

재난 현장 상황관리 업무를 위한 필수정보 도출에 관한 연구 : 건축물 붕괴사고를 중심으로

조정윤, 서한별*, 송주일, 김동욱
(주)부린

A Study on Deriving essential Information for Disaster Site Situation Management: Focusing on Building Collapse Accidents

Jung-Yun Cho, Hanbyul Sur*, Juil Song, Dongwook Kim
Burin Co.,Ltd

요약 본 연구에서는 건축물 붕괴사고 시 효율적인 재난 현장 상황관리 업무를 위하여 재난관리 13개 협업 기능을 크게 (1)상황총괄, (2)현장대응, (3)대민지원, (4)자원지원 4가지로 구분하여 각각의 기능 수행을 위한 필수정보 요소를 도출하였다. 필수정보 도출을 위하여 재난상황관리에 해당하는 업무를 일차적으로 분석하고, 건축물 붕괴사고의 사례와 대응기관의 보고자료를 분석하였다. 또한 앞서 도출된 정보 요소와 건축물 붕괴사고의 재난특징을 추가로 고려하여 건축물에 대한 재산피해 정보가 재난 현장 상황관리 업무를 위해 필수적으로 수집되어야 함을 제시하였다. 건축물 붕괴사고의 재난상황관리 업무 필수정보는 담당업무의 세부 항목에 따른 필수정보를 제시하고 있기 때문에 재난 발생 시 해당 정보를 우선적으로 수집함으로써 재난 현장의 상황관리가 빠르게 진행될 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 본 연구에서 도출한 필수정보의 활용성 검증에 대해 실제 재난현장에서의 사용성 검증에 대한 추가 연구가 필요하다.

Abstract This study aimed to enhance the effectiveness of the disaster site situation management following building collapse accidents. Thirteen collaborative functions were categorized into four groups: (1) situation general, (2) on-site response, (3) public support, and (4) resource support. Subsequently, essential information elements required for performing each function were identified. The tasks outlined in the crisis management manual relevant to disaster situation management were analyzed. Actual cases of building collapse accidents were examined, and data reported by response agencies were reviewed. Furthermore, considering the previously derived information elements and the unique characteristics of building collapse accidents, this paper proposed that collecting property damage information for buildings should be deemed a fundamental requirement for disaster site situation management. Given that this essential information provides detailed task-specific elements for managing disaster site situations related to building collapse accidents, expediting on-site disaster management can be achieved by prioritizing the collection of pertinent information during a disaster.

Keywords : Major Collapse Accident, Disaster Scene, Situation Management, Disaster Response

본 논문은 행정안전부 지능형 상황관리 기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임. (2021-MOIS37-003) (RS-2021-ND631021)

*Corresponding Author : Hanbyul Sur(Burin Co.,Ltd)

email: soso6125@eburin.com

Received August 16, 2023

Accepted November 3, 2023

Revised September 19, 2023

Published November 30, 2023

1. 서론

1.1 연구의 필요성

국토교통부 조사에 따르면 최근 5년간('18~'22) 전국의 30층 이상의 고층 건축물 면적이 2020년부터 2022년까지 꾸준히 증가하다가 2022년에는 수도권에는 352㎡, 지방에서는 1,314㎡으로 가장 높은 수치를 보였다 [1]. 고층 건물이 전국적으로 증가하는 상황에서 건축물이 밀집되어 있거나 유동 인구가 많은 장소에서 건축물 붕괴사고가 발생하는 경우 건축물 파편으로 인한 매몰이나 주변시설 파손 등으로 인해 대형재난으로 확장될 확률이 매우 높다. 따라서, 재난이 발생하게 되면 현장 상황을 신속하게 파악하고, 재난 대응에 필요한 자원지원 및 상황관리가 빠르게 이뤄져야 한다[2]. 신속한 대응의 중요성이 높아짐에 따라 재난 현장에 필요한 인력이나 장비 지원 및 재난현장을 고려한 신속한 상황판단, 재난 현장 대응업무 등 재난 현장 상황관리에 관한 중요도 역시 증대되고 있다. 그러나 재난 발생 시 재난 현장과 중앙-지자체 상황실 사이에 있어 정확하고 신속한 정보공유가 이루어지지 않아 상황관리가 제대로 이루어지지 않았다는 비판이 지속적으로 등장하고 있다. 재난 상황에서 정부의 컨트롤타워 기능이 강화되었음에도 단순 보고 수준 이상의 정보공유가 이루어지지 않아 현장에서 대응하는 기관들과 상황실 모두 재난상황관리 업무에 어려움을 겪고 있는 실정이다[3].

따라서 재난 대응 시 정확한 상황판단과 효율적인 관리를 위해 재난 대응 기능별 업무에 따른 필수정보에 관한 기초연구가 그 무엇보다 필요하다.

이에 본 연구에서는 매뉴얼 및 실제 사례를 기반으로 재난 상황관리 업무를 분석하여 재난 대응 기능별로 재난 현장의 상황관리 필수정보를 도출한다. 재난 대응 기능은 「재난 및 안전관리 기본법 시행령」에서 제시하는 재난관리 13개 협업 기능을 기반으로 크게 (1)상황총괄, (2)현장 대응, (3)대민지원, (4)자원지원으로 구분하였으며, 각 기능별로 상황관리 업무 필수정보 요소를 최종 도출한다.

1.2 연구의 목적 및 연구 방법

본 연구에서는 효율적인 재난 현장 상황관리를 위한 필수정보 도출을 목적으로 재난 유형 중 건축물 붕괴사고를 중심으로 재난관리 매뉴얼 및 사례분석을 통해 재난 대응 기능별 상황관리 업무 필수정보 요소를 도출한다. Fig. 1은 본 연구의 흐름도를 도식화한 것이다.

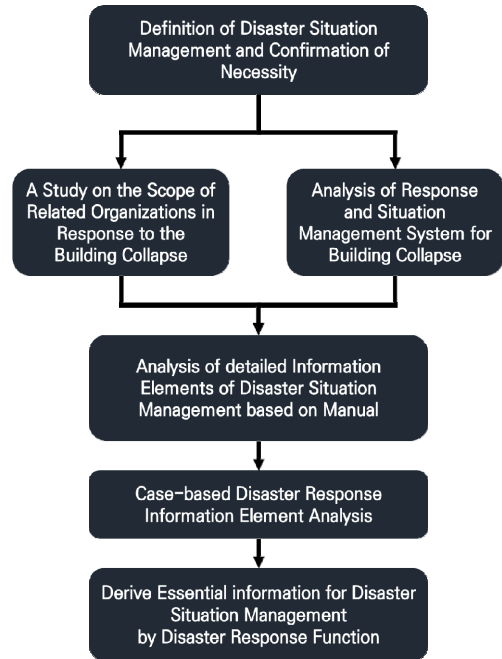


Fig. 1. Research flow chart

일반적으로 재난이 발생하면 대응 업무를 담당하는 주관기관뿐만 아니라 유관기관과의 협력을 통해 대응을 실시한다[4]. 따라서 건축물 붕괴사고 발생 시 대응에 참여하는 기관의 범위와 상황관리 대응체계를 일차적으로 확인하여야 한다. 또한 재난대응기관은 해당 재난에 대한 매뉴얼을 기반으로 재난 대응을 실시하므로[5] 위기관리 표준매뉴얼 등 관련 매뉴얼을 기반으로 재난 상황관리에 해당하는 업무를 분석한다. 이와 더불어 과거 건축물 붕괴사고 사례를 바탕으로 재난 대응 업무를 조사·분석하여 재난 대응 기능별 상황관리 업무 시 필수적으로 고려해야 하는 정보 요소를 최종 도출한다.

2. 재난현장 상황관리에 관한 논의 및 재난시스템 정보 분석

2.1 재난 현장 상황관리와 상황관리 업무 필수정보의 의의

재난 현장 상황관리에 앞서 재난관리란 재난 발생했을 때 재난 발생 전·후에 실시하는 재해관리 활동을 의미하며, 재난에 대응하기 위한 전반의 계획과 활동을 아우르는 총체적인 용어로 사용되고 있다[5]. 이에 반해 재난상

황관리는 재난에 대한 인명 및 재산피해의 최소화를 위한 상황전파, 초동조치, 그에 따른 지휘 등의 활동을 이야기하며 사전 방지 활동 역시 포함된다[6]. 「재난 및 안전관리 기본법」 제18조 제1호에 의하면 행정안전부 장관, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 재난정보의 수집·전파, 상황관리, 재난 발생 시 초동조치 및 지휘 등의 업무를 수행하여야 한다고 명시되어 있어 법률상에도 재난 상황관리에 관한 활동이 포함되어 있음을 알 수 있다[3]. 따라서 재난 현장 상황관리란 재난 현장에서 이루어지는 재난에 대한 전반적인 모든 활동을 포함하여 상황전파, 초동조치, 피해의 최소화 등을 위한 일련의 모든 활동이라 정의할 수 있다.

재난 현장에서 수집되는 정보는 실시간 피해 현황, 투입자원(인력/장비) 현황, 복구현황 등 다양한 정보가 수집되며, 이러한 정보는 재난 대응을 위한 상황관리 업무 수행 시에 필수적으로 필요하다. 특히 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조 제10항에 명시된 재난관리정보 정의에 의하면 재난 상황정보, 동원 가능한 자원들의 정보, 관련 시설물 정보 등을 아우르며 해당 정보를 합부로 유포하거나 공유할 때는 처벌까지 가능하다. 이러한 재난관리 정보에서 상황관리 업무처리를 위해 필수적으로 수집해야 하는 재난관리정보를 “재난 현장 상황관리 업무 필수정보”라 정의할 수 있다.

2.2 재난 현장 상황관리 업무 필수정보의 필요성

신속한 재난 대응을 위해서는 재난 현장 상황관리에 필요한 재난정보가 수집되어 해당 담당자에게 공유되어야 한다. 특히나 다양하게 수집되는 재난관리정보들을 단 순히 수집하여 전달하는 것에서 그치는 것이 아니라 재난 현장 상황관리 업무 수행 시 우선적으로 필요로 하는 정보들을 빠르게 수집하여 전달되는 것이 중요하다. 현재 재난 발생 시 수집되는 정보들은 체계적으로 수집되지 않고 있을 뿐만 아니라 필수적으로 수집되어야 하는 것이 무엇인지 알 수 없는 상황이라 재난 대응에 있어 혼선이 발생할 수밖에 없는 실정이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 현장에서 이루어지는 상황총괄, 현장대응, 대민 지원, 자원지원과 같은 현장 중심 재난 대응 기능에 따라 어떠한 정보가 상황관리 업무에 있어 필요로 하는 정보인지를 고려한 하나의 정보 수집 안이 제시되어야 한다.

2.3 재난상황관리 필수정보 관련 연구 동향

재난현장 상황관리에 필수적인 재난정보 수집의 중요성에 비해 해당 필수정보에 대한 국내 연구는 지극히 적

은 실정이다. 이를 고려하여 기존 재난상황관리에 활용되는 주요 시스템의 정보를 대상으로 한 선행연구를 조사하였다. 선행연구 조사결과, 국가재난관리정보시스템(NDMS: National Disaster Management System)을 통하여 재난 지역 정보, 상황정보, 관측정보, CCTV 영상정보, 보고 지원 정보, 상황전파 메시지 등의 정보가 제공되고 있으며 주로 재난상황에 주변을 파악할 수 있는 GIS정보, 기상정보, 뉴스정보, 센서데이터정보 위주로 공유되고 있으나 재난대응 업무를 수행하는 현장 담당자의 업무 정보 등을 지원하지 않음을 확인하였다[7]. 또한, 재난관리자원 공동활용시스템(DRSS: Disaster Resource Sharing Service)를 통해 재난관리자원 비축 창고, 보관시설 위치, 등록기관, 자원수/종 등을 실시간으로 확인할 수 있으나 현장실태조사 결과 실무담당자의 업무 과중화로 자원 정보 현행화가 미흡하며 담당자 인 수인제 또한 부족한 상황이라 현재 재난관리자원에 대한 정보는 실질적인 활용의 측면보다 현행화 수준에 초점이 맞춰져 있다는 한계점이 있다[8].

선행연구 조사 결과, 재난대응시스템의 활용성 및 개선에 선행연구가 집중되어 재난상황관리 시스템을 통해 필수적으로 수집 및 공유되어야 하는 정보에 대한 연구가 부족한 것으로 확인되었다. 이에 본 연구는 특정 재난 유형인 붕괴사고에 대한 재난상황관리 필수정보 및 현장 중심 재난대응 4가지 기능별 필수정보를 제시한다는 점에서 선행연구와의 차별점을 둔다.

2.4 기존 재난 대응 시스템별 주요 정보 분석

중앙·지자체 상황실뿐만 아니라 재난 현장에서의 상황관리를 위해서 일반 시스템보다 접근성 및 휴대성이 높은 모바일 기반의 재난 대응 관련 시스템을 조사·분석한 결과 모바일 시스템의 대부분은 간략한 재난 현황이나 속보, 재난 안전 편의시설의 위치 정보, 재난대응 활동 매뉴얼 등 대피 활동을 지원하는 정보에 한정되어있다(Table 1). 조사한 시스템 중 대표적인 상황관리 시스템인 ‘모바일 재난관리 포털’은 국가재난관리정보시스템의 모바일 버전 어플리케이션으로 상황전파, 재난 복구계획 조회 및 피해조사 등록, 재해구호, 관측정보, 매뉴얼 조회 등의 기능을 제공하며 모바일을 통해 재난에 대한 다양한 정보를 공유한다. 그러나 해당 시스템은 재난 대응 단계에서 신속하게 현장정보를 수집·전파하여 재난현장에서의 대응활동을 지원하는 목적보다는 재난 현장에서 NDMS에서 제공하는 시스템에 접근하여 재난과 관련된 자세한 정보를 공유할 수 있도록 지원하는 시스템으로

해당 시스템으로 수집되는 정보 또한 신속한 재난대응을 지원하는 정보의 성향과는 차이가 있다.

Table 1. Major Information of Mobile Disaster Response System

System	Function	Major Information
Mobile Disaster and Safety Portal	Situation Notice	• Situation notice message
	Damage Investigation	• Recovery plan, Insurance management of storm and flood, etc
	Disaster Relief	• Status of relief supplies, Disaster victim management information, Reserve Resource Information, etc
	Observation Information	• CCTV
	Manual	• Crisis Management Manual
Emergency Ready app (Safety Stepping Stone)	Disaster Information	• Disaster situation, Special weather report, etc
	Guidelines	• Guidelines for Emergency Situations
	Facility	• Address of facility(Shelter, Housing facility, Emergency medical center, etc), Location map
	Safety Information	• Traffic information, Weather intelligence, etc
Seoul Safe app	Real-time News	• Disaster information(date and time/location/scale)
	Guidelines	• Disaster Preparedness Tips, evacuation guidelines
	Facility	• Address, scale, location of emergency shelter
	Weather	• Status of weather (temperature, fine dust, o-zone)
Daegu city Disaster Response app (safe highso)	Photograph Information	• Photos and videos of the disaster site
	Evacuation Route	• Evacuation routes by disaster type
	Shelter Information	• Shelter(outdoor/indoor), Housing facility, cooling center, etc
	Status	• Weather, fine dust status, special alert status, earthquake status

3. 대응기관의 재난상황관리에 대한 재난 대응 세부 업무 분석

3.1 건축물 붕괴사고 대응기관 범위 및 상황관리 체계

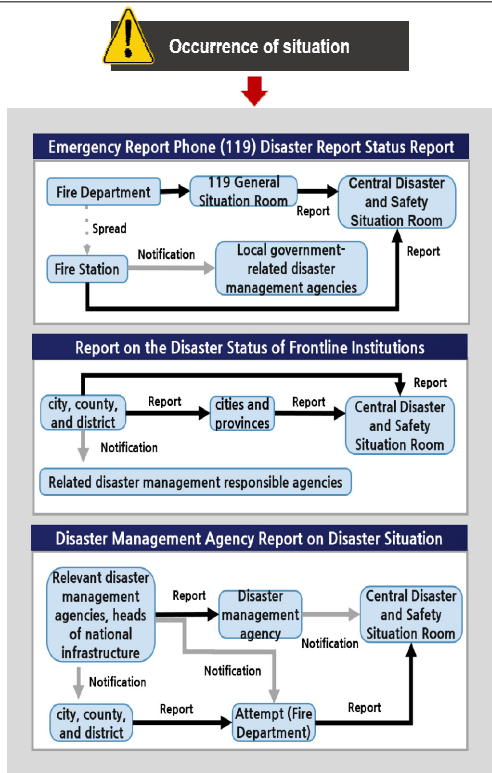
건축물 붕괴사고 발생 시 대응에 참여하는 관계기관의 범위를 분석하기 위하여 건축물 붕괴사고에 준하는 다중 밀집 건축물 붕괴 위기관리 표준매뉴얼[9]을 바탕으로 관련 주관 및 유관기관의 범위 파악하였다. 더 나아가 국내에서 실제로 발생하였던 건축물 붕괴사고 사례에서 실제 재난 발생 시 참여했던 유관기관을 중심으로 도출한 결과, 건축물 붕괴 대응 주관기관은 국토교통부이며 유관 기관으로는 소방청, 지자체, 과학기술정보통신부, 행정안전부, 교육부, 국방부, 경찰청 등이 있는 것으로 확인되었다. 이를 통해 해당 재난에 따른 주요 대응 기관을 제외하고, 각각의 정부 부처 및 기타 공공기관까지 유관기관에 포함되는 것으로 확인되어 재난 대응 시 주관기관 뿐만 아니라 다양한 기관에서 재난 대응에 참여하고 있음을 확인하였다(Table 2).

실제 사례에서의 재난 현장 상황 보고 체계와 상황관리 체계를 분석한 결과 재난 발생 시 국토교통부와 건물이 붕괴된 주소지의 지자체가 우선적으로 재난 대응 및 상황관리를 실시하고 있는 것으로 분석되었다(Fig. 2). 더욱이 재난이 발생하면 재난 현장에서 수집되는 정보들이 현장에서 상황실로 향하는 정보전달체계를 사용하고 있는데 이러한 체계는 복잡적이고 큰 규모의 재난이 발생하면 현장-상황실 간에 정보공유가 양방향으로 이루어지기 어려워 초기대응 및 재난 상황관리에 집중할 수 있는 정보전달이 제대로 이루어지지 않는다는 문제를 야기한다.

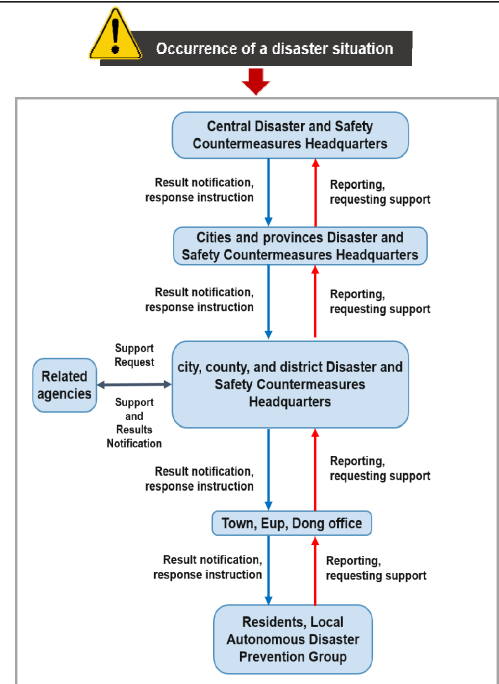
Table 2. Scope of responsible ministries and agencies for large-scale collapse accidents

Category	Responsible ministries and organizations
Collapse of a Multi-dense Buildings	Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Ministry of the Interior and Safety, Ministry of Science and ICT, Office of National Security, Office of the President, Office for Government Policy Coordination, Ministry of Education, Ministry of Foreign Affairs, Ministry of National Defense, Ministry of Culture, Sports and Tourism, Ministry of Trade, Industry and Energy, Ministry of Health and Welfare, Ministry of Environment, Korea Communications Commission, National Police Agency, National Fire Agency, Meteorological Administration, Local Autonomous Entity, KALIS, KEPCO, KESCO, KGS, Korean Red Cross, AIK

*The department related may change depending on the type of building that collapsed

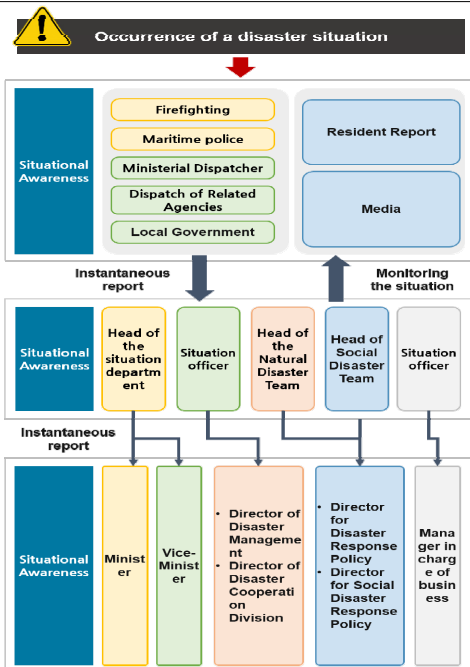


(a) Report on the Situation of Disaster Site



(c) Disaster Site Situation Management System

Fig. 2. Disaster Response Situation Management System Map



(b) Basic System for Reporting the Situation of Disaster Sites

3.2 재난 대응 매뉴얼 상의 재난상황관리 세부 업무 분석

재난상황관리의 세부 업무에 따른 필요한 정보 요소를 분석하기 위하여 위기관리 표준 매뉴얼과 현장 조치 행동매뉴얼[10], 지방자치단체 재난대응·수습 가이드[11] 기반으로 재난상황관리에 해당하는 업무를 확인하였다. 해당 매뉴얼들은 재난 안전 업무에 관하여 각 담당별로 해당 업무에 대해 자세하게 규정되어 있으며, 본 연구에서는 재난안전대책본부(재난상황관리반), 재난현장 통합지원본부(상황총괄반), 건축물 붕괴사고 주관부서로 나누어 재난상황관리 세부 업무를 분석하였다. 각 부서에서는 Table 3와 같은 다양한 재난대응업무를 담당하고 있으며, 대표적으로 수행하는 재난상황관리업무는 상황판단 회의 개최, 재난 현장 상황 보고 및 공유, 재난 현장 상황정보 수집(모니터링), 현장 대응계획 수립, 피해 현황 조사 및 기록, 특별지시사항 관리 및 처리, 지역 사고 수습 본부·수습 지원단·전문가 등과의 협조, 현장 브리핑을 담당하는 것으로 도출되었다.

Table 3. Detailed work on Disaster Situation Management in manual

Agencies & Departments	Disaster Situation Management Work	
Disaster and Safety Countermeasures Headquarters (DSCHQ) - Disaster Situation Management Team	<ul style="list-style-type: none"> • General affairs of situation management support • Conducting a situational assessment meeting and reporting on the establishment of a response plan • Management and handling of special instructions by the head of the headquarters • Establishment of a constant monitoring system for disaster situations, etc 	
Integrated Disaster Site Support Office - Situation Control Team	<ul style="list-style-type: none"> • Collection/analysis/prediction of field conditions • Reporting/sharing/recording of site conditions • Establishment of on-site response plan • Dispatch of field situation management officer and professional response team • Budget acquisition and execution • Drawing up a Field Report 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Operation of on-site civil service offices such as receipt and handling of civil complaints • Budget acquisition and execution • Investigation and recording of damage status 	
Department in charge of Large-scale Collapse Accidents	General Situation Room	<ul style="list-style-type: none"> • Receiving and grasping the situation • Communicating and reporting the situation • Operation of the Disaster Situation Room (District Headquarters Situation Room) • Operation of Regional Disaster and Safety Countermeasures Headquarters (District Headquarters)
	Supervising Department	<ul style="list-style-type: none"> • On-site dispatch and initial response measures • Operation of the Integrated Disaster Support Headquarters • Disaster and accident recovery

3.3 과거 붕괴사고 사례 기반 재난 대응 업무 분석

앞서 진행한 분석과 더불어 국내에서 실제 발생한 건축물 붕괴사고 사례를 기반으로 재난 대응 업무를 분석하였다. 모든 재난은 예방-대비-대응-복구의 단계를 통해 국가에서 관리하고 있으나 재난 피해 규모에 따라 재난현장에서 이루어지는 대응기능이 달라진다. 이때 재난이 발생한 지자체에서는 재난유형 및 규모 등을 고려하

여 재난관리 13개 협업기능을 기반으로 실무반을 편성하여 대응 활동을 수행한다. 행정안전부는 지방자치단체 재난대응·수습 가이드를 통해 재난관리 13개 협업기능 중 재난 대응에 대한 필수적인 기능을 우선적으로 고려하되 재난에 대응하는 지자체의 특성 및 재난유형별 특성을 종합적으로 반영하여 기능분석 후 유사한 기능별로 분류한 현장중심 재난대응 4가지 기능을 제시하였다.

이에 본 연구는 다중밀집 건축물 붕괴 위기관리 표준 매뉴얼에 명시된 재난현장 대응·수습 표준체계를 기반으로 현장중심 재난대응 4가지 기능인 (1)상황총괄, (2)현장대응, (3)자원지원, (4)대민지원으로 구분하여 연구를 진행하였다. 현장중심 재난대응 기능 4가지에 매칭되는 재난관리 13개 협업기능은 Table 4과 같다.

Table 4. Field-focused 4 Disaster response functions

Field-focused Disaster response function	13 cooperative functions for disaster management
Situation General	Disaster situation management, Disaster Management Promotion
On-site Response	Emergency recovery of facilities, Energy function support, Medical and quarantine services, Environmental maintenance of disaster sites, Maintenance of social order, Search-Rescue-Emergency services
Resource Support	Emergency communication support, Disaster resource support, Transportation measures, Volunteer management
Public Support	Emergency Life Stabilization

실제 재난발생 시점부터 대응 및 복구단계까지 재난대응기관에서 수행한 대응 업무를 조사하여 재난관리 13개 협업기능과 매칭분석하였으며, 도출된 13개 협업기능을 기반으로 현장중심 재난대응 4가지 기능별 재난대응업무를 도출하였다.

사상자 발생 여부를 기준으로 최근 2020년대에 발생한 2021 광주 동구 철거건물 붕괴사고, 2022 광주 화정 아이파크 붕괴사고 사례를 분석 대상으로 선정하여 각 대응기관별 대응 업무와 재난상황관리업무 및 현장중심 재난대응 기능을 도출하였다(Table 5, Table 6). 붕괴사고의 경우 붕괴건물 내 요구조자에 대한 신속한 구조활동이 즉각적으로 진행되며, 구조지원인력 출동·특공대 급파, 필요장비 지원, 부상자 병원 이송 등의 구조·구급 지원 업무가 주로 수행되었음을 확인하였다.

Table 5. Detailed work on Disaster Situation Management in 2021 Gwangju Dong-gu building collapse accident

Institution	Response work	Disaster situation management work	Field disaster response function
Gwangju Eastern Fire Station	Notification to related agencies such as Dongbu Fire Station, Police, KEPCO, etc	Propagation of situation	Situation General
Gwangju Fire Department	Report on the Status of Casualties	Report on the situation	
	Report to the Minister of Public Administration and Security		
Ministry of the Interior and Safety, Gwangju City	Report to the Minister of the Interior and Safety, Mayor of Gwangju, and President		
Agency cooperation	Blue house, Fire Department, and Police Joint Emergency Inspection Meeting	Holding a situational judgment meeting	On-site Response
MOIS	The head of the MOIS Disaster and Safety Management Headquarters presided over an emergency on-site meeting of related agencies in the collapse accident		
Gwangju Eastern Fire Station	Arrival of first-come, first-served and field command units, Life Saving and Fire Fighting		
Gwangju Fire Department	Special Rescue Team Support Request	On-site Response	On-site Response
Central 119 Rescue Headquarters	Rescue workers from Naju Fire Station are dispatched		
Gwangju Fire Department	End of Unidentified Buried Person Life Search		
Gwangju City	Psychological support for victims' families, survivors, witnesses, citizens, etc	Resource Support	Resource Support
National Fire Agency	Putting equipment in site of accident		
National Fire Agency	Putting excavator in site of accident		

National Police Agency	Deploying patrol cars to control traffic	Public Support
Gwangju City	Support for victims, such as support for accident handling and the deployment of public officials exclusively for the injured, etc	
Gwangju City	Providing convenience for bereaved families (accommodation and meals) and supporting relief supplies, etc	
Gwangju City	Establishment and management of the group memorial altar	

Table 6. Detailed work on Disaster Situation Management in 2022 Gwangju Apartment collapse accident

Institution	Response work	Disaster situation management work	Field disaster response function
Gwangju Western Office	Sending situation managers in disaster sites immediately	situational understanding	Situation General
Ministry of the Interior and Safety, Gwangju City	Sending experts in the disaster site		
MOIS	Conference of responsible agencies		
Gwangju Western Office	Meeting regarding compensation for the damage	Holding a situational judgment meeting	Situation General
Gwangju Western Office	Discussion on detailed measures to evacuate residents		
Gwangju City	Press Briefing on the Transition of Rescue Work	Briefing	
Gwangju Western Fire Station	Lifesaving Activities	On-site Response	On-site Response
Gwangju Western Fire Station	Finding Missing Disaster Victims		
Fire Department	Rescue workers and dogs's relief work		
Ppublic Health Center	Transferring patients to hospita		

KEPCO	Restoring power outages around the accident		
Fire Department	Putting Heavy Equipment to remove debris	Resource Support	
Local Government	289 rescue workers supported		
Fire Department	Putting 23 Rescue Dogs		
Hyundai Development Company	Putting Endoscopy Cameras and Compact Excavator		
KALIS	Putting Drone to identify the site		
Gwangju Western Office	Funeral support for victims and bereaved families	Public Support	
Gwangju Western Office	Provision of subsidies for victims		
Gwangju Western Office	Establishment and management of the group memorial altar		

4. 재난 대응 기능별 재난 현장 상황관리 업무를 위한 필수정보 요소

4.1 건축물 붕괴사고 재난 현장 상황관리 업무 필수정보 요소

건축물 붕괴사고 발생 시 재난 현장 상황관리 업무를 위한 필수정보는 지자체 현장조치 행동매뉴얼 및 위기관리 표준매뉴얼을 바탕으로 구축하였으며, 이외 「재난 및 안전관리 기본법 시행규칙」, 「재해구호법 시행규칙」과 행정안전부 일일상황보고 및 대처 상황 등을 확인하여 재난상황관리를 위해 수집하는 정보요소들을 전반적으로 추출하고 중복되는 요소와 특정 지자체 특성상 수집하는 정보들을 제외하는 과정을 통해 재난 현장 상황관리 업무 시 필요로 하는 필수정보 요소를 도출하였다.

특정 건물에서 사고가 발생한다는 재난 특성상 해당 건축물에 대한 정보가 기본적으로 필요하다. 따라서 재난으로 인한 피해현황 및 재난대응활동에 투입된 인력/장비 현황 외에도 붕괴사고 특성상 해당 건축물의 보험 가입 현황 및 피해 범위 등 해당 건축물에 대한 재산 피해 정보가 재난 현장 상황관리 업무를 위해 필수적으로 수집되어야 하며 최종 도출된 다중밀집 건축물 붕괴사고 재난 현장 상황관리 업무 필수정보 요소는 Table 7과 같다.

4.2 재난 대응 기능별 재난 현장 상황관리 업무 필수정보 요소

앞서 도출한 재난 현장 상황관리업무 요소를 바탕으로 해당 재난 현장 상황관리 업무를 13개 협업기능과 매칭하였으며 안전관리 일일상황보고, 지방자치단체 재난대응·수습 가이드를 분석하여 추출한 정보 요소들을 앞서 도출한 재난 현장 상황관리업무 요소와 매칭하였다. 최종적으로 재난에 따라 재난관리 13개 협업기능이 모두 가동되지 않음을 고려해 재난관리 13개협업기능 기반 현장중심 재난대응 4가지 기능별 필수정보 요소를 도출함으로써 재난현장에서의 활용도 높은 필수정보 요소를 제시하였다.

첫 번째, 상황총괄 기능의 경우 세부업무분석 결과 현장상황 수집 및 보고·전파, 피해현황 조사 및 기록, 본부총괄 및 예산 지원 등의 재난 상황에 대한 전반적인 관리 업무를 수행하므로 재난현장정보 중 재난 상황을 파악할 수 있는 사고개요, 투입된 장비 및 인력의 현황, 재난으로 인해 발생한 인명피해, 기상 현황의 정보가 재난 상황을 파악하는 상황관리 기능 업무 시 필요한 것으로 도출되었다(Table 8).

두 번째, 현장대응 기능의 경우 세부업무분석 결과 응급 복구, 의료지원, 2차 피해방지, 질서유지, 구조·구급 지원 활동을 주로 수행하므로 이에 대한 재난 현장 필수정보로 일일상황보고, 재난대응·수습가이드에서 제시하는 정보 중 부상자나 사망자 현황, 교통통제현황, 주요 조치사항 등에 관한 정보가 현장 대응 기능 업무 시 필요한 것으로 도출되었다(Table 9).

세 번째 대민지원 기능의 경우 재난으로 인해 피해를 입은 사람들을 지원하는 업무를 수행하므로 대민지원 활동인 이재민 현황 파악 및 임시주거시설 지원, 이재민 대피소 관리 등에 대한 필수정보로 이재민 및 일시 대피자 현황정보가 대민 지원 기능 업무 시 필요한 것으로 도출되었다(Table 10).

마지막으로 자원지원 기능의 경우 재난대응 및 수습복구에 필요한 인적·물적 자원을 지원하는 업무를 수행하므로 자원지원 요청사항 처리, 현장 자원수요 예측, 재난 현장 자원봉사자 현황 파악, 자원봉사자 안전관리 등에 대한 필수정보로 동원자원 현황 및 자원봉사 인력 투입 현황정보가 대민 지원 기능 업무 시 필요한 것으로 도출되었다(Table 11).

Table 7. Essential Information Elements for the Situation Management of Collapse Accidents in Multi-Dense Buildings

Disaster occurrence overview																	
date and time					an accidental building					Building Details					cause of occurrence		
year	month	day	hour	minute	address	site name	building Name	con-structor	land lord	building Size	building structure	use by floor	building conditions				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	m ²	-	-	In use, demolished, vacant, under construction (new, extended, remodeled, etc.)			-	
Damage status																	
damage of human life				Status of transport hospitals for the injured (by hospital)					property damage								
Sum	dead	Injury	disappearance	Name of hospital	Injury					insurance subscription				damag range	damag ed item	amou nt of damage	
					Hospit alization	Clinic	Going home	etc.	landlord		By shopping mall, by subcontractor						
person	person	person	person	person	person	person	person	person	an affiliated company	Insurance amount	an affiliated company	Insurance amount	m ²	-	-		
Mobilization status																	
Number of people								Equipment status									
firefighting	volunteer fire brigade	police	soldier	general public official	related agencies	etc.	direction	pump car	water tank	aerial ladder	curved ladder	chemical reaction car	rescue	ambulance	heli copter	etc.	
person	person	person	person	person	person	person	person	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Status of measures taken by each ministry																	
-																	

Table 8. Essential information elements for overall situation management for disaster scene management tasks

category	details																						
Accident summary	date			place				outline			cause of accident			property damage									
	yyyy.mm.dd 00:00			-				-			-			won									
Weather status	special weather report						cumulative precipitation			instantaneous wind speed			typhoon progress										
	division		special warning zone				regional division	precipitation		division	wind speed												
	watch, warning		city, county, district				city, county, district	mm		city, county, district	%		-										
Mobilization status	manpower							equipment															
	firefighting	volunteer fire brigade		police		etc.			pump car	water tank	rescue		ambulance		etc.								
	person	person		person		person			-	-	-		-		-								
Casualties	place of deployment							input time			withdrawal time												
	-							00:00			00:00												
	sum							deceased person					injured person										
Status of the dead at rest	sum			man				woman			sum			man				woman					
	person			person				person			person			person			person				person		
Status of hospitalization for the injured	total number of people							name			name of hospital												
	person							-			-												
Status of Relief for Victims	total number of people							name			name of hospital												
	person							-			-												
Status of Relief for Victims	status of relief supplies payment							residential status of temporary residential facilities															
	-							-															

Table 9. Field Response Functional Essential Information Elements for Disaster Site Situation Management

category	details							
	Damage status, dispatch status	damage of human life				property damage		
sum		death		injury		sum	real estate	property
person		person		person		won	won	won
Sum		rescue		first aid		living safety		
						precautionary alert	etc.	
case	case	person	case	person	case	case		
Transfer status of the injured	name	gender	age	main symptoms (cause of damage)		transfer hospital	severity classification	
	-	man/woman	-	-		-	urgent/emergency/non-emergency	
	discovery point			means of transportation			departure time	
	-			119/Hospital/Transfer/Other			00:00	
Status of the dead	name of hospital	patient Name	gender	birth date		burial plot	coffin borne out	funeral end date
	-	-	man/woman	yy.mm.dd		-	00.00	yy.mm.dd 00:00
Traffic Control Status	road name		section		large size	small size	heavy snow	freezing
	-		start to end interval		normal/control/c hain	normal/control/c hain	cm	cm
Traffic control personnel	event name		number of police		number of exemplary drivers		safety transportation personnel	
			person		person		person	
Key Action Points	(00:00) hourly activities							

Table 10. Required information elements for public support functions for disaster site situation management

category	details								
	Status of victims and temporary evacuees	sum			victim			temporary evacuees	
sum		home coming	not come home	Sum	home coming	not come home	Sum	home coming	not come home
household, person		household, person	household, person	household, person	household, person	household, person	household, person	household, person	household, person
Status of non-returnees by facility	Facility name			not come home			Number of not come home		
	-			household			person		
Current Status of Temporary Residential Facilities Victims	name	birth date	gender	whether or not you are a low-income person	whether or not the first aid is weak	address	contact information	number of household members	
	-	-	man/woman	-	-	-	-	-	
	household name	reasons for evacuation	plan to return home	migration plan	damage investigation results	detailed investigation results	date of admission	day of discharge	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	the department in charge								
-									

Table 11. Essential Information Elements for Resource Support Function for Disaster Site Situation Management

category	details							
Request for support for disaster management resources	name	birth date	address	support request date and time	place	support request content	reason for request	
	-	-	-	-	-	-	-	
Resource mobilization status	group name	date and time of dispatch	withdrawal date and time	dispatched personnel	dispatching equipment	commander	liaison officer	role
	-	-	-	-	-	-	-	-
Volunteer application	scheduled service date		participating organizations				desired activity	
	-		group name	representative	location		-	
			-	-	-			
	personnel			leader		placement area (place)		
	sum	man	woman	name	contact information	-		
person	person	person	-	-				
Volunteer deployment status	date	eup, myeon, dong	place of deployment	person in charge (phone number)	volunteer group	volunteer name		
	yyyy.mm.dd	-	-	-	-	-		
	personnel	sum personnel	contact information	field	sortation	note		
	person	person	-	-	-	-		

5. 결론

본 연구는 건축물 붕괴사고 발생 시 해당 재난상황에 대해 정확하고 신속한 판단과 효율적인 대응 업무를 위하여 재난관리 13개 협업기능을 기반으로 한 현장중심 재난대응 4가지 기능별(상황총괄, 현장대응, 대민지원, 자원지원) 담당업무 시 필수정보 요소에 관한 기초연구를 수행하였다. 위기관리 표준매뉴얼, 현장조치 행동매뉴얼 등 공식적인 매뉴얼을 바탕으로 재난 상황 관리에 해당하는 업무를 일차적으로 분석하여 재난안전대책본부(재난상황관리반), 통합지원본부(상황총괄반), 건축물 붕괴사고 주관부서로 나누어 재난 상황관리 세부 업무정보 요소를 도출하였다. 또한 최근 발생한 붕괴사고에서의 대응활동과 재난대응 주관 및 유관기관의 공식자료를 기반으로 대응 업무를 분석하여 현장중심 재난대응 4가지 기능별 필수정보 요소를 분석하여 도출하였다. 위 분석을 통해 도출된 정보요소와 건축물 붕괴사고 재난특징을 추가로 고려하여 재난 현장 상황관리 업무 필수정보 요소들을 최종적으로 확인할 수 있도록 하였다.

본 연구에서 도출한 건축물 붕괴사고 재난 현장 상황관리 업무 필수정보는 현장 대응 기능을 중심으로 담

당업무의 세부 항목에 따른 필수정보를 제시하고 있다. 건축물 붕괴사고가 발생하게 되면 본 연구에서 도출한 필수정보를 먼저 수집하여 재난 현장의 상황관리를 위한 빠른 상황판단과 인지가 가능하게 되므로 효율적인 재난 대응을 수행하는 데에 있어 도움이 될 것으로 기대된다. 또한 재난 대응 업무에 익숙하지 않은 담당자에게는 업무 진행에 있어 필수적으로 확인되어야 하는 정보에 대한 가이드로 활용될 수 있으므로 재난 대응 및 현장 상황관리가 보다 효율적이고 신속하게 이루어질 것으로 기대된다. 그러나 본 연구에서 도출한 재난 현장 상황관리 필수정보에 대한 활용성 검증에 대해 실제 재난현장에서의 사용성 검증에 대한 향후 추가 연구가 필요하다.

References

- [1] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Statistics on Buildings, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2022, Available From: <https://url.kr/zaf3g7> (accessed Nov. 07, 2023)
- [2] J. Y. Cho, J. I. Song, C. R. Jang, M. Y. Jang, "A Study on the Analysis of Information Element of COP-Based Situation Panel for Efficient Disaster Management in

the Situation Room”, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.22, No.1, pp.393-401, 2021

DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.1.393>

- [3] J. Y. Cho, J. I. Song, M. Y. Jang, R. C. R. Jang, “A Study on the Essential Information to Collect Disaster Sites for Effective Disaster Management : Focused on Jecheon Sports Center Fire case” , *Journal of The Korean Society of Disaster Information*, Vol.16, No.1, pp.70-78, 2020
DOI: <https://doi.org/10.15683/kosdi.2020.3.31.070>
- [4] C. C. Soo, I. S. Choi, B. K. Koo, “A Study on Continuity Improvement of Disaster Safety-related Business for the Safety of the People” *Proceedings of the Korean Society of Disaster Information Conference*, The Korean Society of Disaster Information, pp.295-296, Korea, 2017
- [5] C. Y. Lee, G. J. Park, T. H. Kim, H. S. Lee, “A Study of the Situation Based Disaster Response Model from the Damage of Storm and Flood Field Manual”, *Journal of the Society of Disaster Information*, vol.15, No.4, pp. 617-625, December 2019
DOI: <https://doi.org/10.15683/kosdi.2019.12.31.617>
- [6] J. Y. Cho, “*Job Analysis of the Disaster Situation Management Personnel Working in National Disaster and safety Status Control Center*”. M.A. Dissertation, Seoul University, pp.5
- [7] C. Y. Lee, T. W. Kim, C. S. Lee, “A development of the integrated model for the disaster field response and situation information management”, *Journal of the Society of Disaster Information*, Vol.14, No.1, pp.37, March 2018
DOI: <https://doi.org/10.15683/kosdi.2018.03.31.36>
- [8] J. H. Kim, T. H. Kim, J. W. Jung, “A Study on the Management Improvement of Disaster Recovery Resources of Municipality with Field Survey”. *Journal of the Society of Disaster Information*, Vol.16, No.1, pp.156, March 2020
DOI: <https://doi.org/10.15683/kosdi.2020.3.31.155>
- [9] Ministry of Land, Infrastructure and Transport. Collapse of Multi-dense Buildings Crisis Management Standard Manual. Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Korea, 2016
- [10] Daegu Metropolitan City Buk-Gu. Collapse of Multi-dense Buildings Crisis Management Manual for Actions, Daegu Metropolitan City Buk-Gu, Korea, 2018
- [11] Ministry of the Interior and Safety, Local Government Disaster Response Management Guide, Ministry of the Interior and Safety, Korea, 2019

조 정 윤(Jung-Yun Cho)

[정회원]



- 2019년 2월 : 경기대학교 일반대학원 범죄학과 (범죄학석사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 경찰대학교 치안대학원 공공안전학과 (박사과정)
- 2019년 5월 ~ 현재 : (주)부린 부설 연구소 선임연구원

<관심분야>

공공안전, 방재

서 한 별(Hanbyul Sur)

[정회원]



- 2019년 2월 : 경기대학교 일반대학원 범죄학과 (범죄학석사)
- 2021년 12월 ~ 현재 : (주)부린 부설 연구소 선임연구원

<관심분야>

재난재해, 범죄학

송 주 일(Juil Song)

[정회원]



- 2008년 2월 : 경기대학교 일반대학원 토목공학과 (공학석사)
- 2012년 8월 : 경기대학교 일반대학원 토목공학과 (공학박사)
- 2014년 4월 ~ 2015년 12월 : (특)한국방재협회 책임연구원
- 2016년 1월 ~ 현재 : (주)부린 부설 연구소 수석연구원

<관심분야>

수자원, 방재

김 동 욱(Dongwook Kim)

[정회원]



- 2021년 2월 : 한양대학교 일반대학원 건설환경시스템공학과 (공학 석사)
- 2021년 2월 ~ 현재 : ㈜부린 부설 연구소 선임연구원

<관심분야>

수자원, 방재, 기계학습