



TURBISCAN
RANGE

分散安定性評価装置

静的多重光散乱法による分散安定性評価の世界標準



MICROTRAC

粉粒体物性評価の フロントランナー

MICROTRACは、粉粒体物性評価のトータルソリューションを求めるお客様にとって最良のパートナーです。

お客様が常に信頼性の高い測定結果を得るために、装置導入時のサポートからアフターサービスに至るトータルソリューションを提供します。

MICROTRACは、ヴァーダーグループの一員として、関連会社と販売代理店のネットワークを通じて、世界規模でのサポートを提供しています。



MICROTRAC

MICROTRACの
イノベーションを
支える3つの柱

I ガス/蒸気吸着・比表面積・細孔分布・真密度・触媒評価

BEL製品には、ガス吸着法により粉粒体(多孔性・無孔性材料)のガス/蒸気吸着量、BET比表面積、細孔分布、真密度、触媒を評価するBELSORP・BELPYCNO・BELCATシリーズと、水銀圧入法を利用した粉粒体の細孔構造を評価するBELPOREシリーズがラインナップされています。これらの製品は、研究開発や品質管理・品質保証の分野で世界中において使用されています。製品の開発・生産拠点は、大阪(日本)とハーン(ドイツ)にあります。

I 粒子径分布&粒子形状評価

動的画像解析技術は、粒子個々の粒子径と形状を迅速に測定するために使用され、広い測定範囲で高分解能と

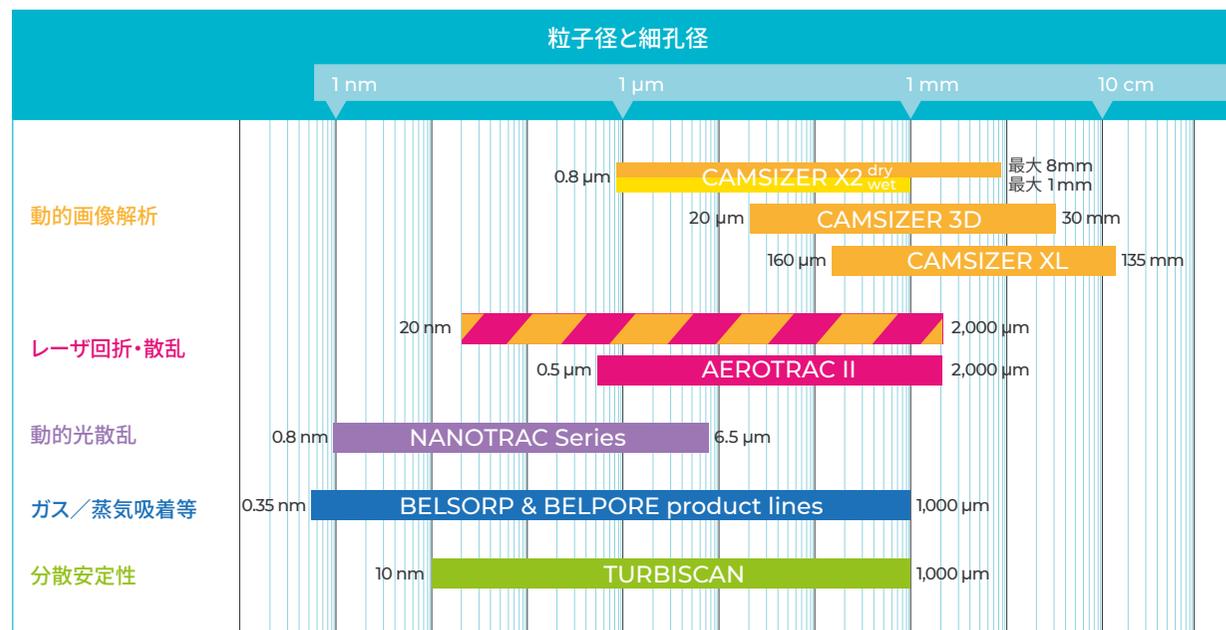
再現性を実現します。動的画像解析式装置のCAMSIZERシリーズは20年以上前に市場導入され、それ以来、技術革新を繰り返してきました。ドイツのハーンにある当社の生産拠点で開発・製造されています。

レーザー回折・散乱は、粒子の光散乱情報を元に粒子径分布を測定する技術であり、高いサンプルスループットと測定可能な粒子径のダイナミックレンジが広いことが特徴です。MICROTRACはレーザー回折・散乱式粒子径分布測定装置のパイオニアです。50年にわたって継続的に開発・改善することで、粒子径の物性評価に最適な装置をお客様に提供してきました。最新機種 SYNCを含む製品ラインの開発・生産拠点は、米国ペンシルベニア州にあります。

I 分散安定性評価

当社の分散安定性評価装置群には、動的光散乱法(DLS)を用いた粒子径測定装置がある一方で、流動電位法(SPM)を用いて粒子界面の静電反発力を評価する装置や、静的多重光散乱法(SMLS)を使用して、分散安定性を評価する装置もあります。MICROTRACのポートフォリオに新たに加わったのが、TURBISCANシリーズです。

TURBISCANシリーズの統合に伴い、MICROTRACは、分散液や分散配合物の保管期限および分散安定性を評価する技術の分野で世界をリードするポジションを得ました。TURBISCANシリーズは、フランスのトゥールーズにある工場が開発・製造されています。



TURBISCANシリーズ

スラリー・エマルションの分散状態を評価 原液のままで測定可能 製品の保管期限 (Shelf-Life) の決定に一役

プロファイルから分散状態の変化を読み取り

沈降、相分離、凝集、合一、凝固、クリーミング等、あらゆる分散状態の変化を光を使って測定、透過光強度および後方散乱光強度から変化の度合いを評価
静的多重光散乱法 (Static Multiple Light Scattering method : SMLS)。

SMLS法の特長

希釈や物理的ストレスを必要とせず、サンプルを傷つけることなく、“ありのままの姿”で測定が可能
幅広い濃度でサンプル調製を必要としないことから汎用性大

作業の効率化

測定の自動化により、試験にかかる時間を節約
数値化された結果を元に、分散安定性の良否を迅速に評価 (目視との相関性)

幅広い用途

- ・適用サンプル：懸濁液、エマルション、バブルなど
- ・濃度範囲： 10^{-4} ~95% v/v
- ・透過性：不透明、透明、着色
- ・粒径範囲：10nm~1mm

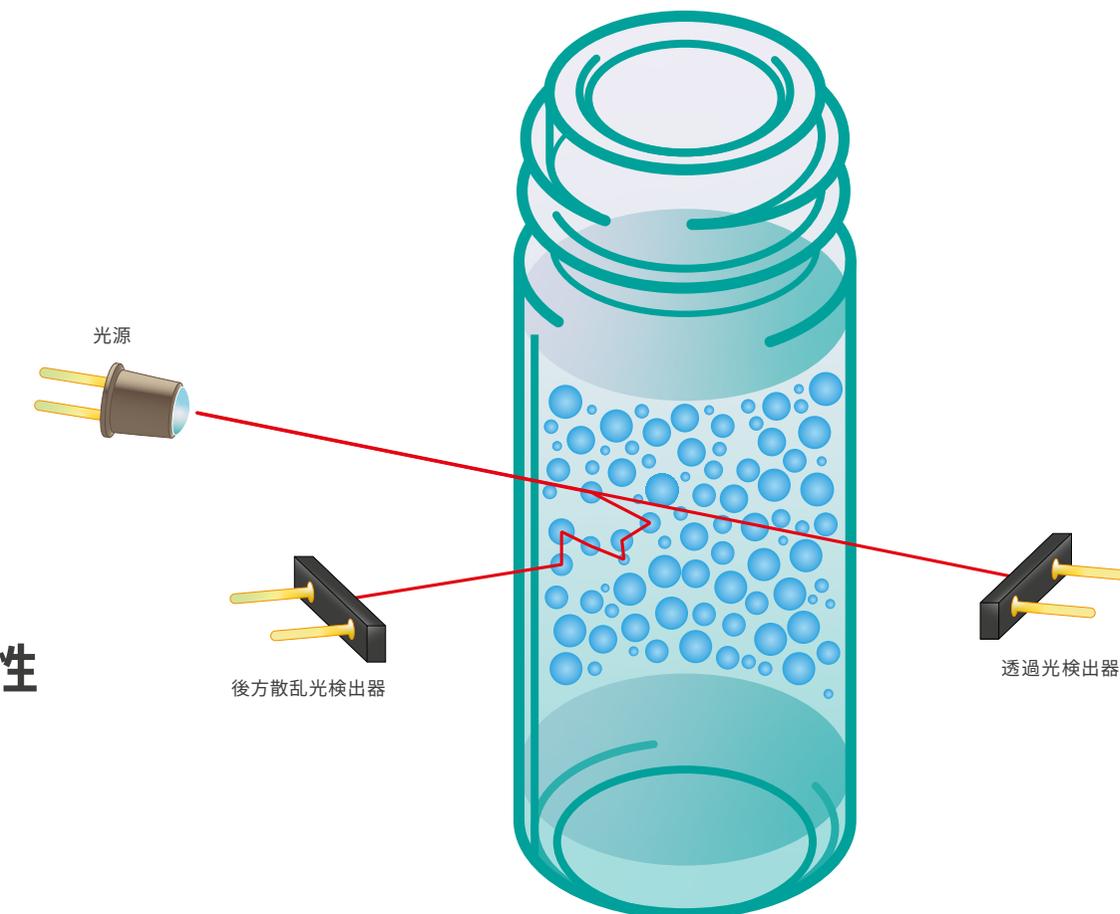


静的多重光散乱法 (SMLS)

最先端の分散性・分散安定性 評価技術

TURBISCANの測定原理は静的多重光散乱法 (SMLS) であり、コロイド・スラリー・エマルションなど様々なサンプルの分散状態の変化を測定し、分散安定性を評価します。

エマルションや懸濁液はほとんどの場合で濃度が高く、従来の評価方法では希釈を必要とします。薄まることにより、粘性や粒子の凝集塊、分散剤や増粘剤の吸着状態等々に変化が生じる場合があり、サンプルの特性評価が難しくなることがあります。



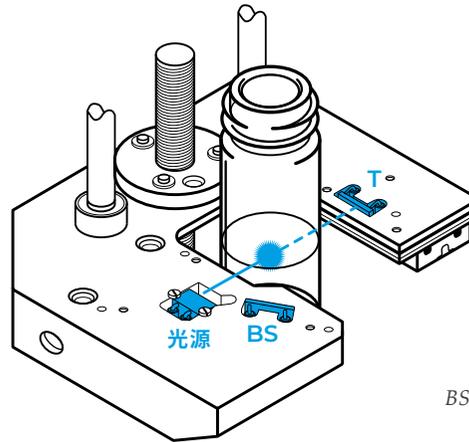
TURBISCANでは、透過光と後方散乱光を2つの検出器により同時に検出します。低濃度域では透過光で、光が透過しづらい高濃度域では後方散乱光の測定結果を用いてサンプルを評価します。二つの光強度を測定するSMLS技術により、TURBISCANは幅広い濃度で希釈などのサンプル調製を必要としません。また後述の測定機構により、粒径と濃度の変化を高精度・高分解能で検出します。

TURBISCANは以下のISO規格に準拠しています。.

- ISO/TR13097:2013
- ISO/TR 18811:2018
- ISO/TS 21357:2022
- ISO 13317

TURBISCANシリーズ

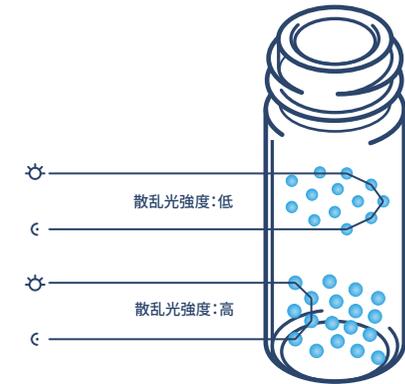
測定方法

測定ユニット
(光源・BS/T検出ユニット)

$$T = T_0 \exp\left(\frac{-3r_i \phi Q_e(d)}{d}\right)$$

d 平均粒子径
 ϕ 粒子濃度
 r_i セル半径
 Q_e 消滅効率
 α, β ゲインとオフセット
 (機器補正時のパラメーター)

$$BS = \alpha \sqrt{\frac{3\phi(1-g(d))Q_e(d)}{2d}} + \beta$$



測定方法

サンプルを含んだ円筒のボトルに外部から近赤外光 (880nm) を照射します。ボトルを通過した透過光と透過せず散乱した光 (後方散乱光) が、それぞれ別々の検出器で同時に検出されます。

- | 透過光 (T) は光源から0°の位置で検出
- | 後方散乱光 (BS) は透過光に対して135°の位置で検出

測定時の光の透過率に合わせて、どちらの光強度を参照するかが決まります。

測定機構

任意の時間間隔で光源と検出器が上下に動き、光強度が測定されます。底部から20 μ m刻みで光が照射され、後方散乱光 (BS) と透過光 (T) を検出します。

一定時間ごとに高さ方向に測定することで、サンプルの分散状態と濃度勾配の経時変化を評価できます。

また検出された透過光 (T) および後方散乱光 (BS) のそれぞれの光強度は、粒子径 (d) および粒子濃度 (ϕ) と相関があるため、分散液の濃度と粒子径を求めることができます。

測定結果を解析することで、沈降やクリーミング、凝集、合一など発生した現象を推察することができる他、濃度変化や粒子径の変化 (強凝集・軟凝集等) を評価可能です。

SMLSの利点

- | 粒径や濃度の僅かな変化も敏感に検出
- | 原液のままで測定
- | 幅広い用途

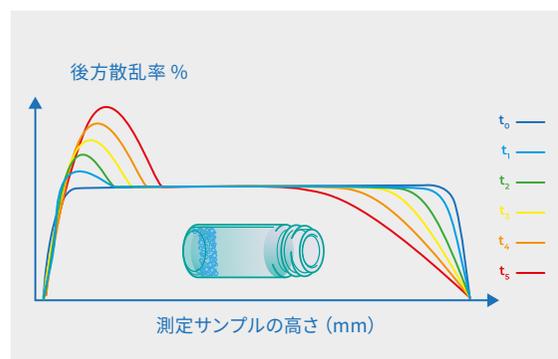
静的多重光散乱 (SMLS)

データ一覧

データ表示

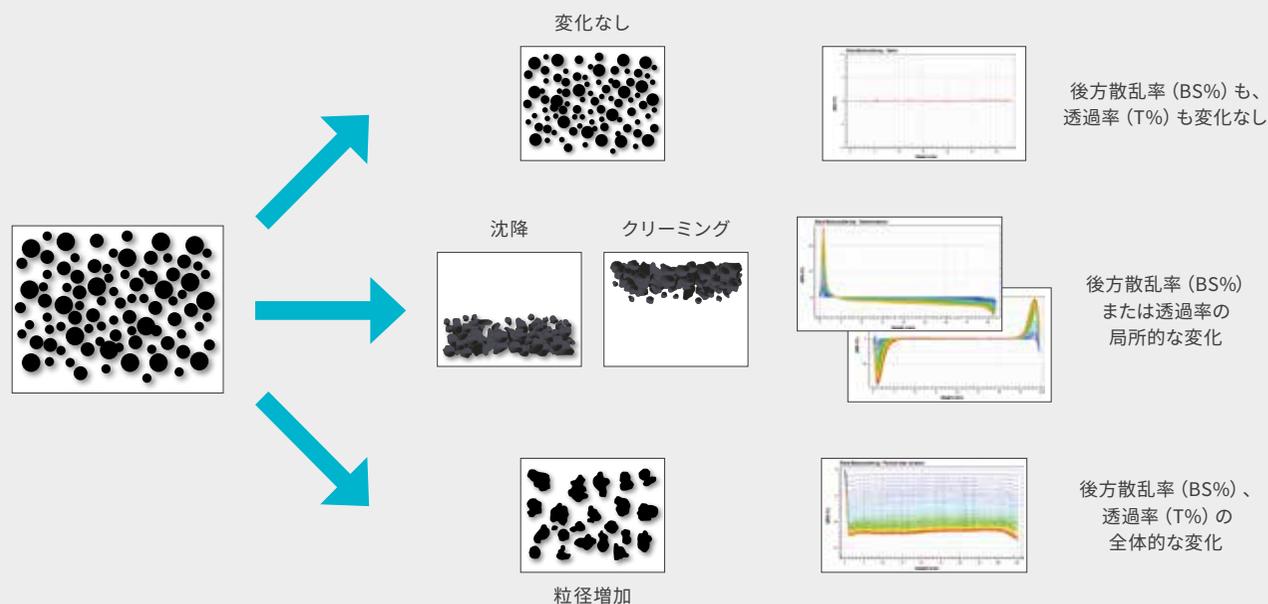
測定結果は、横軸がサンプルセルの高さ、縦軸が透過光または後方散乱光の変化率を表すグラフに表示されます。

初回測定結果は、青色で表示され、最終の測定結果は赤で表示されます（プロファイル曲線）。プロファイルから時間の経過と共に生じた信号の変化を簡単に把握できます。



分散状態のモニタリング

経時変化によって発生するサンプルセル高さごとの分散状態の変化がプロファイルされます。プロファイルの縦軸は透過光と後方散乱光の光強度で表される他、初回測定からの変化率（偏差）としても表すことができます。偏差でプロファイルを見た場合、微妙な分散状態の変化を読み取ることができます。



TURBISCANの解析機能

分散安定性をワンクリックで比較可能な機能— TURBISCAN Stability Index

TURBISCAN Stability Index – TSI

TSIはサンプルの分散状態の変化を示すシグナル変動の合計であり、スキャンごとに検出されたすべての分散状態の変化を数値化したパラメータです。より高いTSI値は、より大きな分散状態の変化を示します。数値化された結果を元に、サンプルの分散安定性の良否判断や、サンプル間での安定性の比較が容易になりました。

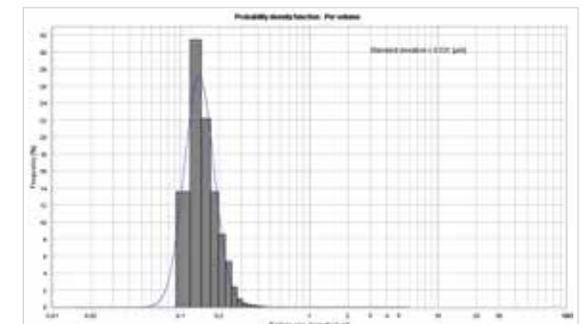
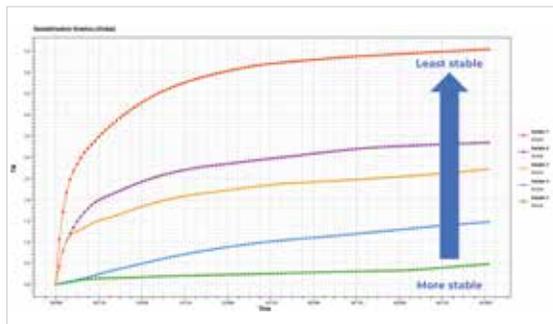
ポイント：TSIの計算はソフトウェア上で自動で行われます（ワンクリックで画面を切り替わります）。

TSIは製剤の安定性を迅速に比較し、特性評価するために開発された数値です。現在は製剤だけでなく様々な分野で使用され、品質管理や学術研究に利用されている指標になります。

粒子径と粒子径分布

TURBISCANでは粒子径分布を、粒子の沈降速度分布と光散乱強度から計算します。粒子の沈降速度分布が得られる場合、TURBISCANは原液の状態での粒子径および粒子径分布を求めることが可能です。

※ISO 13317に準拠しています。



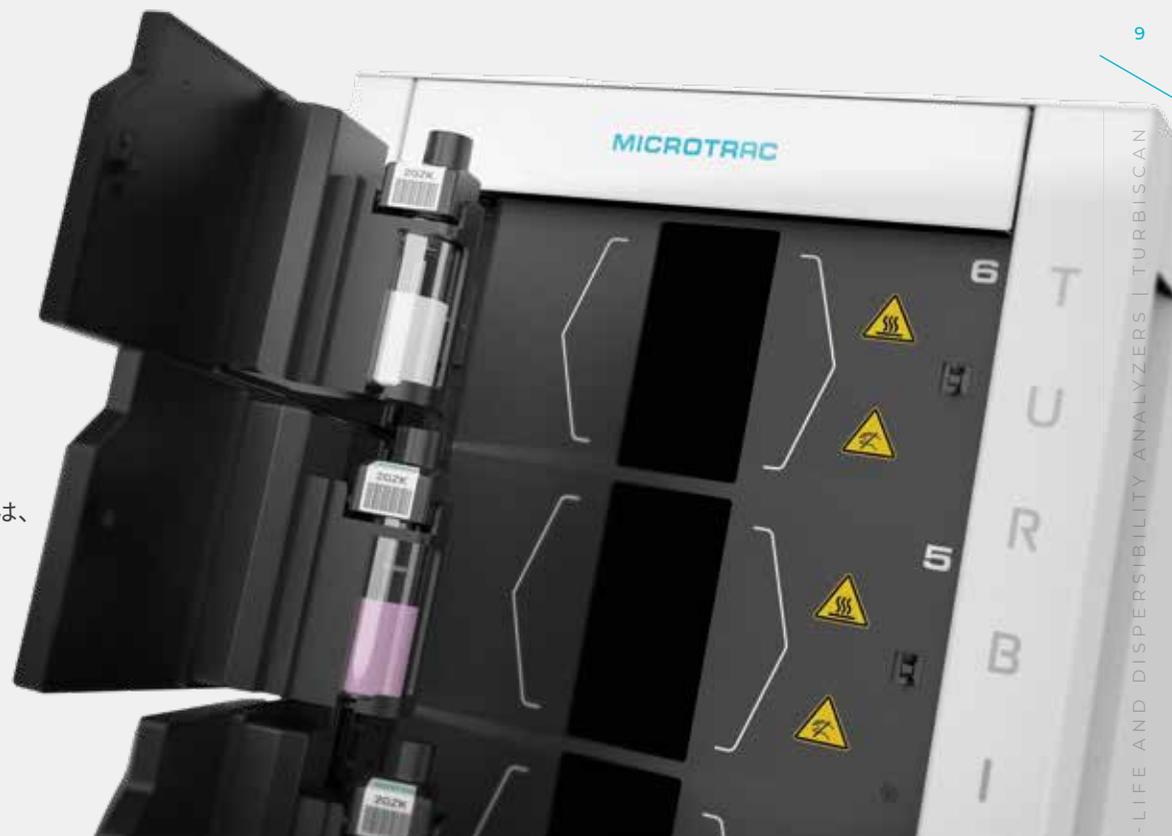
Shelf-Life (保管期限) の評価

Shelf-Life (保管期限) は製品の性能、品質、安全性を、製品の寿命にわたって保証するための重要なパラメーターです。

早期に取得したデータに基づき、また加速試験によってShelf-Lifeを早期に判断することは、新製品開発の現場で重要な課題のひとつです。

しかしながら温度や遠心力などの外部ストレスによって加速試験を行うことや、データの外挿によってShelf-Lifeを見積もることは極めて複雑な作業であり、常にその妥当性が議論の対象になります。

TURBISCANではISO/TR13097に基づき、TSI値を用いてShelf-Lifeを評価します。



Shelf-Life (保管期限) と分散安定性

ISO/TR 13097「分散の安定性の特性評価に関するガイドライン」では、Shelf-Lifeは「製品の特定の性質品質が、期待される（または指定された）流通、保存、陳列、使用条件の下で許容範囲内にある期間」と定義されています。

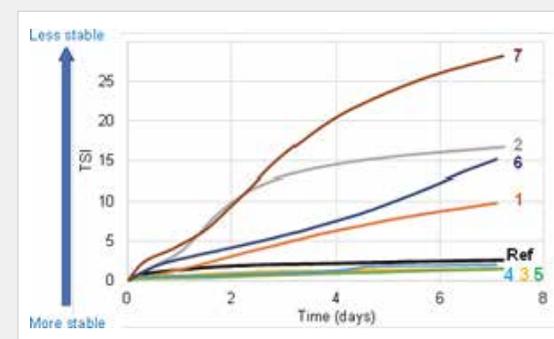
一般的な試験方法はボトルテストと目視観察になります。これらのテストは実用的で簡単ですが、時間がかかり、担当者によって結果が左右されることがあります。そのため、製品やプロセスの開発において、その良否の決定に時間がかかることがあります。

TURBISCANによるShelf-Lifeの評価事例

異なる界面活性剤を含む7つの製剤をTURBISCANで分析し、40°Cで3か月後のShelf-Lifeを予測しました。サンプルをそのままバイアルに移し、静置状態で7日間分析しました（右図）。

TSI値の測定結果を、3ヶ月の目視観察試験に合格した既知の安定性を持つ基準サンプル（グラフ中のRef）と比較しました。

TSI値が高いほど安定性は低くなります。比較結果から少なくとも3つのサンプルが基準粉と同等の安定性を有しており、3ヶ月の安定性試験に合格すると容易に予測できます。



7日間の測定に基づいて得られましたが、2日間のデータでも同様の結論を出すことができます。目視観察に基づく3ヶ月のテストと比較して非常に効率的にShelf-Lifeを評価することができました。



**TURBISCAN
TOWER**

TURBISCANシリーズ

製品ラインナップ

TURBISCAN LAB

TURBISCANシリーズの 標準機

TURBISCAN LAB はTURBISCAN シリーズの標準機で1サンプルの分散状態を自動で高精度にスキャンします。測定間隔は最短30秒と短く、安定性の悪いサンプルでも分散状態の変化（クリーミング、沈降、凝集、合一など）を正確にとらえることが可能です。

また温度調整機能を有し、特定の保管温度における長期保存試験や、加速試験（最大60°Cまで昇温可）が実施可能です。

プロファイルから分散状態を読み取る基本測定を始め、TSI評価、分散体の平均粒径を光学的手法で計算する機能など、分散体の合一 / 凝集の反応をさらに深く追求することができる万能モデルです。装置は長期試験に耐えられる設計であり、研究・製品開発や品質管理でご利用いただけます。TURBISCAN LABはまさにあなたの実験室（LAB）になくてはならない1台です。

測定スロット数:1



温度調整範囲



特長

- ▶ 測定スロット数:1
- ▶ 測定間隔:最短30秒
- ▶ 測定温度範囲:室温+5°C~60°C

原材料や最終製品の開発と日常的な管理に最適

TURBISCAN TRILAB

室温温調も可能な3測定 スロットモデル

TURBISCAN TRILAB は3つの測定スロットを備えるモデルです。3つのサンプルを一度に仕掛けることができ、またそれぞれのスロットを独立して制御することが可能です。3サンプルの測定では、最短1分間隔でのスキャンが可能です。3つのサンプルを独立して分析できるため、LABと比較すると時間とリソースを節約できます。

また温度調整範囲は20°C~60°Cと、ご希望の多い室温25°Cからの試験を可能にしました。

TURBISCAN TRILABはTURBISCAN TOWERと同じ制御システムを採用しています。サンプル管理のプログラムも追加されており、手順に従えば簡単に測定を始めることができます。

測定スロット数:3



温度調整範囲



特長

- ▶ 測定スロット数:3
- ▶ 測定間隔:最短1分(3サンプル測定時)
- ▶ 測定可能温度範囲:20°C~60°C

安定性評価結果を液晶画面で表示

TURBISCAN LAB では少しもの足りない方に



測定セルは扉にあるサンプルホルダーに設置



TURBISCAN TOWER

TURBISCANシリーズの 最上位機種

TURBISCAN TOWERは6つの測定スロットと高精度な温度調整機能を備える、TURBISCANシリーズの最上位モデルです。高い繰り返し精度を誇り、またペルチェ素子による冷却システムとヒータによる加熱の組み合わせは、4°C~80°Cの温度範囲を精度良く制御します。

最大6つのサンプルを一度に仕掛けることができ、またそれぞれのスロットを独立して制御することが可能です。6サンプルの測定では2分間隔でスキャンが可能です。

測定スロット数:6



温度調整範囲



ですが、サンプル数を絞ればより高速な測定も可能です。

装置正面の液晶画面には6スロットの状況がカラーで表示されており、分散状態の変化を一目で確認することができます。

TURBISCAN TRILABと同じ制御システムを採用しており、サンプル管理が簡単であるため、より効率的にサンプルの評価が可能です。

特長

- ▶ 測定スロット数: 6
 - ▶ 測定間隔: 最短1分 (6サンプル測定時)
 - ▶ 温度調整範囲: 4°C~80°C
- 安定性評価結果を液晶画面で表示

TURBISCAN AGS

オートサンプラー（最大54検体） 大量のサンプルを ハイスループットに自動で測定

TURBISCAN AGSはTURBISCAN LABと3軸ロボット、および温度調整サンプリングラックを組み合わせたオートサンプリングシステムです。

最大で54サンプルを一度に仕掛けることができ、サンプリングラックで加温しながらの加速試験も可能です。あらかじめ測定プログラムを組むことで昼夜問わず自動で測定が行われます。

またサンプルは測定時のみラックから取り出され、測定後は速やかに戻されるので温度変化の影響はほとんどありません。

多数のサンプルの分散状態をハイスループットでまとめて評価する品質管理や新薬の承認申請時のデータ取りなどのニーズに合致します。

サンプル点数:54(最大)



温度調整範囲



以下にTURBISCAN AGS の主な機能についてまとめます。

- | 3軸ロボットと専用コンピュータによる自動サンプリングシステム（各サンプルセルの位置を認識して自動でサンプルの取り出し、LABへの差し込みを実施）
- | 最大60℃までの加温が可能なサンプリングラック（3つのサンプリングラックを搭載しており、それぞれのラックを個別に温度調整することが可能）
- | サンプル点数：最大54
（1ラック当たりのサンプル点数：18）
- | 24時間運転可

特長

- ▶ TURBISCAN LAB をベースとした高精度測定
- ▶ 最大54サンプルを自動でサンプリング
個別温調可能なサンプリングラックを3つ搭載
- ▶ 測定温度範囲：室温+5℃～60℃
バーコードシステムとの併用可能

TURBISCAN DNS

攪拌機能と循環ポンプを使った分散性・分散安定性評価の新提案

TURBISCAN DNS は、TURBISCAN LAB に液を攪拌させる攪拌機 (T-MIX) と液を循環させるチューブポンプ (T-LOOP) を組み合わせたシステムです。従来のバッチ式かつ静置して分散状態を評価する方法に加え、攪拌羽によるサンプルの再分散や循環ポンプによる生産ラインからのサンプリングなど、安定性だけでなく分散性の評価に特化した機能が追加されました。以下にTURBISCAN DNS のそれぞれの機能についてまとめます。

測定スロット数:1



温度調整範囲



特長

- ▶ 測定温度範囲: 室温+5°C~60°C
- ▶ 攪拌および循環機能
- ▶ 超高速測定 (毎秒最大10回の測定)

■ T-MIX 攪拌

測定セル内の分散液を直接攪拌する機構を備えており、攪拌時間による散乱光の強度変化を測定できます。また専用キャップには試薬の注入口があり、測定途中で試薬の注入を行うことができます。粒子径と相関がある散乱光強度の変化を追うことで、分散媒や適切な分散剤の選定、最適濃度の決定等を行うことができます。

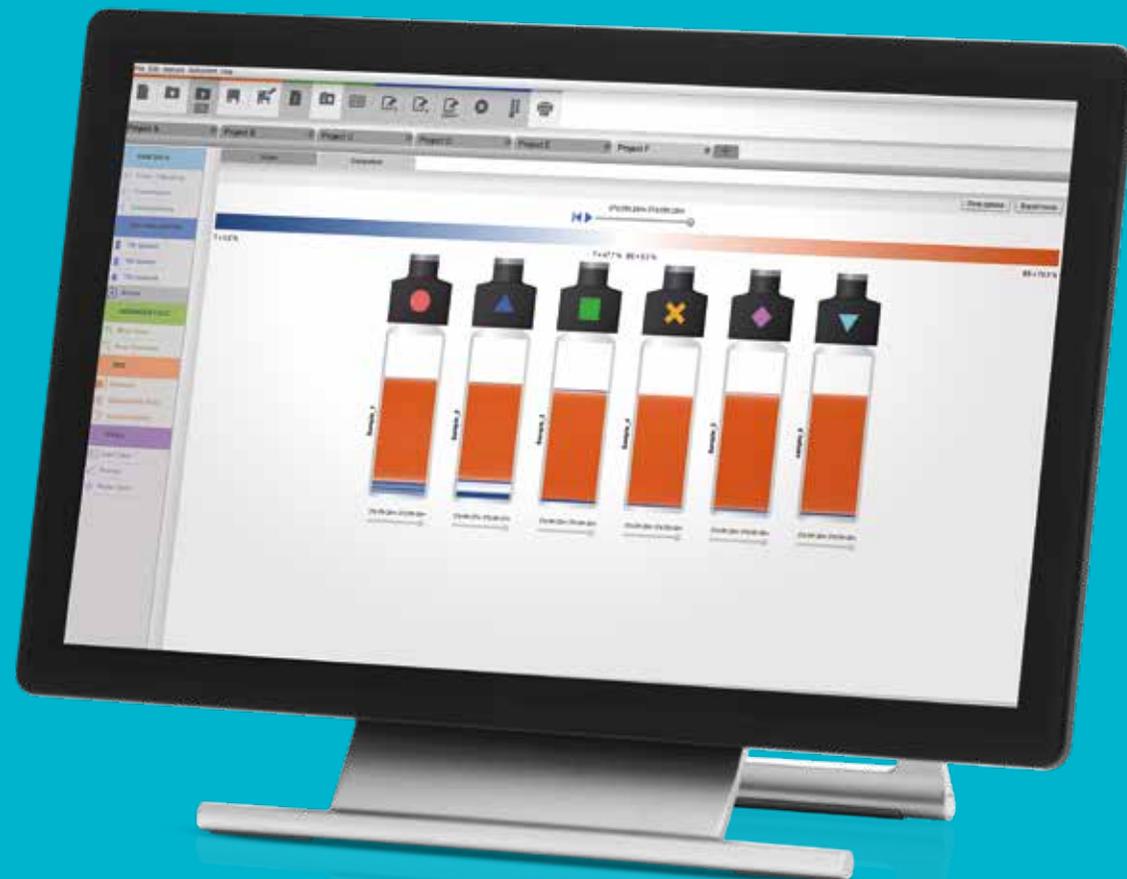
■ T-LOOP 循環

循環ポンプと流通式の測定セルを備えており、装置外からのサンプリングを可能にしたモデルです。反応槽や粉碎・分散装置といった外部の系と循環ラインを構築することで、系内で起こっている変化をリアルタイムに評価することができます。実施例としては反応時間に対する散乱光強度を測定し、算出した平均粒子径から、目的とする粒径に到達するまでの時間を簡単に見出すことができます。

解析ソフトウェア – TURBISOFT

データ解析をシンプルに

- | 直感的でわかりやすい操作性
- | TSI値によるシンプルな分散安定性比較
- | 応用解析：粒子移動速度、平均粒子径、相分離等の評価
- | データエクスポートが簡単
- | アニメーションを使った測定セル内の分散状態のビジュアル化
- | 校正手順のガイド機能あり
- | 複数言語に対応：日本語、英語、ドイツ語、スペイン語、フランス語、中国語等



解析ソフトウェア – TURBISOFT

主な機能

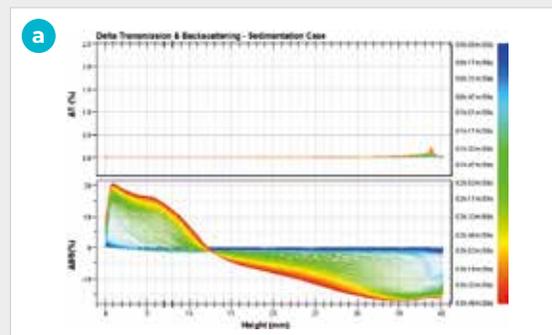
解析ソフトウェアのTURBISOFTではサンプル測定、データ解析、結果の出力といった一連の操作が行えます。

アイコンボタンを使って測定操作ができるよう設計されており、また主要な結果の解析機能も画面左の一覧に集約されていることから、直感的でわかりやすい作りになっています。

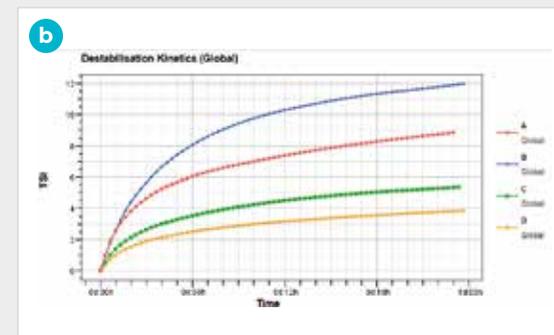
測定データの出力は、画面上のすべてのグラフ上から実施可能です。また装置を動作させないデータ解析のみでも使用可能です。

以下にソフトウェアの機能をまとめます。

- | 測定結果は自動で色分けされ、分散状態の変化の過程がわかりやすく表示されます(初回測定結果は青、最終の測定結果は赤で表示されます：[グラフa](#))。
- | TSIの計算は自動で行われます(ワンクリックで画面が切り替わります：[グラフb](#))。
- | 散乱光強度の測定結果から、測定セル内の分散状態をアニメーションを使ってビジュアル化します(後方散乱/透過光 vs 経過時間：[画像c](#))。
- | TSI値に基づいて安定性の順列をヒストグラムで表示します。分散状態は独自のスケールカラーコードで分類されます([グラフd](#))。
- | 相分離速度、粒子移動速度、粒子径等の応用解析により、分散状態をより深く理解することができます([グラフe](#))。



縦軸：透過光または後方散乱光 横軸：検体の高さ



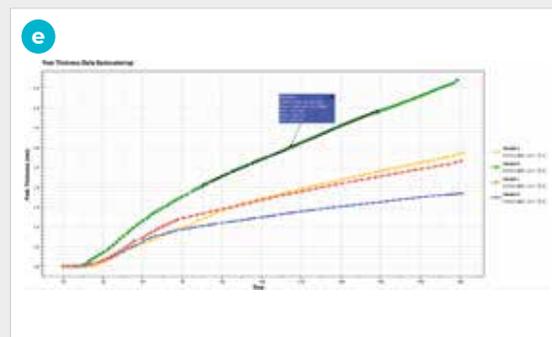
縦軸：TURBISCAN Stability Index (TSI) 横軸：時間



分散状態のアニメーション動画



TSI値によるサンプルのランキング



相分離速度の解析

T-loop



TURBISCANシリーズ

アプリケーション

TURBISCANシリーズは、分散性・分散安定性評価、
保管期限 (Shelf-Life) の決定に欠かせない評価装置です。

主要用途

- ▶ 特殊化学品・ポリマー
- ▶ 製薬
- ▶ 食品・飲料
- ▶ ホーム・パーソナルケア
- ▶ コーティング・塗料・インク
- ▶ オイル・潤滑油
- ▶ 電池・電子材料
- ▶ 農業化学品
- ▶ 建設資材

アプリケーション

広範囲な アプリケーション

TURBISCANは、ナノ粒子から、エマルジョン、懸濁液、コロイド、フォームまで、不透明または透明、高濃度から超低濃度検体まで、非常に多種多様なサンプルを分析できます。企業の研究開発・品質管理や、学術研究で盛んに使用されており、保管期限 (Shelf-Life) や分散安定性評価の世界標準になっています。

主な利点

- | 時間節約
- | 検出と数値化
- | 原液測定



| 特殊化学品・ポリマー

界面活性剤、安定剤、ポリマーおよびバイオポリマー、フィラーおよび顔料、ラテックス、溶剤等



| 製薬

注射剤、非経口剤、ワクチン、薬物送達システム、皮膚治療薬、吸入器、咳止めシロップ、眼科懸濁液等



| 食品・飲料

ソフトドリンク、フレーバーエマルジョン、飲料、牛乳および乳製品、野菜飲料、植物性タンパク質、ワインおよびビール、添加物、ガム、安定剤等



| ホーム・パーソナルケア

クリーム&ローション、保湿クリーム、日焼け止め、洗剤、香料、クレンザー、ファンデーション、メイクアップ、マニキュア等



| コーティング・塗料・インク

水性塗料、溶剤系塗料、樹脂、ワニス、インク、プライマー、保護コーティング、特殊コーティング等



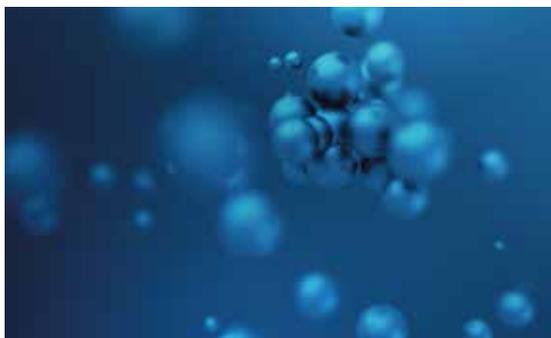
| オイル・潤滑油

油中水乳剤、原油の二次回収、掘削液、原油、重油、燃料および石油添加剤、金属加工油、潤滑剤等



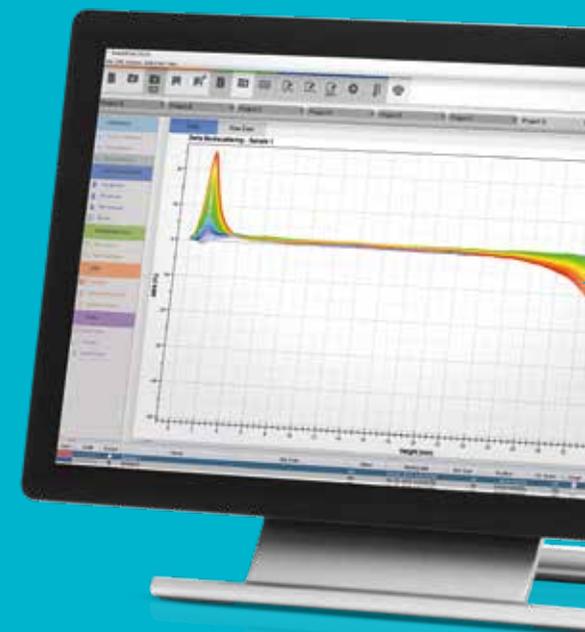
| 電池・電子材料

負極・正極スラリー、CMPスラリー、多層キャパシタ、液晶・LEDディスプレイ等



| その他多数

農業化学品、建材、コロイド懸濁液、ナノ粒子等



アプリケーション データベースを ご覧ください

各業界でのアプリケーションについて詳しく知りたい場合は、MICROTRACのWebサイトをご覧ください。

さあ、始めましょう!



www.microtrac.com/jp/applications/application-database/

TURBISCANシリーズ

付属品・オプション



| 標準セル (30 mL)

円筒形ガラスボトルの容量は約20mLです。セルは使い捨てです。化学的汚染または細菌による汚染を避け、洗浄や乾燥の人件費を削減できます。セルはキャップと使い捨てPTFEシールにより閉じられ、高温時の蒸発を防ぎます。これらのセルは、視覚的安定性試験を再現することを目的としています。



| 小容量 (4mL)

サンプル量が少ない場合でも問題ありません。小容量セルと特定のアダプターが利用可能です。測定はわずか2mLで行うことができます。もう一つの利点は、TURBISCANによる測定が非接触/非破壊なため、サンプルを元の状態で回収できる事です。



| 泡・高粘度サンプル用の測定セル (オープンタイプ)

サンプルの中には、移し替えが難しかったり、壊れやすくて注ぐことができないものがあります。泡・高粘度サンプル用の測定セルセットは、この問題を回避するのに役立ちます。粘調なサンプルや泡状サンプルは、セルの底部開口部からサンプル採取が可能です(サンプル採取後、底部開口部はストッパーで閉じることができます)。



| 校正用標準

各TURBISCAN製品群は機器の校正をチェックするための規格が存在します。TURBISCANソフトウェア (TURBISOFT) を用いて、段階的に校正することが可能です。校正手順が終了したかどうかの判断もソフトウェアが行います。テストと結果が保存され、機器のチェック手順を追跡することができます。



| オンデマンドバイアル

特別なニーズをお持ちの皆様には、オンデマンドアダプターを提供することが可能です(プレフィルドシリンジ、加圧バイアル等)。特定の条件(圧力)での安定性の研究や品質管理に最適です。

技術詳細

基本仕様一覧



システム	TURBISCAN LAB	TURBISCAN TRILAB	TURBISCAN TOWER	TURBISCAN AGS	TURBISCAN DNS
測定原理	静的多重光散乱法 (SMLS)				
測定タイプ	分散安定性測定および保管期限予測				分散性および分散安定性測定
サンプル量	2~20 mL			20 mL	4 or 20 mL
温度調整範囲	室温+5°C~60°C	20°C~60°C	4°C~80°C	室温+5°C~60°C	室温+5°C~60°C
測定スロット数またはサンプル点数	1	3	6	54 (最大)	1
測定可能濃度範囲	0.0001~95% v/v				
ラテックス標準サンプル使用時の再現性／繰り返し性	+/-0.05%/0.05%			+/-0.1%/0.05%	
データ取り込み間隔	20 μm			40 μm	
バーコード機能-	✓	✓	✓	✓	-
準拠規格	ISO/TR 13097:2013, ISO/TR 18811:2018, ISO/TS 22107:2021, ISO/TS 21357:2022, ISO 13317				
攪拌機能	-	-	-	-	Up to 2000 rpm
循環機能	-	-	-	-	Up to 1000 Cps / 1000 mPas
ソフトウェア	TURBISOFT	TURBISOFT TRILAB	TOWERSOFT	TURBISOFT AGS	TURBISOFT & TURBISOFT FAST
寸法	26×28×25 cm	38×48×58 cm	145×75×85 cm	38×45×90 cm	70×63×52 cm
重量	8 kg	35 kg	50 kg	80 kg	30 kg
CE認証取得	✓	✓	✓	✓	✓

VERDER SCIENTIFIC – SCIENCE FOR SOLIDS

MICROTRACは、ヴァーダーグループで理化学機器を扱うヴァーダー・サイエンティフィックの一部門です。

MICROTRACのほかに、Retsch、Carbolite Gero、QATM、Eltra、Erwekaという5つのブランドがあります。

私たちは、品質管理、研究、開発などの分野で使用されるラボや分析機器、サンプル調整ツールの開発・製造において、新しい業界標準の確立を目指しています。



MICROTRAC製品ポートフォリオの詳細はこちら▶ www.microtrac.com

マイクロトラック社

11 Penns Trail
Newtown, PA 18940 · USA

Phone: +1 866 473 8724
marketing@microtrac.com

マイクロトラック・レツェ社

Retsch-Allee 1-5
42781 Haan · Germany

Phone: +49 2104 2333 300
info@microtrac.com

www.microtrac.com

マイクロトラック・ベル株式会社

〒559-0031 大阪市住之江区南港東8-2-52
本社・大阪営業所・大阪アプリケーションラボ TEL: 06-6655-0362
東京営業所・東京アプリケーションラボ TEL: 03-6457-6707
info@microtrac-bel.com

マイクロトラック・フォーミュラクション社

3-5 rue Paule Raymondis
31200 Toulouse · France

Phone: +33 (0)5 62 89 29 29
contact.fr@mtf.verder.com

VERDER

ヴァーダー・サイエンティフィックは、ヴァーダーグループに属する事業部門で、粉粒体の研究開発や分析、品質管理に使用されるラボ用分析装置の開発・製造・販売を行っています。

ヴァーダーグループは研究所、製造部門、品質管理部門、そして様々な業種の専門家や科学者の多岐にわたる課題を解決するため、数十年にわたり最先端かつ信頼性の高い装置を提供し続けています。

VERDER SCIENTIFIC

ENABLING PROGRESS.

