
マルチパーパス解砕整粒機

FreDrive フレドライブ

テーマ / 欧州の最新解砕整粒技術のご紹介

1. フレビット社の商品について

- ・フレビットとは

- ・解砕機の構造と特性

オシュロビット, コニビット, ターボビット, ハンマービット

2. 新型解砕整粒機(フレドライブ)の御紹介

3. 新型ラボ用解砕整粒機(フレドライブラボ)のご紹介

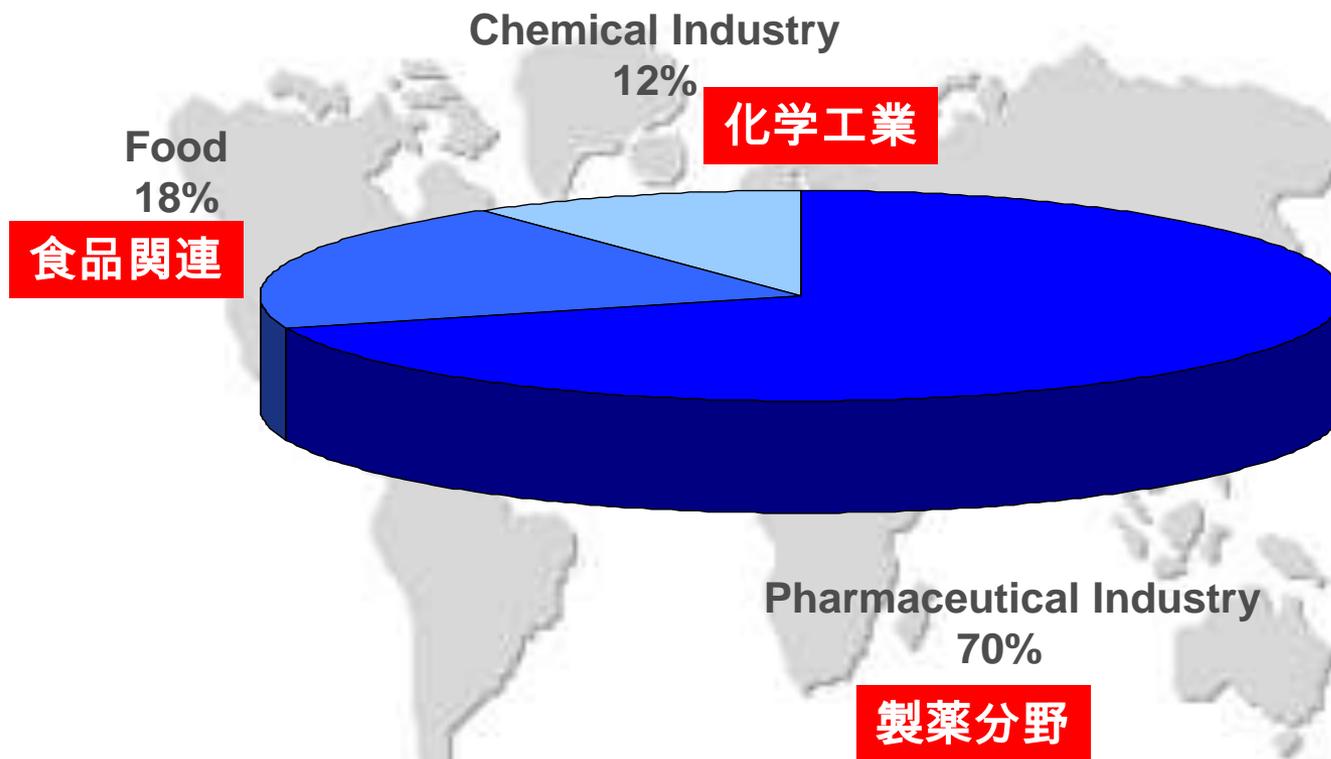
4. 応用例, 付帯機器について

フレビットとは

- 1946 Founding of Frewitt Ltd in Fribourg, Switzerland
by **Frédéric Wittwer**
1946年 スイス/フリブールにてフレデリック・ウィッター
により創業
- 本社: Granges-Paccot (グランジュ・パコ)
Switzerland
- 従業員: 100名以上
- 粉砕とサイジングのスペシャリスト
- Swiss made technology



市場配分



Exportation : 85%

輸出が85%以上

APPLIED PROCESSES (MILLING & SIEVING)

ディランプビット

DelumpWitt
Breaker and powder mill



Particle size
60 cm
500 μ m

オシュロビット

OscilloWitt
Oscillating and rotating sieve mill



Particle size
5 cm
250 μ m

ターボビット

TurboWitt
Cylindrical sieve mill



Particle size
1 cm to 1 mm
150 μ m

Crusher
Lump Break



Particle size
30 cm
2 cm

クラッシャ

ConiWitt
Conical sieve mill



Particle size
2 cm
150 μ m

コニビット

HammerWitt
Hammer mill

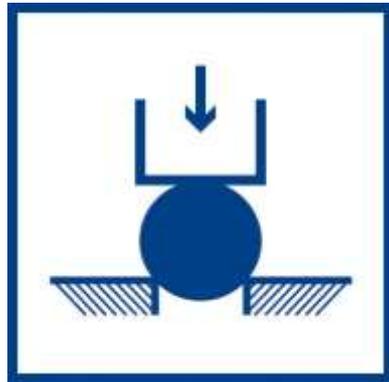


Particle size
1 cm
30 μ m

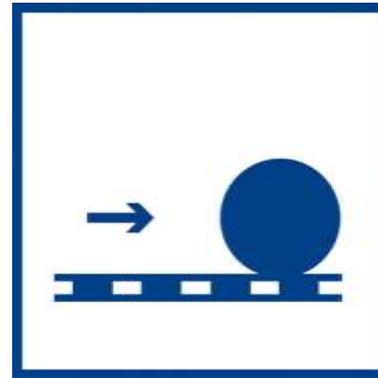
ハンマビット



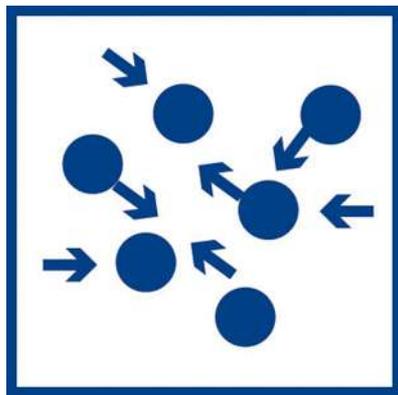
粉碎のメカニズム



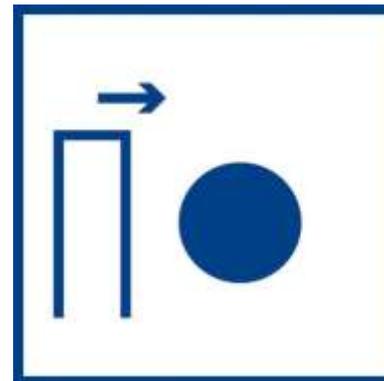
圧縮・せん断



摩擦力

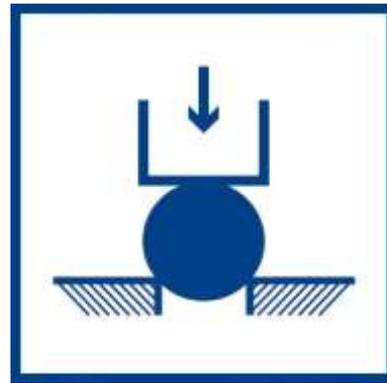


相互衝突



衝撃力

圧縮・せん断による粉砕



作用

スクリーン開口部に
粒子を押し付けて粉砕

適応粒子

脆性, 延性 (限界有)を有するもの

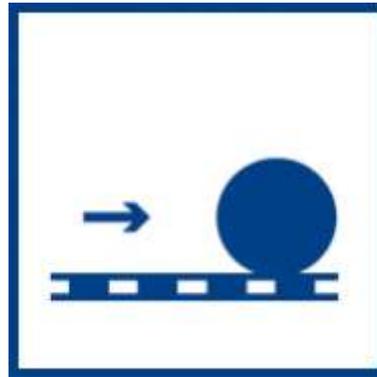
効果

製品粒子径がスクリーン
開口寸法に最も近くなる

利点・欠点

熱の発生が少ない
処理能力が比較的低い

摩擦力による粉砕(摩砕)



作用

粒子はスクリーン上を擦られるように動く

適応粒子

脆性, 延性 (限界有)を有するもの

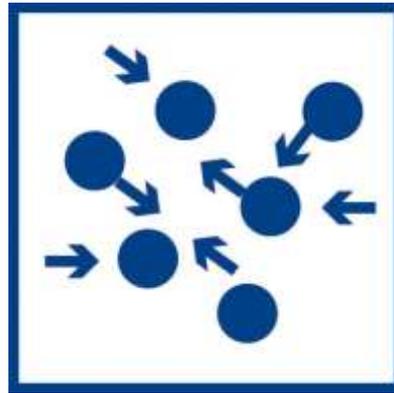
効果

製品粒子径がスクリーン開口寸法に近い、または若干小さくなる

利点・欠点

機構が簡素である
粒度と処理量のバランスが良い

相互衝突による粉砕



作用

粒子同士が激しく擦られ
衝突する

適応粒子

硬質かつ脆性の粉体のみ

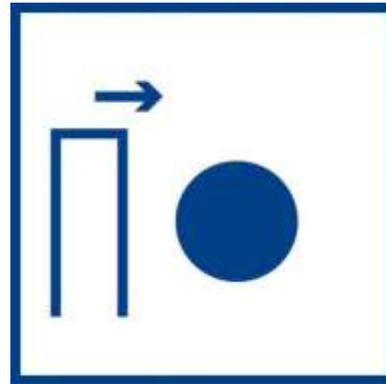
効果

製品粒子径が小さくなる

利点・欠点

非常に微細な製品粒子を得ることができる

衝撃による粉砕



作用

粒子単体への衝撃

効果

粒子径が比較的小さくなる

適応粒子

脆性， 繊維質

利点・欠点

微細な製品粒子を得ることができる
衝撃部が摩耗する場合がある

理想的な製品粒度を得るためには・・・

- 原料粒子の特性を把握
最大粒子径, 脆性, 延性, 熱への耐性・・・
- 最適な解砕方法の選択
圧縮・せん断, 摩砕, 相互衝突, 衝撃・・・
- 最適なスクリーンサイズの選択

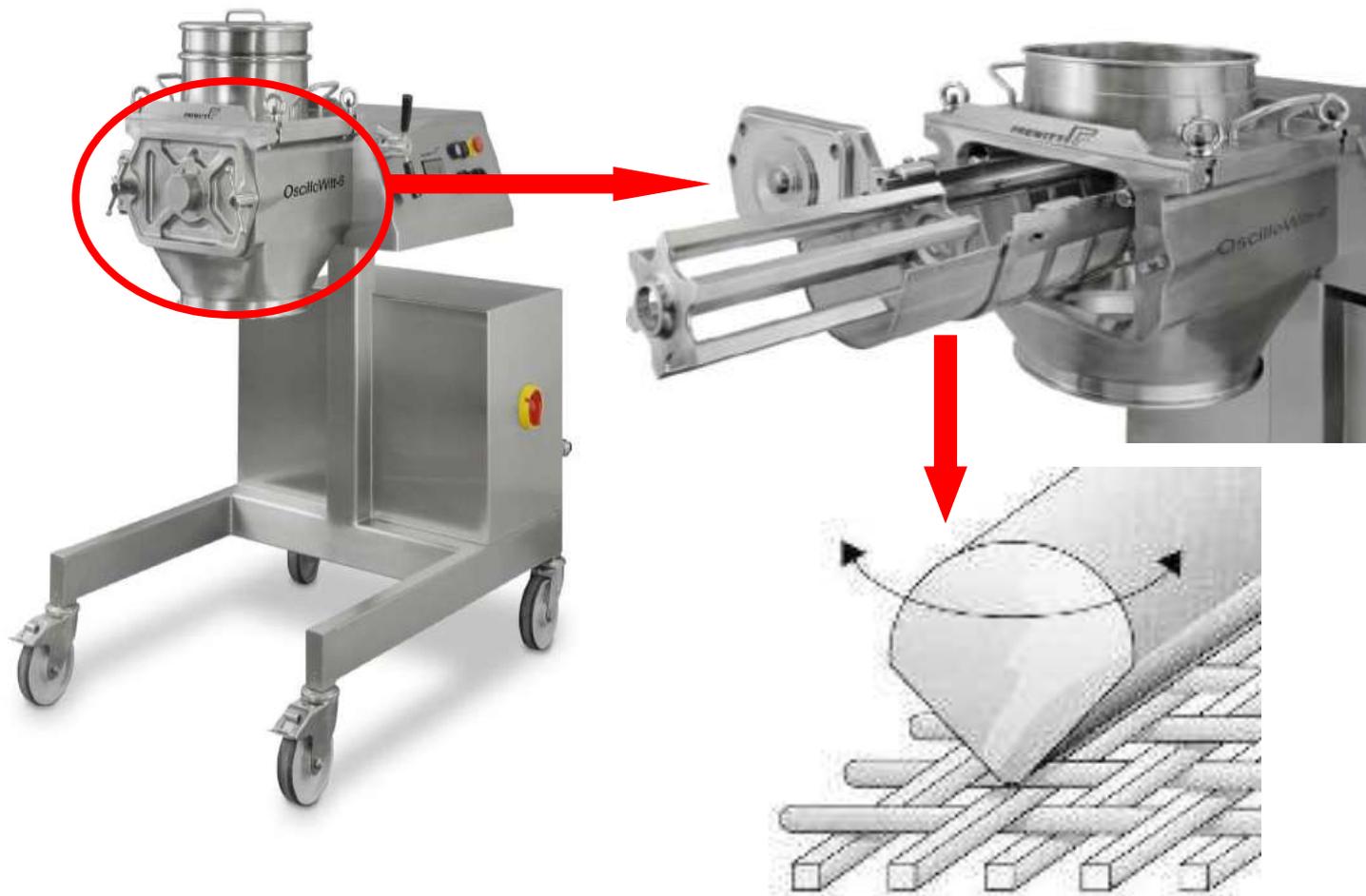
フレビット社の主要解砕機を御紹介します

1. オシュロビット



~5 cm → 250 μ m

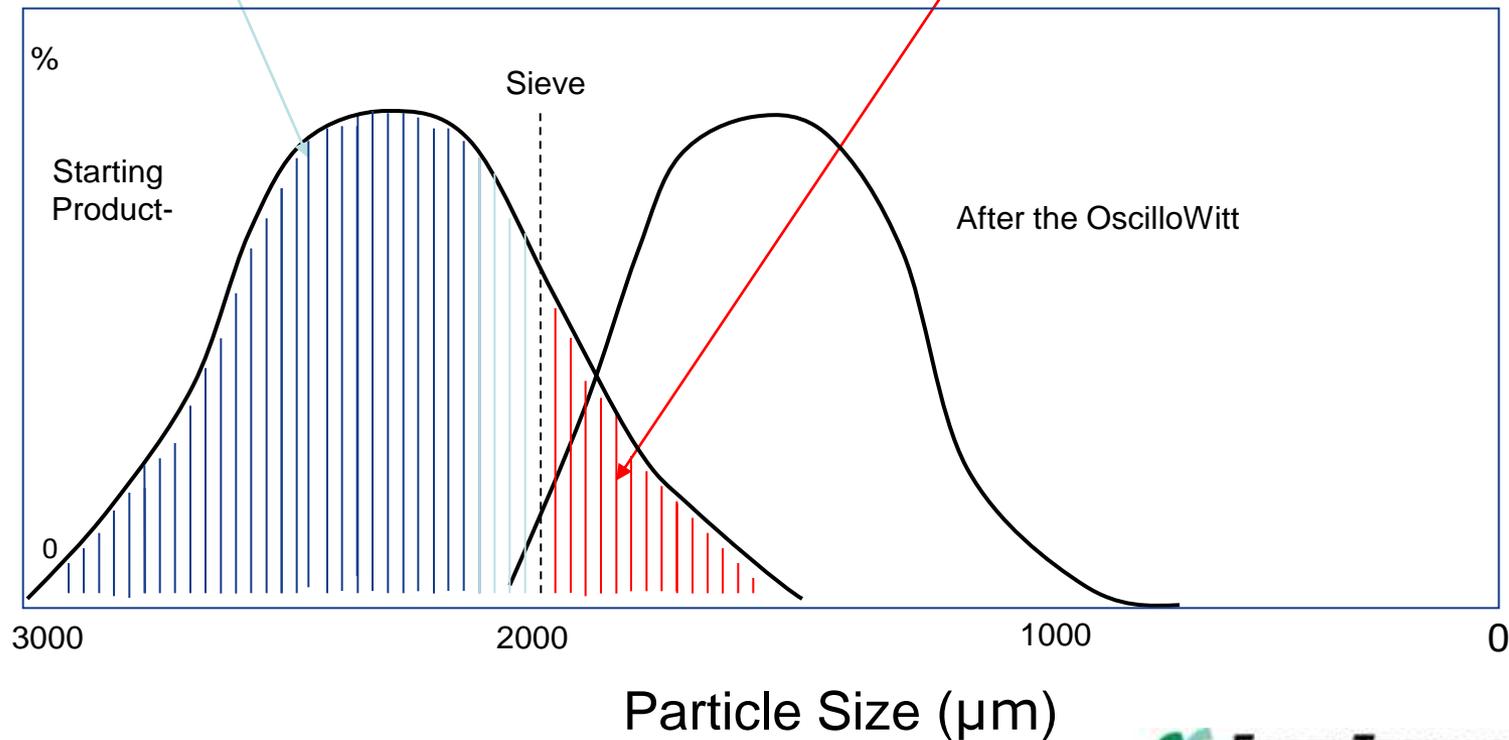
オシュロビット (OW-3・6型)



オシロビットの解砕特性

スクリーンサイズ以上の
粒子は解砕

スクリーンサイズ以下の粒子は
ほとんど解砕されずに素通りする

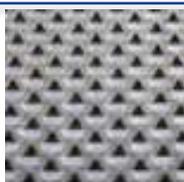


運転パラメータの影響

Process parameter	Influence on 影響	Throughput 処理能力	Particles size (D50, D90) 粒子サイズ
□一タ揺動角度	(90-180°) ↑	↑	No influence
□一タ周速	(0.5-1.3 m/s) ↑	↑↑↑	No influence

* Based on trials with ocean salt (4-6 mm), 1 mm woven sieve with square wires
 海塩(4~6mm)によるテスト結果, スクリーンサイズ 1mm 角ワイヤによる織金網

スクリーンのタイプ

スクリーン		原料特性	最小開口寸法
丸ワイヤによる織金網		脆性, 湿性	0.25 mm
角ワイヤによる織金網		硬質	0.63 mm
パンチングシート		強靱, 弾力性	0.1 mm

オシュロビットによる解砕例



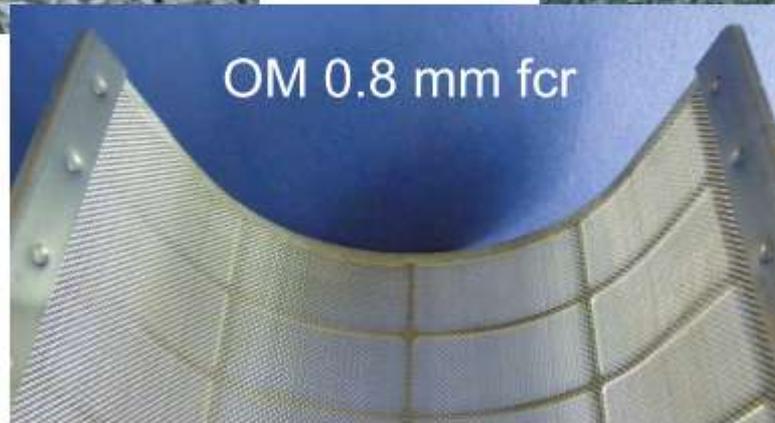
砂糖



オシュロビットによる解砕例



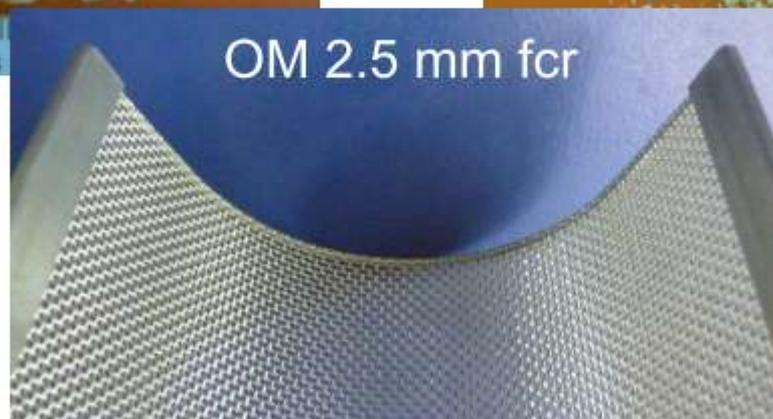
金属質の原料
比重: 6g/ml



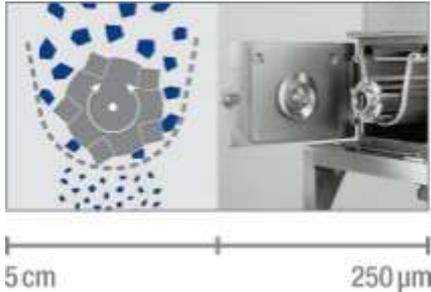
オシュロビットによる解砕例



乾燥野菜

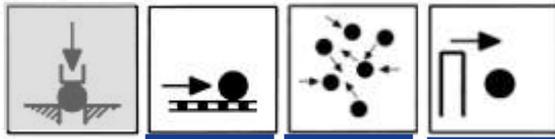
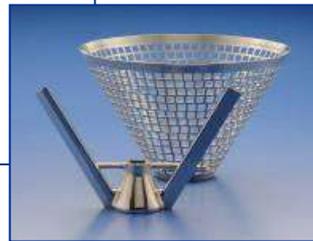


オシュロビットの特徴



- ロータは左右に揺動し、この動きでおだやかな条件での整粒ができます
- 解砕中に微粉がほとんど発生しません
- 発熱をほとんど伴わないので熱に弱い材料を扱うのに適しています
- 孔径は0.25から10 mmの間で変更可能です

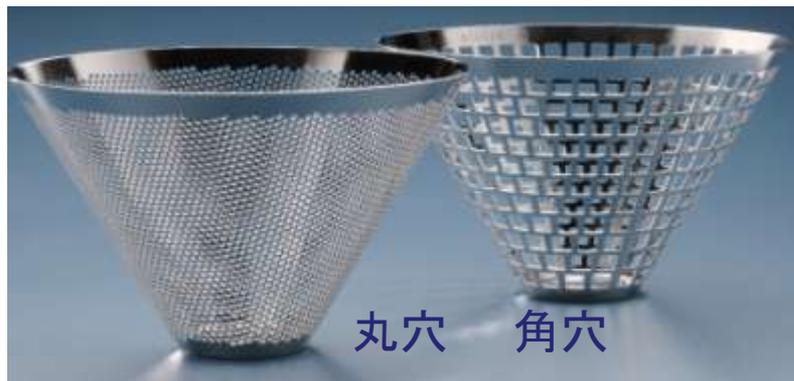
2. コニビット



1 cm → 150 μ m



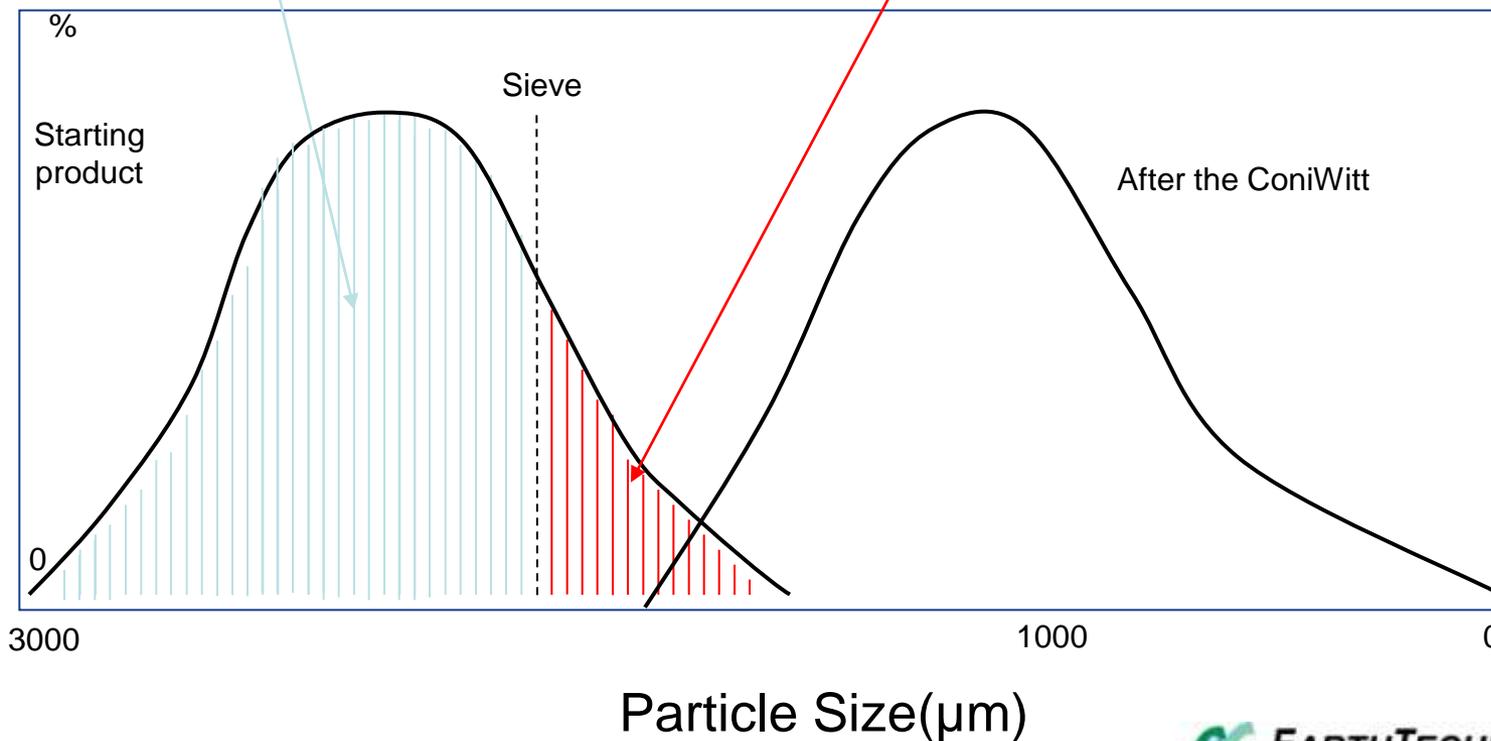
Conical sieve mill : ConiWitt



コニビットの解砕特性

大きな粒子は解砕され
小径化される

スクリーンサイズ以下の粒子も一部
解砕される → 処理能力は上がるが
少量の微粉も発生する



運転パラメータの影響

Process parameter \ Influence on 影響	Throughput 処理能力	Particles size (D50, D90) 粒子サイズ
丸型ロータ, 角型ロータ	N/A**	N/A**
ロータ速度 ↑	↑	↓
スクリーン開口サイズ ↑	↑	↑

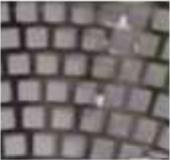
* Based on trials with pharmaceutical excipient, ocean salt

** The use of round or square rotor depends on product characteristic.

* 腑形剤および海塩によるテスト結果

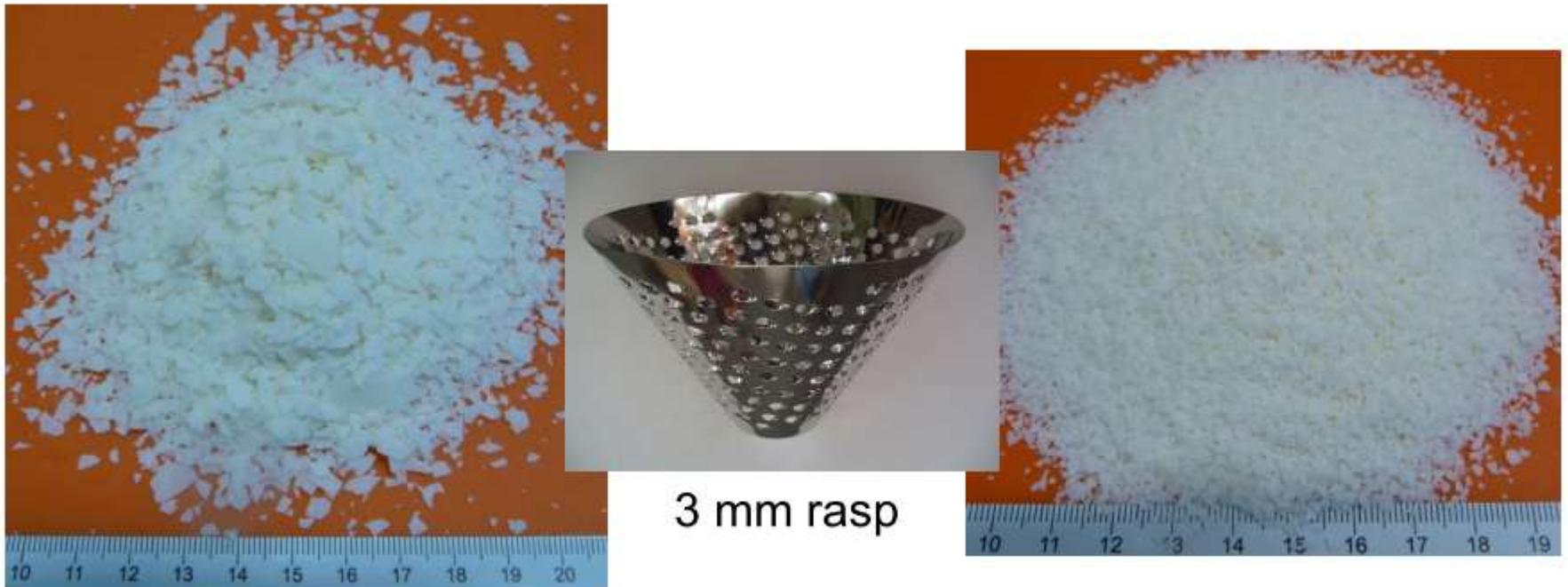
** 原料の性状によって、丸型ロータを使用する場合があります

スクリーンのタイプ

スクリーン		原料特性	最小開口寸法
角穴 (□)		硬質*, 脆性*, 湿性**	3 mm
丸穴 (○)		脆性	0.5 mm
おろし金		硬質, 脆性, 湿性*	1 mm
織網***		脆性, 粉化し易い	0.2 mm

* With square rotor; ** With round rotor; *** Up to zone ATEX 1/21

コニビットによる解砕例



ワックス状の原料

コニビットによる解砕例



乾燥麦芽, 軽量

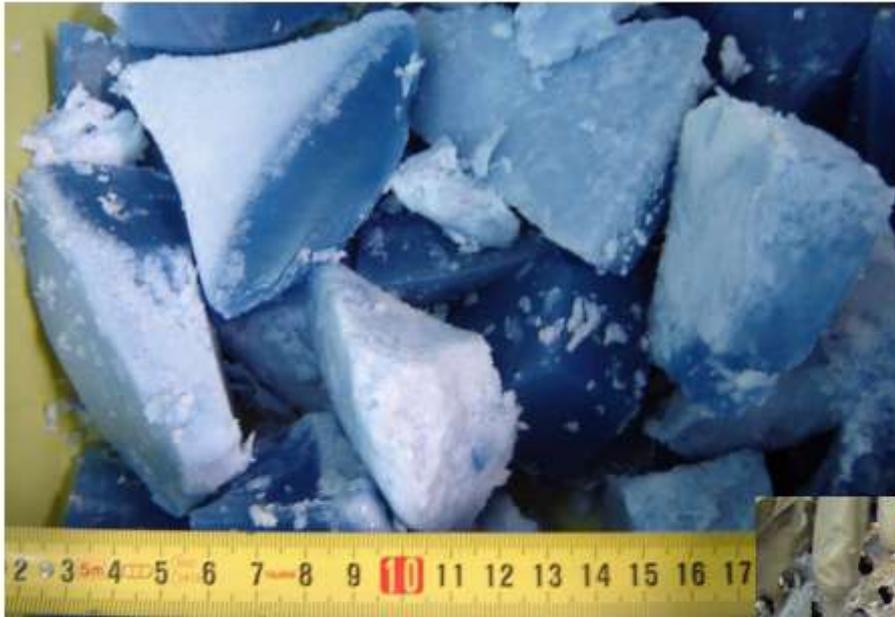


Rasp 1.2 mm



D50: 200 μm , D90: 450 μm

コニビットによる解砕例



湿潤，高付着性



Rasp 10 mm

コニビットによる解砕例

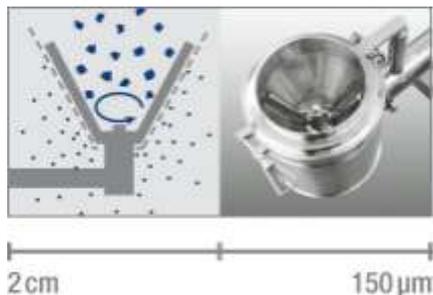


医薬用腑形剤



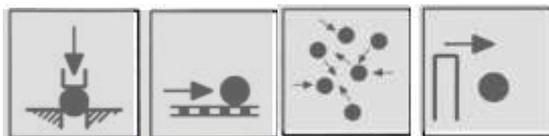
Rasp 1.5 mm

コニビットの特徴



- ローターの回転運動がスクリーンに原料を押し出し整粒します
- 凝集・固着を防ぎます
- 湿潤した材料および乾燥材料の整粒が可能です
- 孔径は0.5から10 mmの間で変更可能です

3. ターボビット



1 cm → 150 μ m

Des-agglomeration by centrifugal force (No milling)

ROTATING SIFTERS



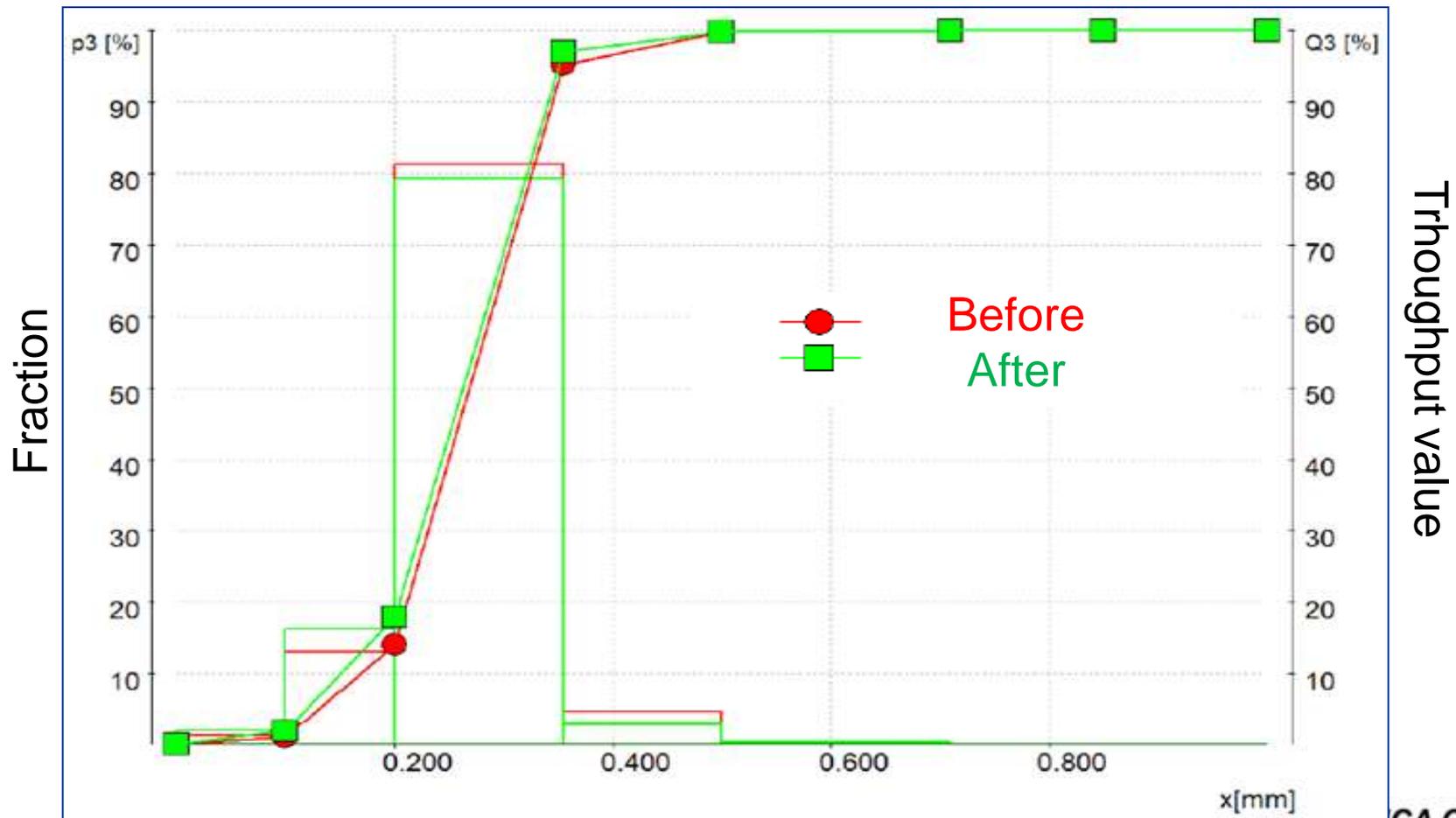
1 cm \rightarrow 150 μ m
(Deagglomeration by centrifugal force, no milling)

遠心力による分散, 粉碎性は無し



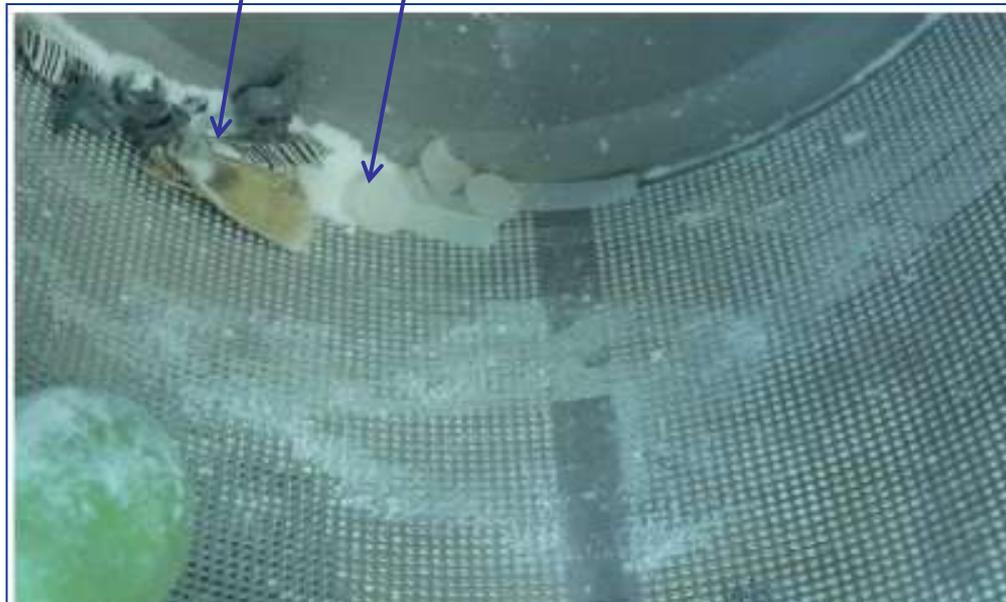
ターボビット製品評価の例

■ 2 MM, 1780 RPM.

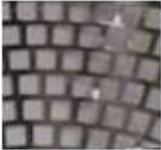


回転ふるい (ROTARY SIFTING) の利点

- ・ 非常に高い処理能力と分散効果
- ・ サイズ低下（粉砕）を伴わないスクリーニング
スクリーンサイズ以上の異物は、スクリーン内に残されます

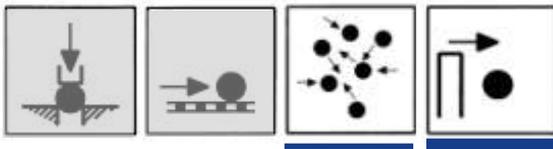


スクリーンタイプ

スクリーン		最小開口寸法
角穴スクリーン*		0.5 mm
おろし金タイプ		1 mm

*粉砕を伴わない分散プロセスにおいては、スクリーン穴形状(丸穴, 角穴)は性能に大きな影響がないため、より開口率の高い角穴を推奨しております。

4. ハンマビット

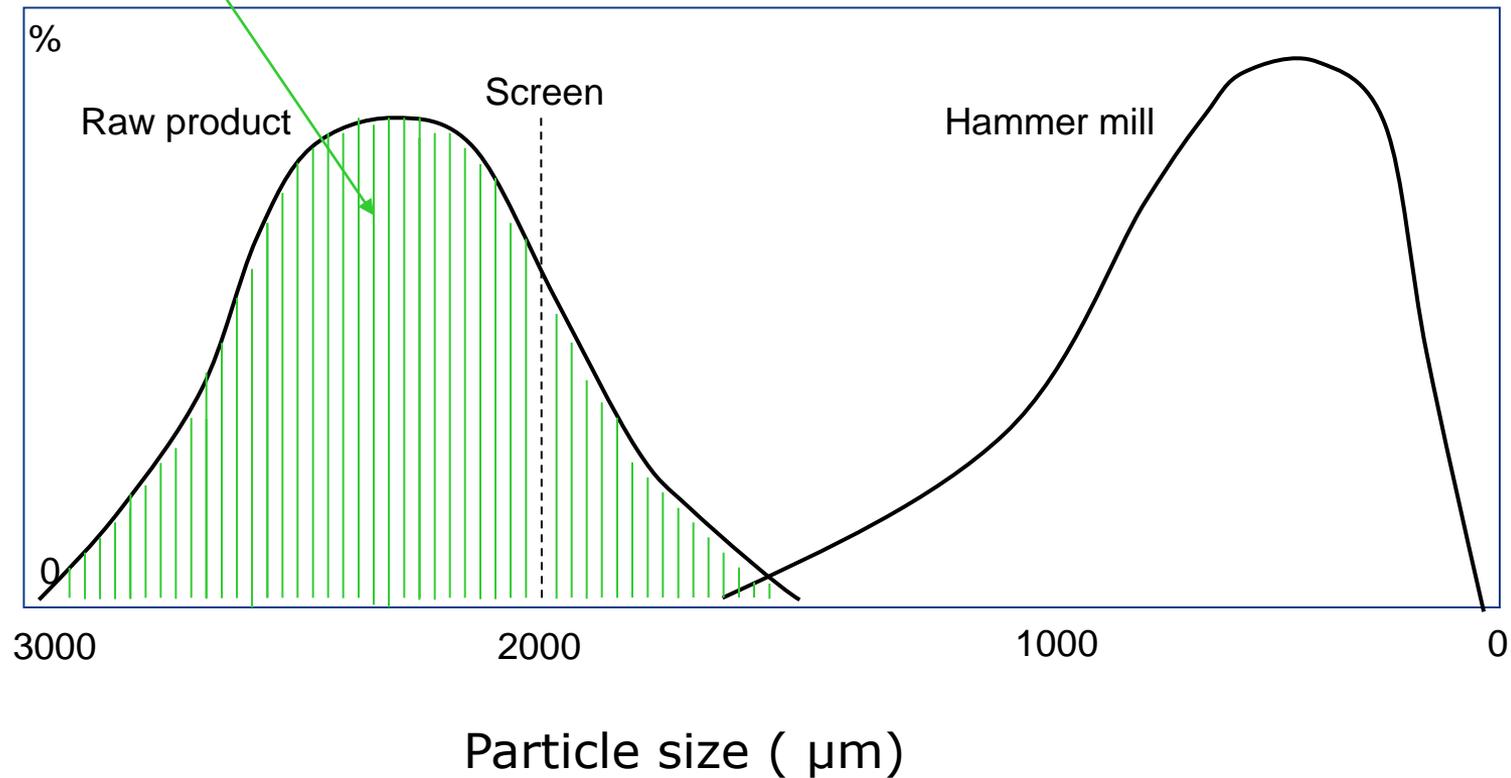


~2 cm → 30μm

ハンマビットの粉砕特性

全ての原料粒子が粉砕される

→製品粒度は細くなる



運転パラメータの影響

Process parameter	Influence on 影響	Particles size (D50, D90) 粒子サイズ
ロータ速度	↑	↓
スクリーン開口サイズ	↑	↑

* Based on trials with pharmaceutical excipient, ocean salt (4-6 mm)

* 賦形剤および海塩(4~6mm)によるテスト結果

スクリーンタイプ

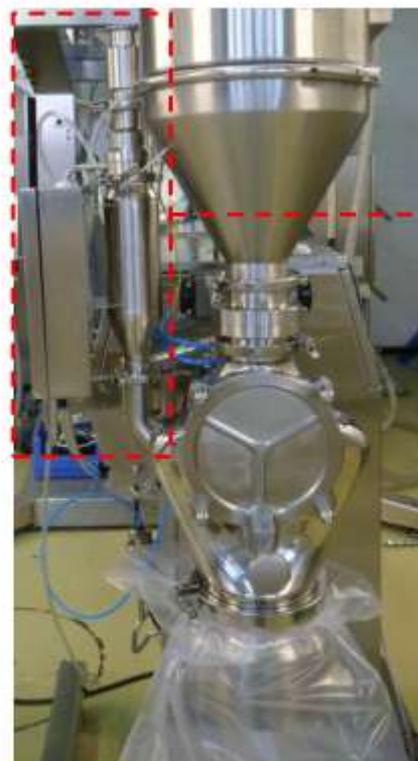
スクリーン	原料特性	最小開口寸法
角穴 (□) 	脆性*, やや硬質*	0.5 mm
丸穴 (○) おろし金タイプ 	硬質*, 強靱*, 繊維質**	0.1 mm
ヘリンボーン 	脆性(粉碎用途)	0.2 mm
織網*** 	熱に弱い(粉碎用途), 繊維質	0.25 mm

* Rotor: Hammer side or high-impact rotor; ** Rotor: Knife side; *** The milling chamber is either inertized (with O₂ control) or explosion-pressure-resistant.

抜気フィルタ



粉碎室内は陽圧と
なります



ProFi-Clean



自動逆洗付フィルタユニット(プロフィクリーン)
が装備されます

ハンマビットによる粉砕例



砂糖

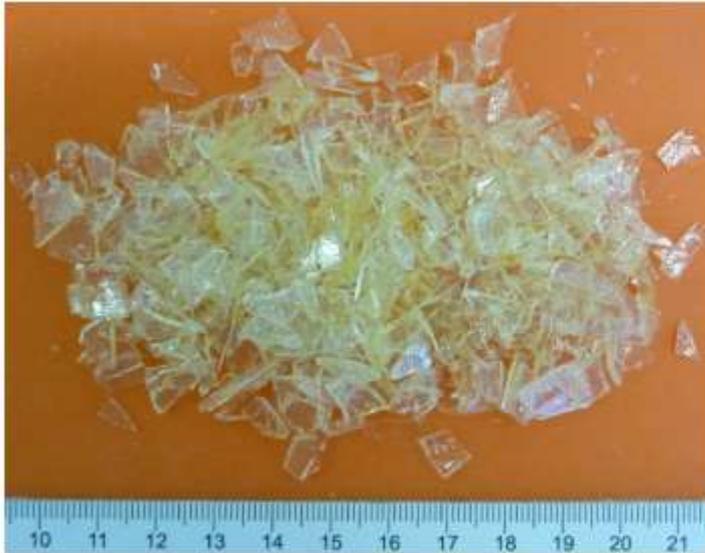


ヘリンボーン 0.315mm

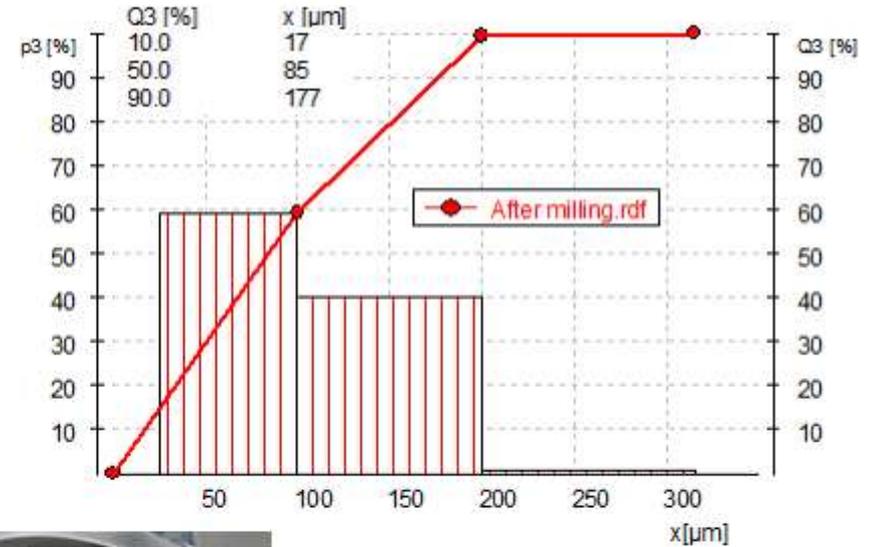


<100 μ m 94.3%

ハンマビットによる粉砕例



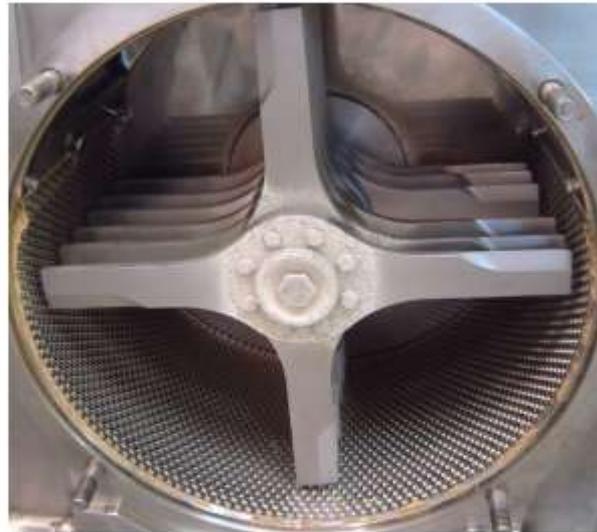
ポリマー(脆性)



Conidur 0.2 mm

ハンマビットによる粉砕例

Conidur 1 mm



その他、植物質原料

繊維質でも
粉砕性良好

ハンマビットによる粉砕例



レジン(弾性)

冷却媒体としてドライアイスを使用



D50 89 μm , < 100 μm : 66 %



Conidur 0.3 mm

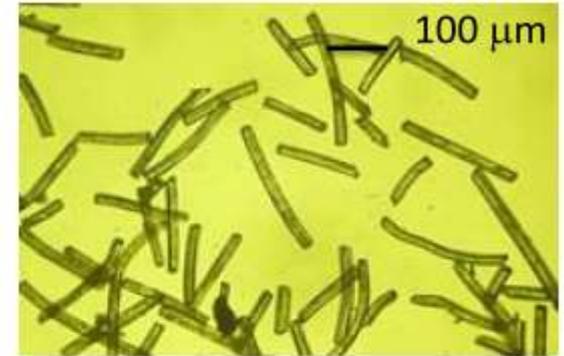
ハンマビットによる粉砕例



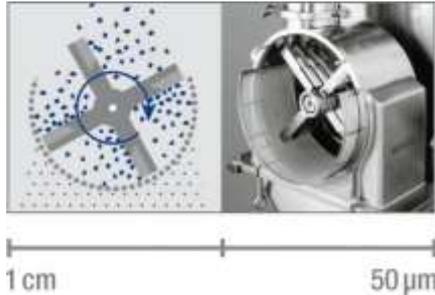
ガーゼ(繊維質)



Conidur 0.1 mm



ハンマビットの特徴



- 固い、結晶状の、あるいは繊維状の材料を粉砕します
- ブレードあるいはハンマー状の末端をもつロータがあります
- 孔径は0.1から10 mmの間で変更可能です

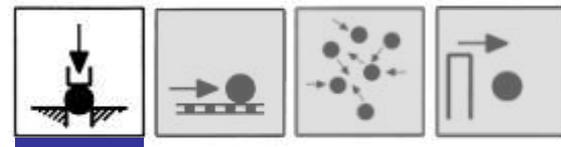
各解砕機の用途事例

用途事例



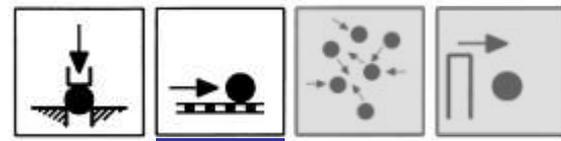
クラッシャ

予備解砕



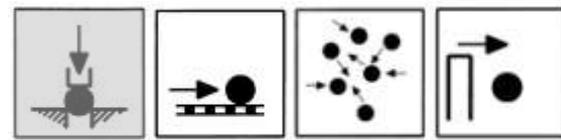
オシュロビット

粒子径の調整



コニビット

一般的な解砕, 分散



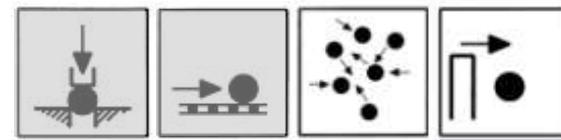
ターボビット

分散, 異物除去



ハンマビット

粉碎



テーマ

1. フレビット社の商品について

- ・フレビットとは

- ・解砕機の構造と特性

オシュロビット, コニビット, ターボビット, ハンマービット

2. 新型解砕整粒機(フレドライブ)の御紹介

3. 新型ラボ用解砕整粒機(フレドライブラボ)のご紹介

4. 応用例, 付帯機器について

フレドライブのコンセプト

- 1つの駆動系
- 2種類の操作パネル
- 3種類の解砕プロセス
- 5種類のミリングヘッド



FREDRIVE PRODUCTION



2種類の操作パネル

タッチパネル
(non ATEX and 3G/3D)



押ボタン
(ATEX: 2GD/2D or 2G)



押ボタン式操作パネルの例

Buttons and Display (ATEX: 2GD / 2D or 2G)



タッチパネル式操作パネル

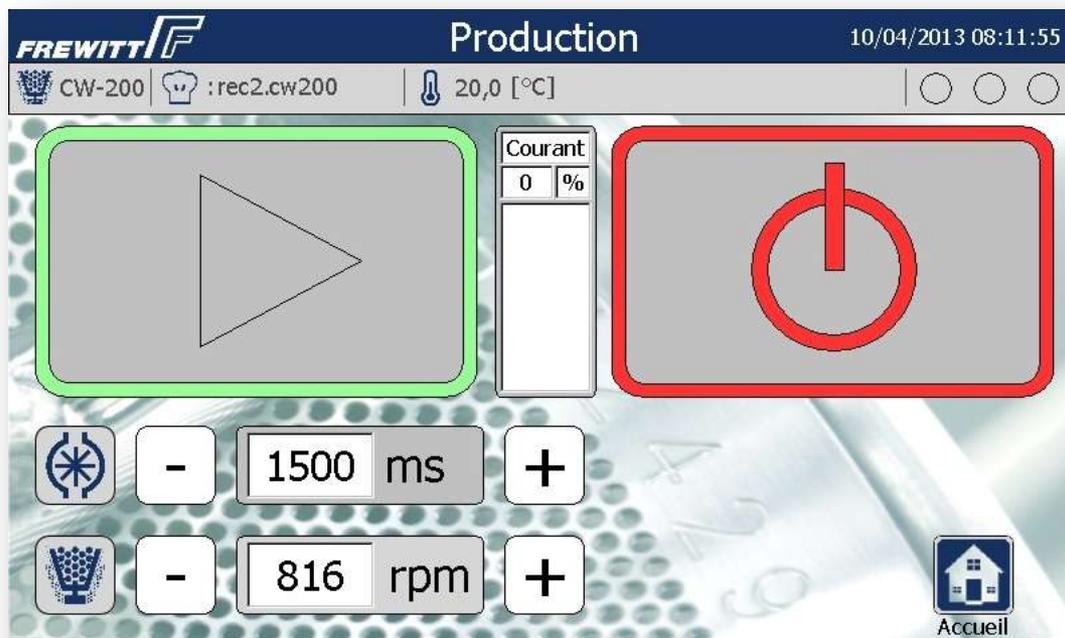
- 装着されたミリングヘッドを自動認識
- 各ヘッド毎にレシピの設定が可能
- 警報の発生個所，原因を可視化
- 運転データの外部出力が可能



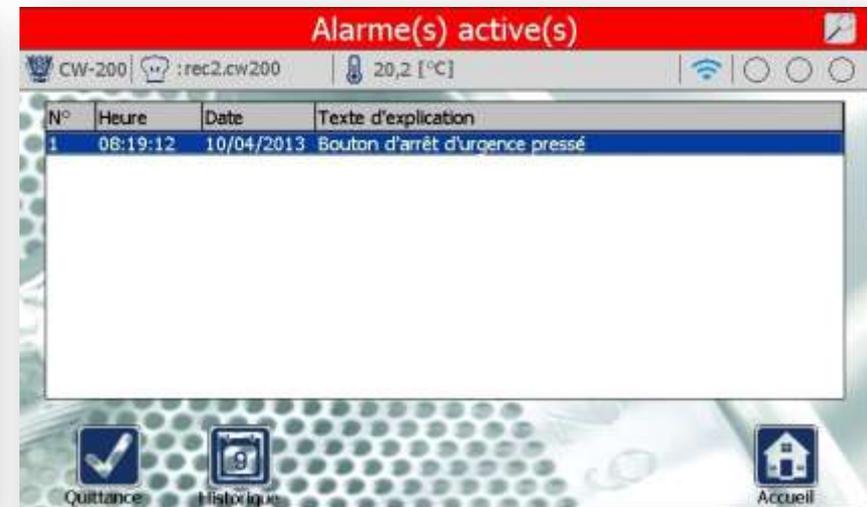
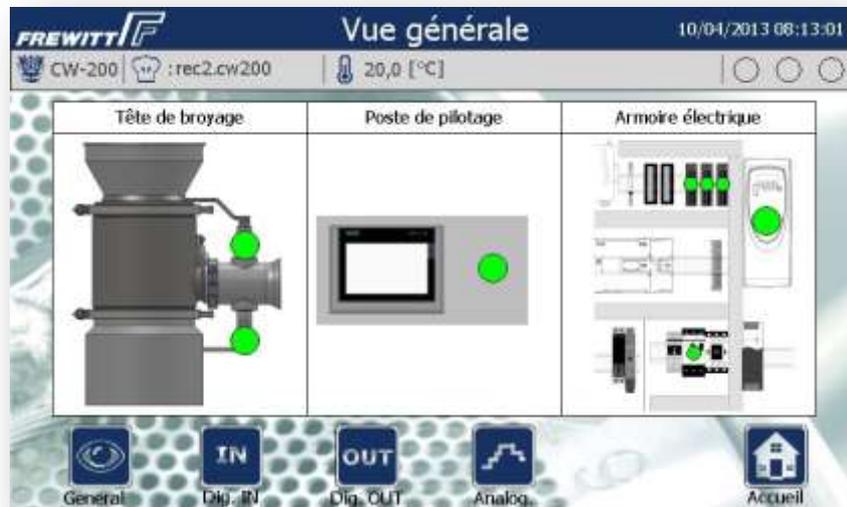
メニュー画面



運転監視画面



警報確認画面



パラメータ設定画面

The screenshot displays the 'Configuration' screen of a FREWITT device. At the top, the device model 'CW-200' and a user identifier ': rec2.cw200' are shown, along with a temperature of 20,2 [°C]. The screen is organized into three columns of parameter settings, each with a red and green bar icon indicating its status. A numeric code '446062' is displayed at the bottom, and a 'Retour' button is located in the bottom right corner.

Parameter	Status
Machine en zone ATEX	Red
ProFi-Bant	Red
Afficheur process	Red
Sonde PTC moteur	Green
Sonde PTC palier	Green
Mesure de courant	Green
Sécurité entrée	Green
Sonde PTC tamis	Green
Télédiagnostique	Green
Sécurité sortie/porte	Green
Interchangeabilité	Green
Outillage Turbowitt	Red
Inertage (palier)	Red
HammerWitt	Red
Option n°21	Red
Ventilation (palier)	Green
Taille 200 / 6	Red
Option n°22	Red
ProFi-Valve 80	Green
Détecteur de vitesse	Green
Option n°23	Red
ProFi-Valve 150	Red
Sonde temp. PT100	Green
Option n°24	Red

Code numérique pour les options sélectionnées : 446062

Retour

ミリングヘッドの交換

Step 1:
ミリングヘッド背後の
クランプを緩める



Step 2:
ヘッドを支えながら
クランプを外す



ハンマビットのヘッド
を装着した状態



フレドライブ マルチヘッド仕様

- コニビット150型, コニビット200型, ターボビットC20型, ハンマビット3型, ハンマビット6型 が搭載可能です。
- ハンマビット3型, ハンマビット6型を御使用の場合は、駆動軸は短いタイプ (375mm) となります。(標準: 631mm)
- コニビット250型, ターボビットC25型を御使用の場合は、モータ容量の変更が必要です。(3.7kW→5.5kW)
- その他詳細は、弊社ブースにて係員にお問合せ下さい。

フレドライブの利点

- フレキシブル

複数のプロセス(解砕, 分散, 粉碎)に1台で対応
生産能力の異なるプロセスにも素早く対応が可能

- 低コスト

各プロセス毎に機器を導入する場合と比べて、導入コストを
約70%削減

- 省スペース

設置スペース 1/3~1/5 へ

revolutionary mill system for the processing of
different powders and materials

テーマ

1. フレビット社の商品について

- ・フレビットとは

- ・解砕機の構造と特性

オシュロビット, コニビット, ターボビット, ハンマービット

2. 新型解砕整粒機(フレドライブ)の御紹介

3. 新型ラボ用解砕整粒機(フレドライブラボ)のご紹介

4. 応用例, 付帯機器について

フレドライブラボのコンセプト

- ユーザ要求仕様に応えるために
 - 1システムで5種類のプロセスに対応
 - 5種類のミリングヘッドは、容易に交換可能
 - 各ヘッドの最大重量は 10kg 以下
 - コンパクトなデザインと、優れた清掃性
 - 試作～量産レベルまで 精度の高いスケールアップ性能
 - 生産量 50g ～ 30kg/h

LABORATORY PLATFORM “FREDRIVE”

- **5** 種類のプロセスを **1** つの駆動系で

- ハンマビット
- コニビット
- ターボビット
- オシュロビット
- ピンミル



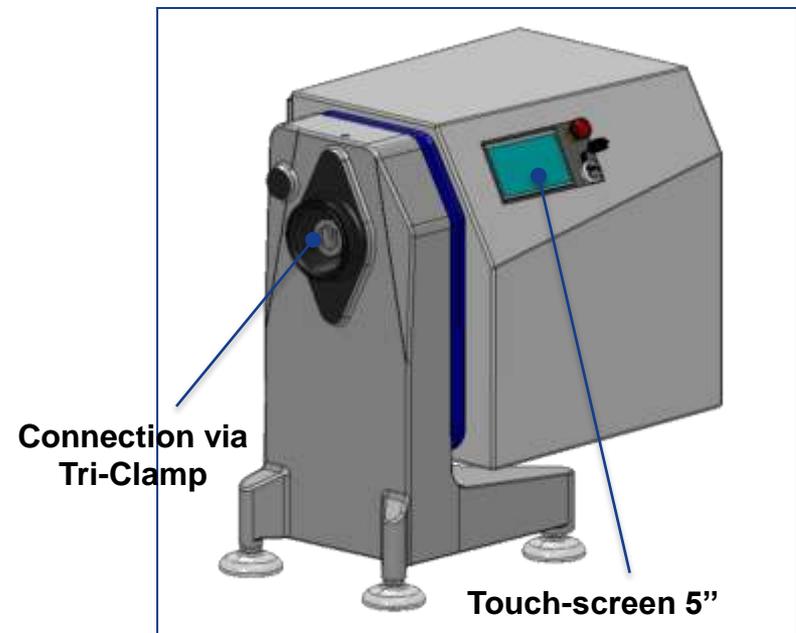
DRIVE UNIT

タッチパネルによる操作

装着したミリングヘッドの自動認識

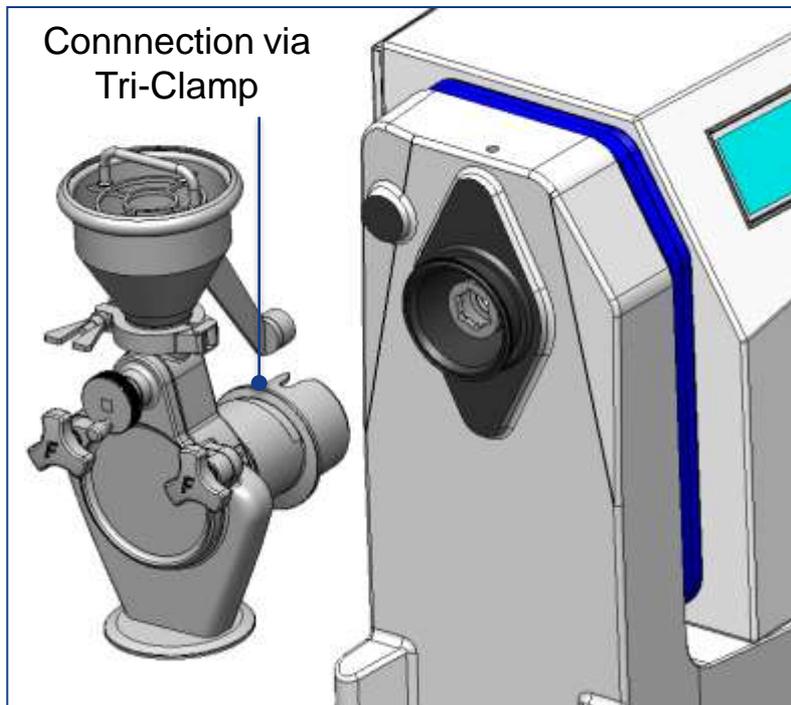
パネル上で確認可能な情報:

- 生産時間
- ミリングヘッドの回転数
- ミリングヘッドへの供給速度
- 負荷電流値 ... 等



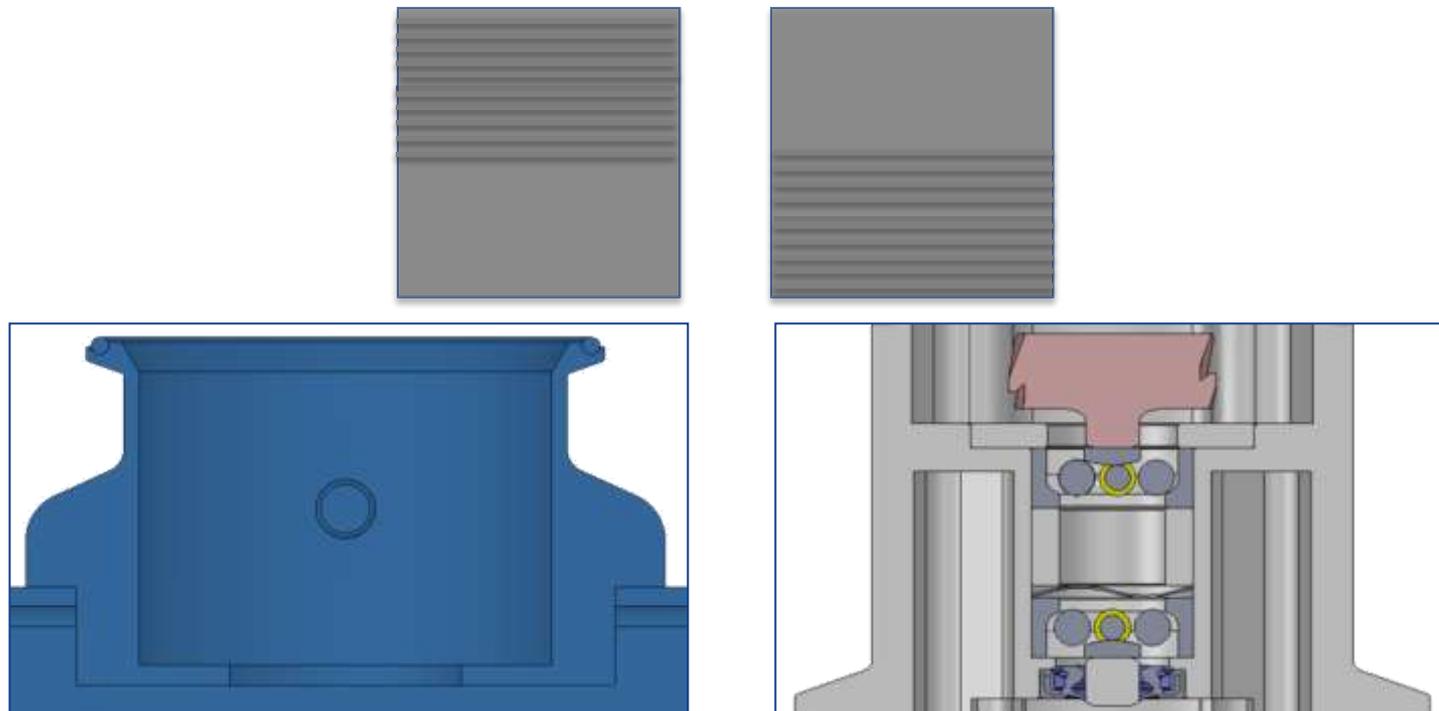
PROCESSING HEAD-CHANGE

- フレドライブラボは、「早く」「簡単」「安全」です



DESIGN FOR SAFE, EASY HEAD CHANGE (PATENT PENDING)

- ヘッドの交換は、独自技術のガイドチューブにより容易に行うことができます（特許出願中）

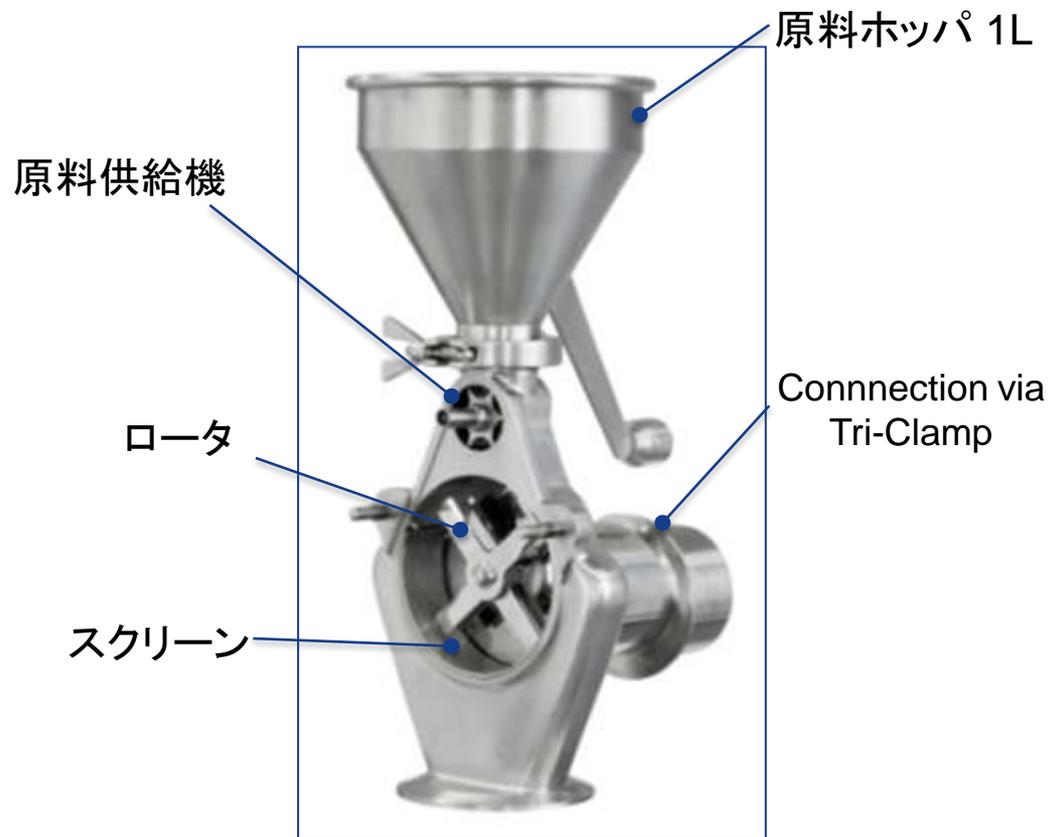


DESIGN: ハンマビット-ラボ



全面点検口より
メンテナンスが容易

Outlet flange with
Tri-clamp 4"



PROCESS: ハンマビット-ラボ

- 粉碎, スクリーン 0.315 mm, 周速 86 m/s
D50 22 μm , D90 97 μm , 13 kg/h

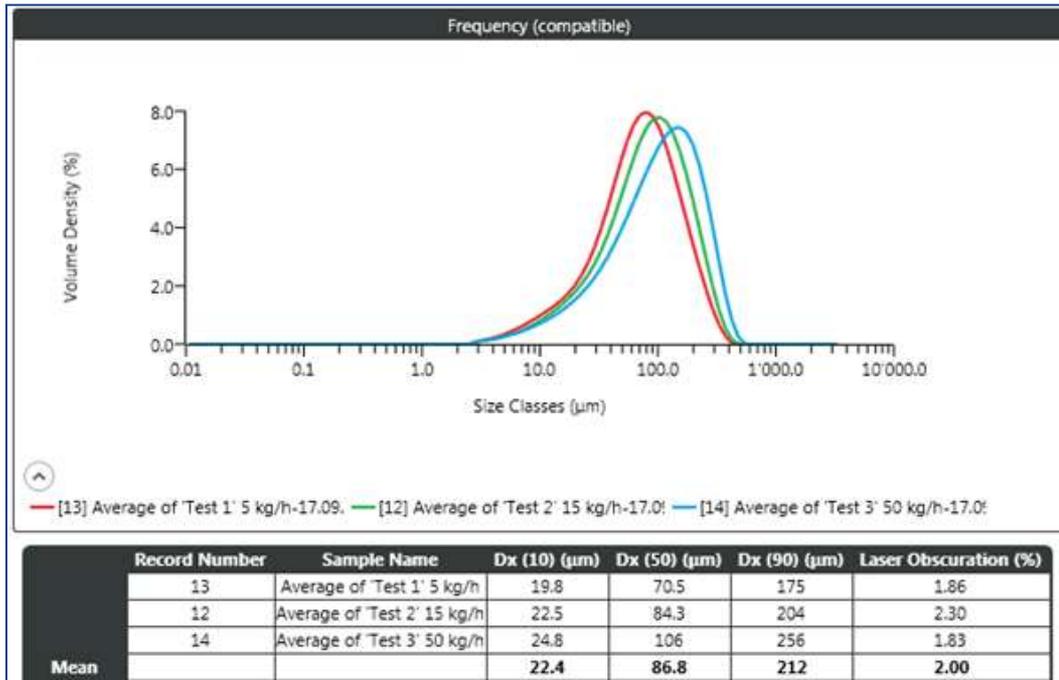


砂糖

PROCESS: ハンマビット-ラボ

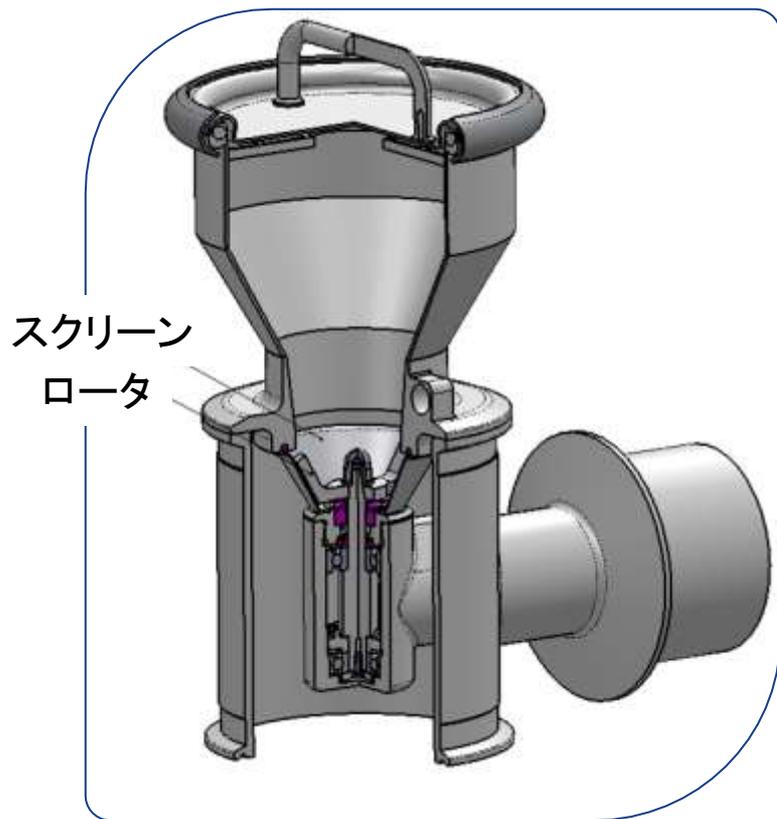
Hammer side, 15000 rpm,
Conidur 0.5 mm

目標: D50 70 μm



→供給量を調整して、
目標粒度に近づけた例

DESIGN: コニビット-ラボ



Connection with Tri-Clamp

PROCESS: コニビット-ラボ

- 分散, スクリーン 0.5mm ord, 周速 5 m/s, 60 kg/h



澱粉

PROCESS: コニビット-ラボ

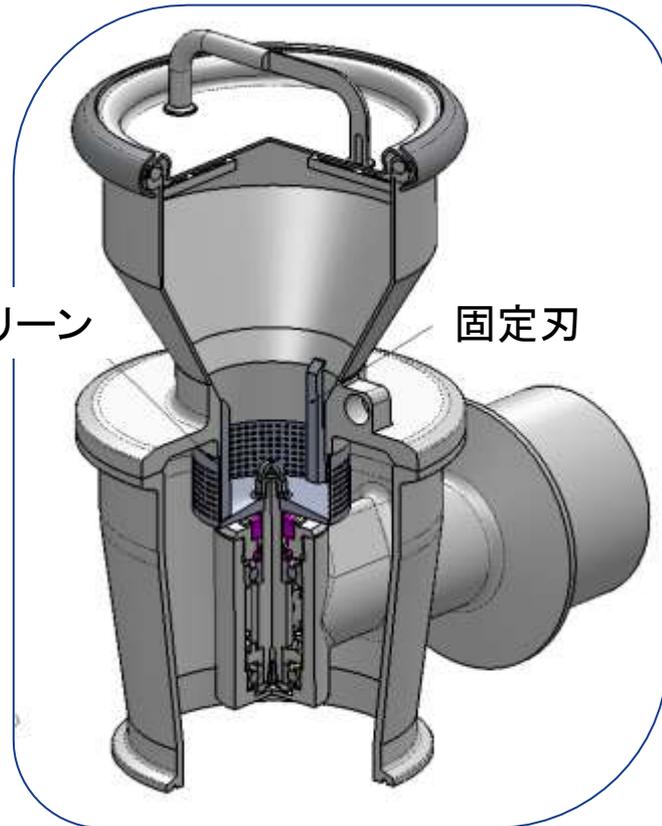
- 粉碎, スクリーン 1 mm, 周速 1 m/s, 48 kg/h



海塩

DESIGN: ターボビット-ラボ

原料ホツパ 1L



Outlet Tri-Clamp 4"

Connection with Tri-Clamp

PROCESS: ターボビット-ラボ

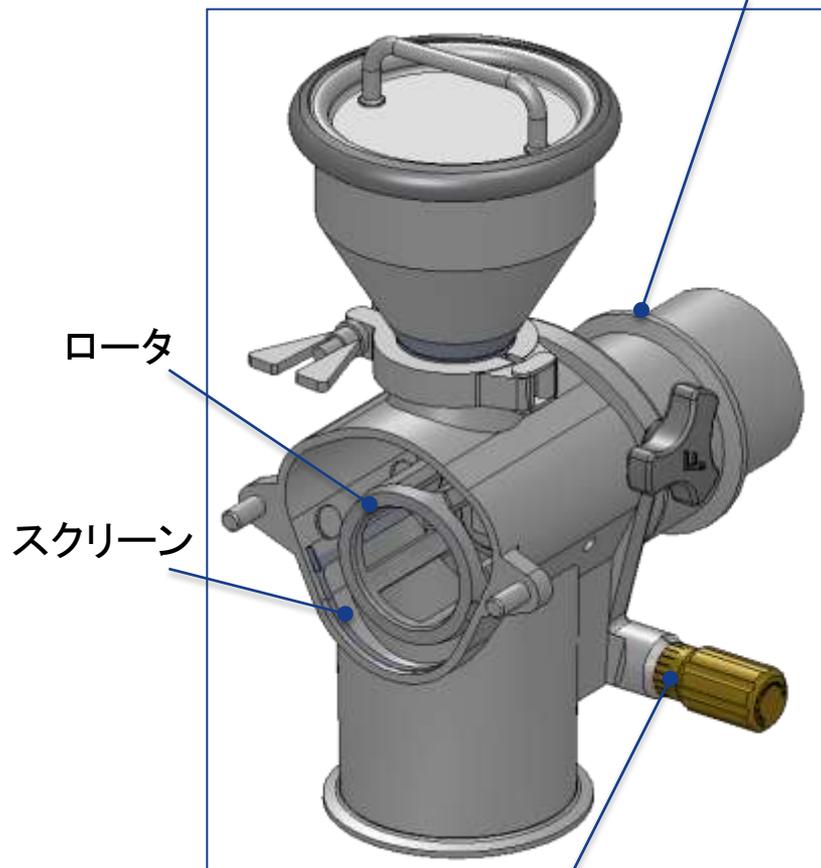
- 分散, スクリーン 0.5 mm, 周速 5 m/s, 200 kg/h



コーンスターチ

DESIGN: オシュロビット-ラボ

Connnection via Tri-Clamp



スクリーンとロータ間の隙間調整

原料ホツパ 1L

全面点検口



PROCESS: OSCILLOWITT-LAB

- 解砕, スクリーン1 mm, 周速 1 m/s, 48 kg/h

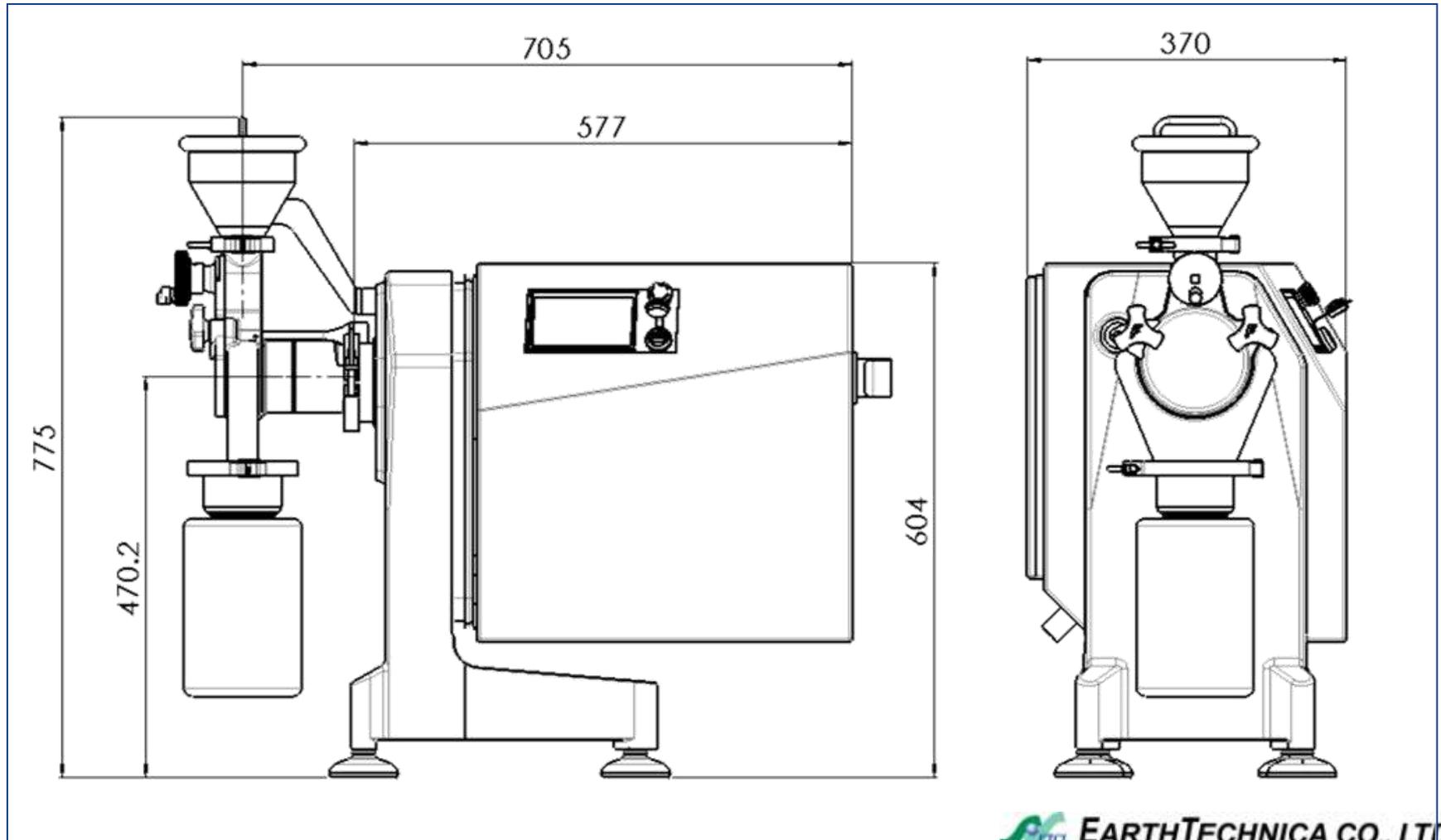


海塩

スケールアップを考慮したデザイン



DIMENSIONS



テーマ

1. フレビット社の商品について

- ・フレビットとは

- ・解砕機の構造と特性

オシュロビット, コニビット, ターボビット, ハンマービット

2. 新型解砕整粒機(フレドライブ)の御紹介

3. 新型ラボ用解砕整粒機(フレドライブラボ)のご紹介

4. 応用例, 付帯機器について

応用例



標準型



リフト昇降式



10bar耐圧仕様

応用例



壁面埋込み型

空気輸送機による原料投入

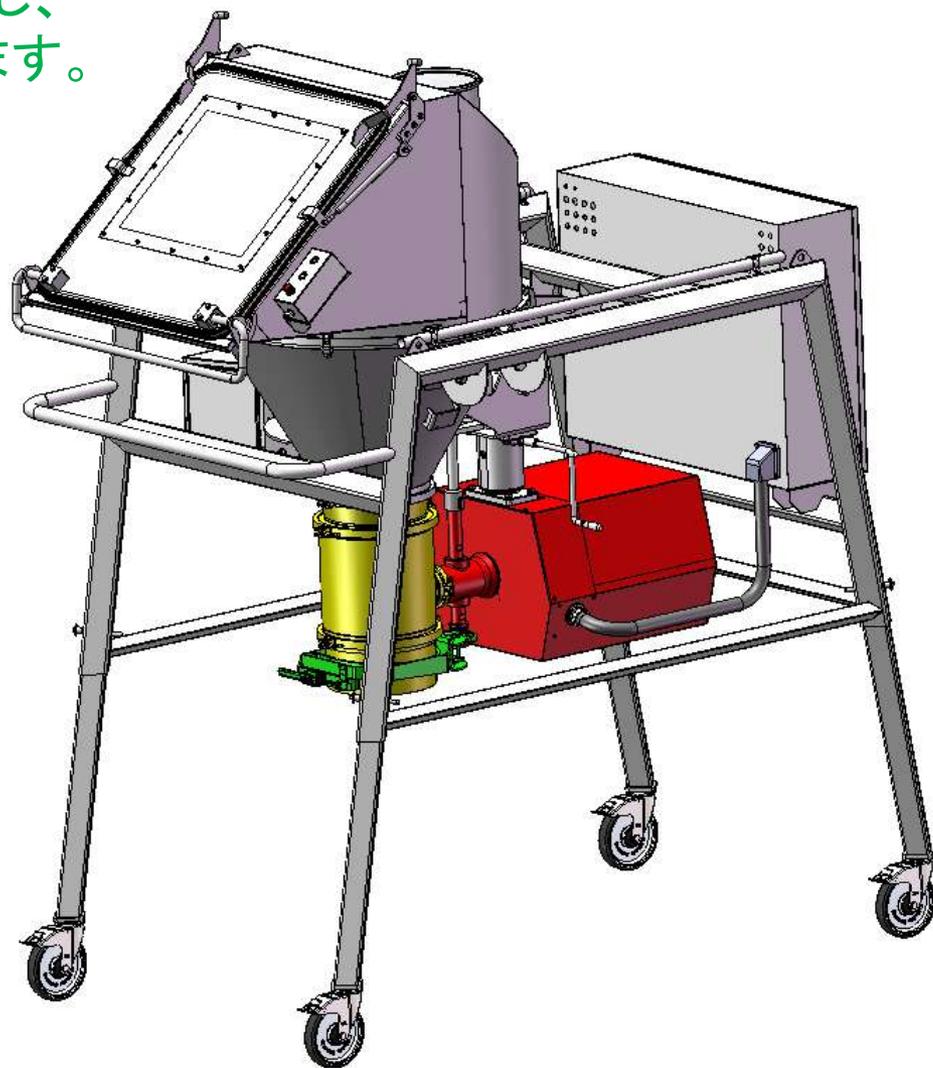


グローブボックス内に設置した例

ディランプビットによる前処理

塊状の原料を前処理(予備解砕)し、
解砕機への供給をスムーズにします。

-  ディランプビット
-  コニビットのヘッド
-  フレドライブ
-  プロフィラン



ディランプビット～コニビット構成例



その他付帯機器の例



製品袋の固定(手動)



原料供給装置



製品袋の固定(エア)

