UBGI환경기반 재해현장 정보관리시스템 설계

Designing UBGI Technique based Disaster Field Information Management System

조명희* · 조윤원** · 신동호*** · 이명보****

Jo, Myung Hee · Jo, Yun Won · Shin, Dong Ho · Lee, Myung Bo

Abstract

최근 UBGI환경안 유비쿼터스 컴퓨팅 환경과 지리정보 서비스가 융합된 새로운 개념의 서비스 기술 형대를 의미한다. 이는 센싱 및 인식기술, 정보처리기술 등의 유비쿼터스 컴퓨팅 및 정보동신 인프라를 활용하여 인간의 문제를 해결하고 통합 및 지능화되고 자동화된 지리정보서비스를 의미한다. 본 연구에서는 이러한 UBGI서비스 개념을 기반으로 재해 발생 시 현장의 실시간 방재정보 및 복구정보를 획득하기 위한 시스템 설계에 대하여 기술하고자 한다.

key words : UBGI(Ubiquitous Geographic Information), Ubiquitous, GIS, GPS

1. 서 론

정보통신은 매우 짧은 기간에 개인용 컴퓨터(PC)에서 정보의 바다인 인터넷으로 발전하면서 지금은 CDMA, HSDPA, WIRBRO 등 통신기술과 언제 어디서나 시간에 구애받지 않고 사물에 대한 정보를 획득할 수 있는 유비쿼터스 기술 시대로 옮겨가고 있다. 또한 언제어디서나 정보를 온라인으로 연결하여 정보를 필요로 하는 사용자에게 실시간으로 제공하고 있으며 휴대성 및 간편성을 장점으로 한 모바일과 결합하여 현장업무 중심의 모든 분야에서 활용되고 있다. 한편, 유비쿼터스 기술은 사물에 대한 정보를 작은 칩에 담아 저장하고 필요한 정보를 통신기술을 통해 전송받아 관련정보를 실시간으로 신속하게 파악할 수 있다.

아울러 지표상에 존재하는 사물에 대한 정보를 관리하고 있는 공간정보기술은 통신기술, 모바일, 유비쿼터스 기술을 결합하여 UBGI(Ubiquitous Geographic Information)기술 형태로 발전하고 있다. 이러한 UBGI는 사물의 정보 등을 작은 칩에 담아 저장하고 공간정보기술을 이용하여 사물의 위치, 이동경로 등을 파악하기 위한 기술이다.

UBGI의 활용성은 최근 기상이변으로 인한 산불, 홍수, 지진 등과 같이 자연재해가 빈번히 발생하고 피해규모에 있어서 점차 대형화되고 있는 재난재해 관리 업무에서도 활용이 가능하다. 예를 들어 산불현장에 투입된 지상진화대원의 위치 및 산불에 관한 정보를 파악할 수 있는 수단은 음성에 의한 무선통신에 의존하고 있어 대략적인 위치를 전달하고 있어 정보가 부정확하다. 또한 투입되는 많은 인력의 위치를 실시간으로 관리할 수 있는 시스템이 구축 되어있지 않아 투입인력에 대한 효율적인 관리 및 안전한 진화업무를 유도하기에는 어려움이 있다.

산불현장과 같이 재해지역에 투입된 재해대처 인력의 효율적인 관리와 안전한 재해업무를 유도하기 위해서는 재해대처 인력의 위치, 주변 지형·지물의 종류 및 위치를 정확히 파악하고 재해위험 지역의 상황 등을 동적인 지도상에 표시하여 재해와 관련된 정보를 공유한다면 재해로 인한 위험을 사전에 미리 파악신속히 재해 위험지역으로부터 벗어날 수 있다.

재해대처 인력의 위치 및 지형·지물에 대한 정보를 손쉽게 파악하기 위해서는 PDA, UMPC(Ultra Mobile Personal Computer)와 같은 휴대용단말기에 재해발생지역에 대한 지형·지물 등의 공간정보를 탑재하고

* 정회원 경일대학교 위성정보공학과·교수 mhjo@kiu.ac.kr
** 경일대학교 위성정보공학과·전임강사 sorabol00@hanmail.net
*** (주)지오씨엔아이 공간정보기술연구소·E-mail:dhshin@geocni.com
**** 국립산림과학원 산불연구과 mblee@foa.go.kr

GPS부터 위치정보를 수신 받아 현재의 위치를 화면에 표시되어야 한다. 또한 재해와 관련된 정보를 실시간으로 재해상황 본부로 전송하여 시시각각으로 변화는 재해의 정보를 신속히 파악하고 재해현장에 투입된 주변의 재해대처 인력과 공유한다면 재해로 인한 인명 및 물적피해 위험을 최소화 할 수 있다.

본 연구에서는 언제, 어디서나 자신의 위치 및 정보전달이 가능한 위치기반서비스인 Mobile GIS를 기반으로 산불현장에 배치된 지상진화대의 정확한 위치 및 이동상황을 실시간으로 파악하고, 지상진화대의 위치정보를 CDMA 데이터 망을 이용하여 전송함으로서 안전한 진화작업을 유도하고 나아가 산불 진화 후 현장의 현황정보를 신속히 획득할 수 있는 지상진화대 Mobile GIS 시스템과 결합하여 UBGI환경 기반의 재해현장 정보관리시스템 설계를 목적으로 한다.

2. UBGI(Ubiquitous Geographic Information)

UBGI는 USN, RFID 등 유비쿼터스 기술과 공간정보 기술을 결합한 유비쿼터스 공간정보기술이라 할 수 있다. 즉, 사물에 대한 정보를 칩 또는 센서에 저장하고 관련정보를 통신기술을 이용하여 전송받아 위치정보와 결합하여 획득된 정보를 표출하는 공간정보기술의 새로운 서비스라 할 수 있다.

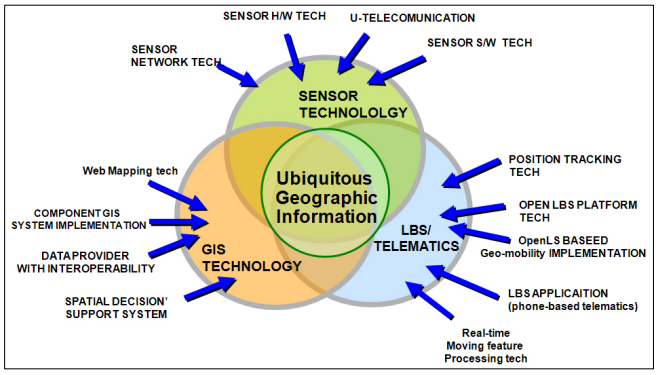

그림 1. UBGI개념도

3. UBGI를 이용한 재해현장 관리(산불진화 업무를 중심으로)

UBGI를 이용한 재해현장 관리는 우리나라에서 봄, 가을철에 많이 발생하고 있는 산불진화업무를 중심으로 재해현장에 대한 관리를 연구하였다. 산불 진화기술에 있어 가장 큰 어려움은 기상상태 및 조림상태에 따라 산불의 규모 및 확산이 큰 변수로 작용하고 있으며 현장에서 산불을 진화하는 지상진화대원은 산불로부터 큰 위험에 노출되어 있다. 실제로 1998년 4월 23일 동두천에서 발생한 산불현장에서 산불 진화업무를 수행하던 지상진화대원이 확산하는 산불을 미처 피하지 못하고 7명이 사망하는 인명피해가 발생하였으며, 그와 반대로 동 산불현장에서 산불을 진화하던 중 확산하는 산불을 피하기 위하여 산불발생 장소에 있던 묘지로 황급히 피하여 몸을 땅에 묻어 피신하여 산불로부터 인명피해를 예방한 사례도 있었다. 이 산불로 인한 인명피해 후 산불현장에 투입되는 진화대원의 안전사고를 방지하기 위해 진화대에 산불전체 진행상황 및 대피정보 제공의 필요성이 대두되었다.

그러나 아직까지 산불현장에 투입되는 지상진화대원의 위치를 실시간으로 파악하기 위한 기술의 활용이 미비하고 지상진화대원의 위치를 파악하기 위한 UBGI 기술의 활용이 필수적이다. 하지만 USN은 정보를 수집하고 전달하는 역할에 맞추어져 있으며, GIS 및 GPS와 같은 공간정보 기술과의 결합에 한계가 있다. 본 연구에서는 UBGI기술을 이용하여 실시간으로 지상진화대원의 위치를 파악하기 센서네트워크 기반의 RF모듈을 이용한 방법을 제시하고자 한다.

3.1 RF모듈을 활용한 UBGI기술 적용

USN(Ubiquitous Sensor Network)는 사물에 부착된 태크나 센싱기술을 초소형 무선장치에 접목하여 이들 간의 네트워킹과 통신으로 실시간 정보를 획득, 처리, 활용하는 네트워크 시스템이다. USN은 센서를 통해 사물의 이력정보, 주변 환경정보 등 다양한 정보를 획득하여 실시간으로 제공함으로서 사물 중심의 정보화를 구현하기 위한 것이다.

센서로부터 획득된 데이터는 싱크 노드로 수집된 정보를 다양한 네트워크 망을 통해 게이트웨이를 거쳐 서버에 전달되어 언제어디서든 데이터의 정보를 볼 수 있다. USN은 수집된 정보를 전송하기 위한 네트워크 장치에 불가하다. 그러나 최근 USN의 활용은 온도, 습도 등 환경정보를 수집할 수 있는 모듈을 USN에 결합하여 다양한 확장성을 보여주고 있다.

그러나, USN이 이동하게 되면 Zigbee 프로토콜 기반으로 이루어진 센서네트워킹 기술의 Sensor Node의 중복전송에 의한 오류의 한계가 있다. 아울러 숲으로 이루어진 산불현장 나무에 의한 장애물로 인하여 2.4Ghz으로 이루어진 통신채널 신호강도의 문제점등의 한계로 인해 RF모듈을 이용한 UBGI 기술을 적용한 방법을 설계하였다. RF모듈은 USN에서 사용하고 있는 Sonsor모듈에 Zigbee 프로토콜을 배제하고 400Mhz대로 이루어진 무선통신을 이용하여 전송할 수 있도록 하였다. 또한 RF모듈에 진화대원의 ID를 메모리에 입력하고, GPS모듈을 구성하여 위치정보를 전송할 수 있도록 하였다.

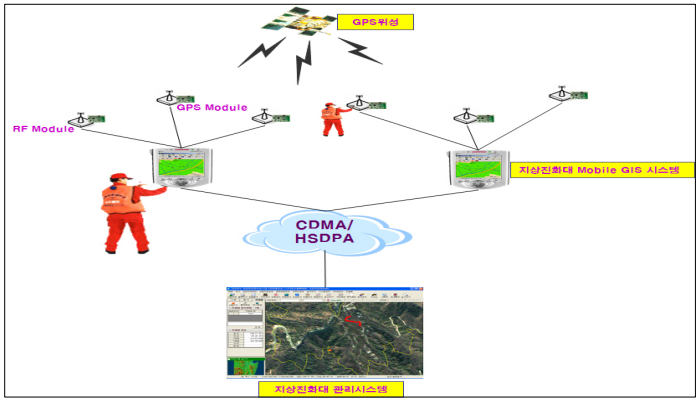

그림 2. RF모듈을 통한 위치파악 구성도

3.2 지상진화대 Mobile GIS시스템과 통합

가. 지상진화대 Mobile GIS 시스템 개요

지상진화대 Mobile GIS시스템은 휴대용 단말기에 지도를 포함한 다양한 GIS와 관련된 응용프로그램을 장착하여 장소 및 시간의 제약 없이 위치정보 및 지리정보의 획득이 가능한 시스템이다. Mobile GIS의 가장 큰 장점은 휴대가 간편하고 사용성이 뛰어난 단말기를 사용하여 GIS 시스템에 접근이 가능하고 실시간으로 현장에 대한 정보의 획득 및 검색이 가능한 현장 업무 중심의 GIS 시스템이다.

아울러, 무선인터넷, 무선네트워크와 같은 무선통신 기술과 통합하면 위치정보 또는 GIS 데이터 등 지형정보에 대한 자료의 공유가 실시간으로 이루어져 편리성이 향상된다. 시시각각으로 변화하는 산불로부터 위험현장에 노출되어 있는 지상진화대원을 안전하게 보호하기 위해서 첫째, 지상진화대 및 대원에 대한 실시간 위치추적이 가능하여야 한다. 둘째, 위급상황 시 안전하게 대피장소 및 경로의 파악이 가능하여야 한다. 셋째, 지상진화대원과 현장상황본부간에 실시간 진화업무 전달이 가능하여야 한다. 위의 3가지 기본 조건을 바탕으로 지상진화대 Mobile GIS 시스템을 개발하여 지상진화대 조장에 대한 위치정보 및 실시간 업무전달이 가능하게 되었다.

따라서, 본 연구에서는 기존 연구를 바탕으로 도출된 결과와 새로이 도출된 지장진화대원의 안전한 업무유도를 위하여 지상진화대 Mobile GIS 시스템에 지상진화대 조원의 위치정보가 표출 될 수 있도록 한다.

나. RF모듈과 지상진화대 Mobile GIS 시스템 통합

지상진화대 Mobile GIS 시스템은 현장에서 UMPC 또는 PDA단말기를 활용한다. 따라서 무선통신 네트워크를 통해 단말기의 USB용 시리얼포트를 통해 해당정보를 수신 받아 화면상에 표출하고 지상진화대 조원의 위치를 조장이 파악하여 진화업무 및 긴급상황을 전파할 수 있는 관리를 하게 된다. 그림 5는 RF모듈과 지상진화대 Mobile GIS시스템을 통합된 예상결과를 보여주고 있다.

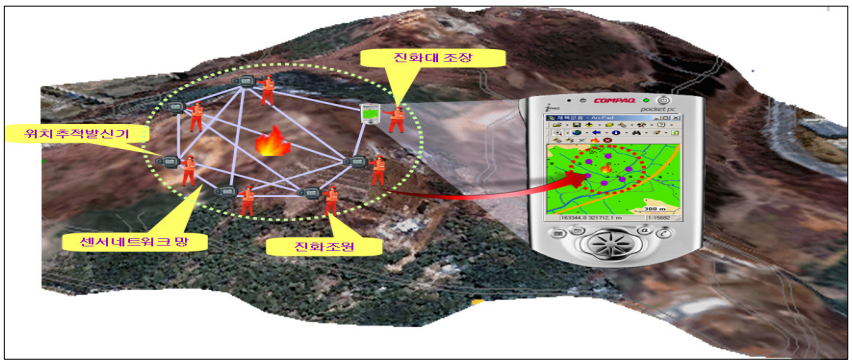

그림 3. UBGI기술과 지상진화대 Mobile GIS과 통합

4. 결 론

UBGI는 유비쿼터스 기술과 공간정보기술을 통합하여 LBS(Location Based Service)개념을 바탕으로 언제, 어디서나 이동객체의 위치를 실시간으로 확인할 수 있다. 아울러 CDMA, HSDPA와 같은 무선통신 데이터 기술을 적용한다면 원 거리에서도 실시간으로 정보를 획득 할 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서는 기 개발된 지상진화대 Mobile GIS시스템에서 산불 현장에 투입되는 조원의 안전한 작업유도와 업무전달을 위해 위치파악의 필요성이 절실하고 UBGI기술을 이용하여 문제점을 해결하기 위한 방안을 제시하였다. 따라서 USN의 기술적 문제점을 개선하여 USN모듈에 GPS모듈을 통합하여 USN고유의 Zigbee 프로토콜 대신 무선통신 주파수를 적용하였으며 GPS로부터 수신 받은 데이터를 무선통신을 통해 전달하여 사물에 대한 위치를 실시간으로 파악할 수 있도록 하였다. 향후 UBGI 기술은 산불재해 뿐만 아니라 홍수, 지진등과 같은 재해현장에서도 투입인력에 대한 효율적이고 안전한 관리가 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 고재관, PDA Mobile Programming, pp.961, 삼각형프레스(2001)
2. 김선진, 박석지, 구정은, 김내수, “RFID/USN 산업동향 및 발전방향”, 한국전자통신연구원 전자통신동향분석 제 20권 제3호, pp.43-55(2005)
3. 김충남, 차세대 무선인터넷 서비스, pp.549, 전자신문사(2003)
4. 문병채, 백정호, 이홍로, “PDA를 이용한 센서네트워크 모니터링 시스템”, 한국지리정보학회 2006 추계 학술 발표대회 발표집, pp.313-321(2006)
5. 백정호, 문홍실, 이홍로, “실시간 상황정보 센서네트워크 기반 융합 지리정보 인터페이스 개발”, 한국지리정보학회 2006 춘계 학술 발표대회 발표집, pp.505-512(2006)
6. 조명희, 이명보, 조윤원, 김동현, 신동호, “CDMA 데이터망을 이용한 Mobile GIS 시스템 개발 -산불발생시 지상진화대원 업무를 사례로-”, 한국화재소방학회지(2007)
7. 조명희, 신동호, “CDMA 데이터망을 이용한 실시간 지상진화대 위치파악 시스템 개발”, 한국지리정보학회 2006 춘계 학술 발표대회 발표집, pp.279-286(2006)
8. Doublas Boling, PROGRAMMING MICROSOFT WINDOWS CE.NET Third Edition, pp.447, 정보문화사(2004)
9. Myung-hee Jo, Yun-Won Jo, Dong-Ho Shin, “APPLICATION OF MOBILE GIS FOR THE FOREST FIRE EXTINGUISHMENT SITE MANAGEMENT”, Abstracts of ASIA GIS 2006, pp.5(2006)