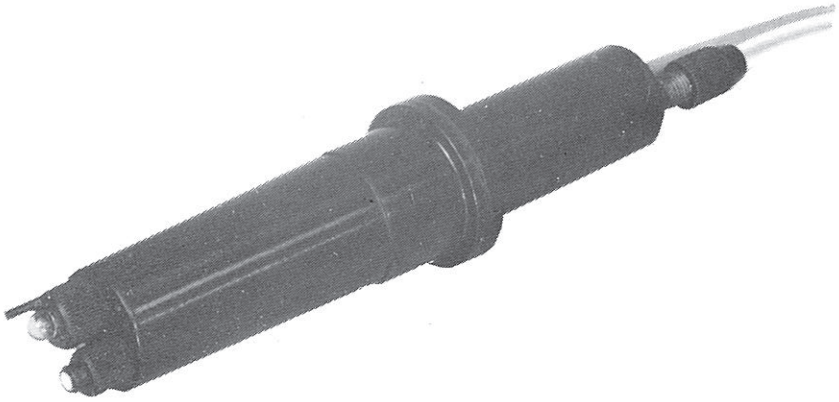
Instruction Manual

PHΣシリーズ pHアナライザシステム

PHΣ



YOKOGAWA ◆
横河電機株式会社

IM 12B5G1-01
4版

本取扱説明書は,「pHアナライザシステム」を構成する場合に使用される,全てのPHΣシリーズ機器の取扱い方法を示したものです。

本取扱説明書は,各機器毎に"章"が形成されていますので,ご使用になっているシステムに応じ,該当する章をピックアップして参照してください。その機器に関しての設置や取扱い,保守要領などが説明してあります。なお,システム全般に関しての取扱いは,「TM20BG pHアナライザ」の章で説明されます。

A1

A2

B1

B2

C1

C2

C3

C4

C5

D1

E2

目　次

PHΣ　pHアナライザシステムの構成(IM12B5G1-01) 1

TM20BG　pHアナライザ(IM12B5R4-01) A1

PH8TBG　中継端子箱(IM12B5W3) A2

PH8EFP　pHセンサ(KCl補給形)(IM12B5J1-02) B1

PH8ECP　電解プラント用ガラス複合形pHセンサ(IM12B5J3-02) B2

PH8HG　投げ込みセンサ用ガイドホルダ(IM12B5L1) C1

PH8HSG　潜漬形ホルダ(IM12B5M1) C2

PH8HFG　流通形ホルダ(IM12B5N1) C3

発酵用pHセンサ(IM12B5Q1-02) C4

Y/465　発酵用pH電極

Y/764　ホルダ

発酵用pHセンサ(着脱式)(IM12B5Q2-02) C5

Y/465　発酵用pH電極

Y/776　ホルダ

PH8AX　アクセサリ(IM12B5W2) D1

PH8USG　超音波発振器(IM12B5U1-02) E1

FD No. 00128-K

「pHアナライザシステム」の構成

pHアナライザシステムは，Model TM20BG pHアナライザを使用した高機能のpH測定システムであり，各種製造工程での品質管理をはじめとして，産業排水の監視や管理など，広範囲な分野においてのpH測定に最適なプロセス用のpH計です。

主な特長として，次のような点を挙げることができます。

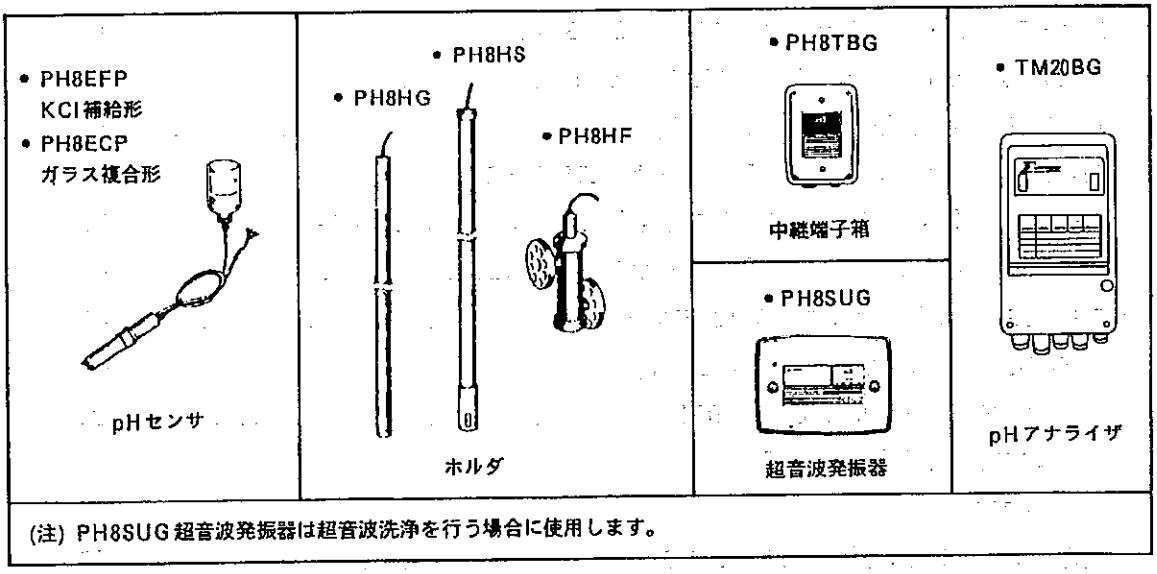
○ pH測定中にも，センサの異常をチェックすることができます。

○ 標準液校正を楽に行うことができます。

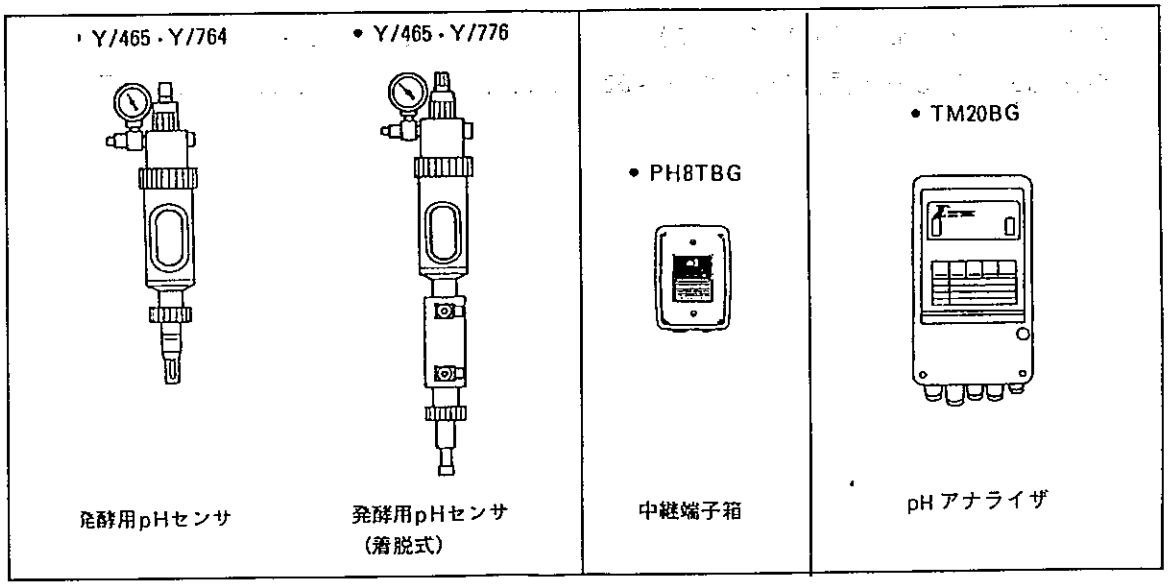
○ 豊富なコントロール用接点出力機能を持っています。

○ 最適な洗浄方法を選択することができます。

● KCl補給形pHセンサおよび電解プラント用ガラス複合pHセンサを使用した場合の機器群



● 発酵用pHセンサを使用した場合の機器群



A1

TM20BG pHアナライザ

目　　次

1. 仕　　様 A1-1
   1.1 標準仕様 A1-1
   1.2 形名およびコード A1-7
   1.3 外形寸法図 A1-8

2. 設置および配線 A1-9
   2.1 設　　置 A1-9
      2.1.1 解　　梱 A1-9
      2.1.2 設置場所 A1-9
      2.1.3 取り付け方法 A1-10
   2.2 配　　線 A1-11
      2.2.1 センサケーブルの接続 A1-12
      2.2.2 出力信号ケーブルの接続 A1-13
      2.2.3 「保守・洗浄・異常」接点出力ケーブルの接続 A1-15
      2.2.4 プロセスアラーム出力ケーブルの接続 A1-15
      2.2.5 電源・接地ケーブルの接続 A1-16
      2.2.6 ケース接地用配線 A1-16

3. 機　　能 A1-17
   3.1 アナライザ各部の名称 A1-17
   3.2 pHアナライザの動作 A1-19

FD No. 00007-K

IM 12B5R4-01

4. 操作および表示 ..... A1 - 31
4.1 オペレータズパネルのキー操作 ..... A1 - 31
4.1.1 マグネチックコマンダの用い方 ..... A1 - 32
4.1.2 ディスプレイモードキーの操作 ..... A1 - 32
4.1.3 洗浄モードキーの操作 ..... A1 - 35
4.1.4 セットモードキーの操作 ..... A1 - 36
4.1.5 標準液校正モードキーの操作 ..... A1 - 38
4.2 プログラミングパネルのキー操作 ..... A1 - 38
4.2.1 210 アラーム設定モードでのキー操作と表示 (1) ..... A1 - 39
4.2.2 230 伝送信号設定モードでのキー操作と表示 ..... A1 - 41
4.2.3 240 基準温度換算 / 温度補償モードでのキー操作と表示 ..... A1 - 42
4.2.4 250 安定性チェック用パラメータ設定モードでのキー操作と表示 ..... A1 - 43
4.2.5 260 電極洗浄タイマ設定モードでのキー操作と表示 ..... A1 - 44
4.2.6 270 標準液テーブル設定モードでのキー操作と表示 ..... A1 - 45
4.2.7 280 インピーダンス・チェックデータ設定モードでのキー操作と表示 ..... A1 - 46
4.2.8 290 CONF. SET モードでのキー操作と表示 ..... A1 - 47

5. 運　　転 ..... A1 - 49
5.1 運転準備 ..... A1 - 49
5.1.1 配線施工状態の点検 ..... A1 - 49
5.1.2 電源の供給 ..... A1 - 49
5.1.3 データの入力と設定内容の確認 ..... A1 - 49
5.1.4 動作の確認 ..... A1 - 53
5.1.5 標準液校正 ..... A1 - 53
5.1.6 システムの試運転 ..... A1 - 60
5.2 定常運転 ..... A1 - 60
5.2.1 異常警報接点信号が出た場合の処置 ..... A1 - 60
5.2.2 エラーが表示された場合の処置 ..... A1 - 60
5.3 運転の停止と再開 ..... A1 - 63

6. 保　　守 ..... A1 - 65
6.1 定期保守 ..... A1 - 65
6.1.1 電極洗浄 ..... A1 - 65
6.1.2 標準液校正 ..... A1 - 65
6.1.3 pH センサへの KCl 溶液補給 ..... A1 - 66
6.2 トラブル防止のための点検と保守 ..... A1 - 66

6.2.1 pH アナライザ内の乾燥状態点検 ..... A1 - 66
6.2.2 接液部シール用Oリングの点検 ..... A1 - 66
6.2.3 超音波洗浄子の腐食の有無点検 ..... A1 - 67
6.2.4 KCl 溶液補給チューブの点検 ..... A1 - 67

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 12B5R4 - 01E

1. 仕　　様

Model TM20BG pHアナライザは,「PHΣシリーズ pHアナライザシステム」を構成する場合に使用されます。

本器はマイクロプロセッサを搭載したアナライザであり,本格的な電極診断など,豊富な機能を持っていますので,信頼性の高いpH値の測定・制御が可能です。

[特　　長]

○ 標準液校正が楽です。―― 本器は5種類の標準液のデータテーブルが記憶されており,これらのデータから標準液を識別して,自動的に校正を実行します。

○ 種々の接点出力機能を持っています。

○ 電極の特性劣化状態を自動チェックします。

○ 電極洗浄用のタイマ機能を持っており,接点信号を出力します。

○ 伝送信号として,任意の出力レンジ(2pHスパン以上)を設定することができます。

○ 日常のキー操作は,前面カバーを開けないで行うことができます。

1.1 標準仕様

構　　造 : 屋外設置, JIS防雨構造(NEMA 4相当)

ケース材質 : アルミニウム合金鋳物, ポリカーボネート樹脂(窓)

重　　量 : 約5kg(金具を含む)

取付方法 : ブラケットまたは壁面取り付け, パイプ取り付け(取付金具, 要指定)

周囲温度 : −10～55℃(IEC Class II)

保管温度 : −30～70℃

ケーブル引き込み口 : センサケーブル用 : PF$\frac{1}{4}$めねじ

(注) ケーブルグランドは,センサケーブル(または中継端子箱ケーブル)に付属しています。

その他の配線用 : PF$\frac{1}{2}$めねじ(4か所), JIS-15A相当プラスチック製ケーブルグランド付き(ケーブル外径9～12mm用)

(注) ケーブル引き込み口の間隔はケーブルグランドの径を基準に設計されているので,電線管工事を行う場合には,寸法上からの制約があります。工事要領については,「配線」の項を参照してください。なお,電線管工事を行う場合は,専用のコンジット工事用アダプタ(PF$\frac{1}{2}$めねじまたは$\frac{1}{2}$NPTめねじ加工)を使用する必要があります。

測定範囲　:　pH 0 – 14

伝送信号(絶縁出力信号)　:　4 – 20 mA DC(0 – 20 mA DCに現場で切り換え可能)

伝送信号の範囲　:　スパンが2pH以上であれば,任意の範囲に設定可能(出荷時は, pH 0 – 14に設定)

伝送信号の修飾動作　:　保守モード時は,その動作直前のpH値をホールドする(固定された電流出力, あるいは無修飾出力にすることも可能)。

接点出力(接点容量:250 V AC→最大100 VA, 250 V DC→最大50 VA):

1. 保守時接点出力　:　N.C, 1接点(接点は電源オフ時および保守時に閉)
2. 異常時接点出力　:　N.C, 1接点(接点は電源オフ時および故障時に閉)
3. 洗浄接点出力　:　接点は洗浄時に閉(洗浄用ユーテリティ電磁弁の駆動に用いる)
4. プロセスアラーム:
   (a) アラーム接点の数:　2(A1, A2), トランスファー接点
   (b) アラーム設定値　:　A1, A2いずれもpH –1～15の範囲で設定可能

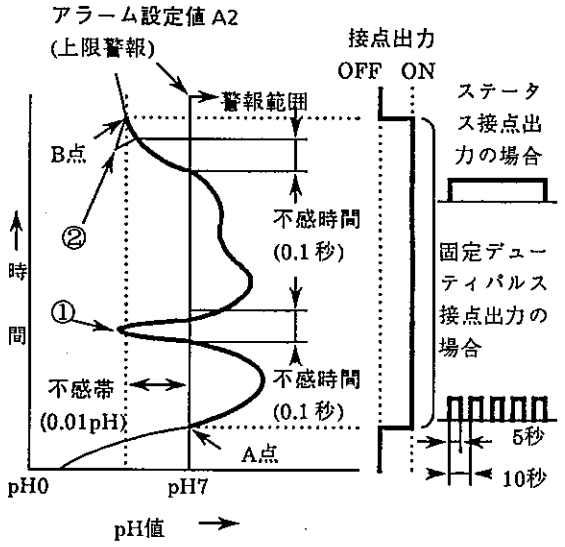
   (注) 出荷時, アラームA1は下限(pH 0), また, アラームA2は上限(pH 14)に設定してあります。

   (c) 接点出力の形態　:　アラーム設定モードにおいて選択可能

   - ステータス接点出力
   - 固定デューティパルス接点出力

     周　期　:　1～100秒の範囲で設定可能
     固定デューティ　:　0～100%の範囲で設定可能
     不感帯　:　0.01～0.2pHの範囲で設定可能
     不感時間　:　0.1～2秒の範囲で設定可能

ステータスおよび固定デューティパルス接点出力の設定例
<アラーム設定値 A2 で上限警報 pH7 を出す場合>



③の部分では，測定値が不感帯より低い pH 値となっていますが，その時間が不感時間より短いために上限警報接点出力は出たままとなります。
また，②の部分では，測定値が不感時間を越えてアラーム設定値以下の値を示していますが，その値は不感帯を越えていないために上限警報接点出力はやはり出たままとなります。つまり，接点出力は A 点で出て，B 点で解除されます。

- 比例デューティパルス接点出力 (プロセスアラーム設定値からの pH 値の差 — コントロールレンジと称す — に比例して，パルス接点の出力デューティを可変する)

  周　期：　1～100 秒の範囲で設定可能
  最小デューティ　：　0～100 % の範囲で設定可能
  最大デューティ　：　0～100 % の範囲で設定可能
  コントロールレンジ　：　0.1～10 pHの範囲で設定可能
  不感帯：　0.01～0.2 pHの範囲で設定可能
  不感時間　：　0.1～2 秒の範囲で設定可能

(d) アラーム接点状態の変更 ： A1, A2は，それぞれ下限アラームまたは上限アラームとして設定可能。
電源オン時におけるNC－CおよびNO－C間の接点状態は，アラーム設定モードにおいて選択可能（表を参照）。

① NC-C間の接点状態

動作状態＼電源状態	電源オフ時	電源オン時	
		ダイレクト	リバース
アラーム時	クローズ	クローズ	オープン
ノーマル時	クローズ	オープン	クローズ

② NO-C間の接点状態

動作状態＼電源状態	電源オフ時	電源オン時	
		ダイレクト	リバース
アラーム時	オープン	オープン	クローズ
ノーマル時	オープン	クローズ	オープン

電　　源 ： 90～132 V AC, 50/60 Hz，または180～264V AC, 50/60 Hz
消費電力 ： 5 VA

＜機能仕様＞
入力インピーダンス ： $10^{12}\,\Omega$ 以上
(注) 本器は差動アンプを使用しているので原則として，液アース極のあるpHセンサを接続してください。

不斉電位調整範囲 ： pH7 ±2 pH
スロープ調整範囲 ： pH7からの差に対して＋30%，－10%
温度補償（自動，手動）範囲 ： －10～130℃
基準温度換算 ： 基準温度 ： 25℃
温度係数設定範囲 ： －1～1（ΔpH/10℃）
(注) 基準温度換算は，測定溶液の温度係数が明確な場合にだけ可能です。したがって，温度係数の設定も，測定溶液の温度係数が明確な場合にだけ行います。出荷時は，0に設定してあります。

<操作機能>

表　　示(最大8文字の英字と数字を表示)：

表示内容　：　pH測定値

温度(呼び出し表示)

mA出力(呼び出し表示)

ガラス電極のインピーダンス(呼び出し表示)

比較電極のインピーダンス(呼び出し表示)

起電力スロープ(呼び出し表示)

不斉電位(呼び出し表示)

プロセスアラーム値(呼び出し表示)

エラー(異常)No.(発生時)

操作項目　：　設定や動作指令は，オペレータズパネルおよびプログラミングパネルで行う。

オペレータズパネルから設定・指令できる項目　：

表示の切り換え

標準液校正

電極洗浄(随時実施の場合)

プロセスアラームA1, A2設定*

マニュアル温度補償時の温度設定*

pH測定値の補正*

ループチェック用mA出力設定*

(*)　*印は，プログラミングパネルでの設定内容により，実行の可・不可が決まります。

プログラミングパネルから設定・指令できる項目　：

アラーム機能とコントロール機能の設定

伝送信号の設定

温度補償方式(自動↔マニュアル)の選択，基準温度換算用温度係数の設定

安定性チェックのための各種パラメータ設定

洗浄タイマの設定

標準液データテーブルの書き換え

電極インピーダンスチェックのデータ設定

オペレータズパネルで設定可能とする項目(プロセスアラーム,マニュアル温度補償，pH測定値の補正，ループチェック用出力電流値の設定)の指定

自己診断機能による異常検出の内容 ： 標準液校正時における安定性異常
不斉電位異常
起電力スロープ異常
標準液不適正
測定溶液温度異常
標準液温度異常
ガラス電極(ガラス膜)のインピーダンス異常
比較電極(液絡部)のインピーダンス異常
アナライザ内回路チェック異常

<pHセンサと組み合せたときの基準性能>

精　　度 ： ±0.1 pH

繰り返し性 ： 0.05 pH (同一標準液にセンサを3回浸漬)

応 答 性 ： 10秒(90%応答, 20℃で安定しているpHセンサで, 十分に撹拌している20℃の標準液を測定した場合)

1.2 形名およびコード

形　名	基本コード	付加コード	仕　　様
TM20BG	……	……	pHアナライザ
電源電圧	-A1 ……	……	100 V AC系(90～132 V AC)
	-A2 ……	……	200 V AC系(180～264 V AC)
パネル面表示	J ……	……	日本語操作パネル
	*A ……	……	スタイルA
付加仕様 取付金具		/P ……	パイプ取付け金具
フード		/H ……	フード
タグプレート		/SCT ……	ステンレスタグプレート

1.3 外形寸法図

単位：mm

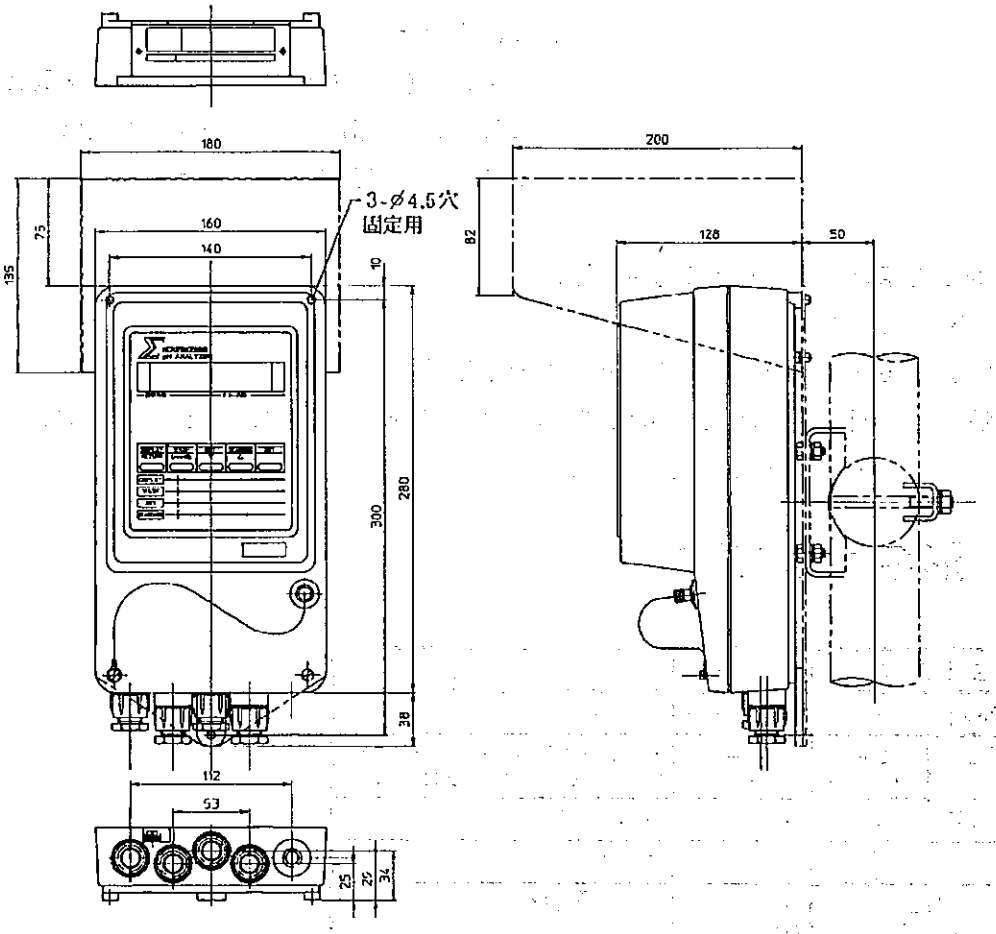


図1.1　外形寸法図

2. 設置および配線

2.1 設　　置

2.1.1 解　　梱

pHアナライザは輸送中に損傷を受けないように十分な梱包が施されて出荷されますが，念のため，お手元に届きましたら丁寧に解梱したうえ，外観を目視点検し損傷を受けなかったことを確認してください。

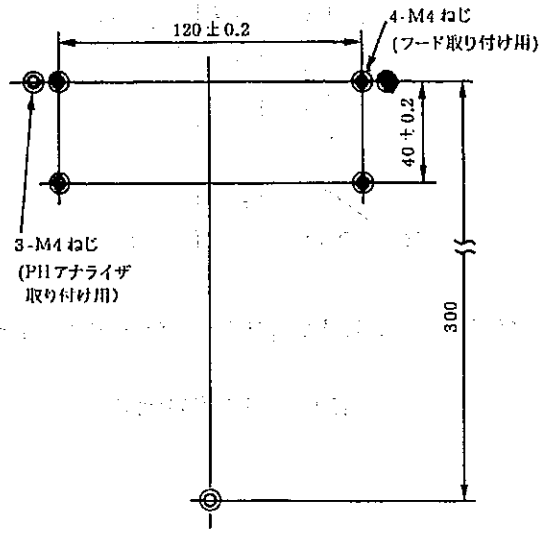
また，本体上部にある主銘板の記載事項をご覧になり，ご希望の仕様(電源電圧など)を備えていることも確認してください。

2.1.2 設置場所

pHアナライザは防雨構造となっていますので，屋外にも設置することができます。センサにできるだけ近接させて設置してください。

なお，直射日光を受け，器内の温度が使用限界を越える恐れのある場合には，フード(オプション)を取り付けるようにしてください。

(注) フードは，パイプ取り付け用金具に固定します。ブラケット/壁面取り付けの場合は，次のように，ブラケットまたは壁面に固定用のねじ穴加工を施してください。



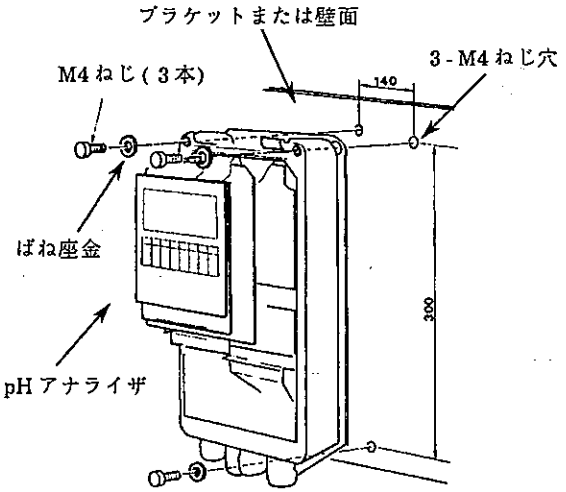
(注) 固定用ねじは，フードに添付されております。

図2.1　フード取り付け用穴加工図

2.1.3 取り付け方法

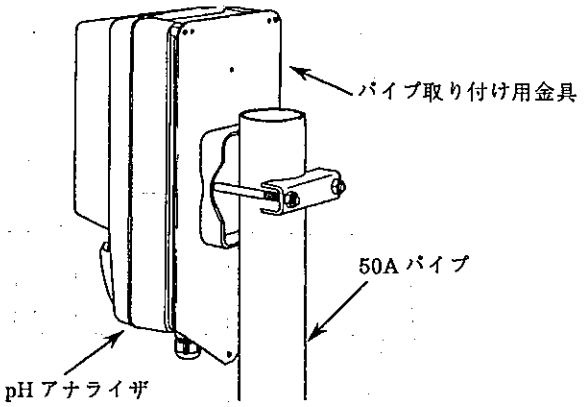
pHアナライザは，ブラケットや壁面，またはパイプ(呼び50A)に取り付けることができます。ただし，パイプに取り付ける場合には，専用の取付金具が必要であり，この金具は，ご指定のあった場合にだけ添付されます。

単位：mm



(注) ブラケットまたは壁面への取り付け作業は，前面カバーをはずした状態で行います。

図2.2 ブラケット/壁面取り付け



(注) パイプへの取り付け作業に際しては，まず，pHアナライザへ取付金具一式を取り付けてください。

図2.3 パイプ取り付け

2.2 配　　線

pHアナライザに接続される配線について説明します。なお，図2.4はpHアナライザに接続可能な全ての配線を示したものです。

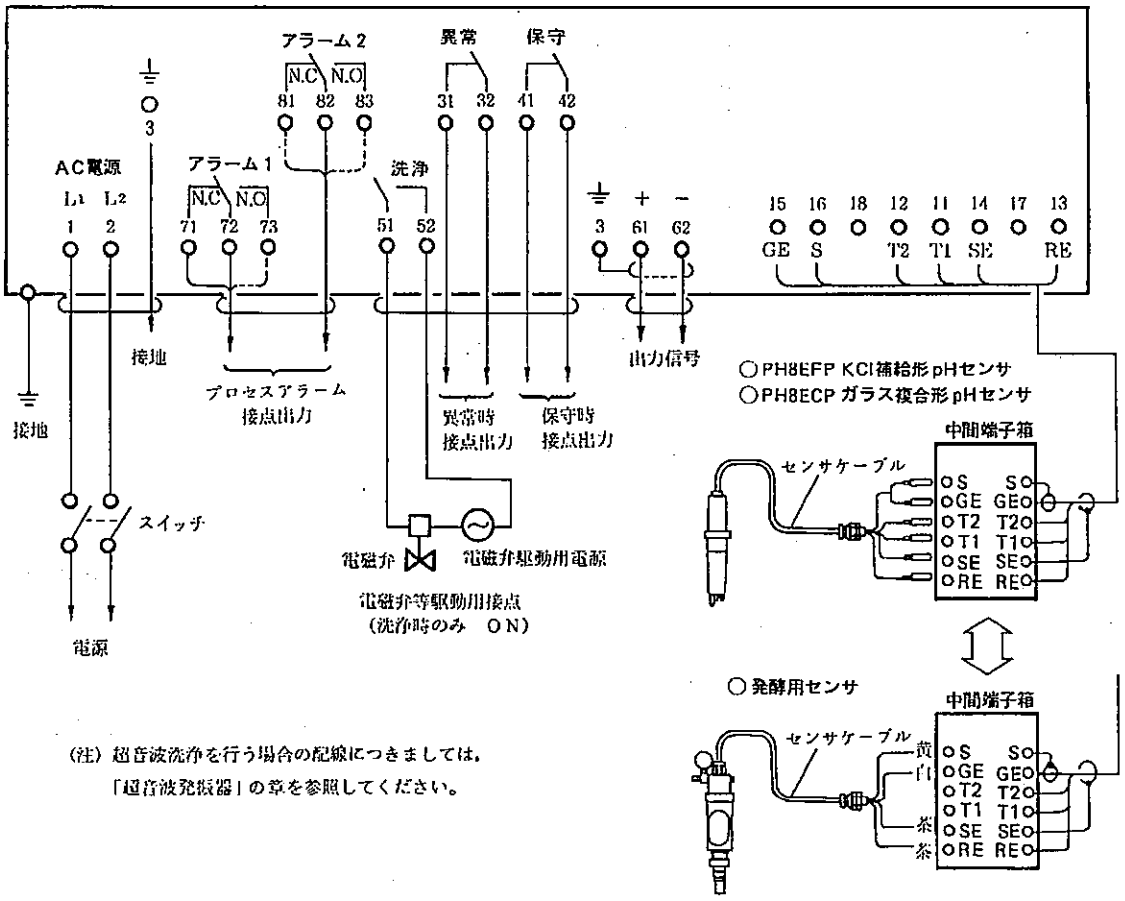


図2.4　pHアナライザに接続されるケーブル

2.2.1 センサケーブルの接続

(1) 前面カバーをはずします。

カバーは,上部にある2カ所の爪と,前面下部にあるねじ(2本)でケース本体に固定されています。取りはずすときは,マイナスドライバを使用してねじを緩め,爪部を軸にしてカバーを30°回転させたうえで,そのまま上部に引き上げてください。

(2) センサ接続端子を覆っている,シールド用カバーをはずします。

シールド用カバーは2本のねじで固定されているので,このねじを緩めてください。

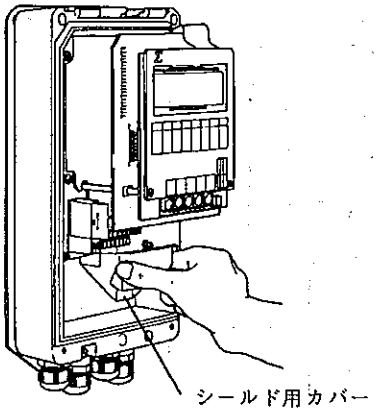


図2.5 シールド用カバー

(3) センサケーブルを器内に引き込み,端子に接続します。

正面からみて,最右端にあるのがセンサケーブル用の引き込み口です。まず,この引き込み口にはめてある,盲栓をはずしてください。また,センサケーブルに取り付いているケーブルグランドから,ナットを取りはずしてください。

この状態でケーブルを器内に引き入れ,各芯線の記号を確認して,それぞれの芯線を該当する端子に正しく接続します。

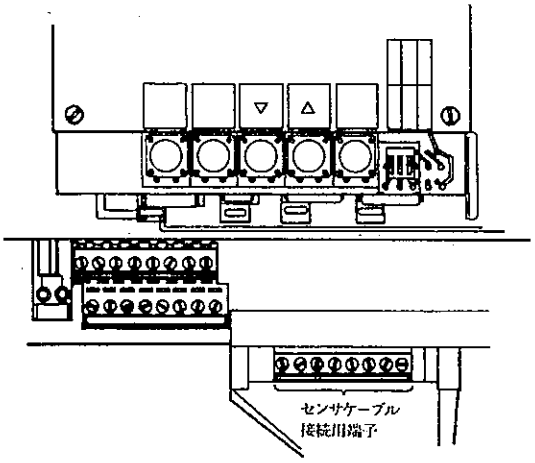


図2.6 センサケーブル接続用端子

(4)　(2)項で取りはずしたシールド用カバーを，元どおりに取り付けてください。

(5)　ケーブルグランドを，引き込み口に取り付けます。

パッキングランドを十分に緩めておき，グランド本体を引き込み口にねじ込んでください。

グランド本体を固定したら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドをしっかり取り付けてください。ただし，パッキングランドを締め過ぎると，ケーブルを傷めるので注意してください。

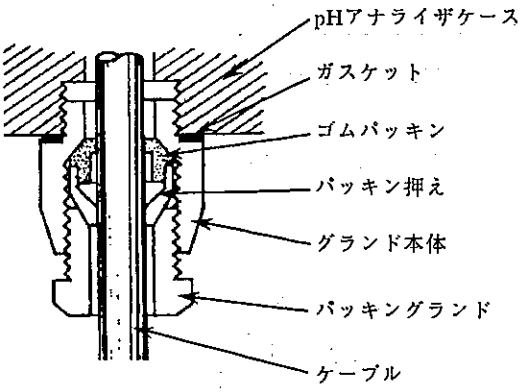


図2.7　ケーブルグランドの取り付け要領

2.2.2　出力信号ケーブルの接続

pH アナライザの出力信号を，記録計などの受信計に伝送するための配線です。この配線には，∅9～∅12 mm の仕上がり外径をもつ 2 芯のシールド付ケーブルを使用してください。

pHアナライザへのケーブル接続は，次の要領で行います。

(1)　ケーブルに端末処理を施します。

ケーブルの絶縁被覆を先端から 70 mm 程度剥ぎ取り，露出したシールドの根本部分に接地 (*1) 用のリード線をハンダ付けしてください。そして，この部分を絶縁テープなどで保護しておきます。

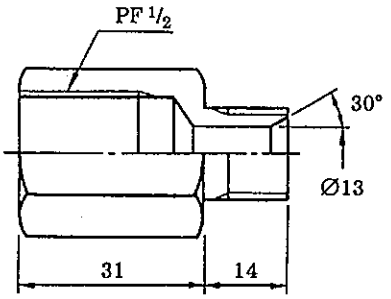
次に，リード線の長さを芯線の長さとほぼ同じにして，このリード線と芯線の被覆を先端から約 6 mm 剥ぎ取り，むき出しとなった導線部をよじっておいてください。

(*1)：出力信号ケーブルの接地は，必ず，pH アナライザ側でのみ行ってください。

(2)　ケーブルを，端子に接続します。

まず，所定のケーブル引き込み口のケーブルグランドからパッキングランドとパッキンを取りはずし，ケーブルに通しておいてください。そして，ケーブルを器内に引き入れ各芯線を正しく端子に接続します。

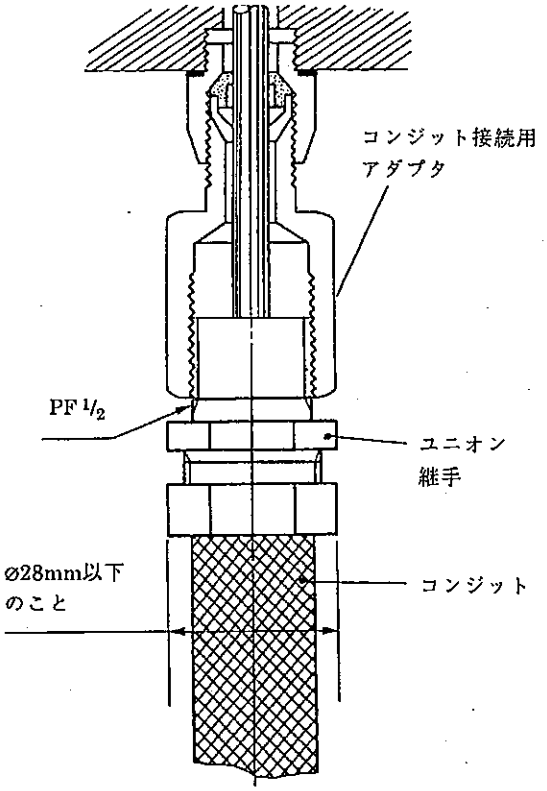
なお,コンジットでケーブルを保護する場合は,ケーブルグランドのパッキングランドをアダプタと取り替えます。コンジットの接続作業は,図2.9を参照して行ってください。



単位:mm

部品番号:K9141TN

図2.8　コンジット接続用アダプタ



(注)　器内に湿気が入らないよう,ユニオン継手は十分にねじ込んでください。

図2.9　コンジットの接続要領

(3)　パッキンおよびパッキングランドをグランド本体に取り付けてください。

パッキングランド(またはアダプタ)は,器内に湿気が入らないよう十分にねじ込んでおきます。

2.2.3 「保守・洗浄・異常」接点出力ケーブルの接続

標準液校正などの保守時および故障等の異常発生時には，接点信号が出力されます。また，ジェット洗浄やブラシ洗浄を行っている場合には，洗浄ユーティリティ配管にある電磁弁を駆動するための接点信号も出力されます。

これらの接点信号を利用する場合の配線には，∅9～∅12 mmの仕上がり外径をもつケーブル（1信号の場合は2芯，2信号の場合は4芯，3信号の場合は6芯）を使用してください。

pHアナライザへのケーブル接続は，次の要領で行います。

(1) ケーブルに端末処理を施します。

ケーブルの絶縁被覆を，先端から70 mm程度剥ぎ取ってください。次に，芯線の被覆を先端から約6 mm剥ぎ取り，むき出しとなった導線部をよじっておきます。

(2) ケーブルを，端子に接続します。

まず，所定のケーブル引き込み口のケーブルグランドから，パッキングランドとパッキンを取りはずし，それらをケーブルに通しておいてください。そして，ケーブルを器内に引き入れて，各芯線を正しく端子に接続します。

なお，コンジットでケーブルを保護する場合は，ケーブルグランドのパッキングランドをアダプタと取り替えます。コンジット工事の要領は，図2.8を参照してください。

(3) パッキングランドおよびパッキンを，グランド本体に取り付けてください。パッキングランド（またはアダプタ）は，器内に湿気が入らないよう十分にねじ込んでおきます。

2.2.4 プロセスアラーム出力ケーブルの接続

プロセスアラーム出力信号には，A1アラームとA2アラームの2つがあり，これらは，上・下限警報用などとして利用されます。

この配線には，∅9～∅12 mmの仕上がり外径をもつ4芯ケーブルを使用してください。配線工事の要領は，2.2.3項に準じます。

なお，電源オフのときに出力接点が“閉”となるようにしたい場合は端子71, 72（アラームA1）および81, 82（アラームA2）を配線し，“開”となるようにしたい場合には端子73, 72（アラームA1）および83, 82（アラームA2）を配線します。

電源オン時の接点状態は，アラーム設定モードでのキー操作によって選択することができます。

2.2.5 電源・接地ケーブルの接続

所定の電圧をもつ電源をpHアナライザに供給するとともに，器内の接地回路を接地（JIS第三種接地，接地抵抗100Ω以下）するための配線です。

この配線には，∅9～∅12 mmの仕上がり外径を持つ2芯シールドケーブルを使用してください。配線工事の要領は，2.2.2項に準じます。

なお，pHアナライザは，電源スイッチを内蔵しておりません。電源ラインには，必ず，両切り形のスイッチを挿入しておいてください。

2.2.6 ケース接地用配線

十分な太さをもつ導線（公称断面積2 mm^2 以上）を使用して，アナライザの下部にある接地用端子を接地（JIS 第三種接地，接地抵抗100Ω以下）してください。

3. 機　　能

本章では，pH アナライザが持つ機能の概要を説明します。これら機能の具体的な活用方法については，5章を参照してください。

3.1 アナライザ各部の名称

まず，アナライザ各部の名称を図3.1および図3.2で説明します。なお，この項で，特に説明していない用語については，3.3項で解説します。

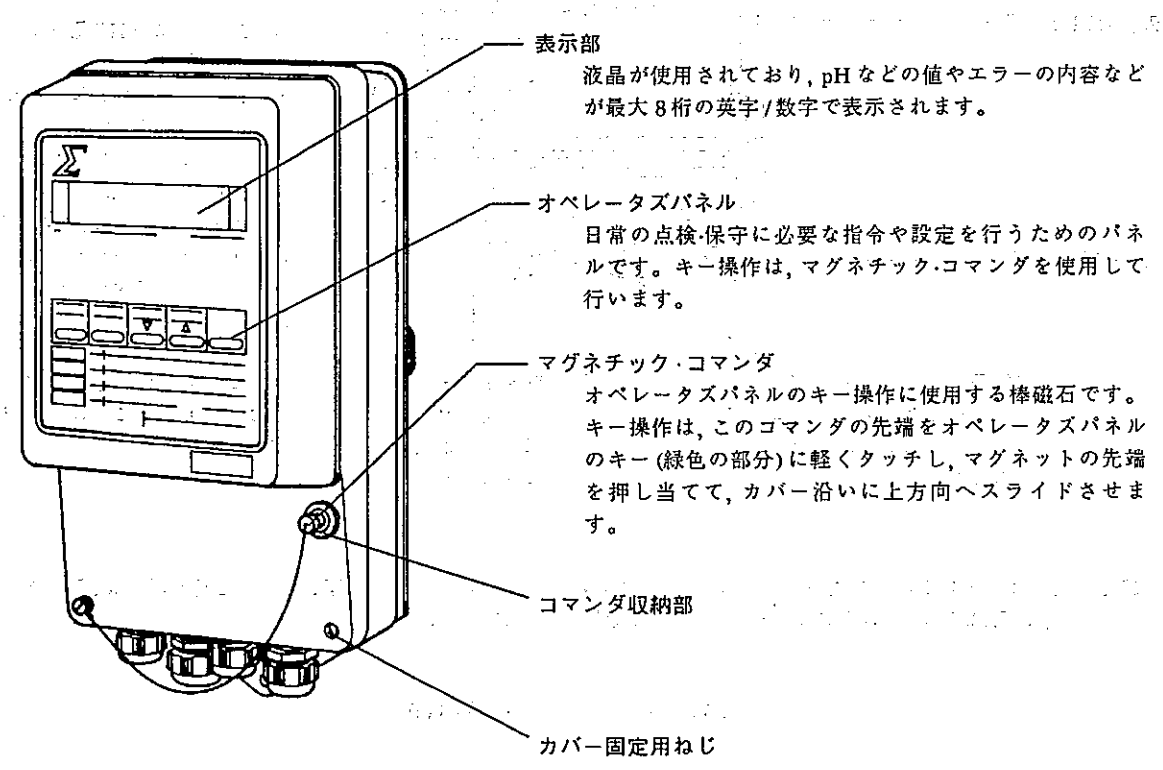
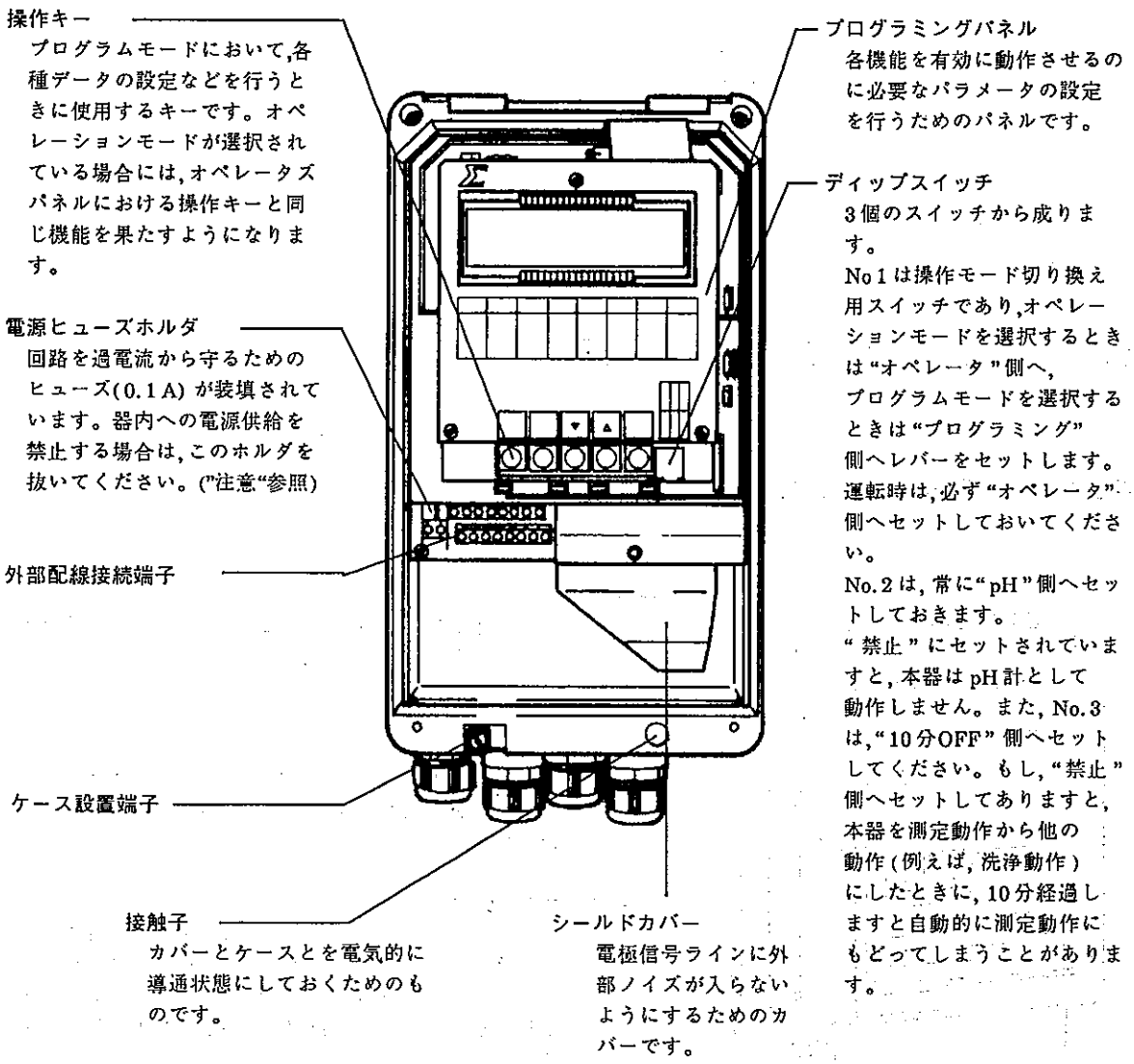


図3.1　アナライザ各部の名称 (I)



注意 ：電源ヒューズホルダを抜いたときは,端子1側だけの片切りとなります。回路の点検を行う場合は,安全のため,電源配線部に設けたスイッチ(両切り形)を切るようにしてください。

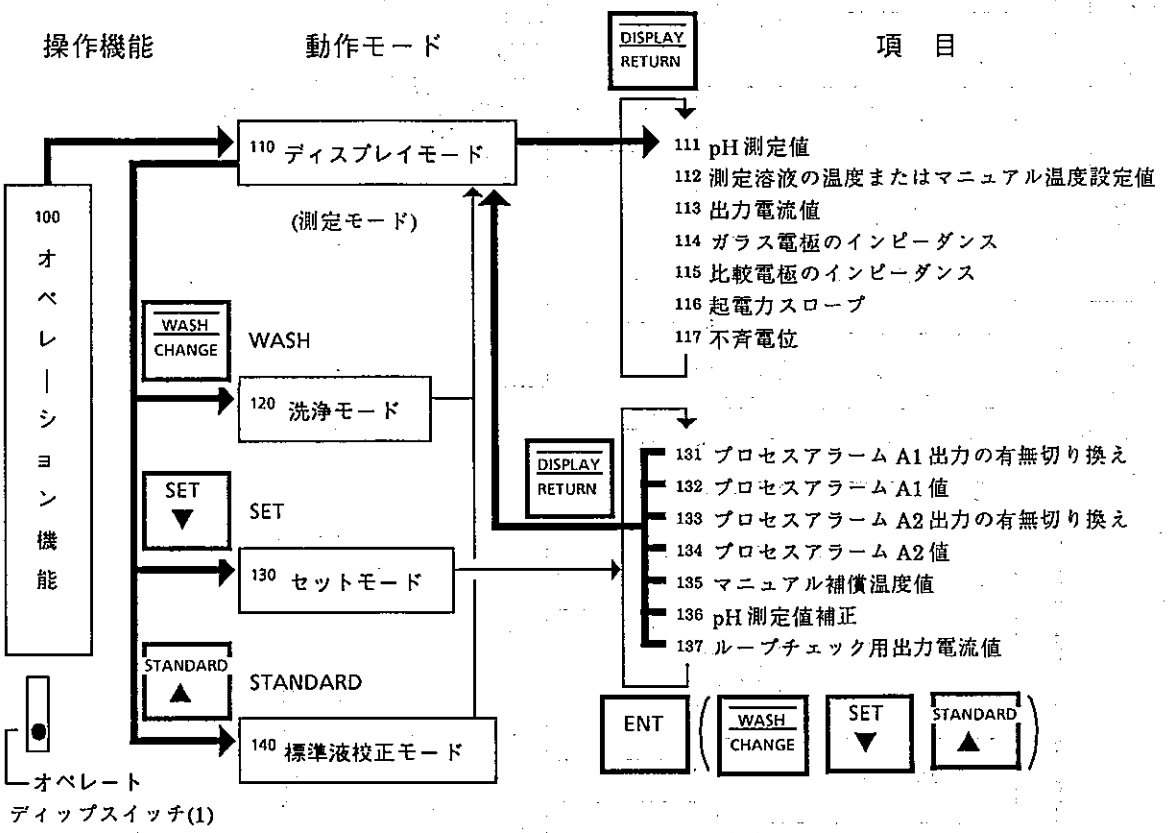
図3.2 アナライザ各部の名称(II)

3.2 pHアナライザの動作

pHアナライザの動作は,「動作モード」で決定されます。この「動作モード」はディップスイッチのセット位置で決まる「オペレーション機能」状態と「プログラム機能」状態の2つによって規制されており,「オペレーション機能」状態には4種類の動作モードが,また,「プログラム機能」状態には8種類の動作モードが属しています。動作モードはキー操作によって選択することができます。それぞれの動作モードにおいては,その動作に関連する動作指令や項目のデータ表示,設定などが可能です。

図3.3および図3.4に,動作モードの種類と,動作モード・項目を選択する場合に使用するキーの種類を示します。動作モードのうち,「ディスプレイモード」だけが通常測定を行っているときの状態であり,他の動作モードは保守を行うときの状態です。一般に,測定時と保守時とでは出力伝送記号を変える必要があります。この伝送信号出力の点から分類したモードを総称して運転モードと呼びます。運転モードには,「測定モード」と「保守モード」との2つがあります。また,pHアナライザはエラーが発生したときには,発生時に表示を出します。

動作モード,運転モードおよびエラーの詳細については,3.3項で解説します。



(注1)　各名称の前にある3桁の数字は,本取扱説明書における関連記事を探索しやすくするため便宜的に付けたものであり,特別な意味はありません。

(注2)　キー操作の詳細については,4.1項を参照してください。

図3.3　「オペレーション機能」における動作およびキー操作

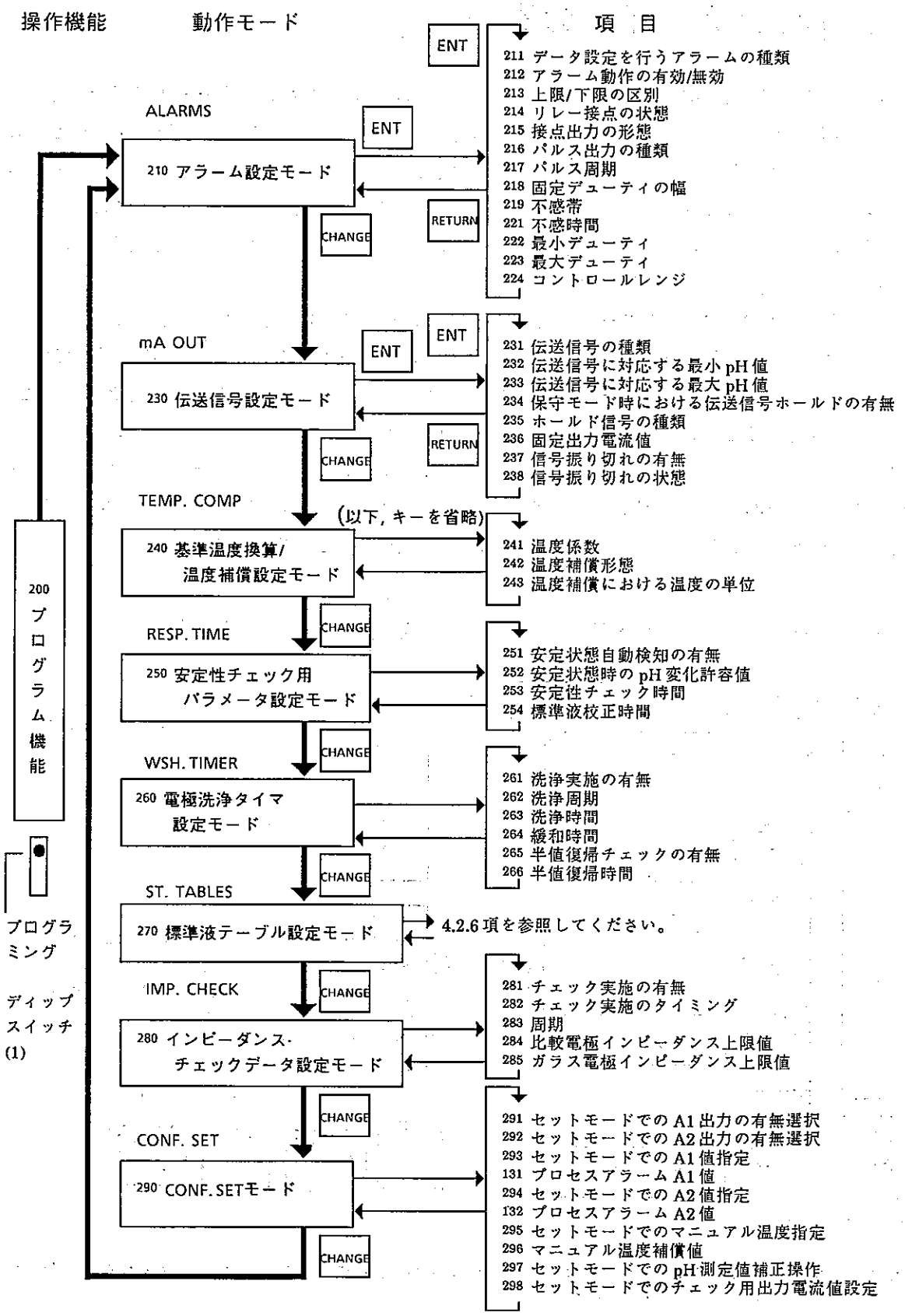


図3.4 「プログラム機能」における動作およびキー操作

3.3 動作・機能の解説

3.3.1 「オペレーション機能」と「プログラム機能」

「オペレーション機能」状態および「プログラム機能」状態の選択は，ディップスイッチの切り換えによって行います。「オペレーション機能」が選択されているときは，オペレータズパネルからキー操作を行うことができます(プログラミングパネルのキーを使用することも可能)。また，「プログラム機能」が選択されているときは，プログラミングパネルのキーが有効となります。

(1) オペレーション機能

日常の点検・保守および定常の運転に必要な指令および設定を行うためのモードを選択することができます。

(2) プログラム機能

本器が運転に最適な機能を発揮するよう，運転を開始する前に各種データ等を設定しておくためのモードを選択することができます。

3.3.2 動作モード

動作モードは，「オペレーション機能」状態のときに4種類，「プログラム機能」状態のときに8種類あります。

(1) 「オペレーション機能」のときに有効となる動作モード

110 ディスプレイモード

定常の運転を行っているときのモードです。このモードのとき，次の値が自動的に，または呼び出すことによって表示されます。

- 111 pH測定値(PH)： 表示値は，おおよそ0.2～0.3秒ごとに更新されます。
- 112 測定溶液の温度(TA)またはマニュアル温度設定値(TM)：
  pHセンサに測温体が組み込まれている場合は測定溶液の温度が，また，測温体が組み込まれていない場合には温度補償のため設定した温度値が表示されます。
- 113 出力電流値(mA)： 現在，伝送されている出力信号の値(mA)です。おおよそ0.2～0.3秒ごとに更新されます。
- 114 ガラス電極のインピーダンス(ZGE)： 現在のガラス膜抵抗値(MΩ)が表示されます。
- 115 比較電極のインピーダンス(ZRE)： 現在の液絡部抵抗値(kΩ)が表示されます。
- 116 起電力スロープ(SL)： 理論上のスロープに対する現在のスロープが，%値で表示されます。
- 117 不斉電位(AP)： 現在の不斉電位(mV)が表示されます。

120 洗浄モード(WASH)

ジェット洗浄やブラシ洗浄などの間欠洗浄を実行させるためのモードです。「オペレーション機能」でのキー操作によってこのモードにしたとき，あるいは，「プログラム機能」における“電極洗浄タイマ設定モード”に設定してある周期で自動的にこのモードに切り換わったときは，設定されたシーケンス時間によって洗浄動作が行われます。洗浄動作中の伝送出力信号は，洗浄モードになる直前の値または固定電流値のうちのいずれか指定した方の値となります。洗浄モードのときの表示は，次のようになります。

★ WASH : キー操作で洗浄モードにしたときにだけ表示されます。洗浄動作は，引き続いて“ENT”キーを押した時点から開始されます。

★ WASHING : 洗浄動作に入ったことを示し，“ENT”キーを押した直後の1秒間だけ表示されます。以後の表示は，洗浄動作経過時間とpH値に変わります。

★ WAIT : 設定されている時間だけ洗浄動作が行われるとこの表示が1秒間だけ出て，緩和時間に入ったことを示します。以後の表示は経過時間とpH値に変わり，緩和時間が過ぎると測定モードにおけるpH表示に変わります。

130 セットモード(SET)

運転状況をみたうえで決定することのあるプロセスアラームA1, A2などは，オペレータズパネルから設定できた方が便利です。セットモードはこの目的を持つモードであり，次に示す項目の設定を行うことができます。ただし，「プログラム機能」状態での“CONF. SETモード”においてオペレータズパネルからの設定を禁止されている場合は，それに該当する項目の設定を行うことはできません。

- 131 プロセスアラームA1出力の有無切り換え：

  A1 OFFまたはA1 ONを選択します。A1 OFFを選択すると，セットモードではプロセスアラームA1は出力されない状態となり，A1 ONを選択すると，セットモードでもプロセスアラームA1は出力される状態となります。

- 132 プロセスアラームA1値(A1 L)：

  pH値(pH −1～15)を設定します。測定溶液のpH値がこのpH値より低く(または高く)なったときに接点信号が出力されます。接点信号の詳細につきましては，標準仕様の項を参照してください。なお，プロセスアラームA1は，通常，下限警報に利用され，出荷時はpH 0に設定されております。

- 133 プロセスアラームA2出力の有無切り換え：

  A2 OFFまたはA2 ONを選択します。A2 OFFを選択すると，セットモードではプロセスアラームA2は出力されない状態となり，A2 ONを選択すると，セットモードでもプロセスアラームA2は出力される状態となります。

- 134 プロセスアラーム A2 値 (A2H)：

  pH 値 (pH −1 ～ 15) を設定します。測定溶液の pH 値がこの pH 値より高く (または低く) なったときに接点信号が出力されます。接点信号の詳細については，標準仕様の項を参照してください。なお，プロセスアラーム A2 は，通常，上限警報に利用され，出荷時は pH14 に設定されています。

- 135 マニュアル温度設定 (TM)：

  マニュアル温度補償を行うときに測定溶液の温度をエントリするための項目です。「プログラム機能」における "CONF. SET モード" で，設定「可」(TM Y) と指定されている場合にだけエントリすることができます。

- 136 pH 測定値補正 (pH)：

  pH 電極に付着する汚れは，測定値に誤差を与えます。この誤差は，通常，標準液校正によって定期的に補正しますが，その間に行う簡便な補正方法として，校正済みの pH 計で測定した値に合わせる操作を取り入れる場合もあります。
  ここでの補正は後者に該当するものであり，基準とした pH 計の指示値と同じ値を示すよう本器の表示値を修正させます。補正は，「プログラム機能」における "CONF.SET モード" で，設定「可」(PH Y) と指定されている場合にのみ可能です。

- 137 ループチェック用出力電流値 (mA)：

  洗浄時などの保守モードにおいて，ループチェックを行う場合の電流値 (0.00 ～ 23.00 mA) を設定します。設定は，「プログラム機能」の "CONF. SET モード" で設定「可」(mA Y) に指定されている場合と，"mA OUT モード" で "HOLD ON" と指定されている場合にのみ可能です。

140 標準液校正モード (STANDARD)

標準液校正を行うときのモードです。キー操作など，詳細については標準液校正の項を参照してください。

(2) 「プログラム機能」のときに有効となる動作モード

210 アラーム設定モード (ALARMS)

A1, A2 それぞれのプロセスアラームに関する設定を行うときのモードです。次のような項目の選択や設定を行います。

- 211 データ設定を行うアラームの種類 ： A1 または A2 を選択します。
- 212 アラームの有効 / 無効 ： A1 (A2) ON または A1 (A2) OFF を選択します。A1(A2) ON を選択すると有効となります。
- 213 上限 / 下限の区別 ： A1 (A2) LOW または A1 (A2) HIGH を選択します。A1 (A2) LOW を選択すると下限になり，A1 (A2) HIGH を選択すると上限になります。

- 214 リレー接点の状態 ： A1 (A2) DIR または A1 (A2) REV を選択します。A1(A2) DIR を選択すると接点の状態はダイレクトになり，A1 (A2) REV を選択するとリバースになります。具体的なことについては，標準仕様の項を参照してください。
- 215 接点出力の形態 ： A1 (A2) CONT または A1(A2) PLS を選択します。A1 (A2) CONT を選択すると出力はステータスになり，A1 (A2) PLS を選択するとパルスになります。

<A1 (A2) CONT を選択した場合>

219 不感帯 (DB, 0.01 ～ 0.2 pH の値を設定することができます。出荷時は 0.1 pH に設定されています。) および 221 不感時間 (DT, 0.1 ～ 2 秒の値を設定することができます。出荷時は 0.1 秒に設定されています。) の設定を行います。

<A1 (A2) PLS を選択した場合>

次の選択を行います。

- 216 パルス出力の種類 ： FIX または CTRL を選択します。FIX を選択すると固定デューティパルス出力となり，CTRL を選択すると比例デューティパルス出力となります。

< FIX を選択した場合>

217 周期 (PER. SEC, 1 ～ 100 秒の値を設定することができます。出荷時は 10 秒に設定されています。), 218 固定デューティの幅 (DUTY, 1 ～ 100 % の値を設定することができます。出荷時は 50 % に設定されています。), 219 不感帯 (DB) および 221 不感時間 (DT) の設定を行います。

< CTRL を選択した場合>

217 周期 (PER. SEC), 222 最小デューティ (D.MIN, 1 ～ 100 % の値を設定することができます。出荷時は 5 % に設定されています。), 223 最大デューティ (D.MAX, 1 ～ 100 % の値を設定することができます。出荷時は 95 % に設定されています。), 224 コントロールレンジ (RNG, 0.1 ～ 10 pH を設定することができます。出荷時は 1 pH に設定されています。), 219 不感帯 (DB) および 221 不感時間 (DT) の設定を行います。

230 伝送信号設定モード (mA OUT)

伝送信号に関する種々の設定を行うときのモードであり, 次の項目の設定を行います。

- 231 伝送信号の種類 : 4 – 20 mA または 0 – 20 mA を選択します。4 – 20 mA を選択すると伝送信号は 4 – 20 mA DC となり, 0 – 20 mA を選択すると 0 – 20 mA DC となります。出荷時は 4 – 20 mA に設定されています。
- 232 伝送信号に対応する最小 pH 値 (PH L) :
  –1 ~ 15 の pH 値を設定することができます。出荷時は pH 0.00 に設定されています。
- 233 伝送信号に対応する最大pH値 (PH H) :
  –1 ~ 15 の pH 値を設定することができますが, PH L の値より 2 pH 以上大きな値を設定してください。出荷時は pH 14.00 に設定されています。
- 234 保守モード時における伝送信号ホールドの有無 :
  HOLD ON または HOLD OFF を選択します。HOLD ON を選択すると保守モード時に伝送信号がホールドされます。
- 235 ホールド信号の種類 : HOLD. FIX または HOLD. LAST を選択します。HOLD. FIX を選択するとホールド信号は固定電流値となり, HOLD. LAST を選択するとホールド直前の電流値となります。

  < HOLD. FIX を選択した場合 >

  236 固定出力電流値 (mA, 0 ~ 23 mA の値を設定することができます。出荷時は 0 mA に設定されています。) を設定します。
- 237 信号振り切れの有無 : BURN. ON または BURN. OFF を選択します。BURN. ON を選択すると異常時における信号振り切れが有りとなります。
- 238 信号振り切れの状態 : BURN. UP または BURN. DOWN を選択します。BURN. UP を選択すると信号は最大値側に振り切れ, BURN DOWN を選択すると最小値側に振り切れます。

240 基準温度換算/温度補償 設定モード (TEMP. COMP)

基準温度換算や温度補償に関する種々の設定を行うときのモードであり, 次のような項目の設定を行います。

- 241 温度係数 (COEF) : –1 ~ 1 (Δ pH/10 ℃) の値を設定することができます。出荷時は 0 に設定されています。
- 242 温度補償形態 (自動またはマニュアル) の選択 :
  TEMP. AUT または TEMP. MAN を選択します。TEMP. AUT を選択すると自動温度補償 (pH センサに測温体が組み込まれている場合に選択) となり, TEMP. MAN を選択するとマニュアル温度補償となります。

- 243 温度補償における温度の単位：

  TEMP °C または TEMP °F を選択します。TEMP °C を選択すると単位は °C となり，TEMP °Fを選択すると °F になります。通常，°F は使用しないので，TEMP °C を選んでください。

250 安定性チェック用パラメータ設定モード（RESP.TIME）

標準液校正時の安定性チェックに関するパラメータを設定するときのモードであり，次のような項目の設定を行います。

- 251 安定状態自動検知の有無　：　STAB. AUT または STAB. MAN を選択します。STAB. AUT を選択すると安定状態が自動的に検知され，STAB. MAN を選択した場合には自動検知は行われません。

＜ STAB. AUT を選択した場合＞

252 安定状態時の pH 変化許容値（ΔpH，0.01 ～ 0.05 pH の値を設定することができます。出荷時は ΔpH 0.01 に設定されています），253 安定性チェック時間（ΔT，5 ～ 30 秒の値を設定することができます。出荷時は，SEC. 5.0（5 秒）に設定されています）および 254 標準液校正時間（TIME，0.1 ～ 10分の値を設定することができます。出荷時は MIN 5.0（5 分）に設定されています）を設定します。

＜ STAB. MAN を選択した場合＞

標準液校正時間は，ENT キーを押すことにより決定されます。ただし標準液校正時間内に ENT キーを押さなければ，10 分後自動的にエントリされます。

260 電極洗浄タイマ設定モード（WSH.TIMER）

間欠洗浄（ジェット洗浄，ブラシ洗浄）を行うときに，シーケンス時間を設定するためのモードであり，次のような項目の設定を行います。

- 261 洗浄実施の有無　：　WCT. ON または WCT. OFF を選択します。タイマによる自動洗浄を実施するときは WCT. ON を選択し，自動洗浄を実施しないときは WCT. OFF を選択してください。

＜ WCT. ON を選択した場合＞

262 洗浄周期（W. INT，0.1 ～ 24 時間の値を設定することができます。出荷時は，10 時間 に設定されています），263 洗浄時間（W. TIM，0.1 ～ 10 分の値を設定することができます。出荷時は 0.1 分＝6 秒 に設定されています），264 緩和時間（R TIM 洗浄液の影響をなくすための時間であり，0.1 ～ 10 分の値を設定することができます。出荷時は 0.2 分に設定されています），265 半値復帰チェックの有無（洗浄後に，洗浄中の液の pH 値と測定溶液の pH 値との差の半分以上の値にもどる許容時間をチェックするかどうかであり，H.CHK ON または H. CHK OFF を選択します。H.CHK ON を選択したときチェックが行われます。）および 266 半値復帰時間（H.TIM，0.1 ～ 10 分の値に設定します。出荷時は 0.1 分 に設定されています。）を設定します。

270 標準液テーブル設定モード (ST. TABLES)

エントリされている標準液のデータを確認するとき，あるいは新しいデータをエントリするときのモードです。本器にはST 1～ST 5まで，5種類の標準液の5℃ごとのデータをエントリしておくことができ，出荷時は，JISに基づく標準液のデータ (5.1.5項参照) がエントリされています。もし，それ以外の標準液を使用する場合には，不要な標準液のデータと入れ替えてその標準液のデータを登録することも可能です。データの表示および入力に際してのキー操作については，4章を参照してください。

280 インピーダンス・チェックデータ設定モード (IMP.CHECK)

電極のインピーダンス・チェックに関する種々の設定を行うときのモードであり，次のような項目の設定を行います。

- 281 チェック実施の有無　：　CHK ON または CHK OFF を選択します。CHK ON を選択したときチェックが行われます。
- 282 チェック実施のタイミング：

  CHK.MEAS または CHK.MAINT を選択します。CHK.MEAS を選択すると測定モード時に一定周期でチェックが行われます。また，CHK.MAINT を選択すると，いずれかの保守モードに切り換え，再び測定モードに切り換えた後にチェックが行われます。

  (注) ただし，CHK.MAINT を選択した場合，前回のチェックから2分以上経過しないと保守モードから測定モードに切り換えてもチェックが行われないことがあります。

  ＜CHK.MEAS を選択した場合＞

  283 周期 (I. INT，2～240分の値を設定することができます。出荷時は100分に設定されています。) を設定します。
- 284 比較電極インピーダンス上限値 (Z REH)：

  比較電極液絡部のインピーダンス上限許容値であり，50～2000 kΩ の値を設定することができます。出荷時は500 kΩ に設定されています。
- 285 ガラス電極インピーダンス上限値 (Z. GEH)：

  ガラス電極ガラス膜のインピーダンス上限許容値であり，50～2000 MΩ の値を設定することができます。出荷時は2000 MΩ に設定されています。

290 CONF.SET モード (CONF.SET)

運転条件 (プロセスアラーム A1, A2 の値など) の入力を, セットモードでオペレータズパネルから行うか否かを指定するモードです。否の場合には, 必要に応じ, データの設定も行います。このモードで設定する項目には, 次のものがあります。

- 291 セットモードでのA1 出力の有無選択 :

  A1 CTRL. Y または A1 CTRL. N を選択します。A1 CTRL. Y を選択すると, セットモードにおいてプロセスアラーム A1 出力の有無を切り換えることができるようになり, A1 CTRL. N を選択するとセットモードでは A1 出力の有無を切り換えることができなくなります。

- 292 セットモードでの A2 出力の有無選択 :

  A2 CTRL. Y または A2 CTRL. N を選択します。A2 CTRL. Y を選択すると, セットモードにおいてプロセスアラーム A2 出力の有無を切り換えることができるようになり, A2 CTRL. N を選択するとセットモードでは A2 出力の有無を切り換えることができなくなります。

- 293 セットモードでの A1 値指定 :

  A1 SETP. Y または A1 SETP. N を選択します。A1 SETP. Y を選択するとセットモードでの A1 値入力が可能となり, A1 SETP. N を選択するとセットモードでの A1 値入力はできなくなります。

  < A1 SETP. N を選択した場合 >

  132 プロセスアラーム A1 値 (A1L または A1H, −1 ~ 15 の pH 値を設定することができます。出荷時は, pH 0 に設定されています。) を設定します。なお, アラーム設定モードで A1 が無効と設定されている場合は, ここでの設定値の効力はありません。

- 294 セットモードでの A2 値指定 :

  A2 SETP. Y または A2 SETP. N を選択します。A2 SETP. Y を選択するとセットモードでの A2 値入力が可能となり, A2 SETP. N を選択するとセットモードでの A2 値入力はできなくなります。

  < A2 SETP. N を選択した場合 >

  134 プロセスアラーム A2 値 (A2H または A2L, −1 ~ 15 の pH 値を設定することができます。出荷時は pH 14 に設定されています。) を設定します。なお, アラーム設定モードで A2 が無効と設定されている場合は, ここでの設定値の効力はありません。

- 295 セットモードでのマニュアル温度指定：

  TM Y または TM N を選択します。TM Y を選択するとセットモードでのマニュアル温度指定が可能となり，TM N を選択するとセットモードでのマニュアル温度指定は禁止されます。

  ＜ TM N を選択した場合＞

  296 マニュアル温度補償値（TM，－50～150 ℃の値を設定することができます。出荷時は 25 ℃に設定されています。）。なお，基準温度換算 / 温度補償設定モードで 自動温度補償と設定されている場合は，ここでの設定値の効力はありません。

- 297 セットモードでのpH測定値補正操作：

  PH Y または PH N を選択します。PH Y を選択するセットモードでの補正操作が可能となり，PH N を選択するとセットモードでの補正操作は禁止されます。

- 298 セットモードでのループチェック用 出力電流値設定：

  mA Y または mA N を選択します。mA Y を選択するとセットモードでの設定が可能となります。ただし，この設定は伝送信号設定モードにおいてホールドの種類を HOLD ON にする必要があります。なお，ループチェック用電流出力はサービス用として使用されるものであり，出荷時はスタートアップ作業を考慮して mA Y になっていますが，通常時に使用することはありませんので，mA N を選択しておいてください。

3.3.3 運転モード

運転モードには，測定モードと保守モードとがあり，両者は出力伝送信号などに差異があります（伝送信号設定モードで指定）。

測定モードは定常の運転を行っているときのモードであり，「オペレーション機能」状態での動作モードがディスプレイモードになっているときの状態です。

保守モードは，「プログラム機能」状態のとき，また，「オペレーション機能」状態であっても動作モードがディスプレイモード以外のモードになっているときの状態です。

3.3.4 エラー表示

エラーには表3.1 に示す種類があり，それらは発生時に表示されます。複数のエラーが同時に発生した場合は，最大 3 点のエラーまで表示されます。

表3.3　エラー表示とその内容

表　示	異　常　内　容	表示されるモード	備　考
E 01	標準液校正時の安定性異常，または，自動洗浄時の半値復帰時間異常。	標準液校正モード，電極洗浄モード	#
E 02	不斉電位異常（pH 7の電位が±120 mVを超えた場合）。	標準液校正モード，セットモード	−
E 03	標準液不適性(標準液2の値が標準液1の値に近か過ぎる)。	標準液校正モード	−
E 04	起電力スロープ異常(理論値の70～110％を超えた場合)。	標準液校正モード，セットモード	−
E 05	測定溶液温度異常（−50～150℃の範囲を超えた場合）。	発生時随時	+
E 06	標準液温度異常（0～100℃の範囲を超えた場合）。	標準液校正モード	−
E 07	測定溶液pH値異常（pH−1～15範囲を超えた場合）。	発生時随時	+
E 08	ガラス電極のインピーダンス異常	インピーダンスチェック時	+
E 09	比較電極のインピーダンス異常	インピーダンスチェック時	+
E 10	EEP ROM書込み異常	セットモード，標準液校正モード	+
E 11	アナログボード異常	自己診断時	+/−
E 12	基準電圧異常	自己診断時	+/−
E 13	pHアンプのオフセット異常	チェック時	−
E 14	A/Dコンバータ異常	発生時随時	+/−
E 16	pHアンプ異常	チェック時	−
E 17	電流出力に対応するpHスパンが2 pH以下の場合	プログラミング時	−
E 18	温度回路異常	チェック時	+/−
E 19	A/Dコンバータ入力オーバー	発生時随時	+/−
E 21	RAM自己診断異常	チェック時	−

備　　考：

#　　：　センサの劣化が原因であり，運転をそのまま継続することもできますが，「オペレーション機能」状態で，間もなく“異常警報”が出力されます。

−　　：　本器はこのときの値に基づく演算動作を行いませんので，原因を排除しなければ継続して運転することはできません。

+　　：　発生と同時に，“異常警報”が出力されます。

+/−　：　「オペレーション機能」状態で“異常警報”が出ます。標準液校正モードやセットモードでの操作，「プログラム機能」でのインピーダンスチェック周期の設定などが不可能になります。

注　意：　ガラス電極および比較電極の抵抗値測定について

本器においての抵抗測定は，電極の分極を防止するために±1Vの交流電圧を印加して行われます(抵抗値は温度によって異なります。本器では，25℃の値に換算されています)。したがって，直流電圧を印加して測定する場合(JIS法)とは，値が大きく異なることがあります。また，同様にテスタや高抵抗メータを用いて測定した場合(直流電圧を印加)とも，値は多少異なります。このような点から，pHセンサの抵抗測定値をpHセンサのガラス膜劣化や液絡部の目詰まりなどの判断基準として利用する場合は，絶対値での判断をさけ，相対的な変化に基づいての判断を行うようにしてください。

4. 操作および表示

この章では，現在設定されている各項目を表示させるとき，また，データを入力するときのキー操作について説明します。

4.1 オペレータズパネルのキー操作

オペレータズパネルからは，次に示すキーの操作が可能です。なお，これらのキーは，「オペレーション機能」状態になっているときに有効です。

：ディスプレイモードキー（DISPLAY）/リターンキー（RETURN）

：洗浄モードキー（WASH）/チェンジキー（CHANGE）

：設定モードキー（SET）/減少キー（▽）

：標準液校正モードキー（STANDARD）/増加キー（△）

：エントリーキー（ENT）

表4.1は，各動作モードにおいて使用するキーを示したものです。

表4.1 オペレータズパネルキーの使用区分

動作モード	動作モード選択に使用するキー	項目の指定，データ入力に使用するキー
ディスプレイモード	DISPLAY RETURN	DISPLAY RETURN
洗浄モード	WASH CHANGE	ENT (DISPLAY RETURN)*
セットモード	SET ▽	SET ▽ STANDARD △ ENT WASH CHANGE
標準液校正	STANDARD △	SET ▽ STANDARD △ ENT DISPLAY RETURN

(注) *印キーは，途中で洗浄を停止するときに使います。

4.1.1 マグネチックコマンダの用い方

オペレータズパネルでキーの操作を行う場合は，マグネチックコマンダを使用します。

操作に際しては，図4.1の要領で，オペレータズパネルのキー(緑色部分)に軽くタッチし，マグネットの先端を押し当ててカバー沿いに上方向にスライドしてください。動作モードが，タッチしたキーに該当するモードに切り換わります。

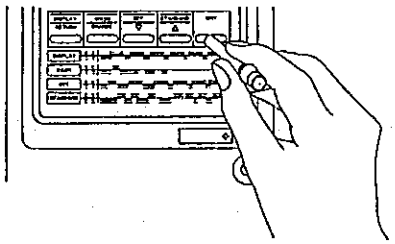


図4.1 マグネチックコマンダによるキー操作

4.1.2 ディスプレイモードキーの操作

ディスプレイモードキーを動作させることによって，pH測定値のほか，測定溶液温度(またはマニュアル温度補償設定値)，出力電流値，ガラス電極のインピーダンス，および比較電極のインピーダンス，起電力スロープおよび不斉電位を表示させることができます。

ディスプレイモードは，測定モードと呼ばれます。

(注) 測定モードにあい対するモードは保守モードであり，保守モードにはディスプレイモードを除いた他の全ての動作モードが含まれます。

測定モードは，通常の運転を行っているときのモードであり，ディスプレイモードキーを操作しても測定モードは維持されます。

運転時は，通常，pH値が表示されています(図4.2参照)。この状態で1度ディスプレイモードキーを動作させると，測定溶液温度(またはマニュアル温度補償設定値)が表示され(図4.3参照)，以下同様の操作により，出力電流値(図4.4参照)，ガラス電極のインピーダンス(図4.5参照)，比較電極のインピーダンス(図4.6参照)，起電力スロープ(図4.7参照)，不斉電位(図4.8参照)が順次表示され，一巡すると，再び最初の項目からの表示になります。ただし，比較電極およびガラス電極のインピーダンス値はインピーダンス・チェックモードでCHK ONを選択しなければ表示されません。

PH 7.00

図4.2　pH測定値の表示例（PH 7.00）

TA 25.0°C

図4.3　測定溶液温度（TA 25.0℃）

mA 12.00

図4.4　出力電流値の表示例（mA 12.00）

ZGE 95.0

図4.5　ガラス電極インピーダンスの表示例（ZGE 95.0）

ZRE 2.0

図4.6　比較電極インピーダンスの表示例（ZRE 2.0）

SL 100.0

図4.7　起電力スロープの表示例（SL 100.0）

AP 0

図4.8　不斉電位の表示例（AP 0）

表4.2　ディスプレイモードの各項目を表示させるときのキー操作手順

表　　示	操作キー
PH 7.00 pH測定値	DISPLAY RETURN
TA 25.0°C 測定溶液温度	DISPLAY RETURN
mA 12.00 出力電流値	DISPLAY RETURN
ZGE 95.0 ガラス電極インピーダンス	DISPLAY RETURN
ZRE 2.0 比較電極のインピーダンス	DISPLAY RETURN
SL 100.0 起電力スロープ	DISPLAY RETURN
AP 0 不斉電位	DISPLAY RETURN
PH 7.00 (pH測定値)	

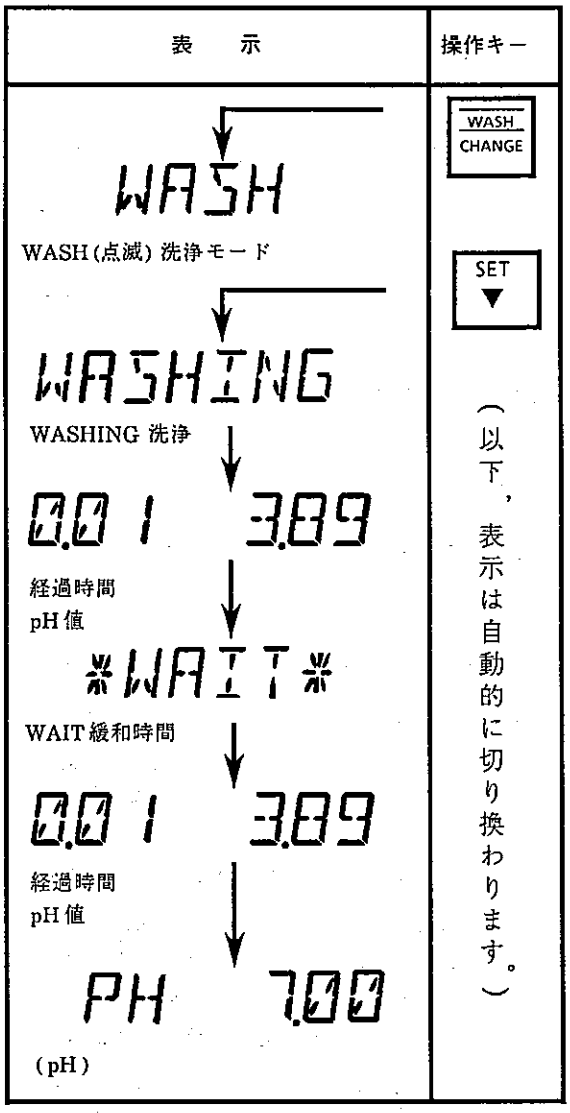
4.1.3 洗浄モードキーの操作

通常，電極洗浄は，電極洗浄タイマ設定モードで設定したデータに基づいて自動的に行われますが，任意に実行させたい場合には洗浄モードキーで指令します。

洗浄モードキーを動作させると洗浄モードに切り換わりるので，引き続き，“ENT”キーを動作させてください。この時点から設定されている洗浄タイマに基づいた洗浄動作が開始されます。

なお，洗浄中に“RETURN”キーを動作させると洗浄を中止させることができますが，すでに緩和時間に入っている場合には，終了するまでそのまま洗浄動作が続けられます。

表4.3　電極洗浄の指令キー操作と表示



4.1.4 セットモードキーの操作

セットモードキーを動作させると，セットモードに切り換わります。

セットモードでは，プロセスアラーム A1 接点出力の有無指定，プロセスアラーム A1 値，プロセスアラーム A2 接点出力の有無指定，プロセスアラーム A2 値，マニュアル補償温度，pH 測定値補正，ループチェック用出力電流値のうちの，CONF. SET モードで指定されている項目のデータを入力することができます。ただし，セットモードでループチェック用出力電流値を表示するには，伝送信号設定モードにおいてホールドの種類を HOLD ON に設定する必要があります。

表示項目の切り換えは，“ENT”キーを動作させて行います。キーを起動させるごとに，順次，表示項目が切り換わりるので，該当する項目を表示させてください。

データの入力は，チェンジキー (どちらかを選択するとき)，“△”キー (値を増加させるとき) および“▽”キー (値を減少させるとき) を用いて行います。“△”キーと“▽”キーにおいては，キーを起動させるごとに表示されているデータ値が増減するので，設定したい値を表示させてください。なお，表示値を大幅に変える必要があるときは，キーを動作させたままにします。この間，表示値は連続的に変化します。

データ入力が終了したら“RETURN”キーを動作させ，動作モードをディスプレイモードに切り換えます。

(注)　ループチェックはサービスの際に必要に応じて行うものです。したがって，通常，出力電流値は表示されない

図4.9　プロセスアラーム A1 値の表示例 (A1L 0.00)

図4.10　プロセスアラーム A2 値の表示例 (A2H 14.00)

図4.11　マニュアル補償温度の表示例 (TM 30.0 °C)

図4.12　pH 測定値補正の表示例 (PH 6.85)

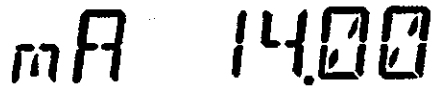


図4.13　ループチェック用出力電流値の表示例 (mA 14.00)

よう設定してあります。

表4.4　セットモード表示項目の切り換えキー操作と表示

表　　示	操　作　キー
SET SET (点滅)	SET ▼
A1L 0.00 プロセスアラーム A1	ENT
A2H 14.00 プロセスアラーム A2	SET ▼　STANDARD ▲　ENT
TM 30.0°C マニュアル補償温度 TM	SET ▼　STANDARD ▲　ENT
PH 6.85 pH 測定値補正	SET ▼　STANDARD ▲　ENT
mA 14.00 mA ループチェック用出力	SET ▼　STANDARD ▲　ENT
PH 7.00 pH 測定値	SET ▼　STANDARD ▲　DISPLAY RETURN

(注1)　"ENT"キーには，表示項目を次に移行させる役目と，"△"キーや"▽"キーによって変更した値をエントリーする役目があります。

(注2)　図中の"プロセスアラーム A1"表示や"プロセスアラーム A2"表示は，A1 - 33 ページに示す 4.2.8 項の「CONF. SET モード」において，"A1 (A2) SETP. Y"が選択されている場合に出ます。また，"A1 (A2) CTRL. Y"が選択されている場合には，それらの表示の前に "A1 (A2) ON"か"A1 (A2) OFF"の表示が出ます。

4.1.5 標準液校正モードキーの操作

このキーの操作については，5.1.5項で説明します。

4.2 プログラミングパネルのキー操作

プログラミングパネルからは，次に示すキーの操作が可能です。なお，これらのキーは，「プログラム機能」状態になっているときに有効です。

(注) 「オペレーション機能」状態のときは，オペレータズパネルに記載されているキー機能が有効となります。

RETURN リターンキー（RETURN）：プログラムモードにおける動作モードおよび項目は，一定の順序で切り換わります（図3.4参照）。リターンキーは，途中まで進行している動作モードや項目を初期の状態に戻すときに使用します。ただし，項目の内容によっては，一挙に初期状態へ戻すことは禁止（キー操作不可能）となっている場合があります。

CHANGE チェンジキー（CHANGE）：動作モードを切り換えるとき，または項目の設定において，2つの条件の一方を選択するときに使用します。

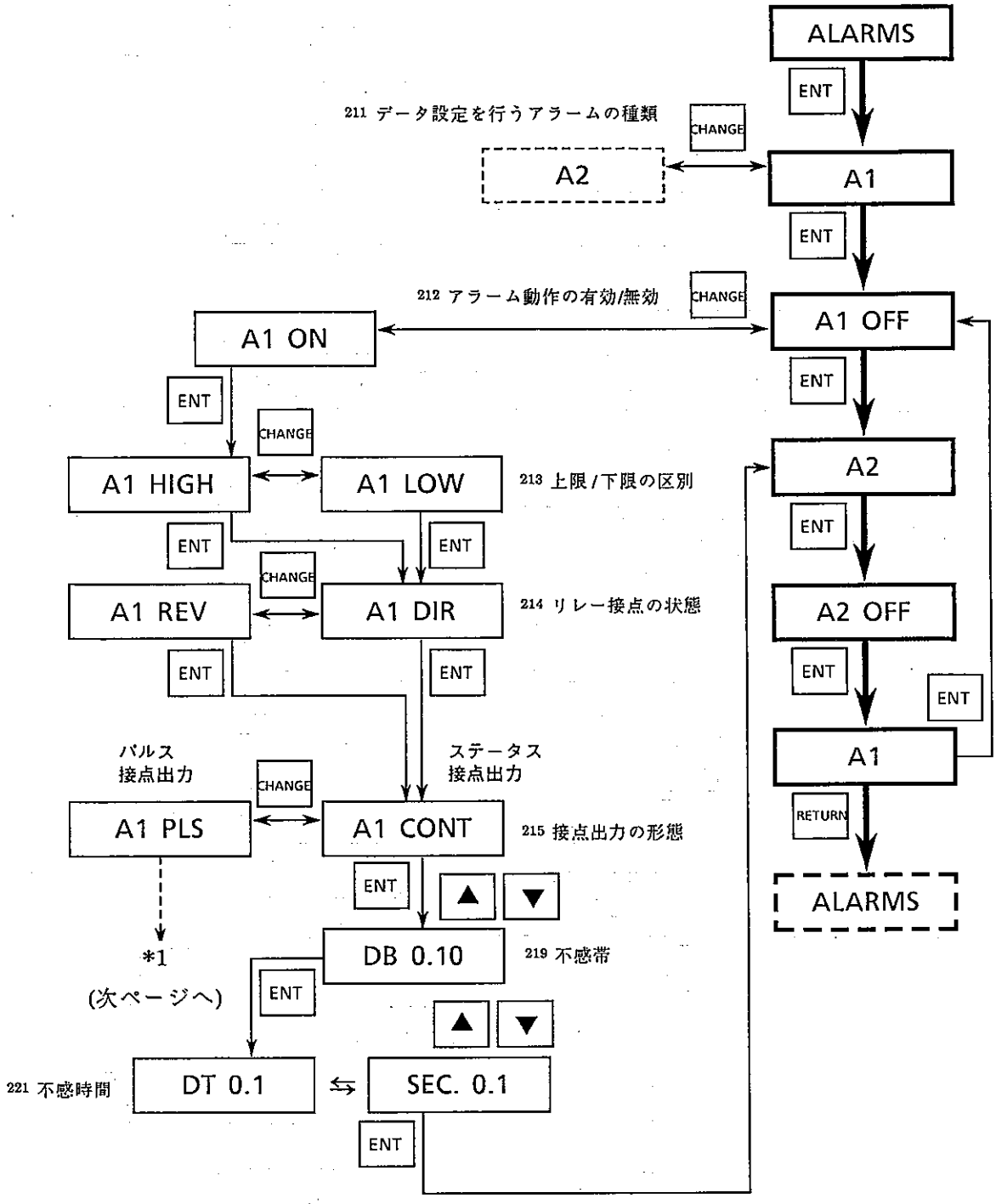
▼ 減少キー（▽）：データの設定において，値を減少させるときに使用します。連続的に減少させるときは，キーを押し続けます。

▲ 増加キー（△）：データの設定において，値を増加させるときに使用します。連続的に増加させるときは，キーを押し続けます。

ENT エントリキー（ENT）：各動作モードの項目を切り換えるときに使用します。また，減少（増加）キーを使用して変更した値をエントリーする場合にも使用します。後者の場合には，1度のキー操作で，エントリーと同時に項目の切換えも実行されます。

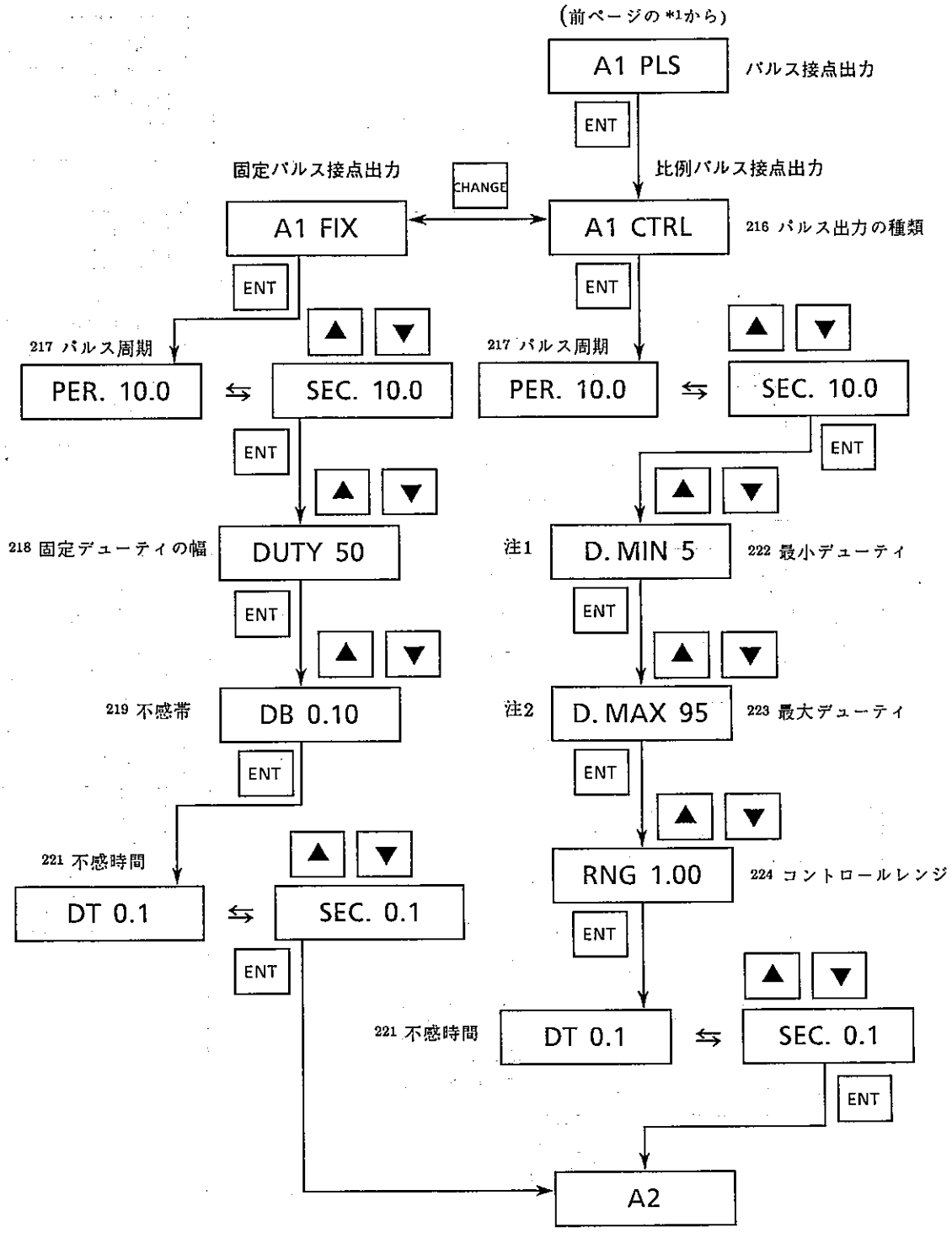
ディップスイッチを“プログラミング”に切り換えると「プログラム機能」状態になりますが，切り換えた直後の動作モードは，アラーム設定モードとなります。

4.2.1 210 アラーム設定モードでのキー操作と表示 (1)



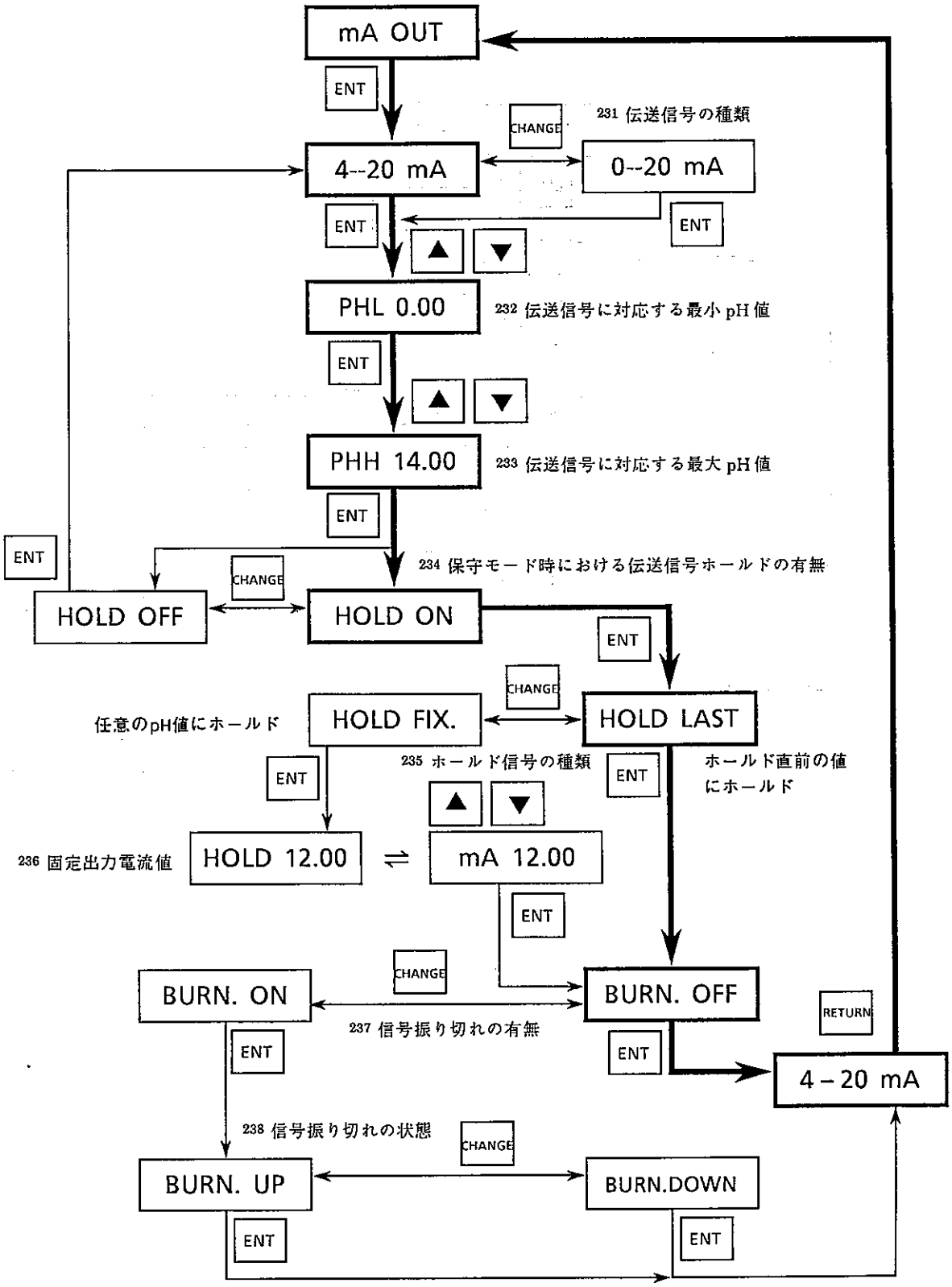
(注) "▽"キーおよび"△"キーは, 値を変えるときにだけ使用します。図に示したこれらのキーは, 下側に示してある項目の値を変える場合を意味しています。なお, これらのキーの左にある"ENT"キーは, 1回の操作で, 上にある項目のエントリーと下にある項目の表示を行うことを意味します。

210 アラーム設定モードでのキー操作と表示 (2)

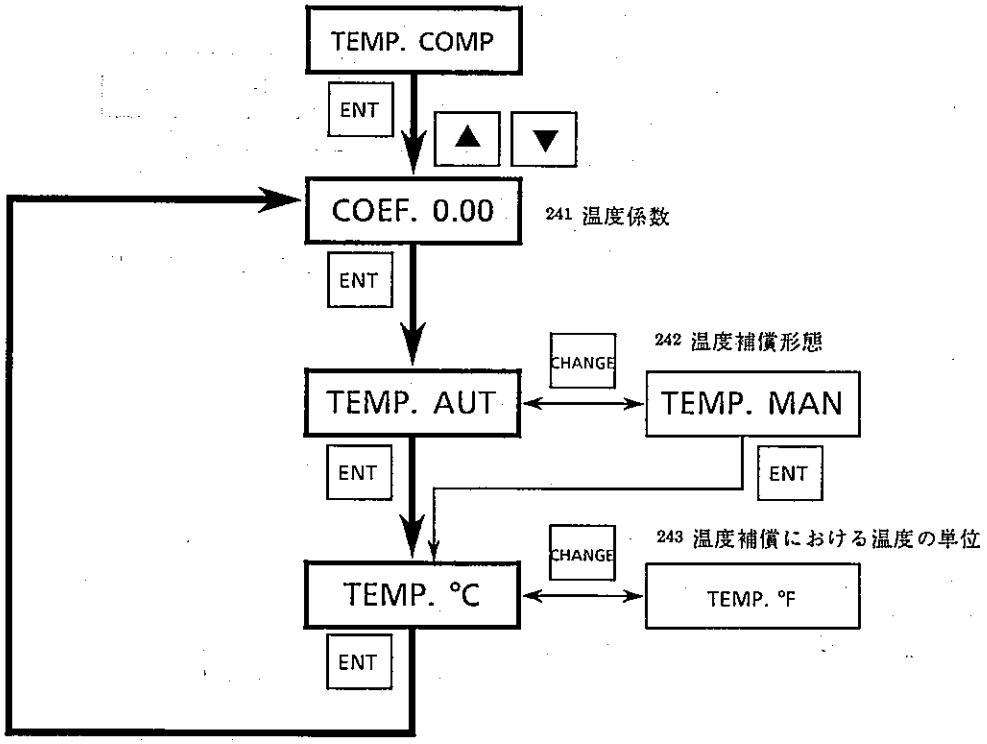


(注1)　$PER.(秒) \times D.MIN \times {}^{1}/_{100} \geq 0.3(秒)$ となる値を設定してください。
(注2)　$PER.(秒) \times (1 - D.MAX \times {}^{1}/_{100}) \geq 0.3(秒)$ となる値を設定してください。
上記を満足しない値を設定した場合は，満足するよう修正された値がエントリーされます。

4.2.2 230 伝送信号設定モードでのキー操作と表示

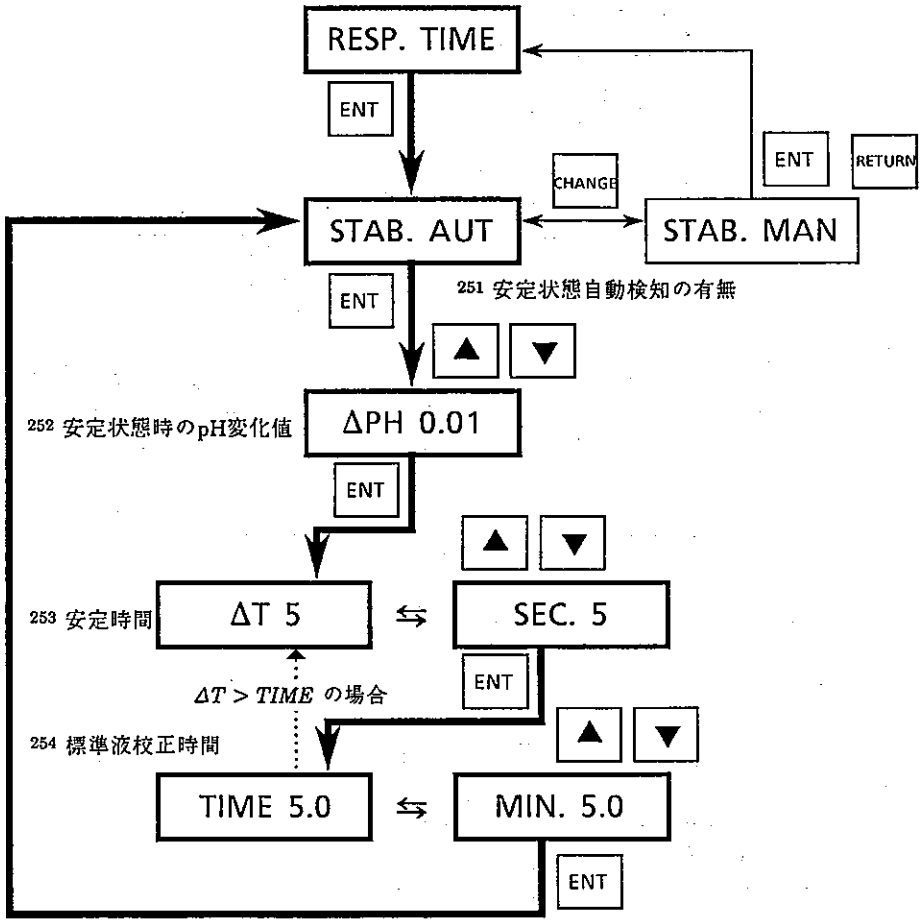


4.2.3 240 基準温度換算 / 温度補償モードでのキー操作と表示



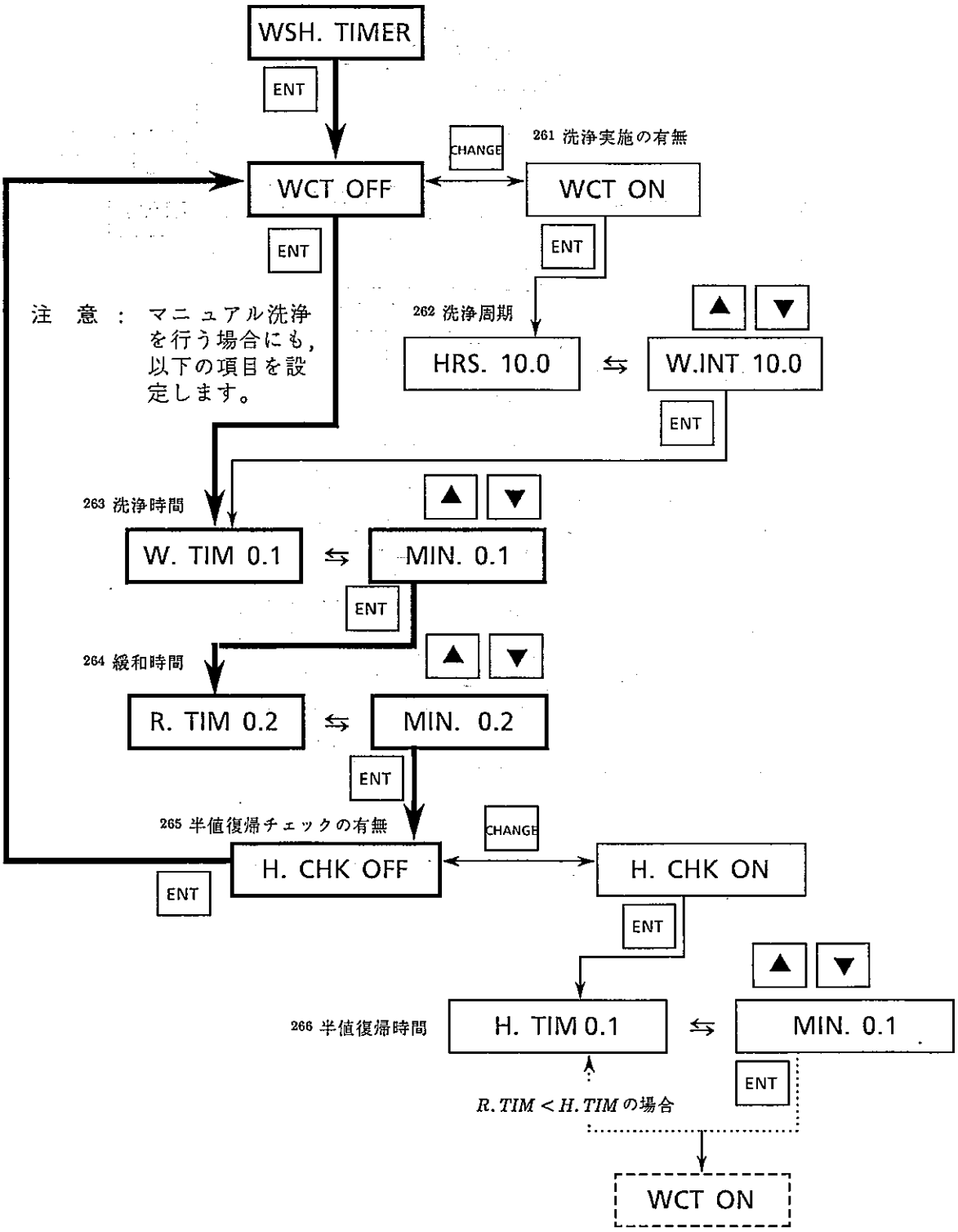
注　意　：　温度単位は °C を設定してください。

4.2.4 250 安定性チェック用パラメータ設定モードでのキー操作と表示

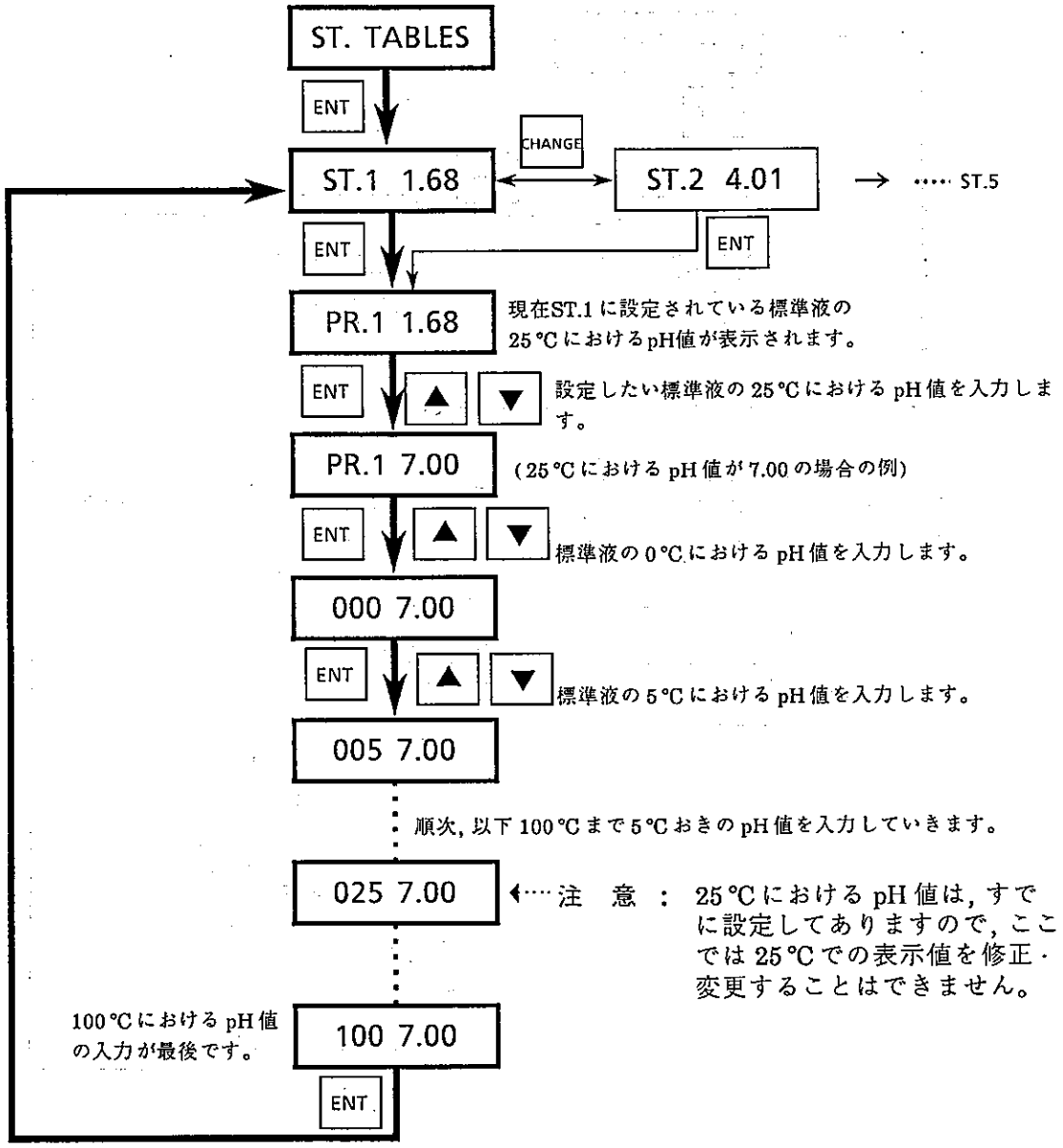


(注) ΔT設定値は，TIME設定値より小さくなるようにしてください。

4.2.5 260 電極洗浄タイマ設定モードでのキー操作と表示



4.2.6 270 標準液テーブル設定モードでのキー操作と表示

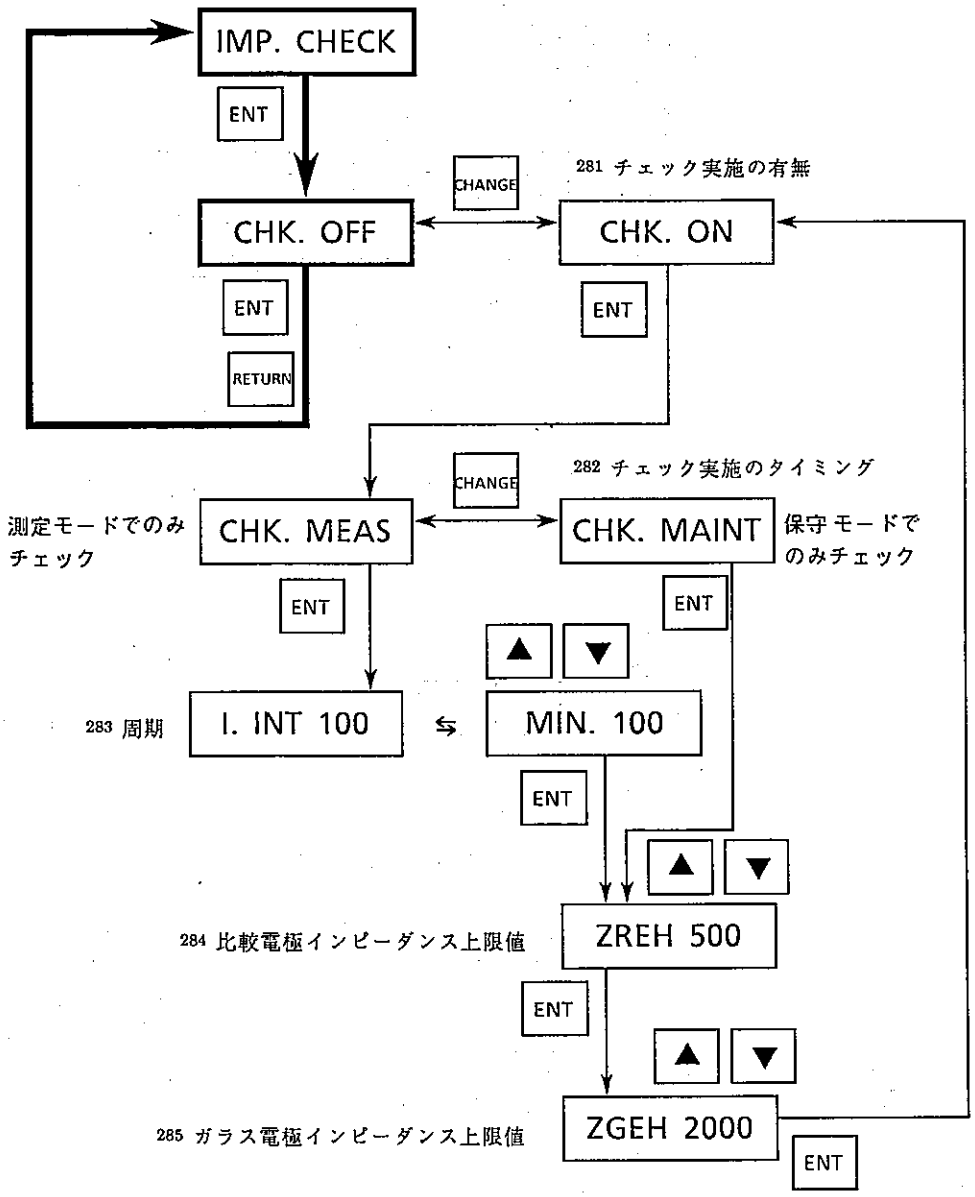


(注1) PR. 1 で値を変更すると, 0 ℃から 100 ℃までの全ての設定値が, その値に書き換えられます。

(注2) PR. 1 の表示以降は, 100 ℃の値までデータを表示させてからでないと ST. 1 の表示にもどすことはできません。

(注3) 出荷時には, JIS Z8802-$_{1984}$ における調製 pH 標準液 4 種類と, 特殊な用途向きに Ca (OH) 25 ℃飽和液を加えた計 5 種類のデータが設定されています。通常の標準液校正を行う場合は, これらの標準液テーブルを書き換える必要はありません。

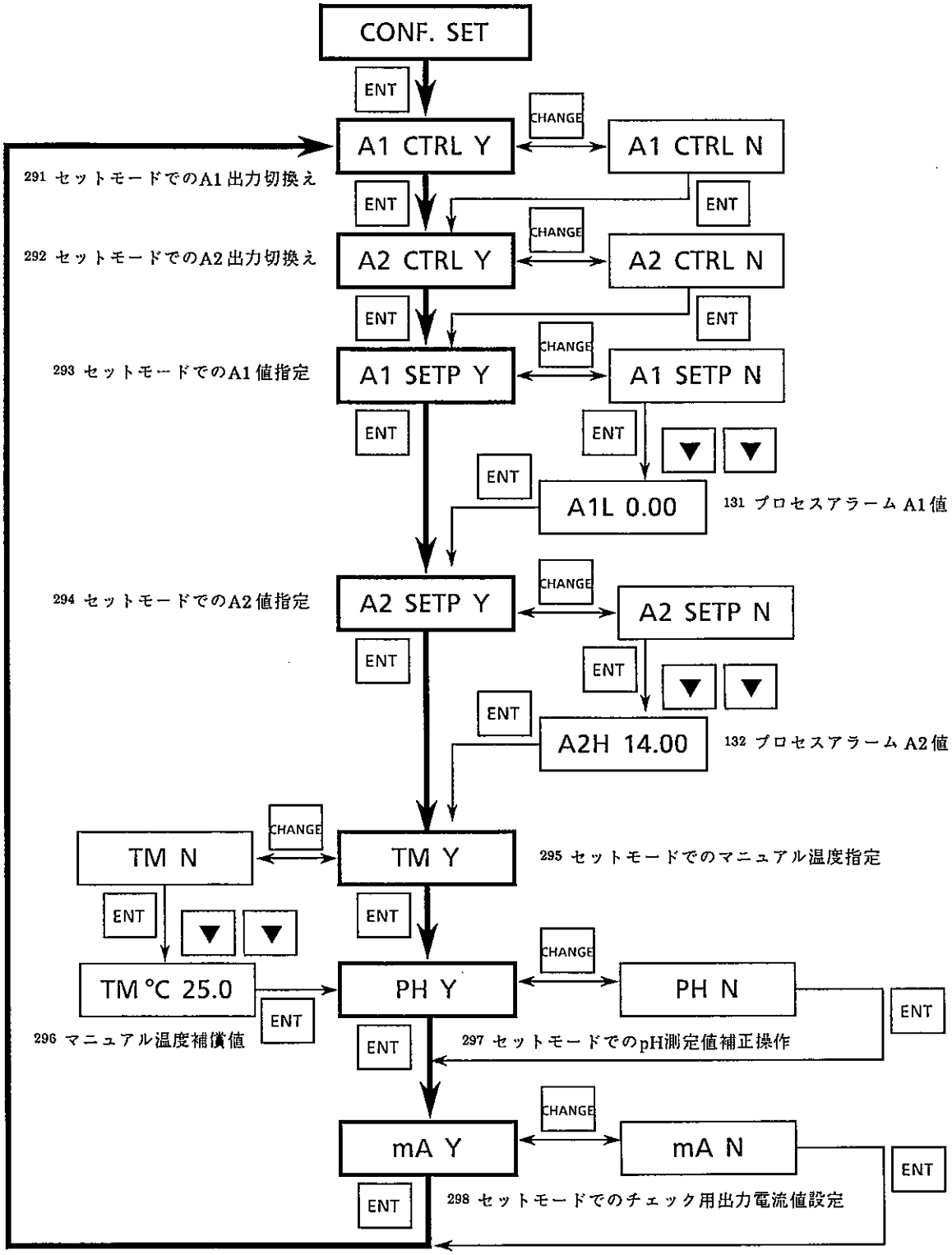
4.2.7 280 インピーダンス・チェックデータ設定モードでのキー操作と表示



(注) 保守時のインピーダンスチェックは, 保守モードに切り換わった2秒後に行われます。

注　意 ： インピーダンスチェックは, 液アースを持つ pH センサ (PH8EFP KCl補給形および PH8ECP 電解プラント用ガラス複合形) をご使用の場合にだけ可能です。

4.2.8 290 CONF. SET モードでのキー操作と表示



(注) セットモードでの設定を可能にするためには，プロセスアラーム A1, A2 の出力切り換え，プロセスアラーム A1, A2 値，マニュアル温度補償の温度指定，pH 測定値補正操作およびループチェック用電流出力のいずれの項目も "Y" を選択しますが，プロセスアラームに関するものは，さらに，アラーム設定モード (4.2.1 項を参照) において "A1 (A2) ON" を設定することが必要です。またループチェック用出力電流値をセットモードで設定可能にするには伝送信号設定モードにおいてホールドの種類を HOLD ON にする必要があります。

5. 運　　転

5.1 運転準備

5.1.1 配線施工状態の点検

必要とする全ての配線が正しく接続されていることを，図2.4を参照するなどして調べてください。特に，次の点を十分に調査します。

- 本器の仕様に適合した電圧を持つ電源が得られること。
- 電源ラインに，電源オン・オフ用のスイッチ(両切り形)が設けられていること。
- アナライザケースが接地されていること。
- センサケーブルの各芯線が，それぞれ所定の端子に接続されていること。
- プロセスアラーム配線(必要に応じて敷設)が，希望する接点信号の得られるよう接続されていること。
- 洗浄用電磁弁には本器からドライ接点信号(必要に応じて敷設)を受けたときに駆動用電源が供給されるよう，配線されていること。
- ケーブル引き込み口部分が密閉されていること。

5.1.2 電源の供給

本器に電源を供給してください。ここでの電源供給は，本器の動作をチェックするためです。ループを構成する他の機器に供給する必要はありません。

5.1.3 データの入力と設定内容の確認

個々のプロセスのpH測定・制御に適した運転条件が得られるよう表5.1を参照して本器の設定内容を確認し，必要があればデータの入力を行ってください。

特に，次の項目の設定状態は必ずチェックするようにし，注記があればその注記に従って設定することをお勧めします。

<全てのシステムにおいてチェックする項目>

- 231 伝送信号の種類
- 232 伝送信号に対応する最小pH値
- 233 伝送信号に対応する最大pH値

  (注) 最小pH値と最大pH値との差を，2pH以上にしてください。

- 298 セットモードでのチェック用出力電流値設定の有無

  (注) サービス時にループチェックを行うためのものであり，通常は，チェック無しに設定しておいてください。

<制御を行っているシステムにおいてチェックする項目>

- 234 保守モード時における伝送信号ホールドの有無

<発酵用センサを用いたシステムにおいてチェックする項目>

- 281 チェック実施の有無(インピーダンス)

(注) 発酵用センサは液アースを取っていませんので，インピーダンスを正しく測定することができません。必ず，チェック無しに設定してください。

<洗浄を行っているシステムにおいてチェックする項目>

- 265 半値復帰チェックの有無

(注) 半値復帰チェックは，薬液(酸)洗浄など，洗浄液のpH値が測定液のpH値と大きく異なるような場合にだけ行ってください。

なお，出荷時，本器は「オペレーション機能」状態になっていますので，データの入力に際しては器内にあるディップスイッチを“プログラミング”にして，「プログラム機能」状態に切り換えてください。

表5.1　出荷時における設定状態とデータ値の設定可能範囲

動作モードおよび項目	出荷時における設定状態	データ値の設定可能範囲
210 アラーム設定モード　ALARMS		
211 データ設定を行うアラームの種類	A1, A2	
212 アラーム動作の有効/無効	A1 無効, A2 無効	有効(ON), 無効(OFF)
213 上限/下限の区別	A1 下限, A2 上限	上限(HIGH), 下限(LOW)
214 リレー接点の状態	A1 ダイレクト, A2 ダイレクト	ダイレクト(DIR), リバース(REV)
215 接点出力の形態	A1 ステータス, A2 ステータス	ステータス(CONT), パルス(PLS)
216 パルス出力の種類	固定デューティパルス(FIX)	固定(FIX), 比例(CTRL)
217 周期(PER)	10秒	1～100秒
218 固定デューティの幅(DUTY)	50％	0～100％
219 不感帯(DB)	0.1 pH	0.01～0.2 pH
221 不感時間(DT)	0.1秒	0.1～2秒
222 最小デューティ(D.MIN)	5％	0～100％
223 最大デューティ(D.MAX)	95％	0～100％
224 コントロールレンジ(RNG)	1 pH	0.1～10 pH
230 伝送信号設定モード　mA OUT		
231 伝送信号の種類	4－20 mA	0－20 mA DC, 4－20 mA DC
232 伝送信号に対応する最小pH値(PH L)	pH 0	pH －1～15
233 伝送信号に対応する最大pH値(PH H)	pH 14	pH －1～15
234 保守モード時における伝送信号ホールドの有無(HOLD)	有(ON)	無(OFF), 有(ON)
235 ホールド信号の種類	ホールド直前の値	ホールド直前の値(HOLD LAST), 固定出力電流値(HOLD FIX)
236 固定出力電流値(MA)	12 mA DC	0～23 mA DC
237 信号振り切れの有無	無	無(BURN OFF), 有(BURN ON)
238 信号振り切れの状態	－	最小値側に振り切れ(BURN DOWN), 最大値側に振り切れ(BURN UP)
240 基準温度換算/温度補償設定モード　TEMP COMP		
241 温度係数(COEF)	0	－1～1 (ΔpH/10 ℃)
242 温度補償形態	自動温度補償	自動温度補償(TEMP AUT), マニュアル温度補償(TEMP MAN)
243 温度補償における温度の単位	℃	℃(TEMP ℃), ℉
250 安定性チェックパラメータ設定モード RESP. TIME		
251 安定状態自動検知の有無	有	無(STAB MAN), 有(STAB AUT)
252 安定状態時のpH変化許容値(PH)	0.01 pH	0.01～0.05 pH
253 安定性チェック時間(T)	5秒	5～30秒
254 標準液校正時間(TIME)	5分	0.1(6秒)～10分

(次ページに続く)

動作モードおよび項目	出荷時における設定状態	データ値の設定可能範囲
260 電極洗浄タイマ設定モード WSH. TIMER		
261 洗浄実施の有無	無	無(WCT OFF), 有(WCT ON)
262 洗浄周期(W INT)	10時間	0.1～24時間
263 洗浄時間(W TIM)	0.1分	0.1～10分
264 緩和時間(R TIM)	0.2分	0.1～10分
265 半値復帰チェックの有無	無	無(H. CHK OFF), 有(H. CHK ON)
266 半値復帰時間(H.TIM)	0.1分	0.1～10分
260 電極洗浄タイマ設定モード WSH. TIMER		
JIS標準液 pH1.6(ST1), pH4(ST2), pH7(ST3), pH9(ST4), pH12(ST5) データの変更		
280 インピーダンス·チェックデータ設定モード IMP. CHECK		
281 チェック実施の有無	無	無(CHK OFF), 有(CHK ON)
282 チェック実施のタイミング	運転モード時	保守モード時(CHK.MAINT), 運転モード時(CHK.MEAS)
283 周期(I. INT)	100分	2～240分
284 比較電極インピーダンス上限値 (Z REH)	500 kΩ	50～2000 kΩ
285 ガラス電極インピーダンス上限値 (Z GEH)	2000 MΩ	50～2000 MΩ
290 CONF. SETモード CONF. SET		
291 セットモードでのA1出力の有無選択	可	不可(A1 CTRL. N), 可(A1 CTRL. Y)
292 セットモードでのA2出力の有無選択	可	不可(A2 CTRL. N), 可(A2 CTRL. Y)
293 セットモードでのA1値指定	可	不可(A1 SETP. N), 可(A1 SETP. Y)
131 プロセスアラームA1値(A1L)	pH 0	pH −1～15
294 セットモードでのA2値指定	可	不可(A2 SETP. N), 可(A2 SETP. Y)
132 プロセスアラームA2値(A2H)	pH 14	pH −1～15
295 セットモードでのマニュアル温度指定	可	不可(TM N), 可(TM Y)
296 マニュアル温度補償値(TM)	25 °C	−50～150 °C
297 セットモードでのpH測定値補正操作	可	不可(PH N), 可(PH Y)
298 セットモードでのループチェック用出力電流値設定	可	不可(mA N), 可(mA Y)

5.1.4 動作の確認

設定内容の確認やデータの入力が終わったら，ディップスイッチを“オペレータ”に切り換えて，「オペレーション機能」状態にしてください。そして，ディスプレイモードの各項目が，設定内容に従って異常なく表示されることを調べておきます。

5.1.5 標準液校正

pHセンサの起電力特性は，製造上のバラツキや経時的に生じる変化のために基準の値と異なるのが普通です。特に，一旦使用したセンサは，使用条件によってはごく短期間であっても大きく異なることがあり，正しいpH値を示すよう電気回路上で補正する必要があります。

標準液校正とは，pH値の明確な溶液を用いて，この溶液のpH値と同じ値を示すようpH計を校正することです。

＜pHアナライザの標準液校正動作＞

標準液校正は，動作モードを標準液校正モードにして行います。

本器では，一点校正と二点校正を行うことができます。一点校正とは1種類の標準液だけを用いて行う標準液校正であり，標準液のpH値に対応する起電力値を通り，理論値と同じスロープを持つ直線が得られるよう校正されます。また，二点校正とは2種類の標準液を用いて行う標準液校正であり，2つの標準液（2pH以上の差があること）のpH値に対応する起電力値を通る直線が得られるよう校正されます。

(注)　一点校正より二点校正の方が正確に校正されるので，できるだけ二点校正を行うようにしてください。

本器は5種類の標準液のデータを記憶することができます。出荷時は，表5.2のように，5種類のJIS標準液に基づくデータが入力されていますが，必要により，これらのデータを変更することも可能です。

(注)　通常は，一般性のあるpH4, pH7またはpH9標準液を用いることをお勧めします。当社では，これらの標準液または調製用試薬を別途用意しています。

表5.2　出荷時に入力されている標準液のデータ（pH－温度特性）

温度（℃）	標準液				
	ST1（しゅう酸塩）	ST2（フタル酸塩）	ST3（中性りん酸塩）	ST4（ほう酸塩）	ST5
0	1.67	4.01	6.98	9.46	13.43
5	1.67	4.01	6.95	9.39	13.21
10	1.67	4.00	6.92	9.33	13.00
15	1.67	4.00	6.90	9.27	12.81
20	1.68	4.00	6.88	9.22	12.63
25	1.68	4.01	6.86	9.18	12.45
30	1.69	4.01	6.85	9.14	12.30
35	1.69	4.02	6.84	9.10	12.14
40	1.70	4.03	6.84	9.07	11.99
45	1.70	4.04	6.83	9.04	11.84
50	1.71	4.06	6.83	9.01	11.70
55	1.72	4.08	6.84	8.99	11.58
60	1.73	4.10	6.84	8.96	11.45
65	1.73	4.11	6.84	8.94	11.33
70	1.74	4.12	6.85	8.93	11.22
75	1.75	4.14	6.85	8.91	11.11
80	1.77	4.16	6.86	8.89	11.01
85	1.78	4.18	6.87	8.87	10.91
90	1.80	4.20	6.88	8.85	10.82
95	1.81	4.23	6.89	8.83	10.73
100	1.83	4.25	6.90	8.81	10.65

(注) 値はJIS標準液に準じます。

本器には標準液校正に関する種々のデータが設定されていますが，もし，標準液校正時にこれらのデータに適合しない事柄が生じると，エラーが表示されます。エラーが表示されたときの処置については，5.2.2項を参照してください。

<標準液校正の要領>

(1)　準　　備

別にお求めいただいたPH8AXアクセサリの中にある，pH 4標準液およびpH7標準液(*1)を準備してください。清浄な容量200 ml程度の容器を2個と，純水などのpHセンサ洗浄水も用意します。また，発酵用pHセンサのように，自動温度補償用測温体の内蔵されていないセンサをご使用の場合は，標準液の温度を測定するための温度計も用意します。

(*1)　アルカリ性溶液の測定に使用するセンサの場合は，pH 4標準液の替わりにpH 9標準液を用いて校正すると，より正確な測定値を得ることができます。なお，一点校正の場合は，どちらか一方の標準液を用意します（pH4, pH7以外の標準液でもかまいません）。
粉末をお求めになった場合は，1袋分を純水で溶いて，総量500mlの溶液となるよう調製してください。

(2) 手　　順

(a) 1点目の校正に用いる標準液を50～100 ml程度,容器に移し取ってください。

(b) pHアナライザを標準液校正モードにして,“ENT”キーを動作させてください。このとき表示部には“ST. 1”または“TM OFF (ON)”の表示が出ます。

(c) pHセンサをホルダからはずしてください。そして,センサ先端部を水で洗浄したうえ,水滴を拭き取ってください。

(d) pHセンサの先端部を,容器に移し取った標準液に浸してください。マニュアルで温度補償する場合は,温度計も浸して標準液の温度を測定します。

(注) センサスタンド付きのアクセサリをお求めになった場合は,センサスタンド(PH8EFPおよびPH8ECPセンサ用)を,図5.1のように,パイプ(呼び50 A)へセットしてください。

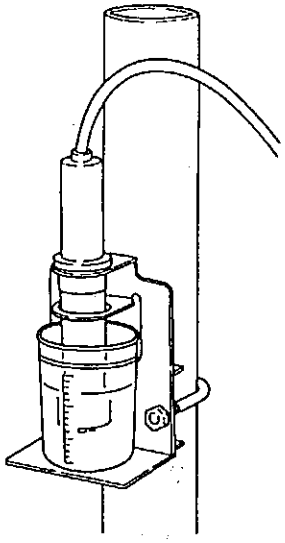


図5.1　センサスタンドの使用例

(e) もう一度“ENT”キーを動作させると，今度は，表示部に“INSERT”と表示して，アナライザはpHセンサを標準液に浸したかどうかを聞いてきますので，これにも“ENT”キーを動作させて答えてください。アナライザはこの時点で校正動作の準備(*2)を整え，経過時間とpH値を表示します。なお，マニュアルで温度補償が必要な場合には，“INSERT”表示の前に“TM℃”の表示が出ますので，標準液の温度をpHアナライザに設定してください(4.1.4項参照)。

(*2) 標準液校正パラメータ設定モードで安定状態自動検知が“有”と設定されている場合は，「校正演算時間」がスタートします(図5.2参照)。

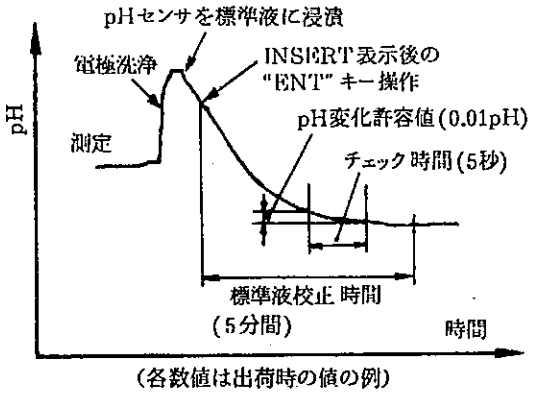


図5.2 安定状態自動検知動作

安定状態自動検知“無”の場合は，pH表示値が安定するのを待って，さらに1回“ENT”キーを動作させると，識別した標準液の種類が表示されます。ただし，安定性チェック用パラメータ設定モードで設定したpHの変化値および安定時間が，標準液校正時間以内で満足しない場合は，エラー1(E01)が発生します。詳細は，「5.2.2 エラーが表示された場合の処置」の(1)E01項を参照してください。

表示されているpH値が標準液の25℃におけるpH値に一致していることを確認して，“ENT”キーを動作させてください。“ST. 1 END”の表示が出て，1点目の校正の終了したことが示されます。

引き続き，(f)項以降の操作により，2点目の校正を行ってください。

なお，一点校正の場合，標準液校正作業はこれで終了ですので，“RETURN”キーを動作させてください。このとき不斉電位が表示されるので，表示値を確認したうえ，確認したことを示すため“ENT”キーを動作させます。そして，pHセンサを元どおり運転時の状態に設置します。その後，“RETURN”キーを動作させて，アナライザを測定モードにもどしてください。

(f) 2点目の校正に用いる標準液を50～100 ml程度，容器に移し取ってください。

(g) センサ先端部を水で洗浄したうえ，水滴を拭き取ってください。

(h) pHセンサの先端部を，容器に移し取った標準液に浸してください。マニュアルで温度補償する場合は，温度計も浸して標準液の温度を測定します。

(i) “ENT”キーを動作させてください。このとき表示部には“ST. 2”の表示が出ます。以下の操作は，1点目の校正と同じです。
もう一度“ENT”キーを動作させますと，今度は表示部に“INSERT”と表示して，アナライザはpHセンサを標準液に浸したかどうかを聞いてきますので，これにも“ENT”キーを動作させて答えてください。アナライザはこの時点で校正動作の準備を整えて，経過時間とpH値とを表示します。なお，マニュアルで温度補償が必要な場合には，“INSERT”表示の前に“TM℃”の表示が出ますので，標準液の温度をpHアナライザに設定してください。
安定状態自動検知“無”の場合は，pH表示値が安定するのを待って，さらに1回“ENT”キーを動作させると，識別した標準液の種類が表示されます(安定状態自動検知“有”の場合は，設定したpH変化値の安定状態により，標準液校正時間内で識別した標準液の種類が表示されます)。表示されているpH値が標準液の25℃におけるpH値に一致していることを確認して，“ENT”キーを動作させてください。起電力スロープが表示されます。

(j) 次に，“ENT”キーを動作させると，今度は不斉電位が表示されますので，値を確認したうえで再度“ENT”キーを動作させます。ここで“RETURN”の表示が出ますので，pHセンサを元どおり運転時の状態に設置しなおし，その後に“RETURN”キーを動作させて，アナライザをディスプレイ(測定)モードにもどしてください。
なお、今回の標準液校正で使用した標準液は，捨ててください。未使用の標準液は，容器の蓋を密閉して冷暗所に保管します。
(注) 標準液は長期間保管するとpH値が変化してしまうことがあります。できるだけ早期に使用することをお勧めします。

以上，説明しました標準液校正の手段を，図5.3および図5.4に図示します。

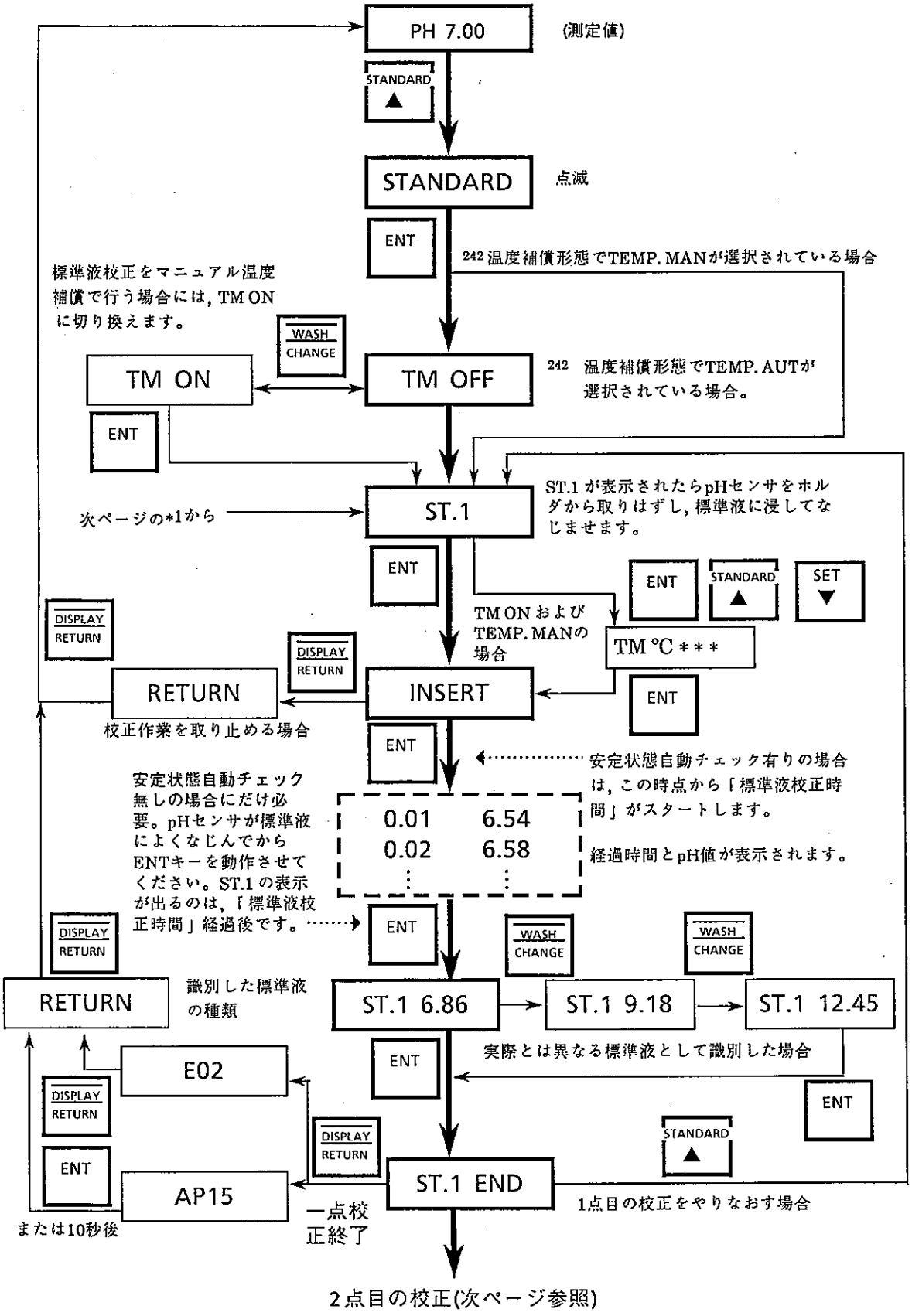


図5.3　標準液校正の実施フロー（その１）

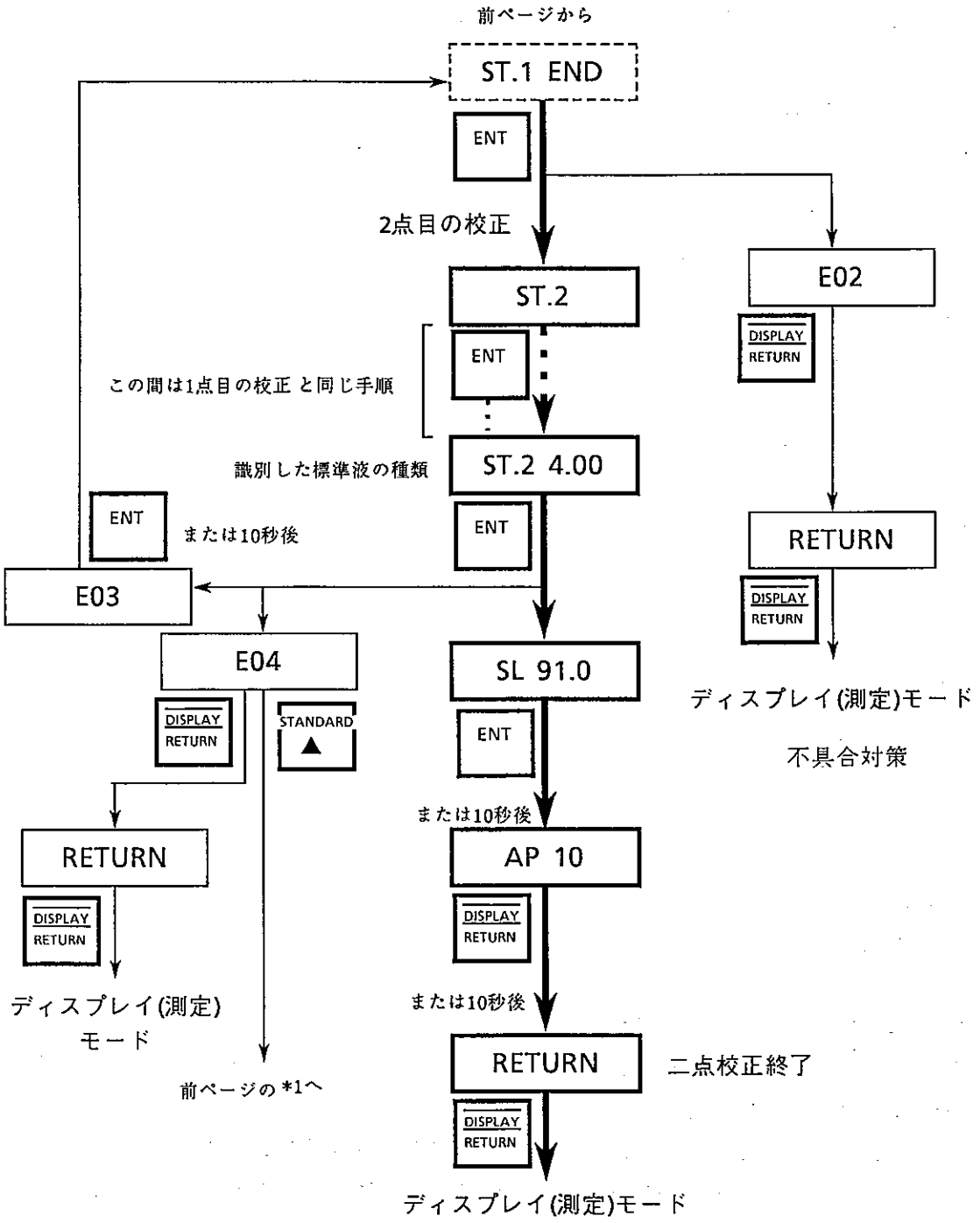


図5.4　標準液校正の実施フロー (その 2)

5.1.6 システムの試運転

pH アナライザが正常に動作することの確認ができたらループ全体の機器をしばらくの間動作させ，定常運転に際して特に不都合な点のないことを調べてください。

5.2 定常運転

ディスプレイモードで各種データの表示や設定を行いたい場合，あるいは設定してある値を変更したい場合のほかは，運転中に本器を操作する必要は特にありません。6章で説明する日常の保守・点検を行って，良好な運転状態を維持してください。

なお，エラーの表示や異常警報接点信号が出た場合は，その原因を明確にしたうえで，速やかに処置してください。

5.2.1 異常警報接点信号が出た場合の処置

表示部のエラー表示をみて，その内容を確認してください。そして，5.2.2項によって処置します。

なお，異常警報接点信号の出るエラーには，次のものがあります。

(1) E 05 (測定溶液温度異常)
(2) E 07 (測定溶液 pH 値異常)
(3) E 08 (ガラス電極のインピーダンス異常)
(4) E 09 (比較電極のインピーダンス異常)
(5) E 10 (EEP ROM 書き込み異常)
(6) E 11 (アナログボード異常)
(7) E 14 (A / D コンバータ異常)
(8) E 18 (温度回路異常)
(9) E 19 (A / D コンバータ入力オーバー)

5.2.2 エラーが表示された場合の処置

表示されたエラーは，エラーの原因が解消したときに消えます。エラーが表示された場合には，それぞれ次のように処置してください。

(1) E 01 (標準液校正時の安定性異常，または洗浄時の半値復帰時間異常)

安定性チェックパラメータ設定モードにおいて安定状態自動検知の有無が“有”となっているとき，また，電極洗浄タイマ設定モードにおいて半値復帰チェックの有無が“有”となっているときに出るエラー表示です。

まず，汚れの付着がないこと，酸洗浄を行っても性能が回復しないことを確認してみてください。また，安定性チェックパラメータ設定モードまたは電極洗浄タイマ設定モードに設定されている値が，適切であるかどうかも調べてください。これらに特に問題となる点がなければ，ガラス電極の応答性能劣化が原因ですので，原則として，新しいガラス電極と交換してください。

(2) E 02 (不斉電位異常)

標準液校正における演算時に，不斉電位が ±120 mV を越えたときに出るエラー表示です。

校正に用いた標準液の pH 値が標準液テーブルに設定されている値と異なる場合，あるいはガラス電極や比較電極が劣化した場合が原因となっているので，これらの有無を調査してください。もし，標準液テーブルに登録されている別の標準液を用いて再度標準液校正を行ったときにもエラーが表示される場合は，電極の交換が必要です。

なお，このエラーが表示された場合は，必ず原因を取り除かなければなりません。

(3) E 03 (標準液の不適性)

標準液校正に用いた 2 つの標準液の pH 値が，2 pH 以内に接近しているときに出るエラー表示です。

二点校正は，pH 値の差が互いに 2 pH 以上ある標準液を用いて行ってください。

(注) pH 7 標準液と pH 9 標準液との pH 差は，25 ℃のとき pH 6.86 と pH 9.18 であるように，2 pH 以上離れています。

(4) E 04 (起電力スロープ異常)

標準液校正における演算時に，起電力スロープが 70 ～ 110 % の範囲を超えたときに出るエラー表示です。

二点校正に用いた標準液の pH 値が標準液テーブルに設定されている値と異なる場合，あるいはガラス電極や比較電極が劣化した場合が原因となっていますので，これらの有無を調査してください。もし，標準液テーブルに登録されている別の標準液を用いて再度標準液校正を行ったときにもエラーが表示される場合は,電極の交換が必要です。

なお，このエラーが表示された場合も，必ず原因を取り除かなければなりません。

(5) E 05 (測定溶液温度異常)

測定溶液の温度が，－50 ～ 100 ℃の範囲を越えたときに出るエラー表示です。マニュアル温度補償設定値をこの範囲外の値にした場合もエラーとなります。

測定溶液の温度やマニュアル温度補償設定値は，－50 ～ 100 ℃の範囲に入れてください。

(6) E 06 (標準液温度異常)

標準液の温度が，0 ～ 100 ℃の範囲を越えたときに出るエラー表示です。

標準液校正は，温度が0 ～ 100 ℃の範囲にある標準液を用いて行ってください。

(7) E 07 (測定溶液 pH 値異常)

pH アナライザへの起電力入力が，pH－1 以下および pH15 以上に相当する値となったときに出るエラー表示です。

通常は，測定溶液の pH 値そのものよりもセンサ系の異状が原因の場合の方が多いので，まず，センサケーブル接続部に絶縁劣化につながる汚れや湿気が付着していないことを調べたうえで，センサの不良箇所を探索してください。

このエラーが表示された場合も，必ず原因を取り除かなければなりません。

(8)　E 08 (ガラス電極のインピーダンス異常)

インピーダンス・チェックデータ設定モードにおいて，チェック実施の有無が“有”となっているときに出るエラー表示です。

ガラス膜の劣化が原因となっているので，酸洗浄によって性能が回復するかどうかを調べたうえで，回復が望めない場合は電極を交換してください。

なお，念のため，インピーダンス・チェックデータ設定モードでの設定値が適切であることを確認しておいてください。

(9)　E 09 (比較電極のインピーダンス異常)

インピーダンス・チェックデータ設定モードにおいて，チェック実施の有無が“有”となっているときに出るエラー表示です。

主に，液絡部の目詰まりが原因となっていますので，洗浄によって汚れが除去されるかどうかを調べたうえで，回復が望めない場合は液絡部 (または比較電極ごと) を交換してください。

なお，念のため，インピーダンス・チェックデータ設定モードでの設定値が適切であることを確認しておいてください。

(10)　E 10 (EEP ROM 書き込み異常)

アナライザの故障です。当社にご連絡ください。

(11)　E 11 (アナログボード異常)

アナライザの故障です。当社にご連絡ください。

(12)　E 12 (基準電圧異常)

アナライザの故障です。当社にご連絡ください。

(13)　E 13 (pH アンプのオフセット異常)

アナライザの故障です。当社にご連絡ください。

(14)　E 14 (A / D コンバータ異常)

アナライザの故障です。当社にご連絡ください。

(15)　E 16 (pH アンプ異常)

アナライザの故障です。当社にご連絡ください。

(16)　E 17 (伝送信号に対応する pH スパンが 2 pH 以下の場合)

伝送信号設定モードにおける伝送信号に対応する最小 pH 値と伝送信号に対応する最大 pH 値の項目に設定されている値の差が，2 pH 未満のときに出るエラー表示です。差が 2 pH 以上となるよう，設定し直してください。

(17)　E 18 (温度演算回路異常)

アナライザの故障です。当社にご連絡ください。

(18)　E 19 (A / D コンバータ入力オーバー)

アナライザの故障です。当社にご連絡ください。

(19)　E 21 (RAM 自己診断異常)

アナライザの故障です。当社にご連絡ください。

5.3 運転の停止と再開

本器に設定されているデータなどは，電源を切っても保持されます。また，電源を切るタイミングについても，特に制約はありません。

運転を休止する場合は，電源供給ラインに設けたスイッチを切るか，器内の電源端子部にあるヒューズホルダを抜き取るかして，本器への電源供給を停止してください。

なお，運転再開のため本器に電源を供給したとき，本器は運転停止時の状態をリセットして，初期の動作からスタートします。したがって，もし，自動洗浄を行っている場合は，洗浄は設定されている周期時間が経過してから行われることになります。

6. 保　　守

ここでは，pH センサを含めた pH アナライザ全体の保守について説明します。

6.1 定期保守

6.1.1 電極洗浄

pH センサのガラス膜や液絡部に汚れが付着すると，測定値が不安定になったりドリフトしたり，また，応答速度が遅くなったりすることがあります。したがって，電極洗浄は，大抵の場合，保守項目から欠かすことのできないものとなっています。

原則として，定期的に電極洗浄を行ってください。ただし，KCl 補給形 pH センサや電解用ガラス複合 pH センサをご使用の場合において，連続的 (超音波洗浄の場合) あるいは間欠的 (ジェット洗浄およびブラシ洗浄の場合) に自動洗浄を行っているときは，大部分の汚れはこの洗浄によって取り除かれるので，通常，改めてマニュアル洗浄を実施する必要はありません。仮に，金属の吸着などの化学的な汚れが認められて酸洗浄を必要とする場合でも，自動洗浄を行わない場合に比べ保守工数は極く少なくてすみます。

なお，洗浄の具体的な方法は，ご使用になっている pH センサの「保守」の項を参照してください。

6.1.2 標準液校正

pH センサの起電力は電極の劣化の進行とともに変わってきますす。また，電極に付着する汚れの影響も受けます。これらは測定誤差になるので，所定の正確さを維持して pH 測定を続けるため，定期的に標準液校正を行ってください。

標準液校正の実施間隔は，運転条件によって大幅に異なります。運転当初は 1 週間毎に行うなどしてデータを収集し，そのデータに基づいて決定してください。

(注)　標準液校正の実施要領については，5.1.5 項を参照してください。

なお，高精度の携帯形 pH 計 (当社製，PH 81, 82 パーソナル pH メータ相当品) をお持ちの場合は，この pH 計を利用しての簡易校正を取り入れることにより，標準液校正の実施頻度を減らすことができます。簡易校正は，本器の測定値と正確に校正した携帯形 pH 計で測定した値とを比較して，本器が携帯形 pH 計で測定した値を示すよう測定値を補正することです。補正は，セットモードにおける“pH 測定値補正”の項で行います。

6.1.3 pH センサへの KCl 溶液補給

KCl 補給形 pH センサおよび電解用ガラス複合 pH センサをご使用の場合には，リザーブタンク内のKCl 溶液が無くなりかけたら補給します。また，発酵用 pH センサをご使用の場合には，ホルダの窓から電極内をみて内部液が残り少なくなっていたら，直接，電極内に補給します。

これらKCl 溶液補給の要領は，ご使用になっている pH センサ取扱説明書の「保守」の項を参照してください。

6.2 トラブル防止のための点検と保守

6.2.1 pH アナライザ内の乾燥状態点検

“15”端子が 1012 Ω 以上の抵抗値で絶縁されていないと，異常な測定値の示されることがあります。

絶縁抵抗値低下の原因となる湿気我 pH アナライザ内に侵入していないことを，年に 1, 2 度点検してください。

(注) ただし，頻繁に前面カバーを取りはずすことは,好ましくありません。

なお，前面カバー部に乾燥剤が入れてあります。もし，この乾燥剤が青から赤味を帯びた色に変色している場合は，吸湿能力がなくなっていますので，吸湿能力のある乾燥剤と交換するか，120 ℃で約 1 時間乾燥して吸湿能力を回復し直してください。

点検後，前面カバーを取り付ける際には，ガスケットのシール面にシールに有害なごみが付着していないことを確かめてください。

6.2.2 接液部シール用O リングの点検

KCl 補給形 pH センサをご使用の場合における接液部のシール用 O リングは，ガラス電極部と液絡部に，また，潜漬形ホルダや流通形ホルダにセンサを取り付けているときは，それらのセンサ取り付け部に用いられています。

電解用ガラス複合 pH センサの場合は，センサ自身にシール用 O リングはありませんが，センサを組み込んでいる流通形ホルダに使用されています。

また，発酵用 pH センサの場合は，ホルダの電極接触部および発酵槽のホルダ挿入口に使用されています。

これら O リングのシール性が，変質などによって損なわれていないことを点検してください。なお，余り頻繁に点検すると，かえってシール性を損なう結果となるので注意してください。

(注1) 交換用の O リングは，原則として，当社推奨品をご使用ください。

(注2) KCl 補給形 pH センサにおいて，ガラス電極の O リングを点検する際は，取り付け穴部を濡らさないようにしてください。

(注3)　シール用Oリングは，一定の期間を定めて定期的に交換することをお勧めします。特に，Oリングのシール性不良によって測定溶液が重大な影響を受ける場合(例えば，発酵用pHセンサをご使用の場合において，発酵工程にある培地が大きな損失を被るおそれがあるようなとき)は，十分に留意してください。

6.2.3　超音波洗浄子の腐食の有無点検

超音波洗浄器付きホルダ(KCl補給形pHセンサおよび電解用ガラス複合pHセンサを組み込むことが可能)をご使用の場合に該当します。　超音波洗浄子の材質は，測定溶液に対して耐食性のあるものを選んでいただいておりますが，測定溶液の性状変化などで腐食の生じる場合も起こり得ないことではありません。もし，超音波洗浄子に腐食現象がみられる場合は，内部に測定溶液が侵入する前に交換するのが望まれますので，ときどき点検することをお勧めします。

6.2.4　KCl溶液補給チューブの点検

KCl補給形pHセンサおよび電解用ガラス複合pHセンサをご使用の場合に行う点検です。

チューブが損傷を受け．この傷口からKCl溶液が漏れ出していると，リザーブタンク内のKCl溶液は一気に消費してしまわないまでも，消費量は大幅に増大します。

したがって，変質の有無をときどき点検し，もし，トラブルに結びつく恐れのある場合には，新しいチューブと交換することをお勧めします。

付表　設定データ控え

設定値を変更した場合の控えとしてご利用ください。

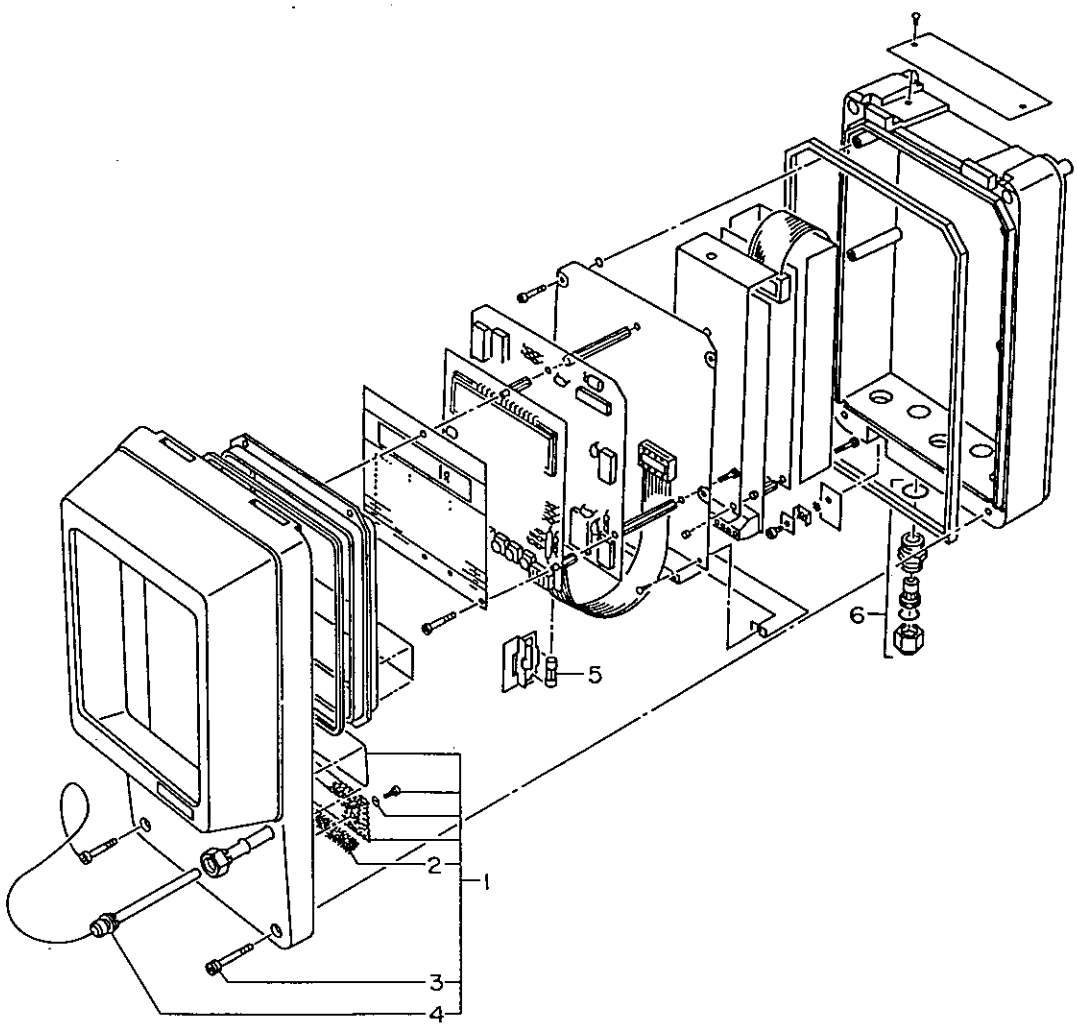
動作モードおよび項目	データ値の設定可能範囲	設定値	
210 アラーム設定モード　ALARMS			
211 データ設定を行うアラームの種類	A1　　A2	A1	A2
212 アラーム動作の有効/無効	有効(ON), 無効(OFF)	□有効, □無効	□有効, □無効
213 上限/下限の区別	上限(HIGH), 下限(LOW)	□上限, □下限	□上限, □下限
214 リレー接点の状態	ダイレクト(DIR), リバース(REV)	□ダイレクト, □リバース	□ダイレクト □リバース
215 接点出力の形態	ステータス(CONT), パルス(PLS)	□ステータス, □パルス	□ステータス, □パルス
216 パルス出力の種類	固定デューティパルス(FIX), 比例デューティパルス(CTRL)	□固定, □比例	□固定, □比例
217 周期(PER)	1～100秒	_____秒	_____秒
218 固定デューティの幅(DUTY)	0～100%	_____%	_____%
219 不感帯(DB)	0.01～0.2 pH	_____pH	_____pH
221 不感時間(DT)	0.1～2秒	_____秒	_____秒
222 最小デューティ(D.MIN)	0～100%	_____%	_____%
223 最大デューティ(D.MAX)	0～100%	_____%	_____%
224 コントロールレンジ(RNG)	0.1～10 pH	_____pH	_____pH
230 伝送信号設定モード　mA OUT			
231 伝送信号の種類	0 – 20 mA DC, 4 – 20 mA DC	□0 – 20 mA,　□4 – 20 mA	
232 伝送信号に対応する最小pH値 (PH L)	pH −1～15	pH_____	
233 伝送信号に対応する最大pH値 (PH H)	pH −1～15	pH_____	
234 保守モード時における伝送信号ホールドの有無(HOLD)	無(OFF), 有(ON)	□無,　□有	
235 ホールド信号の種類	ホールド直前の値(HOLD LAST), 固定出力電流値(HOLD FIX)	□ホールド直前の値, □固定出力電流値	
236 固定出力電流値(MA)	0～23 mA DC	_____mA DC	
237 信号振切れの有無	無(BURN OFF), 有(BURN ON)	□無, □有	
238 信号振切れの状態	最小値側に振切れ(BURN DOWN), 最大値側に振切れ(BURN UP)	□最小値側に振切れ, □最大値側に振切れ	
240 基準温度換算/温度補償設定モード　TEMP COMP			
241 温度係数(COEF)	−1～1 (ΔpH/10 °C)	_____	
242 温度補償形態	自動温度補償(TEMP AUT), マニュアル温度補償(TEMP MAN)	□自動温度補償, □マニュアル温度補償	
243 温度補償における温度の単位	°C (TEMP °C), °F	°C	

250 安定性チェックパラメータ設定モード RESP. TIME		
251 安定状態自動検知の有無	無(STAB MAN), 有(STAB AUT)	□無, □有
252 安定状態時の pH 変化許容値(PH)	0.01～0.05 pH	_____pH
253 安定性チェック時間(T)	5～30 秒	_____秒
254 標準液校正開始時間(TIME)	0.1(6秒)～10 分	_____分
260 電極洗浄タイマ設定モード WSH. TIMER		
261 洗浄実施の有無	無(WCT OFF), 有(WCT ON)	□無, □有
262 洗浄周期(W INT)	0.1(6分)～24 時間	_____時間
263 洗浄時間(W TIM)	0.1(6秒)～10 分	_____分
264 緩和時間(R TIM)	0.1(6秒)～10 分	_____分
265 半値復帰チェックの有無	無(H. CHK OFF), 有(H. CHK ON)	□無, □有
266 半値復帰時間(H.TIM)	0.1(6秒)～10 分	_____分
270 標準液テーブル設定モード ST. TABLES		
JIS 標準液 pH1.6(ST1), pH4(ST2), pH7(ST3), pH9(ST4), pH12(ST5) データの変更		
280 インピーダンス·チェックデータ設定モード IMP. CHECK		
281 チェック実施の有無	無(CHK OFF), 有(CHK ON)	□無, □有
282 チェック実施のタイミング	保守モード時(CHK.MAINT), 運転モード時(CHK.MEAS)	□保守モード時, □運転モード時
283 周期(I. INT)	2～240 分	_____分
284 比較電極インピーダンス上限値 (Z REH)	50～2000 kΩ	_____ kΩ
285 ガラス電極インピーダンス上限値(Z GEH)	50～2000 MΩ	_____ MΩ
290 CONF. SET モード CONF. SET		
291 セットモードでのA1出力の有無	不可(A1 CTRL N), 可(A1 CTRL Y)	□不可, 可
292 セットモードでのA2出力の有無	不可(A2 CTRL N), 可(A2 CTRL Y)	□不可, □可
293 セットモードでのA1 値指定	不可(A1 SETP. N), 可(A1 SETP. Y)	□不可, □可
131 プロセスアラームA1 値(A1L)	pH −1～15	pH _____
294 セットモードでのA2 値指定	不可(A2 SETP. N), 可(A2 SETP. Y)	□不可, □可
132 プロセスアラームA2 値(A2H)	pH −1～15	pH _____
295 セットモードでのマニュアル温度指定	不可(TM N), 可(TM Y)	□不可, □可
296 マニュアル温度補償値(TM)	−50～150 ℃	_____℃(TM N の場合)
297 セットモードでのpH 測定値補正操作	不可(PH N), 可(PH Y)	□不可, 可
298 セットモードでのループチェック用出力電流値設定	不可(mA N), 可(mA Y)	不 可

Customer Maintenance Parts List

Model TM20BG
pH ANALYZER

PHΣ



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9141BK	1	Cover Assembly
2	K9020XR	1	Desiccative
3	K9141BN	2	Screw
4	K9141BM	1	Magnetic Commander
5	K9141TU	1	Fuse
6	L9811CV	1	Grand

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

CMPL 12B5R4-01E

PH8TBG
中継端子箱

目　　次

1. 仕　　様 …… A2-1
1.1 標準仕様 …… A2-1
1.2 形名およびコード …… A2-1
1.3 外形寸法図 …… A2-1
2. 設置および配線 …… A2-2
2.1 設　　置 …… A2-2
2.1.1 設置場所 …… A2-2
2.1.2 取り付け方法 …… A2-2
2.2 配　　線 …… A2-2
2.2.1 ケーブル引き込み口の穴加工 …… A2-3
2.2.2 センサケーブルの接続 …… A2-3
2.2.3 専用ケーブルの接続 …… A2-3
● Customer Maintenance
Parts List …… CMPL 12B5W3－01E

1. 仕　　様

PH8TBG中継端子箱は，pHセンサのセンサケーブルを一旦中継したうえで，pHアナライザに接続する必要がある場合に使用されます。

1. 標準仕様

構　　造：屋外設置形，JIS防雨構造
ケース材質：ガラス繊維入ポリカーボネート樹脂
ケース色：灰緑色（2.5G5/1.5相当）
重　　量：約0.5kg（本体）
　　約0.7kg（取付金具，オプション）
取付方法：ブラケット取り付け
　　パイプ取り付け（取付金具，要指定）
　　壁面取り付け（取付金具，要指定）
周囲温度：−10〜50℃
ケーブル引き込み口：ケーブルグランド取り付け
　　センサケーブル用；φ13㎜穴（配線時に付属の工具で打ち抜く）
　　(注) ケーブルグランド（ポリカーボネート樹脂製，JIS A8相当）は，センサケーブルに組み込まれております。
　　機器接続ケーブル用；φ21㎜穴（配線時に付属の工具で打ち抜く）

(注) ケーブルグランド（ポリカーボネート樹脂製，JIS A15相当）が添付されます。また，ご指定のあった場合はコンジット工事用アダプタ（中継端子箱用およびPHアナライザ；PF1/2めねじ，または1/2NPTめねじ）も添付されます。

1.2 形名およびコード

形名	基本仕様コード	付加コード	仕様
PH8TBG	……	……	中継端子箱
――――	*A ……	……	スタイルA
付加仕様 取付金具		/P…… /W……	パイプ取付金具 壁面取付金具
付加仕様 専用ケーブル長さ（max. 10m）		/TMC□…	□：標準03（3m），07（7m），10（10m）
付加仕様 コンジット工事用アダプタ		/ATBG /ATBN	PF½めねじ ½NPTめねじ

1.3 外形寸法図

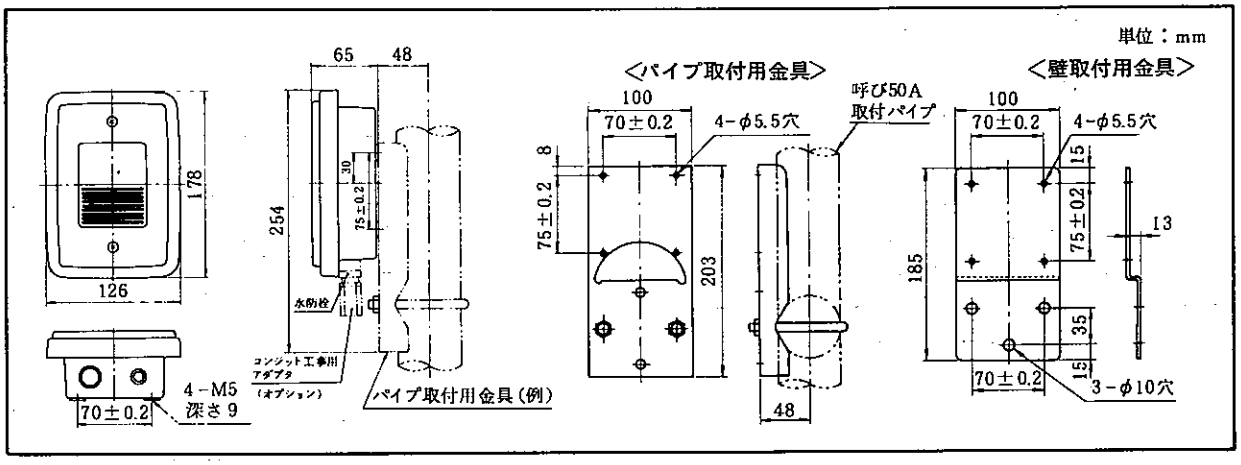


図1.1　PH8TBG　中継端子箱外形寸法図

2. 設置および配線

2.1 設　　置

2.1.1 設置場所

中継端子箱は防雨構造となっておりますので，屋外に設置することができます。センサにできるだけ近接したところに設置してください。

2.1.2 取り付け方法

中継端子箱は，ブラケット，パイプ（呼び50A）または壁面に取り付けることができます。ただし，パイプおよび壁面に取り付ける場合は，それぞれ専用の取付金具が必要です。これらの取付金具は，ご指定のあった場合にだけ添付されております。

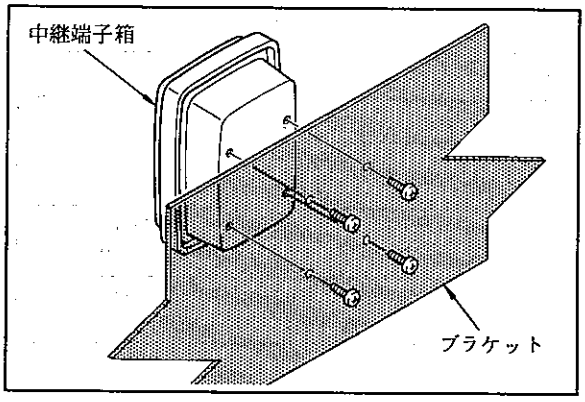


図 2.1　ブラケット取り付け

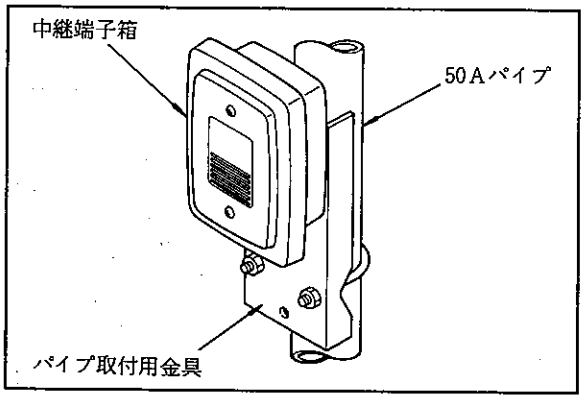


図 2.2　パイプ取り付け

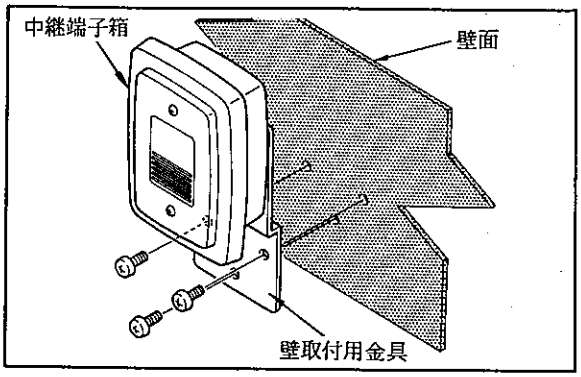


図 2.3　壁面取り付け

2.2 配　　線

中継端子箱の器内端子板には，センサケーブルと，pHアナライザとの結線に用いる専用ケーブルを接続します。

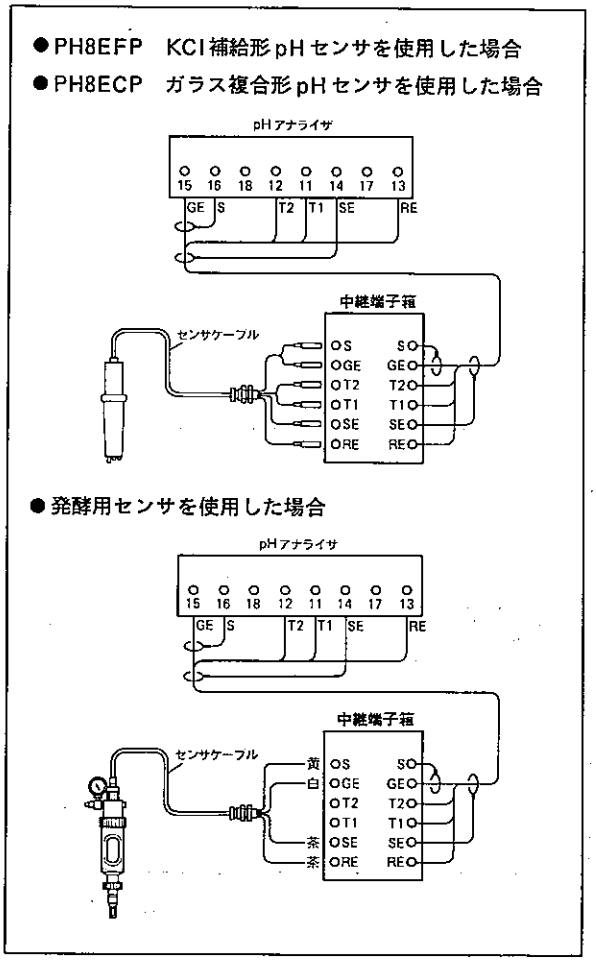


図 2.4　結　線　図

2.2.1 ケーブル引き込み口の穴加工

未加工のケーブル引き込み口に，穴加工を施してください。ケーブル引き込み口の位置は，ケースの下部に円形溝で示してあります。

付属の工具の先端部をこの円の中心に当て，工具を適当な力でたたいてください。溝にそった穴を打抜くことができます。

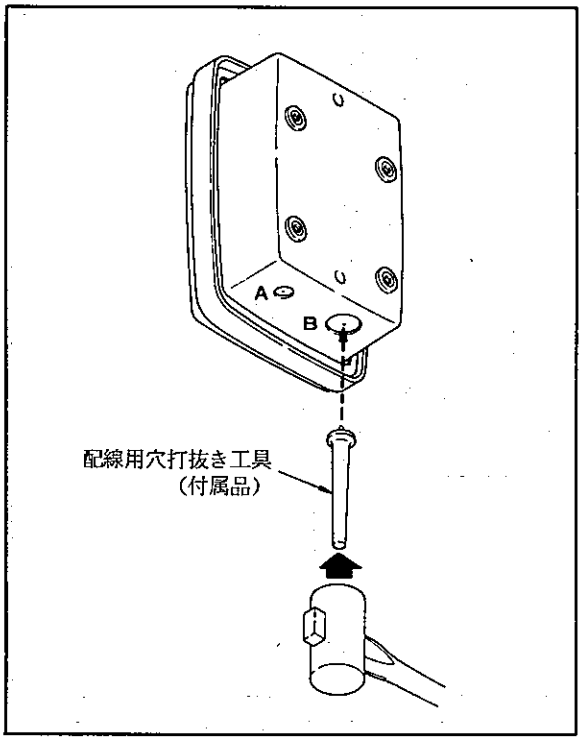


図 2.5　配線穴の打ち抜き方

2.2.2 センサケーブルの接続

(1) 中継端子箱前面の2本のねじを緩めて，カバーをはずしてください。

(2) センサケーブルのケーブルグランドからナットを取りはずした後，ケーブルをセンサケーブル引き込み口から中継端子箱内に引き込んでください。

(3) センサケーブルを，端子に接続します。

ナットをケーブルに通しておいてから，各芯線の記号を確認して，それぞれの芯線を該当する端子に正しく接続してください。

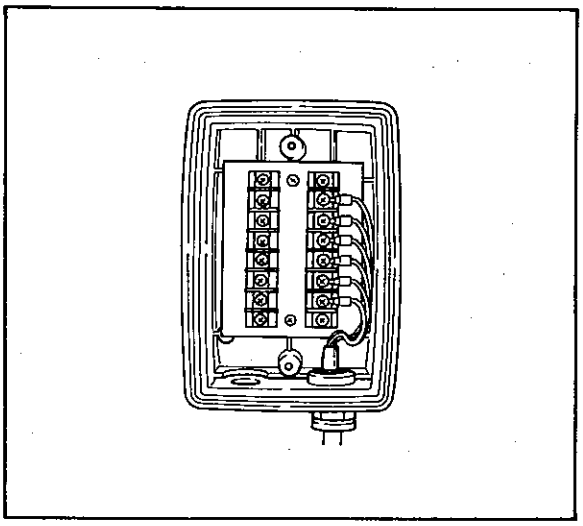


図 2.6　センサケーブルの接続状態

(4) ケーブルグランドを，ケーブル引き込み口に取り付けます。

ナットを所定の位置に納め，本体を十分にねじ込んでください。このとき，ケーブルがねじれないよう，パッキングランドは緩めておきます。

本体を固定しましたら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドをしっかり取り付けてください。ただし，パッキングランドを締め過ぎますと，ケーブルを傷めますので注意してください。

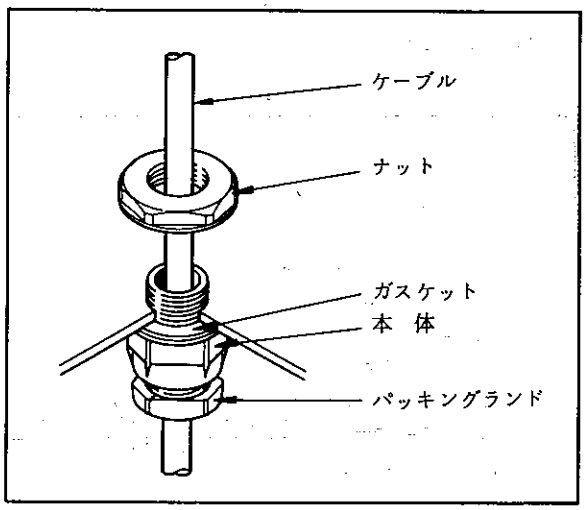


図 2.7　ケーブルグランド

2.2.3 専用ケーブルの接続

中継端子箱とpHアナライザ間は，専用ケーブルで配線します。この専用ケーブルは，ご指定のあった長さのものが中継端子箱に添付してあります。

なお，ケーブルをコンジットで保護する場合は，添付のケーブルグランド（中継端子箱ケーブル引き込み

口用）および専用ケーブルに取り付けてあるケーブルグランド（pHアナライザケーブル引き込み口用）からパッキングランドを取りはずし，替わりにアダプタ（添付のPHΣ専用品）を取り付けてください。

中継端子箱への専用ケーブル接続は，次の要領で行います。

(1) 専用ケーブルに，添付のケーブルグランドを取り付けます。

ケーブルグランドを，一旦，個々の部品に分解したうえで，パッキングランド（またはアダプタ），ケーブル押え，パッキン，本体，ガスケットの順にケーブルへ通してください。ナットは，ケーブルを器内に引き込んでから取り付けます。

なお，ケーブルグランドは，熱収縮性チューブの被せてある部分に取り付けておいてください。

(2) ケーブルを器内に引き込みます。そして，ナットをケーブルに通しておいてから，ケーブルの芯線を該当する端子に正しく接続してください。

(3) ケーブルグランドを，ケーブル引き込み口に取り付けます。

ナットを所定の位置に納め，本体を十分にねじ込んでください。

本体を固定しましたら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドまたはアダプタをしっかり取り付けておきます。

(4) 中継端子箱の前面カバーを取り付けます。器内の気密性が保持されるよう，取付ねじを十分に締め付けてください。

(5) ケーブルをコンジットで保護する場合は，アダプタにコンジットのユニオン継手部をねじ込んでください。

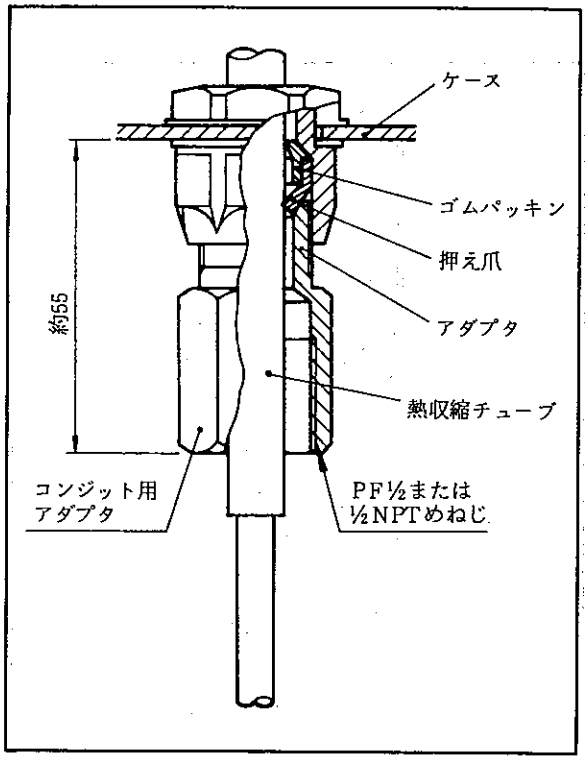


図 2.8 コンジット工事の場合のケーブル引き込み口

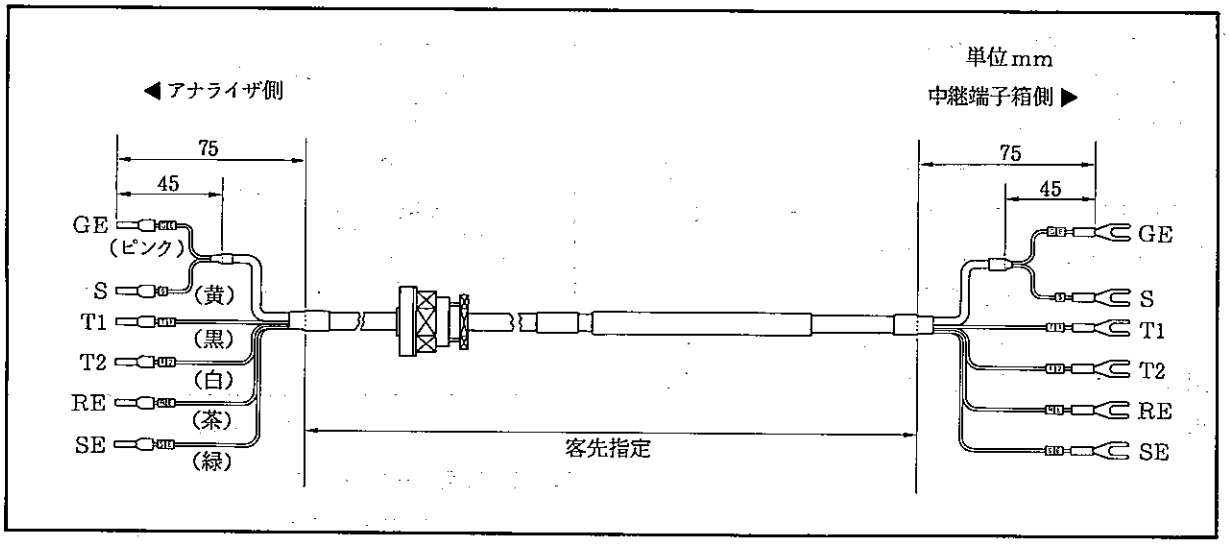
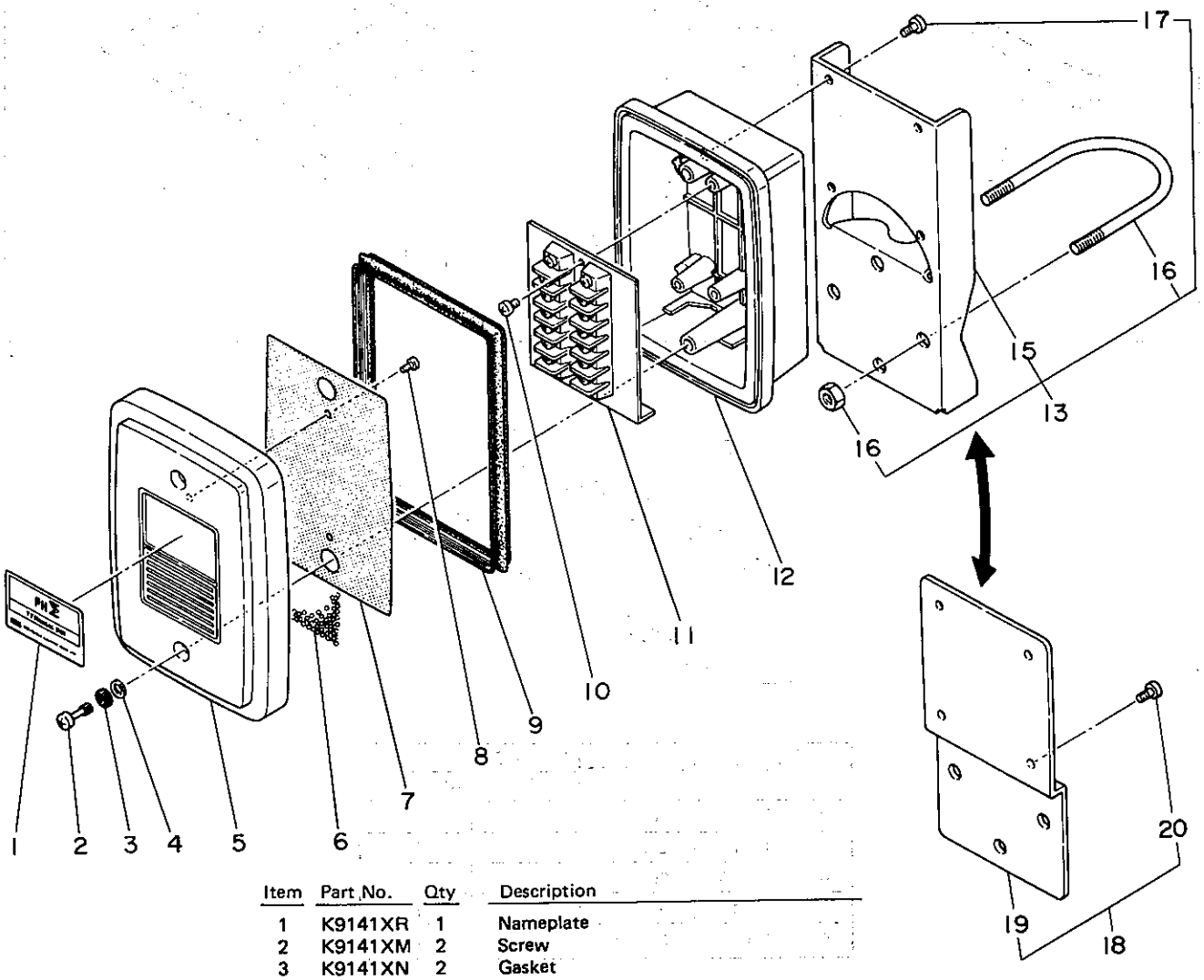


図 2.9 中継端子箱専用ケーブル

Customer Maintenance Parts List

Model PH8TBG----/ TMC□
Terminal Box

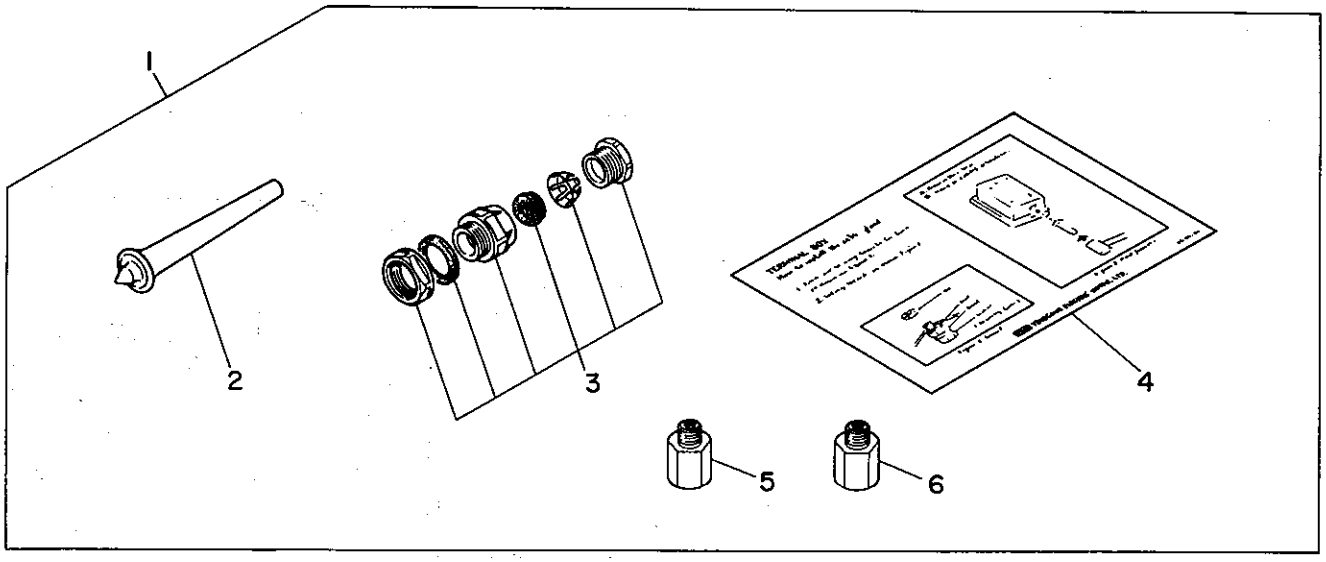
PHΣ

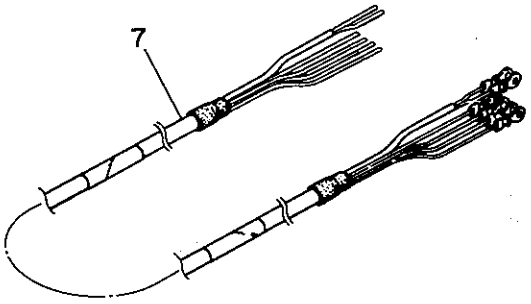


Item	Part No.	Qty	Description
1	K9141XR	1	Nameplate
2	K9141XM	2	Screw
3	K9141XN	2	Gasket
4	G9303NB	2	O-Ring
5	K9141XD	1	Case
6	K9020XR	1	Desiccative
7	K9141XT	1	Plate
8	Y9304LB	2	B.H. Screw, M3 x 5
9	K9141XQ	1	Gasket
10	Y9405LB	2	B. H. Screw, M4 x 5
11	K9141YA	1	Terminal Assembly
12	K9141XA	1	Case
13	K9141SA	1	Bracket Assembly (for pipe mounting)
15	K9141SB	1	Bracket
16	D0117XL-A	1	U-Bolt & Nut
17	Y9508JU	4	Pan H. Screw, M5 x 8
18	K9141SC	1	Bracket Assembly (for wall mounting)
19	K9141SD	1	Bracket
20	Y9508JU	4	Pan H. Screw, M5 x 8

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

CMPL 12B5W3-01E





Item	Part No.	Description	Item 1 Grand Assembly	
			K9141TE	K9141UE
2	K9141SR	Punch	1	1
3	L9811CV	Grand	1	1
4	K9141ST	Sheet	1	1
5	K9141TN	Fitting		1
6	K9141TP	Fitting		1

Item	Part No.	Qty	Description
7	Below	1	Cable Assembly
	K9141WK		Cable length 1m
	K9141WL		Cable length 2m
	K9141WM		Cable length 3m
	K9141WN		Cable length 4m
	K9141WP		Cable length 5m
	K9141WQ		Cable length 6m
	K9141WR		Cable length 7m
	K9141WS		Cable length 8m
	K9141WT		Cable length 9m
	K9141WU		Cable length 10m

May 1988
Printed in Japan

PH8EFP
pHセンサ(KCl補給形)

目　次

1. 仕　　様 ..... B1 - 1
1.1 標準仕様 ..... B1 - 1
1.2 形名およびコード ..... B1 - 2
1.3 外形寸法図 ..... B1 - 2
2. 設　　置 ..... B1 - 3
2.1 設置準備 ..... B1 - 3
2.1.1 解梱および外観の点検 ..... B1 - 3
2.1.2 ガラス電極の取り付け ..... B1 - 3
2.1.3 液絡部の取り付け ..... B1 - 3
2.1.4 ホルダの設置 ..... B1 - 3
2.1.5 pHアナライザの設置 ..... B1 - 3
2.2 pHセンサの取り付け要領 ..... B1 - 3
2.2.1 ガイドホルダに取り付ける場合 ..... B1 - 3
2.2.2 潜漬形ホルダに組み込む場合 ..... B1 - 4
2.2.3 流通形ホルダに組み込む場合 ..... B1 - 6
2.3 センサケーブルの接続要領 ..... B1 - 8
3. pHセンサのご使用方法 ..... B1 - 9
3.1 運転と定期保守 ..... B1 - 9
3.1.1 標準液校正 ..... B1 - 9
3.1.2 リザーブタンクへの加圧 ..... B1 - 9
3.1.3 KCl溶液の補給 ..... B1 - 9
3.1.4 「ガラス電極」,「液絡部」の洗浄 ..... B1 - 10
3.2 損耗部品の交換 ..... B1 - 10
3.2.1 ガラス電極の交換 ..... B1 - 10
3.2.2 液絡部の交換 ..... B1 - 10
3.2.3 “ガラス電極”シール用Oリングの交換 ..... B1 - 11
3.2.4 センサボディの交換 ..... B1 - 11

Parts List ..... CMPL 12B5J1-02E

FD No. 00003-K

1. 仕　　様

PH8EFP pHセンサ(KCl補給形)は，比較的厳しい性状の測定溶液に対しても安定した性能を示すセンサであり，PH8HF 流通形ホルダやPH8HS潜漬形ホルダに組み込んで使用できるほか，そのまま浸漬(max. 3 m)させて使用することもできます。

1.1 標準仕様

測定対象：水溶液のpH
測定原理：ガラス電極法
測定範囲：0 − 14 (pH)
重　　量：約0.4 kg (ケーブル長さ3mの場合)
設置方法：投げ込み浸漬
ガイドホルダ内吊り下げ
流通形ホルダへの組み込み
潜漬形ホルダへの組み込み
周囲温度：−10 ～ 50 ℃
(注)　リザーブタンク内のKCl溶液凍結予防のため，−10 ℃以下にならないようにしてください。
接液部材質：
ボディ；ポリフェニレン・サルファイド樹脂(略称，PPS樹脂)
アース極；チタンまたはハステロイC
ガラス電極(交換可能)；ガラス，PPS樹脂，ふっ素ゴム(Oリング)
液絡部(交換可能)；セラミック，PPS樹脂，ふっ素ゴム(Oリング)
*ケーブル被覆；塩素化ポリエチレンゴム
*KCl溶液補給チューブ；耐熱性軟質塩化ビニル樹脂
(注)　*印の部分は，流通形ホルダおよび潜漬形ホルダに組み込んで使用する場合には接液しません。
ケーブル仕様：4芯複合低雑音ケーブル
外径；約6.5 mm
長さ；3 mまたは5 m(要指定)
使用条件：測定液温度；−5 ～ 80 ℃ (センサケーブルまで浸漬させる場合)
−5 ～ 105 ℃ (センサの先端部のみ浸漬させる場合)
(注)　最高温度は，使用するホルダの種類や材質などによっても制限されます。
測定液圧力；大気圧。ただし，流通形ホルダに組み込む場合において中圧用KCl溶液リザーブタンクをご使用のときは，最高5kg/cm^2。
浸漬深さ；max. 3m(センサケーブルまで浸漬させる場合に適用)
測定液流速；max. 2m/sec
測定液流量；3 ～ 11 l/min (流通形ホルダへ組み込んで使用する場合に適用)
測定液導電率；min. 50μS/cm
(注)　測定溶液の性状が次のいずれかに該当する場合には，センサを流通形ホルダまたは潜漬形ホルダに組み込んで使用してください。

- 測定溶液の温度が，80℃を越える場合。
- 測定溶液がpH 2以下またはpH 12以上の値になる場合。
- 強酸化性(王水，クロム酸，次亜塩素酸，過塩素酸など)溶液を測定する場合。
- 測定溶液に，腐食性(アンモニア，塩素，硫化水素)成分が含まれている場合。

- 測定溶液に，パーセントオーダーの有機溶剤や油分が含まれている場合。

KCl溶液消費量：
3 ml/day以下(0.1kg/cm²加圧)

特　　性：応答速度；10秒以内(20℃で安定しているセンサで，20℃の標準液を測定した場合の90%応答)

1.2 形名およびコード

形　名	基本仕様コード	仕　　様
PH8EFP	……	KCl補給形pHセンサ
ケーブル・KClチューブ長	-03…… -05……	3m 5m
アース極の材質	-TN…… -HC……	チタン ハステロイC
KClリザーブタンク付	-TT1 -TT2	一般形(KCl溶液250ml入) 中圧形
KClリザーブタンク無	-TN1 -TN2	-TT1用予備センサ -TT2用予備センサ
本安規格	-NN	常にNN
	*A	スタイルA

1.3 外形寸法図

単位：mm

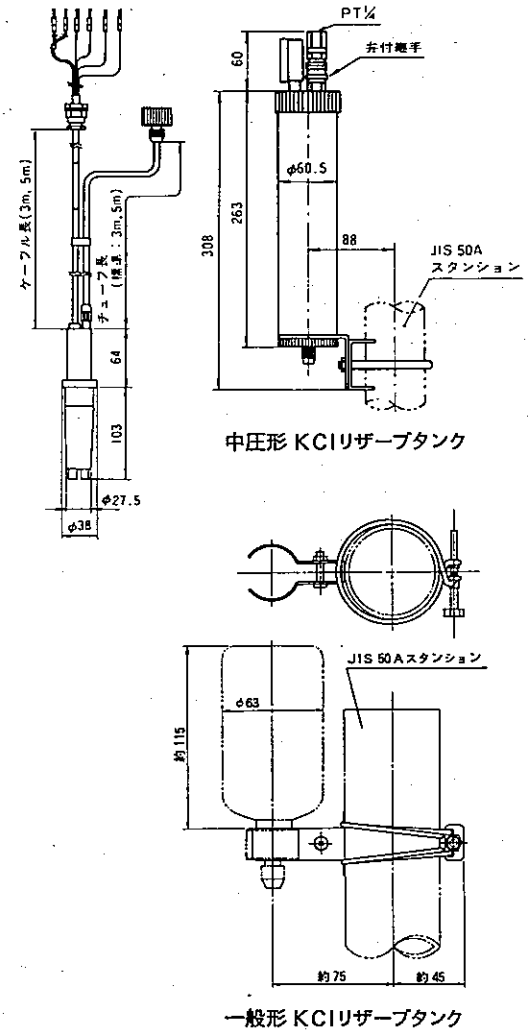


図1.1　PH8EFP KCl補給形センサ

2. 設　置

2.1 設置準備

2.1.1 解梱および外観の点検

PH8EFP pHセンサは，輸送中に損傷を受けないよう，十分に梱包されております。

お手元に届きましたら，ていねいに解梱し，外観を目視点検してください。

(注1)　「ガラス電極」および「液絡部」は，センサボディから取り外した状態でお届けしてあります。

(注2)　「液絡部」は，乾燥を嫌います。したがって，この時点においては，袋から取り出さないでください。

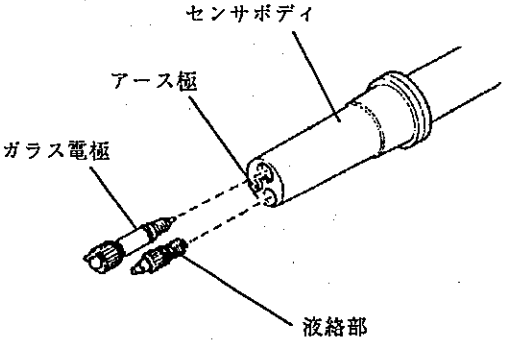


図2.1　PH8EFP pHセンサ各部の名称

2.1.2 ガラス電極の取り付け

次の要領で，センサボディにガラス電極を取り付けてください。

(1)　センサボディのガラス電極取り付け部に貼ってある，シールをはがしてください。

(2)　ガラス電極を袋から取り出して，Oリングにシール性が損われる傷のないことを確認してください。

(3)　ガラス電極を取り付けます。

電極は，取付穴に押し込んだ後時計方向に回し，Oリングが完全に隠れるまで十分にねじ込んでください。

(注)　取付穴に，水滴などを入れないよう注意してください。もし，入れてしまった場合は，絶縁不良トラブルが発生しないよう，よく拭き取ってください。

2.1.3 液絡部の取り付け

液絡部は，センサボディ内にKCl溶液を注入する際に取り付けます。2.2項を参照してください。

2.1.4 ホルダの設置

pHセンサは，通常，ガイドホルダ内に吊り下げるか，流通形ホルダあるいは潜漬形ホルダに組み込んで使用します。

このホルダが，設置されていることを確認してください。

2.1.5 pHアナライザの設置

pHセンサのセンサケーブルを接続する，pHアナライザの設置作業が完了していることを確認してください。

2.2 pHセンサの取り付け要領

2.2.1 ガイドホルダに取り付ける場合

(1)　センサケーブルをpHアナライザに接続します。

2.3項を参照して，誤りのないよう接続してください。

(2)　センサボディに液絡部を取り付けます。

センサボディの液絡部取り付け穴部に貼ってあるシールをはがし，この穴に液絡部を軽く(2, 3回転)ねじ込んでください。

(3)　PH8EFP pHセンサには，ご指定のあった場合，KCl溶液250 ml入りのリザーブタンクとこのタンクを保持しておくための金具が添付されます。

保持金具は，パイプ(呼び50A)に取り付けてください。

リザーブタンクは，センサのKCl溶液補給チューブに接続します。タンクからキャップを取り去り，チューブの接続コネクタを十分にねじ込んでください。

(4) センサにKCl溶液を供給します。

まず，リザーブタンクを，チューブ接続部を下向きにして保持金具に取り付けてください。そして，このリザーブタンクの側面上部に，数ヵ所，付属のピンで通気穴をあけます。

図2.2のように，リザーブタンクより低い位置でセンサを倒立させますと，タンク内のKCl溶液がセンサ内に流入してきます。

KCl溶液がセンサ内を満たし，液絡部取り付け穴から溢れ出してきたら，液絡部を十分にねじ込んでください。なお，センサボディ内に空気が残らないよう留意してください。

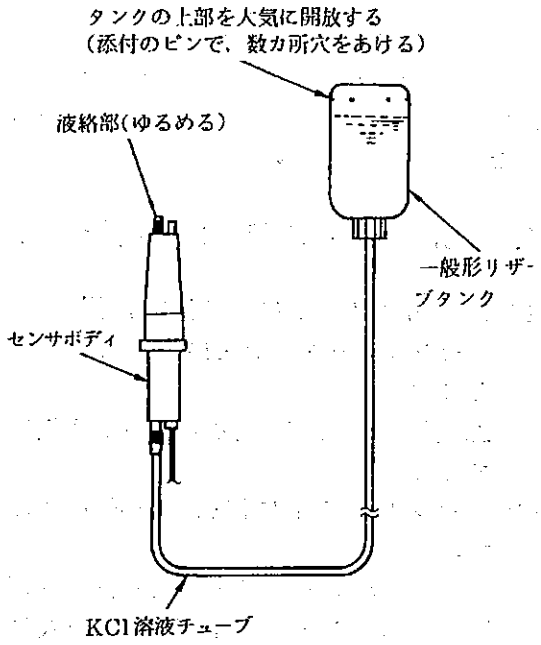


図2.2 センサ内へのKCl溶液供給要領

(5) ガイドホルダに添付されているストッパを，センサケーブルに取り付けます。

図2.3のようにpHセンサを吊り下げたとき，センサ先端がパイプから2～3cm程度出るようにしてください。

(注) センサ先端がパイプから出ていない場合，測定溶液のpH変化に対し，測定値が敏速に追従しないことがあり，測定・制御上，問題になることがあります。

また，センサがパイプから出過ぎていますとセンサケーブルがパイプに当たってこすれ，摩耗損傷することがあります。

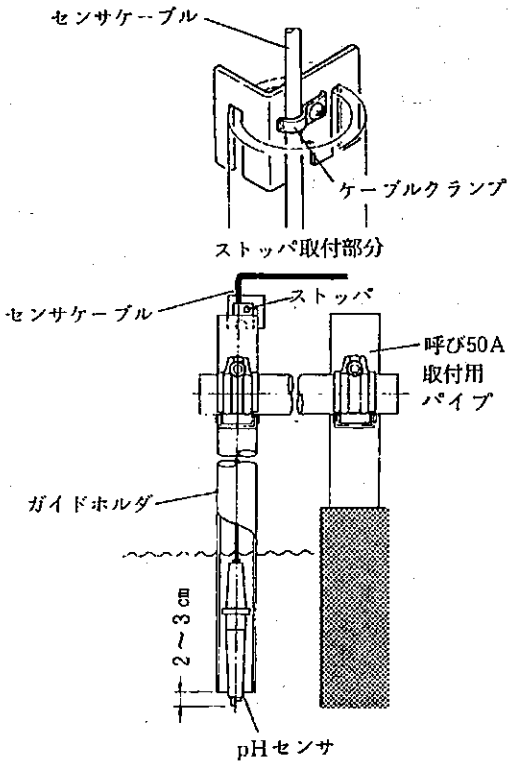


図2.3 ガイドホルダへのセンサ取り付け要領

2.2.2 潜漬形ホルダに組み込む場合

(1) センサホルダに，センサケーブルおよびKCl溶液補給チューブを通します。

潜漬形ホルダが設置状態にある場合は，一旦，センサホルダ部分を取りはずしてください。

洗浄器無しパイプ取り付け用潜漬形ホルダの場合は直交パイプ継手のセンサホルダ保持部のナットを緩めて，取りはずします。

洗浄器無しフランジ取り付け用潜漬形ホルダの場合は，センサホルダをフランジに固定している2本のボルトを緩めて取りはずします。

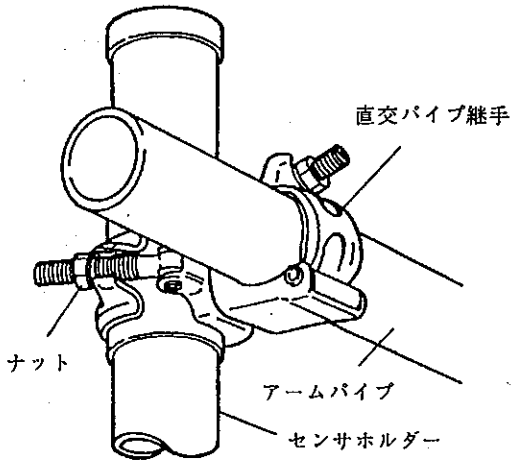


図2.4　センサホルダ着脱部
(洗浄無パイプ取付用の場合)

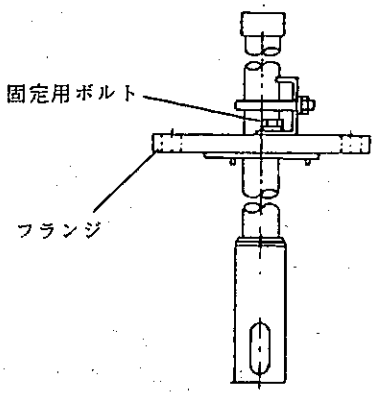


図2.5　センサホルダ着脱部
(洗浄無フランジ取付用の場合)

洗浄器付潜漬形ホルダの場合は，パイプ取り付け用およびフランジ取り付け用のいずれも，洗浄器ホルダ部の固定金具のねじを緩めた状態で上部にスライドさせて取りはずします。

センサケーブルの組み込みは，図2.7のように，センサホルダの先端部にねじ込まれているプロテクタを取りはずしたうえ，スポンジ(輸送用部品，センサ組み込み後は不要)を取り去って行ってください。Oリングは，KCl溶液補給チューブおよびセンサケーブルをくぐして，センサのフランジ部に取り付けておきます。

なお，ホルダにセンサケーブルを通す際，ホルダ内に汚れや水滴が付着しているときは，センサケーブルの端末処理部

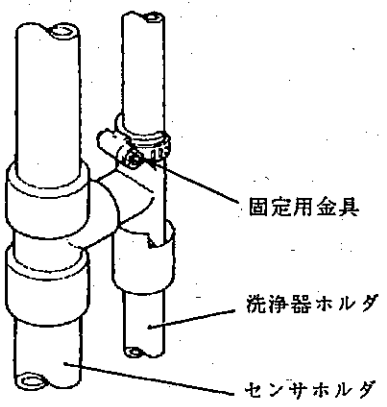


図2.6　センサホルダの着脱部(洗浄有の場合)

をポリ袋で覆うなどして，絶縁抵抗を低下させない配慮をしてください。

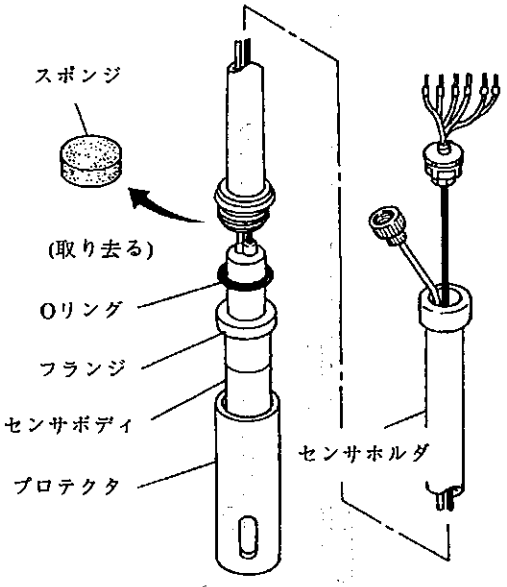


図2.7　センサケーブルの組み込み方

(2)　センサケーブルをpHアナライザに接続します。

2.3項を参照して，誤りのないように接続してください。

(3)　センサボディに液絡部を取り付けます。

センサボディの液絡部取り付け穴部に貼ってあるシールをはがし，この穴に液絡部を軽く2，3回転ねじ込んでください。

(4) PH8EFP pHセンサには，ご指定のあった場合，KCl溶液250 ml入りのリザーブタンクと，このタンクを保持しておくための金具が添付されます。

保持金具は，パイプ(呼び50A)に取り付けてください。

リザーブタンクは，センサのKCl溶液補給チューブに接続します。タンクからキャップを取り去り，チューブの接続コネクタを十分にねじ込んでください。

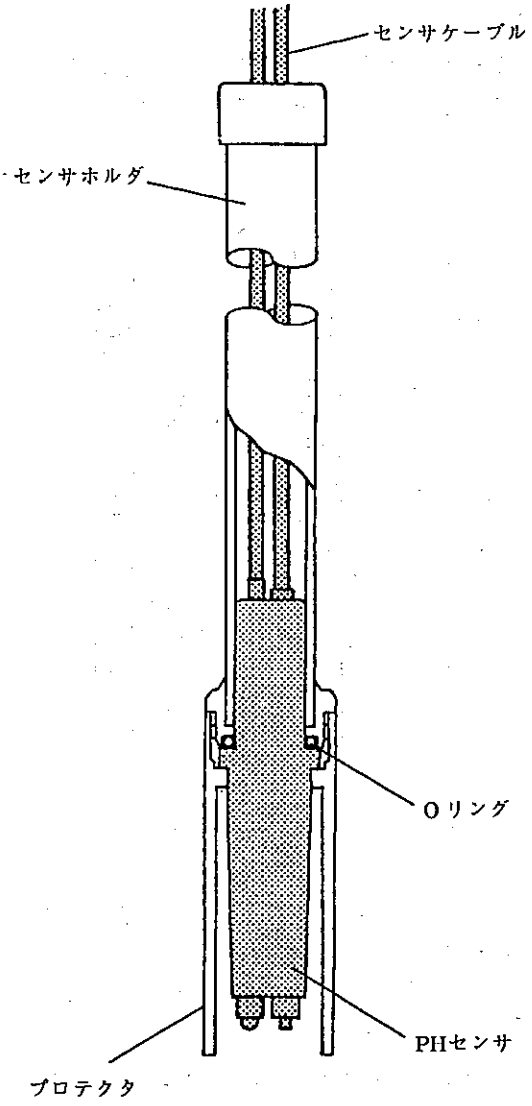


図2.8 潜漬形ホルダへのセンサ取り付け状態

(5) センサにKCl溶液を供給します。

まず，リザーブタンクを，チューブ接続部を下向きにして保持金具を取り付けてください。そして，このリザーブタンクの側面上部に，数ヵ所，付属のピンで通気穴をあけます。

リザーブタンクの取り付け位置より低い位置でセンサを倒立させますと，タンク内のKCl溶液がセンサ内に流入してきます(図2.2参照)。KCl溶液がセンサ内を満たし，液絡部取り付け穴から溢れ出してきたら，液絡部を十分にねじ込んでください。

(6) プロテクタをねじ込み，センサをホルダに固定します。

プロテクタは，センサボディのフランジ部分が，Oリングを強く押し付けた状態になるよう，十分にねじ込んでください。

(7) センサホルダを元どおり，取り付けパイプ，フランジあるいは洗浄ホルダに固定してください。

2.2.3 流通形ホルダを組み込む場合

(1) センサケーブルを，pHアナライザに接続します。

まず，ホルダからセンサ固定用ナットをはずし，このナットの穴にセンサケーブルおよびKCl溶液補給チューブを通してください。

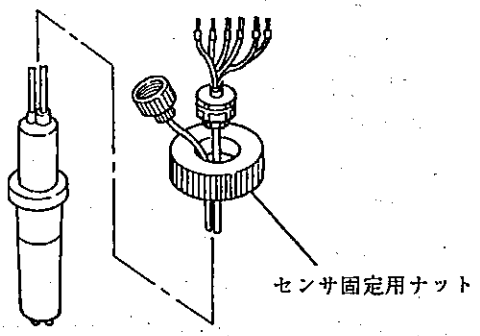


図2.9 センサケーブル結線前の処理

センサケーブルは，2.3項を参照して，誤りのないように接続してください。

(2) センサボディに液絡部を取り付けます。

センサボディの液絡部取り付け穴部に貼ってあるシールをはがし，この穴に液絡部を軽く2，3回転ねじ込んでください。

(3) PH8EFP pHセンサには，ご指定のあった場合，KCl溶液250 ml入りの一般用リザーブタンクと，このタンクを保持しておくための金具，あるいは中圧用リザーブタンクが添付されます。

一般用リザーブタンク保持金具は，パイプ(呼び50A)に取り付けてください。

一般用リザーブタンクは，センサのKCl溶液補給チューブに接続します。タンクからキャップを取り去り，チューブの接続コネクタを十分にねじ込んでください。

中圧用リザーブタンクは，パイプ(呼び50A)に取り付け，図2.10のようにリザーブタンク加圧用空気配管を施してください。また，センサのKCl溶液補給チューブを，このリザーブタンクに接続してください。

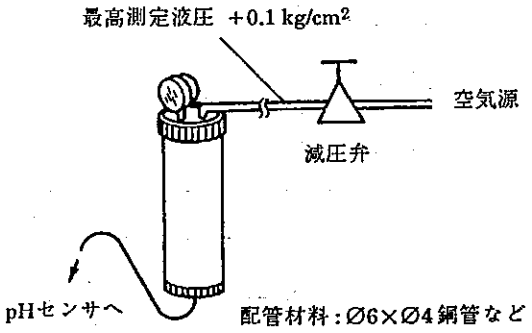


図2.10 リザーブタンク加圧用空気配管

(4) センサにKCl溶液を供給します。

一般用リザーブタンクをご使用の場合

まず，リザーブタンクを，チューブ接続部を下向きにして保持金具に取り付けてください。そして，このリザーブタンクの側面上部に，数ヵ所，付属のピンで通気穴をあけます。

リザーブタンクの取り付け位置より低い位置でセンサを倒立させますと，タンク内のKCl溶液がセンサ内に流入してきます(図2.2参照)。

KCl溶液がセンサ内を満たし，液絡部取り付け穴から溢れ出してきたら，液絡部を十分にねじ込んでください。

中圧用リザーブタンクをご使用の場合

まず，リザーブタンク内にKCl溶液*1を供給します。リザーブタンク上部のナットを緩めて圧力計の取り付いている蓋をはずし，250 ml程度注入してください。

リザーブタンクより低い位置でセンサを倒立させますと，タンク内のKCl溶液がセンサ内に流入してきます。

KCl溶液がセンサ内を満たし，液絡部取り付け穴から溢れ出してきたら，液絡部を十分にねじ込んでください。また，リザーブタンクの蓋を取り付けます。ナットを十分に締めつけてください。

*1：3.3Mのものを使用します。もし，別にお求めいただきましたPH8AXアクセサリにKCl粉末が添付されておりましたら，1袋分(62g)を純水で溶いて250mlの溶液としてください。

(5) pHセンサをホルダに固定します。スポンジ(輸送用部品，センサ組み込み後は不要)を取り去り，センサ先端部をホルダ内に挿入して，センサ固定用ナットを十分にねじ込んでください。

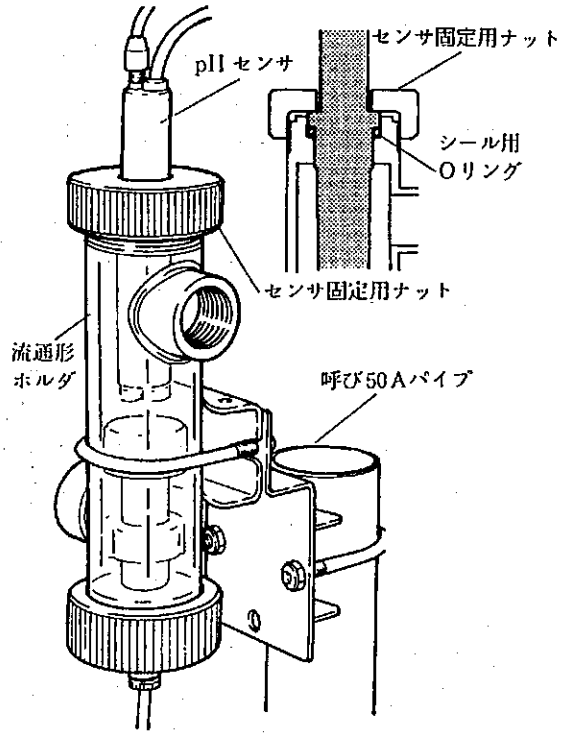


図2.11 流通形ホルダへのセンサ取り付け状態

2.3 センサケーブルの接続要領

(1) pHアナライザの前面の2本のねじを緩めて，カバーをはずしてください。

(2) センサケーブルを端子に接続します。

まず，ケーブルグランドからナットを取りはずして，ケーブルを配線穴から器内に引き入れてください。そして，各芯線の記号を確認して，それぞれの芯線を該当する端子に正しく接続します。

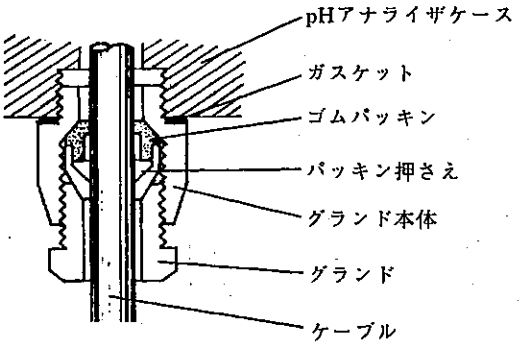


図2.12 ケーブルグランドの取り付け要領

(3) ケーブルグランドを，配線穴に取り付けます。

ナットを所定の位置に納め，グランド本体を十分にねじ込んでください。このとき，ケーブルがねじれないよう，パッキングランドは緩めておきます。

グランド本体を固定しましたら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドをしっかり取り付けてください。ただし，パッキングランドを締めすぎますと，ケーブルを傷めますのでご注意ください。

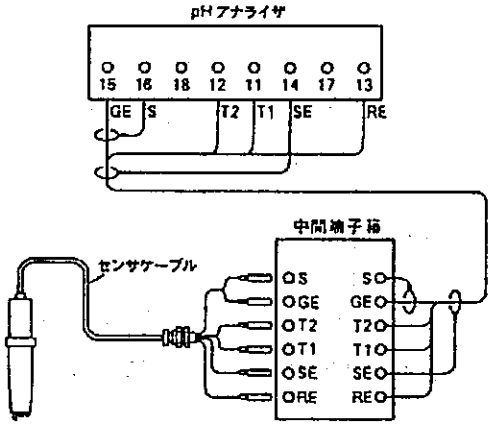


図2.13 pHアナライザへのセンサケーブル結線

(4) 配線作業が終了しましたら，pHアナライザのカバーをしっかり取り付けてください。なお，このとき，ケース部防水パッキンに，ごみや水滴が付着していないことを確認してください。

3. pHセンサのご使用方法

3.1 運転と定期保守

3.1.1 標準液校正

ガラス電極の起電力は個々の電極によって多少異なりますので，定常運転を始める前に，必ず，標準液校正を行ってください。

また，ガラス電極の起電力は，汚れの付着や劣化の進行によって徐々に変わってきます。したがって，標準液校正は，測定誤差が許容値を越えない周期で，定期的に行う必要もあります。

なお，標準液校正の実施要領につきましては，pHアナライザの“運転”の項を参照してください。

(注) ガラス膜の乾燥していた電極は，液になじむまで安定した性能を示しません。30分程度，水に浸しておき，性能が安定してから標準液校正を行うようにしてください。

3.1.2 リザーブタンクへの空気加圧

中圧形リザーブタンク付pHセンサをご使用の場合に該当します。

ホルダ内に測定溶液を流通させる前に，リザーブタンクを空気加圧してください。空気圧は，運転中における測定溶液の最高圧力よりやや高めの圧力に設定しておきます。

なお，液絡部から流出するKCl溶液の量は，空気圧と測定溶液圧力との差が0.1 kg/cm^{2}のときで約2 ml/日であり，圧力差に比例して流出量は多くなります。したがって，測定溶液の圧力変動をできるだけ小さくするとともに，空気圧は高過ぎないようにすることがKCl溶液の消費量を少なくするうえで大切です。

3.1.3 KCl溶液の補給

一般形リザーブタンク付pHセンサをご使用の場合は，タンク内のKCl溶液がなくなりかけましたら，新しいリザーブタンク(補用品として別途販売)と交換してください。

タンクごと交換せず，粉末から調製したKCl溶液を適宜補充する方法をとる場合は，粉末246gを純水で溶解し，総量を1lとした3.3M溶液を用います。なお，この溶液をタンクに入れるときは，タンクの通気穴からKCl溶液が噴出しないよう処置してください。

中圧形リザーブタンク付pHセンサをご使用の場合も，タンク内のKCl溶液がなくなりかけたら補給するようにしますが，補給作業は，次の要領で行ってください。

(1) 流通形ホルダの測定溶液流入側および流出側配管部に設けられているバルブを，流入側そして流出側の順で閉じてください。

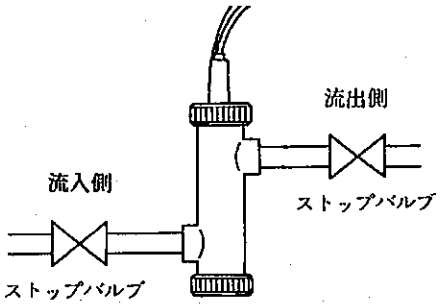
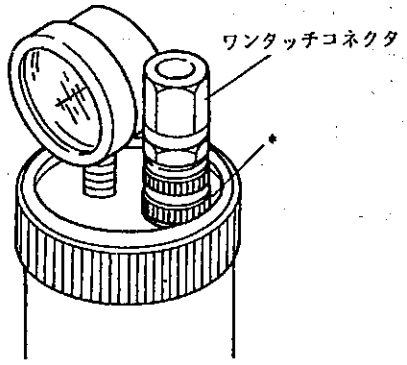


図3.1 流通形ホルダのプロセス配管

(2) リザーブタンクのワンタッチコネクタをはずし，タンク内への空気加圧を停止してください。



*部分(黒色)を押すと，はずれます。

図3.2 ワンタッチコネクタ

(3)　リザーブタンクの蓋を固定しているナット，および蓋をはずしてください。

(4)　タンク内に，3.3M KCl溶液を補給します。補給量は，最大でも液面がタンク上端より3，4cm低くなるようにしてください。

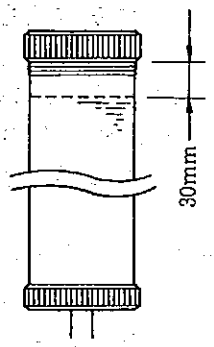


図3.3　リザーブタンクへのKCl溶液最大補給量

(5)　元どおりに，ナットで蓋を固定してください。そして，ワンタッチコネクタを接続し，タンクに空気圧を加えます。

(6)　バルブを開き，測定溶液を流通させてください。

3.1.4　「ガラス電極」，「液絡部」の洗浄

ガラス電極や液絡部に付いた汚れは，多くの場合，測定値に誤差を与えます。したがって，汚れ成分を含む溶液を測定している場合は，汚れの度合いに応じて定期的に洗浄する必要があります。

洗浄は，次の要領で行ってください。

懸濁物・粘着性物質・微生物などによる汚れの場合

やわらかな紙などで汚れを拭き取ってください。液絡部はさらに水を吹きかけて残りの汚れを洗い落としたうえ，KCl溶液がにじみ出してくることを調べておきます。

油性物質による汚れの場合

ビーカなどに入れた中性洗剤溶液に浸して汚れを落とします。

金属の吸着などの化学的汚れの場合

1～2%程度に薄めた塩酸溶液に，数分間浸してください(酸洗浄)。

なお，pHセンサを洗浄付ホルダに組み込んで使用するとき，センサは連続的(超音波洗浄の場合)あるいは間欠的(ジェット洗浄およびブラシ洗浄の場合)に自動洗浄されますので，通常，改めて洗浄を行う必要はありません。ただし，高アルカリ性溶液の測定に常用している場合のように，化学的汚れの影響を受けてセンサの性能低下が生じるときは，酸洗浄を実施してください。

3.2　損耗部品の交換

3.2.1　ガラス電極の交換

ガラス電極は，著しく性能が低下して標準液校正を行うことができなくなったら寿命です。新しい電極と交換してください。

なお，ガラス電極を交換したときは，必ず標準液校正を行ないますが，ガラス膜の乾燥していた電極は，液になじむまで安定した性能を示しません。30分間ほど水に浸しておき，性能が安定してから標準液校正を行なうようにしてください。

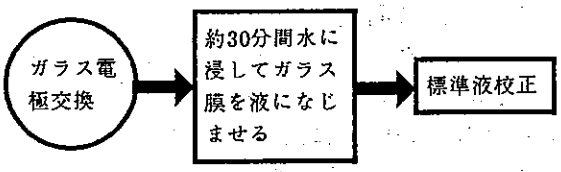


図3.4　ガラス電極交換後の処置

3.2.2　液絡部の交換

洗浄しても目詰まりがとれず，正常な測定を行うことができない場合は，液絡部を交換してください。

なお，交換に際しては，多量のKCl溶液を流出させないよう留意するとともに，センサボディ内に空気が残らないようにすることも留意してください。

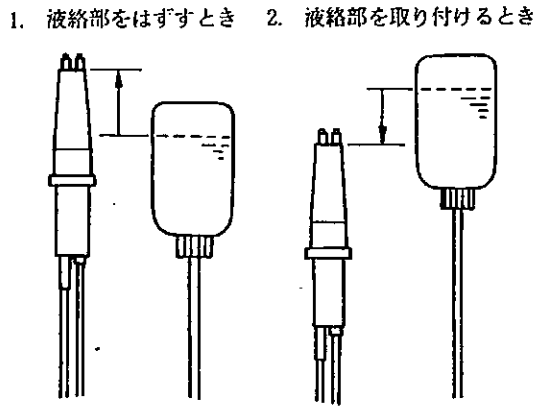
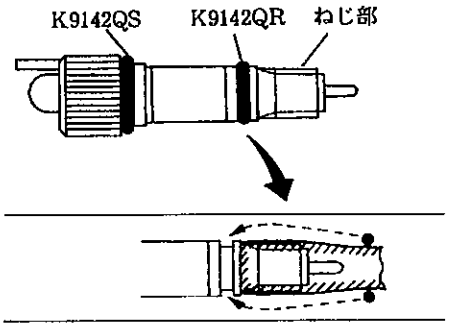


図3.5 液絡部の交換要領



傷を付けないよう，ねじ部に紙片などを巻き付けておいて組み込む。

図3.6 Oリングの組み込み方

3.2.3 "ガラス電極"シール用Oリングの交換

ガラス電極取付穴の内部は，高い絶縁抵抗値が保持されなければなりませんので，耐薬品性や耐熱性に優れているふっ素ゴム系のOリングでシールされるようになっています。ごく特殊なアプリケーションでご使用の場合を除けば，このOリングが短期間でシール性を損なうことはありませんので，通常，Oリングだけの交換は不必要です。もし，Oリングにトラブル発生の危険性がある変質が認められましたら，原則として，ガラス電極ごと交換してください。

なお，ガラス電極自身の寿命に比べてOリングの劣化するのが著しく早い場合は，Oリングだけの交換を行ってもかまいませんが，Oリングは当社推奨品をご使用ください。また，組み込む際は，ねじ部に紙片やテープを巻くなどの工夫をして，シール性が阻害される傷を付けないようにしてください。

3.2.4 センサボディの交換

センサボディは，内部に組み込まれている比較電極の劣化などで，寿命に達します。

異常現象の原因がpHセンサにあることが明確であるにもかかわらず，探索しても不良箇所が皆目わからない場合には，センサボディを交換してください。

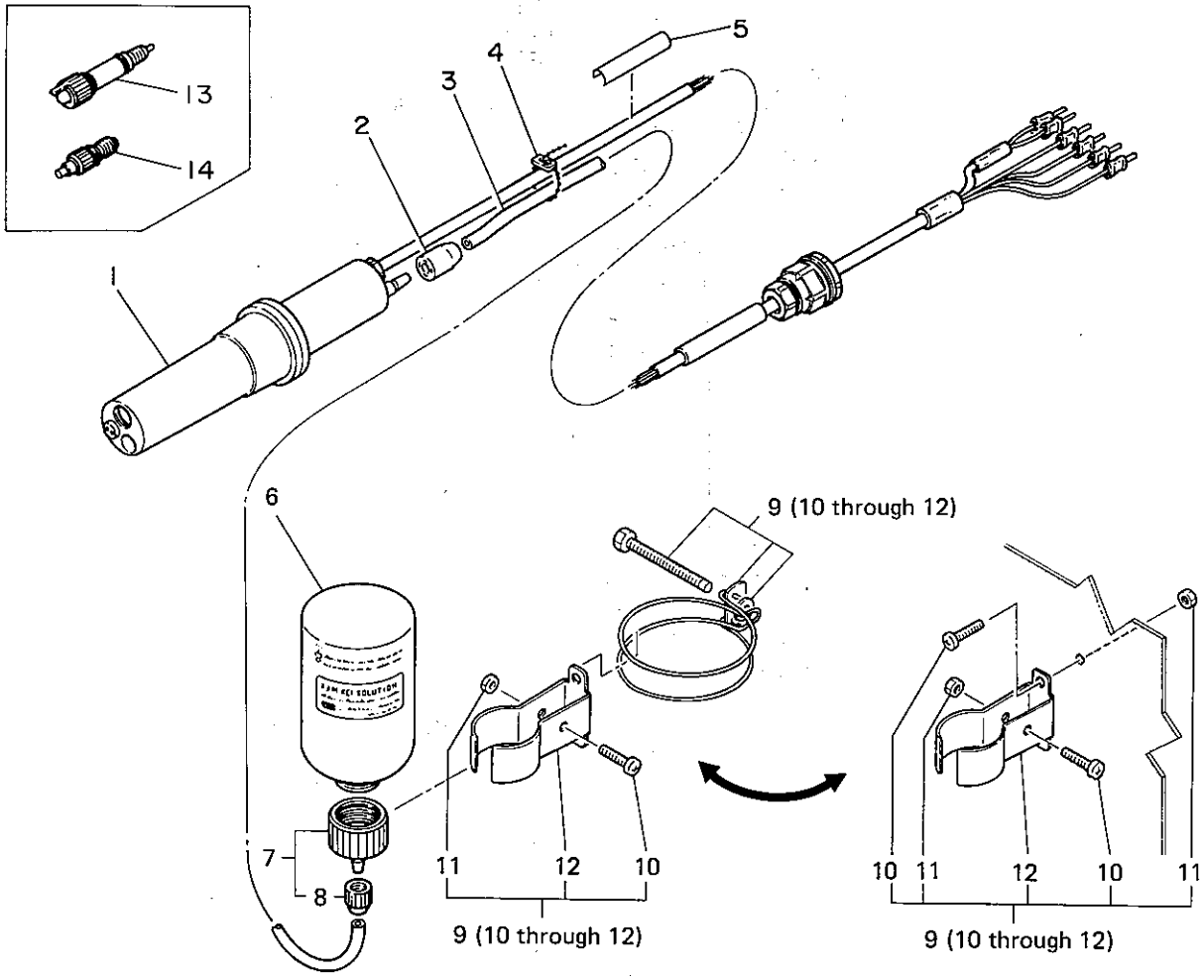
なお，センサボディには，測温抵抗体も内蔵されております。この測温抵抗体の異常の有無は，センサケーブルの芯線T1，T2間の抵抗値を測定し判断してください。正常な場合は，センサボディの温度が25℃のときに約1099Ω付近の値を示し，温度を変化させると抵抗値も変化します。

Customer Maintenance Parts List

Model PH8EFP
KCl Filling Type pH Sensor

PHΣ

General Use Type



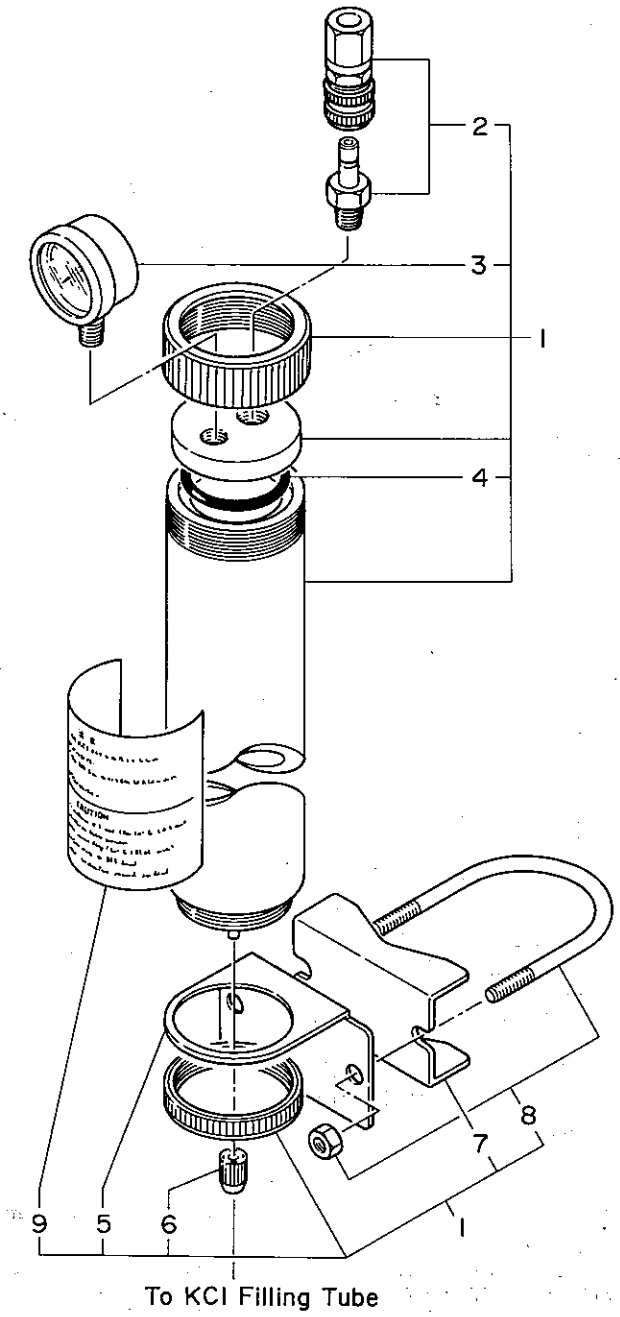
Item	Part No.	Qty	Description
1	Below	1	Body Assembly
	K9142AA		For Model PH8EFP-03-TN
	K9142AB		For Model PH8EFP-05-TN
	K9142AC		For Model PH8EFP-03-HC
	K9142AD		For Model PH8EFP-05-HC
2	K9142EJ	1	Cap
3	Below	1	KCl Filling Tube
	K9142PF		Length 3m } For general use
	K9142PG		Length 5m } For general use
	K9142PJ		Length 3m } For Medium Pressure
	K 9142PK		Length 5m } For Medium Pressure
4	L9813UG	3 or 5	Clamp
5	K9142RB	1	Nameplate
6	K9084KQ	1	Bottle (for general use)
7	K9084KV	1	Connector Assembly (for general use)
8	K9084CG	1	Nut
9	K9142VE	1	Holder Assembly

Item	Part No.	Qty	Description
10	–	3	B.H. Screw, M4 x 18
11	–	3	Nut
12	–	1	Bracket
13	Below	1	Glass Electrode Assembly
	K9142TN		For general use
	K9142TP		For Approved Under the Measurement Law
–	K9142QR	1	O-Ring, 6mm ID x 9mm OD
–	K9142QS	1	O-Ring, 9mm ID x 12mm OD
14	K9142TH	1	Junction Assembly
–	K9142QR	1	O-Ring, 6mm ID x 9mm OD

YOKOGAWA ◆
Yokogawa Electric Corporation

CMPL 12B5J1-02E

Medium Pressure Type



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9142VG	1	Tank Assembly (item 2 through 9)
2	L9835DD	1	Joint
3	L9867BS	1	Pressure Gauge
4	G9303AE	1	O-Ring
5	K9142VP	1	Bracket
6	K9142EJ	1	Cap
7	L9826AL	1	Bracket
8	D0117XL-A	1	U-Bolt Assembly
9	K9142RU	1	Label

Oct. 1987
Printed in Japan

PH8ECP
電解プラント用
ガラス複合形pHセンサ

目　次

1. 仕　　様 B2-1
1.1 標準仕様 B2-1
1.2 形名およびコード B2-2
1.3 外形寸法図 B2-2
2. 設　　置 B2-3
2.1 設置準備 B2-3
2.1.1 解梱および外観の点検 B2-3
2.1.2 ホルダの設置 B2-3
2.1.3 pHアナライザの設置 B2-3
2.2 pHセンサの取り付け要領 B2-3
2.2.1 流通形ホルダに組み込む場合 B2-3
2.3 センサケーブルの接続要領 B2-5
2.3.1 pHアナライザに接続する場合 B2-5
2.3.2 PH8TBG中継端子箱に接続する場合 B2-6
3. pHセンサのご使用方法 B2-7
3.1 運転と定期保守 B2-7
3.1.1 標準液校正 B2-7
3.1.2 リザーブタンクへの空気加圧 B2-7
3.1.3 KCl溶液の補給 B2-7
3.1.4 「ガラス電極」,「液絡部」の洗浄 B2-8

Parts List ..... CM PL 12B5J3-02E

FD No. 00004-K

1. 仕　　様

PH8ECP pHセンサ(ガラス複合形)は，高濃度の塩素(Cl_2)や塩化ナトリウム(NaCl)を含む溶液に対しても十分な耐食性を持つセンサであり，電解プラントにおけるpH測定にも使用することができます。
なお，このpHセンサはKCl補給タイプのpHセンサであり，通常は，PH8HF 流通形ホルダに組み込んで使用します。

1.1 標準仕様

測定対象：水溶液のpH
測定原理：ガラス電極法
測定範囲：0 − 14 (pH)
重　　量：約0.4 kg (ケーブル長さ3mの場合)
設置方法：流通形ホルダへの組み込み
(注)　潜漬形ホルダに組み込んで使用する場合はシール用部品の変更が必要となりますので，当社にご相談ください。
周囲温度：−10 ～ 50 ℃
(注)　リザーブタンク内のKCl溶液凍結予防のため，−10℃以下にならないようにしてください。
接液部材質：
ボディ；ガラス
アース極；白金
ガラス電極；ガラス
液絡部；セラミック
シール用Oリング；4ふっ化エチレン樹脂
ケーブル仕様：4芯複合低雑音ケーブル
外径；約6.5 mm
長さ；3 mまたは5 m(要指定)

使用条件：測定液温度；　−5 ～ 105 ℃
(注)　最高温度は，使用するホルダの種類や材質などによっても制限されます。
測定液圧力；大気圧。ただし，流通形ホルダに組み込む場合において中圧用KCl溶液リザーブタンクをご使用のときは，最高5kg / cm^2。
測定液流速；max. 2m / sec
測定液流量；3 ～ 11 l / min (流通形ホルダへ組み込んで使用する場合に適用)
測定液導電率；min. 50μS / cm
KCl溶液消費量：
3 ml / day以下(0.1kg / cm^2加圧)
特　　性：応答速度；10秒以内(20 ℃で安定しているセンサで，20 ℃の標準液を測定した場合の90%応答)

1.2 形名およびコード

形　名	基本仕様コード	付加コード	仕　　様
PH8ECP	……		ガラス複合形 pHセンサ
ケーブル・KClチューブ長	-03…… -05……		3m 5m
接地極材質	-PT		白金
KClリザーブタンク付	-TT1 -TT2		一般形 50Aパイプ 中圧形 への取付 金具付
KClリザーブタンク無	-TN1 -TN2		TT1用 予備センサ TT2用 予備センサ
	*A		スタイルA
付加コード		/TFF	テフロン包み Oリング付 (流通形ホルダ用)

1.3 外形寸法図

単位：mm

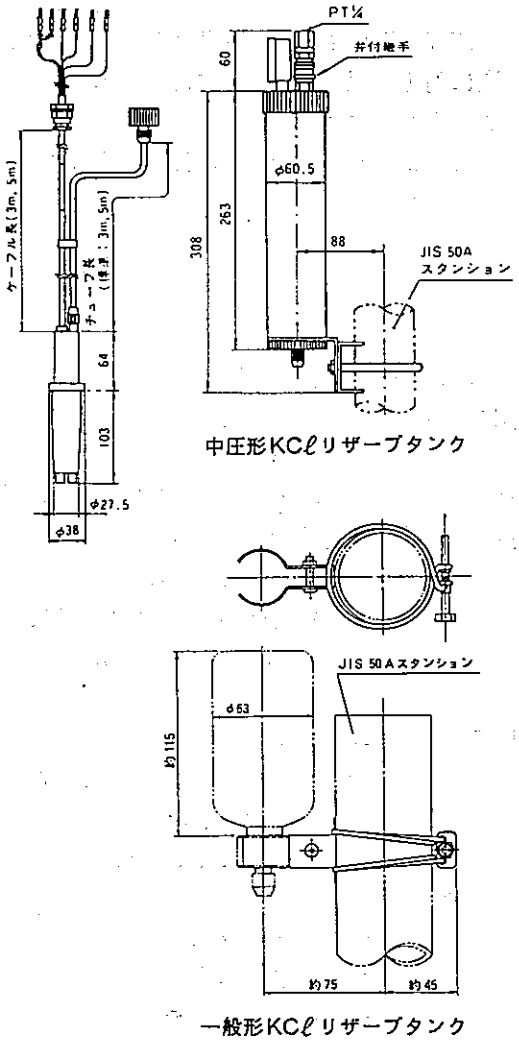


図1.1　PH8ECP ガラス複合形センサ

2. 設　　置

2.1 設置準備

2.1.1 解梱および外観の点検

PH8ECP pHセンサは，輸送中に損傷を受けないよう，十分に梱包されております。

お手元に届きましたら，ていねいに解梱し，外観を目視点検してください。

(注)　センサ先端部にあるガラス感応膜や液絡部が乾燥しないよう，また，誤って破損させてしまうことがないよう，輸送用キャップは，センサをホルダに組み込む直前まで取り付けておいてください。

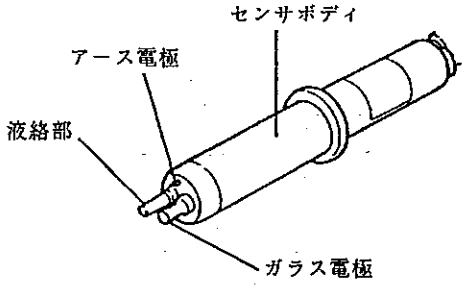


図2.1　PH8ECP pHセンサ各部の名称

2.1.2 ホルダの設置

PH8ECP pHセンサは，通常，流通形ホルダに組み込まれます。

このホルダが，設置されていることを確認してください。

2.1.3 pHアナライザの設置

pHセンサのセンサケーブルを接続する，pHアナライザの設置作業が完了していることを確認してください。

2.2 pHセンサの取り付け要領

2.2.1 流通形ホルダを組み込む場合

(1)　pHセンサにKCl補給チューブを接続してください。

(2)　センサケーブルを，pHアナライザに接続します。

まず，ワッシャ(4ふっ化エチレン樹脂製)をセンサケーブルおよびKCl溶液補給チューブを通してください。また，ホルダからセンサ固定用ナットをはずし，このナットもケーブルおよびチューブに通してください。

(注)　ワッシャ(部品番号：K9142YT)は，ご指定があった場合(付加コード：/TFFを指定)にのみ，Oリングとともに添付されます。

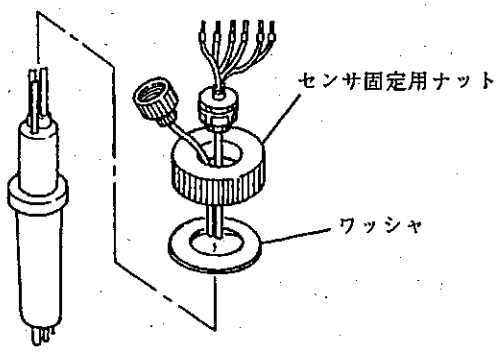


図2.2　センサケーブル結線前の処理

センサケーブルは，2.3項を参照して誤りのないように接続してください。

(3)　PH8ECP pHセンサには，ご指定のあった場合，KCl溶液250 ml入りの一般用リザーブタンクと，このタンクを保持しておくための金具，あるいは中圧用リザーブタンクが添付されます。

一般用リザーブタンク保持金具は，パイプ(呼び50A)に取り付けてください。

一般用リザーブタンクは，センサのKCl溶液補給チューブに接続します。タンクからキャップを取り去り，チューブ

の接続コネクタを十分にねじ込んでください。

中圧用リザーブタンクは，パイプ(呼び50A)に取り付け，図2.3のようにリザーブタンク加圧用空気配管を施してください。また，センサのKCl溶液補給チューブを，このリザーブタンクに接続してください。

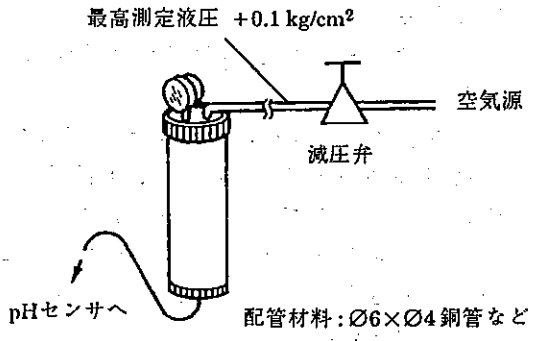


図2.3 リザーブタンク加圧用空気配管

(4) センサにKCl溶液を供給します。

—般用リザーブタンクをご使用の場合

まず，リザーブタンクを，保持金具に取り付けてください。チューブ接続部が下向きとなるようにします。次に，このリザーブタンクの側面上部に，数ヵ所，付属のピンで通気穴をあけます。この状態で，センサの比較電極内空気排出口に取り付けてある栓を緩めますとタンク内のKCl溶液がセンサ内に流入してきますので，KCl溶液がセンサ内を満たして空気排出口から漏れ出してきましたら，栓を十分にねじ込んでください。

(注) 電極部分に気泡が残存しておりますと測定に支障をきたすことがあります。これを防ぐため，栓を十分にねじ込む前にセンサを4，5回振ることをお勧めします。

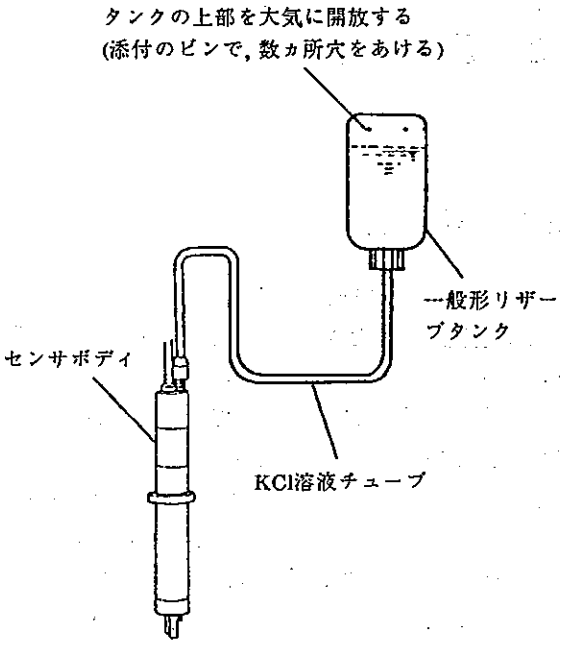


図2.4 センサ内へのKCl溶液供給要領

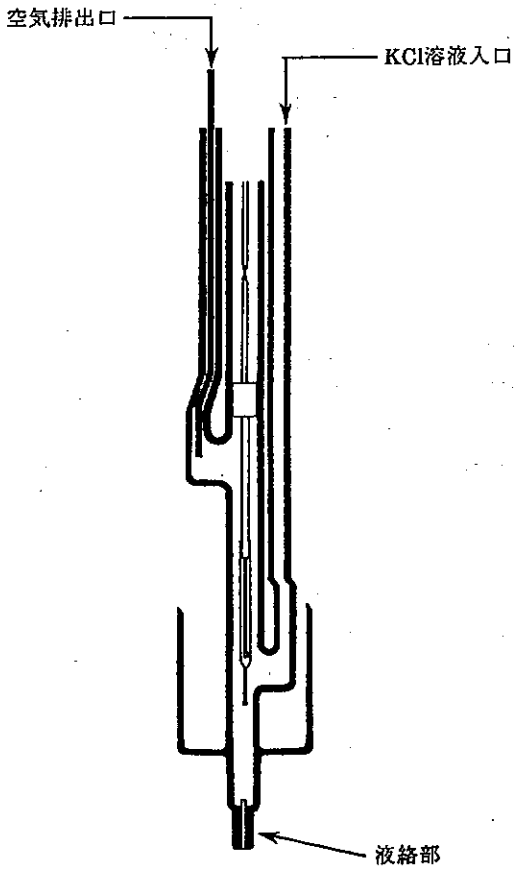


図2.5 センサ内比較電極の概略構造

中圧用リザーブタンクをご使用の場合

まず，リザーブタンク内にKCl溶液を供給します。リザーブタンク上部のナットを緩めて圧力計の取り付いている蓋をはずし，250 ml程度注入してください。

この状態で，センサの比較電極内空気排出口に取り付けてある栓を緩めますとタンク内のKCl溶液がセンサ内に流入してきますので，KCl溶液がセンサ内を満たして空気排出口から漏れだしてきましたら，栓を十分にねじ込んでください。また，リザーブタンクの蓋を取り付けます。ナットを十分に締め付けてください。

*1：3.3Mのものを使用します。もし，別にお求めいただきましたPH8AXアクセサリにKCl粉末が添付されておりましたら，1袋分(62g)を純水で溶いて250mlの溶液としてください。

(5) pHセンサをホルダに固定します。スポンジ(輸送用部品，センサ組み込み後は不要)を取り去り，必要があれば，フッ素ゴム製シール用Oリングを4ふっ化エチレン樹脂製Oリングと交換してください。そして，センサ先端部をホルダ内に挿入して，センサ固定用ナットを十分にねじ込んでください。

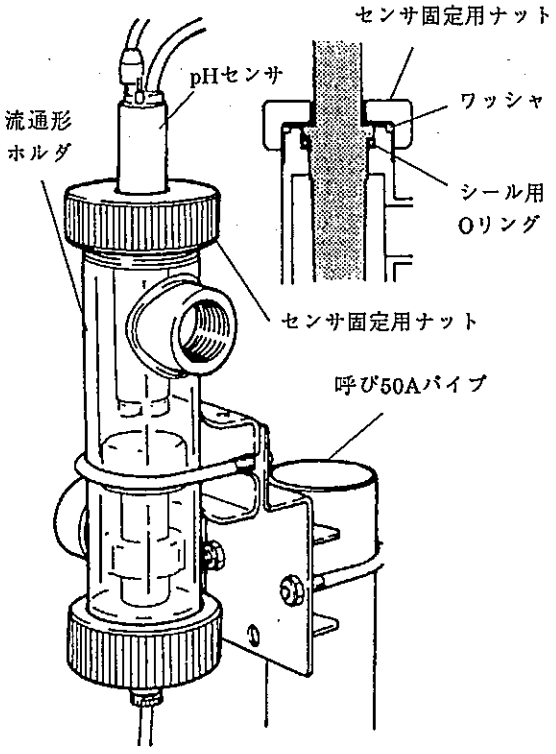


図2.6 流通形ホルダへのセンサ取り付け状態

2.3 センサケーブルの接続要領

2.3.1 pHアナライザに接続する場合

(1) pHアナライザ前面の2本のねじを緩めて，カバーをはずしてください。

(2) センサケーブルを端子に接続します。

まず，ケーブルグランドからナットを取りはずし(このナットは不必要です)，引き込み口にはめてある盲栓をはずしてください。ケーブルを配線穴から器内に引き入れてください。そして，各芯線の記号を確認して，それぞれの芯線を該当する端子に正しく接続します。

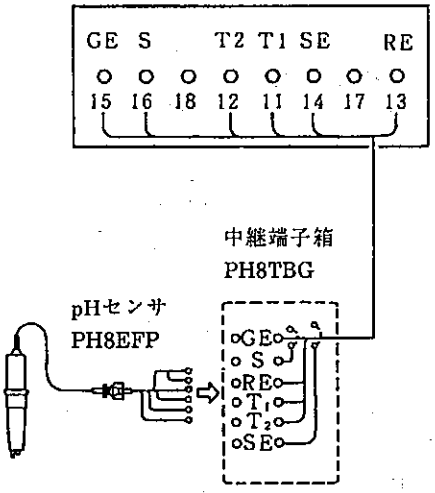


図2.7 pHアナライザへのセンサケーブル結線

(3) ケーブルグランドを，配線穴に取り付けます。

ナットを所定の位置に納め，グランド本体を十分にねじ込んでください。このとき，ケーブルがねじれないよう，パッキングランドは緩めておきます。

グランド本体を固定しましたら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドをしっかり取り付けてください。ただし，パッキングランドを締めすぎますと，ケーブルを傷めますのでご注意ください。

(4) 配線作業が終了しましたら，pHアナライザのカバーをしっかり取り付けてください。なお，このとき，ケース部防水パッキンに，ごみや水滴が付着していないことを確認してください。

2.3.2 PH8TBG中継端子箱に接続する場合

(1) 中継端子箱に，配線穴をあけます。

配線穴加工部は，ケースの下部に円形溝で示してありますので，付属されている工具の先端を溝の中央に当て，工具を適当な力でたたいてください。

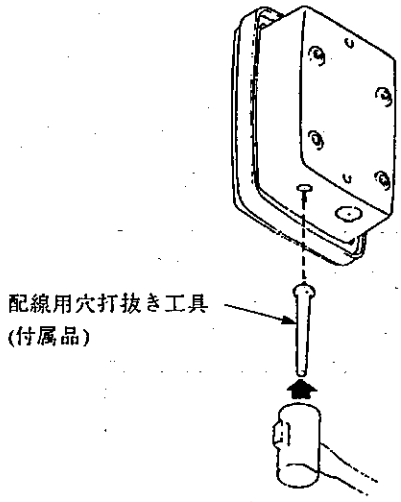


図2.8 配線穴の打ち抜き方

(2) 中継端子箱前面の2本のねじを緩めて，カバーをはずしてください。

(3) センサケーブルを端子に接続します。

まず，ケーブルグランドからナットを取りはずして，ケーブルを配線穴から器内に引き入れてください。そして，ナットをケーブルに通した後，各芯線の記号を確認して，それぞれの芯線を該当する端子に正しく接続します。

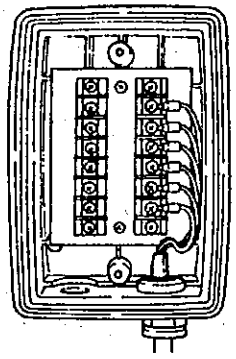


図2.9 中継端子箱へのセンサケーブル結線

(4) ケーブルグランドを，配線穴に取り付けます。

ナットを所定の位置に納め，グランド本体を十分にねじ込んでください。このとき，ケーブルがねじれないよう，パッキングランドは，緩めておきます。

グランド本体を固定しましたら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドをしっかり取り付けてください。ただし，パッキングランドを締め過ぎますと，ケーブルを傷めますのでご注意ください。

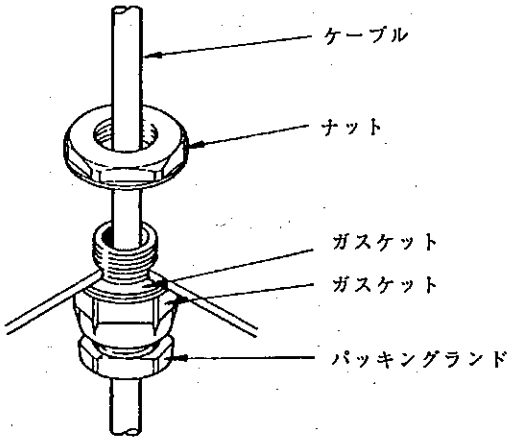


図2.10 ケーブルグランドの取り付け要領

(5) 配線作業が終了しましたら，中継端子箱のカバーをしっかり取り付けてください。なお，このとき，ケース部防水パッキンに，ごみや水滴が付着していないことを確認してください。

3. pHセンサのご使用方法

3.1 運転と定期保守

3.1.1 標準液校正

pHセンサの起電力は個々の電極によって多少異なりますので，定常運転を始める前に，必ず，標準液校正を行ってください。

また，pHセンサの起電力は，汚れの付着や劣化の進行によって徐々に変わってきます。したがって，標準液校正は，測定誤差が許容値を越えない周期で，定期的に行う必要もあります。

なお，標準液校正の実施要領につきましては，pHアナライザの“運転”の項を参照してください。

(注) ガラス膜の乾燥していたpHセンサは，液になじむまで安定した性能を示しません。30分程度，水に浸しておき，性能が安定してから標準液校正を行うようにしてください。

3.1.2 リザーブタンクへの空気加圧

中圧形リザーブタンク付pHセンサをご使用の場合に該当します。

ホルダ内に測定溶液を流通させる前に，リザーブタンクを空気加圧してください。空気圧は，運転中における測定溶液の最高圧力よりやや高めの圧力に設定しておきます。

なお，液絡部から流出するKCl溶液の量は，空気圧と測定溶液圧力との差が0.1 kg/cm^{2}のときで約2 ml/日であり，圧力差に比例して流出量は多くなります。したがって，測定溶液の圧力変動をできるだけ小さくするとともに，空気圧は高過ぎないようにすることがKCl溶液の消費量を少なくするうえで大切です。

3.1.3 KCl溶液の補給

一般形リザーブタンク付pHセンサをご使用の場合は，タンク内のKCl溶液がなくなりかけましたら，新しいリザーブタンク(補用品として別途販売)と交換してください。

タンクごと交換せず，粉末から調製したKCl溶液を適宜補充する方法をとる場合は，粉末246gを純粋で溶解し，総量を1lとした3.3M溶液を用います。なお，この溶液をタンクに入れるときは，タンクの通気穴からKCl溶液が噴出しないよう処置してください。

中圧形リザーブタンク付pHセンサをご使用の場合も，タンク内のKCl溶液がなくなりかけたら補給するようにしますが，補給作業は，次の要領で行ってください。

(1) 流通形ホルダの測定溶液流入側および流出側配管部に設けられているバルブを，流入側そして流出側の順で閉じてください。

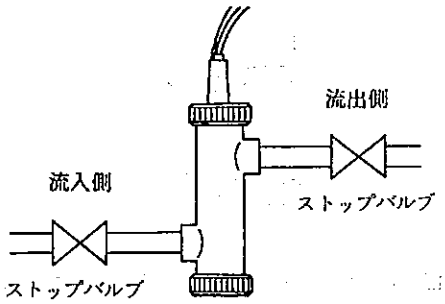
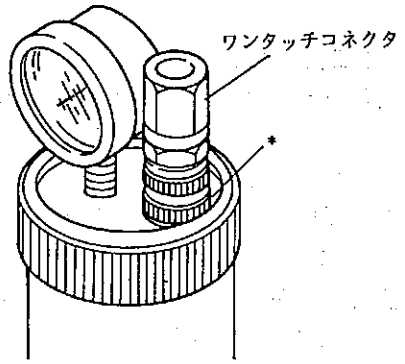


図3.1 流通形ホルダのプロセス配管

(2)　リザーブタンクのワンタッチコネクタをはずし，タンク内への空気加圧を停止してください。



*部分(黒色)を押すと，はずれます。

図3.2　ワンタッチコネクタ

(3)　リザーブタンクの蓋を固定しているナット，および蓋をはずしてください。

(4)　タンク内に，3.3M KCl溶液を補給します。補給量は，最大でも液面がタンク上端より3，4cm低くなるようにしてください。

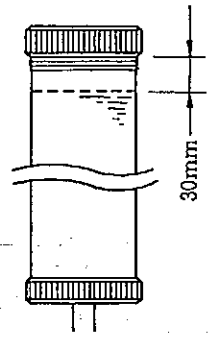


図3.3　リザーブタンクへのKCl溶液最大補給量

(5)　元どおりに，ナットで蓋を固定してください。そして，ワンタッチコネクタを接続し，タンクに空気圧を加えます。

(6)　バルブを開き，測定溶液を流通させてください。

3.1.4　「ガラス電極」，「液絡部」の洗浄

ガラス電極や液絡部に付いた汚れは，多くの場合，測定値に誤差を与えます。したがって，汚れ成分を含む溶液を測定している場合は，汚れの度合いに応じて定期的に洗浄する必要があります。

洗浄は，次の要領で行ってください。

懸濁物・粘着性物質・微生物などによる汚れの場合

やわらかな紙などで汚れを拭き取ってください。液絡部はさらに水を吹きかけて残りの汚れを洗い落としたうえ，KCl溶液がにじみ出してくることを調べておきます。

油性物質による汚れの場合

ビーカなどに入れた中性洗剤溶液に浸して汚れを落とします。

金属の吸着などの化学的汚れの場合

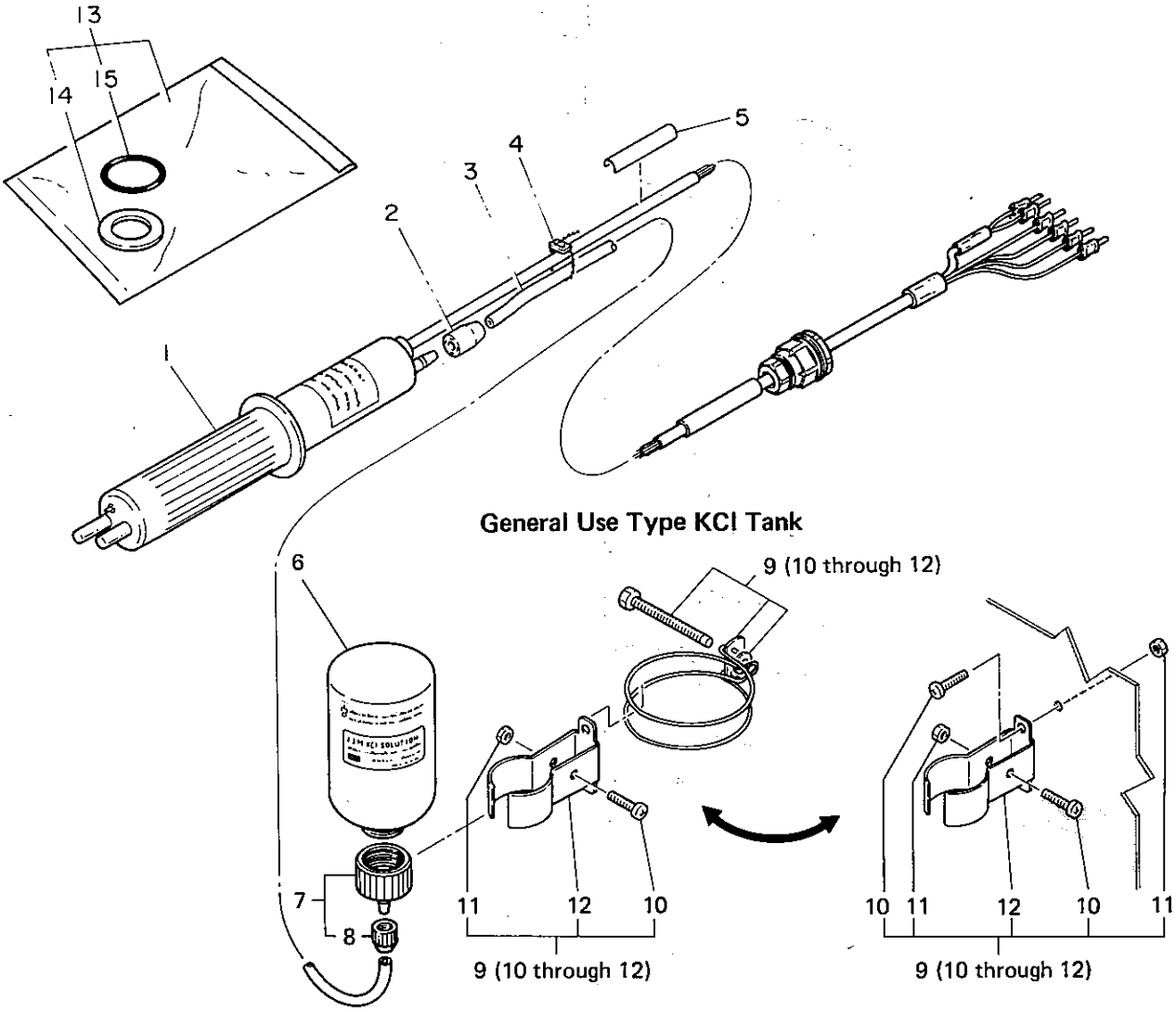
1～2%程度に薄めた塩酸溶液に，数時間浸してください(酸洗浄)。

なお，pHセンサを洗浄付ホルダに組み込んで使用するとき，センサは連続的(超音波洗浄の場合)あるいは間欠的(ジェット洗浄およびブラシ洗浄の場合)に自動洗浄されますので，通常，改めて洗浄を行う必要はありません。ただし，高アルカリ性溶液の測定に常用している場合のように，化学的汚れの影響を受けてセンサの性能低下が生じるときは，酸洗浄を実施してください。

Customer Maintenance Parts List

Model PH8ECP
KCl Filling Type pH Sensor
(for electrolysis plant)

PHΣ



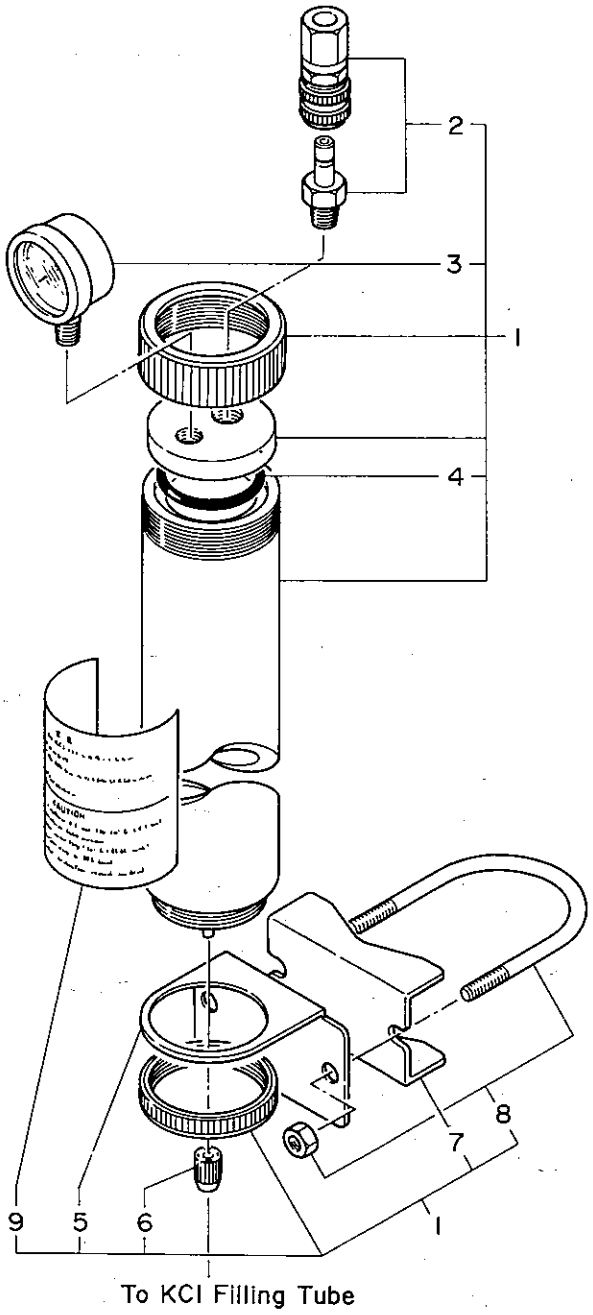
Item	Part No.	Qty	Description
1	Below	1	Body Assembly
	K9142XA		For Model PH8ECP-3
	K9142XB		For Model PH8ECP-5
2	K9142EJ	1	Cap
3	Below	1	KCl Filling Tube
	K9142PF		Length 3m } For general use
	K9142PG		Length 5m } For general use
	K9142PJ		Length 3m } For Medium Pressure
	K9142PK		Length 5m } For Medium Pressure
4	L9813UG	3 or 5	Clamp
5	K9142RD	1	Nameplate
6	K9084KQ	1	Bottle (for general use)
7	K9084KV	1	Connector Assembly (for general use)
8	K9084CG	1	Nut
9	K9142VE	1	Holder Assembly

Item	Part No.	Qty	Description
10	—	3	B.H. Screw, M4 x 18
11	—	3	Nut
12	—	1	Bracket
13	K9142YU	1	Seal Elements
14	K9142YT	1	Washer (material : PTFE)
15	L9817HD	1	Oring (nominal P29, material : FEP)

YOKOGAWA ◆
Yokogawa Electric Corporation

CMPL 12B5J3-02E

Medium Pressure Type KCl Tank



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9142VG	1	Tank Assembly (item 2 through 9)
2	L9835DD	1	Joint
3	L9867BS	1	Pressure Gauge
4	G9303AE	1	O-Ring
5	K9142VP	1	Bracket
6	K9142EJ	1	Cap
7	L9826AL	1	Bracket
8	D0117XL-A	1	U-Bolt Assembly
9	K9142RU	1	Label

Mar. 1988
Printed in Japan

PH8HG

投込センサ用ガイドホルダ

目　　次

1. 仕　　様 …… C 1-1
1.1 標準仕様 …… C 1-1
1.2 形名およびコード …… C 1-1
1.3 外形寸法図 …… C 1-1
2. 設　　置 …… C 1-2
2.1 設置場所の選定 …… C 1-2
2.2 設置要領 …… C 1-2
2.3 センサの取り付け …… C 1-2
● Customer Maintenance Parts List …… CMPL 12B5L1-01E

1. 仕　　様

PH8HG投込センサ用ガイドホルダは，センサを保護するためと，一定した測定点においての測定を実施するために使用されます。

本ホルダはセンサを単にガイドパイプ内に吊り下げておく形式ですので，センサの保守を極めて簡便に行なうことができます。

1.1　標準仕様

取付方法：呼び50Aパイプ取付け

重　　量：約3kg

ホルダ長さ：2m

ホルダ材質：硬質塩化ビニル樹脂，または
　　ポリプロピレン樹脂

使用温度（測定溶液温度）：
　　－5～50℃(硬質塩化ビニル樹脂製の場合)
　　－5～80℃(ポリプロピレン樹脂製の場合)

㊟　測定溶液の性状が次のいずれかに該当する場合は，潜漬形ホルダまたは流通形ホルダをご使用ください。

- 測定溶液の温度が，80℃を越える場合。
- 測定溶液がpH2以下またはpH12以上の値になる場合。
- 強酸化性（王水，クロム酸，次亜塩素酸，過塩素酸など）溶液を測定する場合。
- 測定溶液に，腐食性（アンモニア，塩素，硫化水素）成分が含まれている場合。
- 測定溶液に，パーセントオーダーの有機溶剤や油分が含まれている場合。

1.2　形名およびコード

形名	基本仕様コード	付加コード	仕様
PH8HG	……	……	投込センサ用ガイドホルダ
ホルダ材質	－PV……	……	硬質塩化ビニル樹脂
	－PP……	……	ポリプロピレン樹脂
スタイルコード		＊A	スタイルA

1.3　外形寸法図

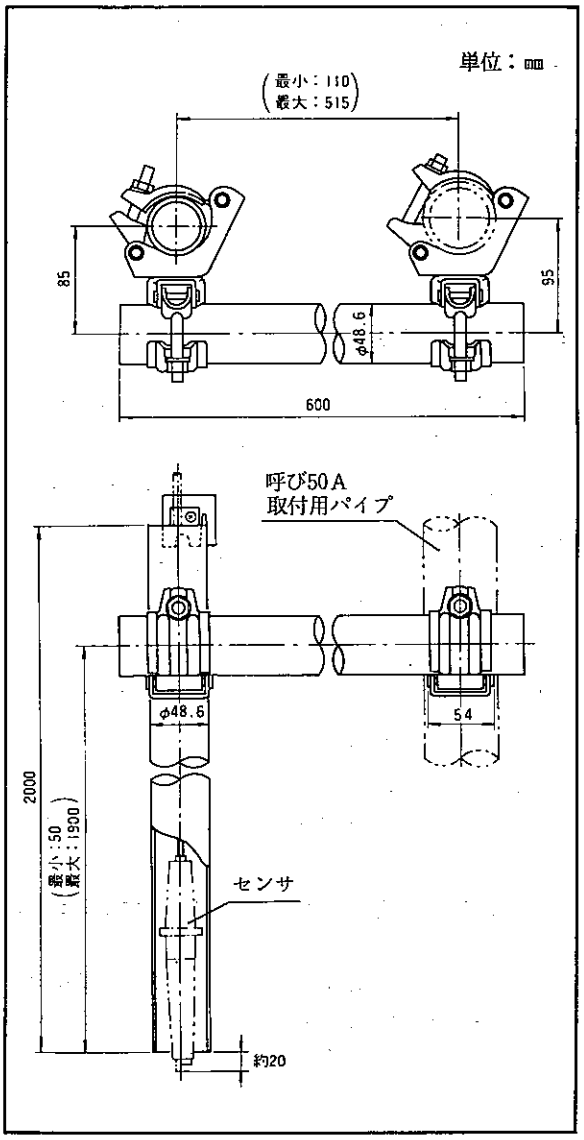


図1.1　投込センサ用ガイドホルダ外形寸法図

2. 設　　置

2.1 設置場所の選定

ホルダは，定めた測定点にセンサが正しく位置するよう設置します。

通常，測定点としては，その測定対象溶液における代表的測定値の得られるところを選び，測定溶液が不均一に分布するところなどは，測定値が大きくハンチングすることがありますので，できるだけ避けるようにしてください。

また，ホルダの設置位置を決めるに当りましては，測定溶液の温度や流速が，センサおよびホルダの仕様に適合すること，そして，保守作業のしやすい場所であることも条件に入れてください。

2.2 設置要領

梱包をときましたら，念のため，お届けしましたガイドホルダに不足部品などのないことを，パーツリスト（CMPL 12B5L1-01E）を参照して確認してください。

このガイドホルダは，垂直に設けられた，十分な強度を持つパイプ（呼び50A）に取り付けることができます。まず，この取付用パイプを設けてください。*1 そして，アームパイプを固定します。また，センサの位置を考慮に入れて，アームパイプにホルダパイプを取り付けてください。

ストッパは，センサケーブルに取り付けて使用します。

＊1：現場設置機器用の取付パイプと併用することができます。
　なお，垂直方向に設けることのできない場合には，アームパイプと同等に機能するパイプ（呼び40A）を水平方向に設けてください。

2.3 センサの取り付け

ご使用になるセンサに該当する章を，参照してください。

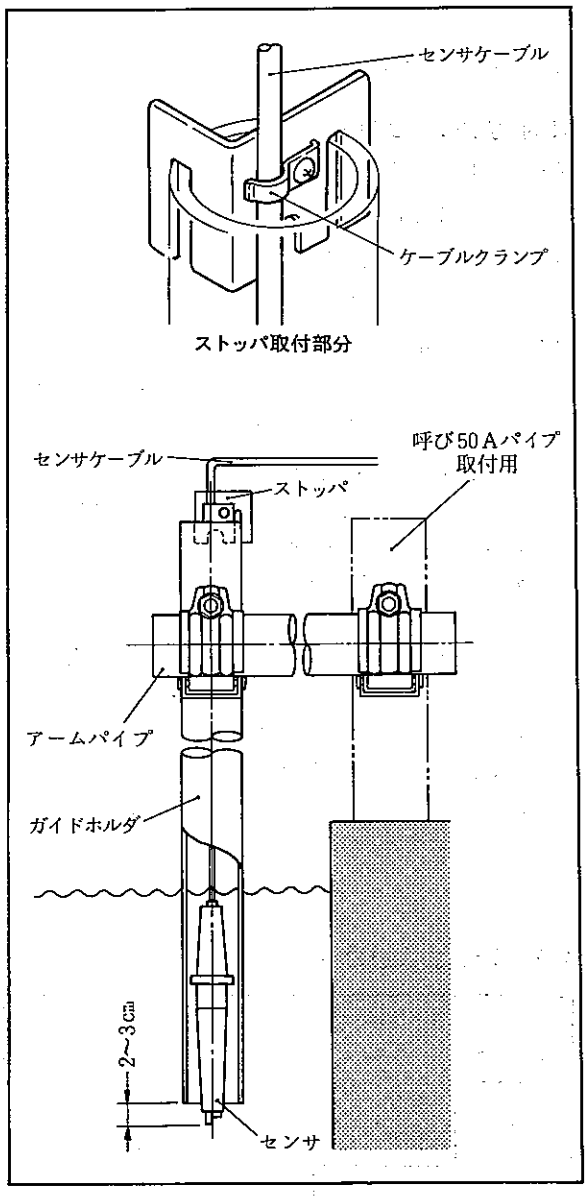
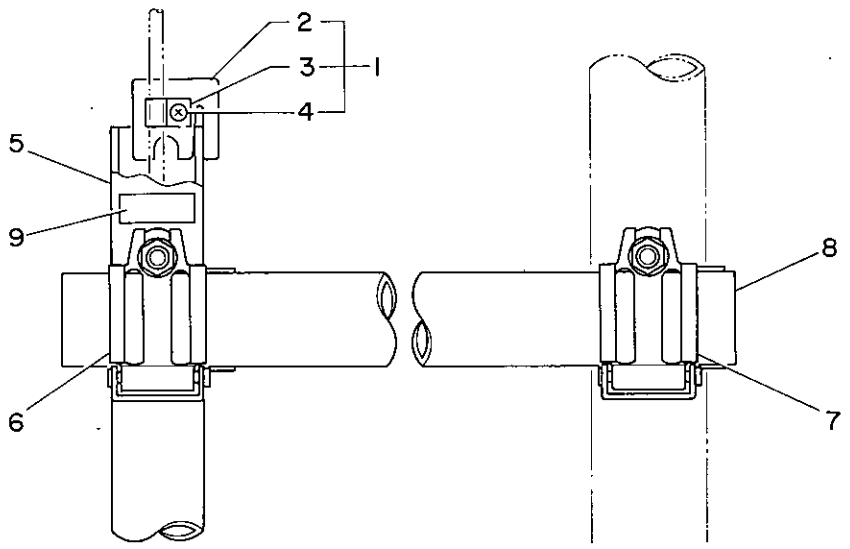


図2.1　ガイドホルダへのセンサ取り付け

Customer Maintenance Parts List

Model PH8HG
DROP-IN GUIDE PIPES

PHΣ



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9144AA	1	Stopper Assembly
2	K9144AB	1	Bracket
3	K9144AC	1	Clamp
4	Y9408JU	1	Pan H. Screw, M4 x 8
5	Below	1	Pipe
	K9144AK		Hard Polyvinyl Chloride
	K9144AL		Polypropylene
6	L9813VN	1	Clamp
7	L9813VP	1	Clamp
8	K9144AM	1	Pipe
9	K9145NA	1	Nameplate

CMPL 12B5L1-01E

PH8HS□
潜漬形ホルダ

目　次

1. 仕　　様 …… C2-1
1.1 標準仕様 …… C2-1
1.2 形名およびコード …… C2-1
1.3 外形寸法図 …… C2-2
2. 標　　準 …… C2-5
2.1 設置場所の選定 …… C2-5
2.2 設置要領 …… C2-5
2.2.1 パイプ取付用潜漬形ホルダ …… C2-5
2.2.2 フランジ取付用潜漬形ホルダ …… C2-5
2.3 センサの取り付け …… C2-6
2.4 洗浄器用配管 …… C2-6
2.4.1 配管施工に際しての注意点 …… C2-6
2.4.2 配管要領 …… C2-7
2.5 配　　線 …… C2-8
2.5.1 超音波洗浄子駆動回路の配線 …… C2-9
2.5.2 電磁弁駆動回路の配線要領 …… C2-10
3. 点検・保守 …… C2-11
3.1 接液部シール用Oリングの点検 …… C2-11
3.1.1 pHセンサ固定部のOリング …… C2-11
3.1.2 洗浄子取り付け部のOリング …… C2-11
3.2 洗浄子の点検 …… C2-11
3.2.1 ジェット洗浄子 …… C2-11
3.2.2 ブラシ洗浄子 …… C2-12
3.2.3 超音波洗浄子 …… C2-12
● Customer Maintenance Parts List …… CMPL 12B5M1-03E

C2

1. 仕　　様

PH8HS□潜漬形ホルダは，大気に開放されたタンク内や槽内，あるいは排水路などにおける測定対象溶液中に，センサ先端部だけを浸漬させて測定を行なう場合に使用されます。

潜漬形ホルダには，超音波洗浄器やブラシ洗浄器などの洗浄器が付加されたものと，付加されていないものがあります。

1.1　標準仕様

取付方法：呼び50Aパイプ取り付け，またはフランジ取り付け

重　　量：約0.5～1.7kg（ポリプロピレン樹脂製）
約1.5～5.5kg（SUS316製）
取付金具；約1kg
フランジ；約1kg（PP製）
約4kg（SUS製）

ホルダ長さ：1m，1.5mまたは2m

ホルダ材質：ポリプロピレン樹脂またはSUS316

使用温度（測定溶液温度）：
−5～80℃（洗浄器付）
−5～100℃（PP製，洗浄器無）
−5～105℃（SUS製，洗浄器無）

洗浄器（オプション）：
超音波洗浄子（連続洗浄）
接液材質；SUS316　チタンまたはハステロイC
防爆構造；非防爆構造または防爆構造
ブラシ洗浄子
接液材質；ポリプロピレン樹脂，チタン
ジェット洗浄子
接液材質；ポリプロピレン樹脂
ユーティリティ（ブラシおよびジェット洗浄子用）

洗浄子	圧力	流量
水/ジェット	2.0～4.0kg/cm²G	5～20ℓ/min
水/ブラシ	1.0～2.5kg/cm²G	20～30ℓ/min
空気/ジェット	2.0～4.0kg/cm²G	300～1000Nℓ/min
空気/ブラシ	1.5～2.5kg/cm²G	800～1800Nℓ/min

1.2　形名およびコード

形名	基本仕様コード	付加コード	仕様
PH8HS			潜漬形ホルダ（一般形）
PH8HSF			潜漬形ホルダ（耐圧防爆形）
ホルダ材質	-PP		ポリプロピレン樹脂製
	-S3		SUS316製
ホルダ長さ	-10		1.0m
	-15		1.5m
	-20		2.0m
システム種類	-C		屋外設置　pH計システム pHアナライザシステム
	-P		パネル取付pH計システム
	-T		2線伝送　pH計システム
洗浄方式	-NN		洗浄なし
	-S3		超音波洗浄（洗浄子：SUS316）
	-TN		超音波洗浄（洗浄子：チタン）
	-HC		超音波洗浄（洗浄子：ハステロイC）
	-JT		ジェット洗浄
	-BR		ブラシ洗浄
	-NN		洗浄なしの場合
超音波洗浄子駆動用ケーブル長	-C3		3m
	-C5		5m
ジェット・ブラシ洗浄用配管接続口	-JP		PT½めねじ
	-NP		½NPTめねじ
防爆規格	-JS		JIS耐圧防爆(d2G4)
――	*A		スタイルA
付加仕様		/MS1	取付金具付（1組）
		/MS2	取付金具付（2組）
		/F	フランジ付
		/PG2	耐圧パッキンアダプタ，¾
		/SCT	SUS製タグプレート

（注）超音波洗浄子駆動用ケーブル長の指定は，一般形ホルダの場合だけ必要となります。

1. 3 外形寸法図

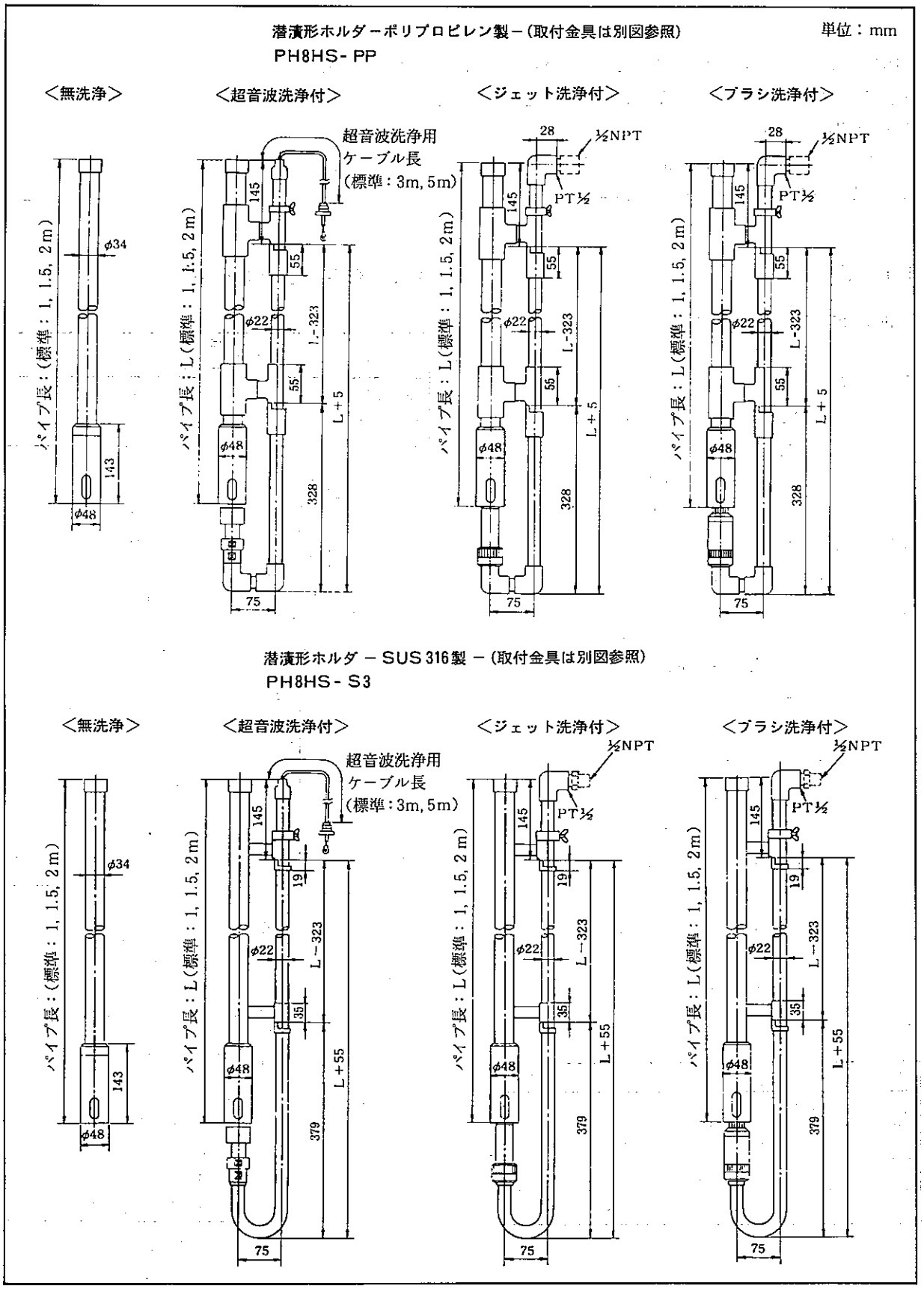


図 1. 1 潜漬形ホルダ外形寸法図(1)

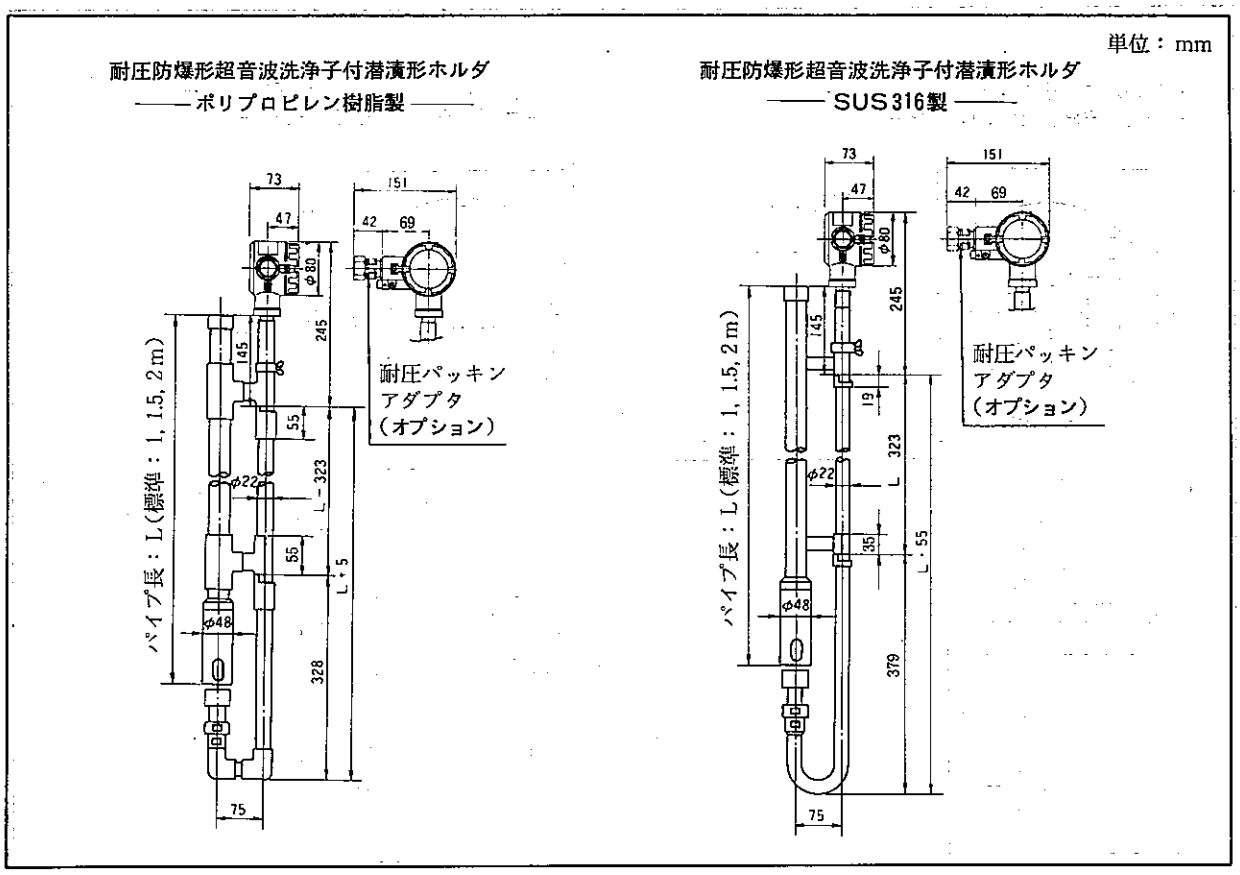


図 1.2　潜漬形ホルダ外形寸法図(2)

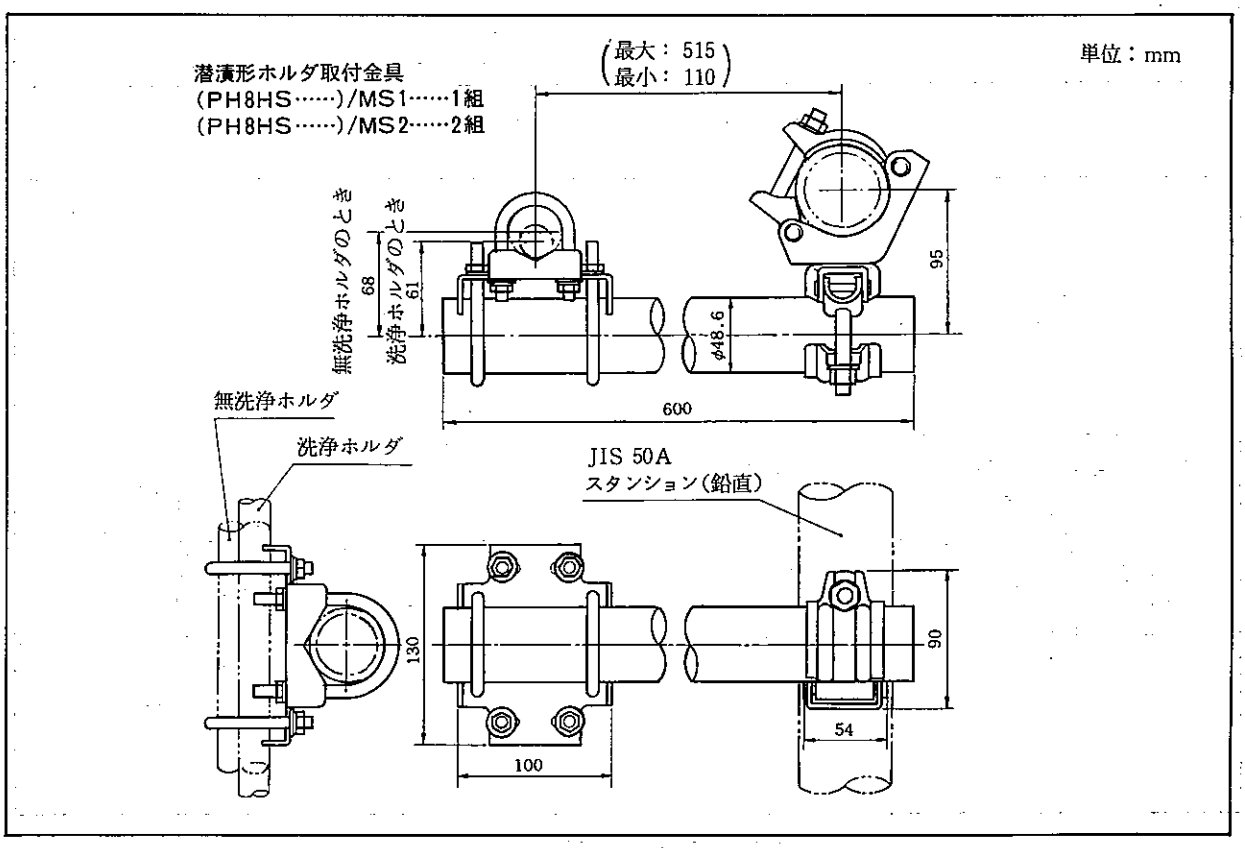


図 1.3　潜漬形ホルダ取付金具外形寸法図

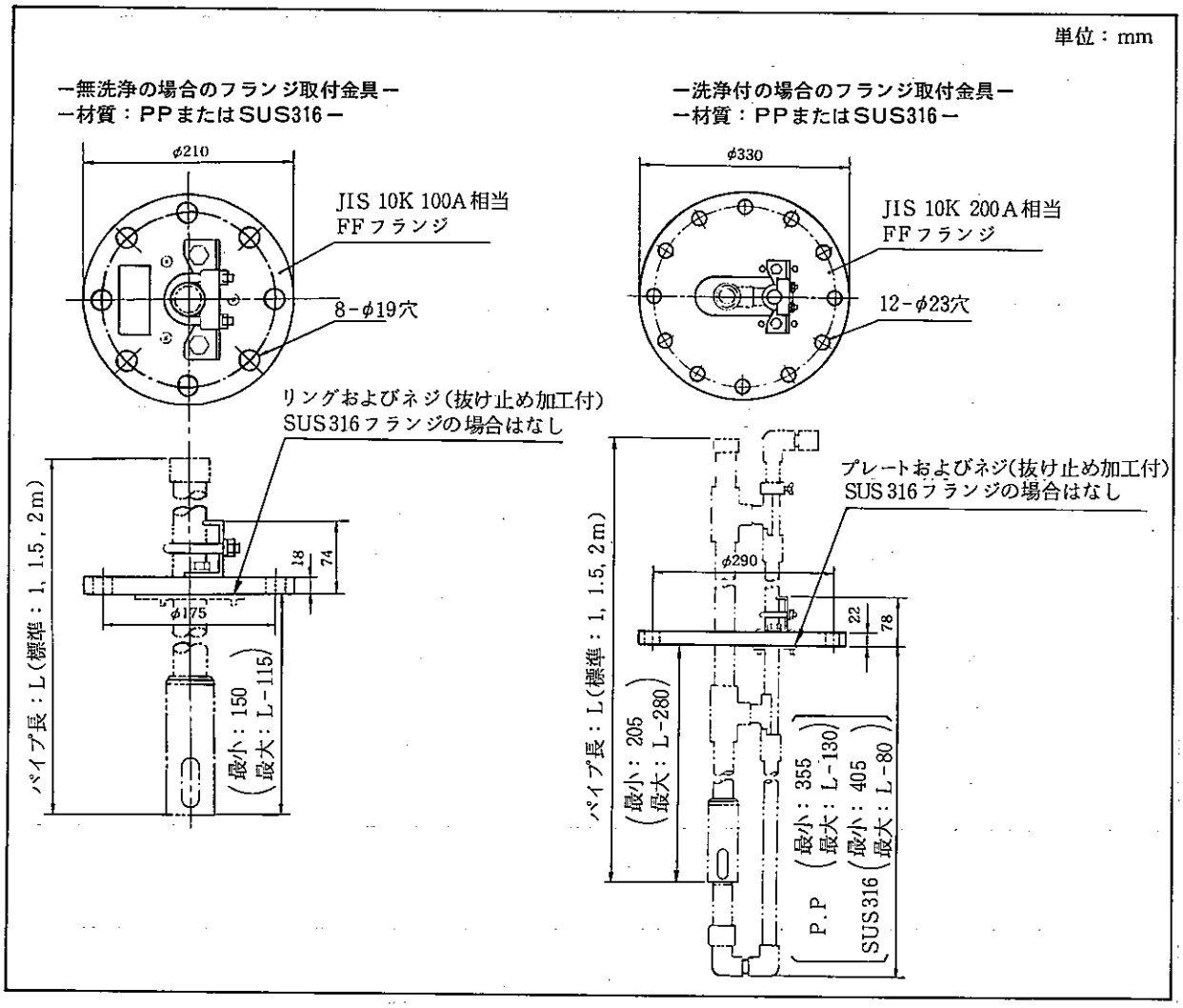


図1.4　潜漬形ホルダ用フランジ外形寸法図

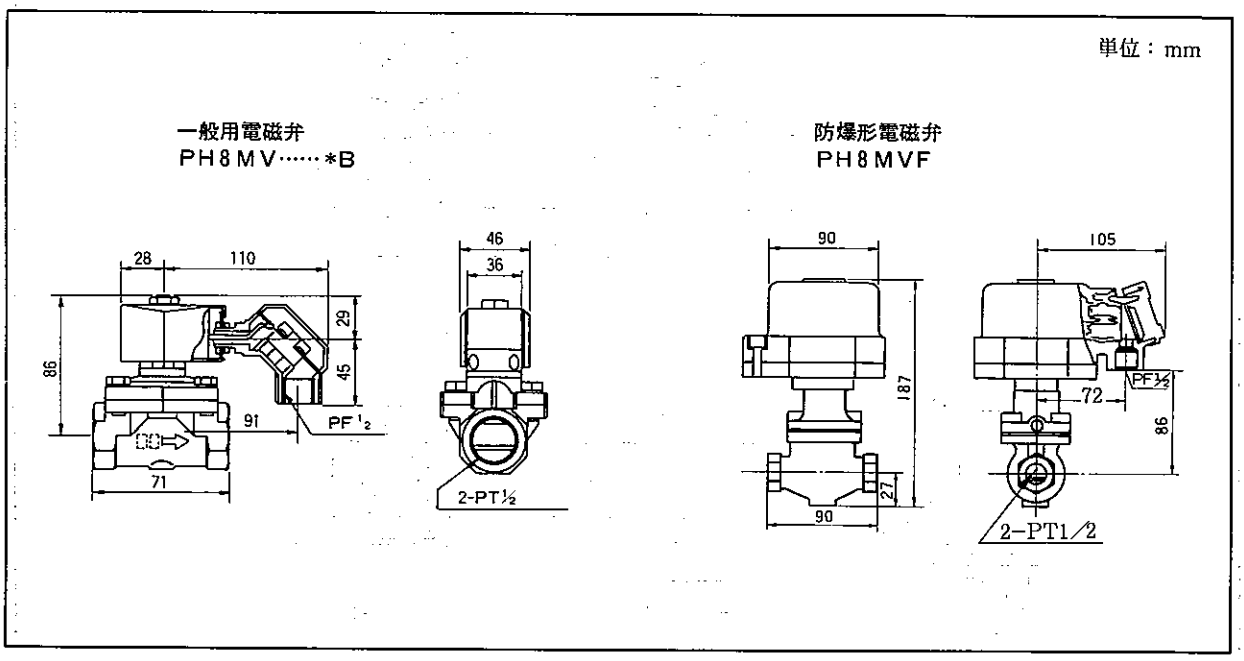


図1.5　ブラシ・ジェット洗浄用電磁弁外形寸法図

2. 設　　置

2.1　設置場所の選定

ホルダは，定めた測定点にセンサが正しく位置するよう設置します。

通常，測定点としては，その測定対象溶液における代表的測定値の得られるところを選び，測定溶液が不均一に分布するところなどは，測定値が大きくハンチングすることがありますので，できるだけ避けるようにします。

また，ホルダの設置位置を決めるに当りましては，測定溶液の温度や流速が，センサおよびホルダの仕様に適合すること，そして，保守作業のしやすい場所であることも条件に入れてください。

2.2　設 置 要 領

念のため，お届けしました潜漬形ホルダが，ご希望どおりの仕様を備えていることを確認してください。また，不足部品などのないことを，パーツリスト(PL 12B5M1−01)を参照して調べてください。

2.2.1　パイプ取付用潜漬形ホルダ

パイプ取付用潜漬形ホルダは，垂直に設けられた，十分な強度を持つパイプ（呼び50A）に取り付けることができます。まず，この取付用パイプを設けてください。*1

取付用パイプを設けましたら，このパイプにアームパイプを固定します。また，センサの位置を考慮に入れて，アームパイプにホルダアセンブリを取り付けてください。*2 なお，洗浄器付潜漬形ホルダをご使用の場合，ホルダアセンブリは，洗浄器ホルダ部分とセンサホルダ部分とで構成されております。アームパイプには，洗浄器ホルダ部分を固定してください。

*1：現場設置機器用の取付パイプと併用することができます。
　なお，垂直方向に設けることのできない場合には，アームパイプと同等に機能するパイプ（呼び40A）を水平方向に設けてください。

*2：センサを組み込むまでは，ホルダアセンブリを測定溶液に浸さないようにしてください。浸るおそれのある場合は，ホルダアセンブリを取りはずしておきます。ただし，洗浄器付潜漬形ホルダにおける洗浄器ホルダ部分は，取り付けておいてかまいません。

2.2.2　フランジ取付用潜漬形ホルダ

フランジ取付用潜漬形ホルダは，原則として，フランジに固定した状態で使用します。挿入口に，ご使用になっている潜漬形ホルダのフランジに適合するフランジを設けてください。

潜漬形ホルダの固定に当りましては，通常の場合，フランジ面間にガスケットを入れる必要はありません。また，使用するボルトの数を，支障のない程度に減してかまいません。

なお，潜漬形ホルダを取り付ける際は，前項＊2に示した点に留意してください。

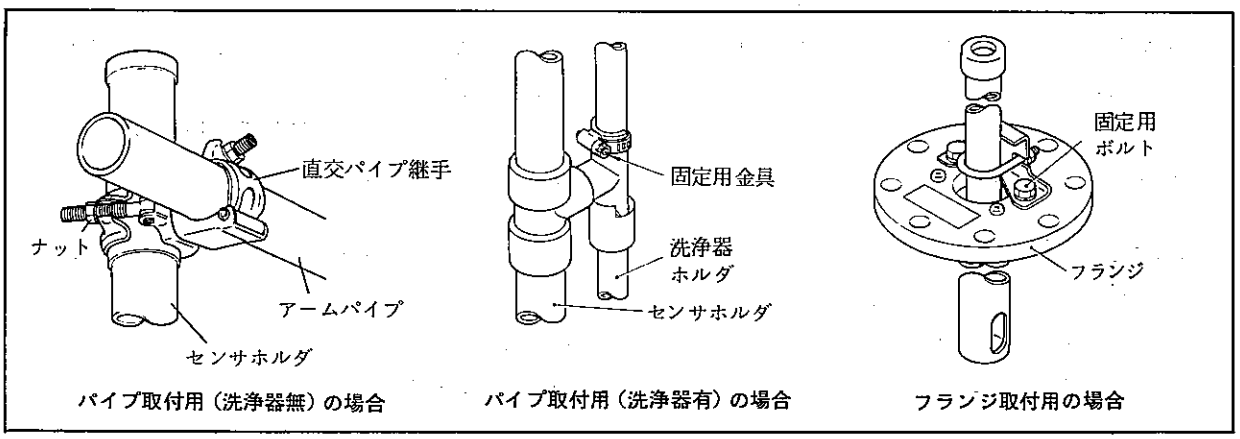


図 2.1　センサホルダの着脱部分

2.3 センサの取り付け

ご使用になるセンサに該当する章を，参照してください。

2.4 洗浄器用配管

ブラシ洗浄子あるいはジェット洗浄子が付加されている潜漬形ホルダをご使用の場合に該当します。

2.4.1 配管施工に際しての注意点

(1) 洗浄子を保守する場合の作業性を考慮してください。

洗浄ホルダに隣接する配管部には軟質のホースなどを用い，ホルダの取りはずしが容易にできるよう長さに余裕をもたせておくことをお勧めします。

(2) 洗浄に必要な圧力および流量が得られるよう，配管サイズを考慮してください。

空気配管の場合においても，呼び15A程度のサイズとしてください。

なお，「水／ジェット」または「水／ブラシ」洗浄を行なう場合において，冬期，洗浄水が凍結する可能性のある場合は，保温対策を講じておきます。

(3) 洗浄用配管ラインに組み入れる電磁弁は，ノーマルオープン（通電時〝開〟）動作をする，口径（接続口）15Aのものを使用してください。

なお，当社からお求めいただきました電磁弁は，次のような仕様をもっています。

≪PH8MV非防爆形電磁弁≫

パイロットキック作動方式2ポート電磁弁，ノーマルオープン形

使用可能流体：
上水，工業用水または空気

動作圧力： 0～10kg／cm²G（1／2次側差圧）

最高使用圧力：
20kg／cm²G

流体温度： 5～60℃

C_V 値： 4.5

流体接続口： PT½めねじ

電源： 100V AC，50／60 Hz
110V AC，60 Hz
200V AC，50／60 Hz
220V AC，60 Hz

消費電力： 10W

ケーブル引き込み口：
PF½めねじ

構造： 屋外設置形

取り付け姿勢：
特に制限なし

材質： ボディ；青銅
シール；ニトリルゴム
コイルケース・端子箱；アルミ合金

周囲温度： 50℃以下

重量： 約1kg

≪PH8MVF 防爆形電磁弁≫

2ポート電磁弁，ノーマルオープン形

使用可能流体：
上水，工業用水または空気

動作圧力： 0.5～10kg／cm²

使用頻度： 30回／min 以下

耐圧： 15kg／cm²G

流体温度： 5～60℃(水)
60℃以下（空気）

C_V 値： 3.1

弁座漏洩： 400Nmℓ/min（空気圧 0.5～7kg/cm²Gにおいて）

流体接続口： PT½めねじ

電源： 100V AC，50／60 Hz
110V AC，60 Hz
200V AC，50／60 Hz
220V AC，60 Hz

消費電力： 10W

ケーブル引き込み口：
PF½めねじ

配線方式： 金属電線管ねじ結合方式または耐圧パッキン方式

構造： 屋外設置形，耐圧防爆構造（d2G4）

取り付け姿勢：
コイルを上にして水平配管に取り付ける

材質： ボディ；青銅
シール；ニトリルゴム
コイルケース・端子箱；アルミニウム合金（AC2B）

周囲温度： 50℃以下

重量： 3.3kg

2.4.2 配管要領

(1) 空気配管の例

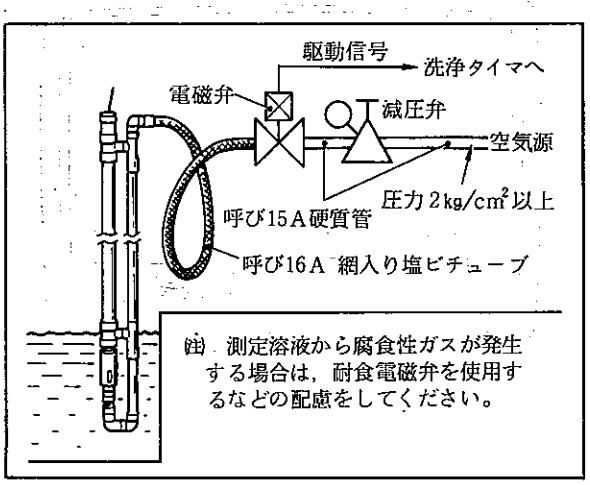


図 2.2　ブラシ／ジェット洗浄用空気配管例

(2) 水（工業用水）配管の例

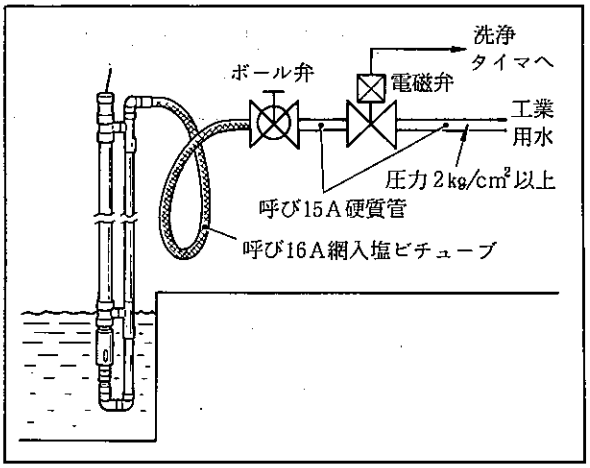


図 2.3　ブラシ／ジェット洗浄用水（工業用水）配管例

(3) 水（上水道）配管の例

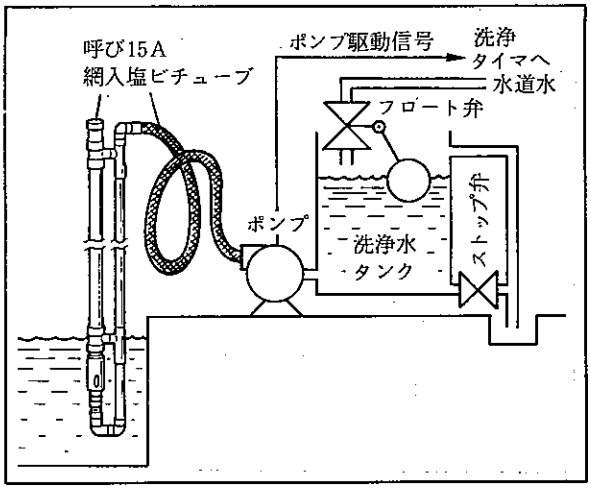


図 2.4　ブラシ／ジェット洗浄用水（水道水）配管例

2.5 配　　線

ここでは，自動洗浄を行なう場合における，超音波洗浄子と超音波発振器間の配線および，洗浄用配管系に組み入れられた電磁弁やポンプと洗浄タイマ間の配線について説明します。

センサケーブルの結線要領は，センサの章を参照してください。

2.5.1 超音波洗浄子駆動回路の配線

非防爆形超音波洗浄子をご使用の場合

洗浄子ホルダの上部から引き出されている〝洗浄子ケーブル〟を，直接，PH8USG超音波発振器内の端子に接続します。

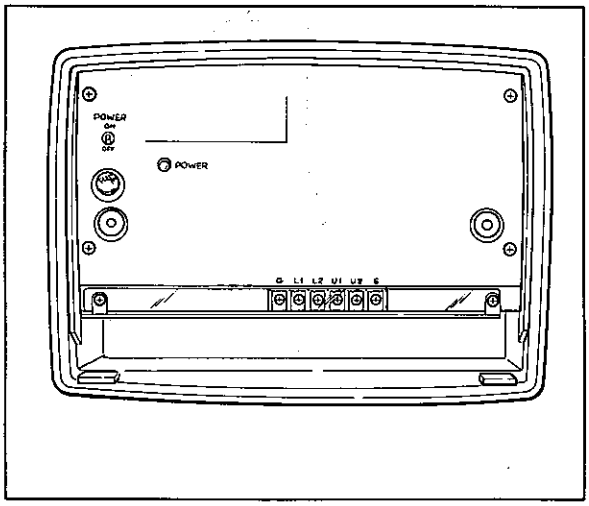


図 2.5　PH8USG超音波発振器の内部

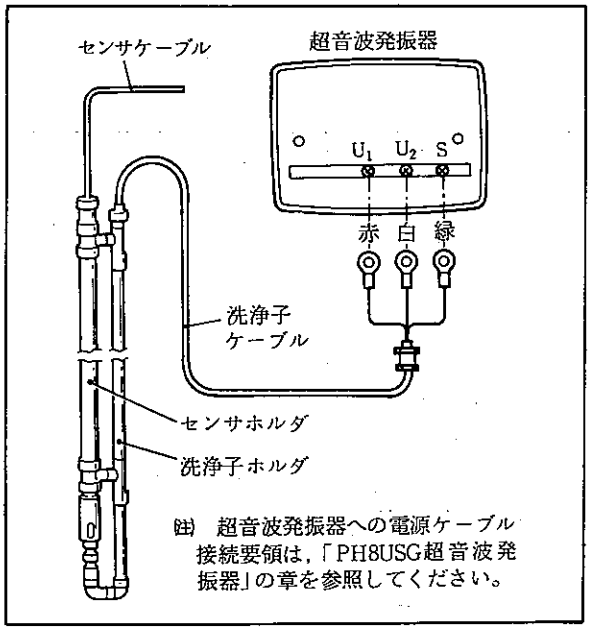


図 2.6　洗浄子ケーブル結線図

超音波発振器のケーブル引き込み口は，ケースの下部に円形溝で示してあります。

付属の工具の先端部をこの円の中心に当て，工具を適当な力でたたいてください。溝にそった穴を打抜くことができます。なお，不必要な穴をあけないよう，注意してください。

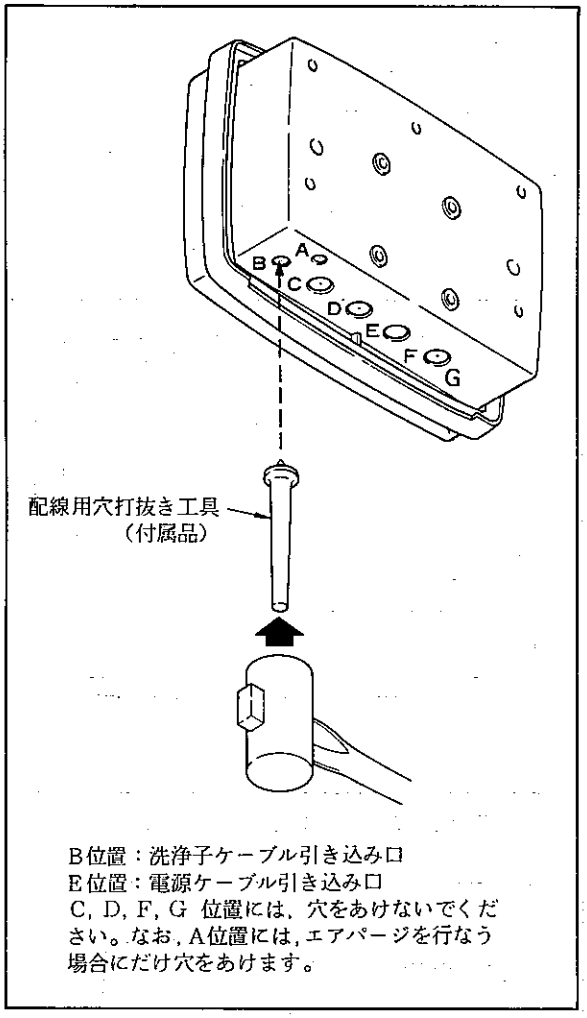


図 2.7　配線穴の打ち抜き方

洗浄子ケーブルは，次の要領で，超音波発振器内の端子に接続します。

(1) 超音波発振器の前面にある2本のねじを手で緩めて，カバーをはずしてください。

(2) 洗浄子ケーブルのケーブルグランドからナットを取りはずした後，ケーブルを洗浄子ケーブル引き込み口から超音波発振器内に引き込んでください。

(3) 洗浄子ケーブルを，端子に接続します。

ナットをケーブルに通しておいてから，各芯線の記号を確認して，それぞれの芯線を該当する端子に正しく接続してください。

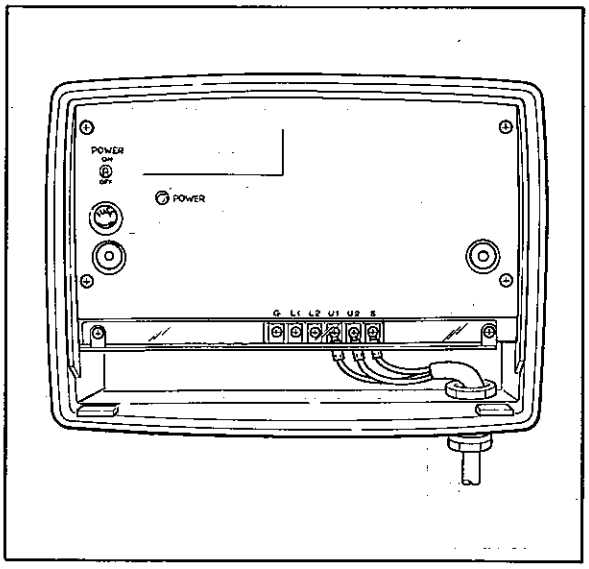


図 2.8　洗浄子ケーブルの接続状態

(4) ケーブルグランドを，ケーブル引き込み口に取り付けます。

グランド本体をケーブル引き込み口に挿入して，ナットを十分にねじ込んでください。

本体を固定しましたら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドをしっかり取り付けます。ただし，パッキングランドを締め過ぎますと，ケーブルを傷めますので注意してください。

なお，洗浄子ケーブルは，超音波洗浄子を点検する場合などの作業性の点から露出させたままとし，原則として，電線管などで保護することは避けてください。もし，ケーブルの損傷するおそれがあり，やむを得ず保護措置を取る場合は，保守時の作業性を十分に考慮しておいてください。

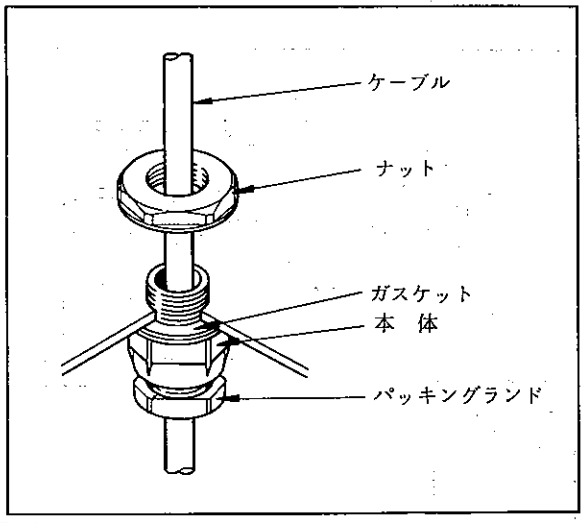


図 2.9　ケーブルグランド

防爆形超音波洗浄子をご使用の場合

洗浄子ホルダの中継端子箱内端子とPH8USF超音波発振器内端子間を，ビニル絶縁ビニルシースケーブルなど，防爆規定において使用が認められているケーブルで結線します。

なお，ご指定があった場合，ケーブルは超音波発振器に添付されておりますが，もし，これ以外のものをご使用になるときは，4芯で仕上り外径φ10～φ12㎜，公称芯線断面積1.25㎟以上のものを選んでください。

〔配線要領〕

(1) ケーブルの端末処理

ケーブル両端の絶縁被覆を各先端から50㎜程度剥ぎ取り，各芯線の先端にM3.5ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

(2) 耐圧防爆金属電線管ねじ結合方式による配線

ケーブル引き込み口に防爆形フイッチングを接続します。ねじ部の結合を12㎜以上（5山以上）とし

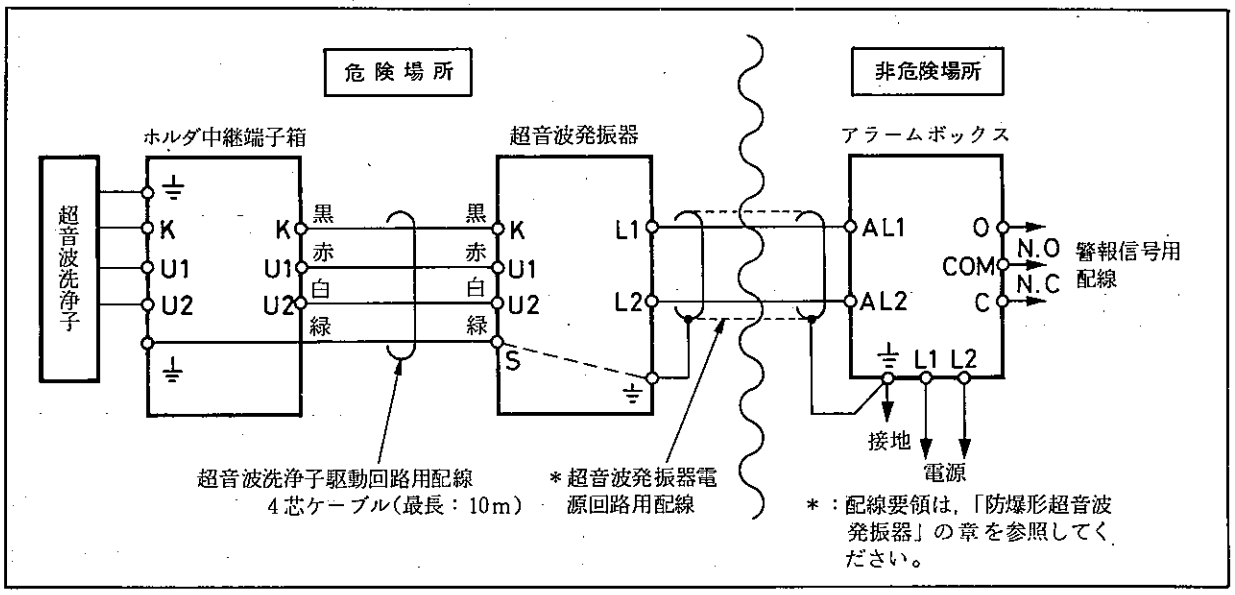


図2.10　防爆形超音波洗浄システムの機器間相互結線図

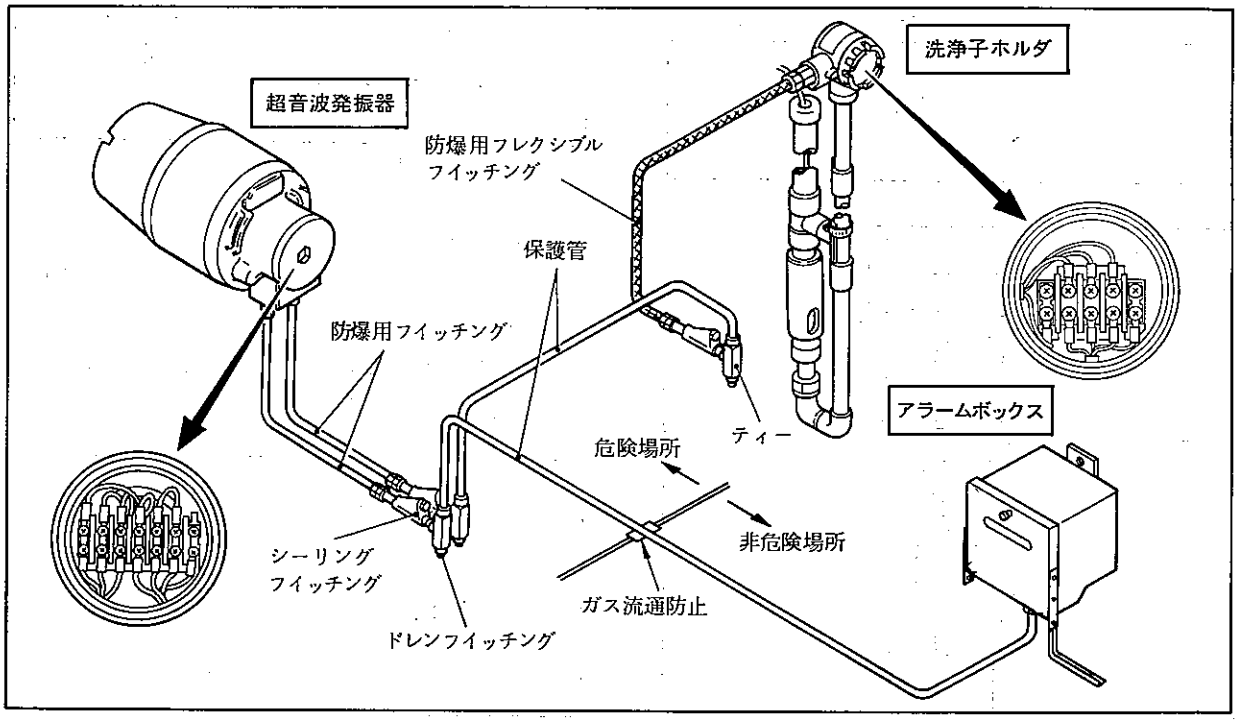


図2.11　防爆形超音波洗浄システムにおける配線工事の例

て，ロックナットは強めに締め付けてください。なお，洗浄子の点検などの保守作業が容易に行なえるよう，洗浄子ホルダの中継端子箱側はフレクシブルフイッチングを使用してください。

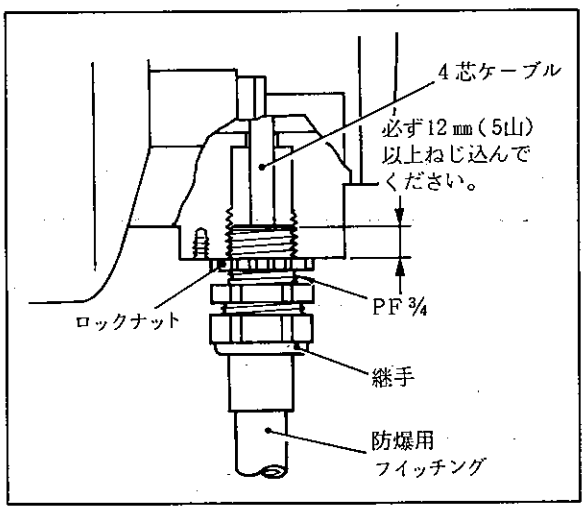


図2.12　耐圧防爆金属電線管ねじ結合方式

(3)　耐圧パッキン方式による配線

耐圧パッキン式アダプタを使用して，ケーブルを器内に引き込みます。添付の耐圧パッキン式アダプタには3種類のパッキンが付加されていますので，使用ケーブルの仕上り外径に適合するものを選んでください。

識別マーク	適用ケーブル仕上り外径(㎜)
茶　点	φ10.0 ～ φ10.7
緑　点	φ10.8 ～ φ11.4
白　点	φ11.5 ～ φ12.0

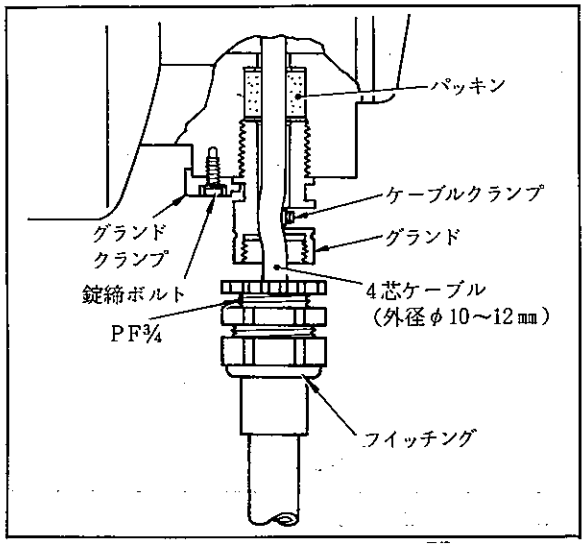


図2.13　耐圧パッキン方式

2.5.2　電磁弁駆動回路の配線要領

2.5.1項，超音波洗浄子駆動回路の配線要領に準じて，電磁弁と洗浄タイマの器内端子間を結線してください(pHアナライザシステムの場合を除きます)。

非防爆形電磁弁をご使用の場合

仕上り外径φ10～φ12㎜の2芯ケーブルを使用して配線してください。

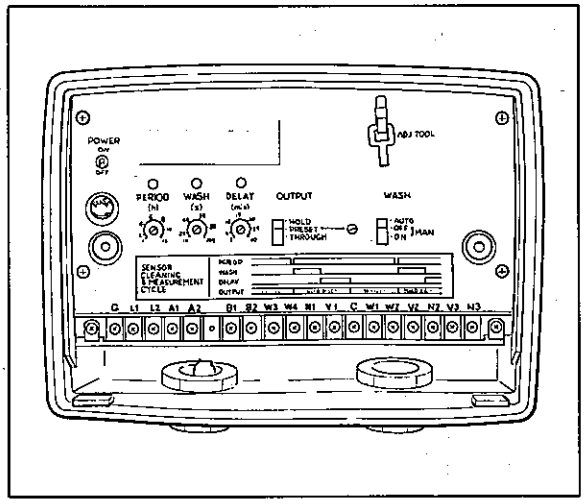


図2.14　洗浄タイマの内部

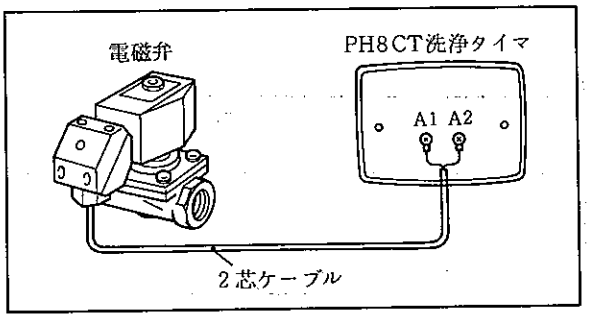


図2.15　電磁弁駆動回路の結線

防爆形電磁弁をご使用の場合

PH8MVF防爆形電磁弁をご使用の場合は，耐圧防爆金属電線管ねじ結合方式などによって配線します。

なお，PH8CT洗浄タイマが，非危険場所に設置してあることを確認してください。

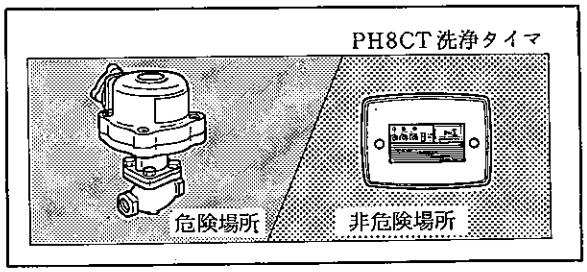


図2.16　設置場所

3. 点検・保守

3.1 接液部シール用Oリングの点検

潜漬形ホルダの接液部に使用してあるOリングは，耐薬品性に優れているふっ素ゴム製Oリングであり，大部分の測定溶液に対して十分な耐食性を示します。したがって，通常は，シール性が維持されるため特に点検する必要はありませんが，もし，シール性が損われるとトラブルに結びつく場合は，トラブルを未然に防ぐために点検を行なってください。

3.1.1 pHセンサ固定部のOリング

このOリングのシール性が損われる原因には，腐食劣化のほかに，シール面へのゴミの付着があります。したがって，Oリングは腐食されなくとも，測定溶液中にpHセンサのケーブルやKCℓ溶液補給チューブを腐食させる成分が含まれている場合は，シール性が損われていないことを点検してください。

点検の結果，もし，シール性に著しい劣化が認められましたら，良品と交換します。交換に際して，新しいOリングを取り付けるときは，一旦，端子板からセンサケーブルをはずし，このケーブルを通すようにして所定の位置に組み込んでください。

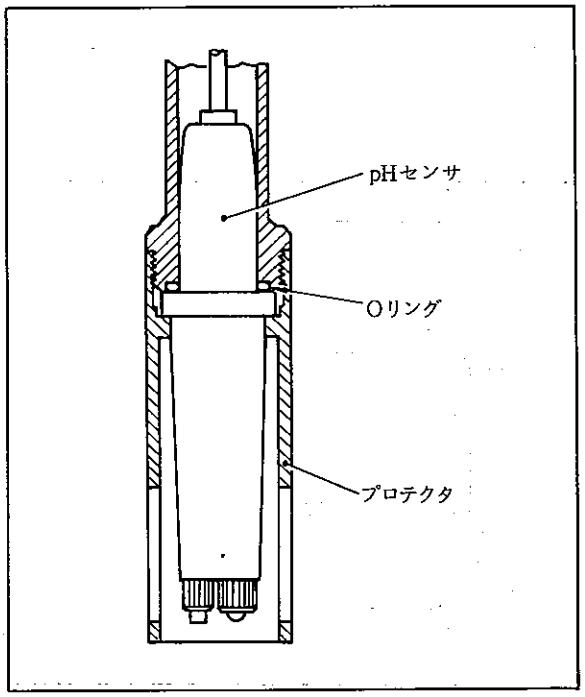


図3.1　pHセンサ固定部のOリング

3.1.2 洗浄子取り付け部のOリング

超音波洗浄器付潜漬形ホルダをご使用の場合に該当します。

ケーブルの格納してある洗浄子ホルダに測定溶液が侵入しますと，修復には部品交換の必要になる場合がありますので，予防のために，腐食劣化の有無をときどき点検してください。ただし，3.1.1項における，pHセンサ固定用Oリングが測定溶液によって全く腐食されない場合は，点検の必要はありません。

なお，トラブル予防の手段として，2年毎など，一定の使用期間ごとに交換することも有効です。

防爆形超音波洗浄子をご使用の場合のOリング交換要領は，3.2.3項に準じてください。

3.2 洗浄子の点検

洗浄器付潜漬形ホルダをご使用の場合に該当します。洗浄子が，最良の洗浄効果が得られる状態にあることなどを点検してください。

3.2.1 ジェット洗浄子

洗浄効果が低下してきたときは，ノズル穴が閉塞していないか調べてください。

詰まりは，φ0.8㎜程度の太さの針金を使用して取り除きます。

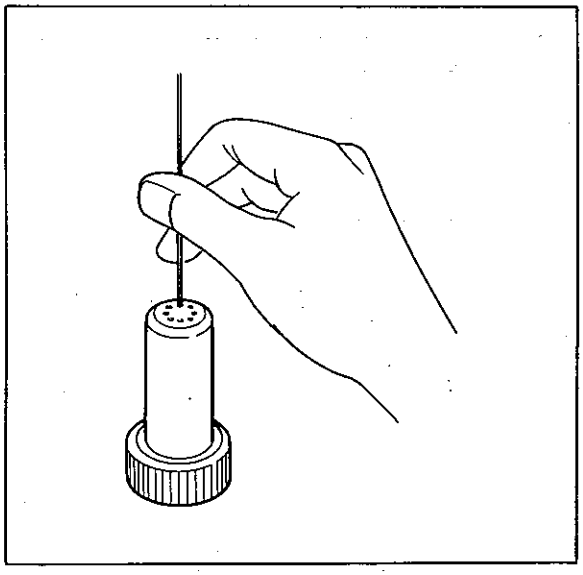


図3.2　ノズル穴の掃除

3.2.2 ブラシ洗浄子

電極に付着する汚れが落ちにくくなりましたら，ブラシが損耗していないか調べてください。

損耗していたら，ブラシを交換します。なお，ブラシを取りはずす際は，ケースの穴からドライバなどを差し込み，ロータを回らないようにしてブラシを反時計方向にねじってください。

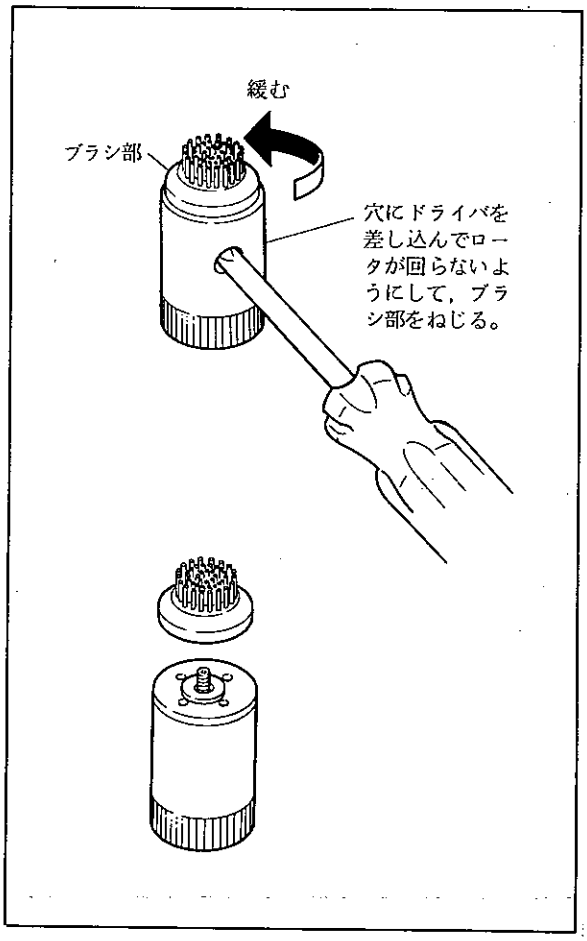


図 3.3 ブラシ部の取りはずし方

3.2.3 超音波洗浄子

運転を開始してからのしばらくの間は，超音波洗浄子が腐食していないことをときどき調べてください。

超音波洗浄子には，SUS316製，チタン製およびハステロイC製があり，測定溶液に対して耐食性に優れたものを選択していただいておりますが，測定溶液の性状変化などで，全く腐食が起こり得ないことではありません。腐食が進行して，測定溶液が洗浄子に侵入しますと，洗浄子を交換するだけでは修復できなくなりますので，もし，腐食の徴候がみられましたら，なるべく早めに洗浄子を交換するようにしてください。交換は，潜漬形ホルダを取りはずして行ないます。

非防爆形超音波洗浄子の交換

(1) 不良となった超音波洗浄子を取りはずします。

洗浄子固定用ナットを緩め，洗浄子ホルダとのねじ結合をはずしてください。そして，コネクタが見える状態まで超音波洗浄子を移動させ，ホルダ側コネクタから振動子リード線側コネクタを抜き取ってください。

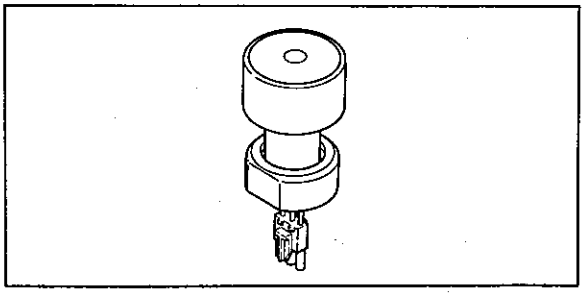


図 3.4 非防爆形超音波洗浄子の外観

(2) 洗浄ホルダ部Oリングのシール面に，シール上有害なゴミなどが付着していないことを確認してください。なお，原則として，洗浄子交換の際に，Oリングも交換しておくことをお勧めします。

(3) 新しい超音波洗浄子を取り付けてください。

コネクタを接続しましたら，洗浄子を2,3回転させてリード線を無理なく格納させたうえ，洗浄子固定用ナットを十分に締め付けておきます。

なお，念のため，超音波洗浄子の材質を確認しておいてください。振動面に〝T〟と表示されているものはチタンであり，〝H〟と表示されているものはハステロイCです。また，何の表示もされていないものはSUS316です。

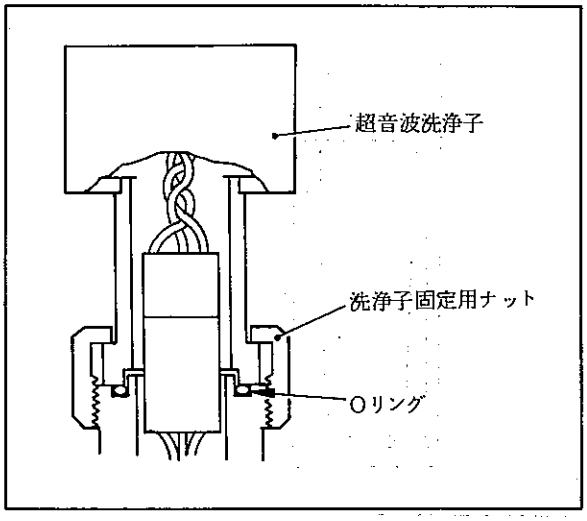


図 3.5 非防爆形超音波洗浄子の取り付け状態

防爆形超音波洗浄子の交換

防爆形超音波洗浄子の交換には，ハンダ付け作業がともないますので，必ず，洗浄子ホルダを非危険場所に移して，交換作業を行なってください。

次に，交換作業の要領を示します。

(1) アラームボックス内の電源スイッチを切ってください。

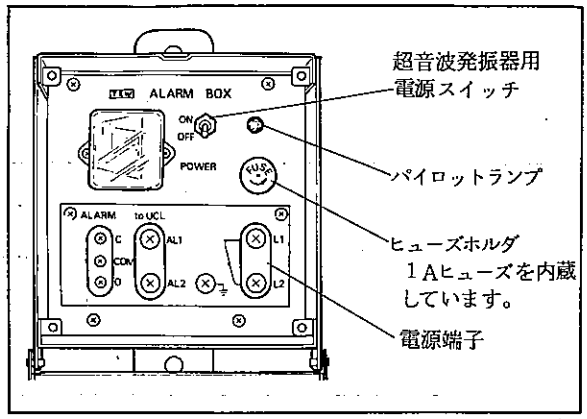


図 3.6　アラームボックスの内部

(2) 洗浄子ホルダの中継端子箱に接続してある，振動子駆動電源用配線を取りはずしてください。

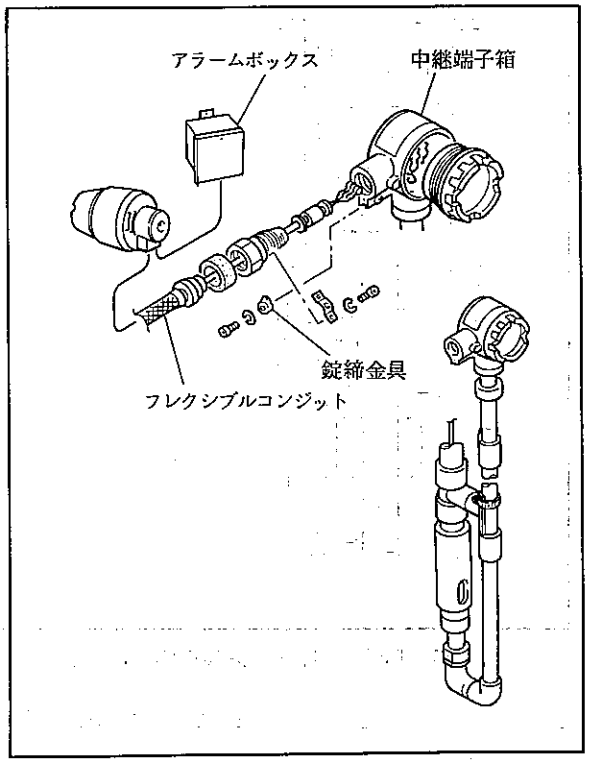


図 3.7　振動子駆動電源用配線

(3) 洗浄子ホルダを取りはずし，非危険場所に移してください。

(4) 超音波洗浄子を，洗浄子ホルダから取りはずします。

〝洗浄子固定用ナット〟を緩めてください。

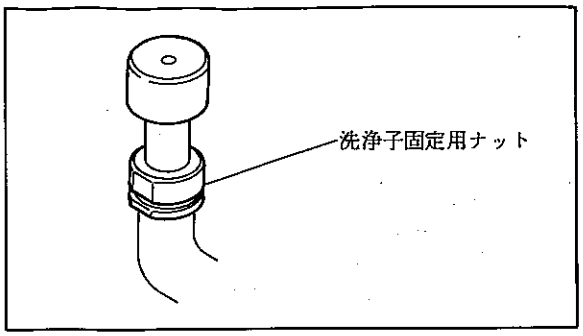


図 3.8　洗浄子固定用ナット

(5) 末端が見えるまで超音波洗浄子を引き出し，〝スクリュウ〟の緩み止めに用いてある〝止めねじ〟を6角棒スパナを使用して取りはずしてください。

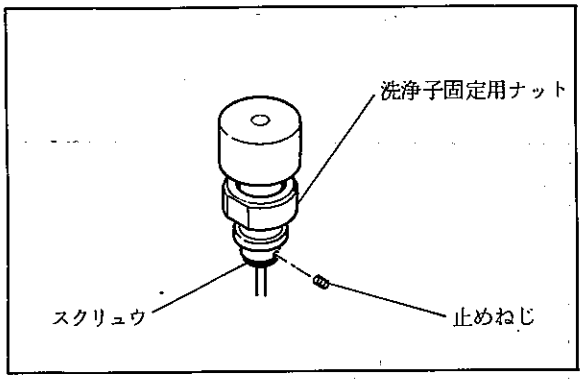


図 3.9　防爆形超音波洗浄子の外観

(6) 〝スクリュウ〟を取りはずし，超音波洗浄子内の〝リード線接続用プリント板〟が見える位置まで，ケーブルを引き出してください。

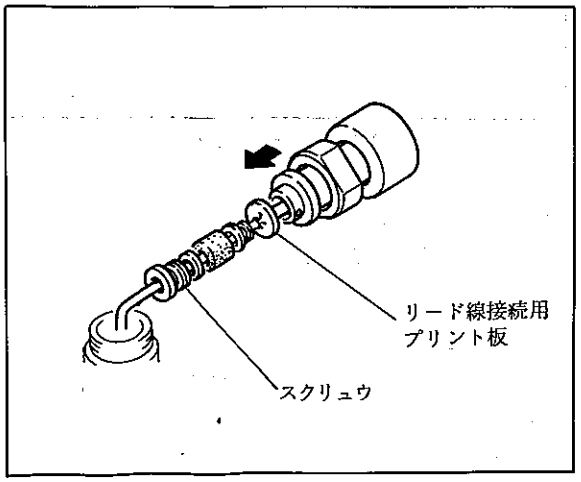


図 3.10　洗浄子リード線接続部

(7) ハンダゴテを用いて，プリント板から不良となった洗浄子のリード線をはずしてください。

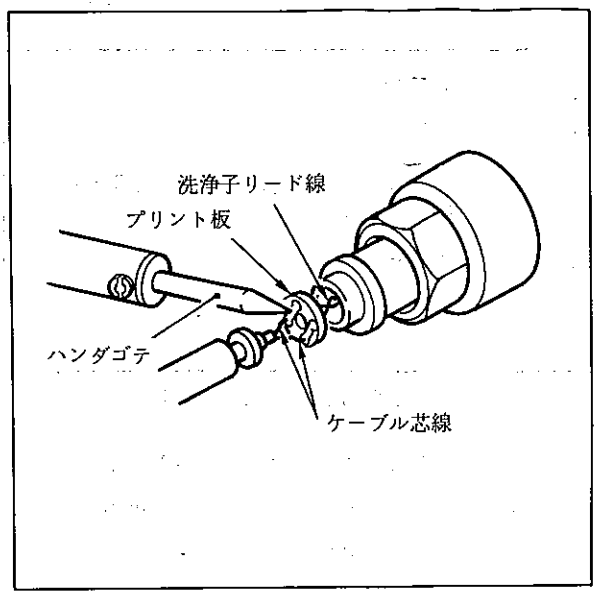


図 3.11 洗浄子リード線のはずし方

(8) ホルダ部のOリングを交換してください。

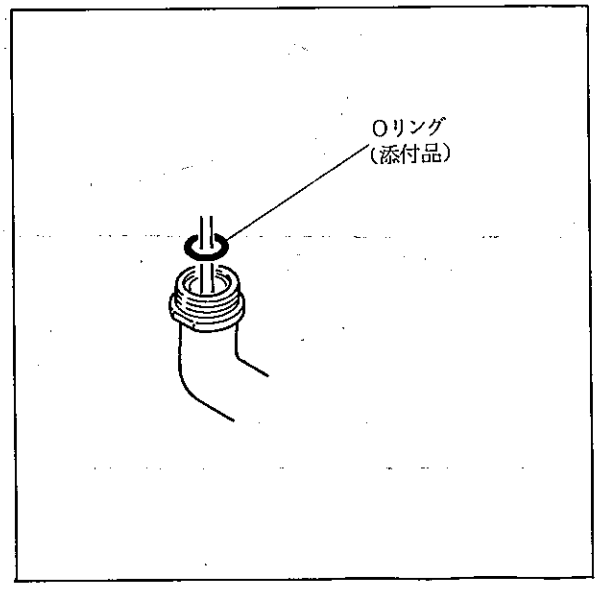


図 3.12 シール用Oリング

(9) 新しい洗浄子のリード線を，プリント板にしっかりハンダ付けしてください。なお，このとき，洗浄子の材質を確認してください。振動面に〝T〟と表示されているものはチタンであり，〝H〟と表示されているものはハステロイCです。また，何の表示もされていないものはSUS 316です。前に使用していた洗浄子の材質と異なる材質の洗浄子は使用できません。

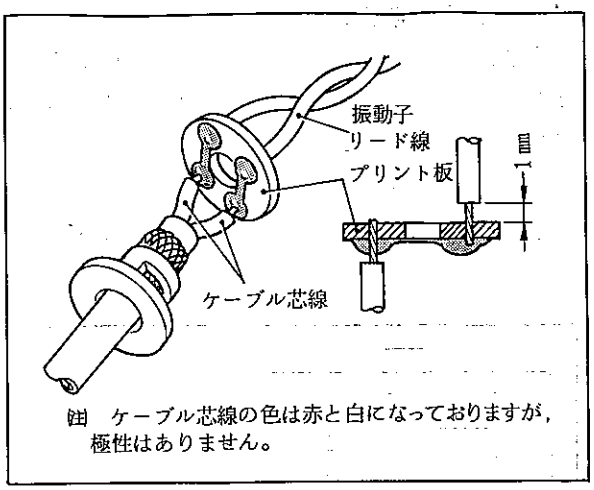


図 3.13 ハンダ付けの要領

(10) 洗浄子に〝スクリュウ〟をねじ込み，緩み止め用の〝止めねじ〟を取り付けてください。そして，この超音波洗浄子をホルダにしっかり固定します。

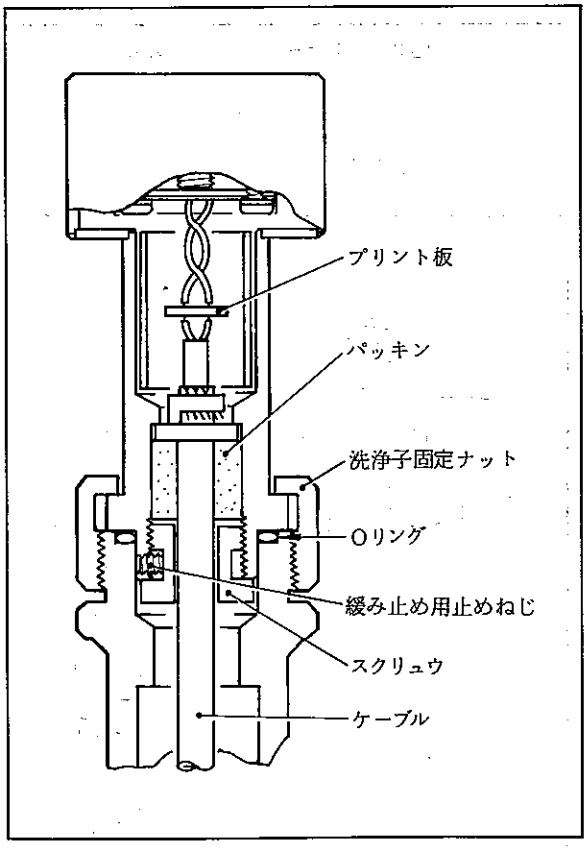


図 3.14 防爆形超音波洗浄子の取り付け状態

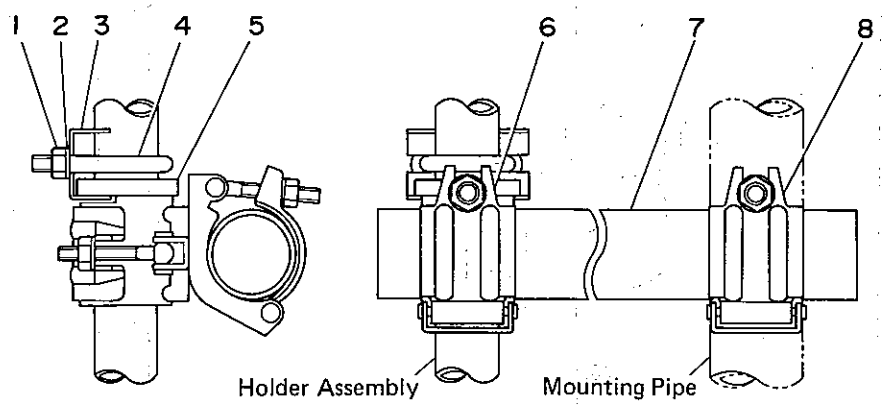
(11) 洗浄子ホルダを元どおり設置し，(2)項で取りはずした振動子駆動電源用配線を接続してください。

(12) 中継端子箱の蓋や錠締金具などの取り付け方が完全であることを確認してから，アラームボックス内の電源スイッチを入れてください。

Customer Maintenance Parts List

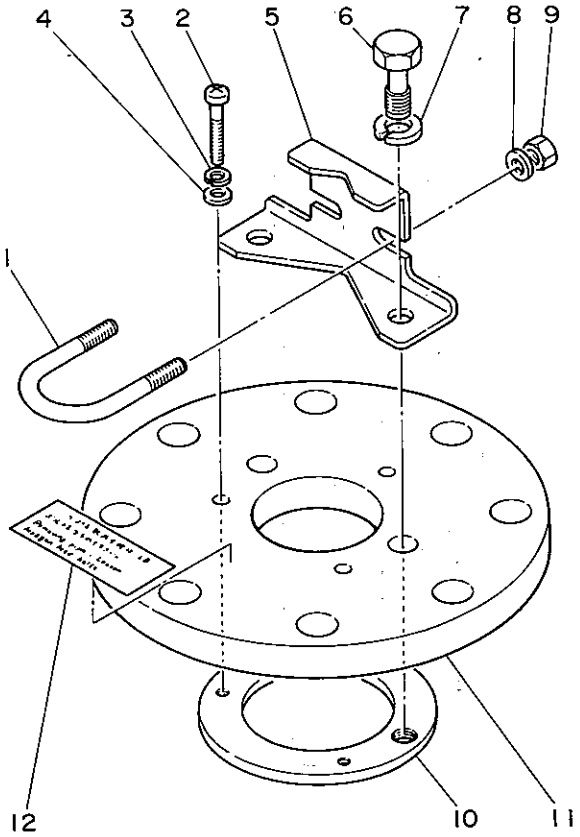
Model PH8HS
Submersion Type Holder
(Non-Explosionproof Type)

Pipe Mounting Kit



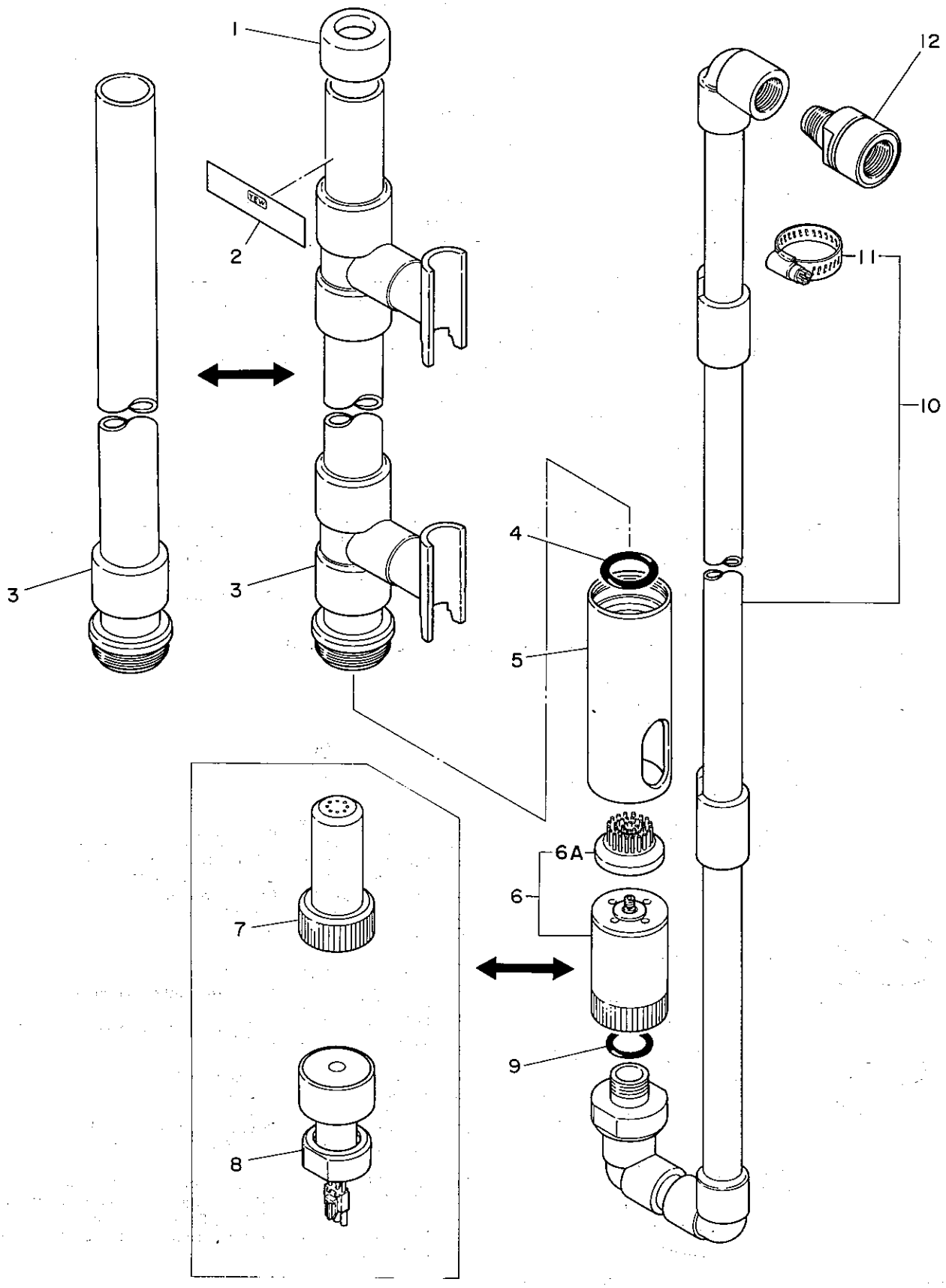
Item	Part No.	Qty Model 1/MS1	Qty Model 1/MS2	Description
1	Y9801BU	2	4	Nut
2	Y9400WU	2	4	Washer
3	K9145LM	1	2	Bracket
4	L9800JF	1	2	U-Bolt
5	K9145LL	1	2	Spacer
6	L9813VN	1	2	Clamp
7	K9144AM	1	2	Pipe
8	L9813VP	1	2	Clamp

Flange Mounting Kit (special mounting)



Item	Part No.	Qty Model PH8HS-PP	Qty Model PH8HS-S3	Description
1	L9800JF	1	1	U-Bolt (for without cleaner)
	L9800JG	1	1	U-Bolt (for with cleaner)
2	Y9635HU	3 or 4		Pan H. Screw, M6 x 35
3	Y9600SU	3 or 4		Spring Washer
4	Y9601WU	3 or 4		Washer
5	K9144SB	1	1	Bracket
6	L9800AV	2		Bolt } (for without cleaner)
	L9800AU		2	Bolt } (for without cleaner)
	L9800AW	2		Bolt } (for with cleaner)
	L9800AV		2	Bolt } (for with cleaner)
7	Y9120SU	2	2	Spring Washer
8	Y9800WU	2	2	Washer
9	Y9801BU	2	2	Nut
10	K9144SE	1		Plate (for without cleaner)
	K9144SD	2		Plate (for with cleaner)
11	K9144TM	1		Flange } For Without Cleaner (equivalent to JIS 10K 100A)
	K9144TN		1	Flange } For Without Cleaner (equivalent to JIS 10K 100A)
	K9144TA	1		Flange } For With Cleaner (equivalent to JIS 10K 200A)
	K9144TB		1	Flange } For With Cleaner (equivalent to JIS 10K 200A)
12	K9144SH	1	1	Sheet

CMPL 12B5M1-03E


1
2
3
3
4
5
6A
6
7
8
9
10
11
12

Item	Part No.	Qty Model PH8HS-PP	Qty Model PH8HS-S3	Description
1	K9144NB	1	1	Cap
2	K9145NA	1	1	Nameplate
3	—	1	1	Holder Assembly (see Table 1)
4	K9142QV	1	1	O-Ring
5	K9144LA	1		Cap Assembly
	K9144LB		1	Cap Assembly
6	K9143KA	1	1	Brush Assembly (for Brush Cleaning)
6A	K9143KM	1	1	Brush
7	K9143JN	1	1	Nozzle For Jet Cleaning
8	Below K9143QA	1	1	Vibrator For Ultrasonic Cleaning (transducer: stainless steel)
	K9143QB			For Ultrasonic Cleaning (transducer: Titanium)
	K9143QC			For Ultrasonic Cleaning (transducer: Hastelloy C)
9	Below K9142QT	1	1	O-Ring For Ultrasonic Cleaning
	K9142QU			For Jet Cleaning or Brush Cleaning
10	—	1	1	Wash Holder Assembly (see Table 2)
11	L9800KD	1	1	Clamp
12	K9115RS	1		Connector } For Jet or Brush Cleaning
	K9029QA		1	Connector } (½ NPT Female)

Table 1. Item 3 Holder Assembly Part Number.

Holder	Pipe Length	Holder Assembly Part No. (Item 3) Material: Polypropylene	Holder Assembly Part No. (Item 3) Material: Stainless Steel
With Cleaner	1.0 m	K9144GA	K9144GN
	1.5 m	K9144GE	K9144GS
	2.0 m	K9144GJ	K9144GW
Without Cleaner	1.0 m	K9144HA	K9144HN
	1.5 m	K9144HE	K9144HS
	2.0 m	K9144HJ	K9144HW

Table 2. Item 10 Wash Holder Assembly Part Number.

Cleaning Device	Pipe Length	Ultrasonic Cleaner Cable Length or Jet or Brush Cleaner Pipe Conduit	Wash Holder Assembly Part No. (Item 10) Material: Polypropylene	Wash Holder Assembly Part No. (Item 10) Material: Stainless Steel
Ultrasonic Cleaning	1.0 m	3 m	K9144CA	K9144CN
		5 m	K9144CB	K9144CP
	1.5 m	3 m	K9144CE	K9144CS
		5 m	K9144CF	K9144CT
	2.0 m	3 m	K9144CJ	K9144CW
		5 m	K9144CK	K9144CX
Jet or Brush Cleaning	1.0 m	PT½ Female	K9144EA	K9144EN
	1.5 m		K9144EE	K9144ES
	2.0 m		K9144EJ	K9144EW

PH8HF□
流通形ホルダ

目　次

1. 仕　　様 ……C3-1
1.1 標準仕様 ……C3-1
1.2 形名およびコード ……C3-1
1.3 外形寸法図 ……C3-2
2. 設置，配管および配線 ……C3-3
2.1 ホルダの設置 ……C3-3
2.1.1 設置場所 ……C3-3
2.1.2 流通形ホルダの取り付け ……C3-3
2.2 プロセス配管 ……C3-4
2.2.1 配管施工に際しての主な留意点 …C3-4
2.2.2 配管要領 ……C3-5
2.3 センサの取り付け ……C3-6
2.4 洗浄器用配管 ……C3-6
2.4.1 配管施工に際しての注意点 ……C3-6
2.4.2 配管要領 ……C3-7
2.5 配　線 ……C3-7
2.5.1 超音波洗浄子駆動回路の配線 …C3-7
2.5.2 電磁弁駆動回路の配線要領 ……C3-10
3. 点検・保守 ……C3-11
3.1 ホルダ内の掃除と
シール用Oリングの点検 ……C3-11
3.1.1 ホルダ内の掃除 ……C3-11
3.2 洗浄子の点検 ……C3-11
3.2.1 ジェット洗浄子 ……C3-11
3.2.2 ブラシ洗浄子 ……C3-12
3.2.3 超音波洗浄子 ……C3-12

• Parts List …… PL 12B5N1

1. 仕　　様

PH8HF□流通形ホルダは，配管内を流通する溶液を測定する場合に使用されます。

この流通形ホルダには，超音波洗浄器やブラシ洗浄器などの洗浄器が付加されたものと，付加されていないものがあります。

1.1 標準仕様

取付方法：プロセス配管へ直結，または呼び50Aパイプ取付け（取付金具要指定）

重　　量：約0.5～1.5kg（ポリプロピレン樹脂製）
約7～8kg（SUS316製）
取付金具；約0.5kg

ホルダ材質：ポリプロピレン樹脂またはSUS316

使用温度（測定溶液温度）：
最低温度；−5℃
最高温度；0～80℃*（PP製，洗浄器付）
0～100℃*（PP製，洗浄器無）
*：測定溶液の圧力により異なります。
80℃（SUS製，洗浄器付）
105℃（SUS製，洗浄器無）

使用圧力（測定溶液温度）：
大気圧～5kg／cm²G

洗浄器（オプション）：
超音波洗浄子（連続洗浄）
接液材質；SUS316，チタンまたはハステロイC
防爆構造；非防爆構造または防爆構造
ブラシ洗浄子
接液材質；ポリプロピレン樹脂，チタン
ジェット洗浄子
接液材質；ポリプロピレン樹脂

ユーティリティ（ブラシおよびジェット洗浄子用）

洗浄子	圧力（Kg/cm²G）	流量
水/ジェット	測定液圧+2.0～4.0≦5	5～20ℓ/min
水/ブラシ	〃　+1.0～2.5≦5	20～30ℓ/min
空気/ジェット	〃　+2.0～4.0≦5	300～1000Nℓ/min
空気/ブラシ	〃　+1.5～2.5≦5	800～1800Nℓ/min

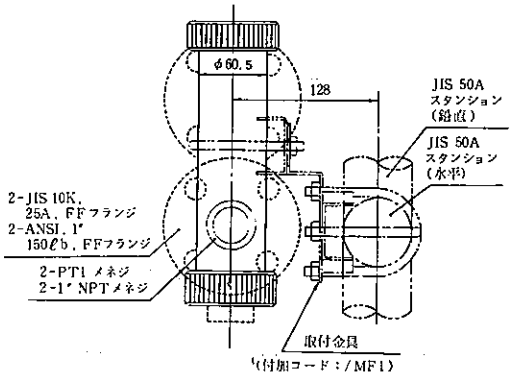
1.2 形名およびコード

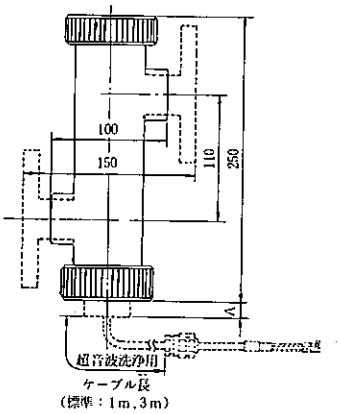
形名	基本仕様コード	付加コード	仕様
PH8HF			流通形ホルダ（一般）
PH8HFF			流通形ホルダ（耐圧防爆）
材質	-PP		ポリプロピレン樹脂
	-S3		SUS316
プロセス配管接続	-JPT		PT1めねじ
	-NPT		1NPTめねじ
	-J10		JIS10kg/cm²25フランジ
	-A15		ANSI 1 150Lbフランジ
システム種類	-C		屋外設置 pH計システム pHアナライザシステム
	-P		パネル取付pH計システム
	-T		2線伝送 pH計システム
洗浄方式	-NN		洗浄なし
	-S3		超音波洗浄（洗浄子：SUS316）
	-TN		超音波洗浄（洗浄子：チタン）
	-HC		超音波洗浄（洗浄子：ハステロイC）
	-JT		ジェット洗浄
	-BR		ブラシ洗浄
	-NN		洗浄なしの場合
超音波洗浄子駆動用ケーブル長	-C1		1m
	-C3		3m
ジェット・ブラシ洗浄用配管接続口	-JP		PT½めねじ
	-NP		½NPTめねじ
防爆規格	-JS		JIS耐圧防爆（d2G4）
――	*A		スタイルA
付加仕様		/MF1	取付金具付
		/PG2	耐圧パッキンアダプタ，¾
		/SCT	SUS製タグプレート

（注）超音波洗浄子駆動用ケーブル長の指定は，一般形ホルダの場合だけ必要となります。

1. 3　外形寸法図

単位：mm





洗浄方式	A寸法	接続
洗浄なし	0	—
超音波	35	ケーブル
ジェット洗浄	12	PT½
ブラシ洗浄	49±8	½NPT

防爆形超音波洗浄子付流通形ホルダ

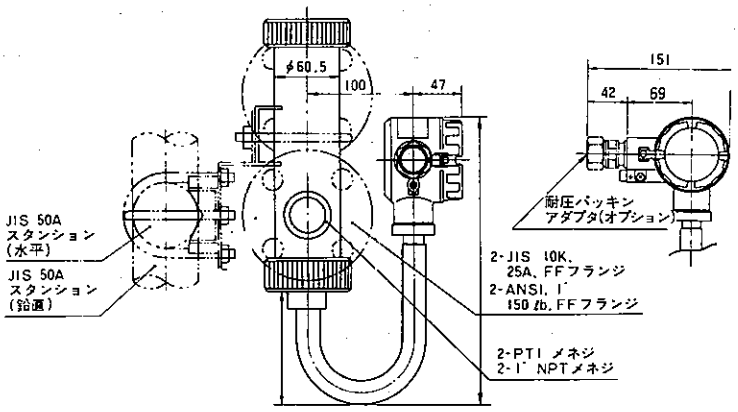


図 1. 1

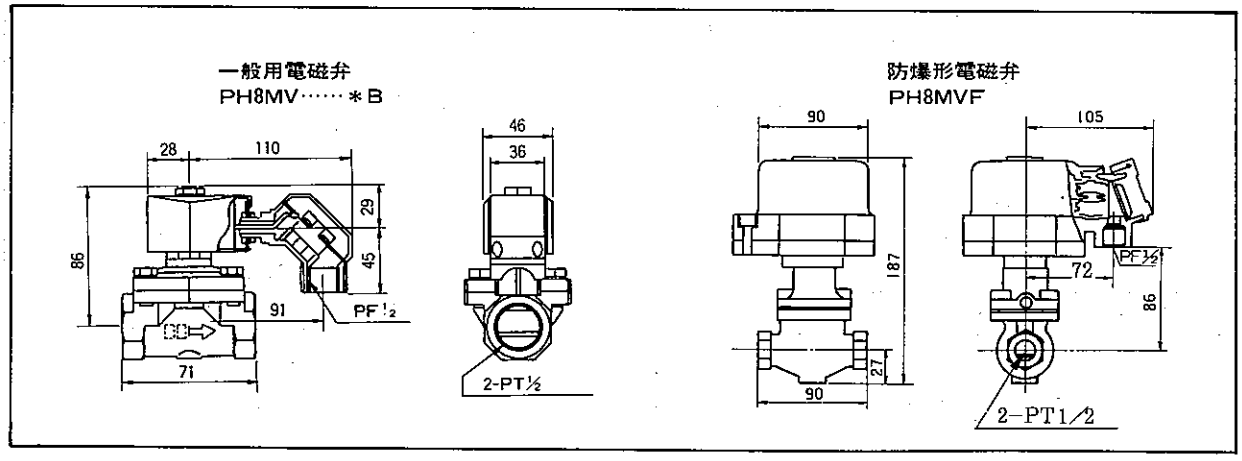


図 1. 2　ジェット／ブラシ洗浄用電磁弁

2. 設置，配管および配線

2.1 ホルダの設置

2.1.1 設置場所

流通形ホルダは，保守作業のしやすい場所に設置してください。

2.1.2 流通形ホルダの取り付け

ホルダに隣接するプロセス配管が十分な強度を持つ硬質管の場合は，図2.1のように，この隣接管で支持します。

なお，ポリプロピレン樹脂製のホルダをご使用の場合は，ホルダに大きな力が加わらないよう留意してください。

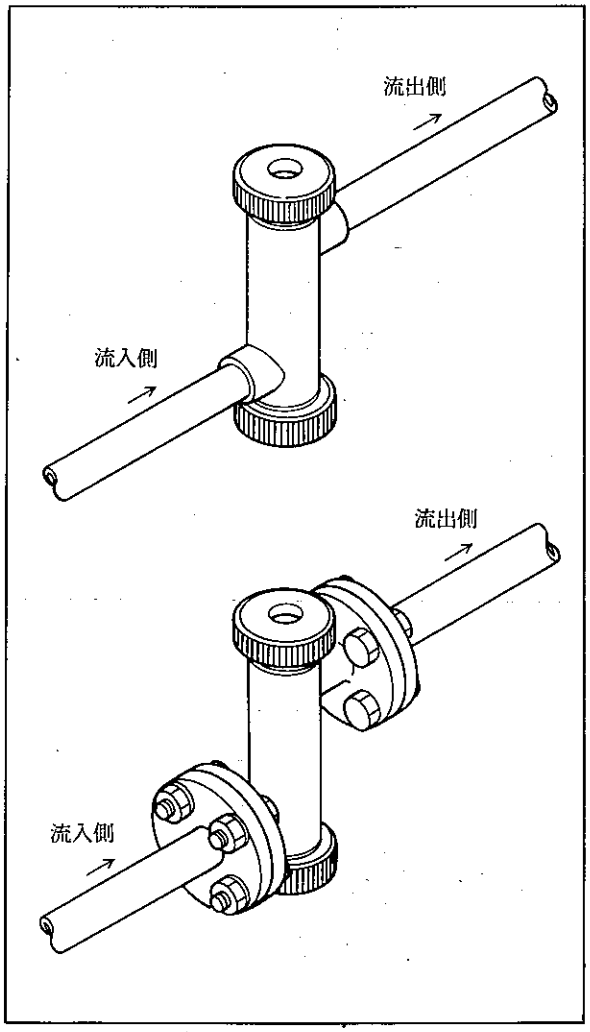


図2.1　流通形ホルダの支持（プロセス配管による）

ホルダに隣接するプロセス配管を，軟質のチューブで配管する場合は，取付金具（オプション）を使用して，図2.2のように，垂直方向（水平方向でもよい）に設けられた，十分な強度を持つパイプに固定してください。なお，ホルダは，取付金具から不要部品を取り去り，図2.3のように，ブラケットなどに取り付けておくこともできます。

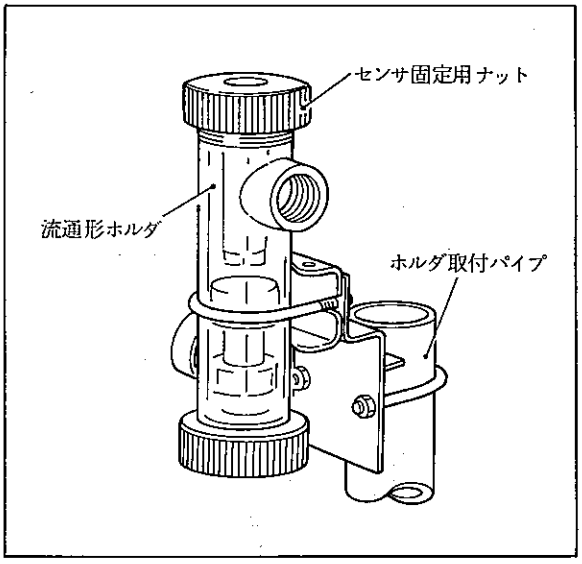


図2.2　流通形ホルダの支持（取付パイプによる）

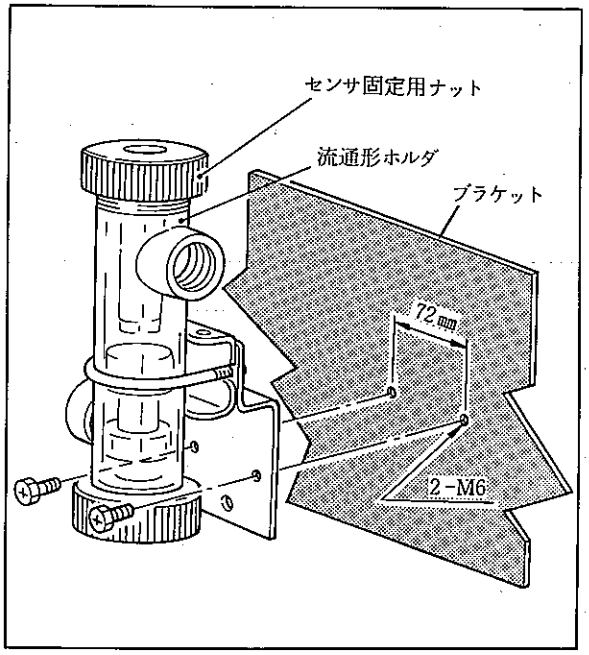


図2.3　流通形ホルダの支持（ブラケット取り付け）

2.2 プロセス配管

測定溶液を流通させるための配管です。測定溶液の温度や圧力，流量が，ご使用になるセンサおよびホルダの仕様に適合するよう，また，ジェットまたはブラシ洗浄器付ホルダをご使用の場合には，洗浄時の状態も考慮に入れて配管を施してください。標準液校正などの保守作業時の安全性なども考慮します。

2.2.1 配管施工に際しての主な留意点

(1) ジェットまたはブラシ洗浄器付ホルダをご使用の場合。

洗浄用ユーティリティ（水または空気）は，測定溶液の圧力より高い圧力を持ちます。洗浄時，この水や空気が上流側配管内に流入するのを防止したい場合は，図2.4のように逆止弁を設けてください。

㊟ 念のため，下流側配管への洗浄用ユーティリティの流入は許されるかどうかを調べてください。

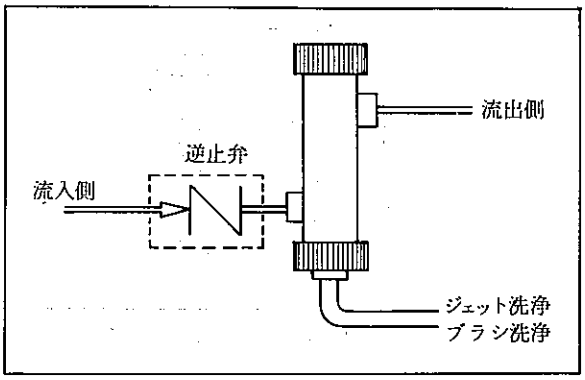


図2.4 洗浄用ユーティリティの配管内侵入防止策

(2) ポリプロピレン樹脂製ホルダをご使用の場合

図2.5に示した範囲内の測定溶液温度および圧力（ジェット，ブラシ洗浄付の場合は，ユーティリティの圧力）となるようにしてください。

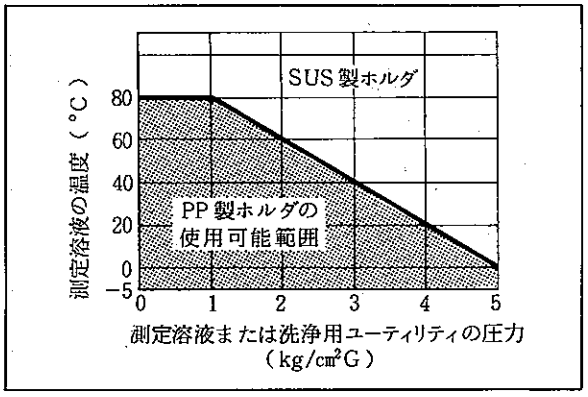


図2.5 温度と圧力によるPP製ホルダの使用可能範囲

(3) 一般形リザーブタンク付KCℓ補給形センサをご使用の場合

ホルダ内の測定溶液が，0.1kg/cm²G（タンクヘッド圧）以上の圧力にならないようにしてください。

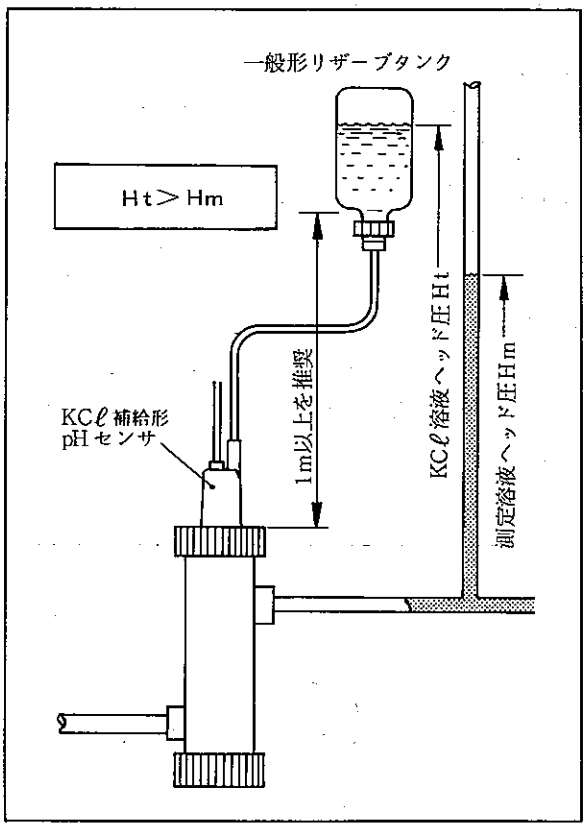


図2.6 一般用リザーブタンク付センサ使用の場合の測定溶液圧力

(4) 中圧形リザーブタンク付KCℓ補給形センサをご使用の場合

ホルダに近付けて，上流側および下流側の配管にストップ弁を設けてください。

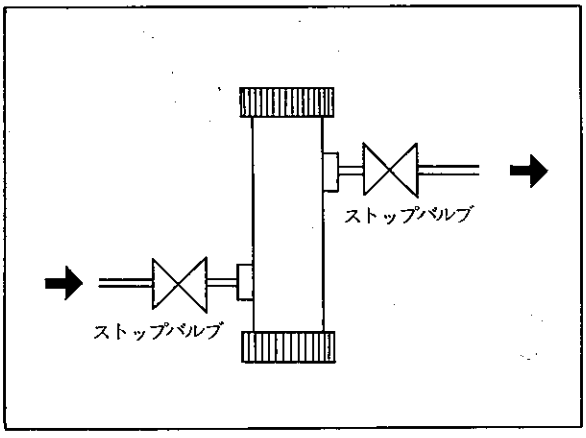


図2.7 保守対策用ストップバルブの設置

2.2.2 配管要領

配管材料

流通形ホルダに隣接するプロセス配管には，次のようなものを使用してください。

- 硬質塩化ビニル管　呼び寸法 25
- ポリプロピレン管　呼び寸法 25
- 網入り軟質塩化ビニルチューブ　呼び寸法 25
- 配管用ステンレス鋼鋼管（JISG3459）
  SUS316またはSUS304　呼び寸法 25

配管例

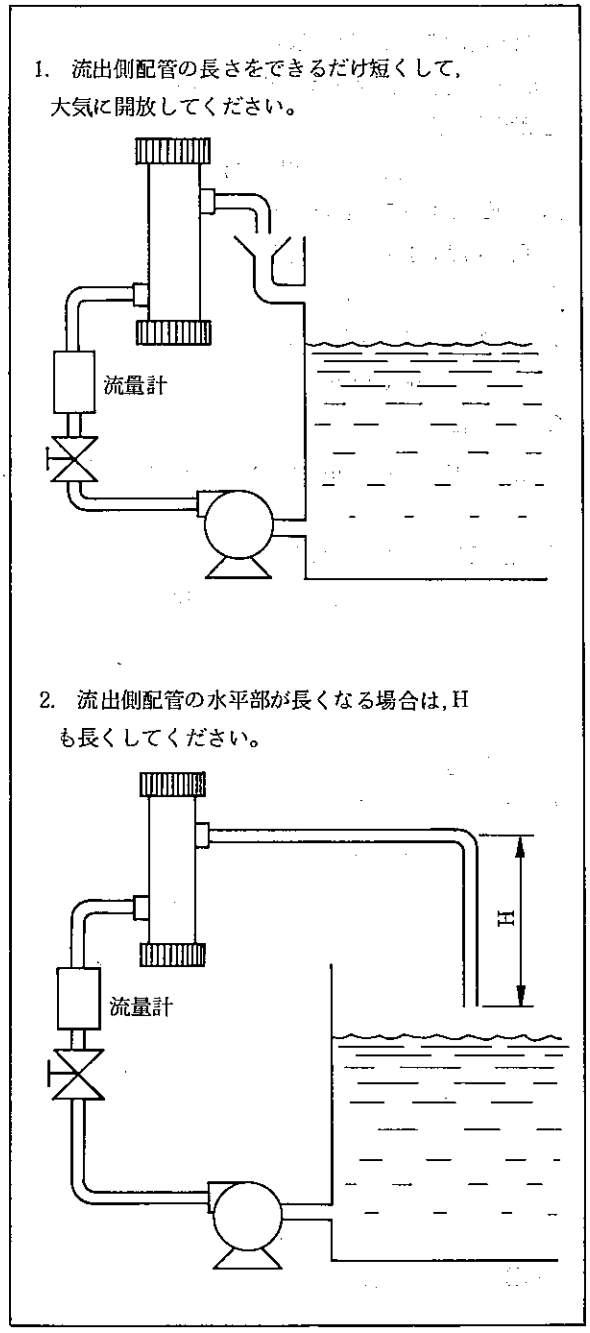


図 2.8　一般用リザーブタンク付センサ使用の場合

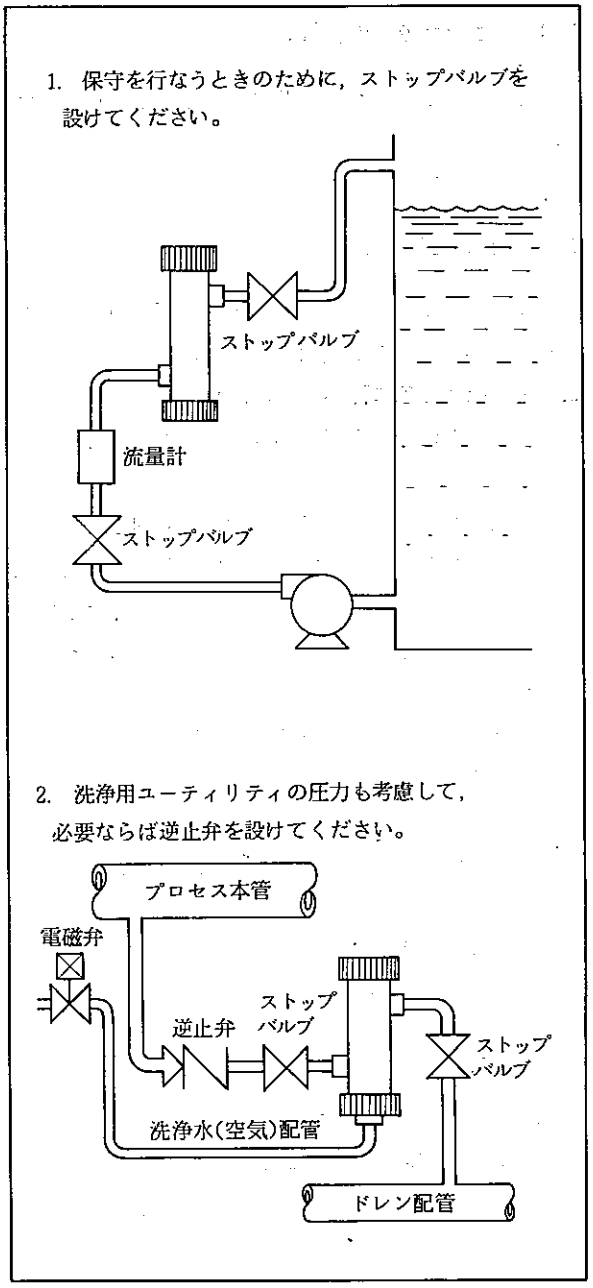


図 2.9　測定溶液に圧力がある場合

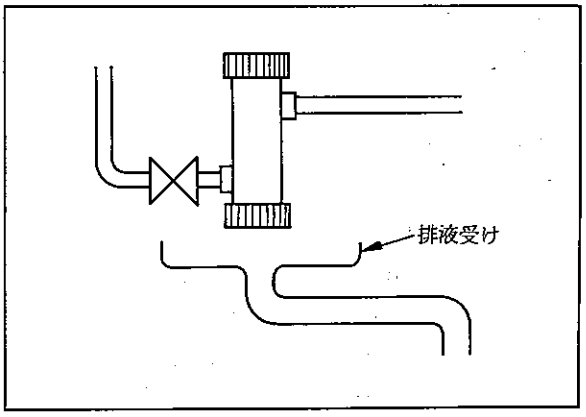


図 2.10　流通形ホルダの掃除対策

2.3 センサの取り付け

ご使用になるセンサに該当する章を，参照してください。

2.4 洗浄器用配管

ブラシ洗浄子あるいはジェット洗浄子が付加されている流通形ホルダをご使用の場合に該当します。

2.4.1 配管施工に際しての注意点

(1) 洗浄子を保守する場合の作業性を考慮してください。

電磁弁からホルダまでの配管は，原則として軟質のホースなどで行なってください。なお，測定溶液の温度が高い場合は，耐熱性を考慮してください。

(2) 洗浄に必要な圧力および流量が得られるよう，配管サイズを考慮してください。

空気配管の場合においても，呼び15A程度のサイズとしてください。

なお，「水／ジェット」または「水／ブラシ」洗浄を行なう場合において，冬期，洗浄水が凍結する可能性のあるときは，保温対策を講じておきます。

(3) 洗浄用配管ラインに組み入れる電磁弁は，ノーマルオープン（通電時"開"）動作をする，口径（接続口）15Aのものを使用してください。

なお，当社からお求めいただきました電磁弁は，次のような仕様をもっています。

≪PH8MV 非防爆形電磁弁≫

パイロットキック作動方式2ポート電磁弁，ノーマルオープン形

使用可能流体：
上水，工業用水または空気

動作圧力：0～10kg／cm²G（1，2次側差圧）

最高使用圧力：
20kg／cm²G

流体温度：5～60℃

C_v 値：4.5

流体接続口：PT½めねじ

電源：100V AC，50／60Hz
110V AC，60Hz
200V AC，50／60Hz
220V AC，60Hz

消費電力：10W

ケーブル引き込み口：
PF½めねじ

構造：屋外設置形

取り付け姿勢：
特に制限なし

材質：ボディ；青銅
シール；ニトリルゴム
コイルケース・端子箱；アルミ合金

周囲温度：50℃以下

重量：約1kg

≪PH8MVF 防爆形電磁弁≫

2ポート電磁弁，ノーマルオープン形

使用可能流体：
上水，工業用水または空気

動作圧力：0.5～10kg／cm²

使用頻度：30回／min 以下

耐圧：15kg／cm²G

流体温度：5～60℃（水）
60℃以下（空気）

C_v 値：3.1

弁座漏洩：400 Nmℓ／min（空気圧0.5～7kg／cm²Gにおいて）

流体接続口：PT½めねじ

電源：100V AC，50／60Hz
110V AC，60Hz
200V AC，50／60Hz
220V AC，60Hz

消費電力：10W

ケーブル引き込み口：
PF½めねじ

配線方式：金属電線管ねじ結合方式または耐圧パッキン方式

構造：屋外設置形，耐圧防爆構造（d2G4）

取り付け姿勢：
コイルを上にして水平配管に取り付ける

材質：ボディ；青銅
シール；ニトリルゴム
コイルケース・端子箱；アルミニウム合金（AC2B）

周囲温度：50℃以下

重量：3.3kg

2.4.2 配管要領

(1) 空気配管の例

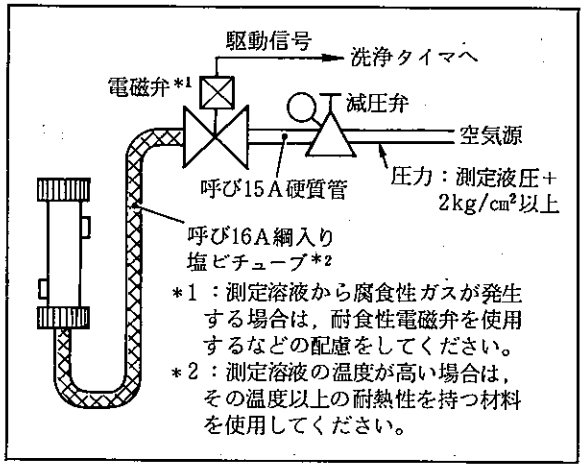


図 2.11　ブラシ／ジェット洗浄用空気配管例

(2) 水（工業用水）配管の例

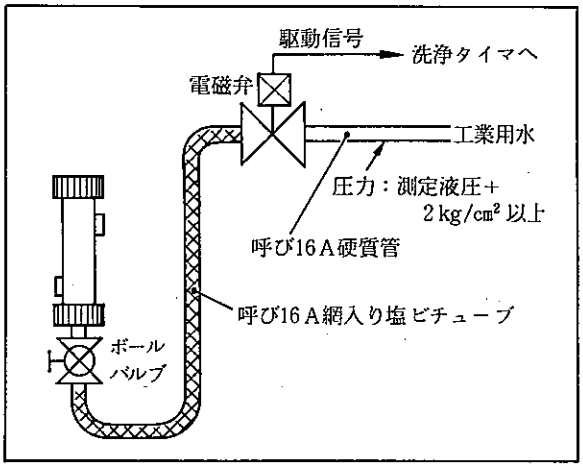


図 2.12　ブラシ／ジェット洗浄用水（工業用水）配管例

(3) 水（上水道）配管の例

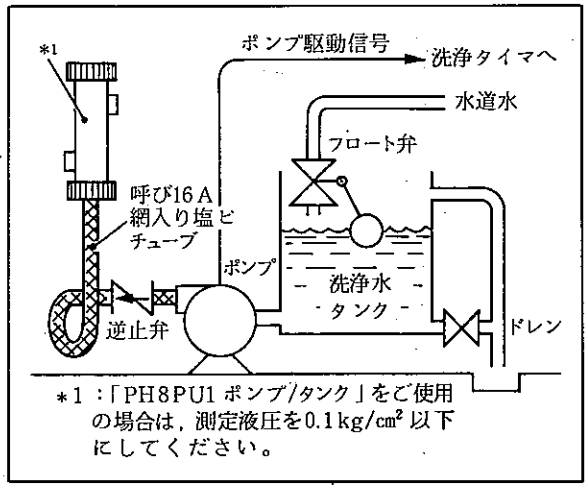


図 2.13　ブラシ／ジェット洗浄用水（水道水）配管例

2.5 配　　線

ここでは，自動洗浄を行なう場合における，超音波洗浄子と超音波発振器間の配線および，洗浄用配管系に組み入れられた電磁弁やポンプと洗浄タイマ間の配線について説明します。

センサケーブルの結線要領は，センサの章を参照してください。

2.5.1 超音波洗浄子駆動回路の配線

非防爆形超音波洗浄子をご使用の場合

洗浄子ホルダの上部から引き出されている〝洗浄子ケーブル〟を，直接，PH8USG超音波発振器内の端子に接続します。

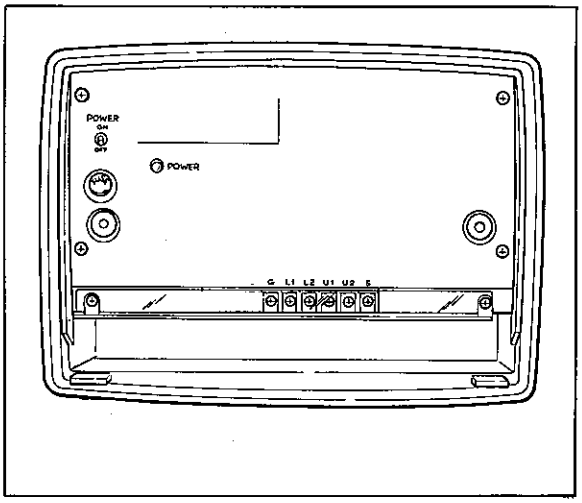


図 2.14　PH8USG超音波発振器

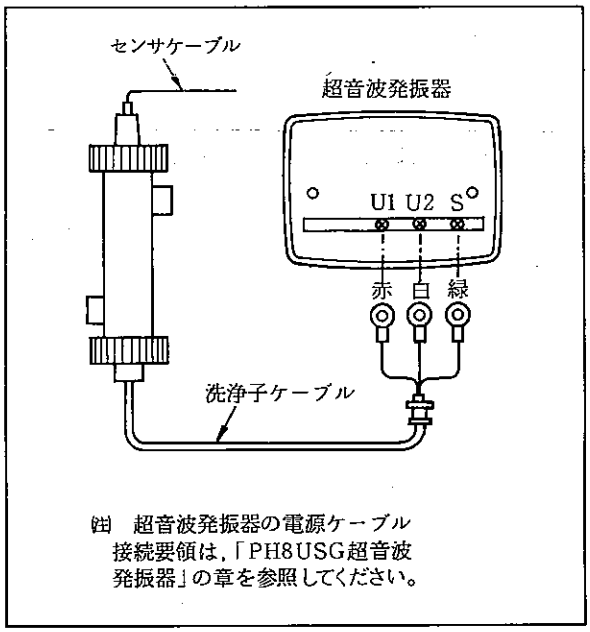


図 2.15　洗浄子ケーブル結線図

超音波発振器のケーブル引き込み口は，ケースの下部に円形溝で示してあります。

付属の工具の先端部をこの円の中心に当て，工具を適当な力でたたいてください。溝にそった穴を打抜くことができます。なお，不必要な穴をあけないよう，注意してください。

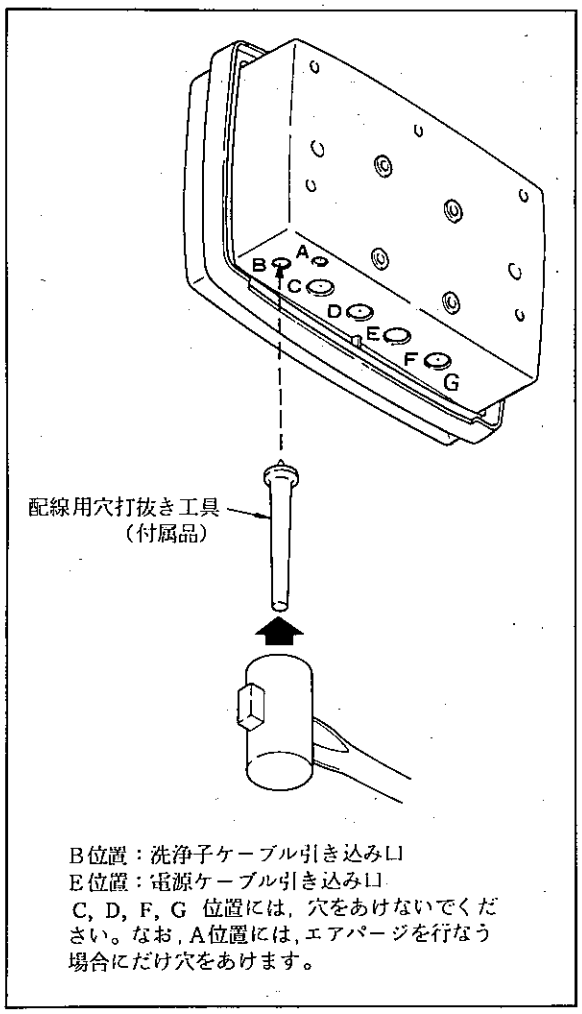


図 2.16　配線穴の打ち抜き方

洗浄子ケーブルは，次の要領で，超音波発振器内の端子に接続します。

(1) 超音波発振器の前面にある2本のねじを手で緩めて，カバーをはずしてください。

(2) 洗浄子ケーブルのケーブルグランドからナットを取りはずした後，ケーブルを洗浄子ケーブル引き込み口から超音波発接器内に引き込んでください。

(3) 洗浄子ケーブルを，端子に接続します。

ナットをケーブルに通しておいてから，各芯線の記号を確認して，それぞれの芯線を該当する端子に正しく接続してください。

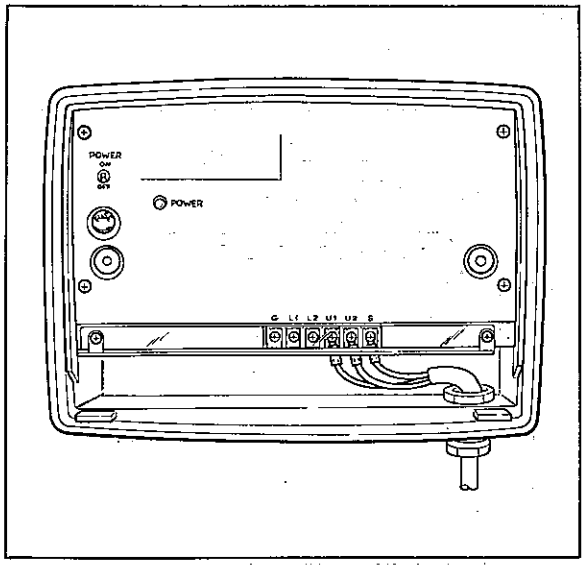


図 2.17　洗浄子ケーブルの接続状態

(4) ケーブルグランドを，ケーブル引き込み口に取り付けます。

グランド本体をケーブル引き込み口に挿入して，ナットを十分にねじ込んでください。

本体を固定しましたら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドをしっかり取り付けます。ただし，パッキングランドを締め過ぎますと，ケーブルを傷めますので注意してください。

なお，洗浄子ケーブルは，超音波洗浄子を点検する場合などの作業性の点から露出させたままとし，原則として，電線管などで保護することは避けてください。もし，ケーブルの損傷するおそれがあり，やむを得ず保護措置を取る場合は，保守時の作業性を十分に考慮しておいてください。

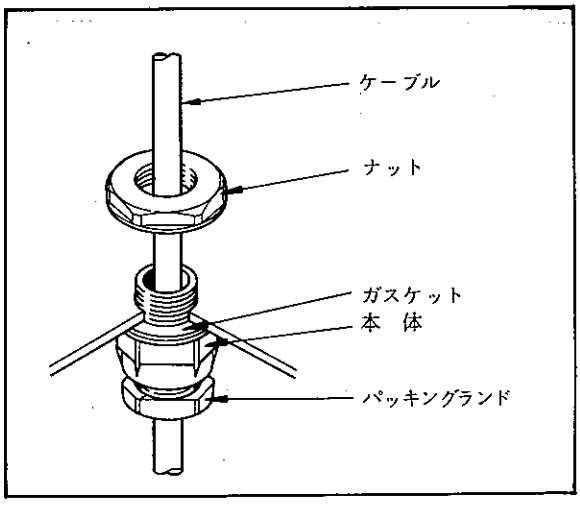


図 2.18　ケーブルグランド

防爆形超音波洗浄子をご使用の場合

洗浄子ホルダの中継端子箱内端子とPH8USF超音波発振器内端子間を，ビニル絶縁ビニルシースケーブルなど，防爆規定において使用が認められているケーブルで結線します。

なお，ご指定があった場合，ケーブルは超音波発振器に添付されておりますが，もし，これ以外のものをご使用になるときは，4芯で仕上り外径φ10〜φ12㎜，公称芯線断面積1.25㎜²以上のものを選んでください。

〔配線要領〕

(1) ケーブルの端末処理

ケーブル両端の絶縁被覆を各先端から50㎜程度剥ぎ取り，各芯線の先端にM3.5ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

(2) 耐圧防爆金属電線管ねじ結合方式による配線

ケーブル引き込み口に防爆形フイッチングを接続します。ねじ部の結合を12㎜以上（5山以上）とし

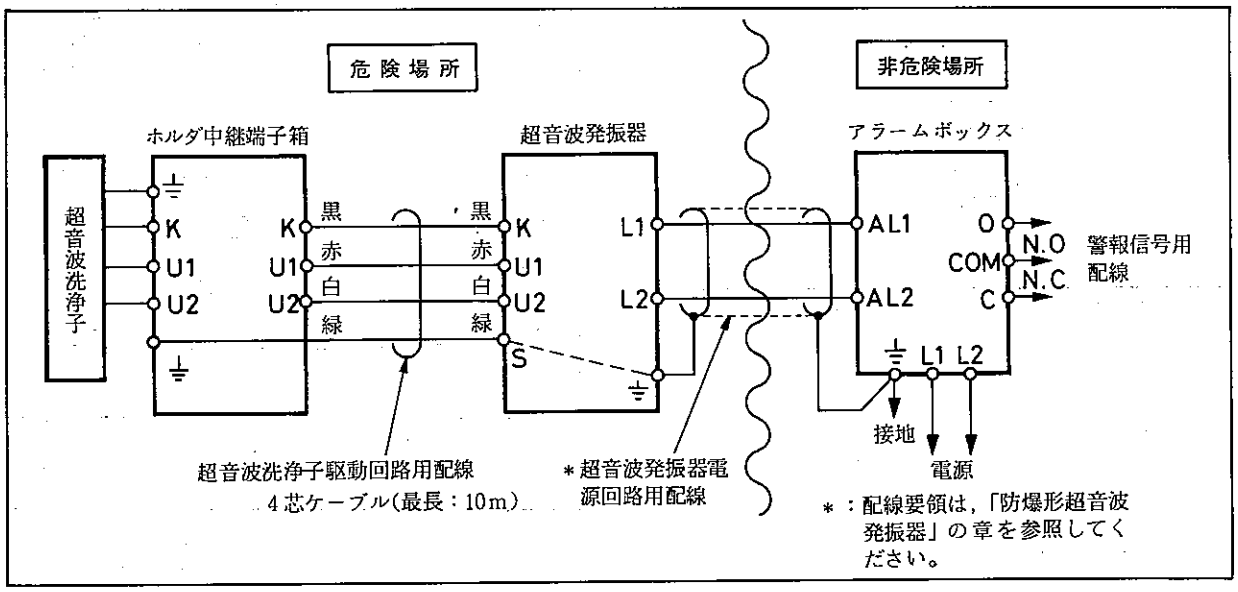


図2.19　防爆形超音波洗浄システムの機器間相互結線図

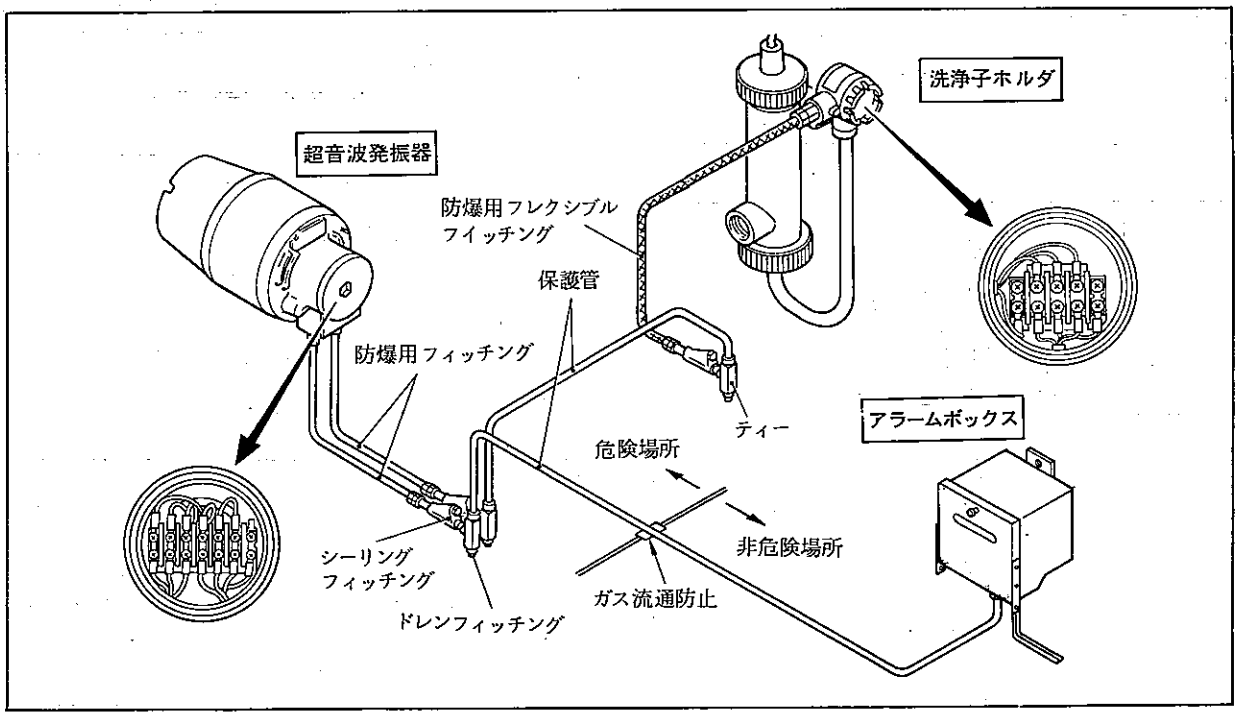


図2.20　防爆形超音波洗浄システムにおける配線工事の例

て，ロックナットは強めに締め付けてください。なお，洗浄子の点検などの保守作業が容易に行なえるよう，洗浄子ホルダの中継端子箱側はフレクシブルフイッチングを使用してください。

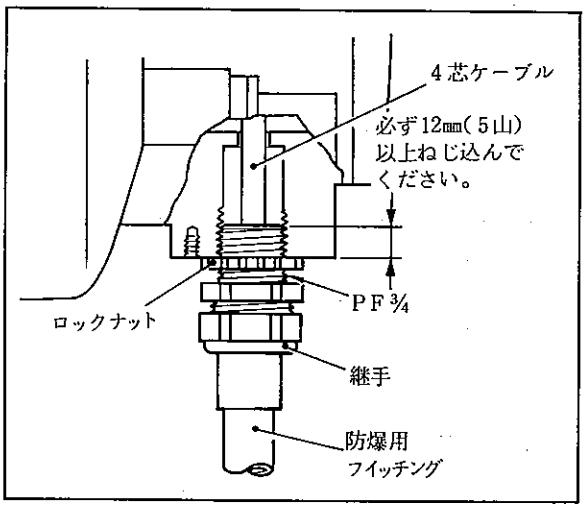


図2.21　耐圧防爆金属電線管ねじ結合方式

(3)　耐圧パッキン方式による配線

耐圧パッキン式アダプタを使用して，ケーブルを器内に引き込みます。添付の耐圧パッキン式アダプタには3種類のパッキンが付加されていますので，使用ケーブルの仕上り外径に適合するものを選んでください。

識別マーク	適用ケーブル仕上り外径(mm)
茶　点	φ10.0 ～ φ10.7
緑　点	φ10.8 ～ φ11.4
白　点	φ11.5 ～ φ12.0

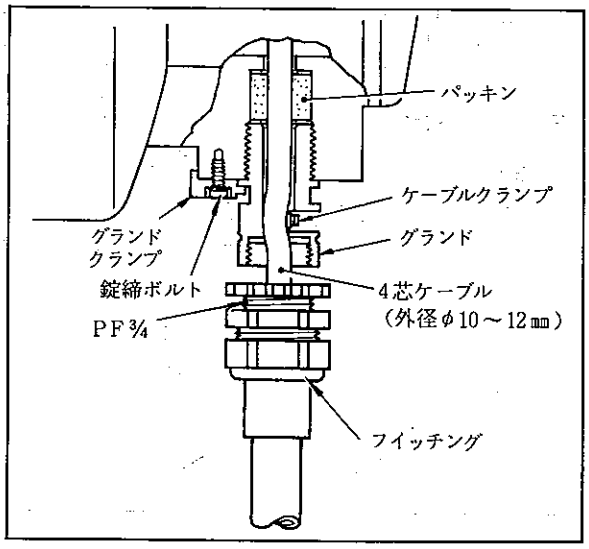


図2.22　耐圧パッキン方式

2.5.2　電磁弁駆動回路の配線要領

2.5.1項，超音波洗浄子駆動回路の配線要領に準じて，電磁弁と洗浄タイマの器内端子間を結線してください(pHアナライザシステムの場合を除きます)。

非防爆形電磁弁をご使用の場合

仕上り外径φ10～φ12mmの2芯ケーブルを使用して配線してください。

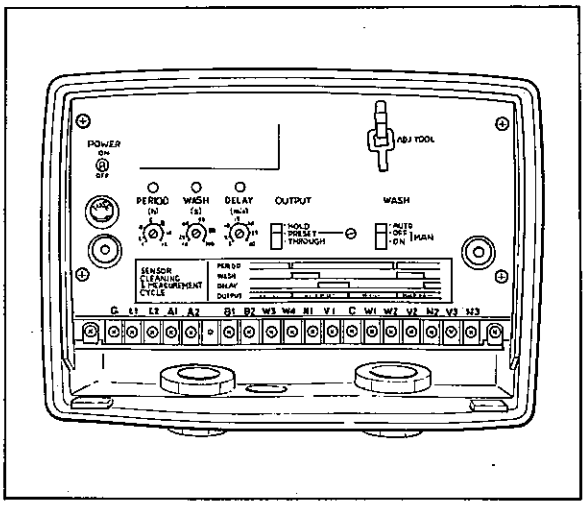


図2.23　洗浄タイマの内部

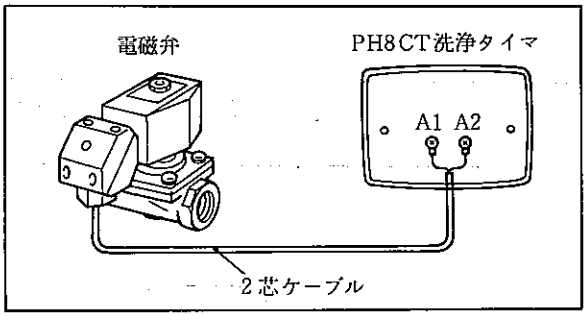


図2.24　電磁弁駆動回路の結線

防爆形電磁弁をご使用の場合

PH8MVF防爆形電磁弁をご使用の場合は，耐圧防爆金属電線管ねじ結合方式などによって配線します。

なお，PH8CT洗浄タイマが，非危険場所に設置してあることを確認してください。

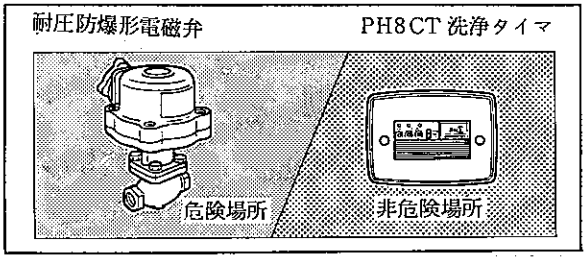


図2.25　設置場所

3. 点検・保守

3.1 ホルダ内の掃除とシール用Oリングの点検

3.1.1 ホルダ内の掃除

測定溶液にスラリーなどが含まれており，これらがホルダ内で沈殿する場合は，著しく堆積しないうちに掃除を行なうようにしてください。

掃除は，ホルダー下部のプラグあるいは洗浄子を取りはずして行ないます。

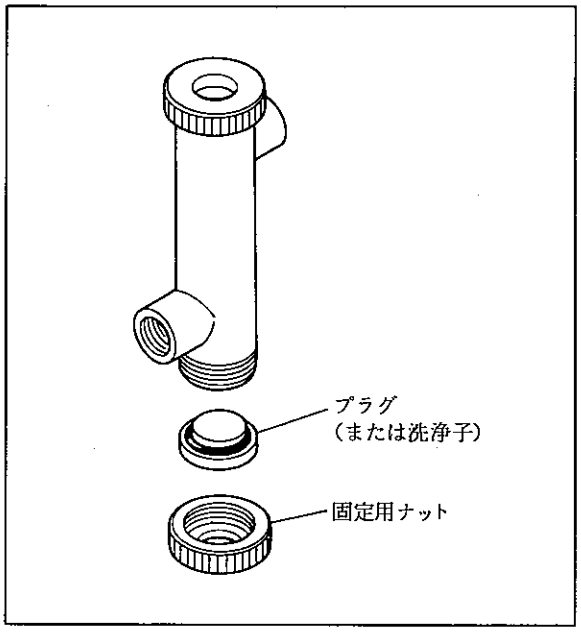


図3.1　プラグおよび固定用ナット

3.1.2 シール用Oリングの点検

流通形ホルダの接液部に使用してあるOリングは，耐薬品性に優れているふっ素ゴム製Oリングであり，大部分の測定溶液に対して十分な耐食性を示します。

したがって，通常は，シール性が維持されるため特に点検する必要はありませんが，劣化によりシール性が損われるおそれのある場合には，トラブルを未然に防ぐために点検を行なってください。

特に，超音波洗浄器付流通形ホルダをご使用の場合は，測定溶液が超音波洗浄子内などに侵入しますと，修復には部品交換の必要になることがありますので，腐食劣化の有無をときどき点検してください。

なお，トラブル予防の手段としては，2年毎など，一定の使用期間ごとに交換するも有効です。

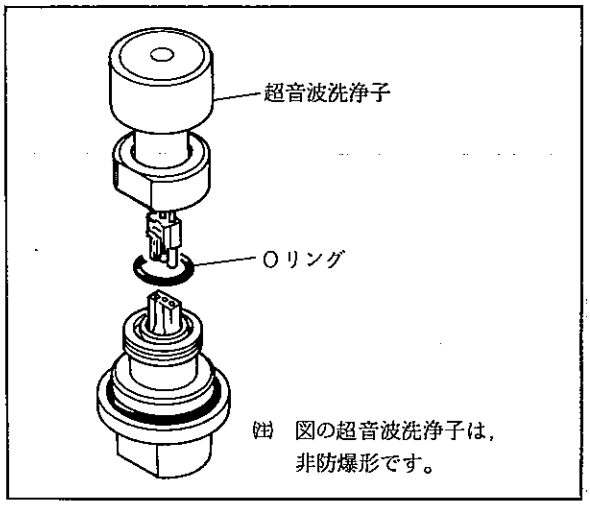


図3.2　超音波洗浄子取り付け部のOリング

3.2 洗浄子の点検

洗浄器付流通形ホルダをご使用の場合に該当します。洗浄子が，最良の洗浄効果が得られる状態にあることなどを点検してください。

3.2.1 ジェット洗浄子

洗浄効果が低下してきたときは，ノズル穴が閉塞していないか調べてください。

詰まりは，φ0.8㎜程度の太さの針金を使用して取り除きます。

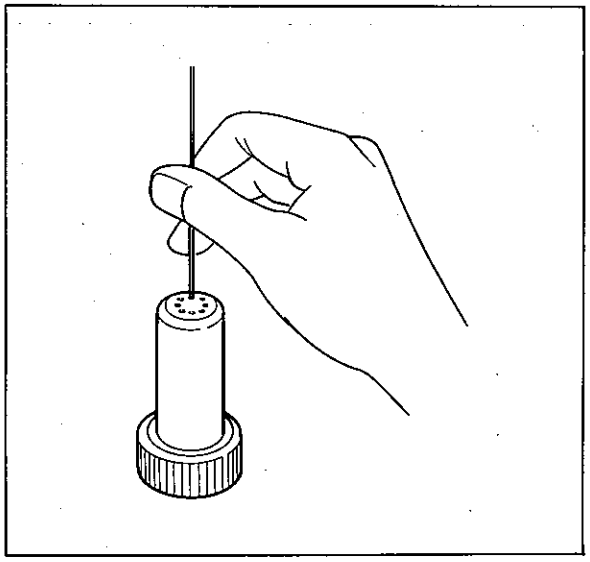


図3.3　ノズル穴の掃除

3.2.2 ブラシ洗浄子

電極に付着する汚れが落ちにくくなりましたら，ブラシが損耗していないか調べてください。

損耗していたら，ブラシを交換します。なお，ブラシを取りはずす際は，ケースの穴からドライバなどを差し込み，ロータを回らないようにしてブラシを反時計方向にねじってください。

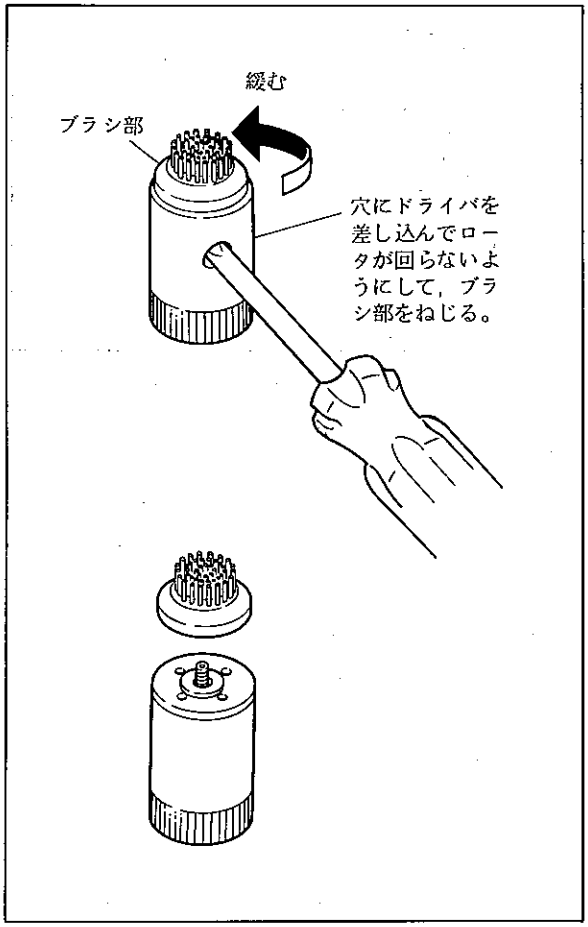


図3.4 ブラシ部の取りはずし方

3.2.3 超音波洗浄子

運転を開始してからのしばらくの間は，超音波洗浄子が腐食していないことをときどき調べてください。

超音波洗浄子には，SUS316製，チタン製およびハステロイ C製があり，測定溶液に対して耐食性に優れたものを選択していただいておりますが，測定溶液の性状変化などで，全く腐食が起こり得ないことではありません。腐食が進行して，測定溶液が洗浄子に侵入しますと，洗浄子を交換するだけでは修復できなくなりますので，もし，腐食の徴候がみられましたら，なるべく早めに洗浄子を交換するようにしてください。

非防爆形超音波洗浄子の交換

(1) 不良となった超音波洗浄子を取りはずします。

洗浄子固定用ナットを緩め，洗浄子ホルダとのねじ結合をはずしてください。そして，コネクタが見える状態まで超音波洗浄子を移動させ，ホルダ側コネクタから振動子リード線側コネクタを抜き取ってください。

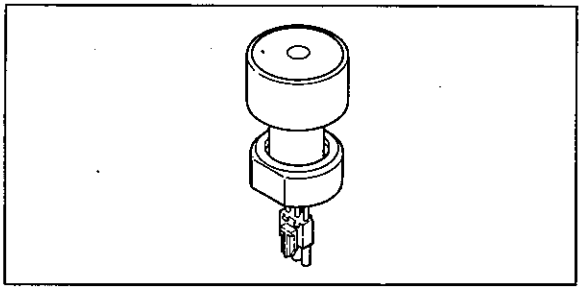


図3.5 非防爆形超音波洗浄子の外観

(2) 洗浄ホルダ部Oリングのシール面に，シール上有害なゴミなどが付着していないことを確認してください。なお，原則として，洗浄子交換の際に，Oリングも交換しておくことをお勧めします。

(3) 新しい超音波洗浄子を取り付けてください。

コネクタを接続しましたら，洗浄子を2,3回転させてリード線を無理なく格納させたうえ，洗浄子固定用ナットを十分に締め付けておきます。

なお，念のため，超音波洗浄子の材質を確認しておいてください。振動面に〝T〟と表示されているものはチタンであり，〝H〟と表示されているものはハステロイCです。また，何の表示もされていないものはSUS316です。

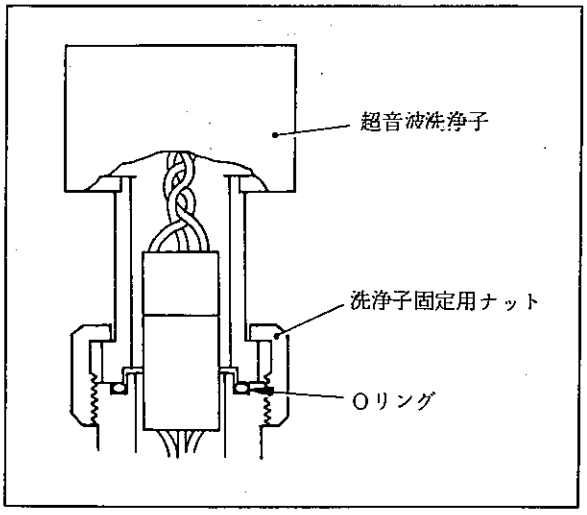


図3.6 非防爆形超音波洗浄子の取り付け状態

防爆形超音波洗浄子の交換

防爆形超音波洗浄子の交換には，ハンダ付け作業がともないますので，必ず，洗浄子ホルダを非危険場所に移して，交換作業を行なってください。

次に，交換作業の要領を示します。

(1) アラームボックス内の電源スイッチを切ってください。

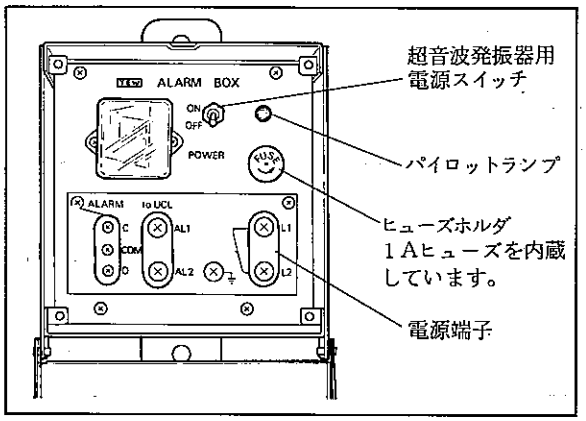


図 3.7　アラームボックスの内部

(2) 洗浄子ホルダの中継端子箱に接続してある，振動子駆動電源用配線を取りはずしてください。

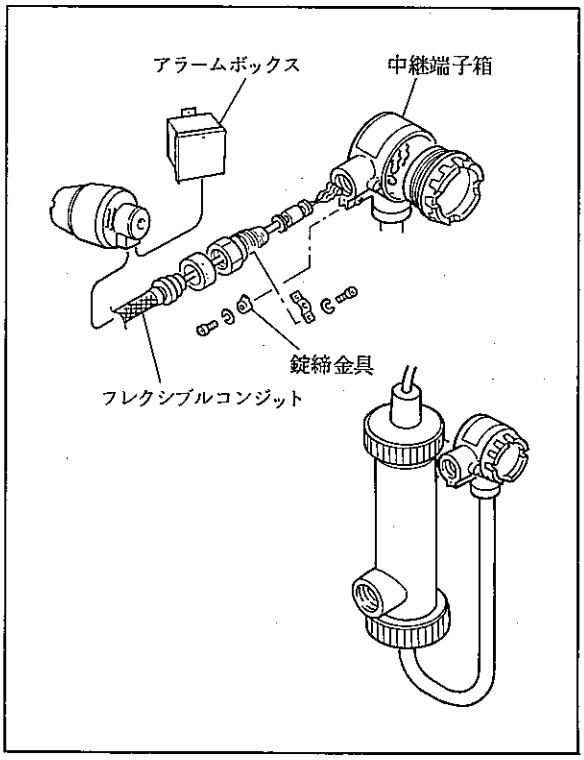


図 3.8　振動子駆動電源用配線

(3) 洗浄子ホルダを取りはずし，非危険場所に移してください。

(4) 超音波洗浄子を，洗浄子ホルダから取りはずします。

〝洗浄子固定用ナット〟を緩めてください。

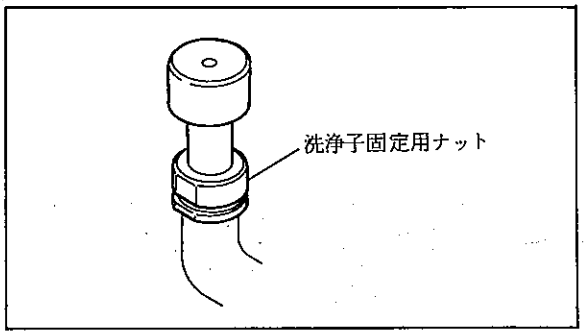


図 3.9　洗浄子固定用ナット

(5) 末端が見えるまで超音波洗浄子を引き出し，〝スクリュウ〟の緩み止めに用いてある〝止めねじ〟を6角棒スパナを使用して取りはずしてください。

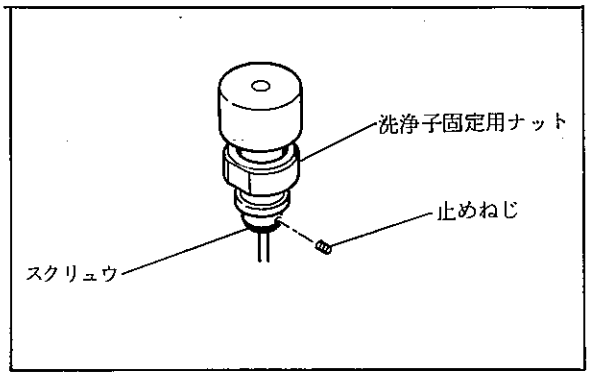


図 3.10　防爆形超音波洗浄子の外観

(6) 〝スクリュウ〟を取りはずし，超音波洗浄子内の〝リード線接続用プリント板〟が見える位置まで，ケーブルを引き出してください。

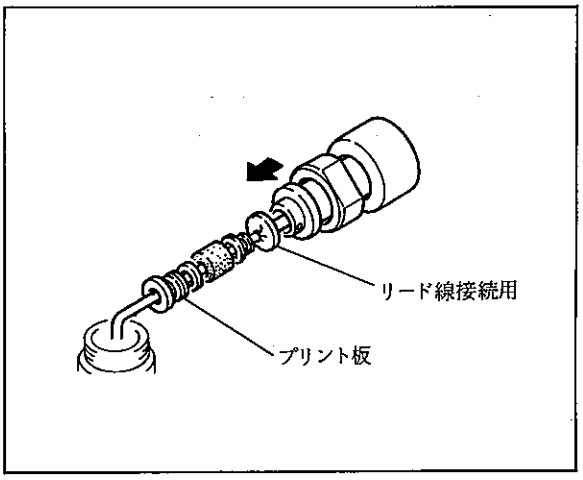


図 3.11　洗浄子リード線接続部

(7) ハンダゴテを用いて，プリント板から不良となった洗浄子のリード線をはずしてください。

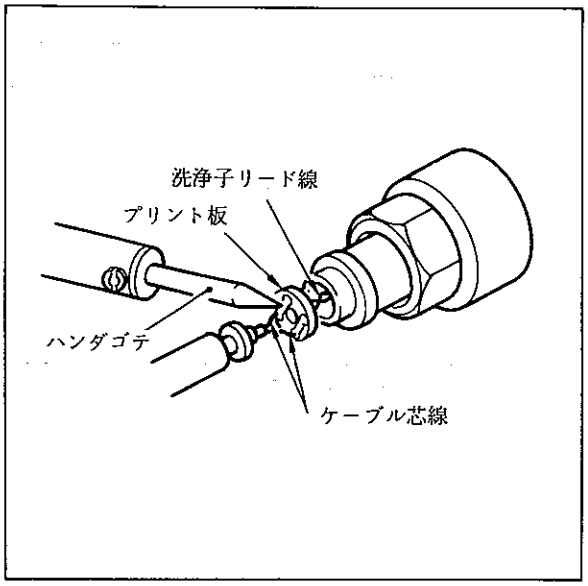


図 3.12　洗浄子リード線のはずし方

(8) ホルダ部のOリングを交換してください。

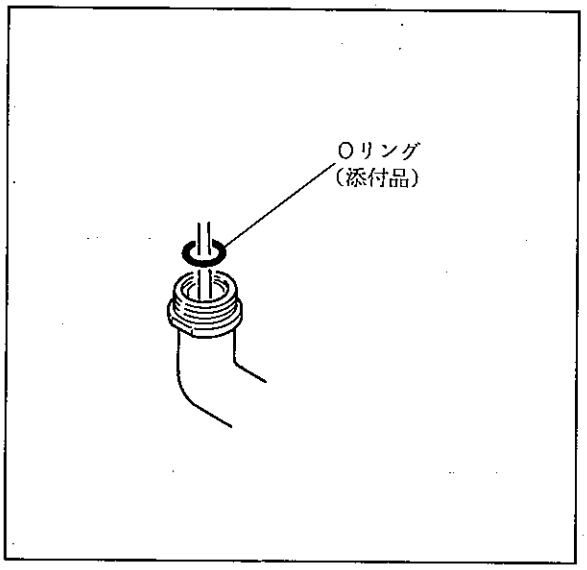
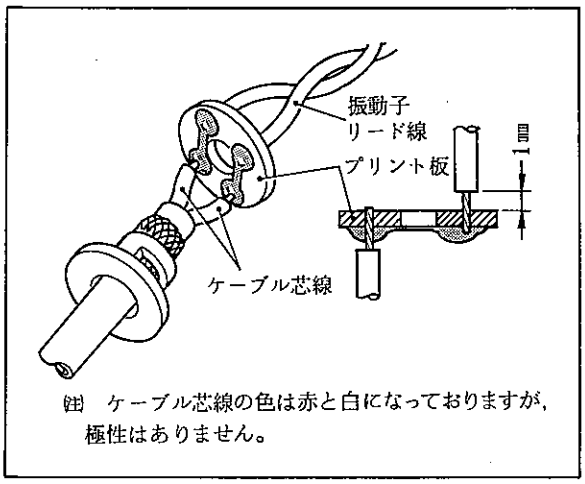


図 3.13　シール用Oリング

(9) 新しい洗浄子のリード線を，プリント板にしっかりハンダ付けしてください。なお，このとき，洗浄子の材質を確認してください。振動面に〝T〟と表示されているものはチタンであり，〝H〟と表示されているものはハステロイCです。また，何の表示もされていないものはSUS 316です。前に使用していた洗浄子の材質と異なる材質の洗浄子は使用できません。



(注) ケーブル芯線の色は赤と白になっておりますが，極性はありません。

図 3.14　ハンダ付けの要領

(10) 洗浄子に〝スクリュウ〟をねじ込み，緩み止め用の〝止めねじ〟を取り付けてください。そして，この超音波洗浄子をホルダにしっかり固定します。

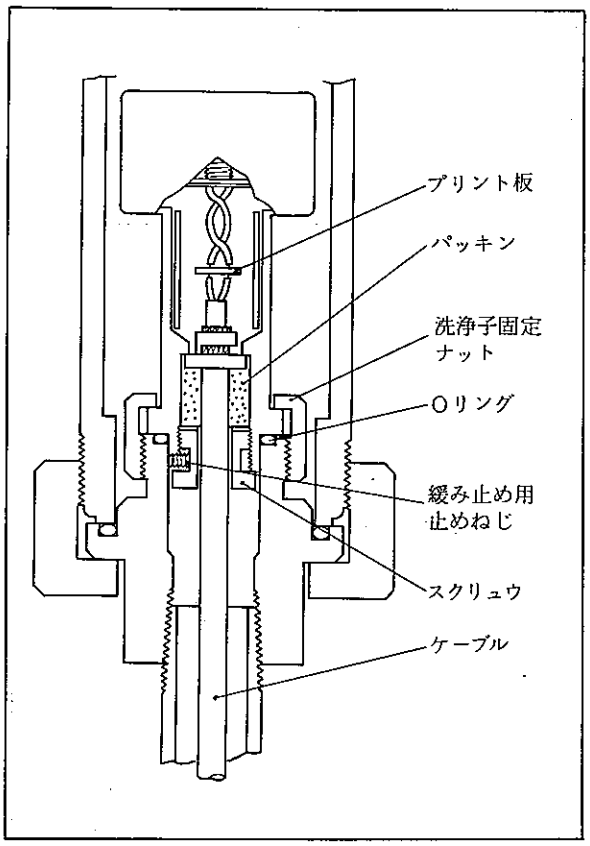


図 3.15　防爆形超音波洗浄子の取り付け状態

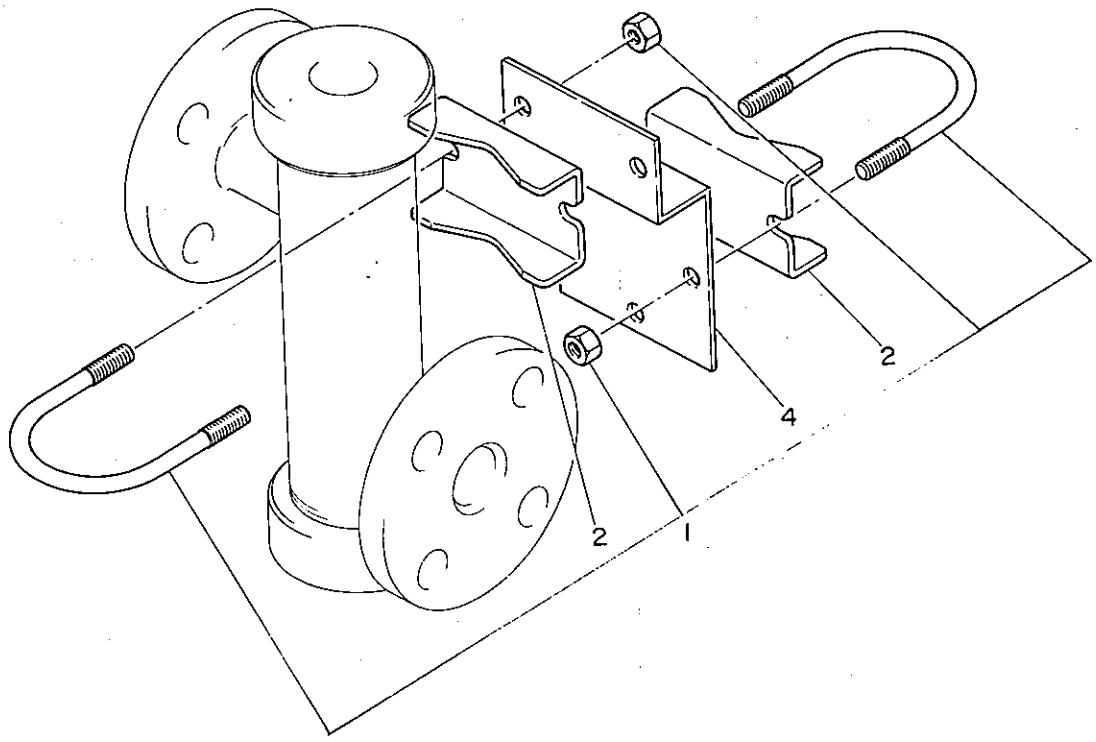
(11) 洗浄子ホルダを元どおり設置し，(2)項で取りはずした振動子駆動電源用配線を接続してください。

(12) 中継端子箱の蓋や錠締金具などの取り付け方が完全であることを確認してから，アラームボックス内の電源スイッチを入れてください。

Parts List

PHΣ

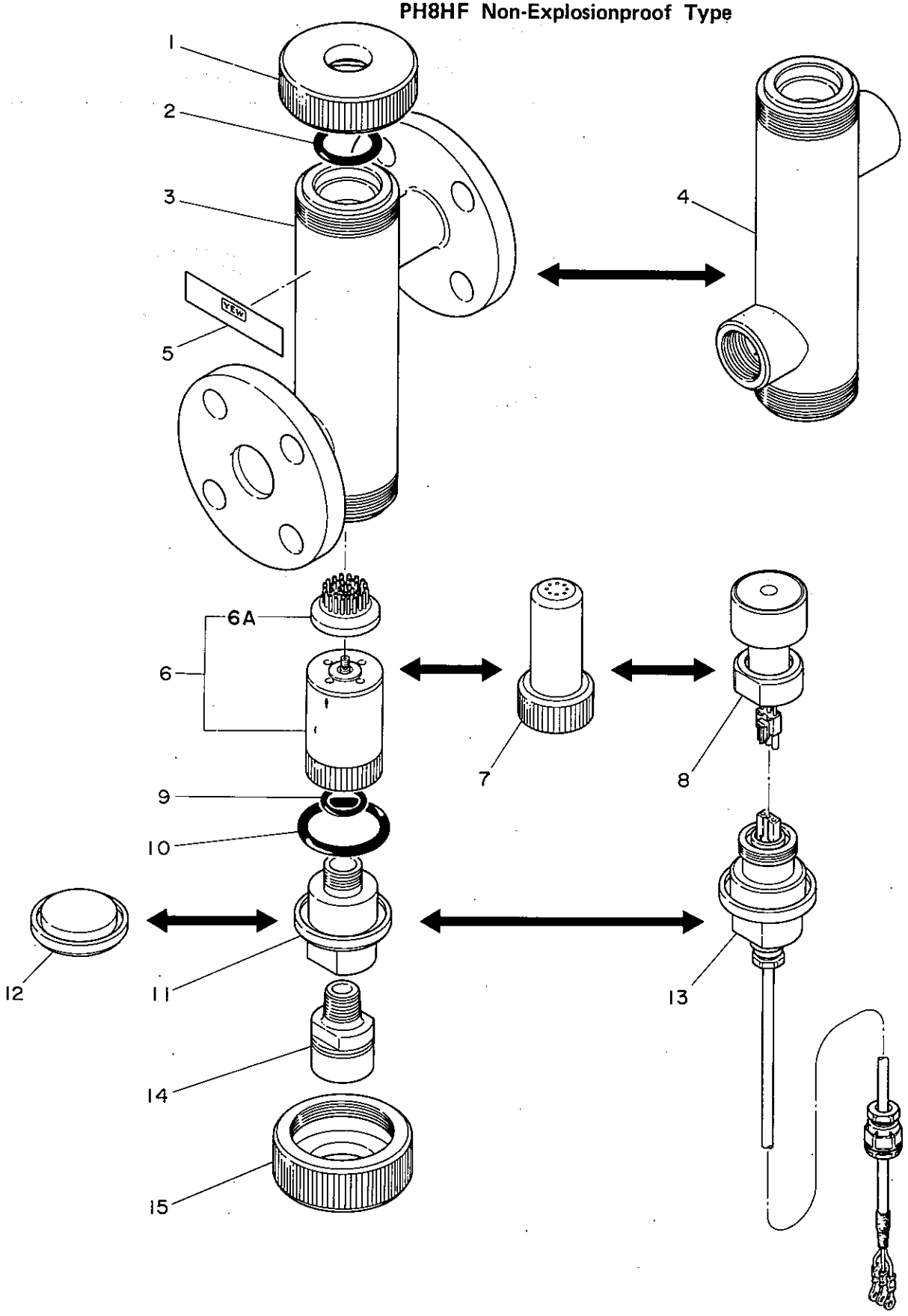
Models PH8HF, PH8HFF
FLOW-THROUGH TYPE HOLDERS



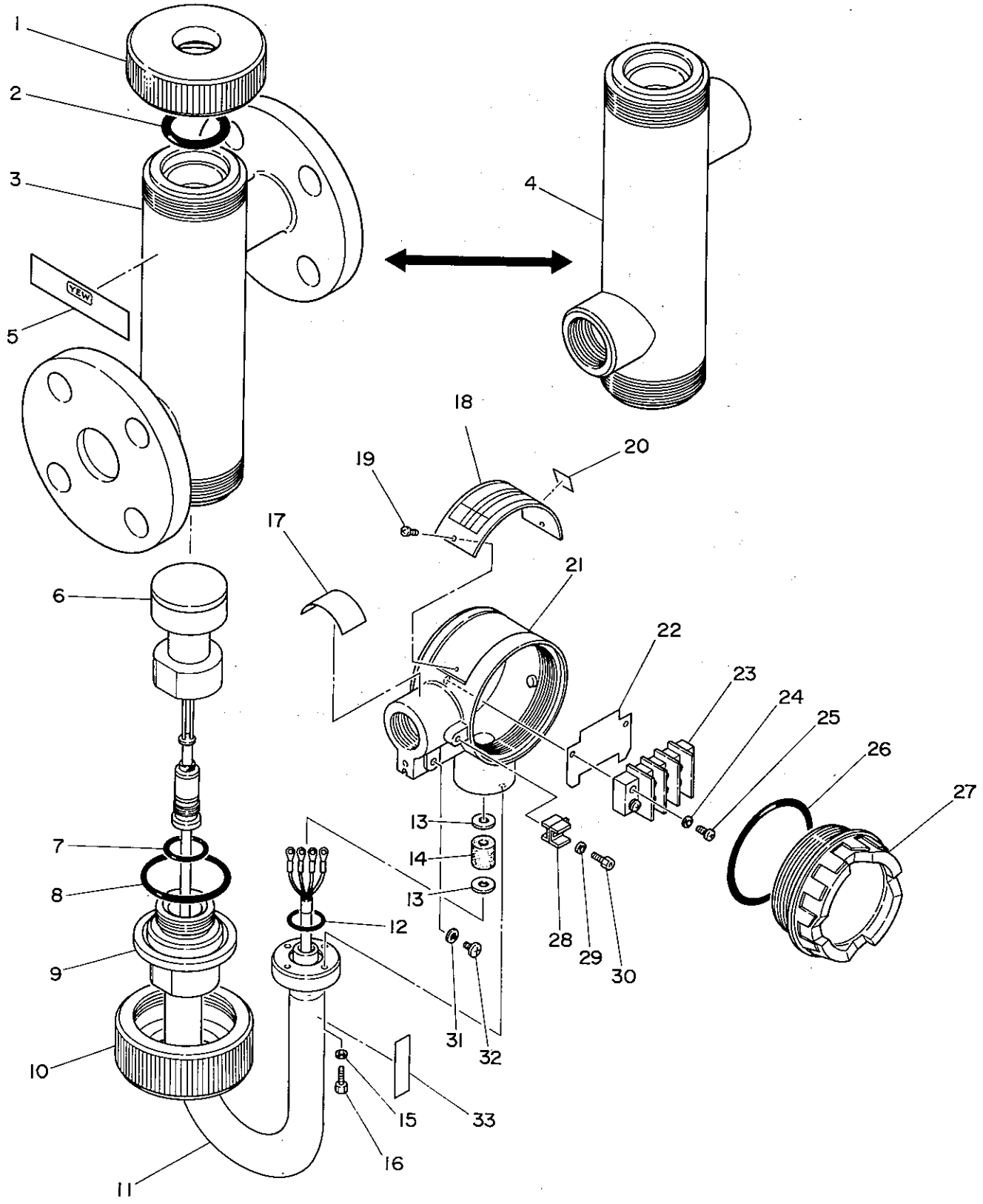
Item	Part No.	Qty	Description
–	K9145LD	1	Mounting Kit
1	D0117XL-A	2	U-Bolt & Nut
2	L9826AL	2	Bracket
4	K9145LE	1	Bracket

PHΣ

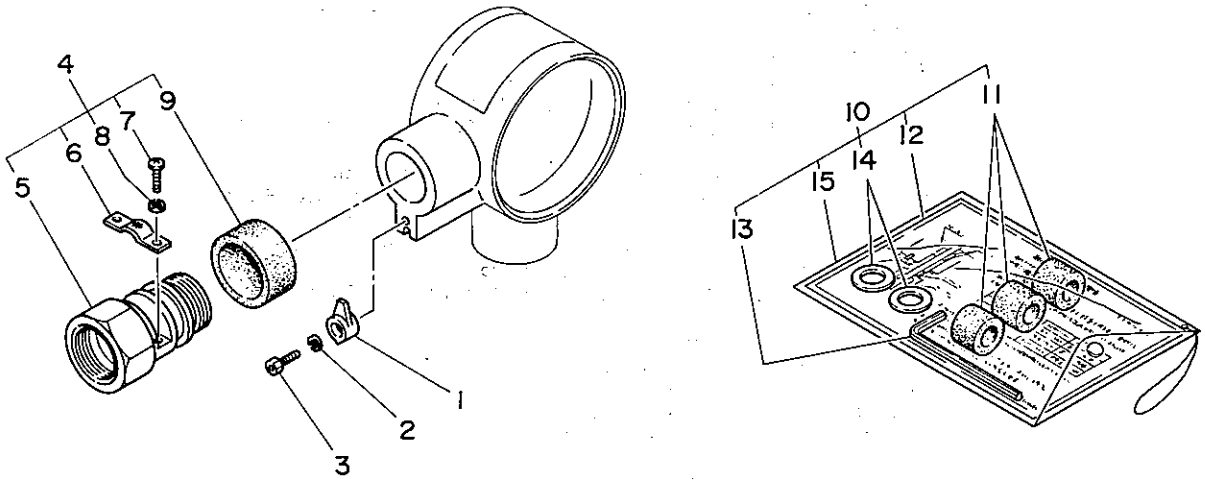
PH8HF Non-Explosionproof Type



Item	Part No.	Qty Model PH8HF-PP	Qty Model PH8HF-S3	Description
1	K9145EA	1		Cap
	K9145EB		1	Cap
2	K9142QW	1	1	O-Ring
3	K9145FC	1		Chamber Assembly } Process Connection:
	K9145FJ		1	Chamber Assembly } JIS 10K, 25A Flatface Flange
	K9145FD	1		Chamber Assembly } Process Connection:
	K9145FK		1	Chamber Assembly } ANSI 150 lb. 1" Flatface Flange
4	K9145FA	1		Chamber Assembly } Process Connection:
	K9145FG		1	Chamber Assembly } PT1 (JIS) Female Thread.
	K9145FB	1		Chamber Assembly } Process Connection:
	K9145FH		1	Chamber Assembly } 1" NPT Female Thread.
5	K9145NA	1	1	Nameplate
6	K9143KA	1	1	Brush Assembly (for brush cleaning)
6A	K9143KM	1	1	Brush
7	K9143JN	1	1	Nozzle (for jet cleaning)
8	Below	1	1	Vibrator Assembly
	K9143QA			Transducer: Stainless Steel }
	K9143QB			Transducer: Titanium } (for ultrasonic cleaning)
	K9143QC			Transducer: Hastelloy C }
9	Below	1	1	O-Ring
	K9142QT			For Ultrasonic Cleaning
	K9142QU			For Jet or Brush Cleaning
10	K9142QX	1	1	O-Ring
11	K9145DA	1		Plug } (for jet or brush cleaning)
	K9145DB		1	Plug }
12	K9145DG	1		Plug } (for without cleaning)
	K9145DH		1	Plug }
13	K9145CA	1		Plug Assembly } Cable Length 1m } (for ultrasonic cleaning)
	K9145CC		1	Plug Assembly }
	K9145CB	1		Plug Assembly } Cable Length 3m }
	K9145CD		1	Plug Assembly }
14	K9115RS	1		Connector } For Jet or Brush Cleaning,
	K9029QA		1	Connector } (½ NPT Female)
15	K9145EJ	1		Cap
	K9145EK		1	Cap


1
2
3
4
5
VIEW
6
7
8
9
10
11
12
13
14
13
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

Item	Part No.	Qty Model PH8HFF-PP	Qty Model PH8HFF-SU	Description
1	K9155EA	1		Cap
	K9155EB		1	Cap
2	K9142QW	1	1	O-Ring
3	K9145FC	1		Chamber Assembly } Process Connection:
	K9145FJ		1	Chamber Assembly } JIS 10K, 25A Flatface Flange
	K9145FD	1		Chamber Assembly } Process Connection:
	K9145FK		1	Chamber Assembly } ANSI 150lb. 1" Flatface Flange
4	K9145FA	1		Chamber Assembly } Process Connection:
	K9145FG		1	Chamber Assembly } PT1 (JIS) Female Thread.
	K9145FB	1		Chamber Assembly } Process Connection:
	K9145FH		1	Chamber Assembly } 1" NPT Female Thread.
5	K9145NA	1	1	Nameplate
6	Below	1	1	Vibrator Assembly
	K9143SA			Transducer: Stainless Steel
	K9143SB			Transducer: Titanium
	K9143SC			Transducer: Hastelloy C
7	K9142QT	1	1	O-Ring
8	K9142QX	1	1	O-Ring
9	K9145CM	1		Plug
	K9145CN		1	Plug
10	K9145EJ	1		Cap
	K9145EK		1	Cap
11	K9145JA	1	1	Pipe Assembly
12	G9303NN	1	1	O-Ring
13	L9801BA	2	2	Washer
14	K9143MS	1	1	Gasket
15	Y9400SU	4	4	Washer
16	Y9414ZU	4	4	Bolt
—	F9203SD	1	1	Grand Assembly
17	K9143NK	1	1	Sheet
18	—	1	1	Nameplate
19	F9202FY	2	2	Screw
20	—	1	1	Label
21	K9173NH	1	1	Case
22	K9143NJ	1	1	Nameplate
23	K9143MW	1	1	Terminal
24	Y9400SB	2	2	Washer
25	Y9416LB	2	2	B.H. Screw, M4 x 16
26	G9303AK	1	1	O-Ring
27	F9281AJ	1	1	Case
28	F9273WE	1	1	Bracket Assembly
29	Y9400SU	1	1	Washer
30	Y9410ZU	1	1	Bolt
31	Y9500SU	1	1	Washer
32	Y9506LU	1	1	B.H. Screw, M5 x 6
33	—	1	1	Tag Plate



Item	Part No.	Qty	Description
1	F9203SB	1	Clamp
2	Y9400SU	1	Washer
3	Y9410ZU	1	Bolt
4	F9203SD	1	Grand Assembly
5	F9203SE	1	Grand
6	F9203QJ	1	Clamp
7	Y9412JB	2	Pan H. Screw, M4 x 12
8	Y9400SP	2	Washer
9	L9811CP	1	Cover
10	F9203WP	1	Packing Set
11	F9203WR	1	Gasket (for cable diameter 10.0 to 10.7 mm)
	F9203WW	1	Gasket (for cable diameter 10.8 to 11.4 mm)
	F9203WX	1	Gasket (for cable diameter 11.5 to 12.0 mm)
12	F9203XJ	1	Instruction Card
13	E9135GY	1	Allen Wrench
14	F9203XD	2	Washer
15	X9930CK	1	Vinyl Bag

Nov. 1983
Printed in Japan

本章で述べる“発酵用pHセンサ”は，電極保持用に「Y/764ホルダ」を用いたセンサです。

発酵工程中でも電極の着脱が可能な「Y/776ホルダ」を用いたセンサにつきましては，C5章を参照してください。

発酵用pHセンサ
Y/465 発酵用pH電極
Y/764 ホルダ

目　次

1. 仕　　様 ……C4 - 1
1.1 標準仕様 ……C4 - 1
1.1.1 Y/465発酵用電極 ……C4 - 1
1.1.2 Y/764ホルダ ……C4 - 1
1.1.3 K9148K□ 専用電極ケーブル ……C4 - 1
1.2 形名およびコード ……C4 - 1
1.2.1 Y/465発酵用電極 ……C4 - 1
1.2.2 Y/764ホルダ ……C4 - 2
1.2.3 専用電極ケーブル ……C4 - 2
1.3 外形寸法図 ……C4 - 2
1.3.1 Y/465発酵用電極 ……C4 - 2
1.3.2 Y/764ホルダ ……C4 - 3
1.3.3 専用電極ケーブル ……C4 - 3
2. 設置および配管・配線 ……C4 - 4
2.1 設置準備 ……C4 - 4
2.1.1 解梱および外観の点検 ……C4 - 4
2.1.2 電極挿入口の施工 ……C4 - 4
2.1.3 ホルダの仮設置 ……C4 - 5
2.2 配　　管 ……C4 - 5
2.3 設　　置 ……C4 - 5
2.3.1 pH電極の取り付け ……C4 - 5
2.3.2 電極ケーブルの接続 ……C4 - 6
3. 運転準備 ……C4 - 7
3.1 各部の名称と機能 ……C4 - 7
3.1.1 Y/465発酵用pH電極 ……C4 - 7
3.1.2 Y/764ホルダ ……C4 - 7
3.2 準備操作 ……C4 - 8
3.2.1 標準液校正 ……C4 - 8
3.2.2 pHセンサの取り付け ……C4 - 8
3.2.3 加圧用空気の供給 ……C4 - 8
4. 保　　守 ……C4 - 9
4.1 電極内部液の補充 ……C4 - 9
4.1.1 補充の実施時期 ……C4 - 9
4.1.2 内部液補充時の操作 ……C4 - 9
4.2 電極洗浄 ……C4 - 9
4.2.1 洗浄の実施方法 ……C4 - 9
4.2.2 洗浄時の操作 ……C4 - 10
4.3 標準液校正 ……C4 - 10
4.3.1 標準液校正の実施周期 ……C4 - 10
4.3.2 標準液校正時の操作 ……C4 - 11
4.4 シール用部品の交換 ……C4 - 11
Parts List …… PL 12B5Q1-01

FD No. 00005-K

IM 12B5Q1 - 02

1. 仕　　様

「発酵用pHセンサ」は,「Y/465 発酵用pH電極」,「Y/764 ホルダ」および「K9148K□ 専用電極ケーブル」とで構成されます。

Y/465発酵用電極は, 120～130℃で行う滅菌工程を繰り返しても長期間安定した性能を示す電極であり, 足部の長さが120, 150, 200および250 mmのものがあります。

Y/764ホルダは, 電極を保持するとともに電極へ空気圧を加える役目をします。このホルダは, 発酵槽の側壁などに設けられた電極挿入口の専用ソケットに取り付けられます。

専用電極ケーブルは, 電極とpHアナライザ間の配線に使用されるケーブルであり, ノイズの影響を受けない2重シールドケーブルの一端にはY/465発酵用電極に適合するコネクタを持ち, また, もう一方の端末はpHアナライザなどの端子へ接続するための芯線となった構造をしています。なお, ケーブルの長さは, 1, 3, 5または10 mです。

(注) 芯線には圧着端子が取り付けられておりますが, pHアナライザの端子へ接続する場合には使用しませんので, 切り落としてください。

1.1 標準仕様

1.1.1 Y/465 発酵用電極

測定対象 : 発酵槽内培地のpH
測定方式 : ガラス電極法
測定範囲 : pH 0－12
外観構造 : 一体形(ガラス電極＋比較電極)
足部の長さ(a) :
120, 150, 200または250mm
(注) 足部の長さ(a)と発酵槽内挿入長(H)との関係は, H＝a－50 mmとなります。

使用条件: 測定液温度;
0～105℃(pH測定時)
130℃以下(滅菌工程時)
測定液圧力;
6kg/cm²以下

1.1.2 Y/764ホルダ

適用電極 : Y/465
発酵槽内挿入長(H) :
70, 100, 150, 200 mm
取付方法 : 電極挿入口の専用ソケットへ固定
接液部材質: SUS 316, ふっ素ゴム
接液部温度 : －30～130℃以下
周囲温度 : 80℃以下
電極加圧空気圧 :
0～6 kg/cm²
(注) 最高測定液圧＋(0.2～2 kg/cm²)の圧力で加圧します。

1.1.3 K9148K□ 専用電極ケーブル

適　　用: Y/465-50 発酵用pH電極とpHアナライザとの配線
ケーブル長:1, 3, 5または10 m

1.2 形名およびコード

1.2.1 Y/465発酵用電極

形　名	基本仕様コード		仕　様
Y/465-50			発酵用pH電極
	-NN		常に-NN
	-S7		常に-S7
挿入長 ( )内は, 電極の足の長さ a		-07	7 cm (12 cm)
		-10	10 cm (15 cm)
		-15	15 cm (20 cm)
		-20	20 cm (25 cm)

1.2.2 Y/764 ホルダ

形　名	基本仕様コード	仕　様
Y/764	･････････････････	ホルダ
保護管	-50N -50B	有(溶接) 無(ねじ込み式保護管取付可)

挿　入　長		-50N	-50B
○: 選択可 *: 保護管取付不可	-07	○	○*
	-10	×	○
	-15	×	○
	-20	×	○

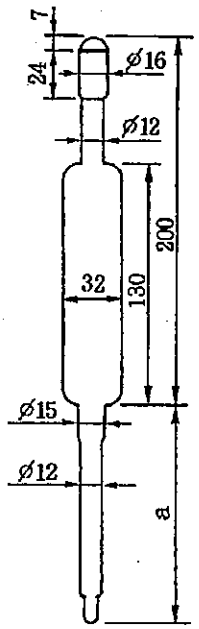
1.2.3 専用電極ケーブル

部品番号	仕　様
K9148KE	ケーブル長　1 m
K9148KF	ケーブル長　3 m
K9148KG	ケーブル長　5 m
K9148KH	ケーブル長　10 m

1.3 外形寸法図

1.3.1 Y/465 発酵用電極

単位：mm



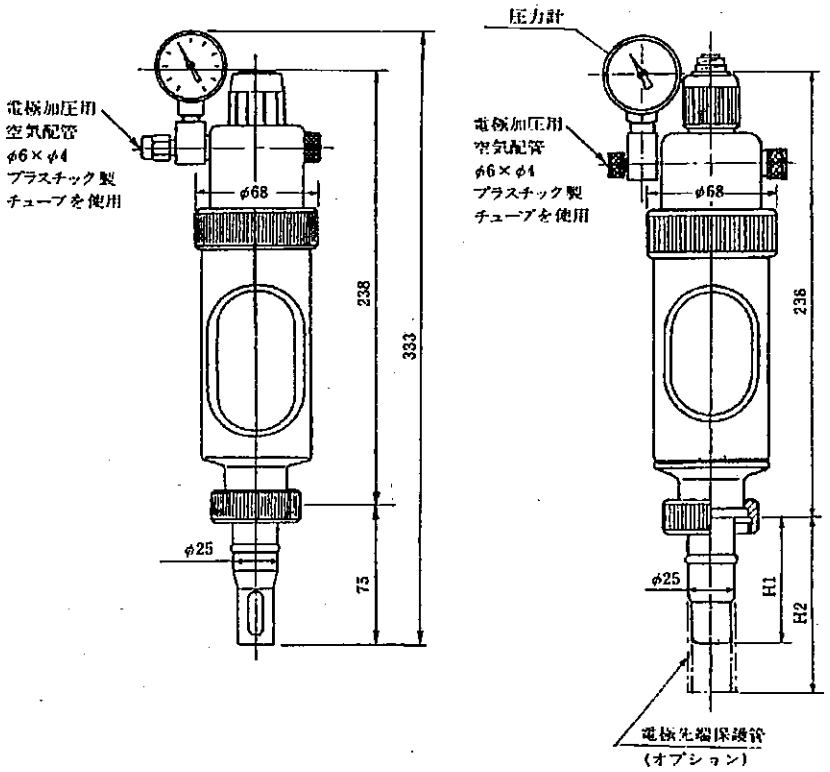
形　名・コード	a　(足の長さ)
Y/465-50-NN-S7-07	120
Y/465-50-NN-S7-10	150
Y/465-50-NN-S7-15	200
Y/465-50-NN-S7-20	250

図1.1　Y/465 発酵用電極外形寸法図

1.3.2 Y / 764 ホルダ

(1) 電極先端保護管(溶接)付
Y/764-50N-07 の場合のみ

(2) 電極先端保護管なし



(注1) 電極先端保護管は挿入長H ≥ 100mmの場合，別途取付可能です。

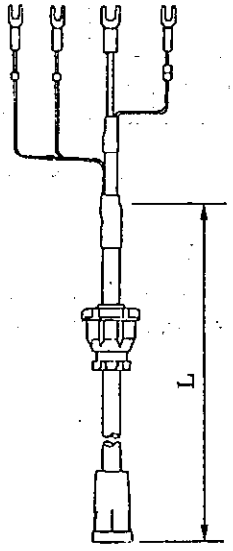
(注2) 挿入長H＝70mmの場合は，後から保護管は取付けられませんので，保護管取付要の場合は，(1)のY/764-50-N-07をご使用ください。

挿入長(H)	H1	H2
70	40	75
100	70	105
150	120	155
200	170	205

図1.2 Y/764 ホルダ外形寸法図

1.3.3 専用電極ケーブル

単位: mm



部品番号	L (ケーブル長)
K9148KE	1000
K9148KF	3000
K9148KG	5000
K9148KH	10000

図1.3 専用電極ケーブル外形寸法図

2. 設置および配管·配線

(注)　各部の名称につきましては，3.1項を参照してください。

2.1 設置準備

2.1.1 解梱および外観の点検

"発酵用pHセンサ"を構成する発酵用pH電極，ホルダおよび専用電極ケーブルは，それぞれ別個に梱包されております。

お手元に届きましたら，ていねいに解梱し，外観を目視点検して輸送中に損傷がなかったことを調べてください。また，念のため，それらの品がご希望どおりの仕様を備えていることを確認してください。

(注) 製品に形名が表示されているとき，この形名は製造元の形名のため，荷札などに記載されている注文形名と一致しない場合があります。仕様の確認は，1.2および1.3項を参照して行ってください。

なお，点検終了後の電極には，元どおり，ガラス膜保湿キャップなどの輸送·保管用部品類を取り付けておいてください。

2.1.2 電極挿入口の施工

発酵用pHセンサは，発酵槽の側壁などに設けた電極挿入口に取り付けます。電極挿入口は，次の点を考慮して設けてください。

(1) 挿入口の位置

電極挿入口は，有効なpH測定の可能な位置に，条件を満たすところを選んでください。

(2) 挿入口の形状

挿入口は所定の形状と寸法をもつよう加工する必要がありますが，その加工を簡略化するために専用のソケットが用意されています(図2.1参照)。

単位:mm

部品番号	L
K9148KQ	40
K9148KR	48
K9148KS	55

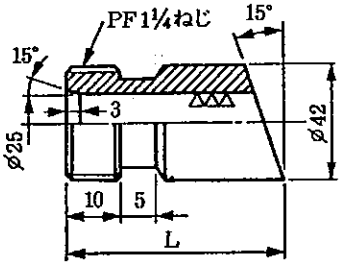
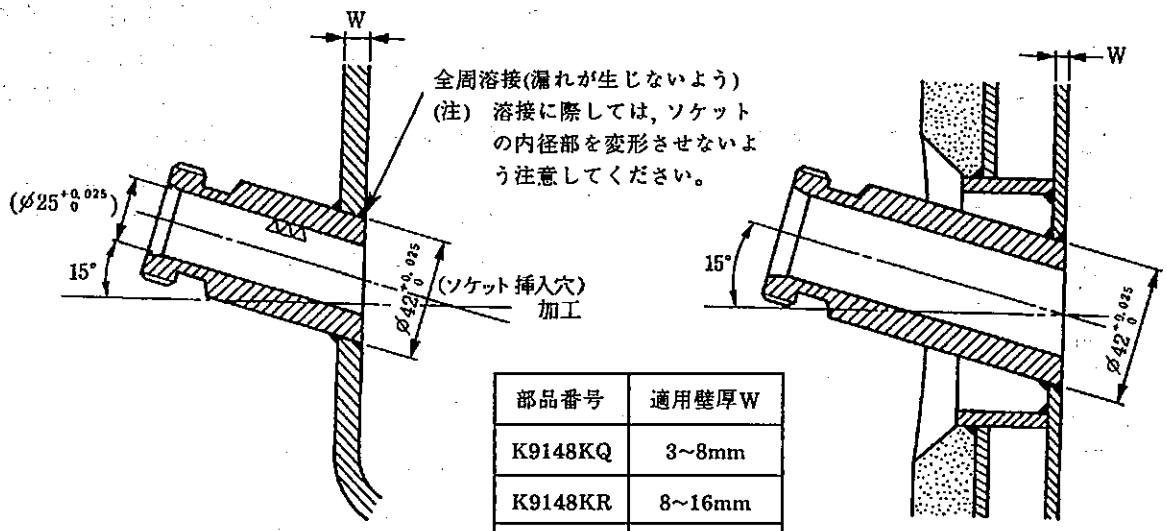


図2.1 ホルダ専用ソケット

このソケットを，図2.2のように挿入口部へ溶接してください。なお，ソケットは，必ず，15°以上の角度に立ちあげて取り付けます。



部品番号	適用壁厚W
K9148KQ	3~8mm
K9148KR	8~16mm
K9148KS	16~22mm

1枚壁の例　　2枚壁の例

図2.2　ソケットの取り付け要領

2.1.3　ホルダの仮設置

2.1.2項で設けた電極挿入口へご使用になるホルダを取り付けてみて，不都合な点のないことをチェックしてください。特に問題点がない場合は，引き続いて配管工事を行います。

2.2　配　　管

Y/764ホルダには，電極加圧用空気配管を施します。

電極加圧用空気配管は，電極の液絡部から内部液を安定に滲み出させるために設ける配管であり，最高測定液＋0.2kg/cm²以上の圧力を得ることができる空気源からホルダのヘッド部分にある接続口までを配管します。

ホルダに隣接する配管は，ø6×ø4 プラスチック製チューブを使用して行ってください。

なお，空気の消費はほとんどありませんが，運転中は常に加圧状態にしておくことが必要です。

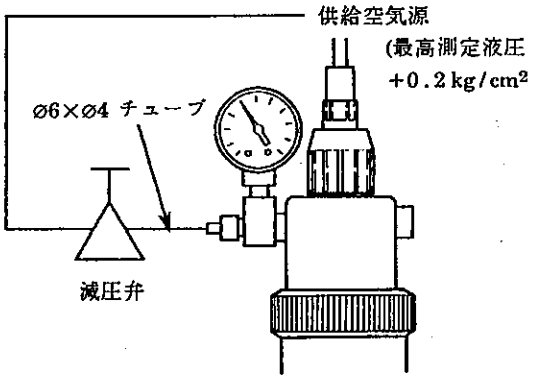


図2.3　電極加圧用空気配管

2.3　設　　置

2.3.1　pH電極の取り付け

pH電極をホルダへ組み込みます。次の手順で行ってください。

(1)　電極から，輸送・保管用部品を取りはずします。

まず，内部液タンク部からゴムバンドをはずし，注入口に差し込んであるプラグを取り去ってください。

また，先端のガラス膜に被せてある保湿用キャップを取りはずしてください。

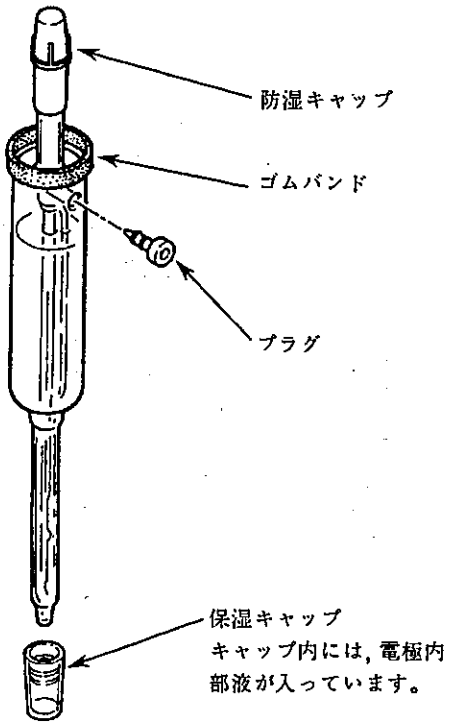


図2.4　輸送・保管用部品

(2)　ホルダを，シリンダ部分とヘッド部分の二つに分離してください。ヘッド部分は，ヘッド結合ナットを緩めればシリンダ部分から取りはずせます。

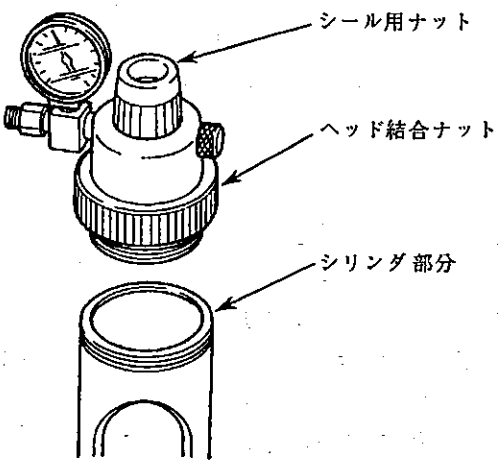


図2.5　ヘッド部分の取りはずし方

(3)　電極をシリンダ部分に取り付けてください。電極はサドルに接するまで十分に挿入しておきます。なお，ホルダには，シール用Oリングが取り付いていますので，電極の挿入には，多少，力を必要とすることがあります。このような場合は，電極を左右に回転させながら挿入してください。

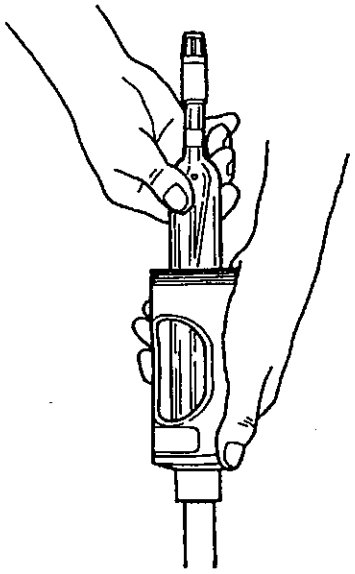


図2.6　電極の取り付け

(4)　ヘッド部分を取り付けます。このとき，ヘッド部分のシール用ナットを緩めてください。

2.3.2　電極ケーブルの接続

2.3.1項によってホルダへ組み込まれた電極に，電極ケーブルを接続します。電極の頭部に被せてある防湿キャップを取り去り，ケーブルのコネクタを電極コネクタに差し込んだうえロックしてください。

また，ケーブルのもう一端を，pHアナライザへ接続します。この接続要領は，pHアナライザの章の“配線”を参照してください。

3. 運転準備

ここでは，まず，pHセンサの各部名称を説明し，次に，運転準備の操作とその際の主な留意点を説明します。

システム全体の運転準備につきましては，“pHアナライザ”の章における「運転」の項目を参照してください。

3.1 各部の名称と機能

3.1.1 Y/465発酵用pH電極

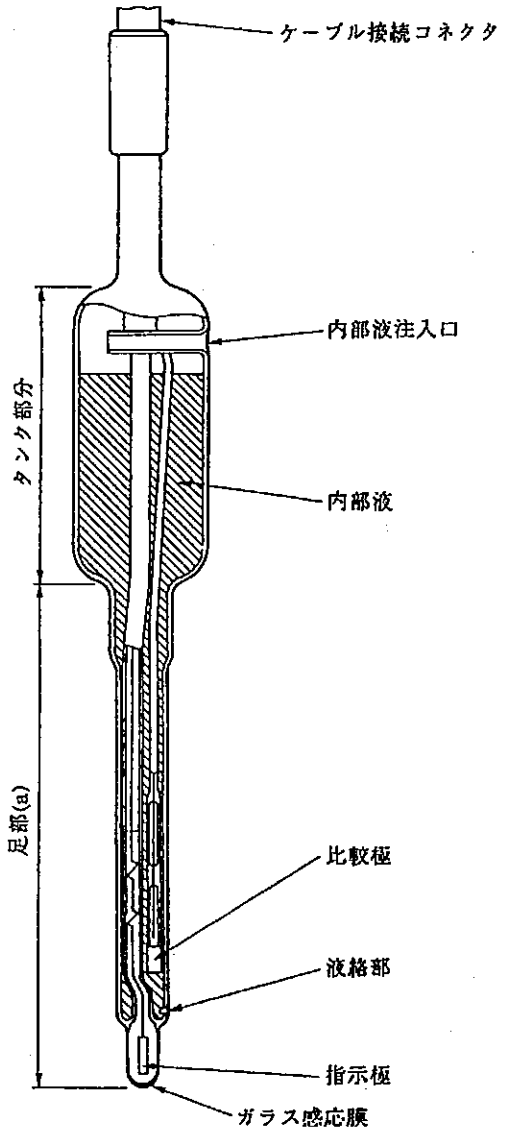


図3.1 pH電極·各部の名称と機能

3.1.2 Y/764ホルダ

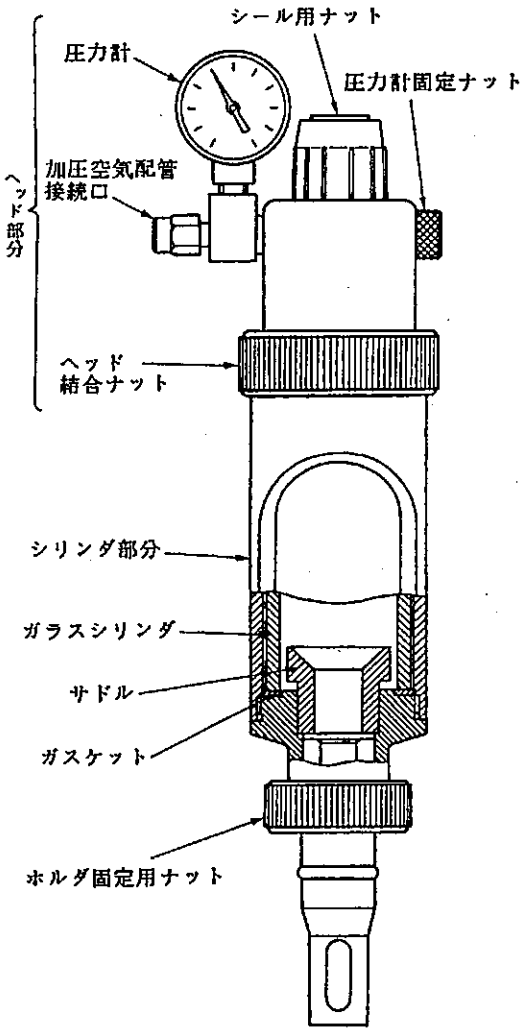


図3.2 ホルダ·各部の名称と機能

3.2 準備操作

3.2.1 標準液校正

標準液校正は，pHアナライザを作動させて行います。

2.3.2項でのケーブル接続作業が終了しましたら，システム全体の配線が正しく施されてあることを確認し，pHアナライザに電源を供給してください。

なお，標準液校正時，電極はホルダに組み込んだままでかまいません。

標準液校正の具体的な方法につきましては，“pHアナライザ”の章の3.1.5項を参照してください。

3.2.2 pHセンサの取り付け

pHセンサの先端部を電極挿入口へ押し込んで，ホルダ固定用ナットを手で十分に締め付けてください。

また，電極の内部液量および内部液注入口の位置を点検し，もし，不都合な状態になっていましたら正してください。

最後に，ホルダ部のグランドやヘッド結合ナットを締め付けます。配管継手も点検し，もし，緩んでいたら締め直してください。

(注) 良好なpH測定を行うため，電極のガラス感応膜部に残存している空気は，必ず排出してください。

3.2.3 加圧用空気の供給

加圧用空気の供給に当たりましては，運転時の発酵槽内電極挿入口付近におけるおおよその最高圧力を承知していることが必要です。まず，この圧力を調べてください。そして，6kg/cm²Gを限度とし，それよりも0.2～2kg/cm²G高い空気圧を連続供給します。

電極の液絡部から滲み出す内部液の量は，測定溶液と加圧空気との圧力差に比例して多くなります(2kg/cm²の差圧で約0.2ml/day)。

なお，Y/465発酵用pH電極においては，内部液の消費量を少なくするため，標準の3M KCl内部液よりも粘度を高くした3M KCl内部液を使用する手段もとられています。

(注) ホルダに付加されている圧力計が指示するのは供給空気圧そのものであり，測定溶液の圧力に対する差圧ではありません。

測定する培地の性状によっては，多少，内部液の消費量を増したほうが，液絡部の状態が安定に維持されるために望ましい測定結果の得られる場合があります。このような場合には，加圧空気の圧力を高めに設定し(ただし，差圧2kg/cm²以下，かつ空気圧6kg/cm²G以下)，必要ならば，粘度の低い内部液(標準の3M KCl内部液またはこの内部液を混合させたもの)を用いてください。

4. 保　守

必要とする保守の項目や実施要領につきましては，“pHアナライザ”の章で説明いたしましたので，ここでは，主として各保守時におけるセンサの操作要領についての説明をいたします。

4.1 電極内部液の補充

4.1.1 補充の実施時期

pH測定を再開する直前に，必ず，内部液の消費状態を点検するよう心掛け，もし，内部液が，電極のタンク部分に残り少なくなってきましたら補充してください。

(注) 圧力のある溶液を測定しているときに内部液補充を行うことは，測定溶液が電極内に侵入してきますので，好ましくありません。

4.1.2 内部液補充時の操作

内部液の補充は，次の手順で行います。

(1) 加圧用空気の供給を停止してください。

(注) ホルダ内は，まだ加圧状態になっています。

(2) ホルダのヘッド部分を取りはずします。まず，シール用ナットを緩め，ホルダ内を減圧してください。次に，ヘッド結合ナットを緩めます。

(3) 電極へ内部液を注入します。注入口が補充作業のしやすい向きとなるよう，電極を回してください。

(4) 補充が終わりましたら，電極を元の向きにもどしてください。

(5) ホルダのヘッド部分を取り付けます。ヘッド結合ナットを十分に締め付けてください。また，シール用ナットも締め付けてください。

(6) ホルダ内が元どうりの圧力となるよう，加圧用空気を供給してください。

4.2 電極洗浄

4.2.1 洗浄の実施方法

電極洗浄は，電極の性能を維持するためや，汚れの付着によって低下している性能を回復するために行います。

性能を維持するための洗浄は，発酵工程終了時ごとに実施します。純水を用い，接液部に付着している培地をきれいに洗い落としてください。

(注) 電極に付着した培地は，そのまま放置しておきますと乾燥し，液絡部を目詰まりさせるなどの弊害を与えます。

また，性能を回復するための洗浄は，その必要が生じたときに，“電極洗浄液”(部品番号:K9148LD)や“液絡部洗浄液”(部品番号:K9148LF)を使用して行います。これらの洗浄液に，水洗いした後の電極接液部を所定の時間浸してください。

(注) pH測定値が大きくドリフトしている原因に，電極の汚れがあります。

蛋白質がガラス感応膜に沈着したり，液絡部に塩化銀などが沈着(黒く汚れている)したりしている場合は，洗浄液を用いて洗浄し，性能を回復させます。

また，ある濃度のカリウムで生長する菌糸体が液絡部で増殖した場合(柔毛状の薄膜が生成)は，サンドペーパーの小片などを用いて取り除いてください。なお，この菌糸体の増殖は，電極内部液へホルムアルデヒトを加える(2%弱の濃度となるよう)ことで防止することができます。

4.2.2 洗浄時の操作

電極洗浄は，発酵槽からpHセンサを取りはずして行います。

発酵槽内が空になっていることを確認してからホルダ固定用ナットを緩め，pHセンサを引き抜いてください。なお，洗浄時は，原則として，加圧用空気の供給を停止してください。

洗浄液を使用して電極を洗浄する場合は，洗浄液に入っている塩酸でホルダが腐食しないよう，ホルダから電極をとりはずします。

<洗浄液による洗浄の手順>

(1) 発酵槽内が空になっていることを確認してからホルダ固定用ナットを緩め，挿入口からpHセンサを引き抜いてください。
(2) pHセンサに付着している培地を，十分に洗い落としてください。
(3) pHセンサを挿入口へ取り付けてください。ホルダ固定用ナットは，しっかり締め付けておきます。
(4) 電極にコネクタ接続されているケーブルを取りはずしてください。
(5) 加圧用空気の供給を停止してください。

(注) ホルダ内は，まだ加圧状態になっています。

(6) ホルダのヘッド部分を取りはずします。シール用ナットを緩めてからヘッド結合ナットを緩めてください。
(7) 電極をホルダから引き抜いてください。滑りの悪い場合は，左右に回転を与えるようにして引き抜きます。
(8) 洗浄液を使用して，電極を洗浄してください。。
(9) 洗浄を終えた電極をホルダに取り付けます。電極のタンク部分がホルダのシリンダ部分にあるサドルに接するまで十分に挿入してください。
(10) ホルダのヘッド部分を取り付けます。ヘッド結合ナットを十分に締め付けてください。また，シール用ナットも締め付けてください。
(11) 電極へケーブルを接続してください。
(12) ホルダ内が元どおりの圧力となるよう，加圧用空気を供給してください。
(13) 標準液校正を行ってください。

4.3 標準液校正

4.3.1 標準液校正の実施周期

pH電極は，汚れの付着や劣化の進行によって起電力が変わり，これが測定誤差となります。したがって，許容範囲を越えた誤差とならないうちに標準液校正を行い，起電力の変化分を補正する必要があります。

電極の汚れ方や劣化のスピードは運転条件によって大幅に異なりますので，初期は比較的短い周期で標準液校正を行い，そのデータに基づいて適正な保守周期を定めてください。

4.3.2 標準液校正時の操作

標準液校正は，原則として，電極をホルダへ組み込んだままの状態で行います。加圧用空気も供給したままでかまいません。4.2項に準じて洗浄したpHセンサを発酵槽などから取りはずし，“pHアナライザ”の章の5.1.5項で述べた要領で実施してください。

4.4 シール用部品の交換

Y/764ホルダには，加圧用空気の漏洩防止のためと発酵槽の密閉性維持のためのシール部品が使用されています。

加圧用空気の漏洩を防止しているOリングやガスケットは，シール性が著しく損なわれていたら交換してください。

発酵槽の密閉性を維持するためのOリングは，完全なシールが行われることを定期的に点検し，原則として，外観に異常が認められない場合においても，2年程度の周期で交換するようにしてください。なお，新しいOリングを装填する際には，Oリングを傷めないよう注意してください。

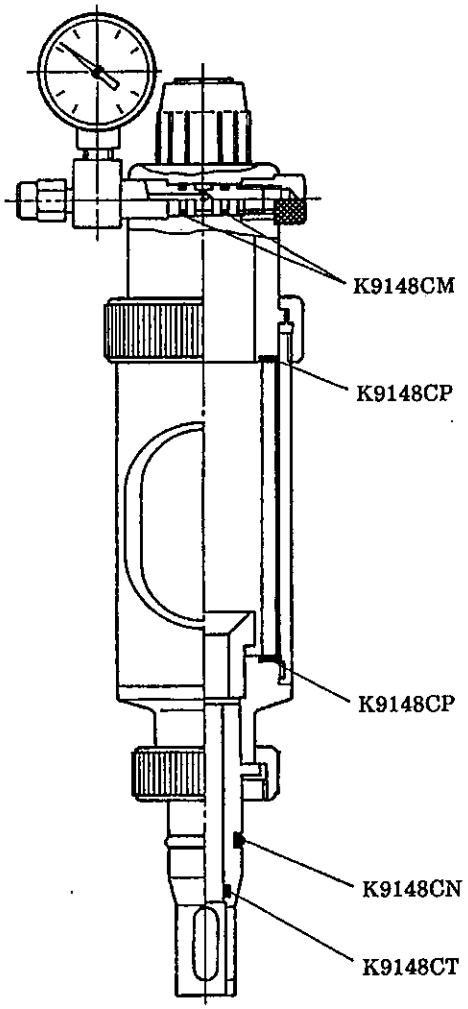
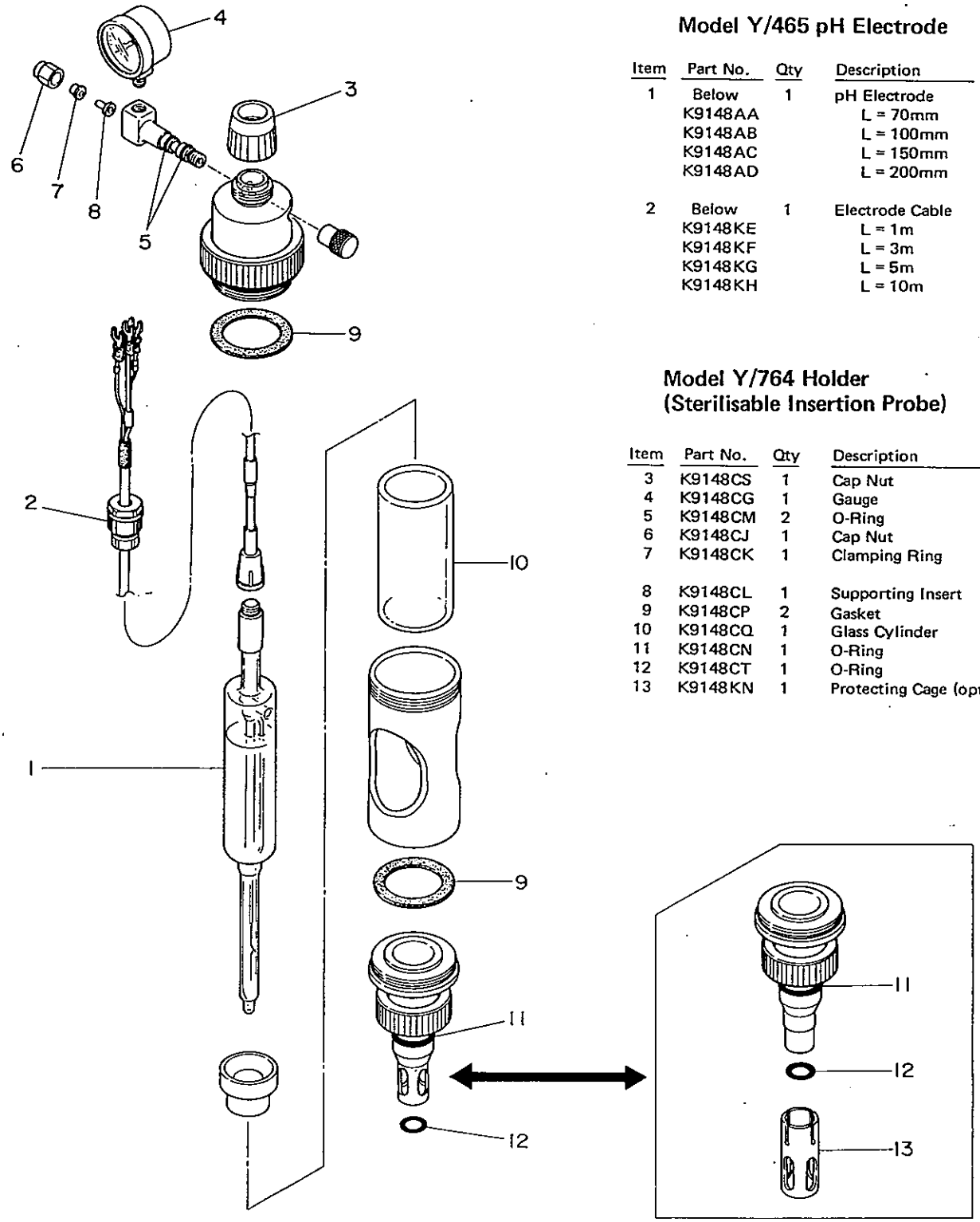


図4.1 Y/764 加圧形ホルダのシール用部品

Parts List

pH SENSOR (for Fermentation Process)
Model Y/465 pH ELECTRODE
Model Y/764 HOLDER
(Sterilisable Insertion Probe)

PHΣ



Model Y/465 pH Electrode

Item	Part No.	Qty	Description
1	Below	1	pH Electrode
	K9148AA		L = 70mm
	K9148AB		L = 100mm
	K9148AC		L = 150mm
	K9148AD		L = 200mm
2	Below	1	Electrode Cable
	K9148KE		L = 1m
	K9148KF		L = 3m
	K9148KG		L = 5m
	K9148KH		L = 10m

Model Y/764 Holder (Sterilisable Insertion Probe)

Item	Part No.	Qty	Description
3	K9148CS	1	Cap Nut
4	K9148CG	1	Gauge
5	K9148CM	2	O-Ring
6	K9148CJ	1	Cap Nut
7	K9148CK	1	Clamping Ring
8	K9148CL	1	Supporting Insert
9	K9148CP	2	Gasket
10	K9148CQ	1	Glass Cylinder
11	K9148CN	1	O-Ring
12	K9148CT	1	O-Ring
13	K9148KN	1	Protecting Cage (option)

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

本章で述べる“発酵用pHセンサ(着脱式)”は,電極保持用に「Y/776ホルダ」を用いたセンサです。

「Y/764ホルダ」を用いたセンサにつきましては,C4章を参照してください。

発酵用pHセンサ(着脱式)

Y/465発酵用pH電極
Y/776ホルダ

目　次

1. 仕　様 ……C5 - 1
1.1 標準仕様……C5 - 1
1.1.1 Y/465発酵用電極……C5 - 1
1.1.2 Y/776ホルダ……C5 - 1
1.1.3 K9148K□ 専用電極ケーブル ……C5 - 1
1.2 形名およびコード……C5 - 2
1.2.1 Y/465発酵用電極……C5 - 2
1.2.2 Y/776ホルダ……C5 - 2
1.2.3 専用電極ケーブル……C5 - 2
1.3 外形寸法図……C5 - 2
1.3.1 Y/465発酵用電極……C5 - 2
1.3.2 Y/776ホルダ……C5 - 3
1.3.3 専用電極ケーブル……C5 - 3
2. 設置および配管･配線 ……C5 - 4
2.1 設置準備……C5 - 4
2.1.1 解梱および外観の点検……C5 - 4
2.1.2 電極挿入口の施工……C5 - 4
2.1.3 ホルダの仮設置……C5 - 5
2.2 配　管……C5 - 5
2.2.1 電極加圧用空気配管……C5 - 5
2.2.2 殺菌用蒸気配管……C5 - 5
2.2.3 作動部駆動空気配管……C5 - 6
2.3 設　置……C5 - 7
2.3.1 pH電極の取り付け……C5 - 7
2.3.2 電極ケーブルの接続……C5 - 8
3. 運転準備 ……C5 - 9
3.1 各部の名称と機能……C5 - 9
3.1.1 Y/465発酵用pH電極……C5 - 9
3.1.2 Y/776加圧形ホルダ……C5 - 9
3.2 準備操作……C5 - 10
3.2.1 標準液校正……C5 - 10
3.2.2 pHセンサの取り付け……C5 - 10
3.2.3 加圧用空気の供給……C5 - 10
3.2.4 ホルダ着脱部駆動用空気の供給……C5 - 10
3.2.5 殺菌用蒸気の適合性チェック……C5 - 11
4. 保　守 ……C5 - 12
4.1 電極内部液の補充……C5 - 12
4.1.1 補充の実施時期……C5 - 12
4.1.2 内部液補充時の操作……C5 - 12

C5

FD No. 00006-K

4.2　電極洗浄……C5 - 12
4.2.1　洗浄の実施方法 ……C5 - 12
4.2.2　洗浄時の操作 ……C5 - 13
4.3　標準液校正 ……C5 - 13
4.3.1　標準液校正の実施周期 ……C5 - 13
4.3.2　標準液校正時の操作 ……C5 - 13
4.4　シール用部品の交換 ……C5 - 13
Parts List　……　PL 12B5Q2-01

1. 仕　　様

「発酵用pHセンサ(着脱式)」は,「Y/465発酵用pH電極」,「Y/776ホルダ」および「K9148K□専用電極ケーブル」の三つの部分から構成されます。

Y/465発酵用電極は, 120~130℃で行う滅菌工程を繰り返しても長期間安定した性能を示す電極です。この電極の足部の長さは, 250mmとなっています。

Y/776ホルダは, 電極を保持するとともに電極に空気圧を加える役目をします。このホルダは, 発酵工程中においても電極の取り付け・取りはずし作業が自由にできるよう設計されており, 発酵槽の側壁などに設けられた電極挿入口の専用ソケットに取り付けられます。

専用電極ケーブルは, 電極とpHアナライザ間の配線に使用されるケーブルであり, ノイズの影響を受けない2重シールドケーブルの一端にはY/465発酵用電極に適合するコネクタを持ち, また, もう一方側の芯線はpHアナライザなどの端子に接続するための芯線となった構造をしています。なお, ケーブルの長さは, 1, 3, 5または10mです。

(注) 芯線には圧着端子が取り付けられて降りますが, pHアナライザの端子に接続する場合には使用しませんので, 切り落としてください。

1.1 標準仕様

1.1.1 Y/465発酵用電極

測定対象: 発酵槽内培地のpH
測定方式: ガラス電極法
測定範囲: pH0－12
外観構造: 一体形(ガラス電極＋比較電極)
足部の長さ(a): 250mm
使用条件:測定液温度;
0~105℃(pH測定時)
130℃以下(滅菌工程時)
測定液圧力; 6kg/cm^{2}以下

1.1.2 Y/776ホルダ

適用電極: Y/465
発酵槽内挿入長(H): 70mm
取付方法: 電極挿入口の専用ソケットへ固定
接液部材質: SUS316L, ふっ素ゴム
接液部温度: 80℃以下
電極加圧空気圧:
0~6kg/cm^2(Y/776-Mの場合)
0~8kg/cm^2(Y/776-Pの場合)
(注) 最高測定液圧＋(0.2~2kg/cm^2)の圧力で加圧します。

発酵槽内圧力:
0~4kg/cm^2(Y/776-Mの場合)
0~6kg/cm^2(Y/776-Pの場合)
作動部駆動方法:
手動(Y/776-M)
空気(Y/776-P)
駆動空気圧(Y/776-Pの場合):
3~8kg/cm^2
(注) 最高測定液圧＋(1~2kg/cm^2)の空気圧を供給します。

1.1.3 K9148K□専用電極ケーブル

適　　用: 電極－pHアナライザ間配線用
適用電極;Y/465-50発酵用pH電極
適用pHアナライザ;TM20BG
ケーブル長: 1, 3, 5または10m

1.2 形名およびコード

1.2.1 Y/465 発酵用電極

形　名	基本仕様コード	仕　様
Y/465-50	……	発酵用pH電極
	-NN	常に -NN
	-S7	常に -S7
挿入長 (電極の足の長さ a)	-20	20cm (25cm)

1.2.2 Y/776 ホルダ

形　名	基本仕様コード	仕　様
Y/776	……	発酵用pH電極
作動方法	-M -P	手動 自動 (空気圧)

1.2.3 専用電極ケーブル

部品番号	仕　様
K9148KE	ケーブル長　1 m
K9148KF	ケーブル長　3 m
K9148KG	ケーブル長　5 m
K9148KH	ケーブル長　10 m

1.3 外形寸法図

1.3.1 Y/465 発酵用電極

単位 mm

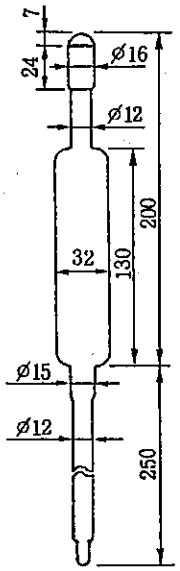


図1.1　Y/465 発酵用電極外形寸法図

1.3.2 Y/776 ホルダ

単位：mm

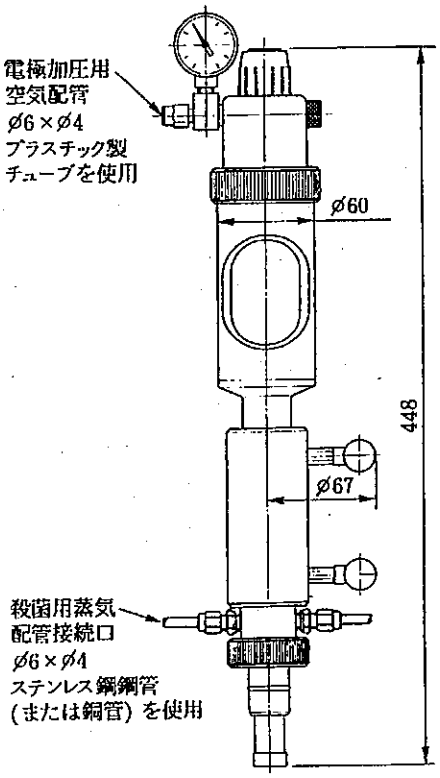
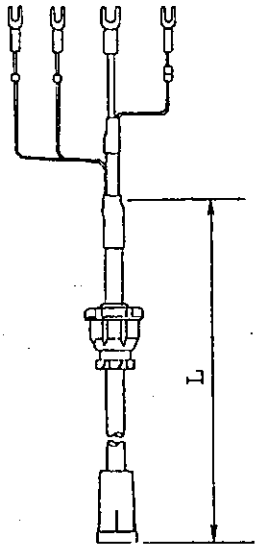


図1.2 Y/776 加圧形ホルダ外形寸法図
(Y/776-M の場合)

1.3.3 専用電極ケーブル

単位：mm



部品番号	L (ケーブル長)
K9148KE	1000
K9148KF	3000
K9148KG	5000
K9148KH	10000

図1.3 専用電極ケーブル外形寸法図

2. 設置および配管·配線

(注) 各部の名称につきましては，3.1項を参照してください。

2.1 設置準備

2.1.1 解梱および外観の点検

“発酵用pHセンサ(着脱式)”を構成する発酵用pH電極，ホルダ(操作器が付属)および専用電極ケーブルは，それぞれ別個に梱包されております。

お手元に届きましたら，ていねいに解梱し，外観を目視点検して輸送中に損傷がなかったことを調べてください。また，念のため，それらの品がご希望どおりの仕様を備えていることを確認してください。

(注) 製品に形名が表示されているとき，この形名は製造元の形名のため，荷札などに記載されている注文形名と一致しない場合があります。仕様の確認は，1.2および1.3項を参照して行ってください。

なお，点検終了後の電極には，元どおり，ガラス膜保湿キャップなどの輸送·保管用部品類を取り付けておいてください。

2.1.2 電極挿入口の施工

発酵用pHセンサは，発酵槽の側壁などに設けた電極挿入口に取り付けます。

電極挿入口は，次の点を考慮して設けてください。

(1) 挿入口の位置

電極挿入口は，有効なpH測定の可能な位置に，また，保守のしやすい位置に設けます。発酵槽の側壁部などにおいて，これらの条件を満たすところを選んでください。

(2) 挿入口の形状

挿入口は所定の形状と寸法を持つよう加工する必要がありますが，その加工を簡略化するために専用のソケットが用意されています(図2.1参照)。

単位：mm

部品番号	L
K9148KQ	40
K9148KR	48
K9148KS	55

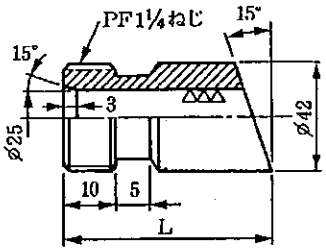
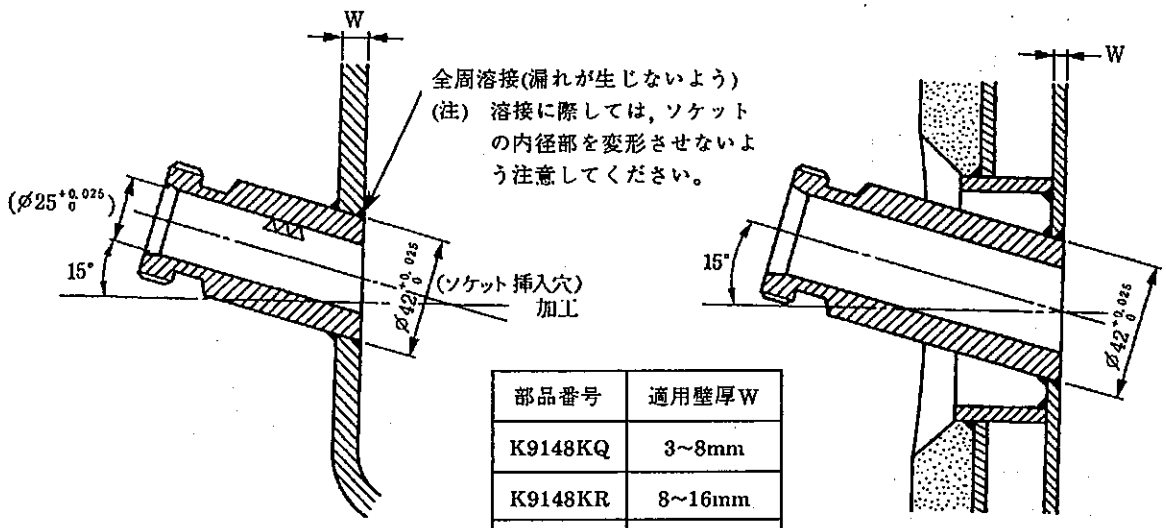


図2.1 ホルダ専用ソケット

このソケットを，図2.2のように挿入口部へ溶接してください。なお，ソケットは，必ず，15°以上の角度に立ちあげて取り付けます。



部品番号	適用壁厚W
K9148KQ	3~8mm
K9148KR	8~16mm
K9148KS	16~22mm

1枚壁の例　　2枚壁の例

図2.2　ソケットの取り付け要領

2.1.3　ホルダの仮設置

2.1.2項で設けた電極挿入口へご使用になるホルダを取り付けてみて，不都合な点のないことをチェックしてください。特に問題点がない場合は，引き続いて配管工事を行います。

2.2　配　　管

Y/776ホルダには，次に示す配管を施します。

○電極加圧用空気配管
○殺菌用蒸気配管
○作動部駆動空気配管(Y/776-Pの場合だけ)

2.2.1　電極加圧用空気配管

電極の液絡部から内部液を安定に滲み出させるために設ける空気配管であり，最高測定液圧＋0.2kg/cm²以上の圧力を得ることができる空気源からホルダのヘッド部分にある接続口までを配管します。

ホルダに隣接する配管は，ø6×ø4プラスチック製チューブを使用して行ってください。

なお，空気の消費はほとんどありませんが，運転中は常に加圧状態にしておくことが必要です。

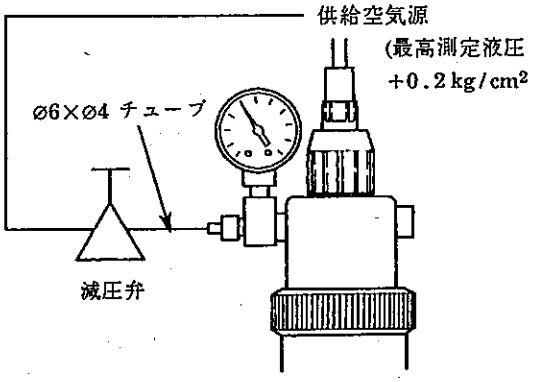


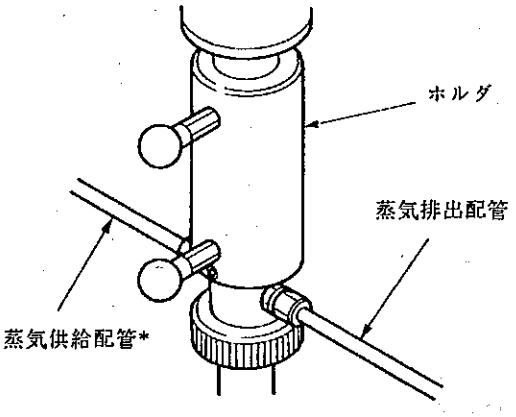
図2.3　電極加圧用空気配管

2.2.2　殺菌用蒸気配管

Y/776ホルダは，発酵工程中においても電極の着脱が可能な構造となっていますが，発酵工程中に電極を装着する場合は，発酵槽内を雑菌で汚染させないようにすることが重要です。その手段として，蒸気殺菌をしてから電極を発酵槽内へ挿入する方法がとられます。

本配管は，この蒸気殺菌を行うために設ける配管であり，ホルダの殺菌室部分にある二つの接続口には，蒸気供給用と蒸気排出用の配管を接続します。

配管は，ø6×ø4ステンレス鋼鋼管(または銅管)を使用して行ってください。



*120~30℃の温度が得られるよう配慮してください。(飽和蒸気の場合約270℃)

図2.4　殺菌用蒸気配管

2.2.3　作動部駆動空気配管

Y/776-Pホルダをご使用の場合に該当します。

Y/776ホルダをご使用の場合は，電極を着脱するときに作動部を所定の位置までスライドさせますが，この操作をY/776-Mでは手動で，Y/776-Pでは自動(空気圧を利用)で行います。したがって，Y/776-Pには，作動部駆動用の空気を供給する必要があります。

配管は，次の要領で施してください。

(1)　Y/776-Pには，操作器が付属品として添付されます。空気源からの空気は，この操作器を介してホルダへ供給しますので，まず，操作器を設置してください。

単位：mm

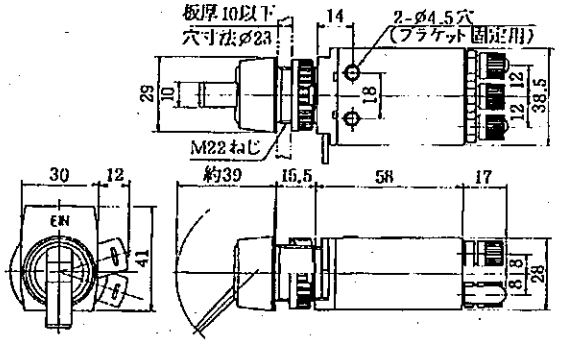
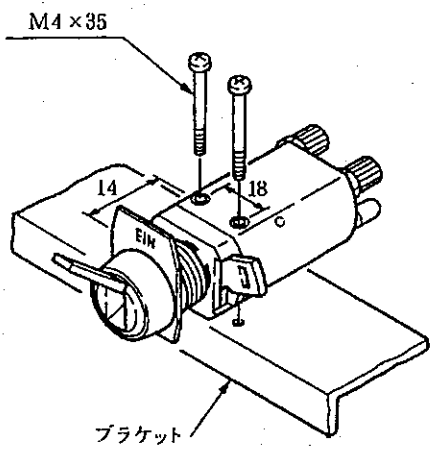
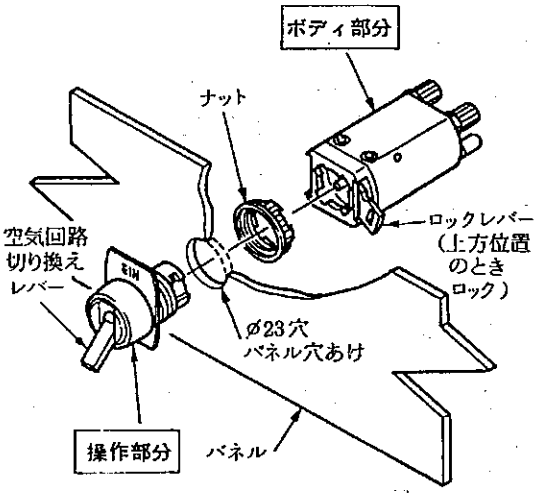


図2.5　操作器外形図

●ブラケットに固定する場合



●パネルに取り付ける場合



設置手順

1. パネルにØ23mmの穴加工を施してください。
2. 操作部分をパネルに固定します。まず，ロックレバーを下方位置に切り換えて，ボディ部分から操部分を分離してください。そして，操作部分のねのじ部を穴に挿入し，ナットでしめつけます。
3. 操作部分にボディ部分を接続してください。

図2.6　操作器の設置要領

(2) 空気源－操作器間の配管を施します。ø6×ø4銅管などを使用し，最高測定液圧＋2kg/cm²(3～8kg/cm²G)の空気が操作器の配管接続口“P”に供給されるようにしてください。

(3) 操作器－ホルダ間の配管を施します。操作器の配管接続口“A”からの配管はホルダの配管接続口“IN”へ，また，操作器の配管接続口“B”からの配管はホルダの配管接続口“OUT”へ接続してください。

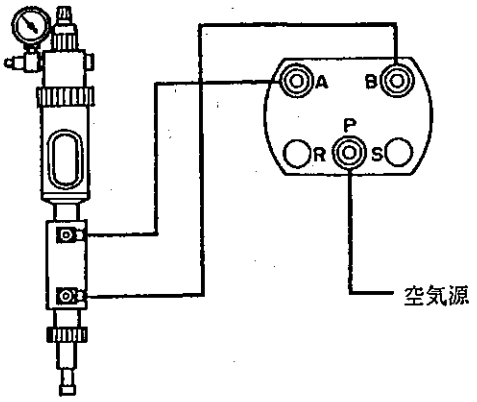


図2.7 作動部駆動空気配管

2.3 設　置

2.3.1 pH電極の取り付け

pH電極をホルダへ組み込みます。次の手順で行ってください。

(1) 電極から，輸送･保管用部品を取りはずします。

まず，内部液タンク部からゴムバンドをはずし，注入口に差し込んであるプラグを取り去ってください。

また，先端のガラス膜に被せてある保湿用キャップを取りはずしてください。

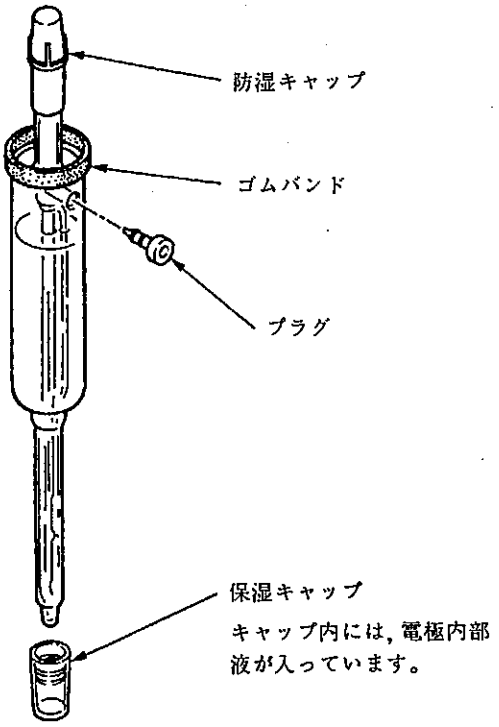


図2.8 輸送･保管用部品

(2)　ホルダ作動部のヘッド部分を取りはずしてください。ヘッド部分は，ヘッド結合ナットを緩めればシリンダ部分から分離します。

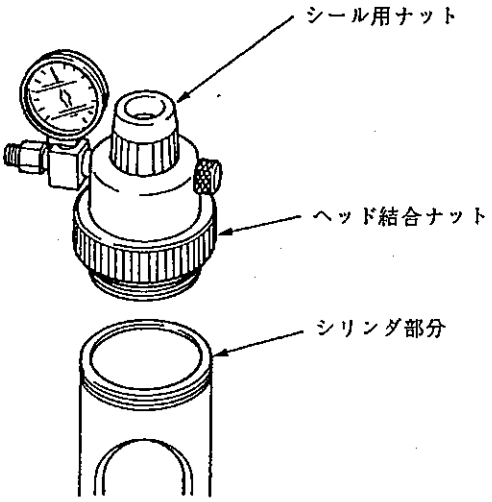


図2.9　ヘッド部分の取りはずし方

(3)　電極をシリンダ部分に取り付けてください。電極はサドルに接するまで十分に挿入しておきます。なお，ホルダには，シール用Oリングが取り付いていますので，電極の挿入には，多少，力を必要とすることがあります。このような場合は，電極を左右に回転させながら挿入してください。

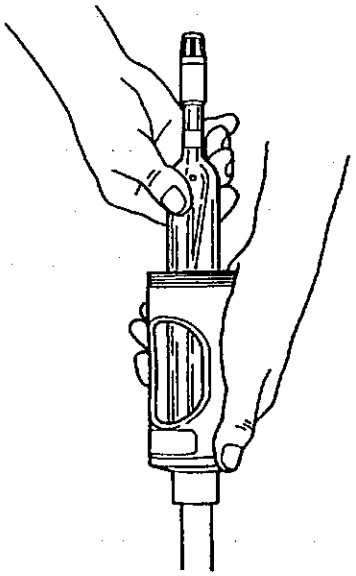


図2.10　電極の取り付け状態

(4)　ヘッド部分を取り付けます。このとき，シール用ナットを緩めてください。

2.3.2　電極ケーブルの接続

電極ケーブルを，2.3.1項によってホルダへ組み込まれた電極に接続します。電極の頭部に被せてある防湿キャップを取り去り，ケーブルのコネクタを電極コネクタに差し込んだうえロックしてください。

また，ケーブルのもう一端をpHアナライザへ接続します。この接続要領は，pHアナライザの“章”を参照してください。

3. 運転準備

ここでは，まず，pHセンサの各部名称を説明し，次に，運転準備の操作とその際の主な留意点を説明します。

システム全体の運転準備につきましては，“pHアナライザ”の章における「運転」の項目を参照してください。

3.1 各部の名称と機能

3.1.1 Y/465発酵用pH電極

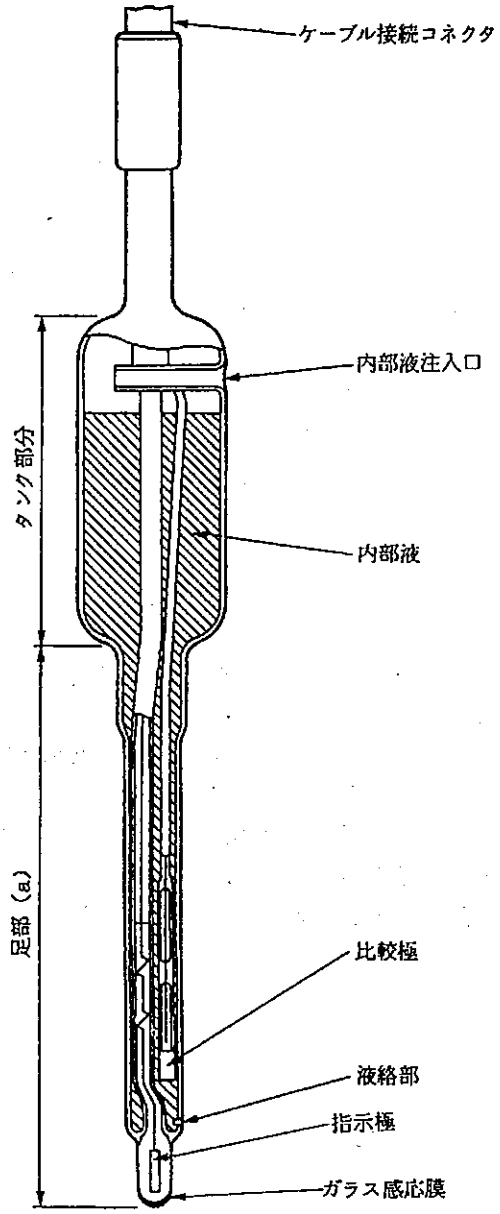


図3.1 pH電極-各部の名称と機能

3.1.2 Y/776ホルダ

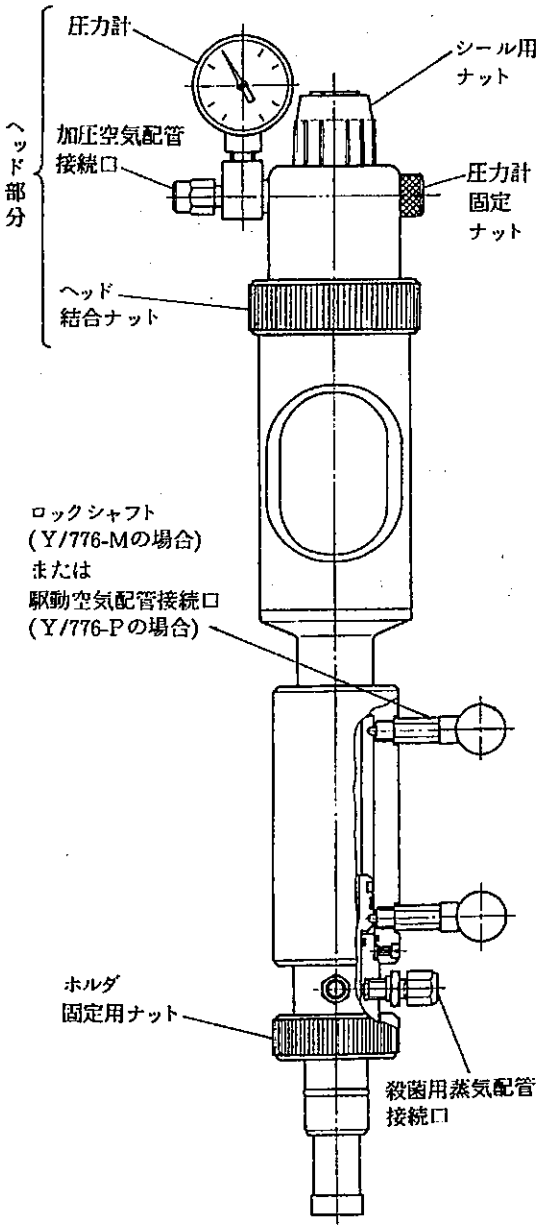


図3.2 ホルダ-各部の名称と機能

3.2 準備操作

3.2.1 標準液校正

標準液校正は，pHアナライザを作動させて行います。2.3.2項でのケーブル接続作業が終了しましたら，システム全体の配線が正しく施されてあることを確認し，pHアナライザに電源を供給してください。

なお，ここで行う標準液校正においては，電極をホルダに組み込んだままでかまいません。

標準液校正の具体的な方法につきましては，“pHアナライザ”の章の5.1.5項を参照してください。

3.2.2 pHセンサの取り付け

pHセンサの先端部を電極挿入口へ押し込んで，ホルダ固定用ナットを手で十分に締め付けてください。

また，電極の内部液量および内部液注入口の位置を点検し，もし，不都合な状態になっていましたら正してください。

最後に，ホルダ部のグランドやヘッド部分結合ナットを締め付けます。配管継手も点検し，もし，緩んでいたら締め直します。

(注) 良好なpH測定を行うため，電極のガラス感応膜部に残存している空気は，必ず排出してください。

3.2.3 加圧用空気の供給

加圧用空気の供給に当たりましては，運転時の発酵槽内電極挿入口付近におけるおおよその最高圧力を承知していることが必要です。まず，この圧力を調べてください。そして，6kg/cm^{2}Gを限度とし，それよりも0.2~2kg/cm^{2}G高い空気圧を連続供給します。

電極の液絡部から滲み出す内部液の量は，測定溶液と加圧空気との圧力差に比例して多くなります(2kg/cm^{2}の差圧で約0.2ml/day)。なお，Y/465発酵用pH電極においては，内部液の消費量を少なくするため，標準の3M KCl内部液よりも粘度を高くした3M KCl内部液を使用する手段もとられています。

(注1) ホルダに付加されている圧力計が指示するのは供給空気圧そのものであり，測定溶液の圧力に対する差圧ではありません。

測定する培地の性状によっては，多少，内部液の消費量を増したほうが，液絡部の状態が安定に維持されるために望ましい測定結果の得られる場合があります。このような場合には，加圧空気の圧力を高めに設定し(ただし，差圧は2kg/cm^{2}以下，かつ，空気圧は6kg/cm^{2}G以下)，必要ならば，粘度の低い内部液(標準の3M KCl内部液またはこの内部液を混合させたもの)を用いてください。

3.2.4 ホルダ着脱部駆動用空気の供給

ホルダ着脱部の抜き差しを空気圧で行うタイプのホルダ(Y/776-P)の場合に該当します。

運転時は，最高測定液圧より1kg/cm^{2}G以上高い空気圧を操作器に連続供給しておきますが，この圧力を設定する前に，まず，1kg/cm^{2}Gの空気を供給し，操作器やホルダ着脱部の動作をチェックしてください。

<点検内容>

(1) 操作器のレバーを"EIN"側に倒したときにホルダ着脱部が押し込まれ(運転時の状態), レバーをその反対側に倒したときは着脱部が引き抜かれた状態(保守時の状態)となるよう作動することを確認します。ただし, 完全に作動しておれば, 着脱動作が逆であってもかまいません。

もし, 着脱部が滑らかな動きを示さない場合は, 供給空気圧を高くしてください。

(2) 着脱部が適正なスピードで作動することを確認してください。

もし, 引き抜き動作時のスピードが速すぎるときは, マイナスドライバを用いて, "OUT" 配管接続部のリストリクタを絞ってください。また, 押し込み動作時のスピードが遅すぎたり速すぎたりする場合は, 適正なスピードが得られるよう, "IN" 配管接続口部のリストリクタを調整してください。

(注) 運転時の引き抜き動作においては, 空気圧に測定液圧が加算した形で力が働きます。

動作の点検が終わりましたら, 現在設定してある供給空気圧を, 運転時の測定液圧分だけシフトさせた値に設定しなおしておきます。

3.2.5 殺菌用蒸気の適合性チェック

発酵工程中の発酵槽へ電極を挿入するときは, 雑菌などが混入しないよう, 必ず挿入部分を殺菌処理します。ホルダに供給される蒸気を, 殺菌の目的を十分に果たし, かつ, 電極に悪影響を与えることのない適正な温度(120~130°C)に調整できることを点検してください。この間, ホルダは保守状態にしておきます。

(注1) Y/465発酵用電極は, 滅菌工程を繰り返しても長期間に渡り安定した性能を示す電極ですが, 許容温度以上で使用しますと著しく寿命を縮めます。130°C以上の温度での殺菌処理は, 絶対に行わないようにしてください。

(注2) 120~130°Cの殺菌用蒸気を得るには, 飽和蒸気の場合で約2~2.7kg/cm^{2}absの圧力が必要となります。

4. 保　守

必要とする保守の項目や実施要領につきましては，“pHアナライザ”の章で説明いたしましたので，ここでは，主として各保守時におけるセンサの操作要領についての説明をいたします。

4.1 電極内部液の補充

4.1.1 補充の実施時期

pH測定を再開する直前に，必ず，内部液の消費状態を点検するよう心掛け，もし，内部液が，電極のタンク部分に残り少なくなっていましたら補充してください。

4.1.2 内部液補充時の操作

内部液の補充は，次の手順で行います。

(1) pHセンサを保守時の状態にします。

Y/776-Mホルダをご使用の場合は，ホルダのベース部分にある“OUT”側ロック·シャフトを引きながら作動部をスライドさせてください。

Y/776-Pホルダをご使用の場合は，操作器のレバーを切り換えてください。

(2) 加圧用空気の供給を停止してください。

(注) ホルダ内は，まだ加圧状態になっています。

(3) ホルダのヘッド部分を取りはずします。まず，シール用ナットを緩め，ホルダ内を減圧してください。次に，ヘッド結合ナットを緩めてください。

(4) 電極へ内部液を注入します。注入口が補充作業のしやすい向きとなるよう，電極を回してください。

(5) 補充が終わりましたら，電極を元の向きにもどしてください。

(6) ホルダのヘッド部分を取り付けます。ヘッド結合ナットを十分に締め付けてください。また，シール用ナットも締め付けてください。

(7) ホルダ内が元どおりの圧力となるよう，加圧用空気を供給してください。

(8) pHセンサを運転時の状態にします。

Y/776-Mホルダをご使用の場合は，“IN”側ロック·シャフトを引きながら作動部を押し込んでください。

また，Y/776-Pホルダをご使用の場合は，操作器のレバーを“EIN”側に切り換えてください。

(注) もし，発酵工程中に内部液を補充した場合には，殺菌処理をしてから運転状態にもどしてください。

4.2 電極洗浄

4.2.1 洗浄の実施方法

電極洗浄は，電極の性能を維持するためや，汚れの付着によって低下している性能を回復するために行います。

性能を維持するための洗浄は，発酵工程終了時ごとに実施します。純水を用い，接液部に付着している培地をきれいに洗い落としてください。

(注) 電極に付着した培地は，そのまま放置しておきますと乾燥し，液絡部を目詰まりさせるなどの弊害を与えます。

また，性能を回復するための洗浄は，その必要が生じたとき，“電極洗浄液”(部品番号: K9148LD) や“液絡部洗浄液”(部品番号: K9148LF) を使用して行います。これらの洗浄液に，水洗いした後の電極接液部を所定の時間浸してください。

(注) pH測定値が大きくドリフトしている原因に，電極の汚れがあります。

蛋白質がガラス感応膜に沈着したり，液絡部に塩化銀などが沈着(黒く汚れている)したりしている場合は，洗浄液を用いて洗浄し，性能を回復させます。

また，ある濃度のカリウムで生長する菌糸体が液絡部で増殖した場合(柔毛状の薄膜が生成)は，サンドペーパーの小片などを用いて取り除いてください。なお，この菌糸体の増殖は，電極内部液へホルムアルデヒトを加える(2%弱の濃度となるよう)ことで防止することができます。

4.2.2 洗浄時の操作

電極洗浄は，発酵槽からpHセンサを取りはずして行います。

発酵槽内が空になっていることを確認してからホルダ固定用ナットを緩め，pHセンサを引き抜いてください。なお，洗浄時は，原則として加圧用空気の供給を停止してください。

洗浄液を使用して電極を洗浄する場合は，洗浄液に入っている塩酸でホルダが腐食しないよう，ホルダから電極を取りはずします。

<洗浄液による洗浄の手順>

(1) 発酵槽内が空になっていることを確認してからホルダ固定用ナットを緩め，挿入口からpHセンサを引き抜いてください。

(2) pHセンサに付着している培地を，十分に洗い落としてください。

(3) pHセンサを挿入口へ取り付けてください。ホルダ固定用ナットは，しっかり締め付けておきます。

(4) 電極にコネクタ接続されているケーブルを取りはずしてください。

(5) 加圧用空気の供給を停止してください。

(注) ホルダ内は，まだ加圧状態になっています。

(6) ホルダのヘッド部分を取りはずします。シール用ナットを緩めてからヘッド結合ナットを緩めてください。

(7) 電極をホルダから引き抜いてください。滑りの悪い場合は，左右に回転を与えるようにして引き抜きます。

(8) 洗浄液を使用して，電極を洗浄してください。

(9) 洗浄の済んだ電極をホルダに取り付けます。電極のタンク部分がホルダのシリンダ部分にあるサドルに接するまで十分に挿入してください。

(10) ホルダのヘッド部分を取り付けます。ヘッド結合ナットを十分に締め付けてください。また，シール用ナットも締め付けてください。

(11) 電極へケーブルを接続してください。

(12) ホルダ内が元どおりの圧力となるよう，加圧用空気を供給してください。

(13) 標準液校正を行ってください。

4.3 標準液校正

4.3.1 標準液校正の実施周期

pH電極は，汚れの付着や劣化の進行によって起電力が変わり，これが測定誤差となります。したがって，許容範囲を越えた誤差とならないうちに標準液校正を行い，起電力の変化分を補正する必要があります。

電極の汚れ方や劣化のスピードは運転条件によって大幅に異なりますので，初期は比較的短い周期で標準液校正を行い，そのデータに基づいて適正な保守周期を定めてください。

4.3.2 標準液校正の操作

標準液校正は，原則として，電極をホルダに組み込んだままの状態で行います。加圧用空気も供給したままでかまいません。4.2項に準じて洗浄したpHセンサを発酵槽などから取りはずし，“pHアナライザ”の章の5.1.5項で述べた要領で実施してください。

4.4 シール部品の交換

Y/776ホルダには，加圧および駆動用空気の漏洩防止のためと，発酵槽の密閉性維持のためのシール部品が使用されています。

加圧および駆動用空気の漏洩を防止しているOリングやガスケットは，シール性が著しく損なわれていたら交換してください。

発酵槽の密閉性を維持するためのOリングは，完全なシールが行われていることを定期的に点検し，原則として，外観に異常が認められない場合においても，2年程度の周期で交換するようにいてください。なお，新しいOリングを装填する際には，Oリングを傷めないよう注意してください。

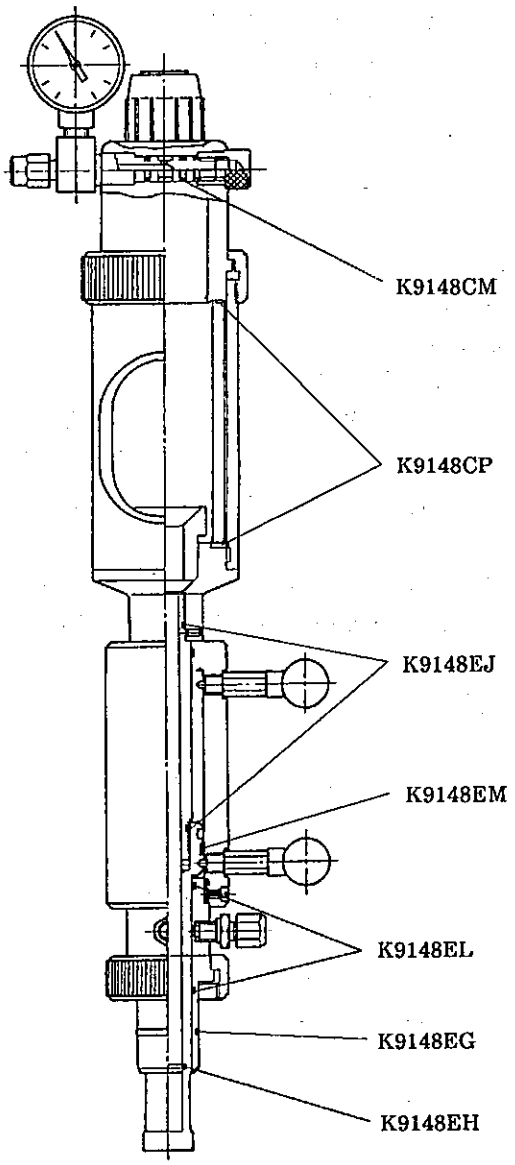
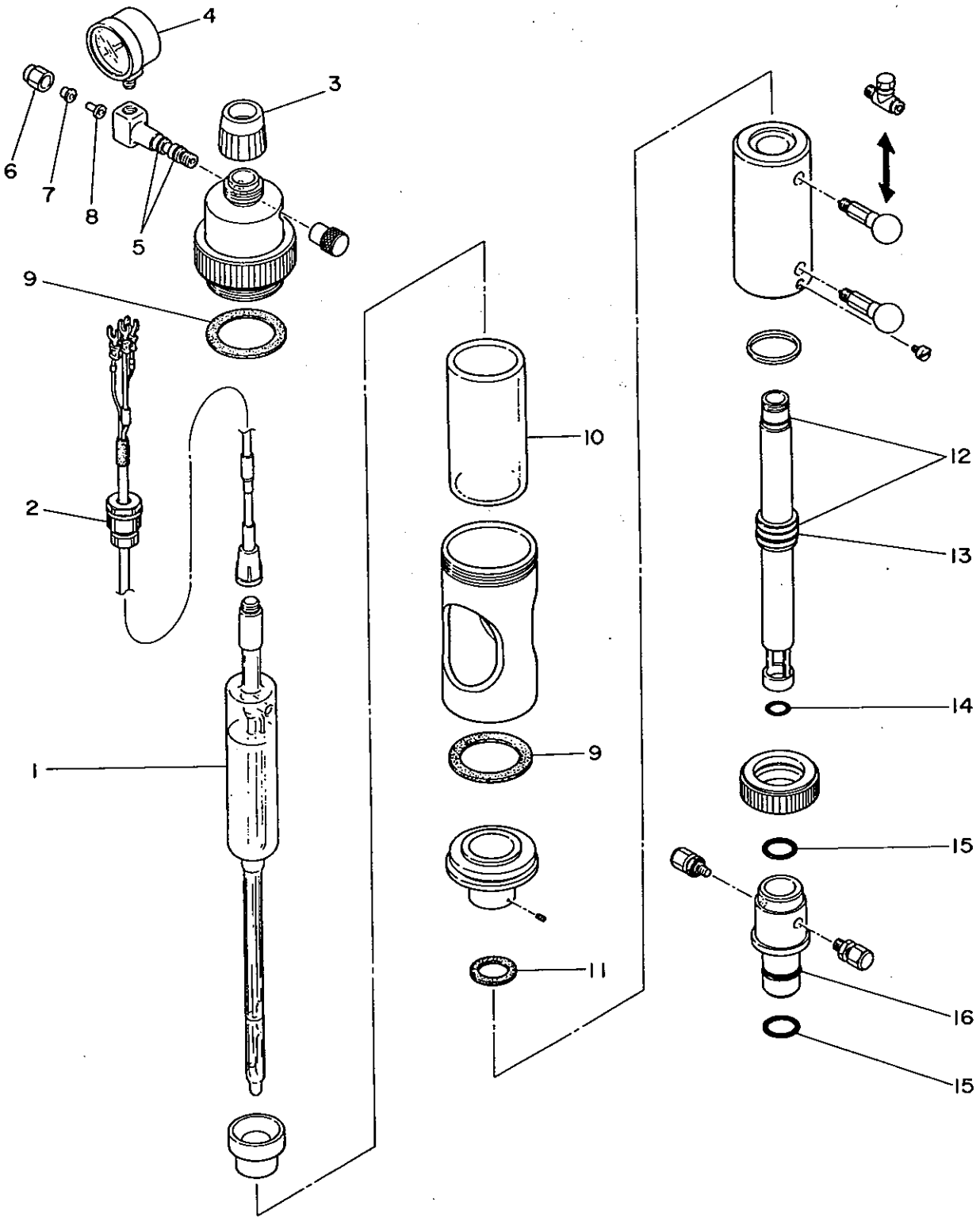


図4.1　Y/764 加圧形ホルダのシール用部品

Parts List

PHΣ

pH SENSOR (for Fermentation Process)
Model Y/465 pH ELECTRODE
Model Y/776 HOLDER
(Sterilisable Retractable Probe)



YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

Model Y/465 pH Electrode

Item	Part No.	Qty	Description
1	K9148AD	1	pH Electrode
2	Below	1	Electrode Cable
	K9148KE		L = 1m
	K9148KF		L = 3m
	K9148KG		L = 5m
	K9148KH		L = 10m

Model Y/776 Holder (Sterilisable Retractable Probe)

Item	Part No.	Qty	Description
3	K9148CS	1	Cap Nut
4	K9148CG	1	Gauge
5	K9148CM	2	O-Ring
6	K9148CJ	1	Cap Nut
7	K9148CK	1	Clamping Ring
8	K9148CL	1	Supporting Insert
9	K9148CP	2	Gasket
10	K9148CQ	1	Glass Cylinder
11	K9148EK	1	Gasket
12	K9148EJ	2	O-Ring
13	K9148EM	1	Gasket
14	K9148EH	1	O-Ring
15	K9148EL	2	O-Ring
16	K9148EG	1	O-Ring

Jan. 1987
Printed in Japan

PH8AXアクセサリ
補　用　品

目　　次

1.　PH8AXアクセサリ …… D 1 − 1
1.1　形名およびコード…… D 1 − 1
1.2　用　　途…… D 1 − 1
2.　補　用　品 …… D 1 − 3
2.1　補用品一覧…… D 1 − 3

1.　PH8AXアクセサリ

1.1　形名およびコード

形　名	基本コード	付加コード	仕　　様
PH8AX	……	……	PHΣ用アクセサリ
内　容	－L	……	200 mlポリエチレン製カップ（2個），洗浄ビン（1個），pH 7 標準液およびpH 4 標準液（各 250 ml）
	－P	……	200 mlポリエチレン製カップ（2個），洗浄ビン（1個），500 mlポリエチレン製ビン（2個），pH 7 標準液調製用試薬およびpH 4 標準液調製用試薬（各12袋）
――――	＊A	……	スタイルA
		/STD	センサスタンド
		/KCLL	KCℓ溶液（3.3 mol 溶液，250 ml）
		/KCLP	KCℓ粉末（250 ml溶液調製用×3袋）
		/TMP	温度計（0－100℃）

1.2　用　　途

1.2.1　200ml ポリエチレン製カップ（2個）

標準液校正の際に使用します。pH7 標準液，pH4 標準液（またはpH9 標準液）を入れるためのものです。

1.2.2　洗 浄 ビ ン

標準液校正の際，pHセンサ部の汚れを洗い落とす場合に使用します。

1.2.3　500ml ポリエチレン製ビン（2個）

PH8AX–P アクセサリをお求めになった場合に添付されます。

pH7 標準液，pH4 標準液（またはpH9 標準液）を調製する際に使用します。

1.2.4　pH 7 標準液およびpH 4 標準液（各 250ml）

PH8AX–L アクセサリをお求めになった場合に，校正用標準液として添付されます。

なお，標準液は，保存状態により多少pH 値の変わる場合があります。容器の蓋を密閉し冷暗所に保管するとともに，なるべく早めに使用してしまうことをお勧めします。

1.2.5　pH 7 標準液調製用試薬およびpH 4 標準液調製用試薬（各 12 袋）

PH8AX–P アクセサリをお求めになった場合に添付されます。

この試薬で校正用標準液を調製する場合は，1袋分を純水で溶いて，総量 500 ml の溶液としてください。

1.2.6　センサスタンド

標準液校正の際，センサを標準液に浸した状態で保持しておくためのものです。センサ設置場所の，呼び50Aパイプなどに取り付けておいてください。

なお，このセンサスタンドは，ご指定のあった場合に添付されます。

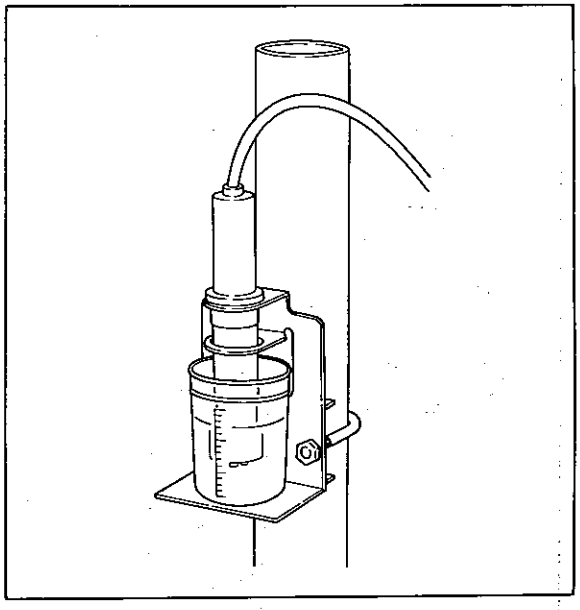


図 1.1　センサスタンドの使用例

1.2.7 KCℓ溶液（250ml）

KCℓ補給形センサおよび純水用センサ用の3.3M−KCℓ溶液であり，減少したリザーブタンク内KCℓ溶液の補充に使用します。一般形リザーブタンク付センサをご使用の場合は，容器（既存のリザーブタンクと同等）ごと交換する方法が可能です。

なお，KCℓ溶液は，ご指定のあった場合に添付されます。

1.2.8 KCℓ粉末（3袋）

KCℓ補給形センサおよび純水用センサ用3.3M−KCℓ溶液を調製する場合に使用するKCℓ粉末であり，ご指定のあったときに添付されます。調製に際しては，1袋分（62g）を純水で溶いて，総量250mlの溶液としてください。

1.2.9 温度計

標準液校正の際，標準液の温度を測定するために使用します。

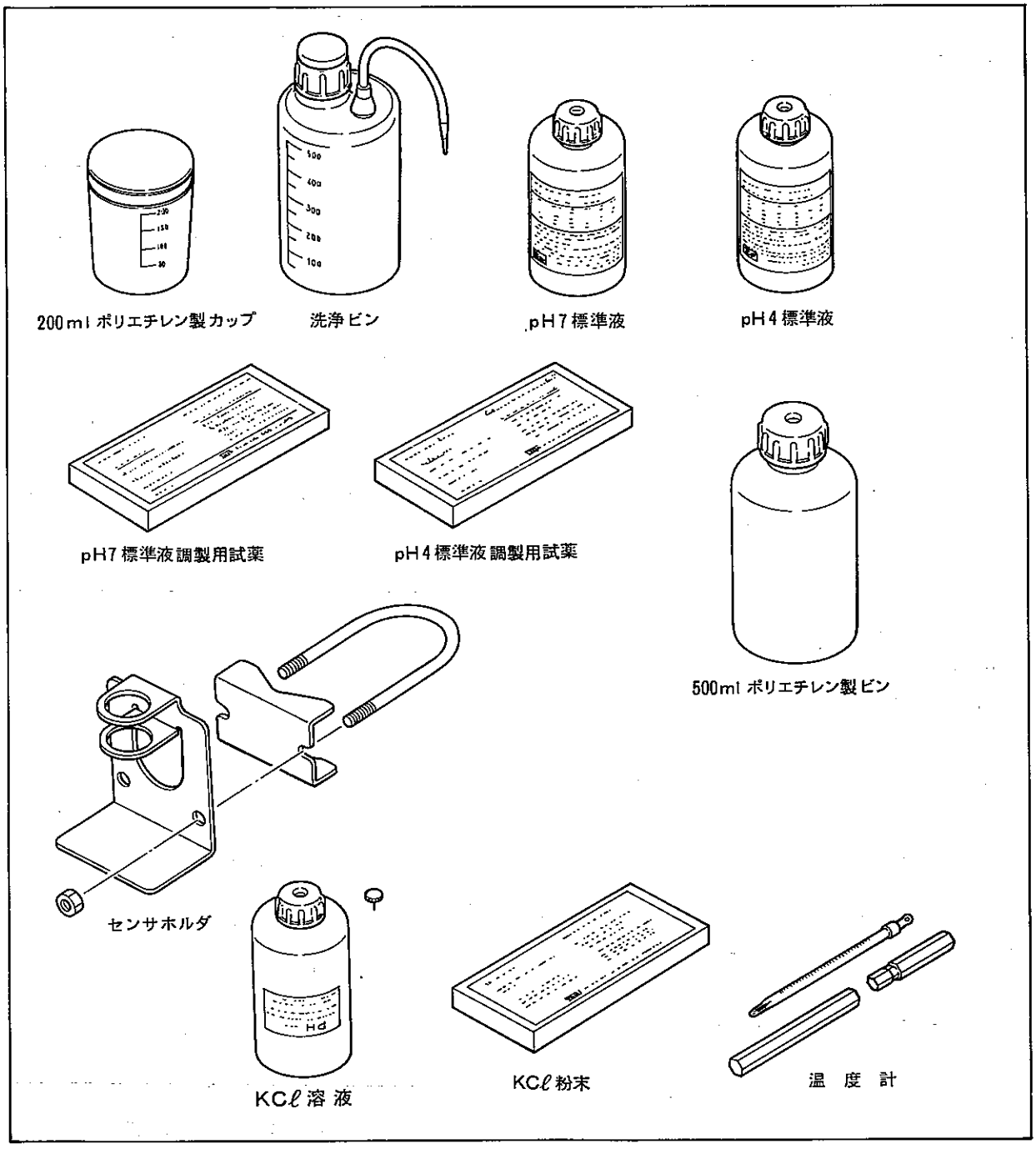


図1.2 外観

2. 補 用 品

2.1 補用品一覧

品名		部品番号	備考
ガラス電極	一般品	K9142TN	1個
	計量法毎個検定品	K9142TP	1個
液絡部	KCℓ拡散/補給形センサ用	K9142TH	1個
	純水用センサ用	K9142TK	1個
乾燥剤		K9020XR	1袋（30g入）
KCℓ溶液（3.3M）	KCℓ補給形/純水用センサ用	K9084LP	250ml入ポリエチレン製ビン，6本
KCℓ粉末	KCℓ補給形/純水用センサ用	K9020XU	3.3M溶液250ml調製用，8袋
内部液セット	KCℓ拡散形センサ用	K9142UT	1セット（KCℓ粉末2袋，KCℓ溶液50ml，注射器1個）
校正用標準液 ＊1	pH4	K9084LL	250ml入ポリエチレン製ビン，6本
	pH7	K9084LM	250ml入ポリエチレン製ビン，6本
	pH9	K9084LN	250ml入ポリエチレン製ビン，6本
標準液調製用試薬	pH4	K9020XA	500ml調製用，12袋
	pH7	K9020XB	500ml調製用，12袋
	pH9	K9020XC	500ml調製用，12袋
ブラシ（ブラシ洗浄器付ホルダ用）		K9143KM	1個
＊1：保存状態によっては，多少pH値が変わってしまう場合があります。容器の蓋を密閉し，冷暗所に保存してください。			

2.1.1 ガラス電極

ガラス電極の寿命は使用条件によって異なり，1～2年使用できる場合もあれば，数カ月で寿命となってしまう場合もあります。ガラス電極の予備数量を決定する際は，この点に留意してください。

なお，計量法毎個検定品の場合，検定品としての有効期限は検定合格の翌月1日から1年間です。補用ガラス電極をお求めになる時期や数量に，十分な考慮を払ってください。

2.1.2 液絡部

液絡部に目詰まりが生じますと，正常な測定を行なうことが不可能になります。掃除してもとれない汚れの付着，あるいは乾燥などによって目詰まりが生じた場合は，新しい液絡部と交換します。

なお，液絡部を保管しておく場合は，袋に封入したままの状態で保管して，絶対に乾燥させないようにしてください。

2.1.3 乾燥剤

湿気による絶縁不良トラブルを予防するため，pH変換器やpH伝送器，プリアンプなどの器内に装填してある乾燥剤が，吸湿能力を失った場合に交換するための乾燥剤です。

2.1.4 KCℓ溶液

KCℓ補給形pHセンサまたは純水用pHセンサの場合において，減少したリザーブタンク内KCℓ溶液の補充に使用します。

なお，センサの液絡部から流出するKCℓ溶液量は，0.1kg/cm²の圧力において最大3ml/dayですが，圧力に比例して流出量は増加します。

2.1.5 KCℓ粉末

KCℓ補給形pHセンサおよび純水用pHセンサ用の3.3M－KCℓ溶液を調製する場合に使用します。

2.1.6 KCℓ拡散形センサ用「内部液セット」

KCℓ拡散形センサ内のKCℓ溶液濃度は，液絡部から拡散していくKCℓによって，飽和濃度が維持できなくなった時点から低下し始めます。この状態に達しますと，センサの性能に影響しますので，内部液の入れ替えが必要です。この頻度はセンサの使用条件によって異なりますが，一般的には，6～12カ月に1回程度の割り合いです。

2.1.7 校正用標準液

標準液校正は，測定誤差が許容値を越えない周期で実施します。実施周期は，許容誤差の大小，ガラス電極への汚れの付着状況などで大幅に異なりますが，一般的には1～3カ月に1回の割り合いで行ないます。

なお，pH9標準液は，アルカリ性溶液の測定をより正確に行なう場合の校正用標準液として，pH4標準液に替えて使用します。

2.1.8 標準液調製用試薬

標準液は，保存の状態により多少pH値の変ってしまうことがあります。したがって，標準液の使用頻度が少ない場合は，使用時に，そのつど試薬から調製する方が精度の面において確実性が増します。

ご使用に際しては，1袋分の試薬を純水で溶いで，総量500mlの溶液となるよう調製してください。

なお，1回の標準液校正に使用する量は，各標準液とも50～100ml程度です。残った未使用の標準液は，容器の蓋を密閉して冷暗所に保管してください。

2.1.9 ブラシ

ブラシ洗浄器付の潜漬形ホルダまたは流通形ホルダに使用されているブラシは，洗浄時に回転してガラス電極をこすりますので，徐々に摩耗してきます。ガラス電極の汚れが落ちにくくなるほどに摩耗しましたら交換が必要です。

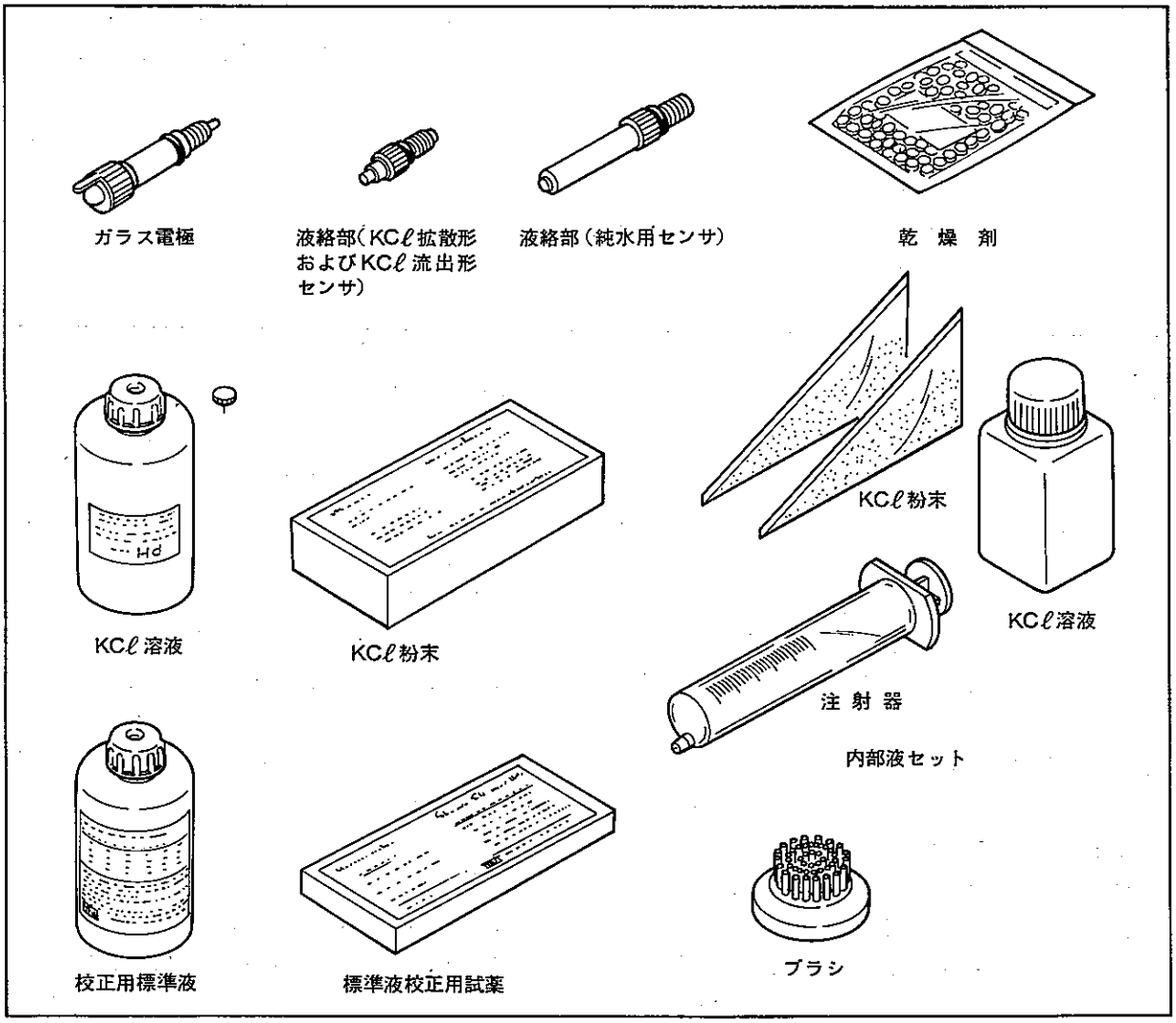


図2.1 補用品外観

PH8USG
超音波発振器(一般形)

目　次

1. 仕　　様 …… E 2 − 1
1.1 標準仕様 …… E 2 − 1
1.2 形名およびコード …… E 2 − 2
1.3 外形寸法図 …… E 2 − 2
2. 設置および配線 …… E 2 − 3
2.1 設　　置 …… E 2 − 3
2.1.1 設置場所 …… E 2 − 3
2.1.2 取り付け方法 …… E 2 − 3
2.2 配　　線 …… E 2 − 3
2.2.1 ケーブル引き込み口の穴加工 …… E 2 − 4
2.2.2 超音波洗浄子ケーブルの接続 …… E 2 − 4
2.2.3 電源・接地ケーブルの接続 …… E 2 − 4
2.3 エアパージ用配管 …… E 2 − 5
3. 運　　転 …… E 2 − 6
3.1 各部の名称 …… E 2 − 6
3.2 スタートアップ …… E 2 − 6
3.2.1 配線施工状態の点検 …… E 2 − 6
3.2.2 電源の供給 …… E 2 − 6
4. 回路図および部品表 …… E 2 − 7
● Customer Maintenance Parts List …… CMPL 12B5U1−02E

1. 仕　　様

プロセス用pH/ORP計は，安定した測定機能が，無保守でも長期に渡って維持されることが望まれますが，それを妨げている原因に測定溶液中の汚染物質による電極の汚れがあり，保守工数を増大させています。

この保守工数を低減させるための対策として，自動洗浄が行なわれます。自動洗浄には種々の方式があり，それらは汚れの性質やpH/ORP測定システムの運転条件などによって使い分けられます。その自動洗浄方式の一つである超音波洗浄は，多くの汚れに対して洗浄効果があり，また，pH/ORP を測定しながらの連続洗浄ができる特長を持っています。

PH8USG超音波発振器は，「屋外設置形pH/ORP計システム」あるいは「2線式pH/ORP伝送器システム」において超音波洗浄を行う場合に使用される機器であり，流通形や潜漬形のホルダに組み込まれている超音波洗浄子に，スイープ方式の駆動用エネルギーを供給する役目をします。

1.1 標準仕様

構　造：屋外設置形，JIS防雨構造

ケース材質：
ガラス繊維入ポリカーボネート樹脂
透明ポリカーボネート樹脂（窓部）

ケース色：灰緑色（2.5G5／1.5相当）

重　量：約1.8kg（本体）
約0.7kg（取付金具）

取付方法：ブラケット取り付け
パイプ取り付け（取付金具，要指定）
壁面取り付け（取付金具，要指定）

周囲温度：－10～50℃

ケーブル引き込み口：
ケーブルグランド取り付け
超音波洗浄子ケーブル用；φ13mm穴
（配線時に付属工具で打ち打く）
㊟ ケーブルグランド（ポリカーボネート樹脂製，JIS A8相当）は，洗浄子ケーブルに組み込まれております。
電源・接地ケーブル用；φ21mm穴
（配線時に付属工具で打ち抜く）
㊟ ケーブルグランド（ポリカーボネート樹脂製，JIS A15相当）が添付されます。また，ご指定のあった場合は，コンジット工事用アダプタ（PF½または½NPTめねじ加工も添付されます。

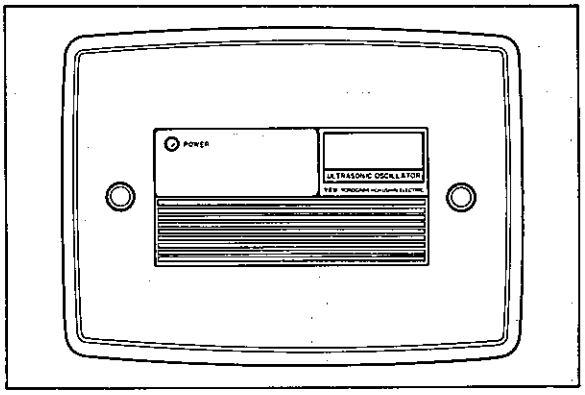


図1.1　PH8USG超音波発振器の外観

洗浄方式：超音波連続照射方式

発振周波数：
65～80kHz

スイープ周期：2～4秒

出力電圧：最高150V

電　源：100V AC，50／60Hz
110～120V AC，50／60Hz
200V AC，50／60Hz
220～240V AC，50／60Hz

消費電力：15VA

絶縁抵抗：電源－接地端子間，100MΩ以上（500V DC）

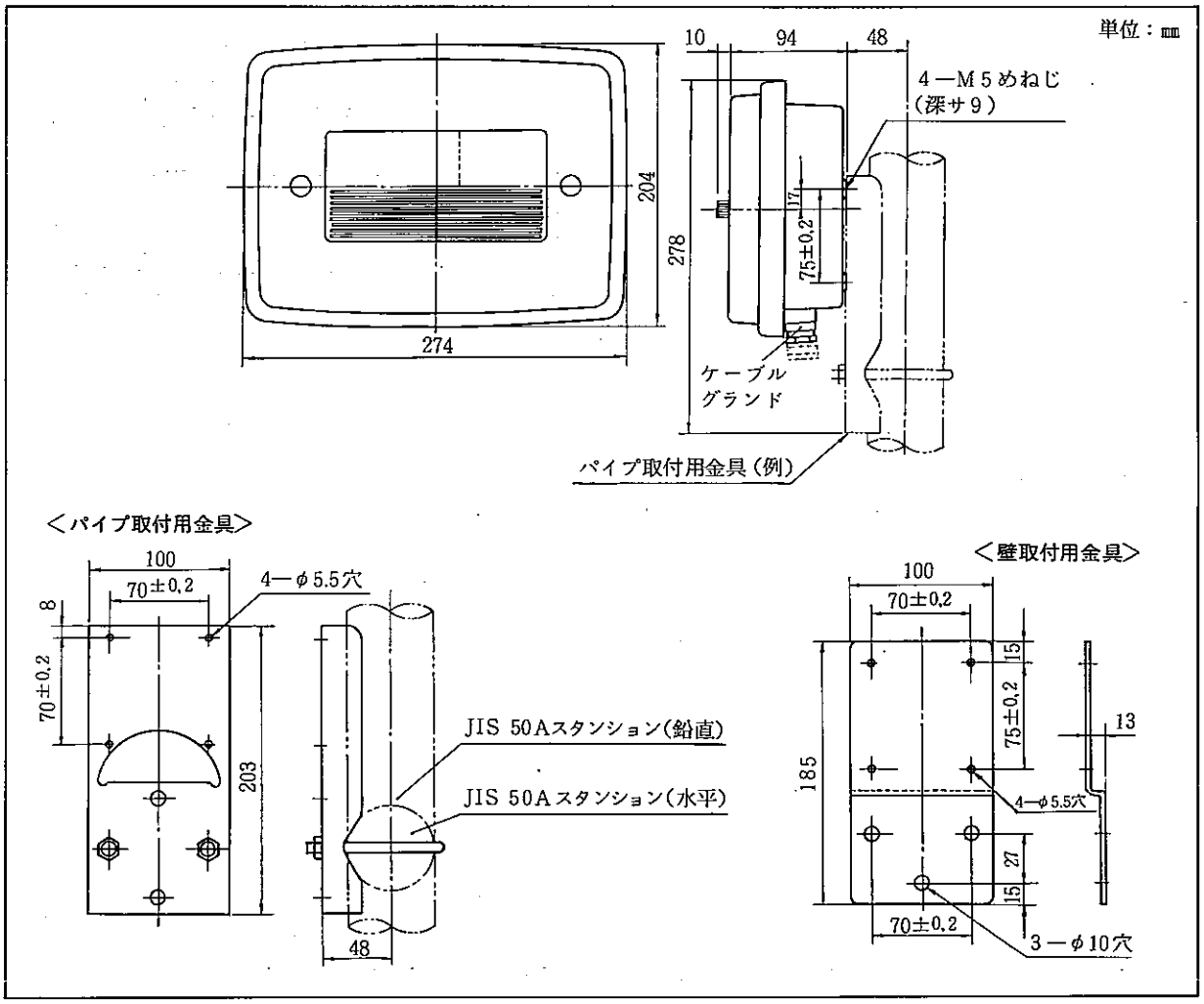
耐電圧：電源－接地端子間，1000V AC，1分間

1.2 形名およびコード

形名	基本コード	付加コード	仕様
PH8USG	……	……	超音波発振器
電源	−3	……	200VAC, 50/60Hz
	−4	……	220~240VAC, 50/60Hz
	−5	……	100VAC, 50/60Hz
	−7	……	110~120V AC, 50/60Hz
———	＊B	……	スタイルB
付加仕様 取付金具		/P	パイプ取付金具付
		/W	壁面取付金具付
エアパージコネクタ		/AP1	PT1/4めねじ
		/AP2	1/4 NPTめねじ
コンジット接続用アダプタ		/AUSG	PF1/2めねじ
		/AUSN	1/2NPTめねじ

（注）許容電源電圧は，指定電圧の±10%となりますので，200～240Vおよび110～120Vの場合は，必ず，電圧を明示してください。

1.3 外形寸法図



2. 設置および配線

2.1 設　　置

2.1.1 設置場所

超音波発振器は防雨構造となっておりますので，屋外に設置することができます。センサ用ホルダにできるだけ近接させて設置してください。

2.1.2 取り付け方法

超音波発振器は，ブラケット，パイプ（呼び50A）または壁面に取り付けることができます。ただし，パイプおよび壁面に取り付ける場合は，それぞれ専用の取付金具が必要であり，これらの金具は，ご指定のあった場合にだけ添付されております。

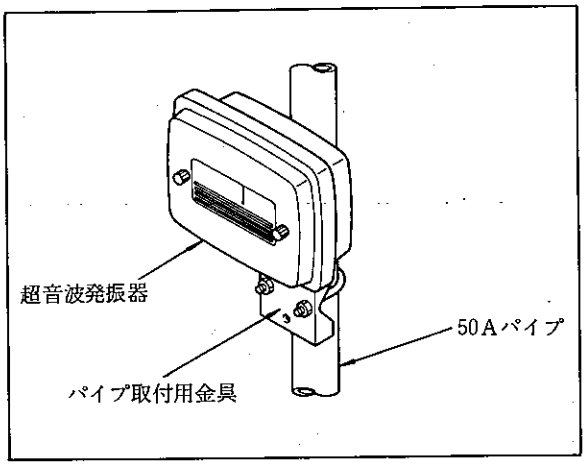


図 2.2　パイプ取り付け

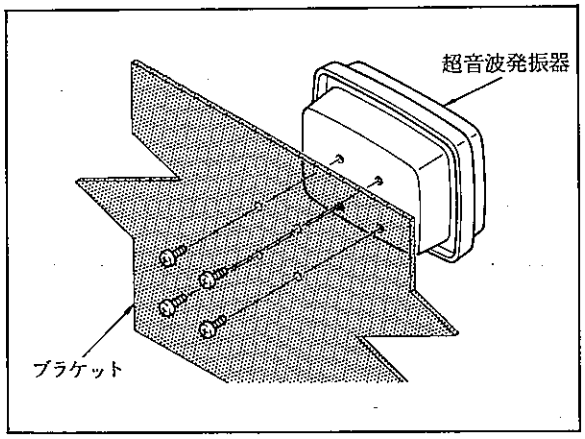


図 2.1　ブラケット取り付け

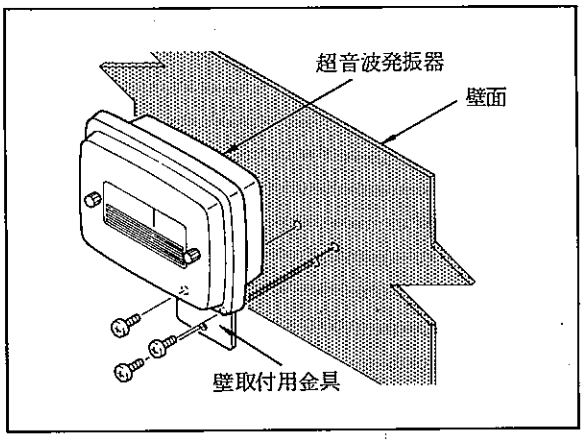


図 2.3　壁面取り付け

2.2 配　　線

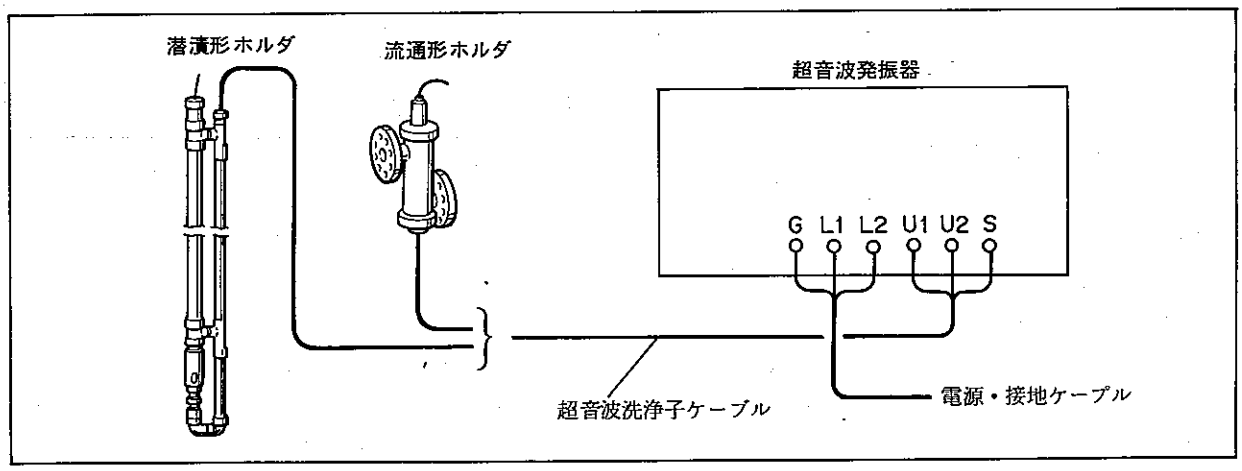


図 2.4　超音波発振器に接続されるケーブル

2.2.1　ケーブル引き込み口の穴加工

超音波発振器には，超音波洗浄子ケーブルと電源・接地用ケーブルを接続します。

各ケーブル引き込み口の位置はケースの底部に円形溝で示してありますので，まず，この位置を確認してください。そして，付属の工具の先端部をそれぞれの円の中央部に当て，工具を適当な力でたたいてください。溝にそった穴を打ち抜くことができます。

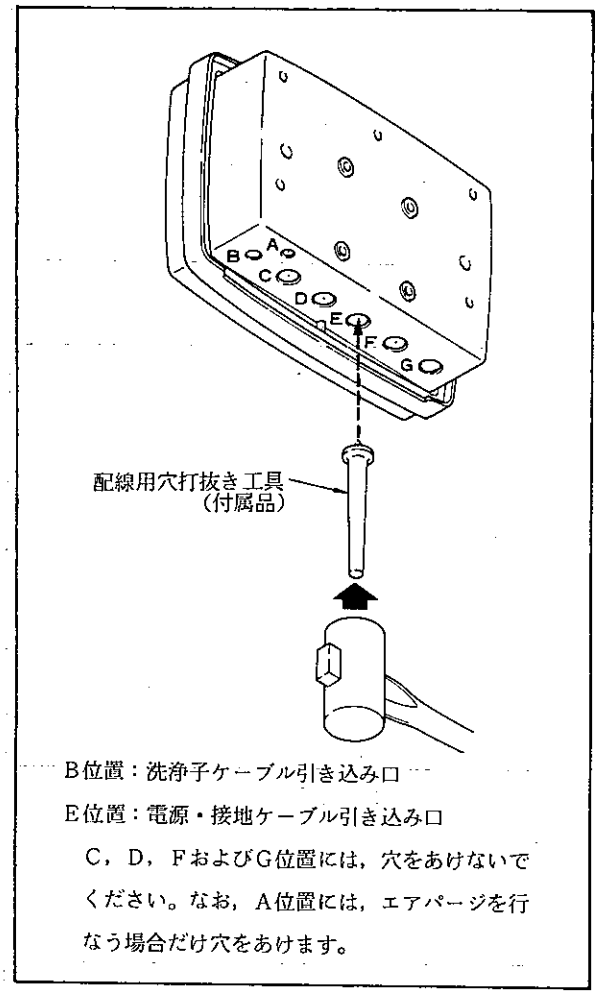


図 2.5　配線穴の打ち抜き方

2.2.2　超音波洗浄子ケーブルの接続

(1)　超音波発振器前面の２本のねじを，手で反時計方向に回して緩め，カバーをはずしてください。

(2)　超音波洗浄子ケーブルを端子に接続します。

まず，ケーブルグランドからナットを取りはずして，ケーブルを配線穴から器内に引き入れてください。そして，ナットをケーブルに通した後，各芯線の記号を確認して，それぞれの芯線を該当する端子に正しく接続します。

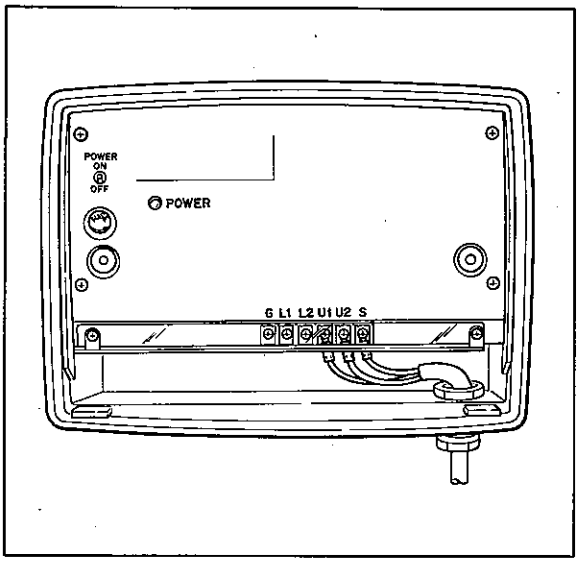


図 2.6　洗浄子ケーブルの接続状態

(3)　ケーブルグランドを，配線穴に取り付けます。

グランド本体を配線穴に挿入しておいて，ナットを十分にねじ込んでください。

グランド本体を固定しましたら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドをしっかり取り付けてください。ただし，パッキングランドを締め過ぎますと，ケーブルを傷めますのでご注意ください。

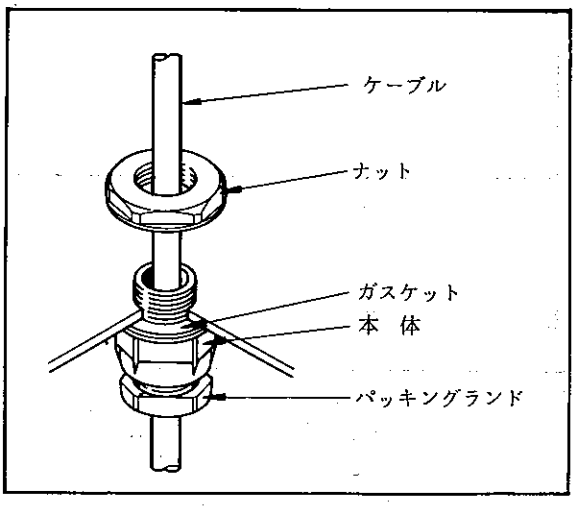


図 2.7　ケーブルグランドの取り付け要領

2.2.3　電源・接地ケーブルの接続

超音波発振器に所定の電圧をもつ電源を供給するとともに，器内の接地回路を接地（JIS第３種接地，接地抵抗 100 Ω以下）するための配線です。

この配線は，仕上り外径 φ９～φ12㎜の３芯ケーブルを使用して，次の要領で行なってください。

(1) ケーブルに端末処理を施してください。

ケーブルの外被を先端から50㎜程度剥ぎ取り，芯線部分を露出させます。そして，この芯線の先端にM4ねじに適合する圧着端子を取り付けます。

(2) ケーブルを端子に接続します。

まず，ケーブルグランドを，ナットを取りはずした状態でケーブルに取り付けてください。そして，ケーブルを所定の配線穴から器内に引き入れ，このケーブルにナットを通したうえで，芯線を該当する端子に接続します。

なお，コンジットでケーブルを保護する場合は，ケーブルグランドのパッキングランドをアダプタと取り替えてください。

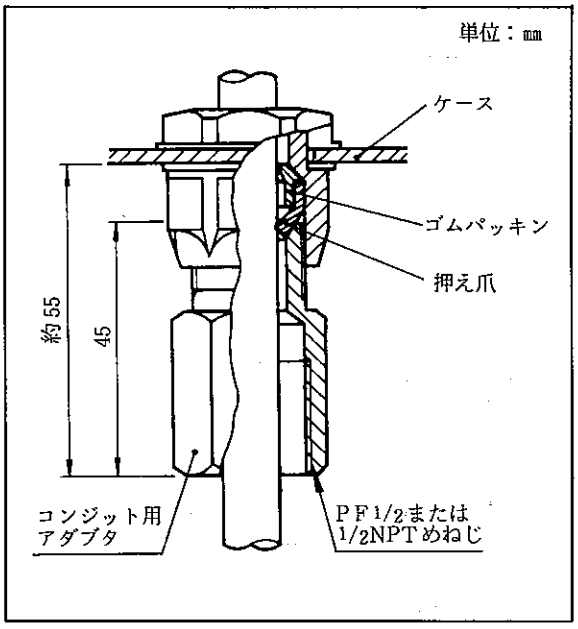


図2.8　コンジット接続用アダプタ

(3) ケーブルグランドを，配線穴に取り付けます。

グランド本体を配線穴に挿入しておいて，ナットを十分にねじ込んでください。

グランド本体を固定しましたら，器内に湿気が入らないよう，パッキングランドをしっかり取り付けてください。ただし，パッキングランドを締め過ぎますと，ケーブルを傷めますのでご注意ください。

2.3　エアパージ用配管

超音波発振器を腐食性ガスのある雰囲気中に設置する場合は，エアパージすることをお勧めします。

エアパージは，0.4～1.4㎏/㎠の清浄な乾燥空気を器内に連続供給する方法で行ないます。図2.5におけるA部に穴加工を施し，この穴にパージ用継手を取り付けたうえ，図2.10の要領で配管してください。

なお，パージ用継手は，ご指定のあった場合には添付されております。

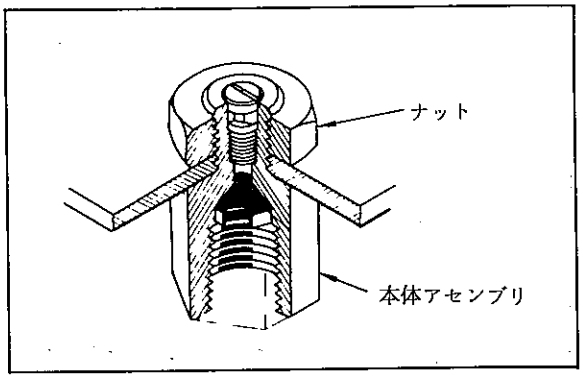


図2.9　エアパージ用継手

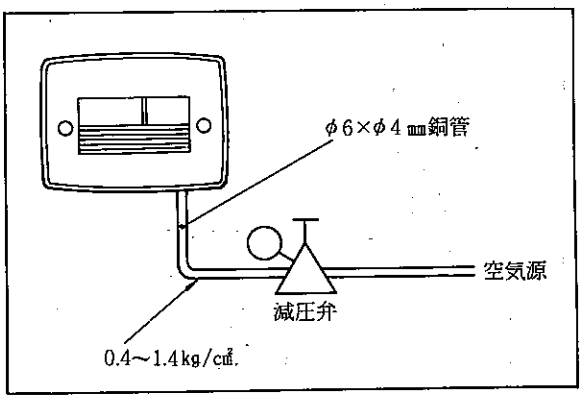


図2.10　エアパージ配管

3. 運　　転

3.1 各部の名称

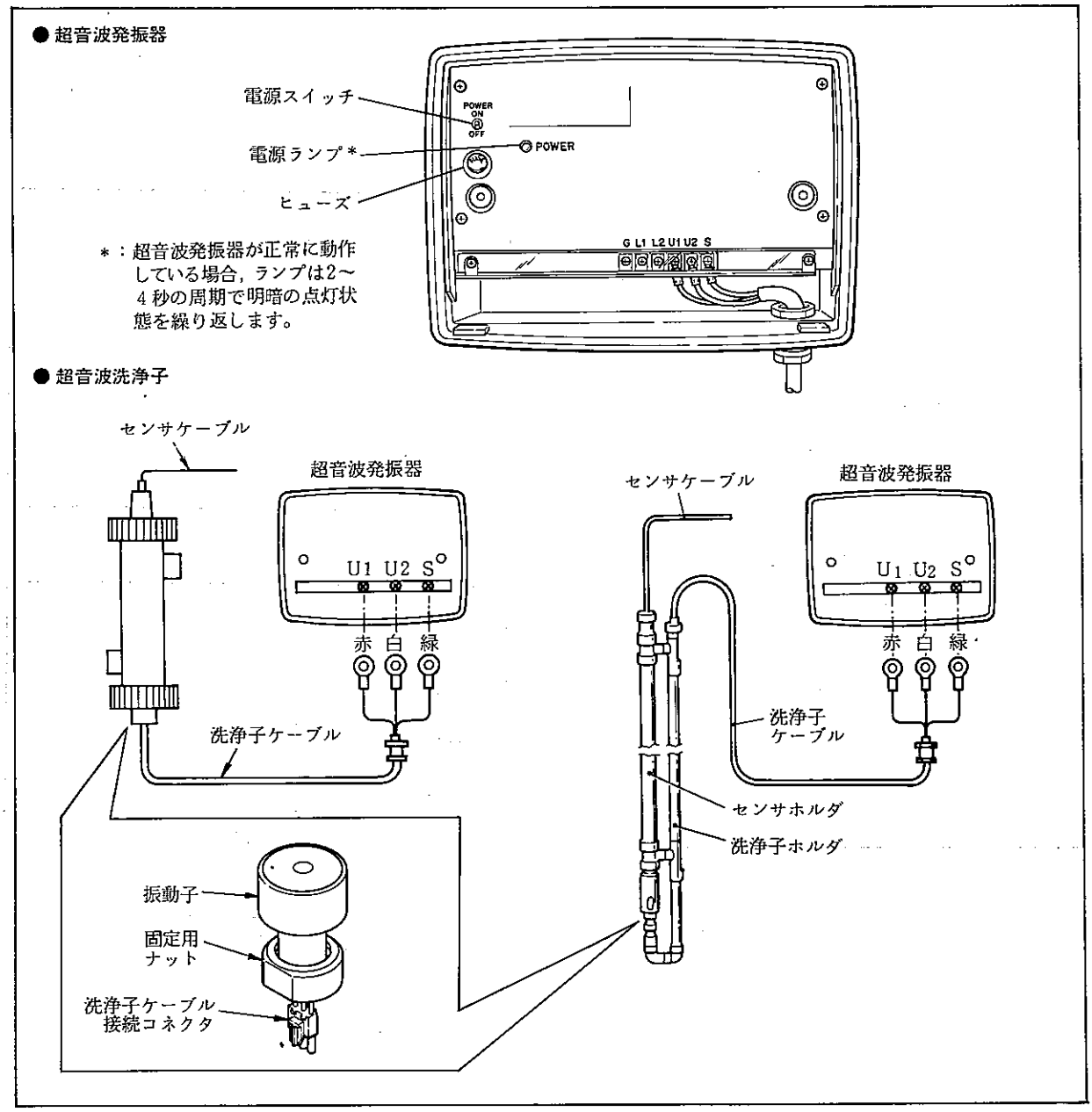


図3.1　超音波発振器および超音波洗浄子の各部名称

3.2 スタートアップ

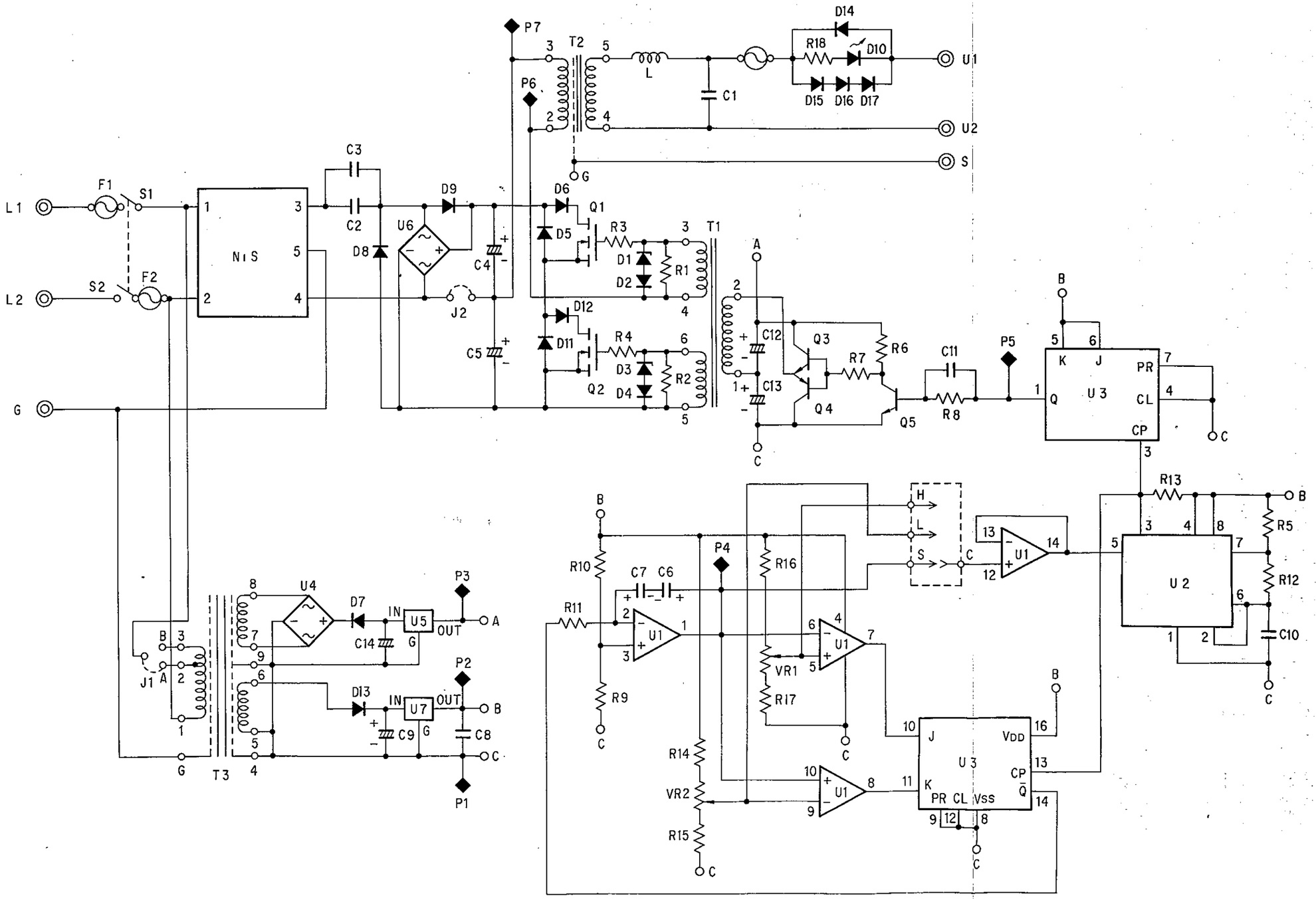
3.2.1 配線施工状態の点検

超音波洗浄回路の配線が正しく施されていることを点検してください。

3.2.2 電源の供給

超音波発振器の仕様に適合する電源を供給し，器内の電源スイッチを〝ON〟にしてください。電源ランプが点灯し，超音波発振器が作動します。そして，超音波洗浄子は，超音波を照射して洗浄を始めます。

4. 回路図および部品表



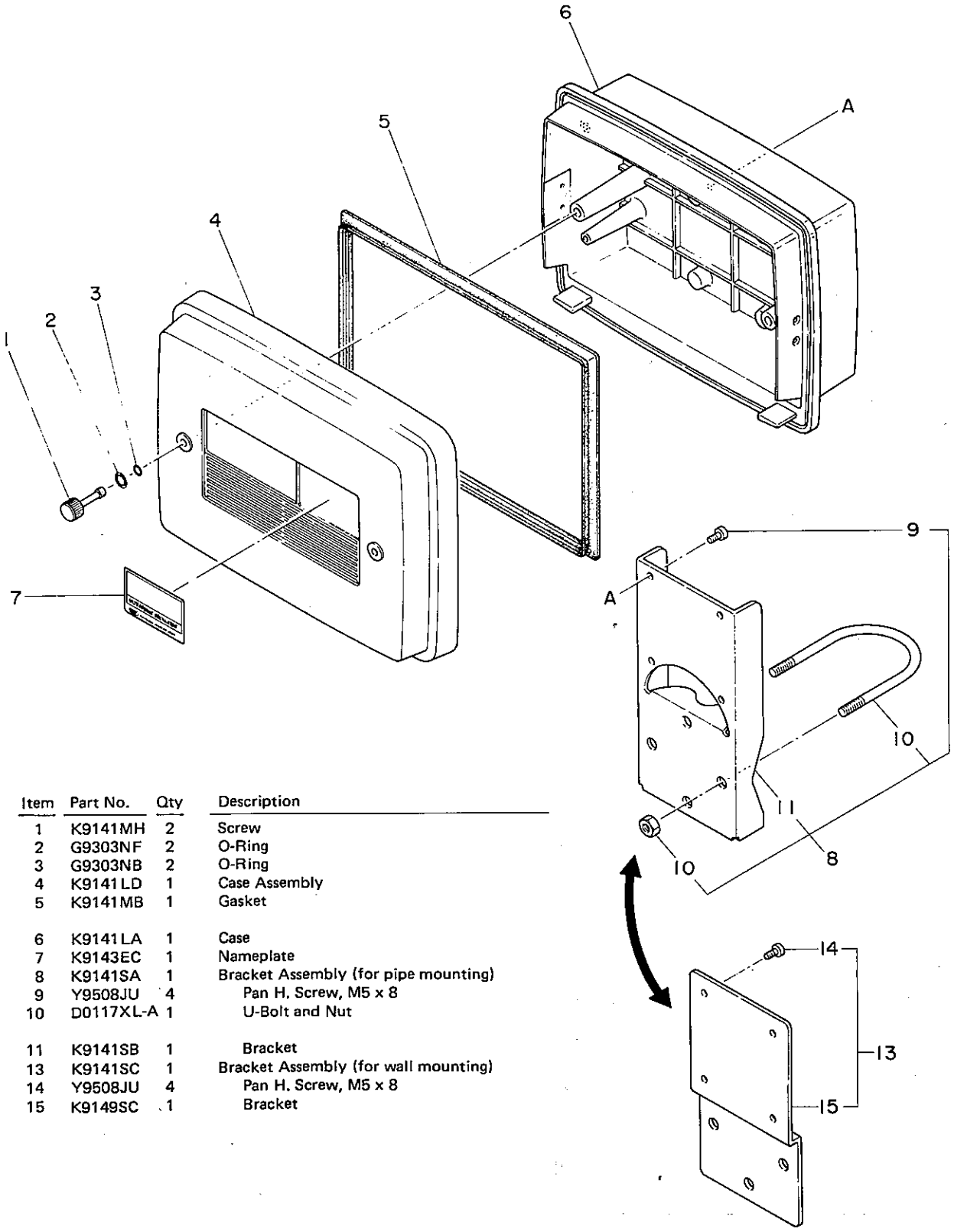
IM 12B5U1-02

Reference Designation	Part No.	Description		
R1	G9132NA	Resistor	1kΩ±1%	½W
R2	G9132NA	Resistor	1kΩ±1%	½W
R3	G9121NA	Resistor	100Ω±1%	¼W
R4	G9121NA	Resistor	100Ω±1%	¼W
R5	G9122NA	Resistor	1kΩ±1%	¼W
R6	G9122NA	Resistor	1kΩ±1%	¼W
R7	G9122NT	Resistor	5.1kΩ±1%	¼W
R8	G9123NA	Resistor	10kΩ±1%	¼W
R9	G9123NH	Resistor	20kΩ±1%	¼W
R10	G9123NH	Resistor	20kΩ±1%	¼W
R11	G9134NT	Resistor	510kΩ±1%	½W
R12	G9121NT	Resistor	510Ω±1%	¼W
R13	G9122NA	Resistor	1kΩ±1%	¼W
R14	G9122NZ	Resistor	9.1kΩ±1%	¼W
R15	G9123NB	Resistor	11kΩ±1%	¼W
R16	G9123NC	Resistor	12kΩ±1%	¼W
R17	G9122NX	Resistor	7.5kΩ±1%	¼W
R18	G9120NL	Resistor	27Ω±1%	½W
VR1	S9107RV	Variable Resistor	10kΩ	
VR2	S9107RV	Variable Resistor	10kΩ	
C1	L9716CF	Capacitor	0.01μF	630V
C2	G9127CY	Capacitor	1μF	400V (200, 220 to 240V AC)
	G9161CY	Capacitor	4.7μF	200 V (100V AC)
	G9160CY	Capacitor	3.3μF	200V (110 to 120V AC)
C3	G9120CY	Capacitor	0.22μF	600V (200V AC)
	G9074CY	Capacitor	0.68μF	200V (110 to 120V AC)
C4	L9738CA	Capacitor	330μF	180V
C5	L9738CA	Capacitor	330μF	180V
C6	A9030CT	Capacitor	22μF	16V
C7	A9030CT	Capacitor	22μF	16V
C8	A9229CY	Capacitor	0.1μF	100V
C9	G9020CJ	Capacitor	100μF	50V
C10	G9058CC	Capacitor	0.0047μF	50V
C11	G9007CY	Capacitor	0.0022μF	50V
C12	G9074CY	Capacitor	47μF	50V
C13	G9074CY	Capacitor	47μF	50V
C14	G9020CY	Capacitor	100μF	50V
D1	L9716DA	Zener Diode	RD18FB2	
D2	L9716DA	Zener Diode	RD18FB2	
D3	L9716DA	Zener Diode	RD18FB2	
D4	L9716DA	Zener Diode	RD18FB2	
D5	G9021HE	Diode	1GH62	
D6	G9021HE	Diode	1GH62	
D7	G9108HD	Zener Diode	RD6.2FB	
D8	G9024HR	Diode	F14D	
D9	G9024HR	Diode	F14D	
D10	G9028HL	L.E.D	TLR114A	
D11	G9021HE	Diode	1GH62	
D12	G9021HE	Diode	1GH62	
D13	G9024HR	Diode	F14D	
D14	G9024HR	Diode	F14D	
D15	G9024HR	Diode	F14D	
D16	G9024HR	Diode	F14D	
D17	G9024HR	Diode	F14D	
Q1	L9704QF	MOS FET	2SK385	
Q2	L9704QF	MOS FET	2SK385	
Q3	G9100HQ	Transistor	2SD78	
Q4	G9135HQ	Transistor	2SB504	
Q5	G9099HQ	Transistor	2SC943 (2)	

Reference Designation	Part No.	Description	
U1	L9732LA	IC	TL064CN
U2	L9703LB	IC	NE555V
U3	A9040LM	IC	TC4027BP
U4	G9063LC	IC	1G4B41
U5	L9706LR	IC	μPC78M24H
U6	G9063LC	IC	1G4B41
U7	G9100LA	IC	μA7805UC
S1	L9720ST	Switch	
N.S.	L9703EN	Line Filter	
T1	K9143DQ	Transformer	
T2	K9143DR	Transformer	
T3	L9739MU	Transformer (for 220 to 240V AC)	
	L9741MU	Transformer (for 200V AC)	
	L9737MU	Transformer (for 100V AC)	
	L9740MU	Transformer (for 110 to 120V AC)	
L	K9143DS	Coil	
F1	G9001ZF	Fuse	1A
F2	G9008ZF	Fuse	2A
F3	G9008ZF	Fuse	2A

Customer Maintenance Parts List

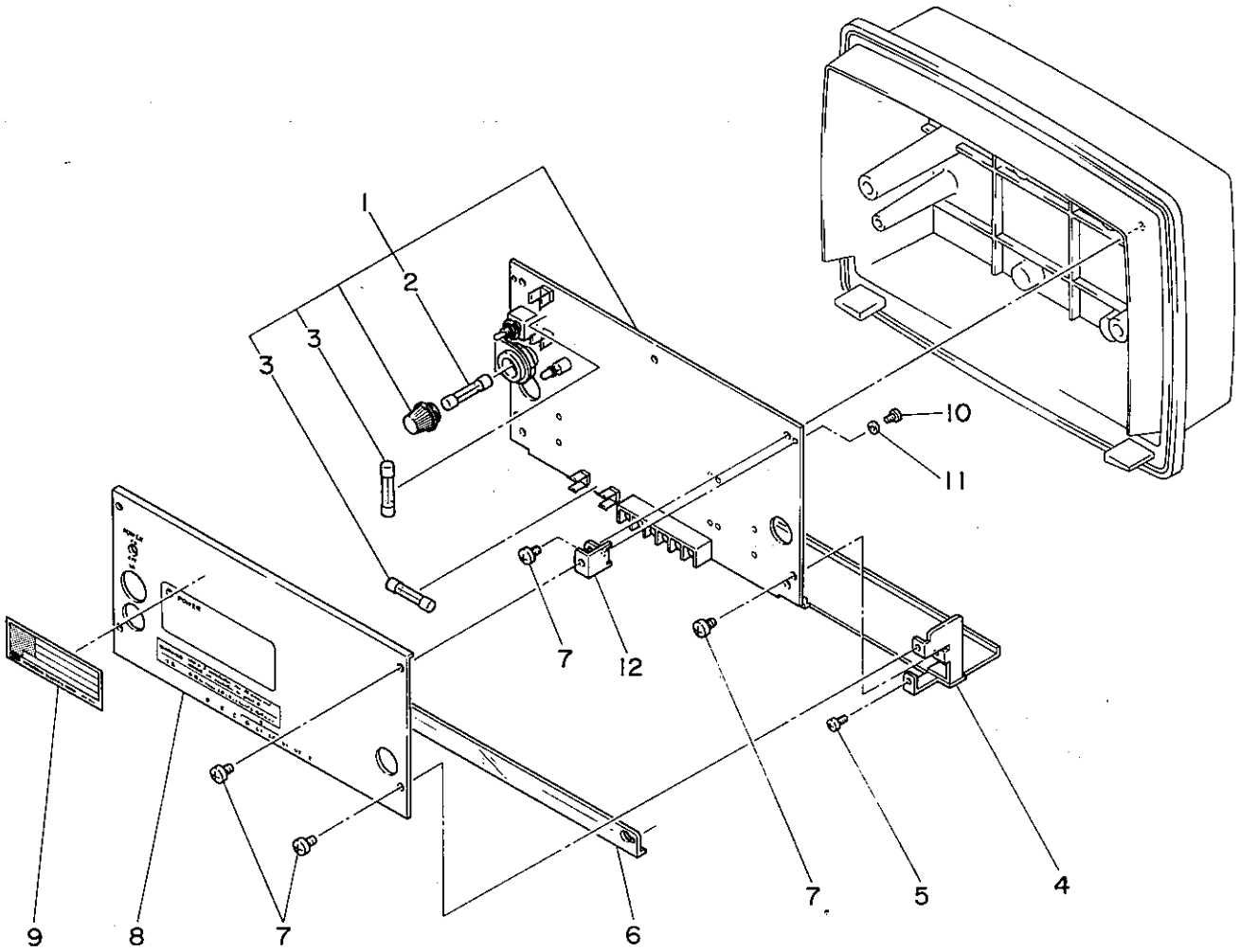
Model PH8USG (Style B) ULTRASONIC OSCILLATOR

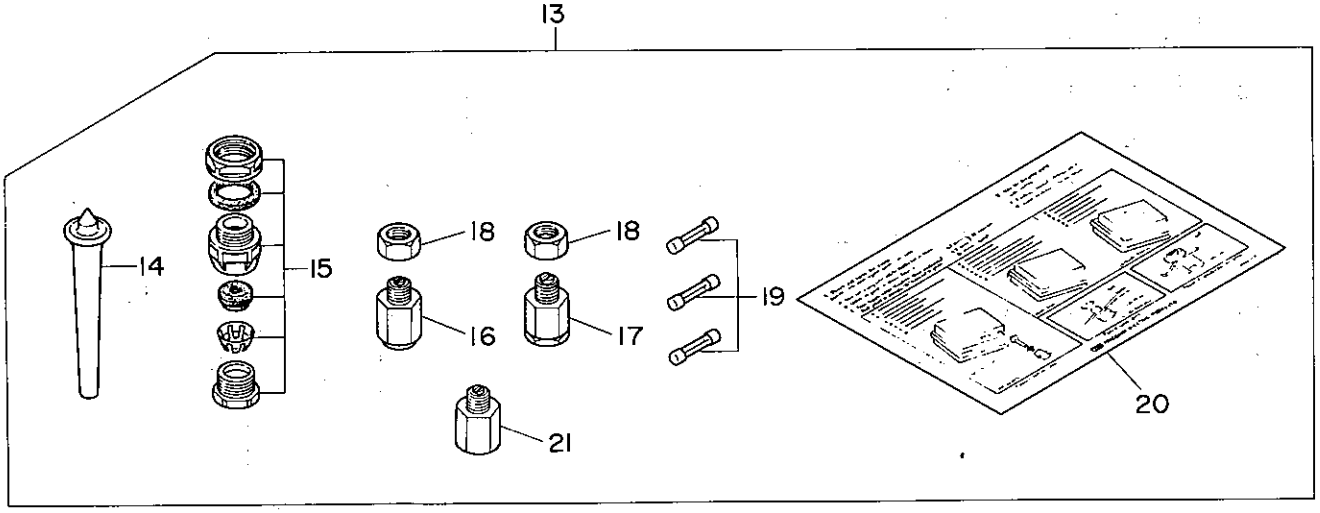


Item	Part No.	Qty	Description
1	K9141MH	2	Screw
2	G9303NF	2	O-Ring
3	G9303NB	2	O-Ring
4	K9141LD	1	Case Assembly
5	K9141MB	1	Gasket
6	K9141LA	1	Case
7	K9143EC	1	Nameplate
8	K9141SA	1	Bracket Assembly (for pipe mounting)
9	Y9508JU	4	Pan H. Screw, M5 x 8
10	D0117XL-A	1	U-Bolt and Nut
11	K9141SB	1	Bracket
13	K9141SC	1	Bracket Assembly (for wall mounting)
14	Y9508JU	4	Pan H. Screw, M5 x 8
15	K9149SC	1	Bracket

YOKOGAWA ◆
Yokogawa Electric Corporation

 CMPL 12B5U1-02E


1
2
3
3
10
11
7
12
7
5
4
9
8
7
6


13
14
15
18
18
16
17
19
20
21

Item	Part No.	Qty	Description
1	Below	1	Circuit Board Assembly
	K9143CA		For 200 V AC Power Supply
	K9143CB		For 220 to 240 V AC Power Supply
	K9143CC		For 100 V AC Power Supply
	K9143CD		For 110 to 120 V AC Power Supply
2	G9001ZF	1	Fuse (1 A)
3	G9008ZF	1	Fuse (2 A)
4	K9141NP	1	Bracket Assembly
5	Y9305LB	2	B.H. Screw, M3 x 5
6	K9141PB	1	Cover
7	Y9405LB	11	B.H. Screw, M4 x 5
8	K9143EA	1	Panel
9	—	1	Data Plate
10	Y9205HB	2	Pan H. Screw, M2 x 5
11	Y9230SP	2	Washer
12	K9141NL	2	Bracket
13	Below	1	Grand Assembly (see Table 1)
	K9141TJ		Without Air Purge Assembly
	K9141TK		With Air Purge Assembly (PT1/4 Female)
	K9141TL		With Air Purge Assembly (1/4NPT Female)
	K9141UJ		K9141TJ + K9141TN (Conduit + Adaptor)
	K9141UK		K9141TK + K9141TN (Conduit + Adaptor)
	K9141UL		K9141TL + K9141TN (Conduit + Adaptor)

Table 1. Item 13 Grand Assembly.

Item	Part No.	Description	Item 13 (Part No.)					
			K9141TJ (Qty)	K9141TK (Qty)	K9141TL (Qty)	K9141UJ (Qty)	K9141UK (Qty)	K9141UL (Qty)
14	K9141SR	Punch	1	1	1	1	1	1
15	L9811CV	Grand	1	1	1	1	1	1
16	E9400CP	Air Purge Assembly PT1/4 Female		1			1	
17	E9400DG	Air Purge Assembly 1/4NPT Female			1			1
18	Y9121BB	Nut		1	1		1	1
19	K9141TS	Fuse Assembly (G9001ZF . . . 1 A / G9008ZF . . . 2 A)	1	1	1	1	1	1
20	K9141SS	Sheet	1	1	1	1	1	1
21	K9141TN	Conduit Adaptor PF1/2 Female				1	1	1