

CODE 080000-6311
080000-6312
080000-6313

デジタル粉じん計

AP-632TL／632TM／632TH 型

取扱説明書

この度は、当社製品をご購入いただき誠にありがとうございます。
ご使用前に、必ずこの取扱説明書をお読みください。
本装置の取り扱い方については、次ページ以降に基づいてお願いいたします。
お読みになった後は、いつでも取り出せる場所に保証書と共に大切に保管してください。
なお、ご不明な点は当社にご連絡ください。

 **柴田科学株式会社**



正しく、安全に使用するために

本装置の取り扱い方については、取扱説明書を最後までよくお読みいただき、正しくご使用ください。また、いつも手元に置いてご利用ください。



使用の前に（必ずお読みになり、取り扱いには十分注意してください）

- △ 装置は安定したところに水平に設置してください。
- △ 電源コードのアースは必ず接地してください。
- △ 本装置は防爆仕様ではありませんので、可燃性、引火性物質の近くでの使用はお止めください。
- △ 『**改造修理禁止**』 分解や改造等をした場合は当社の保証外となりますので絶対にしないでください。思わぬ故障や事故を起こす原因となることがあります。
- △ 故障の場合はすみやかに修理をご依頼ください。故障のままや自家修理での使用は思わぬ事故を起こす原因となることがありますので、絶対に止めてください。
- △ 汚れを落とす場合は、柔らかい布（汚れがひどい時は中性洗剤をしみ込ませて）でふき取ってください。
- △ 装置から煙が出たり、異常に熱くなったり、異常な音がする場合には直ちに装置の使用を中止して、電源スイッチを〔OFF〕にして、電源プラグを電源コンセントから抜き修理をご依頼ください。
- △ 電源プラグを抜くときには電源コードを引っ張らず、電源プラグを持って抜いてください。その時濡れた手で抜かないでください。感電することがあり危険です。
- △ コードを折り曲げたり、引っ張ったり、ねじったり、継ぎたしたりしないでください。
- △ コードの傷、断線、プラグの接触不良にお気づきの場合は、直ちに使用を中止して修理をご依頼ください。

目次

1.	概 要	1
2.	測定原理	1
3.	感度について	1
4.	測定値について	2
5.	仕 様	2
6.	構 成	3
7.	各部の詳細	4
8.	測定方法	8
9.	保守点検及び注意事項	9
10.	付属品リスト	11
11.	結 線 図	12
12.	保 証	13

1. 概要

一般に空気中の浮遊粒子状物質濃度を評価するには、直接ろ紙上に吸引採取し、その重量を秤量するろ過捕集法が広く用いられています。しかし、この方法は高度な測定技術が要求され、煩雑な操作と低濃度の場合には長時間のサンプリングを必要とし、また時間空間的な瞬時の連続出力を必要とする場合には、測定できません。

このような時には浮遊粒子状物質と相互関係があり、しかも容易に測定できる物理量を測定した方がはるかに適切であると思われます。本光散乱方式の検出器は、大気環境モニター及び工場事務所などの濃度測定やろ過材その他除じん効率の測定、粉じんばく露試験、動物吸入実験の濃度制御、換気や空気清浄装置の性能評価などの粉じん濃度計として設計されています。

使用目的に合わせ各種表示、データ処理装置などと組み合わせてご使用ください。

2. 測定原理

暗室中の浮遊粒子状物質に光を照射しますと、その物理的性質（反射率、大きさ、形状、比重、色など）が同一であれば浮遊粒子状物質による散乱光の量はその重量濃度に比例すると言う原理を応用したものです。実際の構成は暗室内の安定化された光ビームの中に被験空気を通過させ、浮遊粒子状物質による散乱光を恒温槽内の光電子増倍管で受光し光電流に交換します。取り出された光電流と時間との積が一定の値になったとき、1パルスが発生する光電流積分回路を用いて光散乱量に比例したパルスに変換します。したがって単位時間のパルスを積算することにより、浮遊粒子状物質の相対重量濃度を知ることができます。

この方法で測定された数値は相対濃度と呼ばれ、デジタル粉じん計では測定値自身が重量濃度の単位 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) で感度の値づけがされており、絶対被験空気量の測定は不要です。

3. 感度について

本検出器は構造別2機種（AP-632T：チューブ接続方式、AP-632F：フランジ接続方式）に分類され各々感度別に3機種（L, M, H）に分類されています。

重量感度の値づけに用いる標準粒子は平均粒径 $0.3\mu\text{m}$ の単分散ステアリン酸粒子でろ過捕集法を基準にして較正されています。

機種	感度
AP-632T (F) L	1 CPM = $10\mu\text{g}/\text{m}^3$
AP-632T (F) M	1 CPM = $1\mu\text{g}/\text{m}^3$
AP-632T (F) H	1 CPM = $0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$

(CPM = COUNT PER MINUTE)

平均粒径 $0.3\mu\text{m}$ のステアリン酸粒子によって感度の値づけされた器械の日常の感度維持は、相対感度調整用光量減衰器（以下、標準散乱板と呼ぶ）を用いて近似的に行います。しかし、標準散乱板の経年変化、振動などによる変化はさけられませんので、年一回程度は定期的な較正を行うことをお勧めします。

4. 測定値について

相対濃度の測定値は光散乱方式の特性上、標準粒子（平均粒径 $0.3\mu\text{m}$ のステアリン酸粒子）以外の粒子状物質の測定値は質量濃度を評価目的とする場合補正する必要があります。あらゆる粒子について予め補正係数を求めておくには、測定対象となる物質の違い、粒度分布の違いなどのファクターが多く、不可能に近いことですが、経験的に都市大気じんの場合は1.5、ビル環境・事務所は1.3、アーク溶接ヒュームは3.0などおおよその値で質量濃度に換算することができます。

しかし、実際には測定対象となる粒子状物質濃度を質量濃度として評価するには、ろ過秤量法とデジタル粉じん計との並行測定を行い、比較データよりその現場における補正係数を求めておく方法が最良であり省力化につながる相対濃度測定法となります。粉じん実験を目的として試験粉体を発じんし、ろ材の捕集効率や集じん器の集じん効率、また部品の耐じん試験などの濃度コントロールの場合も初めに補正係数を求めておくが便利です。

5. 仕様

検出感度	1CPM= $0.1\sim 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ （平均 $0.3\mu\text{m}$ ステアリン酸粒子基準）
測定範囲	$10\sim 10^5$ CPM
測定精度	$\pm 10\%$ 以下（ステアリン酸粒子基準）
周囲温度	$-10\sim 40^\circ\text{C}$
吸引量	内径 $\phi 18\text{mm}\times 5\text{m}$ のサンプリングホースにて約 $35\text{L}/\text{min}$
出力	オープンコレクター（Sink Current max. $30\text{V } 10\text{mA}$ ） 送信用パルス出力、有線 2km 以下 記録計出力 $0\sim 10\text{mV } 100\text{K}\Omega$ 以上
電源	AC $100\text{V } \pm 10\text{V } 50/60\text{Hz}$
消費電力	約 70VA
大きさ	$270\text{ (W)} \times 390\text{ (D)} \times 250\text{ (H)}\text{ mm}$
質量	約 15kg

6. 構成

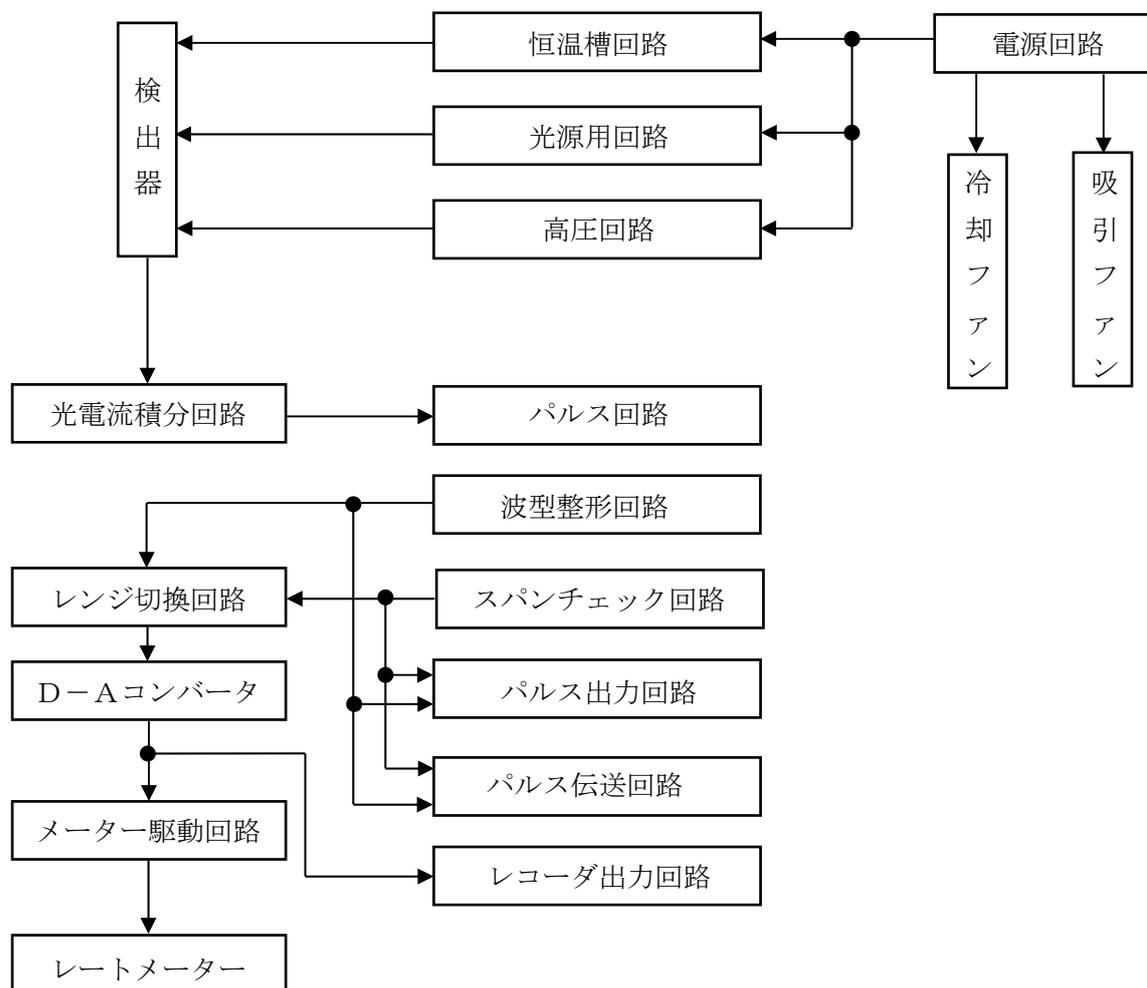
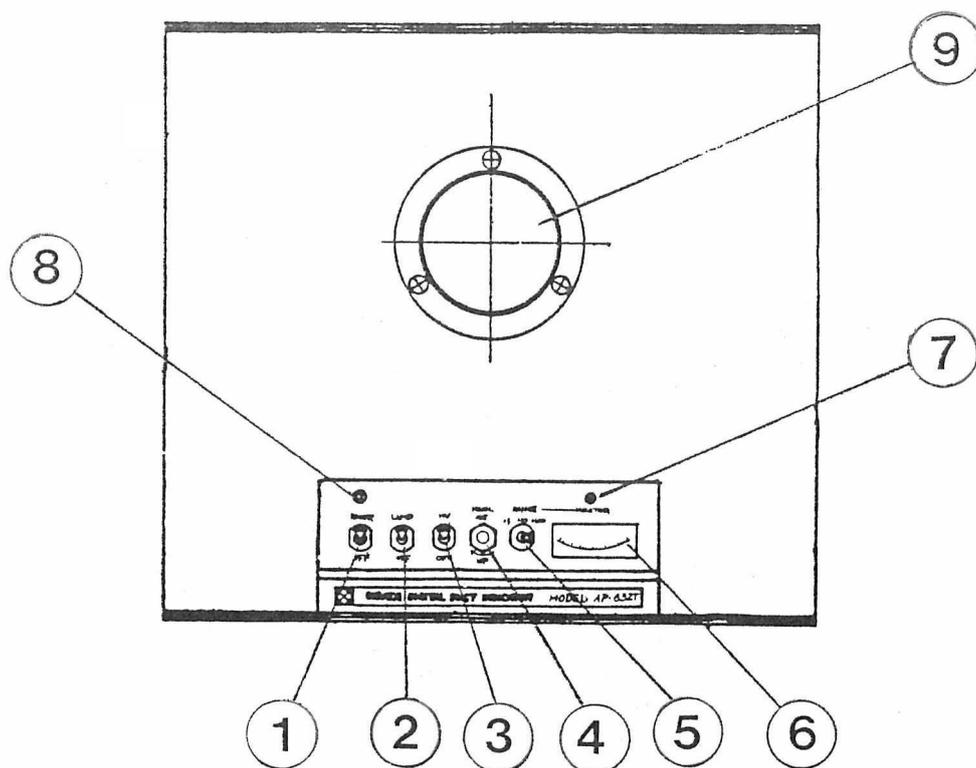


fig. 1

検出部より濃度に対応した光散乱は光電流積分回路によってパルスに変換されます。ここでは温度変化によって相対感度の変動を防止するため、光電子増倍管は $40 \pm 1^\circ\text{C}$ の恒温槽によってコントロールされています。光量積分回路からの出力は波形整形された後、直読計用信号、カウンター用パルス、伝送用パルスとして各々変換されます。伝送用出力はノイズ対策としてデファレンシャル方式を採用し3芯のツイステッドケーブル（オプション）を用い、max 2 kmまで伝送されます。伝送される受信部は専用の粉じん濃度ユニット MR-632型（品目コード 080000-638）をご使用ください。また、粉じんの捕集効率測定用として専用の粉じんデータ処理システム DPS-20型（品目コード A80010-035）を準備しています。

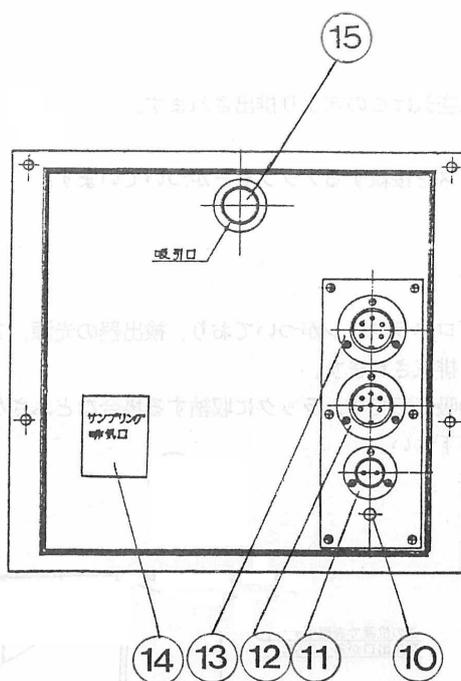
7. 各部の詳細



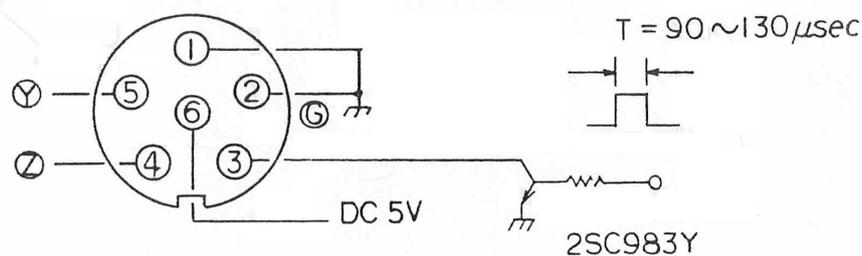
[1] 前面パネル

① POWER	電源のON, OFFスイッチです。
② LAMP	光源のON, OFF用スイッチで冷却用プロペラファンのスイッチを兼ねています。
③ H. V	高圧回路のON, OFF用スイッチです。
④ SENSI. ADJ	感度調整用、多回転型、可変抵抗器で10回転の微調整が可能です。 (1回転で約10%感度が変わります)
⑤ RANGE	MONITOR METERのレンジ切換スイッチで、0~1000 CPMで×1、×10、×100の3段階切換ができます。
⑥ MONITOR	瞬時値を示す直読計で0~1000CPM目盛となっており、3段切換により 10^5 CPMまで直読できます。
⑦ メーターゼロ合わせ	MONITOR METERのゼロ点調整用ネジです。
⑧ パイロットランプ	電源のパイロットランプです。
⑨ ライトトラップ	ライトトラップで感度合わせの際にこのキャップを外し、標準散乱板を装置します。常時は光源からの光ビーム吸収に使用されています。

[2] 背面パネル

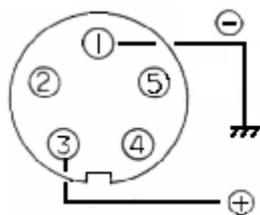


- ⑩ アース端子 : 感電防止及びノイズ対策として必ず接地してください。
- ⑪ 電源端子 : 電源コードを使用してAC100Vの電源に接続します。
- ⑫ 出力端子 (6 P) : 内部の結線は下図のようになっています。



- ①, ③ : オープンコレクター出力
- ②, ④, ⑤ : 伝送用出力、有線max 2 km
- ⑥ : 外部ホトカプラー駆動用電源DC 5 V

- ⑬ 出力端子 (5 P)

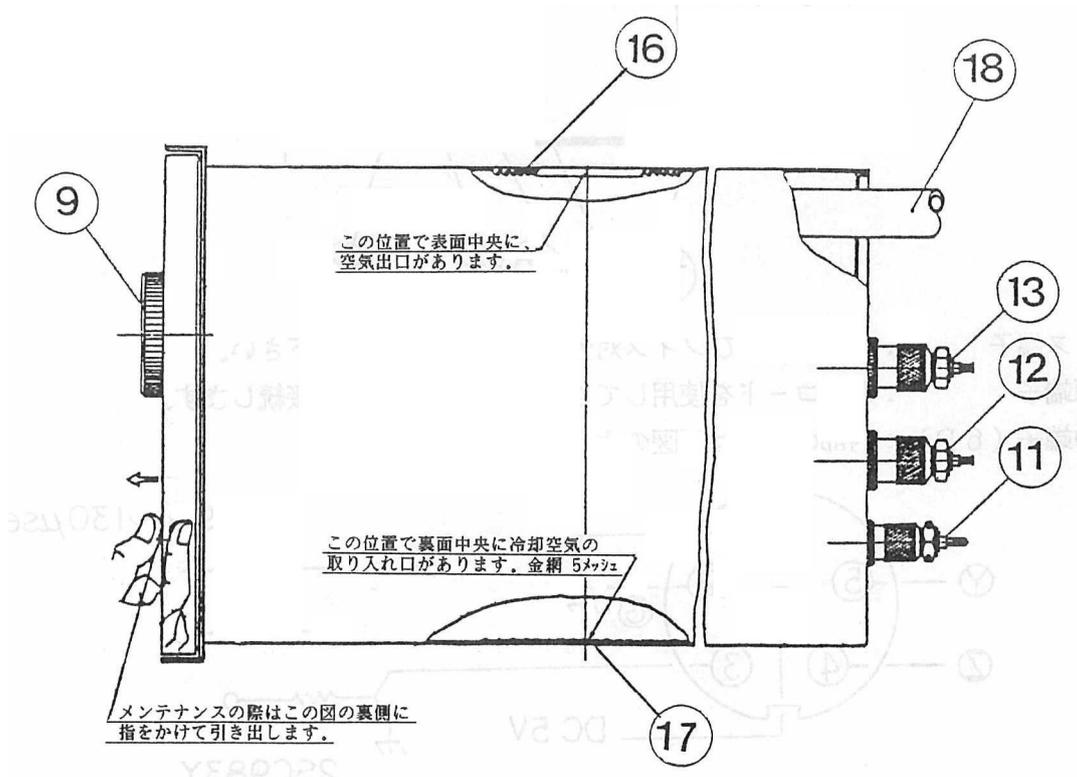


- ①, ③ : 0 ~ 10 mV出力
負荷抵抗100 kΩ以上
(注意) 長距離の伝送はできません。

- ⑭ 排気口 : 吸引された空気はこの穴より排出されます。
- ⑮ 吸引口 : 吸引用ホースを接続するアダプターがついています。

[3] 側面外観

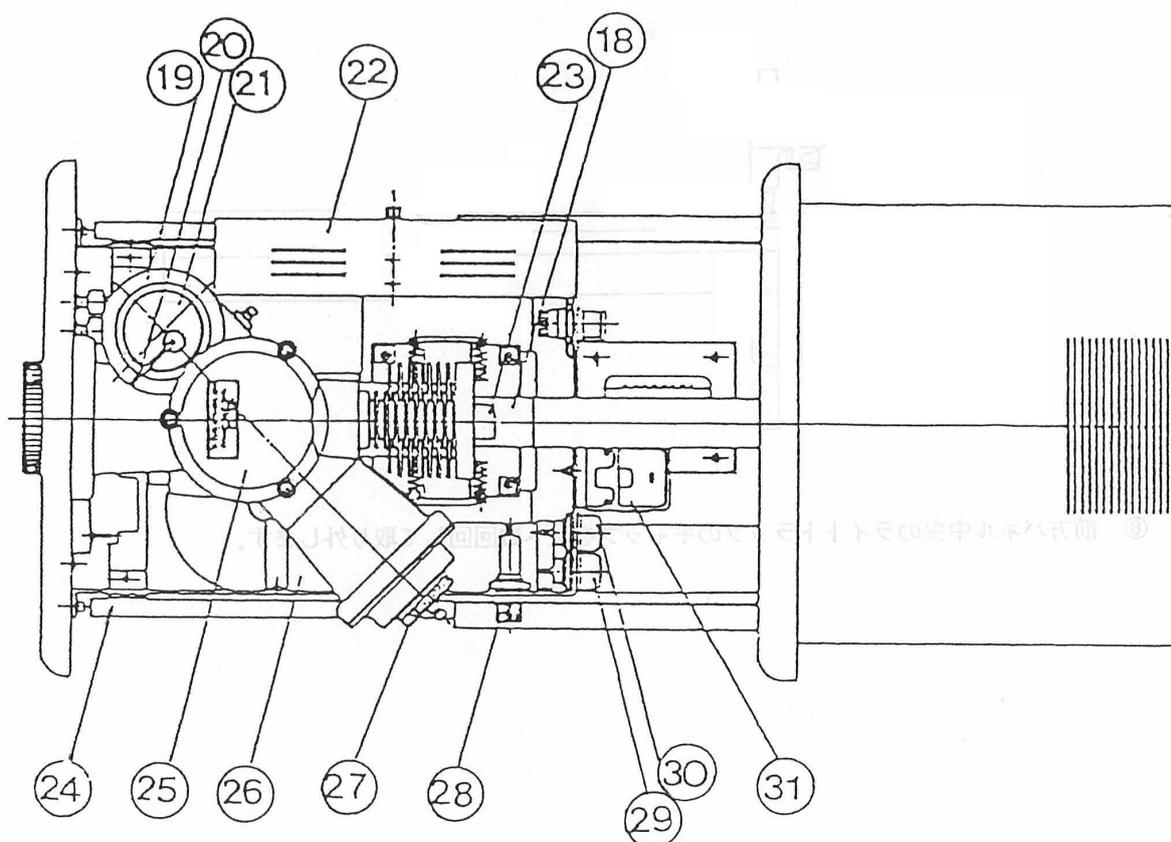
- ⑯ 冷却用排気口 : 内部にプロペラファンがついており、検出器の光源、アンプなどの熱がここより排気されます。
- ⑰ 冷却用吸気口 : 冷却用の吸気口です。ラックに収納する場合などふさがらないよう注意してください。



[4] 内部構造

- ⑱ 導気管 : ⑮の吸引口より検出器へ接続されている導気管です。
- ⑲ 恒温槽 : 光電子増倍管の恒温槽で $40\text{°C} \pm 1\text{°C}$ に設定されており暗電流の安定及び散乱光の入射面の結露を防止します。
- ⑳ 温度計 : 恒温槽の温度監視用です。
- ㉑ 光電子増倍管 : 散乱光を電気信号に変換するためのもので側部入射型二次電子増倍電極 9 段のものです。
- ㉒ 基板ケース : すべての回路が一枚のプリント基板に組み込まれており、このサブシャーシ内に収納されています。
- ㉓ 光源球ソケット : ランプとソケットが一体に加工されており、二本の専用ビスで取り付けられています。

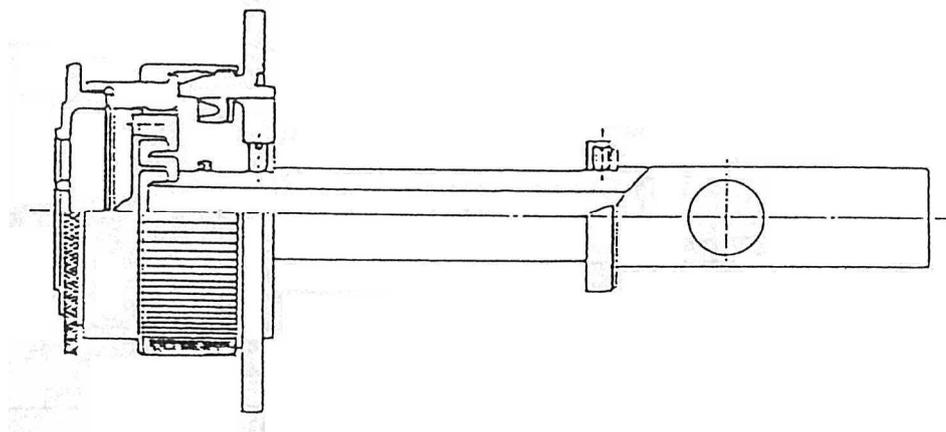
- ⑳ ガイドレール : メンテナンスの際、装置の内部を引き出すためのもので裏面の四カ所のネジを外すことにより、装置をケースより取り外すことができます。
 - ㉑ 検出器 : 外部より吸引された空気がこの内部を通り、粉じんの量が散乱光量に変換されます。測定角度は135°です。
 - ㉒ 排気ダクト : 検出器を通過した空気は、このダクトを通り外部へ排出されます。
 - ㉓ フィルタホルダー : 散乱光受光部が粉じんによって汚れないようにするため検出器内の減圧を利用してクリーンエアをつくり、受光部に送り込んでいます。
 - ㉔ ヒューズ : 2 Aの管ヒューズを使用しています。
 - ㉕ 吸引ファン用コネクター : 検出器の下部についている吸引用シロッコファンの中継用です。
- (注) 外部吸引仕様の場合は、シロッコファンは外され、フランジ及びガラス管によって排気ダクトへ接続されます。**
- ㉖ 冷却ファン用コネクター : 光源球及びその他電源回路の強制空冷用プロペラファンの中継コネクターです。
 - ㉗ 電源コネクター : ガイドレールに乗っている部分と出力端子板との中継用です。



8. 測定方法

使用目的によって配管の接続、吸引ポンプ、流量計などを準備してください。表示部も同様、目的にあった付属のケーブルを接続してください。

- ① 電源コードをAC100Vに接続し、POWERスイッチをONにします。
パイロットランプが点灯します。
- ② LAMPスイッチをONにします。吸引用シロッコファン及び冷却用ファンが動作します。
- ③ H. VスイッチをONにします。
以上の操作で器械は動作状態となりますが、安定するまで約3H程度を要します。
それまで感度変動は約5%位です。
- ④ 感度合わせ
この場合の感度とは、標準粉じんの質量濃度に対する器械の相対感度を意味します。
この時の感度を維持するために標準散乱板を検出器に取り付け調整を行います。
- ⑤ 付属品収納箱内の標準散乱板を取り出し保護ケースを外します。



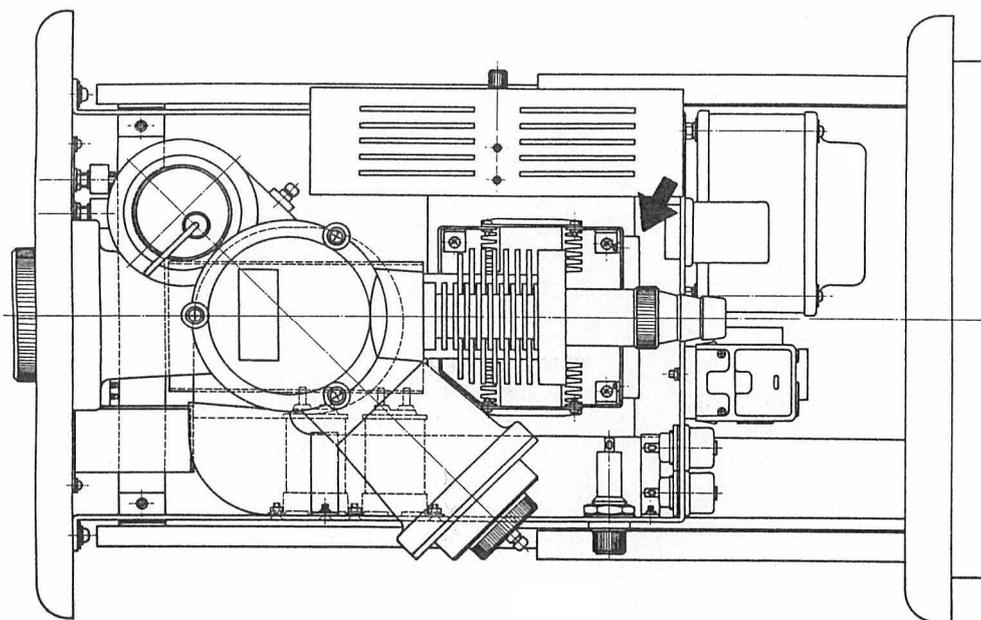
- ⑥ 前方パネル中央のライトトラップのキャップを左へ数回回して取り外します。
この時、標準散乱板のφ3のセットビスが検出器のフランジの溝に合うように完全に押し込み固定します。
- ⑦ METER RENG E を×10にし、MONITOR METERの指示値を見ながら SENS I. ADJ を付属のドライバーで回転させ標準散乱板に記載の値に概略調整します。
- ⑧ 標準散乱板は使用目的によって数カウントまで正確に合わす必要はありませんが、一分間測定を数回繰り返して、この値が±5%以内になるように調整を行ってください。

(注) 環境モニター用に使用する場合には、標準粉じんによる基準感度に対してローボリュームエアサンプラーとの並行測定によるその場所の質量換算係数を求める必要があります。また、試験粉体を発生させ捕集効率などに使用する場合は2台の検出器を使用しますがある程度感度差があっても通常の試験条件にてブランク値(感度差補正值)を求めるため感度を正確に合わせる以上に安定度の確認が重要となります。

- ⑨ 感度が合いましたら標準散乱板を外し、キャップをねじ込んでください。ねじ込みが固い場合は付属のグリースをキャップのネジ及びOリングに少量ぬってください。

9. 保守点検及び注意事項

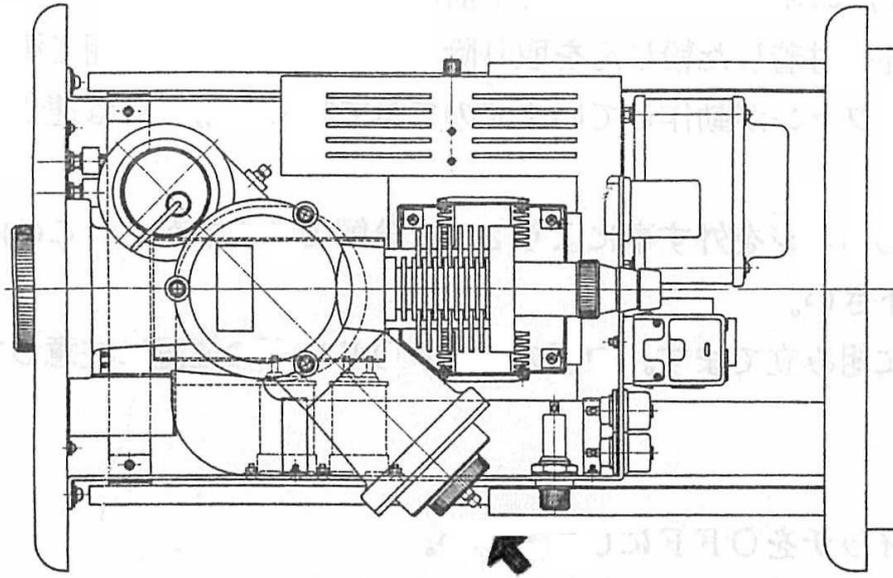
- ① 標準散乱板内のフィルターは、内部機構が粉じんによって汚れないように検出内部の減圧を使用してクリーンエアーを流すためのものです。一般環境では、1年に一回程度で充分と思われますが、汚れたら交換してください。標準散乱板の先端のネジを外し、付属のφ47ガラス繊維フィルターと交換してください。
- ② 標準散乱板は必ず保護ケースを取り付けた後、収納箱にしまってください。取り扱いには特に注意をしてください。また、散乱板の入射光面と白色の散乱板面をガーゼなどで時々清掃してください。
落とした場合や長時間使用した場合は散乱板値の変動、経年変化が考えられます。感度校正は当社にご相談ください。
- ③ 光源球の交換



連続使用時間6ヵ月を経過した光源球は交換する必要があります。交換する場合は専用のソケットに固定された光源球を取り付けネジ2コで固定するだけで、光軸及び焦点の調整は必要としません。

- a. 付属品のスペアランプのガラス面をガーゼなどで清掃し、図の矢印に示す蓋の2ヵ所のネジをゆるめて取り外します。内側にソケットがありますので2本のリード線を端子台より外します。
- b. 次に光源球ソケットを固定している2本のネジをドライバーでゆるめ、手で回してください。極性はありません。初めに外した蓋を元にもどします。
- c. LAMPスイッチをONにして10分程度安定化させ感度合わせの方法にしたがって調整を行ってください。

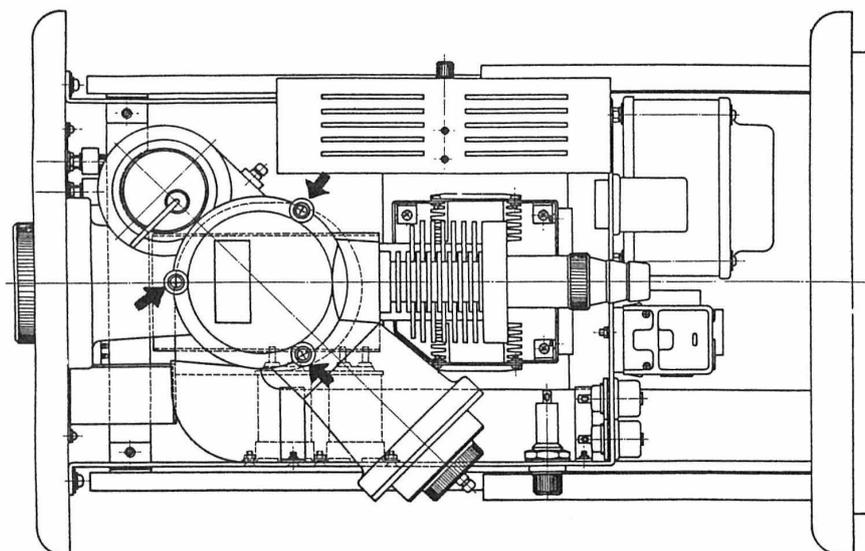
④ フィルターの交換



検出器の受光部が通過する粉じんで汚れないように、検出内部の減圧を利用してフィルター（図の矢印部分）でクリーンエアを作り受光部に常時送り込んでいます。したがって、一般環境の場合には少なくとも1年に1回以上、また汚れたら交換する必要があります。

- a. 図の矢印に示す部分を左に回し、ピンセットでフィルターを取り外します。
- b. 付属品のガラス繊維フィルターφ47を1枚交換します。 フィルターの裏表は特に関係ありません。
- c. ドーナツ型のリングをフィルターの上に乗せフィルター押さえを強くねじ込みます。これでフィルターの交換は終了です。

⑤ 検出器の清掃



- a. H. VスイッチのみOFFにします。
- b. 矢印に示す3ヵ所のネジを外し、上蓋を手前に引いて外します。
- c. 付属のハケで内部に付着した粉じんを取り除きます。ハケの届く範囲で清掃してください。この時は、吸引ファンが動作していますのでハケで払った粉じんは速やかに外部へ排出されます。
- d. 上蓋の中央にあるネジを外すことにより2つに分解できますから、この内部の粉じんを取り除いてください。
- e. 蓋を元どおりに組み立てます。中蓋の方向とOリングの位置に注意してください。

⑥ 基板の清掃

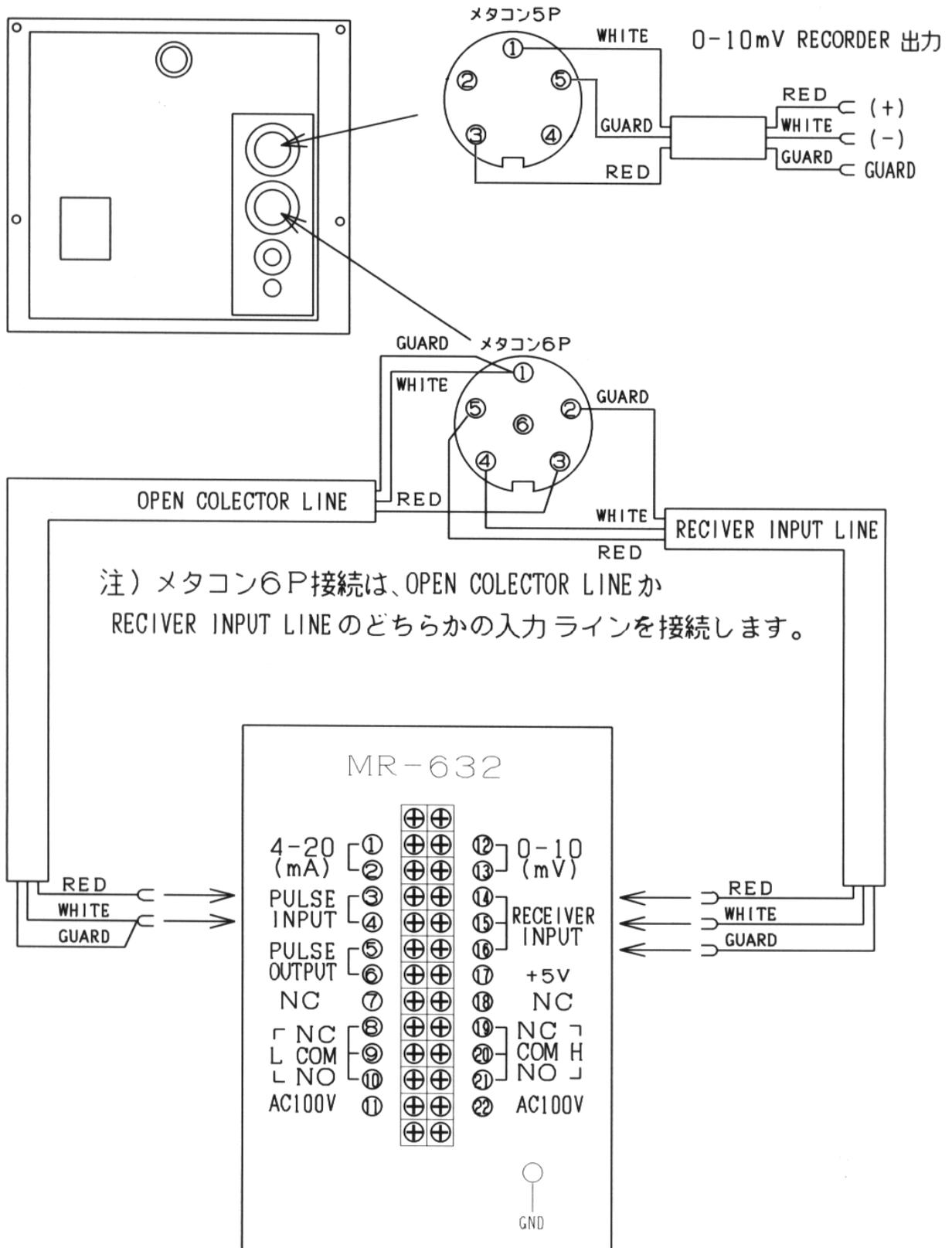
- a. POWERスイッチをOFFにしてください。
- b. 基板ケースのネジをゆるめ取り外します。
- c. プリント基板を抜き取り、基板の裏表についている粉じんをハケで良く払ってください。ケースの内側についた粉じんも清掃してください。
- d. 基板は最後までしっかり差し込みケースの蓋をしてください。

10. 付属品リスト

1. 標準散乱板 (保護ケース付)	1コ
2. スペアランプ (専用ソケット付)	2コ
3. フィルター (GB-100R φ47)	100枚
4. 5Pコネクタ	1コ
5. 6Pコネクタ	1コ
6. 電源コード	3m
7. リード線 (緑) アース用	3m
8. ヒューズ (2A管ヒューズ)	2コ
9. ドライバー 大、小	各1コ
10. ピンセット	1コ
11. ビニール管 (φ19×φ23mm)	5m
12. グリース	1コ
13. 付属品収納箱	1コ
14. 取り付けネジ	4コ
15. ハケ	1コ
16. 飾りビス 4×10 (本体固定)	2コ

取扱説明書

11. 結線図



12. 保証

当社製品が万一故障した場合は、ご購入より1年以内は無償修理いたします。
修理の際は、必ずお買い上げ販売店に直接ご連絡ください。
その際は必ず、品目コード・製品名・型式・製造No.・故障内容などをお知らせください。
付属の消耗品に関しては、保証の範囲外です。
故障原因が次の場合は、保証範囲外となり有償となります。

- ① 使用方法の誤りによる故障
- ② 当社以外での修理・改造による故障及び損傷
- ③ 火災・地震・天災などの不可抗力などによる故障及び損傷
- ④ お買い上げ後の転送・移動・落下・振動などによる故障及び損傷
- ⑤ 当社指定以外の消耗品類に起因する故障及び損傷
- ⑥ 保証書に購入店の販売日・捺印のない場合または記載事項を訂正された場合
- ⑦ 『**改造修理禁止**』分解や改造等をした場合は、当社の保証外となりますので絶対にしないでください。思わぬ故障や事故を起こす原因となることがあります。

20.09.07K (06)

柴田科学株式会社

カスタマーサポートセンター（製品の技術的サポート専用）

 0120-228-766 FAX 048-933-1590

<http://www.sibata.co.jp>

注) 改良のため形状、寸法、仕様等を機能、用途に差し支えない範囲で変更する場合があります。