

## LBS기반 U-ICT 재난·재해 관리 관제시스템개발

김동현\*, 장연태\*\*, 전희조\*\*

\*산림청 국립산림과학원 산림방재연구과, \*\*(주)케이웍스

### Development of U-ICT Disaster Management System of Based on LBS(Location Based Services)

Kim, Dong Hyun · Jang, Yeon Tae · Jeon, Hee Jo

#### 요 약

GPS 기반의 위치관제 시스템은 현재 교통, 물류관제, 보험, 보안 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 재난·재해관리를 방재 분야에서도 다양한 형태의 위기 상황에 대응하기 위해 재난·재해 종류 및 규모별로 다양한 정보자원을 이용해야 하고 인적·물적 자원을 활용하여 빠르게 대응해야 한다. 특히 산불, 산사태, 태풍, 홍수해 등의 광역의 자연재해뿐만 아니라 주요시설물 및 문화재 등의 인위적 재난 방재 분야에서도 중앙정부 차원의 U-ICT기술을 이용한 실시간 통합 예방·대응관리 시스템이 필요하다. 본 연구에서는 스마트폰 및 GPS-CDMA단말기를 이용한 산불을 사례로 한 ‘자연재해관제시스템’ 개발과 함께 문화재를 대상으로 한 ‘LBS기반 문화재위험관리시스템’에 대한 구현 방법에 대하여 제안하며 기존의 인적 자원과 물적 자원의 총괄적인 관리와 차세대 문화재 위험관리 시스템 구축 방향을 제시하였다.

#### 1. 서 론

재해·재난관리 관제 시스템은 재해·재난에 대하여 예방, 대비, 대응 등 단계별 활동을 지원하기 위한 정보시스템을 말한다. 여러 형태의 재해·재난에 대하여 다양한 정보 자원을 이용해야 하고 여러 임무를 맡고 있는 인적 자원과 물적 자원을 활용하여 빠르게 대응해야 한다. 기존의 방제시스템은 여러 시스템으로 개발되어 개별적으로 운용되어 통합 상황 분석과 즉각적인 위험경보 및 대응에 다소 어려움이 따른다. 본 연구에서는 재해·재난 중 산불감시 및 스마트폰을 이용한 산불현장상황관리시스템과 산림인접지 사찰 등 문화재에 대한 화재를 포함한 안전관리시스템 구축에 대해 개발한 연구 내용을 발표하고자 한다. 먼저 우리나라 산불은 최근 10년(2001~2010)간 매년 478건이 발생하여 1,161ha의 산림피해를 입고 있다. 여기서 산불 발생은 대부분 입산자 실화(43%), 논밭두렁 소각(17%), 담뱃불(10%), 쓰레기소각(9%), 성묘객실화(6%), 기타 방화의심 등에 의한 산불(15%) 등 인위적 원인에 의해 발생되고 있어 산불감시활동에 있어 IT를 이용한 적극적이고 신속한

대응체계가 필요하다. 산불로 인한 피해는 산림뿐만 아니라 2005년 양양산불과 같이 낙산사의 문화재 피해도 함께 발생하고 있다. 산불은 기상, 지형, 산림 환경에 따라 급속히 확산되어 초기 대응 시스템 구축이 절실하다. 여기서 산림청에서는 산불감시원 배치와 산불감시카메라 운영을 통해 감시활동을 벌이고 있다. 전국에 설치된 산불 무인감시카메라는 약 500여대가 설치되어 운영하고 있으나 음영지역이 많고 산림 및 산림인접지에서의 소각행위에 대한 방지 활동이 어려워 산불감시원의 예방 감시활동 역할이 더욱 중요하다. 하지만 일선 시군에서는 산불감시원의 산불예방, 감시활동 사항을 모니터링하기가 어려워 적극적인 산불감시를 위한 활동관리가 어려운 실정이다. 따라서 산불감시원의 활동을 모니터링하여 산불 취약지 및 음영 지역이 발생하지 않도록 하기 위한 효율적인 관리가 필요하다. 또한 문화재청에서도 2008년 승례문 방화사건 이후로 각 지자체 별로 독자적인 문화재 관리 시스템을 도입하고 있으나 국가 단위의 체계적이고 통합적인 문화재위험관리 시스템이 미흡한 실정이다. 특히 우리나라 대부분의 문화재가 목조건물로 이루어졌으며 대다수의 문화재가 사찰 유적으로 산간 지역에 분포되어 있어 산불, 홍수, 산사태, 태풍으로 인한 문화재 피해가 매년 증가하고 있다. 이에 문화재청에서도 상시 관리요원 활동지원, 긴급구조시스템 구축, 민간기업 문화재보호 참여 등의 시스템을 도입하여 운영하고 있다. 하지만 산림청의 산불감시원 운영 시스템과 같은 효율적인 인적 자원의 활용 및 모니터링을 위한 시스템이 미흡한 실정이다. 이에 본 연구에서는 스마트 폰 및 GPS-CDMA 단말기를 이용하여 산불에 적용한 ‘자연재해관계시스템’ 개발과 함께 문화재를 예로 한 ‘LBS기반 문화재위험관리시스템’에 대한 구현 방법을 제안하며 기존의 인적 자원과 물적 자원의 총괄적인 관리와 차세대 문화재 재난 위험시스템 구축을 위한 시스템 구축 방향을 제시한다.

## 2. 재해·재난 관제시스템

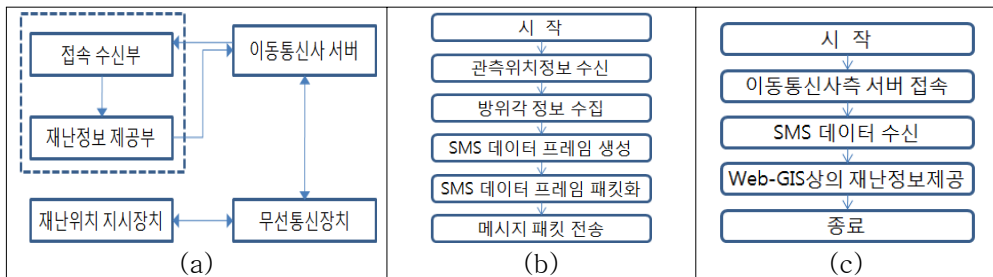


그림 1 . 관제시스템 블록도(a), 재난정보 메시지전송 순서도(b), 재난정보제공 순서도(c)

재해·재난 관제시스템은 방재업무를 효율적으로 수행하기 위해 구축하는 것으로 재난 정보의 수집, 예방활동 그리고 즉각적인 대응을 위한 실시간 정보공유, 명령전달을 위한 예방-대비-대응 단계별 활동지원 최신 정보관리시스템을 말한다. 예방단계 활동은 GIS, GPS등을 이용한 예방 활동 방향과 정책을 도출하고, 인적자원, 물적자원 등의 효율적 자원관리를 통한 실시간 경보체계 구축을 통해 대비시스템 구축을 지원한다. 대응단계 활동

은 ICT 기술을 활용하여 효율적인 상황과약과 대응 시 필요한 의사 결정을 위해 신속하고 정확한 정보전달 체계를 구축한다. 재해·재난 관제시스템 핵심기능의 원활한 수행을 위해서 첨단 정보통신 기술기반의 전략적 아키텍처가 필요하다. 그림 1은 재해·재난 관제시스템 블록도를 나타내며 위치지시장치(GPS-CDMA 단말기)에서 재난위치정보를 SMS 메시지로 이동통신사 서버로 전송 후 전송된 데이터를 관제시스템에서 이동통신사 서버에 접속하여 재난정보를 수신한 후 항공영상과 GIS 수치지도에 정보를 제공하는 것을 기반으로 한다.

### 3. 산불 감시 관제 시스템

GPS와 U-ICT 기술을 이용하여 산불 감시원의 활동영역을 실시간으로 관리하고 산불 발생 시 응급버튼 조작을 통해 산불발생을 상황실에 전송함으로써 정확하고 신속히 산불 발생위치를 Web-GIS에 모니터링 할 수 있다. 이 기술은 평균 위치좌표 오차값이 5m인 GPS모듈을 장착한 CDMA통신 통합기기로 위치좌표를 실시간으로 운영 CDMA관제 서버에 전송해 줌으로써 Web-GIS상에 정확한 주소지를 표출하도록 시스템화 한 것이다. 이 시스템은 또한 스마트폰 산불현장관리시스템으로 애플리케이션 개발을 통해 산불진화대원이 휴대한 스마트폰으로 산불 현장 상황을 실시간 이미지 및 동영상 정보와 함께 위치를 파악 할 수 있다. 또한 응급구조기능을 이용해 진화대원을 보다 안전하고 효율적으로 산불진화 작업에 활용할 수 있다. 그림 2는 산불 감시 관제시스템 구성도로 GPS-CDMA 전용단말기에서 산불신고 정보를 전송, 이동통신사 서버를 경유하여 ‘산불Web-GIS관제시스템’으로 산불위치정보가 전송된다.



그림 2. U-ICT 기술을 이용한 산불감시관제시스템 구성도

### 4. 문화재 위험관리시스템

문화재 위험관리 시스템은 스마트폰을 활용하여 문화재 상시활동 관리와 긴급 재난위험관리 등을 지원하는 시스템으로 구성되어 있다. 문화재 상시관리 업무 수행 시에는

GPS 위치좌표 정보를 기준으로 상시업무 활동 상황을 통합 관제하며 위치정보와 함께 점검 내역, 사진, 동영상 정보 등을 실시간 관제시스템 서버로 전송한다. 긴급 상황 발생시(재난, 도난, 훼손)에는 긴급재난정보(위치정보 + 재난정보)를 전송하여 신속하게 대응을 할 수 있도록 지원 한다. 그림 3는 문화재 위험 관리 시스템의 구성도로 예방 활동시 발생하는 정보를 CDMA망을 이용하여 관제시스템으로 전송 후 통합 관제가 되도록 구성되어 있다. GPS 단말기 또는 스마트폰과 Web-GIS를 이용한 위험관리 시스템 구축을 통해 안전관리 요원의 효율적인 운영과 체계적인 문화재 모니터링 시스템 구축이 가능하다. 또한 이 시스템은 기상 정보, 산불 정보 등의 연동으로 추후 문화재 통합안전관리시스템으로서의 기반정보기술로써 활용이 가능하다.

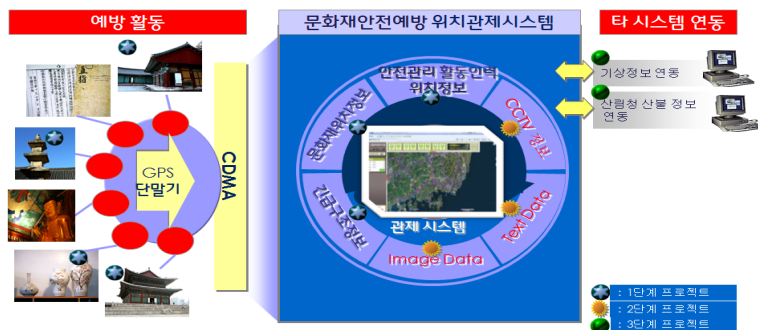


그림 3. U-ICT 기술을 이용한 문화재위험 관리시스템 구성도

## 5. 결 론

본 연구에서 개발한 시스템은 범위와 기능에 따라 여러 재해·재난 분야에 다양하게 통합, 적용할 수 있다. 현재 지역단위로 운영되고 있는 재난방재 시스템을 중앙에서 통합 운영하면서 현장 보고와 현장지시가 실시간 이루어지도록 개발하여 실시간 예방·대비·대응 통합관리시스템으로서의 기능을 가지고 있다. 향후 USN(Ubiquitous Sensor Network)등과 같이 유비쿼터스 기술을 활용한 정보통신 융합기술을 응용하여 축적된 자료와 처리된 정보를 바탕으로 지능화된 위험예측, 관리 시스템으로 발전시켜나갈 필요성이 있다.

## 참고문헌

1. 산림청, “2010 산불통계연보”.
2. 손기천, 최영열, 박충식 (2008). “정보융합기반 지능형 재난방재시스템 프레임워크” 한국 IT서비스학회 2008 추계학술대회.
3. 김동현 (2010), “산불예방 및 초기대응을 위한 효율적 산불감시 운영관리 시스템” 국립산림과학원 산림과학정보 216호.