

Zetasizer Nano 操作手順

Zetasizer Nano

- **ゼータ電位測定**
 - モビリティがほとんどないサンプルの高感度測定
- **粒子径測定**
 - コロイド、ミセル、タンパク質などを高感度に測定
 - スラリー、顔料などの高濃度測定が可能
- **分子量測定**
 - Debyeプロットによるタンパク質やポリマーの分子量測定



アウトライン

以下の手順で操作を実施します。

1. 装置電源On
2. 解析ソフトの立ち上げ
3. 測定ファイルの作成
4. 条件入力
 - ・ 4.-1 ゼータ電位
 - ・ 4.-2 粒子径
 - ・ 4.-3 分子量
5. 測定
 - ・ 5.-1 ゼータ電位、粒子径
 - ・ 5.-2 分子量

※1 Materials Manager

※2 Solvent Manager



© 2012 Malvern Instruments Limited

www.malvern.com

1. 装置電源On、2. 解析ソフトの立ち上げ

1. 装置電源On

- ① 装置本体、PCの電源を入れる。
- ② レーザーが安定するまで、約30分間待機。

2. 解析ソフトの立ち上げ

- ① デスクトップ上のZetasizerのアイコンをダブルクリックする。
- ② ユーザ認証画面が出てくるので、OKボタンをクリックする
- ③ 画面左下の装置接続が "Ready" になれば接続完了。



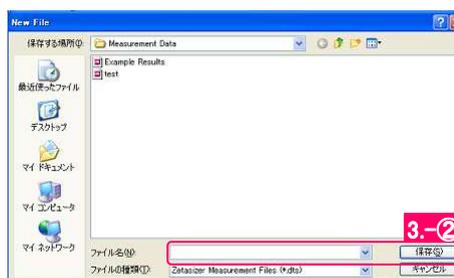
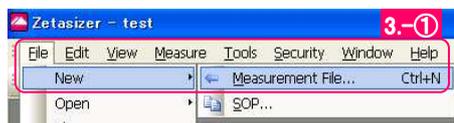
© 2012 Malvern Instruments Limited

www.malvern.com

3. 測定ファイルの作成

3. 測定ファイルの作成

- ① ツールバーのFileから、New> Measurement Fileを選択する
- ② 測定ファイルは ”***.dts” の形式で作成されるため、「***」に任意の名前をつけ、保存先を指定し保存する。

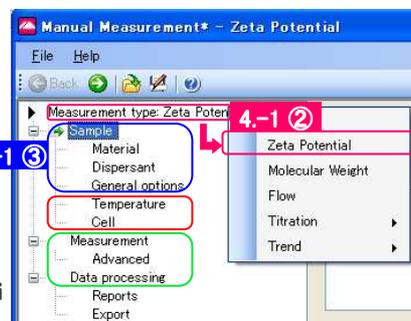
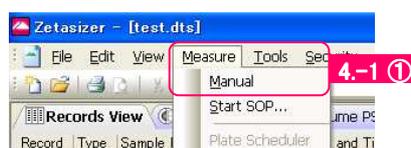


4. 条件入力 4-1 ゼータ電位

4. 条件入力

4-1 ゼータ電位

- ① ツールバーのMeasureから Manual を選択する。
- ② Measurement type をクリックし、「Zeta Potential」を選択。
- ③ サンプル条件の設定(青枠)
 - Sample : 任意のサンプル名を入力
 - Material : サンプルの屈折率を選択/ 入力 (※1 Materials Manager)
 - Dispersant : 溶媒屈折率、粘度の選択/ 入力 (※2 Solvent Manager)
 - General options : F(ka)モデルの選択
 - ・ 水系 → Smoluchowski
 - ・ 非水系 → Huckel



4. 条件入力 4-1 ゼータ電位

4. 条件入力

4-1 ゼータ電位

④ 装置環境の設定 (赤枠)

■ Temperature : 温度の設定

- Temperature → 測定時の温度設定
- Equilibration time → 温度平衡時間(秒)

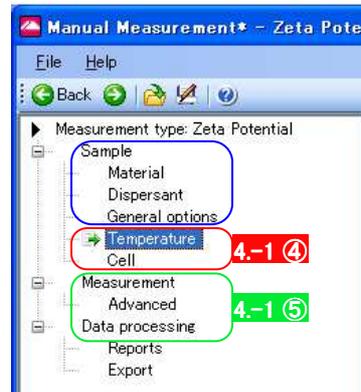
■ Cell : セルの選択

- 水系 → Clear disposable zeta cell
- 非水系 → Zeta dip cell

⑤ 測定条件の設定 (緑枠)

■ Measurement : 測定時間の設定

- Measurement duration
 - Automatic ; ソフトウェアが自動的に測定時間を決定 (推奨)
 - Manual ; ラン回数を任意設定



4. 条件入力 4-1 ゼータ電位

4. 条件入力

4-1 ゼータ電位

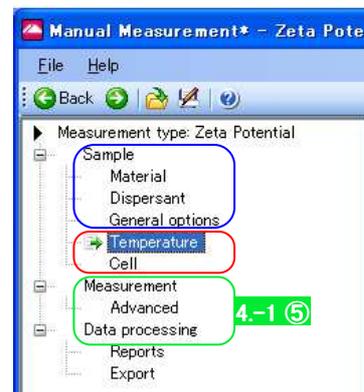
⑤ 測定条件の設定 (緑枠)

■ Measurement : 測定時間の設定

- Measurements
 - Number of measurements ; 繰返し測定回数
 - Delay between measurements ; 測定間の遅延時間(秒)

■ Advanced : アテニュエータと電圧の設定

- Measurement setting (Automatic attenuator selection)
 - Yes ; ソフトウェアが自動的に設定 (推奨)
 - No ; 任意の値を設定 (1~11段階)
- Voltage (Automatic voltage selection)
 - Yes ; ソフトウェアが自動的に設定 (推奨)
 - No ; 任意の値を入力



4. 条件入力 4-1 ゼータ電位

4. 条件入力

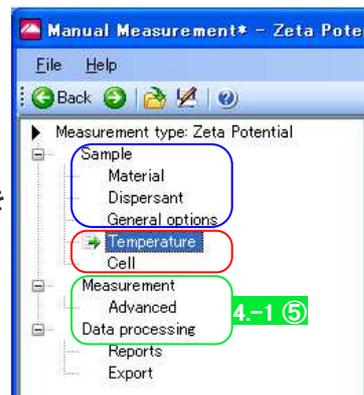
4-1 ゼータ電位

⑤ 測定条件の設定 (緑枠)

■ Data processing : データの解析手法の選択

・ Analysis model

- Auto mode ; サンプルの伝導率により
General purposeかMonomodal を
自動的に選択 (推奨)
- General purpose ; ゼータ電位の平均値及び
分布を表示
- Monomodal ; ゼータ電位の平均値のみ表示



© 2012 Malvern Instruments Limited

www.malvern.com

4. 条件入力 4-2 粒子径

4. 条件入力

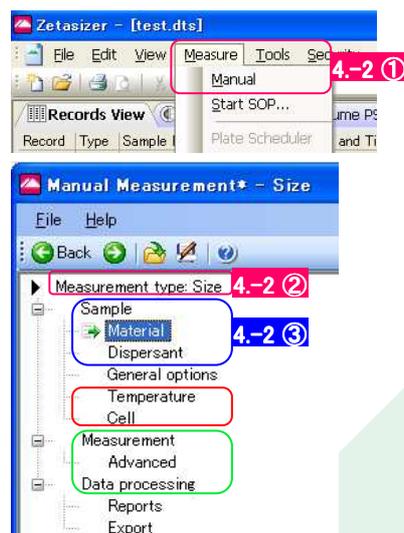
4-2 粒子径

① ツールバーのMeasureから Manual を選択する。

② Measurement type をクリックし、 「Size」を選択。

③ サンプル条件の設定 (青枠)

- Sample : 任意のサンプル名を入力
- Material : サンプルの屈折率を選択/
入力 (※1 Materials Manager)
- Dispersant : 溶媒屈折率、粘度の選択/
入力 (※2 Solvent Manager)



© 2012 Malvern Instruments Limited

www.malvern.com

4. 条件入力 4-2 粒子径

4. 条件入力

4-2 粒子径

④ 装置環境の設定 (赤枠)

■ Temperature : 温度の設定

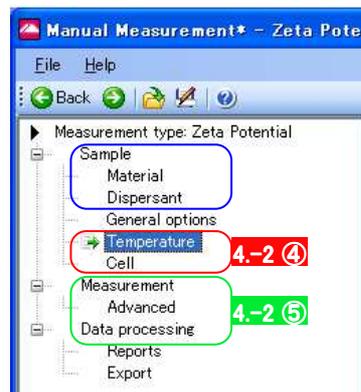
- Temperature → 測定時の温度設定
- Equilibration time → 温度平衡時間(秒)

■ Cell : 使用するセルを一覧より選択

⑤ 測定条件の設定 (緑枠)

■ Measurement : 測定時間の設定

- Angle of detection (Measurement angle)
 - Dual angle ; 173°、13° 両角度で測定
 - 173° ; 後方散乱測定 (推奨)
 - 13° ; 前方散乱測定



4. 条件入力 4-2 粒子径

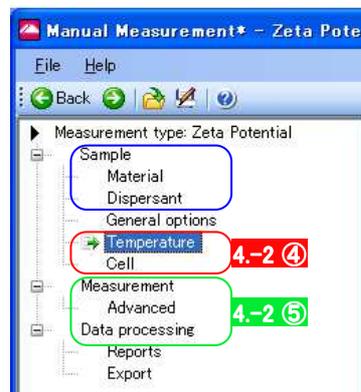
4. 条件入力

4-2 粒子径

⑤ 測定条件の設定 (緑枠)

■ Measurement : 測定時間の設定

- Measurement duration
 - Automatic ; ソフトウェアが自動的に測定時間を決定 (推奨)
 - Manual ; ラン回数及びラン時間を任意設定
- Measurements
 - Number of measurements ; 繰り返し測定回数
 - Delay between measurements ; 測定間の遅延時間(秒)



4. 条件入力 4-2 粒子径

4. 条件入力

4-2 粒子径

⑤ 測定条件の設定 (緑枠)

■ Advanced : セル位置とアテニューータの設定

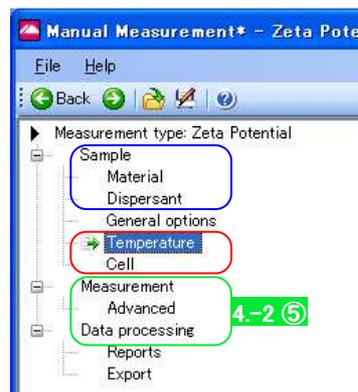
• Positioning method (セル位置の設定)

- Center of the cell ; セル中央
- Fixed position ; 任意の設定位置で固定
- Seek for optimum position ; ソフトウェアが自動的に設定 (推奨)

• Automatic attenuator selection

(アテニューータの設定)

- Yes : ソフトウェアが自動的に設定 (推奨)
- No : 任意の値を設定 (1~11段階)



© 2012 Malvern Instruments Limited

www.malvern.com

4. 条件入力 4-2 粒子径

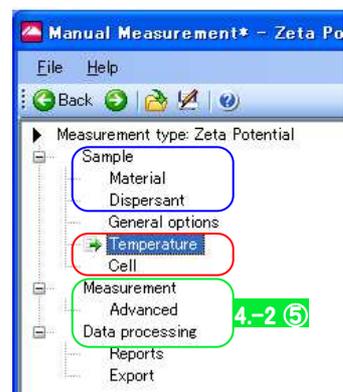
4. 条件入力

4-2 粒子径

⑤ 測定条件の設定 (緑枠)

■ Date processing : データの解析手法の選択

- General purpose ; デフォルト設定、未知のサンプルに対して有用 (推奨)
- Multiple narrow modes ; 既知の分布が狭いサンプルに対して有用
- Protein analysis ; 蛋白質のサンプルに対して有用



© 2012 Malvern Instruments Limited

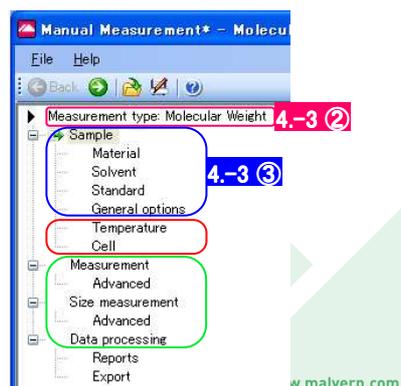
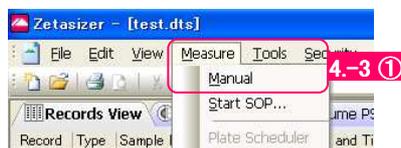
www.malvern.com

4. 条件入力 4-3 分子量

4. 条件入力

4-3 分子量

- ① ツールバーのMeasureからManualを選択する。
- ② Measurement type をクリックし、「Molecular Weight」を選択。
- ③ サンプル条件の設定 (青枠)
 - Sample : 任意のサンプル名を入力
 - Material : サンプルの屈折率を選択/入力 (※1 Materials Manager)
 - Solvent : 溶媒屈折率、粘度の選択/入力 (※2 Solvent Manager)
 - Standard : 標準溶媒の選択 (推奨:トルエン)
 - General options : dn/dc値を入力

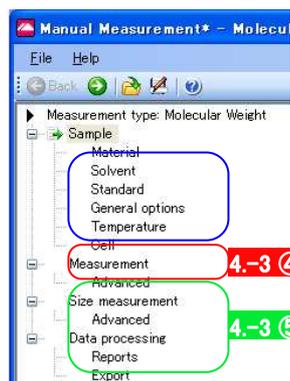


4. 条件入力 4-3 分子量

4. 条件入力

4-3 分子量

- ④ 装置環境の設定 (赤枠)
 - Temperature : 温度の設定
 - Temperature → 測定時の温度設定
 - Equilibration time → 温度平衡時間(秒)
 - Cell : 使用するセルを一覧より選択
- ⑤ 測定条件の設定 (緑枠)
 - Measurement : 測定時間の設定
 - SLS run duration ;
 - Automatic ; ソフトウェアが自動的に測定時間を決定 (推奨)
 - Manual ; Run時間を任意設定



4. 条件入力 4-3 分子量

4. 条件入力

4-3 分子量

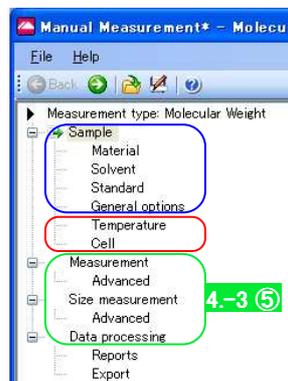
⑤ 測定条件の設定 (緑枠)

■ Measurement : 測定時間の設定

- SLS run repetitions ;
 - Automatic ; ソフトウェアが自動的にラン回数を決定 (推奨)
 - Manual ; Run回数を任意設定
- Shape correction model : 形状補正モデルの選択

■ Size measurement : 粒子径測定の有無を選択

- Date processing : データの解析手法の選択
(粒子径測定を選択時設定)



© 2012 Malvern Instruments Limited

www.malvern.com

5. 測定 5-1 ゼータ電位、粒子径 5-2 分子量

5. 測定

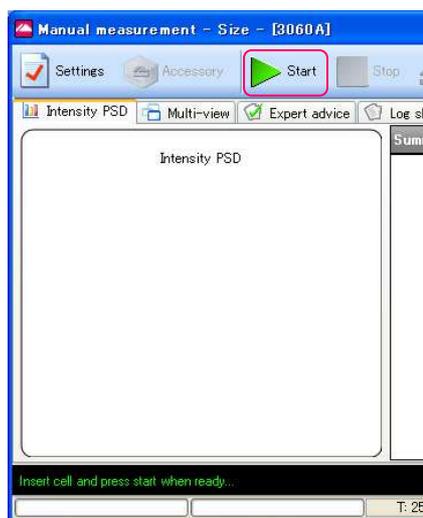
5-1 ゼータ電位、粒子径

測定条件を入力後、スタートボタンで測定開始。

5-2 分子量

分子量は①～④の手順で測定する。

- ① Dark Count 測定
- ↓
- ② Standard 測定
- ↓
- ③ Solvent Blank 測定
- ↓
- ④ 希釈サンプル 測定



© 2012 Malvern Instruments Limited

www.malvern.com

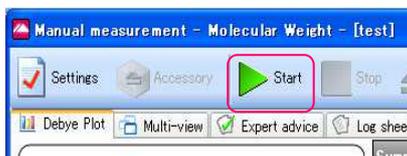
5. 測定 5.-2 分子量

5. 測定

5.-2 分子量

① Dark Count 測定

スタートボタンで Dark Countの測定開始。



② Standard 測定

標準溶媒(推奨:トルエン)をセットし、スタート。



③ Solvent Blank 測定

溶媒をセットし、スタート。



④-1 希釈サンプル 測定

サンプルをセットし、スタート。



5. 測定 5.-2 分子量

5. 測定

5.-2 分子量

④-2 測定する希釈サンプルの濃度(g/l)を入力。



④-3 測定終了後、他の濃度の測定を行うか選択。

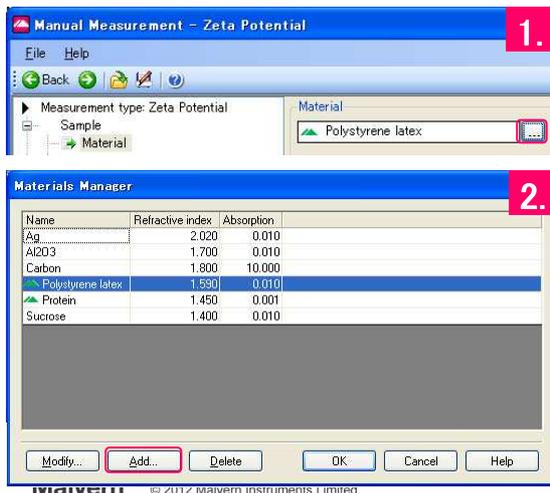
- ・「はい」→ ④-2の作業を繰り返す。
※ 濃度の間隔および点数は任意。
3~5点以上の測定を推奨。

- ・「いいえ」→ 測定終了



※1 Materials Manager

Materials Manager ( ボタンをクリック)より測定サンプルの屈折率、吸収率を選択/入力する事ができます。



Name	Refractive index	Absorption
Ag	2.020	0.010
Al2O3	1.700	0.010
Carbon	1.800	10.000
Polystyrene latex	1.580	0.010
Protein	1.450	0.001
Sucrose	1.400	0.010

<新規追加>

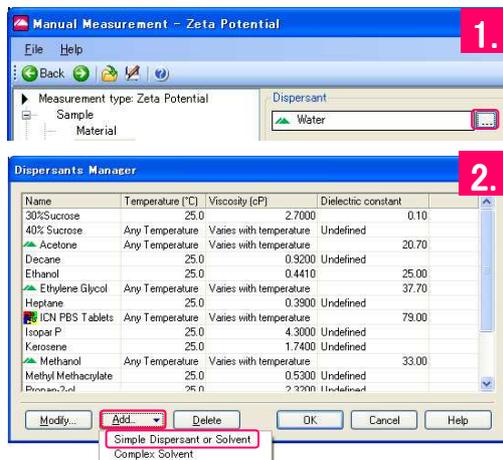
1.  ボタンをクリック
2. 「Add」を選択
3. 粒子名、屈折率、吸収率を入力



www.malvern.com

※2 Dispersants Manager (Simple Dispersant or Solvent)

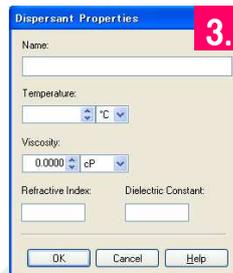
Dispersants Manager ( ボタンをクリック)より、分散媒の選択/追加をする事ができます。



Name	Temperature (°C)	Viscosity (cP)	Dielectric constant
30% Sucrose	25.0	2.7000	0.10
40% Sucrose	Any Temperature	Varies with temperature	Undefined
Acetone	Any Temperature	Varies with temperature	20.70
Decane	25.0	0.9200	Undefined
Ethanol	25.0	0.4410	25.00
Ethylene Glycol	Any Temperature	Varies with temperature	37.70
Heptane	25.0	0.3900	Undefined
ICN PBS Tablets	Any Temperature	Varies with temperature	79.00
Isopar P	25.0	4.3000	Undefined
Kerosene	25.0	1.7400	Undefined
Methanol	Any Temperature	Varies with temperature	33.00
Methyl Methacrylate	25.0	0.5300	Undefined

<Simple Dispersant or Solvent>

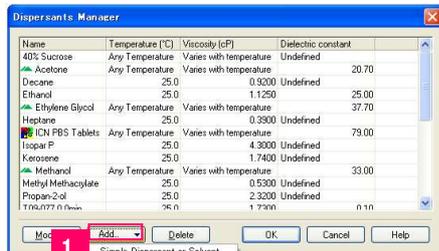
1.  ボタンをクリック
2. 「Add > Simple Dispersant or Solvent」を選択。
3. 各パラメータを入力



Malvern © 2012 Malvern Instruments Limited

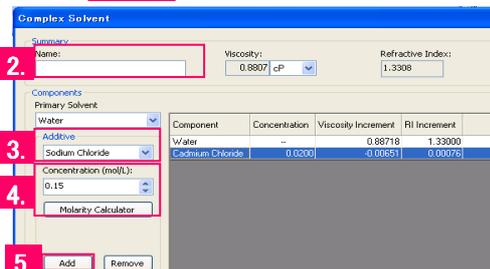
www.malvern.com

※2 Dispersants Manager (Complex Solvent)



<Complex Solvent>

1. 「Add > Complex Solvent」を選択
2. 溶媒名を任意に入力。
3. 「Additive」より、溶媒を選択。
4. 「Concentration」にモル濃度を入力
もしくは、「Molarity Calculator」
より、重量%濃度を入力する。
5. 「Add」をクリックし、右の表に追加。



Malvern © 2012 Malvern Instruments Limited

www.malvern.com

ゼータサイザー Nano ZS 仕様

粒子径測定	測定レンジ	0.3 – 10,000 nm
	最小サンプル量	12 μ L
	濃度範囲	0.00001 (0.1 ppm) – 40 wt%
	測定感度	0.1 mg/mL Lysozyme (14.3 kDa)
ゼータ電位測定	測定レンジ(粒子径)	3.8 – 100,000 nm
	測定レンジ(ゼータ電位)	No Limitation
	必要サンプル量	150 μ L (小容量セル使用時)
	電気伝導度	200 mS
	測定原理	レーザードップラー電気泳動法 (M3 PALS)
分子量	測定レンジ	980 – 2 ⁷ Da
	最小サンプル量	12 μ L
共通項目	設定温度	0 – 90 °C / \pm 0.1 °C (up to 120 °C, optional)
	レーザー	4 mW He-Ne, 632.8 nm
	個りレー太	Minimum: 25 nsec, Maximum: 8,000 sec

※ 実際の使用は材料と溶媒の性質によって異なります。

Malvern © 2012 Malvern Instruments Limited

www.malvern.com

操作手順

ゼータ電位測定

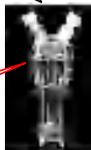
- ① 電源ON (スタンバイ約20分間)
- ② プログラムの起動
- ③ ユーザー名の入力
- ④ 測定条件の設定&記入
- ⑤ 試料の設置
- ⑥ 測定の実施
- ⑦ 印刷等の実施
- ⑧ プログラム終了・電源OFF



気泡が入らないように注意しながら、シリンジなどを用いて容器にサンプルがいっぱいになるまで満たします。(約0.75mlです) サンプルが入ったら、しっかりと栓をします。



ここに電極があります。



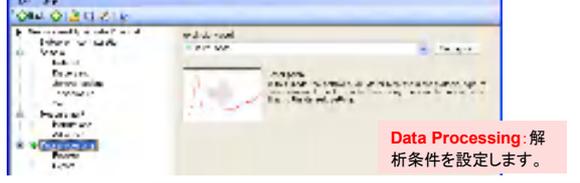
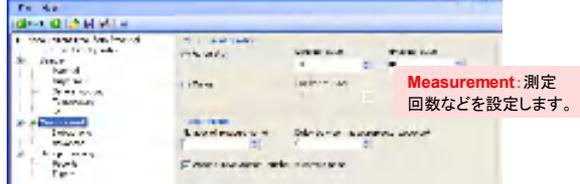
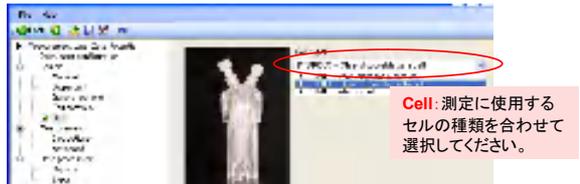
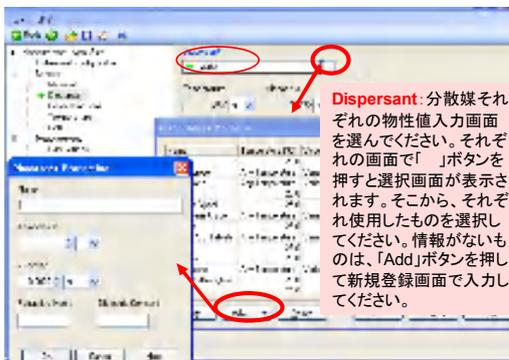
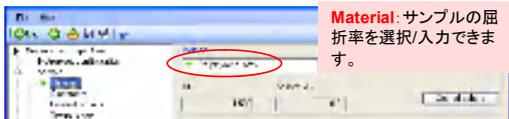
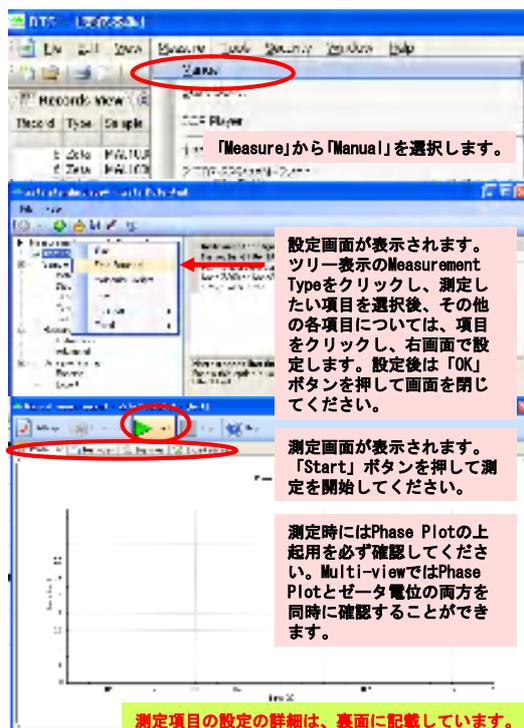
留意点

(a) 温度管理

サンプルの温度や測定時の温度設定が異なると、算出されるゼータ電位にも影響を与えます。測定に際しては、常に温度が安定的な条件になってから実施するよう心掛けてください。キュベットに入ったサンプルの温度が5℃違う場合はキュベットホルダーに置いてから安定的になるまで約10分間が目安です。

(b) 粗粒子・微粒子への配慮

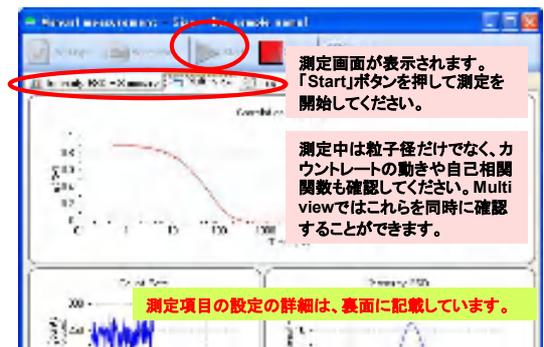
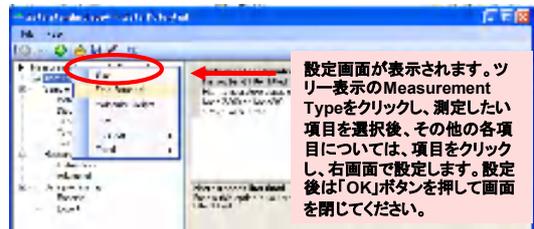
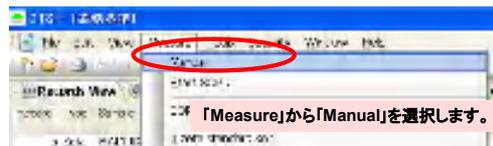
サンプル中に粗大粒子が混入している場合、測定時にデータ変動を生じ、ゼータ電位を算出できない場合があります。測定できない場合には、サンプルが凝集状態にないか、あるいは粗大粒子あるいは微粒子が混入していないかなどをチェックするようにしてください。また、このような場合には、フィルター通過等であらかじめ粗大粒子を除去しておくことも有効です。



操作手順

粒子径測定

- ① 電源ON (スタンバイ約20分間)
- ② プログラムの起動
- ③ ユーザー名の入力
- ④ 測定条件の設定&記入
- ⑤ 試料の設置
- ⑥ 測定の実施
- ⑦ 印刷等の実施
- ⑧ プログラム終了・電源OFF



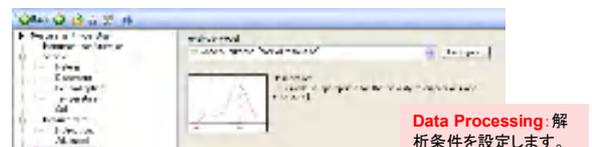
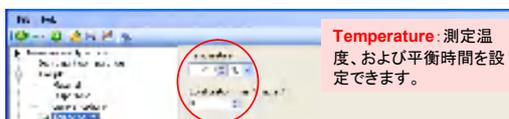
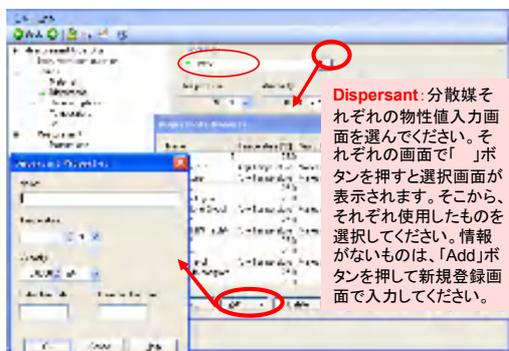
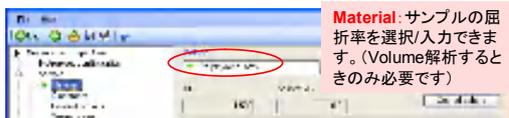
留意点

(a) 温度管理

サンプルの温度や測定時の温度設定が異なると、算出される粒子径にも影響を与えます。測定に際しては、常に温度が安定的な条件になってから実施するよう心掛けてください。キュベットに入ったサンプルの温度が5℃違う場合はキュベットホルダーに置いてから安定的になるまで約8分間が目安です。

(b) 粗粒子・微粒子への配慮

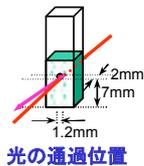
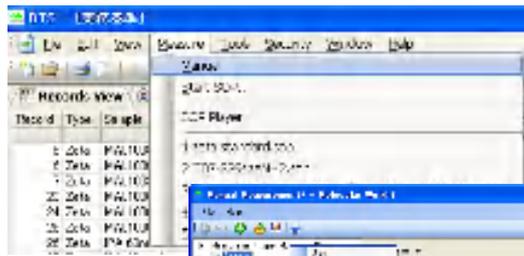
サンプル中に粗大粒子が混入している場合、測定時にデータ変動を生じ、粒子径を算出できない場合があります。測定できない場合には、サンプルが凝集状態にないか、あるいは粗大粒子あるいは微粒子が混入していないかなどをチェックするようにしてください。



操作手順

分子量測定

- (1) 電源ON(スタンバイ約20分間)
- (2) プログラムの起動
- (3) ユーザー名の入力
- (4) 測定条件の設定&記入
- (5) 試料の設置・プランクの測定
 - a) ダークカウント
 - b) トルエンの測定
 - c) 溶媒の測定
- (6) 測定の実施
 - a) 希釈サンプルの測定①
 - b) 希釈サンプルの測定②
- (7) 印刷等の実施
- (8) プログラム終了・電源OFF



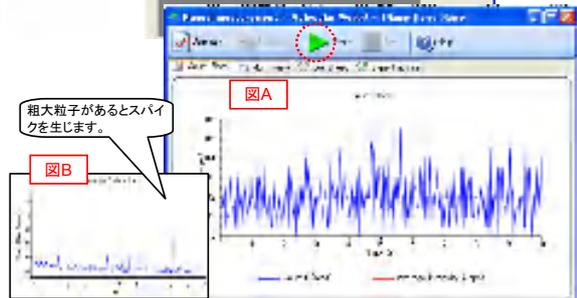
- (4)-1 「Measure」から「Manual」を選択します。
→ 設定画面が表示されます。
- (4)-2 ツリー表示の「MeasurementType」をクリックし、「Molecular Weight」を選択します。
その他の設定項目については、項目をクリックし、右画面で設定します。
設定後は「OK」ボタンを押して画面を閉じてください。
→ 測定画面に切り替わります。
- (5)-1 「Start」ボタンを押し、プランクの測定を実施。
* 下図Aの波形になる。
図Bは不良。



留意点

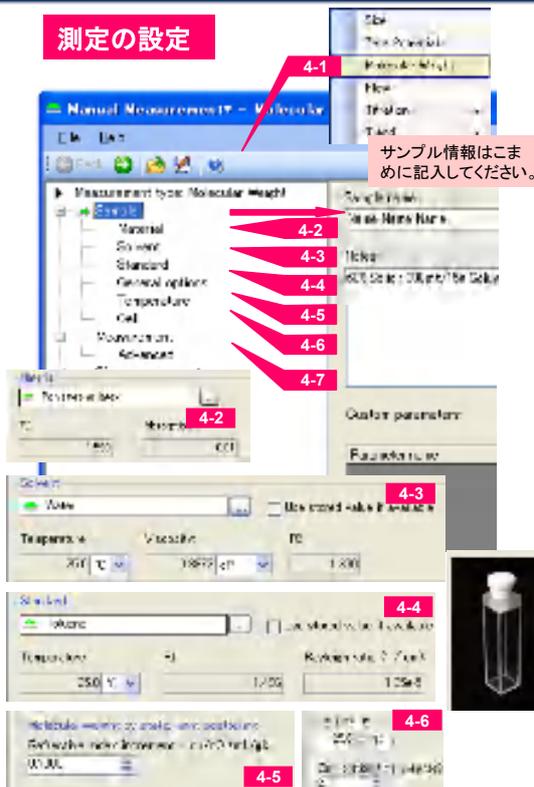
(a) 温度管理
 サンプルの温度が安定しないと、測定中のベースラインがゆらぎ、安定した結果が得られませんので、十分に温度を安定させてください。サンプルの温度が5℃違う場合はキューベツホルダーに入れてから安定的になるまで約8分間が目安です。

(b) 粗粒子への配慮
 サンプル中に粗大粒子が混入している場合、測定データにスパイク(図B)を生じます。ろ過などを取り除いてください。



裏面に続く

測定の設定



測定の実行

