

レーザ回折式粒子径分布測定装置
マスターサイザー 3000



MASTERSIZER 3000
SMARTER PARTICLE SIZING



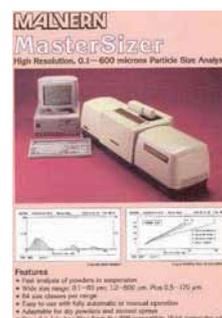
マスターサイザーが選ばれる3つの理由

歴史と実績

1

レーザ回折式装置の老舗

創業1967年、40年以上の歴史を持つ計測機器メーカーで誕生したのが、マスターサイザーです。現在では、世界中で10,000台以上の納入実績があります。高い専門性と信頼性により、マスターサイザー3000は、世界トップクラスの製薬メーカーや化学メーカーなど多くのお客様に選ばれています。



人

2

プロフェッショナルなスタッフ

マルバーン・パナリティカルでは、測定を専門とするスタッフがお客様の測定をサポート。

特にレーザ回折装置の測定に関しては、レーザ回折装置の老舗としての豊富な知識と経験を基に、より確実な解析方法をご提案します。

充実したサポート体制

サービス部門では、修理や保守点検をはじめ、お電話1本で装置に関する質問にお答えするヘルプデスクもあります。

また、ユーザー様向けの研修やセミナー、ウェブセミナーを開催し、装置ご購入後にもお客様一人ひとりのご要望にお答えします。



工夫

3

オペレータの使いやすさを意識した設計

世界最小・最軽量のコンパクト設計により省スペースを実現しました。ワンタッチで交換できるセルカセット方式により湿式・乾式アクセサリの交換も簡単です。

測定条件をソフトウェアに登録することにより、人的誤差を最小限にして精度の高い測定を再現します。

簡単で正確な測定を実行

1秒間に10,000回の高速度データ取得により、高精度な粒子径測定を行います。

測定状態はソフトウェアがリアルタイムで表示するため、測定が最適な状態で実行されているか判断することができます。

また、アドバイス機能で測定結果も検証。測定をより確実なものにします。

セルカセット方式で、選べる豊富な分散ユニット

測定前のサンプルの準備は、とても重要です。

お客様によって、用意できるサンプルの量や種類は様々です。マスターサイザー3000は、お客様のニーズに合った分散ユニットをお選びいただけるよう乾式の分散ユニットと5種類の湿式分散ユニットをご用意しました。ユニットの交換が簡単で、メンテナンスも容易です。



世界最小・最軽量*のコンパクト設計

ワンタッチで交換可能なセルカセット方式

簡単洗浄 セルウインドウ

*2013年現在

POINT

世界最小・最軽量のコンパクト設計

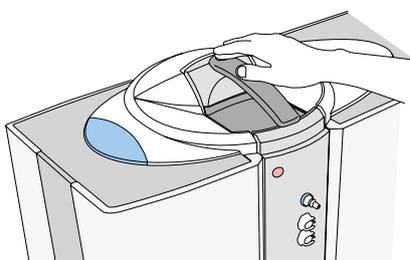
装置本体は、幅69 cm、奥行き30 cmのコンパクト設計にし、ラボ内での省スペースを実現しました。



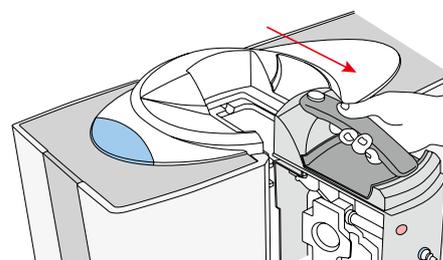
POINT

ワンタッチで交換可能なセルカセット方式

ボタンを押すだけで、自動的にセルが持ち上がり、片手で測定セルの交換が可能です。オートロックシステムのため、セルを差し込むだけで自動的に最適な位置でロックされます。



①セル上部のボタンを押します。

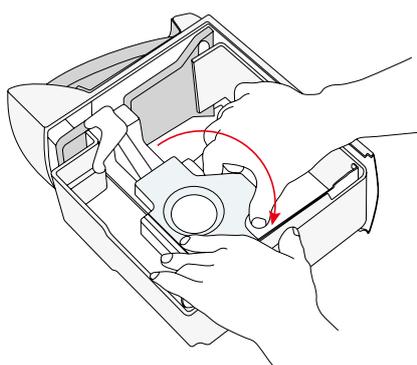


②セルが自動で持ち上がり、片手でセルを交換できます。

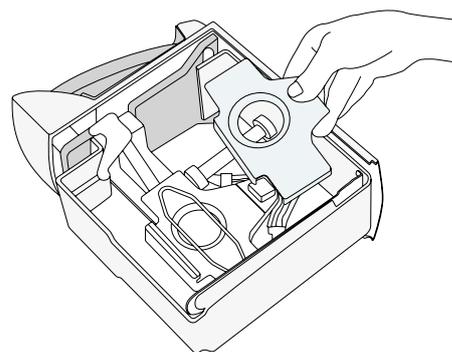
POINT

洗浄が簡単なセルウインドウ

測定部に工具なしで取り外すことができるセルウインドウを採用しているため、誰でも簡単に測定ウインドウの取り外し、洗浄が行えます。



①セルロックレバーを回転させます。



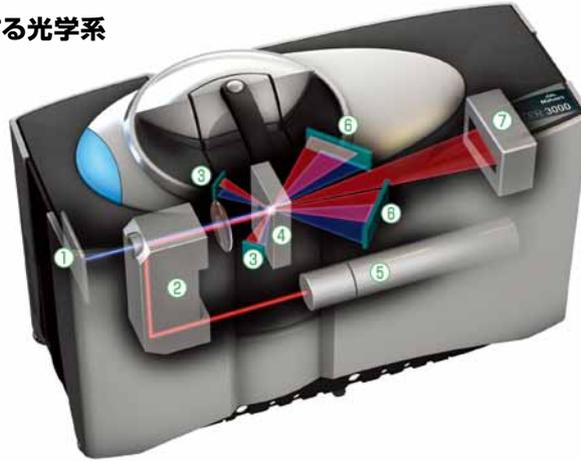
②ワンタッチでセルウインドウが外れます。

0.01-3,500 μm のワイドレンジ測定を実現した光学系。1秒間に10,000回の高速データ取得により、高精度・高再現性を実現。

POINT

ワイドレンジ測定と高精度測定を可能にする光学系

出力安定性とコヒーレント性の良いヘリウムネオンレーザーを採用しています。470 nm青色LEDの出力を10 mWに上げ、最小10 nmの測定レンジを可能にしました。安定した精度の高い測定が可能です。



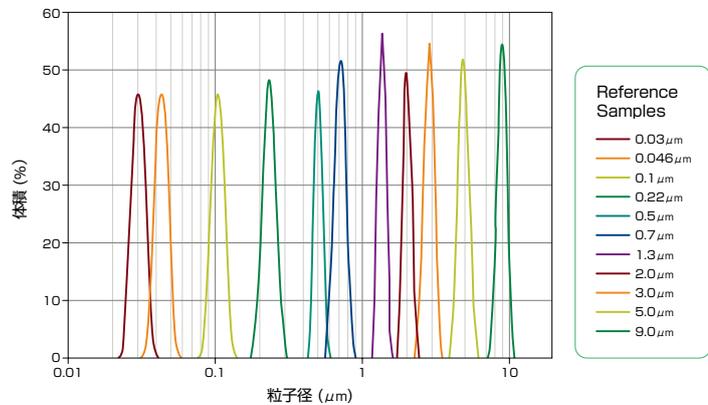
光学システム:

- ① 470nm青色LED
- ② 光学ミラー
- ③ 後方散乱検出器
- ④ 測定セル
- ⑤ 632.8nm赤色レーザー
- ⑥ 側方散乱検出器
- ⑦ 前方検出器

POINT

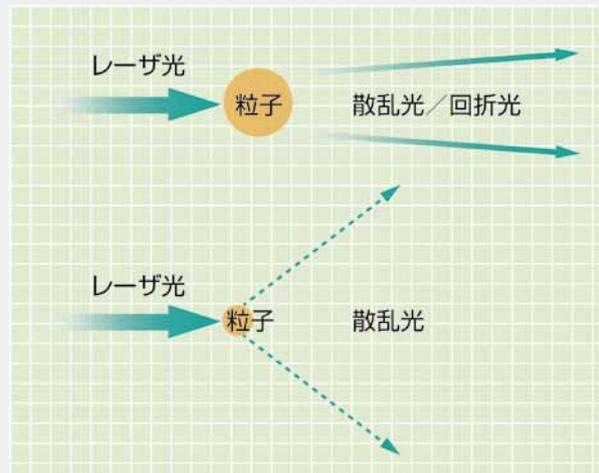
高速データ取得により、高精度・高再現性を実現

1秒間に10,000回の高速データ取得により短時間で散乱光データを取得します。粒子径分布幅の広いサンプルでも正確で高い再現性を実現します。標準ラテックス粒子による正確性は1%以内で、再現性は0.5%以内です。



測定原理 レーザ回折・散乱法とは？

分散されたサンプル粒子にレーザー光を照射し、粒子からの散乱光強度の角度依存性を測定することにより、サンプルに含まれる粒子の粒子径分布を求めます。マスターサイザー 3000 は、ISO13320:2009、JIS Z8825-1 に準拠した、Mie 理論に基づくレーザー回折・散乱法による解析を行っています。



粒子径が大きい場合、散乱光/回折光は前方がより強くなります。

粒子径が小さい場合、散乱光はより側方が強くなります。

壊れやすいサンプルから凝集性の強いサンプルまで 適切に分散可能な乾式分散ユニット

乾式分散ユニット AERO S

特長

- 分散圧は0-4.0 barまで制御が可能
- サンプルにあわせて標準タイプとハイエナジータイプの2種類のベンチュリを選択可能
- サンプル投入量をコントロールできる、ゲージ付きホッパー
- 最小5 mgのサンプル量で測定可能
- 小容量で測定可能なマイクロレイオプション

仕様

測定範囲 (乾式)	0.1-3500 μm^*
最大分散圧力	4.0 bar
圧力設定	+/-0.1 bar
最大測定粒子径	3500 μm^*
最短測定時間†	60秒以内*
最大消費電力	96 W**
寸法 (L×W×H)	260 mm×180 mm×380 mm
重量	10.5 kg

* サンプルに依存します

** 吸引機の電力は含みません

† 光軸調整から結果表示までの時間



あらゆるサンプルを適切に分散する メカニズム

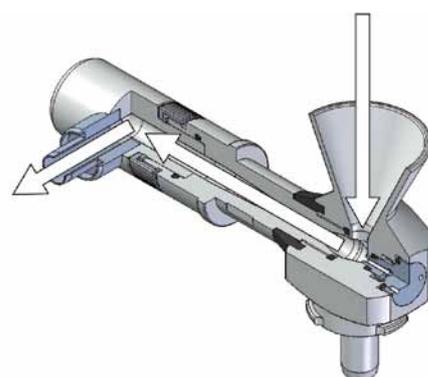
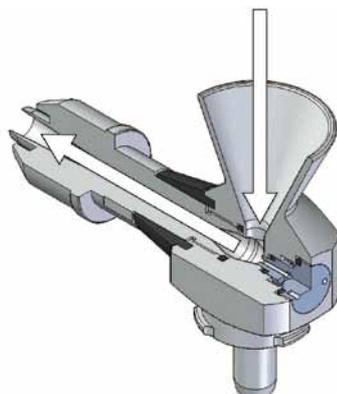
最適にサンプルを分散するために、マスターサイザー3000の乾式分散ユニットは2種類のベンチュリからお選びいただけます。

●標準タイプベンチュリ

- 付着性のある粒子や壊れやすい粒子に最適です。標準タイプでは加速度の違いによるせん断や粒子同士の衝突により分散するメカニズムを利用しています。

●ハイエナジータイプベンチュリ (オプション)

- 凝集性の高い粒子に対応します。ハイエナジータイプでは、加速度の違いによるせん断、粒子同士の衝突そして粒子と壁との衝突による分散メカニズムを利用しています。



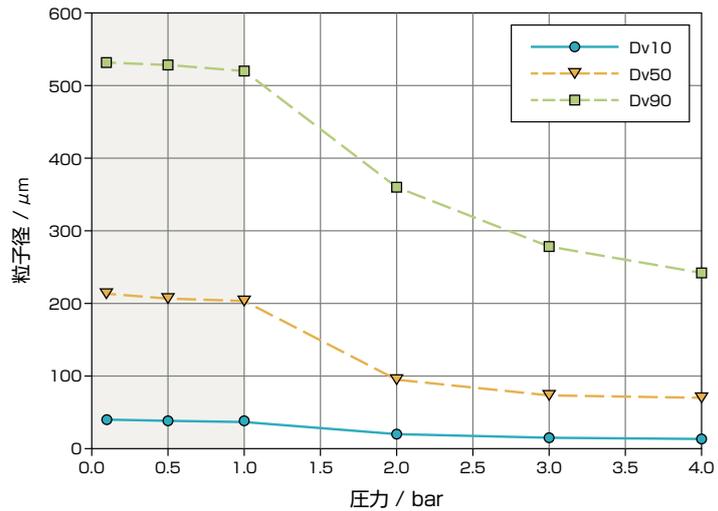
測定事例

標準タイプベンチュリによる測定

壊れやすいサンプルは、標準タイプベンチュリを用いて、分散圧力を変化させて測定することにより、どの分散圧力までは、安定して測定が出来るのかが分かります。

このデータを元に、低い分散圧で測定することで、サンプルを壊すことなく、再現性の良い測定が可能です。

顆粒の測定事例

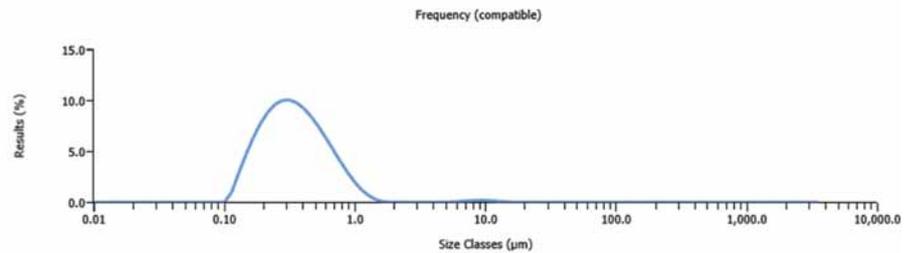


測定事例

ハイエナジータイプベンチュリによる測定

凝集性の高い顔料サンプルも、ハイエナジータイプベンチュリなら、1 μm以下まで分散できます。

顔料の測定事例

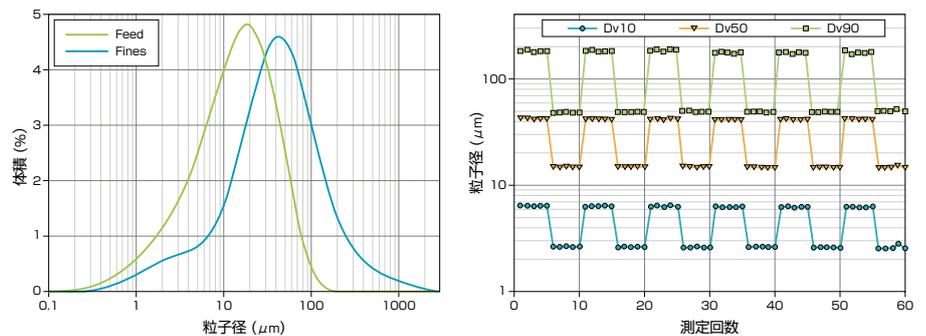


測定事例

微粉と粗粉を交互に測定した事例

測定サンプルの配管内の残留(クロスコンタミネーション)が極めて少なく、粒子径分布の異なるサンプルを交互に測定しても、再現性の良いデータが得られます。

微粉と粗粉を交互に測定した事例



Dv50 (微粉) 相対標準偏差RSD : 0.34%

Dv50 (粗粉) 相対標準偏差RSD : 0.7%

サンプルにあわせてお選びいただける 5種類の湿式分散ユニット

湿式分散ユニットは、40 Wの高出力プローブにより短時間で最適な分散状態にすることができ、強力なポンプにより均一なサンプルリングを保証します。また、Hydro LVとMVでは、水道に直結して、ソフトウェアからの制御で給水出来るほか、外付けポンプ（オプション）を接続して、外部タンクからの分散媒注入も可能です。

●Hydro LV

容量600 mLの大容量分散ユニットです。比重が高く粗大なサンプルや粒子径分布が広いサンプルに適しています。



●Hydro MV

容量120 mLの中～小容量の分散ユニットです。サンプル量が少ない場合に最適です。



●Hydro SV

サンプル量が少量しか準備できない場合に最適な微量サンプル分散ユニットです。スターラの回転速度はソフトウェアからコントロールできます。



●Hydro EV

ディップインタイプの分散ヘッドにより、250 mL、600 mL、1000 mLの市販ビーカーをご利用いただけます。幅広い粒子サイズの分散が可能です。



●Hydro SM

50 mL-120 mLの有機溶媒対応の小容量分散ユニットです。充填、排出や洗浄は手動となります。



仕様

	Hydro LV	Hydro MV	Hydro EV	Hydro SM	Hydro SV
最大流量	2.0 L/分**		1.7 L/分**	2.3 L/分**	マグネットスターラによる攪拌
超音波電力、周波数	40 W最大、40 kHz(公称)**			—	—
所要分散媒量	600 mL	120 mL	250 mL、600 mL、1000 mL (市販ビーカーを使用)	50-120 mL	5.6-7 mL
最短測定時間†	60秒以内*				
最大消費電力	96 W				
寸法(L×W×H)	280 mm×180 mm×300 mm	220 mm×150 mm×300 mm	175 mm×140 mm×390 mm コントローラユニット 180 mm×225 mm×80 mm	本体 175 mm×140 mm×390 mm コントローラユニット 180 mm×225 mm×80 mm	110 mm×280 mm×210 mm
重量	5 kg		4 kg	本体8.75 kg コントローラ:1.5 kg	3.05 kg

* サンプルに依存

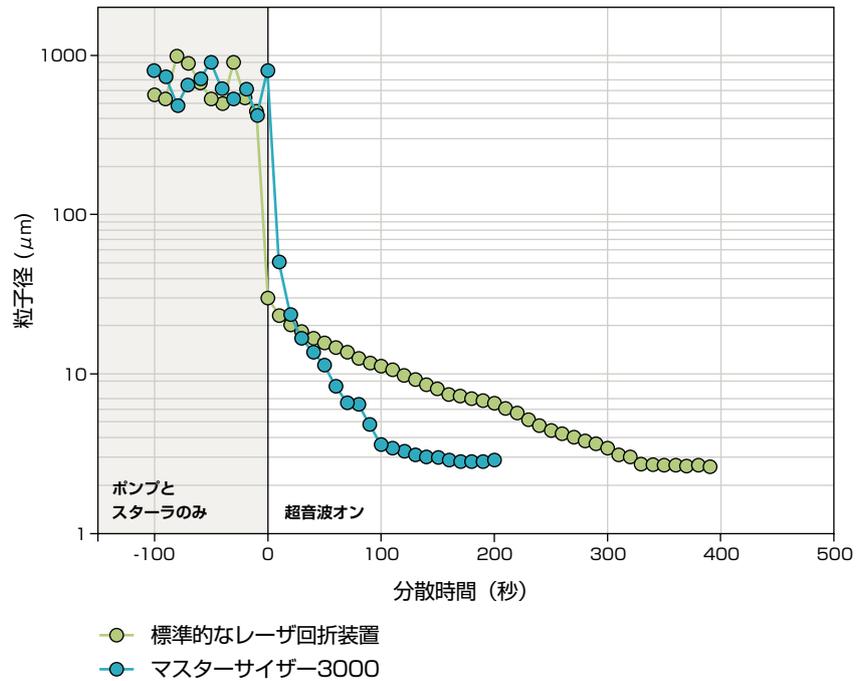
** 分散媒に依存

† 光軸調整から結果表示までの時間

測定事例

HydroLVとMVに採用のインラインプローブによる迅速で効果的な分散

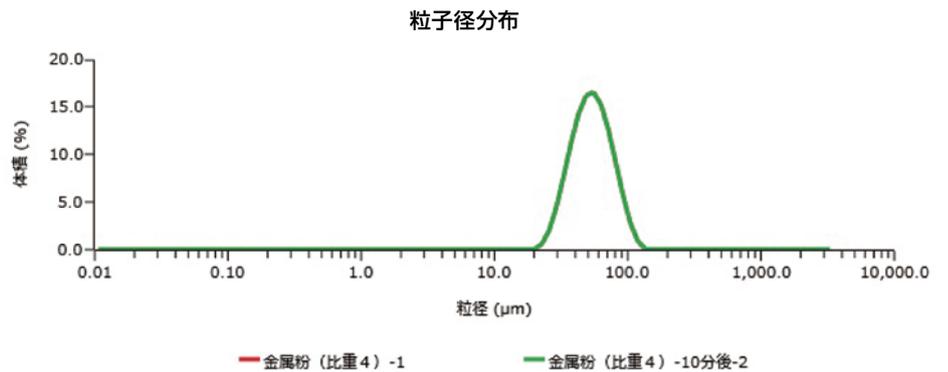
分散は短時間で最適化され、安定した測定結果を提供します。このデータは、標準的なレーザ回折装置とマスターサイザー3000でDv90の変動を示します。超音波分散を開始してから、短時間でデータが安定します。



測定事例

比重が重いサンプルでも再現よく測定

比重4の金属粉を測定した事例です。1回目の測定の後、10分後にも測定しました。測定結果を重ねると、一致していることが分かります。



Hydro MVによる金属粉 (比重4) の測定事例

分散状態を可視化する 湿式サンプル用のアクセサリ

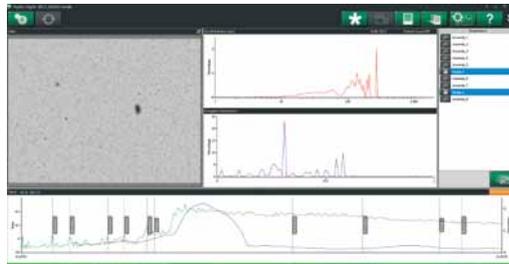
● Hydro Sight

Hydro Sightは 湿式粒子の分散状態を可視化する湿式サンプル用のアクセサリです。リアルタイムで粒子の状態を理解することで、サンプルの分散状態を最適化することができます。

仕様

ピクセルサイズ	1.4 μm ×1.4 μm
表示範囲	1.4 μm ~1,400 μm
測定範囲	9 μm ~1000 μm *
測定時間	レーザー回折式測定装置に準ずる
データ取り込み速度	3.75フレーム/秒
検出器	CMOSセンサ

* サンプルに依存



オペレータをフルサポートする、 使いやすいマルチ言語*ソフトウェア

* 日本語、英語、中国語、ドイツ語等に対応

オペレータをサポートする操作手順 登録機能 (SOP)

測定手順をソフトウェアに保存することにより、一定の条件で繰り返し測定ができます。また、オペレータ間の条件の違いを判断することも可能です。

SOP設定画面例

サンプルの形状を選択



測定状態をリアルタイムで表示

分散状態と粒子径結果の変化をリアルタイムで表示します。分散の経時変化、気泡の混入などが一目で判断できます。オペレータは、測定の様子を観察することによりリアルタイムで測定条件を最適化することができます。

測定画面例



データクオリティツール

測定の品質を確認することは重要です。マスターサイザー 3000 のソフトウェアには独自の評価システムが組み込まれています。ソフトウェアが測定についての問題点や改善点などをアドバイス表示します。この機能には、ISO 13320 : 2009、USP<429> の変動解析にも連動しています。

40年以上の歴史を支える サービス・サポート

バリデーションサポート、 21CFR part 11対応ソフトウェア

マルバーン・パナリティカルでは、バリデーションサポートをご用意しています。有資格者による IQ/OQ プロセスや、定期点検のご提供なども行っています。ソフトウェアは、21CFR Part11 対応オプションもご用意しています。

NIST粒子によるトレーサビリティと 標準粒子をご用意

NIST標準粒子による評価を行い、高精度を保証しています。また、マルバーン・パナリティカルがご提供する標準粒子による評価も行えます。



マルバーン・パナリティカル事業部について

スペクトリス株式会社マルバーン・パナリティカル事業部は、粒子計測やレオロジー、熱分析（カロリメトリー）などの製品を持つ Malvern 社と、X線回折や蛍光X線分析の装置メーカーである Panalytical 社が 2017 年に統合し、誕生しました。各分野のリーディングカンパニーである両社の統合により、R&D、プロセスコントロール、品質管理、材料特性分析に携わる幅広い業界のお客様へ、最先端のソリューションをご提供します。東京と神戸を拠点に国内計 6 ヶ所の営業所、2 ヶ所のアプリケーションラボラトリーにて装置の販売やサービス、サポート業務をはじめ、ユーザ研修やワークショップなどのイベントも行っています。



神戸事業所

40年以上の歴史を支える確かな 信頼性あるサービスとサポート

電話 1 本で対応可能なヘルプデスクの設置、ユーザ研修の開催、ホームページから技術資料や測定事例、ウェブ上で行うセミナーなど、装置ご購入前からご購入いただいた後まで、あらゆる面でお客様をサポートいたします。

サービス・サポートのお問合せ

☎ 0120-57-17-14



仕様

測定範囲	0.01-3500 μm^*
精度/再現性†	精度：1 %以内 再現性（連続測定時）：0.5 %以内 再現性：1 %以内
測定原理	Mie理論に基づくレーザー回折・散乱法
データ取得速度	10 kHz
測定時間††	10 秒以下
光源	632.8 nm赤色He-Neレーザー 4 mW 470 nm青色LED 10 mW
サンプル分散ユニット	サンプル分散ユニット:セルカセット方式（自動認識）
データ処理用PC（推奨）	通信：USBポート OS：Windows 最新OS対応（詳しくはお問い合わせください。）
ソフトウェア	21CFR Part11（オプション）
寸法（L×W×H）	690 mm×300 mm×450 mm
重量	30 kg
電源	AC100-240 V、50/60 Hz
消費電力	最大200 W（分散ユニットを2台接続の場合）
運転環境	温度+5 °C-+40 °C（本体部のみ）、湿度10-80 %（結露なきこと）
規格	レーザー：クラス1、EN60825-1：2007、CDRH CE/FCC適合

* サンプルとサンプル分散状態、及び分散ユニットに依存します。

† サンプルとサンプル分散状態に依存します。

†† 測定部本体の測定時間



お問合せ先

スペクトリス株式会社

マルバーン・パナリティカル事業部

☎ 0120-57-17-14

東京事業所 〒105-0013 東京都港区浜松町1-7-3 第一ビル
TEL:03-5733-9511 FAX:03-5733-9288
ラボ併設

神戸事業所 〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町5-5-2
神戸国際ビジネスセンター北館511
TEL:078-306-3806 FAX:078-306-3807
ラボ併設

名古屋営業所 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1-20-19
TEL:052-202-3050 FAX:052-220-6082

大阪営業所 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原5-1-18
TEL:06-6396-8501 FAX:06-6396-8505

福岡博多営業所 〒812-0016 福岡県福岡市博多区博多駅南1-11-27
TEL:092-473-3787 FAX:092-510-0536

福岡古賀営業所 〒811-3102 福岡県古賀市駅東2-8-12-203
TEL:092-943-1410 FAX:092-943-1420

取扱店

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。

Disclaimer: Although diligent care has been used to ensure that the information in this material is accurate, nothing herein can be construed to imply any representation or warranty as to the accuracy, correctness or completeness of this information and we shall not be liable for errors contained herein or for damages in connection with the use of this material. Malvern Panalytical reserves the right to change the content in this material at any time without notice.

Copyright: © 2017 Malvern Panalytical. This publication or any portion thereof may not be copied or transmitted without our express written permission. **MRK1872J-07**