

pH

取扱説明書

ハイブリッド型pH (ORP) 記録調節計
MODEL EFR-4AC (ORP) -HB



株式会社富士化学計測

本社 東京都三鷹市新川5-9-9 〒181-0004
TEL. 0422 (48) 9391 (代)
FAX. 0422 (49) 9790

このたびはpH(ORP)記録調節計をお買い上げいただき、ありがとうございました。

この説明書には記録調節計の正しい取扱い方法、調節方法などを説明して

おります。よくお読み下さいますようお願い申し上げます。

安全にご使用していただくために

本器を安全に正しくご使用していただくため、下記の注意事項を必ずお守りください。

1. 電源端子などにご注意ください。

本器は、コンポーネントタイプです。計装パネルや装置に組み込んで使用者が電源端子などに直接触れられない処置を、必ず講じてご使用ください。

2. 安全対策を別途設けてご使用ください。

保安対策をとる必要がある最終製品（装置）に本器を使用される場合は、pHセンサの異常、誤操作・故障などによる制御不調が生じた時の安全対策を、最終製品側に、別途施してからご使用ください。

3. 電源スイッチ及びヒューズを別途用意してください。

本器には、電源スイッチ、ヒューズを装備しておりますが、安全の為最終製品側に設けて下さい。

4. 感電防止について

感電事故を防ぐために、計器本体のアースは、必ず大地接地して下さい。又、濡れた手で運転操作したり、触れたりしないで下さい。

5. 電気関係の配線は有資格者が行ってください。

素人配線ですと感電や事故発生の恐れがありますので、有資格者が行って下さい。

6. 本取り扱い説明書の記載内容について

本器を安全にご使用していただく為に、本説明書に記述した「注意」事項や取扱い方法を遵守して下さい。遵守しないで本器を使用した場合、感電や本器自身の損傷・機能低下、あるいは最終製品（装置）に損傷を与える恐れがあります。

安全注意事項（警告）

- 配線の端末処理：端子部の配線が脱落・線間の接触がない様に絶縁スリーブ付圧着端子をご使用下さい。
- 電源・接地の確認：電源配線・接地配線が正しく確実に行われているか、本器の電源電圧があっているか必ず確認した後に、本器の供給電源（分電盤又はコンセント）をいれて下さい。
- ケース内部は接触禁止：メンテナンスなどで内部を引き出した場合は、ケース内部に手などを入れないで下さい。
- 可燃性ガス中での使用禁止：引火性ガス・蒸気のある場所で本器を動作させないで下さい。
- 修理・点検：修理・点検をする時は、当社又は、お買い上げの販売店にご依頼下さい。

目 次

1. 特 徴	1
2. 仕 様	2
3. 標準付属品	3
4. 機能説明	4
5. 設 置	6
6. 各部の操作と運転	7
7. 配 線	14
8. 校 正	16
9. 配線上の注意事項	17
10. 故障の時に取るべき処置	17
11. 保守管理	19
12. 各部の名称	22
13. デジタル表示パネルの操作	24
14. デジタル表示部関連設定	29
15. 定期点検	39
16. トラブルシューティング	41

1. 特 長

1. 本器は超高入力インピーダンス I C を採用した高い信頼性と安全性を兼ね備えた工業用 pH (ORP) 記録調節計です。自動温度補償回路も内蔵されておりますので、液温変化に依る測定誤差も防げます。
2. 100mm 幅の記録紙を使用した小型、軽量かつ使いやすい設計になっております。
3. フェルトペンの使用により、インク式にみられるペンの詰まりや、手を汚すようなことがなく、簡単にペンの交換が出来ます。
4. チャートカセット方式により、①記録紙の交換が容易、②記録紙を切らずに途中で取出して記録観察ができる、③引き出したとき、記録紙の残量が一目でわかる、などの利点を備えています。
5. 長期間の安定仕様が可能で、正確な記録が得られます。
6. 測定値のデジタル表示
測定値をアナログスケールと共に 7 セグメント LED にデジタル表示します。
7. microSD カードへの記録
測定値を CSV 形式ファイルで micro SD カードに記録する事が出来ます。
CSV 形式ファイルは一般的な表計算ソフトで編集が出来ますので様々な形で流用することが出来ます。
※microSD カードは保証外です。カードメーカーにお問合せ下さい。
8. バッテリー (リチウム電池) 内蔵
バッテリーを内蔵する事により、電源 OFF 時でも日付/時計機能を保持します。
本記録計を約 10 時間稼働する事によりフル充電され、約 1 ヶ月間保持します。
本記録計はリチウム電池を内蔵しておりますので、製品を廃棄する場合は、各自治体のゴミ廃棄方法に従って処理して下さい。

2. 仕様 《 》内 ORP 仕様

この仕様は予告なく変更する場合があります。

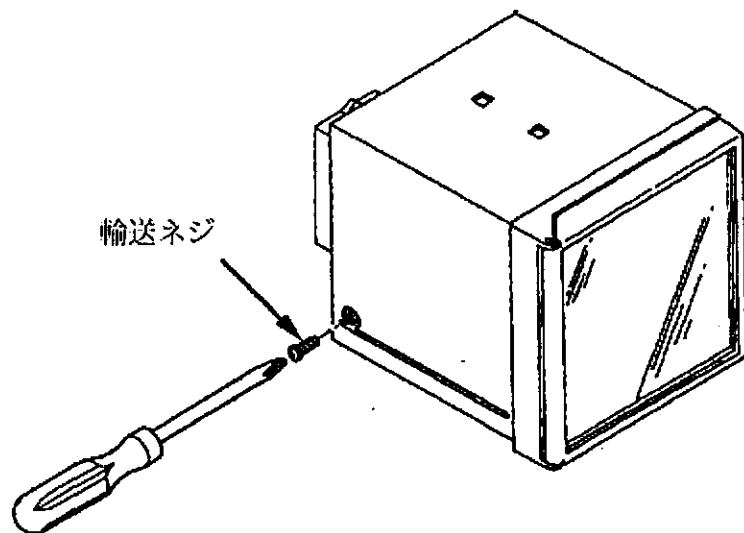
測定方法	ガラス電極法 直読式《金属電極法》
測定範囲	0~14 pH 最少目盛 0.2 pH 《±700mV 最少目盛 20mV》
測定精度	±0.1 pH 《±10mV》
温度補償	0~100℃自動《無し》
接点容量	上下限各 1 回路 250V3A 抵抗負荷
接点出力精度	±1.5%以下 F・S
電源	AC100V~240V 50Hz/60Hz 共用
周囲温度	0~45℃
相対湿度	85%以下
記録幅	100mm 12m折り畳み式
ペン記録方式	赤色フェルトペン
記録速度	10・20・40 mm/h
消費電力	16VA以下
重量	約 1.7kg
外形寸法	144W×144H×150Dmm DIN
○オプション microSD カード	伝送出力 DC4~20mA(非絶縁 負荷抵抗 300Ω以下) 記録媒体 microSD カード
記録容量	最大 32GB (microSDHC カード 使用時) 対応ファイルシステム FAT16/FAT32
記録ファイル形式	CSV (Comma-Separated Value) 形式
デジタル表示	7セグメント 4桁 RECORD(緑: microSD カード 記録状態表示) ERROR (赤: エラー状態表示) 時計 カレンダー 閏年対応 時計精度 ±2分/月内 (25℃、55%RH)

3. 標準付属品

取扱説明書	1冊 (本書)
記録紙	1箱 (2冊入り)
ペン	赤 1個
校正用ドライバー	1個
ヒューズ	1個
取付金具	1式

輸送用ネジを取り外す

内器は輸送用ネジによって固定され、輸送中の振動などから保護されていますので、これを下図に従って取り外して下さい。輸送用ネジは、本機器の左側面にありますので+ (プラス) ドライバーで外し、ネジは保管しておいて下さい。

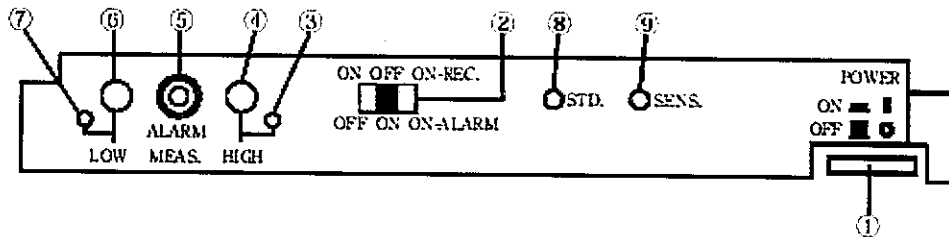


4. 機能説明

4-1 電源スイッチとモードスイッチの説明

この章では、操作に必要な各部の名称とその機能の概要について説明しています。操作する前には、必ずお読み下さい。

前面パネル



①電源スイッチ【POWER】

(押しボタン方式)

ボタンを押すたびにON/OFFを繰り返します。

②モードスイッチ

スライド方式により記録の開始/停止を行います。また、警報設定は以下の動作状態となります。

③上限警報LEDランプ (赤)

④上限設定ボリューム (HIGH)

⑤警報設定スイッチ (ALARM)

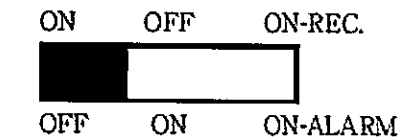
⑥下限設定ボリューム (LOW)

⑦下限警報LEDランプ (緑)

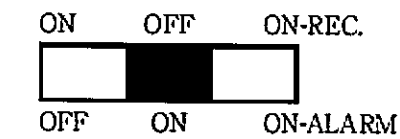
⑧STD. ボリューム (ORP仕様—無し)

⑨SENS. ボリューム (ORP仕様—無し)

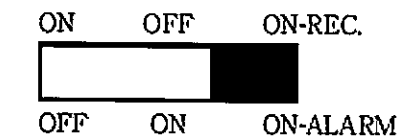
■ 警 報



記録紙送り → 「ON」 警報 → 「OFF」



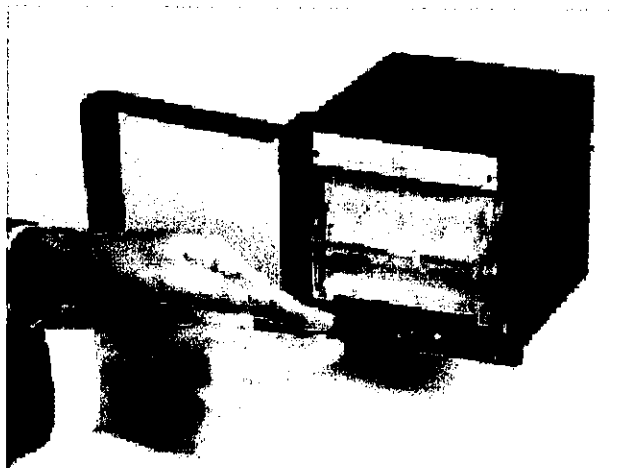
記録紙送り → 「OFF」 警報 → 「ON」



記録紙送り → 「ON」 警報 → 「ON」

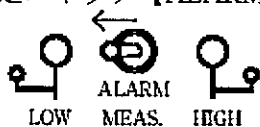
4-2 アラーム（警報）の設定

- (1) 上限警報LED（赤色）
上限警報設定値より指示値が大きいとき、点灯します。



- (2) スナップスイッチをHIGH側に倒した状態で上限設定ボリュームを ⊖ ドライバーで回すと、指針が動作しますので、希望の設定値に合わせてください。

警報設定スイッチ【ALARM】

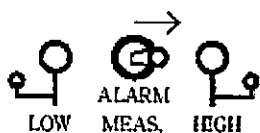


スイッチを左側に倒すと指示が警報下限値に移動、下限警報の設定が可能となります。



通常動作になります。

(②モードスイッチで設定した動作)



スイッチを右側に倒すと指示が警報上限値に移動し、上限警報の設定が可能となります。

※スイッチは通常運転にハネ返ります。

- (3) 下限警報LED（緑色）

下限警報設定値より指示値が小さいとき、点灯します。

- (4) 下限の設定も同様に、スナップスイッチをLOW側に倒した状態で下限設定ボリュームをまわし、希望の設定値に合わせてください。

- (5) STD. ボリューム（ORP仕様—無し）

標準液校正（pH 7）の時使用します。

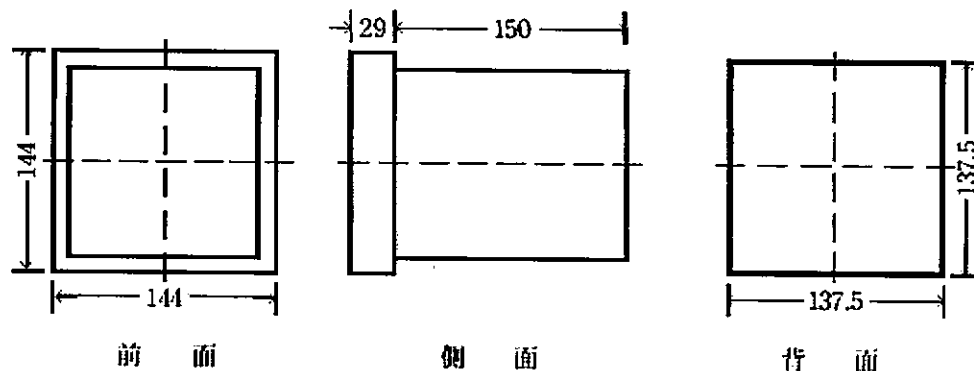
- (6) SENS. ボリューム（ORP仕様—無し）

標準液校正（pH 4 or pH 9）の時使用します。

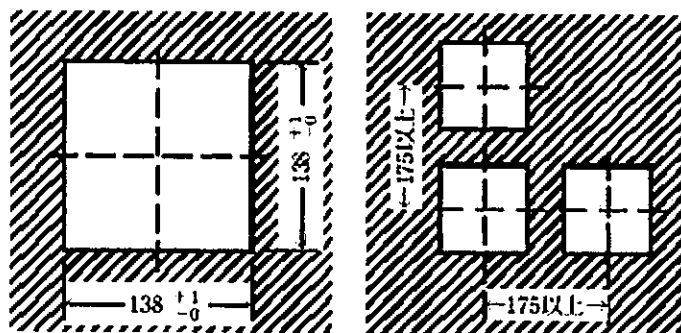
5. 設置

本機は机上等でも使用できますが、計器盤等に取り付けて使用になる場合は次の様に取り付けてください。（単位：mm）

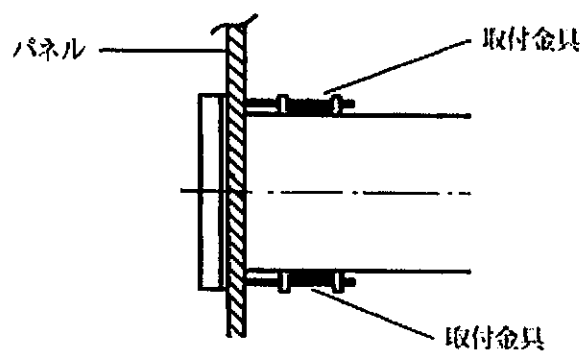
・外形寸法



・パネルカット寸法



・取付方法

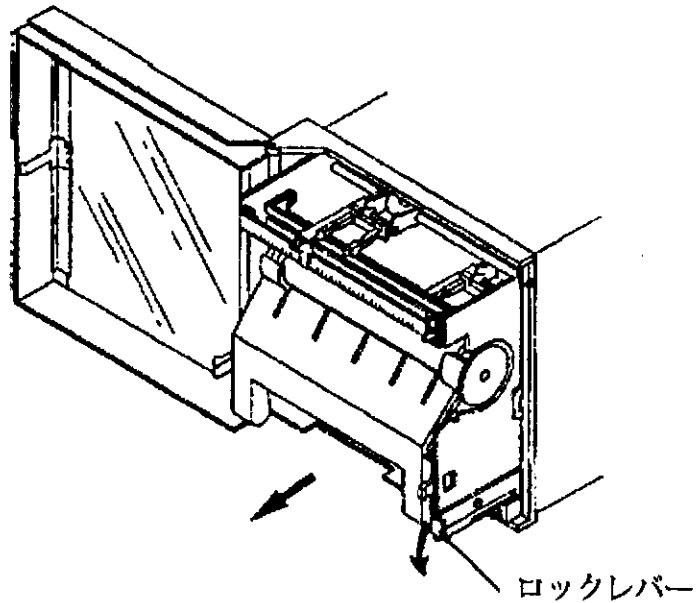


上下に各2個ある取付金具用穴に取付金具を差込み⊕ドライバーでパネルに締付けて下さい。

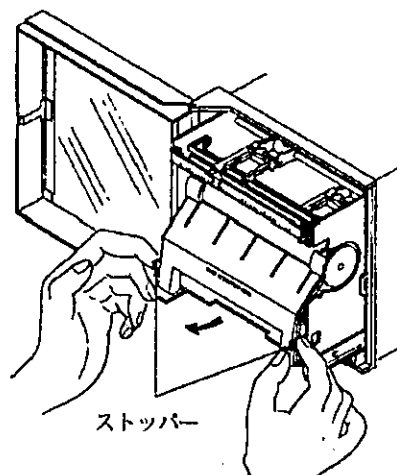
6. 各部の操作と運転

1. 記録紙のセット (交換)

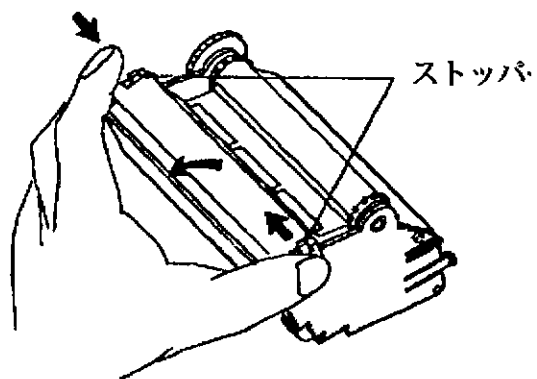
- ① 前面扉を開けます。
- ② モードスイッチが記録停止状態であることを確認します。電源スイッチは「ON」のままでも可能です。
- ③ 右のロックレバーを下げて内器を引き出します。



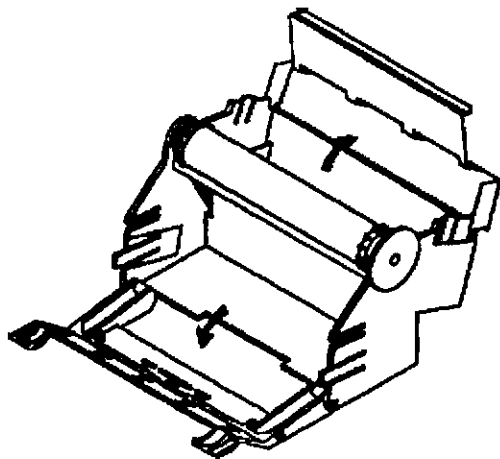
チャートカセットの左右端にあるストッパーを内側に軽く押しながら、チャートカセットを本体から取り出します。



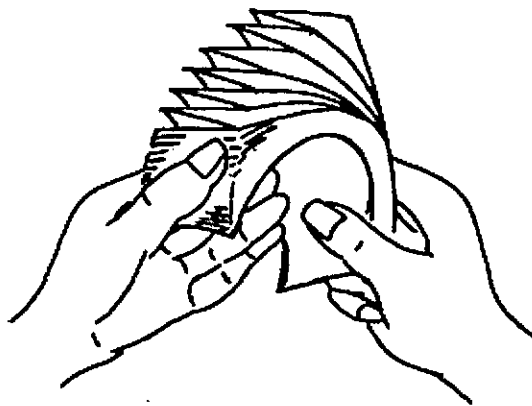
チャートカセットの後方左右端にあるストッパーを内側に軽く押しながら、記録紙押さえ金具を持ち上げて開けます。



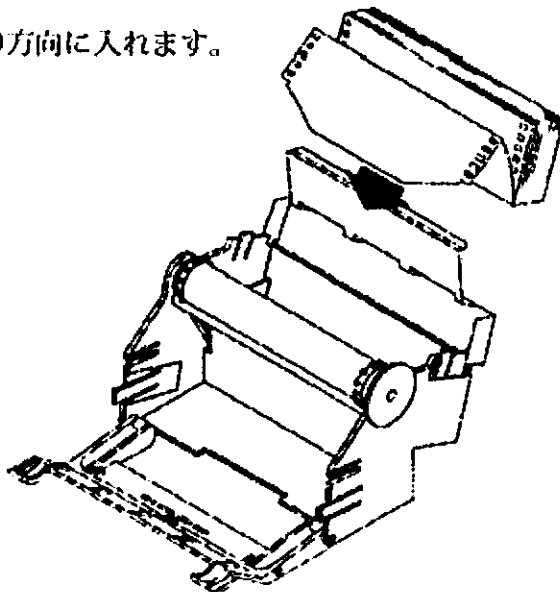
チャートカセットの前方部にある記録紙押さえ（透明プラスチック）を手前に倒します。



記録紙をよくさばきます。



記録紙を矢印の方向に入れます。

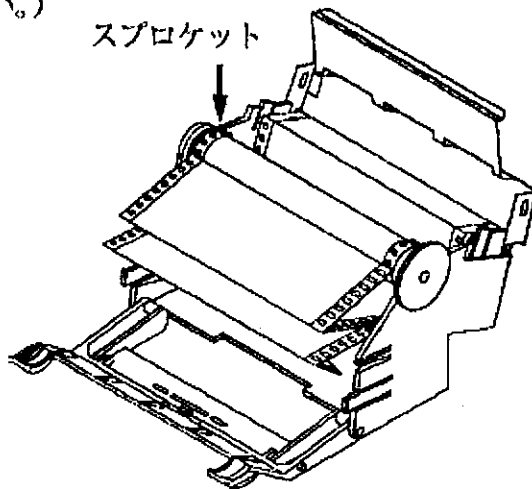


注 意

紙の繰り出し部は、手前から出るようにセットして下さい。奥側から繰り出すようにセットしますと、故障の原因となります。

記録紙の先端を15 cm 位（2～3山程度）引き出して、記録紙の両端にある穴にスプロケットの歯が正しく入るようにします（記録紙の方向を間違えないようにしてください。）

スプロケット

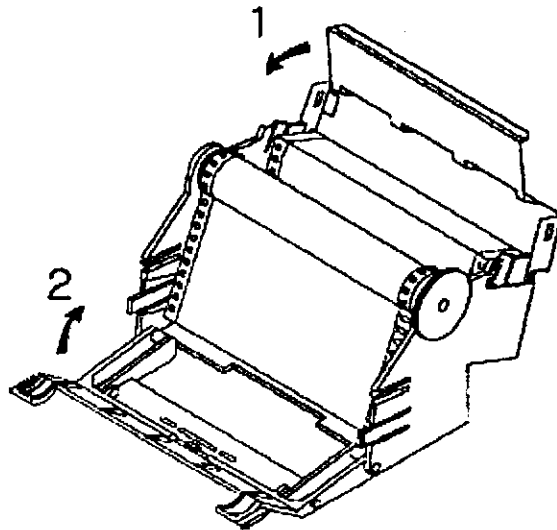


参 考

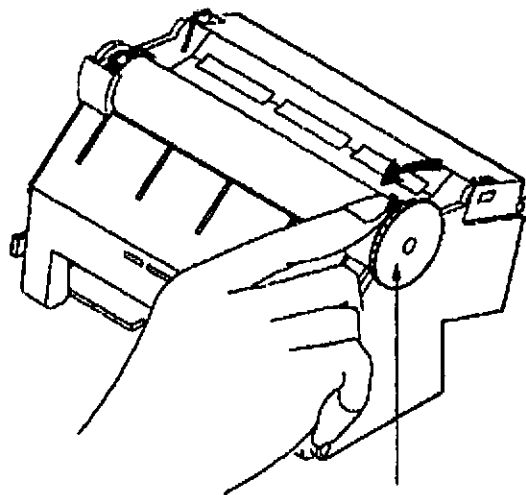
記録紙の方向は、角穴が左側、長穴が右側になるようにセットして下さい。

記録紙がドラムより浮いていないことを確認して、記録紙押さえ金具を元に戻します。この時、記録紙押さえ金具が確実にロックされているか確認して下さい。

前方部の記録紙押さえ（透明プラスチック）を閉じます。



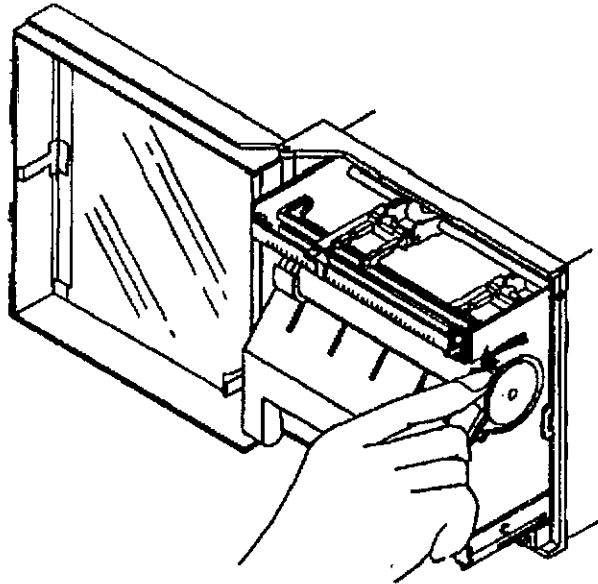
紙送りダイヤルを2、3回まわし、記録紙が正しく送られることを確認します。この時、記録紙が正しくカセット内に収まることも確認して下さい。



紙送りダイヤル

チャートカセットの突起部を本体の溝に掛け、カセット全体を本体に押し込みます。この時チャートカセットが確実にロックし、固定されていることを確認して下さい。

紙送りダイヤルを2、3回まわし、記録紙が正しく送られることを確認します。



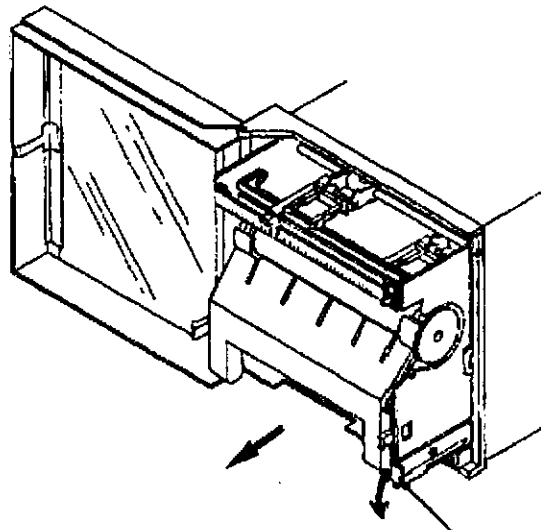
参 考

ギヤのバックラッシュ（一对の歯車がかみ合う歯と歯の遊び）があるため、すぐに記録紙は送られません。ギヤのバックラッシュを少なくするためには、紙送りダイヤルを回した後、逆方向にダイヤルが止まるまで軽く回して下さい。記録紙の時間軸線を合わせるには、この方法をお薦めします。

○記録紙が残り少なくなると、右側に終端マークが出てきますので、新しい記録紙と交換して下さい。

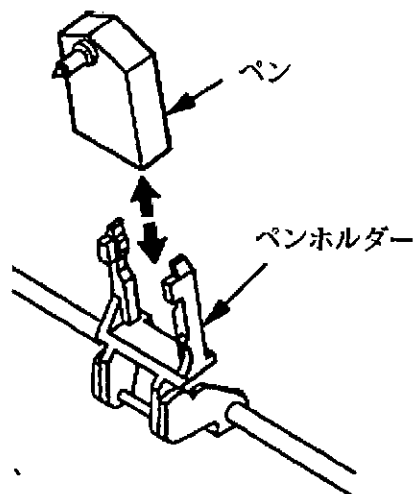
2. ペンのセット（交換）

- ① 前面扉を開けます。
- ② 電源スイッチを「OFF」にして下さい。
- ③ 右のロックレバーを下げて内器を引き出します。



ロックレバー

ペンのキャップをはずし、ペンホルダーを上に向け、ペンの溝をホルダーのツメに合わせて軽く押し込みます。



ペンはペンホルダーの奥まで確実に押し込み、ペン先をゆっくりと記録紙に当てて下さい。

注 意

無理にホルダーを左右に移動させると、モータに負荷がかかり記録精度が悪くなります。

ペンの先端は力を加えると変形しますので、つかまないで下さい。

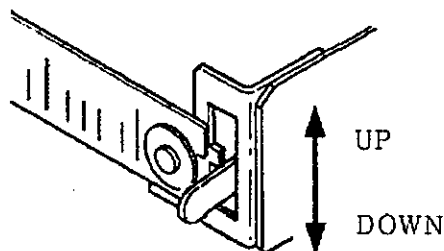
ペンキャップをつけたままペンを装着しないで下さい。ペンが損傷することがあります。

使用しないときはペン先の乾燥を防ぐため、ペンキャップをして下さい。

内器を元に戻します。この時、右のロックレバーが確実にロックしたことを確認して下さい。

参 考

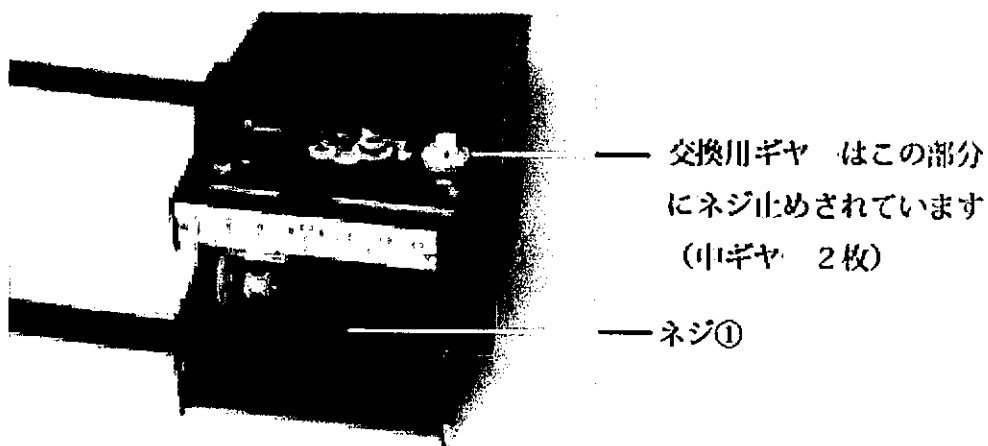
ペンアップレバーを上下することによりペンのUP - DOWN ができます。



4. 記録紙送り速度の変更

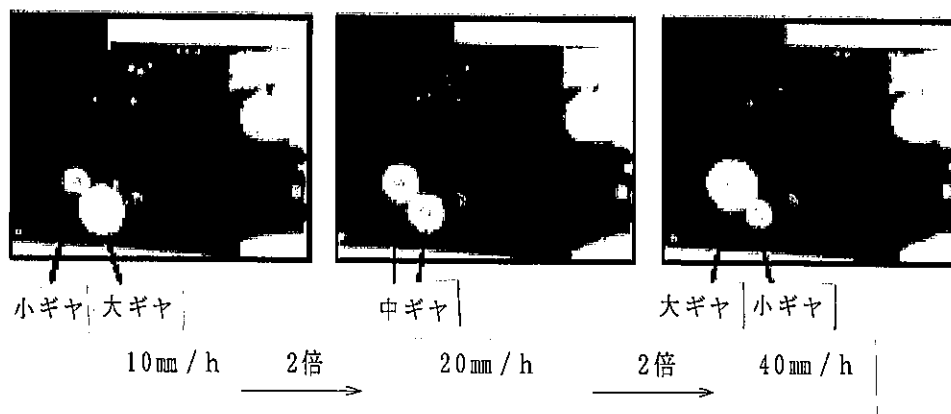
内器を外す

- (1) 電源スイッチがOFF になっていることを確認して下さい。
- (2) 前面扉を開けます。
- (3) 右のロックレバーを下げて内器を引き出します。
- (4) チャートカセットを本体から取り外します
- (5) ネジ①を緩め、内器を取り外します。



◎ 記録紙送りギヤの切換え

- (1) 組み込まれているギヤを外側へ引き抜きます。
(ギヤによっては本体上部に固定されていますのでネジを外して下さい。)
- (2) 図の様にギヤの組み合わせで、記録紙送り速度を切換えます。
- (3) 差し込む時は、軸のカット部とギヤのカット部を合わせて押し込みます。



◎ヒューズの交換

ヒューズが切れて動作しない時は原因を確かめた上で新しいヒューズに交換してください。

100 V …… AC 250 V、0.25 A

200 V …… AC 250 V、0.125 A

(1) 内器を外す

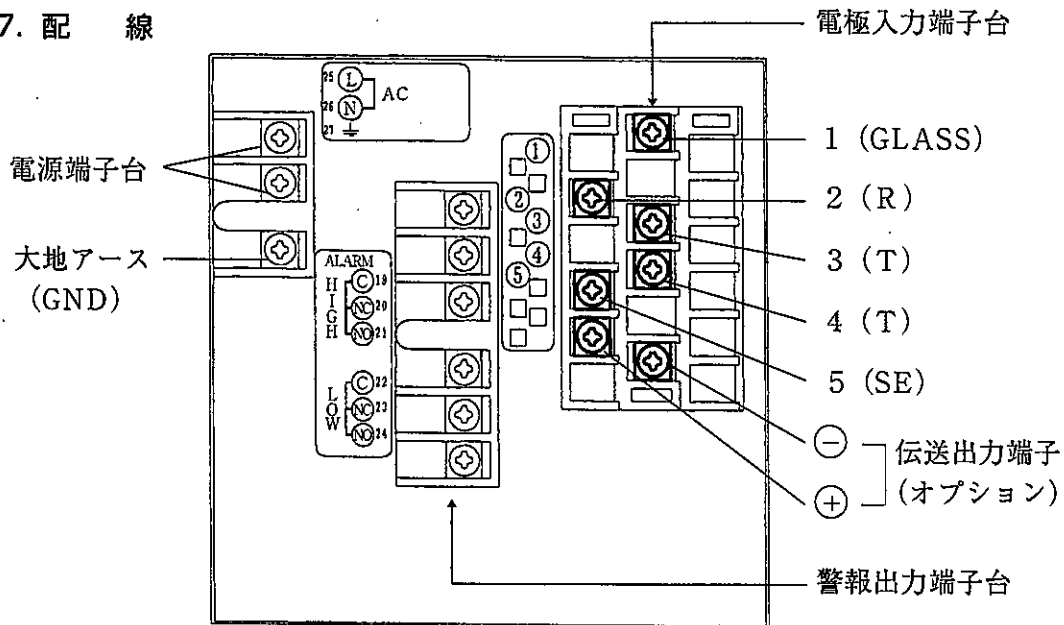
13ページ「記録紙送り速度の変更方法」に従い内器を外します。

(2) ヒューズの交換

ヒューズホルダーのネジを外し、ヒューズを交換します。

(ケース内右奥にあります)

7. 配 線



背面に電極入力端子、警報出力端子、電源端子、大地アース端子があります。上の図を見て次の通り配線してください。

○電極入力端子

1 (GLASS) …… ガラス電極ケーブル

2 (R) …… 比較電極ケーブル

3・4 (T・T) …… 温度補償電極ケーブル

(温度補償電極を使用する時は500Ωの固定抵抗を取り外して下さい)

5 (SE) …… シールドアース

+ - 伝送出力 …… DC 4～20 mA (負荷抵抗 350Ω以下、非絶縁)

・ 警報出力端子

警報接点の出力を使用する場合はこの端子に接続します。この時、接点定格をよく確かめてから使用してください。また上限と下限を誤らないように接続してください。

HIGH……上限警報端子 LOW……下限警報端子

警報設定と端子の関係

(1) 指示が設定値内にある時

接点の状態	上 限	C NO NC	下 限	C NO NC
負 荷	停 止		停 止	
パイロットランプ	消 灯 する		消 灯 する	

(2) 指示が設定値よりアルカリ側にあるとき (LED 赤色点灯)

接点の状態	上 限	C NO NC	下 限	C NO NC
負 荷	動 作		停 止	
パイロットランプ	点 灯 する		消 灯 する	

(3) 指示が設定値より酸側にあるとき (LED 緑色点灯)

接点の状態	上 限	C NO NC	下 限	C NO NC
負 荷	停 止		動 作	
パイロットランプ	消 灯 する		点 灯 する	

・電源端子

電源はフリー電源（AC100V～AC240V）50/60Hzです。

・大地アース端子 GND

GNDは確実に大地アースして下さい。SE（5）は内部回路の零電位、GNDは大地アース電位です。SEとGNDを混同すると、動作不良となりますので注意して下さい。

8. 校正

電源スイッチ（POWER）を押して「ON」の状態にします。

警報のモードスイッチは「OFF」の位置にします。

8-1. 校正時の諸注意

- 1) 電極を、被検液から取り出し、純水でよく洗浄して下さい。
- 2) 電極の洗浄には純水を使用するのが好ましいですが、なければ水道水でも結構です。
- 3) pH 7、pH 4の標準液はJIS規格適合品を御使用下さい。

8-2. 校正の手順

- 1) pH 7・pH 4（or 9）標準液と洗浄水を用意します。
- 2) 電極を洗浄水でよく洗ってからpH 7標準液に浸して下さい。
指針が振れ、10秒前後で指針が安定しますので、その後（STD）ボリュームでpH 7に指針を合わせて下さい。
- 3) pH 7調整が終わりましたら電極を引き上げて、洗浄水で電極を良く洗浄してpH 4（or 9）標準液に浸します。約20秒で指針が安定しますので、その後（SENS）ボリュームでpH 4（or 9）に指針を合わせて下さい。
- 4) 洗浄水で電極をよく洗浄し、再現性をみるために、もう一度pH 7標準液に電極を浸して下さい。前に行なった校正値を再現すればOKです。
測定したい液に電極を浸せばその液のpHを測定することができます。

※ 制御と記録を行なう場合、警報のモードスイッチ〔ON-REC. / ON-ALARM〕の位置にして下さい。

○ ORPの測定

1 測定方法

被検液に電極を浸せば酸化還元電位（ORP）を測定することができます。

2 電極検査

電極の検査用にキンヒドロソ粉末を用意しております。

- (1) キンヒドロソ粉末を500 ml になるよう、純水に溶解します。
- (2) 電極をよく洗浄して、キンヒドロソ溶液に浸して下さい。
- (3) 下記の起電力が発生していれば電極は正常です。

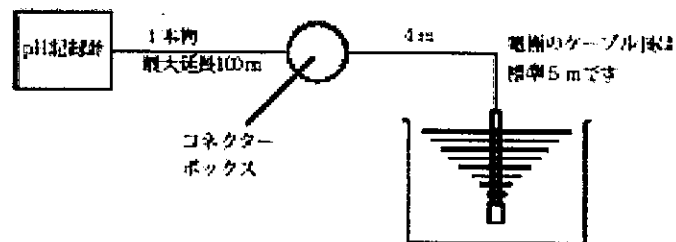
ORP電極	比較電極	起電力
金又は白金	塩化銀	260 mV ± 20 mV
金又は白金	カロメル	220 mV ± 20 mV

尚、弊社製ORP電極は特に指定がない限り、金と塩化銀です。

※ 注意 キンヒドロソ粉末は溶解後48時間以上経過したものは使用できません。

9. 配線上の注意事項

- (1) 電極ケーブルを延長する場合は、必ず専用ケーブルとコネクターボックスを御使用下さい。
- (2) 専用ケーブルは途中でつぎたしての使用はできませんので、必ず1本物を使用して下さい。



- (3) 専用ケーブルの端末、計器の端子部分は濡らしたり、手あかや油で汚したりすると、指示不安定の原因となります。いつも乾燥、清潔状態を保って下さい。
- (4) 電極線と動力線は必ず別々のコンジット配管で配線して下さい。誘導を受けて指示不安定の原因となります。

10. 故障のときにとるべき処置

故障の位置の確認

まず故障が記録計側であるか、電極側であるかを判断します。これには記録計のGLASS (1)・R (2) 端子からそれぞれのケーブルをはずし、GLASS (1)・R (2) 端子を短絡します。このとき指示が記録計のpH 7 (ORP計では0mV) 付近をさし、STD調節ボリュームを回してpH 7をカバーできれば電極側を調べて下さい。

もし、指示が不安定な振れ方をするか、あるいは下限側又は上限側に振り切ったときはpH計 (ORP計) 側の不具合が考えられます。

◎ 故障と対策

現象	原因	処置
指示が振れない	電源が供給されない	電源を入れる
	ケーブルの断線及び誤配線	ケーブルを確認する
	被検液の不足	被検液の量を確認する
	ガラス電極のクラック及び破損	電極を確認する
	温度補償抵抗の断線	〃
指示が振り切れる	被検液の値が高すぎる	他の計器で確認する
	〃 が低すぎる	〃
	ケーブルの絶縁不良	ケーブルを短くして再加工又は交換
	比較電極のKCl不足	KClを補給する
	〃 の劣化	電極を交換する
指示が不安定	被検液の不足	被検液の量を確認する
	比較電極の液絡部抵抗大	液絡部を洗浄する
	〃 の劣化	電極を交換する
	被検液に電氣的なノイズがある	液アースをとる
	計器の絶縁低下	計器を清掃
pH7 標準液で pH7 に合わせられない	電極の汚れ	電極を洗浄する
	比較電極の劣化	〃 を交換する
pH4 標準液で pH4 に合わせられない	電極の汚れ	電極を洗浄する
	比較電極の劣化	〃 を交換する
指示応答が遅い	電極の汚れ	電極を洗浄する
	〃 の劣化	〃 を交換する
標準液で良くプロセスで不良	被検液に電氣的ノイズがある	液アースをとる
	絶縁不良	アース線の点検

故障の時は、状況を詳細に、弊社又は、販売店までご連絡下さい。

11. 保守管理

11-1 電極の寿命

各電極の寿命は、現場の状況や使用条件によって異なりますので、一概に言えませんが、保守をよく行った場合でおよそ6ヶ月～1年間です。

保守日程表

頻度	保守管理	参照項目
5～7日毎に1度	・電極の洗浄	11-5
	・内部液の補充確認 ・標準液調整	8-2

保守日程は被検液の種類、測定条件によって決定されますので、適切な頻度を経験的に決定し、効果的な日程を作ってください。

前表は、特別に困難のない場合の保守日程表です。

11-2 標準液の取り扱い

pH の測定は、pH 標準液を用いて、校正を行いますので、標準液の精度が重要となります。

(1) 保存上の注意

- ① 容器は、硬質ガラスか、ポリエチレン製の密封できるビンを用いて下さい。
- ② ビンのフタを開いたまま放置しないで下さい。
- ③ 標準液の保存期間は、密封した状態で約6ヶ月～1年間です。

11-3 標準粉末の作り方

標準粉末は、pH 計および、ORP 計用の標準液を容易に作ることができ、保存も簡単であることから、現在広く使用されています。

次のものが常備されていますので、必要の折はご用命下さい。

● pH 用標準粉末
pH4、pH7、pH9

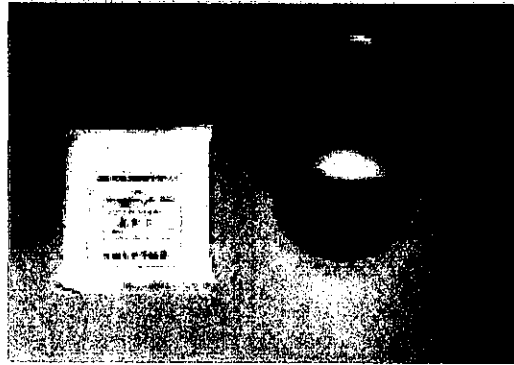
● ORP用標準粉末
キンヒドロン粉末

- (1) ビーカに標準粉末1袋を入れ、純水を注ぎ、500 ml となるように溶解して下さい。

常温の純水に溶解させますと、約10分程度で完全な標準液になりますが、低温の場合はある程度時間をとって下さい。

11-4 電極用内部液の作り方 (塩化銀内極)

- (1) 特級塩化カリウム試薬123 gをビーカーに入れて下さい。



- (2) ビーカーに純水を入れ、500 mlの水溶液にして下さい。
(3) 塩化カリウムの結晶が完全になくなるまでかくはんして下さい。

※ 注意 純水の温度が低い場合は、溶解速度が遅くなりますので、少しあたためて溶解して下さい。

500 ml用粉末および3.3 M塩化カリウム水溶液が常備されておりますので、必要の折は、弊社までご用命下さい。

11-5 電極の洗浄

電極の感応ガラス膜が汚れますと、電極の起電力が変化したり、応答が悪くなったりしますので、先端のガラス膜の部分を次のように洗浄して下さい。

※ 注意 電極はガラス製品ですから、取り扱いには十分注意して下さい。

(1) 軽度の汚れ

① pH 電極

清水(水道水など)中に電極部を浸し、きれいなる紙、またはガーゼ等で軽く拭いて下さい。

② ORP 電極

ガーゼ、脱脂綿などにアルコールを含ませて金属面を拭いて下さい。

(2) 強度の汚れ

① pH 電極

- ・油脂のような有機物は、アルコール、中性洗剤等を含ませたガーゼ・脱脂綿などで軽くぬぐった後、純水でよく洗浄して下さい。
 - ・炭酸カルシウムなどの無機物は、0.1 規定程度の塩酸又は中性洗剤などで洗った後、純水でよく洗浄して下さい(塩酸の長時間浸漬は避けて下さい)。
- 以上の洗浄でもpHあたりの起電力が通常値に戻らない場合は、電極膜の劣化ですから新しい電極と交換して下さい。

② ORP 電極

- ・サンドペーパー(3000番程度)で金属面を研磨して下さい。

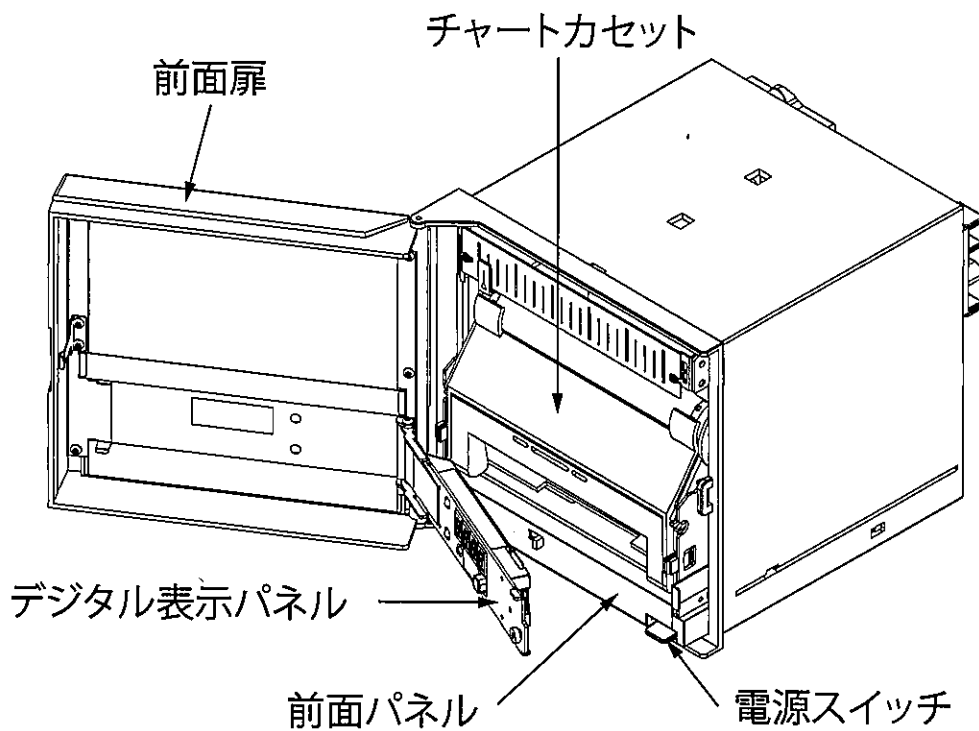
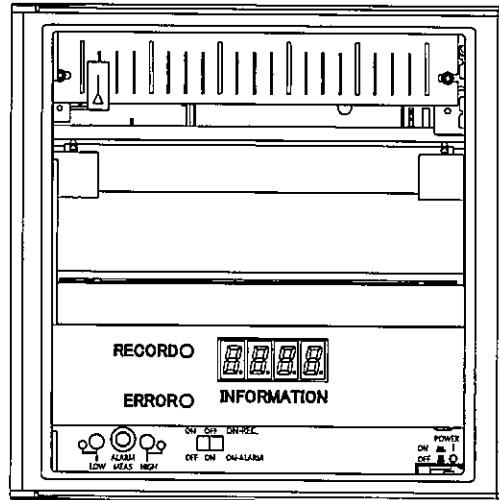
11-6 電極使用上の注意

- (1) 電極リード線の端子に湿気・ホコリ・油脂などが付着していると絶縁が低下します。万一、汚れたときはアルコールや四塩化炭素などで洗浄、乾燥して下さい。
- (2) 電極に強い衝撃や振動はあたえないで下さい。ガラス管が破損しないときでも、内部電極が破損したり、内部リード線が断線することがあります。
- (3) 乾燥状態のpH 電極を使用する場合は一昼夜純水または、中性リン酸塩（pH 7 標準液）に浸漬させた後ご使用下さい。

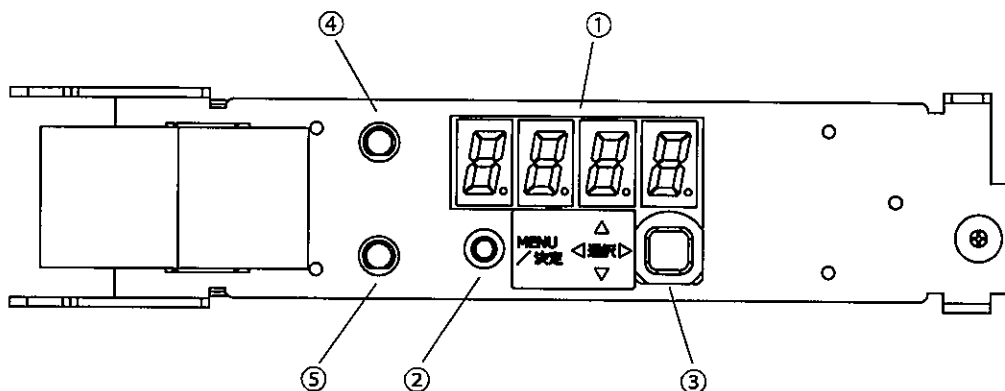
1 2.各部の名称

この章では、操作に必要な各部の名称とその機能の概要について説明しています。
操作する前には、必ずお読み下さい。

1 2 - 1.装置前面



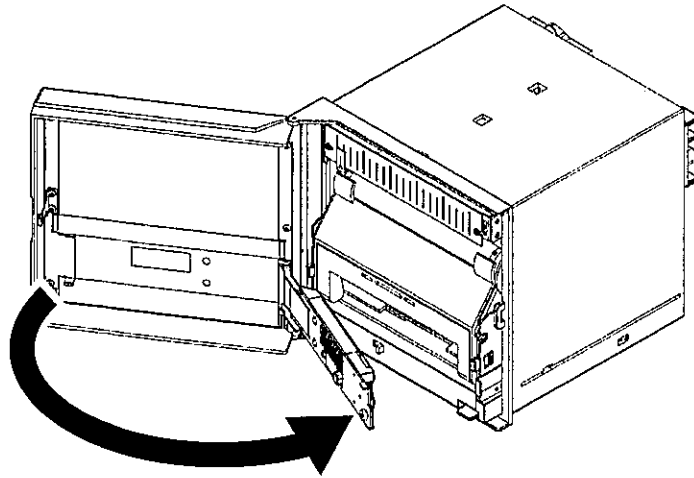
1 2 - 2. デジタル表示パネル



- ① INFORMATION (7 セグメント LED)
測定値や日付、時間、各種設定等を表示します。
表字項目の切換え操作や表示項目は、「1 3 - 3. デジタル表示パネル操作」27 ページ、「1 4. デジタル表示部関連設定」29 ページを参照してください。
- ② MUNU/決定ボタン
表示モード切換えやメニューモード時の設定を行います。
詳細は「1 3 - 3. デジタル表示パネル操作」27 ページ、「1 4. デジタル表示部関連設定」29 ページを参照して下さい。
- ③ 選択ボタン (Up/Down/Right/Left の4つ)
メニューモード時の各種設定項目の選択を行います。
詳細は「1 3 - 3. デジタル表示パネル操作」27 ページ、「1 4. デジタル表示部関連設定」29 ページを参照してください。
- ④ RECORD(緑 LED)
microSD カードに記録している時に点灯します。
- ⑤ ERROR (赤 LED)
エラーが発生している時に点灯、ワーニングが発生している時に点灯します。
エラー、ワーニングの内容は「1 4 - 7. エラー表示」38 ページを参照して下さい。

13. デジタル表示パネルの操作

1. 前面扉を開けます。
2. 前面扉に取り付けられているデジタル表示パネルの左側をつまみ、手前に引いて外してください。



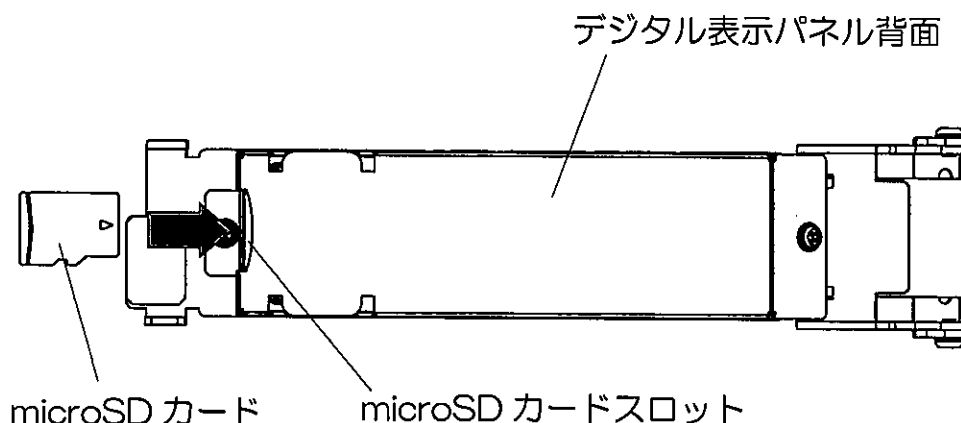
3. デジタル表示パネルの操作は「13-3、デジタル表示パネル操作」27ページ、「14、デジタル表示部関連設定」29ページを参照して下さい。

注意

- デジタル表示パネルを上から押さないでください。故障の原因となります。

1 3 - 1 .microSD カードの取付、取り外し

1. 前面扉を開けます。
2. 本機器の電源スイッチを OFF にしてください。
3. 前面扉の裏側に取り付けられているデジタル表示パネルの左側をつまみ、手前に引いて外してください。
4. microSD カードを取り付けるには、デジタル表示パネルの背面にある microSD カードスロットに、microSD カードを奥までゆっくりと垂直に差し込んでください。この時 microSD カードの向きに気を付けてください。
5. microSD カードを取り外すには、microSD カードを軽く押し込んだ後、一度手を離します。microSD カードが少し飛び出てきますので、ゆっくりとまっすぐに引き抜いてください。



注意

- デジタル表示パネルを上から押さないでください。故障の原因となります。
- microSD カードの取り付け、取り外し時は、必ず本機器の電源スイッチを OFF にしてから行ってください。microSD カード内のデータが破損する恐れがあります。
- 使用出来る microSD カードは microSD カード、microSDHC カードのみです。
- microSD カードは必ずフォーマット (FAT16、又は FAT32) 済みのものを使用してください。
- microSD カードは同梱しておりませんので、別途市販品をお求め頂く様お願いいたします。

1 3 - 2 .microSD カード内の記録データに関して

■記録フォルダ

記録データは microSD カードのルートに "SH101P" フォルダを作成して、そのフォルダ内に記録ファイルが保存されます。

■ 記録ファイル名

記録ファイルは日単位、月単位が選択出来、それぞれのファイル名は下記例の通りとなります。

(例) 2017年08月15日の場合…

日単位: "SH_20170815-**.csv"

月単位: "SH_201708-**.csv" ** は 2桁の連番

■ 記録ファイルのレコード数

1つの記録ファイルのレコード数は最大で65,535レコードとなります。これを超えた場合は記録ファイル名の連番を変えて違うファイルに分割して記録します。

■ 記録ファイルのレコードデータ

microSDカードに記録されるレコードデータは以下の通りとなります。

「レコードデータ: 連番、日付、時間、測定値、イベントメッセージ」

但しイベントメッセージはイベントが発生した時にのみ追加されます。

また microSD カードへの記録は設定された記録周期に従って記録されますが、イベントが発生した時は記録周期ではなくリアルタイムに記録します。

この時のイベントとそのイベントメッセージは下表の通りです。

イベント	イベントメッセージ
記録開始	"Recording start"
記録停止	"Recording stop"
主電源 Off による microSD カード 記録停止	"Recording stop (Main power off)"
microSD カード 空き容量不足による記録停止	"Recording stop (SD card full)"
microSD カード 空き容量アラーム	"SD card free space alarm"
測定値 アラーム解除	"Measurement alarm release" (※ 1)
測定値 下限アラーム	"Measurement low alarm" (※ 1)
測定値 上限アラーム	"Measurement high alarm" (※ 1)

※ 1: 上下限 / 上限 / 下限アラームオプション搭載時

注意

- 記録フォルダ ("SH101P") 内のファイル数は 1,000 個以下としてください。それ以上のファイルがあると microSD カードへのアクセスが遅くなる為、記録周期が保証出来なくなります。
- microSD カードへ記録している最中に停電が発生した時は、強制的に記録を停止する為、電源復旧時は再度パネル操作により記録を開始する必要があります。またアラームオプション搭載時は、電源が遮断された瞬間入力電圧は不定となる為に、アラームのイベントメッセージが記録される場合があります。
- バッテリーが十分に充電されていない状態で、microSD カードへ記録している最中に電源 OFF や停電が発生した場合、記録が正常に行えず記録ファイルが破損する可能性があります。
- microSD カードへの記録は、1 秒周期で日単位に記録しても、約 500 日連続記録する事が出来ます。

1 3 - 3. デジタル表示パネル操作

デジタル表示にはノーマルモードとメニューモードがあります。

モードの切替えは "MENU/ 決定" ボタンを約 1 秒間長押しする事で行えます。

1 3 - 4. ノーマルモード

ノーマルモードでは測定値、日付、時刻の表示を ▲ ▼ ボタンで切換えて表示することができます。

■ ノーマルモードの表示内容

表示内容		表示例	表示範囲
測定値 (スケール値)	▲ ▼	- 999	"-999"
		9999	~ "9999"
年 ※ 1	▲ ▼	2000	"2000"
		2099	~ "2099"
月日 ※ 1	▲ ▼	0101	"0101"
		1231	~ "1231"
時間 (時分) ※ 1	▲ ▼	0000	"0000"
		2359	~ "2359"

※ 1 1桁目の小数点が1秒周期で点滅します。

1 3 - 5.メニューモード

メニューモードでは7つの設定項目を▲▼ボタンで選択する事ができます。










"MENU/決定"ボタンで各メニューの設定に移ります。

選択を破棄するには"MENU/決定"ボタンを長押ししてノーマルモードに戻ります。

◀ボタンを押下してメニュー選択に戻ることもできます。

また設定時は7セグメントの3桁目に階層を表すバーが表示され、選択値の下2桁が1秒周期で点滅します。

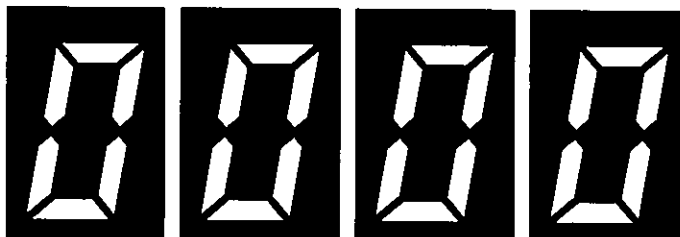
■ メニューモードの表示内容

表示内容		表示例	
 	1. microSD カードへの記録 開始 / 停止		(OFF)
	2. 記録ファイル種別設定		(DAY)
	3. 記録周期設定		(1m)
	4. 日付設定		(2017)
	5. 時間設定		(00)
	6. メンテナンスアラーム解除 (Maintenance Alarm Clear)		(MAC)
	7. エラー表示		(なし)

※表示内容の設定方法は「1 4 . デジタル表示部関連設定」29ページをご参照ください。

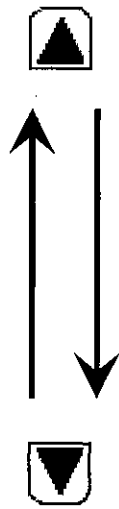
14. デジタル表示部関連設定

各メニュー No. はデジタル表示部上一桁の表示に対応します。



メニュー一覧

No.	メニュー内容
1	microSD カード記録開始 / 停止
2	記録ファイル種別設定
3	記録周期設定
4	日付設定
5	時間設定
6	メンテナンスアラーム解除 (Maintenance Alarm Clear)
7	エラーコード表示



1.4-1. microSD カード記録開始/停止

microSD カードへの記録開始/停止を行うには ▲ ▼ ボタンで "ON"(記録開始)、"OFF"(記録停止) を選択します。

■ microSD カードへの記録開始/停止方法とその表示内容

メニュー選択	記録開始/停止設定					
	選択開始 "MENU/ 決定"			(OFF)		選択肢を設定して メニュー 選択に戻 ります "MENU/ 決定"
	 選択破棄			(ON)		

1.4-2. 記録ファイル種別設定

記録ファイルの種別設定を行うには ▲ ▼ ボタンで "DAY"(日/ファイル)、"MON"(月/ファイル) を選択します。















■ 記録ファイル種別の設定方法とその表示内容

メニュー選択	記録開始/停止設定					
	選択開始 "MENU/ 決定"			(DAY)		選択肢を設定して メニュー 選択に戻 ります "MENU/ 決定"
	 選択破棄			(MON)		

1 4 - 3 . 記録周期設定

記録周期の設定を行うには ▲ ▼ ボタンで選択します。"MENU/ 決定" ボタンで選択肢を設定してください。

■ 記録周期の設定方法とその表示内容

メニュー選択	記録周期設定				
<div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> 選択開始 "MENU/ 決定" → </div> <div style="text-align: center;"> ←  選択破棄 </div>	↑		<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (1sec) </div>	↓	選択肢を 設定して メニュー 選択に戻 ります "MENU/ 決定"
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (2sec) </div>		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (5sec) </div>		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (10sec) </div>		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (30sec) </div>		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (1min) </div>		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (2min) </div>		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (5min) </div>		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (10min) </div>		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (30min) </div>		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;">  (60min) </div>		







1.4-4.日付設定

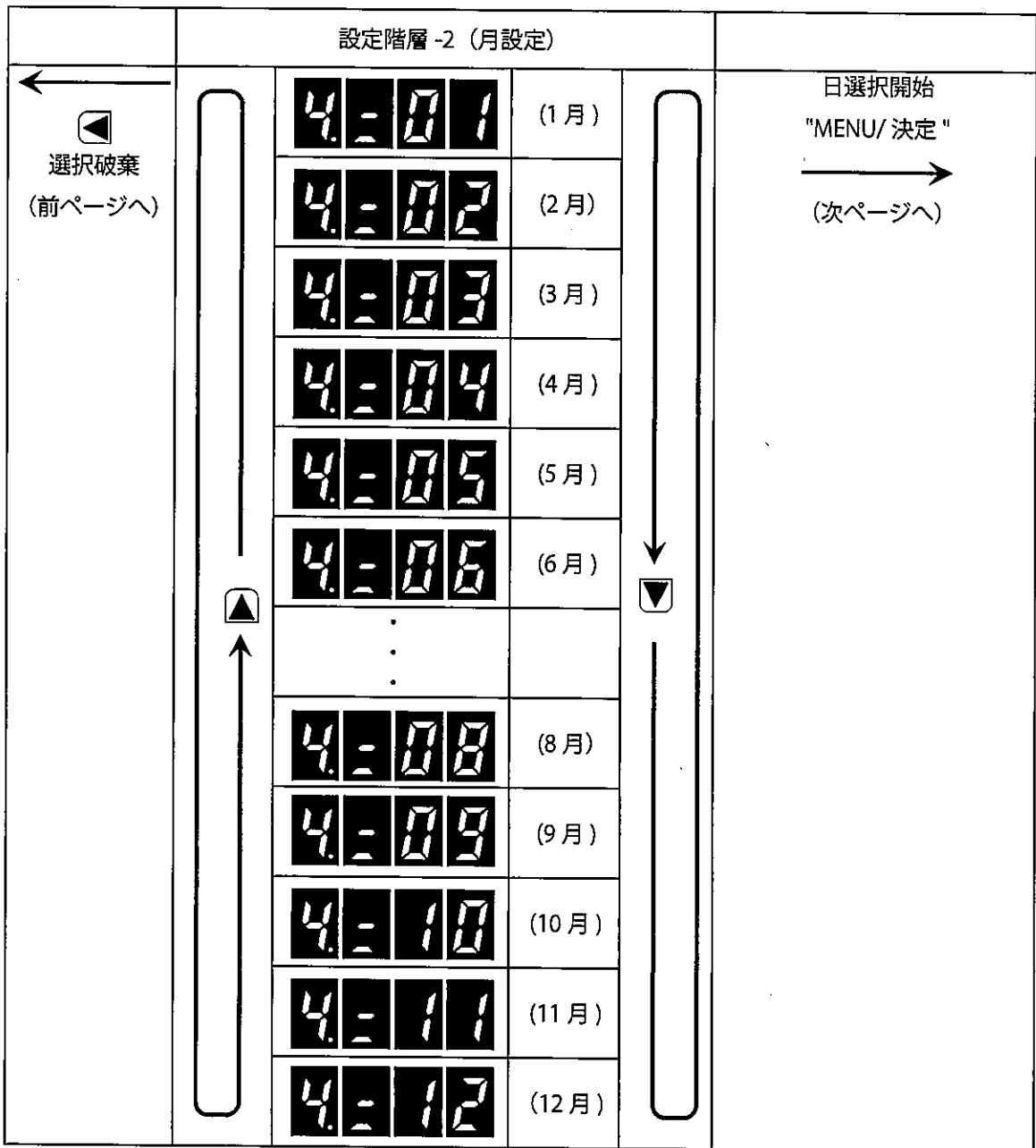
日付の設定は3つの設定階層(年設定、月設定、日設定)で構成されています。






"MENU/決定"ボタンで設定階層を進め、設定階層-3(日設定)で"MENU/決定"ボタンを押下することで設定された日付を設定して、メニュー選択に移ります。

それぞれの年/月/日の選択は▲▼ボタンで選択します。2秒以上長押しすると200msec毎に選択値がUp/Downします。

■ 日付の設定方法とその表示内容

メニュー選択	設定階層-1 (年設定)																											
<div style="text-align: center;">  </div>	年選択開始 "MENU/ 決定"   選択破棄	 	<table border="1"> <tr><td>4_17</td><td>(2017年)</td></tr> <tr><td>4_18</td><td>(2018年)</td></tr> <tr><td>4_19</td><td>(2019年)</td></tr> <tr><td>4_20</td><td>(2020年)</td></tr> <tr><td>4_21</td><td>(2021年)</td></tr> <tr><td>4_22</td><td>(2022年)</td></tr> <tr><td>⋮</td><td></td></tr> <tr><td>4_99</td><td>(2099年)</td></tr> <tr><td>4_00</td><td>(2000年)</td></tr> <tr><td>⋮</td><td></td></tr> <tr><td>4_15</td><td>(2015年)</td></tr> <tr><td>4_16</td><td>(2016年)</td></tr> </table>	4_17	(2017年)	4_18	(2018年)	4_19	(2019年)	4_20	(2020年)	4_21	(2021年)	4_22	(2022年)	⋮		4_99	(2099年)	4_00	(2000年)	⋮		4_15	(2015年)	4_16	(2016年)	月選択 開始 "MENU/ 決定"  (次ページ へ)
4_17	(2017年)																											
4_18	(2018年)																											
4_19	(2019年)																											
4_20	(2020年)																											
4_21	(2021年)																											
4_22	(2022年)																											
⋮																												
4_99	(2099年)																											
4_00	(2000年)																											
⋮																												
4_15	(2015年)																											
4_16	(2016年)																											



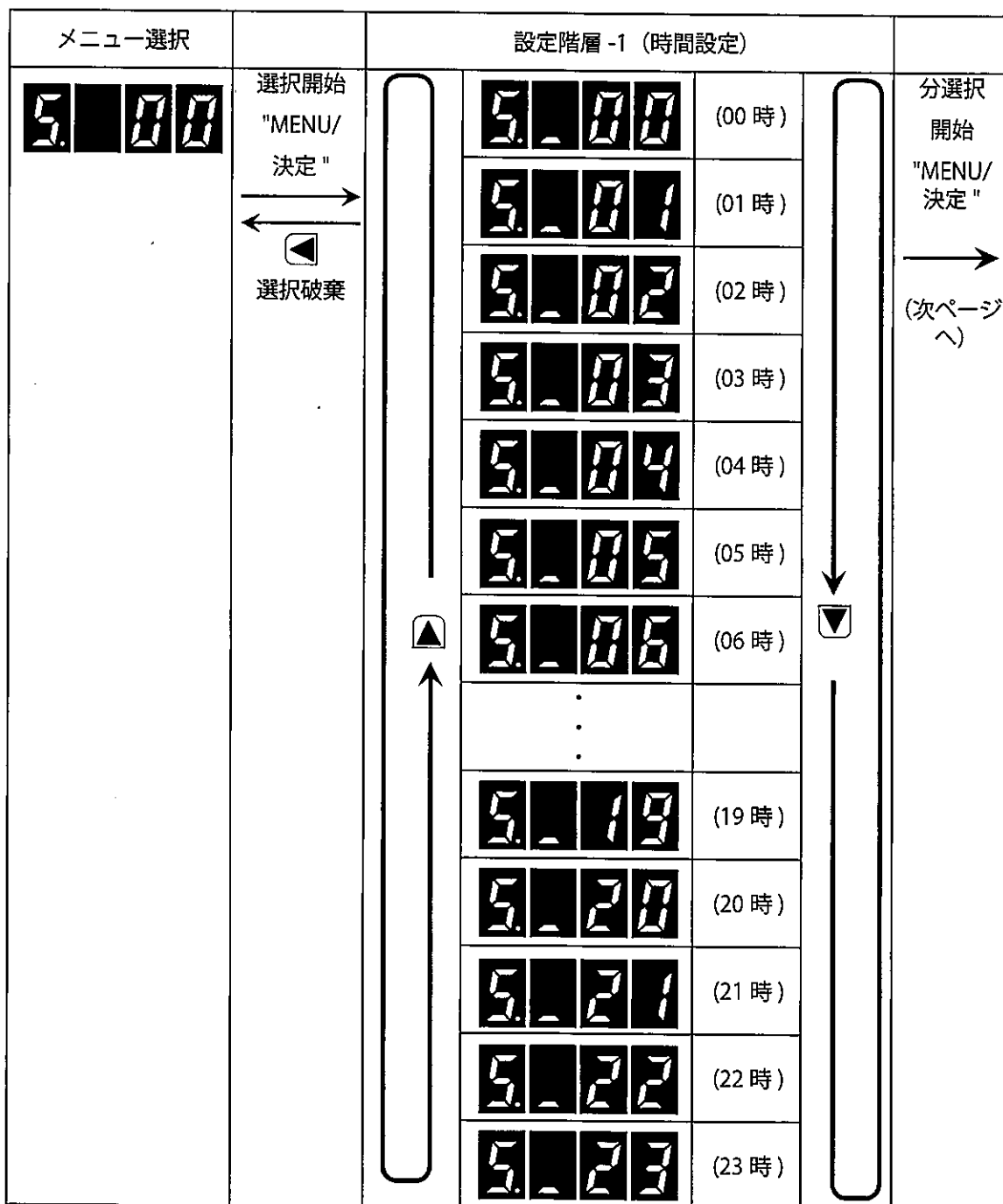
設定階層 -3 (日設定)			
 選択破棄 (前ページへ)	 	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> </div> (1日)	日付を決定してメニュー選択 に戻ります。 "MENU/決定"
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div> (2日)	
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div> </div> (3日)	
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div> </div> (4日)	
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div> </div> (5日)	
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</div> </div> (6日)	
		⋮ ⋮ ⋮	
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</div> </div> (27日)	
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</div> </div> (28日)	
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</div> </div> (29日)	
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> (30日)	
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> </div> (31日)	
	 		




1 4 - 5. 時間設定

時間設定は2つの設定階層(時設定、分設定)で構成されています。"MENU/決定"ボタンで設定階層を進め、設定階層-2(分設定)で"MENU/決定"ボタンを押下する事で設定された時間を設定して、メニュー選択に移ります。

それぞれの時/分の選択は ▲ ▼ ボタンで選択します。2秒以上長押しすると200msec毎に選択値がUp/Downします。

■ 時間の設定方法とその表示内容










設定階層 -2 (分設定)		
 選択破棄 (前ページへ)		5-00 (00分)
		5-01 (01分)
		5-02 (02分)
		5-03 (03分)
		5-04 (04分)
		5-05 (05分)
		5-06 (06分)
		⋮
		5-55 (55分)
		5-56 (56分)
		5-57 (57分)
		5-58 (58分)
	5-59 (59分)	
		時間を決定してメニュー選択 に戻ります。 "MENU/決定"

1 4 - 6. メンテナンスアラーム解除

メンテナンスアラームの解除を行うには ▲ ▼ ボタンで "NO"、"YES" を選択して、"MENU/ 決定" ボタンで決定します。"NO" を選択した場合はメンテナンスアラームの解除を行わずメニュー選択に移ります。"YES" を選択した場合のみメンテナンスアラームの解除を行ってメニュー選択に移ります。

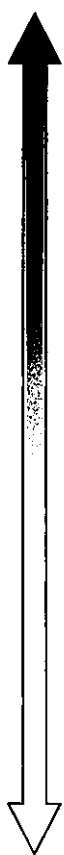
■ メンテナンスアラーム解除方法とその表示内容

メニュー選択	メンテナンスアラーム解除の実施確認				
 選択開始 "MENU/ 決定" → ← 選択破棄	 		(NO)		"YES" 選 択時のみ アラーム 解除を 行ってメ ニュー選 択に戻る "MENU/ 決定"
			(YES)		

14-7. エラー表示

エラー表示は現在発生しているエラー番号を表示します。この時のエラーは大きくハード不良によるエラーと、ユーザー操作に関する警告としてのワーニングの2種類に分けられます。もし複数のエラーが発生している場合は、優先度の高いエラーを表示します。

エラーの詳細と対処方法は「16.トラブルシューティング」41ページを参照してください。

分類	優先順位	エラー	エラー表示内容
無し	✕	異常なし	7. - - -
エラー	高い  ↓	内部メモリー異常	7.E 11
			7.E 12
			7.E 13
			7.E 14
			7.E 15
			7.E 16
ワーニング	↓ 低い	メンテナンスアラーム	7.E 01
		microSD カード未挿入、又は認識出来ない	7.E 02
		microSD カード空き容量不足 (1MByte 以下)	7.E 03
		microSD カード空き容量アラーム (4MByte 以下)	7.E 04
		測定値アラーム	7.E 05
		microSD カード書き込み失敗	7.E 06

1.5.定期点検

「1.1.保守管理」19ページを合わせて確認して下さい。

定期的に動作状態を点検し、常に本機器を良好な状態でご使用下さい。次の点検を行い交換の必要な部品は、交換を行って下さい。

- 指示、記録が正常に行われていますか？
異状がある場合は「1.6.トラブルシューティング」41ページを参照して下さい。
- 記録紙が紙詰まりなどを起こさずに正常に送られていますか？
異状がある場合は「6.1 記録紙のセット」7ページを参照して下さい。
- 記録紙が不明瞭になっていませんか？
ペンの交換は、「6.2 ペンのセット」11・12ページを参照して下さい。
- 記録紙は十分に残っていますか？
記録紙が少なくなりますと記録紙右側に赤い終端マークが出ます。
新しい記録紙と交換して下さい。交換方法は、「6.1 記録紙のセット」7ページを参照して下さい。
- シャフトが汚れていませんか？
汚れていれば「1.5-1 清掃」40ページを参照して下さい。

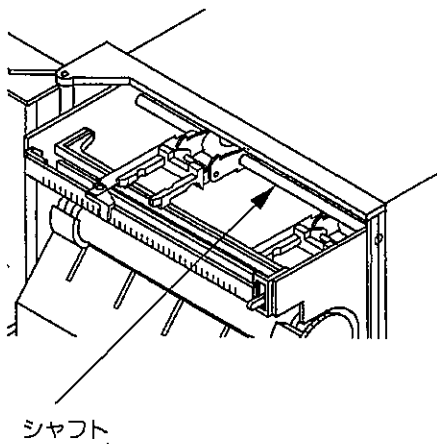
参 照

- ・ 定期点検は設置環境や動作条件で異なります。粉塵の多い環境や指示変化が大きい動作では6ヶ月間隔程度で、粉塵が少ない環境や指示変化が小さいが動作では1年間隔程度で行って下さい。
- ・ 清掃は1ヶ月毎に行って下さい。

15-1. 清掃

良好な動作を確保するためにシャフトを1ヶ月毎に清掃することをお勧めします。
清掃方法は、以下の通りです。

1. シャフトをケバの出ない柔らかい布か紙で拭きます。汚れが落ちにくい場合は、エチルアルコールを柔らかい布か紙にしみ込ませ、拭き取ります。



2. 清掃が終了したら「14-6. メンテナンスアラーム解除」37ページの操作を行ってください。

この事により、約1ヶ月後に清掃時期を通知するメンテナンスアラーム [E01] が表示されます。

注意

- シャフトに潤滑油を塗らないで下さい。故障の原因になります。
- シンナーやベンジンなどの揮発性の液体やその液体がしみこんだ布は使用しないで下さい。変色や変形の原因になります。

16. トラブルシューティング

16-1. 警報が動作しない

点検項目	対処方法
モードスイッチが「ALARM=ON」ですか？	モードスイッチを「ALARM=ON」にして下さい。
警報設定値が正しく行われていますか？	警報設定値を正しく設定して下さい。
警報出力配線は正しいですか？	<ul style="list-style-type: none"> ・正しく配線して下さい。 ・端子ネジを正しく締めて下さい。

16-2. 各部の異常状態

異常内容	対処方法
日付が違う	<ul style="list-style-type: none"> ・「14-4.日付設定」にて日付を設定して下さい。 ・日付が 2017/01/01 となる場合は、バッテリーが十分に充電されていない為に、約 10 時間程電源を入れたままにしてください。
時間が違う	<ul style="list-style-type: none"> ・「14-5.時間設定」にて時間を設定して下さい。 ・時間が 00:00 となる場合は、バッテリーが十分に充電されていない為に、約 10 時間程電源を入れたままにしてください。
microSD カード内のファイルは壊れている	<ul style="list-style-type: none"> ・バッテリーが十分に充電されていない状態で、microSD カードへ記録している最中に電源 OFF や停電が発生した場合、記録が正常に行えず記録ファイルが破損する可能性があります。約 10 時間程電源を入れたままにしてバッテリーを充電して下さい。

16-4.エラー詳細

エラー内容	対処方法
内部メモリー異常 [E11]～[E16] 機体内の内部メモリーに異常があります。	直ちに電源を切り、裏表紙に記載されている連絡先までご連絡下さい。
メンテナンスアラーム [E01] 前回のメンテナンス(清掃)から約1ヶ月経過しました。	メンテナンス(清掃)を実施後、メニューモードのメンテナンスアラーム解除を行えば、このワーニングはクリアされます。
microSD カード未挿入、又は認識出来ない [E02] microSD カードをスロットに挿入しない状態で記録開始されました。又は microSD カード、または microSDHC カード以外をスロットに挿入して記録開始されました。	microSD カード、又は microSDHC カードをスロットに挿入して再度記録開始を行う、又はメニューモードの microSD カード記録開始/停止で記録停止を設定する事で、このワーニングはクリアされます。
microSD カード空き容量不足 (1Mbyte 以下) [E03] microSD カードの空き容量が 1Mbyte 以下になりました。本ワーニングを検知したならば強制的に記録は停止されます。	空き容量が 1Mbyte 以上の microSD カードを再挿入して、再度記録開始を行う、又はメニューモードの microSD カード記録開始/停止で記録停止を設定する事で、このワーニングはクリアされます。
microSD カード空き容量アラーム (4Mbyte 以下) [E04] microSD カードの空き容量が 4Mbyte 以下になりました。本ワーニングを検知しても継続して記録は行います。	空き容量が 4Mbyte 以上の microSD カードを再挿入して、再度記録開始を行う、又はメニューモードの microSD カード記録開始/停止で記録停止を設定する事で、このワーニングはクリアされます。
測定アラーム [E05] 測定値が設定されているアラーム範囲を超えました。また測定アラーム発生時は測定値表示が点滅 (300ms 消灯、700ms 点灯) 表示します。アラームオプションが無い場合は本エラーは発生しません。	測定値がアラーム範囲内に入れば、このワーニングはクリアされます。
microSD カード書き込み失敗 [E06] microSD カード内のフォルダ、ファイルが読取り専用属性です。フォルダ内に 21,844 個以上のファイルが保存されています。 microSD カードに異常があります。 尚、本ワーニングを検知した場合、記録は強制停止します。	違う microSD カードを再挿入して再度記録開始を行う、又はメニューモードの microSD カード記録開始/停止で記録停止を設定する事で、このワーニングはクリアされます。

上記の対処をしても正常動作しない場合は、本機器の故障と思われれます。直ちに電源を切り、弊社又は、販売店までご連絡下さい。