

# AI 융합 유해화학물질 판독 시스템을 위한 열화상 영상 활용 기법 설계

조숙경, 이우섭\*, 백성하\*\*, 박희민\*\*\*, 김경배

서원대학교, \*(주)심플한, \*\*인하공업전문대학, \*\*\* (주)스카이텍

skyindb@naver.com, \*databutcher141@gmail.com, \*\*bshzeratul@gmail.com, \*\*\*heemin35@nate.com, gbkim@seowon.ac.kr

## Design of Thermal Imaging Utilization Techniques for AI Convergence Hazardous Chemical Detection System

Cho Sook Kyoung, Lee Woo Sub\*, Baek Seong Ha\*\*, Park Hee Min\*\*\*, Kim Gyoung Bae

Seowon Univ., \*SimpleHAN Co.,Ltd., \*\*Inha Technical College, \*\*\*Sky-Tech Co.Ltd.

### 요약

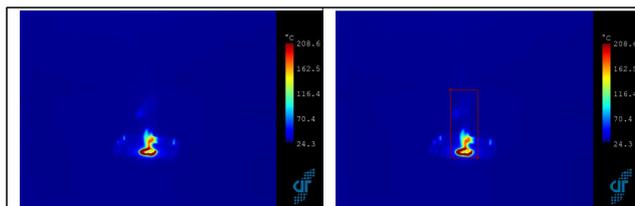
본 논문에서는 유해화학물질의 시각 특성을 인공지능으로 학습하여 해당 물질을 판독해 주는 시스템에서 무색 유해화학물질의 판독률을 높이기 위해 열화상 이미지를 적용하는 기법에 대해 논의한다. 열화상 카메라로 촬영한 영상을 이미지로 변경 후 바운딩박스 라벨링을 수행하여 AI 판독 시스템의 훈련 데이터로 사용한다. 훈련된 모델은 유해화학물질 사고 영상으로부터 물질을 판독하는데 사용하는데, 일반 영상과 쌍으로 판독 시스템에 입력되며, 열화상 이미지는 일반 이미지 판독 후 추가적인 판독이 필요한 경우 사용한다.

### I. 서론

화학적 요인의 사고 및 화재 건수가 상업용 화학물질 종류 및 사용이 늘어남에 따라 증가하고 있다[1, 2]. 이러한 화학물질 사고의 경우 화재가 잦아들거나 원인 물질이 파악되기까지 원거리에서 기다려야 한다. 하지만, 기다리는 시간이 길어질수록 민간의 피해가 발생할 가능성도 커진다[3]. 이에 [4]에서는 원거리에서 영상을 촬영하고, 촬영된 영상을 통해 인공지능 서버에서 물질 종류를 표출하는 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템은 색상이 뚜렷한 유해화학물질 판독에는 90% 이상의 우수한 성능을 보였지만, 무색 및 비슷한 색상을 가진 유해화학물질의 경우 판독 성능이 저하됨을 확인하였다. 그러므로, 본 논문에서는 AI융합 유해화학물질 판독 시스템[3, 4]의 무색 색상을 가진 유해화학물질 판독 정확도를 높이기 위해 열화상 영상을 적용하는 방법을 제안한다. AI융합 유해화학물질 판독 시스템은 화재/누출 영상을 훈련하는 시스템이므로 열화상 카메라에서 촬영한 영상을 일반 동영상 훈련 방식과 마찬가지로 이미지로 변경하는 방법이 필요하며, 일반 이미지와 열화상 이미지를 쌍으로 연결하여 인공지능 학습에 사용되어야 한다.

### II. 본론

본 논문에서 사용한 열화상 영상은 FLIR DUO PRO R로 촬영되어 \*.seq 파일로 생성된다. 생성된 seq 파일은 FLIR 카메라에서 사용하는 동영상 파일 포맷으로, 연속된 열화상 이미지들의 시퀀스를 저장한다. 특히, 열화상 카메라로 캡처한 동적인 장면 또는 시간에 따른 온도 변화를 분석할 때 유용하다. 다음 그림1은 생성된 열화상 이미지 및 학습을 위한 라벨링의 예이다.



[그림 1] 열화상 이미지와 라벨링 이미지

열화상 데이터는 일반 영상과 열화상 영상을 쌍으로 수집한다. 다음 그림2는 쌍으로 수집된 일반 영상과 열화상 영상을 라벨링을 위해 온도와 영상 이미지 픽셀의 쌍으로 연결해야 함을 나타낸다. 열화상 영상은 온도에 따라 측정 대상을 색상으로 표현하는데, 색상은 상대적인 차이를 나타낸다.



[그림 2] 일반 영상 이미지와 열화상 이미지 쌍

### III. 결론

본 논문에서는 AI융합 유해화학물질 판독 시스템의 유해화학물질 판독율을 높이기 위해 부수적으로 열화상 데이터를 사용하는 방법을 제안하였다. 향후 열화상 영상 어노테이션을 정의하기 위해 상대적인 온도 차이로 인한 이미지 보정 방법과 실영상과 연결하는 방법 등이 연구되어야 한다.

### 참고 문헌

- [1] “한국 화학산업의 경제 및 사회적 영향 분석,” 최종보고서, 한국화학산업연합회, Dec. 2020.
- [2] 김연진, 박봉섭, 김경배, “인공지능기술 기반의 유해화학물질 사고 대응에 관한 연구,” 한국통신학회 하계종합학술발표회, pp.359-360, June, 2022.
- [3] 조숙경, 백성하, 박봉섭, 김경배, “인공지능기술을 활용한 유해화학물질 탐지 방법,” 한국통신학회 추계종합학술발표회, pp.264-265, Nov., 2022.
- [4] 조숙경, 김희훈, 백성하, 박봉섭, 김경배, “인공지능 시각화 기법을 이용한 유해화학물질 판독 프로토타입 시스템,” 한국통신학회 하계종합학술발표회, pp.101-102, Jun., 2023.