

ダイナミック粒子画像解析システム
Dynamic Particle Image Analysis System

iSpect DIA-10



粒子径分布だけではわからない 粒子のさまざまな解析をこの1台で

iSpect DIA-10は、弊社で長年培った粉体測定技術と画像解析技術を融合し、「粒子画像解析」、「粒子形状解析」、「粒子径分布測定」、「異物検出」、「個数濃度測定」が最短2分、1回の測定で行えるシステムです。

パーティクルカウンター、粒子径測定装置、粒子形状測定装置などの機能を1台で実現します。



特長

- 高い信頼性を持つ粒子検出システム
- 今までにない機能/性能を標準搭載
- 3ステップの簡単測定



高い信頼性を持つ粒子検出システム

粒子を効率よく検出するため、マイクロセル方式とテレセントリックレンズ^{※1}を採用し、さらにオートフォーカス機能を標準搭載することで、撮影効率^{※2}が大幅に向上しました。

これにより、異物検出も高い精度で行うことができ、従来参考値でしかなかった個数濃度を実測値として再現性高く測定することができます。

※1 ピントが合っている範囲（深さ方向）において、画像の倍率を一定に保つレンズ。粒子が深さ方向のどこにあって同じ大きさに見えるので、サイズ計測の正確性が高いのがメリットです。（通常のレンズは深さ方向で倍率が変化するので、前後の位置により見た目の大きさが変化します。）

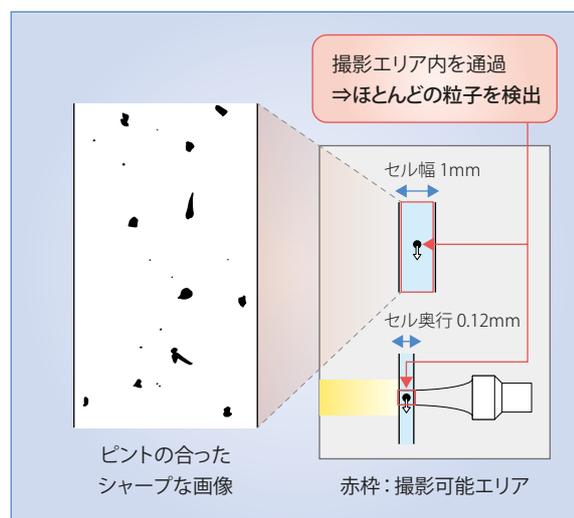
※2 流したサンプル量に対し、撮影されたサンプル量の比率

■ マイクロセル方式による撮影効率の向上

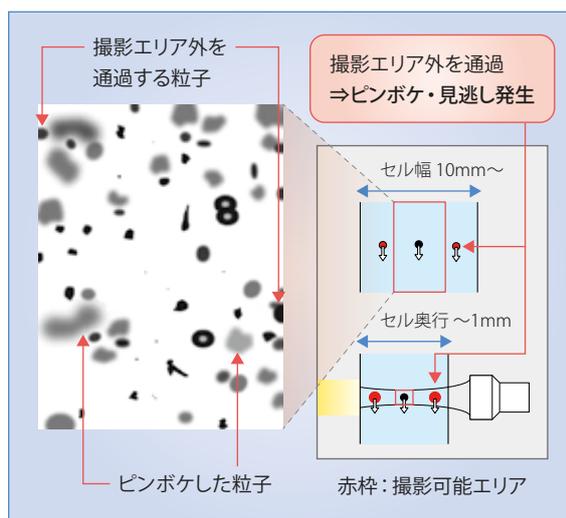
撮影可能な狭いエリアに粒子を通過させることで撮影効率を高めたマイクロセル方式は、従来方式に比べて撮影エリア外（左右方向の領域外）の粒子通過や前後方向のピンボケが少なく、ほとんどの粒子を観察できるため、信頼性のある粒子検出が可能です。それにより、再現性の高い個数濃度が得られます。（再現性CV値5%以内^{※3}）

※3 弊社基準サンプル測定時。サンプルに依存します。

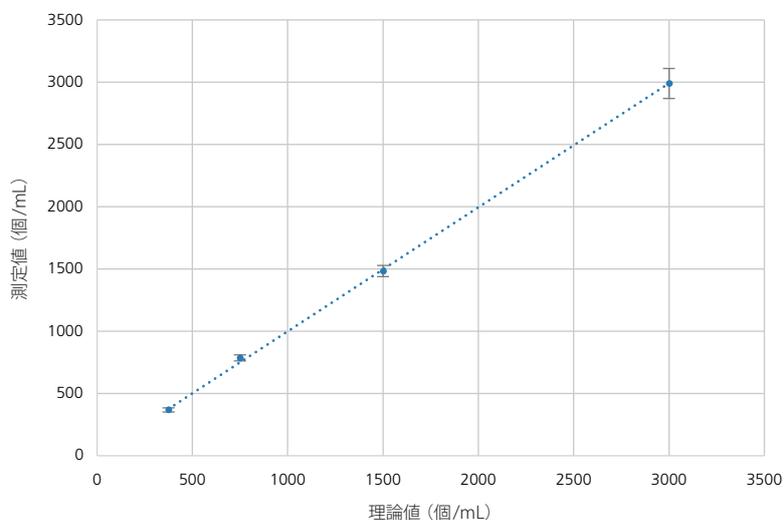
■ マイクロセル方式



■ 従来方式



■ 個数濃度の測定例



6回測定した結果（●マークは平均値、誤差バーは標準偏差）

今までにない機能/性能を標準搭載

■ 希少なサンプルも測定可能

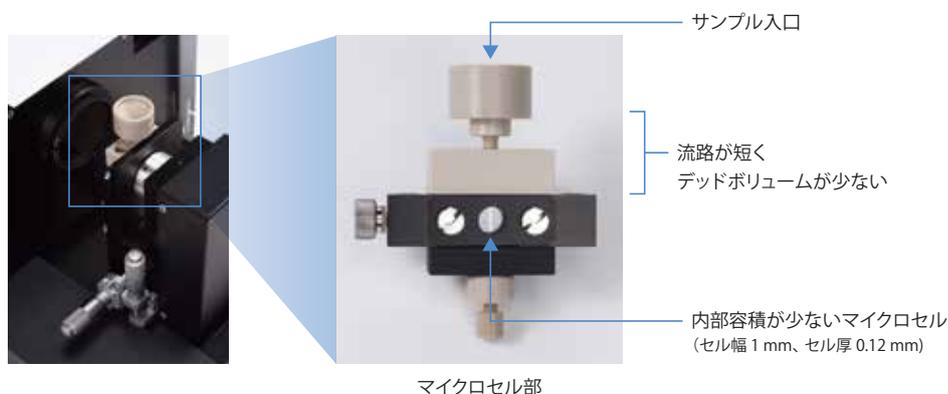
最少50 μL のサンプルで測定が可能ですので、サンプル量が足りずにこれまで測定できなかった希少なサンプルにも対応できます。サンプルセットは一般的な使い捨てピペットチップを使用して、容器から採取したサンプルを直接装置にセットできます。これによりコンタミネーションを抑制しつつ、簡単なオペレーションを実現しています。

■ デッドボリュームが少ない流路設計

内部容積が小さいマイクロセルとデッドボリュームが少ない（50 μL 以下）流路設計により、洗浄液を削減できます。

■ 有機溶剤の使用量削減

流路は耐溶性に優れ、有機溶剤も使用可能です。また、測定と洗浄に要する有機溶剤が少ないため廃液量を削減でき、環境負荷低減に貢献します。



■ 高い粘性率でも測定が可能

油のような粘り気を持つサンプルもそのまま測定する事が可能です。（粘性率上限の目安は 1,000 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ です。）

■ オートフォーカス機能による簡単操作

オートフォーカス機能により、面倒なピント合わせは不要で、ピント合わせのためにサンプル粒子を流す必要もありません。ピント合わせを自動化することで、オペレーターごとのデータのばらつきも防止でき、簡単かつ安定した測定を実現しています。

■ 設置しやすいコンパクト設計

測定ユニットは幅 約 22 cm、ポンプユニットは幅 約 10 cm のコンパクト設計により、限られたスペースでも設置可能です。



3ステップの簡単測定

①サンプルセット、②分析条件選択、③ファイル名入力の3ステップで測定結果を得ることができます。ポンプ動作や粒子撮影は選択した分析条件に従って自動実行されます。また撮影中の粒子画像はリアルタイムにモニタリングすることができ、流れているサンプルの状況を確認しながら測定できます。

① サンプルセット

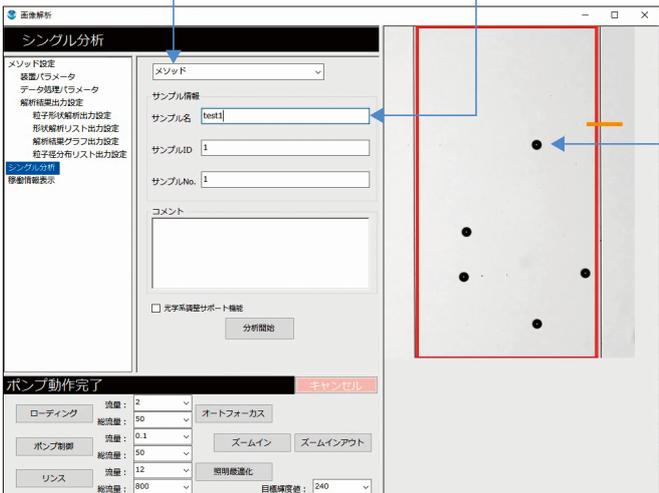
② 分析条件選択

③ ファイル名入力

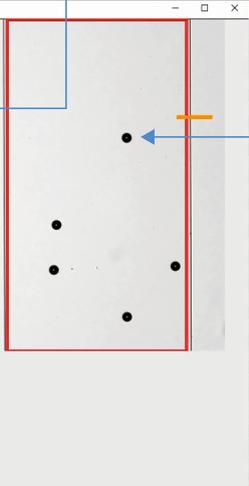
サンプルは汎用ピペットでセット完了



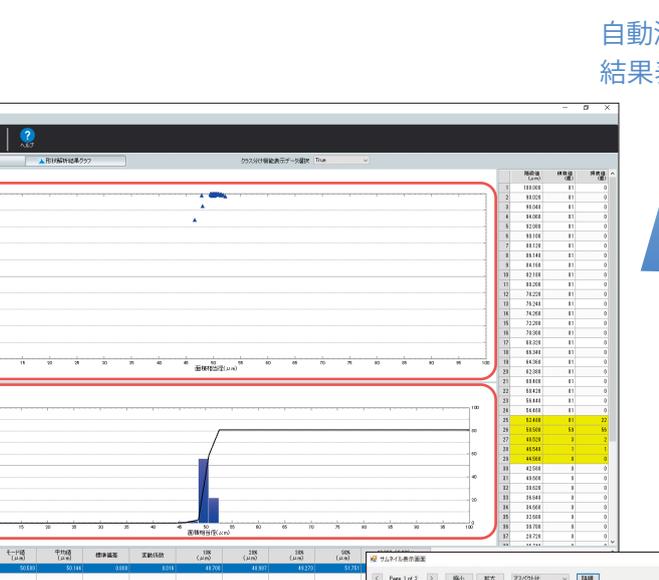
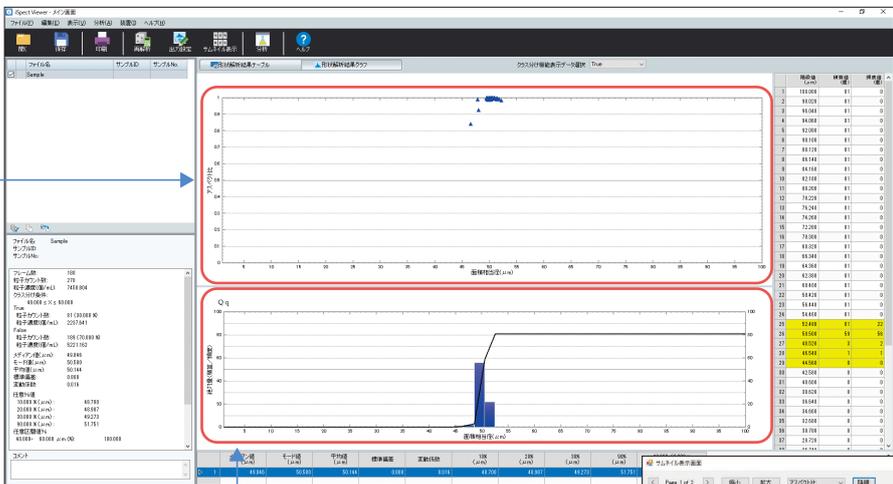

ピペット先端を残すことでサンプルセット完了



測定中の粒子をリアルタイムにモニタリング



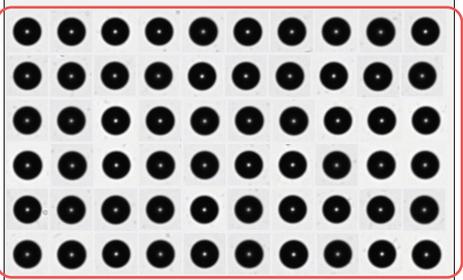
自動測定結果表示

任意の測定項目*を2つ選んでスカッタグラム (散布図) を作成

任意の測定項目に対するヒストグラム (度数分布図) を作成

検出された粒子画像のサムネイルを表示



※ 測定項目 (31種類)

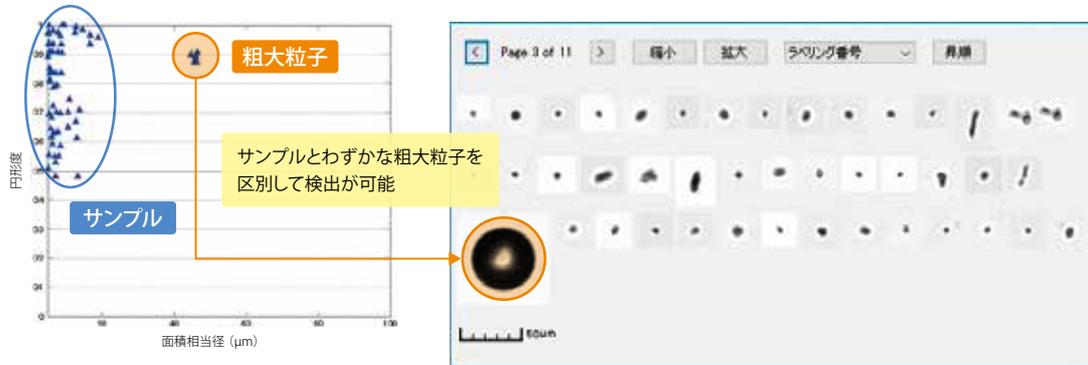
面積円相当径 周囲長相当径 最大長 最大長垂直長
 Max Feret Diameter(ISO) Min Feret Diameter(ISO) Length(ISO)
 垂直フェレー径 水平フェレー径 粒子周囲長 包絡周囲長 粒子面積
 円形度 円形度 (面積) アスペクト比 Aspect Ratio(ISO) Box Ratio(ISO)
 水平外接矩形縦横比 平均輝度 最大輝度 最小輝度 輝度偏差
 Convexity(ISO) Compactness(ISO) Roundness(ISO) Extent(ISO)
 Gendestic Length(ISO) Gendestic Thickness(ISO) Straightness(ISO)
 Elongation(ISO) エッジ勾配

アプリケーション

塗料中の粗大粒子の画像解析による評価

異物検出

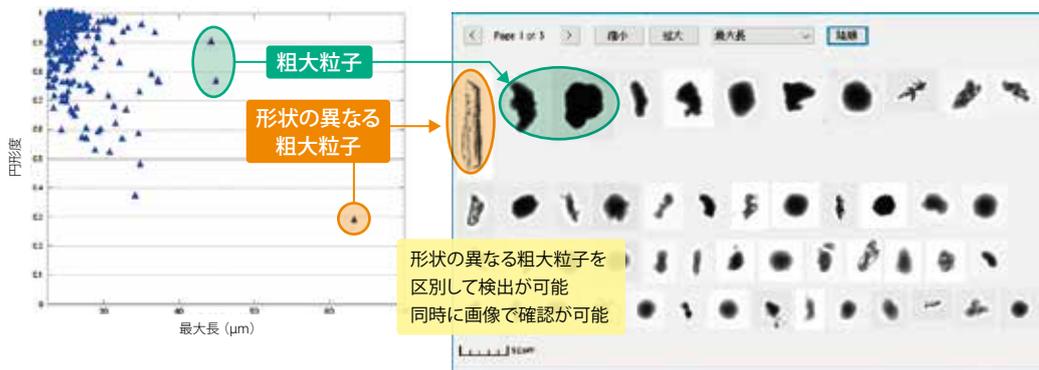
顔料粒子に粒子径 50 μm のラテックス粒子を加えて測定した例を示します。液中に数個しか含まれない粗大粒子も検出できています。塗料中の顔料の粗大粒子を検出することで、塗装面の不具合や塗料のロット不良を防ぐことができます。



LIB 正極材料に含まれる粗大粒子の検出

異物検出

LIB 正極材に使用される粉末を測定した例を示します。微量の粗大粒子の検出が可能です。LIB 正極材の粉末材料中にある粗大粒子を検出することで、リチウムイオン電池の性能面および安全性の低下を防ぐことができます。

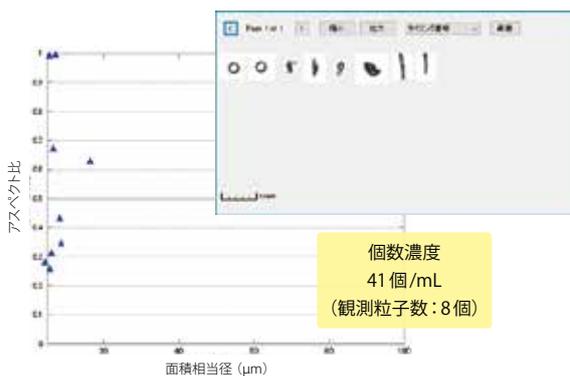


金属部品洗浄液に含まれる粒子の評価

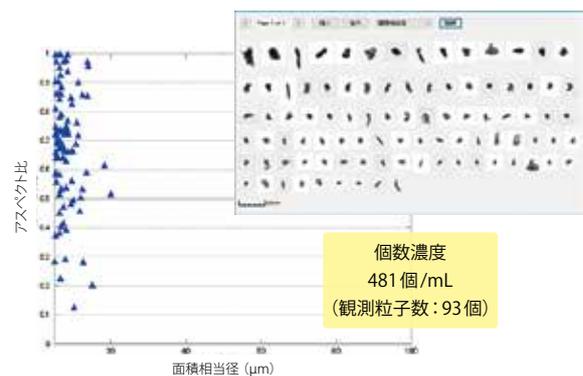
個数濃度

金属部品洗浄用の溶剤に含まれる粒子の測定例です。金属部品洗浄液は利用するにつれて部材もしくは環境由来の粒子が混入してきます。不溶性粒子濃度を測定することで、汚染度合いの管理が可能です。

■ 新品



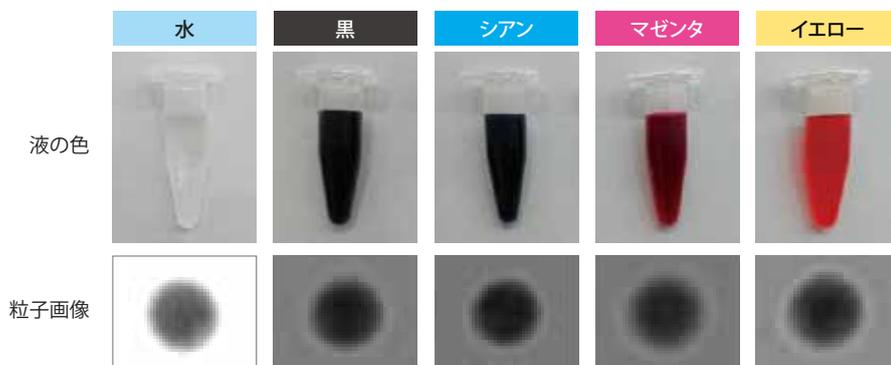
■ 使用済み



塗料中の異物の画像解析による評価—着色液の測定可能性と溶剤使用量の節減

粒子画像

着色液中のラテックス粒子の画像例です。一見、光を透過しないように見える着色液においても、セルの光路長が120 μmのため、粒子の識別に十分な光量が確保できます。

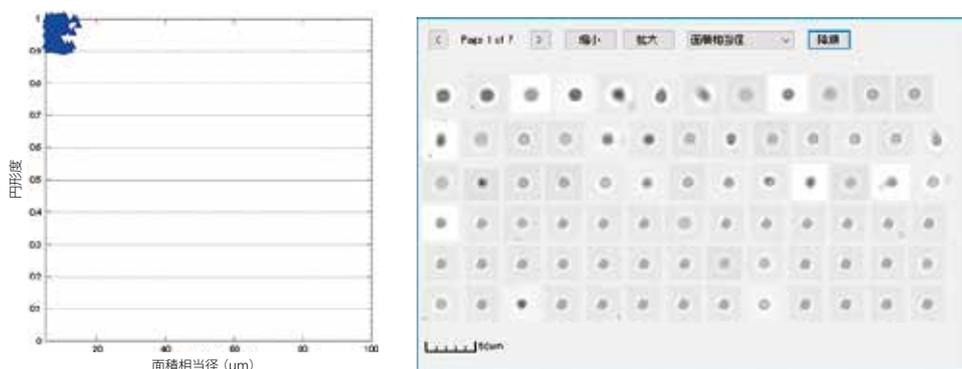


エマルションの粒子評価

粒子形状

粒子径分布

乳液の測定例です。品質を安定させるためには粒子径の均一はもちろん、攪拌や乳化法の作成手法により形状が一定であることも重要です。iSpect DIA-10は、粒子径、粒子形状、粒子濃度を一度の測定で確認することが可能です。

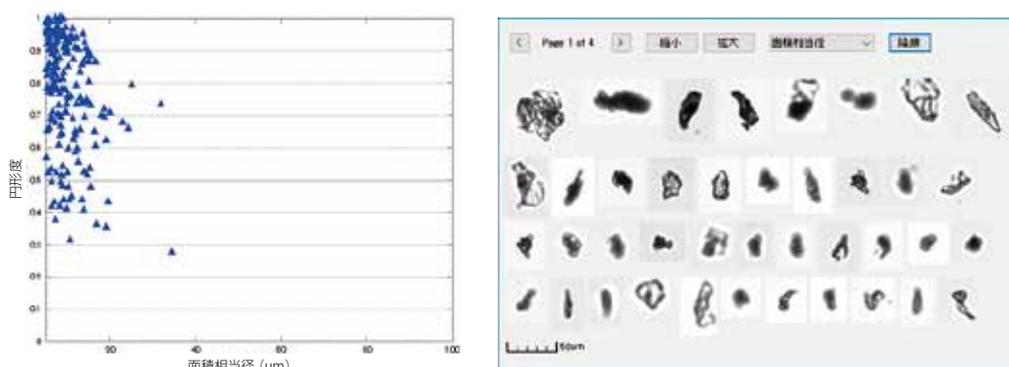


有機溶媒に分散した塗料の粒子評価

粒子形状

粒子径分布

MEKに分散した油性塗料の測定例です。標準で溶剤耐性の高い接液部材を使用しており、塗料によく用いられるトルエンやMEKといった溶剤に関しても使用可能です。また、1測定あたりの液量は最少50 μL（洗浄を含めても使用量は数mL以下）のため、少量の溶剤で評価が可能です。



仕様

測定方法	動的画像解析法
粒子径測定範囲※1	5 ~ 100 μm
個数濃度再現性※2	CV ≤ 5 %
測定項目	<p>粒子径項目 面積円相当径 周長相当径 最大長 最大長垂直長 Max Feret Diameter(ISO) Min Feret Diameter(ISO) Length(ISO) 垂直フェレー径 水平フェレー径 粒子周囲長 包絡周囲長 Gendestic Length(ISO) Gendestic Thickness(ISO)</p> <p>形状解析項目 円形度 円形度(面積) アスペクト比 Aspect Ratio(ISO) Box Ratio(ISO) 水平外接矩形縦横比 Convexity(ISO) Compactness(ISO) Roundness(ISO) Extent(ISO) Straightness(ISO) Elongation(ISO)</p> <p>その他の項目 粒子面積 平均輝度 最大輝度 最小輝度 輝度偏差 エッジ勾配</p>
統計解析項目	平均値、標準偏差、CV値、メジアン値(50%値)、モード値、任意%値
表示項目	粒子画像、ヒストグラム、スカッタグラム、積算分布、頻度 / 積算テーブル、任意区間粒子量
必要サンプル量	50 ~ 1000 μL
ポンプ	シリンジポンプ、流量 0.1 mL / min
接液材料	測定ユニット : PEEK樹脂、フッ素樹脂、石英、パーフロゴム ポンプユニット : フッ素樹脂、ガラス
所要電源	AC100 V 100 VA 50/60 Hz
寸法 / 質量	測定ユニット : 幅223 mm × 高さ 205 mm × 奥行 465 mm / 10 kg ポンプユニット : 幅 97 mm × 高さ 150 mm × 奥行 190 mm / 3 kg

※1 面積円相当径の性能保証範囲。当社指定のNISTトレーサブルな粒子径標準試料の測定による。

※2 当社指定の標準試料の測定による。

iSpectは、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。

本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。

なお、本文中では「TM」、「®」を明記していません。

本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証を受けておりません。

治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。

トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正部品をご採用ください。

外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

株式会社 島津製作所

分析計測事業部 604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

東京支社 101-8448 東京都千代田区神田錦町1丁目3
(03)3219-(官公庁担当) 5631・(大学担当) 5616・(会社担当) 5622

関西支社 530-0012 大阪市北区芝田1丁目1-4 阪急ターミナルビル14階
(06)6373-(官公庁・大学担当) 6541・(会社担当) 6661

札幌支店 060-0807 札幌市北区北七条西2丁目8-1 札幌北ビル9階 (011)700-6605

東北支店 980-0021 仙台市青葉区中央2丁目9-27 プライムスクエア広瀬通12階 (022)221-6231

郡山営業所 963-8877 郡山市堂前町6-7 郡山フコク生命ビル2階 (024)939-3790

つくば支店 305-0031 つくば市吾妻3丁目17-1
(029)851-(官公庁・大学担当) 8511・(会社担当) 8515

北関東支店 330-0843 さいたま市大宮区吉敷町1-41 明治安田生命大宮吉敷ビル8階
(048)646-(官公庁・大学担当) 0095・(会社担当) 0082

横浜支店 220-0004 横浜市西区北幸2丁目8-29 東武横浜第3ビル7階
(045)311-(官公庁・大学担当) 4106・(会社担当) 4615

静岡支店 422-8062 静岡市駿河区稲川1丁目1-1 伊伝静岡駅前ビル2階 (054)285-0124

名古屋支店 450-0001 名古屋市中村区那古野1丁目47-1 名古屋国際センタービル19階

(052)565-(官公庁・大学担当) 7521・(会社担当) 7532

京都支店 604-8445 京都市中京区西ノ京徳大寺町1

(075)823-(官公庁・大学担当) 1604・(会社担当) 1602

神戸支店 650-0033 神戸市中央区江戸町9-3 栄光ビル9階 (078)331-9665

岡山営業所 700-0826 岡山市北区磨屋町3-10 岡山ニューシティビル6階 (086)221-2511

四国支店 760-0017 高松市番町1丁目6-1 高松NKビル9階 (087)823-6623

広島支店 732-0057 広島市東区二葉の里3丁目5-7 GRANODE広島5階 (082)236-9652

九州支店 812-0039 福岡市博多区冷泉町4-20 島津博多ビル4階

(092)283-(官公庁・大学担当) 3332・(会社担当) 3334

島津コールセンター(操作・分析に関する電話相談窓口)  0120-131691
IP電話等: (075)813-1691

<https://www.an.shimadzu.co.jp/>