

# SEC2020 スペクトロメーターシステム ユーザーズガイド - ソフトウェア編 -



Document Version: 2.9.0

Last Revision: April 2022

# 目次

1.	SEC Spectra について .....	4
2.	基本システムスペック .....	5
3.	SEC Spectra のインストール.....	6
3-1.	インストール前の準備.....	6
3-2.	SEC Spectra ソフトウェアのインストール .....	6
3-3.	デバイスドライバのインストール.....	9
3-4.	SEC Spectra ソフトウェアのアンインストール .....	12
3-5.	.NET Framework 3.5 のインストール.....	12
4.	SEC Spectra の使用開始 .....	16
4-1.	SEC Spectra の起動.....	16
5.	スペクトル測定 .....	18
5-1.	測定を開始する前に .....	18
5-2.	スペクトル測定の新規作成 .....	18
5-3.	スペクトル取得設定の変更 .....	21
5-4.	グラフツールバー .....	21
5-5.	スペクトルデータの表示.....	21
5-6.	スペクトルの保存.....	22
5-7.	保存したスペクトルを読み込む .....	22
5-8.	測定スペクトルの印刷とプレビュー .....	22
6.	吸光度測定.....	23
6-1.	吸光度測定の新規作成 .....	23
6-2.	吸光度のサンプル測定 .....	29
6-3.	グラフツールバーアイコン .....	29
6-4.	吸光度測定の保存.....	31
7.	透過率測定.....	33
7-1.	透過率測定の新規作成 .....	33
7-2.	測定条件の設定 .....	33
7-3.	透過率のサンプル測定 .....	34
7-4.	透過率測定の保存.....	35
8.	反射率測定.....	36
8-1.	反射率測定の新規作成 .....	36
8-2.	測定条件の設定 .....	36
8-3.	反射率のサンプル測定 .....	37
8-4.	反射率測定の保存.....	38
9.	Strip Chart 測定(特定波長の記録) .....	39
9-1.	Strip Chart 測定の新規作成 .....	39

9-2.	グラフツールバーアイコン .....	42
9-3.	Strip Chart の保存 .....	44
9-4.	保存した Strip Chart を読込む .....	45
10.	時系列測定(全波長の記録) .....	46
10-1.	時系列測定ウィンドウ .....	46
10-2.	時系列測定の設定 .....	47
10-3.	時系列測定の記録 .....	49
10-4.	時系列測定データの読込みと再生 .....	50
11.	相対放射照度測定 .....	52
11-1.	相対放射照度測定の新規作成 .....	52
11-2.	相対放射照度のサンプル測定 .....	54
11-3.	相対放射照度測定の保存 .....	54
12.	濃度測定 .....	55
12-1.	濃度測定の新規作成 .....	55
12-2.	濃度設定 .....	56
12-3.	濃度測定開始 .....	59
12-4.	濃度測定関連ツールバーアイコン .....	59
12-5.	濃度測定の保存 .....	60
13.	トリガー設定 .....	61
13-1.	トリガーモードの起動 .....	61
13-2.	通常モード .....	63
14.	ソフトウェアの操作方法 .....	64
14-1.	ファイルメニュー .....	64
14-2.	表示メニュー .....	71
14-3.	アプリケーションの設定 .....	74
14-4.	デフォルトレイアウト .....	80
14-5.	クイック調整フィールド .....	81
14-6.	ツールバーアイコン .....	82
14-7.	スペクトルデータウィンドウ .....	90
14-8.	スペクトルの保存 .....	93
14-9.	その他ツールバーアイコン .....	97
15.	分光器補正機能説明 .....	102
15-1.	暗電流補正 .....	102
15-2.	直線性補正 .....	103
16.	お問い合わせ .....	104

# 1. SEC Spectra について

SEC Spectra は小型分光器システム「SEC2020 スペクトロメーターシステム」用のソフトウェアです。スペクトル、吸光度、透過率、反射率、相対放射照度、濃度と多様な光学測定に対応しています。



## 2. 基本システムスペック

SEC Spectra をインストールする前に、お使いのパソコンシステムが次の基本要件を満たしていることを確認してください。

基本システムスペック	
プロセッサ	1 GHz 以上
メモリ	4 GB 以上
ハードディスク空き容量	100 MB 以上
画面の解像度	1024 x 768 以上
オペレーティングシステム	Windows 10, Windows 11
ソフトウェア	Microsoft .NET Framework 3.5

**重要:** Microsoft .NET Framework 3.5 以外のバージョンは動作しません。

## 3. SEC Spectra のインストール

### 3-1. インストール前の準備

インストールする前にシステム管理者 (Administrator) 権限を持っていることを確認してください。

**注意:** パソコンに Windows の機能 .NET Framework 3.5 がインストールされていない場合は、SEC Spectra のインストール前に、.NET Framework 3.5 をインストールしてください。詳細手順は「3-5. .NET Framework 3.5 のインストール」で説明します。

SEC Spectra のインストールとアンインストール時には分光器は PC と接続をしないでください。

### 3-2. SEC Spectra ソフトウェアのインストール

装置に付属されている USB メモリーをパソコンにセットします。USB メモリー内は「Manual」と「SEC Spectra\_\*\* (ソフトウェアインストーラ)」の二つのフォルダーがあります。「SEC Spectra\_\*\*」フォルダーを開き、「setup.exe」をダブルクリックして、インストールプログラムを起動します。

SEC Spectra ソフトウェアのセットアップウィザード(図 3-1)が表示されるので、「Next」をクリックして進めてください。

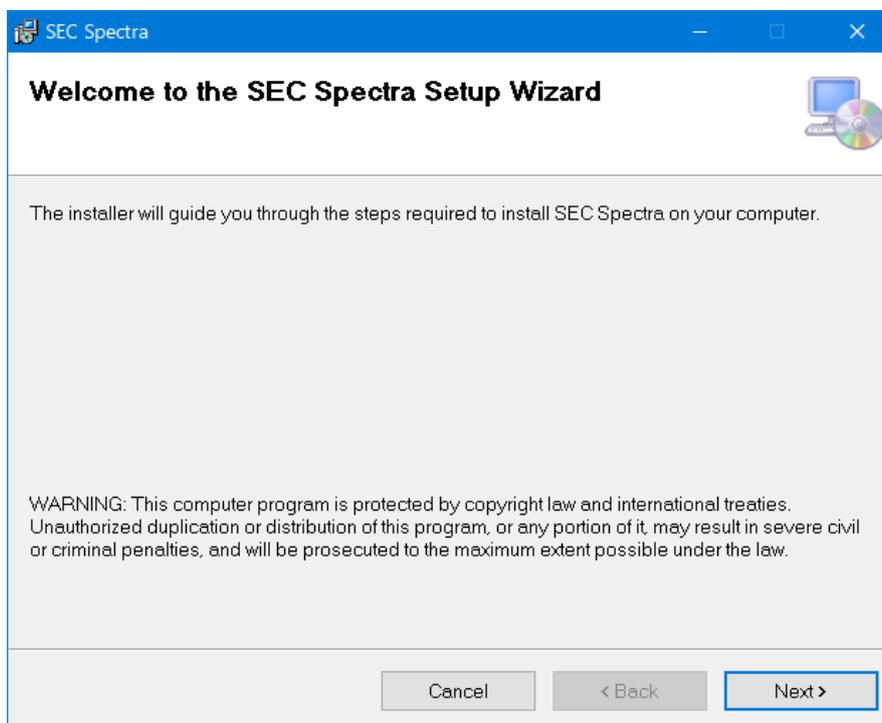


図 3-1. インストールセットアップウィザードーウェルカム画面

インストールフォルダー選択画面が表示されます。「Everyone」または「Just me」を選択して、「Next」をクリックします。

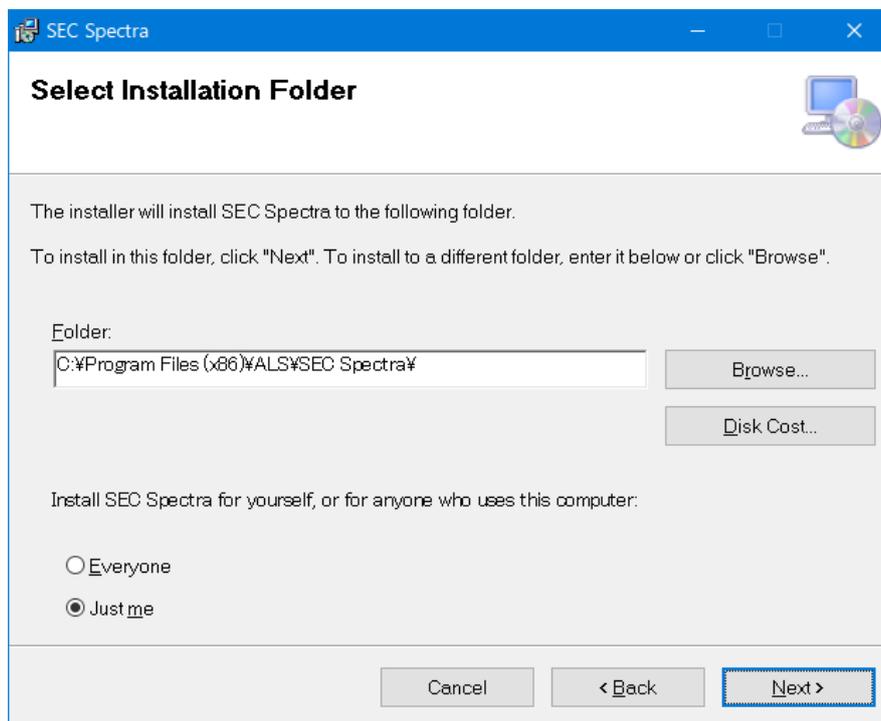


図 3-2. インストールセットアップウィザードーインストールフォルダー選択画面

インストール確認画面が表示されます、「Next」をクリックします。

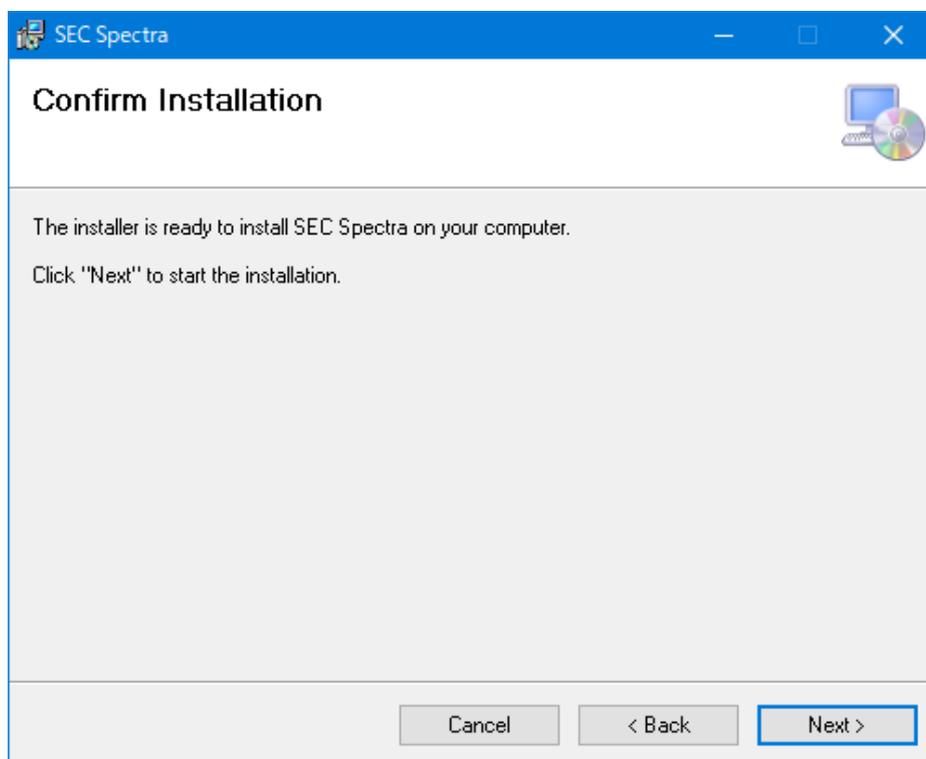


図 3-3. インストールセットアップウィザードーインストール確認画面

Windows セキュリティの注意喚起が表示される場合は、「実行」を選択して進めてください。  
インストールが実行されますので、しばらくお待ちください。

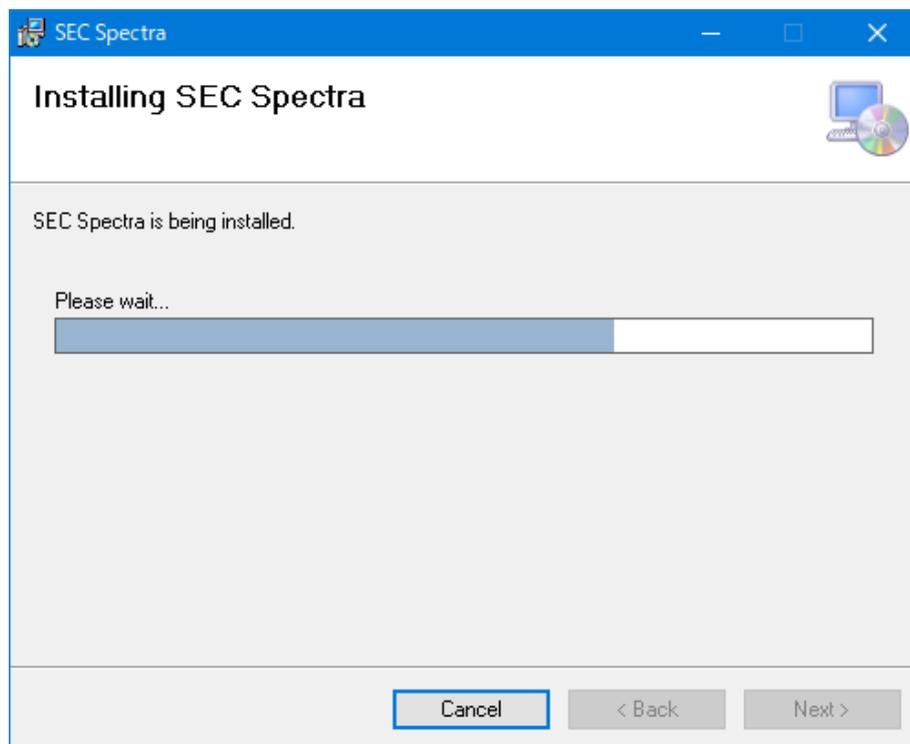


図 3-4. インストールセットアップウィザードーインストール実行中画面

インストール完了画面(図 3-5)が表示されると SEC Spectra ソフトウェアのインストールは完了です。  
「Close」を押してインストールプログラムを終了します。

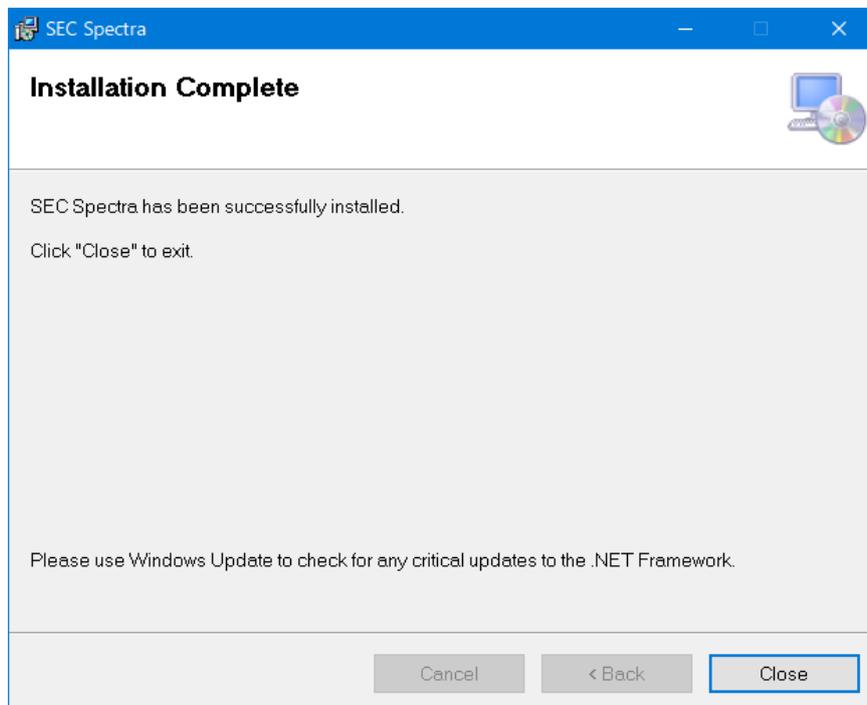


図 3-5. インストールセットアップウィザードーインストール完了

### 3-3. デバイスドライバーのインストール

SEC Spectra ソフトウェアのインストールと同時に分光器のデバイスドライバーもインストールされます。通常、装置はデバイスマネージャーで「Taurus」として表示されます(図 3-6)。

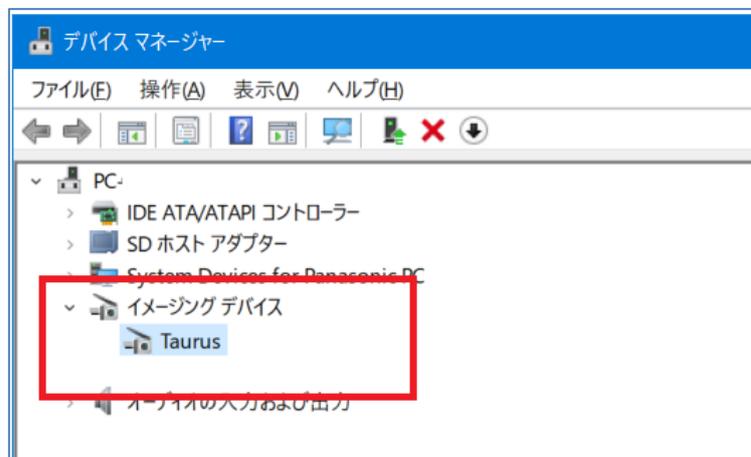


図 3-6. デバイスマネージャーで正しく表示される場合

ドライバーが正常にインストールされず、装置が認識されない場合があります。その一例を図 3-7 に示します。“！”マークの付いた「SCAN」というデバイスとして認識される場合があります。



図 3-7. デバイスマネージャーで正しく認識されない場合の一例

その場合、以下の手順で分光器のドライバーを手動インストールしてください。

ドライバーの手動インストール手順は次のとおりです。

分光器をパソコンに接続し、「デバイスマネージャー」を起動します。図 3-7 に示す「SCAN」のような不明なアイコンが現れる場合、これを右クリックし、「ドライバーの更新」を選択します。

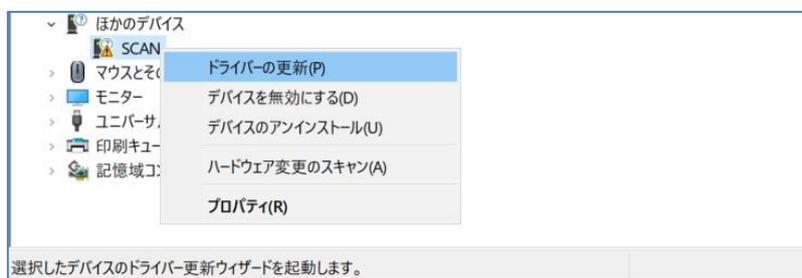


図 3-8. デバイスマネージャーで「ドライバーの更新」を選択する

「コンピューターを参照してドライバーを検索(R)」を選択し、手動で「TAURUS」のデバイスドライバーのあるフォルダーを指定して、ドライバーを更新します。

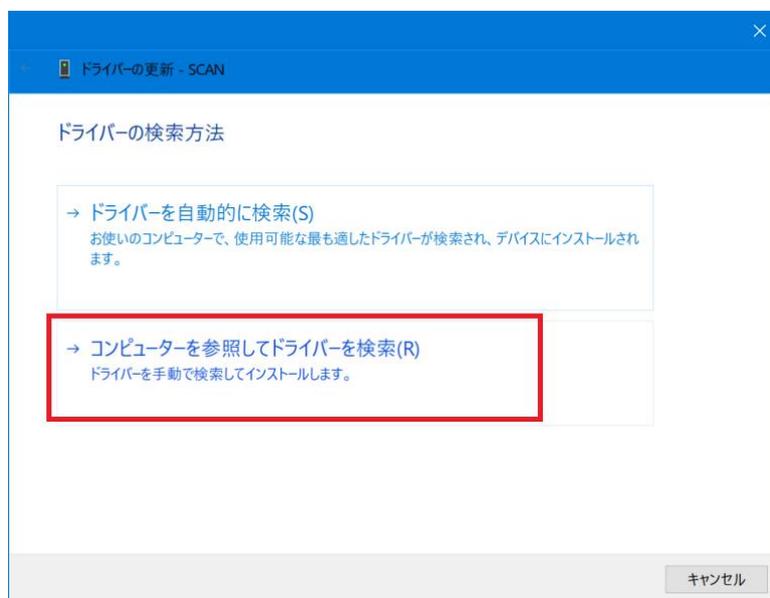


図 3-9. ドライバーの更新で「コンピューターを参照してドライバーを検索」を選択する

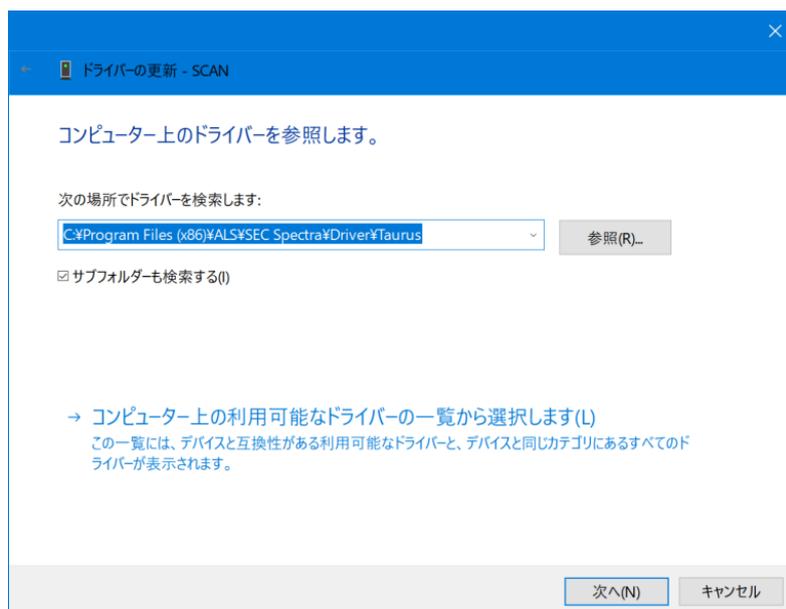


図 3-10. 手動でドライバーパスを指定する

パスを指定し、「次へ」を押してドライバーのインストールを実行します。

ドライバーは SEC Spectra をインストールした時にユーザーが指定したインストールパスの「Driver」フォルダーにコピーされています。デフォルトのドライバーのパスは次のとおりです。

C:\Program Files\ALS\SEC Spectra\Driver\Taurus (32 ビットシステム)

C:\Program Files (x86)\ALS\SEC Spectra\Driver\Taurus (64 ビットシステム)

ドライバーが正常に更新されると次の画面が表示され、「閉じる」をクリックしてドライバーの手動インストールは完了です。

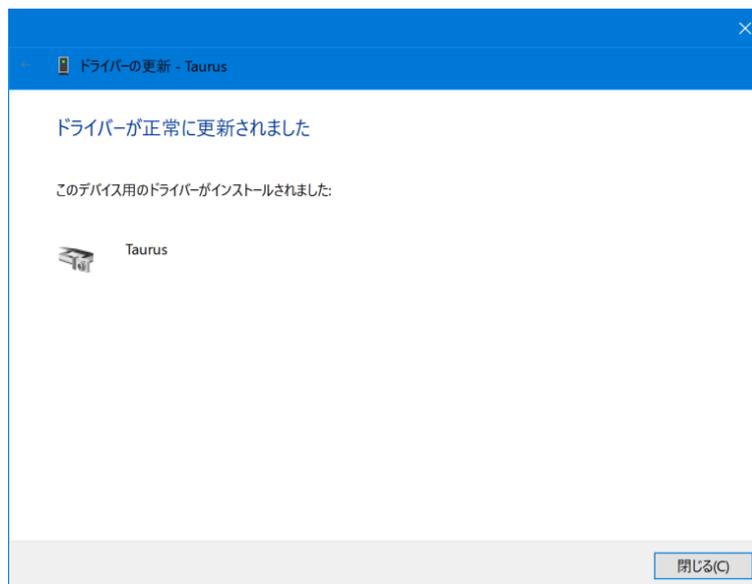


図 3-11. ドライバーが正常に更新された画面

不明な点や詳しい説明が必要な場合は、「16. お問い合わせ」の連絡先までお問い合わせください。

## 3-4. SEC Spectra ソフトウェアのアンインストール

SEC Spectra ソフトウェアをアンインストールするには、「コントロールパネル」からプログラムをアンインストールしてください。手順は以下のとおりです。

「コントロールパネル」を起動し、「プログラム」、「プログラムと機能」を開きます。リストの中から SEC Spectra を選択し、「アンインストール」を押し、「アンインストールしますか」に対して、「はい」をクリックします。アンインストール完了後、画面は自動で閉じます。

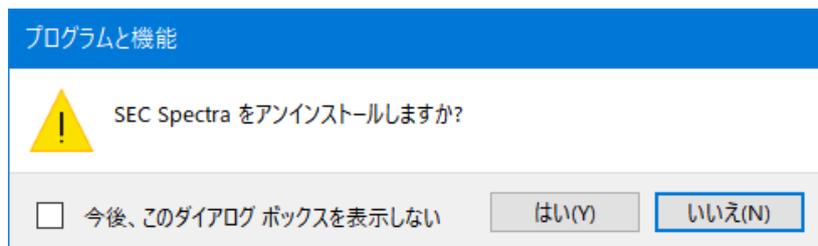


図 3-12. アンインストールの確認

## 3-5. .NET Framework 3.5 のインストール

**注意:** パソコンに Windows の機能 .NET Framework 3.5 がインストールされていない場合は、SEC Spectra が正常にインストール、実行できません。

### オンラインインストール

PC がネットワークに接続している場合は、USB メモリー内の「DotNetFX35」フォルダーを開き、ファイル「dotnetfx35.exe」をクリックし、画面の指示に従って .NET Framework 3.5 をインストールします。



図 3-13. .NET Framework 3.5 コンポーネントをインストール

インストールが完了後、「閉じる」をクリックしてインストールを終了します。

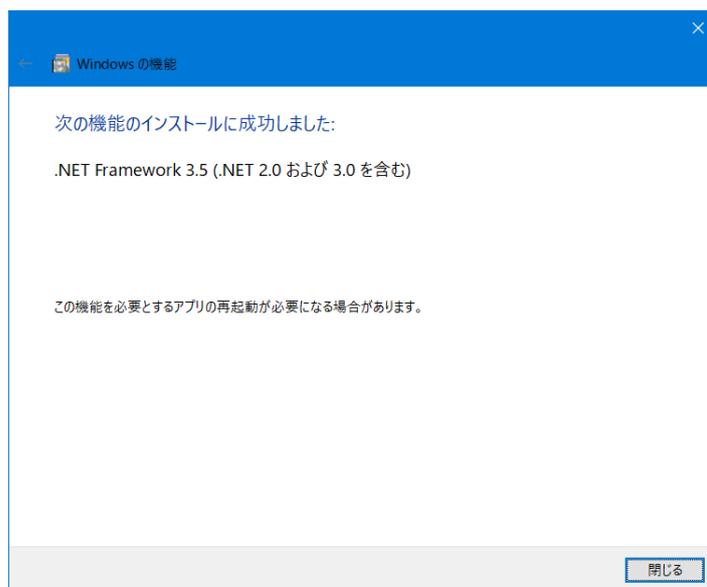


図 3-14. .NET Framework 3.5 のインストール完了画面

## オフラインインストール

**オンラインインストールを推奨します。** PC がネットワークに接続していない場合は、以下の方法でオフラインで .NET Framework 3.5 をインストールしてみてください。

- ① USB メモリー内の「DotNetFX35」-「OffLine NET35」フォルダーを開き、ファイル「netfx3.cab」を Windows システムフォルダー (C:\Windows) 内にコピーします。「管理者の権限が必要です」と表示されました\*、「続行」をクリックしてください。

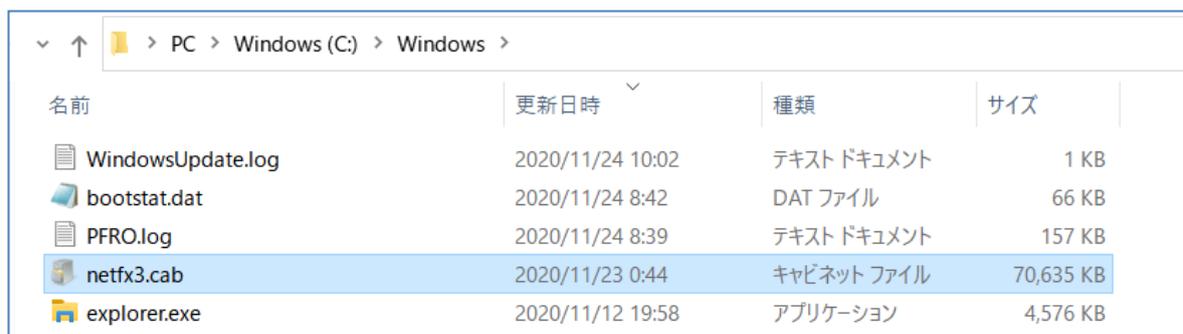


図 3-15. Windows システムフォルダー内にファイルをコピーする

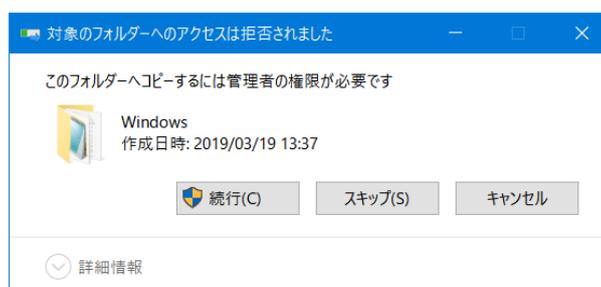


図 3-16. 「続行」をクリックする

- ② 「OffLine NET35」フォルダー内のファイル「OffLine Install NET35.bat」を右クリックして、「編集」を選択します。

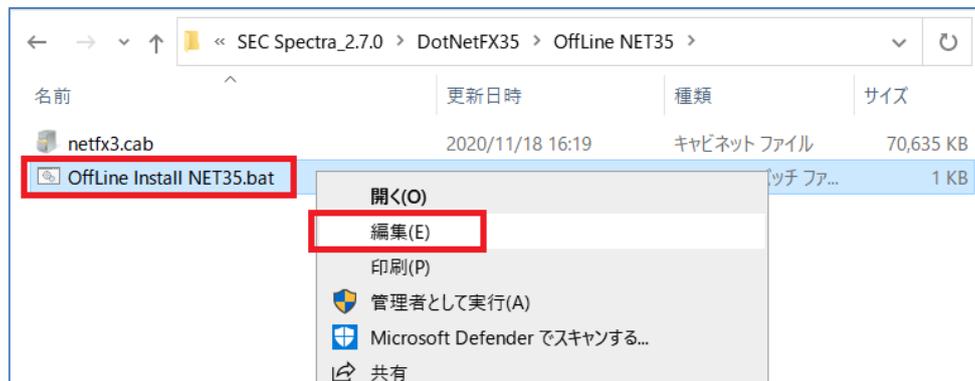


図 3-17. 編集からファイルを開く

- ③ 2行目をコピーします。

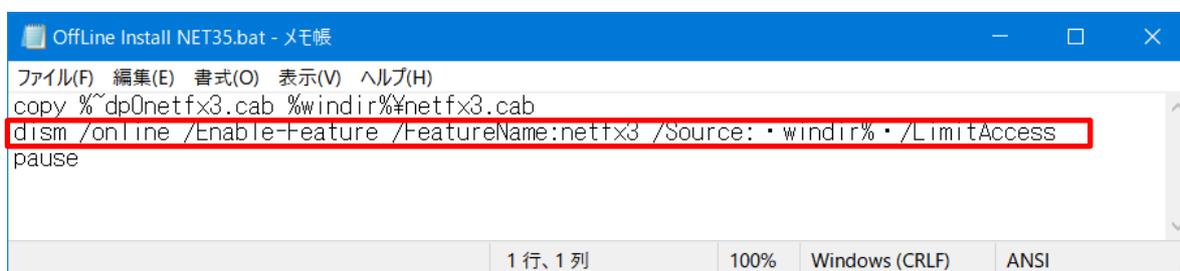


図 3-18. 2行目をコピーする

- ④ 「Windows システムツール」-「コマンドプロンプト」-「管理者として実行」を開きます。

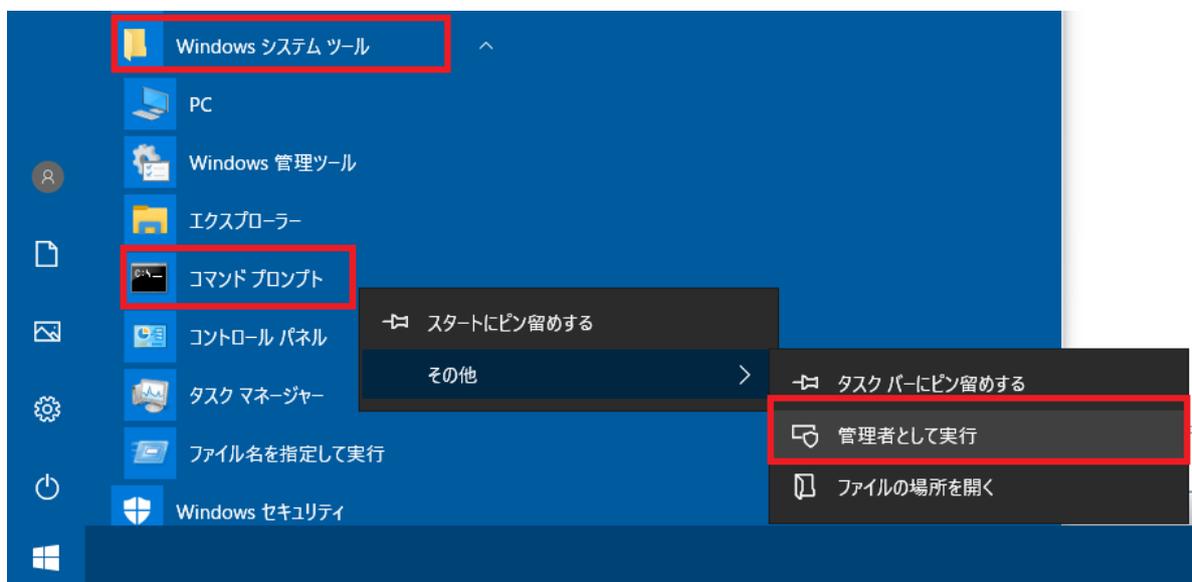


図 3-19. 「コマンドプロンプト」を開く

**注:** 「管理者の権限」について、不明点はユーザー所属のシステム担当者にご確認ください。

⑤ 「管理者:コマンドプロンプト」の画面が開きます。

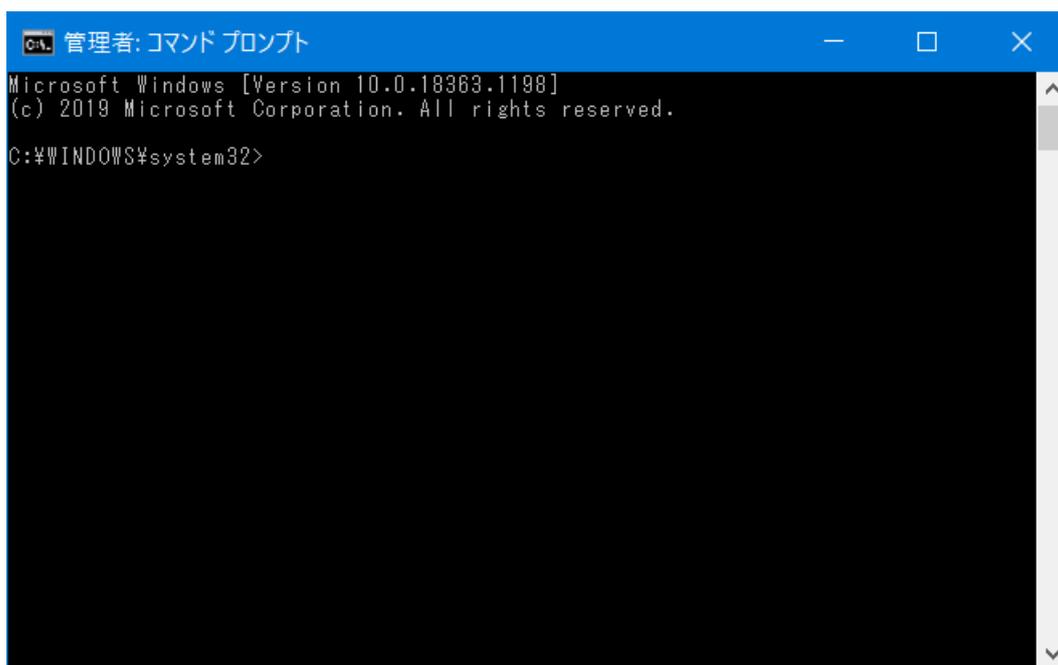


図 3-20. 「管理者:コマンドプロンプト」画面

⑥ ③でコピーした内容を「C:¥WINDOWS¥system32>」の後ろにペーストします。Enter キーを押して、インストールします。

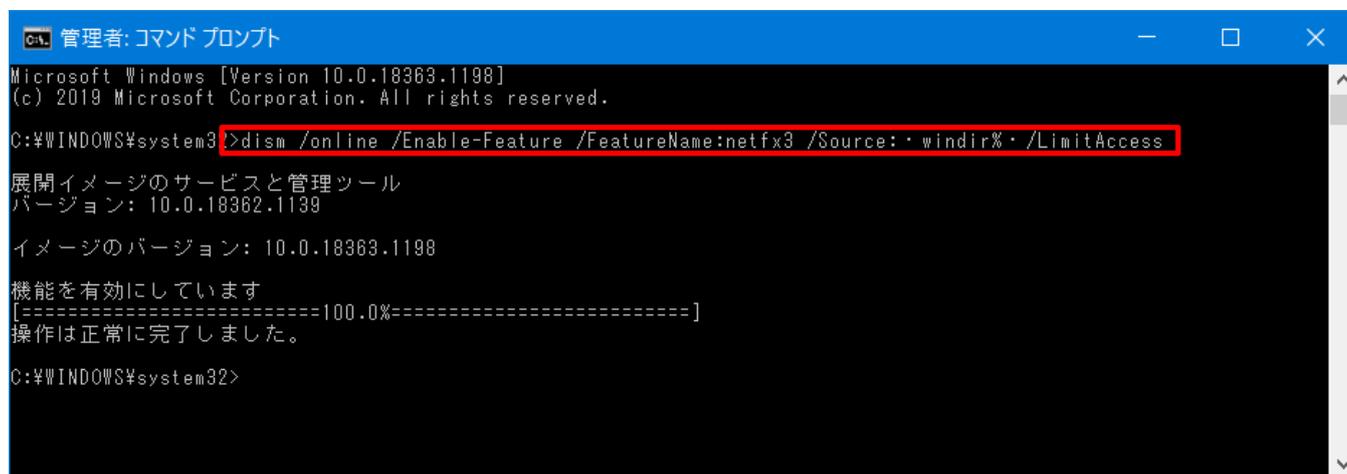


図 3-21. 「管理者:コマンドプロンプト」–ペースト–実行画面

⑦ 「操作は正常に完了しました。」と表示されオフラインインストールが完了です。画面を閉じて終了します。

⑧ SEC Spectra のインストールが実行可能になります。

**注:** .NET Framework 3.5 のインストールについて、Microsoft 社の公式サイトもご参照ください。

## 4. SEC Spectra の使用開始

### 4-1. SEC Spectra の起動

SEC Spectra がインストールされるとデスクトップにショートカットが作成されます。



図 4-1. SEC Spectra のショートカット

ショートカットをダブルクリックし、SEC Spectra を起動します。

#### 4-1-1. 分光器を先に接続した場合

SEC Spectra を起動する前に分光器をパソコンに接続した場合、プログラム起動時に、接続した分光器のデフォルト設定条件でスペクトル Spectrum\_0 が自動的に表示されます。

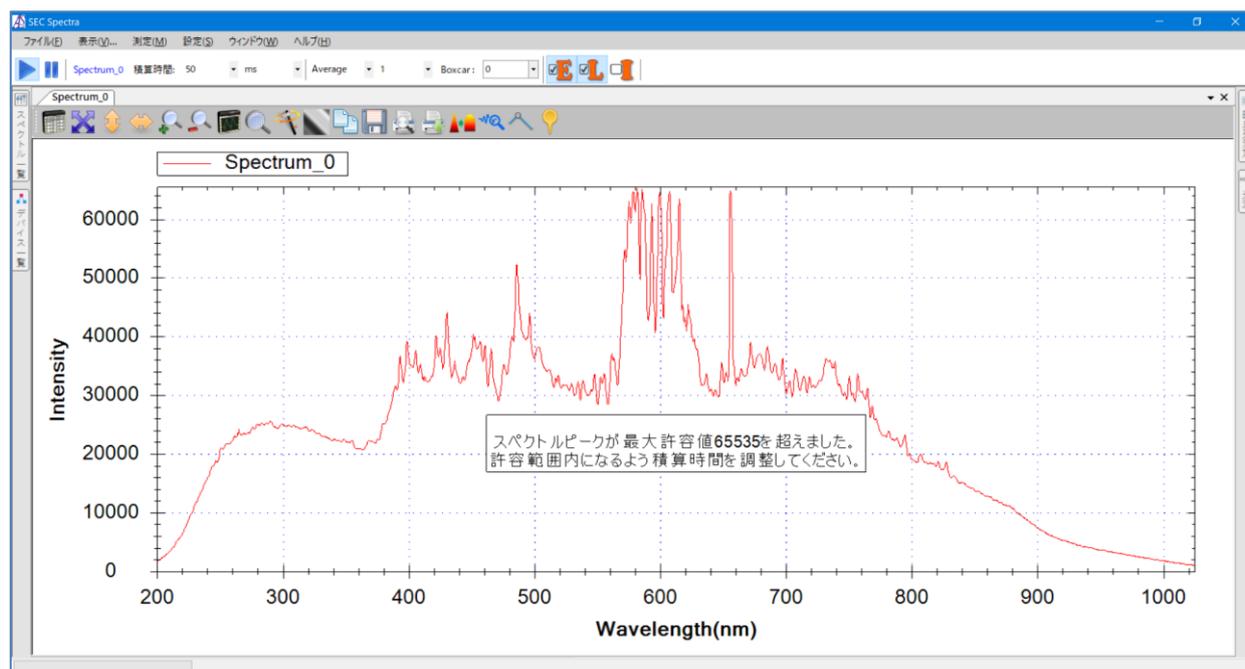


図 4-2. SEC Spectra の起動時に分光器が接続されている

### 4-1-2. 分光器が接続されていない場合

SEC Spectra を起動する前に分光器が接続されていない場合は、下記の画面が表示されます。

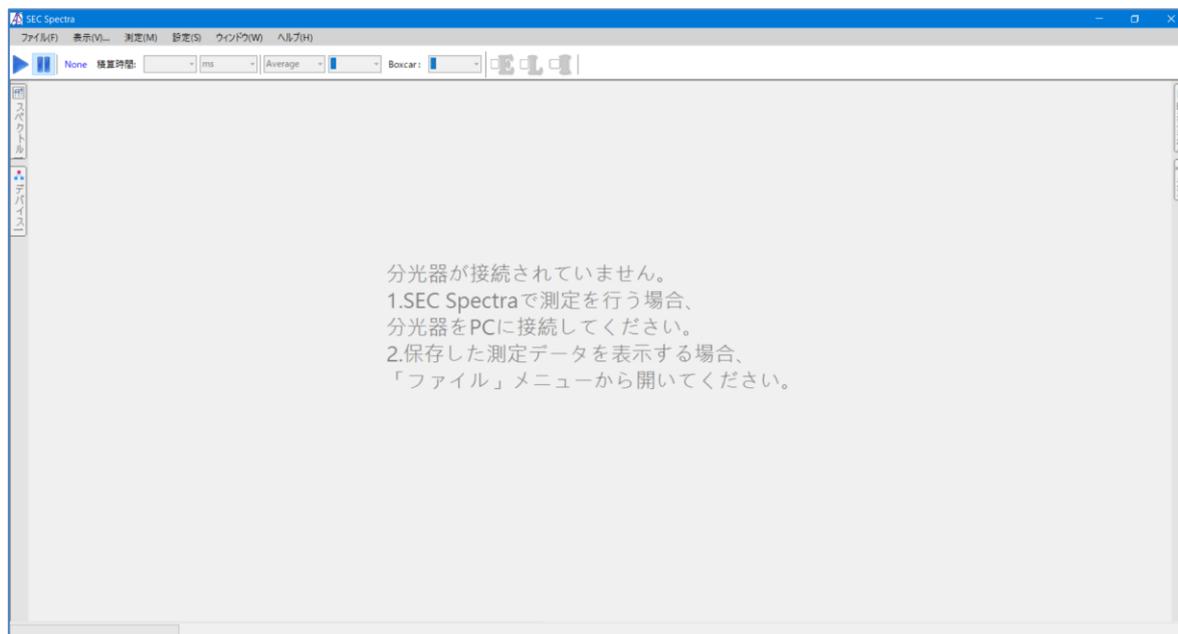


図 4-3. SEC Spectra の起動時に分光器が接続されていない

分光器をパソコンに接続します。SEC Spectra は接続したデバイスを検出し、デバイスを初期化します。初期化が完了すると測定が可能となります。次の画面が表示されると、SEC Spectra が測定の準備が完了です。

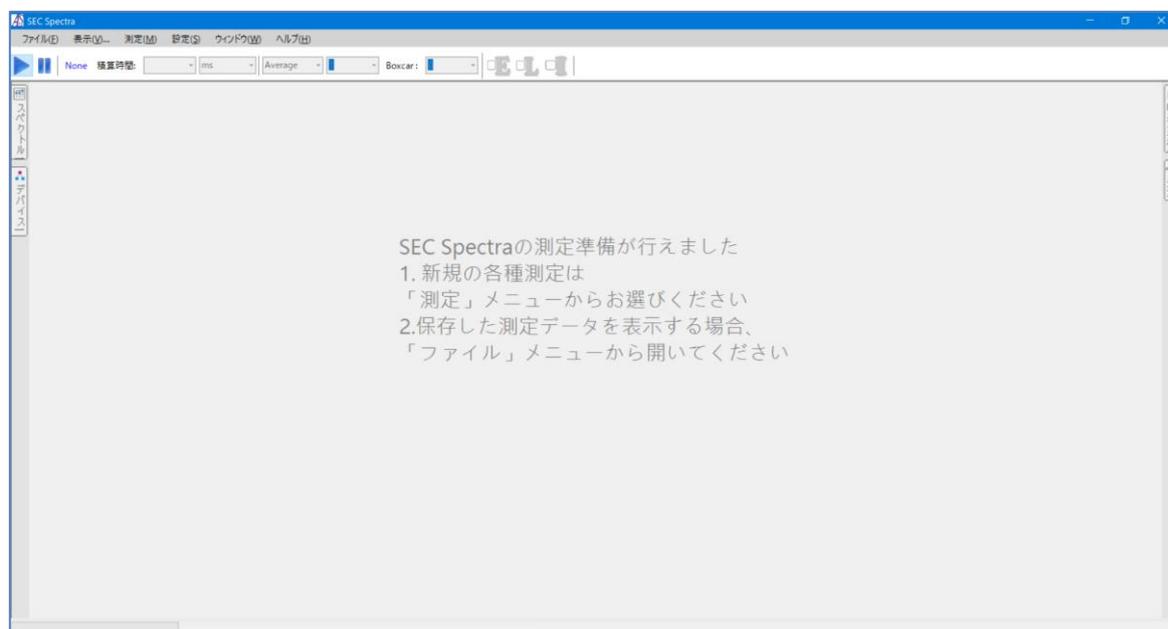


図 4-4. SEC Spectra の準備完了

## 5. スペクトル測定

SEC Spectra は SEC2020 スペクトロメーターシステムを使用したスペクトル、吸光度、透過率、反射率、濃度、相対放射照度と幅広い測定に対応しています。すべての測定はスペクトル測定から開始します。この章では、基本となるスペクトル測定について説明します。以降の章では、この章のスペクトル測定を元にその他の測定方法を説明します。

### 5-1. 測定を開始する前に

各種の測定を開始する前に、測定機器をセットします。吸光度を測定する場合は、分光器、光源およびキュベットホルダーをプラットフォーム上に固定し、分光器とキュベットホルダーの間にファイバーコーンメーターを接続します。測定機器の設定方法の詳細については、「SEC2020 スペクトロメーターシステムユーザーズガイド–機器編–」を参照してください。

### 5-2. スペクトル測定の新規作成

スペクトル測定を新規に作成するには、「測定」メニューから、「スペクトル」を選択して、「スペクトルを追加...」設定画面を開きます。



図 5-1. 「測定」メニューから「スペクトル」を選択

**注:** 分光器を PC に接続した状態で SEC Spectra ソフトウェアを起動すると、スペクトル測定が自動的に作成されます。「4-1-1. 分光器を先に接続した場合」を参照してください。

まず、「リアルタイムスペクトル設定」からソースデバイス（シリアルナンバーで表示される）を選択します。積算時間（初期値は 50 ms）と X 軸の波長範囲（初期値は 200～1025 nm です。括弧内にはプログラムが検出したデバイスのサポートする波長範囲）を入力します。続いて「次へ」を押します。

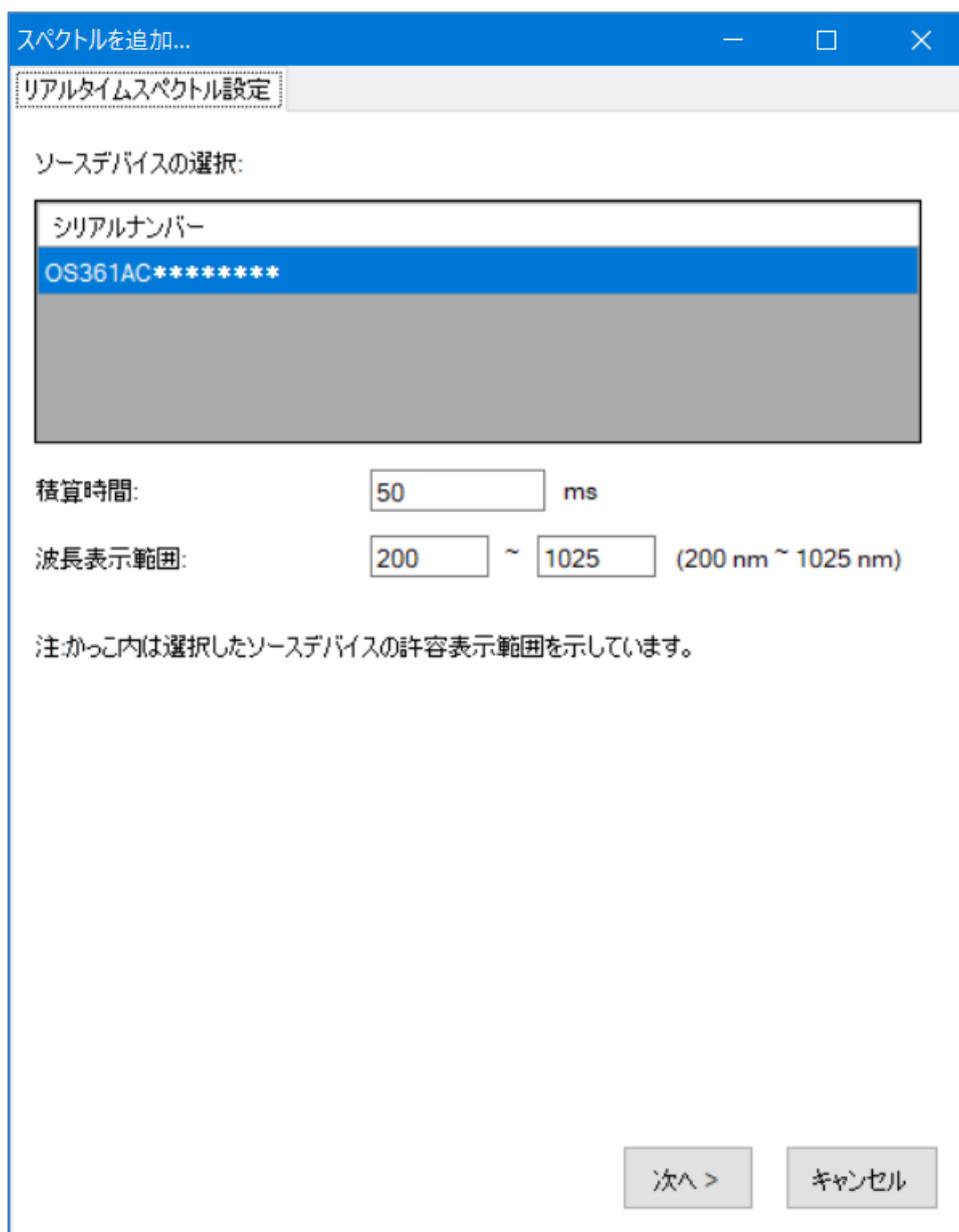


図 5-2. 「スペクトルを追加」－「リアルタイムスペクトル設定」

「表示設定」画面でスペクトル曲線を新しいウィンドウに表示するか既存のウィンドウに表示するかを設定します。初めて作成するスペクトル図であれば、新しいウィンドウのみが選択できます。この画面では、ウィンドウ名、スペクトル曲線名と色を設定することができます。

色を指定するには、「グラフの色」右のカラーパッチをクリックして希望の色を選択します。

自動的に設定されたデフォルトを使用することもできます。すべての設定が完了し、「OK」を押すと新しくスペクトル曲線が表示されます。



図 5-3. 「スペクトルを追加」—「表示設定」

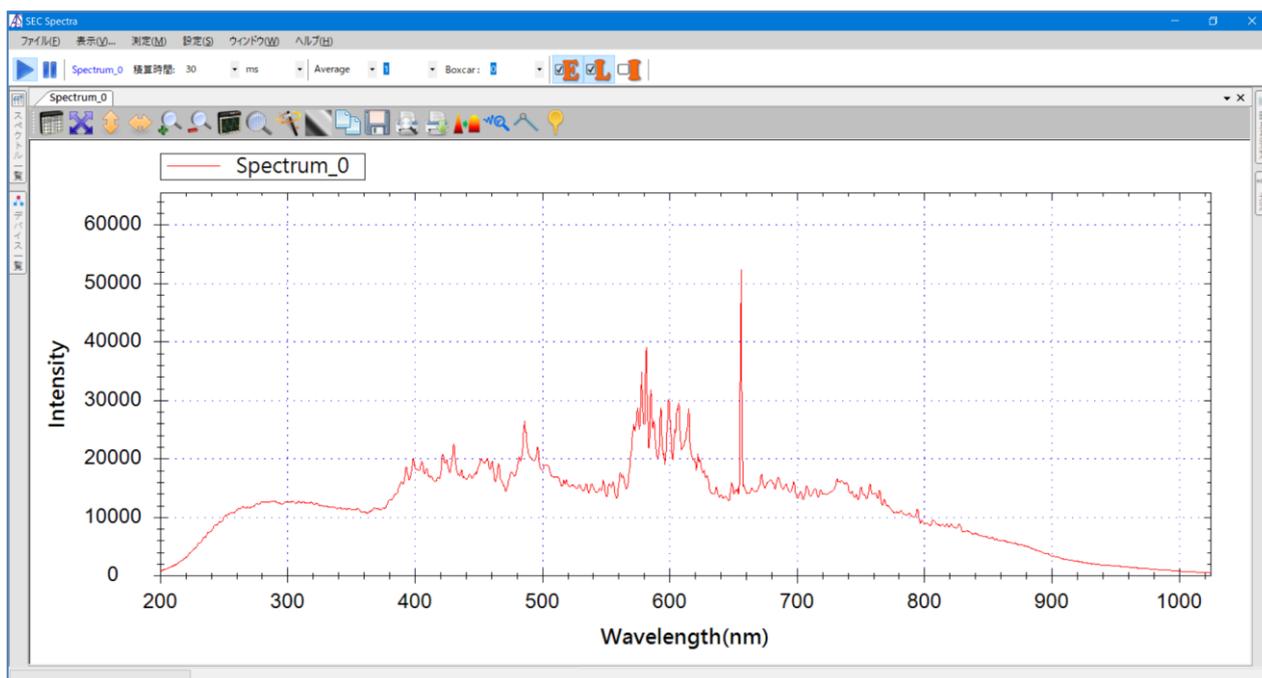


図 5-4. 新しく作成したスペクトル曲線(Spectrum\_0)

### 5-3. スペクトル取得設定の変更

メインメニュー下方の「クイック調整フィールド」にスペクトル取得に関連する設定アイコンがいくつかあります。データ取得設定(積算時間、Average、Boxcar)を調整します。他のアイコンの機能は「14-5. クイック調整フィールド」の詳細説明を参照してください。

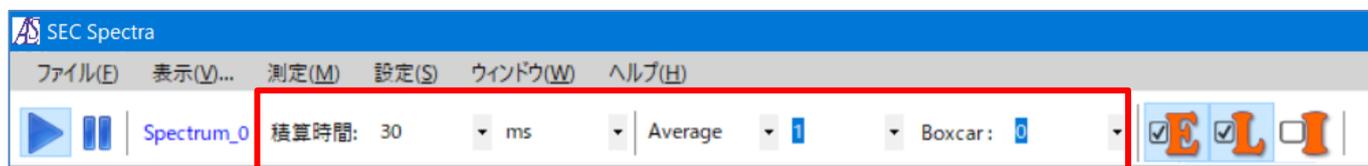


図 5-5. スペクトル取得の関連アイコン

#### 積算時間

センサーの露光時間を調整します。値が大きいほど Spectrum グラフに表示される Intensity (Y 軸値) が大きくなります。

#### Average

平均値を計算するためのスキャン回数を設定します。値が大きいほど曲線の変動を小さくすることができます。

#### Boxcar

スペクトル曲線に対してスムージング処理を行います。移動平均計算に使用するデータ数を設定します。値が大きいほど曲線は滑らかになり、突出した変化は少なくなります。

### 5-4. グラフツールバー

スペクトル図の上部にツールバーアイコンが配置されています。各測定でスペクトルが適切に表示されるように最適なスケールに調整できます。「14-6. ツールバーアイコン」の詳細説明を参照してください。



図 5-6. スペクトル測定グラフのツールバー

### 5-5. スペクトルデータの表示

ツールバーの「スペクトルデータの表示」アイコンを押して、ウィンドウの表示/非表示を切り替えます。詳細は「14-7. スペクトルデータウィンドウ」を参照してください。

## 5-6. スペクトルの保存

スペクトルを保存する場合は、ツールバーの「選択したスペクトルを...として保存する」アイコンを押し現在のスペクトルを保存することができます。

ツールバーの「選択したスペクトルを...として保存する」アイコン以外にも、スペクトルデータウインドウからスペクトル曲線を保存することができます。詳細は「[14-8. スペクトルの保存](#)」を参照してください。

## 5-7. 保存したスペクトルを読み込む

保存したスペクトル曲線(拡張子 sps)を読み込み、ソフト上でデータ分析、または、現在のスペクトルと比較することができます。詳細は「[14-1-1. スペクトルファイルを開く](#)」を参照してください。

## 5-8. 測定スペクトルの印刷とプレビュー

現在のスペクトルを印刷したい場合は、ツールバーの「印刷プレビュー」と「印刷」アイコンを使用します。「[14-9-3. スペクトルの印刷とプレビュー](#)」を参照してください。

## 6. 吸光度測定

吸光度は、参照物(セルにブランク溶媒注入)、および被測定物(セルにサンプル溶液注入)を通過した光のスペクトルから算出されます。そのため、吸光度を測定するには、まず参照物の透過光スペクトルを測定し(ベースライン測定)、続いて被測定物をセットして被測定物を通過した光を測定します。測定が終了するとプログラムは自動的に吸光度スペクトルを計算します。

### 6-1. 吸光度測定の新規作成

吸光度を測定するには、「測定」メニューから、「吸光度」を選択して、「吸光度測定を追加...」画面を開きます。



図 6-1. 「測定」メニューから「吸光度」を選択

#### 6-1-1. ソースデバイス選択

ソースデバイス(デバイスシリアルナンバーで表示される)を選択し、「次へ」を押します。



図 6-2. 「吸光度測定を追加...」—「ソースデバイスの選択」

## 6-1-2. データ取得パラメータの設定

次にデータ取得関連のパラメータを設定します。

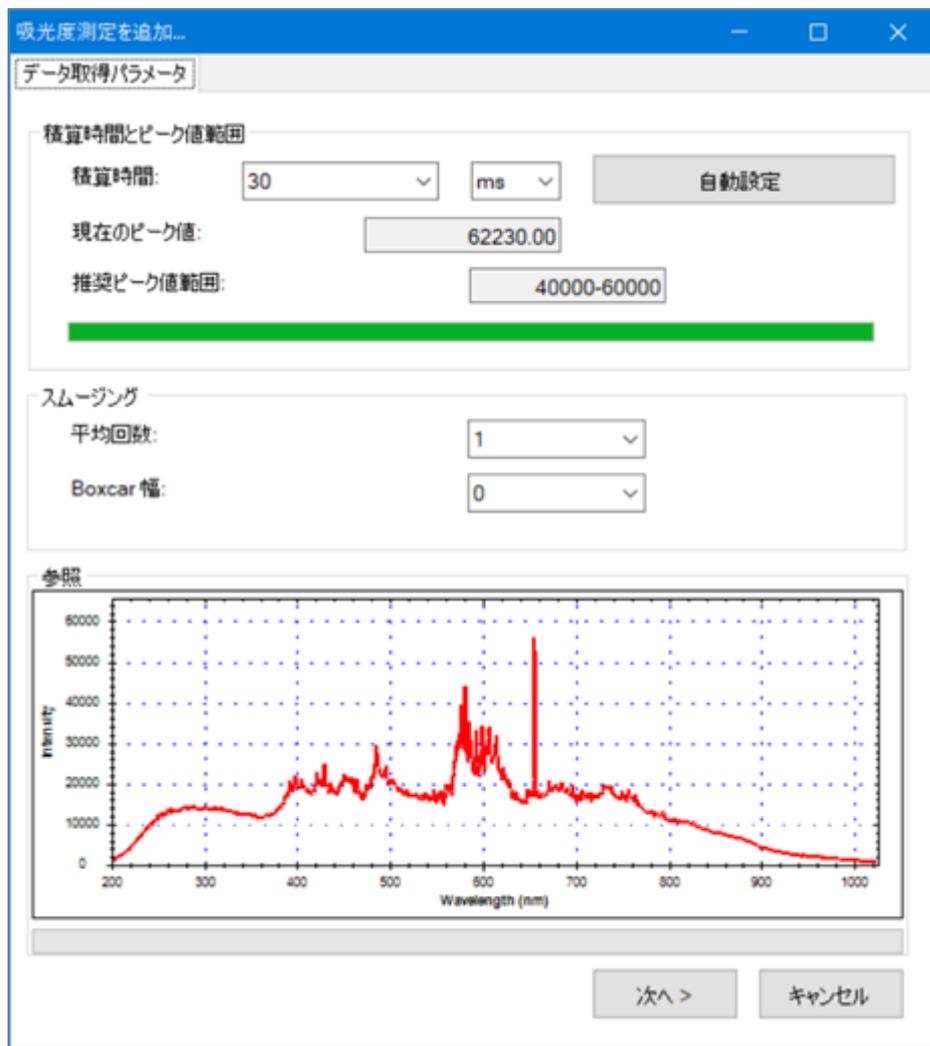


図 6-3. 「吸光度測定を追加...」-「データ取得パラメータ」

### 積算時間の設定

まず、参照物をキューベットホルダーにセットします。「データ取得パラメータ」の画面で積算時間(センサーの露光時間)を設定します。この画面を開くとデフォルトの積算時間が設定されています。必要に応じて、画面下方のプレビューを参照しながら、積算時間を調整してください。調整に合わせてプレビューが変化するので、ピーク値を推奨ピーク値範囲内に設定してください。図 6-3 ではピーク値を 40000-60000 の範囲内に設定しています。

調整が上手くいかない場合には「自動設定」を押して、自動的に設定することもできます。

## スムージングの設定

スペクトル曲線に対してスムージング処理を行うことができます。「平均回数」に平均値を計算するためのスキャン回数を設定します。これにより一回のみのデータ取得よりも曲線の変動を小さくすることができます。また、「Boxcar 幅」には移動平均計算に使用するデータ数を設定します。これにより曲線の急な変化を減らすことができます。Boxcar 幅が大きいほど曲線は滑らかになり、突出した変化は少なくなります。次の図は、Boxcar の幅を 10(最大)にしたときのスムージング処理の効果を示しています。スムージングをしていない元の図 6-3 と比較してください。

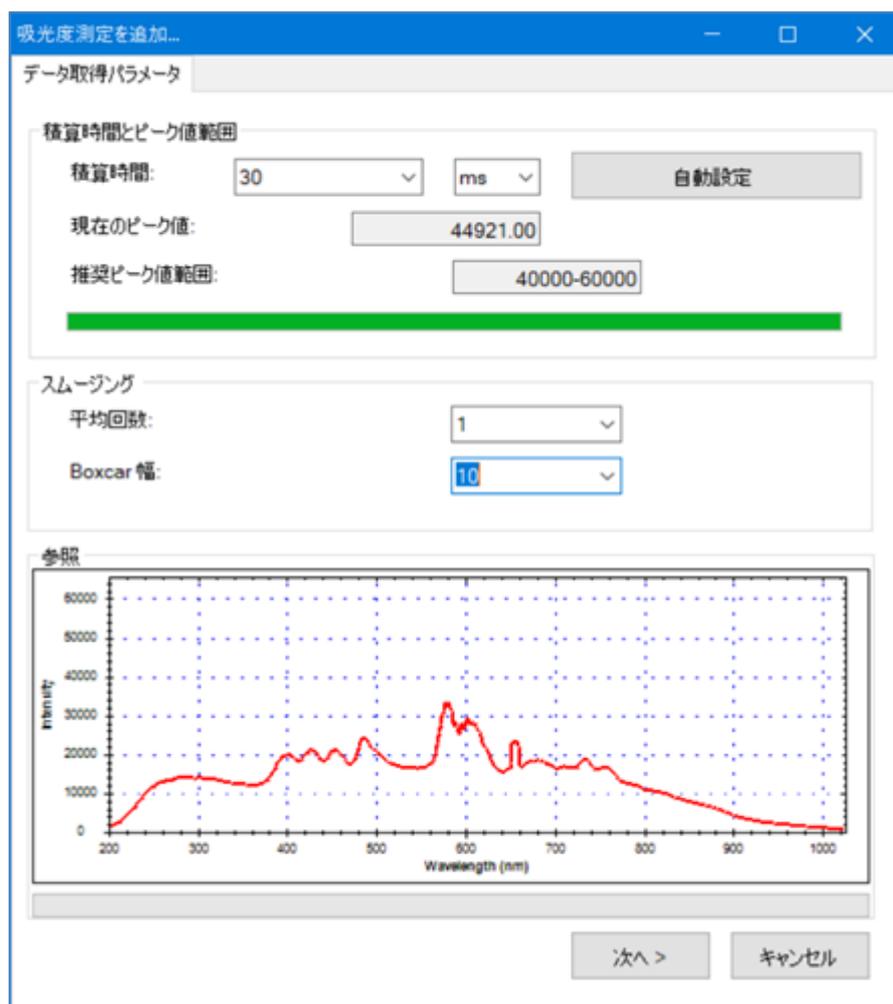


図 6-4. 「データ取得パラメータ」–スムージング処理の効果

**注意:** スムージング処理でピーク値のみが範囲内であっても、スムージング前の値が範囲を超えると、オーバーロードが生じます。Boxcar 幅の値を高くしすぎると、分解能が低下し、近接するピークを分離できないので、実験に合わせて適切な値を設定してください。

すべてのデータ取得パラメータが設定し終わったら、[次へ]を押してください。

### 6-1-3. リファレンスペクトルの設定

参照物の透過光スペクトル、つまり「リファレンスペクトル」を設定します。画面上のカラーパッチをクリックしてリファレンスペクトルを実際に測定して取得するか、リファレンスペクトルファイルを保存している場合は「参照」から読み込むことができます。本例では実際の参照物をリファレンスペクトルとして取得します(参照物をキュベットホルダーにセットします)。リファレンスペクトルを取得し終わると、画面下方のプレビューでスペクトルを確認することができます。続いて「次へ」を押してください。

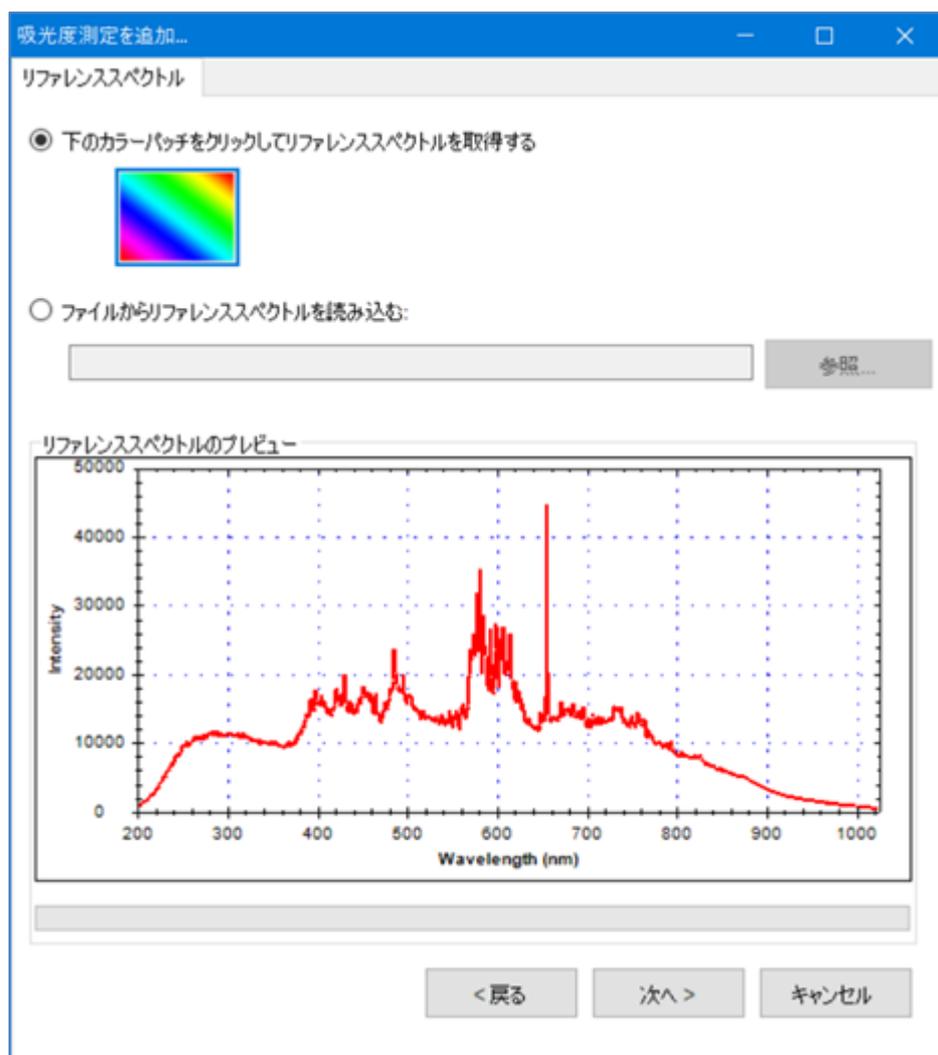


図 6-5. 「吸光度測定を追加...」-「リファレンスペクトル」

### 6-1-4. ダークスペクトルの設定

リファレンスペクトルの設定が終わったら、センサーに光が当たらない時の測定値、つまり「ダークスペクトル」を設定します。これにより正確なベースラインが設定されます。光源のシャッターを切るか、光路を完全に遮蔽し、画面のグレーパッチを押してダークスペクトルを取得します。ソフトウェアの「光源制御」機能が作動する場合（「14-2-3. 光源制御」を参照してください）、「シャッター（遮光）」にチェックを入れると、光源のシャッターが動作し、遮光します。チェックを外すと、光路が開きます。「光源制御」にチェックを入れて「次へ」を押すと光源制御が外れるが、誤作動を防ぐため、手動でチェックを外してから「次へ」を押すことを勧めます。

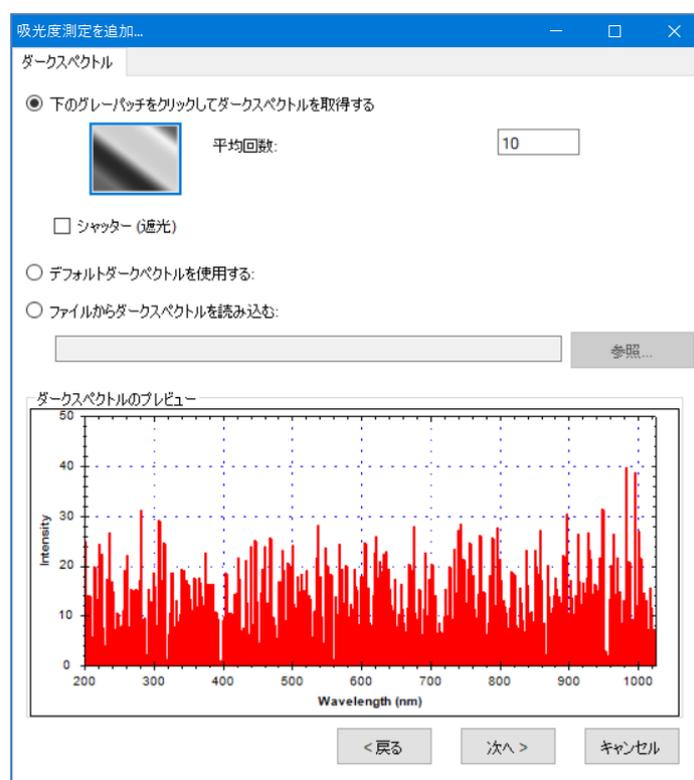


図 6-6. 「吸光度測定を追加...」-「ダークスペクトル」

デフォルトは1回となっていますが、「平均回数」を設定して、複数回の取得で平均値を計算して設定することもできます。ここでの例は平均回数を10回としています。ダークスペクトルを取得すると、画面下方のプレビューで取得したスペクトルが確認できます。また、ダークスペクトルの取得中は「Dark Spectrum を取得中...」と表示されます。

実際にダークスペクトルを取得する以外に、デフォルトのダークスペクトルを使用するか、以前に保存したダークスペクトルファイルを使うことも可能です。

**注意:** デフォルトダークスペクトルは、あくまでテスト用のもので、使用には注意してください。

ダークスペクトルを設定し終わったら、「次へ」を押してください。

### 6-1-5. 表示設定

次に、グラフ表示のウィンドウ名、スペクトル名、グラフ曲線の色を設定します。色を指定するには、「グラフの色」右のカラーパッチをクリックして希望の色を選択します。

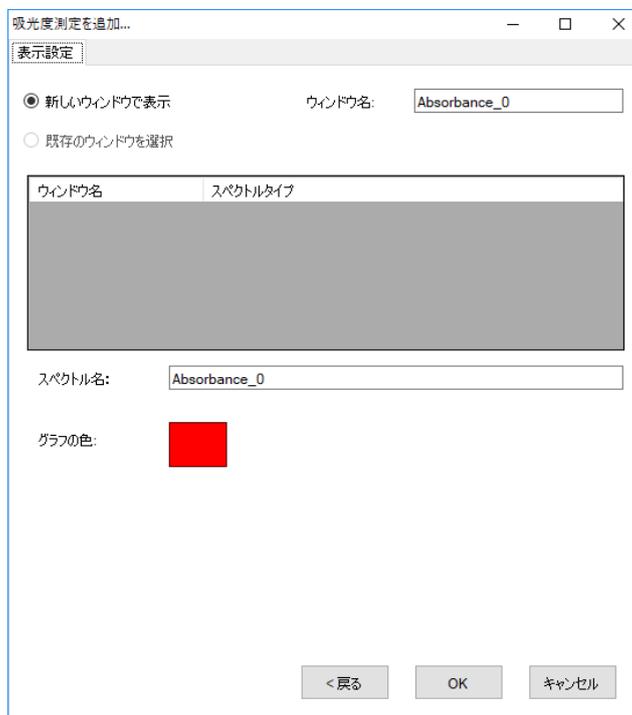


図 6-7. 「吸光度測定を追加...」-「表示設定」

表示設定が終わったら、「OK」を押します。下図のように吸光度測定ウィンドウが作成されます。

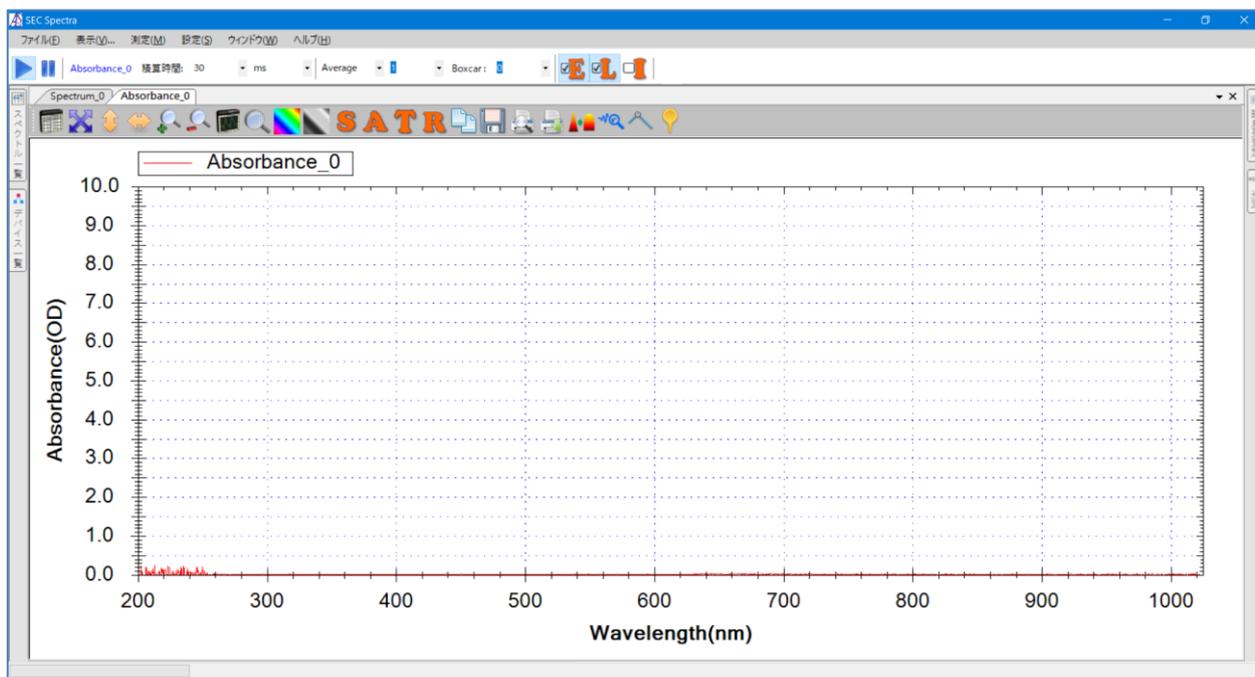


図 6-8. 新しく作成した吸光度測定ウィンドウ

## 6-2. 吸光度のサンプル測定

吸光度測定の設定が終了したら、被測定物をキュベットホルダーにセットします。下図はサンプル溶液の吸光度測定の一例です。

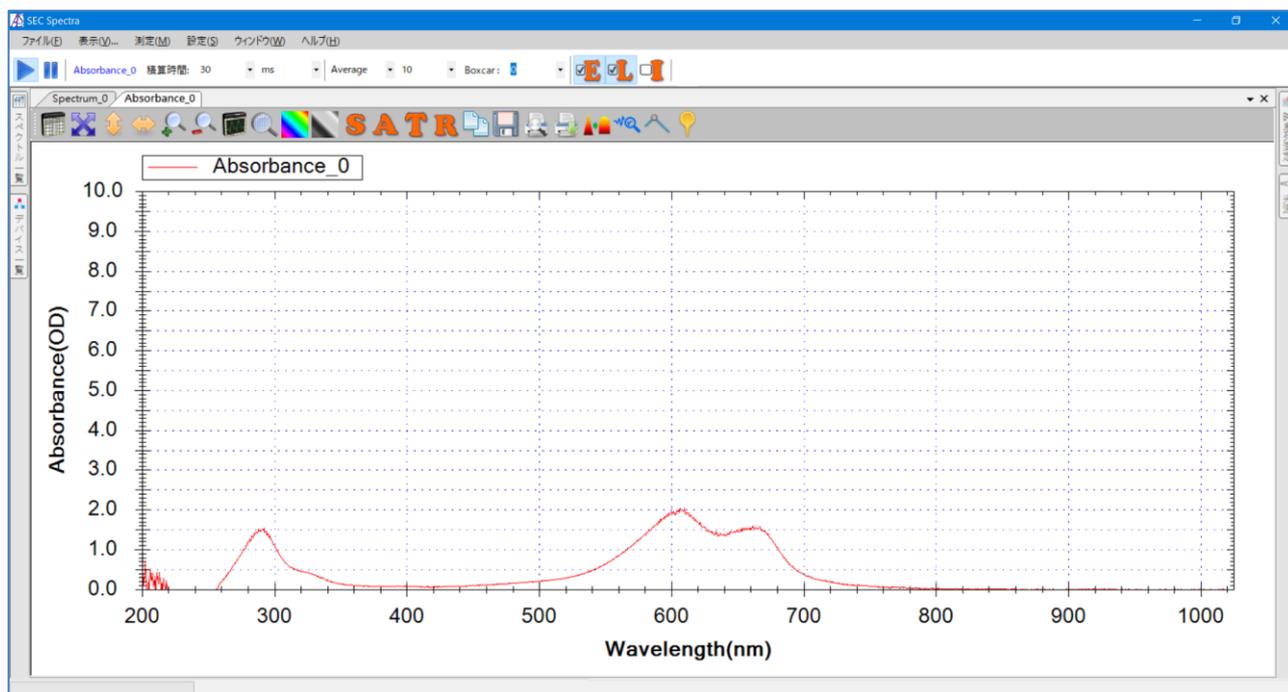


図 6-9. メチレンブルー溶液の吸光度測定

## 6-3. グラフツールバーアイコン

吸光度測定ウィンドウのグラフツールバーアイコンは、「スペクトル測定」ウィンドウのグラフツールバーと同様にスペクトルスケール調整用アイコンなどがあります。

### 6-3-1. 測定モード切り替えツールバーアイコン

共通のツールバーアイコン以外に、吸光度、透過率、反射率の測定には、測定モード切り替えアイコンがあります。



図 6-10. 測定モード切換アイコン

アイコンをクリックすることで、S「スペクトル」、A「吸光度」、T「透過率」とR「反射率」の4種類のモードに切り替えることができます。

以下の4つの図では、図6-9のサンプル測定結果をS、A、T、Rの4種類のモードに切り替えた結果を示しています。

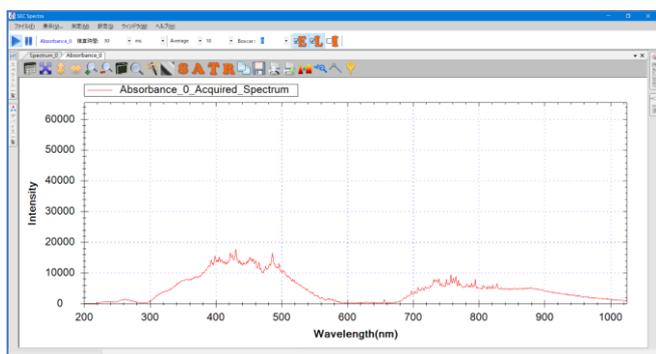


図 6-11. 「S」アイコンでスペクトルモードに切り替える

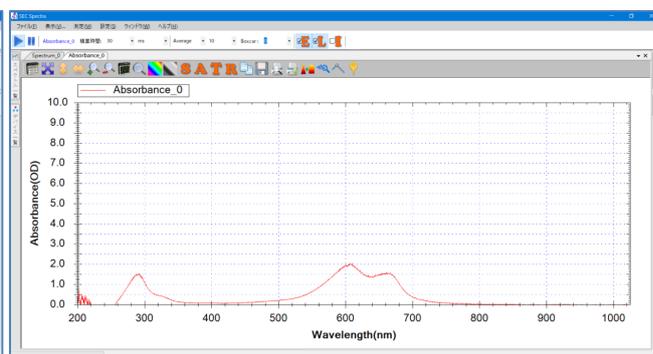


図 6-12. 「A」アイコンで吸光度モードに切り替える

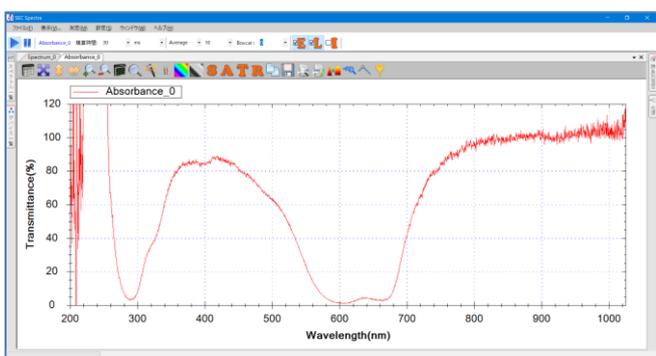


図 6-13. 「T」アイコンで透過率モードに切り替える

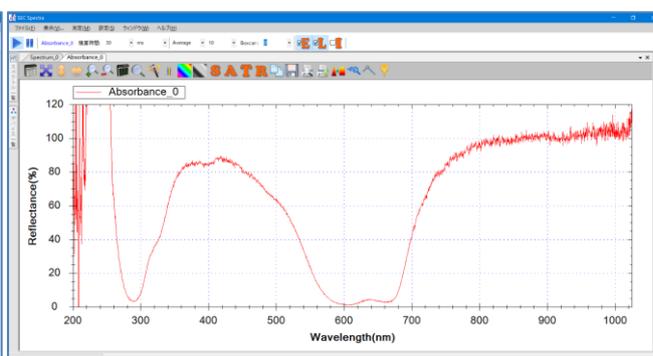


図 6-14. 「R」アイコンで反射率モードに切り替える

A「吸光度」は吸光度ではサンプルに吸収された光を表し、T「透過率」はサンプルを通過した光を表すため、二者は相反することとなります。また、R「反射率」は、光源からの光が被測定物に当たって物体に吸収された後に残った光が反射光を測定するため、T「透過率」とR「反射率」は類似します。

T「透過率」、R「反射率」のピーク位置は一致し、これらのピーク位置はA「吸光度」と反転します。

### 6-3-2. リファレンスペクトルあるいはダークスペクトルを再設定する

測定中にリファレンスペクトルまたはダークスペクトルを再設定する必要がある場合は、測定メニューから測定を開始し、新しく設定しなくても、SEC Spectra では簡便にツールバーアイコンで、下記で示すようにリファレンスペクトルとダークスペクトルを再設定することができます。



図 6-15. 「リファレンスペクトルの設定」アイコン



図 6-16. 「ダークスペクトルの設定」アイコン

リファレンスペクトルの設定は、今測定している被測定物を参照物に切り換えて、「リファレンスペクトルの設定」アイコンを押します。ダークスペクトルの設定は、光源のシャッターをオフにするか、光路を遮蔽して、「ダークスペクトルの設定」アイコンを押します。

リファレンスペクトルまたはダークスペクトルの再設定が可能となる場合、ツールバーの「リファレンスペクトルの設定」または「ダークスペクトルの設定」アイコンは自動的に表示されます。これは吸光度、透過率、反射率測定で同様です。

## 6-4. 吸光度測定の保存

### 6-4-1. 吸光度スペクトルの保存

吸光度測定スペクトルの保存方法は「スペクトル測定」と同じです。ただし、スペクトル測定ではスペクトルのみ一本の曲線が、吸光度測定では、リファレンスペクトル、ダークスペクトル、吸光度スペクトル、3本の曲線が保存されます。

グラフツールバーの「選択したスペクトルを...として保存する」アイコンをクリックし、スペクトル曲線を保存できます。

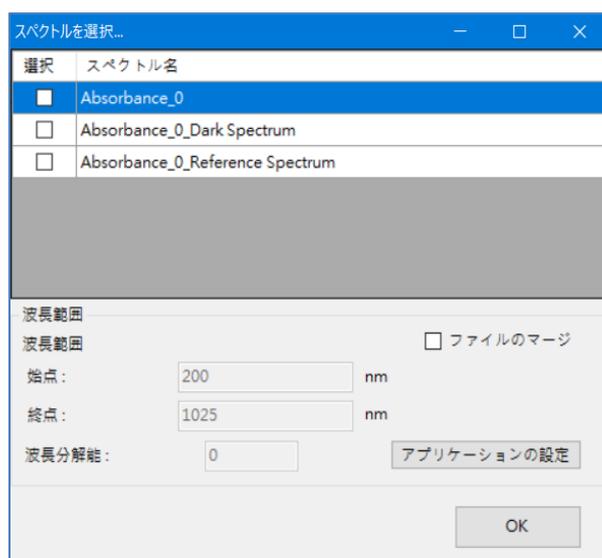


図 6-17. 「選択したスペクトルを...として保存する」アイコンから吸光度スペクトルを保存

または、スペクトルデータウィンドウのポップアップメニューの中から「すべてのスペクトルを...として保存する」を選択します。保存した3本の曲線は、下図のように指定したフォルダーで見ることができます。詳しい保存手順は、ソフトウェアの操作方法の「[14-8. スペクトルの保存](#)」も参照してください。

名前	更新日時	種類	サイズ
 Absorbance_0.sps	2020/09/04 10:45	SPS ファイル	47 KB
 Absorbance_0_Dark Spectrum.sps	2020/09/04 10:45	SPS ファイル	47 KB
 Absorbance_0_Reference Spectrum.sps	2020/09/04 10:45	SPS ファイル	47 KB

図 6-18. 保存した吸光度スペクトル

### 6-4-2. 保存した吸光度スペクトルを読み込む

以前保存した吸光度スペクトルを読み込むには、ファイルメニューから「スペクトルファイルを開く」をクリックしてソフト上に吸光度スペクトルを新規・既存のウィンドウで表示することができます。詳細は「[14-1-1. スペクトルファイルを開く](#)」を参照してください。

### 6-4-3. 吸光度スペクトルの削除

吸光度測定の結果は複数のスペクトル曲線により算出されています。そのためいずれの曲線も削除しないでください。もし、いずれかの曲線を削除した場合、ソフトは正しく吸光度を表示できません。

### 6-4-4. 吸光度スペクトルの印刷と印刷プレビュー

吸光度スペクトルのスペクトルを印刷したい場合は、ツールバーの「印刷プレビュー」と「印刷」



アイコンを使用します。「[14-9-3. スペクトルの印刷とプレビュー](#)」を参照してください。

## 7. 透過率測定

透過率は、参照物(セルにブランク溶媒注入)、および被測定物(セルにサンプル溶液注入)を通過した光のスペクトルから算出されます。吸光度の測定と同様、透過率を測定するには、まず参照物の透過光スペクトルを測定し(ベースライン測定)、続いて被測定物をセットして被測定物を通過した光を測定します。測定が終了するとプログラムは自動的に透過率スペクトルを計算します。

### 7-1. 透過率測定の新規作成

透過率を測定するには、「測定」メニューから、「透過率」を選択し「透過率測定を追加...」画面を開きます。



図 7-1. 「測定」メニューから「透過率」を選択

### 7-2. 測定条件の設定

「6-1. 吸光度測定の新規作成」と同様な手順で測定条件を設定します。

「ソースデバイス」画面でソースデバイス(デバイスシリアルナンバーで表示される)を選択し、「次へ」を押します。

まず、参照物をキュベットホルダーにセットします。続いて、「データ取得パラメータ」の画面で積算時間、平均回数、Boxcar 幅を設定します。すべてのパラメータの設定が終了したら、「次へ」を押してください。

リファレンススペクトル、ダークスペクトルを設定します。

「表示設定」画面でグラフのウィンドウ名、スペクトル名、グラフ曲線の色を設定します。

表示の設定が終わったら、「OK」を押してください。図 7-2 のように測定図が表示されます。

図 7-2 は参照物をセットしているため、透過率は 100%となっています。

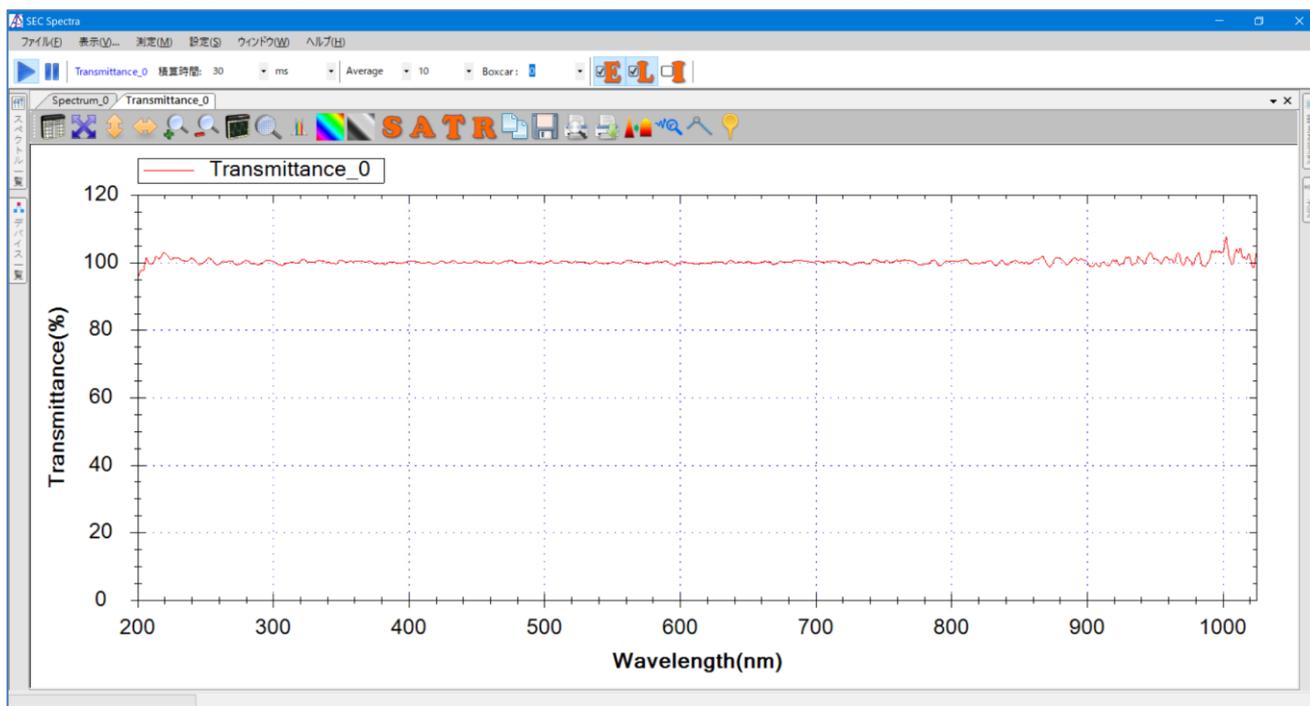


図 7-2. 新たに作成した透過率測定図

### 7-3. 透過率のサンプル測定

続いて被測定物をセットし透過率を測定します。サンプルを測定した結果を下図に表示します。

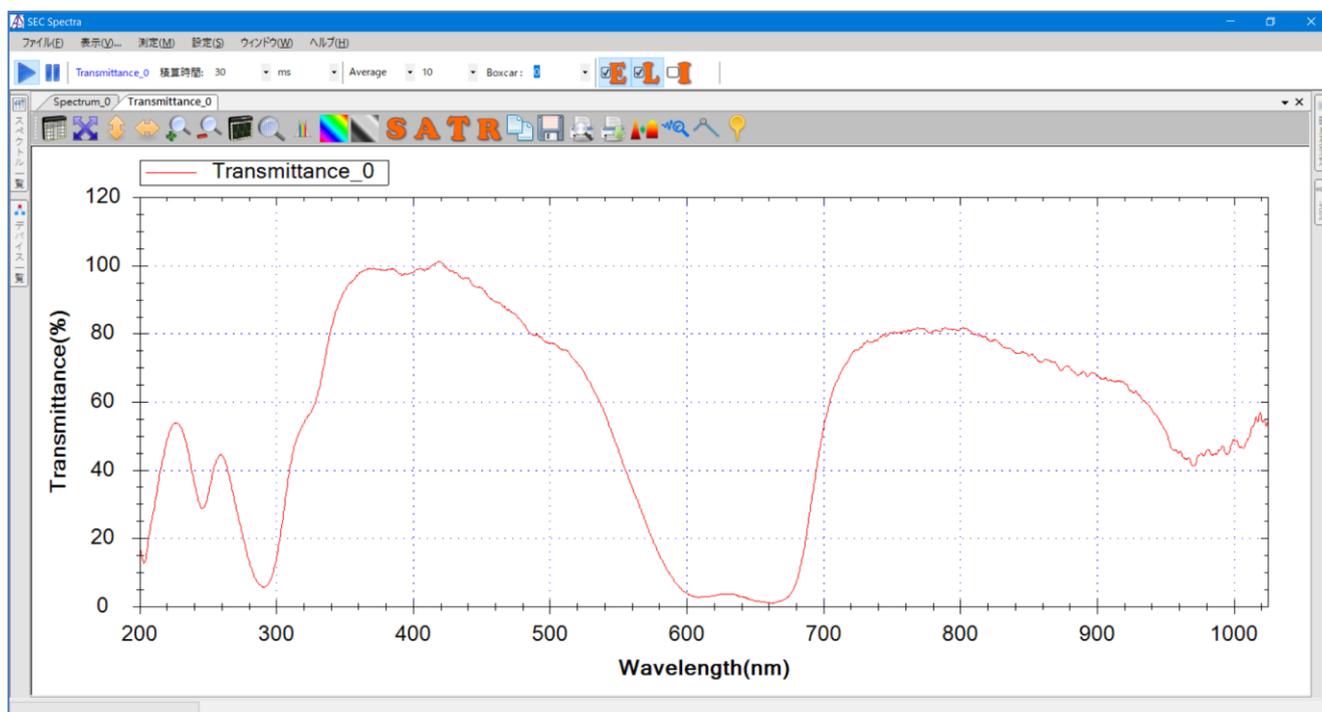


図 7-3. メチレンブルー溶液の透過率測定図

## 7-4. 透過率測定の実行

透過率スペクトルの保存方法は吸光度スペクトルと同じです。詳細は「[14-8. スペクトルの保存](#)」を参照してください。

以前保存した透過率スペクトルを読み込むには、ファイルメニューから「スペクトルファイルを開く」をクリックしてソフト上に透過率スペクトルを新規・既存のウィンドウで表示することができます。詳細は「[14-1-1. スペクトルファイルを開く](#)」を参照してください。

透過率スペクトルを印刷したい場合は、ツールバーの「印刷プレビュー」と「印刷」アイコンを使用します。「[14-9-3. スペクトルの印刷とプレビュー](#)」を参照してください。

## 8. 反射率測定

反射率は、参照物からの反射スペクトルと被測定物からの反射スペクトルから算出されます。そのため、反射率を測定するには、まず光を参照物へ照射し、反射光を測定します。続いて光を被測定物へ照射し、反射光を測定します。測定が終了するとプログラムは自動的に反射率スペクトルを計算します。

### 8-1. 反射率測定の新規作成

反射率の測定は、「測定」メニューから、「反射率」を選択して新たに「反射率測定を追加...」画面を開きます。



図 8-1. 「測定」メニューから「反射率」を選択

### 8-2. 測定条件の設定

「6-1. 吸光度測定の新規作成」と同様な手順で測定条件を設定します。

「ソースデバイス」画面でソースデバイス(デバイスシリアルナンバーで表示される)を選択し、「次へ」を押します。

まず、参照物をセットします。続いて、「データ取得パラメータ」の画面で積算時間、平均回数、Boxcar幅を設定します。すべてのパラメータの設定が終了したら、「次へ」を押してください。

吸光度の測定と同様な手順でリファレンススペクトル、ダークスペクトルを設定します。

「表示設定」画面でグラフのウィンドウ名、スペクトル名、グラフ曲線の色を設定します。

表示の設定が終わったら、「OK」を押してください。図 8-2 のように測定図が表示されます。

図 8-2 は参照物をセットしているため、反射率は 100 %となっています。

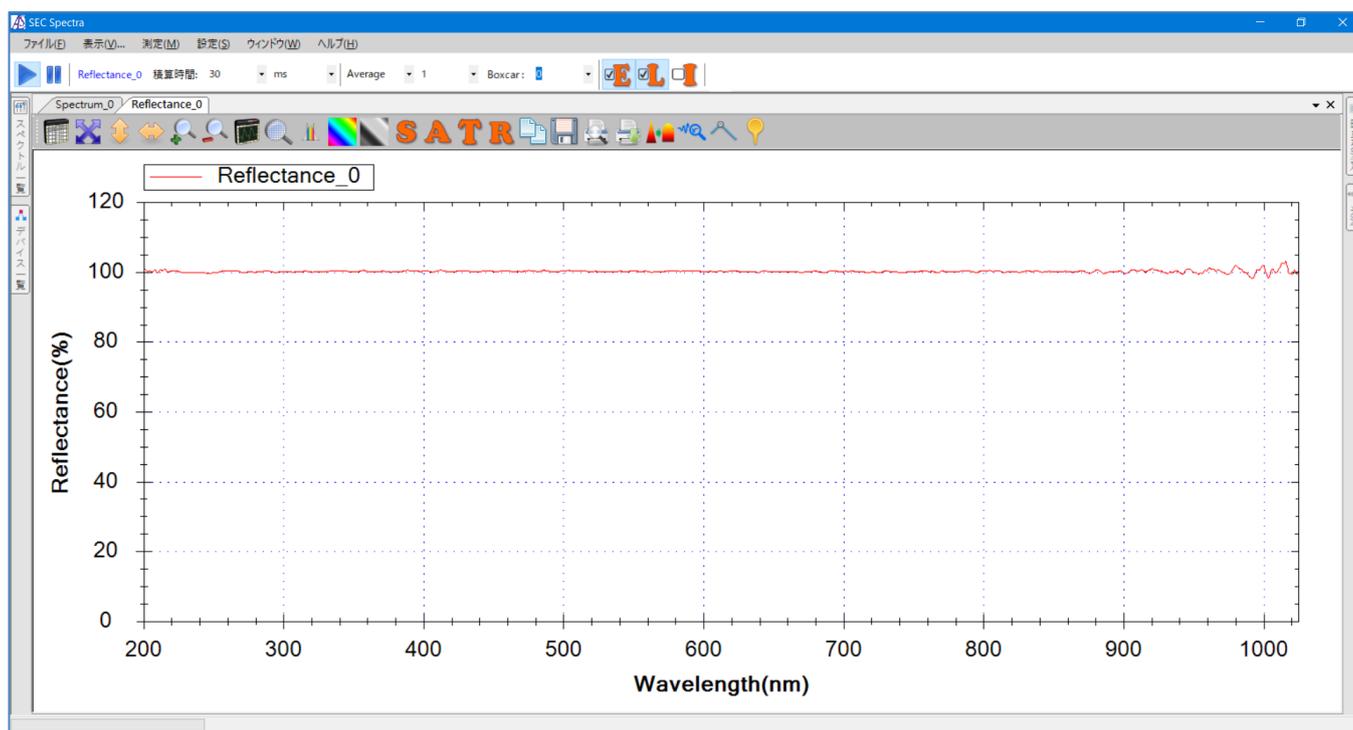


図 8-2. 新たに作成した反射率測定図

### 8-3. 反射率のサンプル測定

続いて被測定物をセットし反射率を測定します。下図は反射率を測定した結果の一例を表示します。

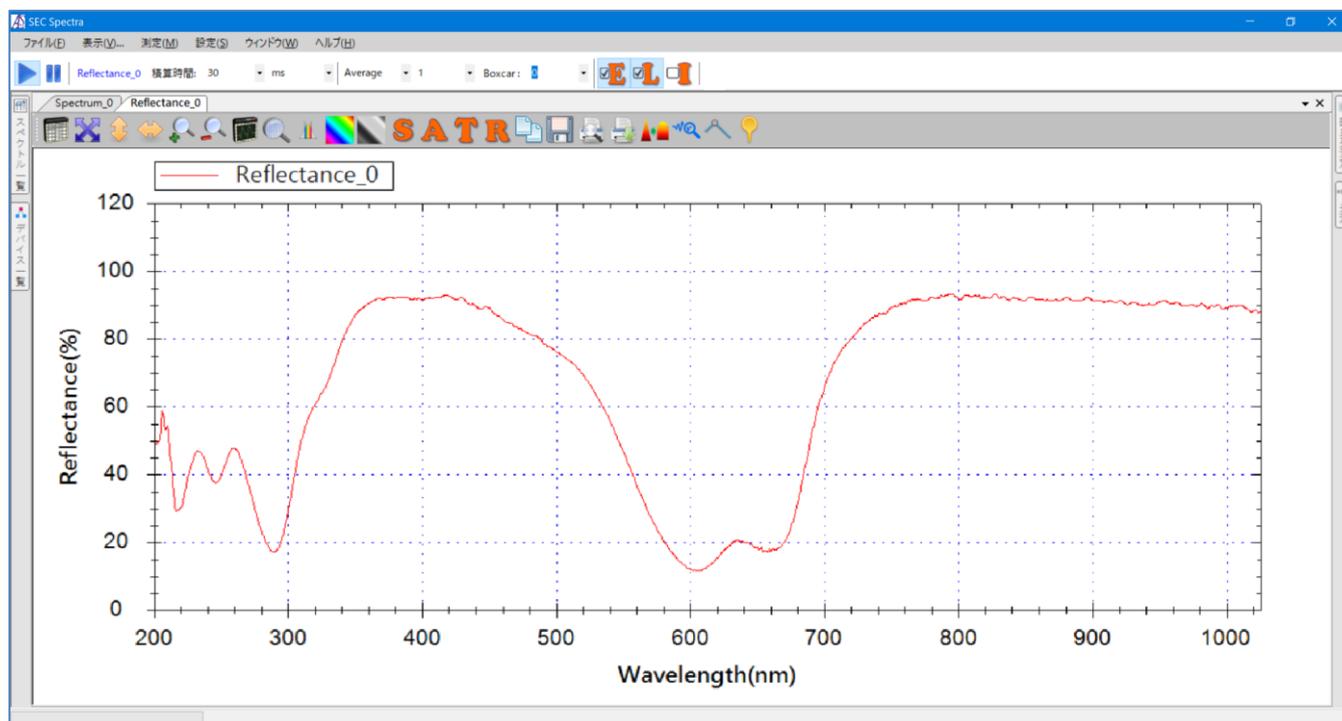


図 8-3. 反射率のサンプル測定図

## 8-4. 反射率測定の保存

反射率スペクトルの保存方法は吸光度スペクトルと同じです。詳細は「[14-8. スペクトルの保存](#)」を参照してください。

以前保存した反射率スペクトルを読み込むには、ファイルメニューから「スペクトルファイルを開く」をクリックしてソフト上に反射率スペクトルを新規・既存のウィンドウで表示することができます。詳細は「[14-1-1. スペクトルファイルを開く](#)」を参照してください。

反射率スペクトルを印刷したい場合は、ツールバーの「印刷プレビュー」と「印刷」アイコンを使用します。「[14-9-3. スペクトルの印刷とプレビュー](#)」を参照してください。

## 9. Strip Chart 測定(特定波長の記録)

特定波長の数値変化を継続的に観察するために、SEC Spectra には Strip Chart (ストリップチャート) が用意されています。Strip Chart 測定は事前に目的スペクトルを作成する必要があります。以下の手順は事前に「Absorbance\_0」スペクトル曲線が作成されている状態からの説明になります。

### 9-1. Strip Chart 測定の新規作成

Strip Chart 測定は、「測定」メニューから、「Strip Chart」を選択して新たに「New Strip Chart を追加...」画面を開きます。



図 9-1. 「測定」メニューから「Strip Chart」を選択

#### 9-1-1. Strip Chart 設定

「Strip Chart 設定」画面は図 9-2 のようになります。

まず、対象とするソーススペクトルを選択します。ソフトウェアが現在開いている対象の測定ウィンドウを自動的に選択します。スペクトル名をクリックして、手動で選択することもできます。図 9-2 は「Absorbance\_0」が自動選択された場合を例にします。

続いて、「特定波長」を入力し「追加」を押します。複数の波長を追加する場合は、同様に他の波長を入力し「追加」を押します。「波長範囲」、または「波長比率」を選択した場合は、それぞれの波長を入力し「追加」します。

**注：**ソフトウェアは自動的に最も近い波長を選択します。



図 9-2. 「New Strip Chart を追加...」–「Strip Chart 設定」画面

### 9-1-2. 記録設定

図 9-2 下方の「記録設定」を押すと、図 9-3 の「記録設定」画面が表示され、「データ取得間隔」および「停止時刻」を設定できます。設定し終わったら、「OK」を押し、さらに現れたダイアログボックスの「OK」を押します。図 9-2 画面下方の「次へ」を押します。

#### データ取得間隔

「ソースと同期」にチェックを入れると、元のスペクトルの取得間隔と同じになります。チェックを外して、取得間隔を入力すると、設定した間隔でデータ取得します。初期設定は 500 ms、必要に応じて sec、min、hr に変更することができます。

#### 停止時刻

続いて、停止時刻を設定します。「ユーザーによってキャンセルされるまで継続して記録」にチェックを入れると、次の手順で開く Strip Chart 測定画面のツールバーの「停止」アイコンを押して停止させるまで継続します。チェックを外して、記録時間を入力し、停止するまでの時間を設定することができます。

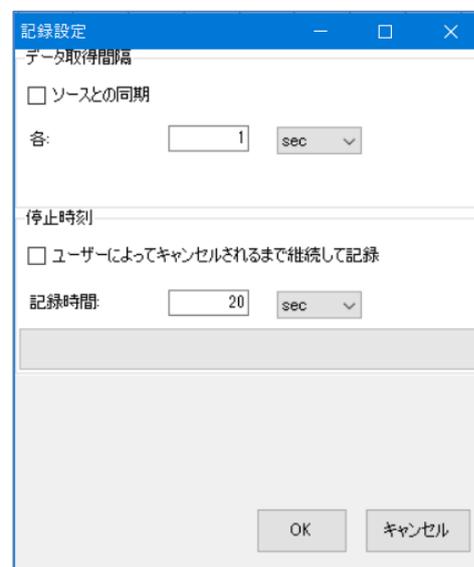


図 9-3. 「記録設定」画面

### 9-1-3. Strip Chart 測定の表示

続いて、スペクトル測定などと同様な方法で「表示設定」画面でウィンドウ名を設定して、「OK」を押します。新しく作成した Strip Chart 測定ウィンドウは下図のようになります。

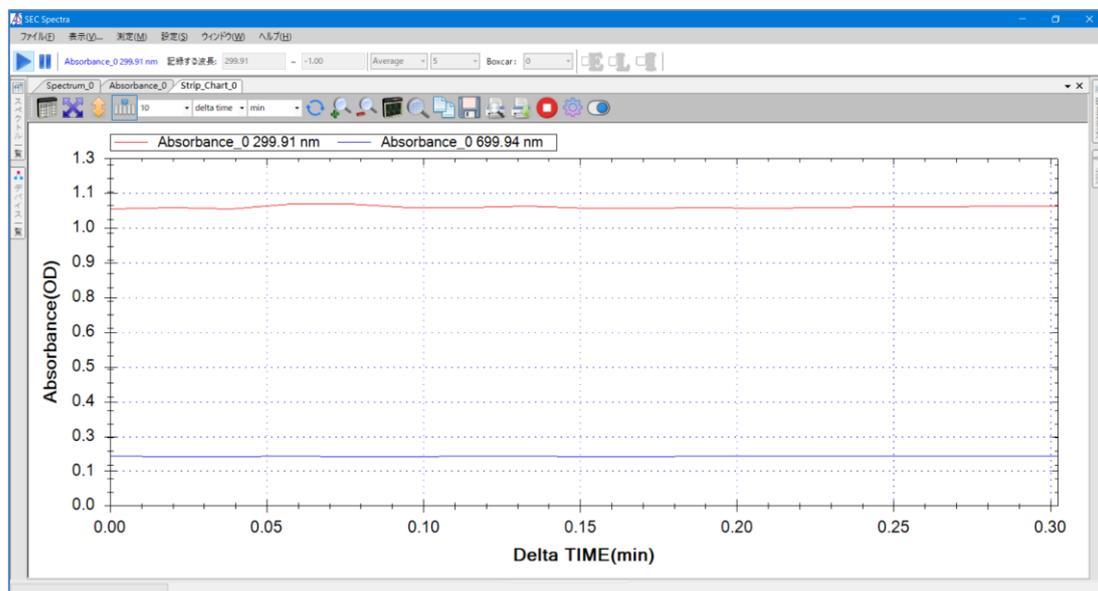


図 9-4. 新しく作成した Strip Chart 測定ウィンドウ

X 軸目盛はデフォルトの 10 分間隔となっています。デフォルトの 10 分までは自動的に X 軸幅が調整され、10 分を超えると自動的に左へスクロールします。

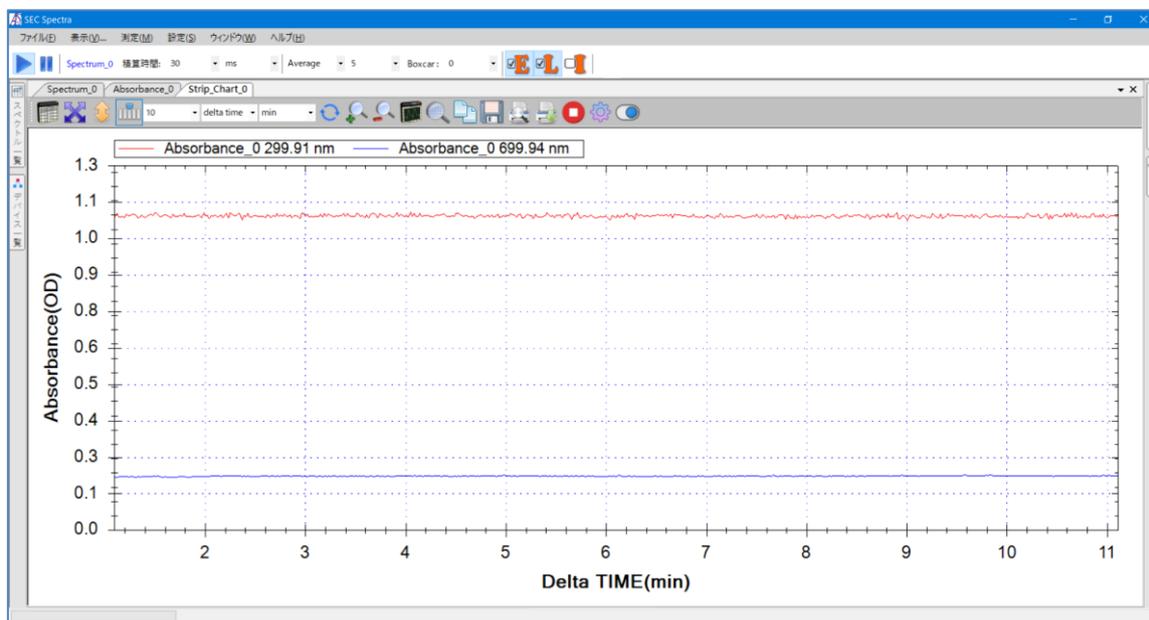


図 9-5. 10 分を超えると Strip Chart ウィンドウは自動的にスクロールする

**注:** 複数の波長が追加された時、全ての曲線が表示されないことがあります。この場合、ツールバーのオートスケールアイコンを押すと、全ての曲線が表示されます。

## 9-2. グラフツールバーアイコン

グラフ上部のグラフツールバーでは、スペクトル測定と同様なグラフのスケール調整、グラフの保存、印刷等のアイコン以外に、ストリップチャート専用のアイコンがあります(赤い枠線でマークした場所)。



図 9-6. Strip Chart のツールバーアイコン

### 9-2-1. スクロール表示

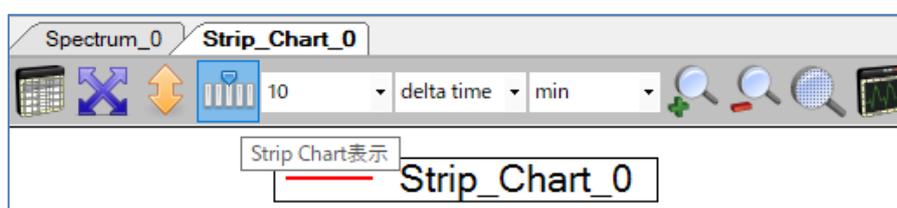


図 9-7. 「Strip Chart 表示」アイコン

「Strip Chart 表示」アイコンで Strip Chart ウィンドウのスクロールを停止させることができます。Strip Chart は連続した記録紙を想定しています。そのため、グラフは連続的に右へスクロールします(最新データが表示されます)。一時的にスクロールを停止したい場合は、このアイコンを押して Strip Chart ウィンドウのスクロールを停止してください。再び押せば、スクロールが開始されます。このアイコンで Strip Chart ウィンドウを停止しても、データの取得は中断しません。スクロールを再開すると再び連続してデータを見ることができます。

Strip Chart スクロール作動時は、このアイコンに青枠が付き、停止時は青枠はありません。

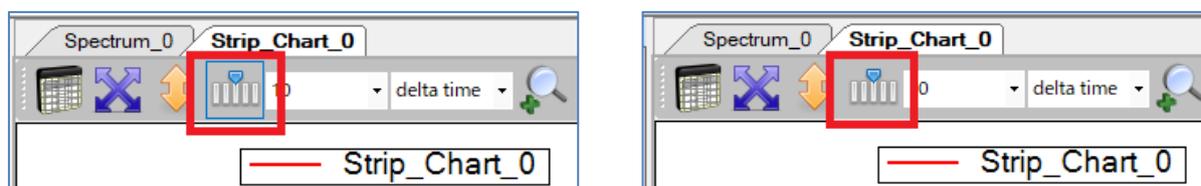


図 9-8. 「Strip Chart スクロール」の作動中(左)、と停止(右)の様子

### 9-2-2. 表示時間範囲 (X 軸)

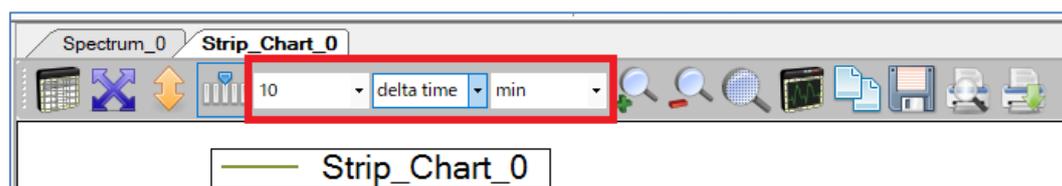


図 9-9. 表示時間範囲の変更

ここではストリップチャートの X 軸表示を指定できます。表示形式は: delta time (取得開始からの経過時間)、delta data (取得開始からのデータ数)、min、hour、day (時刻、日付) から選択できます。

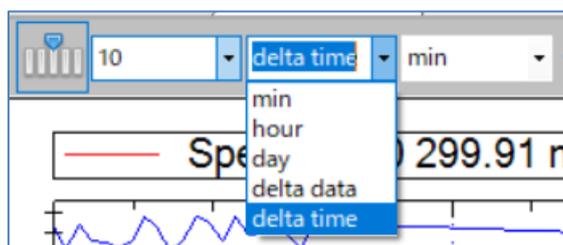


図 9-10. Strip Chart の X 軸表示

delta time にする場合、表示単位は:s、min から選択できます。

delta time および delta data にする場合、表示幅は:10、20、…、100 から選択できます。

デフォルトの X 軸表示は経過時間(delta time)で、幅は 10、単位は min(分)となっています。

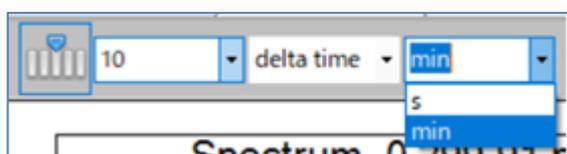


図 9-11. delta time の表示単位

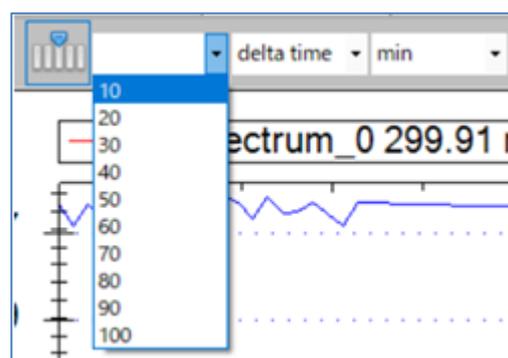


図 9-12. delta time の表示幅

### 9-2-3. リセットと停止



リセットアイコンを押すと、Strip Chart の取得データがリセットされます。新たに取り込んだデータ

が最初のデータとされます。 停止アイコンを押すと記録が停止され、Strip Chart 画面が停止されます。

### 9-2-4. 記録設定



記録設定アイコンを押すと、記録設定ウィンドウ(図 9-3. 「記録設定」画面)が表示されます。記録条件を編集できます。

### 9-2-5. リール状態

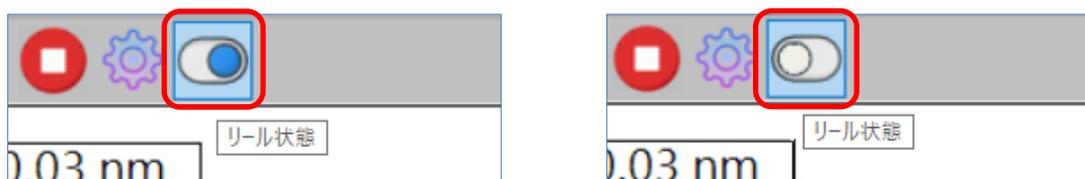


図 9-13. 「リール状態」アイコン

「リール状態」アイコンを押して、上図の青い状態にすると、スペクトルデータの表示が常に最新データ(データ枠の下方)が表示されます。「リール状態」が白い状態は通常の順(データ枠が固定)で表示されます。

### 9-3. Strip Chart の保存

グラフツールバーの保存アイコンをクリックして、Strip Chart のデータを保存します。測定波長毎にファイルが形成されます。選択にチェックしたスペクトルを同時に保存できます。「アプリケーションの設定」アイコンをクリックして、ファイルタイプを spt 及び csv から選択できます。詳細は「14-3-2.保存設定」を参照してください。

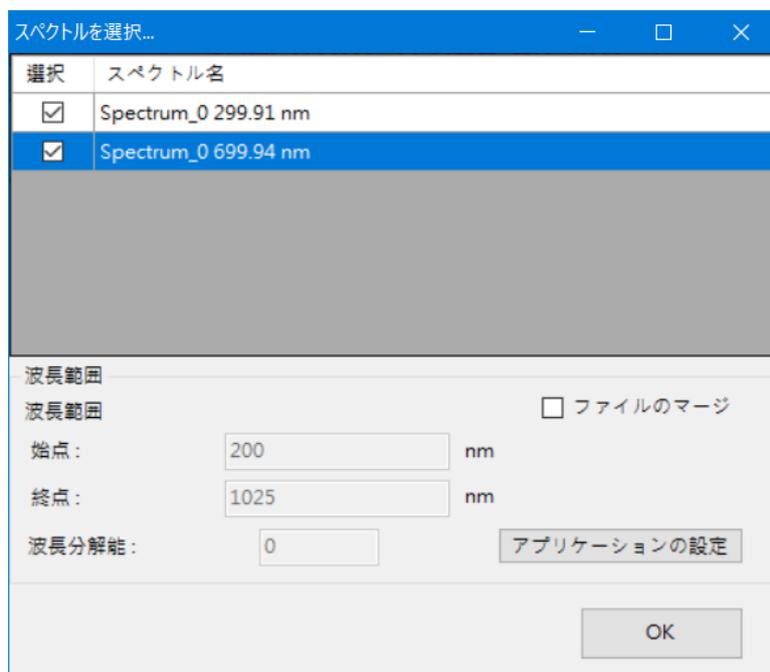


図 9-14. Strip Chart データの保存

## 9-4. 保存した Strip Chart を読み込む

以前保存した Strip Chart 結果(拡張子 spt)を読み込むには、ファイルメニューから「スペクトルファイルを開く」をクリックしてソフトウェア上に Strip Chart 結果を新しい/既存のウィンドウで表示することができます。詳細は「14-1-1. スペクトルファイルを開く、14-1-2. Strip Chart ファイルを開く」を参照してください。

下記は「新しいウィンドウ」-「同じウィンドウ」で複数表示する例です。

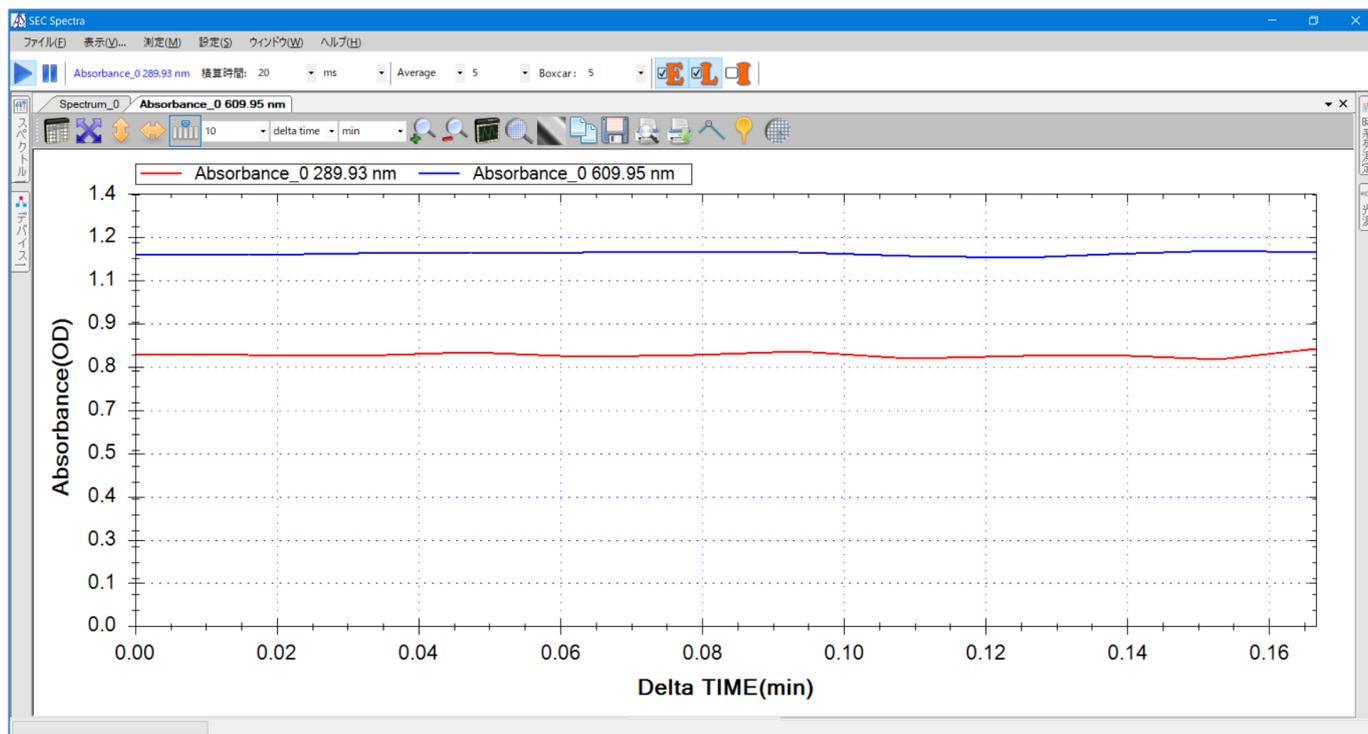


図 9-15. Strip Chart 結果を「新しいウィンドウ」-「同じウィンドウ」で表示

# 10. 時系列測定(全波長の記録)

## 10-1. 時系列測定ウィンドウ

SEC Spectra には測定スペクトル全波長範囲(または、「14-3-2. 保存設定」で設定した波長範囲)の変化を一定期間にわたって記録する「時系列測定」機能が用意されています。メニューバーの「表示」→「時系列測定」から、または SEC Spectra ウィンドウの右端縦の「時系列測定」アイコンの上にマウスカーソルを移動すると、「時系列測定」ウィンドウが表示されます。

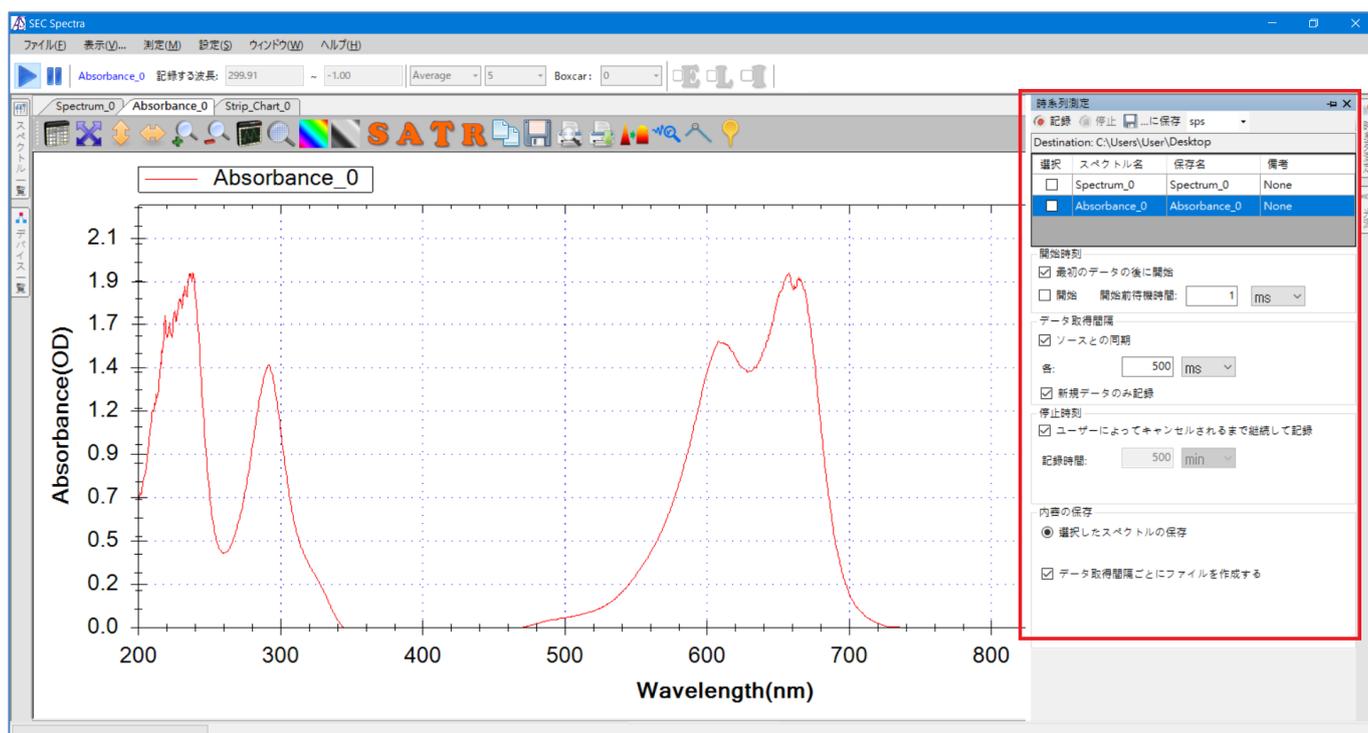


図 10-1. 「時系列測定」画面

マウスを動かすと、ウィンドウは自動的に消えます。画像を表示したままにするには、ウィンドウの右上隅にあるピンアイコンをクリックして、ウィンドウを固定します。

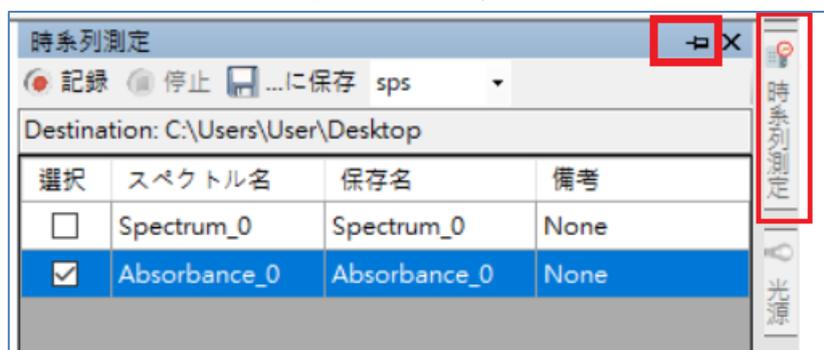


図 10-2. 「時系列測定」アイコンとピンアイコンの場所

## 10-2. 時系列測定の設定

### 10-2-1. 記録するスペクトルの選択

まず、記録するスペクトルを選択します。ソフトウェアが現在開いている測定ウィンドウを自動的に選択します。図 10-3 は「Absorbance\_0」が自動選択された場合を例にしています。スペクトル名左の「選択」枠にチェックを入れて、手動で選択することもできます。

**注意：** 記録中、別のウィンドウを開いたり、作業したりするとこの選択が外れてしまうので、記録中はウィンドウを変更しないでください。また、記録アイコンを押したら、「スペクトルが選択されていない」と表示される場合は、何かの操作で選択が無効になっていることもあるので、手動で再度選択枠をチェックしてください。

### 10-2-2. 保存先フォルダーの指定

データを保存するフォルダーを設定します。デフォルトはデスクトップとなっています。必要に応じてこの画面の上部の「...に保存」アイコンで変更することができます。

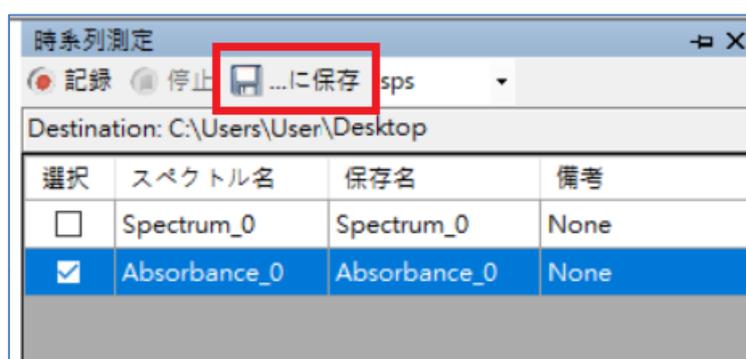


図 10-3. 「時系列測定」-保存

### 10-2-3. 開始時刻

続いて、開始時刻を設定します。ソフトは自動で「最初のデータの後に開始」と設定されていますが、電気化学測定の静止時間などとの同期を目的で、開始前待機時間を設定することができます。初期設定は 1 ms となっています。実質、「記録」アイコンを押すと同時に記録が開始されます。ここでは決して 0 を設定しないでください。その場合はエラーが発生します。

「記録開始」アイコンを押して、直ちに記録を開始したい場合には、「開始」にチェックを入れてください。

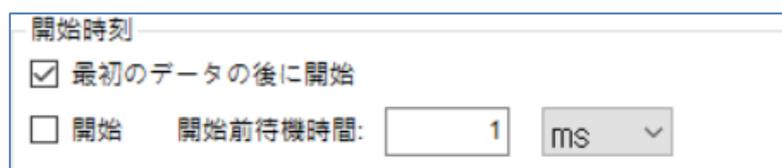


図 10-4. 開始時刻

### 10-2-4. データ取得間隔

データ取得間隔を設定します。初期設定は「ソースと同期」が選択されて、元のスペクトルの取得間隔と同じになっていますが、チェックを外すと、入力間隔(初期設定:500 ms)で取得します。必要に応じて sec、min、hr に変更することができます。

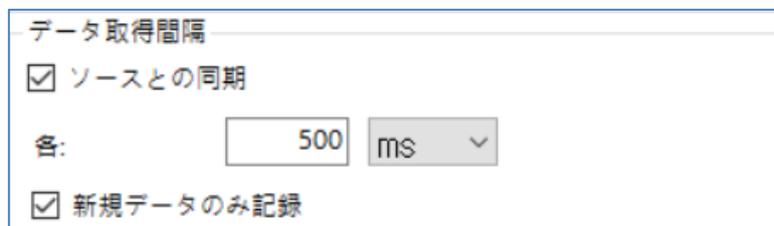


図 10-5. データ取得間隔

### 10-2-5. 停止時刻

続いて、停止時刻を設定します。ソフトの初期設定は時系列測定の「停止」アイコンを押して停止するまでとなっています。チェックを外して、記録時間を入力し、停止するまでの時間を設定することができます。

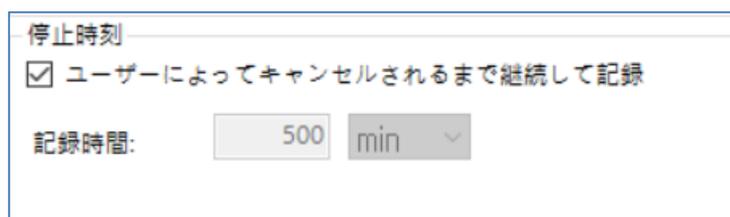


図 10-6. 停止時刻

### 10-2-6. 内容の保存

初期設定で「データ取得間隔ごとにファイルを作成する」にチェックが入っています。データ取得間隔ごとにそれぞれの測定モードに応じたファイル形式で保存され(拡張子 sps)、「ファイル」→「スペクトルファイルを開く」で開くことができます。

一方、「データ取得間隔ごとにファイルを作成する」にチェックを外すと、時系列測定専用のファイル形式で保存され(拡張子 spc)、「ファイル」→「時系列測定ファイルを開く」で再生することができます。詳細は「[10-4. 時系列測定データの読み込みと再生](#)」を参照してください。



図 10-7. 内容の保存

### 10-2-7. 保存ファイル形式の選択

上記のように「データ取得間隔ごとにファイルを作成する」のチェック有無により、保存ファイル形式は sps または spc になりますが、csv の形式に保存することも可能です。

時系列測定画面の上部の「...に保存」アイコンの隣のプルダウンで選択可能です。

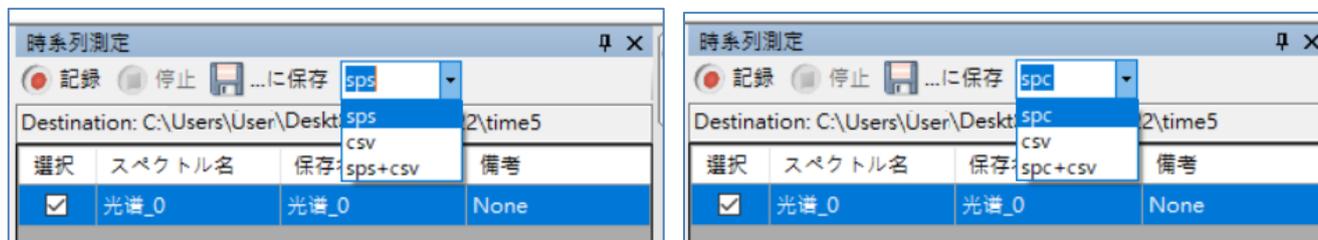


図 10-8. 保存ファイル形式の選択

### 10-3. 時系列測定の記録

上記のオプションを設定した後、画面上部の「記録」アイコンを押すと記録がスタートします。

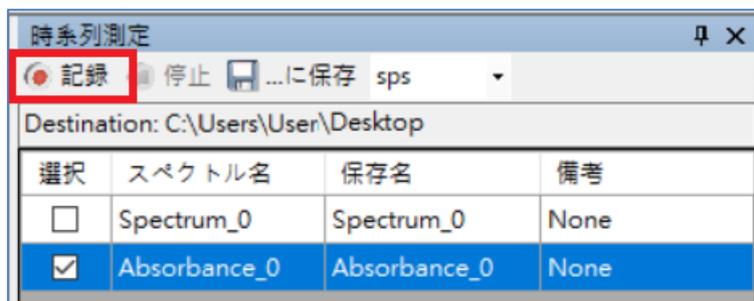


図 10-9. 記録開始アイコン

**注:** 複数の測定を行いながら、記録すると、「各分光器に対して1つの測定だけ実行してください。データの一部が失われる恐れがあります。」のメッセージが表示されますが、続行をクリックしてください。

記録中及び記録停止後はソフトウェア画面に緑色の帯が表示されることがありますが、分光器が PC と通信している状態を表示しています。この表示に関係なく、データは設定条件で記録・保存されます。

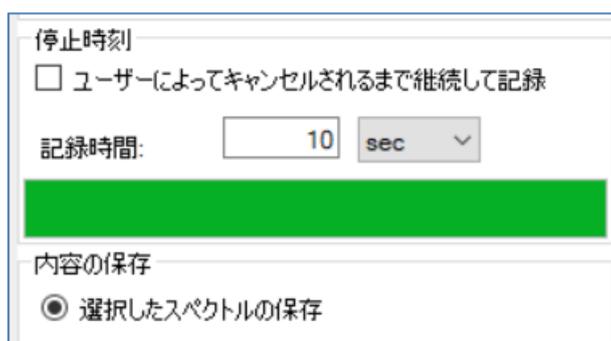


図 10-10. 緑色の帯表示

## 10-4. 時系列測定データの読み込みと再生

「データ取得間隔ごとにファイルを作成する」にて保存されたファイル(拡張子 sps)は、「ファイル」メニューの「スペクトルファイルを開く」で開くことができます。詳細は「14-1-1. スペクトルファイルを開く」を参照してください。

時系列測定専用のファイル形式で保存されファイル(拡張子 spc)は、「時系列測定ファイルを開く」で読み込むことができます。

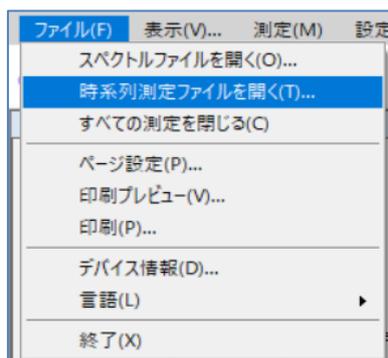


図 10-11. 「ファイル」メニューから「時系列測定ファイルを開く」を選択

「開く」画面から、以前保存したファイルを指定して「開く」を押します。

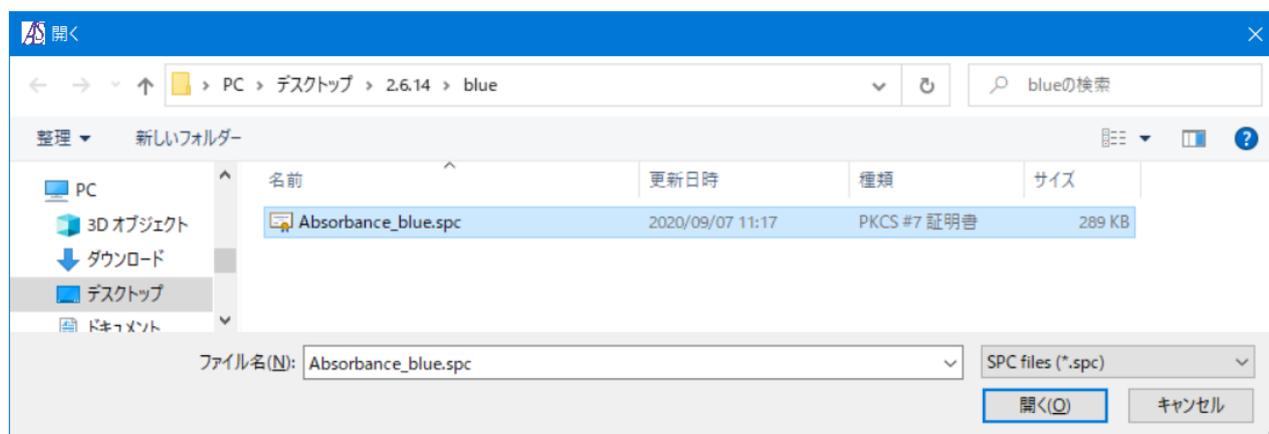


図 10-12. 「開く」から以前保存したファイル(拡張子 spc)を選択

ファイルを開くと、再生画面が表示されます。

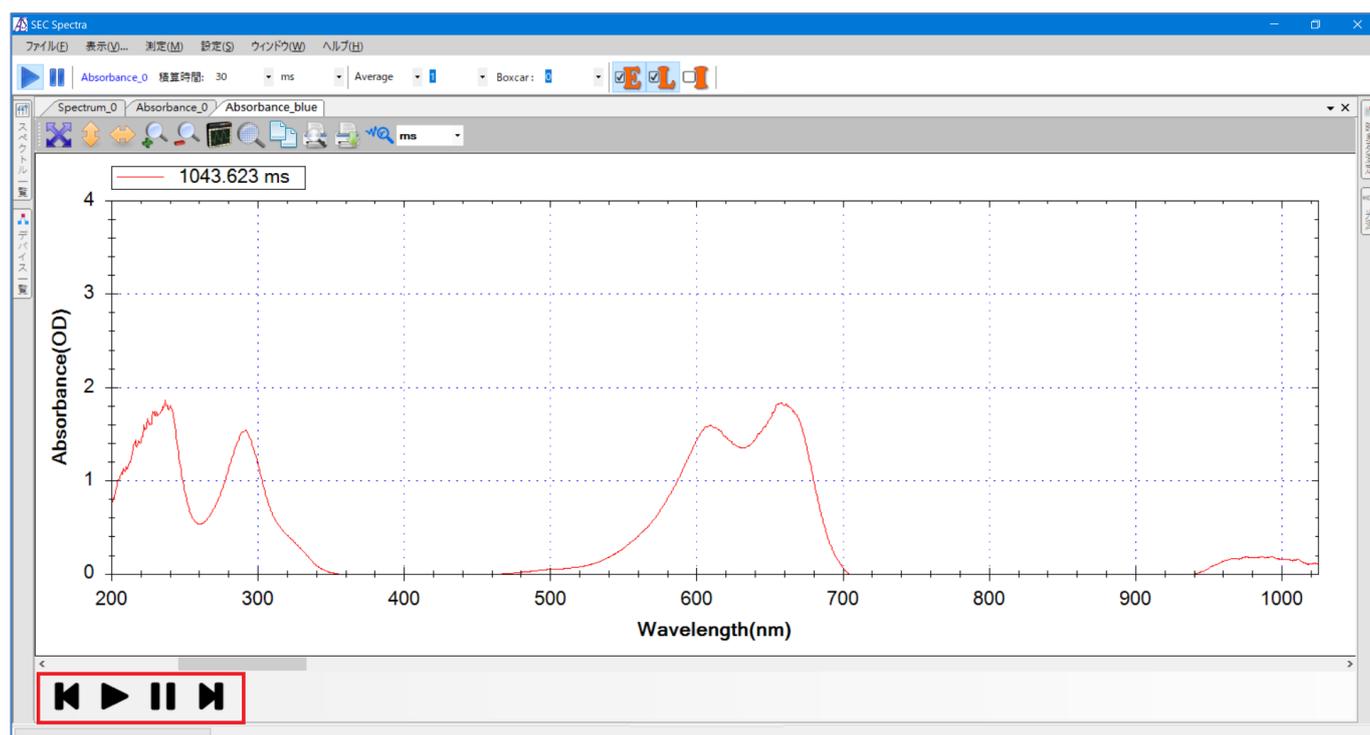


図 10-13. 時系列測定専用ファイルの再生画面

上図に示すように、画面の下には「早戻し」、「再生」、「一時停止」、「早送り」(赤い枠線でマークした場所)アイコンがあります。操作は、一般的なビデオ再生と同じです。この再生の方法で、測定値の連続的な変化を観察することができます。ファイルは読み込まれると「停止」を押すまで繰り返し再生されます。

# 11. 相対放射照度測定

相対放射照度(Relative Irradiance)測定は、既知の色温度の参照光源に対する蛍光、電気化学発光など発光サンプルのスペクトル波形を確認するための測定法です。透過率同様、参照光源に対する発光強度分布の相対的な評価方法です。

## 11-1. 相対放射照度測定の新規作成

相対放射照度測定を起動するには、ツールバー上部の「I」アイコンを押して、設定画面を開きます。



図 11-1. 「I」アイコン

「ソースデバイス」画面でソースデバイスを選択し、「次へ」を押します。

### 11-1-1. 色温度

参照光源の色温度を設定します。例:SEC2020 スペクトロメーターシステムの光源 D2、HAL ランプ両方点灯時は 5500K です。ハロゲンランプのみ点灯時は 2800K です。

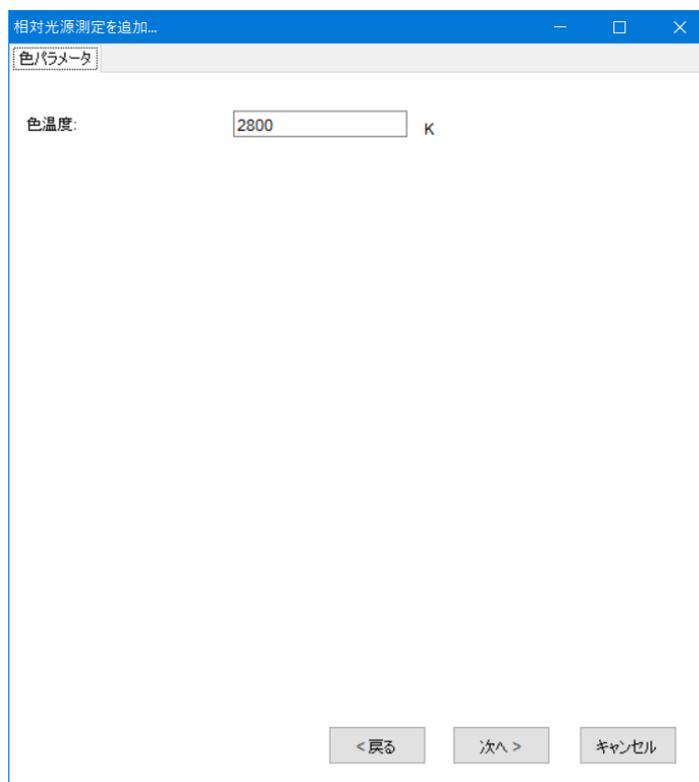


図 11-2. 色温度設定

## 11-1-2. 測定条件の設定

続いて、「データ取得パラメータ」の画面で積算時間、平均回数、Boxcar 幅を設定します。すべてのパラメータの設定が終了したら、「次へ」を押してください。

参照光源が点灯される状態でリファレンスペクトル、遮断される状態でダークスペクトルをそれぞれ設定します。

「表示設定」画面でグラフのウィンドウ名、スペクトル名、グラフ曲線の色を設定します。OK を押します。

設定を完了すると相対放射照度測定ウィンドウが作成されます。下図はSEC2020 スペクトロメーターシステムのハロゲンランプのみ点灯時の相対放射照度スペクトルの一例です。

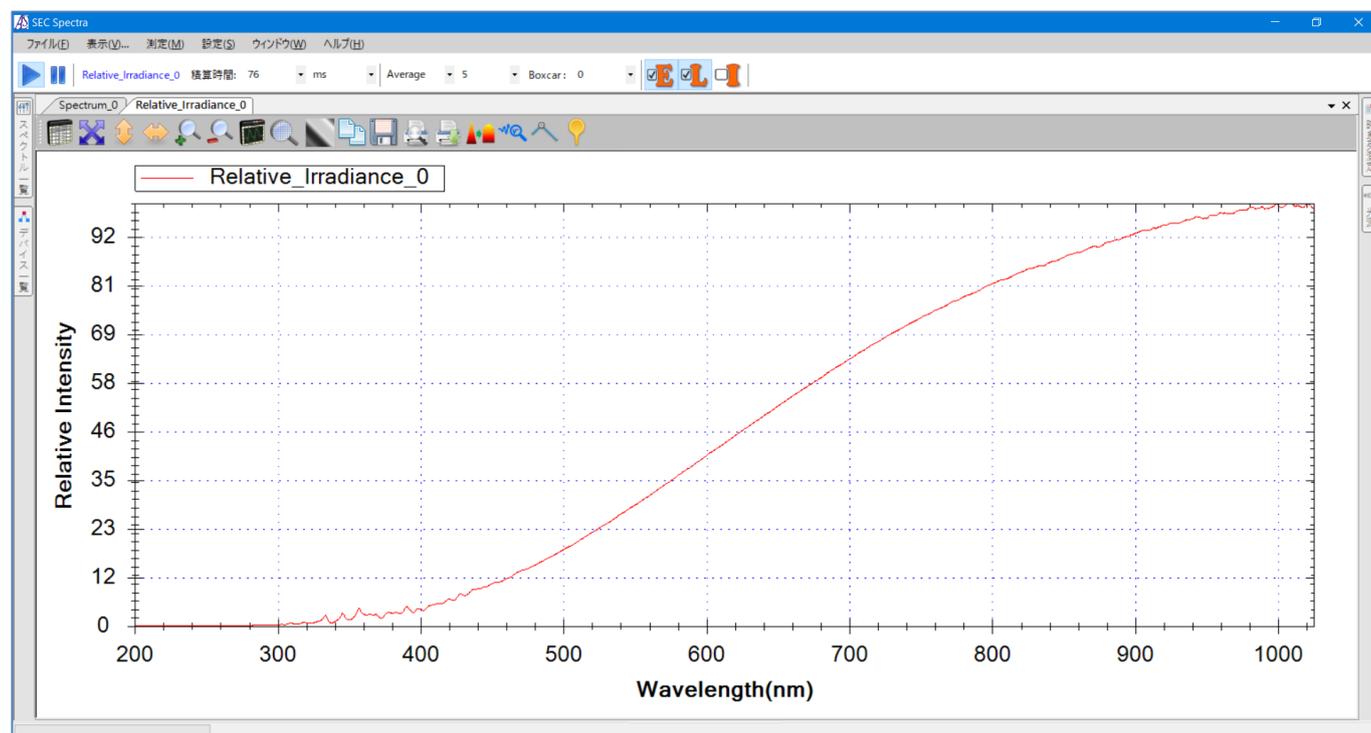


図 11-3. 相対放射照度測定の実行画面

## 11-2. 相対放射照度のサンプル測定

測定サンプルを設置し、相対放射照度測定を行います。

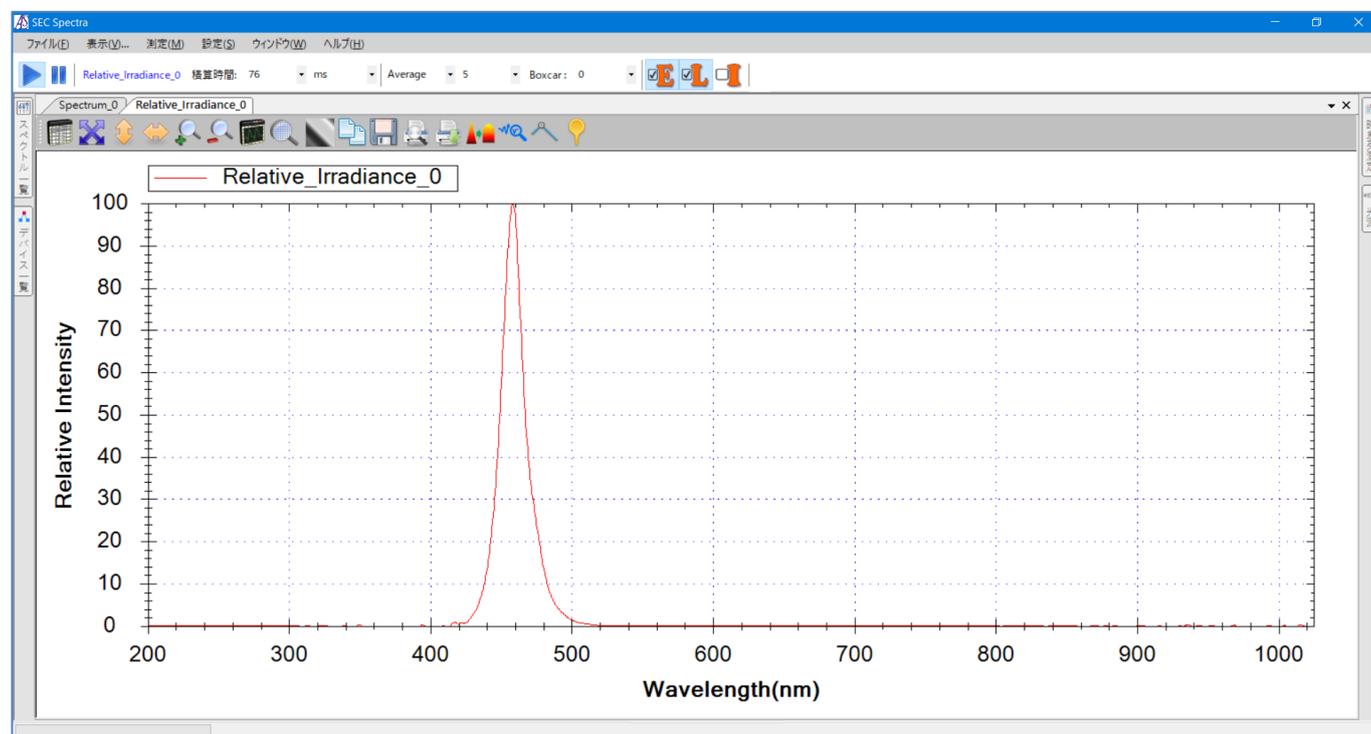


図 11-4. 相対放射照度測定画面

## 11-3. 相対放射照度測定データの保存

相対放射照度スペクトルの保存方法は吸光度スペクトルと同じです。詳細は「14-8. スペクトルの保存」を参照してください。

以前保存した相対放射照度スペクトルを読み込むには、ファイルメニューから「スペクトルファイルを開く」をクリックしてソフト上に相対放射照度スペクトルを新規/既存のウィンドウで表示することができます。詳細は「14-1-1. スペクトルファイルを開く」を参照してください。

相対放射照度測定スペクトルを印刷したい場合は、ツールバーの「印刷プレビュー」と「印刷」アイコンを使用します。「14-9-3. スペクトルの印刷とプレビュー」を参照してください。

## 12. 濃度測定

分光器を使用した濃度測定は、被測定溶液を透過した後のスペクトルと透過する前のスペクトルを測定し、ランベルト・ベールの法則に従った濃度換算で被測定溶液の濃度を算出します。透過率測定と同じように、先に光源のスペクトルを測定し、続いて被測定溶液をセットし被測定溶液を透過した後の光を測定します。SEC Spectra では濃度測定の一連の手順を用意して簡便化しています。

### 12-1. 濃度測定の新規作成

「測定」メニューから「濃度」を選択して、「濃度測定を追加...」画面を開きます。



図 12-1. 「測定」メニューから「濃度」を選択

#### 12-1-1. 測定条件の設定

「6-1. 吸光度測定の新規作成」と同様な手順で測定条件を設定します。

「ソースデバイス」画面でソースデバイス(デバイスシリアルナンバーで表示される)を選択し、「次へ」を押します。

続いて、吸光度測定と同様に「データ取得パラメータ」の画面で積算時間、Average、Boxcar 幅を設定します。すべてのパラメータの設定が終了したら、「次へ」を押してください。

リファレンススペクトル、ダークスペクトルを設定します。

「表示設定」画面でグラフのビューウィンドウ名、スペクトル名、グラフ曲線の色を設定します。

## 12-2. 濃度設定

表示設定し終えた後に、「OK」を押すと、「濃度設定」画面が開きます。測定したスペクトルから濃度を算出するための情報を設定します。算出方法には濃度既知の試料から検量線を作成する方法(図 12-2)と、ランベルト・ベールの法則のパラメータを指定する方法(図 12-3)があります。

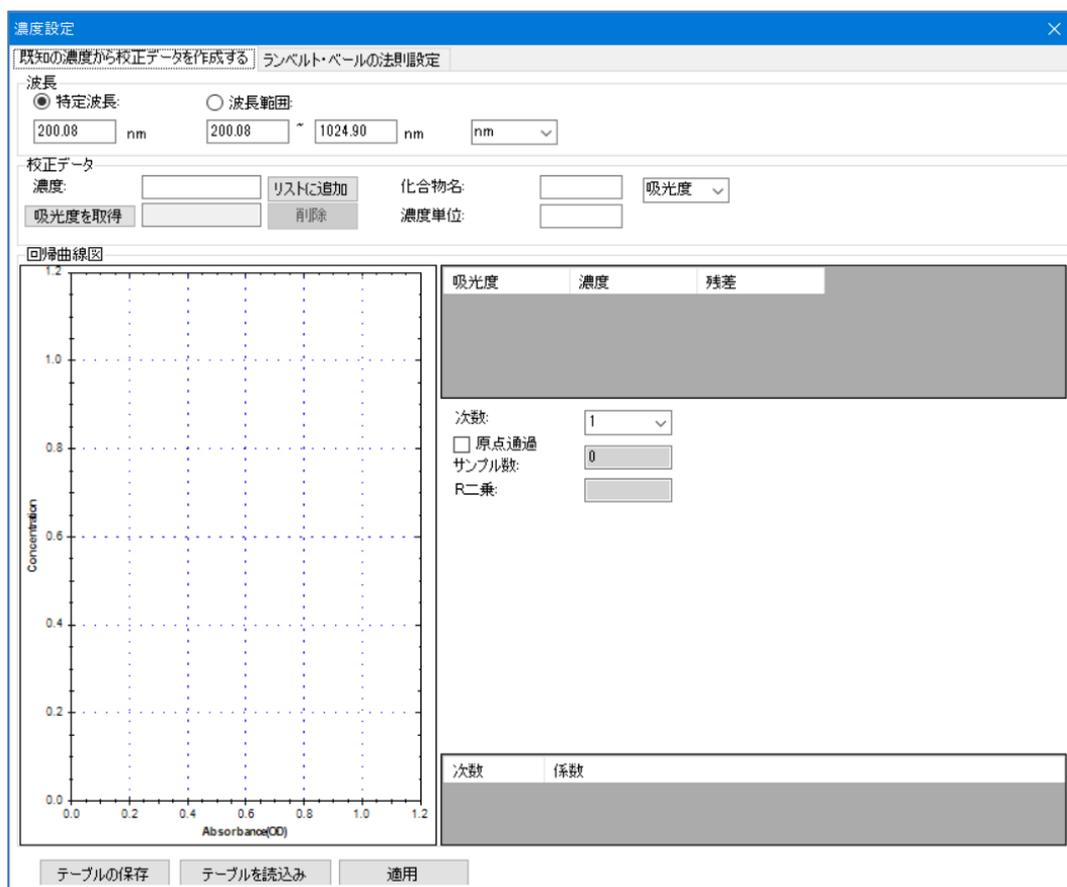


図 12-2. 「既知濃度から校正データを作成する」画面

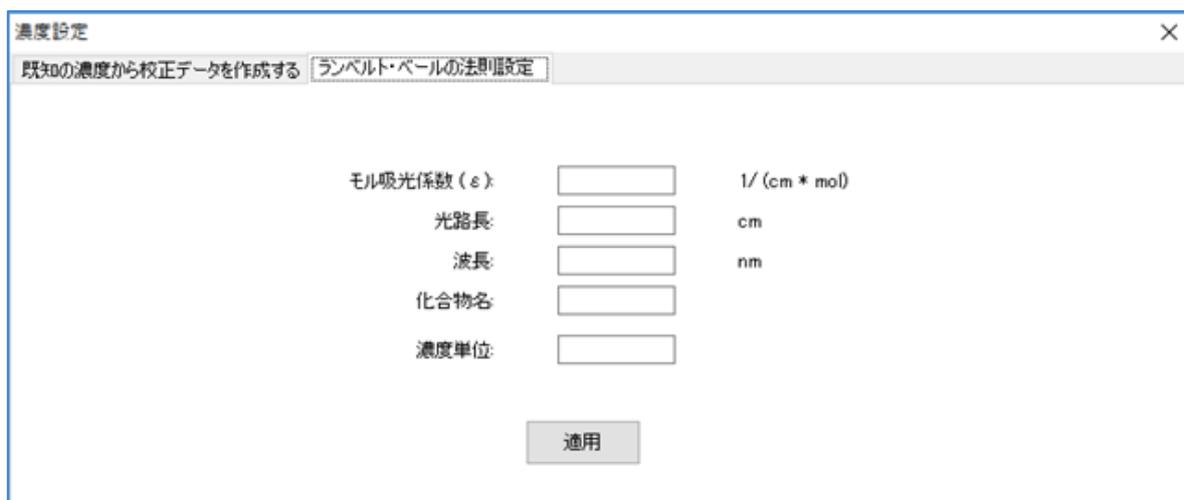


図 12-3. 「ランベルト・ベールの法則設定」画面

## 12-2-1. 既知の濃度から検量線の作成

以下は濃度既知の試料から検量線を作成する方法の例を示します。

- ① 濃度既知の溶液(1 番)をキュベットホルダーに置き、「既知濃度から校正データを作成」画面の「波長」で「特定波長」を入力(ここでは 420 nm)します、ソフトは自動で近い波長を選択します。
- ② 続いて、画面の「校正データ」の「濃度」に対応する値を入力して「吸光度を取得」アイコンを押し、吸光度を測定します。
- ③ 「リストに追加」アイコンを押します。この吸光度を右側の表リストに追加します。
- ④ 続いて、既知濃度の溶液(2 番)をキュベットホルダーに置きます。そして「濃度」に対応する値を入力して「吸光度を取得」アイコンを押してこの濃度の吸光度を測定します。
- ⑤ 既知濃度の溶液を用いて同様の操作を繰り返します。2 点取れると、回帰曲線のパラメータが表示されます。
- ⑥ 削除したい場合は表リストのデータ行を選択し、「削除」アイコンをクリックするとポイントが削除されます。

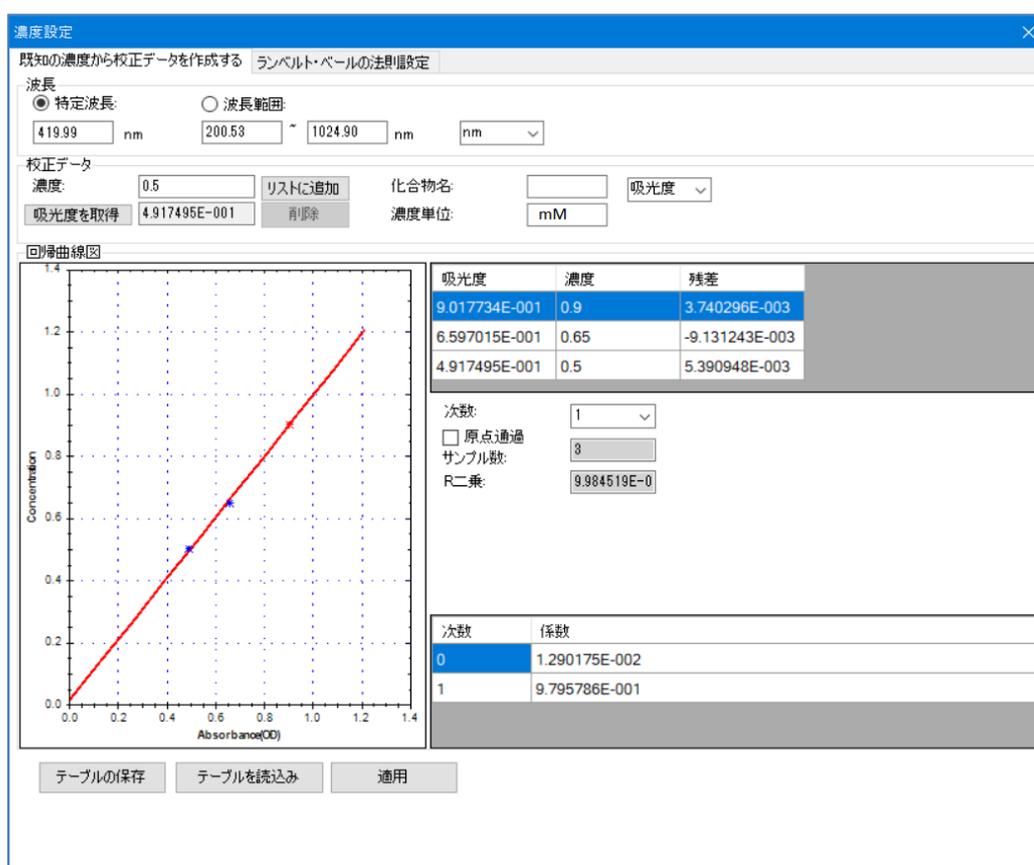


図 12-4. 「濃度測定を追加...」—「濃度設定」で検量線を設定

濃度曲線の設定が終了したら、画面の下方の「テーブルの保存」アイコンで濃度校正データを保存します。保存したデータは「テーブルを読み込み」アイコンで読み込むことができます。設定し終わったら、「適用」アイコンを押してください。

設定が適用されると、下記に示すように、Strip Chart と類似の測定ウィンドウに濃度曲線が表示されます。

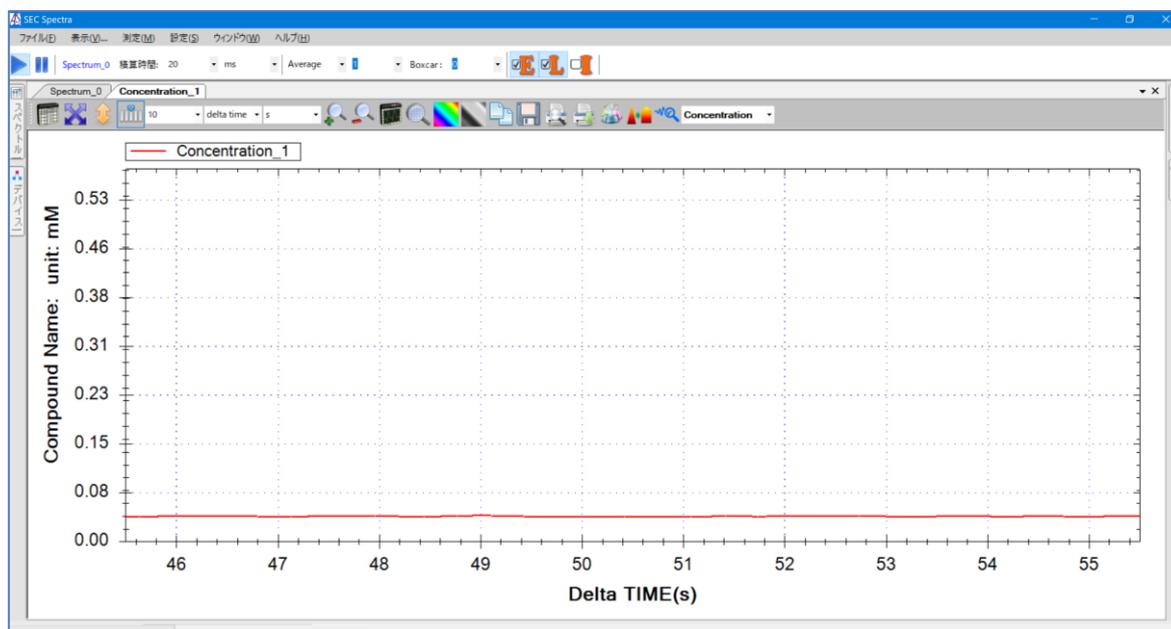


図 12-5. 新しく作成した濃度測定図

### 12-2-2. ランベルト・ベールの法則設定

ランベルト・ベールの法則から濃度を測定する場合は、「ランベルト・ベールの法則設定」タブをクリックして、下記画面のパラメーターを設定して、「適用」をクリックすると測定図(図 12-5)が作成されます。

**モル吸光係数 ( $\epsilon$ ):**化合物の吸光係数を入力します。表示したい濃度単位に合わせて係数を入力します。

濃度単位をモル(M)にする場合は、単位 “ $M^{-1} \cdot cm^{-1}$ ”の係数;

濃度単位をミリモル(mM)にする場合は、単位 “ $mM^{-1} \cdot cm^{-1}$ ”の係数 を入力します。

**光路長:**測定で用いるセルの光路長(cm)を入力します。

**波長:**測定する吸収ピーク波長(nm)を入力します。

化合物名と濃度単位を入力すると、濃度測定図(図 12-7)に Compound Name と unit として表示されます。

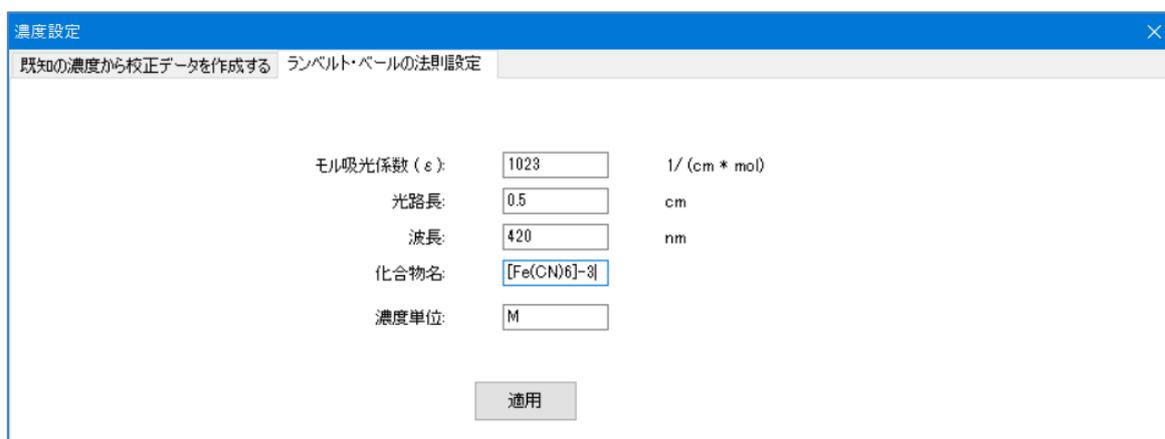


図 12-6. ランベルト・ベールの法則の設定

### 12-3. 濃度測定開始

続いて、被測定溶液をキューベットホルダーに設置して濃度を測定します。オートスケールアイコンで画面表示を調整します。

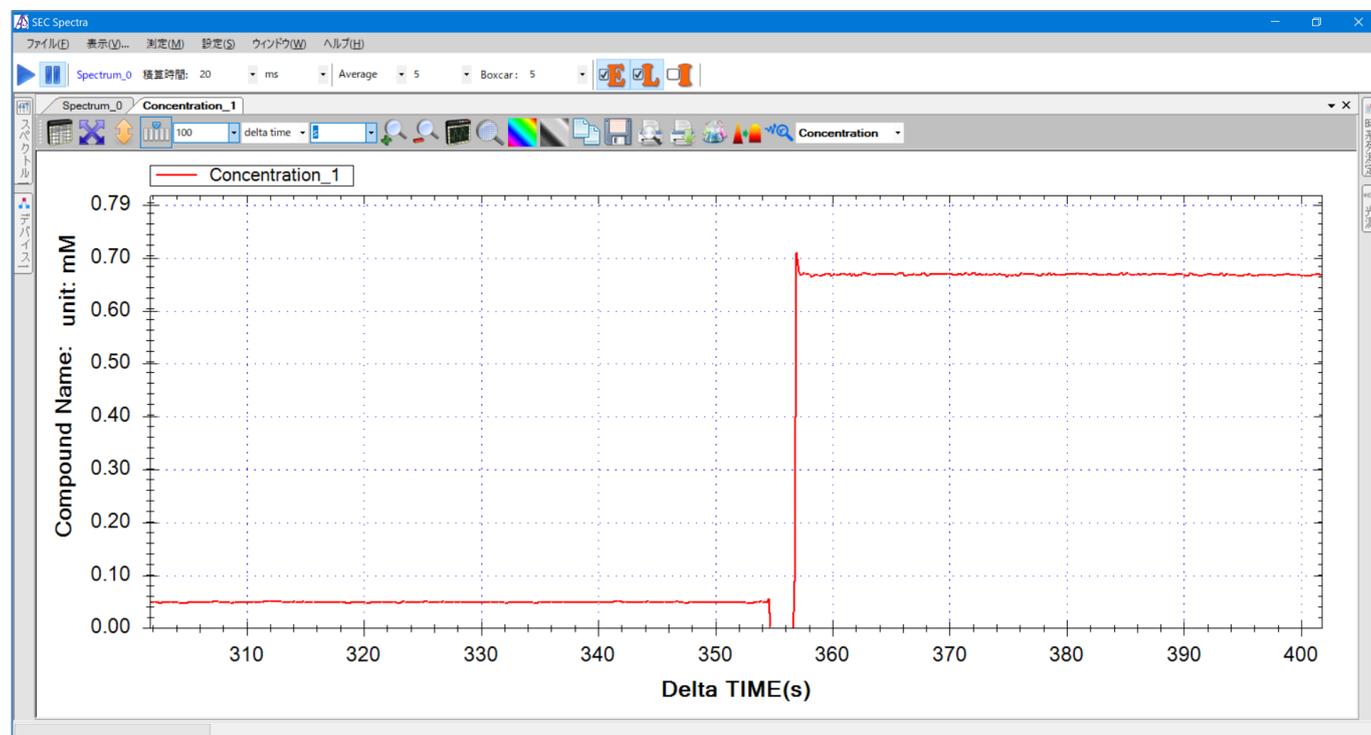


図 12-7. 被測定溶液の濃度測定図

### 12-4. 濃度測定関連ツールバーアイコン

Strip Chartと同じツールバーアイコンを除き、濃度測定には「濃度設定」専用のアイコンがあります。



図 12-8. 「濃度設定」アイコン

この濃度設定アイコンで以前作成した「既知濃度から校正テーブルを作成」と「ランベルト・ベールの法則設定」画面を開きます。

## 12-5. 濃度測定の保存

濃度測定スペクトルの保存手順は Strip Chart と同様、ツールバーの保存アイコンで保存します。Strip Chart 測定の「9-3. Strip Chart の保存」を参照してください。

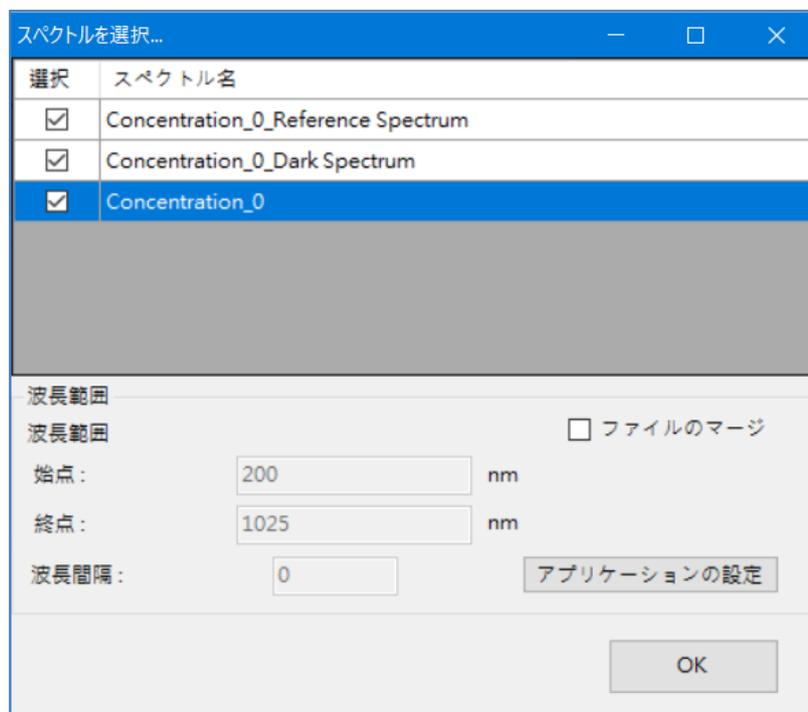


図 12-9. 濃度測定の保存

以前保存した濃度測定結果の読み込み方法は「ファイル」メニューの「スペクトルファイルを開く...」から開きます。詳細は「14-1-2. Strip Chart ファイルを開く」を参照してください。

一つの濃度測定の結果は複数のスペクトル曲線により算出されています。そのためいずれの曲線も削除しないでください。もし、いずれかの曲線を削除した場合、結果は正しく計算されません。

## 13. トリガー設定

SEC200 スペクトロメーターシステムは「トリガーモード」に対応しています。分光器の I / O ポートに印加される TTL 信号によって分光器のデータの取得を制御します。「ユーザーズガイド–機器編–」の「その他機器との同期」も参照してください。

### 13-1. トリガーモードの起動

トリガーモードを使用するにはトリガーモードに設定する必要があります。スペクトル、吸光度測定などスペクトルを事前に作成しておきます。

「設定」メニューから「トリガー設定」を選択します。

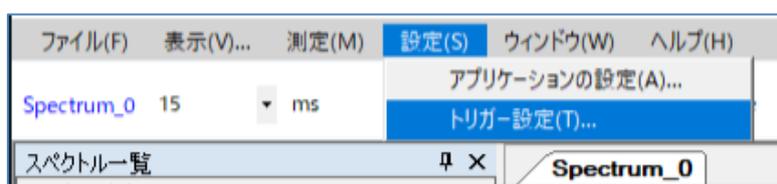


図 13-1. 「設定」メニューから「トリガー設定」を選択

続いて、「トリガー設定」画面が表示されます。

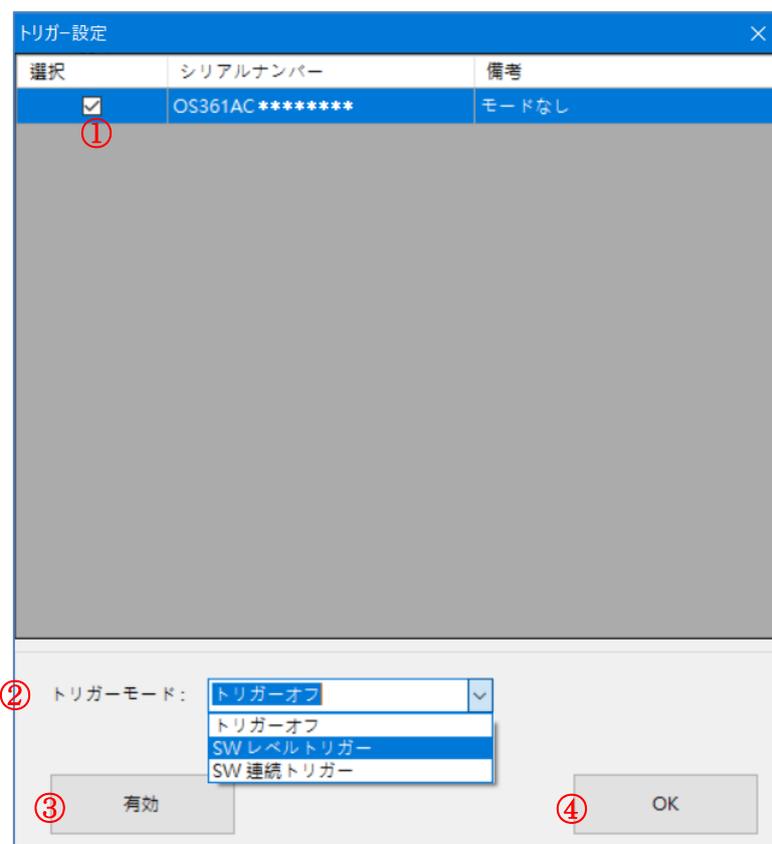


図 13-2. トリガーモードを設定する

以下の手順に従って設定します。

- ① 選択(シリアルナンバー)にチェックを入れます。
- ② トリガーモードを選択します:
  - ・ SW レベルトリガー:TTL 信号でソフトウェアの測定を開始/停止します。
  - ・ SW 連続トリガー:TTL 信号でソフトウェアの測定を開始します。停止させるには、手動でソフトウェアを停止します。
- ③ 「有効」アイコンを押して、トリガーモード設定を有効にします。
- ④ 「OK」アイコンを押して画面を終了します。

これによりスペクトル取得モードはトリガーモードになります。

この時、スペクトル画面上のシグナルが止まり、データの取得が停止しています。分光器の I/O ポートに印加される外部の TTL 信号が Low レベルにあるため、分光器が待機状態になります。

**注:** トリガーモードに切り替えてもデータ取得が止まらない場合は、TTL 信号が High レベルになるとデータ取得が開始しますので、I/O ポートに印加される TTL 信号を確認するか、ソフトウェアの設定を確認してください。

「スペクトル一覧」-「モード:\*\*」から現在のモード状態を確認できます。下図は SW 連続トリガーに設定した状態になります。

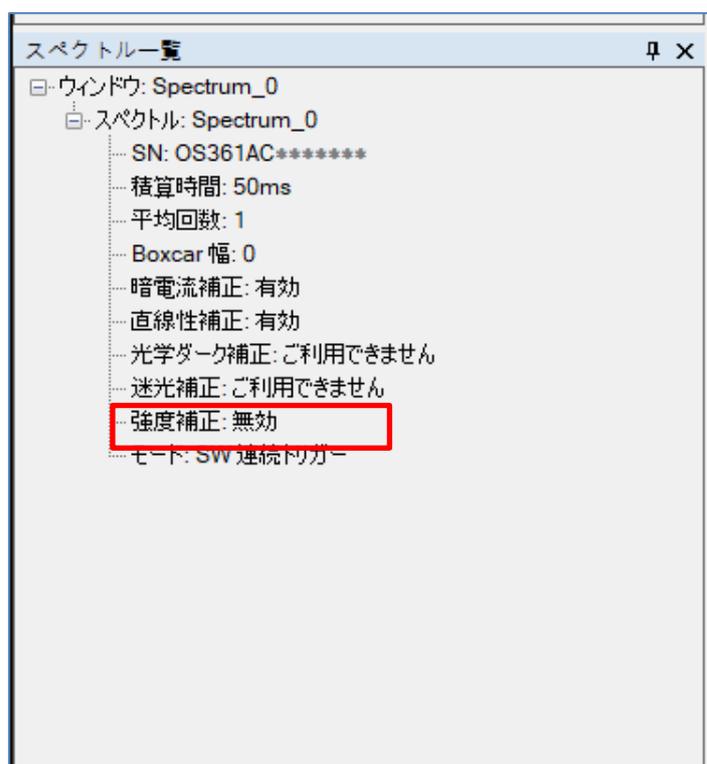


図 13-3. 「スペクトル一覧」-「モード:SW 連続トリガー」表示例

## 13-2. 通常モード

トリガーモードから通常モード(トリガーオフ)に戻す場合は、「設定」メニューから「トリガー設定」画面を表示し、以下の手順で設定します。

- ① 選択(シリアルナンバー)にチェックを入れます。
- ② トリガーモードを選択します：
  - ・ トリガーオフ:トリガー状態から解除します。
- ③ 「有効」アイコンを押して、モードの変更を有効にします
- ④ 「OK」アイコンを押して画面を終了します。

この時、スペクトル画面上のシグナルが動いて、データを取得しています。

「スペクトル一覧」-「モード:」\*\*から現在のモード状態を確認できます。下図は通常モードになります。

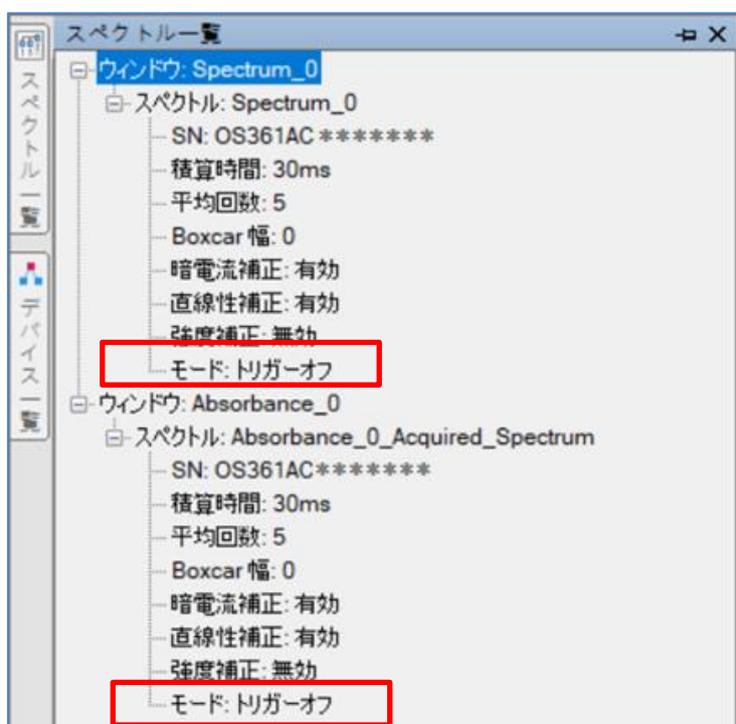


図 13-4. 「スペクトル一覧」-「モード:トリガーオフ」表示例

## 14. ソフトウェアの操作方法

この章では、ソフトウェアの各メニュー、アイコンなど、基本となる操作方法について説明します。

### 14-1. ファイルメニュー

#### 14-1-1. スペクトルファイルを開く

保存されたスペクトル曲線(拡張子 sps)を読み込んで、ソフト上でデータ分析、または、現在のスペクトルと比較することができます。

手順は次の通りです。

「ファイル」メニューの「スペクトルファイルを開く...」をクリックします。

「既存のファイルを開く」画面が表示されます。「ファイルを開く」の横にある「参照」アイコンを使用して、以前保存したファイルを選択します。そして「次へ」をクリックすると「表示設定」画面が表示されます。

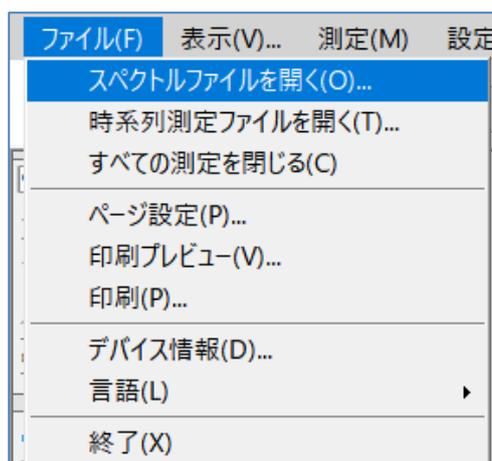


図 14-1. 「ファイル」-「スペクトルファイルを開く」

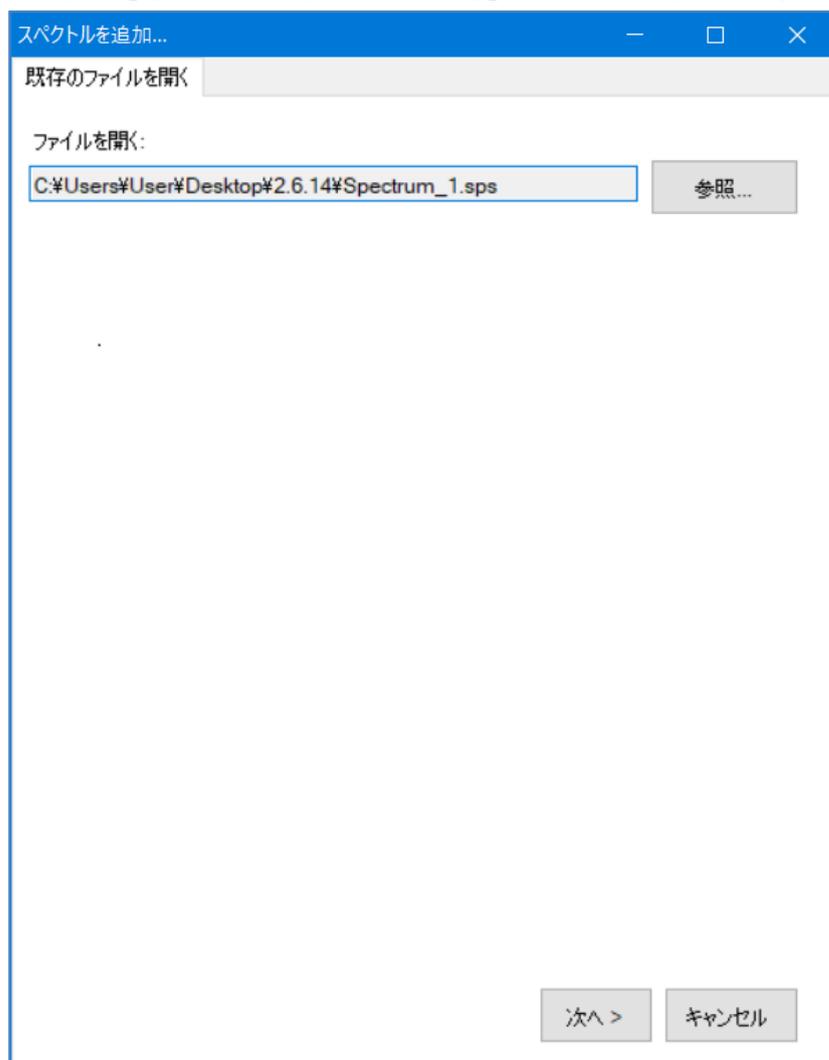


図 14-2. 「既存のファイルを開く」

「表示設定」画面で、「既存のウィンドウを選択」を選択して、スペクトルを現在の「Spectrum\_0」ウィンドウに表示します。「新しいウィンドウで表示」にすると、Spectrum\_0 と別のウィンドウが作成されます。「OK」を押します。

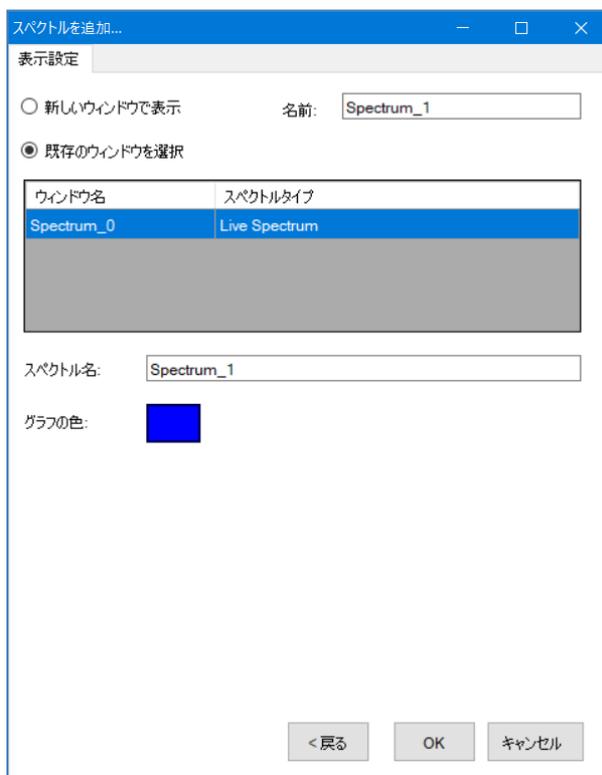


図 14-3. 「既存のファイルを開く」—「表示設定」

下図は波長間隔を 10 nm に設定した時の Spectrum\_1 とデフォルト設定した時の Spectrum\_0 を同時に開いた結果になります。このようにスペクトルが重ね書きされてスペクトルの差異を簡単に比較することができます。

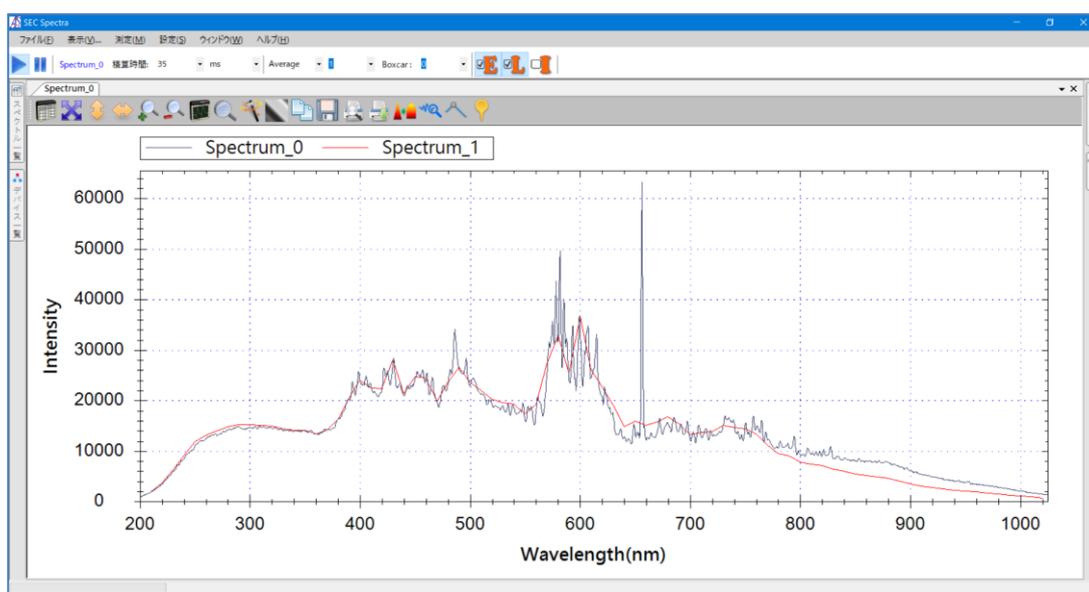


図 14-4. スペクトルを既存のウィンドウで表示

複数のスペクトルを同時に開くときには、「ファイルを開く」から複数のファイルを選択します。

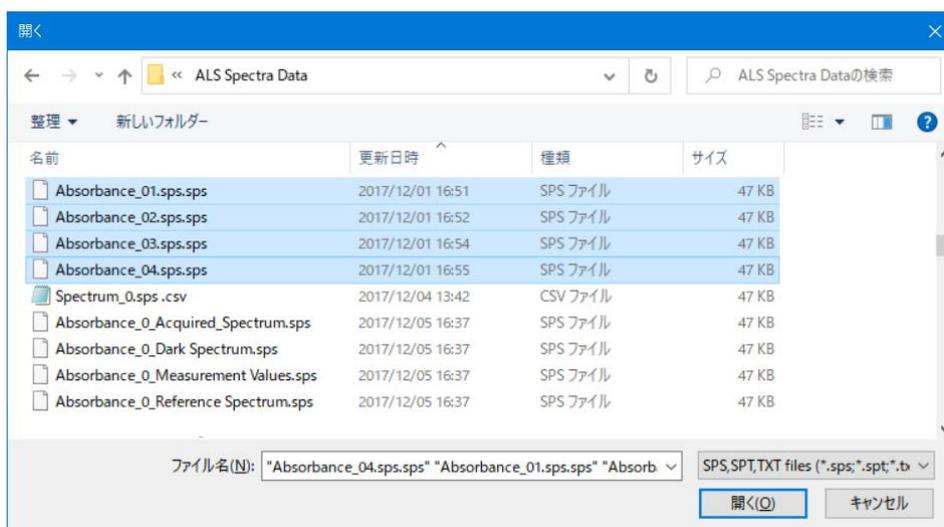


図 14-5. 複数ファイルを開く

表示設定画面で「新しいウィンドウで表示」下方の「同じウィンドウ」にチェックを入れます。入れないとファイル毎にウィンドウが作成されてしまいます。



図 14-6. 「表示設定」-「同じウィンドウ」にチェック

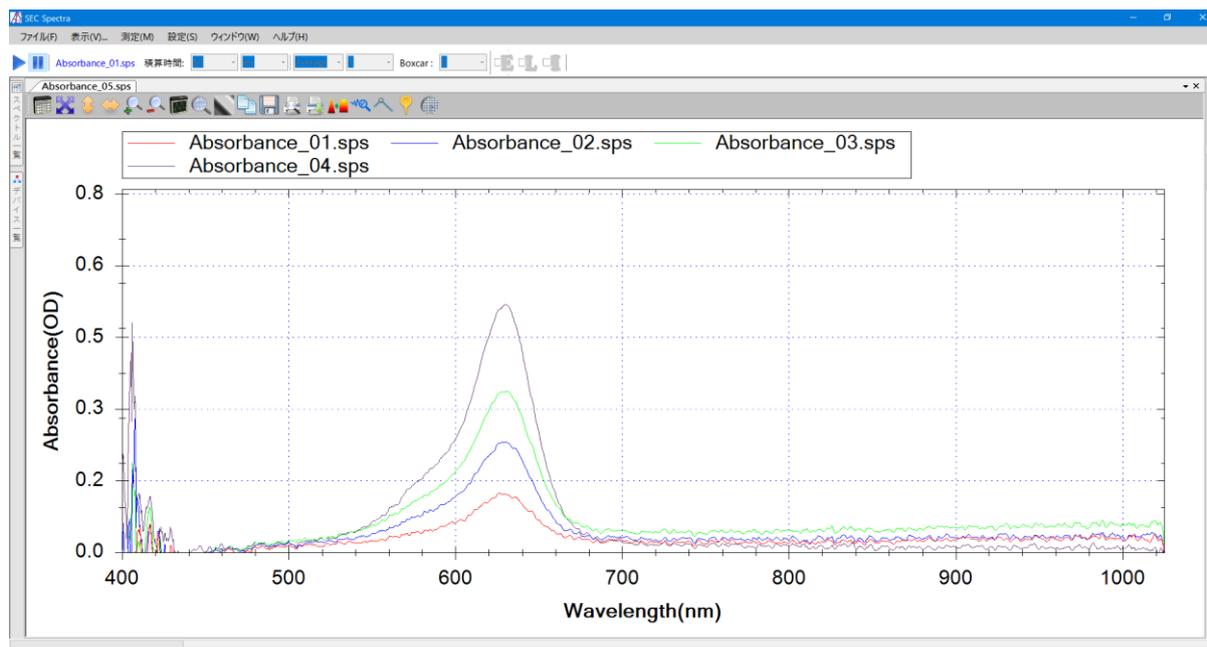


図 14-7. スペクトルを「新しいウィンドウ」-「同じウィンドウ」で表示

### 14-1-2. Strip Chart ファイルを開く

保存された Strip Chart ファイル (拡張子 spt) を読み込んで、ソフト上でデータ分析、または、現在のスペクトルと比較することができます。

スペクトルファイルの開くと同じ方法で、「ファイル」メニューの「スペクトルファイルを開く...」をクリックします。「表示設定」画面で、「新しいウィンドウで表示」、または「既存のウィンドウを選択」を選択してファイルを開きます。

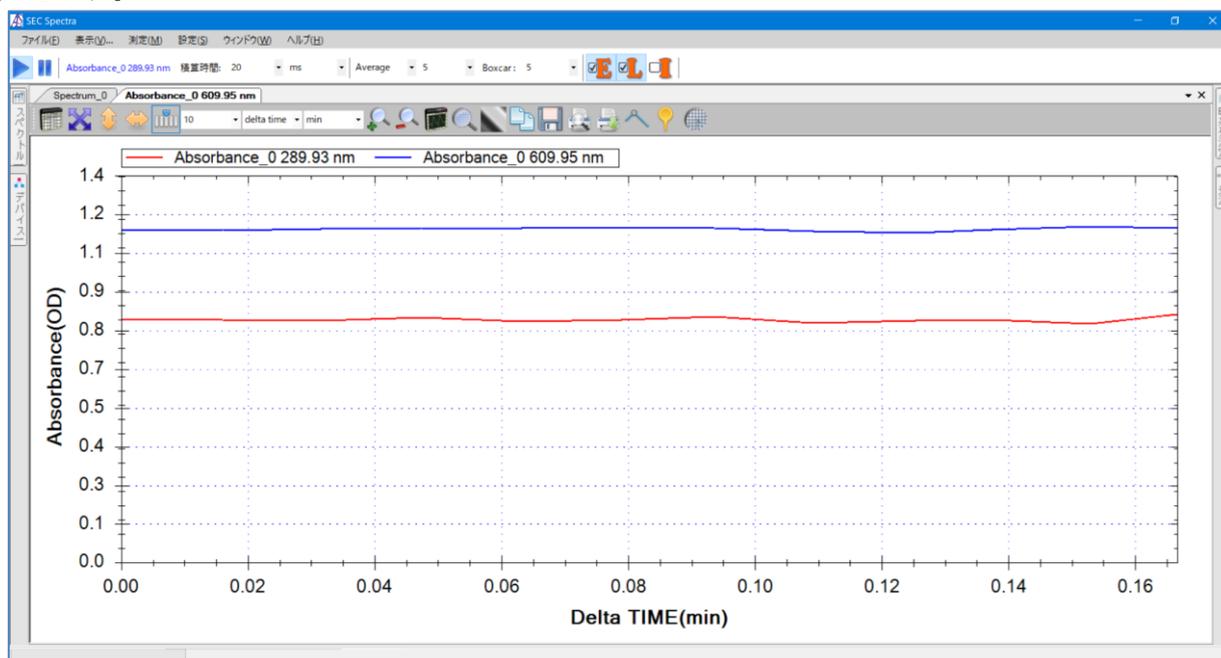


図 14-8. 保存された Strip Chart を「新しいウィンドウ」-「同じウィンドウ」で表示

### 14-1-3. 時系列測定ファイルを開く

以前保存した時系列測定ファイル(動画)を読み込んで、ソフトウェア上で分析します。詳細は「10-4. 時系列測定データの読み込みと再生」を参照してください。

### 14-1-4. 一度にすべての測定図を閉じる

SEC Spectra は「すべての測定を閉じる」ことができます。多数のウィンドウを閉じる時には非常に便利です。「ファイル」メニューから「すべての測定を閉じる」を選択してください。

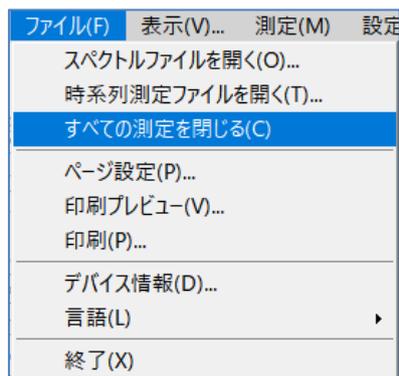


図 14-9. 「ファイル」–「すべての測定を閉じる」

### 14-1-5. 印刷とページ設定

「印刷プレビュー」を押すと、「印刷プレビュー」ウィンドウが開き、現在のスペクトル図が表示されます。

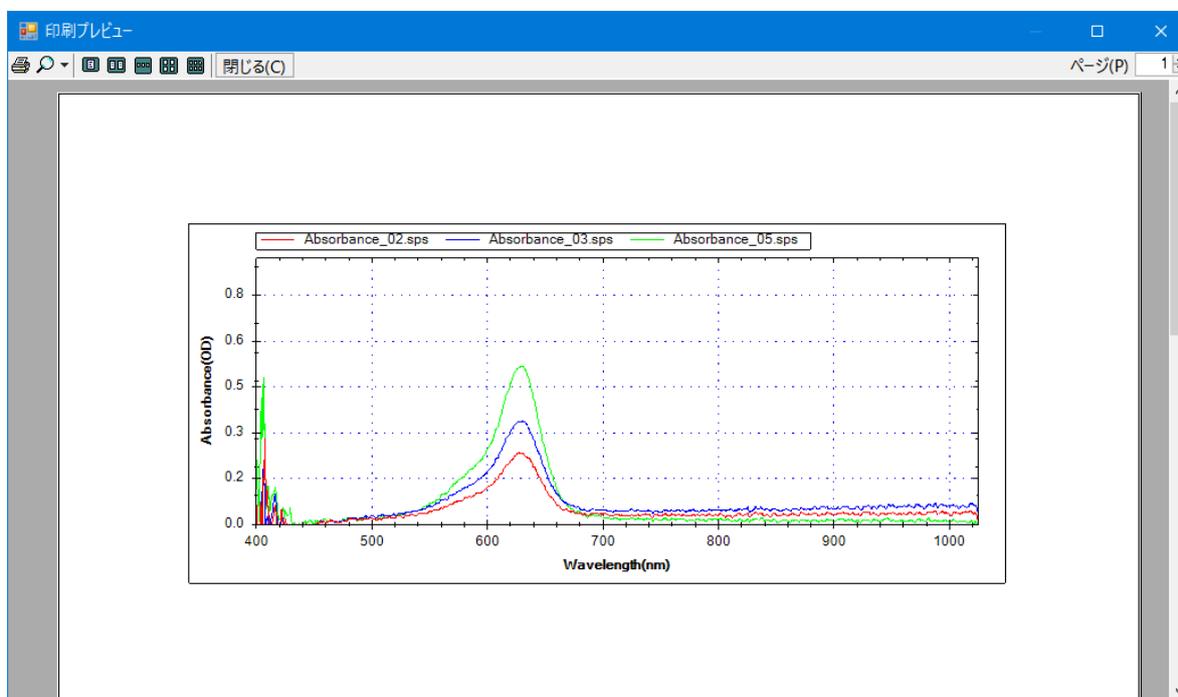


図 14-10. 「印刷プレビュー」ウィンドウ

ウィンドウを拡大して、必要とした図であるか確認できます。印刷プレビューウィンドウの左上部にあるプリンターアイコンを押せば印刷がスタートします。スペクトルのプレビューが必要ではない場合は、直接、ツールバーの「印刷」アイコンを押すと印刷ウィンドウが表示され、印刷することができます。

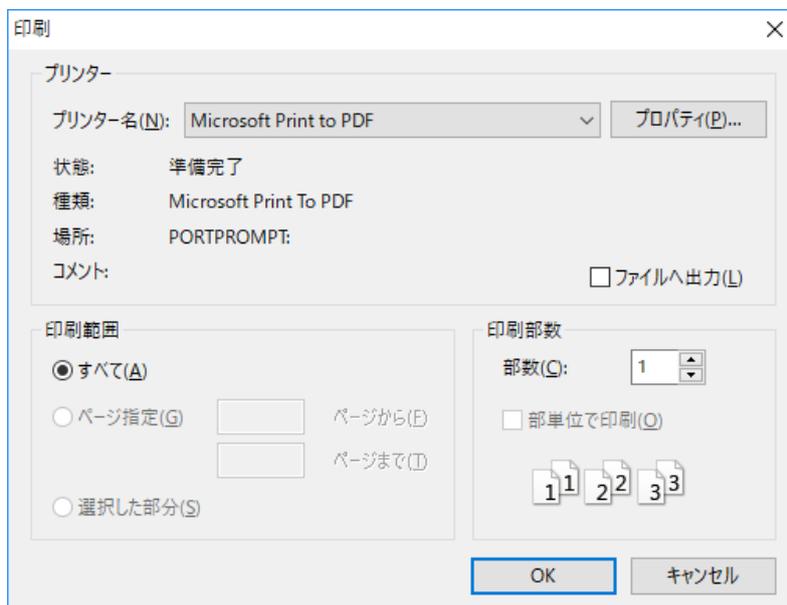


図 14-11. 「印刷」ウィンドウ

加えて、「ファイル」メニューには「ページ設定」があります。この機能で用紙、印刷の向き、余白などの印刷形式の設定ができます。

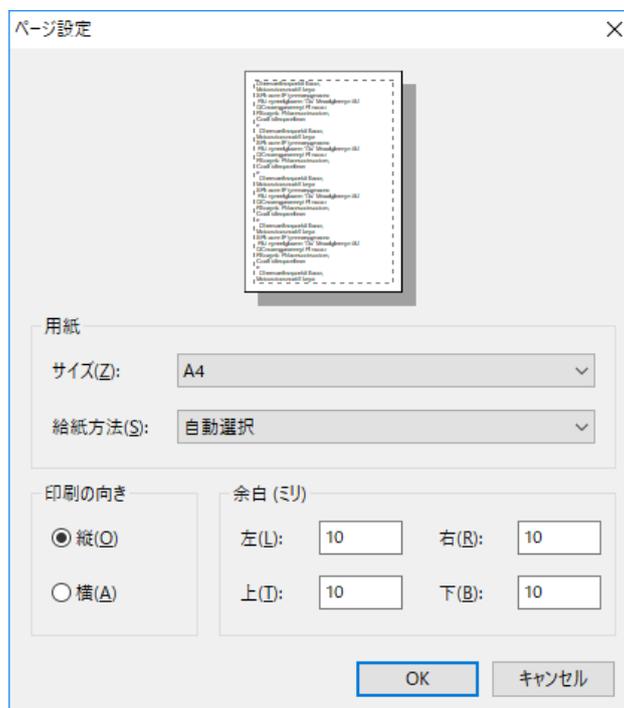


図 14-12. 「ページ設定」画面

### 14-1-6. 言語

プログラムインタフェースで使用する言語を切り換えることができます。「ファイル」メニューから「言語」を選択します。選択し終わるとプログラム画面は対応の言語に切り換わります。図 14-13 は日本語から英語に切り替える例です。

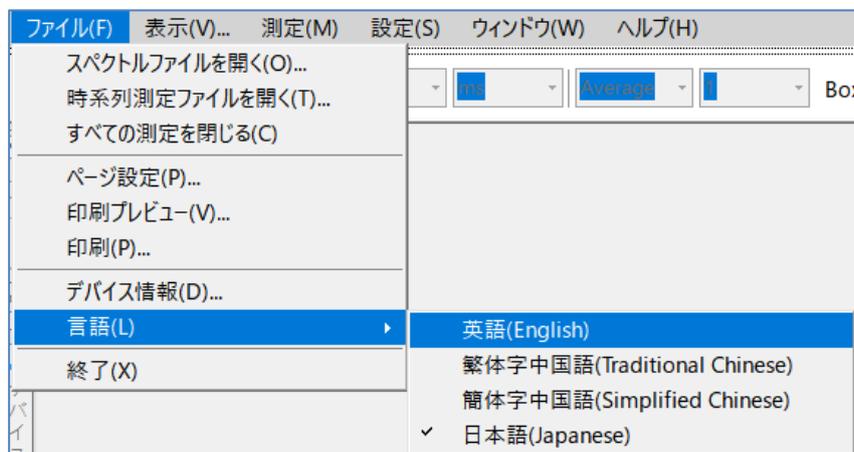


図 14-13. 「ファイル」メニューから「言語」を選択

### 14-1-7. デバイス情報

デバイスの詳細情報を調べるには、「ファイル」メニューから、「デバイス情報」を選択します。選択すると、デバイスの詳細情報画面が表示されます。

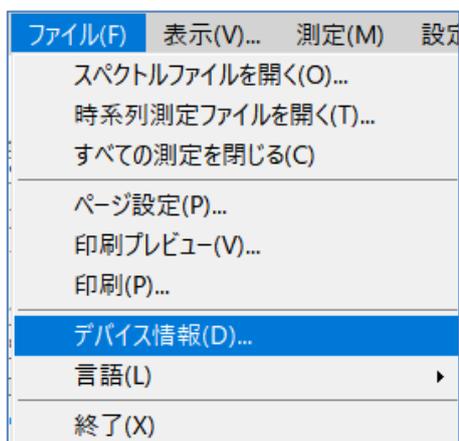


図 14-14. 「ファイル」メニューから「デバイス情報」を選択

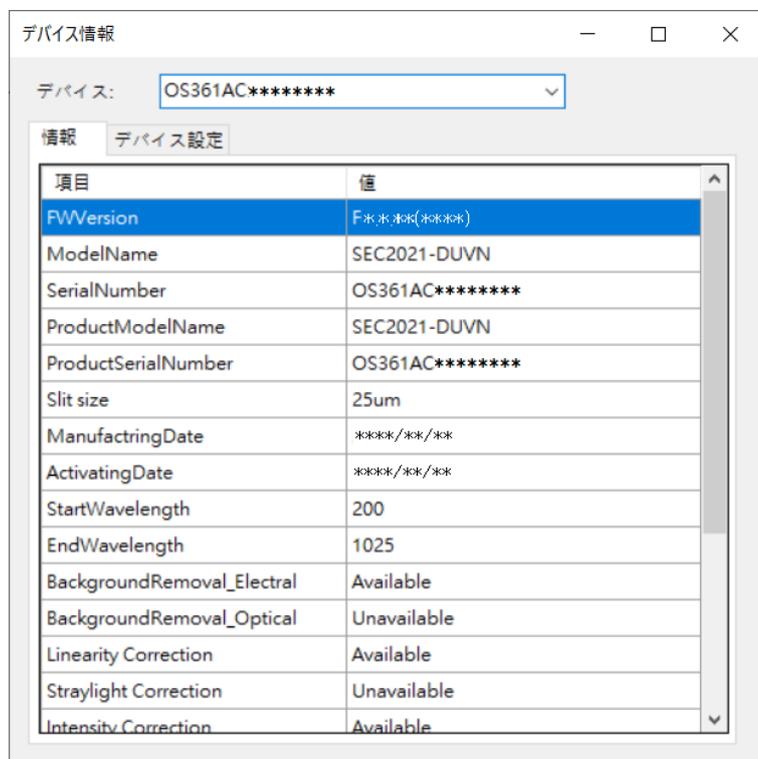


図 14-15. デバイスの詳細情報

## 14-2. 表示メニュー

「表示」メニューでデバイス一覧、スペクトル一覧、時系列測定、光源制御にチェックすることで各ウィンドウを表示することができます。

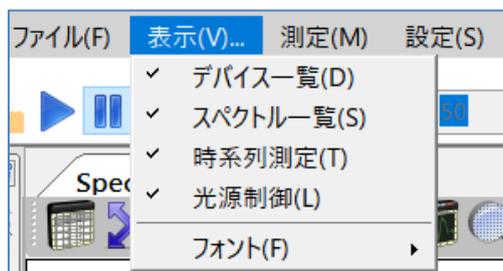


図 14-16. 「表示」メニュー

### 14-2-1. デバイス一覧

下図のように SEC Spectra のプログラム画面の左側の「デバイス一覧」をクリックすると、ウィンドウが開かれ、中に接続されているデバイスが表示されます。



図 14-17. デバイス一覧

「デバイス一覧」にはデバイスの型番、シリアルナンバー、波長範囲等の基本仕様が表示されます。

**注:** シリアルナンバーで、SEC Spectra はそれぞれのデバイスを識別します。ソフトウェア実行中にもデバイスの選択が必要となるウィンドウがあります。

## 14-2-2. スペクトルー覧

「表示」-「スペクトルー覧」ウィンドウに測定したスペクトル、吸光度、透過率など、または開いたスペクトルが表示されます。

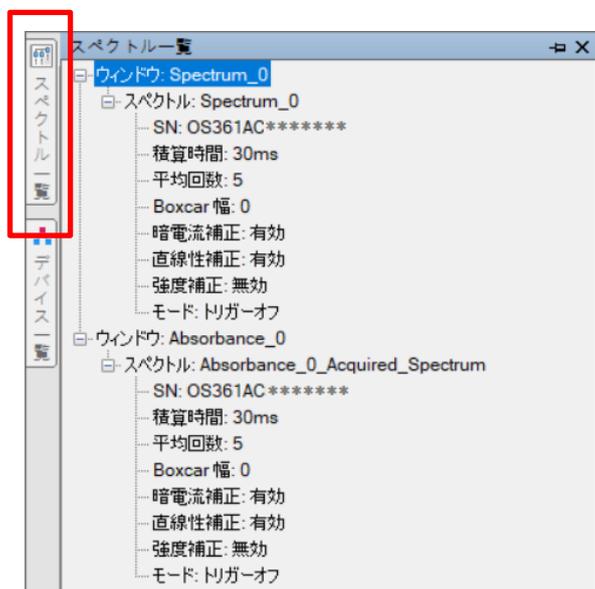


図 14-18. 「スペクトルー覧」

## 14-2-3. 光源制御

SEC Spectra は分光器及び光源の I/O ポートを介してオートモードにすることで、光源の On/Off を制御することができます。I/O ポートおよび接続の詳細は“ユーザーズガイド-機器編-、2-2-2 オートモード”の章をご参照ください。「表示」-「光源制御」から、または SEC Spectra ウィンドウの右端縦の「光源」アイコンの上にマウスカーソルを移動すると、SEC Spectra ウィンドウの右端に光源枠が表示されます。

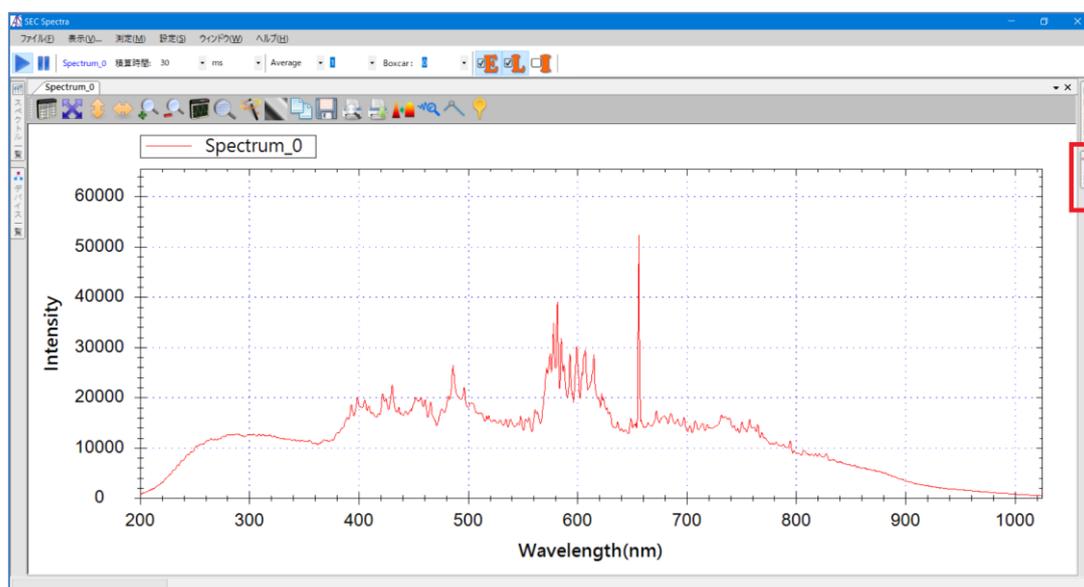


図 14-19. 「光源」枠

「光源」アイコンの動作モードは「オート制御」と「マニュアル制御」二つのモードがあります。一度押すとオート制御になります。もう一度押すとマニュアル制御となります。ソフトウェアの初期状態は、アイコンが図 14-20(左)の通りマニュアル制御状態で、ハロゲンランプのみチェックが入っています。ソフト上で光源の on/offを制御する必要がある場合は、先ず光源をオートモード(光源の Auto スイッチを On)にしてください。右図のオート制御状態では、シャッター、ハロゲン光源、重水素 (D2) 光源の On/Off をソフト上で制御できます。

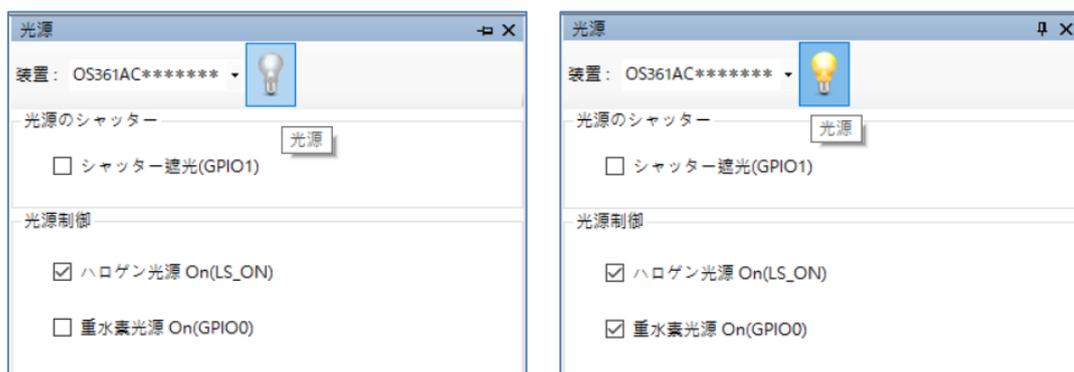


図 14-20. 「光源」アイコンのマニュアル制御(左)とオート制御(右)の状態

#### 14-2-4. フォント

ここではプログラムインタフェースのフォントサイズを調整できます。次の図に示すように、「表示」メニューから「フォント」を選択します。

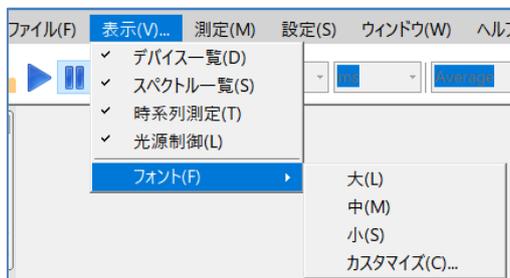


図 14-21. 「表示」メニューから「フォント」を選択

必要に応じてフォントサイズを選択してください。

## 14-3. アプリケーションの設定

SEC Spectra では、測定図波長表示範囲、グラフ背景、ウィンドウ背景、スムージング処理方式等のデフォルトをカスタマイズできます。

これらの設定を変更するには、「設定」メニューから「アプリケーションの設定」を選択します。



図 14-22. 「設定」メニューから「アプリケーションの設定」を選択

選択したら「アプリケーションの設定」画面を開きます。

### 14-3-1. デフォルト設定

「デフォルト設定」でプログラムのデフォルトの変更ができます。

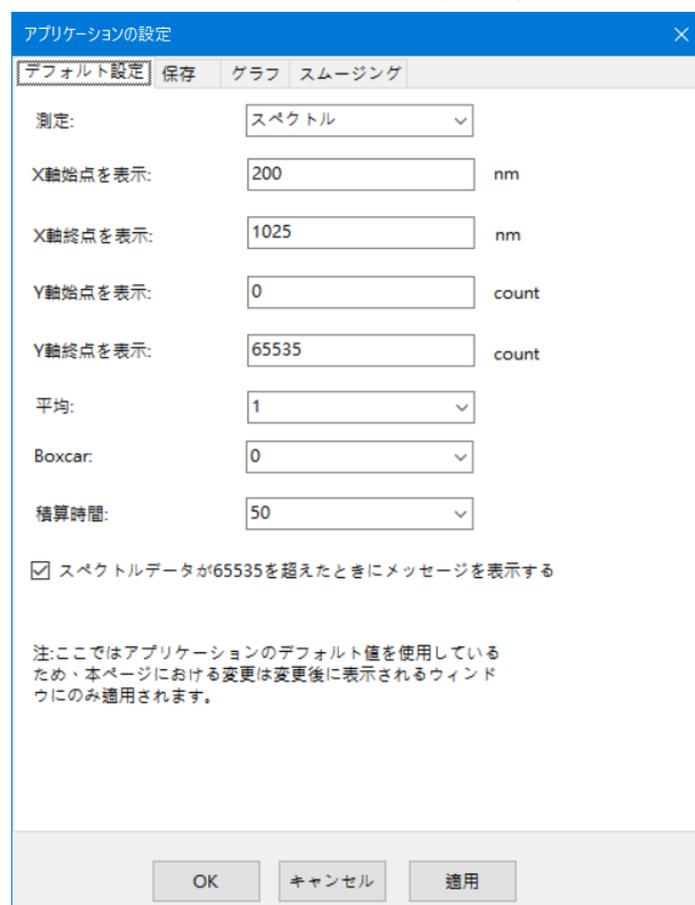


図 14-23. 「アプリケーションの設定」の「デフォルト設定」画面

### 測定

「測定」の右側のプルダウンの中から選択した測定(スペクトル、吸光度、透過率、反射率、相対放射照度)がデフォルトとして設定されます。

## 表示範囲の開始点と終了点

測定図の X 軸、Y 軸の表示範囲の始点と終点を指定できます。

## 平均

ここでは、デフォルトのスキヤンの平均回数を設定することができます。これによりノイズの影響を軽減します。

## Boxcar

ここではスムージング処理に使用する Boxcar のデフォルトを変更します。範囲は 0 から 10 で、数字が大きければ大きなスムーズ効果が得られます。デフォルトは 0 で、スムージング処理しない設定となっています。

## スペクトル数値が 65535 を超えた時の表示メッセージ

分光器のスペクトル数値の最高値は 65535 です。そのため抽出したスペクトル曲線の「ピーク値」がこの数値を超えると、正確なスペクトル曲線は得られません。もしこの値を超えた場合、スペクトル図上に下図のように警告メッセージが表示されます。

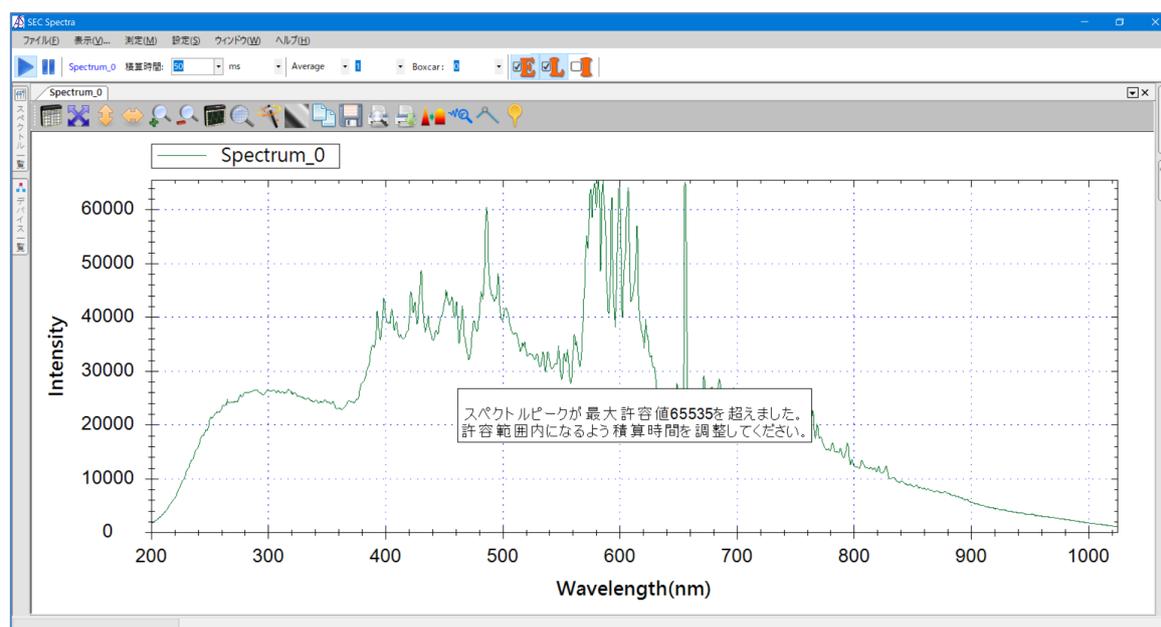


図 14-24. スペクトル数値が上限を超えた場合の警告メッセージ

場合によっては、スペクトル曲線が正常に見えても、この警告メッセージが表示されることもあります。これは、グラフ上に表示された曲線が補正された後の結果であるため、正常に見えていても元のデータでは許容範囲外となっているためです。そのために、警告メッセージが消えるまで積算時間を短く調整する必要があります。

## 14-3-2. 保存設定

「保存」タブでは、測定データの保存方法(波長範囲、波長間隔、ファイル形式)を設定することができます。



図 14-25. 「アプリケーションの設定」の「保存」タブ

### 波長範囲

「有効化」にチェックを入れて始点と終点を変更することができます。「有効化」にチェックがない場合は、分光器固有の波長範囲 200～1025 nm が設定されます。

### 波長間隔

「有効化」にチェックを入れて、プルダウンの中から波長間隔を設定します。「有効化」にチェックがない場合は、分光器の pixel 対応間隔で設定されます。

### ファイル

スペクトル、吸光度、透過率、反射率、相対放射照度測定のスペクトルを保存するファイル形式を sps、csv、txt の中から一つあるいは複数選択できます。

Strip Chart 測定でレコードを保存するファイル形式を spt、csv の中から一つまたは両方選択できます。

### 14-3-3. グラフ設定

「グラフ」タブで線幅、ウィンドウの背景、グラフの背景、および可視スペクトルの表示の有無を設定できます。

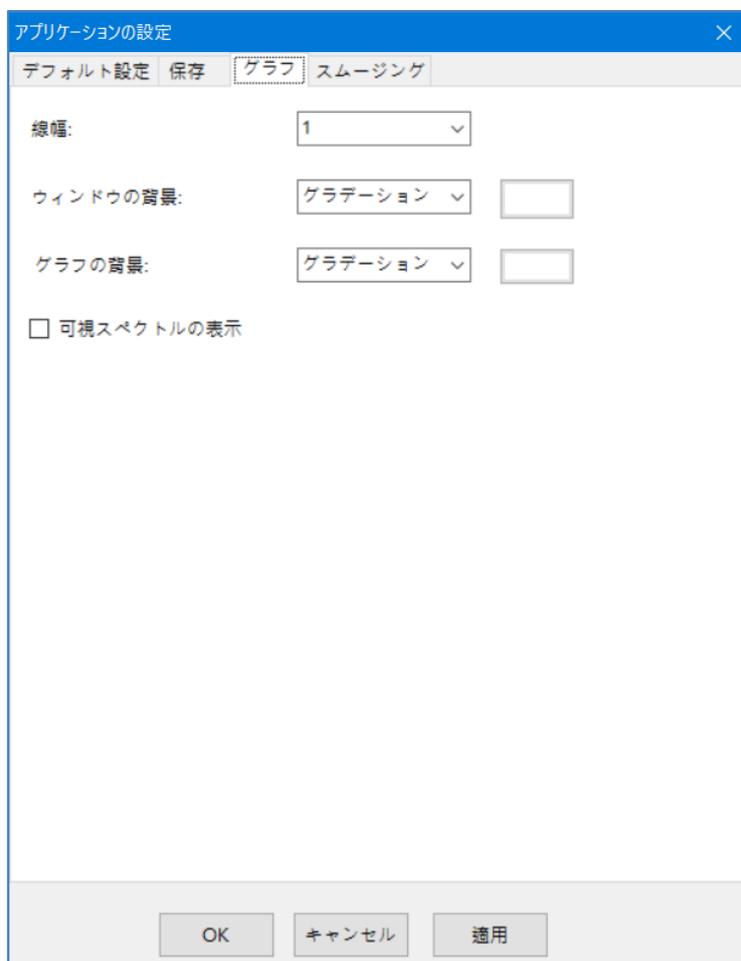


図 14-26. 「アプリケーションの設定」－「グラフ」

#### 線幅

この画面で曲線の線幅の調整ができます。

#### ビューウィンドウとグラフ背景

この2項目の設定で測定図ビューウィンドウの背景モードと色、グラフの背景モードと色の調整ができます。モードには「無し」、「グラデーション」、「単色」があります。

#### 可視スペクトルの表示

「可視スペクトルの表示」にチェックを入れると、スペクトル上で可視光範囲をカラーで明示することができます。

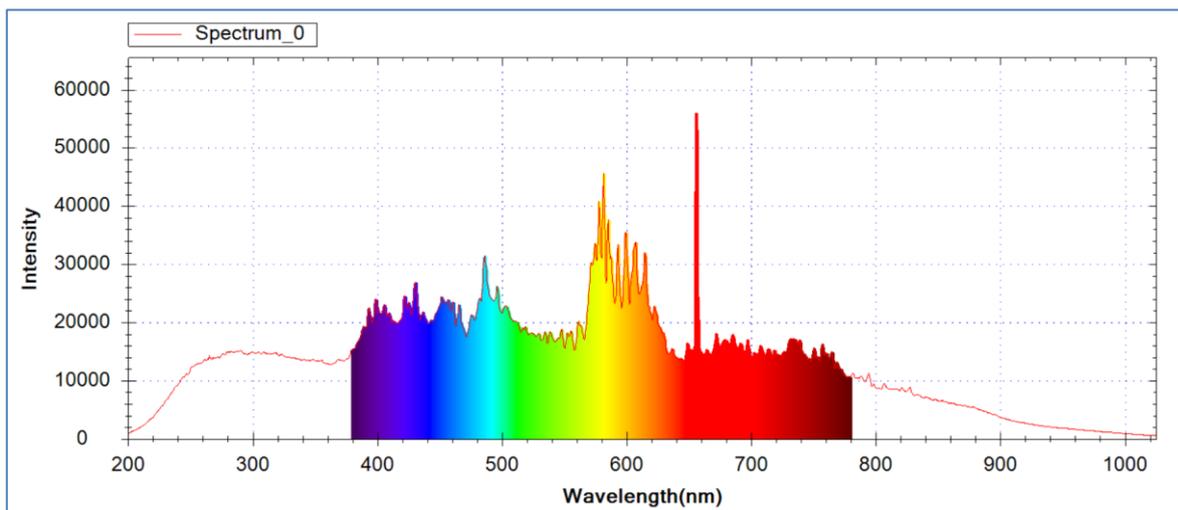


図 14-27. 「可視スペクトルの表示」にチェックを入れる場合のスペクトル画面

**注:** これらのグラフ設定は「適用」を押すとリアルタイムに効果が確認できます。

### 14-3-4. スムージング

元のスペクトル曲線はノイズが存在するため滑らかではありません。SEC Spectra には、曲線がより滑らかになるようにスムージング処理機能を用意しています。ツールバーの「スムージング」アイコンを押すことでも、「スムージング設定」画面が開きます。

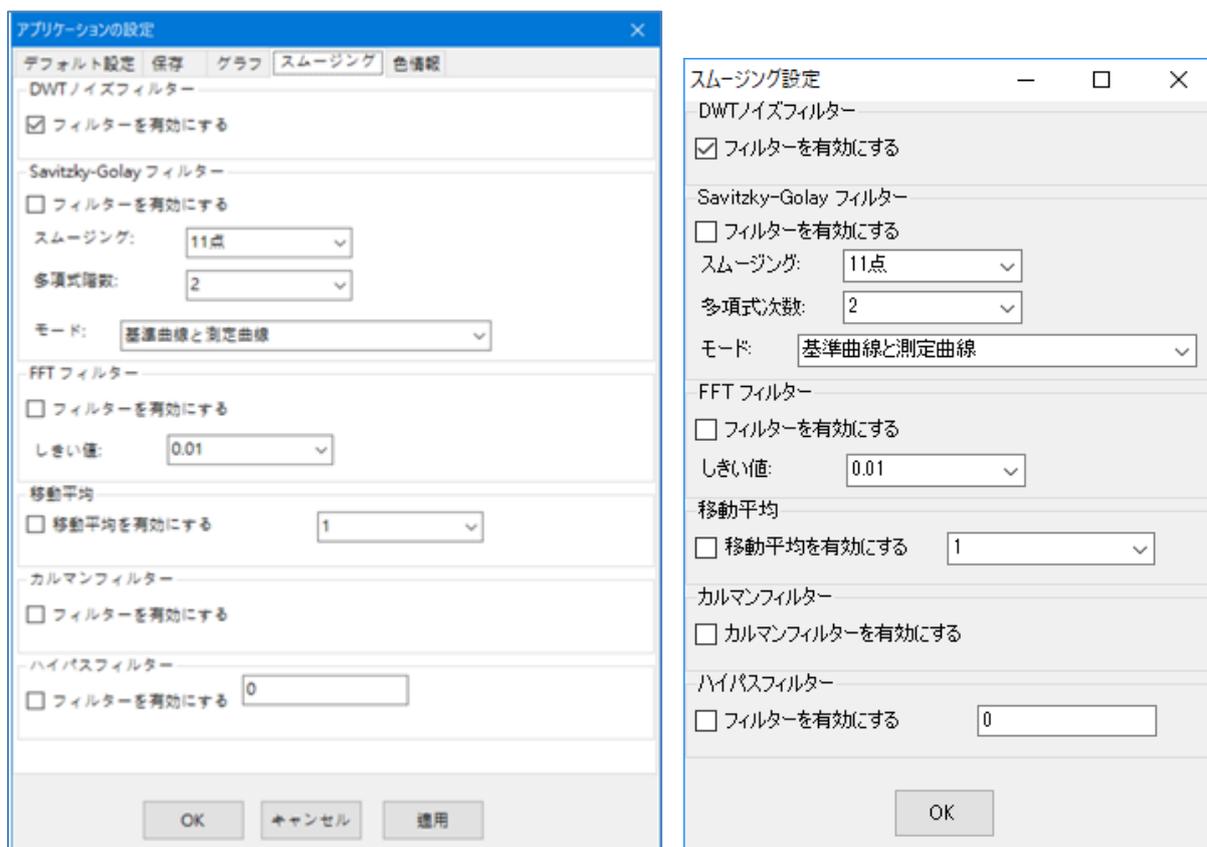


図 14-28. 「スムージング設定」を開く

「スムージング設定」画面上で、「DWT ノイズフィルター」、「Savitzky-Golay フィルター」、「FFT フィルター」、「移動平均」、「カルマンフィルター」、「ハイパスフィルター」の6種類の方法から複数の選択が可能です。

### DWT ノイズフィルター

DWT(離散ウェーブレット変換:Discrete Wavelet Transform)ノイズフィルターを有効にするには、「フィルターを有効にする」にチェックを入れます。

### Savitzky-Golay フィルター

Savitzky-Golay フィルターを有効にするには、「フィルターを有効にする」にチェックを入れ、「スムージング程度」とスムージング「モード」を設定します。「モード」では「基準曲線」、「基準曲線と測定曲線」、「測定曲線」を選択します。

### FFT フィルター

高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform、FFT)を有効にするには、「フィルターを有効にする」にチェックを入れ、「しきい値」を設定します。

### 移動平均

移動平均アルゴリズムを有効にするには、「移動平均を有効にする」にチェックを入れ、平均に使用するデータ数を設定します。

### カルマンフィルター

カルマンフィルター(Kalman Filter)は、「フィルターを有効にする」にチェックを入れることで有効になります。

### ハイパスフィルター

ハイパスフィルターは、「フィルターを有効にする」にチェックを入れ、数値を設定します。

**注:** スムージングの設定を変更した場合、「適用」を押せば、リアルタイムに効果が確認できます。

## 14-4. デフォルトレイアウト

測定ウィンドウを複数に開いたり、ウィンドウの構成を調整した後に、元の配置に戻りたい場合は、「ウィンドウ」メニューから「デフォルトレイアウト」を選択します。

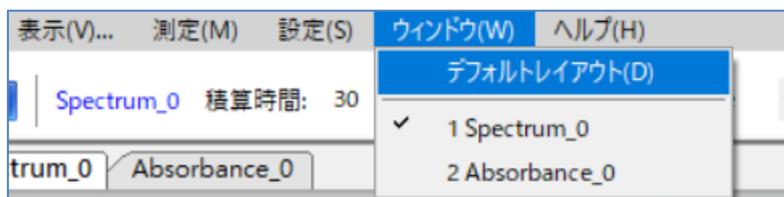


図 14-29. 「ウィンドウ」メニューから「デフォルトレイアウト」を選択

下図のようにプログラムをデフォルトのレイアウトに戻すことができます。

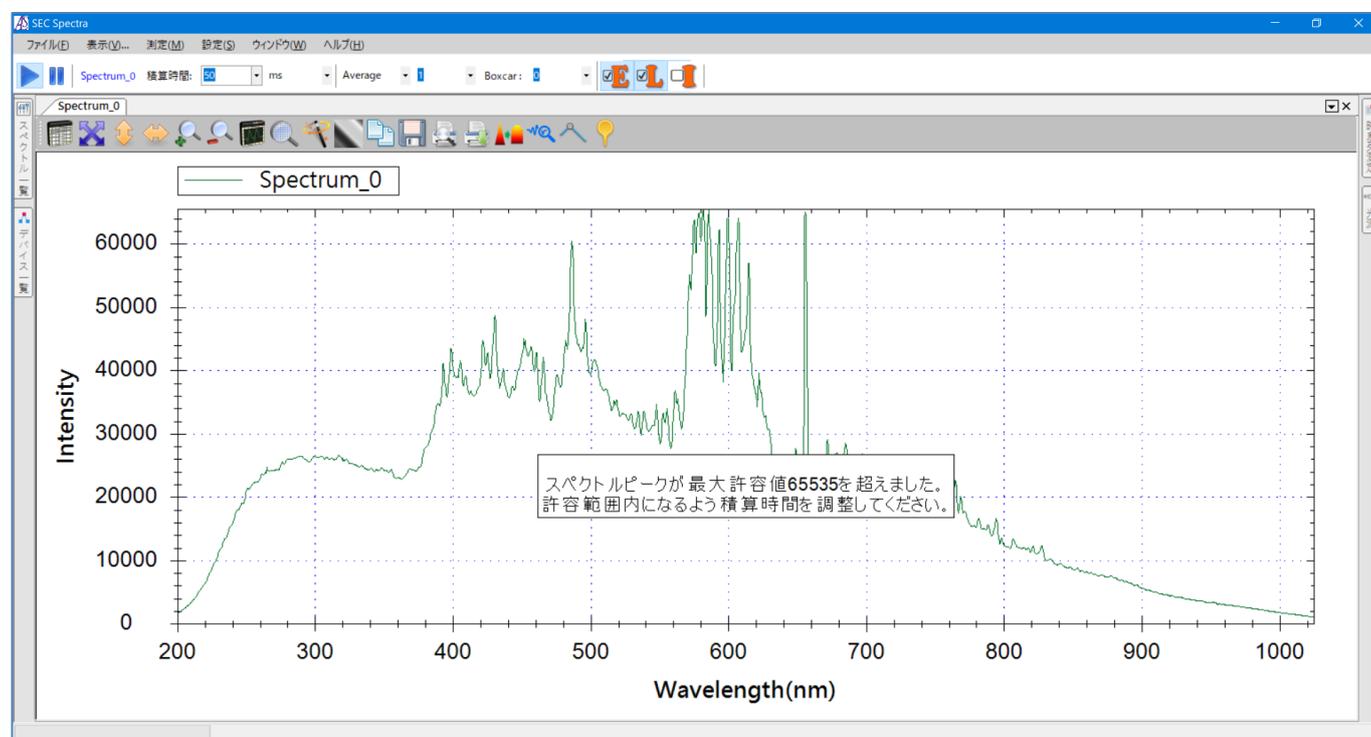


図 14-30. デフォルトのウィンドウ配置に戻す

## 14-5. クイック調整フィールド

下図の赤い枠線でマークしたメインメニュー下方の「クイック調整フィールド」にスペクトル取得に関連する設定アイコンがいくつかあります。ここで、データ取得設定(積算時間、Average、Boxcar)を調整します。「Boxcar」の右側には「E」(暗電流補正)、「L」(直線性補正)、「I」(相対放射照度)三つのアイコンがあります。更に左にデータ取得の「開始」、「一時停止」アイコンがあります(詳細は「14-9-9. 開始と停止」を参照してください)。

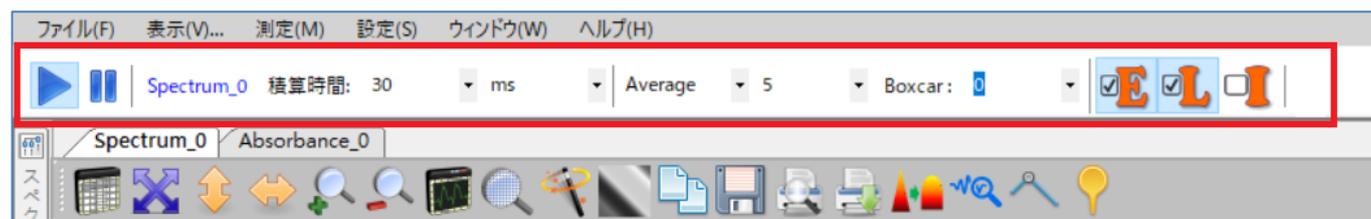


図 14-31. クイック調整フィールド

### 積算時間

センサーの露光時間を調整します。値が大きいほど Spectrum グラフに表示される Intensity (Y 軸値) が大きくなります。

### Average

平均値を計算するためのスキャン回数を設定します。値が大きいほど曲線の変動を小さくすることができます。

### Boxcar

スペクトル曲線に対してスムージング処理を行います。移動平均計算に使用するデータ数を設定します。値が大きいほど曲線は滑らかになり、突出した変化は少なくなります。

### 暗電流補正

暗電流補正を有効にすると、暗電流が自動的に測定値から減算されます。分光器が受光していない場合の 0 点補正になります。詳細は「15. 分光器補正機能説明」を参照してください。

### 直線性補正

分光器の CCD の感度は強度に対して直線的ではありません。直線性補正機能を有効にすると、直線性補正テーブルに従って修正されます。詳細は「15. 分光器補正機能説明」を参照してください。

### 相対放射照度

相対放射照度測定を開始します。詳細は「11. 相対放射照度測定」を参照してください。

## 14-6. ツールバーアイコン

スペクトル図画面の上部に一系列のツールバーアイコンがあります。これらのアイコンは「グラフスケール調整アイコン」と「その他のツールバーアイコン」の二つの部分に分けられます。



図 14-32. グラフツールバーアイコン

### 14-6-1. グラフスケール調整アイコン

SEC Spectra は、各測定でスペクトルが適切に表示されるように最適なスケールに自動調整します。必要に応じてスケールをカスタマイズするツールバーアイコンも用意しています。



図 14-33. グラフスケール調整アイコン

これらのアイコンの詳細は次のとおりです。

### 14-6-2. オートスケール

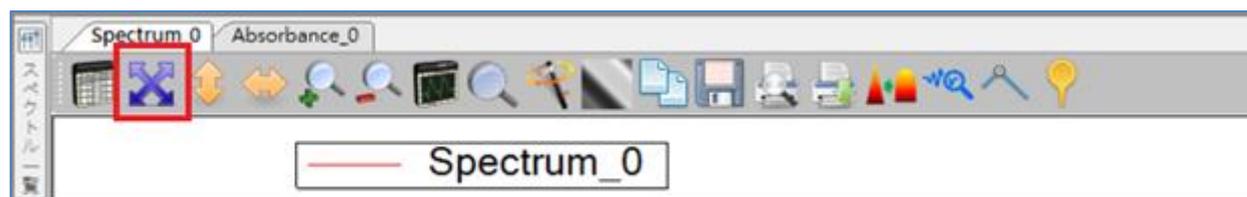


図 14-34. 「オートスケール」アイコン

「オートスケール」アイコンは、X 軸と Y 軸のスケールを最適な状態に自動的に調整します。このアイコンを使用した結果は下図のようになります。図の X 軸はデバイスがサポートする波長範囲に調整され、Y 軸はグラフ全体を可能な限り大きく表示するように調整されています。

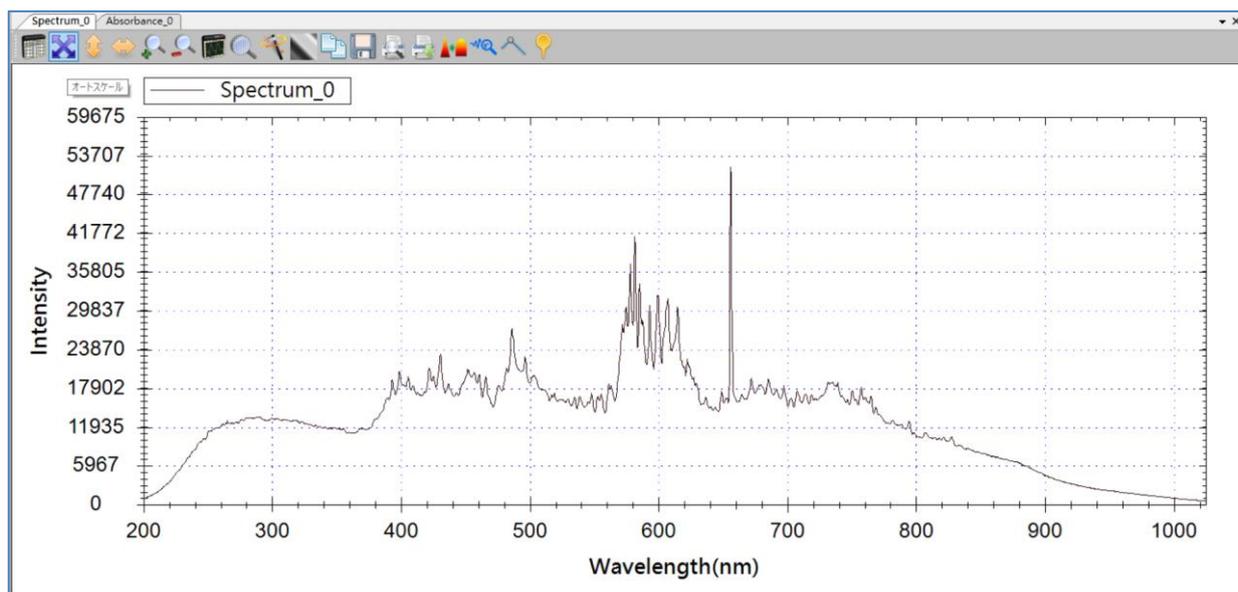


図 14-35. 「オートスケール」アイコンを使用した結果

### 14-6-3. Y 軸オートスケール

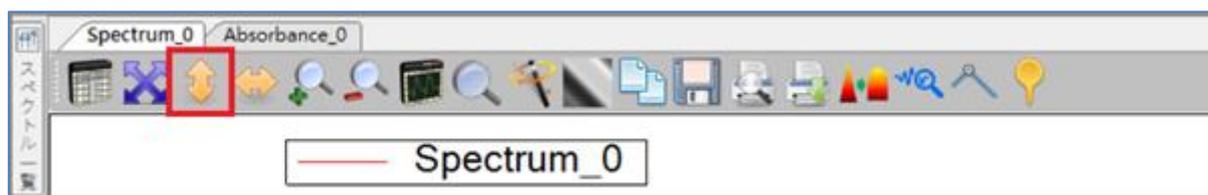


図 14-36. 「Y 軸オートスケール」アイコン

「Y軸オートスケール」アイコンは、Y 軸のスケールを自動的に調整します。このアイコンを使用した結果を下図に示します。図では、最も高い点が Y 軸の上端まで拡大されています。

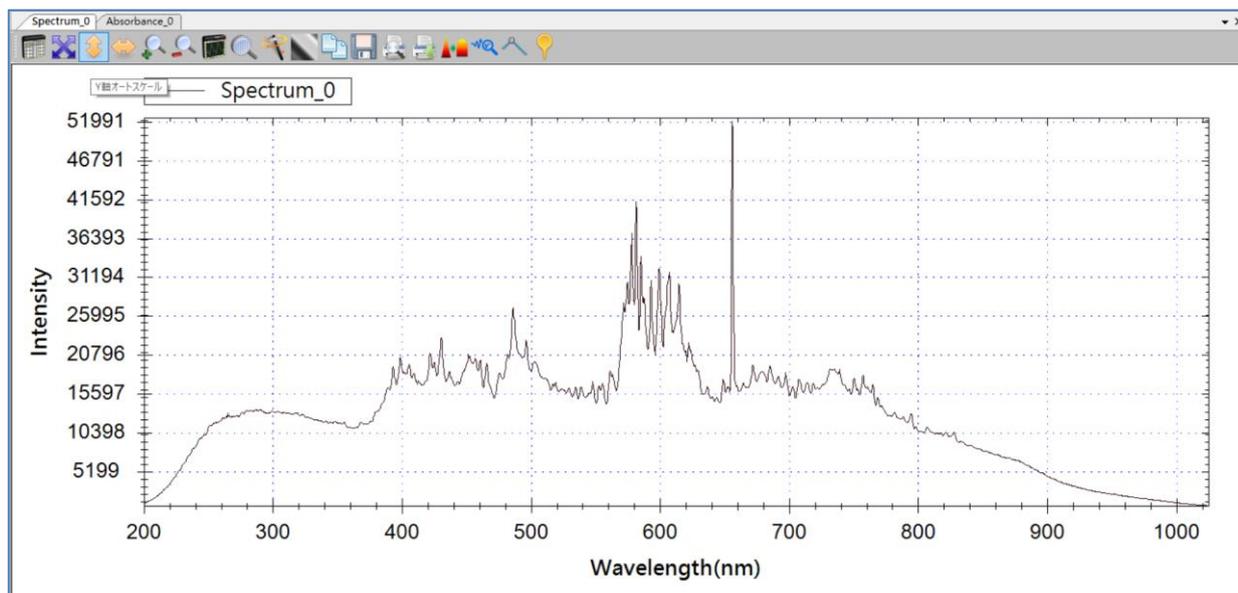


図 14-37. 「Y 軸オートスケール」アイコンを使用した結果

### 14-6-4. X 軸オートスケール

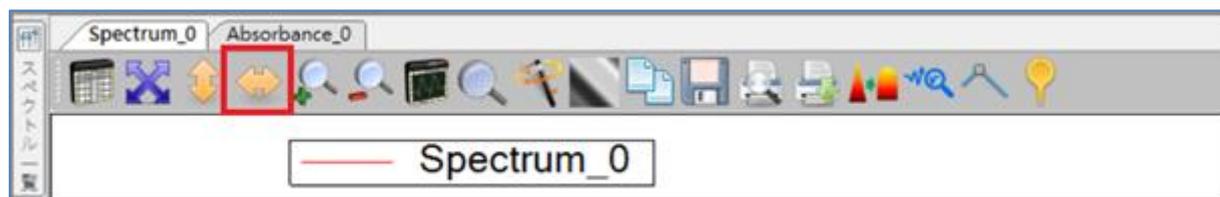


図 14-38. 「X 軸オートスケール」アイコン

「X軸オートスケール」アイコンは X 軸スケールを自動的に調整します。このアイコンを使用すると、下図のようにデバイスがサポートする波長範囲に X 軸が調整されます。

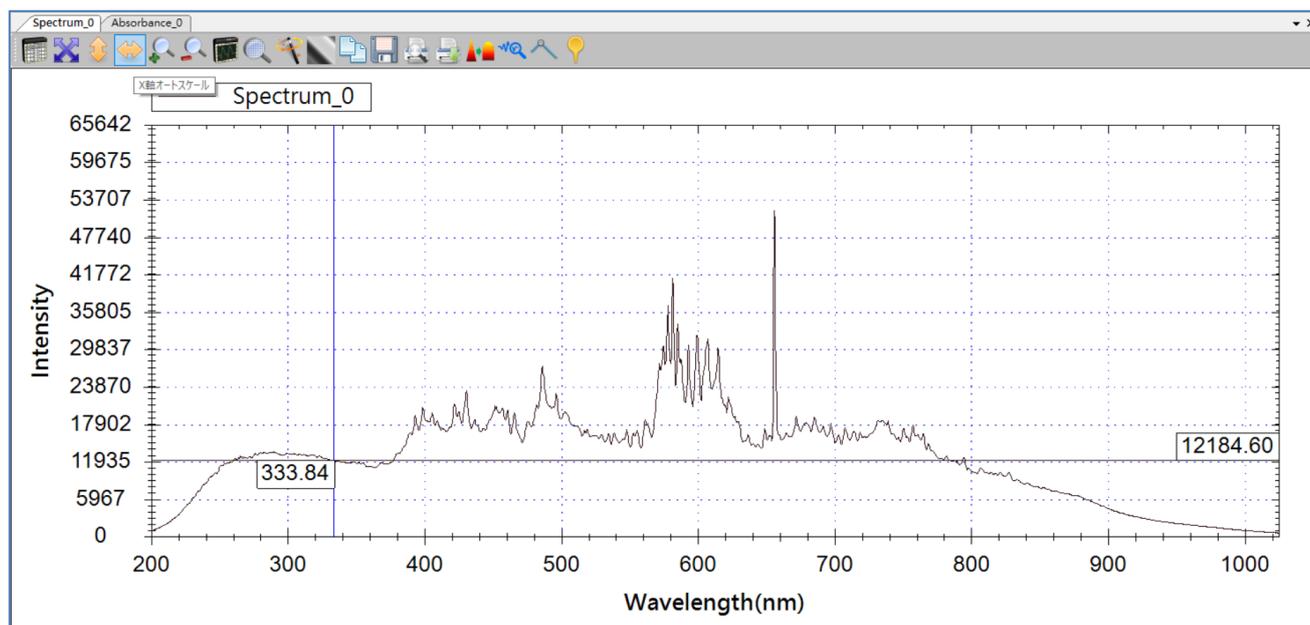


図 14-39. 「X 軸オートスケール」アイコンを使用した結果

### 14-6-5. 拡大

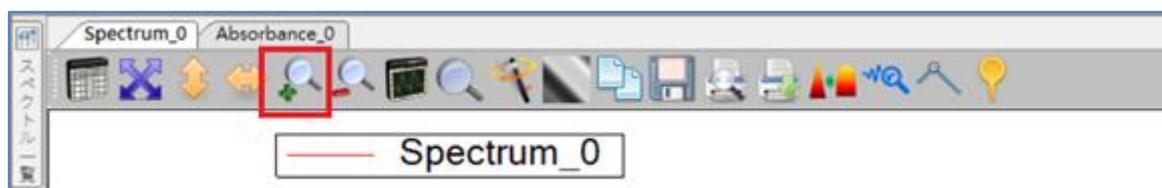


図 14-40. 「拡大」アイコン

このアイコンはグラフを拡大します。ここでは、「オートスケール」アイコンを押して、X 軸と Y 軸を最適な表示にした状態で「拡大」アイコンを押した結果を確認します。下図は「拡大」を3回押した結果を示しています。

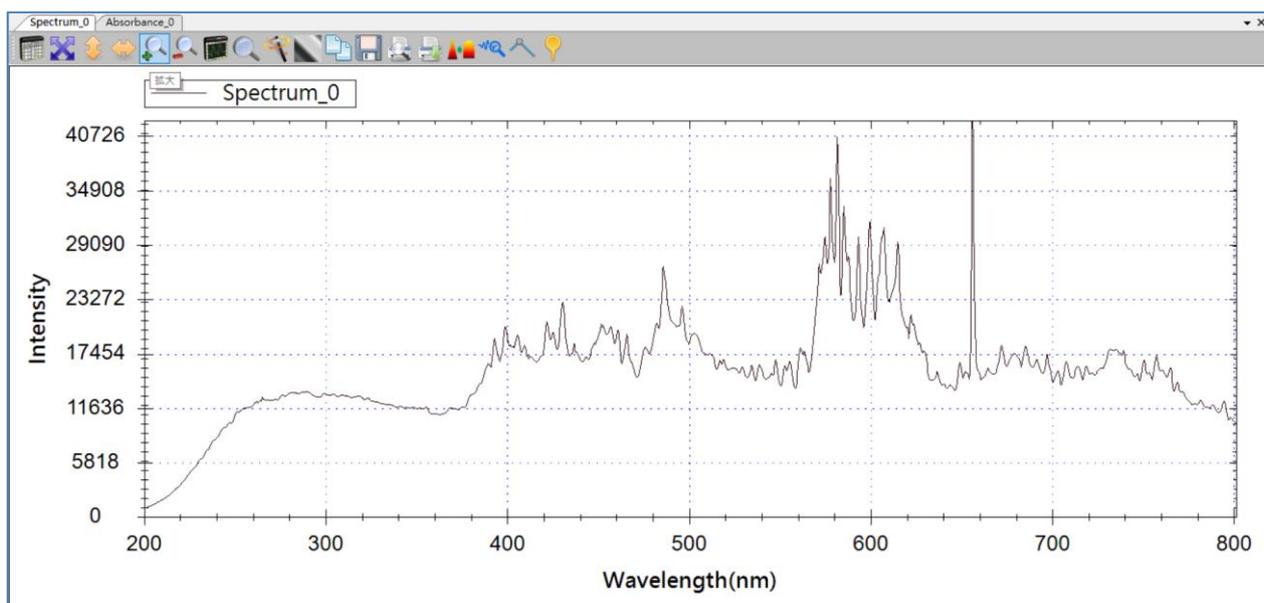


図 14-41. グラフを拡大した結果

### 14-6-6. 縮小



図 14-42. 「縮小」アイコン

このアイコンはグラフを縮小します。3回拡大した後に、「縮小」アイコンを2回押した結果を下図に示します。

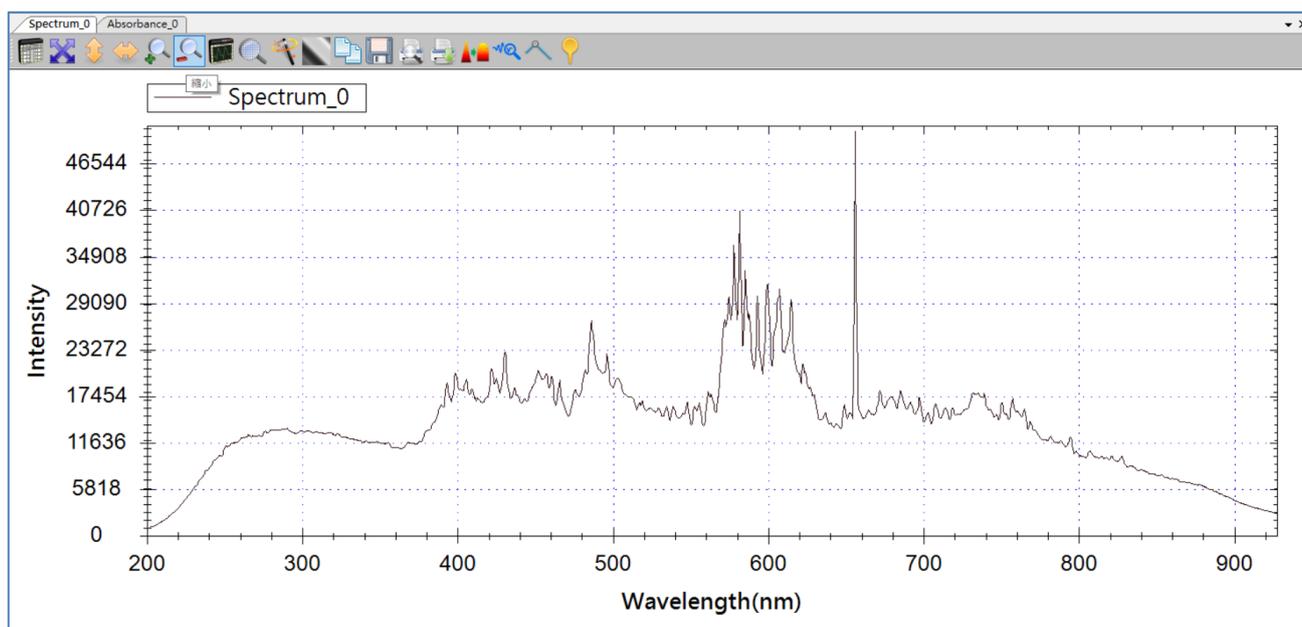


図 14-43. グラフを縮小した結果

### 14-6-7. グラフ設定をデフォルト値に戻す

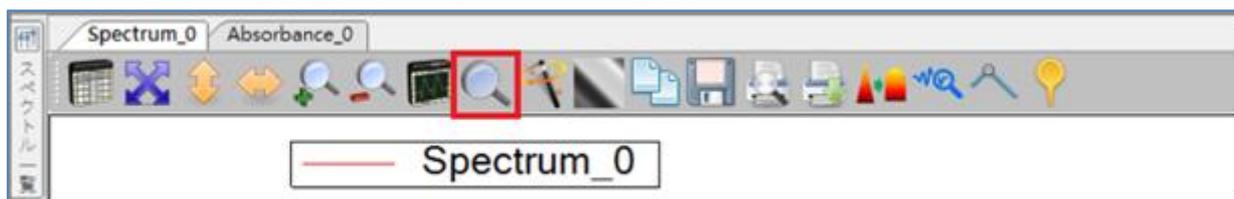


図 14-44. 「グラフの設定をデフォルト値に戻す」アイコン

このアイコンはグラフの設定をデフォルト値に戻します。このアイコンを押して、前の例のグラフをデフォルトの設定に戻します。結果は下図のようになります。

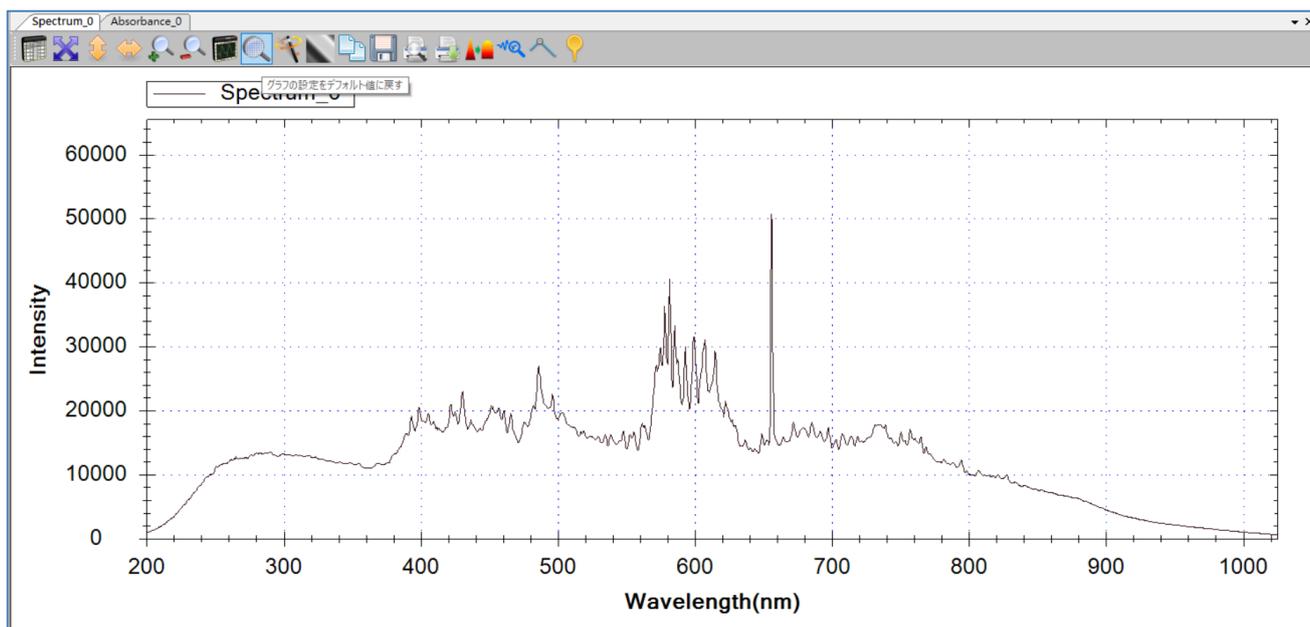


図 14-45. グラフの設定をデフォルト値に戻した結果

### 14-6-8. グラフの設定



図 14-46. 「グラフ設定」アイコン

このアイコンは X 軸、Y 軸の詳細設定をする画面を開きます。

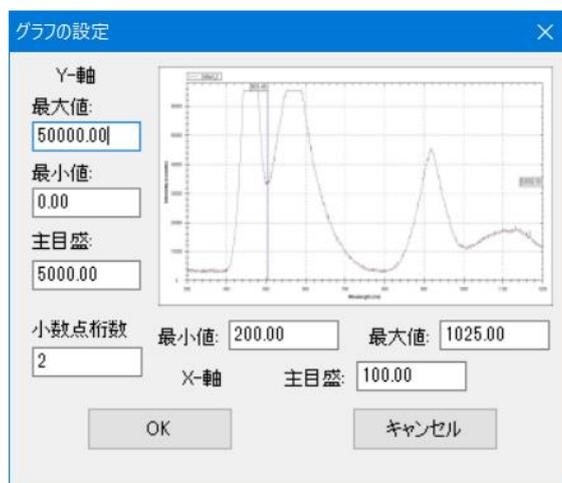


図 14-47. 「グラフ設定」画面

「グラフの設定」画面では設定したい X 軸と Y 軸の最大値、最小値、及び目盛間隔が設定できます。ここでは、例として X 軸(波長)範囲を 200～1025 nm の範囲に設定して、目盛間隔は 100 とします。Y 軸(強度)は 0 から 50000 の範囲に設定して、目盛間隔は 5000 とします。その結果を下図に示します。

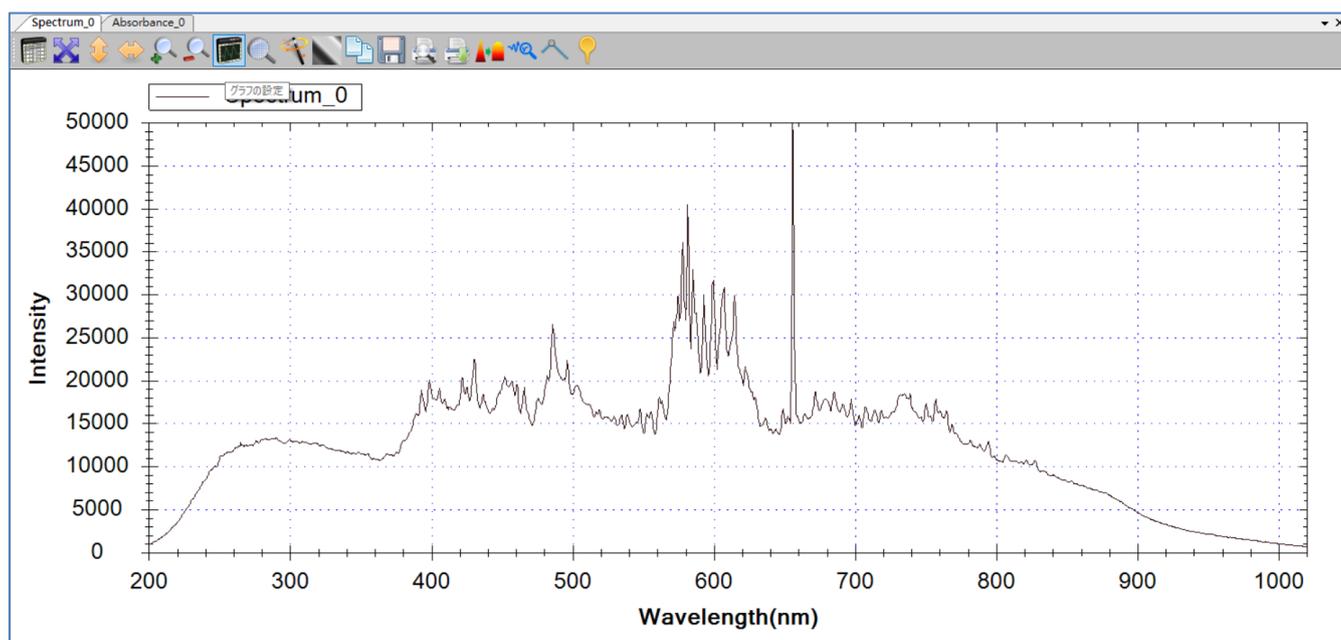


図 14-48. グラフの XY 軸をユーザーで設定した結果

### 14-6-9. ポイントデータ値表示

スペクトル曲線で測定結果の全体像を把握することができます。特定の波長のデータ値を見るには、マウスカーソルを曲線上のポイントに合わせてデータ値を表示します。下図に示すように、D2 由来の輝線にマウスカーソルを合わせると、グラフの上部に実際の波長 (655.82) と、グラフの右側にデータ値 (52863.78) が表示されます。

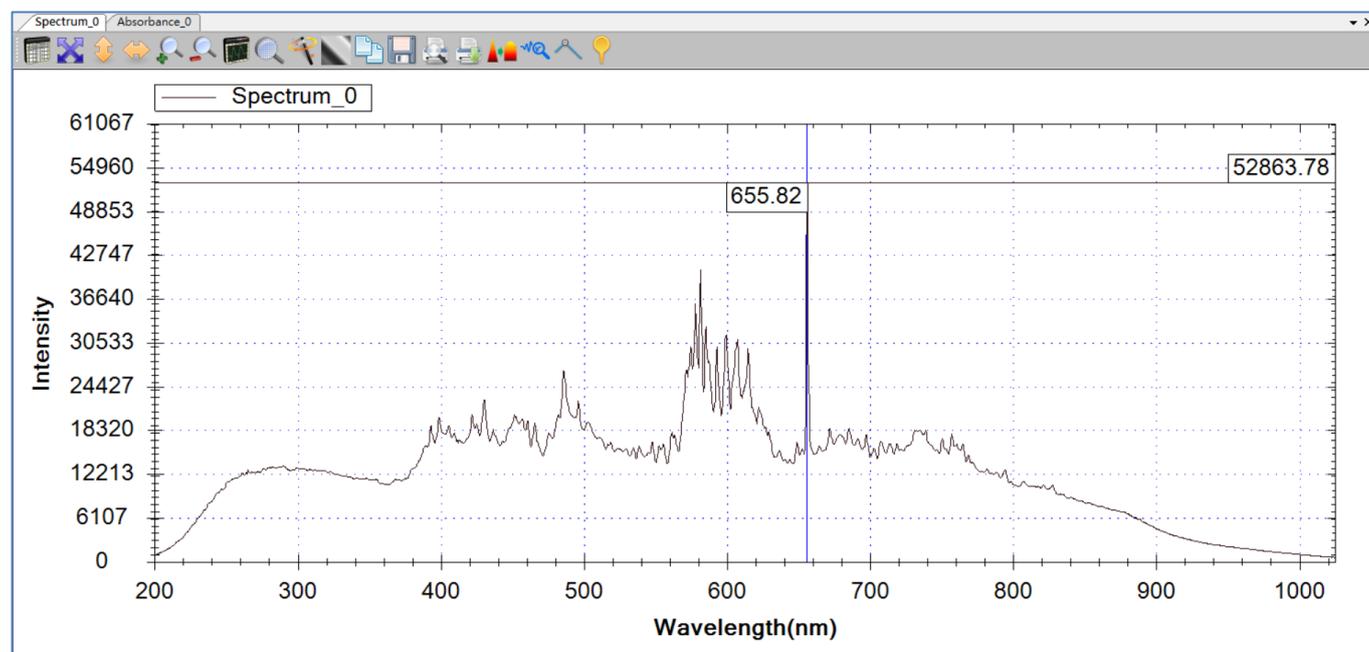


図 14-49. マウスで特定波長の数値を調べる

マウスカーソルを曲線に合わせる方法では単一のポイントを観察する時に便利です。すべての測定データを表示するために、SEC Spectra は表形式の「スペクトルデータウィンドウ」を用意しています。詳細は 14.7 で説明します。

### 14-6-10. グラフにマークを付ける

ツールバーの「グラフにマークを付ける」アイコンを押して、マークをしたい位置でマウスの左ボタンをダブルクリックするとグラフ上のデータ値が固定して表示されます。

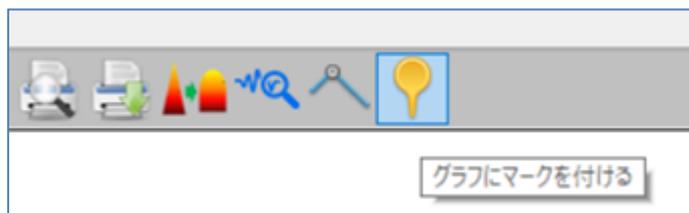


図 14-50. 「グラフにマークを付ける」アイコン

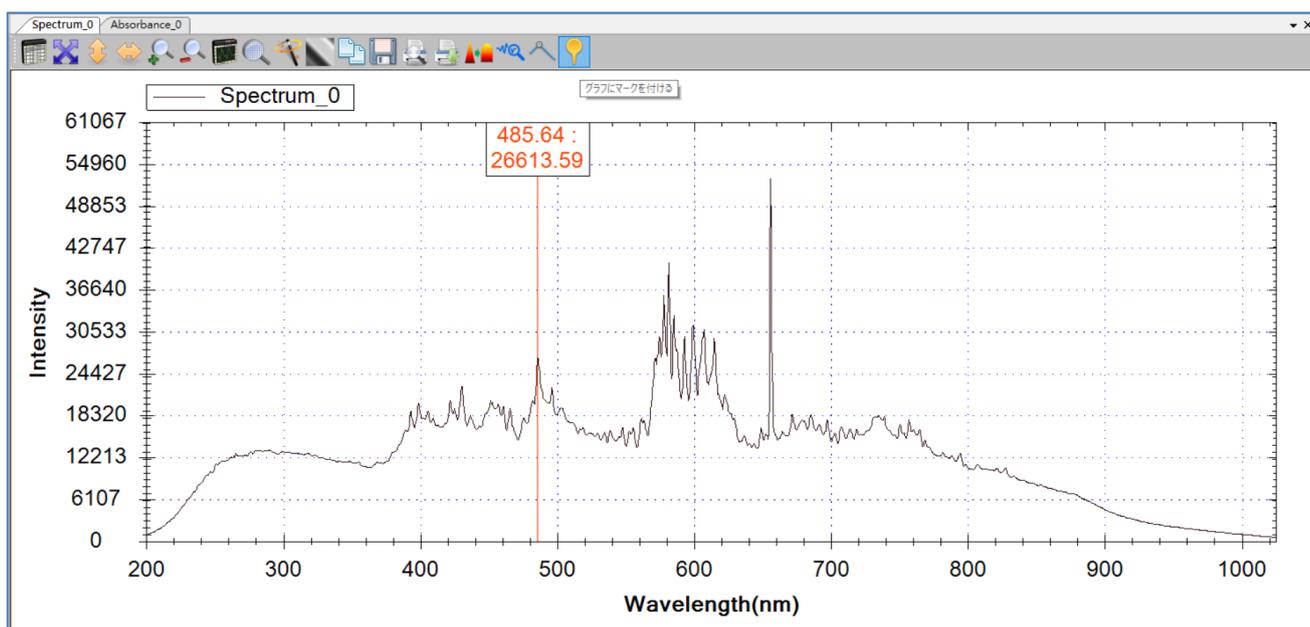


図 14-51. グラフにマークを付けた結果

**注:** マウスを使用してマークを配置すると、プログラムは自動的に近くのピーク値を探します。ピーク以外の任意の波長のデータ値をマークするには、スペクトルグラフの空白の場所ではなく、スペクトル曲線上で、マークしたい波長位置をクリックします。それ以外の場所では、クリックした X 軸の位置ではなく、近くのピーク値の位置にマークが移動します。

## 14-7. スペクトルデータウィンドウ

ツールバーの「スペクトルデータの表示」アイコンを押して、スペクトルデータウィンドウの表示/非表示を切り替えます。

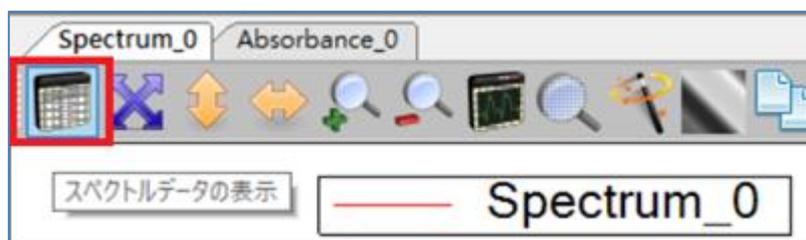


図 14-52. 「スペクトルデータの表示」アイコン

スペクトルデータウィンドウの上半部は測定中のスペクトル曲線、この場合は「Spectrum\_0」のみを一覧表示します。ウィンドウの下半部には「スペクトルデータ」、「マーク」と「統計情報」のタブがあります。「スペクトルデータ」タブに、スクロール可能なテーブルが示され、右側のスクロールバーを使用して、チェックしたい波長範囲まで移動します。

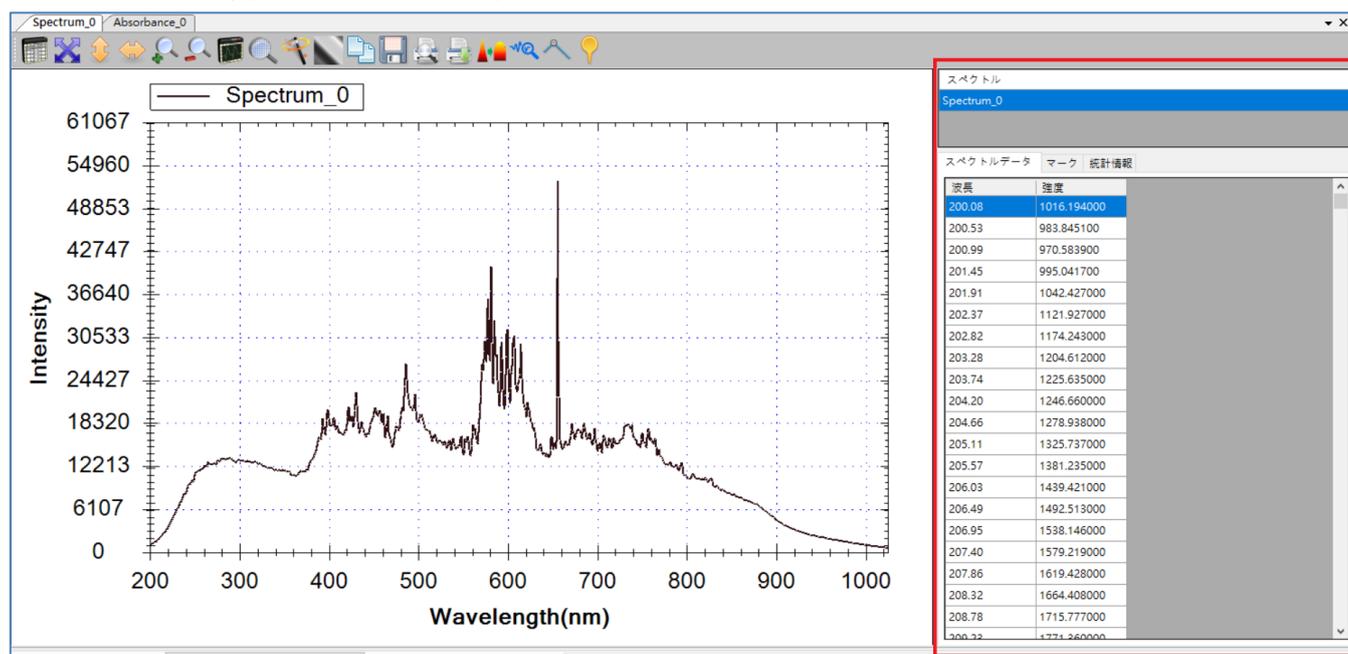


図 14-53. スペクトルデータウィンドウ



## マークを削除

マークを削除する場合は、「マーク」タブページで削除したいマーク(複数選択可能)にチェックを入れ、赤い「X」記号(「削除」アイコン)をクリックします。

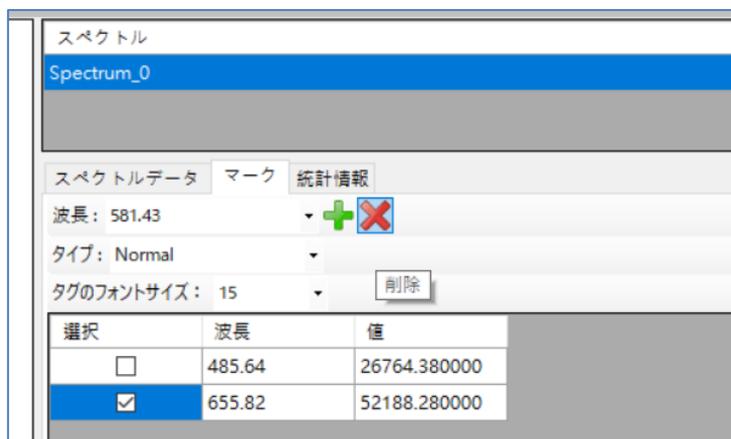


図 14-55. チェックした後に「削除」アイコンを押す

## マークを一時的に消す

マークを削除せずに、一時的に表示したくない場合、「グラフにマークを付ける」アイコンを押すと、マークが一時的に消えます。もう一度「グラフにマークを付ける」アイコンを押すと表示されます。

### 14-7-2. 統計情報タブ

「統計情報」タブでは測定スペクトルの特性(例えば:平均、最小、最大と重心)が把握できます。特定の波長範囲の正確なデータを観察したい場合、統計情報タブで計算したい波長範囲を入力して、必要な情報を読み取ります。下図では、テーブルで現在の平均、最小、最大と重心を読み取っています。

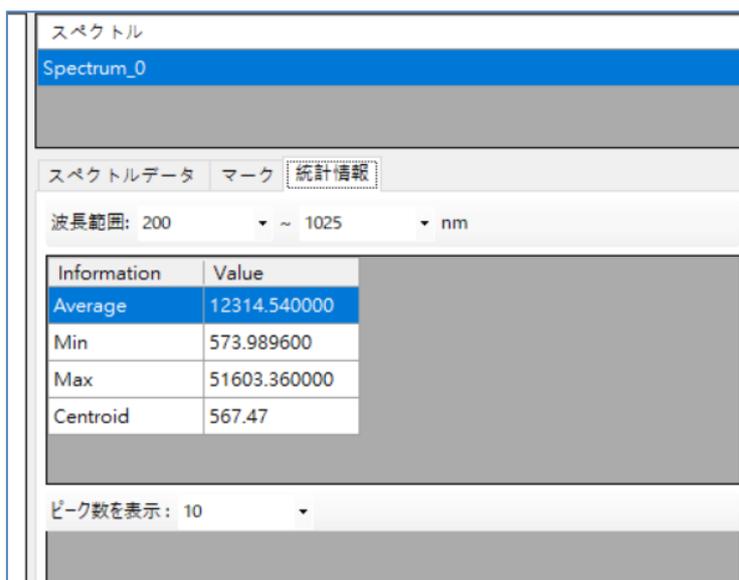


図 14-56. 統計情報表示と波長範囲の変更

## 14-8. スペクトルの保存

### 14-8-1. ツールバーから個々のスペクトル曲線を保存

スペクトルをファイル保存する場合は、グラフ上部ツールバーの「選択したスペクトルを...として保存する」アイコンで、現在のスペクトルを保存することができます。

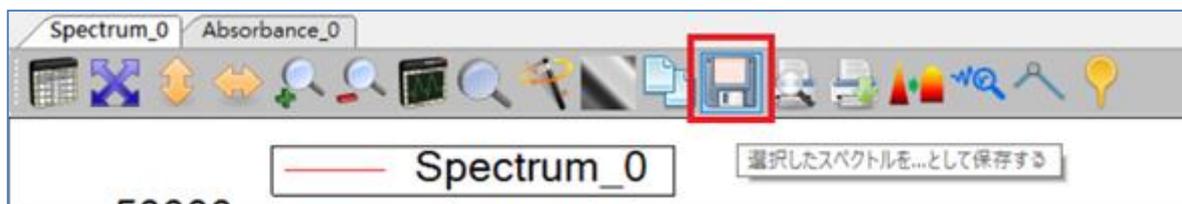


図 14-57. 「選択したスペクトルを...として保存する」

このアイコンを押すと、「スペクトルを選択...」画面が表示され保存したいスペクトルが選択できます。

**注：** データ保存アイコンが押されると自動的に一時停止アイコンが作動します。再度測定するにはスタートアイコンを押してください。

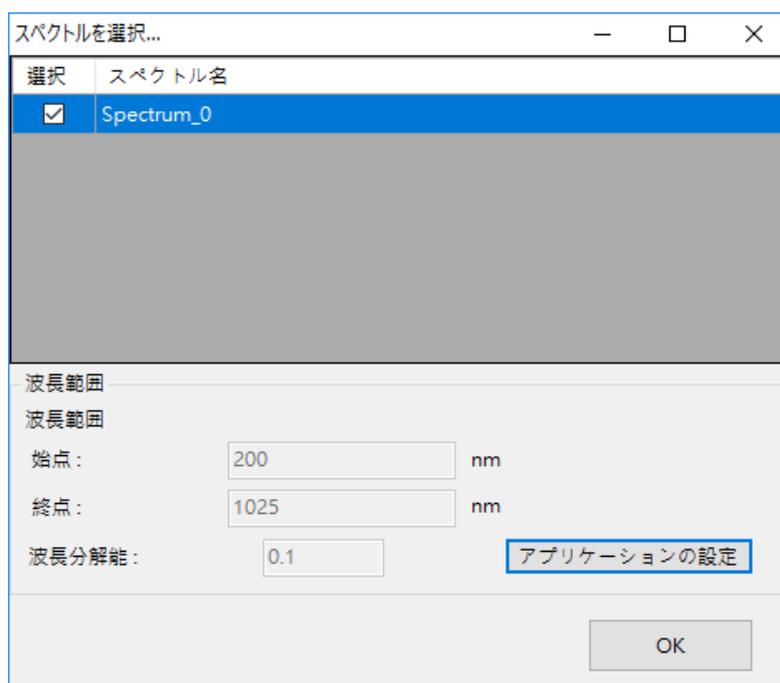


図 14-58. 「スペクトルを選択...」画面

同じウィンドウに複数のスペクトル曲線が存在する場合は、スペクトルを個別に保存します。保存したいスペクトルを選択して、「OK」を押してください。「名前を付けて保存」の画面が表示されます。

保存先フォルダーとファイル名を設定したら、「保存」を押してください。スペクトルファイルが保存されます。保存時のデフォルトは SEC Spectra 独自のファイル形式(.sps)を使用します。また、他のソフトウェアでも使用できるように CSV 形式あるいは TXT 形式で保存することもできます。CSV 形式あるいは TXT 形式で保存するには、「名前を付けて保存」画面の「ファイルの種類」で[csv files (拡張子.csv)]を選択します。

**注：** CSV 形式あるいは TXT 形式は他のソフトウェアにしか使用できません。SEC Spectra では CSV 形式あるいは TXT 形式のスペクトル曲線を読み取ることはできません。

## 14-8-2. スペクトルデータ枠から個々のスペクトル曲線を保存

ツールバーの「選択したスペクトルを...として保存する」アイコン以外にも、スペクトルデータウィンドウから個々のスペクトル曲線を保存することができます。「スペクトル」リストに、測定中のすべてのスペクトル曲線が表示されています。保存したいスペクトルを選択してから右クリックしてポップアップメニューを開きます。次に「選択したスペクトルを...として保存する」を選択します。

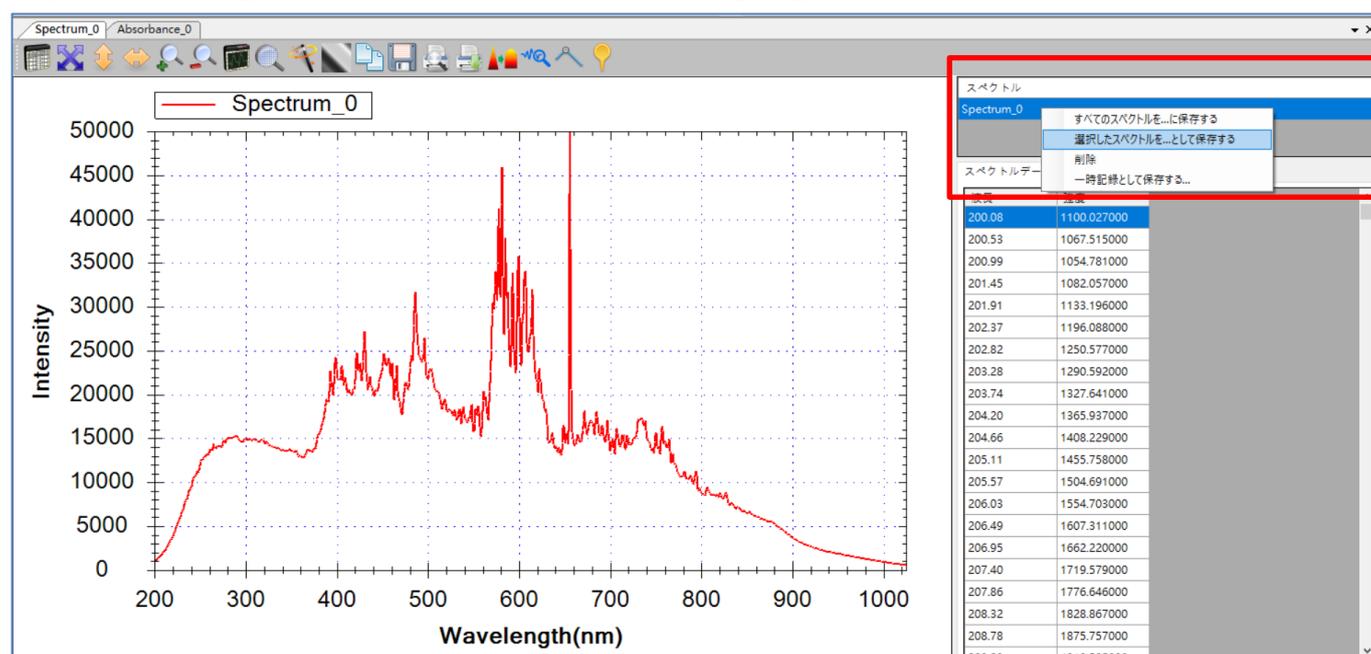


図 14-59. ポップアップメニューで「選択したスペクトルを...として保存する」を選択

上記と同様、「名前を付けて保存」画面が表示され、同様に保存先フォルダーとファイル名を選択した後、「保存」アイコンを押します。

### 14-8-3. 現在のウィンドウにあるすべてのスペクトルを保存する

SEC Spectra では、複数のスペクトル曲線を一つのウィンドウに表示することができます。ウィンドウ内に複数のスペクトル曲線がある場合、個別にスペクトルを保存する以外に、一括してすべてのスペクトルを保存することができます。

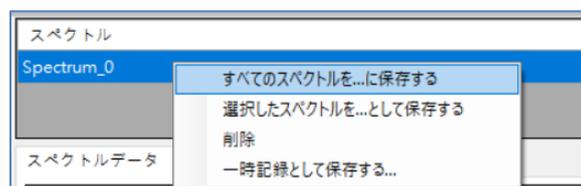


図 14-60. ポップアップメニューで「すべてのスペクトルを...に保存する」を選択

次に「フォルダーの参照」画面が表示され、スペクトルの保存先フォルダーを選択します。選択が完了したら「OK」を押します。指定されたフォルダーにはすべてのスペクトルデータファイルが表示されます。ファイル名はスペクトルのタイトルでファイルの拡張子は.sps となります。この例では保存されたファイルは「Spectrum\_0.sps」となります。

### 14-8-4. 現在のスペクトル曲線を一時的な記録として保存する

スペクトルをファイルとして保存する以外、SEC Spectra では測定中のスペクトル曲線を一時的な記録として保存することができます。一時的な記録は測定中のグラフに表示されます。

スペクトルデータウィンドウの「スペクトル」リストでマウスを右クリックして、ポップアップメニューで「一時記録として保存する...」を選択します。

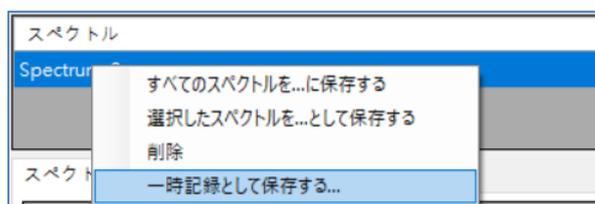


図 14-61. ポップアップメニューで「一時記録として保存する...」を選択

「一時記録の Spectrum 名を入力してください。」のメッセージが表示されます。

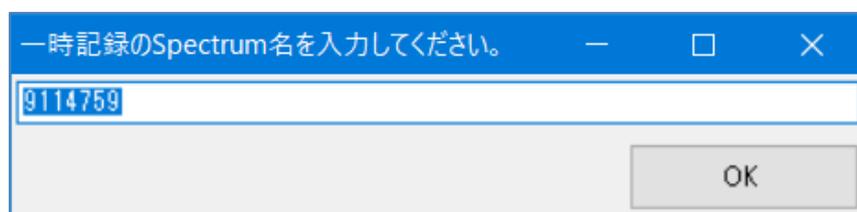


図 14-62. 「一時記録の Spectrum 名を入力してください。」メッセージボックス

一時記録するスペクトルの名前を指定するか、あるいはデフォルトの数字番号を名前として使用することができます。例えば積算時間 30ms を条件に数字番号を「intg30」に変更します。

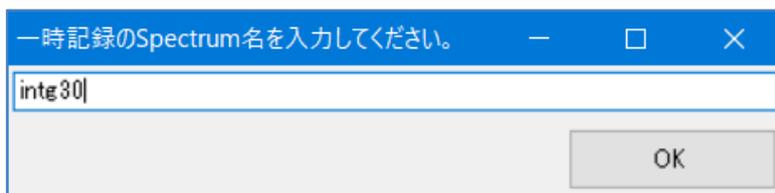


図 14-63. デフォルトの一時記録スペクトルの名前の変更

「OK」を押します。スペクトル図の中では「intg30」のスペクトル曲線が表示されます。元の Spectrum\_0 曲線の積算時間を変えると、2本の曲線の積算時間による差異が見られます。

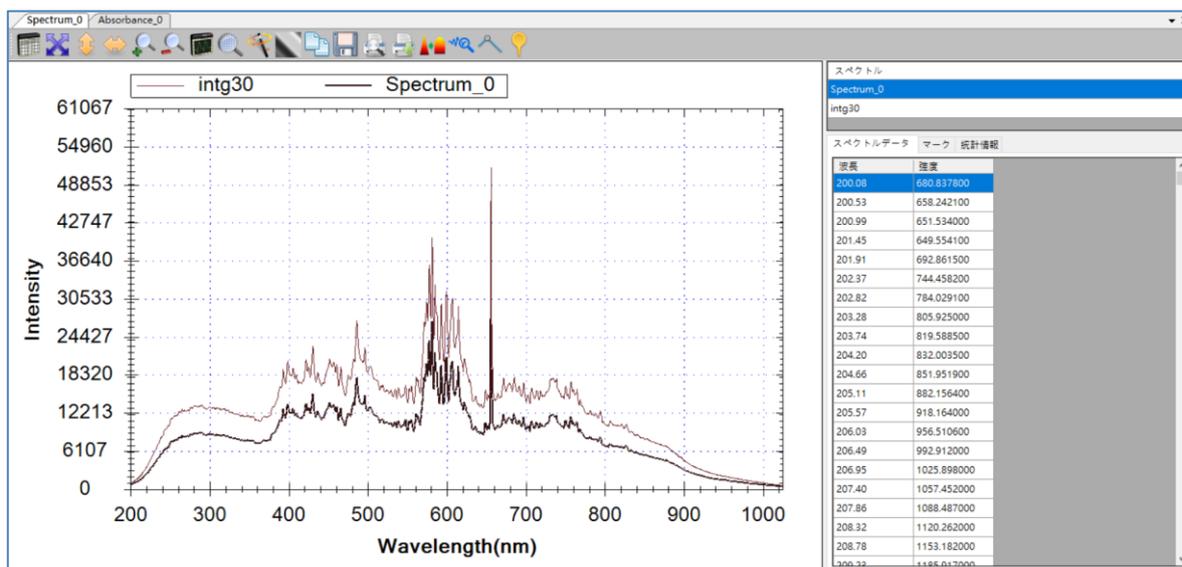


図 14-64. 一時記録スペクトル曲線の作成

2つの曲線はスペクトルリストで選択されている方が太い曲線で表示されます。上図は Spectrum\_0 が選択されている状態です。

スペクトルを一時的に記録する必要がなくなった場合、スペクトルデータウィンドウから削除することができます。詳細操作は以下の内容を参照してください。

### 14-8-5. 個々のスペクトル曲線の削除

スペクトル図の上に多くのスペクトル曲線が表示されている場合、必要ではないスペクトル曲線を削除することができます。まず、スペクトルデータウィンドウ中の「スペクトル」リストで、削除したいスペクトルを選択し、右クリックしてポップアップメニューを開き、「削除」を選択します。

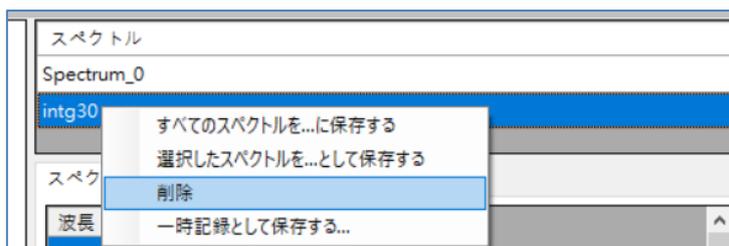


図 14-65. マウスの右クリックで「スペクトル」リストのポップアップメニュー開き、「削除」を選択

## 14-9. その他ツールバーアイコン

### 14-9-1. スムージング処理

元のスペクトル曲線はノイズが存在するため滑らかではありません。SEC Spectra には、曲線がより滑らかになるようにスムージング処理機能を用意しています。下図に示すように、スペクトル図上方のツールバーに「スムージング」アイコンがあります。詳細設定は「14-3-4 スムージング」を参照してください。

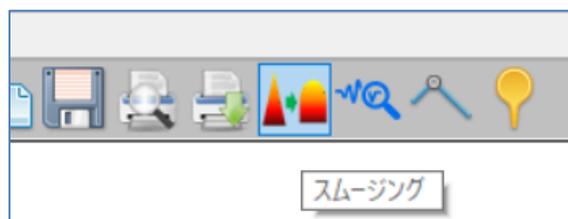


図 14-66. 「スムージング」アイコン

### 14-9-2. ピーク値の表示

曲線のピーク値を表示したい場合、SEC Spectra はピーク値を自動検索してグラフ上に表示します。ピーク値の表示アイコンを下図に示します。

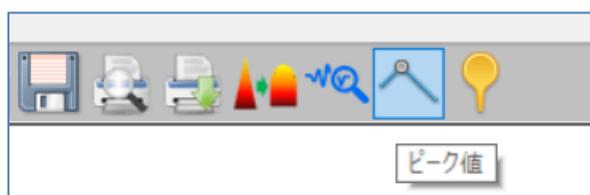


図 14-67. 「ピーク値」アイコン

「ピーク値」アイコンを押すと、「ピーク情報」画面が表示されます。

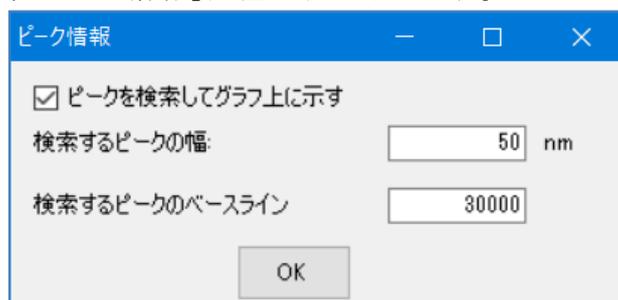


図 14-68. 「ピーク情報」画面

「ピークを検索してグラフ上に表示」にチェックを入れて「検索するピークの幅」と「検索するピークのベースライン」を設定します。設定したピーク値検索幅で全波長領域をサーチして、都度、最大値を検索します。検索するピークの幅を広くすると、検索されるピークの数は少なくなります。検索するピークのベースラインには検索するピークの下限值を設定します。本例において、幅を 50nm、ベースラインを 30000 に設定します。「OK」アイコンを押すと、次の結果が表示されます。

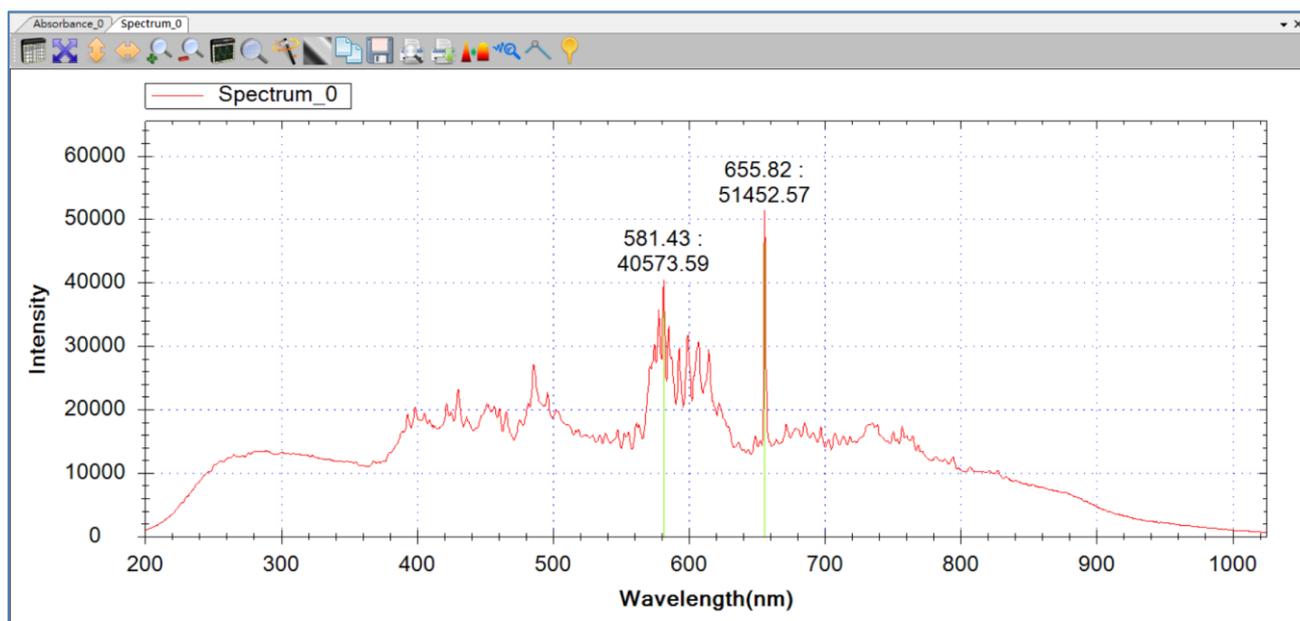


図 14-69. 「ピーク情報」に入力してピークを検索した結果

### 14-9-3. スペクトルの印刷とプレビュー

現在のスペクトルを印刷したい場合は、ツールバーの「印刷プレビュー」と「印刷」アイコンを使用します。

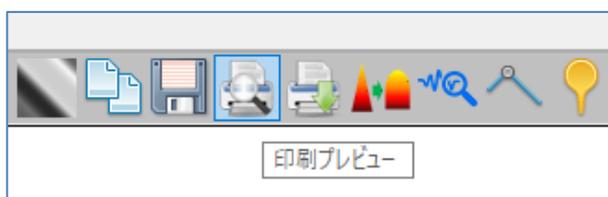


図 14-70. 「印刷プレビュー」アイコン

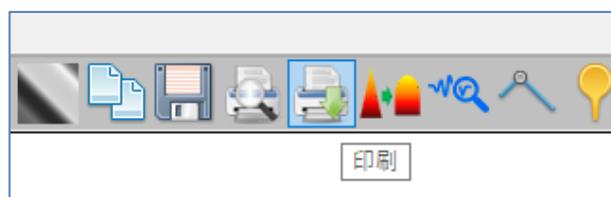


図 14-71. 「印刷」アイコン

「ファイル」メニューの「印刷」と「印刷プレビュー」と同じウィンドウが開きます。「印刷プレビュー」を押すと、「印刷プレビュー」ウィンドウが開き、現在のスペクトル図が表示されます。

### 14-9-4. 自動的に積算時間を設定する

スペクトル測定を作成する時、積算時間(センサーの露光時間)を設定します。積算時間が分からない時は、先にデフォルト値(50 ms)でスペクトルを測定し、ツールバーの「積算時間の自動設定」アイコンを押すと、SEC Spectra は自動的に最適な積算時間を設定します。

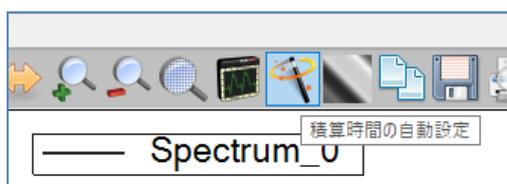


図 14-72. 「積算時間の自動設定」アイコン

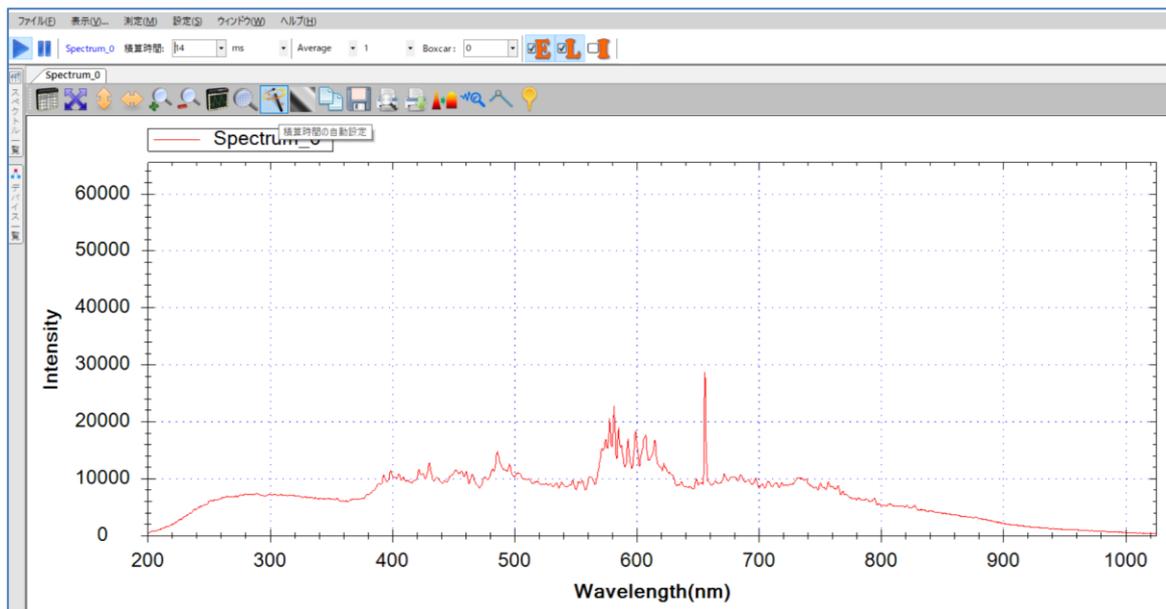


図 14-73. 「積算時間の自動設定」アイコンを使った結果

上記の例では「積算時間の自動設定」アイコンを使用した後、積算時間は 50 ms から 14 ms へ調整され、スペクトルが全体的に少し下方向へ修正されています。

### 14-9-5. ダークスペクトルの設定

「積算時間の自動設定」アイコンの右側に「ダークスペクトルの設定」のアイコンがあります。ダークスペクトルを再設定する場合は、光源を遮蔽するか、光源を切り離して、「ダークスペクトルの設定」アイコンを押します。

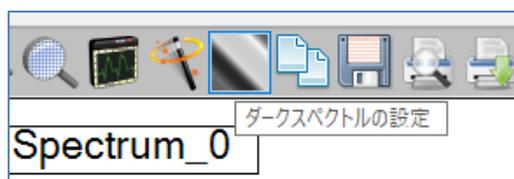


図 14-74. 「ダークスペクトルの設定」アイコン

### 14-9-6. FWHM

SEC Spectra には FWHM(半値全幅)をリアルタイムに表示する機能があります。「FWHM」アイコンを選択した後に、スペクトルの任意の場所をクリックすると、プログラムは自動的に最も近いピーク値を検索し、その FWHM を計算し、スペクトル図上に表示します。



図 14-75. 「FWHM」アイコン

### 14-9-7. スペクトルデータをクリップボードにコピー

スペクトルのデータはツールバーの「クリップボード」アイコンを使って、クリップボードへコピーし、他のプログラムにペーストして使用することができます。

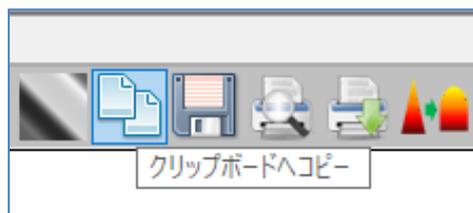


図 14-76. 「クリップボードへコピー」アイコン

「クリップボードへコピー」アイコンを押すと、右側の「スペクトルデータ」枠の内容がすべて選択されてクリップボードへコピーされます。続いて、他のプログラムにデータをペーストします。以下は Windows のメモ帳にペーストした結果です。

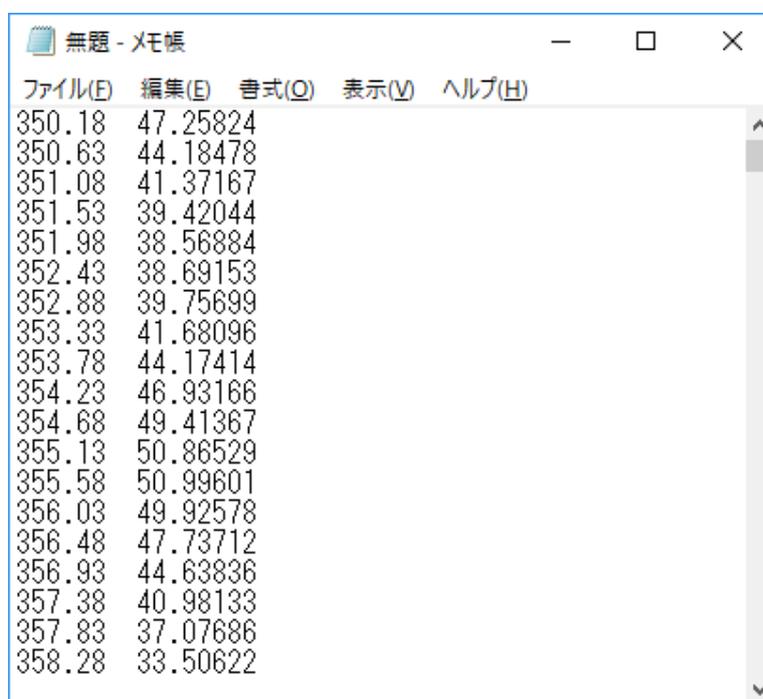


図 14-77. スペクトルデータを「メモ帳」にペーストした結果

### 14-9-8. 測定図を閉じる

スペクトル、ストリップチャート、吸光度などの測定図を終了するときは、測定図画面の右上角の(X)アイコンを押します。

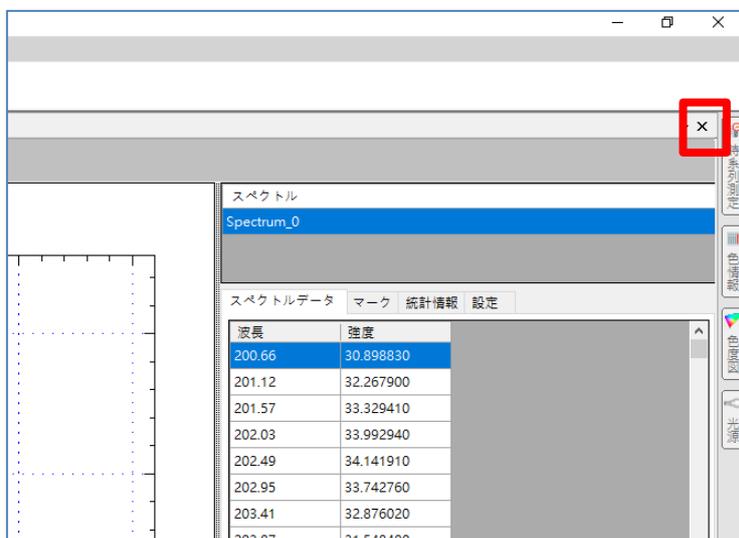


図 14-78. 測定図を閉じるアイコン

**注意:** 測定図を閉じると、設定した測定条件も消えてしまいます。また同じ測定条件が必要な場合には、再度、新たに測定条件を設定する必要があります。

### 14-9-9. 開始と停止

通常、SEC Spectra は測定の進行中は分光器から継続にデータを取得します。保存アイコンをクリックすると一時停止アイコンが作動し、連続取得を一時停止します。測定を再開したい場合は、隣の「抽出開始」アイコンを押して、連続取得に戻ります。



図 14-79. 「抽出開始」、「一時停止」アイコン

# 15. 分光器補正機能説明

## 15-1. 暗電流補正

分光器のシステム電子部品（メイン基板と CCD）には受光していなくても電流が流れています。これは暗電流と呼ばれるもので、分光器のアナログ・デジタル変換(ADC)を経て、強度測定値にカウントされ、ベースラインに影響します。工場出荷補正時に ADC を通る暗電流は約 1000 に設定されています。暗電流は実際に測定された光強度ではないため、実際の測定では実際の暗電流を差し引く必要があります。暗電流は温度により変化します。分光器は工場出荷前にこの暗電流補正を実施し、パラメータを分光器に保存しています。暗電流補正を有効にすると、暗電流が自動的に測定値から減算されます。以下の二つの図は暗電流補正を起動している場合と起動していない場合を示しています。

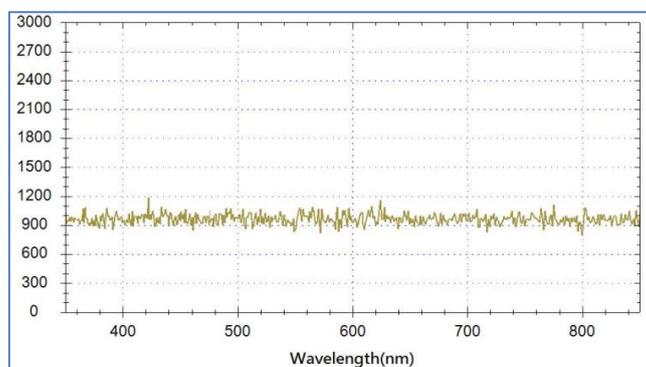


図 15-1. 暗電流補正をしていない状態

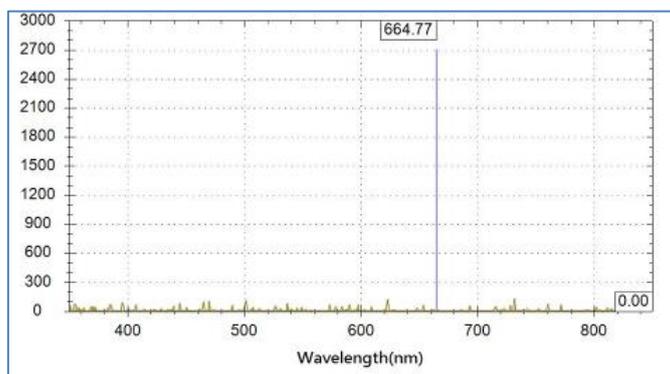


図 15-2. 暗電流補正を起動

暗電流補正を起動するには、上部のツールバーの「E:暗電流補正」アイコンを押してチェックを入れます。



図 15-3. 「暗電流補正」アイコン

## 15-2. 直線性補正

分光器の CCD の感度は強度に対して直線的ではありません。個々の CCD センサーによっても、感度は同じではありません。そのため、各々の分光器は工場出荷前に直線性補正が実施されており、個々の分光器に直線性補正テーブルが保存されています。分光器は 16 ビット A/D コンバータ(ADC)を採用しており、出力範囲は 0~65535 に補正されています。SEC Spectra が直線性補正機能を起動していると、各ピクセル(pixel)の値は、直線性補正テーブルに従って修正されます。

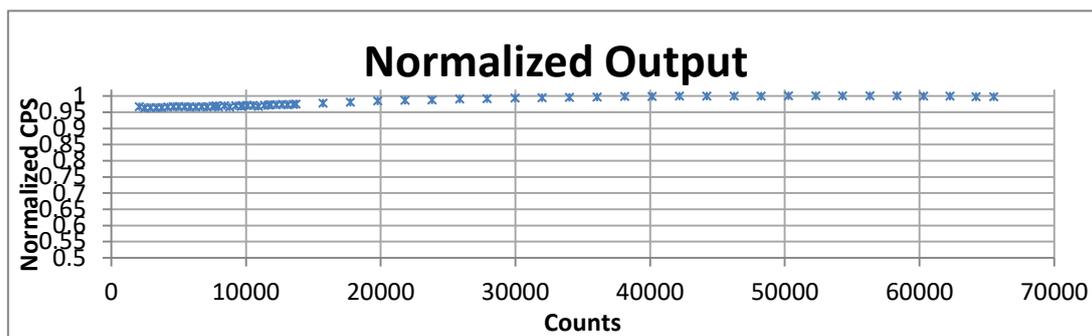


図 15-4. 直線性補正をしていない状態

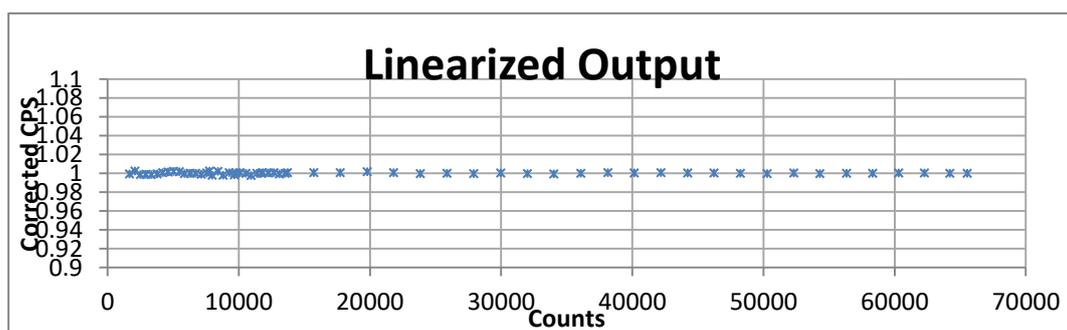


図 15-5. 直線性補正を起動

直線性補正を起動するには、ツールバー上部の「L:直線性補正」アイコンを押してチェックを入れます。



図 15-6. 「直線性補正」アイコン

## 16. お問い合わせ

以上が SEC2020 スペクトロメーターシステムユーザーズガイド–ソフトウェア編–になります。SEC Spectra について不明な点や詳しい説明が必要な場合は、以下の連絡先にお問い合わせください。

製造  有限会社エー・エル・エス

販売  ビー・エー・エス株式会社

本社 〒 131-0033 東京都墨田区向島 1 丁目 28 番 12 号

東京営業所 TEL: 03-3624-0331 FAX: 03-3624-3387

大阪営業所 TEL: 06-6308-1867 FAX: 06-6308-6890

<https://www.bas.co.jp> E-mail: [sales@bas.co.jp](mailto:sales@bas.co.jp)