

今月の新技術③

A New technology of this month

乾式粒子複合化装置の紹介

ホソカワミクロン株式会社
企画管理本部 経営企画部

部長 東 充延

1. はじめに

粉体技術は材料加工における基礎的な要素技術のひとつであり、広範にわたる産業分野で用いられる技術である。近年、需要を増すEV（電気自動車）などのエコカーに係わる材料加工の分野、例えば二次電池や磁石の性能向上を図る特殊な材料加工に用いる粉体処理装置への関心は急速に高まる傾向にある。

本稿では、これらの注目される材料加工に威力を発揮する新製品として、2016年12月から販売開始を発表した「乾式粒子複合化装置ノビルタ ベルコム」について紹介する。

2. 乾式粒子複合化装置ノビルタ ベルコム

当装置は、2004（平成16）年5月に販売を開始し、二次電池やトナー、医薬品、化粧品、顔料などにおける材料加工の分野で数多くの納入実績を有する「乾式粒子複合化装置ノビルタ」の特長や性能を継承しつつ、大容量処理を目的に改良を加えて開発した（図1参照）。

当装置は、「粉体の化学的性質を変えることなく、粉体の性質を望ましい性質に改変する、あるいは新しい粉体物性を創製すること」と定義される“粒子設計”と呼ぶ操作に用いる装置である。具体的には、原料の粉体粒子に異なる物質を被覆する、原料粒子の凝集を解きながら分散し、精密な混合状態にする、粒子の形状を球形化する（図2参照）、粒子表面を改質するなどの粉体粒子加工を行う。これらの加工は、粒子の流動性や充填性の向

上、熱あるいは機械的な強度や電気特性の改善、溶解性の向上、溶出速度の制御、粒子への複数機能付与、化学的な反応速度の向上や制御などを目的に行うものであり、非常に様々で多岐にわたる。

ベルコム（Vercom）の装置名は、装置の構造（Vertical）と機能（複合化=Composition）を表わす語からの造語である。当装置は、従来装置と同様に、円筒状の容器内で回転する特殊な形状のロータの先端部と容器内壁の間で、衝撃・圧縮・せん断の力が個々の粒子に均一に作用するよう設計されている。しかし、装置名が示す通り、開発の基となった従来装置ノビルタが水平方向に回転軸を持つ横型の装置であるのに対し、垂直の回転軸を持つ縦型構造となったことが最大の変更点であり、この構造の変更が大容量処理を可能にし、加えて装置設置面積の削減を果たした。

従来装置は、片持ちのロータ軸が水平方向に通った横型構造のため、大容量化に伴ってロータが大型化すると、構造上ロータを支持することが難しくなる。また、清掃などの際にはロータ軸に沿って水平方向にスライドして本体容器を開閉する機構が必要であり、大型化するほど装置の開閉機構を考慮した広い設置スペースが必要であった。これに対し、垂直軸による縦型に変更したことで、大容量化に必要な大型ロータの支持が可能となり、従来装置の5倍の容量を処理することが可能となった。また、スライド開閉機構も不要となり、設置に必要な床面積が大幅に削減できた上、開閉機構が不要となったため装置の製造コストの低減も図れた。更に、縦型にしたことと

ロータ形状を見直してシンプルにしたことで清掃性も向上した。また、ロータ形状を見直したことで、容器内部での原料の循環性が向上し、同一容量当たりの処理容量は約2倍に高まった。

なお、当装置は、2016年11月30日(水)～12月2日(金)、東京ビッグサイトで開催される国際粉体工業展東京2016で展示を予定する。

3. 製品の概要

(1) 製品名称

ホソカワ/ミクロン ノビルタ ベルコム NOB-VC (乾式粒子複合化装置)

(2) 型式・価格

型式：NOB-VC (容量0.4L～500L、5サイズ)

(3) 発売日

2016年12月5日(月)

(4) 原理・構造

原料粉体は、円筒状容器の底面部に配した上昇・下降羽根を有するロータが高速で回転して生み出す容器内を上下に交差する流れと垂直方向の流れによって機内を循環する。

その間、特殊な形状をしたロータの先端部では、回転しながら循環する粉体粒子に衝撃・圧縮・せん断の



図1 NOB-1000VC(容量180L)外観、CGによるイメージ

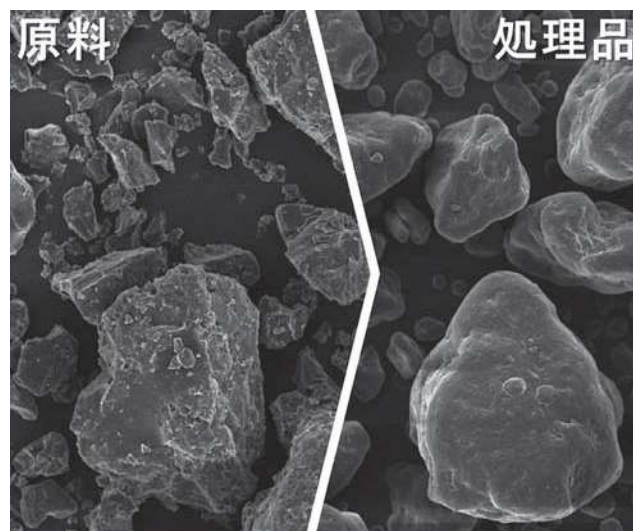


図2 樹脂粉体の球形化

力が作用し、粉体粒子の複合化（被覆）や表面融合、精密混合、球形化などの処理が進行する。

また、円筒状の本体容器は水冷ジャケット構造になっており、弱熱性原料に高いエネルギーを加える処理を行った際でも品温を抑えることが可能で、機内への原料の融着や製品品質の劣化を低減することができる（図3参照）。

(5) 特長

- ・ シンプルな構造で装置の大型化が可能。
- ・ 最大有効容量は、従来装置の約5倍。
- ・ 同一動力で比較した原価低減率は30%以上。
- ・ 容積当たりの投入量は、従来装置の約2倍でコンパクトな設計が可能。
- ・ ロータ形状がシンプルのため、清掃性が向上。

(6) 代表的な用途

- ・ 二次電池、トナー、医薬品、化粧品、顔料など
- ・ 高速攪拌型ミキサが加工に用いられている用途
- ・ 大容量処理が必要な用途など

4. おわりに

産業界では一般的に設備投資の足踏み感が伝えられているが、自動車関連業界では、エコカーなどへの需要の高まりから、国内外を問わず二次電池、磁性材料、高性能樹脂などへの設備投資が旺盛に行われている。性能向上及び安全性の面から粉体材料加工への要求水準は高度化しているが、当社では、これらの貴重な活況市場に向けた高性能装置の投入を加速し、事業拡大を図っていく方針である。

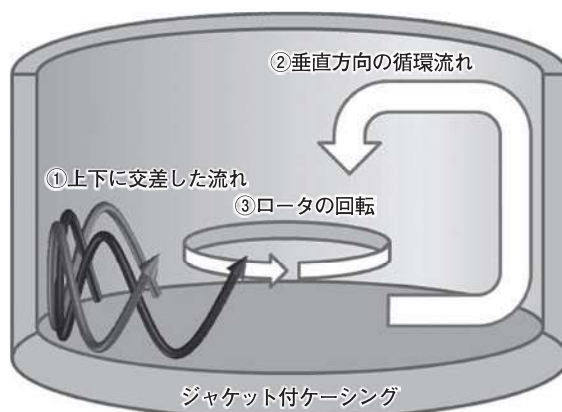


図3 NOB-VCの内部イメージ