

2020年11月17日

LPW テクノロジージャパン(株)

## タップ密度

～タップ密度と流動性・見掛け密度の関係について～



### 【タップ密度とは】

粉末をメスシリンダーの中に入れ、粉末の入ったメスシリンダーを持ち上げ、その後落下させます。この上昇、落下を繰り返すことで、粉末が密に詰まり、密に詰まった状態での密度がタップ密度となります。

### 【流動性との関係】

タップ密度の結果から圧縮度や Hausner 比を計算でき、これらの値は流動性の1つの指標とする事が出来ます(表1参照)。流動性は造形に影響する事が言われており重要な粉末の特性の1つです。

下記の式から圧縮度と Hausner 比を求められます。

圧縮度(%) = (タップ密度 - かさ密度) / タップ密度 × 100

Hausner 比 = タップ密度 / かさ密度

表1.流動性との関係

圧縮度 (%)	流動性の程度	Hausner 比
< 10	極めて良好	1.00~1.11
11~15	良好	1.12~1.18
16~20	やや良好	1.19~1.25
21~25	普通	1.26~1.34
26~31	やや不良	1.35~1.45
32~37	不良	1.46~1.59
> 38	極めて不良	> 1.60

※Carr, R.L. Chem. Eng. 72(1965), 163-168

### 【見掛け密度との関係】

タップ密度は見掛け密度を最小の(自然)充填率とすると、最大の充填密度となります。このため、見掛け密度とタップ密度の差が僅かであると、重力による流れのみで、ほぼ最大の充填となる事を意味します。または水分などそれ以上粉末が充填されない強力な阻害要因がある可能性を示唆します。見掛け密度との差が大きい場合には粒子形状など容易に取り除く事が可能な要因が充填を阻害している事を意味します。PBF ではタップ密度をある程度高める事が要求されますが、見掛け密度との差が大きすぎる場合には、粒子形状や流動性の悪さと関係するため、注意が必要です。

### 【最後に】

上記しましたように、タップ密度の測定により粉末の流動性の指標となる圧縮度や Hausner 比が計算できます。タップ密度により流動性のご確認をされたい等ございましたら弊社でタップ密度測定のご依頼分析サービスを行っております。よろしければ、弊社のサービスをご利用いただければ幸いです。