

大気中光電子収量分光装置

AC-2S シリーズ

AC-2S

AC-2S Pro α

AC-2S Pro β

取扱説明書

理研計器株式会社

〒174-8744 東京都板橋区小豆沢 2-7-6
ホームページ <https://www.rikenkeiki.co.jp/>

-
- ・ 本書の内容を無断で転載することは禁止されています。
 - ・ 本書の内容に関しては、将来、予告なしに変更することがあります。
 - ・ 本書の内容については万全を期しておりますが、万一ご不審な点や記載もれなど、お気づきの点がありましたらご連絡ください。
 - ・ MS、Microsoft、Windows は、米国 Microsoft Corporation の各国における登録商標、または商標です。
 - ・ その他、本書中に使用している会社名および製品名は、それぞれ各社の登録商標、または商標です。
 - ・ 本文中では、®と™の表記は省略させていただきました。

目次

1.	製品のアウトライン	6
1-1	はじめに	6
1-2	製品の使用目的と特長	7
1-2-1	使用目的	7
1-2-2	本器の特長	7
1-3	危険、警告、注記の定義	8
1-4	ソフトウェアの使用について	9
1-4-1	ソフトウェア使用許諾条項	9
1-4-2	注意事項	9
2.	安全上、大切なお知らせ	10
2-1	警告ラベル	10
2-2	警告事項	11
2-3	注意事項	13
2-4	CE マーキング仕様の確認方法	14
3.	製品の構成	15
3-1	本体および付属品	15
3-1-1	構成品	15
3-1-2	付属品	15
3-1-3	別売品	16
3-2	各部の名称と働き	17
3-2-1	AC-2S LC (光源部)	17
3-2-2	AC-2S DC (測定部)	19
3-3	ブロックダイアグラム	21
4.	本体の設置	23
4-1	設置に関する留意事項	23
4-2	ケーブルの接続	24
4-3	配管方法	26
5.	本体の運転開始	27
5-1	電源の投入	27
5-2	ヒーター付きサンプル台の温度調整	29
5-2-1	温度調節器の準備をする	29
5-2-2	ヒーター付き試料台の温度を上昇させる	29
5-2-3	ヒーター付き試料台のサンプルを交換する	31
6.	測定	32
6-1	測定時の注意事項	32
6-2	AC-2S 測定アプリケーションの起動	33
6-2-1	AC-2S 測定アプリケーションを起動する	33
6-2-2	AC-2S 測定アプリケーションのメイン画面の各部の名称と機能	34
6-2-3	AC-2S 測定アプリケーションで作成されるファイル	35
6-3	本体の準備	36
6-3-1	圧搾乾燥空気の供給と本器の接続	36
6-3-2	光量調節装置の初期化と検知器電圧設定	39
6-4	仕事関数の測定	42
6-4-1	仕事関数計を選択する	42
6-4-2	測定データファイルの保存先フォルダを設定する	42
6-4-3	仕事関数の測定条件を設定する	43
6-4-4	光量補正係数を設定する	46
6-4-5	サンプルを設置する	48

6-4-6 一点測定を開始する	50
6-4-7 多点測定を開始する	55
6-5 検量線の測定	59
6-5-1 検量線測定を選択する	59
6-5-2 計数率データファイルの保存先フォルダを設定する	59
6-5-3 検量線の測定条件を設定する	60
6-5-4 サンプルを設置する	62
6-5-5 検量線測定を開始する	63
6-6 検量線ファイルの作成と編集	64
6-6-1 検量線ファイルを作成する	64
6-6-2 検量線ファイルを編集する	66
6-6-3 検量線ファイルを校正する	68
6-7 膜厚の測定	71
6-7-1 膜厚測定を選択する	71
6-7-2 膜厚データファイルの保存先フォルダを設定する	71
6-7-3 検量線ファイルを呼び出す	73
6-7-4 膜厚の測定条件を設定する	73
6-7-5 サンプルを設置する	75
6-7-6 膜厚測定を開始する	76
6-8 光量装置と検知器のメンテナンス	77
6-8-1 光量装置を初期化する	77
6-8-2 陽極電圧を再設定する	77
6-8-3 不感時間を再調整する	78
6-9 測定の終了	80
7. 解析	82
7-1 AC-2S 解析アプリケーションの起動	82
7-1-1 AC-2S 解析アプリケーションを起動する	82
7-1-2 AC-2S 解析アプリケーションのメイン画面の各部の名称と機能	83
7-1-3 AC-2S 解析アプリケーションで扱うファイル	84
7-2 測定結果のファイルを開く	85
7-2-1 測定結果をグラフ表示する	85
7-2-2 複数の測定結果を 1 つのグラフに表示する	89
7-3 測定結果の解析	90
7-3-1 光量補正係数を変更する	90
7-3-2 測定結果の平均値を求める	91
7-3-3 光電子放出しきい値を求める	92
7-3-4 状態密度を見積もる	93
7-3-5 解析結果を保存する	94
7-4 グラフ表示のカスタマイズ	95
7-4-1 X 軸、Y 軸の最小値と最大値を変更する	95
7-4-2 目盛線を変更する	96
7-4-3 折れ線のドットを変更する	97
7-4-4 グラウンドレベル、回帰直線のグラフ表示を変更する	98
7-4-5 サンプル名を変更する	99
7-5 ファイルの管理	100
7-5-1 データマネージャの各部の名称と機能	100
7-5-2 データを閲覧する	101
7-5-3 ファイルを検索する	102
7-5-4 ファイル名を変更する	105
7-5-5 ファイルを削除する	105
7-6 測定結果の出力	106

7-6-1	データや測定条件を出力する	106
7-6-2	グラフを出力する	107
7-6-3	データ、測定条件、グラフを一括出力する	107
7-7	グラフ上の右クリック操作一覧	108
8.	データ変換	110
8-1	AC-2S データ変換アプリケーションの概要	110
8-2	ファイル変換の基本操作	110
8-2-1	AC-2S データ変換アプリケーションを起動する	110
8-2-2	AC-2S データ変換アプリケーション画面の各部の名称と機能	111
8-2-3	AC-2S データ変換アプリケーションで扱えるファイルについて	111
8-3	AC-2S 形式への変換 (AC-5 測定データファイルの場合)	112
8-4	AC-2S 形式への変換 (AC-2、AC-3 測定データファイルの場合)	114
8-5	AC-2S 解析アプリケーションの終了	116
9.	本体の運転終了	117
9-1	電源の遮断	117
10.	保守点検	119
10-1	日常点検	119
10-1-1	表示灯の点検	119
10-1-2	サンプル室内の点検	120
10-2	消耗部品の交換時期	121
10-2-1	検知器 (LE-6118)	121
10-2-2	光ファイバー	123
10-2-3	重水素ランプ	124
10-2-4	活性炭フィルター	124
11.	保管・移設および廃棄について	125
11-1	保管または長期間使用しない場合の処置	125
11-2	移設、または再度使用する場合の処置	125
11-3	製品の廃棄	125
12.	トラブルシューティング	126
12-1	異常時の診断	126
12-2	異常時の対応	126
13.	製品仕様	128
13-1	本体の仕様	128
13-2	表示、制御部の仕様	129
13-3	ソフトウェア (測定・解析) 機能の仕様	129
13-4	ソフトウェア (データ変換) 機能の仕様	129
14.	付録	130
14-1	検知原理	130
14-1-1	光電子検出原理	130
14-1-2	光電的仕事関数の測定	131
14-2	用語の定義	133

1

製品のアウトライン

1-1 はじめに

このたびは、大気中光電子収量分光装置 AC-2S シリーズ(以下、「本器」)をお買い上げいただきありがとうございます。

本取扱説明書は、本器の取り扱い方法と仕様を説明したものです。本器を正しく使用していただくために必要な事項が記載されています。

お使いになる前によくお読みいただき、内容を理解した上で本器をご使用ください。

また、この取扱説明書は本器をご使用中いつでもご覧いただけるよう、お手元に保管してください。

なお、製品改良のために、この説明書の内容を将来予告なしに変更することがあります。

また、この説明書の全部または一部を無断で複写または転載することを禁じます。

保証期間の内外を問わず本器を使用することによって生じたいかなる事故および損害の補償はいたしません。

保証書に記載されている保証規定を必ずご確認ください。

本器をご使用になる前に、お買い求めの製品型式と本取扱説明書が対象とする製品型式が一致することをご確認ください。

<本取扱説明書が対象とする製品型式>

- AC-2S
- AC-2S Proα
- AC-2S Proβ

<本取扱説明書について>

本取扱説明書では、対応する製品型式によって説明が異なる内容は、それぞれ以下のアイコンで示しています。

AC-2S	AC-2S
AC-2S Proα	Proα
AC-2S Proβ	Proβ

アイコンのない操作方法や仕様はすべての型式で共通する内容となっています。

1-2 製品の使用目的と特長

本器は、強度の弱い紫外線を材料に照射し、微量の光電子放出を検出する装置です。また、付属の AC-2S 測定アプリケーション、AC-2S 解析アプリケーションを使用して、金属材料、半導体材料、有機材料などの仕事関数やイオン化ポテンシャルを測定することができます。

本器の性能を十分ご理解いただき、機器を正しくご使用ください。

1-2-1 使用目的

- 金属材料の仕事関数の測定
- 半導体材料、有機材料のイオン化ポテンシャルの測定
- 状態密度の測定
- 試料表面に形成された皮膜の膜厚測定(数十 nm 程度まで)(AC-2S Proα、AC-2S Proβ)
- 試料を高温(室温から最大 100 °Cまで)で保持して測定(AC-2S Proα、AC-2S Proβ)

1-2-2 本器の特長

- 真空状態にする必要がなく、大気中で金属材料などの仕事関数の測定ができます。
- サンプルの入れ替えが簡単にでき、短時間で多くの材料を測定できます。
- 大光量を必要とする粉体や、低エネルギー(2.0 eV まで測定可)での測定が必要な材料を測定できます。(AC-2S Proα)
- 半導体などの小型材料を測定するための微小領域(0.4 × 0.4 mm 角以下)測定が可能です。(AC-2S Proβ)
- ヒーター付き試料台を装備しており、最高 100 °Cまで任意の温度で測定が可能です。温度による特性変化がある新材料など、実際の使用温度での特性を把握できます。(AC-2S Proα、AC-2S Proβ)
- 解析アプリケーションを使用して、測定結果から光電子放出しきい値や状態密度を求めることができます。




機能	AC-2S	AC-2S Proα	AC-2S Proβ
仕事関数の測定	○	○	○
イオン化ポテンシャルの測定	○	○	○
状態密度の測定	○	○	○
膜厚測定	—	○	○
高温測定	—	○	○
レーザー励起プラズマ光源(LDLS) ^{*1}	—	○	○
微小領域測定	—	—	○
低エネルギー測定	—	○	—
多点測定	○	○	○
繰り返し測定	○	○	○
消耗品交換お知らせ機能	○	○	○

^{*1} LDLS の内臓レーザーに関する仕様

波長:974 nm、ビーム広がり角:>100mRad、発光タイプ:CW、最大パワーまたはエネルギー出力:30W

1-3 危険、警告、注記の定義

本取扱説明書では、表示内容を見逃して誤った取り扱いをしたときに生じる被害の程度を、以下のように区分して説明します。

 危険	取り扱いを誤った場合、人命、人体または物に重大な被害を及ぼすことが想定されることを意味します。
 警告	取り扱いを誤った場合、身体または物に重大な被害を及ぼすことが想定されることを意味します。
 注意	取り扱いを誤った場合、身体または物に軽微な被害を及ぼすことが想定されることを意味します。

その他、取り扱い上のアドバイスを、以下のように表示して説明します。

注記	本器を取り扱う上で知っていると役に立つ事項を意味します。
-----------	------------------------------

1-4 ソフトウェアの使用について

本ソフトウェア(AC-2S 測定アプリケーション、AC-2S 解析アプリケーション)のご使用にあたっては、以下の「ソフトウェア使用許諾条項」および「注意事項」を必ずお読みください。また、本ソフトウェアを正しく使用するために、本書に書かれている内容は必ずお読みください。

1-4-1 ソフトウェア使用許諾条項

以下の各条項に同意される場合に限り、本ソフトウェアの使用を許諾するものとします。また、本ソフトウェアの使用開始をもって、以下の各条項に同意されたものとさせていただきます。

1. 使用許諾

理研計器株式会社(以下「弊社」)は、お客様に対し、本使用許諾条項に定める条件のもとで、本ソフトウェアの非独占的使用権を許諾します。

2. 使用許諾の範囲

お客様は、本使用許諾条項で許された場合を除き、本ソフトウェアの全部または一部を使用、複製、改変、翻案、加工その他の変更をできず、または第三者に貸与または譲渡できません。

3. 著作権

本ソフトウェアおよびマニュアル等の著作権は弊社が所有するものであり、お客様には、この使用許諾条項により許諾される本ソフトウェアの使用権以外に何らの権利も発生しません。

4. 契約期間

本ソフトウェアの使用許諾は、お客様が本ソフトウェアのご使用を開始された時点から始まります。

5. 保証

弊社は、許諾プログラムがお客様の特定の目的のために適当であること、または有用であること以外のいかなる保証もいたしません。

6. 免責

弊社はいかなる場合も、本ソフトウェアに関連して生じた、お客様の逸失利益、特別な事情から生じた損害(損害発生につき弊社が予見し、または予見し得た場合を含む)および第三者からお客様に対してなされた損害賠償請求に基づく直接または間接の損害について、事由の如何を問わず一切責任を負いません。

7. 契約の解除

お客様が本使用許諾条項のいずれかに違反したときは、直ちに契約を解除し、本ソフトウェアおよびその複製物をすべて破棄するものとします。

8. その他

本ソフトウェアを日本国外に持ち出す場合には、日本国の輸出管理規則を遵守するものとします。本ソフトウェアが実際に使用される国の如何に関わらず、本契約には日本国の法律が適用されるものとします。

1-4-2 注意事項

本書は以下のことを前提に記載しています。





- ・ AC-2S 本体および制御用 PC が、正しく設置され、設定されている。
- ・ AC-2S 測定アプリケーションおよび AC-2S 解析アプリケーションが正しくインストールされている。
- ・ 使用者は Windows の操作方法を把握している。
- ・ 使用者は仕事関数、イオン化ポテンシャル、状態密度の意味や、光電子放出との関係を把握している。

2

安全上、大切なお知らせ

2-1 警告ラベル

本器には、事故防止のため、下記の警告ラベルが貼ってあります。
設置、操作、保守などの作業を行うに当たり、警告事項、注意事項と併せて遵守してください。

警告ラベル	警告	警告内容
	感電注意	危険な電圧が存在するおそれがあることを知らせます。 機器の上または内部にラベルが貼ってあります。
	高温注意	表面が危険な温度になっているおそれがあることを知らせます。 機器の上または内部にラベルを貼ってあります。
	紫外線注意	直視することにより目や皮膚に損害を与えるおそれがあることを知らせます。 機器の上または内部にラベルを貼ってあります。
	一般的警告	取り扱いを誤った場合に身体または物に重大な被害を及ぼすおそれがあることを知らせます。 機器の上または内部にラベルを貼ってあります。

2-2 警告事項



警告

通電時のカバーの開閉について

- 通電したまま、本体のカバーを開けないでください。本体内部には高電圧部分があり、感電するおそれがあります。
- 点灯中の紫外線ランプからは紫外線が放射されています。絶対に肉眼で見ないでください。目の痛みや視力障害を引き起こすおそれがあります。
- 紫外線を皮膚に直接あてないでください。皮膚の炎症をおこすおそれがあります。
- 点灯中や消灯直後の紫外線ランプは熱いので、絶対に触れないでください。やけどをするおそれがあります。

異常な熱さ、煙、異常音、異臭

- 異常が発生した場合は、すぐに使用を中止してください。使用中に異常な熱さ、煙、異常音、異臭などの異常が発生した場合は、電源を切りケーブルをコンセントから抜いてください。そのまま使用すると、感電や火災のおそれがあります。

落下などによる衝撃

- 落下、衝突など衝撃を与える行為はしないでください。本製品は光学系、自動ステージ等の精密な構造で構成されています。衝撃を与えると、正常な動作や正しい測定ができなくなることがあります。

使用温湿度について

- 温度や湿度の高い場所やほこりの多い場所に保管したり、使用したりしないでください。機器の動作異常、感電、火災などを引き起こすおそれがあります。使用温湿度範囲(15 - 35 °C、60 %RH 以下)で使用してください。
- 低温場所から高温場所など温度差の大きい場所へ移動させた場合、表面または内部が結露する場合があります。このような状態で使用すると、故障するおそれがあります。本器を移動させた場合は、使用する場所で数時間放置して周囲温度になじませてから使用してください。

使用する電源について

- 表示されている電源電圧以外で使用しないでください。表示されている電源電圧以外で使用すると、機器が破損するおそれがあります。また、感電や火災の原因になります。
- アース(接地)端子を接続してください。また、安全のため、電源ケーブルはアース付コンセント(3P)に接続してください。アース端子を必ず接地してください。アース端子を接地しないと感電するおそれがあります。
- 電源ケーブルの上に物を載せたり、引っ張ったり、押しつけたり、折り曲げたり、加工したりしないでください。電源ケーブルが傷み、感電や火災の原因になります。
- 電源ケーブルをコンセントに差し込むときや抜くときは、必ず電源プラグを持って行ってください。電源ケーブルを引っ張ると一部が断線し、火災の原因になります。
- 電源プラグはほこりが付着していないことを確認し、根元までしっかり差し込んでください。
- 接触不良を起こすおそれのあるコンセントは使用しないでください。火災の原因になります。
- 電源ケーブルをコンセントに差し込むときは、濡れた手で行わないでください。感電するおそれがあります。
- 同じコンセントに多数の電源プラグを接続するタコ足配線は行わないでください。火災の原因になるとともに、電力使用量オーバーでブレーカーが落ち、他の機器に影響を及ぼします。また、電力用電源のノイズを受けやすくなり、動作異常を起こす原因になります。

内部への異物の混入

- サンプル挿入口から測定物以外のものを入れないでください。また、風窓などから内部に金属類や燃えやすい異物を混入させないでください。異物を混入した状態で使用すると動作不良を起こすおそれがあります。また、感電や火災の原因になります。

設置について

- 本器の上に花瓶、植木鉢など水の入った容器や虫ピン、クリップ等の小さな金属物を置かないでください。装置内部にそれらが入った状態で使用すると機器が破損するおそれがあります。また、感電や火災の原因になります。
- 十分な耐荷重のある安定した台の上に設置してください。
- 本器にはインターロック機能があります。サンプル挿入口が開いた状態で、ステージは動作しません。
- 本器を指定した以外の方法で使用すると、保護機能が低下する可能性があります。

移動、運搬について

- 移動、運搬は慎重に行ってください。本器は重量物です、移動、運搬の際には、落下や作業者の安全に注意してください。また、必ず二人以上で本体底部を支えるようにして持ち運びしてください。

メンテナンスについて

- 劣化した部品を使用しないでください。配管系統は定期的に点検を行い、適宜部品を交換して使用してください。劣化した部品を使用していると配管の破損、破裂などの事故につながるおそれがあります。寿命を著しく過ぎたランプは破裂するおそれがあります。
- 本器のメンテナンスは技術担当者が行ってください。本器のメンテナンスは弊社でトレーニングを受けた技術担当者または書面によるトレーニングを受けた技術担当者以外は、メンテナンスドアの開閉、カバーの取り外しを行わないでください。

サンプルの設置について

- サンプル挿入口を開く場合は、“PUSH”と記載された部分を指で軽く押してください。
以下の行為はサンプル挿入口の破損につながります。
 - ・ サンプル挿入口の“PUSH”と記載された部分以外を押す
 - ・ サンプル挿入口を手のひらで押す
 - ・ サンプル挿入口に 400 N 以上の荷重を加える (サンプル挿入口は 5 - 6 N の荷重で開閉可能)
 - ・ サンプル挿入口が開かない場合に無理に開ける
- サンプル設置時にサンプルの高さを必ず調整してください。サンプルの設置時に高さ合わせを行わずに測定すると、サンプルと装置内部部品とが接触し、装置が故障するおそれがあります。
- ハイトゲージは、サンプル台の横から押して引き出してください。
以下の行為はハイトゲージの破損につながります。
 - ・ ハイトゲージの上、または下、斜めから 20 N 以上の荷重を加える
 - ・ ハイトゲージの先端部(ピンの部分)を持って引っ張り出す
- ヒーター付き試料台の温度が十分に下がってからサンプル交換を行ってください (AC-2S Proα、AC-2S Proβ)。温度が高い状態でサンプルを交換するとやけどをするおそれがあります。

使用するヒューズ

- 火災防止のため、本器で指定された定格 (2.5 A、250 V、タイムラグ型) のヒューズを使用してください。ヒューズの交換は、電源スイッチを OFF にし、電源プラグをコンセントから外して行ってください。また、ヒューズホルダを短絡したりしないでください。

レーザー光について (Pro)

- AC-2S Pro では、光源にクラス1レーザー製品を採用しています。
制御、調整および操作手順以外の使用は、危険な放射線被ばくを引き起こす恐れがあります。

2-3 注意事項



注意

設置環境について

- 本製品は、温湿度が安定した実験室等の室内でお使いください。
以下のような場所への設置は避けてください。故障や事故の原因になります。
 - ・ 室外や水滴の当たる場所
 - ・ ほこりや湿気の多い場所
 - ・ 振動の多い場所
 - ・ 温度、湿度変化が激しい場所
 - ・ 日光、空調の風などが直射する場所
 - ・ 空気中に溶剤、酸、アルカリの蒸気、ガスなどの化学物質が多い場所
 - ・ 大容量の変圧器、モーターあるいは動力用電源等のノイズ、高電圧発生器によるノイズ源が発生している場所

金属などの端面への接触

- 金属などの端面に接触しないようにしてください。移動などで鉄板などの端面に触れる必要がある場合は、十分注意してください。

トランシーバーの使用について

- 本器の近くでは、トランシーバーを使用しないでください。本器の近くやケーブルの近くでトランシーバーなどが電波を発すると、正確な測定が行えない場合があります。トランシーバー等を使用する場合は、本器の動作に影響の出ないところで使用してください。

電源の投入について

- 電源の再投入は、5 分以上の間隔を空けてください。5 分以内に電源を再投入すると正常な動作をしない場合があります。
- 本体の電源は AC-2S 測定アプリケーションに従って投入してください。また、操作を終了する場合は、AC-2S 測定アプリケーションを終了してから本体の電源を切ってください。

不安定な場所での使用

- 傾いた場所や振動のある場所などには置かないでください。正常な測定ができなくなるおそれがあります。

圧搾乾燥空気使用時の注意

- 溶剤、酸類、ガス類、油類などの物質が含まれていない圧搾乾燥空気を使用してください。以下の物質が含まれていると装置を劣化させ、破損させるおそれがあります。

種類	圧搾乾燥空気中に含有してはいけない物質
溶剤	アセトン、ベンゼン、フェノール、トルエン、トリクレン、キシレン、クレゾール、シンナー、アニリン、クロロホルム、アルコール類、ジオキサン、テトラヒドロフラン、塩化メチレン、シクロヘキサノン、四塩化炭素等
酸類	硫酸、硝酸、塩酸、酢酸、乳酸、クロム酸等
ガス類	塩素ガス、亜硫酸ガス、硫化水素、臭素、半導体製造ガス等
油類	リン酸エステル系作動油、燃料油、水溶性切削油（アルカリ性）、ケロシン等

- 規定以上の圧力で使用しないでください。
- 弊社推奨のコンプレッサーをご使用ください。
- 本器の設置場所と同じ環境にコンプレッサーを設置してください。
- 圧搾乾燥空気配管より水などの液体を導入すると、装置が破損します。
- 圧搾乾燥空気配管より窒素ガス、酸素ガス、不活性ガスなどの空気以外のガスを導入すると装置が破損するおそれがあります。
- 圧搾乾燥空気の配管は、所定の径のテフロンチューブを使用してください。
- 弊社が供給したチューブを使用してください。

本器の分解・改造

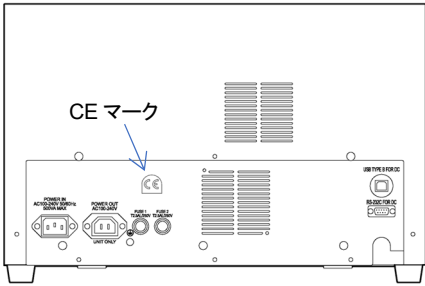
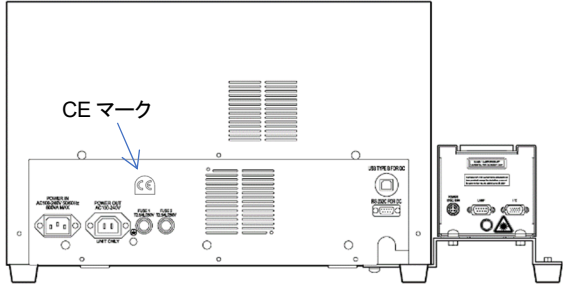
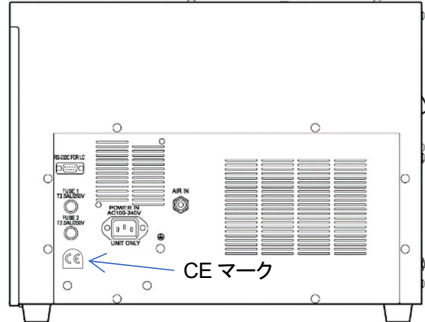
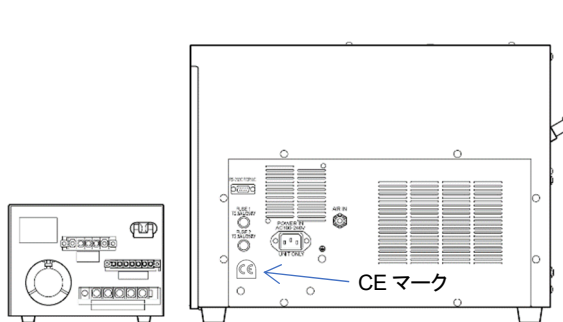
- 本器を分解・改造しないでください。本器を分解、改造すると、性能が保証できなくなります。本取扱説明書をよく読んで、正しく使用してください。

付属のサンプルについて

- 付属のサンプル (Au 板) は専用のホルダとカバーで保管してください。

2-4 CE マーキング仕様の確認方法

本器は、規格の種類によって仕様が異なります。ご使用になる前に、お手元にある製品の仕様を確認してください。

CE マーク貼付箇所		
	AC-2S	AC-2S Proα/AC-2S Proβ
LC 光源部		
DC 測定部		

3

製品の構成

3-1 本体および付属品

本体および付属品を確認してください。

不足している付属品などがありましたら、弊社営業部にお問い合わせください。

3-1-1 構成品

品名	型式	数量	備考
AC-2S 測定部	AC-2S DC	1	
AC-2S 光源部	AC-2S LC	1	

3-1-2 付属品

品名	数量	備考
ディスプレイ	1	
制御用 PC	1	OS:Windows
電源ケーブル(LC 用)	1	
電源ケーブル(LC - DC 間)	1	
USB 通信ケーブル(PC - LC 間)	1	
RS-232C 通信ケーブル(LC - DC 間)	1	
検知器	1	
光ファイバー	1	
付属サンプルー式	1	付属サンプルには、Au 板、ホルダ、カバーが含まれます。
ピンセット	1	
測定・解析・データ変換ソフト(CD-ROM)	1	
取扱説明書	1	
保証書	1	



注意

- 安全のため、電源ケーブルはアース付コンセント(3P)に接続してください。アース端子を必ず接地してください。アース端子を接地しないと感電するおそれがあります。

3-1-3 別売品

品名	備考
変換プラグ	3 極から 2 極＋アース線へ変換するプラグです。 ・AC-2S 必要数量 : 1 ・AC-2S Pro α /AC-2S Pro β 必要数量 : 3
粉体サンプルトレイ(深さ 1.0 mm)	1 セットは 20 個入りです。
粉体サンプルトレイ(深さ 0.5 mm)	1 セットは 20 個入りです。
コンプレッサー※1 (ドライエア発生器付き)	弊社推奨コンプレッサー
光ファイバー保護用アクリルカバー	
ドライエア用変換ユニオンアダプター	ϕ 6 mm 管を ϕ 1/4 inch 管へ変換するアダプターです。 (1/4 inch = 6.35 mm)
異径ユニオン(ドライエア用)	
検知器(交換用)	
光ファイバー(AC-2S 用、AC-2S Pro α 用)	
光ファイバー(Pro β 用)	
オゾンフィルター	

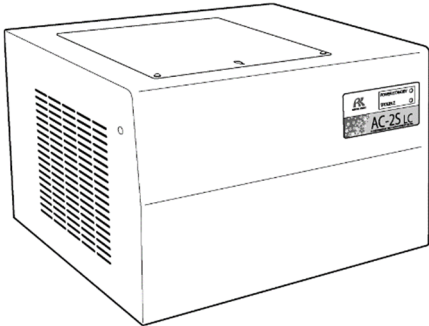
※1 圧搾乾燥空気の導入に、本器の別売品以外のコンプレッサーを使用しないでください。また配管は以下のテフロンチューブを使用してください。

- ・外径 ϕ 6 mm、内径 ϕ 4 mm
- ・耐圧 0.3 MPa 以上

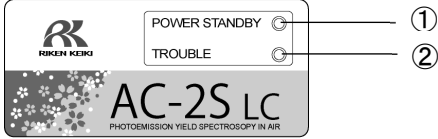
3-2 各部の名称と働き

3-2-1 AC-2S LC(光源部)

AC-2S LC 本体

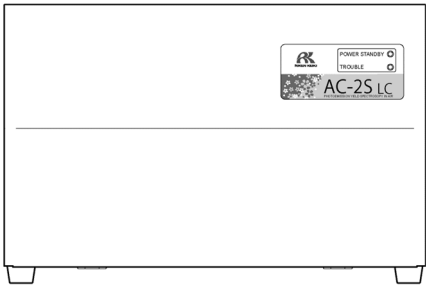


ランプ表示部

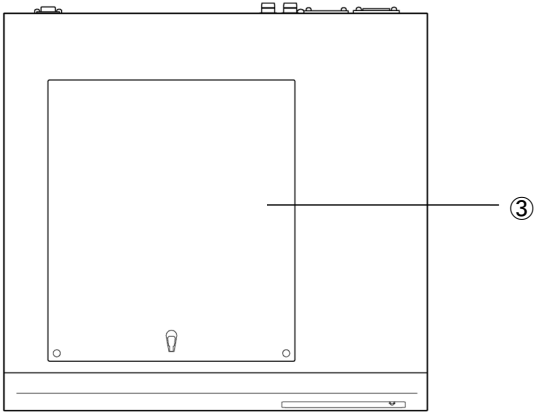


<AC-2S>

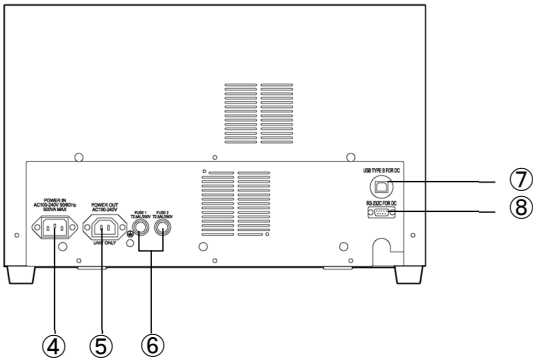
正面



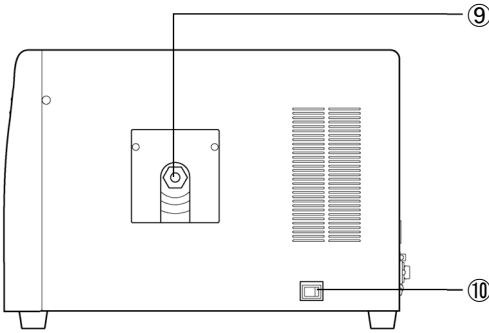
上面



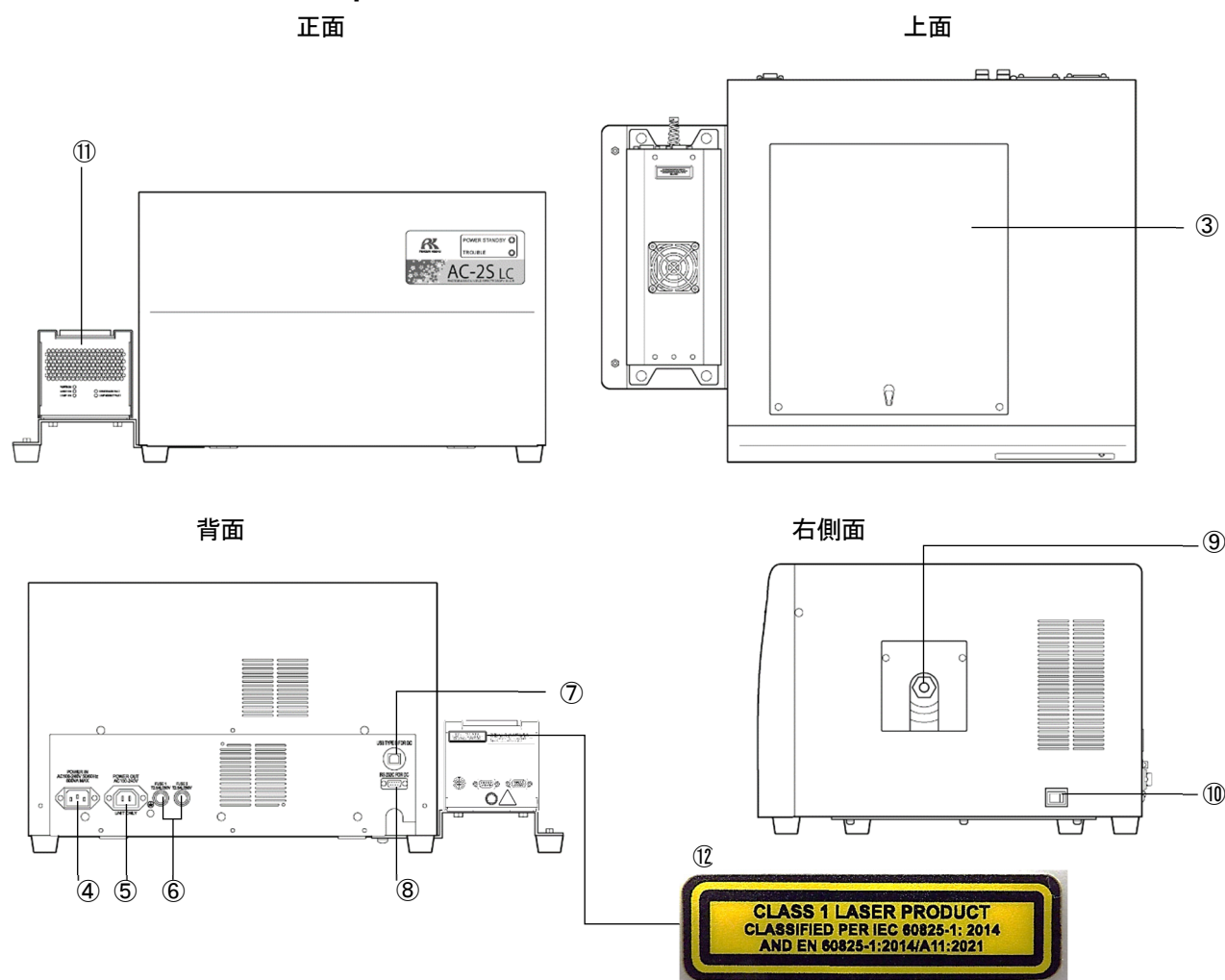
背面



右側面



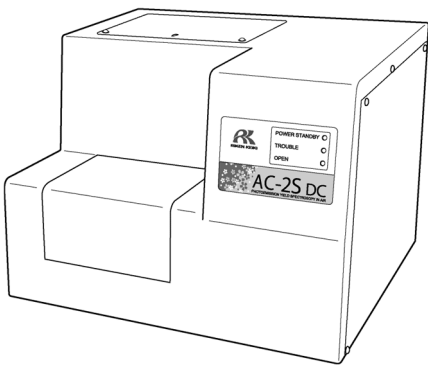
<AC-2S Proα、AC-2S Proβ>



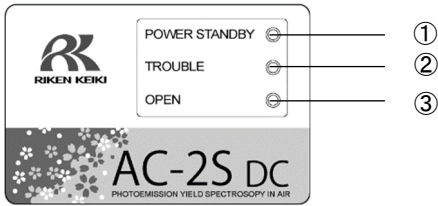
番号	名称	機能
①	POWER/STANDBY ランプ	電源ランプです。 測定時に点灯(緑色)します。 待機時(暖機中)は点滅(緑色)します。
②	TROUBLE ランプ	故障ランプです。 本器に異常があると点灯(赤色)します。 動作確認時または電源投入直後は点滅(赤色)します。
③	ランプ交換および点検口	紫外線ランプの交換口です。 点検口としても使用します。
④	AC 電源入力	AC 電源接続用のコネクタです。
⑤	AC 電源出力(DC 用)	AC-2S DC 用の電源接続コネクタです。
⑥	ヒューズ	リテルヒューズです。(T2.5 AL / 250 V)
⑦	USB コネクタ(PC 用)	PC 接続用の USB コネクタです。
⑧	RS-232C コネクタ(DC 用)	AC-2S DC と接続するための RS-232C コネクタです。
⑨	光ファイバー接続口	光ファイバー接続用のコネクタです。
⑩	電源スイッチ	AC-2S LC と AC-2S DC の電源を ON/OFF するスイッチです。
⑪	プラズマ光源(LDLS)	レーザー励起プラズマ光源(LDLS)です。
⑫	Explanatory Label	クラス1レーザー製品であることを表すラベルです。

3-2-2 AC-2S DC(測定部)

AC-2S DC 本体

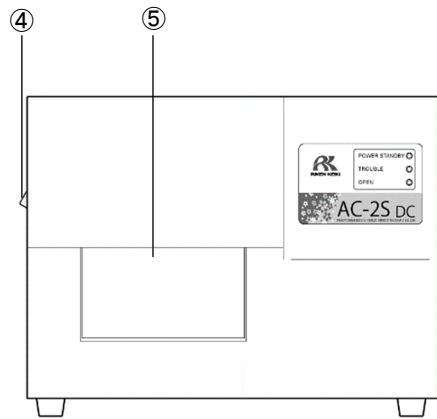


ランプ表示部

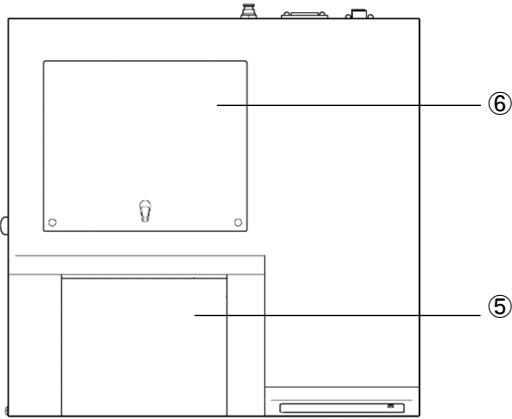


<AC-2S>

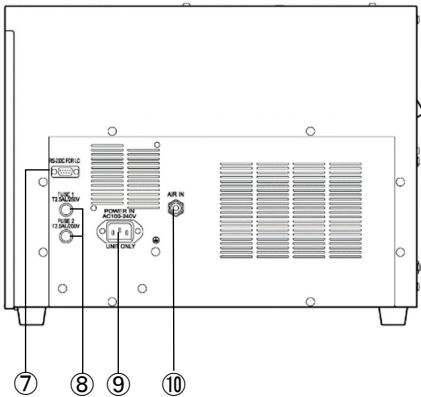
正面



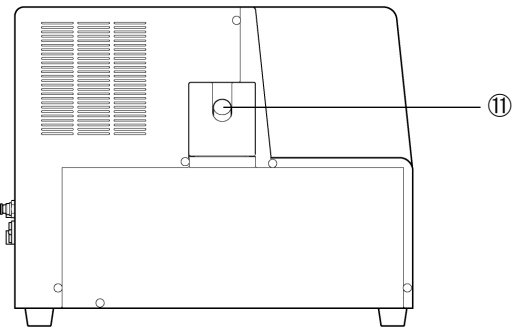
上面



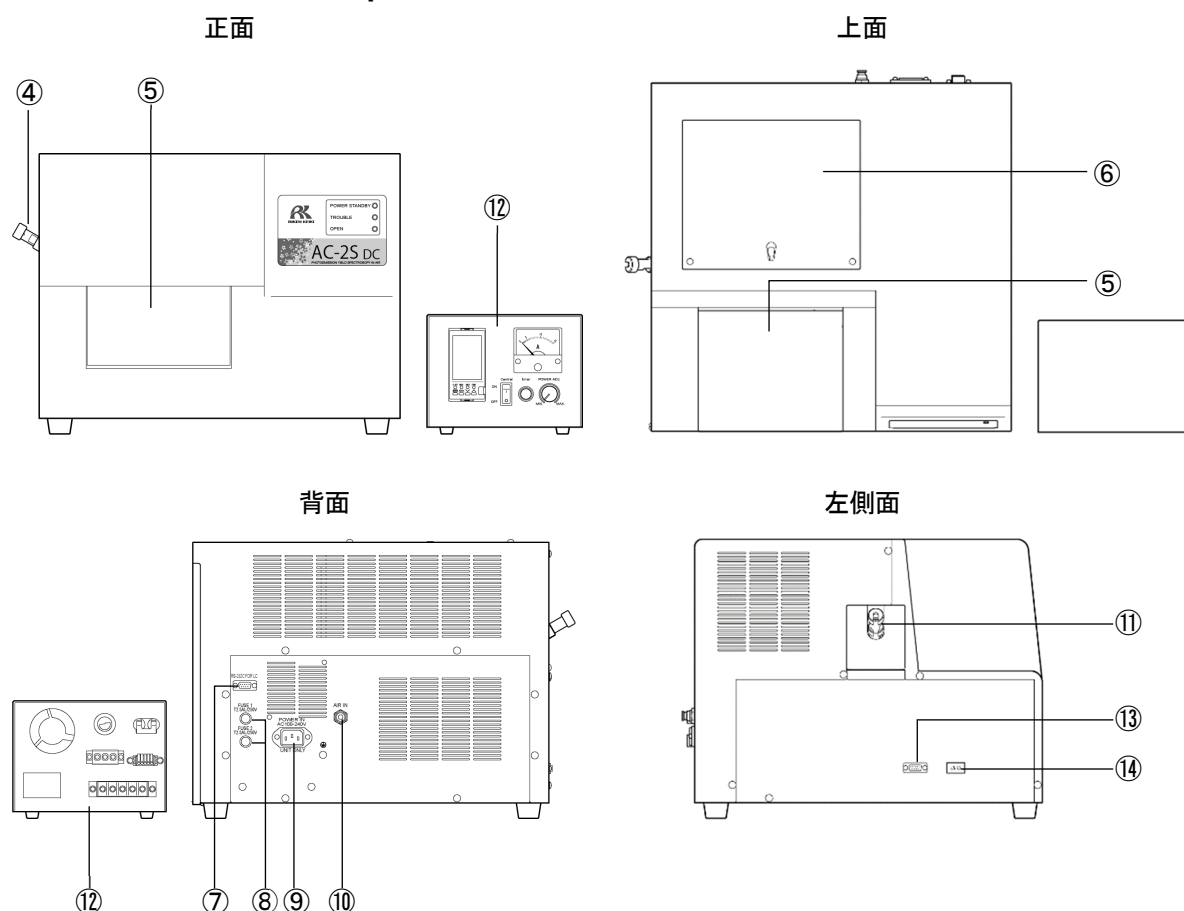
背面



左側面



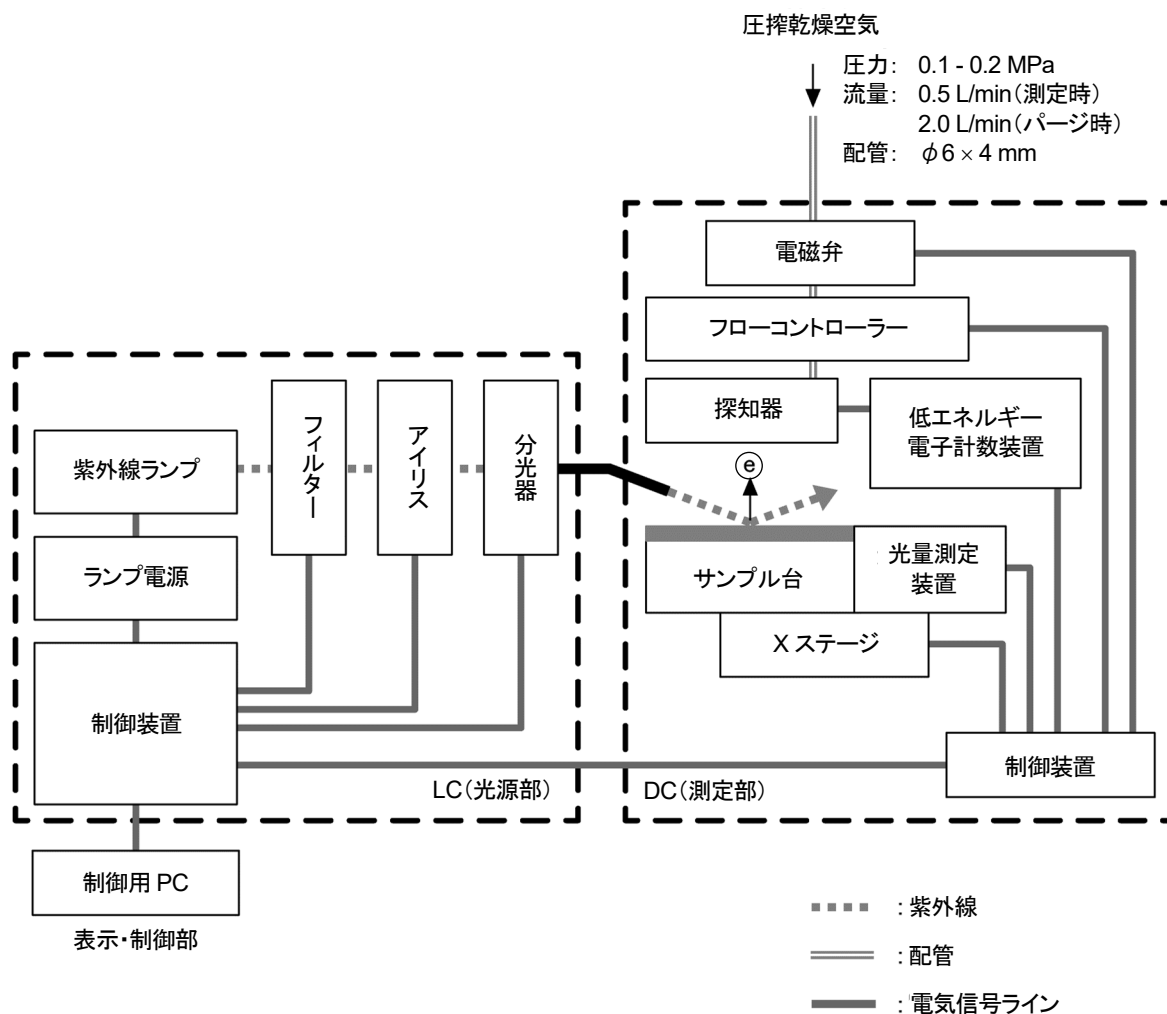
<AC-2S Proα、AC-2S Proβ>



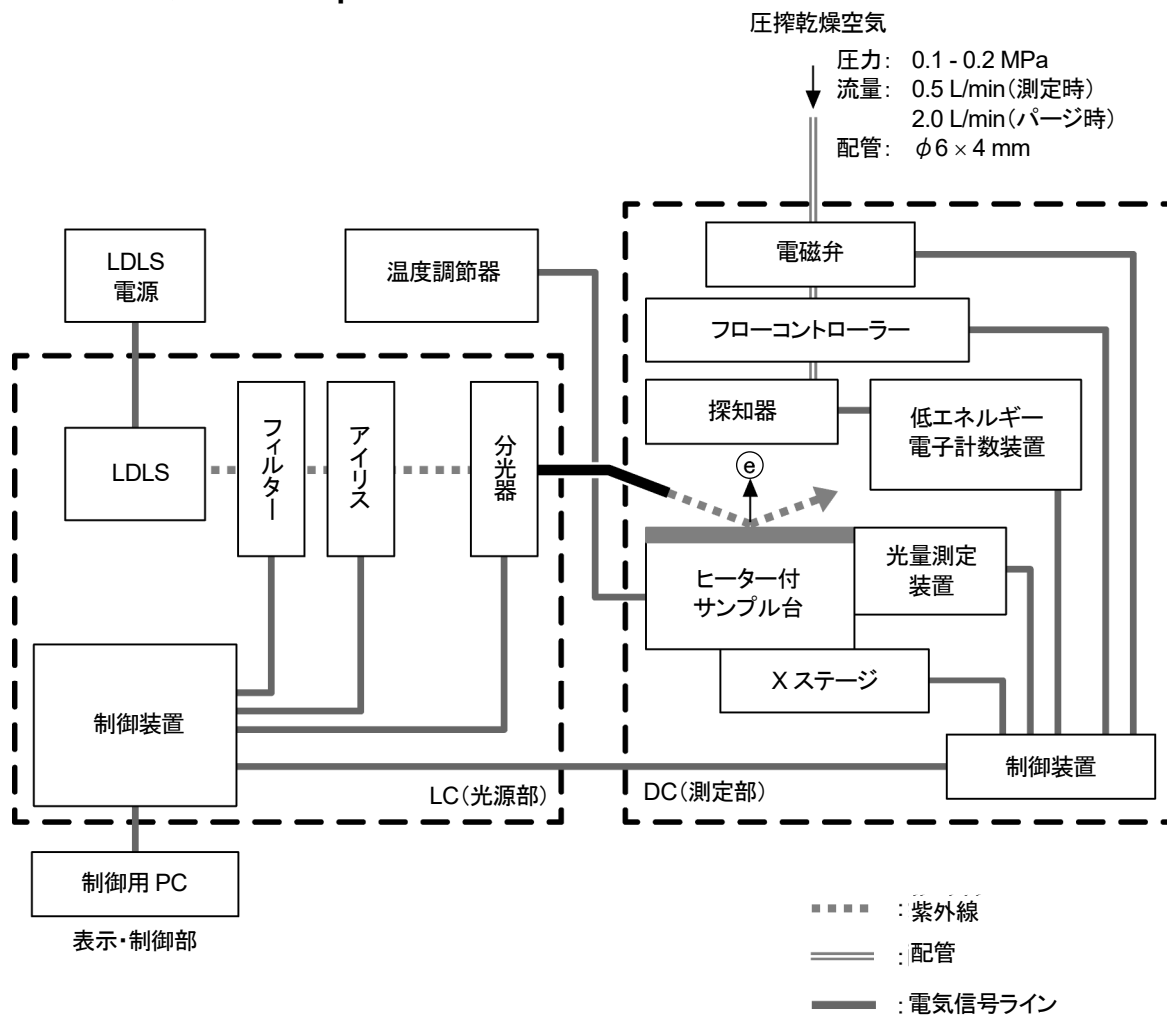
番号	名称	機能
①	POWER/STANDBY ランプ	電源ランプです。 測定時に点灯(緑色)します。 待機時(暖機中)は点滅(緑色)します。
②	TROUBLE ランプ	故障ランプです。 本器に異常があると点灯(赤色)します。 動作確認時または電源投入直後は点滅(赤色)します。
③	OPEN ランプ	サンプル挿入口の開閉ランプです。 サンプル挿入口が開いているときに、点灯(橙色)します。
④	光ファイバーホルダ	光ファイバーを固定する部品です。 (AC-2S Proβ のみ形状が異なります。)
⑤	サンプル挿入口	測定するサンプルの挿入口です。
⑥	検知器点検口	検知器の点検、交換口です。
⑦	RS-232C コネクタ(LC 用)	AC-2S LC と接続するための RS-232C コネクタです。
⑧	ヒューズ	リテルヒューズです。(T2.5 AL / 250 V)
⑨	AC 電源入力(LC 接続用)	AC-2S LC と接続するための電源接続用コネクタです。
⑩	乾燥空気 IN	測定時に圧搾乾燥空気を導入するための接続口です。
⑪	光ファイバー接続口	光ファイバー接続用のコネクタです。
⑫	温度調節器	ヒーター付き試料台の温度を調節するための装置です。
⑬	温度調節器ヒーター線接続口	温度調節器のヒーター線を接続するためのコネクタです。
⑭	温度調節器熱電対線接続口	温度調節器の熱電対線を接続するためのコネクタです。

3-3 ブロックダイアグラム

<AC-2S>



＜AC-2S Proα、AC-2S Proβ＞



4

本体の設置

4-1 設置に関する留意事項



警告

- 本器を運搬する場合は、必ず 2 人以上で本体底部を支えるようにして持ち運んでください。
- 本器は十分に強度のある台の上に設置してください。



注意

- 本器は温湿度が安定した実験室等の室内でお使いください。
特に、以下のような場所に設置しないでください。故障や事故の原因になります。
 - ・ 室外や水滴の当たる場所
 - ・ ほこりや湿気の多い場所
 - ・ 振動の多い場所
 - ・ 温度、湿度変化が激しい場所
 - ・ 日光、空調の風などが直射する場所
 - ・ 空気中に溶剤、酸、アルカリの蒸気、ガスなどの化学物質が多い場所
- 本器を落としたり、ぶつけたりしないよう、水平で安定した場所に据え付けてください。
本器は精密な電子部品で構成されています。衝撃により正しく測定できなくなるおそれがあります。
- 大容量の変圧器、モーターあるいは動力用電源等のノイズ、高電圧発生器によるノイズ源を避けて設置してください。電磁波ノイズなどの影響を受ける場合があります。
- トランシーバーや携帯電話等をご使用する場合は機器より 1 m 以上離してご使用ください。
電波障害により誤作動を起こすおそれがあります。
- 本器を設置する場合は周囲から 15 cm 以上 (AC-2S Proβ の場合は 20 cm 以上) 離してください。
- 異常が生じたとき、すぐに電源プラグを抜けるように、背面を周囲から 15 cm 以上 (AC-2S Proβ の場合は 20 cm 以上) 離してください。

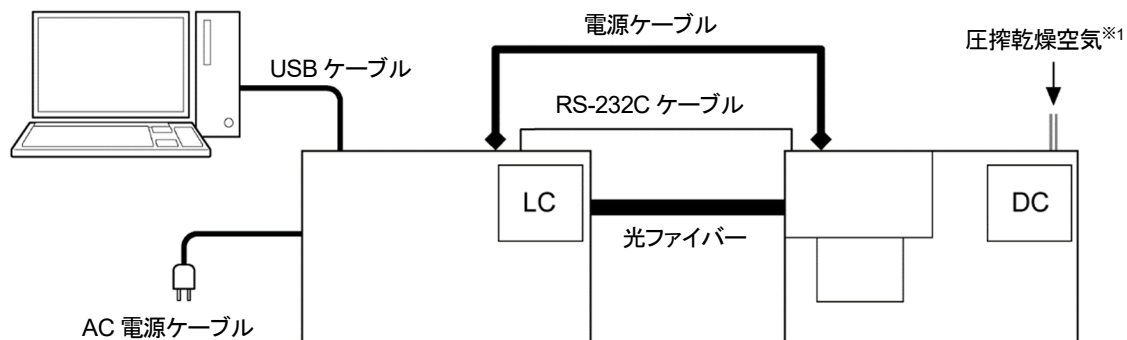
4-2 ケーブルの接続

本器の光源部と測定部を接続し、制御用 PC を接続します。

<AC-2S>

AC-2S LC と AC-2S DC、および制御用 PC をケーブルで接続します。

以下の図を参考に接続してください。

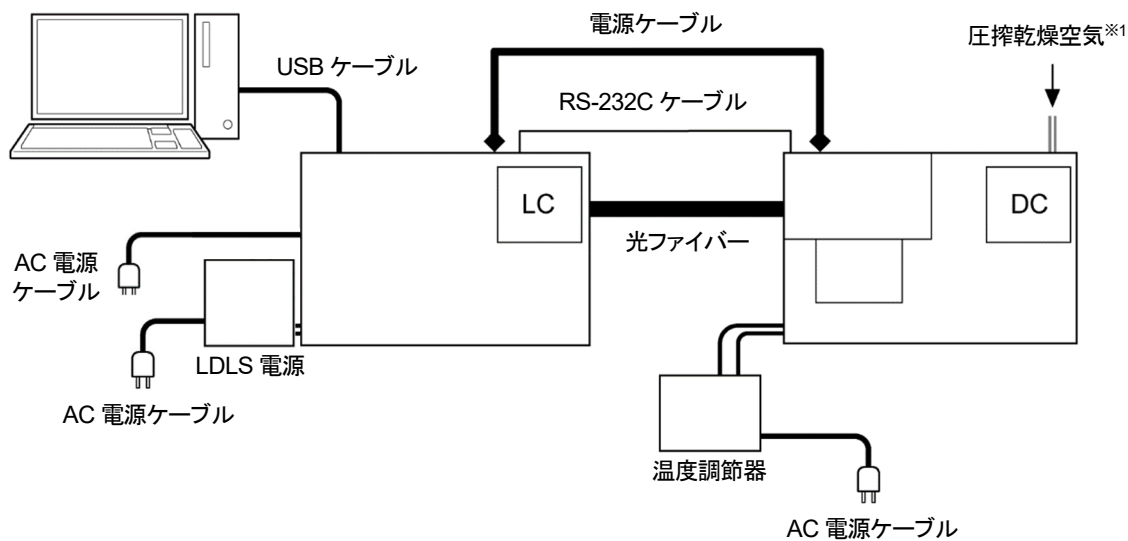


- 1 付属の電源ケーブル(LC - DC 間)で AC-2S LC と AC-2S DC を接続する
- 2 付属の RS-232C 通信ケーブル(LC - DC 間)で AC-2S LC と AC-2S DC を接続する
- 3 付属の USB 通信ケーブル(PC - LC 間)で AC-2S LC と制御用 PC を接続する
- 4 AC-2S LC に付属の電源ケーブル(LC 用)を接続する

※1 圧力: 0.1 - 0.2 MPa、流量: 0.5 L/min(測定時)、2.0 L/min(パージ時)、配管: $\phi 6 \times 4$ mm

＜AC-2S Proα、AC-2S Proβ＞

AC-2S LC と AC-2S DC、および制御用 PC をケーブルで接続し、また AC-2S DC と温度調節器を接続します。以下の図を参考に接続してください。



- 1 付属の電源ケーブル(LC - DC 間)で AC-2S LC と AC-2S DC を接続する
- 2 付属の RS-232C 通信ケーブル(LC - DC 間)で AC-2S LC と AC-2S DC を接続する
- 3 付属の USB 通信ケーブル(PC - LC 間)で AC-2S LC と制御用 PC を接続する
- 4 AC-2S LC に付属の電源ケーブル(LC 用)を接続する
- 5 温度調節器のヒーター線ケーブルを AC-2S DC 左側面の温度調節器ヒーター線接続口に接続する
- 6 温度調節器の熱電対線ケーブルを AC-2S DC の左側面の温度調節器熱電対線接続口に接続する

※1 圧力: 0.1 - 0.2 MPa、流量: 0.5 L/min(測定時)、2.0 L/min(パージ時)、配管: $\phi 6 \times 4$ mm

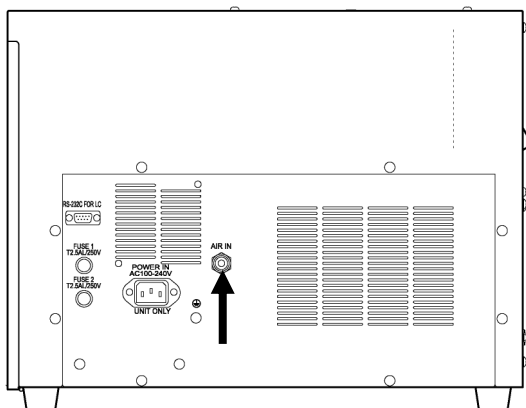
4-3 配管方法

AC-2S DC の背面にある乾燥空気 IN に圧搾乾燥空気を供給するためのチューブを接続します。

注記

- ▶ 配管材料は以下のテフロンチューブを使用してください。
外径: $\phi 6$ mm、内径: $\phi 4$ mm、耐圧: 0.3 MPa 以上
- ▶ 配管用のチューブは垂直に切断され、断面が円であることを確認してください。また、外側に傷がないことを確認してください。

- 1 AC-2S DC の背面にある乾燥空気 IN にチューブを奥まで確実に差し込む
チューブを引いて抜けないことを確認してください。



- 2 チューブを圧搾乾燥空気の供給元に接続する
圧搾乾燥空気^{※1}の供給元の圧力は 0.1 - 0.2 MPa にしてください。

※1 圧搾乾燥空気の導入に、本器の別売品以外のコンプレッサーは使用しないでください。

5

本体の運転開始

5-1 電源の投入



警告

- 感電防止のため、電源ケーブルは必ずアース付コンセント(3P)に接続してください。
- アース端子を必ず接地してください。

注記

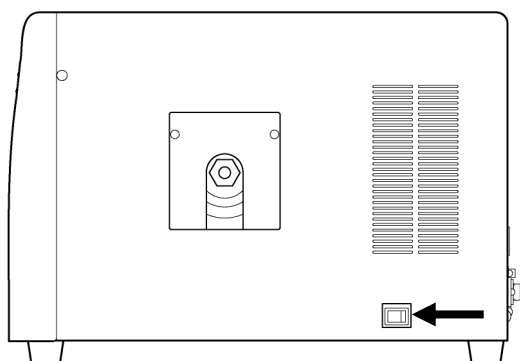
- ▶ AC-2S LC の電源ケーブルと制御用 PC の電源ケーブルは、アース付きのコンセントに接続してください。
- ▶ コンセントの電源電圧が本製品に表示されている電源電圧と一致していることを確認してください。
- ▶ コンセントにスイッチがある場合は ON にしてください。

<AC-2S>

1 制御用 PC の電源を入れる

Windows が正常に起動したことを確認してください。

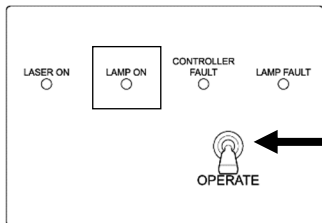
2 AC-2S LC の右側面にある電源スイッチを ON にする



＜AC-2S Proα、AC-2S Proβ＞

1 プラズマ光源(LDLS)の電源を入れる

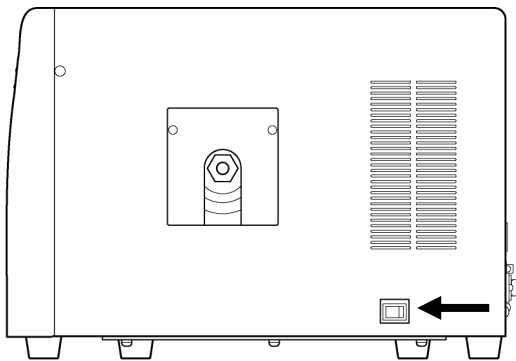
プラズマ光源ユニットの電源ケーブルをコンセントに挿入し、ユニットのファンが起動していることを確認したら、コントローラ部の OPERATE スイッチを上げます。LAMP ON が点灯(緑色)したことを確認してください。



2 制御用 PC の電源を入れる

Windows が正常に起動したことを確認してください。

3 AC-2S LC の右側面にある電源スイッチを ON にする



5-2 ヒーター付きサンプル台の温度調整

Proα

Proβ

高温測定をする場合は、温度調節器で測定温度を設定し、サンプル台の温度を調整してください。



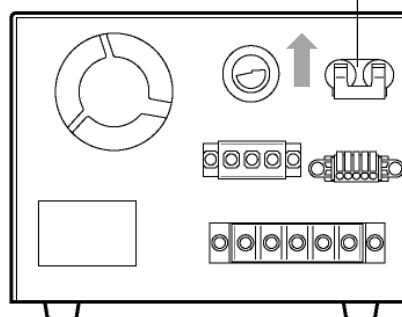
警告

- サンプルの設置や交換は、サンプル台の温度が十分に下がっていることを確認してから行ってください。サンプル台が高温のまま、サンプルの交換を行うとやけどをするおそれがあります。

5-2-1 温度調節器の準備をする

1 温度調節器背面のブレーカースイッチを ON にする

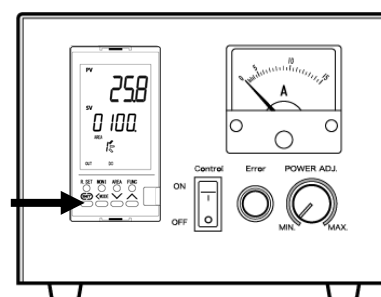
ブレーカースイッチ



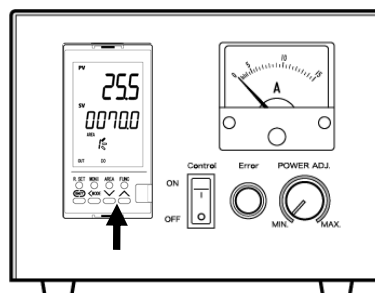
5-2-2 ヒーター付き試料台の温度を上昇させる

温度調節器の電源を入れて、ヒーター付き試料台の温度調節を開始します。
ここでは、設定温度を 70 °C にします。

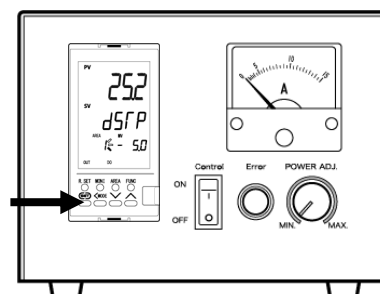
1 設定温度を変更するため、SET を押す



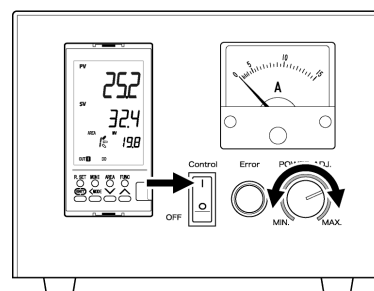
- 2 <MODE を押して点滅する桁を変える
 ∧と∨を使い、設定温度を変更する



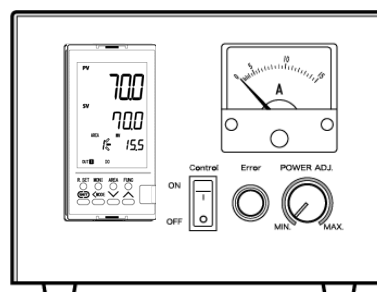
SET を押して運転表示状態に戻す



- 3 正面の control スイッチを ON にする
 4 温度上昇の程度を確認しながら、温度調節器本体の
 POWER ADJ. のつまみを回して温度調節をする



- 5 設定温度が指定した温度になったことを確認する



注記

- ▶ ボタンを押し間違えた場合や操作を間違えた場合は、SET ボタンを押して運転表示状態に戻り、もう一度操作をやり直してください。
- ▶ 温度調節器本体の POWER ADJ. で温度上昇のスピードを調整できます。温度上昇のスピードが速い場合は、オーバーシュートを避けるため、MAX 値から徐々に温度上昇のスピードを下げるようにしてください。

5-2-3 ヒーター付き試料台のサンプルを交換する

ヒーター付き試料台のサンプルを交換する場合は、温度調節器の電源を切り、ヒーター付き試料台の温度設定を室温などサンプルが交換可能な温度に設定します。

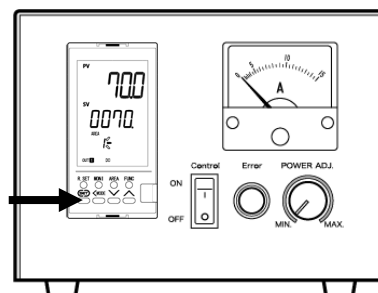
ここでは、設定温度を 27 °C にします。



警告

- ヒーター付き試料台の温度が十分に下がってからサンプル交換を行ってください。
温度が高い状態でサンプルを交換するとやけどをするおそれがあります。

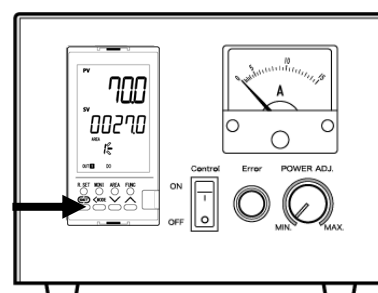
1 設定温度を変更するため SET を押す



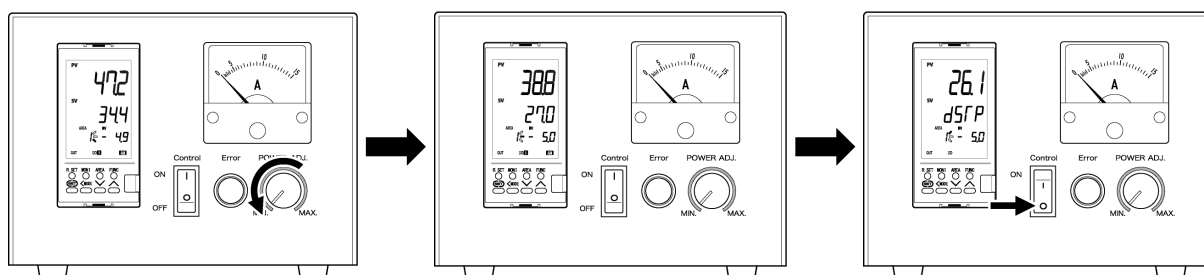
2 <MODE を押して点滅する桁を変える

△と▽を使い、設定温度を変更する

SET を押して運転表示状態に戻す



3 POWER ADJ.つまみを戻した後、温度が下がるのを待ち、正面の control スイッチを OFF にする



注記

- ボタンを押し間違えた場合や操作を間違えた場合は、SET ボタンを押して運転表示状態に戻り、もう一度操作をやり直してください。

6

測定

6-1 測定時の注意事項

以下の注意事項を必ず守って測定を行ってください。

注意事項を守らないと、正しく測定ができない場合があります。

- ・ サンプル汚染を避けてください。
サンプルを取り扱う場合は、ピンセットなどを使用してください。また、呼気中の水分などの吸着を避けるため、呼気をサンプルに付けないようにしてください。
- ・ 埃を除去する場合は、ピンセットで摘み取るか、エアールなどで吹き飛ばしてください。
埃は測定領域の面積に比べて非常に小さいので、多くの場合、測定値には影響しません。
- ・ サンプルは測定領域に設置してください。AC-2S、AC-2S Proα の測定領域は、サンプル台中央の一辺が 4 mm の四角い領域です。AC-2S Proβ の測定領域は、サンプル台中央の一辺が 0.4 × 0.4 mm (短径 約 0.2 mm、長径 約 0.4 mm の楕円 2 個分) です。照射される紫外線の 90 % 以上は測定領域に照射されます。測定領域内の表面に 2 種類以上の材料が混在する場合は、この両者より光電子が放出されます。また、測定領域の周辺にも微弱な紫外線が照射されます。
- ・ サンプル台の高さは必ず合わせてください。
ハイトゲージにより測定面の ±0.2 mm 以内に合わせることができます。照射光は測定面に対して 30° の角度で光ファイバー側から入射します。このため、高さが 0.2 mm ずれると照射位置が 0.35 mm ずれることになります。
- ・ 測定できるサンプルは、厚さ 10 mm 以下で一辺が 20 - 50 mm の板状サンプル、または粉体トレイに充填したサンプルです。それ以外のサンプルはサンプル台に固定できないため、測定中に落下するおそれがあります。
- ・ 測定領域と同程度、またはそれ以下の大きさのサンプルを測定する場合は、サンプルの設置に注意が必要です。
例えば、AC-2S で一辺 20 mm のアルミニウム板上に一辺が 4 mm の正方形にパターンニングされた ITO からの光電子放出特性を測定する場合、厳密に位置および高さを合わせたとしても、約 10 % の紫外線はアルミニウムに照射されます。アルミニウムは ITO の 50 倍以上の光電子を放出するので、この測定結果はアルミニウムの光電子放出特性を示すことになります。このような場合は、光電子を放出しにくいテープなどでマスクして測定してください。
- ・ 光電子の計数率は 4000 cps 以下の領域で測定してください。
4000 cps 以上の計数を使用すると、測定精度が著しく悪くなります。光電子の計数率は光量で調節してください。

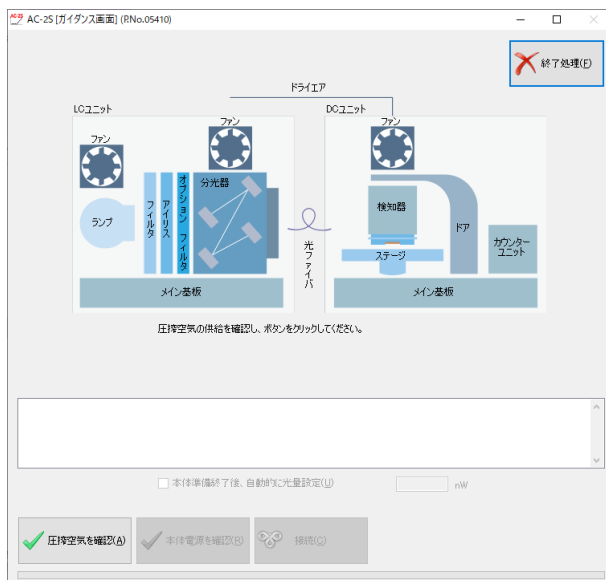
6-2 AC-2S 測定アプリケーションの起動

6-2-1 AC-2S 測定アプリケーションを起動する

- 1 制御用 PC のデスクトップに表示されている AC-2S 測定アプリケーションのショートカットアイコンをダブルクリックする



AC-2S 測定アプリケーションが起動し、ガイダンス画面が表示されます。

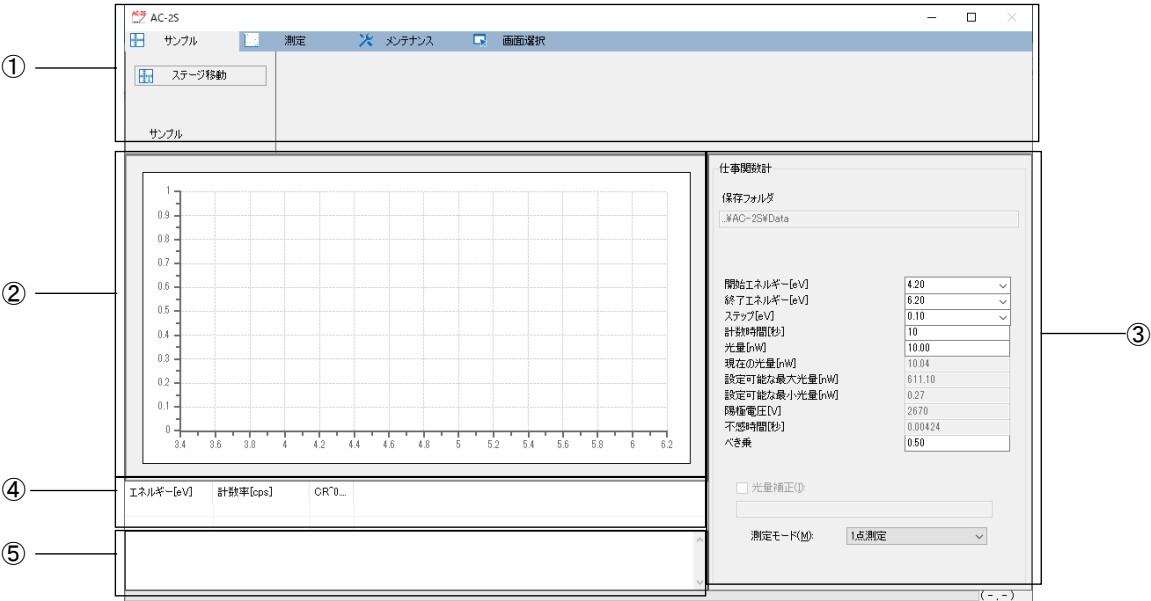


注記

- ▶ 制御用 PC のデスクトップにショートカットアイコンが表示されていない場合は、Windows のスタートメニューを開き、スタートメニューのプログラムから[AC-2S_Measure]を選択してください。

6-2-2 AC-2S 測定アプリケーションのメイン画面の各部の名称と機能

AC-2S 測定アプリケーションのメイン画面には、測定条件や測定結果が表示されます。



番号	名称	機能
①	メニュー表示	AC-2S 測定アプリケーションの操作をタブで機能別に表示します。タブをクリックすると、メニューを切り替えることができます。
②	グラフ	測定点がプロットされます。
③	測定条件	測定条件が表示されます。 測定内容によって表示される条件は異なります。
④	データテーブル	測定値が表示されます。
⑤	ステータスウィンドウ	測定の状況が表示されます。

6-2-3 AC-2S 測定アプリケーションで作成されるファイル

AC-2S 測定アプリケーションで測定すると、以下のファイルが作成されます。

<仕事関数の測定結果ファイル>

種別	説明
測定データファイル (*.dat)	仕事関数の測定結果を格納したファイルです。
マルチデータファイル (*.mdat)	複数の測定結果から求めた平均を格納したファイルです。 仕事関数の測定回数を 2 回以上として測定した場合に生成されます。
光量補正係数ファイル (*.ldat)	光量補正係数を格納したファイルです。

- 測定データファイル (*.dat)、マルチデータファイル (*.mdat) は、¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2S¥Data 以下の任意のフォルダに保存されます。
- 仕事関数の測定回数が 2 回以上の場合、サンプル名のフォルダが作成され、そのフォルダ内に各測定データファイル (*.dat) とマルチデータファイル (*.mdat) が保存されます。
- 光量補正係数ファイル (*.ldat) は、¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2S¥UV フォルダに保存されます。

<検量線、膜厚測定結果ファイル>

Proα

Proβ

種別	説明
計数率データファイル (*.sdat)	基準サンプルの計数率のデータを格納したファイルです。
検量線ファイル (*.cdat)	複数の計数率データファイルを格納したファイルです。 検量線ファイルの作成を実行した場合に生成されます。 (‘6-6 検量線ファイルの作成と編集’ 参照)
膜厚データファイル (*.tdat)	計数率のデータおよび検量線ファイルを使用して見積もった膜厚を格納したファイルです。

- 計数率データファイル (*.sdat)、および検量線ファイル (*.cdat)、膜厚データファイル (*.tdat) は、¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2S¥Data¥CAL フォルダ以下の任意のフォルダに保存されます。

6-3 本体の準備

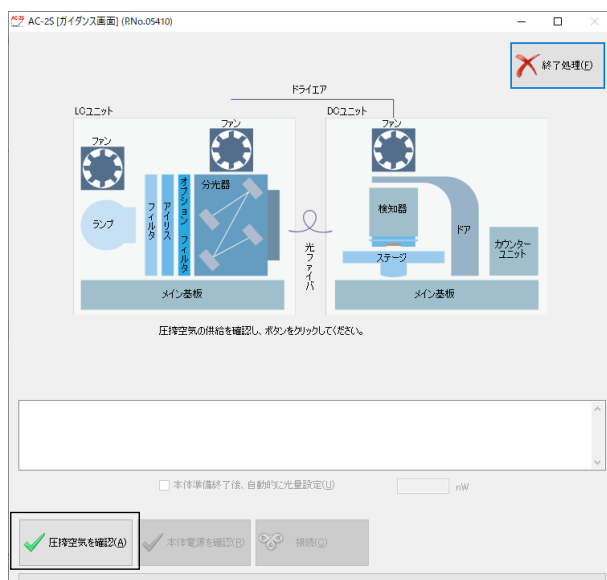
6-3-1 圧搾乾燥空気の供給と本器の接続

AC-2S DC に圧搾乾燥空気を供給し、AC-2S DC と AC-2S LC を接続します。

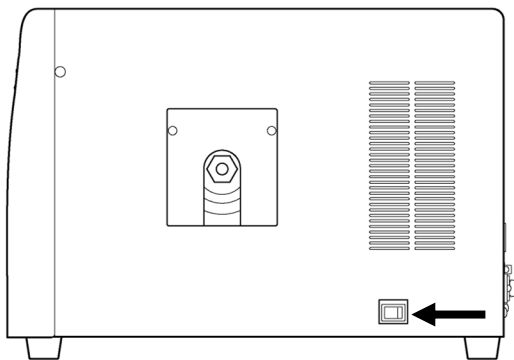
1 AC-2S DC に圧搾乾燥空気を供給する

コンプレッサーで供給する場合は、コンプレッサーの電源を入れてください。
工場配管より供給する場合は供給元を開いてください。

2 圧搾乾燥空気が供給されていることを確認し、ガイダンス画面の[圧搾空気を確認]ボタンをクリックする



3 AC-2S LC の右側面にある電源スイッチを ON にする



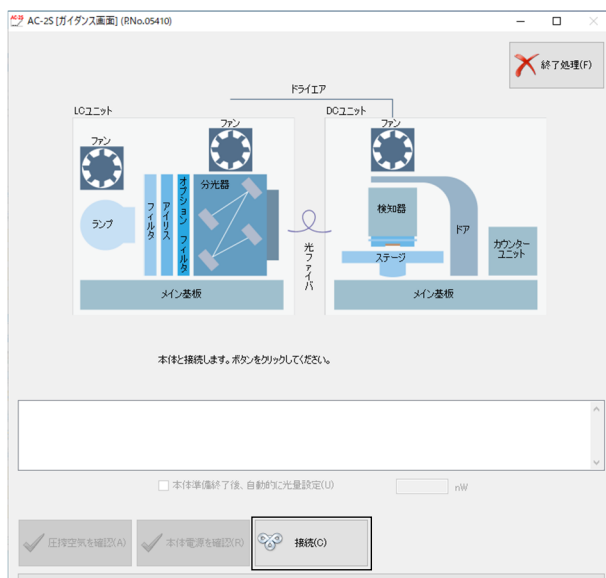
本器の暖機が開始され、POWER/STANDBY ランプが点滅します。
POWER/STANDBY ランプは、暖機が終了すると(約 30 分後)点灯します。

4 ガイダンス画面の[本体電源を確認]ボタンをクリックする



AC-2S LC と AC-2S DC の TROUBLE ランプが点滅し、本器の動作確認が行われます。

5 AC-2S LC と AC-2S DC の TROUBLE ランプが消灯したら、ガイダンス画面の[接続]ボタンをクリックする



注意

- TROUBLE ランプ点滅中に[接続]ボタンをクリックしないでください。
TROUBLE ランプ点滅中に[接続]ボタンをクリックすると、装置が誤動作するおそれがあります。
- 消耗部品の交換メッセージが表示された場合は、弊社に連絡してください。

注記

- ▶ TROUBLE ランプが連続点灯した場合は、トラブルが発生しています。その場合は、[接続]ボタンをクリックして、エラー箇所と自己診断結果の値を弊社に連絡してください。
例)AC-2S LC のファンの異常の場合



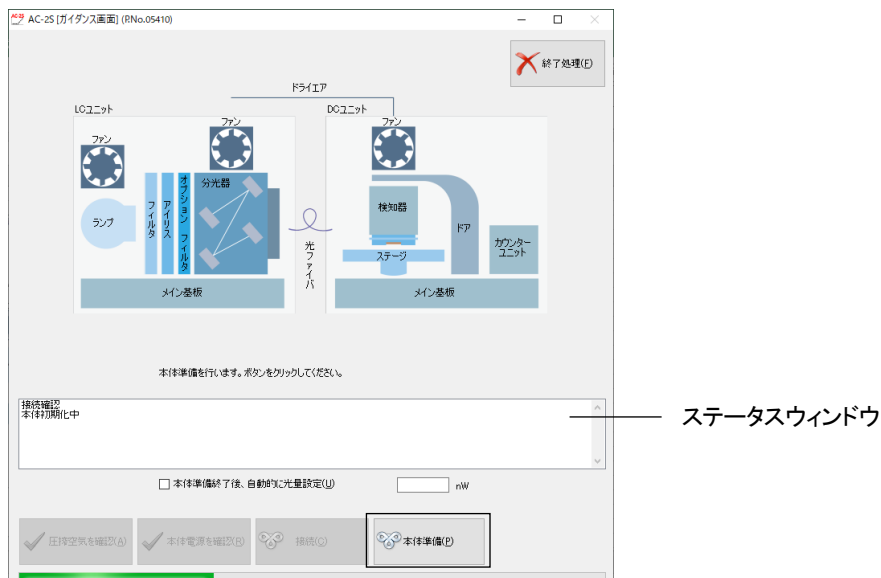
6-3-2 光量調節装置の初期化と検知器電圧設定

AC-2S LC と AC-2S DC の接続が完了したら、光量調節装置の初期化および検知器電圧設定を行います。

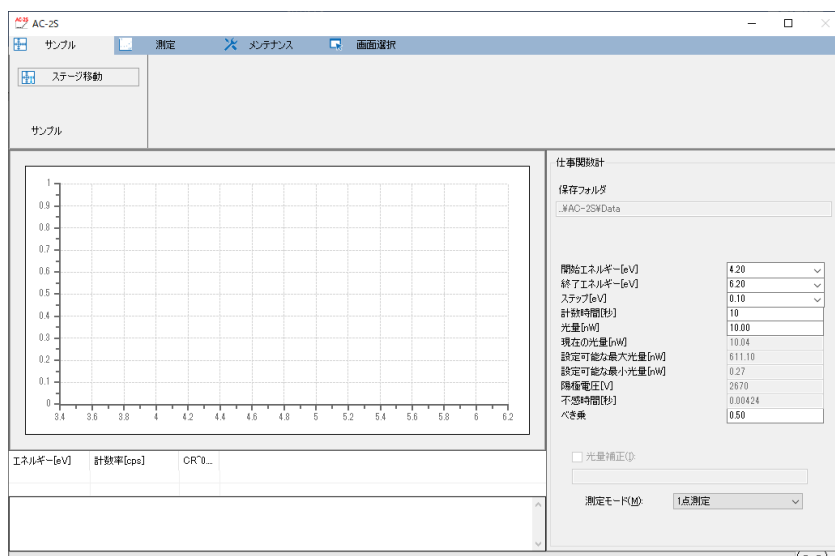
<AC-2S>

1 ガイダンス画面の[本体準備]ボタンをクリックする

ガイダンス画面のステータスウィンドウに現在行われている動作が表示されます。



本体準備が完了すると、AC-2S 測定アプリケーションのメイン画面が表示されます。



注記

- ▶ ガイダンス画面の[本体準備終了後、自動的に光量設定]チェックボックスにチェックを入れ、光量を指定して、[本体準備]ボタンをクリックすると、本体準備終了後に自動的に光量設定を行います。(‘6-4-4 光量補正係数を設定する’参照)



注意

- OS の仕様により、接続または測定中に本アプリケーション、またはその他のアプリケーションソフトを実行すると、本体との通信ができなくなる場合があります。
本アプリケーションが接続や測定など、本体と通信する処理を行っている場合には、制御用 PC で他の処理をしないでください。

<AC-2S Proα、AC-2S Proβ>

- 1 プラズマ光源(LDLS)の LASER ON ランプと LAMP ON ランプが点灯していることを確認し、ガイダンス画面の[LDLS 電源]ボタンをクリックする

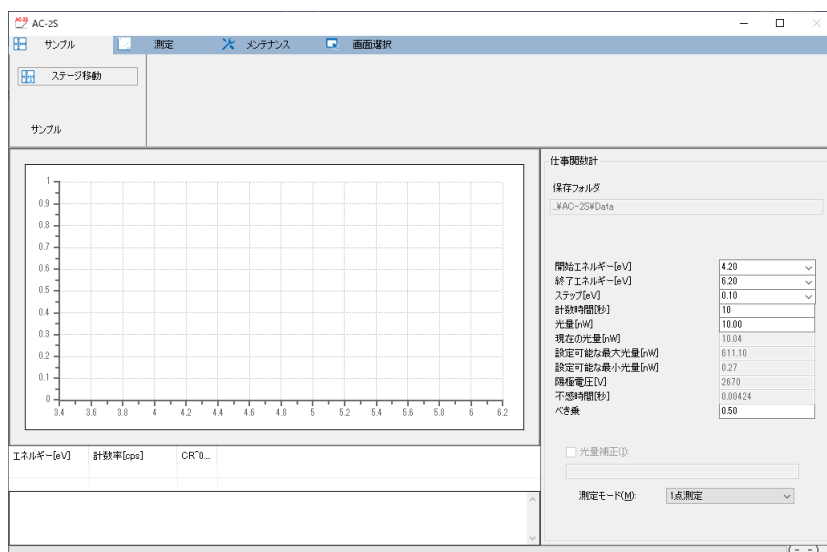


- 2 ガイダンス画面の[本体準備]ボタンをクリックする
ガイダンス画面のステータスウィンドウに現在行われている動作が表示されます。



ステータスウィンドウ

本体準備が完了すると、メイン画面が表示されます。



注記

- ▶ ガイダンス画面の[本体準備終了後、自動的に光量設定]チェックボックスにチェックを入れ、光量を指定して、[本体準備]ボタンをクリックすると、本体準備終了後に自動的に光量設定を行います。(‘6-4-4 光量補正係数を設定する’参照)



注意

- OS の仕様により、接続または測定中に本アプリケーション、またはその他のアプリケーションソフトを実行すると、本体との通信ができなくなる場合があります。
本アプリケーションが接続や測定など、本体と通信する処理を行っている場合には、制御用 PC で他の処理をしないでください。

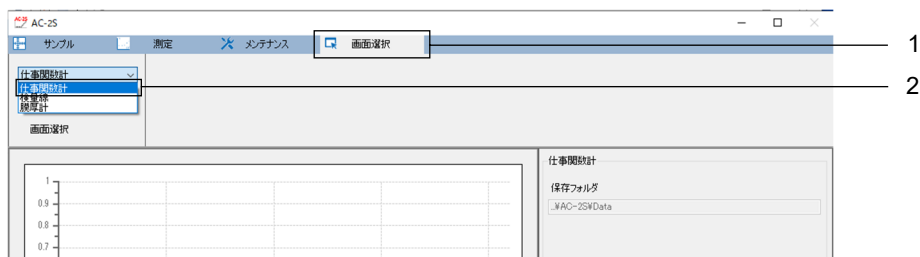
6-4 仕事関数の測定

6-4-1 仕事関数計を選択する

Proa

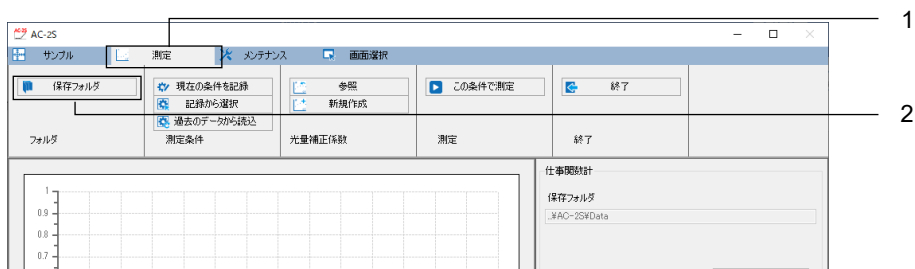
Proß

- 1 メイン画面の[画面選択]タブをクリックする
- 2 [画面選択]の[√]をクリックし、[仕事関数計]を選択する



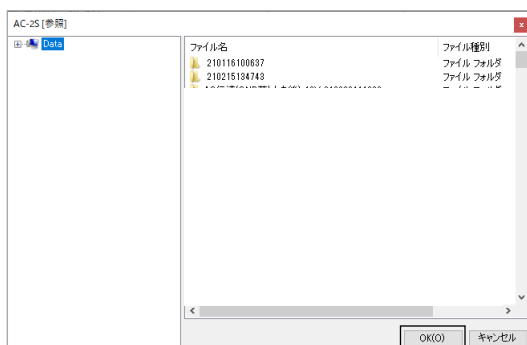
6-4-2 測定データファイルの保存先フォルダを設定する

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [フォルダ]の[保存フォルダ]ボタンをクリックする



参照画面が表示されます。

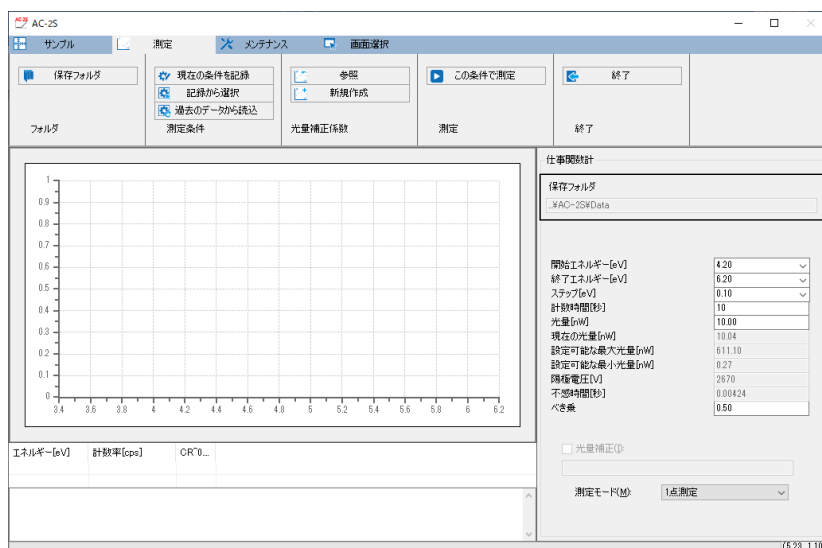
- 3 保存先のフォルダを指定し、[OK]ボタンをクリックする
¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2S¥Data 以下の任意のフォルダを指定してください。



注記

- ▶ 参照画面で保存先のフォルダを新規作成する場合は、参照画面左側のツリービューでフォルダを作成する上位のフォルダを右クリックし、[フォルダの作成]を選択します。

保存先のフォルダ名がメイン画面の[保存フォルダ]に表示されます。



6-4-3 仕事関数の測定条件を設定する

以下の測定条件を設定します。

設定項目	一般的な計測条件	設定内容
開始エネルギー	4.20	測定開始時の照射光エネルギー(単位:eV)を設定します。
終了エネルギー	6.20	測定終了時の照射光エネルギー(単位:eV)を設定します。
ステップ	0.10	開始エネルギーから終了エネルギーまでの測定間隔(単位:eV)を設定します。
計数時間	5 - 10	各エネルギーにおける計数時間(単位:秒)を設定します。
光量	10.00	測定時の照射光量(単位:nW)を設定します。 設定可能な最大光量と最小光量の間の値を入力してください。
べき乗	0.50	データをグラフに表示するときの縦軸のべき乗の値を設定します。 1以下の小数を入力してください。

注記

- ▶ 適正な光量はサンプルによって異なります。新しいサンプルの仕事関数を測定する場合はメイン画面の[光量補正]のチェックを外して適当な光量で予備測定を行ってください。予備測定で適切な光量が得られたら、その光量を使用して光量補正係数を取得し、改めて仕事関数測定を行ってください。
予備測定を行う場合は、ステップの間隔を広くしておくで短時間で終了します。

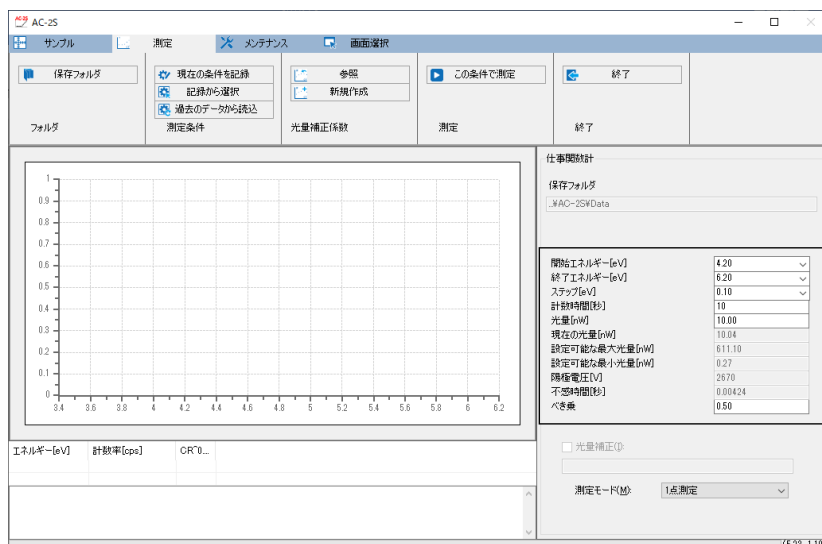
測定条件は以下の方法で設定できます。

- ・ 直接入力する
- ・ 記録した測定条件から選択する
- ・ 過去に測定したデータと同じ条件にする

＜直接入力する＞

1 [仕事関数計]の各測定条件に値を入力する

[開始エネルギー[eV]]、[終了エネルギー[eV]]、[ステップ[eV]]は、ドロップダウンリストから数値を選択してください。

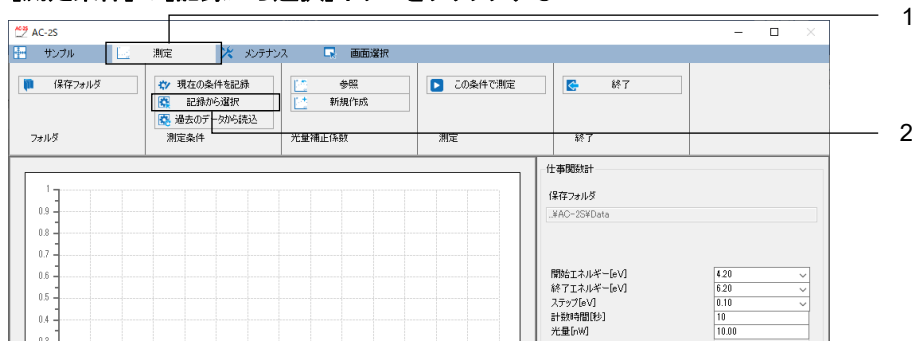


注記

- ▶ [測定]タブの[現在の条件を記録]ボタンをクリックすると、設定した測定条件を最大 10 件まで記録しておくことができます。

＜記録した測定条件から選択する＞

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [測定条件]の[記録から選択]ボタンをクリックする



記録された測定条件の一覧画面が表示されます。

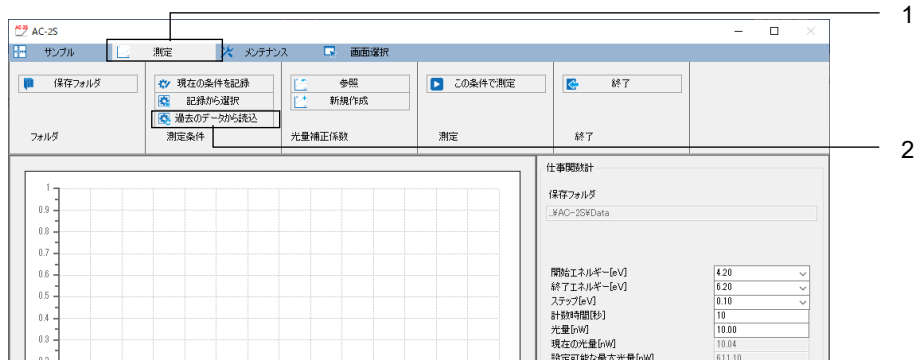
3 測定条件を選択し、[OK]ボタンをクリックする



選択した測定条件が、メイン画面の測定条件入力欄に表示されます。
入力された測定条件は、メイン画面で修正することもできます。

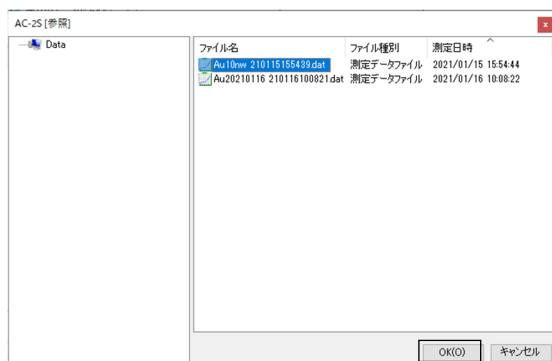
＜過去に測定したデータと同じ条件にする＞

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [測定条件]の[過去のデータから読み込]ボタンをクリックする



参照画面が表示されます。

3 データファイルを選択し、[OK]ボタンをクリックする



6-4-4 光量補正係数を設定する

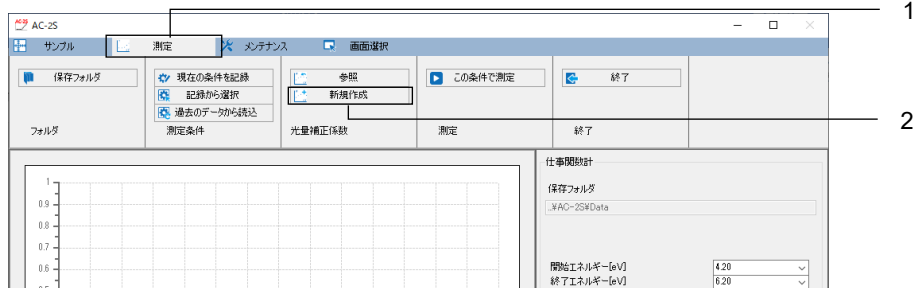
光量補正係数を設定します。

光量補正係数は以下の方法で設定できます。

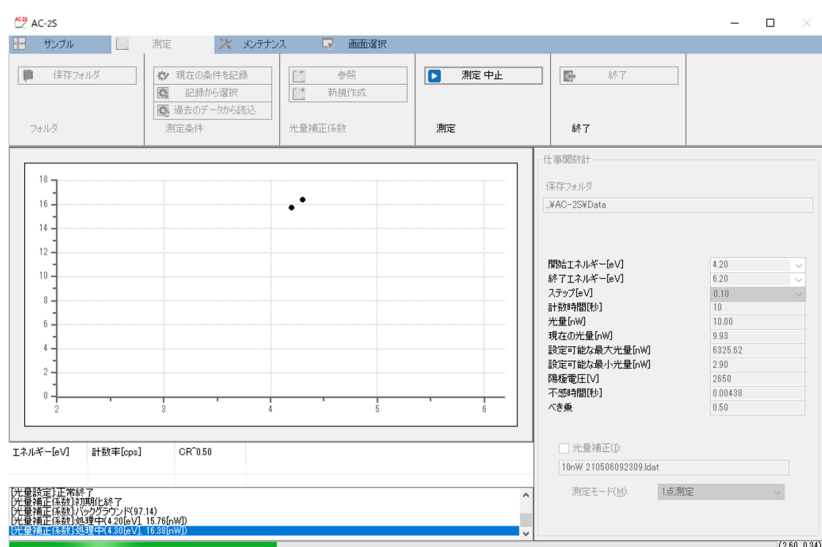
- ・ 新規に光量補正係数を測定する
- ・ 過去に測定した光量補正係数を用いる

<新規に光量補正係数を測定する>

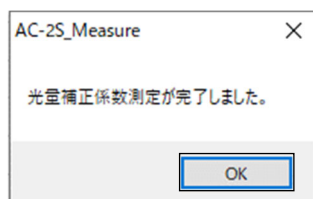
- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [光量補正係数]の[新規作成]ボタンをクリックする



光量補正係数の測定が開始され、グラフに値がプロットされます。



- 3 以下のメッセージが表示されたら、[OK]ボタンをクリックする



注記

- ▶ 最小光量または最大光量に近い光量を指定している場合、光量補正係数を設定値の $\pm 5\%$ 以内に設定できない場合があります。
- ▶ 光量補正係数の測定中にメイン画面の[測定中止]ボタンをクリックすると、測定を中止することができます。

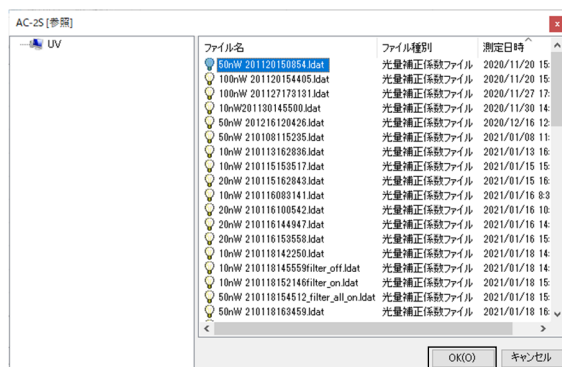
＜過去に測定した光量補正係数を用いる＞

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [光量補正係数]の[参照]ボタンをクリックする



参照画面が表示されます。

- 3 光量補正係数ファイルを選択し、[OK]ボタンをクリックする



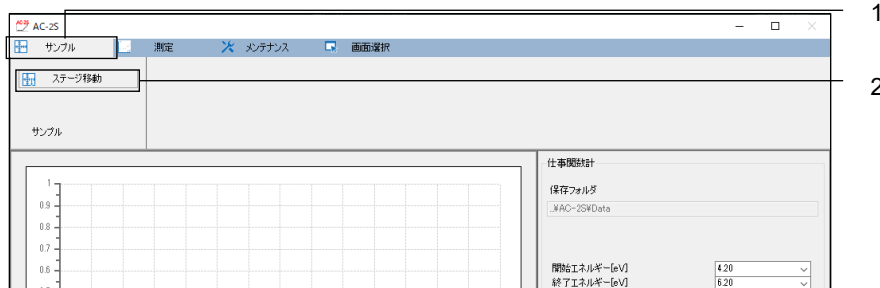
注意

- 選択できる光量補正係数ファイルは光量が同じで、測定条件が測定範囲内(開始エネルギー、終了エネルギー、ステップ)にあるファイルです。同日測定したものでない場合は、警告メッセージが表示されます。

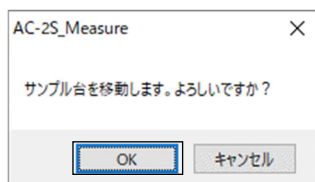
6-4-5 サンプルを設置する

AC-2S DC にサンプルを設置します。

- 1 メイン画面の[サンプル]タブをクリックする
- 2 [ステージ移動]ボタンをクリックする



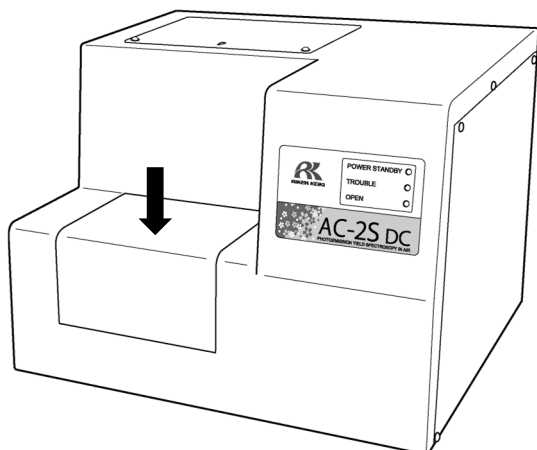
- 3 サンプル台の移動を確認するメッセージが表示されたら、[OK]ボタンをクリックする



ステージの動作音が消え、以下のメッセージが表示されます。
このとき、[OK]ボタンをクリックしないでください。



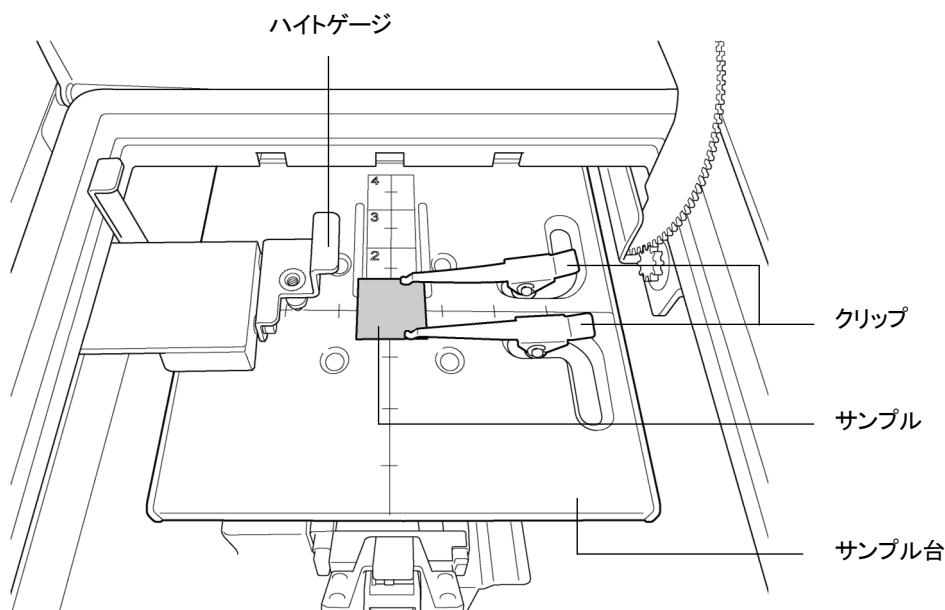
- 4 サンプル挿入口の蓋を指で軽く押して開ける
AC-2S DC の OPEN ランプが点灯します。



注意

- OPEN ランプが点灯しない場合は、故障している可能性があります。この場合は、サンプル挿入口が開いていてもステージが移動する場合があります。注意してください。

- 5 サンプル台の中心にサンプルを設置し、ハイトゲージの高さを調節する
- 6 サンプルをクリップで固定する



警告

- ハイトゲージでサンプルの高さを必ず調節してください。
サンプルの高さがハイトゲージの探針より上にあると、サンプルが検知器などに衝突し、装置またはサンプルを破損するおそれがあります。
- ハイトゲージは、サンプル台の横から押して引き出してください。
以下の行為はハイトゲージの破損につながります。
 - ・ ハイトゲージの上、または下、斜めから 20 N 以上の荷重を加える。
 - ・ ハイトゲージの先端部(ピンの部分)を持って引っ張り出す。

- 7 サンプル挿入口の蓋を閉める
AC-2S DC の OPEN ランプが消灯します。
- 8 メッセージ画面の[OK]ボタンをクリックする



<高温測定をする場合>

Proα

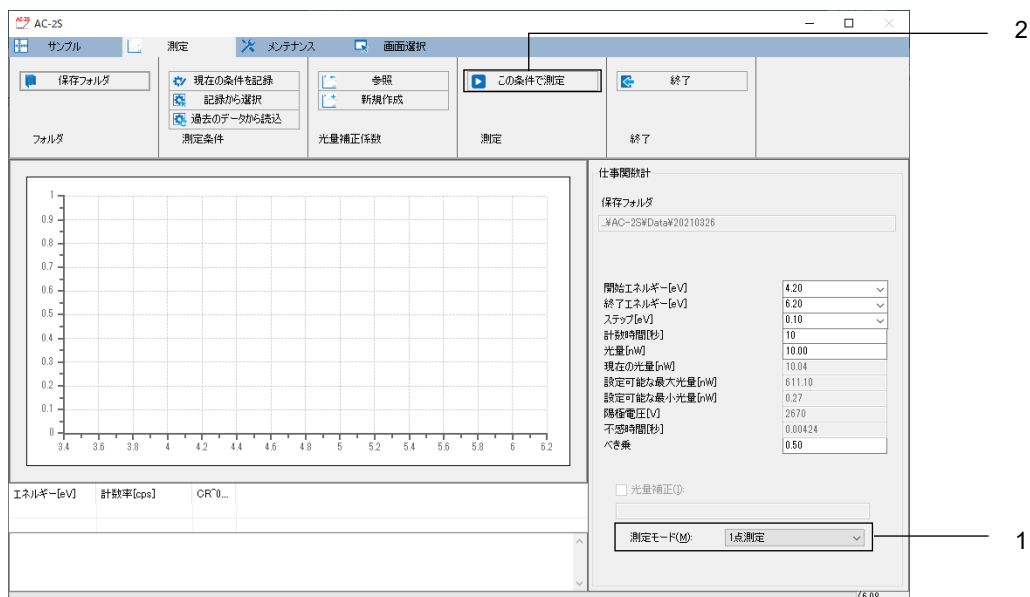
Proβ

高温測定する場合は、サンプルを設置後にサンプル台の温度設定をしてください。
サンプル台の温度設定については、'5-2 ヒーター付きサンプル台の温度調整' を参照してください。

6-4-6 一点測定を開始する

一点測定は、サンプルの一点に紫外線を照射して計測する測定方法です。

- 1 メイン画面の[測定モード]の[√]をクリックし、[一点測定]を選択する
- 2 [測定]の[この条件で測定]ボタンをクリックする

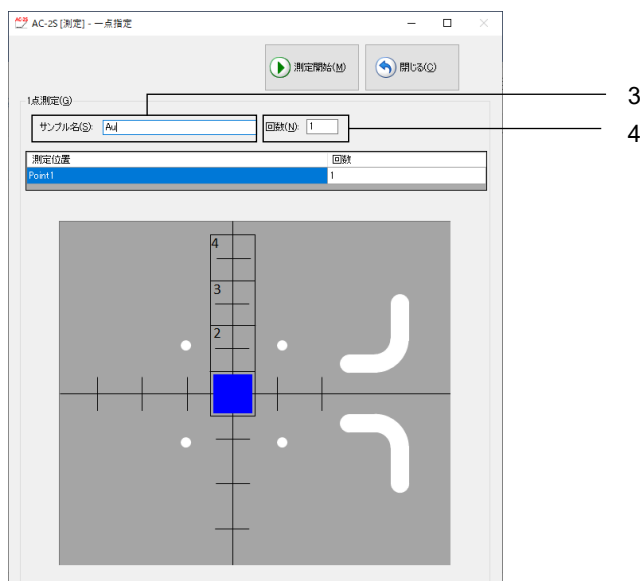


測定開始画面が表示されます。

注記

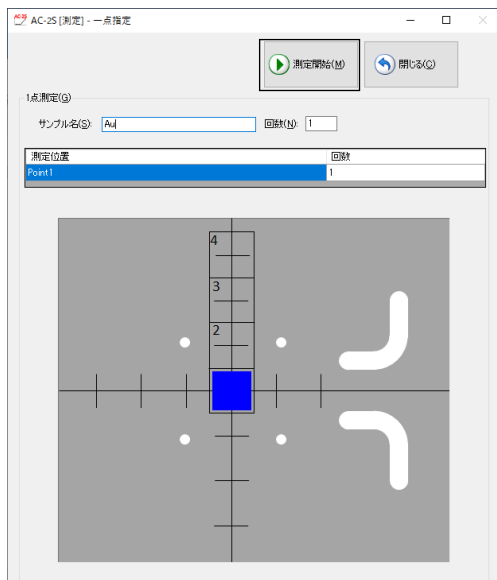
- ▶ 光量補正を行う場合は、[光量補正]にチェックを入れてください。光量補正を後から行う場合は、[光量補正]のチェックを外しておいてください。
- 光量補正係数の設定については、'6-4-4 光量補正係数を設定する'を参照してください。

- 3 [サンプル名]にサンプル名を入力する
- 4 [回数]に測定回数(1 - 1000 回)を入力する

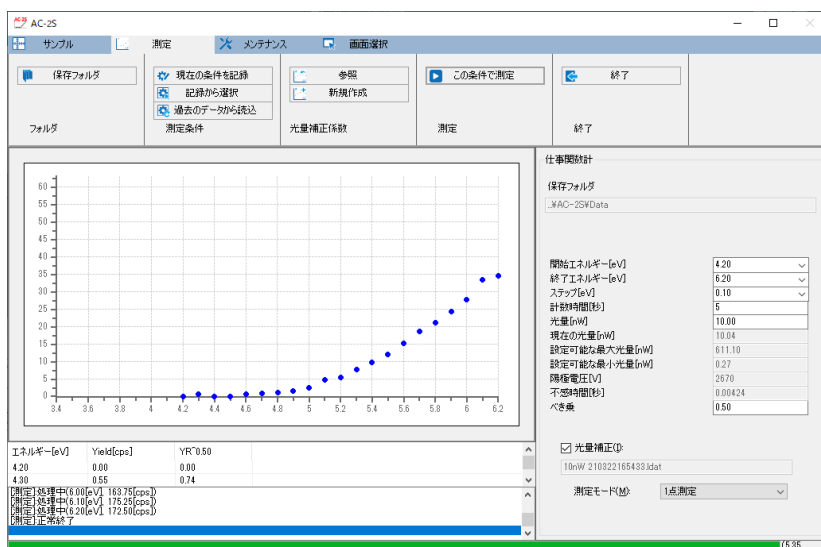


注記 **Proβ**

- ▶ AC-2S Proβ をご使用の場合、サンプルが小さく、サンプル台の中心から外れて設置されている可能性があるときは、サンプルの位置を微調整してください。(この項の「<サンプルの位置を微調整する>」参照)

5 [測定開始]ボタンをクリックする

測定が開始され、メイン画面のグラフにエネルギーごとの計数値が順次プロットされます。



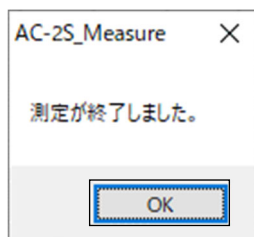
グラフの横軸は照射光エネルギーで単位は eV です。縦軸は光電子収率のべき乗です。縦軸の上限は自動的に約 4000^n になります(n はべき乗)。例えば、n が 0.5 のときは縦軸の上限が約 65 となります。

注記

- ▶ 仕事関数の測定中に測定画面の[処理中止]ボタンをクリックすると、測定を中止することができます。

**注意**

- OS の仕様により、接続または測定中に本アプリケーション、またはその他のアプリケーションソフトを実行すると、本体との通信ができなくなる場合があります。
本アプリケーションが接続や測定など、本体と通信する処理を行っている場合には、制御用 PC で他の処理をしないでください。

6 測定が終了し、以下のメッセージが表示されたら[OK]ボタンをクリックする**注記**

- ▶ 光量が少ない場合や、測定エネルギーの範囲が適当でない場合は、測定条件の[光量[nW]]や[開始エネルギー[eV]]、[終了エネルギー[eV]]の設定値を見直して再度測定してください。

7 サンプルを取り出す

‘6-4-5 サンプルを設置する’を参照し、サンプルを取り出してください。

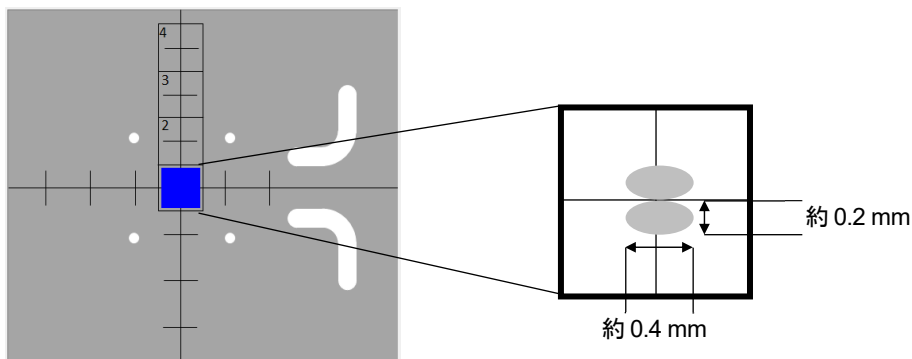
注記

- ▶ 測定結果は、保存先フォルダで指定したフォルダに保存されます。(‘6-4-2 測定データファイルの保存先フォルダを設定する’参照)
- ▶ 測定結果は、測定データファイル(*.dat)に保存されます。測定回数が2回以上の場合は、サンプル名のフォルダが作成され、そのフォルダ内に各測定データファイル(*.dat)とマルチデータファイル(*.mdat)が保存されます。
- ▶ 光量補正係数ファイル(*.ldat)は、¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2S¥UV フォルダに保存されます。

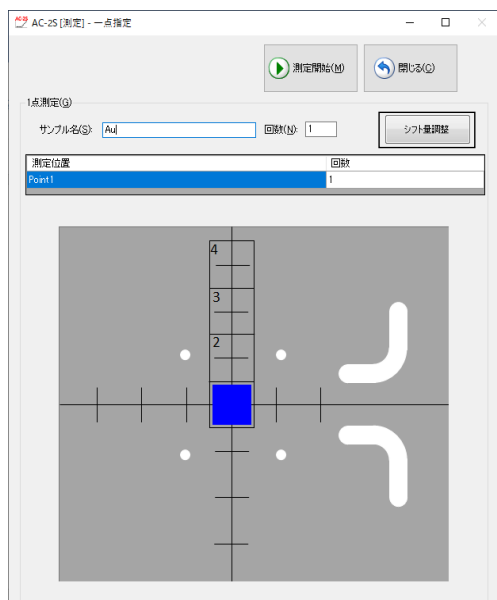
<サンプルの位置を微調整する> **Proß**

サンプルが小さく、サンプル台の中心から外れて設置されている可能性がある場合は、サンプルの位置を微調整してください。

AC-2S Proß の測定領域は、サンプル台中央の楕円(短径:約 0.2 mm、長径:約 0.4 mm)2 個分です。



1 測定開始画面の[シフト量調整]ボタンをクリックする



シフト量調整画面が表示されます。

- 2 [開始位置[mm]]、[終了位置[mm]]の[v]をクリックし、測定を開始または終了する位置のシフト量を選択する
シフト量は-2.0 - 2.0 の範囲で設定できます。
- 3 [測定エネルギー[eV]]の[v]をクリックし、測定エネルギーを選択する
[ステップ[mm]]と[計数時間[秒]]はそのままにしてください。

4 [開始]ボタンをクリックする

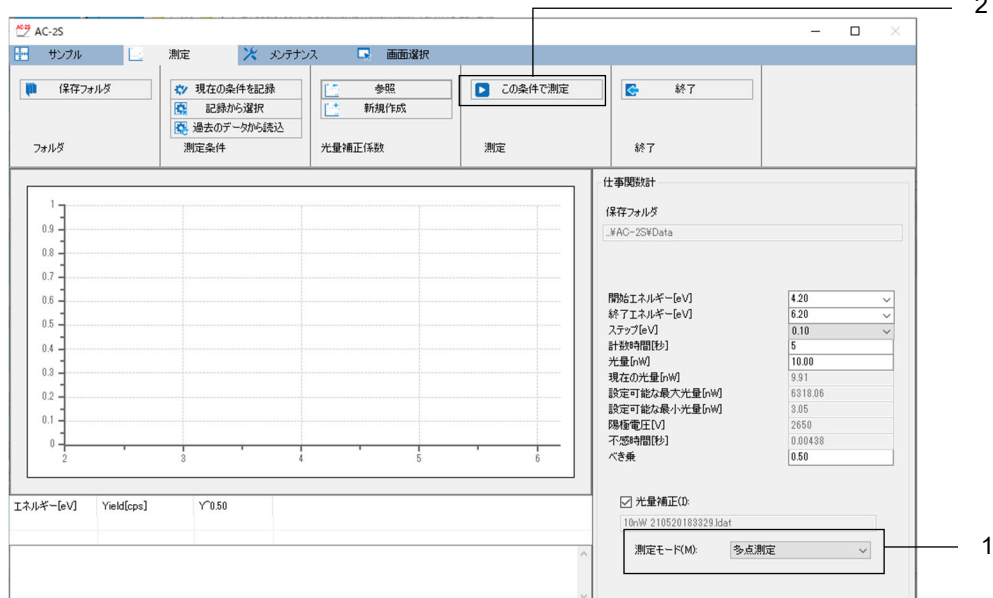
[illegible]

サンプルの位置が微調整されます。

6-4-7 多点測定を開始する

多点測定は、サンプルの複数の点に紫外線を照射して計測する測定方法です。最大で4点まで指定できます。

- 1 メイン画面の[測定モード]の[√]をクリックし、[多点測定]を選択する
- 2 [測定]の[この条件で測定]ボタンをクリックする



測定開始画面が表示されます。

注記

- ▶ 光量補正を行う場合は、[光量補正]にチェックを入れてください。光量補正を後から行う場合は、[光量補正]のチェックを外しておいてください。
光量補正係数の設定については、'6-4-4 光量補正係数を設定する'を参照してください。

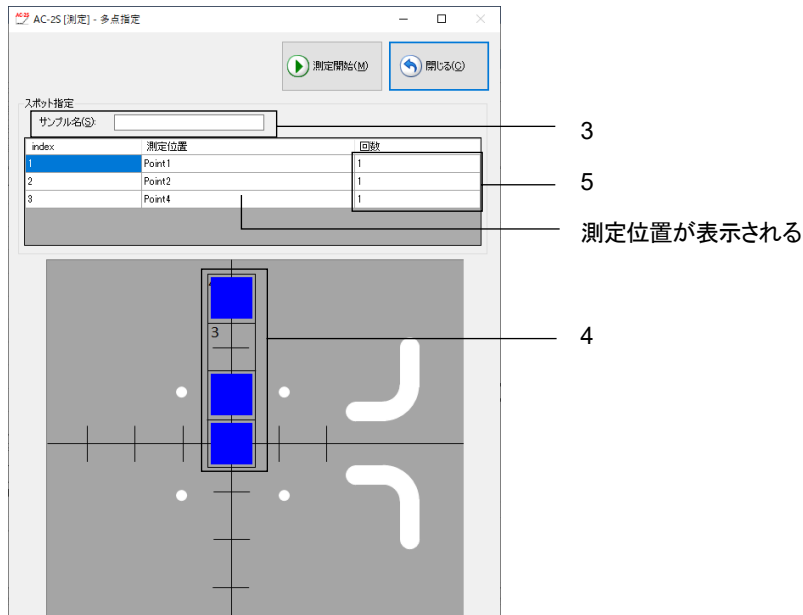
3 [サンプル名]にサンプル名を入力する

4 測定開始画面で測定位置をクリックして選択する

サンプル台イメージで[1]から[4]の領域をクリックし測定位置を選択します。

選択した測定位置は青色の四角形で表示されます。(下図は[1][2][4]の測定位置を選択した場合の例です。)

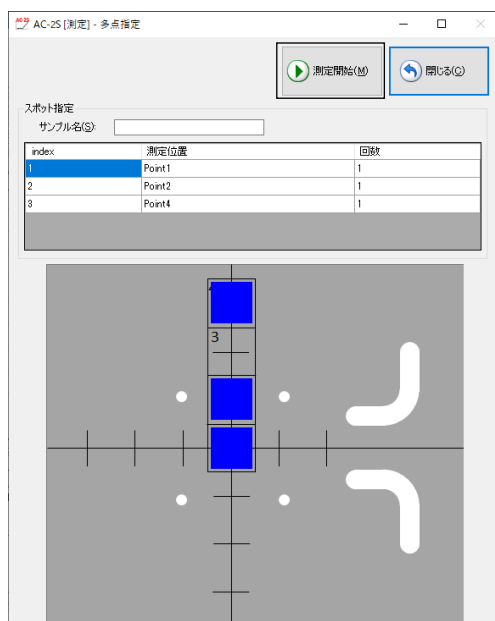
5 各測定位置の[回数]に測定回数を入力する



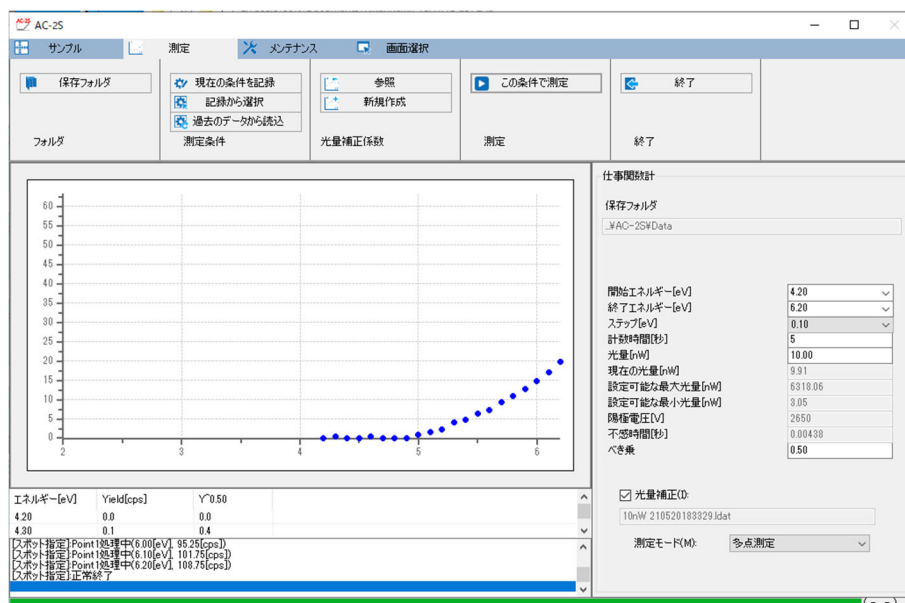
注記

- ▶ 測定開始画面のサンプル台イメージで測定値をクリックして選択すると、[スポット指定]の[測定位置]に[Point1]から[Point4]までの測定位置が表示されます。測定位置の名称は変更することができます。

6 [測定開始]ボタンをクリックする



測定が開始され、メイン画面のグラフにエネルギーごとの計数値が順次プロットされます。



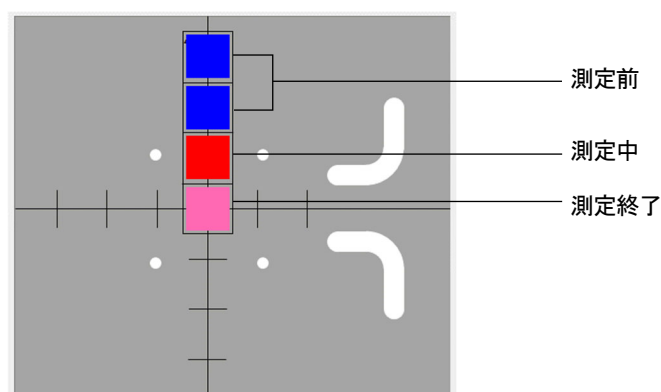
グラフの横軸は照射光エネルギーで単位は eV です。縦軸は光電子収率のべき乗です。縦軸の上限は自動的に約 4000^n になります (n はべき乗)。例えば、 n が 0.5 のときは縦軸の上限が約 65 となります。

注記

- ▶ 仕事関数の測定中に測定画面の[処理中止]ボタンをクリックすると、以下の画面が表示されます。測定の中断方法を選択し、[OK]ボタンをクリックしてください。



- ▶ 各測定位置の測定状況は四角形の色で確認することができます。青色は測定前を、赤色は測定中を、ピンク色は測定終了を示します。

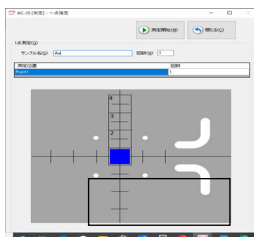




注意

- OS の仕様により、接続または測定中に本アプリケーション、またはその他のアプリケーションソフトを実行すると、本体との通信ができなくなる場合があります。
本アプリケーションが接続や測定など、本体と通信する処理を行っている場合には、制御用 PC で他の処理をしないでください。

7 測定が終了し、以下のメッセージが表示されたら[OK]ボタンをクリックする



注記

- ▶ 光量が少ない場合や、測定エネルギーの範囲が適当でない場合は、測定条件の[光量[nW]]や[開始エネルギー[eV]]、[終了エネルギー[eV]]の設定値を見直して再度測定してください。

8 サンプルを取り出す

‘6-4-5 サンプルを設置する’を参照し、サンプルを取り出してください。

注記

- ▶ 測定結果は、保存先フォルダで指定したフォルダに保存されます。(‘6-4-2 測定データファイルの保存先フォルダを設定する’参照)
- ▶ 測定結果は、測定データファイル(*.dat)に保存されます。測定回数が2回以上の場合は、サンプル名のフォルダが作成され、そのフォルダ内に各測定データファイル(*.dat)とマルチデータファイル(*.mdat)が保存されます。
- ▶ 光量補正係数ファイル(*.ldat)は、¥Documents¥RikenKeikiPYS¥AC-2S¥UV フォルダに保存されます。

6-5 検量線の測定

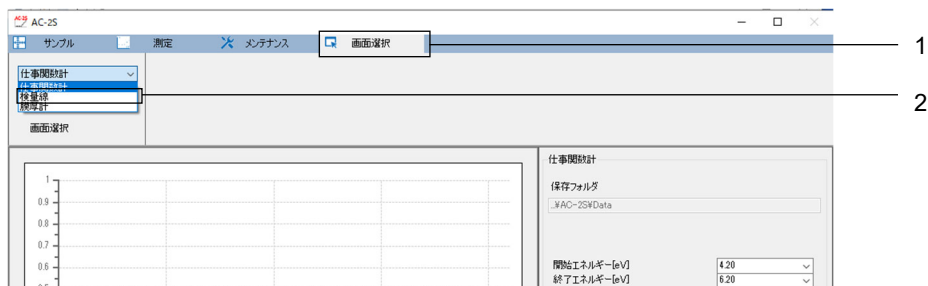
Proa

Proß

膜厚がわかっているサンプルの検量線を測定します。

6-5-1 検量線測定を選択する

- 1 メイン画面の[画面選択]タブをクリックする
- 2 [画面選択]の[v]をクリックし、[検量線]を選択する



6-5-2 計数率データファイルの保存先フォルダを設定する

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [フォルダ]の[保存フォルダ]ボタンをクリックする



参照画面が表示されます。

- 3 保存先のフォルダを指定し、[OK]ボタンをクリックする

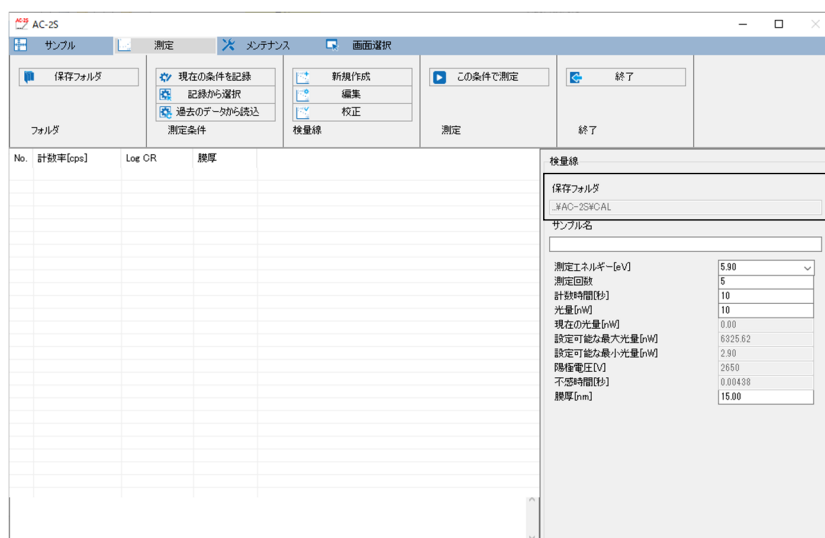
¥Documents¥RikenKeikiPYS¥AC-2S¥Data¥CAL フォルダ以下の任意のフォルダを指定してください。



注記

- ▶ 参照画面で保存先のフォルダを新規作成する場合は、参照画面左側のフォルダのツリー構造を示す一覧でフォルダを作成する上位のフォルダを右クリックし、[フォルダの作成]を選択します。

保存先のフォルダ名がメイン画面の[保存フォルダ]に表示されます。



6-5-3 検量線の測定条件を設定する

以下の測定条件を設定します。

設定項目	設定内容
サンプル名	測定するサンプルの名前を設定します。
測定エネルギー	検量線を測定するエネルギー(単位:eV)を設定します。 (例)5.90 eV
測定回数	検量線の測定回数を設定します。 (例)5 回
計数時間	各エネルギーにおける計数時間(単位:秒)を設定します。 (例)10 秒
光量	測定時の照射光量(単位:nW)を設定します。 設定可能な最大光量と最小光量の間の値を入力してください。
膜厚	基準サンプルの膜厚(単位:nm)を設定します。

注記

- ▶ AC-2S 測定アプリケーションを初めてご使用になる場合は、付属のサンプルとピンセットを使用し、本書に従って測定してください。測定時に必要な条件は、例を参考にしてください。

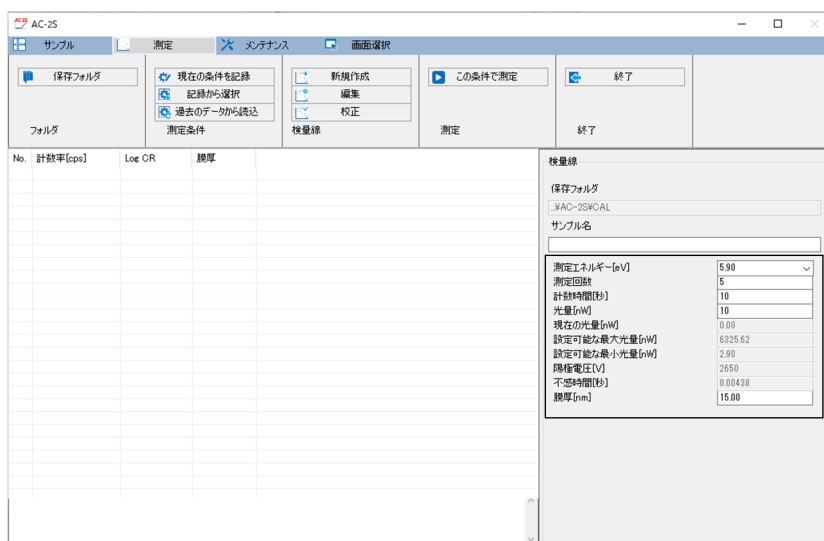
測定条件は以下の方法で設定できます。

- ・ 直接入力する
- ・ 記録した測定条件から選択する
- ・ 過去に測定したデータと同じ条件にする

＜直接入力する＞

1 [検量線]の各測定条件に値を入力する

[測定エネルギー[eV]]は、ドロップダウンリストから数値を選択してください。



注記

- ▶ [測定]タブの[現在の条件を記録]ボタンをクリックすると、設定した測定条件を最大 10 件まで記録しておくことができます。

＜記録から測定条件を選択する＞

1 メイン画面の[測定]タブをクリックする

2 [測定条件]の[記録から選択]ボタンをクリックする



記録された測定条件の一覧画面が表示されます。

3 測定条件を選択し、[OK]ボタンをクリックする

光量	測定エネルギー	測定回数	膜厚
5.00	5.90	20	15.00
5.00	5.90	10	15.00
50.00	5.90	10	15.00
100.00	5.90	10	15.00
100.00	5.90	20	15.00
10.00	5.90	20	15.00
10.00	5.90	20	15.00
10.00	5.90	20	20.00
10.00	5.90	20	5.00
10.00	5.90	20	10.00

選択した測定条件が、メイン画面の測定条件入力欄に表示されます。

入力された測定条件は、メイン画面で修正することもできます。

<過去に測定したデータと同じ条件にする>

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [測定条件]の[過去のデータから読込]ボタンをクリックする

計数率データファイルの一覧が表示されます。

- 3 ファイルを選択し、[OK]ボタンをクリックする

No.	測定日時	サンプル	膜厚
14	2021/01/12 11:14	Mo_1.0	1.00[nm]
15	2021/01/13 12:05	Mo_1.00	1.00[nm]
16	2021/01/13 12:16	Mo_1.00_5.9V_10nW	1.00[nm]
17	2021/01/14 11:00	Mo_1.7_5.9eV_10nW	1.70[nm]
18	2021/01/07 18:11	Mo_20210107	15.00[nm]
19	2021/01/12 11:38	Ni_2.11	2.11[nm]
20	2021/01/13 11:34	Ni_2.11_5.9V_10nW	2.11[nm]
21	2021/01/14 11:10	Ni_2.47_5.9eV_10nW	2.47[nm]
22	2021/01/13 11:46	Zn_1.06_5.9V_10nW	1.06[nm]
23	2021/01/14 11:21	Zn_3.98_5.9eV_10nW	3.98[nm]
24	2021/03/09 17:26	膜厚測定	1.10[nm]
25	2021/03/09 17:32	膜厚測定211	2.11[nm]
26	2021/03/09 17:37	膜厚測定500	5.00[nm]

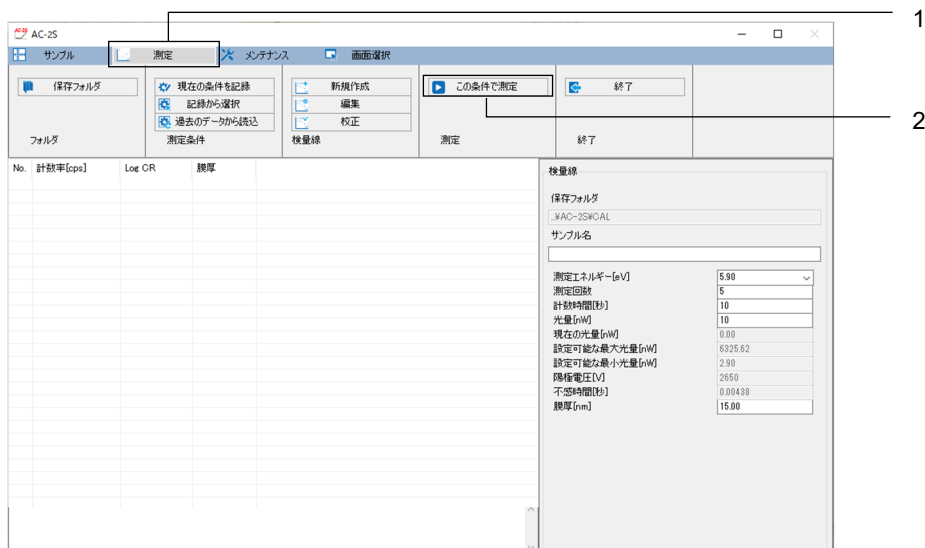
6-5-4 サンプルを設置する

サンプルを設置します。

‘6-4-5 サンプルを設置する’を参照して、AC-2S DC にサンプルを設置してください。

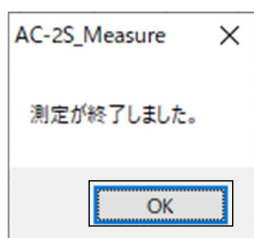
6-5-5 検量線測定を開始する

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [測定]の[この条件で測定]ボタンをクリックする



検量線の測定が開始されます。

- 3 測定が終了し、以下のメッセージが表示されたら[OK]ボタンをクリックする



計数率データファイル(*.sdat)が保存先フォルダで指定したフォルダに保存されます。(‘6-5-2 計数率データファイルの保存先フォルダを設定する’参照)

- 4 サンプルを取り出す

‘6-4-5 サンプルを設置する’を参照し、サンプルを取り出してください。

注記

- ▶ 検量線ファイルを作成するには、膜厚がわかっている基準サンプルの検量線測定結果(計数率データファイル)が最低2つ必要です。
 続けて、別の基準サンプルの検量線の測定を行う場合は、‘6-5-1 検量線測定を選択する’から‘6-5-5 検量線測定を開始する’と同様に測定してください。

6-6 検量線ファイルの作成と編集

Proα

Proβ

6-6-1 検量線ファイルを作成する

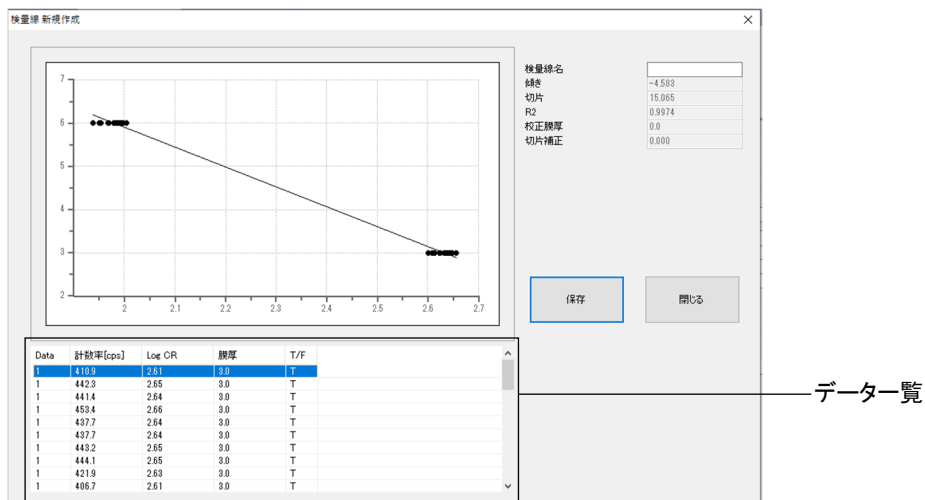
膜厚がわかっている基準サンプルを2個以上測定したら、検量線ファイルを作成します。
検量線ファイルは、複数の計数率データファイルを格納したファイルです。

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [検量線]の[新規作成]をクリックする



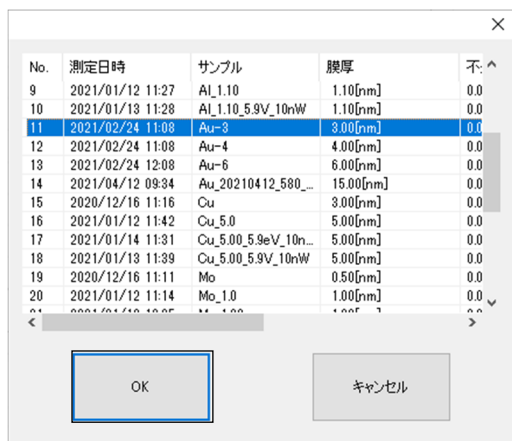
検量線新規作成画面が表示されます。

- 3 検量線のデータ一覧を右クリックし、[データの追加]を選択する

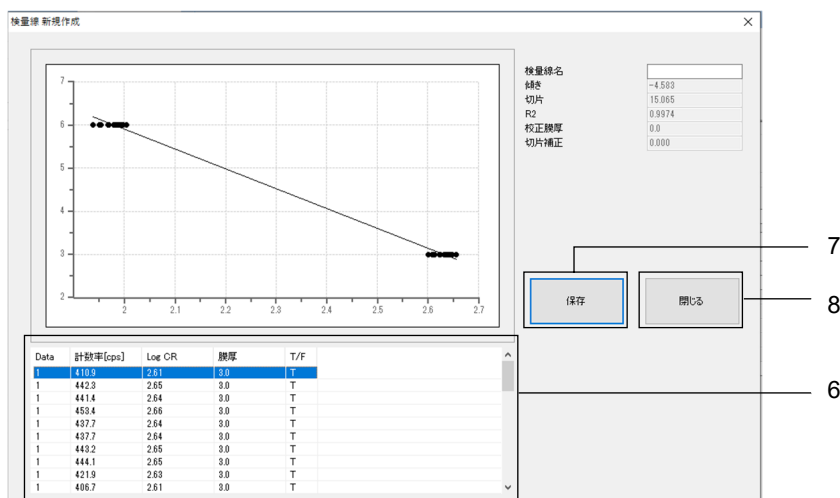


参照画面が表示されます。

- 4 計数率データファイルをクリックして選択し、[OK]ボタンをクリックする
複数のファイルを同時に選択することはできません。



- 5 手順 3 - 4 を繰り返し、検量線ファイルに含める計数率データファイルを選択する
- 6 検量線のデータ一覧を右クリックし、[検量線の作成]を選択する
検量線ファイルが作成されます。
- 7 [保存]ボタンをクリックする
検量線ファイル(*.cdat)が保存されます。
- 8 [閉じる]ボタンをクリックする
検量線新規作成画面が閉じます。



6-6-2 検量線ファイルを編集する



注意

- 校正した検量線ファイルは編集できません。(‘6-6-3 検量線ファイルを校正する’ 参照)

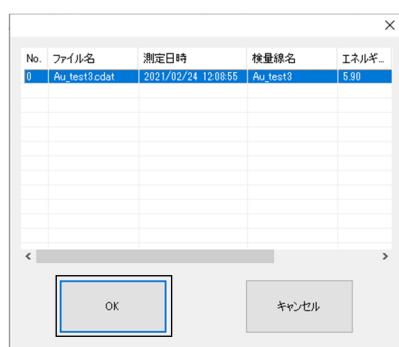
1 メイン画面の[測定]タブをクリックする

2 [検量線]の[編集]をクリックする



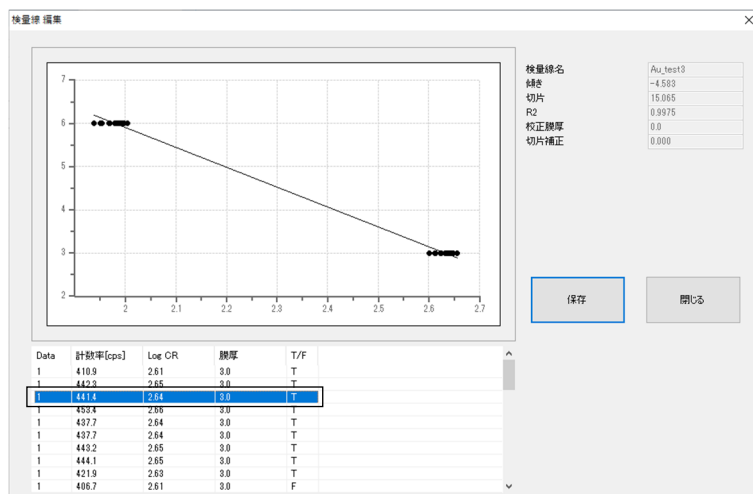
参照画面が表示されます。

3 編集する検量線ファイルを選択し、[OK]ボタンをクリックする



検量線編集画面に選択した検量線ファイルのデータが表示されます。

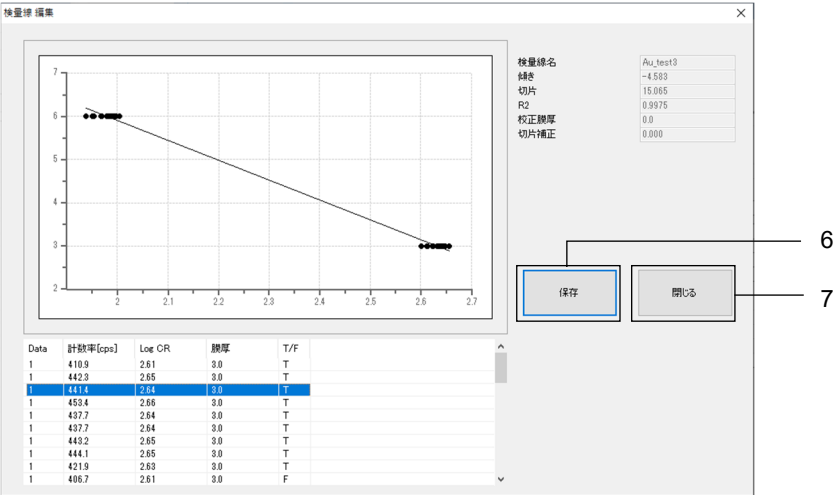
4 検量線のデータ一覧で編集する検量線データをクリックして選択する



- 5 選択した検量線データを右クリックして編集する
以下の編集が行えます。

右クリックメニュー	編集内容
データの追加	現在編集中のファイルに別の計数率データファイルを追加します。 参照画面で計数率データファイルを選択します。
T/F	検量線データの有効と無効を切り替えます。
検量線作成	検量線のグラフを再作成します。

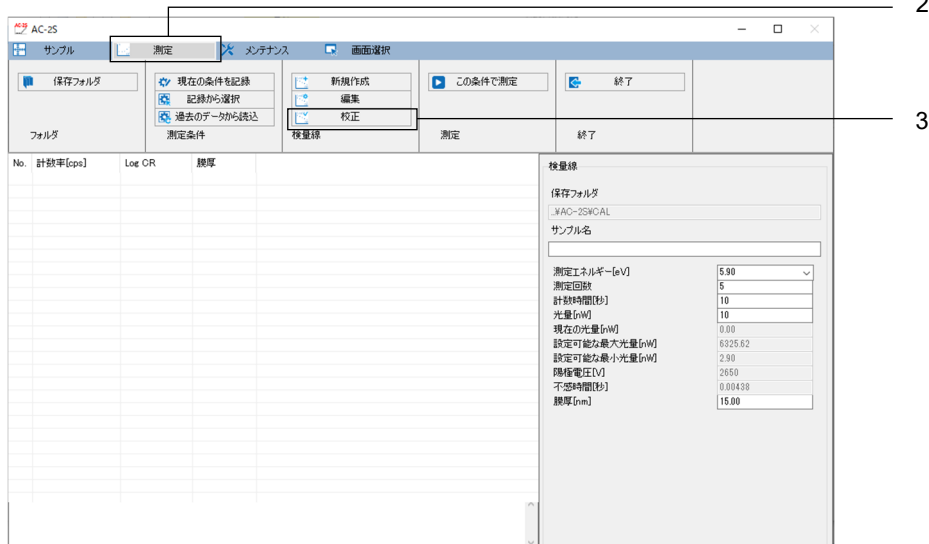
- 6 編集が終了したら、[保存]ボタンをクリックする
検量線ファイルが保存されます。
- 7 [閉じる]ボタンをクリックする
検量線編集画面が閉じます。



6-6-3 検量線ファイルを校正する

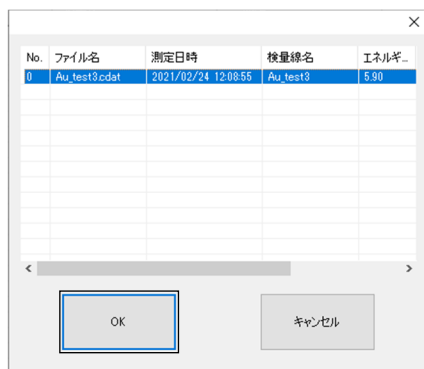
検量線を再度測定し、検量線ファイルを校正します。検量線を校正するには、校正サンプルが必要です。校正は1点校正です。多点校正はできません。

- 1 校正に用いるサンプルの検量線を測定する（‘6-5 検量線の測定’参照）
- 2 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 3 [検量線]の[校正]をクリックする



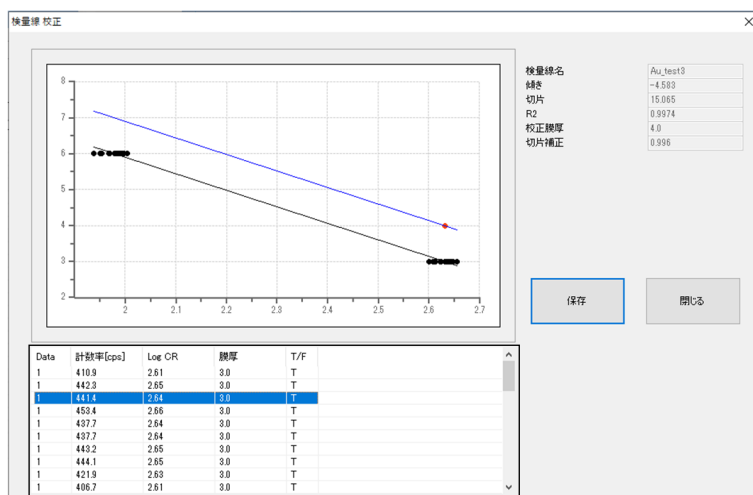
参照画面が表示されます。

- 4 校正する検量線ファイルを選択し、[OK]ボタンをクリックする



検量線校正画面に選択した検量線ファイルのデータが表示されます。

5 検量線のデータ一覧を右クリックし、[校正データの選択]を選択する

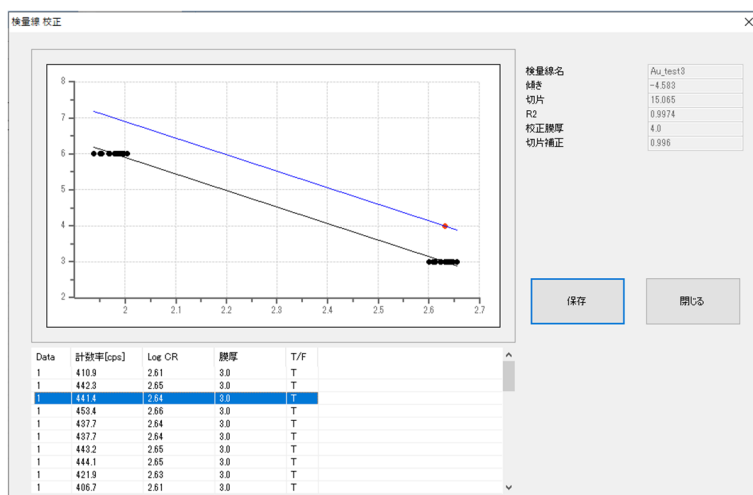


参照画面が表示されます。

6 手順1で測定した校正用の計数率データファイルを選択し、[OK]ボタンをクリックする

No.	測定日時	サンプル	膜厚	不
9	2021/01/12 11:27	Al_1.10	1.10[nm]	0.0
10	2021/01/13 11:28	Al_1.10_5.9V_10nW	1.10[nm]	0.0
11	2021/02/24 11:08	Au-3	3.00[nm]	0.0
12	2021/02/24 11:08	Au-4	4.00[nm]	0.0
13	2021/02/24 12:08	Au-6	6.00[nm]	0.0
14	2021/04/12 09:34	Au_20210412_580_	15.00[nm]	0.0
15	2020/12/16 11:16	Cu	3.00[nm]	0.0
16	2021/01/12 11:42	Cu_5.0	5.00[nm]	0.0
17	2021/01/14 11:31	Cu_5.00_5.9eV_10nW	5.00[nm]	0.0
18	2021/01/13 11:39	Cu_5.00_5.9V_10nW	5.00[nm]	0.0
19	2020/12/16 11:11	Mo	0.50[nm]	0.0
20	2021/01/12 11:14	Mo_1.0	1.00[nm]	0.0

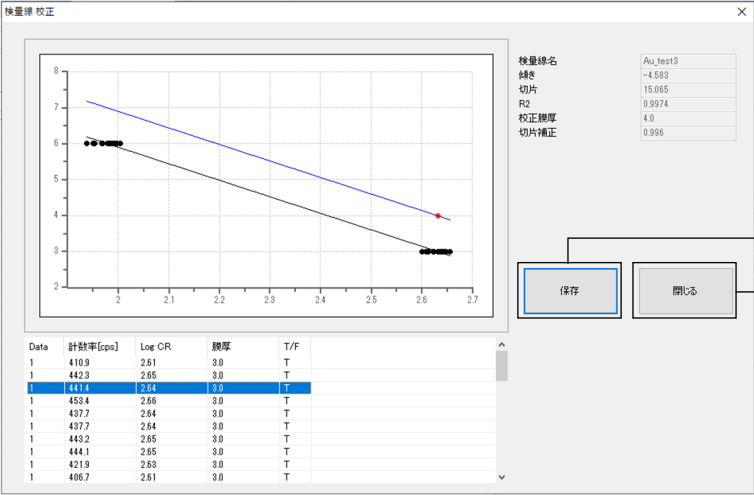
選択した計数率データファイルのデータの平均値が[Data]の[0]として入力され、校正された検量線がグラフに表示されます。



注記

- ▶ 校正をキャンセルする場合は、検量線のデータ一覧を右クリックし、[校正をクリアする]を選択します。

- 7
- [保存]ボタンをクリックする
検量線ファイルが保存されます。
- 8
- [閉じる]ボタンをクリックする
検量線校正画面が閉じます。



6-7 膜厚の測定

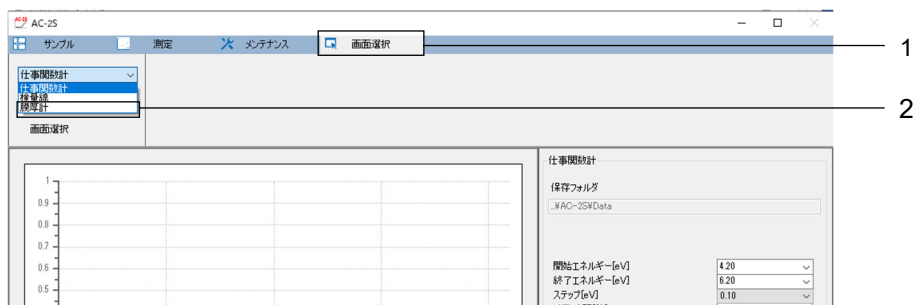
Proα

Proβ

計数率データファイルまたは検量線ファイルを使用して膜厚を測定します。

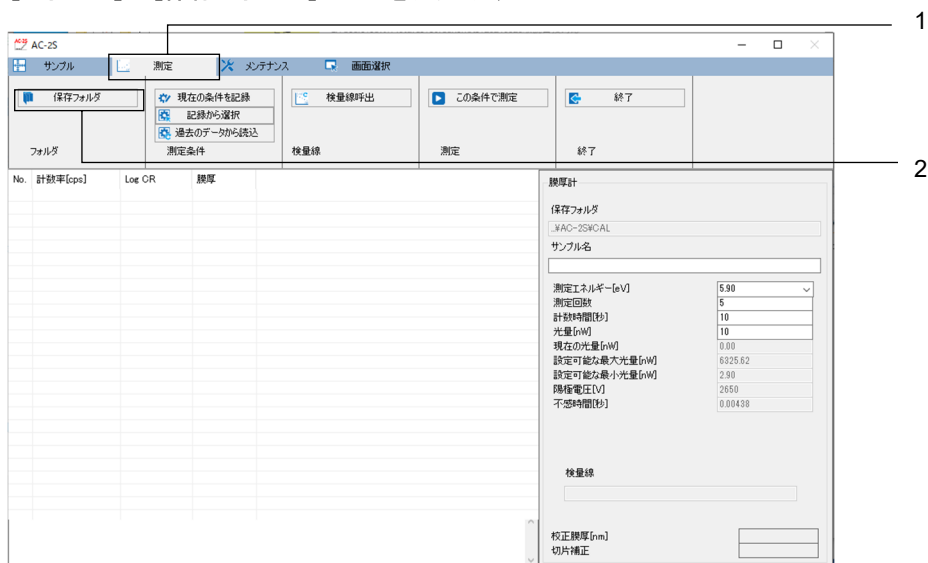
6-7-1 膜厚測定を選択する

- 1 メイン画面の[画面選択]タブをクリックする
- 2 [画面選択]の[v]をクリックし、[膜厚計]を選択する



6-7-2 膜厚データファイルの保存先フォルダを設定する

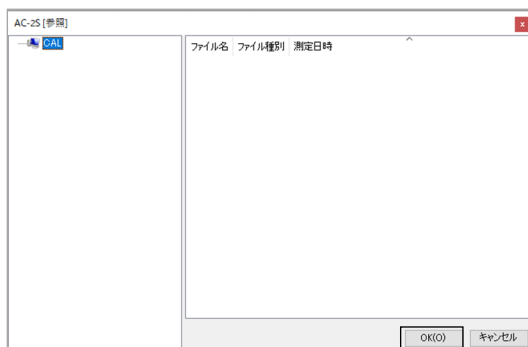
- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [フォルダ]の[保存フォルダ]ボタンをクリックする



参照画面が表示されます。

3 保存先のフォルダを指定し、[OK]ボタンをクリックする

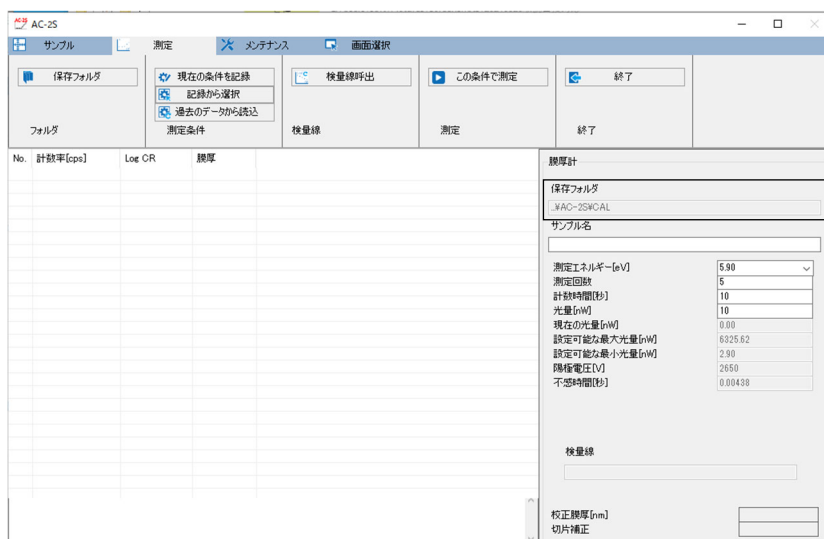
¥Documents¥RikenKeikiPYS¥AC-2S¥Data¥CAL フォルダ以下の任意のフォルダを指定してください。



注記

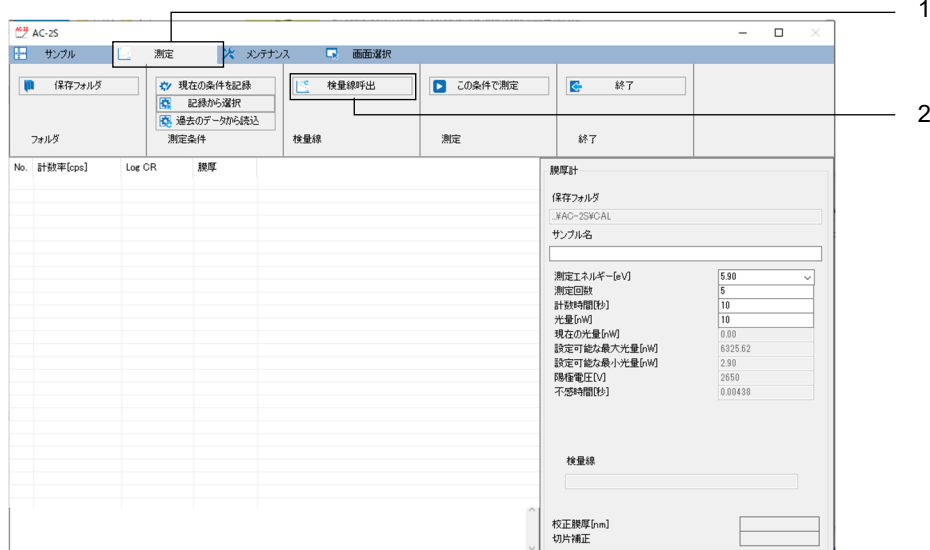
- ▶ 参照画面で保存先のフォルダを新規作成する場合は、参照画面左側のフォルダのツリー構造を示す一覧でフォルダを作成する上位のフォルダを右クリックし、[フォルダの作成]を選択します。

保存先のフォルダ名がメイン画面の[保存フォルダ]に表示されます。



6-7-3 検量線ファイルを読み出す

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [検量線]の[検量線呼出]ボタンをクリックする



参照画面が表示されます。

- 3 検量線ファイルを選択し、[OK]ボタンをクリックする



6-7-4 膜厚の測定条件を設定する

以下の測定条件を設定します。

設定項目	設定内容
サンプル名	測定するサンプルの名前を設定します。
測定エネルギー	検量線を測定するエネルギー(単位:eV)を設定します。 (例)5.90 eV
測定回数	検量線の測定回数を設定します。 (例)5 回
計数時間	各エネルギーにおける計数時間(単位:秒)を設定します。 (例)10 秒
光量	測定時の照射光量(単位:nW)を設定します。 設定可能な最大光量と最小光量の間の値を入力してください。

注記

- ▶ AC-2S 測定アプリケーションを初めてご使用になる場合は、付属のサンプルとピンセットを使用し、本書に従って測定してください。測定時に必要な条件は、例を参考にしてください。

測定条件は以下の方法で設定できます。

- ・ 直接入力する
- ・ 記録から測定条件を選択する
- ・ 過去に測定したデータと同じ条件にする

<直接入力する>

1 [膜厚計]の各測定条件に値を入力する

[測定エネルギー[eV]]は、ドロップダウンリストから数値を選択してください。

注記

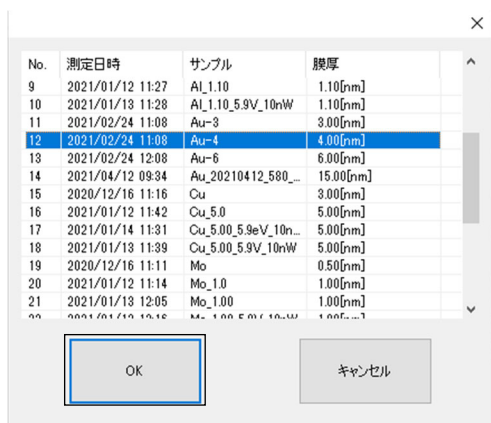
- ▶ [測定]タブの[現在の条件を記録]ボタンをクリックすると、設定した測定条件を最大 10 件まで記録しておくことができます。

<記録から測定条件を選択する>

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [測定条件]の[記録から選択]ボタンをクリックする

記録された測定条件の一覧画面が表示されます。

3 測定条件を選択し、[OK]ボタンをクリックする



選択した測定条件が、メイン画面の測定条件入力欄に表示されます。
入力された測定条件は、メイン画面で修正することもできます。

＜過去に測定したデータと同じ条件にする＞

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [測定条件]の[過去のデータから読込]ボタンをクリックする



参照画面が表示されます。

- 3 膜厚データファイルを選択し、[OK]ボタンをクリックする



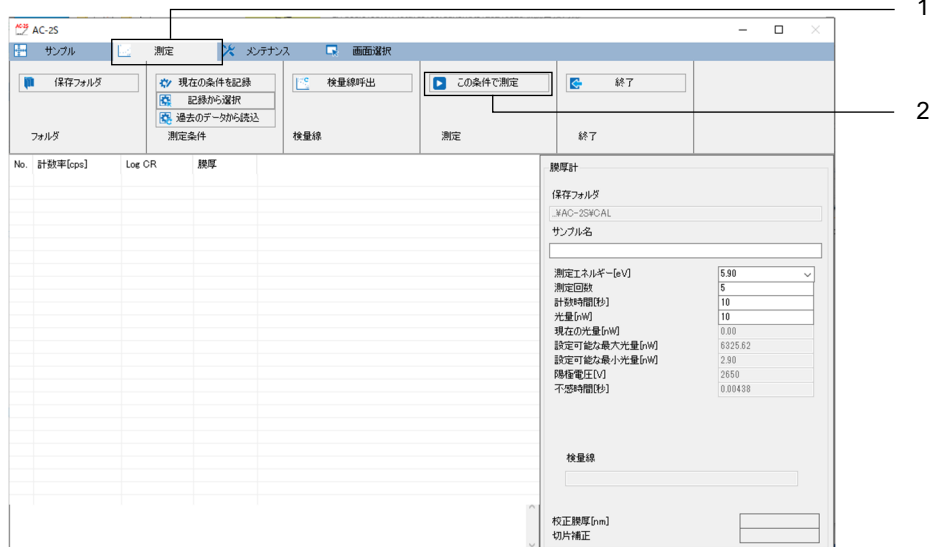
6-7-5 サンプルを設置する

サンプルを設置します。

‘6-4-5 サンプルを設置する’を参照して、AC-2S DC にサンプルを設置してください。

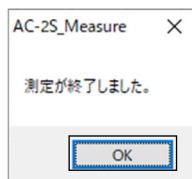
6-7-6 膜厚測定を開始する

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [測定]の[この条件で測定]ボタンをクリックする



検量線の測定が開始されます。

- 3 測定が終了し、以下のメッセージが表示されたら[OK]ボタンをクリックする



膜厚データファイル(*.tdat)が保存先フォルダで指定したフォルダに保存されます。(‘6-7-2 膜厚データファイルの保存先フォルダを設定する’参照)

- 4 サンプルを取り出す
‘6-4-5 サンプルを設置する’を参照し、サンプルを取り出してください。

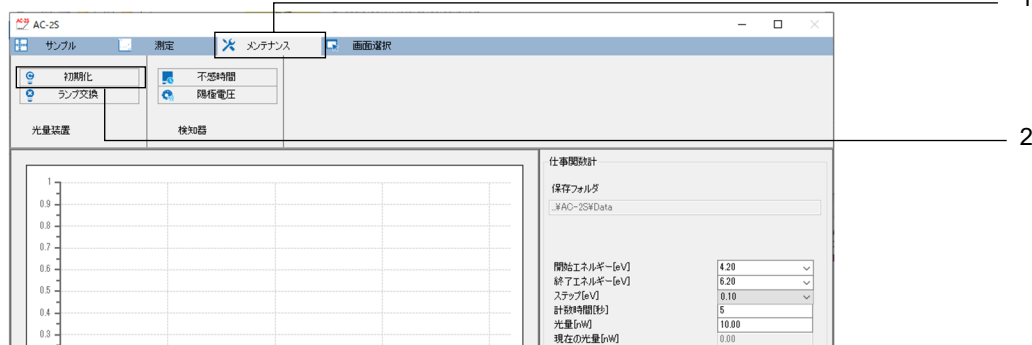
6-8 光量装置と検知器のメンテナンス

24 時間以上の長時間にわたり測定を続ける場合や温度、気圧の変動を伴う場合は、光量装置の初期化、および陽極電圧の再設定を行ってください。

6-8-1 光量装置を初期化する

1 メイン画面の[メンテナンス]タブをクリックする

2 [光量装置]の[初期化]ボタンをクリックする

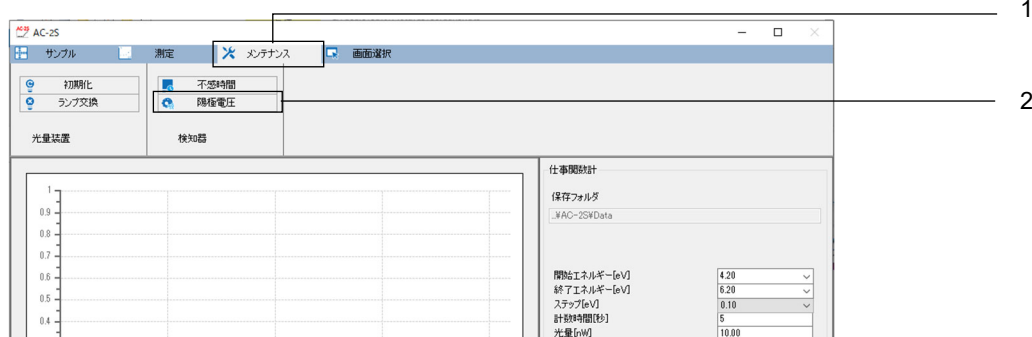


光量装置の初期化が自動的に行われます。

6-8-2 陽極電圧を再設定する

1 メイン画面の[メンテナンス]タブをクリックする

2 [検知器]の[陽極電圧]ボタンをクリックする



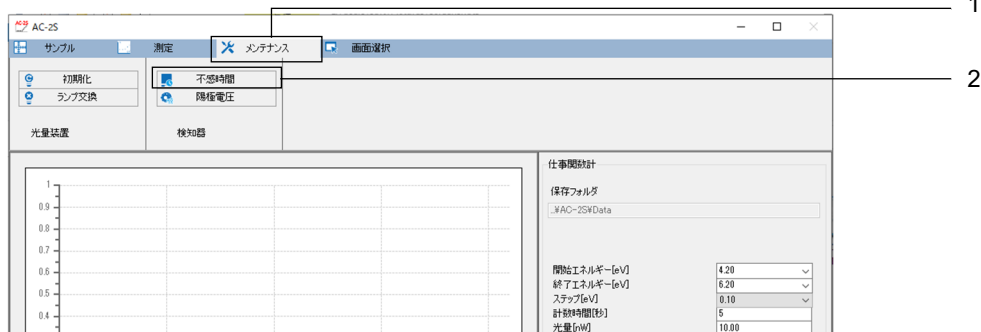
陽極電圧の再設定が自動的に行われます。

6-8-3 不感時間を再調整する

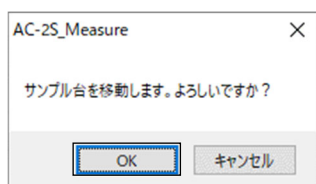
検知器の不感時間を再調整します。不感時間の再調整には約 30 分かかります。
不感時間については、「14-1-1 光電子検出原理」を参照してください。

※不感時間の再調整は、検知器の交換時に弊社で実施します。お客様での作業は不要です。

- 1 メイン画面の[メンテナンス]タブをクリックする
- 2 [検知器]の[不感時間]ボタンをクリックする

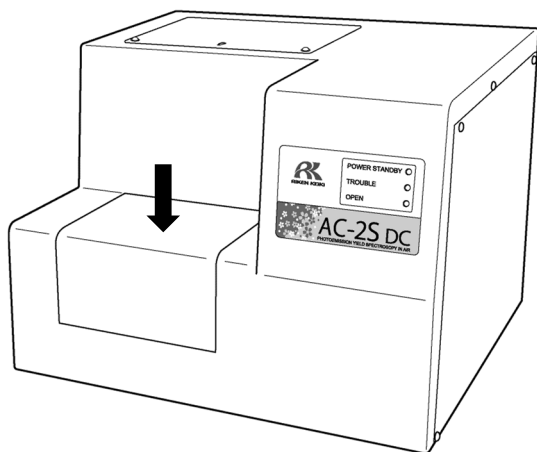


- 3 サンプル台の移動を確認するメッセージが表示されたら、[OK]ボタンをクリックする



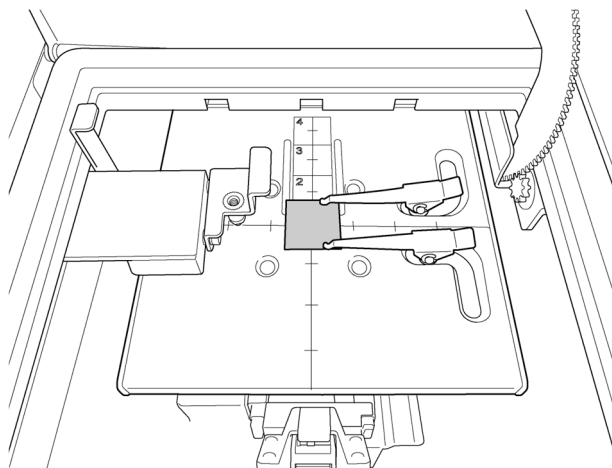
サンプル台がサンプルの交換位置に移動します。

- 4 サンプル挿入口の蓋を指で軽く押して開ける
AC-2S DC の OPEN ランプが点灯します。



注意

- OPEN ランプが点灯しない場合は、故障している可能性があります。この場合は、サンプル挿入口が開いていてもステージが移動する場合があります。注意してください。

5 付属のサンプルをサンプル台に設置する**6 サンプル挿入口の蓋を閉める**

AC-2S DC の OPEN ランプが消灯します。

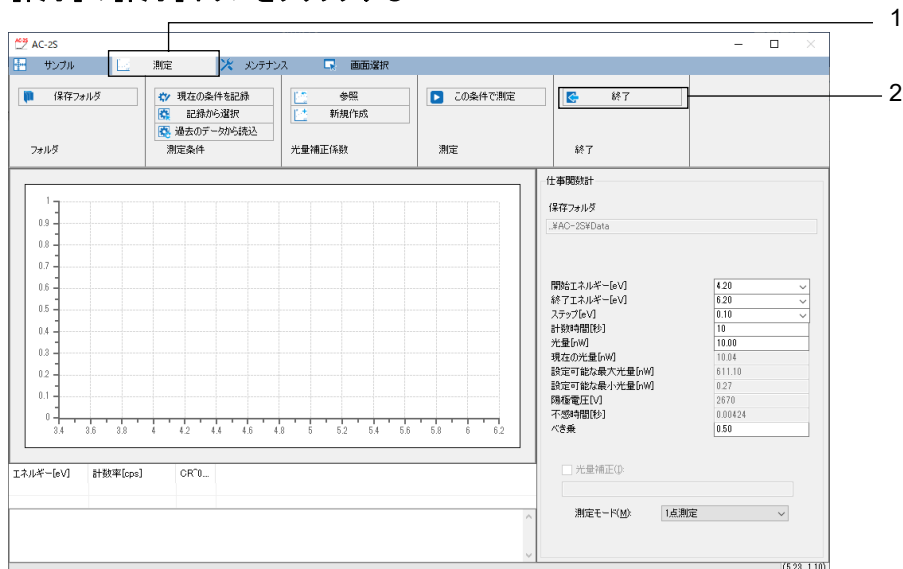
7 メッセージ画面の[OK]ボタンをクリックする

不感時間が再調整されます。

6-9 測定の終了

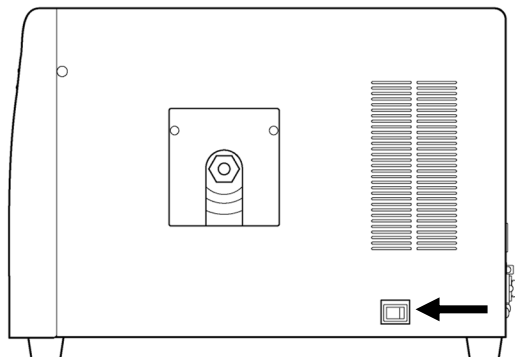
<AC-2S>

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [終了]の[終了]ボタンをクリックする



AC-2S 測定アプリケーションが終了します。

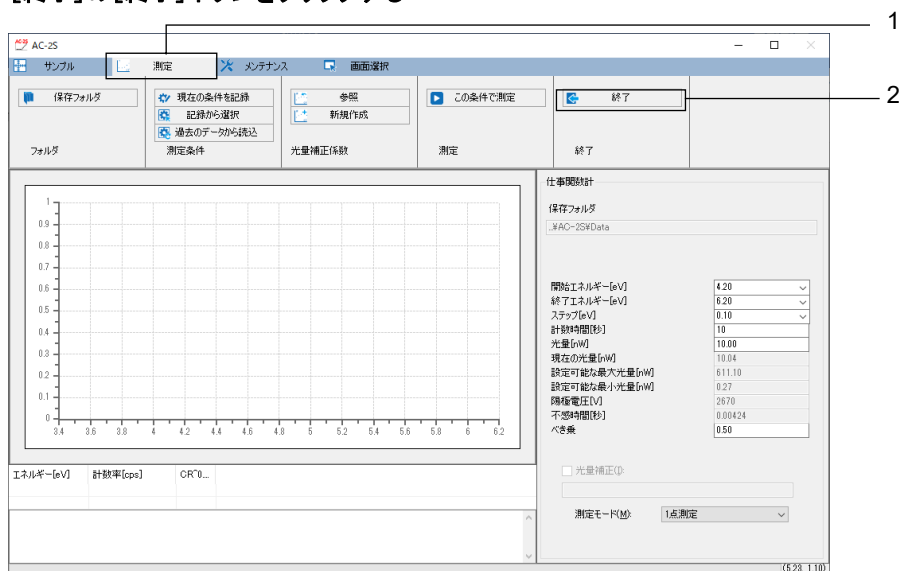
- 3 AC-2S LC の右側面にある電源スイッチを OFF にする



- 4 圧搾乾燥空気の供給を停止する

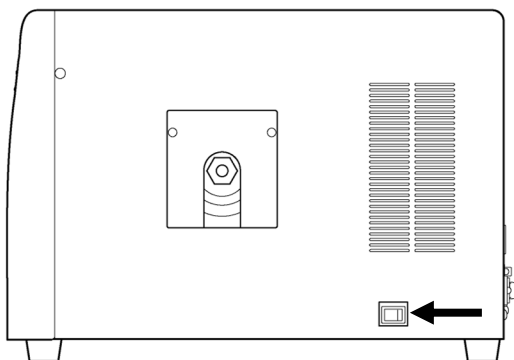
＜AC-2S Proα、AC-2S Proβ＞

- 1 メイン画面の[測定]タブをクリックする
- 2 [終了]の[終了]ボタンをクリックする

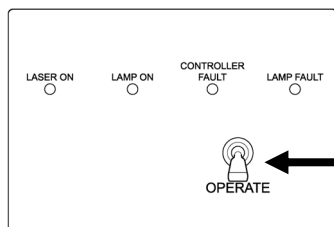


AC-2S 測定アプリケーションが終了します。

- 3 AC-2S LC の右側面にある電源スイッチを OFF にする



- 4 圧搾乾燥空気の供給を停止する
- 5 プラズマ光源(LDLS)の OPERATE スイッチを下げ、電源を切る



LAMP ON が消灯します。

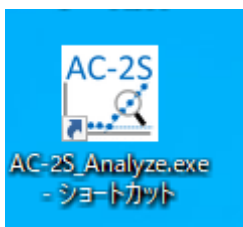
7

解析

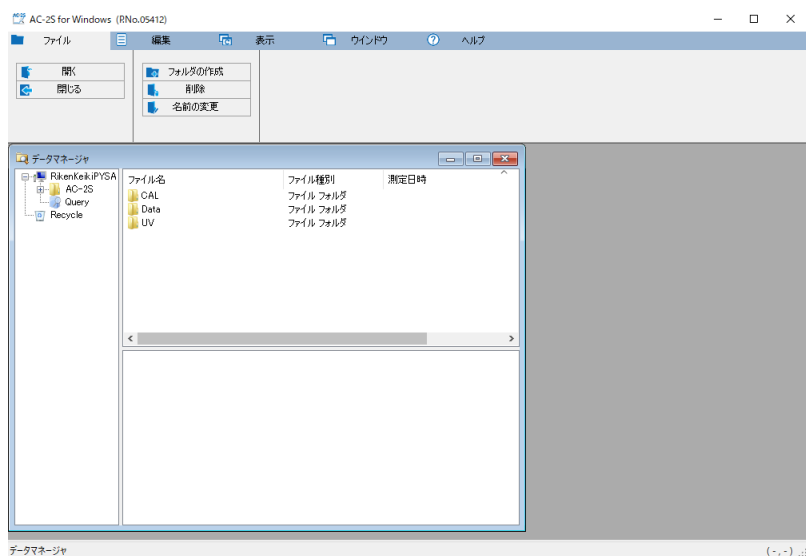
7-1 AC-2S 解析アプリケーションの起動

7-1-1 AC-2S 解析アプリケーションを起動する

- 1 制御用 PC のデスクトップに表示されている AC-2S 解析アプリケーションのショートカットアイコンをダブルクリックする



AC-2S 解析アプリケーションのメイン画面が表示されます。

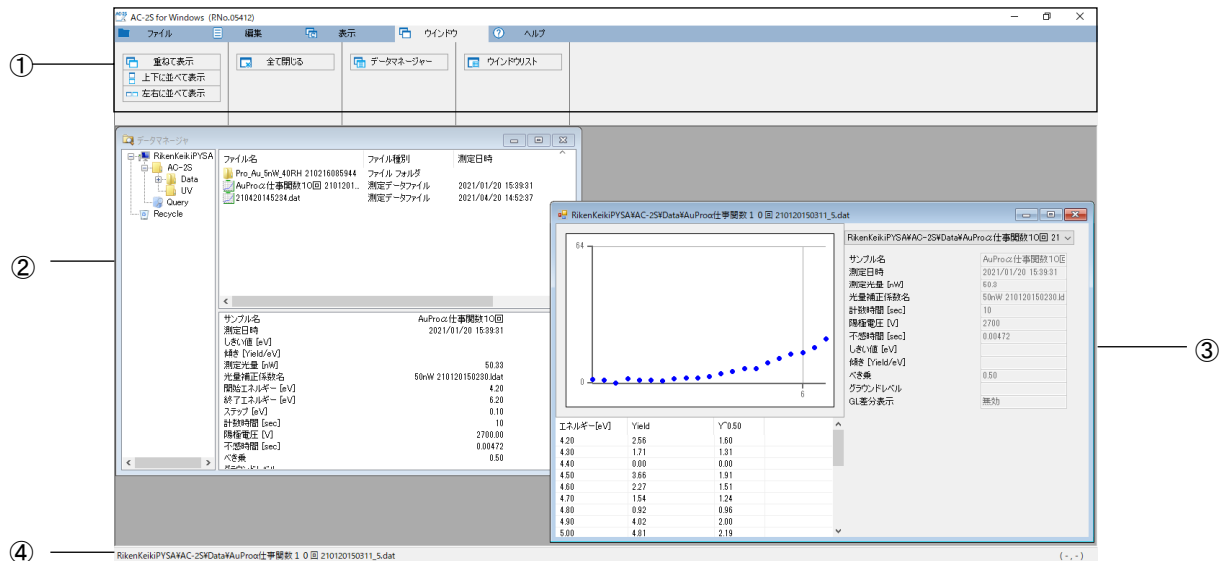


注記

- ▶ 制御用 PC のデスクトップにショートカットアイコンが表示されていない場合は、Windows のスタートメニューを開き、スタートメニューのプログラムから[AC-2S_Analyze]を選択してください。

7-1-2 AC-2S 解析アプリケーションのメイン画面の各部の名称と機能

AC-2S 解析アプリケーションのメイン画面には、データマネージャやグラフフォーム画面が表示されます。



番号	名称	機能
①	メニュー表示	AC-2S 解析アプリケーションの操作をタブで機能別に表示します。タブをクリックすると、メニューを切り替えることができます。
②	データマネージャ	AC-2S 解析アプリケーションで扱うファイルを管理します。 データマネージャについては、「7-5 ファイルの管理」を参照してください。
③	グラフフォーム	データマネージャで選択したファイルのグラフ、測定条件、データ一覧を表示します。 グラフの X 軸、Y 軸の設定や補助線の間隔などを変更することができます。（「7-4 グラフ表示のカスタマイズ」参照）
④	ステータスバー	最前面にある画面のデータファイル名を表示します。また、グラフを表示しているときは、カーソル位置の座標が表示されます。 ステータスバーはメイン画面の[表示]タブの[ステータスバー]ボタンで表示と非表示を切り替えることができます。

7-1-3 AC-2S 解析アプリケーションで扱うファイル

AC-2S 解析アプリケーションでは、以下のファイルを扱うことができます。

<仕事関数の測定結果ファイル>

種別	説明
測定データファイル (*.dat)	仕事関数の測定結果を格納したファイルです。
マルチデータファイル (*.mdat)	複数の測定結果から求めた平均を格納したファイルです。 以下の場合に生成されます。 ・ AC-2S 測定アプリケーションで、測定回数を 2 回以上として測定した場合 ・ AC-2S 解析アプリケーションで、複数の測定結果の平均を求めた場合
差分結果ファイル (*.ddat)	測定結果から求めた状態密度を格納したファイルです。 解析アプリケーションで、マルチデータファイルの状態密度を見積もったときに生成されます。
光量補正係数ファイル (*.ldat)	光量補正係数を格納したファイルです。

- ・ 測定データファイル (*.dat)、マルチデータファイル (*.mdat) は、¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2S¥Data 以下の任意のフォルダに保存されています。
- ・ 光量補正係数ファイル (*.ldat) は、¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2S¥UV フォルダに保存されています。

<検量線、膜厚測定結果ファイル>

Proα

Proβ

種別	説明
計数率データファイル (*.sdat)	基準サンプルの計数率のデータを格納したファイルです。
検量線ファイル (*.cdat)	複数の計数率データファイルを格納したファイルです。 測定アプリケーションで検量線ファイルの作成を実行した場合に生成されます。(‘6-6 検量線ファイルの作成と編集’ 参照)
膜厚データファイル (*.tdat)	計数率のデータおよび検量線ファイルを使用して見積もった膜厚を格納したファイルです。

- ・ 計数率データファイル (*.sdat)、および検量線ファイル (*.cdat)、膜厚データファイル (*.tdat) は、¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2S¥Data¥CAL フォルダ以下の任意のフォルダに保存されています。

注記

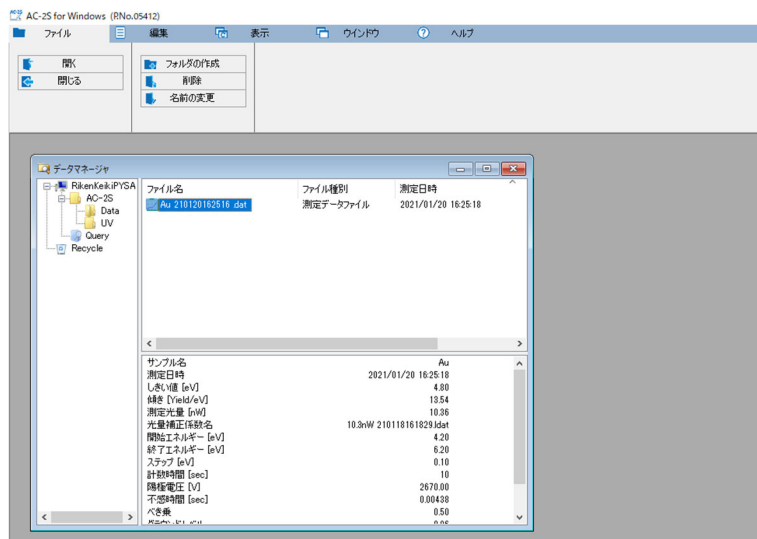
- ▶ AC-2S 解析アプリケーションのデータマネージャに表示されるのは、上記のファイルのみです。
ただし、ファイルの書式にエラーがあった場合は表示されません。
- ▶ 既存製品のデータを扱いたい場合は、弊社の変換ソフトで変換してください。
- ▶ 定期的にファイルのバックアップをすることをおすすめします。

7-2 測定結果のファイルを開く

AC-2S 測定アプリケーションで測定したファイルを開いてグラフフォーム画面にグラフを表示します。

7-2-1 測定結果をグラフ表示する

- 1 データマネージャでグラフ表示したいファイルをクリックして選択する
- 2 選択したファイルを右クリックし、[開く]を選択する
メイン画面で[ファイル]タブをクリックし、[開く]ボタンをクリックしてもファイルを開くことができます。

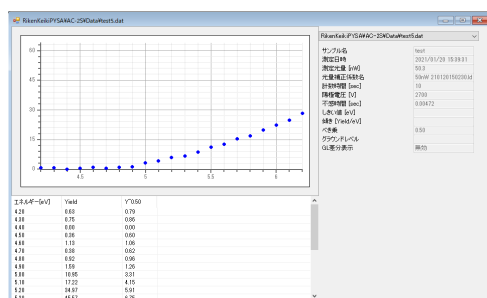


選択したファイルのグラフがグラフフォーム画面に表示されます。

・測定データファイルの表示例

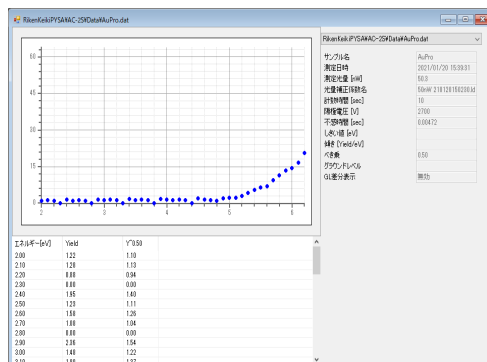
AC-2S

Proß

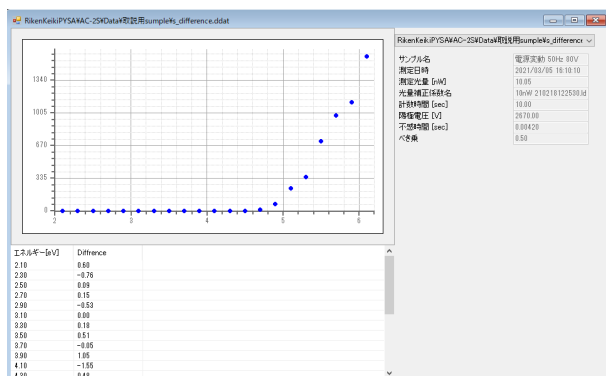


・測定データファイルの表示例

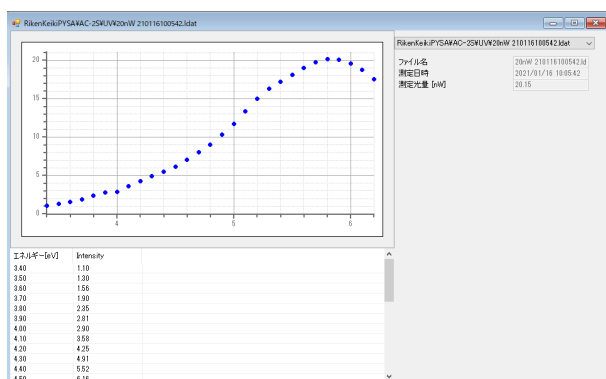
Proa



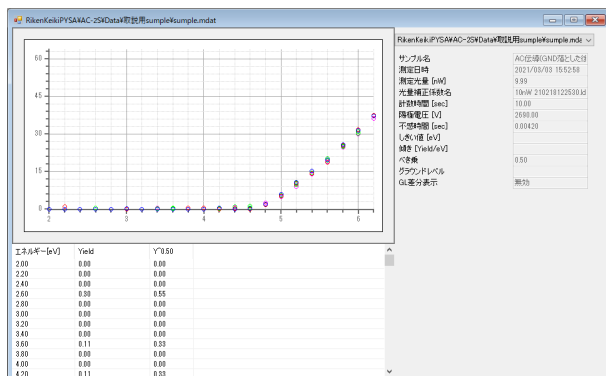
・差分結果ファイルの表示例



・光量補正係数ファイルの表示例



・マルチデータファイルの表示例



注記

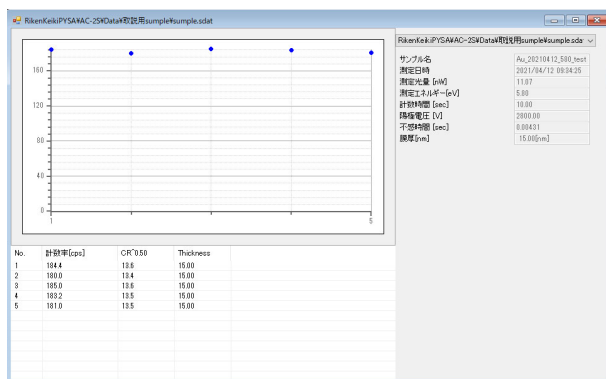
- ▶ マルチデータファイルの場合、グラフ上で右クリックし、[詳細表示]を選択すると、平均算出に用いた各データを表示することができます。

・計数率データファイルの表示例

Proα

Proβ

横軸: 回 (No. の値) 縦軸: Log CR

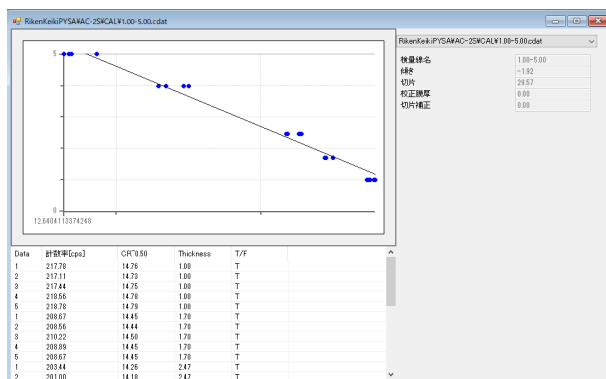


・検量線ファイルの表示例

Proα

Proβ

横軸: Log CR 縦軸: Thickness

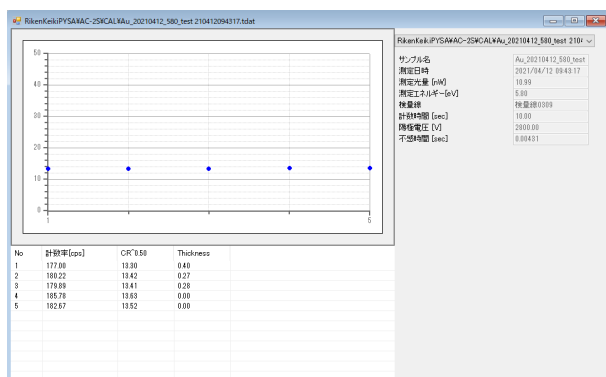


・膜厚データファイルの表示例

Proα

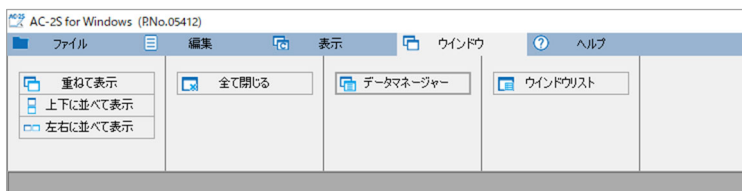
Proβ

横軸: 回 (No. の値) 縦軸: Log CR



注記

- ▶ AC-2S 解析アプリケーションのメイン画面に複数の画面を表示している場合、表示中の画面を並べて表示したり、重ねて開いている画面のウィンドウリストを表示したりすることができます。
メイン画面の[ウィンドウ]タブをクリックし、[上下に並べて表示]ボタンや[左右に並べて表示]ボタン、[ウィンドウリスト]ボタンをクリックします。
また、[全て閉じる]ボタンをクリックすると、メイン画面に表示されている全ての画面を閉じることができます。



7-2-2 複数の測定結果を1つのグラフに表示する

同じ種類のファイルを最大 10 個まで開いて、同時にグラフ表示することができます。

1 データマネージャでグラフ表示したいファイルを複数選択する

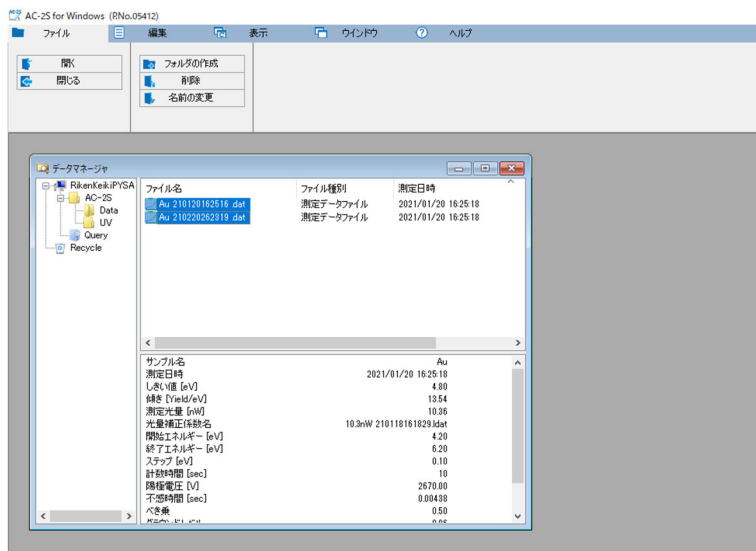
同じ種類のファイルを選択してください。

Ctrl キーを押しながらファイルをクリックすると、複数のファイルを選択できます。

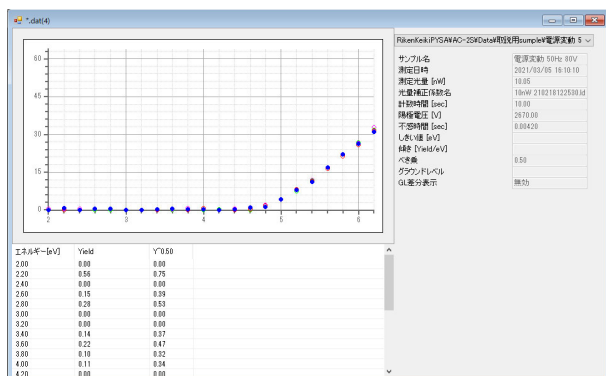
Shift キーを押しながらファイルをクリックすると、クリックした範囲のファイルをすべて選択できます。

2 選択したファイルを右クリックし、[開く]を選択する

メイン画面で[ファイル]タブをクリックし、[開く]ボタンをクリックしてもファイルを開くことができます。

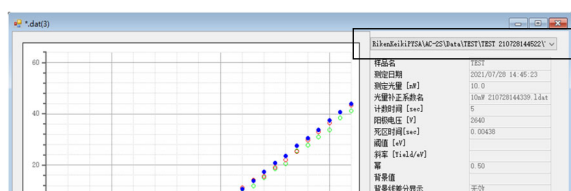


選択した複数のファイルのグラフがグラフフォーム画面に同時に表示されます。



注記

- ▶ グラフ上で右クリックし、[データを重ねる]を選択すると、別のファイルを開いて重ねてグラフ表示することができます。
- ▶ グラフ上で右クリックし、[除外する]を選択すると、選択中のグラフを閉じることができます。
- ▶ グラフ表示の右側のファイル名の[v]をクリックして、現在選択中のファイルを切り替えることができます。



現在選択中のファイルが表示される

7-3 測定結果の解析

7-3-1 光量補正係数を変更する

光量補正係数を別のファイルに変更したり、光量補正を無効にすることができます。

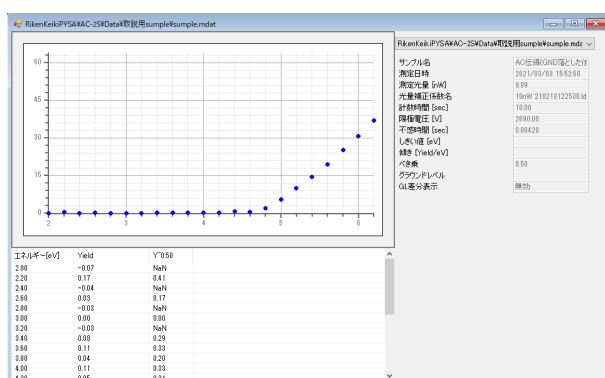


注意

光量補正係数を変更できる条件は以下のとおりです。

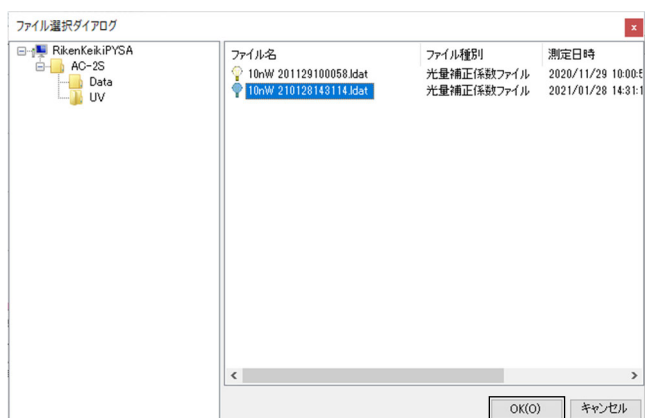
- 光量が同じであること
- 測定データのエネルギー値を全て含んでいること
- 同じ日に測定されていること

- 1 光量補正係数を変更するファイルを開く（‘7-2-1 測定結果をグラフ表示する’参照）
- 2 グラフ上で右クリックし、[光量補正]→[変更]を選択する



参照画面が表示されます。

- 3 光量補正係数ファイルを選択し、[OK]ボタンをクリックする



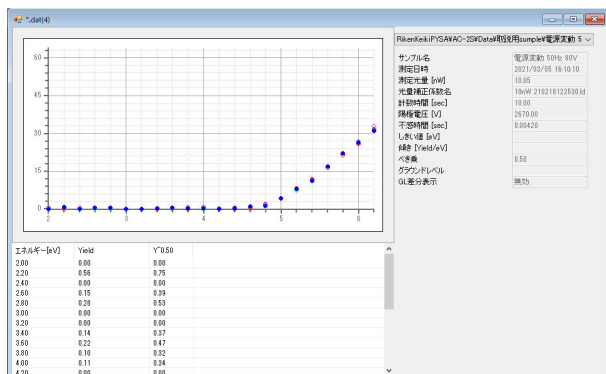
注記

- ▶ 測定結果の光量補正を無効する場合は、グラフ上で右クリックし、[光量補正]→[削除]を選択します。

7-3-2 測定結果の平均値を求める

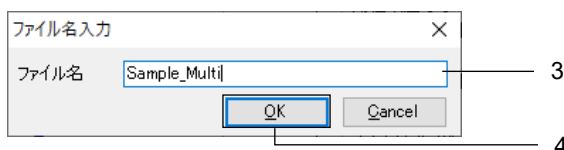
測定結果の平均値を求めるには、平均を求めたい測定データファイルを複数選択します。測定データの平均を求めるとマルチデータファイル(*.mdat)が作成されます。

- 1 測定データファイルを複数開く(‘7-2-2 複数の測定結果を1つのグラフで表示する’参照)
- 2 グラフ上で右クリックし、[平均を求める]を選択する

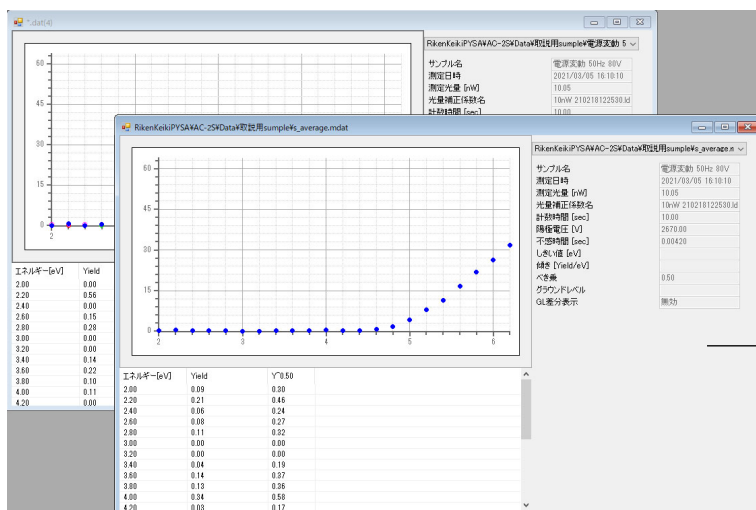


ファイル名入力画面が表示されます。

- 3 [ファイル名]にマルチデータファイルのファイル名を入力する
- 4 [OK]ボタンをクリックする



マルチデータファイルが作成され、平均値が別のグラフフォーム画面に表示されます。

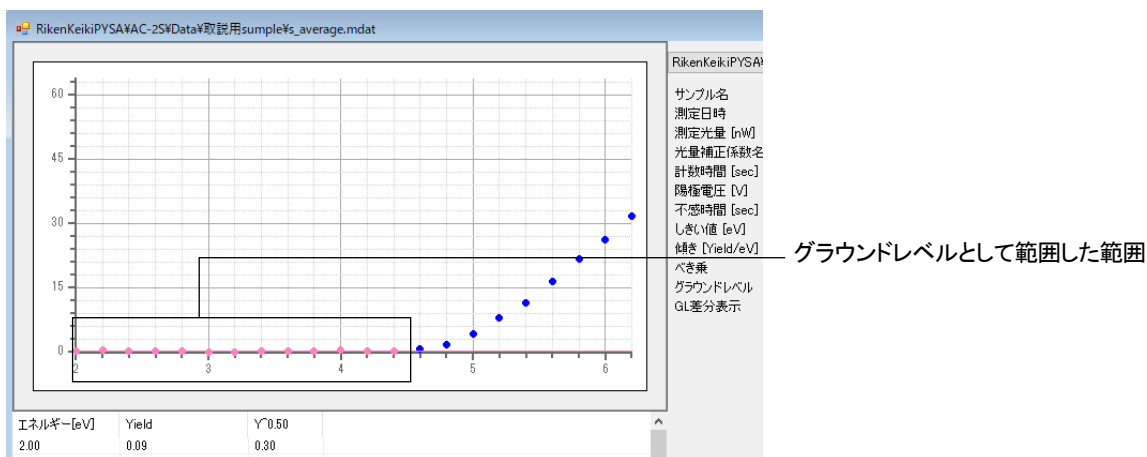


作成されたマルチデータファイルの
グラフフォーム画面

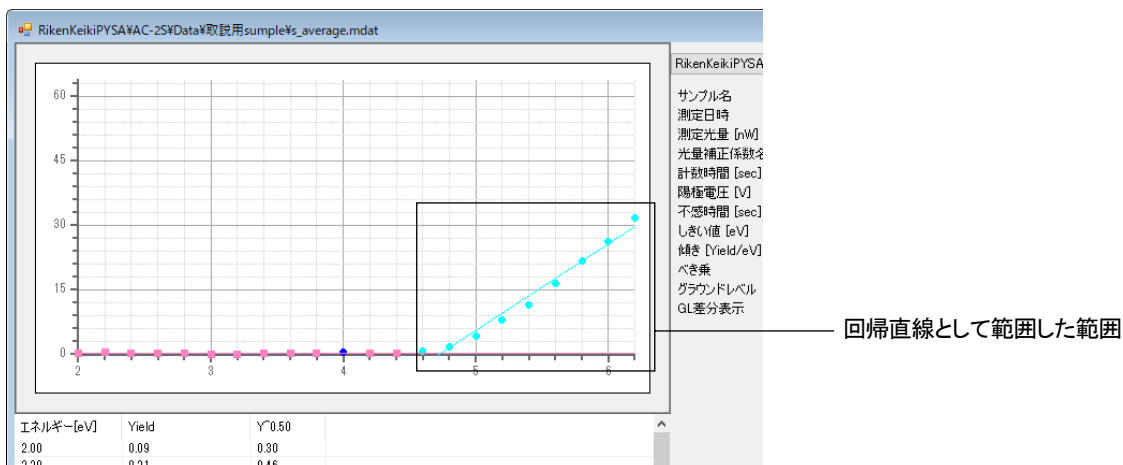
7-3-3 光電子放出しきい値を求める

グラフ上でグラウンドレベルと回帰直線をそれぞれ選択し、光電子放出しきい値と傾きを再計算します。

- 1 測定データファイルを1つ開くか、マルチデータファイルを開いて平均値を表示する(‘7-2-1 測定結果をグラフ表示する’、‘7-3-2 測定結果の平均値を求める’参照)
- 2 グラフ上でグラウンドレベルとする範囲をドラッグして選択する
選択した範囲の測定点が黒色で表示されます。
選択した測定点は、Ctrl キーを押しながらクリックすると選択の解除と追加を切り替えることができます。
- 3 グラフ上で右クリックし、[グラウンドレベル]を選択する
選択した範囲の測定点がピンク色で表示され、グラウンドレベル(光電子放出しきい値)がピンク色の直線が表示されます。



- 4 グラフ上で回帰直線とする範囲をドラッグして選択する
選択した範囲の測定点が黒色で表示されます。
選択した測定点は、Ctrl キーを押しながらクリックすると選択の解除と追加を切り替えることができます。
- 5 グラフ上で右クリックし、[回帰直線]を選択する
選択した範囲の測定点が水色で表示され、回帰直線(光電子放出の傾き)が水色の直線が表示されます。

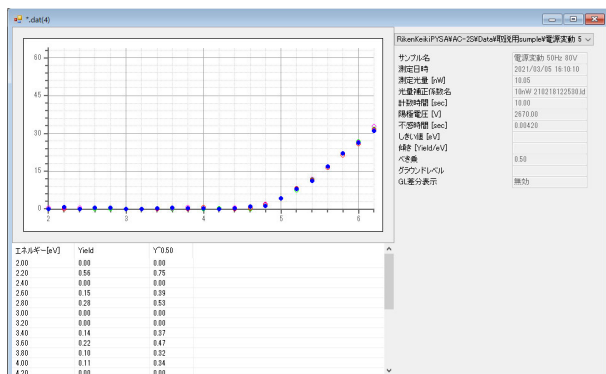


- 6 再計算されたしきい値と傾きを測定データファイルまたはマルチデータに保存する(‘7-3-5 解析結果を保存する’参照)

7-3-4 状態密度を見積もる

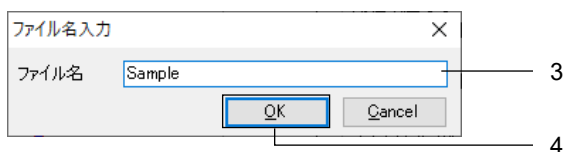
測定データファイルの平均を求めたマルチデータファイルを作成し、状態密度を見積もります。状態密度を見積もると差分結果ファイル(*.ddat)が作成されます。

- 1 測定データファイルを複数開いて、平均値を求める(‘7-3-2 測定結果の平均値を求める’参照)
- 2 グラフ上で右クリックし、[状態密度]を選択する

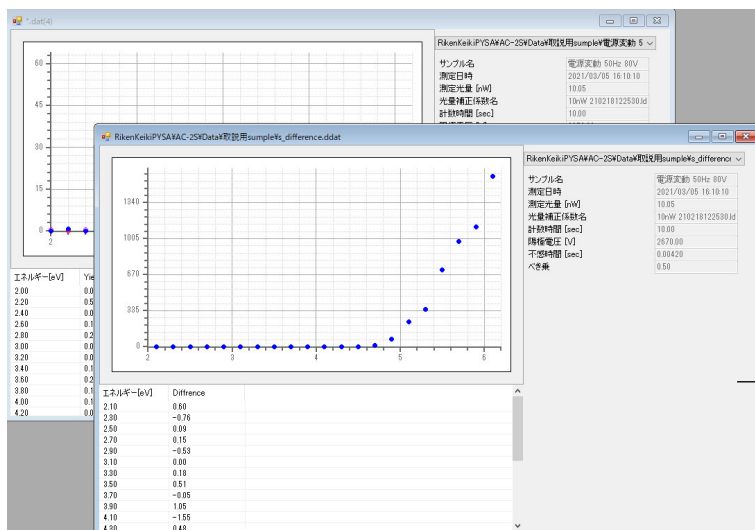


ファイル名入力画面が表示されます。

- 3 [ファイル名]に差分結果ファイルのファイル名を入力する
- 4 [OK]ボタンをクリックする



差分結果ファイルが作成され、見積もった状態密度が別のグラフフォーム画面に表示されます。



作成された差分結果ファイルの
グラフフォーム画面

1 グラフ上で右クリックし、[保存]を選択する

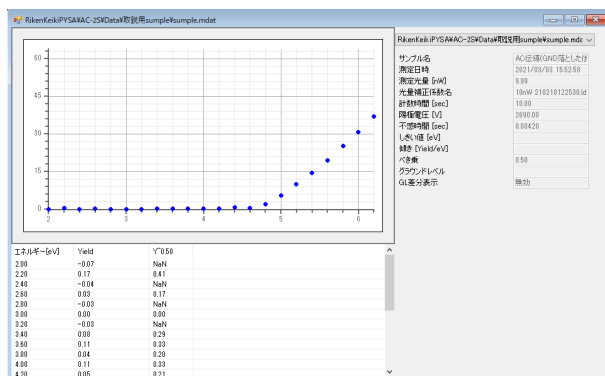


7-4 グラフ表示のカスタマイズ

7-4-1 X 軸、Y 軸の最小値と最大値を変更する

グラフの軸の設定を変更します。

1 グラフ上で右クリックし、[拡大・縮小]を選択する



拡大・縮小画面が表示されます。

2 「描画範囲」にX軸最小値、X軸最大値、Y軸最小値、Y軸最大値を入力する

3 「OK」ボタンをクリックする

拡大・縮小

描画範囲

Y 軸最大値

64

Y 軸最小値

0

2

倍率

0.5

X 軸最大値

6.2

OK

Cancel

X 軸最小値

注記

- ▶ 測定データファイル、マルチデータファイルのグラフを選択した場合は[べき乗]の値を変更することができます。べき乗の値はサンプルにより異なります。一般的には、サンプルが金属の場合は 0.5、半導体の場合は 0.3 (1/3) です。有機物の場合は 0.5 を使用する傾向にあります。
- ▶ グラフ上で右クリックし、[初期値設定]を選択すると、描画範囲がリセットされ、測定時の設定に戻ります。
- ▶ 描画範囲の設定を保存する場合は、グラフ上で右クリックし、[保存]を選択してください。

7-4-2 目盛線を変更する

目盛線の以下の設定を変更することができます。

- ・ 目盛線の表示([あり])/非表示([なし])
- ・ X 軸目盛線、X 軸補助目盛線の間隔
- ・ Y 軸目盛線、Y 軸補助目盛線の間隔

<目盛線の間隔について>

目盛線の間隔は、軸の最大値と最小値およびステップによって決まります。

例えば、X 軸が 4.2 - 6.2 eV で 0.1 eV ステップ、Y 軸が 0 - 63 の場合、各目盛線の数を下のように設定すると目盛線の間隔は次のようになります。

X 軸目盛線:5、X 軸補助目盛線:5

Y 軸目盛線:5、Y 軸補助目盛線:5

- ・ X 軸補助目盛線の間隔

$$(6.2 - 4.2) \div 0.1 \div 5 \div 10 = 0.4$$

従って、切り上げて 1 ステップ(0.1 eV)ごとに X 軸補助目盛線が設定されます。

- ・ X 軸目盛線の間隔

$$1 \times 10 = 10$$

従って、10 ステップ(1 eV)ごとに X 軸目盛線が設定されます。

- ・ Y 軸補助目盛線の間隔

$$(63 - 0) \div 1 \div 5 \div 10 = 1.26$$

従って、切り上げて 2 ステップ(2)ごとに Y 軸補助目盛線が設定されます。

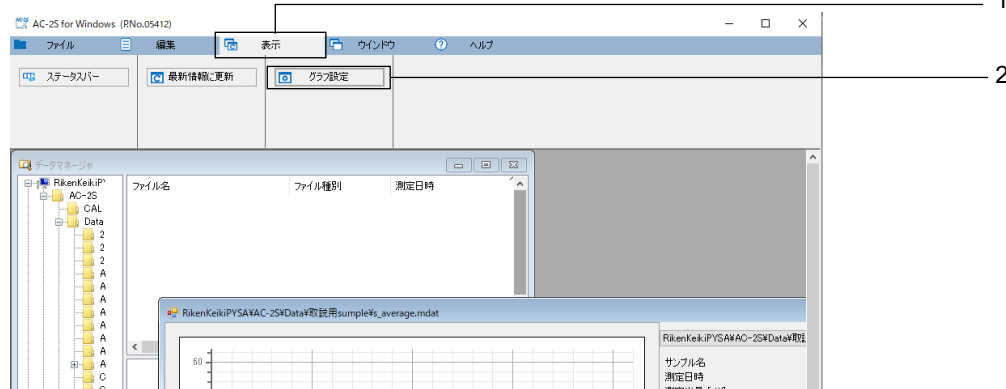
- ・ Y 軸目盛線の間隔

$$2 \times 10 = 20$$

従って、20 ステップ(20)ごとに Y 軸目盛線が引かれます。

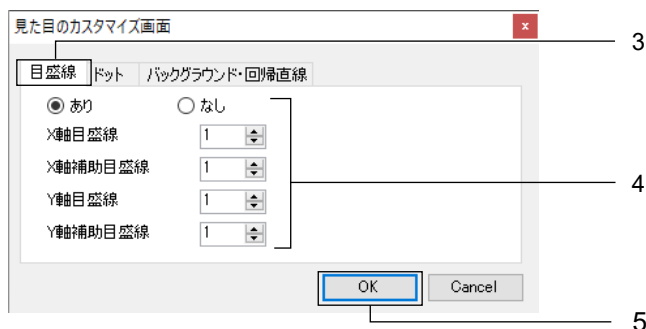
1 メイン画面の[表示]タブをクリックする

2 [グラフ設定]ボタンをクリックする



見ためのカスタマイズ画面が表示されます。

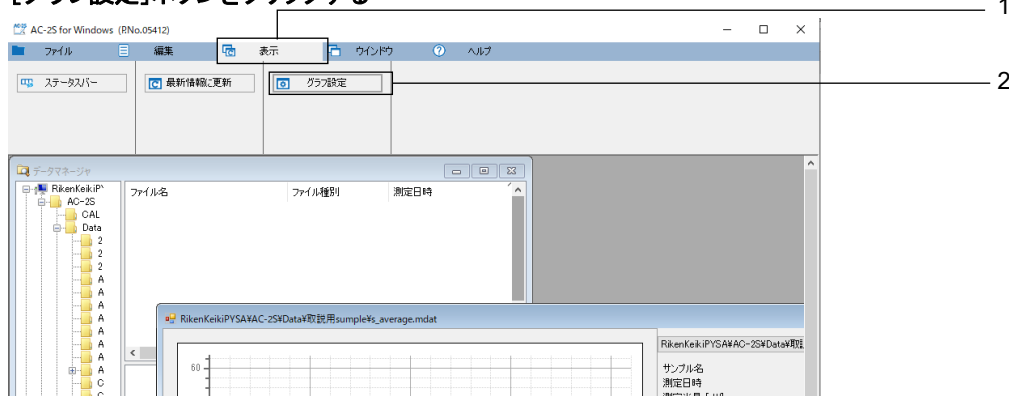
- 3 見た目のカスタマイズ画面の[目盛線]タブをクリックする
- 4 目盛線の設定を変更する
- 5 [OK]ボタンをクリックする



7-4-3 折れ線のドットを変更する

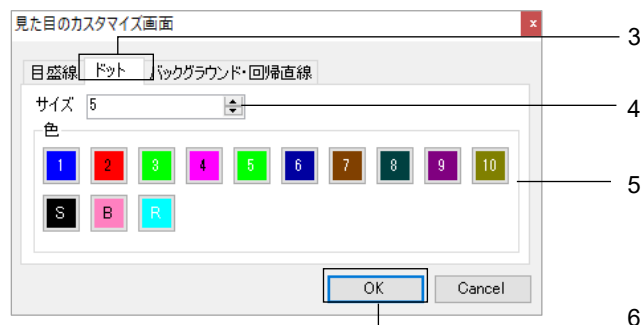
折れ線のプロットの色とサイズを変更することができます。

- 1 メイン画面の[表示]タブをクリックする
- 2 [グラフ設定]ボタンをクリックする



見た目のカスタマイズ画面が表示されます。

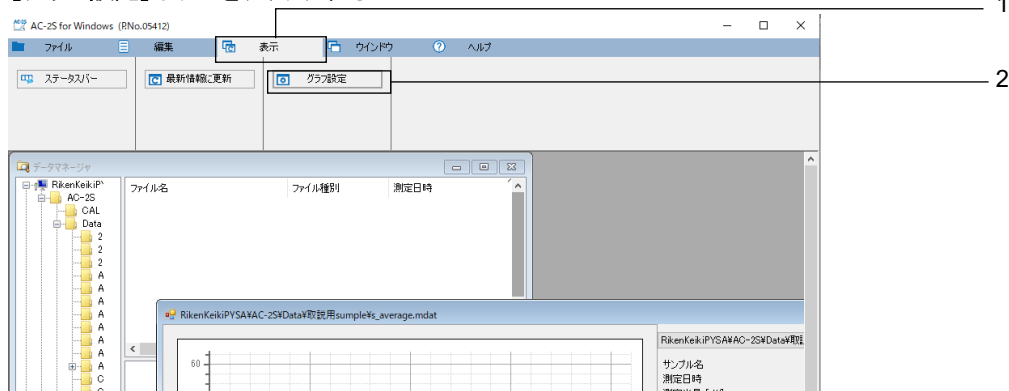
- 3 見た目のカスタマイズ画面の[ドット]タブをクリックする
- 4 [サイズ]に折れ線のプロットのサイズを設定する
- 5 折れ線の色をクリックして選択する
色の上の数値(1 - 10)は、複数のデータをグラフに重ねたときの 1 番目から 10 番目のデータを示します。
また、[S]は選択した点、[B]はグラウンドレベルに指定した点、[R]は回帰直線に指定した点を示します。
- 6 [OK]ボタンをクリックする



7-4-4 グラウンドレベル、回帰直線のグラフ表示を変更する

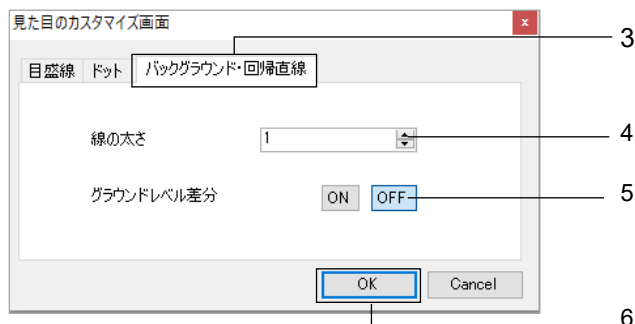
グラウンドレベルと回帰直線の線の太さを変更することができます。また、グラウンドレベル差分表示のデフォルトの設定を変更することができます。

- 1 メイン画面の[表示]タブをクリックする
- 2 [グラフ設定]ボタンをクリックする



見た目のカスタマイズ画面が表示されます。

- 3 見た目のカスタマイズ画面の[バックグラウンド・回帰直線]タブをクリックする
- 4 [線の太さ]に回帰直線の線の太さを設定する
- 5 [グラウンドレベル差分]の[ON]または[OFF]を選択する
選択した項目がグラウンドレベル差分表示のデフォルト値となり、水色で表示されます。
- 6 [OK]ボタンをクリックする

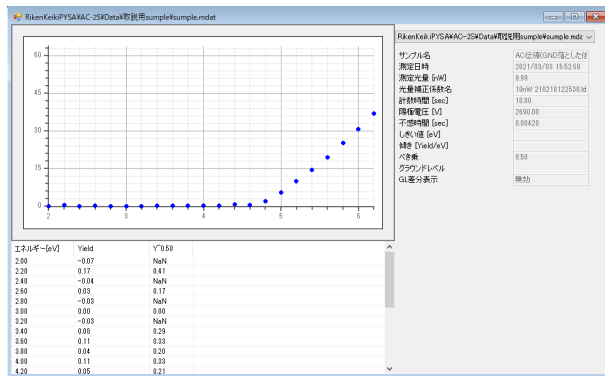


注記

- ▶ グラフのグラウンドレベルの差分表示を個別に切り替える場合は、グラフ上で右クリックし、[グラウンドレベル差分]を選択します。選択したグラフのグラウンドレベル差分表示の ON と OFF が切り替わります。

7-4-5 サンプル名を変更する

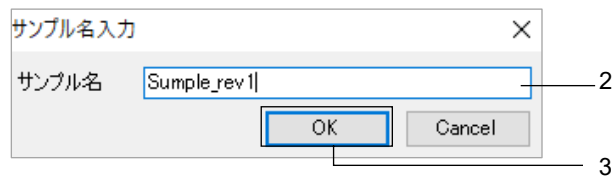
1 グラフ上で右クリックし、[サンプル名の変更]を選択する



サンプル名入力画面が表示されます。

2 新しいサンプル名を入力する

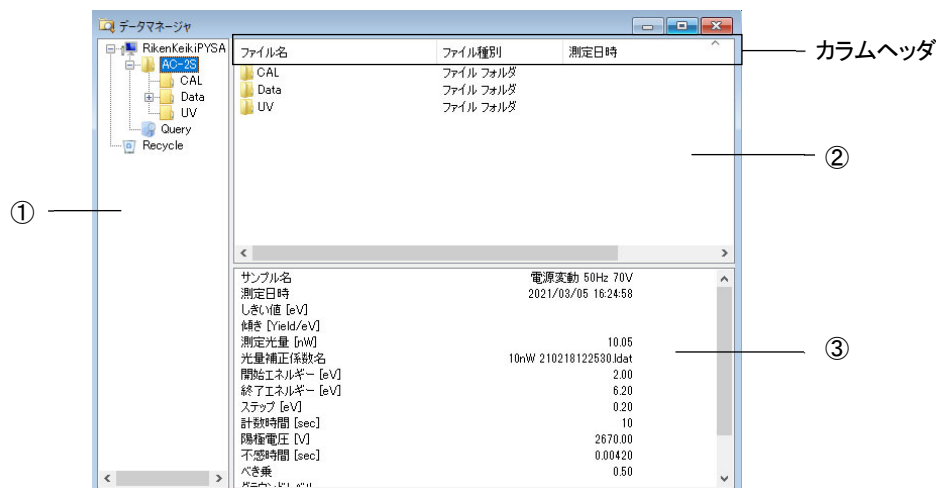
3 [OK]ボタンをクリックする



7-5 ファイルの管理

7-5-1 データマネージャの各部の名称と機能

データマネージャは、AC-2S 解析アプリケーションで扱うファイルを管理するためのウィンドウです。
データマネージャに表示できるファイルは、¥Documents¥RikenKeikiPYS¥AC-2S 以下の階層です。



番号	名称	機能
①	ツリービュー	フォルダやファイルの階層構造をツリー表示します。 ¥Documents¥RikenKeikiPYS¥AC-2S 以下の階層が表示されます。
②	リストビュー	ツリービューで選択されたフォルダの内容を表示します。 AC-2S 解析アプリケーションの起動時は測定日時の昇順にファイルを表示します。 カラムヘッダをクリックしてファイルの並び順を変更することができます。 カラムヘッダをクリックするたびに昇順と降順が切り替わります。
③	ファイル情報	リストビューで選択されたデータのファイル情報を表示します。



注意

- 他のアプリケーション(例えば Windows のエクスプローラー)と併用しないでください。データマネージャでのファイル操作は、Windows のクリップボードを利用して行っています。
- AC-2S フォルダ内のファイル操作は、AC-2S 解析アプリケーションのデータマネージャで行ってください。
- バックアップ作業はエクスプローラー等で行ってください。

注記

- データマネージャを閉じてしまった場合は、AC-2S 解析アプリケーションの[ウィンドウ]タブをクリックし、[データマネージャ]ボタンをクリックすると表示することができます。

7-5-2 データを閲覧する

データマネージャでは以下のデータを閲覧できます。
閲覧できるデータはファイルごとに異なります。

＜仕事関数の測定結果ファイル＞

	測定データ ファイル	マルチデータ ファイル	差分結果 ファイル	光量補正係数 ファイル
サンプル名	○	○	○	○
測定日時	○	○	○	○
測定光量[nW]	○	○	○	○
光量補正係数名	○	○	○	○
測定開始エネルギー[eV]	○	○	○	○
測定終了エネルギー[eV]	○	○	○	○
ステップ[eV]	○	○	○	○
計数時間[秒]	○	○	○	×
陽極電圧[V]	○	○	○	×
不感時間[秒]	○	○	○	×
しきい値[eV]	○	○	×	×
傾き	○	○	×	×
べき乗	○	○	×	×
グラウンドレベル	○	○	×	×
GL 差分表示	○	○	×	×
バックグラウンド計数率	○	○	×	×

＜検量線、膜厚測定結果ファイル＞

Proα

Proβ

	計数率データ ファイル	検量線 ファイル	膜厚データ ファイル
サンプル名	○	○	○
測定日時	○	○	○
測定光量[nW]	○	○	○
測定エネルギー[eV]	○	○	○
計数時間[秒]	○	○	○
検量線	×	×	○
陽極電圧[V]	○	×	○
不感時間[秒]	○	×	○
バックグラウンド計数率	○	×	○
傾き	×	○	×
切片	×	○	×
校正膜厚	×	○	×
切片補正	×	○	×

7-5-3 ファイルを検索する

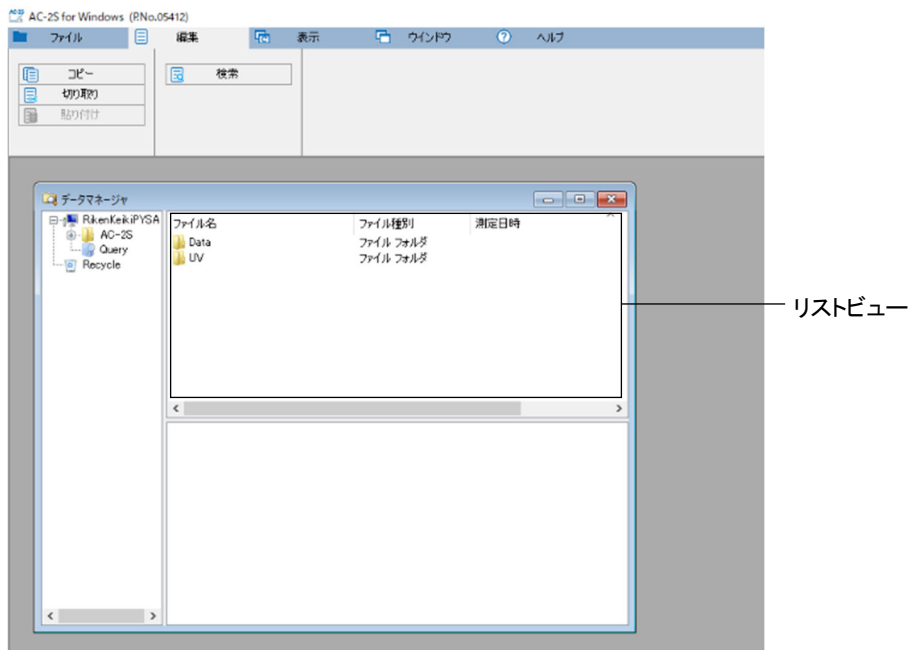
ファイルの種類や測定年月日などを指定して目的のファイルを検索することができます。

検索できる範囲は、データマネージャのリストビューで選択しているフォルダよりも下の階層となります。

＜ファイルの種類で検索する場合＞

1 データマネージャのリストビューで右クリックし、[検索]を選択する

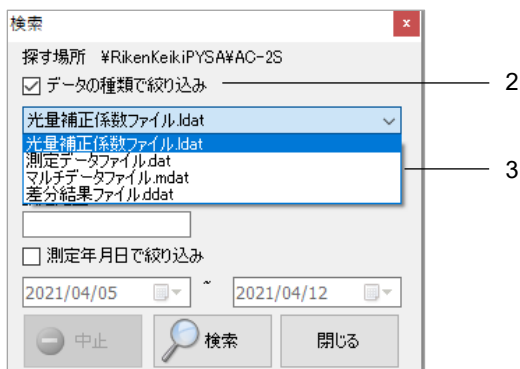
メイン画面で[編集]タブをクリックし、[検索]ボタンをクリックしても検索画面を表示できます。



検索画面が表示されます。

2 [データの種類の絞り込み]にチェックを入れる

3 [v]をクリックし、ファイルの一覧から目的のファイルを選択する



[光量補正係数ファイル *.ldat]を選択した場合は、[設定光量]を指定して検索することができます。

The screenshot shows a search dialog box titled '検索' (Search). The search location is set to '¥RikenKeikiPYS¥AC-2S'. The search criteria are set to 'データの種類で絞り込み' (Filter by data type), and the selected data type is '光量補正係数ファイル.ldat'. The sample name field is empty. The '設定光量' (Set light amount) field is set to '10'. The '測定年月日で絞り込み' (Filter by measurement date) checkbox is unchecked. The date range is from '2021/04/05' to '2021/04/12'. The dialog box has three buttons at the bottom: '中止' (Cancel), '検索' (Search), and '閉じる' (Close).

[光量補正係数ファイル *.ldat]以外のファイルを選択した場合は、[サンプル名]を指定して検索することができます。

The screenshot shows a search dialog box titled '検索' (Search). The search location is set to '¥RikenKeikiPYS¥AC-2S'. The search criteria are set to 'データの種類で絞り込み' (Filter by data type), and the selected data type is '測定データファイル.dat'. The sample name field is set to 'test'. The '設定光量' (Set light amount) field is set to '10'. The '測定年月日で絞り込み' (Filter by measurement date) checkbox is unchecked. The date range is from '2021/04/05' to '2021/04/12'. The dialog box has three buttons at the bottom: '中止' (Cancel), '検索' (Search), and '閉じる' (Close).

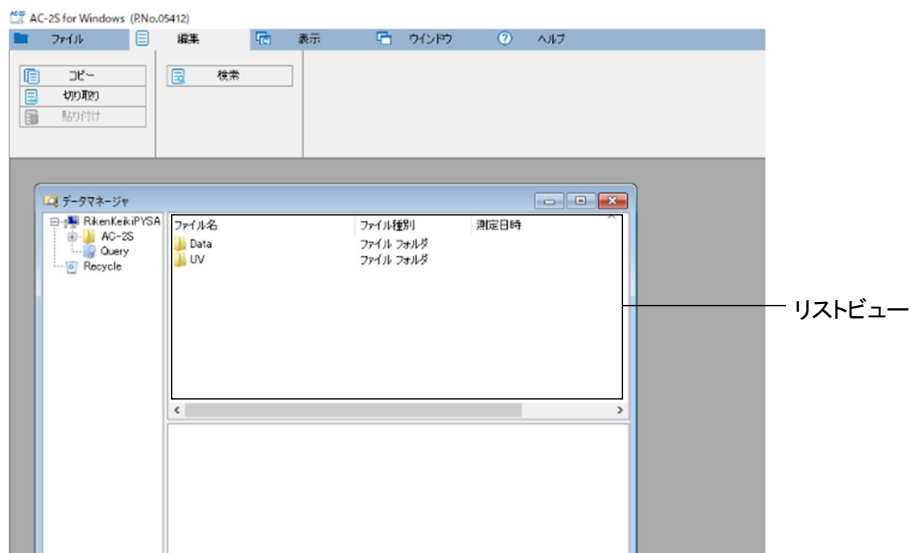
4 [検索]ボタンをクリックする

検索されたファイルがデータマネージャのリストビューに表示されます。

＜測定年月日で検索する場合＞

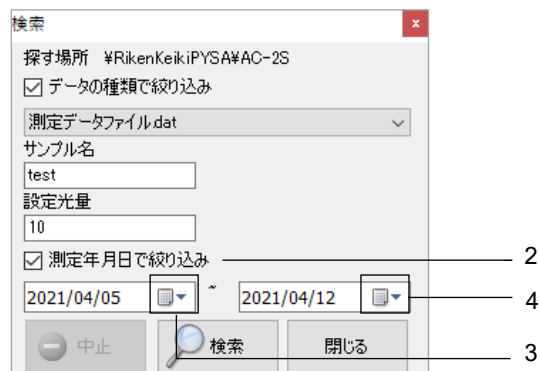
指定した期間内に測定されたファイルを検索します。

- 1 データマネージャのリストビューで右クリックし、[検索]を選択する
メイン画面で[編集]タブをクリックし、[検索]ボタンをクリックしても検索画面を表示できます。



検索画面が表示されます。

- 2 [測定年月日で絞り込み]にチェックを入れる
- 3 検索する期間の開始日を設定する
[▼]をクリックし、カレンダー画面で開始日を選択します。
- 4 検索する期間の終了日を設定する
[▼]をクリックし、カレンダー画面で終了日を選択します。



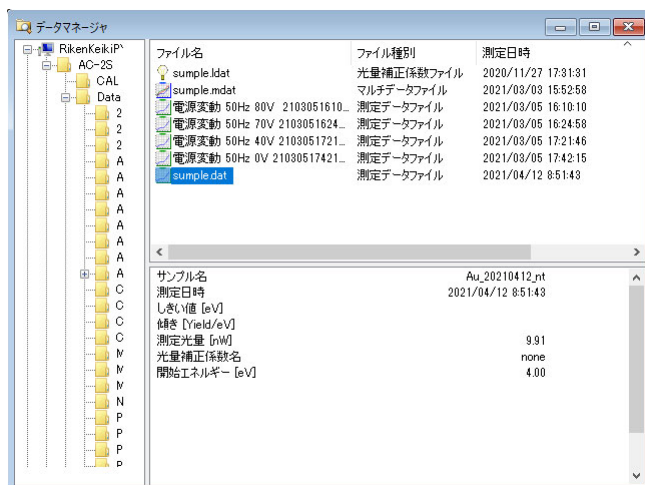
- 5 [検索]ボタンをクリックする
検索されたファイルがデータマネージャのリストビューに表示されます。

注記

- ▶ ファイルの検索は[データの種類で絞り込み]と[測定年月日で絞り込み]の両方の検索条件を指定して行うことができます。

7-5-4 ファイル名を変更する

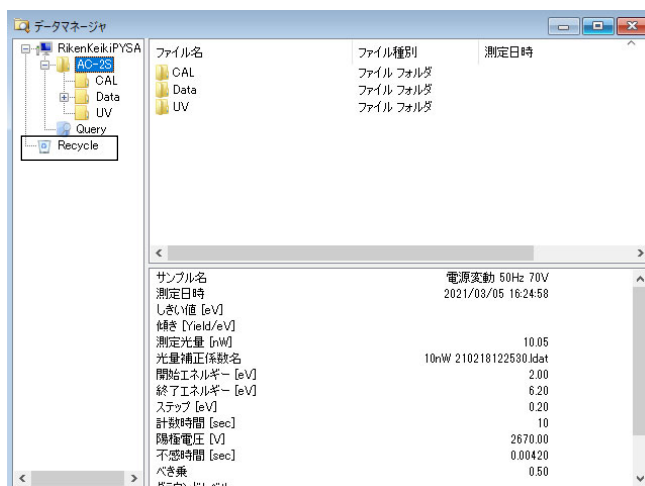
- 1 データマネージャのツリービューまたはリストビューでファイル名を変更するファイルをクリックして選択する



- 2 ファイル名を右クリックし、[名前の変更]を選択する
- 3 変更後のファイル名を入力する

7-5-5 ファイルを削除する

データマネージャで削除したファイルやフォルダは AC-2S 専用のゴミ箱であるツリービューの[Recycle]に移動します。
[Recycle]からファイルやフォルダを削除すると Windows のゴミ箱に移動します。



- 1 データマネージャのツリービューまたはリストビューで削除するファイルまたはフォルダをクリックして選択する
- 2 ファイルまたはフォルダを右クリックし、[削除]を選択する

7-6 測定結果の出力

測定結果データや測定条件、グラフをクリップボードにコピーして、他のアプリケーションで利用することができます。

7-6-1 データや測定条件を出力する

測定結果のデータや測定条件をテキストデータとしてコピーし、他のアプリケーションで利用できます。

1 グラフフォーム画面のデーター一覧または測定条件の表示領域をクリックする

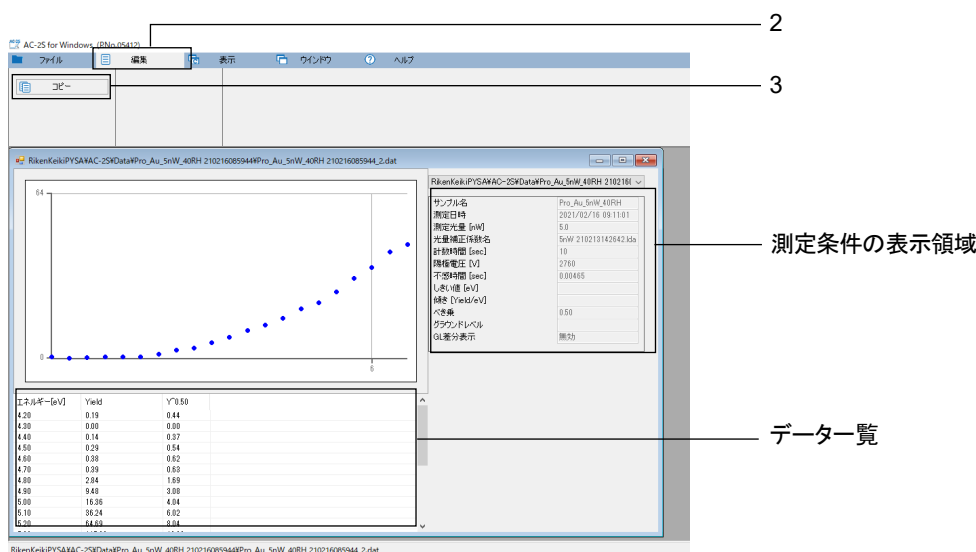
データをコピーする場合はデーター一覧を、測定条件をコピーする場合は測定条件の表示領域をクリックします。

2 メイン画面の[編集]タブをクリックする

3 [コピー]ボタンをクリックする

データまたは測定条件がテキストデータとしてクリップボードにコピーされます。

Ctrl キーを押しながら C キーを押しても、クリップボードにコピーすることができます。



4 他のアプリケーションを起動し、貼り付ける

7-6-2 グラフを出力する

測定結果のグラフをコピーし、他のアプリケーションで利用できます。

Word や Powerpoint に貼り付けた場合は、図として出力されます。

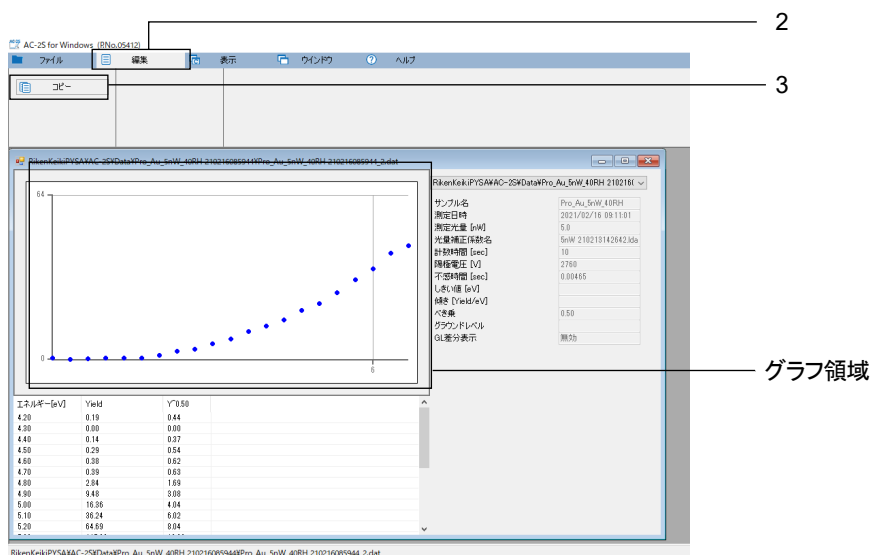
Excel に貼り付けた場合は、グラフデータとして出力されます。ただし、貼り付け時に[形式を選択して貼り付け]で[ビットマップ]を選択すると、図として出力されます。

1 グラフフォーム画面のグラフ領域をクリックする

2 メイン画面の[編集]タブをクリックする

3 [コピー]ボタンをクリックする

Ctrl キーを押しながら C キーを押しても、クリップボードにコピーすることができます。



4 他のアプリケーションを起動し、貼り付ける

注記

- ▶ グラフ上で右クリックし、[画像出力]を選択すると、グラフを BMP 形式または PNG 形式、JPEG 形式の画像ファイルとして出力できます。
- ▶ グラフ上で右クリックし、[ファイル変換(CSV)]を選択すると、CSV 形式のファイルとして出力できます。

7-6-3 データ、測定条件、グラフを一括出力する

データ、測定条件、グラフを PDF 形式のファイルに出力します。

1 グラフフォーム画面で右クリックし、[一括出力]を選択する

データ、測定条件、グラフが PDF 形式のファイルとして出力されます。

注記

- ▶ グラフフォーム画面で右クリックし、[一括コピー]を選択すると、データ、測定条件、グラフがコピーされます。Word や Excel、Powerpoint に貼り付けた場合は、データ、測定条件がテキストデータとして出力されます。また、[形式を選択して貼り付け]で[ビットマップ]を選択すると、グラフだけが図として出力されます。

7-7 グラフ上の右クリック操作一覧

＜仕事関数の測定結果ファイル＞

右クリック操作	測定データファイル(単一)	測定データファイル(複数)	マルチデータファイル(単一)	マルチデータファイル(複数)	差分結果ファイル(単一)	差分結果ファイル(複数)	光量補正係数ファイル(単一)	光量補正係数ファイル(複数)	説明
グラウンドレベル	○	△	○	△	×	×	×	×	
回帰直線	○	△	○	△	×	×	×	×	
データクリア	○	△	○	△	×	×	×	×	
グラウンドレベル差分	○	△	○	△	×	×	×	×	
光量補正	○	△	×	×	×	×	×	×	—
変更	○	×	×	×	×	×	×	×	光量補正係数を変更します。
削除	○	×	×	×	×	×	×	×	光量補正を無効にします。
保存	○	△	○	△	○	△	○	△	解析結果を保存します。
サンプル名の変更	○	△	○	△	×	×	×	×	サンプル名を変更します。
データを重ねる	○	○	○	○	○	○	○	○	データを重ねて表示します。
除外する	△	○	△	○	△	○	△	○	選択しているデータを除外します。
平均を求める	△	○	×	×	×	×	×	×	平均を求めます。マルチデータが作成され、別ウィンドウに表示されます。
状態密度	×	×	○	△	×	×	×	×	状態密度を見積もります。差分結果が作成され、別ウィンドウに表示されます。
詳細表示	×	×	○	△	×	×	×	×	平均算出に用いたデータを表示します。
拡大・縮小	○	○	○	○	○	○	○	○	軸の最小値、最大値を設定します。
初期値設定	○	○	○	○	○	○	○	○	軸の最小値、最大値を初期値に戻します。
ファイル変換(CSV)	○	○	○	○	○	○	○	○	データを CSV で出力します。
一括出力	○	△	×	×	×	×	×	×	グラフ、データ、パラメータを PDF 形式で出力します。
一括コピー	○	△	○	△	○	△	○	△	グラフ、データ、パラメータを一括コピーします。

○:有効 △:無効(グレーアウト) ×:非表示

<検量線、膜厚測定結果ファイル>

Proα

Proβ

右クリック操作	計数率データファイル	検量線データファイル	膜厚データファイル	説明
保存	○	×	○	解析結果を保存します。
サンプル名の変更	○	×	○	サンプル名を変更します。
拡大・縮小	○	○	○	軸の最小値、最大値を設定します。

○:有効 △:無効(グレーアウト) ×:非表示

8

データ変換

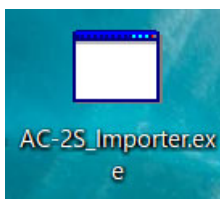
8-1 AC-2S データ変換アプリケーションの概要

AC-2S データ変換アプリケーションは、弊社 AC シリーズ製品 (AC-2、AC-3、AC-5) で測定されたデータを AC-2S 解析アプリケーションに対応したデータフォーマットへ変換するアプリケーションです。

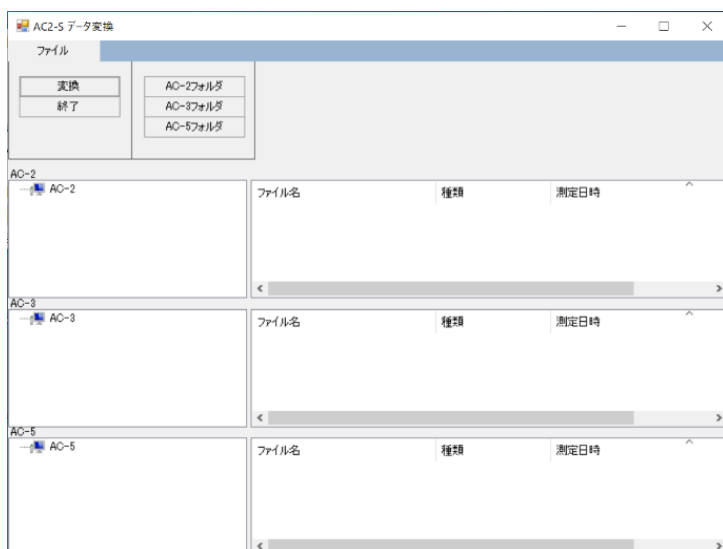
8-2 ファイル変換の基本操作

8-2-1 AC-2S データ変換アプリケーションを起動する

- 1 制御用 PC のデスクトップに表示されている AC-2S データ変換アプリケーションのショートカットアイコンをダブルクリックする



AC-2S データ変換アプリケーションのメイン画面が表示されます。

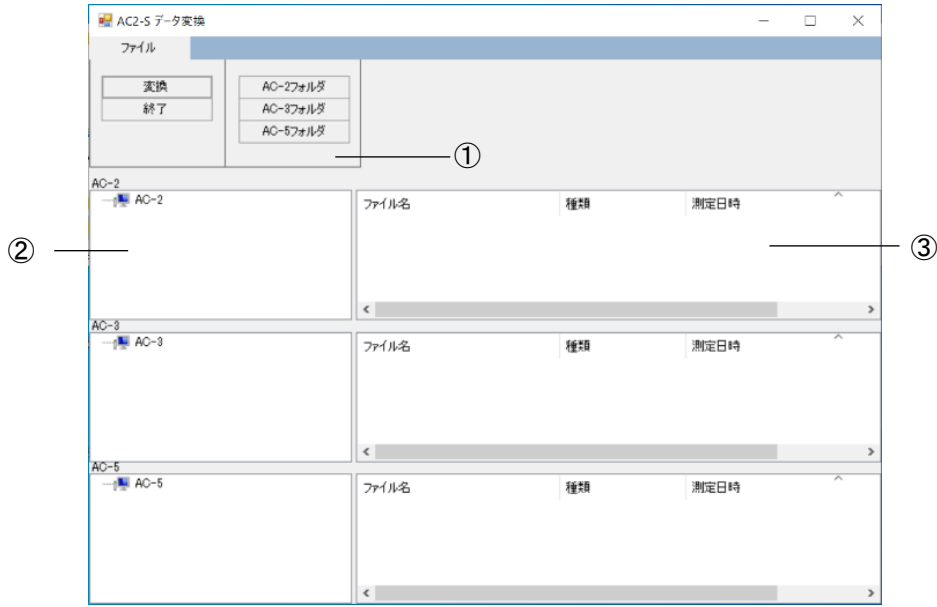


注記

- ▶ 制御用 PC のデスクトップにショートカットアイコンが表示されていない場合は、Windows のスタートメニューを開き、スタートメニューのプログラムから [AC-2S_Importer.exe] を選択してください。

8-2-2 AC-2S データ変換アプリケーション画面の各部の名称と機能

AC-2S データ変換アプリケーションの画面には AC-2、AC-3、AC-5 のデータが表示されます。



番号	名称	機能
①	メニュー表示	AC-2S データ変換アプリケーションの操作を表示します。
②	ツリービュー	変換前のデータのフォルダやファイルの階層構造をツリー表示します。
③	リストビュー	ツリービューで選択されたフォルダの内容を表示します。

8-2-3 AC-2S データ変換アプリケーションで扱えるファイルについて

AC-2S データ変換アプリケーションは、以下のファイルを扱うことができます。

<AC-2、AC-3、AC-5 および AC-2S の仕事関数測定結果ファイル>

種別	説明
AC-5 測定データファイル (*.dat)	AC-5 の仕事関数測定結果を格納したファイル
AC-2 測定データデータベース (*.mdb)	AC-2 の仕事関数測定結果を格納したデータベースファイル
AC-3 測定データデータベース (*.mdb)	AC-2 の仕事関数測定結果を格納したデータベースファイル
AC-2S 測定データファイル (*.dat)	AC-2S の仕事関数測定結果を格納したファイル

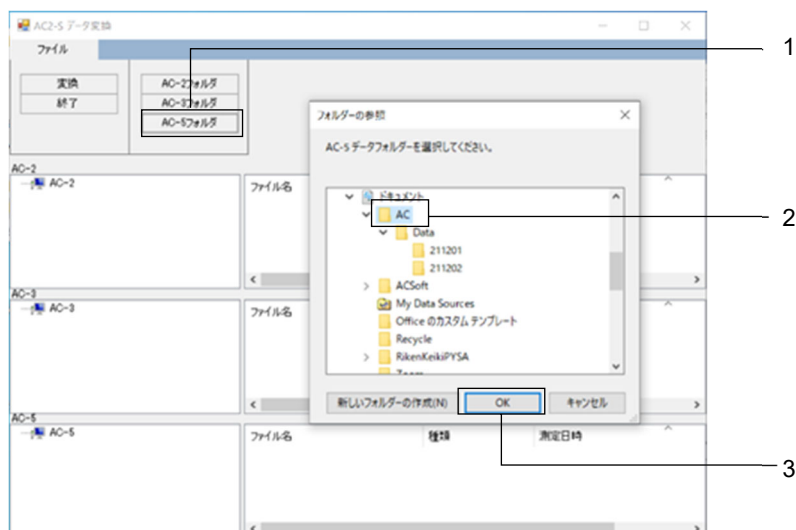
AC-2S 測定データファイル (*.dat)は、変換後、¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2S¥Data 以下の任意のフォルダに保存されます。

注記

- ▶ AC-5 と AC-2S の測定データファイルは同じ拡張子 (*.dat)を持つテキストファイルですが、ファイル構造は異なります。これらのファイルを同じフォルダに保存しないでください。
- ▶ デフォルトでは AC-2 の測定データファイルは AC-2.mdb に、AC-3 の測定データファイルは AC-3.mdb にそれぞれ保存されています。これらのデータベースは同じ拡張子を持つため、混同しないように注意してください。これらのファイルを同じフォルダに保存することはお勧めしません。
- ▶ 定期的に測定データファイルのバックアップをとることをお勧めいたします。

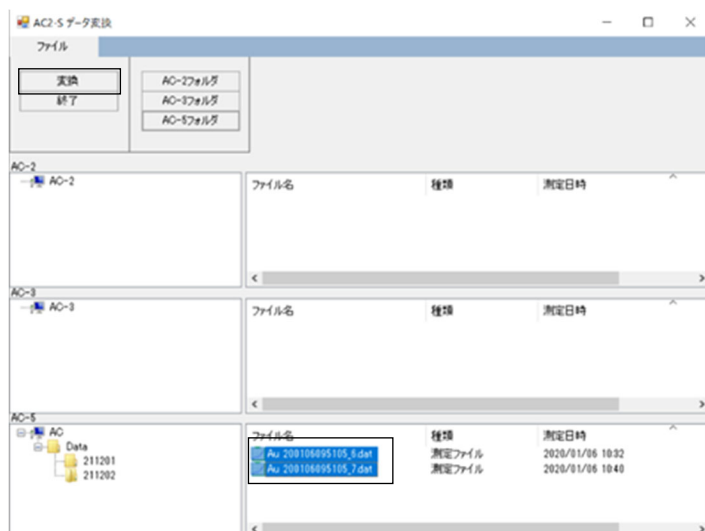
8-3 AC-2S 形式への変換 (AC-5 測定データファイルの場合)

- 1 AC-2S データ変換画面の[AC-5 フォルダ]ボタンをクリックする
フォルダの選択画面が表示されます。
- 2 AC-5 測定データファイル(*.dat)が保存されたフォルダを選択する
- 3 [OK]ボタンを押す



[AC-5]のツリービューとリストビューに選択したフォルダとフォルダ内の AC-5 測定データファイルが表示されます。

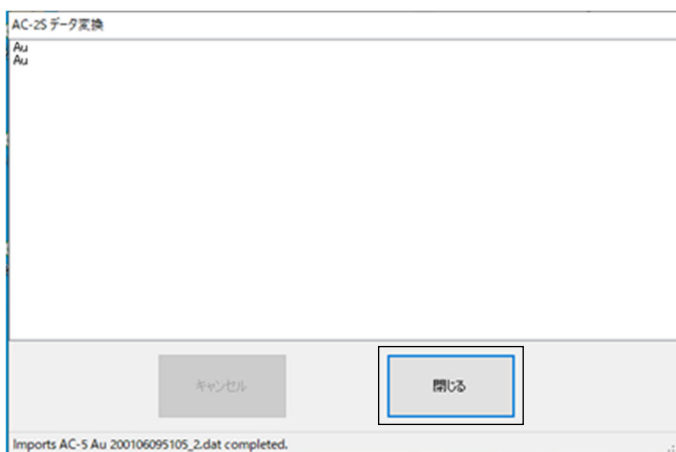
- 4 変換したいデータを選択し、[変換]ボタンを押す



選択した AC-5 のデータが AC-2S 形式のデータに変換され、¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-5 に保存されます。

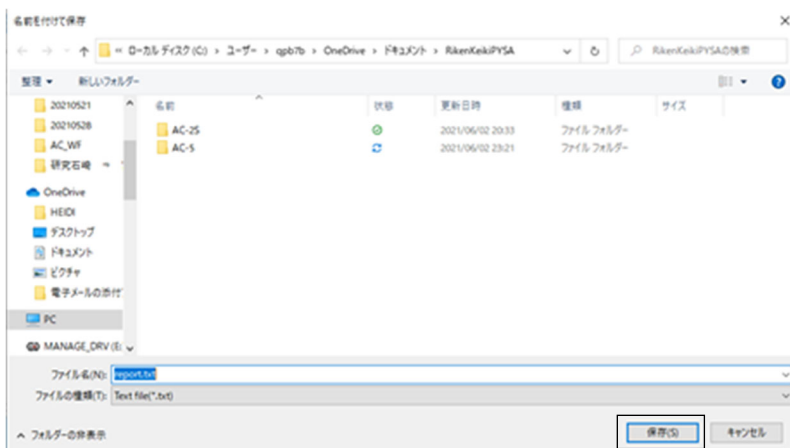
また、AC-2S データ変換画面に変換されたファイルのレポートが表示されます。

5 レポート内容を確認し、[閉じる]ボタンを押す

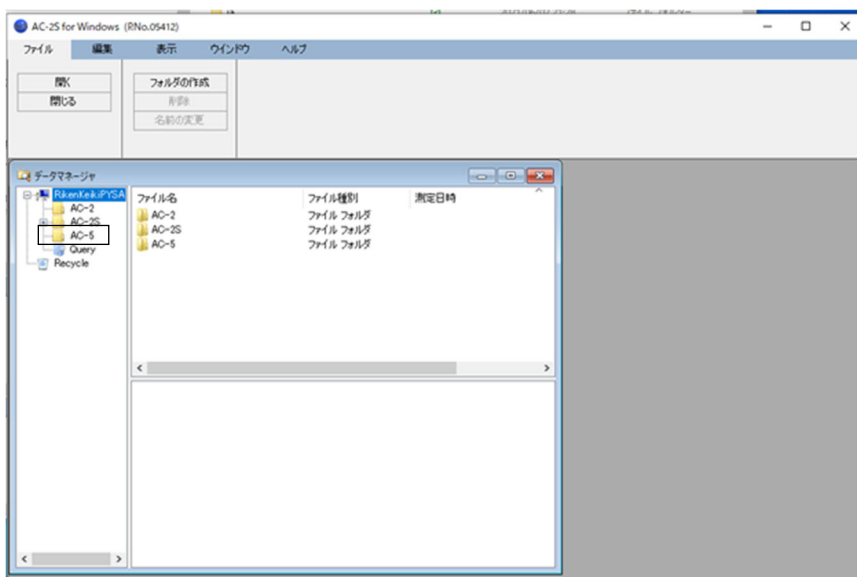


ファイル選択画面が表示されます。

6 Report ファイルの保存先を選択し、[保存]ボタンをクリックする

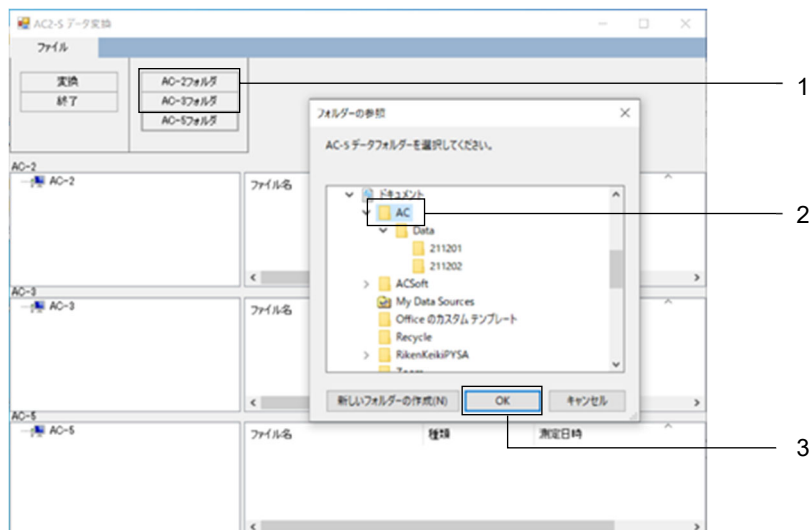


7 AC-2S データ解析アプリケーションを起動し、AC-2S 形式に変換された AC-5 データが保存されていることを確認する



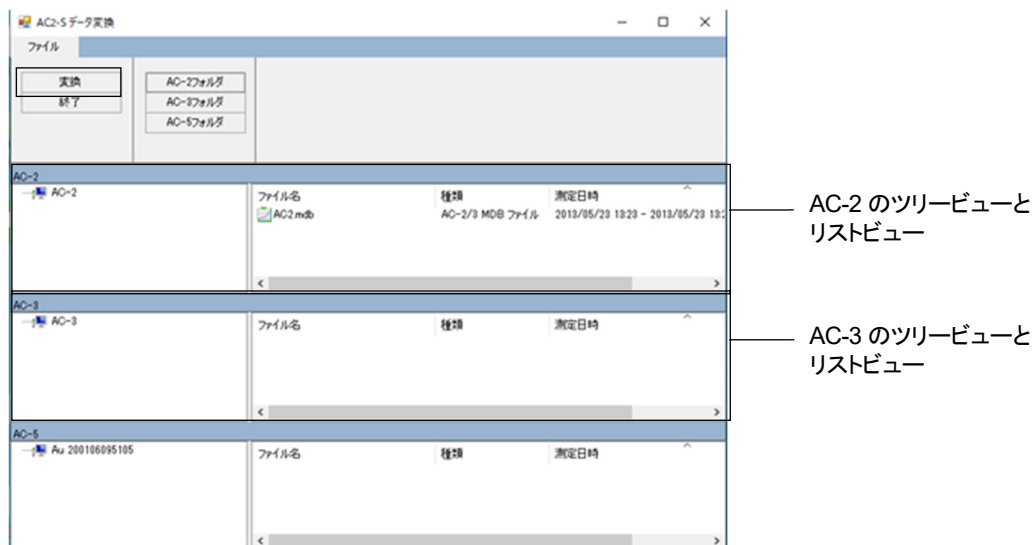
8-4 AC-2S 形式への変換(AC-2、AC-3 測定データファイルの場合)

- 1 AC-2S データ変換画面の[AC-2 フォルダ]ボタンまたは[AC-3 フォルダ]ボタンをクリックする
フォルダの選択画面が表示されます。
- 2 AC-2 または AC-3 測定データファイルが保存されたデータベース(*.mdb)を選択する
- 3 [OK]ボタンを押す



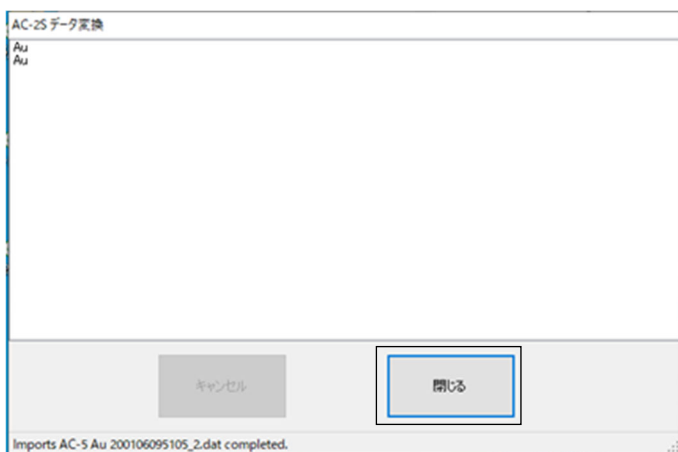
[AC-2]または[AC-3]のツリービューとリストビューに選択したフォルダとフォルダ内の AC-2 または AC-3 測定データファイルが表示されます。

- 4 変換したいデータを選択し、[変換]ボタンを押す



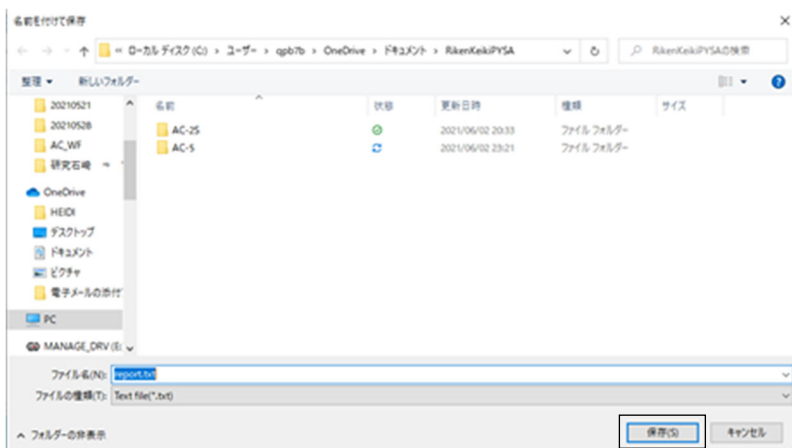
選択した AC-2 または AC-3 のデータが AC-2S 形式のデータに変換され、
¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-2 または ¥Documents¥RikenKeikiPYSA¥AC-3 に保存されます。
また、AC-2S データ変換画面に変換されたファイルのレポートが表示されます。

5 レポート内容を確認し、[閉じる]ボタンを押す

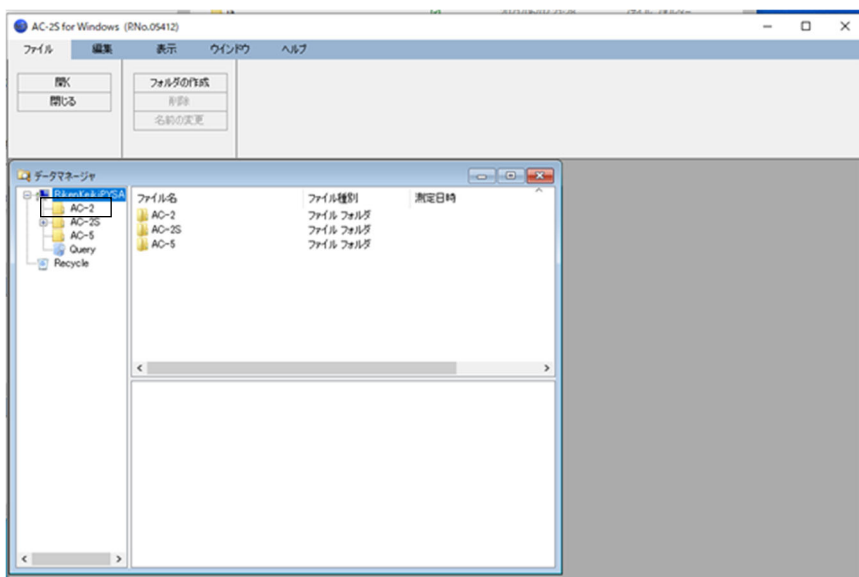


ファイル選択画面が表示されます。

6 Report ファイルの保存先を選択し、[保存]ボタンをクリックする

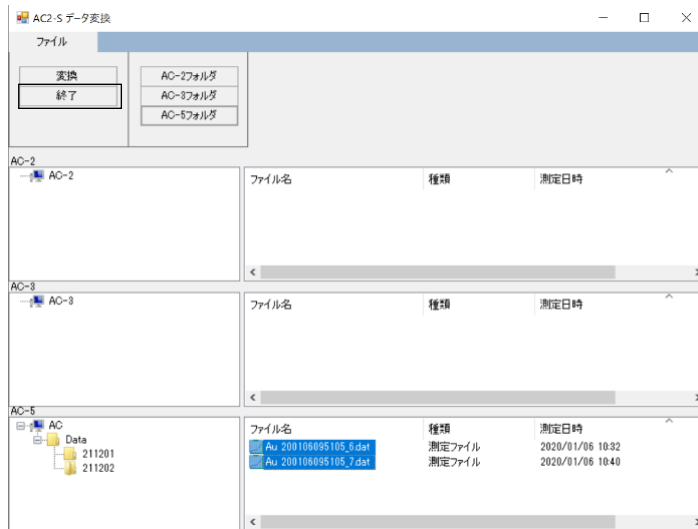


7 AC-2S データ解析アプリケーションを起動し、AC-2S 形式に変換された AC-2 または AC-3 のデータが保存されていることを確認する



8-5 AC-2S 解析アプリケーションの終了

1 [終了ボタン]を押す



AC-2S データ変換アプリケーションが終了します。

9

本体の運転終了

9-1 電源の遮断

本器の電源を遮断します。

AC-2S 測定アプリケーションを起動している場合は、アプリケーションを終了してください。（‘6-9 測定の終了’ 参照）



注意

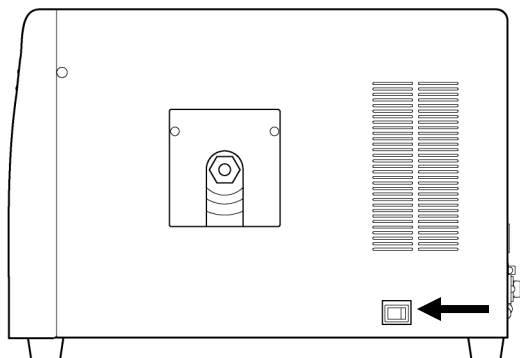
- 必ず、AC-2S 測定アプリケーションを終了してから本器の電源スイッチを OFF にしてください。
AC-2S 測定アプリケーションが起動中に本体の電源スイッチを OFF にすると、アプリケーションに不具合が発生する場合があります。

注記

- ▶ 本器の電源スイッチが OFF の状態でも、AC-2S 解析アプリケーションを起動して、既に測定されたデータを閲覧することができます。

<AC-2S>

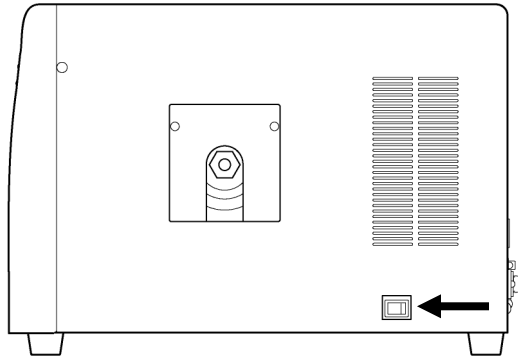
- 1 AC-2S LC の右側面にある電源スイッチを OFF にする



- 2 乾燥空気の供給を停止する

＜AC-2S Proα、AC-2S Proβ＞

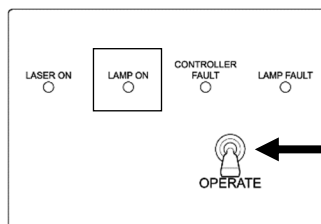
1 AC-2S LC の右側面にある電源スイッチを OFF にする



2 圧搾乾燥空気の供給を停止する

3 プラズマ光源(LDLS)の電源を切る

コントローラ部の OPERATE スイッチを下げます。LAMP ON が消灯したことを確認してからプラズマ光源ユニットの電源ケーブルをコンセントから抜いて、電源を切ります。



10

保守点検

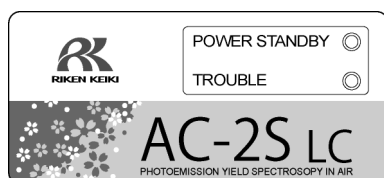
10-1 日常点検

本器の性能を維持し、測定値の信頼性を向上するために、定期的な保守、点検を実施してください。

10-1-1 表示灯の点検

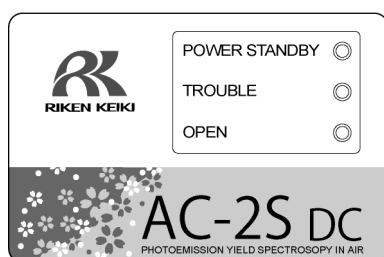
本器のランプが正しく点灯することを確認します。

<AC-2S LC(光源部)>



点検項目	点検内容
POWER/STANDBY ランプ	測定時: 点灯(緑色) 待機時(暖機中): 点滅(緑色)
TROUBLE ランプ	常時: 消灯 異常時: 点灯(赤色) 動作確認時または電源投入直後: 点滅(赤色)

<AC-2S DC(測定部)>



点検項目	点検内容
POWER/STANDBY ランプ	測定時: 点灯(緑色) 待機時(暖機中): 点滅(緑色)
TROUBLE ランプ	常時: 消灯 異常時: 点灯(赤色) 動作確認時または電源投入直後: 点滅(赤色)
OPEN ランプ	常時: 消灯 サンプル挿入口開き時: 点灯(橙色)

10-1-2 サンプル室内の点検

電源を投入する前にサンプル挿入口を開けて、内部に汚れがないことを確認してください。

汚れが確認された場合は、以下の方法で除去して下さい。

- ・ 粉体による汚染は、掃除機などで吸い取ってください。
- ・ ステージ上に付いている汚れは、イソプロピルアルコールでふき取ってください。

注記

- ▶ 汚染の除去に溶剤などの液体を使用した場合は、サンプル挿入口を開けて数時間放置し、揮発溶剤がサンプル室から放出されたことを確認してから、本器を使用してください。



警告

- ・ サンプル挿入口を開く場合は、“PUSH”と記載された部分を指で軽く押してください。
以下の行為はサンプル挿入口の破損につながります。
 - ・ サンプル挿入口の“PUSH”と記載された部分以外を押す
 - ・ サンプル挿入口を手のひらで押す
 - ・ サンプル挿入口に 400 N 以上の荷重を加える(サンプル挿入口は 5 - 6 N の荷重で開閉可能)
 - ・ サンプル挿入口が開かない場合に無理に開ける



注意

- ・ 帯電した微粉末や揮発溶剤をサンプル室内に放置しないでください。
帯電した微粉末や揮発溶剤がサンプル室内に放置されたまま測定を行うと、検知器にダメージを与え、寿命を短くするおそれがあります。
- ・ イソプロピルアルコールは可燃性液体です。
発火の危険がありますので、取り扱いには十分注意してください。

10-2 消耗部品の交換時期

消耗部品の交換は、弊社にご用命ください。
本器の消耗部品は以下のとおりです。

No.	名称	点検推奨周期	交換推奨周期	数量(個/台)
1	検知器	1 年	1 年	1
2	光ファイバー	1 年	1 年	1
3	活性炭フィルター	1 年	5 年	1
4	重水素ランプ(AC-2S)	1 年	1 年	1

注記

- ▶ 上記の交換周期は目安であり、使用条件によって異なる場合があります。また、保証期間を表すものではありません。交換時期は定期点検の結果により変わることがあります。。

10-2-1 検知器(LE-6118)

検知器の交換時期になるとメッセージが表示されます。
以下のメッセージが表示された場合は、すみやかに弊社営業部に連絡してください。

<検知器の交換時期が近づいていることを知らせるメッセージ>



＜検知器の交換を知らせるメッセージ＞



注記

- ▶ 上記のメッセージが表示された以外にも、検知効率が落ちる、ノイズが高い、測定値がばらつくなど検知器の劣化現象が発生した場合には交換が必要です。
- ▶ 交換時期は使用頻度により異なります。
- ▶ 検知器は陽極が汚れると測定できなくなります。
- ▶ 交換した検知器は、オーバーホールにより再生することができます。検知器のオーバーホールについては、弊社営業部にお問い合わせください。



注意

- 検知器 LE-6118 は AC-2S シリーズ用です。AC-2 では使用できません。また、AC-2 の検知器 LE-6110 は AC-2S シリーズでは使用できません。

10-2-2 光ファイバー

光ファイバーの最大光量が低下してくるとメッセージが表示されます。
 メッセージが表示された場合や、測定に使用する光量が得られなくなった場合は、光ファイバーを交換してください。
 交換時期は、使用頻度、および、使用光量により異なります。
 以下のメッセージが表示された場合は、すみやかに弊社営業部に連絡してください。

＜光ファイバーの交換時期が近づいていることを知らせるメッセージ＞



＜光ファイバーの交換を知らせるメッセージ＞



10-2-3 重水素ランプ

AC-2S

紫外線ランプの交換時期になるとメッセージが表示されます。
紫外線ランプの寿命の目安は約 1500 時間です。

＜ランプの交換時期が近づいていることを知らせるメッセージ＞



＜検知器の交換を知らせるメッセージ＞



10-2-4 活性炭フィルター

活性炭フィルターは紫外線が生成するオゾンを吸着し、分解します。オゾンの分解能力が落ちてきたら交換してください。目安は 5 年です。
活性炭フィルターを交換する場合は、弊社営業部に連絡してください。

11

保管・移設および廃棄について

11-1 保管または長期間使用しない場合の処置

本器は、‘4-1 設置に関する留意事項’を参照して保管してください。
予備の検知器をお持ちのお客様は、専用の梱包ケースに収納して保管してください。

11-2 移設、または再度使用する場合の処置

本器の移設を行う場合、移設場所については‘4-1 設置に関する留意事項’、‘4-2 ケーブルの接続’、‘4-3 配管方法’を参照してください。



注意

- 再調整は弊社営業部へご連絡ください。

11-3 製品の廃棄

本器を廃棄する際は、産業廃棄物(不燃物)として地域の法令などに従い、適切な処理をして下さい。

<EU 加盟各国内での廃棄について>

- 電気電子廃棄物(WEEE)指令について



左記シンボルマークは、本器とその個々の部品を一般ごみまたは家庭ごみとして廃棄してはならず、適切に分別して廃棄する必要があることを示しています。
適切な方法で廃棄することにより、人の健康や環境への潜在的な悪影響を防ぐことができます。
製品を廃棄する際に適切に処理、回収、リサイクルするため、お住まいの国で利用可能な返却および回収システムをご利用ください。使用済みの製品の回収やリサイクルの詳細については、製品を購入された販売店またはサプライヤーにお問い合わせください。

12

トラブルシューティング

12-1 異常時の診断

本器は、起動時および運転時に各機能のチェックを行う自己診断機能を装備しています。異常が発生した場合は、通常の測定を行うことができません。原因を究明し、適切に対応してください。異常が発生すると、本器の TROUBLE ランプが点灯(赤色)し、異常を知らせます。また、制御用 PC にエラーメッセージが表示されます。



注意

- 予期せぬ原因で本体や制御部が暴走した場合は、TROUBLE ランプの点灯やエラーメッセージを表示しない場合があります。
そのような場合は、本器の電源スイッチを OFF にして、電源コンセントを抜いてください。

12-2 異常時の対応

異常が発生した場合は、運転を停止し、以下を参照して異常の原因を取り除いてください。原因を取り除いた後、本器を再起動してください。

このトラブルシューティングは、すべての不具合の原因を記載したものではありません。よく発生する不具合の原因究明の手助けとなるものを簡単に記載しています。

ここに記載されていない症状が発生した場合や対策を行っても復旧しない場合は、弊社営業部にご連絡ください。

注記

- ▶ 原因が不明の異常や連続して異なる異常が発生する場合は、制御用 PC の画面表示や本器の症状を記録し、弊社営業部にご連絡ください。
- ▶ 発生した異常により身体および物に危害がおよぶ可能性がある場合は、異常の再現を確認せず、すみやかに弊社営業部にご連絡ください。
- ▶ 異常なデータが測定された場合は、必ずデータを保存してください。保存したデータは、多くの場合、異常の原因究明に役立ちます。

症状・表示	原因	対処方法
電源が入らない	電源ケーブルがコンセントに差し込まれていない	本器の電源スイッチをいったん OFF にし、電源ケーブルを電源が供給されているコンセントに差し込んでください。
	コンセントに電源が供給されていない	
	電源ヒューズが切れている	ヒューズが切れた原因を確認後、問題がなければ、ヒューズを交換してください。
電源は入るが正常に起動しない	サンプル挿入口が開いている	サンプル挿入口を完全に閉めてください。自動的に起動します。
AC-2S 測定アプリケーションは立ち上がったが通信できない	通信ケーブル(USB、RS-232C)の接続不良	通信ケーブル(USB、RS-232C)の接続をやり直してください。
	瞬間的な電磁ノイズによる通信異常	本体および AC-2S 測定アプリケーションを再起動してください。
電源投入直後の数分間 TROUBLE ランプが点滅(赤色)する	本器を起動後、動作確認中を示している	TROUBLE ランプの点滅(赤色)が数分後に消灯する場合は、故障ではありません。
TROUBLE ランプが点灯(赤色)する	圧搾乾燥空気の圧力が下がっている	圧搾乾燥空気の圧力を確認し、本器を再起動してください。
	紫外線ランプが点灯していない	本器を再起動してください。それでも改善しない場合は、紫外線ランプを交換してください。
	ファンが回転していない	本器を再起動してください。
陽極電圧設定ができない	検知器の故障	検知器を交換してください。弊社営業部にご連絡ください。

13

製品仕様

13-1 本体の仕様

項目		仕様		
型式		AC-2S	AC-2S Proα	AC-2S Proβ
測定原理		大気中光電子収量分光法(検出部:低エネルギー電子計数法)		
測定エネルギー 走査範囲		3.4 - 6.2 eV (364 - 200 nm)	2.0 - 6.2 eV (620～200 nm)	3.4 - 6.2 eV (364～200nm)
繰り返し精度 (標準偏差)		仕事関数 0.02 eV(試料:金板)		
測定時間		仕事関数測定に要する標準的な時間:約 5 分※ ¹		
最大計数		4,000 cps		
紫外線ランプ		重水素ランプ	レーザ励起プラズマ光源(LDLS)	
最小光量		1.0 nW 以下 (5.9 eV にて)	5.0 nW 以下 (5.9 eV にて)	1.0 nW 以下 (5.9 eV にて)
最大光量		500 nW 以上 (5.9 eV にて)	2500 nW 以上 (5.9 eV にて)	200 nW 以上 (5.9 eV にて)
紫外線 スポットサイズ		4×4 mm 角以下		0.4×0.4 mm 角以下
分光器		グレーティング式モノクロメーター		
サンプルサイズ		50 mm×50 mm(MAX)、厚さは 10 mm(MAX)		
サンプル台サイズ		115 mm×122 mm	120 mm×122mm(ヒーター付き試料台)	
多点測定機能		最大 4 点(自動測定)		
使用温湿度範囲		15 - 35 °C(急変なきこと)、60 %RH 以下(結露なきこと)		
圧搾乾燥空気 供給条件		0.1 - 0.2 MPa、0.5 L/min(測定時)、2.0 L/min(パージ時)		
電源				
	本体	AC 100 V - 240 V ±10% 50 / 60 Hz 5 A(MAX)		
	LDLS	—	AC アダプター:AC 100 V - 240 V 50 / 60 Hz 2.5 A 本体:DC 12 V 140 W	
	温度調節器	—	AC 100～220 V(±10 %)50 / 60 Hz 1 A(MAX)	
消費電力				
	本体	約 120 VA / 210 VA (AC 100 V / AC 240 V)	約 80 VA / 150 VA (AC 100 V / AC 240 V)	
	LDLS	—	約 60 VA / 110 VA(AC 100 V / AC 240 V)	
	温度調節器	—	約 20 VA(AC 100 V)	
外形寸法 (突起部は除く)				
	AC-2S LC (光源部)	約 480(W)×317(H)× 450(D) mm	約 623(W)×317(H)×450(D) mm	
	AC-2S DC (測定部)	約 465(W)×360(H)× 450(D) mm	約 465(W)×360(H)×450(D) mm	
	温度調節器	—	約 200(W)×163(H)×280(D) mm	

質量			
	AC-2S LC (光源部)	約 25 kg	約 30 kg
	AC-2S DC (測定部)	約 31 kg	約 31 kg
	温度調節器	—	約 3 kg
動作環境条件		動作場所 屋内 / 海拔 2000m 以下 / 過電圧カテゴリーII のレベルまでの過電圧 / 汚染度 2	

※1 測定エネルギー走査範囲:4.2 - 6.2 eV、ステップ:0.1 eV、計数時間:5 秒/ステップの場合。

13-2 表示、制御部の仕様

項目	仕様
表示ディスプレイ	大きさ:17 inch 以上 解像度:1024 × 768 以上
制御用コンピュータ(PC)	デスクトップタイプ プロセッサ:1 GHz 以上 の 32 ビット(X86)プロセッサ メモリ:1 GB の RAM ハードディスク:16 GB の空き容量 Windows Display Driver Model (WDDM) 1.0 以上のドライバーを搭載した DirectX 9 グラフィックプロセッサ USB ポート:2 ポート以上 CD-ROM または DVD-ROM ドライブ マウス
OS	Windows 11

13-3 ソフトウェア(測定・解析)機能の仕様

機能	内容
対応 OS	Windows 11
仕事関数測定	光電子スペクトルを測定し、仕事関数またはイオン化ポテンシャルを決定します。
自動光量調節機能	目的の光量を入力して、照射光量を自動的に調節します。
自動装置立上機能	装置のイニシャルおよび検知器の陽極電圧を自動的に設定します。
カットアンドペースト機能	測定されたデータをカットアンドペースト操作により他のアプリケーションソフトウェアで利用できます。 (一部のアプリケーションでは使用できない場合があります。)
繰り返し測定機能	繰り返し測定を行います。
平均値算出機能	複数データの平均値を算出します。
差分算出機能	差分値を計算し、状態密度測定をサポートします。
膜厚測定機能 (AC-2S Proα、AC-2S Proβ)	検量線を作成し、計数率より膜厚を計算します。

13-4 ソフトウェア(データ変換)機能の仕様

機能	内容
対応 OS	Windows 11
データ変換機能	既存の機種(AC-2、AC-3、AC-5)のデータを AC-2S 形式のデータに変換します。

14

付録

14-1 検知原理

14-1-1 光電子検出原理

AC-2S は、大気中で光電子を計数できるオープンカウンターを使用しています（‘<オープンカウンター構成図>’参照）。

サンプルは検知器の直下に置かれており、サンプルの電位は 0 V です。

検知器は二重に重なった金属の網（サプレッサグリッドおよびクエンチンググリッド）と金属線（アノード）で構成されており、初期状態では、それぞれ、80 V、100 V、約 2600 V の電位が印加されています。

紫外線の照射などによりサンプル表面から放出された電子は、空気分子との衝突を繰り返しながら、サプレッサグリッドに向かって移動します。

その過程で放出された電子は酸素分子に付着し、これをキャリアとして検出器内へと入射し、アノード近傍へと運ばれます。

アノード近傍へと運ばれた電子は、強電界により加速され、酸素分子から離れます。

アノードにさらに近づいて加速された電子は、衝突により空気分子をイオン化して増倍します。この現象を“電子なだれ”と呼びます。

電子なだれにより増倍された電子はアノードに集められ、外部回路に電気パルスを生じさせます。このパルスを電気回路で捕らえて電子を計数します。

検出器内へと入射した電子により引き起こされた電子なだれは、多くの陽イオンも生じさせます。

この陽イオンは質量が大きいので、電子よりゆっくりと、試料表面へ向けて移動しますが、そのままでは次の電子による電子なだれの発生を不安定にしたり、試料に衝突したりしてしまいます。

そこで、電気回路は信号パルスを捕らえて計数すると同時に、クエンチンググリッドとサプレッサグリッドの電位を 2 msec 間だけ、それぞれ 400 V と -30 V にします。これにより、クエンチンググリッドと陽極との電位差が小さくなり、電子なだれの発生を停止します。

その間に、陽イオンは両グリッドにより中和されて消滅します。

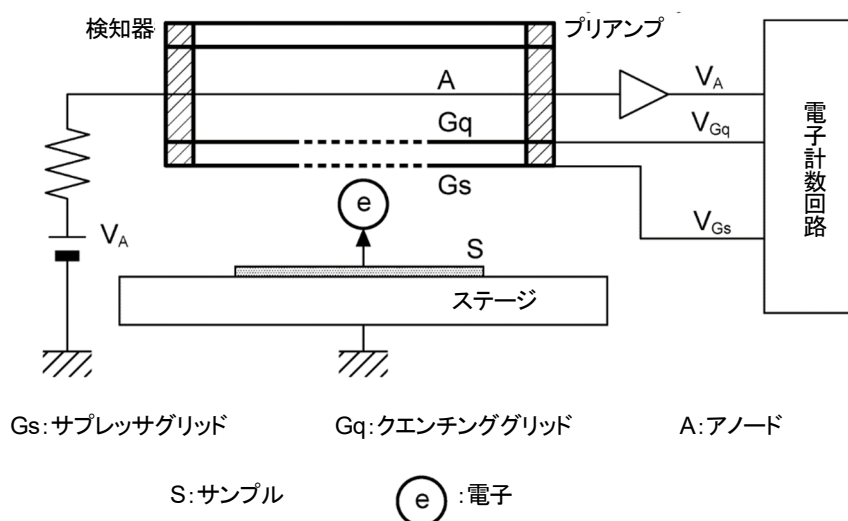
またサプレッサグリッドは陽イオンが試料に衝突することを防ぐと共に消滅するまでの間、電子が検出器内へと入射することを防ぎます。そのため、検知器にはこれらの処理に伴う不感時間*が生じます。本機における不感時間とは、1 つの電子を計数した後に次の電子を計数できるようになるまでの時間で、不感時間に計測できなかった電子数を補正しています。

※不感時間

ある事象を検出したあとに、次の事象を検出できるようになるまでの時間を不感時間と言います。

一般に放射線測定器などでは、不感時間により放射線が入射したあと、次の放射線が入射しても検出できない時間があるため、状況に応じて測定値を補正する必要があります。

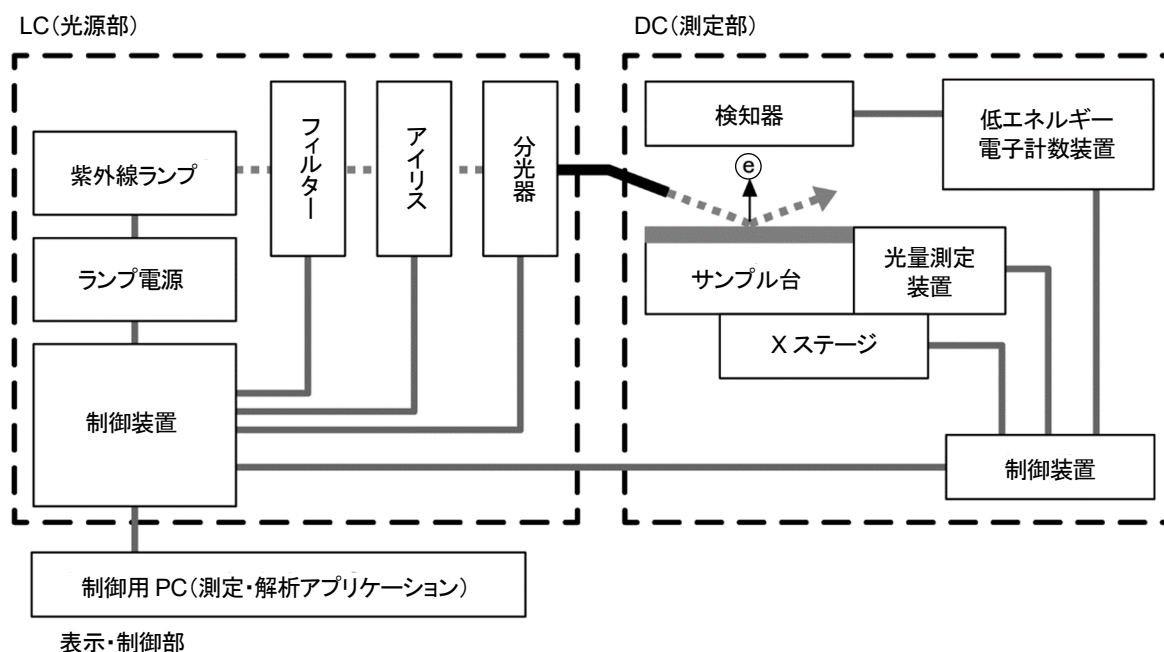
＜オープンカウンター構成図＞



14-1-2 光電の仕事関数の測定

AC-2S は、下図に示すように、紫外線ランプ、光量調節装置(フィルター、アイリス)、分光器、検知器、制御装置、Xステージおよび制御用 PC から構成されています。

＜AS-2S 構成図＞



紫外線ランプから出た波長 200 - 300 nm の光を分光器で任意の波長に分光し、サンプル表面に照射します。

この光子 1 個のエネルギー E は、以下の式から換算すると 3.4 - 6.2 eV です。

$$E = hc / \lambda \quad (h: \text{プランク定数}, c: \text{光速}, \lambda: \text{波長})$$

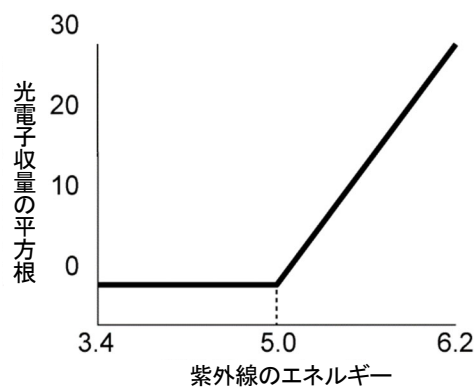
この照射光をエネルギーの低い方から高い方へ掃引していくと、あるエネルギー値から光電効果による電子放出が始まります。

このエネルギーを光電の仕事関数と呼びます。光電の仕事関数は、試料が金属の場合は仕事関数、半導体の場合はイオン化ポテンシャルとして取り扱われます。

下図のグラフのように、照射光のエネルギーを横軸に、光電子収量率の実測値の平方根(0.5 乗)を縦軸にとると、試料が金属の場合は直線が得られます。

また、最小二乗法で得られた外挿直線とグラウンドレベルとの交点から光電の仕事関数が求められます。外挿直線の傾きは、表面汚染や酸化膜厚などの指標となります。

<紫外線のエネルギーと電子の関係>



14-2 用語の定義

用語	定義
傾き	照射光のエネルギーと光電子収量率とのグラフの傾きです。 光電子放出の目安となります。
光電子放出しきい値	光電子放出が始まるエネルギーのしきい値です。
仕事関数	固体表面より 1 個の電子を取り出すのに必要なエネルギーです。
イオン化ポテンシャル	分子のイオン化に必要な最低エネルギーです。 半導体の価電子帯最上端のエネルギーとなります。
状態密度	エネルギー E と $E + dE$ の間に存在する状態の数です。
照射光のエネルギー	照射光の 1 フォトン当りのエネルギーです。 照射光の波長により次式で求めます。 エネルギー [eV] = $1240 / \text{照波長 [nm]}$
照射光光量	単位時間当りの照射光の全エネルギーです。 フォトダイオードの出力電流により次式で求めます。 光量 [nW] = 単位時間当りの照射光量子数 \times エネルギー [eV] $\div 0.625$
光量補正	仕事関数、イオン化ポテンシャルの測定時に、エネルギーごとの照射光量による差を補正することです。 光電子放出数が照射光量に比例すると仮定して、次式で補正します。 補正後の計数値 = $\text{補正前の計数値} \div \text{照射光フォトン数} \times 5.90 \text{ eV の照射光フォトン数}$

改訂履歴

版	改訂内容	発行日
0	初版	2021/8/20
1	3-1-3 別売品 修正	2022/3/2
2	CE マーキング追加	2022/11/28
3	温度調節器変更、外形寸法 表現変更	2024/3/13
4	LDLS 仕様に関する記載内容追記	2024/5/24
5	CE マーキングに関する記載内容の変更、温度調節器の質量を追加、LDLS 仕様、温度調節器仕様、対応 OS に関する記載内容を変更、製品の廃棄を修正、自己宣言書を削除	2025/12/17