

大気中光電子分光装置

AC-3

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

1 . はじめに	1
1-1 . 使用目的	1
1-2 . 安全上の注意について	2
2 . 使用上の注意	3
2-1 . 危険事項	3
2-2 . 警告事項	3
2-3 . 注意事項	6
3 . 製品機能	8
3-1 . 各部名称	8
3-2 . 各部名称と動作	13
3-3 . ブロックダイアグラム	15
4 . 設置	18
4-1 . 運搬、設置の注意	18
4-2 . ケーブルの接続	18
4-3 . 圧搾空気配管	18
4-4 . 窒素配管	19
5 . 操作方法	20
5-1 . 確認事項	20
5-2 . 電源接続	20
5-3 . 電源投入	21
5-4 . 測定	21
5-5 . スリットの読み方	22
5-6 . 運転停止方法	23
6 . 保守点検	24
6-1 . 日常の点検	24
6-2 . 消耗部品について	26
7 . 異常な場合の処置	27
7-1 . 異常時の自己診断	27
7-2 . 異常時の対応	27
7-3 . 故障と思われる前に	28
8 . 用語の定義	29
9 . 検知原理	30
9-1 . 光電子検出原理	30
9-2 . 光電的仕事関数の測定	31
10 . 製品仕様一覧	32
10-1 . 製品仕様	32
10-2 . 構成リスト	34

1. はじめに

この度は光電子分光装置「AC-3」型をご採用くださいます。誠にありがとうございます。AC-3は大気中で物質表面の電子状態を測定する表面分析機器です。

お買い求めの製品型番と取扱説明書を照合し、ご確認をお願いします。

この取扱説明書には本製品を正しくご使用いただくため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、本取扱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ください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。

取扱説明書名	内容
AC-3 取扱説明書	本取扱説明書です。AC-3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-3 for Windows 取扱説明書 (仕事関数、イオン化ポテンシャル測定編)	Windows専用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-3 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。

※本取扱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。

1-1. 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。)

1－2．安全上の注意について

この取扱説明書では、安全かつ効果的な作業が行えるように次の見出しを使用しています。



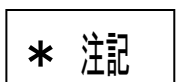
この表示は取扱いを誤った場合、「人命、人体又は物に重大な被害を及ぼすことが想定される」ということを意味します。



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。

2. 使用上の注意

2-1. 危険事項



本機を密閉されたせまい室内に設置しないでください。本機は窒素ガスを必要としますので窒素ガスが漏れた場合、酸欠事故を起こす危険があります。必ず室内に酸欠防止センサを設置してください。

2-2. 警告事項



- ・本機の動作中に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。本機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の温度差が大きい場所を移動させた場合は機器表面または内部で結露する場合があります。このような状態での使用は故障の原因になります。機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お使いください。



・圧縮窒素に関する事項

- ・圧縮窒素の排気側は、外部に排気してください。
- ・圧縮窒素を流さずに使用すると、光学系が破損する恐れがあります。

・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

定格電源電圧以外で使用しないでください。機器の破損、感電、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。付属の変換プラグ（2P変換用）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。

・電源ケーブルの取り扱い

- ・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。
- ・電源ケーブルをコンセントに差し込むとき、または、抜くときは、必ず電源プラグを持って行なってください。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ください。また、接触不良になりやすい不安定（グラグラするなど）な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。
- ・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す恐れがあります。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もなります。

・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。



- 装置上にものを置かないでください
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、感電、火災の原因になります。
- 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 400N 以上の荷重を加える。
(サンプル挿入口は 5~6N 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 20N 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。

2-3. 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・携帯電話等を使用しないでください
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なえない場合がありますのでご注意ください。トランシーバ等を使用する場合は機器に影響を及ぼさない場所でご使用ください。
- 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
傾いたり、振動のある所など、不安定な場所には設置しないでください。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、本体や乾燥空気発生装置の劣化、破損の原因となりますのでご注意ください。

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、四塩化炭素など
酸類	硫酸、硝酸、塩酸、酢酸、乳酸、クロム酸など
ガス類	塩素ガス、亜硫酸ガス、硫化水素、臭素、半導体製造ガスなど
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)、ケロシンなど



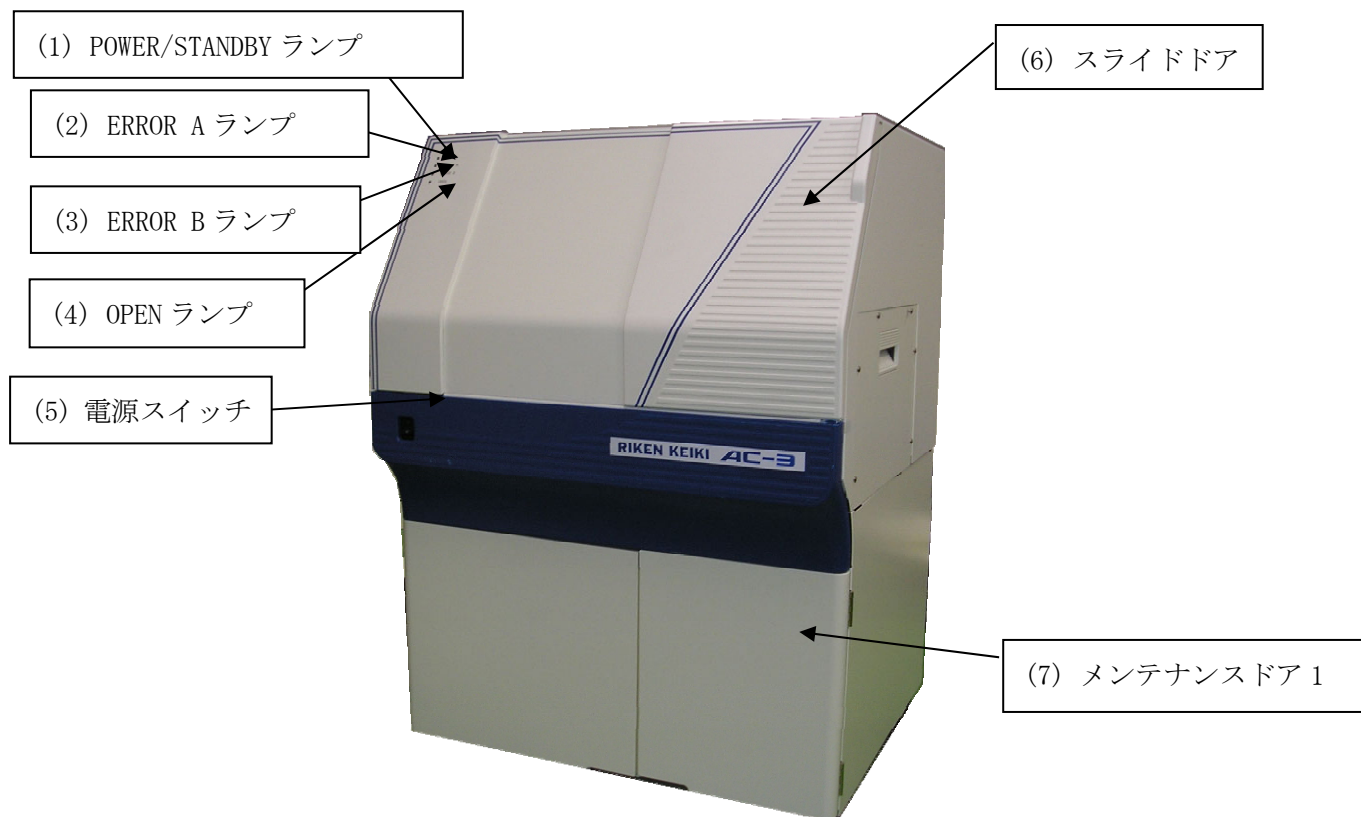
注意

- ・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-3 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。
- ・窒素供給配管は所定の径の SUS、テフロンをご使用ください。
- ・弊社が供給したチューブをご使用ください。
- ・窒素は純度 99.9%以上にて供給願います。
- ・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。排水水が電気配線などにかかるとショートなどが発生する恐れがあります。

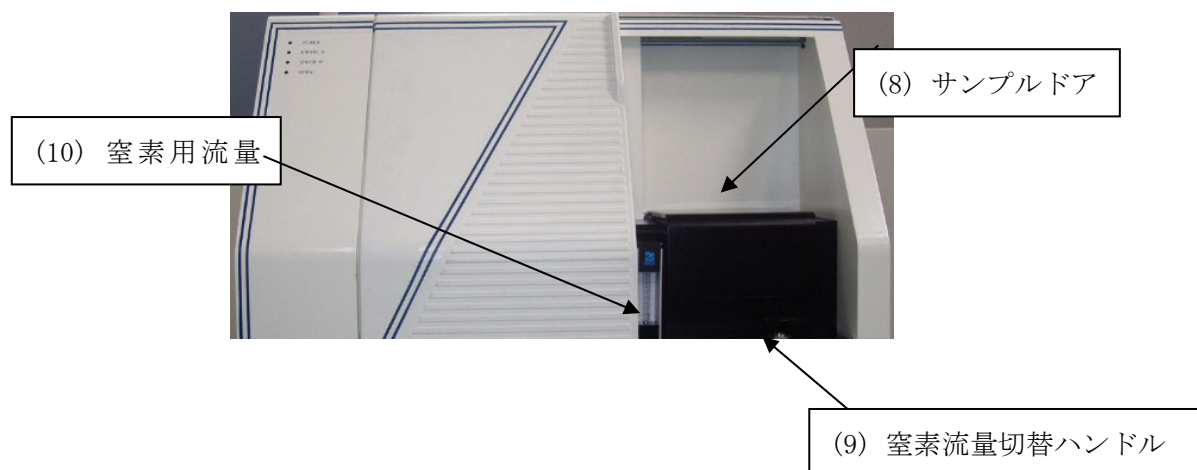
3. 製品機能

3-1. 各部名称

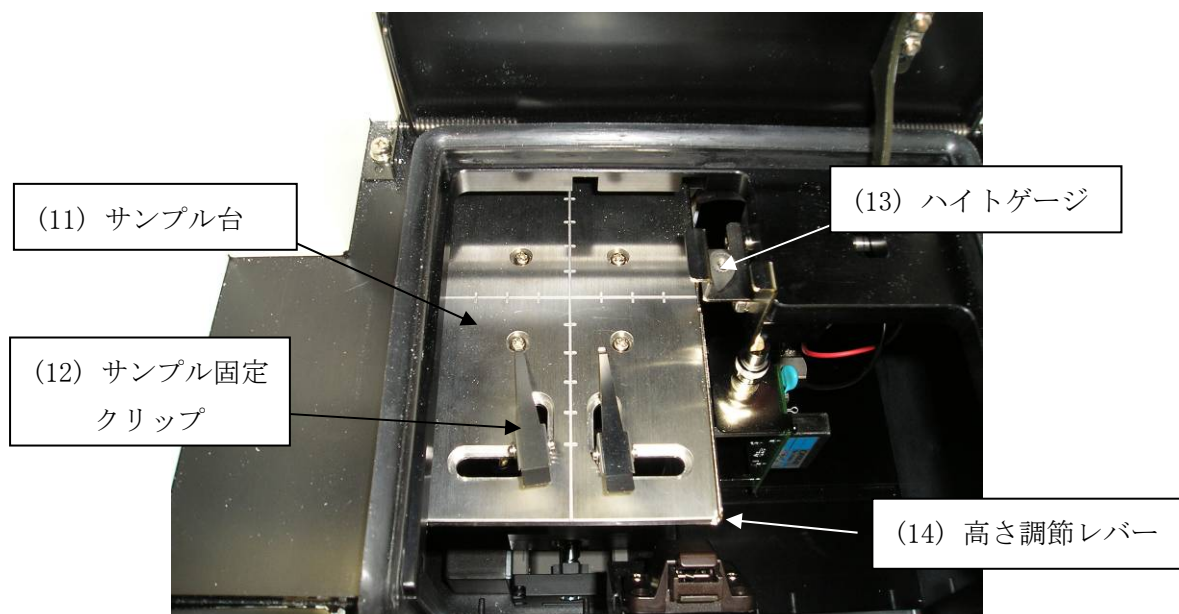
3-1-1. 前面パネル



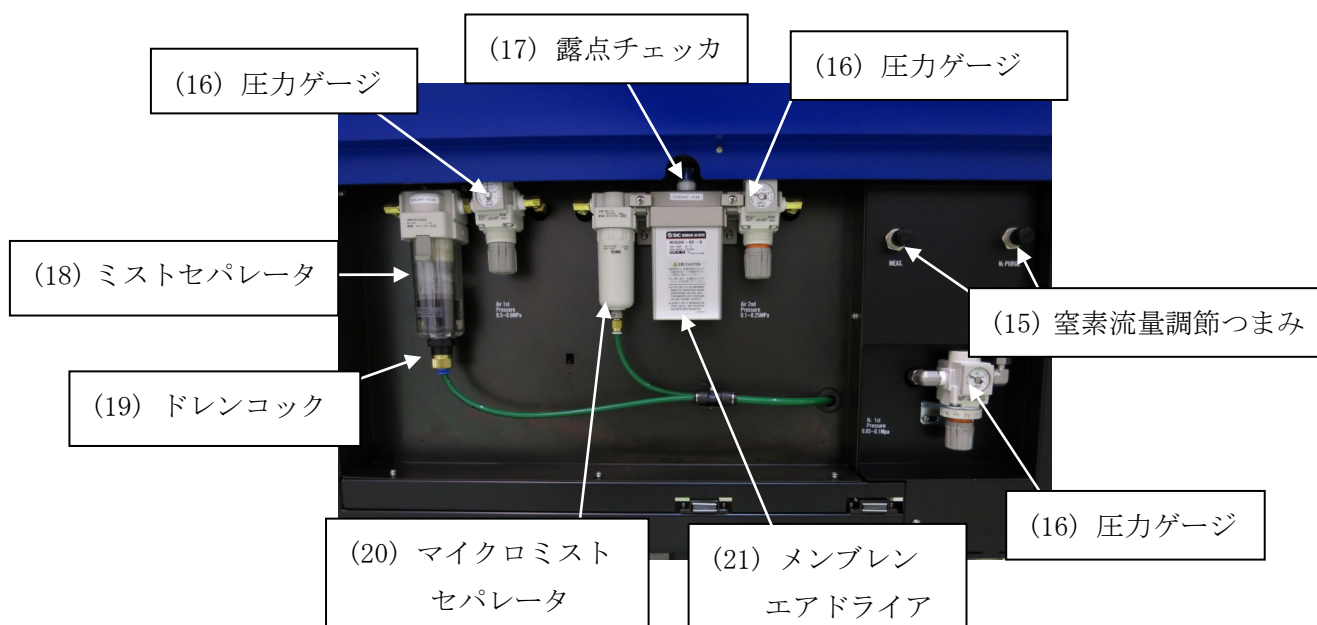
3-1-2. スライドドア 内部



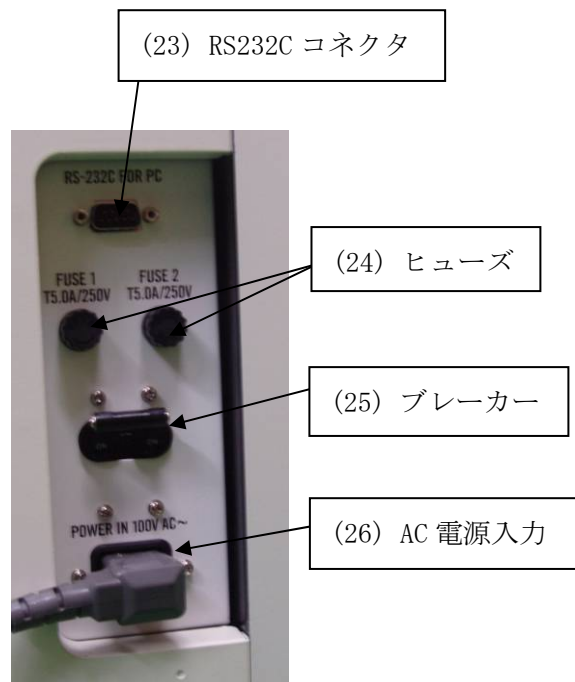
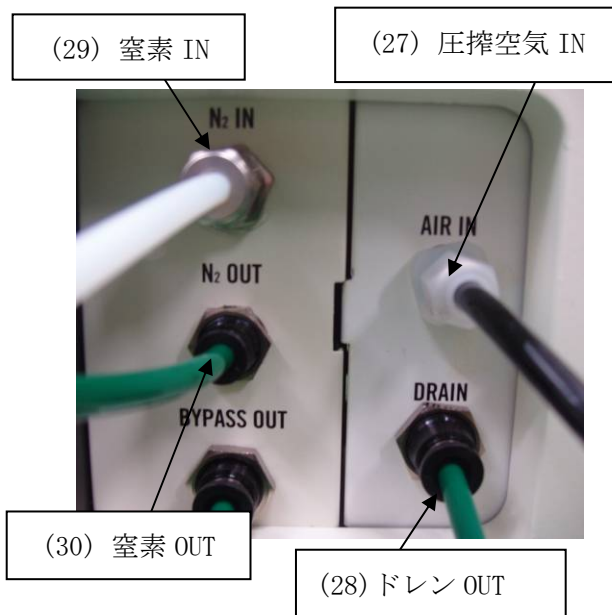
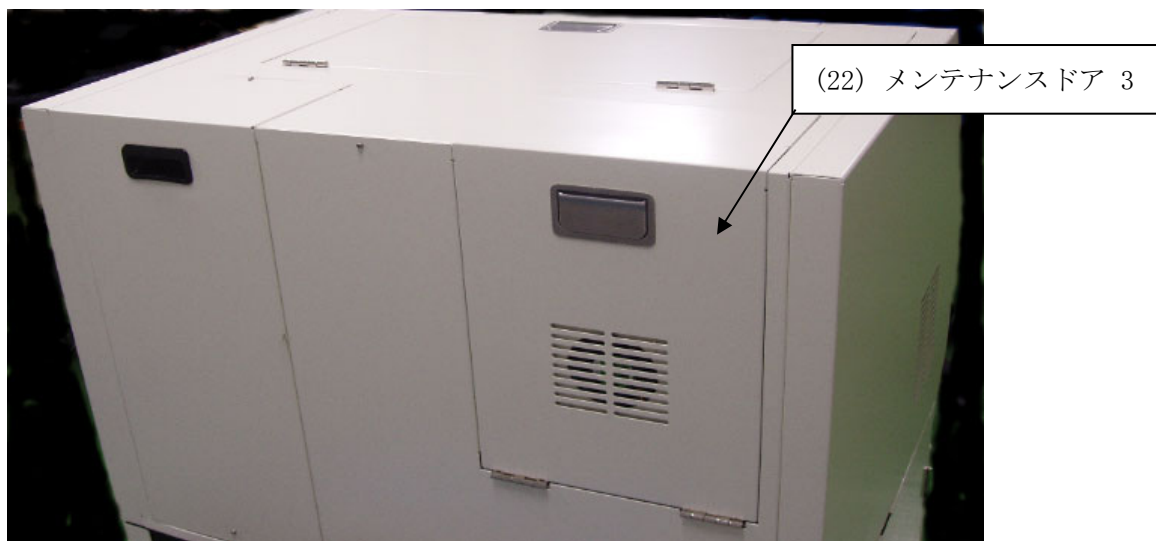
3-1-3. サンプルドア 内部



3-1-4. メンテナンスドア 1 内部

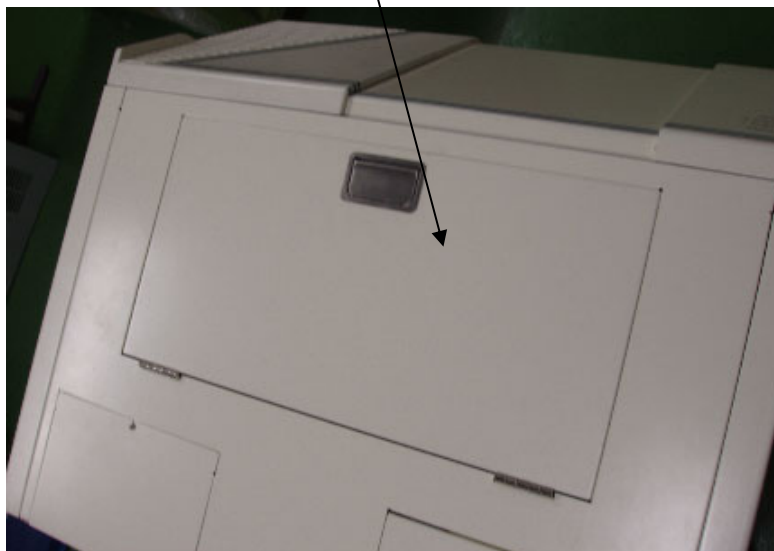


3-1-5. 背面パネル

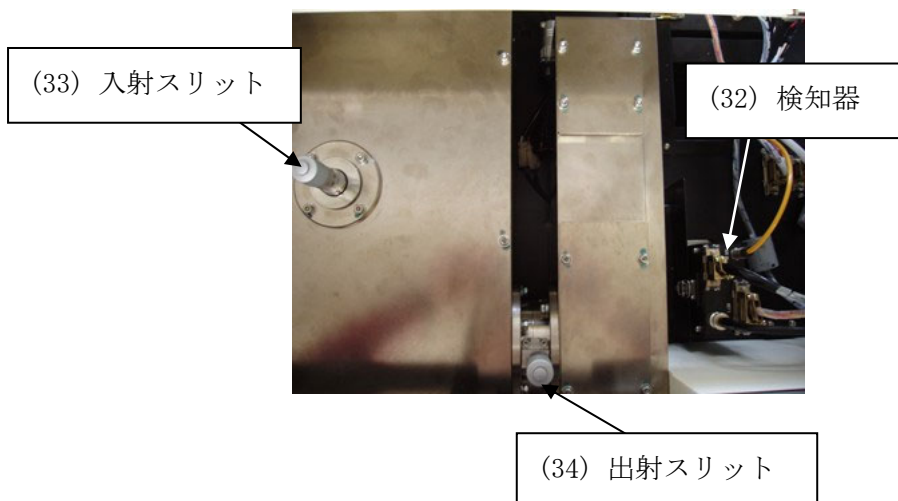


3-1-6. 上面パネル

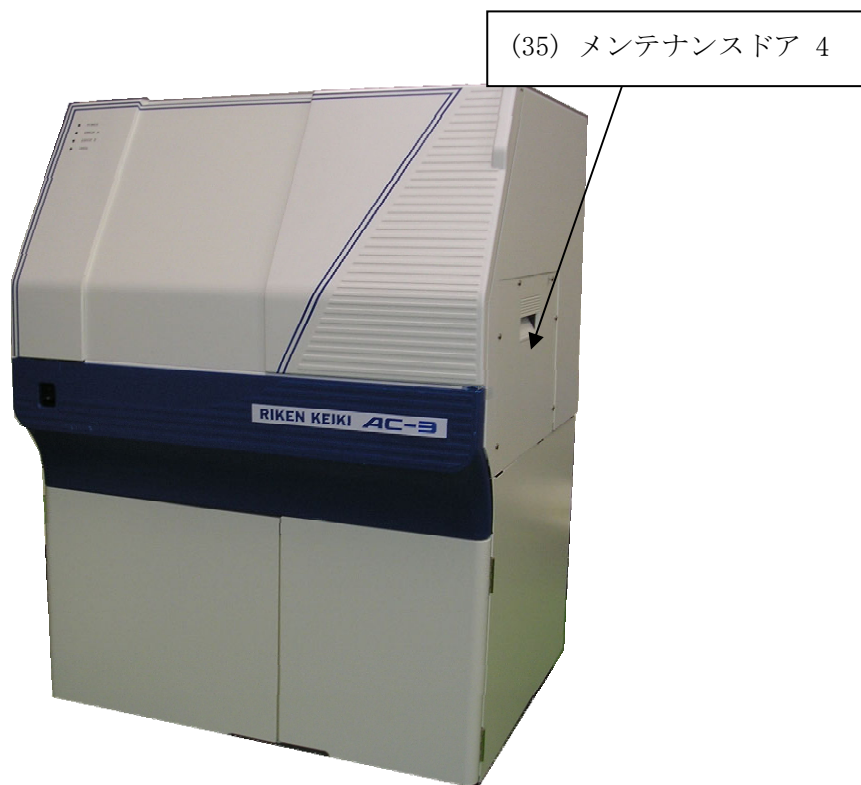
(31) メンテナンスドア 2



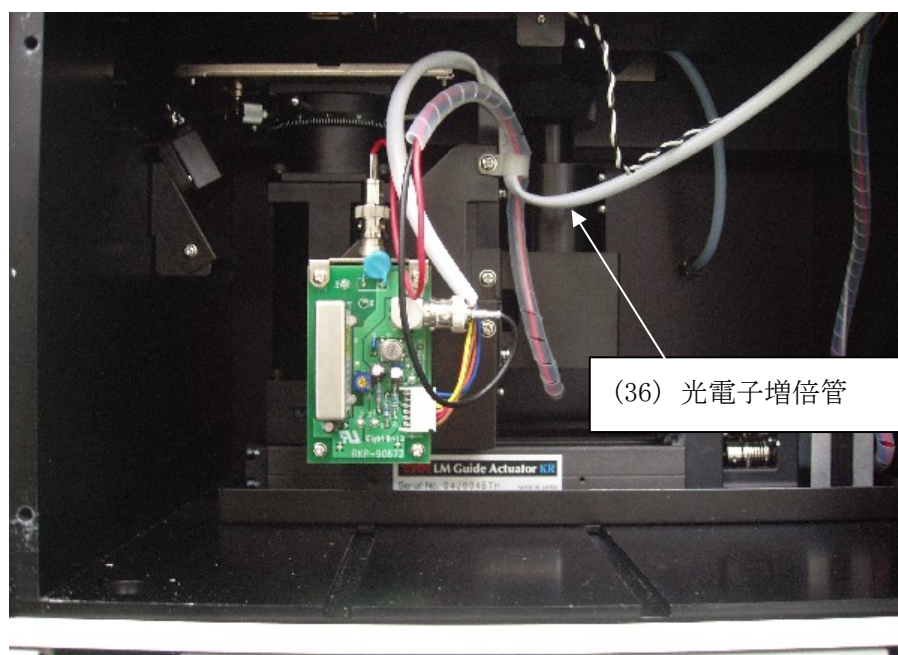
3-1-7. メンテナンスドア 2 内部



3-1-8. 側面パネル



3-1-9. メンテナンスドア 4 内部



3-2. 各部名称と動作

3-2-1. 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) ERROR A 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) ERROR B 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。) |
| (4) OPEN ランプ | : サンプル挿入口が開いている時、橙色の点滅 |
| (5) 電源スイッチ | : ON ()、OFF (○) |
| (6) スライドドア | : 取っ手を持ち、横にスライドさせて扉を開けます。 |
| (7) メンテナンスドア 1 | |

3-2-2. スライドドア 内部

- | | |
|----------------|------------------|
| (8) サンプルドア | : 上面を押し測定室を開けます。 |
| (9) 窒素流量切替ハンドル | : 窒素流量を調節します。 |
| (10) 窒素用流量計 | : 窒素流量を確認します。 |

3-2-3. サンプルドア 内部

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| (11) サンプル台 | : サンプルを設置する台です。 |
| (12) サンプル固定クリップ | : サンプルの固定と共にサンプルをアースします。 |
| (13) ハイトゲージ | : 測定面の高さ調節の基準を与えます。 |
| (14) 高さ調節レバー | : 測定面の高さを変えます。 |

3-2-4. メンテナンスドア 1 内部

- | | |
|-------------------|------------------|
| (15) 窒素流量調節つまみ | : 窒素流量の調節をします。 |
| (16) 圧力ゲージ | : 圧搾空気用の圧力ゲージです。 |
| (17) 露点チェッカ | : 露点をチェックします。 |
| (18) ミストセパレータ | : ガス中の水蒸気を分離します。 |
| (19) ドレンコック | : ドレンの活栓です。 |
| (20) マイクロミストセパレータ | : ガス中の水蒸気を分離します。 |
| (21) メンブレンエアドライア | : ガスを除湿します。 |

3-2-5. 背面パネル

- | | |
|-------------------|----------------------|
| (22) メンテナンスドア 3 | : 中に紫外線ランプが設置されています。 |
| (23) RS-232C コネクタ | : PC 接続用です。 |
| (24) ヒューズ | : 3 A × 2 本 |
| (25) ブレーカー | : 本体のブレーカーです。 |
| (26) AC 電源入力 | : AC 電源を入力します。 |
| (27) 圧搾空気 IN | : 圧搾空気の導入口です。 |
| (28) ドレン OUT | : ドレンの排出口です。 |
| (29) 窒素 IN | : 窒素の導入口です。 |
| (30) 窒素 OUT | : 窒素の排気口 |

3-2-6. 上面パネル

- (31) メンテナンスドア 2

3-2-7. メンテナンスドア 2 内部

- | | |
|-------------|-----------------|
| (32) 検知器 | : オープンカウンター |
| (33) 入射スリット | : 入射スリットを調節します。 |
| (34) 出射スリット | : 出射スリットを調節します。 |

3-2-8. 側面パネル

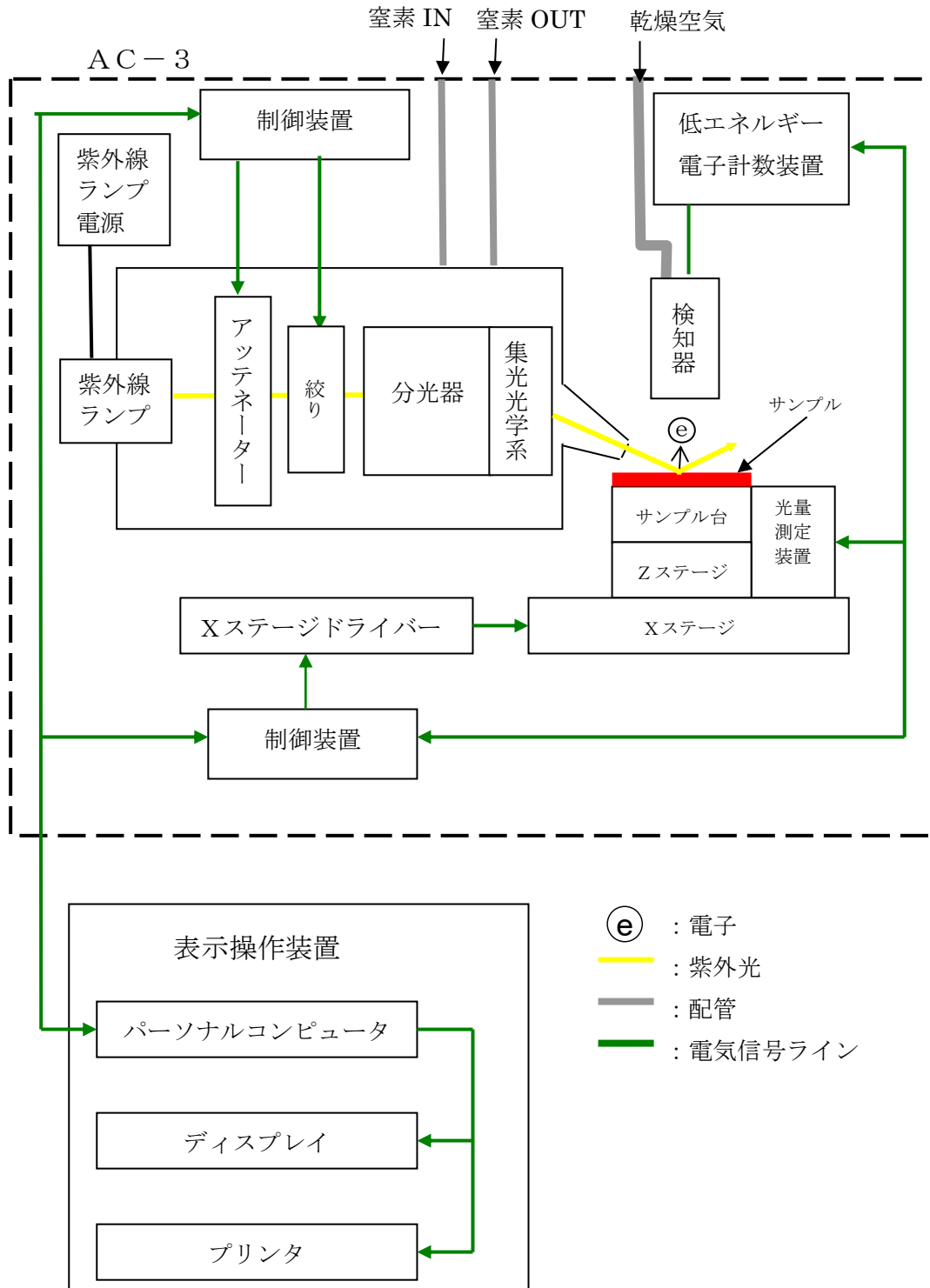
- (35) メンテナンスドア 4

3-2-9. メンテナンスドア 4 内部

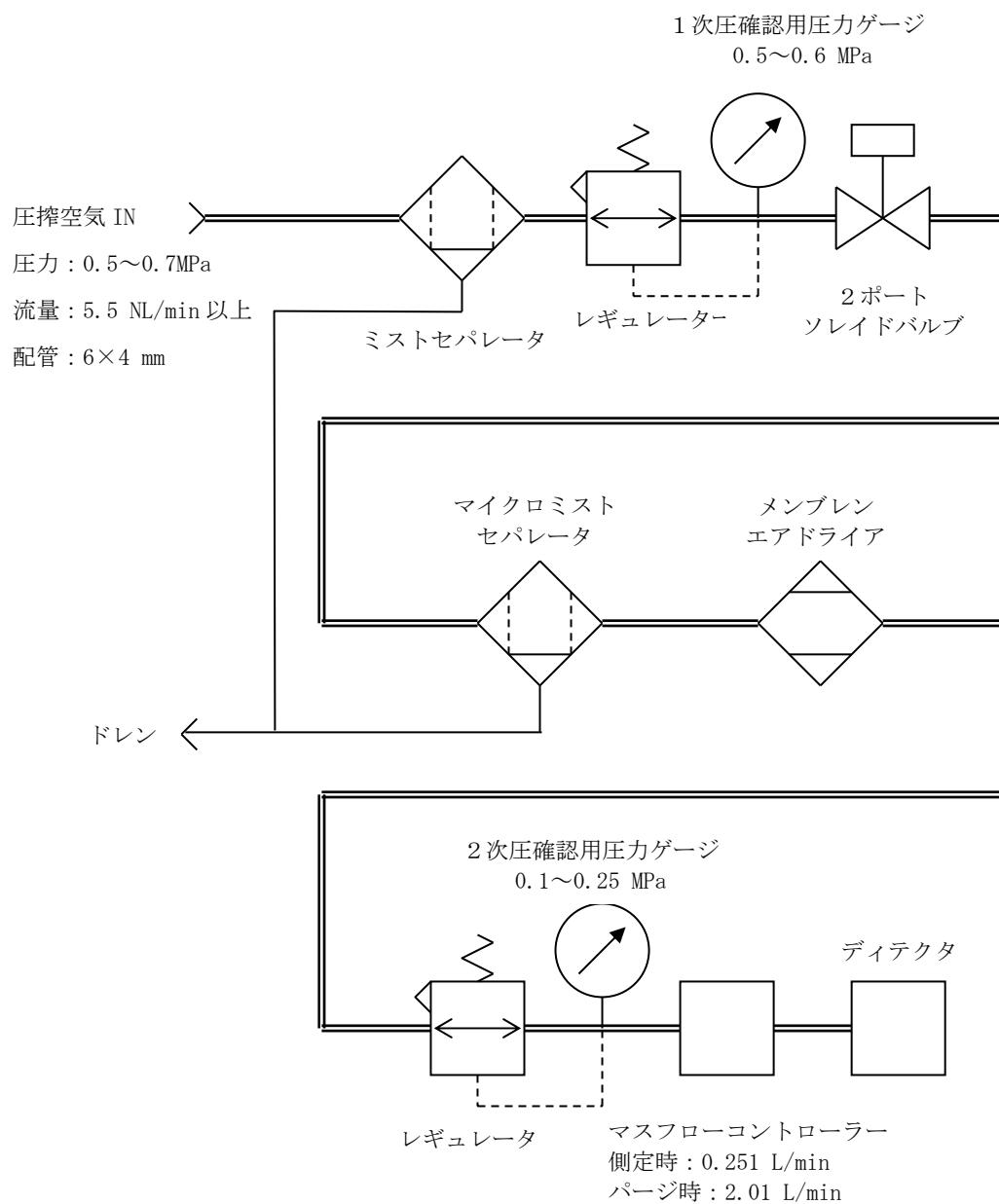
- | | |
|-------------|-------------------|
| (36) 光電子増倍管 | : 光電子を電流として検出します。 |
|-------------|-------------------|

3-3. ブロックダイアグラム

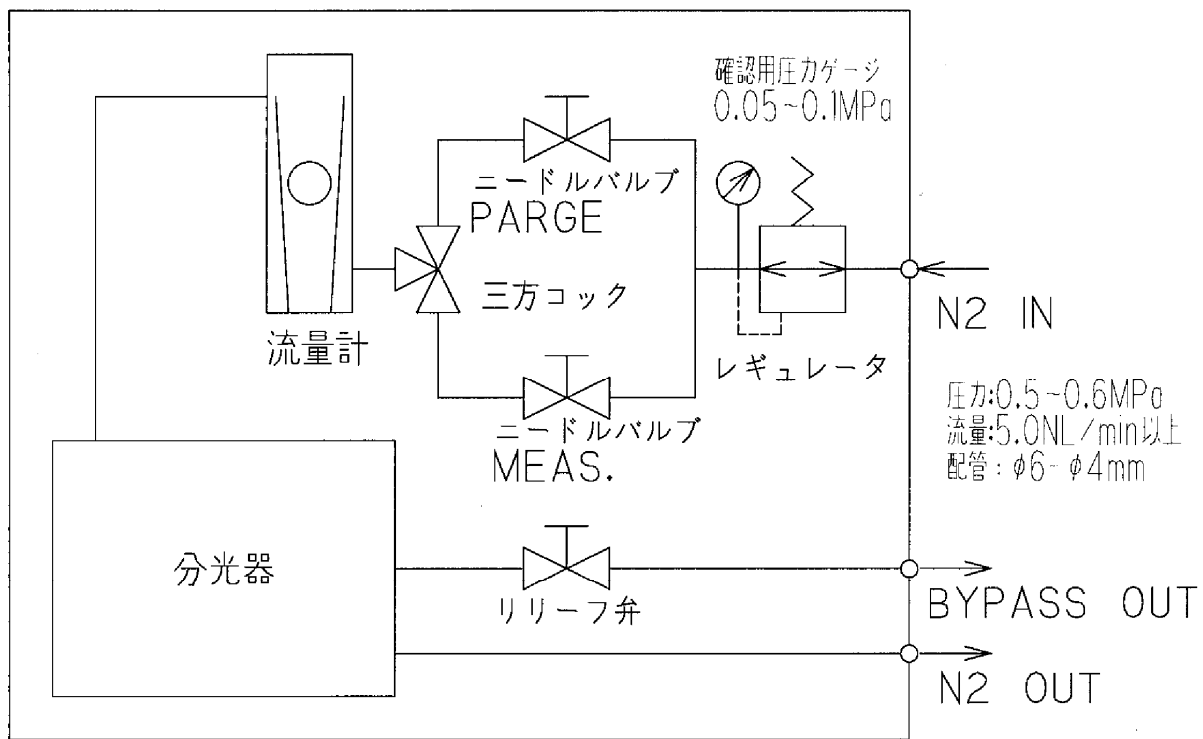
3-3-1. 電気系統図



3-3-2. 圧搾空気配管系統図



3-3-3. 窒素配管系統図



4. 設置

4-1. 運搬、設置の注意

- ① 運搬の際は、振動による加速度が1G以上かからないようにしてください。
- ② 本機は、床上に設置してください。
- ③ 本機は、温湿度が安定した計器室・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 本機は精密な電子部品で構成されているので、落としたり、ぶつけたりしないように運搬し安定で水平な場所に設置してください。
- 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は故障や誤作動の原因となりますので、避けて設置してください。
- ⑥ 電波障害による誤動作防止のため、トランシーバや携帯電話等をご使用する場合は機器より1m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RSケーブル(9ピン)で本体とパソコンとを接続してください。
- ② 本体に付属の電源ケーブルを接続してください。

4-3. 圧搾空気配管

- 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φ6mm、内径φ4mm、耐圧0.9MPa以上
 - ドレン OUT 側：外径φ8mm、内径φ5mm、耐圧0.3MPa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、装着後はチューブが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:0.5~0.7MPa)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。



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。

4-4. 窒素配管

- ① IN 側の配管材料はステンレスまたはテフロンチューブを使用してください。
窒素 IN 側：外径 ϕ 6mm、内径 ϕ 4mm、耐圧 0.9MPa 以上
窒素 OUT 側：外径 ϕ 8mm、内径 ϕ 5mm、耐圧 0.3MPa 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、装着後はチューブが抜けない事を確認してください。
- ④ N₂ IN 側に窒素ガス（純度 99.9%以上）を接続してください。
- ⑤ N₂ OUT 側の配管は必ず室外に排気してください。

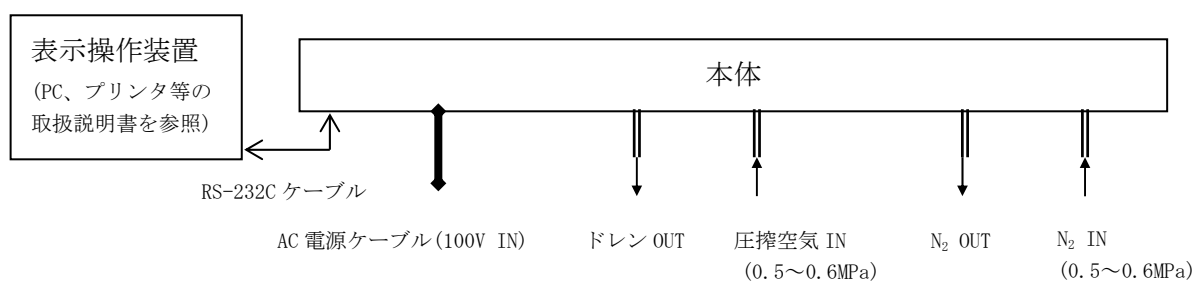


本装置は N₂ ガスを使いますので、密閉度が高い室内で大変危険です。必ず、換気を行い、また、酸素計などを設置してください。N₂ OUT からは窒素ガスが出ます。必ず室外へ排出してください。

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。



配線・配管図

5-2. 電源接続

電源接続する前に以下の内容を確認してください。

- ・本機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。
- ・供給電源が AC100V 50/60Hz であることを確認してください。

本機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てください。



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

次の順番で電源を投入してください。

- ① パソコンの電源を入れてください。
- ② Windows が立ち上がった事を確認してください。
- ③ 本機の背面パネルにあるブレーカーを ON にしてください。
- ④ 本機の前面パネルにある電源スイッチを ON (| 側) にしてください。



注意

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。

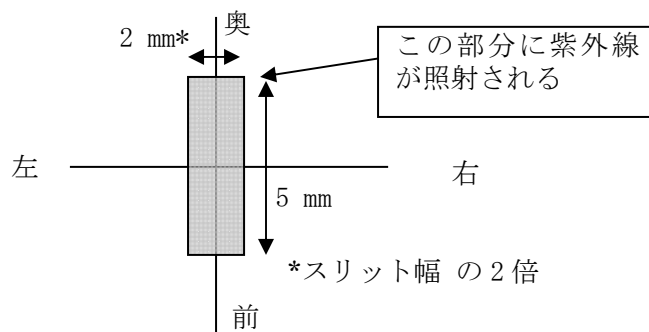
- ・ Windows が立ち上がる前に本機の電源を投入する。
- ・ 本機の ERROR ランプの点滅が消える前に、AC-3 for Windows を起動する。

5-4. 測定

測定は、専用ソフト AC-3 for Windows を用いて行います。AC-3 for Windows 取扱説明書『仕事関数、イオン化ポテンシャル測定編』を参照して測定を行ってください。

正しく測定をするために以下の点にご注意ください。

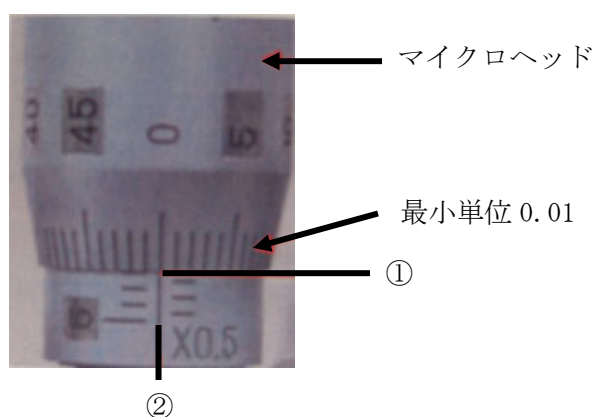
- ・ サンプル汚染は極力避けるようにしてください。取扱いにはピンセットなどを用いてください。また、サンプルに吐く息などをかけない様に注意してください。(呼気中の水分などの吸着を避けるため。)
- ・ 埃は測定領域の面積に比べて非常に小さいので、多くの場合は測定値には影響しません。気になる場合はピンセットで摘み取るか、エアなどで吹き飛ばしてください。
- ・ 照射される紫外線の 90%以上はサンプル台中央の紫外線スポットに照射されます。従って、ここが測定領域となります。測定領域内の表面に 2 種類以上の材料が混在する場合は、各々の物質より光電子が放出されますので正しい測定ができません。また、測定領域の周辺にも微弱な紫外線を照射しますので光電子が放出されます。



紫外線スポット

- ・サンプル台の高さは必ず合わせてください（AC-3 for Windows 取扱説明書『仕事関数、イオン化ポテンシャル測定編』を参照）。ハイトゲージにより測定面の $\pm 0.2\text{mm}$ 以内に合わせることが可能です。照射光は測定面にたいして 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 0.2mm ずれると照射位置が 0.35mm ずれることになります。
- ・サンプルの形状は、厚さ 10mm 以下で一辺が $20\text{mm}\sim 30\text{mm}$ の長方形の板、または、粉体（特別付属品：粉体サンプルトレイを使用してください）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。
- ・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 20mm のアルミニウム板上に紫外線スポットと同形状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。この際、マスク材の光電子放出挙動も測定してデータを比較してください。また、マスクの材質が帯電していると、異常な測定値が得られる場合があるので、注意してください。
- ・光電子の計数率は 2000cps 以下の領域で測定してください。補正の関係上、 2000cps 以上の計数は精度が著しく悪くなります。なお、光電子の計数率は光量で調節してください。

5-5. スリットの読み方



②線の延長上にあるマイクロヘッドの値を読み取ります。このとき、①の境界線がどこにあるかで現在のスリット幅がわかります。写真ではマイクロヘッドの目盛が 0 で、①の境界線が 2.00 を示しています。よってスリット幅は 2.00 に 0.5 を掛けた値、 1.00mm となります。

5-6. 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 本機の表面パネルの電源スイッチを ON（|側）から OFF（○側）に切り替えてから、背面パネルにある本機のブレーカーを OFF にしてください。
- ③ 圧搾空気の元栓を締めてください。コンプレッサーを停止させてください。
- ④ ミストセパレーター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。
- ⑤ Windows を終了し、パソコン、ディスプレイ及びプリンタの電源を OFF にしてください。

* 注記

本機の電源が入ってなくとも、AC-3 for Windows を起動すれば測定データの編集が行えます。

6. 保守点検

本機の性能を維持し信頼性の高い分析を行うため、定期的に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、ERROR、及び OPEN ランプが正しく作動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
- ・ ERROR 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 : サンプルドア OPEN 時…………… 橙色の点滅

6-1-2. 測定室内の点検

通電前にサンプルドアを開けて、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次の方法で除去してください。

- ① 粉体による汚染は掃除機で吸い取るなどして、除去してください。
- ② ステージ上に付着した汚れは溶剤などで拭き取ってください。
- ③ 測定室内の汚れ除去に溶剤などの液体を使用した場合は、サンプルドアを開けたまま数時間放置し、溶剤成分を蒸発・換気させ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いますと、検知器にダメージを与え、寿命を短くなる恐れがあります。

6-1-3. 圧搾空気の確認

供給圧力が 0.5~0.7MPa であることを確認し、圧力ゲージ、露点チェッカ及び配管を確認してください。

- ・ 1次圧確認用圧力ゲージ : 0.5~0.6MPa
- ・ 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 0.0MPa
電源投入後 15分以降 0.1~0.25MPa
- ・ 露点チェッカ : 色が緑であること

なお、異常時は供給圧力を再度確認してください。圧力に異常が無い場合は、A C - 3 取扱説明書『消耗部品交換方法』を参照して空気配管系統の保守点検を行ってください。

6-1-4. 窒素の確認

供給圧力が 0.5~0.6MPa であることを確認して、圧力ゲージ及び配管を確認してください。

- ・圧力ゲージ：0.05~0.1MPa
- ・N₂ OUT 配管につまりなどがなく、窒素ガスが戸外に排気されていること。

6-1-5. 仕事関数測定再現性確認

テストサンプル（金板）の仕事関数を測定し、仕事関数の再現性を確認します。

- ① 光量補正係数を測定してください。（測定条件など詳細については AC-3 for Windows 取扱説明書『仕事関数、イオン化ポテンシャル測定編』を参照してください。）
- ② テストサンプルの仕事関数を測定してください。このとき仕事関数が 4.6~6.2eV の範囲内で、傾きが 20Y/eV 以上あることを確認してください。
- ③ テストサンプルを 10 回測定してください。
- ④ 仕事関数の標準偏差が 0.02eV 以下であることを確認してください。

※環境変化などでテストサンプルの仕事関数が増えているような場合は、測定値が徐々に変化します。この場合は測定値が安定してから、10 回分のデータを用いて評価してください。

例) 1 から 3 は変動しているので、4 から 13 を用いて計算します。

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
結果	4.92	4.95	4.98	4.98	4.97	4.95	4.96	4.97	4.99	4.99	4.97	4.98	4.97

(標準偏差=0.0119)

- ⑤ 傾きの標準偏差が 1.0 Y/eV 以下であることを確認してください。

6-2. 消耗部品について

消耗部品の詳細や交換については、『AC-3 消耗部品交換方法』を参照してください。

6-2-1. 検知器

AC-3 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（AC-3 for Windows）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みられる場合は交換してください。交換時期は使用頻度にもよりますが、目安は約1年です。

交換した古い検知器は、オーバーホールにより再生できます。検知器のオーバーホールは弊社までご依頼ください。

6-2-2. 紫外線ランプ

本機は紫外線の発生源として重水素ランプを使用しております。ランプ切れ、または点灯状態が不安定になった場合は交換となります。ランプの寿命は約1500時間です。

6-2-3. 光電子増倍管

寿命は約5年です。

6-2-4. 配管系統の保守

使用頻度にもよりますが、ミストセパレータ及びマイクロミストセパレータのエレメントは約2年に1回、メンブレンエアドライアは約4年を目安に交換してください。なお、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。

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。

本機器は以下の二つの方法で、異常をお知らせします。

(1) AC-3 本体の動作

本体の異常時には、ERROR ランプ(赤)が点滅します。

(2) 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の制御部が暴走した場合は、ERROR ランプの点滅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

運転を停止してください。次項を参照し、異常の原因を取り除いてください。異常の原因を取り除いた後、本機の動作を確認してください。

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、異常現象の記録を録り、弊社までご連絡ください。

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、再現確認をせず速やかに弊社までご連絡ください。

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。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
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。
	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-3 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。
	瞬間的な電磁ノイズによる通信異常。	本体及び AC-3 for Windows を再起動する。
電源投入直後の数分間 ERROR A 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。
ERROR B 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。
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。	ランプが異常になっている。	ランプ交換

8. 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光子当りのエネルギー。照射光の波長より次式によって求められる。

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

照射光光量

単位時間当りの照射光の全エネルギー。光電子増倍管の出力電流より求める。

$$\text{光量[nW]} = \text{単位時間当りの照射光量子数} \times \text{エネルギー[eV]} \div 0.625$$

光電子スペクトル測定では、5.90eV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あ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。

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

9. 検知原理

9-1. 光電子検出原理

AC-3 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9-1-1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、80V と 100V 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 2900V 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。このパルスを経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。

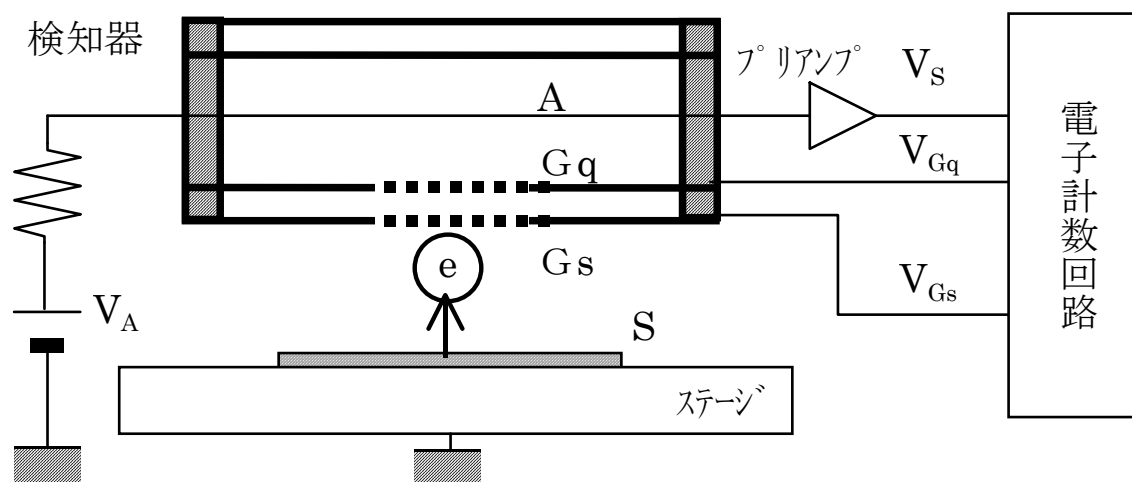


図9-1-1 オープンカウンター構成図

Gs: サプレッサグリッド Gq: 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 400V と -30V 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。

9-2. 光電的仕事関数の測定

AC-3 は、図 9-2-1 に示すように、紫外線ランプ、光量調節装置、分光器、オープンカウンター、制御装置、X-Z ステージ及びパーソナルコンピュータから構成されています。

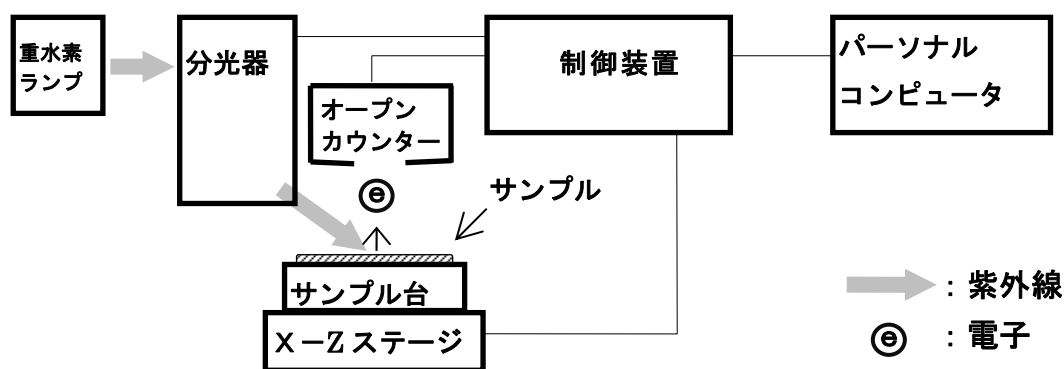


図 9-2-1 AC-3 の構成図

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 177.1~310 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, λ : 波長) から換算すると 7.0~4 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 9-2-2 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ウンドレベルとの交点から光電的仕事関数をもとめられます。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。

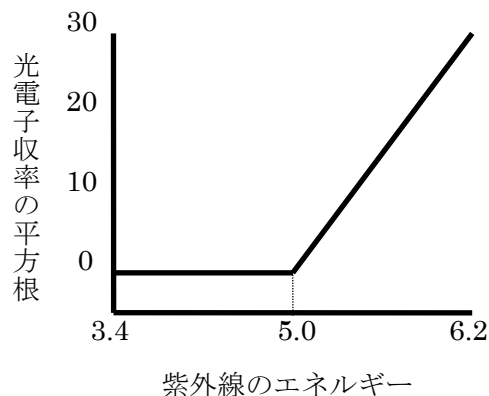


図 9-2-2 紫外線エネルギーと電子の関係

10. 製品仕様一覧

10-1. 製品仕様

10-1-1. 本体仕様

型 式	AC-3
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	4.0~7.0eV (310~177.1nm)
光量測定エネルギー走査範囲	4.0~7.0eV (310~177.1nm)
繰り返し精度 (標準偏差)	仕事関数 0.02eV
測定時間	仕事関数測定に要する標準的な時間：約5分 (エネルギー走査範囲：5.0~7.0eV, ステップ：0.1eV, 計数時間：10 sec/1 エネルギー)
紫外線ランプ	ランプハウス付重水素ランプ
紫外線 スポットサイズ	2.5×5mm (スリット1.00mm時)
分光器	窒素置換型グレーティング式モノクロメーター
サンプル	30mm×30mm Max 厚さ 10mm Max サンプル台中央1点測定
ステージ	Z軸(手動)：10mm
使用温湿度範囲	15~35℃、60%RH以下
電 源	AC100V 50/60Hz 5A(MAX)
圧搾空気	圧力：0.5~0.7MPa, 流量：5.5NL/min以上, 配管：外径6mm, SUSまたはテフロン配管
圧縮窒素	純度：99.9%以上, 圧力：0.5-0.6MPa, 流量：測定時2NL/min, パージ時5NL/min 配管：流入側/外径6mm, 排出側/外径8mm, SUSまたはテフロン配管
外形寸法	約740(W)×680(D)×985(H) (キャスターおよび突起部は除く)
質 量	約120kg

10-1-2. 表示操作部（パーソナルコンピュータ）仕様

ディスプレイ	解像度：1024×768 ピクセル以上
パーソナル コンピュータ	デスクトップ型 プロセッサ：Celeron 600MHz 以上 メモリ：512MB 以上 ハードディスク：40GB 以上の空き RS-232C ポート付 (D-SUB 9 ピン) CD-ROM ドライブ マウス
プリンター	カラー
OS	Windows 7

※上記仕様は AC-3 for Windows を動作させるために推奨する最低スペックです。表示操作部の詳細は、別途付属の取扱説明書又は仕様書を参照してください。

10-1-3. ソフトウェア機能仕様（AC-3 for Windows）

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。
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	装置の初期化および検知器の陽極電圧を自動的に設定します。
コピーアンド ペースト機能	測定されたデータをコピー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。（日本語版 Word 2000, Excel 2000 のみ動作確認済み）
エネルギー走査機能	紫外線のエネルギーを 4.00～7.00eV の任意の範囲で走査し、光電子を計数できます。
光量補正機能	紫外線のエネルギーを 4.00～7.00eV の任意範囲で走査し、光量を計数できます。この測定値を用いて、光電子放出数の紫外線量依存性を補正する事ができます。
光電子スペクトル 表示機能	光電子スペクトルグラフの縦軸、横軸のスケールなどを変える事ができます。
べき乗計算機能	光電子スペクトルのグラフの縦軸をべき数計算し、仕事関数またはイオン化ポテンシャルの決定を容易にします。
光量スペクトル 表示機能	光量補正に用いる光量スペクトルを表示できます。
グラフ比較機能	グラフを同時に表示し、比較する事ができます(最大 5 本)。
マルチ表示機能	複数のフォームを同時に開く事ができます。(最大 5 面)
データ エクスペローラ機能	エクスペローラ形式のデータ表示機能によりデータの取り扱いが容易にできます。

1 0 - 2 . 構成リスト

- ・大気中光電子分光装置 (AC-3) 1 台
- ・標準付属品 1 式

1 0 - 2 - 1 . 標準付属品

- ・表示操作部 1 式 (取扱説明書、保証書を含む)
- ・電源ケーブル 1 個
- ・検知器 (LE-6110)
- ・フォルダー付紫外線ランプ 1 個
- ・変換プラグ 1 個
- ・通信ケーブル (RS-232C) 1 個
- ・基準サンプル 1 個
- ・基準サンプルホルダ・カバー 1 個
- ・ピンセット 1 個
- ・ボールポイントドライバー 1 個
- ・スパナ 1 個
- ・システムソフト (CD-ROM) 1 個
- ・AC-3 取扱説明書 1 式
- ・保証書 1 式

1 0 - 2 - 2 . 特別付属品

- ・粉体サンプルトレイ 20 個/1set
- ・コンプレッサー (C3-AIR) ※
- ・フェルミ準位測定装置 (FAC-2)

※圧搾空気の供給条件は、圧力 : 0.5~0.6MPa 流量 5.5NL/min 以上です。配管には、外径 ϕ 6mm、内径 ϕ 4mm、耐圧 0.9MPa 以上のナイロンチューブを使用してください。

1 0 - 2 - 3 . 保守交換部品

- ・検知器 (LE-6110)
- ・AC-3 用紫外線ランプ
- ・ミストセパレータ用エレメント
- ・マイクロミストセパレータ用エレメント
- ・メンブレンモジュール

— 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	4
7.	光電子スペクトルの測定	6
8.	光量補正係数の測定	15
9.	仕事関数、イオン化ポテンシャルの決定	18
10.	グラフの比較	22
11.	光量補正係数の表示	24
12.	印 刷	25
13.	終 了	26
14.	その他の機能	27

1. 概要

本書には、AC-3 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を記載しています。

2. 注意

本書は以下の事を前提として記載されています。

- ① AC-3 本体及びパーソナルコンピューターが正しく設置、設定されている。
- ② AC-3 for Windows が、正しくインストールされている。
- ③ 使用者が Windows の操作方法を把握している。
- ④ 使用者が仕事関数、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。

※本書の使用に先立ち、光電子分光装置 AC-3 取扱説明書および Windows の取扱説明書をよくお読みください。

3. 本書の使い方

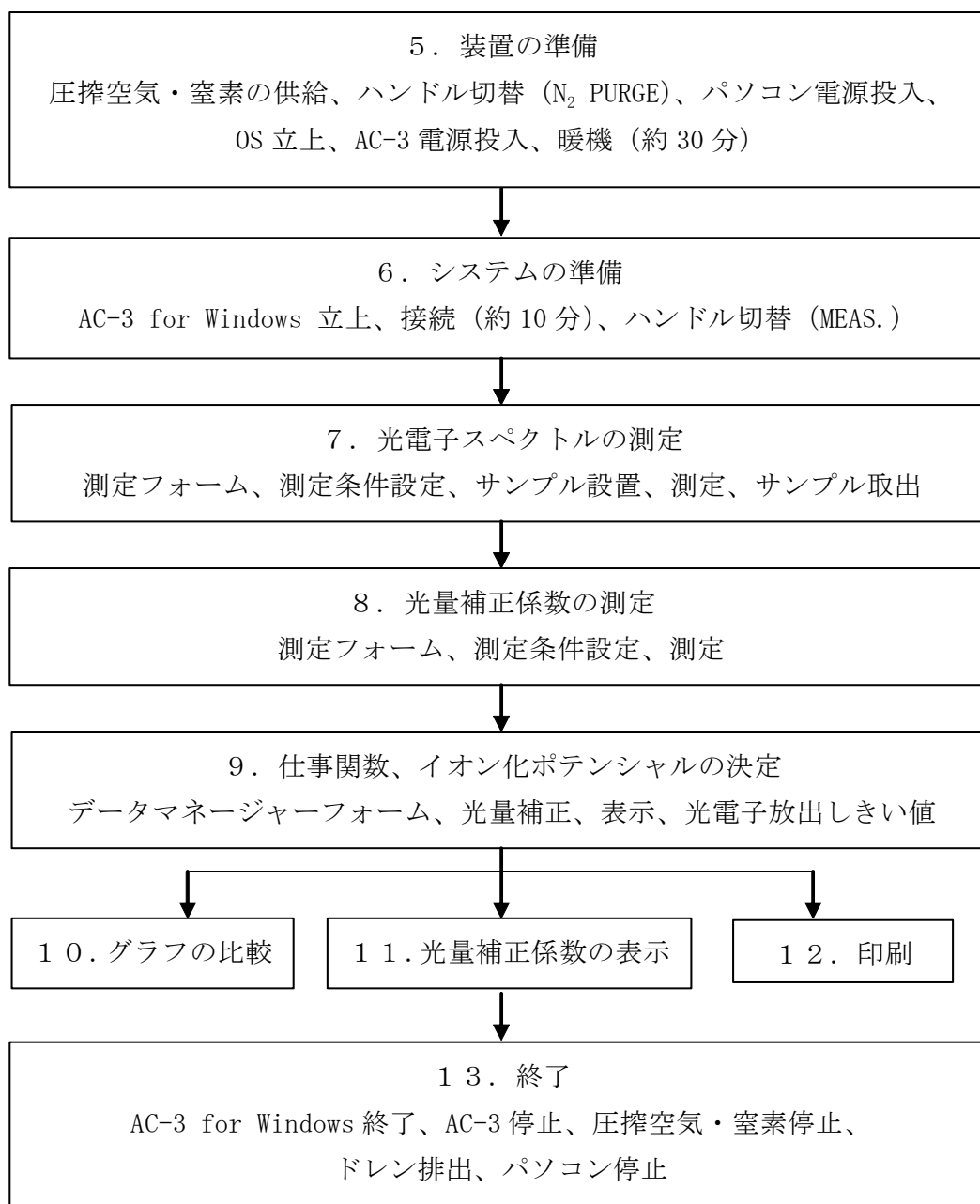
AC-3 を初めてご使用になる方は基準試料とピンセットをご用意いただき、本書に従って測定してください。その際に必要な設定条件などは、例) を参考にしてください。

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

下は測定フローになります。記載している番号は本書の章番号になります。



5. 装置の準備

AC-3 で測定する準備を行ないます。

- ① 圧搾空気 (0.5~0.7MPa) 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 窒素流量切替ハンドルを PURGE 側にして、圧搾窒素 (純度 : 99.9%以上, 圧力:0.5~0.6MPa) を供給してください。



窒素ガスが、戸外に排出されていることを確認してください。密閉した室内において、窒素ガスが充満すると危険です。酸欠警報機の設置を強くお勧めします。

- ③ 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。
- ④ Windows が立ち上がった事を確認してください。
- ⑤ 本器 (LC1) 背面パネルのブレーカーを ON にしてください。
- ⑥ LC1 表面パネルの電源スイッチを ON (| 側) にしてください。
- ⑦ 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

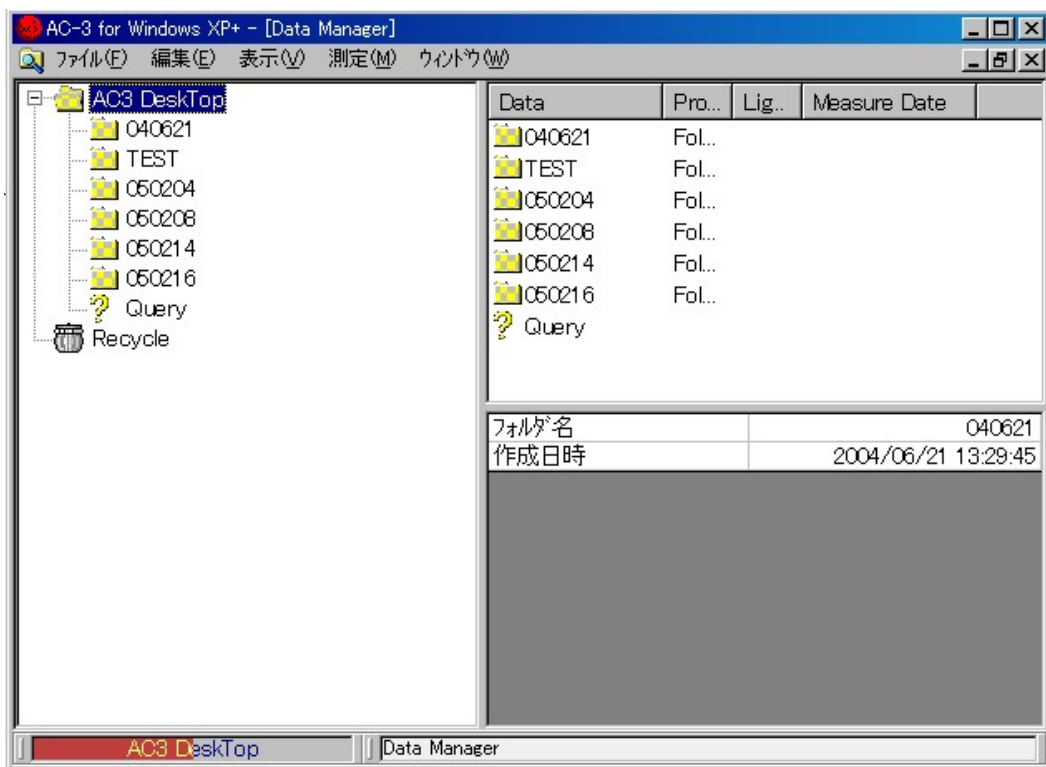
過去の測定データ確認の為に、④の後すぐに“6. システムの準備”以後に進んでもかまいません。(測定は本体の暖機と接続とが終了してから行なってください。)

6. システムの準備

パソコンと AC-3 for Windows の準備を行ないます。

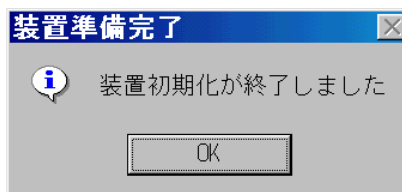
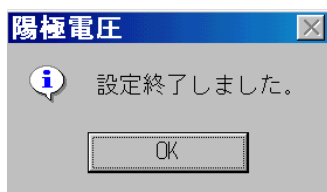
6-1. システムの準備

- ① AC-3 for Windows を立ち上げてください。例) 『スタート』→『プログラム』→『AC-3 for Windows』のようにプログラムを立ち上げてください。
- ② 主フォーム、およびデータマネージャー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、本体とパソコンとの通信の確立、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。ステータスウイ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 の仕様によっては接続や測定作業中に、AC-3 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。接続や測定など、本体との通信処理を行なっている最中はコンピューターに他の処理をさせないでください。

接続終了後は窒素流量切替ハンドルを MEAS. 側にして、圧搾窒素の流量が 2L/min になっていることを確認してください。

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

AC-3 DeskTop のアイコンをクリックしてアクティブにしてください。

ファイル(F) - フォルダの作成(W)を実行してください。

フォルダの名称を入力してください。例) test

作成されたフォルダがアクティブである事を確認してください。

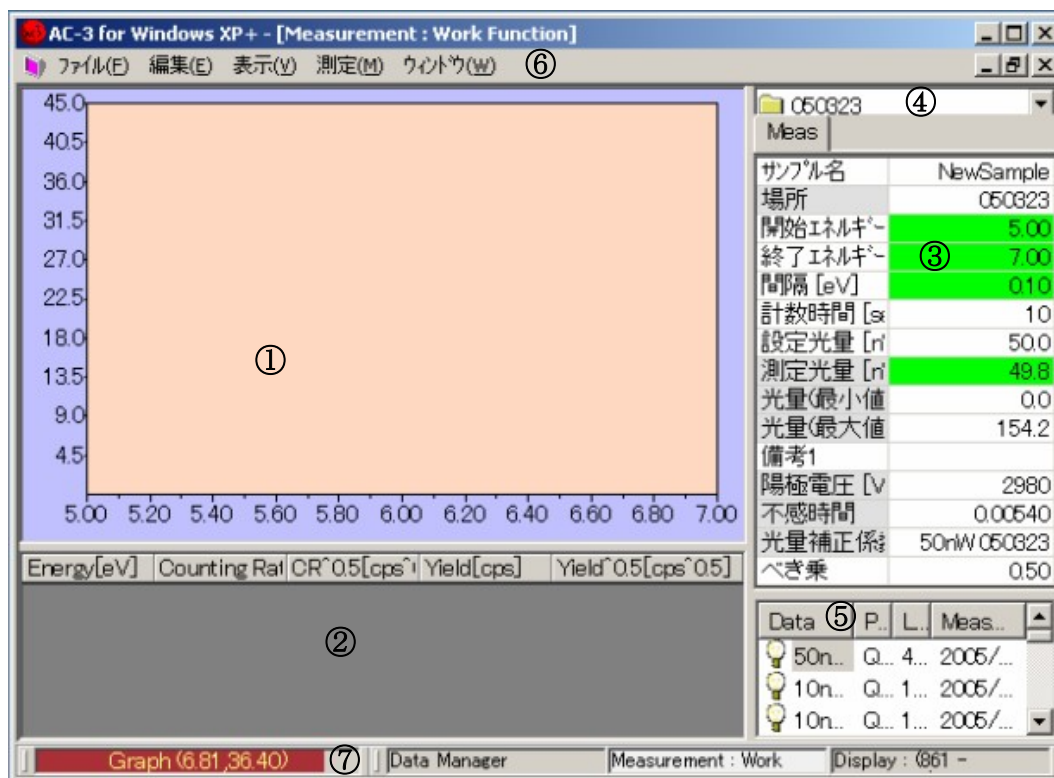
測定(M) - 仕事関数計(W)を選択すると仕事関数計フォームが開きます。

* 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。

また、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 | ロケーションウインドウ | : 測定データをファイルする場所を示します。 |
| ⑤ | 光量補正計数ウインドウ | : 光量補正に使用する光量補正係数を表示します。 |
| 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、最後に測定し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てください。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。サンプル名の右側のボックスをクリックし、文字を入力し Enter を押してください。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。ロケーションウイ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、4.20eV 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、6.20eV 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、0.10eV 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 計数時間を設定してください。例) 10
- 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。光量測定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。なお、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%以上で赤になります。

* 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。

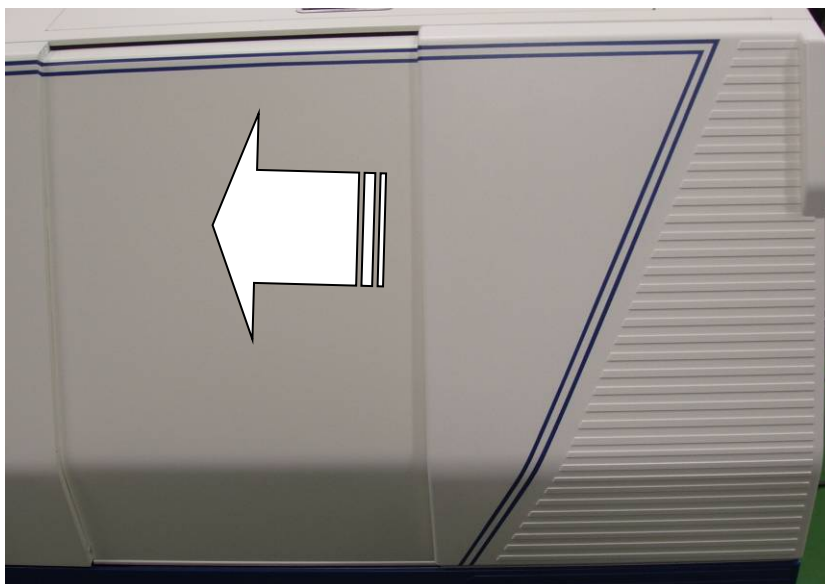
注意

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てください。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。光量補正係数ウイ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)ーサンプル(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、ドアを開けてください。



- ④ サンプル挿入口の Push をカチッと音がするまで押してください。サンプル挿入口の蓋が開きます。



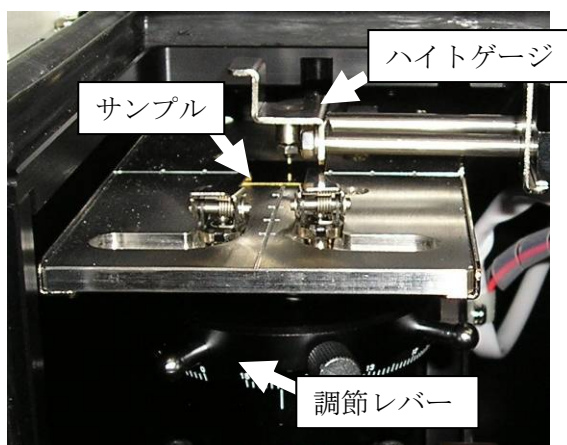
- ⑤ OPEN ランプが赤く点滅する事を確認してください。



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てください。

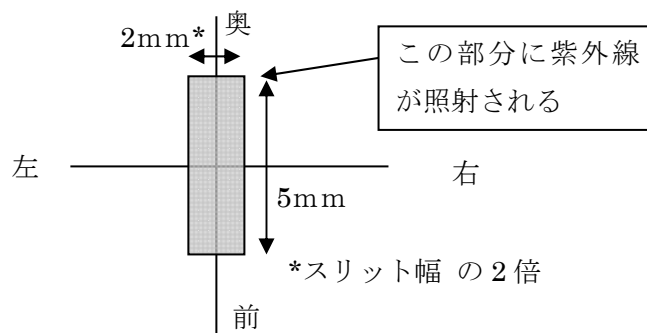
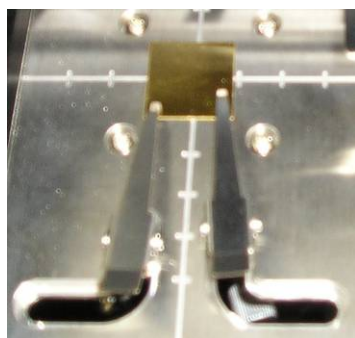


- ⑦ ステージの高さを調節してください。サンプルをサンプル台の左手前の方に置いてください。次に、ハイトゲージを引き出し、サンプルをサンプル台との間に挟み込む様になります。そして、ハイトゲージの探針の先端がサンプルの測定部の高さとも一致するまで、ステージの高さ調節レバーを回転させてください。



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 照射光が当たるように、サンプルをサンプル台の中央付近にクリップで固定してください。

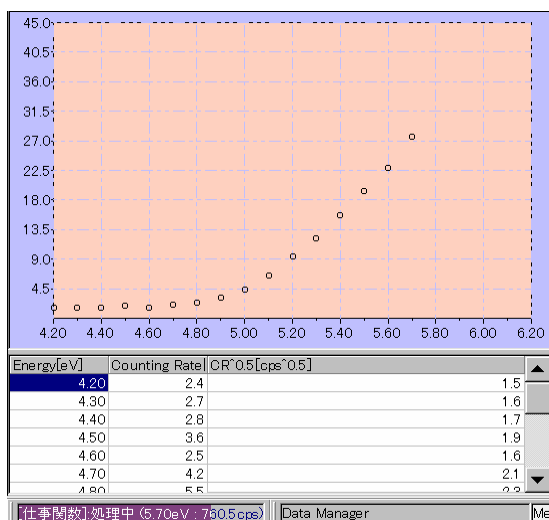


紫外線スポット説明図

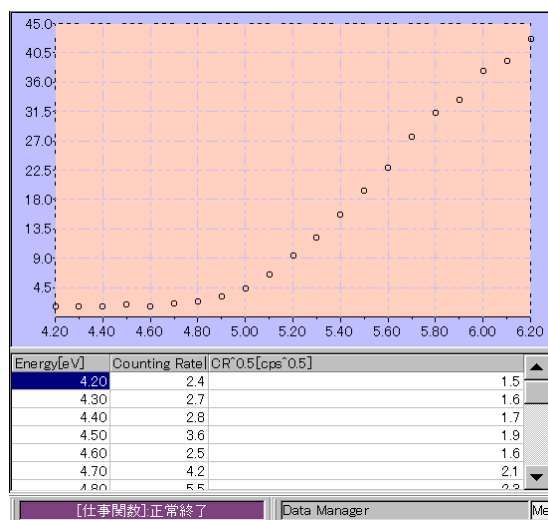
- ⑨ サンプル挿入口の蓋を閉め Push と書かれた付近を押して、カチッという音がしたら手を放してください。
- ⑩ サンプル挿入口が閉じている事を確認して、画面の OK ボタンをクリックしてください。

7-5. 測定

- ① メニューバーの測定(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值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。

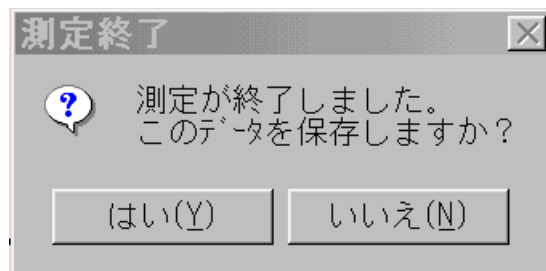
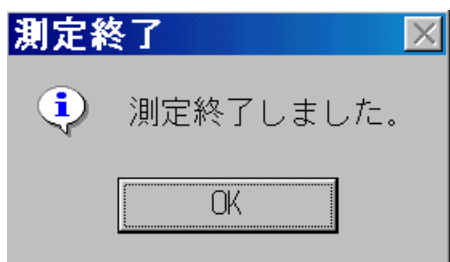


測定中の例



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。



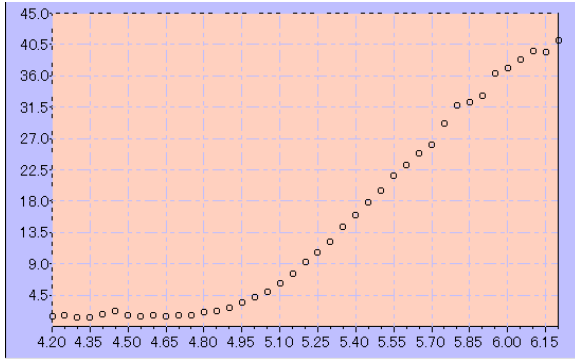
⚠ 注意

OS の仕様により、接続または測定中に、AC-3 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。

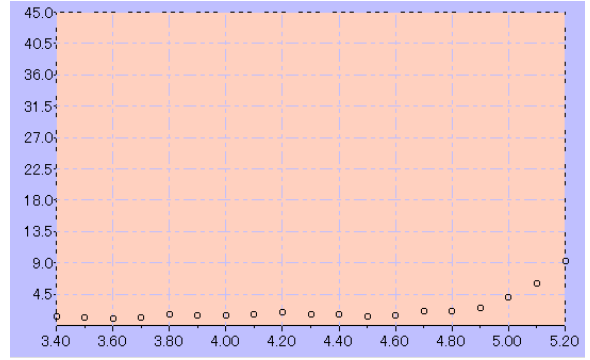
* 注記

測定(M) - 測定中断(G)で測定を中断できます。

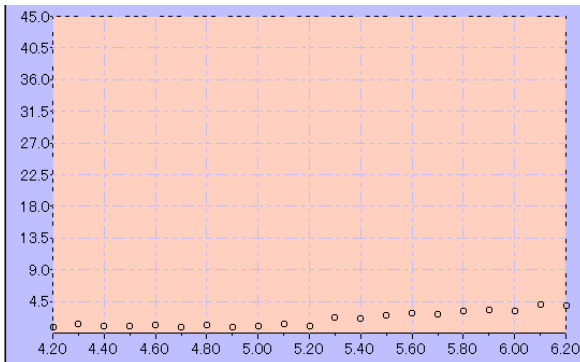
光量が少ない場合や、測定エネルギー範囲が適当でない場合はこれらを調節して再度測定してください。



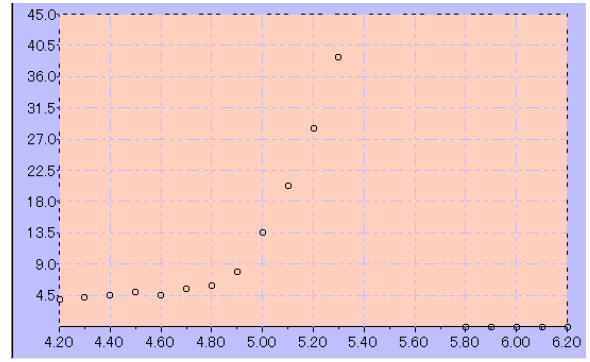
ステップ 0.05eV の測定例



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 と書かれた部分をカチッという音がするまで押してください。
- ④ サンプル挿入口の蓋が開きます。
- ⑤ サンプルを取出してください。
- ⑥ サンプル挿入口の蓋の Push と書かれた部分を押し、蓋を閉めてください。
- 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、測定中に温度や気圧の変動を伴う場合には、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。

(1) 陽極電圧の再設定

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。

(2) 光量装置の初期化

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

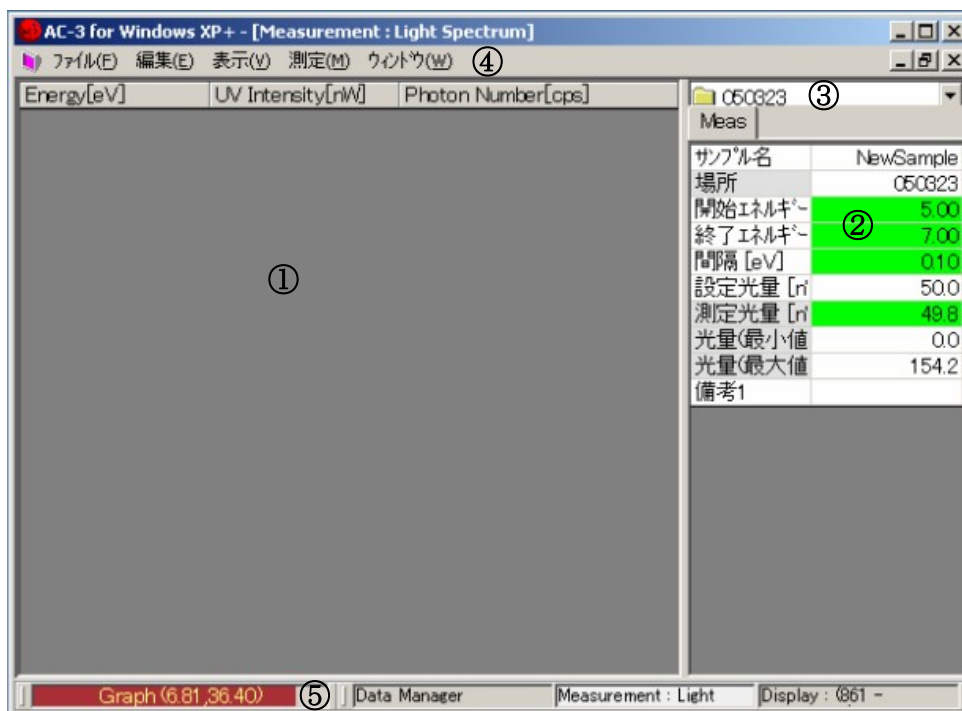
- ① データマネージャーで入力するフォルダをクリックしてアクティブにしてください。
- ② 測定(M) - 光量補正係数(L)を選択すると仕事関数計フォームが開きます。



注意

他の測定フォームなどは、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



- 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 ロケーションウインドウ : 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てください。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。ロケーションウイ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、4.20eV 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、6.20eV 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、0.10eV 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。現在の光量（測定光量）と同じ値で測定する場合は、設定光量に測定光量±5%の値を入力してください。例) 10
- ⑦ 改めて光量を設定する場合は設定光量を入力し、メニューバーの測定(M)－光量を選択してください。
- ⑧ 備考1に、測定の条件などの情報を入力できます。

8-4. 測定

- ① メニューバーの測定(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-3 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ーフォームを表示してください。

9-1. 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] を開いてください。

* 注記

左側に \oplus 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。 \oplus 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 \oplus は \ominus になります。 \ominus 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)を実行してください。
- 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

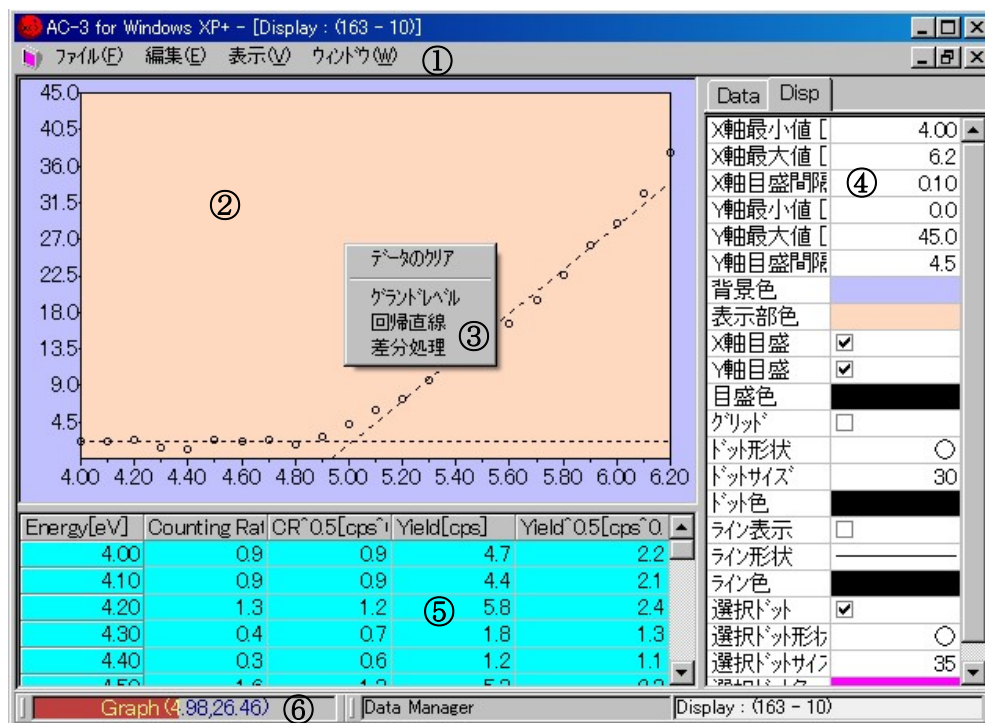
光量補正をやめる場合は、光量補正係数名を右クリックし、光量補正データの除外を実行してください。

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。マウスポ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てください。

* 注記

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) とされています。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てください。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^{0.5}] : 0.0、 Y 軸最大値 [CPS^{0.5}] : 45.0、
Y 軸目盛間隔 [CPS^{0.5}] : 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。

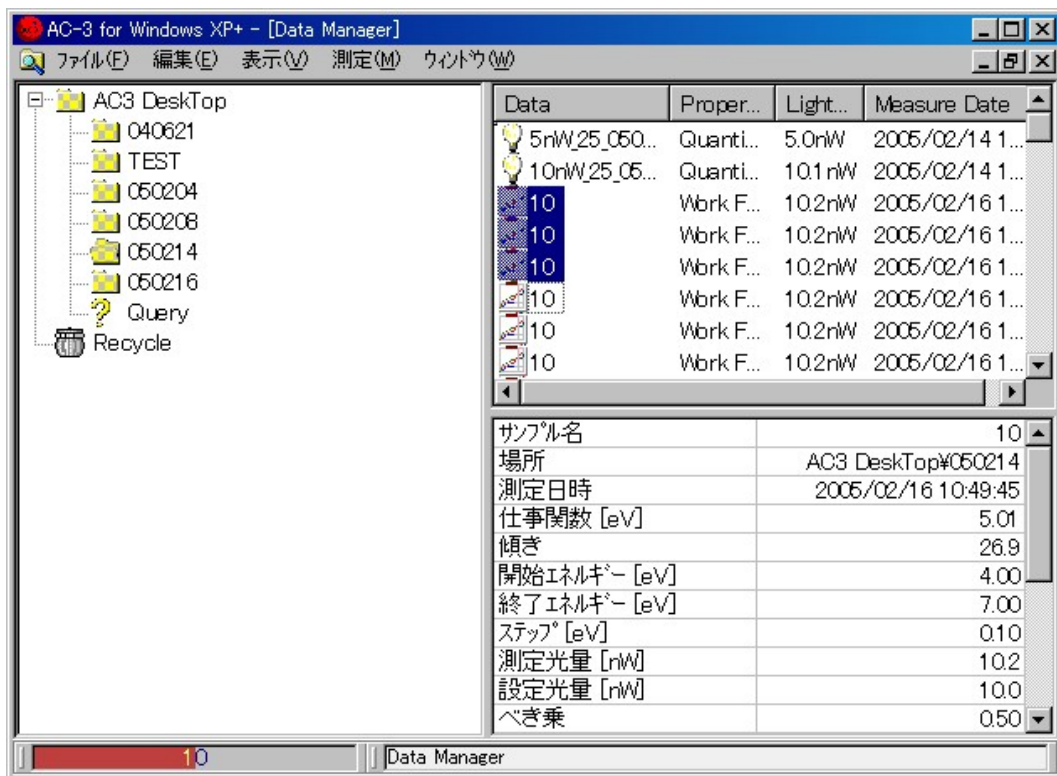
* 注記

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

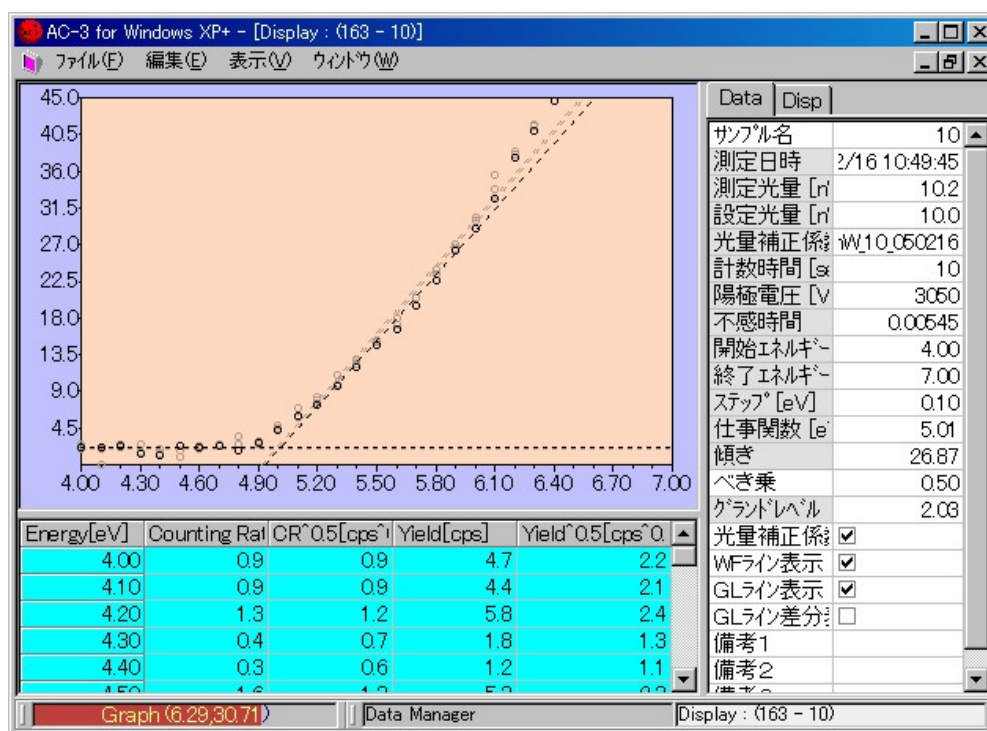
マルチグラフフォーム上で、5本までのグラフを同時に表示して比較できます。比較するグラフは同じフォルダにある必要があります。

10-1. マルチグラフフォームの開き方



- ① データマネージャーフォームのツリー (①) で開きたいグラフのあるフォームを開き、データマネージャー (②) にマルチグラフ表示したいデータを表示させてください。
- 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てください。
- ③ 右クリックしてポップアップメニューを開き、「開く」を選択してください。
- 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。次に現れたボタンをクリックし、表示された他のデータ名を選択してください。

1 1. 光量補正係数の表示

The screenshot shows a software window titled "AC-3 for Windows XP+ - [Display : (68 - 10nW_25_050214)]". The window contains a table with three columns: Energy[eV], UV Intensity[nW], and Photon Number[cps]. The data is as follows:

Energy[eV]	UV Intensity[nW]	Photon Number[cps]
4.00	1.4	2.14E+9
4.10	1.5	2.27E+9
4.20	1.7	2.50E+9
4.30	1.9	2.73E+9
4.40	2.1	2.92E+9
4.50	2.3	3.21E+9
4.60	2.6	3.53E+9
4.70	2.9	3.86E+9
4.80	3.3	4.24E+9
4.90	3.7	4.69E+9
5.00	4.2	5.21E+9
5.10	4.7	5.81E+9
5.20	5.3	6.40E+9
5.30	5.9	7.01E+9
5.40	6.6	7.68E+9
5.50	7.4	8.45E+9
5.60	8.3	9.24E+9
5.70	8.9	9.80E+9
5.80	9.5	1.03E+10
5.90	10.1	1.07E+10
6.00	10.5	1.09E+10
6.10	10.7	1.10E+10

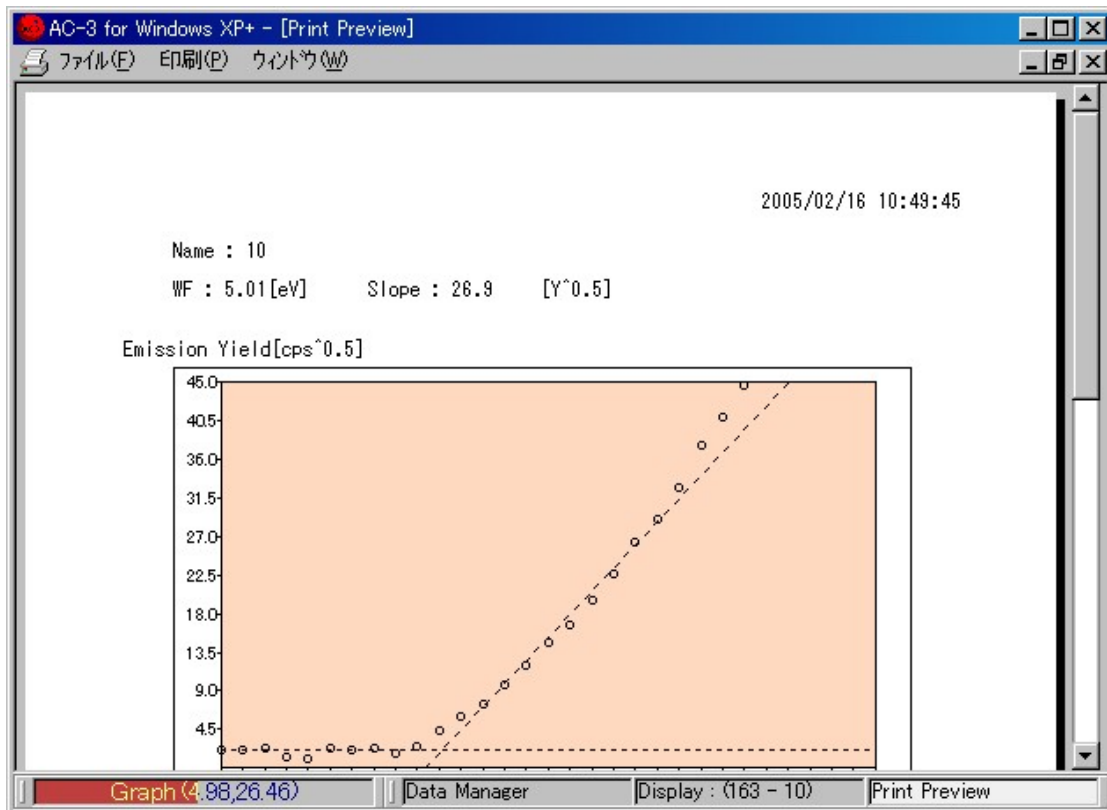
To the right of the table is a "Data" panel with the following information:

サンプル名	10nW_25_050214
測定日時	/02/14 10:45:14
測定光量 [n]	10.1
設定光量 [n]	10.0
開始エネルギー	4.00
終了エネルギー	7.00
ステップ [eV]	0.10
備考1	
備考2	
備考3	

The status bar at the bottom shows "10nW_25_050214", "Data Manager", and "Display : (68 - 10nW_25_050214)".

- ① 表示したい光量補正係数データ [例] テスト] を選択してファイル(F) - 開く (O) を実行し、フォームを開いてください。
- 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。

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)を実行してください。
- 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。
- 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。

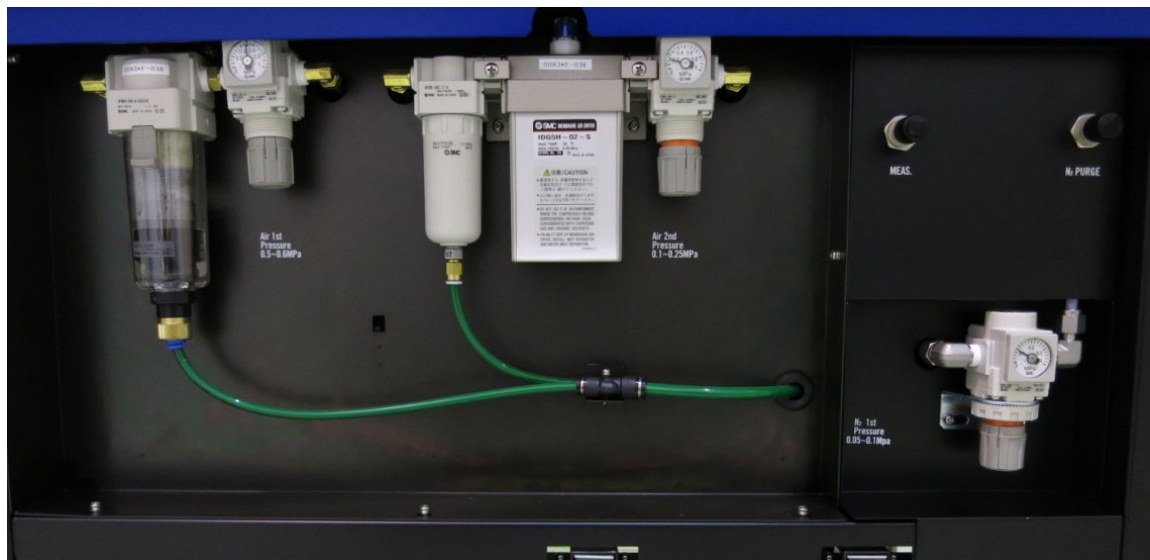


注意

- ・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

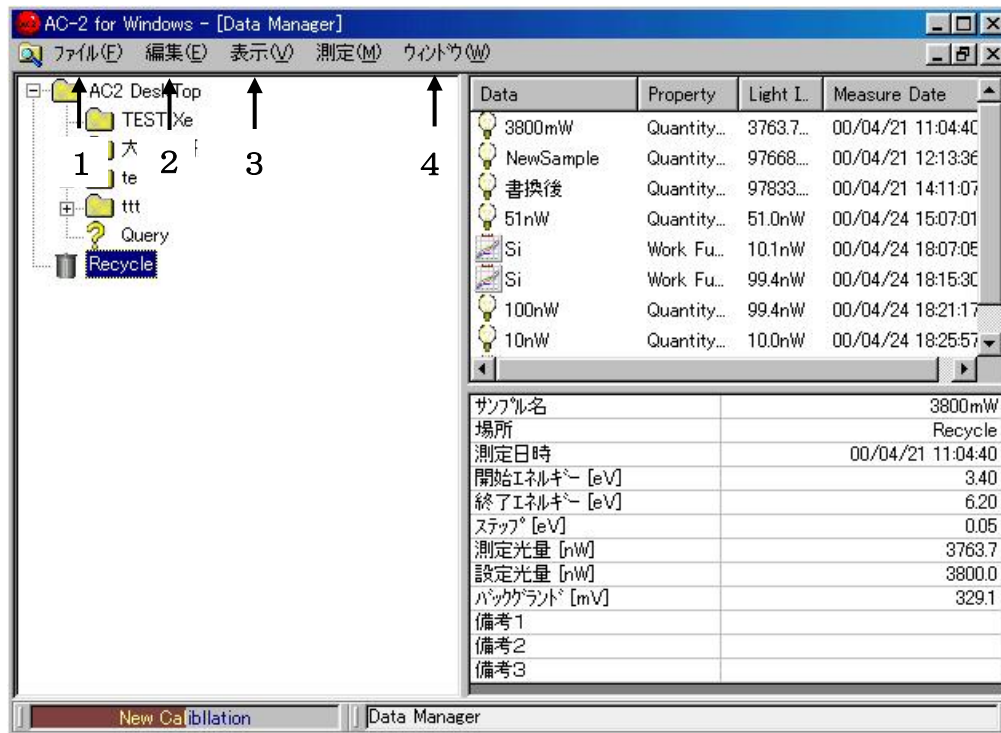
- ① ファイル(F)－閉じる(X)を繰り返し、子フォーム（メニュー、測定、データマネージャーなど）を全て閉じてください。
- ② ファイル(F)－閉じる(X)でメインフォームを閉じてください。
- ③ 本体の表面パネルの電源スイッチをON（|側）からOFF（0側）に切り替えてから、本体背面パネルのブレーカーをOFFにしてください。
- ④ 圧縮窒素の元栓を締めてください。
- ⑤ 圧搾空気の元栓を締めてください。コンプレッサを使用している場合はコンプレッサを停止させてください。
- ⑥ ミストセパレータに水がたまっている場合は、ドレンコックを右へ回してすべて排出させてください。排出後は必ずドレンコックを閉めてください。
- ⑦ 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。



1 4. その他の機能

1 4-1. データマネージャー

AC-3 for Windows を立ち上げると表示されます。



1 4-1-1. 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。



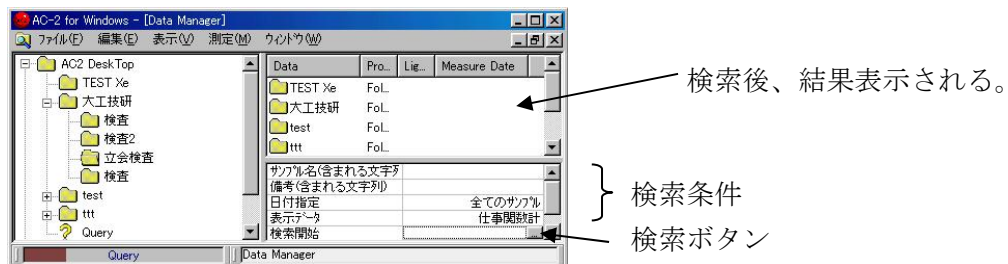
注意

AC-3 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。

1 4 - 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。



1 4 - 1 - 3. 表示

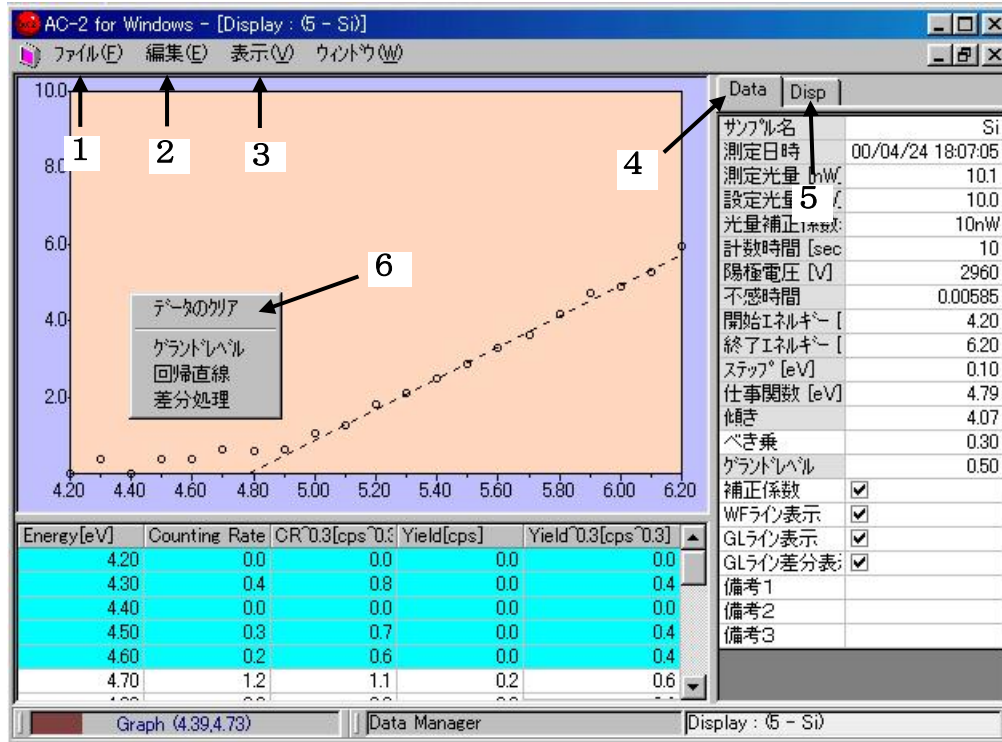
- ① ステータスバー : ステータスバーの表示／非表示を切り替えます。
- ② 最新の情報に更新 : 最新の情報に更新します。

1 4 - 1 - 4. ウィンドウ

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

14-2. ディスプレイ

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 : 印刷フォームを開きます。



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

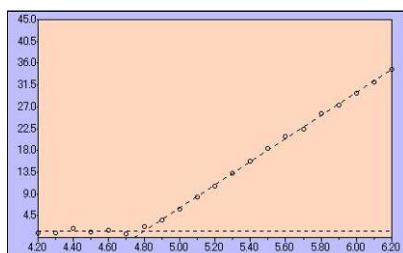
- ① コピー : クリップボードにグラフ、テーブル、ステータスをコピーします。

14-2-3. 表示

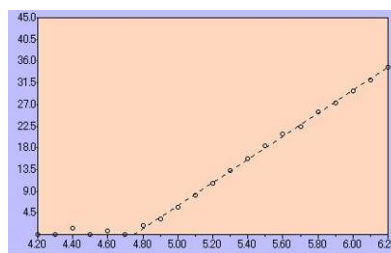
- ① グラフ : グラフの表示/非表示を切り替えます。

1 4 - 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

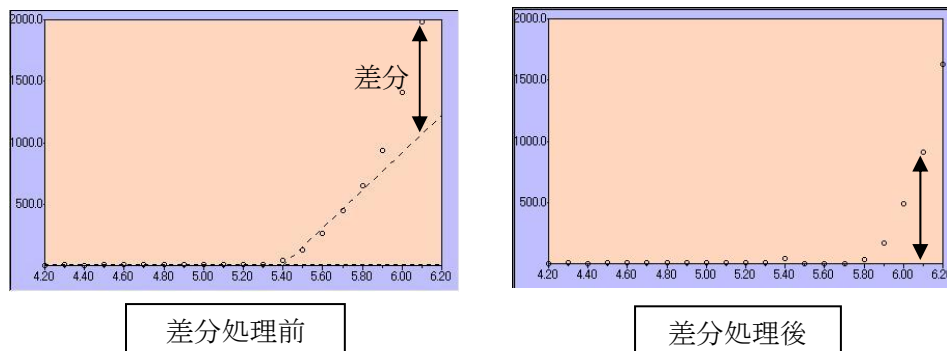
- ⑤ 備考 : 備考を入力できます。

1 4 - 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 : 背景色を設定できます。
- ④ 表示部色 : 表示部色を設定できます。
- ⑤ X 軸/Y 軸目盛 : 目盛の表示/非表示。
- ⑥ 目盛色 : 目盛色を設定できます。
- 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。

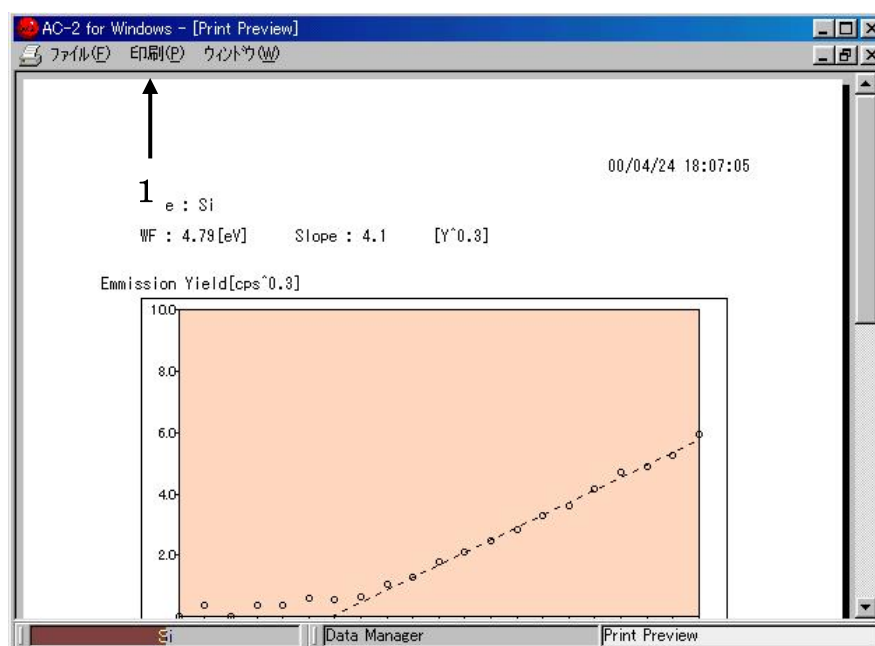
1 4 - 2 - 6 . ポップアップメニュー

- ① データのクリア : グランド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。



1 4 - 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。

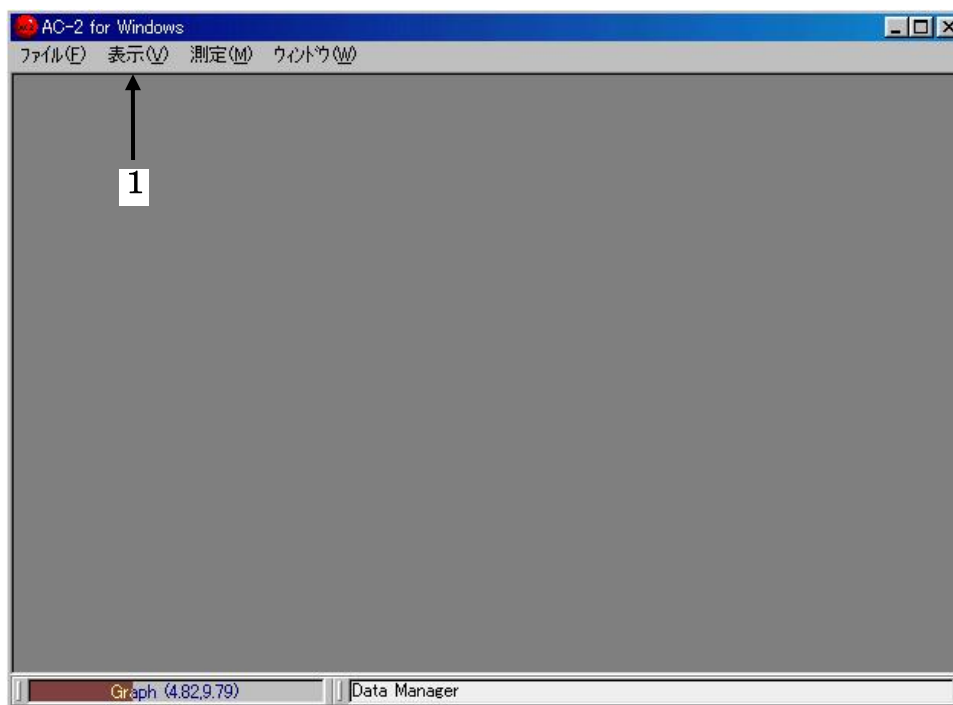


1 4 - 3 - 1 . 印刷

- 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。

1 4 - 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。



1 4 - 4 - 1 . 表示

- ① データマネージャ : データマネージャを表示します。
- 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。

1 4 - 5 . データベースのバックアップ

定期的に ac3.mdb ファイルのバックアップを取る事をお勧めします。

ac3.mdb ファイルは、AC-3 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:\Program Files\AC-3 にあります。

— 消耗部品保守交換方法 —

目次

1.	概要	1
2.	注意	1
3.	検知器の交換方法	2
4.	紫外線ランプの交換方法	5
5.	光電子増倍管の交換	7
6.	圧搾空気配管系統の保守	10

1. 概要

本書には、AC-3 の消耗部品（検知器、紫外線ランプ、光電子増倍管、乾燥空気発生装置）の保守、交換方法が記載されています。本説明書をご使用の前に AC-3 取扱説明書及び AC-3 for Windows 取扱説明書を必ずお読みいただき、よく内容を理解した上でご使用くださいますよう、お願いします。

2. 注意



- ・ 保守作業は必ず背面のブレーカーを OFF にし、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開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。
- ・ ランプには素手で直接触らないでください。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。
- ・ 光電子増倍管の端面には触らないでください。

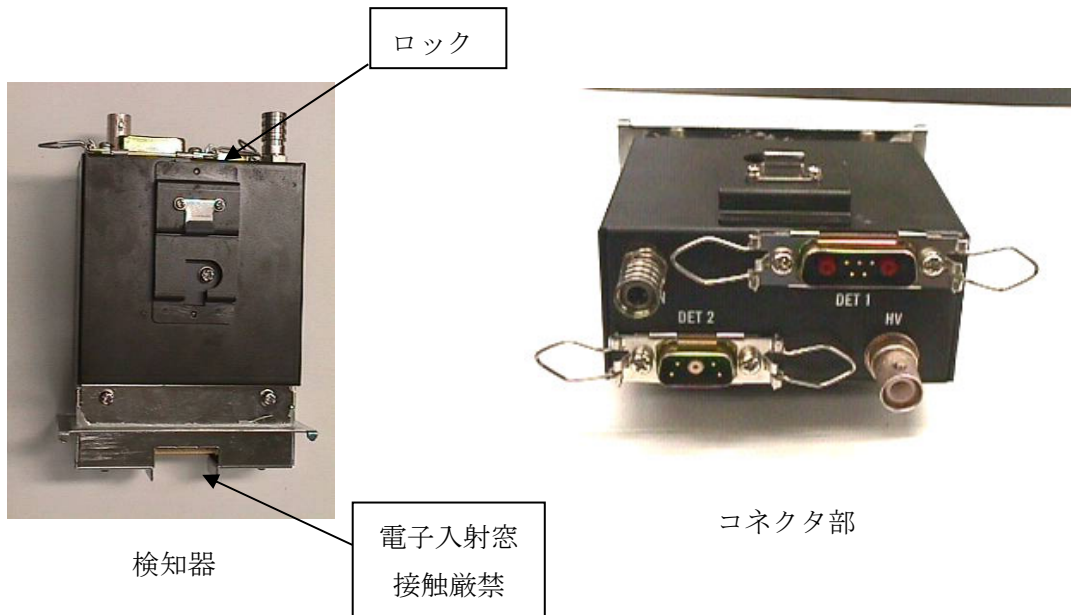
3. 検知器の交換方法

3-1. 交換時期

AC-3 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はすみやかに交換してください。交換時期は使用頻度により異なりますが目安は約1年です。

交換した古い検知器は、オーバーホールにより再生できます。検知器のオーバーホールについては弊社にお問合せください。

3-2. 検知器



⚠ 注意

- ・ 保守作業は、必ず、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。

3-3. 検知器の交換方法

3-3-1. 古い検知器の取り外し

- ① 検知器のカバー、袋、保管箱を用意してください。



検知器カバー



袋

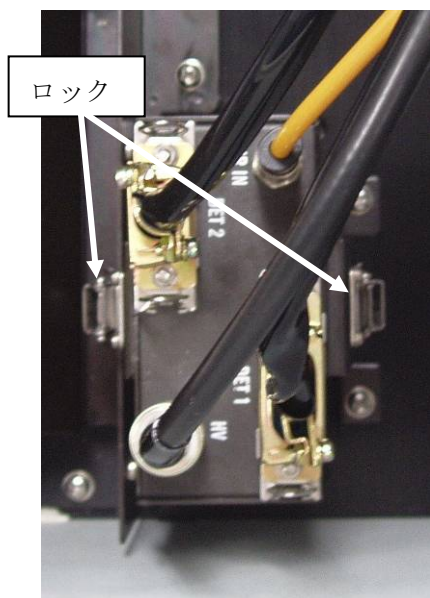


保管箱（開いたところ）



保管箱（閉じたところ）

- ② メンテナンスドア 2 を開けてください。
③ ケーブル類を取り外してください。
④ 検知器のロックを解除してください。
⑤ 検知器を上引き上げるようにして取り外してください。



本体に取り付けられた検知器



ケーブルとロックを外された検知器



検知器取り外し後の本体

- ⑥ 検知器先端部にカバーをつけてください。



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、保管箱に入れてください。

3-3-2. 新しい検知器の取り付け

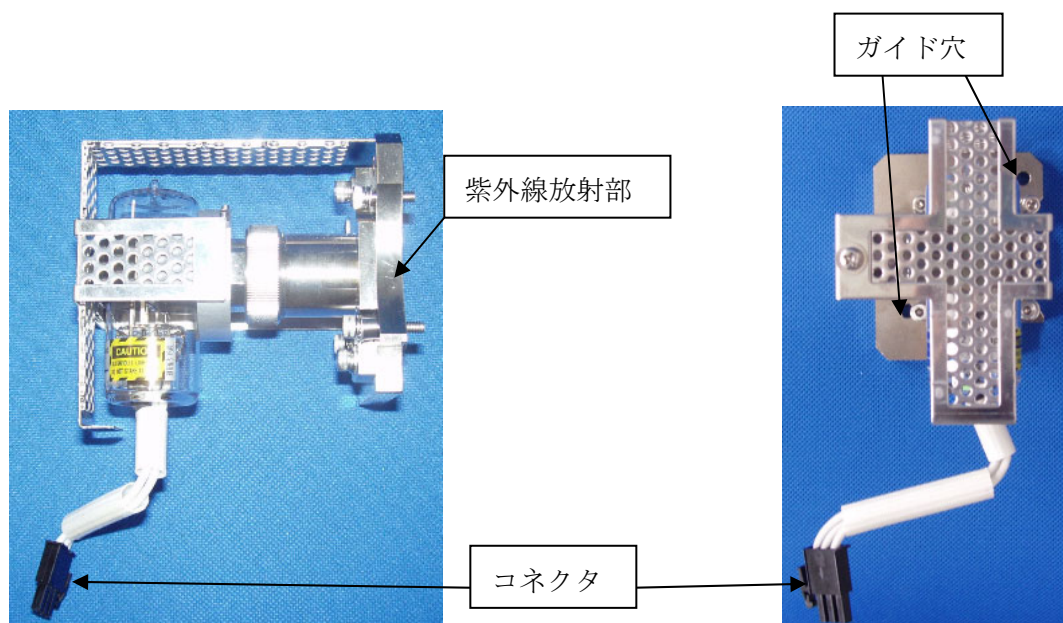
- ① 新しい検知器を保管箱および袋から出してください。(箱及び袋は捨てないで保管してください。)
- ② 新しい検知器のカバーを外してください。
- ③ 検知器を取り付けてください。
- ④ 検知器をロックしてください。
- ⑤ ケーブルを取り付けてください。

4. 紫外線ランプの交換方法

4-1. 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。寿命は約 1500 時間です。

4-2. 形状



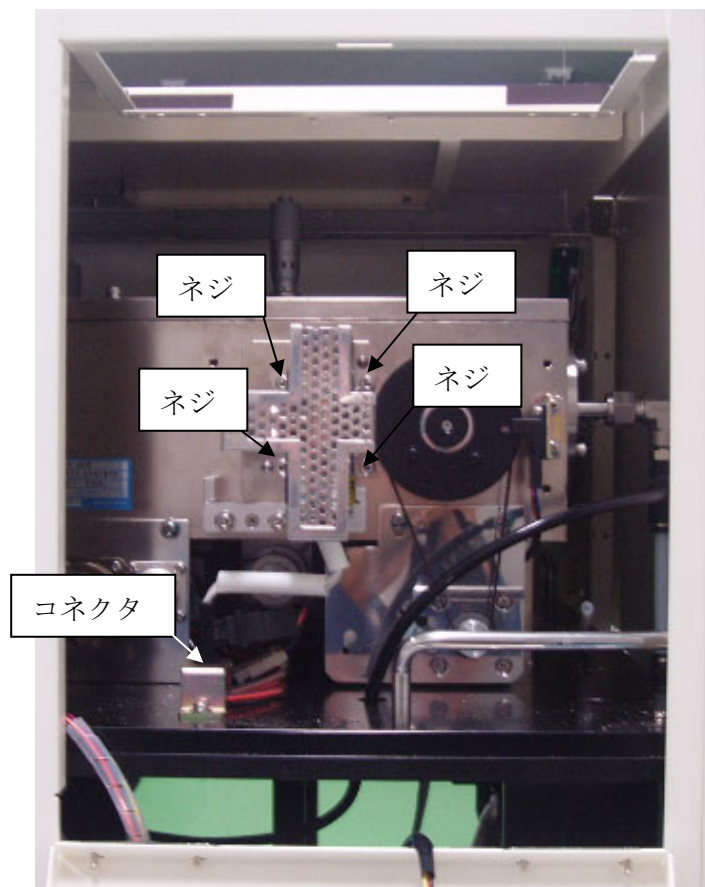
紫外線ランプ

⚠ 注意

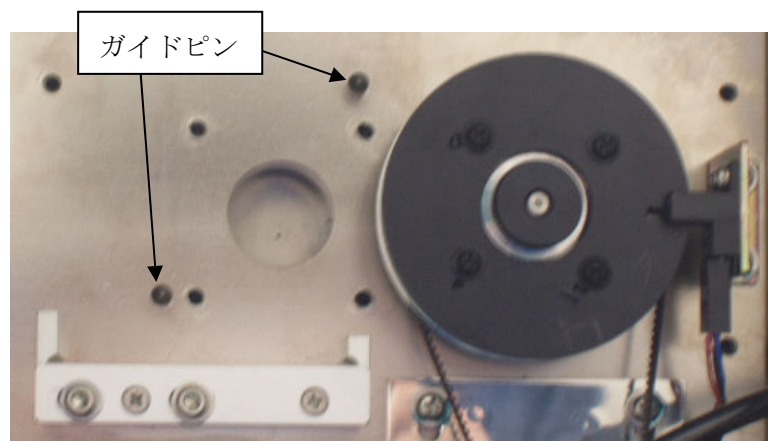
- ・ 保守作業は必ず背面のブレーカーを OFF にして、1 時間以上たってから行ってください。ランプやその他の部分が高温になっており、やけどの危険性があります。
- ・ ランプの取付け方向や極性は必ず守ってください。
- ・ ランプには強い衝撃を与えないでください。衝撃によりランプが破裂する恐れがあります。
- ・ ランプを取り扱う時は、保護面、厚手の長袖シャツ、手袋などの保護具を着けてください。
- ・ ランプには素手でさわらないでください。ガラスの表面に汚れがついたままで点灯すると、汚れの焼きつきにより、ガラスの強度が低下する恐れがあります。
- ・ ランプの点灯は、必ずランプハウスにカ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

4-3. 紫外線ランプの交換

- ① メンテナンスドア3を開けてください。
- ② 付属のボールポイントドライバーを用いて、4箇所のガイドネジを緩めてください。



- ③ コネクタを取り外してください。
- ④ 古い紫外線ランプを取り外してください。
- ⑤ 新しいランプを準備してください。
- ⑥ ガイドピンとガイド穴を合わせて新しいランプを取り付け、ネジを締めてください。



- ⑦ コネクタを取り付けてください。

5. 光電子増倍管の交換

5-1. 交換時期

寿命は約5年です。

5-2. 形状

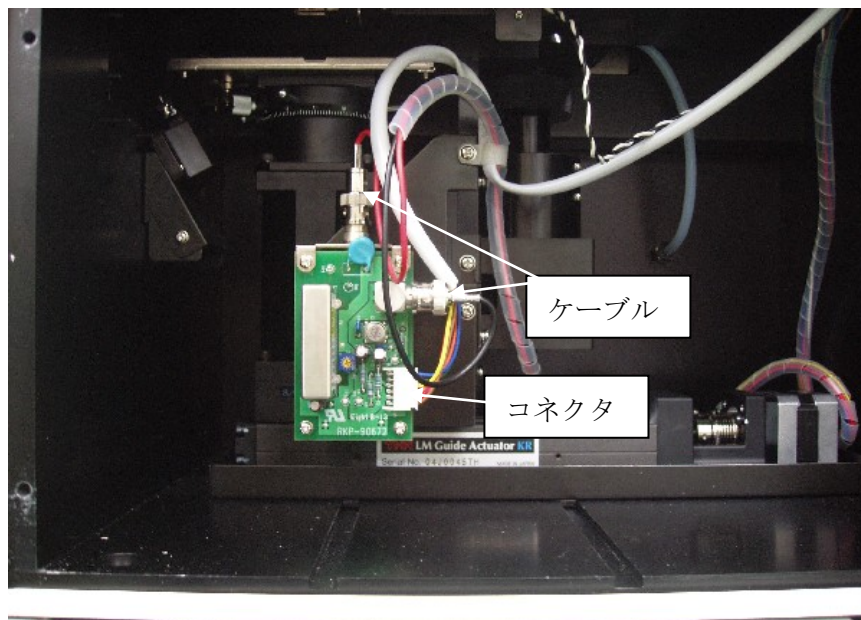


注意

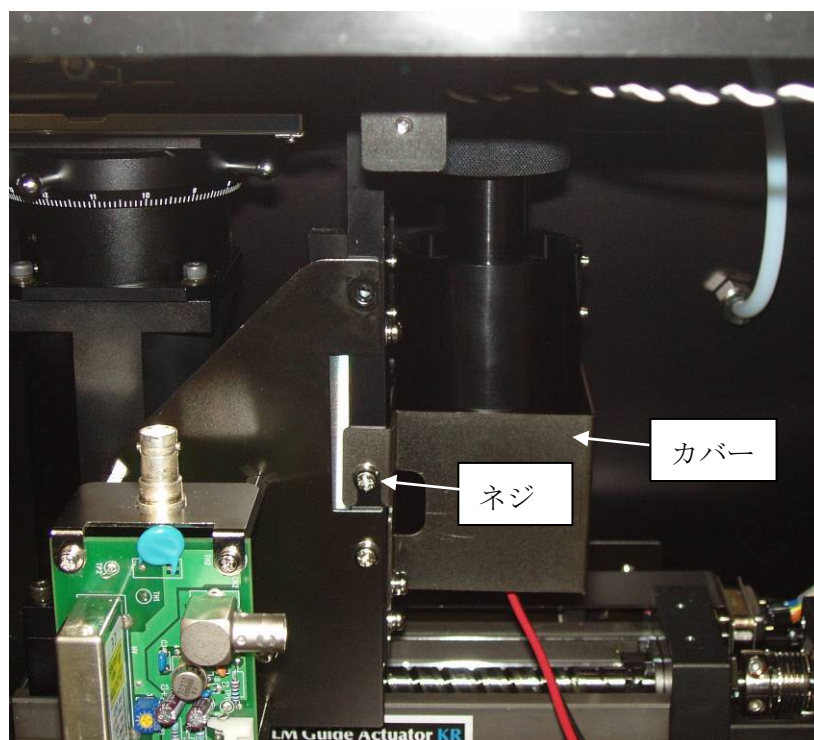
- 保守作業は背面のブレーカーを必ず OFF にして、1 時間以上たってから行ってください。
- 光電子増倍管の取付け方向や極性を守ってください。
- 光電子増倍管には強い衝撃を与えないでください。破損により破裂する恐れがあります。
- 光電子増倍管を取り扱う時は保護面、厚手の長袖シャツ、手袋などの保護具を着けてください。
- フォトチューブを素手で触らないでください。

5-3. 光電子増倍管の交換

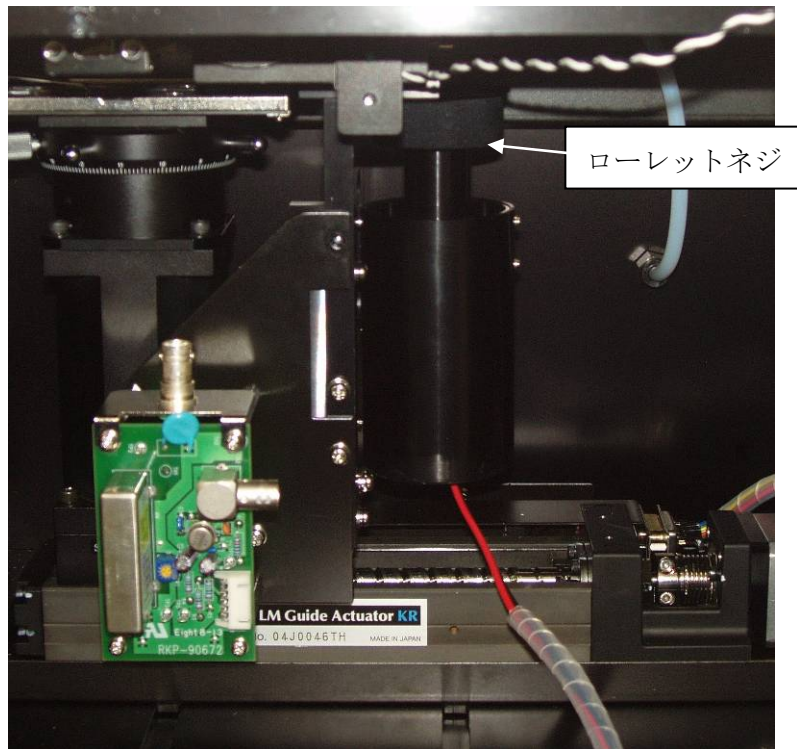
- ① メンテナンスドア 4 を開けてください。
- ② ケーブルとコネクタを取り外してください。



- ③ ネジを緩め、カバーを外してください。



- ④ ローレットネジを外してください。



- ⑤ 新しい光電子増倍管を取り付けてください。
⑥ ケーブルとコネクタを取り付けてください。

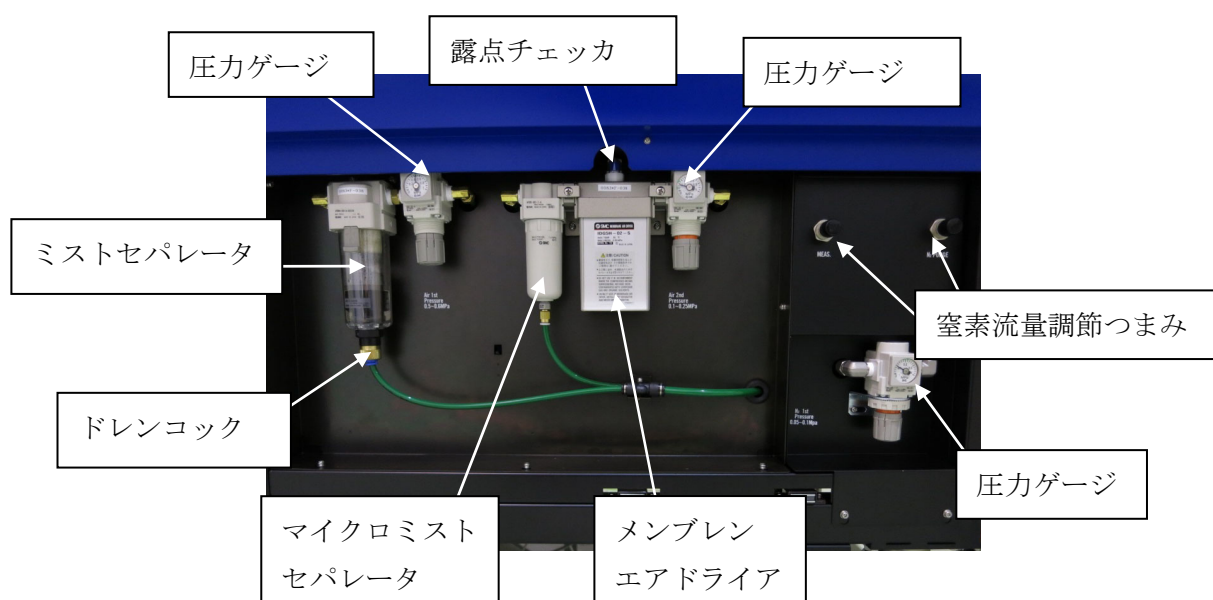
6. 圧搾空気配管系統の保守

ミストセパレータおよびマイクロミストセパレータは約2年間の使用または圧力降下0.1MPaに達した場合に保守作業を行ってください。

露点チェッカは約2年間の使用、または緑色が消えてしまった場合に保守作業を行ってください。メンブレンエアドライアは約4年の使用、または除湿機能喪失により露点チェッカの緑色が消えてしまった場合に保守作業を行ってください。

[配管系統の説明]

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。



※圧搾空気配管系統の保守の詳細については、弊社までお問い合わせください。

— 付録：各種保守部品の取り扱いについて —

1. AFD2000-02 (SMC株式会社製 取扱説明書)
2. AFM3000-02 (SMC株式会社製 取扱説明書)
3. IDG5H-02 (SMC株式会社製 取扱説明書)
4. AR2001-02G (SMC株式会社製 取扱説明書)

マイクロミストセパレータ
取扱説明書

A F D 2 0 0 0 - 0 2

マイクロミストセパレータ

取扱説明書

AFD2000-01~02

1. 仕様

型 式		AFM2000
管 接 続 口 径	Rc(PT)	1/8, 1/4
最高使用圧力	MPa {kgf/cm ² }	1.0 {10.2}
最低使用圧力	MPa {kgf/cm ² }	0.05 {0.51}
使用流体		空 気
周囲温度及び使用流体温度	°C	5 ~ 60
汚 過 度	μm	0.01
ケ ー ス 材 質		ポリカーボネート樹脂
重 量	kgf	0.19

2. 取扱い上の注意事項

I. 取付方法

- 1) 空気配管ラインで、できるだけ温度の低い箇所に取付けて下さい。
- 2) 使用する空気配管はフラッシングを行ってから本器を接続して下さい。配管にゴミ、砂、スケール等が残っていると、エレメントが早く目詰りしたり作動不良や故障の原因になります。
- 3) “▷”のある方は空気の出口です。間違いのない様に配管して下さい。反対方向では正常に作動しません。
- 4) ケースが下になる様に取付けて下さい。横向きや上向きでは使用出来ません。
- 5) サビ、パイプスケール、シール材、その他不純物により目詰りを防ぐために直前にプリフィルタとしてミストセパレータ（AFMシリーズ）を取付けて下さい。

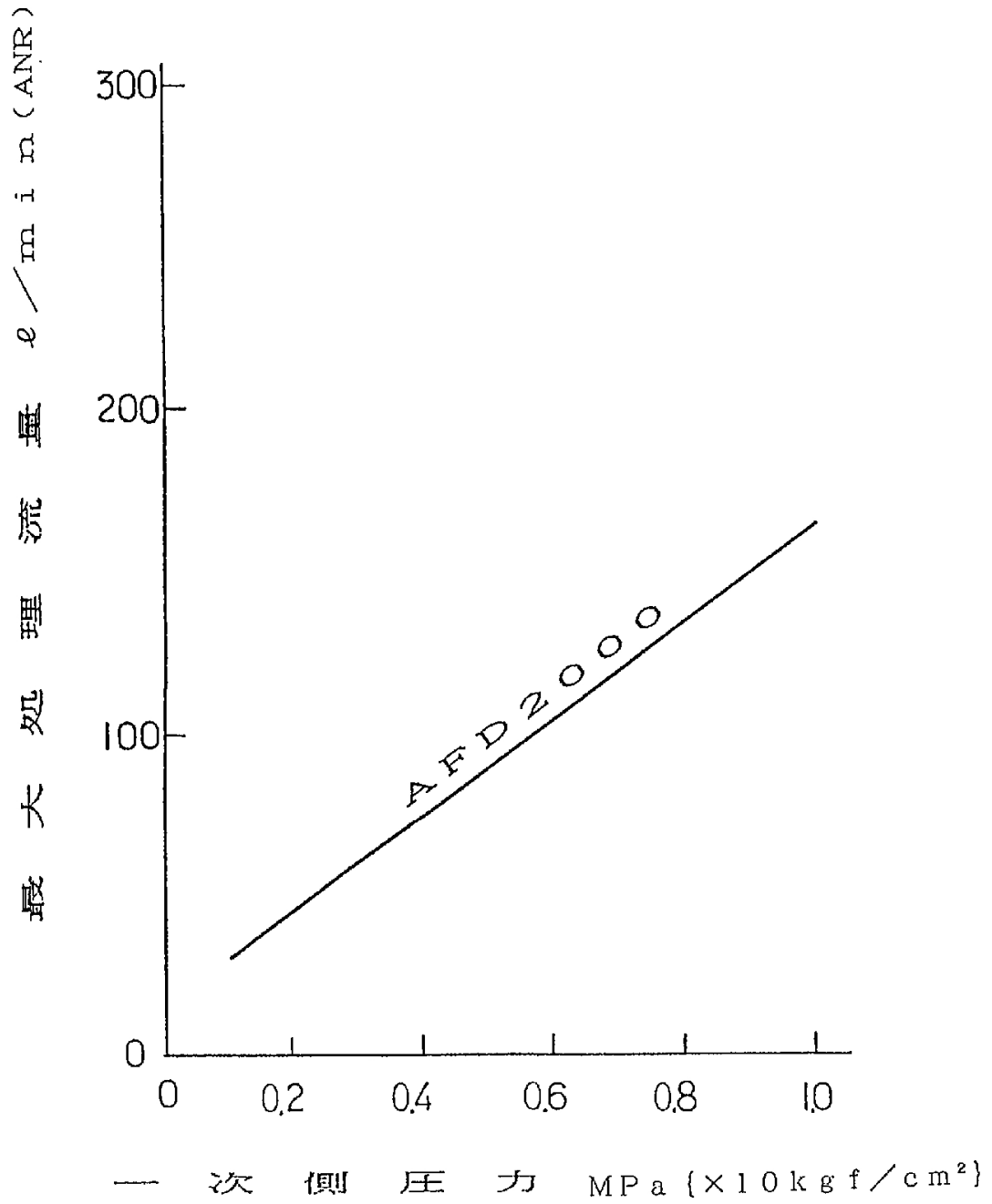
II. ドレン排出方法

- 1) ドレンの水位がエレメントに達するまえに、ドレンコックを開いてドレンを排出して下さい。
- 2) ドレンコックはボタンを押せば開きます。ドレンコックの開閉は手動で行って下さい。工具などを使用しますと破損する原因となります。

III. その他の注意事項

- 1) フィルタケース（透明容器）はプラスチック製（ポリカーボネート樹脂）です。シンナ、四塩化炭素、アセトン、クロロホルム、アルコール等の有機溶剤、硫酸、硝酸等の化学薬品、水溶性切削油（アルカリ性）、灯油、軽油、ガソリン、ネジロック剤等の雰囲気又は付着がありますと、ケースにクラック（ひび割れ）が発生し破損の原因となりますので十分な注意をお願いします。
- 2) 有機溶剤の付着の恐れがある場合や、それらの雰囲気がある場所で使用される場合は、金属ケースを使用して下さい。（プラスチック製ケースと金属ケースは互換性があります）
- 3) ケースの洗浄には、中性洗剤を使用して下さい。
- 4) エレメントの交換は2年に1度、又は圧力降下が0.1MPa {1.0kgf/cm²} になるまでに行ってください。
- 5) 最大処理流量以下で使用して下さい。

最大処理流量

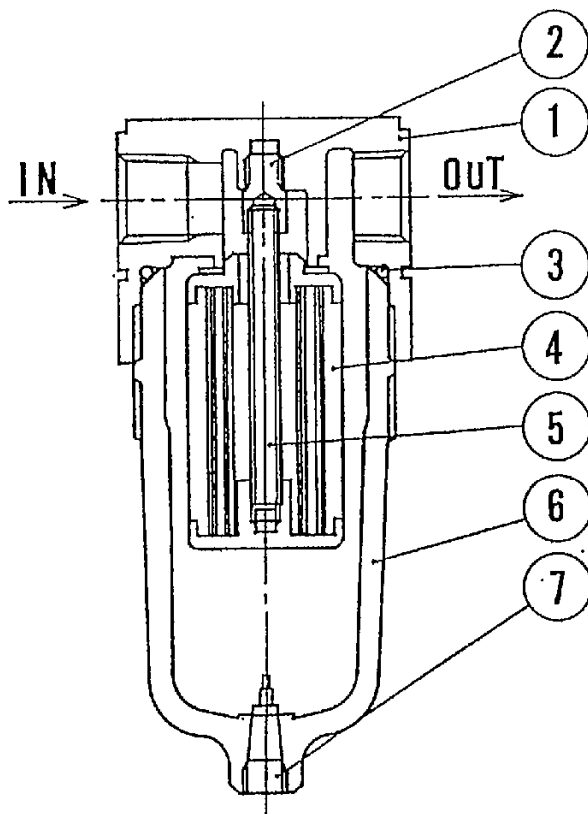


3. 故障と対策

I. ミストセパレータ部分の故障と対策

故障の内容	原因	対策
空気抵抗が大きく流量が減る。	エレメントが目詰りしています。	エレメントを交換して下さい。
ケースの取付部からエアが漏れる。	1.“O”リングが損傷しています。 2.ケースが破損している場合があります。	1.“O”リングを交換して下さい。 2.ケースを交換して下さい。
二次側の配管に異常にドレンが出る。	エレメントがドレンに潰れてしま	ドレンコックを開いてドレンを排出して下さい。
ドレンコックを開いてもドレンを排出しない。	固形物質がドレンコックの排出孔に詰っている事があります。	ドレンコックを洗浄して異物を取り去って下さい。(配管のフラッシングを行って下さい)
ドレンコックからエアが漏れる。	1.ドレンコックに異物が噛んでいて締まらないことがあります。 2.ドレンコックのシート部に損傷がある場合が考えられます。	1.・ドレンコックを数秒開いてブローして下さい。 ・ドレンコックを洗浄して下さい。 2.ドレンコックを交換して下さい。(ケースアセンブリ)

4. 構造図/パーツリスト



番号	名 称
1	ボディ
2	ケースアセンブリ
3	Oリング
4	エレメント
5	ブッシュ
6	テンションボルト

スペアパーツ

番号	部 品 名	材 質	部 品 番 号
			AFD2000
2	ケース "O" リング	NBR	11297
3	ケースアセンブリ	—	C200F
4	エレメント	—	63092

AFD2000 -

管接続口径	標準仕様
※ 01 Rc(PT)1/8	—
02 Rc(PT)1/4	—
※ 2 金属ケース	—
C ケースボート付	—
R 流れ方向：右→左	—

標準/組合せ
※ 2 C CR
R 2R CR

注) ※印は無配番号
※印記入の必要

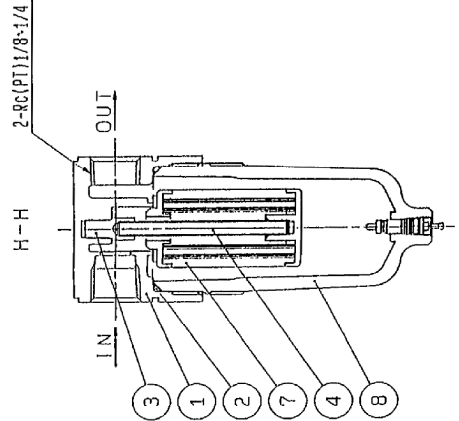
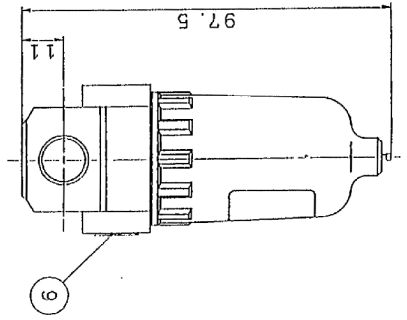
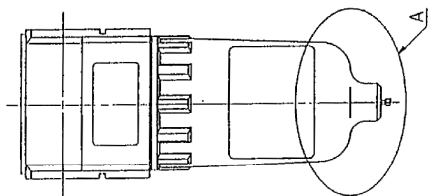
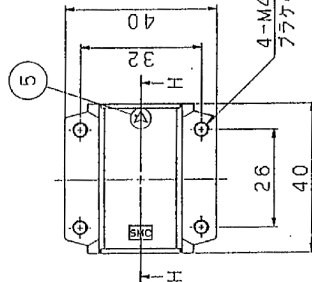


表1. ケースアセンブリ/A部 尺度1/2

記号	標準 (無記号)	2	C
品名	C200F (ケース仕様: PC)	C200F-2 (ケース仕様: ADIC)	C200F-C (ケース仕様: PC)

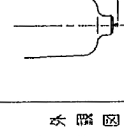
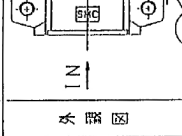


表2. エア/流れ方向指示 尺度1/1

記号	標準 (無記号)	R
----	----------	---



保証耐圧力	1.5 MPa { 15.3 kgf/cm ² }
最高使用圧力	1.0 MPa { 10.2 kgf/cm ² }
最低使用圧力	0.05 MPa { 0.51 kgf/cm ² }
使用流体	空気系
周囲温度及び使用流体温度	-5~60° C (深結字付コト)
炉温度	0.01 mm (95%酸素割合)
管接続口径	2-Rc(PT)1/8~1/4

表1参照	ケースアセンブリ	—	1
7 63092	エレメント	—	1
6 112977	線板	ポリイステル	1 AFD2000
5 112976	線板	ポリイステル	1 (注)
4 112975	フランジボルト	炭素鋼	1
3 112974	ワッシャー	炭素鋼	1
2 11297	"O"リング	NBR	1
1 112972-01~02	ボネイ	ZDC	1 クロムコート処理

ミストセパレータ
取扱説明書

A F M 3 0 0 0 - 0 2


目 次


1. 使用上のご注意	1 ~ 3
2. 仕様	4
3. 型式表示記号	4
4. 故障と対策	5
5. 交換要領	6
6. パーツリスト	7
7. 外形寸法図	8


1. 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。

いずれも安全に関する重要な内容ですから、ISO 4414 (※1)、JIS B 8370 (※2) 及びその他の安全規則に加えて、必ず守って下さい。

 **注 意**：取扱を誤ったときに、人が傷害を負う危険が想定されるとき、及び物的損害のみの発生が想定されるもの

 **警 告**：取扱を誤ったときに、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの

 **危 険**：切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの

※1) ISO 4414 Pneumatic fluid power-Recommendations for the application of equipment to transmission and control systems.

※2) JIS B 8370 空気圧システム通則



警 告

① 空気圧機器の適合性の決定は、空気圧システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。

ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は空気圧システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。これからも最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。

② 十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。

圧縮空気は、取扱いを誤ると危険です。空気圧機器を使用した機械・装置の組立や操作、メンテナンスなどは、十分な知識と経験を持った人が行って下さい。

③ 安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取り出しを絶対に行わないでください。

a 機械・装置の点検や整備は、被動体の落下防止処置や暴走防止処置などが為されていることを確認してから行って下さい。

b 機器を取り外すときは、上述の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源である供給空気と該当する設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行って下さい。

c 機械・装置を再起動する場合、飛び出し防止処置が為されているか確認し、注意して行って下さい。

④ 次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策へのご配慮を戴くとともに、当社にご相談くださるようお願い致します。

a 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外での使用。

b 原子力、鉄道、航空、車輦、医療機器、飲・食料に触れる機器、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用。

c 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。

取 付 け

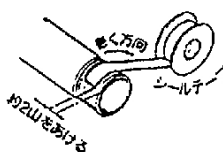
警告

- ① 空気の入口を示す“▷”の印を確認して、ケースが下になるように接続してください。逆接続は誤作動の原因になります。
- ② ケースを下向きに垂直に取付けてください。作動不良の原因になります。ケースが横向きや上向きでは使用できません。

配 管

警告

- ① 配管前にエアブロー（フラッシング）あるいは洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミなどを除去してください。フィルタエレメントが早く目詰りしたり、作動不良の原因になります。
- ② 配管や継手類をねじ込む場合に、配管ねじの切粉やシール材が機器内部へ入り込まないようにしてください。作動不良の原因になります。



- ③ ドレンガイドケースにはドレン排出用のバルブ機能はありません。ドレンガイドにバルブを配管後、エアを供給してください。エアやドレンが流出します。
- ④ ドレンガイドケースの配管を行う際は、ドレンガイドをスパナ等で固定して行ってください。ドレンガイドを固定しないとケース破損の原因になります。

空 気 源

警告

- ① 清浄な空気をご使用ください。
圧縮空気が化学薬品、有機溶剤をベースとした合成油、腐食性ガス等を含む時は破壊や作動不良の原因となりますので使用しないでください。
- ② ドレンを多量に含んだ空気は、エアドライヤやアフタクーラなどをミストセパレータの前に取付けてください。空気圧機器の作動不良の原因になります。

使用環境

警告

次のような場所では使用しないでください。

- ① 標準樹脂ケース（透明容器）の材質は、ポリカーボネートです。合成油、シンナー、アセトン、アルコール、塩化エチレン等の有機溶剤、硫酸、硝酸などの化学薬品、切削油、灯油、ガソリン、ネジロック剤などの雰囲気または付着する場所での使用はできません。
- ② 振動または衝撃のおこる場所。
- ③ 日光が照射する場合は、保護カバー等で避けてください。
- ④ 周囲に熱源がある場合は、輻射熱を遮蔽してください。

保守点検



警告

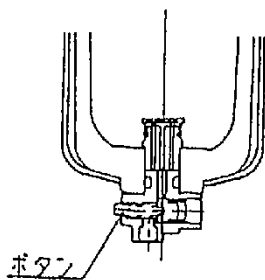
- ① 取扱説明書の手順で行ってください。取扱いを誤ると、機器や装置の破壊や作動不良の原因となります。
- ② 標準ケースのクラック、キズ、その他の劣化を検出するために定期点検してください。クラック、キズ、その他の劣化が認められた場合は破壊の原因になりますので、新しいケースまたは金属ケースに交換してください。
- ③ 標準ケースの汚れを定期的に確認してください。
 - ・ 汚れが認められた場合には、新しいケースに交換してください。
 - ・ 洗浄する場合は破壊の原因になりますので、家庭用中性洗剤のみを使用してください。
- ④ ドレンコックの開閉は手動で行ってください。工具などを使用しますと、破損する原因になります。



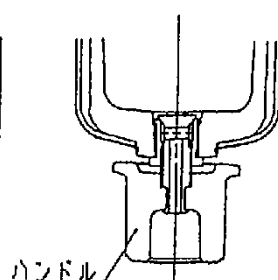
注意

- ① ドレンの水位が上限に達する前に、ドレンコックを開いてドレンを排出してください。
- ② ドレンコックの操作方法是次の通りです。
 - ・ ワンタッチドレンコック（標準）：ドレンコックのボタンを押せば開きます。
 - ・ ドレンコック（金属ケース）：ハンドルを左回転させると開きます。
 - ・ ドレンガイド：ドレン排出用の配管を行ってください。（ドレン排出用のバルブ機能はありません。）

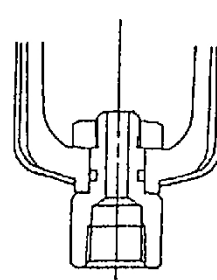
① ワンタッチドレンコック



② ドレンコック



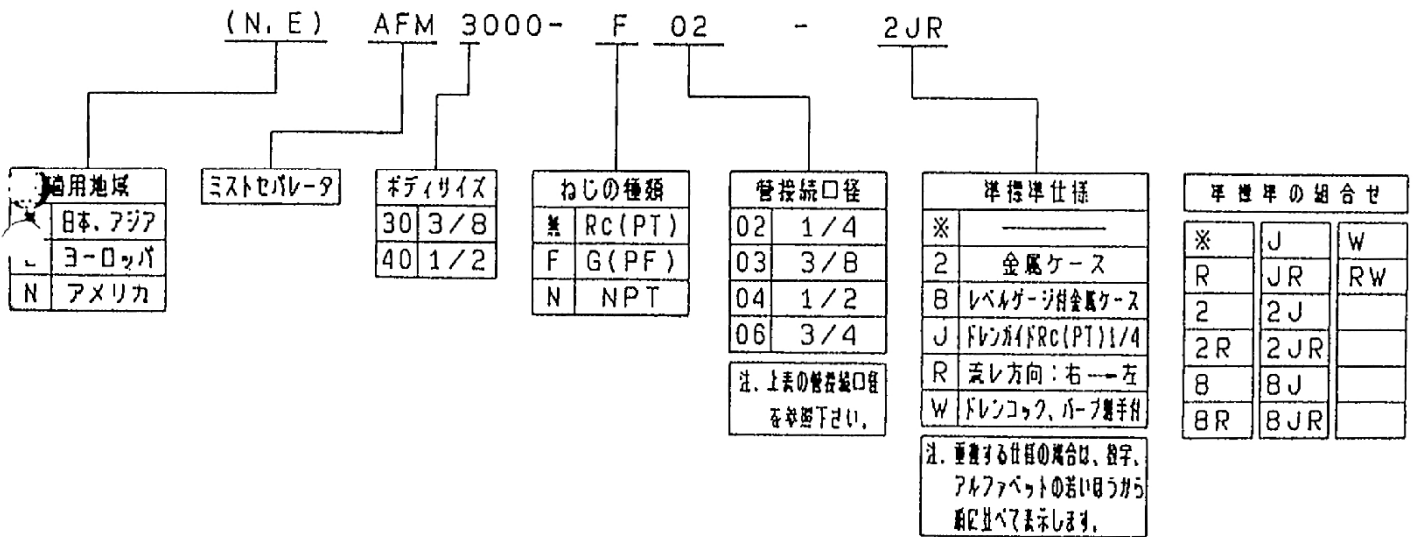
③ ドレンガイド



2. 仕様

型式	AFM3000	AFM4000	AFM4000-06	
管接続口径	1/4, 3/8	1/4, 3/8, 1/2	3/4	
保証耐圧力 MPa (kgf/cm ²)	1.5 (15.3)			
最高使用圧力 MPa (kgf/cm ²)	1.0 (10.2)			
使用流体	空気			
周囲温度及び使用流体温度 °C	-5 ~ 60 (凍結なきこと)			
ろ過度 μm	0.3 (95%捕集粒径)			
重量 kgf	標準	0.29	0.54	0.58
	-J (ドレンガイド付)			
	-W (ドレンコック/ バンプ継手付)	0.40	0.72	0.76
	-2 (金属ケース)			
-8 (レベルゲージ付 金属ケース)	0.48	0.83	0.87	

3. 型式表示方法

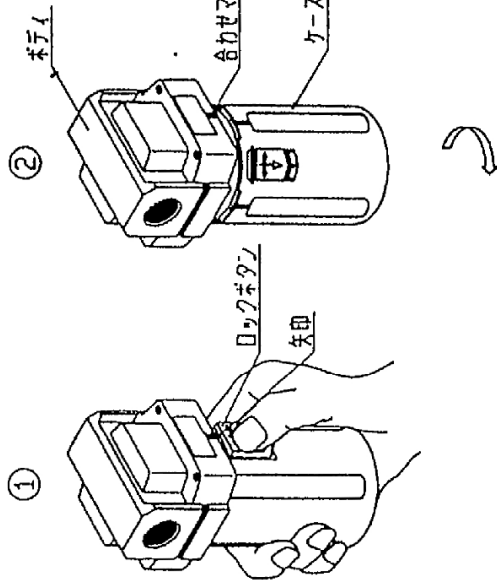


4. 故障と対策

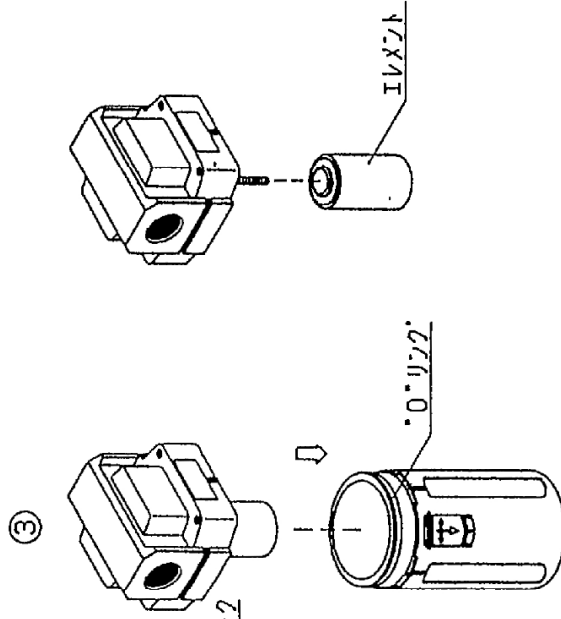
故障の内容	原因	対策
空気抵抗が大きく流量が減る。	1. エLEMENTの目詰り。	1. ELEMENTを交換して下さい。
ケースの取付部からエアが漏れる。	1. “O”リングの損傷。 2. ケースの破損。	1. “O”リングを交換して下さい。 “O”リングにグリスアップしてから組付けて下さい。 2. ケースを交換して下さい。
二次側の配管に異常にドレンが出る。	1. ELEMENTがドレンに浸漬。	1. ドレンコックを開いてドレンを排出し、ELEMENTを交換して下さい。
ドレンコックを開いてもドレンを排出しない。	1. 固形物質によるドレンコックの排出孔の詰り。	1. ドレンコックを洗浄して異物取り去って下さい。(配管のフラッシングを行って下さい)
ドレンコックからエアが漏れる。	1. ドレンコックに異物のかみ込み。 2. ドレンコックのシート部損傷。	1. ドレンコックを数秒開いてブローして下さい。 ・ドレンコックを洗浄して下さい。 2. ケースアセンブリを交換して下さい。

5. 交換作業要領

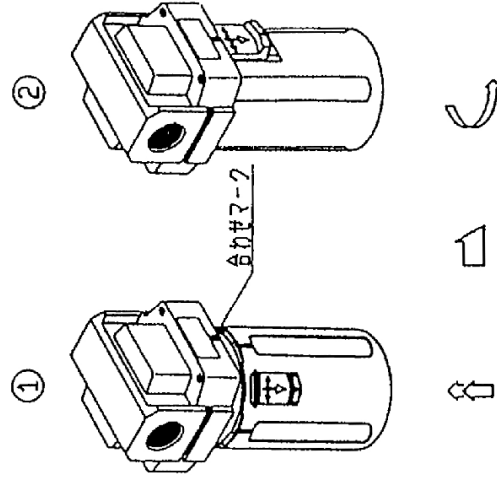
(1) ケースの取り外し



(2) エレメントの取り外し



(3) ケースの取り付け



(1) ケースの取り外し

- ① ケースを軽く握り、ロックボタンを親指で下へ引き下げます。
- ② 矢印が見えたら、ロックボタンを引下げたままケース少し上迄持ち上げ、左(または右)の方へ45度(ケースの合わせマークがボディの合わせマークと合う位置まで)回します。
- ③ ロックボタンから親指を離して、ケースをゆっくり下(裏面)の方へ引き下ろすとケースが外れます。

(2) エレメントの取り外し

エレメントを手で、締め方向(反時計回り)に回すと図の様に取り外れます。
交換するエレメントは指定のものを使って下さい。異機種のものや、寸法の異なるものを使用すると正常に作動しなくなったり故障することがあります。

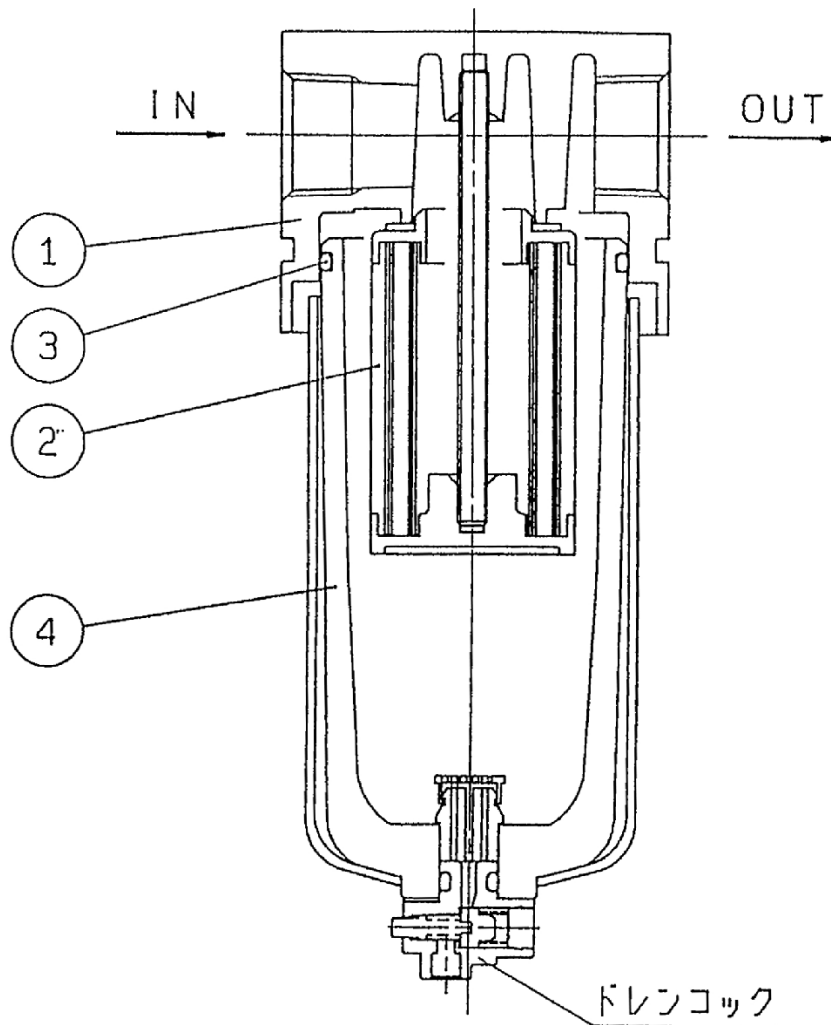
締め付けは手で行いますが、締め過ぎるとエレメントが破損することがありますので注意して下さい。

(3) ケースの取り付け

- ① ケースの“O”リングにゴミが付着していないか確認して下さい。
ケースの合わせマークをボディの合わせマークの位置に合わせて押し込んで下さい。(取り付けるときはロックボタンの操作は必要ありません。)
- ② 取り外したとき反対方向へケースを回すと、カチャと音がして矢印が消えます。
そのままケースを左右に軽く回して回らないことを確認して下さい。(回ってしまう場合は、ケースをボディにのめ込む事からやり直して下さい。)

△ 警告
エレメント交換作業の前には、ケース内に残圧が無い事を必ず確認して下さい。

6. 構造図/パーツリスト



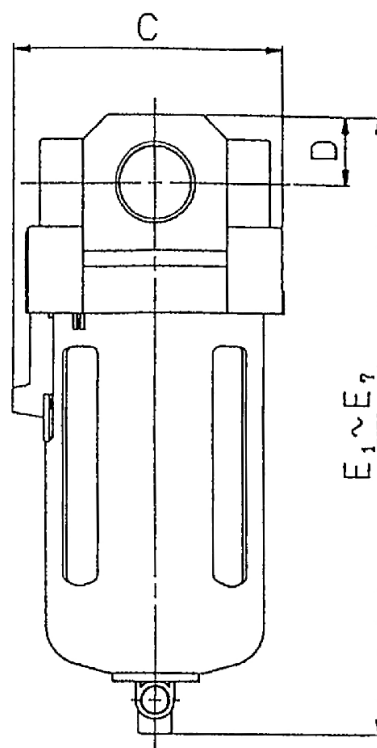
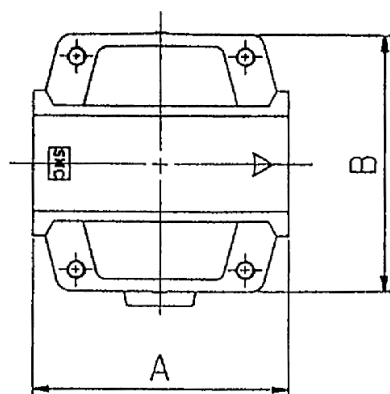
主要部品

番号	名称	材質
1	ボディ	ADC

スペアパーツ

番号	部品名	材質	部品番号		
			AFM3000	AFM4000	AFM4000-06
2	エレメント	—	630617	630623	630623
3	ケース“O”リング	NBR	111512	111636	111636
4	ケースアセンブリ	—	ケースアセンブリ一覧表を参照下さい。		

7. 外径寸法図及びケースアセンブリ一覧表



*ケースアセンブリの品番は、適用地域別に次のようにして下さい。

EC300F

無	日本、アジア
E	ヨーロッパ
N	アメリカ

ドレン 排出バルブ有	記号	標準(無記号)	-2	-8	-W
	AFM3000	C300F(ケース材質:PC)	C300F-2(ケース材質:ADC)	C310F-8(ケース材質:ADC)	C300F-W(ケース材質:PC)
品番	AFM4000	C400F(ケース材質:PC)	C400F-2(ケース材質:ADC)	C410F-8(ケース材質:ADC)	C400F-W(ケース材質:PC)
外観図					
ドレン 排出バルブ無	記号	-J	-2J	-8J	
	AFM3000	C300F-J(ケース材質:PC)	C300F-2J(ケース材質:ADC)	C310F-8J(ケース材質:ADC)	
品番	AFM4000	C400F-J(ケース材質:PC)	C400F-2J(ケース材質:ADC)	C410F-8J(ケース材質:ADC)	
外観図					

外観寸法表

型式	A	B	C	D	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇
AFM3000	53	53	56	14	129	142	162	137.5	135	135	155
AFM4000	70	70	73	18	165	178	198	173.5	171	171	191
AFM4000-06	75	70	73	20	169	182	202	177.5	175	175	195

メンブレンエアドライア
取扱説明書

I D G 5 H - 0 2

取扱説明書

1 DG3, 1 DG3H
1 DG3M, 1 DG3HM
1 DG3V, 1 DG3HV
1 DG5, 1 DG5H
1 DG5M, 1 DG5HM
型式 1 DG5V, 1 DG5HV

名称 メンブレンエアドライヤ
メンブレンエアドライヤユニット

SMCメンブレンエアドライヤ(ユニット)をお買い上げいただきありがとうございます。この取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
お読みになったあとは大切に保管し、わからないことや不都合が生じたとき、再読してください。

安全上のご注意

警告表示の意味

製品には、定められた仕様があります。使用範囲外で使用されますと製品の故障の原因となりますので、取扱上の注意、製品仕様を十分に確認してご使用ください。

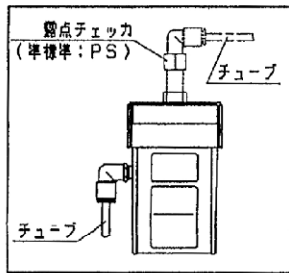
注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると人が障害を負う可能性および物的損害の発生が想定される内容

目次

- 使用上の注意 ----- 1
- 設置上の注意 ----- 2
- 保守、点検の注意 ----- 4
- 膜モジュールセットの交換方法 ----- 6
- オートドレンの洗浄方法 ----- 7
- エレメントの交換方法 ----- 7
- サービスを依頼される前記 ----- 8
- 仕様、外形寸法図と各部名称 ----- 9

- パージ空気排出用ワンタッチ管継手(オプション:P, PS)の場合、パージ空気排出用のチューブは、規定のサイズのチューブ(P.9をご参照ください)を使用し、5m以内の長さとしてください。パージ空気排出用のチューブは5mより長かつたり、チューブを折り曲げたり、緩んだり、バルブを付けたりしないでください。
[除塵性能が低下します]



注意 保守、点検の注意

- 使用前、空気圧力を「ゼロ」にしてください。
[空気圧力が「ゼロ」でないとき、部品がはずれ破損し、危険です]
- <毎日の点検>
●ご使用時、入口側のミストセパレータとマイクロミストセパレータに溜ったドレンが、ドレン上層を越えていないことを確認してください。
[ドレン上層を越えると、ドレンが吸入し性能が低下します]
- ご使用時、入口側のミストセパレータとマイクロミストセパレータのオートドレンガスムズに作動して、ドレンを定期的に出していること

注意 使用上の注意

- 必ず仕様範囲内でご使用ください。
(P.9をご参照ください)
- 表1の物質が、圧縮空気中及び雰囲気に含まれていないこと。
[含まれているとケースが破損し危険です]

表1. 含まれてはいけない物質

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、クレンジン、シンナー、アニリン、クロロホルム、メチルアルコール、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

- 呼吸用空気の除塵には使用しないでください。
- モジュール接続のミストセパレータ、マイクロミストセパレータをご使用の場合(1 DG3* M(V), 1 DG5* M(V))、ご使用前に空気圧力を「ゼロ」に直し、そのうえ、ボディとケースが外れないことを確認してください。
- 使用圧力は0.85MPa以下でご使用ください。
- 使用媒体と周囲の温度は、-5~55℃の範囲でご使用ください。(ただし、凍結しないこと)

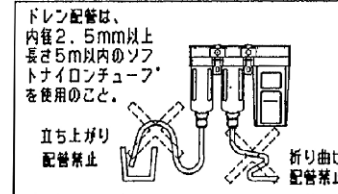
注意 設置上の注意

- メンブレンエアドライヤの入口側に、必ずミストセパレータとマイクロミストセパレータを、設置してください。
[設置しないと、水滴や油分が吸入し性能が低下します]

表2. 推奨するセパレータ

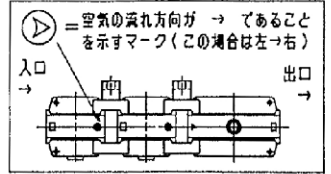
名称	型式
ミストセパレータ	AM150-□□□ AFM2000-□□□
マイクロミストセパレータ	AMD150-□□□ AFD2000-□□□

- 各セパレータの詳細については、弊社の「圧縮空気浄化機器」と「エアフィルタ」のカタログを、ご参照ください。
- メンブレンエアドライヤ入口側のミストセパレータとマイクロミストセパレータのドレン配管は、立ち上げたり折り曲げたりしないでください。
[立ち上げたり折り曲げたりドレン配管をすると、ドレンが排出されず吸入し、性能が低下します]



- 減圧弁はメンブレンエアドライヤの出口側に設置してください。
[入口側に設置すると、圧力が低くなり性能が低下します]
- パージ空気の出口部分をふさがずしてください。
(P.9をご参照ください)
[パージ空気の出口部分をふさぐと、性能が低下します]
- メンテナンススペースを確保してください。
(P.9をご参照ください)

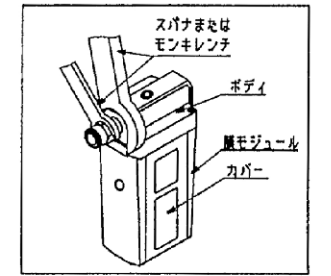
- 配管をフラッシングしてから設置してください。
- 1 DG3* M(V), 1 DG5* M(V)は、垂直に設置してください。(1 DG3*, 1 DG5*の取付受換は自由です。)
- 空気の入口、出口をまちがえないでください。
[空気の入口出口をまちがえると除塵性能ができません]



- 雨水のたかる場所、直射日光のあたる場所には、設置しないでください。
- 振動のある場所には、設置しないでください。
- ボディを、スパナ、モンキレンチでおさえて配管してください。
膜モジュールやカバーを持って回すことは行わないでください。[カバー等が破損し、危険です]

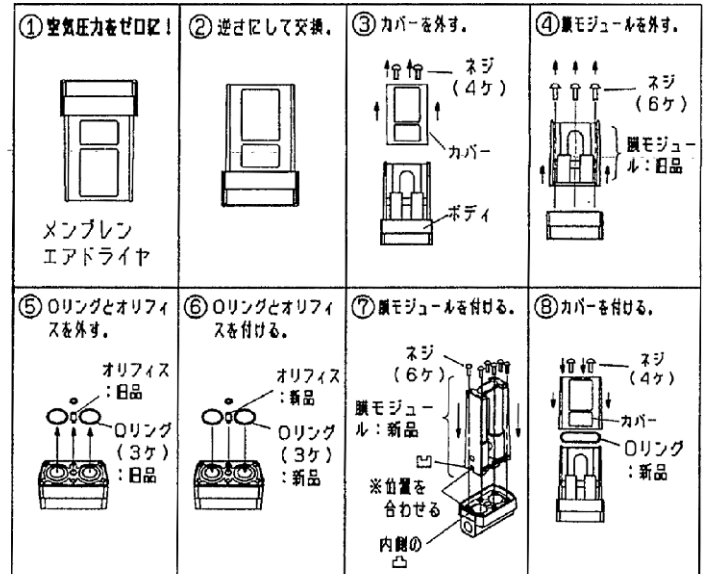
表3. 締付トルク

口径	締付トルク N・m (kgf・cm)
1/8	7~9 (70~90)
1/4	12~14 (120~140)



膜モジュールセットの交換方法

- ① メンブレンエアドライヤ内の空気圧を「ゼロ」にしてください。
- ② メンブレンエアドライヤを配管より取り外して、逆さまに状態で膜モジュールセットの交換を行ってください。
- ③ カバー裏面のネジ(4ヶ)を外して、カバーを垂直に上げて外してください。
- ④ 膜モジュール上面のネジ(6ヶ)を外して、膜モジュール(旧品)をボディより取り外してください。
- ⑤ ボディ内側のOリング(3ヶ:旧品)とオリフィス(旧品)を取り外してください。
- ⑥ ボディ内側にOリング(新品)を取り付けてから、Oリング(3ヶ:新品)を取り付けてください。
- ⑦ 膜モジュール(新品)をボディにセットし、ネジ(6ヶ)を取り付けてください。
注: この際、ボディの凸と膜モジュールの凹の位置を合わせてください。
- ⑧ Oリング(新品)を膜モジュール裏面にセットしてからカバーをはめ込み、カバーの裏面よりネジ(4ヶ)を取り付けてください。



- を確認してください。スムズに作動していない場合は、オートドレンの洗浄を「オートドレンの洗浄」(P.7)に示す内容で行って下さい。
- ご使用時、露点チェッカ内の紐の色がメンブレンエアドライヤが正常に機能していることを、確認してください。(オプション:S, PSの場合)

表4. メンブレンエアドライヤの状態

露点チェッカの色	機能の状態
青	正常に機能しています
ピンク、白、茶色	機能が低下しています

(紐の色がピンク、白、茶色の場合は、P.8をご参照ください。)
注: 露点チェッカの紐の色が反応するのには、空気を流してから約1時間がかかります。

- <月記一度の保守>
●入口側のミストセパレータとマイクロミストセパレータのオートドレンの洗浄を「オートドレンの洗浄方法」(P.7)に示す内容で行って下さい。
- <2年記一度の保守>
●ご使用時、入口側のミストセパレータとマイクロミストセパレータのエレメントについて、「エレメントの交換方法」(P.7)に示す内容を行ってください。ただし、使用後2年以内でもメンブレンエアドライヤユニット全体の圧力降下が0.2MPa(2.0kgf/cm²)以上上昇したら、交換して下さい。
- <4年記一度の保守>
●膜モジュールセットの交換は、使用条件によって異なりますが、使用後4年を目安に行ってください。交換方法は、「膜モジュールの交換方法」(P.6)を参照ください。
露点チェッカの色は上記表4を基準に交換してください。

- 膜モジュール(旧品)とオリフィス(旧品)を取り外して、膜モジュール(新品)とオリフィス(新品)を取り付けてください。
- 膜モジュール(新品)をボディにセットし、ネジ(6ヶ)を取り付けてください。
- Oリング(新品)を膜モジュール裏面にセットしてからカバーをはめ込み、カバーの裏面よりネジ(4ヶ)を取り付けてください。

オートドレンの洗浄方法

●IDG3*M(V)、IDG5*M(V)に設置された各セパレータのオートドレンは、下記の洗浄手順にしたがい、必ず月に一度以上洗浄してください。

洗浄手順

- ① ミストセパレータとマイクロミストセパレータ内の空気圧力を、ゼロにしてください。
- ② ケースを回して外してください。
- ③ ケースの内部に中性洗剤を溶かした水を入れ、よく振って内部を洗浄してください。
【中性洗剤以外は、使用しないでください】(P. 1を必ずご確認ください)
- ④ ケースを回して取り付けてください。その後ボディとケースがはずれないことを確認してください。

エレメントの交換方法

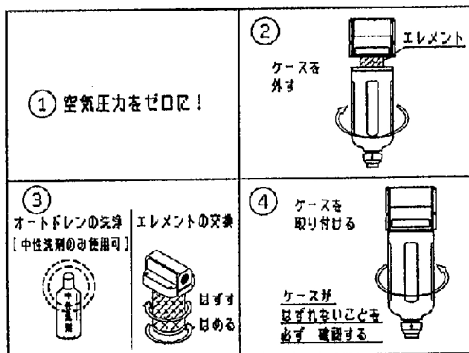
●IDG3*M(V)、IDG5*M(V)に設置された各セパレータのエレメントの交換は、下記の交換手順にしたがい、使用後2年を目安に行ってください。
ただし、この期間内でもIDG3*M(V)、IDG5*M(V)全体の圧力降下が、0.2MPa(2kgf/cm²)に達したら5年交換してください。

表5. 交換用エレメント品番

各セパレータの名称、型式	エレメント品番	数
ミストセパレータ AFM2000	6306±1	1
マイクロミストセパレータ AFD2000	63092	1

交換手順

- ① ミストセパレータとマイクロミストセパレータ内の空気圧力を、ゼロにしてください。
- ② ケースを回して外してください。
- ③ 古いエレメントを左に回しボディから取外し、新しいエレメントを右に回しボディに接続してください。
- ④ ケースを回して取り付けてください。その後ボディとケースがはずれないことを確認してください。



サービスを依頼される前に

●万一、異常がある場合は、次の表に示したことがお調べください。それでもなお異常がある場合は、販売店または最寄りの当社営業所まで、ご連絡ください。
【点検、保守、修理を行う場合は、事前に空気圧力をゼロにしてください。】

症状	原因	処置
●メンブレンエアドライヤの二次側に水滴や油が入る。 【露点チェッカ内の霜の色がピンク、白または茶色になっている】	●水滴や油分がメンブレンエアドライヤに侵入している。	●ミストセパレータとマイクロミストセパレータの動作状況を確認し、正常に動作していない場合は点検修理してください。 （「オートドレンの洗浄方法」(P. 7)を必ずご確認ください。） ●ミストセパレータとマイクロミストセパレータのドレン配管を確認し、立ち上がり折れ曲がりになっている場合は立ち上がり部をなくしドレン配管をまっすぐに設置してください。 ●ミストセパレータとマイクロミストセパレータは、エレメントの交換を正しく行ってください。 （「エレメントの交換方法」(P. 7)を必ずご確認ください。） 注：露点チェッカの色が茶色の場合は、露点チェッカと膜モジュールを交換してください。
●メンブレンエアドライヤの二次側の性能がえられない。 【露点チェッカ内の霜の色がピンクまたは白になっている】	●入口空気温度が高い。 ●周囲温度が高い。 ●空気流量が多い。 ●入口空気圧力が低い。 ●パージ空気が少ない。	●エアコンプレッサ設置場所の周囲温度を低くして、入口空気温度を低くしてください。 ●メンブレンエアドライヤの入口側に、アフタークーラーを設置して、入口空気温度を低くしてください。 ●周囲温度を低くして、周囲温度を低くしてください。 ●仕様を確認して、定格流量以下にしてください。 ●仕様を確認して、最低使用圧力以上にしてください。 ●パージ空気出口部分があびられている場合は、そのあびている物を除去してください。 ●パージ空気用の配管が付いている場合は、次の確認を行ってください。 a. パージ空気用の配管が詰まっていたり、折れている時は直してください。 b. パージ空気用の配管が緩かったり、長い時は規定のものを使用してください。 c. パージ空気用の配管を合流させないでください。
●【露点チェッカ内の霜が溶けていない】	●水滴がメンブレンエアドライヤに侵入している。	●露点チェッカを交換してください。

注：【 】内は露点チェッカの場合

仕様

型式	基準温度 -20℃		基準温度 -15℃		
	IDG3(M, V)	IDG5(M, V)	IDG3H(M, V)	IDG5H(M, V)	
使用条件範囲	最高使用圧力 0.85MPa (8.7kgf/cm ²) 最低使用圧力 0.3MPa (3.1kgf/cm ²) 使用媒体 圧縮空気 周囲温度及び使用条件範囲 -5~55℃(ただし凍結しないこと)				
基準性能	出口空気大気露点 -20℃		-15℃		
基準性能時の条件	入口空気流量 注1 L/min(ANR)注2	31(32)	62(63)	28(29)	56(57)
	出口空気流量 L/min(ANR)	25	50	25	50
	パージ空気流量 注1 L/min(ANR)	6(7)	12(13)	3(4)	6(7)
	入口空気圧力	0.7MPa (7.1kgf/cm ²)			
	入口空気温度	25℃(標準)			
周囲温度	25℃				
レギュレータ構造(注3)	リニアタイプ				
接続口径(呼び径B)	1/8, 1/4				

注1：()内は、標準仕様S(露点チェッカ付)の場合。
注2：ANRは、20℃大気圧の状態値に換算した流量を示します。
注3：Vタイプの場合を示します。

型式	IDG3, IDG3H, IDG5, IDG5H	IDG3M, IDG3HM, IDG5M, IDG5HM	IDG3V, IDG3HV, IDG5V, IDG5HV
質量	0.25kg (ブラケット付:0.31kg)	0.83kg	1.28kg (オートドレン付:1.35kg)

外形寸法図

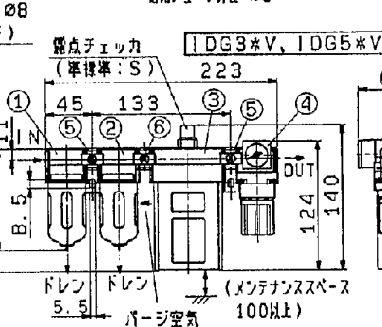
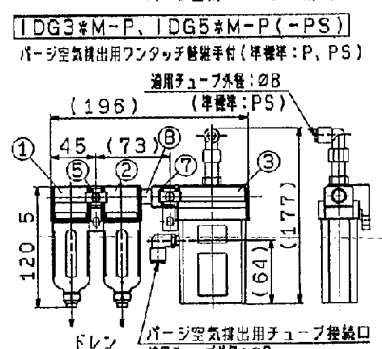
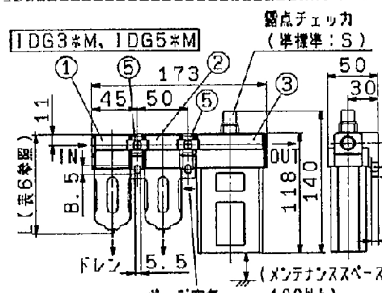
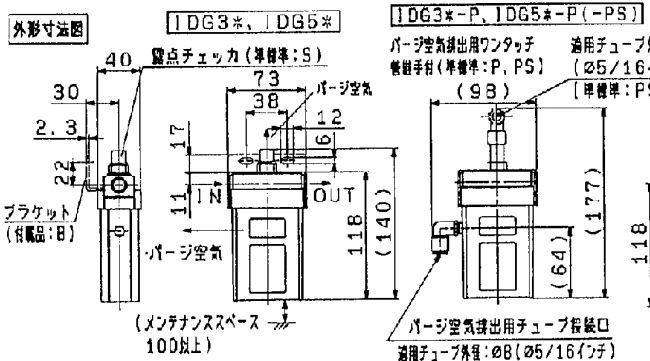


表6. ドレン排出方法

マニュアルバルブ (記号: 兼)	差圧式オートドレン (記号: D)

表7. 構成部品

番号	名称	型式	個数
1	AFM2000	ミストセパレータ	1
2	AFD2000	マイクロミストセパレータ	1
3	IDG3, 3H, IDG5, 5H	メンブレンエアドライヤ	1
4	AR2001	レギュレータ	1
5	Y20L	L形ブラケット付スペース	2
6	Y20	スペース	1
7	E20L-01, 02	L形ブラケット付配管アダプタ	1
8	1/8, 1/4	ニップル	1

注：番号4, 6はVタイプのみ
番号7, 8はM-Pタイプのみ

表8. 交換部品

番号	品番	名称	個数
A	6306±1	エレメントAFM用	1
B	63092	エレメントAFD用	1
C	C200F-C	ケースアセンブリ	2
D	AD62-C	差圧式オートドレン	2
E	IDG-EL3	IDG3用	1
	IDG-EL3H	膜モジュール IDG3H用	1
	IDG-EL5	セット IDG5用	1
	IDG-EL5H	セット IDG5H用	1

压力計一体形減圧弁
取扱説明書

AR2001-02G

1. 仕様

型 式	AR2001	AR2501	AR3001	AR4001
管 接 続 口 径 Rc(PT)	1/8, 1/4	1/4, 3/8	1/4, 3/8	1/4, 3/8, 1/2
最高使用圧力 MPa {kgf/cm ² }	1.0 {10.2}			
設定圧力範囲 MPa {kgf/cm ² }	0.05~0.85 {0.51~8.7}			
使用流体	空 気			
周囲温度及び使用流体温度 °C	-5 ~ 60 (凍結なきこと)			
構 造	リリーフタイプ			
質 量 kgf	0.28	0.26	0.40	0.88
圧 力 計	GC30-10			

2. 取扱い上の注意事項

I. 取付方法

- 1) 使用する空気配管はフラッシングを行ってから本器を接続して下さい。配管にゴミ、砂、スケール等が残っていると、作動不良や故障の原因になります。
- 2) “▷”のある方が空気の入り口です。間違いのない様に配管して下さい。反対方向では正常に作動しません。
- 3) 減圧弁のバルブガイド（ハンドルの反対側）を60mm以上あけますと、保守点検が容易になります。

II. 圧力調整方法

- 1) 調圧ハンドルの下側にオレンジのラインがない時はロックされていますので、調圧ハンドルを一度引っ張り、オレンジ色のラインを確認して調圧を行って下さい。
(AR2001, AR2501には、オレンジ色のラインはありませんので、ハンドルが回らない時は引っ張ってロックを解除して下さい。)
- 2) 調圧ハンドルは右回転で二次側圧力上昇、左側回転で圧力下降となります。
- 3) 調圧ハンドルの操作は手動で行って下さい。工具などを使用しますと故障の原因となります。
- 4) 調圧ハンドルは押せばロックされます。ロックされにくい時は、左右に少し回してから押して下さい。
- 5) 一次側圧力をよく確認してから行って下さい。
- 6) 設定圧力は一次側圧力の85%以下で使用して下さい。

3. 設置針（リミットインジケータ）の調整方法

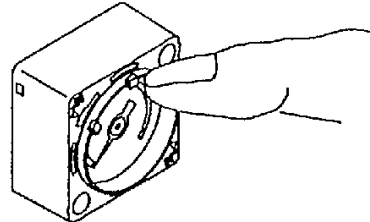
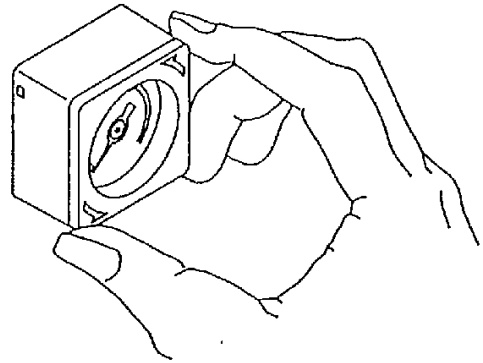
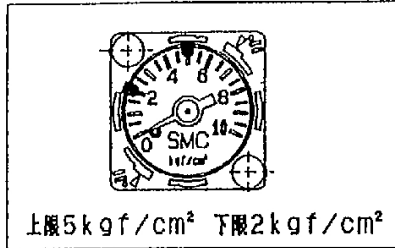
● カバーの取り外し

前面カバーの縁に指を掛け、OPEN矢印方向に止まるまで回し（15°）、手前に引いてカバーを外します。

● 設置針の設置

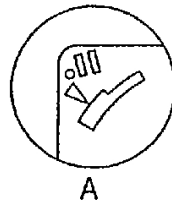
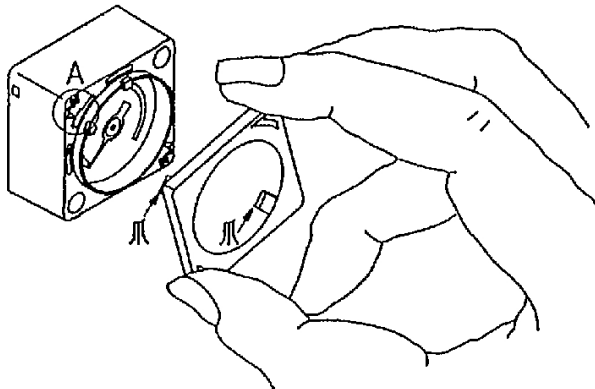
設置針の移動は、指先で行います。

緑色の設置針が2本ありますので圧力の上限と下限を合わせます。

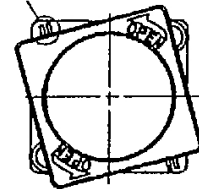


● カバーの取付け

設置針の設定が終わったら、カバーを元の様に取り付けますが、カバーの爪部をケースの穴（▽印）にさし込んでケースとカバーの合マーク（□印）を合わせて、時計回りに止まるまで回します。（OPEN矢印と逆方向）カバーがしっかり取り付いていることを確認してください。



合マーク



4. 圧力計の取付、取外し方法

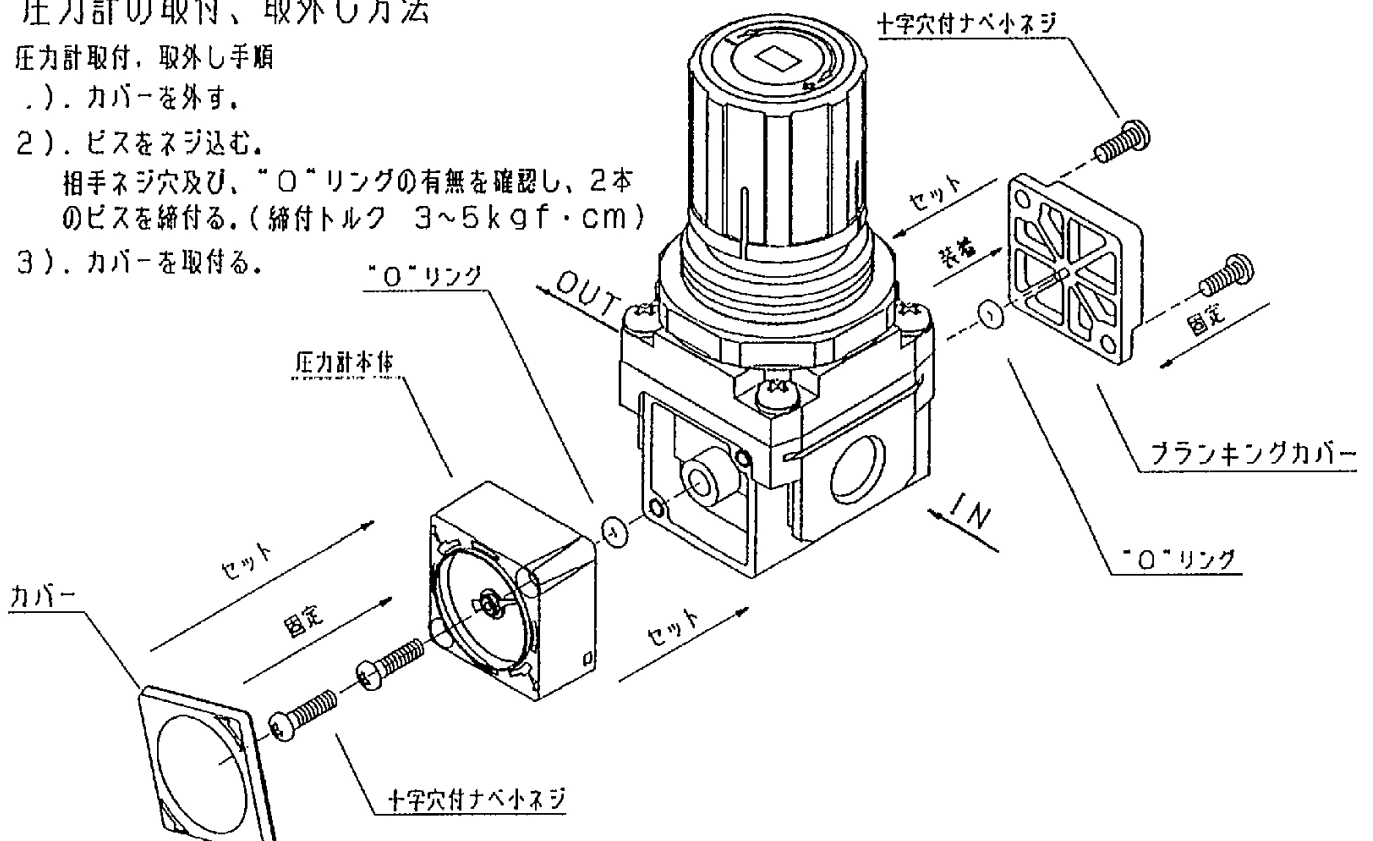
圧力計取付、取外し手順

1). カバーを外す。

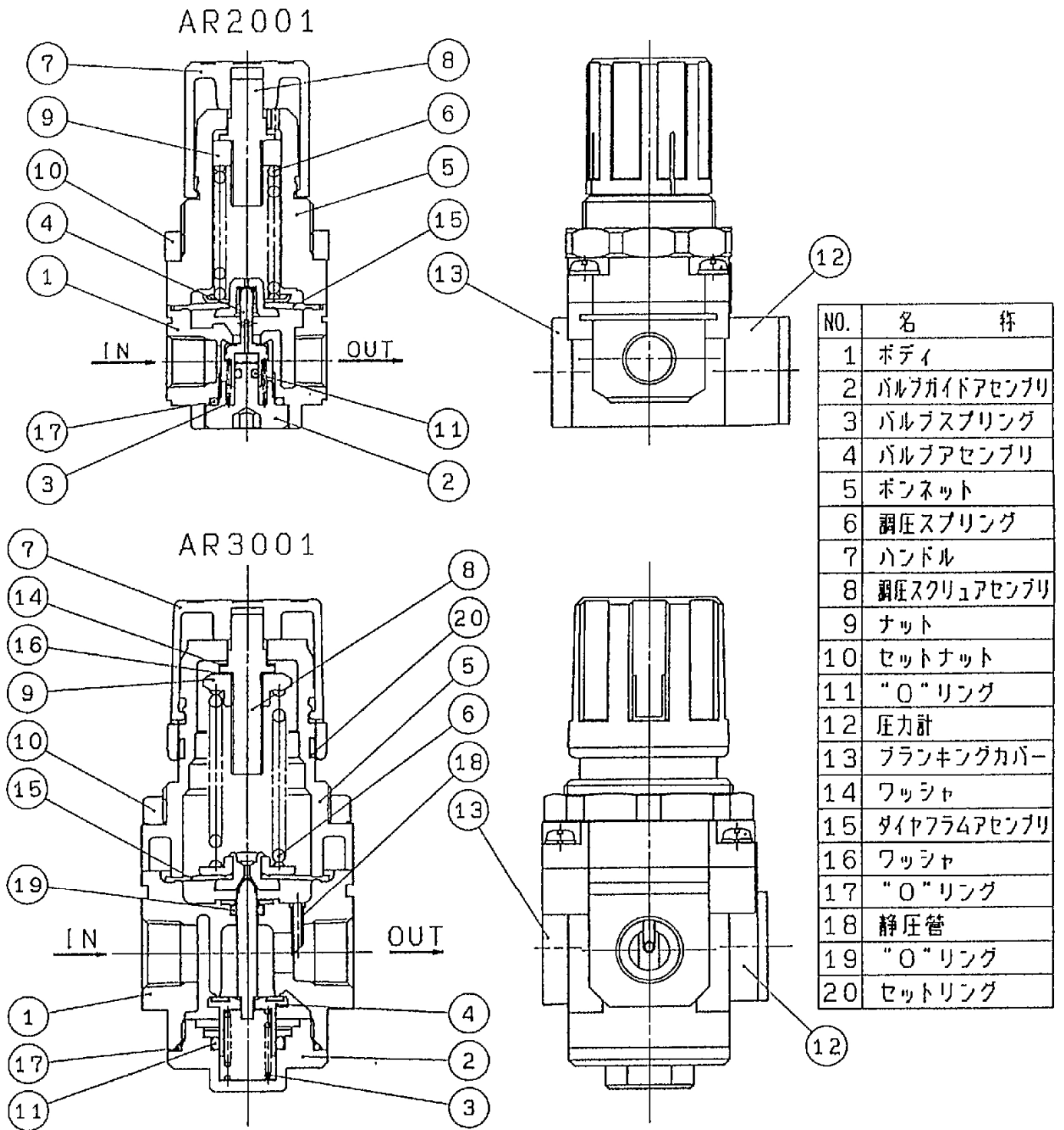
2). ピスをネジ込む。

相手ネジ穴及び、“O”リングの有無を確認し、2本のピスを締める。（締付トルク 3~5kgf・cm）

3). カバーを取付ける。



5. 構造図及び部品名称



6. スペアパーツリスト

番号	部 品 名	材 質	部 品 番 号			
			AR2001	AR2501	AR3001	AR4001
3	バルブスプリング	SUS	1349158	13143	131558	131613
4	バルブアセンブリ	鋼・NBR	1349160	13144A	13154A	13164A
11	バルブ"O"リング	NBR	1349247	JIS B 2401 P11	JIS B 2401 P14	13163
15	ダイヤフラムアセンブリ	鋼・NBR	131445A	1349161A	131515A	131614A
17	バルブガイド"O"リング	NBR	JIS B 2401 P14	JIS B 2401 P22	131545	131647
19	ステム"O"リング	NBR	—	JIS B 2401 P3	JIS B 2401 P5	

7. 故障と対策

故障の内容	原因	対策
<p>圧力の調整ができない。</p>	<p>1.流れ方向が反対、取付が反対です。 2.調圧スプリングが折損しています。 3.バルブスプリングが折損しています。 4.バルブシート及びバルブ“O”リングにゴミが噛んでいます。 5.バルブのゴムライニング面が損傷しています。</p>	<p>1.流れ方向を確認して、反対ならば再取付をして下さい。 2.調圧スプリングを交換して下さい。 3.バルブスプリングを交換して下さい。 4.バルブガイドをはずし、バルブ、バルブシート部及びバルブ“O”リングを洗浄して下さい。 なお、洗浄後バルブ“O”リング部にはグリスを塗布して下さい。 5.バルブを交換して下さい。</p>
<p>調圧ハンドルをゆるめても設定圧が0にならない。</p>	<p>1.バルブシート及びバルブ“O”リングにゴミが噛んでいます。 2.バルブのゴムライニング面が損傷しています。 3.バルブスプリングが折損しています。 4.バルブが固着しています。</p>	<p>1.バルブシート及びバルブ“O”リングを洗浄して下さい。 なお、洗浄後バルブ“O”リング部にはグリスを塗布して下さい。 2.バルブを交換して下さい。 3.バルブスプリングを交換して下さい。 4.バルブの“O”リング擺動面の洗浄及びグリスアップをして下さい。</p>
<p>ハンドル付近からエアが漏れている。</p>	<p>1.ダイヤフラムが破れています。 2.リリーフ弁シート部にゴミが噛んでいます。</p>	<p>1.ダイヤフラムを交換して下さい。 2.リリーフ弁シート部を洗浄して下さい。</p>
<p>ボンネットの付近からエアが漏れている。</p>	<p>1.ボンネットがゆるんでいます。 2.ダイヤフラムが破れています。</p>	<p>1.締め直して下さい。 2.ダイヤフラムを交換して下さい。</p>