

에너지산업현장에서의 재난대응안전한국훈련시 재난훈련시스템 적용성 검토 사례조사

Case Study on the Application of Disaster Training System in Disaster Response Safety Training in Korea

박남희^{a,1,*}, 여옥현^{b,2}, 김태환^{c,3}

Namhee Park^{a,1,*}, Wookhyun Yeo^{b,2}, Taehwan Kim^{c,3}

^a U&E, Co, Juyeon Building 8th fl. Cheongpa-ro 345, Yongsan - gu, Seoul 04303, Republic of Korea

^b U&E, Co, Juyeon Building 8th fl. Cheongpa-ro 345, Yongsan - gu, Seoul 04303, Republic of Korea

^c Dept. of Security Service, Yongin Univ. 470 Samga-dong, Cheoin-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do 449-714, Republic of Korea

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to find a way to use the disaster drill system that can be used in the training in the required situation in the safety training situation in the safety industry to prepare for the disaster in the energy industry field by utilizing the developed system.

Method: In order to accomplish the purpose of the research, I investigated the papers, reports, statistical data, and visited the site to investigate the training situation.

Results: Disaster response safety Korean training is not only responding to disasters but also cooperating activities with local governments and related organizations. The contents are complex, diverse, and multifaceted.

Conclusion: The disaster training system should be applied to the self training of the organization to prepare for the disaster and the safety training for disaster response in Korea.

KEYWORDS

disaster response
safety training in
Korea,
disaster training
system,
discussion training,
execution training,

연구목적: 본 연구는 에너지산업현장에서 재난 발생에 대비하여 훈련하는 안전한국훈련 상황에서 훈련시 사용할 수 있는 재난훈련시스템을 필요한 곳에 적절하게 사용할 수 있는 방안을 모색하는 것을 목적으로 한다.

연구방법: 논문, 보고서, 통계자료 등을 조사하고 현장방문하여 훈련상황을 조사하였다.

연구결과: 재난훈련시스템을 활용한 토론기반 훈련과 실행기반 훈련이 계획수립부터 자체 평가까지 가능하게 잘 이루어지고 있었다.

결론: 재난훈련시스템은 재난 발생에 대비하는 기관의 자체 훈련, 재난대응안전한국훈련시에는 평가활동까지 복합적으로 활용할 수 있는 시스템으로 그 사용성을 높여 평소 활용 범위를 넓혀야 한다.

재난대응안전한국
훈련,
재난훈련시스템,
토론 기반 훈련,
실행 기반 훈련

© 2018 Society of Disaster Information All rights reserved

* Corresponding author. Tel. 82-02-714-4133 Fax. 82-02-714-4134
Email. parknh@unes.co.kr

1 Tel. 82-02-714-4133 Email. parknh@unes.co.kr

2 Tel. 82-02-714-4133 Email. yeowh@unes.co.kr

3 Tel. 82-031-8020-2637 Email. twehwan@empal.com

ARTICLE HISTORY

Received Jun. 8, 2018

Revised Jun. 11, 2018

Accepted Jun. 22, 2018

1. 서론

원전이나 B화력발전소 사고 등 에너지시설에서 발생하는 사고는 에너지의 안정적 공급에 차질을 빚고 커다란 경제적 손실을 유발시킨다¹⁾. 에너지산업은 국가 기간산업으로서 그 중요성이 매우 크고 재난발생시 산업시설의 피해 뿐만 아니라 영향을 미치는 범위를 단정짓기도 어렵다. 에너지시설의 재난안전 환경을 보면 시설의 밀집에 따른 복합재난 및 산업화로 인해 특수재난(유해화학물질, 대규모 정전)이 증가할 우려가 크다²⁾.

에너지시설에 대한 중요성이 강조되면서 시설 재난안전을 위한 각종 시스템 구축이 각 시설별로 활발하게 이루어지고 있다. 발전소나 가스·정유시설 등과 같은 에너지산업 시설의 재난현장 대응 역량을 강화하기 위하여 표준화된 훈련 모델을 기반으로 가상현실기술³⁾과 IoT⁴⁾ 기술을 활용하여 에너지산업 재난대비 훈련 및 대응 지원을 위한 「IoT기반의 지능형 현장훈련 시스템 및 운영체계」를 개발하고자 하였다. 즉 에너지산업현장에서 재난대응 역량 제고를 위해 재난시 임무와 역할을 숙지할 수 있도록 다양한 재난 상황에 지속적이고 반복적인 훈련과 평가를 할 수 있는 시스템을 개발하는 것이다.

에너지산업의 재난 피해 최소화를 위해서는 실제로 현장의 특성과 현장상황을 반영하여 재난에 유연한 상황 대응이 가능한 훈련 모델 및 훈련 시나리오를 개발하여 시스템을 완성할 필요가 있다. 이러한 시스템은 에너지 산업 사업장에서 발생하는 다양한 재난 상황에 대비하여 도상훈련⁵⁾으로서 가상현실 환경에서 시나리오를 기반으로 실시한다. 또한 현장훈련시에는 전 직원이 훈련할 수 있는 시나리오를 작성하고 시나리오대로 재난 대비훈련 진행이 가능하게 한다.

에너지산업 시설에서 실시하는 재난 대비 훈련은 기관의 성격에 따라 규모와 횟수가 달라질 수 있지만 가장 대표적인 훈련이 재난대응안전한국훈련이다. 재난대응안전한국훈련은 국가재난관리기구가 제대로 가동할 수 있도록 점검하고 대비하는 종합훈련으로서 2005년부터 시작되어 현재까지 이어지고 있으며 중앙기관, 지방자치단체, 공공기관 등 기관 및 단체, 국민이 직접 참여하는 체감형 훈련이다.

본 연구의 목적은 개발된 시스템을 활용하여 그 적용성을 검토하는 것으로서 에너지산업현장에서 재난 발생에 대비하여 훈련하는 안전한국훈련 상황에서 훈련시 사용할 수 있는 재난훈련시스템을 필요한 곳에 적절하게 사용할 수 있는 방안을 모색하는 것이다.

본 연구의 범위는 사회재난을 대상으로 화재, 가스 폭발, 유해화학물질 누출 등의 재난 발생시 대응하는 방법에 대한 것으로 범위를 한정한다. 본 연구는 다음과 같은 방법으로 진행한다. 첫째, 논문, 보고서, 통계자료 등을 조사하여 재난에 대한 기초연구를 수행한다. 둘째, 사례조사로서 테스트베드인 K공사를 중심으로 재난훈련시스템과 재난대응안전한국훈련 내용을 조사하고 적용성을 검토한다. 셋째, 재난대응안전한국훈련시 재난훈련시스템의 적용성을 검토하여 방향을 제시한다.

2. 이론적 배경

2.1 재난

기상이변으로 인한 기후 변화와 도시화 및 산업화에 따른 사회경제적인 변화 등으로 인해 태풍, 폭설, 지진 등과 같은

1) 2012년 3월 15일. 1호기 발전 정지 90일, 180억원 손실, 기자재 설치 및 시공비용 395억원 예상. 후쿠시마 원전사고의 경우 일본 원전 전체 가동 중단 초래. 에너지시설 민관합동점검 총괄반(2012). 총괄반 보고서. p.11.

2) 중앙안전관리위원회, 국민안전처(2015). 국가안전관리기본계획. p.9.

3) 가상현실(Virtual Reality): 특정한 환경이나 상황을 컴퓨터로 구현하여, 사용자에게 실제 주변 상황·환경과 상호작용을 하고 있는 것처럼 만들어 주는 인간-컴퓨터 사이의 인터페이스를 의미

4) IoT(Internet of Things, 사물인터넷): 생활 속 사물들을 유무선 네트워크로 연결해 정보를 공유하는 환경으로 다양한 분야에서 사물을 네트워크로 연결하여 정보를 공유

5) 특정소방대상물의 위치·구조·설비 현황을 서류, 도면, 영상등 각종자료를 활용한 훈련. 즉 도면 위에 도구나 보호를 이용하여 실제 재난 대응을 하는 것과 같이 하는 훈련으로 실제 대응인력을 동원하여 현장에서 훈련하지는 않고 도면상으로 진행. 재난 발생지의 위치, 주변여건, 시설현황 등을 상세하게 작성하여 관계자들이 함께 토의하며, 인명구조 및 재난대응, 각종 문제점 및 그에 대한 종합대책 등을 논의하는 훈련

자연재난 뿐만 아니라 화재 및 폭발, 붕괴 등과 같은 사회재난의 발생 빈도가 증가하고 있다. 실제로 발생하고 있는 재난은 자연재난과 사회재난의 구분이 어려울만큼 복합재난으로 나타나고 규모는 커지고 피해는 대형화하고 있는 양상이다. 이러한 재난은 관리의 4단계를 거치게 되는데 즉 예방, 대비, 대응, 복구 등의 단계이다. 재난예방은 재난발생의 원인을 원천적으로 제거하거나 재난 발생시 위험도를 줄이기 위한 일련의 활동을 의미한다. 재난대비는 재난이 발생한 위기 상황에서 실제 수행해야 할 제반 사항을 사전에 준비하는 활동을 의미하는데 대비단계에서의 활동의 충실성이 실제 재난상황에서의 피해 확산 여부나 2차 피해 발생 여부에 영향을 미친다. 재난대응은 재난발생 또는 재난 발생이 임박한 상황에서 국민의 생명과 신체, 재산을 보호하기 위한 일련의 활동을 의미한다. 재난복구는 과거 재난 발생 이전의 상태로 회복시키는 구조적 활동을 의미하나 현재는 재난 발생 이전보다 더 나은 상태로 발전시키는 개선과 보강에 중점을 두고 있다⁶⁾. 에너지산업시설은 위험물질을 취급하는 대규모시설로 대단위의 에너지를 공급하고 있기 때문에 그 중요성이 매우 크다. 이 시설에서의 화재, 가스 폭발, 유해화학물질 누출 등의 재난 발생시에는 피해규모뿐만 아니라 피해 범위도 계량하기 어렵다. 즉 시설 자체의 인명피해나 시설피해 뿐만 아니라 주변의 환경오염에 이르기까지 그 영향 범위를 파악하기 어려워 이에 대비하는 예방조치 및 재난대응 훈련을 다방면으로 실시하므로써 재난 발생에 대비하고 있다.

재난이 발생하면 그 규모에 따라 국가에서는 개입 정도를 결정하게 된다. 국가 차원의 재난관리체계를 확립하기 위해서는 재난관리조직 제도의 개선과 재난예방의 강화, 대응체계의 통합, 즉각적인 재난대응체계 구축, 체계적인 복구 활동 등이 이루어져야 한다. 특히 재난 예방에 있어서는 첨단 장비를 확보하고 재난 발생 지역을 사전에 관리하고 재난경보체계를 갖추어 놓고 있으면 재난의 피해를 줄일 수 있다. 또한 안전과 재난 방지를 위한 매뉴얼을 준비하고 발생 가능한 시나리오별 매뉴얼을 사전에 작성하여 이에 따른 훈련을 실시하고 생활화하면 각종 사고에 신속하게 대응할 수 있다⁷⁾.

2.2 재난대응안전한국훈련

재난대응안전한국훈련은 「재난 및 안전관리 기본법」 제 34조의 9⁸⁾ 및 제 35조⁹⁾에 의거하여 실시하고 있다. 훈련 주관은 행정안전부이며 기간은 약 2주에 걸쳐 진행하고 참여기관은 재난관리책임기관 및 일반 국민이다. 주요 내용으로는 모든 재난·사고 유형에 대한 재난대비훈련(토론, 현장)을 실시하는 것을 골자로 한다.

2018년 재난대응안전한국훈련은 크게 여섯 개의 방향으로 정리하여 훈련 계획을 추진하고 있다. 구체적인 내용은 다음과 같다. 첫째, 중앙과 지방의 연계훈련 강화의 일환으로 범정부 통합 대응체제로 준비하여 대규모 재난 대비 범정부 통합훈련 및 전국민 지진대피 훈련 실시와 다양한 계층으로 구성된 ‘안전한국훈련 체험단’ 확대 운영이다. 둘째, 기능별 대응 및 수습 훈련과 불시 훈련을 위해 일반 국민과 민간기업 참여 확대로 토론훈련시 불시 메시지 부여, 기관장 주관하에 대응체계 점검과 민간기업 자체 소관 시설물에 대한 초기대응 및 대피·유도훈련 참여 유도 등을 실시하는 것이다. 셋째, 평가단 역량 강화를 통한 훈련 컨설팅과 평가의 신뢰성 제고를 위해 중앙평가단 민간전문가 대상으로 사전 집합교육 및 워크숍을 실시하고 컨설팅 및 평가시 태도의 주의사항을 집중 교육하는 것이다. 넷째, 어린이가 스스로 기획하고 실행하는 재난안전훈련 전국 확대로 전국 시도별 2개 학교 이상 훈련을 실시하고 장애학생을 대상으로 한 훈련 가이드북 보완·제작, 특수학교 시범 적용 등이다. 다섯째, 우수기관 평가 제외, 시범훈련 도입으로 즉 우수기관은 안전한국훈련 실시 기간 전 시범훈련 실시, 훈련평가 대상에서는 제외하는 것과 타 부처, 지자체·공공기관 담당자는 우수기관 훈련 벤치마킹, 우수기관은 자체 훈련 참관단 운영, 행안부는 민간전문가 참관 등이다. 여섯째는 신종·복합재난 훈련의 활성화로 신종·복합재난을 반영한 훈련 성과가 우수한 경우에 평가시 가점을 부여하고, 2년 연속 동일 재난유형의 훈련을 반복한 경우 신종·복합재난 훈련 실시 제도화를 검토하는 것이다¹⁰⁾.

재난대응안전한국훈련은 토의를 중심으로 하는 토론기반 훈련과 실제 상황과 유사한 환경에서 진행되는 실행기반 훈련으로

6) 윤용선(2018). 재난관리체계 및 안전한국훈련. 재난대응 안전한국훈련 평가단과정 교재. pp.5~14.

7) 김중욱, 조영준(2010). 과거 재난사례에 기초한 국가 차원의 재난관리체계 확립 방향. 한국건설관리학회 논문집, Vol.11, No.5. pp.29-30.

8) (재난대비훈련 기본계획 수립) 행정안전부장관은 매년 재난대비훈련 기본계획을 수립하고 재난관리책임기관의 장에게 통보

9) (재난대비훈련 실시) 행정안전부장관, 중앙행정기관의 장, 시·도지사, 시장·군수·구청장 및 긴급구조기관의 장은 소관 분야별로 연 1회 이상 재난대비훈련 실시

10) 윤용선(2018). 재난관리체계 및 안전한국훈련. 재난대응 안전한국훈련 평가단과정 교재. pp.17~19.

로 분류할 수 있다. 토론기반 훈련은 훈련 참가자들이 현재의 대응계획과 매뉴얼에 익숙하도록 하며, 기관간 협력체계 및 절차들을 부각시킬 수 있는 방식으로 훈련참가자의 행동은 예측 또는 가상으로 설정된다. 토론기반훈련에는 세미나, 워크숍, 재난 안전대책본부 운영훈련, 기관장 주재 자체 점검회의 등이 있다. 실행기반 훈련은 토론기반 훈련보다 복잡성과 난이도가 높은 훈련으로 토론기반 훈련에서 확정된 계획, 정책, 협약 및 절차들을 검증하는 목적으로 활용될 수 있으며 가상 상황에 대한 실제 행동에 따른 훈련이다. 실행기반훈련에는 기능훈련과 종합현장 대응훈련 등이 있다. 훈련의 복잡성과 난이도는 세미나→(워크숍 등)→재난안전대책본부 운영 훈련(중앙사고수습본부 운영 훈련 등)→기능훈련→실제훈련(종합훈련) 순으로 높아진다¹¹⁾.

2.3 안전관리

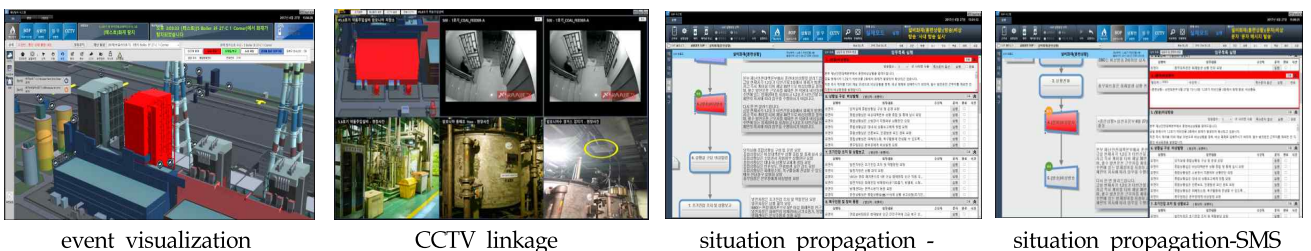
국가안전기본관리계획에서는 에너지 안전관리로 산업발전을 위한 ‘先 수급·後 안전’ 방식에서 벗어나 국민 안전을 우선한 선제적 예방과 체계적 에너지 안전관리로 전환하는 것을 목표로 가스·전기·석유 분야 안전관리를 강화하고, 안전기술 개발 및 안전 인프라를 구축하고, 에너지 취약계층의 안전복지망을 구축하고자 하였다. 산업단지 안전관리에 있어서는 관련 부처 및 전문기관간의 협업 및 지도·점검을 강화하고, 합동방재센터 역할 강화, 관련 법 제도 개선 등 산업단지 안전관리를 강화하고자 하였다. 이를 위해 협업을 통한 안전관리 강화 및 기업지원 강화, 산업단지내 화학재난 합동방재센터 역할 강화, 안전요소를 고려한 산업단지 관련 법령 정비 등을 계획하였다¹²⁾.

3. 사례조사

3.1 재난훈련시스템

에너지 사업장 테스트베드 내에 구축한 시스템에는 현장훈련을 위한 상황관리, 상황 전파 기능 구현을 위하여 현장센서 작동시 이벤트 정보를 탐지하여 가시화하고 인근 CCTV를 연계하여 자동으로 현장 정보를 표출하는 기능, 전자SOP를 구동하여 방송/문자메시지 등을 통한 상황 전파 기능이 있다(Fig. 1 참조). 구체적으로는 재난대응 시나리오 및 전자SOP 구축을 위한 시스템을 개발하여 재난대응 매뉴얼 및 훈련 시나리오를 전자 문서로 구축할 수 있는 시스템을 제공하고, 테스트베드의 재난대응 매뉴얼 및 훈련 시나리오를 재난 카테고리별로 분류하여 관리하게 하였다. 또한 훈련 시나리오의 전자문서 구축, 전자SOP 구축 시스템을 활용하여 훈련 시나리오를 전자문서로 구축하여 DB화를 할 수 있게 하였다(Fig. 2 참조).

가상현실 기반의 훈련 시뮬레이션 시스템은 훈련을 시행하기 위한 다양한 장비 등을 가상현실 공간정보 상에 배치하여 시나리오에 따라 단계별로 수행해야 하는 임무를 제시하여 훈련을 실행하게 하였다. 가상현실상에서의 훈련 실행을 위해 이동, 물건 집기, 물건 작동하기 등 다양한 동작 기능으로 개발되었다(Fig. 3 참조). 리포팅 기술을 개발하여 재난대응 훈련과 관련하여 다양한 정보를 테이블, 그래프 형식으로 가시화, 센서에서 실제 재난 상황 감지를 위해 수집·모니터링하는 데이터를 테이블, 그래프 형식으로 가시화할 수 있게 하였다(Fig. 4 참조). 재난 임무를 확인할 수 있는 콘텐츠를 구축하였는데 K공사의 재난대응 수칙, 위기대응매뉴얼을 모바일콘텐츠로 구축하고, 개인별로 주어지는 임무내용을 확인할 수 있는 기능을 개발하였다(Fig. 5 참조).



event visualization

CCTV linkage

situation propagation -

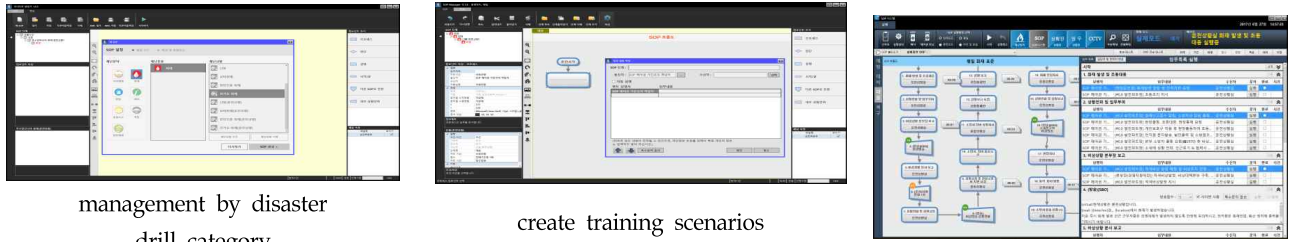
situation propagation-SMS

11) 국민안전처(2016), 민간전문가 교육교재 훈련평가와 컨설팅. p.62.

12) 중앙안전관리위원회, 국민안전처(2015). 국가안전관리기본계획. pp 47-48.

internal broadcast linkage send

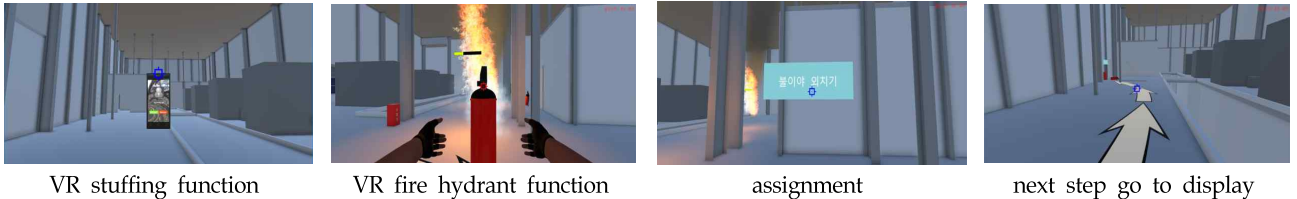
Fig. 1. situation management and situation propagation function



management by disaster drill category

create training scenarios

Fig. 2. electronic document building system of disaster response manual



VR stuffing function

VR fire hydrant function

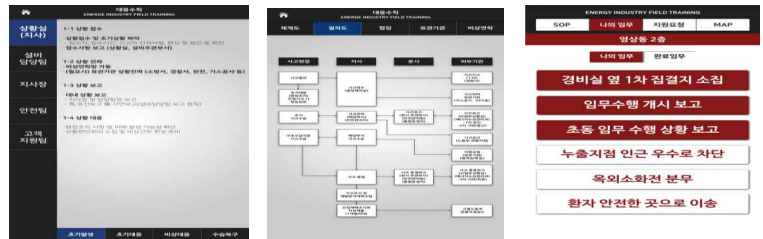
assignment

next step go to display

Fig. 3. virtual reality-based simulation function



Fig. 4. training result reporting screen



crisis response manual

disaster response policy

verify personal mission

Fig. 5. identify the disaster mission

3.2 토론 기반 훈련

토론 기반 훈련은 발전소 현황, 훈련 개요, 훈련 준비, 도상훈련, 강평의 순으로 진행된다. K공사는 열병합발전설비가 145MW+133Gcal/h, 첨부부하보일러 103Gcal/h×2기, 축열조 30,000m³, 열수송관 88km(44km×2열), 기타설비로 태양광, 히트 펌프 등을 보유하고 있고, 사용연료는 NG(천연가스)이다. 현재까지 안전사고 없는 무재해사업장으로 운영되고 있다.

훈련의 목표는 복합재난발생시 통합대응역량 강화 및 개개인의 재난대응능력 향상이다. 재난내용은 화재, 유해화학물질누출, 열수송관 파손인 복합재난으로 설정하였고, 재난상황을 설명하고 비상조치계획에 대해 설명하였다. 훈련준비상황은 안전관리체계와 재난대응체계, 테스트베드로 구축된 재난관리시스템에 대한 소개와 시스템 적용 내용 설명으로 이루어졌다. 특히 복합재난에 대한 대응 역량을 강화하기 위해 유관기관과의 협업에 대한 구체적인 설명도 진행되었다.

토론회의는 시간대별로 발생상황에 따라 진행되는 상황시나리오에 따른 움직임별로 이루어졌다. 상황별로 임무와 역할이 검토되고 대응방안이 논의되며 이에 대한 분석을 통해 실제 현장훈련에서 효과적인 훈련이 되도록 반영하였다.

훈련 목표

- 특대재난대비 통합대응역량 강화 및 개인의 재난대응 능력 향상
- 수원시 기관, 지역주민까지 연계훈련을 통한 통합대응능력 구축

훈련 명

- 지진에 의한 화재 및 유해화학물질 누출 등 특대재난 대응 훈련

재난발생

- 일시 : 2018년 5월 17일 (목) 14:00
- 원인 : 수원 광교 원천지수지 인근(2km) 5.8 규모지진 발생

재난내용

화재 **유해화학물질누출** **열수송관 파손**

(인적)

- 부상 6명 (중상 2명, 경상 4명)

피해내용

- 열원 내 보일러에서 화재 발생 및 그에 따른 설비 정지
- 유해화학물질 (암모니아수) 누출

(물적)

- 열 수송관 파손으로 인한 공동주택 열교환 중단 (광교 다상)

Fig. 6. training overview

FC 운영 현황

생산량 전기 (140MW) 열 (122 Gcal/h) 지역공급량 광교 신도시 (33Gcal/h)

발열량 광교지사 (88Gcal/h) 연계공급량 광교 - 용인 (87Gcal/h) 광교 - 수원 (100Gcal/h)

기상 조건

기상상태 맑음, 바람 거의 없음 (남동풍) → 바람 세기 강해짐(화재 소와 중)

외기온도 8 °C



Fig. 7. NG Explosion maximum damage range



Fig. 8. Ammonia water leak maximum damage range

안전관리체계

- (CEO 경영방침) 으로 『공급안정을 위한 안전·보안 강화』 설정
- (상황체계 구축·운영) 24시간 비상-재난상황실 운영
 - ※ 행정안전부, 산업부 연계 주기적인 상황보고 훈련 시행 중

안전관리 조직

구분	본사조직	광교지사조직
명시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 운영안전본부장(CEO, 안전책임자) ○ 플랫폼안전처 안전관리팀 ○ 안전관리위원회(내·외부 각 5인) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지사장(안전관리 책임자) ○ 지사 전직위(안전관리활동)
위기시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재난관리 대책본부 ○ 본부장 : 사장 ○ 총괄대학·고객지원·상황처리반 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 긴급복구 대책본부 ○ 본부장 : 지사장 ○ 총괄대학·고객지원·상황처리반

Fig. 9. training preparation-safety management system

안전캠페인 **유지훈련** (17.12.20) **MOU 체결** (18.03.05)

- ✓ 매년 어린이안전캠페인 시행
- ✓ 수원시 합동 유지훈련
- ✓ 수원시, 한국전력공사
- ✓ 영통구청, 수원남부경찰서
- ✓ 광교지사 특별대피대 훈련(충청남도청사·대계리)
- ✓ 한국가스공사, 우리공사
- ✓ 우리공사 (본사, 광교지사)
- ✓ 살천리도시가스

비상 조치 계획

- ✓ 매년 광교지회 방문
- ✓ 광교지사 현황, MSDS
- ✓ 비상조치계획 등 달함

Fig. 10. training preparation-disaster response system



Fig. 11. application of disaster response system

전자 SOP를 활용한 재난대응 훈련 시스템

- 재난탐지 이벤트 가시화
- 재난현장 인공CCTV 연계
- 전자SOP 시뮬레이션
- 상황전파 및 임무 전달

Fig. 12. start disaster response training system



Fig. 13. running training simulation system



Fig. 14. collaboration functions of collaborating organizations

3.3 실행 기반 훈련

실행 기반 훈련으로서 종합 현장 대응 훈련의 목표는 첫째, 복합재난 대비 통합대응역량 강화 및 개인의 재난대응 능력을 향상시키는 것으로서 유관기관과의 도상 및 현장 대응 훈련을 통한 개선사항을 발굴·적용하고, 반복적인 재난대응 훈련을 통한 개인의 임무와 역할 등 재난상황시의 행동요령을 숙지하는 것이다. 둘째, 수원시 유관기관과의 연계 훈련을 통합하여 대응 능력을 제고하기 위해서 재난 발생에 따른 관련 기관 및 부서 간 협조체계를 구축하고, 지역 주민 참여(훈련 및 참관) 확대 실시로 국민 스스로의 대처 능력을 향상시키도록 하는 것이다. 참여기관 및 인원은 13개 기관 총 136명으로 구성한다.

훈련은 2018년 5월 17일에 실시하고, 재난 발생 원인은 수원 광교 원천저수지 인근지역에서 진도 규모 5.8의 지진이 다. 피해규모는 인적피해로 부상 6명(중상2명, 경상4명)으로 가정하고 물적피해로 연료가압동 NG화재, 유해화학물질 탱크 파손 및 누출, 열수송관 파손으로 인한 열공급 중단이 된 상황이다.

훈련상황에 있어서는 훈련 개요(훈련 목표, 훈련명), 훈련 주요 내용(일시, 위치, 사고 원인, 피해내용), 훈련 참여(참여기관 및 인원, 지원 장비 및 자원), 운영 현황, 기상 조건, 기타, 기관의 비상대응조직 임무 등을 정리하였다. 대응 시나리오에 있어서는 13개 협업기능을 구분하여 협업내용과 해당기관(부서)를 구체적으로 명기하였다. 훈련 통합시나리오는 시간대별로(징후감지, 초기대응, 비상대응, 수습복구) 상황 전개 양상에 따른 피해 내용을 밝히고 기관의 비상대응조직별 해당 임무와 역할을 정리하였다. 구체적인 상황은 제 1단계는 지진에 의한 화재발생, 열수송관 파손, 유해화학물질 누출, 제 2단계는 초기 긴급구호 및 자위소방대 활동, 상황실과의 연계활동, 제 3단계는 화학물질 방재작업 및 화재 확산, 확산에 의한 화재진압, 제 4단계는 지자체, 봉사단체 등 지원 및 응급복구활동 순으로 진행되었다.

3.4 재난훈련시스템 적용성 검토

재난대응안전한국훈련시 재난훈련시스템의 적용성을 검토한 결과는 다음과 같다.

첫째, 재난훈련시스템은 토론 기반 훈련시에 훈련계획 수립, 훈련 시나리오 작성, 가상현실에서의 평가 등이 가능하다. 실제 재난이 발생하는 상황을 가정하여 현장의 센서와 CCTV 연계를 통하여 즉시 현장 정보를 파악함과 동시에 각자의 핸드폰에 자기 임무를 메시지로 전송받아 역할을 다 하게 할 수 있고 종합상황실에서 관리 및 통제가 가능하다.

둘째, 실행 기반 훈련으로서 종합 현장 대응훈련시에는 상황이 발생하면 바로 문자 송출 및 영상 수신이 이루어지고 현장 상황이 바로 종합상황실로 연결되어 책임자의 통제 하에 상황판단을 하게 하였다. 실제 현장에 설치된 센서와 CCTV가 연계된 공간정보 기반의 시스템이 작동하였고 이를 통해 현장 정보를 파악함으로써 현장에 대한 즉시 대응성을 높일 수 있었다. 상황 발생과 동시에 담당자의 핸드폰에 임무가 전송되고 맡은 바 역할을 다 하여 재난대응 및 수습 복구의 시간을 단축할 수 있게 하였다. 즉 재난 상황이 발생하면 신고부터 접수 및 전파, 초기대응, 상황별 임무부여 및 대응까지 시스템을 활용할 수 있었다. 훈련을 마친 후에는 시스템상으로 평가지표별로 자체 평가가 가능하여 체계적인 관리가 이루어질 수 있었다.

4. 결론

본 연구에서는 재난대응안전한국훈련시 사용할 수 있는 재난훈련시스템의 적용성을 검토하고자 하였다. 검토결과를 바탕으로 내린 결론은 다음과 같다.

(1) 재난대응안전한국훈련은 재난 발생에 대응하는 것 뿐만 아니라 지자체나 유관기관과의 협업활동 등도 연계되는 훈련으로 그 내용이 복합적이며 다양하고 훈련도 다각적으로 이루어진다. 이에 시스템만으로 모두 관리 및 통제하기 어려우나 평상시에는 시설을 모니터링하는 시설물관리용으로 사용하면서 재난발생에 대비하는 재난관리시스템으로 사용 가능하다.

(2) 재난훈련시스템은 재난 발생에 대비하는 기관의 자체 훈련, 재난대응안전한국훈련시에는 평가활동까지 복합적으로 활용할 수 있는 시스템으로 그 사용성을 높여 평소 활용 범위를 넓혀야 한다. 특히 훈련계획 수립과 훈련 시나리오 작성시 시스템을 활용하여 훈련 전반에 걸친 내용을 수시 점검하며 훈련의 완성도를 높일 수 있게 해야 한다.

(3) 토론 기반 훈련시 가상현실 기반의 시뮬레이션 기능을 잘 활용하여 구성원들의 임무수행이 원활하게 이루어질 수 있도록 적극적 활용이 필요하다. 가상현실 기반의 훈련은 실제 상황을 가정한 것으로 시간과 공간의 제약을 적게 받으며 훈련을 수행할 수 있는 장점이 있으므로 그 활용성을 높여야 한다.

(4) 종합 현장 대응 훈련시 대규모 현장훈련의 일환으로 재난훈련시스템의 활용성을 높이기 위해서는 평소에 구성원들이 많이 사용하여 익숙해질 필요가 있다. 이 시스템은 아직까지 실제 현장에서 재난 관련 담당자 일부만이 사용해왔으나 재난은 상시 발생 가능하능한 것이므로 사업장의 전 직원들이 교육 및 훈련을 통해 시스템 사용을 익힐 필요가 있다. 특히 종합 현장 대응 훈련은 해당 기관만이 아니라 유관기관 및 일반 국민도 참여하는 훈련이므로 ICT를 활용한 적극적인 참여는 훈련의 성과를 높이고 확산시키는 데 도움이 될 것이다.

감사의 글

이 논문은 2016년 산업통상자원부 국민안전증진기술개발사업의 산업기술혁신사업의 연구비 지원사업으로 이루어진 것으로, 본 연구를 가능케한 산업통상자원부에 감사드립니다

References

- [1] Central Safety Management Committee, National Security Agency(2015). National Safety Management Basic Plan.
- [2] National Security Agency(2016), Training and evaluation of training materials for private experts.
- [3] Kim Jong-wook, Cho Young-jun(2010). Establishment of national disaster management system based on past disasters. Korean Institute of Construction Engineering and Management, Vol.11, No.5. pp.24-31.
- [4] Energy facility public private joint inspection general group(2012). Research Report.
- [5] Yoon Young-sun(2018). Disaster management system and safety training in Korea. Disaster Response Safety Korea Training Evaluation Team Course Materials
- [6] Park Nam-Kwon, Lee Jae-Min, Kim Tae-hwan(2013). A Comparative Study on Domestic CBRNE Education Training. Journal of Korea Society of Disaster Information, Vol.9, No. 1. pp.97-104