

‘신속 누출 탐지·차단 기술’로 화학사고 위험 확 낮춘다

- 반도체·디스플레이 업종에 특화된 누출 신속 탐지 및 자동 확산 차단 국유 특허 기술을 산업계 첫 보급
- 8월 6일 국가첨단전략산업 사업장에 시범사업 후 올 하반기에 확대 보급 추진

환경부 소속 화학물질안전원(원장 박봉균)은 화학사고 위험을 줄이기 위해 자체 개발한 ‘신속 누출 탐지 및 차단 기술’을 탑재한 반도체 가스공급 설비를 시범 설치한다고 8월 6일 밝혔다.

반도체·디스플레이 업종은 공정 특성상 독성물질과 인화성물질을 많이 사용하여 누출 시 피해 영향범위가 다른 업종보다 더 크기 때문에 신속하게 누출을 탐지하여 즉시 차단해야 위험을 줄일 수 있다.

또한, 가스공급설비(캐비닛)*에서 누출이 발생하면 누출 가스를 신속히 포집하여 중화처리 설비로 이송해야 하나, 가스 누출 감지가 늦어져 일부 고압가스가 실내로 유입되어 근로자 피해가 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해 신속한 가스 누출 탐지와 차단이 필요한 상황이다.

* 반도체·디스플레이 생산에 필요한 가스상 화학물질을 일정한 압력과 유량으로 안전하게 공급하기 위한 공급설비(Cabinet)

화학물질안전원은 2023년부터 자체 연구를 통해 위험성을 확인하였고, 이를 해결하기 위해 2024년에 초음파 탐지기를 활용하여 신속히 누출을 감지하고 실내 유입을 막는 원천 기술 특허를 국내·외에 출원한 바 있다.

이러한 기술을 현장에 적용하기 위해 화학물질안전원의 국유 특허를 활용하여 에스엠인스트루먼트(주)와 손잡고 2025년 6월에 초음파 탐지기 시제품을 개발하였고, 8월 6일부터는 반도체 업체 에스케이실트론(주)에 누출가스 신속 탐지 및 실내 유입 자동 차단 기술을 가스공급설비에 설치하는 시범 사업이 진행될 예정이다.

기존 가스공급설비에 설치된 전기화학 가스감지기는 흡입관을 통해 누출된 가스를 흡입하여 접촉하는 방식으로 흡입관 길이에 따라 감지되는 시간이 지연되었으나, 초음파 기반 누출 탐지 장비는 음파를 활용하여 0.5초 이내에 누출을 탐지하고, 가스 종류에 상관없이 범용적으로 사용할 수 있는 장점이 있다.

이 기술을 적용 시 염화수소 취급 공급설비의 경우 피해 영향범위가 264m(기존 안전설비의 경우 517m)로 줄어들고, 누출된 가스의 실내 유입을 신속히 차단하여 근로자의 피해를 막을 수 있다.

향후 화학물질안전원은 이번 시범사업의 효과를 분석하여 이 기술을 국내 반도체·디스플레이 사업장에 홍보하고, 가스공급설비 국제 표준(SEMI*) 인증에 반영될 수 있도록 검증기관과 협의할 계획이다.

* SEMI : Semiconductor Equipment and Materials International

박봉균 화학물질안전원장은 “이번 사례는 현장 위험성 평가과정에서 누출감지 지연 문제를 발견하여 이를 해결하기 위한 아이디어를 내고 실제 시제품 개발까지 성공하였다는 데 의의가 있다”라며, “앞으로도 현장 중심의 안전 기술 개발을 지속하여 우리 기업들이 보다 안전한 환경을 만들 수 있도록 적극 지원하겠다”라고 밝혔다.

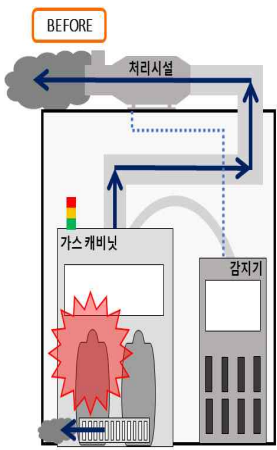
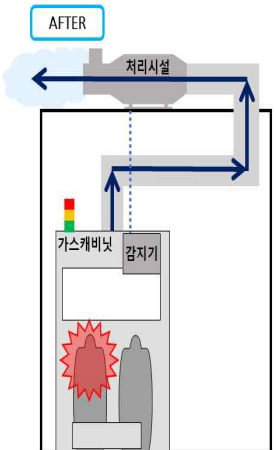
붙임 : 초음파 탐지기를 활용한‘신속 누출 탐지 및 차단 기술’개요 끝.

담당 부서	화학물질안전원 사고예방심사2과	책임자	과 장	신창현 (043-830-4310)
		담당자	주무관	이선민 (043-830-4346)



□ 개요

- (적용대상) 반도체·디스플레이 가스공급설비
- (기존 안전설비와 신속 누출 탐지 및 차단 기술 적용 설비 비교)

항목	기존 안전설비	신속 누출 탐지 및 차단 기술
감지기	가스감지기	초음파 탐지기
감지 방식	접촉식(전기화학식, 반도체식 등)	비접촉식(초음파)
대상 물질	물질에 따라 센서 변동 필요	물질 종류 무관
감지 시간	수초~수십초* * 물질, 감지 거리에 따라 상이 (법적으로는 30초 이내)	0.5초 내 누출 탐지 및 공급차단
확산차단장비	없음	설치
피해영향범위* (예시)	517m	264m
비고	 BEFORE 처리시설 가스캐비닛 감지기 Problem 감지지연으로 인한 처리시설 미작동 → 미처리 배출 → 시민 생명 위험 Problem 감지능력 저하로 감지지연·미감지 → 처리시설 미작동 Problem 고독성 가스의 실내 유입 → 취급자 생명 위험	 AFTER 처리시설 가스캐비닛 감지기 Solution 운영 적정성을 확인할 수 있는 프로그램 Solution 모든 물질을 빨리 탐지하는 감지기 Solution 실내유입을 막을 수 있는 장치

* 피해영향범위: 가스공급시설(캐비닛) 내 보관되어 있던 염화수소 실린더 47L 누출 시