

Ⅰ. 지능형 국토정보 기술혁신사업의 비전 및 목표

1.1 배경 및 필요성

□ NGIS사업을 통한 유비쿼터스 국토 구현을 위한 기반 조성

우리나라에서는 1995년부터 국토에 대한 정보화를 위해 NGIS사업을 추진하였으며, 최근에는 NGIS 3차계획(2006-2010)을 수립하여 ‘유비쿼터스 세상을 향한 지능형 사이버국토 건설’이라는 비전으로 국토정보 고도화를 추진하고 있다. 이러한 NGIS 사업을 통해 향후 유비쿼터스 국토 구현을 위한 기반 인프라 및 지능형국토정보기술의 근간을 이룰 수 있는 기초 GIS기술에 대한 개발이 진행되었다. 특히 1, 2차 NGIS 사업을 통해 구축된 수치지형도, 기본지리정보, 공통주제도, 지하시설물도, 지적도 등은 국토정보화의 근간을 이루는 자료로 활용되고 있다. 또한 기술개발분야에서는 과거 외산 소프트웨어에 의해 잠식되었던 GIS 시장에서 탈피하여, 독자적인 국산 GIS 소프트웨어를 확보할 수 있는 기반 기술을 개발함으로써, 국내 GIS기업이 이를 바탕으로 독자 엔진 및 소프트웨어를 개발하여 국내 GIS시장에 도입할 수 있게 되었다.

하지만, NGIS사업을 통해 구축된 각종 GIS 수치데이터의 경우 갱신주기의 불안정으로 인한 유지관리 미흡으로 현시성이 떨어지는 부정확한 데이터로 인식되어, GIS, LBS 관련 민간기업이 수요자의 요구를 충족시키기 위해 각각 독자적인 데이터를 생산하는 빌미를 제공하였다. 이러한 현실을 극복하기 위해서는 현시성 있는 데이터를 제공할 수 있는 실시간 국토정보갱신체계 및 기술 개발이 선행되어야 한다. 또한, 기술개발분야에서는 과거 GIS만의 독립적 기술활용을 통한 공공부문 정보화 기술에는 적합하였으나, 각종 IT기술과 융·복합이 필수적인 민간부문에서 보다 효율적으로 활용하기 위해서는 기술혁신이 우선되어야 한다.

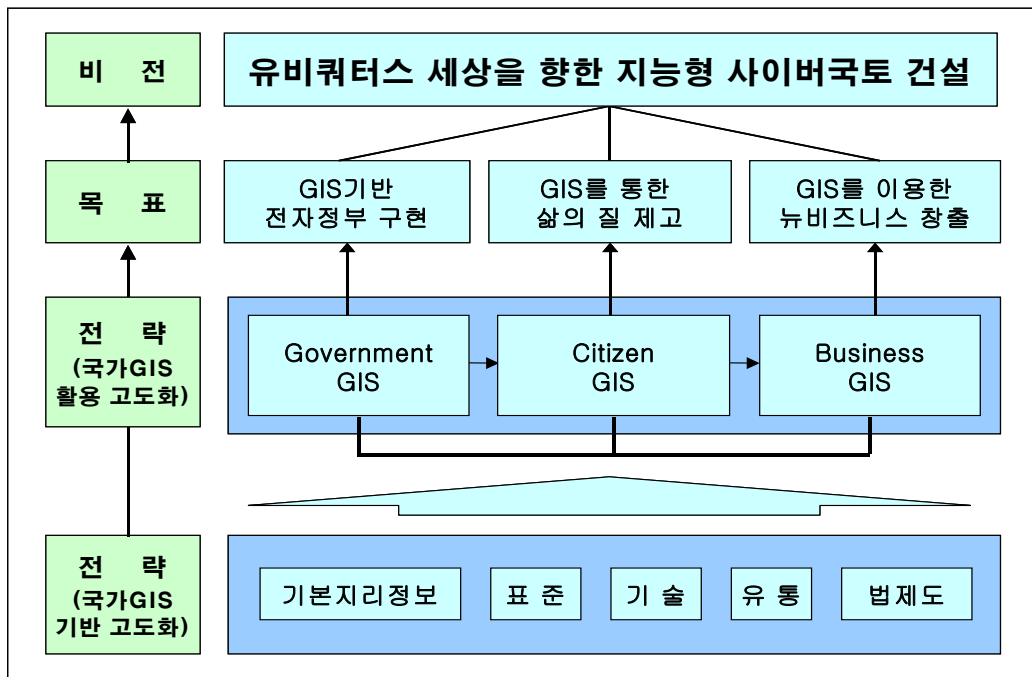


그림 1.1 제3차 국가GIS기본계획 구성도

□ 유비쿼터스 국토 실현을 위한 ICT 인프라 및 기술 확보

현재 우리나라는 차세대 유비쿼터스 세상을 실현할 수 있는 기반인 정보통신 인프라 및 기반기술에서 세계 최고수준에 도달해 있다. 정보통신 인프라 부문에서는 정부차원에서 지속적으로 지원을 통해 초고속인터넷 가입률 세계 1위(OECD 보고서, 2005), 국가정보화 지수 세계 3위, 전자정부 지수 세계 5위(UN전자정부 지수, 2004)라는 놀라운 성과를 이룩하였다. 또한 기반기술의 발전을 위해서 정보통신부는 2004년부터 u-IT839정책을 추진하여 유비쿼터스 사회로의 발전을 위한 기반을 조성하고 있다.

이러한 국가정책의 지원에 따라, 과학기술부에서는 원격탐사기술개발사업, 지능형RF기술개발사업 등 요소기술을 개발하였으며, 정보통신부에서는 RFID시범사업, 유비쿼터스 컴퓨팅사업 등을 통한 유비쿼터스 핵심기술을 개발하였다. 또한 산업자원부에서는 지능형 홈 산업화 지원센터, 텔레매틱스 산업화 지원센터 등을 통해 완성된 기술에 대한 산업화를 촉진하고 있다. 이와 같이 타 부처에서 유비쿼터스 국토를 건설할 수 있는 핵심요소기술이 개발됨으로써, 국토정보기술 혁신을 위한 기반이 조성되었다.

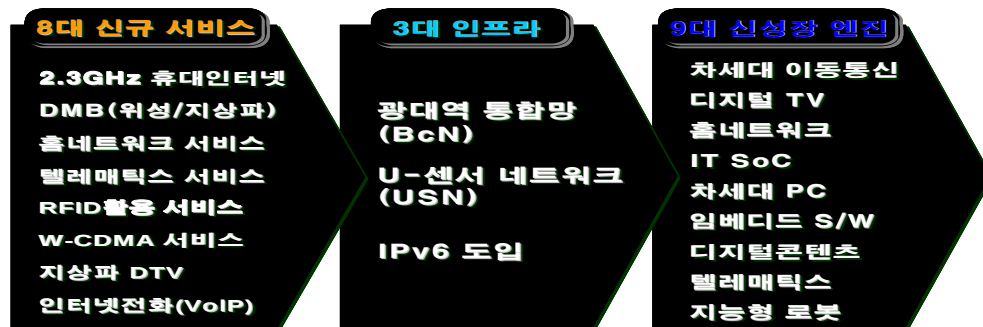


그림 1.2 정보통신부 u-IT839 전략 내용

□ 유비쿼터스 국토 실현을 위한 기반기술인 국토정보화기술 개발 시급

최근 중앙정부 및 지방자치단체에서는 유비쿼터스 기술을 접목한 u-국토, u-전자정부, u-건설, u-City 등에 많은 관심을 가지고 지속적으로 추진하고 있다. 특히 u-City의 경우, 많은 지자체들이 기존의 UIS를 기반으로 다양한 추진전략을 수립하고 있다. 하지만 이러한 다양한 유비쿼터스 기술 활용모델에는 아직 이를 지원할 수 있는 세부적인 기술개발이 이루어지지 않고 있으므로, 구체적인 실행방법에 대해서는 미흡한 현실이다.

이러한 차세대 유비쿼터스 관련 모델은 모두 국토공간을 근간으로 구현됨에 따라, 국토에 대한 공간정보 및 위치정보를 제공하는 국토정보기술이 필수적이다. 따라서, 기존 GIS기술을 유비쿼터스 정보통신기술과 융·복합하여 각종 유비쿼터스 모델들에서 필요로 하는 공간 및 위치기반 공통핵심기술을 지원할 수 있는 국토정보화 기술에 대한 혁신이 시급한 현실이다.

1.2 비전 및 목표

1.2.1 비전

본 사업은 ‘유비쿼터스 국토실현을 위한 기반 조성’이라는 비전으로, 국토정보 체계를 혁신하는 것을 목적으로 계획을 수립하였다. 이를 위해서 국토공간, 도시, SOC를 주요대상으로 주요 국토정보 핵심기술을 개발하여, 실시간 국토관리, 편리한 도시운영, 안전한 건설공사를 지원하고자 한다.

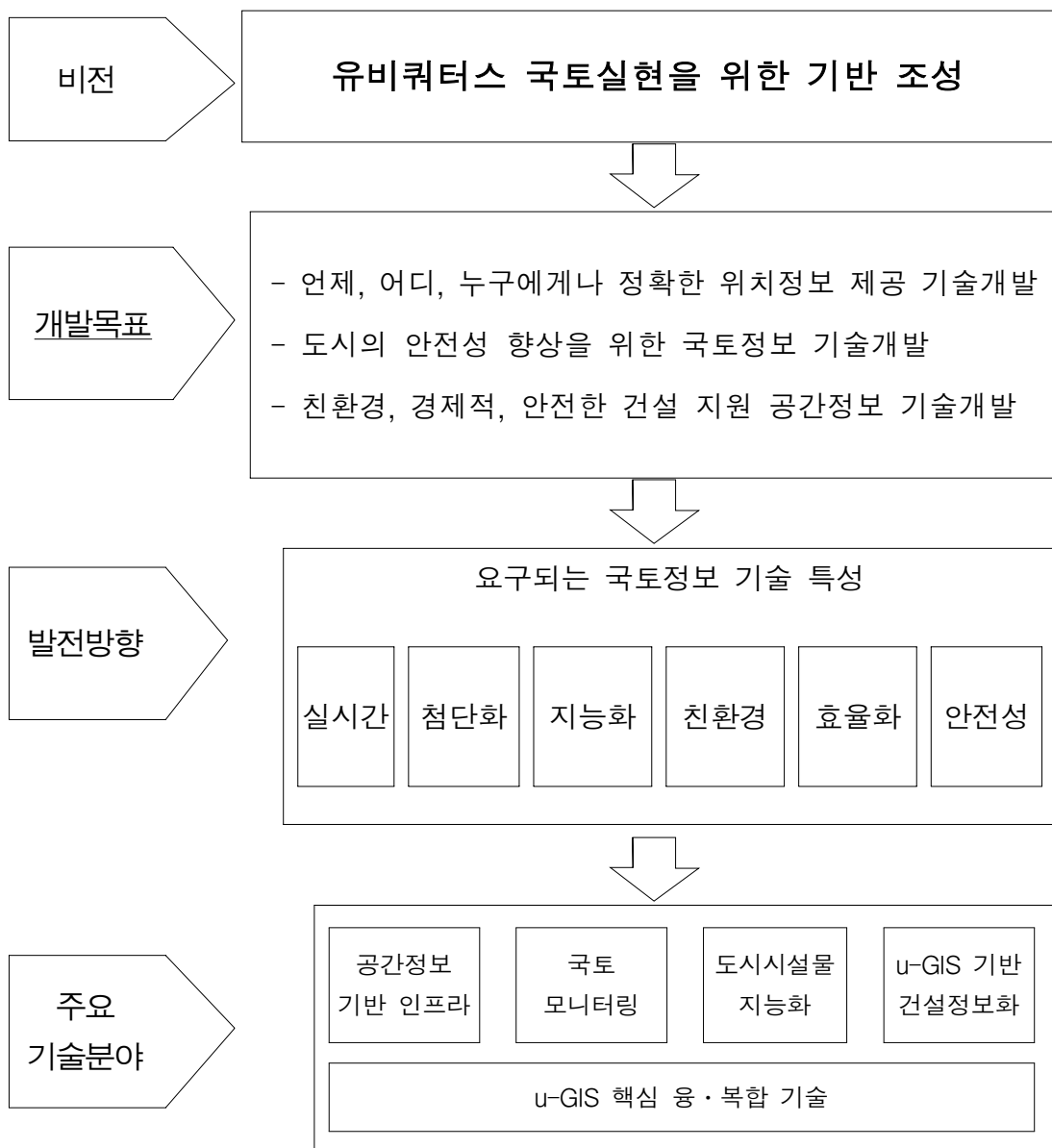


그림 1.3 지능형국토정보기술혁신사업 비전

1.2.2 목표

본 사업의 주요 목표는 ‘유비쿼터스 정보통신기술과의 융·복합을 통한 국토공간정보 기술 혁신’으로서 세부적인 목표는 아래와 같다.

- ☐ 언제나, 어디서나, 누구에게나 정확한 위치정보를 제공할 수 있는 기술 개발
- ☐ 도시의 안전성 및 편리성 향상을 위한 국토정보 기술 개발
- ☐ 친환경적이고, 경제적이며, 안전한 건설 지원을 위한 국토정보 기술 개발
- ☐ u-GIS 기술선도를 통한 국가경쟁력 향상을 위한 국토정보 기술 개발

1.3 주요 전략 수립

본 세부기획연구를 통하여 수립한 지능형국토정보기술혁신사업의 주요 전략은 다음과 같다.

□ 공공수요보다 민간수요를 위주로 한 기술 개발

- 기 구축된 국내 공공부문 기반 데이터 및 기술을 바탕으로 민간으로 확대 발전될 수 있는 기술을 우선적으로 개발하여, 수익성을 창출을 제1의 목표로 한 기술 개발 추진
- 세계 시장 진출 시 경제적 규모가 상대적으로 큰 민간부문 GIS 시장을 겨냥한 기술개발 추진

□ 타 부처 원천기술 활용을 통한 현실화 될 수 있는 u-GIS 기술 개발

- 과기부, 산자부, 정통부 등에서 개발된 원천기술(RFID, USN, Robot 등)을 활용하여 중복투자 방지 및 활용 극대화 도모
- 원천기술의 확보로, 향후 5년 이내에 구현 가능한 현실적 u-GIS 기술을 우선적으로 선정하여 추진

□ 세계 GIS시장 진출을 위한 세계표준을 준거한 기술 개발

- 측량 및 매핑분야의 외국존속 기술에서 벗어나, 국내 자체 독자기술 및 장비개발을 통한 측량 독립국 실현

I. 지능형 국토정보 기술혁신사업의 비전 및 목표

○ 향후 u-GIS 분야 세계기술 및 표준선도를 위한 세계표준을 준순한 기술 개발

□ 모든 공간정보 분야 수요를 근거로 한 공통핵심 기반기술 개발

○ 공간정보를 활용하는 모든 사업(u-City, ITS, u-교통, 건설CALS 등)에서 공통적으로 필요한 핵심기술 개발을 중점으로 추진

○ 특히, 국토공간정보부문에서는 다른 부문을 지원할 수 있는 기반인프라 고도화 및 공간정보핵심기술개발에 역점을 둔 연구 추진

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

2.1 국내외 기술현황 분석

본 절에서는 지능형 국토정보기술과 관련된 요소 기술들의 국내외 기술 현황 및 수준을 분석하였다. 해당되는 요소기술로는 GIS 및 측량기술, Remote Sensing 기술, LBS 기술, Telematics 및 ITS 기술, RFID/USN 기술, 임베디드 소프트웨어 기술 등이다.

2.1.1 GIS 및 측량 기술

최근 GIS기술은 많은 질적인 변화를 하고 있다. 기존의 2차원적인 데이터를 확장하여 새로운 종류의 데이터를 구축하고 이용하고 있다. 또한 새로운 컴퓨팅 및 통신환경이 지리정보시스템의 응용분야를 새롭게 재편하고 있다. 이러한 변화는 아직 국제적으로도 표준화 단계에 이르지 못하고 있어, 국내의 기술력과 표준화 경쟁력이 갖추어지면 새롭게 변화하고 있는 지리정보시스템의 표준화를 국제적으로 주도할 수 있는 좋은 기회가 될 수 있다. 국내 GIS 기술의 경쟁력 강화를 위한 중점 기술은 3차원 공간정보 모델링 및 상호 운영 기술, 지형지물 유일식별자(UFID) 활용 기술, 모바일 GIS 기술, 이동객체 정보 모델링 및 상호 운영기술, 유비쿼터스 환경을 위한 위치정보 관리기술로 구분한다.

3차원 공간정보 모델링 및 상호 운영 기술은 도시계획과 시설물 관리 등을 위하여 3차원 공간객체로 모델링 하는 기술로써 개방형 GIS 컴포넌트 소프트웨어 개발의 경우 OLE/COM 기반으로 데이터 제공자, 핵심 공통 컴포넌트, 지방자치단체 응용컴포넌트, 유통 컴포넌트 등이 개발되고 있으며, 국가 GIS서비스 모델 표준화 사업에서는 OGC의 OWS 서비스 프레임워크를 바탕으로 국가 GIS 서비스를 응용서비스(Application Service), 레지스트리 서비스(Registry Service), 처리서비스(Processing Service), 묘사서비스(Portrayal Service), 데이터서비스(Data Service), 인코딩 서비스(Encoding Service)로 재구성한 서비스 프레임워크를 제시하고 있다. 2.5차원에 대해서는 대부분의 지리정보시스템 생산업체가 상

용화하였으나, 본격적 3차원 데이터의 기술은 아직 초보적인 상태이다. 지형지물 유일 식별자 활용 기술은 지형지물의 정보를 연결하고 통합하는데 일종의 외래 키(Foreign key)로 이용되는 것이다. 따라서 단순히 지리정보를 통합하는데 뿐만 아니라 유비쿼터스 환경에 지리적 컨텍스트를 찾아내기 위한 일종의 레이블로도 이용될 수 있다. 유비쿼터스 환경의 상황인지에서 위치인지는 핵심적인 기능이다. 위치인지는 위치측위에 관련된 기술과 위치정보를 관리하고 분석하는 기술을 포함하고 있다. GIS와 관련된 기술은 취득된 위치정보를 관리하고 분석하여, 필요한 경우 실시간으로 제공해야 한다. 이동객체의 정보를 관리하는 것은 지리정보시스템뿐만 아니라 위치기반 서비스나 텔레매틱스에도 매우 중요한 기능이다. 그리고 이동객체 정보의 데이터모델과 상호운영표준은 이미 세계적 표준화 활동을 주도적으로 이끌 수 있는 수준에 와 있다고 할 수 있다.

GIS 관련 기술개발은 OpenGIS를 기반으로 한 다양한 컴포넌트의 개발, GIS엔진 개발 등 다양한 변화를 가져오고 있으며, 좀 더 나아가 2차원의 한계를 극복하는 3차원 GIS, VR과 GIS를 접목한 가상현실 GIS, 비디오 영상을 기반으로 사용자와 상호작용이 가능한 비디오 GIS로의 발전을 거듭해 오고 있다. 또한 측량 기술은 관련 장비의 발달에 따라 단순한 시각관측 장비에서 전자기파를 이용한 관측기술로 점차적으로 발전하여 왔으며, 최근에 이르러서는 최신 장비를 활용한 위성측량, Laser 관측계를 활용한 항공 및 지상측량 등 최첨단 장비의 개발에 따른 측량 기술이 개발되고 있다. 이러한 기술은 GIS 기술의 발전과 맞물려 그 영향력을 더욱 확대하고 있으며 모든 정보의 기본이 되는 공간위치정보의 취득에 핵심이 되는 기술로 인식되고 있다. 이에 향후 공간정보 기술과 첨단 유비쿼터스 관련 기술의 융·복합을 통한 공간정보 활용 기술의 개발과 이를 뒷받침 하는 대용량 처리기술 및 멀티 플랫폼 기반 GIS 기술개발이 절실히 요구되고 있다. 또한 유비쿼터스 환경에서의 핵심이라 할 수 있는 정확한 위치인지를 위한 고정밀 통합 기준망 관리 및 UFID 기반 공간DB 관련 기술의 개발을 통하여 효과적인 공간정보 관리와 활용이 이루어질 것으로 기대된다.

GIS 기술에 대한 중점기술들의 상세 내역은 아래 표에서 요약한다.

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

표 2.1 GIS기술 상세 내역(1)

중점 기술		GIS기술	
중점 기술 항목		Ubiquitous 환경 지원 위치정보 관리 기술	이동객체 정보 모델링 및 상호운영 기술
세부 기술 항목		- 통합환경 위치정보 취득 및 관리 표준 - P2P와 Sensor Network 연결위상 및 In Network 공간질의처리 방식	- 이동객체 데이터 모델 표준 - 상호운영성 및 GML 확장을 위한 기술
시장 현황 및 전망	국내	유비쿼터스 환경은 아직 기술이 태동기이어서 시장은 존재하지 않음. 그러나 Mobile GIS와 telematics, 그리고 LBS와 같은 기술의 시장이 형성된 후에, 유비쿼터스의 시장은 형성되리라 예상됨. 또한 무선환경에 관한 인프라가 형성될 때 본격적인 시장이 형성될 것으로 기대됨.	시공간 정보기술은 앞으로 Mobile GIS의 핵심기술로서 반드시 필요하게 될 것이고, Mobile GIS의 시장과 함께 커질 것으로 기대됨
	국외	국내와 동일	국내와 동일
기술 개발 현황 및 전망	국내	- 대학교에서 학문적으로만 검토 연세대 : 유비쿼터스 정보를 이용한 방재분야 활용 - GIS업체를 중심으로 관련 기술 개발중 (주)한국공간정보통신 : 유비쿼터스 기반의 다차원 시설물 관리기술	- 한국전자통신연구원에서 시공간 정보 중 이동객체에 대한 모델링 및 컴포넌트인 MODB.net을 개발함. - 몇몇의 국내기업에서 이동객체를 지원하는 공간데이터베이스 관리시스템을 개발하고 있는 중임. - 여러 대학교에서 학술적 연구 중
	국외	대학교에서 학문적으로만 검토되고 있음	- 유럽의 Chronochronos 프로젝트 중심으로 기술개발이 되었으며, 현재까지 학술적 차원에서 기술개발 중. - GML 3.0은 부분적으로 시공간 객체에 대한 모델링을 포함하고 있음
기술 개발 수준	국내	기술기획	시제품
	국외	기술기획	설계
	기술격차	1년	0년
	관련제품		

표 2.2 GIS기술 상세 내역(2)

중점 기술		GIS기술	
중점 기술 항목		3차원 공간정보 모델링 및 상호운영 기술	
세부 기술 항목		- 3차원 공간정보 모델링 기술 - 3차원 공간정보 상호운영 기술	
시장 현황	국내	도시계획과 시설물 관리 등을 위하여 3차원 공간객체에 대한 기술적 수요는 매우 빠르게 증가. 건설교통부가 추진하고 있는 3D 전자국토 사업등과 웹상에서 제공되는 3D 지도 형태로 발전하고 있음. 기본적인 작업이 완성되면 지금 제공되는 웹지도 서비스, 길안내 서비스 등이 3D 기	

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

황 및 전 망	국 외	반으로 발전할 것이 확실시됨 국내와 마찬가지로 도시계획과 시설물 관리 등을 위하여 3차원 공간객체에 대한 기술적 수요는 매우 빠르게 증가하고 있다. 그리고, Google Earth, Windows Live Local, ArcGIS Explorer 등의 베타서비스로 3D 모델링 영상을 제공하고 있음. 추후에는 수익을 낼수 있는 모델로 발전할 가능성이 있음
	국 내	- 정보통신부에서 주관하는 개방형 GIS 컴포넌트 소프트웨어 개발사업의 경우 OLE/COM 기반으로 데이터 제공자, 핵심공통컴포넌트, 지방자치단체 응용컴포넌트(도시계획, 상수도, 하수도, 토지정보, 도로정보), 유통컴포넌트 개발. - 국가GIS서비스 모델 표준화 사업에서는 OGC의 OWS 서비스 프레임워크를 바탕으로 국가GIS서비스를 응용서비스(Application Service), 레지스트리 서비스(Registry Service), 처리서비스(Processing Service), 묘사서비스(Portrayal Service), 데이터서비스(Data Service), 인코딩 서비스(Encoding Service)로 재구성한 서비스 프레임워크를 제시 - 2.5차원을 위하여서는 대부분의 지리정보시스템 생산업체가 상용화하였으나, 본격적 3차원 데이터의 기술은 초보적 상태임 - 한국전자통신연구원 데이터 라이다, 항공영상 등에서 3차원 GIS를 생성 및 가시화하는 기술을 개발하였으며, 회사로는 공간정보통신, EGIS, 쓰리지코어, 에이알비전, KT데이터, 버추얼빌더스 등이 모델링 및 가시화 기술을 가지고 있으며 학교로는 인하대 등이 기술 보유 - 건설교통부에서 항공측량기술(LiDAR, GPS/INS)을 활용하여 생성한 국토의 모습을 3차원 입체영상으로 완벽히 재현할 수 있는 다차원 공간정보구축 시범사업을 대전광역시를 대상으로 추진·완료 (2005.11), 이를 통해 3D 전자국토 사업을 진행중
기 술 개 발 현 황 및 전 망	국 외	- 미국은 ESRI, Intergraph 등에서 제품 나와 있음 - Google Earth는 영상/ DEM과 simple box형태(3D modeling)의 웹기반 검색서비스 제공 - 유럽의 일부 도시에 대한 City Modeling을 위한 3차원 공간정보 및 시스템 구축됨 - 일본에서는 미쓰비시에서 3차원 공간정보를 구축하여 사용함 - 2~3년 내로 본격적인 기술개발이 이루어질 것으로 전망
	국 내	구현 및 일부 상용화
기 술 개 발 수 준	국 외	구현 및 일부 상용화
	기 술 격 차	1 년
	관 련 제 품	ESRI 사의 제품, Intergraph 사의 제품, 3D TIS, CityGRID, ETRI 3D 컴포넌트 (상용화 전단계)

표 2.3 GIS기술 상세 내역(3)

중점 기술	GIS기술	
중점 기술 항목	지형지물 유일식별자(UFID) 활용 기술	이동단말을 위한 지도 공급 및 갱신
세부 기술 항목	- RFID를 이용한 UFID 적용기술	- 사용자 요청에 의한 지도 공급/갱신 프로토콜 - WiBro와 DMB를 이용한 지도 공급/갱신 프로토콜 - 이동단말에서 단순화 및 지도표현 표준
시 장 현 황 및 전 망	국 내	현재 시범사업으로 활발히 진행하고 있고, 본격적인 시장이 형성되기 직전으로 판단
	국 외	이동단말기에서의 지도서비스 시장은 형성되었으나, 아직 지도 공급 및 갱신을 위한 시장은 논의 단계에 있고, 앞으로 반드시 요구 될 것으로 전망. 특히 WiBro와 DMB 등의 다양한 무선통신 매체를 중심으로 보다 본격적으로 이루어질 것으로 전망 각국의 Mapping Agency를 중심으로 UFID 체계를 구축하고 있음. 시장이 형성된 단계는 아님. 국내 시장의 전망과 비슷한 수준
기 술 개	국 내	- UFID 활용체계와 UFID와 RFID의 결합 기술은 2, 3년내에 본격적으로 체계화 될 것으로 예상 - 아직은 기술의 필요성만을 인지하고 있는 상태. Navigation을 제공하는 기업과 휴대용단말기를 제공하는 기업, 그리고 WiBro와 DMB와 같은 무선통신을 이용하여 서비스를 제공하는 기업

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

발현 환경 및 전망		- RFID 국내 적용 사례 해양수산부 : 부산항 항만 물류관리시스템 - 서울시 :RFID를 이용한 승용차요일제 관리 - 거주자 우선 주차 관리 (주)시스네트:제주연안 해안환경정보시스템	에서 기술개발이 본격적으로 이루어질 것으로 전망 - 한국전자통신연구원 텔레매틱스 단말기용 지도 갱신을 위한 Map Air Update 기술을 개발 중임
	국 외	국내의 기술개발 현황과 동일한 수준이나, 근시일내에 많은 투자가 이루어질 것으로 예상됨	국내 상황과 비슷하나 휴대용단말을 위한 지도서비스가 국내보다는 덜 확대된 상태. 그러나 조만간에 본격적인 개발이 이루어질 것으로 전망
기술 개발 수준	국 내	설계	기술기획
	국 외	설계	기술기획
	기술 격차	0 년	0 년
	관련 제품		삼성전자, LG전자, NateDrive, 모젠 등

2.1.2 Remote Sensing 기술

원격탐사(Remote Sensing)란 실제 관찰하고자 하는 목적물에 접근하지 않고 멀리 떨어진 거리에서 측정된 관측치로 부터 정보를 추출하여 내는 기법이나 학문을 포괄적으로 의미한다. 그러나 많은 경우에 있어서 인공위성이나 항공기 등의 관측대에 탑재된 관측기기를 사용하여 여러 가지 파장에서 반사 또는 복사되는 전자기파 에너지 등의 매개체를 통하여 대상물을 관측 기록한 후 이를 분석하여 필요한 정보를 추출하여 내는 기술의 의미로써 한정되어 사용되기도 한다. 원격 탐사의 기법에는 원격탐사에서 얻어진 영상의 화질 개선, 특징 추출을 위한 특수처리 등을 수행한 영상 처리 기술이 사용되어 왔으며, 1960 년대 이전에는 항공사진이 원격탐사 활동에 주로 사용되었고, 그 후 Mercury 계획에 의해 위성영상이 나오므로써 급격한 발전과 함께 위성영상이 원격탐사 활동의 중요한 자료로 대두하게 되었다.

고해상도 영상을 처리하여 고부가가치의를 창출하는 고정밀 위성영상(High Precision Satellite Image)은 인공위성 탑재센서(sensor)에 의해 취득된 영상을 처리한 후, 지상해상도(Ground Resolution)가 대체로 1m보다 작은 화소 (pixel: picture element)의 범위 안에서 지형적 오차를 갖도록 형성된 영상이다. 미국의 상업위성 Ikonos가 1999년에 발사되어, 지상해상도 1m급인 영상들이 2000년부터

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

민간에 보급되기 시작하면서, 고정밀 위성영상의 활용이 각광을 받고 있다. 이로 인해 이들 고해상도의 영상을 처리하여 고부가가치의 위성영상 결과물의 도출연구가 활발해지고 있다. 국내 영상 처리기술 개발의 궁극적인 목표는 유비쿼터스 센서의 통합과 실시간 재난/환경 모니터링(monitring) 기술 구현에 두었다. 이를 위해서는 레이더(radar)의 산란자료에서부터 지면의 토양과 대기상태의 정량적 정보 추출기술 등, 지표면의 특성을 산출해내는 ‘역산 모델’(inversion model)이 요구 되고 있다. 국내 기술개발 동향을 살펴보면, ETRI에서 1980년대부터 지속적으로 위성영상자료 분석용 소프트웨어를 개발, 제작하여 2003년에 IRHIS라는 이름으로 최초의 컴포넌트 기반 고정밀 위성영상 처리용 소프트웨어를 출시하였고, 최근 다중분광, 초다중분광(Hyperspectral), 고해상도 영상, SAR(Synthetic Aperture Radar), LiDAR(Light Detection And Ranging)영상 등으로 공간영상 종류가 급격히 확장되는 추세에 발맞추어, 2004년부터는 ”멀티센서 공간영상정보 통합처리 기술 개발”을 통해 다양한 센서로부터 획득되는 데이터들을 융합 처리하여 고품질의 공간 정보를 추출할 수 있는 기술 개발을 진행시키고 있으며, USN 서비스를 위한 공간영상정보 기술과의 융합 또한 시도되고 있다.

이에 국내의 아리랑 2호(KOMPSAT II) 및 각종 모니터링 장비의 발달과 이를 효과적으로 통합 활용할 수 있는 기술개발을 통하여 국토정보 수집에서의 큰 역할을 할 것으로 기대된다. 또한 분산된 모니터링에 의한 독자적 활용기술에서 벗어나, 모든 모니터링 자료를 통합하고, 공통적으로 활용할 수 있는 시스템 개발을 통하여 국토변화 탐지 및 국가자원 변화 탐지 등 다양한 분야에서의 활용이 기대된다.

원격 탐사 기술에 대한 중점기술들의 상세 내역은 아래 표에서 요약한다.

표 2.4 RS 기술 상세내역

중점 기술	RS(Remote Sensing) 기술			
중점 기술 항목	공간정보 처리/서비스 기반 기술	개별 공간 영상 처리 기술	3차원 공간정보 추출 기술	3차원 공간정보 서비스 기술
세부 기술 항목	- 래스터 엔진 - 벡터 엔진 - 공간좌표계 제공자 - 3D 엔진	- Hyper Spectral 처리 기술 - LiDAR 자료 처리 기술 - SAR 자료 처리 기술 - 지상 영상 처리 기술	- 항공삼각측량 기술 - 3차원 공간객체 추출 기술 - 3차원 건물	- 국토 모니터링 기술 - 변화 탐지 기술 - 재난 방재 서비스 기술

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

			- 광학 영상 처리 기술	모델링 생성 기술 - True Ortho Photo 생성 기술 - 융합기반 토지 피복분류 기술 - 모자이킹 기술	- 3D 공간모델 저작 기술 - 3D 공간 데이터 고속 가시화기술
시장 현 황 및 전 망	국 내	2006년 발사 예정인 1m 해상도의 국산위성 개발 계획과 함께, 최근 국내 공간정보 활용 기술의 급성장으로 인해 2006년 이후 연간 1000억원 이상의 시장으로 확대될 것으로 전망됨. 특히, 주류를 이루어왔던 공공수요 위주의 시장 구조에서 벗어나 민간 분야에서의 고해상도 영상정보에 대한 수요가 급증하고 있으며, 향후, 전기, 가스, 수도, 통신, 은행 및 보험회사, 부동산 등 다양한 서비스 분야에서 공간영상정보에 대한 수요가 새롭게 발생될 것으로 전망되고 있음. 또한 텔레매틱스 서비스 분야의 성장과 더불어 공간정보 인프라의 수요 확대는 불가피하며, 이는 공간정보기술 시장 확대의 직접적인 요인으로 작용될 전망됨			
	국 외	NASA 컨소시엄에서 북미지역만을 대상으로 예측한 자료를 살펴보면, 2010에 북미지역 시장 규모가 60억달러에 이를 것으로 전망되며, 국방/안보를 포함한 공공분야가 전체 매출의 약 50%를 차지하며, 이외에 지도제작, 교통, 시설물 관리, 환경 분야가 약 25%, 기타 분야가 약 25%를 차지함. 공간정보 기술의 시장은 크게 데이터 시장과 S/W시장으로 양분될 수 있으며, Forst&Sullivan의 자료에 따르면, 공간영상정보 S/W 시장은 2007년 약 22,400억원으로 예측됨. 미국의 경우 NASA, USGS 등의 기관을 중심으로 Leica, Space Imaging, Digital Globe 등과 같은 민간 기업의 활발한 활동으로 SIIS 산업분야가 활성화됨. 일본에서는 국가적으로 ALOS(Advanced Land Observation Satellite) 프로젝트를 추진하여, 천연자원관리, 재난감시 및 피해절감, 지역개발 및 계획 등에 활용하려 하고 있으며 Japan Space Imaging Corporation과 ImageONE 같은 민간기업의 출현으로 공간정보 산업분야가 활성화됨			
기술 개 발 현 황 및 전 망	국 내	- 한국전자통신연구원을 중심으로 2~3개 기술솔루션회사가 엔진을 자체보유하고 있으며, 고해상도 대용량 데이터의 요구에 따라 지속 개발 중임 - 위성영상처리기술은 쉼트랙아이, 픽소니아	- 개별 처리 기술은 한국 전자통신연구원에서 주체적으로 기술개발을 수행하고 있으며 E&G 정보통신 등의 민간 회사에서 상용화 중 - 라이다 처리기술은 인하대, 서울시립대 - SAR기술은 연세대, 서울대 - 지상영상, GPS Van 기술은 인하대 등에서 기술보유	- 한국 전자통신연구원에서 세계 최초로 멀티센서 기반 항공삼각측량기술(MST)을 개발: MST(ETRI상용화 전단계) - 한국 전자통신연구원에서 멀티센서 융합기반 공간정보 추출 기술을 개발 중임	- 한국전자통신연구원, 항공우주연구소 등에서 공간정보의 대중화를 위한 서비스 기술 및 모델을 연구 - 국내 기술솔루션기업이 각 지자체별 SI 사업에서 서비스 기술을 적용 중(쓰리지코어, 가야쓰리디, 지토피아 등) - 가야쓰리디가 위하와 함께 위성영상 네비게이션 서비스 준비중
	국 외	-미국의 ESRI, Leica, 호주의 ER Mapper 등의 회사가 세계 공간정보 처리 기반 기술의 대부분을 장악하고 있음	- 미국의 Leica, 캐나다의 CCRS, 핀란드의 Terra Solid사 등 각 센서별로 시장을 장악하고 있는 회사가 다양 - 대용량의 데이터 처리와 처리의 자동화를 위한 알고리즘 향상중	- 미국의 Leica, Intergraph, 캐나다의 PCI 등이 기반 기술을 바탕으로 보다 정밀하고 효율적인 센서모델링, 공간 위치 결정 및 정보 추출 알고리즘을 개발 중	- University of California, Davis의 GeoStream 프로젝트는 실시간으로 원격 탐사되는 지리공간 위성 이미지 데이터 스트림에 적합한 처리 모델, 기법, 아키텍처를 개발
기술 개	국 내	상용화	프로토타입/상용화	프로토타입/상용화	프로토타입
	국	상용화	상용화	상용화	상용화

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

발 수 준	외 국 발 수 준	0년	1년	1년	2년
	관 련 제 품	IRHIS(ETRI 상용화 전단계), PGSteamer (픽소니아), ER Mapper	IRHIS(ETRI 상용화 전단계), PCI, ERDAS, Terrascan 등	ERDAS LPS, ImageStation, SocetSET, PCI Geomatics	ArcIMS, ArcSDE 등

2.1.3 LBS 기술

LBS 기술은 이동통신망이나 위성신호, 유비쿼터스 장치 등을 이용하여 이동 단말의 위치를 측정하고, 측정된 위치와 관련된 다양한 정보서비스를 제공하기 위해 휴대 단말의 위치를 파악하는 위치인식기술과 서비스를 위한 핵심 기반 기술을 제공하는 LBS플랫폼 기술, 그리고 다양한 LBS 응용을 제공하기 위한 LBS 서비스 공통 기술과 LBS 단말 및 응용 서비스 기술로 구성된다. 위치 인식 기술은 모바일 단말의 위치를 측정하기 위한 기술로써 통신망의 기지국 수신 신호를 이용하는 네트워크 신호 기반 방식과 GPS등 위성신호를 이용하는 위성신호 기반 방식, RFID/USN 등 유비쿼터스 컴퓨팅 장치를 이용한 유비쿼터스 위치인식 기술 및 이들을 혼합하여 사용하는 통합측위 방식으로 분류된다. LBS 플랫폼 기술은 무선망/RFID/USN 내부의 위치관련 시스템과 접속하여 LBS클라이언트와 응용서비스를 지원하고 파악된 위치정보를 클라이언트 등에게 제공하기 위한 일련의 기능을 수행하는 게이트웨이 및 컴포넌트들로 구성된다. 플랫폼의 기능은 위치획득 시스템으로부터 위치의 획득, 위치정보의 관리 및 위치기반 기능 등에 해당하는 위치중심의 처리기능 등이 있고, 프로파일 관리, 인증 및 보안, 타사업자와의 위치정보 제공 연계, 망부하 관리, 다양한 사용의 접근통제 및 통계관리 등 위치기반 서비스를 위한 플랫폼 운영 기능이 있다.

LBS 단말 및 응용 서비스 기술은 다양한 위치기반 서비스의 제공을 위한 시스템 솔루션 및 단말 장치 관련 기술을 의미한다. 예를 들면, 위치정보를 이용한 긴급구조, 재난재해 처리 등 공공안전 서비스 시스템, 실시간 교통정보를 제공하는 ITS와 결합한 텔레매틱스, 물류, 모바일 결제 등 모바일 상거래와 결합한 위치기반 전자상거래, 실시간 위치정보를 이용한 온라인 게임과 다양한 정보서비스를 제공하는 서비스시스템 등이 있다.

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

개인 사생활 보호 기술은 LBS 플랫폼, 위치인식, LBS 단말 및 서비스 등에서 공통적으로 발생할 수 있는 개인 사생활 보호 및 관련 위치정보 보호 기술들을 포함한다.

이러한 기술을 바탕으로 실내외 연동 위치인식기술의 현장적용 기술을 개발하고, LBS를 기반으로 인력 및 주요 부자재를 포함한 건설현장 전반에 대한 통합 모니터링을 위한 기술을 개발할 수 있다. 이를 안전사고 방지 및 효율적인 건설 자원(자재, 인력, 장비 등) 관리에 활용된다면 건설 효율성 향상에 큰 역할을 할 수 있을 것이다.

위에서 언급한 LBS 기술에 대한 국내외 및 현황은 표2.5와 같이 요약하였다.

표 2.5 LBS기술 상세 내역

중점기술		위치기반서비스(LBS)			
중점기술 항목		LBS 플랫폼 기술	위치인식 기술	LBS 단말 및 서비스 기술	위치 Privacy 기술
세부 기술 항목		- 위치정보요청/ 응답 프로토콜 - 위치정보로밍 기술규격 - 위치정보보호및인증 기술규격 - 치정보상호운용 시험기술 - u location 프로토콜 - u location identifier	- A GPS 기술 - 중계기 오차 보정기술 - 측위정확도/신뢰도 평가 기술 - RFID기반 측위 기술 - 근거리 무선망 측위 기술 - 통합 측위 기술	- 여행자 안내 서비스 - 항법 서비스 - LBS 단말 기술 규격 - u 장치용 LBS 단말 기술규격	- 위치 privacy 요구 사항 및 아키텍처 - u location privacy 보호 프로토콜
시장 현황 및 전망	국내	2004년을 기준으로 전체 국내 LBS 서비스 시장은 5,215억원의 시장 규모를 이루었으며, 2007년에는 1조 6,561억원의 시장으로 성장할 것으로 예상됨. 국내는 연평균 148% 증가해 1,400만 명 도달할 것으로 추산됨			
	국외	2002년 세계시장은 13억달러 규모이나, 매년 200~300%의 성장을 통해 2007년에는 998억 달러에 도달할 것으로 예상됨. 2007년 세계 LBS 이용자는 연평균 188% 증가해 3억 9천만명으로 예상됨			
기술 개발 현황 및 전망	국내	- 한국전자통신연구원을 중심으로 2~3개 기술솔루션회사가 LBS 플랫폼을 개발 적용하고 있으며, 특히 ETRI 일부 기술은 TELIC 및 제주시범사업 등에 이미 적용(PCP국제표준선도)	- LG전자와 한국전자통신연구원을 중심으로 2004년부터 GPS/GNS 측위관련 기술을 개발 중이며 향후 RFID기반 통합측위 기술개발을 진행할 예정임 - 삼성전자는 이동통신용 A GPS 서버를 개발하여 서울	- 한국전자통신연구원을 중심으로 2~3개 기술솔루션회사가 LBS 플랫폼을 개발 적용하고 있으며 - LBS 단말기술의 경우 각 이동통신사가 WIPI를 기반으로한 플랫폼기술을 보유	- 국내외에서 인터넷 및 이동통신에서의 privacy 보호에 대한 기술개발은 미비한 편 - 한국전자통신연구원은 이동통신 LBS 플랫폼용 privacy 보호 기술 개발중

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

			이동통신에 이전 -삼성전자는 CDMA+GPS 통합칩도 기술개발에 성공하였으며 상용화 이전 단계임 -넥스파일럿, 마이크로인피니티 등 다양한 측위기술 업체가 기술개발 중		
	국외	-미국의 autodesk, TCS, Openwave, wavemarket 등이 세계 이동통신용 LBS 플랫폼 기술 및 시장을 장악하고 있음 -일본의 경우 도코모 전용의 DLP 플랫폼이 개방형 서비스를 제공	-CDMA+GPS통합칩은 켈컴의 gpsOne이 독보적. 기타 GPS칩의 Trimble, SiRF, 망기반 측위의 TruePosition, Cell Loc 등 미국이 세계최고 기술 보유 -군사적 이유 등으로 유럽, 일본, 중국 등은 독자 항법위성 계획을 추진 중 -기술특성상 위성측위 관련 상당 대부분의 IPR을 미국 기술회사가 보유	-Ericsson, Nokia를 중심으로 모바일 서비스 개발에 주력하고 있으며, autodesk, TCS, Openwave, wavemarket 등이 이동사용 단말 및 서비스 기술을 상용화 -Sun의 J2ME는 휴대단말용 위치정보 API를 이미 장착하여 release하였음	-켈컴과 베리사인을 중심으로 위치privacy 관련 기술을 개발중
기술개발수준	국내	구현	시제품	구현/상용화	기술기획
	국외	구현	상용화	상용화	설계
	기술격차	0년	3년	1년	1년
	관련제품	ETRI, 지어소프트, 포인트아이, WaveMarket, Openwave, TCS 등	Snaptrak, Qualcomm, TCS, TruePosition, 삼성전자, Ericsson, Nokia 등	SUN, Autodesk, 지어소프트, 포인트아이, IBM, WaveMarket, Openwave, TCS 등	베리사인, 켈컴 등

2.1.4 Telematics/ITS 기술

텔레매틱스란 통신(Telecommunications)과 정보과학(Informatics)의 합성어로, 자동차와 정보통신 등 이중 산업간 융합적 특성을 지닌 것으로써, 디지털 컨버전스 시대의 대표적인 분야이다. 무선 및 음성·데이터 통신과 인공위성을 이용한

위치정보시스템을 기반으로 자동차 내부와 외부 간 또는 차량 간 통신시스템을 이용해 정보를 주고받음으로써 차량에 새로운 부가 서비스를 제공하는 기술을 의미한다. 텔레매틱스/ITS의 주요 요소기술로는 핵심 아키텍처 기술, 단말 및 차량 인터페이스 기술, 정보 서비스 기술, 통신 및 프로토콜 기술, 콘텐츠 기술, 응용 서비스 기술 및 테스트 검증 기술로 분류 할 수 있다. 핵심 아키텍처 기술은 텔레매틱스와 ITS를 구성하는 요소시스템 간의 연관관계를 나타내는 체계적이고 포괄적인 기본 아키텍처로서 요소기술 표준화를 위한 기본 바탕이 되는 기술이다. 단말 및 차량 인터페이스 기술은 차량 내 단말에 탑재될 소프트웨어, 미들웨어, 플랫폼으로 차량의 게이트웨이 역할을 하고 단말 어플리케이션 소프트웨어 개발 및 구동을 위한 API 환경을 제공하는 기술이다. 정보 서비스 기술은 서비스 제공자 서버 및 정보센터의 표준화된 플랫폼으로 애플리케이션 서비스 제공자 기술 표준이 된다. 통신 및 프로토콜 기술은 차량 내 단말 장치와 TSP 서버 간 데이터 전송을 위한 프로토콜과 TSP서버와 지도, 교통정보 등을 제공하는 정보센터와의 데이터 전송을 위한 프로토콜, 교통정보센터와 노변장치간의 데이터 전송을 위한 표준 프로토콜, 차량 간 호출 및 데이터 전송을 위한 프로토콜, 차량 내 단말과 휴대 단말 간 데이터 전송 및 Sync를 위한 프로토콜, CALM 프로토콜 및 차내 유선 네트워크 연동을 위한 표준 프로토콜을 개발하는 기술이다. 콘텐츠 기술은 텔레매틱스 응용에 필요한 POI 에 대한 의미 있는 표준 분류 방법을 제공하고 네비게이션 등을 위한 노드 링크 체계를 표준화 하며, KIWI 및 XGDF 등 교통 전자지도를 저장하고 교환하기 위한 파일 포맷을 제공한다. 응용 서비스 기술은 긴급 구난, 고장처리, 사고처리 등의 서비스 표준을 제공하고, 마지막으로 테스트 및 검증 기술은 E-mail, 개인정보관리 등의 서비스를 위한 표준과 표준 준수 여부 및 성능 테스트를 위한 시험 절차 및 규격 표준을 제공한다.

향후 이러한 기술을 활용한 최적의 공간정보 제공 단말기 개발과 사용자의 위치와 주변 환경에 적합한 맞춤형 공간정보 제공을 위한 기술개발이 필요할 것이다. 이를 바탕으로 유비쿼터스 환경의 맞춤형 정보제공 기술을 개발하여 국민 및 민간기업의 공간정보 활용 고도화에 기여할 것이다.

지금까지 언급한 텔레매틱스/ITS기술에 대한 상세 내역은 표2.6과 같이 요약하였다.

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

표 2.6 Telematics/ITS기술 상세 내역

중점기술		텔레매틱스/ITS						
중점 기술 항목	핵심 아키텍처기 술	단말 및 차량 인터페이스 기술	정보 서비스 서버 기 술	통신 및 프로토콜 기술	컨텐츠기술	응용 서비스기술	테스트 및 검증기술	
세부 기술 항목	-표준 시스 템 아키텍 처 -서비스 및 비즈니스 참조 모델	-단말S/W 플랫폼 기 술 -차량 내 정보 관리 기술 -차량 인터 페이스 및 HMI기술	-TSP서버 및 정보센 터 플랫폼 -ASP 표 준 기술 -Privacy 및 인증 보안 -로밍 및 과금	-단말TSP 정보서버 간 프로토 콜 -센터 노 변 장 치 , 차량간 프 로토콜 -차내망 및 통합 연동 기술	-교통 전자 지도 파일 포맷 및 위치 참조 모델 -DMB관련 컨텐츠 및 멀티 미디 어 컨텐츠	-헬프서비스 -원격서비스 -운 전 지 원 서비스 -정보서비스 -M Commerce -모바일 오 피스	-테 스 트 베 드 운 영 방안 -테 스 트 절차 및 시험 규 격 -인증 방 안	
시 장 현 황 및 전 망	국내	국내시장은 2008년 단말기 누적 보급대수가 604만대, 총가입자수 464만명, 단말기 및 서비스 시 장을 포함한 시장규모가 1조 7,570억원에 달할 전망 임						
	국외	전세계 텔레매틱스 시장규모가 단말기 시장, 서비스 시장, 시스템 시장을 포함하여 2003년 130 억 달러에서 2008년 410억 달러로 증가할 것으로 전망됨. 단말기 시장이 전체 텔레매틱스 시장 의 약 50% 점유.						
기 술 개 발 현 황 및 전 망	국내	-서비스 제 공 업체 자체적인 기술 보유	한국전자통 신연구원에 서 단말 S/W 플랫 폼 및 정보 관리 기술 개발중 현대자동 차, 삼성전 자 등에서 공동으로 관련 개발 수행중	한국전자통 신연구원에 서 텔레매 틱스 ASP 서비스 기 술 개발중	한국전자통 신연구원에 서는 단말 센터간, 센 터 외부 컨텐츠 서 버간 기술 개발중	한국전자통 신연구원에 서는 텔레 매틱스 용 실감 컨텐 츠 구축/관 리 기술 개 발중	국내 이동산, 단말기 제조 사, 컨텐츠 제공 업체, SI업체 등 에서 응용 서 비스 제공중	한국 전자 통신 연구 원에서 텔레매 틱스 테 스트 베 드 운영 기 술 개발 중
	국외	텔레매틱스 서비스 제 공 업체 자체적인 기술 보유	B M W , DaimlerCh rysler등의 자동차 회 사에서 차 량 주행 및 운전자 지 원 기술 개 발	미 국 Microsoft 사 에서 Window CE for Automotiv e 기술 개 발	유 럽 의 ETRICO에 서 GTP프 로토콜 개 발 핀 란 드 Benefon사 에 서 는 GSM망 기 반 서비스 프로토콜 개발	일 본 의 Toyota는 휴 대 폰 용 컨텐츠 개 발 일 본 의 소니사에서 는 도로 및 교통정보를 그래픽으로 제공함	미국 SUN사 에서는 네비 게이션, 긴급 구난 등 10 가지 서비스 개발 일 본 의 Toyota는 G B o o k Alpha 서비 스 제공	스 웨 덴 텔레매 틱스 벨리 는 실제 환경에서 의 개방 형 표준 테스트베 드 프로 젝트 진 행중
기 술 개 발 수 준	국내	기획단계	구현단계	구현단계	구현단계	구현단계	구현단계	설계단계
	국외	설계단계	구현단계	구현단계	구현단계	구현단계	구현단계	설계단계
	기술 격차	1년	0년	0년	0년	0년	0년	1년
	관련 제품		OnStar, Mozen	OnStar, EverWay	OBU, RSE	MPEG	OnStar, Mozen, Nate Drive	G S T Project

2.1.5 RFID/USN 기술

유비쿼터스 센서 네트워크(USN)는 정보통신부의 IT839 전략의 3대 첨단 인프라 중 하나로 그 중요성이 날로 증가하고 있다. 이미 인텔도 기술 로드맵 중에 센서 네트워크를 기반 기술로 예측할 정도로 미래 유비쿼터스 사회를 구현하기 위한 핵심 기반 구조로 주목 받고 있다. 유비쿼터스 센서 네트워크란 기존 인간과 컴퓨터간의 커뮤니케이션에 일상생활에 산재된 사물과 물리적 대상을 추가시켜 협력 네트워크를 구성하는 것으로, 필요로 하는 모든 곳에 수많은 센서 노드들을 부착하여 자율적으로 정보를 수집, 관리 및 제어하는 시스템이다. RFID/USN 기술을 위한 요소기술로는 RFID 태그 리더 기술, RFID 미들웨어 기술, 센서 노드 기술, USN 접속 기술, 유비쿼터스 미들웨어 기술로 분류할 수 있다. RFID 태그 및 리더 기술은 RFID 분야의 하드웨어 부분으로 최근에 바코드 대체제로 부상하고 있는 RFID 기술을 이용한 제2의 정보화를 가능하게 하는 부분이다. 모바일 단말기에 RFID 리더 칩을 내장함으로써 이동 중에도 무선 인터넷 네트워크를 통해 물품의 정보를 검색, 구매할 수 있고 인증, 결제 절차를 즉시 처리할 수 있다. 따라서 활용 향상을 위해서는 개인화된 안전한 서비스를 제공하기 위한 기술 개발이 필요하다. RFID 미들웨어 기술은 전파를 이용한 사물에 부착된 태그로부터 정보와 ID를 수집, 저장, 가공, 추적하여 측위, 원격처리, 관리 및 정보교환을 가능하게 하는 기술로서 리더와 호스트, 네트워크 또는 중앙정보처리 시스템과 연결을 그 범위로 한다. 센서 노드 기술은 RFID와는 다르게 센서 노드가 자체적으로 센서를 내장하고 있어 주변 환경의 온도, 습도, 조도, 움직임 등을 감지하고 자체적인 배터리를 사용하여 무선 프로토콜을 이용 원거리의 대상과 통신한다. 센서 노드는 RFID 보다 스마트한 환경을 구축하기 위해 필요한 기술로 수명의 극대화, 소형화, 신뢰성 있는 통신이 필요한 분야이다. 센서 노드 기술은 센서 노드 자체의 통신으로 서비스를 제공하기에는 한정적이며, 기존의 네트워크 인프라와 접속할 수 있는 USN 접속 기술이 필수적이다. 이는 센서 노드로 구성된 센서 네트워크에서 수집된 정보를 바탕으로 기존의 네트워크와 체계적이고 효율적인 연결을 통해 모든 사물이 지능적으로 네트워크를 구성하여 통신하게 하는 네트워크 프로토콜, 미들웨어, OS에 대한 표준화가 필요하다. 마지막으로 유비쿼터스 미들웨어 기술은 최종적인 유비쿼터스 시대를 열어가

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

기 위한 마지막 단계로 RFID와 센서 네트워크의 단순한 접목이 아닌 유기적인 연결을 의미하는 것으로, 모든 사물과 환경의 정보가 유비쿼터스 미들웨어 기술을 바탕으로 체계적이고 실질적인 정보로 구성/저장되는 것을 의미한다.

이러한 USN/RFID 기술의 공간정보 분야에서의 활용을 위한 USN 기반 정보 획득 및 모니터링 기술을 개발하여 크게 국토 전반에 대한 모니터링에서부터 도시 시설물의 실시간 통합관리에까지 활용함으로써 통합관리를 통한 데이터 활용성 극대화 및 대국민 안전성 확보에 크게 기여할 것이다.

위에서 언급한 RFID/USN의 요소 기술에 대한 상세한 내용은 표2.7과 같이 요약하였다.

표 2.7 RFID/USN기술 상세 내역(1)

중점기술		RFID/USN		
중점 기술 항목		RFID 태그/리더 기술	RFID 미들웨어 기술	센서노드 기술
세부 기술 항목		무선 접속 프로토콜 간섭/충돌 방지, Air Interface 모바일 RFID, 능동형 태그 코드체계, 인식기술 보안 기술 확장 -초소형, 초저가 태그 기술 -센서 융합형 태그 기술	이벤트 처리, 상태 관리 네트워크 통신(Infra) 응용(ONS, ODS 기술), RTLS 모바일 RFID 미들웨어 기술	센서 노드 인터페이스 무선 접속 프로토콜 (라우팅, MAC) 미들웨어 (센서 노드 OS, 네트워크 미들웨어 등)
시장 현황 및 전망	국내	국내의 경우 정부, 지자체 및 공공부문은 해당기관별 시범사업 추진 및 계획 중, 유통분야는 롯데쇼핑과 이마트 등 국내 대형업체 중심으로 자체 시범사업 계획중이며, 제조부문은 현대자동차, 쌍용자동차, 기아자동차 등에서 자동차 생산 공정에 적용하고자 추진 중. 의료/제약 부문은 삼성의료원 분당 서울대 병원 등에서 비즈니스 모델을 개발 중에 있음. 농축수산물 분야도 농림부를 중심으로 적용 정보통신부는 공동조사한 결과를 인용하여 국내 시장의 경우 2005년 1.9억 달러에서 2010년 39.9억 달러로 증가할 것으로 전망하고 있다. 특히 정보통신부는 2004년 138억원의 예산을 투입하고 2010년 까지 총 1,626억원을 투입해 RFID 산업을 육성할 방침임 - 2003년 660억 원 규모에서 2007년 1,900억 원 규모로 성장할 것으로 예측		
	국외	정보통신부는 2004년 1월 공동조사 결과를 인용해 2005년 72억 달러에서 2010년 768억 달러로 증가할 것으로 전망중이다. 일본 총무성은 2004년 7월 발표된 USN 조사연구회 최종보고에서 일본의 USN 시장규모를 2007년 8,621억 엔, 2010년 1조 2,389억 엔으로 예측 월마트는 주요 공급업체에 2005년부터 납품하는 제품박스에 RFID 태그 부착을 요청하였고, 2006년 이후 모든 공급업체에 요청할 계획임 - 2005년 21억 달러 규모에서 2010년 100억 달러 규모로 성장할 것으로 예측		
기기 기술	국내	삼성전자는 900MHz EPC C1 태그 칩 샘플 출시 예정 (2006) 한국전자통신연구원은 900MHz 수동형/ 433MHz 능동형		
		한국전자통신연구원은 센서 노드 개발 및 OS 개발(NanoQplus) 옥타컴 Nano24 개발		

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

개발 현황 및 전망		태그 개발, Gen21.04버전의 칩을 개발하여 시험 완료 -한국전자통신연구원은 국외에서 도입한 C0, C1 칩을 사용하여 종이, 목재, 금속 부착형 등 다양한 태그 안테나를 개발 -한국전자통신연구원은 기존 규격을 지원하는 멀티 프로토콜 리더를 개발하여 기술이전, 리더 아날로그 칩을 개발 중, 핸드헬드형 리더의 경쟁력을 향상시키기 위한 아날로그, 디지털 칩을 개발 중 -한국전자통신연구원은 2006년 말까지 SAL(Smart Active Label)기술을 개발 완료하여 실용화 계획 중 -삼성전자는 유사한 UHF 태그 칩을 개발 중 · 크레디패스 900MHz 수동형/ 433MHz 능동형 태그 기술 개발 · SKT 태그 생산 시설 확보 : 2005년 12월말, 안테나 및 RF 모듈 개발, BB모듈 개발 및 제어기 개발, Reader 설계 및 제작 · LS 산전 HF,UHF, MicroWave 대역 제품 개발, Multi Frequency 제품 개발, Gateway 개발, U Sensor 개발	KETI 센서 노트(버클리 TinyOS 기반) 개발
	국외	미국은 전자태그를 이용한 상품관리를 위하여 MIT를 중심으로 북미지역 코드관리기관(UCC, Uniform Code Council), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 Auto ID 센터를 설립(1998년)하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진 유럽(EC)의 경우, 2001년에 시작된 정보화사회기술계획(IST, Information Society Technologies research program)의 일환으로 “사라지는 컴퓨팅 계획(Disappearing Computing Initiative : 일상 사물에 전자태그를 부착하여 사물간의 지능적이고 자율적인 감지와 통신이 가능한 환경을 구축)” 사업을 통해 관련 기술을 개발 중 일본은 모든 사물(공간, 의복 등)에 초소형 칩을 이식하고, 네트워크를 구성하여 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축하기 위해 유비쿼터스 ID 센터를 설립(2003년), TRON 프로젝트(T 엔진, 미아크로, 나노 T 엔진 개발) Future Store 프로젝트, SCM 영역에 적용한 ParcelCall 프로젝트, MyGROCER 프로젝트 등이 진행 중 Savi, Manhattan, OATSystem 등에서 Savant를 확장한 미들웨어 제품을 판매 중이며 IBM, MS, Oracle, SAP 등의 대형 벤더들도 자사의 솔루션과 RFID 기술을 결합한 새로운 RFID 미들웨어 제품을 개발 중 -인피니온, Plastic Logic, OrganicID, 3M 등에서 개발중인 폴리머 반도체에 의한 플라스틱 트랜지스터 -미국 Inkoda 의 종이나 플라스틱에 매우 얇은 금속 파이버를 내재하여 전파의 투과와 산란을 만들어 내어 고유한 식별이 가능한 1센트이하의 무칩(chipless) 태그 -표면탄성파를 이용하여 무선센서와 RFID를 결합한 SAW(Surface Acoustic Wave)태그 -히다찌는 연성이 강한 0.03mm두께 크기의 초소형 RFID 칩인 뮤칩 개발 -Alien 은 0.35mm 크기의 나노 블록 칩 개발, 초소형 칩과 실버잉크 및 에칭형 안테나를 결합할 수 있는 폴리머 thick film으로 도체 접착의 chip strap 기술과 FSA(Fluidic Self Assembly)기술 개발(900MHz, 2.4GHz대역에서 사용가능)	Berkely 대학 Tiny OS 이용한 테스트 모델 제작 Berkely 대학을 중심으로 TinyOS를 활용한 시스템들이 나옴(Crossbow 사의 MICA 시리즈, Moteiv 사의 Telos) IEEE 802.15.4 LR WAN 일본의 Ubiquitous ID Center와 MIT의 AutoID 센터 IEEE 1451 센서 인터페이스 표준

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

		-센서 융합형 태그 기술은 능동형 태그의 저가화와 함께 피츠버그 대학에서 센서와 통합 가능하고 안테나를 칩에 내장한 초소형 PENI태그 개발 -필립스는 기존의 flip chip 기술을 사용한 I-connect 패키지 개발, 현재 Alien의 FSA와 유사한 vibratory assembly 기술을 개발 중 -Matrics사는 PICA (parallel integrated chip assembly) 기술 개발	
기술 개발 수준	국내	상용화	프로토타입
	국외	상용화	상용화
	기술 격차	0년	3년
	관련 제품	Xbow, 필립스, TI, Intermec사, Matrics, Alien, 삼성전자, ETRI, 크레디팩스, SKT, LS 산전, 옥타컴 등	

표 2.8 RFID/USN기술 상세 내역(2)

중점기술		RFID/USN	
중점 기술 항목		USN 접속 기술	유비쿼터스 미들웨어 기술
세부 기술 항목		IPv6 시험 및 인증기술 망 연동(WPAN, Mesh, WLAN 등) 라우팅&네트워킹 기술, ND 기술	정보 보호 기술 응용 시나리오, 프로파일, Service Discovery 기술 호환 기술, 이동성 지원
시장 현황 및 전망	국내	국내의 경우 정부, 지자체 및 공공부문은 해당기관별 시범사업 추진 및 계획 중, 유통분야는 롯데쇼핑과 이마트 등 국내 대형업체중심으로 자체 시범사업 계획 중이며, 제조부문은 현대자동차, 쌍용자동차, 기아자동차 등에서 자동차 생산 공정에 적용하고자 추진 중. 의료/제약 부문은 삼성의료원 분당 서울대 병원 등에서 비즈니스 모델을 개발 중에 있음. 농축수산물 분야도 농림부를 중심으로 적용한다는 계획에 있음 정보통신부는 공동조사한 결과를 인용하여 국내 시장의 경우 2005년 1.9억 달러에서 2010년 39.9억 달러로 증가할 것으로 전망하고 있음. 특히 정보통신부는 2004년 138억 원의 예산을 투입하고 2010년까지 총 1,626억 원을 투입해 RFID 산업을 육성할 방침임.	
	국외	정보통신부는 2004년 1월 공동 조사 결과를 인용해 2005년 72억 달러에서 2010년 768억 달러로 증가할 것으로 전망중이다. 일본 총무성은 2004년 7월 발표된 USN 조사연구회 최종보고에서 일본의 USN 시장규모를 2007년 8,621억 엔, 2010년 1조 2,389억 엔으로 예측 월마트는 주요 공급업체에 2005년부터 납품하는 제품 박스에 RFID 태그 부착을 요청하였고, 2006년 이후 모든 공급업체에 요청할 계획임	
기술 개발 현황 및 전망	국내	한국전자통신연구원 센서 노드 개발 및 OS 개발 옥타컴 Nano24 개발 KETI 센서 노드 개발 국내 미들웨어 관련 기술개발은 개별적으로 국책과제로서 연구소를 중심으로 이루어지고 있으며, 개별적으로 학계에서 소수의 관련 연구가 진행되고 있음 USN 기술 개발을 위해 한국전자통신연구원에서 2006년까지 900MHz 대역의 수동형 RFID 태그 기술과 UHF대역(433MHz)의 능동형 RFID를 개발하는 사업을 추진 중. 2004년에서 2008년까지 정보 통신부 출연자금 370억과 민간자금을 포함해 500억원의 예산을 투입하는 사업으로 "UHF RFID 및 유비쿼터스 센서 네트워크 기술(USN)을 개발하는 사업 진행 중. 한국전자통신연구원, 전자부품연구원, SKT, H&T, 블루버드 소프트, 코리아 센서닷컴, 아이디 퓨처, 신세계 I&C 등 총 22개 기관이 참여. RFID 자동식별 미들웨어 기술이 개발되고 있음. -한국전자통신연구원은 2006년부터 3년간 네트워크와 애플리케이션 중간에 위치하여, 이기중 센서 네트워크(RFID 리더 포함)로부터 수집한 대량의 센싱 데이터를 통합 처리/저장/관리/검색하고, 이로부터 실시간 상황정보를 인식하여 적합한 서비스를 제공하기 위한 공통 핵심 기능을 담당하여, 다중 이기종 센서 네트워크 기반 USN 애플리케이션의 효율적 개발을 지원하는 USN 미들웨어를 개발 중에 있음.	

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

	국외	미국은 전자태그를 이용한 상품관리를 위하여 MIT를 중심으로 북미지역 코드관리기관(UCC, Uniform Code Council), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 Auto ID 센터를 설립(1998년)하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진 유럽(EC)의 경우, 2001년에 시작된 정보화사회 기술계획(IST, Information Society Technologies research program)의 일환으로 “사라지는 컴퓨팅 계획(Disappearing Computing Initiative : 일상 사물에 전자태그를 부착하여 사물간의 지능적이고 자율적인 감지와 통신이 가능한 환경을 구축)” 사업을 통해 관련 기술을 개발 중 일본은 모든 사물(공간, 의복 등)에 초소형 칩을 이식하고, 네트워크를 구성하여 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축하기 위해 유비쿼터스 ID 센터를 설립(2003년) Future Store 프로젝트, SCM(공급망관리) 영역에 적용한 독일 에릭슨사의 ParcelCall 프로젝트, MyGROCER 프로젝트 등이 진행 중 센서 네트워크 미들웨어로서는 Cornell 대학의 Cougar, Delaware 대학의 SINA, Rochester 대학의 MiLAN(Middleware Linking Applications and Networks), Virginia 대학의 DSWare, UCLA의 SensorWare, 프린스턴 대학의 Impala, UCB의 virtual machine인 Bombilla 와 UCLA의 Middleware Techniques in PADS, Virginia의 SAMANTA, SCADDS 등이 있음	
기술개발수준	국내	기술 기획	기술 기획
	국외	기술 기획	설계
	기술 격차	0년	3년
	관련 제품	스마트원, Allixon, Maxfo, 시스메이드, AD Chips, 휴인스, 삼성전자, ETRI, 크레디패스, SKT, LS 산전, 옥타컴, Xbow 등	

2.1.6 임베디드 소프트웨어 기술

임베디드 소프트웨어 기술은 운영체제, GUI, 미들웨어, 멀티미디어, 개발도구 등 임베디드 시스템을 동작시키기 위한 임베디드 소프트웨어 플랫폼 전반을 포함한다. 임베디드 소프트웨어 요소기술로는 임베디드 운영체제, 임베디드 소프트웨어 개발 툴, 임베디드 멀티미디어, 나노 운영체제로 분류 할 수 있다. 임베디드 운영체제 기술은 유비쿼터스 환경에서 산업 및 생활 전반에 걸쳐 사용될 표준형, 초소형, 경성 실시간 임베디드 시스템에 활용될 실시간 기능이 탑재된 멀티태스킹 기본 커널 기술과 전력관리 등의 확장 기술을 포함한다. 또한 그래픽 처리를 위한 기본적인 함수와 객체 제공 및 그래픽 기반 사용자 인터페이스 구축에 필요한 라이브러리로 구성되는 컴포넌트로서 그래픽 사용자 인터페이스를 기반으로 하는 응용 프로그램 개발 및 실행을 위한 기본 핵심 기술이다. 임베디드 소프트웨어 개발 툴은 임베디드 소프트웨어의 개발 시간 단축 및 최적화를 지원하는 각종 도구기술과 이들을 제공하는 개발 환경의 통합화이다. 또한 사용자 요구사항을 파악하여 임베디드 시스템을 모델링하고 자동으로 설계를 가능하게 하는 기술을 포함한다. 임베디드 멀티미디어 기술은 임베디드 웹 브라우저 기술과 스트리밍 기반의 미디어 재생기 기술을 통합하여 VOD 와 같은 실시간 멀티미디어 스트리밍 환경을 구축하기 위한 핵심 기술이다. 나노 운영체제 기술은 센서 네트워크상의 경량 분산 네트워킹 및 이벤트 처리 기능을 지원하는 기술로써, 초경

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

량, 초소형, 저전력, 실시간성을 만족하는 센서 네트워킹을 위하여 제공되어야 하는 Ad-Hoc 네트워킹 기술, 센서들 간의 혹은 센서와 서버 간 무선통신 방식, 에너지 효율을 고려한 라우팅 기술의 스마트 메시징 기술 등을 포함한다.

다가올 유비쿼터스 시대에 핵심 소프트웨어가 될 임베디드 소프트웨어 기술은 USN을 활용한 국토모니터링 및 지상/지하 시설물, 건설관리 분야의 중추적 역할을 할 것으로 기대되며, 활용 분야에 따른 기존 기술의 적절한 커스터마이징에 대한 연구가 절실히 요구된다.

임베디드 소프트웨어 기술에 대한 상세 내용은 표 2.9와 같이 요약하였다.

표 2.9 임베디드 S/W기술 상세 내역(1)

중점 기술		임베디드S/W	
중점 기술 항목		임베디드 멀티미디어	나노 운영체제
세부 기술 항목		임베디드 미디어 재생기 기술 임베디드 웹 브라우저 기술	초소형 커널 기술 센서 네트워크 통신 기술 센서 네트워크 확장 접속 기술
시장 현황 및 전망	국내	국내 시장은 형성단계이고, 04년(오백억원), 05년(천억원), 06년(이천오백억원), 07년(오천억원)으로 추정 2007년도 국내의 경우 만원*천만(STB) + 천원*4억(핸드셋)	국내에서는 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 센서 네트워크 기술 연구가 정부출연연구소, 학계 및 산업체를 중심으로 활발하게 이루어지고 있으며, 스마트 타운 등 센서 네트워크 응용 시스템에 대한 수요가 확대될 것으로 예측
	국외	세계시장은 성숙단계이고, 04년(\$십억), 05년(\$이십억), 06년(\$오십억), 07년(\$백억)으로 추정 2007년도 세계의 경우 10\$*이억(STB) + 1\$*팔십억(핸드셋)	세계적으로 센서 및 센서 통신, 그리고 센서 데이터서비스는 4천억불의 시장을 형성하였으며, 비즈니스워킹지는 2010년이 되면 수십조개의 센서 기기들이 시장에 나올 것으로 예측
기술 개발 현황 및 전망	국내	다수의 국내 업체는 마이크로소프트 WMV 기반의 WMT 기술을 사용하거나, MPEG 2 기반의 기술을 채택하고 있는 실정임	2005년까지 정적 정보처리 미들웨어 기술, 2007년까지 실시간 상황 정보처리 미들웨어 기술, 2010년까지 자율형 정보처리 미들웨어 기술 개발을 정부출연연구소와 산업체 공동으로 추진하고 정부주도로 정보보호 체계를 확립해 나갈 예정 NanoQplus(ETRI)
	국외	마이크로소프트 WMV 기반의 WMT 기술을 사용하거나, H.264 기반의 기술 개발을 진행하고 있음	초경량, 초소형, 저전력, 실시간성을 만족하는 센서 네트워킹을 위하여 제공되어야 하는 AdHoc 네트워킹, 라우팅 및 스마트 메시징 기술 등을 Rutgers 대학, UCLA, UCB, CMU, SUN, HP 등의 기관에서 연구 중이며, IETF의 MANET 워킹그룹에서 활발한 표준화 작업이 진행 중
기술 개발	국내	구현	프로토타입
	국외	구현	구현
	기술	1~2년	1~2년

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

수준	격차		
	관련 제품	마이크로소프트 WMT 및 IE, 애플사의 쿼타 임, 모질라	센서노드(Crossbow, Ember사)

표 2.10 임베디드 S/W기술 상세 내역(2)

중점 기술		임베디드S/W	
중점 기술 항목		임베디드 운영체제	임베디드 S/W 개발도구
세부 기술 항목		실시간 지원 멀티태스킹 기술 경량 커널 기술 전력 관리 기술 경량 그래픽 라이브러리 기술 경량 윈도우 시스템 기술	임베디드 S/W 통합개발환경 기술 리눅스 디바이스 드라이버 개발 도구 기술 설계 자동화 기술
시장 현황 및 전망	국내	국내에서는 유비쿼터스 환경을 지원하기 위한 표준 임베디드 운영체제 커널 기술에 대한 연구가 ETRI를 중심으로 이루어지고 있으며, 산업계 전반에 걸쳐서 임베디드 SW의 기반이 되는 이 기술에 대한 연구가 진행 중	국외 제품을 중심으로 국내 개발 도구 시장이 이루어져 있으며, 점차적으로 국내에서 개발된 도구가 증가하고 있으나 임베디드 환경에 적용하기 위한 연구가 진행 중
	국외	국외에서는 전용 RTOS 인 VxWorks, VRTX, QNX 등 소형 임베디드 시스템을 위한 커널 기술을 십수년 동안 연구해왔으며, 군사무기나 항공 제어 등에 사용되어 왔다. 그러나, 국외에서도 보다 많은 하드웨어 자원이 요구되는 정보가전기거나 초소형 하드웨어 자원이 요구되는 초소형 운영체제 커널과 같은 분야는 전용 RTOS에 비해 기술개발이 시작된지 상대적으로 오래되지 않았으며 현재 진행 중	개발 도구 시장은 급속도로 팽창하고 있으며, 2009년에는 \$18억에 이를 것을 예상됨
기술 개발 현황 및 전망	국내	2005년까지 유비쿼터스 환경의 임베디드 운영체제 커널의 각 세부 기술인 실시간 지원 멀티태스킹 기술, 경량커널 기술, 전력 관리 기술 및 초소형 커널 기술 등 산업계에서 사용 가능한 신뢰성 높은 결과물을 개발(ETRI QPlus)	관련 제품이 없으며, 결정된 국제 표준에 따라 관련 기술이 개발 되어야 함 (ETRI ESTO)
	국외	기존 RTOS인 VxWorks, QNX, RTLinux, TimeSys, Montavista Linux 등이 지속적인 연구개발과 동시에 시장확보를 위해서 노력하고 있음	시제품을 시작으로 사실표준화 되어 있는 표준을 국제 표준으로 만들기 위한 노력을 하고 있음
기술 개발 수준	국내	상용화	구현
	국외	구현	구현
	기술 격차	1~2년	1~2년
	관련 제품	CPlus(ETRI), VxWorks, VRTX, QNX, RTLinux, TimeSys, WindRiver 의 Tornado, GreenHills의 MULTI등	ESTO(ETRI), DevRocket/Montavista, Trace32, Rational ROSE 등

2.1.7 웹 서비스 기술

웹 서비스 기술은 플랫폼 독립적으로 시스템 간의 연계, 통합 및 자원공유를 가능하게 하는 표준화된 XML 기반 웹 기술이다. 웹 서비스는 연계, 통합 관점뿐

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

만 아니라, 서비스 지향 아키텍처(Service Oriented Architecture: SOA)를 실현시키는 현실적인 기술로써 주목 받고 있으며 그간 정보기술의 발전과정에서 많은 관심을 모았던 분산처리기술, 컴포넌트기술, ASP(Application Service Provider), EAI(Enterprise Application Integration), EDI(Electronic Data Interchange) 등이 만나는 접점기술이다.

웹 서비스 기술의 대표적인 기반 기술로는 XML 기술, 시멘틱 웹 기술, 웹 서비스 기술 등이 있으며, XML 기술은 XML 스키마, XML 질의어 및 처리기술, 바이너리 XML 기술 등을 포함한다. 시멘틱 웹 기술은 웹 규칙 및 추론기술, 온톨로지 저장 및 검색 기술, 시멘트 웹 서비스 기술 등을 포함하며 웹 서비스 기술은 유비쿼터스 웹 서비스 기술, 웹 서비스 협업 기술, 웹 서비스 상호 운영 기술, 웹 서비스 관리 기술 등을 포함한다.

웹 서비스를 통하여 차세대 기준점정보, 시설물정보, 지반정보 등 국토공간정보의 연계 통합 및 정보공유가 가능하며, 이를 바탕으로 한 웹기반 국토공간정보 포털 시스템을 구축하여 활용함으로써 공간정보 활용 극대화가 이루어질 것이다.

웹 서비스 기술에 대한 시장 현황 및 개발 현황은 표 2.11과 같이 요약하였다.

표 2.11 웹서비스 기술 상세 내역

중점 기술		웹서비스기술		
중점 기술 항목		XML 기술	웹 서비스 기술	시멘틱 웹 기술
세부 기술 항목		바이너리 XML XML 스키마 XML 질의언어 및 처리 XML 스타일	웹 서비스 상호운용성 기술 협업적 웹 서비스 기술 웹 서비스 관리 기술 모바일, 유비쿼터스 웹 서비스 기술	시멘틱 웹 규칙 표현/추론 기술 웹 온톨로지 저장/검색 기술 시멘틱 웹 서비스 기술 온톨로지 통합 기술
시장 현황 및 전망	국내	XML 메시지 기반의 전자상거래 시스템 통합 분야에서 모바일 MMS 분야로 시장이 형성될 것으로 예측됨	웹 서비스 기반의 시스템 통합 분야, WSRP 기반 포털 분야에서 모바일 웹 서비스 분야로 시장이 형성될 것으로 예측됨	메타데이터를 기반으로 한 지능형 e 비즈니스분야, 고객관리분야, 지식정보검색 서비스 분야에서 시장이 형성될 것으로 예측됨
	국외	XML 고속 처리 분야, 멀티모달 분야, XML 저장 관리 분야, 모바일 MMS 분야의 시장이 예상됨	모바일 웹 서비스 분야, 유비쿼터스 웹 서비스 분야로 시장이 형성될 것으로 예측됨	지능형 플랫폼이 요구되는 e 비즈니스 분야, 고객관리 분야, 바이오 정보 분야, 의료 분야의 시장이 예상됨 google과 같은 회사에서는 2010년경에 일반 사용자들이 시멘틱 웹을 활용할 수 있을 것으로 전망 2003년의 시멘틱 기술이 20억 달러 규모에서 2010년에는 630억 달러 규모로 확장

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

				될 것으로 예상
기술 개발 현황 및 전망	국내	SI 분야가 대부분이며, 일부 기업이 모바일 환경에 XML 적용 기술 개발, XML 파서 기술, XML 고속 처리 기술, 멀티 모달 기술 준비 필요 -바이너리 XML분야는 시작 단계	국내 SI 업체를 중심으로 시스템 통합기술에 웹 서비스를 핵심기술로 이용하고 있음 K4M, 티맥스소프트 등 몇몇 기업만 웹 서비스 플랫폼 기술 보유하고 있으며, IT839 전략을 연계할 수 있는 유비쿼터스 웹 서비스 기술을 위한 준비 필요	국책연구소를 중심으로 기반 기술에 대한 프로토타입 개발이 진행되어 왔음 산학연 협력에 기초 차세대 웹을 위한 상용 시맨틱 웹 기술 개발 및 도구 개발 중 (시맨틱 웹 추론 엔진 개발, 온톨로지 저장 도구, 온톨로지 저작 도구 등)
	국외	MS, IBM, SUN등 주요업체는 XML 기본 도구 개발 완료 Nokia, Vodafone 등 멀티모달 기술, Tarari, Datapower 등 XML 가속기 기술을 개발하고 있음	MS, IBM 등을 중심으로 협업적 웹 서비스, 웹 서비스 상호 운용성 기술 등이 연구되고 있으며, HP, Ca 등을 중심으로 웹 서비스 관리 기술이 연구되고 있음 유럽의 DERI 연구소에서는 시맨틱 웹 서비스 기술에 대한 연구를 본격적으로 추진 중	정부 및 민간연구소 중심의 시맨틱 웹 전 분야에 대한 기술 및 시제품 제작 완료 혹은 진행 중 벤처 및 IT 선도기업들을 중심으로 부문 상용화 완료 혹은 상용화 진행 중 W3C, 미국의 DARPA 와 유럽의 DERI 를 중심으로 선도 표준 경쟁 -MIT 인공지능 연구실과 IBM T.J.Watson연구소, EU의 SWAD-E등에서 온톨로지 기반 메타데이터를 활용에 대한 연구 진행
기술 개발 수준	국내	시제품	시제품	설계
	국외	상용화	시제품	시제품
	기술 격차	3년	1년	2년
	관련 제품	Tarari RAX Content Processor, Datapower XA35 XS40등	Indigo, WebSpherer, Sun One, NetWeaver, MS의 닷넷, J.D. Edwards, Bann, PeopleSoft, SAP, Oracle, SCM등	Jena, Cerebra, OntoBroker, Semagix, Unicom 등

2.2 지능형국토정보기술 특허맵

본 절에서는 지능형국토정보 관련 기반 기술에 대한 과학기술정보를 신속하고 구체적이면서 산업에 직접 실증 자료를 제시하기 위하여, 객관적이고 표준화된 특허정보를 분석하여 특허맵을 작성하였다. 지능형국토정보기술 관련 특허 정보의 분석 결과를 정리하면 다음과 같다.

- 지능형국토정보 관련 기반 기술을 센서기술, 미들웨어기술, 공간정보처리기술, 표준화기술, 국토정보 기술로 분류함
- 지능형국토정보 관련 기반기술에 대한 특허출원은 1999년 응용기술에 대한 일본특허의 출원감소로 지능형국토정보 기반기술 전체가 감소하였으나 미 공개분 데이터를 감안한다면 최근까지 특허출원이 급성장 하고 있음
- 출원국가로는 미국이 가장 많았으며, 특히 위치측정에 대한 기술이 많았음. 한국은 세계 특허출원의 16% 가량 점유하였으며, 공간정보처리기술과 센서 관련 기술이 중심을 이루었음. 특히 공간정보처리기술의 비율이 높고, 표준 관련 특허의 비율이 다른 국가에 비해 높은 특징을 가지고 있음
- 기술별로는 공간정보처리기술이 전체의 41.6%를 차지하였으며, 그 가운데 위치측정기술이 28.7%를 점유함. 뒤를 이어 센서, 국토정보, 미들웨어, 표준 순서로 특허 출원이 되었음
- 출원인으로는 Matsushita, 삼성전자, IBM 등이 있었으며, 공간정보처리기술은 삼성전자, 응용 및 센서기술에는 Matsushita, 미들웨어 기술은 Toshiba, 표준화기술은 한국전자통신연구원과 IBM이 특허출원을 선도하고 있음
- 센서기술은 미들웨어의 개발과 동시에 개발이 이루어져야하나, 현재 한국의 출원동향은 미들웨어에 대한 연구가 앞서 나가고 있는 상황(센서기술, 국가별 출원동향 참조)에서 미들웨어의 기능을 활용하기 위한 극소형의 초정밀센서의 개발이 필요한 시점으로 사료됨

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

- 한국의 통신 인프라가 잘 갖추어져 있으므로 미들웨어 기술에 대한 한국특허출원 점유가 일본특허보다 높았으며, 분석대상 대부분의 기술들이 기반 기술을 상정하고 개발된 기술이 아닌 단순한 필요에 의해 응용 개발된 기술이므로, 앞으로 기반기술을 염두한 IT 인프라의 활용을 극대화한 기술개발이 필요함

2.2.1 분석범위 및 방법

본 분석에서는 지능형 국토정보기술 관련 기술을 표2.12와 같이 기술 분류하고 한국, 미국, 일본, 유럽을 대상으로 1차 유효 데이터와 노이즈 제거 후 2차 유효 데이터를 통하여 분석 범위를 선정하였다.

표 2.12 지능형 국토정보기술 관련 기술 분류

대분류	소분류	1차유효데이터	Noise	2차유효데이터
센서기술	센서	542	5	537
미들웨어기술	센서데이터베이스	204	194	10
	스트림처리	242	0	242
공간정보처리	대용량데이터	352	69	283
	위치측정	972	4	968
	센서네트워크 관리	245	+90	335
표준	서비스기술	911	755	156
	공간정보응용	62	50	12
애플리케이션	안전	338	23	315
	교통	196	39	157
	환경	135	48	87
	시설물	417	141	276
합 계		4518	1140	3378
(기술간 중복제거)			(중복제거)	

분석 방법으로는 양적인 통계를 의미하는 정량분석과 각 특허가 갖는 기술적인 내용을 의미하는 정성분석으로 나누어 분석하였다.

□ 정량분석 방법

- 특허를 출원년도별, 국가별, 기술별 및 출원인별로 분류하여 각 부문별 특

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

허건수, 점유율 및 증가율 등으로 구분하여 분석 수행

- 이를 통해 세계 기술 환경과 우리의 수준을 살펴보고, 농생명공학 관련 기술에 대한 세부 기술 분야별 연구개발 현황과 주요 리더를 살펴봄으로써 연구개발의 필요성 등에 대한 기초자료 제시
- 기술별 해당 특허 list-up을 통해 관련특허의 특허망 파악
- 기술별 / 작물별 / 기술별+작물별 분석 시행

□ 정성분석 방법

- 핵심특허에 대한 기술요지 파악 및 요지리스트 작성
- 기술별 포트폴리오(성장모델)을 통해 향후 해당기술의 발전상을 제시
- 중요도가 있다고 판단되는 특정기술 분야에 대한 특허를 추출하여 심층 기술분석을 통해 해당 특허의 입지도를 밝힘
- 심층 분석 내용은 특정기술에 대한 주요기술을 대상으로 관련 특허에 대하여 특허망 구축 여부를 살펴보고 주요기술을 중심으로 어떠한 주변기술이 분포되어 있는지 살펴봄
- 기술요지 파악을 통한 기술발전도 작성

2.2.2 출원연도별 기술개발동향

지능형국토정보 기반기술(전체 데이터) 및 관련기술(하위 데이터)에 대한 출원 동향은 그림 2.1과 같다.

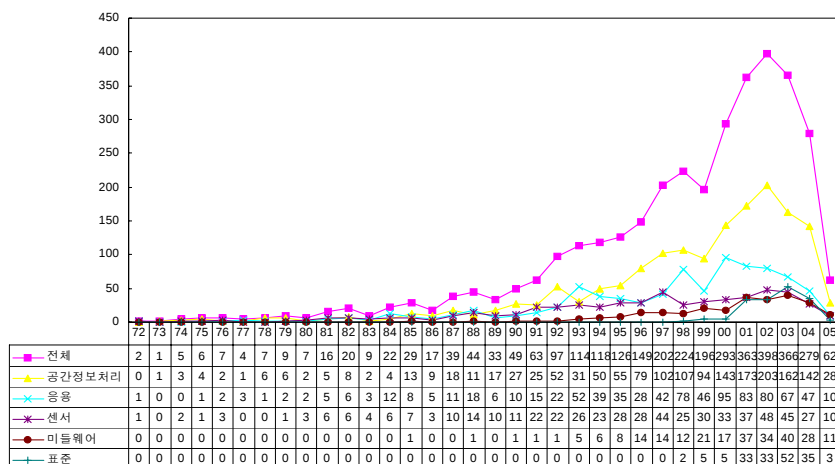


그림 2.1 지능형국토정보 기반기술 연도별 출원동향

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

그림 2.2는 지능형국토정보 기반 관련기술에 대하여 최근 10년 동안의 출원동향을 나타낸 그래프이다.

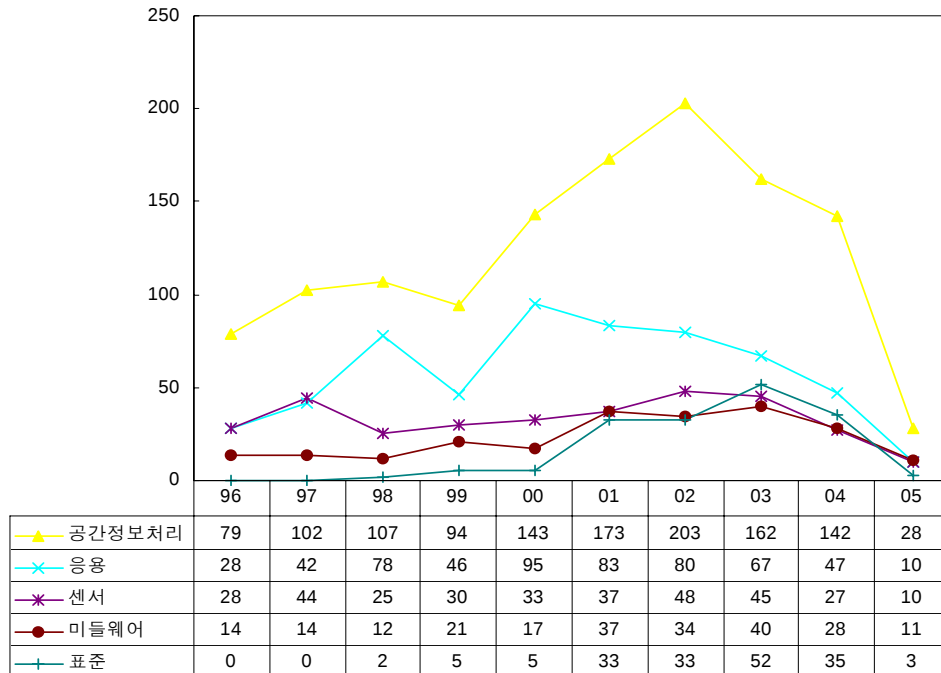


그림 2.2 지능형국토정보 기반 기술의 연도별 출원동향(최근 10년)

- 위치측정 또는 대용량 데이터의 전송, 센서네트워크관리와 같은 공간정보처리 기술은 2002년 이후 감소하는 양상을 보이나 이는 아직 공개 또는 등록된 데이터를 감안한다면 계속하여 증가할 것을 예상됨
- 그러나 응용기술은 이미 2000년 피크이후 계속 감소세이므로 앞으로 특허출원이 꾸준히 지속될 수 있으나, 그 출원건수는 미비할 것임
- 센서, 미들웨어, 표준화기술 또한 계속 성장세이며, 특히 표준화 기술에 대한 특허출원은 앞으로 주요 출원인들 사이에 특허출원 경쟁이 활발할 것으로 예상됨

2.2.3 출원국가 및 출원인별 기술개발동향

출원국가별 출원건수 및 점유현황은 그림 2.3과 같다.

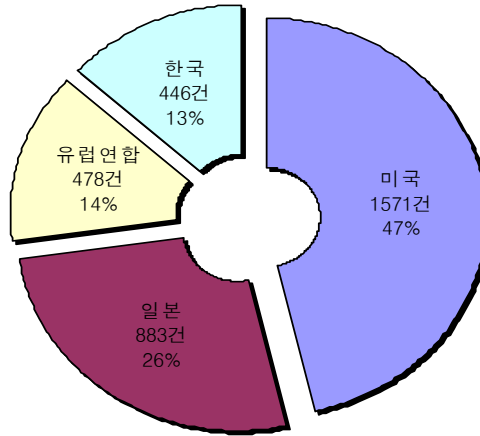


그림 2.3 출원국가별 출원건수 및 점유현황

- 지능형국토정보 기반기술에 대한 특허출원건수 3378건 가운데 미국이 1571건(47%)으로 가장 많은 출원을 보였고, 일본 883건(26%) > 유럽연합 478건(14%) > 한국 446건(13%) 순 이였음

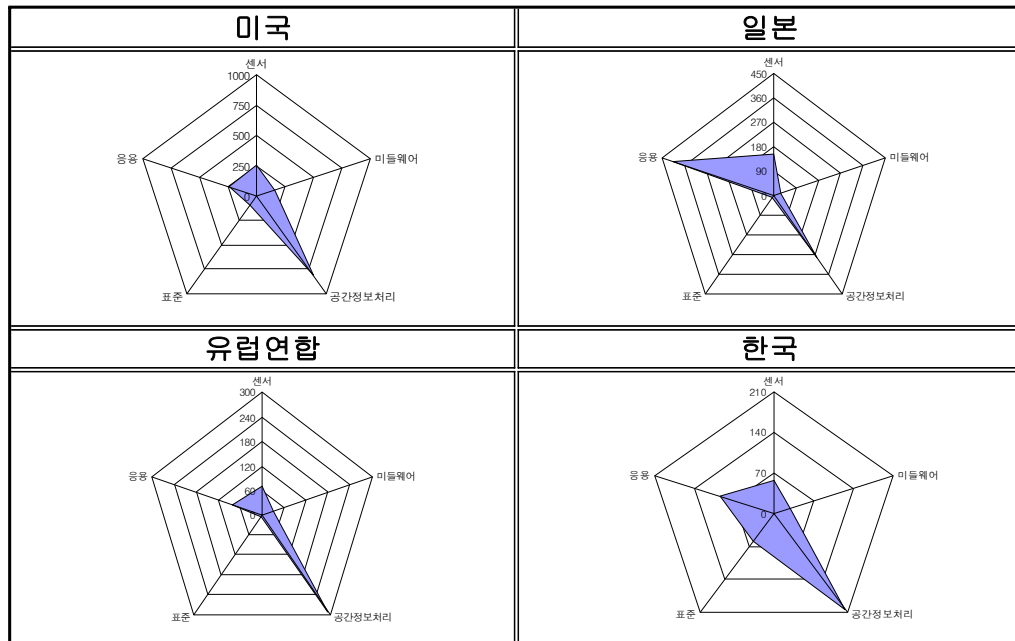


그림 2.4 출원국가별 기술별 출원현황

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

- 미국과 유럽연합, 한국이 공간정보처리기술에 대한 특허출원에 집중되어있는 반면 일본은 응용기술에 대한 출원비중이 높음

2.2.4 세부기술별 기술개발동향

그림 2.5는 중분류 및 소분류 기술별 출원건수 및 점유현황을 나타낸 그림이다.

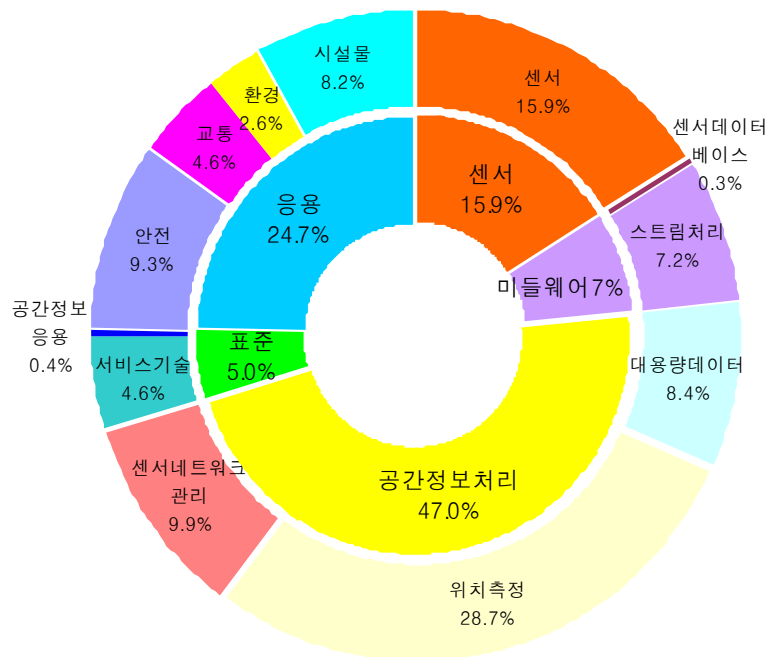


그림 2.5 중분류 및 소분류 기술별 출원점유 현황

- 지능형국토정보 기반기술과 관련하여 수집된 특허데이터 3,378건 가운데 센서기술은 537건(15.9%), 미들웨어기술 252건(7%), 공간정보처리기술 1,586건(47%), 표준화기술 168건(5%), 응용기술 835건(24.7%)이 출원됨
- 미들웨어 기술은 영상, 음성 등의 데이터 스트리밍처리 기술이 242건, 센서노드를 포함하는 네트워크의 데이터 시스템에 대한 센서데이터베이스 기술이 10건 출원됨

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

- 공간정보처리기술은 위치를 측정 또는 표현하기 위한 위치측정기술이 968건으로 기술분류 가운데 가장 많았으며, 위성영상 또는 3차원 데이터와 같은 대용량 데이터의 압축 및 전송기술은 283건, 센서 네트워크의 모델링 또는 시뮬레이션 관련 기술인 센서네트워크 관리기술은 335건이 출원됨
- 표준화기술은 서비스기술과 공간정보응용기술로 분류하였으며, 각 156건, 12건이 출원됨
- 이러한 기술의 응용형태는 재해, 화재, 재난 등과 같은 안전관련 기술 315건, 자동차, 철도 등과 같은 교통관련 기술 157건, 수질 또는 공기의 오염 등과 같은 환경에 대한 실시간 모니터링 기술 87건, 건물 등의 관리시스템에 대한 시설물관련 기술 276건이 출원됨

2.3 지능형국토정보기술 세부기술별 특허의 결론 및 시사점

2.3.1 센서기술 특허의 결론 및 시사점

- 센서기술은 '센서노드', '센서', '리더', '태그' 등 4가지로 구분할 수 있으며 태그 관련 특허 출원이 가장 많은 부분을 차지하고 있고 센서노드 관련 특허 출원이 상대적으로 적은 편임
- 미국과 일본이 주도적으로 센서기술을 개발하고 있는 추세이며, 우리나라는 상대적으로 점유율이 저조한 편임. 미국과 일본은 2000년 이후 급속히 특허 출원이 증가하고 있으며 한국도 증가하는 추세임
- 센서기술은 지능형국토정보기술혁신사업에서 정보수집을 담당하는 중요한 기술이지만 아직 선진국에 비해 특허 출원 비율이 저조하며, 시장의 규모나 사용용도로 보았을 때 앞으로 육성이 필요한 기술분야라고 판단됨
- 특히, 지능형국토정보기술혁신사업에서는 범용 센서기술 보다는 맞춤형 센서기술이 필요할 것으로 예측됨. 이미 선진국에서 범용 특허기술을 보유하고 있기 때문에 특허 공유나, 방어를 목적으로 맞춤형 센서기술 관련 특허 출원에 힘을 기울여야 할 것임

2.3.2 미들웨어기술 특허의 결론 및 시사점

- 미들웨어기술은 '스트림 처리', '센서데이터베이스', '상황인식' 등 3가지로 구분할 수 있음. 상황인식 관련 기술이 가장 많이 출원되었고 뒤를 이어 스트림처리, 센서데이터베이스 순으로 출원되었음. 상황인식과 스트림처리 기술은 비슷한 규모로 출원되었지만 센서데이터베이스 기술은 전체 출원의 4%정도 차지할 정도로 특허출원이 저조한 상태임
- 스트림 처리 기술의 경우 1993년부터 출원이 시작되었고 현재 특허출원이 증가하는 추세이 있으며, 출원을 주도하는 출원인이 없는 것으로 보아 많은 기업과 연구기관에서 비슷한 수준의 기술력을 보유하고 있다고 판단됨

- 센서데이터베이스 기술의 경우 에너지 소모가 적고, 안정성이 높은 질의 처리를 해야 하지만 관련 연구가 활성화 되어있지 않기 때문에 특허 출원이 다른 두가지 기술에 비해 상대적으로 매우 저조한 편임. 그러나 버클리, 코넬, 스탠포드 등 세계 유수의 대학에서 연구가 진행되고 있기 때문에 앞으로 발전 가능성이 통을 것으로 평가됨
- 미들웨어 기술은 주로 미국이 압도적으로 출원을 하였고, 뒤를 이어 유럽과 일본이 출원하고 있음. 우리나라는 상대적으로 스트림 처리 기술과 센서 데이터베이스 기술에서 출원 비율이 높음
- 미들웨어 기술은 지능형국토정보기술혁신사업에서 발생하는 대용량, 다양한 포맷의 데이터를 전송하고 처리하는데 필요한 기술로서 특히 센서 데이터베이스 기술의 경우 세계적으로 연구 초기단계에 있어 지능형국토정보기술 혁신사업을 통해 세계 일류 기술을 보유하는데 유리한 조건에 있음
- 또한, 미들웨어 기술은 앞으로 더욱 증가할 대용량 데이터의 신속한 전송 및 처리분야에 활용될 수 있기 때문에 타 산업과 기술을 공유하고 전수할 수 있는 특징을 가지고 있음. 따라서 표준정립을 확고히 하고, 범용성을 고려할 필요가 있음

2.3.3 공간정보처리기술 특허의 결론 및 시사점

- 공간정보 처리기술은 '위치측정', '센서 네트워크 공간모델링', '대용량 데이터' 기술 등 3가지로 구분할 수 있다. 위치측정 기술이 압도적으로 많은 출원건수를 보이며 대용량데이터, 센서 네트워크 공간모델링 순으로 출원 되었음
- 위치측정기술은 2002년을 기점으로 출원이 감소세에 있고, 나머지 기술은 완만한 증가세에 있음. 특히 대용량 데이터관련 기술은 멀티미디어의 발전에 따라 데이터의 대용량, 3차원화에 따른 처리기술이 개발되면서 특허출원

이 꾸준히 증가하고 있음

- 위치측정 및 센서 네트워크 공간모델링 기술분야에서는 미국이 과반에 가까운 출원비율을 나타내고 있으며 일본, 한국 순으로 특허가 출원되었으며, 대용량 데이터 처리관련 기술은 미국, 일본, 한국, 유럽 순이지만 비슷한 비율로서 기술을 주도하는 국가가 없는 것으로 판단됨
- 공간정보처리 기술은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 국토의 관리기술 개발을 위한 연구사업인 지능형국토정보기술혁신사업의 5개 핵심과제에서 모두 필요한 기술임. 위치측정은 미국, 대용량데이터 처리는 일본이 우수한 기술을 보유하고 있는 것으로 파악되었음
- 지능형국토정보기술혁신사업과 관련한 핵심 기술인 공간정보처리 기술 중 위치측정 기술은 특허가 감소세에 있는 것으로 보아 기술의 완성도가 높아져 있으므로 나머지 두 가지 분야인 센서 네트워크 공간모델링 분야와 대용량 데이터 분야에서 기술 개발이 필요할 것으로 예상됨

2.3.4 표준 특허의 결론 및 시사점

- 표준관련해서는 '서비스 기술'과 '공간정보응용' 등 2가지로 분류할 수 있음. 표준 분야의 특허는 출원건수가 매우 적지만 네트워크 및 사용환경의 다양성, 서비스 환경의 변화 및 융복합 등이 발생하는 유비쿼터스 환경을 고려하면 발전이 필수적인 분야임. 그러나 이와 관련한 연구는 특허 출원을 미루어 볼 때 전무한 수준임
- 표준관련해서 서비스기술이 전체 출원건수의 93%를 차지할 정도로 편중되어 있으며, 공간정보응용 분야는 12건에 불과할 정도로 출원이 저조한 형태를 보이고 있음
- 우리나라는 공간정보응용분야에서 전체 출원건수의 67%를 차지하고 있고, 서비스 기술부분에서도 33%를 차지하고 있는 등 다른 분야에 비해 세계적

으로 기술 우위에 있다고 평가할 수 있음

- 지능형국토정보기술혁신사업은 전 세계 최초로 시도되는 전 국토를 대상으로한 공간정보 서비스 기술개발임. 본 사업에서 표준관련 분야를 중점적으로 연구개발하여 세계 표준을 선도하는 기술개발 역량을 갖추도록 하는 것이 필요하며, 이러한 분야는 직접적인 서비스가 운영될 때에 가능하기 때문에 본 사업을 통해 전 세계적으로 특허의 주도권을 갖는데 좋은 기회가 될 것으로 예상됨

2.3.5 국토정보기술 특허의 결론 및 시사점

- 국토정보 분야는 '국토관리', '도시운영', '사회기반' 등 3가지로 구분할 수 있음. 1990년대 초반 국토관리 관련 특허출원이 증가하다가 1990년대 후반 도시운영 및 사회기반 분야가 증가한 후 2000년대 들어 다시 국토관리 분야가 증가되는 추세를 보이고 있음
- 국토정보 분야는 다른 분야와는 다르게 미국 주도의 특허출원보다는 일본 주도의 특허출원 추세를 보이고 있음. 이는 화산, 지진 등 자연재해가 빈번한 일본의 특성상 방재, 환경 분야와 관련이 있는 국토정보 관련 연구개발이 많이 진행되었기 때문으로 판단됨
- 그러나 일본의 경우 2000년 이후 특허 출원이 감소하는 반면, 우리나라와 미국의 경우 증가하고 있는 양상을 보이고 있음
- 국토정보 관련 특허는 각 나라의 상황이나 성격에 맞게 기술이 발전하는 특징을 가지고 있기 때문에 국가별 특허출원 편차가 큰 편임. 그리고 아직 실용화된 기술일 적고 관련 기술이 보편화 되지 않았기 때문에 특허출원이 활성화 되지 않았음
- 그러나 지능형국토정보기술혁신사업을 통해 국토정보 관련 기술이 많이 개발되어 질 것으로 예상되고, 우리나라의 경우 미국, 일본, 유럽과는 다르게

II. 지능형 국토정보 기술 및 특허분석

3가지 분야에서 고루 특허 출원이 되는 것으로 보아 어느 한쪽으로 치우치지 않는 기술 개발환경을 가지고 있는 것으로 판단됨

- 국토정보기술 분야도 아직 표준분야와 마찬가지로 특허출원이 적고 기술발전이 요구되는 분야임. 비록 나라별로 특징을 가지는 특성으로 인하여 범용화 되기에는 한계가 있으나 우리나라와 유사한 환경을 가진 곳에 활용할 수 있는 준 범용화 된 기술개발이 필요하며, 이를 통해 맞춤형 기술 수출에 이바지할 수 있을 것으로 예상됨

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

3.1 국내외 시장현황 분석

3.1.1 국내 시장현황 분석

- 우리나라의 GIS산업은 1, 2차 국가GIS구축사업을 통해 국가기본도의 디지털화와 다양한 공간정보 처리기술을 개발해 왔고, 현재는 이러한 국토공간 정보화 기반을 토대로 하여 유비쿼터스 사회로의 진입을 준비하고 있는 단계에 있는데, 2004년 342억원이었던 국내 GIS소프트웨어 시장규모가 2006년에는 384.1억원으로 성장할 것으로 예상됨 (그림 3.1 참조)

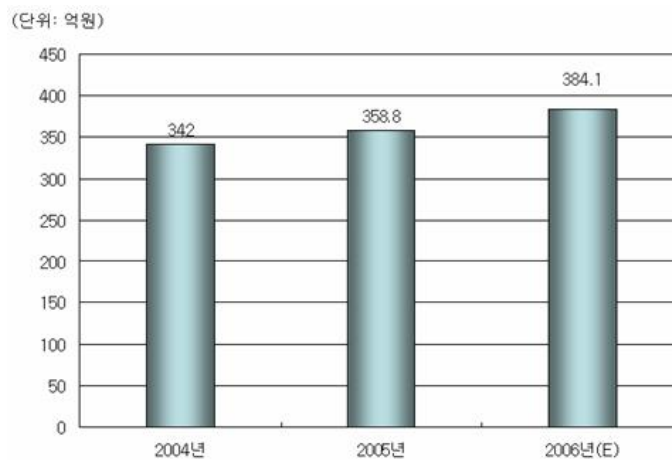


그림 3.1 국내 GIS 소프트웨어 시장 성장 추이
(출처: KGR, 2006. 2.)

- 우리나라의 GIS시장은 공공부문이 전체의 95%이상을 차지하고 있는데, 공급자중심의 2차원적 지리정보로부터 수요자중심의 3차원적 공간정보 구현으로 시장의 패러다임이 변모하고 있음 (그림 3.2 참조)

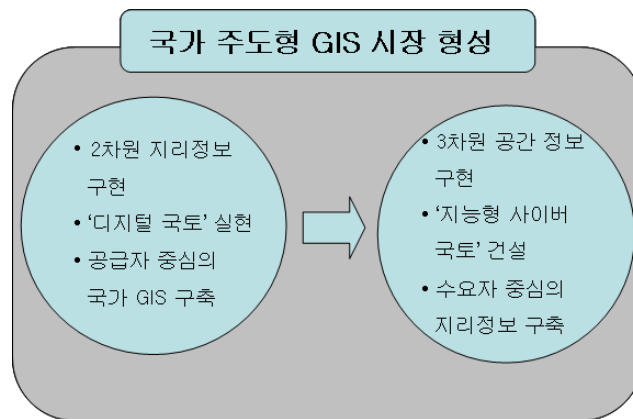


그림 3.2 국내 GIS 산업의 변화

- 공공부문의 경우, 제3차 국가GIS구축사업(2006~2010)을 통해 기본지리정보의 100% 구축, 공간정보데이터베이스 갱신 및 품질기준마련, GIS응용시스템의 구축 확대 및 연계-통합, u-City를 선도하는 차세대 핵심기술 개발, 그리고 기술개발을 통한 부가가치의 창출에 그 초점을 맞추고 있음
- 민간부문의 경우, GIS소프트웨어, 데이터베이스 및 시스템 구축 등에서 시장 확대에 나서고 있고, 최근에는 위치기반서비스와 텔레매틱스 등과 같은 신산업분야의 시장성장에 따라 새롭게 사업영역을 확장하고 있음
- 한국의 GIS시장은 시스템 개발 및 공간DB 인프라 구축 중심의 시장에서 벗어나서 이러한 기반들을 이용한 위치기반 모바일 중심으로 발전하고 있으며, 생활편익을 위한 다양한 콘텐츠가 개발되고 있고, 고해상도 위성영상과 LIDAR를 통한 고정밀 정보의 제공기술이 산업체의 활성화를 이룰 수 있는 환경으로 급속하게 변모하고 있음
- 텔레매틱스 산업은 수출주력산업으로서의 자동차산업과 정보통신 산업의 기술융합을 통해 해당산업의 부가가치를 높임과 동시에 산업전반에 걸쳐 투자확대의 계기를 마련함으로써 우리 경제에 새로운 성장동력을 제공할 뿐만 아니라 차세대 성장동력 중에서도 전략적 중요도가 매우 높은 시장으로 인식되고 있음

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

- 텔레매틱스산업과 연관된 모든 분야의 산업매출을 종합한 시장규모를 보면 2007년에는 1조 656억원으로 2002년(1,137억원)에 비해 약 14배 이상 성장할 것으로 전망됨

표 3.1 국내 텔레매틱스 전체 시장 규모 (단위:백만원)

	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	평균 성장률
Total	113,714	266,885	521,542	846,064	1,244,552	1,656,191	-
전년대비 증가율	-	134.7%	95.4%	62.2%	47.1%	33.1%	74.5%

(출처: LBS 산업협의회 'LBS 기술 및 시장현황 연구보고서,' 2005. 1)

- 텔레매틱스의 초기에는 긴급구조, 교통정보 및 주행안내 등 안전보안 및 운전자 지원정보 서비스가 주류를 이루었으나, 최근에는 모바일 오피스 서비스로 발전하고 있는 추세임. 텔레매틱스가 보다 활성화가 되면 인포테인먼트서비스, 비디오폰, 화상폰, 화상회의 등 다양한 주문형 멀티미디어 서비스도 확대될 움직임이 감지되고 있음

3.1.2 국외 시장현황 분석

- 전 세계적으로 GIS/RS시장은 왕성한 연구 활동을 기반으로 다양한 위성영상센서모델 및 정보처리 기법이 개발됨으로서 자료 및 처리기법의 활용분야가 농업, 보안, 환경 등 여러 부문들로 확장되고 있고, IT기술 및 웹 기술과의 접목을 통해 새로운 시장을 개척해 나가고 있으며, 대형 메이저 업체가 GIS/RS 시장에 적극적으로 진출하면서 공간정보 자료의 대중화가 빠르게 진행 중임
- 2005년 Global Marketing Insights사에서 수행한 시장분석 결과에 의하면, 2010년 예상되는 GIS/RS시장의 최우선 기술은 대부분의 산업체에서 센서

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

통합분야를 최우선으로 꼽은 것으로 조사되었고, 그 다음으로 해상도 향상 및 GPS관련 기술이 중요한 것으로 인식되는 것으로 조사되었음 (그림 3.3 참조)

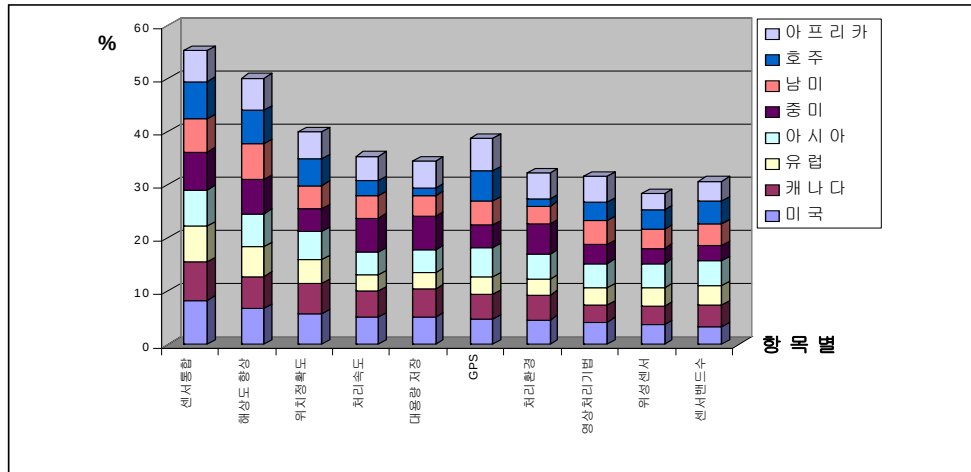


그림 3.3 2010년 예상 기술 우선순위

(출처: Global Marketing Insights, "Survey and Analysis of Remote Sensing Market Aerial and Spaceborne")

- 미국의 경우, 현재 약 175,000명이 GIS/RS시장에 종사하고 있는데, American Society of Photogrammetry & Remote Sensing (ASPRS)의 “10년 후의 산업 전망(2004 1월)”에 관한 보고서에 의하면 RS시장규모는 2010년 약 55억\$에 달할 것으로 예측(그림 3.4 참조)하고 있고, 미 노동부(2004년 6월)는 RS/GIS와 관련한 Geo Technology분야를 향후 성장 가능성 및 일자리 창출 가능성이 가장 높은 3대 부문의 하나로서 선정하고 있음

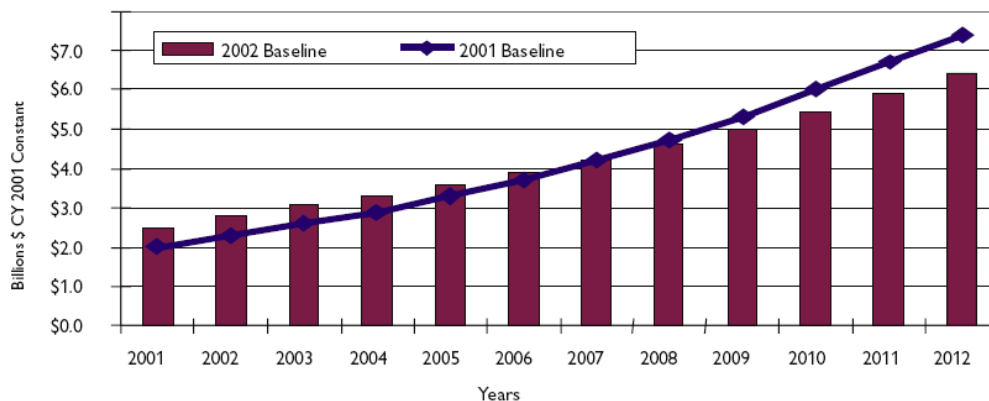


그림 3.4 전체 RS시장의 추이 (출처: ASPRS, "10-Year Industry Forecast")

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

- 중국의 경우, 우리나라와 같이 국가주도의 GIS시장이 형성되고 있는데, 도시계획, 토지관리, 자원조사, 환경조사, 인구조사 등의 분야에서 주로 공간자료 구축사업이 활발하게 진행되고 있고, 최근에는 경제분야, 민생분야 등에서 GIS기술을 접목한 새로운 시도들이 진행되고 있는데, 독특하게도 자체 개발된 GIS소프트웨어가 질과 양 모든 측면에서 대단히 풍부하다는 특징을 가지고 있음
- 대형기업들이 고해상도 고정밀 데이터를 활용한 새로운 서비스(예: Google Earth, Virtual Earth)를 제공하고, 웹서비스, 통합시스템, 실시간/양방향 자료처리 등의 기술적인 발달에 입각한 GIS/RS관련 기업모델도 적합한 형태로 변화하고 있음
- 세계적으로 보면, 텔레매틱스 시장은 2007년에는 약 252억달러까지 성장할 것으로 전망되고 있는데, 북미지역은 안전과 보안서비스 분야를 중심으로, 중국은 모바일 관련사업을 중심으로, 일본은 세계최고수준의 텔레매틱스 시장으로서 차량항법 및 교통정보시스템 등이 시장을 주도하고 있고, 최근에는 SUI(Speech User Interface)나 3차원으로 표현된 운행시스템과 같은 다양한 시도들이 진행되고 있음 (표 3.2 참조)

표 3.2 세계 텔레매틱스 시장의 경향 및 미래 예측

국가	시장의 경향	시장 예측
미국	- 다양한 위치추적장비 및 위치결정 기술이 개발 - 해당 서비스의 정확도가 향상 위치추적장비의 휴대가 가능 - 자료의 전송 및 공유에 대한 표준화에 대한 연구가 진행 중	- 통합 모바일 서비스 환경의 구축 하드웨어 및 운영체제와 무관한 서비스가 가능한 표준 플랫폼의 등장 - 언제 어디서나 정보에 접근, 제공받다 사용할 수 있는 환경을 구현
중국	- 현재 텔레매틱스 서비스 사용자가 극소수이고 인식이 상당히 부족한	- 거대한 시장과 높은 이윤을 창출할 수 있는 잠재력이 있음

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

	실정 - 활용분야는 점점 다양화해질 것으로 예상 - 사용자 수요의 고사양화로 인해 기술개발에 대한 노력들이 진행 중 - 2003년도 시장규모: 2,400만위엔 (약 30억원) - 2008년: 15.4억위엔(약 1940억원) 이 될 것으로 예상	- 아직은 초기 상태로 관련된 전반적인 산업의 발달이 선행되어야 함 - 새로운 활용분야의 개발을 통해 서비스의 질을 높이는데 집중적인 투자가 이루어질 것임
일본	- 공공정보의 무상제공이라는 취지로 발달하기 시작 - 기본적인 항법장치와 교통정보시스템 등이 시장을 주도하고 있음 - 안전관련 시장의 규모는 상대적으로 작은 편임 - 무선통신시장과 연결되면서 각종 엔터테인먼트 정보까지 제공하는 등 그 기능이 확대되고 있음 - 현재 이용자는 2005년 기준 60만명	- 현재 세계최고 수준의 텔레매틱스 시장이 형성되어 있음 - 정부주도하에 추진되었던 VICS (Vehicle Information and Communication)가 전국적인 규모로 조기에 구축됨 - 무선통신기반의 여러 부가적인 서비스를 포함하는 종합적인 텔레매틱스 서비스 성공 가능성에 주목

3.2 관련 R&D 현황 분석

3.2.1 분석의 개요

- 1997년부터 2005년까지 관·학·산·연에서 수행되었던 연구 과제를 국토 공간정보, 지능형 도시운영, SOC 정보의 3개 부문으로 구분하여 분석하였음. 단 중복주제에 대해서는 하나의 주제로 고려하였음

표 3.3 R&D 연구자료 수집 기관 현황

구분	관	학	산	연
기관명	서울광역시 국토지리정보원	인하대학교 부산대학교	토지공사 지적공사	한국건설기술연구원 국립방재연구원 국토연구원 한국전자통신연구원

- 전체 164개로 분류된 관련 R&D과제 중에서 50%에 해당하는 82개의 과제가 국토공간정보분야에서 진행. 제1차 국가GIS구축사업(국가 GIS 인프라 기반 형성)과 제2차 국가GIS구축사업(디지털 국토 실현)의 영향으로 현재 까지 국토공간정보와 관련한 기술개발(예, DB 구축사업, 국토모니터링 기술, 표지식별화 및 측량기준점, 법제정비 등)이 활발하게 이루어져 왔으며 각종 GIS 관련기술의 표준화 및 공간정보자료의 유통체계 확립을 위한 연구가 진행됨

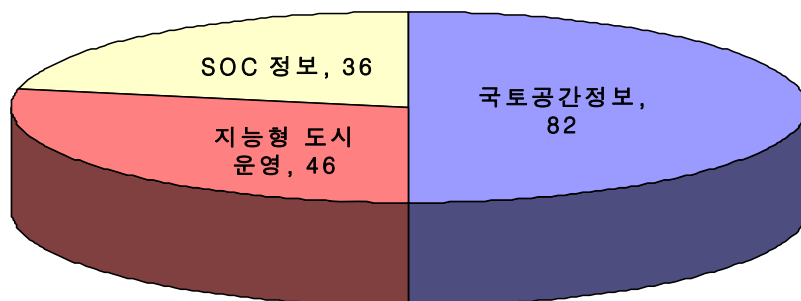


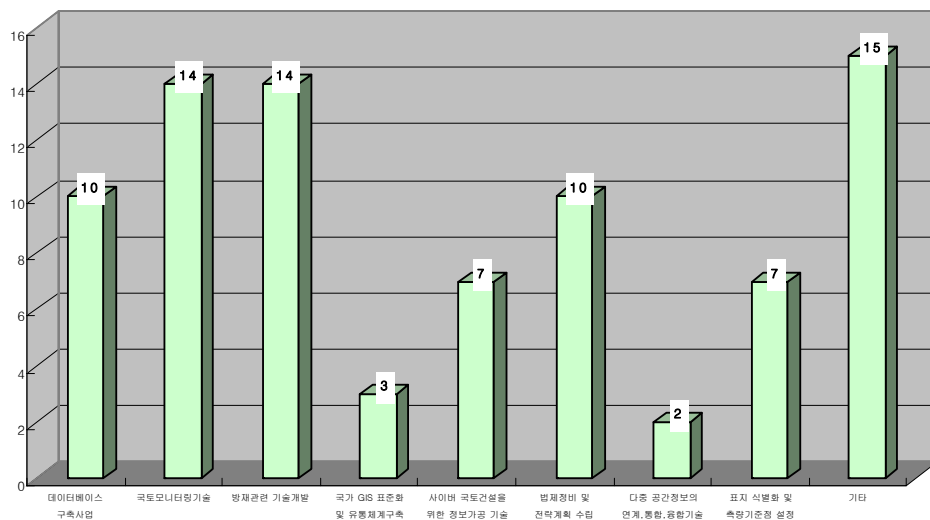
그림 3.5 항목별 R&D 기술개발 연구 현황

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

- 반면, 지능형 도시운영분야(46개 과제), SOC 정보(36개 과제)와 같은 기술 응용 분야는 국토공간정보 분야에 비해 상대적으로 적은 연구 활동이 이루어져, 이러한 부문에 대해서 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 사료됨(그림 3.5 참조)

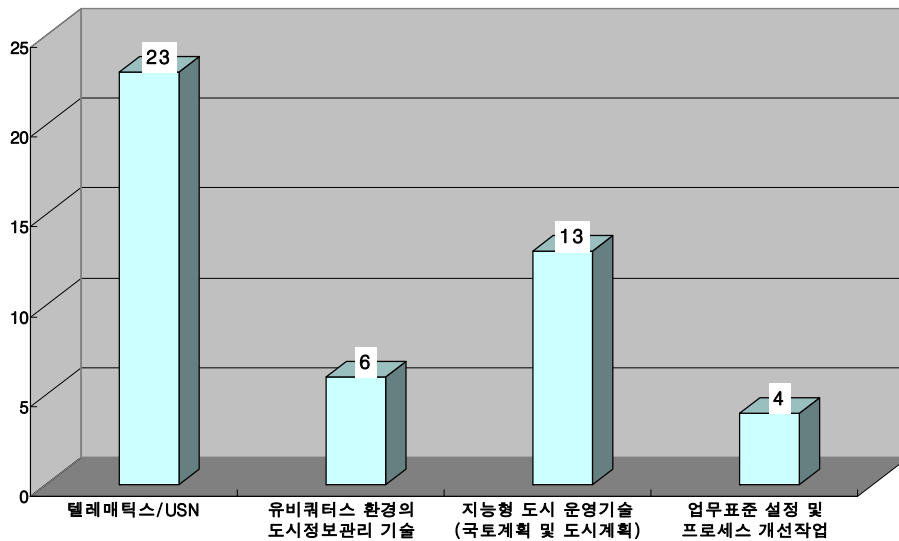
3.2.2 세부내용

- 국토공간정보분야의 세부내용을 살펴보면 현재까지 각종 공간정보자료를 통합하고 유지관리하기 위한 시스템의 구축 및 개발, 표준화, DB구축과 관련된 연구과제를 중점적으로 수행함

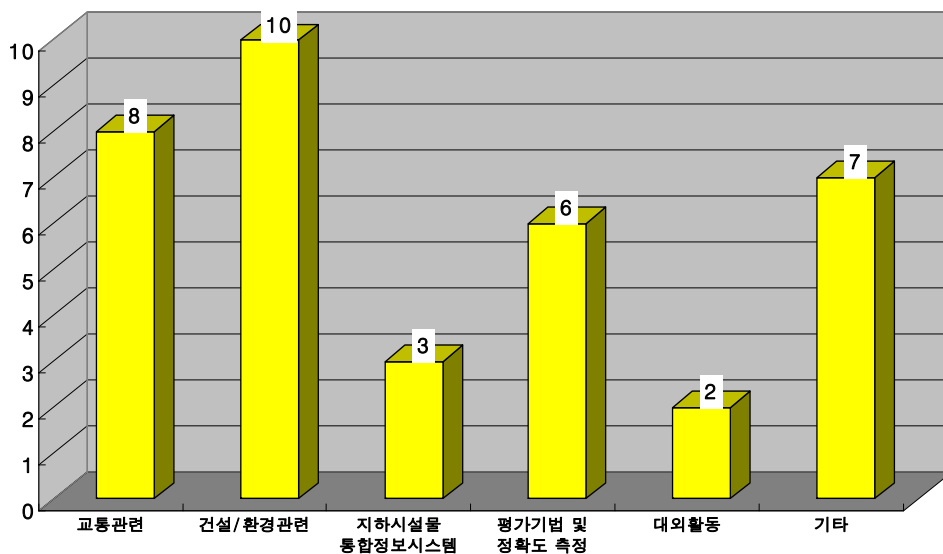


- 지능형 도시운영 분야는 USN 및 RFID 등의 각종 텔레매틱스 관련 요소기술의 개발에 중점을 두고 진행됨. 또한 효율적인 도시계획/국토계획을 위한 다양한 분야의 지리정보시스템 구축사업(건축행정정보체계, 산업지리정보체계, 물환경정책시스템, 연안관리정보시스템 등)이 진행됨. 마지막으로 ITS의 효율성 확보를 위한 업무절차 및 시스템의 표준 설정에 관련 연구를 진행함

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석



□ 마지막으로 SOC분야는 주로 교통 및 건설/환경부문과 관련한 과제들(대중 교통 체계안내, 하이패스 통합제어기, 도로관리 시스템, SOC 시설물 유지관리 시스템 등)이 주로 수행됨. 또한 SOC 분야에서 활용하고 있는 관련 시스템 및 장비의 정확도 및 성능을 평가하기 위한 다양한 연구과제(ITS 장비 시스템 평가, 지리정보의 정확도 측정방법 등)가 진행하였으며, GIS의 활성화를 위해 각종 교육 시스템 및 연계 지원사업 등을 수행함



□ 표 3.4 ~ 3.6은 지금까지 공간정보기술과 관련하여 수행되었던 국가 R&D 사업을 분류한 것임

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

표 3.4 국가 R&D 사업 분류

국토공간정보	
■ 데이터베이스 (DB) 구축사업 - 복합 GIS DB 구축 2005년도 국토 ITS기반 인프라 구축사업 - 국토지반정보 DB 구축사업 1/1,000 수치지도 - 항공사진 이미지 데이터 DB 구축 - 공간데이터 웨어하우스 - 토지통합정보망 구축사업 - 지하시설물도 수치지도화 사업 - 국제도 (토지특성도) 전산화 사업 - 공간정보정보시스템 구축사업 ■ 국토모니터링 기술 - GIS 포털시스템 - 유비쿼터스 환경의 차세대 국가교통정보 수집체계 개발 및 시범사업 - 실시간 환경교통 통합정보 (UTM) 제공 시스템 구축 - 측량통합 (GPS + TS/Car) 시스템 개발 - 접근불능 지역의 지리정보 구축방안 연구 - KCNServer (지리측량지원 서버) 개발 - 지리측량용 GPS수신기 개발 - 리모트센싱을 이용한 필지별 토지이용현황 조사방법 연구 - 향산 GIS기본계획 수립 및 시범시스템 개발연구 - 고해상도 인공위성영상물 이용한 재해지형적 토지이용 / 피복분류방법 연구 - 국토이용 모니터링 체계 구축방안 연구 - 위성영상정보 통합관리사업 - 원격영상정보 분석 기반기술 개발 - 공간정보정보 S/W 기술개발 ■ 방재관련 기술개발 - 피해조사 자동화 기술개발사업 - 표준재난관리지원포드그릴 개발 - 공간정보정보를 통한 피해조사 기술개발 - 태풍위험도 추정을 위한 안고리층 분석 연구 - 지진위험도 추정을 위한 안고리층 분석 연구 - 재해위험도 추정기법 개발을 위한 기반자료 구축방안 연구 - 국가재난위험지도 구축을 위한 기초연구 - 위성공간정보를 이용한 미세측량정리현의 하천개해 분석을 위한 기초연구 - 인공위성 영상물 이용한 가동개해 관리체계 구축방안 연구 - 침관기술의 방제분야 도입에 관한 기초조사 연구 - GIS를 이용한 도로교통사면개해 위험도 작성 1:99통합재난정보시스템 및 차량동태관리시스템 - GIS기술을 활용한 기간도로 수해 음압복구 조율화 연구 ■ 국가GIS 표준화 및 융통성기초 - 국가지리정보유용체계 구축 및 해양지리정보체계 구축 - 국가 GIS 표준화연구 및 지리정보 표준화 사업 - 해양 GIS 표준화 구축사업	■ 사이버 국토건설을 위한 정보기술 - 원격탐사기술개발사업: 아리랑 2호 위성자료의 활용분야조사 - 위성영상자료 및 관리, 운용기술개발 연구 - 멀티센서 공간영상정보 통합처리기술 개발 3D GIS 기술개발 - 고정밀 위성영상처리 기술개발 3차원 GIS S/W 기술개발 - 개방형 GIS 포털시스템 개발 ■ 법제 정비 및 전략 계획 수립 - 지리정보조사 사업 시행시 야기될 법적 분쟁 해결방안에 관한 연구 - 제1, 2, 3차 국가GIS 기본계획 수립 연구 - 국토이용 정보체계 구축계획 수립 - 년도별 국가지리정보 유통체계 장기발전/활성화 방안 연구 - 국가 GIS 중장기 정책방향 연구 - 산업입지 관리정보화를 위한 제도정비 방안 연구 - 지능형 교통체계 (ITS) 기본계획 수정, 보완을 위한 연구 - 제1, 2차 국가GIS백서 - GIS산업 육성 및 지원방안에 관한 종합연구 - GIS관리제도화 및 지원연구 ■ 다중 공간정보의 연계, 통합, 융합기술 - 원격탐사와 GIS연계 활용방안 연구 - 도로와 지하시설물 통합관리시범사업 연구 ■ 표지 식별과 및 측정기준점 설정 - 지형지물 전자식별자 (UFD) 활용기술개발 - 지리정보표지 (RFID)화 연구 - 국가기준점 관리 시스템 개발 - Web기반점 관리 시스템 개발 - 통합 지리정보점 추출연구 - 지리정보점 생파동 및 활용방안 수립 - 유비쿼터스 시대에 위치정보제공 인프라 구축을 위한 인텔리전트 기준점 개발 ■ 기타 2차원에서 3차원으로의 지도학적 차원의 변화모색 - Web기반의 지도공급시스템 개발 - 구조물 계층에 최적화된 고정밀 GPS측위 알고리즘 및 모듈 개발 - 항공용 GPS의 위성 개발 - 항공용 위성항법시스템 기반기술 개발 - 연안(어항)측량용 GPS소프트웨어 개발 - 항적 VRS 및 RTK-GPS연구 - 지리정보 GPS 자동자료 처리 시스템 개발 - 지리 TLS (Terrestrial Laser Scanner) 측정연구 - 모바일 지리 측정 기술개발 - 국토관련 정보체계의 연계 활용방안 연구 - 국가 GIS 전문인력 양성사업 (GIS은라인교육 및 원웹초개발) - 국토조사 시행방안 연구 - 정보화시대의 정보저장시설 확충전략 - GPS를 이용한 가강수향 측정기술 개발

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

표 3.5 국가 R&D 사업 분류 (계 속)

지능형 도시 운영	
■ 텔레매틱스/USN ■ 단말S/W 플랫폼 및 정보관리 기술개발 ■ 텔레매틱스 정보센터(TELIC) 구축사업 ■ 텔레매틱스용 실감콘텐츠 구축/관리기술 개발 ■ 고정밀 Seamless측위 기술개발 ■ 텔레매틱스 ASP 서비스 기술 개발 ■ 개방형 LBS 핵심기술 개발 ■ 개방형 서비스 응용 프로토타입 처리기술 개발 ■ DMB기반 텔레매틱스 플랫폼 기술 개발 ■ UHF RF-ID 및 Ubiquitous 네트워킹 기술 개발 ■ 무선통신 통합 기술개발 ■ RFID/USN용 센서태그 및 센서노드 기술개발 ■ USN기반 핵심응용 서비스 기술개발 ■ 60 GHz 광대역 Pico-Cell 시스템 기술 개발 ■ USN/RFID용 나노운영시스템 개발 ■ 텔레매틱스 단말 S/W 플랫폼 및 정보관리 기술 개발 ■ ITS, GIS, LBS 텔레매틱스 표준화 연구 ■ RFID 기술 기반조성 ■ 텔레매틱스 테스트베드 운영 기술 개발 ■ 실감 콘텐츠 구축관리개발 기술 ■ 실시간 GPS 정보처리기술개발 ■ USN 인프라기반 텔레매틱스 응용서비스 기술개발 ■ 텔레매틱스용 Map Air Update 기술개발 ■ USN 미들웨어 플랫폼 기술개발 ■ 유비쿼터스 환경의 도시정보관리 기술 ■ 국토 및 도시의 효율적 관리를 위한 광역공간정보기술 연구 ■ GIS기반 공간분석방법론 적용연구 ■ 공간정보기술 고도화 방안 ■ 웹환경 도로기반 시설물 범용시스템 개발지침 연구 ■ 산업입지정보시스템 운영관리 ■ GIS/LBS기술을 이용한 동적 도로소통정보조사, 분석체계 타당성 연구	■ 업무표준 설정 및 프로세스 개선작업 ■ ITS 정보수집 기준 및 시스템 개선 연구 ■ ITS 분야별 업무절차 및 직무표준 설정에 관한 연구 ■ 업무표준화를 위한 지적측량 프로세스의 진단 및 개선 ■ 웹환경 도로기반 시설물 범용시스템 개발지침 연구 ■ 지능형 도시 운영기술 (국토계획 / 도시계획) ■ 토지이용규제 정보시스템 구축방안 연구 ■ 도시계획정보관리시스템 ■ 개발가능지의 합리적 선정을 위한 토지형상기준 도입방안 ■ 토지종합정보망 ■ 수도권 개발수요 및 가용지 분석을 통한 효율적 토지수급방안 연구 ■ 국토공간 정책의 투명성을 위한 국민참여 GIS서비스 설계 및 기술개발 ■ 3D Virtual 국토정보 구축 및 활용기술 개발 ■ 건축행정정보체계 구축사업 ■ 산업지리정보체계 구축사업 ■ 물환경정보시스템 구축사업 ■ 연안관리정보시스템 구축사업 ■ 토양/토지 자원정보시스템 ■ 농어촌 지형정보체계 구축사업

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

표 3.6 국가 R&D 사업 분류 (계 속)

SOC 정보	
■ 교통관련 ■ 운행허가 인터넷 서비스 시스템 개선 ■ 2005년도 수도권 도로교통관리시스템 운영관리 / 유지관리 ■ GIS/LBS 기술을 이용한 동적 도로소통정보조사, 분석체계 타당성 조사 ■ 폐기물 운반차량에 대한 위치추적 시스템 타당성 연구 ■ 대중교통체계안내 ■ 블록별 주차관리 시스템 ■ 하이패스 통합제어기 기술개발 ■ 고정밀 Positioning 부품 개발 ■ 건설 / 환경 관련 ■ 차세대 Global Network형 도로구조물 감시 시스템의 개발 ■ 도로관리 시스템 (RIS: Road Information System) ■ 도로굴착 복구관리시스템 ■ 도로표지 관리시스템 ■ 수처영상 기법을 활용한 댐 시설물 영상 모니터링 및 유지관리 시스템 개발 ■ 하수도관리 전산 시스템 ■ 수질오염 관리 시스템 ■ 친환경 요인을 고려한 SOC공사에 시공간적 3차원 통합영향평가연구 ■ GIS기술을 활용한 효율적 하천치수사업 관리기법 개발 연구 ■ 강우분석 프로그램의 개발 ■ 평가기법 및 정확도 측정 ■ 지리정보의 정확도 측정방법에 관한 연구 ■ ITS장비 시스템 성능평가 및 교통체계 실용화 연구 ■ 공간데이터의 품질평가 및 공정관리 시스템 발 ■ 전산파일에 의한 지적측량 개선방안 연구 ■ 검지기별 구간소통정보 산출 및 성능평가 ■ 적법성 진단시스템 개발을 위한 연구 ■ 대외 활동 ■ 해외지적업무 표준안 유행 분석에 관한 연구 ■ 국내 GIS기반, 응용기술의 중국진출을 위한 대중국 네트워크 수립지원 연구	■ 지하시설물 통합정보시스템 ■ 상수도시설 관리 시스템 / 상수 GIS ■ 수질오염관리시스템 ■ 시설물 관리 범용시스템을 활용한 도시정보체계 구축방안 연구 ■ 기타 ■ 전자지방정부 구현을 위한 GIS활용방안 연구 ■ 지방정보 DB활용확산을 위한 기반 연구 / 지방정보관리시스템 ■ 사이버 GIS 교육시스템 ■ 모바일GIS기술을 이용한 지자체 지리정보 활용방안 연구 ■ 임도의 효율적 유지관리를 위한 공간정보 활용기술 개발 ■ 공간정보(4S) 연계지원사업 ■ 인천국제공항 도형정보시스템

3.3 인프라 투자현황 분석

3.3.1 NGIS 1, 2차 사업 투자현황

□ NGIS 1, 2차 사업 투자현황은 다음의 표와 같음

표 3.7 국가GIS구축사업의 예산투입 실적

(단위: 억원)

구분	제1차 국가GIS 구축사업 (1995~2000)	제2차 국가GIS 구축사업 (2001~2005)
기본지리정보 구축	1,166	1,558
응용시스템 구축	1,287	2,796
표준화	14	45
기술개발	204	232
유통	-	221
인력양성	76	81
지원연구	40	55
계	2,787	4,987

□ 제1차 국가GIS사업 추진개요

추진배경 : 급속한 산업화로 인해 국토 공간 및 국민생활환경이 악화되고, 사회기반시설의 낙후와 과부하로 효율성이 저하되면서 예상치 못했던 재난 및 사고 등으로 국민이 생명의 위협을 받고 재산을 손실하는 등 새로운 사회적 문제들이 발생하기 시작함. 1994년에 아현동 가스 공급기지 폭발사고, 1995년에는 대구시 가스 폭발사고 등 계속적으로 일련의 사고가 일어남으로써 국가 차원의 정보인프라 구축의 부재에 대한 심각성이 인식되면서 GIS의 도입이 불가피하게 되었음. 우리나라의 경우 GIS기술 및 활용여건 등이 열악하고 민간부문의 투자만으로 새로운 사회간접자본으로써 GIS구축 및 활

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

용에 한계가 있기 때문에 정부에서 GIS개발을 촉진하고, 경쟁력 있는 산업으로 육성하기 위한 대책을 수립하게 되었음

기본목표 : 정부에서 GIS산업을 이끌기 위해 시작된 제1차 국가GIS기본계획은 국가경쟁력 강화 및 행정생산성 제고를 위한 공간정보구축을 비전으로 정하고 이를 실현하기 위하여 공간정보 DB구축, 국가표준 수용 및 GIS 소프트웨어 개발, 기본공간정보 DB 표준안 확립을 목표로 설정함

표 3.8 1차 국가GIS사업 추진목표 및 전략

구 분	제1차 국가GIS기본계획
계획기조	국가 경쟁력 강화 및 행정생산성 제고를 위한 국가공간정보 구축
추진목표	공간정보 DB구축 국가표준수용 및 GIS S/W개발 기본공간정보 DB 표준안 확립
추진전략	기본공간정보 DB 기반구축 공간정보 표준화 정부차원의 GIS활용체계 개발 관련제도 정비

중점추진사업 : 제1차 국가GIS사업은 종이형태의 공간자료와 대장형태의 속성 자료를 컴퓨터에서 사용 가능한 디지털 데이터로 변환하는데 주력함

표 3.9 1차 국가GIS사업 추진내용

사업명 (기간)	주요내용	소관분과 (주관부처)
지형도 수치지도화사업 (1995~2000)	1:5,000과 1:25,000 수치지형도는 일부 도서지역을 제외하고 전국의 사업을 완료 1:1,000 수치지형도는 도심지역을 대상으로 제작 완료	지리정보분과 (국토지리정보원)

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

공통주제도 수치지도화사업 (1998~2000)	도로망도, 토지이용현황도, 지형·지번도와 토지특 성도의 주제도 전산화	지리정보분과 (국토지리정보원)
지하시설물도 수치지도화사업 (1995~2000)	상수도·하수도·가스·전력·통신·송유관·난방 열관에 대한 관로지도 전산화	지리정보분과 (국토지리정보원)
기존지적도 전산화사업 (1995~2000)	사업대상 748,000매 중 204,000매(27%) 전산화	토지정보분과 (행정자치부)
GIS 표준화사업 (1995~2000)	국가기본도, 주제도, 지하시설물도 등 공간자료 구 축에 필요한 표준 및 유통과 관련된 표준 제정	표준화분과 (정보통신부)
GIS관련 기술개발 및 지원사업 (1995~2000)	GIS 시스템통합 기술, Mapping 기술, DB Tool 기 술, GIS 기본소프트웨어 기술개발 등 4개 분야 16 개 세부기술개발과제 추진	기술개발분과 (과학기술부)
GIS 전문인력 육성을 위한 지원사업 (1996~2000)	대학(원) 중심의 핵심인력양성과 GIS교육의 분산 화	기술개발분과 (과학기술부/정 보통신부)
공공GIS 활용체계 개발사업 (1998~2000)	토지관리, 토양자원정보, 산림지리, 지하수, 지질정 보 관리시스템 등 5개 분야 공공GIS활용체계개발	총괄분과 (건설교통부)
지하시설물 관리체계 개발 시범사업 (1996~1997)	지하시설물관리체계개발 시범사업 추진(과천시)	총괄분과 (건설교통부)
국가GIS 지원연구사업 (1995~2000)	GIS 사업추진을 위한 세부계획 수립 47건의 연구과제 수행	총괄분과 (국토연구원)

소요예산 : 제1차 국가GIS사업에서 투자 실적을 살펴보면, 국비와 지방비를 포함한 계획예산은 총 4,847억원이었으나, 추진과정에서 계획예산의 57.5%인 2,787억원이 투입됨. 이중에서 전체예산의 약 32.5%가 지하시설물 수치지도화사업에 투자되었으며, 약 26.6%가 지형도 수치지도화사업에 투입됨

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

표 3.10 제1차 국가GIS사업 추진예산

(단위 : 억 원)

사업명	계획예산	투입예산	예산집행률
지형도 수치지도화사업	704	742	105.4%
공통주제도 수치지도화사업	266	258	97.0%
지하시설물도 수치지도화사업	1,555	906	58.3%
기존지적도 전산화사업	1,405	166	11.8%
GIS 표준화 사업	16	14	87.5%
GIS관련 기술개발 및 지원사업	198	204	103.0%
GIS 전문인력 육성을 위한 지원사업	125	76	60.8%
공공GIS 활용체계 개발사업	525	367	69.9%
지하시설물 관리체계 개발 시범사업	13	14	107.7%
국가GIS 지원연구사업	40	40	100.0%
합 계	4,847	2,787	57.5%

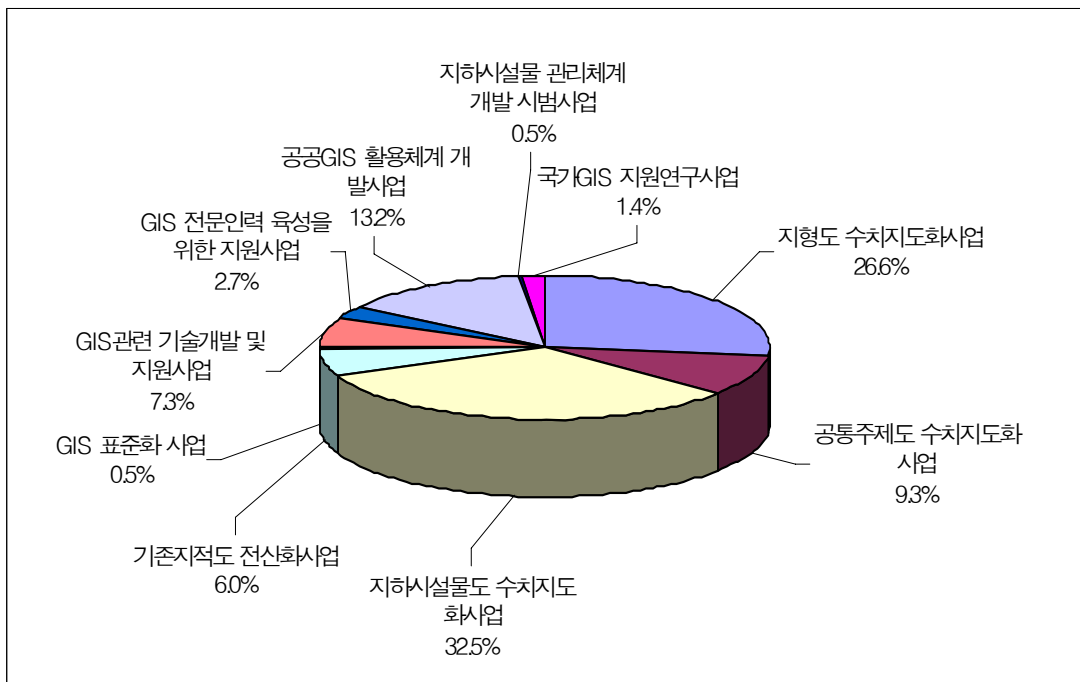


그림 3.6 부문별 투입예산 비율

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

□ 제2차 국가GIS사업 추진개요

추진배경 : 제2차 국가GIS기본계획은 국가 공간정보기반의 확충을 통한 디지털 국토 실현을 계획기조로 함. 디지털 국토 실현의 궁극적인 목표는 누구나 원하는 국토지리정보를 언제 어디서나 활용하는데 있으며, 이러한 디지털 국토를 실현하기 위해서는 정보통신 인프라의 확립을 전제로 국토지리정보의 디지털화, 지리정보생산기관의 네트워킹화, 활용도 높은 업무의 정보화, GIS기술의 선진화 등을 뒷받침하는 것이었음. 따라서 우선적 추진과제는 각종 국토지리정보를 체계적으로 디지털화하고 디지털 제품으로 생산된 국토지리정보는 생산기관을 묶은 유통 네트워크를 통해 정보소비자가 자유로이 구입할 수 있도록 함. 또 용도가 높은 업무 순서로 정보화사업을 추진하여 대국민 행정서비스를 강화하고 생활GIS의 질을 높여가도록 하였음

기본목표 : 제2차 국가GIS기본계획의 기조인 디지털 국토를 실현하기 위하여, 디지털 국토의 초석 마련, 지리정보의 인터넷 유통, 핵심GIS기술개발 및 산업육성과 표준화·인력양성 등 4대 기본목표를 설정함

표 3.11 제2차 국가GIS기본계획의 기본목표

4대 목표
디지털국토 초석마련 [국토정보화의 기틀 마련]
지리정보의 인터넷 유통·활용 [유통망 구축 및 유통관리기구 설립]
핵심기술개발 및 산업육성 [핵심원천기술 개발지원]
표준화, 인력양성 등 기반환경 지속 개발 [국가공간정보 기반 표준화 및 GIS 인재 육성]

중점추진사업 및 예산: 제2차 국가GIS사업은 기본지리정보와 함께 다양한 부문별 GIS응용시스템을 구축하는데 주력함. 기본지리정

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

보란 국가의 가장 기본골격이 되는 지리정보로서 행정 구역, 교통, 해양 및 수자원, 지적, 측량기준점, 지형, 시설물, 위성영상 및 항공사진 등을 말함

표 3.12 제2차 국가GIS사업의 부문별 주요내용

구 분	제2차 국가GIS사업 내용
기본지리정보구축	도로, 하천, 건물, 문화재 등 부문별 기본지리정보 구축
활용체계구축	토지이용, 지하, 수자원, 환경 및 농림, 해양 부문의 지리정보응용시스템 구축 추진
GIS 유통체계구축	국가지리정보유통망 구축, 총 139종 약 70만건 등록
GIS 기술개발	3차원 GIS, 고정밀 위성영상처리 등 기술개발
GIS 표준화	기본지리정보, 유통, 응용시스템 등에 관한 표준제정
GIS 전문인력양성	온라인 및 오프라인 GIS교육 실시 교육교재 및 실습프로그램 개발
지원연구 및 제도개선	국가GIS현안과제 및 중장기 정책지원과제 수행

□ 제2차 국가GIS사업 기간 동안 수행된 각 부문별 세부 사업, 수행기간 및 예산은 다음과 같음

표 3.13 제2차 국가GIS사업의 부문별 세부사업 및 예산

(단위 : 백만원)

구분	사업명	담당부서	수행기간					예산	실적
			'01	'02	'03	'04	'05		
기본 지리 정보 구축	국가기준점정비 및 체계 확립	국토지리정보원 측지과	○	○	○	○	○	41,517	완료
	기본지리정보구축	국토지리정보원 지리정보과	○	○	○	○	○	6,100	완료
	수치지형도 및 국가기본도 수정 및 갱신	국토지리정보원 지리정보과	○	○	○	○	○	70,075	완료
	국토모니터링체계구축	국토지리정보원 공간영상과	○	○	○	○	○	10,999	완료
	국토공간정보종합관리시스템사업	국토지리정보원 지리정보과	○	○	○	○	○	1,668	완료

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

	지적도면전산화	행정자치부 지적팀	O	O	O	O	-	15,897	완료	
	해안선 조사측량 및 DB구축	국립해양조사원 측량과	O	O	O	O	O	9,972	완료	
	연안해역해저 정보조사 및 DB구축	국립해양조사원 측량과	-	-	O	O	O	1,520	완료	
	해양기본지리정보구축	국립해양조사원 측량과	-	-	O	O	O	1,285	완료	
	전자해도제작 및 갱신	국립해양조사원 해도과	O	O	O	O	O	2,006	완료	
	해양공간정보시스템구축사업	국립해양조사원 해양정보과	O	O	O	O	O	3,360	완료	
	문화재 GIS 구축사업	문화재청 기록정보담당관실	-	O	O	O	O	2,713	완료	
	철도기본지리정보구축	철도공사 정보화기획실 정보전략팀	-	-	-	-	◎	0	미집행 (계획예산5474, 집행예산0)	
	공통유역도 사업	한국수자원공사 정보관리실	-	※	-	-	-	141	완료	
활 용 체 계 구 축	토지 이용 지리 정보	토지종합정보망구축사업	건설교통부 국토정보기획팀	O	O	O	O	O	73,211	완료
		.농지정보화사업	농림부 농지과	O	O	O	O	O	11,043	완료
		통계지리정보시스템	통계청 통계지리정보팀	O	O	O	O	O	498	완료
		건축행정정보체계	건설교통부 건축기획팀	O	O	O	O	O	29,828	완료
		산업지리정보체계	산업자원부 정보화담당관실	-	O	O	-	-	920	완료
		3차원 공간정보구축 시범사업	건설교통부 국토정보기획팀	-	-	-	O	O	1,787	2005일부 미완료
	지하 지리 정보	도로와지하시설물공동구축	건설교통부 국토정보기획팀	O	O	O	O	O	88,526	완료
		광역상수도종합관리시스템	건설교통부 수자원개발팀	O	O	O	O	-	14,378	완료
		항만지하시설물GIS DB구축	해양수산부 기술안전과	-	O	O	O	O	3,264	완료
		산업단지 수치지도 제작 및 GIS 구축	산업자원부 정보화담당관실	-	O	O	O	O	3,578	완료
		국토지반정보DB구축	건설교통부 국토정보기획팀	O	O	O	O	O	4,358	완료
		폐탄광지리정보시스템	석탄산업합리화사업단 광해사업팀	-	-	O	O	O	4,373	완료
	수자 원지 리정	하천지도전산화	건설교통부 하천관리팀	O	O	O	O	O	7,745	2005일부 미완료

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

보	환경 및 농림 지리 정보	지하수정보관리시스템구축	건설교통부 수자원정책과	O	O	O	O	O	1,259	완료
		농촌용수 물관리정보화사업	농림부 기반정비과	-	O	O	O	O	2,668	완료
		물환경정책시스템	환경부 정보화담당관실	-	-	O	O	O	1,950	완료
	환경 및 농림 지리 정보	토지피복지도구축	환경부 정보화담당관실	O	O	O	O	O	5,605	완료
		자연환경종합GIS-DB구축사업	국립환경연구원 정보화담당관실	O	O	O	O	O	1,885	과업 일부변경
		대기환경예측 평가시스템	환경부 정보화담당관실	-	O	O	O	-	2,678	완료
		화학물질사고대응 정보시스템	환경부 정보화담당관실	-	-	-	O	-	831	완료
		폐기물적법처리입증정보시스템	환경부 정보화담당관실	-	-	-	O	-	1,798	완료
		수도권매립지 지리정보시스템	환경부 정보화담당관실	-	-	-	O	-	1,219	완료
		산림지리정보시스템	산림청 정보통계과	O	O	O	O	O	5,461	완료
	해양 지리 정보	농업토양환경정보DB구축사업	농업과학기술원 토양관리과	O	O	O	O	O	3,137	완료
		통합연안관리정보시스템	해양수산부 연안계획과	O	O	O	O	O	4,253	완료
		해양관광정보 관리시스템	해양수산부 정보화팀	-	-	◎	-	-	0	미집행 (계획예산500 , 집행예산0)
	GIS 유통 체계 구축	연안해양지리정보 실시간 제공 시스템	국립해양조사원 해양과	-	-	-	O	O	1,727	완료
		국가지리정보유통체계구축사업	건설교통부 국토정보기획팀	O	O	O	O	O	9,804	05년 집행예산 추진중
		해양지리정보유통체계구축	해양수산부 정보화팀	-	O	O	O	O	1,254	완료
GIS 기술 개발	GIS 기술 개발	위성영상정보통합관리사업	정보통신부 (ETRI)	-	O	O	O	O	10,100	04년 실적 70%
		개방형 LBS폼포넌트 기술개발	정보통신부 (ETRI)	-	-	O	-	-	3,000	완료
		고정밀 위성영상처리 기술개발	정보통신부 (ETRI)	O	O	O	-	-	7,392	완료
		개방형 GIS폼포넌트 기술개발	정보통신부 (ETRI)	O	-	-	-	-	2,200	완료
		3차원GIS소프트웨어 개발	정보통신부 (ETRI)	O	O	-	-	-	2,413	완료
GIS 표준화	GIS 표준화	멀티센서공간영상정보통합처리기술개발	정보통신부 (ETRI)	-	-	-	O	O	7,646	완료
		국가GIS 표준화연구	정보통신부	O	O	O	O	O	1,283	완료
		지리정보표준화사업	국토지리정보원 지리정보과	O	O	O	O	O	678	완료
		GIS국가표준의 체계확립	산업자원부 기술표준원 정보시스템표준과	O	O	O	O	O	1,250	완료
GIS 전문	GIS 전문	해양GIS표준화 체계구축사업	해양수산부 정보화팀	-	O	O	O	O	753	완료
		국가GIS 인력양성사업	건설교통부	-	O	O	O	O	3,184	완료

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

인력 양성		국토정보기획팀							
	GIS/ITS전문인력양성사업	정보통신부 기술정책과	O	O	O	O	O	3,996	완료
지원 연구	국가GIS 지원연구	건설교통부							
		국토정보기획팀	O	O	O	O	O	4,400	일부시행 중
	해양GIS정책기반연구	해양수산부 정보화팀	-	-	O	-	-	274	완료
합계								504,860	

※ 출처 : 국가지리정보체계 시행계획 2003, 2004, 2005

제2차 국가GIS사업 추진실적 조사서 결과를 토대로 작성

3.3.2 지자체 UIS사업 투자현황

□ 지자체 UIS 사업 투자현황은 표3.14와 같음

표 3.14 지자체 UIS사업 투자현황

기관	사업명	사업기간	사업목적	사업내용
서울시청 지리정보 담당관실	도로관리시스템 개발	1997. 12 ~ 2001. 12.	-도로업무 현황과 대장자료 전산화 DB 구축 -전산시스템 구축 -체계적 지하시설물 관리	-서울시 내 25개구 (면적: 606.37km ² , 도로연장:7,837km) 도로 및 도로시설물 데이터 베이스 구축 -도로관리 및 지하시설물 통 합정보를 관리 프로그램 개 발
서울시청 지리정보 담당관실	도시계획정보관리 시스템 구축	1999. 4 ~ 2002. 12.	-도시계획 및 지적업무 정보 전산화 DB 구축, 프로그램 개발, 전산장비 도입	-도시계획 및 지적업무 전산 화, 도시계획 및 지적관련 데 이터베이스 구축, 프로그램 개발
제주시	제주도 전지역 GIS 확대 구축 사업	1995. 1 ~ 1997. 3.	-중산간지역의 보전과 개발 원칙수립 -중산간지역의 공익적 기능 최대한 유지	-자연환경 : 지형, 수계, 식물 상, 동물상 -지하수환경 : 지하수 관정현 황, 토양, 오염취약성, 투수성 지질 구조, 잠재오염원 -인문환경 : 토지이용현황, 토 지이용제한지역, 인구 및 취 락, 문화재 -주요시설물 · 경관 : 경관미, 시각적 흡수 능력, 가시지역 · 중산간지역 보전등급도 : 지하수 · 생태계 · 경관보전 등급도

3.3.3 GIS 인력양성 교육사업 투자현황

□ 국가GIS인력양성사업(2002~현재까지)

추진개요 : GIS기술발전과 중앙부처 및 지방자치단체의 GIS기반 정보시스템 활용이 확대됨에 따라 이를 운용할 전문인력의 수요가 증가함. 국가지리정보체계의 구축·관리 및 활용에 필요한 전문인력을 체계적으로 양성할 필요가 있으며 GIS 전문인력을 양성·공급함으로써 국가의 행정력을 제고하고, 아울러 GIS 산업의 발전을 통한 국가 기술경쟁력 제고와 국민적 공감대 형성을 통한 국가GIS의 원활한 추진과 발전 및 활용기반 확산을 위한 목적으로 국가GIS인력양성사업이 추진됨. 이에 따라 장기적 비전으로 지능형 사이버국토 구축, 국가의 기술경쟁력 제고, 행정업무의 효율성 향상, 생활 GIS 확산, 단기적 비전으로 공무원, 중등교사, 산업체인력 및 일반인에게 교육기관 및 인터넷을 통한 GIS교육을 수행하여 업무효율성 및 GIS 이해수준 제고를 추진목표로 정하였음

주요 사업 내용 : 사업 범위에는 GIS 온라인교육시스템을 통한 온라인교육, GIS 교육거점대학을 통한 오프라인교육, GIS 표준교재 개발, GIS 실습프로그램 개발을 포함. 주요 추진 사업으로는 권역별 전담 교육기관을 통한 전문인력 양성, GIS온라인교육시스템을 통한 전문인력 양성, GIS 교육용 실습 프로그램 개발을 들 수 있음. 권역별 전담 교육기관을 통한 전문인력 양성사업에서는 대학교 또는 교육전문기관 중에서 전담 교육기관을 선정하고, 강의실 교육방식으로 기초 또는 응용교육과정을 운용, 전국을 6개의 권역(수도권, 강원권, 중부권, 호남권, 영남권, 제주권)으로 구분하고 각 권역별 교육수요에 따라 총 12개의 교육기관을 선정하여 교육을 실시함. GIS온라인교육시스템을 통한 전문인력 양성 사업

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

에서는 시간과 장소에 구애받지 않는 온라인교육시스템을 365일 24시간 운용하고, 이를 통하여 다양한 형태의 GIS 전문교육 실시, 인터넷 교육을 위한 동영상 강좌를 제작하고, 교육자료와 각종 프로그램 등 온라인 GIS교육컨텐츠(Contents)를 개발함

사업 추진실적 : ·2002년부터 2005년까지 추진되어온 국가GIS인력양성사업의 추진실적은 다음의 표와 같으며, 연차별 기수립 목표, DB구축내용, 실적, 계획예산, 집행예산을 보여줌

표 3.15 국가GIS인력양성사업 기추진 실적

년도	기수립 목표	추진실적	실적 (계획 대비)	계획 예산 (백만원)	집행 예산 (백만원)
		수행내용			
'02	GIS온라인교육시스템구축 온라인교육컨텐츠 개발 GIS교재 8종개발	GIS 온라인교육시스템 구축 GIS교육교재 개발	완료	1,164	1,164
'03	GIS온라인교육시스템구축 온라인교육컨텐츠 개발 6개GIS교육거점대학에서 1,440명 교육 GIS교재 4종 개발	GIS 온라인교육시스템 유지/ 관리/운용 6개 GIS거점 대학에서 1,423명 교육실시 GIS교육교재 개발	완료	670	670
'04	GIS온라인교육시스템구축 온라인교육컨텐츠 15종 개발 10개 GIS교육거점대학에 서 1,200명 교육 GIS실습프로그램 개발	GIS 온라인교육시스템 유지/ 관리/운용 10개GIS거점 대학에서 1,286명 교육실시 GIS실습프로그램 개발	완료	650	650
'05	GIS온라인교육시스템구축 온라인교육컨텐츠 15종 개발 12개GIS교육거점 대학에 서 1,440명 교육 RS실습프로그램개발	15개 GIS동영상 강의 제작 및 교육 실시 12개 GIS거점 대학에서 1,491명 교육 예정 RS부문 실습 프로그램개발	완료	700	700

□ GIS/ITS 전문인력 양성사업(2001~2005)

추진개요 : 국가지리정보체계(NGIS) 구축 1단계 사업으로 국가공간정보기반이 구축되어 이제는 다양한 GIS 응용서비스의 공급 및 수요가 증가할 것으로 예상되나, 이에 따른 응용시스템 개발인력의 수요증대에 원활히 대처하기 위한 방안이 아직은 미흡함. 산업현장에서의 실질적인 업무를 담당할 수 있는 GIS 실무인력 양성을 위해서는 “응용시스템 개발 전문 인력의 체계적인 양성”이 지속적으로 이루어져야 함. 이에 지리정보시스템(GIS)/지능형교통시스템(ITS) 구축에 필요한 실무 적응이 가능한 전문인력 확보를 위하여 전공 및 비전공자를 대상으로 단기간의 집중적인 교육을 통하여 산업현장에서 필요로 하는 전문 인력을 양성하는 것을 목적으로 GIS/ITS 전문인력 양성사업은 추진됨. 본 사업은 국가지리정보체계(NGIS) 구축사업에 필요한 전문인력을 종합적이고 체계적으로 양성·확보하여 국가지리정보체계(NGIS) 구축사업을 차질 없이 추진할 수 있도록 하기 위함임

주요 사업 내용 : 사업 범위에는 수요와 수혜대상이 포함됨. 먼저 수요에는 GIS 응용시스템 개발인력 수요 급증, ITS 관련 전문인력 필요, 텔레매틱스, LBS, 위성영상 관련 업체의 인력 수요 증가가 포함됨. 수혜대상에는 환경, 산림, 토목, 도시공학, 농업, 지질, 교통 등 관련 전공을 GIS/ITS와 접목하여 활용하고자 하는 자, 지방자치단체, 기업 등의 GIS/ITS관련 업무 담당자 및 관리자, 대학재학(전문대 포함) 이상의 학력 소지자(전공불문), GIS/ITS 프로그래밍에 관심이 있는 자, 졸업예정자, 미취업자, 실직자, 위탁교육 등이 포함됨. 주요 사업 내용으로는 GIS/ITS 응용시스템 등 개발에 즉시 투입 가능한 신기술 보유한 전문인력의 양성, 표준교과 과정에 맞는 신규 교재의 개발을 들 수 있음

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

사업 추진실적 : 2001년부터 2005년까지 추진되어온 GIS/ITS 전문인력 양성 사업의 추진실적은 다음의 표와 같으며, 연차별 기 수립목표, 인력양성 계획, 표준교재개발 계획, 실적, 계획예산, 집행예산을 보여줌.

표 3.16 GIS/ITS 전문인력 양성사업 기추진 실적

년 도	기수립목표	계 획		실 적 (계획대비)	계 획 예산 (백만원)	집 행 예산 (백만원)
		인력양성	표준교재개발			
'01	GIS 전문인력양성 (1,124명)	31회/1,050명	공간분석 외 7종	31회/1,124명 (100%/107%)	800 (출연)	788.5 (출연)
'02	GIS 전문인력양성 (1,484명)	50회/1,509명	GIS개발방법 론 외 10종	51회/1,340명 (102%/88.8%)	1,250 (출연)	1,237 (출연)
'03	GIS 전문인력양성 (420명)	14회/420명	지능형교통 시스템 외 4종	20회/473명 (143%/112.6%)	685 (출연)	685 (출연)
'04	GIS 전문인력양성 (225명)	8회/225명	ITS 통신체계 외 8종	12회/198명 (120%/88.0%)	685 (출연)	685 (출연)
'05	GIS/ITS 전문인력양성 (225명)	9회/225명	LBS 프로그래밍 외 3종	9회/271명 (100%/120.4%)	600 (출연)	600 (출연)

3.4 국내 상위 정책 분석

3.4.1 분석의 개요

□ 제2의 과학기술입국 실현을 목표로 2003년 5월 수립한 과학기술기본계획 (2003~2007)을 필두로 하여 국가기술지도(NTRM), 미래유망기술 21, U-IT839 등 국토정보기술과 관련이 있는 국가의 상위 정책의 분석을 통해 지능형 국토정보사업의 위치를 파악하고 그 비전을 제시하기 위한 것

표 3.17 분석에 포함된 국내 상위정책

구분	상위정책
국가계획/비전/전략	과학기술기본계획 국가기술지도 동반성장을 위한 새로운 비전과 전략
미래예측관련	미래유망기술21 21세기 프론티어 연구개발 사업
정보통신관련	U-IT839 정보화 비전과 전략 (Broadband IT Korea Vision 2007) SW산업 발전 전략
건설교통관련	건설기술혁신사업 국가교통기술개발계획 측량에 관한 장기계획
기타	우주개발 중장기 기본계획 국가 위성항법시스템 종합발전 기본계획 해양과학기술(MT)개발계획

3.4.2 국내 상위 정책과 지능형 국토정보기술혁신사업의 관련성

- 과학기술기본계획에서 지능형 국토정보기술혁신사업은 미래성장엔진 창출 부문에서 고부가 창출 산업구조 실현을 위한 기술개발분야의 첨단인프라 및 물류시스템 구축 기술개발에 포함되어 있음
- 총 63,260억원의 투자규모 중, 미래성장엔진창출부문은 25,052억원이 투자될 예정이며, 이 중 지능형 국토정보기술혁신사업의 경우 총 4,000억원이 투자될 전망임
- 그림 3.7은 과학기술기본계획 2006년도 시행계획에 나타난 지능형 국토정보 기술혁신사업의 위상을 도식화한 것임



그림 3.7 과학기술기본계획에서의 지능형 국토정보기술혁신사업의 위치

- 산업발전 전망 및 기술동향 분석에 기초하여 마련된 국가기술지도(NTRM)에서 지능형 국토정보기술혁신사업은 국가경쟁력을 강화하는데 있어서 49개의 전략제품·기능 및 99개의 핵심기술에서 많은 부문에 걸쳐 관련이 되어 있음

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

표 3.18 국가기술지도내 지능형 국토정보기술혁신사업과 관련된 핵심기술 현황

비전	발전방향	핵심기술	GIS 관련 세부기술
정보-지식- 지능화 사회 구현	언제 어디서나 가능한 통신	디지털 신호처리	위성영상을 활용한 국토의 효율적 이용 및 농산물의 작황관리 등의 공공목적 이용, 위성영상을 활용한 도시지역 시설물 가상도시 구축
환경/ 에너지 프런티어 진흥	쾌적하고 건강한 삶을 구현하는 환경혁신	수질 및 수자원 관리기술	GIS 활용 수계 물질순환분석, 하천 모니터링, 하천의 거동해석, 통합수계관리 및 계획, 수처리 고도화
		폐기물 저감 및 재활용기술	GIS 이용 폐기물 추적시스템, 매립지 최적선정 지원
		생태계·오염 토양·지하수 복원기술	GIS/RS를 활용한 생물자원의 DB 구축
		해양오염 평가 및 저감기술	해양생태계 지리정보시스템에 의한 해양생태계 모니터링 및 관리, 연안습지 관리 및 평가위한 GIS 구축, 해양오염사고 예방 및 감시기술
		자연재해 예측 및 저감기술	자연재해 관측자료 분석기술, 정밀분석·해석기술, 위험등급 평가기술, 자연재해 예측기술, 자연재해 사전예방·보강 기술 및 사후처리기술, 자연재해 국가 통합 방재시스템
기반주력산업 가치창출	미래형 수송기계 및 시스템구축	한국형 고속전철 및 첨단 경전철 기술	GPS/GIS를 이용한 열차 위치추적 및 관리 시스템 기술, 연계철도망의 종합적 안전관리 및 방재 시스템 기술
	첨단주거 및 사회 인프라 (SOC) 구축	지능형 교통시스템(ITS) 기술	교통관리 시스템, 전자지불 통행 시스템, 화물차량 관리 시스템, 차량군 관리시스템, 차내 정보시스템
		통합물류 수송시스템 구축 기술	GIS 기반 위험화물 관리 시스템, 자동인식, 전자맴 등 물류기초기술 개발
		첨단 SOC 인프라 건설기술	터널 및 교량 정보화 및 DB 구축을 위한 Web-GIS 구축, GIS/GPS 기술을 활용한 공사관리
		건설정보화 기술	건설 CALS/EC 체계 확산, 통합건설정보시스템 구축, 건설정보화 지원 및 촉진을 위한 요소기술 제공
		청정 해양 에너지 개발 기술	GIS/GPS/RS를 활용한 해양 관측기법, 파랑발생 예측기법, 파랑변형 예측기법, 조석·조류 예측기법, 지형변화 예측기법, 환경영향 평가기법, 피해저감기법 등의 환경관리 시스템 개발
국가안전 및 위상제고	위성탐색체 기술	원격탐사 기술	광학 기술, 초다중분광 기술, SAR 기술, 지구과학 관련 기술 (LiDAR 등)

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

- 다가오는 미래에 인류에게 직면한 다양한 문제들을 해결하기 위하여 설정된 미래유망기술 21에서의 핵심기술분야 중 유비쿼터스 사회기반 구축·관리기술, 전 지구 관측시스템과 국가자원 활용기술, 재해·재난 예측·관리기술 부문이 지능형 국토정보기술혁신사업과 밀접한 관련을 가지고 있는 것으로 판단되며, 실감형 디지털 컨버전스 기술과의 접목은 상당한 기술 시너지 효과를 만들어 낼 것으로 추정됨 (표 3.19 참조)

표 3.19 미래유망기술21과 지능형 국토정보기술혁신사업과의 관련성

핵심기술분야	요소기술	관련내용
유비쿼터스 사회기반 구축·관리기술	GIS 기반 정보관리 기술	지리정보와 사회기반시설물 생애주기 정보의 연계 활용기술 등
	라이프라인 방재기술	라이프 라인(도로, 철도, 상하수도, 가스 등) 시설의 안전도 평가·예측 및 위험발생 감지 기술 등
	사회 인프라 퍼포먼스 예측 기술	구조물의 스마트 모니터링 기술, 구조물 성능 평가기술, 구조부재 수명예측, 구조물 거동 시뮬레이션 기술 등
실감형 디지털 컨버전스기술	컨텍스트 기반 미디어 정보 서비스	실내외 위치(GPS, AP등) 정보를 활용한 미디어 정보를 제공하는 기술
전 지구 관측시스템과 국가자원 활용기술	위성영상, GIS, GPS 자료와의 통합기술	위성관측자료, 위치정보, 지리정보 등을 통합하여 DB화 할 수 있는 기술
	관측 자료를 활용한 지구환경 분석 기술	위성, 선박 등 지구관측 자료로부터 지구환경분석 시스템 및 기술 개발
	지구관측 자료의 분야별 전문화 시스템 구축	지구관측 자료의 분야별 특성화·문화화한 시스템 구축 실시간 지구환경 모니터링을 위한 분야 (기상, 해양, 육상)별 지구관측센터와 통합 활용시스템 구축
	통합 지구시스템 모델링을 통한 과학적 예측정보 생산·운영 기술	보다 다양하고 정밀한 지구환경 예측 기술 수집된 정보의 통합 예측기술 및 운영을 위한 기반기술 해양,대기,환경,수문,지표,빙권,생물권 등 대상

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

	지구관측 자료의 통합 및 상호 운용성 · 표준화 기술	분야별 자료의 표준화를 통한 활용도 증가 및 DB화
	지구관측 자료의 분야별 전문화 시스템 구축	지구관측 자료의 분야별 특성화·문화화한 시스템 구축 실시간 지구환경 모니터링을 위한 분야 (기상, 해양, 육상)별 지구관측센터와 통합 활용시스템 구축
재해·재난 예측·관리기술	해양환경 이변의 원인 규명 및 대응 기술개발	해양환경변화 원인규명 및 예측기술 극지/대기해양 종합환경감시 및 빙하탐사기술 해무 및 파랑에 의한 재해 예측 및 대응기술
	위성을 이용한 원격 지진 또는 쓰나미 조기 경보기술	특정지역 지진 또는 쓰나미 재해 집중감시 기술 연안지역 재해실시간 예측/예보, 저감/방재 기술
	유비쿼터스 또는 IT기술을 적용한 실시간 지진/해일 경보기술	IT기술을 활용한 재해·재난 정보 확산 및 피해경감기술
	생물/화학 독성물질 탐지기술	라이다를 이용한 원격 독성물질 탐지기술 다중이용시설의 순환공기의 오염여부를 실시간으로 탐지·모니터링 하는 기술
	초단기 기상 변화 관측 시스템 기술	레이더 운용, 국지 분석·예측 기술 및 호우·폭설 진단 기술 3차원 입체대기의 집중 관측 기술
	도시 기상/기후 상세 분석 기술	열성효과 진단 및 예측기술, 식생의 효율분석 기술 빌딩주변 등 바람길 진단 및 예측기술

□ 건설기술혁신사업은 전반적으로 지능형 국토정보기술혁신사업과 상당히 밀접한 관계를 가지고 있으며, 그 중에서도 특히 안전한 사회기반 구축을 위한 기술개발의 전략적 목표와 매우 밀접한 관계를 가지고 있는 것으로 분석됨 (표 3.20 참조)

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

표 3.20 건설기술혁신사업과 지능형 국토정보기술혁신사업과의 관련성

전략적 목표	개발기술	관련 추진과제
안전한 사회기반 구축을 위한 기술 개발	홍수 및 가뭄재해 최소화 기술개발	하천재해 해석 및 경감기술 도시홍수재해 해석 및 경감기술 가뭄해석 및 모니터링 기술 홍수 예·경보 정확도 향상기술
	국토개발 및 사회기반시설의 고도화	산사태 예측 및 인과관계규명 산사태 재해 예방 시스템 개발 사면붕괴 평가기준 및 예측기준 수립
	지진 및 태풍피해 최소화 기술개발	교량의 지진피해 최소화 기술 건축구조물의 지진피해 최소화 기술 라이프라인 지진피해 최소화 기술
	교통사고 최소화를 위한 도로 안정성 향상기술 개발	도로 지하구조의 안정성 향상기술 개발
	통합재해 위험관리시스템 구축	재해별 시나리오 작성기술 개발 재해별 위험평가 해석 및 분석기술 재해위험관리시스템 평가 및 분석기술 개발 통합재해위험관리시스템 개발
국토개발 및 사회 기반시설의 고도 화	시설물 유지관리 효율화	시설물 유지관리 전문가 시스템 개발
	지하공간 활용기술 개발	지하공간 환경개선 기술
미래핵심건설기술 의 개발	지리정보시스템(GIS) 을 이용한 건설기술 고도화	GIS를 이용한 국토개발계획/현황정보 구축 및 평가 GIS를 이용한 전국단위 재해량 산정 국토개발 가상현실 시뮬레이터 개발 환경영향평가 및 교통영향평가 지원 시스템 개발 GPS를 이용한 정밀시공 기술개발 및 SOC 유지관리기술 고도화 GIS를 이용한 수자원 관측기술 고도 화
	IT를 접목한 첨단건설기술개발	컴퓨터 그래픽 및 가상현실 응용기술 개발 IT기법을 이용한 모니터링 기법 개발

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

□ 표 3.21은 국가상위정책에서 언급되고 있는 지능형 국토정보기술혁신사업과 관련된 키워드와 분야별 상관도를 정리한 것임

표 3.21 국가상위정책과 지능형 국토정보기술혁신사업 분야별 관련성

상위정책	관련 내용	관련 분야
국가기술지도	정보-지식-지능화 사회구현 환경/에너지 프론티어 진흥 기반주력산업 가치창출 국가안전위상제고	SOC 정보 지능형 도시운영 국토공간정보
미래유망기술 21	유비쿼터스 사회기반 구축·관리 기술 실감형 디지털 컨버전스 기술 전 지구 관측시스템과 국가자원활용 기술 재해·재난 예측·관리 기술	국토공간정보 SOC 정보
U-IT 839	8대 서비스 중 텔레매틱스 서비스, RFID 활용서비스 3대 인프라 중 u-센서 네트워크 9대 신성장 동력 중 텔레매틱스 기기	지능형 도시운영
건설기술혁신사업	안전한 사회기반 구축을 위한 기술개발 국토개발 및 사회기반시설의 고도화 미래핵심건설기술의 개발	SOC 정보
21세기 프론티어 연구개발 사업	수자원의 지속적 확보 기술개발	SOC 정보
국가교통기술개발	고효율·친환경 자동차기술 개발 고속화 및 기반기술 강화를 위한 철도기술 개발 해양안전 및 항만자동화 실현을 위한 해운항만기술 개발 교통운영 효율화 기술	지능형 도시운영
국가 위성항법시스템 종합발전기본계획	위성항법 대응체제 구축 위성항법시스템 구축기반 조성 보강 시스템 인프라 고도화 GNSS 기술개발 추진 GNSS 전문인력 양성 GNSS 국제협력 활성화	국토공간정보 지능형 도시운영
해양과학기술 개발계획	-	-
정보화 비전과 전략(Broadband IT Korea Vision 2007)	세계 최고의 열린 전자정부 구현 전 산업의 정보화를 통한 국가경쟁력 제고	지능형 도시운영
SW 발전전략	IT 서비스 기업의 전문화	지능형 도시운영
측량에 관한 장기계획	전 분야	국토공간정보
우주개발중장기기본계획	지구관측 항행(위성항법시스템) 분야	국토공간정보 지능형 도시운영
동반성장을 위한 새로운 비전과 전략	-	-
과학기술기본계획	지능형국토정보혁신사업의 직접적인 상위계획	-

3.5 선진국 관련 정책 분석

3.5.1 분석의 개요

□ 미주, 유럽, 아시아 3개 대륙에서 국토정보기술과 관련한 13개 정부/연구기관의 현황과 연도별 기술개발전략에 따른 중점기술사항 및 최근 연구동향에 대해 분석함

□ 각 기관마다 상이한 고유의 업무영역에도 불구하고, 정확한 지형정보의 중요성에 대해서는 공통적으로 인식하고 있음

표 3.22 대륙별 국토정보기술관련 정책 분석기관

대륙	국가	기관명	주요업무								지형정보
			건설	교통	환경	국토관리	국가안보	우주개발	매핑 / 측량	방재	
북미	미국	Digital Earth									○
		NGA (National Geospatial Intelligence Agency)					○				○
		NASA (National Aeronautic and Space Administration)						○	○		○
		USGS (U.S. Geological Survey)			○	○			○		○
		NGS (National Geodetic Survey)							○		○
		FEMA (Federal Emergency Management Agency)								○	○
		DOT (Department of Transportation)	○	○							○
유럽	유럽연합	ESA (European Space Agency)						○			○
	영국	OS (Ordnance Survey)							○		○
		EA (Environmental Agency)	○		○						○
아시아	일본	MLIT (Ministry of Land, Infrastructure, and Transport)	○	○		○					○
		GSI (Geographical Survey Institute)							○		○
	인도	SI (Survey of India)							○		○

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

표 3.23 기관별 주요 수행 프로그램

대륙	기관	세부프로젝트
미주	Digital Earth	서로 다른 소스에서 만들어진 이종데이터간의 통합 (Integration data from multiple sources) 1미터 해상도를 가진 세계 디지털지도 작성 정부, 비정부기관과 기업체를 아우르는 위원회 구성
	NGA	Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Cooperative Research and Development Agreement(CRADA) MicroMSI
	NASA	Earth Science Program 예: Climate Change Research Initiatives, Global Earth Observation, Oceans Action Plan Earth Observing System (EOS) 프로그램 시행 예: National Polar-Orbiting Operational Environmental Satellite System Preparatory Project(NPP), Cloudsat/CALIPSO, Glory Mission, Global Precipitation Measurement(GPM), Ocean Surface Topography Mission(OSTM), Orbiting Carbon Observatory(OCO), Landsat 프로그램의 지속
	USGS	Mapping, Remote Sensing and Geographic Investigation Geologic Hazards, Resources, and Processes Water Resources Investigations Biological Research
	NGS	Height Modernization
	FEMA	BPR을 통한 기관내 유사기능의 통합 및 중복기능을 배제하고 업무흐름을 개선 재해관리정보와 전문성에 대한 전국가적 포털로서 활용 국가적 통신 및 경보시스템 도입 Multi-Hazard Flood Map Modernization Program
	DOT	각종 교통관련 구조물 및 시설물의 설치 이와 관련된 정보시스템의 구축 및 관리
유럽	ESA	지구관측관련 프로젝트: Meteosat, Eumetsat RADAR View of the Earth: ERS, ENVISAT Earth Watch 프로그램: GMES, Radarsat EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service) Galileo: 인공위성 항법(Satellite Navigation)
	OS	OS MasterMap Digital National Framework(DNF) 구축 주요 국가 지형데이터간의 관련성 모델 지형정보의 Interoperability를 다지기 위한 기술적인 지원(UFID) Communications
아시아	GSI	자연재해(화산활동, 지진, 쓰나미 등) 예방 및 피해복구
	MLIT	국토의 활력을 유지하는 가운데 통합되고 체계적인 방식으로 일본의 국토 활용, 개발 및 보존

3.5.2 건설관련기관에서의 주요 추진 정책

□ 우리나라의 건설교통부에 해당하는 기관의 경우, 대부분의 기관에서 자연재해의 최소화, 안전한 교통수단의 제공을 통한 안정성의 도모, 지역사회 발전의 근간이 되는 환경의 조성 및 보존, 그리고 국토의 안전성 확보 등에 초점을 두고 기술개발 활동이 이루어지고 있음

□ 이러한 기관들에서는 유비쿼터스 기술을 활용한 공간정보기술의 첨단화에는 그다지 깊은 관심을 보이지는 않고 있는 실정임

3.5.3 비 건설관련 기관에서의 주요 추진 정책

□ 비 건설관련 기관들에서는 서로간의 독특한 업무영역을 유지하는 가운데에서도 공간정보기술과 관련하여 다양한 주제에 대해 심도 깊은 연구 활동이 활발하게 이루어지고 있음 (표 3.24 참조)

표 3.24 공간정보기술 관련기관의 정책 비교

대륙별	미주						유럽		아시아
추진기관	Digital Earth	NGA	NASA	USGS	NGS	FEMA	ESA	OS	GSI
추진년도	1998	2005	2006	2000	2005	2003	2005	2006	2004
주요관심사	가상의 지구모델	국가안보	우주개발	자연관리 / 매핑	국가공간기 준계관리	재난재해관 리	우주개발	매핑	매핑
공통사항	지형정보를 처리할 공통의 표준(Standard)설정								
	지구관측을 위한 국제협력의 증진								
	다른 조직/기관/사람들과의 공동연구를 통한 포괄적 데이터 분석								
	개발된 기술의 상용화 및 새로운 시장의 개척								
	구축된 지형정보 활용 촉진								
	3차원 데이터의 활용								
	인터넷을 통한 정보의 공유 및 분석 처리								
	인공위성 및 GPS를 이용한 기준좌표계 구축 및 정비								
	자연재해에 대한 예견 및 피해 대응 방안 구축								
	Interoperability								
	Multi-resolution Data 활용								
	Global Scale의 데이터 수집 및 활용								
특이사항	Ubiquitous								
	-엄청난 양의 데이터를 관리할 수 있는 DB 구축 -고해상도의 세계 디지털지도 작성	-국가안보 확보를 위한 통합된 Multi-Intelligence 환경 구축	-EOS를 통한 기후변화 측정 -해양 모니터링 -Landsat Program 유지	-Mapping /Remote Sensing -Geologic Hazards -Water Resources -Biological Research	-정확한 국가공간기 준계 확보 -고도 현대화 계획	-IT효과를 최대화하기 위하여 BPR실시 -국가적 통신 및 정보 시스템 도입	-레이다 관련 프로그램 -Earth Watch: 지구의 지속적인 모니터링 -Galileo: 인공위성 항법	-Digital National Framework 구축 -UFID 활용 및 관리	-자국내 지각변동에 관심이 많음 (지진, 화산, 쓰나미 등)

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

- 지형정보를 처리할 공동의 표준(Standard) 설정: 센서모델 및 정보추출기법의 발전에 기인한 엄청난 양의 공간정보를 저장, 처리, 표현하기 위한 데이터 및 기술과 관련하여 국가별 표준(Digital Earth(미국), NSDI(National Spatial Data Infrastructure, 미국), DNF(Digital National Framework, 영국)) 및 국제표준(ISO(International Standard Organization), OpenGIS Consortium)을 설정하기 위한 노력들이 활발하게 이루어지고 있음

- 지구관측을 위한 국제협력의 증진: 전 지구적 스케일에서 지구에서 발생하는 다양한 현상에 대해 관측하기 위하여 국가별 협력이 활발하게 이루어지고 있는데, 이를 통해 서로 간에 축적된 기술개발에 대한 경험을 공유함으로써 좀 더 진보된 공간정보처리기술을 개발할 수 있는 기틀을 마련함
 - GPM(Global Precipitation Measurement): NASA + 일본
 - OSTM(Ocean Surface Topography Mission): NASA + 프랑스
 - Galileo(인공위성항법): EU + ESA

- 다른 조직/기관/연구자들과의 공동연구를 통한 포괄적 데이터 분석: 서로 다른 연구결과의 공유를 통해 좀 더 포괄적인 분석 결과를 도출하게 되고, 또한 데이터의 공유를 통해 구축된 지형정보의 활용을 촉진하게 됨
 - SRTM(Shuttle Radar Topography Mission): USGS + NASA
 - Joint Center for Satellite Data Assimilation: NASA + NOAA + U.S. Air Force

- 개발된 기술의 상용화 및 새로운 시장의 개척: NASA의 Commercialization Program과 같이 새로이 개발된 신기술을 상용화하고 더 나아가서는 새로운 시장을 개척하기 위한 노력들이 이루어지고 있음

- 3차원 데이터의 활용: 평면적 데이터 표현에서 벗어나서 입체적 정보 표현에 대한 수요의 증가로 인해 3차원 데이터의 구축 및 활용에 대한 다양한 기술개발이 이루어지고 있음
 - 고도현대화계획(Height Modernization): 지표 침강상태에 대한 모니터링

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

- Dynamic Japan(GRID-Japan)
- 인터넷을 통한 정보의 공유 및 분석 처리: 인터넷관련 인프라시설 구축이 증대되어 실시간으로 정보의 공유 및 분석을 위한 수요가 점차 증대되고 있음
 - 광대역 네트워크(Broadband Network): 엄청난 양의 데이터 전송 및 처리를 위해 Digital Earth에 관련된 모든 서버는 초광속 네트워크에 연결되어 있어야 함
 - 재난정보의 포털화(FEMA): 방재와 관련된 정보의 교환 및 공유를 위한 One-Stop 포털의 개발 및 관리
 - Digital Japan의 정보가 인터넷을 통해 제공될 수 있도록 환경조성 및 지형정보의 기준 마련
- 인공위성 및 GPS를 이용한 기준좌표계 구축 및 정비: 기존의 기준좌표계의 정확도를 개선하기 위하여 인공위성 및 GPS기술의 활용에 대한 수요가 점차 증가하고 있음
 - 국가공간기준계(NSRS: National Spatial Reference System)의 구축 및 관리
 - 고도현대화계획(Height Modernization): GPS를 이용한 높이관측 정확도의 향상
 - Galileo Satellite Navigation: 민간 인공위성 항법시스템
- 자연재해에 대한 예견 및 피해 대응 방안 구축: 전 세계적으로 급증하고 있는 기상이변 및 자연재해를 대처하기 위한 다양한 관측기술들이 개발되고 있음
 - 국가적 통신 및 경보시스템 (FEMA): 재해발생시 국민들에게 통보할 수 있는 경보시스템 개발이 가능한 국가적 인프라의 구축
 - GMES(Global Monitoring for Environment and Security, ESA)
 - 위성정보를 이용한 조기홍수경보시스템 (일본)

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

- 상호운용성(Interoperability): 다양한 형태의 정보 및 데이터를 서로 다른 시스템 사이에서도 활용할 수 있도록 시스템의 통합 혹은 공통의 플랫폼을 마련함으로써 상호운용성을 확보하고자 노력하고 있음
 - Digital Earth: 서로 다른 소스로부터 만들어진 이종데이터간의 통합 (미국)
 - Digital National Framework을 통해 지형정보의 상호운용성을 위한 기술 지원 (영국)
- 유비쿼터스 기술에 대한 시도: 발전해가는 USN/RFID 기술을 국토공간기술에 접목하기 위한 새로운 시도가 시작되고 있음
 - UFID(Unique Feature Identification)의 생성 및 유지관리를 통한 Digital National Framework의 구축 (영국)
 - 유비쿼터스에 근거한 자율적 이동지원 시스템 (일본)

3.6 결론 및 시사점

3.6.1 국내외 시장현황 분석 결론

- 국내 시장 분석 결과 국내 GIS 산업은 2D GIS에서 3D GIS, 공급자 중심에서 수요자 중심의 시장 패러다임의 변화가 있으며 국가정책의 흐름은 이러한 시장 변화에 민감하고 민첩하게 대응해야 함
- 국내 GIS/RS 시장은 공공부문의 경우 차세대 핵심기술 개발, 기술개발을 통한 부가가치의 창출, 민간부문은 S/W 개발 및 DB, System 구축을 통한 이윤 확대와 텔레매틱스와 같은 신산업 분야로의 영역 확장으로 요약할 수 있음
- 국외 시장 분석에서 도출한 결과는
첫째, GIS/RS 시장의 산업체들이 2010년 선도기술 분야로 첫째 센서통합 분야, 다음으로 해상도 향상 및 GPS 관련 기술 분야를 예상한 것은 우리나라의 GIS/RS 분야가 세계 진출 및 선도를 위해 투자 및 연구 중점 분야에 대해 시사하는 바가 큼

둘째, 미국 Google Earth, Virtual Earth와 같은 대기업(Google, MS)의 상용서비스가 미국 자국 뿐 아니라 세계 시장을 선도하는 것으로 볼 때, 중국과 같이 국가주도의 GIS/RS 시장이 형성되고 있는 우리나라가 실용·상용화 시장 활성화를 위한 벤치마크 모델로서 적합

셋째, 국내 시장에서의와 같이 텔레매틱스 시장 전망은 이윤이나, 분야 면에서 고도성장할 것으로 예측되므로 이에 대한 기반기술 및 선도기술 개발이 요구됨

3.6.2 관련 R&D현황 분석 결론

- 1997년부터 2005년까지 관·학·산·연에서 수행되었던 연구 과제를 국토

공간정보, 지능형 도시운영, SOC 정보 3개 부문으로 구분하여 분석한 결과 전체 164개 R&D 과제 중 50%인 82개 과제가 국토공간 정보분야, 46개 과제가 지능형 도시, 36개 과제가 SOC 정보분야에서 진행된 것으로 볼 때, GIS/RS 분야의 R&D 초점이 응용보다는 DB 구축사업과 같은 인프라 마련에 초점을 두었던 것을 알 수 있음

3.6.3 인프라 투자현황 분석 결론

- NGIS 1,2차 사업에서 약 7,700억원 투자를 통해, 기본지리정보 구축, 응용시스템 구축, 표준화, 기술개발, 유통, 인력양성 및 지원연구를 추진하였음
- 기본지리정보 구축 및 응용시스템 개발 등에는 성과를 거두었으나, 민간부문으로의 산업 확장 및 표준화 부문, 지속적인 시스템 및 DB의 유지보수 측면에서는 다소 미흡한 점이 있음
- 1990년대 후반부터 NGIS 사업예산 및 지자체 자체 예산을 통해 지자체의 GIS 관련 분야에 다양한 투자를 하였으나, 이 역시 공공분야에서 민간분야로의 활용 확산에 미흡하며, 비용대비 효과측면에서 효율성 저하가 이슈화 되어 최근 추가예산확보에 많은 어려움을 겪고 있음
- 국가적 온라인 혹은 오프라인 GIS 인력양성 사업을 통해 많은 전문인력들이 배출되어 산업분야에서 활동하고 있으나, 급격히 발전되는 IT기술과의 융·복합 및 응용분야 등에서의 인력양성에는 미흡한 것으로 판단됨

3.6.4 국내 상위정책 분석 결론

- 과학기술기본계획, 국가기술지도, 미래유망기술 21, U-IT839, 건설기술혁신사업, 21세기 프론티어 연구개발 사업, 국가교통기술개발계획, 동반성장을 위한 새로운 비전과 전략, 정보화 비전과 전략, SW산업 발전전략, 측량에 관한 장기계획 수립, 우주개발 중장기 기본계획, 국가 위성항법시스템 종합발전 기본계획 해양과학기술(MT)개발계획 등 총 14개의 국내 주요 상위

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

정책 및 전략에 대하여 분석한 결과는 다음과 같음

첫째, GIS/RS 시장의 산업체들이 2010년 선도기술 분야로 첫째 센서통합 분야, 다음으로 해상도 향상 및 GPS 관련 기술 분야를 예상한 것은 우리나라의 GIS/RS 분야가 세계 진출 및 선도를 위해 중점 투자 분야에 대해 시사하는 바가 큼

둘째, 현재 “동반성장을 위한 새로운 비전과 전략”, “정보화 비전과 전략”, “SW 산업발전 전략” 등 국가적 아젠다 제시 통해서 국가 정보화에 대한 관심이 고취되어 정보화와 밀접한 관련을 맺고 있는 지능형 국토혁신사업 추진의 토대가 구축되었으며, NTRM을 필두로 과학기술 기본계획, U-IT839 등의 국가주요 상위정책들이 GIS, RS, IT에 대한 지원을 확대함에 따라 주요 신성장동력 사업과 연계한 발전 가능성이 높다고 판단됨

셋째, 각종 정책들에 있어서 국제협력 및 교류를 통한 구체적 정책추진 노력이 부족함에 따라 GIS, RS, IT 사업의 국제적 경쟁력 확보에 어려움이 있으리라 예상되고, 유비쿼터스 환경 구축을 위한 GIS, RS, IT 기술의 국내외적 현황분석 및 기술확보 필요성에 대한 정책추진주체들의 인식이 부족하며, 대부분의 연구개발, 기술투자가 하드웨어 기술 개발에 치중되어 있음

넷째, NTRM, CTRM, U-IT839의 GIS, 텔레메틱스 관련 정책이 데이터 획득 및 시스템 구축에만 초점을 맞추고 있으며, 데이터 및 시스템의 갱신에 대한 계획수립, 정책추진이 미비하며, “정보화 비전과 전략”, “SW 산업발전 전략” 등 국가적 아젠다 제시 이후 목표를 달성하기 위한 구체적 추진계획 수립이 부족함

다섯째, 또한 많은 분야에서의 동시다발적인 정책 수립으로 인해 전체적 연결성 및 관련성이 부족하고, 국가상위정책과 관련기술간 상호연계

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

성이 부족하며 중복 투자의 가능성이 높아 투자의 효율성이 저하될 위험이 있음

□ 위의 내용을 정리하면 다음의 표 3.25 SWOT 분석표와 같음

표 3.25 SWOT 분석표

STRENGTH	WEAKNESS
• 국가기술지도라는 국가 전체기술의 프레임워크 구축 • Web 관련기술, 데이터베이스 구축기술, 영상처리 기술 등 지능형 국토혁신사업 추진을 위한 인프라 구축 관련 기술확보 • “동반성장을 위한 새로운 비전과 전략”, “정보화 비전과 전략”, “SW 산업발전 전략” 등 국가적 아젠다 제시 통한 국가 정보화에 대한 관심 고취	• 국제협력 및 교류를 통한 구체적 정책추진 노력 부족 • 유비쿼터스 환경 구축을 위해 GIS, RS, IT 기술현황분석 및 확보 필요성에 대한 정책추진주체들의 인식 부족 • 대부분의 기술개발이 하드웨어 기술개발에 치중 • NTRM, CTRM, U-IT639의 GIS, 텔레메틱스 관련 정책이 데이터 획득 및 시스템 구축에만 초점을 맞추고 있으며 데이터 갱신에 대한 정책 부족 • “정보화 비전과 전략”, “SW산업발전 전략” 등 국가적 아젠다의 목표를 달성하기 위한 구체적 추진 노력 부족 • 많은 분야에서의 동시다발적인 정책수립으로 인해 전체적 연결성 및 관련성 부족
OPPORTUNITY	THREAT
• GIS, RS, IT 분야 지원을 통한 주요 신성장 동력 사업과 연계한 발전 가능성 높음 • 국가기술지도를 바탕으로 각 부처별 다양한 정책의 수립 및 집중투자 예상	• NTRM 및 과학기술기본계획의 주요국가계획하에 정보통신부 건설교통부, 과학기술부 등 주요 부처들이 추진하는 정책들에 지원하는 GIS, RS, IT 과제들의 중복투자로 인한 투자 효율성 저하 위험 • 위치결정 기술인 GNSS 관련 기술이 미국 의존적(GPS)이므로 “국가 위성항법시스템 종합발전 기본계획”을 통해 국내 기술을 확보하는데 있어서의 어려움 • 정권의 교체에 따라 정책의 일관성 및 집중투자 관심대상의 변화 가능성 높음

3.6.5 선진국 관련 정책 분석 결론

□ 미국의 USGS를 포함한 7개 기관, 유럽의 ESA를 포함한 3개 기관, 아시아의 MLIT를 포함한 3개 기관 등 3개 대륙의 국토정보기술과 관련한 13개 정부/연구기관의 현황과 연도별 기술개발전략에 따른 중점기술사항 및 최근 연구동향에 대해 분석한 결과, 각 기관의 다른 특성별 업무영역에도 불구하고, 정확한 지형정보의 중요성에 대해서는 모두 기관에서 중점 연구 및 관리영역으로 분류하고 있음

□ 다양한 데이터 소스의 출현에 따른 이중간의 데이터 융·복합 및 표준화 체계 구축, 고해상도 영상지도의 제작 및 업데이트, 자연재해 증가 및 환경

III. 지능형 국토정보 시장 및 정책 분석

오염 등에 대비한 재해분야에서의 활용확대 등의 분야가 새로운 중요 정책으로 추진되고 있음

□ 지구관측을 위한 국가간, 대륙간의 국제협력이 증진되고 있으며, 다른 조직/기관/연구자들과의 공동연구를 통한 포괄적 데이터 분석과 기술교류가 활발하게 진행되어 시너지 효과를 창출하고 있음

□ 개발된 기술이 단지 연구로서만 끝나는 것이 아니라, 상용화 및 새로운 시장의 개척분야를 확장하고 선점하기까지 산학연이 협력하는 체계로 나아가고 있음

3.6.6 최종 결론 및 시사점

□ 현재 국가중심의 시장주체에서 민간부문으로의 시장주체로의 방향전환이 이루어지고 있으며, IT기술과 연계된 신규 융·복합 기술 시장들이 많이 출현되고 있는 바, 본 사업에서는 국제적으로 경쟁력 있는 상용화 기술개발이 중점적으로 이루어져야 함

□ 향후 미래를 예측한 최신 국토공간정보 기술분야에 대한 인력 양성 프로그램의 신규 작성 및 IT기술과 연계한 국가적/지자체 인프라 구축이 시급히 필요함

□ 국가기술지도의 로드맵 및 프레임워크 기반 아래 국토정보기술과 관련된 기술 및 정책에 대하여 각 부처가 공유하고 협력할 수 있는 협의체 구성이 필요함

□ 국토공간정보와 관련된 해외 선진국의 주요 조직/기관과의 연계협력체계 구축을 통해 지속적 기술교류 및 데이터공유를 위한 기반을 마련해야 함

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

4.1 전략 수립 과정

4.1.1 기획위원회 구성 및 운영

지능형 국토정보 기술혁신사업 기획연구의 공정하고 합리적인 운영을 위해 53인으로된 기획위원회를 구성하여 연구를 진행하였다. 기획위원회는 건설, GIS, IT 관련 전문가들로 구성되어 있으며, 세부과제에 대한 다양한 의견수렴과 수렴된 의견에 대한 검증과 확인을 통해 객관성 및 공익성 높은 과제 도출을 할 수 있도록 지원한다.

본 기획과제에서는 국토관리분과, 도시운영분과, 사회기반분과의 3개의 분과위원회와 각 분과위원회의 위원장과 건설교통부, 주관기관, 협동기관으로 구성된 총괄위원회, 그리고 법제도화 및 연구개발사업의 기술적 문제에 대해 검토하기 위한 전문위원회를 구성·운영하였다.

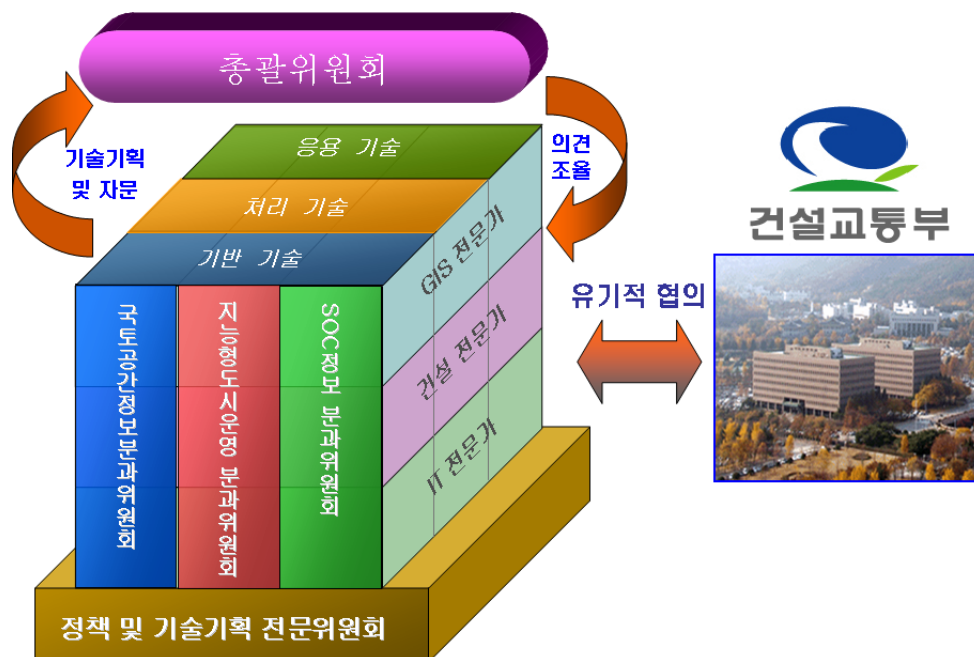


그림 4.1 기획위원회 구성 및 운영

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

기획위원회의 주요 업무는 다음과 같다.

- 각 분과별 혁신과제 도출
 - 대과제, 중과제명 결정
 - 세부과제 내용 도출
- 혁신과제의 세부과제 아이템 도출 및 RFP 작성
 - '06, '07년도 세부RFP 조기 확정 수행
 - 5월까지 세부RFP 결정을 위한 4회의 기획위원 의견 도출
 - 기획위원회 및 정책토론회를 통한 전체 기획 세부RFP 작성

효율적인 기획위원회를 운영하기 위해 총괄위원회와 분과별 기획위원회는 '06, '7년도 세부RFP 조기 확정을 위해 5월까지 4회를 개최하고, 기획연구완료시까지 총 6회의 기획위원회를 개최하였다. 또한, 전문위원회는 7월 중순경 개최하여 도출된 연구과제에 대한 정책 및 기술기획 검토를 완료하였다.

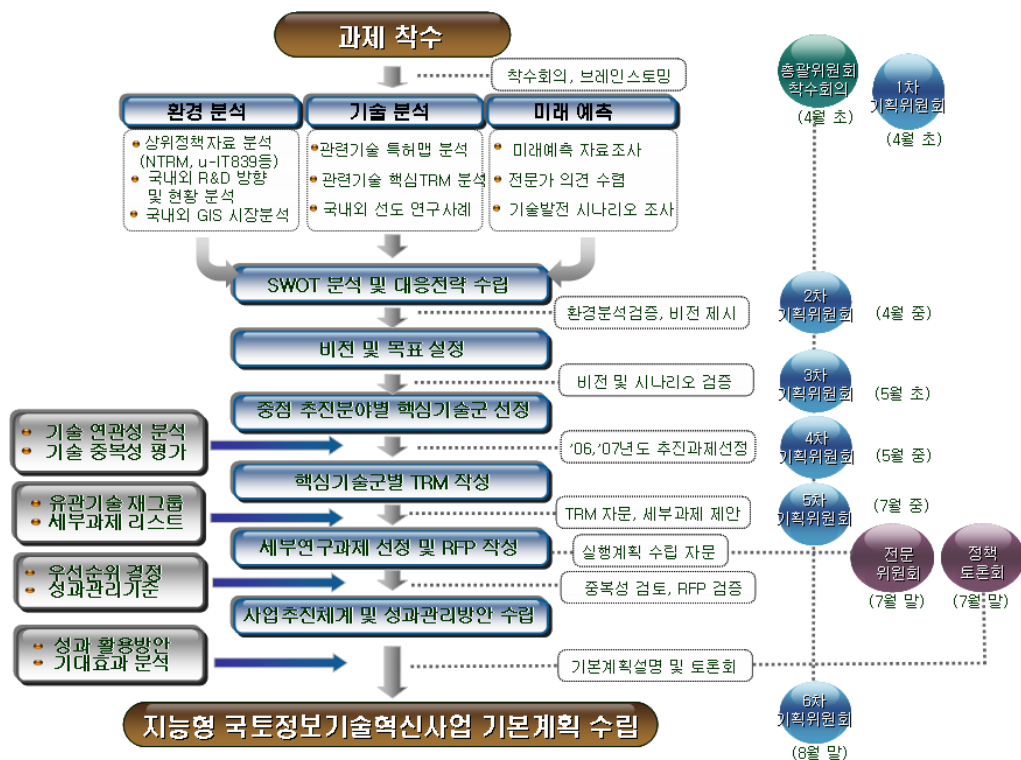


그림 4.2 기본계획 수립을 위한 연구 진행 과정

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

보다 합리적인 지능형 국토정보기술혁신사업의 수행을 위해 탄력적으로 분과별 기획위원회를 개최하고, 목적 지향의 연구과제 선택 및 집중을 위해 기획위원을 적극 활용하였다. 또한, 본 기획과제의 기획위원 외 다양한 의견 수렴을 위해 홈페이지(<http://u-gis.kict.re.kr/>)를 개설하여 여러 분야의 전문가들의 의견을 충분히 수렴할 수 있도록 기획과제를 진행하였다.

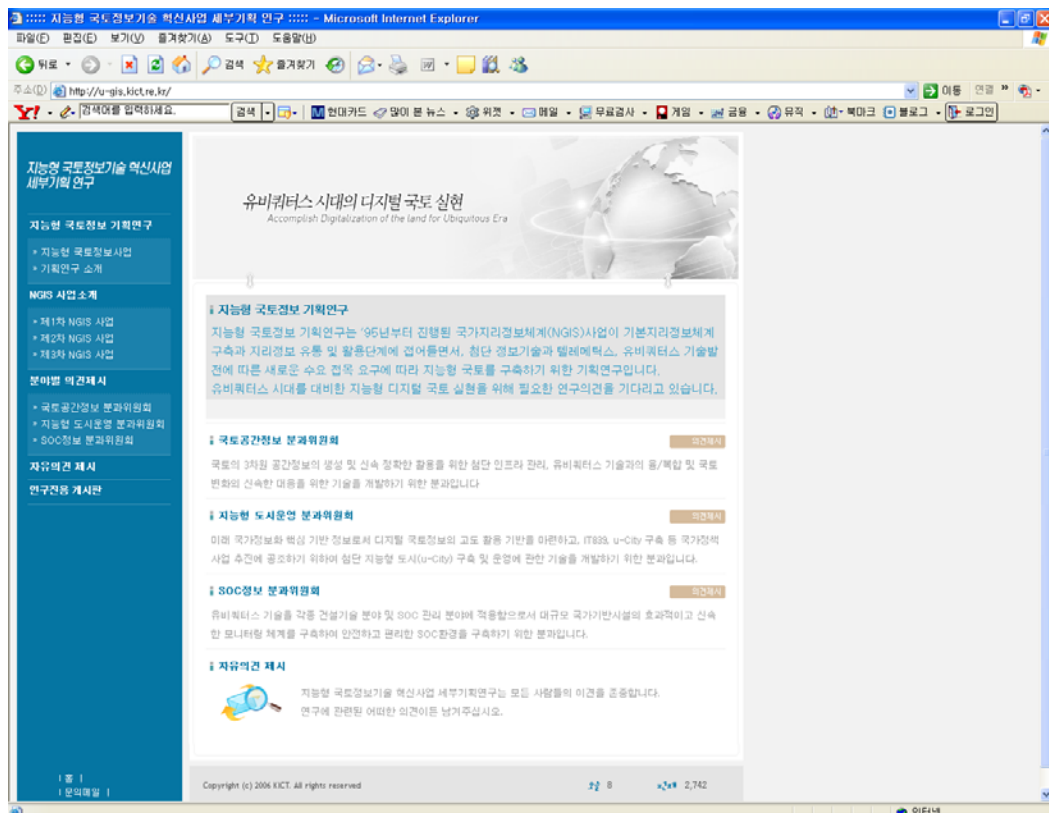


그림 4.3 지능형 국토정보기술 혁신사업 세부기획연구 홈페이지

전체 3개로 나누어진 기획위원회의 전체영역과 세부영역을 정리하면 아래와 같다.

○ 국토공간정보분과 기획위원회

- 전체 영역 : 국토전체의 기반인프라 고도관리 및 모니터링
- 세부 영역 : 공간정보 기반인프라 관리/공간정보 획득 통합장비 개발/
안전·재난 / 환경·자원·생태 모니터링

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

- 지능형 도시운영분과 기획위원회
 - 전체 영역 : u-city 구축기술 및 표준모델 개발
 - 세부 영역 : 지상·지하시설물 관리/위치정보 연계 기술
- SOC정보분과 기획위원회
 - 전체 영역 : 건설정보화 지원
 - 세부 영역 : 공간정보 활용/융·복합 활용 방안

분과별 위원회에서는 전체 6차로 나누어 연구단 구성을 위한 범위설정, 중과제별 RFP 작성, 세부과제 RFP 작성, 우선순위 결정 및 기술로드맵 작성 등의 작업을 수행하였다.

표 4.1 분과별 기획위원회 개최일정 및 회의내용

국토공간정보 분과		
분과회의	개최일	회의내용
1차 분과회의	2006.04.03	착수회의(사업소개 및 연구단명 결정)
2차 분과회의	2006.04.17	연구단명 결정을 위한 범위 설정
3차 분과회의	2006.05.12	중과제 RFP 작성
4차 분과회의	2006.05.23	과제명 확정 및 우선과제 선정
5차 분과회의	2006.07.21	세부과제 RFP 작성
6차 분과회의	2006.08.25	우선순위 결정 및 TRM 작성
지능형도시운영 분과		
1차 분과회의	2006.04.04	착수회의(사업소개 및 연구단명 결정)
2차 분과회의	2006.04.14	연구단명 결정을 위한 범위 설정
3차 분과회의	2006.05.11	중과제 RFP 작성
4차 분과회의	2006.06.01	과제명 확정 및 우선과제 선정
5차 분과회의	2006.07.24	세부과제 RFP 작성
6차 분과회의	2006.08.22	우선순위 결정 및 TRM 작성
SOC정보 분과		
1차 분과회의	2006.04.06	착수회의(사업소개 및 연구단명 결정)
2차 분과회의	2006.04.21	연구단 분류
3차 분과회의	2006.05.02	연구과제명 결정
4차 분과회의	2006.05.23	중과제 RFP 작성
5차 분과회의	2006.07.25	세부과제 RFP 작성
6차 분과회의	2006.08.22	우선순위 결정 및 TRM 작성

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

또한, 분과별 기획위원회에서 결정된 사항을 중심으로 총괄위원회를 개최하였다. 그리고, 전문위원회는 과제명 확정 이후 정책 및 기술기획을 위해 개최하였다.

표 4.2 총괄위원회 개최일정 및 회의내용

총괄회의	개최일	회의내용
1차 회의	2006.03.29	착수회의(사업진행 방향 결정)
2차 회의	2006.04.13	연구단 명칭 및 세부내용 도출
3차 회의	2006.04.28	연구단 구조 확정
4차 회의	2006.05.18	연구단 구성 및 세부과제 논의
5차 회의	2006.08.23	중복성 검토 및 TRM 작성
6차 회의	2006.08.30	대과제별 연구내용 최종 검토 및 토의, 우선순위 및 중복성 평가 결과 토의

표 4.3 전문위원회 개최일정 및 회의내용

전문위원회 회의	개최일	회의내용
1차 회의	2006.08.16-18	계획안 체계의 검토, 추진체계, 특허분석, 법제도분석, 사업추진을 위한 이론적인 연구분야 등에 대한 서면 자문

기획위원회 개최를 통해 결정된 내용들은 다시 건설교통부 보고를 통해 조정 및 정리하였다.

표 4.4 건교부 보고 및 내용

건교부 보고	개최일	보고내용
1차 보고	2006.05.10	연구단 구조 확정 및 세부내용 정리
2차 보고	2006.06.21	연구단 구성 및 세부과제 논의
3차 보고	2006.07.03	혁신로드맵 정리 및 정책토론회 계획
4차 보고	2006.08.02	중복성 검토 및 TRM 작성
5차 보고	2006.08.30	대과제별 연구내용 최종 검토 및 토의, 우선순위 및 중복성 평가 결과 토의
6차 보고	2006.09.13	세부기획 연구보고서 내용 협의

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

이렇게 결정된 기획연구내용들은 타 기관 및 과제참여 전문가 외 여러 전문가에게 On-line 및 Off-line을 통해 중복성 검토 및 의견을 수렴하여 과제 종료 때까지 지속적으로 수정·보완 하였다.

4.1.2 정책토론회 및 우선순위 평가

7월말에 수행한 정책토론회를 통해 관련분야 전문가를 모아 기획연구의 중간 발표 및 도출된 대과제 및 중과제에 대한 의견수렴을 실시하였다. 정책토론회에서는 건설교통부를 주최로 하였으며, 지능형 국토정보기술 혁신로드맵의 추진방향과 중점개발기술에 대하여 발표 및 토의가 이루어졌다.



그림 4.4 지능형 국토정보기술 혁신로드맵 정책토론회 표지

정책토론회에서는 1, 2차 NGIS사업에서 발생되었던 문제점, 3차 NGIS 연구개발사업의 올바른 추진방향, 기획된 연구과제에 대한 실현가능성, 목적성, 세부 연구내용의 기술적인 의견 등에 대하여 토의가 이루어졌다. 정책토론회에서 토의

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

된 내용 및 의견들은 적극 검토하여 기획연구에 반영하였다.

정책토론회와 함께 기획과제 후반기에는 도출된 대과제별 연구내용의 중복성 검토 및 우선순위 평가를 위한 평가발표회를 한국건설교통기술평가원에서 개최하였다. 평가발표회에서는 발표된 중과제 연구내용 중 경제성평가 및 목적성이 부족한 과제에 대한 삭제 및 수정을 하였으며, 우선순위 결정에 대한 평가가 이루어졌다.

우선순위 평가는 평가발표회에 참석한 22명의 평가위원회, On-line상에서 의견을 수렴한 28명의 전문가들의 의견들을 통합하여 AHP기법으로 가중치 조정을 통해 최종 결정되었다.

이와 같이 본 기획연구과제는 보다 폭넓고 많은 전문가들의 의견을 수렴하였으며, 완성된 최종기획연구보고서는 과제완료시까지 지속적으로 의견을 반영하였다.

4.2 지능형 국토정보기술 발전추이 및 전망

4.2.1 GIS 및 측량

GIS 및 측량 분야는 컴퓨터 등 각종 정보화기기를 기반으로 발전하였다. 따라서 컴퓨팅 개념의 발전(메인프레임→서버/클라이언트→PC, P2P, 분산컴퓨팅→유비쿼터스)에 따라 GIS 및 측량도 급속한 발전이 이루어졌다. 주요한 기술발전 요소는 다음과 같다.

- 3차원 공간정보 모델링, 압축/저장
- 공간정보 표준화 및 컴포넌트 기반의 분산객체 지원
- 실시간 공간정보처리 및 제공
- 3차원 위치추적, 다양하고 정밀한 상황인지 및 모니터링

특히 언제/어디서나 컴퓨팅 자원을 활용할 수 있는 유비쿼터스 환경에 대한 Needs의 증가로 인해 대용량의 공간정보를 쉽고, 빠르게 그리고 다양한 형태로 제공할 수 있는 기반연구들이 절실히 요구되고 있다. 그리고 GIS데이터를 생산하는 측량분야에서는 기준점, 좌표계를 차세대 기술에서 활용할 수 있도록 변경하거나 혁신되고 있다. 기존의 오프라인 형태의 측량에서 실시간/온라인 형태의 측량 및 자동적으로 지형변이를 감시하는 측지 네트워크로 발전하고 있다.

4.2.2 Remote Sensing

원격탐사기술은 원거리에서 측정된 관찰치로 정보를 추출하는 기법이다. 기존에는 인공위성이나 항공기에 관측기를 탑재하고, 이를 통해 여러 가지 파장의 전자기와 에너지를 분석하여 영상의 화질개선 및 특징 추출을 위한 연구가 진행되었다. 최근에는 위성영상이 1m이하의 공간해상력을 보유하게 되었으며, 수백 개의 파장대역처리로 다양한 정보를 분석할 수 있는 Hyper-spectral, SAR(Synthetic Aperture Radar), LiDAR(Light Detection And Ranging) 등 각종 다양한 센서들이 보급되고 있다. 특히 국내의 원격탐사는 KOMPSAT 등 국

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

산위성이 추진됨에 따라 다양한 연구가 이뤄지고 있다. 다음은 주요한 기술발전 요소이다.

- 고정밀 위성/항공 관측자료의 실시간/on-demand 취득이 가능
- 수백가지 파장대역 취득 및 이기종 센서간의 통합 처리/분석
- 국산위성의 범용화 및 다양한 비행체의 도입
- USN과의 결합을 통한 실감형 3D 공간영상정보 제공 및 분석
- 지도제작 이외에 교통, 방재, 환경 모니터링을 위한 시스템 구축

향후 원격탐사에 대한 Needs는 위성을 중심으로 볼 때 Spatial resolution < 0.5m, Temporal resolution < 1day, Hyper-spectral > 100이 기대되고 있다. 0.5m이하의 공간해상력은 이미 카메라기술의 발전으로 관측능력은 보유하고 있으나, 이런 고해상력의 활용기술은 부족한 상황이다. Temporal resolution은 위성의 경우 1일 이내로 정의할 수 있으나, 최종적인 미래는 사용자의 요청이 있을 때 요구지역에 대한 즉시적인 정보취득이 이뤄지도록 발전하고 있다. 이러한 Needs는 위성외에 항공기, 비행선 등의 다양한 비행체가 통합과 운영을 통해 만족시킬 수 있을 것이다. Hyper-spectral의 경우, 센서기술의 발전에 따라 다양한 파장영역을 동시에 취득할 수 있는 기술은 발전하였으나, 이를 실시간적으로 처리하고 분석하는 기술이 부족한 실정이다. 미래에는 현재보다 좀 더 미세한 에너지 변화도 감지할 수 있는 센서기술을 개발할 뿐만 아니라, 취득된 수백가지 이상의 파장정보를 필요한 목적에 맞게 분석/처리할 수 있는 기술개발로 발전할 것이다.

4.2.3 LBS 및 Telematics

LBS 및 Telematics 분야는 GPS 혹은 이동통신망을 이용하여 이동하는 객체의 위치를 측정하고, 측정된 위치정보를 활용하여 다양한 서비스를 제공하는 공간정보기술 중 위치정보기술을 활용한 서비스 기술이다. 미래의 LBS 및 Telematics분야는 좀 더 정밀한 위치측정과 함께 터널, 지하철, 건물 안과 같이 GPS전파가 도달하기 어려운 곳까지 위치인식이 가능하게 될 것이다. 이를 위해

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

서 현재 위치측정을 위해 이용되고 있는 GPS 등 위성항법장치와 이동무선통신망 신호뿐만 아니라, RFID, UWB, 적외선, Ultra sonic 등의 다양한 위치측정 기술이 적용될 것이다. 향후 대표적인 유비쿼터스 기술의 하나로 자리 잡게 될 RFID/USN기술이 성숙하게 되면, RFID/USN을 이용하여 이동하는 센서의 정밀한 위치측정과 함께 센서가 포함된 CPU나 메모리를 활용하여 다양한 의사결정 행위 및 서비스를 수행할 수 있게 될 것이다. 다음은 주요한 기술발전 요소이다.

- LoD기반의 정밀위치측정 및 측위위성 네트워크 구축
- 실내위치인식 및 실내용 위치인식 체계의 통합
- 위치정보를 활용한 시설물 모니터링 및 각종 서비스를 제공

미래의 LBS기술은 1m 이내의 오차 정확도를 가지며, 실내 혹은 특정목적에 따라 위치측정 정확도가 변경 가능한 형태(Level of Detail)가 가능할 것이다. 또한, 기존의 GPS위성뿐만 아니라, 갈릴레오 위성과의 연계, 국내 보조위성 및 지상국과의 통신네트워크를 구축하여 정밀한 외부 위치측정 네트워크 구축이 가능할 것이다. 특히 위치측위위성은 현재는 전적으로 미국에 의존하고 있어, 유럽이나 러시아로 위성다변화와 함께 국내위성을 활용한 보조적인 위치결정 기술을 확보해야 할 것이다. 이외에 미래 LBS기술은 RFID, UWB, Ultra-Sonic 등의 기술을 적용한 실내 위치인식이 자유롭게 되어 실내에서 위치정보와 관련한 다양한 서비스를 제공할 수 있게 될 것이다.

이러한 위치정보 제공서비스는 하나의 단말기를 통해 실외뿐만 아니라, 실내까지 위치측정을 동일한 시스템으로 할 수 있게 될 것이다. 즉 현재와 같이 위치측정이 어려운 음영지역이 사라지게 될 것이다. 위치측정장비의 소형화로 RFID/USN의 센서와 함께 네트워크를 이루게 되며, 각종 센싱장비와 함께 연동되어 시설물의 손실 및 균열 등의 감시 및 문제지역의 위치정보를 제공하리라 전망된다. 이를 통해 현재의 시설물 건전성 체크와 같은 개괄적인 경향판단이 아닌, 위치기반의 좀 더 정밀한 시설물 모니터링 서비스를 구현할 수 있을 것이다.

4.3 지능형 국토정보환경 SWOT분석

본 절에서는 앞서 분석된 지능형 국토정보 관련 기술, 시장 및 정책, 그리고 관련 요소 기술들의 미래예측조사를 통해 국토정보환경 SWOT 분석 작업을 진행하였다. 지능형 국토정보 기술혁신을 위한 SWOT 분석 작업은 크게 ‘국내 GIS/RS기술’, ‘NGIS 사업’ 및 ‘국내 IT산업’으로 분류하여 실시하였다. 지능형 국토정보환경 SWOT분석을 기반으로 추진전략을 수립하였다.

4.3.1 공간정보기술에 대한 SWOT 분석

국내 GIS/RS 기술은 최근 많은 환경적 변화를 하고 있다. 특히 최신 유비쿼터스 관련 기술의 도입으로 기존 GIS 기술 및 LBS 기술은 미래 첨단 서비스를 위한 핵심 기술로 인식되고 있으며, 이와 더불어 많은 기술적 향상을 이루고 있다.

국내 GIS 시장은 국가 주도로 시장이 형성되어 있어 비교적 안정적인 수요를 이루고 있으며, 최근 세계 최고 수준의 IT 기반시설을 기반으로 민간 기업들의 꾸준한 기술 개발과 시장 확대 노력을 추진하고 있다. 또한 전국을 대상으로 2차원 수치지도 구축이 완료 되었으며, 3차원 국토정보 구축사업을 추진하고 있는 점이 국내 기술의 강점으로 인식되고 있다.

그러나 다른 관점에서 보면 국가 주도의 시장으로 민간 수요 부족과 초기 외산 소프트웨어의 시장 잠식으로 국내 S/W 시장의 침체와 민간 시장 육성에 관한 적절한 정책 부족은 약점으로 인식되고 있다.

최근 정부의 u-City 추진과 u-IT839 정책을 기반으로 공간정보에 대한 활용 가능성이 증대되고 있으며, 국내 광학위성의 발사를 통해 다양한 RS자료의 취득은 새로운 기회로 인식되고 있다. 또한 외국의 사례를 볼 때 세계 GIS/RS 시장은 지속적으로 성장 추세에 있으며, 기존 공공시장을 넘어서는 민간시장의 확대라는 세계적 추세 또한 우리에게 새로운 기회로 인식된다.

하지만 국내 업체에 대한 외국 기업의 M&A를 통한 시장 진입과 잠식, Google Earth 등과 같은 해외 메이저 포털 업체의 공간정보 제공과 시장 잠식 가능성이 존재하며, 국내 GIS/RS 핵심 기술력 부재 및 민간 시장 취약성을 노린 외국 거대자본의 국내 GIS 시장 진입과 그로인한 시장 종속 심화 가능성은 여전히 위협적인 존재로 인식된다.

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

표 4.5 공간정보기술 SWOT 분석

STRENGTH	WEAKNESS
-세계 최고 수준의 IT 관련 기반시설 -국가주도의 안정적인 시장형성(95%) -국가차원의 2·3차원 국토공간정보 구축완료 및 구축 시작 -민간기업의 기술개발을 통한 시장경쟁력 확보	-국가주도의 공급자 위주의 시장 형성 -외국 S/W의 초기시장잠식 -중소기업위주의 열악한 개발환경 및 시장육성에 관한 적절한 정책 부재 -국토공간정보의 신뢰성·보안성문제에 기인한 유통체계의 한계 -제한적 국제적 협업으로 인한 국내 GIS/RS 산업의 고립화
OPPORTUNITY	THREAT
-U-city와 관련 다양한 국토공간정보 콘텐츠 및 기술개발을 통한 신산업 구축 가능성 -정통부의 u-IT839와 국토공간정보 콘텐츠와 기술의 연계 가능성 -3차원 국토공간정보 구축을 통한 테스트베드화 -고해상도 위성과 SAR 위성 발사 통한 국내 RS 시장의 성장 가능성 -기존의 공공시장의 성장을 넘어서는 민간시장의 확대라는 세계적인 추세	-외국 기업의 M&A 및 거대자본유입을 통한 시장 진입과 잠식 -해외 메이저 포털 업체의 공간정보 제공과 시장 잠식 -국내 GIS/RS 핵심 기술력 부재 및 민간 시장 취약성

4.3.2 관련 시장 및 정책에 대한 SWOT 분석

국내 GIS 시장은 1995년부터 국가 주도로 시작한 NGIS 사업으로 시작하였으며, 이를 통해 DB 구축작업과 기술 개발 사업을 동시에 진행하였다. 국가 주도의 NGIS 사업을 통해 단기간 양적·질적 성장을 가져올 수 있었으며, 정부 주도로 민간 시장을 견인해 왔다. 본 절에서는 NGIS 사업에 대한 SWOT 분석을 통해 NGIS 사업이 지능형 국토정보 기술개발 사업에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

국내에서는 NGIS 사업을 통해 대규모 예산을 단일 추진 체계로 투입하여 기술개발 및 국토정보 DB 구축사업을 추진하였으며, 다양한 교육프로그램을 통해 인재를 양성해 온 점이 강점으로 꼽힌다.

하지만 초기 NGIS 사업에서 DB 구축에 비해 기술 개발 부분이 상대적으로 취약하고, 기본 지리정보의 구축 및 갱신에 표준화가 미흡하여 정보 공유 및 재사용성이 떨어지는 약점이 있다. 또한 국제 표준활동이 미흡하고, 기술 개발에 비해 법 제도적 장치가 뒷받침되지 못한점 또한 약점으로 지적된다.

앞으로는 현재 구축된 기본 지리정보를 통해 다양한 콘텐츠 개발과 유비쿼터스 등 새로운 산업 패러다임과의 연계를 통해 새로운 부가가치의 공간정보 가공산업의 확대를 기대할 수 있으며, 향후 수요자 중심의 지리정보체계 구축사업과 다양한 테스트베드화를 통해 세계적인 공간정보 기술 및 이용의 선도 가능성은 새로운 기회로 인식된다.

그러나 기반 체계의 취약과 공공사업 위주로 인한 민간 GIS 시장의 자생력 부족은 향후 중점적으로 극복해야 할 점이다.

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

표 4.6 시장 및 정책 SWOT 분석

STRENGTH	WEAKNESS
-국토공간정보기술의 개발을 위한 국가적 지원체계 및 예산 배정 -공공부문에 있어서 풍부한 국토정보 DB 구축 -다양한 교육프로그램을 통한 GIS 인력양성 노력 -다양한 분야에서의 관심과 공간정보의 가치에 대한 인식 제고	-취약한 핵심기술 개발 및 사후관리 부실로 인한 개발기술의 사장 -산업 육성 및 전문인력 양성을 위한 중장기적인 지원체계 미비 -지리정보구축의 중복투자 및 데이터의 최신성 유지 곤란 -ISO 등 국제표준기구에서의 주도권 확보 부족 및 표준화에 대한 유지관리 체계 미흡
OPPORTUNITY	THREAT
-GIS 활용의 극대화를 통한 관련 산업(U-city, 텔레매틱스, USN/RFID)의 콘텐츠 구축 및 시너지 효과 획득 -세계적인 공간정보기술 및 활용의 선도 -수요자 중심의 지리정보체계 구축을 통한 GIS활용가치의 향상	-기반체계(좌표체계 등)의 취약으로 인한 사상누각의 정보구축과 예산낭비 -공공발주사업 위주의 산업진행과 이에 따른 GIS산업체계의 자생력 부족

4.3.3 IT 관련 산업에 대한 SWOT 분석

국내 IT 산업은 초고속 통신망을 기반으로 급속한 발전을 지속하고 있다. 최근 u-Korea를 표방하며 정부 차원에서 유비쿼터스 관련 기술을 차세대 성장동력으로 인식하고 많은 투자를 하고 있다. GIS 분야에서도 이러한 차세대 정보통신 기술을 적극 도입하고 적용하여, 실 산업에 활용할 수 있는 기술을 개발해야 한다.

NGIS 초기부터 IT 기술을 GIS에 도입하기 위한 기술 개발 사업 추진을 통해 GIS/RS 관련 기술이 상당부분 확보되어 있으며, LBS 서비스 및 솔루션 기술은 세계적인 수준이다. 이동통신 및 초고속 통신망을 기반으로 텔레매틱스 서비스와 웹 서비스 기술 개발 및 활용능력이 강점으로 인식된다.

그러나 GIS/RS 기술의 경우 일부 기술에만 집중되어 개발되고 있고, RFID/USN 기술도 국외대비 3년 정도의 기술격차가 있는 점 등은 약점이다. 또한 향후 센서 네트워크의 핵심인 임베디드 소프트웨어 분야의 영세성과 지속적인 기술지원 미흡 또한 극복해야 할 약점이다.

유비쿼터스 관련 기술이 무선 환경 중심의 이동성을 요구하는 서비스들이 주류이므로 GIS/RS 기술을 접목시켜 기술 통합이 가능하고, LBS 기술과 RFID 기술의 접목 가능성, 센서 네트워크에서의 공간정보 활용성이 어느 때보다 강조되고 있는 점은 새로운 기회로 인식된다.

GIS/RS 기술과 유비쿼터스 관련 기술은 현재 성장하고 있는 기술이므로 변화요인이 매우 많으며, 이러한 변화에 어떻게 대응해 나가는가가 관건이며, 특히 측위관련 기술과 위성영상 관련 기술은 미국, 유럽과의 기술격차가 상대적으로 크므로 새로운 블루오션 분야를 개척해야 할 필요성이 있다. 특히 RFID/USN 분야나 ITS/텔레매틱스 분야는 국제 표준을 선도하고 활용 기술을 선점해 CDMA 분야처럼 상용화 분야 중심으로 투자하는 것이 바람직 할 것이다.

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

표 4.7 IT 관련 사업 SWOT 분석

STRENGTH	WEAKNESS
-NGIS계획을 통한 GIS/RS관련 기술 확보 -세계 수준의 LBS서비스 및 솔루션 기술 보유 -이동통신 및 유선망의 국내 인프라 기술 -텔레매틱스 서비스를 위한 국내 자체 기술개발 의지가 높음 -웹서비스 기술을 위한 초고속 인프라 응용 및 기술 활용 능력	-GIS/RS 일부기술에 집중되어 다양한 분야의 통합기술 취약 -LBS서비스 품질보장의 기술적 난이함 존재 -RFID/USN 기술의 3년정도 기술 격차 -ITS/텔레매틱스 핵심 기술의 기술의 존도 높음 -웹서비스 기술의 국내기술 기반 및 연구 인력이 약함 -국내 임베디드 S/W 기업들의 영세성으로 인한 지속적인 기술지원 미흡
OPPORTUNITY	THREAT
-무선환경을 중심으로 이동성을 요구하는 다양한 GIS/RS 기술의 통합이 가능 -기 활성화된 무선 인터넷 서비스의 LBS 결합 가능성 -RFID 서비스 및 센서 네트워크 기술 초기 단계 -유비쿼터스 등 컨버전스 기술 개발 추세가 확산 중 -웹서비스 관련 기술의 국제 기술 수준과 격차 미미함 -연구기관에서 개발된 임베디드 표준 플랫폼을 기반으로 기술 개발 용이	-GIS/RS 기술은 성장하는 기술이어서 변화요인이 매우 많음 -미국, 유럽 등의 측위 민 기반 기술관련 IPR 선점 -미국, 일본의 RFID/USN 시장 독점 가능성 -ITS/텔레매틱스 관련 다수의 핵심기술에 대한 IPR을 타국이 확보 -웹서비스 기술관련 국제적 표준 선도 기업등의 발 빠른 IPR 확보

4.4 지능형 국토정보사업의 추진방향 및 전략

4.4.1 지능형 국토정보사업의 추진방향

SWOT분석 결과에서도 나타났듯이 언제, 어디서나, 누구에게나 정보를 전달하고 활용할 수 있는 ‘유비쿼터스’는 향후 기술발전에 주요한 화두가 될 것이다. 이를 반영하여 지능형 국토정보사업의 비전을 ‘유비쿼터스 국토실현을 위한 기반 조성’으로 정의하며, 이에 따라 국토정보체계를 혁신하는 것을 목적으로 계획을 수립하였다. 이를 위해서 국토공간, 도시, SOC를 주요대상으로 주요 국토정보 핵심기술을 개발하여, 실시간 국토관리, 편리한 도시운영, 안전한 건설공사를 지원하고자 한다.

비전 달성을 위한 지능형 국토정보사업의 주요 추진방향을 다음과 같다.

- ☐ 언제나, 어디서나, 누구에게나 정확한 위치정보를 제공할 수 있는 기술 개발
- ☐ 도시의 안전성 및 편리성 향상을 위한 국토정보 기술 개발
- ☐ 친환경적이고, 경제적이며, 안전한 건설 지원을 위한 국토정보 기술 개발
- ☐ u-GIS 기술선도를 통한 국가경쟁력 향상을 위한 국토정보 기술 개발

4.4.2 지능형 국토정보사업의 추진전략

앞 장에서의 SWOT 분석을 통해 나온 강점, 약점, 기회, 위협 요인들을 바탕으로 추진방향 및 전략을 제시하고자 한다.

가. SO 전략(강점-기회 전략)

국내 GIS 시장은 국가 주도로 추진되어 기본 지리정보의 구축 및 GIS/RS기술 개발 수준은 상당한 수준이다. 향후 이러한 기술과 데이터를 기반으로 하여 기 개발 다양한 지능형 국토정보기술과 정보통신 통합환경 구축, 기 구축된 국토공간정보의 활용 극대화를 위한 응용기술 개발을 추진하여야 하며, 더불어 표준화

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

전략을 바탕으로 표준화 추진, 국제시장 진출을 위한 국제시장 요구사항 반영 등을 통해 공간정보 수요 확대가 예상되는 중국 등 신흥개발국가의 시장선점을 위한 지원확대 분야의 연구를 추진해야 한다.

나. ST 전략(강점-위협 전략)

앞에서 언급된 강점과 위협 요소를 바탕으로 한 강점-위협 전략을 보면 국제 기술 고립화를 방지하기 위해 국제협력 기술개발 사업에 적극 참여해야 하며, 산학관련 협력을 통해 RFID/USN 기술과 공간정보 분야 기술 융·복합을 위한 투자를 확대하여야 한다. 또한 미국과 유럽 중심의 측위시스템에 대한 대외종속도를 줄이기 위한 기반 기술 분야 투자를 강화하고, 좌표체계나 기준점 첨단화 등 기반 체계에 대한 우선 투자를 통해 공간정보 체계의 펀더멘털을 강화해야 한다. 기술 개발 분야의 집중을 위해 중복투자를 최소화 하고 국외 업체의 시장진입 및 독점 가능성 최소화를 위해 국제협력 분야의 투자를 확대해 나가야 한다.

다. WO 전략(약점-기회 전략)

현재 정부 주도로 추진 중인 기술 개발 사업을 시장중심으로 재편하고, 민간 분야 지원 확대를 통한 민간 GIS 기술의 확대를 위한 노력을 강화해야 한다. 또한 미래 유비쿼터스 환경에서의 각종 서비스 제공을 위한 수요자 중심의 기술개발 및 미래기술수요 예측을 통한 정책방향을 설정해야 하며, 선택과 집중 전략에 의한 지능형 국토정보기술 관련 LBS 틈새 핵심기술 추진 및 국제표준분야 투자를 강화해 나가야 한다.

또한 명확한 수익모델 부재가 투자감소 및 산업위축으로 이어질 경우 정부의 지원 대책을 마련하고, u-City, RFID/USN, 텔레매틱스와 관련된 지형공간정보 콘텐츠의 구축에 대한 전략을 설정하고 추진해 가야 한다.

라. WT 전략(약점-위협 전략)

위협을 회피하고 약점을 최소화 하는 약점-위협 전략은 다음과 같다. 세계 LBS 표준의 수용과 함께 기술 개발을 병행한 중간시장 진입 전략을 추진하고, RFID/USN등 첨단 기술의 해외 공동개발과 다양한 국내외 표준화 활동을 통해 지적재산권(IPR)을 확보하고, 정부 주도의 정책 추진과 더불어 자본력이 있는 대

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

기업의 시장 참여와 핵심기술 개발을 유도해 나가야 한다.

공간정보 유통체계의 경직성과 그로 인한 국내기업의 역차별이 가져올 시장잠식에 대한 대처방안을 마련하고, 법체제 정비를 통한 국제시장의 참여증진, 전문인력 양성을 통한 산업체질 개선과 기초체력 강화 부문을 중점 추진해야 한다.

표 4.8 SWOT 분석 기반 추진 전략

SO전략	ST전략
-지능형국토정보기술 관련 다양한 기술 통합환경 구축 -기 구축된 국토공간정보의 활용 극대화를 위한 응용기술 및 전략 추진 -지능형국토정보기술 관련 표준화 전략을 통한 표준 및 IPR 선점 추진 -정부주도의 사업 및 연구를 통한 산업육성 및 국제시장의 요구사항 반영 -기존의 IT 인프라의 활용 극대화 (테스트베드화)를 통한 국제시장 선도 -국내선도 IT 기반연구 성과 활용을 극대화한 시너지 효과 창출 -공간정보수요 확대가 예상되는 중국 등 신흥개발국가의 시장선점을 위한 지원확대	-국제협력 기술개발 사업에 적극적인 참여로 기술고립화 가능성 배제 -산학관련의 협력을 통한 RFID/USN 관련 국제표준화 참여및 기술개발 투자 확대 -측위시스템에 대한 대외종속도를 줄이기 위한 연구 및 투자확대 -기반체계(좌표체계등)에 대한 우선투자를 통한 공간정보체계의 펀더멘털 강화 -국외기술력 있는 업체의 M&A를 통한 시장진입전략 고려 -BPR를 통한 기술개발 중복투자의 최소화 -미국과 일본의 시장 독점가능성 최소화를 위한 국제협력 연구 및 투자확대
WO전략	WT전략
-GIS/RS 관련 기술의 정부 주도과 시장중심 개발을 병행추진 -수요자중심의 기술개발 중심의 미래기	-세계 LBS 표준의 수용과 함께 기술개발을 병행한 중간진입 전략 추진 -RFID/USN 기술관련 해외 공동개발

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

술수요 예측과 정책방향의 설정 -선택과 집중전략에 의한 지능형 국토정보기술 관련 LBS 틈새 핵심기술 IPR 확보 및 국제표준미비 분야에 대한 적극 공략 -명확한 수익모델의 부재가 투자감소 및 산업위축으로 이어지지 않을 정부의 지원대책 -U-city, RFID/USN, 텔리매틱스와 관계되는 지형공간정보 콘텐츠의 구축에 대한 전략설정 -테스트베드상의 구현기술의 국제표준화 연결 전략 구축	다양한 국내외 표준화 제정 및 IPR 확보 -GIS/RS 기술관련 자본력 있는 대기업의 참여와 핵심기술 개발 유도 -공간정보 유통체계의 경직성과 그로 인한 국내기업의 역차별이 가져올 시장잠식에 대한 대처방안 마련 -법체제 정비를 통한 국제시장의 참여 증진 -공간정보전문인력의 질적 향상을 통한 산업체질 개선과 기초체력 강화
---	---

4.5 지능형 국토정보 기술발전 시나리오 구축

본 장에서는 앞서 수행한 지능형 국토정보관련 환경분석 및 미래예측 결과를 기반으로 각 분야별로 기술발전 시나리오를 작성하였다. 시나리오의 분류는 국토정보기술의 요소기술인 'GIS 및 측량', 'Remote Sensing'분야와 활용기술인 'LBS/Telematics 및 IT분야'로 구성하였다. 요소기술과 활용기술은 대상 분야 전체의 기술발전 시나리오를 도출하였다.

각 시나리오는 Needs, Benefit, Approach, Competition 네 가지 요소를 고려하여 도출된 아이디어를 구체화하고 체계적으로 정립하였다. 그리고 작성된 시나리오를 프로파일링 하여 미래에 개발할 전략기술을 도출하였다.

4.5.1 GIS 및 측량

가. 주요 시나리오

미래의 GIS 및 측량기술은 현재 시설물, 도시 등에 한정하지 않고, 그 범위를 넓혀 전 지구적인 관측이 가능하게 될 것이다. 또한 단순한 현상의 관측이 아니라, 환경 등의 변화를 실시간으로 감시하고, 수집된 정보를 이용하여 자동적인 의사결정이 이뤄질 수 있도록 지능화될 것이다.

이러한 미래의 국토공간을 Electronic Earth Skin으로 정의할 수 있다. Electronic Earth는 수많은 센서를 배포하여 Sensor Web을 구성할 뿐만 아니라, 각 센서들이 센싱과 함께 자가치유 및 관리 능력을 가져 피부(Skin)와 같은 역할을 하게 될 것이다. 이러한 GIS 및 측량분야의 미래기술 시나리오를 정리하면 다음과 같다.

- Electronic Earth Skin 구현을 위해 국토형상을 3차원으로 측정하고, 지형 및 환경변화를 실시간으로 모니터링 할 수 있는 전국 네트워크 구축

이를 달성하기 위해서는 우선적으로 필요한 기술개발 요소로 아래의 사항이 필요하다.

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

- 유비쿼터스 기준점 및 정밀 지오이드 모델 개발
- 3차원 형상 매핑용 센서 기술 개발
- 측량센서 네트워크 구축 기술 개발
- 실시간 국토모니터링 기술 개발
- 대용량 공간DB 처리 및 제공기술 개발
- GIS-CAD 연계기술 개발

나. 기술구현 시나리오

- ☐ 전국적으로 공간정보 네트워크를 구축하기 위하여 정확한 좌표계와 정밀한 지오이드 모델을 구축해야 함, 특히 지오이드 모델은 정기적인 중력탐사 및 VLBI 등을 구축하여 연속적인 관측이 될 수 있는 기반 인프라 구축이 필요할 것임
- ☐ 관측된 지오이드 모델은 유비쿼터스 기술이 적용된 기준점을 통해 전국에 센서와 함께 배포되며, 정밀 좌표계 또한 GPS 등 이동기기 및 GIS시스템에 적용되어야 함.
- ☐ 이러한 지형관측 인프라(InSAR, VLBI 등)를 통해 지진과 각종 환경변화를 모니터링 할 수 있도록 네트워크를 구축. 또한 기준점 망과 같이 정보제공 인프라와 정보관측 인프라를 통일시켜 센서네트워크 시 통신자원의 효율적으로 공유하도록 함
- ☐ 현재 외산일색의 측량장비를 국산화 할 뿐만 아니라, ICT기술을 접목시켜 측량장비를 소형화, 자동화하여 궁극적으로 측량센서 네트워크 구축이 가능하 형태로 발전할 것임
- ☐ 이렇게 측정된 지형 및 각종 환경정보는 3차원 매핑처리기술을 통해 현실에 가장 가까운 형태로 저장/분석할 수 있도록 함

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

- 생산된 대용량 공간정보는 데이터 처리, 효율적인 통신 및 데이터 제공을 위한 encoding/decoding 기술이 구현
- 각종 CAD도면에 공간위상정보를 포함시켜 GIS와 CAD가 자유롭게 연계가 가능하게 되어 각종 속성과 함께 통합적인 처리분석이 가능할 것임
- 이러한 기술개발을 하나의 시스템으로 통합시켜, 전국 혹은 전지구적인 실시간 모니터링 체계로 구축 운영

4.5.2 Remote Sensing

가. 주요 시나리오

미래의 원격탐사기술은 고해상력의 다양한 센서가 통합되어 사용자의 요구에 따라 필요지역을 실시간으로 관측하고, 즉시 그 결과를 목적에 적합하도록 처리할 수 있을 것이다. 이러한 원격탐사기술은 앞서 소개한 Electronic Earth Skin의 주요한 관측기술의 하나로 정의되며, 커다란 의미의 Sensor Web의 하나의 노드로서의 역할을 수행하게 될 것이다. 또한 관측된 정보의 처리기술의 발전을 통해 현실감 있고, 다양한 정보를 목적에 맞게 빠른 시간 내에 재 가공되며, 다른 센서노드에서 수집된 정보와 통합되어 다속성 의사결정이 가능한 체계를 마련할 것이다. 이러한 원격탐사기술 분야의 미래기술 시나리오를 정리하면 다음과 같다.

- 고해상력의 다기종 센서의 통합과 및 다양한 비행체와의 연계를 통해 on-demand한 지구관측정보를 제공, 실시간 정보처리와 함께 Sensor Web과 연동되어 다속성의 정보를 제공

이를 달성하기 위해서는 우선적으로 필요한 기술개발 요소로 아래의 사항이 필요하다.

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

- 다고도 비행체를 이용한 지구관측 모니터링 기술개발
- 공간정보 증강현실 기술개발
- 실감형 4D 시뮬레이터 개발
- 지하공간 관리 및 방재기술 개발

나. 기술구현 시나리오

- ☐ 위성, 항공기, 비행체를 다고도에 배치하여 필요한 시간에 특정지역의 정보를 관측할 수 있는 시스템을 구축함. 무선통신 기술은 이러한 관측체들을 네트워크로 연결하여 지구관측 모니터링을 수행
- ☐ 원격탐사기술을 통해 확보된 각종 센싱자료는 목적에 맞게 매핑되어 공간자료가 생성됨. 생성된 공간자료는 증강현실기술 및 각종 시뮬레이터 기술을 적용하여 현실감있게 사용자에게 제공
- ☐ 지구관측 모니터링을 통해 지형, 환경, 재해를 실시간 감시할 뿐만 아니라, 지하공간 및 시설물 모니터링과 연계하여 2차 재해에 대한 원격 감시가 가능토록 함

4.5.3 LBS/Telematics 및 IT

가. 주요 시나리오

미래의 LBS 및 Telematics기술은 위치측정의 음영지역이 존재하지 않을 것이다. 이는 하나의 단말기 혹은 센서가 실내외 어느 지역에서나 위치정보를 제공할 수 있게 될 것이며, 목적에 맞게 정밀도를 달리한 위치정보 서비스도 가능할 것이다. 이는 유비쿼터스 대표기술의 하나인 RFID/USN과 결합하여 각종 센싱 및 모니터링 서비스에 위치정보를 제공하여 좀 더 고부가가치의 정보서비스를 창출하리라고 예상된다. 이러한 LBS 및 Telematics 분야의 미래기술 시나리오를 정리하면 다음과 같다.

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

- 하나의 단말기로 음영 지역없이 고정밀/LoD기반 위치측정을 수행하며, RFID/USN과 연계하여 다양한 위치정보 서비스를 제공

이를 달성하기 위해서는 우선적으로 필요한 기술개발 요소로 아래의 사항이 필요하다.

- 실내위치 정밀 인식기술 개발
- 실내외 위치측정 통합기술 개발
- 정밀위치측위를 위한 보조위성 및 센서기술 개발
- 실시간교통정보제공, 건설자원 동적관리 등 위치정보서비스 개발
- 위치 Privacy 기술 개발

나. 기술구현 시나리오

- ☐ RFID, UWB, Beacon, Ultra-sonic, 실내GPS, 무선통신망 등을 기술을 활용하여 실내공간에서 정밀 위치인식 기술을 개발. 관공서, 백화점, 지하철 등에서 실내 위치인식기술을 활용한 다양한 서비스를 개발
- ☐ 하나의 단말기로 움직이는 객체의 위치측위를 개방공간에서는 GPS위성을 활용하다가 실내에서는 조작없이 자동적으로 실내위치측정장비와 연동되어, Seamless하게 위치정보를 제공하는 기술을 개발
- ☐ 현재 GPS위주의 위치측위를 갈릴레오, 글로나스와 같은 타 측위위성과의 호환을 고려하며, 궁극적으로 국내 위치측위 혹은 보조위성을 통한 정밀 위치측정 기술을 개발. 위치정보의 이용목적에 따라 정밀도를 달리하여 비용 대비 효과를 극대화하도록 함
- ☐ 관리대상 시설 혹은 지역의 환경모니터링을 위한 센서와의 연계 혹은 통합을 통해 위치정보관련 정보서비스를 제공. 긴급구조, 재난재해, 실시간교통정보, 건설자원 관리 등의 서비스를 발굴

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

- 움직이는 모든 객체의 추적이 가능하게 됨에 따라 개인의 위치 사생활 침해문제를 고려하여 정당한 회피 및 보호 장치를 마련해야 함. 또한 중요위치정보의 경우에는 보안알고리즘을 도입하여 위치추적 보호가 이뤄져야 할 것임

4.6 지능형 국토정보 기술로드맵

본 장에서는 GIS/RS 기술 및 유비쿼터스 관련 기술을 기반으로 지능형 국토정보 기술의 연계 활용 및 발전 전망을 예측하기 위하여 기술지도(Technical Road Map)를 작성하였다.

기술지도 작성을 위하여 앞서 분류한 기술군을 GIS 및 측량기술, GPS/LBS 기술, 원격탐사(Remote Sensing) 기술, RFID/USN & 임베디드 소프트웨어(Embedded S/W)기술로 재분류하여 각 기술별 시나리오를 작성하였고, 이를 기반으로 하여 기술 발전 단계에 따른 지능형 국토정보 기술의 로드맵을 작성하였다.

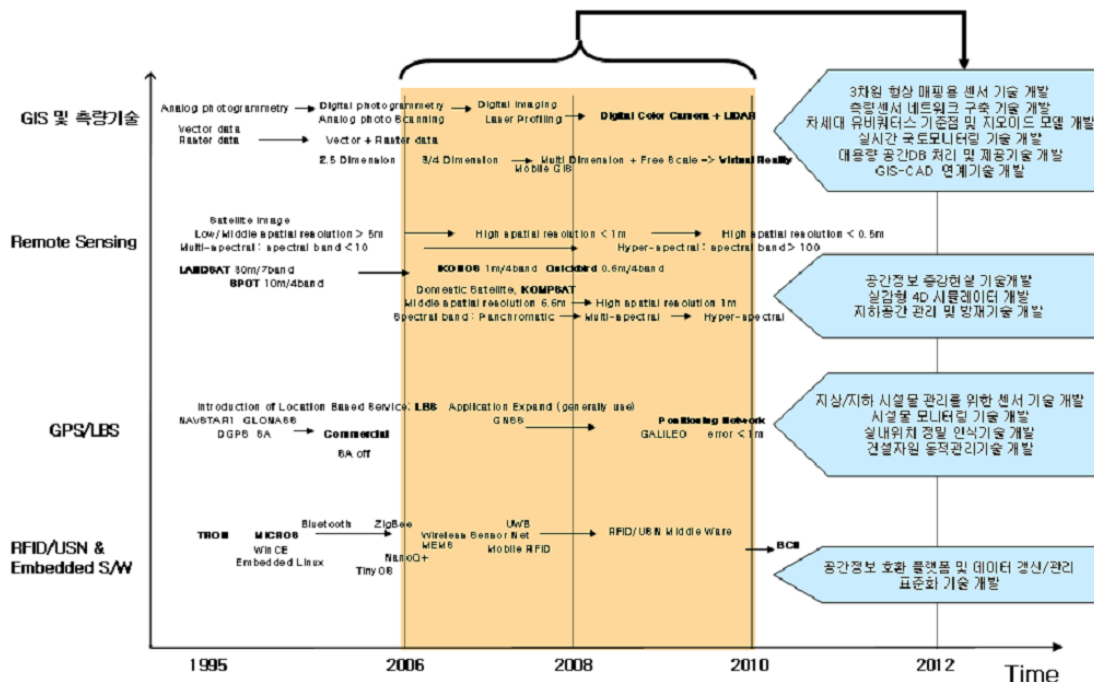


그림 4.5 지능형 국토정보 기술 TRM

- GIS 및 측량기술은 과거 지도 벡터라이징의 형태에서 현재는 아날로그 스캐닝 및 디지털 이미지를 거쳐 앞으로 디지털 이미지 프로파일링 및 디지털 컬러 데이터 형태로 구축되고 있으며, LiDAR 등을 활용하여 래스터(Raster) 이미지뿐만 아니라 벡터(Vector) 형태의 데이터 구축이 현실화되고 있으며, 이러한 래스터 데이터들은 GIS의 Vector 데이터와 결합하여 3

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

차원 또는 4차원의 데이터로 구축하여 3D/4D의 Virtual Reality를 구현할 수 있게 됨

- 지능형 국토정보 기술개발을 위해서 3차원 형상 매핑용 센서 기술 개발, 측량센서 네트워크 구축 기술 개발, 차세대 유비쿼터스 기준점 및 지오이드 모델 개발, 실시간 국토모니터링 기술 개발, 대용량 공간DB 처리 및 제공기술 개발, GIS-CAD 연계기술을 개발

□ GPS의 정확도는 갈수록 높아지며, SoC 및 MEMS 기술의 발전으로 초소형화가 가능해져 일상생활에서의 모든 물리적인 객체에 삽입되어 위치정보를 파악할 수 있는 유비쿼터스 기반 기술로 발전될 것임. LBS기술은 향후 유비쿼터스 서비스에서 GIS 기술과 함께 핵심 기술로 인식되고 있으며, GPS를 비롯한 GNSS기술과 실내 공간인식 기술의 결합을 통해 새로운 LBS 서비스가 제공될 것으로 기대됨

- 지능형 국토정보 기술 개발 분야에서는 지상/지하 시설물 관리를 위한 센서 기술 개발, 시설물 모니터링 기술 개발, 실내위치 정밀 인식기술 개발, 건설자원 동적관리기술을 개발

□ RS는 현재 1m이하의 공간해상력을 갖는 위성영상이 활용되고 있는 상태로 향후 수년 이내에 항공사진과 대등한 수십센티미터 이하의 고해상도 위성영상과 수센티미터 정확도의 LiDAR 데이터가 범용적으로 공급될 것으로 예상되고 있으며, 수십개 또는 수백개의 파장대를 갖는 High-Spectral Band 영상에서 다양한 지상정보를 획득할 수 있을 것으로 예상됨. 또한 국내 광학 위성을 기반으로 향후 저가격의 양질의 영상 데이터를 획득할 수 있을 것으로 예상되며, 이를 활용할 수 있는 기술 개발도 함께 연구되어야 한다.

- 지능형 국토정보 기술 개발 분야에서는 공간정보 증강현실 기술개발, 실감형 4D 시뮬레이터 개발, 지하공간 관리 및 방재기술을 개발

□ RFID/USN은 u-IT839에서도 중점적으로 추진 중인 분야이며, 향후 시설물 모니터링 및 센서 네트워크를 활용한 국토 모니터링 분야에 가장 활용 가능성이 높은 분야 중 하나임. 현재 수동 RFID는 실용화 단계에 와 있으며,

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

ZigBee 네트워크 기반의 센서 네트워크도 가장 활발히 연구 중인 분야 중 하나이며, 또한 Mobile RFID는 이동 사용자를 위한 서비스 분야에서 매우 활용 가능성이 높음

- 지능형 국토정보 기술 개발 분야에서는 공간정보 호환 플랫폼 및 데이터 갱신/관리 표준화 기술 개발

4.7 SWOT 분석 및 기술로드맵을 통한 핵심과제 도출

2장, 3장에서 실시된 관련 기술분석, 시장 및 정책분석을 수행하였으며, 4장에서는 기술 전망 및 SWOT분석을 실시하여 지능형 국토정보 기술발전 시나리오를 구축하였다. 구축된 시나리오를 바탕으로 지능형 국토건설을 위한 주요기술은 다음과 같다. 기술군별로 GIS 및 측량군에 ‘3차원 형상 매핑용 센서 기술’, ‘측량 센서 네트워크 구축 기술’, ‘차세대 유비쿼터스 기준점 및 지오이드 모델링 기술’, ‘실시간 국토모니터링 기술’, ‘대용량 공간DB 처리 및 제공 기술’, ‘GIS-CAD 연계기술’, GPS 및 LBS군에 ‘지상/지하 시설물 관리를 위한 센서기술’, ‘시설물 모니터링 기술’, ‘실내위치 정밀 인식기술’, ‘건설자원 동적관리 기술’, Remote Sensing군에 ‘공간정보 증강현실 기술’, ‘실감형 4D 시뮬레이터 개발’, ‘지하공간 관리 및 방재기술 개발’, RFID/USN 및 Embedded S/W군에 ‘공간정보 호환 플랫폼 및 데이터 갱신/관리 표준화 기술’이다.

‘유비쿼터스 국토실현을 위한 기반 조성’이라는 사업비전을 달성하기 위해 도출된 지능형 국토정보 요소 기술들을 바탕으로 5대 핵심분야인 ‘공간정보인프라’, ‘국토모니터링’, ‘도시시설물지능화’, ‘u-GIS 기반 건설정보화’, ‘u-GIS 핵심 융·복합 기술’분야를 도출하였다.

5대 핵심과제별 요구되는 주요기술 분석 및 SWOT분석을 재수행하여 효율적 연구 수행을 위한 세부과제를 도출하였으며, 과제의 원활한 연구진행을 위한 목표설정 및 추진계획, 기대효과등을 5장에서 서술하였다. 그림 4.6은 지능형 국토정보사업 핵심·세부과제를 도출하기 위해 진행되었던 일련의 분석 작업을 도식화한 것이며, 그림 4.7은 지능형 국토정보사업 기술 연계도를 도식화한 것이다.

IV. 지능형 국토정보 기술 발전 전략 수립

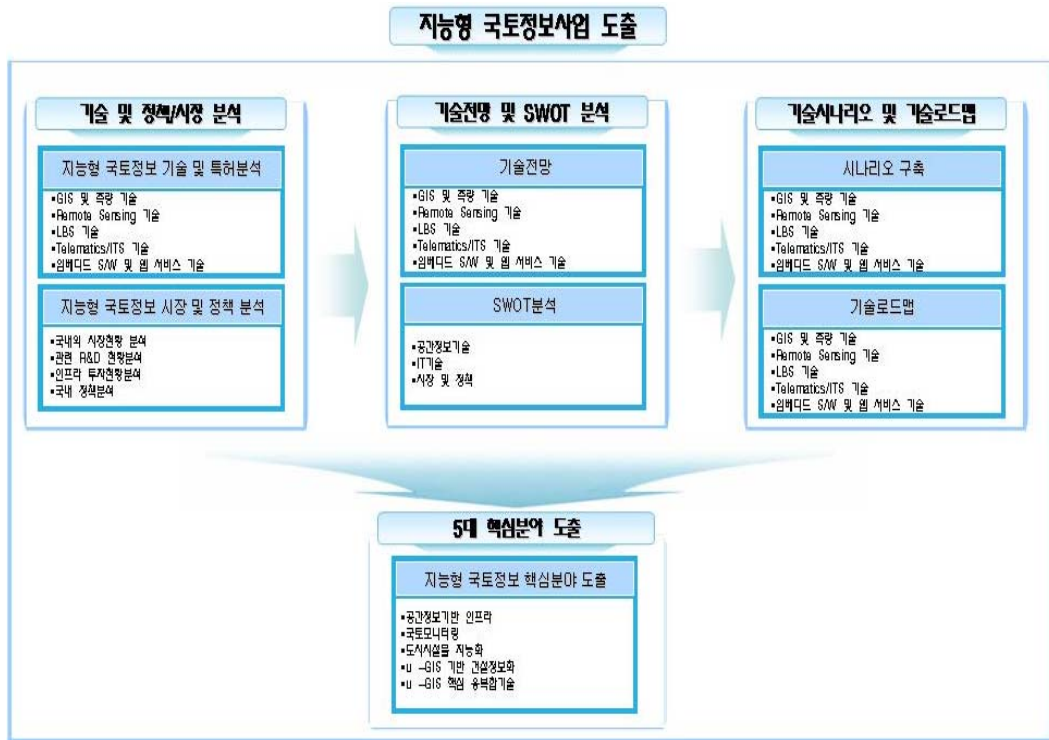


그림 4.6 지능형 국토정보사업 도출 흐름도

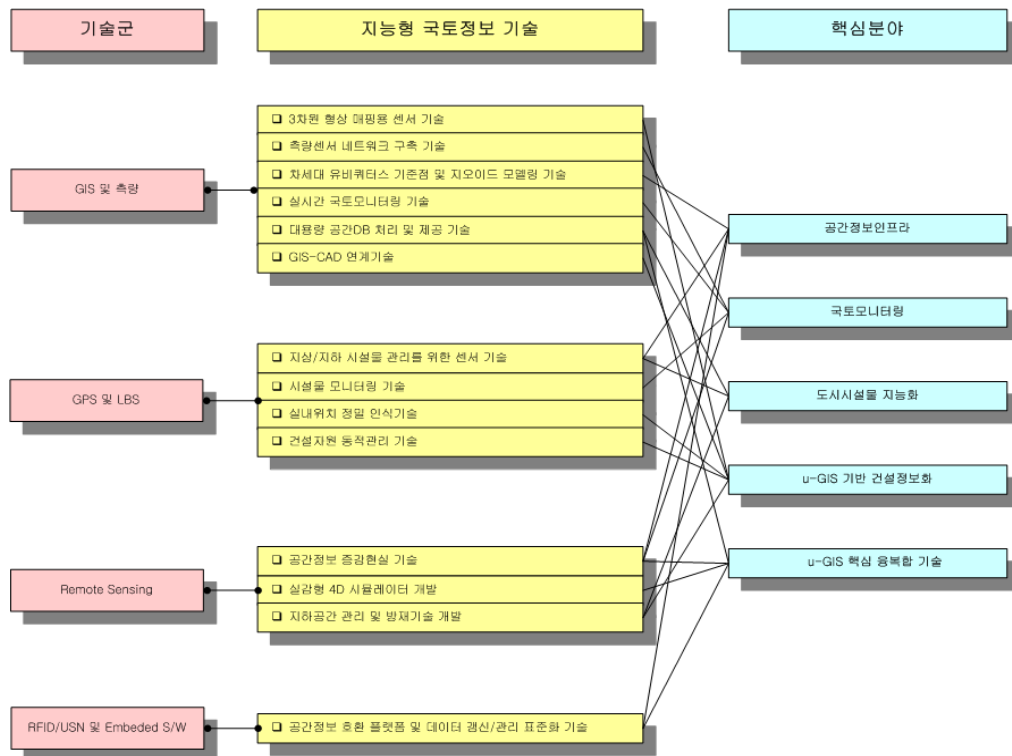


그림 4.7 지능형 국토정보사업 기술 연계도

4.7.1 공간정보인프라 분야

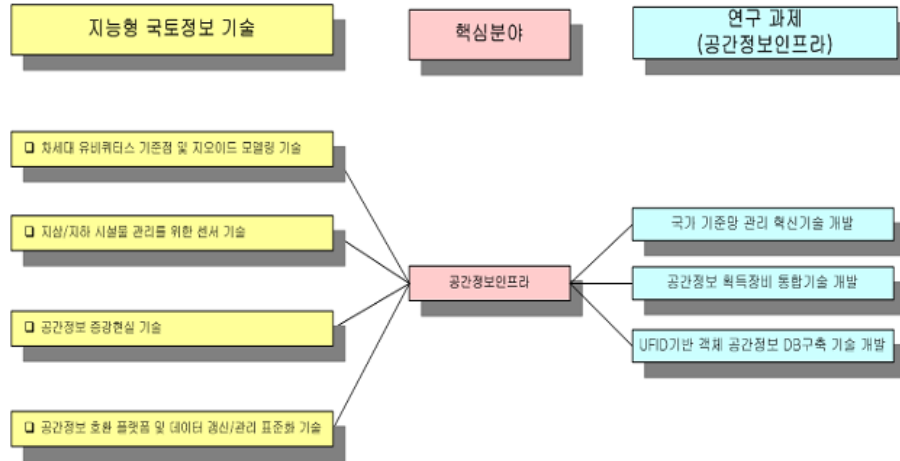


그림 4.8 공간정보인프라 분야 연계도

표 4.9 공간정보인프라 분야 SWOT 분석

Strength	Weakness
-u-IT839 정책지원에 따른 IT기술의 급격한 발전 -NGIS, 지자체 UIS 사업을 통한 기본지리정보 확보 -GPS 상시기준국 및 VLBI 기준국의 증가로 고정밀 측지망 구축 기반조성 -고정밀 Mapping 장비도입과 고인력 확보	-세계좌표계 변환에 따른 통합 데이터의 부정확 -거가대교, 고속철도, 터널 등 구조물 위치기준정보의 정확도 신뢰저하 -국내 자체보유 측량장비 개발기술 전무 -GPS 위치정보 고도화에 필요한 정밀 지오이드 구축 미비 -실시간 공간정보 갱신을 위한 기본지리정보체계 미비
Opportunity	Threat
-일본과의 국토분쟁(독도문제) -Kompsat 2호기 발사로 고해상도급 영상획득 가능 -산업자원부, 해양수산부의 한국형 GPS 수신기 개발 수행 중 -고정밀 공간정보 표현에 대한 사용자들의 요구성 증가 -주변국 기술 향상에 따른 해외진출 가능성 증대	-국내 기반기술의 취약 -국내 자체 개발 측량시스템의 불신에 따른 활용 미비 -연구추진에 따른 타부서와의 중복성 문제 발생 -연구 추진 중 부처간 갈등 -성과의 가시화 부족으로 인한 인식부족

4.7.2 국토 모니터링 분야

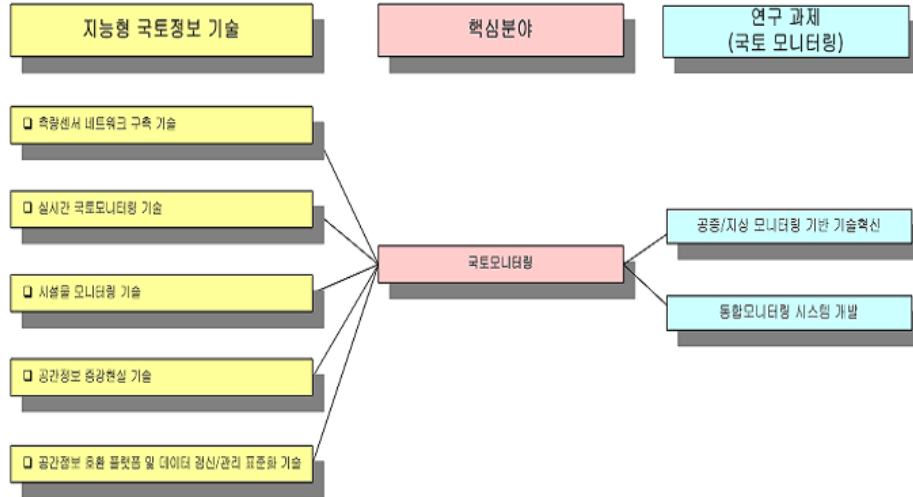


그림 4.9 국토 모니터링 분야 연계도

표 4.10 국토모니터링 분야 SWOT 분석

Strength	Weakness
-학술기반의 소규모 기본연구 다수 수행 -WiBro, DMB 등 실시간 기반의 IT기술 인프라 확보 -국토모니터링 활용 최신 장비 확보 -모니터링을 위한 타부서 핵심기술 확보 -기반 데이터 확보	-각종 재해재난에 대한 국가차원 모니터링 체계 미비 -국내 자체 개발 H/W, S/W 미흡 -공공서비스 위주 개발로 상업적 비즈니스모델 미흡 -유비쿼터스 요소기술(USN, RFID 등) 확보 미흡
Opportunity	Threat
-실시간 국토공간 변화에 대한 사용자(기업, 국민, 국가)의 요구증대 -유관 핵심기술을 활용한 광대역 국토모니터링 필요성 증대	-공간변화 모니터링을 위한 기반센서 개발 부족 -타부처 연계기술 개발 실패 -부처간 유기적 협력 부족

4.7.3 도시시설물 지능화 분야

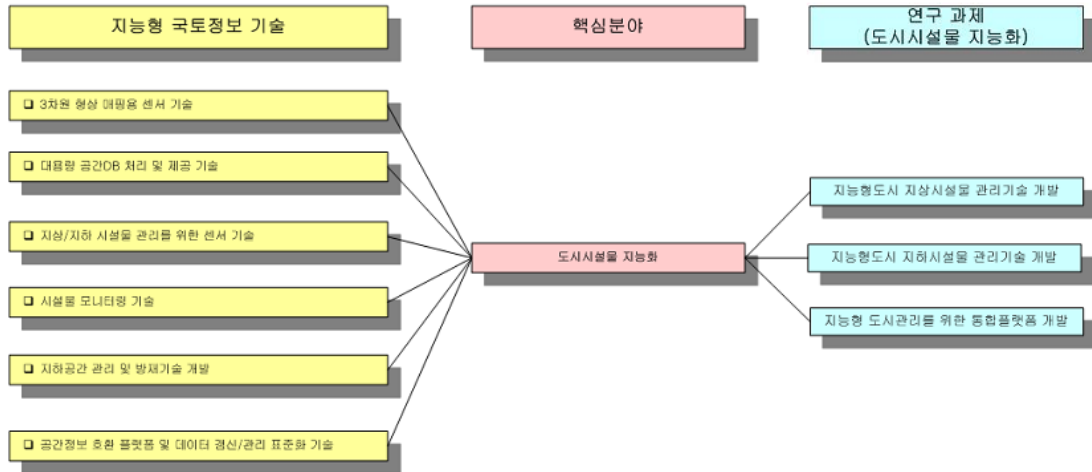


그림 4.10 도시시설물 지능화 분야 연계도

표 4.11 도시시설물 지능화 분야 SWOT 분석

Strength	Weakness
-Ubiquitous IT 관련 기술 발전 -전국 수치지도 구축 완료 -도시 시설물의 기본 지리정보 확보 -대용량 데이터의 전송 및 표현기술 개발 -근거리 무선통신 기술의 급격한 발달로 인해 다양한 분야 적용성 제기	-UIS 및 기본지리정보의 표준화 미흡 -3차원 데이터의 구축 미흡 및 실시간 3차원 구축기술 미흡 -Ubiquitous IT 관련 핵심 기술의 기술 성숙도 미흡 -지하공간에서의 RFID/USN 활용위한 추가 연구 필요 -시설물 데이터의 실시간 갱신 기술 필요
Opportunity	Threat
-지자체별 도시 지능화 관련 연구 진행 활발 -지능형 도시 공간정보의 활용도 증대 -필수 요소인 공간정보 활용 관련 연구는 없음 -정부 차원의 표준 기술 개발 필요	-타 부처와의 중복성 및 연계성 확보 필요 -현재의 UIS 시스템이 관리 목적으로 구축되어, 타 용도로 활용위해 추가 연구 필요 -지하 통신환경 구축을 위한 활용기술의 검증 미흡

4.7.4 u-GIS 기반 건설정보화 분야

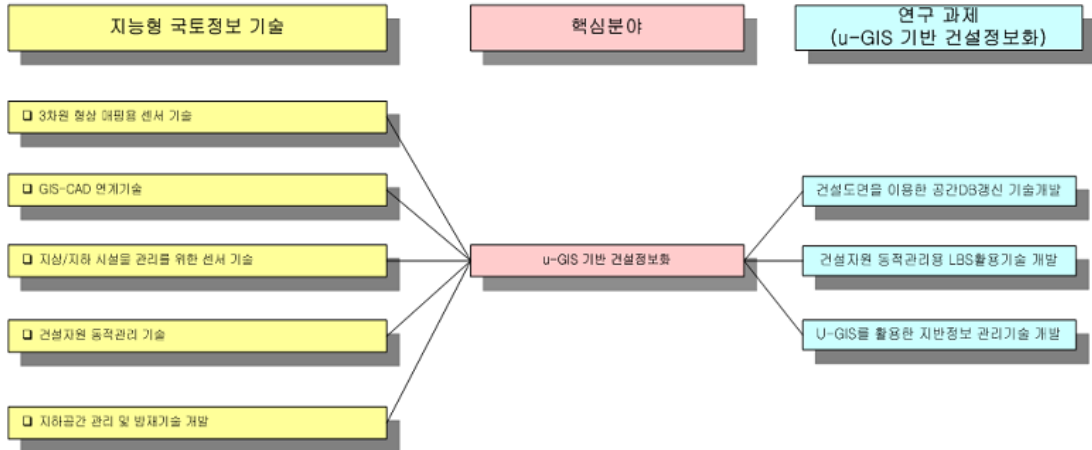


그림 4.11 u-GIS 기반 건설정보화 분야 연계도

표 4.12 u-GIS 기반 건설정보화 분야 SWOT 분석

Strength	Weakness
-대용량 컴퓨터 그래픽 처리 기술 확보 -기 구축된 공간정보 활용 가능 -정보생성비용 감소로 인한 기간 및 비용 감소 -건설현장에서 IT기기 사용 환경 마련 -유비쿼터스 컴퓨팅 개념의 확산과 응용 기술의 발달로 SOC정보에 대한 필요성 대두와 활용분야의 폭발적 증대	-시스템 변화에 따른 초기투자비용 발생 -정밀한 공간정보 구축 부족 -법, 제도 부재 -국내경기의 투자여건 악화 -시스템 변화에 따른 작업환경 변화 필요 -외부환경에 강한 하드웨어 필요 -해외 경쟁력 약화
Opportunity	Threat
-실제상황과 유사한 컴퓨터 그래픽 요구 증대 -건설자원 분배 효율성 증가 요구 -건설공정의 투명성 요구 증대 -설계변경에 따른 빠른 대응 요구 증대 -와이브로, HSDPA 등 실외 무선정보 전송 환경 구축 -턴키제도로 인하여 업체간 설계분야 독창성 욕구 증대 -유비쿼터스 사회로의 전환에 대한 사회적 기대심리 증대	-중소형 건설업체의 4D 설계에 대한 필요성 인식 부족 -대형 업체의 자체 시스템 사용으로 인하여 표준화가 어려움 -국내 건설시장의 투자여건 부족 -사용자의 인식전환 필요 -타 산업과의 공통표준안 필요 -외산 시스템에 시장 잠식 우려 -법적, 제도적 장치 미비로 인한 정보 획득의 기회 상실 및 인식 부족

4.7.5 u-GIS 핵심 융·복합 기술 분야

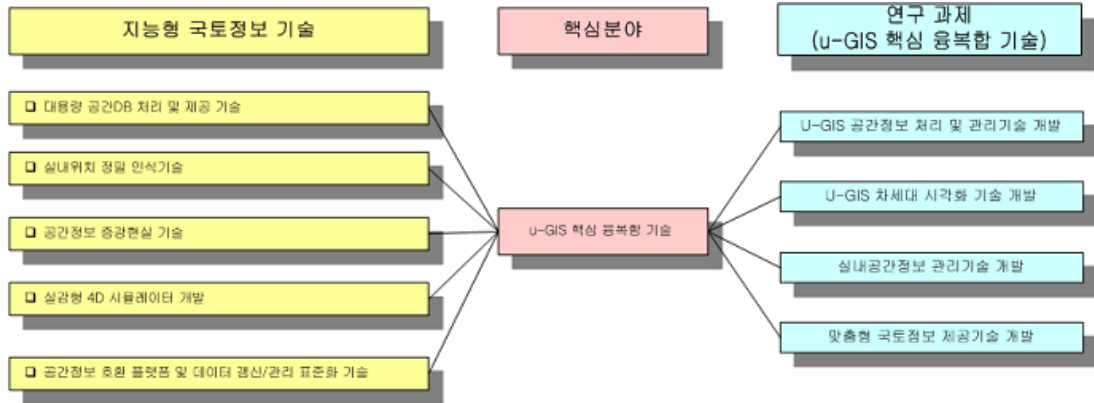


그림 4.12 u-GIS 핵심 융·복합 기술 분야 연계도

표 4.13 u-GIS 핵심 융·복합 기술 분야 SWOT 분석

Strength	Weakness
-Ubiquitous IT 관련기술 투자 증대 -다양한 기본지리 정보 데이터의 구축 -초고속 통신망 등 관련 기술 발전 -HSDPA, WiBro 등 초고속 무선 통신망의 보급 -차세대 Visualization 기술의 개발	-MEMS 센서, 초소형 통신칩 등의 국산화 기술 미흡 -일부 IT 관련 원천기술의 개발상태 미흡 -기술적 가능성과 법/제도적 뒷받침 부족 -건설분야 첨단 센서의 부재(고정밀, 고가의 대형 센서 장비 활용)
Opportunity	Threat
-Ubiquitous IT 관련 원천기술과 활용 기술 간의 융합기술 요구 증대 -실내·외 위치정보 취득기술의 다양화 요구 -GIS 기술과 다양한 디스플레이 기술의 접목을 통한 활용도 증대 예상 -공간정보 기술 개발 특화 가능 -개인별 맞춤형 공간정보의 사용성 증대	-연구범위 중복성 문제 제기 -현재 개발 가능한 기술과 유비쿼터스 관련 기술의 이상과의 괴리 -정보의 취득과 처리의 프라이버시 및 보안문제 선행 해결 필요 -기 구축된 기본 지리정보의 표준화 및 호환성 결여

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

5.1 중점 기술개발 분야 및 부문별 추진계획

5.1.1 중점 기술개발 분야

표 5.1 중점추진과제 개요

핵심과제(5개)	추진방향	주요 개발 기술
공간정보 기반인프라	공간정보 인프라 혁신	- 기반인프라(지오이드, 기준점) 향상 - 공간정보 획득장비 개발 - 객체기반 국토공간정보 구축
국토 모니터링	실시간 국토모니터링	- 공중/지상 모니터링 기술 - 통합모니터링 관리 시스템 - 모니터링 데이터 활용 시스템
도시시설물 지능화	지능형 도시 공간정보 기반확립	- 지능형 지하시설물 관리기술 - 첨단 IT기반 지상시설물 관리기술 - 도시 공간정보 통합 플랫폼
u-GIS 기반 건설정보화	안전하고 편리한 건설 공간인프라 구현	- 건설도면 활용 공간정보 구축기술 - 위치기반 건설자원 관리기술 - u-GIS기반 지반정보 관리 기술
u-GIS 핵심 융·복합 기술	u-GIS 표준 및 기술 선도	- u-GIS 공간정보 처리기술 - 차세대 시각화 기술 - 실내 공간정보 관리기술 - 맞춤형 국토정보 제공기술

5.1.2 중점 개발기술 구성

- “공간정보 기반 인프라 혁신”을 통한 공간정보 정확성 향상을 기반으로 하고, “u-GIS 핵심 융·복합 기술”을 통해 국토, 도시, 건설분야 활용기술을 공통 지원할 수 있도록 구성됨

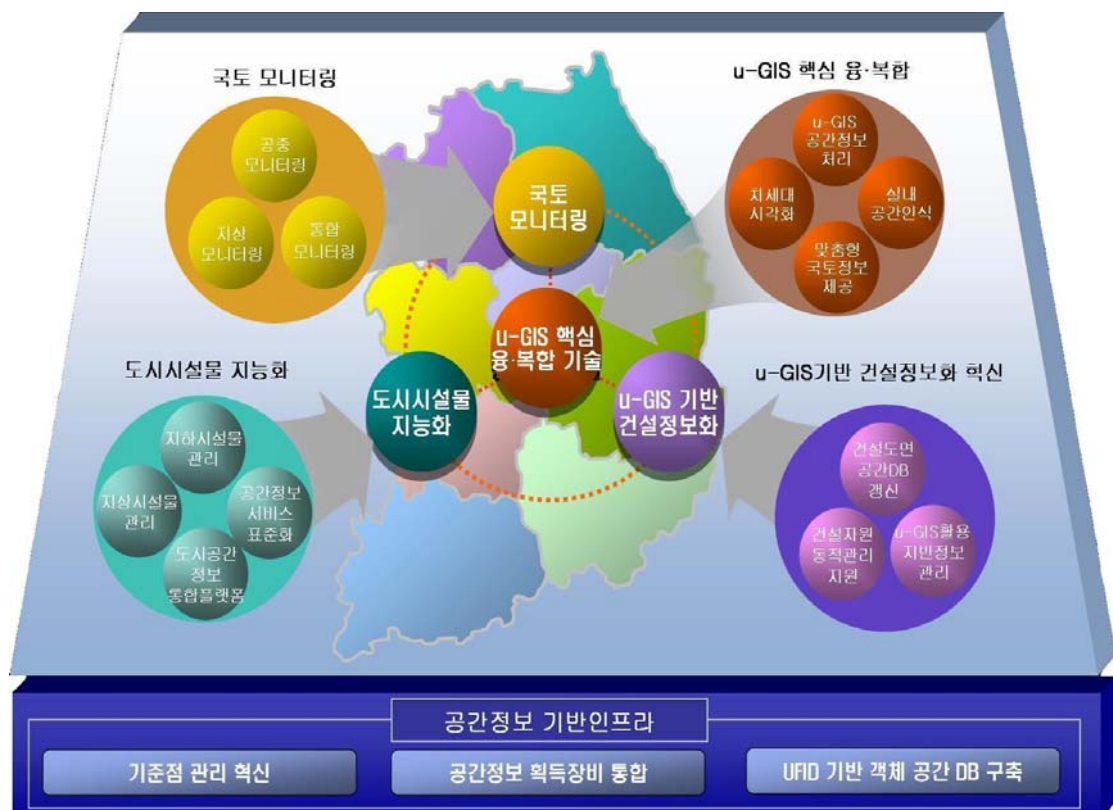


그림 5.1 중점 개발기술 구성

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

- 5개의 핵심과제는 서로 기술간 연계성을 가지고 있으며, 연구개발 시 상호 간 기술 연계를 고려하여 진행해야함
 - 각 핵심과제에 공통으로 적용되는 IT 기술을 “u-GIS 핵심 융복합 기술 개발” 과제에서 공통으로 개발하고, 각 핵심과제에서는 이 기술의 커스터마이징을 통해 적용 기술을 개발함
 - 이를 위해 인터페이스 표준 등을 사업단 및 각 핵심과제 주관기관에서 조율할 필요가 있음

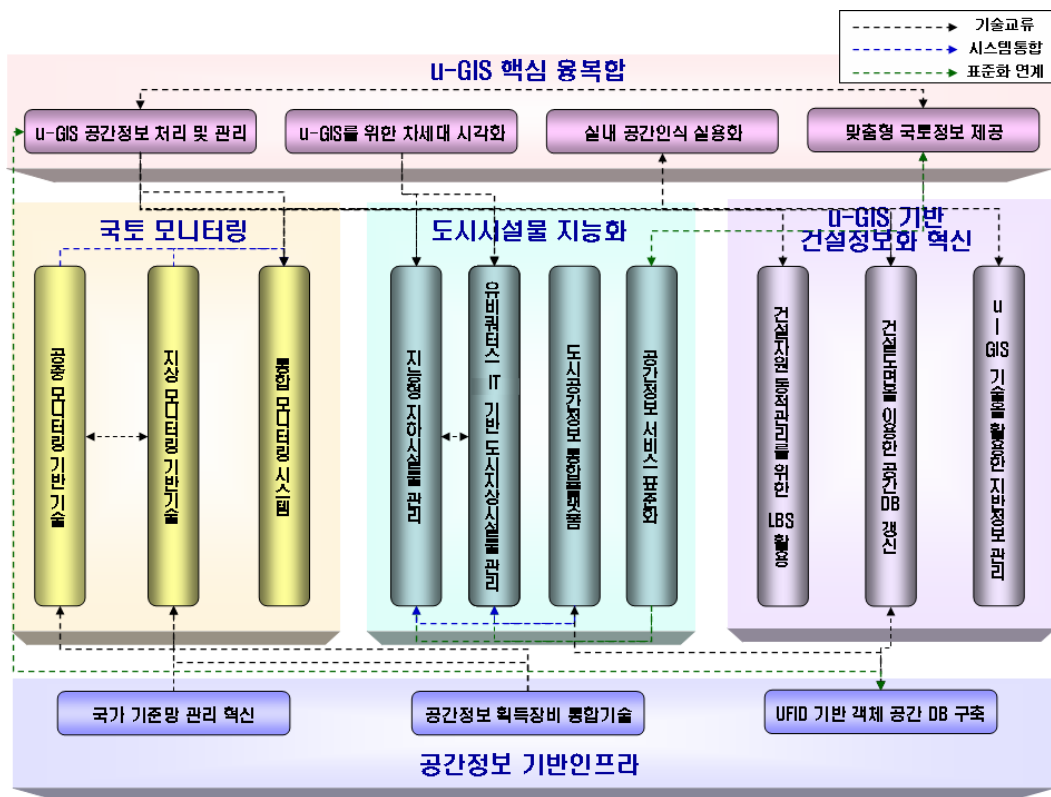


그림 5.2 핵심과제간 기술 연계도

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

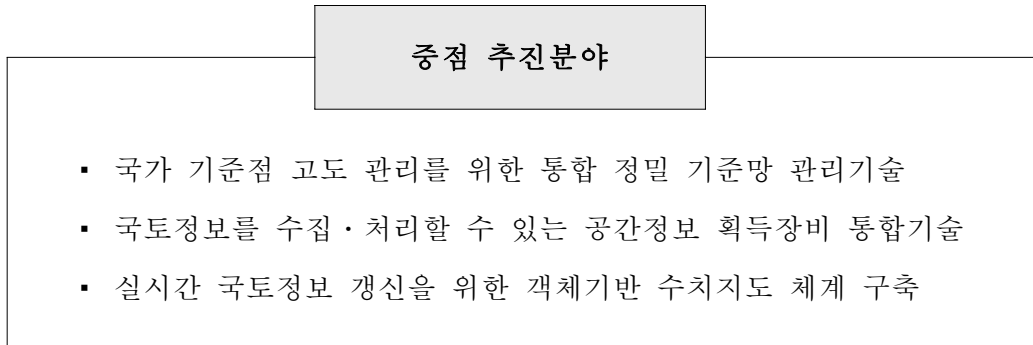
○ 5개의 핵심과제의 연구 추진 로드맵은 아래와 같음

공간정보 기반인프라 기술개발	국가 기준망 관리 혁신 기술개발		
	공간정보 획득장비 통합 기술개발		
	UFID 기반 객체 공간 정보 DB 구축 기술개발		
국토 모니터링 기술개발	공중 모니터링 기반기술 혁신		
	지상 모니터링 기반기술 혁신		
	통합 모니터링 시스템 개발		
도시 시설물 지능화 기술개발	지능형 도시 지하시설물 관리 기술개발		
	유비쿼터스 IT 기반 도시지상시설물 관리 기술개발		
	지능형 도시관리를 위한 도시공간정보 통합플랫폼 개발		
	지능형 도시구축을 위한 공간정보서비스 표준화		
u-GIS 기반 건설정보화 혁신 기술개발	건설도면을 이용한 공간DB 갱신기술 개발		
	건설자원 동적관리를 위한 LBS 활용 기술개발		
	u-GIS 기술을 활용한 지반정보 관리 기술개발		
u-GIS 핵심 융·복합 기술개발	u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술개발		
	u-GIS를 위한 차세대 시각화 기술개발		
	실내 공간정보 관리기술 개발		
	맞춤형 국토정보 제공 기술개발		

그림 5.3 핵심과제 추진 로드맵

5.2 부문별 추진계획

5.2.1 공간정보 기반인프라 기술 개발



□ 목표

○ 최종 목표

- 기준점 통합 관리체계 및 한국형 지오이드 모델 개발을 통해 정확한 위치정보 제공을 위한 기반 확립
 - 수 mm 수평정확도 및 수 cm의 수직정확도 확보
- 고정밀 공간정보 획득용 통합시스템 개발을 통한 기술 자립성 확보 및 측량 프로세스 효율화 확보
 - 국토공간정보의 구축 비용 5% 이상 절감
- 객체 공간 DB 구축 기술 기반의 실시간 공간정보 갱신체계 구축을 통한 공간데이터 현시성 확보 기반 확립
 - 수치지도 수정 및 갱신비용 5% 이상 절감

○ 단계별 목표

- 1단계('06년~'07년) : 공간정보 기반 인프라(기준점, 장비, 데이터) 혁신 체계 구축
- 2단계('08년~'10년) : 기반 인프라 혁신을 위한 장비 및 기술 개발

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 주요 개발기술

- 기준점 관리 혁신 기술 개발
- 공간정보 획득장비 통합 기술개발
- UFID 기반 객체 공간 DB 구축 기술 개발

표 5.2 공간정보 기반인프라 고도화 부문 주요 개발기술

분야	주요개발기술
기준점 관리 혁신 기술 개발	○ 기준점 상시 관리 체계 및 시스템 개발 ○ 우주측지 통합 활용시스템 개발 ○ USN기반 차세대 유비쿼터스 기준점 개발 ○ 정밀 지오이드 모델 개발
공간정보 획득장비 통합 기술개발	○ 지상 및 지하 공간정보 획득 시스템 개발 ○ 항공 및 수중 공간정보 획득 시스템 개발
UFID 기반 객체 공간 DB 구축 기술 개발	○ 국토 공간정보 관리 시스템 개발 ○ 국토 공간정보 실시간 갱신 시스템 개발

□ 기대효과 및 파급효과

- 기준점 관리 기술개발 분야
 - 고정밀 기준망 구축으로 측량의 정확성 향상
 - 고정밀 지오이드를 활용한 3차원 정밀 GPS 측량 활성화로 30% 이상의 측량 프로세서 효율 개선¹⁾

1) 고정밀 지오이드의 개발로 인하여 기존 광파시스템이 보유하는 정밀도를 GPS으로 대체할 수 있어, 기존 측량으로 인해 발생하는 업무처리과정에서 약 30%정도의 프로세스 개선효과가 발생

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

- 공간정보 획득장비 통합 기술개발 분야
 - 육·해·공의 통합형 측량장비 개발로 측량산업 활성화 도모
- 객체 공간 DB 구축 기술개발 분야
 - 객체 기반 DB 구축·관리를 통한 수치지도 갱신 및 수정에 따른 작업 효율성 10% 이상 개선²⁾

□ 추진전략

- 국가 공간정보를 구축 및 관리를 담당하는 국토지리정보원과 협조하여 유기적인 연구 추진
- 개별 기준점 해석 및 통합 기준점 망조정 관리 알고리즘 개발 등의 기반 기술 개발은 대학 또는 전문 연구기관 활용
- 기존 기준점 및 정밀 지오이드 관리사업 등 관련 사업의 성과를 적극 활용
- 국토 공간정보를 실질적으로 활용하고 있는 지도관련 콘텐츠 업체(네비게이션, 토털 지도서비스, 교통, 물류서비스 등)의 수요를 고려한 연구 추진

□ 활용방안

- 지도제작, 건설, LBS, 텔레매틱스 및 측량 등 위치정보획득 분야에 많은 수요가 예상됨
- 공간정보 획득 통합시스템 개발을 통해 측량프로세스의 효율성이 확보되고, 구축비용이 절감되어 공간정보 관련업체의 수요증대가 예상됨
- 객체기반DB 관리를 통해 신속한 수치지도 갱신 및 효율적인 관리가 가능하여 지도제작의 수요증대가 예상

2) 현재의 도엽단위의 수치지도관리가 아닌 객체단위의 DB구축 및 관리를 통해 갱신 및 수정작업시 전 도엽이 아닌 일부분만의 작업수행이 가능해지며, 건설 준공도면을 통한 자료갱신이 가능하여 총 작업시간이 약 10%이상 개선이 기대

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 주요 기술 개발 로드맵

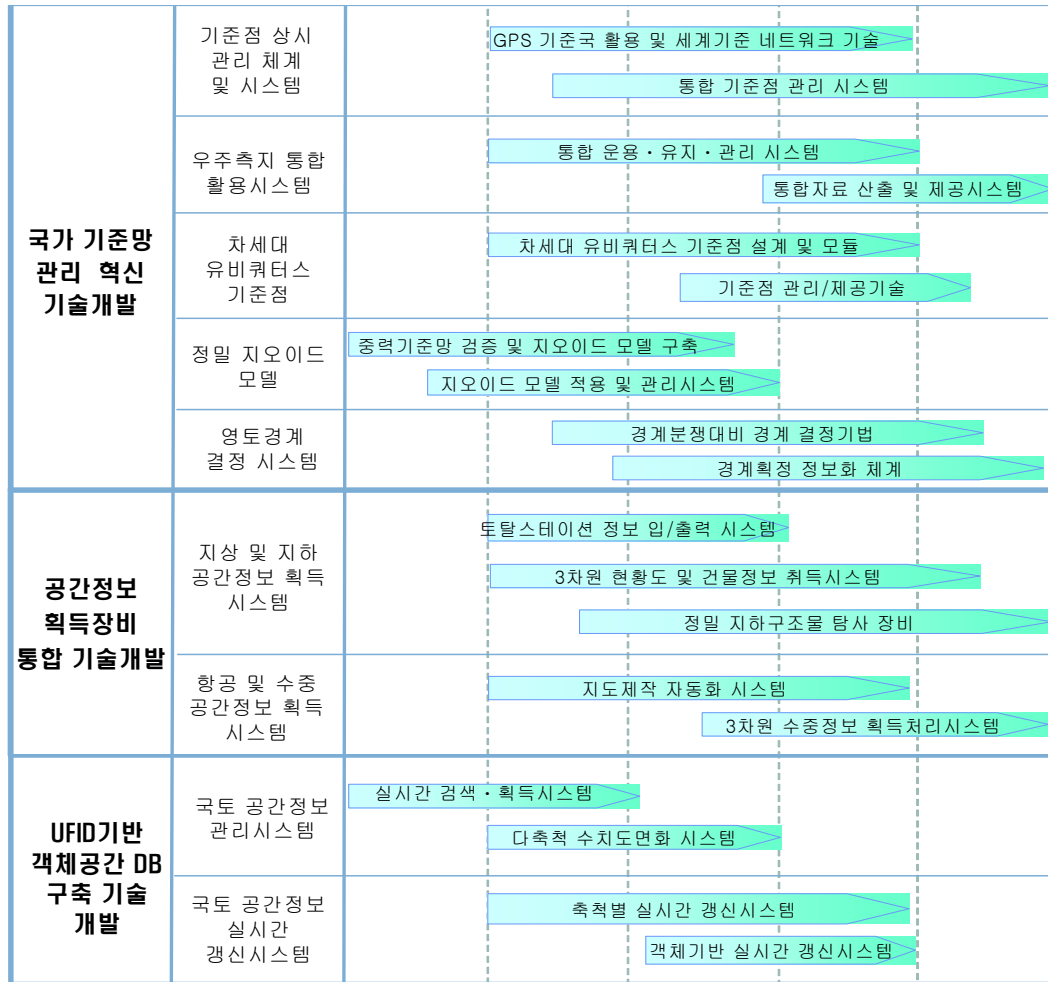


그림 5.4 공간정보 기반인프라 기술 개발 로드맵

□ 연차별 계획 및 예산

(단위 : 억원)

과 제 명		'06	'07	'08	'09	'10	합계
공간정보 기반 인프라 기술개발	국가 기준망 관리 혁신 기술개발	9	19	20	23	30	101
	공간정보 획득장비 통합 기술 개발		18	29	23	33	103
	UFID 기반 객체 공간 DB 구축 기술개발	9	26	26	23		84
연도별 총계		18	63	75	69	63	288

5.2.2 국토 모니터링 기술 개발

중점 추진분야

- 실시간 국토모니터링을 위한 국토정보체계 구축
- 공중·지상 통합모니터링 관리 시스템 개발
- 모니터링 자료 활용시스템 개발 및 시범사업

□ 목 표

○ 최종 목표

- 국토의 실시간 모니터링을 위한 체계 및 관측시스템 개발을 통하여, 국토 변화에 대한 즉각적 대응체계 구축
 - 재해·재난에 대한 대응관리 20% 이상 효율화
- 공중 및 지상모니터링 데이터 통합 관리를 통한 실시간 통합 국토모니터링 기반 구축
 - 모니터링 데이터 활용성 20% 확대
- 통합된 모니터링 데이터에 대한 다양한 분야(자원, 환경, 재해/재난, 지형 변화 등)의 활용을 통해 분야별 의사결정 지원체계 구축
 - 방재분야 국가예산 3% 절감(약 500억원 절감)

○ 단계별 목표

- 1단계('06년~'07년) : 실시간 국토 모니터링을 위한 체계 및 관측기술 개발
- 2단계('08년~'10년) : 통합 모니터링 관리 및 활용시스템 개발

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 주요 개발기술

- 공중·지상 모니터링 체계 및 관측기술 개발
- 통합 모니터링 관리 및 활용 시스템 개발
- 통합 모니터링 시스템 시범 사업

표 5.3 실시간 모니터링 기반 국토관리 혁신 부문 주요 개발기술

분야	주요개발기술
공중모니터링 기반 기술 혁신	○ 활용부문별 공중모니터링 특성 연구 ○ 공중모니터링을 통한 의사결정 지원 방안 연구 ○ 다고도 비행체 관측시스템 프로토타입 제작 및 시험
지상모니터링 기반 기술 혁신	○ 활용부문별 지상모니터링 특성 연구 ○ 지상모니터링을 통한 의사결정 지원 방안 연구 ○ USN 활용 모니터링 기술개발 ○ USN 기반 측량 및 감지기, 위치정보 수집장비 연계 기술 개발
통합 모니터링 시스템 개발	○ 공중/지상 통합모니터링 체계 및 시스템 개발 ○ 국토 변화탐지를 통한 공간정보 갱신 시스템 개발 ○ 국가자원(산림, 농작물 등) 변화탐지 시스템 개발 ○ 다중시기 도시 변화탐지 시스템 개발 ○ 다중시기 교통환경 변화탐지 시스템 개발 ○ 하천 유역조사 지원 시스템 개발 ○ 자연재해 의사결정 지원 시스템 개발 ○ 통합모니터링 관리 및 활용시스템 시범 적용

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 기대효과 및 파급효과

- 공중/지상 모니터링 체계 및 관측기술 개발
 - 부처 및 지자체별 중복 항공측량 방지를 통한 예산 절감
 - 광역 모니터링 기술 국산화를 통한 국외 기술 도입비용 절감
 - USN을 이용한 지상모니터링 기술 확보로 세계표준 및 기술 선도
- 통합 모니터링 관리 시스템 개발
 - 모니터링데이터 통합 관리를 통한 데이터 활용성 극대화 및 처리/관리 비용 절감화
- 모니터링 활용시스템 개발
 - 각 분야에서 실시간 모니터링 데이터 활용을 통한 30% 이상의 작업효율성 개선³⁾

□ 추진전략

- 다고도 비행체 관측기술은 타 부처의 비행체(기구, 비행선 등)기술과 연계하여 관측분야의 기술개발에 초점을 맞추어 추진
- 기 개발된 지상관측 장비 및 기술에 대한 활용을 우선적으로 고려하며, USN 활용 국토모니터링 및 장비간의 연계 기술부문을 중점으로 지상 관측 기술개발 수행
- 국토모니터링 데이터를 활용하는 부처의 의견을 수렴할 수 있는 협의체를 구성하여 추진함으로써, 범정부 차원의 기술개발 도모
- “공중모니터링 체계 및 관측 기술개발”, “지상모니터링 체계 및 관측 기술개발”에서 도출된 활용분야 및 의사결정지원체계를 기준으로, 활용시스템 개발범위를 유연하게 조정하여 수행

3) 기존에 현장에 인력을 파견하여 조사하던 각종 재해/재난정보(홍수로 인한 침수지역, 산불피해지역 등)를 실시간으로 모니터링 가능하여 분석 및 의사결정시간을 획기적으로 절감시키고, 이를 통해 총 작업시간을 약 30%이상 절감 기대

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 활용방안

- 광역의 실시간 변화탐지가 가능하여 공공부문에서 환경, 재해재난, 건설, 교통 분야의 모니터링 수요가 증가될 것으로 예상됨
- 재해·방재 및 민간부문 보안·경비 분야에서 실시간 모니터링 기술에 대한 폭 넓은 수요 예상
- 신속하고 저렴한 지도갱신 기술을 제공함으로써, 인터넷 지도공급 및 네비게이션 분야에 새로운 수요 창출 기대

□ 주요 기술 개발 로드맵



그림 5.5 국토 모니터링 기술 개발 로드맵

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 연차별 계획 및 예산

(단위 : 억원)

과 제 명		'06	'07	'08	'09	'10	합계
국토 모니터링 기술개발	공중모니터링 기반 기술 혁신		25	28	25		78
	지상모니터링 기반 기술 혁신		17	23	17		57
	통합모니터링 시스템 개발			31	25	52	108
연도별 총계			42	82	67	52	243

5.2.3 도시 시설물 지능화 기술 개발

중점 추진분야

- 시설물 관리용 센서 및 데이터 획득 기술
- 지하에서 안정적으로 작동 가능한 USN 기술
- 도시 공간정보 통합 활용을 위한 상호운용 기술
- 지능형 도시 구축을 위한 공간정보 표준화

□ 목표

○ 최종 목표

- 첨단 유비쿼터스 기술을 UIS⁴⁾ 및 지하 시설물 관리 분야에 도입하여 시설물 관리 분야에 활용하여 시설물 관리기술을 혁신
 - 지하시설물 관리/유지보수 비용 약 10% 절감
- 최신 GIS 기술과 USN 기술을 기반으로 도시 시설물 상태정보 모니터링 기술을 개발하여 공공시설물의 관리 혁신 및 안전성 확보
 - 시설물의 관리/유지보수 비용(21조7830억, 2005년)의 약 1%(950억) 절감
- 공간정보 통합 플랫폼을 통하여 기 구축된 UIS의 상호운용성을 확보하고, 타 정보와 연계 활용할 수 있는 기반 마련
 - 도시정보 시스템 공간정보의 재활용성 약 10% 증가

○ 단계별 목표

- 1단계('06년~'08년) : 시설물 관리 센서 및 센서네트워크 등 핵심기술 기반 구축
- 2단계('09년~'10년) : 기반기술 실용화개발 및 적용

4) UIS : Urban Information System의 약자로 도시정보 시스템

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 주요 개발기술

- 지능형 도시 지하시설물 관리기술 개발
- 유비쿼터스 IT 기반 도시 지상시설물 관리기술 개발
- 지능형 도시 관리를 위한 도시 공간정보 통합 플랫폼 개발
- 지능형 도시 구축을 위한 공간정보 서비스 표준화

표 5.4 도시시설물 지능화 부문 주요 개발기술

분야	주요개발기술
지능형 도시 지하시설물 관리기술 개발	○ 지하 환경에 적합한 USN 활용 기술개발 ○ 7대 지하시설물별 모니터링 기술 및 긴급상황 대처 기술개발 ○ 지하시설물 통합모니터링 기술 실용화 및 현장검증
유비쿼터스 IT 기반 도시 지상시설물 관리기술 개발	○ 지상 시설물 관리용 USN 기술개발 ○ 지상 시설물 관리를 위한 통합모니터링 기술개발 ○ 공간정보와 시설물 통합 관리기술 실용화 및 현장 검증
지능형 도시 관리를 위한 도시 공간정보 통합 플랫폼 개발	○ 지능형 도시공간정보 통합 플랫폼 설계 ○ 지능형 도시공간정보 통합 플랫폼 구현 ○ 데이터 갱신 및 관리 표준화 연구 ○ 통합 플랫폼 활용 확산 및 유지관리 방안 연구
지능형 도시 구축을 위한 공간정보 서비스 표준화	○ 지능형 도시공간정보 서비스 기반 표준화 연구 ○ 도시 공간정보 객체 식별자 개발 ○ ID 및 식별자 관리기술 개발 ○ 신도시 및 기성시가지 공간정보 서비스 표준화

□ 기대효과 및 파급효과

- 지능형 도시 지하시설물 관리기술 개발 분야
 - 정확한 지하시설물 위치정보 제공으로 시설물 관리를 위한 중복 투자를 방지하여 관리 예산절감 가능
 - 센서 기술과 USN 인프라망을 통한 대규모의 지하시설물 정보에 대한 실시간 통합 관리 기술 제공으로 지하시설물 안전사고 예방
- 유비쿼터스 IT 기반 도시 지상시설물 관리기술 개발 분야
 - 다중 이용 공공 시설물의 관리 효율화 및 대국민 안전성 확보 가능
 - 공공 시설물 관련 안전사고율 약 30% 절감⁵⁾
- 지능형 도시 관리를 위한 도시 공간정보 통합 플랫폼 개발 분야
 - 기 구축된 도시정보시스템 및 각종 기본 지리정보 데이터의 상호운용성 확보
 - 기존 데이터 상호운용성 확보를 통한 시스템 중복 개발 방지
 - 통합 행정정보 제공 분야나 u-City 분야에서 기 구축된 UIS 활용성 약 10% 증가⁶⁾
- 지능형 도시 구축을 위한 공간정보 서비스 표준화 분야
 - 기 구축된 각종 지리정보 데이터를 u-City 등 도시의 지능화에 따른 효율적인 도시 관리 분야에 효율적으로 적용 가능
 - 표준 서비스 모델을 통해 중복투자 방지

□ 추진전략

- 센서 네트워크 분야 원천 기술은 정통부, 산자부 등 관련 부처의 기술을 도입하여 적용

5) 교량,터널,댐,수문 등 노후시설물, 축대,옹벽,경사면,절개지 등 해빙기 붕괴위험시설물, 노후 아파트, 다세대 주택 등 붕괴위험 건축물을 유비쿼터스 IT기반 센서기술을 이용하여 상시 모니터링하고, 그 결과를 건교부, 지자체 및 산하기관에 유지보수를 독려하여 기존에 발생하는 시설 안전사고를 절감

6) u-City 관련 시장이 향후 2010에 50조원대로 예상(ETRI 자료 참조)되며, UIS는 u-City의 필수 기반데이터 및 시스템으로 활용될 것으로 예상

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

- 시장 조사, 산업화 전략 수립 등을 통하여 개발된 원천기술의 실용화 추진
- 표준 통합 플랫폼 개발을 중심으로 연구를 수행하며, 이를 전국 지자체에 적용할 수 있도록 추진
- 도시 관리분야에서 공간정보 서비스의 활용도를 높이기 위하여 GIS, IT, 건축물, 시설물 관련 전문 연구기관이 모두 참여하는 협의체 구성
- 타 부처에서 추진 중인 표준화 및 코드와 호환성을 가져야 하며, 선행 연구성과를 활용하여 추진
- 센서노드 기술은 본 과제에서 개발하고, 대용량 데이터 처리 및 미들웨어 기술은 “u-GIS 공간정보 처리 및 관리기술 개발”과제의 결과물을 활용

□ 활용방안

- u-City 구현 등 지능형 도시 분야에서 많은 기술수요가 예측됨
- 또한, 공동구에 본 기술이 적용될 경우 통합관리가 가능하므로 많은 수요가 예상됨
- 공공시설의 관리비용 과다로 인해 자동 모니터링 기술 수요 증대
- 현재 정부 및 지자체에서 활발히 추진 중인 u-City 구축 사업에서는 UIS 데이터의 활용이 필수적이므로 본 개발기술의 폭넓은 활용이 예상됨

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 주요 기술 개발 로드맵

지능형 도시 지하시설물 관리기술 개발	지하 환경에 적합한 USN 활용기술	통신, 센서 인터페이스 기술 센서, 데이터 획득기술 이동단말 활용기술
	지하시설물 모니터링 기술 및 긴급상황대 처기술	7대 지하시설물별 실시간 모니터링 기술 상하수도 분석 기술 모니터링 통합 및 위험방지 기술
유비쿼터스 IT 기반 도시 지상시설물 관리기술 개발	지상시설물 관리용 USN 활용기술	유형별 센싱 기술 통신, 센서, 데이터 획득기술 시설물 관리 USN기술
	지상 시설물 관리를 위한 통합 모니터링 기술	센서 GIS 연계기술 시설물 관리기술 USN, GRID기반 모니터링 기술
지능형 도시 관리를 위한 도시공간정보 통합플랫폼 개발	지능형 도시 공간정보 통합 플랫폼	모델 및 통합 아키텍처 표준 데이터모델 단위기능 구현 통합 표준 플랫폼 개발
	데이터 갱신 및 관리표준	갱신 및 관리표준 공간서비스참조모델
	통합플랫폼 활용확산 및 유지관리 방안	활용확산방안 유지관리방안
지능형 도시 구축을 위한 공간정보 서비스 표준화	지능형도시 공간정보 서비 스 기반 표준	공간정보 표준 모델 공간정보 참조 모델
	도시 공간객체 식별자 관리 기술	공간 객체 식별자 표준 UUID센터 법/제도 연구
	신도시 및 기성시까지 공간정보 서비 스 표준	신도시 공간정보 표준 기성시까지 공간정보 표준

그림 5.6 도시 시설물 지능화 기술 개발 로드맵

□ 연차별 계획 및 예산

(단위 : 억원)

과 제 명		'06	'07	'08	'09	'10	합계
도시 시설물 지능화 기술개발	지능형 도시 지하시설물 관리기술 개발		23	33	26	40	122
	유비쿼터스 IT 기반 도시 지상시설물 관리 기술 개발	6	18	29	28	29	110
	지능형 도시 관리를 위한 도시 공간정보 통 합 플랫폼 개발		19	20	20		59
	지능형 도시 구축을 위한 공간정보 서비스 표 준화	3	3	2			8
연도별 총계		9	63	84	74	69	299

5.2.4 u-GIS기반 건설정보화 혁신 기술 개발

중점 추진분야

- 건설도면을 공간정보 갱신에 사용하는 건설자료 재활용 기술
- 위치정보기반 건설자원 효율적 관리를 위한 첨단기술
- 건설현장 안전사고 방지를 위한 모니터링 기술
- 건설시공 중 지반정보 관리를 위한 센싱기술

□ 목표

○ 최종 목표

- 건설도면을 활용한 공간정보 생성기술 개발을 통해 공간DB를 신속하고 저렴하게 갱신할 수 있는 기반 구축
 - 공간정보의 부분적인 갱신을 통한 수치지도 갱신비용 5% 절감
 - 공사 완공 후 1주일 이내로 공간DB를 갱신하는 체계 구현
- 건설 효율성 증대 및 건설현장 안전사고 방지 환경 구현
 - 대형 건설 공사의 효율적인 자재, 장비 관리 및 공기 준수
 - 부주의로 인한 건설현장의 안전사고 25% 감소
- 센서 및 USN기술을 이용한 지반정보 통합 모니터링 및 시뮬레이션 기술 개발을 통한 지반정보 관리기술 고도화
 - 지반정보 수집 및 분석비용(연간 약 1,100억) 10% 절감(110억)
 - 사전감지 및 예방을 통한 SOC⁷⁾시설물 보수비용 5% 절감

○ 단계별 목표

- 1단계('06년~'08년) : GIS-CAD 융복합 시스템, 센싱 및 모니터링 등 핵심기술 기반 구축
- 2단계('09년~'10년) : 공간자료 재활용/시뮬레이션/분석/인터페이스 기술 등 실용화 기술개발 및 적용

7) SOC : Social Overhead Capital 의 약자로 사회간접자본

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 주요 개발기술

- 건설도면을 이용한 공간DB 갱신기술 개발
- 건설자원 동적관리를 위한 LBS 활용기술 개발
- u-GIS 기술을 활용한 지반정보 관리기술 개발

표 5.5 공간정보기반 건설설계 고도화를 위한 주요 개발기술

분야	주요개발기술
건설도면을 이용한 공간DB 갱신기술 개발	○ 건설구조물 및 도면특성을 고려한 GIS 데이터 모델링 기술 개발 ○ CAD기반 건설도면을 이용한 3차원 공간정보 추출기술 개발 ○ 건설도면 활용 공간DB 갱신 및 이력관리기술개발 ○ 건설도면을 이용한 GIS 데이터 생성 웹 시스템 개발 ○ 갱신된 GIS DB성과점검 표준안 확립 및 성과점검기술 개발 ○ GIS DB 갱신에 건설도면 활용을 위한 법·제도 개선 방안 연구
건설자원 동적관리를 위한 LBS 활용기술 개발	○ 건설객체 식별자(COID⁸⁾) 개발 및 COID를 이용한 건설자원 관리기술 개발 ○ LBS 기반 건설현장의 실내외 연동형 위치 인식 기술 최적화 연구 ○ 건설 자원별 센서부착/삽입기술 및 위치추적 기술 개발 ○ LBS 기반 현장관리자용 포터블 환경의 건설자원 위치 모니터링 기술개발 ○ LBS 기반의 건설현장 실시간 안전 관리 기술개발
u-GIS 기술을 활용한 지반정보 관리기술 개발	○ 지반정보 변이 및 오염을 감시/분석할 수 있는 센서시스템 개발 ○ 센서 네트워크 기반의 지반정보 모니터링 기술 개발 ○ GIS/USN 기반 3차원 지하공간 시뮬레이션 기술 개발 ○ 지반관련 위험발생 판정기법 및 긴급상황 대처를 위한 의사결정 지원 체계 구축 기술 개발

8) COID : Construction Object IDentification의 약자로 건설객체 식별자

□ 기대효과 및 파급효과

- 건설도면을 이용한 공간DB 갱신기술 개발 분야
 - 네비게이션 대중화 등을 통해 발생하는 최신 공간정보의 수요 만족
 - 공사 완공 후 1주일 이내로 신속하게 공간DB를 갱신을 통해 민간업체의 중복투자 방지
- 건설자원 동적관리를 위한 LBS 활용기술 개발 분야
 - 인력자원의 위치 모니터링 및 LBS기반의 출입통제 기술 개발을 통한 안전사고 발생률 감소
 - 붕괴사고 등 안전사고 발생 시 의사결정지원 시스템을 통한 신속한 현황 파악 및 대책수립
- u-GIS 기술을 활용한 지반정보 관리기술 개발 분야
 - 지반 변화에 따른 안전사고 발생률 감소 및 상시 모니터링을 통한 중복조사 방지
 - 사면붕괴, 액상화, 지하수질 등 지반정보 실시간 제공 가능

□ 추진전략

- 공간정보 구축 및 관리를 담당하는 국토지리정보원과 유기적인 협조체계 구축하여 연구 추진
- 기존 건설도면 관리와 관련된 CALS 시스템 및 표준안과 연계할 수 있는 연구개발 추진
- 연구 성격상 건설분야, IT 분야(소프트웨어 및 하드웨어), 산업공학 분야 등 다양한 학문 분야의 기술 연계 필요
- 건설 사업의 효율성과 투명성을 위하여 본 연구의 결과물을 적극적으로 사용하도록 하는 제도적 장치 마련 필요

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

- 지반정보용 수집 센서 및 패키징 기술개발의 경우 센서개발 업체 및 대학, 또는 해당 전문 연구기관 활용
- 기존 NGIS사업으로 추진되고 있는 지반정보DB구축사업의 성과를 적극 활용

□ 활용방안

- 복잡한 도시 공간정보를 효율적으로 처리하기 위해서는 공간정보 미들웨어가 필수적이므로, 지능형도시 구축사업 증대와 병행하여 수요 증대가 예상됨
- 시설물 관리 분야에 현실공간과 가상공간을 통합한 디스플레이 기술의 수요증대 예상
- 또한, 도시의 응급 재난관리에서는 현실감있는 정보제공이 필수적이므로, 본 기술의 폭넓은 활용이 예상됨
- 향후 지능형 도시에서 실내외를 구분하지 않고 이용자들에게 서비스를 제공하는 기술이 필수적이므로, 관련시장 및 기술수요가 증가될 것으로 예상

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 주요 기술 개발 로드맵

건설도면을 이용한 공간DB 갱신기술 개발	GIS-CAD 융복합 기술	레이어 추출/분할/정합기술 CAD기반 건설도면 3차원 공간정보 추출기술 건설도면 기반 GIS 데이터 생성 웹시스템 개발기술
	건설도면 활용 공간DB 갱신기술	GIS데이터 모델링 기술 공간정보생성 및 적합성 판정기술 공간DB 갱신 및 이력관리기술 DB 호환용 데이터웨어하우스 구축기술 성과점검 표준안 및 기술 법제도 개선 방안
건설자원 동적관리를 위한 LBS 활용 기술 개발	건설현장용 실내외 위치인식 기술	건설객체식별자 개발 및 관리 기술 실내외 연동형 위치인식 기술 건설자원 위치인식 기술
	건설현장 모니터링 시스템	건설 주요부재별 센서부착 및 삽입기술 건설자재/장비 위치 모니터링 기술 기존 시스템과의 위치정보 연동기술 현장관리용 포터블 기술
	건설현장 안전사고 방지시스템	건설인력 위치모니터링 기술 위험지역 자동출입통제 및 모니터링 기술 안전사고 대처 및 예방을 위한 의사결정지원기술
U-GIS 기술을 활용한 지반정보 관리기술 개발	지반정보 모니터링 시스템	지반변이/오염감지 센싱기술 시추공 삽입용 센서패키징 기술 센서네트워크 통신장비 적용기술 네트워크 보안/인증 기술 실시간 자료갱신 및 분석기술 웹기반 지반정보 유통 시스템
	지반정보 시뮬레이션 시스템	GIS기반 센싱자료 통합 해석기술 3차원 디스플레이 기술 사용자중심 시뮬레이션 기술
	지반 위험발생 판정기법 및 의사결정 지원체계	지반정보 위험발생 판정기법 단계별 의사결정지원 기술 유관시스템 연계 기술 광역관리를 위한 분산모니터링 통합기술

그림 5.7 u-GIS기반 건설정보화 혁신 기술 개발 로드맵

□ 연차별 계획 및 예산

(단위 : 억원)

과 제 명		'06	'07	'08	'09	'10	합계
u-GIS 기반 건설정보화 혁신 기술개발	건설도면을 이용한 공간DB 갱신기술 개발		15	30	24	31	100
	건설자원 동적관리를 위한 LBS 활용기술 개발		15	25	20	30	90
	u-GIS 기술을 활용한 지반정보 관리기술 개발		13	31	22	36	102
연도별 총계			43	86	66	97	292

5.2.5 u-GIS 핵심 융·복합 기술 개발

중점 추진분야

- u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술
- u-GIS를 위한 차세대 시각화 기술
- 실내 공간정보 관리 기술
- 맞춤형 국토정보 제공기술

□ 목표

○ 최종 목표

- 유비쿼터스 환경에서 취득되는 다양한 공간정보와 GeoSensor 데이터⁹⁾의 처리 및 융·복합 기술 개발을 통해 u-GIS 부문 세계 기술 선도
 - 공간정보 데이터 처리 효율화에 따른 데이터 가공비용 5% 절감
 - GIS S/W 세계시장 점유율을 타 S/W 수준인 1.5%로 증대
(2001년 세계 GIS S/W 시장 10억달러, 약 200억원/년 수출 예상)
- 현실공간과 가상공간을 통합하는 u-GIS 기반의 차세대 시각화 기술을 개발함으로써, 효과적인 도시 공간정보 관리 및 재난/재해에 대한 의사결정 지원
 - 체계적 시설물 관리로 인한 시설물 관리/유지보수비용 5% 절감
- 도시 내 사용자 중심의 서비스 제공을 위한 다양한 실내외 통합 공간인식 기술을 실용화하여 실내외 통합 위치기반 서비스 제공
- 사용자 요구 중심(On-demand)의 맞춤형 u-GIS 정보제공 기술을 개발하여 국민 및 민간기업의 공간정보 활용 고도화
 - 기 구축된 각종 수치지도의 활용성 50% 증가

9) GeoSensor 데이터 : 지리정보와 관련된 실시간 센싱 정보

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

○ 단계별 목표

- 1단계('06년~'08년) : 데이터 융·복합 처리기술, 차세대 시각화 기술, 실내 공간인식 실용화 기술 등 핵심기술 기반 구축
- 2단계('09년~'10년) : 기반기술 실용화개발 및 적용

□ 주요 개발기술

- u-GIS 공간정보 처리 기술 개발
- u-GIS를 위한 차세대 시각화 기술 개발
- 실내 공간인식 실용화 기술 개발
- 맞춤형 국토정보 제공기술 개발

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

표 5.6 u-GIS 핵심 융·복합 기술 개발

분야	주요개발기술
u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술개발	- o 시공간 및 GeoSensor 데이터 저장 및 관리 기술개발 - o 시공간 및 GeoSensor 데이터 융합 기술개발 - o u-GIS 정보 통합 및 분석 기술개발
u-GIS를 위한 차세대 시각화 기술개발	- o u-GIS 기반 3차원 위치측정 장비 및 데이터 가시화 기술 - o 증강현실 디스플레이 시스템 개발 - o 시범 적용을 통한 현장 검증
실내 공간정보 관리 기술 개발	- o 실내 공간 DB 구축 및 관리기술 개발 - o 실내외 공간정보 연계 기술 개발
맞춤형 국토정보 제공기술 개발	- o 맞춤형 국토정보 구축 모델 개발 - o 분산환경 국토정보 연계·통합 기술개발 - o 웹 기반 국토정보 포털 시스템 개발 - o 멀티플랫폼 기반 국토정보 제공 시스템 개발 - o 국토정보 제공 단말 기술개발

□ 기대효과 및 파급효과

○ u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술 개발

- 공간정보 융복합을 통한 데이터 활용성 증대
- 공간정보 활용 시장 30% 확대¹⁰⁾

○ u-GIS를 위한 차세대 시각화 기술 개발

- 도시 공간정보 및 시설물 관리 기능의 혁신 및 도시 재해/재난의 발생시 진입경로 안내, 퇴로 확보 등 효율적 관리를 기대
- 첨단 기술의 개발과 기술 수출을 통한 해외시장 선점

○ 실내 공간인식 실용화 기술 개발

10) 실시간 공간정보 구축 및 교통, 시설물관리, 환경 등의 활용분야에 파급효과가 예상되어 LBS산업협의회의 '텔레매틱스 시장 성장률(매년 약 30-40%)'을 참조하여 설정

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

- 기존 실내, 실외의 이원화 체계를 위치정보 기술을 통합함으로써, 다양한 위치정보 제공 서비스 산업에서 다양한 콘텐츠 생산 가능
- 실내 위치인식 기술의 국제적 기술선점 가능
- 재난/재해 분야 대응 등 대국민 안전 효율성 향상

○ 맞춤형 국토정보 제공기술 개발

- 사용자 특성에 따른 수치지도 가공비용 5% 절감¹¹⁾
- 지도정보와 연계한 인터넷 콘텐츠 시장 10% 확대¹²⁾

□ 추진전략

- NGIS사업을 통해 개발된 기존 국산 GIS엔진 및 공간DBMS을 기반으로 한 연구 진행
- 향후 세계시장에 특히, 동남아, 중국 등의 진출을 고려하여 세계표준(Open GIS, Ubi-GI¹³⁾)에 근거한 소프트웨어 개발
- 해외 선진기술에 대한 지속적인 벤치마킹을 통해 국내현실에 적합한 기술 개발
- 기술개발과 동시에 수요처에 대한 연구를 병행하며, 기술개발 완료 시 현장에서 즉시 사용할 수 있는 실용화 시스템 개발
- 선행 연구된 각종 실내 측위 원천기술을 도입하여, 실내외 연동형 위치제공 서비스를 위한 실용화 기술개발
- 주요 공간정보 제공 관련 정부부처 및 지방자치단체로 구성된 자문위원회의 운영

11) 표준화 체계를 기반으로 사용자가 원하는 공간범위, 속성범위만을 설정하여 가공할 수 있도록 지원하여 가공비용을 절감 가능

12) KRG, 2006.2 국내 GIS소프트웨어 시장 자료(2006년 성장률 7.3%) 참조하여 설정

13) Ubi-GI : Ubiquitous Geographic Information의 약자로 유비쿼터스 지리정보

□ 활용방안

- 동적데이터의 생성과 처리가 필수적인 LBS, 텔레매틱스 및 각종 모니터링 분야에 많은 수요 예상
- 기존 중앙정부 및 지자체의 GIS를 이용한 정보화사업에 적용 가능하므로 폭넓은 수요 예상
- 침체기에 접어든 GIS 분야에서 개발된 기술을 이용한 활용확대 및 세계시장 진출 예상
- 차량용 네비게이션 및 인터넷 지도제공 서비스를 중심으로 위치정보 활용이 증대되고 있어 콘텐츠 개발 분야에서 수요 예상
- 수치지도 가공의 어려움으로 인해 사용을 기피하였던 건설, 수자원, 환경 관련 민간업체에서 활발한 사용 예상

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

□ 주요 기술 개발 로드맵

u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술개발	시공간 및 GeoSensor 데이터 저장 및 관리 기술	대용량 시공간데이터관리 시공간 데이터 실시간처리 GeoSensor 데이터 스트림 처리			
	시공간 및 GeoSensor 데이터 융합 기술	데이터 연계, 이벤트 처리, 마이닝 GeoSensor DRM 기술 데이터 상황인식 기술			
	u-GIS 정보 통합 및 분석 기술	대용량 전송 기술 데이터 통합 모델 표준화 분산 클러스터 기반 u-GIS 정보 관리			
u-GIS를 위한 차세대 시각화 기술개발	u-GIS 기반 3차원 위치측정 장비 기술	장비 인터페이스 기술 측위, 증강현실 연동 기술 센서, 영상 연동 기술			
	u-GIS를 위한 증강현실 디스플레이 기술	증강현실 디스플레이 기술 실제지형 연동 디스플레이 기술			
실내 공간 정보 관리 기술개발	실내 공간 DB 구축 및 관리 기술	실내 공간 데이터 모델 실내 공간 DB 구축/관리 기술 실내 공간 위치참조 체계			
	실내외 공간 정보 연계 기술	이동객체 실시간 매핑 실내외 3차원 연계 기술			
맞춤형 국토 정보 제공 기술개발	맞춤형 국토 정보 구축 모델	공간정보 콘텐츠 맞춤형 국토정보 모델			
	분산 환경 공간 정보 연계/통합 기술	분산 공간 DB 처리 기술 연계/처리 기술			
	웹 기반 국토 정보 제공 기술	대화형 공간정보 요구분석 개방형 u-GIS API On-demand 지도제작			
	멀티플랫폼 기반 국토 정보 제공 기술	멀티플랫폼 기반 공간정보 제공 기술 위치 및 환경에 따른 제공 기술			
	국토 정보 제공 단말 기술	서비스 에이전트 기술 단말간 정보공유 기술 서비스 탐색 기술			

그림 5.8 u-GIS 핵심 융·복합 기술 개발 로드맵

□ 연차별 계획 및 예산

(단위 : 억원)

과 제 명		'06	'07	'08	'09	'10	합계
u-GIS 핵심 융·복합 기술개발	u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술개발	7	26	35	27	28	123
	u-GIS를 위한 차세대 시각화 기술개발		15	15	16	26	72
	실내 공간정보 관리기술 개발		15	17	18		50
	맞춤형 국토정보 제공기술 개발	3	28	26	23		80
연도별 총계		10	84	93	84	54	325

5.3 투자계획 및 투자자원 조달방안

5.3.1 투자계획

가. 부문별 투자소요

- 계획기간 중 총투자소요액은 1,450억원이 필요한 것으로 전망

(단위 : 억원)

부문	공간정보 기반인프라	국토 모니터링	도시시설물 지능화	u-GIS기반 건설정보화	u-GIS 핵심 응·복합	합계
투자 소요액	288	243	299	292	325	1,447

※ '06년 기획연구 3억원 기소요

나. 주체별 투자소요

- 국토공간정보 기반기술 개발이라는 본 사업의 특성을 감안하여 공공부문의 투자를 우선적으로 계획함
- 민간부문은 과제의 특성에 따라, 실제 사업추진단계에서 매칭펀드 형태로 진행할 예정임
- 공공부문은 정부예산·과학기술혁신법·건설기술관리법 등에 따르며, 민간부문은 산·학·연 공동연구개발사업 등에 따라 투자

다. 중장기 투자계획

- 중장기 투자계획은 건설교통 R&D 혁신로드맵에 의거하여 지속적으로 추진할 예정임

라. 연구 예산 산출 근거

- 전체 사업 기간은 5년('06~'10)으로 계획하되, 핵심과제와 세부과제별로 연구목표 달성 가능성을 검토하여 착수 시기와 연구기간을 설정하였으며, 이를 토대로 본 보고서 5.1절의 '그림 5.3 핵심과제 추진 로드맵'에 제시하였음
- 사업 예산 운용의 유연성을 제공하고, 연구성과에 대한 평가를 용이하게 하기 위해 전체 사업 기간을 1단계('06~'07), 2단계('08~'10)로 구분하였음
- 전체 사업 예산 규모를 산출하기 위해 사용한 규정 및 원칙은 다음과 같음
 - 사업 예산 산출을 위해 「건설교통기술연구개발사업운영규정(2006.9)」에 포함되어 있는 '건설교통기술연구개발사업 연구개발 계획서(별지 제1호 서식)' 내의 '9. 연구개발비 소요명세서'를 작성 기준으로 사용함
 - 연구개발비 명세 가운데 대분류에 해당하는 3대 비목(인건비, 직접비, 간접비)으로 구분하여 예산을 산정하였으며, 총 연구개발비에 대한 각 비목별 비율은 일반적인 건설교통연구개발사업의 개략적인 비율 범위 내에서 조정하는 것을 원칙으로 하였음
 - 핵심 과제에 포함되어 있는 세부과제 연구내용에 근거하여, '직접비'의 비율이 높은 과제(장비개발이나 테스트베드 운영 등의 연구내용이 포함된 세부과제)와 '인건비' 비율이 높은 과제(표준화 혹은 소프트웨어 개발 등의 연구내용이 포함된 세부과제)에 비목별 예산 비율을 일부 조정하여 적용하였음
- 본 지능형국토정보기술혁신사업이 실용화·상용화를 전제로 한 연구사업인 바, 민간기업이 포함된 컨소시엄 형태로 연구진이 구성될 것을 가능성이 높으므로, 총 연구개발비 대비 25% 정도의 기업부담금을 총 연구개발비에 포함하는 것으로 가정하여 예산을 산정함

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

- 국가연구개발사업에서의 인건비 산정은 ‘실지급 인건비’를 기준으로 작성하도록 제시하고 있으나, 예산 산정과정에서 특정 기관의 예산을 반영하기는 어려우므로 「엔지니어링기술진흥법사업 대가의 기준(한국엔지니어링진흥협회 공표 기획2005 - 2383호, 2006. 1. 1.)」에서 제시하고 있는 다음의 인건비 기준을 사용함

표 5.7 엔지니어링기술진흥법상의 대가의 기준(2006.1.1)

구 분	단가		기술자격기준	학력경험기준
	월기준 (22.98 일)	1일기준 (8시간)		
기술사	5,811,573원	252,897원	기술사	-
특급기술자	4,511,824원	196,337원	기사 10년이상 산업기사 13년이상	박사 3년이상, 석사 9년이상 학사 12년이상, 전문대졸 15년이상
고급기술자	3,777,613원	164,387원	기사 7년이상 산업기사 10년이상	박사, 석사 6년이상, 학사 6년이상 전문대졸 12년이상, 고졸 15년이상
중급기술자	3,199,551원	139,232원	기사 4년이상 산업기사 7년이상	석사 3년이상, 학사 6년이상 전문대졸 9년이상, 고졸 12년이상
초급기술자	2,271,527원	98,848원	기사, 산업기사	석사, 학사, 전문대졸, 고졸 3년이상
고급기능사	2,545,472원	110,769원	기능장 산업기사 4년이상 기능사 7년이상 기능사보 10년이상	기능대졸 4년이상 전문대졸 4년이상, 고졸 7년이상 직업훈련기관의 교육이수후 7년이상 기능실기시험 합격 후 10년이상
중급기능사	2,239,815원	97,468원	산업기사 기능사 3년이상 기능사보 5년이상	기능대졸, 전문대졸, 고졸 3년이상 직업훈련기관의 교육이수후 5년이상 기능실기시험 합격 후 5년이상 기타 10년이상
초급기능사	1,682,802원	73,229원	기능사, 기능사보	고졸, 직업훈련기관의 교육이수자 기능실기시험 합격자, 기타 5년이상

- 인건비 구성 항목에 대해서는 상기 표 5.7의 8가지 구분(기술사~초급기능사) 가운데 기술사, 특급기술자, 고급기술자, 중급기술자, 초급기술자의 5개 구분만을 반영하였고, 참여율은 매년 동일한 것으로 가정하였음
- 직접비 산정을 위한 세부비목으로는 건설교통기술연구개발사업 연구개발 계획서식에서 제시하고 있는 ‘연구기자재 및 시설비’, ‘재료비 및 전산처리비’, ‘시작품 제작비’, ‘여비’, ‘수용비 및 수수료’, ‘연구활동비(기술정보활동비 포함)’ 등 6개 비목으로 구분하여 반영하였음

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

- 간접비는 일반적으로 민간기업을 기준으로 인건비의 15% 이내로 규정하고 있으며, 이는 총 연구개발비를 기준으로 약 4~7% 정도의 비율을 나타내므로, 이 범위로 초과하지 않도록 산정하였음

마. 핵심과제 연구 예산 산정

- 전체 사업의 예산을 산출하기 위해 각 핵심과제별로 포함된 세부과제들의 연구기간별 예산규모를 산정하고, 이를 토대로 핵심과제의 연구비를 산정한 후, 전체 핵심과제별 예산을 합하여 총 사업예산을 산정함
 - 핵심과제별로 구해진 연구비 예산에는 총 연구개발비의 25% 정도에 해당하는 민간기업 부담금이 포함된 금액이므로, 최종적으로 ‘핵심과제별 총 연구비’에 75%를 곱하여 국가출연금 기준의 사업 예산을 산출함
- 본 절에서 제시될 사례는 제3핵심과제인 ‘도시 시설물 지능화 기술개발’의 연구비 예산이며, 3 핵심과제를 선택한 배경은 타 핵심과제들에 비해 직접비 비중이 높은 세부과제(1, 2 세부과제)와 인건비 비중이 높은 세부과제(3, 4 세부과제)가 적절히 배치되어 있어 예산 산정과정을 효과적으로 기술할 수 있기 때문임
 - 직접비 비중이 상대적으로 높은 1, 2 세부과제와 인건비 비중이 높은 3, 4 세부과제의 대략적인 비목별 비율 범위는 다음과 같음

표 5.8 세부과제 비목별 예산 산정 범위

1, 2 세부과제 비목별 예산 범위				3, 4 세부과제 비목별 예산 범위			
인건비 (25~40%) 참여율은 일정	구 분	연봉	참여율	인건비 (45~65%) 참여율은 일정	구 분	연봉	참여율
	기술사	69,738,876	25%		기술사	69,738,876	25%
	특급기술자	54,141,890	30%		특급기술자	54,141,890	30%
	고급기술자	45,331,358	30%		고급기술자	45,331,358	30%
	중급기술자	38,394,616	30%		중급기술자	38,394,616	30%
	초급기술자	27,258,324	40%		초급기술자	27,258,324	40%
직접비 (55~70%)	기자재/시설비	15~25%		직접비 (35~55%)	기자재/시설비	10~20%	
	재료/전산처리비	5~15%			재료/전산처리비	5~10%	
	시작품 제작비	15~25%			시작품 제작비	10~20%	
	여비	5~10%			여비	5~10%	
	수용비/수수료	2.5%			수용비/수수료	2.5%	
	연구활동비	5%			연구활동비	5%	
간접비 (4~7%)	간접비	4~7%		간접비 (4~7%)	간접비	4~7%	

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

○ 1, 2세부과제 예산산정 예 (1단계 : 2006~2007)

세부과제	예산항목	예산 산정 기준		1 단계					
				2006년			2007년		
		인건비 구분	연봉 또는 직접비비율	참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)	참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)
지능형 도시 지하 시설물 관리기술 개발	인건비 (25~40%)	기술사	69,738,876				25%	4	69,739
		특급기술자	54,141,890				30%	6	97,455
		고급기술자	45,331,358				30%	25	339,985
		중급기술자	38,394,616				30%	25	287,960
		초급기술자	27,258,324				40%	25	272,583
		(인건비 비율)					34.8%	85	1,067,722
	직접비 (55~70%)	기자재/시설비	15~25%				18%		552,000
		재료/전산처리비	5~15%				12%		368,000
		시작품 제작비	15~25%				17%		521,333
		여비	5~10%				5%		153,333
		수용비/수수료	2.5%				2.5%		76,667
		연구활동비	5%				5%		153,333
		(직접비 비율)					59.5%		1,824,667
	간접비 (4~7%)	(간접비 비율)					5.68%		174,278
	총연구비	정부출연금과 기업부담금의 합							3,066,667
	정부출연금	총연구비×0.75							2,300,000
유비쿼터스 IT 기반 도시 지상 시설물 관리기술 개발	인건비 (25~40%)	기술사	69,738,876	25%	2	34,869	25%	3	52,304
		특급기술자	54,141,890	30%	2	32,485	30%	5	81,213
		고급기술자	45,331,358	30%	6	81,596	30%	16	217,591
		중급기술자	38,394,616	30%	8	92,147	30%	22	253,405
		초급기술자	27,258,324	40%	8	87,227	40%	22	239,873
		(인건비 비율)		41.0%	26	328,325	35.2%	68	844,385
	직접비 (55~70%)	기자재/시설비	15~25%	15%		120,000	18%		432,000
		재료/전산처리비	5~15%	12%		96,000	12%		288,000
		시작품 제작비	15~25%	15%		120,000	17%		408,000
		여비	5~10%	5%		40,000	5%		120,000
		수용비/수수료	2.5%	2.5%		20,000	2.5%		60,000
		연구활동비	5%	5%		40,000	5%		120,000
		(직접비 비율)		54.5%		436,000	59.5%		1,428,000
	간접비 (4~7%)	(간접비 비율)		4.46%		35,675	5.32%		127,615
	총연구비	정부출연금과 기업부담금의 합				800,000			2,400,000
	정부출연금	총연구비×0.75				600,000			1,800,000

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

○ 1, 2세부과제 예산산정 예 (2단계 : 2008~2010)

세부과제	예산항목	2 단계								
		2008년			2009년			2010년		
		참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)	참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)	참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)
지능형 도시 지하 시설물 관리기술 개발	인건비 (25~40%)	25%	7	122,043	25%	5	87,174	25%	5	87,174
		30%	15	243,639	30%	10	162,426	30%	10	162,426
		30%	30	407,982	30%	20	271,988	30%	25	339,985
		30%	33	380,107	30%	22	253,405	30%	32	368,588
		40%	35	381,617	40%	25	272,583	40%	34	370,713
		34.9%	120	1,535,387	30.2%	82	1,047,575	24.9%	106	1,328,886
	직접비 (55~70%)	18%		792,000	20%		693,333	22%		1,173,333
		10%		440,000	7%		242,667	7%		373,333
		20%		880,000	22%		762,667	25%		1,333,333
		5%		220,000	8%		277,333	8%		426,667
		2.50%		110,000	2.5%		86,667	2.5%		133,333
		5%		220,000	5%		173,333	5%		266,667
		60.5%		2,662,000	64.5%		2,236,000	69.5%		3,706,667
	간접비 (4~7%)	4.60%		202,613	5.28%		183,092	5.58%		297,781
	총연구비			4,400,000			3,466,667			5,333,333
	정부출연금			3,300,000			2,600,000			4,000,000
유비쿼터스 IT 기반 도시 지상 시설물 관리기술 개발	인건비 (25~40%)	25%	5	87,174	25%	5	87,174	25%	5	87,174
		30%	10	162,426	30%	10	162,426	30%	10	162,426
		30%	25	339,985	30%	22	299,187	30%	24	326,386
		30%	33	380,107	30%	25	287,960	30%	26	299,478
		40%	35	381,617	40%	26	283,487	40%	26	283,487
		35%	108	1,351,308	30%	88	1,120,232	30%	91	1,158,950
	직접비 (55~70%)	18%		696,000	20%		746,667	20%		773,333
		10%		386,667	7%		261,333	7%		270,667
		20%		773,333	22%		821,333	22%		850,667
		5%		193,333	8%		298,667	8%		309,333
		2.5%		96,667	2.5%		93,333	2.5%		96,667
		5%		193,333	5%		186,667	5%		193,333
		60.5%		2,339,333	64.5%		2,408,000	64.5%		2,494,000
	간접비 (4~7%)	4.55%		176,026	5.49%		205,101	5.53%		213,717
	총연구비			3,866,667			3,733,333			3,866,667
	정부출연금			2,900,000			2,800,000			2,900,000

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

○ 3, 4세부과제 예산산정 예 (1단계 : 2006~2007)

세부과제	예산항목	공통 기준		1 단계					
				2006년			2007년		
		인건비 구분	연봉	참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)	참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)
지능형 도시관리를 위한 도시 공간정보 통합 플랫폼 개발	인건비 (45~65%)	기술사	69,738,876				25%	4	69,739
		특급기술자	54,141,890				30%	7	113,698
		고급기술자	45,331,358				30%	25	339,985
		중급기술자	38,394,616				30%	27	310,996
		초급기술자	27,258,324				40%	28	305,293
		(인건비 비율)					45.0%	91	1,139,712
	직접비 (35~55%)	기자재/시설비	10~15%				15%		380,000
		재료/전산처리비	5~10%				12%		304,000
		시작품 제작비	10~15%				10%		253,333
		여비	5~10%				5%		126,667
		수용비/수수료	2.5%				2.5%		63,333
		연구활동비	5%				5%		126,667
		(직접비 비율)					49.5%		1,254,000
	간접비 (4~7%)	(간접비 비율)					5.51%		139,622
	총연구비	정부출연금과 기업부담금의 합							2,533,333
	정부출연금	총연구비×0.75							1,900,000
지능형 도시 구축을 위한 공간정보 서비스 표준화	인건비 (45~65%)	기술사	69,738,876	25%	1	17,435	25%	1	17,435
		특급기술자	54,141,890	30%	2	32,485	30%	2	32,485
		고급기술자	45,331,358	30%	4	54,398	30%	4	54,398
		중급기술자	38,394,616	30%	6	69,110	30%	6	69,110
		초급기술자	27,258,324	40%	6	65,420	40%	6	65,420
		(인건비 비율)		59.7%	19	238,848	59.7%	19	238,848
	직접비 (35~55%)	기자재/시설비	10~15%	5%		20,000	5%		20,000
		재료/전산처리비	5~10%	10%		40,000	10%		40,000
		시작품 제작비	10~15%	5%		20,000	5%		20,000
		여비	5~10%	7%		28,000	7%		28,000
		수용비/수수료	2.5%	2.5%		10,000	2.5%		10,000
		연구활동비	5%	5%		20,000	5%		20,000
		(직접비 비율)		34.5%		138,000	34.5%		138,000
	간접비 (4~7%)	(간접비 비율)		5.79%		23,152	5.79%		23,152
	총연구비	정부출연금과 기업부담금의 합				400,000			400,000
	정부출연금	총연구비×0.75				300,000			300,000

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

○ 3, 4세부과제 예산산정 예 (2단계 : 2008~2010)

세부과제	예산항목	2 단계								
		2008년			2009년			2010년		
		참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)	참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)	참여율 비율	인원 (명)	금액 (천원)
지능형 도시관리 위한 도시 공간정보 통합 플랫폼 개발	인건비 (45~65%)	25%	4	69,739	25%	5	87,174			
		30%	10	162,426	30%	10	162,426			
		30%	25	339,985	30%	20	271,988			
		30%	28	322,515	30%	23	264,923			
		40%	28	305,293	40%	25	272,583			
		45.0%	95	1,199,958	39.7%	83	1,059,094			
	직접비 (35~55%)	15%		400,000	15%		400,000			
		12%		320,000	10%		266,667			
		10%		266,667	15%		400,000			
		5%		133,333	8%		213,333			
		2.5%		66,667	2.5%		66,667			
		5%		133,333	5%		133,333			
		49.5%		1,320,000	55.5%		1,480,000			
	간접비 (4~7%)	5.50%		146,709	4.78%		127,573			
	총연구비			2,666,667			2,666,667			
	정부출연금			2,000,000			2,000,000			
지능형 도시 구축을 위한 공간정보 서비스 표준화	인건비 (45~65%)	25%	1	17,435						
		30%	2	32,485						
		30%	4	54,398						
		30%	3	34,555						
		40%	2	21,807						
		60.3%	12	160,679						
	직접비 (35~55%)	5%		13,333						
		10%		26,667						
		5%		13,333						
		7%		18,667						
		2.5%		6,667						
		5%		13,333						
		34.5%		92,000						
	간접비 (4~7%)	5.25%		13,987						
	총연구비			266,667						
	정부출연금			200,000						

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

○ 도시 시설물 지능화 기술개발 핵심과제 연구 예산(안)

- 다음의 표에서 ‘총 연구비’는 정부출연금과 총 연구개발비의 25%에 해당하는 기업부담금을 합한 총 연구예산을 뜻함

표 5.9 도시 시설물 지능화 기술개발 핵심과제 연구 예산(안)

	1 단계		2 단계			총 연구비
	‘06년	‘07년	‘08년	‘09년	‘10년	
3핵심과제 정부출연금	9억원	63억원	84억원	74억원	69억원	299억원
3핵심과제 총 연구비	12억원	84억원	112억원	98.7억원	92억원	398.7억원

표 5.10 국토정보기술개발계획 투자재원(정부출연금 기준)

(단위 : 억원)

구 분	계획 기간 중 연차별 투자소요재원					합계
	‘06년	‘07년	‘08년	‘09년	‘10년	
총계	37	295	420	360	335	1,447
공간정보 기반인프라	18	63	75	69	63	288
국토 모니터링		42	82	67	52	243
도시시설물 지능화	9	63	84	74	69	299
u-GIS 기반 건설정보화		43	86	66	97	292
u-GIS 핵심 응·복합	10	84	93	84	54	325

※ '06년 기획연구비 3억원 기소요

5.3.2 투자자원 조달방안

가. 민간투자를 적극적으로 유도하여 기술의 조기실현

- 공간정보 기반인프라, 국토모니터링 등 공공성이 강한 기반기술개발 부문은 국비 지원 비율을 상대적으로 높게 책정
- 활용 및 서비스 부문 민간부문의 투자 적극 추진
 - 상대적으로 민간의 수요가 많은 도시 및 건설분야의 서비스 부문을 중심으로 민간투자를 적극적으로 유도
 - 맞춤형 지도제작, LBS활용 등 공공정보보다 상대적으로 수익창출 가능성이 높은 사업에 대해서는 민간의 적극적인 참여 유도

나. 재원확보에 있어서 공공부문과 민간부문간 역할 설정

- 공공성이 강하고 기술개발 파급효과가 큰 기술개발의 투자재원은 원칙적으로 중앙정부에서 확보
- 기술개발의 외부효과가 크고 기술료 등을 징수하여 일정 수준의 수익성을 확보할 수 있는 기술개발은 민관 합동방식으로 추진
- 향후 로드맵의 지속적인 보완을 통해 수익창출 가능성이 높은 사업을 추가발굴하여 민자유치 과제로 포함
 - '06년도에는 기반연구 위주로 국비 지원과제를 우선 추진

다. 기술의 공공성에 따라 중앙정부의 지원을 차등화

- 상대적으로 수익성은 미미하나 공공부문에 꼭 필요한 기술은 중앙 정부에서 대폭지원
- 국토정보기술의 균형적인 발전측면을 적극 고려하여 합리적으로 지원방안 강구

5.4 추진체계 및 운영방안

5.4.1 추진체계

가. 사업단장 책임 추진체계 도입

- '06년 5월 수립된 『건설교통 R&D 혁신로드맵』에 의거 비전과 전문지식을 갖춘 사업단장이 연구과제를 전체적으로 관리하는 책임 운영체계 도입
 - 연구개발·시험평가·성과확산 등 연구사업의 전주기적 경영관리 업무를 총괄하는 역할 수행
 - 사업단장에게 및 세부과제 구성, 연구팀 편성, 연구비 배정 등에 관한 권한을 부여하고 엄정한 평가로 이에 대한 책임부여

나. 운영조직 구성 및 역할 정립

- 건설교통부
 - 사업총괄기관으로서, 연구사업 기획·관리·감독을 총괄하고, 기술개발 촉진 및 성과보급을 위한 법·제도 개선 업무 지원
- 전문기관(한국건설교통기술평가원)
 - 사업실무대행기관으로서, 연구사업 기획·관리·평가업무를 수행하고, 사업단 사전기획, 진도점검, 단계(중간)평가, 기술확산 등을 중점 관리
- 운영위원회
 - 사업단 과제 진도점검 결과검토, 예산조정, 이의 신청, 사업단장 해임 등 사업단 운영에 관한 주요사항 심의·조정 및 관리
- 평가위원회
 - 사업단 과제의 선정평가, 단계(중간)평가, 최종평가를 수행하여, 과제의 계속 추진여부 판정 및 사업단장에 대한 업무평가

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

○ 사업 단장

- 사업단 내에 사무국을 두어 세부과제 기획, 선정·평가, 진도관리, 정산·보고 등에 관련된 업무 수행
- 사업단에 개발된 기술의 국내외 표준 제·개정, 법제도 개선, 시범지역 선정, 정책반영 등 실용화를 위한 상설조직 운영
- 사업단에서 추진하는 과제들에 대한 중복성 조정 및 연구 우선순위 조정, 신규과제 발굴 등의 역할을 수행할 기구를 운영

※ "건설교통기술연구개발사업 사업단과제 운영관리지침"에 세부사항 규정

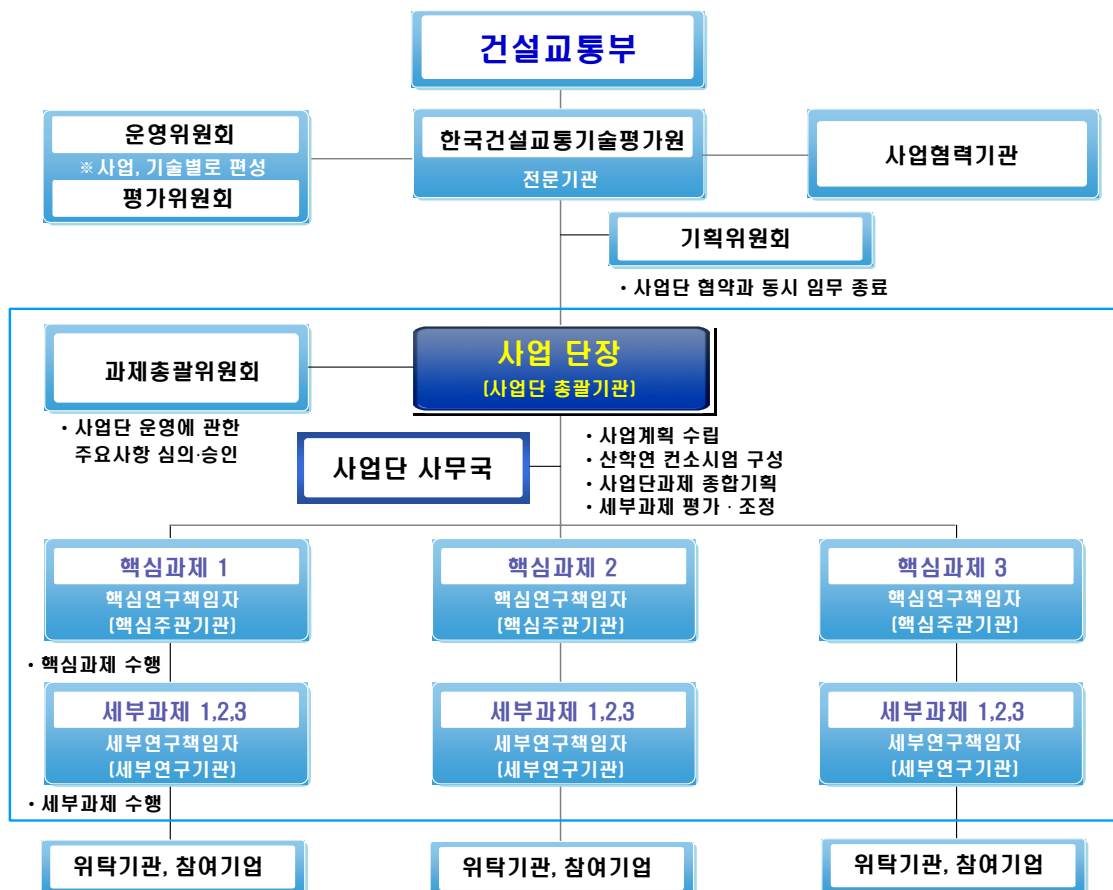


그림 5.9 국토정보기술개발 추진체계

5.4.2 운영방안

가. 사업단장 선정 평가

- 사업단장은 건교부 담당기획관을 포함한 평가위원회를 구성하여, 서류평가 및 발표평가를 통해 선정

나. 사업단 운영 방안

- 사업단 중간/단계평가를 통한 인센티브제 및 페널티제 적극 활용
 - 인센티브, 가점 부여 및 평가결과에 따른 과제조정 또는 책임자 교체 요구
- 사업단의 정기 및 특별회계감사 수행
 - 예산 집행 및 배분의 적정성 등에 대한 검증절차 확립
- 사업단의 연구내용 검토 및 진도관리 수행
 - 외부 기술환경 변화에 따른 사업단 연구 내용의 검토 및 조정
 - 계획대비 실적이 부진한 경우에 대한 각종 제재조치방안 마련
- 수요기관의 과제관리 참여방안 검토

혁신로드맵 확정 (추진계획 확정)	▶ 평가원 추진계획 수립 후 건교부에 보고 ▶ 건교부 심의·확정
사업단장 공고	▶ 사업추진계획 공고 ※ 사업단장 자격 및 연구개발계획 등
사업단장 선정	▶ 연구계획서 및 역량평가 ▶ 1차 : 평가원 선정평가(서류 및 발표 평가) ▶ 2차 : 건교부 최종확정
사업단 협약	▶ 사업단 협약(평가원과 협약) ▶ 사업단 운영조직 구성 및 발족
대과제 공고 및 선정	▶ 대과제 공고 및 선정 ▶ 대과제 협약
사업단 중간평가	▶ 단계별 사업단 평가 실시 ▶ 중간성과물을 토대로 사업단 평가 ※ 사업 부진 시 사업단장 경질
사업단 최종평가 및 사후관리	▶ 자체평가(사업단) 및 최종평가(평가원) ▶ 사후관리(평가원)

그림 5.10 국토정보기술개발 운영방안

5.4.3 성과관리방안

가. 연구생산효율 향상을 위한 확산지향적 연구개발 추진

- GDP 대비 R&D투자규모는 세계 8위(2003년)이나, 국내 기술사업화 분야의 정부투자 비중은 R&D 투자규모의 6.4%에 불과한 실정이다.(조·분·평, 2005)
 - 또한, 기술협력은 세계 27위, 산학간의 지식이전은 세계 17위, 비즈니스 환경은 세계 23위로 경쟁국인 일본, 싱가포르, 대만에 비해 훨씬 뒤져 있음(IMD, 2002)
- 이렇게 뒤쳐진 기술이전 및 성과관리를 촉진시키기 위해 정부에서는 “국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률(’05.12)”을 추진
 - 상기 법률 제정을 통해 성과평가의 표준적 절차·방법·지표 등을 보급하여 성과평가의 원활한 정착과 표준화를 도모하였음(「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」, 과학기술부, ’05. 12)
- 본 사업은 개발기술의 사업화 촉진을 고려하여 성과관리 및 평가를 추진
 - 기본적으로 국가연구개발사업에 대한 조사·분석·평가를 실시하고 있는 국가과학기술위원회의 평가기준 및 성과지표를 준용하되, 실용화 관련 지표들에 대한 평가 가중치를 상대적으로 강화함
- 사업단장은 연구개발 기술의 실용화를 위해 세부적인 성과지표와 측정 방법을 마련하고, 이에 기반하여 핵심과제별로 평가함
 - 사업단장은 건설교통부 및 한국건설교통기술평가원, 산·학·연 관계 기관의 참여를 유도하여 개발기술의 사업화와 실용화로 연계할 수 있는 실용화 프로그램을 시행할 수 있음

나. 성과지표 설정방법

- 본 사업의 성과지표는 국과과학기술위원회 사업유형별 표준성과 항목 중 건설교통 R&D 사업 유형의 주요 성과항목을 기반으로 작성
- 또한, 한국건설교통기술평가원의 조사·분석·평가의 성과지표를 참조하여 기획, 집행, 결과 단계의 성과지표를 기본지표로 설정
 - 기획, 집행지표는 표준성과지표의 공통지표를 설정
 - 연구 성과 실용화를 유도하기 위해 성과목표 중 ‘사업화 성과’에 대한 가중치를 높게 책정하였음
 - 달성 목표치 및 가중치는 기본항목 내에서 연구기관에서 자율적으로 제시하도록 설정
- 평가 방법은 기본항목 내에서 연구기관이 자율적으로 제시하도록 설정
 - 공통적인 성과부분을 평가하고, 각 사업 분야별 특성화된 성과부분을 추가지표로 설정하여 성과를 효과적으로 측정
 - 사업 분야별로 지표에 가중치(점수) 부여를 다르게 설정하여 성과측정을 더욱 효과적으로 도출토록 함
 - 지표별 가중치는 사업특성에 따라 기관 자율적으로 설정 가능
 - 제시된 성과지표는 확정된 것이 아니며, 사업단 운영을 통하여 추후에 지속적인 검토 및 시범적용을 통해 더 효율적이고 적합한 성과지표로 수정·보완
- 다음 표 5.11과 같이 본 사업의 성과를 측정하기 위한 성과지표(안)을 제시
 - “기획 및 집행”, “결과”의 두 단계로 나누어 상세한 성과지표(안)을 제안
 - “지능형 국토정보기술 개발”이라는 사업성격과 “실용화 및 성과 확산”이라는 지능형 국토정보기술 사업단의 목적 달성을 위해 사업화 성과 부분을 50%로 상향 조정하는 등 가중치 조정을 수행하였음
 - “과학기술 연구성과”의 경우에는 해당 분야의 과제별 논문 게재 건수, 과제별 논문 발표 건수, 본 사업의 연구비 수준을 총체적으로 검토하여 달성목표치를 설정

- 논문의 경우, 학술지, 학술대회, SCI(E)급 논문, 인용 논문으로 상세화하여 보다 구체적인 성과측정이 가능하도록 설정함
- “사업화 성과”는 연구비당 특허 출원 가능 목표치를 설정하고, 단순한 특허 등록만이 아니라, 특허인용, 소프트웨어 등록, 건설신기술 인증, 기술이전 및 공개, 기술료 징수액 등을 고려하여 상세한 성과측정이 가능하도록 함
- “사업화 성과”는 연구 진행 중에 발생하는 사업화 성과뿐만 아니라, 연구과제 종료 후, 추적평가를 통해 지속적으로 관리할 수 있도록 추진
- “인력양성효과”의 경우, 본 과제를 수행하는 동안 대학이나 연구소, 민간기업 등에서 연구개발 기술에 대한 전문인력을 양성한 실적을 정량화하여 평가할 수 있도록 설정
- “인력 지원수”는 연구 사업 기간동안 연구비 지원을 받은 인력을 측정
- “연수 지원수 및 지원액”은 연구 사업 기간동안 관련 기술 습득을 위한 외부기관 연수와 관련한 인력 및 비용을 측정
- “국제협력성과”는 국제적 수준의 연구성과 도출을 위해 해외 선진연구기관 및 연구자와의 위탁 및 협동연구 성과를 정량화하기 위한 지표이며, 공동연구 예산 및 국제 협력을 위한 기관간 MOU 체결 건수 등을 측정
- “경제사회 파급효과”의 경우, 연구 개발 기술의 민간 산업체 이전 실적에 대한 성과로서, 관련 기술을 산업체에서 활용하기 위한 기술 교육 건수 및 관련 기술 도입에 따른 산업체 인력 충원 실적을 측정
- “정책반영성과”의 경우, 연구 성과의 확산 및 산업화를 위해 정부차원의 지원책 마련이나 기존 정책을 보완하는 등의 제도적 방안 수립 실적을 정량화하기 위한 지표로서 연구 수행 중 추진한 관련 산업 표준, 고시·시행령·법령 제정 등의 건수로 측정

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

다. 성과지표(안)

표 5.11 국토정보기술개발 성과지표 (안)

	성 과 목 표	성 과 지 표(안)	달 성 목 표 치	가 중 치 (0~1)	
기획 및 집행	공통지표 (10%)	사업목적 및 내용의 타당성	-	0.07	0.1
		사업관리 체계의 적절성	-	0.02	
		전년도 평가결과 활용	-	0.01	
결과	과학기술 연구성과 (10%)	국내외 학술지 논문	100건	0.03	0.1
		국내외 학술대회 발표	200건	0.02	
		SCI 논문게재	10건	0.01	
		인용논문	50건	0.01	
		선진국과 기술수준 년수	-1년	0.03	
	사업화 성과 (50%)	국내외 특허등록	20건	0.1	0.5
		국내외 특허 인용	50건	0.02	
		소프트웨어 등록	30건	0.1	
		건설 신기술 인증	5건	0.01	
		기술이전 건수	5건	0.1	
		기술공개 건수	10건	0.05	
		기술료 징수액	30억	0.01	
		사업화 현황 및 성공도	5건	0.05	
		제품판매량(매출액)	50억	0.01	
	인력양성 성과 (10%)	인력 지원수	500명	0.03	0.1
		1인당 지원 연구비	0.8억	0.03	
		연수지원 수	20건	0.03	
		연수 지원액	50억	0.01	
	국제협력 성과 (5%)	외국연구자 유치수	50명	0.01	0.06
		기술무역 대상국가 수	20개	0.01	
		국제회의 개최	20회	0.01	
		기술협력(MOU) 수	10건	0.01	
		공동연구자 수	10명	0.01	
		공동연구 예산 규모	50억	0.01	
	경제사회 파급효과 (5%)	산업지원 기술지도	50건	0.01	0.04
		산업지원 기술이전	20건	0.01	
		산업지원 기술평가	20건	0.01	
		고용창출	500명	0.01	
	정책반영 성과 (10%)	정책건의 건수	20건	0.04	0.1
		정책반영 건수	15건	0.06	

V. 지능형 국토정보 기술혁신사업 추진계획

표 5.12 국토정보기술개발 성과지표 설명

	성 과 목 표	성 과 지 표 설 명	성 과 지 표(안)
기획 및 집행	공통지표 (10%)	- 사업 진행과 관리, 성과 활용에 관한 지표로서 일관성 있는 사업 진행을 유도하고자 설정한 지표	사업목적 및 내용의 타당성
			사업관리 체계의 적절성
			전년도 평가결과 활용
결과	과학기술 연구성과 (10%)	- 연구성과 가운데 학술적 성과에 해당하는 부분으로 각종 논문발표 및 학술발표, 기술격차 등에 대한 성과를 측정하는 지표 - 선진국과의 기술격차 측정은 전문가 설문 등을 통해 측정	국내외 학술지 논문
			국내외 학술대회 발표
			SCI 논문게재
			인용논문
			선진국과 기술수준 년수
	사업화 성과 (50%)	- 연구 결과의 사업화와 실용화를 측정하기 위한 성과지표로서, 연구 수행 과정에서 도출된 각종 기술 특허, 소프트웨어 등의 출원 및 등록 건수, 상용화 기술의 기술이전 건수 및 사업화 성과 등을 측정 - ‘사업화 성과’의 경우, 타 성과목표와는 다르게 실용화 사업을 지향하는 사업단 연구 목표 달성을 위해 가중치를 가장 높이 책정 - 사업 종료 후 지속적으로 발생하는 성과로, 사업 종료 후 평가에도 활용	국내외 특허 등록
			국내외 특허 인용
			소프트웨어 등록
			건설 신기술 인증
			기술이전 건수
			기술공개 건수
			기술료 징수액
			사업화 현황 및 성공도
	인력양성 성과 (10%)	- 본 사업이 기술 융복합을 통한 미래 기술이 주요 대상 기술인 바, 관련 분야 전문 인력 양성을 주요 성과로 평가할 수 있음. 대학, 산업체 등의 관련 분야 전문인력 양성 실적을 평가	제품판매량(매출액)
			인력 지원수
			1인당 지원 연구비
			연수지원 수
	국제협력 성과 (5%)	- 관련 기술 분야 외국 전문가와의 공동 연구 유도 및 관련 분야 해외 진출 확대를 위해 설정한 지표 - 연구 분야에서의 협력과 더불어 해당 기술을 외국에 수출할 경우, 이를 평가 대상으로 산정하기 위해 ‘기술무역 대상국가 수’를 성과지표로 설정하였음	연수 지원액
			외국연구자 유치수
			기술무역 대상국가 수
			국제회의 개최
			기술협력(MOU) 수
			공동연구자 수
	경제사회 파급효과 (5%)	- 연구 결과를 민간 산업 분야로 적극 이전, 활용할 수 있도록 유도하기 위해 설정한 지표 - 연구참여 기관이나 전문가들이 민간 산업체에 적극적으로 기술 교육 및 기술 전수한 실적으로 평가	공동연구 예산 규모
			산업지원 기술지도
			산업지원 기술이전
			산업지원 기술평가
정책반영	정책반영 성과 (10%)	- 성공적인 실용화, 상용화를 위해서는 국가정책 및 표준화가 뒷받침되어야 하므로 이를 성과 지표로 설정	고용창출
			정책건의 건수
			정책반영 건수

5.5 국가정보기술개발의 기대효과

5.5.1 국민생활 편의 증대

- 홍수해, 산불, 지진 등 국토에 발생하는 재해·재난을 실시간 모니터링하여 국민이 안전한 생활을 영위토록 함
- 정확하고, 변화에 능동적으로 대응하는 국토정보 제공기술을 개발하여 국민에게 정확한 위치정보를 제공, 주거편의 및 차량 등 이동과 관련한 정확한 정보를 제공

5.5.2 기업경쟁력 향상

- 차세대 국토정보체계의 핵심기술 확보 및 표준화를 선도하여 국제경쟁력을 갖추고, 해외 기술시장 진출의 기반을 구축
- 유비쿼터스 기술개발 성과와 국가지리정보 기술개발 성과간의 시너지효과를 발생시켜 관련 산업 활성화 및 신규 수요창출(u-City 등)에 기여
- 국토정보 소프트웨어 부문의 경우, 세계시장 점유율(현재 극히 미비)을 타 소프트웨어 기술점유율(1.39%) 정도로 향상시켜, 기술 수출을 통해 연간 약 1,000억원의 국부창출 가능

5.5.3 국가효율성 극대화

- 국가의 국토정책 수립 및 추진에 필요한 실시간 국토정보 및 분석기술을 적기에 제공하여 국가행정 업무의 효율성을 제고
- 실시간 국토 모니터링을 통해 국토관리 및 운영업무의 효율성 증대

- 세계 선도기술과제 개발을 통해 세계적인 공간정보관련 기술력, 인적자원 및 인프라를 확보

5.5.4 기타

- 국토정보에 대한 높은 품질요구(정확성, 최신성, 신속성 등)수준에 대응하여 유비쿼터스 시대의 국토정보 기반을 마련
- 기술혁신을 통한 국가지리정보(NGIS)의 질적 및 양적 향상을 기대
- 유비쿼터스 사회에서 기반정보 및 기술로서의 역할 수행
- 세계적인 공간정보관련 기술력 확보와 실제 응용을 통한 u-Korea 이미지 고양

VI. 참고문헌

1. 한국전산원, 유비쿼터스 환경구축에 대한 국내외 동향분석, 2004. 6
2. 한국 전산원, 해외 유비쿼터스 추진현황 조사 및 분석, 2005.3
3. 이성국, '미국 · 일본 · 유럽의 유비쿼터스 컴퓨팅 전략의 비교론적 고찰', Telecommunications Review, SK Telecom 제13권 1호, 2003.
4. 이은경, 하원규, "유비쿼터스컴퓨팅 비전과 주요국 연구동향", 전자통신동향분석 78호, 2002.12
5. 전자신문, "'21세기 아젠다' u코리아 비전(창간 20주년 미래기획), 세계 IT 기업의 유비쿼터스 전략, 2002.6
6. 사카무라 겐, "유비쿼터스 컴퓨팅 혁명, 동방미디어, 2002
7. 노무라총합연구소, 『유비쿼터스네트워크와 신사회 시스템』, 전자신문사, 2003.
8. 노무라총합연구소, 『유비쿼터스 네트워크와 시장창조』, 전자신문사, 2002
9. 일본 총무성, u Japan 정책간담회 중간보고, 2004.
10. 일본 IT전략본부, '신 IT전략전문조사회 보고서(초안) : u Japan 전략' 2004. 5 (한국전자통신연구원 하원규 · 연승준 · 박상현 역)
11. 유비쿼터스 네트워크 기술의 장래 전망에 관한 조사연구회(일본 총무성),
12. 김완석, "각 국의 유비쿼터스 컴퓨팅 개념 비교", TTA, IT Standard Weekly 2003 16호
13. 김완석, 박태웅, 이성국, "Ubiquitous Computing의 개념과 업계 동향", 한국전자통신연구원, 제1035호, 2002.
14. 김완석, 백민곤, 박태웅, 이성국, "유비쿼터스 컴퓨팅과 이지리빙", 한국전자통신연구원, 주간기술동향 1088호, 2003.
15. 김용수, "유비쿼터스(Ubiquitous) 기술의 확장과 서비스", 삼성SDS IT REVIEW, 2003.
16. 윤훈주, "유비쿼터스 연구 및 동향", 유비유넷 Report 제 1호, 2006.
17. 건설교통부, GIS 선도기술 동향, 도입방안 및 국제 협력 기반 구축 GIS 부문, 2001년 6월
18. 한국 전산원, 웹 서비스 기반 GIS 서비스를 위한 관련 국내외 기술 표준화 동향 및 전망, 2003년 12월.

VI. 참고문헌

19. 한국건설기술연구원, 모바일 GIS 기술을 이용한 지자체 지리정보 활용방안 연구 보고서, 2004년 1월
20. 한국전산원, 공공기관의 정보시스템과 휴대정보기기 연계방안 연구, 2000
21. 한국 전산원, 3차원 GIS 서비스를 위한 표준화 방안 수립 연구, 2003년 12월.
22. 김인현, GIS 기술 및 표준화 동향과 시장 전망
23. 유재준, 최경호, 장병태, 이종훈, "Video GIS 기술 동향, "2004년 1월
24. 국토연구원, 원격탐사와 GIS 연계활용방안 연구, 2002.
25. 한국과학기술 정보연구원, 고 정밀 위성 영상 처리 기술 개발 동향, 2004.
26. KAIT, "LBS 기술 및 시장현황 연구 보고서," 2005.
27. 김원수, 장기수, ZigBee 기술 동향 및 시장 전망 분석, 전자부품연구원 전자정보센터, 2003.
28. 차세대ITS 기술개발 완료보고서, ETRI, 2002. 12
29. ETRI & Gartner Consulting, 50대 전략품목 시장보고서:Telematics, 2001. 10
30. Allied Business Intelligence, "The Digital Car", 2001. 6
31. 윤두영/김봉준, "텔레매틱스 서비스 현황 및 전망, 2004.
32. 박승민, 센서 네트워크 노드 플랫폼 및 운영체제 기술 동향, 한국전자통신연구소, 2006년 2월
33. 임베디드 소프트웨어," LG주간경제 2004. 11.
34. Embedded S/W 산업 동향," 전자부품연구원(KETI), 2006. 4.
35. Wearable 컴퓨터 기술 개발 동향 및 시사점," 정보통신연구진흥원(ITA), 2005. 4.
36. IITA 기술정책정보단, 상황인식 서비스 기술 연구 동향," 2004. 12.
37. IITA 기술정책정보단, "상황인식 컴퓨팅 기술 동향," 2004. 4.
38. 내장형 소프트웨어를 위한 적응형 소프트웨어 개발 기술," 한국정보과학회 학회지, 2004. 6.
39. "유비쿼터스의 핵심 기술 임베디드 S/W," 한국정보통신산업협회, 2005. 8.
40. "Semantic Web 개념 및 동향," (ETRI 발표자료) - 중소기업청, 2006. 1.
41. "u-City로 바라보는 미래도시의 모습과 전망," 한국전산원, 2005. 11.
42. 한국건설기술연구원, U Korea 기본 계획안, 2006년
43. 한국건설기술연구원, 유비쿼터스 기술의 GIS LBS 활용방안 연구, 2005년
44. 한국정보통신기술협회, IT839 전략 표준화 로드맵, 2006년

VI. 참고문헌

45. 국가기술지도 총론, 비전 I~V 권, 2002, 재정경제부, 교육인적자원부, 국방부, 과학기술부, 문화관광부, 농림부, 산업자원부, 정보통신부, 보건복지부, 환경부, 건설교통부, 해양수산부, 국무조정실, 기획예산처, 기상청, 농림진흥청, 식품의약품안전청
46. 국가연구개발사업 종합분석 연구, 2005, 한국과학기술기획평가원
47. 건설기술혁신사업 5개년(2003○2007) 계획, 2003, 건설교통부
48. 건설교통부, 2005, 제 3차 국가지리정보체계 기본계획(2006-2010).
49. 국가 위성항법시스템 종합발전 기본계획, 2005, 재정경제부, 과학기술부, 국방부, 산업자원부, 건설교통부, 교육인적자원부, 외교통상부, 행정자치부, 정보통신부, 해양수산부
50. 국가교통기술개발계획(2004~2008), 2004, 건설교통부
51. 국민소득 2만불로 가는 길 IT 839전략, 2004, 정보통신부
52. 과학기술기본계획 2006년도 시행계획, 2005, 국가과학기술위원회 운영위원회
53. 김동규, “미국의 높이 현대화 계획 보고,” 국립지리원 정보마당, 2005
54. 김동규, “유비쿼터스 컴퓨팅기술을 활용한 자율적 이동지원 프로젝트,” 국립지리원 정보마당, 2005
55. 동반성장을 위한 새로운 비전과 전략, 2006, 국민경제자문회
56. 디지털타임스 , 2005년 11월 7일
57. 디지털타임스 , 2005년 10월 26일
58. 미래국가유망기술21 추진방향(안), 국가과학기술위원회 운영위원회, 2005
59. 박종현, 텔레메틱스와 지리정보, 2004, KOGIIC News 12호
60. 우주개발중장기기본계획 수정(안), 2005, 과학기술부, 국방부, 산업자원부
61. 소프트뱅크 리서치, 국내 텔레메틱스 시장 현황과 전망: 2002-2005, 2002. 2.
62. 이광재, ‘고해상도 위성원격탐사 자료의 활용 동향’, www.kari.re.kr
63. 이홍주 , 이장욱 , ‘유비쿼터스 혁명 ’
64. 오종우, 제3차 GIS산업의 육성을 위한 설문 자료집. 국토연구원, 2005
65. 오종우, “GIS산업의 현황과 발전방안 연구”, 대한토목학회 학회지, 2005, 제53권 제10호. pp. 64-74
66. 양영규, 신성장동력과 텔레메틱스 산업, 2004, KOGIIC News 7호
67. 전자부품연구원, 지리정보시스템 관련 국내 제품 및 시장의 동향, 2005

VI. 참고문헌

68. 전자신문, 2005년 11월 17일
69. 전자신문, 2005년 8월 11일
70. 전자신문, 2005년 9월 20일
71. 전자신문, 2005년 9월 29일
72. 전자신문, 2005년 7월 15일
73. 전자부품연구원, 일본텔레매틱스 시장 동향 및 전망, 2006. 2.
74. 정보화 비전과 전략 : 'Broadband IT KOREA VISION 2007', 2003, 정보통신부
75. 측량에 관한 장기계획 수립연구, 2005, 건설교통부 국토지리정보원
76. 최지훈, '텔레매틱스 기술 및 서비스 동향',
<http://kidbs.itfind.or.kr/WZIN/jugidong/1157/115703.htm>
77. 해양과학기술(MT) 개발계획(안), 2004, 해양수산부
78. 텔레매틱스 서비스 기본계획(안) 정보통신부, 2004. 4.
79. IT839 전략 표준화 로드맵 Ver. 2006 요약보고서, 2006, 한국정보통신기술협회
80. SW산업 발전 전략: IT강국에서 SW강국으로, 2005, 정보통신부, 'GIS(Geographic Information System) 소프트웨어 시장 동향', 한국소프트웨어진흥원. 2006
81. 21세기 프론티어 연구개발사업의 효율적 추진방안 연구, 2003, 과학기술정책연구원
82. 디디알 소프트, <http://ddrsoft.co.kr/>
83. 한국공간정보통신, <http://www.ksic.net/>
84. 선도 소프트, <http://www.sundosoft.com>
85. KT MOS, <http://mos.bizmeka.com/>
86. 네이트 드라이브, <http://drive.nate.com>
87. KB데이터 시스템, http://www.kds.co.kr/solution/gis04_a.asp
88. USGS. <http://www.usgs.gov/>
89. 일본국토교통성 독립행정법인건축연구소 (2006), "독립행정법인건축연구소의 기본적 방침,
URL: <http://www.kenken.go.jp/japanese/information/introduction/goals/goals.html>
90. 일본국토교통성 독립행정법인건축연구소, "독립행정법인건축연구소의 평성 18년
(2006년)도 업무운영에 관한 계획", 2006, URL: <http://www.kenken.go.jp/japanese/information/announcement/yearplan/h18yearplan.pdf>

VI. 참고문헌

91. 일본국토교통성 독립행정법인건축연구소, “독립행정법인건축연구소의 중기목표를 달성하기 위한 계획 (I)”, 2006, URL: <http://www.kenken.go.jp/japanese/information/announcement/middleplan/middleplan1.pdf>
92. 일본국토교통성 독립행정법인건축연구소, “독립행정법인건축연구소의 중기목표를 달성하기 위한 계획 (II)”, 2006, URL: <http://www.kenken.go.jp/japanese/information/announcement/middleplan/middleplan2.pdf>
93. 일본국토교통성 독립행정법인트목연구소, “토목연구소의 개요”, 2006, URL: <http://www.pwri.go.jp/renewal/outline/index.html>
94. 일본 국토지리원, “The Sixth Long-Term Plan for Basic Survey”, 2004, URL: <http://www.gsi.go.jp/ENGLISH/ABOUT/OUTLINE/Long/Long.htm>
95. 일본국토교통성 종합정책국, “종합정책국의 업무”, 2006, URL: http://www.mlit.go.jp/annai/annai01/sogoseisaku_.html
96. AccelTech, “NASA Commercialization Center“, 2004, URL: <http://www.acceltech.csupomona.edu/ncc/default.asp>
97. Bush, G.W, “A Renewed Spirit of Discovery: The President’s Vision for U.S. Space Exploration“, 2004, ” URL: http://www.whitehouse.gov/space/renewed_spirit.html
98. Beijing RIC Consulting Co., Ltd., LBS/GIS Market Research, 2005.
99. Crockett, T.W. (1998) “Digital Earth: A New Framework for Geo-Referenced Data,” ICASE Research Quarterly, Vol.7(4), URL: <http://www.icas.edu/RQ/archive/v7n4/DigitalEarth.html>
100. Department of Transportation(DOT), “Department of Transportation Strategic Plan 2003 - 2008”, 2003, URL: http://www.dot.gov/stratplan2008/strategic_plan.htm
101. Department of Transportation(DOT), “Fiscal Year 2005 Budget”, 2004, URL: http://www.dot.gov/bib2005/BIB_FY05.pdf
102. Department of Transportation(DOT), “Fiscal Year 2006 Budget”, 2005, URL: <http://www.dot.gov/bib2006/bibfy06.pdf>
103. Department of Transportation(DOT), “Research Activities of the Department of Transportation: A Report to Congress”, 2005, URL: <http://www.rita.dot>

VI. 참고문헌

- [gov/publications/research_activities_of_the_department_of_transportation_a_report_to_congress/pdf/entire.pdf](http://www.dot.gov/publications/research_activities_of_the_department_of_transportation_a_report_to_congress/pdf/entire.pdf)
104. Department of Transportation(DOT), "Fiscal Year 2007 Budget", 2006, URL: <http://www.dot.gov/bib2007/bib2007.pdf>
105. Department of Transportation(DOT), "U.S. Department of Transportation", 2006, URL: <http://www.dot.gov/>
106. Environmental Agency), "An Environmental Vision", 2006, URL: <http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/acrobat/vision.pdf>
107. ESA Director General, "Agenda 2007: A Document by the ESA Director General", 2003, URL: <http://esamultimedia.esa.int/docs/BR-213.pdf>
108. European Space Agency(ESA), "The European Space Agency", 2005, URL: http://esamultimedia.esa.int/docs/presentation/english/2005_ESA_General_Presentation_ENGLISH.ppt
109. European Space Agency (ESA), "What is ESA", 2006, URL: http://www.esa.int/esaCP/GGG4SXG3AEC_index_0.html
110. FEMA (2003), "A Nation Prepared: FEMA Strategic Plan FY2003-2008," URL: [http://www.fema.gov/pdf/library/fema_strat_plan_fy03-08\(append\).pdf](http://www.fema.gov/pdf/library/fema_strat_plan_fy03-08(append).pdf)
111. FEMA, "Federal Emergency Management Agency", 2006, URL: <http://www.fema.gov/index.shtm>
112. Geospatial Solution, <http://www.geospatial-online.com/geospatialsolutions>
113. Gore, A., "The Digital Earth: Understanding Our Planet in the 21st Century," 1998, A Speech Given at the California Science Center, Los Angeles, CA, U.S.A. (Jan. 31 1998), URL: <http://www.digitalearth.gov/VP19980131.html>
114. Isaac K Adusei et al., "Mobile Positioning Technologies in Cellular Networks: An Evaluation of Their Performance Metrics," MILCOM 2002 Proc., Vol.2, Oct. 2002.
115. Jun Chen, Zhilin Li, Advances and Applications of GIS in China, PE&RS, 68(4)

VI. 참고문헌

116. Jun Chen, Jing Li, Jianbang He, and Zhilin Li, Development of Geographic Information Systems in China: An Overview, PE&RS, 68(4), pp. 325-331.
117. J. Syrjärinne, "Studies of Modern Technologies for Personal Positioning," Doctor of Technology Thesis Work, Tampere University of Technology, Mar. 2001.
118. Lionel M. Ni et al., "LANDMARC: Indoor Location Sensing Using Active RFID," Wireless Networks, Vol.10, Nov. 2004.
119. Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT), "Ministry of Land, Infrastructure and Transport", 2006, URL: http://www.mlit.go.jp/english/2006/2006_pamphlet/index.html
120. National Aeronautics and Space Administration(NASA), "2006 NASA Strategic Plan", 2006, URL: http://www.nasa.gov/pdf/142302main_2006_NASA_Strategic_Plan.pdf
121. National Aeronautics and Space Administration(NASA), "President's FY 2007 Budget Request", 2006, URL: http://www.nasa.gov/pdf/142458main_FY07_budget_full.pdf
122. National Geodetic Survey(NGS), "National Geodetic Survey Strategic Plan", 2000, URL: <http://www.ngs.noaa.gov/INFO/NGSSStratPlan98.html>
123. National Geodetic Survey(NGS), "Height Modernization", 2005, URL: <http://www.ngs.noaa.gov/heightmod/index.shtml>
124. National Geospatial Intelligence Agency(NGA), "NGA History", 2005, URL: http://www.nga.mil/StaticFiles/OCR/nga_history.pdf
125. National Geospatial Intelligence Agency(NGA), "National System for Geospatial Intelligence (NSG): Statement of Strategic Intent", 2005, URL: http://www.nga.mil/NGASiteContent/StaticFiles/OCR/nsg_strategic_intent.pdf
126. North American Remote Sensing Vertical Market Analysis', www.frost.com
127. Office of Inspector General (2005), "Fiscal Year 2005 Annual Performance Plan," URL: http://www.dhs.gov/interweb/assetlibrary/OIG_FY2005PerfPlan_May05.pdf

VI. 참고문헌

128. Ordnance Survey, "The Digital National Framework" Evolving a Framework for Interoperability across All Kinds of Information", 2004, A White Paper by Ordnance Survey (Sept. 2004), URL: http://www.ordnancesurvey.co.uk/oswebsite/aboutus/reports/dnf/docs/dnf_white_paper.pdf
129. Ordnance Survey, "Geographic Information Strategy", 2006, URL: <http://www.ordnancesurvey.co.uk/oswebsite/aboutus/reports/gistrategy/gistrategy.pdf>
130. Ralph M. Kling, "Intel Mote: An Enhanced Sensor Network Node," Intel Workshop on Advanced Sensors, Structural Health Monitoring, and Smart Structures, Nov. 2003.
131. Remotely Sensed Data : Technology, Management, Markets', OTA-ISS-604
132. RapidEye Mission', <http://www.mda.ca>
133. Research and Innovative Technology Administration (RITA), "Research and Innovative Technology Administration", 2006, URL: <http://www.rita.dot.gov/>
134. Survey and Analysis of Remote Sensing Market Aerial and Spaceborne', Global Market Insight.
135. U.S. Department of Interior (US DOI), "The Department of Interior Fiscal Year 2007 Interior Budget in Brief: USGS Section", 2006, URL: <http://www.doi.gov/budget/2007/07Hilites/BH47.pdf>
136. U.S. Geological Survey (USGS), "USGS Strategic Plan 2000-2005", 2000, URL: http://www.usgs.gov/stratplan/stratplan_rev.pdf
137. U.S. Geological Survey, "USGS Budget FY 2007 President's Budget Request", 2006, URL: http://www.usgs.gov/budget/2007/fy07_justification.html
138. Venkatachalam, G., "A Synopsis of the Indian GIS Industry", 2006, Location Intelligence, URL: <http://www.locationintelligence.net/articles/2121.html>
139. Weiss, T., "Bringing Together a World of Information", 2000, COMPUTER WORLD, URL: <http://www.computerworld.com/softwaretopics/software/appdev/story/0,10801,47650,00.html>
140. 10-years Industry Forecast', RE&RS Report

VI. 참고문헌

141. DARPA Homepage, <http://www.darpa.mil/ipto>
142. MIT Media Lab Homepage, <http://www.media.mit.edu/affect/>
143. MIT Auto ID Center Homepage, <http://autoidcenter.org/>
144. On World, Wireless Sensor Networks: Mass Market Opportunities, 2004.
145. On World, Wireless Sensor Networks: Growing Markets, Accelerating Demand, July 2005.
146. NASA JPL, www.jpl.nasa.gov
147. <http://www.oxygen.lcs.mit.edu>
148. <http://www.nist.gov>
149. http://www.vetl.uh.edu/~rcv03/materials/grant/IIS_0329837.1064607271.pdf
150. <http://webs.cs.berkeley.edu>
151. <http://www.ices.cmu.edu/sensornets>
152. <http://www.ece.cmu.edu/~peha/smart.html>
153. <http://endeavour.cs.berkeley.edu>
154. <http://portolano.cs.washington.edu>
155. <http://nesl.ee.ucla.edu/projects/smartkg/>
156. http://www.futurehealth.rochester.edu/smart_home
157. <http://research.microsoft.com/easyliving/>
158. <http://www.cooltown.hp.com/>
159. <http://www.youraps.com/elitecare.php>
160. <http://www.cs.colorado.edu/~mozer/nnh/index.html>
161. http://www.disappearing_computer.net
162. http://www.cordis.lu/ist/fetdc_sy.htm
163. http://www.sra.uni_hannover.de/forschung/allg_doku/ubicamp.pdf
164. <http://www.uk.research.att.com/bat/>
165. http://tronweb.super_nova.co.jp/
166. http://tron.um.u_tokyo.ac.jp/tron/overview.html
167. http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/chousa/yubikitasu/index.html
168. <http://www.uk.research.att.com/bat/>
169. <http://www.dbnet.ece.ntua.gr/~choros/>

VI. 참고문헌

- 170. <http://www.intel.com/research./exploratory>
- 171. <http://www.atmel.com>
- 172. <http://www.arm.com>
- 173. <http://www.radiopulse.co.kr>
- 174. <http://www.intel.com/research./exploratory/motes.html>
- 175. http://www.moteiv.com/products/docs/an001_changes.pdf
- 176. http://www.moteiv.com/products/docs/an002_telos.pdf
- 177. <http://tinyos.keti.re.kr/>