

粒子形状画像解析装置

PITA-04

Particle Shape
Image Analyzer

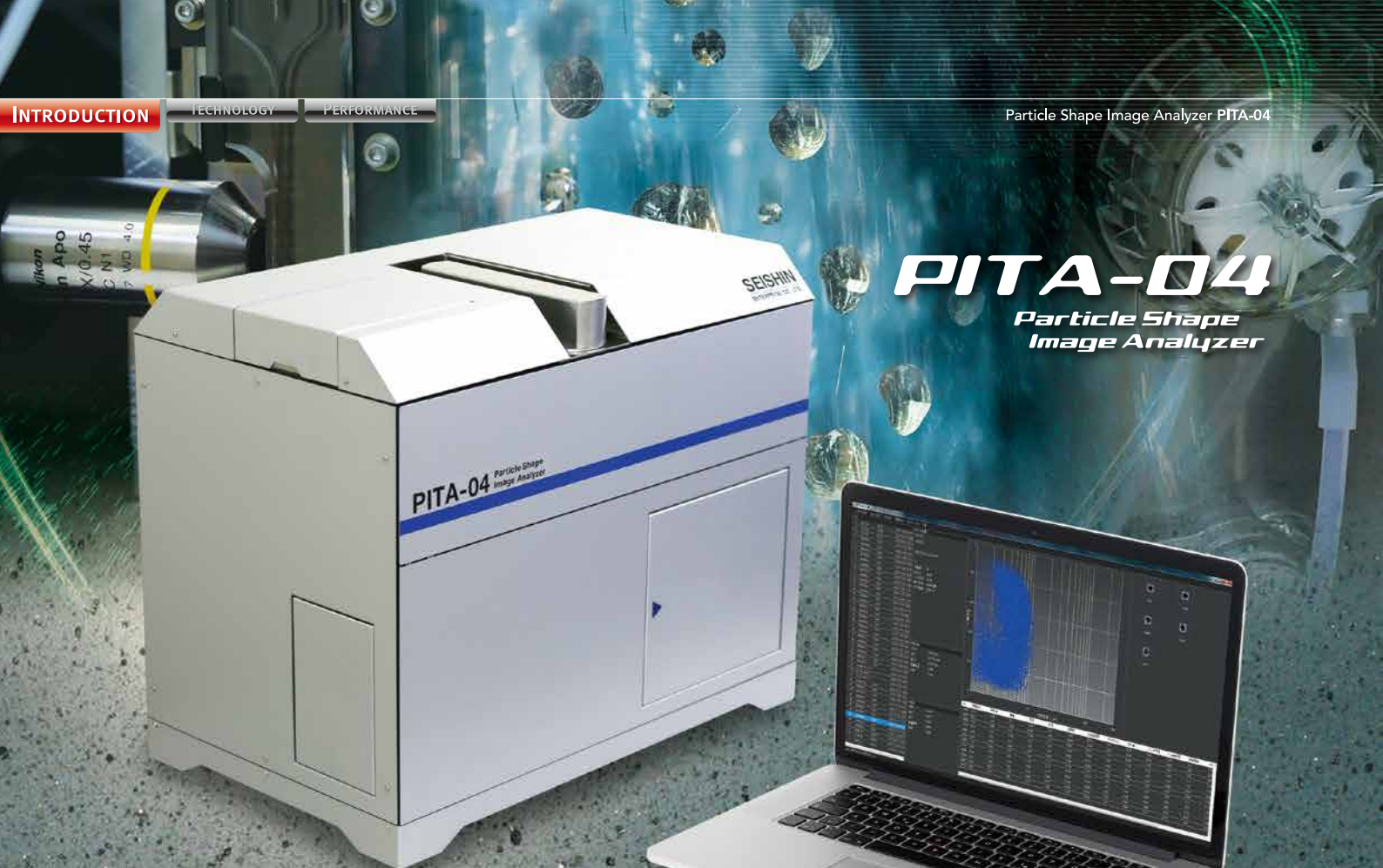
粒子径／粒子形状の解析 分散／凝集状態の確認 微量粒子の観測



動的画像解析法による

粒子径分布・粒子形状分布を
解析する最高の撮影技術





PITA-04

Particle Shape
Image Analyzer

動的画像解析法による粒子径分布・ 粒子形状分布を解析する最高の撮影技術

PITA-04 特徴

Characteristic

1. 伸張セル採用による、鮮明な粒子画像

平面伸張流動を発生させ、数 μm の焦点深度・焦点距離に粒子を流すことで、鮮明な粒子画像を撮影します。

2. 誰でも簡単に測定可能

対象試料を投入してスタートするだけで、初めての方でも簡単に短時間で測定を行えます。
自動洗浄機能もあり、測定準備も容易に行えます。

3. 重い・大きい・繊維状のような粒子や、凝集状態など多種の測定を実現

今まで測定することが難しかった試料も、セイシン企業の技術で測定可能になります。

4. 試料に応じた有機溶媒で測定

水溶性試料や分散の難しい試料は、分散媒を有機溶剤で測定できます。

動的画像解析法

Image analysis method

画像解析法は、顕微鏡などで得られた粒子画像から、粒子径や粒子形状を求める静的画像解析法がよく知られています。粒子画像から直接粒子形状や凝集状態を確認できるため、他の粒度分布測定法にはない大きな特徴があります。しかし、解析に適した画像を数千～数万個の粒子を解析するには膨大な

労務時間・拘束時間を強いられます。PITA-04で用いられている「動的画像解析法」は、これからの作業を自動化することで多くの粒子を短時間で撮像し、解析することができます。また、粒子径のほか粒子形状、粒子の分散／凝集状態の確認に最適な方法といえます。

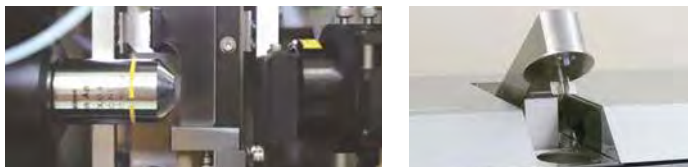
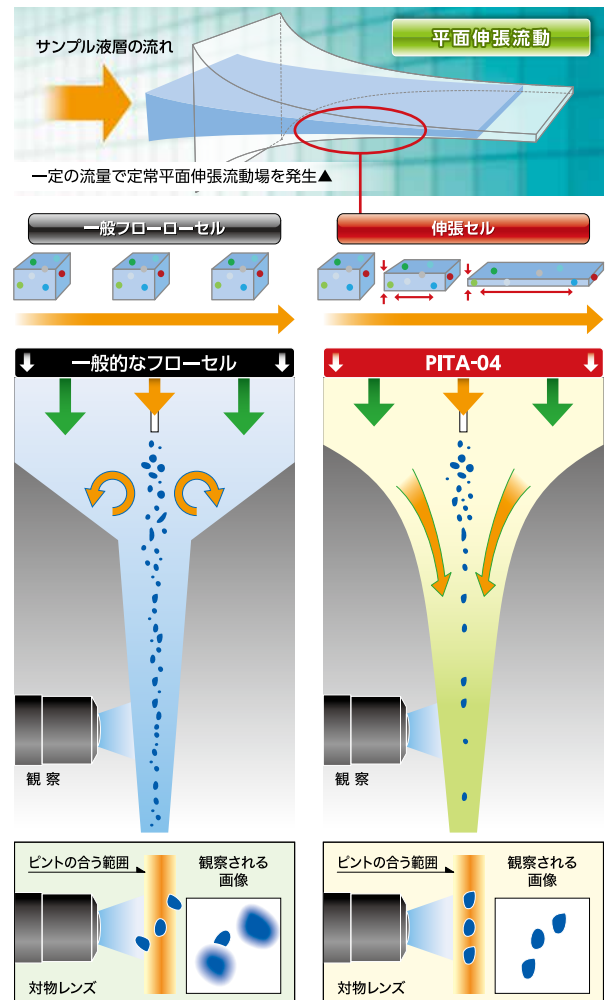
■ PITA-04 特徴

Characteristic

粒子の画像を解析するには、その粒子画像が鮮明であることが基本となります。動画像解析法において、鮮明な画像を得るためには、粒子が対物レンズの焦点範囲を通過するようにコントロールすることが必要となります。また、観察ゾーンを通過する粒子が分散された状態で撮像することも必要となります。一般的なフローセルでは、観察ゾーンを通過した複数個の粒子が凝集体なのか、重なり合った粒子なのか判断が難しくなります。重ならない粒子の流れを作ることができれば、その判断は必要なくなります。

それらを実現したのが平面伸張セルです。平面伸張セルとは、セルの幅方向は変化させずに、厚さ方向だけを徐々に減少させることにより、平面伸張流動を発生させます。セルの中を流れている流体を、引き延ばし続ける機能を実現したセルです。セルの中を流れる流体の速度は進行方向に向かって加速されるため、流体中の粒子間隔も徐々に引き離されます。PITA-04で採用した平面伸張セルは、粒子の観測ゾーンにおいて、粒子形状測定に最適な効果が得られるように設計されています。また、セル内の流体は乱流を生じることがないため、粒子は安定し、最も抵抗の少ない方に配向した状態でセル内を移動します。

さらに、キャリア液を使用することで、粒子は観測ゾーンにおいて数 μm の精度でカメラの焦点を通過しますので、鮮明な画像を得ることができるとともに、セル壁面に粒子が接触することがないので、セルの洗浄がほとんど必要ありません。一般的なノート状のセルなどにはない効果があり、動画像解析法の欠点を解決したのが平面伸張セルです。

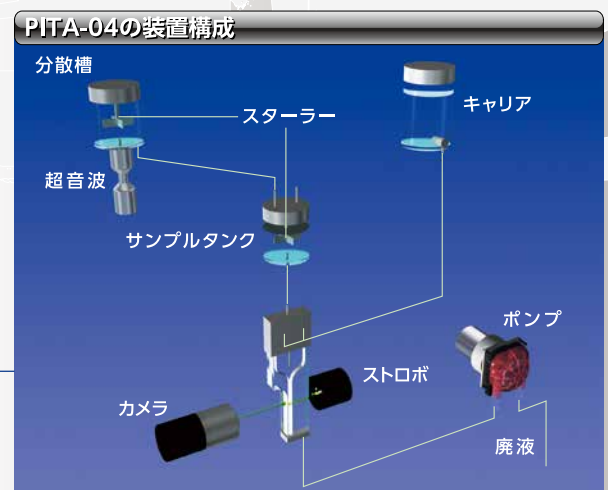


■ 鮮明な粒子画像を得るための独自の技術と最適設計

Device configuration

PITA-04は、試料分散層・平面伸張セル・光源・光学フィルター・対物レンズ・カメラ・解析用パソコンからなる、非常にシンプルな機構となっています。シンプルな機構のため、セルの脱着やカメラの倍率交換などのメンテナンスは誰でも簡単に行えます。

弊社は、粒度分布測定器を初めとする各種粉体物性測定器やプラント機器を生産販売してまいりました。試料の偏析の防止や分散など、粉体物性測定に必要な基本事項に配慮するとともに、装置を利用するお客様の立場に立って装置設計を行っています。



測定結果と解析結果

Measurement result & Analysis result

PITA-04では、スカッタダイアグラムや粒度分布グラフ表示だけではなく、散布図の重ね合わせによる比較や粒子画像の詳細表示などで、測定結果を解析できます。試料特性に応じてX軸とY軸のパラメータの変更により、詳細に違いの分かる表示が行えます。

A サンプル名測定日時

B 測定条件

C 測定項目1の統計結果

D 測定項目2の統計結果

E 選択した粒子画像

F 個々の粒子の測定結果

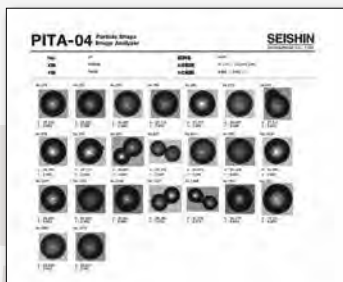


▲4試料の比較散布図

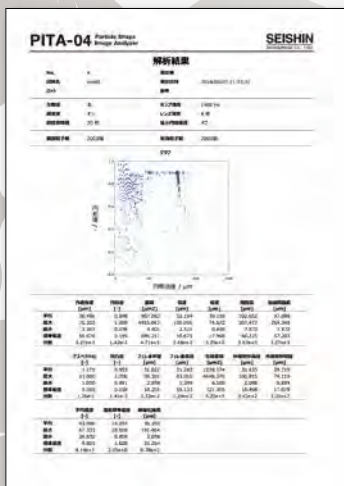


▲個別粒子詳細

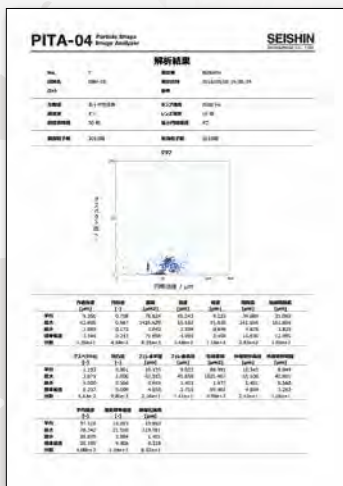
印刷例



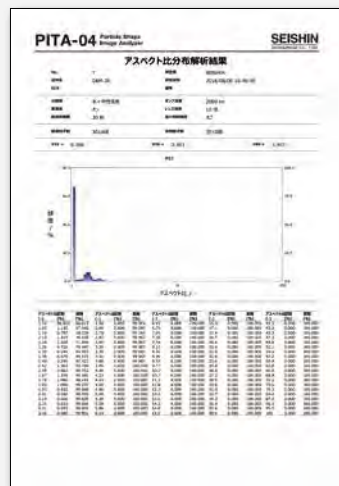
▲選択粒子印刷



▲標準散布図データ



▲円相当径分布 — アスペクト比



PITAで評価できるパラメータ

Parameters

測定で撮像した粒子は、主に以下の各種パラメータで評価することができます。測定する粒子の特徴に応じたパラメータで評価することで材料開発や品質管理に役立ちます。下記は評価パラメータの一例です。製品仕様欄(裏面)の測定項目をご参照ください。

<p>円相当径 H</p>  <p>粒子の投影面積と等しい面積を有する円の直径。</p>	<p>面積 A</p>  <p>粒子の投影面積。</p>	<p>最大長(長径) L</p>  <p>粒子の投影輪郭線上の2点間での最大距離。</p>
<p>最大長垂直長(短径) S</p>  <p>最大長(長径)に対し平行な2本の直線で粒子を挟んだ際の距離。</p>	<p>周囲長 P</p>  <p>粒子の投影輪郭線の長さ。</p>	<p>包絡周囲長 PE</p>  <p>粒子の凸部を最短で結んだ図形の周囲の長さ。</p>
<p>外接矩形長径/外接矩形短径</p>  <p>粒子の輪郭を含むことができる最も小さな長方形の長辺(外接矩形長径)と短辺(外形矩形短径)。</p>	<p>骨格長(細線化画素)</p>  <p>2値化した画像を細線化処理を行い、その画素数を数えたものになります。 ※細線化とは、幅1ピクセルの線画像に変換する処理です。</p>	<p>太さ</p>  <p>太さ = $\frac{\text{粒子の投影面積}}{\text{骨格長(細線化画素)}}$ ※主に繊維状粒子の評価で使用されます。</p>
<p>円形度</p> $\frac{4\pi A}{P^2}$ <p>円形度 = $\frac{4\pi \times \text{粒子の投影面積}}{\text{周囲長の2乗}}$</p>	<p>アスペクト比</p> $\frac{L}{S}$ <p>アスペクト比 = $\frac{\text{最大長(長径)}}{\text{最大長垂直長(短径)}}$</p>	<p>凹凸度</p> $\frac{PE}{P}$ <p>凹凸度 = $\frac{\text{包絡周囲長}}{\text{周囲長}}$</p>

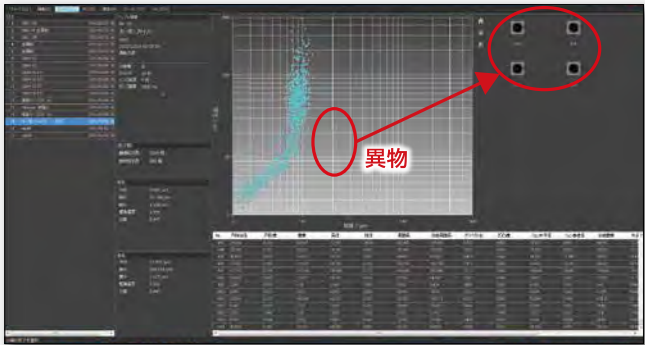
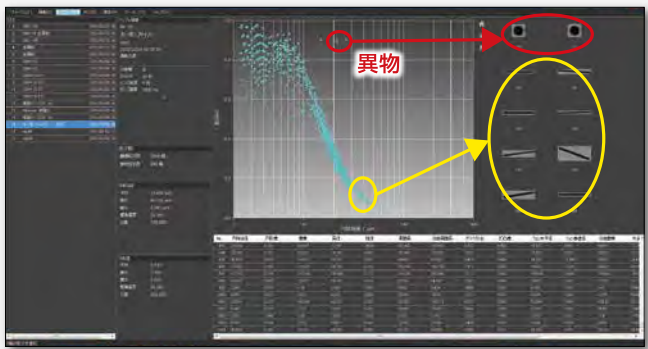
PITA-04測定例

Measurement example

カーボンファイバー、セルロース、ガラス繊維、はんだ、研磨材、塗料、医薬品、食品、シリカ、農薬、化粧品、樹脂、その他粉粒体

針状粒子 + 球状粒子

カーボンファイバーに球状粒子を数個加えて測定した例です。X軸を円相当径、Y軸を円形度とすることで円形度の違いによる異物混入が一目わかります。

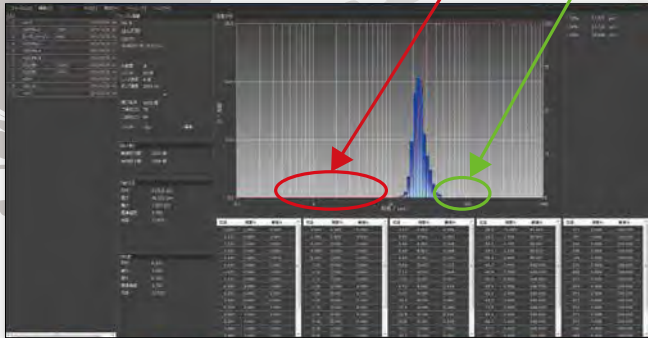
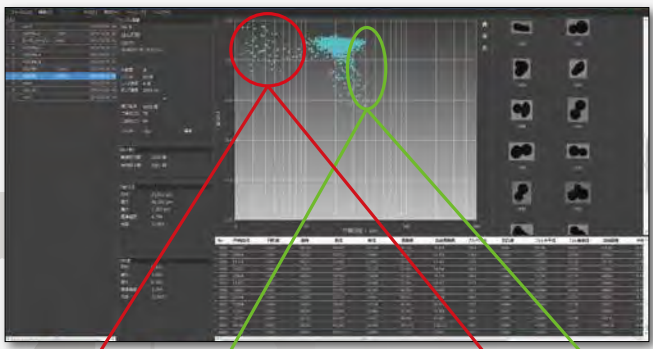


また、X軸を短径、Y軸を長径にパラメーターを変更することで、針状の細かく球状に近い粒子と異物である球状粒子の違いが、より明確に判別可能です。

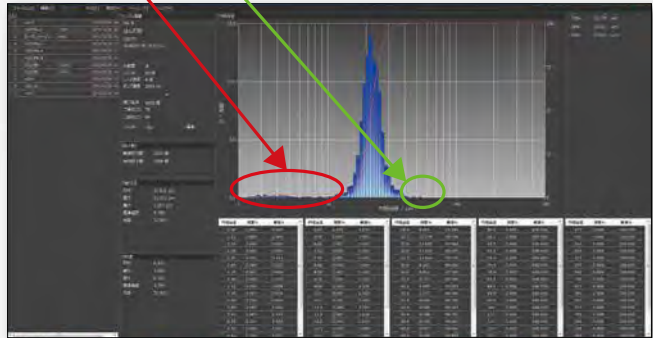
金属粉末の凝集体の確認

球状金属粒子では、性能や付加価値向上のためにシャープな粒子径分布を求められます。

レーザー回折・散乱法ではシャープに見える分布でも、画像解析法を用いることで少ない凝集体や球状になっていない粒子の発見ができます。



▲体積分布



▲円相当径個数分布

左図のようにレーザー回折・散乱法と同じ体積基準の分布表では、微粉域・粗粉域ともにデータ上には表示されませんが、右図の個数分布表示では、微粉域・粗粉域ともに表示されます。PITA-04は電気的検知帯法や光散乱法と同様に1個1個の粒子を観察しますので、観察された微・粗大粒子にかかわらず、たとえ1個しかなくても表示することができます。さらに、粗大粒子が単一粗大粒子であるのか、凝集した粒子であるのか、あるいは混入した異物であるのかを容易に確認することができます。

PITA-04測定例

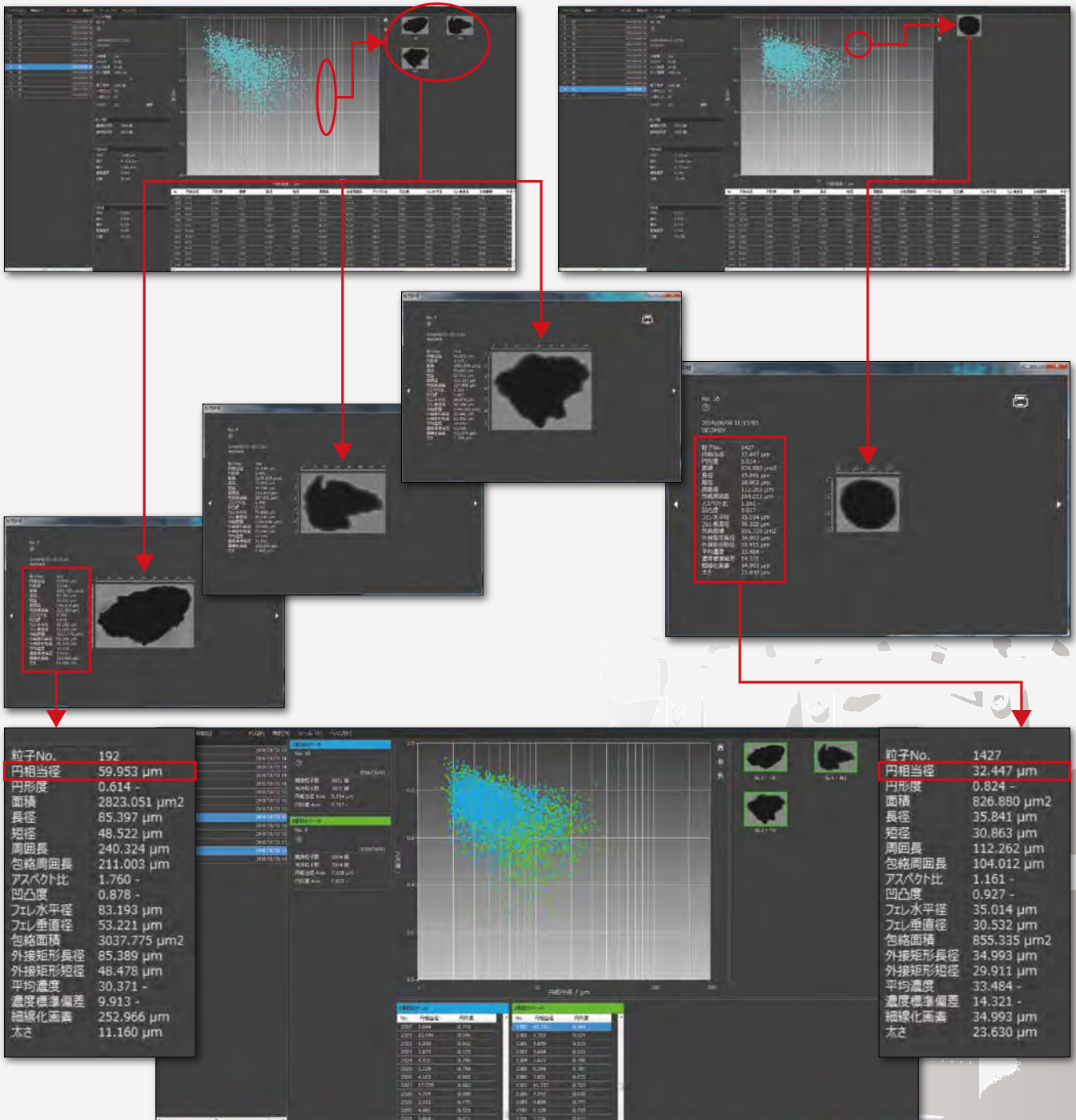
Measurement example

グラファイトの粉碎分級評価

粉碎後に45 μm で分級したグラファイトの評価結果になります。左図と右図では異なる分級機を使用し、評価のため測定した結果です。左図の分級機では45 μm 以上の未粉碎品が混入しているのに対して、右図では完全に45 μm 以下になっていることがわかります。設備検討や品質管理としてご使用いただけます。

分級機Aでは45 μm 以上が含まれる

分級機Bでは45 μm 以上が含まれない



▲2つのデータを重ねた比較



スターラーユニット

超音波発振器を内蔵しており、試料の分散、攪拌が行えます。

製品仕様

項目	仕様
解析項目	個数粒度分布、体積相当粒度分布、最大値、平均値、最小値、標準偏差、分散、メジアン径
測定項目	円相当径、円形度、アスペクト比、長径、短径、周囲長、包絡周囲長、穴閉曲線の面積、凹凸度、フェレ垂直径、フェレ水平径、外接矩形長径、外接矩形短径、骨格長
表示項目	粒子画像、スキャットダイアグラム、粒度分布グラフ、フィルター機能、分散度、測定／解析項目詳細表、単一粒子測定結果
データ保存方式	画像および測定結果は専用ファイル形式 測定結果はCSVファイルに展開可能 画像はビットマップ形式に展開可能
セル	合成石英ガラス 平面伸張セル
観察系	対物レンズ×2 表示範囲(4.0~1000μm) 測定範囲(8.0~1000μm) 対物レンズ×4 表示範囲(2.0~500μm) 測定範囲(4.0~500μm) 対物レンズ×10 表示範囲(1.0~300μm) 測定範囲(1.5~300μm) 対物レンズ×20 表示範囲(0.5~100μm) 測定範囲(1.0~90μm)
カメラ	モノクロ CMOSカメラ(1画素2.8μm×2.8μm)最大54fps
光源	3W青色LEDランプ
設置スペース	W1,500mm×D800mm(デスクトップ型PCを設置したときのスペースです)
本体寸法	W653mm×H543mm×D403mm(突起部・解析用PC含まず)
本体重量	約75kg(解析用PC含まず)
ユーティリティ	AC100V 50/60Hz
その他	任意粒子選択による個別粒子測定結果表示機能
オプション	有機溶剤対応 大粒子用平面伸張セル

- 本カタログ記載の製品は、一般的な粉体材料を対象として設計・製造されており、危険物(毒物、爆発物など)を対象とした仕様とはなっておりません。危険物(毒物、爆発物など)を対象として使用することをご検討の場合は、必要な措置を施した上ご使用下さいますようお願い申し上げます。
- また、海外でご使用の場合は、輸出国名、使用する会社名、使用目的などの資料を予めご提出いただく必要がありますので、弊社営業担当者にご相談下さい。ご理解、ご協力の程宜しくお願い申し上げます。
- 仕様は予告なく変更する場合がございます。



株式会社 セイシン企業

HomePage : <http://www.betterseishin.co.jp>

■ 本 社	〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-34-7 NEX新宿ビル9F	電話:(03)3350-5771 FAX:(03)3350-5860
■ 北関東営業所 (粉体測定センター)	〒306-0016 茨城県古河市古河740	電話:(0280)32-3111 FAX:(0280)32-3112
■ 南関東営業所	〒243-0014 神奈川県厚木市旭町1-27-6 本厚木モバイルデング4F	電話:(046)228-2555 FAX:(046)228-2556
■ 富山営業所	〒930-0003 富山県富山市桜町2-4-4 富山センタービル3F	電話:(076)482-3602 FAX:(076)482-3603
■ 名古屋支店	〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2-5-13 アイ・エスビル5F	電話:(052)220-1157 FAX:(052)220-1150
■ 大阪支店	〒564-0052 大阪府吹田市広芝町10-40 TEK第一ビル4F	電話:(06)6330-1231 FAX:(06)6330-1235
■ 岡山営業所	〒700-0867 岡山県岡山市北区岡町1-6	電話:(086)233-0401 FAX:(086)235-0860
■ 四国営業所	〒760-0005 香川県高松市宮脇町1-1-23 帝大ビル3F	電話:(087)831-7001 FAX:(087)831-7234
■ 宇部支店	〒755-0052 山口県宇部市西本町1-5-9	電話:(0836)22-3711 FAX:(0836)22-3714
■ 九州支店	〒812-0004 福岡県福岡市博多区櫻田2-3-23 FMT櫻田ビル	電話:(092)433-1571 FAX:(092)433-1572
■ 荒川計装工場	〒332-0027 埼玉県川口市緑町9-37	電話:(048)256-9101 FAX:(048)256-9104

お問い合わせはこちらまで