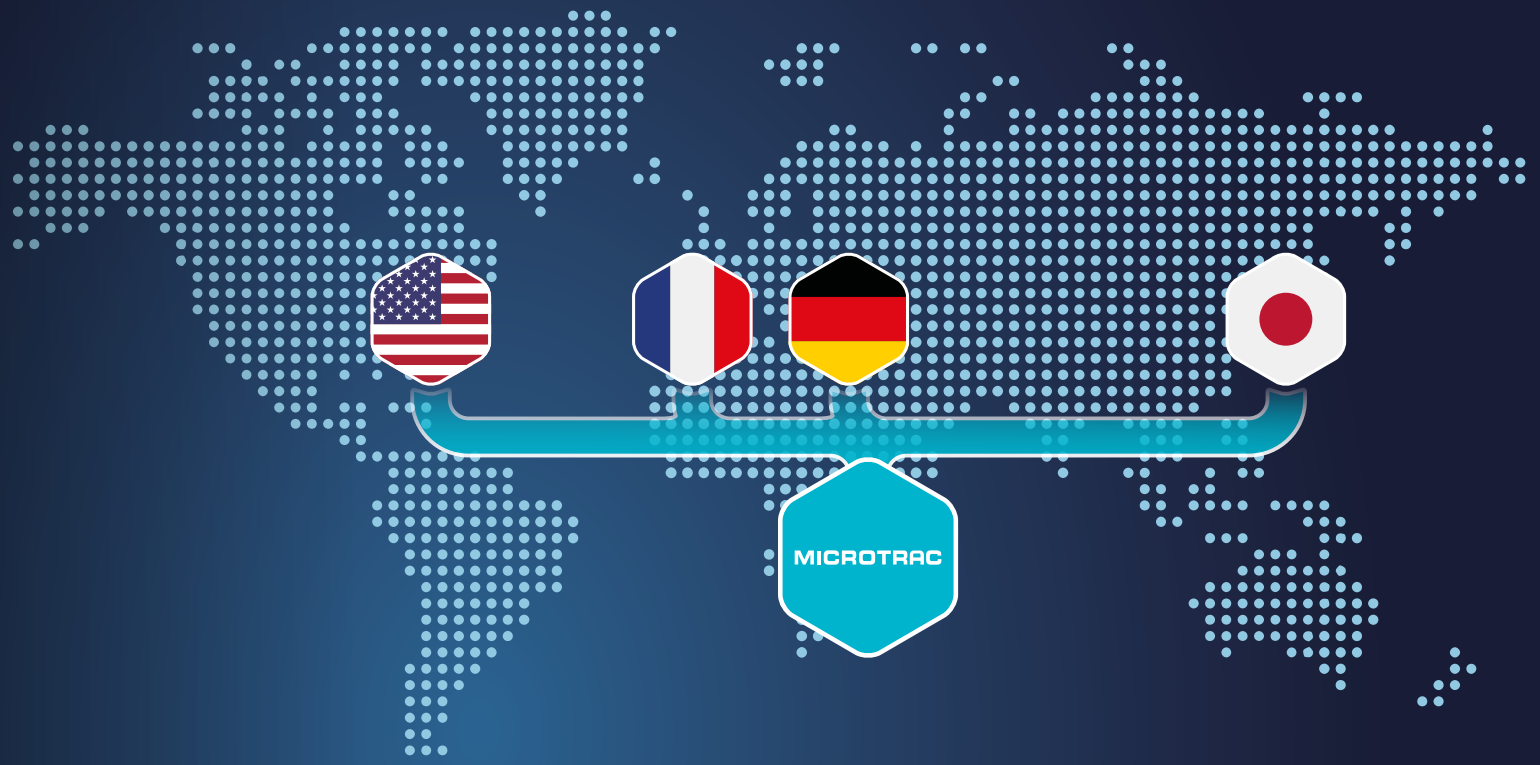
MICROTRAC
a VERDER company

CAMSIZER 3D

粒子径分布＆粒子形状

3D粒子追跡機能を搭載
動的画像解析式測定装置



MICROTRAC

粉粒体物性評価の
フロントランナー

MICROTRACは、粉粒体物性評価のトータルソリューションを求める
お客様にとって最良のパートナーです。
お客様が常に信頼性の高い測定結果を得るために、
装置導入時のサポートからアフターサービスに至る
トータルソリューションを提供します。

MICROTRACは、ヴァーダー・サイエンティフィックグループの一員として、
関連会社と販売代理店のネットワークを通じて、
世界規模でのサポートを提供しています。

MICROTRACのイノベーションを支える3つの柱

MICROTRAC：粉粒体特性評価のワンストップソリューションを提供

粒子分析における粒子径測定＆粒子形状評価

粒子径分布　粒子形状

私たちは、粒子径分布測定および粒子形状評価に関する専門知識を活かし、製品の品質管理を最適化し、先進的な研究活動を支援しています。

当社の技術の中核をなすのは、①動的画像解析法（DIA）と②レーザ回折・散乱法（LD）です。MICROTRACは、動的画像解析の原理に基づくCAMSIZER、およびレーザ回折・散乱法と動的画像解析法を一体化したSYNCを提供しています。

これら2つの技術により、10nmから135mmまでの粒子径分布測定に対応可能です。

当社独自の粒子径分布測定・粒子形状評価技術は、高度な光散乱技術、最先端のカメラ、洗練された計算ソフトウェアを活用することで、卓越した測定精度と再現性を実現しています。

コロイド分散系とその応用製品の物性評価

粒子径分布　流動電位／ゼータ電位　分散安定性＆保管期限（Shelf-Life）

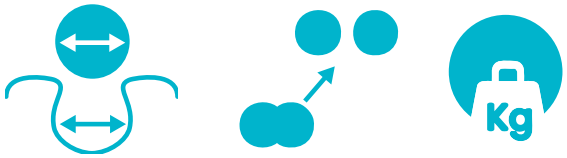
コロイド分散系とその応用製品を評価する際に重要となるのは、①粒子径分布、②流動電位／ゼータ電位、そして③分散安定性及び保管期限です。

MICROTRACでは、これらすべての要素に対応するために、ナノ粒子径分布測定装置NANOTRAC、流動電位測定装置STABINO ZETA、分散安定性評価装置TURBISCANといった高精度な測定装置をラインナップしています。

私たちが提供する測定装置は、研究開発の迅速化と高品質な製品の品質管理を支援するために、必要となる測定を可能にします。

動的光散乱法（DLS）、静的多重光散乱法（SMLS）、流動電位法／電気泳動法を活用し、高精度・高速測定機能により、信頼性の高いデータに基づいて迅速な意思決定を可能にします。

ガス吸着測定による材料特性評価



比表面積・細孔分布　触媒　密度

MICROTRACの吸着関連製品は、ガス吸着法に基づき、多孔性材料・無孔性材料のBET比表面積・細孔分布・触媒評価・真密度などの評価が可能です。研究開発（R&D）、品質管理（QC）、品質保証（QA）などの、さまざまな分野で広く利用されています。

MICROTRACの吸着測定装置は、“Made in Japan”の高品質な製品をお客様へ提供し、日本（大阪）、ドイツ（ハーン）、米国（ペンシルベニア州ニュートン）、フランス（トゥールーズ）にて、充実したカスタマーサポートを展開しています。

MICROTRACの吸着関連製品は、BELSORP・BELCAT・BELPYCNOシリーズとして世界各地の研究開発機関で使用されており、様々なアプリケーション分野において、信頼性の高い不可欠な測定装置となっています。

CAMSIZER 3D

最新の動的画像解析

CAMSIZER 3Dは、動的画像解析法（ISO 13322-2）に準拠しています。2Dモード測定に加えて、個々粒子の追跡機能を用いた3Dモード測定による3D粒子解析を備えており、バルク材料の特性評価（粒子径分布・粒子形状）に全く新しい提案をします。

独自の3D粒子解析

広いカメラ撮像範囲を粒子が落下する間、個々の粒子は様々な方向から最大30回撮像されます。これらの粒子画像データから個々粒子の3D粒子径と粒子形状、及び、粒子体積の測定が可能となります。

倍率の異なる2台のカメラを搭載する光学台

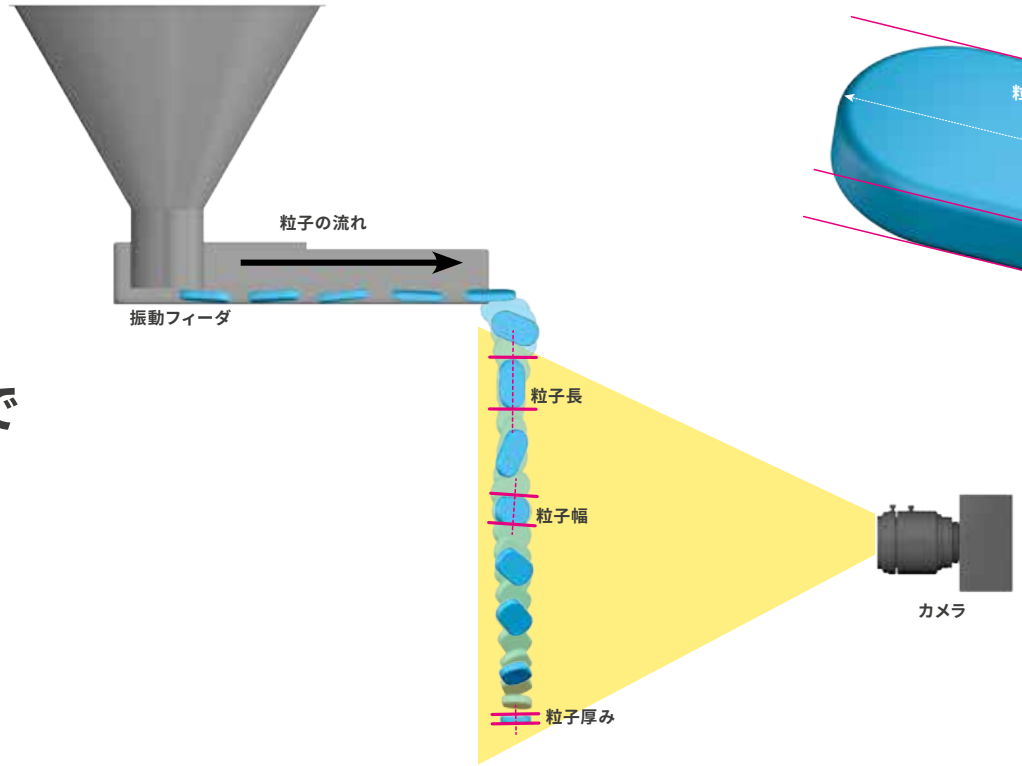
ベーシックカメラ（大粒子測定、5Mピクセル）、ズームカメラ（小粒子測定、9Mピクセル）の組み合わせにより、20μmから30mmの幅広い測定範囲の粒子径分布・粒子形状測定をハードウェアの切り替え無しに実現します。CAMSIZER 3Dは、乾燥した流動性の高いバルク粒子の品質管理、研究開発に最適な装置です。

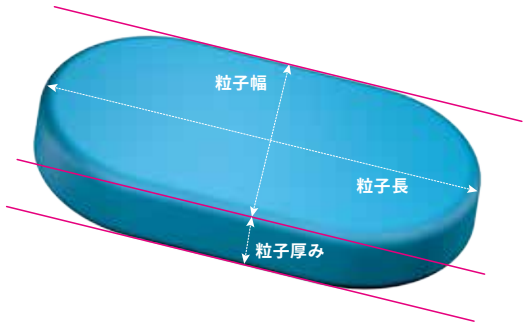
粒子径分布・粒子形状測定装置 CAMSIZER 3D

- 特許技術、個々粒子の追跡機能による3D粒子解析
- 個々粒子について最大で30画像を取得
- 測定範囲：20 μm～30 mm （ハードウェア切り替え不要）
- 短時間測定 2～5分間 （試料による）
- 高いサンプルスループット
- 粗大粒子の確実な検出
- ふるい分け試験との優れた互換性
- 高い再現性
- 最大250枚/秒のリアルタイム測定（3Dモード測定）
- 高輝度、長寿命のLED光源
- メンテナンスフリー

粒子径分布 & 粒子形状

特許技術、個々粒子の追跡機能





3Dモード測定

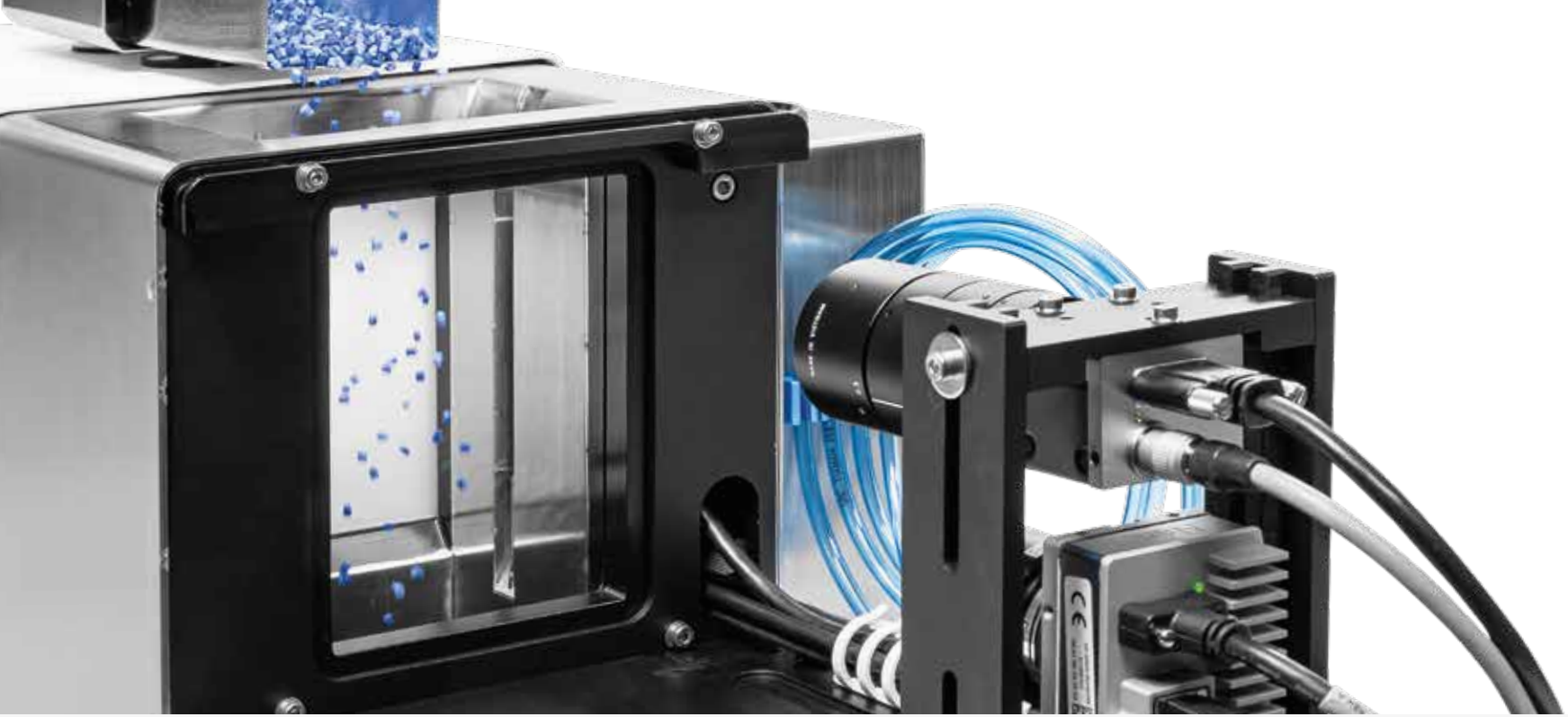
独自の個々粒子追跡機能で真の粒子特性を評価

CAMSIZER 3Dは、サンプルホッパー、振動フィーダ、LEDストロボ光源、2台の倍率の異なるハイスピードカメラ、そして、制御ソフトウェアから構成されます。

振動フィーダから自然落下した粒子は、ランダムに回転しながら測定エリアに供給されます。カメラは最大250枚／秒という高速で粒子を撮像し、個々の粒子が落下している間に最大30枚の粒子画像を得ることが可能です。そして、その粒子画像から粒子長、粒子幅、粒子厚みという3D粒子径の解析を実現しています。

個々の粒子を追跡して得た最大30枚の粒子画像から、最大フェレー径を粒子長、最小コード径／最小フェレー径の最大値を粒子幅、最小コード径／最小フェレー径の最小値を粒子厚みとして出力します。CAMSIZER 3Dは、解析したい特性に応じて、それぞれの粒子径分布を出力することができます。

また、画像解析ソフトウェアのフィルター機能により、粒子径（大粒子・小粒子）、粒子形状（球形・細長い）など目的に応じて的を絞った粒子特性評価が可能となっています。



個々粒子の3D解析は、円柱状粒子、球形粒子、押出成形品、レンズ状粒子、ラグビーボール状やアーモンド状の楕円体粒子など形状に特長のある粒子に対して特に有効です。3D粒子追跡技術により、2D解析では不可能であった全く新しい粒子径分布、粒子形状評価が可能となります。

従来からの2Dモード測定では、振動フィーダから落下する過程で同じ粒子が様々な方向性から何度も撮像された粒子画像がそれぞれ別々の粒子として解析されます。従って、2Dモード測定における粒子長径は、3D粒子長と3D粒子幅が混在しており、2Dモード測定における粒子短径は、3D粒子幅と3D粒子厚みが混在する結果となります。

2Dモード測定において、粒子をガイダンスシートにより機械的に整列させて一定の方向性からの撮像とすることで有効な値が得られる場合もありますが、円柱状粒子のような一部の粒子に限られます。

2Dモード測定

- ランダムな方向から撮像した総合的な粒子径分布と粒子形状測定
- 不定形材料、天然粒子の解析に最適
- 「ふるい分け」と高いデータ互換性

3Dモード測定

- 粒子長、粒子幅、粒子厚み、それぞれの粒子径分布を出力
- より正確な粒子形状評価
- 不適合粒子の高感度検出
- より正確な粒子体積の算出

デュアルカメラ技術

倍率の異なる2台のカメラを搭載
極めて広い測定範囲を高精度測定

特徴

- 9メガピクセル　ズームカメラ
- 5メガピクセル　ベーシックカメラ
- レチクルによるカメラ校正（数秒間）
- ハードウェア切り替え無しに幅広い測定範囲を実現
- 非接触・非破壊での測定
- 粉塵に強い光学設計
- 生産環境での使用に耐え得る堅牢な構造
- 自動除塵機能により測定エリアを保護

MICROTRAC独自の２カメラ光学系は、動的画像解析式装置における最高峰の技術です。これにより、幅広い測定範囲をハードウェア切り替え無しに高精度、高分解能で測定することが可能です。

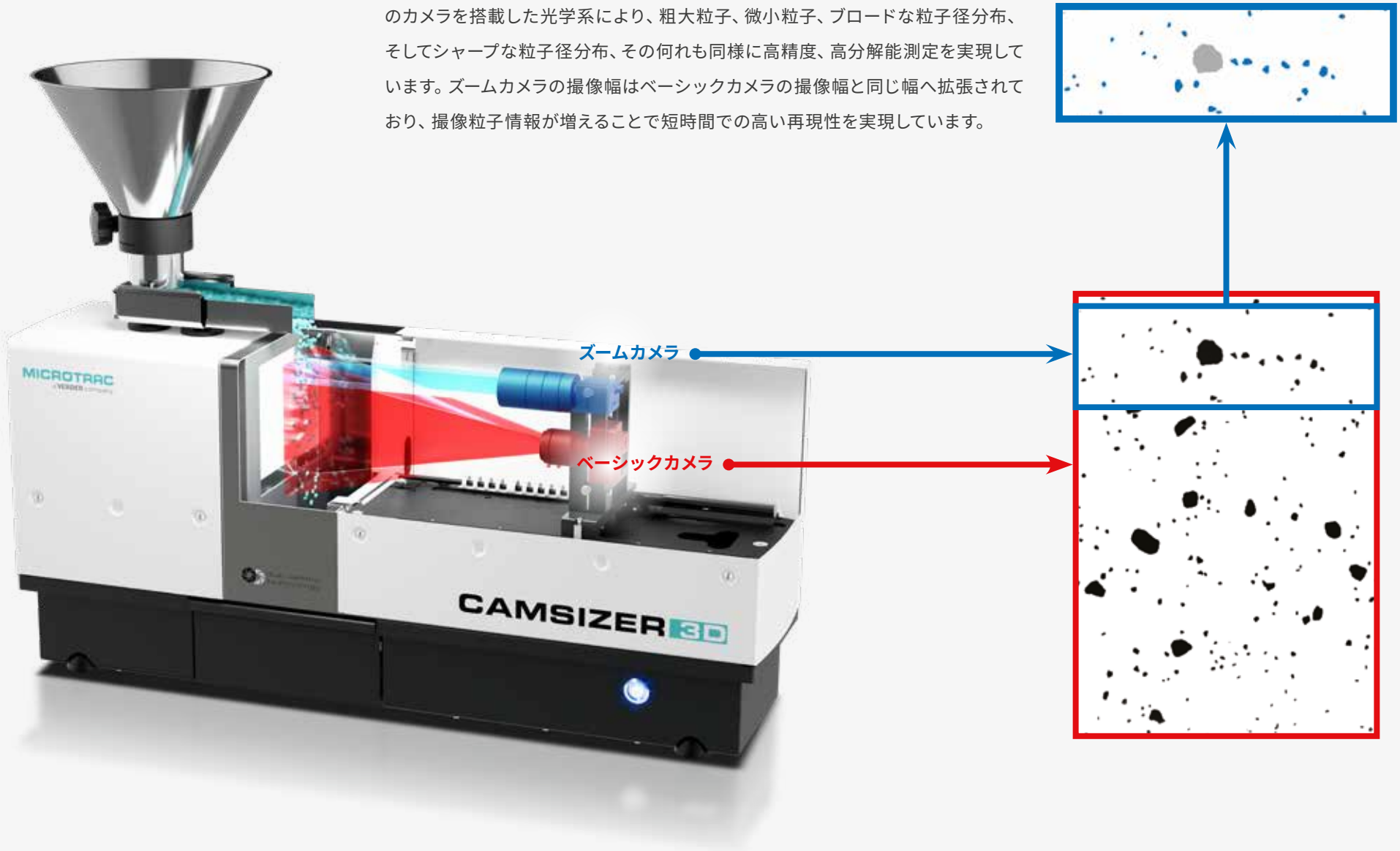
ズームカメラは小粒子を高倍率で撮像、そして、ベーシックカメラは広い範囲の大粒子を低倍率で撮像します。それらの粒子画像情報を組み合わせて、独自のアルゴリズムにより粒子径分布、粒子形状を出力します。

カメラが1台しか搭載されていない装置では、小粒子を適切に検出しようとすると大粒子も含む粒子径分布幅の広い試料の測定が困難となり、大粒子にフォーカスすると小粒子が測定できなくなってしまいます。倍率の異なる2台のカメラを搭載したCAMSIZER 3Dは、これらの課題を解決して幅広い粒子径範囲をカバーすることが可能です。

dual camera technology

測定原理

CAMSIZER 3Dは、高解像度（ベーシックカメラ：5メガピクセル、ズームカメラ：9メガピクセル）、250fps高速フレームレートのカメラを搭載しています。この高性能な2台のカメラを搭載した光学系により、粗大粒子、微小粒子、ブロードな粒子径分布、そしてシャープな粒子径分布、その何れも同様に高精度、高分解能測定を実現しています。ズームカメラの撮像幅はベーシックカメラの撮像幅と同じ幅へ拡張されており、撮像粒子情報が増えることで短時間での高い再現性を実現しています。



DIMENSIONS CAMSIZER 3D ソフトウェア

簡単な操作で
高度な粒子特性評価

- 直感的な操作
- 操作性の良いワークスペース
- テンプレートからレポートレイアウトを選択
- 分かりやすい複数データ比較
- 新デザイン「Particle Viewer」ワークスペース
- SOPによる最適な測定条件設定
- 装置状態の自動認識
- ユーザーレベル設定
- ラボラトリー情報管理システム（LIMS）対応
- 21 CFRパート11 対応（オプション）

DIMENSIONS ソフトウェア

DIMENSIONSの測定画面には、2台のカメラのライブ粒子画像、そこから得られる粒子径分布がリアルタイムで表示されます。また、測定を行いながら、データ比較ワークスペースでデータ解析を実施するマルチタスク操作も可能となっています。

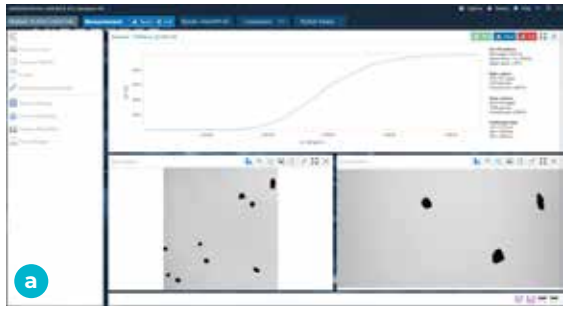
画像解析により求められた数十万から数百万の個々粒子の特性（粒子径・粒子形状）は、ニーズに応じてアウトプットするパラメータを選択して測定結果ワークスペース画面に出力します。（例えば、円柱状粒子の長径分布、アスペクト比の形状分布など）

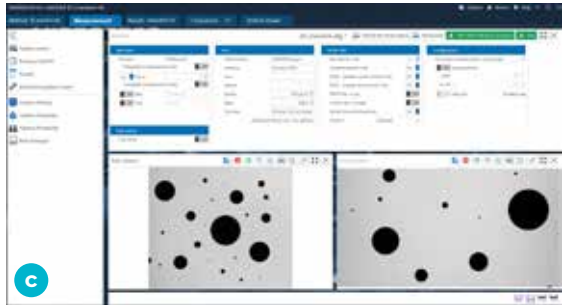
一つの画面で粒子径分布、粒子形状、要約データを確認することが可能であり、自由なレイアウトで測定レポートとして出力することができます。
また、豊富なデータエクスポート機能、データトレンド解析機能に加えて、測定結果が管理基準値をクリアしているか否かを自動判定する機能が標準搭載されています。

DIMENSIONSソフトウェアにはシミュレーションモードが用意されており、CAMSIZERを接続することなく、事務所のデスクトップPCで測定結果を解析することができます。

DIMENSIONSソフトウェアの操作は簡単であり、初めて使用する方でも、簡単な教育を受けることですぐに標準的な測定を行うことができます。
また、ユーザレベルを設定することで、作成されている適切な測定条件を保護することが可能となっています。

測定により保存された粒子画像は、Particle Viewerワークスペースで解析することが可能です。個々の粒子に対する2Dおよび3Dのパラメータを出力したり、カスタムフィルター機能により特異的な形状の粒子や特定の粒子径を持つ粒子をピックアップすることができます。





a. 測定中の粒子画像と粒子径分布結果のリアルタイム表示
b. 測定結果の概要
c. 測定開始ウィンドウ
d. 測定データ比較ワークスペース

MICROTRAC

アプリケーション

バルク材料の流動性、溶解性、ろ過効率、反応性、研磨性、味などの多くの特性は、粒子径分布・粒子形状に大きく影響されます。
そのため、粒子径分布・粒子形状は、様々なアプリケーションの品質管理において重要な測定項目となっています。
ふるい分け試験は現在でも多くのアプリケーションで使用されていますが、時間を要し誤差が生じやすいことからCAMSIZERに置き換わることが増えてきています。
CAMSIZERは高いサンプル処理能力、堅牢性、自動化機能により1日に多くの試料を測定する品質管理にも有利です。
更に画像解析ならではの特長として、粒子径分布に加えて粒子形状を同時に評価することが可能であり、多角的な粒子特性評価を実現します。

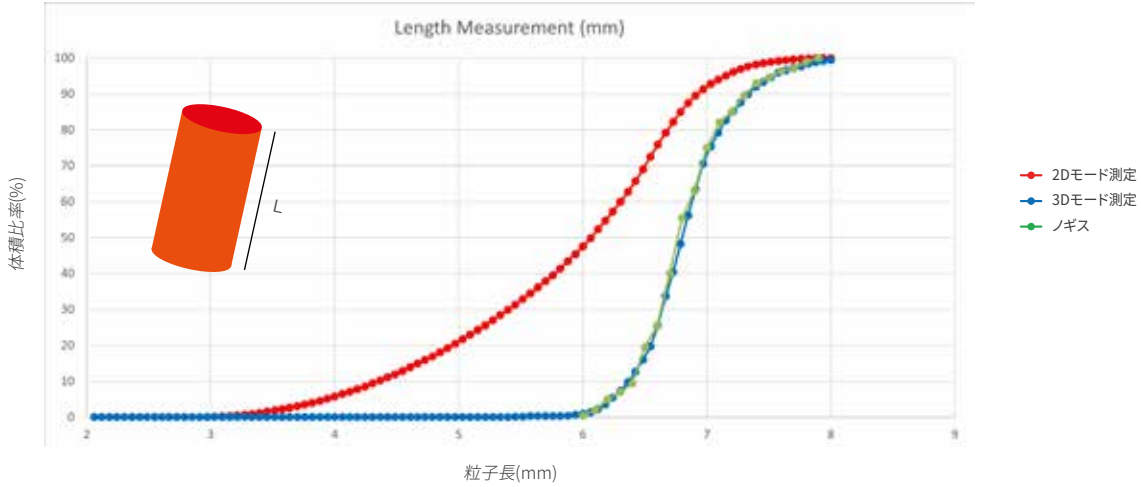
押出成形粒子、研磨材、医薬品ペレット、肥料顆粒など特徴的な粒子形状を持つ粉体の粒子径分布・粒子形状の測定には、CAMSIZER 3Dの3Dモード測定が特に有効です。
1サンプルの測定は、数分以内で完了します。更に、オートサンプラー（標準14点式、最大40点式）オプションにより、測定を自動化させることも可能です。

代表的なアプリケーション

- 研磨剤
- 活性炭
- 建築材料
- 触媒
- 化学
- 石炭
- 発泡スチロール原料
- 押出成形粒子
- 肥料
- 食品
- ガラスビーズ
- 製薬
- ポリマー
- 耐火物
- 塩
- 砂
- 砂糖
- 高吸水体
- プロパント
- 木材チップ
- その他

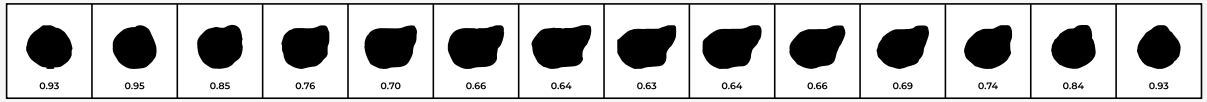
正確な粒子長径の測定
押出成形粒子

特許取得の3D粒子解析により、押出成形粒子の長径分布を高精度に測定することが可能です。長さ6～8ｍｍの棒状セラミックス押出成形粒子をCAMSIZER 3Dの3Dモード測定／2Dモード測定、及び、ノギスで測定しました。3Dモード測定の結果はノギスと非常に良い一致性を示しましたが、2Dモード測定では実際よりも短い粒子径も出力されてしまいました。CAMSIZER 3Dは、ノギスと同等の高性能でありながら数分間という短時間で非常に多くの粒子を解析することが可能です。

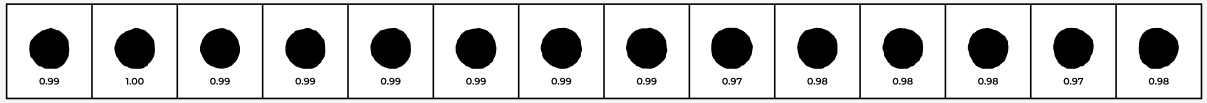


不適合粒子の識別
肥料

肥料の製造工程において、粒子径分布と粒子形状は品質を左右する重要なパラメータです。肥料は球形になるよう製造されますが、不適切な工程では楕円形となってしまうことがあります。楕円形となってもふるい分け測定ではデータが変化せず、その不具合に気付くことができません。CAMSIZER 3Dは、粒子径分布に加えて円形度やアスペクト比などの粒子形状も一度の測定で評価可能であり、製品品質の僅かな変化、不適合品を見逃しません。



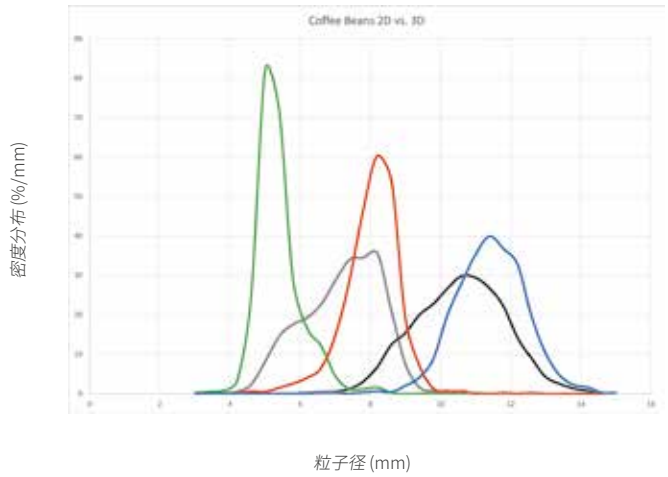
非球状の肥料ペレット：3D追跡された粒子画像には、真円形に近い粒子画像と突起を含む粒子画像が混在している。



球状の肥料ペレット：3D追跡された全ての粒子画像が真円形に近い形状となっている。

3D解析の有効性
コーヒー豆

多くの加工された粒子（押出成形粒子、ペレット）、天然の粒子（アーモンド、コーヒー豆）は、三種類の粒子径定義を持ちます。ここでは、コーヒー豆の2Dモード測定結果（長径・短径）と3Dモード測定結果（粒子長・粒子幅・粒子厚み）を比較しています。3Dモード測定結果は粒子長・粒子幅・粒子厚みがそれぞれシャープな粒子径分布を持つのに対して、2Dモード測定結果では、長径には粒子幅が、短径には粒子幅と粒子厚みが混在しているためブロードな粒子径分布となっています。

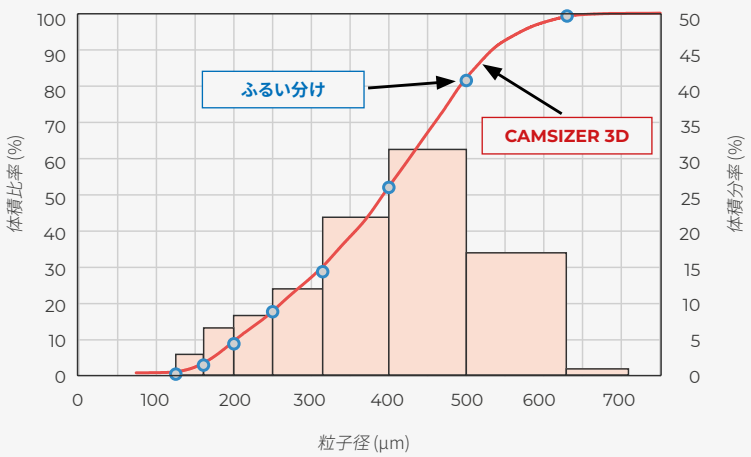


コーヒー豆の粒子径分布

2D 短径　2D 長径　3D 粒子厚み　3D 粒子幅　3D 粒子長

ふるい分け試験の置き換えに最適
高吸水性ポリマー

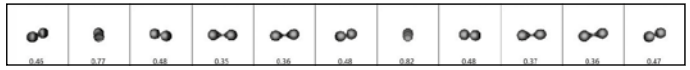
高吸水性ポリマーは、大量の液体を吸収することができる性質があり、オムツなどに乾燥剤として使用されています。その粒子径分布は通常100µm～1000µmであり、粒子径が小さいほど比表面積が大きくなり液体を素早く吸収することから、粒子径分布は非常に重要な品質基準となっています。その粒子径分布はふるい分けで測定されてきましたが、近年では測定時間が短く、手間や測定誤差が少ないCAMSIZER 3Dに置き換わってきています。
ふるい分け試験の結果とCAMSIZER 3Dデータ比較を示していますが、双方のデータは非常によく一致してます。

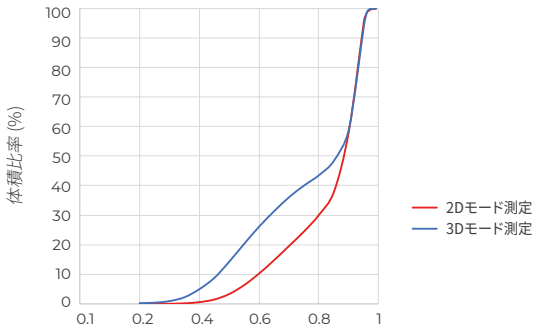


高吸水性ポリマー顆粒のCAMSIZER 3Dとふるいデータの比較

光反射ビーズの粒子形状評価
ガラスビーズ

高い光反射性を持つガラスビーズは、道路標識などに用いられています。粒子が融合または変形していると反射率が低下して光反射性が悪くなり、期待される性能が得られなくなってしまいます。ここでは、ガラスビーズを2Dモード測定、及び、3Dモード測定を行い、アスペクト比を比較しています。3Dモード測定では、2Dモード測定と比較してアスペクト比の小さい（形の悪い）粒子の割合が多い結果となっています。これは、2Dモード測定では一つの粒子を様々な方向から撮像した結果を別々の粒子として認識するのに対して、3Dモード測定では一つの粒子として解析することが出来るためです。また、アスペクト比を用いることで、二つの粒子が融合して細長い形状となった粒子の存在割合を評価することが可能となっています。



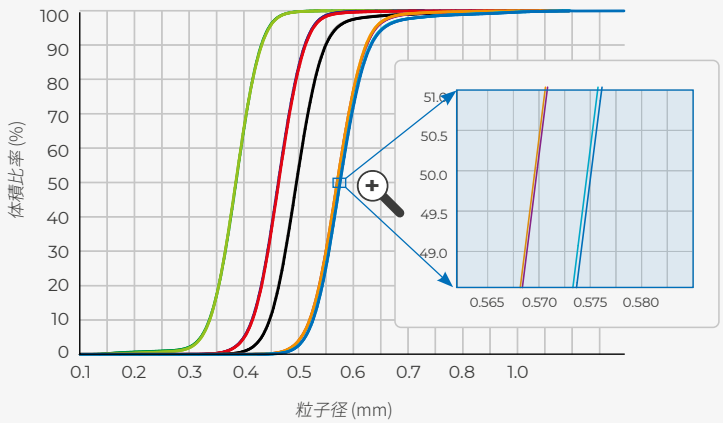


アスペクト比 (2Dモード：短径/長径　3Dモード：厚み／長径)

高分解能な粒子径分布測定
医薬品顆粒・ペレット

CAMSIZER 3Dは、顆粒やペレットの造粒工程評価に最適です。顆粒から人体への医薬品薬効成分（API）の放出速度を制御するため、コーティング厚みのコントロールとその計測は大変重要ですが、CAMSIZER 3Dは粒子表面コーティングの厚みや均一性、凝集による粗大粒子の存在割合などの評価が可能です。

ここでは、初期原料（緑色）に対して4回のコーティングを行い、それぞれ二回ずつ繰り返し測定した結果を示しています。3回目と4回目のコーティングによる粒子径の違いは僅か2.5μmですが、高分解能測定により検出が可能であり、再現性の高い結果が得られています。



粒子径分布・粒子形状 測定装置
CAMSIZER 3D

アクセサリ/オプション

キャリブレーションレチクル

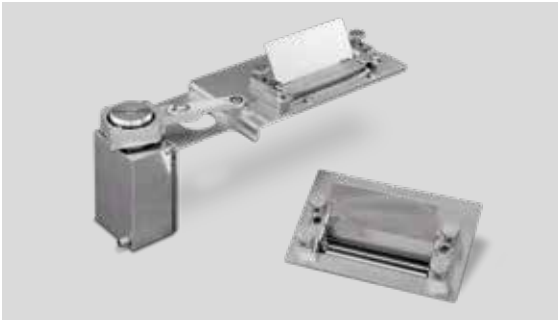
CAMSIZER 3Dのカメラ校正は、キャリブレーションレチクルを用いて数秒で行うことができます。レチクルには直径が厳密に規定された様々な大きさの円がリソグラフで印刷されており、この円を測定することで2台のカメラを校正します。

監査証跡ソフトウェア

21 CFR Part 11に準拠したソフトウェア拡張機能をオプションで用意しています。製薬業界で有効な監査証跡が可能であり、オペレータのアクセスレベルに応じた操作制限を行うと共に、全ての操作履歴を記録します。また、測定結果に品質保証のための電子署名が可能です。

フィーダ&ホッパー

CAMSIZER 3Dは、サンプルの特性や必要な測定結果に応じて様々なサンプルフィーダとホッパーを用意しています。3Dモード測定を行う際には幅の狭いフィーダを使用することで粒子追跡の性能を高め、2Dモード測定の場合は、幅の広いフィーダで効率よく粒子画像を取得します。



ガイダンスシート

ガイダンスシートは、サンプルを測定ゾーンへ適切に導くデバイスであり、フィーダの振動で粒子が跳ね上がってしまう場合に効果があります。また、モータ駆動ガイダンスシートを用いることで、より整然とした粒子の流れを作り出すことが可能です。

サンプル縮分機

粒子径分布の幅が広いサンプルの場合には、サンプリングエラーを抑えることが測定再現性を高めるために重要です。ヴァーダー・サイエンティフィックのグループのレッチェ社製品、二分割機、及び、回転式縮分機は、サンプリングエラーを抑えた適切な測定に有効です。

豊富なソリューション

オートサンプラ

オートサンプラは、CAMSIZER 3D専用の自動サンプル供給システムです。標準14点（オプション40点）のサンプルを連続自動測定することが可能です。バーコードにより設定された最適な測定条件を読み取ることで、正確な粒子径分布と粒子形状の自動測定を実現します。

CAMSIZER ONLINE

CAMSIZER ONLINEは、肥料や樹脂ペレットなどの製造工程に組み込む自動サンプリング＆測定システムです。粒子径分布、粒子形状の測定結果を連続的にモニターして、基準値を外れた場合には警報を出力します。製品品質の偏差を即座に検出し、自動フィードバックにより是正措置を講じることが可能です。

CAMSIZER X2+

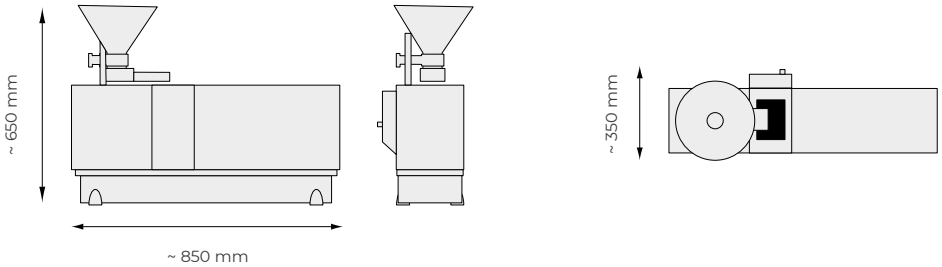
CAMSIZER X2+は、CAMSIZER 3Dと同じ動的画像解析法（ISO 13322-2）を原理とし、2台の倍率の異なるカメラを搭載して0.9 µm～8000 µm（8 mm）の幅広い測定範囲を高精度に測定することが可能です。自然落下によるバルク粒子の乾式測定に加えて、凝集力の強い微粒子の圧縮空気分散による乾式測定、更には、水や有機溶媒に分散循環させて湿式測定することも可能です。

CAMSIZER 3D

技術詳細

仕様

測定原理	動的画像解析法（ISO 13322-2）
測定範囲	20 µm～30 mm
パラメータ	粒子径、粒子形状、粒子体積、粒子密度、透明度、粒子数カウント
カメラ	倍率の異なる2台のカメラを搭載、5メガピクセル（BASIC）　9メガピクセル（ZOOM）、最大250枚/秒
測定時間	約2～5分（粒子特性による）
ソフトウェア	DIMENSIONSソフトウェア
寸法（W×H×D）、重量	850×650×350 mm、約40 kg
CE認定	有



オートサンプラ

圧縮空気供給	6～8バール
圧縮空気消費量	最大10リットル/分
寸法（W×H×D）、重量	約900×1450×490 mm 、約60 kg
試料供給	標準14検体（オプション最大40検体）のサンプル容器をベルトコンベアにセット可能 ロボットアームによるサンプル自動供給

アプリケーション

測定対象と目的	乾燥した流動性のあるバルク材料や粉体の粒子径分布、粒子形状測定
測定物質	研磨剤、触媒、化学物質、コーヒー豆・フリーズドライコーヒー、建設材料、石炭 / 鉱石 コークス、肥料、食品粒状物、ガラス／セラミック、粒状シリコン、殺虫剤、医薬品ペレット、 プラスチックペレットおよび粒状物、プロパント、耐火物製品、塩／砂糖、砂、洗剤粉末、木材チップ他

MICROTRAC
a VERDER company

マイクロトラック 社
11 Penns Trail
Newtown, PA 18940 · USA

Phone: +1 866 473 8724
marketing@microtrac.com

マイクロトラック・ベル株式会社
〒559-0031 大阪市住之江区南港東8-2-52

本社・大阪営業所・大阪アプリケーションラボ TEL: 06-6655-0362
東京営業所・東京アプリケーションラボ TEL: 03-6457-6707
info@microtrac-bel.com

マイクロトラック・レッチェ 社
Retsch-Allee 1-5
42781 Haan · Germany

Phone: +49 2104 2333 300
info@microtrac.com

マイクロトラック・フォーミュラクション社
3-5 rue Paule Raymondis
31200 Toulouse · France

Phone: +33 (0)5 62 89 29 29
contact.fr@mtf.verder.com

VERDER

CARBOLITE
ELTRA
Retsch
QATM
MICROTRAC
ERWEKA

ENABLING PROGRESS

Verder Scientific社はVerderグループに属する事業分野であり、ラボ用および分析用機器の開発、製造、販売において基準を設定しています。品質管理、研究開発、テストピース作製、固体分析に使用。

数十年にわたり当社は、生産工場や研究機関、品質検査や分析のための研究所、あらゆる技術専門家や科学者に、彼らが直面する多種多様な課題を解決するための最新で信頼性の高い機器を供給してきました。

仕様は断りなく変更になることがあります。
Copyright © by MicrotracBEL Corp. | 980.2023/1-01-2021
Catalog No.334-2R4 2026.06 (R)