

●가연성 분체 위험성평가

SCAS\_TN444KK

Risk assessment of Flammable Powder

[개 요]

가연성 분체를 안전하게 취급하기 위해서는 취급하는 분체의 위험성을 충분히 파악해 둘 필요가 있습니다. 하지만 “위험성”에는 다양한 형태가 있고, 받는 에너지 중 (즉 착화원)에 따라 감도와 현상 (위력)이 큰 차이를 나타내는 경우가 있습니다.

제조와 저장 시, 발생하는 에너지에는 “열”, “화염”, “불꽃 (정전기 방전 포함)”, “기계적 충격 및 마찰” 등이 있지만 이런 에너지에 대한 위험성을 파악하는 것이 중요합니다.

또한, 부유상태에 있어서는 분진 폭발성 위험성을 갖는 분체도 수없이 존재하므로 분체를 취급하는 경우 또는 미분발생의 가능성이 있는 경우에는 해당 위험성 평가를 진행해야만 합니다.



【열안정성】

화학물질 제조 프로세스에는 열을 가하는 공정 과정이 많으므로 열안정성 확인은 필수사항이라고 할 수 있습니다. 일반적으로는 시차주사열량측정법 (DSC : Differential Scanning Calorimetry) 등으로 스크리닝되며, 필요에 따라 가속속도열량계 (ARC : Accelerating Rate Calorimeter) 등의 단열열량계를 이용한 측정을 진행합니다. 이를 통한 측정결과에서 안전한 조업온도 지표와 설비내압설계 기초 데이터 등을 얻을 수 있습니다.

【불꽃 및 화염】

불꽃과 화염에 접촉한 경우의 착화용이성을 조사하는 시험으로 BAM착화성 시험이 있습니다. (그림 1)

퇴적상태에서 불꽃으로 착화하는 물질은 전동공구 등 준화기설비와 정전기 방전 등으로도 착화원이 될 가능성이 있으므로 엄격한 대책이 필요합니다. 화염으로 쉽게 착화하는 물질은 소방법 위험물 제2류가연성 고체 수준의 위험성이 있으므로 그에 맞는 취급방법을 권장합니다.

기타 착화 후 연소전파성을 평가하는 연소속도시험과 인화점측정 등이 있어, 불꽃과 화염에 대한 감도 및 위력을 다양한 방법으로 평가 가능합니다.

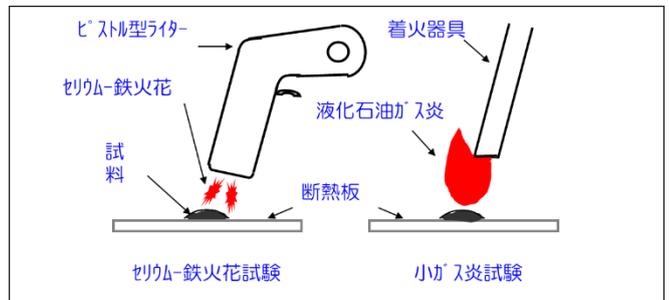


그림 1. BAM착화성시험



사진 1. 세륨-철불꽃 착화시험

**【충격 / 마찰】**

분쇄 건조공정 등에서는 취급 물질에 대해 충격과 마찰이 가해질 때가 많고, 이런 에너지 인가를 계기로 폭발적인 분해반응을 일으키는 물질도 있습니다. 이 때문에 분쇄방법 및 건조방법 선정에는 충격과 마찰에 대한 감도 및 위력을 파악해 둘 필요가 있고 그 방법으로 낙하해머시험과 마찰감도시험이 있습니다. 낙하해머시험에서는 금속원통 사이에 대상 시료를 끼우고, 그 위에 5Kg 철퇴를 소정의 높이에서 낙하시킨 후, 폭발 유무와 폭흔 유무를 확인합니다. 낙하해머시험 및 마찰감도시험은 정성적인 시험이기 때문에 해당 시험에서 고감도 결과를 얻은 경우, MKⅢ 탄동구포시험을 통해 정량적인 평가를 추천합니다.



사진 2. PETN (펜트라이트) 낙하해머시험

**【분진폭발】**

미분이 발생하는 공정에서는 분진폭발 위험성을 반드시 확인해야 합니다. 분진폭발측정 항목은 하한계농도, 최소점화에너지, 한계산소농도, 폭발압력·압력상승속도시험이 있습니다. 우선 하한계 농도측정부터 실시하고 결과에 따라 다음 단계 시험을 진행하는 방법이 일반적입니다. (그림 2 참조) 각 시험에서 얻은 시험 결과를 바탕으로 취급 시의 대책을 세워야 합니다. 대책의 예로 Nitrogen seal, 정전기 대책, 압력 방산구 설치 등이 있습니다. 또한, 분체 정전기 방전으로 인한 점화 및 폭발 위험성을 확인하는 방법중 하나로써 정전기 특성 평가가 있습니다. 분체의 체적고유저항과 대전 전하량을 측정해서 정전기대책의 지표가 되는 수치를 얻을 수 있습니다.

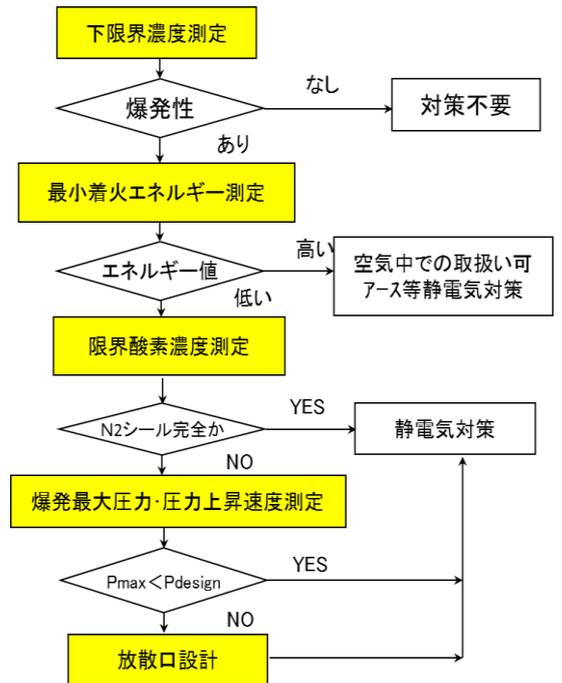


그림 2. 분진폭발 평가 순서 (예)

**【필요 시료량】**

분류	시험항목	필요시료량 (표준)	필요시료량 (최소)
스크리닝 시험	SC-DSC	2 g	100 mg
	TG-DTA	2 g	200 mg
표준시험	BAM 착화성 (세름-철불꽃)	20 ml	10 ml
	BAM 착화성 (소가스염)	20 ml	10 ml
	낙하해머시험	2 g	100 mg
	마찰감도	2 g	100 mg
	ARC	20 g	7 g
	연소속도	200 ml	200 ml
	MKⅢ 탄동구포	150 g	50 g

**【키워드】 분체물성 분체위험성 분진폭발**

※이 검사는 주식회사 스미카분석센터 (<https://www.scas.co.jp/en/>)에서 실시됩니다.

취급점 : <b>SCAS Korea</b>	당사 홈페이지	<a href="https://www.scaskorea.co.kr/">https://www.scaskorea.co.kr/</a>
	문의처	<a href="https://www.scaskorea.co.kr/contact/">https://www.scaskorea.co.kr/contact/</a>
	기술사례	<a href="https://www.scaskorea.co.kr/technical-informations/">https://www.scaskorea.co.kr/technical-informations/</a>