

# 국가 LBS 를 위한 4S 기반 프레임워크 구축에 관한 연구

김민수\*, 주인학, 오병우  
한국전자통신연구원  
컴퓨터.소프트웨어연구소 공간.영상정보기술센터  
e-mail : [minsoo@etri.re.kr](mailto:minsoo@etri.re.kr)

## A Study on 4S Framework Structure for National LBS

Min-Soo Kim\*, In-Hak Joo, Byeong-Woo Oh  
Spatial/Visual Information Technology Center, Computer Software Laboratory  
Electronics Telecommunications Research Institute

### 요 약

이동통신시장 및 IT 시장의 급성장, Mobile 인터넷 기술의 발전 그리고 4S 관련 기술의 발전에 힘입어 국내에서도 LBS 관련 산업이 활성화되고 있다. 이에 본 연구에서는 이러한 LBS 를 효율적으로 지원하기 위하여 기본적으로 요구되는 4S 기술의 개념적 정의를 살펴보고, 특히 LBS 사업에 직간접적으로 필요한 4S 관련 기반구축연구 및 4S 핵심기술개발에 대하여 소개하고 있다. 4S 핵심기술개발 분야에서는 우선적으로 LBS 의 기반 기술이 되는 4S 핵심기술 및 상호연계 기술[3], 4S-Mobile 관련 기술 그리고 4S-VAN 관련 기술 개발 사항에 대하여 중점적으로 살펴보고, 4S 관련 기반구축연구분야에서는 LBS 산업을 활성화하고자 할 때 문제 될 수 있는 4S 및 LBS 관련 표준화 작업, 법 및 제도연구 그리고 감리지침 모델 도출에 대하여 중점적으로 살펴보고자 한다. 끝으로 이러한 4S 기반 프레임워크 구축이 향후 LBS 와 4S 산업에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 살펴본다.

### 1. 서론

최근 이동통신시장의 급성장과 Mobile 인터넷 기술 및 서비스의 발전으로 인하여 LBS(Location Based Service:위치기반서비스) 사업은 범 국가적으로 추진하기에 적합한 환경과 시기를 맞고 있다. 또한 이와 같이 사용자의 위치 정보를 기반으로 다양한 콘텐츠 정보를 제공할 수 있는 LBS 는 현재 Mobile 인터넷 시장과 4S 관련 시장의 팽창을 견인할 수 있는 대표적인 서비스로서 성장하고 있다.

이러한 LBS 는 이동중인 사용자들에게 무선 및 유선 통신을 통하여 사용자의 위치와 관련된 다양한 정보를 제공하는 모든 서비스를 통칭하는 것으로, LBS 는 최근 공간 및 위치 정보들을 관리하고 처리하는 GIS(Geographic Information System:지리정보시스템), SIIS(Spatial Imagery Information System:공간영상정보시스템), ITS(Intelligent Transport System:지능형교통체계), 그리고 GNSS(Global Navigation Satellite System:위성측

위시스템)의 4S 기술 발전과 더불어 더욱 각광 받게 되었다. 다시 말하면 위치정보를 기반으로 정보를 제공하는 LBS 는 위치정보 추적에 위한 GNSS 기술, 위치정보를 표현하기 위한 GIS 또는 SIIS 기술들을 이용하고 있으므로, 기 구축된 4S 핵심 기술은 좀 더 원활하게 LBS 사업을 지원할 수 있다는 것이다. 물론 4S 기술이외에도 LBS 가 원활히 서비스 되기 위해서는 이동통신 기술, Mobile 인터넷 기술 그리고 다양한 서비스 모델과 콘텐츠들이 구축되어야 한다. 현재 구축되어 있는 4S 정보들은 기본적으로 LBS 의 콘텐츠로서 이용이 가능하며, 이외에도 IT 산업에서 이미 사용되고 있는 다양한 속성관련 정보들도 LBS 콘텐츠로서 활용이 가능하다. 이러한 콘텐츠 정보들을 이용함으로써 사용자들에게 제공될 수 있는 LBS 응용 서비스는 매우 다양하여 교통정보서비스, 응급상황서비스, 위치기반지불서비스, 도로정보서비스, 어린이보호서비스, 도난물추적서비스, 레저정보서비스 등의 LBS 서비스들이 가능하며 상황에 따라서 새로운 서비스

모델의 창출도 매우 용이한 특징을 가지고 있다.

미국의 경우는 이러한 LBS 사업을 활성화하기 위해서 FCC(미연방통신위원회)에서는 2001년 10월까지 이동통신 망 사업자들이 125m 이내의 위치오차로 사용자들의 위치정보를 제공할 수 있도록 하는 법안을 통과시키고, 관련 법.제도를 재정비하고 있는 실정이다. 유럽의 경우는 이미 망 사업자들의 위치추적시스템이 계속해서 개발되고 있으며, LBS 관련 업체들의 수가 급격히 증가하고 있다. 국내 상황은 IT 시장의 급성장, Mobile 기술의 발전 그리고 정책적인 지원에 힘입어 LBS 산업을 활성화할 수 있는 최적기를 맞이하고 있다. 그러나 대부분의 국내 LBS 관련 업체들은 LBS 를 수행하기 위하여 어떠한 기술을 확보해야 하는지, 어떠한 콘텐츠가 필요한지 그리고 어떠한 서비스가 가능한지를 파악하는데 많은 시간과 노력을 소모하고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 향후 국가 공공부문 LBS 사업을 활성화시키기 위해 반드시 필요한 연구가 어떠한 것들이 있으며 또한 이들 연구의 기대효과는 어떠한 지 대하여 살펴보고자 한다. 구체적으로 2 장에서는 LBS 기술의 기반이 되는 4S 관련 핵심 기술 개발 사항에 대해서 살펴보고, 3 장에서는 핵심 기술 개발 이외에 LBS 를 위해서 제도적으로 필요한 연구에 대해서 살펴본다. 끝으로 4 장에서는 이러한 4S 프레임워크 구축이 향후 4S 와 LBS 사업에 미치는 기대효과에 대하여 살펴보고 결론을 맺고 있다.

## 2. 4S 관련 핵심 기술 개발 사항

LBS 를 위한 기반 기술로는 우선적으로 4S 자체의 핵심기술과 4S 상호간의 연계기술이 우선시되어야 하며, LBS 의 핵심이 되는 이동단말기를 위한 4S-Mobile 관련 기술 그리고 공공부문 LBS 기반기술 등이 필요하다. 이외에도 정확한 위치정보를 기반으로 하는 4S 콘텐츠 정보를 구축하기 위하여 4S-VAN 관련 기술이 부가적으로 필요하다.

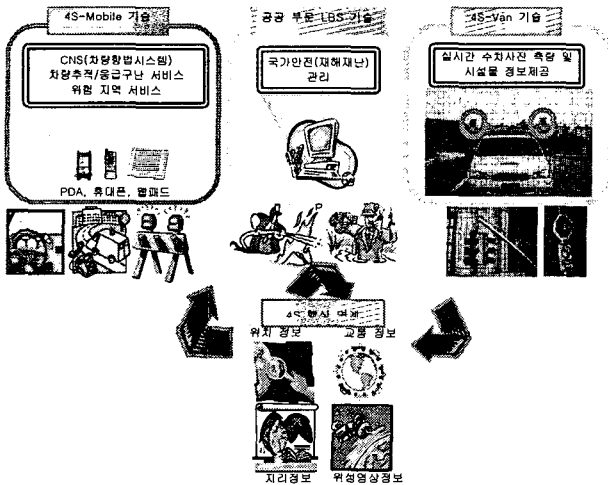


그림 1. LBS 를 위한 4S 핵심 기술개발 내용

## 2.1 4S 핵심.연계 기술 개발

4S 자체의 핵심기술과 상호 연계기술을 확보하기 위하여 4S 핵심.연계 기술은 다양한 공간정보의 공동 활용을 지원하기 위한 4S 데이터 인터페이스 컴포넌트 기술개발 그리고 재사용성과 상호운용성을 강화한 4S 핵심 컴포넌트의 고도화를 포함하고 있다.

4S 데이터 인터페이스 컴포넌트 기술개발에서는 GIS, SIIS, ITS, GNSS 형태의 다양한 공간 정보들을 상호 연계하여 공동 활용할 수 있도록 하는 데이터 제공자 컴포넌트의 개발을 주 목적으로 하고 있다. 예를 들면, GIS 데이터 제공자 컴포넌트는 기 구축된 지형도 또는 지적도 등의 벡터 형태의 GIS 데이터를 GIS DB 의 종류에 상관없이 공통적인 인터페이스를 통하여 접근이 가능[4]하도록 접근할 수 있도록 해주며, ITS 데이터 제공자 컴포넌트는 다양한 검지기를 통하여 수집되는 교통 DB 정보와 이의 효과적인 전달수단으로서의 지도정보를 통합적으로 제공한다. 실제로 도로정보협회에서 구축하고 있는 GDF-K(Graphic Data File-Korea)와 교통개발연구원의 교통 DB 를 위한 데이터 제공자 컴포넌트들이 개발되고 있다. SIIS 데이터 제공자 컴포넌트는 다양한 위성영상 또는 항공사진 등을 기반으로 한 래스터 형태의 공간 정보를 효율적으로 제공하며, GNSS 데이터 제공자 컴포넌트는 GPS 와 같은 위성에서 제공되는 항법, 측량, 시각 등의 다양한 GNSS 데이터를 동일한 방법으로 공동활용하기 위한 방법을 제공한다. 본 연구에서는 ISO/TC211 의 국제표준사양[1]을 준수하고 있고 동일한 방법으로 공간정보를 제공할 수 있는 특징을 가진 데이터 제공자 컴포넌트를 데이터의 제공 수준에서 4S 상호연계를 지원하기 위한 방법으로 채택하고 있다.

4S 핵심 컴포넌트 고도화에서는 GIS, SIIS, ITS, GNSS 에서 기본적으로 필요한 기능들을 추출하여 공통핵심 컴포넌트를 개발하는 것을 주 목적으로 한다. 특히 이러한 공통핵심 컴포넌트는 “개방형 GIS 컴포넌트 기술 개발 사업”에서 이미 개발된 GIS 핵심공통 컴포넌트를 기반으로 재구축하고자 한다. 이러한 4S 핵심 컴포넌트는 4S 상호간 중복 기술 개발을 방지하고 이기종 환경에서 데이터와 시스템간의 상호운용성을 제공할 수 있는 특징을 가지고 있으므로, 본 연구에서는 4S 핵심기술을 개방형 컴포넌트로 구축하고자 하고 있다.

## 2.2 4S-Mobile 기술 개발

본 연구에서 LBS 를 위하여 수행되는 4S-Mobile 기술 개발은 하드웨어와 소프트웨어 분야의 두 가지로 나누어진다. 하드웨어 개발에서는 안정적인고 휴대가 가능하며 4S 정보를 상호 연계할 수 있는 단말기를 설계하고 개발해야 한다. 구체적으로 4S-Mobile 용 단말기는 일반적인 PDA 또는 웹 패드의 기능을 제공해야 하며 이외에 위치정보의 송수신을 지원하기 위한 GPS 수신기를 기본적으로 내장해야 하며, 많은 용량의 공간정보를 수용하기 위한 확장된 메모리를 확보해야 하며, 고성능 및 향후 기능 확장을 고려한 CPU

를 채택해야 하며, 유선 네트워킹 뿐만 아니라 CDMA 또는 IMT2000 을 이용한 무선 네트워킹이 가능해야 한다. 또한 향후 무선 네트워킹, 메모리, CPU 등의 기술 발전에 유연하게 대처할 수 있어야 한다. 그리고 본 연구에서는 공공부문 LBS 응용을 만족시키기 위하여 PDA 형식보다는 확장된 터치 스크린을 지원하는 웹 패드 형식의 단말기를 개발하고자 한다.

소프트웨어 개발에서는 4S-Mobile 용 단말기 뿐만 아니라 일반 PDA 에서도 동작이 가능한 4S 관련 Mobile 소프트웨어 또는 LBS 응용 소프트웨어를 개발해야 한다. 예를 들어 차량항법시스템, 차량추적/응급구급서비스, 위험지역 서비스 등의 소프트웨어 개발이 가능한데, 이러한 소프트웨어들이 무선통신을 통하여 4S-VAN 또는 공공부문 LBS 서버와의 상호 연계가 반드시 가능해야 한다. 또한 이러한 4S-Mobile 소프트웨어들이 OGC 의 OLE/COM 사양과 Web Map Server 사양[2]을 수용하여 국제표준사양을 준수함으로써 향후 LBS 사업을 수행할 때 확장성 및 유연성을 제고할 수 있도록 하고 있다.

**2.3 4S-VAN 기술 개발**

본 연구에서는 LBS 응용서비스에 정확한 위치정보를 기반으로 하는 콘텐츠를 제공하기 위하여 4S-VAN 을 이용한 공간정보구축시스템을 동시에 개발하고 있다. 4S-VAN 은 차량에 GPS 수신시스템, IMU 시스템, CCD 영상 획득시스템, 레이저 매핑시스템, 적외선 영상 획득시스템과 컴퓨터를 탑재함으로써 신속하고 정확하게 교통정보, 도로정보, 각종 측량정보에 대한 데이터를 수집하고 전송할 수 있는 차량을 말한다.

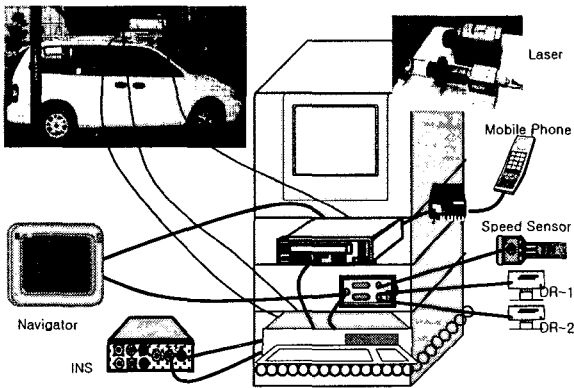


그림 2. 4S-VAN 의 구성

이러한 4S-VAN 은 도로시설물관리, 국가기간시설의 데이터베이스화, 차선관리 그리고 긴급재해재난관리 등의 다양한 분야에 활용될 수 있으며, LBS 사업이 본격화 되면 그 활용분야는 계속해서 확대될 가능성이 매우 높다. 본 연구에서는 4S-VAN 의 설계 및 구성 방법 개발, CCD 영상 및 GPS 데이터처리 컴포넌트 개발, GPS 신호단절 구간처리 컴포넌트 개발, 무선데이터 전송 컴포넌트 개발, 재난재해 응용 컴포넌트 개발 등을 수행하고 있다. 구체적으로, 4S-VAN 설

계 및 구성 방법 개발에서는 GPS, IMU, CCD, Laser, IR, Computer, Mobile Phone 등의 장비들을 조립하여 상호 연계되어 동작하도록 하는 방법을 개발하며, CCD 영상 및 GPS 데이터처리 컴포넌트 개발에서는 CCD 카메라 및 렌즈 Calibration 방법 그리고 CCD 영상 및 GPS 자료취득 및 신호 동기 방법 등을 개발한다. GPS 신호단절 구간처리 컴포넌트 개발에서는 GPS/IMU 통합 방법[5]과 IMU 를 이용한 위치추적방법 등을 개발하며, 무선데이터 전송 컴포넌트 개발에서는 CDMA 또는 IMT 2000 을 이용하여 4S-VAN 이 획득한 정보들을 실시간으로 관제서버로 전송하는 방법을 개발한다. 끝으로 재난재해 응용 컴포넌트 개발에서는 재난재해 응용에서 활용될 수 있는 시스템 개발을 하는 것으로 예를 들어 재난재해 관제센터와 4S-VAN 을 연계한 응용 시스템을 개발하고 있다.

**2.4 공공부문 LBS 기반 기술**

본 연구에서는 공공부문 LBS 기반 기술로서 향후 가장 효용성이 높은 재난재해관리를 위한 시스템을 개발하고 있다. 본 연구에서의 재난재해관리 시스템은 재난재해관제서버, 재난재해 자료수집을 위한 4S-VAN 시스템 그리고 재난재해지역 정보서비스를 위한 Mobile 단말기시스템으로 구성되어 있다. 재난재해서버는 OGC 의 국제표준사양을 준수하고 다양한 GIS DB 로 구축되어 있는 공간정보들을 자유로이 접근하기 위하여 개발된 “개방형 GIS 컴포넌트 기술개발” 과제의 결과물인 핵심공통 컴포넌트와 데이터 제공자 컴포넌트를 재 활용하고 있으며, 개발되는 주요 기술은 재난재해 진입차량 관계기술, 위성영상정보 제어 및 관리기술, 재난재해 지형/관계기술, 산불, 홍수, 태풍, 지진 등의 재난재해 분석기술, 그리고 4S-VAN 및 Mobile 단말기 제어기술 등을 개발한다. 둘째, 4S-VAN 시스템에서는 재난재해 관제센터의 지시에 의한 GPS 로부터 획득한 정확한 재난재해 위치정보, CCD 로부터 획득한 영상정보 그리고 IR 로부터 획득한 적외선 영상정보 등을 실시간으로 재난재해 관제센터와 통신하는 기술을 개발한다. 재난재해 관제센터는 이러한 4S-VAN 으로부터 전송되는 정보들을 이용하여 재난재해지역 설정, 재난재해지역 피해상황 등을 분석할 수 있다. 끝으로 Mobile 단말기시스템은 재난재해 관제센터 또는 4S-VAN 으로부터 전송되는 정보를 일반인들이 서비스 받을 수 있는 기술을 개발한다. 그리고 재난재해와 같이 공공부문 LBS 를 위해 개발된 LBS 기술들은 당연히 향후 민간부문 LBS 사업을 위하여 재 활용 될 수 있도록 구성되고 있다.

**3. LBS 를 위한 4S 프레임워크 구축**

이러한 공공부문 LBS 사업을 활성화시키기 위하여 단순한 4S 기반 기술개발뿐만 아니라, 4S 지원센터 구축, 표준화 연구, 국제 협력 센터 구축 그리고 4S 관련 법.제도 연구와 같은 다양한 4S 와 LBS 사업의 기반 구축을 위한 연구를 동시에 수행해야 한다.

**3.1 4S 지원 센터 구축**

4S 지원센터에서는 4S 전문기술 지원체계를 마련하고 4S 기술을 고도화될 이동통신 환경과 연계하여 고도 위치기반서비스를 창출하기 위한 공간정보 인프라의 구축·활용·유통을 위한 4S 연계지원 기술개발을 관리·감독하는 역할을 수행해야 한다. 구체적으로 국내의 4S 관련 사업진행에 관한 계획을 수립함으로써 동일 분야 연구에 대한 중복투자를 방지하고, 4S 관련 연구를 수행하는 정부출연 연구소들과의 협조를 통하여 각 연구소별 특화된 4S 기술개발을 촉진시켜야 한다. 또한 국가표준 및 감리를 수행하는 기관과의 협조로 4S 관련 국가표준화 및 감리지침 연구를 수행하여 표준화된 4S, LBS 기술개발과 감리기준을 마련해야 한다. 4S 관련 산업계 및 학계의 경우에는 공동연구를 주관하고 필요한 경우에는 산업계에 보유하고 있는 4S 기술을 이전함으로써 4S 및 LBS 시장을 활성화시켜야 한다. 아울러 4S에 관한 국가전략수립을 위한 4S ISP (Information Strategy Planning)를 추진하고 LBS를 위한 기본 아키텍처를 구축해야 한다. 끝으로 세계시장에 대한 기본적인 수요조사 기능과 함께 국가간 공동연구개발을 통해 4S 관련 핵심 기술을 개발하고, 이를 활용한 국내의 해외진출을 유도하기 위하여 주요 거점별 국제 공동연구수행 및 국제공동연구센터 설립을 추진해야 한다.

### 3.2 4S 관련 제도 연구

4S와 LBS 사업 기반을 구축하기 위해서는 4S 기술 개발, 국내의 4S 센터설립 및 국제공동연구를 추진하는 작업 이외에도 4S, LBS와 관련된 다양한 법·제도 연구, 표준화 개발 그리고 감리지침에 대한 표준 모델 개발 등의 연구가 추가로 필요하다. 법·제도 연구에서는 향후 LBS 사업의 활성화에 대비하여 미리 LBS 관련 법 작성 및 제정을 수행해야 한다. 특히 LBS는 항상 개인의 위치정보와 관련된 서비스를 제공하기 때문에 LBS 서비스와 개인의 사생활 침해라는 두 가지 기준에서 어려움을 겪게 될 것이기 때문이다. 이미 미국의 경우 LBS 사업과 개인의 사생활 침해라는 문제로 많은 대립이 발생하고 있으며 법적인 문제로 발전하고 이를 해결하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 그러므로 국내의 경우 개인의 사생활과 LBS 사이에서 발생하는 문제에 관한 법 조항을 미리 신설하고 제정함으로써 향후 LBS 산업 활성화를 저해할 수 있는 요소를 미리 제거하도록 해야 한다. 4S 및 LBS 표준화 연구에서는 국내표준을 작성함으로써 향후 4S 및 LBS 기술의 확장성, 재사용성 및 상호운용성을 확보하고 기술개발에 있어서의 중복투자를 방지함으로써 기술개발에서 발생할 수 있는 혼란을 방지하도록 해야 한다. 특히 공공부문 LBS 서비스를 위한 표준화 작업을 수행함으로써 LBS 서비스 구축시의 기준을 확립하고 구축비용을 절감할 수 있도록 해야 한다. 이러한 표준화 작업과 더불어 4S 및 LBS 사업의 감리지침에 대한 표준모델을 개발하는 작업도 매우 중요하다. 이러한 감리지침 표준모델이 설정되지 않으면 비록 표준화 작업이 완성되었다 할지라도 4S 및 LBS 사업이 완료되었을 때, 이들 작업들이 국내표준을 준수

하였는지 또는 제대로 개발되었는지 판단할 수 있는 방법이 없기 때문이다. 그러므로 4S와 LBS 사업에 대한 감리 및 인증 작업을 체계화하고 구체화함으로써 LBS 구축의 효율성을 제고해야 하도록 해야 한다.

### 4. 결론

본 연구에서는 향후 LBS 관련 산업을 활성화 시키기 위한 기반 연구로서 4S 핵심기술개발과 관련기반 연구들에 대하여 살펴보았다. 이러한 4S 연계기술지원 사업은 다양한 면에서 중요한 의미를 가지고 있다. 우선 사회적으로는 4S와 LBS를 통하여 새로운 복지정보 서비스가 가능해진다. 다시 말해서 국민들은 급성장한 이동통신망 환경에서 4S 기술을 이용하여 개인의 위치와 관련된 다양한 위치기반서비스, 문자 중심의 IT 정보시스템을 공간 및 시간 등의 정보를 효과적으로 접목시켜 생성되는 새로운 공공서비스, 초고속 통신망을 위한 IT 콘텐츠로서의 4S 정보서비스 등을 받을 수 있음을 의미한다. 그리고 개별적으로 수행되고 있는 4S 관련 사업들을 상호 연계하고 통합함으로써 각 단위 기술이 갖는 활용범위 및 기술의 한계를 극복하고 시너지 효과를 거둘 수도 있다. 경제적으로는 4S 핵심요소기술, 표준화 그리고 감리 등에 대한 4S 전문기술지원체계를 통하여 각 부처와 공공기관의 공간정보 유관사업간 중복투자를 방지할 수 있는 효과를 얻을 수 있다. 또한 4S 산업의 전략적 육성 및 시장 활성화를 통하여 2005년 6억 달러에 이를 것으로 전망되는 국내 LBS 시장수수에 대처할 수 있다. 문화적으로는 LBS 응용서비스 및 4S와 같은 고품질의 정보 서비스를 통하여 국민 삶의 질을 향상시킬 수 있다.

결론적으로 이러한 4S 연계기술지원연구는 4S 관련 분야의 효율적인 연계방안 도출, 4S 관련 국제기술 경쟁력 향상, 4S 산업의 활성화 및 4S 전문인력육성, 4S 전문 기술지원센터 구축, 공공부문 LBS 응용서비스를 위한 기반 기술 구축, 4S 정보유통·활용기반 대국민서비스 개선, 국가정책의 사결정기반 국가예산의 효율적 집행지원, 산업경쟁력제고 등의 기대효과를 얻을 수 있다.

### 참고문헌

- [1] Open GIS Consortium, "OpenGIS Simple Features Specification for OLE/COM, Revision 1.1", <http://www.opengis.org>, 1999.
- [2] Open GIS Consortium, "OpenGIS Geography Markup Language Specification v2.0", <http://www.opengis.org>, 2001.
- [3] ZHOU Chunging, YAO Huaijun, Ma Jia, Chen Xiuwan, "Coordinates and Datum in Integration of 3S," Proc. of Int. Symp. on Remote Sensing, ISSN 1226-9743, 2000.
- [4] 최상길외, "개방형 GIS 기반 인터넷 공간 데이터서비스 컴포넌트의 설계 및 구현", 개방형 GIS 연구회 논문지 제 1 권 2 호, pp.21-31, 1999.
- [5] 이재원, "항공측량을 위한 GPS/INS 결합에 의한 표점요소의 직접결정", 개방형 GIS 연구회 학술회의, 제 2 권 2 호, pp.217-228., 1999.