

乾式ミルで広がる粉の世界

山際 愛*

1. はじめに

近年のビーズミルの進化はマイクロビーズを使いこなす競争の一面がある。これは、ナノ粒子の分散技術に対する劇的な変化と言えるが、ビーズミルに要求されるさまざまな機能の一分野にすぎない。ビーズミルの進化への要求は、省エネ・高粘度処理・乾式処理・コンタミレス・耐摩耗・低温処理など多種多様であり広範囲である。とくに省エネルギー化に関しては世界的にCO₂削減を求められる昨今、粉砕・分散機メーカーに与えられた使命であると考えている。

本稿では、新たに独自開発した乾式ビーズミルと、当社主力製品である湿式ビーズミルを組み合わせ実現した“エコ粉砕”について紹介する。

2. 原理・特徴

乾式ビーズミル SDA (図1) の原理は、粉砕メ

ディアであるビーズが充填されたベッセル内(粉砕室)に被粉砕物(粉体)をフィーダで定量供給する。ベッセル(粉砕室)内のアジテータを回転させることでビーズと被粉砕物を一緒に攪拌し、ビーズの運動により発生する衝撃力・せん断力・摩擦力・圧縮力などの単独または複合作用を利用し粉砕する仕組みである(図2)。

図3の粉砕例からわかるように、乾式ビーズミル SDA は、数百 μm ~数十 μm の原料を1パス処理で数 μm に粉砕することが可能である。湿式ビーズミルと比べ、乾式では大きなサイズのビーズを使用するため衝撃力が有効に働き、粗大粒子を容易に粉砕することが可能になる。また SDA ではビンとディスクを組み合わせたアジテータがビーズを効果的に動かし、ショートパスを防止する。

粒度のコントロールは、アジテータ回転数・メディア径(SDA 使用可能ビーズ径は $\phi 3\sim 8\text{mm}$)・メディア充填量(70~80%)・粉砕室への被粉砕物供給量(フィーダ量)により行い、摩耗対策・コンタミ防止は、ビーズおよび粉砕室部材の材質・運転条件設定により行う。

SDA と湿式ビーズミル LMZ との組み合わせにより、粉砕にかかる消費電力量 73% カットを実現した。湿式粉砕だけでなく、乾式粉砕を組み合わせることで効率の良い粉砕を行うことができる。まず乾式の衝撃力主体の粉砕で大きい粒子を優先的に粉砕し、その後湿式の摩砕により目標粒径まで微細化を行う粉砕方法である。図4より

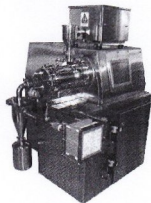


図1 乾式ビーズミル
DRYSTAR® SDA

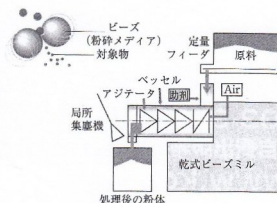


図2 乾式ビーズミル SDA の構造