

NEW!

Retsch[®]
TECHNOLOGY

Solutions in Particle Sizing

粒子径測定装置 CAMSIZER[®] X2

動的画像解析法による粒子径サイズ
および粒子形状測定



0.8 μ m~8mm
の粒子を
乾式・湿式
どちらでも測定

 dual camera
technology

第2世代： 新機能、更なる高性能化

- ◆ 革新的な光学設計コンセプト
- ◆ 超高解像度(0.8 μ m/ピクセル)
- ◆ 1カメラあたり4.2メガピクセル
- ◆ 更なる高速測定: 1秒間に300画像以上撮影
- ◆ 0.8 μ m~8mmに拡張された測定範囲
- ◆ 最大8mmまでの粒子測定を可能にした分散ノズルの最適化
- ◆ 更に多量のサンプル測定を可能にする新X-Flow(湿式)モジュール
- ◆ 新機能を追加したソフトウェア

CAMSIZER X2 は下記に示すような多岐に渡る用途で、粒子サイズおよび粒子形状を測定するのに用いられます。

- 砥粒
- 活性炭
- セメント
- 化学品
- 建材
- 食品関連の粉・粒サンプル
- ガラスビーズ
- 金属粉・鉱石粉
- 医薬関連の粉・粒・ペレットサンプル
- プラスチックファイバー
- プラスチック粉 (PE, PP, PVC)
- 塩
- 砂
- 砂糖
- 洗剤粉およびその原料
- 木質繊維



粒子径測定装置 CAMSIZER® X2

モジュール設計

CAMSIZER X2 は、特に凝集しやすい微細な粉や粒の粒子を測定するために設計されました。微細粒子は非常に強い相互作用力により凝集体を形成しやすく、個々の粒子の幾何学的サイズを測定するのは極めて困難です。従って測定粒子は、測定部にフィードされるまでに凝集が取れるよう、十分に分散される必要があります。CAMSIZER X2 は測定するサンプルに応じて、異なる分散方法を選択することができます。

乾式モジュールでは単に自由落下で分散させる方法と圧縮空気中に分散させる方法が選択できます。圧縮空気分散では、粒子は圧縮空気により分散ノズル中で加速され、それにより生じる衝撃力で凝集が壊れ、1次粒子の状態で測定が行われます。凝集のないサンプルでは、単に自由落下分散で測定を行うことができます。

CAMSIZER X2 は液体中の粒子（懸濁液やエマルジョンなど）も測定でき、液中で粒子の凝集が発生している場合は必要に応じて超音波をかけてその凝集を分散させることもできます。装置の設計上の工夫により、自由落下分散、圧縮空気分散（乾式）、液中分散（湿式）用のモジュールは容易に短時間で交換することが可能です。

斬新な光学システム設計

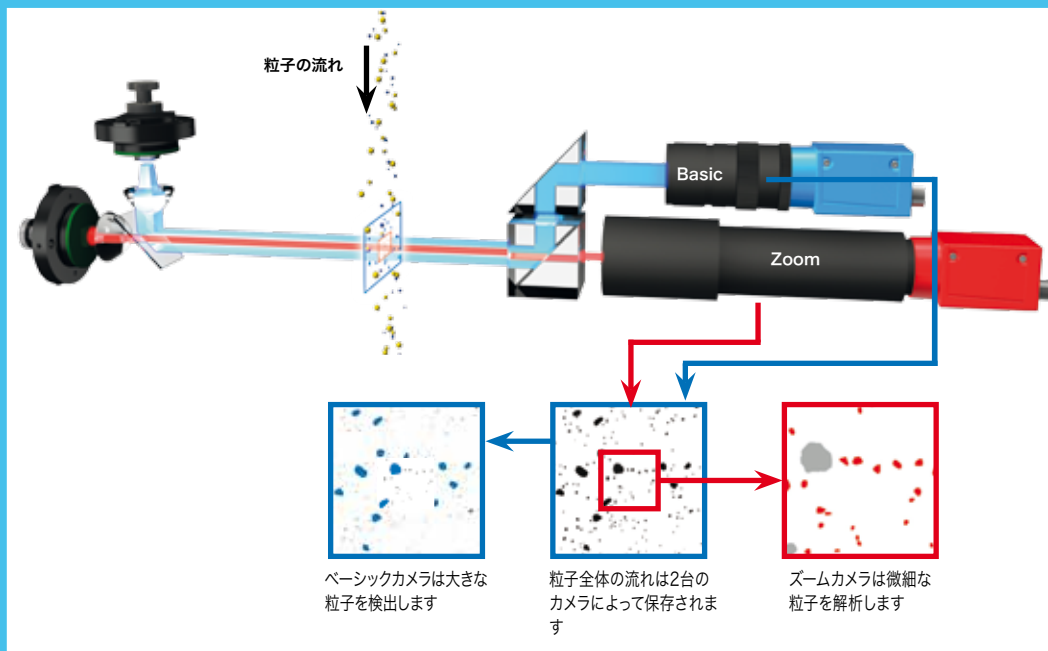
更なる高輝度の光源および高解像度で高速撮影を行うことが可能となったカメラ、そして何より斬新な光学スプリットビューの概念を導入したことにより、CAMSIZER X2 は旧機種種の CAMSIZER XT に比べて性能が飛躍的に向上しました。1秒間に300枚以上の写真を撮影し、1画像あたり4.2メガピクセルの検出器を用いるため、CAMSIZER X2 は CAMSIZER XT の3.5倍のデータ速度を有します。データ量は大幅に増えますが、CAMSIZER X2 のソフトウェアは CAMSIZER XT のときと同様に、全てのデータをリアルタイムで処理します。

1つのカメラ（ズームカメラ）が狭い撮影範囲で高解像度をもって微細粒子を解析するのに特化し、もう1つのカメラ（ベーシックカメラ）が広い撮影範囲で大きな粒子を検出することで高い統計的有意性をもたらす、従来の CAMSIZER が有する特許取得済みの2台のカメラを用いる技術に加えて、今回の CAMSIZER X2 は斬新な光学スプリットビューの概念を取り入れたことが特筆すべきことなのです。

新たに特許化された光学スプリットビュー設計では、光路と分散された粒子の流れの方向が垂直に交差します。

2つの異なるパルスの LED 光源から放たれた2種類の単色光ビームは、それぞれのカメラ（ベーシックカメラおよびズームカメラ）の粒子検出領域が強く照らされるよう、粒子検出領域

において光の軸がお互いに平行になり、強い光が集まるように設計されています。この斬新な光学設計により、それぞれのカメラにとって最適な測定環境（照明領域、カメラ撮影範囲、パルスの波長および周波数など）をもたらすことができるのです。2種類の合わさった光ビームは粒子検出領域を通り過ぎると、ダイクロイック（二色性）プリズムによりそれぞれ光路の方向が別れ、それぞれ違うカメラレンズで拡大され、検出されます。

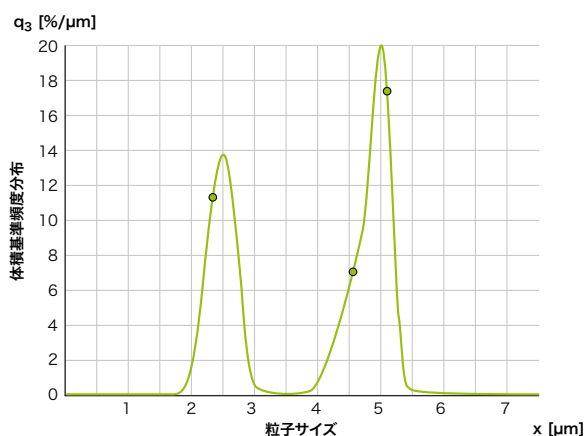


測定事例

高解像度により、極めて狭い粒度分布を有する粒子も正確に測定できます

斬新な光学設計により、狭い粒度分布を有するサンプルの測定精度が格段に向上しました。カメラの高解像度のおかげで、分布の幅を更に正確に測定することが可能です。数ミクロンの領域でも違いを明確に検出することが可能となりました。(例：極めて狭い範囲で二峰性を有するような粒子など)

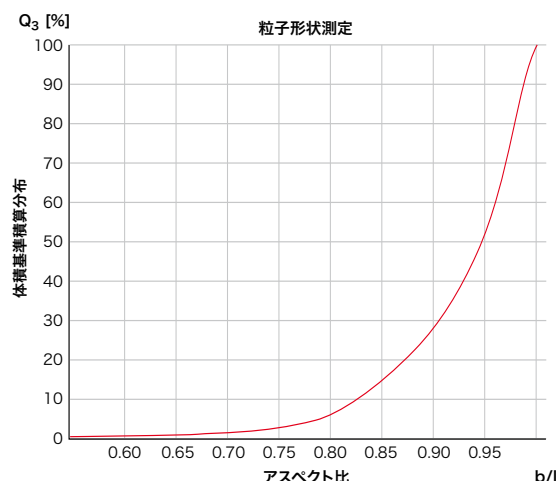
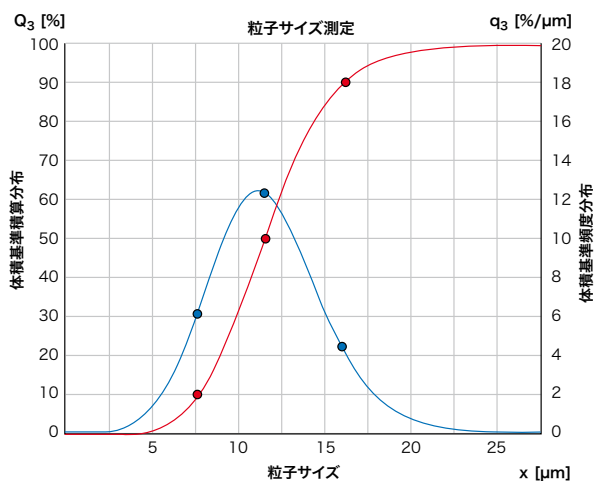
右図は 2.5 μm と 5 μm の球状のポリスチレンラテックス標準液の混合物を測定した例です。



優れた検出効率と再現性

極めて微量存在する、規格範囲より大きい、または小さいサイズの粒子も、短時間の測定で高信頼性をもって検出することができます。そのうえ、高解像度が達成できたことにより、極めて微細な粒子の形状についても、精度の高い結果を得ることが可能となりました。例えば 10 μm 以下の粒子のアスペクト比について、信頼性の高い測定結果を得

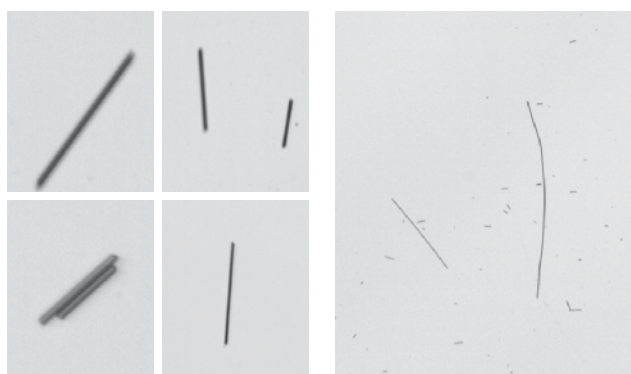
ることができます。下図の例は、例えばはんだ粉として、3D プリントなどの付加製造 (Additive Manufacturing) 用途、またはその他の粉末冶金製造プロセス用途で使用されるような 5 μm ~ 20 μm の粒度を有する微細金属粉の測定例を示しています。



繊維サンプルの幅 (短径) および長さ (長径) 測定

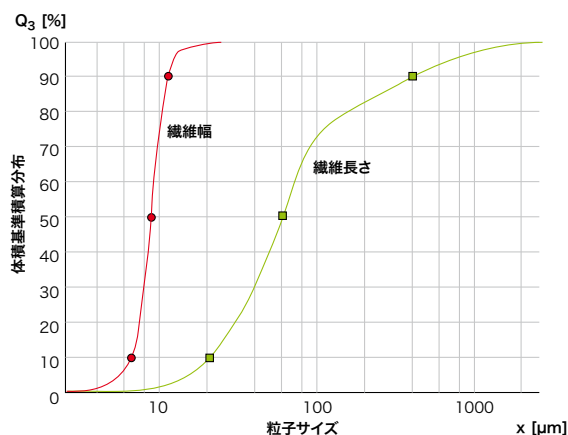
大幅に改善されたカメラの焦点深度および解像度により、極めて長い長さ、かつ細い幅の繊維サンプルでも常に鮮明な画像を得ることができるようになりました。これにより繊維サンプルの幅と長さを同時に、迅速かつ優れた再現性をもって測定することが可能となりました。

下図の例は 10 μm 以下の幅と 2.5mm 以上の長さを有する繊維サンプルの測定例です。光学スプリットビューシステムにより、繊維の幅と長さの情報を 1 度の測定で得ることができます。



ズームカメラ:
幅 < 10 μm

ベーシックカメラ:
2.5mm までの繊維長さ



粒子径測定装置 CAMSIZER® X2

液中粒子の精度の 高い測定

CAMSIZER X2用に、液中の粒子を解析するための新型X-Flowモジュールが開発されました。本X-Flowモジュールは、900mlという大容量の液中にサンプルを分散させることが可能であるため、湿式でも多量のサンプルを測定することができます。循環システムの更なる最適化により、1mm程度のサイズを有するサンプルでも容易に分散させることができるようになりました。



仕様		
CAMSIZER® X2		
測定範囲	自由落下分散方式(乾式)X-Fall 気流分散方式(乾式)X-Jet 液中分散方式(湿式)X-Flow	10µm~8mm 0.8µm~5mm 0.8µm~1mm
測定原理	動的画像解析法(ISO13322-2)	
測定時間	約1~3分(試料と要求される測定精度による)	
使用カメラ数	2台	
必要サンプル量	<20mg~500g(試料の種類と分散方法による)	
測定速度	>300画像/秒	
測定画面	約20mm×20mm	
最小解像度	0.8µm/pixel	
測定パラメータ	粒子サイズ 粒子形状	短径、長径、円相当径(平均径)他 アスペクト比(短径/長径)、真円度、表面凹凸度 (ISO9276-6に準拠)
寸法・重量等	外寸(H x W x D) 重量(パソコンを除く) 供給圧縮空気 必要圧縮空気流量	約 580 x 850 x 570 mm 約 50 kg 約 5.5 ~ 8 bar 約 50 ~ 140 L/分
CAMSIZER X2は欧州安全規格CE取得製品です。 乾式分散モジュールには、産業用掃除機が標準で付属しています。		
オプション	サイクロン FDA(Rule21 CFR Part11)に準拠したソフトウェア GLP/GMPに準拠したIQ/OQ/PQ証明書	
アクセサリ	CAMSIZER X2用のロート、フィード用シュートおよびノズルは、測定するサンプルの種類、流動性、サンプル量に応じて最適な材質のものを選択することが可能です。	

