



## 遊星ボールミル PM 100

遊星ボールミルPM100は、最大8kgまでの試料を粉碎できるカウンターウェイトを装備した強力な卓上型ボールミルです。最大220mlの試料を粉碎できます。

遊星ボールミルは遠心力が非常に大きいため、粉碎エネルギーが大きく、粉碎時間が短くなります。

PM 100は、品質管理プロセスで純度、スピード、微粉碎、再現性が最も要求されるほぼすべての産業で使用されています。

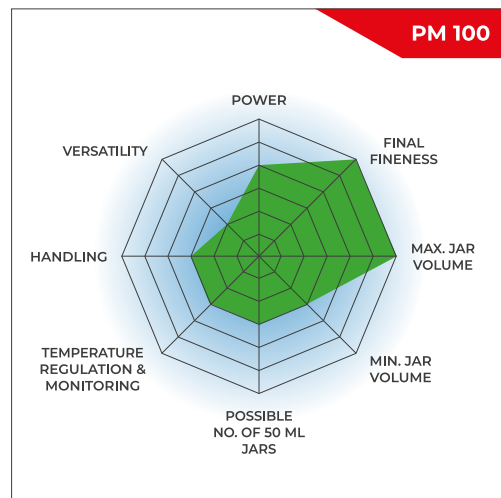
メカノケミストリー（共結晶スクリーニング、メカノシンセシス、メカノアロイング、メカノカタライシス）のような研究や、ナノメートルスケールの超微細コロイド粉碎、また、軟質、硬質、脆い、繊維質の材料の混合やホモジナイジングのような日常的な作業にも最適です。



[クリックして動画を見る](#)

#### 標準的な用途に最適なボールミル

- | 最高回転数 650 rpm
- | 最大投入サイズ10 mm、粉碎粒度0.1 μm
- | 粉碎ステーション1基（12ml~500mlジャー用）
- | 12~80mlの粉碎ジャーを積み重ねることができる（各2本ずつ）
- | 粉碎ジャー内の温度と圧力を測定するグラインドコントロール。
- | 雰囲気制御用通気カバー
- | 保存可能なSOPとサイクルプログラム、乾式・湿式粉碎用の5種類のジャー材質



## 高速&パワフル

- | サブミクロン領域までロスなく粉砕できる
- | 湿式粉砕では、ナノメートル領域（100nm未満）の粒子径を得ることができます
- | 100～650 rpmの可変速。速度比 1:2
- | 重力加速度の33.3倍まで粉砕可能
- | バッチ式処理（最大1×220 ml サンプル）
- | 2×20 ml サンプル/バッチ

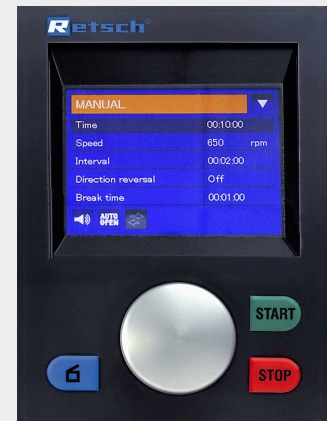


**PM 100**

遊星ボールミル PM 100

## 再現性、安全性、取り扱いの容易性

- | 速度制御による再現性の高い結果
- | 粉碎ジャーを簡単かつ安全にクランプすることができます。
- | 安全スライダーは、ジャーがしっかり装着されていない状態での機械の始動を防止します。
- | FFCS technology技術による実験台での完璧な安定性
- | 安全操作のための革新的なカウンターウェイトとアンバランスセンサー
- | ディスプレイによる快適なパラメータ設定と人間工学に基づいたボタン操作
- | 粉碎室自動換気装置
- | 10個のSOPを保存可能、開始時間をプログラム可能
- | 停電時のバックアップにより、残りの稼働時間を確実に保存



## 設定とオプション

- | 乾式・湿式粉碎が可能
- | 長期間の試用に適しており、最大99:59:99。
- | インターバル機能により、冷却のための休憩が可能
- | 回転方向を反転させることができ、ケーキングの影響を最小限に抑えることができます。

レッチェの遊星ボールミルに代わる最高の粉碎機は？レッチェのミキサーミルです。

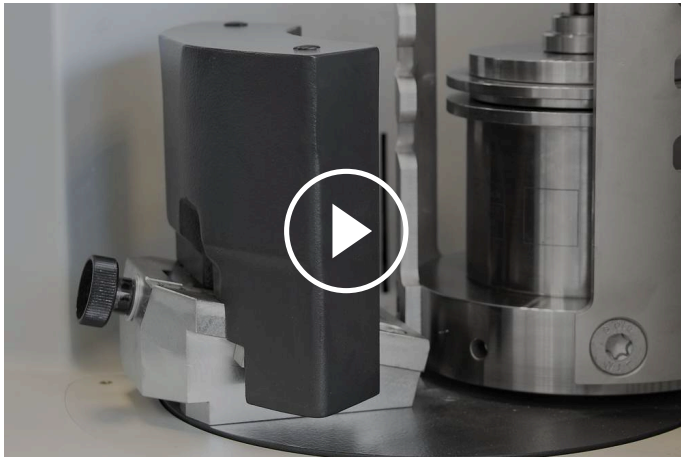


人間工学に基づいたハンドリングで、ナノメートル領域までの粉碎が  
高い精度で得られます。

遊星ボールミル PM 100

## 安全機能：カウンターウェイトとジャー・クランピング

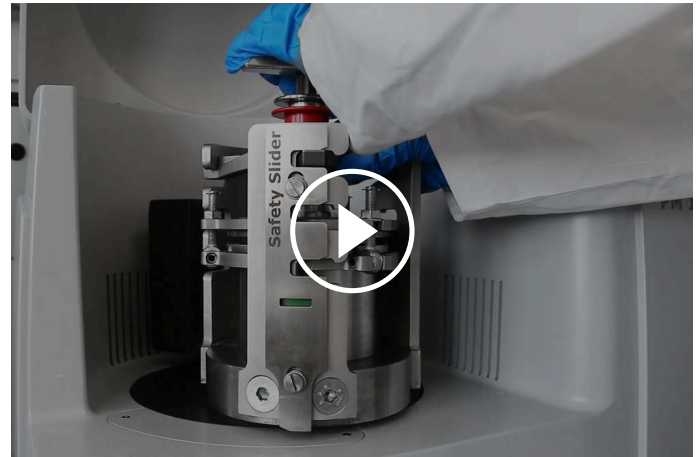
カウンターウェイト



[クリックして動画を見る](#)

PM100はバランスをとるためにカウンターウェイトが必要です。カウンターウェイトを傾斜したガイドレール上で調整することにより、異なるサイズの粉碎ジャーの重心の高さを補正し、機械の望ましくない振動を回避することが可能です。

セーフティ・スライダー



[クリックして動画を見る](#)

遊星ボールミルは、特に安全性を重視しています。セーフティスライダーは、粉碎ジャーをクランプで固定してから粉碎を開始することができるようになっています。また、自動ロック機構により、粉碎ジャーが正しく確実に固定されます。この強固な機械式システムは、電子式に比べ故障が少なく、ユーザーはいつでも試料に安全にアクセスすることができます。

遊星ボールミル PM 100

## PM100による湿式・ナノスケール粉碎

湿式粉碎は5 $\mu$ m以下の粒径を得るために行われます。小さな粒子は表面に帯電して凝集する傾向があり、乾式でさらに粉碎することが難しくなるからです。液体や分散媒を添加することで、粒子を分散したままにすることが出来ます。

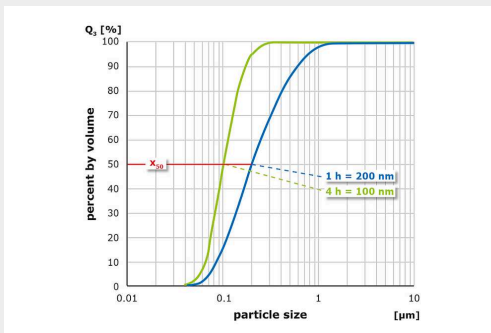
湿式粉碎で100nm以下の超微粒子（ナノスケール粉碎）を作るには、衝撃よりも摩擦による粉碎が重要です。そのためには、表面積が大きく、摩擦点が多い小さな粉碎ボールを多数使用します。粉碎ジャーの充填量は、小径の粉碎ボールが60%程度が理想とされています。

ジャーへの充填、湿式粉碎、試料回収の具体的な様子については、こちらの動画をご覧ください。



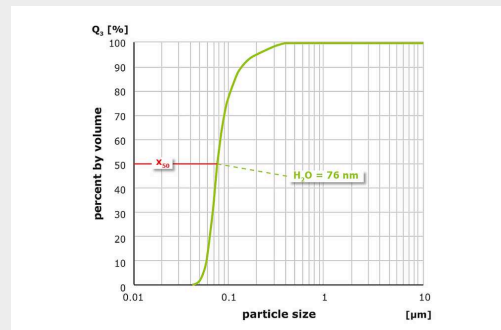
[クリックして動画を見る](#)

図は、PM100でアルミナ ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) を650rpmで粉碎した結果を示しています。1mmの粉碎ボールを用いて水中で1時間サイズダウンした後、粒度分布の平均値は200nm、4時間後には100nmとなりました。



1mmの粉碎ボールを用いたアルミナの水中での粉碎  
(左) 1時間後 (青) 4時間後 (緑)

別の試験では、まず1mmの粉碎ボールで1時間粉碎し、次に0.1mmの粉碎ボールで3時間粉碎し、平均粒径76nmを達成しました。



水中でのアルミナの1mm粉碎ボールによる粉碎 (1時間) と0.1mmボールによる粉碎 (3時間) の比較

粉碎結果は、遊星ボールミルがナノメートル領域の粒子径を生成できることを示しています。このプロセスでは、適切なボールサイズを選択、液体の種類、液体と固体の比率（粘度レベル）が重要な役割を果たします。

遊星ボールミル PM 100

## 新しい粉碎ジャーによる粉碎結果の向上（直径を大きくし、高さで容量を変えています）

試料調製の性能と結果は、粉碎ジャーと粉碎ボールサイズを選択によっても決まります。新しい粉碎ジャーは、最高回転数 800rpmでの長時間粉碎、湿式粉碎、高負荷、最高回転数、メカニカルアロイングなど、過酷な使用条件に対応するよう特別に設計されています。新設計の粉碎ジャーは既存のレッチェ全ての遊星ボールミルでも利用可能です。

50～500mlの粉碎ジャーの底にアドバンスド・アンチ・ツイスト（AAT）と呼ばれる構造を採用しています。これにより、高速回転でもジャーがねじれることなくしっかりと固定され、磨耗や破損が激減します。

50mlと250mlサイズの粉碎ジャーは、従来の "コンフォート" モデルに比べ、直径が大きく、高さが低くなっています。これにより、粉碎結果の向上と、粉碎ジャー製品の直径寸法が3種類のみで全製品をカバーでき、蓋の共通化が可能となりました。

3種類の直径の蓋で対応する粉碎ジャーの容量

- 直径1：12mlと25mlの粉碎ジャー
- 直径2：50ml、80ml、125ml粉碎ジャー
- 直径3：250mlと500mlの粉碎ジャー

- 粉碎ジャー容量：12ml / 25ml / 50ml / 80ml / 125ml / 250ml / 500ml
- 革新的なAAT（Advanced Anti-Twist）機能により、粉碎ジャーをしっかりと固定できます。
- 7種類の粉碎ジャー全てに3種類の蓋で適合出来るため、柔軟性が高い
- 気密性と防塵性に優れたOリングにより、材料の吹きこぼれを防止
- 粉碎ジャーと粉碎ボールの材質は、ステンレス、タングステンカーバイド、メノウ、アルミナ、ジルコニアの5種類。
- メノウ、アルミナ、ジルコニア、タングステンカーバイドの粉碎ジャーはステンレス保護ジャケット付
- ジャー本体と蓋の間に溝があるため、ジャー内部に圧力不足が生じた場合、例えばスパチュラを使って蓋を簡単に開けることができます。



## 特殊用途向け粉碎ジャー & 蓋

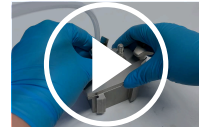
- コロイド粉碎や湿式粉碎には、密閉用クランプの使用をお勧めします。
- この特殊なクランプは、人間工学に基づいて、簡単に取り扱えるように設計されています。
- 酸素が粉碎プロセスやメカノシンセシスに影響を及ぼす可能性がある場合など、不活性雰囲気下で作業するために設計された雰囲気制御蓋です。アルゴンや窒素などの気体を粉碎ジャーに導入することができます。
- オプションで、ジャー内部の圧力と温度を粉碎中にin-situで測定できるシステム PM グラインドコントロールもご紹介します。



GrindControl



雰囲気制御用蓋



[クリックして動画を見る](#)

ビデオ: 雰囲気制御用蓋

雰囲気制御用通気カバーとグラインドコントロールの両方に、様々な材質のインレイ（内蓋）を取り付けることができるようになりました。そのため、材質ごとにご購入いただくかなくても、インレイを交換するだけで、例えばスチール製とジルコニア製の粉碎ジャー両方に対応することが出来るようになりました。

## 特殊用途向けアダプター

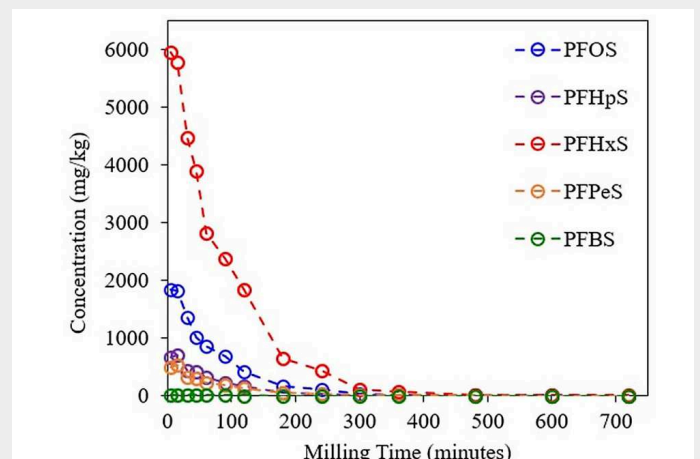
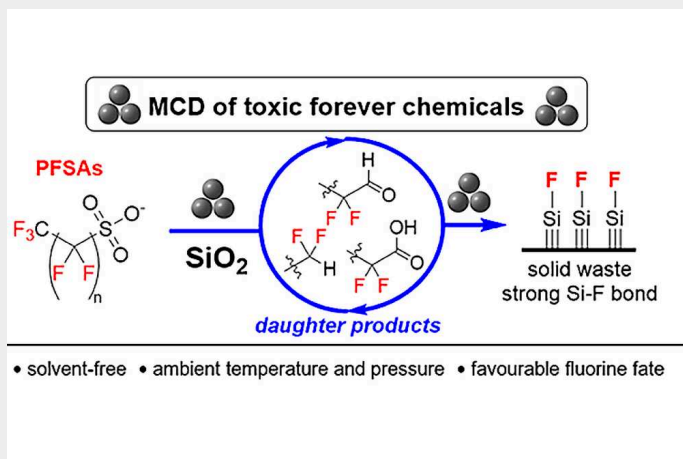
特別なアダプターを使用すれば、1.5mlのGCガラスバイアルなどの使い捨てバイアルを使用して、遊星ボールミルで共結晶スクリーニングを行うことができます。アダプターは、16ポジションの外側リングと8ポジションの内側リングに配置された24ポジションが特徴です。外側リングには最大16本のバイアルを装着でき、遊星ボールミルPM400を使用した場合、最大64サンプルを同時にスクリーニングできます。内側リングの8つのポジションは、メカノシンセシス研究など、異なるエネルギー入力で試験を行うのに適しています。



## MECHANOCHEMICAL DESTRUCTION OF FOREVER CHEMICALS IN PM 100

Gobindlalら (2022) [10]は、PM 100を用いてパーフルオロスルホン酸 (PFSA) のメカノケミカル分解 (MCD) を詳細に研究しています。PFSAは、難分解性のパーフルオロアルキル化合物 (PFAS) のサブクラスです。

- 粉砕条件：PFAS標準物質0.05 gを石英砂5 gと混合し、50 mlのステンレス鋼ジャーに10 mmのステンレス鋼ボール10個を入れました。
- 粉砕は溶媒や化学添加剤を使用せず、常温・常圧で行われ、最大720分間の粉砕により分解速度と基礎的な分解メカニズムを評価しました。
- PM 100は、720分後にPFSA総量の99.99%を分解しました。PFOS、PFHpS、PFHxS、PFPeS、PFBSなどの個別化合物は急速に分解し、PFBSは180分で完全に分解しました。



Decreasing concentration of different Perfluorosulfonic acids (PFAs) while grinding in the PM100 over a period of 700 min; Results presented by the group of Kapish Gobindlal [1]

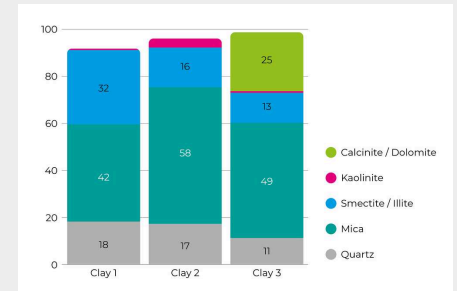
### MECHANISM OF ACTION:

石英砂はPM 100で粉砕されると、PFAS分解を開始する反応性表面ラジカルを生成します。これらのラジカルは、有機化学で最も強力な結合の一つであるC-F結合の切断を促進し、フッ素を安定したSi-F結合に鉱化します。同グループによる別の研究では、Retsch PM 100プラネタリーボールミルを用いたメカノケミカル分解 (MCD) のスケールビリティと有効性が強調されており、PFAS汚染土壌の修復や備蓄されたAFFFの破壊に適用可能であることが示されています。

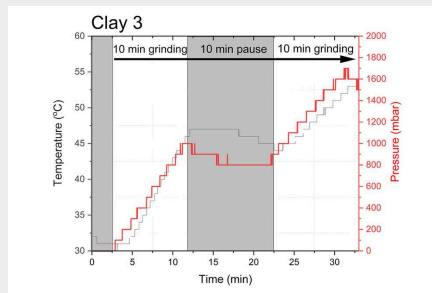
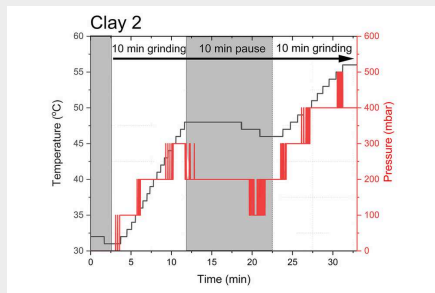
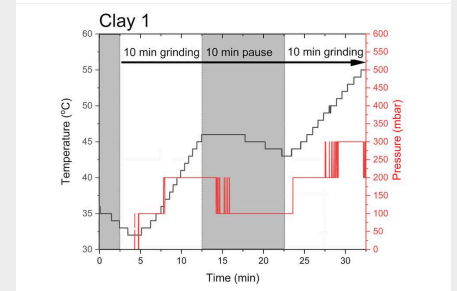
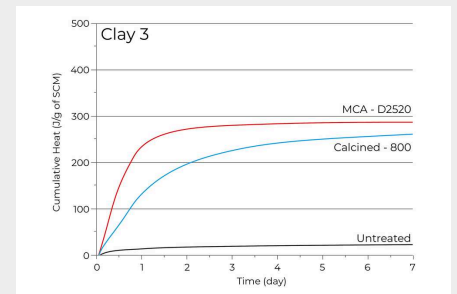
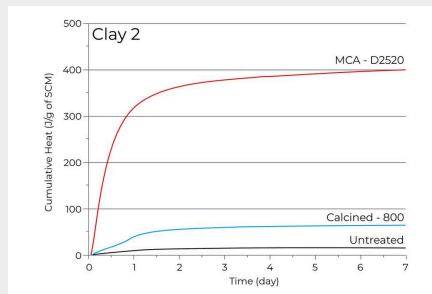
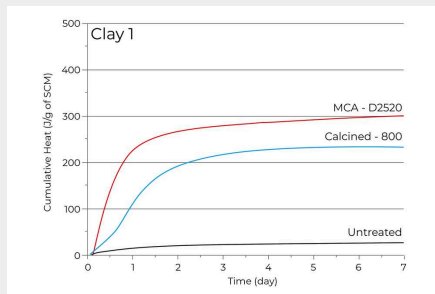
## MECHANOCHEMISTRY MEETS CEMENT: CLAY CALCINATION ALTERNATIVES AND ACTIVATION TECHNOLOGY FOR CLAYS

Activated clays are among the most promising supplementary cementitious materials (SCMs) because they are globally available, can be locally sourced, and enable significant clinker reduction. Traditionally, reactive clays are produced via clay calcination, but mechanochemical activation is an emerging activation technology that can provide a compelling alternative in certain applications. Mechanochemical activation of clay - particularly using ball mills such as the PM 100 or PM 300 - uses mechanical energy to alter the crystal structure, enable amorphization, and increase reactivity, making a wide range of local clay types usable as cement replacement materials. The PM 100 and PM 300 are ideally suited for this process at laboratory and pilot scale. Studies show that mechanically activated clays are finer, structurally modified, and more chemically reactive than calcined clays, especially those with a high mica content.

A key element of activation technology process control is the GrindControl system, which continuously measures temperature and pressure inside the grinding jar, helps prevent overheating, and provides important insights into mechanochemical reactions. The sensors are compatible with various jar sizes. During clay activation, temperature and pressure rise significantly, indicating gas release and mineral transformation; this monitoring is essential for controlling reactivity and ensuring consistent SCM product quality. The data can also support conclusions about clay composition - for example, materials with higher dolomite content generate higher pressures due to CO<sub>2</sub> release [1].



## REACTIVITY OF DIFFERENT CLAYS AFTER THERMAL AND MECHANICAL ACTIVATION; GRINDCONTROL PRESSURE INCREASE REFLECTS DOLOMITE CONTENT



遊星ボールミル PM 100

### おすすめのジャー投入量を紹介

最適な粉碎結果を得るためには、処理する試料の量に合わせた粉碎ジャーの大きさが必要です。粉碎ボールの大きさは、最大の試料片の3倍が理想的です。この法則に従って、各ボールの大きさとジャー容積に対応する粉碎ボールの数を下表に示します。例えば、7mmの粒子を200ml粉碎する場合、500mlのジャーと20mm以上の粉碎ボールを推奨します。この表から、25個の粉碎ボールが必要であることがわかります。

粉碎ジャー — 通常容量	試料量	最大投入サイズ	推奨ボール投入量 (個)						
			Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm	

12 ml	< ≤5 ml	<1 mm	50	15	5	-	-	-
25 ml	< ≤10 ml	<1 mm	95 – 100	25 – 30	10	-	-	-
50 ml	5 – 20 ml	<3 mm	200	50 – 70	20	7	3 – 4	-
80 ml	10 – 35 ml	<4 mm	250 – 330	70 – 120	30 – 40	12	5	-
125 ml	15 – 50 ml	<4 mm	500	110 – 180	50 – 60	18	7	-
250 ml	25 – 120 ml	<6 mm	1100 – 1200	220 – 350	100 – 120	35 – 45	15	5
500 ml	75 – 220 ml	<10 mm	2000	440 – 700	200 – 230	70	25	8

表は、粉碎ジャー容積、試料量、最大供給量に対する、異なるサイズの粉碎ボールの推奨装填量（個数）を示しています。

遊星ボールミル PM 100

## 典型的なサンプル材料

レッチェの遊星ボールミルは、次のような様々な材料の粉碎に適しています。合金、ベントナイト、骨、炭素繊維、触媒、セルロース、セメントクリンカー、セラミックス、木炭、化学製品、粘土鉱物、石炭、コークス、コンポスト、コンクリート、電子廃棄物、繊維、ガラス、石膏、毛髪、ハイドロキシアパタイト、鉄鉱石、カオリン、石灰石、金属酸化物、鉱物、鉱石、塗料およびラッカー、紙、顔料、植物材料、ポリマー、石英、種子、半貴石、下水汚泥、スラグ、土壌、組織、タバコ、廃棄物サンプル、木材、等。

### 強靱な繊維質：木材



40g サンプル  
500 ml ステンレス製粉碎  
ジャー  
8 x 30 mm ステンレス製  
粉碎ボール  
380rpmで5分間

### 硬脆：磁鉄鉱



315g サンプル  
250mlのタングルテンカ  
ーバイド製粉碎ジャー  
15 x 20 mm のタングルテ  
ンカーバイド製粉碎ボール  
500 rpm で 5 分間

### 中硬質：土壌



45ml サンプル  
125 ml ステンレス製粉碎  
ジャー  
7 x 20 mm ステンレス製  
粉碎ボール  
400 rpm で2分間

### 繊維質: 乾燥した草



200ml サンプル  
250mlのジルコニア製粉碎  
ジャー  
15 x 20 mm のジルコニア  
製粉碎ボール  
480 rpm で 30 分間

中硬質/繊維: 汚泥



20gサンプル  
125mlのジルコニア製粉碎  
ジャー  
50 x 10 mm のジルコニア  
製粉碎ボール  
380rpmで30分（方向転  
換あり）

中硬質: 石灰岩



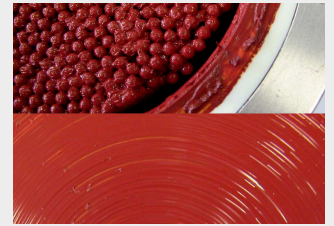
170mlサンプル  
500mlのジルコニア製粉  
碎ジャー  
8 x 30 mm のジルコニア  
製粉碎ボール  
450 rpmで3分間

硬質脆性: 瑠璃



サンプル4個  
50mlのジルコニア製粉碎  
ジャー  
20 mm のジルコニア製粉  
碎ボール 3個  
420rpmで2分間

やわらかい試料- 湿式粉碎:  
カロテン



試料50g+油70g  
50 ml ジルコニア製粉碎ジ  
ャー  
1100 g 3 mmジルコニア  
製粉碎ボール  
480rpmで2時間（インタ  
ーバル運転10分/休憩10分=  
正味の粉碎時間1時間）

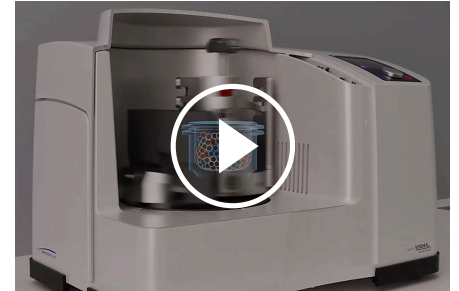
詳細なデータをご希望の方は、アプリケーションデータベースをご覧ください

## 遊星ボールミル PM 100

### 機能

粉碎ジャーは自転するだけでなく、公転テーブルの上を自転とは反対方向に公転します。このため絶えず遠心力が重なり合う合力効果が粉碎ジャーの内部に生じます。中のボールはジャー内壁に押し付けられながら半円を移動し、反対側の内壁に激突する運動を繰り返します。試料は、この強力な摩砕力と衝撃力によって微粉碎されます。自転台1個の遊星ボールミルの場合、バランスを取るために自転台とは反対側にカウンターバランスが必要です。PM100の場合、このカウンターバランスが傾斜付きのレール上に装着されており、ジャーの大きさによる重心位置の高低を補正できるようになっています。

さらに、機器本体の振動を吸収できるようにダランベールの原理による二重ソケット式ゴム足(FFCS)を採用しています。機器の振動をゴム足内部で質量補正するため、実験台への影響を最小限に抑えることができます。したがって、PM100はその大きな粉碎力にもかかわらず、静かで安全な粉碎を可能にしました。



[クリックして動画を見る](#)

遊星ボールミル PM 100

## 製品仕様

用途	pulverizing, mixing, homogenizing, colloidal milling, mechanical alloying, mechanosynthesis, nano grinding, co-crystal screening
分野	エンジニアリング / 電子工学, ガラス / セラミックス, 化学, 医学 / 薬学, 地質学 / 冶金学, 建材, 環境 / リサイクリング, 生物学, 農業
投入試料の性質	柔らかい、硬い、脆い、繊維質 - 乾いている、湿っている
粉碎方法	衝撃力, 摩擦力
試料投入サイズ*	< 10 mm
粉碎粒度*	<1 $\mu$ m、コロイド粉碎の場合 <0.1 $\mu$ m
投入試料量*	最大 1 x 220 ml, 最大 2 x 20 ml (粉碎ジャーを積み重ねた場合)
粉碎ジャー装填台数	1
公自転比	1 : -2
公転回転数	100 ~ 650 r p m
有効公転直径	141 mm
加速度	33.3 g
粉碎ジャーの種類	EasyFit, optional aeration covers, safety closure devices
粉碎セットの材質	硬化鋼, ステンレス, タングステンカーバイド, メノウ, 焼結酸化アルミニウム, 窒化ケイ素, 酸化ジルコニウム
粉碎ジャーのサイズ	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml / 250 ml / 500 ml
積み重ね可能なジャーのサイズ	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml
<b>Adapter for single-use glas vials</b>	24 x 1.5 ml / 7 x 20 ml
粉碎時間の設定	デジタル, 00:00:01 ~ 99:59:59
インターバル・モード	可, 反転機能付き
反転時間	00:00:01 ~ 99:59:59
休止時間	00:00:01 ~ 99:59:59
<b>SOPを設定可</b>	10件
シリアル・インターフェイス	RS 232 / RS 485
モータ	3相 非同期モーター 周波数コンバーター付
ドライブ	750W
電圧	お問い合わせください
電源	単相
保護等級	IP 30

消費電力	~ 1250W (VA)
W x H x D(????を閉じた状態)	640 x 480 (780) x 420 mm
本体重量	~ 86 kg
規格	CE
特許	カウンターウェイト(DE 20307741)、FFCS(DE 20310654)、セーフティスライダー(DE 202008008473)

\*試料と機器種別により異なります。

## 参考文献

[1] Kapish Gobindlal, Zoran Zujovic, Jacob Jaime, Cameron C. Weber, Jonathan Sperry; Solvent-free ambient temperature and pressure destruction-of PFSA's under MCD presents a detailed study on the mechanochemical destruction (MCD) of perfluorosulfonic acids (PFSA's), Environmental Science & Technology 2023, DOI: 10.1021/acs.est.2c06673.

[www.retsch.jp/pm100](http://www.retsch.jp/pm100)

## 注文データ

### 遊星ボールミル PM 100

(粉碎ジャーとボールは含まれていません)


20.540.0001  PM 100 自転台1個 公自回転比  
1:-2

他の電源仕様については応相談

### ACCESSORIES PLANETARY BALL MILLS

22.661.0002  Clamping unit for PM 100 / PM 400

03.025.0178 Adapter for stacking grinding jars 50 ml - 80 ml

22.221.0002  PM 100 用補助おもり01.462.0222/01.462.0227使用時に必要

02.728.0048  Counter aid for sun wheel PM 100, PM 200 and PM 400

03.486.0062 Opening aid for clamping unit of planetary ball mills

99.200.0006  IQ/OQ Documentation for PM 100

### PRESSURE AND TEMPERATURE MEASURING SYSTEM GRINDCONTROL FOR PLANETARY BALL MILLS

**incl. sensors and transmitter unit, insert of lid, software, case, opening aid and cleaning accessories for PM  
(please order grinding jars separately)**

22.782.0033 GrindControl for PM grinding jar EasyFit 50 - 125 ml

22.782.0034 GrindControl for PM grinding jar EasyFit 250 - 500 ml

### GRINDCONTROL LID INSERTS




03.474.0243 GrindControl lid insert for 50, 80, 125 ml, stainless steel

03.474.0246 GrindControl lid insert for 50, 80, 125 ml, zirconium oxide

03.474.0244 GrindControl lid insert for 250 or 500 ml, stainless steel

03.474.0247 GrindControl lid insert for 250 or 500 ml, zirconium oxide



## ACCESSORIES FOR PM GRINDCONTROL WITH GRINDING JARS EASYFIT

05.114.0056		O-ring for 50, 80 or 125 ml
05.114.0054		O-ring for 250 ml - 500 ml grinding jars EasyFit (PM)
03.111.0438		Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml
03.111.0439		Flat gasket for 250 ml - 500 ml
22.186.0007		Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001		Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids

## GRINDING JARS EASYFIT

**(grinding jars EasyFit are suitable for all planetary ball mills)**

### HARDENED STAINLESS STEEL

01.462.0239		12 mL
01.462.0240		25 mL
01.462.0516		50 mL
01.462.0517		80 mL
01.462.0518		125 mL
01.462.0519		250 ml
01.462.0520		500 ml

### タングステンカーバイド製

01.462.0494		50 mL
01.462.0495		80 mL

01.462.0527 125 mL

01.462.0497 250 ml

#### メノウ製

01.462.0509 50 mL

01.462.0511 80 mL

01.462.0515 125 mL

01.462.0502 250 ml

01.462.0506 500 ml

#### アルミナ製

01.462.0507 50 mL

01.462.0512 125 mL

01.462.0499 250 ml

01.462.0503 500 ml

#### ジルコニア製

01.462.0508 50 mL


01.462.0510 80 mL


01.462.0513 125 mL

01.462.0500 250 ml

01.462.0504 500 ml

#### ADAPTER FOR GLASS VIALS

01.462.0540  Adapter for 24 x 1.5 ml glass vials, stainless, hardened steel

22.749.0009  Glass vial 1.5 ml incl. septum cap, 100 pieces

05.181.0112 Replacement pressure spring for adapter for 24 x 1.5 ml glass vials, 1 piece

01.462.0541 Adapter for 7 x 20 ml glass vials, stainless, hardened steel

22.749.0010 Glass vial 20 ml incl. septum cap, 100 pieces

05.181.0044

Replacement pressure spring for adapter for 7 x 20 ml glass vials, 1 piece

## ACCESSORIES FOR GRINDING JARS EASYFIT FOR WET GRINDING, GRINDING WITH INERT ATMOSPHERE AND MECHANICAL ALLOYING (MA)

### AERATION LIDS (INCL. INLAY)

22.107.0613	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
22.107.0616	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
22.107.0617	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
22.107.0615	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide
22.107.0618	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, hardened stainless steel
22.107.0621	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, tungsten carbide
22.107.0622	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, agate
22.107.0620	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, zirconium oxide
22.107.0619	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, aluminum oxide
22.864.0001	Spare valve set for aeration lids M8x1



### INLAY FOR AERATION LID

03.474.0225	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
03.474.0207	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
03.474.0208	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
03.474.0206	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide
03.474.0226	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, hardened stainless steel
03.474.0210	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, tungsten carbide
03.474.0211	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, agate
03.474.0209	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, zirconium oxide
03.474.0215	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, aluminum oxide

## AERATION LIDS FOR GRINDING JARS EASYFIT

INCL. O-RINGS AND SINTERED FILTER (PLEASE ORDER LID INSERT AND GRINDING JAR SEPARATELY)

22.107.0636	Aeration lid for grinding jar EasyFit 50 ml - 125 ml
22.107.0637	Aeration lid for grinding jar EasyFit 250 ml - 500 ml

#### INSERT FOR GRINDING JAR EASYFIT

03.474.0261	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, stainless steel
03.474.0262	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, zirconium oxide
03.474.0263	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, tungsten carbide
03.474.0268	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, agate
03.474.0264	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, stainless steel
03.474.0265	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, zirconium oxide
03.474.0266	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, tungsten carbide
03.474.0267	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, aluminum oxide
03.474.0269	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, agate
22.186.0007	Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001	Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids



## SAFETY CLOSURE DEVICES


22.867.0011	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml
22.867.0012	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml
02.486.0055	Opening aid for safety closure device

## GASKETS FOR GRINDING JARS EASYFIT

### O-RINGS

05.114.0086	O-ring for 12 ml grinding jar EasyFit
05.114.0085	O-ring for 25 ml grinding jar EasyFit
05.114.0054	O-ring for 250 ml - 500 ml grinding jars EasyFit
05.114.0056	O-ring for 50 ml - 125 ml grinding jars EasyFit




05.114.0063  O-ring for 250 ml - 500 ml grinding jars EasyFit, agate

03.111.0438 Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml

03.111.0439 Flat gasket for 250 ml - 500 ml


## 粉碎ボール

### 硬化鋼製

05.368.0029  Ø 5 mm

05.368.0030  Ø 7mm

05.368.0059  Ø 10 mm

05.368.0032  Ø 12mm

05.368.0108  Ø 15mm

05.368.0033  Ø 20 mm

05.368.0057  Ø 30mm

### ステンレス製

22.455.0010  Ø 2 mm, 500 g (約 110 mL)

22.455.0011  Ø 3 mm 500 g (約 120 mL)

22.455.0002  Ø 3 mm, 200 個 (約 6 mL)

22.455.0001  Ø 4 mm, 200 個 (約 14 mL)


22.455.0003  Ø 5 mm, 200個 (約 25 mL)

05.368.0034  Ø 5 mm


05.368.0035  Ø 7mm

05.368.0063  Ø 10 mm

05.368.0037  Ø 12mm

05.368.0109  Ø 15mm

05.368.0062  Ø 20 mm

05.368.0105  25 mm Ø

05.368.0061  Ø 30mm

#### タングステンカーバイド製

22.455.0006  Ø 3 mm, 200 個 (約 6 mL)

22.455.0005  Ø 4 mm, 200 個 (約 14 mL)

22.455.0004  Ø 5 mm, 200個 (約 25 mL)

05.368.0038  Ø 5 mm

05.368.0039  Ø 7mm

05.368.0071  Ø 10 mm

05.368.0041



Ø 12mm

05.368.0110



Ø 15mm

05.368.0070



Ø 20 mm

05.368.0069



Ø 30mm

### メノウ製

05.368.0024



Ø 5 mm

05.368.0025



Ø 7mm

05.368.0067



Ø 10 mm

05.368.0027



Ø 12mm

05.368.0111



Ø 15mm

05.368.0028



Ø 20 mm

05.368.0065



Ø 30mm

### アルミナ製

05.368.0021



Ø 10 mm

05.368.0112








Ø 15mm

05.368.0054



Ø 20 mm

05.368.0053		Ø 30mm
05.368.0052		Ø 40mm
<b>ジルコニア製</b>		
32.368.0005		0.1 mm Ø, 0.5 kg (約 135 mL)
32.368.0003		0.5 mm Ø, 0.5 kg (約 135 mL)
32.368.0004		1 mm Ø, 0.5 kg (約 135 mL)
05.368.0089		2 mm Ø, 0.5 kg (約 135 mL)
05.368.0090		3 mm Ø, 0.5 kg (約 140 mL)
22.455.0007		Ø 3 mm, 200 個 (約 6 mL)
22.455.0009		Ø 5 mm, 200個 (約 25 mL)
05.368.0146		Ø 7mm
05.368.0094		Ø 10 mm
05.368.0096		Ø 12mm
05.368.0113		Ø 15mm
05.368.0093		Ø 20 mm
05.368.0106		25 mm Ø
05.368.0092		Ø 30mm