

국가 지리공간 정보 유통기반 구축에 관한 연구[†]

A Study on the Foundation of the Infrastructure for National Geospatial Information Distribution

최재훈(崔宰薰)*, 정난수(鄭蘭秀)*, 김영섭(金永燮)**

Jae-Hun Choi, Nan-Soo Chyung and Youngsup Kim

요약 1990년대 들어 우리 나라는 정보기술의 급격한 발전과 더불어 지리정보의 유용성에 눈을 뜨기 시작하였으며, 현재는 인간의 정주환경과 관련된 모든 분야에서 GIS의 개념을 도입하고 있다. 본 연구는 지리정보개념의 확산과 더불어 중요성이 부각되고 있는 공간정보를 효율적으로 활용하고 다양한 응용이 가능하도록 하기 위하여 우리 나라에 적용이 가능한 국가 지리공간정보 유통모델을 제시하였다. 국가 지리공간정보 유통모델을 수립하기 위해 먼저 국내외의 공간정보 유통현황을 분석하여 우리 나라 공간정보유통모델의 방향성을 도출하고, 다음으로 공간정보유통의 기반이 되는 요소들을 제도적인 측면과 기술적, 물리적, 그리고 사회적인 측면에서 살펴보았다. 그리고 이러한 기반현황의 변화에 맞추어 우리 나라에 적용이 가능한 단계적인 국가 지리공간정보 유통모델을 제안하였다.

국가공간정보유통모델은 공간정보에 대한 수요자와 공급자 그리고 공간정보유통기구와 공간정보목록관리소로 구성되며, 공간정보의 관리형태에 따라 중앙집중형과 지방분산형, 혼합형으로 분류하였다. 또한 구성요소들 간의 상호관계를 설명하였으며, 분류한 모델들의 비교결과 및 제도, 프로토콜, 초고속정보통신망, 전자상거래 등의 발전방향과 병행하여 도입기, 확산기, 안정기의 단계별 유통모델을 제안하였다.

ABSTRACT This study presents NGDM(National Geospatial Information Distribution Model) in order to effectively utilize and differently apply geospatial information which is important in the dispersion of GIS. In order to establish the NGDM, this study draws the guideline of NGDM in Korea by analyzing its present condition of domestic and foreign geospatial information distribution. It also investigates some major factors forming the infrastructure of NGDM in regulative, technical, physical, and social aspects. Based on these factors, this study presents a three-staged NGDM that is applicable in Korea.

The NGDM consists of four components that are the consumer, supplier, gateway for the clearinghouse and the clearinghouse of the geospatial information. According to the management form of geospatial information, the types of NGDM are classified as the concentration type, the distribution type, and compound type. Also, this study explains the mutual relationship between the NGDM's components and suggests a three-staged NGDM of planting, growth, and maturity period considering comparison results of classified models and development direction of regulation, protocol, communication network, electronic commerce, and etc.

키워드 : GIS, 공간정보, 공간정보유통, OpenGIS

† 본 연구는 1999년 '국토연구원 GIS 정보유통을 위한 한국형 모델 연구 과제'로부터 지원받았음.

* 한동대학교 GIS연구소 연구원

** 한동대학교 전산전자공학부 부교수, GIS연구소장

{kaiser, chyung, yskim}@handong.edu

1. 서론

1990년대 들어 우리 나라는 정보기술의 급격한 발전과 함께 지리정보의 유용성을 인식하기 시작하였으며, 지금은 인간의 정주환경과 관련된 모든 분야에서 GIS의 개념을 도입하고 있다. 이러한 GIS의 확산은 그 기본 데이터가 되는 공간정보의 필요성을 더욱 증가시켰고, 국가차원에서 국토정보를 진산화하는 NGIS 사업을 수행하게 되었다. 민간부문에서도 그들의 다양한 수요를 충족시키기에는 국가에서 제공하는 공간정보가 제한적이기 때문에, 필요한 공간정보들을 개별적으로 구축하고 있다. 그러나 이러한 공간정보 생산량의 확대에도 불구하고 서로의 정보를 공유할 수 있는 체계가 갖춰지지 않아 동일한 정보를 여러 곳에서 재구축하는 등 많은 사회적·경제적 손실을 초래하고 있다. 따라서 현재 산발적으로 구축되고 있는 공간정보를 일관성 있게 정리하고, 그 활용도를 높이기 위한 유통체계를 갖추는 것이 무엇보다 절실히 요청되고 있다.

지식이 강조되는 정보 및 네트워크 시대에 접어들면서 지난 시대의 전문가에게 중요시되었던 Know-How 보다는 Know-Where의 중요성이 더욱 더 부각되고 있다. 그와 마찬가지로 공간정보에 있어서도 수요자가 필요로 하는 공간정보가 어디에 위치하고 있는지, 그리고 기존의 데이터들이 있다면 수요에 어느 정도 부합한지를 판단할 수 있는 지식이 필요하다.

또한 인터넷과 이를 이용한 전자상거래의 확산은 보다 정확한 실세계 반영을 위해 현실의 공간을 인터넷으로 옮길 필요성을 느끼게 되었고, 여기서 지리공간 정보는 필수 불가결한 조건이 되었다. 이미 Internet GIS 분야가 널리 확산되면서 국내에서도 많은 기업들이 인터넷을 통해 지리정보를 검색할 수 있는 엔진을

개발하여 간단한 지도검색에서부터 최단경로검색 및 전자상거래 등으로의 다양한 응용이 이루어지고 있다. 이러한 정보화의 확산과 더불어 실세계를 반영할 수 있는 공간정보의 중요성은 더욱 증가하고 있다.

이에 본 연구는 지리정보개념의 확산과 더불어 중요성이 부각되고 있는 공간정보를 효율적으로 활용하고 다양한 응용이 가능하도록 하기 위하여 우리 나라에 적용이 가능한 공간정보 유통모델체제를 목적으로 한다. 이러한 목적을 실현하기 위해 먼저 국내외의 공간정보 유통현황을 분석하여 한국형 공간정보유통모델의 방향성을 도출하고, 다음으로 공간정보유통의 기반이 되는 요소들을 제도적인 측면과 기술적, 물리적, 그리고 사회적 측면에서 살펴본다. 그리고 이러한 기반현황의 변화에 맞추어 우리 나라에 적용이 가능한 단계적인 공간정보유통모델을 제안한다.

2. 국내외 공간정보유통현황

미국을 비롯한 선진국에서는 이미 공간정보유통의 중요성을 인식하고 유통을 위한 기반을 조성하고 있으며, 우리 나라에서도 국립지리원에서 NGIS사업을 통해 구축된 국가 기본도를 수치지도 형태로 공급하고 있다.

공간데이터는 생산자들의 필요에 따라 다양한 형태로 생산되고 있으므로 수요자들이 그들의 수요에 부응하는 데이터인지를 판단하기 위해 생산된 데이터에 대한 설명데이터 즉 메타데이터를 필요로 한다. 선진국에서는 이러한 점을 인식하고 메타데이터에 대한 표준화와 메타데이터를 관리하는 클리어링하우스 구축에 노력하고 있다.

본 절에서는 먼저 미국과 영국, 호주·뉴질랜드 및

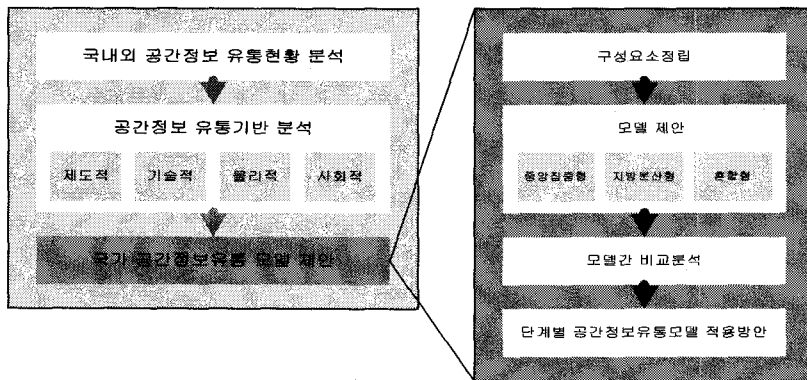


그림 1. 연구의 진행과정

캐나다 등의 선진국에서 진행되고 있는 공간정보유통 관련 사례들을 여러 측면에서 분석하여 국내의 공간정보유통모델에 대한 시사점들을 도출하고, 다음으로 공간정보유통과 관련된 국내의 현행공급체계를 살펴본다.

2.1 국외의 공간정보유통현황

본 고에서는 우리 나라에 적합한 공간정보유통모델을 제시하기 위한 시사점을 도출하기 위해 미국의 USGS와 영국의 OS, 그리고 캐나다의 Geomatics Canada를 고찰한다.

먼저 공간정보유통의 대상이 되는 공간데이터를 살펴보면, 미국에서는 국가표준에 의거하여 고도공간자료(DEM)와 선형공간자료(DLG), 래스터공간자료(DRG), 토지이용 및 피복공간자료(LULC) 등의 프레임워크 데이터를 제공하고 있으며, 항공사진 및 인공위성데이터, 그리고 지질·수자원·생물자원 등의 다양한 주제도를 제공하고 있다. 영국은 사용자의 요구 자료를 슈퍼플랜 데이터(Superplan Data)의 형태로 제공하고 있으며, NGDF(National Geospatial Data Framework)의 일환으로 프레임워크 데이터를 생산하고 있지만 다양하지 못해 연구가 진행중이다. 캐나다는 국가지형데이터베이스(NTDB), 도로관련데이터(CRN), 고도데이터(CDED), 지형도 래스터데이터(ADRG), 1:1,000,000의 벡터자료(VMAP) 등의 프레임워크 데이터를 제공하고 있으며, 그 외에도 CEOnet을 통해 위성영상데이터를 제공하고 있다.

ROM으로 제작하여 판매 및 배포를 하고 있다. 또한 수치지도의 활용과 관련된 연구결과 및 관련기술을 인터넷이나 CD-ROM으로 제공하고 있다. 캐나다는 CEOnet을 이용해 위성영상자료를 검색할 수 있다.

공간정보의 유통방식은 미국의 경우 분산네트워크형을 채택하고 있으며, 영국과 캐나다는 중앙집중형을 보이고 있다. 정보 공개에 있어서는 모두 국가보안 및 개인의 비밀을 해치지 않는 범위에서 거의 모든 공간정보를 공개하고 있다. 미국의 USGS는 국가공간정보유통기구의 한 노드로서 다양한 공간정보를 네트워크 상에서 검색하거나 파일을 취득할 수 있다. 1999년 9월 현재 미국의 공간정보유통기구는 약 125개의 노드로 구성되어 있으며, 각 노드의 주체는 국가(14), 주정부기관(45), 연방정부기관(20), 연구소 및 대학(7), 단체(3), 기업체(8)이며, 기관의 성격에 따라 제공되는 공간데이터의 성격이 다소 상이하다. 영국은 민간부문의 적극적인 투자를 유도하기 위해 OS 주도하에 대리점망을 이용한 유통을 활성화하고 있으며, 캐나다는 Geomatics Canada를 중심으로 유통이 이루어지고, 특정 표준을 만들기보다는 Delta-X와 같이 다양한 포맷을 수용하여 데이터베이스를 통합하는 기술을 개발하고 있다.

공간데이터 이용에 대한 라이선스는 미국의 경우 상업적 이용에만 라이선스를 부여하고 비상업적인 부문에는 국가비용으로 대체하고 있다. 영국과 캐나다는 철저한 비용회수를 원칙으로 하여 데이터 구입시 라이선스 비용을 받고 있다.

표 1. 국외의 공간정보유통현황

		미국(USGS)	영국(OS)	캐나다(Geomatics Canada)
공간정보유통방식	특징	<ul style="list-style-type: none"> 분산네트워크형 USGS는 미국의 국가공간정보유통기구의 한 노드 다양한 공간정보를 네트워크상에서 검색 및 파일 취득 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 중앙집중형 OS 주도하에 대리점망을 이용한 유통 활성화(민간부문의 적극적인 투자유도) 	<ul style="list-style-type: none"> Geomatics Canada를 중심으로 유통 특정표준을 만들기보다는 다양한 포맷을 수용하여 데이터베이스 통합하는 기술을 개발하고 있음(Delta-X)
	공개	정보의 공개 및 공유에 대한 국가적 뒷받침에 따라 국가보안 및 개인의 비밀을 해치지 않는 범위에서 거의 모든 공간정보를 공개하고 있음		
	라이선스	<ul style="list-style-type: none"> 상업적 이용 라이선스 부여 비상업적 이용 국가비용 대체 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 구입시 라이선스 비용 지불 철저한 비용회수 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 구입시 라이선스 비용 지불 철저한 비용회수

자료 : 『김은형, 수치지도 공급방안에 관한 연구, 수치지도 품질개선 및 관리를 위한 세미나』 참조

검색방식에 있어서는 모두 인터넷을 통한 검색서비스를 제공하고 있다. 미국은 수치지도의 제작현황과 메타데이터를 인터넷을 통해 검색할 수 있으며, CD-

2.2 국내의 공간정보유통현황

현재 국내에는 공간정보를 원활히 유통시키고 관리할 수 있도록 지원하려는 기관이나 부서가 별도로 존재

하지 않는다. 국립지리원에서 DXF 포맷으로 수치지도를 유통시키고 있으며, 환경부를 비롯한 일반 업체에서 위성영상을 공급하고 있다.

2.2.1 국립지리원

국립지리원에서는 NGIS 기본계획에 의거하여 1995년부터 제작된 수치지도를 공공과 민간에게 공급하고 있다. 현재 DXF 포맷 형태로 1:1,000, 1:5,000, 1:25,000, 1:250,000 등의 축척이 유통되고 있으며, 1:1,000 수치지도의 경우는 공급대상이 국가기관이나 지방자치단체, 정부투자기관, 정부출연기관, 대학교 및 지하시설물관리기관으로 한정된다. 인터넷을 이용해 국립지리원에서 규정한 메타데이터를 검색할 수 있으며, 국립지리원 홈페이지 및 판매대행업체를 통하여 수치지도를 검색하고 신청하면 10~15일 후에 CD-ROM 형태로 제공받을 수 있다. 국립지리원의 축척별 수치지도 판매가격은 표 2와 같다.

표 2. 국립지리원 축척별 수치지도 판매가격

구분	단위	1:1,000	1:5,000	1:25,000	1:250,000
백터데이터	도엽	11,000원	14,000원	18,000원	16,000원
레스터데이터	도엽	3,000원	4,500원	6,000원	4,000원

주 : 복사매체(CD-ROM)는 구입자 별도 부담.

현재 도엽별 판매를 하고 있으며, 레이어별 판매는 하고 있지 않다. 레이어별 판매를 위한 데이터 분류 및 가공작업에 대한 연구와 고도자료인 DEM에 대한 연구가 진행중이며, 공급포맷에 있어서도 DXF 포맷 파일의 문제점을 보완하기 위하여 도형 및 속성이 연계된 내부포맷에 대한 연구가 진행중이다. 수치지도의 지도원판스캐닝과 기준점 및 항공사진측량성과는 판매중이지만, 항공사진은 보안상의 이유로 제공되지 않고 있다.

2.2.2 환경부

위성자료의 경우는 환경부(<http://www.me.go.kr>)에서 학습용이나 단순업무의 참고자료로 사용할 수 있도록 제공하고 있다. 공공기관, 연구소, 교육기관 등에서 비영리 목적으로 사용하고자 할 경우에는 사업계획서(연구계획서)를 첨부하여 환경부에 공문서로 요청하면 DGN, MPD, USGS 포맷으로 제공받을 수 있다. 자료는 CD, DISKETTE(JAZ, ZIP) 등을 갖고 직접 환경부를 방문하여 수령하여야 한다. 현재 한반도 위성사진과 토지피복분류지도, 지상기준점, 수치고도자료, 현존식생도, 녹지자연도 등이 제공되고 있다.

3. 공간정보유통기반

공간정보를 유통시키기 위한 기반을 본 논문에서는 제도적 기반과 기술적 기반, 물리적 기반, 그리고 사회적 기반의 네 가지 측면에서 고려해 보았다. 제도적 기반으로는 법과 운영조직 등을 들 수 있으며, 논문에서는 1999년 12월에 통과된 『국가지리정보체계구축 및 활용에 관한 법률』을 중심으로 살펴본다. 공간정보유통의 기술적 기반으로는 분산컴퓨팅기술과 컴포넌트기술, 그리고 프로토콜에 관련된 사항들을 고찰한다. 물리적 기반은 공간정보가 유통될 수 있는 경로인 초고속정보통신망을 중심으로 알아보고, 사회적 기반에서는 공간정보유통과 관련하여 이미 인터넷을 통해 실현중인 전자상거래에 대하여 살펴본다. 본 고에서는 이러한 네 가지 측면의 공간정보유통기반에 대하여 간략히 다루고, 자세한 내용은 제시하는 참고문헌을 이용한다.

3.1 제도적 기반

3.1.1 국가지리정보체계구축 및 활용에 관한 법률

건설교통부에서는 1999년 7월에 GIS 정보의 유통과 활용을 촉진시키기 위하여 『국가지리정보체계구축 및 활용에 관한 법률(안)』을 마련해 입법·예고하였으며, 지난 12월에 법률(안)이 통과되었다.

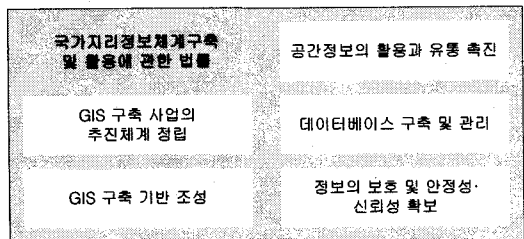


그림 2. NGIS구축 및 활용에 관한 법률(안)의 주요 내용

본 법률(안)은 1995년 5월 수립된 『국가지리정보체계(NGIS)구축 기본계획』에 따라 범국가적인 과제

로 추진하고 있는 국가GIS구축사업의 법적·제도적 장치를 마련함으로써 첫째, 국가GIS사업을 안정적으로 추진할 수 있는 추진체계를 확립하고 기본계획의 법적 효력을 명확히 하며, 둘째, 공간정보의 기관별 생산·관리에 따른 중복투자를 방지하고 관련 기관간 공동이용과 업무협조를 위한 법적 장치를 마련하며, 셋째, GIS기술개발, 인력양성, 국가표준의 확립, 목록정보(metadata) 및 기본정보(framework data)의 개발·보급 등 GIS구축을 위한 국가의 역할을 명확히 규정하고, 넷째, 공간정보의 효율적 활용 및 유통촉진을 위한 제도적 장치를 마련하고자 제정되었다.

3.2 기술적 기반

3.2.1 분산컴퓨팅기술

분산 컴퓨팅 시스템은 근거리 통신망(LAN)이나 원거리 통신망(WAN; Internet)과 같은 물리적인 통신망에 연결된 여러 대의 컴퓨터 시스템들이 서로의 자원을 공유하거나 필요한 정보를 교환하는 등 일련의 상호 작용을 통해서 하나의 목적을 해결하고자 하는 시스템으로 정의할 수 있다. 분산 컴퓨팅 시스템은 사용자, 서비스, 자원 등과 같은 분산 시스템의 개체(Entity) 들에 대하여

- ① 접근 투명성(Access Transparency),
- ② 위치 투명성(Location Transparency),
- ③ 이동 투명성(Migration Transparency),
- ④ 중복 투명성(Replication Transparency)을 제공하여야 한다.

공간정보의 공유 및 자유로운 교환을 목적으로 하는 공간정보유통시스템은 분산 컴퓨팅 시스템을 기반으로 하며, 접근 투명성, 위치 투명성, 이동 투명성, 중복 투명성을 제공하여야 한다. 즉 공간정보 수요자는 공간정보 서비스 제공자의 물리적인 위치, 개수 등에 관계없이 항상 일정한 방법으로 공간정보를 획득할 수 있어야 한다.

3.2.2 컴포넌트기술

현재 GIS 분야에서는 공간정보 및 공간정보처리 자원의 자유로운 공유와 교환을 위한 표준 컴포넌트 사양을 개발하려는 노력이 진행 중이다. 대표적인 단체가 OGC(Open GIS Consortium)로 OpenGIS 프로젝트를 수행하고 있다. OpenGIS 프로젝트의 목적은 서로 다른 개발환경에서 생산되는 컴포넌트들이 상호운용성을 가질 수 있도록 프로그래머를 위한 개발 사양을 만드는 것이다. 현재 17개의 추상 사양이 발표되어 있다. 그리고 현재 컴포넌트 기술의 양대 산맥

을 이루고 있는 Microsoft사의 COM과 OMG의 CORBA를 위한 구현 사양과 SQL을 위한 구현사양이 개발되어 있다.

3.2.3 프로토콜

통신 프로토콜은 두 통신하는 상대방 사이에 정확하고 효율적인 정보의 전송을 위한 여러 가지 약속의 집합이다. 일반적으로 통신하는 상대방은 서로 원격지에 위치하므로, 신호의 전송 중에 에러가 발생하게 되고, 따라서 통신 프로토콜에서는 이러한 에러가 발생하였을 때 어떻게 에러의 발생사실을 알아내고 손실된 정보를 회복할 것인가에 대한 엄밀한 절차가 사전에 약속되어 있어야 한다.

프로토콜에는 여러 가지 종류가 있는데, 본 고에서는 공간정보유통이 인터넷상에서 이루어지는 것인 만큼 인터넷의 기반 프로토콜인 TCP/IP와 공간정보유통서비스의 기반으로 사용되는 WWW 전용 프로토콜인 HTTP, 공간데이터 전송을 위해서 사용되는 FTP 프로토콜, 그리고 검색을 담당하는 Z39.50 프로토콜에 대해서 살펴보았다.

Z39.50에 대해서 살펴보면, 인터넷 정보검색 표준 프로토콜로서 정보검색을 요구하는 클라이언트(origin)와 서버(target) 사이의 네트워크 프로토콜이다. 이 기종들간의 상호 운용성을 보장해 주며 OSI 참조 모델의 어플리케이션 레벨에 해당된다. 두 대의 컴퓨터가 서로 상호 작용하는 형식과 절차들을 다룬 네트워크 규약이며, 세션 지향적(Session oriented)이며 연속적인 프로토콜이다. 그리고 네트워크 정보 검색용 표준 프로토콜로서 이용자는 Z39.50을 이용하여 특정 레코드들을 식별할 수 있는 기준을 설정하고, 식별된 레코드의 일부 혹은 전부를 전송하도록 요구함으로써 원격 데이터베이스 레코드에 접속할 수 있으며, 다양한 형식의 자료 검색에 활용할 수 있다. 또한 클라이언트/서버 모형을 기본으로 하며, 정복 검색 S/W의 필수적인 구현 모듈이다.

3.3 물리적 기반

초고속망구축사업은 현재 1단계(1995~1997)에서 전국 80개 지역에 대한 광전송망 구축을 완료하고, 2002년까지 ATM 교환망 구축, 전송망의 확대 및 고도화, 초고속가입자망의 구축을 목표로 2단계 사업을 추진하고 있다. 우리 나라의 초고속망구축은 선도시험망, 초고속 국가망 및 초고속 공중망으로 구분하여 사업을 추진하면서, 통합과정을 통하여 기반 구축의 목표를 달성하고자 하는 단계적 전략을 취하고 있다.

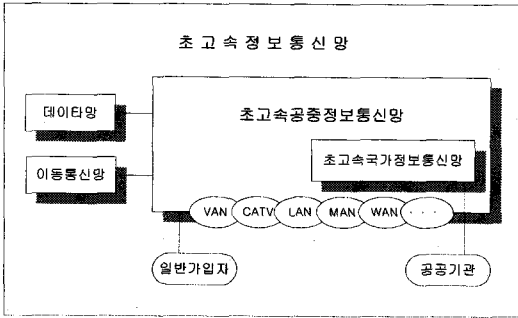


그림 3. 초고속정보통신망 구성도

1995년에 기획된 초고속정보통신 기반구축 종합추진계획에 의한 초고속 국가망 구축계획은 다음과 같다. 선진국의 동향, 정보통신 관련기술의 개발 현황 등을 탄력적으로 반영하여 수행될 수 있도록 3단계로 나누어 단계적으로 추진되고 있다.

표 3. 초고속망구축 사업 내용

구분	성격	대상	추진 전략
초고속 국가망	선도성	공공 부문	<ul style="list-style-type: none"> 공공기관, 연구소, 대학 등 국가경쟁력 강화와 직결되는 이용기관이 저렴한 요금으로 이용할 수 있는 "초고속국가망"을 공공재원으로 선도적으로 구축 초고속공중망의 초기 수요를 창출하고, 초고속정보통신 응용 서비스와 기술개발을 위한 기반 제공
초고속 공중망	보편성	민간 부문	<ul style="list-style-type: none"> 초고속국가망의 운용 성과와 기술력을 바탕으로 기업 및 일반 국민들을 대상으로 "초고속공중망"을 통신사업자가 자체 재원으로 구축
선도 시험망	시험성	연구 기관	<ul style="list-style-type: none"> 초고속정보통신망 단계별 구축계획과 연계하여 산·학·연 공동으로 응용서비스와 핵심기술을 개발 개발된 응용서비스 및 핵심기술은 초고속국가망에 우선 적용한 후 초고속공중망을 통해 상용화를 추진 선진국과의 국제협력을 통한 선진기술의 조기 확보와 표준화 활동도 병행하여 추진

표 4. 초고속 국가망 구축계획

구분	제1단계(1995-1997)	제2단계(1998-2002)	제3단계(2003-2010)
전송망구축	<ul style="list-style-type: none"> 5대도시간 622M-25Gbps 5대도시-거점도시간 622M 거점-중소도시 155-622M 교환망은 기존교환망을 활용하여, ATM교환망으로 진화 위한 여건 정비 	<ul style="list-style-type: none"> 5대도시간 2.5G-수십Gbps 거점도시간 2.5Gbps ATM교환망구축확대 	<ul style="list-style-type: none"> 광대역 MM서비스를 위한 통합망 구축(수십 G-Tbps) 교환망은 MM서비스제공이 가능토록
수용기관 서비스속도	<ul style="list-style-type: none"> 저속사용기관 9.6Kbps 중속사용기관 64Kbps 고속사용기관 2M-45Mbps 	<ul style="list-style-type: none"> 저속사용기관 2Mbps이하 중속 및 고속사용기관 45M-155Mbps 	<ul style="list-style-type: none"> 저속사용기관 2Mbps이하 중속 및 고속사용기관 45M-155M 초고속사용기관 622Mbps
제공서비스	<ul style="list-style-type: none"> LAN간 고속접속서비스(45Mbps이상) 일회방문종합민원서비스 MM정보서비스 육상교통종합정보서비스 원격진료, 원격교육 	<ul style="list-style-type: none"> LAN간 초고속접속서비스(155Mbps이상) 자동민원서비스 종합토지정보서비스 ITS서비스 원격진료, 원격교육 	<ul style="list-style-type: none"> HDTV급 영상정보서비스 입체영상회의서비스 수퍼 컴퓨터 응용서비스 MM 공공서비스

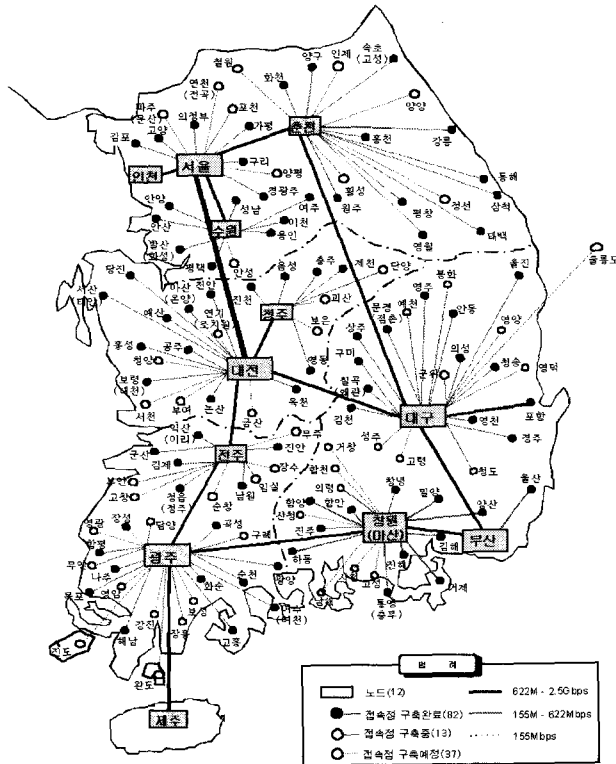


그림 4. 단계 초고속정보통신망 구성도

3.4 사회적 기반

컴퓨터를 통한 정보의 표현능력과 가치에 커다란 변화가 발생되면서 새로이 형성되고 있는 인터넷 비즈니스 영역이 바로 전자상거래(EC : Electronic Commerce)이다. 전자상거래는 기업, 개인, 정부 등 경제주체들이 정보통신기술을 활용하여 상품 및 서비스를 교환하는 거래방식이라고 정의할 수 있으며, 좁은 의미로는 인터넷의 확산에 따라 거래활동에 인터넷을 이용하는 방식이라고 볼 수도 있다.

전자상거래 환경에서는 컴퓨터와 통신망으로 구성된 가상공간을 기반으로 고객과 판매점, 은행이 암호화된 전자상거래 체계와 프로토콜을 통해 온라인으로 연결되며, 제조 및 유통과정 등도 전자적으로 실현된다.

전자상거래 시스템은 그림 5와 같이 전자지갑을 갖춘 고객시스템과 인증기관, 상점시스템, 지불시스템이 존재해야 하며, 인증기관으로부터 발급된 전자인증서(certificate)를 기반으로 고객과 상점시스템, 지불시스템간에 규정된 암호화 프로토콜 체계를 통해 안전한 상거래가 이루어진다.

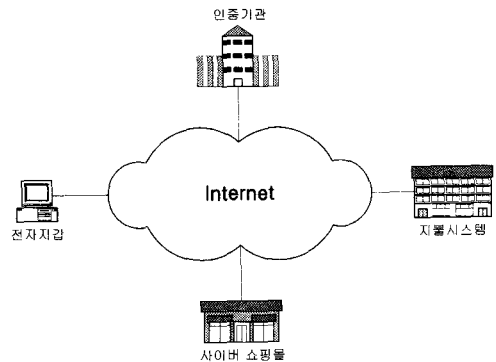


그림 5. 전자상거래 시스템의 기본구성

다수의 경제주체가 참여하는 전자상거래와 같은 조직간 시스템은 상호운용성을 확보하기 위해 포괄적인 기술구조와 세부 기술간 상관관계를 기반으로 구축되어야 한다.

요소기술 간의 상관관계를 나타내는 그림 6의 전자상거래 기술구조는 전자상거래 시스템의 참조모델과

같은 성격을 갖고 있으며, 상거래 행위를 직접적으로 지원하는 시장 특화된 응용(Market Specific Application)계층에서부터, 일반적인 응용(Generic Application)계층, 미들웨어계층, 기반서비스계층, 통신서비스계층, 통신네트워크계층에 이르는 수직적인 계층과 이러한 6개의 계층에 공통적으로 적용되는 인증/보안 서비스 계층으로 분류할 수 있다.

그 외에 전자상거래에는 비 대면(Face to face) 거래에 의한 위험노출을 방지하고 개방형 네트워크인 인터넷상에서 거래의 안전성과 신뢰를 보장하기 위해 암호기술, 디지털 서명, 인증, 방화벽(Firewall) 등 여러 가지 형태의 보안과 인증에 관련된 기술들이 이러한 6개 계층에 전반적으로 적용된다.

계층분류	기술구조
Market Specific Application	광고, 검색, 주문, 지불
	E-Catalog, E-mail, EPS
Generic Application	BBS, E-Form, EDI
미들웨어	RDA, ORB
기반서비스	E-mail, FTP
Communication Service	X.400/435, SMTP/MIME
	X.500, LDAP
Communication Network	PSTN, PSDN, ISDN

그림 6. 전자상거래의 기술구조

4. 국가 지리공간정보 유통모델

본 장에서는 앞서 고찰한 내용을 바탕으로 국내 실정에 맞는 다양한 공간정보유통모델을 제안하고, 이들을 비교·분석하여 우리 나라에 가장 적합한 모델을 결정하는데 하나의 근거를 제시한다. 우선 공간정보유통모델을 구축하는데 필요한 구성요소들을 도출하여 이들의 역할을 정의하고, 구성요소들의 구조적인 배치와 역할들을 고려하여 다양한 모델을 제안하고 개별 모델의 특징과 운영방식들을 기술하며, 다음절에서는 이들을 시스템측면에서 비교·분석한다. 마지막으로 국가의 초고속정보통신망 구축계획과 연계하여 공간정보유통모델의 단계별 적용 방향을 제시한다.

4.1 구성요소

공간정보유통망을 구성하기 위해서는 공간정보수요자와 공간정보공급자, 공간정보유통관리기구, 공간정보목록관리소, 유통망 등 그림 7과 같은 구성요소들이 있다.

4.1.1 공간정보수요자

공간정보를 필요로 하는 주체들은 일반 개인들뿐만 아니라 공간정보 공급자인 기업이나 중앙 및 지방 정부들로 다양하게 구성된다. 수요자는 게이트웨이인 공간정보유통관리기구를 통해 유통시스템에 접근하여 필요로 하는 자료에 대한 정보를 검색할 수 있으며, 질의 결과인 메타데이터를 확인하여 자료의 구축현황 및 사용자 요구에 대한 적합성을 판단하고 공간데이터서버를 통해 필요로 하는 공간정보를 구매한다.

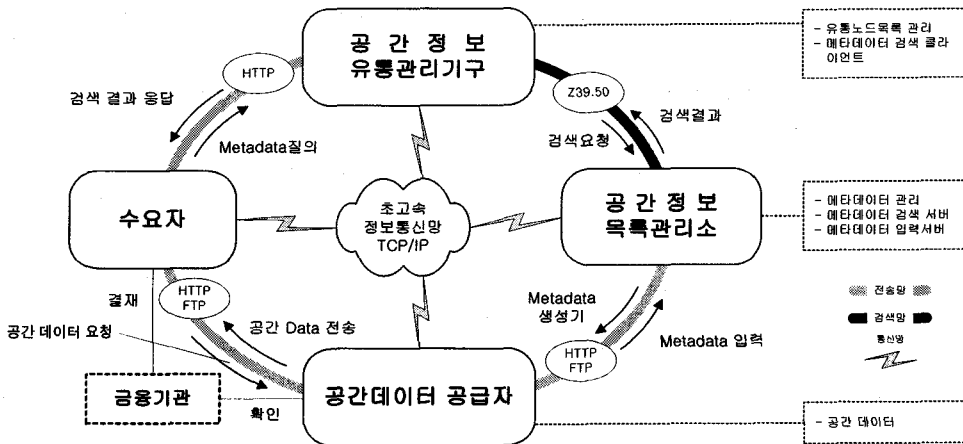


그림 7. 국가지리공간정보 유통의 구성요소

4.1.2 공간정보유통관리기구

공간정보유통관리기구는 공간정보의 수요자들이 메타데이터의 검색을 위한 게이트웨이로, 메타데이터 검색 외에도 공간정보유통과 관련된 소개들이나 관련 서비스를 담당한다. 또한 일관성 있는 공간정보유통이 이루어지도록 표준 검색도구(Z39.50 Client/Server)와 메타데이터 자동생성 및 편집기를 제공하는 등의 관련기술 및 제도적인 지원을 수행하며, 메타데이터서버인 공간정보관리소를 총괄한다. 공간정보유통관리기구는 경우에 따라 메타데이터서버나 공간데이터서버의 역할을 수행한다.

4.1.3 공간정보관리소

공간정보관리소는 초고속통신망과 자료의 수요 등을 고려하여 권역별로 설치되며, 메타데이터를 DB에 구축하는 서버로서 공간정보유통관리기구를 통한 검색을 위해 Z39.50 Server에 맞도록 설계된다. 권역에 속하는 공간정보공급자들로부터 소유한 공간정보에 대한 메타데이터를 취합하여 관리한다. 공간정보목록관리소는 공간정보유통관리기구의 허가를 얻어야 하며, 기구에서 제시하는 지침에 따라 모든 시스템을 구성 및 운영한다. 메타데이터서버만을 갖는 경우는 공간정보목록관리소로 그 명칭을 사용하였다.

4.1.4 공간정보공급자

공간정보공급자는 공간정보(국가기본도, 주제도, 위성영상, 항공사진, 속성자료 등)를 소유 및 관리하고 있는 국립지리원을 비롯한 국가기관과 지방자치단체, 일반 기업체, 그리고 개인까지 망라할 수 있다. 이들 공급자가 되기 위해서는 공간정보목록관리소로부터 인증을 받아야 하며, 관리소가 제공하는 메타데이터 자동 생성 및 편집기를 이용하여 인터넷상에서 메타데이터 입력작업을 수행한다. 공간정보수요자의 요구가 있을 경우, OpenGIS에 맞는 Map Browser S/W를 Component형태로 제공하여 실시간으로 자료의 디스

플레이와 취득이 가능하도록 한다. 이 경우 DB는 OLE/COM기반을 지원하여 DB의 종류와 관계없이 인터넷 브라우저로 접근할 수 있도록 구축한다. 또한 공간정보의 구매를 위해서는 금융기관을 이용한 전자상거래가 이루어지도록 시스템을 구성한다.

4.1.5 통신망 및 프로토콜

초고속통신망을 이용한 부가서비스의 일환으로 메타데이터의 구축 및 공간정보의 전송이 이루어진다. 주요 권역별로 구축하는 초고속기반망과 아울러 일반 개인들을 서비스하기 위한 가입자망까지 포괄하여 공간정보통신망을 구성한다. 권역별로 구축되어 있는 메타데이터의 빠른 검색을 위해 Z39.50 프로토콜을 고려한다.

4.1.6 상거래

상거래는 공간정보수요자와 공간정보공급자사이 이루어진다. 수요자는 공급자로부터 다양한 형태 서비스를 받으며, 공간정보의 구매를 위해서는 금융기관 등과 연계하여 전자결제가 이루어진다.

4.2 공간정보유통모델(안)

본 절에서는 공간정보의 관리 형태에 따라 중앙집중형과 지방분산형, 그리고 이들의 방식을 병행한 혼합

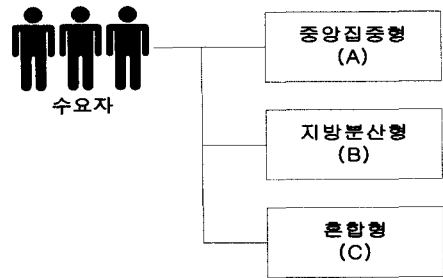


그림 8. 관리방식에 따른 유통모델

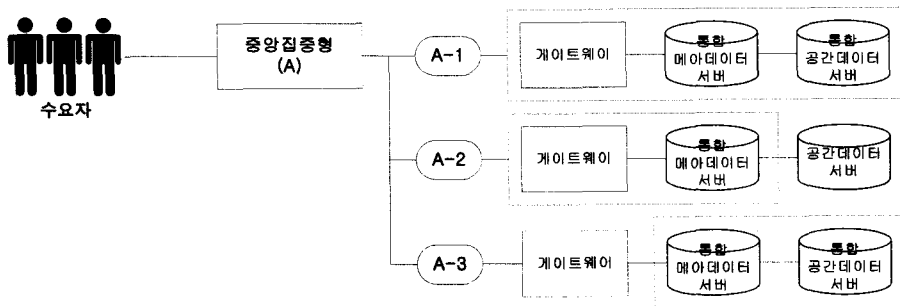


그림 9. 중앙집중형 공간정보유통모델

형으로 분류하고, 앞서 살펴본 구성요소들의 역할과 이들간의 관계성을 고려하여 세부적인 대안들을 제시한다.

4.2.1 중앙집중형

중앙집중형은 공간정보유통의 초기에 고려할 수 있는 유형으로 메타데이터나 공간데이터를 중앙의 공간정보유통관리기구에 통합하여 관리하는 형태이다. 메타데이터서버와 공간데이터서버의 배치에 따라 그림 9와 같은 세 가지 유형으로 구분한다.

(1) A-1 모델

A-1 모델은 메타데이터서버와 공간데이터서버를 공간정보의 수요자들에 대한 접속서비스를 담당하는 게이트웨이가 설치되어 있는 공간정보유통관리기구에 통합관리하는 형태이다. 공간정보공급자들은 자체적으로 보유하고 있는 공간정보들을 중앙의 공간정보유통관리기구에 접속하여 메타데이터와 실제 데이터를 등록하게 되며, 공간정보유통관리기구는 공간정보공급자들로부터 제공받은 데이터에 대하여 상거래 관련 권한을 위임받아 수요자들에게 서비스한다. 수요자들은 공간정보유통관리기구를 통해 메타데이터를 검색하고 필요한 데이터를 구매할 수 있다. 이 모델은 유통이 가능한 데이터를 보유하고 있는 건설교통부나 국토연구원 또는 국립지리원에서 공간정보유통관리기구의 역할을 담당하는 것이다. 우선적으로 자체 보유중인 데이터들에 대하여 메타데이터서버와 공간데이터서버를 구축하고 차후 타 기관이나 민간에서 보유중인 데이터를 제공받아 서비스 내용을 확대한다.

(2) A-2 모델

A-2 모델은 메타데이터서버를 게이트웨이가 설치되어 있는 공간정보유통관리기구에 통합관리하고, 공간데이터서버는 자체적으로 공간정보를 보유하고 있는 공간정보공급자들이 구축하여 서비스하는 형태이다. 공간정보공급자들은 중앙의 공간정보유통관리기구에 접속하여 메타데이터를 등록한다. 수요자들은 공간정보유통관리기구를 통해 메타데이터를 검색하고 필요한 데이터는 실제 데이터를 보유하고 있는 공간정보공급자를 통해 구매할 수 있다.

A-1 모델에서 공간정보유통관리기구가 실제 데이터까지 통합 관리함으로써 인해 발생할 수 있는 문제점들을 감소시킬 수 있는 방안으로, 공간정보유통관리기구는 유관부서인 건설교통부나 국토연구원 또는 국립지리원이 담당하며, 공간데이터를 보유하고 있는 공공 및 민간 기관들이 공간정보공급자 역할을 수행한다.

(3) A-3 모델

A-3 모델은 게이트웨이의 역할을 수행하는 공간정

보유통관리기구와 메타데이터서버 및 공간데이터서버를 통합하여 이들을 전문적으로 관리하는 별도의 공간정보통합관리소를 공간정보유통관리기구 산하에 설치·운영하는 형태이다. 이 모델은 A-1 모델 공간정보유통관리기구의 업무를 전문화하는 형태로 공간정보유통관련 정책제시 등의 대민 서비스 및 나아가 GIS 분야의 포털서비스를 담당하는 부문과 실제 유통과 관련된 공간데이터의 통합·관리하는 시스템을 담당하는 부문으로 분리한 형태이다. 또한 서비스 부문의 전문화와 아울러 A-2 모델의 공간데이터서버의 역할을 담당하는 개별 공간정보공급자들에게 발생할 수 있는 시스템 구축·관리 및 서비스 상의 문제점들을 보완할 수 있는 구조이다. 정책 및 대민 서비스 부문은 공간정보유통관리기구에 담당하며, 데이터 유통관리 시스템 부문은 별도의 전문기관인 공간정보통합관리소에서 수행한다. 공간정보유통관리기구는 정책결정기관인 건설교통부에서 담당하며, 국토연구원이나 국립지리원에서 공간정보통합관리소의 역할을 수행한다.

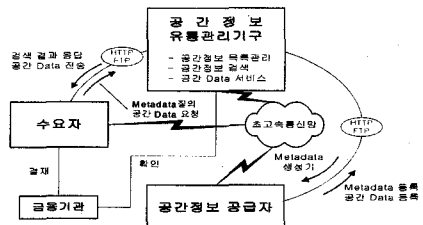


그림 10. A-1 모델

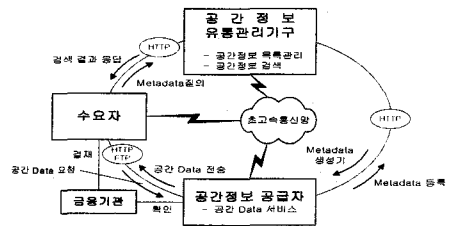


그림 11. A-2 모델

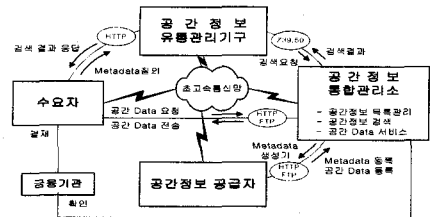


그림 12. A-3 모델

4.2.2 지방분산형

지방분산형은 공간정보유통의 확산단계에서 고려할 수 있는 유형으로, 게이트웨이 역할을 수행하는 공간정보유통관리기구를 중앙에 두고 메타데이터나 공간데이터를 관리하는 서버를 지방에 분산 구축하여 관리하는 형태이다. 메타데이터서버와 공간데이터서버의 배치에 따라 그림 13과 같은 두 가지 유형으로 구분한다.

구매했 수 있다. 공간정보 유통기관인 건설교통부나 국토연구원 또는 국립지리원에서 공간정보유통관리기구의 역할을 담당하고, 광역단체별로 관리기구의 총괄하에 메타데이터서버와 공간데이터서버를 통합하여 공간정보통합관리소를 설치한다. 광역단체 단위로 설치되는 공간정보통합관리소는 우선적으로 자체 보유중인 데이터들에 대하여 메타데이터서버와 공간데이터서버

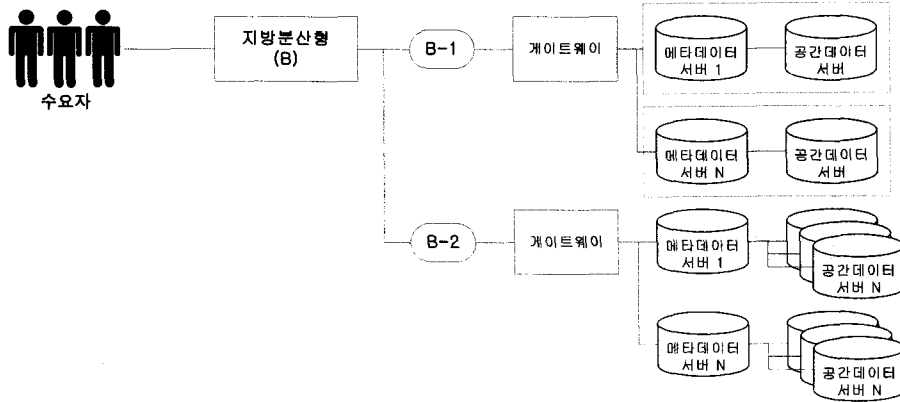


그림 13. 지방분산형 공간정보유통모델

(1) B-1 모델

B-1 모델은 수요자들에 대한 접속서비스를 담당하는 게이트웨이를 공간정보유통관리기구에 설치하고, 메타데이터서버와 공간데이터서버를 통합한 공간정보통합관리소를 지역별로 분산하여 배치하는 형태이다. 공간정보공급자들은 자체적으로 보유하고 있는 공간정보들을 해당 지역의 공간정보통합관리소에 접속하여 메타데이터와 실제 데이터를 등록하게 되며, 지역별 공간정보통합관리소는 공간정보공급자들로부터 제공받은 데이터에 대하여 상거래 관련 권한을 위임받아 수요자들에게 서비스한다. 수요자들은 공간정보유통관리기구를 통해 메타데이터를 검색하고 필요한 데이터를

를 구축하고 차후 관할지역내의 타 기관이나 민간에서 보유중인 데이터를 제공받아 서비스 내용을 확대한다.

(2) B-2 모델

B-2 모델은 수요자들에 대한 접속서비스를 담당하는 게이트웨이를 공간정보유통관리기구에 설치하고, 메타데이터를 관리하는 공간정보목록관리소를 지역별로 분산하여 배치하는 형태이다. 공간정보공급자들은 자체적으로 보유하고 있는 공간정보들을 해당 지역의 공간정보목록관리소에 접속하여 메타데이터를 등록하게 되며, 공간정보공급자들은 자체적으로 공간데이터 서버를 구축하여 수요자들에게 서비스하는 형태이다. 수요자들은 공간정보유통관리기구를 통해 지역별 공간

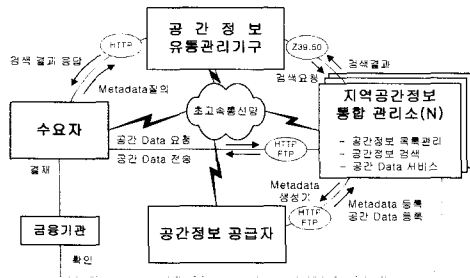


그림 14. B-1 모델

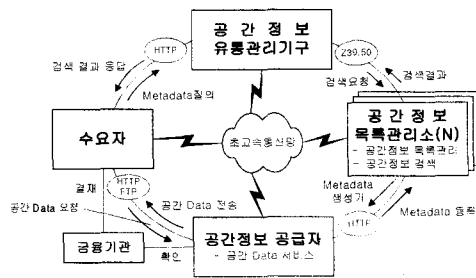


그림 15. B-2 모델

정보목록관리소의 메타데이터를 검색하고 공간정보공급자를 통해 필요한 데이터를 구매할 수 있다. B-1 모델과 비교하여 광역단체의 공간유통관리소가 실제 데이터까지 통합 관리함으로써 인해 발생할 수 있는 문제점들을 감소시킬 수 있는 방안이다. 공간정보 유관기관인 건설교통부나 국토연구원 또는 국립지리원에서 공간정보유통관리기구의 역할을 담당하고, 광역단체별로 관리기구의 총괄 하에 메타데이터서버인 공간정보 목록관리소를 설치한다.

4.2.3 혼합형

혼합형은 앞서 살펴본 중앙집중형모델과 지방분산형 모델을 혼합하여 구성한 모델로, 공간데이터의 보안 등급이나 질을 고려한 모델 구성이 가능하다. 이 모델은 공간정보유통의 정착단계에서 고려할 수 있는 유형으로, 보안 등급을 고려한 모델의 경우 일반인에게 유통이 불가능한 데이터는 중앙에서 관리하며, 일반유통이 가능한 데이터는 지역별로 분산하여 관리한다. 공간데이터서버의 배치에 따라 그림 16과 같은 두 가지 유형으로 구분한다.

에 따른 분류가 가능하다. 분산된 공간정보통합관리소는 B-1 모델과 같이 관할 지역내의 메타데이터와 공간데이터를 통합하여 관리하며, 여기에 등록된 메타데이터는 중앙기구인 공간정보유통관리기구의 통합 메타데이터서버에 전달된다. 공간정보유통관리기구는 통합된 메타데이터 백업서버를 가지고 있으며, 지역별 분류가 불가능한 데이터나 보안 등급, 데이터의 질에 따라 별도의 공간데이터서버를 두어 관리한다.

공간정보공급자들은 자체적으로 보유하고 있는 공간정보들을 해당 지역의 공간정보통합관리소에 접속하여 메타데이터와 실제 데이터를 등록하게 되며, 지역별 공간정보통합관리소는 공간정보공급자들로부터 제공받은 데이터에 대하여 상거래 관련 권한을 위임받아 수요자들에게 서비스하며, 상위 수준의 자료나 보안 등급이 높은 자료는 중앙의 공간정보유통관리기구로 데이터를 이관한다. 수요자들은 공간정보유통관리기구를 통해 개별 공간정보통합관리소의 메타데이터를 검색하고 필요한 데이터는 개별 공간정보통합관리소나 공간

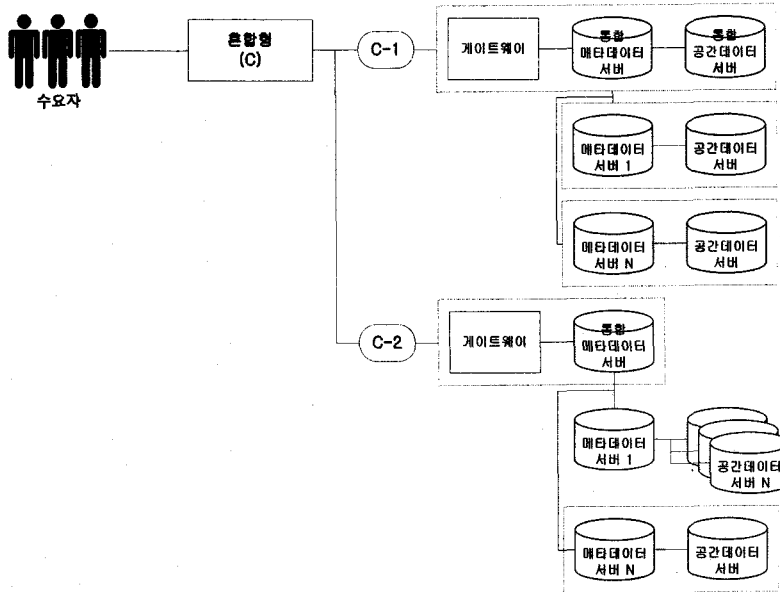


그림 16. 혼합형 공간정보유통모델

(1) C-1 모델

C-1 모델은 중앙집중형의 A-1 모델과 지방분산형의 B-1 모델을 혼합한 형태로써 백업서버의 기능과 보안 등급, 데이터의 질 그리고 지역분류의 가능 여부

정보유통관리기구를 통해 구매할 수 있다. 공간정보 유관기관인 건설교통부나 국토연구원 또는 국립지리원에서 공간정보유통관리기구의 역할을 담당하고, 광역단체별로 관리기구의 총괄 하에 메타데이터서버와 공

간데이터서버를 통합하여 공간정보통합관리소를 설치한다.

(2) C-2 모델

C-2 모델은 중앙집중형의 A-2 모델과 지방분산형의 B-1, B-2 모델을 혼합한 형태로서 분산되어 있는 개별 공간정보관리소의 데이터 관리능력 및 운영방식에 따라 다양한 구조를 가질 수 있다. 중앙의 공간정보유통관리기구는 통합된 메타데이터 백업서버를 가지고 있으며, 분산된 공간정보관리소는 자체의 관리능력 및 운영방식에 따라 자체의 메타데이터와 공간데이터만을 관리하는 형태와 자체 및 관할 지역의 메타데이터만을 관리하는 형태, 그리고 자체 및 관할 지역의 메타데이터와 공간데이터를 통합하여 관리하는 형태로 융통성 있는 운영이 가능하다.

공간정보공급자들은 자체적으로 보유하고 있는 공간정보들을 해당 지역의 공간정보통합관리소의 운영방식에 따라 메타데이터 및 실제 데이터를 등록하거나 자체적으로 공간데이터서버를 운영하게 된다. 수요자들은 공간정보유통관리기구를 통해 개별 공간정보관리소의 메타데이터를 검색하고 필요한 데이터를 공간정보공급자나 공간정보관리소를 통해 구매할 수 있다. 공간정보 유통기관인 건설교통부나 국토연구원 또는 국립지리원에서 공간정보유통관리기구의 역할을 담당하고, 광역단체 및 지자체의 운영방식에 자율성을 부여함으로써 관리기구의 총괄 하에 메타데이터서버와 공간데이터서버를 통합하거나 분리하는 등 다양한 형태로 공간정보관리소를 융통성 있게 운영할 수 있다.

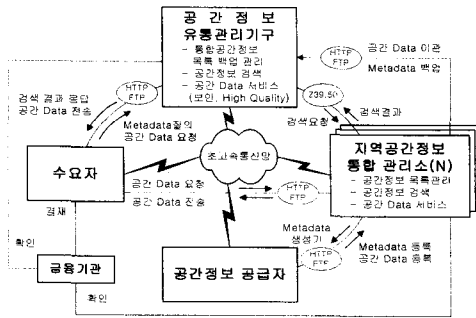


그림 17. C-1 모델

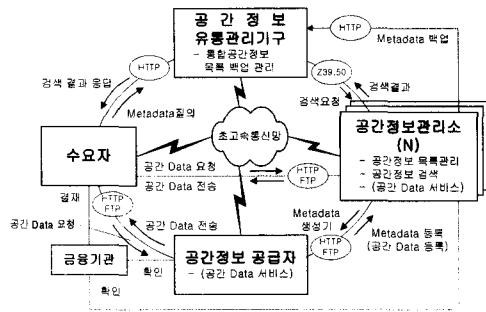


그림 18. C-2 모델

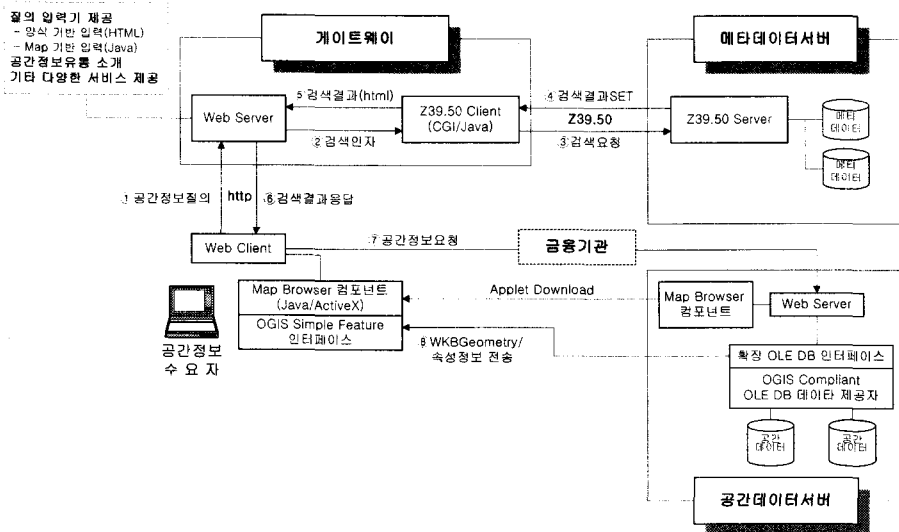


그림 19. 공간정보 검색 및 획득

4.3 구성요소별 역할 및 상호관계성

4.3.1 공간정보 검색 및 획득

공간정보 수요자는 익숙한 환경인 웹브라우저(Web Browser)를 이용해 게이트웨이에 접속하고, 이곳의 질의입력기를 통해 본인이 찾고자 하는 자료를 검색할 수 있다. 질의는 다양한 검색조건으로 가능하며, Map 기반의 Java Applet과 같은 다양한 질의입력기를 이용하여 수요자의 요구를 처리한다.

게이트웨이에서는 메타데이터서버의 메타데이터를 효율적으로 검색하기 위해 Z39.50 프로토콜을 지원하는 Client/Server 시스템을 구축한다.

수요자는 메타데이터를 통해 원하는 정보가 있는 공간데이터서버에 연결되며, DB에 있는 공간정보를 확인하기 위해 OpenGIS 구현명세에 의거하여 컴포넌트(component) 형태로 공간정보 공급자가 제공하는

Map Browser를 이용한다. 이때, 공간정보 공급자는 DB가 상호 운용성(interoperability)을 갖도록 하기 위해, OLE DB 인터페이스를 마련해 주어야 한다.

4.3.2 공간정보유통관리기구와 공간정보관리소의 상호관계

지방분산형모델(B-1, B-2)과 혼합형모델(C-1, C-2)의 경우, 공간정보유통관리구는 권역별로 분산된 공간정보관리소의 총괄적인 관리를 담당해야 할 필요가 있으며, 일관된 운영을 위해 동일한 양식의 메타데이터 자동 생성기 및 Z39.50 Server 등을 제공해야 한다. 공간정보관리소는 초고속통신망이 구축되는 권역별 주요 도시를 중심으로 설치하며, 공간정보유통관리구를 통해 허가를 취득한다. 유통시스템 구축 초기에는 권역 구분을 7개 광역시와 9개 광역자치단체를 기준으로 공공성을 띤 기관이 공간정보관리소를 담당하며, 추후에 원활한 공간정보의 유통을 위해 자료의 수요 및 초고속통신망 구축의 확대를 고려하여 관리소를 확대한다.

4.3.3 메타데이터서버와 공간데이터서버의 상호관계

메타데이터를 관리하는 유통노드와 공간정보를 관리하는 공간데이터 서버 사이에는 메타데이터의 입력 및 편집·등록과정이 수행된다. 먼저 공간데이터 서버는 유통노드와 연결하여 메타데이터를 등록할 수 있는 권한을 획득하고, 유통노드로부터 메타데이터 생성기 및 입력기를 다운 받아 보유중인 공간데이터로부터 메타데이터를 추출한다. 메타데이터에 대한 생성 및 검증·편집을 거쳐 정선된 메타데이터를 산출하여 이것을 유통노드의 메타데이터 서버에 등록한다.

새로운 메타데이터를 등록할 때는 기존 메타데이터 서버에 동일한 자료가 있는지 점검하고 동일 지역의 자료인 경우 사용자의 선택기회를 부여하기 위해 등록

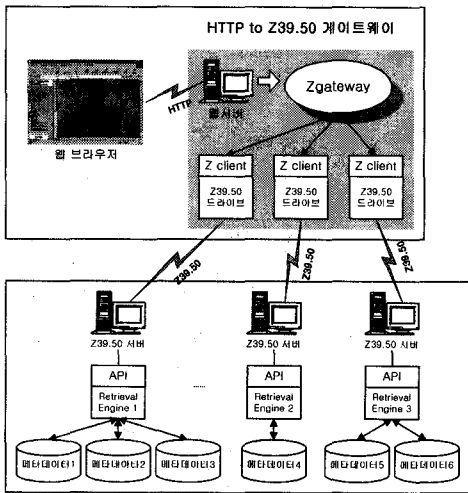


그림 20. Z39.50의 시스템 구조

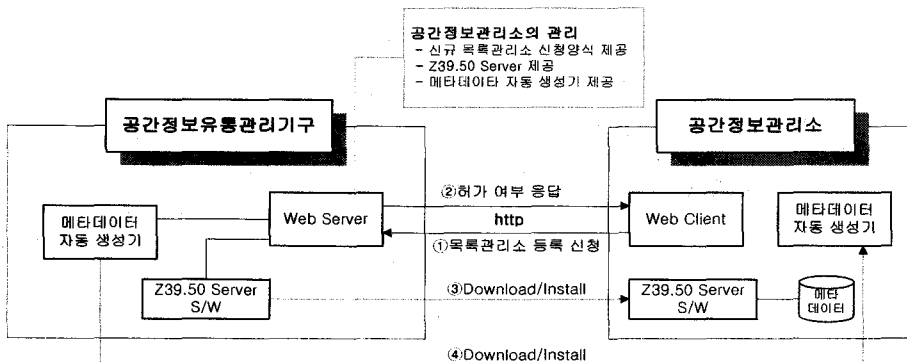


그림 21. 공간정보유통관리기구와 공간정보관리소의 상호관계

하는 데이터가 가진 장점이나 특징들을 기술할 수 있도록 한다.

이러한 메타데이터를 구성하는 일련의 양식들은 중앙관리기구인 유통망 게이트웨이로부터 표준이 정해져 유통노드로 전달되고, 이러한 양식에 맞추어 공간데이터 서버들이 메타데이터를 생산하게 된다.

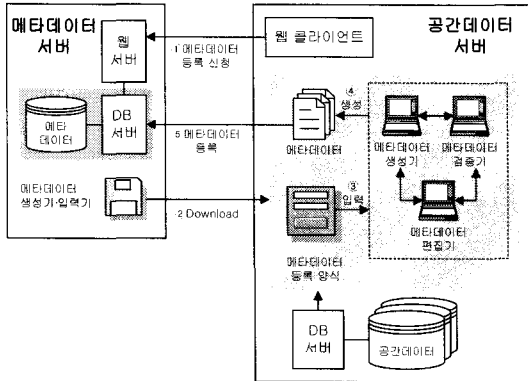


그림 22. 메타데이터의 입력 및 편집·등록과정

4.4 모델간의 비교분석

본 절에서는 지금까지 제시한 모델들을 총괄하여 이들을 비교·분석한다. 7가지 모델별로 공간정보유통관

리기구와 공간정보관리소, 그리고 공간정보공급자가 게이트웨이와 메타데이터서버, 공간데이터서버의 관점에서 어떠한 차이를 보이는지 그림 23에서 제시하였다.

그림 23에서 보는 바와 같이, 중앙집중형 공간정보유통 모델인 A-1과 A-2 모델은 공간정보유통관리기구의 역할이 상대적으로 크며, 그에 따라 공간정보관리소의 역할이 없는 구조이며, A-3 모델은 메타데이터서버 기능과 공간데이터서버 기능을 하나의 공간정보관리소로 독립시킨 형태이다.

지방분산형 모델은 중앙집중형 모델과 비교하여 중앙에서 관리하던 메타데이터서버와 공간데이터서버의 역할을 지방으로 분산시킨 형태로, B-1 모델은 두 기능을 N개의 분산된 공간정보관리소가 총괄하여 담당하고, B-2 모델은 공간정보관리소가 메타데이터서버 기능을 담당하고, 공간데이터서버는 공간정보공급자가 구축하는 것이다. 혼합형은 공간정보의 보다 효율적인 유통과 관리를 위해 공간정보유통관리기구와 공간정보관리소 그리고 공간정보공급자의 기능을 균형 있게 분할한 형태이다. 중앙이나 지방이나 어느 한 쪽에 치우치지 않고 균형 있는 역할을 수행한다.

지방분산형과 혼합형은 지금까지의 정책집행과 달리 지방의 역할이 강조되므로, 지역의 특성에 맞는 공간정보유통시스템을 구축할 수 있으며, 지역 상황에 보

구분		공간정보유통관리기구	공간정보관리소	공간정보공급자
중앙집중형	A-1 모델	* 게이트웨이 * 통합 메타데이터서버 * 통합 공간데이터서버	← 1:N ← 1:N	* 메타데이터 등록 * 공간데이터 등록
	A-2 모델	* 게이트웨이 * 통합 메타데이터서버	← 1:N	* 메타데이터 등록 * 공간데이터서버
	A-3 모델	* 게이트웨이	* 통합 메타데이터서버 * 통합 공간데이터서버	* 메타데이터 등록 * 공간데이터 등록
지방분산형	B-1 모델	* 게이트웨이	* 메타데이터서버 * 공간데이터서버	* 메타데이터 등록 * 공간데이터 등록
	B-2 모델	* 게이트웨이	* 메타데이터서버	* 메타데이터 등록 * 공간데이터서버
혼합형	C-1 모델	* 게이트웨이 * 통합 메타데이터 백업 * 통합 공간데이터서버 (보안등급 상, 자료등급 상)	* 메타데이터서버 * 공간데이터서버	* 메타데이터 등록 * 공간데이터 등록
	C-2 모델	* 게이트웨이 * 통합 메타데이터 백업	* 메타데이터서버 * 공간데이터서버	* 메타데이터 등록 * 공간데이터 등록 * 공간데이터서버

그림 23. 모델간의 시스템 측면 비교

다 유연한 구조를 가질 수 있다.

4.5. 단계별 공간정보유통모델 적용방안

앞서 국가의 초고속정보통신망 구축계획을 초고속국가망과 초고속공중망으로 나누어 살펴보았다. 여기서는 이러한 초고속정보통신망의 구축계획과 4장에서 제시한 공간정보유통모델들을 연계하여 공간정보유통모델의 향후 적용방향을 단계별로 서술한다.

그림 24에서 보는 바와 같이 초고속정보통신망의 2단계 구축이 완료되는 시점인 2002년까지를 공간정보유통의 도입기로 보고, 3단계 구축이 완료되는 2010년까지를 확산기로, 그리고 2011년 이후를 공간정보유통의 안정기로 보았다.

가능한 공간데이터의 범위를 전국적으로 확산시키는 단계이다. 2단계 초고속망 구축계획을 통해 구축된 주요 노드간의 ATM망을 이용하여 광역자치단체로 공간정보유통을 확대하며, 이를 통해 메타데이터와 공간데이터의 분산관리를 실현하는 것이 확산기의 목표이다. 중앙기관의 시스템 구축 경험을 지방자치단체로 이전시켜 지자체들이 자체 보유중인 공간데이터에 대한 메타데이터를 구축하고 공간데이터를 공유할 수 있는 시스템을 구축할 수 있도록 한다. 이를 통해 공간정보유통에 있어 지자체를 지역의 공간정보관리소로 활용하고 나아가 대민 서비스에 이용될 수 있는 환경을 조성한다. 또한 이러한 공간정보유통 기능의 지방 분산과 아울러 보안과 관련하여 유통되기 어려운 공간데이터

구분	공간정보유통모델(안)		비고	초고속정보통신망
도입기 (2000~2002)	A-1 모델	A-3 모델	- 접속부하 개선하기 위한 Mirroring Site 운영 - 메타데이터 위주의 공간정보유통 - 공간정보관련 주요 기관의 공간데이터 유통 실현	제2단계 (1998~2002)
	A-2 모델			
확산기 (2003~2010)	B-1 모델	C-1 모델	- ATM망의 주요 노드에 공간정보관리소 설치 - 국가차원에서 보안등급과 질 높은 데이터 관리 - 메타데이터, 공간데이터의 분산관리 실현 - 지자체 공간정보관리소 설치 및 운영 지원	제3단계 (2003~2010)
	B-2 모델			
안정기 (2011~)	C-2 모델		- FTTH, 유무선망 통합 - 공간정보관리소를 통한 융통성 있는 보안 등급 관리 - 실시간 공간데이터 처리	완료

그림 24. 단계별 공간정보유통모델 적용방안

도입기에는 유통망 구축의 시급성과 원활한 추진을 고려할 때 중앙집중형의 공간정보유통모델을 적용하는 것이 적합할 것이다. 이 시기에는 메타데이터 위주의 공간정보유통에 중점을 두며, 공간정보와 관련된 주요 중앙기관의 공간데이터 유통 실현을 목표로 한다. 공간데이터의 주요 공급원인 건설교통부 혹은 국립지리원이나 국토연구원이 주관이 되어 자체 보유한 공간데이터에 대한 메타데이터를 추출하여 인터넷으로 서비스하고, CD-ROM 등의 저장매체를 이용해 상거래를 한다. 중앙에 집중되어 있으므로, 접속 부하를 개선하기 위해서는 Mirroring Site를 운영할 수 있다.

확산기에는 도입기에서 축적된 Know-how로 이용

에 대하여 중앙의 공간정보유통관리기구가 총괄하여 관리하는 시스템을 도입하고, 데이터의 내용이 우수하고 대국민 서비스를 위해 유통의 확대가 필요한 경우 중앙기관에서 이를 수용하여 서비스할 수 있도록 한다.

안정기에는 확산기에서 구축한 분산형 시스템을 보다 안정화시키고, 구축 완료된 초고속정보통신망을 이용해 다양한 부가적인 공간데이터 서비스를 실현시키는 단계이다. 2010년까지 FTTH(Fiber To The Home)와 유무선망의 통합이 실현되므로, 공간데이터를 일반 가정에서 상거래할 수 있을 뿐만 아니라 Internet GIS S/W를 이용해 실시간 데이터 처리도 가능하게 된다. 또한 휴대폰이나 카메라게이션과 같

이 이동통신장비에서도 실시간으로 공간데이터를 이용할 수 있어, ITS 등과 같은 관련 산업에 지대한 공헌을 하게 된다.

5. 결론 및 향후과제

전술한 바와 같이 넘쳐나는 정보의 홍수 속에서 우리는 필요로 하는 정확한 정보를 찾아내는 것이 중요하고 이것이 지식연구분야에서 다루는 Know-where의 문제인 것이다. 공간정보도 그 동안 국가정책을 통해 다량의 데이터를 쏟아내었지만, 이들이 유통될 기반이 마련되어있지 않아 동일한 데이터에 대한 중복작업도 있었고, 사장되는 자료도 많아 국가적인 손실이 되어왔다. 이러한 배경에서 시작한 본 연구는 제반 여건 분석을 통해 다양한 공간정보유통모델을 제한하고, 우리 나라에 공간정보유통기반을 구축하기 위한 방안들을 단계별로 제시하였다.

국외의 공간정보 유통 현황분석에서는 미국의 USGS와 영국의 OS, 그리고 캐나다의 Geomatics Canada를 중심으로 그 현황을 분석하였다. 여기서는 유통의 대상이 되는 상품들과 검색이나 주문 등의 서비스 방식 그리고 유통방식과 정보 공개 등을 중심으로 살펴보았다.

공간정보 유통기반 현황분석에서는 제도적인 측면과 기술적인 측면, 물리적 측면, 그리고 사회적 측면으로 구분하여 살펴보았다. 공간정보의 이동로가 될 초고속 정보통신망에 대하여 초고속국가정보통신망과 초고속 공중정보통신망으로 나누어 살펴보았으며, 통신망의 전송규약인 TCP/IP, HTTP, Z39.50 등의 프로토콜과 공간정보의 상거래를 위해 기존의 전자상거래에 대하여 시스템 구성 및 구현 기술 측면을 고찰하였다.

이를 바탕으로 한국형 공간정보유통모델을 중앙집중형과 지방분산형, 그리고 혼합형으로 나누어 제시하였고, 각각은 시스템의 배치에 따라 여러 가지 서브 모델들로 나누었다. 7가지로 제시한 다양한 모델들을 시스템 구성측면에서 비교하였으며, 이들 모델들이 최종적인 한국형 공간정보유통기반이 되기 위해 단계별로 적용될 수 있는 적용 방향을 제안하였다.

본 고에서는 공간정보의 유통을 위한 제반 여건들을 분석하고 이를 기반으로 우리 나라에서 실현 가능한 공간정보유통모델을 제안하였지만, 이들 모델들이 공간정보의 관리방식에 따라 구성되어 있으므로 모델별로 보다 상세화된 시스템 구성 연구들이 앞으로 추가되어야 한다. 본 연구가 공간정보유통이 실현될 수 있는 커다란 밑그림에 해당한다면 이러한 밑그림의 상세

부분을 그리는 연구가 진행되어야 한다는 것이다.

또한 지방분산형이나 혼합형의 경우는 유통 노드가 되는 지역공간정보관리소들이 어떻게 배치되어야 하는지, 그리고 이러한 시스템들이 상호 연동하는 체계가 되기 위해 제시되어야 할 표준들에 대한 세부연구가 필요하다. 특히 혼합형의 경우 보안이 유지되어야 하는 데이터들이 어떠한 보안대책을 통해 소요기관들간에 연결될 수 있는지, 또한 국가적으로 유통이 활성화되어야 할 경우 일반 유통 자료를 어떻게 국가차원에서 흡수할 수 있는지에 대한 연구들이 요구된다. 이러한 연구들은 반드시 관련법이나 정책들에 대한 연구를 수반하게 된다.

참고 문헌

- [1] Douglas NEBERT and Allan DOYLE, Discovery and Viewing of Distributed Spatial Data: The OpenMap Testbed, EO/GEO'98, February 1998.
- [2] Federal Geographic Data Committee, <http://www.fgdc.gov>, 1999.
- [3] OGC, OpenGIS Abstract Specification Version 4, 1999.
- [4] Open GIS Consortium, <http://www.opengis.org>, 1999.
- [5] The Australia and New Zealand Land Information Council, <http://www.anzlic.org.au>, 1999.
- [6] U.S. Geological Survey, <http://www.usgs.gov>, 1999.
- [7] 김은형, 수치지도 공급방안에 관한 연구, 수치지도 품질개선 및 관리를 위한 세미나 자료집, 1999. 11.
- [8] 김지관역, 통신프로토콜, 정보통신연구원, 1999. 6.
- [9] 김춘길·김상택·신기수, 전자상거래 개관과 전망, 정보통신연구 제12권 제1호(통권 45호), 한국통신 연구개발본부, 1998.3.
- [10] 백인구·이강준·한기준, 한국형 지형공간 데이터 Clearinghouse의 설계 및 구현, '99 개방형 지리정보 시스템 학술회의 논문집 제2권 2호, 1999. 6.
- [11] 오광석·강충구, 데이터 망 발전 방향 및 구현 기술에 관한 연구, 한국전산원, 1998. 12.
- [12] 윤우진·조대수·홍봉희, OI.E/COM을 기반으

로 한 OpenGIS 미들웨어 설계, '99 개방형 지리정보 시스템 학술회의 논문집 제2권 2호, 1999. 6.

- [13] 전우직·원종상·안개일, "디지털도서관 표준프로토콜 Z39.50 구현", 정보과학회 가을학술발표논문집(B), 제23권, 제6호, 1996
- [14] 정문섭·김창호, 공간정보유통관리기구 설치방안 연구, 국토개발연구원, 1996.
- [15] 정보통신부, 초고속국가망 구축 현황 및 계획, 초고속국가망 ATM서비스 이용설명회 PPT자료, 1999. 9.
- [16] 조혜경·김영섭·김상은, 공간정보 유통 및 관리에 관한 연구, 한국지리정보학회지 1권 1호, 1998.
- [17] 한국전산원, <http://www.nca.or.kr>, 1999.



최제훈

1996년 충북대학교 도시공학과 졸업(공학사)
 1998년 충북대학교 대학원 도시공학과 졸업(공학석사)
 1999년 한국건설기술연구원 토목연구부 연구원

1999년~현재 한동대학교 GIS연구소 연구원
 관심분야 : GIS, 교통계획, Sustainable Development, ITS, 지식경영



정난수

1992년 동국대학교 전자계산학과 졸업
 1997년 동국대학교 정보통신연구소 연구원
 1997년~현재 한동대학교 GIS연구소 연구원
 관심분야 : GIS, GIS 표준화, 인터넷 GIS



김영섭

1980년 연세대학교 전자공학과(학사)
 1983년 The University of Tennessee, 전기·전산기공학과(석사)
 1984~1995년 Intergraph Corporation GIS S/W 개발

부장

1990년 The University of Alabama, 전자·전산기공학과(박사)
 1995년~현재 한동대학교 전산전자공학부 교수, GIS연구소장
 관심분야 : GIS, Image Processing, Software Engineering, Component