

스마트 폰(Smart-Phone)기반의 재난 감시 및 상황전달시스템 프레임워크(Framework) 구축에 관한 연구

정 덕 훈* · 민 금 영* · 안 창 근** · 이 훈 석***

*동국대학교 경영정보학과 · **동국대학교 방재안전경영연구소 · ***아시아나 IDT

A Study on the Framework Construction of Disaster Monitoring and Transmitting System based on Smart-Phone

Duk-Hoon Jeong* · Geum-Young Min* · Chang-Keun An** · Hoon-Seok Lee***

*Dept. of Management Information System, Dongguk University

Institute for Disaster & Risk Management Dongguk University · *Asiana IDT Inc

Abstract

Smart-Phones are utilized in disaster management field because it can deliver disaster information to large population simultaneously and quickly, and provide accurate information through situation-based service using the LBS(Location Based Service).

To study on the utilization of smart phone for disaster information collection and dissemination method, this study suggest a framework which connects smart phone by loading application for reporting disaster.

The disaster monitoring and situation dissemination system framework using smart phone is composed of 4 parts. First, smart phone application enters image, video, voice and text information and location of the disaster.

Second, the disaster report reception and situation dissemination server receives the information, save in the DB, and send through smart phone SMS. Third, store into disaster information database. Fourth, display the disaster report and management information on 2D GIS, support the decision making process in deciding whether to manage as disaster, and disaster management web service which disseminates situation.

Keywords : Disaster Monitoring and Transmitting System, Framework, Location Based Service, Smart-Phone, Disaster Information

† 본 연구는 2010년 산업원천기술개발사업 「지역사회기반의 녹색 방재력 확보를 위한 지능형 재난감시 및 상황전달 시스템 개발」 지원으로 수행되었음.

† 교신저자: 정덕훈, 서울시 중구 동국대학교 경영정보학과

M · P: 010-9068-1540, E-mail: goldzero@dongguk.edu

2011년 4월 20일 접수; 2011년 6월 10일 수정본 접수; 2011년 6월 13일 게재확정

1. 서 론

인터넷에 의한 정보통신의 발달은 많은 사람들에게 정보 전달과 공유에 있어 효율성과 편의성을 제공하고 있지만 사용자의 요구가 점차 복잡화되고 개인화됨에 따라 휴대성 및 이동성을 고려한 노트북(Notebook), 팜탑(Palmtop), 테블릿 PC 등이 온라인 네트워크 기능을 구축함으로써 언제, 어디서나 정보를 수집할 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 구현되고 있다(Cheong & Park, 2005). 제4의 혁명으로 불리는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경은 생활공간과 사이버 공간의 자연스러운 결합함으로써 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않은 상태에서 장소에 구애 받지 않고 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 의미한다(김정환, 2007).

최근에는 개인용 컴퓨터(Personal Computer) 이외에 핸드폰, PDA(Personal Digital Assistant), PMP (Portable Multimedia Player) 등과 같은 모바일 기기를 통해서 정보를 이용하는 서비스가 빠르게 성장하고 있으며, 이 중 가장 큰 이슈는 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’의 등장이다(김은아, 문희진, 2009).

‘스마트 폰(Smart-Phone)’과 같은 모바일 기기를 이용한 무선인터넷 서비스는 단순한 통신서비스만 의미하는 것은 아니다(Raquel & Alberto, 2007). ‘스마트 폰(Smart-Phone)’은 서비스가 결합되어 업종 간 융합, 확산, 활용되면서, 음성 통화뿐만 아니라 풀 브라우징(Full browsing)서비스를 제공한다. 또한 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’에 장착된 위성위치확인시스템(GPS, Global Positioning System)을 활용해 위치기반서비스(LBS, Location Based Service)를 제공함으로써, 사용자의 현 위치를 자동으로 인식하고, 목적에 맞는 상황 정보를 제공한다(유민호와 남경화, 2009).

‘스마트 폰(Smart-Phone)’이라는 뉴미디어는 자유로운 정보 공유 및 이동의 편리성, 실시간 정보 전달이 가능하다. 이와 같은 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’의 장점은 소셜네트워크서비스(SNS, Social Networking Service)가 각광받는 이유 중의 하나이다. 2010년 3월을 기준으로 세계 인터넷 이용 인구의 약 71%가, 국내는 약 61%가 소셜네트워크서비스(SNS)를 이용하고 각종 사회 활동에 참여하고 있다. 재난관리 분야에서도 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’이 활용되는 이유는 신속하게 많은 사람들에게 정보를 전달하며, 위치기반서비스(LBS)를 활용한 상황별 맞춤형 서비스를 통해 재난 위험에 노출된 사용자에게 정보를 정확하게 제공하기 때문이다.

이와 같이, 정보화 사회가 고도화 되면서 인적/사회적 재난이 증가하고 있다. 이러한 인적/사회적 재난에

대한 정보를 측정 장치로 관측(센싱)하여 수집한다는 것은 지역·비용적 한계를 갖고 있다. 모든 재난에 대한 가장 좋은 감시와 관리는 재난상황에 있는 사람이며, 효과적으로 피해를 줄이기 위해서는 재난이 발생하거나 예상되는 경우, 국민에게 정확하고 신속한 정보를 전달할 수 있는 방법을 수립하는 것이다(최성중, 2010).

이와 마찬가지로 재난관련 시스템이 갖추어야 할 요소는 위험에 대한 인식, 감시와 경보, 전파 및 의사소통, 대응 및 복구활동이다. 인적 요소와 기술적 요소가 복합되어야만 효과적인 재난 예·경보를 발령할 수 있다(성연석, 정덕훈, 2008). 인적/사회적 재난은 구성원인 사람이 있는 곳에서 발생하는 재난이며, 사람은 이러한 재난에 대하여 언제, 어디서든 관측 할 수 있는 하나의 요소이다. 다시 말해, 사람이 재난을 발견하고 정보를 전달할 수 있다면 가장 좋은 재난 정보수집 시스템이 될 것이다. ‘스마트폰(Smart-Phone)’은 이와 같이 다양한 정보를 취득, 입력 할 수 있고, 전송 또는 수신 할 수 있는 대표적인 장치이다. 본 연구에서는 사람과 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 재난에 대한 수집 센서 및 통신수단으로 활용하여 재난 종류와 상관없이 정보를 수집, 전달함으로써, 정보를 공유하여 자신이 인지하지 못한 주변의 재난상황에 대한 네트워크를 형성한다.

재난 감시 및 상황전달시스템 프레임워크는 수집 센서와 통신 수단의 기능을 수행하는 재난 제보 전용 어플리케이션을 탑재한 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 활용하여 재난 정보를 수집하고, 전파를 통한 효과적인 공유 서비스가 제공될 수 있는 관리 방안으로 추진절차는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 연구 추진 절차

2. 문헌 연구

2.1 스마트 폰(Smart-Phone) 정의

‘내 손 안의 작은 PC’라고 불리는 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’은 휴대전화에 인터넷 통신이 가능한 소형 컴퓨터의 기능을 결합한 제품으로 ‘스마트 모바일(Smart Mobile)’ 개념으로 확대되고 있다. ‘스마트 모바일(Smart Mobile)’은 위치, 상황정보를 기반으로 하여 이용자가 원하는 정보를 정확히 선별하여 빠르고 신속하게 제공하는 이동성을 갖춘 단말 및 서비스를 의미한다(방송통신위원회, 2010). 한국정보통신산업협회(2004)는 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 ‘고성능 다기능 휴대전화’로, 이동형 휴대 단말기에 OS를 탑재함으로써 종전보다 유연하게 비즈니스 애플리케이션을 가동할 수 있는 기기라고 정의하고 있으며, Laudon & Laudon (2006)은 디지털 이동전화의 기능과 개인용 휴대단말기(PDA)의 장점이 결합된 하이브리드 모바일 기기라 정의하고 있다. 과거 문헌에서 정의된 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’의 개념을 정리하면, 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> ‘스마트 폰(Smart-Phone)’의 개념

연구자	정의
Jarvenpaa (2003)	- 애플리케이션과 같은 소프트웨어 기술과 커뮤니케이션을 위한 네트워크 기술이 결합된 고차원적인 모바일 서비스를 가능케 해주는 핵심적 기술
임창영 (2004)	- 휴대전화에 PC를 결합한 지능형 복합 단말기
Cheng (2007)	- 메시지나 음성 등과 같은 전통적인 핸드폰의 기능에 PDA와 같은 초소형 컴퓨터 그리고 제3의 애플리케이션을 운영할 수 있는 디바이스
Laudon (2008)	- 이메일 메신저, 무선으로 통한 인터넷, 음성 커뮤니케이션과 디지털 카메라 등의 기능을 가지고 있는 디지털 핸드폰
오수원 (2009)	- 음성통화, 무선인터넷 등 휴대기능을 기본으로 모바일 환경에서 멀티 기능을 수행할 수 있는 유저 지향적 모바일 PC 플랫폼
김기영, 강동호 (2009)	- PC와 유사한 모바일 단말기로 범용 운영체제가 내장된 핸드폰
삼성경제연구소 (2010)	- 휴대전화 기능에 인터넷 통신과 정보 처리 등 컴퓨터 기능을 추가한 지능형 단말기

본 연구에서는 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 모바일 컨버전스(Digital Convergence)현상으로 휴대의 편의성과 디지털 기기의 특성이 결합된 장치로서, 다양한 기능과 서비스가 구현될 수 있도록 휴대폰에 애플리케이션(Application)이 추가된 멀티미디어 기기로 정의한다.

2.2 스마트 폰(Smart-Phone) 특성

‘스마트 폰(Smart-Phone)’이 많은 분야에서 활용되는 이유는 다음과 같은 특성을 가지고 있기 때문이다.

첫째, ‘스마트 폰(Smart-Phone)’의 가장 큰 특징은 개방성이다. 개방성은 운영체제의 개방성과 애플리케이션 접근에 대한 개방성으로 구분된다(김소이, 2010). 확장된 오픈 플랫폼으로서의 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’은 개방형 범용 운영체제를 탑재하고, 표준화된 개발 환경을 제공하므로 자유롭게 응용 프로그램을 개발한다. 그리고 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 사용자는 어플리케이션 스토어(Application Store)를 통하여 ‘앱(App)’ 또는 ‘어플’이라고 불리는 다양한 응용프로그램을 자유롭게 구입, 설치, 사용, 삭제함으로써 접근성이 개방되어 있다(Knight,2009).

둘째, ‘스마트 폰(Smart-Phone)’은 PC처럼 운영체제(OS)를 탑재하고 있어 다양한 기능이 구현된다는 기능적인 측면에서 중요하다. 그 중에서도 풀 브라우징(Full Browsing)을 기반으로 한 무선 인터넷 사용 유무는 기존의 핸드폰과 차별화된 특징이다.

셋째, ‘스마트 폰(Smart-Phone)’은 위치기반서비스(LBS)를 활용한 상황별 맞춤형 서비스를 통하여 원하는 정보를 정확하고 신속하게 제공함으로써 많은 분야에서 활용된다. 위치기반서비스(LBS)는 사용자의 위치에 따라서 변화하는 요구사항에 즉각적으로 반응할 수 있는데, ‘스마트 폰(Smart-Phone)’에 장착된 위성위치확인시스템(GPS)은 현재 위치를 정확하게 인식함으로써, 그 위치에 적합한 정보를 자동으로 제공한다.

이와 같이 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’은 위성위치확인시스템(GPS), 운영체제(OS), 무선랜(Wifi, 블루투스), 카메라 등의 기술적인 요소들이 탑재, 통합되면서 사용자들에서 위치기반서비스(LBS)와 같은 서비스를 제공한다. 위치기반서비스(LBS)는 그 자체 요소 기술로 이용될 수 있지만, 다양한 상황정보와 결합되어 이용될 때 사용자에게 보다 많은 서비스를 제공한다. 본 연구에서는 이와 같은 특징을 반영하여 재난관리 분야에 활용함으로써, 재난감시 및 상황전달시스템을 구축한다.

<표 2> ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 활용한 재난관리사례

구분	내용		
국내	소방방재청 트위터 nema_safekorea 	기상청 트위터 Kma_Weather 	경남 김해소방서 트위터 GH119 
국외	미국 FEMA의 유튜브(YouTube)  트위터 femainfocus 	일본 방재과학기술소 방재·해해 정보관의 서비스 「디제스터(ディザスター)」  	영국 적십자 단체 유튜브(YouTube) (Disasters Emergency Committee) 

2.3 스마트 폰(Smart-Phone) 활용한 재난 관리사례

소방방재청의 국립방재연구소는 기상청의 국립기상연구소와 공동으로 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 이용한 돌발홍수 정보 전달 서비스를 함으로써 언제 어디서든 방재관련 공무원 및 담당자들이 손쉽게 관련 정보를 취득, 분석한다. 산림청은 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 활용해 고해상도 컬러항공영상정보와 지리정보시스템(GIS), 위성위치확인시스템(GPS), 웹기반 실시간 IT 등 첨단 정보통신기술(IT)을 융합하여 실시간 산불현장대응시스템을 개발함으로써, 산불진화의 작업위치와 산불 확산 등 상황정보, 사진정보, 현장기상정보, 응급정보 등을 실시간으로 제공하고 있다.

또한 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’사용자들은 <표 2>와 같이, 트위터, 페이스북 등 소셜네트워크서비스(SNS)를 통해 재난정보를 빠르게 전달 및 전파하고 있다.

이와 같이, 국내, 외 재난관련 기관에서는 다양한 소셜네트워크서비스(SNS)를 활용하여 재난관련 콘텐츠를 공유, 전달하여 여론을 형성함으로써, 재난 대응을 위한 공동통합운영체제(COP) 형성한다. 특히 ‘스마트 폰

(Smart-Phone)’의 위치기반서비스(LBS), 지리정보시스템(GIS) 등의 접목을 통해 특정 지역과 장소에서의 쌍방향적 재난관리체계를 구축하고 있다. 실제 2010년 1월 아이티 지진 발생시 “Ushahidi”를 활용하여 구조의 위치를 파악하고, 피해 사실을 외부로 전달, 공유함으로써 구조 활동과 복구활동에 정보를 제공하였다.

3. 스마트 폰(Smart-Phone)을 이용한 재난 감시 및 상황전달시스템의 설계

3.1 재난감시 및 상황전달 업무 설계

‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 활용한 재난관리시스템을 설계하기 위하여 본 연구에서는 각 단계별 업무를 도출하고 표적집단면접(FGI, Focus Group Interview)을 통해 재난 감시 및 상황전달에 대상이 되는 프로세스를 선정하였다.

첫째, 재난관리 주요업무는 과거 문헌조사를 통해 <표 3>과 같이, 예방·대비·대응·복구 단계별 업무를 대상으로 18가지 업무를 도출하였다(심형섭, 2010)

<표 3> 단계별 재난관리 주요업무 내용

구분	주요 업무	출처
예방	계획수립/지침개발	이재은(2003), 김중환(2005)
	재난 위험성 지역 분석	채 진(2004), Petak(1985)
	시설, 지역 지정/점검관리	이재은(2003)
대비	재난대비 교육 및 훈련	홍기남(2004), 임승빈(2003)
	방재자원 확보 및 배치	이재은(2003), 김중환(2005)
	지역안전도 진단	정기성(2003), 김중환(2005)
	정보 수집	채 진(2004)
	종합상황실 구축	이재은(2003), 김중환(2005)
	위험지구 정비	김중환(2005)
대응	비상대처 계획 수립 및 점검	임승빈(2003), 김중환 (2005)
	재난종합 상황 관리	이재은(2003), 공하성(2005)
	현장수습/관리	채 진(2004)
	재난 예·경보	채 진(2004)
	긴급구조활동	정기성(2003)
	이재민 수용시설 확보/관리	공하성(2005)
복구	복구비 산정	이재은(2003)
	복구계획 수립 및 시행	이재은(2003), 김중환 (2005)

둘째, 과거 문헌조사를 통해 도출된 18개 단계별 업무를 대상으로 재난 전문가 그룹을 학계전문가와 실무 전문가 그룹으로 나누어 표적집단면접(FGI)을 실시하였다. 그 결과, 18개 업무 중 5개의 대상 업무가 도출되었다. 재난 감시업무는 재해위험지구와 특정관리대상 시설물, 하천 수위 등을 감시하는 업무이며, 상황전달 업무는 정보를 수집, 전달, 전파하는 업무로서 예·경보 및 대응체계를 구축하는 업무가 포함되었다.

본 연구에서는 <표 4>의 대상 업무를 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 활용하여 수행할 수 있도록 시스템을 구축하며, 대상 업무는 감시를 통한 재난 정보수집과 제보를 통한 재난정보 수집에서 각 유관기관에 전달하는 과정으로 애플리케이션, 서버, 데이터베이스, 웹 서비스를 구축하였다.

<표 4> 재난감시 및 상황전달 업무

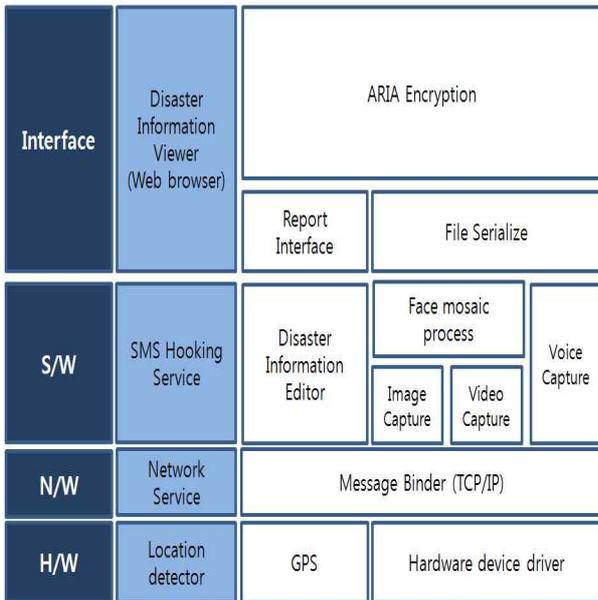
구분	주요 업무	내용
예방	시설, 지역 지정/점검 관리	- 특정관리대상시설/재해위험지구 감시 - 수위, 우량 등 감시 및 CCTV 감시
	정보 수집	- 재난발생시 사고 정보 수집
대비	종합상황실 구축	- 중앙행정기관 및 유관기관 사고 정보 전달
	재난종합 상황관리	- 재난발생시 상위 기관 보고/협조 전달
대응	재난 예·경보	- 각 유관기관 재난 예·경보

3.2 재난감시 및 상황전달시스템 구조

본 연구에서 제안하는 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 이용한 재난감시 및 상황전달시스템은 1)재난이 발생한 위치 정보와 이미지, 동영상, 음성, 텍스트 정보를 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’에 입력하여 전송 처리하는 재난제보 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 애플리케이션(Application) 과 2)재난제보 정보를 수신하여 DB 및 저장 매체 파일에 저장하여 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ SMS를 통해 전송하는 재난제보 접수 및 상황전파 서버, 그리고 3) 재난제보 정보, 사용자 정보, 재난 그룹 정보, 재난 상황 관리 정보 등을 저장하는 재난정보 데이터베이스(DB) 마지막으로 4)2D GIS기반에 재난제보, 관리 정보를 표출하고 재난으로서 관리 할 것인지 의사결정을 지원하고 상황전파를 실행하는 재난관리 웹 서비스로 구성된다. [그림 2]는 구성요소를 설명한다.



[그림 2] 스마트 폰 기반 재난감시 및 상황전달시스템의 구성요소



[그림 3] 스마트 폰 재난제보 애플리케이션 구성

3.2.1 Smart-Phone 재난제보 애플리케이션(Disaster Report Application)

‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 재난제보 애플리케이션은 [그림 3]과 같이 구성된다.

첫째, 제보자의 위치(Location detector)는 1) ‘스마트 폰(Smart-Phone)’에 장착된 위성위치확인시스템(GPS)에 의하여 재난이 발생한 지점의 위/경도를 취득하고, 이를 주소로 변환하여 발생 지점을 확인한다. 2) 제보자가 재난 상황에 대한 정보를 텍스트로 입력하면 본 시스템의 데이터 전송 포맷에 따라 XML형태의 전문을 만들고, 보안을 위해 ARIA 알고리즘으로 암호화 한다.

ARIA 알고리즘은 2004년 국내 표준으로 지정된 블록 암호 알고리즘으로 스마트 카드(IC, Integrated Circuit Card), VPN (Virtual Private Network) 장비 등 다양한 환경에 적용이 가능하다(Hong, 2003).

암호화 된 전문은 소켓(Socket)통신에 의하여 지정된 서버로 전송된다. 전송된 정보의 형태는 이미지(Image), 비디오(Video), 음성(Voice)으로 컴퓨터 변환 기능에 의하여 파일 형태로 전송한다. 3) 제공된 재난정보는 개인정보보호를 위하여 암호화하여 전송한다.

본 연구에서는 이미지, 동영상 정보를 이미지 모자이크(Face mosaic)로 처리한다. 안면을 인식하는 기술로는 얼굴 색상 정보를 이용하여 얼굴 영역을 검출하는 Haar알고리즘을 사용하며, 구현은 Open CV의 오픈된 응용프로그램 인터페이스(API, Application Programming Interface)를 사용한다. 하지만 현재의 Haar알고리즘은 정면 얼굴을 인식하고 처리할 수 있으나, 정면 이외의 각도가 있는 얼굴은 인식 못하는 경우가 많다. 따라서,

동양인의 피부색에 대한 히스토그램을 이용하여, 해당 색성분에 대해 이미지 모자이크(Face mosaic) 처리하는 방법 등을 추가적으로 고려하여 구현한다.

둘째, ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 재난제보 애플리케이션은 재난 상황을 제보하는 기능과 동시에 상황전파를 수신한다. 이를 위하여 SMS(Short Message Service) 전문을 URL로 사용하여 해당 웹페이지로 연결한다.

SMS Hooking Service가 실행되고 있고, SMS를 수신하게 되면 특정 패턴의 SMS에 대하여 URL로 변환하여 웹 브라우저를 실행하여 해당 페이지를 열게 한다.

예를 들면, 시스템은 상황전파에서 SMS로 "dpis://110.10.20.31:8080/prop.jsp?DISSEQ=337"을 전송하면, 수신한 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’의 애플리케이션에서는 SMS에서 "dpis"를 모니터링하고 있다가 이를 http로 변경하고 웹 URL로서 해당 페이지를 호출한다.

DISSEQ=337이라는 정보에 상황을 전파하고자 하는 내용이 전달된다. 이러한 방법으로 기존의 SMS에 대한 한정된 문자정보, 멀티미디어 메세징 서비스(MMS, Multi-Media Message Service)에 대한 정형화된 표출 방식의 한계를 넘어 다양한 형태로 많은 정보를 제공한다. 하지만 상용화 측면에서 볼 때 본 서비스의 사용자가 많을 경우 웹서버의 부하가 일시에 증가 할 수 있다는 단점이 있다.

3.2.2 재난제보 접수 및 상황 전파 서버(Disaster report receive & propagation service)

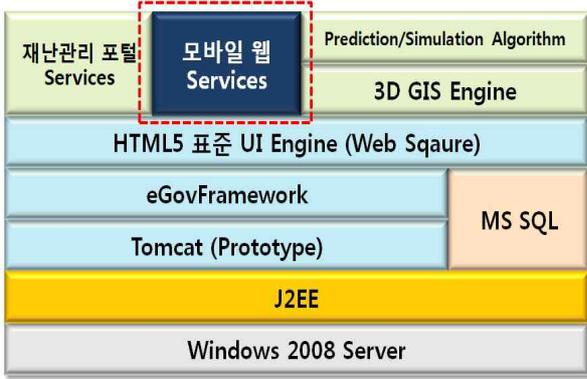
첫째, 재난제보 접수 및 상황 전파 서버는 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’에서 발신한 제보 정보를 수신하여 저장한다. ARIA알고리즘의 암호화된 XML전문은 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’과 동일한 키를 통하여 복호화하여 위치정보와 상황입력 텍스트정보, 파일 명칭, 제보자 정보를 재난정보 데이터베이스에 저장한다.

둘째, 서버에 수신된 재난 제보정보를 그룹핑한다.

재난제보의 그룹핑이란, 제보는 동일한 재난에 대하여 주변의 사람이 중복되어 수신될 수 있는데, 본 연구에서는 중복된 제보정보를 개별 건으로 관리하기 보다는 특정 알고리즘에 의하여 하나의 그룹으로 묶어 시간의 순차적으로 정보를 나타낸다. 그룹핑 방법으로는 <표 5>와 같이 재난별 위험 반경과 유효 시간(기간)을 정의한다. 정의된 테이블은 재난정보 데이터베이스에 위치하며, 재난제보 접수 및 상황 전파 서버는 수신된 재난 정보에 대하여 위험 반경 내 그리고 유효 시간 안에 같은 종류의 재난이 있었는지를 체크한다. 동일한 재난 제보 정보가 있을 경우, 기 제보된 정보를 연계하여 데이터베이스(DB)에 저장한다.

<표 5> 재난제보 그룹핑 정의 테이블(예시)

재난 종류	유효 반경	유효시간
산불	20km	4hr
침수	200m	2hr
화재	30m	1hr



[그림 4] 재난관리 웹 서비스 프레임워크(Framework)

셋째, 상황전파는 상용 SMS 발신 API를 통해 시스템의 등록된 상황전파 대상자에게 SMS를 발신한다. 상황전파 대상자의 모바일기기 종류에 따라 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’의 경우 링크(URL)형태의 SMS, 일반 휴대폰의 경우는 텍스트(Text)형태의 SMS로 발송한다.

3.2.3 재난정보 데이터베이스(Disaster Information Database)

재난정보 데이터베이스는 사용자의 권한, 상황전파 대상 유무, 상황전파 종류, 재난 종류에 대한 관리 대상 등의 정보를 갖는 사용자 테이블과 재난 종류, 발생 위치, 발생 시간, 제보자 정보, 재난상황 내용, 제보 이미지 파일, 동영상 파일, 음성 파일 정보를 갖는 재난 제보정보 테이블을 생성한다. 그 외 수위, 우량, 기상정보 테이블과 장치관리 테이블 등도 정의된다.

3.2.4 재난관리 웹 서비스(Disaster information management web service)

기존의 시스템과 본 연구에서 구현한 시스템의 프레임워크(Framework)의 가장 큰 차이점은 [그림 4]와 같이, 모바일로 구현된 재난관리 웹 서비스이다.

기존의 시스템은 재난상황이 접수되면 수동 작업을 통하여 시스템에 등록하고 전달하는 과정이 이루어지는 반면, 본 연구에서 구현한 시스템은 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 단말기 애플리케이션을 통하여 자동화된 서비스를 구현한다. 이와 같이, 모바일 기반의 재난

관리 웹 서비스는 지자체 상황실에서 상황근무용의 재난관리 포털 서비스와 일반 사용자의 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 웹 서비스 2가지로 구분된다.

첫째, 상황 근무용 재난관리 포털 서비스는 재난의 제보 상황을 자동으로 모니터링하고 제보가 발생한 경우, 상황근무자에게 발생 위치와 상세 정보를 알려 준다. 상황근무자는 제보된 내용을 바탕으로 위중한 내용의 경우 관리대상으로 등록하고 상황전파 기능을 통하여 관계자에서 제보 내용을 전파한다.

둘째, ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 웹 서비스는 일반 대국민 서비스 기능으로서 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 통해 사용자의 주변에 발생한 재난의 내용을 검색, 자세한 내용을 확인할 수 있으며 그 외 해당 지역의 침수위험지역, 붕괴 위험지역 등을 확인한다.

4. 모바일 네트워크 기반 재난감시 및 상황전달시스템 구현

본 연구는 앞서 제시한 설계 구조를 바탕으로 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 이용하여 일반 국민의 재난 제보에 의한 재난 정보 수집, 제보된 재난정보에 의한 의사결정을 지원하는 웹 포털, 의사결정 된 내용을 다시 국민, 재난대응 담당자에게 알리는 상황전달의 재난감시 및 상황전달시스템을 구현한다. 시스템 구현 환경은 <표 6>과 같으며, 재난제보접수 서비스는 2007년 아시아나 IDT에서 2007년에 개발하여 한국정보통신기술협회(TTA)의 인증을 받은 RFID-USN 미들웨어 U-Link 미들웨어 엔진을 탑재하였고 구현 언어는 자바(Java)를 사용하였다.

<표 6> 재난감시 및 상황전달시스템 구현 환경

구분	내용
하드웨어(H/W)	- Intel Xeon Quad-Core 1.86 GHz Processor 2 CPU - 16GB 서버×2
소프트웨어(S/W)	운영체제(OS) - 윈도우 2008 서버
	웹 서비스 - Tomcat Server - MSSQL2005 - 전자정부 프레임워크 - UI-Web Square
	GIS - 구글맵 Open API
	단말기(스마트폰) - 안드로이드 프로(OpenCV2.0)



[그림 5] 메뉴 및 제보 UI

4.1 Smart-Phone 재난제보 애플리케이션 구현

‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 재난제보 애플리케이션은 삼성 갤럭시 S 폰에 구현되었다. [그림 5]는 실제 구현된 화면으로 주변 재난상황, 제보, 재난 SMS 수신대기, 재난 SMS 수신 목록의 4가지 기능으로 구현하였다.

첫째, 주변 재난 상황은 사용자가 위치한 지역을 GIS를 표시하며 등록된 재난에 대하여 마커로 표시하고 선택 시 해당 재난의 상세한 정보와 현장 이미지를 표출한다.

둘째, 재난제보는 재난의 종류와 텍스트를 입력하고, 현장 사진촬영, 동영상 촬영, 음성녹음을 하여 재난 제보 처리한다. 이때 현장의 위치는 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’에 탑재된 위성위치확인시스템(GPS)에 의하여 자동으로 위치 정보를 취득한다. 동영상 촬영 시 개인정보보호가 필요한 인물 정보에 대해서는 [그림 6]과 같이 자동으로 이미지 모자이크(Face mosaic)를 처리한다.



[그림 6] 제보 동영상 안면 모자이크처리 (Face mosaic)

셋째, 재난SMS 수신대기는 애플리케이션의 실행으로 전환되어 SMS의 수신 내용을 모니터링한다. 모니터링 실행에 따라서 재난상황 전파용 SMS이 수신되면 재난상황표시 페이지를 호출한다.

넷째, 재난SMS 수신목록은 현재까지의 재난상황 전파용 SMS수신 목록을 표시한다.

4.2 재난제보 접수 및 상황 전파 서버 구현

재난제보 접수 및 상황 전파 서버는 U-Link라는 미들웨어 엔진 위에 구현하였으며 서비스는 재난제보정보수신 서비스와 상황전파 서비스 2가지로 구분한다.

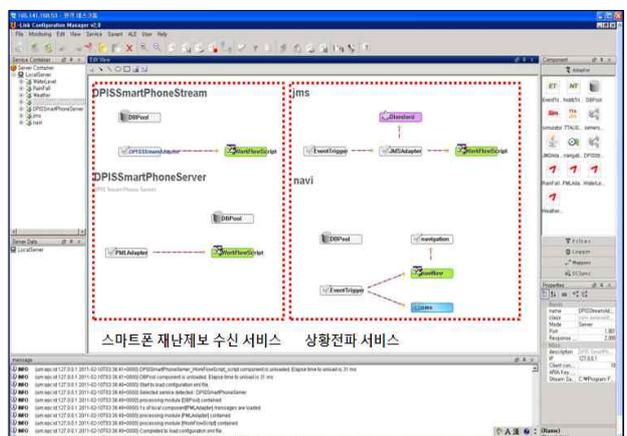
첫째, 재난제보 정보수신 서비스는 재난정보 XML수신용 서비스와 이미지, 동영상, 음성파일의 수신을 위한 Stream정보 수신용 서비스로 분류된다.

둘째, 상황전파 서비스는 웹 포털 시스템과의 통신을 담당하는 자바 메시지 서비스(JMS, Java Message Service)와 SMS 및 내비게이션에 정보를 발신하는 서비스로 구현되었다. [그림 7]은 U-Link 미들웨어 엔진 관리 틀에서의 각 서비스가 실행되는 모습을 나타낸다.

4.3 재난관리 웹 서비스 구현

재난관리 웹 서비스는 자연, 인적, 사회적 재난 전반적인 정보를 수집 감지하고 표출하는 통합 재난관리 서비스 프레임워크 형태로 구현하였다. 본 연구에서는 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 재난제보 부분을 <표 7>과 같이 제시하였다.

웹 서비스는 새로운 제보가 접수되는 것을 모니터링하고 있다가 신규 제보가 접수되면 자동으로 확인을 유도하는 메시지가 표시되며 상황관리자가 해당 제보를 클릭함으로써 제보현장의 위치로 이동한다.



[그림 7] 미들웨어 관리 UI 설계화면

<표 7> 재난관리 웹 서비스 구현 화면

구분	서비스 구현 내용
신규 제보 알림 화면	
재난 제보 위치 자동 이동	

제보현장의 마커를 선택함으로써 <표 8>과 같이 제보된 재난의 상세정보를 GIS, 텍스트, 이미지, 동영상, 음성으로 표출하며 상황관리자는 제보된 정보를 통해 재난으로서 상황관리가 필요한 것인지 여부를 의사 결정한다. 필요시 하단의 상황전파 버튼을 통하여 접수된 재난의 상황을 SMS를 통해 전파한다.

<표 8> 재난 제보정보 상세 화면

구분	서비스 구현 내용
재난 제보 위치 정보	
재난 제보 상세 정보 이동	



[그림 8] 재난 제보 정보 상황전파 수신 화면

[그림 8]은 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’에서 재난 상황을 전파하고 이를 수신한 화면이다. 지금까지의 SMS 텍스트와 달리 GIS정보 및 상세정보를 전달한다.

4.4 기존 재난관리정보시스템과의 차별성

기존 소방방재청이 보유 및 관리하고 있는 시스템은 국가재난관리정보시스템(NDMS, National Disaster Management System) 및 재난정보공동활용시스템, 상황전파시스템(Safe on)으로 행정업무 지원을 위한 시스템이다. 따라서 재난발생시 재난 상황관리자는 시스템을 통해 재난 상황의 정보를 얻기 보다는 시스템에 정보를 넣어야 하는 업무가 많았고, 대부분 자연재난관련 업무에 중점이 되어 있었다. 본 연구의 재난 감시 및 상황전달시스템은 일반 시민을 능동적으로 재난방재에 참여하게 함으로써 자연재난에 국한되지 않고 다양한 종류의 재난정보를 취득하며 상황실 근무자가 가장 필요로 하는 영상자료를 제공함으로써 원격에서 재난 상황을 파악하여 의사결정을 하는데 주요한 정보를 제공한다.

본 연구는 모바일 기반의 재난관리정보시스템을 통하여 과학적인 정보전달체계를 구축하여 중앙부처, 지방자치단체, 유관기관들 사이의 방재활동의 효율성을 확보한다. 초기 신고에서부터 재해재난 관련 기관에서 정보를 공유하여 활용함으로써 직접적으로 상황에 대처하는 기관의 신속한 초기 대응을 통하여 방재업무의 효율성을 증대시킨다. 또한 디지털이나 멀티미디어 등 첨단기술을 이용한 통신체계를 구축하여 신속정확한 의사결정을 지원하며, 중앙과 지방상황실 및 유관기관의 통신 연계성 확보로 재해재난긴급구조의 종합적인 지휘가 가능하게 할 수 있다.

5. 결 론

‘스마트 폰(Smart-Phone)’이라는 뉴미디어는 새로운 서비스가 결합되어 업종 간, 서비스 간 융합으로 확산, 활용되면서 음성 통화뿐만 아니라 유무선 통합 서비스인 풀 브라우징(Full browsing)서비스를 제공하며, ‘스마트 폰(Smart-Phone)’에 장착된 위성위치확인시스템(GPS)을 통하여 사용자의 위치를 자동으로 인식하여, 목적에 맞는 정보를 제공한다. 자유로운 정보 공유 및 이동의 편리성, 실시간 정보 전달이 가능한 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’이 재난관리 분야에서 활용되는 이유는 신속하게 많은 사람들에게 정보를 전달해야 하며, 재난발생 위치에 따른 상황별 맞춤형 서비스를 제공하기 때문이다.

과거 문헌 연구에서는 유비쿼터스 기술을 활용하여 서비스를 분류하고 기능을 도출하여 U-방재 도시종합 시스템 구축방안을 제안하였다(박희순, 2009), 본 연구에서는 U-방재도시종합시스템의 재난 감시 및 상황 전달 서비스 기능을 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 이용하여 구현하였다. 다시 말해, 일반 국민의 재난 제보에 의한 재난 정보 수집, 제보된 재난정보에 의한 의사결정을 지원하는 웹 포털, 의사결정 된 내용을 다시 국민, 재난대응 담당자에게 알리는 상황전달의 재난감시 및 상황전달시스템 프레임워크(Framework)를 만들고, 실제로 구현하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 재난이 발생한 위치 정보와 이미지, 동영상, 음성, 텍스트 정보를 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’에 입력하여 전송 처리하는 재난제보 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ 애플리케이션(Application)을 구축하였다.

둘째, 재난제보 정보를 수신하여 DB에 저장 또는 매체 파일에 저장하여 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’ SMS를 통해 전송하는 재난제보 접수 및 상황 전파 서버를 구축하였다.

셋째, 재난제보정보, 사용자 정보, 재난 그룹 정보, 재난 상황 관리 정보 등을 저장하는 재난정보데이터베이스를 구축하였다.

넷째, 2D GIS기반에 재난제보, 관리 정보를 표출하고 재난으로서 관리 할 것인지 의사결정을 지원하고 상황전파를 실행하는 재난관리 웹 서비스로 구성된다.

본 연구에 의한 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 이용한 재난 정보 관리 방법에 의한 기대효과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 수집센서와 통신수단의 기능을 수행하는 재난제보 전용의 어플리케이션을 탑재한 ‘스마트 폰(Smart-Phone)’을 활용함으로써 재난 종류에 상관없이 전 방위적인 재난 정보를 효과적으로 수집한다.

둘째, 수집된 재난 정보의 전파를 통한 효과적인 공유 서비스를 제공함으로써, 개인별로 주변에서 발생하는 재난 위험을 조화하여 사전에 대비하거나 대응하는 재난 상황 관리의 효율성이 증대된다. 또한 실시간 상황정보 이용으로 신속한 재난 대응체계 확립하고, 유관기관 정보 공동활용 및 공조체계 구축으로 재난관리 업무 역량을 강화시킨다.

셋째, 대응 방법과 같은 제보자의 추가 정보를 통하여 효과적인 대응 및 대비를 통하여 재난으로부터 발생하는 피해를 경감시킬 수 있는 작용효과가 있으며, 정보획득 업무 경감 및 재난 대응시간의 획기적으로 단축된다. 또한 2차 재난에 발생 사전 예방이 가능하여 피해 확대를 최소화 할 수 있다.

향후 연구에서는 사용자 만족도, 웹 로그 분석 등을 통하여 구현된 시스템에 대한 기대효과를 정략적으로 측정함으로써, 시스템 도입에 따른 효과를 객관적으로 분석한다. 그리고 공공기관에서 사용하는 KT크로샷 및 Safe On 등과의 연계 방안을 수립함으로써, 재난정보 관리에 따른 고도화된 방향 수립하도록 한다.

6. 참 고 문 헌

- [1] 공하성(2005), AHP기법을 이용한 재난관리체계의 계량화 방법에 관한 연구, 숭실대학교 석사학위논문
- [2] 김기영, 강동호(2009), 개방형 모바일 환경에서 스마트폰 보안기술, 한국정보보호학회, 제19권, 제5호, 2009, pp. 21-28
- [3] 김소이(2010), 스마트폰과 지급결제 부문의 컨버전스 현황 및 시사점”, 금융감독원, pp. 3.
- [4] 김은아·문희진(2009), 사용자가 인지한 시간이 모바일 서비스 이용의도에 미치는 영향: 유비쿼터스 특성의 조절효과를 고려하여, 정보시스템연구, vol 18(3) p.155-181
- [5] 김정환(2007), 유비쿼터스 개념에 따른 가상 공간디자인의 활용 가능성에 관한 연구, 한국디자인문화학회지, vol 13(3), p.61-73
- [6] 김종환(2005), 재난대응체계 확립을 위한 재난관리 협력체계에 관한 연구, 법학연구, 제20집, 2005.11, pp.621-642
- [7] 방송통신위원회(2010), 스마트 모바일 강국 실현을 위한 무선인터넷 활성화 종합계획
- [8] 박희순(2010), U-City 재난 분야별 방재역량 분석 : 자연적·인위적·사회적 재난을 중심으로, 한세대 박사학위논문
- [9] 삼성경제연구소(2010), 스마트폰이 열어가는 미래
- [10] 성연석, 정덕훈(2008), 재난에·경보정보의 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구, 한국방재학회논문집 제8권 2호

[11] 심형섭, 정덕훈, 이정우(2010), 재난관리업무성과를 위한 지식경영성공요인과 지식경영활동간의 관계에 관한 연구, 한국전자거래학회지 제15권 제1호, pp.173-189

[12] 오수원(2009), 웹서비스와 스마트폰 간의 연동, 인하대학교 석사학위논문

[13] 유민호·남경화(2009), 모바일 콘텐츠 분류체계에 근거한 컨버전스 트렌드 연구, 기초조형학연구, vol 10(2):287-295

[14] 이재은(2003), 방재조직 측면에서의 국가 재해관리 시스템 개선방향, 재해관리시스템 개선방안 심포지엄, 2003, pp.95-115

[15] 임승빈(2003), 국가 재난관리체계 구축을 위한 제언, 사회과학논집, 제20권, pp.95-110

[16] 임창영(2004), 디지털시대 산업디자인의 새로운 패러다임 변화에 관한 연구 :정보화와 기술발전에 따른 산업디자인의 변화와 전망, 국민대학교 박사학위논문

[17] 정기성(2003), 재난관리 행정체계의 합리적 개선에 관한 연구, 정치정보연구, 제6권 제1호, p.213-247.

[18] 채진(2004), 소방행정에 있어 재난관리 효과성의 영향요인에 관한 연구 : 유비쿼터스 정보기술을 중심으로, 서울시립대학교 박사학위논문

[19] 최성중(2007), 지상파 DMB 자동재난정보방송표준설계,제2부 :서비스 모델, 전송 채널, 서비스 시그널링, 한국방송공학회, 제12권 제6호 통권 제39호

[20] 홍기남(2004), 21세기 선진형 국가 재난관리 개선방안, Administration Focus

[21] Cheng, J., Wong, S. H. Y., Yang, H. and Lu, S.(2007), SmartSiren : virus detection and alert for smartphones, Proceedings of the 5th international conference on Mobile systems, applications and services, pp. 258-271

[22] Cheong,J.H.& Park,MC.(2005), Mobile internet acceptance in korea, Internet Research Vol 15 issue 2

[23] D. Kwon, J. Kim, S. Park, S. Sung, Y. Sohn, J. Song, Y. Yeom, E-J. Yoon, S. Lee, J. Lee, S. Chee,D. Hanand J.Hong (2003),“New Block Cipher: ARIA,” Proc. ICISC 2003,pp.432-445

[24] Jarvenpaa, S.L, Lang, K.R., Takeda,Y.& Tuunainen, V.K.(2003), “Mobile commerce at cross roads. Communication so ACM, 46(12):41-44.

[25] Knight,W.(2009), A smartphone. Infosecurity, 6(7): 32-35.

[26] Laudon, K. C. and Laudon(2008), J. P., Essentials of Business Information System, Prentice Hall, Eighth Edition, pp.212-213

[27] Media Matrix, 2010. 3

[28] Raquel,B.& Alberto,B.(2007), Understanding user behavior with new mobile applications, Journal of Strategic Information Systems, vol(16) p.394-412.

[29] William J. Petak(1985), Emergency Management: A Challenge for Public Administration, Public Administrative Review, vol 45, special issue, p3

[30] http://twitter.com/#!/Nema_SafeKorea

[31] http://twitter.com/#!/kma_Weather

[32] <http://twitter.com/#!/gnfire>

[33] <http://www.youtube.com/fema>

[34] <http://twitter.com/femainfocus>

[35] <http://www.facebook.com/FEMA>

[36] <http://twitter.com/C2010NIED>

[37] <http://gov2.net.au/blog/2009/09/17/submit-a-quote-for-our-round-two-projects/#comment-3082>

저 자 소개

정 덕 훈



동국대학교 경영학부 경영정보학전공 교수로 재직 중이다. University of Georgia에서 경영과학 학사, George Washington University에서 경영정보학 석사, 정보관리학 박사를 취득하였다. 소방방재청, 행정안전부, 지식경제부 등 공공기관 재난관리 분야의 연구 책임자로서 많은 프로젝트를 수행하였으며, 한국전자거래학회, 한국방재학회, IEEE 등 국내외 학술지에 논문을 게재한 바 있다. 주요 관심연구 분야는 재난관리, 정보시스템, 지식경영, 통신, 이비즈니스 전략과 정책, 재난관리, 기후변화 등이며, 최근에는 기후변화와 관련된 연구를 진행하고 있다.
주소: 서울시 중구 필동 3가 동국대학교 동국관 L동 502호

민 금 영



협성대학교 경영정보학과 학사, 동국대학교 경영정보학과 석사를 취득하였으며, 현재 동국대학교 경영정보학과 박사과정을 수료한 상태이다. 주 관심분야는 정보시스템, 정보관리, 통신, 재난관리분야이며, 최근에는 기후변화에 대응한 정보시스템 구축에 관한 프로젝트와 재난정보통합 DB구축을 위한 프로젝트에 참여하고 있다.
주소: 서울시 중구 필동 3가 동국대학교 동국관 L동 531호

안 창 근



경일대학교 소방방재정보학과 학사,
인천대학교 행정학과 석사 졸업후
현재 동국대학교 경영정보학과 박사과정에 재학중이다. 주요 관심분야는 재난정책, 안전의식, 소방제도, 재난관리시스템 등이다.

주소: 서울시 중구 필동 3가 동국대학교 동국관 L동 531호

이 훈 석



건국대학교 물리학과 학사, 연세대
공학대학원 전파통신공학 석사 졸업후
현재 아시아나HDT RFID/USN
연구소 근무중이다. 주요 관심분야
는 RFID, USN, 영상 등이다.

주소: 인천시 연수구 송도동 풍림A 203-604