

# 可燃性粉じんの爆発危険性評価

愛媛事業所 山内 正司

## 1 はじめに

粉じん爆発は、浮遊粉じんの燃焼に起因する爆発現象です。粉じん爆発はポリマー粉体等の有機粉体だけでなく、アルミニウム粉末等の金属粉でも起こることがあるため特に注意が必要です。爆発が起こるためには、①下限濃度以上の粉じんが空気中に分散すること（可燃物）、②粉じんを燃焼させるのに十分な酸素濃度があること（酸素）、③十分な着火エネルギー（着火源）が存在することの3条件が必要です。爆発を特徴づける爆発特性は、爆発のしやすさ（爆発発生特性）と爆発の激しさ（爆発強度特性）に分類されます<sup>1)</sup>。表1に粉じん爆発特性値、表2にこれらの特性に影響を及ぼす諸因子を示します。本稿では最小着火エネルギーの測定例を紹介します。

表1 粉じん雲の爆発特性値<sup>1)</sup>

爆発発生特性	爆発強度特性
(1) 爆発下限濃度	(a) 爆発圧力
(2) 爆発上限濃度	(b) 圧力上昇速度
(3) 発火温度	(c) 火炎（伝ば）速度
(4) 最小着火エネルギー	(d) 爆発跡ガス
(5) 爆発限界酸素濃度	

表2 爆発特性値に影響を及ぼす諸因子<sup>1)</sup>

粉じんの性質	粉じん雲の状況	その他
(1) 種類	(a) 粉じん雲濃度	(A) 着火源の位置 (B) 着火源の大きさ (C) 容器または空間の形状 (D) 容器または空間の密閉度 (E) 粉じん区域の空間占有率
(2) 粒度	(b) 酸素濃度	
(3) 形状	(c) 不燃性物質	
(4) 含有不燃性物質	(d) 可燃性ガス	
(5) 電気抵抗率	(e) 初期圧力	
(6) 密度	(f) 温度	
	(g) 粉じん雲の均一性	
	(h) 粉じん雲の流動性	

## 2 最小着火エネルギー測定

### 2.1 装置

測定には（社）日本粉体工業技術協会規格 SAP 12-10-2010 ならびに IEC1241-2-3 および BS EN 13821 の海外規格に適合する装置を用いました。

写真1に装置外観を示します。

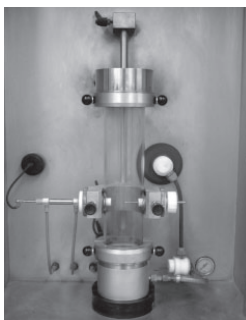


写真1 装置外観

### 2.2 測定方法<sup>2)</sup>

爆発円筒下部の分散皿に装てんした試料粉体を、圧縮ガスにより上方に吹き上げ分散して粉じん雲を形成し、その直後に所定エネルギーの放電で点火します。着火、爆発は目視により判定します（写真2）。同一条件の10回の試験で1回も着火しなくなるまで順次エネルギーを変更して試験を行います。そして試料濃度を変えて同様の試験を繰り返します（図1）。最小着火エネルギー（MIE）は1回でも着火する最小エネルギー（E2）と着火しない最大エネルギー（E1）との間に存在します。

$$E1 < MIE < E2$$

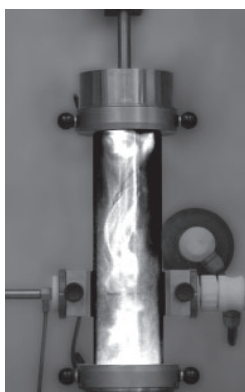


写真2 粉じん爆発の状況

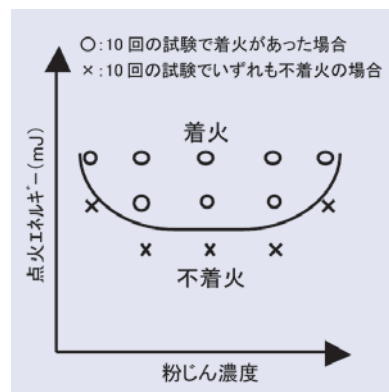


図1 粉じん濃度と点火エネルギーの関係

## 3 おわりに

各種工場で取扱われる粉体の中には、取扱い条件によっては着火、爆発するものが多くあります。当社では粉じん爆発の予防対策として各種評価試験を実施しています。これら危険性評価試験を通じて、お客様の問題解決に貢献したいと考えています。

### 文献

- (社)日本粉体工業技術協会 粉じん爆発委員会編：粉じん爆発火災対策、pp.62-64、オーム社（2006）
- (社)日本粉体工業技術協会規格 SAP 12-10-2010：可燃性粉じん・空気混合気の最小着火エネルギー測定方法（2010）



山内 正司  
(やまうち しょうじ)  
愛媛事業所