

재난관리를 위한 유비쿼터스 정보기술 활성화 방안 A Study on the Revitalization Ubiquitous Information Technology for the Disaster Management

채진* · 송용선†

Jin Chae* · Yong Sun Song†

목원대학교 소방안전관리학과
(2009. 6. 12. 접수/2009. 12. 11. 채택)

요 약

재난의 환경은 매우 복잡·다양한 양상을 띠고 있으며, 예측 불가능한 재난의 발생으로 인하여 대규모 인적·물적 피해를 입고 있다. 특히, 최근에는 기상이변 현상으로 말미암아 대홍수와 혹서, 가뭄, 혹한, 지진 등 대규모 자연재난이 세계 전역에 걸쳐 발생하고 있는 실정이다. 9·11 테러사건 이후 대부분의 국가는 국민의 생명과 재산의 보호는 물론 국가 안전망을 구축하기 위한 노력을 꾸준히 진행하고 있다. 본 연구는 재난대응 기관인 소방서에서 현재 사용하고 있는 재난정보시스템의 실태를 분석하고, 재난관리를 위한 유비쿼터스(Ubiquitous) 정보기술 활성화 방안, 즉 재난정보 데이터베이스구축, 재난주기 통보, 위험성 분석, 시설물정보 시스템, 재난방송 시스템, 위치추적 시스템, 재난피해수집 시스템 등을 재난단계별로 제시하여 안전한 국민의 삶을 실현하고자 하였다.

ABSTRACT

The Environment of disaster has more complicated, diversified and unpredicted sides, which causes extensive damage to humankind. Above all, presently the climatic change causes worldwide disaster of nature like cataclysm, intense heat, drought, earthquake and hard winter. After 9.11, most of countries continuously try to protect their own compatriots' life and property which forms the social safety net as well. This research investigates the current system used by the fire department which is the national disaster response agency. It also suggests the unation whiich is the nasystem unationdisaster mthe nasys accundihg to tionld el of disaster like the constructe naof DB, disaster cycld repunt, analysis of danger, facilities ih is ation system, disaster media system, location search system, disaster damage collection system.

Key words : Disaster Management, Disaster management information system, Ubiquitous information technology

1. 서 론

재난의 환경은 매우 복잡·다양한 양상을 띠고 있으며, 예측 불가능한 재난의 발생으로 인하여 대규모 인적·물적 피해를 입고 있다. 특히, 최근에는 기상이변 현상으로 말미암아 대홍수와 혹서, 가뭄, 혹한, 지진 등 대규모 자연재난이 세계 전역에 걸쳐 발생하고 있는 실정이다. 또한 인적재난 역시 꾸준히 증가하고 있고, 대규모의 피해를 입고 있다. 미국 뉴욕의 9·11 테러사건 이후 대부분의 국가는 국민의 생명과 재산의

보호는 물론 국가 안전망을 구축하기 위한 노력을 하고 있다.

1994년 성수대교 붕괴, 1995년 삼풍백화점 붕괴, 1999년 화성 씨랜드 화재, 2002년 태풍 루사, 2003년 태풍 매미, 2003년 대구지하철 화재 등에서 볼 수 있듯이 재난으로 인한 피해가 과거와 달리 보다 대형화되고, 복잡해지고 있으며, 피해복구는 이제 정부의 예산으로도 커다란 부담으로 작용하고 있다. 또한 재난의 발생이 지속적으로 증가하고 있어 이에 대한 체계적인 재난관리 방안을 마련하는 것이 시급한 과제이다.

재난으로 인한 피해가 지속적으로 증가함에 따라

† E-mail: sysong@mokwon.ac.kr

효율적이고, 과학적이며, 체계적인 재난관리체제의 강화를 위해서는 최근에 급격히 진보되고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 활용이 필수적이라 할 수 있다. 특히 정보통신, 원격감지시스템, 컴퓨팅 분야에서의 혁신적인 발전은 이전에는 불가능하였던 정보 보급을 가능케 하고 있으며, 재난관리 분야에서도 업무처리의 효율성을 증진시키고, 다른 한편으로는 보다 합리적인 의사결정을 하기 위해서 재난정보시스템에 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 활용의 필요성이 제기되어 왔다.¹⁾

1995년 재난관리법 시행 이후 각종 시설물 등에 대한 안전점검 등 재난관리 시책을 강화해왔지만 대형 재난이 하루하루 다른 형태로 끊임없이 발생하고 있어 적절하고 신속한 대처를 위해 고도로 발전하고 있는 정보통신 기술, 즉 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 재난관리 분야에 접목해 재난의 예방과 대응능력을 강화할 필요성이 점차 증대되었다.

정보통신 기술을 활용해 국가안전관리시스템을 구축하기 위한 노력은 1996년 국무총리실에서 안전관리부와 합동으로 기본계획 작성, 1998년 국민의 정부 국정계획 100대 중점자료로 채택, 1999년 재난관리법상 추진근거 조항 신설(법18조 1항과 시행령 20조), 1999년에 수립한 Cyber Korea 21의 중점과제 선정 등으로 구체화되어 관련 정보화시스템 구축작업이 체계적으로 진행되었다. 한편, 정보통신 기술을 활용한 국가안전관리 대응능력 강화를 위해 1996년 이후부터 2004년 ‘재난 응용 시스템’, ‘시·도 소방본부 긴급구조표준정보시스템’ 등의 구축이 지속적으로 추진되어 왔다.²⁾

또한 기존의 재난대응시스템 일제 정비 및 선진 재난관리 체계 구축에 대한 국민적 요구 증대와 재난 환경 변화와 새로운 기술개발 등을 고려한 국가 재난관리 중장기 정보화 전략과 비전 제시 필요에 따라 재난관리 총괄기관인 소방방재청 주관으로 통합적 관점에서 국가 재난관리 정보화 기본계획을 수립, 2005년부터 추진하여 2008년 완료하였다.

최근 생체인식(Biometric Authentication) 등과 같은 유망기술은 재난관리서비스와 관련해 주목을 받을 것으로 전망하고 있어, 유비쿼터스 네트워크 사회에 있어 재난관리서비스를 위한 기초 기술로서 보편화 되고 있다.³⁾

따라서 본 연구의 목적은 재난대응 기관인 소방서의 재난정보시스템의 실태를 분석하고, 이를 토대로 안전한 사회를 구축하기 위한 재난정보의 유비쿼터스정보기술의 활성화 방안을 도출하는 데 있다.

2. 재난정보시스템 실태 분석 및 연구의 분석 틀

2.1. 재난정보시스템 실태분석

2.1.1 재난정보시스템 현황

재난대응 기관인 소방서의 재난정보시스템을 중심으로 현황을 살펴볼 것이다. 소방서의 긴급구조재난상황실에서는 119위치정보시스템, 위성정보시스템, 전자결재시스템, 화상회의시스템, 무선통합시스템, 산불감시시스템, 무선페이징 시스템을 운영하고 있다(Table 1 참조).

2.1.2 재난정보시스템 실태분석

재난관리 대응 기관인 소방서에서 다양한 재난정보시스템을 사용하고 있으나 On-line 한계, Off-line 한계, 데스크탑(Desktop) 한계, 실시간 데이터 수집, 시스템 연계, 정보공유 등 다양한 문제점이 있다.

(1) On-line 한계

기존의 유선 정보기술에서 서비스를 이용할 수 있는 장소는 회선에 연결된 단말기기가 설치된 장소뿐으로 공간적 및 지리적 제약이 있고, 개인이 일반적으로 이용할 수 있는 현재의 정보통신서비스에서는 용량 부족과 과부하로 인한 성능 저하 등의 통신용량의 제약이

Table 1. Main Disaster Management Information System

시스템	사용목적 및 기능
119위치정보시스템	119신고접수, 신고자의 전화번호 및 주소를 실시간으로 확인하여 초기 출동태세 확립
위성정보시스템	재난현장에서 위성중계차로 무궁화2호 인공위성을 이용하여 영상정보·전화·FAX·화상회의·디지털TV 방송 등 정보 실시간 전송
일제(비상)동보시스템	소방재난본부에서 소방서 및 소방학교에 일제전화·FAX 사용 및 대형재난 발생시 직원 비상발령 운영 시스템
화상회의시스템	소방재난본부·소방서 및 소방학교에 초고속 통신망을 이용하여 각종 업무회의 진행
무선통합제어시스템	소방서에서 운용하는 중계소 및 기지국을 통합 제어하는 무선통신 현장지휘 제어시스템
산불감시시스템	산악지역에 무인카메라를 설치하고, 원격지에서 유·무선통신을 이용하여 산불발생 유무를 확인하고, 산불발생시 신속하게 대처하는 시스템
무선페이징시스템	독거노인, 환자, 장애인 등이 위급상황이 발생할 시, 간단한 버튼조작으로 119에 자동신고 되어 긴급구조 활동을 하는 시스템

있다. 기존의 정보기술에서는 제공회사나 인프라에 따라 이용할 수 있는 단말·서비스·컨텐츠의 사양 등 서비스 선택의 자유가 제한되어 있으며, 또한 기존의 정보기술 환경에서는 대부분이 통신서비스 별 사용 단말의 종류가 제한되어 있다.

(2) Off-line 한계

재난대응 기관인 소방서에서 사용하고 있는 재난정보시스템은 대부분 Off-line방식을 채택하고 있다. 따라서 재난관리에 있어 Off-line의 한계인 인원, 시간, 장소, 관리적 제한점을 안고 있다. 그러나 정보통신기술의 발달로 한계가 극복되고 있다. 사용자 측면에서 언제라도 필요한 재난자료를 쉽고, 편리하게 이용할 수 있게 다양한 접근 가능성을 제공해야 한다.

(3) 데스크탑 한계

데스크탑 컴퓨터를 기반으로 하여 정보시스템이 주축을 이루고 있는 재난정보시스템의 가장 큰 문제점은 정보의 흐름의 단절로 정보의 내용 또한 상당히 제한적이며, 무엇보다도 실제상황(물리 공간)에서의 정보와 온라인상황(전자 공간)의 정보가 실시간 연계가 안되는 문제점이 있다.

(4) 실시간 데이터 수집 미흡

재난정보시스템들이 네트워크로 연결되지 않고 각 시스템 별로 운영함으로써 실시간 데이터 수집이 곤란하며, 각 재난정보시스템이 내외부적으로 분산되어 있어 실시간 데이터 수집이 어렵다. 각 재난정보시스템을 어떤 식으로든 네트워크로 연결하고, DB화해야만이 재난정보를 활성화할 수 있다.

(5) 시스템 연계 부족

정보통신기술이 다양해짐에 따라 같은 목적의 시스템에 다양한 방식의 기술을 이용하여 다른 규격으로 구현함으로써 제품간 상호 연계성이 확보되지 못하고, 각 시스템의 통신망이 상이함에 따른 호환기능이 미흡하여 업무협조의 문제, 사용자 편의성 저해 등의 여러 가지 부작용이 있다.

(6) 재난정보공유 미흡

유관기관간의 정보공유는 재난관리 조직이 통합되지 못하고 분산되어 각각의 기관별로 재난에 대응하여 재난관리체계의 문제점을 드러내고 있다. 정보 공유의 미흡은 중복되거나 불필요한 자원을 동원함으로써 정보의 혼선으로 인한 의사결정의 착오를 야기 시킬 수 있다. 재난정보시스템의 상호 공유와 관련기관간의 유기적인 협조체제는 더욱 더 필요하다. 그러나 재난관리와 관련된 정보시스템은 각 부처별로 독자적으로 개발하였기 때문에 종종 같은 현상을 서로 다른 용어나 서로 다른 측정방법을 사용하여 자료를 처리한다.⁴⁾

(7) 재난자원 관리 미흡

재난정보시스템은 재난에 대한 분석과 예측, 통계분석 등 각종 재난정보를 체계적으로 관리하여 재난 발생 시 정보제공 및 의사결정을 지원하는 기능을 한다. 그러나 재난관리업무 특성상 많은 양의 재난관련 정보를 축적하여 그 정보를 바탕으로 재난의 추이를 분석하고 의사결정을 신속하게 도와주는 실시간 시스템구축이 미흡한 실정이다.

2.2 분석 틀

본 연구의 내용 분석은 재난대응 기관인 소방서를 중심으로 재난정보시스템의 실태분석을 실시하고, 재난관리의 유비쿼터스기술을 활성화하여 안전한 사회를 구축하기 위한 분석이다. 재난정보의 실태분석은 On-line 한계, Off-line 한계, 데스크탑 한계, 실시간 데이터 수집, 시스템연계, 정보공유, 자원관리 등 재난대응기관인 소방서의 재난정보시스템을 분석한 결과이다.

재난정보의 유비쿼터스 기술을 활용하여 안전한 사회를 구축하기 위한 분석 역시 재난대응기관인 소방서의 재난정보시스템의 Ubiquitous 정보기술(UIT)을 재난 단계별, 즉 예방, 대비, 대응, 복구단계별로 활용하기 위한 분석이다. 재난예방단계에서는 자료의 DB구축, 재난주기 통보, 재난 위험성 분석 등 요인을 도출하였다. 재난대비단계에서는 산불감시 시스템, 시설물 정보 시스템, 출동차량관제 시스템, 재난예보·경보 시스템, 재난방송 시스템 등 요인을 도출하였다. 재난대응단계에서는 요구조사 위치추적 시스템, 수해대응 시스템, 응급의료 시스템, 소방관 위치확인 시스템, 교통정보 시스템, 현장지휘 시스템 등 요인을 도출하였다. 재난

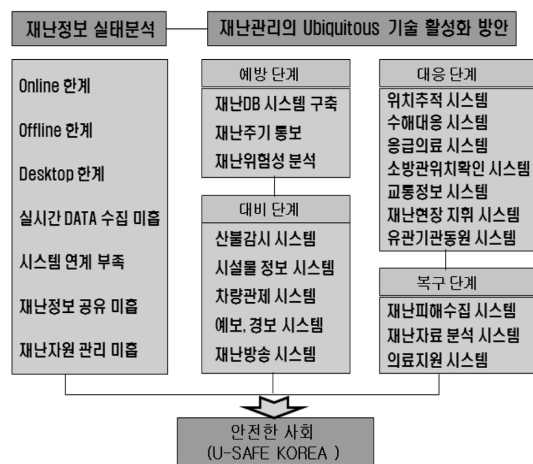


Figure 1. Analysis framework of research.

복구단계에서는 재난피해상황수집 시스템, 자료 분석 시스템, 유관기관 동원 시스템, 재난현장 의료지원 시스템 등 요인을 도출하였다.

따라서 본 연구는 재난정보시스템의 실태분석과 재난정보의 유비쿼터스 기술 활용하여 안전한 사회를 구축하기 위한 각각의 분석을 실시하고, 이상의 논의를 도식화 하여 Figure 1과 같이 나타내었다.

3. 유비쿼터스 정보기술 활성화 방안

재난관리 분야에 첨단기술인 유비쿼터스 정보기술의 활용은 재난주기 통보를 통해 동일재난에 대한 예방이 가능하고, 실시간으로 재난정보를 획득하여 능동적으로 재난관리가 가능하다. 다음은 재난관리 분야에 유비쿼터스 정보기술의 활성화 방안을 재난 단계별로 제안하였다.

3.1 재난 예방 단계

재난예방 단계의 활동은 인명과 재산에 대해 재난으로 인한 영향력을 감소시키기 위한 계속적 노력이라 할 수 있다. 또 예방 단계는 사회에 대한 위험이 존재하는 영역에서 무엇을 해야 할 것인지를 결정하고 위험감소를 위한 노력을 하는 단계이다.

3.1.1 재난 DB시스템 구축

하루가 다르게 변화하고 있는 정보사회에 있어서 재난자료의 DB구축은 재난을 능동적으로 관리하기 위하여 필수적이다. 재난정보를 고부가가치의 정보 콘텐츠로 재가공하여 통합 데이터베이스를 구축하여야 한다. 그리고 구축된 DB는 휴대전화, PDA, 텔레매틱스 등 모바일 기기를 통해 디지털 양방향(P2P) 서비스를 할 수 있도록 웹 콘텐츠를 모바일 콘텐츠로 자동 변환하는 시스템을 개발한다면 재난을 능동적이고 효율적으로 관리하여 재난이 발생하였을 때 그 피해를 최소화한다.

3.1.2 재난주기 통보

구축된 재난DB와 응용시스템을 바탕으로 재난자료를 분석하여 재난의 주기를 인터넷과 휴대폰, PDA 등 모바일 기기를 통해 통보해 주는 시스템은 재난을 능동적이고 효율적으로 관리할 수 있다.

3.1.3 재난 위험성 분석

건물, 교량, 하천 등 지형지물에 부여된 전자식별자(UFID: Unique Feature Identifier)는 사람의 주민등록번호

호와 동일한 개념으로 지형지물을 데이터베이스에 UFID를 주 검색기로 사용함으로써 재난의 위험성을 분석할 수 있다. 또한 대상물에 대해 고유한 번호를 부여하고 식별자 하나로 그 객체의 위치와 내용을 정확히 파악할 수 있는 유비쿼터스 정보기술이다. 따라서 위치정보, 관리기관 등의 정보뿐만 아니라 실시간 정보의 관리를 위한 센서 및 통신기술을 결합한 지리정보시스템(GIS: Geographic Information System)과 연계됨으로써 지상의 지형지물과 시설물, 지하 시설물 및 지하공간에 대한 재난 위험성을 효과적으로 분석할 수 있다.

3.2 재난 대비 단계

재난대비 단계는 재난이 발생했을 때 대응활동을 사전에 준비하여 대응능력을 높이기 위한 활동이다. 즉, 재난으로 인한 인명 및 재산피해를 최소화하기 위해 재난대응 훈련을 하고, 재난이 발생했을 때 행동요령 등 재난에 대비하는 내용을 교육하는 활동이다. 재난대비 활동에 있어 강조되어야 할 점은 재난발생 이전에 유관기관 간의 협력체계를 구축하여 재난이 발생했을 때 일시분란한 행동이 매우 중요하다.

3.2.1 산불감시 시스템

산불감시시스템은 산악지대에 무인카메라를 설치하고, 원격지에서 유·무선통신을 이용하여 카메라를 제어하면서 감시영상을 통하여 산불을 감시하는 매우 효과적인 시스템이다. 하지만 이제 한걸음 더 나아가 차세대 네트워크(NGN, Next Generation Network)*는 산불예방에 있어 더욱더 중요한 역할을 하게 될 것이다. 이러한 초고속 광역망을 통해 사람이 산불 발생을 신고하기 전에 내장된 카메라 등을 통해 조기에 발견된 산불에 대해 빠른 초동 조치를 한다.

3.2.2 시설물 정보 시스템

건물, 문화재, 도로, 교량, 하천, 호수, 해안 등 인공 및 자연 지형지물에 부여되는 UFID는 사람의 주민등록번호와 동일한 개념으로 지형지물을 관리기관별로 데이터베이스에 UFID를 주 검색기로 사용함으로써 국가기관시설물들을 통합 관리할 수 있다.⁵⁾ 또한 센서반응과 지능형 칩이 내장된 임베디드 시스템이 시설물과 시설물 관리 설비의 문제를 재난이 발생하기 전에 과

* 차세대 네트워크(NGN, Next Generation Network) 프로젝트는 전화망(PSTN), 인터넷, ATM, FR, 전용망, 무선망 등의 서로 다른 망을 하나의 공통된 망으로 구조를 단순화 해 음성과 데이터를 통합한 다양한 멀티미디어 서비스를 통합적으로 제공할 수 있는 차세대 통신 네트워크를 말한다.

악하여 관리자에 전달하여 재난을 효과적으로 관리하는 시스템이다.⁶⁾

3.2.3 출동차량관제 시스템

출동차량관제 시스템은 출동차량에 RFID(Radio-Frequency Identification) 태그를 부착하여 소방차량의 출동, 귀서, 현재 위치 등의 신호가 상황실로 수집되어 출동차량을 관제하는 시스템이다. RFID 태그는 무선 칩을 내장하고 무선으로 데이터를 송수신하여 데이터 수집을 자동화한다.

또한 GPS를 이용 출동차량 내에서 현재 출동차량의 위치 등 재난 신호가 발생한 위치를 조회하여 최단시간 내에 신속한 출동이 가능하다. 더불어 상황실에서 출동차량의 위치를 파악하여 현재 이동 중인 출동차량의 위치와 재난 신호가 접수된 위치를 인접거리의 출동차량에 별도의 지령을 전달하여 보다 신속한 출동으로 재난에 효과적 대응이 가능하다.

3.2.4 재난예보 · 경보시스템

재난예보 · 경보시스템은 한 번의 문자방송으로 다수의 휴대전화 사용자에게 한글 230자 정도의 내용을 실시간으로 전달하는 재난정보 제공서비스로 전국 어디서나 휴대전화만 있으면 TV, 라디오 등 방송매체보다 빠르게 재난문자정보를 확인하여 재난에 신속하게 대처할 수 있다. 또한 CBS(Cell Broadcasting Service)*를 기반으로, 긴급 재난 발생 시 해당지역에 있는 가입자 대상으로 메시지를 발송한다.

재난예보 · 경보시스템은 첨단 IT를 활용한 재난정보 전달체계의 구축으로 도시는 물론 산간, 도서지역과 이동 중인 열차, 고속버스, 차량에서도 실시간으로 각종 재난정보의 신속한 전달로 국가재난관리에 크게 기여할 것이다.

3.2.5 재난방송 시스템

재난방송 시스템은 재난방송을 온라인시스템으로 재난발생과 예견 상황을 TV, 위성방송, 휴대전화에 지상파 DMB를 통해 긴급 재난방송을 서비스하는 시스템이다. 또한 재난상황을 신속하고 정확하게 공중파를 이용하여 재난방송을 송출하는 시스템이다. 특히, 지상파 DMB 재난방송은 2004년 남아시아 쓰나미 피해 이후

재난경보 체계의 중요성이 부각되어 국제전기통신연합(ITU) 차원에서 재난방송 표준화를 추진하고 있으며, 우리나라도 DMB를 통해 재난경보시스템의 해외 지원을 위해 그 추진이 본격화 되고 있다.

3.3 재난 대응 단계

재난대응 단계의 활동은 인적자원 피해의 최소화, 물적 자원의 피해 방지와 최소화이며 재난복구의 전 단계를 말한다. 이 단계의 구체적인 활동은 재난대응계획의 운영, 재난대응시스템의 가동, 주민들에 대한 재난상황의 전파, 응급의료지원, 재난관리본부의 운영, 주민의 대피 및 보호, 이재민에 대한 수용시설의 제공 및 분산, 희생자의 수색 및 구조 활동 등으로 나누어진다.

3.3.1 위치추적 시스템

위치추적 시스템은 서비스 방식에 따라 이동통신 기지국을 이용하는 기지국 신호 이용방식(CPS: Cell Positioning System)과 위성을 활용한 위성위치 추적방식(GPS: Global Positioning System)으로 나뉜다. 기지국 신호 이용방식은 기지국을 이용해 휴대전화의 위치를 파악하는 기술로 휴대전화와 가장 가까운 곳의 기지국과 연결되지 않을 가능성도 있어 오차범위가 크다. GPS는 수신기와 3개 이상의 위성을 연결해 정확한 시간과 거리를 측정해 위치를 추적하고 오차 범위가 10m 이내이다. 이밖에도 CPS와 GPS를 함께 사용해 위치추적의 정확도를 더욱 높인 위치기반서비스(LBS: Location Based Service)는 한 단계 진화한 상환인식서비스로 재난현장에서 실시간 실제 상황의 시뮬레이션도 가능하다.

3.3.2 수해대응 시스템

네트워크 기술은 현장의 센서들을 묶어 주는 USN(Ubiquitous Sensor Network)기술과 현장의 센서 정보를 상황실에 전달하는 원거리 무선통신기술, 상황실과 재난현장의 구조대원과 통신하는 이동통신기술로 나누어진다. 재난현장에서 주요재난 요소인 집중호우, 홍수, 산사태, 태풍에 대응하는 무선 센서 네트워크로 구성된 광범위한 USN의 구축이 필요하다. 이러한 재난현장의 USN 구축은 현장상황을 보다 상세하고 현장감 있는 재난정보를 종합상황실에 전달한다.⁷⁾

3.3.3 독거노인 응급의료 시스템

응급의료시스템은 고령화 시대에 대비하여 독거노인 응급의료 서비스에 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 활용하는 서비스이다. 먼저 독거노인 침대에 센서를 붙이고, 방안에는 센서가 부착된 인형을 두는 방식으로 유비쿼

* CBS(Cell Broadcasting Service)는 기지국 기반 문자방송 서비스 휴대폰에 특정수신 ID를 입력, 기지국으로부터 데이터 정보를 수신할 수 있도록 한 이동통신기술 응용 서비스. 한 번의 메시지 전송으로 다수의 가입자에게 동일한 내용의 메시지를 동시에 전달할 수 있는 대량 문자 방송형 기술이다.

터스 네트워크 환경을 구축한다. 이렇게 구축된 환경에서 독거노인이 생활하다가 하루 동안 침대와 센서의 반응이 없다면 소방서 상황실과 사회복지기관에 자동적으로 연락되어 독거노인의 응급상황에 대처하게 된다.⁸⁾

3.3.4 소방관 위치확인 시스템

도심과 초고층 건물 주변의 유비쿼터스 센서 네트워크가 정착되면 옥내 지리정보시스템과 연계하여 건물내 소방관의 위치 추적이 가능한 시스템을 구축할 수 있다. 911테러의 경험에서 고층건물의 화재 발생시 구조·진압 과정에서 소방관들이 희생되는 경우가 많다. 소방관의 헬멧 안쪽에 RFID 태그를 부착하여 지휘관의 단말기에 건물내부의 지도 및 소방관의 위치를 확인함으로써 효과적인 화재 진압 및 구조 활동을 할 수 있다.⁹⁾

3.3.5 교통정보 시스템

교통정보 시스템은 다양한 지리정보를 구축하고, 분석 및 디스플레이 과정을 거쳐 공간정보를 제공하는 것으로 지리정보를 컴퓨터를 이용해 수집, 분석, 가공하여 도로, 교통, 해양 등 지형과 관계되는 응용분야에 매우 유익하고 중요한 정보를 제공한다. LBS와 GPS는 이동 중인 사용자에게 무선 및 유선 통신을 이용하여 쉽고 빠르게 사용자의 위치와 관련된 다양한 정보를 제공하는 시스템이다. LBS는 긴급 상황이 발생했을 때 재난에 대응하기 위해 위치를 확인, 추적하거나 교통정보, 주변 지역정보를 신속히 다양한 교통상황 정보를 제공한다. 지리공간정보와 연계하여 실외에는 LBS와 GPS를, 실내에서는 RFID에 기반을 둔 연속된 위치 및 정보의 제공은 재난 대응에 효과성을 높일 수 있다.¹⁰⁾

3.3.6 재난현장 지휘 시스템

재난발생시 유관기관에 재난상황을 전파하고 재난현장의 지휘관을 동시에 호출하여 임무를 부여하는 유비쿼터스 현장지휘통제시스템을 구축한다. 유비쿼터스 재난현장 지휘통제 시스템은 긴급구조상황실에서 ‘인터넷PC’와 ‘이동통신사 멤버링 서비스’를 이용하여 유관기관 관계자나 재난현장 지휘관의 유선전화 또는 휴대전화를 선택적으로 동시 호출하여 양방향 통신이 가능한 시스템으로, 급박한 재난상황에 신속하고 효과적인 대응이 가능하다.

또한 재난현장에 출입하는 모든 차량에 첨단 RFID 장비를 설치하여, 출동차량을 통제하는 시스템을 도입해야 한다. 긴급출동 차량 RFID 장비는 전자 칩에 차량 정보를 입력, 차량에 대한 정보를 상황실에서 감지

해 실시간 모니터링 한다.

3.3.7 유관기관 동원 시스템

유관기관 동원 시스템은 재난 발생 시 유관기관에 재난상황을 전파하고 유관기관을 동원하여 임무를 부여하는 시스템이다. 긴급구조 상황실에서 ‘일제통보장치’와 ‘이동통신사 멤버링 서비스’를 이용하여 유관기관 관계자를 유선전화 또는 휴대전화를 선택적으로 동시 호출하여 양방향으로 대화할 수 있는 통신시스템으로 급박한 재난상황에 신속하고 효과적인 재난대응 시스템이다.

3.4 재난 복구 단계

재난 복구 단계는 재난상황이 안정되고 긴급한 인명구조와 재산보호가 수행되고 난 후에는 재난지역이 재난 전의 정상적인 상태로 회복시키는 단계가 재난 복구 단계이다.

3.4.1 재난피해수집 시스템

재난피해수집 시스템은 재난현장에서 재난피해상황을 PDA 등 모바일 시스템을 통해 입력하면 자동적으로 메인컴퓨터에 저장되어 재난피해상황을 검색, 분석, 분석 등에 활용할 수 있다.

3.4.2 자료 분석 시스템

시설물 등에 부착된 UFID를 통해 실시간으로 재난 위험성 및 재난 상황 등 재난정보를 재가공해 통합 DB를 구축하여야 한다.

구축된 DB를 통하여 재난정보를 분석하여 동일한 사례의 재난을 예방하고, 동일한 재난이 발생하였을 경우 능동적이고 효율적으로 재난을 관리하여 그 피해를 최소화 한다.

3.4.3 재난현장 의료지원 시스템

재난현장 의료지원 시스템은 원격의료시스템을 이용하여 재난현장의 응급환자의 체온, 혈압, 맥박, 혈당, 피부 및 점막 검사 등을 지시하면 각종 데이터가 자동적으로 측정되어 실시간으로 의사에게 전달되어 진료를 지원하는 시스템이다.

3.5 유비쿼터스 기반 재난관리 시스템의 활성화를 위한 제안

국민의 안전에 대한 욕구가 날로 증가하고 있는 가운데 재난관리 분야에 유비쿼터스 정보기술을 활성화하기 위한 다양한 방법이 모색되고 있다. 본 연구에서

는 재난관리를 위한 유비쿼터스 정보기술 활용방안, 즉, 재난정보 데이터베이스 구축, 재난주기 통보, 위험성 분석, 시설물정보 시스템, 재난방송 시스템, 위치추적 시스템, 재난피해 수집 시스템 등을 재난 단계별로 제시하였다. 본장에서 재난관리 분야에 도입되고 있는 유비쿼터스 정보기술의 활성화 방안 중심으로 핵심적인 u-재난서비스 시스템의 구체적인 방안을 제시하고자 한다.

첫째, 구포대교 등 일부 교량과 터널에 도입되고 있는 유비쿼터스 센서 네트워크 기반의 교량 모니터링 시스템을 더욱 활성화 하여 재난에 대한 예방에 만전을 기하여야 할 것이다. USN 기반 교량 모니터링 시스템은 진동, 풍향, 풍속, 온도, 유속, 유량 등 교량 구조물의 거동변화를 원격지에서 감지 할 수 있도록 센서가 실시간으로 자동으로 모니터링하여 통보함으로써 효과적이고 안정적으로 재난을 예방하는 시스템이다.

둘째, 현재 설치되어 있는 대부분의 산불 감시카메라는 관계자가 24시간 영상 모니터링으로 산불 감지에 한계가 있다. 그러나 유비쿼터스 정보기술을 접목하여 패턴 인식으로 물체를 정확히 인식하고 지능적인 실시간 분석을 통해 산불의 발화 초기에 감지하여 산림의 산불에 의한 소실방지 및 산림환경의 오염을 방지하는 효과가 있다.

셋째, 승례문 화재 이후 문화재에 대한 재난관리가 관심의 대상이 되고 있다. 문화재를 재난으로부터 보호하기 위해서는 일본처럼 유비쿼터스 센서 네트워크와 RFID 등을 설치하여 조기경보 및 초기 진압할 수 있도록 문화재에 유비쿼터스 정보기술 활용이 활성화 되어야한다. 문화재를 재난으로부터 보호하기 위하여 유비쿼터스 센서 네트워크를 구축하여 주요 문화재의 산사태 및 낙석 등 절토사면 또는 도난 및 유실, 화재 등을 실시간으로 감지하여 안전과 기능적 정상 유무를 파악하여 문화재를 재난으로부터 안전하게 관리한다. 또한, 문화재의 기온기 정도, 변위, 진동, 압력, 온도 및 습도, 부식 정도를 실시간 감지한 정보를 관리자에게 전달하여 실시간으로 문화재를 재난으로부터 안전하게 관리 할 수 있다.

넷째, 재난대응 기관인 소방서의 재난상황을 관제하는 긴급 상황관제 시스템은 긴급출동지령 시스템에 접수된 재난이 종결되기까지 재난상황을 관제하는 시스템이다. 출동지령 이후의 현장무선통신, 출동차량관제 및 재난관련 정보를 일괄적으로 관리하는 시스템의 활용이다. 그러나 소방차량의 시동 후 부팅으로 약 1~2분 정도의 지연으로 재난정보 전송지연의 문제점과 휴대전화의 경우 인근 기지국 위치를 전송하여 재난정보의 정확성이 떨어지는 문제점이 있다. 따라서 상시 접

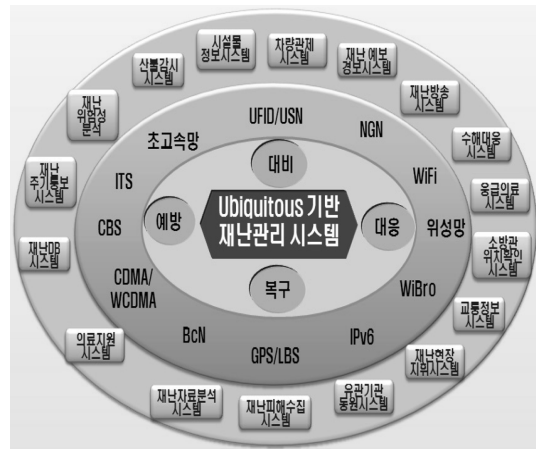


Figure 2. Disaster management system based on ubiquitous.

속 상태를 유지하여 속도지연의 문제점을 개선하고, 시스템 프로그램의 불필요한 기능을 삭제하고, 프로그램 단순화를 통하여 부팅시간 지연을 최소화해야 한다. 또한 휴대전화에 의무적으로 GPS칩을 내장하여 오차범위의 최소화를 위한 법적 제도가 마련되어야 한다.

다섯째, 주요 시설물에 대한 지진, 붕괴, 화재, 침수 등 재난을 실시간으로 원격 감시하여 자동으로 재난관리 기관에 통보하는 재난원격감시 시스템의 구축이다. 주요 시설물 재난원격감시 시스템은 시설물 등에 부착된 RFID와 센서 네트워크 기반의 시스템이 원격지에서 재난을 실시간으로 모니터링 하여 사고발생시 대형참사 위험성을 줄이고, 피해를 최소화 하여, 신속·정확한 대처가 가능한 효과적인 재난관리 시스템이다.

이 밖에도 유비쿼터스 정보기술의 급성장과 함께 재난관리 분야에 다양한 유비쿼터스 정보기술의 활용은 신속하고 정확하게 대응하여 효과적인 재난관리를 할 수 있다. 다음은 유비쿼터스 기반 재난관리 시스템의 구성도를 Figure 2와 같이 나타내었다.

다음에서 본 연구의 결과를 바탕으로 재난정보의 유비쿼터스 기술 활성화를 위해 인프라의 단계적 확대가 가능한 핵심 서비스를 선정하여 방안을 제시하고자 한다.

먼저 인프라 강점을 이용하여야 한다. 국내 IT 인프라 강점을 바탕으로 누구나 기기, 시간, 장소에 구애받지 않고 다양한 재난정보의 디지털 서비스를 제공받을 수 있는 안전한 사회를 구축하는 비전을 제시하고 이를 실현하기 위해 유무선 네트워크 구축, 네트워크 서비스 표준모델 개발 등을 마련하여야 한다.

둘째, 유관기관 간 재난·재해정보시스템의 연계가 구축되어야 한다. 재난관련 기관 간에 재난관련 기관

이 중복, 개별 운영 중인 재난정보시스템 간 연동으로 재난정보시스템의 효율적인 운영이 필요하다.

셋째, 안전한 사회를 구축하기 위해 재난정보의 유비쿼터스 기술 활성화를 위해 법·제도적 기반 마련이 선행되어야 한다. 위치추적에 있어 GPS 칩 내장은 기지국 신호 이용방식보다 정확한 위치추적이 가능하지만 법제도적 저해요인이 있어 저해요인들을 개선하고 인프라를 구축하기 위한 법제도적 지원방안이 필요하다.

넷째, 재난정보의 유비쿼터스 기술 활성화를 지원하는 관학협력체제 구축이 필요하다. 유비쿼터스 시대의 끊임없는 진화를 통해 안전한 사회를 구축하기 위해 공공기관과 연구기관과의 상호 공동활용을 위한 협력구축은 필수적이다.

마지막으로, 현장중심의 체계적인 통합재난관리체계 구축이 필요하며, 모든 u-재난서비스를 수용할 수 있는 식별체계 및 u-센서프로파일 등의 표준화가 선행된 재난정보의 유비쿼터스 기술이 활성화되어야 한다. 따라서 현장중심 재난정보시스템의 유비쿼터스 기술을 활성화하여 재난관리를 능동적으로 한다. 이를 통한 u-재난서비스 간의 상호연동성 확보 가능한 통일된 표준 센서 식별체계의 개발과 공동 활용을 위한 u-서비스 통합 재난정보자원관리 시스템 구축등으로 능동적이고 안정적인 재난관리체제로 상호 연동가능한 유기적 재난관리 시스템의 초석을 마련한다.

4. 결 론

본 연구는 재난대응 기관인 소방서 재난정보시스템의 실태를 분석하고, 재난관리 분야에 첨단기술인 유비쿼터스 정보기술의 활용으로 신속하고 정확한 출동으로 효과적인 재난관리체계 구축 기반을 제안하였다.

첫째, 재난관리 단계별로 유비쿼터스 정보기술 활용방안을 제안 하였는데, 재난 예방 단계에서는 재난 DB 시스템 구축, 재난주기 통보, 재난 위험성 분석 등을 제안하였다. 재난 대비 단계에서는 산불감시 시스템, 시설물 정보 시스템, 출동차량관제 시스템, 재난예보·경보 시스템, 재난방송 시스템 등을 제안하였다. 재난 대응 단계에서는 위치추적 시스템, 수해대응 시스템, 독거노인 응급의료 시스템, 소방관 위치확인 시스템, 교통정보 시스템, 재난현장 지휘 시스템. 유관기관 동원 시스템 등을 제안하였다. 재난 복구 단계에서는 재난피해수집 시스템, 자료 분석 시스템, 재난현장 의료

지원 시스템 등을 제안하였다.

둘째, 핵심적인 u-재난서비스 시스템의 구체적인 방안으로, 교량과 터널에 유비쿼터스 센서 네트워크 기반의 모니터링 시스템을 제안 하였으며, 유비쿼터스 정보기술을 접목하여 패턴인식으로 물체를 정확히 인식하고 지능적인 실시간 분석을 통해 산불감시 시스템을 제안하였다. 유비쿼터스 기반의 유비쿼터스 센서 네트워크와 RFID 등을 활용하여 문화재 재난관리 시스템을 제안하였으며, 주요 시설물에 대한 지진, 붕괴, 화재, 침수 등 재난을 실시간으로 원격 감시하여 자동으로 재난관리 기관에 통보하는 재난원격감시 시스템을 제안하였다.

마지막으로, 유비쿼터스 정보기술을 재난관리 분야에 활성화하기 위한 정책적인 방안으로, 국내 IT 인프라 강점을 이용하여야 하고, 유관기관 간 재난·재해 정보시스템 연계가 구축되어야 한다. 안전한 사회를 구축하기 위해 재난정보의 유비쿼터스 기술 활성화를 위해 법·제도적 기반 마련이 선행되어야 하고, 재난정보의 유비쿼터스 기술 활성화를 지원하는 관학협력체제 구축이 필요하다.

참고문헌

1. 김선경, 원준연, “방재분야의 유비쿼터스 정보기술 활용방안에 관한 연구”, 한국지역개발학회지, Vol.15, No.4, pp.97-118(2003).
2. 채진, 우성천, “재난관리 정보시스템의 실태분석을 통한 활용방안에 관한 연구”, 한국화재소방학회 논문지, Vol.20, No.3, p.74(2006).
3. 이성국, “유비쿼터스 IT 전략의 비교론적 고찰”, 디지털행정, Vol.25, No.1, pp.14-34(2003).
4. 채진, 우성천, 전개서, p.74(2004).
5. 박성수, “유비쿼터스와 치안서비스”, 한국행정학회, 하계학술대회, p.14(2005).
6. 문성호, “유비쿼터스 공간의 소방대상물 관리모델에 관한 연구”, 서울시립대학교, 석사논문, p.80(2004).
7. 장진복, “방재분야의 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 응용을 위한 기술적 고찰”, 방재연구, Vol.8, No.1, pp.119-120(2006).
8. 한국전산원, “유비쿼터스 시대의 공공행정 서비스 발전방안 연구”, 한국전산원, pp.43-44(2004).
9. 김선호, “유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 건물 화재안전에 대한 개념적 접근”, 화재소방학회, 2006년 춘계 논문발표회, p.310(2006).
10. 김선호, 전개서, pp.310-313(2006).