

가연성 분진으로 인한 화재폭발사고를 줄이기 위한 방안은?

+ 연구기간
2017년 1월 ~ 2017년 12월

+ 핵심단어
인화성고체, 가연성분진, 분진폭발,
분진취급공정, 위험성평가

+ 연구과제명
인화성 고체의 화재폭발사고 저감
및 개선 방안 연구

연구담당자 연락처

산업화학연구실 위험성연구부
한우섭 부장
☎ 042-869-0331
✉ hanpaule@kosha.or.kr

연구배경

- GHS제도* 도입에 따라 안전보건규칙이 개정 되면서 가연성분진이 인화성고체로 용어가 변경됨. 이로 인해 대부분의 분진 화재폭발 사고원인물질이 되고 있는 가연성분진이 법적 관리의 사각지대에 놓이게 됨
- 분체제조와 가공기술의 발전으로 가연성 분진을 이용하는 미분화 공정이 증가함에 따라 가연성 분진으로 인한 화재폭발 사고도 매년 반복하여 발생하고 있음
- 그동안 가연성 분진 취급 사업장에 대한 관리의 필요성과 법적기준의 개정요구가 지속적으로 제기 되어 왔으며 이를 위해 제도개선 대책과 안전관리 기준방안 마련이 필요함

* GHS(Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)제도 : 화학물질의 분류·표시 및 물질 안전보건자료에 관한 세계조화시스템

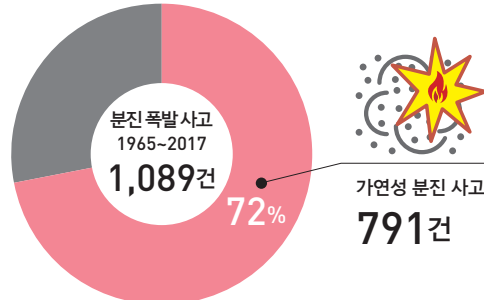
산업법에서의 인화성고체란?

GHS 기준 상 인화성고체는 분진이 퇴적되어 있는 조건에서 화염이 2.2 mm/s의 속도로 전파하는 경우로 정의됨. 이 조건에 부합하는 분진은 마그네슘, 티탄, 탄탈, 지르코늄 등 극히 일부에 해당. 대부분의 가연성분진은 이 시험 조건에 해당되는 않으며, 대부분의 분진 화재폭발사고는 부유 조건의 분진에서 발생하고 있으나 인화성 고체의 구분에서는 부유상태의 분진을 고려하고 있지 않다는 문제점이 있음

주요 연구내용

1. 분진 화재폭발사고 분석 및 국내·외 법규 조사

- 분진의 화재폭발사고 분석 결과, 1965년부터 2017년까지 발생한 국내·외 분진 폭발 사고는 총 1,089건이며, 이중 가연성 분진에 의한 사고는 791건으로 전체의 72%이상 차지하고 있음
- 규제 대상물질을 검토하기 위해 미국 산업 안전보건청 OSHA와 미국 화재방화협회 NFPA 지정물질을 살펴봄. 이중 공통 적용 물질 38종에서 CAS번호(화학물질 등록번호)가 있는 20종의 국내 취급현황 조사 결과 3,635개 사업장에서 총 9개 물질을 취급하고 있는 것으로 나타남
- 가연성분진의 규제로 인한 사업장 혼란 등을 최소화하기 위해서 규제대상을 정하고 점차적으로 확대해가는 방안 필요



2. 안전관리기준을 위한 실태조사 및 제도개선안 제시

- 국내·외 사고사례 및 기술기준을 검토하였으며, 7개 사업장을 대상으로 안전관리 기준을 마련을 위한 실태조사를 수행한 결과 대부분의 사업장은 분진폭발 위험성에 대한 인식이 부족하였으며 관리수준은 대기업과 중소기업 간 현저한 차이가 있었음
- GHS 제도 도입과 안전보건규칙 개정에서 가연성 분진이 법적 관리의 사각지대에 놓이게 된 문제점을 개선하기 위하여 현 산업안전보건법 상의 “유해인자의 분류기준, 위험물질의 종류 등”의 규정에서 인화성고체를 가연성분진으로 개정 및 시행규칙 등에서의 개정안을 제시하였음
- “화재·폭발 등의 예방 및 위험장소 관리 등에 대한 규정”의 적용을 받는 대상물질에 가연성 분진이 규정되어 있지 않으므로 인화성고체에서 가연성분진으로 개정을 제안하였으며, 현행 규정(제613조 청소의 실시, 제422조 관리대상 유해물질과 관계되는 설비, 제607조 국소배기 장치의 설비)에서 분진 취급에 대한 청소 및 밀폐설비에 관하여 명시되어 있지만 이는 모든 분진에 대한 사항이므로 가연성 분진에 의한 분진폭발 예방을 위하여 구체적 사항을 제시할 필요가 있음

연구의 시사점

- ① 가연성 분진의 정의는 국내 산업안전보건법 및 KOSHA GUIDE 등에서 공통된 정의를 적용하고, 판별기준 등은 구체적으로 제시할 필요가 있지만, 산업안전보건법에서의 정의는 ‘폭발위험성이 있는 물질’ 등과 같은 선언적 문구로 제시하고 KOSHA GUIDE에서는 폭발위험성 판별법 등을 포함한 구체화된 정의가 필요
- ② 산업안전보건법 시행규칙 및 안전보건기준에 관한 시행규칙에서 유해인자 및 위험물질로 분류된 인화성 고체를 가연성 분진으로 변경하는 것이 타당하며, 시행규칙 유해인자 분류는 전 세계 공통기준인 GHS 분류체계가 변경되는 시점에 맞춰 변경하는 것이 필요
- ③ 가연성 분진 취급사업장을 규제하는 방법은 산업계의 수용가능 여부 등을 고려하여 단계적 또는 점진적으로 확대하는 것이 필요하며, 가연성분진에 대한 우선순위를 지정하고 단계별로 적용하는 것도 방법이 될 수 있음
- ④ 분진취급공정 위험성평가 방법, 관리기준(체크리스트) 등을 개발·배포하여 사업장의 안전대책 수립에 활용하는 것이 바람직함

연구 활용방안

- 가연성 분진 관련 관계법령, 사고사례, 외국의 관리 동향 자료 등이 수집되어 향후 유사 연구에서 기초자료로 사용
- 법적 규제가 필요한 가연성 분진을 구체화하고 법·제도 개선 등 제도적 안전장치 마련의 기초 자료로 활용 가능
- 사고원인 분석결과, 분진취급공정 위험성평가 방법, 관리기준(체크리스트 등) 및 산업현장 관리 실태 현황 분석 등의 자료는 사업장의 안전대책 수립에 활용