국전산원, 국가기간 전산망 표준화 연구중 원격지 데이터베이스 접근 : C-ISAM 표준(안), 서울 : 한국전산원, 1994 (NCA III-RED-9448)

한국전산원, 국가기간전산망 표준화 연구 중 초고속망에서의 멀티미디어 서비스 아키텍처에 관한 연구, 서울 : 한국전산원, 1995(NCA

V-RED-95107)

都市情報研究會, 都市情報データベース" -タヘ" -ス, 堀池眞  
 典, 1989

FGDC, 1996, Draft 1996 Strategic Plan for the NSDI.

Mckee,L.,1996, Bulding the GSDI, Discussion paper for the Emerging Global Data Infrastructure Conference

Kevany,M.J., 1995, "A Proposed Structure tor Observing Data Sharing", Sharing Geographic Information, The State University of New Jersey, : 76-105

NSDIPA, 1997, Introduction to National Spatial Data Infrastructure Promoting Association.

National Research Council, 1995, Promoting The National Spatial Data Infrastructure Through Partnership. National Academy Press p5

Newton, P.W., Zwart, P.R., Cavill,M.E., 1992 Networking Spatial Information Systems, London : Belhaven Press

Paul H.Meredith, "Distributed GIS : If Its Time Is NOW, Why Is It Resisted?": Sharing Geographic Information, The State University of New Jersey, 1995 : 7-2.

Mckee,S.D., 1996, Geodata Interoperablity - a Key NII Requirement

Thomas,D.C., Ghafoor,L., 1990 "Network Considerations for Distributed Multimedia Object Composition and Communication," IEEE Network Magazine

Webster, C., "Disaaggregated GIS Architecture : Lessons from Recent

Douglas,W. J., "GIS for Intergrating Environmental Site Remediation and Compliance

Information", Federal Geographic Techno  
logy Conference, FGT '94 : Presentation  
Abstracts and Speakers' Biographies : GIS  
World Books, 1994 : 129-138