



PT5-02112

# 光電子分光装置

AC-2

## 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/>

# 目次

<b>1 . 製品の概要</b>	1
1-1. はじめに	1
1-2. 使用目的	1
1-3. 危険・警告・注意・注記の定義	2
1-4. CEマーキング仕様の確認方法	3
<b>2 . 安全上、大切なお知らせ</b>	4
2-1. 警告事項	4
2-2. 注意事項	7
<b>3 . 製品の機能</b>	9
3-1. 外形図	9
3-2. 各部の名称および働き	11
3-3. ブロックダイアグラム	13
<b>4 . 使用方法</b>	15
4-1. 据え付け上の取り扱い	15
4-2. ケーブルの接続	15
4-3. 配管	16
<b>5 . 操作方法</b>	17
5-1. 確認事項	17
5-2. 電源入力	17
5-3. 電源投入	17
5-4. 測定	18
<b>6 . 保守点検</b>	19
6-1. 日常の点検	19
6-2. 消耗部品	20
<b>7 . 異常な場合の処置</b>	22
7-1. 異常時の自己診断	22
7-2. 異常時の対応	22
7-3. 故障と思われる前に	23
<b>8 . 運転停止方法</b>	24
<b>9 . 用語の定義</b>	25
<b>10 . 検知原理</b>	26
10-1. 光電子検出原理	26
10-2. 光電的仕事関数の測定	27
<b>11 . 製品仕様一覧</b>	28
11-1. 製品仕様一覧	28
11-2. 構成リスト	30

# 1. 製品の概要

## 1-1. はじめに

この度は、光電子分光装置「AC-2」型をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。

お買い求めの製品型番と本説明書を照合し、ご確認をお願いします。

本説明書には本製品を正しくご使用いただく為に必要な事項が記載されています。初めてご使用になる方はもちろん、過去にご使用いただいた方も、本説明書を良くお読みいただき、内容をご理解いただいた上で本製品をご使用いただきますようお願いいたします。

また、この取扱説明書は本製品を最終的にお使いになる方のお手元に確実に届き、必要なときに、すぐに取り出せるように保管するようお願いいたします。

この取扱説明書は下のような構成となっております。必要に応じ、使い分けてお読みください。

説明書名	内容
AC-2 取扱説明書	本取扱説明書です。AC-2 の始動方法、終了方法など本体の取扱に関する内容が記載されています。
AC-2 for Windows 取扱説明書 (仕事関数、イオン化ポテンシャル測定編)	専用 Windows ソフトのオペレーションマニュアルです。本製品を用いて、仕事関数、イオン化ポテンシャルを測定する方法が記載されています。
AC-2 for Windows 取扱説明書 (膜厚測定編)	専用 Windows ソフトのオペレーションマニュアルです。本製品を用いて、膜厚を測定する方法が記載されています。
AC-2 消耗部品交換方法	本製品の消耗部品の交換方法が記載されています。

## ご注意

- ・【1-2項】に記載された使用目的を守ってご使用ください。
- ・本説明書及び、上記の関連説明書に従わず、本製品を運転、保守した場合、あるいは、独自の改造や指定外の部品で修理した場合の製品の安全と品質は保証できません。また、これらによって発生した事故の責任は負いかねます。
- ・本説明書の全部または一部を無断で複写または転載する事を禁じます。
- ・製品改良の為に、本説明書の内容を予告なしに変更することがあります。

## 1-2. 使用目的

- ・清浄な実験室や精密工場等、固体表面の汚染の発生を極力少なくする様に設計された室内における、固体試料表面の常温、常圧の大気中における光電子放出特性の測定。
- ・紫外線を照射したときに起こる光電子放出のエネルギー-しきい値の測定。(多くの場合、このエネルギー-しきい値は仕事関数やイオン化ポテンシャルと解釈される。)
- ・試料表面に形成された、膜厚が数~数百 Å 程度の酸化膜など皮膜の膜厚測定。

## 1 - 3. 危険 警告 注意 \* 注記の定義



この表示は取扱いを誤った場合、「人命、人体又は物に重大な被害を及ぼすことが想定される」ということを意味します。



この表示は取扱いを誤った場合「身体又は物に重大な被害を及ぼすことが想定される」ということを意味します。



この表示は取扱いを誤った場合「身体又は物に軽微な被害を及ぼすことが想定される」ということを意味します。



この表示は取扱い上のアドバイスを意味します。

## 1-4. CEマーキング仕様の確認方法

CEマーキングに適合している仕様の場合、製品にCEマーキングが貼付されています。ご使用になる前に、お手元にある製品の仕様をご確認ください。なお、CEマーキング仕様をご使用になる場合、巻末の自己宣言書 (Declaration of Conformity) を参照してください。製品の仕様は、製品に下図の通り貼付された銘板よりご確認ください。

### 1-4-1. LC1



CE マーキング貼付箇所 (LC1 ユニット)

### 1-4-2. DC1



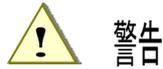
CE マーキング貼付箇所 (DC1 ユニット)

## 2. 安全上、大切なお知らせ

### 2-1. 警告事項



- ・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。
  - ・点灯中のランプからは紫外線が放射されていますので絶対に肉眼で見ないでください。目の痛みや視力障害の原因となります。
  - ・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原因となります。
  - ・点灯中や点灯直後のランプは熱いので絶対に手や肌など触れないでください。やけどの原因となります。
- ・異常な熱さ、煙、異常音、異臭  
使用中に万一異常が発生した場合は、すぐに使用を中止し、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、感電や火災の原因になる恐れがあります。
- ・落下などによる衝撃  
落下、衝突などで衝撃を与える行為はしないでください。  
本器は精密な電子部品で構成されているため、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。
- ・温度・湿度の高い場所やほこりの多い場所での使用
  - ・温度・湿度の高い場所やほこりの多い場所での保管、使用は行なわないでください。機器の動作異常、感電、火災などの原因になる恐れがあります。使用温湿度範囲でご使用ください。
  - ・低温場所から高温場所など温度差の大きい場所を移動させた場合は表面又は内部で結露する場合があります。このような状態で使用は故障の原因になります。  
機器を移動させた場合、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。
- ・劣化した部品を用いた使用
  - ・配管系統は定期的に点検を行い、適宜部品を交換してご使用ください。劣化した部品を用いていると配管の破損、破裂などの事故につながる恐れがあります。
  - ・寿命を著しく過ぎたランプは、破裂する恐れがあります。



- 使用する電源  
表示されている電源電圧以外で使用しないでください。機器が破損したり、感電や火災の原因になります。
- アース（接地）端子の接続  
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。  
やむをえず付属の変換プラグを使用する場合は、アース端子を接地してください。  
接地しないと感電する恐れがあります。
- 電源ケーブルの扱い  
電源ケーブルの上にものを載せたり、引っ張ったり、押しついたり、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。
- 電源プラグの抜き差し
  - 電源ケーブルをコンセントに差し込むとき、又は、抜くときは、必ず電源プラグを持って行ってください。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下さい。又、接触不良になりやすいグラグラす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、濡れた手で行なわないでください。感電する恐れがあります。
- タコ足配線は行なわない  
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なわないでください。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、他の機器にも影響を及ぼします。又、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などを混入させないでください。そのまま使用すると動作不良や感電、火災の原因になります。
- 装置上にものを置く  
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。内部に入った場合、そのまま使用すると機器が破損したり、感電や火災の原因になります。



警告

- 理研計器より直接または書面による当製品のメンテナンスに関するトレーニングを受けた本装置の技術担当者以外は、メンテナンスドアの開閉、カバーの取外しを行ってはいけません。
- 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 の荷重で開閉可能です。)
  - サンプル挿入口が開かない場合は無理に開けない。
- 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、装置が故障する恐れがあります。
- ハイトゲージは、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 以上の荷重をかける。
  - 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。

## 2-2. 注意事項



- 金属などの端面への接触  
移動などで鉄板などの端面に触れる必要がある場合には、十分に注意してください。
- 本機器近くでの、トランシーバの使用  
本機器の近くや、ケーブルの近くで、トランシーバ等による電波を発射すると正確な測定が行えない場合がありますから注意してください。トランシーバ等を使用する場合は影響の出ないところでご使用ください。
- 電源投入の順序  
本体の電源は操作用コンピュータのオペレーティングシステム (OS) が立ち上がってから投入してください。OS が立ち上がる前に電源を投入すると誤動作する場合があります。
- 電源の再投入  
電源を再投入するときは、電源を切った後に 5 分以上たってからにしてください。5 分以内に電源を投入すると正常に動作しない場合があります。
- 不安定な場所での使用  
傾いた所、振動のある所など、不安定な場所には置かないでください。正常な測定ができなくなることがあります。
- 圧搾空気に関する注意
  - 圧搾空気は圧搾した大気をご使用ください。窒素と酸素を混合して作製された合成空気は使用できません。
  - 圧搾空気中に、次の物質が含まれると、検知器や乾燥空気発生装置を劣化させ、破損させる恐れがあります。

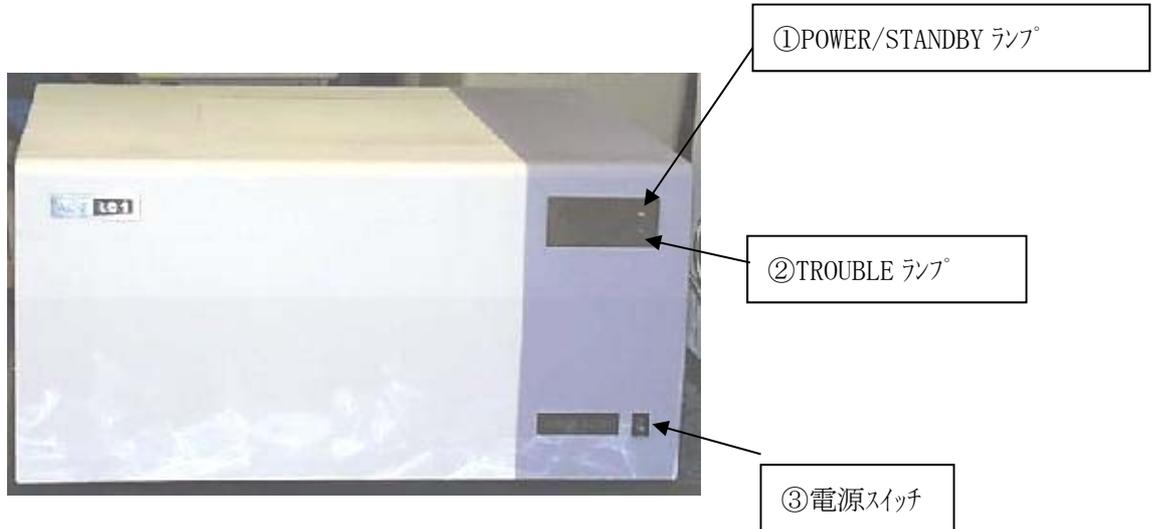
種類	含まれてはいけない物質
溶剤	アセトン、ベンゼン、フェノール、トルエン、トリクレン、キシレン、クレゾール、シンナー、アニリン、クロロホルム、アルコール類、ジオキサン、テトラヒドロフラン、塩化メチレン、シクロヘキサノン、四塩化炭素 等
酸類	硫酸、硝酸、塩酸、酢酸、乳酸、クロム酸、 等
ガス類	塩素ガス、亜硫酸ガス、硫化水素、臭素、半導体製造ガス 等
油類	リン酸エステル系作動油、燃料油、水溶性切削油 (アルカリ性)、ケロシン 等



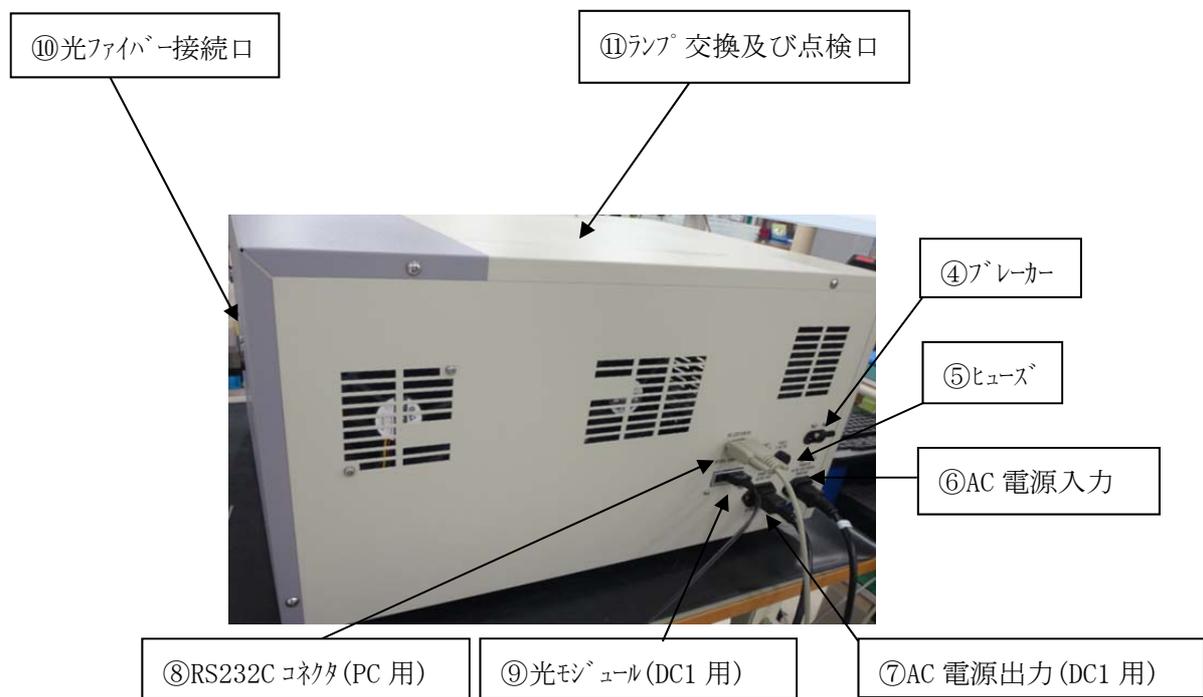
- ・規定以上の圧力で使用すると、乾燥空気発生装置を破損する恐れがあります。
- ・AC-2 設置場所と同じ環境にコンプレッサーを設置してください。
- ・圧搾空気配管より水などの液体を導入すると、装置が破損します。
- ・圧搾空気配管より窒素ガス、酸素ガス、不活性ガスなどの空気以外のガスを導入すると装置が破損する恐れがあります。
- ・圧搾空気の配管は、所定の径の SUS、テフロン、ポリウレタンのチューブをご使用ください。
- ・弊社が供給したチューブをご使用ください。
- ・本体の Drain から水を排出する恐れがあります。排水は排水口やドレインポットへ排水するようにしてください。排水が電気配線などにかかるるとショートなどが発生する恐れがあります。

## 3. 製品の機能

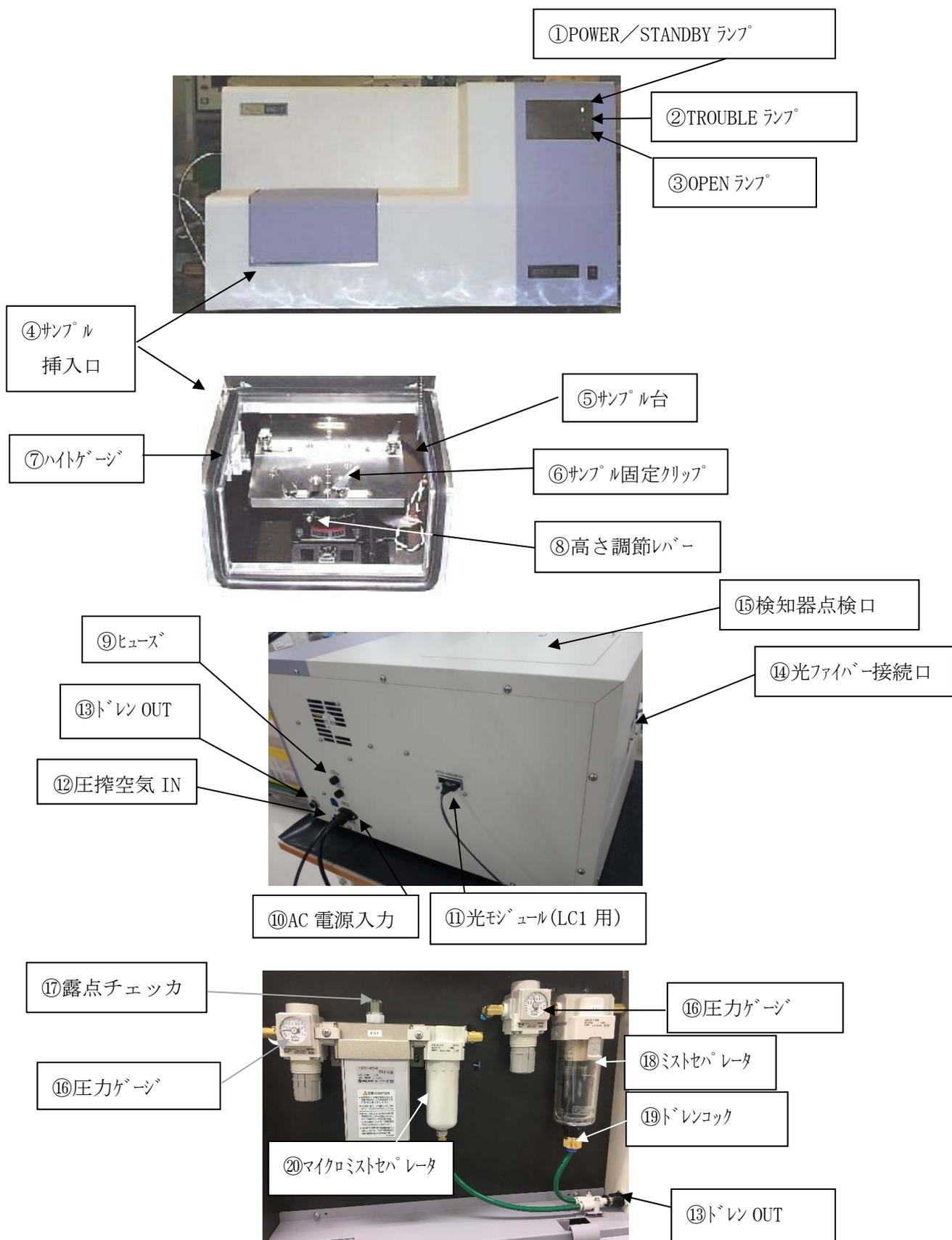
### 3-1. 外形図



#### 3-1-1. LC1



3-1-2. DC1



## 3-2. 各部の名称および働き

### 3-2-1. LC1

#### ・前面パネル

- ① POWER/STANDBY ランプ : 測定時 . . . . . 緑色の連続点灯  
待機時 (暖機中) . . . . . 緑色の点滅
- ② TROUBLE ランプ : 電源投入初期時/トラブル時 . . . 赤色の点滅  
(測定状態の時は消灯しています。)
- ③ 電源スイッチ : ON ( | ), OFF ( 0 )

#### ・背面パネル

- ④ ブレーカー
- ⑤ ヒューズ . . . 2.5 AT×2 本
- ⑥ AC 電源入力
- ⑦ AC 電源出力 (DC 1 用)
- ⑧ RS-232C コネクタ (PC 用)
- ⑨ 光モジュール (DC1 用)

#### ・右側面パネル

- ⑩ 光ファイバー接続口

#### ・上面パネル

- ⑪ ランプ 交換及び点検口

### 3-2-2. DC1

#### ・前面パネル

- ① POWER/STANDBY ランプ : 測定時 . . . . . 緑色の連続点灯  
待機時 (暖機中) . . . . . 緑色の点滅
- ② TROUBLE ランプ : 電源投入初期時/トラブル時 . . 赤色の点滅  
(測定状態の時は消灯しています。)
- ③ OPEN ランプ : サンプル挿入口が開いている時、橙色の点滅
- ④ サンプル挿入口
- ⑤ サンプル台
- ⑥ サンプル固定クリップ : サンプルを固定すると共に、サンプルをアースします。
- ⑦ ハイトゲージ : 測定面の高さ調節の基準を与えます。
- ⑧ 高さ調節レバー : 測定面の高さを変えます。

・背面パネル

- ⑨ ヒューズ・・・2.5 AT×2 本
- ⑩ AC 電源入力
- ⑪ 光モジュール (LC1 用)
- ⑫ 圧搾空気 IN
- ⑬ ドレン OUT

・左側面パネル

- ⑭ 光ファイバー接続口

・上面パネル

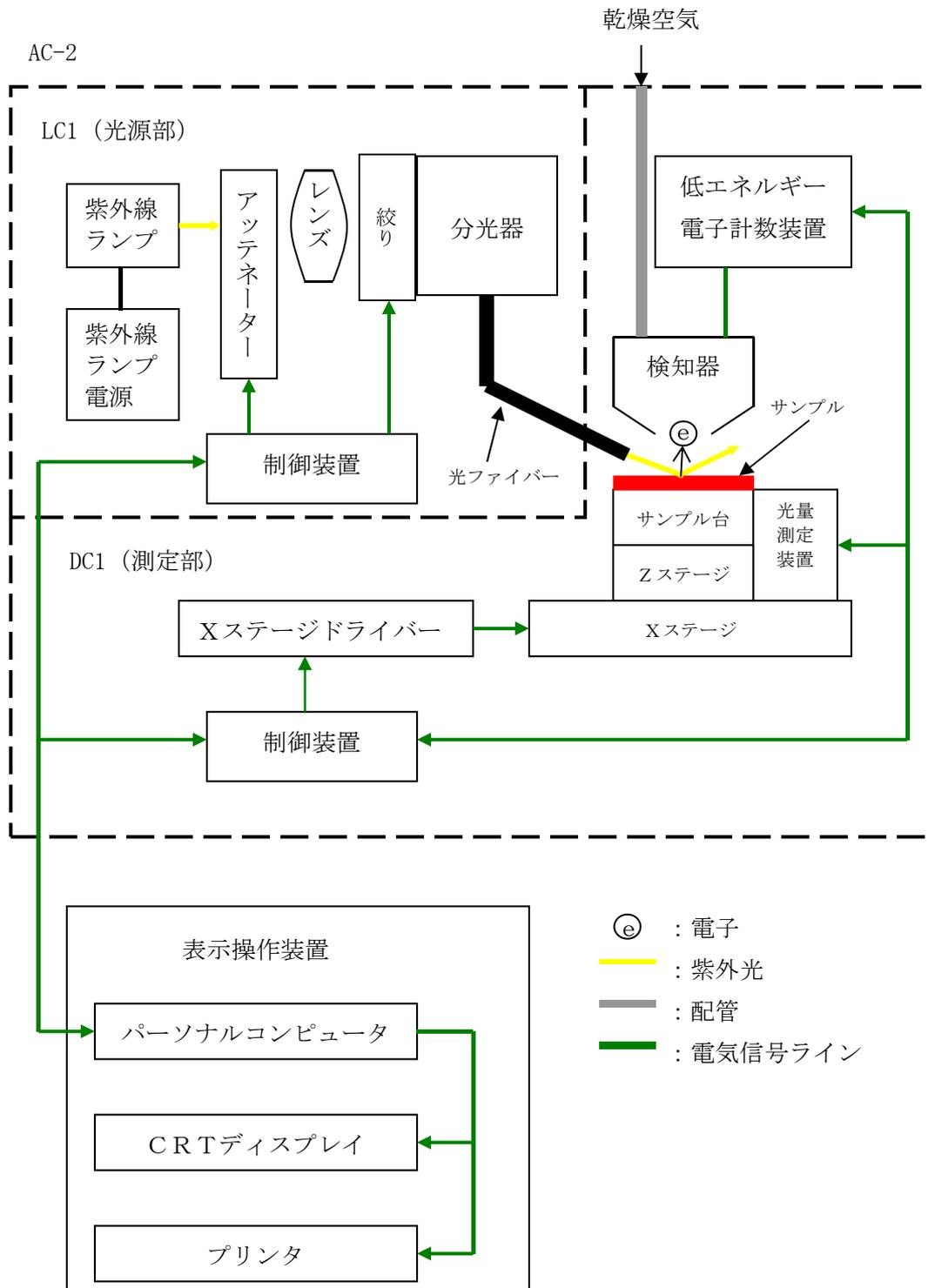
- ⑮ 検知器点検口

・右側面パネル

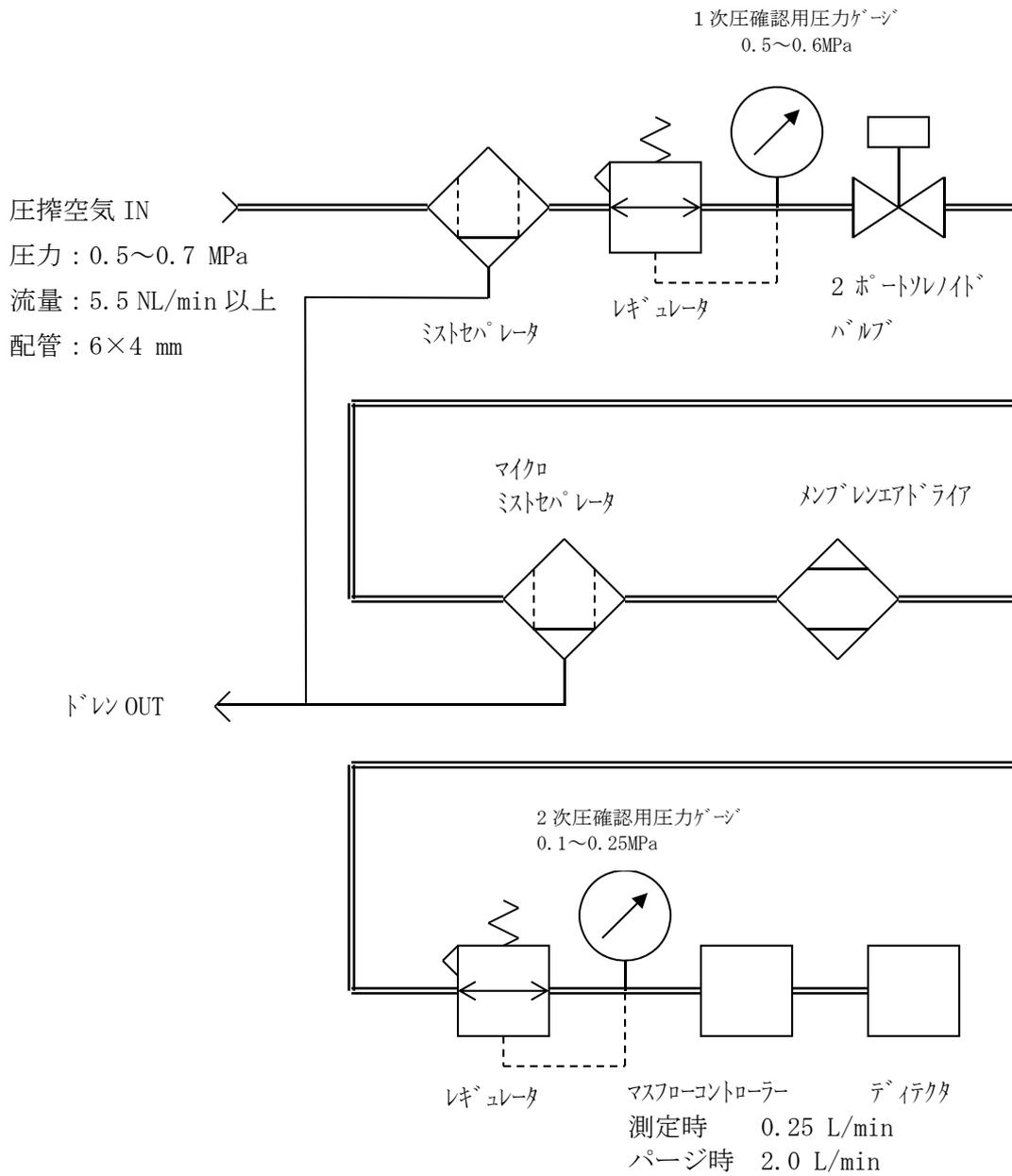
- ⑯ 圧力ゲージ
- ⑰ 露点チェッカ
- ⑱ ミストセパレータ
- ⑲ ドレンコック
- ⑳ マイクロミストセパレータ

### 3-3. ブロックダイアグラム

#### 3-3-1. 電気系統図



### 3-3-2. 配管系統図



## 4. 使用方法

### 4-1. 据え付け上の取扱い

- ① 運搬の際は、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。
- ② 本器は、十分な強度のある台の上に設置してください。
- ③ 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、次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。
- ④ 本器は精密な電子部品で構成されているため、落としたり、ぶついたりしないように安定で水平な場所に据え付けてください。
- ⑤ 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ください。
- ⑥ 電波障害による誤動作防止のため、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。

### 4-2. ケーブルの接続

次の順番で接続を行なってください。

- ① 付属の電源ケーブル（丸形コネクタ）で LC1 と DC1 を接続します。
- ② 付属の光ケーブルで LC1 と DC1 を接続します。
- ③ 付属の RS ケーブル（9 ピン）で LC1 とパソコンを接続します。
- ④ LC1 に付属の電源ケーブルを接続します。



**注意**

- ・ ケーブル接続は弊社指定のサービス員が行います。
- ・ 光モジュール (LC-1/DC-1) のキャップを外さないでください。

## 4－3．配管

- ① 配管材料は次のナイロンチューブを使用してください。  
圧搾空気 IN 側：外径φ6 mm、内径φ4 mm、耐圧 0.7 MPa 以上  
ドレン OUT 側：外径φ8 mm、内径φ5 mm、耐圧 0.3 MPa 以上
- ② チューブは垂直に切断され、断面が円である事および外側に傷が無い事を確認してください。
- ③ チューブは奥まで確実に差込み、装着後、チューブを引いて抜けない事を確認してください。
- ④ 圧搾空気 IN 側に、計装エアまたはコンプレッサ(圧力：0.5～0.9 MPa)を接続してください。
- ⑤ ドレン OUT 側の配管は必ず本体外部に排出してください。



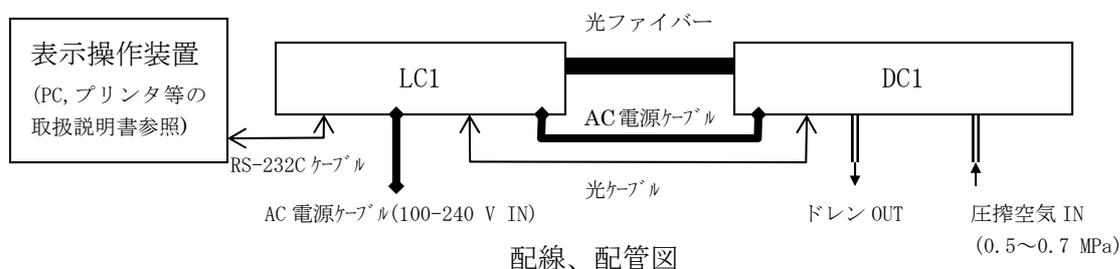
**注意**

ドレン OUT からは水が出ます。本体または周辺機器が濡れないように必ず器外へ排出してください。この時、逆流を防ぐ為、配水が常に下へ流れる様に配管してください。

## 5. 操作方法

### 5-1. 確認事項

- ・配線：本体、パソコン等の接続は間違っていないか確認してください。
- ・配管：所定の事項（配管素材や圧力等）が間違っていないか確認してください。



### 5-2. 電源入力

コンセントにスイッチがある場合は ON にしてください。又、以下の内容を理解した上で電源入力してください。

- ・本器 (LC1) の背面パネルのブレーカーが OFF になっていることを確認してください。
- ・コンセントの電源電圧が本器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。

LC1 の電源ケーブルとパソコン（ディスプレイ、プリンタを含む）の電源ケーブルを、アース付きのコンセントに接続します。



警告

アース（接地）端子の接続

- ・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。
- ・やむをえず付属の変換プラグを使用する場合は、アース端子を接地してください。
- ・接地しないと感電する恐れがあります。

### 5-3. 電源投入

次の順番で電源投入を行なってください。

- ① パソコンの電源を入れます。
- ② Windows が立ち上がった事を確認します。
- ③ 本器 (LC1) 背面パネルのブレーカーを ON にします。
- ④ LC1 表面パネルの電源スイッチを ON（| 側）にします。



装置が誤動作する恐れがありますので、以下の行為は行なわないでください。

- ・ Windows が立ち上がる前に本体の電源を投入する。
- ・ 本体の TROUBLE ランプの点滅が消える前に、AC-2 for Windows を接続する。

## 5 - 4. 測定

測定は、AC-2 for Windows を用いて行います。詳細については AC-2 for Windows 取扱説明書『仕事関数、イオン化ポテンシャル測定編』または、『膜厚測定編』を参照してください。

尚、正しく測定をするために以下の点にご注意ください。

- ① サンプル汚染は極力避けるようにしてください。取扱いにはピンセットなどを用いてください。また、サンプルに吐く息などをかけない様に注意してください。（呼気中の水分などの吸着を避けるため。）
- ② 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。気になる場合は、ピンセットで摘み取るか、エアなどで吹き飛ばしてください。
- ③ 照射される紫外線の 90 % 以上はサンプル台中央の一辺が 4 mm の四角い領域に照射されます。従って、ここが測定領域となります。測定領域内の表面に 2 種類以上の材料が混在する場合、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。
- ④ 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  $\pm 0.2$  mm 以内に合わせる事が可能です。照射光は測定面にたいして  $30^\circ$  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。
- ⑤ サンプルの形状は、厚さ 12 mm 以下で一辺が 20-50 mm の長方形の板、又は、粉体です。それ以外はステージに固定できないので、測定中にステージより落下する危険があります。
- ⑥ 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、注意が必要です。例えば、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、非常に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します。このような場合、光電子を放出しにくいテープなどでマスクして測定することをお勧めします。
- ⑦ 光電子の計数率は 2000 cps 以下の領域で測定してください。補正の関係上、2000 cps 以上の計数は精度が著しく悪くなります。尚、光電子の計数率は光量で調節してください。

## 6. 保守点検

本機器の性能を維持し、信頼性を向上する為に、定期的な保守、点検を実施してください。

### 6-1. 日常の点検

#### 6-1-1. 表示灯の確認

POWER/STANDBY、TROUBLE、及び、OPEN ランプが正しく点灯している事を確認してください。

- ・POWER/STANDBY ランプ : 測定時 . . . . . 緑色の連続点灯  
待機時 (暖機中) . . . . . 緑色の点滅
- ・TROUBLE ランプ : 常時 . . . . . 消灯  
トラブル時 . . . . . 赤色の点滅  
動作確認時 (電源投入直後) . . . . . 赤色の点滅
- ・OPEN ランプ : サンプル挿入口が開いている時、橙色の点滅

#### 6-1-2. サンプル室内の点検

通電前にサンプル挿入口をあけて、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、次の方法で除去してください。

- ①粉体による汚染を掃除機などで吸い取ってください。
- ②ステージ上に、付いた汚れは溶剤などでふき取ってください。
- ③汚染の除去に溶剤など液体を使用した場合、サンプル挿入口を開けて数時間放置し、揮発分がサンプル室から放出されてからご使用ください。



**注意**

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なうと、検知器にダメージを与え、寿命を短くする場合があります。

#### 6-1-3. 圧力の確認

0次圧 (供給圧力) を 0.5-0.7 MPa にして、乾燥空気発生装置の圧力ゲージおよび露点チェックを確認してください。

- ・1次圧確認用圧力ゲージ : 0.5~0.6 MPa
- ・2次圧確認用圧力ゲージ : 装置停止時/電源投入後 15 分以内 0.0 MPa  
電源投入後 15 分以降 0.1~0.25 MPa
- ・露点チェック : 色が緑の事。

尚、異常時は、供給圧力を再確認し、異常が無い場合は、AC-2 取扱説明書『消耗部品交換方法』を参照して、空気配管システムの保守点検を行ってください。

## 6-2. 消耗部品

消耗部品の交換は、『AC-2 消耗部品交換方法』を参照してください。

< 定期交換部品の交換 >

### 推奨定期交換部品リスト

No.	名 称	点検 推奨周期	交換 推奨周期	数量 (個/台)
1	検知器[電子計数センサ (LE-6110)]	1 年	1 年	1
2	ランプ (T5210E)	1 年	1 年	1
3	光ファイバー	1 年	1 年	1
4	オゾンフィルターAssy	-	5 年	1
5	マイクロミストセパレータ用エレメント (AFD20P-060AS)	1 年	2 年	1
6	エレメントアセンブリ (ミストセパレータ用:AFM30P-060AS)	1 年	2 年	1
7	チューブ (ドライエアユニット/ミストセパレータ 用)	1 年	3-8 年	100 cm

### \* 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動することがあります。

### 6-2-1. 検知器

AC-2 の検知器であるオープンカウンターは陽極が汚れると測定できなくなります。「検知器に異常が発生しました。」と表示された場合や、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してください。交換時期は使用頻度により異なりますが、目安は1年です。

交換した古いセンサは、オーバーホールにより再生できます。センサのオーバーホールは理研計器にご用命ください。

### 6-2-2. ランプ

ランプ切れ、または、点灯状態が不安定になったら交換してください。ランプの寿命は1500時間です。

### 6-2-3. 光ファイバー

測定に使用する光量が得られなくなったら、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が、目安は1年です。

### 6-2-4. 配管系統の保守

使用頻度にもよりますが、ミストセパレータの元素は2年に1回、メンブレンモジュールは4年を目安に交換してください。尚、配管系統は高圧がかかりますので、傷、クラック、ひび、その他の劣化が認められた場合はその部分を速やかに交換してください。

### 6-2-5. 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进行吸着し、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。

## 7. 異常な場合の処置

### 7-1. 異常時の自己診断

本機器は、起動時および運転時に各機能のチェックを行なう、自己診断機能を持っています。異常が確認された場合は、通常の測定を行なうことができません。原因を究明し適切な対応を行なってください。

なお、本機器は以下の二つの方法で、異常をお知らせします。

- ・ AC-2 本体の動作 :

本体の異常時には、TROUBLE ランプ(赤)が点灯します。

- ・ 制御用 PC の動作 :

ソフトウェアの異常時には、ディスプレイ画面にエラーメッセージが表示されます。



予期せぬ原因で本体、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。

### 7-2. 異常時の対応

運転を停止し、次項を参照して、異常の原因を取り除いてください。原因を取り除いた後、再動作させて異常現象が再現するかどうか確認してください。

もし、原因が不明で異常が再現する、または、連続して違う異常が起こる場合は、異常現象を記録して、理研計器にご連絡ください。

異常現象により身体および物に危害が加えられる可能性がある場合は、再現を確認せずに、速やかに理研計器にご連絡ください。

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。このデータは、多くの場合、異常の原因究明に役立ちます。

### 7-3. 故障と思われる前に

症状	考えられる原因	対処方法	備考
電源が入らない	電源コードのプラグが差し込まれていない。	本体のスイッチを OFF にし、電源コードを正しいコンセントに入れ、電源スイッチを ON にしてください。	
	コンセントに電源がきていない。		
	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、問題なければ、ヒューズを交換してください。	
	LC1 背面のブレーカーが落ちている。	本体のスイッチを OFF にし、ブレーカーを上げた後、電源スイッチを ON にしてください。	
電源は入るが正常に起動しない	サンプル挿入口の蓋が開いている。	蓋を完全に閉めてください。自動的に起動します。	
AC-2 for Windows は立ち上がったが通信できない。	RS-232C ケーブルの接続不良。	RS-232C ケーブルの接続を、やり直す。	
AC-2 for Windows は立ち上がったが通信できない。	瞬間的な電磁ノイズによる通信異常。	本体及び AC-2 for Windows を再起動する。	
電源投入直後の数分間 TROUBLE ランプ（赤）が点滅する。	動作確認を示す点滅。	数分後に消灯する場合は、故障ではありません。	
TROUBLE ランプ（赤）が点滅する。	圧搾空気圧力が下がっている。	圧搾空気を確認し、本体を再起動してください。	
TROUBLE ランプ（赤）が点滅する。	ランプが点灯していない。	①本体を再起動する。 ②ランプを交換する。	
検知器異常が表示される。	検知器が故障した。	検知器交換	
光量調節装置の設定不良が表示される。	① 光ファイバーが劣化している。 ② ランプが異常になっている。	① 光ファイバー交換 ② ランプ交換	

## 8. 運転停止方法

- ① 表示操作部（パーソナルコンピューター）で測定フォームが開いている場合、これを閉じてください。
- ② 本器（LC1）の表面パネルの電源スイッチを ON（| 側）から OFF（O 側）に切り替えてから、LC1 の背面パネルのブレーカーを OFF にしてください。
- ③ 圧搾空気の元栓を締めてください。または、コンプレッサを停止させてください。
- ④ ミストヘラータに水がたまっている場合は、ドレンコックを右へ回して、排出してください。排出後には、必ず、ドレンコックを閉めてください。
- ⑤ Windows を終了し、パソコン、ディスプレイ、プリンタの電源を OFF にしてください。

### \* 注記

本器の電源が OFF のままでも、AC-2 for Windows を起動して、既に測定されたデータを見る事ができます。

## 9. 用語の定義

### 傾き

照射光のエネルギーと光電子収率とのグラフの傾き。光電子放出の目安となる。

### 光電子放出しきい値

光電子放出が始まるエネルギーしきい値

### 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。

### イオン化ポテンシャル

分子のイオン化に必要な最低のエネルギー。半導体の荷電子帯最上端のエネルギー。

### 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。照射光の波長より次式によって求められる。

$$\text{エネルギー}[\text{eV}] = 1240 / \text{波長}[\text{nm}]$$

### 照射光光量

単位時間当りの照射光の全エネルギー。フォトダイオードの出力電流より求める。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

光電子スペクトル測定では、5.90 eVの光量である。

### 光量補正

仕事関数、イオン化ポテンシャルの測定において、エネルギー毎の照射光量に差が有るのでこれを補正する事。光電子放出数が照射光量に比例すると仮定して、次式により補正する。

$$\text{補正後の計数値} = \text{補正前の計数値} \div \text{照射光光子数} \times 5.90 \text{ eV の照射光光子数}$$

## 10. 検知原理

### 10-1. 光電子検出原理

AC-2は、大気中で光電子を計数する事ができるオープンカウンターを用いています。図10-1-1にオープンカウンターの原理図を示します。

サンプルは検出器の直下に置かれており、アースされています。検知器は二重に重なった金属管とその中心に通された金属線より構成されています。この金属管の一部は網になっていて、それぞれ、プレッサグリッド及びクエンチンググリッドと呼ばれています。そして初期状態では、それぞれ、80 V と 100 V の電圧が印加されています。金属線は、アノードと呼ばれ、約 2900 V の電圧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、サブプレッサグリッドに向かって移動します。次に、その過程で、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。そして、陽極近傍の強電界により加速され、酸素分子から離れます。陽極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、増倍された電子は陽極に集められ、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。

さて、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、質量が大きい為、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ます。

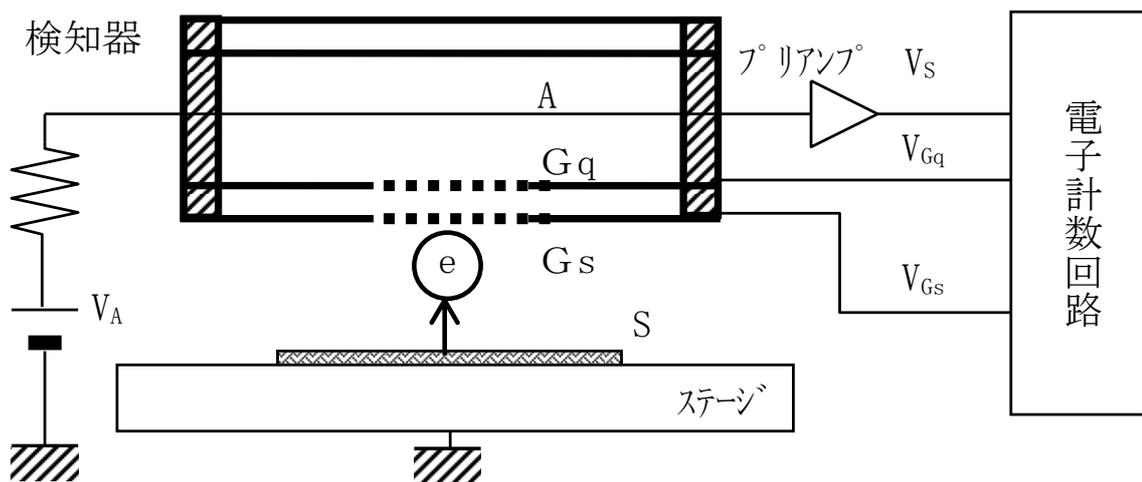


図 10-1-1 オープンカウンター構成図

$G_s$ : サブプレッサグリッド  $G_q$ : クエンチンググリッド  $A$ : アノード

$S$ : サンプル

$e$ : 電子

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ブレッサグリッドの電圧を 3 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。またサブ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、電子が検出器内へ入射することを防ぎます。

## 10-2. 光電的仕事関数の測定

AC-2 は、図 10-2-1 に示すように、紫外線ランプ、光量調節装置、分光器、オープンカウンタ、制御装置、X-Z ステージ及びパーソナルコンピューターから構成されています。

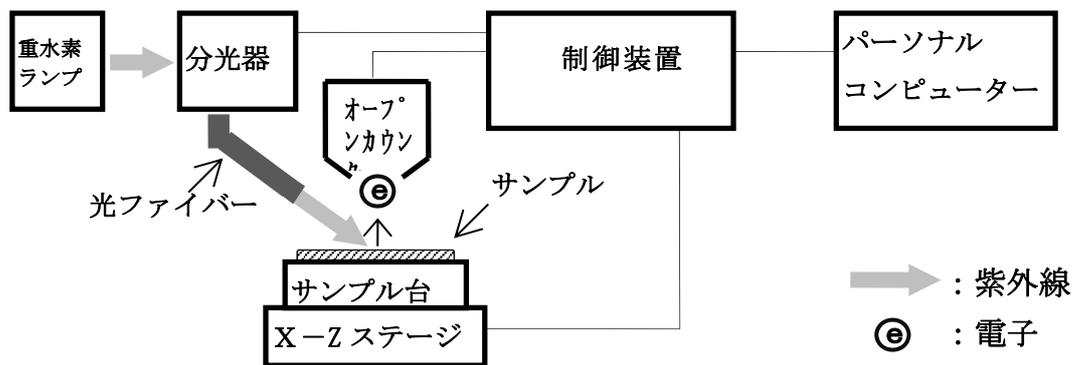


図 10-2-1 AC-2 の構成図

紫外線放出用光源には、重水素ランプを用い、ランプから出た波長 200~364 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、 $E = hc / \lambda$  ( $h$ : プランク定数,  $c$ : 光速,  $\lambda$ : 波長) から換算すると 6.2~3.4 eV です。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的仕事関数と呼びます。光電的仕事関数は、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。

図 10-2-2 の様に、照射光のエネルギーを横軸に、光電子収率の実測値の 0.5 乗 (平方根) を縦軸にとると、試料が金属の場合、直線が得られます。そして、最小二乗法で得られた外挿直線とグランドレベルとの交点から光電的仕事関数がもとめられます。また、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。

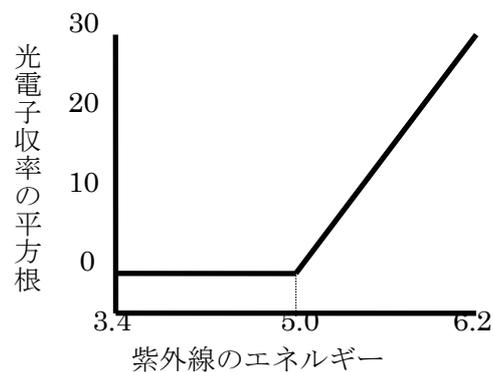


図 10-2-2 紫外線エネルギーと電子の関係

## 1 1 . 製品仕様一覧

### 11-1. 製品仕様

#### 11-1-1. 本体仕様

項目	標準仕様
型 式	AC-2
測定原理	低エネルギー電子計数法
光電子測定エネルギー走査範囲	3.4-6.2 eV (364~200 nm)
光量測定エネルギー走査範囲	3.4-6.2 eV (364~200 nm)
繰り返し精度 (標準偏差)	仕事関数 0.02 eV 対数計数率 0.03logCPS (at 2.7logCPS)
測定時間	仕事関数測定に要する標準的な時間:約5分(10 sec/1 エネルギー)
紫外線ランプ	D2 ランプ Deuterium Lamp
紫外線 スポットサイズ	2~4 mm 角
分光器	グレーティング式モノクロメーター
サンプル	50 mm×50 mmMax 厚さ 10 mmMax サンプル台中央1点測定
サンプル台	115 mm×130 mm ステンレス製
ステージ	Z軸(手動):10 mm
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)
電 源	AC100-240 V 50/60 Hz 5 A(MAX)
外形寸法	AC-2LC1(光源部):約600(W)×450(D)×310(H) mm AC-2DC1(測定部):約600(W)×450(D)×360(H) mm
質 量	AC-2 LC1(光源部):約40 kg AC-2 DC1(測定部):約50 kg

## 11-1-2. 表示部（パーソナルコンピュータ）仕様

項目	標準仕様
ディスプレイ	大きさ：17 inch 以上 解像度：1024×768 以上
パーソナルコンピュータ	デスクトップ プロセッサ：Pentium 200 MHz 以上 メモリ：64 MB 以上 ハードディスク：100 MB 以上の空き RS-232C ポート付 (D-SUB 9 ピン) CD-ROM または DVD-ROM ドライブ マウス
プリンター	カラー、インクジェット方式
OS*	Windows

## 11-1-3. ソフトウェア機能仕様\*

機能	内容
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できます。
膜厚測定機能	検量線を作成し、これに基づき、計数率より膜厚を計算します。
自動光量調節機能	目的の光量を入力すれば、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。

※ソフトウェアの表記は、OS が日本語版の場合、表記は日本語になります。その他の国の場合、表記は英語になります。

## 11-2. 構成リスト

### 11-2-1. 標準構成品

品名	型式	数量	備考
測定部	AC-2DC1	1	本体仕様参照
光源部	AC-2LC1	1	本体仕様参照

### 11-2-2. 標準付属品

品名	型式	数量	備考
ディスプレイ		1	表示部仕様参照
パーソナルコンピュータ		1	表示部仕様参照
プリンタ		1	表示部仕様参照
オペレーションシステム		1	表示部仕様参照
LC1 用電源ケーブル	2594 0587 60	1	
DC1 用電源ケーブル	2594 0666 40	1	
変換プラグ	2594 0710 90	1	
通信ケーブル(PC-LC1 間)	2594 0143 60	1	
光ケーブル(LC1-DC1 間)	2594 0144 30	1	
検知器	LE-6110	1	
光ファイバー	9161 9028 20(1x2 L=730)	1	本体仕様参照
紫外線ランプ	2594 0213 20(重水素ランプ)	1	本体仕様参照
基準サンプル	9161 4361 20	1	
基準サンプルホルダ・カバー	9161 9069 60	1	
ピンセット	0800 0304 90	1	
システムソフト(CD-ROM)		1	
取扱説明書		1	
保証書		1	

### 11-2-3. 特別付属品

品名	部品番号・型式	数量	備考
サンプル台	9161 4458 80	1	SUS 製
粉体トレー	9161 4584 00	1	凹 1mm
コンプレッサー	1650 3580 40	1	C3-AIR ※
フェルミ準位測定装置	9161 16	1	FAC-2

※圧搾空気の供給条件は、圧力:0.5~0.7 MPa 流量 5.5 NL/min 以上です。配管には、外径φ6 mm、内径φ4 mm、耐圧 0.9 MPa 以上のナイロンチューブを使用してください。

### 11-2-4. 別売品（保守部品等）

品名	型式	数量	備考
検知器	LE-6110	1	
光ファイバー(1×2 L=730)	9061 9028 20	1	
光ファイバー(1×2 L=1485)	9061 9109 50	1	
重水素ランプ	9161 9237 10	1	ホルダー付き
オゾンフィルター用活性炭	9161 4565 90	1	3 枚入り
ミスセパレータ用エレメント	0800 0100 20	1	
マイクロミストセパレータ用エレメント	0800 0101 00	1	
メンブレンモジュール	0800 0102 70	1	
露点チェッカー	0800 0552 00	1	シリカゲル
チューブ	1836 9644 60	1	(φ6×φ4)

—仕事関数、イオン化ポテンシャル測定編—

目次

1.	概要	1
2.	注意	1
3.	本書の使い方	1
4.	測定の流れ	2
5.	装置の準備	3
6.	システムの準備	3
7.	光電子スペクトルの測定	4
8.	光量補正係数の測定	12
9.	仕事関数、イオン化ポテンシャルの決定	14
10.	グラフの比較	18
11.	光量補正係数の表示	19
12.	印刷	20
13.	終了	21
14.	その他の機能	22

## 1. 概要

本書には、AC-2 を用いてサンプルの光電子放出しきい値を測定して、仕事関数やイオン化ポテンシャルを求める方法が記載されています。

## 2. 注意

本書は以下の事を前提として記載されています。

- ①AC-2 本体及びパーソナルコンピュータは、正しく設置され、設定されている。
- ②AC-2 for Windows は、正しくインストールされている。
- ③使用者は、Windows の操作方法を把握している。
- ④使用者は、仕事関数、イオン化ポテンシャルの意味や、光電子放出との関係を把握している。

本書に先立ち、光電子分光装置 AC-2 取扱説明書および Windows の取扱説明書をお読みください。

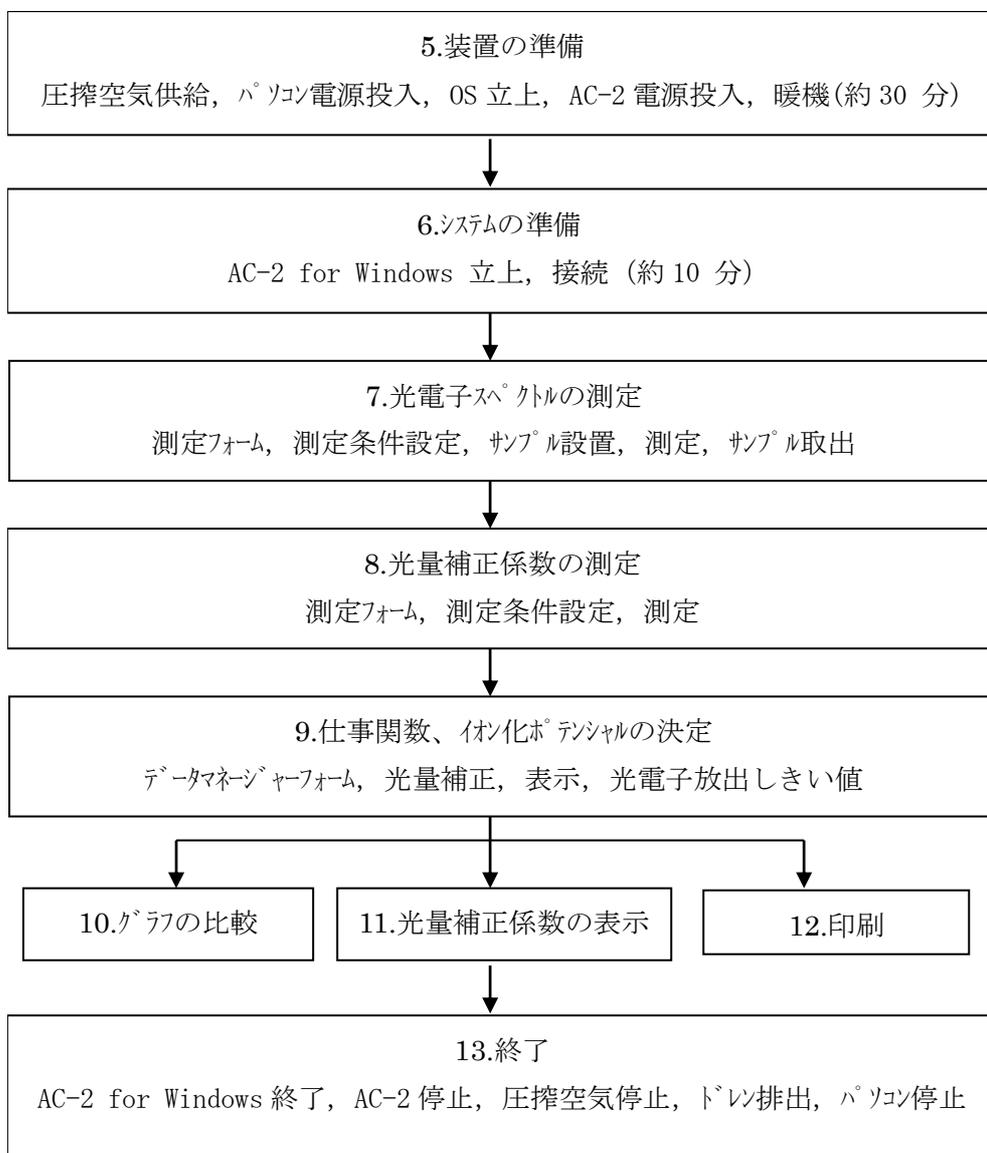
## 3. 本書の使い方

AC-2 を初めてご使用になる方は、基準試料とピンセットをご用意いただき、本書に従って測定してください。その際に必要な設定条件などは、例) を参考にしてください。

すでにご使用になっている方は、**\*注記**を参考に、測定をしてください。

本書を良くお読みいただき、正しく測定するようにしてください。

## 4. 測定の流れ (番号は本書の章番号)



## 5. 装置の準備

AC-2 で測定する準備を行ないます。

- ①圧搾空気 (0.5–0.7 Mpa) を供給してください。ポンプで供給する場合は、この電源を ON にしてください。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パソコンの電源スイッチを入れ、Windows を立ち上げてください。
- ③Windows が立ち上がった事を確認してください。
- ④本器 (LC1) 背面パネルのブレーカーを ON にしてください。
- ⑤LC1 表面パネルの電源スイッチを ON ( | 側) にしてください。
- ⑥電源 ON と共に暖機が開始されます。暖機が終了後 (約 30 分後) POWER/STANDBY ランプは緑色の連続点灯になります。

### \* 注記

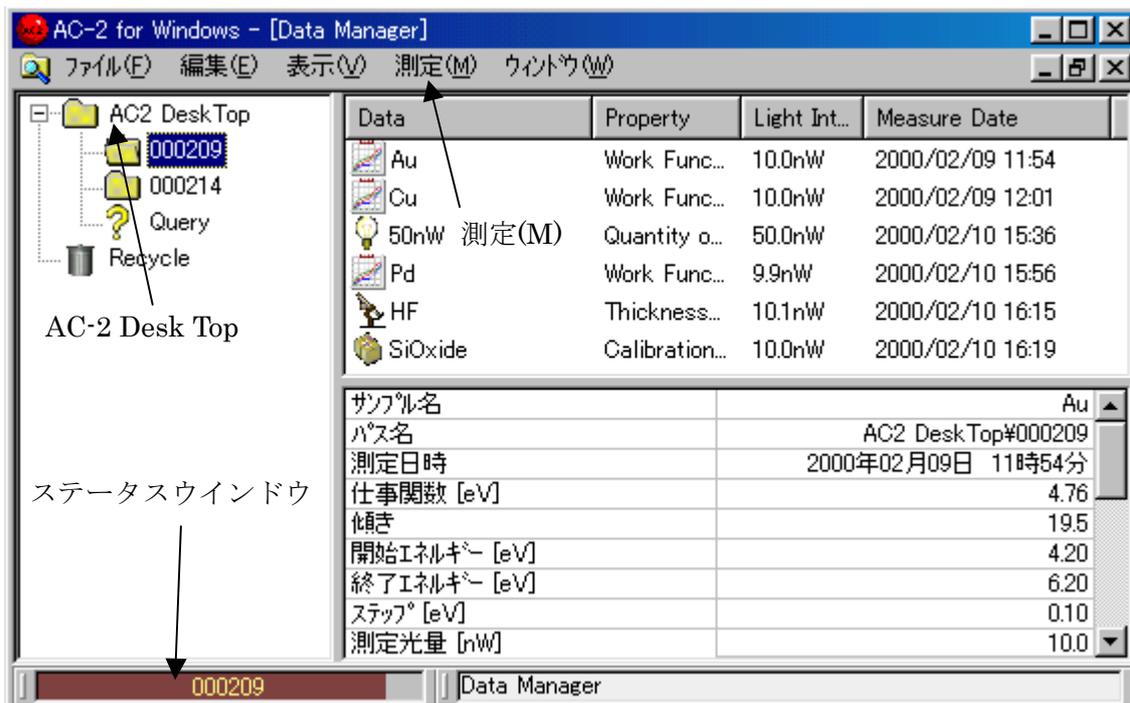
過去に測定したデータの確認の為に、③の後すぐに” 6. システムの準備” 以後に進んでもかまいません。(測定は本体の暖機と接続とが終了してから行なってください。)

## 6. システムの準備

パソコンと AC-2 for Windows の準備を行ないます。

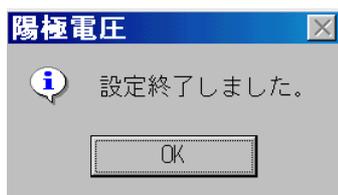
### 6-1. システムの準備

- ①AC-2 for Windows を立ち上げてください。例) スタートボタンのプログラムより立ち上げる。
- ②主フォーム、および、データマネージャフォームが開きます。



## 6-2. 接続

- ①測定 (M) – 接続 (N) を実行します。
- ②接続が開始されます。接続とは、本体との通信の確立、光量調節装置の初期化、および、検知器電圧設定のことです。ステータスウィンドウに現在行われているステータスが表示されます。
- ③約 10 分後に接続が終了し、陽極電圧の設定と装置準備完了を示すメッセージボックスが表示されますのでそれぞれの OK ボタンをクリックしてください。



注意

OS の仕様により、接続または測定中に、AC-2 for Windows または、その他のアプリケーションソフトによる処理を行なうと、本体との通信ができなくなる場合があります。接続、測定など本体と通信する処理を行なっている最中には、コンピューターに他の処理をさせないでください。

## 7. 光電子スペクトルの測定

### 7-1. データフォルダの作成および仕事関数計フォームの起動

- ①AC-2 DeskTop のアイコンをクリックしてアクティブにします。
- ②ファイル (F) – フォルダの作成 (W) を実行します。
- ③フォルダの名称を入力します。例) test
- ④作成されたフォルダがアクティブである事を確認します。
- ⑤測定 (M) – 仕事関数計 (W) を選択すると仕事関数計フォームが開きます。

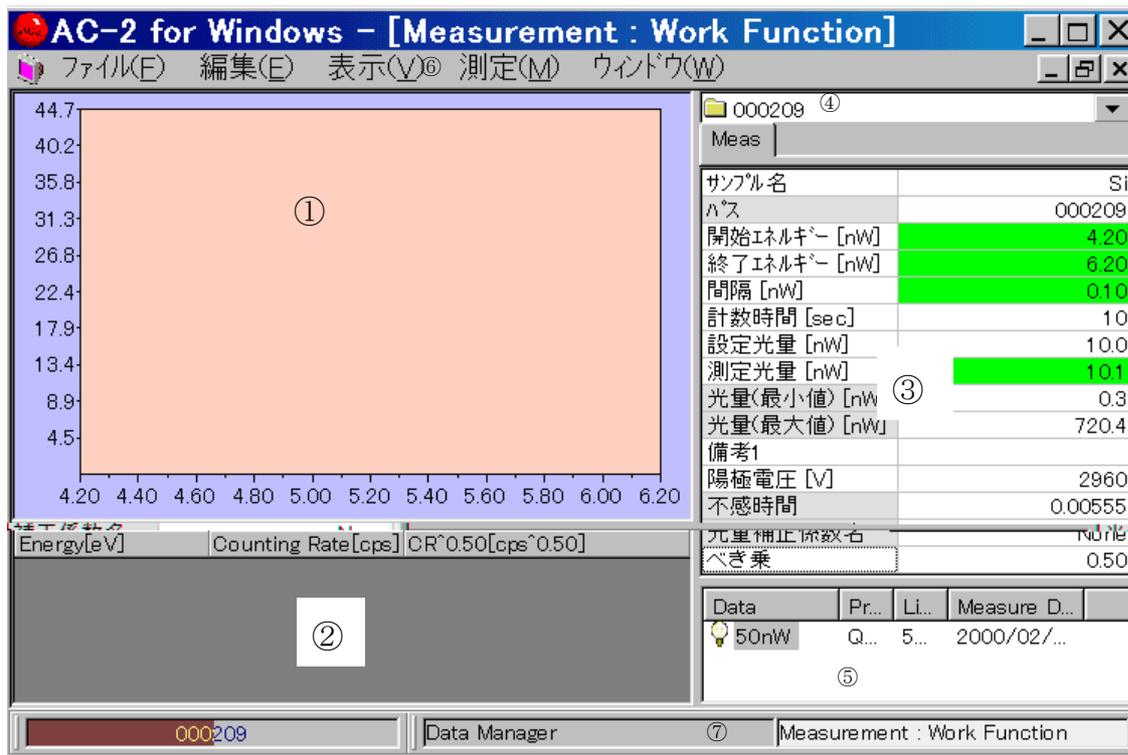
#### \* 注記

測定データなどのフォルダがアクティブの時は、測定フォームは起動できません。

#### \* 注記

他の測定フォームが立ちあがっているときは、予め、閉じてから仕事関数計フォームを開いてください。

## 7-2. 仕事関数計フォームの説明



### ①グラフ

測定されたデータをグラフに描画します。

### ②データテーブル

測定されたデータを表にします。

### ③コントロールリスト

測定に必要な条件を入力する事ができます。文字または数字は各項目の右側のボックスをクリックした後、キーボードより入力してください。選択は各項目の右側のボックスをクリックすると▼ボタンが表示されます。これをクリックすると選択肢が表示されますので、この中から選択してください。

### ④ロケーションウィンドウ

測定データをファイルする場所を示します。

### ⑤光量補正計数ウィンドウ

光量補正に使用する、光量補正計数を表示します。

### ⑥メニューバー

測定やフォームの切り替えなどを行ないます。

### ⑦タスクバー

現在の状態を示したり、フォームの切り替えを行なったりします。

## \* 注記

コントロールリストのデフォルトは、最後に測定されたデータと同じ条件です。

### 7-3. 測定条件設定

コントロールリストより測定条件を入力します。

- ①サンプル名を入力します。ここで入力した名前はデータマネージャーにおけるデータの名前になります。サンプル名の右のボックスをクリックし、文字を入力しEnterを押します。既に入力されたサンプル名を書きなおすときは、クリックした後、スペースキーを押してから入力すると、便利です。例) テスト
- ②測定データを収納する”場所”を決めます。この”場所”はデータベース内におけるデータの位置を示します。マッシュアップをクリックすると、場所(フォルダ)を表示します。これから測定するデータを置くフォルダを選択してください。例) test
- ③測定開始エネルギーを入力します。例) 開始のリストボックスを開き、4.20 eVを選択。
- ④測定終了エネルギーを入力します。例) 終了のリストボックスを開き、6.20 eVを選択。

#### \* 注記

測定エネルギーが 6.25-6.80 の範囲は光量補正ができません。

- ⑤エネルギー間隔を入力します。例) ステップのリストボックスを開き、0.10 eVを選択。

#### \* 注記

予備測定を行なう場合は、ステップの間隔を広げると早く終わります。

- ⑥計数時間を設定します。例) 10
- ⑦光量を設定します。まず、設定光量を入力してください。設定光量は光量(最大値)と光量(最小値)の間に設定してください。例) 10
- ⑧ニューバーの測定(M)-光量設定(L)を選択してください。光量測定のメッセージボックスが表示されますので、はい(Y)をクリックして、光量の自動調節を開始してください。調節が終了すると、測定値は設定値とほぼ同じになります。光量設定が終了すると設定終了を示すメッセージボックスが開きますのでOKをクリックしてください。尚、コントロールリストの背景色は設定値の±5%で緑、±5~20%で黄、±20%以上で赤くなります。

#### \* 注記

- ・ 適正な光量は試料によって異なります。光電子スペクトルの予備測定を行ない、適当な傾きが得られる様にしてください。
- ・ 設定光量が光量の最小値または最大値に近い場合、設定値の±5%以内に設定する事ができない場合があります。この場合、光量測定失敗のメッセージボックスが表示されます。



注意

光量測定中にサンプル挿入口の蓋を開けると、急にステージが動いて怪我をしたり、光量に異常が発生したりします。

- ⑨べき乗を入力してください。べき乗はデータがグラフに表示される際の縦軸のべき数です。1以下の小数を入力します。例) 0.5
- ⑩備考1に、物質名など、測定サンプルの情報を入力してください。
- ⑪光量補正係数を選択してください。光量補正係数ウィンドウの中から使用する光量補正係数ファイルを選び、ダブルクリックした選択します。光量補正を後から行なう場合はコントロールリストの光量補正係数名を右クリックして削除してください。 例) 光量補正条件の削除

## 7-4. サンプルの設置

- ①メニューバーの測定(M)-サンプル(S)を実行してください。
- ②サンプル台の移動を確認するメッセージボックスが表示されるので、はい(Y)をクリックしてください。
- ③ステージの動作音が消えた事を確認してください。
- ④サンプル挿入口の蓋のPush と表示された付近を押し、カチッという音がしたら手を放してください。



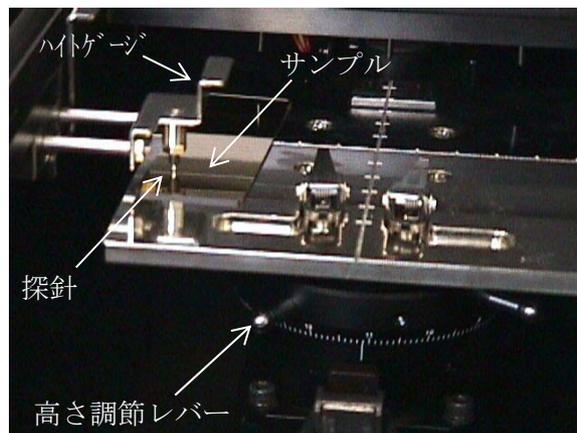
- ⑤サンプル挿入口の蓋が開きます。OPENランプが赤く点滅する事を確認してください。



警告

OPENランプが赤く点滅しない場合は、インターロックが故障している可能性があります。この場合、サンプル挿入口の蓋が開いていてもステージが移動する可能性があります。

- ⑥サンプルをサンプル台の左手前にのせます。



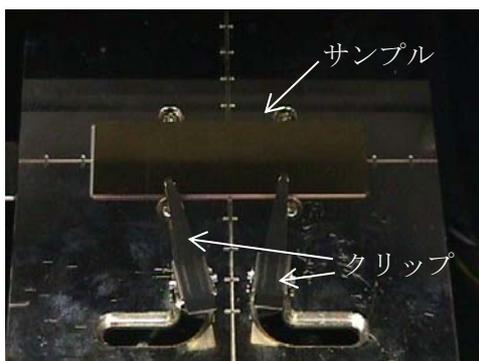
- ⑦ステージの高さを調節します。サンプルをサンプル台の左手前の方に置いてください。次に、ハイトゲージを引き出し、サンプルをサンプル台との間に挟み込む様になります。そして、ハイトゲージの探針の先端がサンプルの測定部の高さとも一致するまで、ステージの高さ調節レバーを回転させてください。



警告

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場合があります。高さは必ず調節してください。

⑧サンプルをサンプル台の中央にクリップで固定してください。



⑨サンプル挿入口の蓋を閉め、Push と書かれたの付近を押して、カッという音がしたら手を放してください。

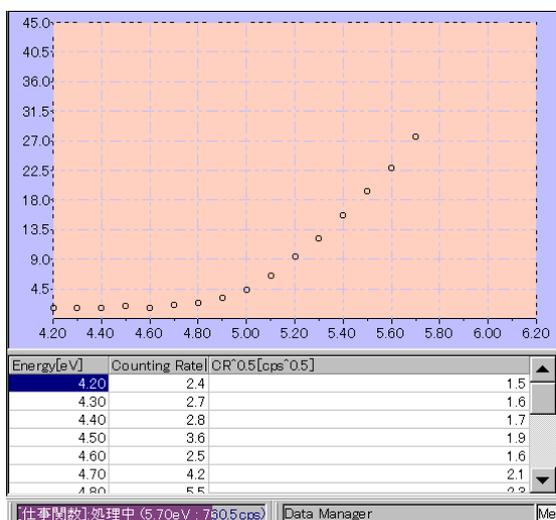
⑩サンプル挿入口が閉じている事を確認して、画面の OK ボタンをクリックしてください。

## 7-5. 測定

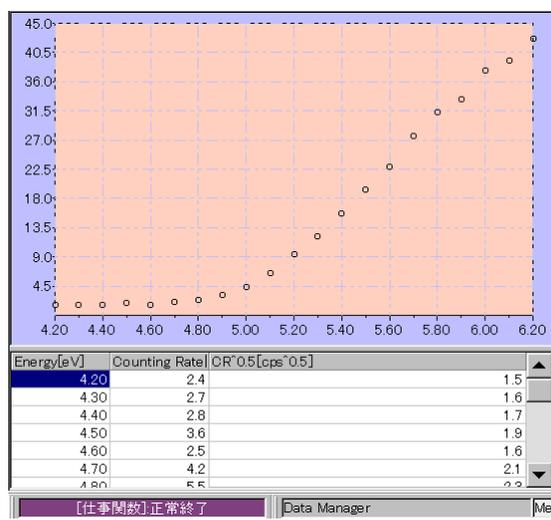
①メニューの測定(M)-測定(M)を選択すると、光電子スペクトルの測定が開始されます。

②測定が開始されると、グラフやデータが表示され、各エネルギー毎の計数値が、プロットされます。グラフの横軸は照射光のエネルギーで単位は eV です。縦軸は計数率のべき乗で単位は  $[\text{cps}^n]$  です。この n はべき乗です。縦軸の上限は自動的に約  $2000^n$  になります。

③バックグラウンドの測定後、光電子数が照射光のエネルギーポイント毎に順次、測定されます。

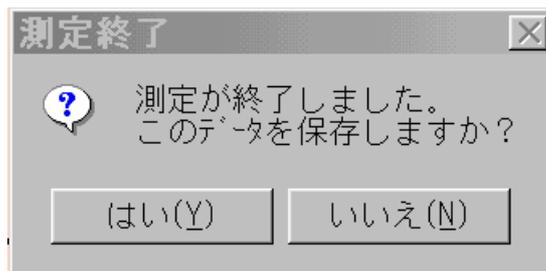
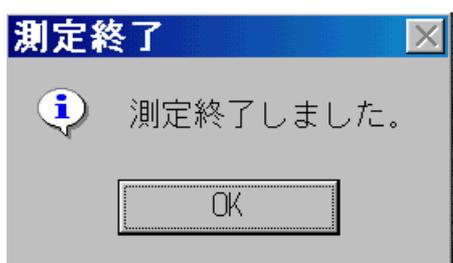


測定中の例



測定終了時の例

④測定が終了すると終了を知らせるメッセージボックスが開きますのでOKボタンをクリックしてください。



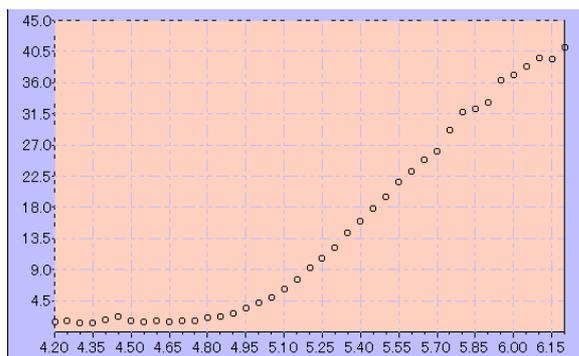
注意

OS の仕様により、接続または測定中に、AC-2 for Windows または、その他のアプリケーションソフトによる処理を行なうと、本体との通信ができなくなる場合があります。接続、測定など本体と通信する処理を行なっている最中には、コンピューターに他の処理をさせないでください。

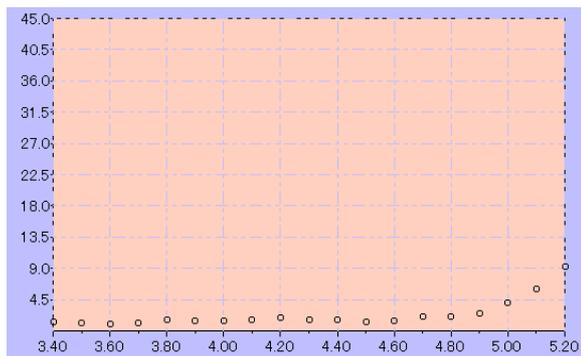
\* 注記

測定(M)-測定中断(G)で測定を中断できます。

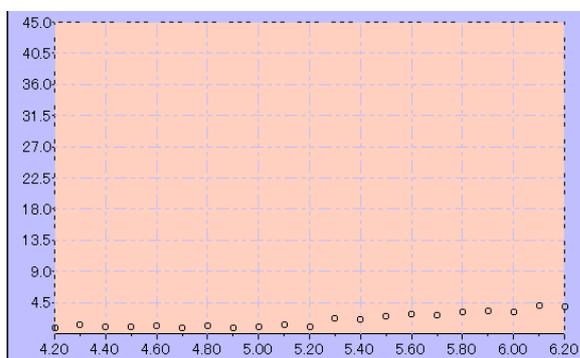
⑤光量が少ない場合や、測定エネルギー範囲が適当でない場合はこれらを調節して再度測定してください。



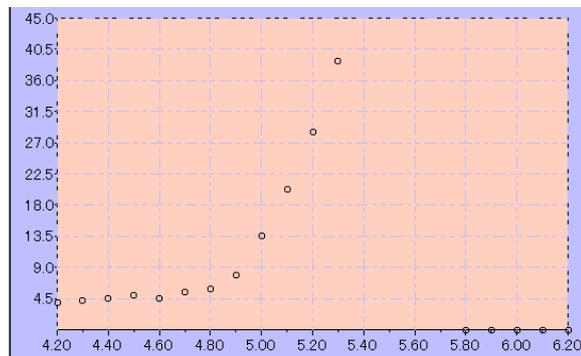
ステップ 0.05 eV の測定例



エネルギー範囲不良の測定例



光量不足の測定例



光量過多の測定例

## 7-6. サンプルの取出し

- ①メニューバーの測定(M)－サンプル(S)を選択してください。
- ②メッセージボックスが表示されて、ステージの動作音が消えた事を確認してください。
- ③サンプル挿入口の蓋の Push と表示された付近を押し、カチッという音がしたら手を放してください。
- ④サンプル挿入口の蓋が開きます。
- ⑤サンプルを取出します。
- ⑥サンプル挿入口の蓋を、Push と表示された付近を押し閉め、カチッという音がしたら手を放してください。
- ⑦サンプル挿入口が閉じている事を確認して、画面の OK ボタンをクリックしてください。

## 7-7. 陽極電圧、光量装置の初期化

接続後、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、陽極電圧の再設定および光量装置の初期化を行ってください。

陽極電圧の再設定は測定(M)－陽極電圧設定(V)を実行すると自動的に行われます。約 5 分後に終了し、メッセージボックスが開きますので、OK ボタンをクリックしてください。

光量装置の初期化は測定－光量装置の初期化(I) を実行すると自動的に行われます。約 5 分後に終了し、メッセージボックスが開きますので、OK ボタンをクリックしてください。

## 7-8. 測定フォームの終了

測定フォームがアクティブの状態、ファイル(F)－閉じる(X)により測定フォームを終了してください。

## 8. 光量補正係数の測定

### 8-1. 光量補正係数フォームの起動

- ① データマネージャーで入力するフォルダをクリックしてアクティブにしてください。
- ② 測定(M) - 光量補正係数(L)を選択すると仕事関数計フォームが開きます。



注意

他の測定フォームが立ちあがっているときは、予め、閉じてから光量補正計数フォームを開いてください。

### 8-2. 光量補正係数フォームの説明

Energy[eV]	UV Intensity[nW]	Photon Number[cps]
3.40	4.1	2.13E+9
3.45	4.5	2.16E+9
3.50	4.9	2.19E+9
3.55	5.3	2.22E+9
3.60	5.8	2.25E+9
3.65	6.3	2.28E+9
3.70	6.9	2.31E+9
3.75	7.5	2.34E+9
3.80	8.3	2.38E+9
3.85	9.1	2.41E+9
3.90	9.8	2.44E+9
3.95	10.3	2.47E+9
4.00	11.0	2.50E+9

サンプル名	NewSample
パス	000209
開始エネルギー [nW]	3.40
終了エネルギー [nW]	6.20
間隔 [nW]	0.05
設定光量 [nW]	50.0
測定光量 [nW]	50.0
光量(最小値) [nW]	0.3
光量(最大値) [nW]	720.4
備考1	

- ① データテーブル  
測定されたデータを表にします。(測定開始前は空欄です。)
- ② コントロールリスト  
測定に必要な条件を入力する事ができます。(入力方法は仕事関数計と同じです。)
- ③ ロケーションウィンドウ  
測定データをファイルする場所を示します。
- ④ メニューバー  
測定やフォームの切り替えなどを行ないます。
- ⑤ タスクバー  
現在の状態を示したり、フォームの切り替えを行なったりします。

### 8-3. 測定条件設定

コントロールリストより測定条件を入力します。

- ① サンプル名を入力します。ここで入力した名前はデータマネージャーにおけるデータの名前になります。サンプル名の右のボックスをクリックし、文字を入力しEnter を押します。既に入力されたサンプル名を書きなおすときは、クリックした後、スペースキーを押してから入力すると、便利です。例) テスト
- ② ファイルを置く”場所”を決めます。この”場所”はデータベース内におけるデータの位置を示します。マウスをクリックすると、場所(フォルダ)を表示します。これから測定するデータを置くフォルダを選択してください。例) test
- ③ 測定開始エネルギーを入力します。例) 開始のリストボックスを開き、4.20 eV を選択。
- ④ 測定終了エネルギーを入力します。例) 終了のリストボックスを開き、6.20 eV を選択。
- ⑤ エネルギー間隔を入力します。例) ステップのリストボックスを開き、0.10 eV を選択。

#### \* 注記

予備測定を行なう場合は、ステップの間隔を広げると早く終わります。

- ⑥ 光量を設定します。例) 10
- ⑦ 改めて光量を設定する場合は設定光量を入力し、メニューの測定(M)-光量を選択してください。
- ⑧ 備考1に、測定の情報などの情報を入力できます。

### 8-4. 測定

- ①メニューの測定(M)-測定(G)を選択して測定を開始してください。
- ②測定が開始すると、データテーブルに各エネルギーの光量補正係数が表示されます。
- ③測定が終了すると終了を知らせるメッセージボックスが開きますのでOKボタンをクリックしてください。
- ④データの保存を確認するメッセージボックスが開きますので、はい(Y)ボタンをクリックし、保存してください。



#### 注意

OS の仕様により、接続または測定中に、AC-2 for Windows または、その他のアプリケーションソフトによる処理を行なうと、本体との通信ができなくなる場合があります。接続、測定など本体と通信する処理を行なっている最中には、コンピューターに他の処理をさせないでください。

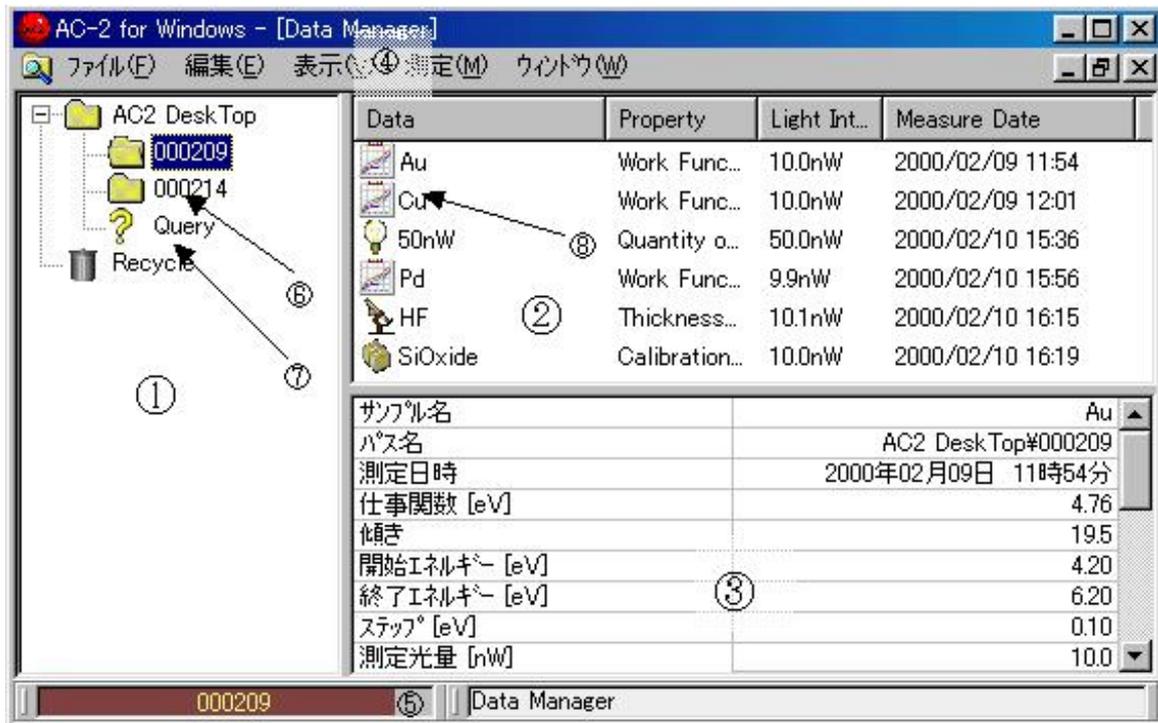
### 8-5. 測定フォームの終了

測定フォームがアクティブの状態、ファイル(F)-閉じる(X)により測定フォームを終了してください。

## 9. 仕事関数、イオン化ポテンシャルの決定

タスクバーの「Data Manager」ボタンをクリックしてデータマネージャフォームを表示してください。

### 9-1. データマネージャフォームの説明



- ① ツリー  
フォルダをツリー状に表示します。
- ② データマネージャ  
データまたはフォルダを表示します。
- ③ リステータブル  
データの概略を表示します。
- ④ メニューバー  
印刷やデータの削除、フォルダの作成、移動、名前の変更、などを行ないます。
- ⑤ タスクバー  
現在選択されているフォルダやデータの名前を示したり、フォームの切り替えを行なったりします。
- ⑥ フォルダ  
測定データの収納場所です。
- ⑦ クエリーフォルダ  
検索結果です。
- ⑧ データ  
測定データです。

## 9-2. 光量補正

① 先ず、補正したい光電子スペクトルデータのあるフォルダ [例) ユーザー名] を開きます。

### \* 注記

左側に  が表示されたフォルダはさらに下の階層を持っています。  をクリックすると、下層のフォルダを表示することができます。この時  は  になります。  をクリックすると、下層のフォルダを非表示にする事ができます。

② 補正したい光量補正係数データ [例) テスト] をクリックして選択し、右クリックしてポップアップメニューのコピー(C)を実行します。

③ 補正したい仕事関数データ [例) テスト] を選択し、右クリックしてポップアップメニューの貼り付け(P)を実行します。補正が行なわれるとリストテーブルの光量補正係数名は補正に使用された光量補正データ名 [例) テスト] を表示します。

### \* 注記

光量補正をやめる場合は、光量補正係数名を右クリックし、光量補正データの除外を実行してください。

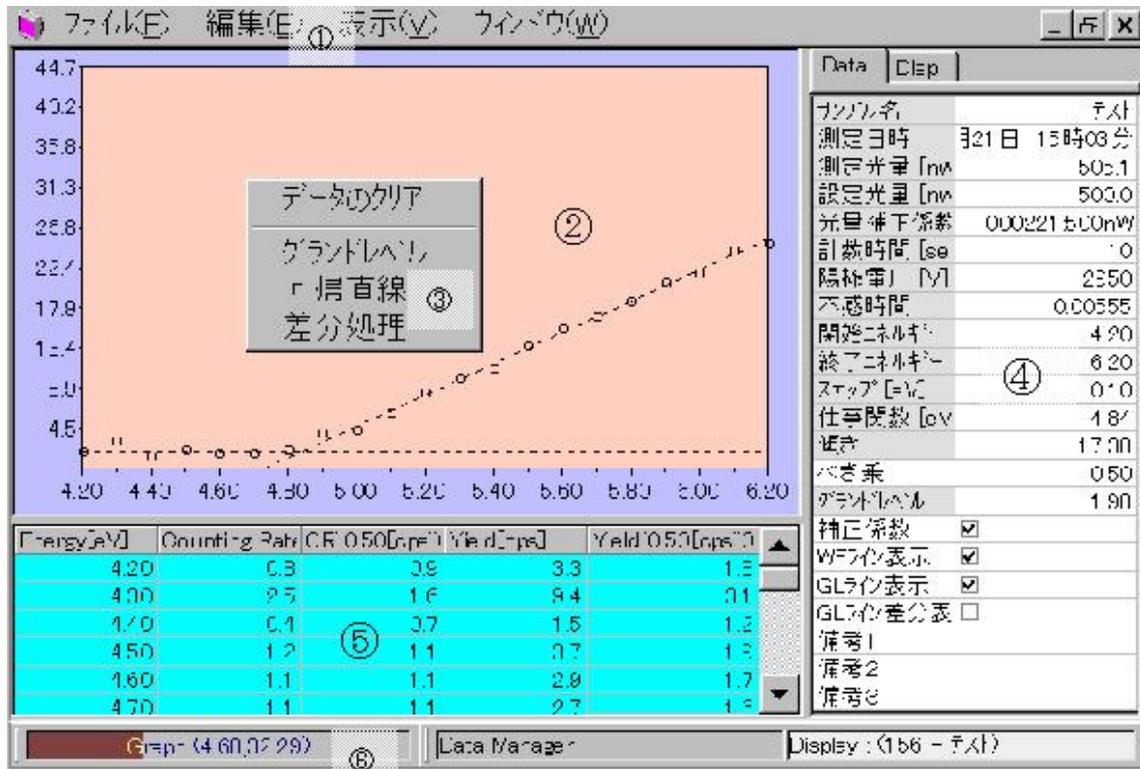


### 注意

仕事関数データと関連づけられた光量補正係数データを削除すると、データベースが異常を起こす場合があります。この場合は、データベースのバックアップとの交換が必要となる場合があります。

### 9-3. グラフの表示

解析したいデータ [例] テスト] を選択してファイル(F) - 開く (O) を実行して、シングルグラフフォームを開きます。



- ① メニューバー  
データのコピーなどを行ないます。
- ② グラフボックス  
測定データをグラフとして表示します。
- ③ ポップアップメニュー  
グラフのしきい値を求める為に、グラントレベルや回帰直線を引く時に用います。  
マウスインターがグラフ上に有るときに、右クリックすると表示されます。
- ④ コントロールリスト  
グラフの描画条件を入力する事ができます。
- ⑤ データテーブル  
測定データをテーブルとして表示します。
- ⑥ タスクバー  
グラフボックス上のマウスインターの座標を表示したり、フォームの切り替えを行なったりします。

## 9-4. 光電子放出しきい値の決定

測定されたスペクトルの光電子放出しきい値を決定します。この値は通常、仕事関数やイオン化ポテンシャルと解釈されます。

- ①コントロールリストの Data タブをクリックし、べき乗を 0.5 にする事により、Y 軸をイールドの平方根にします。



注意

べき乗は、材料により異なります。論文などによりご確認ください。一般的には、試料が金属の場合 0.5 乗、半導体の場合、0.3 乗 (1/3 乗) と言われています。有機物の場合、0.5 乗を用いる場合が多いと言えます。

- ②コントロールリストの Disp タブをクリックし、グラフの表示状態を、適宜、調節します。  
数字などは、入力するボックスをクリックした後、キーボードから入力してください。  
チェックボックスはチェックすると On、チェックを外すと Off になります。  
例) X 軸最小値 [eV] : 4.20、X 軸最大値 [eV] : 6.20、X 軸目盛間隔 [eV] : 0.10、Y 軸最小値 [CPS<sup>0.5</sup>] : 0.0、Y 軸最大値 [CPS<sup>0.5</sup>] : 40.0、Y 軸目盛間隔 [CPS<sup>0.5</sup>] : 4.5、背景色 : デフォルト、表示部色 : デフォルト、X 軸目盛 : On、Y 軸目盛 : On、目盛色 : デフォルト、グリッド表示 : Off、ドット形状 : デフォルト、ドットサイズ : 30、ドット色 : デフォルト、ライン表示 : Off、ライン形状 : デフォルト、ライン色 : デフォルト、選択ドット : On、選択ドット形状 : デフォルト、選択ドットサイズ : 35、選択ドット色 : デフォルト。
- ③グラフの平坦な部分に見当を付け、クリックアンドドラッグで範囲を選択します。選択後、右クリックして、グラントレベルを選択します。
- ④回帰直線の範囲に見当を付け、クリックアンドドラッグで選択します。選択後、右クリックして、回帰直線を選択します。
- ⑤コントロールリストの Data に仕事関数、傾きが表示されます。
- ⑥編集(E)-コピー(C)により、グラフ、データをクリップボードにコピーして、Windows の他のアプリケーションで利用することができます。あらかじめ、コピーしたい方の表示の上でクリックしてから編集(E)-コピー(C)を実行してください。
- ⑦フォームを閉じる場合は、ファイル(F)-閉じる(X)を実行してください。



注意

シングルおよびマルチグラフフォームは 5 枚以上表示できません。

## 10. グラフの比較

マルチグラフフォーム上で、5本までのグラフを同時に表示して、比較できます。比較するグラフは同じフォルダにある必要があります。

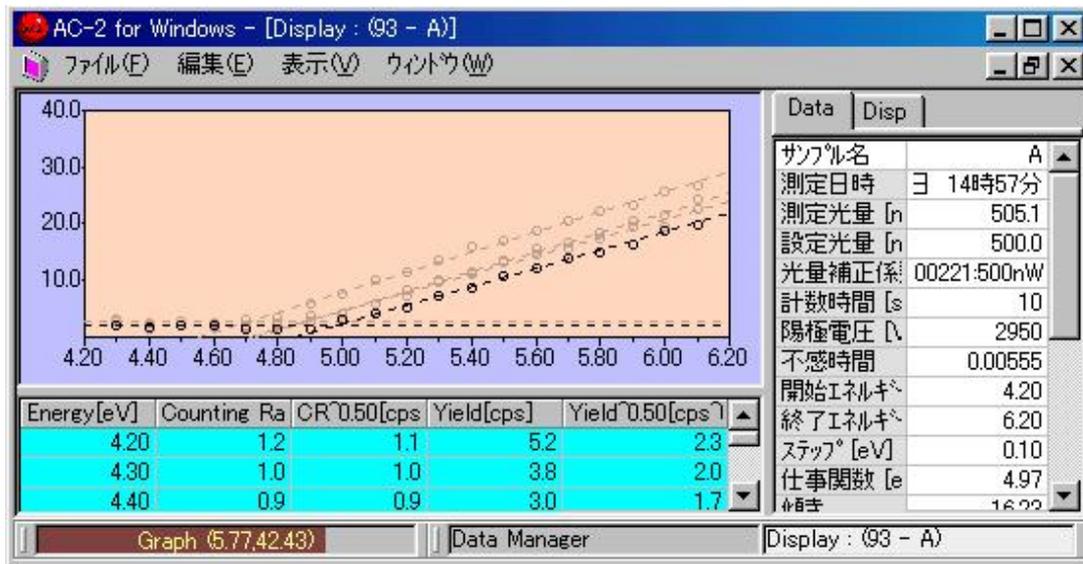
### 10-1. マルチグラフフォームの開き方

①データマネージャフォームのツリー (①) で開きたいグラフのあるフォルムを開き、データマネージャ (②) にマルチグラフ表示したいデータを表示させます。



- ② 開きたいグラフを、Ctrl キーを押したままクリックして選択します。
- ③ 右クリックしてポップアップメニューを開き、「開く」を選択します。
- ④ マルチグラフフォームが開きます。
- ⑤ フォームを閉じる場合は、ファイル(F) - 閉じる (X) を実行してください。

## 10-2. マルチグラフフォームの説明



- ① サンプル名で選択されているデータのグラフ以外は、Dispタブの非選択透過率で指定された率で薄く表示されます。
- ② サンプル名で選択されているデータはテーブルに表示されます。
- ③ 違うデータを選択する場合は、サンプル名をクリックしてください。次に、ボタンが表示されますので、これをクリックすると、その他のデータ名が表示されますので、選択してください。

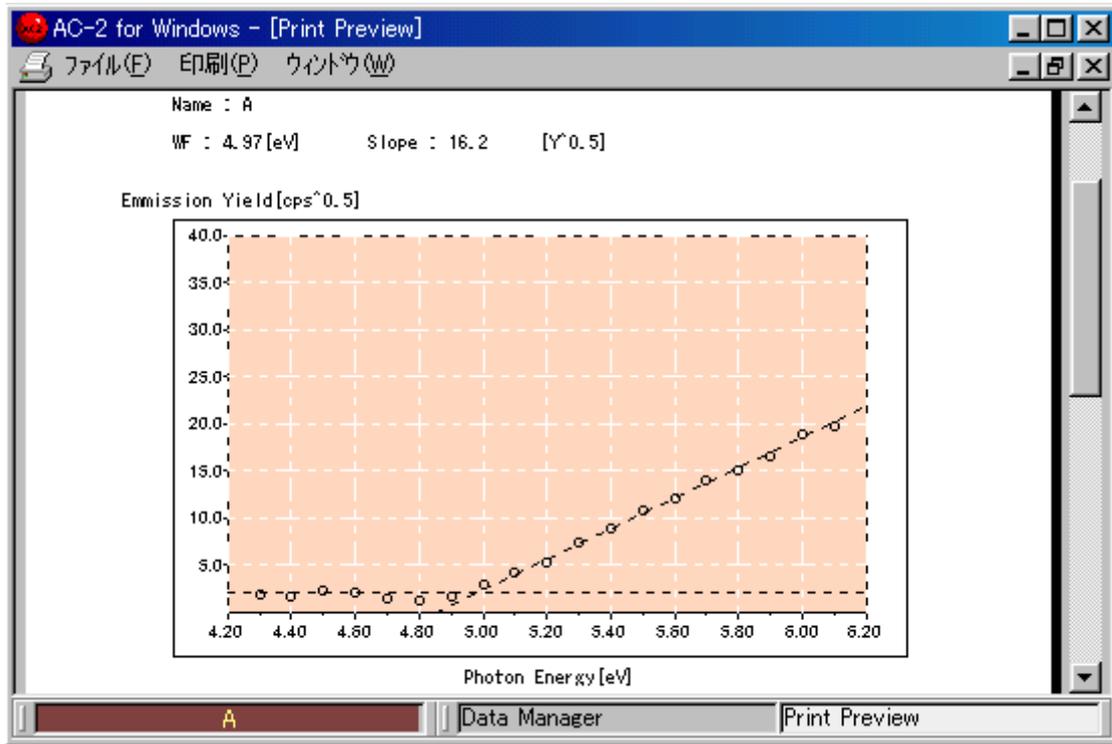
## 1 1. 光量補正計数の表示

- ① 表示したい光量補正計数データ [例] テスト] を選択してファイル(F) - 開く (O) を実行して、フォームを開きます。
- ② 編集(E) - コピー (C) により、データをクリップボードに貼り付けて、Windows の他のアプリケーションで利用することができます。
- ③ フォームを閉じる場合は、ファイル(F) - 閉じる (X) を実行してください。

Energy [eV]	UV Intensity [nW]	Photon Number [cps]	Meas
4.20	15.3	2.28E+10	test
4.30	16.9	2.45E+10	test000624
4.40	18.9	2.68E+10	
4.50	21.0	2.91E+10	
4.60	23.7	3.22E+10	
4.70	25.4	3.38E+10	
4.80	27.7	3.61E+10	
4.90	30.3	3.86E+10	
5.00	33.5	4.19E+10	
5.10	37.1	4.55E+10	
5.20	41.2	4.95E+10	
5.30	44.4	5.24E+10	
5.40	46.6	5.40E+10	
5.50	48.2	5.48E+10	
5.60	50.2	5.60E+10	
5.70	51.2	5.61E+10	
5.80	51.2	5.51E+10	
5.90	50.3	5.32E+10	
6.00	48.8	5.08E+10	
6.10	46.7	4.78E+10	
6.20	43.3	4.37E+10	

## 1 2. 印刷

- ①印刷したいデータ [例] テスト] を選択してファイル(F)－印刷(P)を実行します。
- ②印刷設定画面が表示されますので確認してOK をクリックしてください。
- ③Print Preview フォームが表示されます。



- ④表示するグラフを確認した後、印刷(P)－印刷(G)を実行してください。



注意

- シングルグラフフォームから直接印刷すると、直前に変更された条件が反映されない場合があります。
- データは OS で通常使うプリンタに指定されたプリンタでプリントアウトされます。
- 印刷の条件は OS で設定してください。

## 1 3. 終了

- ①ファイル(F)－閉じる(X)を繰り返し、子フォーム（メニュー、測定、データマネージャなど）を全て閉じてください。
- ②ファイル(F)－閉じる(X)でメインフォームを閉じてください。
- ③本器（LC1）の表面パネルの電源スイッチをON（|側）からOFF（O側）に切り替えてから、LC1の背面パネルのブレーカーをOFFにしてください。
- ④圧搾空気の元栓を締めてください。または、コンプレッサを停止させてください。
- ⑤ミストセパレータに水がたまっている場合は、ドレンコックを右へ回して、排出してください。排出後は、必ず、ドレンコックを閉めてください。
- ⑥Windowsを終了し、パソコン、ディスプレイ、プリンタを停止してください。



## 14. その他の機能

### 14-1. データマネージャー

AC-2 for Windows を立ち上げると表示されます。



#### 14-1-1. ファイル

- ① 開く：測定データを開きます。
- ② フォルダの作成：フォルダの下に新しいフォルダを作成します。
- ③ データの保存：測定データの一部を CSV 形式で保存します。
- ④ データベースインポート：フォルダの下にデータベースをインポートします。



#### 注意

AC-2 for Windows よりエクスポートされたデータベース以外の物をインポートすると、データベースが破壊される危険性があります。

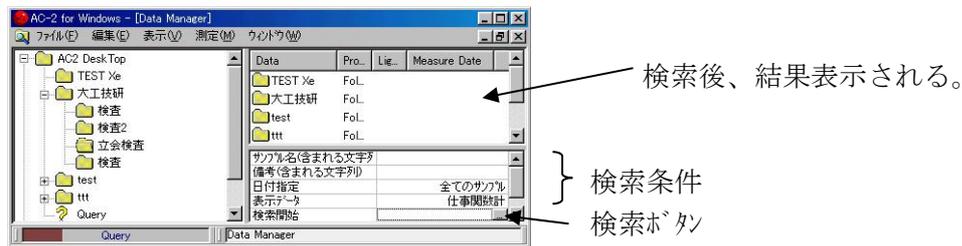
- ⑤ データベースエクスポート：測定データまたはフォルダをデータベースとしてエクスポートします。
- ⑥ データベース修復と最適化：データベースの修復と最適化を行います。
- ⑦ 印刷：データを印刷します。
- ⑧ 削除：データまたはフォルダを削除します。
- ⑨ 名前の変更：測定データまたはフォルダの名前を変更します。
- ⑩ 閉じる：フォームを閉じます。

#### 14-1-2. 編集

- ① 元に戻す：移動したフォルダまたはデータを元の位置へ戻します。
- ② 切り取り：データまたはフォルダを切り取ります。
- ③ コピー：データまたはフォルダをコピーします。また、光量補正係数データを指定します。
- ④ 貼り付け：フォルダの下に、切り取りまたはコピーしたデータ等を貼り付けます。または、仕事関数データをコピーで指定された光量補正係数で補正します。
- ⑤ 全て選択：フォルダ内の全てのフォルダおよびデータをアクティブにします。

- ⑥ 検索：データを検索します。検索条件を入力し、検索開始ボックスをクリックしてください。ボックスに表示されるボタンをクリックすると検索が始まります。検索結果は、データマネージャーに表示されます

### 14-1-3.表示



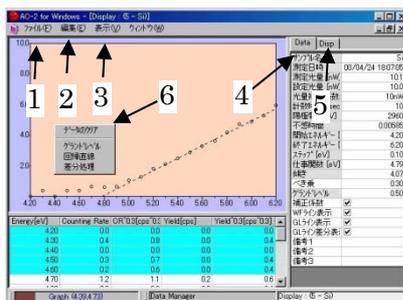
- ① ステータスバー：ステータスバーの表示／非表示を切り替えます。  
 ② 最新の情報に更新：最新の情報に更新します。

### 14-1-4.ウインドウ

- ① 重ねて表示  
 ② 上下に並べて表示  
 ③ 左右に並べて表示  
 ④ ウインドウ：現在、開いているフォームを示します。

## 14-2. デイスプレー

データマネージャーで表示したいデータをアクティブにし、ファイル(F)-開く(O)を実行するか、表示したいデータのアイコンをダブルクリックすると表示されます。



### 14-2-1.ファイル

- ① 印刷：印刷できます。



**注意**

グラフ条件を変えてからフォームを終了せずに印刷すると、変更が反映されない場合があります。一旦、閉じてから印刷してください。

### 14-2-2.編集

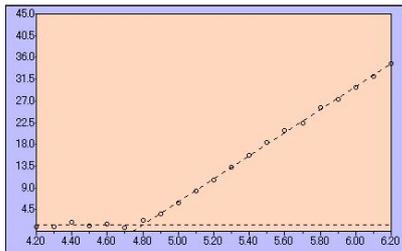
- ① コピー：クリップボードにグラフ、テーブル、ステータスをコピーします。

### 14-2-3.表示

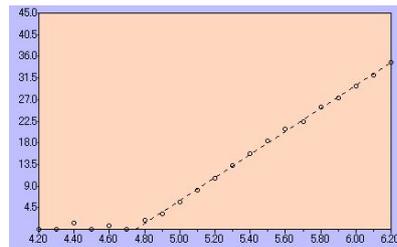
- ① グラフ：グラフの表示/非表示を切り替えます。

### 14-2-4.Data タブ

- ① べき乗：縦軸のべき乗を変更できます。
- ② WFライン表示：回帰直線の表示/非表示を切り替えます。
- ③ GLライン表示：グラントラインの表示/非表示を切り替えます。
- ④ GLライン差分表示：グラントレベルの計算方法を切り替えます。(通常はチェックしません。)



チェック無し



チェック有り

- ⑤ 備考：備考を入力できます。

### 14-2-5.Disp. タブ

- ① X軸：最小値、最大値、間隔。
- ② Y軸：最小値、最大値、間隔。
- ③ 背景色
- ④ 表示部色
- ⑤ X軸/Y軸目盛：目盛の表示/非表示
- ⑥ 目盛色
- ⑦ グリッド：グリッドの表示/非表示
- ⑧ ドット：形状、サイズ、色。
- ⑨ ライン：回帰直線の表示、形状、色。
- ⑩ 選択ドット：グラントレベル、回帰直線を選択した時のドットの表示、形状、サイズ、色。

### 14-2-6.ポップアップメニュー

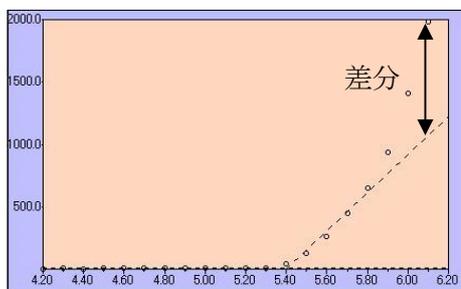
#### ① データのクリア

ゲラントレベルおよび回帰直線をクリアします。

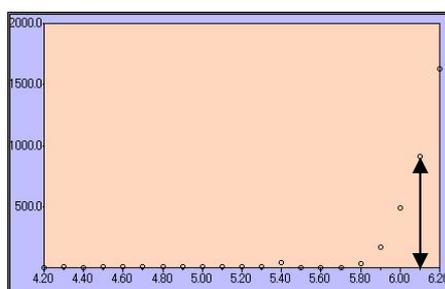
#### ② 差分処理

回帰直線と測定データとの差分を新しいデータファイルとして作成します。

差分データのサンプル名は、(元のサンプル名) \_Dif となります。



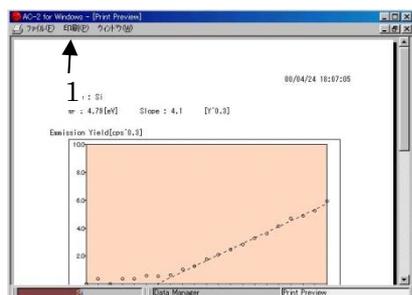
差分処理前



差分処理後

## 14-3. 印刷フォーム

データマネージャーで印刷したいデータをアクティブにして、印刷を選択すると表示します。



### 14-3-1.印刷

① 印刷設定：印刷設定を確認できます。尚、プリンタなどの設定は、OS から行ってください。

② 印刷：印刷を開始します。

## 14-4. 主フォーム

他のフォームを全て閉じると表示されます。



### 14-4-1.表示

- ① データマネージャー：データマネージャーを表示します。
- ② フォント：表示のフォントを変えることができます。



**注意**

不用意にフォントを変えると、エラーが発生する恐れがあります。

## 14-5. データベースのバックアップ

定期的に ac2.mdb ファイルのバックアップを取る事をお勧めします。

ac2.mdb ファイルは AC-2 の測定データが収納された、データベースです。初期状態では、c ドライブの program Files の AC2 for Windows にあります。

—膜厚測定編—

目次

1. 概要	1
2. 注意	1
3. 本書の使い方	1
4. 測定の流れ	2
5. 装置の準備	3
6. システムの準備	4
7. 検量線データの測定	5
8. 検量線の作成	10
9. 膜厚の測定	13
10. データの表示	19
11. 印刷	23
12. 終了	24

# 1. 概要

本書には、AC-2 を用いて標準物質から放出された光電子を計数して、膜厚を求める方法が記載されています。

# 2. 注意

本書は以下の事を前提として記載されています。

- ①AC-2 本体及びパーソナルコンピュータは、正しく設置され、設定されている。
- ②AC-2 for Windows は、正しくインストールされている。
- ③使用者は、Windows の操作方法を把握している。
- ④使用者は、光電子の意味や、膜厚、汚染度との関係を把握している。

本書に先立ち、光電子分光装置 AC-2 取扱説明書、AC-2 for Windows 取扱説明書（仕事関数、イオン化ポテンシャル測定編）および Windows の取扱説明書をお読みください。

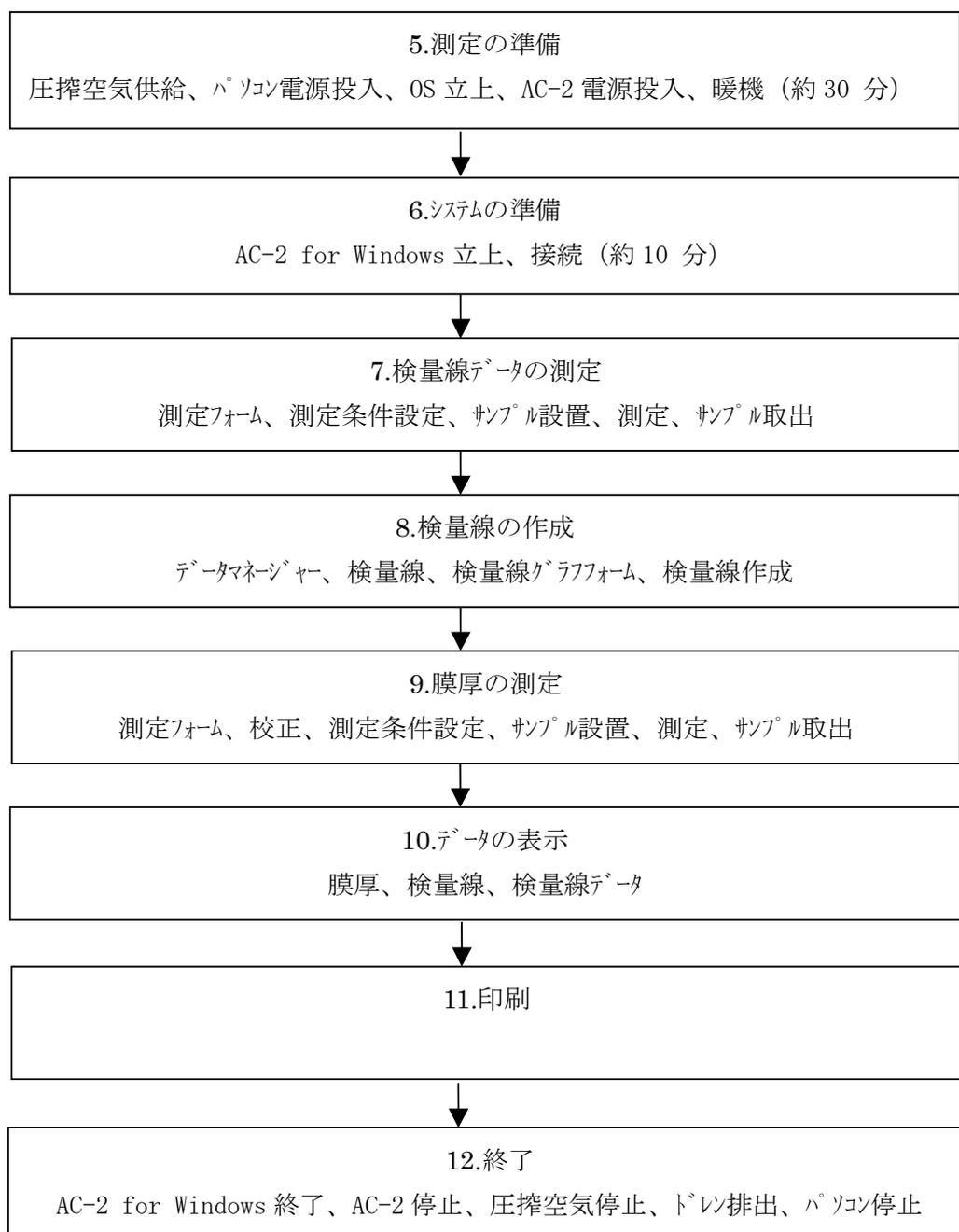
# 3. 本書の使い方

AC-2 を初めてご使用になる方は、基準試料（膜厚の異なる物が 3 種類以上必要です。）と、ピンセットをご用意いただき、本書に従って測定してください。その際に必要な設定条件などは、例）を参考にしてください。

すでにご使用になっている方は、**\*注記**を参考にし、測定をしてください。

本書を良くお読みいただき、正しく測定するようにしてください。

## 4. 測定の流れ (番号は本書の章番号)



## 5. 装置の準備

AC-2 で測定する準備を行ないます。

- ①圧搾空気 (0.5–0.7 Mpa) を供給してください。ポンプで供給する場合は、この電源を ON にしてください。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パソコンの電源スイッチを入れ、Windows を立ち上げてください。
- ③Windows が立ち上がった事を確認してください。
- ④本器 (LC1) 背面パネルのブレーカーを ON にしてください。
- ⑤LC1 表面パネルの電源スイッチを ON ( | 側) にしてください。
- ⑥電源 ON と共に暖機が開始されます。暖機が終了後 (約 30 分後) POWER/STANDBY ランプは緑色の連続点灯になります。

### \* 注記

過去に測定したデータの確認の為に、③の後すぐに” 6. システムの準備” 以後に進んでもかまいません。(測定は暖機終了後に行なってください。)

## 6. システムの準備

パソコンと AC-2 for Windows の準備を行ないます。

### 6-1. システムの準備

- ① AC-2 for Windows を立ち上げてください。例) スタートキーのプログラムより立ち上げる。
- ② 主フォーム、および、データマネージャフォームが開きます。

### 6-2. データフォルダの作成

- ① AC-2 DeskTop のアイコンをクリックしてアクティブにします。
- ② ファイル(F) - フォルダの作成(W)を実行します。
- ③ フォルダの名称を入力します。例) test

### 6-3. 接続

- ① 測定(M) - 接続(N)を実行します。
- ② 接続が開始されます。接続とは、本体との通信の確立、光量調節装置の初期化、および、検知器電圧設定のことです。ステータスバーを表示すると、ステータスウィンドウに現在行われているステータスが表示されます。
- ③ 約 10 分後に接続が終了し、接続終了を示すメッセージボックスが表示されます。



OS の仕様により、接続または測定中に、AC-2 for Windows または、その他のアプリケーションソフトによる処理を行なうと、本体との通信ができなくなる場合があります。接続、測定など本体と通信する処理を行っている最中には、コンピューターに他の処理をさせない様にする事をお勧めします。

## 7. 検量線データ測定

検量線データは検量線を作成する元になるデータです。膜厚が分かっている基準サンプルが最低2個必要です。

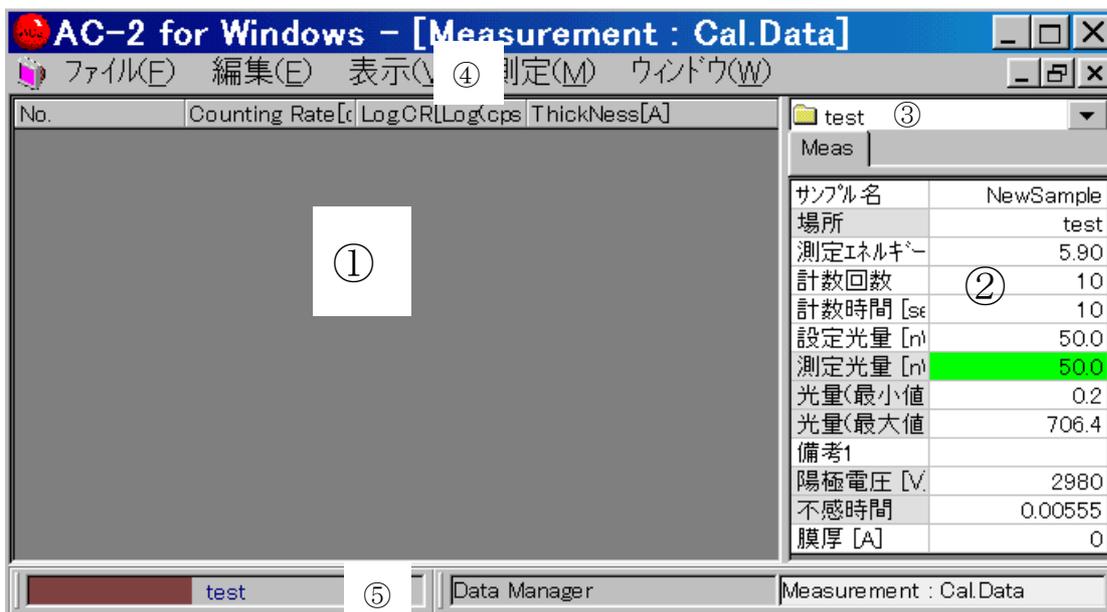
測定(M)－検量線データ(D)を実行すると検量線データ測定フォームが開きます。



注意

他の測定フォームが立ち上がっているときは、予め、閉じてから検量線データ測定フォームを開いてください。

### 7-1. 検量線データ測定フォームの説明



① データテーブル

測定されたデータを表にします。

② コントロールリスト

測定に必要な条件を入力する事ができます。

③ ロケーションウィンドウ

測定データをファイルする場所を示します。

④ メニューバー

測定やサンプルの出し入れ、光量の調節、フォームの切り替え等を行います。

⑤ タスクバー

現在の状態を示したり、フォームの切り替えを行ったりします。

## 7-2. 測定条件設定

コントロールリストより測定条件を入力します。

- ① サンプル名を入力します。ここで入力した名前はデータマネージャーにおけるデータの名前になります。サンプル名の右のボックスをクリックし、文字を入力しEnter を押します。既に入力されたサンプル名を書きなおすときは、クリックした後、スペースキーを押してから入力すると、便利です。例) テスト 1, テスト 2, テスト 3 など
- ② ファイルを置く”場所”を決めます。この”場所”はデータベース内におけるデータの位置を示します。メニューウィンドウをクリックすると、場所（フォルダ）を表示します。これから測定するデータを置くフォルダを選択してください。例) ユーザー名
- ③ 測定回数を入力します。例) 20
- ④ 計数時間を設定します。例) 10
- ⑤ 基準サンプルの膜厚を入力します。
- ⑥ 測定エネルギーを入力します。例) 5.9
- ⑦ 光量を設定します。先ず、設定光量を入力してください。設定光量は光量（最大値）と光量（最小値）の間に設定してください。例) 10
- ⑧ メニューバーの測定(M)-光量設定(L)を選択してください。  
光量の自動調節を開始します。調節が終了すると、測定値は設定値とほぼ同じになります。尚、背景色は設定値の±5 %で緑、±5-20 %で黄、±20 %以上で赤くなります。

### \* 注記

適正な光量は試料によって異なります。光電子スペクトルの予備測定を行い、適当な傾きが得られる様にしてください。

- ⑨ 基準サンプルの膜厚をオングストローム (Å) 単位で入力してください。

### \* 注記

汚染度を測定する場合は、汚染度合いを示す適当な数値を入力してください。

- ⑩ 備考 1 に、ロットナンバーなど、測定サンプルの情報を入力してください。

### 7-3. 基準サプルの設置

- ①メニューバーの測定(M)-サプル(S)を実行してください。
- ②サプル台の移動を確認するメッセージボックスが表示されるので、はい(Y)をクリックしてください。
- ③ステージの動作音が消えた事を確認してください。
- ④サプル挿入口の蓋の Push と表示された付近を押し、チッという音がしたら手を放してください。



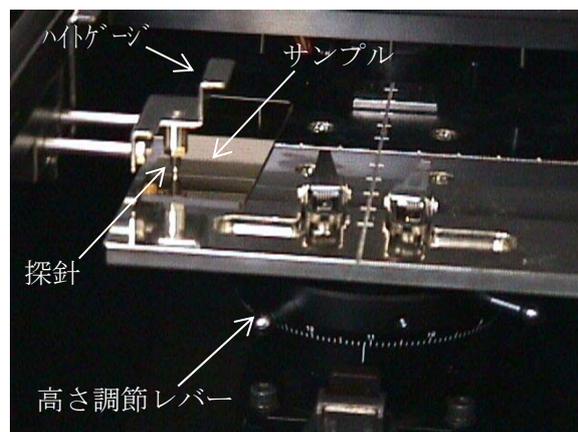
- ⑤サプル挿入口の蓋が開きます。OPENランプが赤く点滅する事を確認してください。



警告

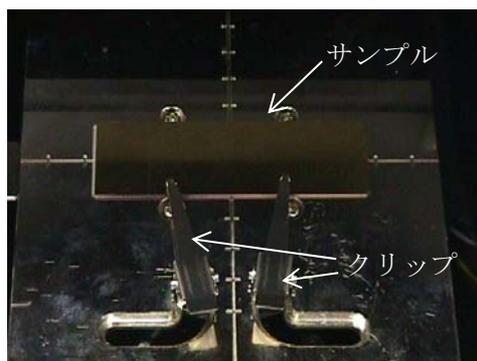
OPENランプが赤く点滅しない場合は、インターロックが故障している可能性があります。この場合、サプル挿入口の蓋が開いていてもステージが移動する可能性があります。

- ⑥サプルをサプル台の左手前にのせます。



- ⑦ステージの高さを調節します。サプルをサプル台の左手前の方に置いてください。次に、ハイトゲージを引き出し、サプルをサプル台との間に挟み込む様になります。そして、ハイトゲージの探針の先端がサプルの測定部の高さとも一致するまで、ステージの高さ調節レバーを回転させてください。

⑧サンプルをサンプル台の中央にクリップで固定してください。



⑨サンプル挿入口の蓋を閉め、Push と書かれた付近を押して、カチッという音がしたら手を放してください。

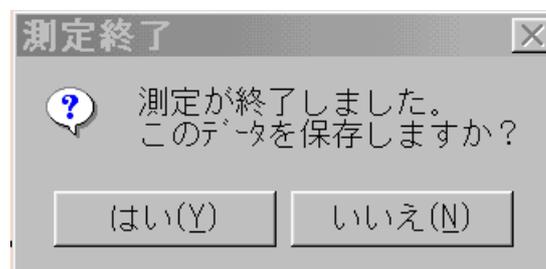
⑩サンプル挿入口が閉じている事を確認して、画面の OK ボタンをクリックしてください。

## 7-4. 測定

①メニューバーの測定(M)-測定(G)を選択すると、検量線データの測定が開始されます。

②測定が開始されると、データが表示されます。

③測定が終了すると終了を知らせるメッセージボックスが開きますので OK ボタンをクリックしてください。



注意

OS の仕様により、接続または測定中に、AC-2 for Windows または、その他のアプリケーションソフトによる処理を行なうと、本体との通信ができなくなる場合があります。接続、測定など本体と通信する処理を行っている最中には、コンピューターに他の処理をさせない様にする事をお勧めします。

## 7-5. サンプルの取出し

- ①メニューバーの測定(M)-サンプル(S)を選択してください。
- ②メッセージボックスが表示されて、ステージの動作音が消えた事を確認してください。
- ③サンプル挿入口の蓋のPushと表示された付近を押し、カチッという音がしたら手を放してください。
- ④サンプル挿入口の蓋が開きます。
- ⑤サンプルを取出します。
- ⑥サンプル挿入口の蓋を、Pushと表示された付近を押して閉め、カチッという音がしたら手を放してください。
- ⑦サンプル挿入口が閉じている事を確認して、画面のOKボタンをクリックしてください。

## 7-6. 次の基準サンプルの測定

検量線の作成には膜厚の違うサンプルの測定データが複数個必要です。先ず、7-2～7-5の操作を、光量を変えながら、繰り返して、膜厚の一番薄い基準サンプルの計数率が2000 CPS程度になる光量を見つけてください。次に、この光量で別の基準サンプルを測定し、一つの検量線に使用しようとする基準サンプルが同じ光量で測定できる光量を見つけてください。

この光量で基準サンプルを測定してください。検量線は光量が同じデータの組で作成してください。また、これらの一組の検量線データは必ず同じフォルダに保管してください。

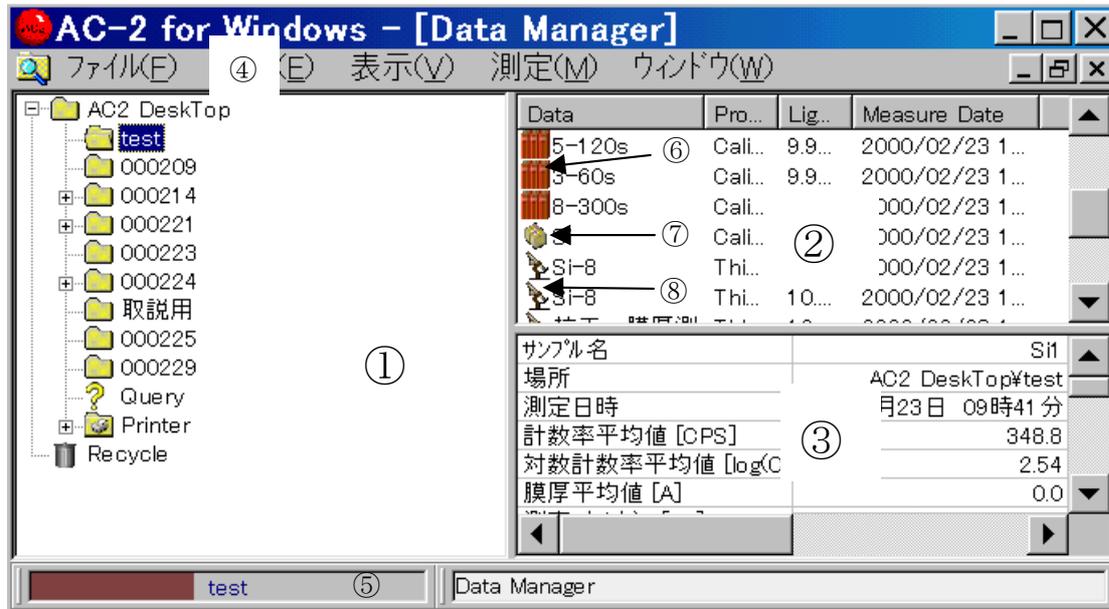
## 7-7. 測定フォームの終了

測定フォームがアクティブの状態、ファイル(F)-閉じる(C)により測定フォームを終了してください。

## 8. 検量線作成

7で測定した検量線データを使用して検量線を作成します。まず、表示(V)メニュー(M)でメニューフォームを表示し、「データマネージャ」ボタンをクリックしてください。

### 8-1. データマネージャフォームの説明



#### ① ツリー

フォルダをツリー状に表示します。

#### ② データマネージャ

データまたはフォルダを表示します。

#### ③ リストテーブル

データの概略を表示します。

#### ④ メニューバー

印刷やデータの削除、フォルダの作成、移動、名前の変更、などを行ないます。

#### ⑤ タスクバー

現在選択されているフォルダやデータの名前を示したり、フォームの切り替えを行なったりします。

#### ⑥ 検量線データ

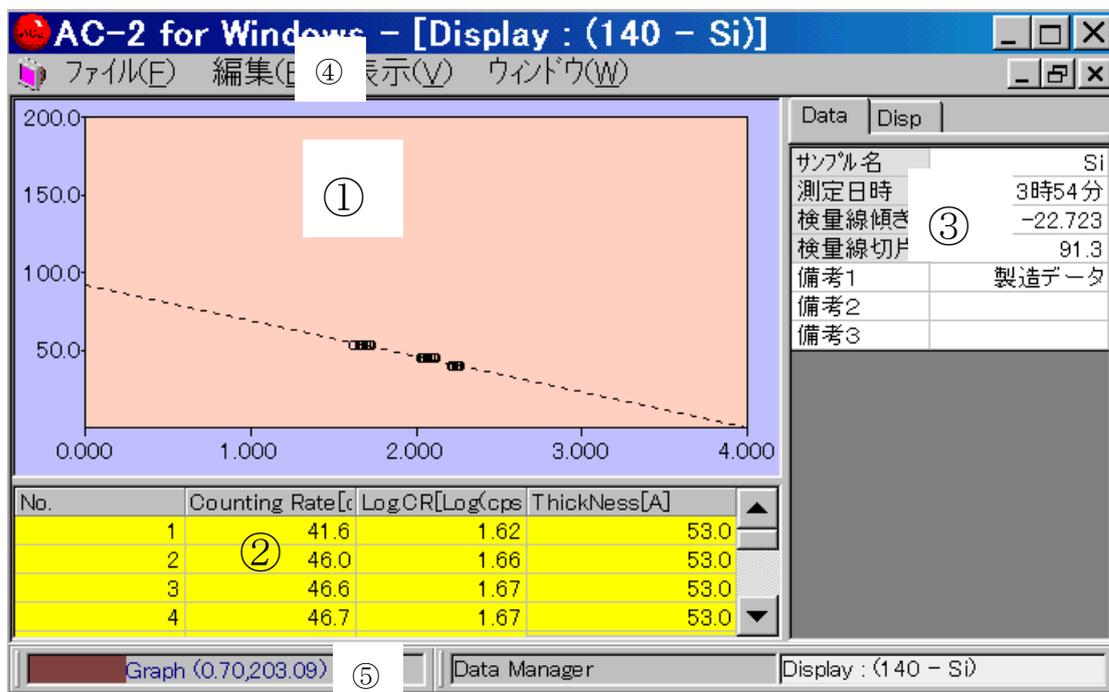
#### ⑦ 検量線

#### ⑧ 膜厚・計数率データ

## 8-2. 検量線の作成

- ① 検量線を収納するフォルダをクリックしてください。
- ② 測定(M) - 検量線を実行し、新しい検量線を作成してください。
- ③ 新しい検量線の上でクリックして名前を変更します。例) 検量線 1
- ④ すでに測定した検量線データのフォルダ [例] テスト 1、テスト 2、テスト 3] を、Ctrl を押しながらかlickして選択します。そして、右クリックして、ポップアップメニューのコピーを実行します。
- ⑤ ①で作成した検量線フォルダに貼り付けます。
- ⑥ この検量線をダブルクリックして検量線グラフフォームに開きます。

## 8-3. 検量線グラフフォームの説明



- ① グラフ  
測定されたデータをグラフに描画します。
- ② データテーブル  
測定されたデータを表にします。
- ③ コントロールリスト  
検量線作成に必要な条件を入力する事ができます。
- ④ メニューバー  
測定やフォームの切り替えなどを行いません。
- ⑤ タスクバー  
フォームの切り替えなどを行いません。

#### 8-4. 検量線の作成

- ①コントロールリストの Disp タブにより、グラフの軸の最大、最小値、間隔などを整えて、グラフを見やすくします。
- ②検量線を作成する範囲をクリックアンドドラッグして選択します。
- ③右クリックしてポップアップメニューを開き、“検量線”を選択します。
- ④グラフ上に回帰直線が表示されて、検量線が作成されます。

## 9. 膜厚の測定

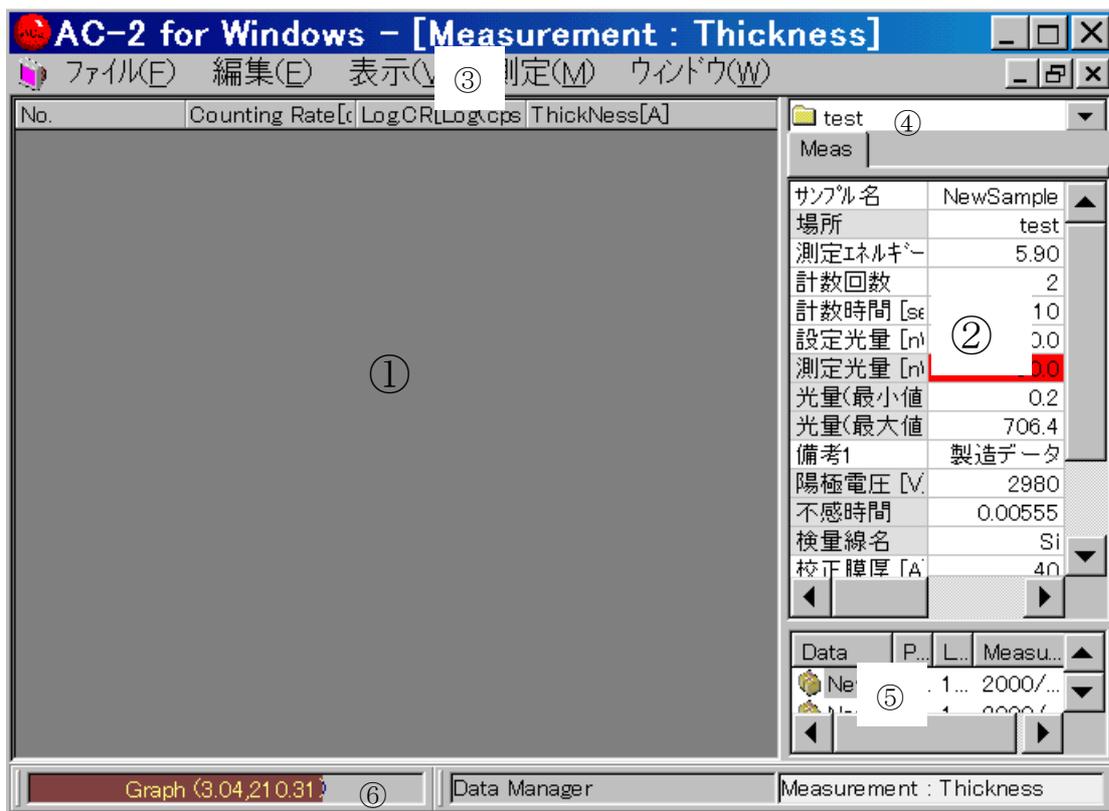
測定 (M) - 膜厚・計数率計 (C) を実行すると膜厚・計数率測定フォームが開きます。



注意

他の測定フォームが立ち上がっているときは、予め、閉じてから膜厚・計数率測定フォームを開いてください。

### 9-1. 膜厚・計数率測定フォームの説明



#### ①データテーブル

測定されたデータを表にします。

#### ②コントロールリスト

測定に必要な条件を入力する事ができます。

#### ③ロケーションウインドウ

測定データをファイルする場所を示します。

#### ④検量線ウインドウ

光量補正に使用する、光量補正計数を表示します。

#### ⑤メニューバー

測定やフォームの切替などを行ないます。

#### ⑥タスクバー

現在の状態を示したり、フォームの切り替えを行なったりします。

## 9-2. 校正

検知器の検知効率は、温度、湿度、気圧により変動します。この為、検量線の校正が必要になります。校正は1点校正です。多点校正はできません。校正には、校正サンプルが必要となります。尚、フォーム起動時には検量線校正量は0となり、そのまま、校正を行なわないで、膜厚測定をした場合、検量線校正量を0として計数率を膜厚に換算します。

### 9-2-1. 校正条件設定

- ① これから使用する検量線を検量線ウィンドウの中から探し、ダブルクリックします。
- ② 検量線名を確認します。
- ③ 校正膜厚（校正サンプルの膜厚）をワグストロム（A）単位で入力します。
- ④ 校正回数を入力します。例）5
- ⑤ 計数時間を設定します。例）10
- ⑥ 測定エネルギーを入力します。測定エネルギーは検量線の測定エネルギーと同じ値を入力してください。  
例）5.9
- ⑦ 測定エネルギーを変更すると、自動的に光量測定装置が調整されます。
- ⑧ 光量を設定します。先ず、設定光量を入力してください。設定光量は光量（最大値）と光量（最小値）の間に設定してください。例）10
- ⑨ メニューバーの測定(M)-光量設定(L)を選択してください。光量の自動調節を開始します。調節が終了すると、測定値は設定値とほぼ同じになります。尚、背景色は設定値の±5%で緑、±5~20%で黄、±20%以上で赤くなります。

### 9-2-2. 校正サンプルの設置

- ① メニューバーの測定(M)-サンプル(S)を実行してください。
- ② サンプル台の移動を確認するメッセージボックスが表示されるので、はい(Y)をクリックしてください。
- ③ ステージの動作音が消えた事を確認してください。
- ④ サンプルの交換を指示するメッセージボックスが表示されていることを確認し、サンプル挿入口の蓋のPushと表示された付近を押し、カチッという音がしたら手を放してください。
- ⑤ サンプル挿入口の蓋が開きます。
- ⑥ サンプルをサンプル台の左手前にのせます。
- ⑦ ステージの高さを調節します。サンプルをサンプル台の左手前の方に置いてください。次に、ハイトゲージを引き出し、サンプルをサンプル台との間に挟み込む様にします。そして、ハイトゲージの探針の先端がサンプルの測定部の高さとも一致するまで、ステージの高さ調節バーを回転させてください。



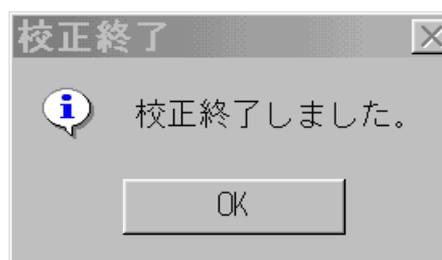
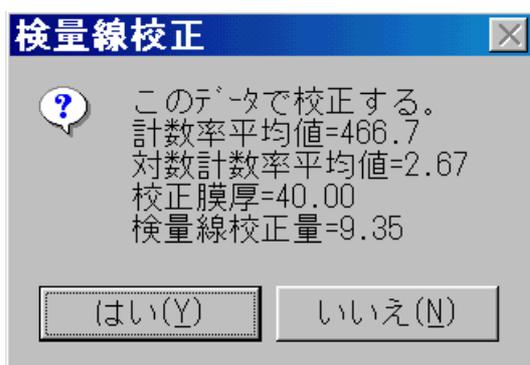
警告

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場合があります。高さは必ず調節してください。

- ⑧ サンプルをサンプル台の中央にクリップで固定してください。
- ⑨ サンプル挿入口の蓋を、Push と表示された付近を押して閉め、カッという音がしたら手を放してください。
- ⑩ サンプル挿入口が閉じている事を確認して、画面の OK ボタンをクリックしてください。

### 9-2-3. 校正

- ① 測定 (M) - 校正 (A) を実行してください。
- ② 校正を開始すると、測定ウィンドウ上に計数値が、プロットされます。
- ③ 校正が終了すると、メッセージボックスに校正結果が表示されます。校正をする場合は OK、しない場合は、キャンセルボタンをクリックしてください。



- ④ コントロールリストの検量線校正量に検量線校正量が表示されます。



注意

OS の仕様により、接続または測定中に、AC-2 for Windows または、その他のアプリケーションソフトによる処理を行なうと、本体との通信ができなくなる場合があります。接続、測定など本体と通信する処理を行っている最中には、コンピューターに他の処理をさせない様にする事をお勧めします。

### 9-2-4. 校正サンプルの取出し

- ① メニューバーの測定 (M) - サンプル (S) を選択してください。
- ② メッセージボックスが表示されて、ステージの動作音が消えた事を確認してください。
- ③ サンプル挿入口の蓋の Push と表示された付近を押し、カッという音がしたら手を放してください。
- ④ サンプル挿入口の蓋が開きます。
- ⑤ サンプルを取出します。
- ⑥ サンプル挿入口の蓋を、Push と表示された付近を押して閉め、カッという音がしたら手を放してください。
- ⑦ サンプル挿入口が閉じている事を確認して、画面の OK ボタンをクリックしてください。

### 9-3. 測定条件設定

コントロールリストより測定条件を入力します。

- ① サンプル名を入力します。ここで入力した名前はデータマネージャーにおけるデータの名前になります。サンプル名の右のボックスをクリックし、文字を入力し Enter を押します。既に入力されたサンプル名を書きなおすときは、クリックした後、スペースキーを押してから入力すると、便利です。例) テスト 1, テスト 2, テスト 3 など
- ② ファイルを置く”場所”を決めます。この”場所”はデータベース内におけるデータの位置を示します。ロケーションウィンドウをクリックすると、場所(フォルダ)を表示します。これから測定するデータを置くフォルダを選択してください。例) test
- ③ 測定回数を入力します。例) 20
- ④ 計数時間を設定します。例) 10
- ⑤ 光量は校正したときと同じ値にしてください。検量線データ(検量線)、校正、膜厚測定はそれぞれ、同じ光量で行ないます。
- ⑥ 備考 1 に、ロットナンバーなど、測定サンプルの情報を入力してください。

### 9-4. サンプルの設置

- ① メニューバーの測定(M)-サンプル(S)を実行してください。
- ② サンプル台の移動を確認するメッセージボックスが表示されるので、はい(Y)をクリックしてください。
- ③ ステージの動作音が消えた事を確認してください。
- ④ サンプルの交換を指示するメッセージボックスが表示されていることを確認し、サンプル挿入口の蓋の Push と表示された付近を押し、カチャという音がしたら手を放してください。
- ⑤ サンプル挿入口の蓋が開きます。
- ⑥ サンプルをサンプル台の左手前にのせます。
- ⑦ ステージの高さを調節します。サンプルをサンプル台の左手前の方に置いてください。次に、ハイトゲージを引き出し、サンプルをサンプル台との間に挟み込む様にします。そして、ハイトゲージの探針の先端がサンプルの測定部の高さと同じになるまで、ステージの高さ調節バーを回転させてください。

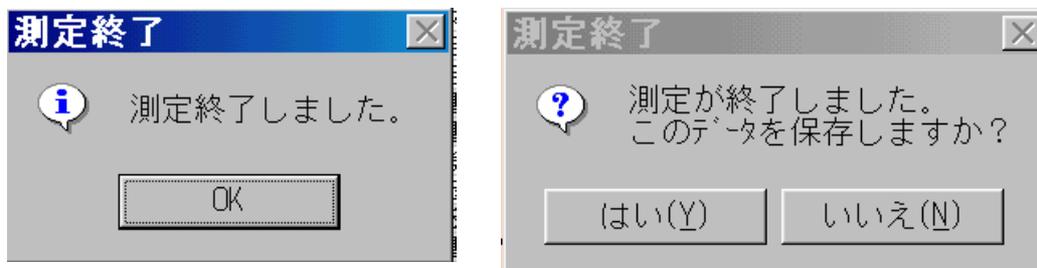


サンプルの高さがハイトゲージの探針より上にあると、サンプルが検知器などに衝突し、装置またはサンプルを破損する場合があります。高さは必ず調節してください。

- ⑧ サンプルをサンプル台の中央にクリップで固定してください。
- ⑨ サンプル挿入口の蓋を、Push と表示された付近を押して閉め、カチャという音がしたら手を放してください。
- ⑩ サンプル挿入口が閉じている事を確認して、画面の OK ボタンをクリックしてください。

## 9-5. 測定

- ① メニューバーの測定(M)-測定(M)を選択すると、計数率および膜厚の測定が開始されます。
- ② 測定が開始されると、データが表示されます。
- ③ 測定が終了すると終了を知らせるメッセージボックスが開きますのでOKボタンをクリックしてください。



警告

OSの仕様により、接続または測定中に、AC-2 for Windows または、その他のアプリケーションソフトによる処理を行なうと、本体との通信ができなくなる場合があります。接続、測定など本体と通信する処理を行っている最中には、コンピューターに他の処理をさせない様にする事をお勧めします。

## 9-6. サンプルの取出し

- ① メニューバーの測定(M)-サンプル(S)を選択してください。
- ② メッセージボックスが表示されて、ステージの動作音が消えた事を確認してください。
- ③ サンプル挿入口の蓋のPushと表示された付近を押し、カッという音がしたら手を放してください。
- ④ サンプル挿入口の蓋が開きます。
- ⑤ サンプルを取出します。
- ⑥ サンプル挿入口の蓋を、Pushと表示された付近を押し閉め、カッという音がしたら手を放してください。
- ⑦ サンプル挿入口が閉じている事を確認して、画面のOKボタンをクリックしてください。

## 9-7. 次サンプルの測定

同じ条件で測定する場合は、サンプル名を書き換えて、サンプルを入れ替えて測定(9-4~9-6の操作)をしてください。

検量線を変える場合は、再度、校正および条件設定を行なってください。

## 9-8. 陽極電圧、光量装置の初期化

装置立ち上げ後、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、陽極電圧の再設定および光量装置の初期化を行ってください。

陽極電圧の再設定は測定(M)－陽極電圧設定(V)を実行すると自動的に行われます。約 5 分後に終了し、メッセージボックスが開きますので、OK ボタンをクリックしてください。

光量装置の初期化は測定－光量装置の初期化(I) を実行すると自動的に行われます。約 5 分後に終了し、メッセージボックスが開きますので、OK ボタンをクリックしてください。

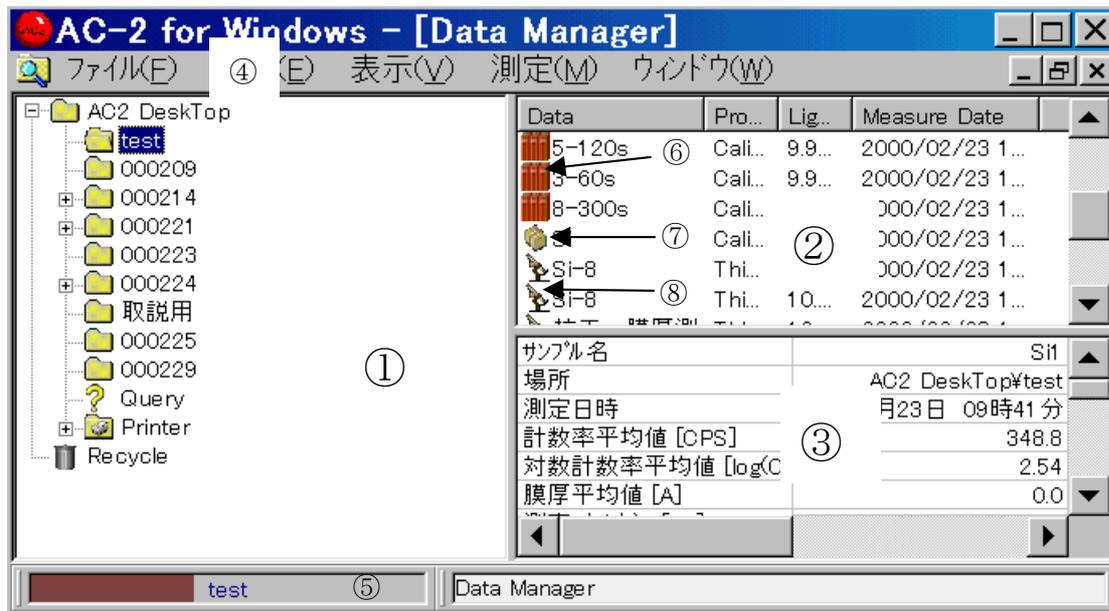
## 9-9. 測定フォームの終了

測定フォームがアクティブの状態、ファイル(F)－閉じる(C)により測定フォームを終了してください。

## 10. データの表示

データマネージャーで表示したいデータを開き、表示します。タスクバーの「Data Manager」ボタンをクリックしてデータマネージャーフォームを表示してください。

### 10-1. データマネージャーフォームの説明



① ツリー

フォルダをツリー状に表示します。

② データマネージャー

データまたはフォルダを表示します。

③ リストテーブル

データの概略を表示します。

④ メニューバー

印刷やデータの削除、フォルダの作成、移動、名前の変更、などを行います。

⑤ タスクバー

現在選択されているフォルダやデータの名前を示したり、フォームの切り替えを行ったりします。

⑥ 検量線データ

⑦ 検量線

⑧ 膜厚・計数率データ

## 10-2. データ表示

- ① ツールで表示したいデータの入ったフォーム [例) テスト] を開いてください。次にデータマネージャーでデータを選び、[例) テスト 1, テスト 2, テスト 3 など] ファイル(F) - 開く(O)を実行し、データフォームを開きます。
- ② テーブルが表示されます。
- ③ 編集(E) - コピー(C)により、データをクリップボードに貼り付けて、Windows の他のアプリケーションで利用することができます。
- ④ アクティブの状態、ファイル(F) - 閉じる(C)を実行すると、フォームを閉じることができます。

## 10-3. 膜厚

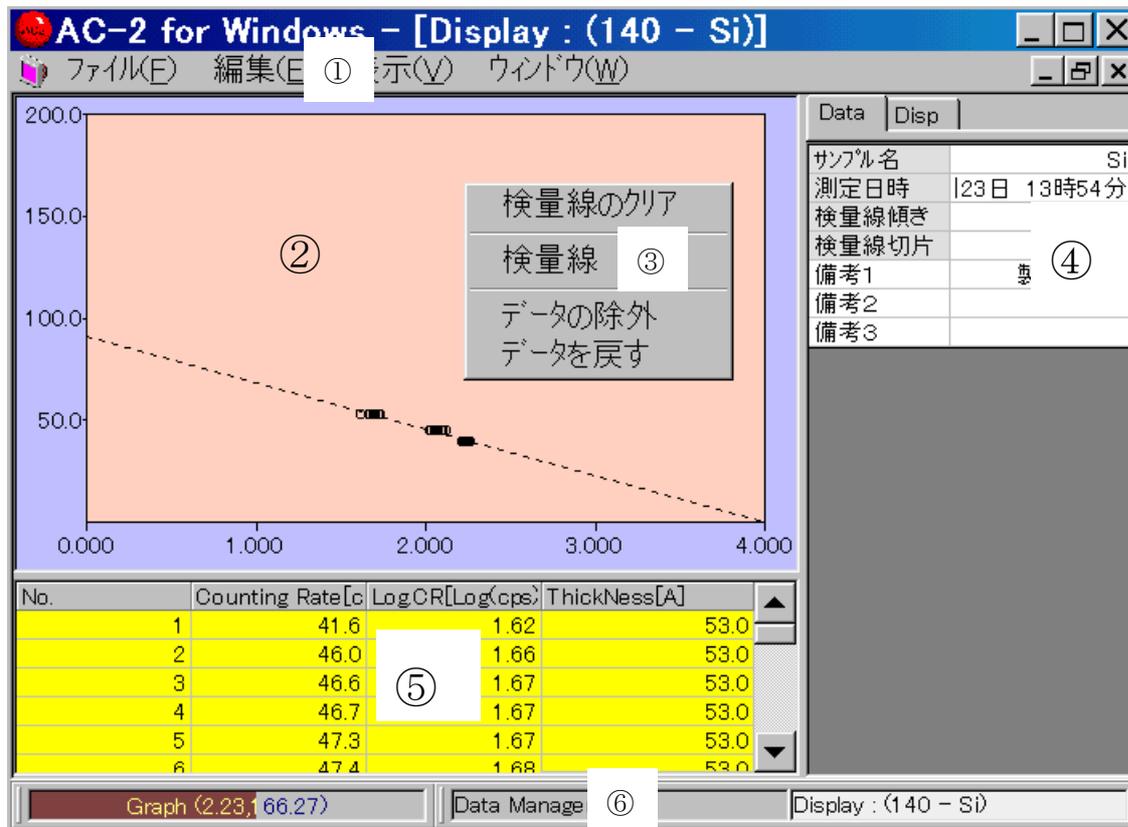
The screenshot shows the 'AC-2 for Windows' software interface. The main window title is 'AC-2 for Windows - [Display : (141 - Si-8)]'. The menu bar includes 'ファイル(F)', '編集(E)', '表示(V)', and 'ウィンドウ(W)'. The main data table has columns: 'No.', 'Counting Rate [cps]', 'LogCR [Log(cps)]', and 'ThickNess [Å]'. The table contains 10 rows of data. A 'Data' panel on the right shows various parameters for the sample 'Si-8', including '測定日時' (Measurement Date/Time), '測定光量 [nV]', '設定光量 [nV]', '検量線名' (Calibration Curve Name), '計数時間 [min]', '陽極電圧 [V]', '不感時間', '測定エネルギー', '計数率平均値', '計数率最大値', and '計数率最小値'. The '検量線名' field is circled with a '2'. The taskbar at the bottom shows the 'Data Manager' window and the 'Display : (141 - Si-8)' window. A '1' is circled in the table area, and a '4' is circled in the taskbar area.

No.	Counting Rate [cps]	LogCR [Log(cps)]	ThickNess [Å]
1	67.1	1.83	49.8
2	74.2	1.87	48.8
3	65.0	1.81	50.1
4	70.5	1.85	49.3
5	69.0	1.84	49.5
6	73.5		48.9
7	69.8		49.4
8	67.1		49.8
9	68.8		49.5
10	69.0	1.84	49.5

Parameter	Value
サンプル名	Si-8
測定日時	日 14時10分
測定光量 [nV]	10.1
設定光量 [nV]	10.0
検量線名	Si
計数時間 [min]	10
陽極電圧 [V]	2970
不感時間	0.00555
測定エネルギー	5.90
計数率平均値	69.4
計数率最大値	74.2
計数率最小値	65.0

- ① メニューバー  
データのコピーなどを行ないます。
- ② データテーブル  
測定データをテーブルとして表示します。
- ③ コントロールリスト  
グラフの描画条件を入力する事ができます。
- ④ タスクバー  
グラフボックス上のマウスインターの座標を表示したり、フォームの切り替えを行なったりします。

## 10-4. 検量線



① メニューバー

データのコピーなどを行ないます。

② グラフボックス

検量線データをグラフとして表示します。グラフの縦軸は膜厚(Thickness)、横軸は計数率の対数値(LogCR)です。

③ ホップアップメニュー

検量線の回帰直線を引く時に用います。

マウスインターがグラフ上に有るときに、右クリックすると表示されます。

④ コントロールリスト

グラフの描画条件を入力する事ができます。

⑤ データテーブル

測定データをテーブルとして表示します。

⑥ タスクバー

グラフボックス上のマウスインターの座標を表示したり、フォームの切り替えを行なったりします。

## 10-5. 検量線データ

No.	Counting Rate [cps]	Log CR [Log(cps)]	ThickNess [Å]
1	126.9	2.10	26.0
2	131.4	2.12	26.0
3	122.1	2.09	26.0
4	123.3	2.09	26.0
5	115.7	2.06	26.0
6	119.6	2.08	26.0
7	108.9	2.04	26.0
8	118.7	2.07	26.0
9	129.8	2.11	26.0
10	121.2	2.08	26.0

Data	
サンプル名	2-30s
測定日時	日 13時24分
測定光量 [nW]	9.9
設定光量 [nW]	10.0
検量線名	one
計数時間 [sec]	10
陽極電圧 [V]	2970
不感時間	0.00555
測定エネルギー [keV]	5.90

① メニューバー

データのコピーなどを行ないます。

② データテーブル

測定データをテーブルとして表示します。

③ コントロールリスト

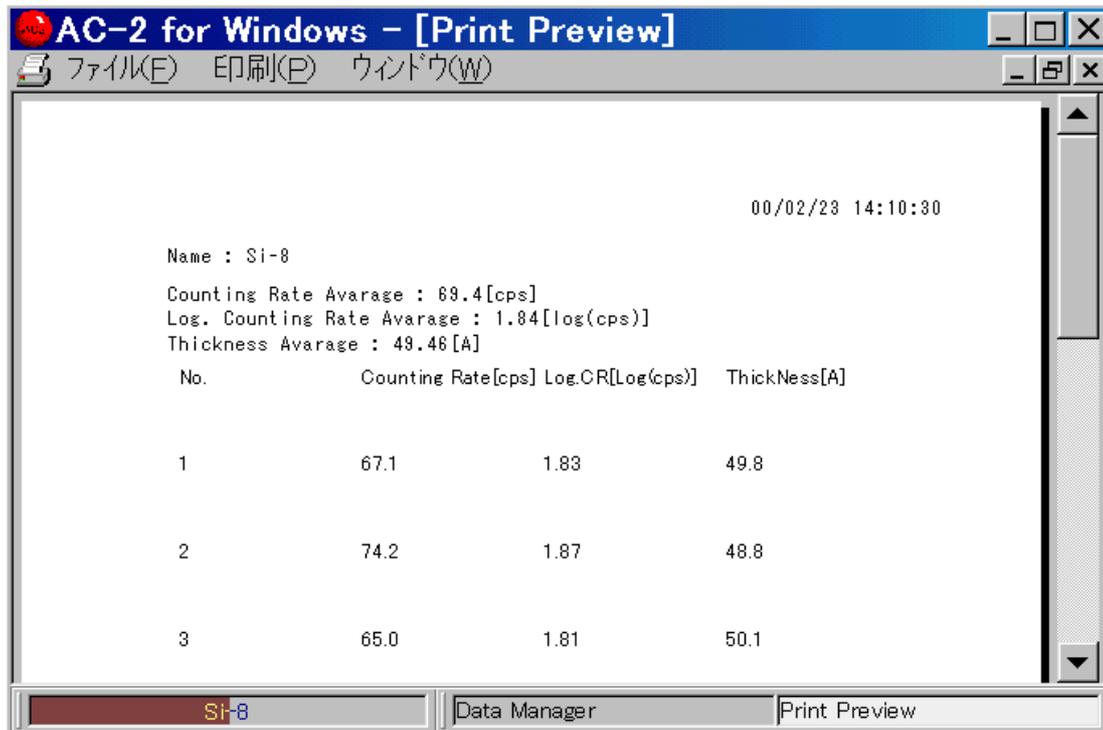
グラフの描画条件を入力する事ができます。

④ タスクバー

グラフボックス上のマウスポインターの座標を表示したり、フォームの切り替えを行ったりします。

## 1 1 . 印刷

- ① データマネージャーで印刷したいデータ [例] テスト] を選択してファイル(F)－印刷(P)を実行します。
- ② 印刷設定画面が表示されますので部数を設定後、OK をクリックしてください。
- ③ Print Preview フォームが表示されます。



- ④ 表示するグラフを確認した後、印刷(P)－印刷(G)を実行してください。



注意

- データフォームから直接印刷すると、直前に変更された条件が反映されない場合があります。
- データは OS で通常使うプリンタに指定されたプリンタでプリントアウトされます。

## 12. 終了

- ① ファイル(F)－閉じる(X)を繰り返し、子フォーム(メニュー、測定、データマネージャなど)を全て閉じます。
- ② ファイル(F)－閉じる(X)でメインフォームを閉じます。
- ③ LC1の表面パネルの電源スイッチをOFF(0側)に切り替えてから、背面パネルのブレーカーをOFFにしてください。
- ④ 圧搾空気をポンプで供給している場合は、この電源をOFFにしてください。工場配管より供給している場合は供給元を遮断してください。
- ⑤ ミストパネルに水がたまっている場合は、ドレンロックを右へ回して、排出してください。排出後には、必ず、ドレンロックを閉めてください。
- ⑥ Windowsを終了し、パソコン、ディスプレイ、プリンタを停止してください。



— 消耗部品交換方法 —

目次

1. 概要	1
2. 注意	1
3. 本書の使い方	1
4. 検知器の交換方法	2
5. ランプの交換方法	5
6. 光ファイバーの交換方法	7
7. 空気配管システムの保守点検	9
8. オゾンフィルターの交換	10

付録

1. ミストセパレータ：AFM30 シリーズ (SMC 株式会社)
2. マイクロミストセパレータ：AFD20 シリーズ (SMC 株式会社)
3. メンブレンエアドライア：IDG5H-02-S (SMC 株式会社)
4. 圧力計：AR20 シリーズ (SMC 株式会社)

## 1. 概要

本書には、AC-2 の消耗部品（検知器、ランプ、光ファイバー、空気配管系統のフィルタエレメント、オゾンフィルター）の保守、交換方法が記載されています。

## 2. 注意

本書は以下の事を前提として記載されています。

- ①AC-2 本体及びパーソナルコンピュータは、正しく設置され、設定されている。
- ②AC-2 for Windows は、正しくインストールされている。
- ③使用者は、Windows の操作方法を把握している。



- ・ 保守作業は、必ず、DC1 ユニット背面のブレーカーを OFF にして、1 時間以上たってから行ってください。ランプやその他の部分が高温になっており、やけどの危険性があります。
- ・ 乾燥空気発生器に供給されている圧搾空気を遮断し、ドレンコックを、一旦、あけて、圧力をぬいてから、作業を行ってください。
- ・ 作業時は、保護面、厚手の長袖シャツ、手袋などの保護具を着けてください。
- ・ 検知器の電子入射窓には触らないでください。
- ・ ランプの取付け方向や極性を守ってください。
- ・ ランプには強い衝撃を与えないでください。破損により、破裂する恐れがあります。
- ・ ランプには素手でさわらないでください。ガラスの表面に汚れがついたままで点灯すると、汚れの焼きつきにより、ガラスの強度が低下する恐れがあります。
- ・ 光ファイバーの端面には触らないでください。

## 3. 本書の使い方

AC-2 の消耗部品（検知器、ランプ、光ファイバー、空気配管系統のフィルタエレメント、オゾンフィルター）を保守、交換する際に、お読みください。

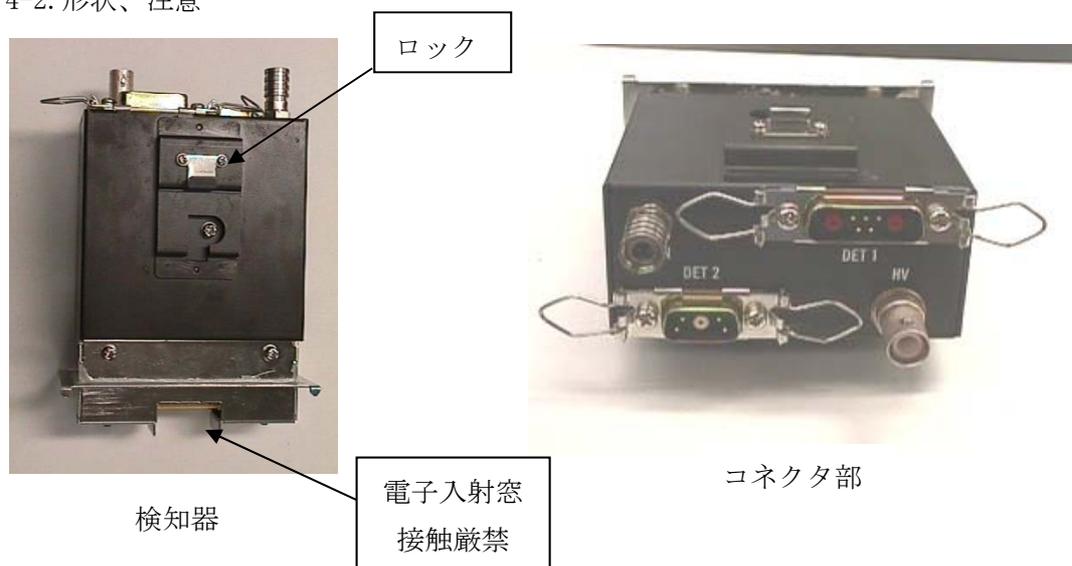
## 4. 検知器の交換方法

### 4-1. 交換時期

AC-2 の検知器であるオープンカウンターは陽極が汚れると測定できなくなります。「検知器に異常が発生しました。」と表示された場合や、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してください。交換時期は使用頻度により異なりますが、目安は1年です。

交換した古いセンサは、オーバーホールにより再生できます。センサのオーバーホールは理研計器にご用命ください。

### 4-2. 形状、注意



注意

- ・ 保守作業は、必ず、DC1 ユニット背面のブレーカーを OFF にしてから行ってください。感電の危険性があります。
- ・ 作業時は、厚手の長袖シャツ、手袋などの保護具を着けてください。
- ・ 検知器の電子入射窓には触らないでください。

#### 4-3. 交換方法

##### 4-3-1. 古い検知器の取り外し

① 検知器のカバー、袋、保管箱を用意します。



検知器カバー



袋



保管箱 (開いたところ)



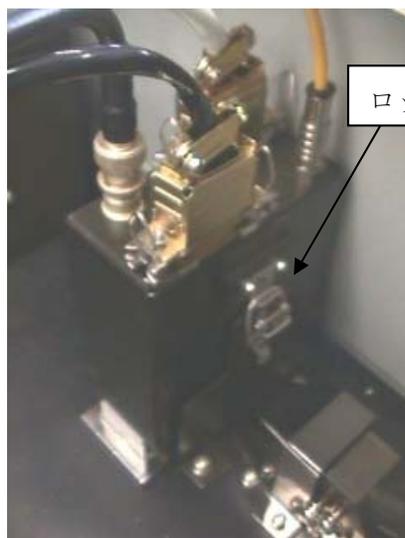
保管箱 (閉じたところ)

② AC-2DC1 ユニットの検知器点検口を開けます。

③ ケーブル類を取り外します。

④ ロックを解除します。

⑤ 検知器を上を引き上げるようにして取り外します。



本体に取付けられた  
検知器

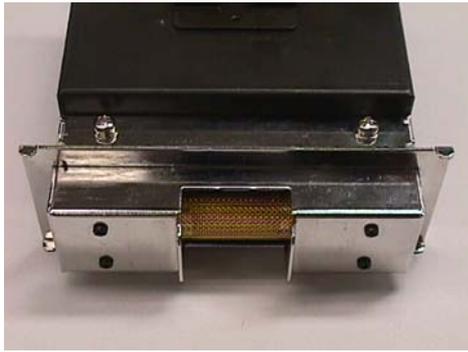


ケーブルとロックを  
外された検知器



検知器取外し後の本体

⑥ 検知器先端部にカバーをつけます。



カバー装着前の検知器先端部



カバー装着後の検知器先端部

⑦ 検知器を袋に入れ、保管箱に入れます。

#### 4-3-2. 新しい検知器の取り付け

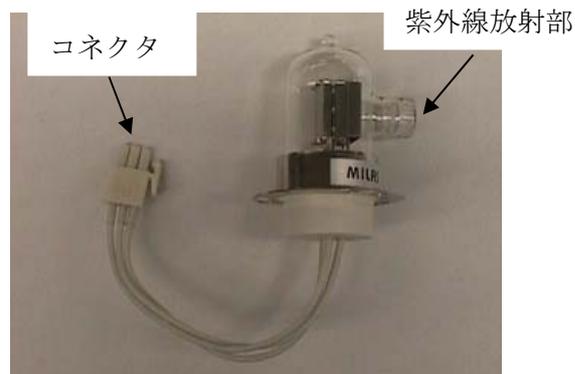
- ① 新しい検知器を保管箱および袋から出してください。（箱および袋は捨てないで保管してください。）
- ② 新しい検知器のカバーを外してください。
- ③ 検知器を AC-2DC1 ユニットに取り付けます。
- ④ ロックします。
- ⑤ ケーブルを取り付けます。

## 5. ランプの交換方法

### 5-1. 交換時期

ランプ切れ、または、点灯状態が不安定になったら交換してください。寿命は 1500 時間です。

### 5-2. 形状



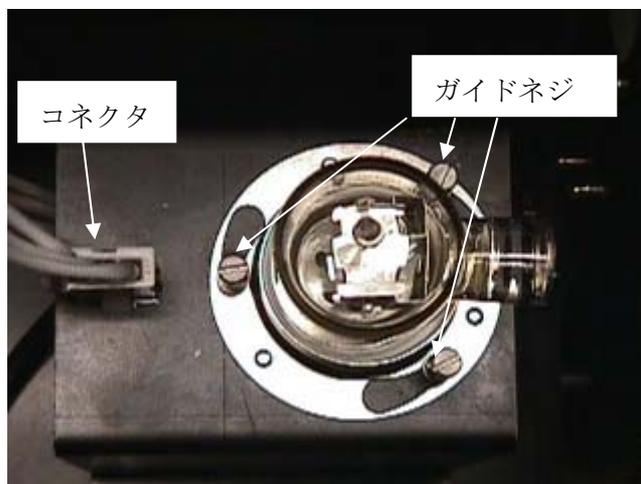
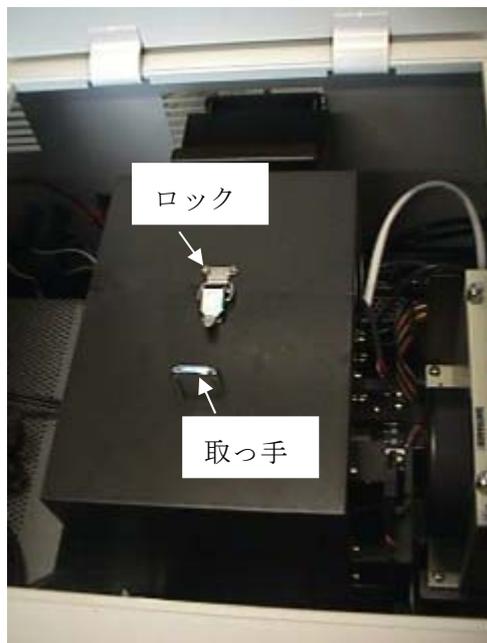
D<sub>2</sub> ランプ



- ・ 保守作業は、必ず、DC1 ユニット背面のブレーカーを OFF にして、1 時間以上たってから行ってください。ランプやその他の部分が高温になっており、やけどの危険性があります。
- ・ ランプの取付け方向や極性を守ってください。
- ・ ランプには強い衝撃を与えないでください。破損により、破裂する恐れがあります。
- ・ ランプを取り扱う時は、保護面、厚手の長袖シャツ、手袋などの保護具を着けてください。
- ・ ランプには素手でさわらないでください。ガラスの表面に汚れがついたままで点灯すると、汚れの焼きつきにより、ガラスの強度が低下する恐れがあります。
- ・ ランプを点灯する時は、必ず、ランプハウスにカバーを取付け、さらに、ランプ点検口を閉じてください。
- ・ ランプの点灯確認などのために、通電中にランプ点検口を開けるときは、必ず、紫外線保護面、厚手の長袖シャツ、手袋などの保護具などを着用して紫外線を浴びないようにしてください。また、この時、ランプハウスには、触れないようにしてください。

### 5-3. D<sub>2</sub> ランプの交換

- ① ランプ点検口を開けてください。
- ② ランプハウスのロックを取り外し、取っ手を持ってカバーを引き上げ、取り外します。



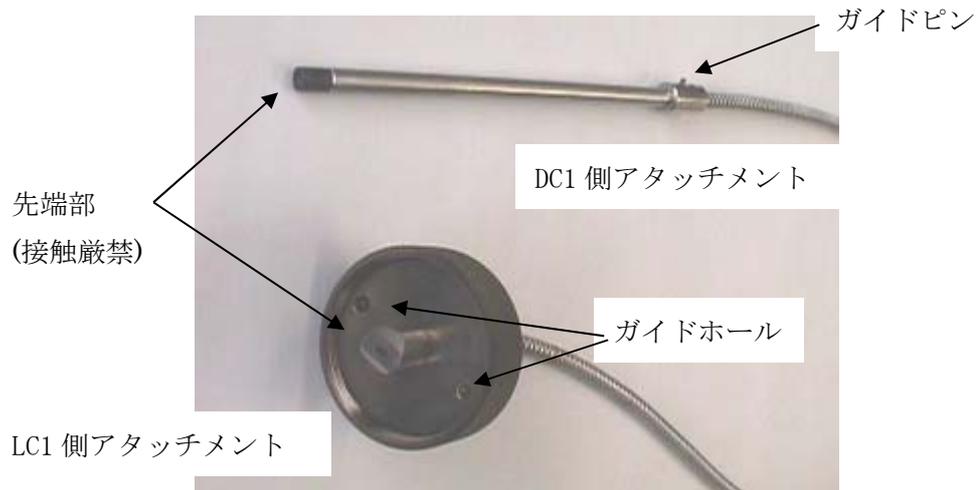
- ③ コネクタを取り外します。
- ④ ドライバーを用いて3箇所のガイドネジを3回転ずつまわして緩めてください。
- ⑤ ランプをねじって、古いD<sub>2</sub> ランプを取り外します。
- ⑥ 新しいランプを取り出します。
- ⑦ 新しいランプを取り付け、ガイドネジをしめます。
- ⑧ コネクタを取り付けます。

## 6. 光ファイバーの交換方法

### 6-1. 交換時期

測定に使用する光量が得られなくなったら、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が、目安は1年です。

### 6-2. 形状



光ファイバー



LC1 光ファイバー接続口



DC1 光ファイバー接続口



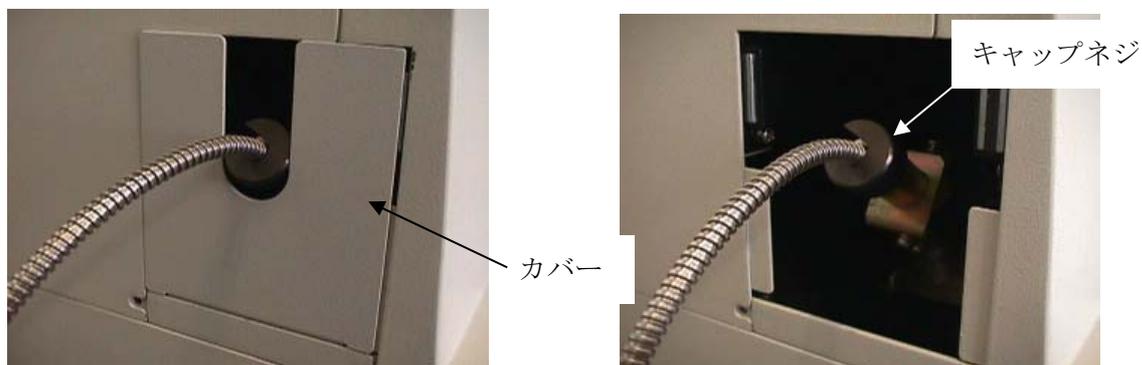
注意

- ・ 保守作業は、必ず、DC1 ユニット背面のブレーカーを OFF にしてから行ってください。
- ・ 取付け、取外しの際は、厚手の長袖シャツ、手袋などの保護具を着けてください。
- ・ 光ファイバーの端面には触らないでください。

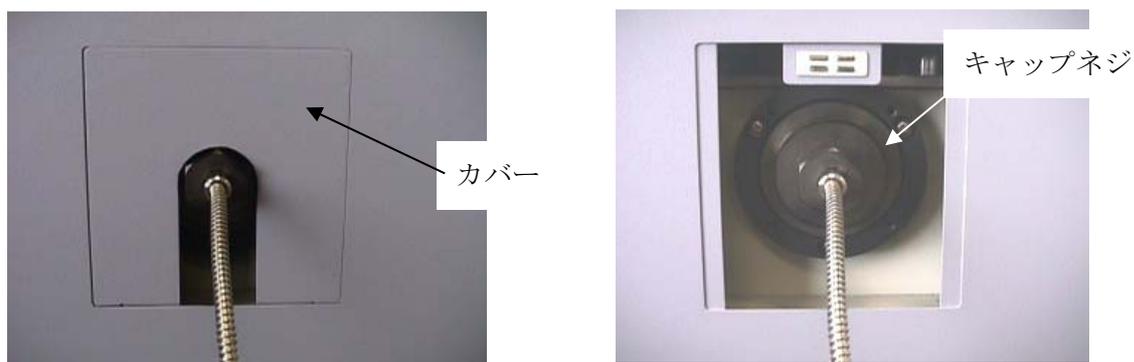
### 6-3. 交換手順

#### 6-3-1. 古いファイバーの取り外し

- ① AC-2DC1 ユニットと AC-2LC1 ユニットの間隔を約 25 cm あけてください。
- ② AC-2DC1 ユニットの光ファイバー接続口のカバーを取り、キャップネジを外し、ファイバーを抜き取ってください。



- ③ AC-2LC1 ユニットの光ファイバー接続口のカバーを取り、キャップネジを外し、ファイバーを抜き取ってください。



#### 6-3-2. 新しいファイバーの取り付け

- ① 光ファイバーの AC-2DC ユニット側の保護キャップを取り外してください。
- ② AC-2DC1 ユニットの光ファイバー接続口に差込み、キャップネジを取り付けてください。この時、ガイドピンがガイド溝に入るようにしてください。
- ③ 光ファイバーの AC-2LC1 ユニット側の保護キャップを取り外してください。
- ④ AC-2LC1 ユニットの光ファイバー接続口に、ガイドピンとガイド穴を合わせて取り付け、キャップネジで固定してください。

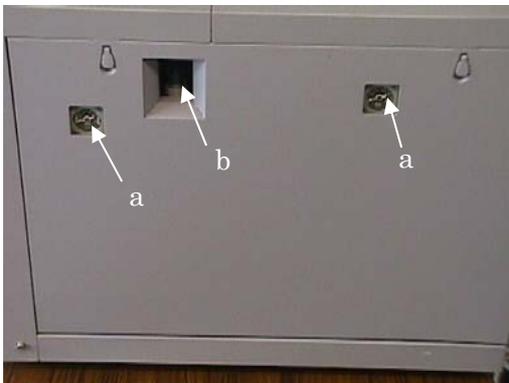
## 7. 空気配管システムの保守点検

### 7-1. 保守時期

ミストセパレータ、および、マイクロミストセパレータ内のフィルタエレメントは、使用頻度にもよりますが、2年、または、圧力降下 0.1 MPa に達した場合保守作業を行ってください。メンブレンエアドライアは、除湿機能が失われ、露点チェッカが使用中も青色にならなくなったら交換してください。

### 7-2. 配管システムの説明

AC-2DC1 ユニットの右側側面に位置し、ユニット背面より供給された圧搾空気を乾燥させて検知器に供給します。



AC-2DC1 ユニット右側面



側面蓋をあけたところ

a: 二次圧確認用圧力計 b: 露点チェッカ c: ミストセパレータ d: ドレンコック e: マイクロミストセパレータ f: メンブレンエアドライア



注意

- ・ 保守作業は、必ず、DC1 ユニット背面のブレーカーを OFF にしてから行ってください。
- ・ 乾燥空気発生器に供給されている圧搾空気を遮断し、ドレンコックをあけて、圧力をぬいてから、作業を行ってください。
- ・ 作業中は、保護面、厚手の長袖シャツ、手袋などの保護具を着けてください。

### 7-3. 配管システムの保守

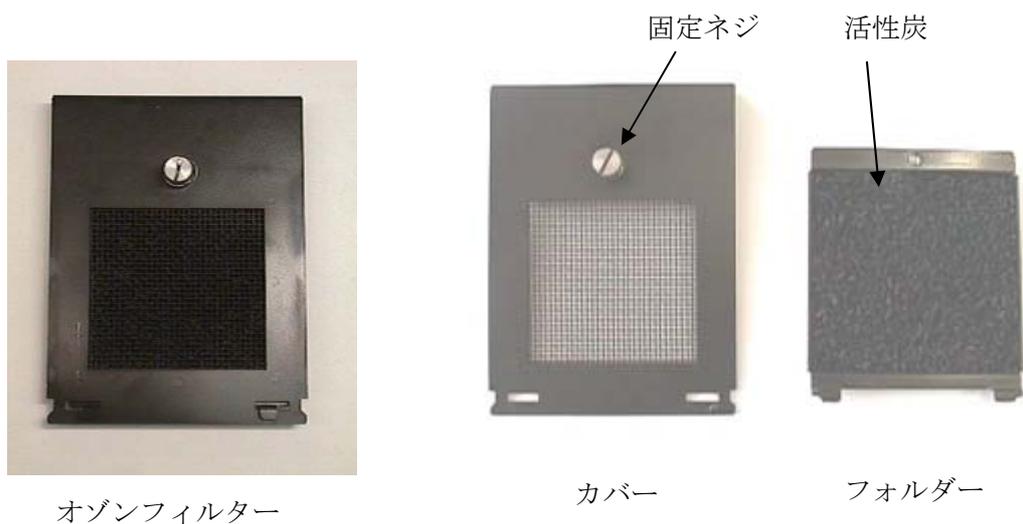
それぞれ付録の取扱説明書をご参照ください。

- ① ミストセパレータ：AFM30 シリーズ (SMC 株式会社)
- ② マイクロミストセパレータ：AFD20 シリーズ (SMC 株式会社)
- ③ メンブレンエアドライア：IDG5H-02-S (SMC 株式会社)
- ④ 圧力計：AR20 シリーズ (SMC 株式会社)

## 8. オゾンフィルターの交換

### 8-1. オゾンフィルターの説明/交換時期

オゾンフィルターにはランプから放射される紫外線により生成されるオゾンをかき離分解する活性炭が入っています。使用環境によっては、活性炭に埃などが付着し、詰まることがありますので、この場合は、オゾンフィルターを交換してください。また、5年を目安にオゾンフィルターを交換してください。



### 8-2. 交換方法

古いフィルターをAC-2本体から取り外し、新しいオゾンフィルターをAC-2本体に取り付けます。



## Declaration of Conformity

We, **RIKEN KEIKI Co., Ltd.**

2-7-6, Azusawa, Itabashi-ku,  
Tokyo, 174-8744, Japan

declare in our sole responsibility that the following  
product conforms to all the relevant provisions.

Product Name	:	Photoelectron Spectrometer
Model Name	:	AC-2
Council Directives	:	LVD : 2014/35/EU EMC : 2014/30/EU RoHS : 2011/65/EU
Applicable Standards	:	LVD : EN 61010-1 (Third Edition): 2010 IEC 61010-1 (Third Edition): 2010 EMC : EN 61326-1:2013 RoHS : EN50581(2012)

Year to begin affixing CE Marking : 2017

Place: TOKYO, Japan

Signature:



Full name: Toshiyuki Takakura

Date: Apr. 1, 2020

Title: Director, Quality control center