

レーザー回折式粒子径分布測定装置
マスターサイザー 3000+



MASTERSIZER 3000+

MALVERN LASER DIFFRACTION TECHNOLOGY
THE SMARTEST WAY TO MEASURE PARTICLE SIZE



世界累計1万台以上！ 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



分析装置のグローバル評価サイトで最高レベル評価を取得

マスターサイザー3000は、分析装置のグローバル評価サイト、SelectScienceで最高レベルのプラチナバッジを取得しました。レーザー回折式装置のグローバルスタンダードとして多くの業界で採用いただいています。



レーザー回折式装置ユーザーのお悩みをサポート

装置買い替え時の悩み - 機器間差

1. マスターサイザー3000からの買い替え

マスターサイザー3000+は新機能を追加しつつ、サンプリング系、光学系、演算アルゴリズムの3つの要素をマスターサイザー3000から引継ぎました。それにより、互換性の高いデータを取得できます。

2. 他の製品からの買い替え

「SOPアーキテクト」機能でサンプリング由来の違いを分析し、「光学特性の最適化プログラム」で演算要素を変え、他製品データとの差異の原因を特定します。「メソッドトランスファー」専門家がデータ互換性確保のサポートを行います。

データの信ぴょう性を確認する

1. 「レーザー回折・散乱法」としての最適データを得る

マスターサイザー3000+は、測定中にパラメータの妥当性をアドバイスする「データクオリティ・ガイダンス」機能や、測定後に問題点を指摘して改善提案を行う機能を備えており、最適なデータを得ることができます。

2. 他の測定手法とのクロスチェック

他の測定手法によるクロスチェックは、データの信ぴょう性を確認するために有効です。湿式サンプルの場合、フロー式粒子画像撮像ユニットHydro Insightを使用し、レーザー回折と同時に粒子径分布を測定します。その他にも粒子画像分析装置や動的光散乱装置も取り扱っています。



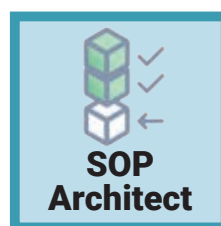
粒子画像分析装置 モフォロギ4



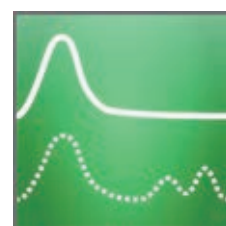
動的光散乱装置 ゼータサイザーシリーズ

最適な測定手順の決め方

マスターサイザー3000+の「SOPアーキテクト」は、ソフトウェアの指示に従い、最適な条件を提案します。また、粗大粒子が混入している場合は、「アダプティブ・ディフラクション機能」により、それらを除外したデータを得ることができます。



SOP アーキテクト



アダプティブ・ディフラクション

お客様の最適な測定をサポートする ソフトウェア機能

最適な測定条件下で測定をサポートするデータクオリティ・ガイダンス

測定品質に影響があると思われる次の項目についてリアルタイムでフラグを立てアドバイスをを行います。この機能により確信的な計測結果が得られます。

- ・光軸アライメント安定性
- ・バックグラウンド清浄度
- ・測定試料濃度
- ・屈折率/吸収率の適合性
- ・同時再現性



ソフトウェアが自動的に測定品質についてアドバイスを表示

安定したデータと不安定なデータ※1を分離するアダプティブ・ディフракション※2

1秒間に10,000回のデータ取得を行い、安定したデータと気泡や凝集物が混入したような不安定なデータを分離してから粒子径分布演算を行います。これにより、濃度の希薄なナノ領域の粒子でも安定した測定が可能となります。

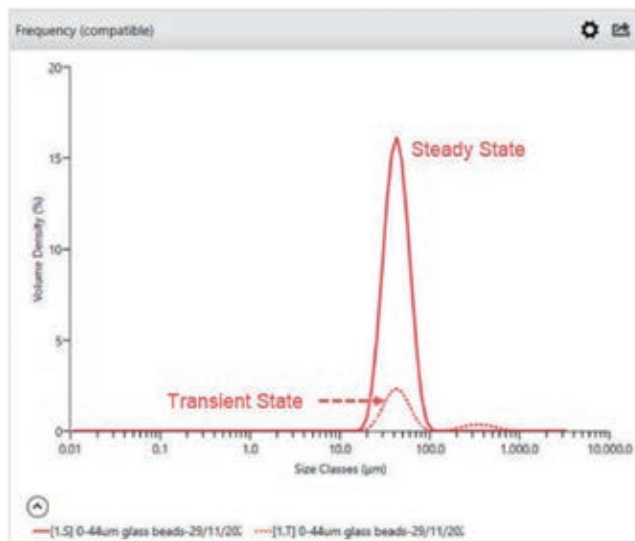
わかりやすい動画はこちら

アダプティブ・ディフракション概要



※1 不安定なデータとは、気泡や凝集物と思われる一時的なデータのことを指します。

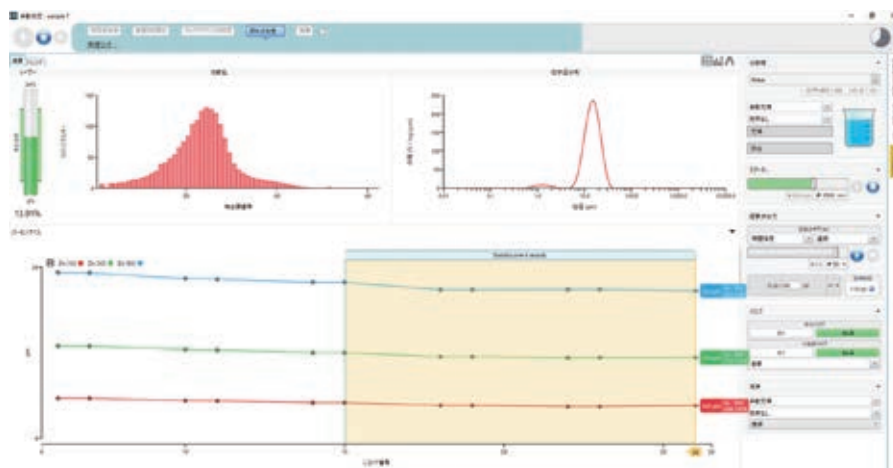
※2 特許出願中



Steady State: 安定状態のデータ
Transient State: 不安定状態のデータ

最適な測定条件を提案するSOP アーキテクト

ソフトウェアの指示に従って様々な測定を繰り返すことで、サンプルに応じた測定濃度範囲、循環速度、測定時間など最適な測定条件を決定することができます。



SOP アーキテクト画面

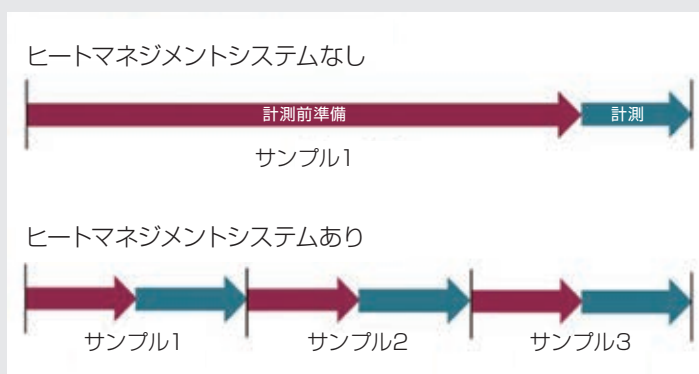
わかりやすい動画はこちら

SOP アーキテクト デモンストレーション動画



装置内部の熱をコントロールするヒートマネジメント・システム

装置内部の熱が測定セルに伝わり、測定に及ぼす影響を最小限に抑えるよう設計されました。安定まで時間がかかっていた有機溶媒による測定もスムーズに行えるようになりました。



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

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30 cmの省スペース設計で、実験室を有効に活用できます。ドラフトチャンバーやアイソレーター内にも設置ができ、安全対策が必要なサンプルや分散媒に対するの対策も可能です。



POINT

ワンタッチで交換可能なセルカセット方式

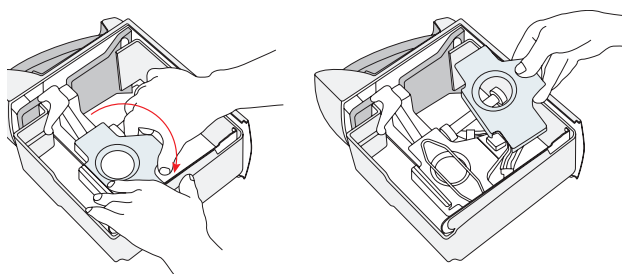
ボタンを押すだけで、自動的にセルが持ち上がり片手で測定セルの交換が可能です。オートロックシステムのため、セルを差し込むだけで自動的に最適な位置でロックされます。そしてユニット交換時の光軸調整も不要です。



POINT

洗浄が簡単なセルウインドウ

セルカセットを取り出しロックレバーをはずすだけで、簡単に取り外せます。流路に付着しやすいサンプルの除去や、有機溶剤の置換など手間のかかるアプリケーションでも簡単なクリーニングで、迅速な測定が行えます。



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。

マスターサイザー3000+シリーズ一覧



仕様一覧	ULTRA	PRO	LAB
ハードウェア			
測定レンジ	0.01~3500 μm	0.1~2500 μm	0.1~1000 μm
光源	赤色・青色	赤色	赤色
湿式 自動分散ユニット MV LV	○	○	—
湿式 手動分散ユニット EV SM SV	○	○	○
乾式 自動分散ユニット AeroS	○	○	—
乾式 手動分散ユニット AeroM	—	○	○
ペーストセル	○	○	○
ヒートマネージメント・システム	○	○	○
ソフトウェア			
SOP機能	○	○	○
拡張ソフトウェア機能	○	○	—
データクオリティ・ガイダンス	○	○	—
SOPアーキテクト	○	○	—
アダプティブ・ディフラクション	○	—	—
IQ/OQ	○オプション	○オプション	—
21CFR Part11対応 (OMNITRUST)	○オプション	○オプション	—

自動化オプション

- オンライン化**
 マスターサイザー3000+に通信用ソフトウェア (オプション) を追加することで、外部からのリモート操作が可能になります。サンプリングシステムや制御用ソフトウェアはご用意いただく必要がありますので、詳しくは営業担当者までお問合せください。
- マスターサイザー Auto Lab**
 マスターサイザー3000+用のオートサンプラーオプションです。ロボットアームを利用し、最大42サンプルの測定が可能です。これにより湿式測定の自動化を実現します。



壊れやすい粒子から凝集性の強い粒子まで 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/M

特長

- モジュラー式デザインで目的に合わせてパーツ組み合わせが可能
- 粒子のサイズや性状によって標準タイプとハイエナジータイプを選択可能
- 最小5 mgのサンプル量で測定可能
- 0-4 barの空気圧で粒子を分散
- 小容量で測定可能なマイクロレイオプシオン



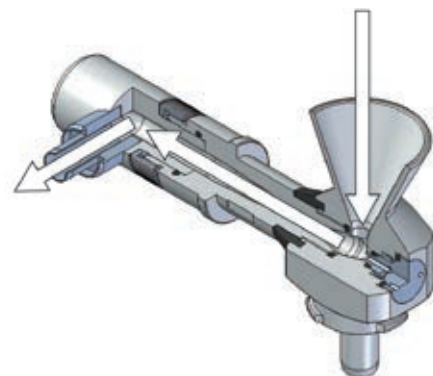
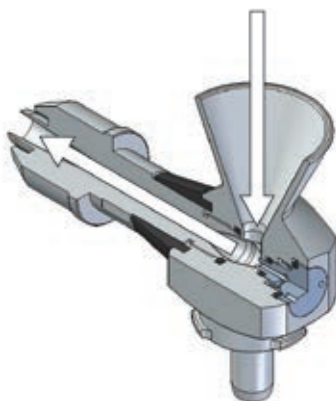
Aero S



Aero M

あらゆる粉体粒子を適切に分散するメカニズム

- 標準ベンチュリ/Aero M専用ベンチュリ
 - 付着性のある粒子や壊れやすい粒子に最適です。標準タイプでは気体の流速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、気体の流速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。



工具不要、分解洗浄可能なベンチュリ

※ (セラミックタイプあり)



標準ベンチュリ (Aero S用)



ハイエネルギーベンチュリ (Aero S用)



Aero M専用ベンチュリ
(標準ベンチュリと同等の分散力)

ワンタッチで取り外しが可能なトレイ



汎用トレイ (Aero S用)
ホッパー付き。連続的で安定的なサンプル供給ができます。



マイクロトレイ
(Aero S用オプション)
微量サンプルや付着性のあるサンプルに有効です。



大容量トレイ (Aero M用)
ゲージでサンプルの流量を制御できます。



ファネルフィーダー
(オプション)
蓋を閉めた状態でサンプルの投入ができ、連続測定が可能です。

装置モデル	Aero S		Aero M
	ULTRA	PRO	PRO・LAB
装置モデル	ULTRA	PRO	PRO・LAB
粒形範囲	0.1~3,500 μm	0.1~2,500 μm	0.1~1,000 μm
分散圧力	0~4 bar		
汎用トレイ**	○		—
マイクロトレイ (オプション) **	○		—
大容量トレイ	—		○
ファネルフィーダー (オプション)	○		○
標準ベンチュリ**	○		—
ハイエネルギーベンチュリ (オプション) **	○		—
Aero M専用ベンチュリ	—		○
測定時間†	60秒以内		
集塵機の稼働	自動		手動 コントロールボックス有：ソフトウェア上のボタン操作 コントロールボックス無：集塵機本体のボタン操作
SOPプレイヤー (条件タイトレーション)	○		—

*サンプルに依存 **セラミックタイプあり †光軸調整から結果表示まで

測定目的に応じ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、サンプル量や分散媒量、粒子径など、お客様の測定目的に応じて選択可能です。

40 Wの高出力カプローブにより最適な分散状態にし、強力な循環ポンプで短時間で均一な分散状態を実現します。

また、Hydro LVとMVモデルは、水道に直接接続し、ソフトウェアから給水を制御できるほか、外付けポンプ（オプション）により、外部タンクから分散媒の注入も可能です。

●Hydro LV

容量600 mLの大容量分散ユニットです。比重が高い粒子、多分散なサンプルにも効果的です。



●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。ほとんどの有機分散媒で自動化が可能で柔軟性が非常に高いです。



●Hydro EV

ディップインタイプの分散ヘッドにより、250 mL、600 mL、1,000 mLの市販ビーカーがご利用いただけます。測定後にサンプルを回収することが可能です。



●Hydro SM

50 mL-120 mLの有機分散媒対応の小容量分散ユニットです。分散媒の使用や揮発を最小限に抑えることが求められる場面に最適です。

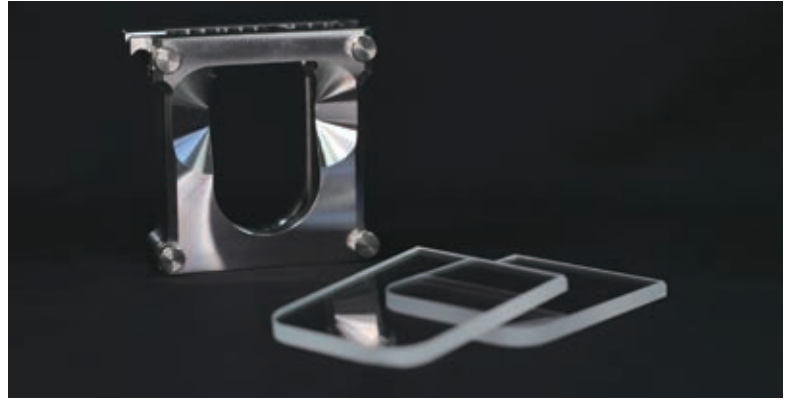


●Hydro SV

試料の量が限られている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もコントロールできます。



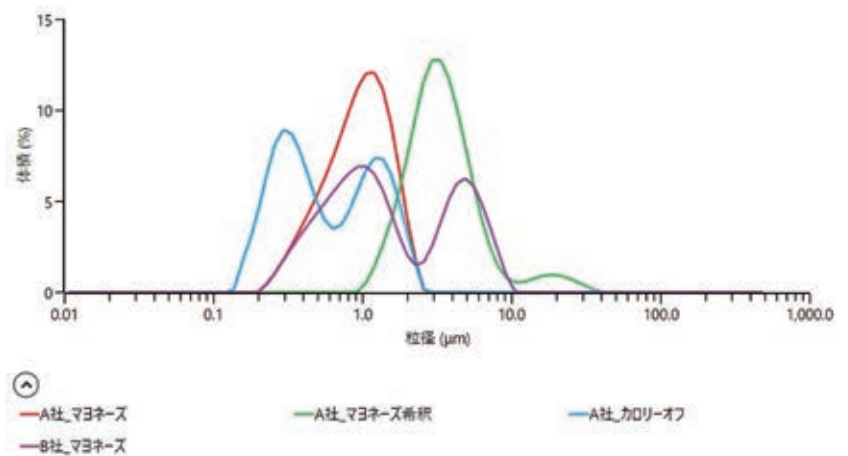
希釈不要、原液のまま測定可能なペーストセル分散ユニットHydro SVと併用して、粘度が高いペースト中の粒子や、希釈をしてしまうと粒子の分散状態が変わってしまうサンプルをそのまま測定することができます。用途に合わせて6種類のスパーサーをご用意しました。



測定事例

粘度の高いペーストでも再現よく測定

マヨネーズを測定した事例です。乳化のO/Wの分散系で、希釈を行うと粒子サイズが変化してしましますが、ペーストセルを使用すると原液でも粒子径の評価が可能です。



ペーストセルによるマヨネーズ測定事例

	Hydro LV	Hydro MV	Hydro EV	Hydro SM	Hydro SV
ULTRA/PRO	○	○	○	○	○
LAB	—	—	○	○	—
攪拌速度範囲	500~3,500 rpm**				0 rpm および 500~1,800 rpm
最大粒子径	2,100 μm*	1,500 μm*	2,100 μm*	600 μm*	200 μm*
所要分散媒量	600 mL	120 mL	250 mL / 600 mL / 1,000 mL 実験用ビーカーを使用	120 mL	5.6 mL (最少容量) 7 mL (最大容量)
超音波電力、周波数	最大40W、40kHz (公称)			—	—
最大流量	2.0 L/分**		1.7 L/分**	2.3 L/分**	マグネチックスターラーを使用
水道直結	可能		—	—	—
自動給液	可能		—	—	—
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	本体 175 mm×140 mm×390 mm コントローラー 180 mm×225 mm×80 mm	110 mm×280 mm×210 mm	
重量	5 kg	4 kg (ビーカーを含まない)	本体: 8.75 kg コントローラー: 1 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

粒子の動的画像と形状データで 材料分析の本質へ

フロー式粒子画像撮像ユニット Hydro Insight

マスターサイザー3000+と併用することで、レーザー回折から得られる粒子径データを補完する粒子画像と粒子形状データを提供します。

特長

- 127フレーム/秒の高速デジタルカメラ
- 最大解像度5メガピクセルの動的画像技術
- 個々の粒子や分散状態を撮像
- 粒子幅、伸長率など定量データを取得が可能

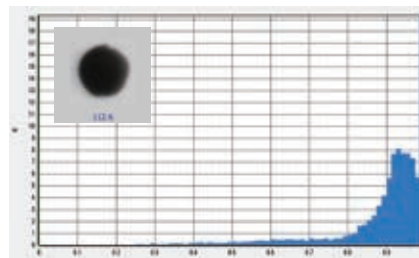


測定事例

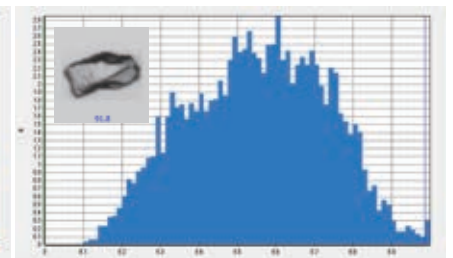
製造方法が違うアルミナを測定した事例

粒子径分布がほとんど同じアルミナでもHydro Insightの形状パラメータ（円形度）は、異なる結果が得られ、サンプル間の差を明確にできます。

円形度
スプレードライ (0.92)
粉砕 (0.64)



スプレードライのアルミナの測定事例



粉砕アルミナの測定事例

仕様	
原理	動的画像処理
ランプ	キセノンフラッシュランプ
検出器の種類	CMOSセンサー
検出器	5 MP (2592 × 1944 pixels) , pixel size 2.2 μm
データ取得速度	14 fps at 5 MP (max 127 fps)
測定可能なサイズ・範囲	
標準倍率レンズ	1~300 μm**
低倍率レンズ	10~800 μm**
形状パラメータ	31のパラメータ 円形モデル/楕円モデル/長方形モデル/ 多角形モデル/繊維モデル/不規則モデル
測定法	定数粒子カウント測定 定時(秒)測定 定数画像カウント測定
取り付け可能ユニット*	Hydro LV, Hydro MV, Hydro EV, Hydro SM

*湿式タイプのみ **サンプルに依存



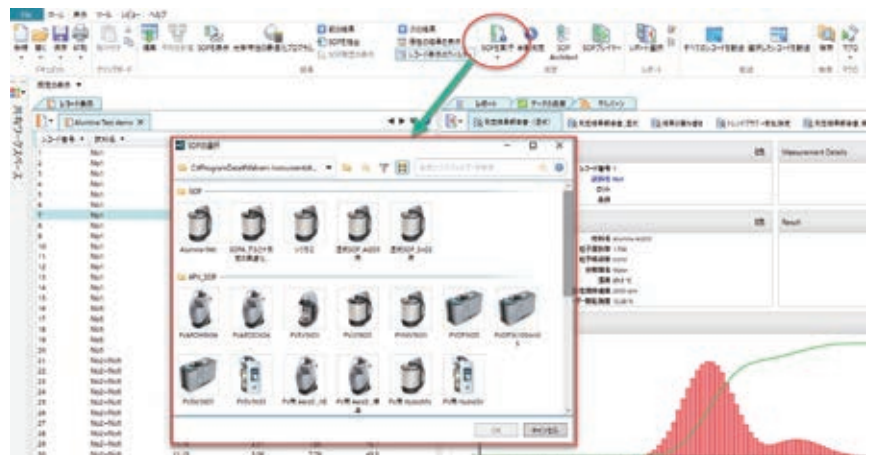
粉砕アルミナの粒子画像と形状パラメータ

測定の確からしさと再現性をサポートするソフトウェア

オペレーターをサポートする操作手順登録機能

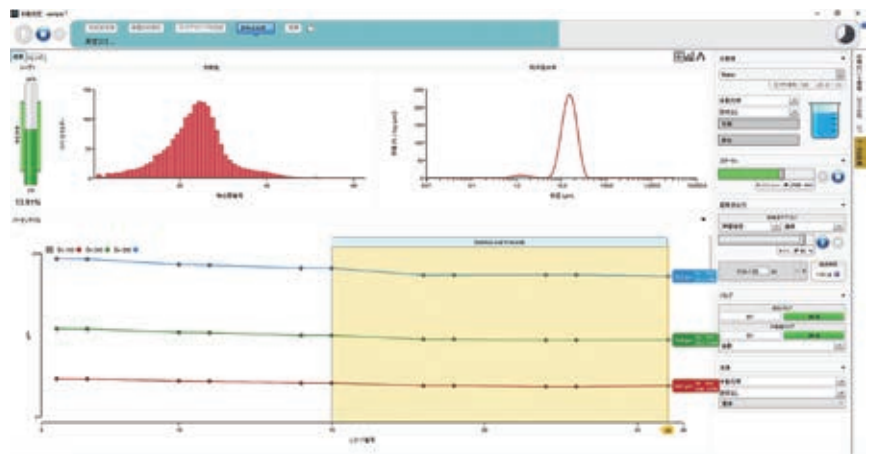
レーザー回折式でデータを比較するには、測定条件から演算条件まで常に同じ条件で測定を行うことが重要です。

最適な測定条件が決定したら、その条件をSOPファイルとして保存します。これを実行することで、誰でも常に同じ測定が可能になります。SOPファイルは測定結果ファイルからも抽出可能であり、メール添付などで送信することで、全世界で同じ測定条件を共有することが可能です。



測定状態をリアルタイムで表示

測定時の各粒子径分布パラメータは、リアルタイムでトレンドグラフに表示されます。このトレンド情報により、サンプルの分散の進行や溶解、再凝集などの微細な変化を確認できます。安定したトレンドが得られる手順をSOP化することで、より高い頑健性の測定が実現します。



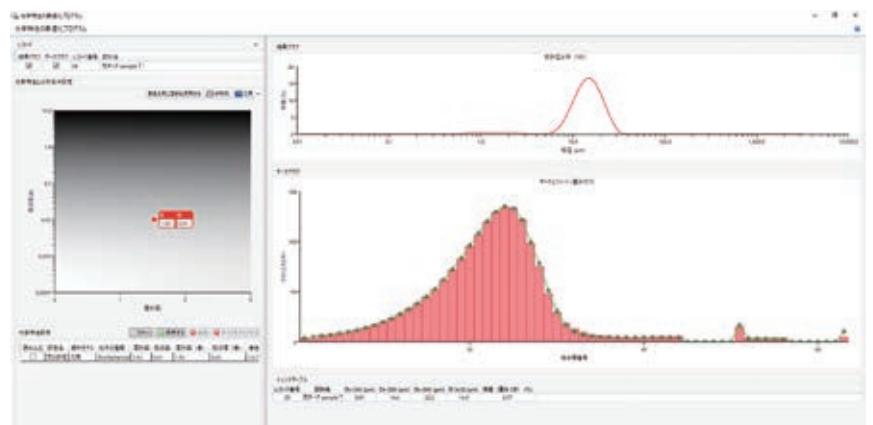
光学特性の最適化プログラム (OPO)

任意の測定結果を選択し、屈折率/吸収率の光学条件や検出感度、解析モデルの選択、青色光の活用有無等の設定による粒子径分布の変化をシミュレーションすることができます。

解析結果の確からしさは残差値で数値化され、測定条件を最適化する参考指標となります。

また「スキャン」機能は、光学特性が未知のサンプルに対して散乱光信号から評価した屈折率/吸収率の推奨値を表示します。

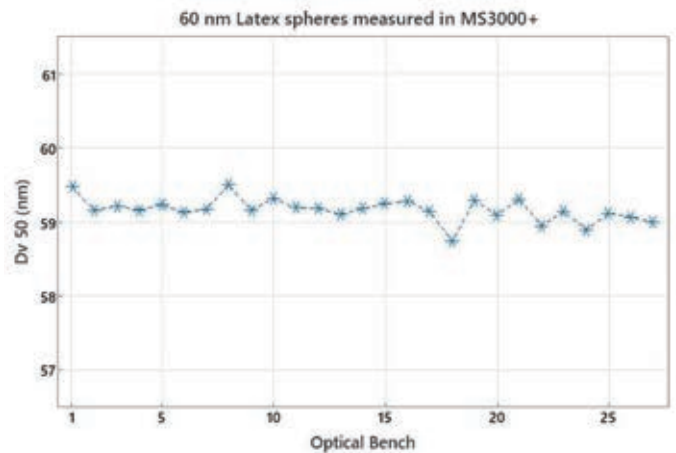
この機能は測定の確からしさの向上だけでなく、既存のデータとの互換性を高める目的にも活用できます。



精度保証とData Integrity対応

統一された手順と基準粒子で 世界中のマスターサイザーの精度を保証

マルバーン・パナリティカルではISO13320に準拠した基準粒子と、NISTトレーサブルなラテックスを用いて世界中で同じ手順でマスターサイザーの精度を評価しています。商品の出荷に際しても同様の検査基準を適用し、装置間の機器間差を最小にして出荷しています。



60 nmラテックスを用いた異なるマスターサイザー3000+ ULTRA本体の個体差比較試験

OMNITRUST

マルバーン・パナリティカルのGMP規制環境（21CFR Part11コンプライアンス）に対応した新しい統合型ソフトウェアです。優れたユーザーインターフェースで安定したアクセス制御・監査証跡・電子署名をサポートします。MS Xplorer ver.5以降に対応したライセンスキー型オプションです。



OMNITRUST

Data Integrity 対応

マスターサイザー3000+のソフトウェア及びOMNITRUSTはALCOA+の要件に準拠しています。

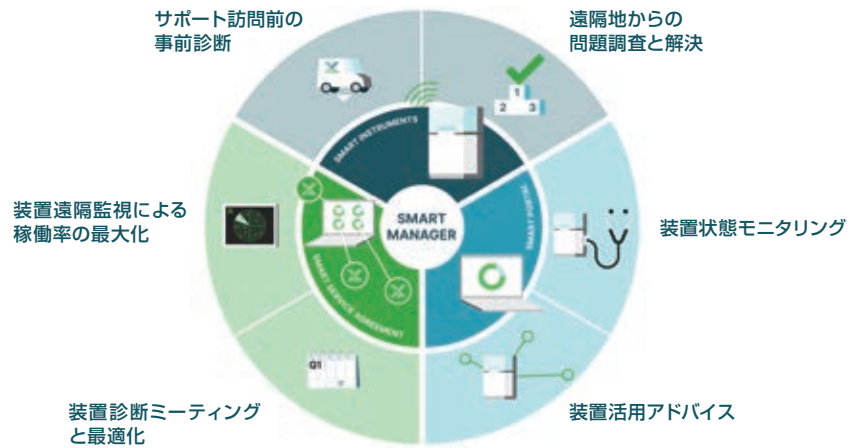
機能	仕様
装置バリデーション (システム・バリデーション)	運転適格性試験（世界共通のIQ/OQ手順） レーザー回折専用 基準粒子（QAS/ガラスビーズ）
アクセスコントロールとセキュリティ	統合ソフトウェア OMNITRUSTによるフレキシブルな設定 Windowsセキュリティポリシーと連動したセキュリティ環境を構築
監査証跡	ソフトウェア上での閲覧・抽出 外部出力(紙及びテキストデータ) システム及びレコードの監査ログ SOPの変更履歴 アクセス制御設定の監査ログ
電子署名 (ER/ES)	OMNITRUSTで電子署名 署名後のレコードの保護 署名済みデータの明示

安心のアフターサポート

Smart Manager

お客様の装置の健康状態をクラウド上で可視化し、常に最適な状態の稼働管理と、効果的な予防保守のご提案、ダウンタイムの短縮を可能にするカスタマーサポートオプションです。お客様のご要望に合わせて3つのプログラムをご用意しています。

- **スマート インストゥルメント (標準搭載)**
お客様の装置の健康状態を弊社カスタマーサポートチームがクラウド上でモニタリングし、タイムリーなサポートや予防保守を行います。
- **スマート ポータル (オプション)**
お客様がお手元の装置の健康状態をクラウドを通してモニタリングすることができるアカウント付与サービスです。
- **スマート アグリーメント (オプション)**
装置保守契約と合わせてご契約いただく事でエラー発生通知や四半期ごとのごレポートをご提供します。



サービスサポートのご案内

予期せぬトラブルに備えて、最適な保守契約をお選びいただけます。

	プラチナプラン	ゴールドプラン
年次PM/PVテスト	○	○
電話/Eメールサポート	○	○
優先対応	○	○
急な故障時の訪問点検*	○	○
交換部品	○	—
技術サポートおよびソフトウェアサポート	○	○
据え付け時適格性確認 (IQ) / 稼働性能適格性確認 (OQ) (医薬)**	○	○
Smart Manager ***	○	○

*作業費用および出張費用を含む

**追加料金にて提供可

***詳細はお問合せください

カスタマーポータルのご案内

カスタマーポータルを通して、不具合のお問合せ、装置に関する情報収集が可能に。お問合せ内容が保存され、履歴を確認することも可能です。



仕様

光学系	ULTRA	PRO / LAB
原理	レーザー回折・散乱法	
解析項目	Mie理論、Fraunhofer回折理論	
散乱光データ取得速度	10 kHz(10,000回/秒の散乱光計測)	
標準計測時間	10秒以内	
赤色光源	4 mW He-Ne, 632.8 nm	
青色光源	10 mW LED, 470 nm	なし
レンズ配置	逆フーリエ光学系	
光軸調整	自動	
サイズ範囲	0.01 μm ~3500 μm *	PRO 0.1 μm ~2500 μm * LAB 0.1 μm ~1000 μm *
正確性	0.6 %以内**	
同時再現性	0.5 %以内*	
繰り返し再現性	1 %以内 *	
21 CFR Part 11	ER/ES要件に準拠 (OMNITRUST ソフトウェア導入時)	
レーザー クラス	安全性クラス1 (IEC60825-1/JIS C6802) レーザーシャッター搭載	
各種規格への対応	RoHSおよびWEEE要件CE/FCC/ICES-003/VCCIに準拠	
寸法 (L×W×H)	690 mm×300 mm×450 mm	
本体重量	30 kg	
供給電圧	100/240 V, 50/60 Hz	
動作温湿度範囲	5 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$ (結露なきこと) 最大湿度80 % (31 $^{\circ}\text{C}$ 以下環境)	
データ処理用PC(推奨)	OS: Windows 最新OS対応 Intel Core i7プロセッサ, 16 GB RAM, 250 GB SSD 以上 ワイドスクリーンモニター 通信;高速USB2またはUSB3ポートが1つ以上必要	

*サンプル種類とその調製方法によって異なります

**精度は単分散ラテックスによる測定で定義されます。装置仕様における精度は、標準サンプルの誤差を除いたもので定義しています



お問い合わせ先

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:03-6735-8974
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

大阪営業所 〒532-0003 大阪市淀川区宮原3-5-24
新大阪第一生命ビル11F
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: © 2024 Malvern Panalytical. This publication or any portion thereof may not be copied or transmitted without our express written permission. PN14024J