

pH

取扱説明書

小型デジタル pH(ORP)指示調節計

FD-70P (M) シリーズ



(株)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

FAX. 0422 (49) 9790

このたびは FD-70P(M)工業用指示調節計をお買い上げ戴きまして、誠に有難うございます。

この説明書には pH(ORP)指示調節計の正しい取り扱い方、調節方法、注意事項等が説明されておりますので、よくお読み下さいますようお願い申し上げます。

pH(ORP)指示調節計は、十分な品質管理を致しておりますが、万が一輸送中の事故、その他不具合がございましたら、誠にお手数ながら、お買い上げの販売店にお申し付けください。

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下さい。

1. 電源端子などにご注意下さい

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、必ず講じてご使用下さい。

2. 安全対策を別途設けてご使用下さい。

保安対策を取る必要が有る最終製品（装置）に本器を使用される場合は、pH(ORP)電極の異常、誤動作、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下さい。

3. 電源スイッチ及びヒューズを別途用意して下さい。

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

4. 感電防止について

感電事故をふせぐ為に、計器本体のアースは、必ず大地接地して下さい。また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なって下さい。

感電や事故発生の恐れが有りますので、必ず有資格者が行なって下さい。

6. 取扱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、本取扱説明書に記述した注意事項や取扱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（装置等）に損傷を与える恐れが有ります。

安全注意事項（警告）

- 配線の端末処理 : 端子部の配線が脱落・線間の接触が無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、本器の電源電圧が合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）を入れて下さい。
- ケース内部は接触禁止 : 通電中、内部の引き出し禁止。メンテナンスなどで、やむを得ずケースから内部を引き出す場合は、必ず電源を切りケース内部に手などを入れないで下さい。《感電注意》
- 可燃性ガス中での使用禁止 : 引火性ガス・蒸気の有る場所で本器を動作させないで下さい。
- 修理・点検 : 修理・点検の際は、当社又は、お買い上げ店にご依頼下さい。

目次

1. 特徴	1
2. 仕様	1
3. 標準付属品	1
4. 各部の名称	2
4-1 フロントパネル	2
4-2 リアパネル	2
5. 設置	2
5-1 計器の設置場所	2
5-2 計器外形寸法とパネルへの取付	3
(1) 外形寸法	3
(2) パネルカット寸法	3
(3) 取付方法	3
5-3 電極及びホルダーの設置場所	3
6. 配線	4
6-1 計器端子台の配線	4
(1) 電極入力端子の配線 (上段端子台)	4
(2) 伝送出力端子の配線 (上段端子台)	4
(3) 警報出力端子の配線 (中段端子台)	4
(4) 電源・FG 端子の配線 (下段端子台)	5
6-2 専用ケーブルについて (pH・ORP)	5
6-3 配線上の注意事項	5
7. 運転	6
7-1 運転準備	6
7-2 警報設定	6
7-3 警報動作説明	6
(1) 表示が設定値内にある時	6
(2) 表示が設定値よりアルカリ側にある時	6
(3) 表示が設定値より酸側にある時	7
8. 標準液による pH 調整	7
8-1 調整前の準備	7
8-2 pH 標準液について	7
8-3 調整	7
9. ORP の測定	8
9-1 測定方法	8
9-2 電極検査	8

10. 保守管理	9
10-1 電極の寿命	9
10-2 標準液の取り扱い	9
10-3 標準液用粉末による標準液の作り方	9
10-4 電極用内部液(3.3MKCl)の作り方 (塩化銀内極)	10
10-5 電極の洗浄	10
(1)軽度の汚れ	10
(2)強度の汚れ	10
10-6 電極使用上の注意	10
11. 困った時取るべき処理	11
11-1 不具合が電極側か計器側か	11
11-2 故障と対策(参考)	11

1. 特徴

- ◎スペースを取らない(96×96 mm)コンパクト・軽量設計
- ◎直射日光の下でも測定値がはっきり読めるバックライト付き液晶(LCD)デジタル表示
- ◎フリー電源。AC85～265Vの広範囲な電圧に対応
- ◎頻度の高い機能を集約したシンプルで使いやすい設計

2. 仕様

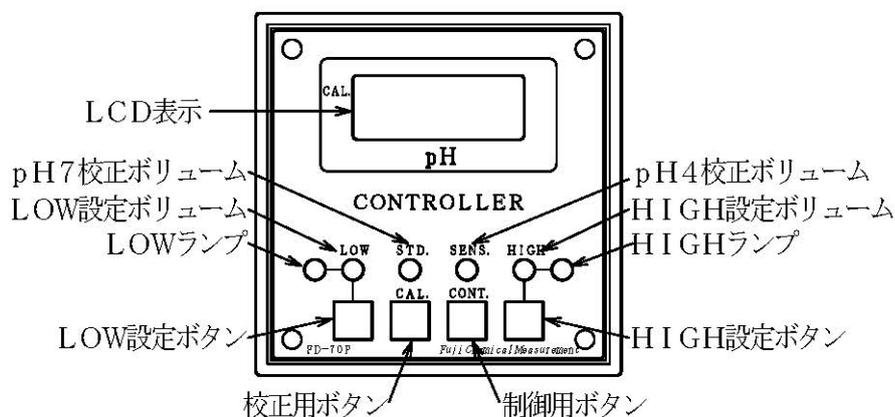
	pH 計	ORP 計
形 式	FD-70P	FD-70M
表 示	0～14.00pH	-700～+700mV
再現確度	±0.1pH	±10mV
伝 送 出 力	非絶縁 DC4～20mA (オプション FD-71P (71M) 非絶縁 DC0～10mV)	
警 報 出 力	上限、下限 2 回路、接点容量 100V 1A 抵抗負荷	
電 源	AC85V～265V 50/60Hz	
消 費 電 力	7VA 以下	
重 量	約 1.2kg	
周 囲 温 度	0～45℃	
相 対 湿 度	85%以下	
外 形 寸 法	[5. 設置] P3 参照	

3. 標準付属品

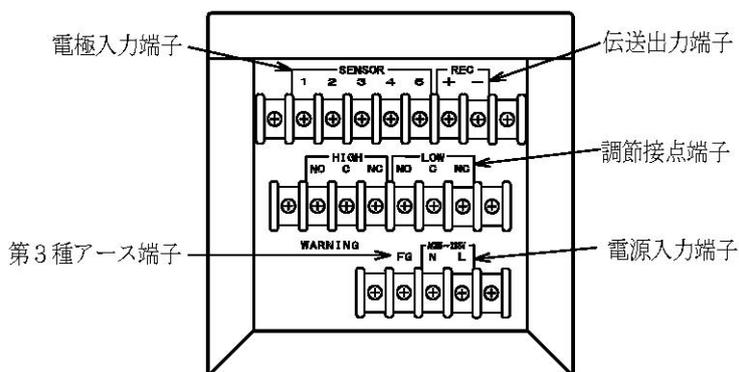
- 取扱い説明書…………… 1 冊
- 検査証…………… 1 部
- 保証書…………… 1 部
- 取付金具…………… 2 個
- 調整用ドライバー…………… 1 本
- ヒューズ (交換注意! 次頁に注意事項の記載あり)…………… 1 本
- pH 計に添付
 - pH 7 標準液 (500ml) …… 1 本
 - pH 4 標準液 (500ml) …… 1 本
- ORP 計に添付
 - キンヒドロン粉末 (500ml 溶解用) …… 1 袋
 - ポリビン (500ml 溶解用) …… 1 本

4. 各部の名称

4-1 フロントパネル



4-2 リアパネル



※ヒューズの位置は内機を引き出した状態で計器上部にあります。

《感電注意》内機を引き出す際は必ず電源が入っていないことをご確認下さい。

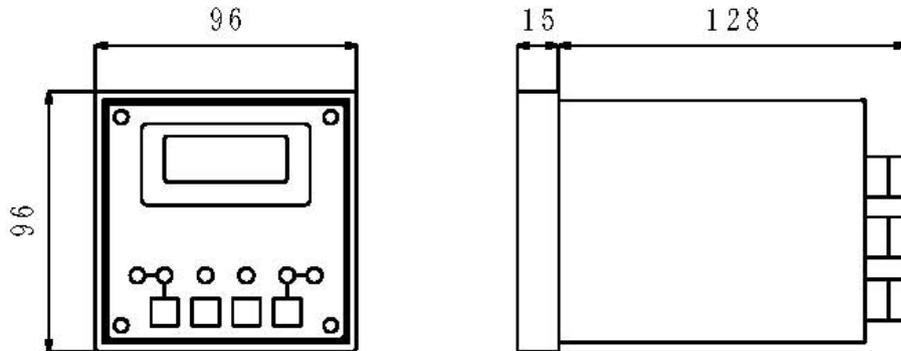
5. 設置

5-1 計器の設置場所

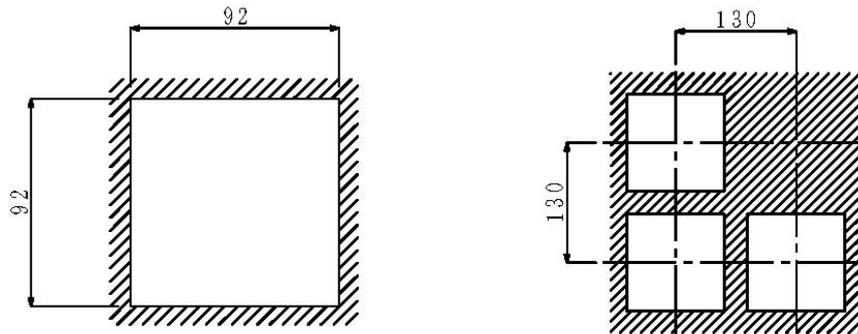
- (1) 屋内。
- (2) 直射日光が当たらない場所。
- (3) 振動の激しい場所や、電気機器(ノイズ等)に近い場所は避けて下さい。
- (4) 温度変化の少ない場所。(周囲温度 0~45℃)
- (5) 保守作業の行い易い場所。
- (6) 空気の清浄な場所。(埃、ガス(腐蝕性等)の無い所)
- (7) 乾燥した場所。(相対湿度 85%RH 以下)

5-2 計器外形寸法とパネルへの取付

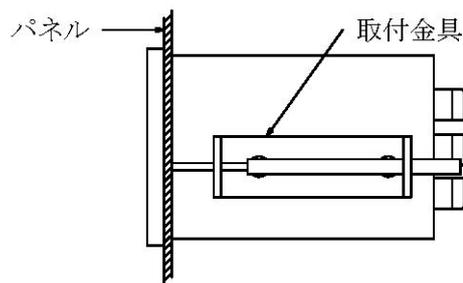
(1) 外形寸法



(2) パネルカット寸法



(3) 取付方法



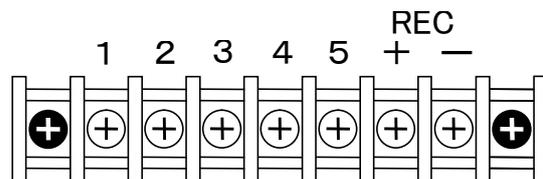
5-3 電極及びホルダーの設置場所 (ホルダー取扱説明書参照)

- (1) 振動の激しい場所や、電気機器に近い場所は避けて下さい。
- (2) 保守作業の行い易い場所に取付けて下さい。
- (3) 被検液の液面に変動が有ってもホルダーの内部液は、常に液面より上になる様にして下さい。
- (4) 電極の先端感応部が乾燥しない様にして下さい。
- (5) 流通型ホルダーは、パイプラインに接続しますが、必ずバイパスラインとストップ弁を取付けて電極を取り出せる様にして下さい。

6. 配線

6-1 計器端子台の配線

(1) 電極入力端子の配線（上段端子台）



電極ケーブルの番号と端子台の番号を合わせて配線して下さい。

SENSOR

PH 計

端子表示

- 1 ガラス電極ケーブル
- 2 比較電極ケーブル
- 3、4 温度補償電極ケーブル
 - ◆温度補償あり電極の場合「固定抵抗 499Ω」を取外して下さい。
 - ◆温度補償なし電極の場合「固定抵抗 499Ω」を取付けて下さい。
- 5 シールドケーブル（測定器内部回路の零電位）

ORP 計

- 1 金属電極ケーブル
- 2 比較電極ケーブル
- 5 シールドケーブル（測定器内部回路の零電位）

(2) 伝送出力端子の配線（上段端子台）

端子表示

REC. +・- 記録計等の+・-に配線します。

伝送出力の出力信号

- ◆標準 FD-70P (70M) 非絶縁 DC4~20mA 負荷抵抗 500Ω 以下
- ◆オプション FD-71P (71M) 非絶縁 DC0~10mV 出力抵抗 51Ω

記録計等、受信機の入力抵抗 1MΩ 以上のものを選んで下さい。

(3) 警報出力端子の配線（中段端子台）

- ① 本調節計の接点出力端子間はリレーのメーク・ブレーク接点を動作させているだけで電源は供給されていませんので負荷を動かすには外部電源を本調節計の接点を通して供給します。
- ② 接点容量は抵抗負荷で AC100V にて 1 A（AC200V にて 0.5A）誘導負荷だともう少し小さくなります。
安全を期す為、マグネットスイッチ等を介してポンプ・電磁弁などを駆動させる様心掛けて下さい。

(4) 電源・FG 端子の配線 (下段端子台)

① AC85V~265V 50/60Hz

本器の測定回路用直流電源を得るために、入力電圧 AC85V~265V 50/60Hz のスイッチング電源を使用しています。

※ 注意 本器には電源スイッチが付いていませんので、外部の本器に近い回路にこれらをもうけていただく事をおすすめします。

② FG は確実に大地アース(第3種アース)して下さい。

※ 注意 電極入力端子 (上部端子台) の5番 (シールドケーブル) は内部回路の零電位であり、大地アース電位とは異なります。

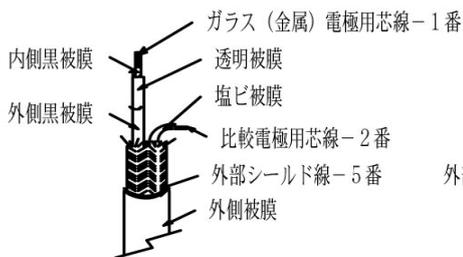
動作不良となりますので、配線間違いの無い様お願い致します。

6-2 専用ケーブルについて (pH,ORP)

(1) 専用ケーブルの構造は下図のようになっています。

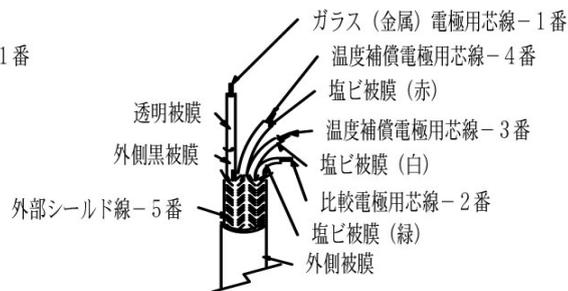
① 2芯シールドケーブル

型式：2C-6



② 4芯シールドケーブル

型式：4C-6



※ 注意 端末処理を行う場合は、必ず外側黒被覆を剥ぎ取ってください。

黒被覆は導電性が有りますので、外側黒被覆とガラス電極用芯線と接触すると測定不能になります。

6-3 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専用コネクターボックスを使用して下さい。

(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、必ず一本物を使用して下さい。

(3) 専用ケーブルの端末は濡らしたり、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。

常に乾燥・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。

(5) 計器本体のFGは確実に大地アースして下さい。

7. 運転

7-1 運転準備

計器、コネクタボックス、電極などの取り付け及び配線が完了しましたら、次の点を再確認してから電源を投入下さい。（「CONT.」モードで起動）

- (1) 前項「5.設置」「6.配線」の作業が終了している事を確認する。
- (2) 電源電圧に間違いはないか。
- (3) 制御回路に接点容量以上の負荷が接続されていないか。
- (4) 計器アース端子（下段端子台 FG 端子）は、確実に接地されているか。
- (5) 電極先端の保護キャップは、はずしてあるか。

《内部回路を安定させる為 30 分程通電してから、ご使用下さい》

7-2 警報設定

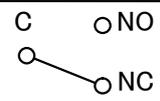
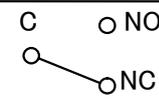
- (1) 押しボタンスイッチ「LOW」を押すと LOW(下限)設定値が表示されます。
押したままの状態ですら「LOW 設定ボリューム」を⊖ドライバーで回し希望の設定値に合わせて下さい。離すと「CONT.」に戻ります。
- (2) HIGH (上限)の設定も同様に、押しボタンスイッチ「HIGH」を押したまま「HIGH 設定ボリューム」で希望の設定値に合わせて下さい。離すと「CONT.」に戻ります。

※ 注意

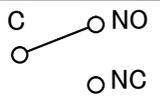
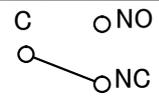
- (1) 一旦設定した警報設定ボリュームは、設定値を変更するとき以外は動かさないで下さい。万一動かした時は、設定をやり直して下さい。
- (2) 出荷前にロングランテストを致しておりますが、現場に設置された時点で内部回路を安定させるため、30 分程度通電させてからご使用下さい。

7-3 警報動作説明

- (1) 表示が設定値内にある時

接点の状態	上 限		下 限	
負 荷	停 止		停 止	
パイロットランプ	消 灯		消 灯	

- (2) 表示が設定値よりアルカリ側にある時

接点の状態	上 限		下 限	
負 荷	動 作		停 止	
パイロットランプ	点 灯		消 灯	

(3) 表示が設定値より酸側にある時

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		点 灯	

8. 標準液による pH 調整

8-1 調整前の準備

(1) 電極を被検液から取り出し、清水でよく洗浄して下さい。

電極の洗浄は純水〔又は蒸留水〕を使用するのが好ましいですが、用意出来ない場合は水道水でも結構です。

(2) pH7, pH4 (pH9) の標準液は JIS 規格適合品を御使用下さい。

8-2 pH 標準液について

(1) pH 標準液は被検液の温度に近づける事で校正精度が上がります。また校正中は標準液、被検液ともに温度を一定に保つ事でより正確な校正が行えます。

(2) 下記 表 12 に記載されている温度範囲内で校正を行って下さい。

表 12 標準液の各温度における pH 値

温度 ℃	pH 値		温度 ℃	pH 値	
	pH4 フタル酸塩	pH7 中性りん酸塩		pH4 フタル酸塩	pH7 中性りん酸塩
0	4.01	6.98	35	4.02	6.84
5	4.01	6.95	40	4.03	6.84
10	4.00	6.92	50	4.06	6.83
15	4.00	6.90	60	4.10	6.84
20	4.00	6.88	70	4.12	6.85
25	4.01	6.86	80	4.16	6.86
30	4.01	6.85	90	4.20	6.88

8-3 調整 (P8 補足説明参照)

(1) 電極を pH7 標準液に浸して下さい。

20 秒程で表示が安定しますので、「STD.」 pH7 校正ボリュームをドライバーで回して pH7 に合わせて下さい。

(2) 電極をよく洗浄して pH4 標準液に浸して下さい。

20 秒程で表示が安定しますので「SENS.」 pH4 校正ボリュームをドライバーで回して pH4 に合わせて下さい。

(3) この要領で、再現性を確認して頂き、前に行った値を再現すれば大丈夫です。

(4) 以上で調整は終わりです。被検液に電極を浸せば pH 値を測定することが出来ます。

※補足説明

(1) 制御を行わない場合

例えば標準液校正時に押しボタンスイッチ「CAL.」押すと警報出力用リレーが作動しなくなり **a 接点出力** は動作しません。

(ディスプレイ部の左上に矢印が点滅し、キャリブレーション(校正)を意味します。)

「CAL.」状態のとき、押しボタンスイッチ「LOW」または「HIGH」を押して離すと「CONT.」モードに戻ります。

(2) 制御を行う場合

押しボタンスイッチは必ず「CONT.」にしてください。

◆留意点

「CONT.」モード優先

この調節計はモード切換え時、立ち上がり時に⇒「CONT.」モードから起動するように設定されております。

9. ORP の測定

9-1 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。

※ 注意 制御を行う場合

ディスプレイ部の左上に矢印が点滅している場合、押しボタンスイッチ「CONT.」を押して矢印を消して下さい。

「CAL」状態のとき、押しボタンスイッチ「CONT.」「LOW」または「HIGH」を押してはなすと「CONT.」状態に戻ります。

9-2 電極検査

電極の検査用にキンヒドロン粉末を用意しております。

- [1] ビーカーにキンヒドロン粉末を1袋入れ、純水又は蒸留水を500ml となる様にいれ、良く攪拌して下さい。
- [2] 電極をよく洗浄して、キンヒドロン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	260mV±20mV
金又は白金	カロメル	220mV±20mV

※ 注意 キンヒドロン溶液は溶解後48時間以上経過したものは使用できません。

※補足説明

弊社製 ORP 電極は特にご指定がない限り、金と塩化銀の仕様になっております。

10. 保守管理

10-1 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	保守項目	参照項目
5～7日毎に1度	・電極の洗浄	10-5
	・内部液の補充確認	10-4
	・標準液による校正	8-3, 9-2

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。

10-2 標準液の取り扱い

pHの測定は、pH標準液を用いて、電極の特性と計器の目盛特性を合わせて行いますから、pH標準液値すなわち計器の目盛値ということになります。

したがって、標準液の正確さは大変重要です。

(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6～12ヶ月です。

10-3 標準液用粉末による標準液の作り方

標準液用粉末は、pH計及び、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。

当社には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計 標準液用粉末 pH4用、pH7用、pH9用

ORP計 標準液用粉末 キンヒドロロン粉末

- (1) ビーカーに標準液用粉末を入れ、純水又は蒸留水を500mlになる様にいれ、結晶がなくなるまで良く攪拌して下さい。
- (2) 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となりますが、低温の場合はある程度時間をとって下さい。

10-4 電極用内部液(3.3MKCl)の作り方(塩化銀内極)

ビーカーに市販の特級塩化カリウム試薬 123g を入れ、純水又は蒸留水を 500ml と
なる様に入れて結晶が無くなるまでよく攪拌して下さい。

※ 注意 3.3mol 塩化カリウム水溶液(3.3MKCl)は飽和濃度に近いので、
純水の温度が低いと溶解速度が遅くなりますので、少し温めて溶解して下さい。

当社には内部液用粉末 500ml 用及び内部液 3.3mol 塩化カリウム水溶液が、常備されてお
りますので、必要の折はご用命下さい。

10-5 電極の洗浄

電極の感応部が汚れますと、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、
先端部分を次のように洗浄して下さい。

(1) 軽度の汚れ

① pH 電極

清水(水道水等)中に電極部を浸し、紙ウエス又は柔らかい布で軽くこすって下さい。

② ORP 電極

紙ウエス又は柔らかい布などに、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の汚れは、アルコールまたは中性洗剤の入った水で洗った後、
純水または蒸留水でよくすすいで下さい。

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。)

以上の洗浄でも標準液校正ができない場合は、電極膜の劣化ですから新しい電極と交換し
て下さい。

③ ORP 電極

細かいサンドペーパー(3000 番程度)で金属面を研磨して下さい。

10-6 電極使用上の注意

(1) 電極リード線の端子に湿気、ホコリ、油脂などの汚れが付着していると絶縁が低下しま
す。

汚れた際は、アルコールなどで洗浄して下さい。

(2) 電極に強い衝撃や振動をあたえないで下さい。

ガラス管が破損しない時でも、内部電極が破損したり、内部リード線が断線すること
あります。

(3) 乾燥した pH 電極を使用する場合は、一昼夜蒸留水又は中性リン酸塩(pH7 標準液)
に浸漬させた後ご使用下さい。

11. 困った時に取るべき処置

11-1 不具合が電極側か計器側か

(1) pH 計

- ① 計器背面部 上段端子台の 1 番—ガラス電極端子と 2 番—比較電極端子から電極のケーブルを外し短絡して下さい。
- ② 表示が pH7 付近を示し、「STD.」 pH7 校正ボリュームを回して、pH7 をカバー出来れば計器は正常と思われます。

(2) ORP 計

- ① 計器背面部 上段端子台の 1 番—金属電極端子と 2 番—比較電極端子から電極のケーブルを外し短絡して下さい。
- ② ORP 計は校正の操作を行なう必要は有りません。
- ③ 指示値が 0mV 付近をカバー出来れば計器は正常と思われます

※お願い

指示値不良、指示不安定等の状況が有る場合は、計器側の故障が考えられますので、お買い上げの販売店にお申し付け下さい。

11-2 故障と対策(参考)

表 14

現象	原因	処置
指示不良	電源が供給されていない	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	電極を交換する
	温度補償抵抗の断線	〃
	被検液の pH が高過ぎる、低すぎる	他の pH 計で調整する
	ケーブルの絶縁不良	ケーブルを再加工又は交換
	比較電極の KCl 不足	KCl を補充する
	比較電極の劣化	電極を交換する
	比較電極の液絡抵抗大	液絡部を洗浄する
被検液に電氣的なノイズが有る	液面アースをとる	
pH7・4 標準液校正が出来ない 応答速度が遅い	電極の汚れ	電極の洗浄する
	電極の劣化	電極を交換する
標準液で正常、プロセスで異常	被検液に電氣的なノイズが有る	液面アースをとる
	絶縁不良	電極側か計器側か