

화학안전 기술 분류에 관한 연구 :빅데이터 및 AI 사례 중심으로

김연진, 조숙경*, 박봉섭**, 정연만***, 조동욱****, 김경배

서원대학교, *(주)바이브, **소방청, ***강릉원주대학교, ****충북도립대학교

anne6497@naver.com, *(skcho, mdouble)@vaiv.kr, **leeraksa@korea.kr, ***ymjeong@gwnu.ac.kr, ****ducho@qu.ac.kr, gbkim@seowon.ac.kr

A Study on Classification of Chemical Safety Technology : Focusing on Big Data and AI Cases

Kim Yeon Jin, Cho Sook Kyoung*, Park Bong Seop**, Jeong Yeon Man***, Cho Dong Uk****, Kim Gyoung Bae

Seowon Univ., *Vaiv Co.,Ltd., **National Fire Agency,
Gangnung-Wonju National Univ., *Chungbuk Provincial Univ.

요약

국내 화학산업의 규모는 2019년 168조원으로 국가 제조업 총 생산의 9.3%를 차지하였으며, 신규 화학물질의 지속적인 도입으로 인해 국내 화학사고 발생 건수는 증가하고 있다. 화학사고는 빠른 확산, 폭발·독성 등을 가지는 화학물질의 특성으로 인해 단기간에 막대한 인적·물적 피해를 초래한다. 따라서 화학사고 발생 시 화학물질 특성에 맞는 적절한 방법의 초기대응이 매우 중요하다. 그러나 우리나라 화학사고 분야별 기술 수준은 최고기술보유국 대비 70%에 못 미치는 수준이다. 본 논문에서는 화학사고의 발생 및 피해를 최소화하기 위한 국내 화학안전 기술 현황에 대해 분석하고, 재난재해 중심의 화학안전 기술 연구 분류안을 제시하였다. 또한 빅데이터 및 AI 기반의 화학안전 기술 연구개발 사례를 제시하였다. 본 연구를 통해 화학안전 기술에 대한 방향성을 제시하여, 향후 폭발·화재 등 다양한 위험요소를 가진 화학사고의 효과적인 예방 및 대응방안에 대한 연구 기초 자료를 제공하고자 한다.

I. 서론

2019년 국내 화학산업의 규모는 168조원으로 국가 제조업 총 생산의 9.3%를 차지하였다[1]. 지속적인 화학산업의 규모 증가와 신규 화학물질의 도입으로 대형 화학사고가 발생할 가능성이 증가하고 있다. 유해화학물질 등의 화학사고는 사고로 인한 사회적 손실의 피해 규모와 범위의 예측이 쉽지 않다는 특성을 가진다[2]. 따라서 화학물질 사고로 인한 인적·물적피해를 줄이기 위해서는 화학사고 발생 시 적절하고 신속한 초기대응이 매우 중요하다. 그러나 화학물질 재난 분류에 대한 연구가 미흡한 상황이며, 연구 체계 또한 부족하다. 이를 해결하기 위해 최근 국내에서 화학사고의 발생 및 피해를 최소화하기 위한 다양한 화학안전 기술 연구가 진행되고 있으며[3], 소방청은 산업단지의 화재 대응을 위한 디지털트윈 기반 현장지휘 플랫폼을 구축하고 있다[4].

본 논문에서는 예방·대비·대응·복구의 기준에 따른 화학안전 기술의 연구 현황에 대해 분석하였다. 또한 빅데이터 및 AI 기반의 화학안전 기술 연구 개발 사례를 제시하였다. 본 연구에서 도출된 결과를 기반으로 화학안전 기술에 대한 방향성을 제시하여, 향후 폭발·화재 등 다양한 위험요소를 가진 화학사고의 효과적인 예방 및 대응방안에 대한 연구 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 본론

1. 국내 화학안전 기술 현황

우리나라, 미국, 독일, 일본, 중국 등 주요 국가에서는 화학사고 예방 및 대응을 위한 정책적인 재난관리체계의 마련 및 시행에 집중하고 있다. 이에 화학사고 예방 및 대응을 뒷받침할 수 있는 기술 및 인프라 개발은 초기 단계로 시장의 규모는 현재까지 산출되지 않고 있다. 화학사고 분야에

서 우리나라 기술 수준은 최고기술보유국인 미국에 비해 67%로 한국, 미국, 일본, 중국, EU 등 주요 5개국 가운데 4위 수준이다[5].

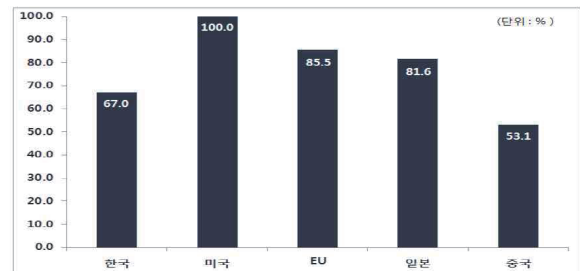


그림 1 주요 5개국 기술 수준

2. 예방·대비·대응·복구의 기준에 따른 화학안전 기술의 연구

화학안전 기술은 예방·대비·대응·복구로 크게 네 가지로 분류할 수 있다. 예방 기술에는 존재하는 위험요소 식별과 사고원인 및 결과 등의 시나리오 예측 등이 있으며, 대비 기술에는 사고로 인한 피해 대비를 위한 대응 계획 수립, 대응체계 및 매뉴얼 수립 등이 있다. 대응 기술에는 사고로 인한 피해 대응과 환경 손상 등으로부터의 보호 등이 있으며, 복구 기술에는 화학물질 처리·제거 및 환경 복구 기술 등이 있다.

표 1은 예방·대비·대응·복구의 기준에 따라 연구된 다양한 화학안전 기술의 분류안이다[3]. 예방 분야의 ‘화학사고 거동해석/피해예측 모델 및 환경위험지도 기술’은 유해화학물질 취급업체의 화학사고 대비를 위한 환경위험지수와 수도권 규모 도시 이상의 공간 범위 상의 거동해석 및 환경피해예측 결과값을 GIS 상에 구현하여 직관적으로 전달하고자 한다. 대비 분야의 ‘빅데이터 수집, 처리·저장 기술’을 활용한 클라우드 기반의 실험실 정보관리시스템(LIMS)은 시료 결과의 빠른 피드백, 샘플 처리시간

