

## 自動

# リングせん断試験機 RST Mk II

### 機能

リングせん断試験機 RST Mk II は、モデル RST-01.pc の後継機であり、取り扱い状況を再現した条件下で、粉末やその他のバルク固体材料の流動特性をコンピューター制御で測定します。このような特性は、多くの用途に役立ちます。

- ◎ 製品開発
- ◎ 製品特性
- ◎ 品質管理
- ◎ 比較テスト
- ◎ トラブルシューティング
- ◎ サイロ設計

### 流動特性が重要なのはなぜですか？

材料の流動特性によって、ビン、ホッパー、フィーダー、その他の処理機器内での挙動が決まります。これらの特性を知ることが、製品開発において流動の問題を回避するために不可欠です。

流動特性は品質管理にも重要です。特定のバルク固体をシステム投入前に相対的な流動特性をチェックすることで、不合格のバッチを拒否してリサイクルすることができ、下流でコストのかかる取り扱い上の問題が発生するのを防ぐことができます。

### どのような流動特性を測定する必要がありますか？

最も重要な特性は、凝集強度と、時間とともに増加する凝集力、内部摩擦と壁面摩擦、嵩密度、および圧縮率です。これらのパラメータはそれぞれ、材料の粒度分布、粒子形状、表面特性、水分含有量の影響を受けますが、これらの変数を使用して材料の流動特性を計算できる直接的な相関関係はありません。したがって、上記の特性を直接測定する試験装置のみを検討する必要があります。

### リングせん断試験装置 RST Mk II を選択する理由

第一に、これは本物のせん断試験装置です。せん断試験装置は、粉末およびバルク固体の流動特性を測定する唯一の国際的に認められた手段であるため、これは重要です。

第二に、この試験装置は使いやすく、オペレータのトレーニングとスキルは最小限で済みます。さらに、材料を試験して結果を分析するのに必要な時間も最小限です。

第三に、この試験装置は非常に多用途です。流動性の良い材料、流動性が非常に低い材料、または大きなせん断変形を必要とする材料はすべてテストできます。適用される応力レベルは、材料の取り扱い方法に応じて、広範囲にわたって変えることができます。異なる容量のせん断セルにより、限られた量の材料をテストできます。このテスターは、顆粒、薄片、ペレットなどの材料の摩耗特性を測定するためにも使用できます。



### ● RingShear Tester RST Mk II

#### ソフトウェア

Microsoft Windows®\* 用の新しいソフトウェア バージョン RST-CONTROL v3 は、リングせん断試験機の制御と試験結果の自動評価に使用されます。瞬時流動特性（降伏点、または「応力ウォーク」。これは、1つの試験片で複数の降伏点を時間節約で自動的に測定するものです）、時間圧密、壁面摩擦、時間壁降伏点、圧縮率を測定し、流入するバルク固体の粒子摩耗をシミュレートするのに役立ちます。

RST-CONTROL v3 には、いくつかの操作モードがあります。標準手順を使用して、圧密応力などのテストパラメータを1回入力するだけです。従ってマウスを数回クリックするだけでテストを開始できます。特殊なアプリケーション用に、半自動テストモードが用意されています。この場合、オペレータは画面上の測定データを観察し、PC キーボードまたはマウスを使用してテストを制御します。

ソフトウェアは、テストデータの詳細な分析と、図、表、レポートなどのさまざまな形式で結果を出力します。データ/図をビットマップ、pdf、csv、xis やと単純なテキストファイルして他のアプリケーション（ワード、エクセルなど）にエクスポートできます。

テスト結果は「flow property exchange files」として保存されます。これらのファイルには、テストの日付/時刻、ユーザー（管理者/ユーザー オプションが有効な場合）、スターの種類と番号、せん断セル番号、テストの準備中に入力できる追加のカスタマイズ可能な情報行に関する情報が含まれます。フロー プロパティ交換ファイルは、ホッパー設計ソフトウェア CAHO で読み取ることができます。

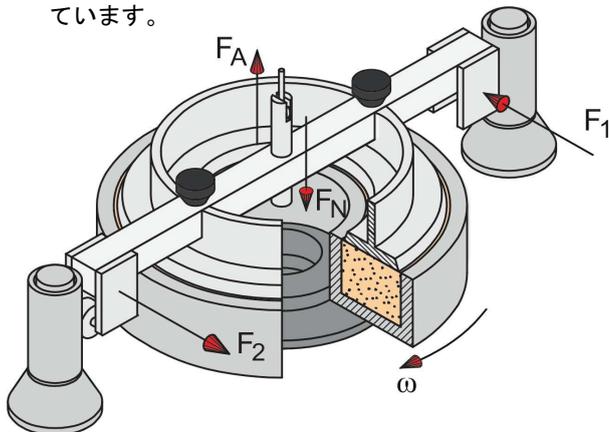


Dr. Dietmar Schulze  
Powder testers & software

Dr. Dietmar Schulze GmbH, Am Forst 20, D-38302 Wolfenbüttel  
Phone +49 5331 935 490, Fax +49 5331 978 001  
mail@dietmar-schulze.de, www.dietmar-schulze.de

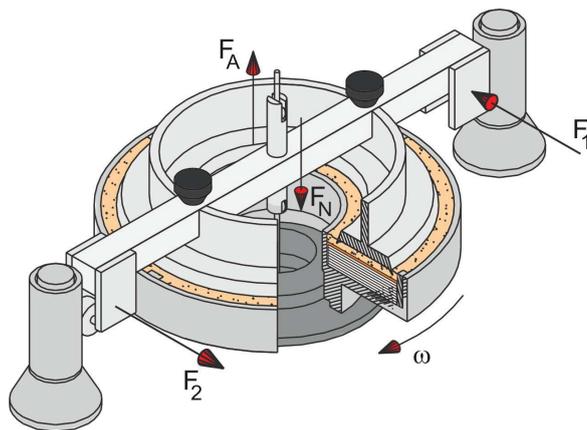
## 主な操作コンポーネント

- 自動荷重適用 : バルク固体サンプルに作用する垂直荷重  $F_N$  (断面図参照) は、コンピューター コマンドによって調整され、モーターに指示してレバー アームの重量を移動させます (最大 450 N、垂直応力はせん断セルの寸法によって異なります)。
- せん断セル回転用のデジタル制御モーター駆動 : セル回転 (断面図を参照) もコンピューター制御されており、特に粒子摩擦試験を実施する場合に柔軟性を提供します。
- ツイン ロード ビームせん断力測定 : せん断力  $F_1$  および  $F_2$  (断面図を参照) は自動的に測定され、出力はコンピューターを介してリアルタイムで表示されます (図)。
- カウンターウェイト システム : カウンターウェイトシステムを使用して、蓋および蓋に接続されたその他の部品の重量を軽減することで、非常に低い圧力での試験が行われます。したがって、500 Pa 未満の応力での試験が可能です。
- 誘導変位トランスデューサーがサンプルの高さを測定 : せん断試験および圧縮性試験中にかき密度が計算され、表示されます。
- せん断セル : リングせん断試験機 RST Mk II には、900 cm<sup>3</sup> の標準せん断セルが付属しています (下の画像を参照)。さらに、アルミニウムまたはステンレス鋼製の、容積約 32 cm<sup>3</sup> ~ 900 cm<sup>3</sup> のセルも用意されています。



● せん断セルタイプMの断面図

- 壁面摩擦せん断セル : 壁面摩擦試験には、特別に設計された壁面摩擦セルが利用できます (右上の画像)。カスタムメイドの壁面金属板を装備できます。バルク固体試験片は、壁面金属板の上 (下ではありません) に配置されます。これは、ホッパー壁などの一般的なアプリケーションと同じ状況です。
- ユーザーによる簡単なキャリブレーション : テスターのキャリブレーションに必要なすべてのツールが含まれています。ソフトウェアがユーザーを、キャリブレーションプロセスに従ってガイドします。キャリブレーション履歴は保存され、確認できます。



● 壁面摩擦せん断セルWMの断面図

## 試験手順

試験手順は ASTM-06773 (「Schulze リングせん断試験機」) に従います。粉末試料は環状のトラフに収められます。環状の蓋を通して垂直荷重が加えられます。粉末をせん断するために、せん断セルが蓋に対して回転し、せん断に必要なトルクが測定されます。1960年代から使用されている Jenike せん断試験機と同様に、降伏軌跡、壁降伏軌跡、および時間降伏軌跡を測定でき、RST Mk II リングせん断試験機はすべての手順を自動的に実行します。通常、降伏軌跡試験には 20分もかかりません。

## リングせん断試験機 RST Mk II 仕様

- 約 1300 mm x 900 mm x 450 mm (高さ x 幅 x 奥行き)
- 重量: 約 85 kg
- 電源要件: 110V-240V、50-60Hz、50W
- 標準せん断セル M で最大 20 kPa の通常応力、せん断セル S で 55 kPa、せん断セル XS で 165 kPa
- せん断速度約 0.005 ~ 30 mm/分 (標準せん断セル)
- 試験片の最大粒子サイズ: せん断セルに依存。標準せん断セルでは粒子サイズ分布が広い場合は約 10 mm、粒子サイズ分布が狭い場合は約 5 mm

## RST-CONTROL ソフトウェアの PC 仕様

- Microsoft Windows® 7/8/10/11\*
- シリアル通信ポート (最適) または USB ポート

## 小型リングせん断試験機 RST-XS.s

リングせん断試験機 RST Mk II の代替品として、3.5 ml から 70 ml の試験試料容量の小型自動リングせん断試験機 RST-XS.s があります。

CAHOソフトウェアは、Jenike 法に従ってホッパーの設計のためのソリューションを提供しています。

## 詳細情報

当社の製品に関する詳細情報と、粉末およびバルク固体に関する一般的な情報は、当社のWebサイト : [www.dietmar-schulze.de](http://www.dietmar-schulze.de) で提供されています。

(c) 2023 Dietmar Schulze. All rights reserved  
Technical modifications, errors and misprints excepted.



輸入代理店  
株式会社 アイビック・リサーチ

TEL 029-875-4739 [www.ivicres.com](http://www.ivicres.com)