

2009年11月20日

INCHEM TOKYO 2009

プラントショー

## 固液混合機・ビーズミル・脱泡機を組み合わせた湿式ナノ分散システム

■アシザワ・ファインテック株式会社  
開発課 石井利博

ビーズミルは、粒子をミクロン～ナノメートルサイズまで粉碎・分散でき、エネルギー効率、生産性に優れた粉碎・分散機である。

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（ビルドアップで製造されたナノ粒子の凝集体を1次粒子近くに分散する技術）に対する進化である。しかしこれは、ビーズミルに要求される様々な性能の一分野にすぎない。ビーズミルへの要求は、省エネルギー化、高粘度処理、コンタミネーションレス、低温処理など多種多様である。

そこで、弊社では「粉碎/分散」「ミクロン/ナノ」「高粘度/低粘度」など異なる条件下での要求に対し明確な方向性を持ってビーズミルの開発を進め、異なる対象物、異なる条件ごとに最適の提案を行っている。

本日は、特に混同されている“粉碎と分散”の違いについて説明し、使用目的別に最適機種を紹介する。

また、弊社はビーズミルの開発はもちろんのこと、その周辺機器にも適正化を図るとともに、処理技術にも力点を置く総合的な分散技術を目指している。これにより、真の効率化、省エネルギー化が実現されると考える。

特に、ビーズミルでの分散の効率化には固液混合操作（プレミキシング）が重要な工程である。プレミキシングにより、弱い凝集体の解砕と濡れが同時に進行する。この解砕と濡れの状態により、ビーズミルでの分散の効率に影響を与える。従来、プレミキサーには、ディゾルバー、ニーダー等が使用されているが、ここでは、循環型インラインミキサー「プシックス」を紹介する。

さらには、スラリー中に存在する泡の影響により、製品に色々な不都合が生じる場合やビーズミルでの分散工程の効率化を妨げる場合があるため、このスラリー中の泡を除去する必要がある。ここでは、この脱泡の工程で使用する連続式真空脱泡機「バブル・バスター」の紹介をする。

発表内容（パワーポイントの抜粋）は、別紙をご参照ください。

本日は、ご多忙の中ご来場いただきまして誠にありがとうございます。

微粉碎・分散機メーカー

■アシザワ・ファインテック株式会社

お問い合わせ先：企画室 江尻

TEL：047-453-8111

e-mail：sal@ashizawa.com

URL：<http://www.ashizawa.com>

微粉碎・分散機の他、攪拌機や連続式脱泡機なども取り扱っております。

弊社ホームページも是非ご覧くださいませ。

**Ashizawa** 2009年11月20日  
MICHEM EXHIBIT 2009  
プラントショー  
ブース番号：3L-01

## 固液混合機・ビーズミル・脱泡機 を組合せた湿式ナノ分散システム

微粒子技術で「新しい可能性の具現」  
アシザワ・ファインテック株式会社  
開発課 石井利博

## 粉碎・分散機には様々な種類 何を基準に選定すれば良いか？

粉碎（分散）機は、粉碎（分散）しようとする目的をしっかりとらえ、効率の向上を念頭に入れ、正しく選定しなければならない。

- ・ビーズミルを使用する目的
- ・粉体 } スラリーの物性
- ・溶媒
- ・目標粒子径
- ・ビーズ径
- ・プレミキシング
- ・粉碎室形状
- ・運転条件
- ・摩耗とコンタミネーション
- ・再現性と製品管理

## ビーズミルの原理・構造

## 湿式ビーズミル

### 粉碎か？分散か？

液体 ↓ 粉体

一つの結晶 → 粉体

ソフトな凝集体 → スラリー(混合・攪拌)

ハードな凝集体 → スラリー(混合・攪拌)

## パス運転と循環運転

	パス運転	循環運転
対象物	粉碎・分散が容易なもの	粉碎・分散が難しいもの (ナノレベルまで)
ポンプ供給量	小	大
温度	高い	低い
到達粒子径	サブミクロン	ナノレベル
粒度分布	ブロード	シャープ
設備	パス回数に応じて増える	循環系のみ

## スターミル LME

LMEは比較的容易な  
粉碎・分散に最適

原料 数10μm → LME処理後 ミクロン～サブミクロン

### スターミル LME

L(ベッセル長さ)/D(ベッセル直径)  
が大きく、パス運転に最適

Ashizawa

### スターミル LMZ

オールマイティな機種  
あらゆる用途での粉碎・分散

原料数10 $\mu$ m  $\rightarrow$  LMZ処理後  
サブミクロン～ナノ

Ashizawa

### スターミル LMZ

流量大  
流量小

スラリータンク

スラリータンク

パス方式

**LMZは循環方式**  
流量:大 パス回数:多

Ashizawa

### スターミル ナノ・ゲッター

ナノレベルまでを目的とした  
循環運転専用機

流量大

スラリータンク

ナノ・ゲッター

Ashizawa

### ビーズの動き

一部拡大

アニュラータイプ

断面図

強シエア

一部拡大

ナノ・ゲッター

断面図

ビーズの動き

マイルド分散

Ashizawa

### コンタミネーション対策

Ashizawa

### プレミキシングは重要な工程

ぬれの度合いは分散に影響する

スラリー

2µm - 2mm

Ashizawa

### ブシミックス PSI-MIX

ロータリーバルブ  
スライドバルブ  
ミキシングヘッド  
操作盤  
配給口(スラリー)  
ベアリングハウジング(メカニカルシール)  
フレームおよびスィベルドライブ

Ashizawa

### ブシミックスの特徴

- 空気を排除しながらスラリー化。濡れ性の向上
  - 乾式解砕してから溶媒と混合
  - 負圧下でミキシング
- 粉体投入・ミキシング時間の短縮
- 完全密閉プレミキサー
- 発塵・溶剤飛散・異物混入なし
- 低動力・低温で処理
- 後工程ビーズミルの負担低減

Ashizawa

### ブシミックスの効果

液中の凝集体をぬらして、ほぐすには多大なエネルギーが必要

↓

PSI-MIXは粉体をほぐして載せていくため  
**低動力**  
**エネルギー効率 85%削減**  
**(対ディゾルバー)**

Ashizawa

### バブルバスターの構造と原理

スピンニング・ボウル  
排出  
正圧  
負圧 (真空ポンプによる吸引)  
吸引  
薄膜状態に広がる

Ashizawa

### バブルバスター

脱溶後  
脱溶前

Ashizawa