

Mobile 환경에서 4S 핵심 컴포넌트를 이용한 재난재해 시스템 설계

주인학*, 오병우, 김민수
*한국전자통신연구원 4S 응용연구팀
e-mail : {ihjoo, bwoh, minsoo}@etri.re.kr

Design of Disaster Control System with 4S Kernel Component in a Mobile Environment

In-Hak Joo*, Byoung-Woo Oh, Min-Soo Kim*
*Electronics and Telecommunications Research Institute, 4S Application Research
Team

요 약

최근 공간정보를 다루는 GIS, SIIS, GNSS, ITS 네 개의 시스템에 대한 통합연계 기술인 4S 기술이 각광받고 있다. 본 논문에서는 컴포넌트 기반의 4S 시스템을 소개하고 4S 기술을 화재,홍수,태풍 등의 재난재해 분야에 적용한 시스템을 4S 핵심 컴포넌트를 중심으로 설계하였다. 4S 기술을 이동 환경에서 적용하는 예는 매우 많으나 재난재해 업무에 적용될 경우 매우 큰 효과를 가져올 것이다. 공간 데이터를 처리하는 핵심 기술과 재난재해 업무간 공통된 기능은 4S 핵심 컴포넌트로 구현되며, 업무별로 다른 기능은 별도의 업무 컴포넌트로 분리하여 분야별 응용시스템에 따라 사용하게 하였다. 특히 4S-Van 이라는 차량 및 이동단말기 등 현장과 중앙관제센터간에 실시간으로 위치정보와 영상 정보 등을 전송하는 방법 및 전송된 정보를 중앙관제센터에서 공간데이터와 연동 분석하는 방안을 제시하여 신속하고 정확한 상황과악, 의사결정, 지령관제 등을 가능하게 하고 재난재해 분야에 획기적인 업무효율 향상을 가져올 것으로 기대된다.

1. 서론

최근 GIS(Geographic Information System, 지리정보시스템)와 그 응용분야의 발전과 함께 GIS의 확장이라고 할 수 있는 4S라는 기술의 발전이 활발히 이루어지고 있다. 4S란 GIS, GNSS(Global Navigation Satellite System, 위성측위시스템), SIIS(Spatial Imagery Information System, 공간영상정보시스템), ITS(Intelligent Transport System, 지능형교통체계) 네 가지의 시스템을 통칭하는 말로, 공간정보라는 키워드를 공통적으로 가지는 네 분야를 통합연계하는 첨단기술을 말한다.

그동안 위의 네 가지 분야는 서로 공통분포가 많으면서도 각기 독립적으로 시스템을 구축하여 왔으며 이에 따라 시간과 노력의 중복이 발생하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 최근 이들 분야의 공통된 기술을 통합연계함으로써 시스템 구축의 중복을 제거하고 기술발전의 시너지 효과를 가져오고 응용분야에

적용하여 향상된 대국민 서비스를 제공하기 위한 노력이 4S 연계기술개발이라는 이름으로 진행되고 있다.

특히 최근 GIS 분야에서는 개방형 GIS 컴포넌트라는 기술개발이 이루어지고 있으며[1,2], GIS의 각 기능을 세분화하고 컴포넌트화하여 원하는 기능만을 조립하여 응용 S/W를 만들 수 있게 하여주는 기술을 개발하였다[1]. 4S 연계기술개발에서는 이러한 개방형 GIS 컴포넌트의 개념을 확장하여 개방형 4S 컴포넌트라는 개념을 기반으로 기술개발을 추진한다. 4S 각 시스템들간에 공통된 내용이 많고 상호연계할 부분이 많으므로 이러한 컴포넌트 기반의 연계는 4S 기술의 통합이라는 면에서 매우 적절한 방법론이라고 생각된다.

4S 기술을 실제로 적용할 응용분야는 매우 많으나 대표적인 것으로 홍수, 화재 등의 재난재해 처리분야가 있다. 재난 또는 재해가 발생한 경우 현장과 중앙관제센터에서 필요한 처리과정에서 필연적으로 지도 등의 공간정보가 필요하게 되며 신속하고 정확한 위치, 공간

정보와 적절한 분석은 업무에 큰 도움이 될 것이다. 특히 현장에서 자료를 수집하는 장치 및 현장에서 무선 단말기를 들고 중앙관제센터의 지령을 받는 요원들과 중앙관제센터간의 무선통신에 의하여 꼭 필요하고 중요한 데이터가 전송되는 경우 기존에 불가능하였던 신속한 상황 파악, 의사결정, 관제지령이 가능하여지고 재난재해 분야에 획기적인 업무효율 향상을 가져올 것이 예상된다.

본 논문에서는 이러한 재난재해 시스템과 관련된 컴포넌트 구성을 설계하고 재난재해 업무를 위하여 필요한 각종 시스템 연계방안과 실시간 정보전송 방안을 제시한다. 본 논문의 구성으로는 2장에서 4S 시스템과 구성 컴포넌트에 대하여 소개하고 3장에서 재난재해 시스템의 설계 및 현장과 중앙관제센터간의 정보전송 방안을 제시하며 4장에서 결론을 맺는다.

2. 4S 시스템

2.1 4S 기술의 통합연계

4S(GIS, SIIS, GNSS, ITS)를 구성하는 네 가지 분야는 공간데이터를 다룬다는 공통점이 있지만 각기 독립적인 시스템을 구축하여 왔으며 이로 인하여 시간과 노력의 중복이 발생하였고 데이터의 활용성이 충분히 높지 않았다. 최근에는 이들 분야의 공통된 기술을 통합연계함으로써 시스템 구축의 중복을 제거하고 기술발전의 시너지 효과를 가져오며 응용분야에 적용하여 향상된 대국민 서비스를 제공하기 위한 노력이 4S 기술개발이라는 이름으로 진행되고 있다. 4S 연계기술은 컴포넌트 기반으로 개발되고 있다.

2.2 컴포넌트 기반의 4S 시스템 구성

4S 시스템은 컴포넌트 기반으로 구성되며, 이미 개발된 개방형 GIS 컴포넌트의 아키텍처를 기반으로 하여 확장된다. 각 컴포넌트의 구성은 다음과 같으며 전체 시스템의 구조는 [그림 1]과 같다.

○ 4S 데이터 프로바이더

데이터 프로바이더는 동일한 인터페이스에 의하여 서로 다른 포맷의 데이터베이스를 접근하여 사용할 수 있게 해주는 컴포넌트이다. GIS, GNSS, SIIS, ITS 등 4S 분야별로 서로 다른 데이터를 동일한 인터페이스로 접근하여 연계사용하기 위하여 각 데이터마다 데이터 프로바이더를 컴포넌트로 개발한다.

○ 4S 핵심 컴포넌트

4S의 핵심적이고 공통적인 기능을 구현한 컴포넌트로서, 개방형 GIS 컴포넌트에서 이미 개발한 GIS 핵심공통 컴포넌트를 확장하여 사용한다. MapBase라고 명명된 GIS 핵심공통 컴포넌트는 지도 출력, 공간 분석, 공간데이터 처리 등의 기본적인 핵심적인 기능을 가지고 있다.

○ 4S-Van 과 4S-Mobile 인터페이스 컴포넌트

4S-Van은 이동하는 차량에 GPS, CCD 카메라, 적외

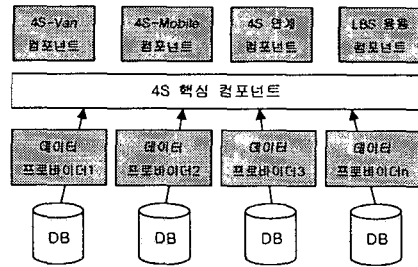
선 센서, IMU 등의 장비를 탑재하여 적은 비용과 짧은 시간에 도로 시설물이나 건물 등의 영상정보를 자동화된 방법으로 획득할 수 있는 기술을 말한다. 4S-Mobile 컴포넌트는 PDA 등의 이동 단말기를 위한 4S 기술 및 무선통신 관련 기술을 말한다. 모바일 환경에서 두 가지 기술은 4S 시스템과 연계하여 활용성이 높으며 4S 기술의 실제응용에 매우 중요하다.

○ 4S 연계 컴포넌트

4S 각 기술들을 연계하기 위하여 필요한 기술 및 인터페이스를 컴포넌트로 개발한다.

○ LBS 응용 컴포넌트

4S의 응용분야인 LBS를 위하여 그 외의 필요한 기본 기능들과 응용 기능들을 정의하고 컴포넌트로 개발하여 LBS 응용서비스를 제공할 때 사용할 수 있게 한다.



[그림 1] 컴포넌트 기반 4S 시스템의 구성

2.3 LBS : 4S 기술의 응용분야

4S 기술에 의한 응용분야 중 가장 중요한 것이 LBS (Location-Based Service)이다. LBS란 이동중인 사용자에게 유무선 통신을 통하여 사용자의 위치와 관련된 다양한 정보를 쉽고 빠르게 제공하는 서비스를 통칭한다. LBS는 그 특성상 공간정보를 다루는 4S 관련 기술과 밀접한 관련을 가지며, 우수한 이동통신 기술과 인프라에 최근 4S 관련기술과 정보의 발전이 더해짐에 따라 급속히 발전할 것이 예상된다. LBS의 분야는 매우 많으며, 교통정보 서비스, 응급상황 서비스, 위치기반 지불 서비스, 도로정보 서비스, 미아방지 서비스, 레저정보 서비스 등이 있다. 그 중 특히 공공 성격이 강한 분야가 재난재해 분야이다. 재난재해란 산불, 홍수, 태풍 등을 말하며 이에 대한 방제,예방을 위한 종합적인 시스템을 위하여 4S 기술이 적용될 수 있다. 본 논문에서는 컴포넌트 기반 재난재해 시스템의 설계에 대하여 논의하기로 한다.

3. 재난재해 시스템

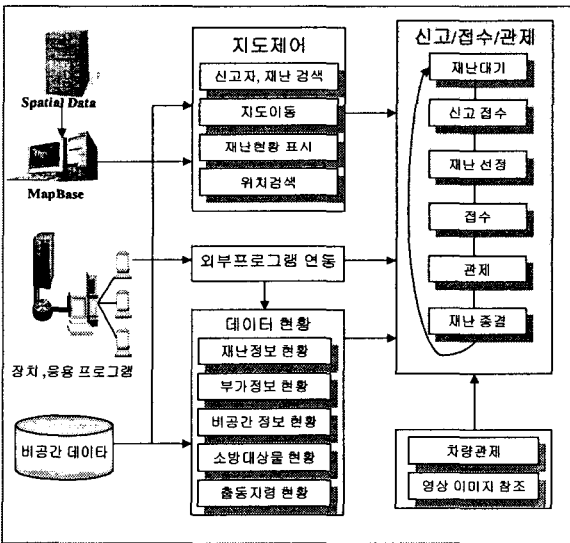
3.1 재난재해 분야 및 업무분석

국내에서는 최근 잇따른 대형 자연참사와 안전 불감증으로 인한 대규모 안전사고들이 사회적인 문제로 인식되면서 정부차원의 재검토와 각 시민단체의 자발적인 참여로 재난·재해에 대한 방제 연구가 활발히

이루어지고 있다. 그러나 현재 진행되고 있는 재난·재해에 대한 방제 및 예방의 범위가 지역별, 주제별로 단순 국한되어 있는 실정이다. 또한 이들의 연구, 개발비용 및 시간에 상당한 노력이 투자되고 있으며 타 시스템과의 연계성을 배제한 시스템 제작으로 시스템 별 데이터 호환성이 문제로 남아있다.

그러므로 중앙 센터 및 지자체의 재난·재해에 대한 방제 및 예방 시스템을 효율적으로 운영, 관리하기 위해서는 이들 업무의 공통업무에 대한 컴포넌트 제작이 필수적이며, 이를 통한 저비용, 고효율로 중앙 및 지자체의 업무 개선과 더불어 국가적 재난재해 정보의 통합 연계방안을 기대할 수 있다.

본 논문에서는, 재난재해 업무중 공통인 지령·관제 업무를 분석하여 다양한 정보분석과 예방활동 서비스, 차량관제와 영상이미지 제어 등을 위한 시스템을 설계하여 신속 정확한 상황판단, 의사결정, 지령전달 등이 가능하도록 업무 중심의 컴포넌트를 개발한다. 재난재해 시스템의 지령·관제 구조는 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 재난재해 시스템의 지령·관제 구조

3.2 4S 기반의 재난재해 시스템 구성

4S 시스템의 응용분야 중 실제로 적용가능하고 효과적인 분야 중의 하나가 재난재해 시스템이라고 할 수 있다. 재난재해 시스템은 공공 성격이 강한 국가안 전관리 시스템이며 대국민 서비스와 국민복지향상에도 크게 기여할 수 있다. 4S 기술에 기반한 제안하는 재난재해 시스템의 컴포넌트 구조는 [그림 3]과 같으며 각 컴포넌트들에 대한 설명은 다음과 같다.

○ 데이터 프로바이더

4S 데이터를 접근하여 사용하는 DB 인터페이스로는 다양한 포맷의 기존 DB 를 활용할 수 있도록 OGC 표준을 준수하는 데이터 프로바이더를 사용하

여 공통된 방법에 의하여 데이터를 접근한다.

○ 4S 핵심 컴포넌트

재난재해 시스템을 위한 4S 핵심 컴포넌트는 개방형 GIS 컴포넌트에서 개발한 MapBase 컴포넌트에 재난재해 업무공통기능을 추가하도록 확장개발한다. 확장된 MapBase 컴포넌트의 내용은 GIS 데이터의 분석, 출력 등 핵심기능과 재난재해 분야 업무공통 기능 두 가지로 구성된다. 업무공통기능은 위험시설/지역 예측, 재해시설/지역 정보접수, 표시 및 검색, 관제 및 지령관리, 복구 현황 표시 기능, 사후 분석 및 평가 등의 기능이 포함된다.

○ 업무별 응용 컴포넌트

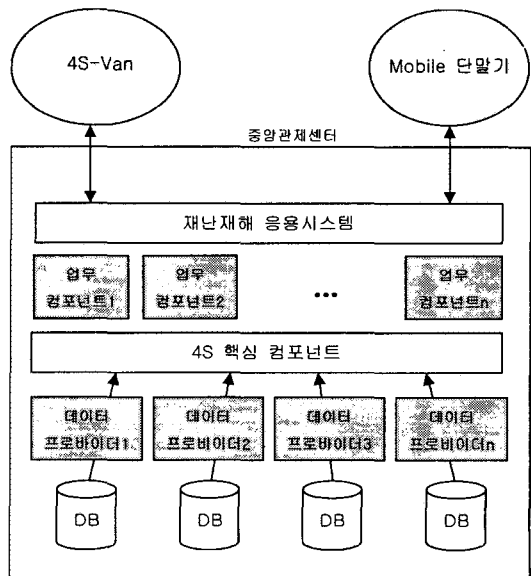
업무별 응용 컴포넌트는 재난재해 분야별로 공통적인 기능을 제외한 각 업무별로 특수한 기능을 포함한다. 이러한 업무별 컴포넌트들은 분야별 업무 요구사항에 따라 독립적으로 개발되고 유지보수될 수 있다. 이 컴포넌트의 기능은 분야별 요구분석에 의하여 개발된다.

○ 4S-Van 과 4S-Mobile 인터페이스 컴포넌트

4S-Van 과 4S-Mobile 기술에 의하여 현장에서의 자료수집, 중앙관제센터에서의 분석과 처리, 현장으로의 자료전송 등에 활용된다. 4S-Van 과 4S-Mobile 을 위한 인터페이스 컴포넌트는 현장과 중앙관제센터의 잘 정의된 통신을 담당하도록 설계된다.

○ 재난재해 응용시스템

개발된 컴포넌트들을 필요에 따라 사용하며 사용자 인터페이스, 화면출력 등의 기타 기능들을 추가하여 응용시스템을 구축한다.



[그림 3] 제안한 재난재해 시스템의 기본 구조

3.3 재난재해 시스템에서 영상.위치정보의 전송

본 논문에서는 무선통신으로 영상정보와 위치정보를 전송하는 방법을 재난재해 시스템에 도입하여 업무 효율성을 크게 높이고자 한다. 이를 위하여 4S-Van 및 Mobile 단말기와의 연계 방법을 제시한다.

○ 4S-Van과의 연계

4S-Van의 기능은 기본적으로 영상정보를 획득하여 후처리 과정에 의하여 DB를 구축하는 것이다. 본 논문에서는 재난재해 분야에서 4S-Van을 활용하여 재난재해 중앙관제센터에서 필요한 정보를 실시간으로 얻는 방법을 제시한다. 전송되는 정보는 현장에서 4S-Van의 위치의 좌표값, 카메라로 촬영한 영상정보 및 적외선 데이터 등 기타정보로 구성된다.

중앙관제센터에서도 4S-Van으로 정보수집을 위한 요구를 역으로 전송할 수 있다. 현재 위치로부터 특정 방향으로 이동 또는 특정 각도만큼 회전하여 다시 영상정보를 전송할 것을 요청하는 것이 가능하며 이러한 양방향 통신이 가능함으로 인하여 중앙관제센터의 상황파악에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

○ 중앙관제센터

중앙관제센터에서는 4S-Van이 전송한 영상정보를 지도와 연동하여 출력하여 사용한다. 영상정보와 함께 위치정보가 전송되어 오므로 영상의 위치를 지도에서 표시할 수 있다. 기존의 관제시스템에서는 지도에 재해발생지역만을 표시하는 데 그쳐 정확한 상황파악이 힘들었으나 본 시스템이 적용되면 정확한 위치와 함께 해당 영상정보와 필요한 경우 적외선 데이터 등의 정보를 출력하여 볼 수 있게 되어 상황파악과 지령 등 신속한 조치를 위한 의사결정이 가능하게 된다.

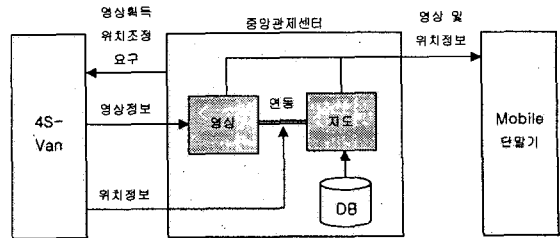
○ Mobile 단말기와의 연계

중앙관제센터에서 의사결정이 되면 그 내용은 현장에 출동한 요원들 또는 차량의 이동단말기에 다시 전송된다. 이동단말기는 GPS가 장착되어 있어 위치파악이 가능하며 필요한 경우 영상정보도 전송되어 신속하고 정확한 현장 조치를 가능하게 한다.

○ 전송 방법

4S-Van에서 중앙관제센터로의 정보 전송은 무선통신에 의하며, 이를 위하여 4S-Van의 PC와 중앙관제센터의 PC, 그리고 이동 단말기는 IS-95C 규약을 준수하는 CDMA 2000 1x 모듈을 탑재한다.

중앙관제센터와 4S-Van, 이동 단말기간의 정보전송 내용을 그림으로 표현하면 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 재난재해 시스템에서 정보 전송

4. 결론

본 논문에서는 컴포넌트 기반의 4S 시스템을 소개하고 4S 기술을 재난재해 분야에 적용한 응용시스템을 설계하였다. 재난재해 분야는 4S 기술과 이동통신 기술이 결합하여 시너지 효과를 낼 수 있는 좋은 응용분야이며 공공성이 강하고 대국민 서비스를 기대할 수 있다.

재난재해 시스템의 설계를 위하여 시스템 아키텍처를 4S 핵심 컴포넌트를 중심으로 구성하였으며 재난재해 분야별로 필요한 기능은 컴포넌트로 구성하였다. 재난재해 업무간에 공통된 기능은 4S 핵심 컴포넌트에 포함시켰으며 업무별로 다른 기능은 별도의 업무 컴포넌트로 분리하였다. 특히 4S-Van 및 이동단말기 등 현장과 중앙관제센터간에 실시간으로 위치와 영상정보 등을 전송하는 방법을 제시하여 상황파악과 의사결정, 지령관제 등 재난재해 분야에 획기적인 업무효율 향상을 가져오며 신속한 조치를 가능하게 한다.

본 논문에서 제시한 시스템은 현재 구현중이며, 추가적인 사용자 요구분석 및 컴포넌트 설계 검증을 통한 신속한 구현 및 향후의 보완이 요구된다.

참고문헌

- [1] Design and Implementation of Open GIS Component Software, Haeock Choi, Kwang-Soo Kim, Jong-Hun Lee, Proceedings of IGARSS(International Geoscience And Remote Sensing Symposium) 2000, Jul 2000
- [2] A Study on Construction of Distributed System using Open Component-based GIS, Proceedings of International Symposium on Remote Sensing 2000, The Korea Society of Remote Sensing, Nov 2000.