

今の粉砕力にご満足ですか？より早く、より細かく、を実現した全く新しいボールミル

超微粉砕の革命

高エネルギーボールミル

# E<sub>max</sub>

**Retsch**<sup>®</sup>  
Solutions in Milling & Sieving

part of **VERDER**  
scientific



- 既存のボールミルよりも、より早く、より細かく粉砕。
- 最高回転数は 2,000rpm。試料を極めて短い時間で微粉砕。
- 革新的な水冷方式により、温度の制御が可能。
- 試料の混合を最適化する新デザインの粉砕ジャーにより得られる、サイズの整ったシャープな粒度分布。

ヴァーダー・サイエンティフィック株式会社  
〒160-0022 東京都新宿区新宿5-8-8  
TEL 03 ( 5367 ) 2651  
大阪営業所 06 ( 6534 ) 0621  
E-Mail: info@verder-scientific.co.jp  
www.retsch.jp/emax

# Emax - 超微粉碎の革命

ナノメートル領域の粉碎から、分散・メカニカルアロイング・メカノケミカルまで

## Faster

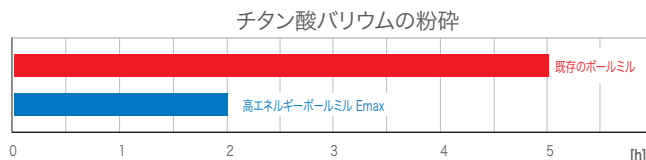
### 短時間粉碎

2,000rpmの高速回転による驚異的な粉碎力、そして内蔵の水冷システムが可能にした、空冷の為の中断時間を伴わない連続運転により、Emaxは既存のボールミルと比べると、最大で90%作業時間を短縮できます。

Emaxの速さの理由は、衝撃力と摩擦力が最大限に発揮される粉碎メカニズム、粉碎を最適化する粉碎ジャーのデザインなど、隅々にまで配慮された設計思想に基づいています。

## 粉碎時間の短縮が可能！

チタン酸バリウムは強誘電材料として、エレクトロニクスやセンサー技術の分野で広く使われる電子材料の1つです。下図は、チタン酸バリウムを出来るだけ早く90nm以下に粉碎するテストを、Emaxで行った結果です。Emaxの強力な粉碎力と粉碎メカニズムにより、試料は僅か2時間で目的の粒度まで粉碎されました。既存のボールミルでは粉碎に5時間を要しました。



## Finer

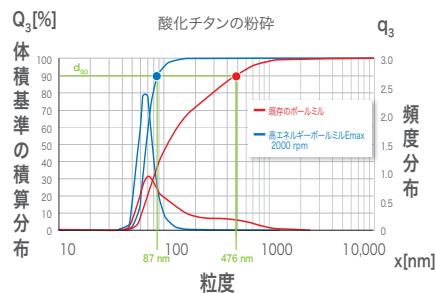
### ナノメートル領域までの粉碎

Emaxは、異なる種類の粉碎機が持つ利点を結合した、これまでのボールミルにはない粉碎メカニズムを採用しています。高振幅が生む衝撃力(ミキサーミル)、集中的な摩擦力(振動ディスクミル)、そしてコントロールされた円運動(遊星ボールミル)、これらの利点を融合しナノメートル領域のサイズにまで粉碎することができます。

更にもう一つの特長として挙げられるのは、試料全体を効果的に混合粉碎出来るため、狭範囲の粒度の整った試料を作製できる点です。

## ナノ粉碎が可能！

酸化チタンは、紫外線から肌を守る日焼け止めなどに使われる顔料です。日焼け止めは、粒子径がナノメートル領域で揃っていると非常に効果的に働きます。Emaxは酸化チタンを僅か30分で<90nmにまで粉碎。既存のボールミルと比べると5倍細かく粉碎され、非常に範囲の狭いシャープな粒度分布。



## Cooler

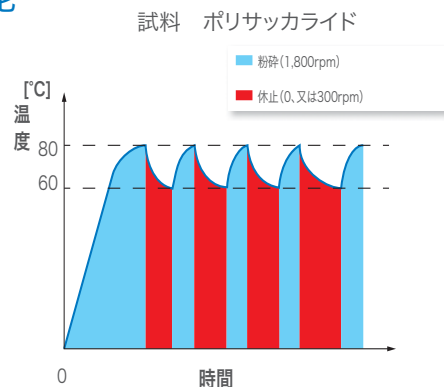
### もう熱を気にする必要がありません

Emaxは、内蔵の水冷システムが、粉碎ジャー、及び駆動部を連続的に冷却するので、粉碎時に発生する発熱を抑制し、空冷の為の休止を伴わない連続粉碎が可能です。熱による影響を抑えたい試料の粉碎には温度コントロールモードを使います。温度の条件を予め設定すると、その設定温度範囲内で自動運転するので、温度確認の為の空冷間隔、停止時間などを予測する必要がありません。チラーの併用で、冷却効果は一層高まります。

## 温度の制御が可能

粉碎粒度: 10 $\mu$ m以下

- ・温度範囲を60°Cから80°Cに設定
- ・80°Cを超えない様に温度を自動調整
- ・3時間の粉碎で目的とされる<10 $\mu$ mの粉末を作製。

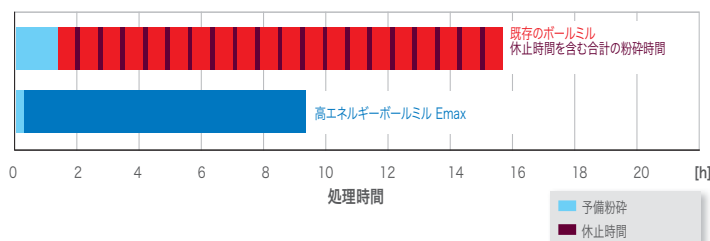


## メカニカルアロイング

### 合金化時間の短縮

溶融による合金化が行えない物質には、高い衝撃と摩擦を繰り返し与えることで機械的合金化(メカニカルアロイング)が可能です。Emaxはメカニカルアロイングにおいてもその真価を発揮します。Emaxは強力な粉碎力と温度コントロールにより、既存のボールミルと比較すると極めて短時間で処理が行えます。構造変化が速く、アモルファスの形成が少ないこと、及びボールとジャーへの試料のケーキング(固着)が少ないことも大きな特長です。

## Si (シリコン) と Ge (ゲルマニウム) のメカニカルアロイング



既存のボールミルと比べるとメカニカルアロイングに要した処理時間は極めて短く、最大で50%も処理時間を短縮できます。