KOSDI ISSN : 1976-2208 (Print)
ISSN : 2671-5287 (On-line)
www.sodi.or.kr

Journal of the Society of Disaster Information
Vol. 19, No. 4, pp. 757-769, December 2023
https://doi.org/10.15683/kosdi.2023.12.31.757

Original Article

재난현장 상황평가 고려요소(MORT-TAC)를 활용한 재난사례 연구

A Study on the Disaster Case Using MORT-TAC

김성근[1] · 정종수[2]*
Sung-Geun Kim[1], Chong-Soo Cheung[2]*

[1]Chief Disaster & Safety Research, Disaster Safety Research Department, Security and Technology Institute, Anyang, Republic of Korea
[2]Chief Professor, Department of Disaster and Safety Management, Soongsil University, Seoul, Republic of Korea

***Corresponding author:** Chong-Soo Cheung, isobcm@ssu.ac.kr

ABSTRACT

Purpose: This paper aims to verify the applicability of MORT-TAC and expand the scope of research by studying disaster cases using MORT-TAC, a factor for considering disaster site situation evaluation presented in Dr. Kim Sung-geun's doctoral thesis. **Method:** In order to achieve the research purpose, disaster cases were studied using MORT-TAC, focusing on literature research. **Result:** The Disaster Site Situation Assessment Consideration Element (MORT-TAC) can be used as a useful research methodology in studying disaster cases and allows a three-dimensional understanding of the disaster site through disaster site situation assessment. **Conclusion:** Studying disaster cases using MORT-TAC, a factor considering the situation evaluation of disaster sites, is useful for improving the expertise of disaster officials and gaining insight into disaster sites

Keywords: Disaster Site, Disaster Case, Situation Evaluation Factors, MORT-TAC, Disaster Relationship Officer

요 약

연구목적: 본 논문은 김성근의 박사학위 논문에서 제시한 재난현장 상황평가 고려요소인 MORT-TAC를 활용하여 재난사례를 연구하여 MORT-TAC의 적용성을 검증하고 연구의 외연을 확장하는 데 그 목적이 있다. **연구방법:** 연구목적을 달성하기 위해 문헌연구를 중심으로 하여 MORT-TAC를 활용 재난사례를 연구하였다. **연구결과:** 재난현장 상황평가 고려요소(MORT-TAC)는 재난사례를 연구함에 있어 유용한 연구방법론으로 활용 가능하며 재난현장 상황평가를 통해 재난현장을 입체적으로 이해할 수 있도록 한다. **결론:** 재난현장 상황평가 고려요소인 MORT-TAC를 활용하여 재난사례를 연구하는 것은 재난관계관들의 전문성 향상과 재난현장에 대한 통찰력을 갖는 데 유용하다.

핵심용어: 재난현장, 재난사례, 상황평가 고려요소, MORT-TAC, 재난관계관

Received | 17 February, 2023
Revised | 26 December, 2023
Accepted | 27 December, 2023

OPEN ACCESS

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in anymedium, provided the original work is properly cited.

ⓒ Society of Disaster Information All rights reserved.

서 론

재난대응 훈련을 받은 숙달된 요원이라도 재난현장에 도착하면 일시적으로 공황에 빠지고 만다(Kim et al., 2022). 재난현장에 출동한 재난관계관이 생소한 재난 상황에 직면하여 공황에 빠지지 않고 재난현장 상황을 제대로 파악하여 대처하기 위해서는 재난현장 상황평

가 고려요소인 MORT-TAC(Mission, Object, Resources Available, Terrain & Weather, Time Available, and Civil Considerations)를 제대로 알고 재난대응을 해야 한다(Kim, 2017). 그러나 과거에 국가적 재난이 발생했을 때마다 재난 원인에 대한 기술적 분석과 개선에 치중하여 재난관계관들의 재난현장 상황평가 전문성을 향상하기 위한 실질적인 노력은 상대적으로 부족하였다(Kim et al., 2014). Bang(2013)은 재난현장에 출동하는 재난관계관들의 역량을 강화하여 전문성을 향상하는 것이 무엇보다도 중요하다고 하였으며, 김성근은 박사학위 논문인 "재난현장 상황평가 고려요소 (MORT-TAC)에 대한 연구"에서 재난관계관들의 전문성과 통찰력을 향상하는 좋은 방법은 재난사례를 연구하는 것이며, 재난현장 상황평가 고려요소(MORT-TAC)를 활용하여 재난사례를 연구하면 재난 상황을 입체적으로 이해하고 효과적으로 재난관계관들의 전문성을 키울 수 있다고 주장하였다(Kim, 2017).

재난현장 상황평가 고려요소(MORT-TAC)

재난사 연구방법론의 부재

국내·외적으로 재난사례를 전문적으로 연구하는 학자는 찾아보기 어렵다. 특정 재난을 연구하는 학자는 많이 있으나 연구방법론을 가지고 재난사례를 지속해서 연구하는 학자는 드물다는 것이다(Kim et al., 2022). 국가적 재난 시마다 정부 차원에서 발간하는 백서와 매년 연례적으로 발간하는 연감 등을 통해 재난사례를 분석하고 교훈을 도출하기도 하지만 재난관계관들의 전문성과 재난 상황에 대한 통찰력을 함양하기에는 한계가 있을 수밖에 없다.

이런 상황에 즈음하여 재난사를 연구하는 학풍이 없는 가운데 반면교사로 삼을 수 있는 분야는 바로 전쟁사 연구방법론이 될 것이다. Deutsch(1970)는 Quincy Wright의 방대한 저서인 A Study of War 요약본에 기고한 서문에서 전쟁을 이해하는 일과 전쟁을 없애기 위한 가능한 방법을 모색하는 일은 금세기 우리에게 주어진 중요한 문제인 동시에 풀어야 할 과제라고 역설하였다. Won(1998)은 챈들러에 의해 편집된 나폴레옹의 전쟁 금언 번역서에서 "전사를 몇 번이고 음미하며 정독하라, 그리고 그들을 본받으라, 이것만이 위대한 명장이 되는 유일한 길이자 전쟁에 대한 술의 비밀을 터득하는 방법이다"라고 하였다. 또한, Clausewitz(1976)는 "전사 연구는 전투 경험이 없는 군인들에게 간접경험을 통해 전투 감각을 익히고 전투적 사고력을 길러주는 가장 효과적이고 유일한 방법이다"라고 하였다. 마찬가지로 재난관계관들은 재난사 연구를 통하여 재난현장 간접경험과 통찰력을 키울 수 있을 것이다.

MORT-TAC의 재난사례 연구에 활용

Kim(2017)은 박사학위 논문에서 3차에 걸친 델파이 전문가 조사방법을 적용하여 재난현장 상황평가 고려요소(MORT-TAC)의 요소별 영향요인으로 Table 1과 같이 총 35개를 제시하였다. 이들 각각의 요소들을 잘 활용하면 재난사례 연구방법론이 부재한 가운데서도 재난현장에 대한 상황인식과 이해, 예측을 통하여 불확실하고 복잡한 재난현장을 잘 분석할 수 있을 것이다(Kim et al., 2014).

MORT-TAC 활용 주요 재난사례 연구

연구대상으로서의 사례 선정

사례연구에서 제일 중요한 것은 연구할 사례를 선정하는 것이다(Izak Benbasat et al., 1987). 사례 선정이 잘못되면 연구결과도 미흡할 수밖에 없기 때문이다. 이런 점을 고려하여 연구 대상 재난사례 선정은 국내 사회재난 위기관리표준매뉴얼

Table 1. MORT-TAC considerations for disaster site situation evaluation

구분	상황평가 고려요소
임무 (M)	① 상위지휘관(또는 본부장) 부여 임무, ② 부가적으로 해야 할 과업, ③ 임무 수행 제약사항(해서는 안 되는 사항)
대상 (O)	① 구조대상의 정보(생존자, 사망자 등), ② 구조대상물의 정보(설계도, 통신망 등), ③ 인명구조시설 및 장비 작동 여부, ④ 대상물의 책임자 접촉 여부, ⑤ 재난 유형별 정보
가용자원 (R)	① 지역 내 가용자원(인적, 물적 자원), ② 다른 지역 가용자원(인적, 물적 자원), ③ 활용 가능한 전문가 집단, ④ 가용한 민간단체 및 자원봉사 자원 등
지형 및 기상 (T)	① 지형(접근로, 중요지형지물 등), ② 기상(기온, 비/눈/안개/적설 등), 지형이 재난대응에 미치는 영향, ④ 기상이 재난대응에 미치는 영향
시간 (T)	① 지역 내 가용자원 현장 도착 가능 시간, ② 다른 지역 지원 자원 현장 도착 가능 시간, ③ 생존자들의 생존 가능 시간, ④ 구조대상물의 구조 가능 시간, ⑤ 재난대응계획 수립에 필요한 시간, ⑥ 현장확인 및 예행연습에 필요한 시간
역량 (A)	① 현장출동 기관들의 훈련 수준, ② 현장출동 대원들의 개인 직무능력, ③ 상호 협조 능력(재난현장 공유 등), ④ 지휘관과 참모 능력, ⑤ 상급기관의 지휘관과 참모 능력, ⑥ 매뉴얼 준비 정도
민간요소 (C)	① 재난지역의 안정 정도, ② 재난현장 주민들의 성향, ③ 언론의 성향 및 보도내용, ④ 국민 여론 및 지지 여부, ⑤ 재난지역 생필품 소요(식량, 식수 등), ⑥ 보호해야 할 시설(문화재 등), ⑦ 이용 가능한 민간시설(주유소, 급수장 등)

출처 : Kim(2017)

(28종) 중 복합재난이면서 특별재난지역 선포하고 이 재난으로 인해 제도개선을 통해 사회적 영향과 정책적 변화를 일으킨 재난으로 3가지 기준[1])을 정하였다.

이상의 3가지 기준을 가지고 과거 대한민국에서 발생한 국가적 재난들을 검토한 결과, Table 2에서 보는 바와 같이 육상재난으로 지하철대형사고 위기관리 매뉴얼이 있는 2003년에 발생한 대구 지하철 화재사고를, 해상에서는 해양선박사고 매뉴얼이 있는 2014년에 발생한 세월호 참사를 사례연구의 대상으로 선정하였다.

대구 지하철 화재사고 사례

2003년 2월 18일 09시 53분경 대구시 중앙역 지하철에서 김대한이라는 방화범이 화재를 일으켜 사망 192명, 142명 부상, 516억 원의 재산피해가 발생한 사고이다(Ministry of Defense, 2012). Table 3은 대구 지하철 화재사고에 대한 MORT-TAC 분석 종합결과이다.

임무(Mission)

지하 공간에서의 화재사고라는 특수성으로 인하여 임무는 화재진압보다 인명구조가 선행되어야 했다. 최초 출동한 소방관들은 화재진압을 우선해서 생각했기에 지하에서의 대피와 인명구조를 신속하게 하지 못했다. 현장에서 추가로 식별된 과업은 인명구조와 환자 이송이 원활하게 될 수 있는 교통통제가 될 것이다. 도심지 사고라는 점 때문에 사고 발생과 동시에 교통대란이 발생하여 임무 수행에 지장이 생겼다. 임무 수행 제약사항은 고열과 매연이었다. 결국, 지하 3층 1080 열차 안에 많은 승객이 고립된 상황을 늦게 인지하여 초기 대응시간을 놓쳐 인명구조에 실패하였다.

1) Benbasat et al.(1987), Key Characteristics of Case Studies를 참조하여 특징적인 기준 3가지를 도출함.

Table 2. Results of selection of disaster case study targets in Korea

구분	사회재난 명 (국가기록원 중심 명)	발생일시	사망 (명)	선정 기준			선정
				복합 재난	특별 재난 선포	제도 개선	
육상: 대형화재 위기	대연각호텔 화재사고	‘71. 12. 25	165	○	△	△	
	이리역 폭발 사고	‘77. 11. 1	59	○	○	△	
	대구 지하철 공사장 가스폭발 사고	’95. 04. 28	101	△	△	△	
	대구 지하철 화재참사	'03. 02. 18	192	○	○	○	○
	밀양 세종병원 화재	'18. 1. 26	49	○	△	△	
해상: 해양선박사고	창경호 침몰 사고	’53. 01. 9	229	○	○	△	
	여수 여객선 남영호 침몰사고	’70. 12. 15	326	○	○	△	
	서해훼리호 침몰사건	’93. 10. 10	292	○	○	△	
	CA129편 추락 사고	‘02. 07. 26	128	○	○	△	
	세월호 참사	‘14. 4. 16	304	○	○	○	○

Table 3. MORT-TAC analysis of Daegu subway fire accident

구분	재난현장 상황평가
임무 (M)	① 부여받은 임무 : 화재진압보다 인명구조, ② 현장에서 식별과업 : 교통통제, ③ 임무 수행 제약사항 : 고열과 매연
대상 (O)	① 구조대상 : 1080 열차에 고립된 142명, ② 시설정보 : 지하 1~2층 승객대기실, 지하 3층 승차장 등, ③ 시설과 장비 : 환기실과 송풍기 27대, 놓친 화재경보, 급전 실패, ④ 시설관계관 : 기관사 미접촉, ⑤ 지하철 화재 관련 정보 : 전동차 내장재 난연재, 맹독성 매연 발생
가용자원 (R)	① 지역 내 가용자원 : 소방, 군, 경찰, 대구시 등, ② 다른 지역 가용자원 : 경북 및 경남 소방자원까지 투입, ③ 전문가 집단 : 중앙특별지원단, ④ 자원봉사 단체 : 71개 단체, 개인 546명 등
지형 및 기상 (T)	① 지형 : 도심지 도로망 발달 및 교통대란, 중앙역 지하 1~3층 공간에서 재난 위험성, ② 기상 : 화재로 인한 고온, 유독가스와 매연 발생, 정전으로 암흑상황 발생 및 대피에 애로 발생
시간 (T)	① 지역 내 자원 현장 도달시간 : 5~10분 내 도착, 필수장비 도착 지연, ② 다른 지역 자원 현장 도달시간: 교통대란으로 다른 지역 자원 도착 지연, ③ 생존 가능 시간 : 화재 발생 후 16~29분간, ④ 구조 가능 시간 : 대피 승객 위주 구조, 고립 승객 구조시간 놓침
역량 (A)	① 훈련수준 : 대구 지하철 공사 방재대비훈련 없었고, 직원들의 안전 대비 미흡, 대구소방본부 대형 재난대비 미흡, ② 직무능력 : 지하철 공사와 대구소방본부 초기대응 능력 부족, ③ 상호 협조능력 : 초기 혼선, 협업 대응 미흡, ④ 지휘관과 참모 능력 : 초기 재난현장 혼잡, 지휘체계 가동 부실, 대구시 사고대책본부 비전문성, ⑥ 매뉴얼 준비 정도 : 철도 안전 관련 매뉴얼 없었음
민간요소 (C)	① 지역안정 정도 : 교통대란으로 혼란, ② 주민성향 : 지하철 사고에 시민들의 실망, 유가족의 현장 훼손 항의, ③ 언론 보도 : 국민 관심 고조로 심층 보도, ④ 국민 여론 : 지하철 화재사고 근본대책 요구, 촛불 추모행사

대상(Object)

인명구조 대상자는 지하 3층 1080 열차에 고립된 142명과 지하 1층 방화 셔터 앞에서 탈출구를 찾지 못해 희생된 6명 등 대피 승객들이다. 1080 열차에 고립된 인원에 대한 정보는 늦게 인지되어 구조시기를 놓치고 말았다. 중앙역 시설정보로서 지하 1~2층은 승객대기실, 지하 3층은 승차장이며 지하 1층은 지하상가와 연결되어 통로가 복잡한 구조였다. 환기 및 공조는

환기실 3개소와 급·배기 송풍기 27대로 하고 있었다. 지하철역에서 화재 발생 시 화재경보음이 울리도록 준비되었음에도 경보음 작동 보조 컴퓨터가 꺼져 있어 화재경보를 놓쳤다(Daegu District Prosecutors' Office, 2003). 또한, 인명피해가 많이 발생한 1080 열차의 경우 자동 개·폐로에 의한 급전 실패로 열차가 출발하지 못하였다. 승객 고립 상황에 대한 정보는 소방 현장지휘자가 기관사와 접촉해야 함에도 그러지 못하였고, 지하철 화재 관련 전동차 내장재가 난연재인 것과 화재 시 고열의 맹독성 매연이 발생하는 정보는 재난대응에 중요한 정보들이다.

가용자산(Resources)

화재사고의 특성상 소방 위주로 초기 현장 재난대응을 하였고, 경찰은 교통통제 및 현장 진입통제를 하였으며, 군은 현장정리를 위해 투입되었다(Daegu Metropolitan City, 2005). 초유의 지하철 대형 화재사고에 사고 발생 지역인 대구 소방본부뿐만 아니라 경북소방본부, 경남소방본부까지 동원하여 구조 활동을 하였지만, 고열과 매연이 심한 지하철역에서 구조 활동을 하는데 필수적인 장비들은 부족하였다. 지하철역 화재사고 대응 시 전문가 활용은 초기대응에서는 없었으며, 수습복구 시에 안전진단 위주로 운용되었다. 중앙정부에서는 중앙특별지원단을 편성하여 중앙정부 차원의 실종자 처리대책, 실종자 인정사망 심사위원회 등의 지원을 하였다. 자원봉사는 71개 단체 26,509명과 개인 봉사자 546명 등이 유가족 편의 제공, 사고대책본부 지원 등의 활동을 하였다(Daegu Metropolitan City, 2005).

지형 및 기상(Terrain & Weather)

지형 차원에서, 대구시 중앙역 도심지 일대는 도로망이 잘 발달 되어 있어 지하철 화재사고 발생 시에는 교통대란이 발생하여 재난현장 진·출입이 어려운 상황이 되어 구급 구조 활동에 영향을 미쳤다. 또한, 지하철역이라는 지하 공간 1~3층에서 화재사고가 발생하여 구조 요원 진입과 매연 배출에 어려움이 있어 인명피해를 키웠다. 그리고 기상 차원에서, 지하철역에서의 화재 발생으로 고온의 열기는 구조 활동을 어렵게 했고, 유독가스와 매연은 대피하지 못한 승객들이 있는 지하 3층까지 접근할 수 없도록 했으며, 정전으로 인한 암흑상황 발생으로 대피자 들은 시야 확보가 되지 않아 대피에 애로가 발생하였다(Daegu Metropolitan City, 2005).

가용시간(Time available)

대구 지하철 화재사고는 시간(Time) 요소의 중요성을 그대로 보여 주었다. 피 구조자들의 생존 가능 시간보다 구조 요원들이 현장에 늦게 도착하여 결국 1080 열차에 고립된 승객들은 구조되지 못했다. Yoon et al.(2005)에 따르면 최대 열방출율은 화재 후 5~10분 경이었으며, 1080 열차의 전기는 화재 발생 6분 후에 끊겼다. 1080 기관사의 증언 등을 고려 16~29분까지는 고립된 승객들이 생존해 있었을 것으로 추정된다(Kim et al., 2003). 구조 요원들은 현장에 5~10분 이내에 도착하였으나(Daegu Metropolitan City, 2005), 초기에는 구조 필수장비인 방화복과 공기호흡기, 연기투시기 등이 없었고, 지하 3층 1080 열차에 승객 142명의 고립에 대한 인지가 늦어 대피 승객 위주로 구조를 하여 구조시간을 놓치고 말았다.

역량(Ability)

대구 지하철 공사는 자체 방재계획에 의한 훈련과 연습이 없었던 상태였으며, 직원들의 안전대비 능력도 미흡하였다(Jo, 2009). 대구소방본부도 대형사고에 대한 대처시스템이 미구축된 상태였다. 이로 인하여 실제 재난이 발생하자 지하철 공사

와 대구소방본부 초기대응은 부실할 수밖에 없었다. 가장 기본적인 사고보고 및 전파, 의사결정에 필수정보인 1080호 열차에 고립된 승객들의 정보가 유통되지 않았다(Daegu Metropolitan City, 2005). 이로 인하여 초기 혼선과 재난대응 기관 간 상호 협조는 부족하였으며, 소방현장지휘소와 사고대책본부의 비전문성으로 조직적인 구조 수습 활동이 미흡했다(Daegu Metropolitan City, 2005). 재난대비를 위한 철도 안전 관련 매뉴얼 준비도 없는 실정이었다. 이 화재사고를 계기로 위기관리 및 대응 매뉴얼 준비를 의무화 하였다(Roh, 2015).

민간요소(Civil considerations)

재난 발생 지역에 교통대란이 발생하고 1080호 열차에 고립된 승객들을 구조하지 못한 관계로 혼란과 재난대응 지휘체계에 대한 불신이 크게 일었다(Jo, 2009). 특히 1080호 기관사가 마스터키를 뽑고 대피하여 피해를 키웠다는 비난이 기관사에게 집중되기도 했다. 시민들은 지하철 사고대응에 큰 실망을 하였으며, 군을 투입해 현장 청소를 하여 현장 훼손을 한 것에 대해 유가족들은 강하게 항의하였다(Daegu District Prosecutors' Office, 2003). 언론 보도는 국민적 관심 고조로 재난 상황 및 대응에 대하여 심층 보도를 하였고, 사고수습과 진상규명 등에 대해 언론의 역할을 다하였으며, 국민 여론은 지하철 화재사고 재발 방지를 위한 근본대책 요구와 촛불 추모행사 등으로 표출되었다(Daegu Metropolitan City, 2005).

세월호 침몰사고 사례

2014년 4월 16일 08시 50분경 전남 진도 부근 맹골수도에서 인천발 제주행 여객선 세월호가 침몰하여 승선자 476명 중 295명 사망, 9명 실종한 사고이다(Ministry of Administration and Security, 2018). 세월호 침몰사고는 오랫동안 정치적 주제가 되었으며, 국가 차원의 종합적인 재난대응 백서가 나오지 않아 연구에 애로가 있었다. Table 4는 세월호 침몰사고에 대한 MORT-TAC 분석 종합결과이다.

임무(Mission)

세월호 침몰사고에 있어 부여된 임무는 '인명구조'였다. 침몰하는 대형선박의 퇴선 명령은 전적으로 선장에게 있고 출동한 해경은 퇴선하는 승선자들을 구조하는 것일 것이다. 그런데 선장이 제 역할을 하지 않은 세월호의 경우에는 얼떨결에 현장지휘자가 된 123 정장은 현장에서 추가 식별 과업으로 세월호 진입구조 또는 퇴선 방송을 하지 않았다고 비난받았고 징역 3년이라는 처벌도 받았다. 당시에 123 정장은 부여된 임무인 인명구조를 위해 추가 과업을 판단했어야 하였지만, 초유의 해상 침몰사고에 적절한 상황판단을 하지 못하였다(Ministry of Administration and Security, 2018). 그리고 임무 수행 제약사항으로는 큰 배가 침몰하면 주변에 있는 물체는 빨려 들어간다는 통념에 따라 123정은 적절한 거리를 두고 구조 활동을 하였다.

대상(Object)

세월호 침몰사고 시 인명구조 대상으로서의 세월호에 대한 정보유통이 되지 않아 재난대응은 부실해질 수밖에 없었다. 123정이나 해경 지휘부에서는 세월호 선장과의 교신을 통해 구조 활동에 필요한 정보를 얻고, 선장과 연계한 승선자 구조 활동이 이루어졌어야 했다. 구조대상자는 승무원 포함 승선자 475명이었으며, 세월호는 청해진 해운 6,825톤 136m로 격실은 64개가 있었다. 인명 구조장비는 구명정 44개가 있었지만 4개만 작동하고 나머지는 활용되지 않았다(Ministry of Admini-

Table 4. MORT-TAC analysis of the ferry Sewol sinking

구분	재난현장 상황평가
임무 (M)	① 부여받은 임무 : 인명구조, ② 현장에서 식별과업 : 세월호 진입구조 또는 퇴선 방송, ③ 임무 수행 제약사항 : 큰 배 침몰 시 빨려 들어가는 위험
대상 (O)	① 구조대상 : 승무원 포함 승선자 475명, ② 선박 정보 : 청해진 해운 6825톤 136m, 격실 64개소 등, ③ 인명 시설과 장비 : 구명정 44개 중 4개만 작동, ④ 시설관계관 : 선장의 탈출과 신분 숨김, ⑤ 선박 침몰 관련 정보 : 침몰 현장정보는 구조방법 결정에 영향, 이동 간 교신으로 정보파악 필요
가용자원 (R)	① 지역 내 가용자원 : 123정 등 해경, 헬기, 어업지도선과 인근 어선, ② 다른 지역 가용자원 : 군 헬기와 함정, 항공기, 잠수사 등, ③ 전문가 집단 : 전 국가적 전문가들 TV에 출연 의견 개진, ④ 자원봉사 단체 : 초기에 대한적십자사 등 8개 기관 200여 명
지형 및 기상 (T)	① 지형 : 조류가 센 맹골수도(폭 4.5km, 길이 6km), 수심 40m, 유속 최대 6노트(11km/h), ② 기상 : 짙은 안개, 남서풍 4~6m/s, 파고 1m, 시정 2해리, 수온 12.6℃, 가시거리 10~30m, 정조 시간
시간 (T)	① 지역 내 자원 현장 도달시간 : 헬기 및 123정 30분 내외, ② 다른 지역 자원 현장 도달시간 : 헬기 지원 가능, ③ 생존 가능 시간 : 저체온증 입수 1간 후, 완전침몰 후 4분, ④ 구조 가능 시간 : 48분(최초 신고 8시 52분, 신고 접수 8시 58분, 123정 현장 도착 9시 30분, 침몰로 구조 불가 10시 18분)
역량 (A)	① 훈련수준 : 현장출동능력 보유, 대규모 해상 침몰사고 구조능력 미흡, ② 직무능력 : 선장-123정장-목포해경서장-서부해경청장-해경청장까지 구조지휘능력 부족으로 구조 활동 미흡, ③ 상호 협조능력 : 초기 구조작전 시 선장-123정장-구조헬기 조종사-진도 VTS-목포해경서장 유기적 협업 부족, 사후 범정부 차원의 사고수습, ④ 지휘관과 참모 능력 : 목포해경서~해경청 중앙구조본부 현장지휘능력 저조, ⑥ 매뉴얼 준비 정도 : 매뉴얼 있었으나 실행능력은 미흡
민간요소 (C)	① 지역안정 정도 : 해상사고로 영향 적음, ② 주민성향 : 어업지도선 주도하에 인근 어선 구조 활동, 유가족들의 세력화 및 정치화, ③ 언론 보도 : 국민 관심 고조, 전원구조 오보, 취재윤리 및 취재기준 위반 보도, 과잉 과열보도, ④ 국민 여론 : 전 국민적 관심, 사고원인 규명 요구, 촛불집회

stration and Security, 2018). 세월호 총책임자인 선장이 방송으로 승선자들에게 가만히 대기하라고 해 놓고선 자기와 함께 있던 승무원들과 제일 먼저 선박을 벗어나고 신분을 숨김으로 인하여 출동한 현장지휘자 123 정장은 침몰하는 선박에 관한 정보를 알 수 없었고, 적절한 구조 활동을 하지 못했다. 이동 간에 123정장과 세월호 선장은 어떤 경우라도 이동 간 통신이 되어야 했고, 세월호 승선자들의 인명구조가 체계적으로 이루어졌어야 했지만 그러지 못했다.

가용자산(Resources)

세월호 침몰사고는 생방송으로 재난대응 과정이 TV로 중계가 되었기 때문에 국가적 재난대응 자원이 출동하였고, 해경의 통제하에 재난현장에 투입되었다. 4월 17일 행안부 회의 자료에 따르면, 함정 170대, 항공기 29대, 잠수 요원 505명이 출동하였다. 어업지도선과 인근 어선들이 현장에 출동하여 구조 활동을 지원했다. 대형선박의 해상 침몰사고였기에 전 국가적 전문가들이 TV에 출연하여 다양한 의견을 개진하였지만, 초기 구조 가능 시간은 이미 지난 뒤였다. 자원봉사 단체는 초기에는 대한적십자사 등 8개 기관 200여 명이 지원 활동을 하였으며, 이후 많은 단체와 개인이 자원봉사 활동을 하였다(Ministry of Administration and Security, 2018).

지형 및 기상(Terrain & Weather)

지형 차원에서, 침몰 위치는 우리나라에서 두 번째로 유속이 빠른 맹골수도(폭 4.5km, 길이 6km)였으며, 수심이 40m이고 최대 유속은 6노트(11km/h)로 구조 활동에 어려운 곳이었다. 반면에 수심이 40m 수준이어서 큰 배가 침몰 시 주변이 함께

끌려 들어가는 위험은 적었으나 수심에 대한 정보가 구조 요원들에게 알려지지 않아 상대적으로 먼 거리에서 구조 활동을 하기도 했다. 당시 기상은 짙은 안개로 인천발 제주행 출발이 2시간 30분 정도 지연되었고, 남서풍 4~6m/s, 파고 1m, 시정 2해리, 수온 12.6℃, 가시거리 10~30m로 인하여 정조 시간에만 구조 활동이 가능한 상태였다(Kim et al., 2014).

가용시간(Time available)

세월호 참사에서 인명구조 가능 시간은 '침몰 전'과 '침몰 후'로 나누어 생각해 볼 수 있는데, 침몰 전에는 48분 정도, 침몰 후에는 4분 정도의 인명구조 시간이 있었다. 침몰 전 구조 가능 48분은 구조헬기와 해경 123정이 현장에 도착하여 구조 활동을 시작한 9시 30분부터 세월호가 침몰하여 더는 구조가 불가능한 시간인 10시 18분을 고려한 것이다. 침몰 후 4분은 사람이 숨을 쉬지 않고 살 수 있는 시간대 4분을 의미한다(Kim, 2021). 일단 침몰이 되고 난 다음 에어포켓이 있어 피 구조자의 생존 가능 시간이 있을 것으로 예상하기도 했지만, 여객선 세월호의 구조상 에어포켓은 형성되지 않은 것으로 알려졌다. 입수자의 생존 가능 시간은 수온 12.6℃를 고려 시 입수 후 1시간이 지나면 의식을 잃을 수 있었다(Kim et al., 2014).

당시 TV 방송에서는 세월호가 물 위에 떠 있는 모습을 계속 내보냈기에, TV를 보던 시청자들은 인명구조를 왜 못하고 있느냐고 생각했을 수도 있는데 침몰 전에 171명을 구조하였고, 침몰 후에는 생존 가능 시간인 4분 안에 물속으로 잠수하여 구조한다는 것은 사실상 불가능하였다.

역량(Ability)

현장출동 기관들 훈련 수준은 123정과 해경 헬기를 볼 때, 현장에 출동할 능력은 보유하고 있었지만, 대규모 해상 침몰사고 구조 능력은 미흡했다고 판단된다. 또한, 현장과 멀리 떨어진 곳에서 사고대응 지휘를 했던 목포해경서장 등 지휘체계는 준비 수준이 미흡했다(Park et al., 2015). 마찬가지로 직무능력도 세월호 선장-123정장-목포해경서장-서부해경청장-해경청장까지 구조지휘능력이 미흡했다. 어느 한 조직, 한 사람이라도 제대로 준비하고 조치했다면 결과는 달라졌을 것이다.

훈련 수준과 직무능력이 부족한 가운데 실제 대형선박 침몰사고에서 세월호 선장, 123정장, 구조헬기 조종사, 진도 VTC, 해경서장 등의 유기적 협업은 부족할 수밖에 없었다. 반면에 사후 범정부 차원의 사고수습은 체계적으로 이루어졌다고 할 수 있다. 지휘관과 참모 능력도 목포해경서, 서부해경청, 해경청, 중앙구조본부의 현장에 대한 지휘능력도 부족하였다. 특히 해경청 중앙구조본부는 대형선박 침몰사고의 실질적인 Control-Tower였지만 그 역할을 제대로 하지 못했다. 세월호 자체의 사고 대비 매뉴얼 준비가 미흡하였으며 훈련도 부족하였고, 해경은 해상수색구조 매뉴얼을 가지고 있었지만 제대로 실행할 수 있는 능력을 구비 하지 못하고 있었다(Lee et al., 2014).

민간요소(Civil considerations)

고등학생들이 수학여행 중 많은 인명피해가 발생했기 때문에 재난대응에 민간요소가 영향을 많이 미쳤다. 해상사고라는 특성으로 인하여 재난지역의 영향은 특별히 없었다. 주민들도 어업지도선 주도하에 인근 어선들이 구조 활동을 적극적으로 하였다(Gyeonggi-do Office of Education, 2015). 반면에 유가족에 대한 무배려로 인하여 반발이 집단화되고 세력화되어 점점 정치적으로 발전해 갔다(Roh, 2015). 언론 보도는 국민적 관심이 고조된 가운데 전원구조라는 오보가 발생하여 더 큰 충격을 주었고(Gyeonggi-do Office of Education, 2015), 기자들의 취재 경쟁과 시청률 경쟁으로 점점 취재윤리 및 취재기준 위반 보도가 많아져서 언론 보도 준칙이 나오기도 하였다. 세월호 침몰사고와 구조 활동은 전 국민적 관심이 고조되었고 시

민사회단체를 중심으로 사고원인 규명 요구와 촛불집회가 있었으며, 대통령 지지율은 60%에서 10%대로 떨어졌고, 대한민국은 쉽게 세월호의 침몰에서 벗어날 수 없는 상황이 되었다(Roh, 2015).

종합분석

재난현장 상황평가 고려요소 MORT-TAC은 재난 발생 현장에서 재난대응에 필요한 필수정보들을 활용하여 재난대응을 하는 것인데, 사후 재난사례를 문헌 자료들을 통하여 연구하는 데 많은 어려움이 있었다. 이는 실제 재난 상황에서 재난대응 간에 유용한 정보들을 활용해야 함에도 그것을 고려함 없이 재난대응을 하여 기록이 부족했기 때문이며, 앞으로 MORT-TAC를 활용하여 재난사례를 연구하고, 재난대응을 해야 함을 강하게 반증해 주고 있다고 하겠다.

임무(Mission)

MORT-TAC 요소 중 첫 번째인 임무(M)는 상급기관으로부터 부여받고 현장에 출동한 다음, 그 임무를 완수하기 위해서 재난현장에서 무엇을 해야 할지 추가 과업을 판단하고 임무 수행에 제약이 되는 요소를 식별하여 그것을 극복해 나가기 위한 판단요소이다. 소방현장지휘관이 지휘권을 선포하는 것도 임무 수행 의지를 보이는 것이다. 사례연구에서 공통으로 현장지휘부에서 임무에 따른 현장에서의 추가 과업과 임무 수행 제약요인을 판단하지 않는다는 것이다. 이런 판단이 없으면 세월호 123정장처럼 재난현장에 도착한 관계관들은 공황에 빠질 가능성이 커진다. 또한, 도심지에서 대형재난이 발생하면 교통대란이 발생하여 재난대응을 제대로 할 수 없게 되는데, 재난 발생 초기에 경찰에서 비상을 발령하고 현장 접근로와 환자 후송로를 확보하는 것은 중요한 요소이다. 재난대비훈련 시 소방구조훈련 위주로 훈련하고, 경찰은 소극적으로 훈련하는 경우가 많은데 평시부터 경찰이 보유한 드론과 헬기를 활용하여 교통통제를 하는 능력을 키워야 할 것이다(Kim et al., 2022). 마치 VIP 도로이동이 원활하듯이 재난 발생 시 통로를 경찰들은 확보할 수 있어야 할 것이다.

대상(Object)

MORT-TAC 중 대상(O)은 재난대응에 있어 그 대상이 되는 것이다. 손자병법에서 지피지기 백전불태(知彼知己 百戰不殆)라고 했듯이 재난대응의 대상에 대하여 제대로 알아야 대응을 잘할 수 있다. 대구 지하철 화재사고 시 1080호에 고립된 승객 142명의 정보를 늦게 인지함으로 구조의 기회를 잃어버렸으며, 세월호 침몰사고 시에는 123정장이 현장에 출동하면서 이동 간에 세월호 선장과 교신하여 현장대표자에게서 현장 정보를 확인하고 구조방법을 사전 공유하여 체계적으로 구조 활동을 할 수 있기 위해서도 대상(O)에 대하여 알아야 한다. 더 나아가 구조대상물의 정보와 인명구조에 필요한 시설과 장비, 재난 유형별 실시간 변화하는 현장정보를 파악하려고 노력해야 하고, 그 정보를 보고, 전파하고 공유해야 한다.

가용자산(Resources)

재난대응의 승패는 평소 가지고 있는 자산을 얼마만큼 잘 활용하고, 부족한 자원은 신속히 동원하여 현장에 투입함으로써 재난피해를 최소화하는 것이다. 3건의 사례연구에서 지역 내·외 가용자원을 동원하여 인명구조를 하기는 하였지만, 매번 초기에 혼란과 혼선을 극복하지 못하여 재난현장에 출동한 재난관계관들의 비전문성이 TV를 통해 지켜보는 국민을 더 분노하게 만드는 경우가 많다. 모든 국민이 가용자원을 잘 활용하여 재난대응을 하길 바라는 것을 고려하여 전문가 집단의 활용과

민간단체 및 개인 자원봉사자들의 지원을 받아 잘 활용하여 재난대응을 해야 할 것이다. 또한, 재난현장에 출동하는 장비와 물자는 항시 사용 가능한 상태로 유지해야 한다. 대구 지하철 화재사고 대응 시 구조 요원들이 신속하게 현장에 도착했지만, 고온의 매연이 가득한 지하 공간에서 구조 활동을 할 수 있는 장비가 도착하지 않아 인명구조의 중요한 순간을 놓쳤는데 그런 경우는 없어야 할 것이다. 아울러 소방현장지휘부(긴급구조통제단장)는 재난현장에 출동하는 각 기관의 능력과 제한사항을 평시부터 정확히 알고 재난 발생 시 유효적절하게 운용하여 효과적인 재난대응을 해야 할 것이다.

지형 및 기상(Terrain & Weather)

지형과 기상은 재난대응을 하는 주변 환경이지만 미리 알고 활용하거나 대비하지 않으면 큰 낭패를 볼 수 있다. 재난현장의 지형과 기상이 재난대응에 어떤 영향을 미치는지를 판단하여 긴급구조 활동을 해야 한다. 대구 지하철 화재사고 시 도심지에서의 대형사고 발생 시 도로망 분석과 교통통제의 승패는 그 자체로 인하여 재난대응의 승패를 결정짓기도 한다. 세월호 침몰사고의 경우 맹골수도의 수심이 40m 수준이라는 현장 지형정보를 알고 있었다면 인명구조 시 123정이 세월호로부터 멀리 떨어진 상태에서 인명구조 활동을 하지 않았을 것이다.

가용시간(Time available)

'재난대응'이란 근본적으로 시간과의 싸움으로 피 구조자가 생존 가능한 시간인 골든 타임(Golden Time) 내 구조를 하는 것이다. 재난현장에 출동하는 재난관계관들은 이런 사항을 잘 알고 있으면서도 막상 재난현장에 출동하면 골든 타임을 놓치는 경우가 많다. 골든 타임을 놓치지 않기 위해서는 지역 내·외 가용자원이 현장에 도착할 수 있는 시간을 알아야 하고, 생존자의 생존 가능 시간 내에 구조가 가능할 수 있도록 현장 확인 및 예행연습 시간, 재난대응계획 수립 시간을 확인해야 한다. 다시 말해, 구조에 영향을 줄 수 있는 다양한 요인을 종합적으로 고려하여야 한다. 대구 지하철 화재사고의 경우 승객들이 고립된 1080호 열차까지 골든 타임 10분 이내에 도달할 수 있는 시간을 확보하는 것이 중요했으며, 세월호 침몰사고의 경우 세월호가 완전히 전복되어 구조가 불가능하기 전인 현장 도착 후 골든 타임 48분 이전에 승객들을 선박에서 탈출시켜 구조하는 것이 중요했다. 재난현장의 시간은 평시 시간과 다르게 상대적으로 빨리 흘러가기 때문에 평소에 인명구조 시간을 줄이기 위해서는 부단한 훈련과 연습으로 재난대응 역량을 키워야 한다.

역량(Ability)

재난대응을 성공적으로 하기 위해서는 현장관계관들이 전문성 있는 역량으로 재난대응을 해야 한다. 불확실성이 난무하고 육체적 고통이 따르는 재난현장에서 훈련되지 않은 기관과 개인은 제 역할을 하지 못하고 오히려 재난대응에 방해요소가 될 수도 있다. 대구 지하철 화재사고 시에도 지하 공간에서의 화재사고 대비 역량을 갖추지 못하였고 구조장비조차 제대로 준비하지 못하여 인명구조의 골든 타임을 놓치기도 하였다. 세월호 침몰사고 시에는 어쩌다 현장지휘자가 된 123정장은 현장지휘 역량을 가지지 못했기에, 현장에 출동한 자원들을 제대로 지휘하지 못하고 세월호에서 대피하는 승객들을 구조하는 수준에서 재난대응을 하였다. 소방현장지휘관(긴급구조통제단장)은 출동기관의 훈련 수준과 출동 인력의 직무 수행 능력, 유관기관 간 협조 능력, 지휘관과 참모들의 역량을 키울 수 있도록 매뉴얼 준비부터 훈련에 이르기까지 평시부터 부단히 역량 수준을 유지하기 위하여 노력하여야 한다.

민간요소(Civil considerations)

MORT-TAC 요소 중 민간요소(C)는 재난대응에 있어 직접적인 영향을 미치지는 않지만, 현장에 출동한 관계관들의 사기를 꺾기도 하고 격려가 되기도 하는 요소이다. 그래서 재난현장 지휘관은 민간요소(C)를 부단히 확인하여 적절히 조치함으로써 현장에 출동한 관계관들이 재난대응에 집념할 수 있도록 해야 한다. 이를 위해 재난지역 안정 정도와 재난현장 주민의 성향, 언론 보도의 성향, 국민 여론, 재난현장에서 소요되는 물품과 활용 가능한 민간자원, 문화재와 같은 보호해야 할 시설 등을 확인하여 재난대응 시 유의해야 한다. 특히, 유가족들은 재난으로 큰 슬픔을 당한 순간임을 고려하여 최대한의 관심과 배려를 하여야 한다. 3건의 국가적 재난사례에서도 유가족들은 유류품 방치, 현장 훼손, 구조상황 브리핑 등으로 불만을 표출한 바 있으며, 세월호 참사의 경우에는 꽃다운 고교생들이 희생당함으로 인하여 유가족들이 집단을 형성하여 정부 차원의 보상 및 배상을 요구하기도 하였다.

정책적 함의

대한민국에서 발생했던 주요 국가적 재난에 대하여 MORT-TAC를 적용하여 사례를 분석하였다. 연구 결과물이 재난관계관의 전문성을 키우고, 복잡한 재난 상황에서 통찰력 있게 재난 대응을 하는 데 활용되기를 기대하면서 차후 연구자들을 위해 몇 가지 제언을 하고자 한다. 첫째, 재난 관련 연구기관들이 MORT-TAC를 활용하여 다양한 재난사례를 폭넓게 연구하길 바란다. 현재까지 재난사를 연구할 수 있는 방법론이 특별히 없는 실정이므로 MORT-TAC를 활용하여 발생한 재난을 구체적으로 연구할 수 있을 것이다. 둘째, 재난사례 연구 결과물은 재난 현장관계관과 상황 관계관들의 전문성을 고양 시킬 수 있는 교육자료로 활용되길 바란다. 재난 상황에서 전문성 있게 임무를 수행하기 위해서는 평시에 교육훈련을 통하여 역량을 키워야 한다. 재난사례 연구 결과는 그 자체로 재난 상황과 재난대응에 필수적인 통찰력을 얻을 수 있는 간접경험을 하도록 하는 교육 소재가 될 것이다. 셋째, MORT-TAC 각 요소를 활용한 재난 상황 정보들을 공유할 수 있는 시스템을 구축해야 할 것이다. 재난대응에 필수적인 재난현장 정보들이 공유되지 않아 재난대응에 실패하는 경우를 고려하여, 재난현장에 출동한 긴급구조통제단, 통합지원본부, 지역재난대책본부 및 중앙재난대책본부에서 유기적으로 재난현장정보를 공유하는데 활용할 수 있기를 바란다. 넷째, 도심지 재난 발생에 대비하여 경찰은 긴급구조 역량이 재난현장에 출동할 수 있는 진입로 및 환자 후송로를 확보할 수 있도록 교통통제를 해야 한다. 이를 위해 평시 긴급구조훈련 시 경찰의 드론 및 헬기를 띄워 실제상황과 똑같은 상황으로 훈련을 통해 그 역량을 강화해야 한다. 마지막으로 성공적인 재난대응을 위하여 재난현장과 재난상황실 간 유기적인 정보공유가 원활하게 이루어져야 한다. 정보공유의 핵심인 재난현장 상황평가 고려요소인 MORT-TAC 각 요소에 대해 정보를 전파하는 자나 접수하는 자가 재난현장 필수정보에 대해 공통의 상황인식을 가지고 있어야 한다.

결 론

이상에서 재난현장 상황평가 고려 요소인 MORT-TAC를 적용하여 대한민국 주요 사회재난사례를 연구하였다. 막연한 재난사례 연구가 아닌, MORT-TAC 각 요소를 가지고 입체적으로 재난사례를 연구함으로써 재난관계관들의 재난현장에 대한 전문성 향상과 재난사 연구라는 간접경험을 통하여 재난대응에 대한 통찰력을 키우는 데 활용할 수 있을 것이다. 아울러 재난현장에서의 대응은 한 사람만이 하는 것이 아니라 다양한 조직들과 여러 관계관이 함께 대응해야 하므로 조직 내에서, 조직 간에도 MORT-TAC 요소들을 활용하여 재난현장의 정보들이 원활하게 유통이 되어 실시간 의사결정에 활용되어

야 할 것이다. 이를 위해서 MORT-TAC 관련 내용을 재난관계관 교육 프로그램에 반영하여 재난현장에 출동하는 전 관계인들이 재난현장 필수정보의 공유와 공통의 재난대응 개념을 가지고 임무를 수행할 수 있기를 기대해 본다.

또한 군사작전현장과 재난현장의 공통점은 거대한 인적, 물적 피해가 발생한 점이고 상이한점은 피해발생의 원인 측면이 다르다는 점이다. 즉 군사작전은 의도적 공격이 피해 발생의 원인이며, 재난현장은 자연현상 또는 사람의 실수등에 의하여 재난이 발생하고 큰 피해가 발생한다는 점이다. 이러한 측면에서 군사작전과 재난현장은 원인은 다르나 거대 피해 발생이라는 관점에서 유사성이 있기에 MORT-TAC 활용이 불확실성이 높은 사회재난에 활용하는 후속연구가 필요하다.

이상의 연구결과의 성과에도 불구하고 MORT-TAC를 활용하여 재난사례 연구가 시작단계이기에 차후 많은 연구가 더해져서 연구의 외연이 확장되기를 바라 마지않는다.

Acknowledgement

본 연구는 행정안전부의 재난관리분야 전문인력 양성 사업의 지원을 받아 수행된 연구 결과이며 이에 감사드립니다.

References

[1] Bang, K.-S, Lee, Y.-J. (2013). “A study on the capacity requirements of disaster managers in Korea.” Journal of The Korean Society of Hazard Mitigation, Vol. 13, No. 6, pp. 231-238.

[2] Benbasat, I., Goldstein, D.K., Melissa, M. (1987). “The case research strategy in studies do information systems.” MIS Quartery, Vol. 11, No. 3, pp. 369-386.

[3] Clausewitz, C.V. (1976). On War. Ed. and trans. by Howard. M., Paret, P., Princeton University Press, Princeton, NJ.

[4] Daegu District Prosecutors' Office (2003). White Paper on Investigation of the Earth Subway Central Station Disaster, Sang-A Precision Planning, Daegu City.

[5] Daegu Metropolitan City (2005). Daegu Subway Jungang-ro Station Fire Accident White Paper, Hanjin General Printing Company, Daegu City.

[6] Deutsch, K.W. (1970). “Quincy Wright’s Contribution to the Study of War.” Journal of Conflict Resolution, Vol. 14, No. 4, pp. 473-476.

[7] Gyeonggi-do Office of Education (2018). 4.16 Ferry Sewol White Paper, Sungwoo Adcom Co, Ltd, Gyeonggi.

[8] Jo, J.M.(2009). “A study on the cooperative system of crisis management response agencies: Focusing on Daegu subway fire and hebei spririt oil pollution accidents.” 2009 Conference on Crisis Management Theory and Practice, pp. 337-360.

[9] Kim, G. (2017). A Study on the Consideration Factors (MORT-TAC) for Disaster Site Situation Evaluation. Ph. D. Dissertation, Dongguk University.

[10] Kim, J.H., Kim, W.H., Hur, J.H., Roh, S.K. (2003). “A study on the emergency response of Daegu subway accidents.” Thesis Collection of the Korean Fire and Fire Society Spring Conference, pp. 3-6.

[11] Kim, S.G, Cheong, J.S. (2022). “A study on the disaster case using MORT-TAC.” International Journal of Human Disaster, Vol. 6, No. 6, No. 3. pp. 1-11.

[12] Kim, S.G, Hwang, K.T. (2014). “Research on effective on-spot control of disaster scene: Lessons of sinking of Sewol.” Journal of Digital Convergence, Vol. 11, No. 12, pp. 1-12.

[13] Kim, S.G, Lee, Y.J. (2017). “A study on the factors to consider for disaster site situation evaluation (MORT-TAC).” Journal of Digital Convergence, Vol. 15, No. 1, pp. 117-127.

[14] Kim, S.G. (2021). A Study on the Major Disaster Cases and Disaster Situation Management Using the Disaster Site Situation Evaluation Factors (MORT-TAC). Korea Research Foundation, Seoul.

[15] Lee, S.W, Shim, G.B, Jeon, J.Y, Oh, J.H, Lee, S.M, Kim, Y.W, Yang, Y.H. (2014). “The causes and countermeasures of ferry Sewol accidents.” Korea Disaster Information Society Academic Presentation Conference, pp. 399-402.

[16] Ministry of Administration and Security (2018). “Disaster, Let's Break Up.” National Institute of Disaster and Safety, Ministry of Public Administration and Security, Sejong Special Self-Governing City.

[17] Ministry of Defense (2012). White Paper on the National Defense Disaster Response, Armed Forces Printing Office, Daejeon City.

[18] Roh, J.C. (2015). “The failure of national crisis management and its structural causes; Focusing on the disaster in ferry Sewol.” Korean Crisis Management Essay, Vol. 11, No. 3, pp. 1-17.

[19] Won, T.J. (1998). Napoleon's War Words, Ed. by Chandler, D.G., Book World, Seoul.

[20] Yoon, M.H, Park, K.H, Yoo, J.O, Hyun, S. (2005). “Estimation of the heat emission rate and fire duration of Daegu subway using a multi-vehicle fire propagation model.” the Spring Conference of the Korean Fire and Fire Society, pp. 7-11.