

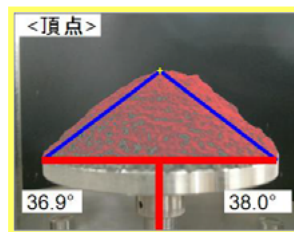
# マルチテスターによる各種粉体の流動性評価

## 1.概要

ホッパーやコンベアー設計時、粉体の各種物理的特性(粉体の流動性や噴流性)は重要な指標となります。

当社保有のマルチテスター(株セイシン企業製MT-1)は、全部で10種の粉体物性値(①安息角,②崩壊角,③差角,④ゆるみ(ゆるめ)かさ密度,⑤固めかさ密度,⑥タップ密度(JIS-ASTM-局法対応),⑦圧縮度,⑧スパチュラ角,⑨凝集度,⑩分散度)を得ることができます。

またこれらの物性値を基に**粉体の流動性、噴流性の評価**が可能です。



安息角測定(画像解析)



セイシン企業(株)製  
マルチテスター(MT-1)  
による安息角測定

## 2.粉体の流動性評価事例

必要試料量目安 : 1L(リットル)程度  
適用事例: 灰、ダスト、砂、各種金属粉等

一般的に、粉体の流動性評価には、Dr.R.L.Garrが提唱した流動性指数が用いられます。下記の4種類の物性値を測定します。

測定項目	用途	概要	評価
(1)安息角 最も簡易的な方法	凝集性、噴流性、ホッパー角度、ホッパーの架橋現象、フィルター詰まりの把握	平坦な板上にロートで粉体を落下させて堆積した時にできる山の斜面の板との角度。	流動性高い=安息角小 凝集性強=安息角大=流動性低い
(2)スパチュラ角	凝集性、バケットコンベアー設計	平たく細長い板状に形成する安息角と同様な角度。一般的に安息角よりも大。	スパチュラ角小=流動性高い スパチュラ角大=流動性低い
(3)圧縮度 流動性判断の最適法	粉体の流動性把握	圧縮度(%)=100×(P-A)／P P:固めかさ密度 A:ゆるみ(ゆるめ)かさ密度	圧縮度大=流動性低い 圧縮度20%以上=流動性低い=ホッパーの架橋現象大
(4)-1 均一度 (比較的凝集性のない場合)	凝集性の把握	粒度分布の幅を表す。別途篩い分けにより測定した粒度分布によって、篩い下60%の粒子径を篩い下10%粒子径で除した割合。	均一度の値が1に近い=粒度分布の幅が狭い=粒子径が揃っている=凝集性弱=流動性高い
(4)-2 凝集度 (凝集性が大きい微粉の場合)	凝集性、排出性、付着性、フィルター目詰まり、ホッパーの架橋現象の把握	凝集度は、微粒子表面に現れる凝集力を数値化したもの。	凝集度大=だまになり易く、均一に混合困難=流動性低い

上記4種類の測定値から、Garrの流動性指数を算出し、「粉体の流動性指数表」より、流動性の程度を総合的に評価を行います。

表. 各種粉体の流動性評価事例

	Carrの流動性指数	流動性評価	安息角(°)	スパチュラ角(°)	圧縮度(%)	均一度(-)
粉体a	64.0	普通	33.9	40.5	18.0	25
粉体b	28.5	悪い	50.1	61.5	44.0	36
粉体c	59.0	やや悪い	38.1	49.1	8.7	30

★粉体の流動性評価以外に、噴流性評価(流動性指数、崩壊角、差角、分散度を用いる)も可能です。

表. 粉体の流動性評価基準

流動性評価	Carrの流動性指数
非常に良い	90~100
良い	80~89
やや良い	70~79
普通	60~69
やや悪い	40~59
悪い	20~39
非常に悪い	0~19