

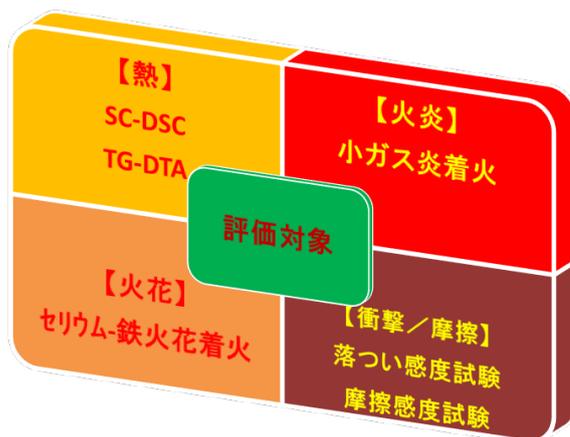
## ●可燃性粉体の危険性評価

TN444

### Risk assessment of Flammable Powder

#### 【概要】

可燃性粉体を安全に取り扱う為には、取り扱う粉体の危険性を十分に把握しておく必要があります。しかし、“危険性”には様々な形態があり、与えられるエネルギー種（つまり着火源）によって、感度や現象（威力）が大きく異なる場合があります。製造や貯蔵時に発生するエネルギーには、“熱”“火炎”“火花（静電気放電を含む）”“機械的衝撃・摩擦”などがありますが、これらのエネルギーに対する危険性を把握することが重要となります。また、浮遊状態においては粉じん爆発危険性を有する粉体も数多く存在しますので、微粉を取り扱う場合または微粉発生のある場合には、当該危険性を評価することも忘れてはなりません。



#### 【熱安定性】

化学物質の製造プロセスには熱を加える工程が数多くある為、熱安定性の確認は必須事項とも言えます。一般的には示差走査熱量測定（DSC：Differential Scanning Calorimetry）などによってスクリーニングされ、必要に応じて暴走反応測定装置（ARC：Accelerating Rate Calorimeter）等の断熱熱量計を用いた測定を行います。これらの測定結果から、安全な作業温度の指標や設備耐圧設計の基礎データなどが得られます。

#### 【火花、火炎】

火花や火炎に触れた場合の着火のしやすさを調査する試験としてBAM着火性試験があります。

（図1）

堆積状態において火花で着火するような物質は、電動工具等の準火気設備や静電気放電などでも着火源となる可能性があり、厳重な対策が必要となります。火炎によって容易に着火する物質は、消防法危険物第2類 可燃性固体相当の危険性を有している為、相応の取り扱いが推奨されます。

その他、着火後の燃焼伝播性を評価する燃焼速度試験や引火点測定などがあり、火花や火炎に対する感度及び威力を様々な手法で評価可能です。

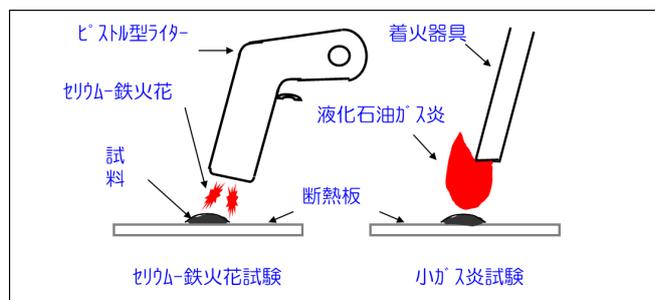


図1. BAM着火性試験



写真1. セリウム-鉄火花着火試験

【衝撃／摩擦】

粉碎、乾燥工程などでは、取り扱い物質に対して衝撃や摩擦が加わることが多く、これらのエネルギー印加を契機として爆発的な分解反応を引き起こす物質もあります。この為、粉碎方法及び乾燥方法の選定には、衝撃や摩擦に対する感度及び威力を把握しておく必要があり、その方法として落つい感度試験や摩擦感度試験があります。落つい感度試験では、金属円筒間に対象試料を挟み、その上に 5 Kg の鉄槌を所定の高さから落下させ、爆発有無や爆痕有無を確認します。



写真2. PETN (ハンソリット) の落つい感度試験結果

落つい感度試験、摩擦感度試験は定性的な試験であるため、当該試験において高感度な結果が得られた場合には、MK III 弾動臼砲試験による定量的評価を行うことを推奨します。

【粉じん爆発】

微粉が発生する工程においては、粉じん爆発危険性を確認することが必要不可欠です。粉じん爆発の測定項目は、下限界濃度、最小着火エネルギー、限界酸素濃度、爆発圧力・圧力上昇速度試験があります。

まずは、下限界濃度測定から実施し、結果に応じて次ステップの試験を実施する方法が一般的です。(図2 参照)

各試験で得られた試験結果をもとに、取り扱い時の対策を行う必要があります。例として窒素シール、静電気対策、圧力放散口の設置などがあります。

また、粉体の静電気放電による着火・爆発危険性を確認する手法の一つとして、静電気特性評価があります。粉体の体積固有抵抗や帯電電荷量を測定し、静電気対策の指標となる数値を得ます。

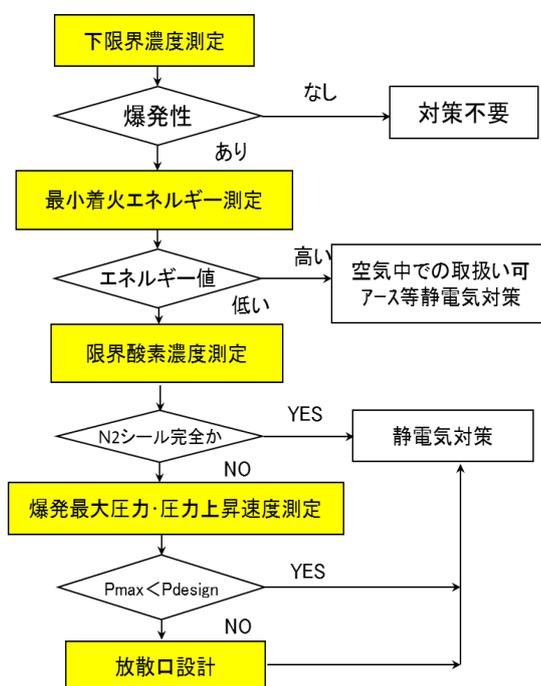


図2. 粉じん爆発の評価手順 (例)

【必要試料量】

分類	試験項目	必要試料量 (標準)	必要試料量 (最小)
スクリーニング 試験	SC-DSC	2 g	100 mg
	TG-DTA	2 g	200 mg
標準試験	BAM 着火性(セリウム-鉄火花)	20 ml	10 ml
	BAM 着火性(小ガス炎)	20 ml	10 ml
	落つい感度	2 g	100 mg
	摩擦感度	2 g	100 mg
	ARC	20 g	7 g
	燃焼速度	200 ml	200 ml
	MK III 弾動臼砲	150 g	50 g

【キーワード】 粉体物性 粉体危険性 粉塵爆発