

접착제 및 점착제 원료 분말 화재·폭발 위험성 평가 (1/1)

접착제와 점착제의 정의(KS 기준)

- ❖ (접착제) 물체 사이에 개재함으로써 물체를 결합시킬 수 있는 물질이며, 접착제는 넓은 의미에서 점착제를 포함함
- ❖ (점착제) 물, 용제, 열 등을 사용하지 않고 상온에서 단시간 약간의 압력을 가하여 접착하는 성질을 가진 재료로, 점착은 접착의 일종임

접착제 및 점착제 관련 사고사례(2020~2023년)

발생 연도	재해 개요 / 피해 규모
2023년	(경기 군포) 접착제 제조공장에서 화재(경상 2명)
	(경기 포천) 접착제 제조공장에서 화재(부상 2명)
	(충남 천안) 아크릴 접착제 제조공장에서 화재(중상 5명, 경상 1명)
	(충북 음성) 접착제 제조 공장에서 혼합물 처리 공정 작업 중 화재(손실 1.5억원)
2022년	(충남 아산) 액상 접착제 제조 공장에서 화재(손실 3,300만원)
	(충남 천안) 접착제 제조공정 내 희석탱크 맨홀을 통해 점도 부여제(고체) 투입 중 화재
	접착 시트지 만드는 작업 중 톨루엔 유증기가 정전기에 의해 점화되어 화재(부상 1명)
	(부산) 점착제 제조공장에서 교반기 내부의 점착제를 다른 교반기로 옮기던 중 화재(화상 2명)
2021년	(경기 화성) 접착제 탱크를 톨루엔으로 세척하던 중 폭발(화상 치료 중 사망)
2020년	(경북 경산) 점착제 제조공정에서 탱크에 수지(Resin) 투입 중 폭발(부상 1명)
	(충북 음성) 주방세제, 접착제 공장에서 화재 발생
	(울산 울주) 점착제 완제품을 드럼통에 주입하던 중 화재 발생
	(충북 옥천) 테이프 제조 공장에서 접착제 용도로 사용하는 아세트산 에틸 드럼통 개방 중 폭발

평가대상 물질 및 방법

- ❖ 접착제의 원료 물질 중에서 분말 형태로 된 물질을 선정(사고 원인 추정 물질)
- ❖ 시료의 입자가 커서 원상태로는 시험이 불가능했기 때문에 체눈(sieve aperture) 크기가 600 μm 인 체를 통과한 시료를 이용하여 시험 실시
- ❖ 최대폭발압력(Pmax), 최대폭발압력상승속도((dP/dt)max), 폭발하한농도(LEL), 부유 상태에서의 최소점화에너지(MIE) 시험을 하고, 분진폭발지수(Kst)와 점화민감도(Ignition sensitivity)를 산출하여 화재·폭발 위험성을 고찰

❖ 시험물질 특성

- 물질명: 로신, 폴리머 위드 페놀
- CAS No.: 68083-03-4
- 비중: 1.07 g/cm³ at 25 °C (water = 1)
- 외관: 노란빛의 알갱이 형태
- 용도: 접착제의 원료(점도 부여제)



(a) 원시료



(b) 체질 후 시료
(체눈 600 μm)

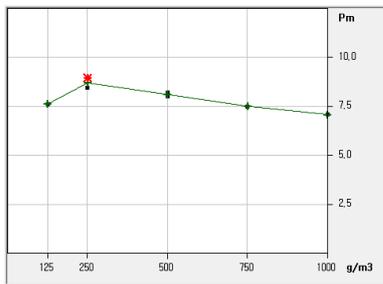
접착제 및 점착제 원료 분말 화재·폭발 위험성 평가 [1/2]

화재·폭발 특성 평가 결과

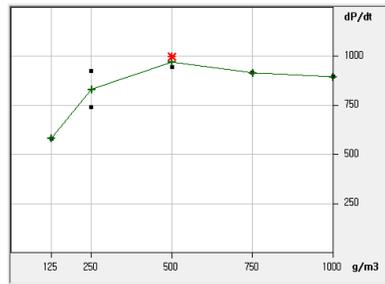
- 접착제 원료(수지) 분말의 분진폭발지수(Kst)는 "St 2"로 폭발에 의한 위험성이 크고, 최소점화에너지는 1 mJ보다 크고 3 mJ보다 작아 "Extremely ignition sensitive"로 분류되어 플라스틱 분진 이상으로 점화원에 민감한 물질인 것으로 확인됨
- 최대폭발압력, 최대폭발압력상승속도, 폭발하한농도**

최대폭발압력[bar]	폭발압력상승속도[bar/s]	K _{st} (분진폭발지수)[bar·m/s]	분진폭발 등급	폭발하한농도[g/m ³]
8.6	460	256	St 2	20

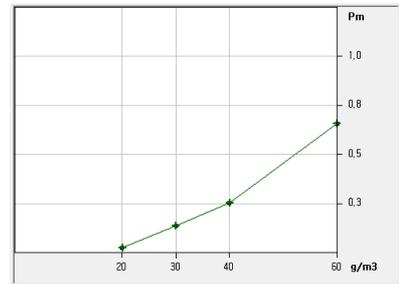
※ 입도(D50) = 1.481 μm



[최대폭발압력: 8.6 bar]



[최대폭발압력상승속도: 460 bar/s]

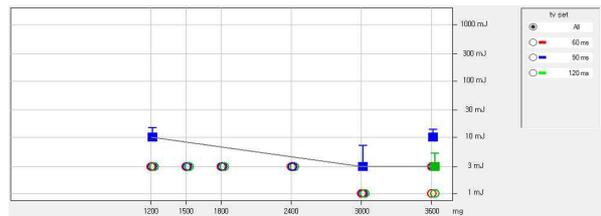


[폭발하한농도: 20 g/m³]

최소점화에너지

√ 1mJ < 최소점화에너지 < 3mJ
(최소점화에너지 추정값(E_s)= 2.5mJ)

☞ 점화원에 매우 높은 민감성을 가진 물질



유사 사고 발생 방지를 위한 안전대책

- 작업자에 의한 수동 투입 방식이 아닌 자동공급장치에 의한 원료 투입 방법 도입
- 자동공급장치의 적용이 곤란한 경우에는 착화위험성 억제를 위해 반응기에 원료 투입 전에 질소 퍼지 및 정전기 발생 저감을 위한 제전장치의 설치 등을 고려
- 대전방지제 기능이 적용된 원료 포장용기를 사용하고, 작업자는 정전기 대전방지용 안전화와 제전복을 착용
- 반응 용기 내 착화로 인한 폭발과압에 의한 설비 파손 또는 폭발피해 확대를 예방하기 위하여 폭발방산구 또는 폭발억제장치를 설치
- 접착제 원료가 존재하는 장소에서 용접·용단 및 연삭·절삭 등의 작업 금지
- 접착제 원료 및 공정 취급물질에 대한 화재·폭발특성 자료를 확보하고 이러한 위험성 자료에 근거하여 작업 공정과 취급 물질의 위험성에 대한 사전 안전교육 실시