

GIS 기술의 향후 발전 방향

Future Development of GIS Technology

박 태 옥* 김 계 현**
Park, Tae Ok · Kim, Kye Hyun

1. 서 론

1995년부터 시작된 제1차 국가지리정보체계(NGIS) 구축 사업은 「제1차 국가 GIS 기본 계획」에 따라 지형도 및 주제도의 전산화, GIS 기술개발, GIS 표준화 및 인력양성, GIS 활용체계개발 등 국가적으로 GIS 사업의 성공적 달성을 위한 기반이 되는 다양한 연구 및 사업을 추진하였다. 1단계 NGIS 사업(1995~1999)으로 국가공간정보기반이 구축되었다고 평가되며, 2단계 NGIS 사업(2001~2005)에서는 제1차 사업을 토대로 기본지리정보의 생산, 공간정보 유통체계의 구축, GIS 활용체계의 활성화 등 8개 부문의 계획이 제시되었다.

NGIS 사업의 성공적 달성의 핵심 부문으로 평가되는 GIS 기술개발은 GIS 관련 핵심기술과 응용기술 개발을 목표로 1단계로 99년까지 GIS 기반기술을 개발하였으며, 2단계로 2003년까지 기술개발의 독자 능력을 확보하는 것이 주요 사업내용이었다. 2단계 사업에서는 국가차원의 GIS 기술개발에 대한 지속적인 투자로 NGIS 사업의 성공적 추진의 지원과 해외 관련 기술 수출의 원천을 제공하고, 지리정보의 수

집·처리·유통·활용 등과 관련된 다양한 분야 핵심 기반기술을 단계적으로 개발하며, 산·학·연 합동의 분야별 공동기술개발 및 국가기술정보망을 구축·활용하는 것을 주요 목표로 하였다.

따라서 본 논문에서는 세계 GIS 기술개발 동향과 함께 NGIS 사업의 추진 과정을 통하여 개발된 기술을 중심으로 설명하였다. 아울러 GIS 기술은 차세대 유망 기술들과 융합하여 발전되어지는 추세인 점을 감안하여 차세대 GIS 기술 개발 동향을 설명하고자 한다.

2. 세계 GIS 기술 개발 동향

가. 세계 4S 기술개발 현황

세계 GIS 관련 시장의 동향은 유무선 네트워크 기술의 발전과 분산 컴퓨팅 기술의 발전으로 위치정보를 기반으로 하는 4S(GIS, SIIS, GNSS, ITS) 분야의 소프트웨어들이 분산환경에서 상호운용 가능하도록 표준 인터페이스를 가진 컴포넌트 제품으로 바뀔 것으로 전망된다.

*한국정보통신대학교 부설 정보통신교육원 팀장

**인하대학교 지리정보공학과 교수(kyehyun@inha.ac.kr)

4S란 지리정보를 기반으로 하는 제반 정보처리시스템을 주요 기술 영역을 대상으로 분류한 것으로 GIS (Geographic Information System, 지리정보시스템), SIIS (Spatial Imagery Information System, 공간영상정보시스템), GNSS (Global Navigation Satellite System, 범지구 네비게이션시스템), ITS (Intelligent Transport System, 지능형교통시스템)를 통칭한다(그림 1). GIS는 가장 중심이 되는 기술체계로서 위치정보를 기반으로 제반 공간정보를 수치지도의 형태로 저장하여 수치지도간의 중첩을 통하여 공간정보의 분석과 추출이 가능하게 한다. SIIS는 고해상도와 중저해상도를 제공하는 위성영상 정보를 이용하여 제반 지표면의 세부 정보를 위치 정보와 연계하여 제공함으로써 보다 현시성과 정확도 높은 정보의 제공을 가능케하고 나아가 용이한 정보의 갱신을 지원한다. GNSS는 GPS 위성을 이용한 정밀한 위치정보를 실시간으로 제공하여 차량이나 선박, 항공기의 운행 등 다양한 분야에 활용이 가능하도록 지원한다. ITS

는 첨단화된 교통 체계로서 정밀한 수치지도와 GNSS에 의한 실시간 위치정보의 제공, 첨단 모니터링 기술과 네트워크 장비 등을 통한 도로의 교통 체계를 유지할 수 있도록 지원한다.

이러한 4S 관련 기술들은 각기 필요한 기술에 대하여 개발된 규격화 된 컴포넌트 형태로 개발되어 다양한 활용 분야에서 관련 시장을 형성할 것으로 보인다. 특히 위치 측위 기술, 이동통신 기술 등의 무선 인프라 기술 및 영상처리의 통합 및 타 시스템과의 연계 기술 중심으로 발전되고 있다.

나. 국가별 4S 기술개발 현황

국가별 4S 관련 기술개발 현황은 아래와 같다. 북미의 경우 미국에서는 USGS (United States Geological Survey)를 중심으로 공간정보와 위성영상정보의 제작 및 유통을 총괄하여 GIS와 SIIS 관련 기술 개발을 관장하고 있다. 아울러 ITS와 GNSS 분야에서는 ITS-

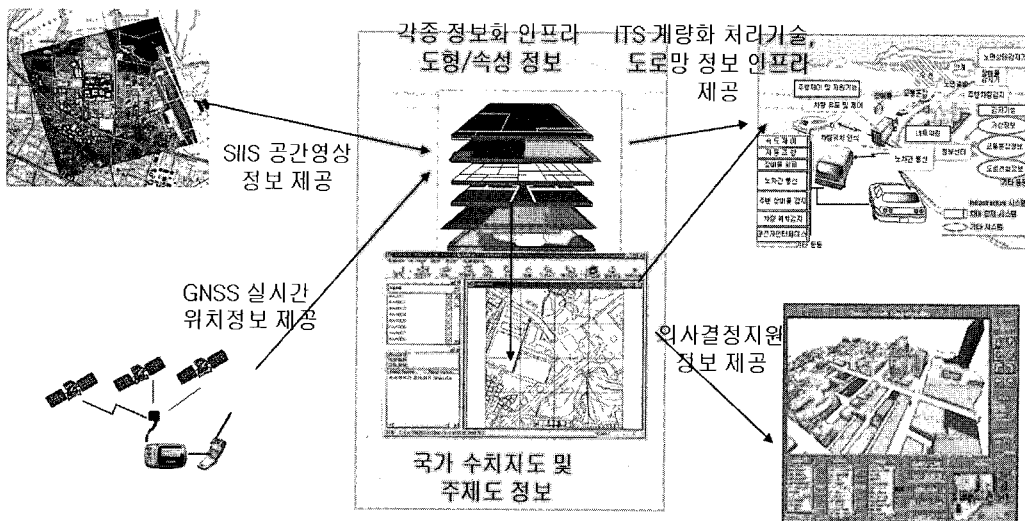


그림 1. GIS 중심의 4S Fusion

America와 IGEB(Inter-Ministry GPS Executive Board)의 긴밀한 협조관계를 기반으로 기술개발이 추진중이다. 1989년부터는 IVHS America 기구를 설립하여 ITS 관련 과제들을 GPS 과제와 연계 수행하고 있다.

캐나다에서는 정부출연기관인 Geomatics Canada를 중심으로 4S에 대한 정부와 민간기업이 연계된 기술개발을 지원하고 SIIS와 GIS 분야를 국가지원 수출대상 전략 기술로 집중 지원하는 중이다. 1995년 5월에 기존의 국가지리정보기반 구축과 관련된 사업일체를 Geo-Connection이라는 공간정보유통 개념으로 재정립하여 상호연계된 기술개발이 진행중이다.

유럽에서는 유럽공동체를 중심으로 2008년 서비스 목표로 미국의 GNSS인 GPS(Global Positioning System)를 대체할 독자적 측위 위성의 운영체계를 GALILEO라는 프로그램으로 개발중이다. 아울러 유럽공동체에서는 GNSS, GIS, SIIS의 공간정보 통합관리 및 유통을 위한 범 정부추진 협의체를 IMAGE라는 프로그램으로 구축하여 운용중이다.

이와 함께 아시아권의 경우, 중국에서는 1995년부터 국가과학위원회 산하의 NRSCC(National Remote Sensing Center of China)에서 GIS, GNSS, SIIS, GMS(Ground Monitoring System)를 연계한 SIS(Spatial Information System) 계획을 국가 중심으로 전략적으로 집중 투자하는 기술개발사업의 형태로 진행중이다. 또한 GIS와 SIIS, GNSS를 포함한 3S 기술개발사업을 제10차 5개년 기술개발 투자 분야로 선정하여 집중적으로 투자하는 중이다. 일본에서도 Japan GPS Council과 VERTIS/IMC 등을 통한 통합 프로젝트를 추진중이다. 아울러 1994년부터 정부와 산학연 협의체인 VERTIS를 통해 개발된 ITS에

GIS를 통합 연계하여 지능형 교통시스템을 개발중인데 이 시스템에서는 교통혼잡도, 주차정보, 교통사고, 재해 관련 정보서비스 등 다양한 정보와 서비스 기능을 제공할 예정이다.

다. 4S 기술개발 세부 동향

1) 세계 GIS 기술개발 동향

기존 세계 GIS시장 동향은 ArcInfo, MapInfo, LaserScan, Smallworld 등 대형 GIS업체들을 중심으로 자사의 소프트웨어 패키지의 데이터 통합을 목표로 구성하고 있는 추세였다. 이러한 통합작업은 해당 제품의 범용성을 높이고 개발 환경을 개선시키는 장점은 있으나 동시에 특화된 서비스만을 목표로 제작된 시스템에 비해서는 성능이 떨어지는 단점이 존재하였다. 이에 따라 GIS 인터페이스 및 데이터베이스의 연계 활용을 높이기 위한 개방화된 표준을 제시하고자 결성된 OGC(Open GIS Consortium)는 국내외 업계의 큰 반향을 불러일으키며 다양한 연구개발을 추진중이다.

이와 함께 세계 GIS 시장에서는 국내에 비하여 GIS의 민간부문 활용이 활발하게 이루어지고 있는 실정이다. 공공부문의 다양한 응용분야의 확대 역시 지속적으로 이루어지고 있으나 민간기업의 다양한 욕구에 대응할 수 있는 여러 가지 솔루션의 개발도 능동적으로 이루어지고 있는 실정이다.

무선인터넷과 결합된 모바일 GIS로의 확산에서도 모바일 단말기를 통한 인터넷 접속은 1999년 7,600만대에서 2003년 6억대, 2005년 8억 3000대로 성장할 것으로 전망되는 추세이다. 이와 함께 무선전자상거래, 빌링 솔루션, E911, E-Mail 등의 서비스를 통해 2003년 무선인터넷 접속이 PC를 능가할 것으로 전망되고 있다.

현재 2007년까지 아시아-태평양 지역의 무선 인터넷 사용자 수는 2억 1천 6백만명에 이를 것으로 추정된다.

2) 세계 SIIS 기술개발 동향

세계 SIIS의 기술개발 동향은 고해상 영상의 상업화 추진으로 급속한 발전을 가져오고 있다. 국가 안보적인 측면에서 민간에 공개가 금지되었던 1~3m 수준의 고해상도 정보 분해능력을 가진 자료의 상업화가 추진되면서 인공위성을 이용한 원격탐사 분야의 활용폭이 크게 확대되고 있는 추세이다. 이와 함께 SAR(Synthetic Aperture Radar)의 등장으로 그동안 인공위성 원격탐사 연구에 있어 커다란 문제점 중의 하나였던 구름과 날씨의 영향을 최소화시키는 동시에 활용의 폭을 넓혀가고 있다.

대표적으로 미국에서는 EOS(Earth Observing System) 계획과 USGS의 GLIS(Global Land Information System)라는 대화형 온라인정보 시스템을 통해 위성정보와 관련 자료의 처리를 수행중이다. EOS 계획은 대용량 위성정보의 처리와 분석을 위하여 자료분석의 부분적 자동화와 지구 물리모델베이스의 자료 처리를 시도하는 것이다. 이와 함께 일본은 네트워크에 기반을 둔 위성자료 센터의 구축을 구상하고 있으며, 현재 NASDA의 EOC(Earth Observation Center)와 EORC(Earth Observation Research Center)를 중심으로 위성자료를 검색하고 주문하는 시스템인 EOIS(Earth Observation Information System)를 운용 중이다. EOIS는 1996년 6월에 발사된 ADEOS (Advanced Earth Observing Satellite)의 자료를 제공하기 위하여 설계된 정보시스템이다. 또한, 위성정보의 검색과 주문을 위한 것으로 대용량의 영상 정보를 컴퓨터 네트워크를 통하여 검색하고, 위

성정보를 바탕으로 정보를 추출할 수 있는 소프트웨어와 시스템을 현재 개발중이다.

현재 범세계적으로 SIIS와 GIS 기술의 결합 및 발전에 의하여 여러 가지 응용분야에 적용이 가능하도록 기술개발이 이루어지고 있다. 인공위성을 이용한 원격탐사가 일반화되어 있는 선진국의 경우 인공위성의 관측자료를 이용한 여러 가지 분야의 연구가 활발하게 이루어지고 있는 실정이다. 특히 NOAA, Landsat, SPOT, 군사첩보위성 등의 관측 정보로부터 1:10,000 지도 제작이 활발히 이루어지고 있으며, DEM 생성을 통한 3차원 입체 전자지도의 제작이 실용화되고 있다.

3) 세계 GNSS 기술개발 동향

미국은 83년부터 민간용으로도 GPS를 공개하고, 실질적인 GNSS의 표준을 제공하였으며, 1997년에 Aviation Safe and Security Commission 최종 보고서에 GPS 관련 4개 권고안을 확정하였다. 본 권고안에는 GPS의 민간 사용을 미국이 강력히 주도하여 정밀항법을 위한 위성신호의 추가, 차세대 GPS 위성에 민간용 신호의 추가와 함께 의도적 혹은 비의도적 간섭으로부터 GPS 신호의 보호 등을 포함하였다. 본 권고안을 실현하고 부처간 의견조율을 위해 1997년 3월에 IGEB를 결성하였다.

일본은 미국과 GPS를 세계표준으로 만들기 위한 공동노력 협약을 체결하고, 유럽의 독자항법시스템인 GALILEO에 대한 협력의사를 표명하였다. 아울러 독자적 위성측위시스템을 구축하고자 하는 선진 각국의 계획에 부합하면서 이를 기반으로 국제무대에서 자국의 영향력을 증대시킬 수 있는 MSAS(위성측위보정서비스) 계획을 마련하였다. 또한, NHK 방송기술연구소의 FM DARC 방식과 NTT 이동통신망 및

일본선박통신 공중회선 등을 이용한 위성측위 정보의 전송기술 등을 포함한 원천기술을 개발하는 중이다.

러시아는 미국의 독주를 견제하기 위해 독자적인 기술로 개발한 GLONASS를 운영하고 있으나, 경제침체로 인해 정상운영이 지연되고 있는 실정이다. 또한, 위성정보를 바탕으로 정보를 추출할 수 있는 소프트웨어와 시스템을 개발 중이다.

유럽의 경우에는 GPS와의 호환을 전제로 성능이 보다 우수한 GALILEO로 명명된 독자 위성항법시스템 개발을 위한 3단계 계획을 수립하여 추진중이다.

3. 국내 GIS 기술개발 동향

가. 국내 4S 관련 기술개발 현황

1단계 NGIS 사업에서는 과학기술부가 주관하여 GIS관련 기술개발을 주도하였다. 기술개발의 분야는 기본적인 지도의 입력과 수치지도의 생성을 위한 매핑분야의 기술개발, 수치지도의 기본적인 검색과 출력, 위상구조의 정립, 제반 중첩 및 공간 분석 기능을 개발하기 위한 기본 소프트웨어 분야의 기술개발, 도형정보와 속성정보의 효율적 연계와 저장, 추출을 위한 데이터베이스 분야 기술개발, 그리고 이러한 매핑분야와 기본 소프트웨어, 데이터베이스 분야의 효율적 연계 통합을 위한 시스템통합의 4분야로 나누어 추진되었다.

현재 추진중인 2단계 NGIS 기술개발에서는 정보통신부의 주관으로 1999년부터 추진중인 컴포넌트 GIS 기술, 3차원 GIS기술을 중심으로 하는 SIIS, GNSS 등의 연계 활용 기술개발, 위성영상 기술로서 고정밀 위성영상처리 기술

및 위성영상 통합관리 기술 개발을 추진 중이다. SIIS 분야에서는 국토연구원 주관의 공간영상정보시스템 구축 시범 사업을 대표적으로 들 수 있다. 또한, GNSS 분야에서는 정보통신부의 주관으로 국가 GPS 협의회 및 GNSS 구축 추진위원회의 설립 운영, GNSS 활성화 계획의 수립과 관련 기술개발 등을 추진하고 있다.

나. 4S 기술개발 세부 동향

1) 국내 GIS 기술개발 동향

국내의 GIS 관련 기술개발은 주로 다섯 가지 분야로 나누어 고찰될 수 있다. 이러한 다섯 가지 분야로는 OpenGIS에 기반한 다양한 컴포넌트의 개발, 다양한 형태의 GIS 엔진의 개발 시도, 문서 표준 포맷의 활용, 무선인터넷을 이용한 모바일 GIS 서비스로의 확산, 위치정보서비스로의 응용범위 확대 등을 들 수 있다.

OpenGIS에 기반한 다양한 컴포넌트 개발로는 OpenGIS 표준 명세에 기반한 컴포넌트가 많이 개발되어지고 있으며, 데이터 제공자 인터페이스 모듈 및 공간 검색, 연산 등 개발 범위가 다양한 실정이다. 한국전자통신연구원에서는 OpenGIS의 표준을 준수하는 개방형 GIS 컴포넌트 기술 연구 및 시스템 개발을 주도하는 실정이다.

다양한 형태의 GIS 엔진 개발의 시도로는 웹 GIS의 활성화로 인하여 특정 용도에 집중한 소규모의 GIS 엔진이 다량 출시되고 있는 실정이다. 이러한 소규모의 엔진은 범용 적인 기능을 갖추고 있지는 않지만 특정 서비스에는 최적의 성능을 제공하도록 구현되고 있는 실정이다. 대표적 국내의 관련 기술개발 업체로는 한국통신

데이터(Zeus)와 지오매니아(Geomania) 등을 들 수 있다.

문서 표준 포맷의 활용 분야에서는 XML을 이용한 GIS의 배타적인 데이터 포맷 및 시스템 간에 연계하고자 하는 시도가 이루어지고 있으며, GIS 데이터에 대한 기본적인 인식이 없어도 쉽게 다른 분야의 어플리케이션에서 사용할 수 있다는 점은 플랫폼의 확장성 측면에서 매우 의미가 큰 기술의 발전으로 간주되고 있다.

무선인터넷을 이용한 모바일 GIS 서비스로의 확산분야에서는 국내 모바일 GIS의 활용도는 실제 초보적인 단계이지만 대부분의 플랫폼에 맞추어 제품이 출시되는 실정이다. 각 이동통신 업체는 단순한 지도서비스를 제공하던 단계를 벗어나 각종 생활정보를 연계한 복합적인 정보서비스로 확대하고 있으며, 보다 빠르고 동적인 벡터지도를 서비스하고 있다. 아직은 대중적인 인식이 부족하고 사용자의 인터페이스가 복잡하며, 데이터의 부정확성, 제공정보의 질 저하 등으로 많은 사용자를 확보하지는 못한 상태이다.

위치정보서비스로의 응용범위 확대 측면에서는 기존의 위치추적서비스에 그치지 않고 GIS와 연계된 날씨와 교통 등의 각종 생활정보 및 게임과 스포츠 등과 관련되는 엔터테인먼트, 홍보, 마케팅 등에 활용되고 있는 추세이다.

2) 국내 SIIS 기술개발 동향

기존의 국내 지구 관측 위성의 국내 시장은 주로 연구 목적의 활용에 국한되고 있다. 일반적으로 NGIS 사업, 농수산, 교통, 건설, 국토개발 등 국가적 사업을 위한 요구에 의해서 전반적인 활용과 보급이 이루어지고 있는 실정이다. 지구 관측 위성 정보의 수신과 전처리, 데이터베이스의 구축, 사용자 서비스 분야에 있어

서 국내의 기술은 선진국에 비해 상대적으로 기술개발을 위한 투자가 매우 절실한 실정이다.

아리랑 1호의 발사와 고해상도 위성영상 자료의 배포로 인하여 향후 정보화 사회를 구현함에 있어서 위성 정보의 폭넓은 활용이 예상되며, 이에 따라 위성정보의 처리 및 분석 시스템의 선진화 및 급속한 상업화가 이루어질 것으로 전망되고 있다.

현재 국내에서는 연구소와 정부기관, 대학 등에서 위성영상 관련 연구 및 활용을 진행 중이다. 세부적으로 한국전자통신연구원에서는 위성자료의 분석기술 개발 및 소프트웨어 개발 역량 축적과 함께 4S 분야의 연계 기술개발을 추진 중이다. 이외에도 RS/GIS 응용 사업 주관(국토연구원), 아리랑 1호 관제/수신 및 기본S/W 개발(항공우주연구원), 국방 관련 공간영상정보 기반 및 활용 S/W 개발(국방과학연구소), 우리별 관제/수신 시스템 및 기본 S/W개발 보급(한국과학기술원 인공위성센터) 등이 추진되고 있는 실정이다. 이와 함께 대학에서는 지리정보공학과, 토목공학과, 해양학과, 환경학과, 전자공학과, 기상학과, 지구환경시스템학과 등 관련 학과에서 기초적 연구와 활용을 위한 연구를 수행하고 있다. 정부기관으로는 대표적으로 정보통신부에서 1999년 11월부터 2000년 11월까지 공간영상정보 구축 시범 사업을 수행하였으며, 행정자치부에서는 GIS를 이용한 재해영상관리시스템을 구축하여 가동할 계획을 가지고 있다. 이밖에도 자원연구원, 해양연구원, 기상연구소, 임업연구원, 수자원연구소 등 관련 기관에서 다양한 응용 연구를 수행 중이다.

3) 국내 GNSS 기술 개발 동향

최근 정부에서는 GPS 상시관측소와 네트워크 등에 많은 투자를 하고 있으며, 해양수산부,

행정자치부, 국토지리정보원, 한국천문연구소 등에서 총 96개의 상시 관측소를 설치하여 운영 중이다. 수신기의 조립기술이 도입된 1996년 이후, 국내시장은 점증하고 있으며, 이동통신과 항법시스템을 중심으로 40% 이상의 고성장을 보이고 있는 실정이다.

국내기술은 chipset을 수입하여 OEM 수준의 GNSS 수신기 개발 및 일부 chipset 개발을 하고 있으나, 관련 원천기술의 확보는 부진한 실정이다. 최근 국내에서는 ITS 등 육상항법 분야가 GNSS 응용시장의 주류로 형성될 것으로 전망되며, 가입자 수도 2000년의 6만 여명에서 2005년에는 약 47만 여명으로 급증할 것으로 전망된다. 향후에는 측위 기능이 추가된 이동통신 단말기 분야의 활성화와 함께 이를 통한 차량 및 화물추적, 미아추적, 긴급구조 등의 수요가 급증할 것으로 예상된다.

4. 향후 GIS 기술개발 동향

향후 전개될 GIS 기술의 발전 방향은 그림 2의 틀 속에서 위치기반서비스(LBS: Location Based Service) 기술, 개방형 공간정보(Open SIM) 기술, 통합센서 공간영상 처리기술, 지오미디어 처리기술 및 공간영상서비스 기술과 함께 전 세계 어디에서나 정보제공 서비스가 가능한 텔레매틱스 기술과 유니쿼터스(Ubiquitous) 기술이 차세대 핵심 기술로 인식되고 있다.

가. LBS 기술

LBS는 다양한 모바일 환경하에서 위치정보의 획득·관리 등을 통하여 제공되는 위치기반의 교통, 재난관리 등의 서비스로 휴대폰, PDA 및 IMT-2000 등의 다양한 무선 통신 단말기 및

구분	2002 ~ 2004	2005 ~ 2007	2008 ~ 2010
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 단순 공간 정보의 전달 · 핸드폰 및 PDA 위주의 LBS · 화소기반 공간 영상 처리 · 문자/이미지 콘텐츠 	<ul style="list-style-type: none"> · 양방향 공간 미디어 상호작용 LBS · 1-CRM기반 LBS 전자상거래의 발전 · 시공간/비디오/그래픽 콘텐츠 통합 · 고정밀 위치획득 기술 	<ul style="list-style-type: none"> · 다중 공간 미디어 실시간 분산 처리 · Wearable PC 기반 대화형 LBS · 디지털 공간영상정보 표현의 실감화 · 인간중심 LBS 모델
개인화	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자 위치 기반 맞춤 서비스 - 단순한 사용자 프로파일 관리 - 화자 인식 기본기능 	<ul style="list-style-type: none"> - 양방향 상호작용 서비스 - Security에 의한 접속 데이터 권한 제한 - 동적인 정보관리 기술 - 정보의 2D 표현기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 지능형 사용자 관리 기능 - Privacy 보호에 따른 서비스 차별 - 인간중심의 사용자 모델링 - 정보의 3D 기술
멀티미디어화	<ul style="list-style-type: none"> - 비디오/공간정보 처리한 3D 모델링에-메이션 - 문자/이미지 콘텐츠 - 고속 벡터 표현기술 - 3D 그래픽 기반의 단일 사용자 환경 	<ul style="list-style-type: none"> - 비디오/그래픽/시공간정보 처리 - 동영상 콘텐츠 - 3차원 공간영상 정보 표현 기술 - 네트워크기반의 다중사용자 물 	<ul style="list-style-type: none"> - 다중 공간 미디어 정보처리 - 디지털 공간영상정보 표현의 실감화 - 다중사용자/다중환경 VR코넨츠
이동성	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 모바일 공간 미디어 처리 - Cell/GPS 기반 특정 지역에서의 서비스 - 정보검색 Agent 	<ul style="list-style-type: none"> - 양방향 모바일 공간 미디어 처리 - Cell/GPS 기반 특정 지역에서의 서비스 - 이동단말데이터베이스 접근 - LBS 및 1CRM 기반 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - Wearble 공간 미디어 처리 - GPS 기반 Global 서비스 - 이동 이중 데이터베이스 접근 - 대화형 LBS 및 CRM
통합화	<ul style="list-style-type: none"> - 비디오/공간정보 통합 - 목적 지향 서비스 - 광학센서간 통합 - 제한된 양의 영역 - 대용량 공간정보처리 	<ul style="list-style-type: none"> - 비디오/그래픽/시공간정보 통합 - 개방형 서비스 - 이중 센서간 통합 - 내용란 및 제한된 영역의 음성처리 - 공간정보 상호연계 처리기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 다중 공간 미디어 정보 통합 - 분산 개방형 서비스 - 센서간 원전 융합 기술 - 대용량 및 무제한 영역의 음성처리 - 통합공간정보처리 응용기술
지식화	<ul style="list-style-type: none"> - 미디어 저장, 검색, 전송 가능 - 무지 중심 검색, 정보제공 - 화소기반 영상처리 - 키워드/키워드 검색 	<ul style="list-style-type: none"> - 시공간 분석 및 질의처리 가능 - 지식기반 정보추출 - 음성 인지에 의한 검색, 정보 제공 - 실시간자동분류 	<ul style="list-style-type: none"> - 고급 의사 결정 지원 기능 - 추론형 공간정보 추출 - 문서 이해 기술 개발
실시간	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 스트리밍 기술 - 망 기반 부하 분산 - Best Effect 기반 품질보장 	<ul style="list-style-type: none"> - 양방향 스트리밍 기술 - 근방중 기반 부하 분산 - 지원위주 품질 보장 	<ul style="list-style-type: none"> - 인터랙티브 스트리밍 기술 - 실시간 공간정보 추출 - 서비스 품질 보장 기반

그림 2. LBS 기술발전 환경 변화의 예측

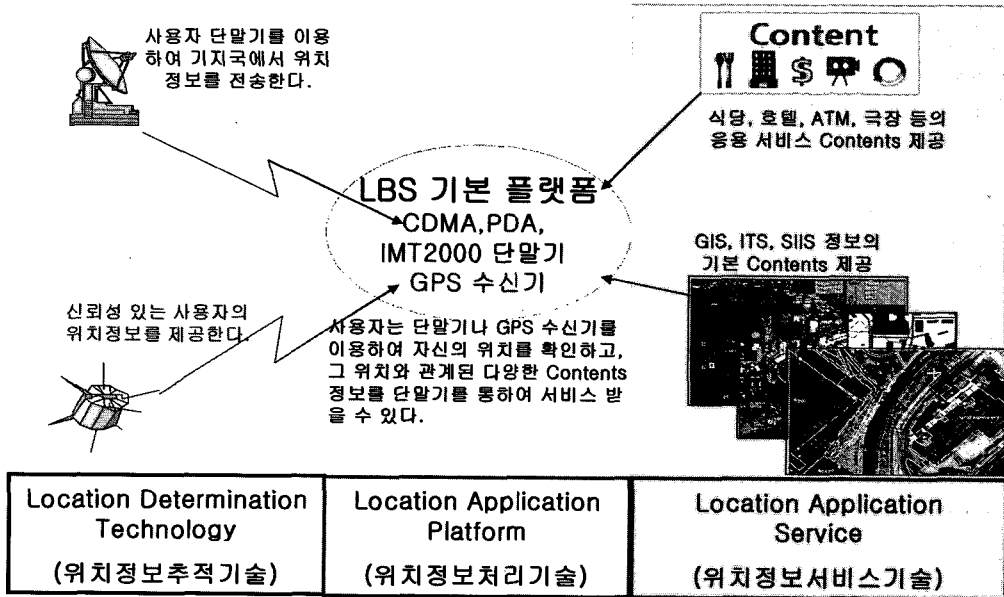


그림 3. LBS 구조 및 요소기술

이동통신망을 위하여 LBS 원천 기술 및 핵심 기술 개발이 필요한 실정이다. LBS 구조 및 요소기술은 그림 3에 기술되어 있다.

대표적인 LBS 기반기술로는 고정밀 무선측위 기술, 이동체 데이터베이스 기술 및 위치기반 전자상거래 기술이 있다. 고정밀 무선측위 기술은 응급구조, 방재, 경호 등 정확도를 요구하는 공공 LBS에 더욱 요구되는 핵심기술로 수 m 내외의 정밀도를 보장하여야 한다. 이동체 데이터베이스 기술은 최소 100만개의 이동체 실시간 위치의 저장 및 관리가 요구되며, 이동체의 과거 이동경로를 기반으로 한 질의처리가 가능한 메모리 DB 기술, 분산 기술, 시공간 DB 기술의 통합 개발이 필요하다. 위치기반 전자상거래 기술은 차세대 M-Commerce 기술로 위치기반 광고, 위치기반 마케팅 등을 지원하기 위해서 CRM 관련 기술, GIS 관련 기술과의 통합을 필요로 하는 기술이다.

나. LBS 관련 기술

GIS 기반의 LBS 관련 기술로는 개방형공간 정보기술, 통합센서 공간영상 처리기술, 지오미디어 처리기술, 공간영상서비스 기술, 그리고 전 세계 어디에서나 정보제공 서비스를 지원하기 위한 텔레매틱스 기술과 유비쿼터스(Ubi-quitous) 기술을 들 수 있다.

개방형 공간정보기술은 GIS를 기업정보관리 시스템(ERP)과 통합함으로써 기업의 일반자원과 공간자원을 통합 관리하여 기업 및 정부의 경쟁력을 제고하기 위한 기술이다. 통합센서 공간영상 처리기술은 다양한 공간영상정보를 통합하여 해석하고 처리할 수 있는 기술 개발을 통한 다양한 수요에 대처할 수 있는 최적의 공간정보를 생성하고 제공하기 위한 기술이다. 지오미디어 처리기술은 공간정보와 결합된 그래픽, 이미지, 동영상, 음향 등의 복합미디어가 서로

유기적으로 연결되어 의사소통이 가능하고, 상호 작용 함으로써 극대화된 지리정보 환경을 제공하는 시스템 기술이다. 공간영상서비스 기술은 공간영상정보에 대한 콘텐츠의 제공과 검색, 주문 서비스를 제공하고 사용자의 수준에 맞는 맞춤형 서비스를 제공하는 서비스 기술이다. 텔레매틱스 기술은 위치정보와 무선통신망을 이용하여 교통안내 및 Infotainment 서비스를 제공하는 차량멀티미디어 서비스 기술이며, 유비쿼터스 기술은 지구상에 존재하는 모든 지형지물(객체)에 유일한 식별자를 부여하여 네트워크 상에서 서로 의사소통을 가능하게 하는 기술로서 GIS 기술을 기본 인프라로 활용한다.

특히 텔레매틱스 기술은 유·무선 통신 및 방송망을 기반으로 차량을 제3의 인터넷 공간으로 만드는 새로운 개념의 부가가치 서비스로 인정받고 있으며, 4S 산업인 GIS, ITS 등을 기반으로 구축하는 응용서비스 산업으로 텔레매틱스 산업의 발전을 위하여 4S 산업의 역할이 중요하게 인식되고 있다. 또한 유비쿼터스 기술은 시공간 상에 존재하는 객체의 위치정보가 필수적이며, 유일한 식별자를 가져야 하는 등 GIS와 LBS를 포함하는 다른 기술과 불가분의 관계를 가지는 융합 기술로서 차세대 핵심 기술로 인정되고 있다.

5. 결 론

NGIS 사업이 진행되면서 GIS 기술이 본격적으로 개발되었으며, 이러한 개발된 기술을 바탕으로 전통적인 범용 GIS에서 위치기반서비스 중심의 단위 기술 및 텔레매틱스와 유비쿼터스 등의 융합기술로 발전되어 가고 있다. 위치기반 기술은 GIS 기반 기술, 통합연계기술 및 위성영상기술 등을 기반으로 하는 서비스 분야이다.

GIS 기반기술은 개방형 GIS 컴포넌트 기술과 3차원 GIS 기술 등이 있으며, 통합연계기술은 4S 등 관련 분야의 효율적인 연계 기술을 의미하며, 위성영상 기술은 고정밀 위성영상 처리기술 및 위성영상 통합관리 등을 포함한다. 또한 위치기반서비스는 이동통신 시장의 성장에 따른 모바일 기술과 인터넷 서비스의 발전으로 효율적인 시장구조를 가지고 있다. 이를 기반으로 위치기반서비스의 핵심요소인 위치기반 핵심기술, 위치 측위 기술, 위치기반서비스 플랫폼 기술, 그리고 위치기반 응용기술을 독자적으로 확보하는 방향으로 기술개발이 이루어지고 있다. 이를 기반으로 GIS, ITS 등을 기반으로 핵심기술인 LBS 등의 기술 개발을 바탕으로 정부에서 추진중인 신성장 동력 산업의 하나인 텔레매틱스 서비스의 활성화 및 기술개발이 추진되고 있다. 이는 나아가 향후 유비쿼터스 코리아 건설을 위한 유비쿼터스 기술 개발을 위한 기반으로서 전자정부 및 정보화 사회의 구현을 근간으로 복지 국가의 건설에 초석이 될 핵심 기반기술로서 역할을 하게 될 것으로 전망된다.

참고문헌

1. 이도훈, 진희채, 2004, 차세대 공간정보기술 활성화를 위한 기술 및 전문인력 수요분석 수행계획서, (사)한국공간정보산업협회.
2. 이종훈, 2002, GIS 기술개발동향과 우리나라의 대응전략, 제4차 GIS 2002 대회 결과보고서, 한국지형정보산업협회.
3. 박재문, 2002, 국가GIS 기술개발을 위한 로드맵, 제7차 GIS 국제 세미나·워크숍.
4. 정문섭, 2000, GIS 발전을 위한 중앙정부와 지방자치단체의 공동협력 방안, 지식기반을 대비한 국가GIS 정책 및 기술개발방향에 관한 국제 세미나.