膜厚測定ソフトウェア

取り扱い説明書

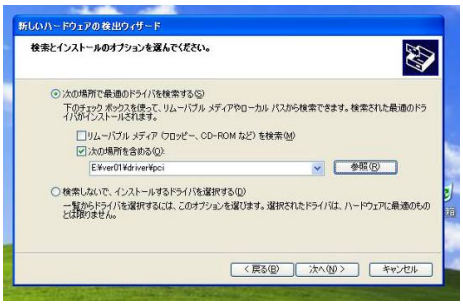
ver 1.47.1

株式会社 スペクトラ・コープ

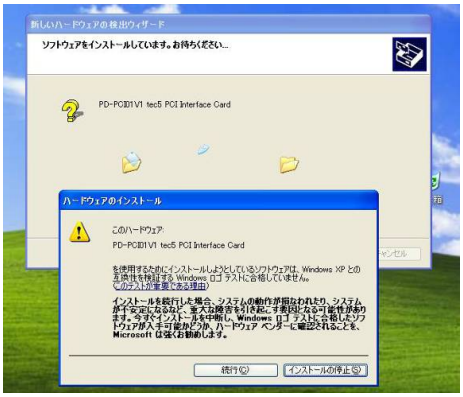
1.セットアップ

1. ドライバーインストール

- 計測 PC に USB ケーブルを装着して分光器の電源を入れた時、初回起動時に「新しいハードウェア検索のウィザード開始」(左図参照)の画面が表示され、ドライバのインストールをうながすウィザードが開始されます。
- 「一覧または特定の場所からインストールする(推奨)」にチェックを入れて次へ進んでください。



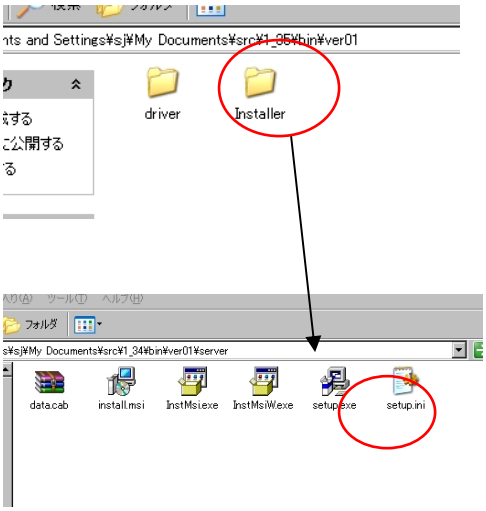
- 左図の画面が表示されましたら、「次の場所で最適のドライバを検索する」にチェックを入れて、さらに下の「次の場所を含める」にチェックを入れて下さい。
- ドライバの納められているパス、(CD ドライブが D:¥の場合、d:¥driver¥usb¥)を指定して次へ進んでください。



- ドライバのインストール中、左図の警告ダイアログが開きますので(XP のみ)「続行」ボタンを押して進めてください。

- 完了ボタンを押してウィザードを終了して下さい。
- 以上で分光器を使用する準備ができました。

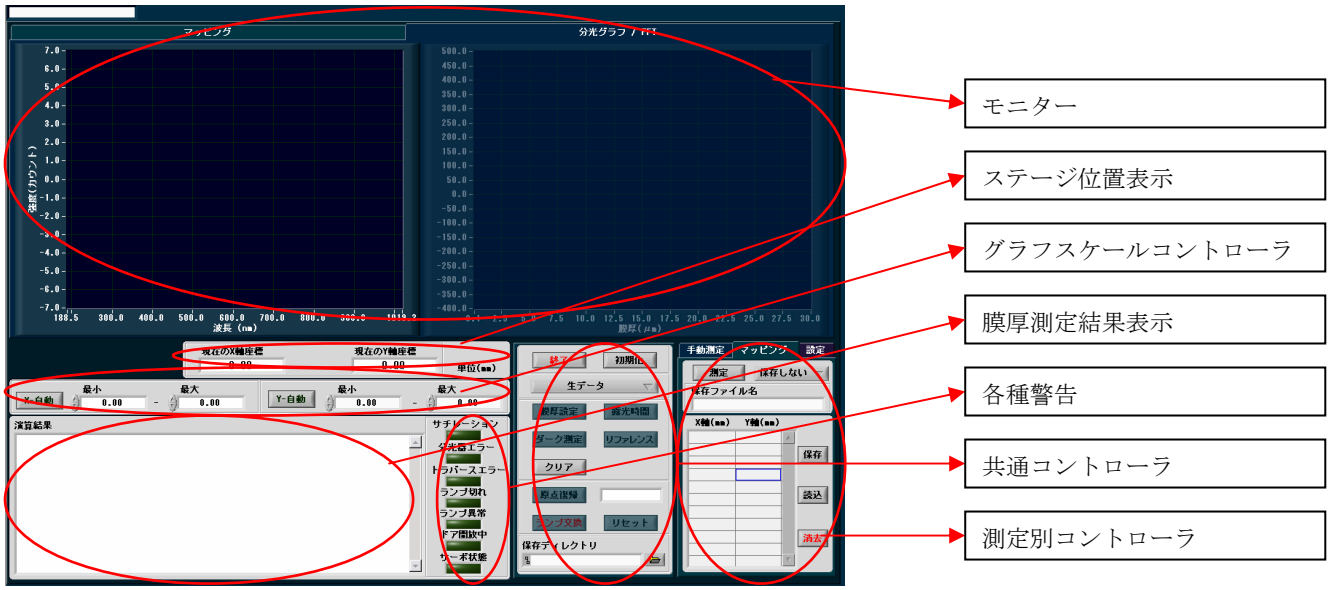
- ソフトウェアインストール



- 「Thickness VIEWER」の CD-ROM をセットし、エクスプローラー等で開いてください。
- 次に、「Installer」フォルダを開き、「setup.exe」を実行して下さい。インストールウィザードが起動しますので、任意の設定でインストールを行ってください。
- インストール終了後、スタートメニューに「SPECTRA」フォルダが作成されます。

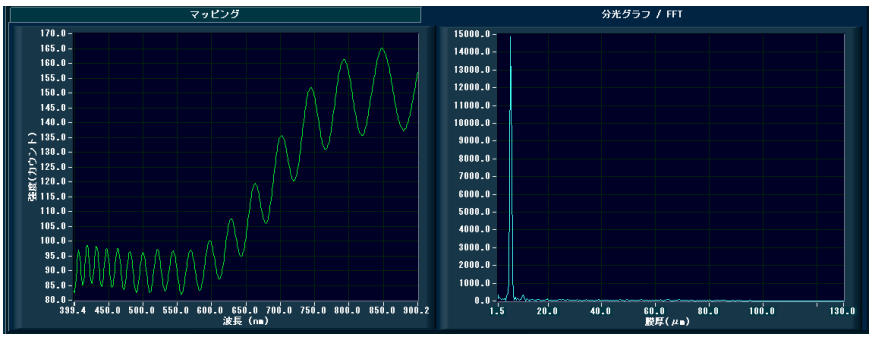
- 完了ボタンを押してウィザードを終了して下さい。
- 以上で分光器を使用する準備ができました。

ソフトウェア外観



1. モニター

- 分光, FFT グラフ



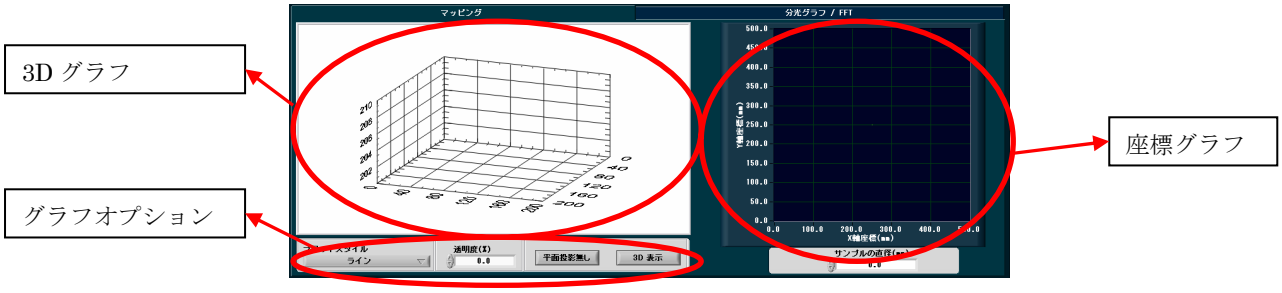
・分光グラフ(右)

任意のデータタイプでの分光強度(反射率)を表示します。

・FFT グラフ(左)

膜厚測定を行った時のピーク表示をします。　X 軸の膜厚に対し、ピークが立つところが光学膜厚になります。

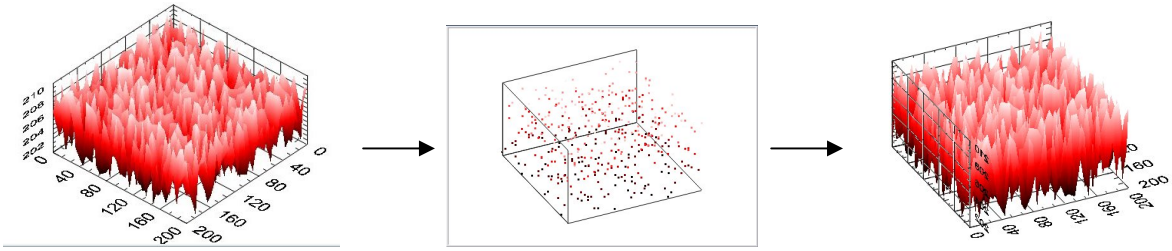
- 3D, 座標グラフ



- 3D グラフ

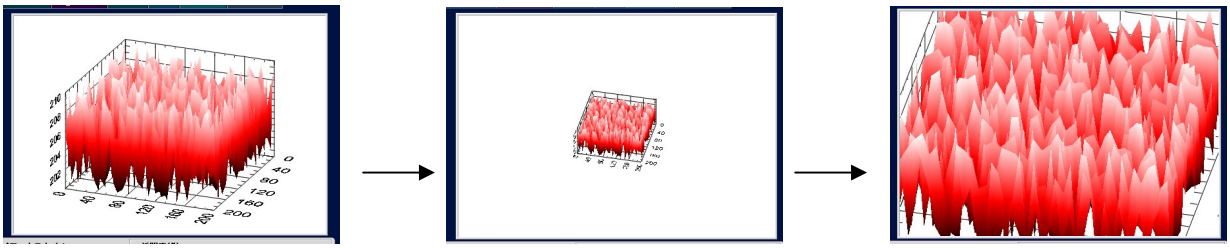
膜厚測定において、その厚みを座標ごとにプロットしていきます。

- マウスのドラッグ



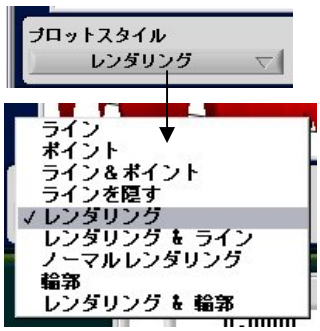
任意の場所でクリック　→　ドラッグすることにより　→　向きを自由に変更可能

- マウスホイールの回転

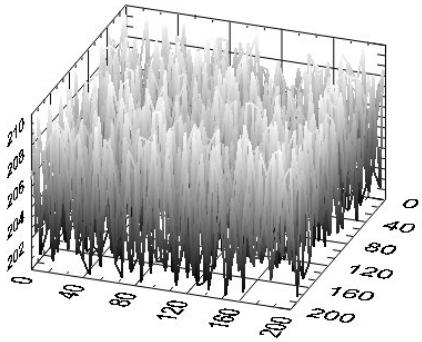


グラフ上でホイールを回転させると、　→　グラフの縮小　→　拡大を自由に変更可能

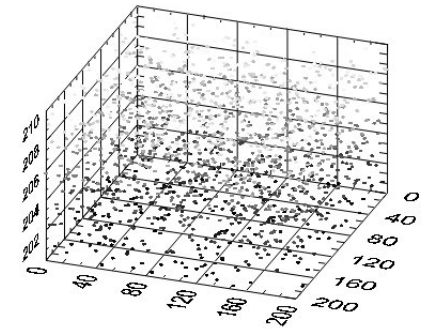
- プロットスタイル



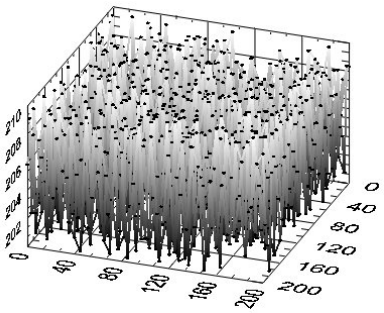
プロットスタイルをクリックすると、プルダウン式にメニューが表示されます。
任意の項目を選択することにより、３Ｄグラフの表示方法を
変更することができます。



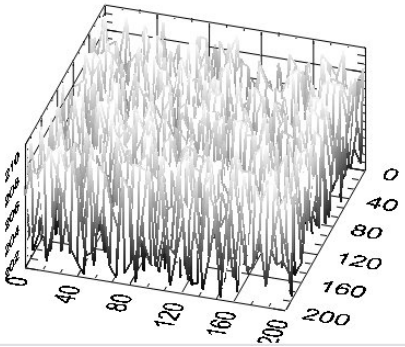
ライン



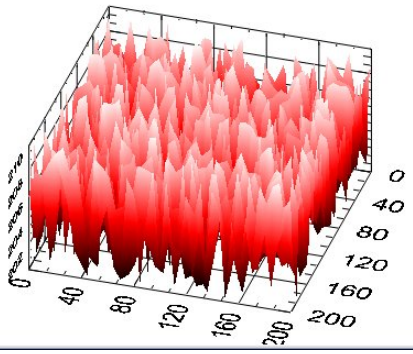
ポイント



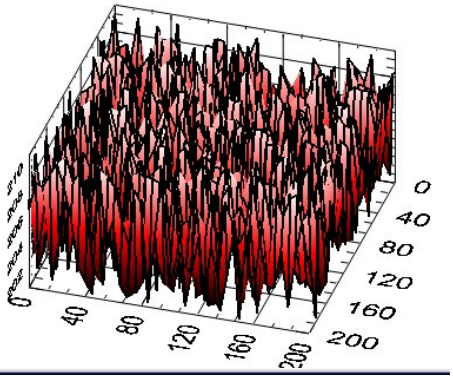
ライン＆ポイント



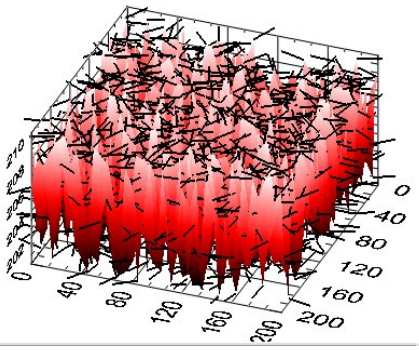
ラインを隠す



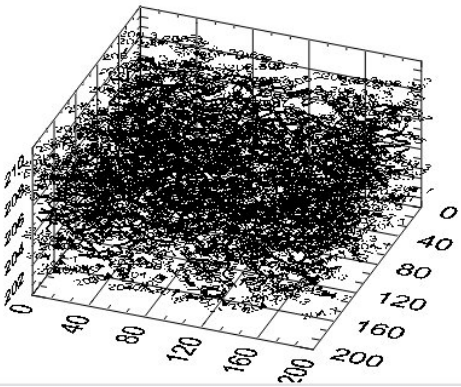
レンダリング



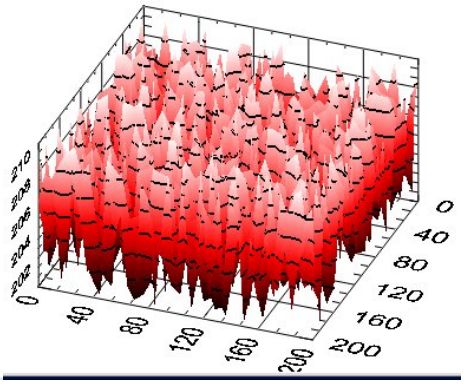
レンダリング＆ライン



ノーマルレンダリング



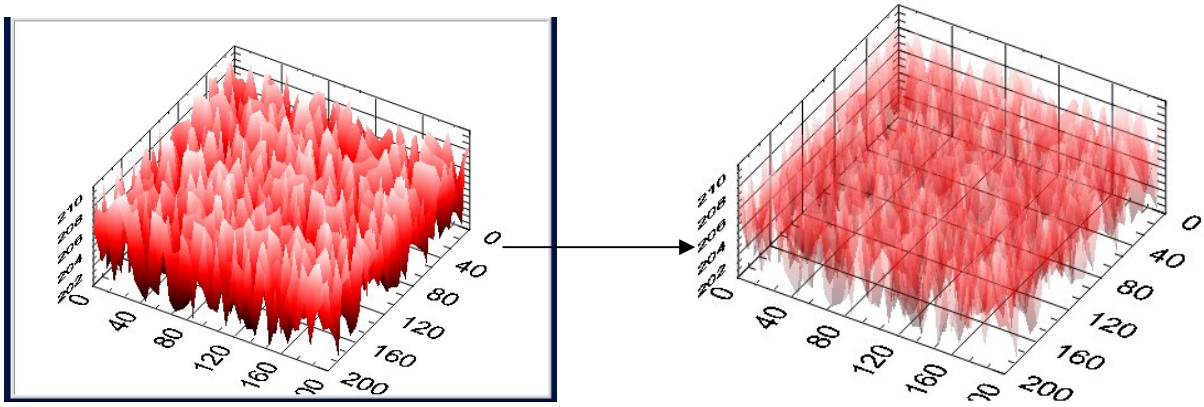
輪郭



レンダリング＆輪郭

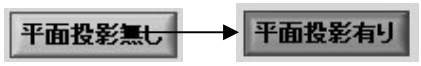
- 透明度(%)

透明度を指定することにより（０～１００％）グラフの透明度を指定することが出来ます。
１００％で完全に透明（見えない）状態になります。

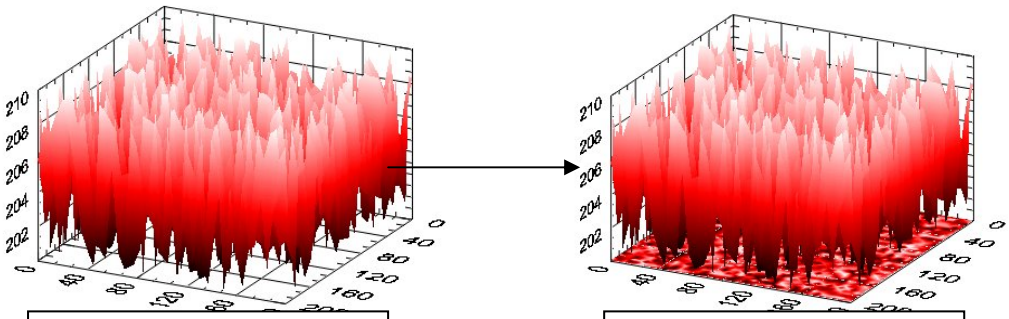


透明度 ０％　　透明度 80％

- 平面投影図

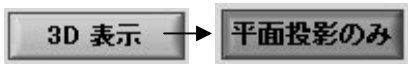


３Ｄグラフに平面投影図を表示させるか否かを選択できます。

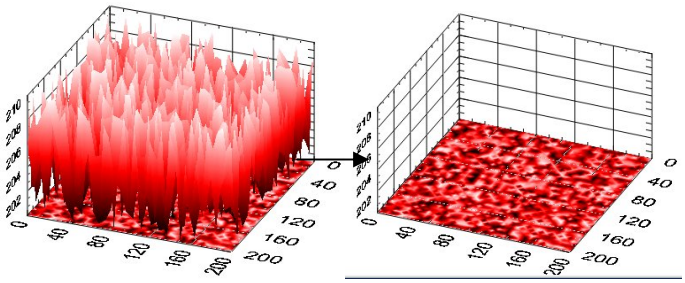


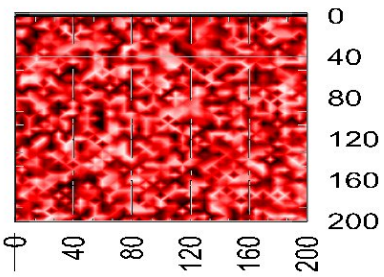
投影図無し　　投影図有り

- 表示モード

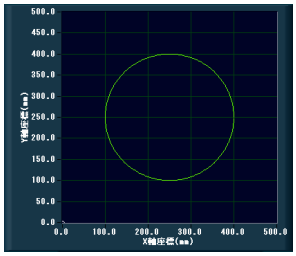


投影図表示時に３Ｄプロットの表示の有無を選択できます。

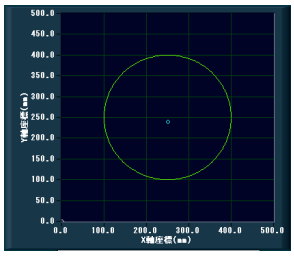




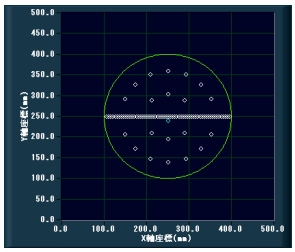
３Ｄ表示　　平面投影図のみ　　平面投影図のみを真上から見た図（強度分布グラフ）



「サンプルの直径」で指定したサイズの円をグラフ上に描画します。
これを行わなくても測定は可能ですが、現在、どの位置にプローブがあるか、
また測定点を確認するときなどの目安になります。



プローブの現在位置は左図の「青い点」で表示されます。



測定点を読み込み、または編集したときなどは（後述します）
左図のように「白い点」で表示されます。

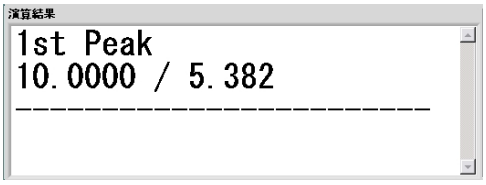
2. プローブ現在位置表示

測定点を読み込み、または編集したときなどは（後述します）
左図のように「白い点」で表示されます。

3. グラフスケールコントローラ

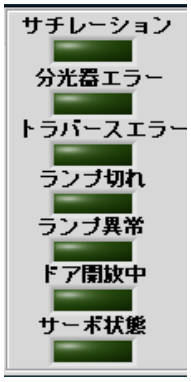
分光グラフのスケールを調節できます。
干渉が現れているところなどを探す時にご使用ください。

4. 膜厚測定結果表示



データタイプが「膜厚測定」のとき、測定の度に測定結果を
表示します。
項目の右側は「光学膜厚」左側は「実測膜厚」になります。

4. 各種警告



測定中の各種警告を表示します。

- サチレーション

光の強度が強すぎてサチレーションを起こした時に点灯します。露光時間を調節するなどしてこれを回避して下さい。

- 分光器エラー

測定中、分光器になんらかのエラーが発生した際に点灯します。

- トラバースエラー

トラバース可動中に、なんらかのエラーが発生した際、点灯します。

- ランプ切れ

光源のランプが切れた際に点灯します。ランプが冷えるまで待ってから交換作業を行ってください。

- ランプ異常

ランプの扉が開放中か、ファンが壊れるなどの原因で熱異常が発生した際に点灯します。どちらのエラーが発生しているかは、「コントロールボックス」の表示をご確認下さい。

- ドア開放中

サンプルステージのドアが開放中の時、点灯します。

- サーボ状態

トラバースにサーボがかかっているかどうかを表示します。

点灯時はサーボ OFF　無点灯時はサーボ OFF です。

* サーボ OFF 時はトラバースの可動が出来ませんので、リセットボタンで解除してください。

5. 共通コントローラ

- 初期化

図.1

分光器の初期化を行います。

正常にハードウェアとの接続が確立し初期化が行われた場合、

fig.1 のダイアログが開きます。

「OK」ボタンを押してダイアログを閉じてください。

何らかの異常があり、初期化が正常に行われなかった場合、

fig.2 のダイアログが開きます。

ソフトウェアを一度終了して、機器との接続を確認した後、

再度「イニシャライズ」を行ってください。

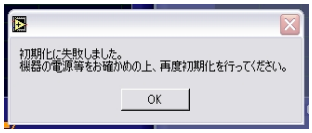


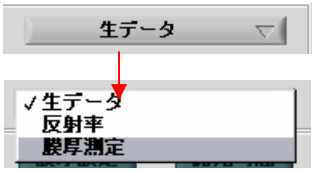
図.2

- 終了

全ての測定を終了し、ソフトウェアを終了します。

正しく終了するために、必ずこのボタンで測定を終了して下さい。

- 測定モード



プルダウン項目を選択することにより、測定する項目決定できます。

・実測データ

光の相対分光強度を測定できます。

・反射率

リファレンスに対しての分光反射率を測定できます。

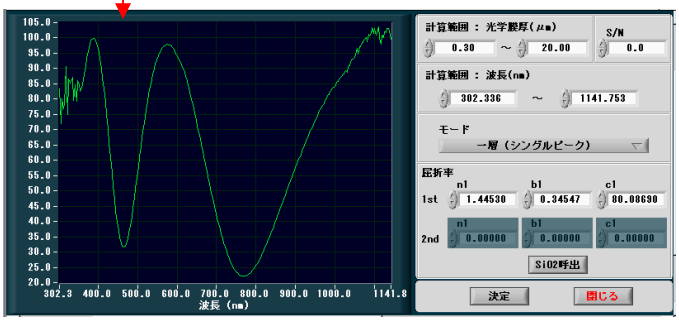
・膜厚測定

任意の設定（後述）で、膜の厚みを測定します。

- 膜厚設定

ソフトウェアの動作における各種設定を変更できます。

ボタンが押された時に下記ダイアログが開きますので任意に設定を行ってください。



ＦＦＴ干渉方式の膜厚測定における各種設定を変更できます。

ボタンが押された時に下記ダイアログが開きますので任意に設定を行ってください。

- 計算範囲 ： 光学膜厚(μm)

膜厚計算する厚みの範囲を入力して下さい。

- 計算範囲 ： 波長(nm)

膜厚を算出する際の波長範囲を設定できます。

- モード

このソフトでは２層までの膜厚を同時に測定することができます。２層膜を測定する際には「ダブルピーク」を選択して下さい。

- S/N

FFT ピークから、ここで設定した値以下のピークは膜厚とみなさない閾値を設定して下さい。

- 屈折率

対象サンプルの屈折率を入力して下さい。

- SiO_2呼出

酸化シリコンの屈折率データを読み込みます。

- ダーク測定

任意の設定下での暗電流を測定します。

実際の測定データから、暗電流を差し引く事により（自動で引きます）正しいデータを得る事が出来ます。

＊暗電流を変動させる要因として

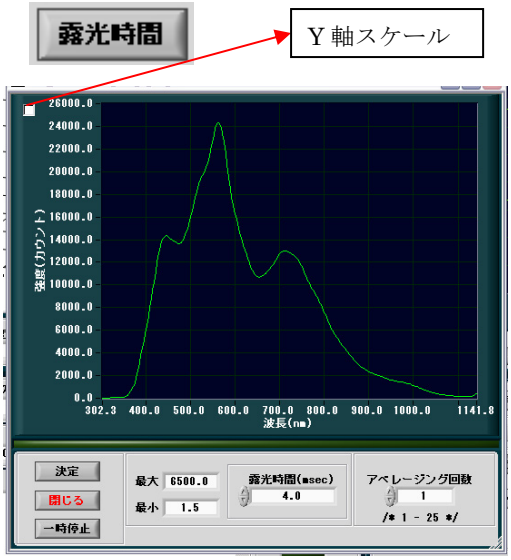
１．露光時間 / アベレージング回数を変更

２．温度の変動

などが挙げられます。

これらが変更された場合は必ずダーク測定を行ってください。

- 露光時間



露光時間やアベレージング回数を変更するためのダイアログを開きます。

|-決定

設定を保存して終了します。

|-キャンセル

設定を保存しないで終了します。

|- 一時停止

リアルタイムスキャンを一時停止します。

|-最大値

ご使用の分光装置で設定できる最大露光時間です。

|-最小値

ご使用の分光装置で設定できる最小露光時間です。

|- 露光時間(msec)

「最大値」と「最小値」の間で、露光時間を設定できます。

光の強度が小さい時は露光時間を大きく、強度が大きすぎる時は露光時間を小さくして下さい。

|-アベレージング回数　リミット (1-25)

1～25 回の中でアベレージング回数を設定できます。

測定を行う際に指定回数分測定を繰り返し、その平均値を返す事で

ノイズを除去します。

＊√アベレージング回数　分のノイズを軽減する事ができます。

弊社分光器は最大±5 カウントのノイズです。

- Y 軸スケール

チェックボックスをオンにすると、Y 軸が固定スケールになります。

- リファレンス測定

反射率を算出する際のリファレンスデータを測定します。

このボタンが押されると、トラバースが「リファレンス測定位置」に移動、

測定を行います。

リファレンスデータは、基準(100%)となる値で、この値に対し、

反射率(%R)) = 測定データ / リファレンスデータ ×100

に、なります。

＊「データタイプ」が「生データ」の時は必要ありません。

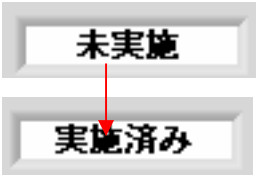
- クリア

描画されているグラフや測定結果などを一括消去します。

＊3D グラフのプロットもこのボタンで初期化されます。

- 原点復帰

トラバースを原点位置(x = 0, y = 0)に移動します。



ソフトが起動してから、原点復帰が一度でも行われると「実施済み」と表示されます。
またエラーなどでトラバース「リセット」を実行すると「未実施」表示になります。

- リセット

トラバースコントローラに「ソフトリセット」を実行します。
トラバースエラーが発生した際や、非常停止ボタンを押して停止したときには
このボタンを押して、ソフトリセットを行ってください。

- ランプ交換

ランプ切れがなどで、光源のランプを交換する際に、ランプ交換位置(x = 任意, y = 500.0)
に移動します。
必ず、ランプが冷めている状態で交換作業を行ってください。

- 保存ディレクトリ

測定したデータを保存するフォルダを設定できます。
手動測定の場合は、スタートパス。
マッピング測定の場合は「保存ファイル名」と合わせて使用します（後述参照）

6. 測定別コントローラ

- 設定

- 保存内容

膜厚測定を行い、そのデータを保存する際に、膜厚測定結果のみを残すか、
分光反射(透過)率もあわせて保存するかを選択できます。
分光反射(透過)率データは後でデータを検証する時には有効ですが、
データ量が大きくなりますので、ご注意下さい。

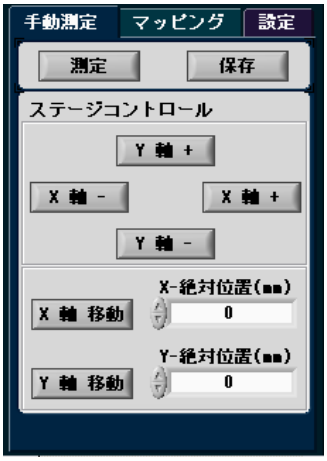
- 膜厚表示方法

膜厚測定結果を表示・保存する際の単位を選択することができます。
種類として μm(10e-6 m)、nm(10e-9 m)、Å(10e-9 m) の三種類になります。

- 動作ログ

ソフトを起動してから行った全ての動作がログとして表示されます。
測定エラーや機器エラーもここに表示されます。
また、「保存」ボタンを押す事により、動作ログを保存する事が出来ます。

- 手動



- 測定

任意の「データタイプ」での測定を行います。

- 保存

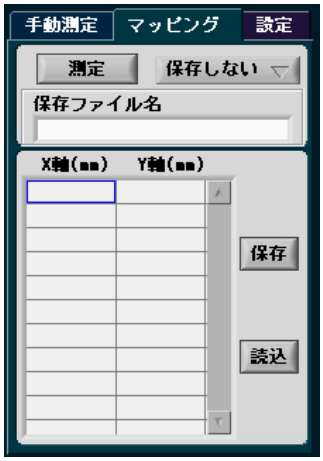
「測定」で測定されたデータを保存します。

- ステージコントロール

十字キーで、それぞれの方向へ自由にトラバースを移動させることができます。

- 左図の下段、○軸　移動　は、任意の絶対位置に移動させる事ができます。

- マッピング



- 測定

任意の「データタイプ」での測定を行います。

- 保存選択

「測定」ボタンで測定されたデータを保存します。

*保存の際は測定を始める前に押しておいてください。

- 保存ファイル名

共通コントローラ「保存ディレクトリ」で指定したパスに、ここで指定した

ファイル名でデータを保存します。

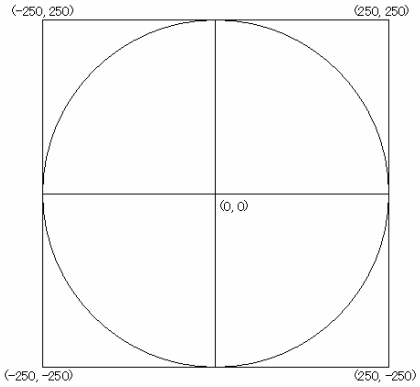
- 読込

CSV 形式で作成した測定座標を読み込み、反映させます。(フォーマットは後述します)

- 保存

ソフト上の直接入力による、座標指定データを CSV ファイルに保存します。

ここで保存した座標データは、上述の「読込」ボタンで使用できます。



- ステージ座標は、中央が (x = 0, y = 0)になります。

* 詳細はハードウェアマニュアルをご参照下さい。

付録 1) エラーコード

Error_Different_OETypes **-1073999873**

インタフェース回路の初期化中、異なるデバイスが接続されました。

同じタイプのデバイスのみ同時に開くことが可能です。

二つ以上のデバイスを使用している際に現れるエラーです。 **今回のシステムでは通常現れません。**

Error_UnknownDevice **-1073999874**

インタフェース回路の初期化中、不明なデバイスが検出されました。

イニシャライズが正常に行われていませんでしたので、一度ソフトウェアを再起動、それでも解決しない時は ＯＳを再起動して下さい。

Error_MaxDevices **-1073999875**

インターフェースタイプにより、稼働中に開くことができないものもあります。

PD-ISA16V3： 最大３つまで

PD-PCI01V1： 最大４つまで

PD-USB01V1： 最大４つまで

MOE： 最大６つまで

インターフェイスを複数使用（同ＰＣにＰＣＩボードを３枚など）使用しているときに、上記を超える台数は 正常に初期化が出来ません。 **今回のシステムでは通常現れません。**

Error_COMConfiguration **-1073999876**

COM ポートの構成中、無効な設定は移されました。

インターフェイスタイプにシリアル通信（MOE / LOE）を使用している際に、ＣＯＭポートの設定に異常があります。 **今回のシステムでは通常現れません。**

Error_DeviceNotOpen **-1073999877**

デバイスはすでに他のオペレーションにより開かれています。

PCI ボードがすでに開かれている状態で、別のソフトから同じ分光器へイニシャライズが行われた時に 現れます。 現在、起動中のソフトウェアから、一度分光器への接続を解除して、再度使用したいソフトウェアからイニシャライズを 行ってください。

Error_DeviceNotInitialized **-1073999878**

デバイスはすでに他のオペレーションにより初期化されています。

分光器とＰＣが接続状態（イニシャライズ済）の時に、別のソフトから同じ分光器へイニシャライズが行われた時に 現れます。 現在、起動中のソフトウェアから、一度分光器への接続を解除して、再度使用したいソフトウェアからイニシャライズを 行ってください。

Error_OpenDevice **-1073999879**

デバイスが開かれている間、エラーが発生しました。

分光器を初期化中（イニシャライズ中）に何らかの異常で正常に接続が出来なかった場合に起こります。 一度、「機器との通信を切断」してから、再イニシャライズを行ってください。

Error_InitDevice **-1073999880**

インタフェース回路の初期化中にエラーが発生しました。エラーにはいくつかの原因があります。

補足説明はマニュアルをご覧ください。

分光器を初期化中（イニシャライズ中）に何らかの異常で正常に接続が出来なかった場合に起こります。 一度、「全停止」ボタンを押して終了してから、再イニシャライズを行ってください。

Error_AllocData **-1073999881**

内部のデータ型の記憶領域割り付け(memory allocation)中にエラーが発生しました。

ボード内のメモリに破損の可能性があります。 弊社までご連絡ください。

Error_ErrorMessage **-1073999882**

ドライバーからのエラーメッセージのオン/オフの切り替えが正常に作動しませんでした。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_MapData **-1073999883**

物理的な既存チャネルのチャネル特定データ構造の内部割り当て中にエラーが発生しました。

ボード内のメモリに破損の可能性があります。 弊社までご連絡ください。

Error_SetSensorType **-1073999884**

ハードウェア構成設定不可能な組み合わせになっています。お使いの電子機器の組合せの悪い場合と、

センサータイプが間違っている場合にエラーは発生します。(例：MMS NIR と FEE-003 with MUX-4)

ボード内のメモリに破損の可能性があります。 弊社までご連絡ください。

Error_IntTimeLimits **-1073999885**

ソフトウェア内部で露光時間設定の上限下限値に無効な値が設定されています。

Error_SetSensorWorkMode **-1073999886**

『センサー作業モード』の選択とパラメーター表示の間、エラーは発生しました。

エラーの原因はインターフェースタイプにより異なります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧にください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_SetInttime **-1073999887**

初期化時の露光時間に無効な数値が設定されています。

なんらかの異常で初期化時の露光時間が無効な数値(6-6500msec 以外)に設定されています。 再度、イニシャライズを行ってください。

Error_SetAverage **-1073999888**

初期化時のアベレージング回数に無効な数値が設定されています。

なんらかの異常で初期化時のアベレージング回数が無効な数値(1-100 回以外)に設定されています。 再度、イニシャライズを行ってください。

Error_SetDOut **-1073999889**

デジタルアウトプットのパラメーター表示中にエラーが発生しました。エラーの原因はインターフェースタイプにより異なります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

電源ボードが故障している可能性があります。 弊社までご連絡ください。

Error_GetSpec **-1073999890**

スペクトルデータ取得中にエラーが発生しました。エラーの原因はインターフェースタイプにより異なります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

何ならかの異常により（ボードの破損等)、正常に分光データの取得が出来なかった時に発生します。 ＯＳを再起動の上、再度発生するようでしたら、弊社までご連絡ください。

Error_GetData **-1073999891**

スペクトルデータ取得情報呼び出し中にエラーが発生しました。

このエラーメッセージは大抵データ取得前のエラーに関係しています。

コード「-1073999891」に関連したエラーです。正常に分光データの取得が出来なかった時に発生します。 ＯＳを再起動の上、再度発生するようでしたら、弊社までご連絡ください。

Error_GetDarkCurrent **-1073999892**

スペクトルデータ取得中にエラーが発生しました。エラーの原因はインターフェースタイプにより異なります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

何ならかの異常により（ボードの破損等)、正常に分光データの取得が出来なかった時に発生します。 ＯＳを再起動の上、再度発生するようでしたら、弊社までご連絡ください。

Error_FlashMode **-1073999893**

ドライバーからのフラッシュを制御するハードウェアのオン/オフを呼び出している間、

ライブラリ SDACQ32 は発生しました。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_MuxSettings **-1073999894**

エレクトロニクスマルチプレクサーMUX-4 の操作モードのパラメータ表示中にエラーが発生しました。

エラーの原因はお使いのマルチプレクサータイプにより異なります。

補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

Error_GetDln **-1073999895**

デジタルインプット読み出し時にエラーが発生しました。エラーの原因はインターフェースタイプにより異なります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_ResetMOE **-1073999896**

(MOE/LOE に関してのみ)グローバルリセット時にエラーが発生しました。

このエラーは様々な原因から起こります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_ReadOEConfiguration **-1073999897**

現在の OE 設定読み込み時にエラーが発生しました。このエラーは様々な原因から起こります。
補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

何ならかの異常により（ボードの破損等）デバイス(PCI)を開く事が出来なかった時に発生します。
ＯＳを再起動の上、再度発生するようでしたら、弊社までご連絡ください。

Error_GetSensorParams **-1073999898**

センサーパラメータ(測定計数)の読み込み時にエラーが発生しました。
このエラーは様々な原因から起こります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

設定値は固定してありますので、通常は現れません。

Error_LS_Not_Available **-1073999899**

LS コンポーネントのアドレスは指定されていますが、使用することはできません。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_LS_SetShutter **-1073999900**

LS シャッターのアドレスは指定されていますが、オープン/クローズ中にエラーが発生しました。
このエラーは様々な原因から起こります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_LS_SetStatus **-1073999901**

LS ランプのアドレスは指定されていますが、オン/オフを切替中にエラーが発生しました。
このエラーは様々な原因から起こります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_LS_SetTempAlarm **-1073999902**

新しい過熱制限値を設定中にエラーが発生しました。このエラーは様々な原因から起こります。
補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

Error_LS_GetStatus **-1073999903**

LS コンポーネントの状態を読み込み中にエラーが発生しました。このエラーは様々な原因から起こります。
補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_LS_GetTemperature **-1073999904**

LS コンポーネントの温度を読み込み中にエラーが発生しました。このエラーは様々な原因から起こります。
補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_CalcWavelengthTable **-1073999905**

波長一覧表計算中にエラーが発生しました。このエラーは様々な原因から起こります。補足説明は、
関連するマニュアルをご覧ください。

波長校正係数から、素子を波長に変換している際にエラーが発生しています。
Admin-tool で、波長校正係数を再度書き込みの上、再度イニシャライズを行ってください。
上記対応で解決しない場合は EEPROM の破損の恐れがございますので、弊社までご連絡ください。

Error_CalcInterpolation -1073999906

スペクトルデータの挿入中にエラーが発生しました。このエラーは様々な原因から起こります。

補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_SetCrossUVNIR_Source -1073999907

UV-VIS と NIR を交信するスペクトルデータの準備中にエラーが発生しました。

このエラーは様々な原因から起こります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_SetCrossUVNIR_Dest -1073999908

UV-VIS と NIR を交信するスペクトルデータの送信先パラメータ設定中にエラーが発生しました。

このエラーは様々な原因から起こります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

Error_GetCrossUVNIR -1073999909

UV-VIS と NIR を交信するスペクトルデータの計算中にエラーが発生しました。

このエラーは様々な原因から起こります。補足説明は、関連するマニュアルをご覧ください。

今回のシステムでは通常現れません。

付録 B ワーニングコードの説明

WARNING_ADC_UNDERFLOW 198

スペクトルデータ取得時に ADC がアンダーフロー(-32768)しました。

WARNING_ADC_OVERFLOW 199

スペクトルデータ取得時に ADC がオーバーフロー(32767)しました。