

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 -



Document Version: 2.7.0

Last Revision: January 2021

目次

1.	SEC2020 スペクトロメーターシステムについて	3
2.	システムの構成	4
2-1.	SEC2021 スペクトロメーター	5
2-2.	SEC2022 重水素ハロゲン光源.....	7
2-3.	SEC2023 キュベットホルダー	9
2-4.	SEC2024 プラットフォーム.....	10
2-5.	その他付属品	11
3.	吸光度・透過率測定 of 機器設定	15
3-1.	吸光度・透過率測定 その 1. キュベットを用いた使用例	15
3-2.	吸光度・透過率測定 その 2. 薄膜フィルムの測定例.....	17
3-3.	吸光度・透過率測定 その 3. プローブを用いた使用例.....	18
4.	反射率測定 of 機器設定.....	19
4-1.	反射率測定 プローブを用いた使用例.....	19
5.	蛍光測定 of 機器設定	21
5-1.	蛍光測定 高出力 LED を用いた使用例.....	21
6.	相対放射照度測定 of 機器設定	23
6-1.	相対放射照度測定 積分球を用いた使用例.....	23
6-2.	相対放射照度測定 キュベットホルダーを用いた使用例.....	25
7.	その他機器との同期.....	26
7-1.	動作モード	26
7-2.	トリガーモードでの分光電気化学測定の使用例	28
8.	EU 適合宣言書.....	32
9.	お問い合わせ	33

1. SEC2020 スペクトロメーターシステムについて

SEC2020 スペクトロメーターシステムは、ALS Co.,Ltd (有限会社エー・エル・エス) が開発し、BAS Inc. (ビー・エー・エス株式会社) が提供している小型スペクトロメーターシステムです。1 台で紫外から近赤外 (UV/VIS/NIR) までの広波長域を高感度に測定可能で、スペクトル、吸光度、透過率、反射率、相対放射照度(蛍光・発光)、濃度などの光学測定に対応しております。

また、電気化学測定器も開発しているビー・エー・エスの豊富なノウハウを生かし、スペクトロメーターと組み合わせた分光電気化学測定も提供しております。

※別途、オプション製品をご準備いただく場合もあります。



図 1-1. SEC2020 スペクトロメーターシステムの基本セットアップ例

2. システムの構成

SEC2020 スペクトロメーターシステムは、4つの基本的なアクセサリから構成されています。
SEC2021 スペクトロメーター、SEC2022 重水素ハロゲン光源、SEC2023 キュベットホルダー、および
SEC2024 プラットフォームから成り立ちます。



	品名	入数
1	SEC2021 スペクトロメーター	1
2	SEC2022 重水素ハロゲン光源	1
3	SEC2023 キュベットホルダー	1
4	SEC2024 プラットフォーム	1
5	AC アダプター	1
6	電源ケーブル	1
7	USB ケーブル	1
8	コリメーター	2
9	ファイバーコリメーター	1
10	プラットフォーム用ネジ	7
11	外部機器接続用トリガーケーブル	1
12	トリガー/光源制御用ケーブル	1
13	プラスチックキュベット	1
14	光路用 SMA905 アダプター	3
15	遮光用 SMA905 アダプター	2
16	六角レンチ 0.89mm	1
17	六角レンチ 1.50mm	1
18	専用ソフトウェア(USB メモリ)	1
(19)	クイックマニュアル	1
(20)	Wavelength Calibration Data Sheet	1
(21)	Linearity Test Data	1
(22)	防水ケース	1
(23)	保証書	1

図 2-1. 付属品の全構成リスト

2-1. SEC2021 スペクトロメーター

SEC2020 スペクトロメーターシステムには、標準で SEC2021 スペクトロメーターが装備されています。高機能なグレーティングと光学設計により、1 台で紫外から近赤外 (UV/VIS/NIR) までの広波長域を高感度で測定可能です。



図 2-2. SEC2021 スペクトロメーター

SEC2021 スペクトロメーター仕様	
型番	SEC2021-025-DUVN
検出器	2048 素子リニアシリコン CCD アレイ
波長範囲	200 - 1025 nm
グレーティング	ブレード波長 (300 nm)
スリット	25 μ m
波長分解能	1.3 nm
ファイバーコネクター	SMA905 コア径: 600 μ m NA = 0.22
インターフェース	USB 2.0
対応 OS	Windows TM 8.1/10, 32/64 bit
大きさ (W x D x H)	86 x 110 x 32 mm

2-1-1. I/O ポートの Pin#

SEC2021 スペクトロメーターを制御する I/O ポートの Pin#は次の通りです。

Pin #	方向	名称	機能
1	Power	5 V Output	PC の USB ポートに接続するとき、このピンは VBUS に接続されます。最大 100 mA 電流
2	非接続		
3	非接続		
4	Output	Shutter	シャッターON/OFF
5	Output	D2_ON	重水素ランプ ON/OFF
6	Output	HAL_ON	ハロゲンランプ ON/OFF
7	Input	Trigger-IN	TTL ハイレベル方式
8	GND	GND	グラウンド

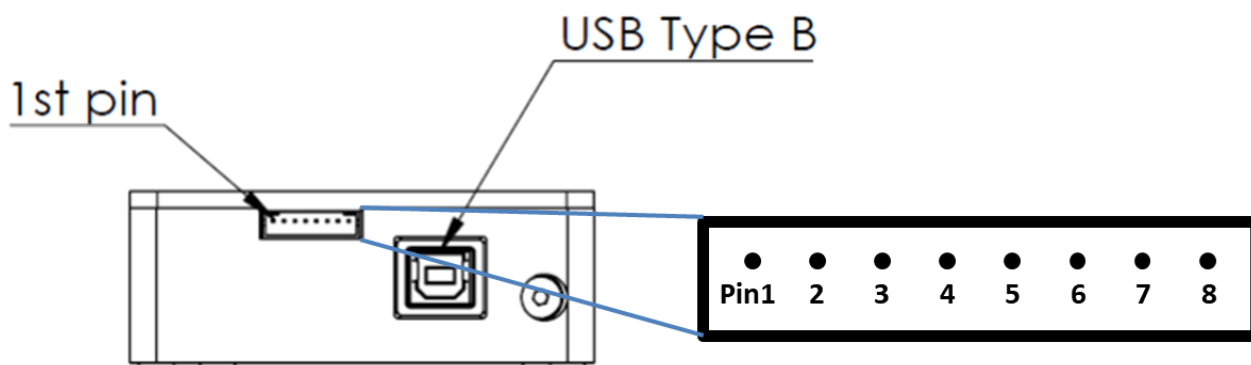


図 2-3. SEC2021 スペクトロメーターの Pin#

2-2. SEC2022 重水素ハロゲン光源

SEC2020 スペクトロメータシステムには、標準で SEC2022 重水素ハロゲン光源が装備されています。

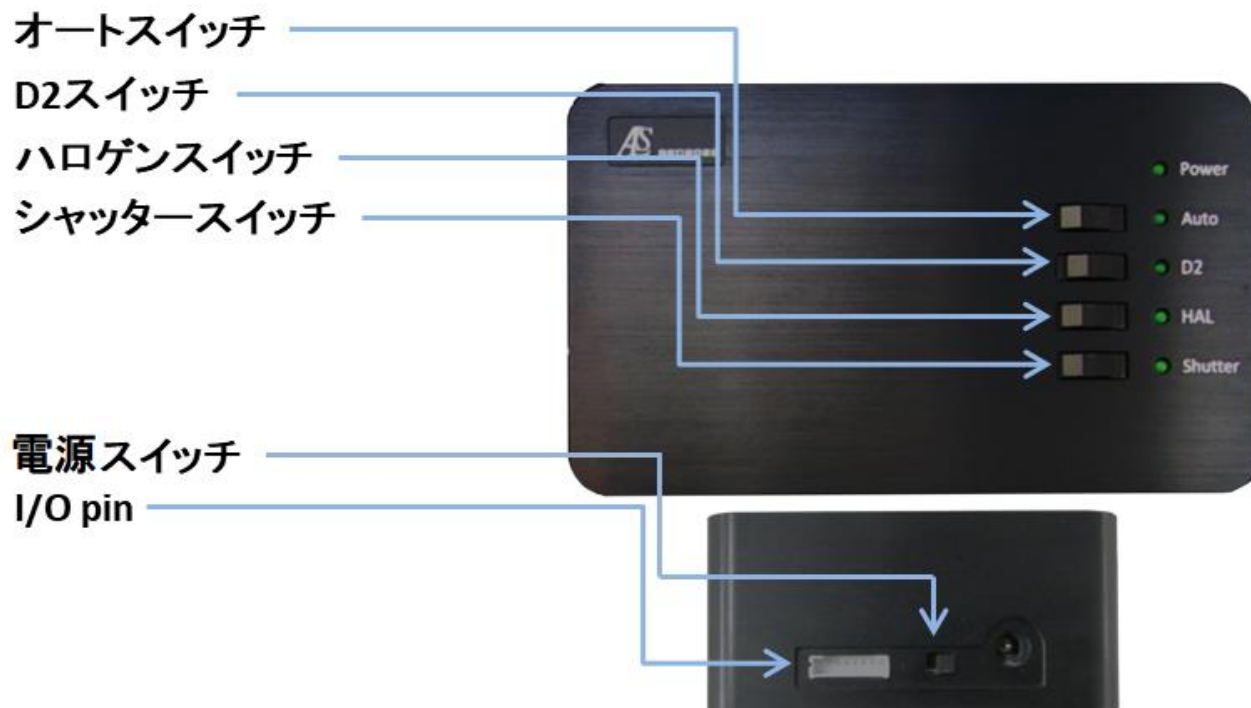


図 2-4. 光源のスイッチ

SEC2022 光源仕様	
型番	SEC2022
光源タイプ	重水素ハロゲン光源
波長範囲	200 - 1700 nm
安定性	< 0.1 %
ドリフト	< 0.25 % h
ランプ寿命	> 1000 h (重水素ランプ) > 2000 h (ハロゲンランプ)
ファイバーコネクタ	SMA905
消費電力	12 DCV, 25 W
大きさ(W x D x H)	100 x 165 x 46 mm

2-2-1. マニュアルモード

1. 電源コードを接続し、側面の電源スイッチをスライドさせて ON にします。スイッチが入ると表面の Power LED が点灯します。
2. オートスイッチを OFF に(Auto LED が消灯)します。
3. 続いて、目的に応じて D2 スwitchを ON に(D2 LED が点灯)、あるいはハロゲンスイッチを ON に(HAL LED が点灯)します。ランプを単独あるいは両方を点灯します。
4. シャッタースイッチをスライドさせて、Shutter LED が点灯すると、光路が開く状態となり、Shutter LED が消灯すると、光路が遮断される状態になります。

2-2-2. オートモード

1. SEC2021 スペクトロメーターと SEC2022 光源をトリガー/光源制御用ケーブルで接続します。
2. SEC2021 スペクトロメーターと PC を USB ケーブルで接続します。
3. 光源の電源スイッチを入れ、オートスイッチを ON に(Auto LED が点灯)します。
4. SEC Spectra ソフトウェアから D2、ハロゲン、シャッターを操作します。各スイッチの ON/OFF は LED の状態で確認できます。

(注意) トリガー/光源制御用ケーブルを接続する前に、電源スイッチを入れると正常に作動しません。トリガー/光源制御用ケーブルを接続してから光源の電源を入れるようご注意ください。

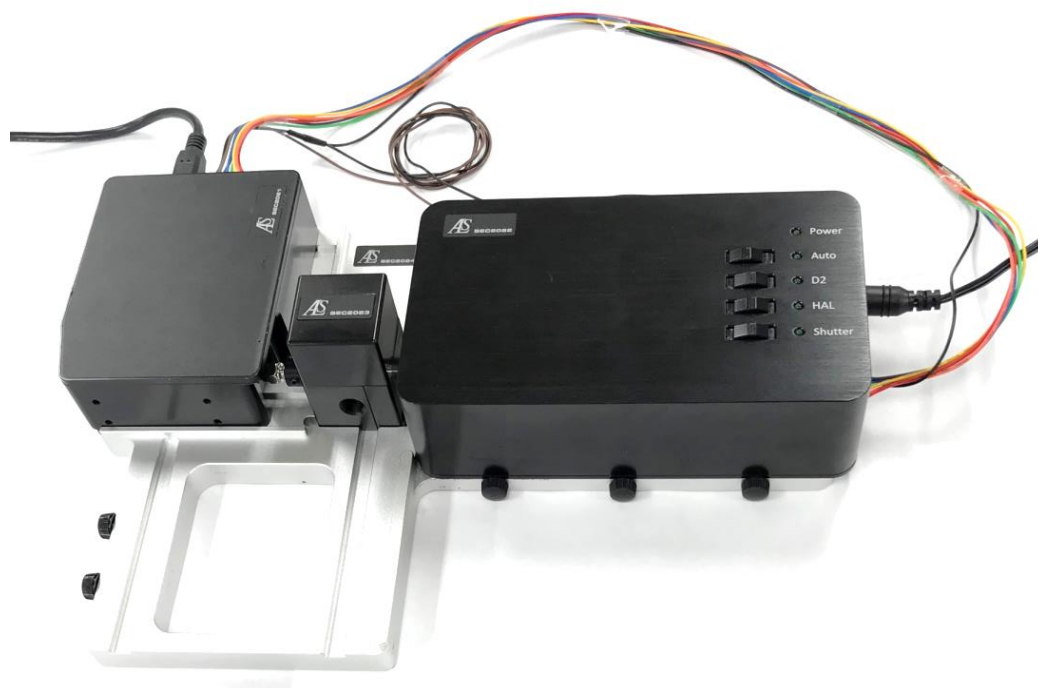


図 2-5. 光源の配置と接続ケーブル

2-2-3. I/O ポートの Pin#

光源を制御する I/O ポートの Pin#は次の通りです。

Pin #	方向	名称	機能
1	非接続		
2	非接続		
3	非接続		
4	Input	Shutter	シャッターON/OFF
5	Input	D2_ON	重水素ランプ ON/OFF
6	Input	HAL_ON	ハロゲンランプ ON/OFF
7	非接続		
8	GND	GND	グラウンド

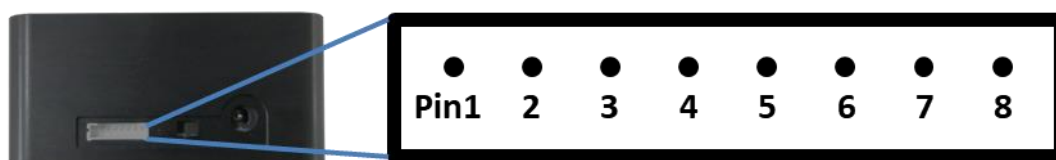


図 2-6. 重水素ハロゲン光源の Pin#

2-3. SEC2023 キュベットホルダー

内部にキュベットやプレートサンプルを固定するのに用います。また、コリメーター、ファイバーコリメーターあるいは光路用、遮光用アダプターとも接続可能です。



図 2-7. キュベットホルダー

2-4. SEC2024 プラットフォーム

SEC2024 プラットフォーム上に SEC2021 スペクトロメーター、SEC2022 重水素ハロゲン光源、SEC2023 キュベットホルダーを固定することで、機器の安定した設置が可能になります*。

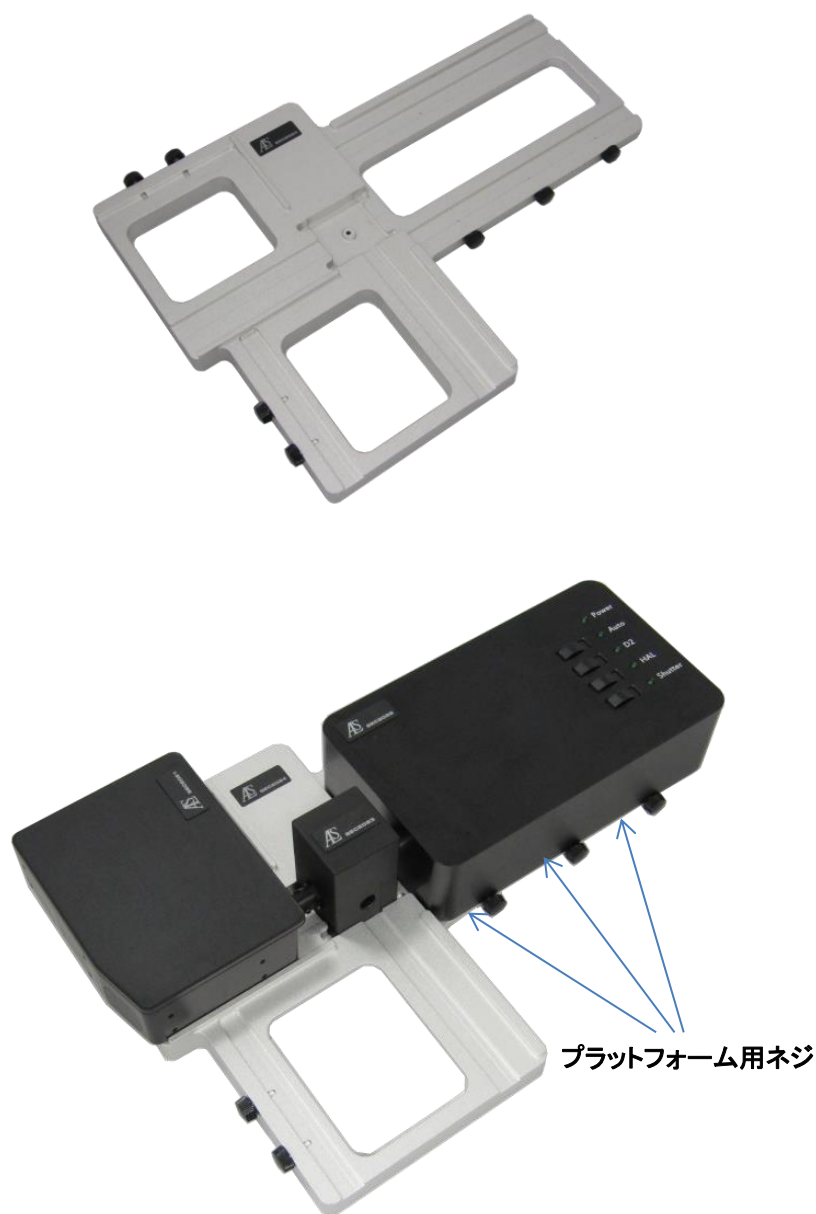


図 2-8. プラットフォームによる機器の固定

* プラットフォーム用ネジで装置を側面から挟み込むことで固定します。

注意！ 固定後外れるおそれがあるので、機器をプラットフォームから持ち上げないようご注意ください。

2-5. その他付属品

2-5-1. AC アダプター及び電源ケーブル

重水素ハロゲン光源用の AC アダプターと電源ケーブルになります。

電源仕様	
AC 入力範囲	100 - 240 V
DC 出力電圧	12 V (max. 3.34 A)

2-5-2. USB ケーブル

SEC201 スペクトロメーターと PC を接続するのに用います。

2-5-3. コリメーター

SEC2023 キュベットホルダーと SMA905 対応光ファイバーを接続する場合の継手として用います。そして、連結しているコリメーターレンズは、紫外可視光光源からの光を平行に取り出すことができます。逆から光を照射すると、ピンホールに集光させることも可能です。また、付属の六角レンチ 0.89 mm を用いて固定ネジを緩めて内筒をスライドさせることで焦点距離を調整できます。内筒を外すことも可能です、利用方法は「[図 3-2. 内筒を外したコリメーターのセットアップ手順](#)」を参照してください。



図 2-9. コリメーター

2-5-4. ファイバーコリメーター

SEC2023 キュベットホルダーと SEC2021 スペクトロメーターの継手として接続することで、光の取り込み効率を上昇させます。キュベットホルダーを使う測定の場合、ファイバーコリメーターの使用を推奨しています。また、付属の六角レンチ 1.5 mm を用いて固定ネジを緩めて内筒をスライドさせることで焦点距離を調整できます。



図 2-10. ファイバーコリメーター

2-5-5. 外部機器接続用トリガーケーブル

SEC2021 スペクトロメーターと外部機器をケーブルで接続することで、外部機器からの測定操作によって SEC2021 スペクトロメーターの測定 START/STOP を制御することができます。



図 2-11. 外部機器接続用トリガーケーブル

2-5-6. トリガー/光源制御用ケーブル

SEC2021 スペクトロメーターと SEC2022 重水素ハロゲンランプをケーブルで接続することで、SEC Spectra ソフトウェアの操作によって D2、ハロゲンおよびシャッターの ON/OFF 制御が可能になります。全ピンにコードが接続されているコネクタを SEC2021 スペクトロメーターに接続し、もう一方のコネクタを SEC2022 重水素ハロゲン光源に接続します。

また、2本の解放となっているコードは、外部機器接続用トリガーケーブルと同様に、外部機器の操作で SEC2021 スペクトロメーターの測定を制御することができます。黒色コードを外部機器のグラウンドに、茶色コードを外部機器の Trigger Out 等に接続します。

光源制御用
SEC2022 に接続



トリガー用
外部機器と接続

SEC2021 に接続

図 2-12. トリガー/光源制御用ケーブル

2-5-7. プラスチックキューベット

気体・液体サンプルの吸光度、透過率、蛍光および濃度測定に用いる容器です。その他 10 mm 角型キューベットなら、ガラスや石英製などでも測定可能です。

2-5-8. 光路用 SMA905 アダプター

SEC2023 キュベットホルダーと SMA905 コネクタ付ファイバーを接続する場合の継手として使用します。



図 2-13. 光路用 SMA905 アダプター

2-5-9. 遮光用 SMA905 アダプター

SEC2023 キュベットホルダーを用いて測定を行うとき、外部光を遮断するのに用います

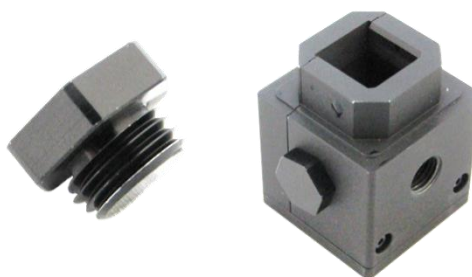


図 2-14. 遮光用 SMA905 アダプター

2-5-10. 六角レンチ

コリメーターレンズの焦点位置を調整するのに用います。コリメーターレンズのハウジングに装着した固定ネジを六角レンチで緩めて、内筒をスライドさせます。0.89 mm レンチはコリメーター、1.50 mm レンチはファイバーコリメーターに対応しています。また、1.50 mm レンチは「[図 3-4. キュベットホルダーの側面](#)」のようにキュベットホルダーの可変スリットの位置の固定にも使用されます。

2-5-11. 専用ソフトウェア(USB メモリ)

SEC2020 スペクトロメーターシステムの SEC Spectra ソフトウェアをインストールできます。ソフトウェアおよび機器の詳細取扱説明書をご確認いただけます。

2-5-12. クイックマニュアル

SEC2020 スペクトロメーターシステムの付属品リスト、SEC Spectra ソフトウェアのインストールおよび測定設定方法について、簡単な案内しています。

2-5-13. Wavelength Calibration Data Sheet

SEC2021 スペクトロメーターは工場出荷時に校正しており、基準光源として、低水銀ランプを使用しています。SEC2020 では、水銀の代表輝線を使用した高次多項式で校正を行っています。

2-5-14. Linearity Test Data Sheet

出荷前、SEC2021 スペクトロメーターの CCD 感度は、強度に対して直線的ではなく、個々の CCD によって感度も異なります。そのため、各スペクトロメーターは、直線性補正が実施され、個々のスペクトロメーターに直線性補正テーブルが保存されています。

2-5-15. 防水ケース

このケースに装置類すべて収納でき、持ち手付きなので持ち運び自由にご使用頂けます。

2-5-16. 保証書

本証規定に基づき、ご購入日から一年間無償で修理させていただきます。

3. 吸光度・透過率測定 of 機器設定

SEC2020 スペクトロメーターシステムおよびSEC Spectra ソフトウェアを用いた吸光度・透過率測定は、参照物(キュベットにブランク溶媒を注入)および被測定物(キュベットにサンプル溶液を注入)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・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吸光度・透過率スペクトルを計算します。

3-1. 吸光度・透過率測定 その 1. キュベットを用いた使用例

サンプル(気体・液体)を入れたキュベットをセットし、吸光度・透過率を測定します。また、濃度モードに切り替えることで、濃度の定量分析も可能です。

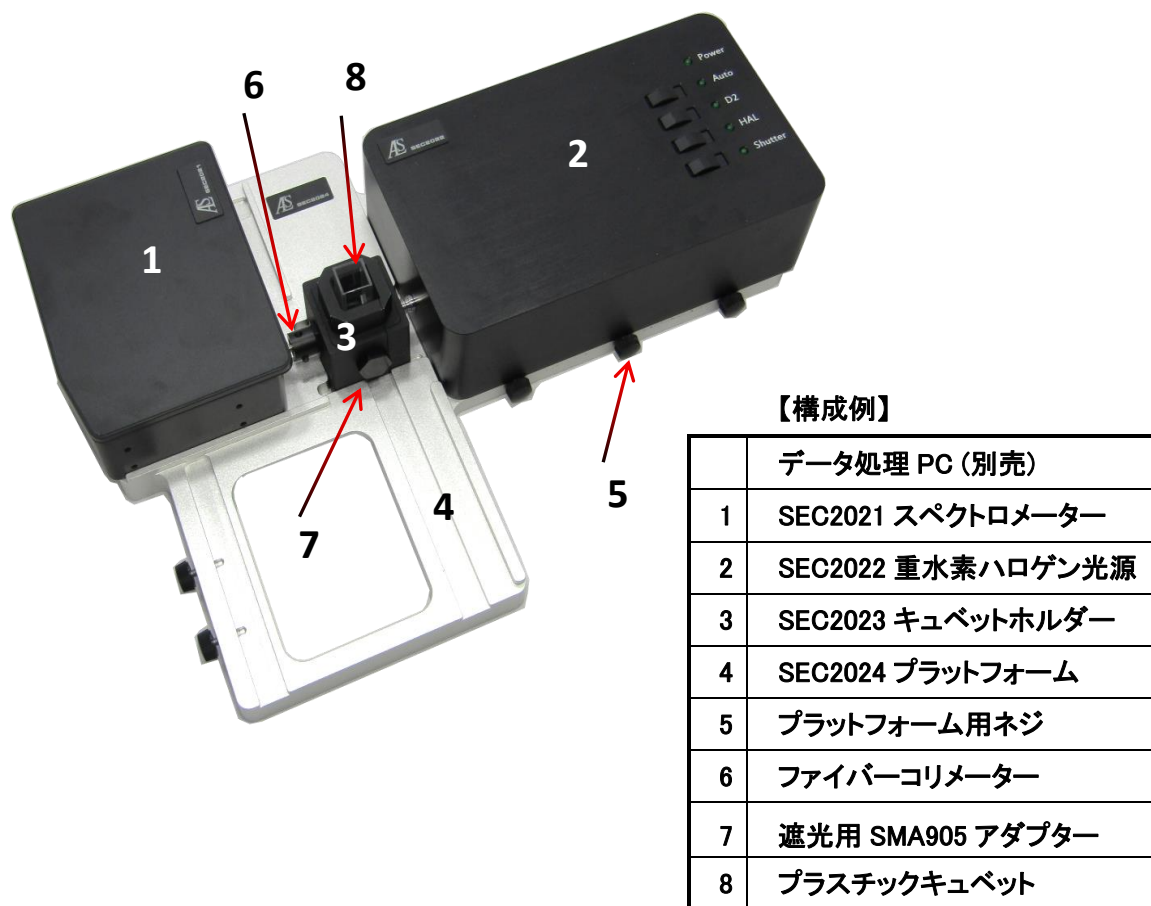


図 3-1. キュベットを用いた吸光度・透過率測定

- ① まず、SEC2021 スペクトロメーターと SEC2022 光源は図 3-1 のようにセットします。キュベットホルダーにファイバーコリメーターを取り付け、スペクトロメーターと接続します。それをプラットフォームの所定の位置にプラットフォーム用ネジで固定します。またキュベットホルダーの二つの側面に、遮光用アダプターを取り付けます。光源をプラットフォームに載せるときは、光照射口がキュベットホルダーに最も接近する位置でプラットフォーム用ネジで固定します**。
- ② 光源の電源を入れて、D2とハロゲンをONにします。光源が安定するまで、20-30分待ちます。
- ③ SEC Spectraソフトウェアを立ち上げます。シャッターを開けて、溶媒あるいは気体を入れたキュベットをキュベットホルダーに装着し、リファレンススペクトルを取得します*。
- ④ キュベットを装着したまま、シャッターを閉じて(光源を切らないでください)、ダークスペクトルを取得します*。
- ⑤ シャッターを開いて、被測定物を入れたキュベットをキュベットホルダーに入れて、測定を行います。

*取得方法については、「ユーザーズガイド—ソフトウェア編—」をご覧ください。

**上記の①は基本セットアップ例ですが、内筒を外したコリメーターをキュベットホルダーに取り付け、光源の光照射口部分をコリメーターに入るように設置する方法もあります。より安定な測定が得られます。

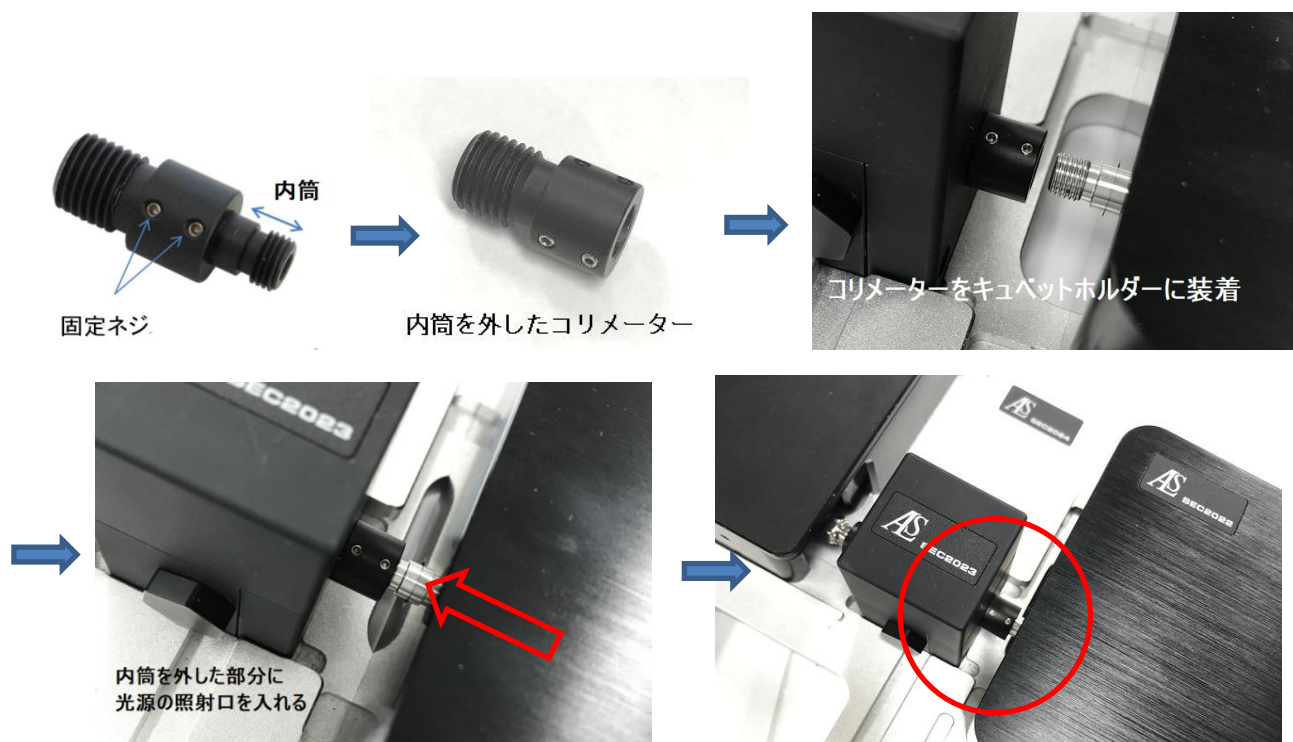
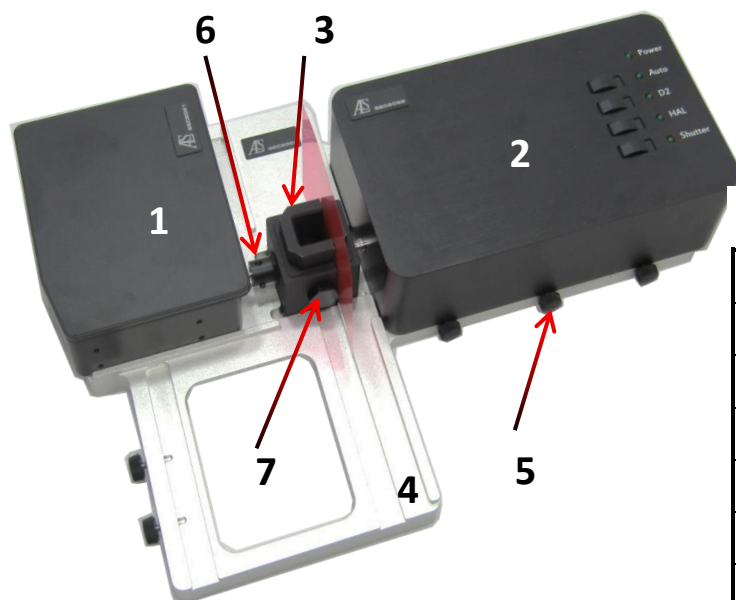


図 3-2. 内筒を外したコリメーターのセットアップ手順

3-2. 吸光度・透過率測定 その2. 薄膜フィルムの測定例

薄膜フィルムをキュベットホルダーにセットし、吸光度・透過率を測定します。



【構成例】

	データ処理 PC (別売)
1	SEC2021 スペクトロメーター
2	SEC2022 重水素ハロゲン光源
3	SEC2023 キュベットホルダー
4	SEC2024 プラットフォーム
5	プラットフォーム用ネジ
6	ファイバーコリメーター
7	遮光用 SMA905 アダプター

図 3-3. 薄膜フィルムの吸光度・透過率測定

- ① 吸光度・透過率測定その1と同様に、機器のセッティングを行います。
- ② 吸光度・透過率測定その1と同様に、光源のウォーミングアップを行います。
- ③ SEC Spectra ソフトウェアを立ち上げ、シャッターを開けて、キュベットホルダー側面をスライドさせて、リファレンスとなるフィルムを装着するかあるいは空気を、リファレンススペクトルとして取得します*。
- ④ シャッターを閉じて、ダークスペクトルを取得します*。
- ⑤ シャッターを開いて、被測定物である薄膜フィルムをセットして、測定を行います。

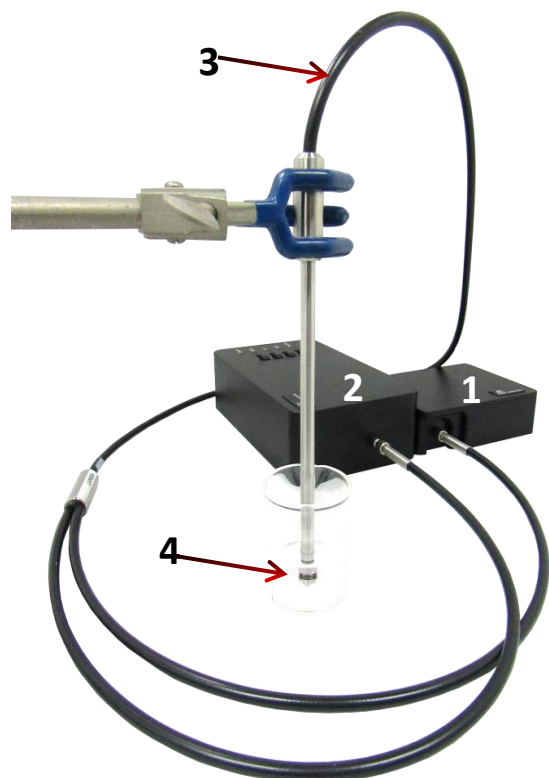
*取得方法については、「ユーザーズガイド—ソフトウェア編—」をご覧ください。



図 3-4. キュベットホルダーの側面

3-3. 吸光度・透過率測定 その 3. プローブを用いた使用例

浸漬プローブは、サンプルに直接浸して測定しますので、面倒なサンプリングが不要です。光路長チップは 2、5、10、20 mm を用意しております。



【構成例】

	データ処理 PC (別売)
1	SEC2021 スペクトロメーター
2	SEC2022 重水素ハロゲン光源
3	PD300LM-1.5M 浸漬プローブ (別売)
4	PD-U10 光路用チップ 10mm (別売)

図 3-5. 浸漬プローブを用いた吸光度・透過率測定

- ① 溶液浸漬プローブは 2 分岐しており、それぞれ SEC2021 スペクトロメーターと SEC2022 光源に接続します。
- ② 吸光度・透過率測定その 1 と同様に、光源のウォーミングアップをします。
- ③ SEC Spectra ソフトウェアを立ち上げ、シャッターを開けて、溶媒あるいは溶液を入れた容器に浸漬プローブを浸漬します。この際、光路用チップに付着した気泡を取り除き、リファレンスペクトルを取得します*。
- ④ 浸漬した状態のまま、シャッターを閉じて、ダークスペクトルを取得します*。
- ⑤ シャッターを開いて、被測定物となる溶液に浸漬プローブを浸漬し、測定を行います。

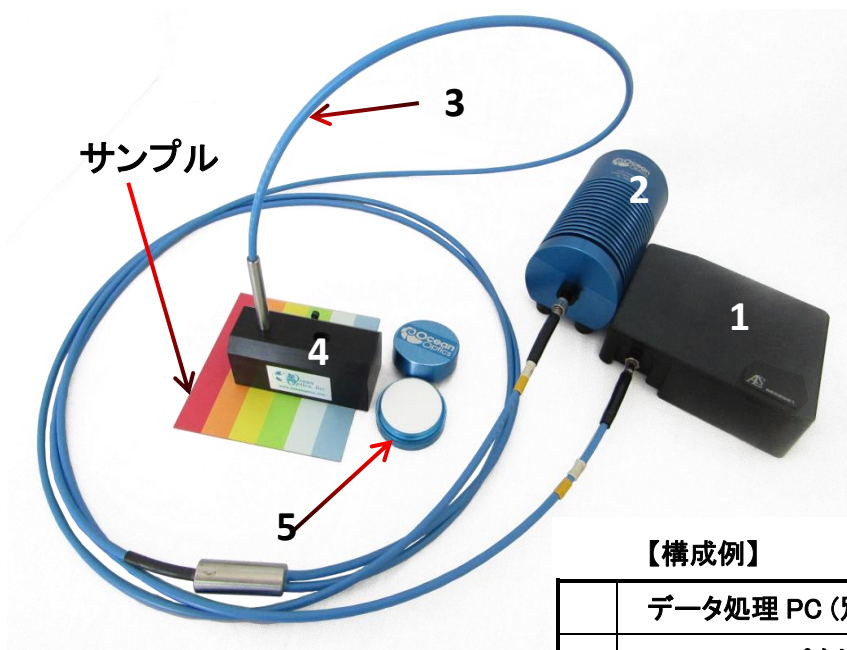
* 取得方法については、「ユーザーズガイドーソフトウェア編ー」をご覧ください。

4. 反射率測定 of 機器設定

SEC2020 スペクトロメーターシステムおよび SEC Spectra ソフトウェア専用ソフトを用いた反射率測定は、標準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、まず光を標準参照物へ照射し、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。反射したスペクトルを検出するにはより強い光を照射する必要があるため、別途高出力の光源を必要とします。

4-1. 反射率測定 プローブを用いた使用例

反射光測定プローブには光源からの光ファイバーと測定用の光ファイバーが埋め込まれており、専用のプローブホルダーで固定することで簡単に反射スペクトル測定ができます。



【構成例】

	データ処理 PC (別売)
1	SEC2021 スペクトロメーター
2	HL-2000-LL タングステンハロゲン光源 (別売)
3	R200-7-VIS/NIR 反射光測定プローブ (別売)
4	RPH-1 反射光測定プローブホルダー (別売)
5	WS-1 反射板スタンダード(拡散用) (別売)

図 4-1. 反射プローブを用いた反射率測定

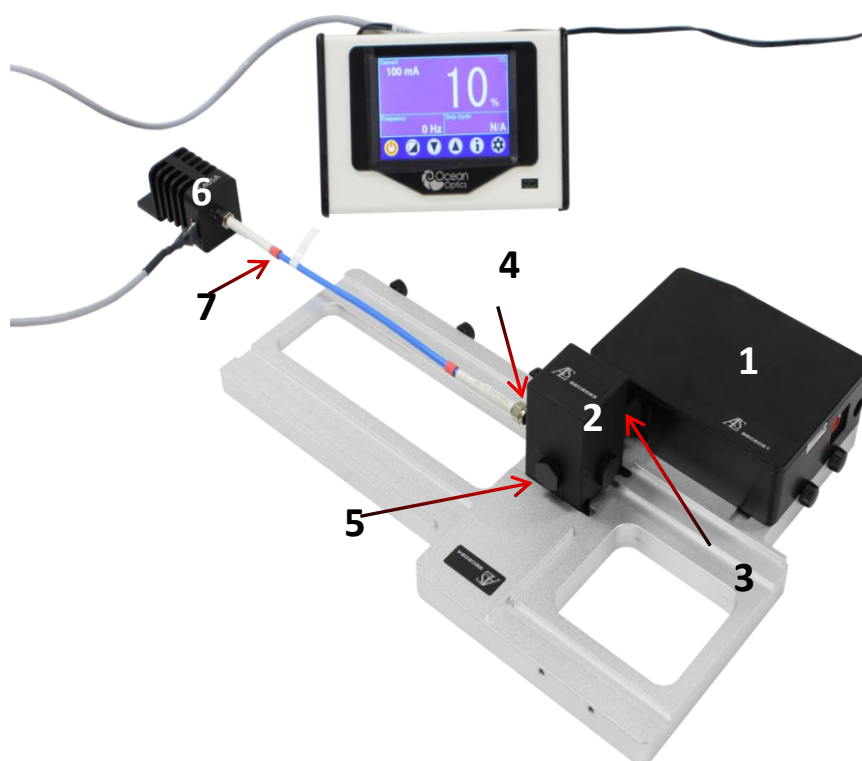
- ① 反射光測定プローブは 2 分岐しており、それぞれ SEC2021 スペクトロメーターと光源に接続します。
- ② 吸光度・透過率測定その 1 と同様に、光源のウォーミングアップを行います。
- ③ SEC Spectra ソフトウェアを立ち上げ、光路を開けて、反射板スタンドの上にプローブホルダーを置きます。プローブホルダーにプローブを挿入し、スペクトル強度が最大になる位置でプローブ先端を固定し、リファレンススペクトルを取得します*。
- ④ 光路を閉じて、ダークスペクトルを取得します*。
- ⑤ 光路を開いて、被測定物となるサンプルの上にプローブホルダーを置き、測定を開始します。

* 取得方法については、「ユーザーズガイドーソフトウェア編ー」をご覧ください。

5. 蛍光測定 of 機器設定

蛍光サンプルに、LED 光を照射し励起させることで、サンプルから照射された微弱な蛍光スペクトルを 90° の角度で検出します。この際、強力な励起光が必要になりますので、オプションの高出力 LED 光源をお勧めします。

5-1. 蛍光測定 高出力 LED を用いた使用例



【構成例】

	データ処理 PC (別売)
1	SEC2021 スペクトロメーター
2	SEC2023 キュベットホルダー
3	ファイバーコリメーター
4	コリメーター or 光路用アダプター
5	遮光用アダプター or 74-MSP 蛍光測定用ミラープラグ (別売)
6	LMS シリーズ高出力 LED 光源 (別売)
7	P400-025-SR 400 μ m 光ファイバー-25cm (別売)

図 5-1. 高出力 LED 光源を用いた蛍光測定

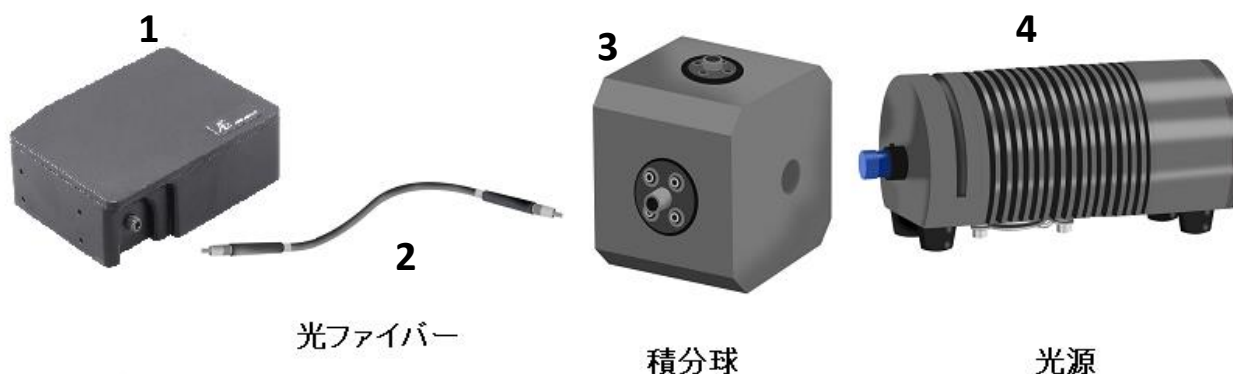
- ① SEC2021スペクトロメーターと光源は図5-1のようにセットします。キュベットホルダーにファイバーコリメーターを取り付け、スペクトロメーターと接続します。それをプラットフォームの所定の位置にプラットフォーム用ネジで固定します。さらに、キュベットホルダー90° の位置に、コリメーターレンズあるいは光路用SMA905アダプターを取り付け、その先に光ファイバーとLED光源を接続します。残りのキュベットホルダーの二つの側面に、遮光用アダプターを取り付けます。遮光用アダプターの代わりに、蛍光測定用ミラープラグをご準備いただくことで、より大きな蛍光強度を得ることができます。
- ② LED光源の電源をONにして、光量を調整します。
- ③ SEC Spectraソフトウェアを立ち上げます。
- ④ スペクトル測定画面を開きます。蛍光物質の入った溶液をキュベットホルダーにセットして、スペクトル測定を行います*。
- ⑤ また、相対放射照度測定の手順に従って、蛍光の相対放射照度を測定することも可能です。詳細は「6-2. 相対放射照度測定 キュベットホルダーを用いた使用例」をご参照ください。

* 取得方法については、「ユーザーズガイドーソフトウェア編ー」をご覧ください。

6. 相対放射照度測定 of 機器設定

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LEDや照明、蛍光、電気化学発光など発光サンプルのスペクトル波形、相対的な強度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。相対放射照度測定するため、参照する光源の色温度を知る必要があります。また、より出力の強い光源を参照光源とします。参照光源とサンプル光をそれぞれ測定して、ソフトウェアが自動的に相対放射照度スペクトルを計算します。

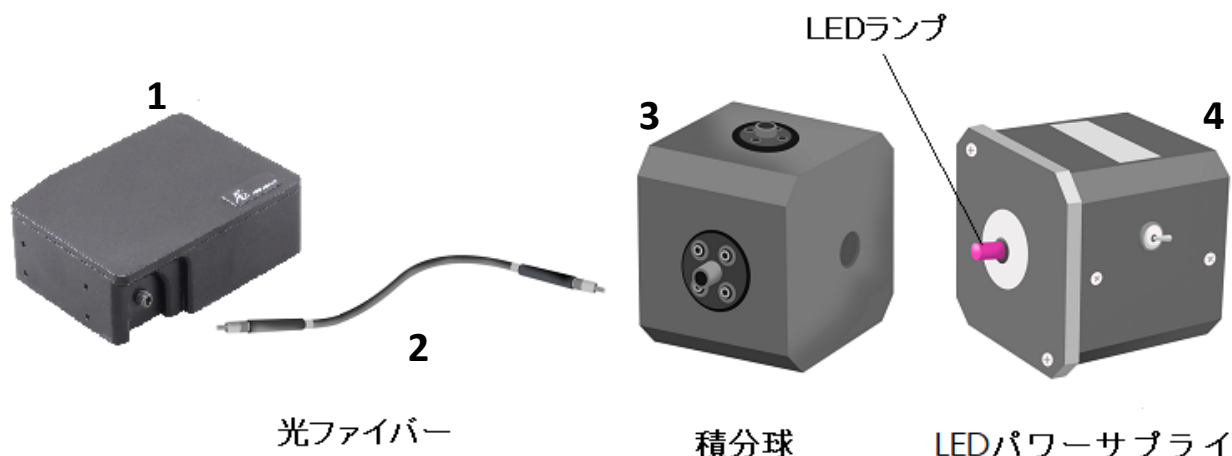
6-1. 相対放射照度測定 積分球を用いた使用例



【構成例】

	データ処理 PC (別売)
1	SEC2021 スペクトロメーター
2	QP400-2-UV/VIS 400 μm 光ファイバー 2m (別売)
3	FOIS-1 積分球 (別売)
4	HL-2000-LL タングステンハロゲン光源 (別売)

図 6-1. 参照光源の相対放射照度測定



【構成例】

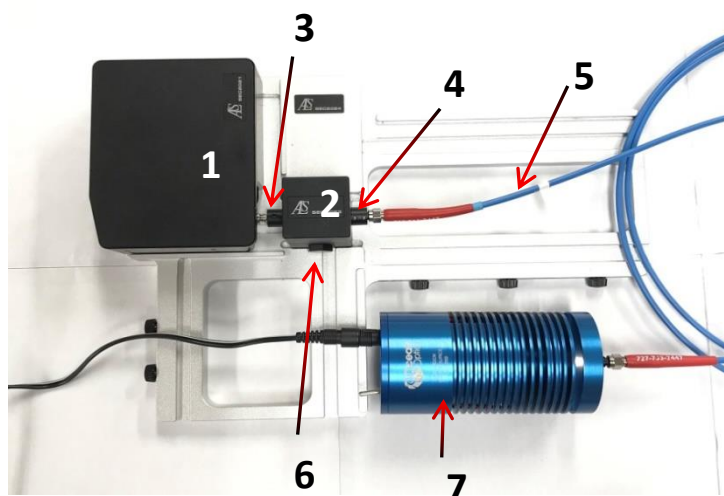
	データ処理 PC (別売)
1	SEC2021 スペクトロメーター
2	QP400-2-UV/VIS 400 μm 光ファイバー 2m (別売)
3	FOIS-1 積分球 (別売)
4	LED パワーサプライ (別売)

図 6-2. サンプル LED の相対放射照度測定

- ① 先ず、SEC2021スペクトロメーターに光ファイバーと積分球を接続します。
- ② 既知の色温度の参照光源を積分球にセットします。
- ③ SEC Spectraソフトウェアを立ち上げます。
- ④ 相対放射照度測定の設定画面で、参照光源の色温度を入力します。参照光源を点灯した状態で、リファレンススペクトルを取得し、遮光した状態でダークスペクトルを取得します*。
- ⑤ 積分球にサンプルLEDを設置して、サンプルの相対放射照度測定を行います*。

* 取得方法については、「ユーザーズガイドーソフトウェア編ー」をご覧ください。

6-2. 相対放射照度測定 キュベットホルダーを用いた使用例



【構成例】

	データ処理 PC (別売)
1	SEC2021 スペクトロメーター
2	SEC2023 キュベットホルダー
3	ファイバーコリメーター
4	コリメーター or 光路用アダプター
5	P50-2-VIS/NIR 50 μ m 光ファイバー 2m (別売)
6	遮光用アダプター or 74-MSP 蛍光測定用ミラープラグ (別売)
7	HL-2000-LL タングステンハロゲン光源 (別売)

図 6-3. 参照光源の相対放射照度測定

- ① 先ず、キュベットホルダーにファイバーコリメーターを取り付け、SEC2021スペクトロメーターと接続します。それをプラットフォームの所定の位置にプラットフォーム用ネジで固定します。
- ② キュベットホルダーの180° の方向にコリメーターまたは光路用アダプターを取り付け、光ファイバーで既知の色温度の参照光源をキュベットホルダーに接続します。残りのキュベットホルダーの二つの側面に、遮光用アダプターを取り付けます。
- ③ SEC Spectraソフトウェアを立ち上げます。相対放射照度測定の設定画面で、参照光源を点灯した状態で、リファレンススペクトルを取得し、遮光した状態でダークスペクトルを取得します*。
- ④ 参照光源を外し、キュベットホルダーにサンプルを設置します。蛍光測定の場合は「[図5-1. 高出力LED光源を用いた蛍光測定](#)」のように90° の方向に励起光源を設置し、点灯してサンプルの相対放射照度測定を行います*。この時測定された蛍光の強度分布は参照光源に対する補正されたスペクトルになります。

* 取得方法については、「ユーザーズガイド—ソフトウェア編—」をご覧ください。

7. その他機器との同期

SEC2020 スペクトロメーターシステムは、外部機器との同時測定を行うための「トリガーモード」に対応しています。トリガーモードにより、外部 Input/Output 信号で SEC2021 スペクトロメーターのデータの取得を制御できます。分光測定や経時測定を、外部の測定と同期させるために開発した機能です。

7-1. 動作モード

SEC Spectra ソフトウェアは、SEC2021 スペクトロメーターの I/O ポートに印加された外部 TTL 信号の変化に伴い、下記 2 つの方式でデータの取得を制御します。「SW レベルトリガー」の場合は、外部入力 TTL 信号が Low レベルから High レベルに変化すると測定が開始し、High レベルから Low レベルに変化すると測定が停止するよう設計されています。「SW 連続トリガー」は、外部入力 TTL 信号が Low レベルから High レベルに変化すると測定が開始しますが、High レベルから Low レベルに変化する時は、測定が停止することなく、ソフトにより停止されるまで連続で測定するよう設計されています。

トリガーモードを使用すると、外部機器で(電気化学)測定開始と同時に TTL 出力信号を出すよう設定すれば、信号を入力した SEC2021 スペクトロメーターのデータ取得が同じタイミングで開始されます。

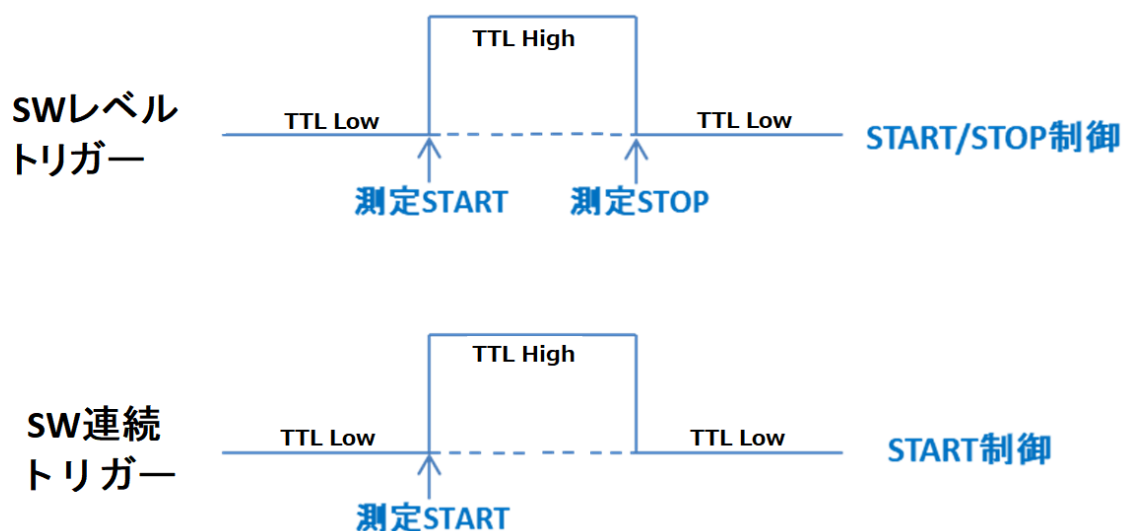
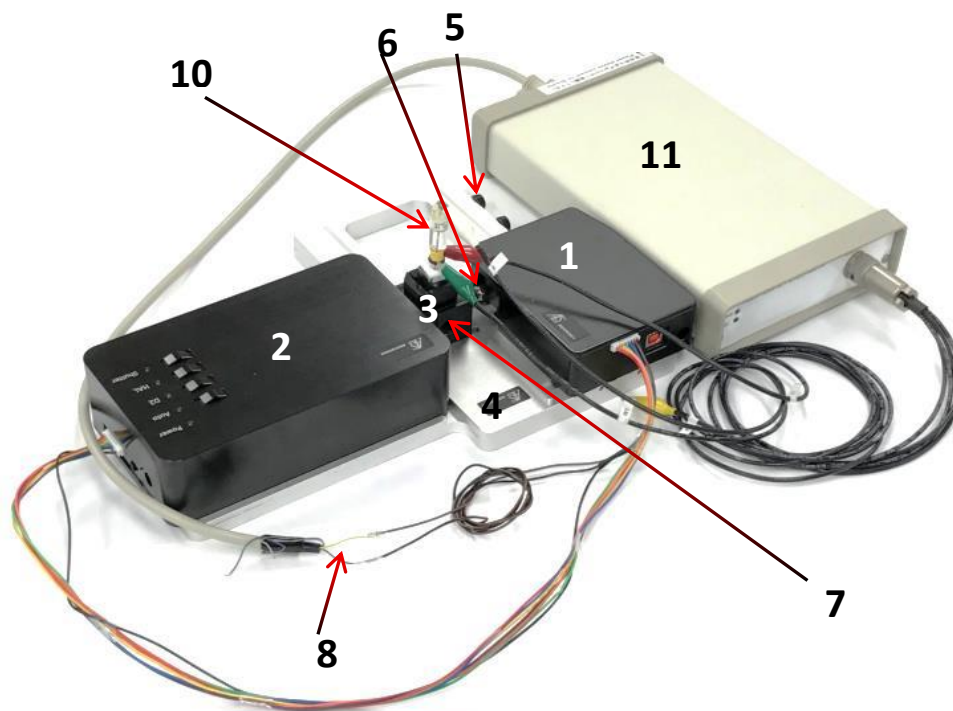


図 7-1. SEC Spectra ソフトウェアによる SEC2021 スペクトロメーターのトリガー動作モード

信号電圧レベルに関する注意: デジタル入力の信号は TTL レベルになっています。

7-2. トリガーモードでの分光電気化学測定の使用例

分光電気化学測定は分光測定と電気化学測定を同時に行う測定法です。今回は下図に示す、2325 バイポテンシostatとの組み合わせを例にして、電気化学測定と同時に吸光度の経時測定を行う方法を紹介します。電気化学測定にはモデル 2325 専用ソフト、分光測定には SEC Spectra ソフトウェアを使用します。



【構成例】

	データ処理 PC (別売)
1	SEC2021 スペクトロメーター
2	SEC2022 重水素ハロゲン光源
3	SEC2023 キュベットホルダー
4	SEC2024 プラットフォーム
5	プラットフォーム用ネジ
6	ファイバーコリメーター
7	遮光用 SMA905 アダプター
8	トリガー/光源制御用ケーブル
9	SEC-CT 石英ガラス製光電気化学セルキット (別売)
10	RE-1BP 水系参照電極(Ag/AgCl) (別売)
11	モデル 2325 バイポテンシostat (別売)

図 7-2. 分光電気化学測定セットアップ



図 7-3. SEC2021 のトリガー端子

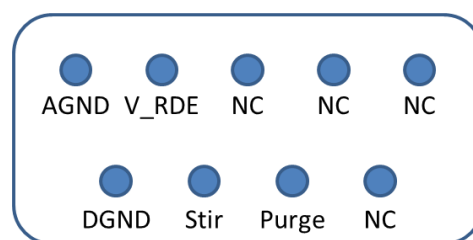


図 7-4. モデル 2325 の I/O ポート

機器のセッティング

- ① 先ず、図 7-3 のように SEC2021 スペクトロメーターにトリガー/光源制御用ケーブルを接続します。図 7-2 のように、スペクトロメーターからの Ground(GND) (黒色)と Trigger In(茶色)端子をそれぞれポテンシostatの端子と接続します。モデル 2325 バイポテンシostatの場合、図 7-4 に示す裏面の I/O ポートの DGND は SEC2021 スペクトロメーターの Ground 端子と、V_RDE は Trigger In 端子と接続します。
 - ② ポテンシostatの電源を入れてください。
- (注意)** トリガー/光源制御用ケーブルを接続する前に、ポテンシostatの電源を入れると正常に作動しません。機器のセッティングを終えてからポテンシostatの電源を入れるようご注意ください。

吸光度測定の前準備

- ③ 吸光度測定をするので、「3-1. 吸光度・透過率測定 その1. キュベットを用いた使用例」と同様の機器セッティングをします。光源のウォーミングアップを行います。
- ④ 図 7-2 のように、分光電気化学測定専用の石英セルにリファレンスとなる溶液を入れ、キュベットホルダーにセットします。石英セル内には、石英ガラス製電気化学セルキットの作用電極、カウンター電極および別売りの参照電極を装着します。
- ⑤ SEC Spectra ソフトウェアを立ち上げます。光源のシャッターを開けてリファレンススペクトルを取得します*。

- ⑥ 光源のシャッターを閉じて、ダークスペクトルを取得します*。
- ⑦ 光源のシャッターを開いて、リファレンスの溶液と被測定物を入れ替え、電極をセットしてキュベットホルダーに装着します。モデル 2325 のセルケーブルを作用電極、カウンター電極および参照電極にそれぞれに接続します。

トリガーモードの準備

- ⑧ SEC Spectra ソフトウェアのトリガー設定で「SW レベルトリガー」あるいは「SW 連続トリガー」を選択します。ソフトウェアがトリガーモードになり、測定スタンバイ状態になります。

経時測定条件の設定

- ⑨ 特定の波長の変化を測定したい場合は、SEC Spectra ソフトウェアの Strip Chart 測定を開始し、記録したい特定の波長などの測定条件を設定します*。
- ⑩ 全波長範囲のスペクトルの変化を測定したい場合は、SEC Spectra ソフトウェアの時系列測定で記録したい測定対象画面に一度戻り(例:吸光度測定)、時系列測定の測定条件を設定します*。記録開始ボタンを押します。
- ⑪ 上記一連の設定が完了すると、SEC Spectra ソフトウェアの準備が完了です。

外部機器の TTL 信号発信の設定

- ⑫ 測定中は TTL High レベルの信号を発信するよう、外部機器を設定します。モデル 2325 の場合は、モデル 2325 専用ソフトの「SETUP」画面を開き、図 7-5 のように、「RDE 設定」の「回転速度(rpm)」を例えば 3000 と入力し、「測定中」の「RDE 回転」にチェックを入れ、「OK」をクリックします。

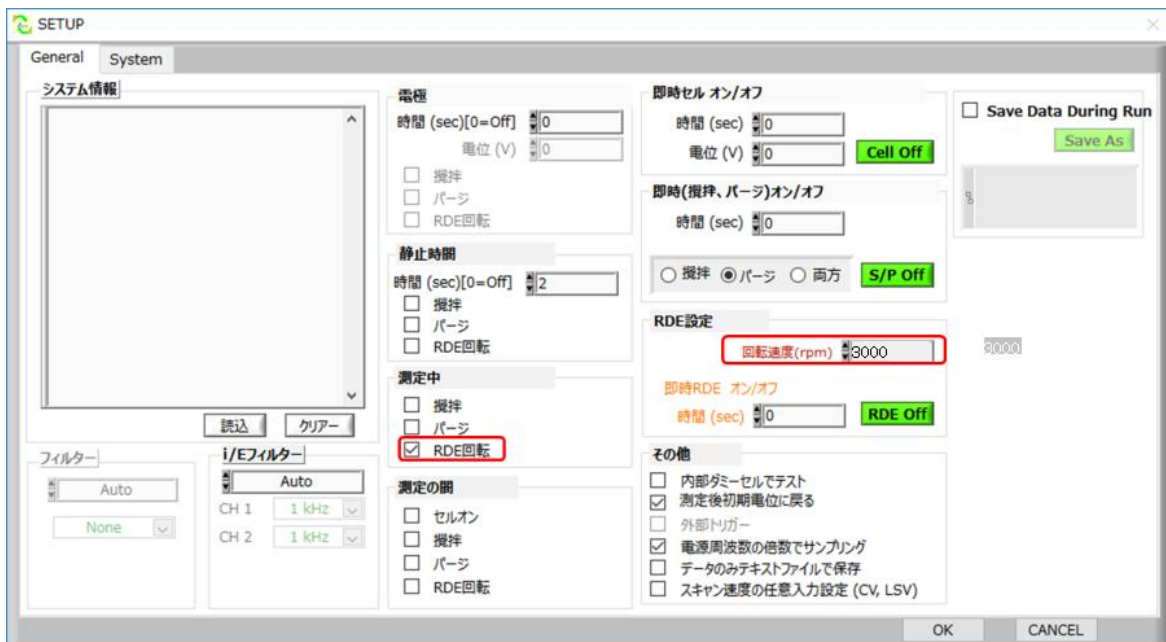


図 7-5. モデル 2325 のセットアップ設定画面

トリガーモードで分光電気化学測定

- ⑬ モデル 2325 ソフトウェアより、電気化学測定を開始することで、連動して SEC Spectra ソフトウェア画面のスペクトル信号が動き始め、手順⑨および⑩で設定した条件に従って、吸光度の経時測定を行います。

(注意) トリガー測定中は、測定画面や条件を変更しないでください。

- ⑭ 「SW レベルトリガー」に設定した場合、モデル 2325 の測定を終了することで、吸光度測定も自動で停止します。一方、「SW 連続トリガー」を選択した場合、吸光度測定は SEC Spectra ソフトウェアより手動で停止させます。
- ⑮ 測定を停止した後、SEC Spectra ソフトウェア中の Strip Chart の保存アイコンをクリックして、記録結果を保存する必要があります。一方、時系列測定は、記録結果が事前に設定したフォルダに保存されます。

* 取得方法については、「ユーザーズガイドーソフトウェア編ー」をご覧ください。

8. EU 適合宣言書

EC DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer's name: BAS Inc.
 Manufacturer's address: 1-28-12, Mukojima, Sumida-ku, Tokyo,
 131-0033, Japan
 E-mail: sales@als-japan.com

Declare that the DoC is issued under our sole responsibility and belongs to the following product;

Product Name: UV/Visible Spectrometer system and accessories
 Model Number: SEC2020
 Serial Number: OS361AC55009057- OS361AC55009278
 OS361AC55009059- OS361AC55010641
 OS361AC55009064- OS361AC55009285

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant union harmonization legislation;

EMC Directive 2014/30/EU
 Low Voltage Directive(LVD) 2014/35/EU
 Restriction of the use of certain hazardous substances(RoHS) 2011/65/EU


The following harmonised standards and technical specifications have been applied:


EN61326-1: 2013 Emission and Immunity Requirements
 EN61010-1: 2010 + Corrigendum 1: 2011 Safety Requirements
 EN61010-2-201: 2013 Safety Requirements
 EN50581: 2012 RoHS Requirements

Tokyo, Japan Mar 8, 2018 Masao Asano - *Mas. Asano* -
 (Place) (Date of issues) name

9. 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—機器編—になります。機器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