

202204
Rev.4-1

塩素要求量計
Quick Demand Checker
CD-2000型
取扱説明書



セントラル科学株式会社

改訂履歴

塩素要求量計 CD-2000 型取扱説明書

改訂	日付	担当	訂正内容	ページ
Rev.0	2014/06	品質管理部	初版	-
Rev.1	2015/02	品質管理部	P.2, 4, 18, 20, 21 一部修正	-
Rev.2	2021/07	業務推進部	付属プリンターの変更	
Rev.3	2021/12	技術部	7-5測定上の注意点⑥追加	
Rev.4	2022/04	技術部	パラメータ1の設定一部変更	29

はじめに

この度は、塩素要求量計 CD-2000 型をお買い上げいただきまして有り難うございます。

上下水道をはじめ各産業で塩素処理を行う際には、過不足のない塩素量を添加する必要があります。本測定器は河川、湖沼、ダム、井戸水、海水などの原水の塩素要求量を煩雑な操作もなく簡単に測定ができます。

ご使用前に

- 本製品をご使用する前に、この取扱説明書をよく読んで理解した上で、ご使用下さい。
- 取扱説明書は手近な所にいつでも取り出せるように、大切に保管して下さい。
- 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ご使用下さい。また、本製品は塩素要求量以外の目的には使用しないで下さい。
- 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でご使用下さい。

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下さい。
- 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下さい。

《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	測定器の概要	5
2	測定原理	5
3	仕様	6
4	構成	7
5	各部の名称と機能	8
5-1	本体	8
5-2	操作パネル	9
6	装置の準備	10
6-1	装置の設置	10
6-2	電源の接続	10
6-3	電源の投入	11
6-4	電極の取り扱い	11
6-4-1	電極の取り外し	11
6-4-2	電極の取り付け	11
6-5	紫外線ランプの取り扱い	12
6-5-1	UVランプの交換	12
6-6	プリンタの接続	15
6-7	印字フォーマットの設定	15
6-7-1	測定結果の印字	15
6-7-2	測定結果と滴定カーブの印字	16
6-7-3	全ての測定情報の印字	17
6-8	データ、パラメータの印字	18
7	測定	22
7-1	ブランク測定	22
7-2	キャリブレーション測定	23
7-3	サンプル測定	23
7-4	測定終了	23
7-5	測定上の注意点	23
8	保管・保守	24
8-1	測定器の保守	24
8-2	電極の活性化	24
8-2-1	電解電極の活性化の操作手順(Mode1)	24
8-2-2	測定ユニット部の洗浄操作手順(Mode2の場合)	25
8-3	リチウム電池の交換	25
8-4	ヒューズの交換	27
8-5	試薬の保管	27
8-6	廃棄	27
9	パラメータ	28
9-1	パラメータの項目	28
9-2	パラメータ 1の設定	29
9-3	パラメータ2の設定	36

10	トラブルシューティング	37
11	外部通信	39
11-1	インターフェース仕様	39
11-2	データ送信	40
11-2-1	ホストからの返信フォーマット	40
11-2-2	送信データフォーマット	41
11-3	責任の分岐点	41

1 測定器の概要

本測定器は、河川、湖沼、ダム、海水などの原水の塩素要求量を電量滴定法に基づき測定し、高い安定性と信頼性、併せて優れた操作性を持った測定器であります。

現場での塩素処理の日常の管理用や監視用として、異常時(大雨の後の高濁時など)の対策用として、また塩素消費反応の研究目的など幅広くご使用いただけます。また、測定で得られたデータは、専用のプリンタに印字して保管することができます。

2 測定原理

本測定器は、電量滴定法(Coulometric Titration)の原理に基づき塩素要求量を測定します。

CD-2000 型では、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気量(電流×時間)から塩素要求量を算出します。

試料水に電解液を加えて、電気分解すると陽極で生成される塩素と試料中の塩素消費物質とが速やかに定量的に反応します。溶液中の未反応の塩素を指示電極で検出して測定が終了し、塩素要求量(mg/L)として表示されます。

3 仕様

測定原理	電量滴定法(紫外線による塩素消費反応の促進)
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
測定範囲	0~20mg/L
測定時間	5分(1~99分まで可変)
繰り返し精度	フルスケールの±5%(塩素要求量標準液にて)
最小読み取り	0.01mg/L
表示	デジタル液晶表示(LEDバックライト付)
測定終了	測定自動停止とブザー音による報知
主な機能	1)統計計算(平均値、標準偏差、CV値) 2)電極の活性化
データメモリ	50データ
外部出力	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………無し ストップビット………1 bit 転送速度 9600BPS
電源	AC100~240V 50/60Hz
消費電力	約50VA
外形寸法	310W×270D×260H mm
質量	約5kg

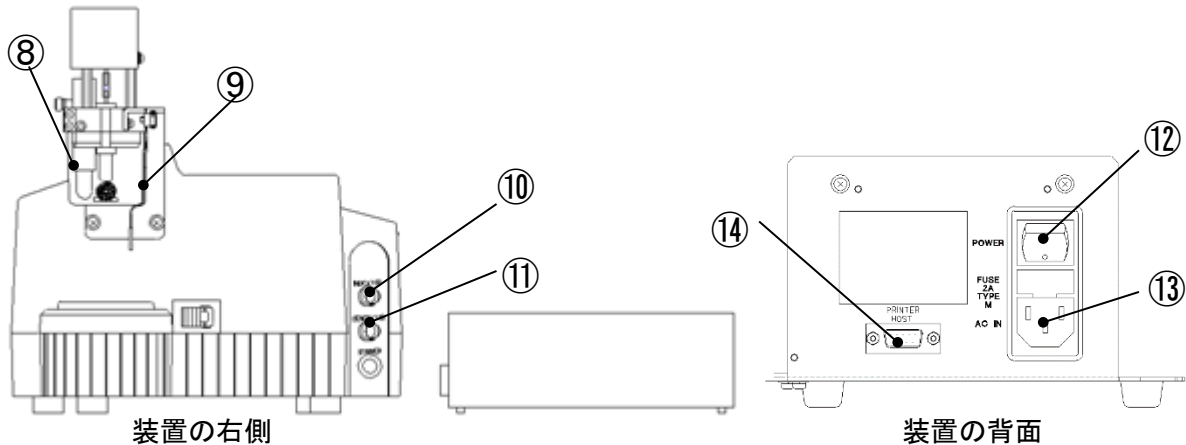
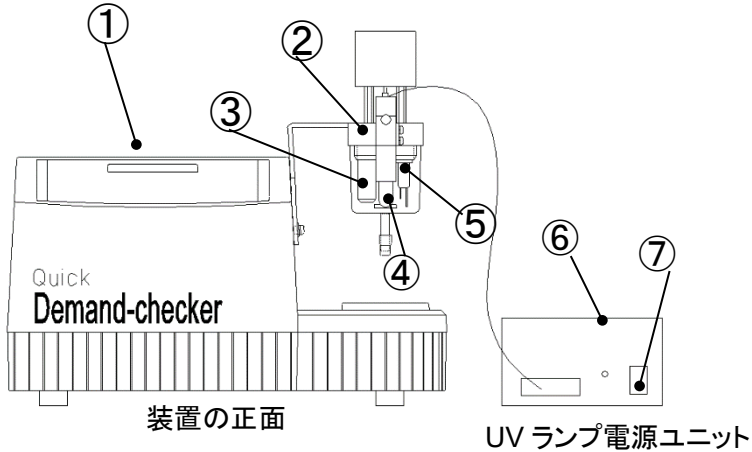
4 構成

梱包されていた製品、部品が以下のとお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
測定器	本体 CD-2000 型	1 台
	AC 電源コード 2.7m (125V 7A)	1 本
電極部	指示電極(白金・銀電極) PTAG-03	1 本
	電解電極(白金電極) TPT-343B	1 本
試薬	電解液 500mL(50 回分)	1 本
	標準原液(塩素要求量 2000mg/L) 100mL	1 本
付属品	プラグアダプタ	2 個
	ガラス管ヒューズ 2A	2 個
	滴定セル(褐色ビーカー) 50mL	2 個
	UV ランプ電源ユニット	1 台
	ホルダネジ	1 本
	プリンタ CT-S255	1 式
	(内訳 本体、AC アダプタ、AC コード、RS-232C ケーブル(リバース)、プリンタ用紙)	

5 各部の名称と機能

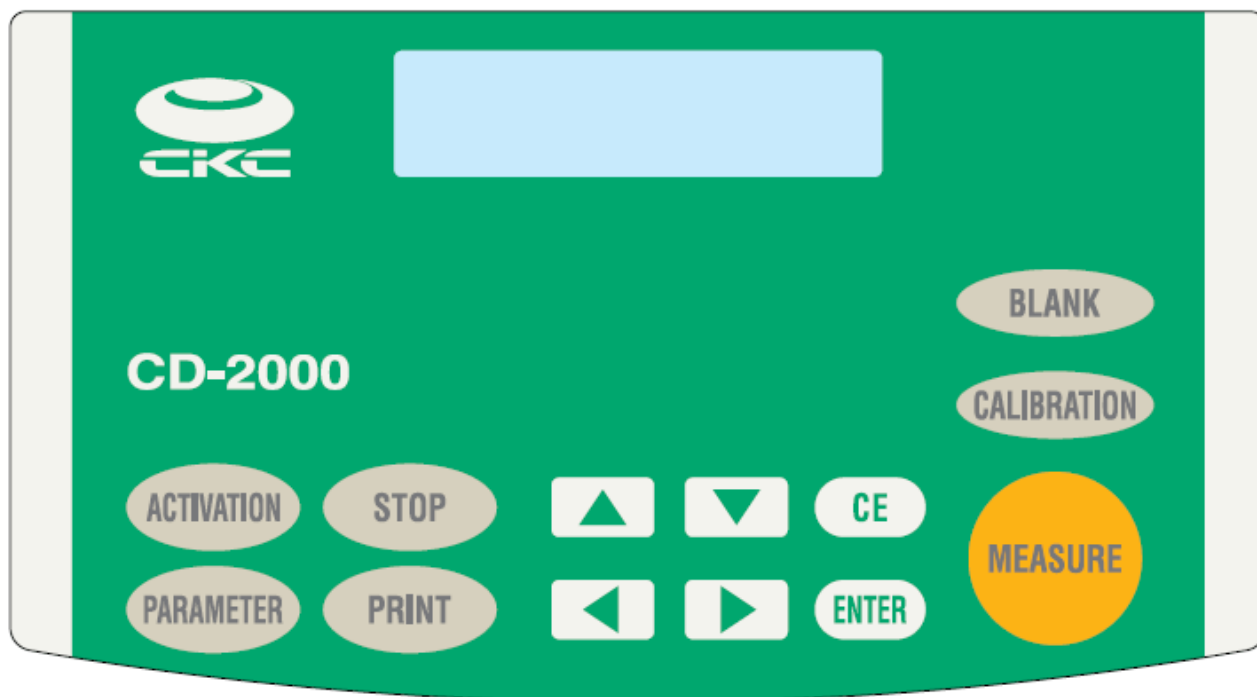
5-1 本体







- | | |
|----------------|------------------------|
| ① 操作パネル | :5-2参照 |
| ② 電極ホルダ | :指示電極、電解電極を支えます |
| ③ 指示電極 | :滴定の終点を検出する電極です |
| ④ UV ランプ | :紫外線による塩素消費反応を促進します |
| ⑤ 電解電極 | :電気分解を行う電極です |
| ⑥ UV ランプ電源ユニット | :UV ランプに電源を供給します |
| ⑦ UV ランプ電源スイッチ | :UV ランプの電源を ON/OFF します |
| ⑧ 滴定セル | :サンプルと電解液を入れるビーカーです |
| ⑨ 測定セルガイド | :測定時に滴定セルをのせます |
| ⑩ 指示電極用コネクタ | :指示電極を接続します |
| ⑪ 電解電極用コネクタ | :電解電極を接続します |
| ⑫ 電源スイッチ | :測定器の電源を ON/OFF します |
| ⑬ AC IN コネクタ | :電源コードを接続します |
| ⑭ 通信コネクタ | :RS-232C 出力ケーブルを接続します |

5-2 操作パネル

(1)キー配置



(2)キー概要

- ① **ACTIVATION** キー : 指示電極、電解電極の活性化を行います
- ② **PARAMETER** キー : パラメータの設定を行います
- ③ **STOP** キー : すべての動作を停止します
- ④ **PRINT** キー : 測定結果、パラメータ等の印字を行います
- ⑤  
  キー : データの入力、選択に使用します
- ⑥ **CE** キー : 全ての入力データをキャンセルします
- ⑦ **ENTER** キー : データ入力に使用します
- ⑧ **BLANK** キー : ブランク測定を行います
- ⑨ **CALIBRATION** キー : キャリブレーション測定を行います
- ⑩ **MEASURE** キー : 試料測定を行います

6 装置の準備

6-1 装置の設置

本測定器を設置するにあたっては、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°C (20~30°Cが望ましい)

周囲湿度: 0~90% (45~85%が望ましい) 結露がないこと

設置場所: ・水平で振動のない、安定した台の上に置くこと

・ほこりなどが少ないこと

・強い磁力線を発生する装置がないこと

6-2 電源の接続

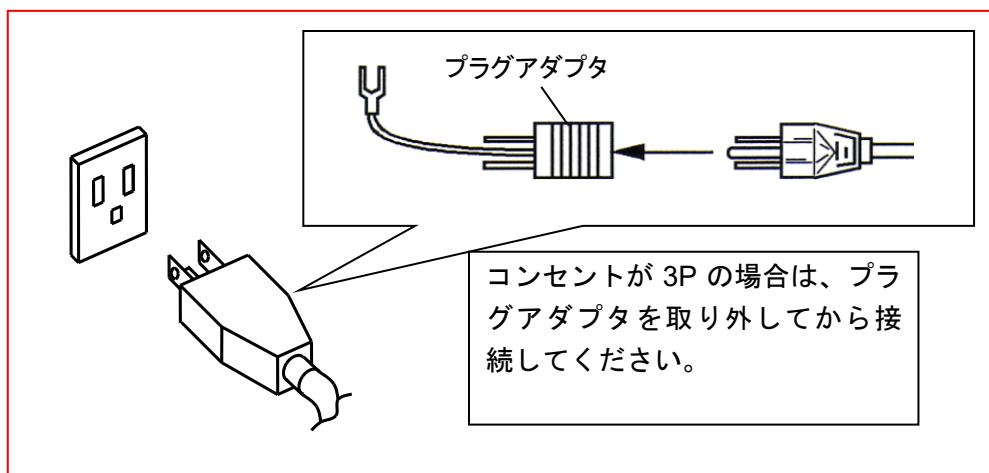
電源は、AC100V 50/60Hz のコンセントに接続してください。電源を接続する前に装置の POWER スイッチが OFF になっていることを確認してください。

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。

装置へは、ヒューズ・電源スイッチを経由して通電されます。ヒューズを交換する場合は、電源コードを外してください。



- 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行わないでください。
- ぬれた手で電源コードの抜き差しは、感電の恐れがありますので行わないでください。



- UV ランプユニットの電源は、電源接続口が 3P 用 AC コンセントに接続します。2P 用 AC コンセントの場合は、プラグアダプタ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。
- UVランプ電源ユニットは、CD-2000 型のUVランプ専用ですので、他の用途には使用できませんのでご注意ください。

6-3 電源の投入

本体の背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。その後、待機状態の待機画面になります。

=== CD-2000 ===
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

(待機の画面)

- ・電源投入後は待機状態になります。

STANDBY
20.11 mg/L

(測定結果がある場合の画面)

6-4 電極の取り扱い

6-4-1 電極の取り外し

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。

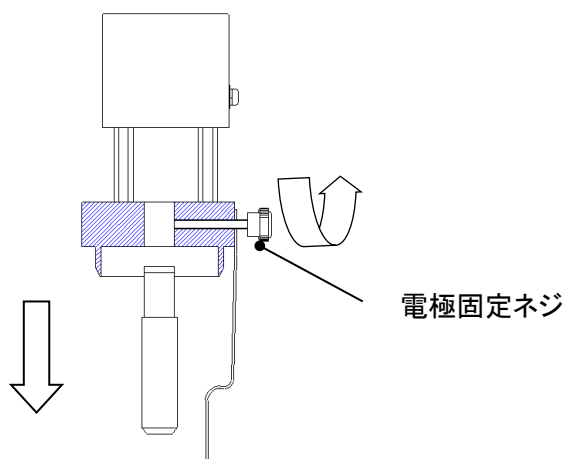


図 1 電極の取り外し

6-4-2 電極の取り付け

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。

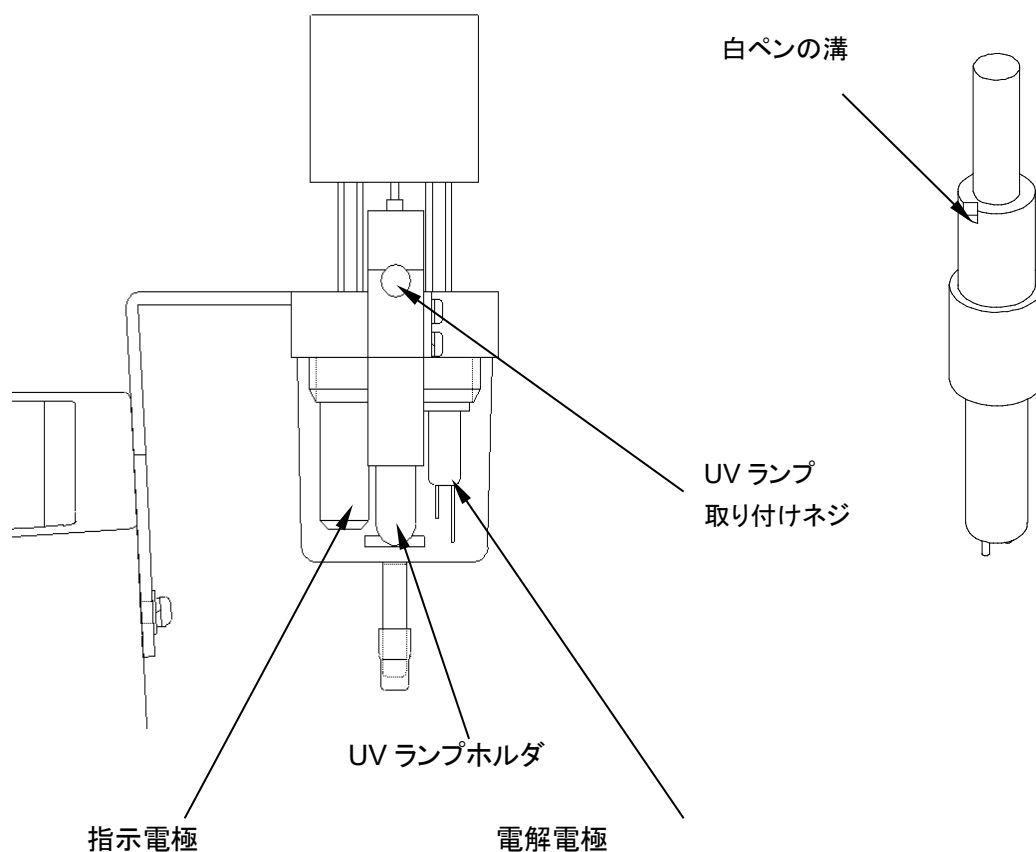


図2 電極の取り付け

<注>

- ① 電解電極を曲げたり、破損したりしないように滴定セルをセットする際には、ご注意ください。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 電極を取り付ける際、電極先端部を素手で触らないようにしてください。
- ③ 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。

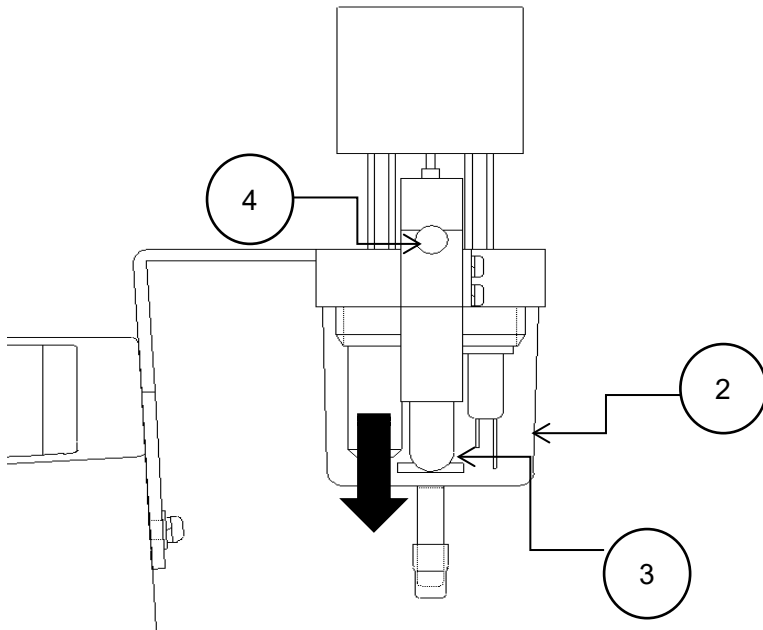
6-5 紫外線ランプの取り扱い

UVランプは、連続使用で約4000時間が寿命です。毎日1時間使用した場合、約1.5～2.5年です。ランプは青白い光を出して点灯している場合は正常ですが、ランプが劣化するとオレンジ色の光が見られるので、ランプを交換してください。UVランプの点灯時は、直接ランプの光を見ないでください。

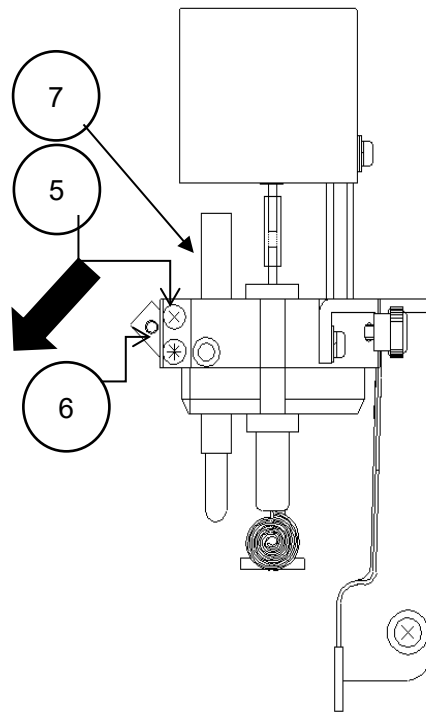
6-5-1 UVランプの交換

- ① 装置本体及びUVランプ用電源のスイッチをOFFにし、UVランプの温度が十分に下がったことを確認してください。
- ② 滴定セルを外してください。
- ③ UVランプホルダをウエス等で押さえてください。

- ④ UV ランプ取付けネジを反時計方向に回転させ取付けネジを外してください。
- ⑤ UV ランプホルダを下側に抜いてください。



- ⑥ UV ランプ固定ブラケットのネジ(1 か所)を反時計方向に回転させて外してください。
- ⑦ UV ランプ固定ブラケットを前に倒してください。
- ⑧ UV ランプを上側に取り外してください。
- ⑨ 新しい UV ランプを取り付けてください。



<注>

- ① UV ランプの点灯時は、直接ランプの光を見ないでください。
- ② UV ランプホルダのガラス面を素手で触らないでください。

6-6 プリンタの接続

プリンタの取扱方法については、プリンタの取扱説明書を参照してください。

本体背面の通信コネクタとプリンタを RS-232C 出力ケーブルで接続します。

<注>

パラメータ 1 の設定項目の「Communication」で正しいプリンタが選択されていることを確認してください。

6-7 印字フォーマットの設定

プリンタ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「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。

6-7-1 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

```
***** CD-2000 Result *****
Date          2014/01/09 18:45
Sample No.    1
Blank         5.26 mg/L
Calib         20.17 mg/L
Titer         20.30 mg/L
Sample
              20.17 mg/L
Tit Time      0:08:00
```

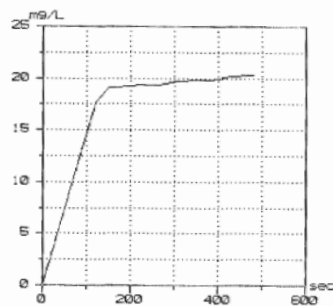
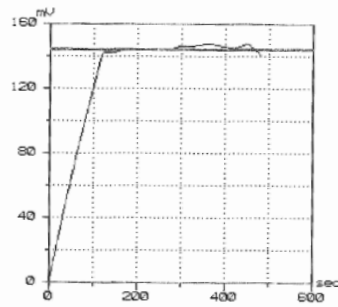

6-7-2 測定結果と滴定カーブの印字

PARAMETER キーを押し、 \triangle 、 ∇ キーで Print Format を選択します。

\triangleleft または \triangleright 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

```
***** CD-2000 Result *****  
Date      2014/01/09 18:45  
Sample No. 1  
Blank     5.26 mg/L  
Calib     20.17 mg/L  
Titer     20.30 mg/L  
Sample  
          20.17 mg/L  
Tit Time  0:08:00
```

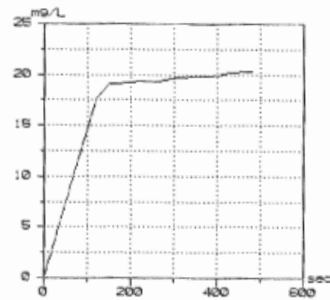
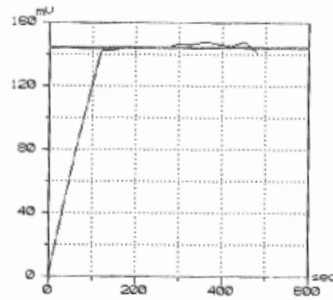


6-7-3 全ての測定情報の印字

PARAMETER キーを押し、 \triangle 、 ∇ キーで Print Format を選択します。
 \blacktriangleleft または \blacktriangleright 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

```
***** CD-2000 Result *****
Date      2014/01/09 18:45
Sample No. 1
Blank     5.26 mg/L
Calib     20.17 mg/L
Titer     20.30 mg/L
Sample
          20.17 mg/L
Tit Time  0:08:00
```



T-Data -----

Time	mV	mg/L
00:00	0	-7.06
00:30	39	-1.19
01:00	76	4.71
01:30	110	10.61
02:00	141	16.51
02:30	142	18.51
03:00	145	18.62
03:30	145	18.75
04:00	144	18.85
04:30	144	18.97
05:00	146	19.22
05:30	147	19.44
06:00	148	19.50
06:30	148	19.62
07:00	145	19.61
07:30	148	20.11
08:00	141	20.17

6-8 データ、パラメータの印字

プリンタの印字には、測定結果と統計計算、ブランク値、パラメータおよびキャリブレーション結果の印字があります。

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

Result Print

- (1) Result Print : 測定結果の印字、統計計算を行う。
- (2) Blank Print : ブランク結果の印字を行う。
- (3) Para. Print : パラメータの印字を行う。
- (4) Calib. Print : キャリブレーション結果の印字を行う。

(1) Result Print

①印字（外部）出力

2014/01/12 17:07
58.05mg/

測定時
測定値

(測定結果表示画面)

- ・最新の測定結果が表示されます。
- ・測定結果は50個まで記憶されます。
- ・**△**、**▽** キーで測定結果を選択し、**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 '#' が無いとき)。

②統計計算

2014/01/12 17:07
58.05mg/L

◀ または **▶** キーで選択された場合、
'#' マークが表示される。

(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。
このように統計計算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および下記画面に移行します。

N Mean (mg/L)
3 137.68

(平均値表示画面)

- ・測定回数、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、変動係数の表示画面)

- ・ 標準偏差 (SD)、変動係数 (CV) を表示します。

(2) Blank Print

①印字 (外部) 出力

BLANK Print
5.50mg/L

(ブランク設定画面)

- ・ 最新の測定結果が表示されます。
- ・ 測定結果は 10 個まで記憶されます。
- ・ 、 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

BLANK Print
5.50 mg/L

または キーで選択された場合、'#' マークが表示される。

(ブランク値表示画面)

- ・ 最新のブランク値が表示されます。、 キーで他のブランク値を選択します。
- ・ 統計計算の対象となる結果を表示させ、 または キーを押しブランク値の先頭に '#' マークを表示させます。
誤ったブランク値を選択した場合は、 または キーを押すと選択が解除されます。
このように統計計算の対象となるブランク値を選択します。
- ・ '#' 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。

(3) Para. Print (パラメータの印字)

キーを押し 、 キーで「Para. Print」を選択します。

キーを押すと、パラメータ設定内容の印字を行います。

Para. Print
Y:Ent N:Other

(パラメータ印字画面)

パラメータの印字例

***** CD-2000 Parameter List *****

Version	1.00
1 Sample No.	1
2 I.Electrode	2011/05/31
3 G.Electrode	2011/05/31
4 Communication	Print
5 Print Format	Result
6 Trans Format	Result
7 Device No.	1
8 Date	2011/05/31
9 Time	12:00
10 Key Buzzer	On
11 Start Timer	5 sec
12 Tit Time	5 min
13 Reg Line	
a	1.0000
b	0.000
14 Blank	1.00 mg/L
15 Calib.	0.00 mg/L
16 Calib. STD	20.00 mg/L

(4) Calib. Print

①印字(外部)出力

Calib. Print
20.15 mg/L

(キャリブレーション設定画面)

- ・最新のキャリブレーション結果が表示されます。
- ・キャリブレーション結果は10個まで記憶されます。
- ・、キーでキャリブレーション結果を選択し、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

CALIB SET
20.15 mg/L

または キーで選択された場合、
'#' マークが表示される。

(キャリブレーション結果の表示画面)

- ・最新のキャリブレーション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 キーを押しキャリブレーション結果の先頭に'#'マークを表示させます。
誤ったキャリブレーション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。

このように統計計算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の補正は、下記で行います。

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

S: キャリブレーション濃度

M: キャリブレーション実測値

X: 試料測定値

B: ブランク値

7 測定

測定を始める前にブランク測定及びキャリブレーション測定を行います。その後、試料測定を始めます。

<注>

本装置を使用している間は、直接紫外線ランプの光を見ないでください。紫外線により視力障害の恐れがありますのでご注意ください。

7-1 ブランク測定

- ① 電解液 10mL をピペットで滴定セル(褐色ビーカー)に取ります。
- ② 純水 10mL をピペットで滴定セルに加えます。
- ③ 滴定セルを電極部にセットし、UV ランプの電源を ON にします。

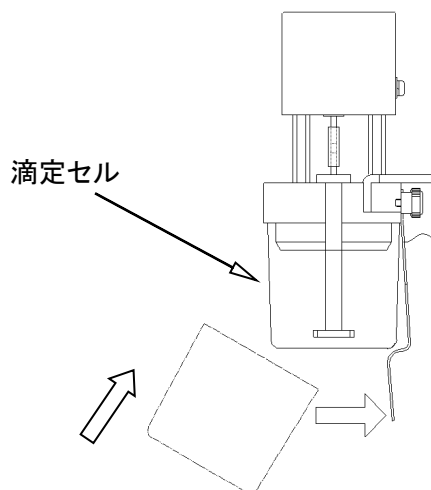
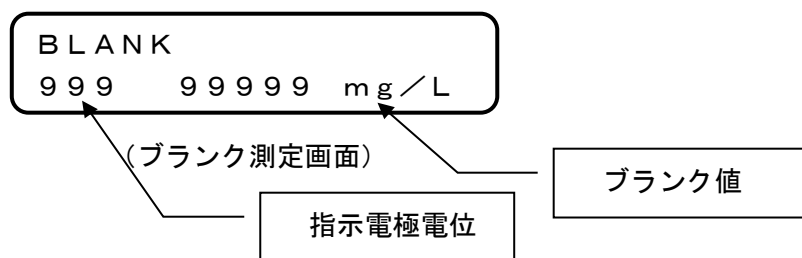


図4 電極部への滴定セルのセット

<注>

電解電極を曲げたり、破損させたりしないように滴定セルを電極部にセットする際は、ご注意ください。

- ④ **BLANK**キーを押して、ブランク測定を行います。この操作を 2~3 回繰り返しブランク値のばらつきが少ないこと(± 0.5 以内)を確認します。
- ⑤ ブザー音が鳴りブランク測定が終了し、ブランク値が表示されます。最後のブランク値が記憶され、試料測定の際にブランク補正されます。



- ⑥ ブランク測定後は、UV ランプの電源を OFF にし電極部と UV ランプを純水で洗浄します。

7-2 キャリブレーション測定

- ① 電解液 10mL をピペットで滴定セルに取ります。
- ② 標準液 10mL をピペットで滴定セルに加えます。
標準液は標準原液(塩素要求量 2000mg/L)を 1/100 に希釈して、塩素要求量 20mg/L 標準液に調製したものを使用してください。
- ③ 滴定セルを電極部にセットし、UV ランプの電源を ON にします。
CALIBRATION キー を押します。スターラーが回転しキャリブレーション測定が開始します。
- ④ ブザー音が鳴りキャリブレーション測定が終了し、キャリブレーション値が表示されます。この操作を 2~3 回繰り返します。最後の値がキャリブレーション値として記憶されます。
- ⑤ キャリブレーション測定後は、UV ランプの電源を OFF にし電極部と UV ランプを純水で洗浄します。

7-3 サンプル測定

- ① 電解液 10mL をピペットで滴定セルに取ります。
- ② 測定試料 10mL をピペットで滴定セルに加えます。
- ③ 滴定セルを電極部へセットし、UV ランプの電源を ON にします。
- ④ **MEASURE** キーを押します。スターラーが回転し測定が開始します。
- ⑤ ブザー音が鳴り測定が終了し、塩素要求量値 (mg/L) が表示されます。
- ⑥ 測定が終了したら、UV ランプの電源を OFF にし電極部と UV ランプを純水で洗浄します。

7-4 測定終了

測定が完了したら、装置と UV ランプの電源を切ります。電極部、UV ランプ、滴定セルを純水で洗浄し、水滴を拭き取ります。その後、滴定セルを電極部にセットし電極を保護してください。

7-5 測定上の注意点

- ① 測定試料の pH が強酸性あるいは強アルカリ性の場合は、あらかじめ pH7 付近に調整してください。
- ② 塩素要求量が 20mg/L を越えるような試料の場合は、試料を希釈したのち測定してください。
- ③ 海水の塩素要求量を測定したい場合、通常の測定法に従って行ってください。
- ④ 電解液、標準原液及び試料を採取する場合は、オートハンドリングピペット等を使用し正確に採取してください。
- ⑤ 測定に使用する純水は、有機物を含まないものを使用してください。
- ⑥ 測定試料の水温が低い場合、温度差により UV ランプホルダ内に結露が発生することがあります。UV ランプホルダ内に水が溜まるような場合は、ホルダを取り外して水を除去してください。

8 保管・保守

8-1 測定器の保守

装置が汚れた場合は、直ちに柔らかい布などで乾拭きしてください。有機溶剤は、本体表面を痛めますので絶対に使用しないでください。

8-2 電極の活性化

ブランク値が異常な値を示すような場合は、電極の活性化を行うことをお勧めします。電極の活性化 (Mode1) は、UV ランプを OFF にした状態で電解電流 (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 分間待機に入ります。

測定ユニット部 (滴定セル内) の汚れ等は、測定の精度に影響します。この場合は、測定ユニット部の洗浄を UV ランプを OFF にした状態で行ってください (Mode2)。

8-2-1 電解電極の活性化の操作手順 (Mode1)

- ① **ACTIVATION** キーを押します。
- ② **◀**、**▶** キーで活性化「Mode 1」を選択してください。

Mode1 : 電解電極の活性化 (逆電解)

Mode2 : 測定ユニット部の洗浄 (通常電解)

A c t i v a t i o n M o d e
M o d e 1

- ③ 滴定セルに電解液 10mL、純水 10mL を入れ電極部にセットします。
- ④ **ENTER** キーで電極の活性化が実行されます。
- ⑤ スターラが回転し、電解電流 (約 25mA) を 8 分間断続 (1 秒置き) の断続に流れます。

A c t i v a t i o n
8 : 0 0

- ⑥ 8 分後、電解電流を停止し、さらに 2 分間待ちます。

A c t i v a t i o n
W a i t 2 : 0 0

- ⑦ ブザー音が鳴り、下記画面が表示され、スターラが停止し活性化は終了です。

A c t i v a t i o n
c o m p l e t e

滴定セルを外して、電極部、UV ランプを純水で洗浄します。

8-2-2 測定ユニット部の洗浄操作手順 (Mode2 の場合)

- ① **ACTIVATION** キーを押します。
- ② **◀**、**▶** キーで「Mode 2」を選択してください。

Activation Mode
Mode 2

- ③ 滴定セルに電解液 10mL、純水 10mL を入れ電極部にセットします。
- ④ **ENTER** キーで測定ユニット部の洗浄が実行されます。
- ⑤ スターラが回転し、電解電流 (約 25mA) を 8 分間流します。

Activation
8 : 00

- ⑤ 8 分後、電解電流を停止し、さらに 2 分間待ちます。

Activation
Wait 2 : 00

- ⑦ ブザー音が鳴り、下記画面が表示され、スターラが停止し測定ユニット部の洗浄は終了です。

Activation
complete

滴定セルを外して、電極部、UV ランプを純水で洗浄します。

8-3 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る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。

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。交換後に電源を 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」の交換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。

リチウム電池の交換手順

リチウム電池の交換は、図 5 を参照し下記の手順で行ってください。

- ① 装置の電源を OFF にして、本体底面のリチウム電池組を固定しているねじ 2 本を外してください。
- ② リチウム電池組を取り出し電線の途中に付いています中継コネクタを外して、新しいリチウム電池組と交換してください。
- ③ リチウム電池組を 2 本のねじで固定します。

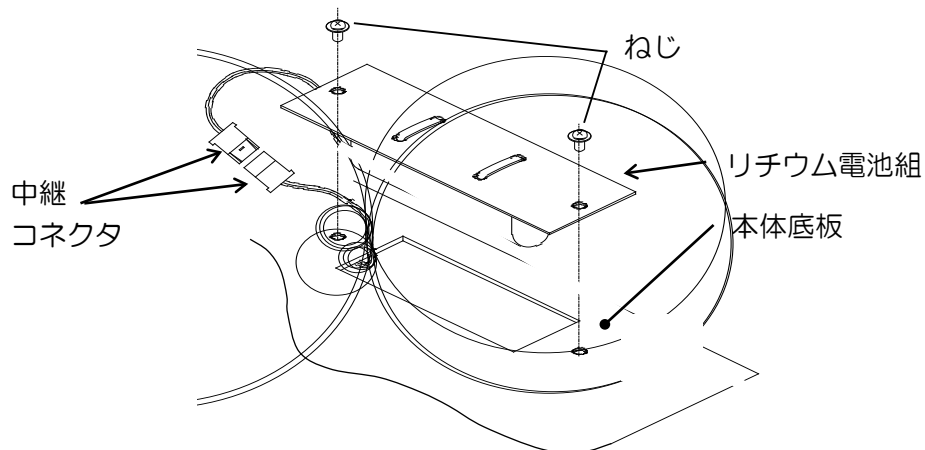


図 5 リチウム電池の交換

8-4 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6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行ってください。

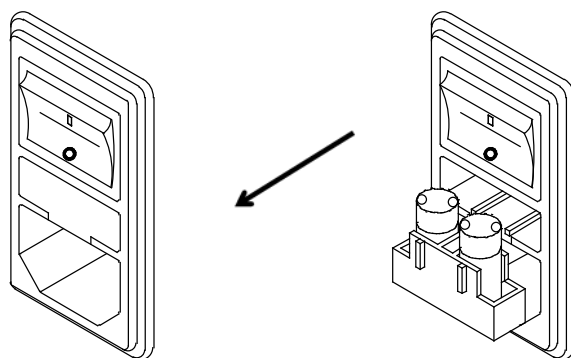


図6 ヒューズの交換

8-5 試薬の保管

- ① 測定に使用する電解液は、直射日光を避け室温にて保管してください。
- ② 標準原液は冷暗所に保管してください。
- ③ 試薬に不純物が混入すると劣化して、測定値に影響を与えますのでご注意ください。

8-6 廃棄

装置、電極類、UVランプ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。

9 パラメータ

9-1 パラメータの項目

本装置のパラメータは、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、下記の「サンプル No.の設定画面」が表示されます。

1 Sample No.

- ・ **△**、**▽** キーを押すとパラメータ 1 の項目間の移動が可能になります。

パラメータ 1

- | | |
|-------------------|--------------------|
| (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 | : 外部出力設定 |
| (5) Print Format | : 結果印字の書式選択 |
| (6) Trans Format | : 通信書式選択 |
| (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) Start Timer | : 測定開始時の遅延タイマー |
| (12) Tit Time | : 測定時間の設定 |
| (13) Reg Line | : 測定値の補正 |
| (14) Blank | : ブランク値の設定 |
| (15) Calib. | : キャリブレーション値の設定 |
| (16) Calib. STD | : キャリブレーション測定濃度の設定 |

パラメータ 2

- | | |
|---------------|-------|
| (1) All Clear | : 初期化 |
|---------------|-------|

9-2 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 4 / 0 1 / 2 1

指示電極の交換日を設定します。 キーを押して キーで数字を設定します。

- ・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 4 / 0 1 / 2

電解電極の交換日を設定します。 キーを押して キーで数字を設定します。

- ・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(プリンタあるいは外部コンピュータ)を または キーで選択し キーを押して設定します。

- ・設定範囲 : PRT CT-S255
PRT CT-S651
PRT SD1-31
Host
Off
- ・初期値 : PRT CT-S255

(5) Print Format

5 Print Format
Result

測定結果の印字書式を◀ または ▶ キーで選択し **ENTER** キーを押して設定します。

- ・設定範囲：“Off”
“Result”
“Result+Curve”
“ALL”
- ・初期値 :Result

(6) Trans Format

6 Trans Format
Result

RS-232C による HOST 出力の送信内容を◀ または ▶ キーで選択し **ENTER** キーを押して設定します。

- ・設定範囲：“Off”
“Result”
“Result+T-Data”
- ・初期値 :Result

(7) Device No.

7 Device No.

RS-232C による HOST 出力時、**ENTER** キーを押して◀ または ▶ キーで Device No.(装置 No.)をセットします。

- ・設定範囲:1~99 STEP 1
- ・初期値 :1

(8) Date

8 Date
2014/01/1

日付の設定を行います。**ENTER** キーを押して **矢印** キーで数字を設定します。

- ・設定範囲:年:2000~2099
月:1~12
日:1~31

(9) Time

9 Time
8 : 5 7

時間の設定を行います。**ENTER** キーを押して**矢印** キーで数字を設定します。

- ・設定範囲:時:0~23
分:0~59

(10) Key Buzzer

10 Key Buzzer
On

キー入力時のブザー、測定終了時のブザーなど全てのブザー音の On、Off を **←** または **→** キーで選択します。

- ・設定範囲:“Off”
“On”
- ・初期値 :On

(11) Start Timer

11 Start Timer
5 sec

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

(12) Tit Time

12 Tit Time
5 mi

測定時間を設定します。

- ・設定範囲:1~99 STEP 1
- ・初期値 :5

(13) 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

<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 結果データ数“0”を入力します。

```
13 Reg Line
                                0
```

- ・ 設定範囲 : 0~3 STEP 1
- ・ 初期値 : 0

- ② 現在の傾き a が表示され、カーソルが点滅し、数値入力が可能になります。傾き a を入力してください。確認のみの場合、入力は不要です。

```
13 Reg Line ax+b
      a = 1.0000
```

- ・ 設定範囲 : 0.0001~99999.9 STEP 0.0001
- ・ 初期値 : 1.0

- ③ 切片 b が表示され、カーソルが点滅し数値入力が可能になりますので、切片 b の値を入力してください。マイナス値を入力する場合は、キーでカーソルを点滅させて一番左まで移動させ、キーを押して『-』が表示されてから数値を入力してください。確認のみの場合は、傾き a 同様、入力は不要です。

```
13 Reg Line ax+b
      b = 0.000
```

- ・ 設定範囲 : ± 0 ~99.999 STEP 0.001
- ・ 初期値 : 0.0

＜結果データ数が3点の場合の補正＞

- ① CD-2000 の 1 点目の測定値を入力します。

1 3 C D - 2 0 0 0 R e g 1
0 . 0 0 m g /

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

- ② 他の測定法の 1 点目の測定値を入力します。

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

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

- ③ CD-2000 での 2 点目の測定値を入力します。

1 3 C D - 2 0 0 0 R e g 2
0 . 0 0 m g / L

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

- ④ 他の測定法の 2 点目の測定値を入力します。

1 3 O t h e r R e g 2
0 . 0 0 m g /

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

- ⑤ CD-2000 での 3 点目の測定値を入力します。

1 3 C D - 2 0 0 0 R e g 3
0 . 0 0 m g /

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

- ⑥ 他の測定法の 3 点目の測定値を入力します。

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

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

```
1 3   R e g   L i n e   a x + b
                a   =   1. 0 0
```

補正計算値 a を表示します

```
1 3   R e g L i n e   a x + b
                b   =   0. 0 0 0
```

補正計算値 b を表示します

以上で補正式の設定は完了です。

結果データ数 1 点の場合は、原点を通る 1 次式が設定されます。2 点の場合は、傾き a 及び切片 b が設定されます。3 点の場合は入力した 3 点の結果をもとに最小二乗法により計算された傾き a 及び切片 b が設定されます。

ここで設定された補正式は、サンプル測定の場合のみ有効となります。

(14) Blank

```
1 4   B l a n k
                5. 5 0   m g /
```

ブランク測定値を設定します。

ブランク測定で測定した最新の値が入力されます（平均化はしません）。

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

(15) Calib.

```
1 5   C a l i b.
                2 0. 1 3   m g /
```

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（平均化はしません）。

- ・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、次式で行います。

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

S: キャリブレーション濃度

M: キャリブレーション実測値

X: 試料測定値

B: ブランク値

(16) Calib. STD

16 Calib. STD
20.0 mg/

キャリブレーション測定する標準液濃度を設定します。

- ・設定範囲:0.0~9999.99 STEP 0.01
- ・初期値 :20.0

9-3 パラメータ2の設定

PARAMETER キーを約 10 秒間押し続けて、下記の画面を呼び出します。

All Clear
Y:Ent N:Othe

ENTER キーを押して、装置の初期化を行います。

- ・ 初期化内容
- ① 測定結果の削除
- ② パラメータの初期化

10 トラブルシューティング

装置の故障としては本体と測定部に分けられ、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、測定部では、電解電極、指示電極の汚れや劣化が考えられます。表1を参考にしてください。

表1 CD-2000 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) を交換する
		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	指示電極と電解電極の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を確認 測定を開始すると電位 0mV と表示されます	指示電極と電解電極の電極コネクタを正しく接続してください
		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	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	電位表示が変化せず測定値は 0.00mg/L のままとなる	コネクタを奥まで挿入してください
		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を確認する 電位表示が変化せず測定値は 0.00mg/L のままである	電解電極を交換してください
		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を確認する 電位表示が変化せず測定値のみ上昇する	電解電極の白金線を接触しないように平行にします

No.	症 状	原 因	点 検	処 置
4	測定結果が異常な値になる。また再現性が悪い	UV ランプがオレンジ色の光を出している		UV ランプを交換する
		指示電極が汚れている		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、下記手順に従い作業を行う ① 電極をクレンザー（粉末）で軽く磨く ② 電極を純水で洗浄する
		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		
5	スターラが回転しない	モータ不良		モータを交換する 弊社までご連絡ください
		スターラが容器に干渉している		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	電源を ON にした時表示器に「The battery is run down! 」が表示され、測定条件が初期化される	電池の消耗は約 5～7 年		電池を交換する

11 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。

11-1 インターフェース仕様

(1) 転送プロトコル

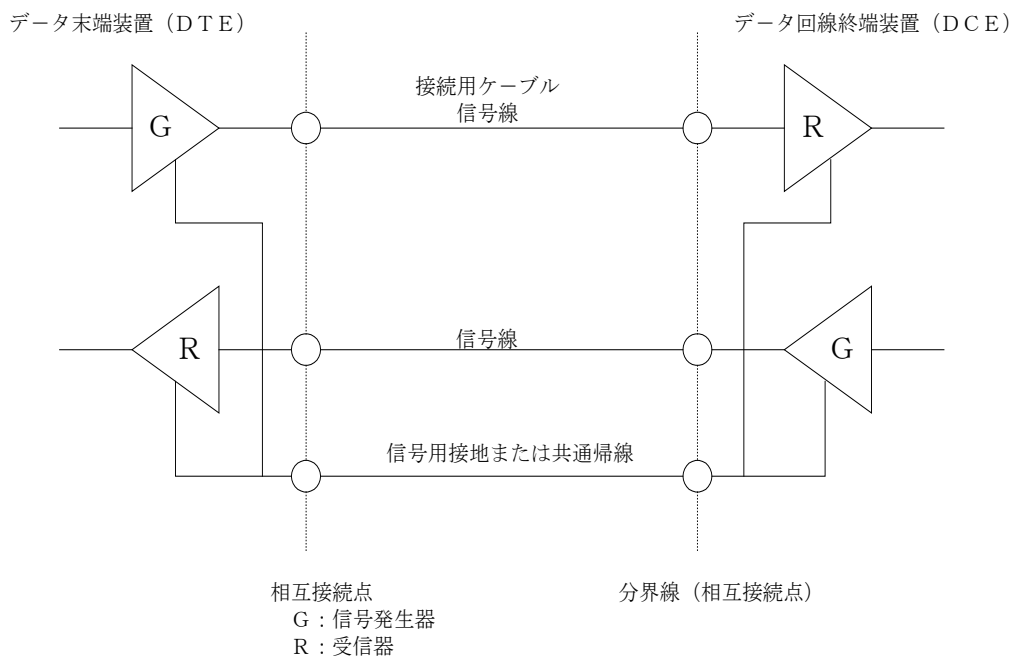
同期方式	調歩同期
データ形式	スタートビット --- 1 bit
	データ長 --- 8 bit
	パリティ --- 無
	ストップビット --- 1 bit
転送速度	9600BPS

(2) 制御信号

① Data Terminal Ready (DTR)

本装置の状態を示します。“ON”は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)	
-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(シグナルコード)
9	FG	保安用接地

(6) コネクタ

CD-2000 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。

注 2) コードは、長さ 15m を越えないものとして下さい。

11-2 データ送信

データ送信時、CD-2000 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11-2-2「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 CD-2000 に対して返信します。

CD-2000 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、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。

11-2-1 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

11-2-2 送信データフォーマット

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

STX A, ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, CR LF ETX

① Device No.	2 桁	パラメータの 7 項 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	HH:MM HH:時 MM:分
⑤ Sample No.	3 桁	試料 No.
⑥ 測定結果	7 桁	測定値
⑦ End Code	2 桁	0: 正常終了 4: 強制停止
⑧ Tit Time	8 桁	測定時間

・桁数は小数点を含みます。

・⑥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 項の 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	10 桁	HH:MM:SS HH:時 MM:分 SS:秒
③ 測定電位	7 桁	
④ 測定濃度	7 桁	

11-3 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。