

201410

Rev. 1

アンモニア自動連続測定装置
Quick AMMONIA AT-3000 型
取扱説明書



セントラル科学株式会社

改訂履歴
アンモニア自動連続測定装置 Quick AMMONIA AT-3000 型 取扱説明書

改訂	日付	担当	改訂内容	ページ
Rev. 0	2014/6/17	技術部	初版	—
Rev. 1	2014/10/27	技術部	パラメータ 95, 96 の追加	—

はじめに

この度は、アンモニア自動連続測定装置 Quick AMMONIA AT-3000 型をお買い上げいただきまして有り難うございます。

本自動連続測定装置は、水質汚濁の主要原因物質である有機汚濁物質のアンモニア性窒素を簡単な操作で自動測定ができます。測定に必要な試薬はあらかじめ調製された電解液を用い、煩雑な校正操作も任意の間隔で自動的に測定が行われます。

本測定装置をご使用する前に、この取扱説明書を熟読の上、ご使用いただきますようお願い申し上げます。

ご使用前に

- 本製品をご使用する前に、必ずこの取扱説明書をよく読んで理解した上で、ご使用ください。
- この取扱説明書は手近な所にいつでも取り出せるように、大切に保管してください。
- 製品本来の使用方法及び取扱説明書で指定した方法を守って下さい。また、本製品はアンモニア測定以外の目的には使用しないでください。
- この取扱説明書の安全に関する指示事項に対しては、指示内容を理解の上、ご使用ください。

取扱説明書について

- 取扱説明書の内容は、製品の性能・機能の向上により将来予告なしに変更することがあります。
- 取扱説明書の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止しています。
- 取扱説明書を紛失した時は、当社までお問い合わせください。
- 取扱説明書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れに気づいた際は、お手数ですが当社までご連絡ください。

《お問い合わせ先》

セントラル科学株式会社

TEL 03(3812)9186

目 次

1. 測定原理	6
2. 仕様及び付属品	7
3. 各部の名称と機能	9
3-1 装置の外形	9
3-2 操作パネル	10
4. 装置の準備	11
4-1 装置の設置	11
4-2 電源の接続	11
4-3 装置の電源投入	12
4-4 メンテナンススペース	13
4-5 試薬の準備	13
4-6 ユーティリティ	14
4-7 電極の取扱	14
4-8 装置の測定系流路	16
4-9 プリンタ(オプション)の接続	16
4-9-1 印字フォーマットの設定	18
4-9-2 データ、パラメータ等の印字	19
5. 運転	24
5-1 ブランク測定	24
5-2 試料測定	25
5-2-1 海水のアンモニア測定	26
5-3 RANGE	27
5-4 CYCLE STOP	29
5-5 エラー表示	29
6. パラメータ	31
6-1 パラメータの項目	31
6-2 パラメータ 1 の設定	33
6-3 パラメータ 2 の設定	38
6-4 パラメータ 3 の設定	38
7. 保守・点検	48
7-1 電極の活性化	48
7-2 ポンプチューブの点検・交換	48
7-3 試料ラインチューブの交換	49
7-4 リチウム電池の交換	49
7-5 ヒューズの交換	50
7-6 廃棄	50
8. トラブルシューティング	51

9. 外部通信	53
9-1 インターフェース仕様	53
9-2 データ送信	54
9-2-1 ホストからの返信フォーマット	54
9-2-2 送信データフォーマット	55
9-3 信号接続端子	56
9-4 責任の分岐点	57

1 測定原理

本測定装置は、電量滴定法（Coulometric Titration）によりアンモニア性窒素の測定を行います。

A T - 3 0 0 0 型アンモニア測定装置は、電気分解により測定する成分と迅速、かつ定量的に反応する物質を発生させ、これと定量成分との間に化学的な二次反応を行わせ、反応終点を電氣的に求めます。反応終点までに消費した電氣量（電流×時間）から目的成分の濃度を測定します。

サンプルに臭化カリウムを含む電解液を加えて、pH8～9で電気分解すると陽極で生成される BrO^- とサンプル中のアンモニアとが定量的に反応します。溶液中の未反応の BrO^- を指示電極で検出して測定が終了し、アンモニア性窒素（mg/L）あるいはアンモニウムイオン（mg/L）として表示されます。

2 仕様及び付属品

測定原理	電量滴定法
終点検出法	定電圧電流検出法
電解制御法	定電流電解制御
試料ライン数	1ライン(2ラインオプション)
測定レンジ	0~20mg/L
測定成分	アンモニア性窒素(NH ₄ -N) またはアンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)として表示
繰り返し精度	CV値 3% 以内(標準液にて)
最小読み取り	0.01mg/L
測定周期	10分~999分(分単位で任意設定)
表示	デジタル液晶表示(LEDバックライト付)16文字 × 2行
測定終了	測定自動停止とブザー音による報知
演算機能	1) 補正式($Y = aX + b$)による補正 2) 統計計算(平均値、標準偏差、CV値) 3) 自動ゼロ調整
外部出力	濃度出力: DC 4~20mA 外部通信: RS-232C 上限・下限濃度警報出力 (リレードライ a 接点各1出力) 装置異常警報出力
測定結果メモリ	50データ(2流路時は各30データ)
測定結果記録	サーマルプリンタ(チャート幅80mm)(オプション)
電源	AC100~240V 50/60Hz
消費電力	200VA
外形寸法	380(W) × 330(D) × 510(H) mm
質量	約20Kg

梱包された製品、部品が以下の通りであることを確認してください。
 なお、電解電極及び指示電極はあらかじめ本体に取り付けてあります。

品名	品名・型式	数量
測定装置	本体 AT-3000型	1台
	AC電源コード 2.7m (125V 7A)	1本
電極部	指示電極(金・銀電極) AUG-01型	1本
	電解電極(白金電極) TPT-343B型	1本
試薬	アンモニア計用電解液粉末試薬 (20L用)	1袋
	アンモニア性窒素標準液 (1000mg/L) 100mL	1本
	1mol/L 塩酸(1N) 500mL	1本
付属品	プラグアダプター	1個
	滴定セル(ガラス製) 容量50mL	2個
	ガラス管ヒューズ 2A	2個
	ポリタンク 20L	3個
	ポリタンク 5L	1個
	シリコングリース	1個
	試料入口用フィルター	1個
	ファームドチューブ $\phi 3.18 \times \phi 6.35$ 1m	1本

3 各部の名称と機能

3-1 装置の外形

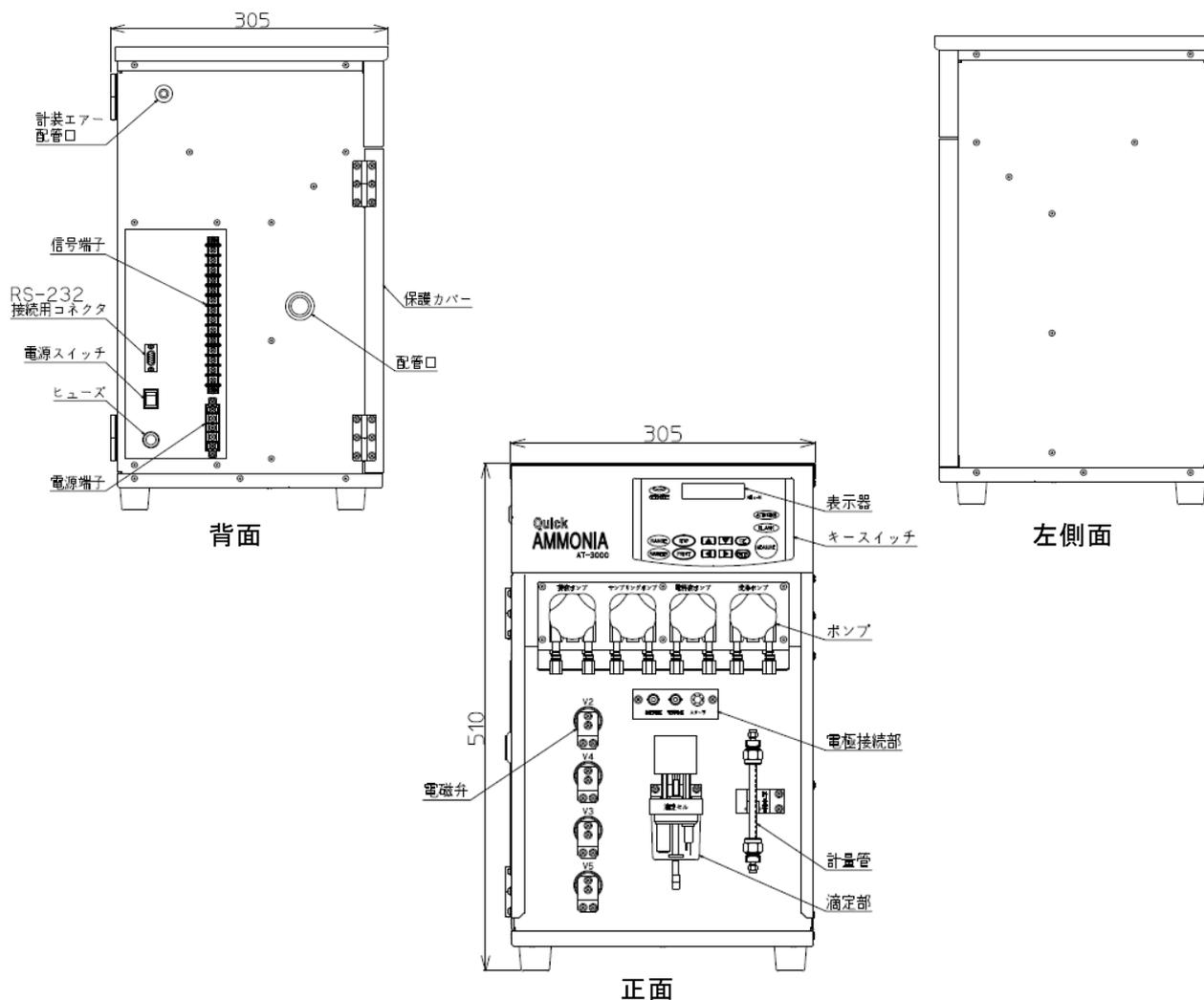


図1 装置の各部名称

- 廃液ポンプ (P1) : 測定廃液を排出するためのポンプです。
- サンプリングポンプ (P2) : ブランク測定、キャリブレーション測定及びサンプル測定時に、ブランク水、標準液、試料のサンプリングを行うためのポンプです。計量管への充填時は正回転動作を行い、計量管内の試料を滴定セルに吐出しする場合は逆回転動作し試料を注入します。
- 電解液分注ポンプ (P3) : 電解液を分注するためのポンプで、1測定あたり5mLの電解液を滴定セルに分注します。ポンプの動作時間は、任意に設定できます。
- 洗浄液ポンプ (P4) : 電極部の洗浄のため洗浄液（希塩酸）を滴定セルに分注するためのポンプです。ポンプの動作時間は、任意に設定できます。
- 計量管 : サンプリングポンプによって試料を導入し、試料を計量するサンプルラです。計量された試料はポンプの逆回転により滴定セルに注入されま

3-2 操作パネル

(1) キー配置

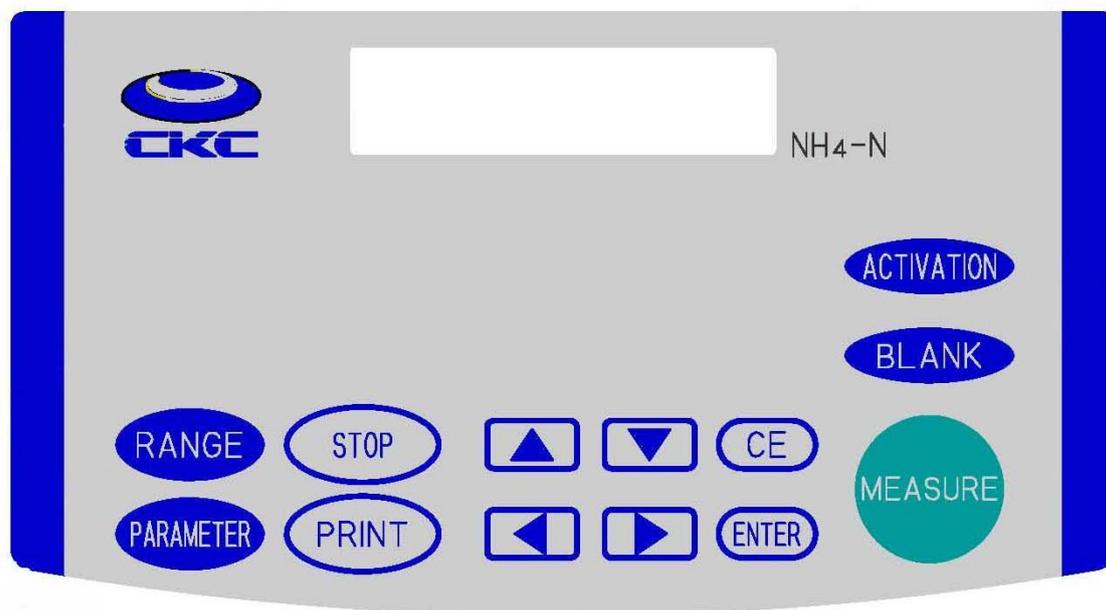


図2 装置の操作パネル

(2) キー概要

各キーの機能は、以下の通りです。

- | | | |
|---|------------|--------------------------------|
| ① | RANGE | : 試料濃度に対応した警報濃度値等の設定を行います。 |
| ② | PARAMETER | : パラメータの設定を行います。 |
| ③ | STOP | : 滴定停止等のすべてに動作を停止します。 |
| ④ | PRINT | : 測定結果、パラメータ等の印字を行います。 |
| ⑤ | ACTIVATION | : 指示電極、電解電極の活性化を行います。 |
| ⑥ | BLANK | : ブランク測定を手動で行います。 |
| ⑦ | MEASURE | : ブランク、キャリブレーション、試料の自動測定を行います。 |
| ⑧ | △、▽、▶、◀ | : データの入力、選択に使用します。 |
| ⑨ | CE | : 入力データをキャンセルします。 |
| ⑩ | ENTER | : データ入力に使用します。 |

4 装置の準備

4-1 装置の設置

装置を設置するにあたり、下記の条件を満たす場所に設置してください。

電源：AC100～240V 50/60Hz

周囲温度：5～35℃ 温度変化の少ない場所に設置してください。

周囲湿度：30～90% 水蒸気の発生しない場所に設置してください。

設置場所：酸・アルカリ及び有機溶媒が充満していない場所としてください。

ほこりなどの少ないこと。

強い磁力線が発生する装置がないこと。

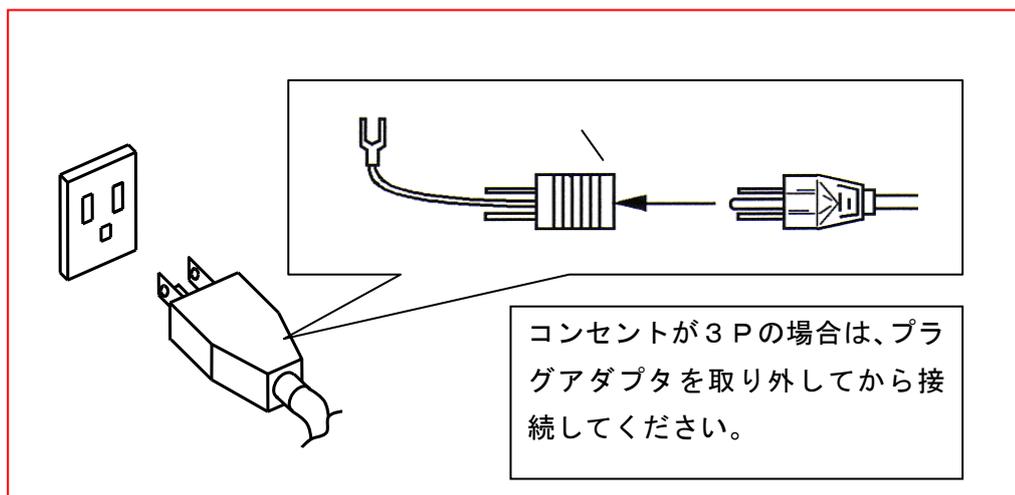
4-2 電源の接続

電源はAC100V 50/60Hzのコンセントに接続してください。電源を接続する前に装置のPOWERスイッチがOFFになっていることを確認してください。

電源コードをACコンセントに接続します。電源接続口が3P用ACコンセントの場合は、プラグアダプターを取り外して接続します。この場合は、アース線の接続は不要です。2P用ACコンセントの場合は、プラグアダプターより出ているアース線をコンセントのアース端子に接続します。



- 感電防止のため、装置の接地をしてください。接地はガス管などの危険な箇所には絶対にしないでください。
- ぬれた手で電源コードの抜き差しをしないでください。感電の恐れがあります。



4-3 装置の電源投入

本体の側面にある電源スイッチをONにしますと初期画面が表示されます。

```
=== AT-3000 ===  
Ver. 1.00
```

(電源投入後の画面)

- ・約10秒後、待機画面となります。

```
STANDBY
```

(待機画面)

- ・電源投入後は待機状態になります。

```
STANDBY  
0 4.41 mg/L
```

(測定結果がある場合)

4-4 メンテナンススペース

装置の設置にあたり図3に示すメンテナンススペースを確保してください。

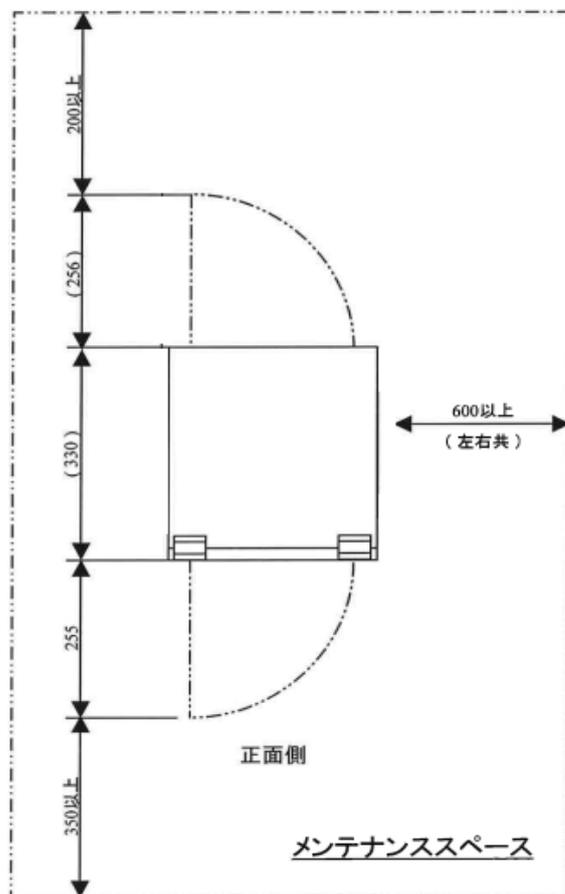


図3 メンテナンススペース

4-5 試薬の準備

装置の運転に当たり、以下の溶液を用意してください。

(1) 電解液の調製

付属の電解液用粉末試薬を20Lの純水に溶解して、付属の20Lポリタンクに用意します。

(2) アンモニア性窒素標準液の調製

付属のアンモニア性窒素標準液(1000mg/L)を用いて、2mg/Lアンモニア性窒素溶液を調製し、付属の5Lポリタンクに加えます。本標準液は冷暗所に保管してください。

(3) ブランク水の準備

ブランク測定に使用する純水は、有機物等を含まないものを使用してください。純水は付属の20Lポリタンクに用意してください。

(4) 酸洗浄液の調製（海水測定の場合）

海水中のアンモニア測定の場合は、洗浄液として0.05mol/L塩酸溶液を付属の1mol/L塩酸(1N)を用いて調製し、付属の20Lポリタンクに用意してください。

4-6 ユーティリティ

(1) 試料供給

試料の供給は、ポンプによる供給とします。80メッシュフィルタを通し、装置内部にある計量管へ供給されます。試料入口は、装置左側面より $\phi 3 \times \phi 2$ PTFEチューブの先端におもり付フィルタを接続します。装置と試料入口の高低差は2m以内としてください。

SS成分を含むような試料水では、メッシュフィルタがSS成分で目詰まりしてきますので、定期的にフィルタの洗浄が必要になります。

(2) 試料出口

計量管に供給されオーバーフローする試料は、液溜まりがないように勾配を取り配管されるものとします。 $\phi 3 \times \phi 2$ PTFEチューブの長さは、装置左側面より2mとなります。

(3) 測定廃液

測定液の排出は、大気開放自然放流とし既設廃液ピットなどに自然落差により排出可能とします。 $\phi 3 \times \phi 2$ PTFEチューブの長さは、装置左側面より2mとなります。

(4) ブランク水出口

計量管に供給されてオーバーフローするブランク水が排出されます。排出は、大気開放自然放流とし $\phi 3 \times \phi 2$ PTFEチューブの長さは、装置左側面より2mとなります。

4-7 電極の取扱

電極を取り外す場合は、電極ホルダの後にある電極固定ネジを緩めて電極を外します。その後、電極コネクタを本体から外してください。

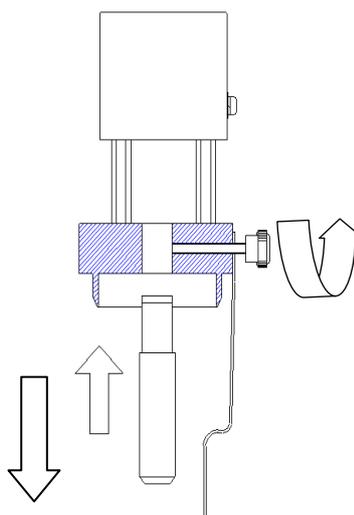


図4 電極の取り外し

電極を取り付ける場合は、電極ホルダに電極の白ペンの溝が内側を向くようにして、指示電極を左側に挿入し、電解電極を右側に挿入し電極固定ネジを締めて電極を固定します。その後、それぞれの電極コネクタを本体に接続します。

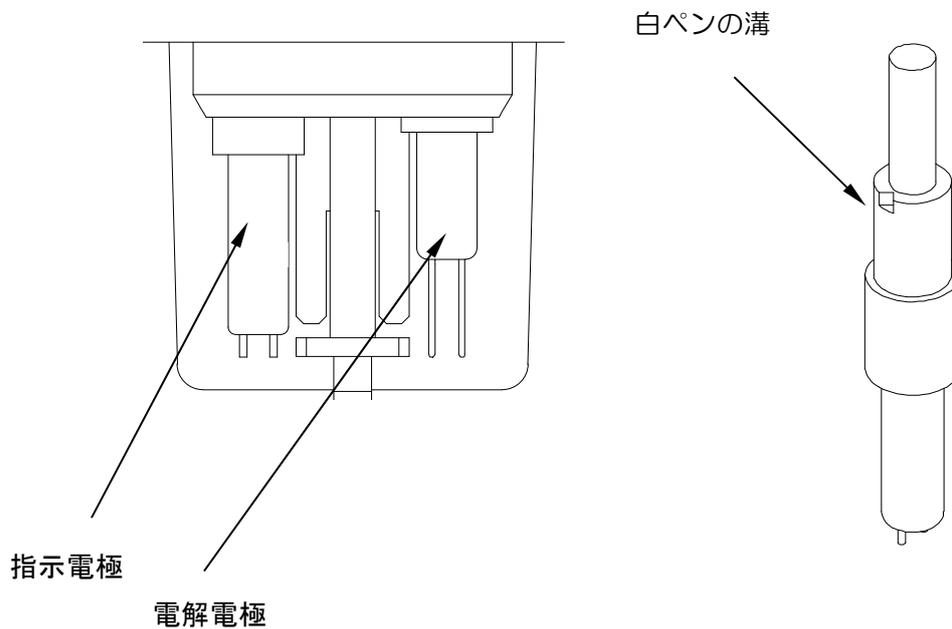


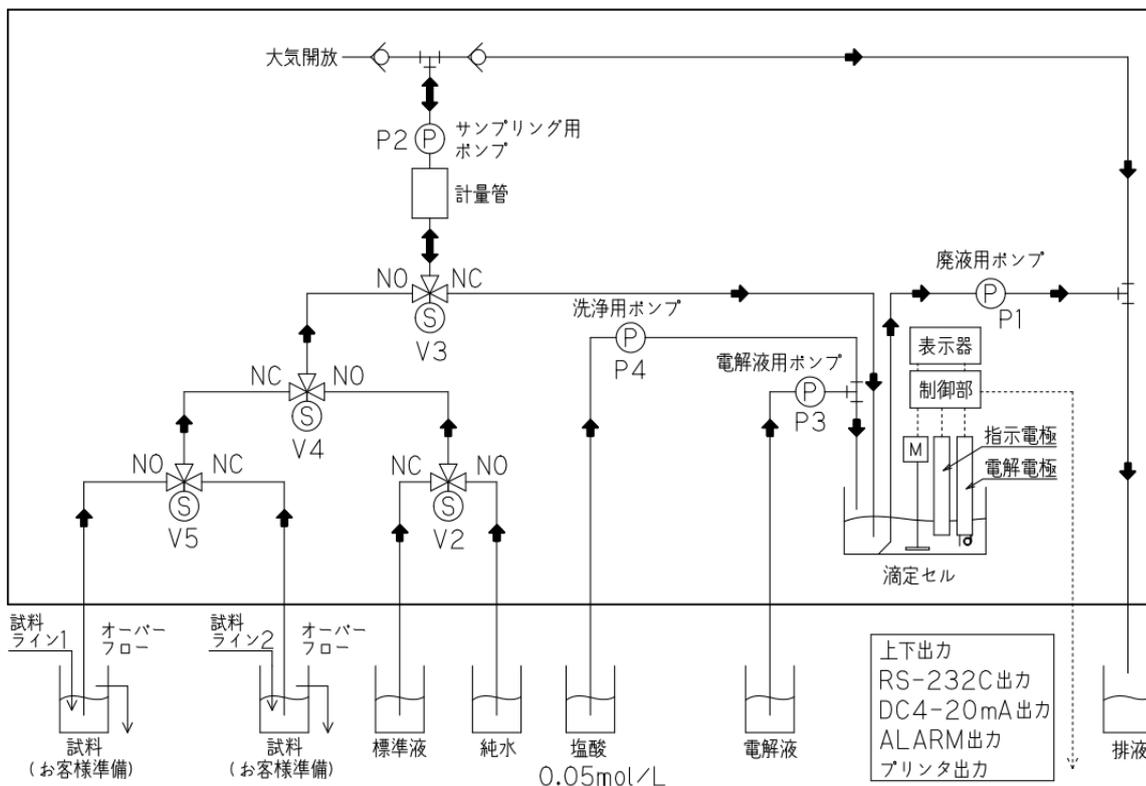
図5 電極の取り付け

<注>

- ① 極を曲げたり、破損したりしないように取扱にはご注意ください。特に、電解電極の渦巻き部分は平行を保つようにしてください。
- ② スターラーを曲げると回転させた時に偏心して、正常な攪拌ができなくなりますのでご注意ください。

4-8 測定系流路

本装置の測定系の流路を図6に示します。海水の測定の場合は、電極部の洗浄液として希塩酸を使用します。



試料ライン2はオプションです

図6 装置の測定系流路

4-9 プリンター（オプション）の接続

プリンターの取扱方法については、製品に付属しています取扱説明書を参照してください。



1. プリンターの詳しい操作方法については、取扱説明書を必ずお読みください。印字後は、高温のため火傷をする危険がありプリンターメカには直接手を触れないでください。
2. プリンター接続は、専用のACアダプタをご使用ください。プリンター破損の原因となります。
3. ペーパーカッター部およびその付近で手を切らないように注意してください。

(1) プリンター用紙の取付

- ① プリンター左側面の電源スイッチをONしPOWER LEDが緑に点灯することを確認してください。
- ② カバーオープンボタンを押してペーパーカバーを開けてください。
- ③ 用紙をaの方向に入れてください。
- ④ 用紙をbの方向に紙掃出口より前に出し、まっすぐにセットしてください。

- ⑤ペーパーカバーをしっかりと閉じ ERROR LED が消灯することを確認してください。
 ⑥FEED ボタンを押して用紙が曲がって送られる場合は、用紙セットをやり直してください。

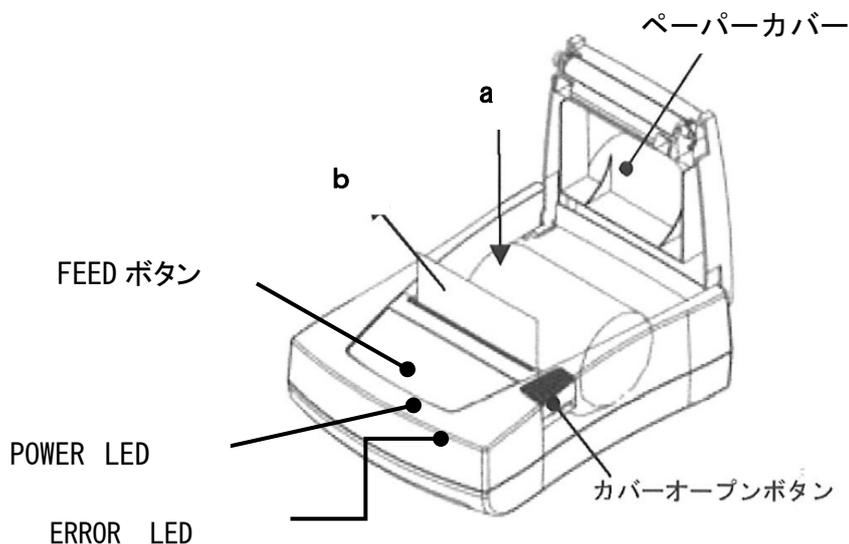


図7 プリンター用紙の取り付け

(2) プリンターの仕様

サーマルドットプリンタ

型式 : SD1-31S
 印字方式 : サーマルラインドット方式
 印字桁数 : 40 桁
 紙幅 : 80mm
 インターフェース : シリアル (RS-232C)
 外形寸法 : 134 × 180 × 60mm (W × D × H)
 質量 : 約 450g (感熱紙、AC アダプタを除く)

電源 : AC アダプタ
 型番 : BS-110WJ
 入力 : AC100～240V 50～60Hz
 出力 : DC7.5V 3.0A
 外形寸法 : 95.5 × 54.0 × 33.0mm (L × W × H)
 質量 : 約 210g
 DC コード長 : 約 1250mm
 ケーブル : RS-232C ケーブル (リバーズ)
 D-Sub9 ピンメス — S-Sub25 ピンオス
 エレコム製 型番 : C232R-D15 (1.5m)

4-9-1 印字フォーマットの設定

プリンターを接続することにより、測定終了時に自動的に結果が印字されます。あらかじめ Print Format を設定してください。この時、パラメータ 1 の設定項目の「Communication」において Print が設定されていることを確認してください。

PC と接続した場合は、同様に測定値が送信されます。その際、パラメータ 1 の設定項目の「Communication」において Host が選択されていることを確認してください。

(1) 測定結果の印字

PARAMETER キーを押し、**△**、**▽** キーで Print Format を選択します。

◀ または **▶** キーを押し、Print Format を “Result” に設定します。

下記の内容が印字されます。

測定結果の印字 (例)

```
***** AT-3000 Result *****
Date          2013/05/31 13:17
Line No.      1
Sample No.    1
Sample
              2.16 mg/L NH4-N
Tit Time      0:02:03
```

(2) 測定結果と滴定カーブの印字

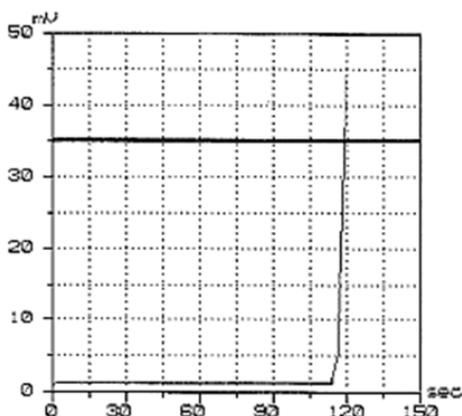
PARAMETER キーを押し、**△**、**▽** キーで Print Format を選択します。

◀ または **▶** キーを押し、“Result+Curve” に設定します。

下記の内容が印字されます。

測定結果と滴定カーブの印字 (例)

```
***** AT-3000 Result *****
Date          2013/05/31 13:17
Line No.      1
Sample No.    1
Sample
              2.16 mg/L NH4-N
Tit Time      0:02:03
```



(3) 全ての測定情報の印字

PARAMETER キーを押し、**△**、**▽** キーで Print Format を選択します。
◀ または **▶** キーで “ALL” に設定します。

下記の内容が印字されます。

全測定情報の 印字(例)

***** AT-3000 Result *****

Date 2013/05/31 13:17

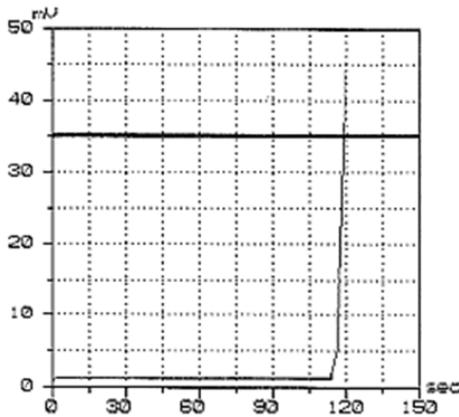
Line No. 1

Sample No. 1

Sample

2.16 mg/L NH4-N

Tit Time 0:02:03



T-Data -----

Time	mV	mg/L
00:00	12	0.00
00:02	11	50.12
00:04	14	102.9
00:06	250	134.6
00:07	250	134.6

4-9-2 データ、パラメータ等の印字

プリンターの印字には、測定結果と統計計算、ブランク値、パラメータおよび測定レンジの印字があります。

(1) Result Print

①測定ライン選択

PRINT キーを押し、**△**、**▽** キーで下記の画面を選択します。

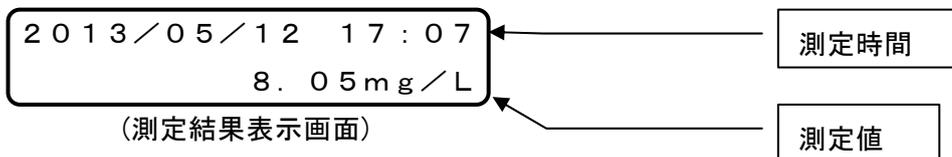
```
1 Result Line
      Line 1
```

(測定ライン選択画面)

- ・測定ラインを選択します。

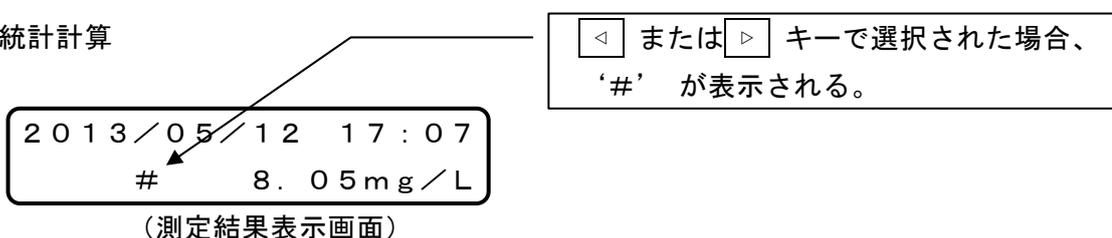
- ・ または キーを押し、測定結果ラインを選択します。
 キーで結果が表示されます。

②印字（外部）出力



- ・ 最新の測定結果が表示されます。
- ・ 測定結果データは各ライン毎 30 個まで記憶します。
- ・ , キーで結果を選択し、 キーで印字（プリンタ接続時）または外部出力を行います。（先頭に ‘#’ マークが無いとき）

③統計計算



- ・ 最新の測定結果が表示されます。
- ・ , キーで他の結果を選択します。
- ・ 統計計算の対象となる結果を表示させ、 または キーを押し測定結果の先頭に ‘#’ マークを表示させます。
誤った結果を選択した場合は、 または キーを押すと選択が解除されます。
このように統計結果の対象となる結果を選択します。
- ・ ‘#’ マークがある所で キーを押して統計計算が実行され印字および下記画面に移行します。

N	Mean (mg/L)
3	7.68

(平均値表示画面)

- ・ 測定数、平均値を表示します。
- ・ または キーで下記画面に移行します。

SD	CV (%)
4.92	3.57

(標準偏差、変動係数表示画面)

- ・ 標準偏差 (SD)、変動係数 (CV) を表示します。
- ・ または キーで上記画面に移行します。

試料の統計処理(例)

***** Statistics Calc *****

```
Date 2013/11/01 12:59
N      3
Mean   2.11 mg/L
SD     0.02 mg/L
CV     0.95 %
Data   2.11 mg/L
        2.09 mg/L
        2.12 mg/L
```

(2) Blank Print

①印字(外部)出力

```
2 BLANK Print
1          0.33 mg/L
```

(ブランク設定画面)

- ・最新のブランク値が表示されます。
- ・ブランク値は10個まで記憶します。
- ・、キーで結果を選択し、キーで印字(プリンタ接続時)または外部出力を行います(先頭に‘#’マークが無いとき)。

②統計計算

```
2 BLANK Print
1 # 0.33 mg/L
```

(ブランク測定結果表示画面)

または キーで選択された場合、
‘#’が表示される。

- ・最新の測定結果が表示されます。
- ・、キーで他の結果を選択します。
- ・統計計算の対象となる結果を表示させ、 または キーを押し測定結果の先頭に‘#’マークを表示させます。
誤った測定結果を選択した場合は、 または キーを押すと選択が解除されます。
このように統計結果の対象となる測定値を選択します。
- ・‘#’マークがある所でキーを押して統計計算が実行され印字されます。

ブランク結果の統計処理(例)

***** Statistics Calc(BLANK) *****

```
Date      2013/11/01 12:58
N         3
Mean      0.28 mg/L
SD        0.01 mg/L
CV        3.57 %
Data      0.27 mg/L
          0.28 mg/L
          0.28
```

(3) Para. Print (パラメータの印字)

PRINT キーを押し Δ 、 ∇ キーで「Para. Print」を選択します。

```
3 Para. Print
Y:Ent N:Other
```

(パラメータ印字画面)

ENTERキーを押すと、パラメータ設定内容の印字を行います。

(4) Range Print

PRINT キーを押し Δ 、 ∇ キーで「Range Print」を選択します。

```
4 Range Print
Y:Ent N:Other
```

(レンジ印字画面)

ENTERキーを押すと、測定レンジ設定内容の印字を行います。

レンジ印字内容(例)

***** AT-3000 Range List *****

```
Conc          0 - 20 mg/L
Mode Select    Sample
S. Size        5.00 mL
Calib. STD     2.00 mg/L
Alarm 1 H      20.00 mg/L
Alarm 1 L      0.00 mg/L
Conc 1 H       20.00 mg/L
Conc 1 L       0.00 mg/L
Alarm 2 H      20.00 mg/L
Alarm 2 L      0.00 mg/L
Conc 2 H       20.00 mg/L
Conc 2 L       0.00 mg/L
```

(5) Calib. Print

①印字(外部)出力

```
5 Calib. Print
1          2.15 mg/L
```

(キャリブレーション印字画面)

- ・最新の測定結果が表示されます。
- ・キャリブレーション結果は10個まで記憶できます。
- ・ Δ 、 ∇ キーで結果を選択し、**ENTER**キーで印字(プリンタ接続時)または外部出力を行います(先頭に‘#’マークが無いとき)。

②統計計算

```
5 Calib. Print
1 # 2.15 mg/L
```

◀ または ▶ キーで選択された場合、
‘#’ が表示される。

(キャリブレーション測定結果表示画面)

- ・最新の測定結果が表示されます。
- ・△、▽キーで他のキャリブレーション結果を選択します。
- ・統計計算の対象となる測定結果を表示させ、◀ または ▶ キーを押し測定結果の先頭に‘#’マークを表示させます。
誤った測定結果を選択した場合は、◀ または ▶ キーを押すと選択が解除されます。
このように統計結果の対象となる測定結果を選択します。
- ・‘#’マークがある所でENTER キーを押して統計計算が実行され印字されます。

キャリブレーション結果の統計処理(例)

***** Statistics Calc(CALIB) *****

```
Date      2013/11/01 13:18
N          3
Mean      2.11 mg/L
SD        0.01 mg/L
CV        0.47 %
Data      2.11 mg/L
          2.11 mg/L
          2.12 mg/L
```

- ・キャリブレーションの補正は下記で行います。

$$N = (X - B) * S / M$$

S : キャリブレーション設定濃度(5 - 3レンジの Calib. STD 設定値)

M : キャリブレーション実測値

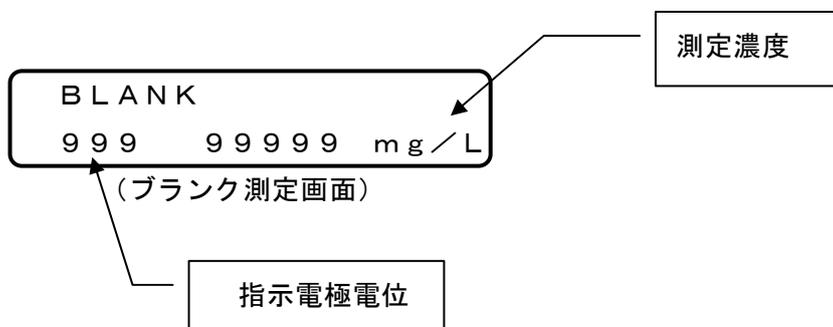
X : 試料測定値

B : ブランク測定値

5 運転

5-1 ブランク測定

- ・ **BLANK** キーは、手動によりブランク測定を行う際に使用します。



ブランク測定操作

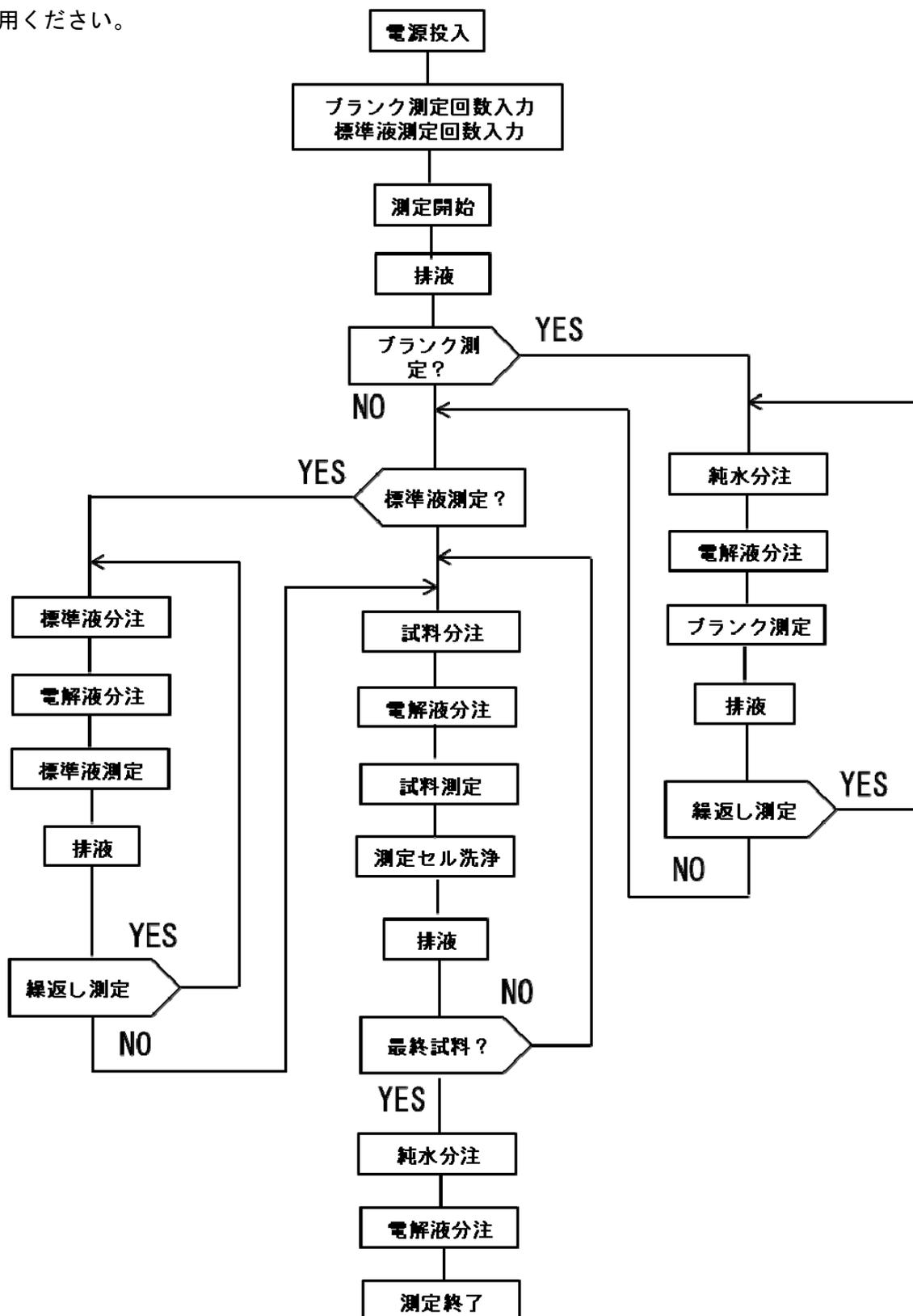
- ① 滴定セルに電解液をピペットで 5mL 採取します。
- ② 滴定セルに純水をピペットで 5mL 加えます。
- ③ 滴定セルを電極部にセットします。
- ④ **BLANK** キーを押し、測定を開始します。
- ⑤ 測定が終了するとブランク値として記憶されます。

- ・ ブランク測定は 2~3 回繰り返します。
- ・ **PRINT** キーで測定した結果を選択し印字ができます。
- ・ ブランク値は最新の 10 個まで記憶されます。
- ・ ブランク値は最後に測定した値が採用されます。
- ・ **PARAMETER** キーで直接ブランク値を入力することもできます (パラメータの 15 Blank)

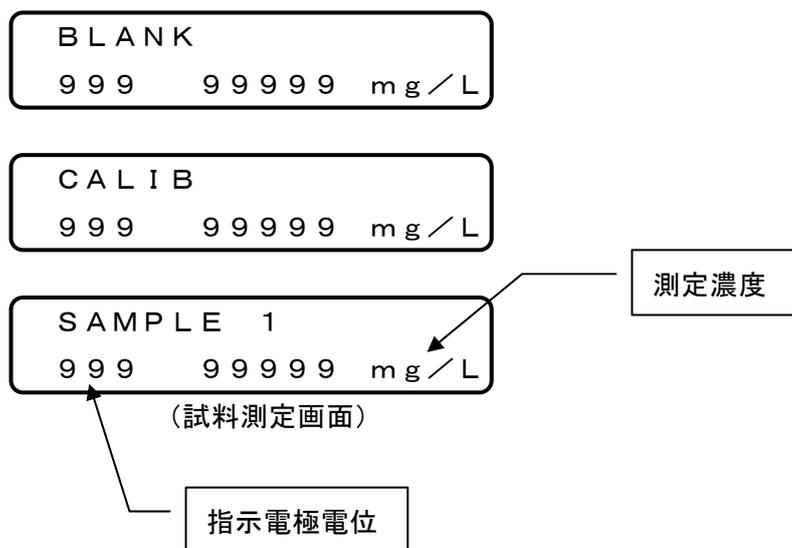
5-2 試料測定

ブランク、キャリブレーションを行ったのち、サンプルの測定が自動的に行われます。

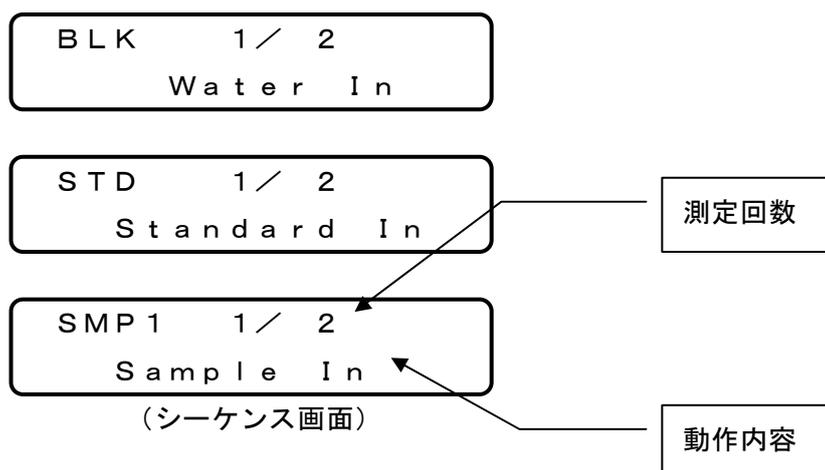
装置を運転するに当たり運転条件を設定します。測定に必要なパラメータは「6 パラメータ」項、「6-4 パラメータ 3 の設定」項の（1）Measure Mode から（7）STD Interval を確認の上ご使用ください。



①測定時の画面



②シーケンス動作中(測定前、測定後処理)の画面



5-2-1 海水のアンモニア測定

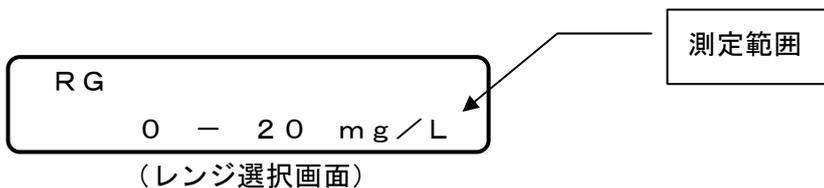
海水の測定においては、海水中のカルシウムにより電極部に白色の炭酸カルシウムが沈着します。そのため、洗浄液として0.05mol/L 塩酸溶液を用い定期的に滴定セルに注入し、洗浄操作を実施して測定が行われます。

海水測定の場合は、前述の酸洗浄液を用意してください。

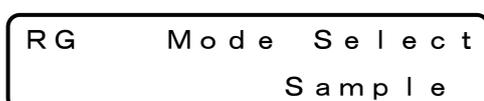
6-4パラメータ3の設定の(36)「Wash Count」の試料測定後の洗浄回数を1に設定します。併せて、(37)「Wash Interval」の洗浄間隔を設定します。例えば、試料測定を10回行ったのち、酸洗浄を行う場合は10と設定します。

5-3 RANGE

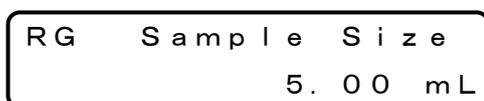
- ・ **RANGE** キーを押し試料濃度に対応したキャリブレーション濃度、上限、下限の警報濃度値の設定を行います。



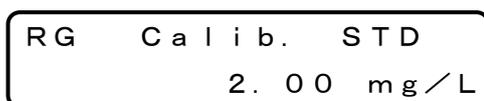
- ・ 測定範囲の設定を行います。
- ・ **ENTER** キーで決定します。



- ・ 試料測定かキャリブレーション測定かを選択します。
Online が OFF の場合の手動測定時のみ有効
- ・ **<** または **>** キーで選択します。
- ・ 設定範囲 : “Sample”
“Calibration”
- ・ 初期値 : “Sample”



- ・ 試料の量を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0.01~99.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 5.0



- ・ キャリブレーション濃度を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 2.0



- ・ ライン 1 の上限警報濃度値を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 20.0

RG Alarm 1 L
0.00 mg/L

- ・ライン1の下限警報濃度値を設定します。
- ・設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・初期値 : 0.0

RG Conc 1 H
20.00 mg/L

- ・ライン1の4-20mA濃度出力上限値を設定します。
- ・設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・初期値 : 20.0

RG Conc 1 L
0.00 mg/L

- ・ライン1の4-20mA濃度出力下限値を設定します。
- ・設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・初期値 : 0.0

RG Alarm 2 H
20.00 mg/L

- ・ライン2の上限警報濃度値を設定します。
- ・設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・初期値 : 20.0

RG Alarm 2 L
0.00 mg/L

- ・ライン2の下限警報濃度値を設定します。
- ・設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・初期値 : 0.0

RG Conc 2 H
20.00 mg/L

- ・ライン2の4-20mA濃度出力上限値を設定します。
- ・設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・初期値 : 20.0

RG Conc 2 L
0.00 mg/L

- ・ライン2の4-20mA濃度出力下限値を設定します。

- ・ 設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 0.0

5-4 CYCLE STOP

現在進行中の測定を測定終了後に停止したい場合は、サイクルストップを選択します。
自動測定中に **MEASURE** キーを押すと下記の Cycle Stop 画面になります。

```
Cycle Stop
Y:Ent N:Other
```

(サイクルストップ画面)

- ・ **ENTER** キーでサイクルストップを受け付けます。

```
SAMPLE1 C. Stop
999 99999 mg/L
```

(試料測定画面)

試料測定画面にサイクルストップ表示

```
Cycle Stop
```

(サイクルストップ終了画面)

- ・ 測定終了後、上記画面を表示します。

5-5 エラー表示

測定時に以下の表示が出た場合は、対策を参考に対処してください。

```
The battery is
run down !!
```

- ・ 原因 : 電池の消耗
- ・ 対策 : 新しいリチウム電池と交換する。

```
Titraion
Ep Over
```

- ・ 原因 : 測定開始時、既に EP 電位 (滴定の終点電位) を超えている。
- ・ 対策 : 電極を純水でよく洗浄する。

```
Titration
Time Over
```

- ・ 原因 : 測定が時間内に終了しない。
- ・ 対策 : 滴定時間の設定値 (初期値 10 分) を変更する。

SAMPLER not
connected

- ・原因：サンプラが認識していない。
- ・対策：試料の計量を行うサンプラとの接続を確認する。

BLANK Error

- ・原因：ブランク値が異常に高い。
- ・対策：電極の活性化を行う。電解液、純水を確認する。

Calib. Error

- ・原因：キャリブレーション値が異常に高い。
- ・対策：電解液、標準液を確認する。電極の活性化を行う。

6 パラメータ

6-1 パラメータの項目

・本装置のパラメータの項目は、以下のとおりであり、必要に応じて設定を行ってください。

PARAMETER キーを押すと、「サンプル No.の設定画面」が表示されます。



・**△**、**▽** キーでパラメータ 1 の項目間の移動が可能になります。

パラメータ 1 の項目

- (1) Sample No. : サンプル No. の設定
- (2) I. Electrode : 指示電極の交換日設定
- (3) G. Electrode : 電解電極の交換日設定
- (4) Communication : 外部出力の設定
- (5) Print Format : 結果印字の書式選択
- (6) Trans Format : 通信書式の選択
- (7) Device No. : 装置 No. の設定
- (8) Date : 日付の設定
- (9) Time : 時間の設定
- (10) Key Buzzer : ブザー音の On/Off
- (11) NH4+/NH4-N : 測定項目の選択
- (12) Interval Time : 終点検出における待ち時間の設定
- (13) Start Timer S : 試料測定開始時の遅延タイマ
- (14) Start Timer B : ブランク測定開始時の遅延タイマ
- (15) Blank : ブランク値の設定
- (16) Reg Line : 測定値の補正
- (17) Calib. : キャリブレーション値の設定

パラメータ 2 の項目 (**PARAMETER** キーを約 20 秒間押下)

- (1) All Clear : 装置の初期化

パラメータ 3 の項目 (**PARAMETER** キーを約 10 秒間押下)

- (1) Measure Mode : 測定モードの設定
- (2) Cycle Time : 測定周期時間の設定
- (3) BLK Count : ブランク測定回数の設定
- (4) SMP Count : サンプル測定回数の設定
- (5) STD Count : キャリブレーション測定回数の設定

- (6) BLK Interval : ブランク測定周期の設定
- (7) STD Interval : キャリブレーション測定周期の設定
- (8) Water In : 純水(ブランク)吸引時間の設定
- (9) Sample In : 試料吸引時間の設定
- (10) Standard In : キャリブレーション液吸引時間の設定
- (11) Sample Out : 滴定セルへの吐出時間の設定
- (12) Wait Time 1 : サンプル吸引動作前の待ち時間の設定
- (13) Wait Time 2 : サンプル吸引動作終了後の待ち時間の設定
- (14) Wait Time 3 : 滴定セルへサンプル吐出前の待ち時間の設定
- (15) Wait Time 4 : 滴定セルへサンプル吐出後の待ち時間の設定
- (16) Wait Time 5 : 測定開始直前の待ち時間の設定
- (17) Water Purge : 純水を吸引し、滴定セルへ吐出
- (18) Sample 1 Prg. : ライン 1 試料を吸引し、滴定セルへ吐出
- (19) Sample 2 Prg. : ライン 2 試料を吸引し、滴定セルへ吐出
- (20) Standard Prg. : 標準液を吸引し、滴定セルへ吐出
- (21) Drain Time : 排液時間の設定
- (22) Drain Pump : 排液の実行
- (23) Elect. Pump : 電解液の吐出量の設定
- (24) Elect. Pump : 電解液の吐出
- (25) Elect. P. ADJ : 電解液ポンプ調整用吐出動作
- (26) Elect. P. ADJ : 電解液ポンプ調整用
- (27) Conc 4-20 Out : DC4-20mA 出力モード設定
- (28) Conc HL Alarm : 濃度警報出力有無(リレー接点)
- (29) Machine Alarm : 装置異常警報出力有無(リレー接点)
- (30) Tit Er Alarm : 滴定異常警報出力有無(リレー接点)(装置異常警報リレーを使用)
- (31) Alarm Reset : 警報出力(リレー接点)を OFF
- (32) Alarm Err. Out : 警報出力接点の選択
- (33) Wash Time : 試料測定終了後の洗浄液吐出時間
- (34) Wash Pump : 洗浄液の吐出
- (35) Stir Time : 洗浄時の攪拌時間
- (36) Wash Count : 試料測定後の洗浄回数の設定
- (37) Wash Interval : 試料測定後の洗浄間隔の設定
- (38) Sample In 2 : キャリブレーション直後の試料測定時の試料吸引時間の設定
- (39) Str Err Speed : スターラモータの回転速度低下警報値の設定
- (40) Stirrer SW : スターラの On/Off
- (41) System Save : システムデータの記憶
- (42) System Load : システムデータの読み出し
- (43) Current : 電解電流値の表示(mA)
- (44) Level mV : 指示電極の電位表示(mV)

- (45) Calib. SW : キャリブレーション機能の On/Off
- (46) STD Aft. Wash : キャリブレーション測定後のサンプリングラインの洗浄の設定
- (47) Minus Result : サンプル測定値のマイナス表示の有無を設定

6-2 パラメータ 1 の設定

(1) Sample No.

1	S a m p l e N o .	1
---	-------------------	---

- ・ サンプル No. の設定を行います。
- ・ 設定範囲 : 1~999 STEP 1
- ・ 初期値 : 1
- ・ 試料測定後に+1 されます。
- ・ 電源投入時 “1” に初期化されます。

(2) I. Electrode

2	I . E l e c t r o d e	
	2 0 1 1 / 0 1 / 2 1	

- ・ 指示電極の交換日の設定を行います。
- ・ 設定範囲 : 年 : 2000~2099
月 : 1~12
日 : 1~31

(3) G. Electrode

3	G . E l e c t r o d e	
	2 0 1 1 / 0 1 / 2 1	

- ・ 電解電極の交換日の設定を行います。
- ・ 設定範囲 : 年 : 2000~2099
月 : 1~12
日 : 1~31

(4) Communication

4	C o m m u n i c a t i o n	
	P r i n t	

- ・ 外部出力先を選択します。
- ・ 設定範囲 : “Off”
“Print”
“Host”
- ・ 初期値 : Print

(5) Print Format

5 Print Format
Off

- ・測定結果の印字書式の選択を行います。
- ・設定範囲：“Off”
“Result”
“Result+Curve”
“ALL”
- ・初期値 : Result+Curve

(6) Trans Format

6 Trans Format
Off

- ・RS-232CによるHOST出力の送信内容を設定します。
- ・設定範囲：“Off”
“Result”
“Result+T-Data”
- ・初期値 : Off

(7) Device No.

7 Device No.
1

- ・RS-232CによるHOST出力時、Device No.を設定します。
- ・設定範囲：1～99 STEP 1
- ・初期値 : 1

(8) Date

8 Date
2013/1/1

- ・日付の設定を行います。
- ・設定範囲：年：2000～2099
月：1～12
日：1～31
- ・初期値 : 2013年1月1日

(9) Time

9 Time
8:57

- ・時間の設定を行います。

- ・ 設定範囲 : 時 : 0~23
分 : 0~59
- ・ 初期値 : 0時0分

(10) Key Buzzer

1 0 Key Buzzer
On

- ・ キー入力時のブザー、滴定終了時のブザーなどの全てのブザー音を On、Off します。
- ・ 設定範囲 : “Off”
“On”
- ・ 初期値 : On

(11) NH4+/NH4-N

1 1 NH4+ / NH4-N
NH4-N

- ・ 測定項目の選択を行います。
- ・ 設定範囲 : “NH4+” (アンモニウムイオン)
“NH4-N” (アンモニア性窒素)
- ・ 初期値 : NH4-N

(12) Interval Time

1 2 Interval Time
1 sec

- ・ 終点検出における待ち時間を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0~255 STEP 1
- ・ 初期値 : 1

(13) Start Timer S

1 3 Start Timer S
5 sec

- ・ サンプル測定時の測定開始遅延時間を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0~255 STEP 1
- ・ 初期値 : 5

(14) Start Timer B

1 4 Start Timer B
5 sec

- ・ ブランク測定時の測定開始遅延時間を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0~255 STEP 1

- ・初期値 : 5

(15) Blank

15	Blank
	0.29 mg/L

- ・ブランク測定値を設定します。
- ・ブランク測定した最新の値が入力されます（平均はしない）。
- ・設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・初期値 : 0.0

(16) Reg Line

本測定法と他の測定法との値の差を補正するため補正式 (ax+b) を設定します。同一試料を測定し、他の測定法との測定結果に差がある場合、各々の測定値を入力することで補正式を自動計算します。

入力データ数は1~3点です。また、傾き a 及び切片 b を直接入力することもできます。

【設定内容】

- 0 : 傾き a 及び切片 b を直接入力、または現在設定値の確認をする場合
- 1 : 結果入力数が1点の場合に測定結果を入力して補正
- 2 : 結果入力数が2点の場合に測定結果を入力して補正
- 3 : 結果入力数が3点の場合に測定結果を入力して補正

【測定データ数0を入力した場合】

- ① 測定データ数“0”を入力します。

16	Reg Line
	0

- ・他の測定法との差を補正するために補正式 (ax+b) を設定します。
- ・設定範囲 : 0~3 STEP 1
- ・初期値 : 0

16	Reg Line	ax+b
	a =	1.0000

- ・設定範囲 : -99.999~99.999 STEP 0.001
- ・初期値 : 1.0

16	Reg Line	ax+b
	b =	0.000

- ・設定範囲 : -99.999~99.999 STEP 0.001
- ・初期値 : 0.0

【測定データが3点の場合の補正】

1 6 A T - 3 0 0 0 R e g 1
0 . 0 0 m g / L

- ・ AT-3000 の 1 点目の測定値を入力します。
- ・ 設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 0.0

1 6 O t h e r R e g 1
0 . 0 0 m g / L

- ・ 他の装置で測定した 1 点目の値を入力します。
- ・ 設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 0.0

1 6 A T - 3 0 0 0 R e g 2
0 . 0 0 m g / L

- ・ AT-3000 の 2 点目の測定値を入力します。
- ・ 設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 0.0

1 6 O t h e r R e g 2
0 . 0 0 m g / L

- ・ 他の装置で測定した 2 点目の値を入力します。
- ・ 設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 0.0

1 6 A T - 3 0 0 0 R e g 3
0 . 0 0 m g / L

- ・ AT-3000 の 3 点目の値を入力します。
- ・ 設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 0.0

1 6 O t h e r R e g 3
0 . 0 0 m g / L

- ・ 他の装置で測定した 3 点目の値を入力します。
- ・ 設定範囲 : 0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・ 初期値 : 0.0

1 6 R e g L i n e a x + b
a = 1 . 0 0 0 0

- ・補正計算値 a を表示

```
1 6   R e g   L i n e   a x + b
      b   =   0 . 0 0 0
```

- ・補正計算値 b を表示

(17) Calib.

```
1 7   C a l i b .
      2 . 1 3   m g / L
```

- ・キャリブレーション測定値を設定します。
- ・キャリブレーション測定で測定した最新の値が入力されます（平均はしない）。
- ・設定範囲：0.0～9999.99 STEP 0.01
- ・初期値：0.0
- ・設定値が0.0の場合、キャリブレーションの補正は行われません。
- ・キャリブレーションの補正は下記で行います。

$$N = (X - B) * S / M$$

S：キャリブレーション設定濃度（5－3レンジの Calib. STD 設定値）

M：キャリブレーション実測定値

X：試料測定値

B：ブランク測定値

6－3パラメータ 2 の設定

PARAMETER キーを約 20 秒間押し続けて、パラメータ 2 を呼び出します。

ENTER キーを押して装置の初期化を行います。

```
9 9   A l l   C l e a r
      Y : E n t   N : O t h e r
```

- ・初期化内容
 - ① 測定結果の削除
 - ② パラメータの初期化

6－4パラメータ 3 の設定

PARAMETER キーを約 10 秒間押し続けて、パラメータ 3 を呼び出します。

(1) Measure Mode

```
5 0   M e a s u r e   M o d e
      L 1 - > L 2 - > T
```

- ・測定動作モードを設定します。
- ・設定範囲：“L1->T”：試料ライン 1 の測定をします。
“L2->T”：試料ライン 2 の測定をします。

“L1->L2->T” : 試料ライン 1、2 の測定をします。

- ・ 初期値 : “L1->T” (ライン 1 の測定)

(2) Cycle Time

5 1	C y c l e T i m e	
		1 0 m i n

- ・ 測定周期の時間を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0~255 STEP 1
- ・ 初期値 : 10

(3) BLK Count

5 2	B L K C o u n t	
		2

- ・ ブランク測定回数を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0~10 STEP 1
- ・ 初期値 : 2

(4) SMP Count

5 3	S M P C o u n t	
		1

- ・ サンプル測定回数を設定します。
- ・ 設定範囲 : 1~99 STEP 1
- ・ 初期値 : 1

(5) STD Count

5 4	S T D C o u n t	
		1

- ・ キャリブレーション測定回数を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0~10 STEP 1
- ・ 初期値 : 1

(6) BLK Interval

5 5	B L K I n t e r v a l	
		6

- ・ ブランク測定周期を設定します。
- ・ 設定範囲 : 1~1000 STEP 1
- ・ 初期値 : 6

(7) STD Interval

5 6 S T D I n t e r v a l
6

- ・キャリブレーション測定周期を設定します。
- ・設定範囲：1~1000 STEP 1
- ・初期値：6

(8) Water In

5 7 W a t e r I n
8 0 s e c

- ・純水(ブランク)吸引時の時間を設定します。
- ・設定範囲：1~255 STEP 1
- ・初期値：80

(9) Sample In

5 8 S a m p l e I n
1 2 0 s e c

- ・試料吸引時の時間を設定します。
- ・設定範囲：1~255 STEP 1
- ・初期値：120

(10) Standard In

5 9 S t a n d a r d I n
1 0 0 s e c

- ・キャリブレーション液吸引時の時間を設定します。
- ・設定範囲：1~255 STEP 1
- ・初期値：100

(11) Sample Out

6 0 S a m p l e O u t
4 0 s e c

- ・滴定セルへの吐出時間を設定します。
- ・設定範囲：1~255 STEP 1
- ・初期値：40

(12) Wait Time 1

6 1 W a i t T i m e 1
3 s e c

- ・サンプル吸引動作前の待ち時間を設定します。

- ・ 設定範囲 : 1~255 STEP 1
- ・ 初期値 : 3

(13) Wait Time 2

```
6 2  W a i t   T i m e   2
                3   s e c
```

- ・ サンプル吸引動作終了後の待ち時間を設定します。
- ・ 設定範囲 : 1~255 STEP 1
- ・ 初期値 : 3

(14) Wait Time 3

```
6 3  W a i t   T i m e   3
                3   s e c
```

- ・ 滴定セルへサンプル吐出前の待ち時間を設定します。
- ・ 設定範囲 : 1~255 STEP 1
- ・ 初期値 : 3

(15) Wait Time 4

```
6 4  W a i t   T i m e   4
                3   s e c
```

- ・ 滴定セルへサンプル吐出後の待ち時間を設定します。
- ・ 設定範囲 : 1~255 STEP 1
- ・ 初期値 : 3

(16) Wait Time 5

```
6 5  W a i t   T i m e   5
                3   s e c
```

- ・ 測定開始直前の待ち時間を設定します。
- ・ 設定範囲 : 1~255 STEP 1
- ・ 初期値 : 3

(17) Water Purge

```
6 6  W a t e r   P u r g e
    A c t i o n : E N T E R
```

- ・ 純水を吸引し、滴定セルへ吐出動作を行います。

(18) Sample 1 Prg.

```
6 7  S a m p l e   1   P r g .
    A c t i o n : E N T E R
```

- ・ライン1の試料を吸引し、滴定セルへ吐出動作を行います。

(19) Sample 2 Prg

68 Sample 2 Prg.
Action: ENTER

- ・ライン2の試料を吸引し、滴定セルへ吐出動作を行います。

(20) Standard Prg.

69 Standard Prg.
Action: ENTER

- ・キャリブレーション液を吸引し、滴定セルへ吐出動作を行います。

(21) Drain Time

70 Drain Time
40 sec

- ・排液時間の設定を行います。
- ・設定範囲 : 1~255 STEP 1
- ・初期値 : 40

(22) Drain Pump

71 Drain Pump
Action: ENTER

- ・滴定セルの排液動作を行います。

(23) Elect. Pump

72 Elect. Pump
5.0 mL

- ・電解液の吐出量の設定を行います。
- ・設定範囲 : 0.1~99.9 STEP 0.1
- ・初期値 : 5.0

(24) Elect. Pump

73 Elect. Pump
Action: ENTER

- ・電解液の吐出動作を行います。

(25) Elect. P. ADJ

74 Elect. P. ADJ
Pump On: ENTER

- ・ **ENTER** キーで電解液ポンプを 20 秒間動作させます。
動作前に、吐出される電解液をビーカーで受けられるようにしておき、吐出量をメスシリンダで量り記録します。
- ・ この量を基準に電解液ポンプの吐出量に対する動作時間を計算します。

(26) Elect. P. ADJ

```
7 5   E l e c t .   P . A D J
                2 5   m L
```

- ・ Elect. P. ADJ で吐出した量を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0.0001~99.9999 STEP 0.0001
- ・ 初期値 : 25.0

(27) Conc 4-20 Out

```
7 6   C o n c   4 - 2 0   O u t
                L a s t   T i m e
```

- ・ 電源投入時、または、測定異常時の濃度 DC4-20mA 出力の仕方を設定します。
- ・ 設定範囲 : "Last Time" (前回値の出力を保持)
"Zero" (0 を出力)
- ・ 初期値 : "Last Time"

(28) Conc HL Alarm

```
7 7   C o n c   H L   A l a r m
                O n
```

- ・ サンプル測定時の濃度上下限異常時に警報出力有無の設定を行います。
濃度上下限の設定濃度は **RANGE** キーで行います。
- ・ 警報出力を手動で Off にする場合は、「Alarm Reset」で行います。
- ・ 設定範囲 : "Off" (出力なし)
"On" (出力あり)
- ・ 初期値 : "On"

(29) Machine Alarm

```
7 8   M a c h i n e   A l a r m
                O n
```

- ・ 装置の異常時に警報出力の有無の設定を行います。
① バッテリーが異常なとき (バックアップ RAM の内容が壊れたとき)
- ・ 警報出力を OFF にする場合は、**STOP** キーで行います。
- ・ 設定範囲 : "Off" (出力なし)
"On" (出力あり)
- ・ 初期値 : "On"

(30) Tit Er Alarm

79 Tit Er Alarm
On

- ・以下の測定異常時に警報出力有無の設定を行います。
 - ①測定開始時に EP を越えていた場合
 - ②測定が設定時間内 (Tit Max Time 10分) に終わらなかった場合
 - ③測定値が測定上限を超えた場合
 - ④ブランク測定エラー時
 - ⑤キャリブレーション測定エラー時
 - ⑥スターラ回転数低下エラー時 (78 Machine Alarm も On の時)
- ・警報出力を Off にする場合は、**STOP** キーで行います。
- ・設定範囲 : “Off” (出力なし)
“On” (出力あり)
- ・初期値 : “On”

(31) Alarm Reset

80 Alarm Reset
Y : ENT N : OTHER

- ・運転中に濃度上下限警報が発生した場合に、その警報を解除します。
- ・設定範囲 : **ENTER** キー : 警報出力を Off にします。
その他のキー : なにもしない。

(32) Alarm Err. Out

81 Alarm Err. Out
Abnormal

- ・運転中に警報が発生した場合に、外部出力を a 接点出力とするか、または、b 接点出力とするかを設定します。
- ・設定範囲 : “Abnormal” (a 接点)
“Normal” (b 接点)
- ・初期値 : “Abnormal”

(33) Wash Time

82 Wash Time
15 sec

- ・試料測定後、洗浄液の注入時間を設定します。
- ・設定範囲 : 1~255 STEP 1
- ・初期値 : 15

(34) Wash Pump

```
83 Wash Pump
   Action: ENTER
```

- ・洗浄液の注入を行います。

(35) Stir Time

```
84 Stir Time
           90 sec
```

- ・洗浄時の攪拌時間を設定します。
- ・設定範囲：1～255 STEP 1
- ・初期値：90

(36) Wash Count

```
85 Wash Count
                   1
```

- ・試料測定後、洗浄を行うかの洗浄回数を設定します（海水測定時は洗浄を行う）。
- ・設定範囲：0～10 STEP 1
- ・初期値：0

(37) Wash Interval

```
86 Wash Interval
                   1
```

- ・試料測定後の電極の洗浄間隔を設定します。
- ・設定範囲：1～200 STEP 1
- ・初期値：1

(38) Sample In 2

```
87 Sample In 2
           200 sec
```

- ・キャリブレーション直後の試料測定時の試料吸引時間を設定します。
- ・設定範囲：1～999 STEP 1
- ・初期値：200

(39) Str Err Speed

```
88 Str Err Speed
           400 RPM
```

- ・スターラモータの回転速度低下警報値を設定します。
- ・設定範囲：1～2000 STEP 1
- ・初期値：400

(40) Stirrer SW

```
89  S t i r r e r  S W
C C W                O f f
```

- ↑現在のスターラの回転方向
- ・スターラの On/Off を行います。

(41) System Save

```
90  S y s t e m  S a v e
Y : E n t  N : O t h e r
```

- ・システムデータ(メモリ)の内容を EEPROM に記憶します。
- ・キーで実行します。
- ・記憶内容 : PARAMETER、RANG 内容

(42) System Load

```
91  S y s t e m  L o a d
Y : E n t  N : O t h e r
```

- ・EEPROM からシステムデータ(メモリ)に読み込みます。
- ・キーで実行します。
- ・読込内容 : PARAMETER、RANGE 内容

(43) Current

```
92  C u r r e n t    0
                0. 0 0 0  m A
```

指示電位値

電解電流値

- ・現在流れている電解電流値を表示します。

(44) Level

```
93  L e v e l      0  m V
                O n
```

指示電位値

- ・測定画面、スタンバイ画面に指示電極電位の表示の On/Off の設定を行います。
- ・設定範囲 : “Off “
“On”
- ・初期値 : On

(45) Calib. SW

```
94  C a l i b .   S W
                O n
```

- ・キャリブレーション機能の On/Off を行います。
- ・設定範囲 : “Off “
“On”
- ・初期値 : On

(46) STD Aft. Wash

9 5	S T D	A f t .	W a s h
			1

- ・ サンプル測定前のキャリブレーション測定後に
 サンプリングラインの純水洗浄を行うか(回数)を設定します。
- ・ 設定範囲 : 0(洗浄なし)~5 STEP 1
- ・ 初期値 : 1

※純水の吸引時間と滴定セルへの吐出時間は

57 Water In と 60 Sample Out の設定時間で動作します。

滴定セルへの吐出中に同時に廃液も行います。

廃液ポンプは Sample Out + Wait Time4 の設定時間で動作します。

(47) Minus Result

9 6	M i n u s	R e s u l t
		O f f

- ・ サンプル測定値のマイナス表示の有無を設定します。
- ・ 設定範囲 : “Off” (マイナス表示なし)
 “On” (マイナス表示あり)
- ・ 初期値 : “Off”

7 保守・点検

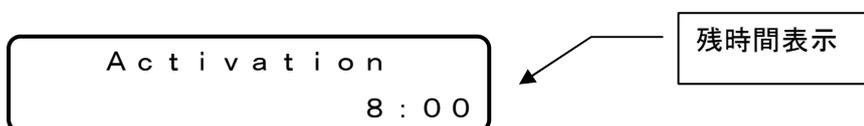
7-1 電極の活性化

ACTIVATION キーにより指示電極、電解電極の活性化を行います。

電極の活性化は電解電流(約 25mA)を通常とは逆に 8 分間断続(1 秒置きの断続)で流します。
8 分後に電解電流を停止し 2 分間待機になります。

・電解電極活性化の手順

- ① 滴定セルに純水 10mL、電解液 10mL を入れて電極部にセットします。
- ② **ACTIVATION** キーを押します。
スターラが回転し、電解電流(約 25mA)を 8 分間断続(1 秒置きの断続)で流します。
(8 分後ブザー音(ピッ)が鳴る)



- ③ 8 分後、電解電流は停止し待機になります(スターラは回転します)。



- ④ 2 分後、スターラが停止し終了となります。
(終了ブザー音(ピー, ピー, ピー, ピー, ピー)が鳴る)



- ・設定範囲：“Off”
“On”

リレーOn/Offは、パラメータ3の項目「Alarm Err. Outのa, b接点」の設定によります。
活性化終了後は、電極を純水で洗浄してください。

7-2 ポンプチューブの点検・交換

定期的に以下の点検を行ってください。

- ① ポンプカセットからの液漏れがないか点検してください。
- ② チューブをしごいて液送するタイプのポンプのため、チューブは疲労しますので定期的に点検とポンプチューブの交換を行ってください。

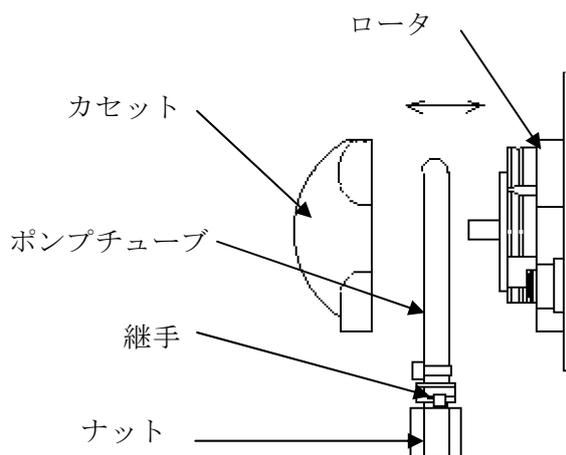


図8 ポンプ内部パーツの名称

<チューブ交換手順>

- ① マニュアル操作によって配管内の液を排出させてください。
- ② チューブには IN、OUT がありますので方向を間違わないように注意してください。
- ③ カセット部（青色部）を手前に引いて取り外してください（下図の“1～3”を参照ください）。
- ④ チューブをポンプカセットから取外してください（下図の“4”を参照ください）。
- ⑤ 新しいチューブおよびロータ軸にシリコングリスを塗布してください。
- ⑥ ロータ部を手前に浮かせるようにして、新しいチューブを取付けてください。

このとき、チューブ固定部が固定部分の奥まで確実にはめ込むようにしてください。



図9 ポンプチューブの取外し

7-3 試料ラインチューブの交換

試料ラインの PTFE チューブは、6 か月を目安に交換することを推奨します。この時チューブ先端のフィルタの洗浄も併せて行ってください。

7-4 リチウム電池の交換

本装置は、C-MOS RAM をバックアップする電源としてリチウム電池を使用しています。リチウム電池の起電力がなくなりますと表示部にメッセージが表示されます。この場合、メモリに記憶されているデータは消去されます。

装置の電源を OFF にしてリチウム電池を交換してください。リチウム電池の交換の目安は、約 5～7 年です。電池交換後に装置の電源を ON にすると、再度 表示部に下記のメッセージが

表示されます。**ENTER** キーを押した後、パラメータ 1 の項目「Date」の日付を設定して使用してください。

The battery is
run down !!

リチウム電池 電圧ダウン



1. 電池が不良となった場合でも、設定条件を再設定し測定を実行することは可能ですが、メモリに記憶されているデータは、電源 OFF ですべて消去（測定結果等）および初期化（測定条件等）されますのでご注意ください。
2. 交換したあとのリチウム電池は、充電、焼却、水に濡らすなどをせずに、地方自治体の条例などの規則に従って廃棄してください。

7-5 ヒューズの交換

本装置のヒューズは、AC IN コネクタに内蔵しております。電源コードをはずしてからヒューズホルダー両側のフックを内側に押しながら引き出してください（図を参照）。断線したヒューズを付属のスペアヒューズに交換してください。

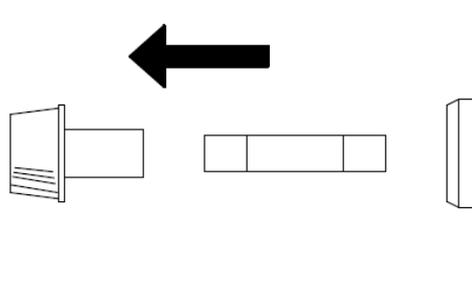


ヒューズを交換するときは、必ず電源コードを AC IN コネクタからはずしてください。

① ヒューズカバーの取外し



② ヒューズの取外し



7-6 廃棄

装置、電極類及び電池を廃棄する際は、地方自治体の条例に従って適切に廃棄処理を行ってください。

8 トラブルシューティング

本装置の故障としては、本体と測定部に分けられます。本体についてはプリント基板の接触不良または基板内部の故障、測定部については、電極が考えられます。表1を参考にして対処してください。

表1 AT-3000型の故障対策

No.	症状	原因	点検	処置
1	表示器が点灯しない	電源コンセントに電源がきていない		電源を確認する
		ヒューズの断線	ヒューズを点検	ヒューズ(2A)を交換
		電源の不良		電源を交換する 弊社までご連絡ください
2	表示器の一部が点灯しない	DISPLAY 関連回路及び表示器の不良		表示器キバンを交換する 弊社までご連絡ください
3	測定が終了しない	指示電極・電解電極コネクタが逆になっている	電極コネクタが誤接続されていないか確認してください	指示電極、電解電極コネクタを正しく接続する
		指示電極コネクタがきちんと挿入されていない	電位表示が変化しない	指示電極コネクタを奥まで挿入してください
		電解電極コネクタがきちんと挿入されていない	コネクタを奥まで挿入してください	電位表示が変化せず測定値は0.00mg/Lのままとなる
		電解電極の白金部が断線している	電極先端部の白金線が断線していないか確認する	電解電極を交換する 電位表示が変化せず測定値は0.00mg/Lのままである
		電解電極先端の白金部(2本)が接触している	電解電極先端部の白金棒と白金渦巻きが触れていないか確認する	白金線を接触しないように平行にする 電位表示が変化せず測定値のみ上昇する
4	測定結果が異常な値になる。また再現性が悪い	試料中に妨害成分が含まれている		付属のアンモニア性窒素標準液で測定し、測定試料中の妨害成分を検討する
		指示電極先端が汚れている		電極の活性化を行う 活性化を行っても改善されない場合は、電極をクレンザー(粉末)で軽く磨いてください
		電解電極の白金部が汚れている		
		指示電極を長期間使用しなかった		電極の活性化を行う

No.	症 状	原 因	点 検	処 置
5	スターラが回転しない 「スターラ回転数低下エラー」が表示される	モータ不良		モータを交換する 弊社までご連絡ください
		スターラがビーカに干渉している		スターラ固定チューブを指で押さえスターラを上上げる
		スターラが電極に干渉している		電極固定ネジを緩めて電極の位置を上上げる
6	「The battery is run down! 」が表示される	リチウム電池の消耗（約5～7年）		リチウム電池を交換する

9 外部通信

本装置は、外部コンピュータ（以下ホスト）に対して、測定結果を送信する機能をもっています。以下の説明では本装置側を中心とした記述となっており、特に断りがない限り「送信」、「受信」について、それぞれ「本装置からホストへの送信」、「ホストからの受信」を意味します。

9-1 インターフェース仕様

(1) 転送プロトコル

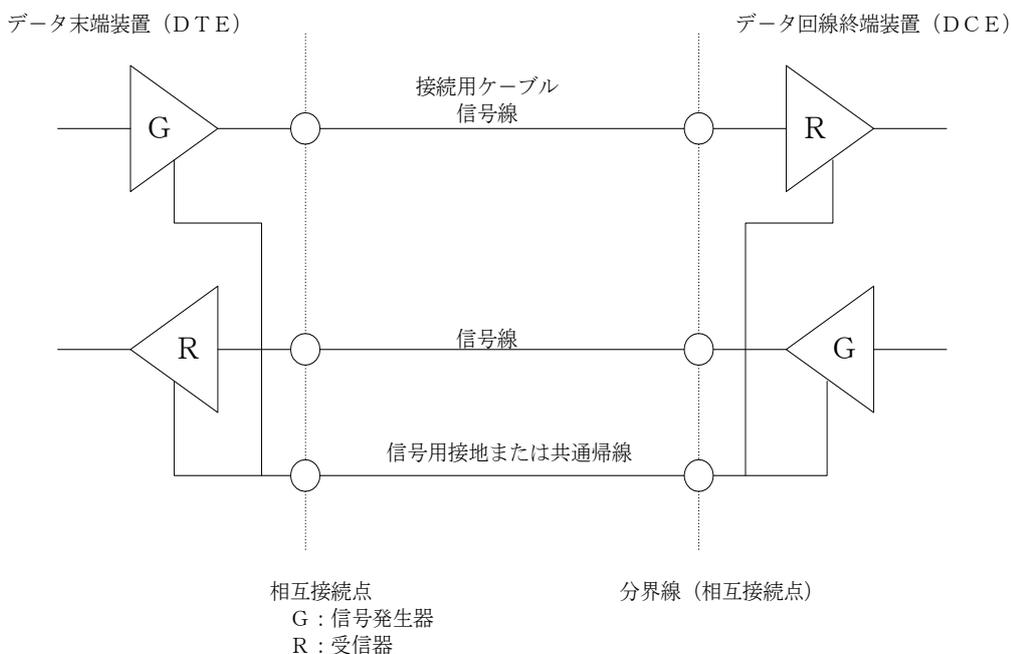
同期方式	調歩同期
データ形式	スタートビット----1 bit
	データ長 ----8 bit
	パリティ ----無
	ストップビット----1 bit
転送速度	9600BPS

(2) 制御信号

① Data Terminal Ready (DTR)

本装置の状態を示す。”ON”は本装置側が受信可能な状態を示し、”OFF”は、受信不能状態を示します。

(3) 入出力回路（RS-232C JIS X 5101に準拠する）



(4) 信号の識別

電 圧	データ信号	制御信号
+3 ~ +25V	0 (SPACE)	ON
-3 ~ -25V	1 (MARK)	OFF

(5) コネクタピンの配列

ピン番号	信号名 () 内は通称	信号内容
2	RD (RXD)	受信データ入力端子
3	SD (TXD)	送信データ出力端子
4	ER (DTR)	本装置の受信可能信号の出力
5	SG (SG)	各信号の共通コモンライン (シグナルグランド)

(6) コネクタ

AT-3000側 (プラグ) : DE-9P (ロック装置付) (日本航空電子または相当品)

注1) ホスト接続用のコードおよびコネクタは付属していません。

2) コードは、長さ15mを越えないものとします。

9-2 データ送信

データ送信時、AT-3000からのデータは、常時たれ流しとなるので、ホスト側は常時データを、受信し続けることができるようにしておく必要があります。

データは9-2-2 「送信データフォーマット」にしたがって送信されます。これに対しホスト側は、エラーなく受信を終了した場合はACKを、エラーが起きた場合はNACKをAT-3000に対して返信します。

AT-3000側は送信終了後、3秒間ホストからのACKまたはNACKの応答を待つ、ACKを受信するか、3秒間応答がない場合は、データ転送が完了したものとして、次の動作に移行します。NACKの応答があった場合はデータを再度送信します。この再送信に対して、再度NACKが返ってきた場合は、その時点で交信を終了し、次の動作に移行します。

9-2-1 ホストからの返信フォーマット

STX (HEX '02') | ACK (HEX '06') | 終了コード | ETX (HEX '03')

または

STX (HEX '02') | NACK (HEX '15') | 終了コード | ETX (HEX '03')

ACK はホストの受信完了の場合

NACKはホストの受信不成立の場合

9-2-2 送信データフォーマット

(1) 結果データ(パラメータ 6 Trans Format : Result または、Result+T-Data)

STX A, ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫, CR LF ETX

① Device No.	.....	2桁	パラメータ 7 Device No.
② 測定種別	.....	1桁	1:ブランク 2:サンプル 3:キャリブレーション
③ 日付	.....	10桁	YYYY/MM/DD YYYY:年 MM:月 DD:日
④ 時刻	.....	5桁	
⑤ Line No.	.....	1桁	
⑥ Sample No.	.....	3桁	試料 No.
⑦ Sample Size	.....	5桁	試料量 (整数 2 桁+小数点以下 2 桁)
⑧ 測定結果	.....	7桁	
⑨ 測定単位	.....	1桁	1:mg/L
⑪ End Code	.....	1桁	0:正常終了 1:Time Over 2:EP Over 4:強制停止
⑫ Tit Time	.....	8桁	測定に要した時間 HH:MM:SS HH:時 MM:分 SS:秒

・桁数は小数点を含む。

・⑨の測定結果がオーバーフローしたときは、行数分を‘*’で埋めた文字列を出力します。

(2) 測定電位データ(パラメータ 6 Trans Format : Result+T-Data)

STX B, ①, ②, ③, ④, CR LF ETX

① 一連番号	.....	3桁	1~100
② 経過時間	.....	8桁	HH:MM:SS HH:時 MM:分 SS:秒
③ 測定電位	.....	7桁	
④ 測定濃度	.....	7桁	

9-3 信号接続端子

- ① 本体左側面の端子台カバーを外してください。
- ② 本体左側面の端子台 (TB1) に信号線を接続してください。

図10を参考に信号線を接続してください。

以下に端子接続図を示します。端子接続ねじはM3となっています。

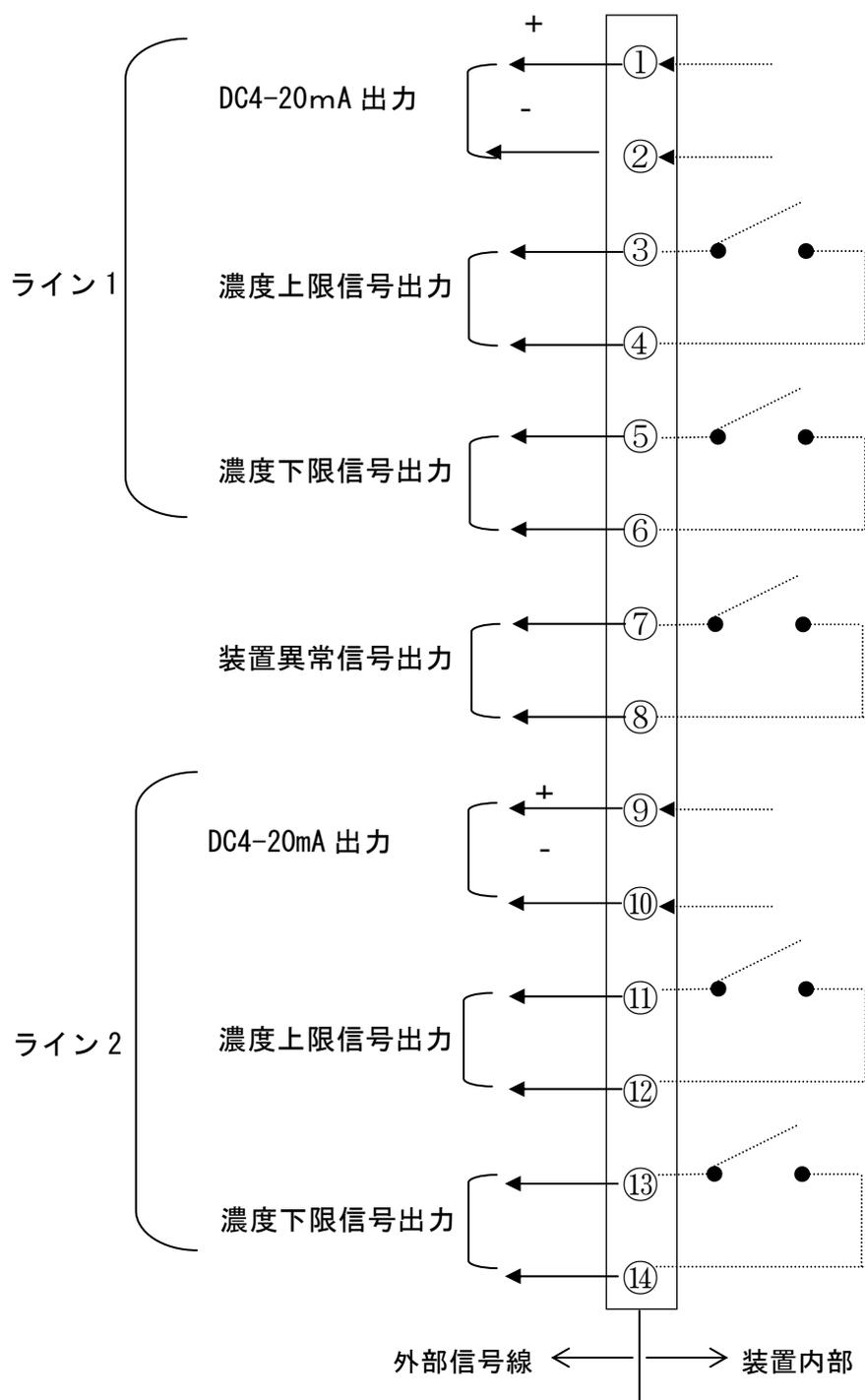


図10 信号線端子接続図

① 外部濃度出力の接続

測定濃度演算値を DC4-20mA で出力します。出力範囲は、キーボードにより各チャンネルとも任意設定が可能です。

- | | |
|------------|--|
| (i) 出力数 | 2 チャンネル (標準は 1 チャンネル) |
| (ii) 出力信号 | DC4-20mA (アイソレーション) |
| (iii) 出力状態 | ホールド出力 (次のデータ出力まで保持されます) |
| (iv) 負荷抵抗 | 250Ω 以上 550Ω 以下としてください。 |
| (v) 接続端子 | ライン 1 $\left[\begin{array}{l} + : \text{TB1 1 番} \\ - : \text{TB1 2 番} \end{array} \right.$ ライン 2 $\left[\begin{array}{l} + : \text{TB1 9 番} \\ - : \text{TB1 10 番} \end{array} \right.$ |

② 濃度上下限警報出力信号の接続

測定結果が設定された範囲外になった場合、濃度上下限信号を出力します。

- | | |
|------------|--|
| (i) 出力数 | 各 1 出力 (上限 1、下限 1 出力) |
| (ii) 出力信号 | リレードライ接点 |
| (iii) 出力状態 | 警報出力後、次測の測定結果が、設定範囲内に入るまで保持されます。 |
| (iv) 接点容量 | AC100V 0.1A、DC24V 0.5A 以内 |
| (v) 接続端子 | ライン 1
・ 濃度上限警報 $\left[\begin{array}{l} \text{TB1 3 番} \\ \text{TB1 4 番} \end{array} \right.$ ・ 濃度下限警報 $\left[\begin{array}{l} \text{TB1 5 番} \\ \text{TB1 6 番} \end{array} \right.$
ライン 2
・ 濃度上限警報 $\left[\begin{array}{l} \text{TB1 11 番} \\ \text{TB1 12 番} \end{array} \right.$ ・ 濃度下限警報 $\left[\begin{array}{l} \text{TB1 13 番} \\ \text{TB1 14 番} \end{array} \right.$ |
| (vi) 警報の解除 | 警報の解除 STOP キーによる手動解除になります。 |

③ 外部警報出力信号の接続

測定動作が異常になったとき、測定結果が得られなかったときに警報を出力します。

- | | |
|------------|--|
| (i) 出力数 | 1 出力 |
| (ii) 出力信号 | リレードライ a 接点 |
| (iii) 出力状態 | 警報出力後、解除されるまで保持されます。 |
| (iv) 接点容量 | AC100V 0.1A、DC24V 0.5A 以内 |
| (v) 接続端子 | $\left[\begin{array}{l} \text{TB1 7 番} \\ \text{TB1 8 番} \end{array} \right.$ |
| (vi) 警報の解除 | STOP キーによる手動解除になります。 |

9-4 責任の分岐点

すべての信号のアフターケア等の責任分岐点はコネクタ出力までとなります。