

## 재난 현장 대응 및 상황 정보 관리 모델에 관한 연구

# A development of the integrated model for the disaster field response and situation information management

ChangYeol Lee<sup>a,\*</sup>, TaeHwan Kim<sup>b,1</sup>, ChangSeong Lee<sup>c,2</sup>

<sup>a</sup> Department of Computer Engineering, Dongeui University, 176, YeomKwangRo, Busan 47340, Republic of Korea

<sup>b</sup> Department of Security Service, Yongin University, 134 Yongin-Dehakro, Cheoin-gu, Yongin 449-714, Republic of Korea

<sup>c</sup> Department of Police & Fire Administration, U1 University, 310 Daehakro, YoungDong Eup, YoungDong Gun, ChungBuk, 29131, Republic of Korea

### ABSTRACT

Most of the disaster situation management system is focusing in the providing the situational information to support the decision of the commander. The information includes the sensing, CCTV, and weather data. Additionally, the reporting from the field agents is an axle of the data. These systems has weak in the field response capacities about the detail mission management to field agents. In this study, we focus in the development of the integrated model for SOP(Standard Operation Procedures) and situation information management.

### KEYWORDS

disaster response,  
SOP,  
situation  
information,  
monitoring

대부분의 재난 상황 관리 시스템의 목표는 재난안전대책본부 지휘자의 정확한 상황 판단을 목표로 하고 있다. 이를 위하여 센서, CCTV, 기상 등으로부터 정보를 실시간으로 수집하고, 현장 담당자로부터 현장 상황 정보를 받아서 판단하는 형태로 구성되어 있다. 그러나 이러한 모델은 현장 담당자의 세부 임무 관리 및 임무 수행 상황에 대한 관리가 부족하여 현장 대응력 부족으로 나타나고 있다. 그러므로 본 연구는 이러한 현장 임무 수행 능력의 관리와 상황 관리를 통합적으로 진행할 수 있는 모델 개발에 초점을 두었다.

재난 대응,  
행동 요령,  
상황 정보,  
모니터링

© 2018 Society of Disaster Information All rights reserved

\* Corresponding author. Tel. 82-10-8709-6971. Fax. 82-505-182-6904

Email. lcy@deu.ac.kr

1. Tel. 82-10-3792-4214 Email. twehwan@empal.com

2. Tel. 82-10-5495-3599 Email. lee@u1.ac.kr

### ARTICLE HISTORY

**Received** Dec. 11, 2017

**Revised** Dec. 13, 2017

**Accepted** Mar. 22, 2018

## 1. 서론

재난 발생 시 신속히 현장 상황을 파악하는 것은 중요하다. 이는 지휘관의 상황 판단에 따른 매크로(macro)한 의사 결정을 진행할 수 있기 때문이다. 그러나 현장 상황을 효과적으로 대응하여 빨리 처리할 수 있는 마이크로(micro)한 대응 체계도 중요하다. 대부분의 재난 상황 관리 시스템은 매크로한 처리에 기반하고 있으며, 현장 상황에 효과적으로 대응할 수 있는 마이크로한 체계는 시스템화 보다는 현장 조치 행동 매뉴얼과 같은 종이 문서 기반으로 관리하고 있는 실정이다.

행정안전부의 NDMS(National Disaster Management System; 통합재난안전관리시스템) (MOIA, 2017)나 국립재난안전연구원의 SBB(Smart Big Board) (NDMI, 2015) 또한 매크로한 의사 결정을 위한 현장 정보를 수집하여 제공하고 있다. 미국의 EOC(Emergency Office Center; 우리나라 재난안전대책본부에 해당)의 운영 시스템으로 제공되는 대부분의 상용 시스템도 재난 상황 관리에 초점을 맞추고 있으며, 현장 관리 기능은 담당자 배정, 임무 관리, 자원 관리에 초점을 맞추고 있어서 현장 담당자의 세부적인 임무 관리 기능이 부족한 상태이다(ChangYeol Lee, 2013).

효과적인 재난 관리는 궁극적으로 현장 담당자의 조직적이고 효과적인 임무 수행과 지휘부의 상황 파악이 통합적으로 중요한 상태이며, 그러한 관점에서 본 연구는 통합적 모델에 초점을 둔다.

## 2. 기존 시스템 분석

### 2.1 NDMS의 GIS 상황관리 시스템

Table. 1 Detail data in the situation management functions of NDMS

정보	상세 정보
재난 지역 정보	재난 지역 GIS 표출, 전국 시도별 피해 현황, 대응 자원 투입 현황
SNS 관리 정보	실시간 알람 모니터링, 재난 유형별 키워드 관리, 재난사고번호 관리
재난 상황 정보	재난 유형별, 업무별, 영역별 재난 상황 정보
관측 정보	강우량, 바람, 기온, 기상특보, 레이더 영상, 위성 영상, 태풍 경로, 과거 태풍
CCTV 영상 정보	국가교통정보센터, 경찰청, 국민안전처, 홍수통제소, 한국수자원공사
댐 정보	댐 가동 현황, 댐 수위, 하천 수위
재난 연계 정보	상황보고서 관리, 소방차 정보, 모바일 현장 정보, 사고 지점, 속보(연합뉴스, KTV)
재난 관제 정보	현장 조사자 관제 위치, 기상 관제 설정, 재난/재해 정보 표출
재난 영상 정보	다자간 회의 영상 - 현장 영상
보고 지원 정보	재난상황보고 관리, 현장 집계 정보
사고 타임 정보	사고 정보 관리, 119 소방정보 관리, NDMS 재난 정보 관리, 상황전파 목록 조회
상황 전파 메시지	수신처 관리, 메시지 등록, 재난 위치 등록, 전송, 대국민통합전파, 자동 전파

NDMS의 GIS 기반 상황관리시스템은 종합적인 재난상황정보 파악을 통한 재난 상황의사결정을 지원하는 시스템으로서 위치기반으로 정보를 표출하며, 실시간으로 정보(사고 속보, 기상특보, 선박 위치 등)를 모니터링 하는 기능을 갖고 있다. 또한, 모바일 상황 보고 및 현장 상황 공유가 가능하며, 위치정보(지휘차, 헬기), CCTV, 자원정보를 기반으로 재난 위험 수위에 따라 단계별 자동 상황 전파 기능을 제공하고 있다. Fig 1.은 이러한 데이터가 표출되는 화면을 제시하고 있다. GIS 정보, 기상 정보, 뉴스 정보, 그리고 센서 데이터 정보 위주로 제공되고 있다. 즉 주변 상황을 파악하는 정보가 서비스되고 있지 실제 임무 수행을 하는 현장 담당자의 업무 정보 등은 서비스되고 있지 않다.

표출되는 정보는 Fig. 1.과 같다.

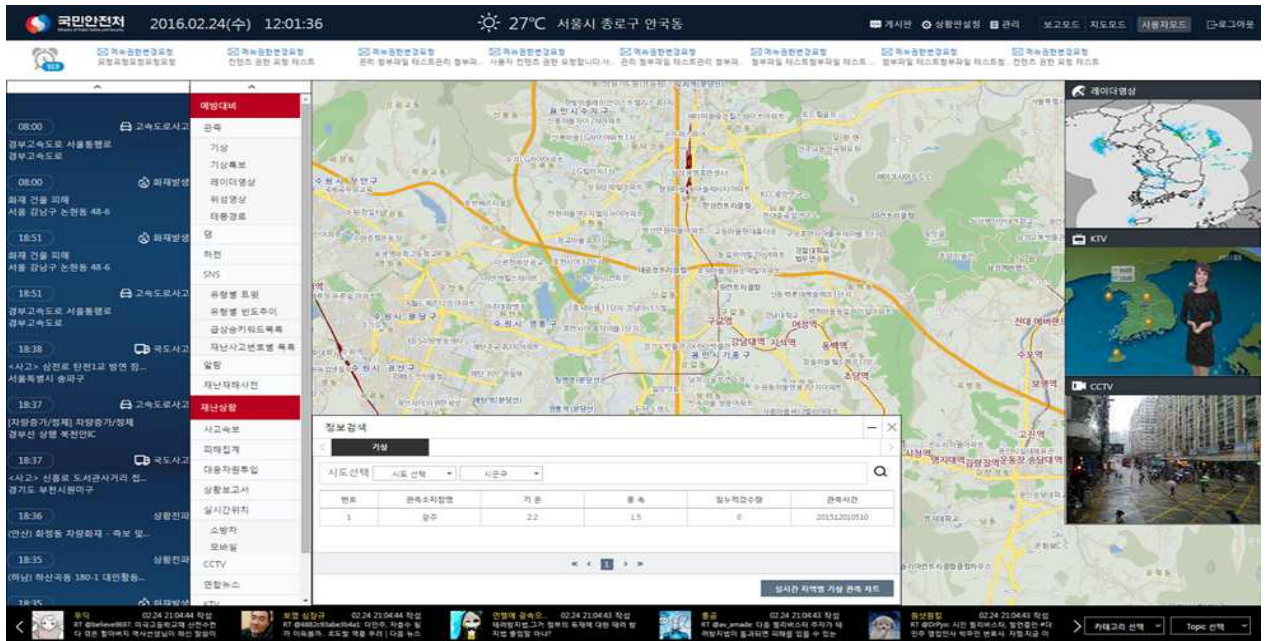


Fig 1. The situation management functions of NDMS

## 2.2 스마트 재난 상황 관리 시스템(SBB)

국립재난안전연구원은 재난 정보의 통합과 분석, 그리고 소셜 데이터를 활용한 양방향 소통을 기반으로 재난 관리를 수행할 수 있는 오픈 플랫폼 기반의 SBB(Smart Big Board)를 2014년 개발하였으며, 2017년 현재 3.0 버전을 운영하고 있다(NDMI, 2015). 본 시스템은 재난 정보를 활용할 수 있는 기본 프레임워크를 제공하는 것으로 다음과 같은 기능을 지원하고 있다.

- GIS 지도를 기반으로 하며 기상 정보, 기상 특보, 트위터 정보 등을 제공
- 현장 콘텐츠를 연계하여 사용할 수 있게 구성

부산시와 대전광역시에서는 본 SBB를 기반으로 재난 상황 관리 체계를 구축하였으며, 부산시에서는 기존에 서비스하던 재난 상황 정보를 통합하여 2015년에 ‘스마트 재난상황관리시스템’을 구축하였다. 이 시스템은 기존시스템에 SBB 기능을 추가적으로 서비스할 수 있도록 하여 활용성을 개선하였다. 부산시에서 운영 중인 ‘스마트 재난상황관리시스템’에서 서비스 하고 있는 재난정보는 Table 2.와 같다.

Table 2. Disaster Management functions of Busan City

시스템	내용
풍향·풍속 시스템	해안가 14개소 설치
온천천 예·경보 시스템	온천천일원 6개소의 온도, 습도, 수위 및 경보 방송 장비
기상관측 정보 시스템	강우량, 수위, 풍향, 풍속 등
침수 예측 시스템	상습 침수 지역 5개의 수위, 강우량, CCTV
U-방재 시스템	기상청 기상 정보, 수위, 댐, 배수펌프장 연동
CCTV 통합 모니터링	재난 감시 CCTV
풍수해 예측 시스템	기상 특보, 태풍 정보 모니터링
사면 계측 시스템	돌산공원 경사면 설치
국민안전처 CCTV	시군구 재난감시 125대
피해현황 시스템	피해 현황 이력 관리

Table 2.의 데이터가 제공되는 화면이 Fig 2.에 보여지고 있다. 즉 SBB에 부산시의 센서 데이터를 접목하여 정보를 서비스하는 화면을 구축한 것이다.



Fig. 2. Busan city's system based on SBB

### 2.3. webEOC

Intermedix사의 webEOC는 FEMA에서 요구하는 표준 재난 관리 양식을 지원하는 대표적인 시스템(Intermedix, 2015)으로 미국의 여러 지방자치단체에서 사용하고 있으며, 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- NIMS 지원. ICS, ESF 실행 지원
- 사고 현황 등록, 관리
- 참모진 명단 보기, 상호 채팅, 임무 부여
- 홍보 자료 만들기
- 사고 보고서(FEMA, ICS 양식 지원) 만들기
- 자원 검색 : 다른 WebEOC 사용자와 정보 공유
- 자원 요청/배정(IRIS와 연계)

### 3. 재난 상황 통합 관리 모델 개발

#### 3.1. 상황 관리 모델 적용

대부분의 기존의 모델은 상황 관리에 초점을 두고 있다. 그러나 이러한 상황관리가 중앙에서는 통합적으로 제공되고 있지만, 실제적으로 지자체로는, 지진가속도를 측정하는 시스템, 강우량을 측정하는 시스템, CCTV를 보는 시스템이 한 화면에 통합되어 보여지는 것이 아니라 별도의 시스템으로 구축되어 있다. 그러므로 상황관리 모델은 이를 하나의 SBB처럼 하나의 화면에 도출되어야 할 것이다(Fig 3-1).

#### 3.2. 현장 관리 모델 개발

현장 관리 모델은 지역재난안전대책본부의 비상 조직도를 기반으로 구성된 실무팀의 현장 업무를 관리하는 모델이다 (Okju Kim, 2016). 즉 현장조치 행동 매뉴얼을 관리하는 모듈인 것이다. 현장조치 행동 매뉴얼(MOIA, 2016-a, 2016-b)은 행정안전부가 2016년 표준 체계를 개발하고 각 지자체에서 반영할 수 있게 표준 체계를 제시하였으나, 핵심적인 임무 체계는 미비한 상태이다(ChangYeol Lee, 2017-a) (Fig 3-2).

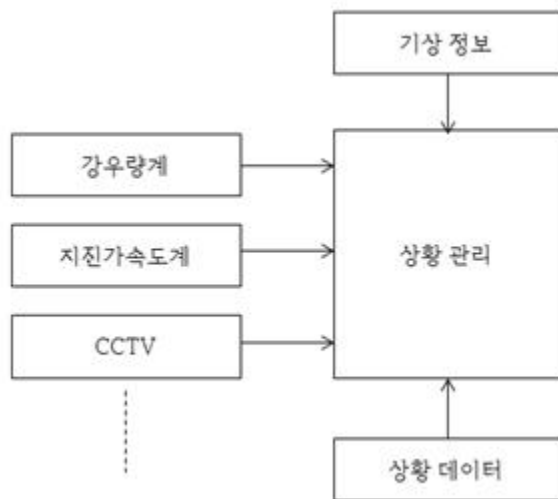


Fig 3-1. Situation Management Model

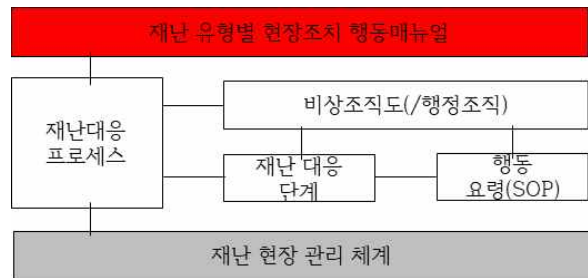


Fig. 3-2 Field Management Model

Fig 3. Two kinds of Disaster Mangement Models

그렇지만 현장조치 행동 매뉴얼이 Fig 3과 같이 실제적으로 재난 발생 시 대응하는 체계를 제시하는 것으로 핵심인 재난대응 프로세스를 중심으로 기술되고 있다. 즉 현장 관리 체계의 핵심 구성은 재난대응프로세스로써, 비상조직과, 재난대응 단계, 그리고 행동요령(SOP)으로 구성된 절차이며, 이 내용이 궁극적으로 지역재난안전대책본부에서 파악하고 있어야 하는 것이다.

#### 3.3. 통합 모델 개발

통합 모델은 현장 모델과 상황 모델을 합친 형태로 Fig 4와 같은 형태의 모델을 가질 수 있다. 즉 현장 모델에서의 임무(SOP)는 재난 상황 관리 체계의 보고 모듈로 작용하며, 재난 상황 관리에서 현장에 대한 진행 확인을 할 수 있는 기능이 제공되는 것이다. 각각을 설명하면 다음과 같다.

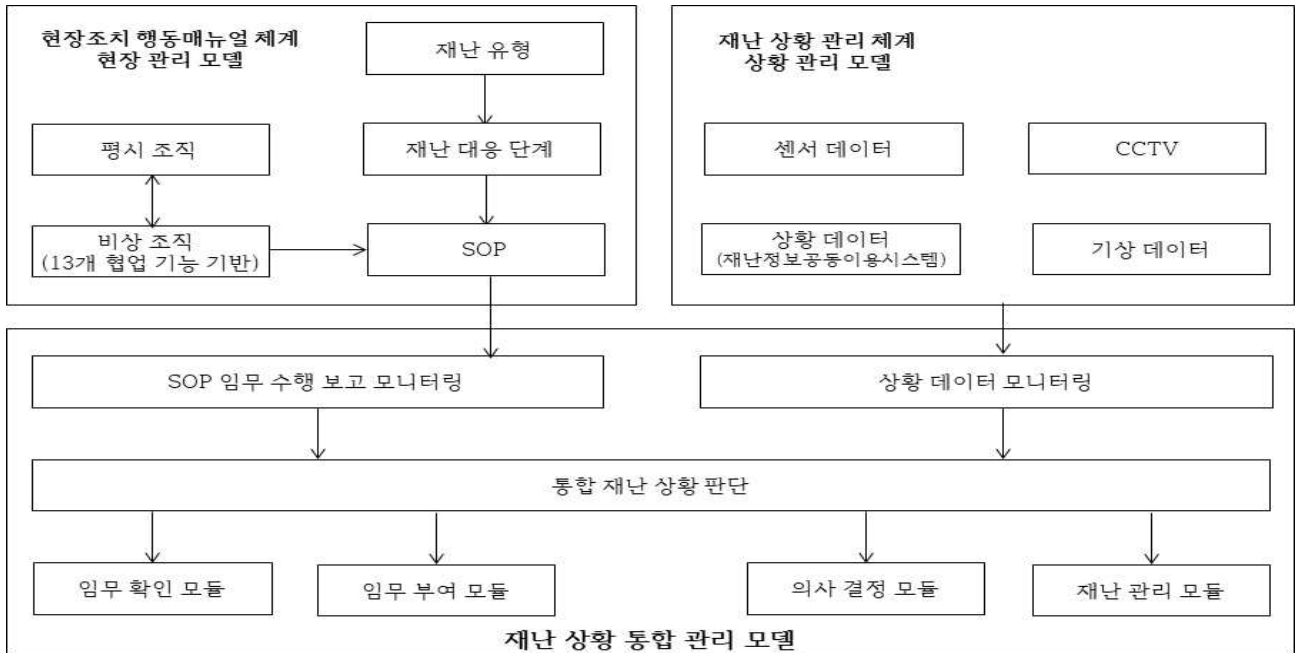


Fig 4 Integrated model for the disaster management

- 현장조치행동매뉴얼 체계(현장 관리 모델) : 재난 유형에 따라 재난 대응 단계 잔행에 따라 지역재난안전대책본부의 각 실무반(13개 협업 기능)이 부여된 임무(SOP)를 수행한다.

재난 상황관리 체계(상황 관리 모델) : 기존의 센서(강우량계, 지진가속도계, 기상 정보, CCTV) 정보에 현장 관리 모델의 보고 사항, 그리고 현장 임무 수행 상황을 파악하기 위한 확인 기능을 기반으로 재난 상황 판단을 할 수 있게 한다.

통합 모델에 대한 시스템 개념 구성은 Fig 5와 같이 제시될 수 있다. 즉 좌측 상단은 재난 대응 단계 상황, 하단은 모니터링 정보, 하단 우측은 센서 정보 등이 제시되는 모델인 것이다.

2017-01-03T10:20:30 풍수해 / 초기 대응 / 관심

재난명	태풍 노루 피해
재난 유형	자연재난
재난 세부 유형	풍수해
재난코드	II-2017-ND_02-001
재난 발생 일시	2017-07-01
재난 장소	XX 시 YY 구 ZZ 동 345번지
재난 대응 단계	초기 대응
위기 경보 단계	주의

행동 요령 : [11-2] 응급복구지원요청  
 부 제목 : 응급 복구 지원 요청 완료  
 재난 대응 단계 : 초기 대응  
 일시 : 2017-01-01T10:20:20  
 비상조직명 : [4] 시설응급복구팀  
 담당자 : 홍길동  
 내용 : XXXXXXXXXXXXXXXX  
 파일 : -  
 이미지 : xx.jpg, yy.jpg  
 동영상 : zz.mp4

시간	유형	제목	담당
2017-07-01T10:20:30	유관기관 메시지	재난 발생으로 지원 요청	재난안전대책본부장
2017-01-02T09:10:00	비상근무 메시지	재난 발생으로 재난안전대책본부 근무 종료	재난안전대책본부장
2017-01-02T09:12:00	재난대응단계	초기 대응	재난안전대책본부장
2017-01-02T09:12:00	위기경보단계	관심	재난안전대책본부장
2017-01-02T09:30:00	[13] 재난수습중보	[8-1] 인명 모니터링 및 오보 대응	[13] 홍길동
2017-01-02T09:35:00	[11] 긴급통신보구	[11-2] 응급 복구 지원 요청	[11] 정일산

온도 : 20도  
 습도 : 56%  
 풍향 : 남동  
 강우 : 0

Fig 5. sample monitoring screen

#### 4. 결론

본 연구는 기존의 재난 상황 관리 모델에 재난 현장 관리 모델을 접속한 통합 모델을 제시하였다. 지휘 본부의 판단도 중요하지만, 현장 담당자의 임무 수행이 가시적으로 확인됨으로써 효과적인 재난 대응을 할 수 있는 것이다. 현재 대부분의 지역재난안전대책본부의 운영 시스템은 이러한 현장 관리 모델 기능이 부족하기 때문에 이러한 기능이 추가되어 운영되어야 할 것이다.

통합 모델로 인하여 기존에 현장과 중앙 상황실 사이의 분리된 업무가 통합적으로 지휘할 수 있는 기반을 제공함으로써 좀 더 효과적인 지휘 관리 체계를 제공할 것이다.

#### References

- [1] ChangYeol Lee et al(2013), A study of the integrated operation model for the disaster response resources, Vol.9, No. 3, Journal of the Korea society of disaster information
- [2] ChangYeol Lee(2017-a), Analysis of the disaster field response manuals for the local government, 2017's autumn conference of the Korea society of disaster information
- [3] ChangYeol Lee(2017-b), The operational model for the emergency field management system based on SOP, 2017's annual conference of the Korea society of disaster information
- [4] Intermedix(2015), intermedix WebEOC user guide 7.8,
- [5] MOIA(2016-a), Disaster Response Guideline
- [6] MOIA(2016-b), Standard Guideline for Field Response Manual
- [7] MOIA(2017), Development of NDMS, Project Report
- [8] NDMI(2015), Smart Big Board, Development of Open Platform(I), 11-1750140-000082-14
- [9] OkJu Kim(2016), Risk Management Platform Technology based on the intelligent SOP, 2016' Annual Conference of the Korea Society of Disaster Information