

공간정보를 위한 4S-Mobile 테스트베드

오병우 · 이승용 · 김민수

【한국전자통신연구원 4S응용연구팀】

I. 서론

최근 들어, 컴퓨터 산업의 발달로 고성능화 및 초소형화 기술이 실현되어 PDA(Personal Digital Assistant)가 범용화되기에 이르렀다. 또한, 이동통신 기술도 급성장하여 개인휴대폰의 보급률이 날로 증가하고 있다. 이러한 Mobile 환경의 성숙에 따라 LBS (Location Based Service: 위치기반서비스) 분야에 대한 사용자 요구가 증대되고 있다. 미래의 고부가가치 산업으로 각광받는 LBS는 이동중인 사용자들에게 무선 및 유선 통신을 통하여 사용자의 위치와 관련된 다양한 정보를 제공하는 모든 서비스를 통칭하는 것으로서 위치에 따라 서비스가 결정되는 방식을 채택한다. 예를 들면, 서울에 있으면 서울과 관련된 소식이 전송되고 휴가를 위해 강릉에 있으면 강릉과 관련된 소식이 전송되는 방식이라고 할 수 있다.

4S는 LBS를 위한 기반 기술을 제공할 수 있다. 4S란 공간정보를 처리하는 GIS (Geographic Information System: 지리정보시스템), GNSS(Global Navigation Satellite System: 위성측위시스템), ITS(Intelligent Transport System: 지능형교통체계), 그리고 SIIS(Spatial Imagery Information System: 공간영상정보시스템)을 통칭하는 단어이다. 공간정보 처리 분야는 4S 기술을 통해 단위기술의 발전 한계를 극복하고 상승효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

4S 연계 기술은 크게 데이터 제공자 컴포넌트, 핵심 컴포넌트, 응용 시스템으로 나뉘어 진다. 4S 응용 시스템은 다시 공공부문 LBS, 4S-Van, 4S-Mobile로 세분된다. 본 논문에서는 4S-Mobile 테스트베드에 대해 소개한다. 4S-Mobile 테스트베드는 Mobile 환경에서의 공간정보 처리 및 LBS에 대한 가능성을 증명하고 다양한 응용 분야를 발굴하기 위한 연구이다. 4S-Mobile 테스트베드는 공간정보의 특성을 고려한 Mobile H/W와 각종 공공사업에 적용 가능한 응용 S/W로 분류할 수 있다. 4S-Mobile H/W는 공간정보의 출력을 위해 넓은 화면, 신속한 그래픽 처리, 대용량 배터리, 통신 모듈, GNSS 기기 등에 중점을 두고 개발한다. 4S-Mobile S/W는 Mobile 환경에서의 공간 데이터 구축, 유통, 활용을 위한 것으로서 Mobile 기기용 공간 데이터 변환 S/W, 이동통신을 위한 Java Phone, Mobile 환경을 위한 웹 서버 구축 등으로 구성된다.

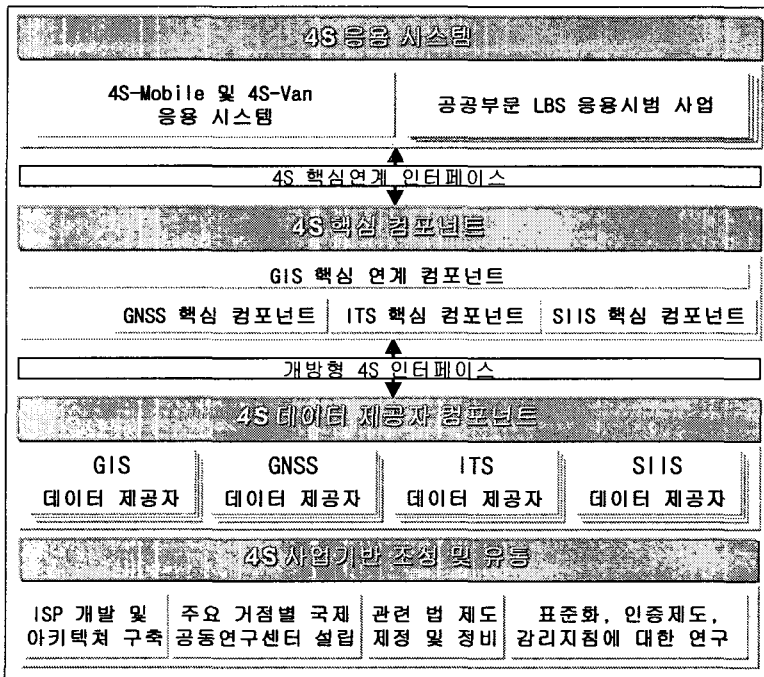
본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장은 관련연구로서 개방형 GIS 컴포넌트 S/W와 4S 연계 기술의 전반적인 내용에 대해 살펴본다. 제3장은 4S-Mobile 테스트베드의 구성도 및 각 분야에 대해 상세히 설명하고, 제4장에서 결론 및 향후 연구방향에 대해 언급하였다.

2. 관련연구

2.1 개방형 GIS 컴포넌트 S/W

개방형 GIS 컴포넌트 S/W는 OpenGIS Consortium(OGC)이 제시한 표준에 근거하여 개발되었으며, 크게 응용 컴포넌트, 핵심공통 컴포넌트, 데이터 제공자 컴포넌트, 그리고 공간 정보유통 컴포넌트로 나뉘어 진다. 응용 컴포넌트는 응용 프로그램을 개발하기 위해 필요한 기능들을 제공하는 컴포넌트이고, 핵심공통 컴포넌트는 GIS의 기본 기능 및 응용 프로그램에서 공통적으로 필요한 공통 기능을 제공한다. 데이터 제공자 컴포넌트는 실제 공간 데이터를 저장하는 공간 데이터베이스 또는 파일 시스템의 상위에서 개방형 GIS의 OLE/COM을 위한 구현사양 표준 인터페이스를 제공하는 컴포넌트이다. 이를 사용하여 공간 데이터 실제 저장 포맷에 상관없이 동일한 방법으로 공간 데이터에 접속할 수 있다. 공간 정보유통 컴포넌트는 원격지의 데이터 제공자 컴포넌트에 대한 검색 및 접근을 제공하여 포맷이나 위치와 관계없이 공간 데이터 접근을 가능하게 하고 공유 및 상호연계를 지원한다.

2.2 4S 연계 기술



<그림 1> 4S 연계기술의 전체적인 구조

공간정보(4S) 연계 기술은 크게 4S 데이터 제공자 컴포넌트, 4S 핵심 컴포넌트, 4S 응용 시스템으로 나뉜다. 기술개발 이외에도 국내 산업 활성화를 위한 기반조성 사업 및 유통 사업을 추진 중이다. 그림 1은 4S 연계 기술의 전체적인 구조를 보여준다.

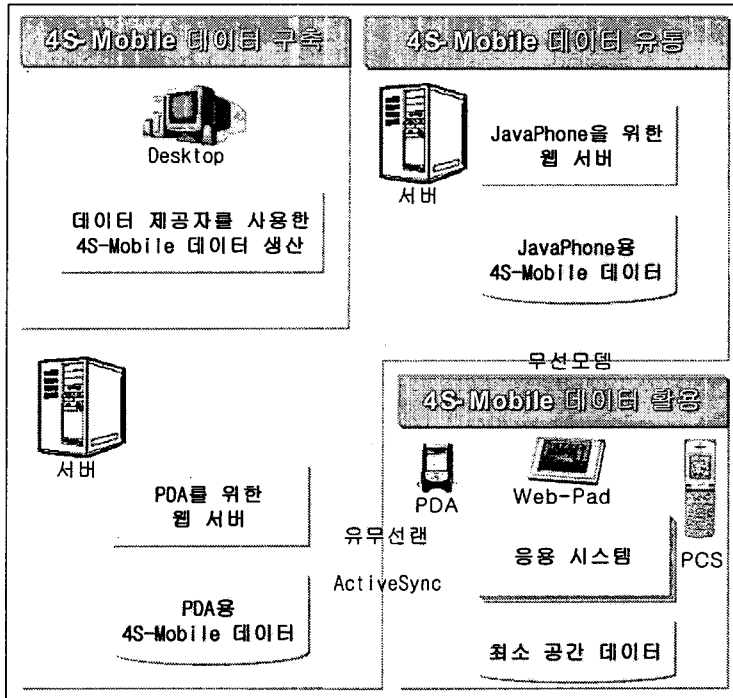
4S 데이터 제공자 컴포넌트는 공간 데이터가 저장된 형식에 상관없이 표준화된 인터페이스를 통해 동일한 방법으로 접근하여 공동활용할 수 있도록 해준다. GIS, GNSS, ITS 데이터 제공자 컴포넌트는 개방형 GIS 컴포넌트 S/W의 데이터 제공자 컴포넌트와 같은 역할을 수행하며 상호 호환이 가능하다. 그리고, SIIS 데이터 제공자 컴포넌트는 GeoTiff 파일 형식에 대해 OGC의 Grid Coverage Interface 표준을 구현한다. 4S 핵심 컴포넌트 기술개발은 공간정보 처리의 기반을 제공하는 GIS 핵심연계 컴포넌트와 각 단위별 핵심 기능을 제공하는 컴포넌트들, 즉 GNSS 핵심 컴포넌트, ITS 핵심 컴포넌트, SIIS 핵심 컴포넌트를 설계 및 구현하는 것이다.

4S 응용 시스템은 공간정보 연계 기술을 실제 응용 분야에 적용하기 위한 연구로서 공공부문 LBS, 4S-Mobile, 4S-Van으로 구성된다. 공공부문 LBS 응용시범사업을 위해서는 벡터지도, 위성영상, 교통정보 등과 같이 다양한 공간정보와 밀접하게 관련된 분야인 국가안전관리 응용 시스템을 개발하고 있다. 4S-Mobile 시스템은 Mobile용 웹 패드 개발, Mobile 기기용 공간 데이터 변환 S/W, Java Phone을 위한 공간정보 처리 시스템, Mobile 기기를 위한 웹 서버 구축, Mobile용 공간정보 공동 활용 시스템 등을 추진하고 있다. 4S-Van 시스템은 차량에 카메라, 적외선 센서, 레이저 스캐너, 통신장비 등을 장착하여 다양한 공간 데이터를 획득하고 활용하기 위해 시도되는 연구이다. 4S 사업기반조성 및 유통은 공간정보 처리분야의 전반적인 활성화를 위한 노력으로서 기술동향을 반영한 Information Strategy Planning(ISP)을 수립하고 공간정보 처리 전반에 관한 아키텍처를 구축하여 단계별로 추진할 예정이다. 또한, 산업 활성화를 위해 국외로는 국제 공동연구센터와 국제협력을 진행하고, 국내에서는 법 제도, 표준화, 인증 및 감리, 유통 등에 대한 전반적인 여건마련을 위해 진행 중이다.

3. 4S-Mobile 테스트베드

3.1 구성도

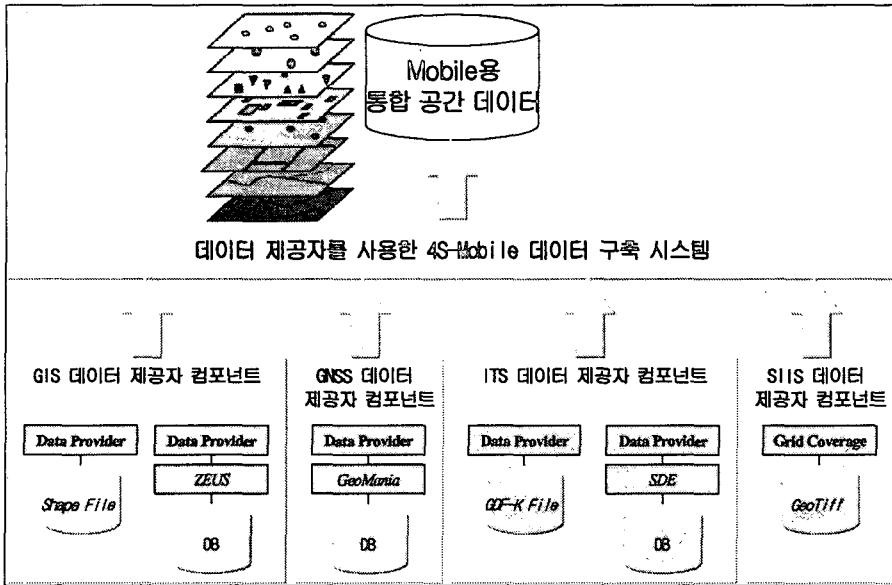
Mobile 환경의 급속한 발전은 점차 영역을 확대하고 있으며 움직이는 개체의 무대가 되는 공간에 대한 처리도 필요하게 되었다. 4S-Mobile 테스트베드는 Mobile 환경에서 공간 건물 외벽 폴리곤 등의 벡터 지도, 위성 영상 등의 래스터 지도, ITS를 활용한 도로 정보, GPS를 활용한 위치 정보 등의 데이터를 처리할 수 있도록 해준다. 4S-Mobile 테스트베드는 그림 2와 같이 4S-Mobile 데이터 구축, 유통, 활용으로 구성된다. 기존의 공간 데이터 원본들로부터 구축된 Mobile용 공간 데이터는 유통을 위해 서버에 의해 관리되며 응용 시스템에 의해 활용된다.



<그림 2> 4S-Mobile 구성도

3.2 Mobile 환경을 위한 공간 데이터 구축

4S-Mobile 데이터 구축은 분산되어 있는 4S 즉, GIS, GNSS, SIIS, ITS로부터 공간 데이터를 얻어 4S-Mobile 환경에 맞는 데이터를 구축해 준다. 데이터를 구축하기 위해 사용하는 원본 공간 데이터는 공간 데이터 제공자 컴포넌트를 통해 접근하므로 원본의 종류에 상관없이 동일한 인터페이스로 접근할 수 있다. 그림 3은 Mobile 용 공간정보 공동활용 시스템의 구조를 보여준다.



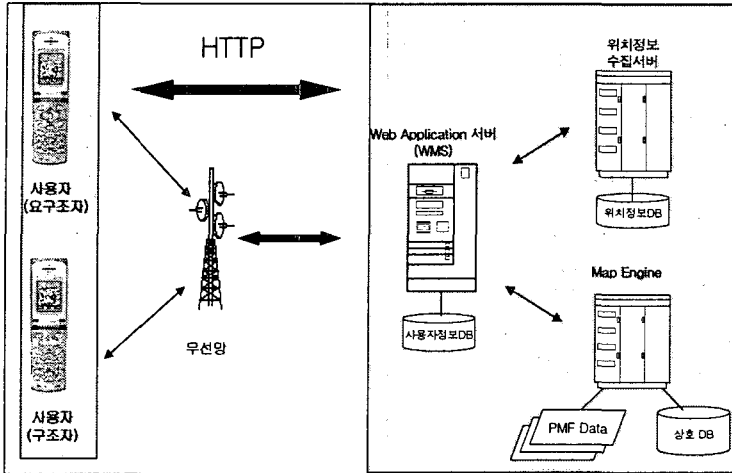
<그림 3> 4S-Mobile 데이터 구축 체계

데이터 제공자를 사용한 4S-Mobile 데이터 구축 시스템은 좌표변환, 지도 통합 등의 과정을 거쳐 Mobile에 최적화된 공간 데이터를 생성한다. 생성된 공간 데이터를 직접 PDA, 웹 패드 등에 저장하여 활용할 수 있다. 또한, 유동 서버에 저장한 후에 무선모뎀 또는 무선랜을 통해 웹 서버에 접근하여 필요할 때 원하는 공간 데이터를 받아서 쓸 수도 있다.

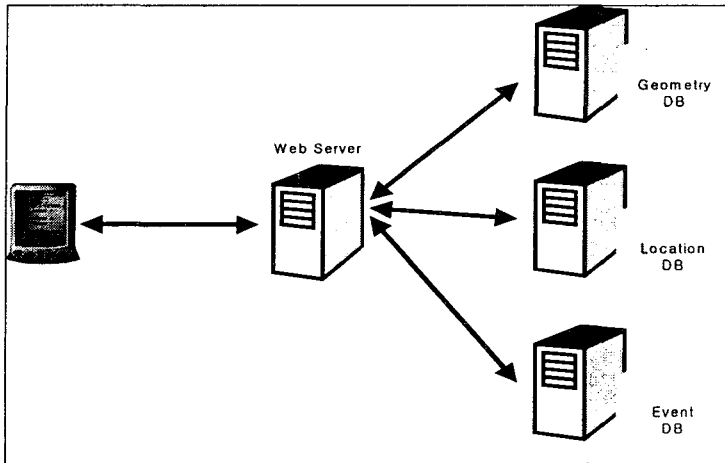
현재까지 일반적으로 Mobile 기기의 성능은 데스크탑의 성능보다 부족한 형편이므로 4S-Mobile을 위한 공간 데이터의 모델링은 성능을 고려하여 설계되어야 한다. 아직 Mobile에 최적화된 공통의 공간 데이터 저장형식이 정의되지 않고 있으며 이에 대한 연구 및 표준화가 필요한 실정이다. 본 논문에서는 특정한 자체 저장형식 즉, CNS(Car Navigation System)를 위한 저장형식을 사용하고 있으며, PDA 및 웹 패드에 직접 공간 데이터를 저장하고 활용하는 방식으로 개발하고 있다.

3.3 Mobile 환경을 위한 공간 데이터 유통

본 연구에서는 Java를 위한 웹 서버와 ActiveX 컨트롤을 위한 웹 서버로 나누어 구현하고 있다. 그림 4와 5는 각각 Java를 위한 웹 서버와 ActiveX를 위한 웹 서버를 통한 공간정보유통 체계의 예제를 보여준다.



<그림 4> JavaPhone을 위한 유통 및 활용 시스템 예제



<그림 5> PDA를 위한 공간 데이터 유통 서버 예제

그림 4에서 보는바와 같이 Java를 위한 웹 서버는 Java 가상머신(KVM: Kilobyte Virtual Machine)을 탑재한 휴대폰(JavaPhone)에서도 동작이 가능하다. Java를 사용하므로 플랫폼에 상관없이 사용할 수 있으며 Embedded OS를 채택한 다른 플랫폼에서도 사용이 가능할 것으로 예상된다.

그림 5의 PDA를 위한 공간 데이터 유통 서버 예제는 MS-Windows 운영체제를 사용하는 PDA 또는 웹 패드에서 ActiveX 컨트롤을 사용하는 것을 시험하기 위한 것이다.

현재 인터넷 GIS에서 흔히 볼 수 있는 형태의 유통체계가 Mobile 환경에서도 가능하도록 개발하고 있다. OGC에서 개발한 Web Map Server 인터페이스 표준을 개발 중이며, 향후에 Web Feature Server 및 Web Coverage Server에 대한 표준이 개발되면 구현할 예정이다.

3.4 Mobile 환경에서의 공간 데이터 활용

인류가 시간을 위해 시계를 발명한 이래로 정확한 시간을 사용한 삶의 발전이 가능했던 것처럼, 공간을 위해 4S-Mobile 기술을 활용하면 현재까지 상상도 못했던 다양한 분야의 발전이 가능할 것으로 생각된다. 예를 들면, 과거에 점심때쯤 서울역 앞에서 만나자는 약속은 미래에는 정확한 시간과 정확한 위치좌표로 바뀌고 시간과 노력의 낭비를 줄일 수 있게 된다. LBS는 이미 다양한 응용 시스템으로 활용되고 있다. 현재 미국에서는 개인 휴대폰을 사용한 응급 서비스가 법제화되어 있고, 위치에 따른 휴대폰 요금 차별 적용 등과 같은 응용도 연구되고 있다.

본 연구에서는 주행안내를 위한 CNS, 긴급출동을 위한 4S-Mobile 시스템, 위치 기반 이벤트 시스템, PDA를 사용한 주차관리 시스템, 긴급구조, 화물배송, gCRM 등과 같은 다양한 분야의 응용 분야에 대해 4S-Mobile 테스트베드 상에서 연구를 계획하고 있으며 단계별로 개발 중이다.

3.5 4S-Mobile H/W 개발

4S-Mobile H/W는 4S 정보의 상호 연계를 지원할 수 있는 국가안전관리 등의 공공부문 LBS에 적합하도록 야외에서 휴대 사용이 가능하며 지도출력을 위해 넓은 디스플레이 장치에서 터치 스크린을 지원하는 웹 패드를 설계하고 개발하고 있다. 구체적으로 살펴보면, 4S-Mobile용 웹 패드는 기본적으로 일반적인 PDA의 기능을 제공하며 이외에 GPS (Global Positioning System, 미국) 수신기를 기본적으로 내장함으로써 위치정보의 송수신이 가능해야 하며, 대용량의 공간 데이터를 수용하기 위하여 확장된 메모리를 확보해야 한다. 또한, 고성능 및 향후 기능 확장을 고려한 CPU를 채택해야 하며, 유선 네트워킹 뿐만 아니라 CDMA 또는 향후 IMT2000을 이용한 무선 네트워킹이 가능해야 한다. 그리고, 급속히 발전하는 이동통신 및 Mobile 분야의 발전을 수용할 수 있도록 USB, PCMCIA 등의 확장성있는 인터페이스를 지원한다. 본 연구에서는 공공부문 LBS 응용을 만족시키기 위하여 이러한 4S-Mobile용 단말기를 확장된 터치 스크린을 지원하는 웹 패드 형식으로 개발하고 있다.

4. 결 론

컴퓨터의 초소형화 기술 및 통신 기술의 발달로 Mobile 환경이 현실화되는 추세이고 공간정보 처리분야에서도 차량항법장치 등의 응용 시스템이 개발되고 있다. 본

논문에서는 공간정보를 처리하는 단위 기술인 GIS, GNSS, ITS, SIIS를 통합하는 4S 연계 기술을 Mobile 환경에 적용한 공간정보를 위한 4S-Mobile 테스트베드에 대해 소개하였다. 4S-Mobile 테스트베드를 위하여 H/W의 개발에서부터 공간 데이터의 구축, 유통, 활용을 포괄하는 다양한 사업을 추진하였다.

4S-Mobile H/W는 공공부문 LBS에서 활용될 때 야외에서 장시간 대용량 공간 데이터를 처리할 수 있도록 설계하였고 향후 기술개발에 따른 확장성에 중점을 두고 개발하였다. 공간 데이터 구축 분야는 분산환경에서 다중 원본 데이터로부터 국제 표준 인터페이스를 통해 공간 데이터를 얻어서 Mobile 환경에 맞는 공간 데이터를 생성하는 것이다. 공간 데이터 유통 분야는 카탈로그 서비스를 통해 사용자가 필요한 공간 데이터를 검색하고 접근할 수 있도록 해준다. 4S-Mobile 활용 분야는 전용으로 구축된 공간 데이터 또는 유통을 통해 검색하여 얻은 공간 데이터를 유용하게 사용하는 응용 시스템에 해당한다.

4S-Mobile 테스트베드를 통해 인터넷 사업의 뒤를 이을 유망한 사업으로 인식되는 Mobile 사업의 가능성을 제시하며 기술개발의 결과는 LBS의 기반기술로서 활용할 수 있다.

향후 연구방향으로는 Mobile 기기의 성능과 이동통신 성능을 고려한 Mobile용 공간 데이터 저장형식에 대한 연구가 필요하다. 또한, 통합적인 측면에서는 4S-Mobile과 4S-Van 및 국가안전관리 시스템과의 연계를 추진하는 것이 가능하다.

참고문헌

1. 김민수, 주인학, 오병우, 2001, 국가 LBS를 위한 4S 기반 프레임워크 구축에 관한 연구, 2001년 정보처리학회 추계학술발표, 제8권 제2호, pp.77-80.
2. 오병우, 주인학, 이승용, 김민수, 2001, 공간정보 공동활용을 위한 4S 기술에 대한 연구, 2001년 정보과학회 추계학술발표 (발표예정).
3. 이기원, 이종훈, 양영규, 이상무, 1999, 지자체 응용을 위한 개방형 GIS의 기술적인 관점에서의 기본 추진전략, 1999년 대한 원격탐사학회 춘계학술발표회, pp. 93-98.
4. Open GIS Consortium, 2000, OpenGIS - Catalog Interface Implementation Specification, Version1.0, <http://www.opengis.org>.
5. Open GIS Consortium, 2001, OpenGIS Grid Coverages Implementation Specification, Revision 1.0, <http://www.opengis.org>.
6. Open GIS Consortium, 1999, OpenGIS Simple Features Specification for OLE/COM, Revision 1.1, <http://www.opengis.org>.
7. ZHOU Chunping, YAO Huaijun, Ma Jia, Chen Xiuwan, 2000, Coordinates and Datums in Integration of 3S, Proc. of Int. Symp. on Remote Sensing, ISSN 1226-9743.