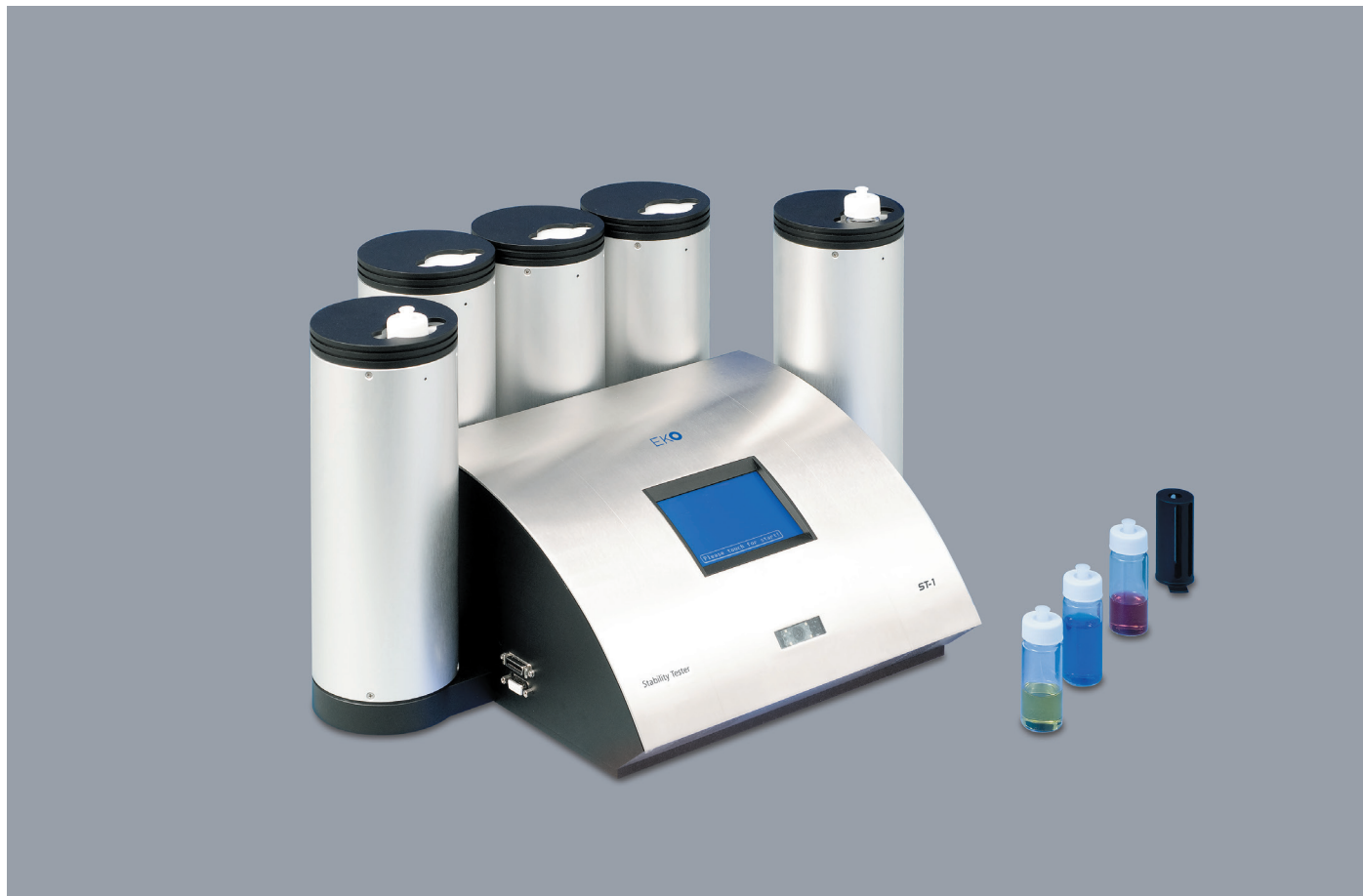


ST-1 スタビリティーテスター

分散液の経時安定性を短時間で数値化



概要

サスペンションやエマルションなどの分散液では、製造後に重力や粒子同士の相互作用を受け、時間経過と共に粒子の沈降や凝集・合一が起こることがあります。この分散液の経時的な安定性は、一般的に人による目視評価が行われています。しかしながら、視認できる変化が起こるまでの待機時間の長さや、人による判断のばらつきなどが問題になる場合があります。

スタビリティーテスターST-1は、光(近赤外光, 青色光)を用いた測定を行い、分散液中の粒子の動きを可視化できる装置です。光学的に粒子の挙動を捉えることで、目視よりもはるかに早く分散液の安定性評価を行うことができます。また、データに基づいた数値化が可能になり、測定者の感覚に頼らない客観的な評価が実現できます。研究開発、製造処方や添加剤などのスクリーニング、品質管理など、分散液の安定性が重要となる様々な場面でご使用いただけます。

特長



目視では数ヶ月かかる安定性評価を短時間で。



沈降速度や凝集性を数値化し、安定性を客観的に評価可能



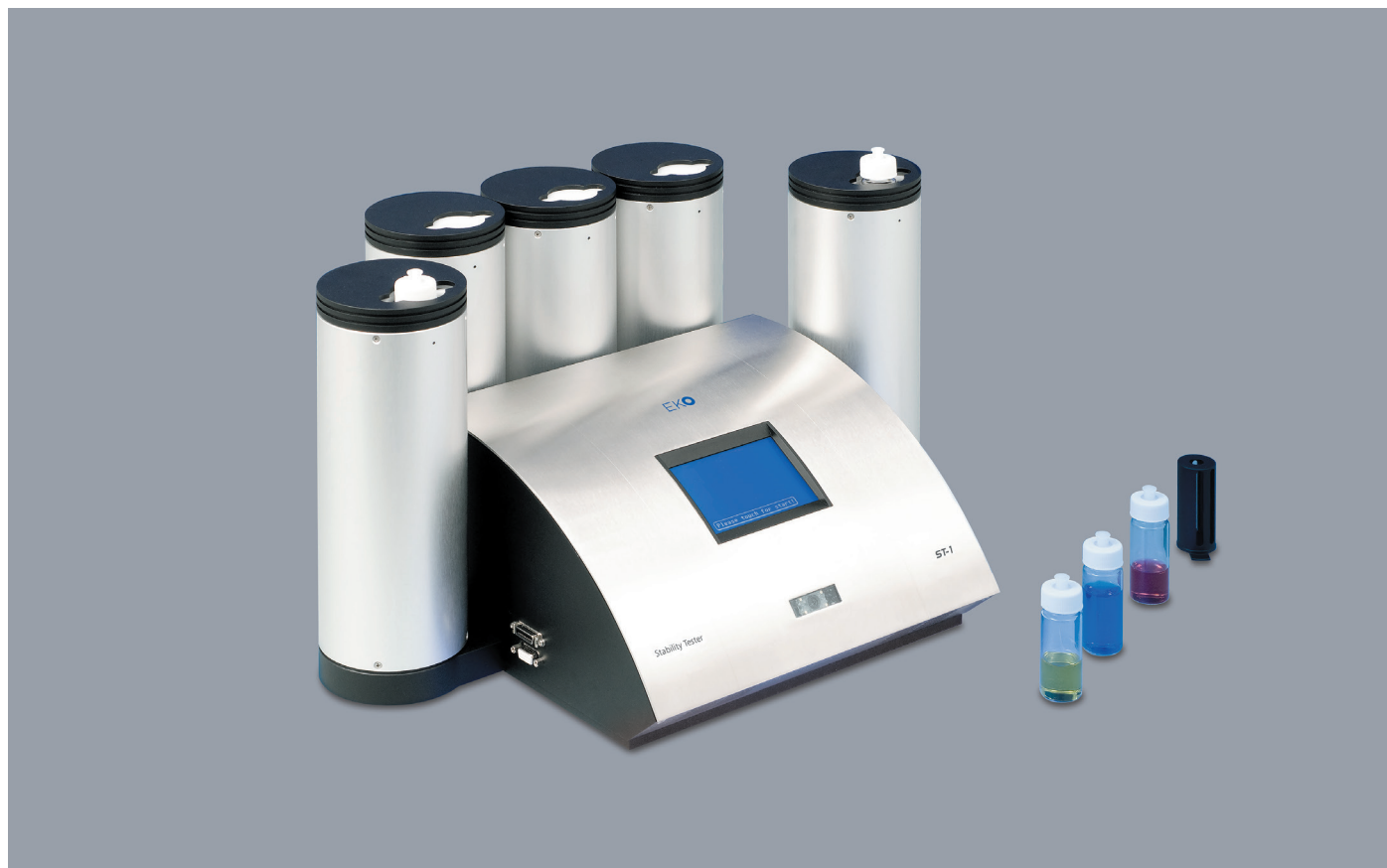
幅広い粘度、色、粒子サイズ、濃度のサンプルに対応



実際の保管条件と近い、静置状態での測定による、信頼性の高い測定結果

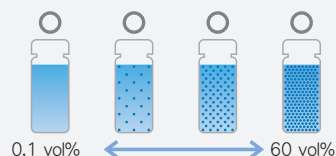
スタビリティテスター ST-1

分散液の安定性を短時間で評価できます



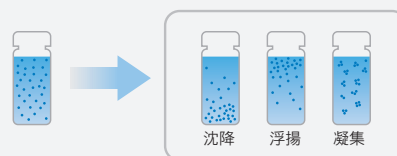
濃厚系を測定可能

希薄系だけでなく濃厚なエマルション、サスペンション、フォームをそのまま測定できます。



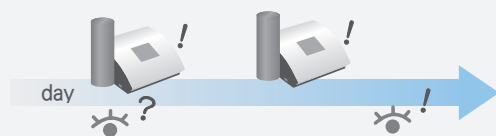
粒子の動きを可視化

経時でスキャンすることで、沈降、浮揚、凝集などの動きを捉えることができます。



短時間で評価

目視では捉えきれない微小な動きを計測できるため、短時間で安定性を評価できます。



目視と同じ条件で評価

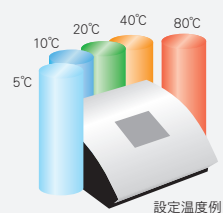
測定サンプルは測定タワー内で動かすことなく、また非接触測定になるため、実際の保存環境下と同様の条件下で測定できます。



測定温度 -10℃～+80℃

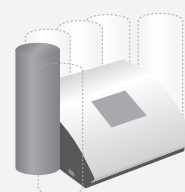
冷蔵保管や真夏の倉庫等、実際の保管条件での安定性を評価することができます。

各測定タワーは、独立して温度コントロールできます。

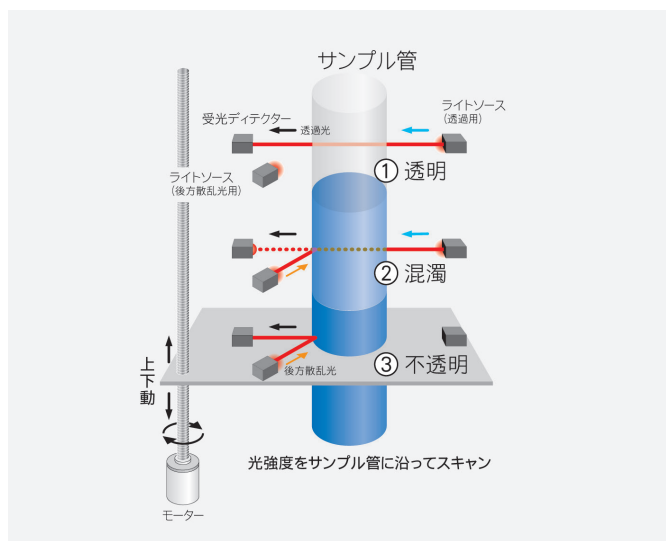


測定タワーは6台まで追加可能

導入後に使用頻度が高くなった場合でも測定タワーを1台ずつ追加することができます。

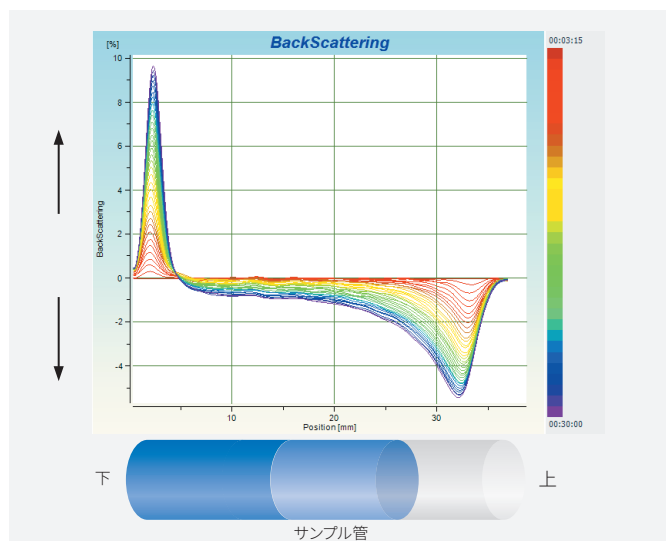


測定原理



LED光源、透過光・散乱光検出器が設置されたステージがサンプル管に沿って上下に移動し、透過光と後方散乱光の強度分布を測定していきます。この操作を一定の時間間隔で繰り返し、各位置における光の強度の時間変化を観測していきます。

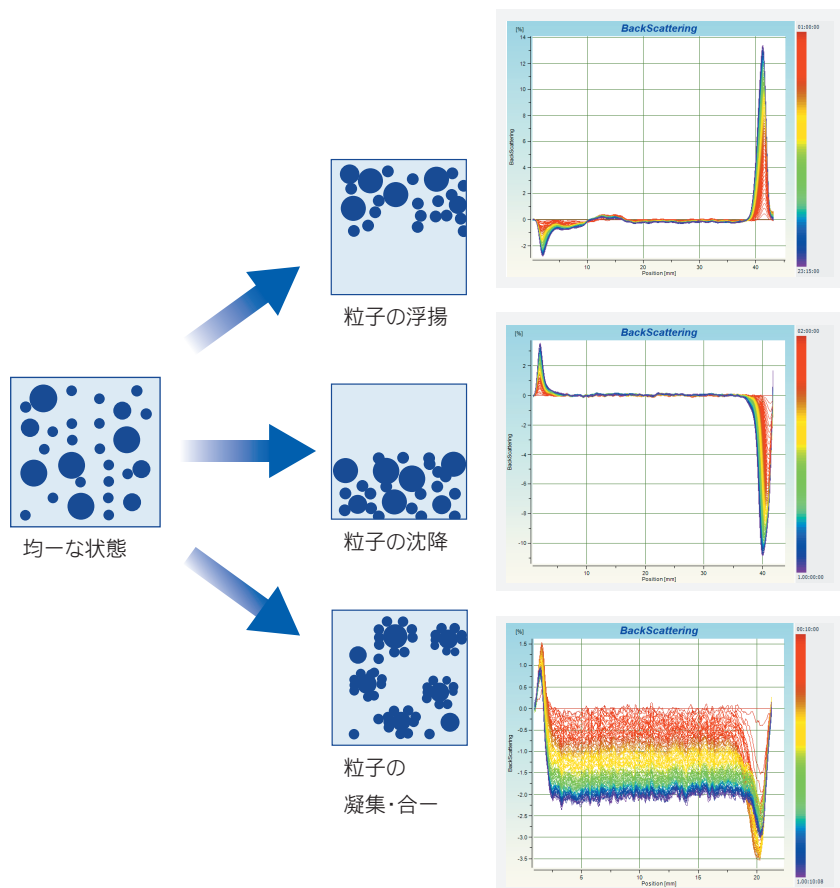
データ解析



グラフの横軸はサンプル管の位置を、色の違いが時間変化をあらわしています。散乱光強度は粒子濃度の増減に伴い、変化します。時間と共に上部の強度が減少し、底部が増加していることから、粒子が上方から底部へ移動していることがわかります。

透明なサンプルの場合は、透過光で評価することとなり、上記と逆の傾向となります。

安定性の評価



浮揚 (クリーミング)

後方散乱光強度がサンプル上層で増加、下層で減少します。

塗料、乳飲料、油脂製品、化粧クリーム、医薬品 など

沈降

後方散乱光強度がサンプル上層で減少、下層で増加します。

スラリー、日用品、食品、インキ、ポリマー化成品、塗料、石油、電子材料、化粧品、医薬品 など

粒径成長

サンプル全体で後方散乱光強度の減少が起こります。

サスペンション、エマルション、フォーム など

アプリケーション



日用品



食品・飲料



スラリー



インクジェットインキ



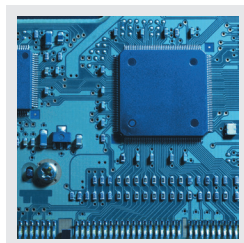
ペイント・インキ



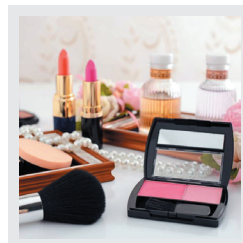
ポリマー・化成品



石油関連商品



電子材料



化粧品・フォーム

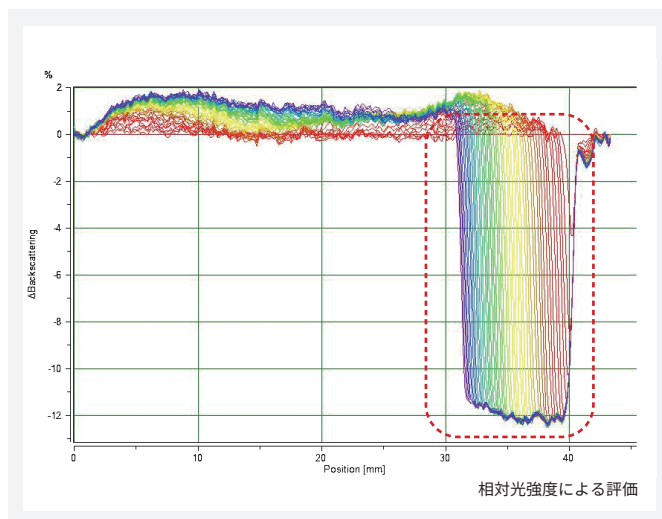
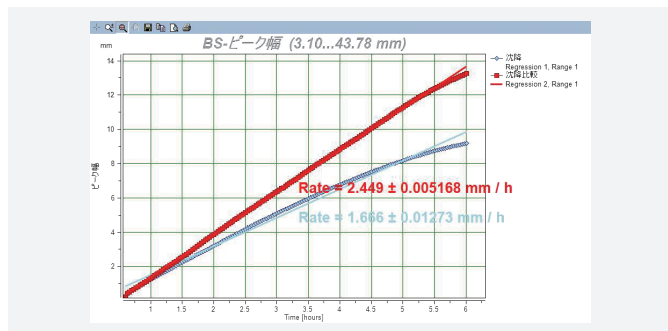


医薬品

データ解析例

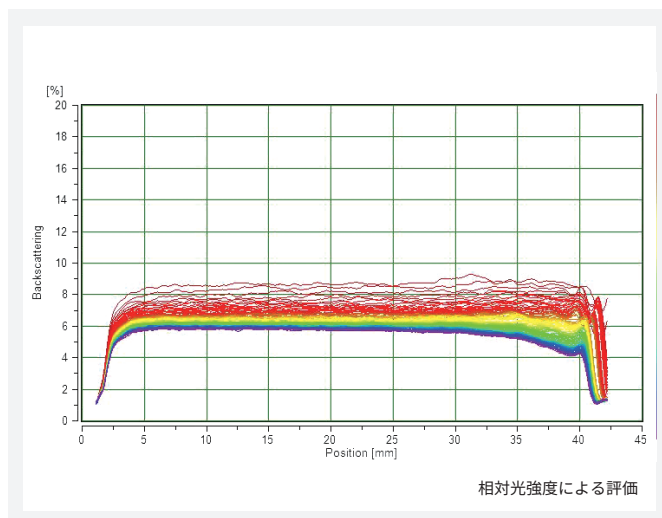
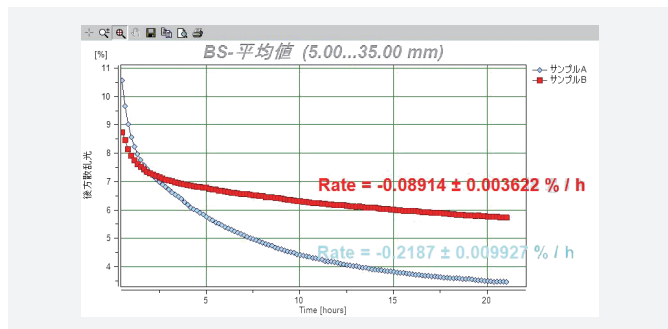
事例1：サスペンションで起こりやすい沈降挙動

セラミックス分散液などの不透明試料の場合、後方散乱光強度が上層側(右グラフの右側)で減少、底部(右グラフの左側)で増加する、沈降のパターンがみられます。さらに、ピーク面積やピークの幅を解析(下図)することで、沈降性の指標化をすることができます。



事例2：エマルションで起こりやすい凝集・合一(粒径成長)挙動

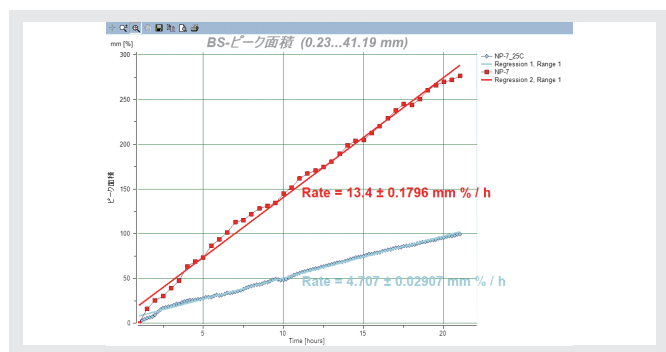
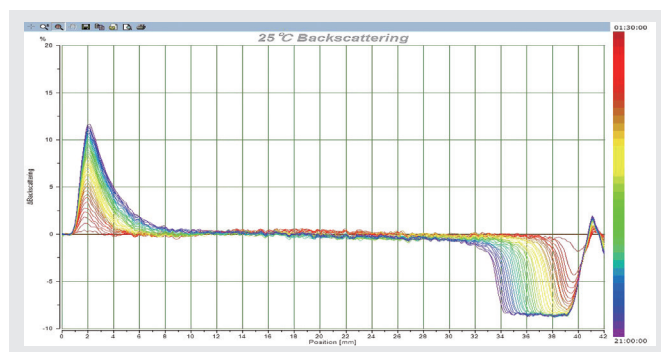
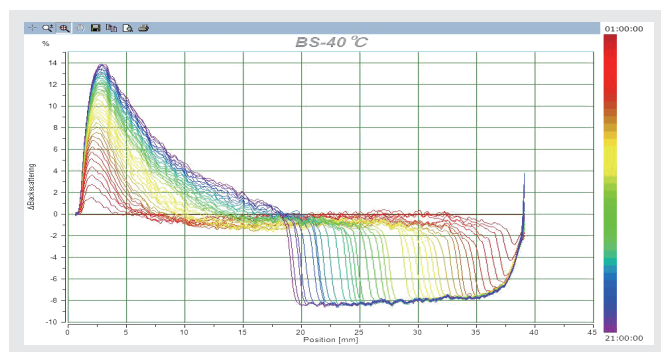
分散粒子の凝集やエマルションの合一で起こる粒径成長は、全体的な光強度の変化となって現れます。光強度の絶対値を用いることで、凝集の傾向は任意の範囲の光強度の平均値から評価できます。また、ソフトウェアでは光強度の解析結果から光学的粒径解析を行うことも可能です。



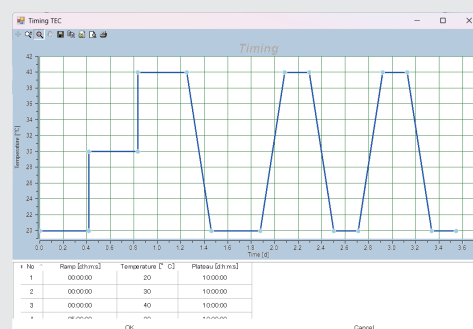
事例3：異なる温度での沈降性の違い

複数の測定タワーを用意することで、それぞれ個別に温度を制御できるため、異なる温度の評価を同時に行うことができます。

右図上は25°Cで、左図下は40°Cで測定した場合の沈降挙動を示しています。40°Cのほうが25°Cよりも早く沈降する様子が見られています。ピーク面積の解析結果(下図)ではこの違いを数値化することが可能です。



温度はプログラムできるため、一度の測定で温度を変更しながら安定性を評価することもできます。温度を一定に保つ、一定時間で温度を変更する、温度を一定の昇降速度で変化させる、温度の繰り返しを行うなど、様々な温度条件で安定性を評価することができます。



事例4：クリーム製剤の分離挙動

波形の見方

時間帯①

- ・下層で光量の減少 → 粒子の浮揚
- ・中間層で光量が減少 → 凝集

時間帯②

- ・下層で光量減少ピークの拡大 → 透明層の発生
- ・中間層で光量の増加 → 離水によるクリーム濃度上昇

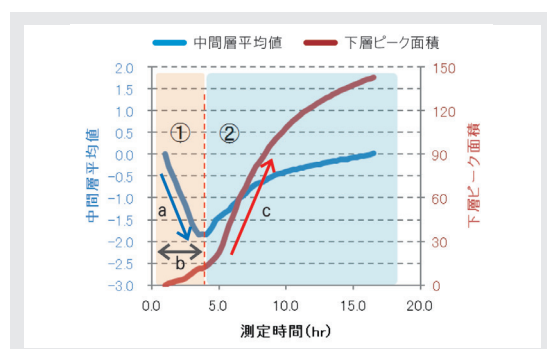
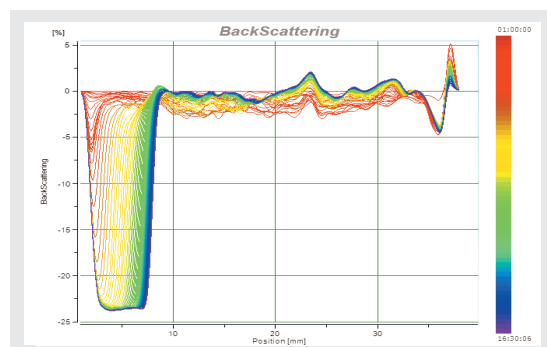
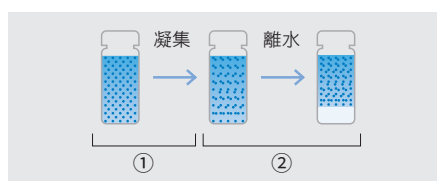


解析

下層ピーク面積を時間に対してプロットすると、5時間を境に変動率が大きくっており、離水が顕著となっていることがわかります。中間層の平均値の変化から、測定初期は粒径成長が、5時間以降は離水に伴うクリーム濃度の上昇が捉えられています。

評価

- 初期の凝集速度
- 離水相発生までの時間
- 離水相の成長速度



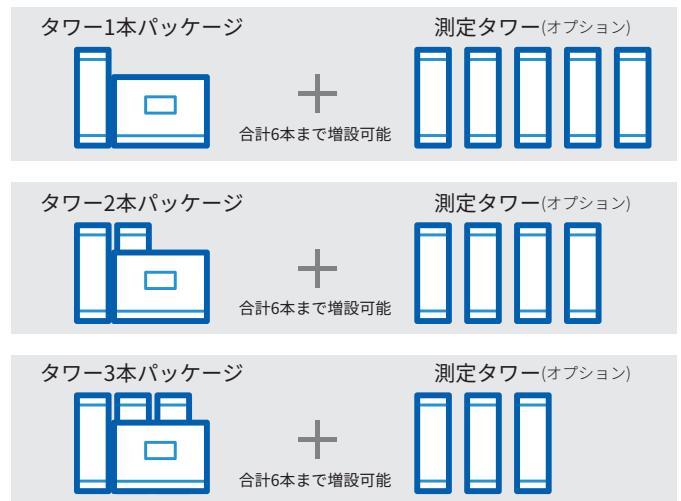
装置構成例

ST-1では、ユーザーの要望に合わせて測定タワー数の異なるパッケージを用意しています。標準パッケージには測定タワーが1本付属しますが、測定タワーの2本パッケージ、3本パッケージを別途用意しております。測定タワーは最大6本まで増設可能です。

型番	品名	付属品
3000015	ST-1パッケージ	・ベースユニット
3000019	ST-1 タワー2本パッケージ	・測定タワー（ヒーター内蔵）n本 ・専用ソフトウェア MSCソフトウェア
3000025	ST-1 タワー3本パッケージ	・専用サンプル瓶（SC 20）5本×測定タワー数

ST-1では1時間、1日、1週間など、任意の期間における粒子沈降や粒子浮揚、粒子凝集などの変動性を評価することができます。目視よりも早く粒子の移動や粒径成長の傾向を捉えることで、分散処理の最適化、処方検討、添加物の検討、スクリーニングなどの場面で利用できます。

1本の測定タワーにつき、1サンプルの評価を行うことができ、測定タワーを追加することで複数サンプルの同時測定・比較が可能です。測定タワーは独立して制御できるため、評価時間の異なる測定や異なる温度での評価を同時に開始することができます。複数のサンプルの処方検討を同時に進めたい場合、1種類のサンプルの保管安定性を異なる温度で確認したい場合などにおすすめです。処理できるサンプル数が増えることで、製品の開発スピードをさらに加速させることができます。



仕様

	スタビリティータスター ST-1
測定粒径範囲	0.01 ～ 1000 μm ^{*1}
最大粒子濃度	～60%v/v (エマルションでは ～95%) ^{*1}
測定方法	光多重散乱法 (透過光、後方散乱光)
光源波長	870 nm (標準)、470 nm (オプション)
測定サンプル量	～27 mL、オプション 少量セル 2.8mL
サンプル管直径	28 mm (オプション少量セル10 mm)
温度制御 (内蔵電気ヒーターと恒温槽 (低温域) にて温調)	+ 4 ～ + 80 °C : 標準測定タワー使用時 ^{*2} - 10 ～ + 80 °C : 断熱カバー追加時 ^{*2}
解析モード	平均値解析、界面位置解析、ピーク面積解析、ピーク幅解析、スタビリティータインデックス (SI) 解析
粒径解析	1. 動力学粒径解析 2. 光学的粒径解析 3. 粒度分布解析
データ取り込み間隔	5 μm ～
サイズ	502 × 390 × 280 mm (測定タワー2台の場合)
重量	11kg (測定タワー2台の場合)
電源	100V～240V 50～60Hz 300VA
ソフトウェアシステム要件	CPU : intel® Core i5 または Core i7 メモリ : 4 GB以上 OS : Microsoft Windows® 7, 8.1, 10, 11

^{*1} サンプルにより異なります。 ^{*2} 内蔵電気ヒーターと恒温槽にて温調。30°C以下の温調には恒温槽とドライエアーが必要です。

オプション

測定タワー用断熱カバー

測定タワーを覆う断熱カバーです。室温以外の温度域で温調する場合におすすめです。

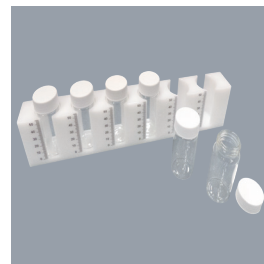
青色LED搭載 測定タワー

微小粒子評価向けに470nm波長の青色光源を用いる測定タワー



サンプル管ラック

メモリ付きで、サンプルの液高をそろえるのに便利です。



専用サンプル管 SC 20

必要サンプル量は約27 mL

- 10個セット (SC20)
- 100個セット (SC20D)
- キャップとバイトン製シーリングのセット (VC20)
- PTFE製シーリング (VCS20PTFE)



循環恒温槽 KISS-K6

温度範囲：-25～200°C

温調精度：±0.05°C

ST-1の測定タワーには電気ヒーターが搭載されています。35°C未満で測定する場合、除熱のためにチラーが必要です。



少量セル

約2.8 mLで測定可能

- 底面がフラットなSC 10
- 底面が丸い使い捨てのSC 10D (50本/式)

専用アダプター(Adapt-SC10)が必要です。



ドライエアー供給システム

装置内部での結露を防止するため、低温測定時には露点温度-30°C程度の乾燥空気や窒素ガスを供給する必要があります。（循環水20°C以下で使用の場合）

オプション

型番	品名	内容
3000001	ST-TEC/L1-IR	870nm波長光 測定タワー
3000006	ST-TEC/L1-Blue	470nm波長光 測定タワー
3000022	ST-Insulation	測定タワー用断熱カバー
3000024	SCR SC20	サンプル管ラック
8004867	AdaptSC10	SC10/10D用アダプター
6000294	SC10	少量セル 1本
2008.0074.98	KISS-K6	循環恒温槽

消耗品

型番	品名	内容
8003977	SC20	サンプル管、ツマミ付キャップ、シーリング、保存用キャップ 各10個
8004853	SC20D	サンプル管、保存用キャップ 各100個
8008319	VC20	ツマミ付キャップ、バイトン製シーリング 各10個
8008320	VCS20	VC20のバイトン製シーリング 50個
8008580	VCS20PTFE	SC20用PTFE製シーリング 50個
2001071	SC10D	使い捨て少量セル 50本

関連製品

横型ビーズミル ディスパーマットシリーズ

ビーズとサンプルを一緒に攪拌することでサンプルにシェアを与え、凝集体を細かくします。

サンプル量に合わせてラボ用の50mLクラスから生産用の50Lクラスまで選択可能

- 0~6,000rpmの高性能モータ
- 最小0.3mmビーズを使用可能



B型粘度計 DVシリーズ

世界で最も使用されているBrookfield回転粘度計です。

少量サンプル対応、温調対応、高温対応、ソフトウェア制御など、用途・目的に応じて様々なオプションを用意しています。

- 分散性を粘度で評価可能
- 機能の異なる3つの機種
- 測定粘度域に合わせた4つのトルクモデル



精密回転粘度計 RSXシリーズ

RSXシリーズは幅広いトルク範囲と回転数範囲を持った回転粘度計です。応力制御モーターにより、粘度測定に加えて降伏応力測定が実施可能です。

- 粘度フローカーブ測定
- ヒステリシスループ測定
- 降伏応力測定
- 分散性、凝集性の評価



粘度・粘弾性評価装置 HAAKE MARS40/60

粘度測定だけでなく、動的粘弾性測定ができるレオメーターです。

動的粘弾性のモードはひずみ／応力依存測定、周波数依存測定、温度依存測定など、液体から半固体状の物質の液体的な特性、固体的な特性を評価できます。



測定・デモ・受託分析・セミナー

英弘精機では装置だけではなく、お客様により効果的にお使いいただけるよう様々な無償、有償のサービスを行っております。

お問い合わせ

操作方法、測定条件設定、装置・スピンドル選定、データ解析法

サンプル測定、デモ

実測した結果から、お客様に適した機種・オプション選定、条件設定をご提案します。

セミナー・ワークショップ

製品をより有効にご活用いただけるよう随時開催しております。

展示会

各展示会に出展し、弊社で取り扱う最新の機器をご紹介、説明いたします。また講演やプレゼンテーションなどもございます。



テクニカルラボ

EKO取扱製品

多くの製品群から多分野のアプリケーションへのシステムへの構築まで幅広い製品とサービスをご提供いたします。お気軽にご相談ください。



接触角・動的接触角



表面張力



水分計



粉体流動性

英弘精機株式会社

物性・分析機器事業部

〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8

TEL 03-3469-6715

FAX 03-3469-6719

関西営業所

〒541-0044 大阪市中央区伏見町 4-4-9

TEL 06-6226-8230

FAX 06-6226-8229

eko.co.jp