

# 酸洗液自動管理装置

ATCS-SAF

All round  
Titration and Control  
System



取扱説明書

Handling Manual

## 目次

1. ご使用になる前に	
1.1. はじめに	7
1.2. 本書の見かた	8
1.3. 安全上のご注意	9
1.4. 共通仕様	10
2. とにかく使用してみる	
2.1. 名称と機能	12
2.2. とにかく使用する	14
2.2.1. はじめに	14
2.2.2. 操作の基本	14
2.2.3. 分析の流れ	16
2.2.4. セレクタスイッチ	16
2.2.5. パラメータの変更	17
2.2.6. パラメータのリスト印刷	18
2.2.7. pH 校正	18
3. 基本的な操作のご案内	
3.1. モードと動作	20
3.2. パラメータについて	20
3.3. 動作させる	20
3.3.1. 準備と確認	20
3.3.2. 電源を入れる	20
3.3.3. レベル表示	21
3.3.4. セットアップ	22
3.3.5. pH 校正	23
3.3.6. 手動調整	24
3.3.7. 運転を行う(通常運転)	25
3.3.8. 補給運転	26
3.3.9. 運転終了	27
3.3.10. 各警報機能	28

<b>4. 詳しい操作のご案内</b>	<b>_____</b>	<b>_____</b>
<b>4.1. パラメータ設定のご案内</b>	<b>_____</b>	<b>30</b>
4.1.1. 設定方法	_____	30
4.1.2. リスト印刷	_____	31
4.1.3. 重要なパラメータ	_____	31
4.1.4. 分析シーケンスとパラメータ	_____	32
4.1.5. オプションパラメータの説明	_____	_____
4.1.6. 補給動作	_____	32
<b>4.2. マニュアル動作のご案内</b>	<b>_____</b>	<b>33</b>
4.2.1. 機器ごとの動作	_____	33
4.2.2. 時刻合わせ	_____	34
4.2.3. 補給積算量クリア	_____	34
4.2.4. 統計情報	_____	34
<b>4.3. トラブル対策のご案内</b>	<b>_____</b>	<b>35</b>
4.3.1. 機器ごとの動作	_____	35
<b>5. 末永くご使用いただくために</b>	<b>_____</b>	<b>36</b>
5.1. ポンプチューブの交換	_____	37
5.2. プリンタ用紙の補充	_____	38
5.3. サンプルラインのメンテナンス	_____	38
5.4. メンテナンスの目安	_____	38
<b>6. より良くご使用いただくために</b>	<b>_____</b>	<b>40</b>
<b>6.1. 分析と測定原理のご説明</b>	<b>_____</b>	<b>41</b>
6.1.1. pH 測定	_____	41
6.1.2. 中和滴定	_____	41
<b>6.2. 分析値（測定値）の合わせこみ</b>	<b>_____</b>	<b>42</b>
<b>6.3. 図面関係</b>	<b>_____</b>	<b>43</b>
6.3.1. 配管フロー図	_____	43
6.3.2. 背面端子図	_____	46
6.3.3. 内部機器配置図	_____	_____
<b>6.4. パラメータ表（機種ごとに異なります）</b>	<b>_____</b>	<b>_____</b>



## 図表目次

### 図

図 2-1 各部の名称と機能.....	12
図 2-2 側面部の名称と機能.....	13
図 3 プリンタ用紙の交換.....	38
図 6-1 測定電位と pH.....	41

### 表

表 1 警告ピクトグラム.....	8
表 2 パラメータの設定警報.....	35
表 3 装置のハードウェアの警報.....	35
表 5-1 メンテナンスの項目.....	38
表 2 パラメータ表.....	



# 第1章

---

ご使用になる前に

---

はじめに  
本書の見かた  
安全上のご注意  
共通仕様

## 1.1. はじめに

当社の ATCS を御買い上げいただきまして誠にありがとうございます。

本シリーズの装置はめっき液を含む化学処理液全般を分析管理するために開発された装置です。装置名称は分析管理する化学処理液ごとに異なります。

本シリーズの装置は次の様な特長を備えています。

- 1) ご使用にあたり必要な機能のみを搭載し、簡易な操作に徹しました。
- 2) タッチパネルを使用した分かりやすく直感的な操作
- 3) 最新のコンピュータ技術により無理, 無駄のない設計
- 4) 日常操作と保守操作を分離し、日常操作はボタンを押すだけです。

弊社ではこの装置を安心して御使用いただけます様に細心の注意を払って製作していますが、操作方法を間違えると思わぬ事故を招く事がありますので、本説明書に従った、御社における適切な運転管理を御願い致します。

本説明書は本体分析部の操作方法を中心にご説明いたします。

## 1.2. 本書の見かた

本書はまず必要な基本的な考え方や操作方法について説明しています。

保守などの操作は本書の後半に記述しています。第 2 章の基本的な操作をご確認ください。

また、必要に応じて絵文字（ピクトグラム）でお客様へ注意を促します。特に下記に示す安全上のピクトグラムにはご注意ください。

弊社より納入される取扱説明書および機械本体には、危険度の高さ（または事故の大きさ）に従って、それぞれ次の表示で 4 段階に分類しております。

表 1 警告ピクトグラム

警告用語	意 味
 <b>危険</b>	切迫した危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、死亡もしくは重傷を負う場合に使用する。
 <b>警告</b>	潜在する危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、死亡もしくは重傷を負う場合に使用する。
 <b>注意</b>	潜在する危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、中軽傷を負う場合、また機器・装置が損傷する場合に使用する。
<注記文章>	<注記文章> 文章中にアンダーラインを用いているところは、特に注意を促し、強調したい情報について使用する。

これらの警告用語が持つ意味を理解し、その指示内容に従って下さい。



運転上確認して頂きたい項目はチェックのピクトグラムで示しています。



お客様にとって便利な情報はランプのピクトグラムでご案内しています。

### 1.3. 安全上のご注意

運用にあたっては、次の注意事項を守って適切に運用してください。



- 1) 自動分析管理を行う前には必ず装置の動きを確認し、問題がないことを確認してください。消耗品関連は特に注意してください。
- 2) 必ず定期的なメンテナンスを行ってください。
  - 1年を目安に行ってください。
  - 有償定期メンテナンスの依頼は弊社担当営業までお願いします。



- 3) チューブの交換や試薬の補充などを行う際には、必ず保護めがねを着用してください。
  - 薬品が跳ねて目に入ることがあります。
- 4) 試薬や校正液を取り扱う際には、必ず保護手袋やマスクをしてください。
- 5) 装置停止などによる生産保証および品質保証については免責といたします。

## 1.4. 共通仕様

分析方法 中和滴定法 ±3%(繰返 n=20)  
と精度 電位差滴定法 ±3%(繰返 n=20)  
pH 値：ガラス電極法  
分析操作はチューブポンプを使用した全自動方式

精度はサンプルの条件によっても変動します。上記の値は硫酸ニッケル溶液および 1%炭酸ナトリウム溶液をサンプルに用いた場合の代表的な値であり、分析値の精度を保証するものではありません。

自動校正 pH 値：標準 pH 校正液による 2 点校正

補給動作とポンプ 管理範囲値と分析値によるレベル信号出力

各種操作と表示 液晶表示器とタッチパネルによる操作  
およびドットインパクトプリンタ

制御方式 16bitCPU によるプログラム制御

使用環境 屋内仕様 5~35℃以内 結露・ミストがないこと

駆動電力と消費電力 単相 AC100V 60/50Hz アース付き  
分析部 200W 以内(2A フューズ)

外形寸法と質量 分析部 420W x 435D x 586H(パトライト+209H)  
25kg  
架台部 420W x 430D x 900H

オプションによって寸法および質量が変化する場合もあります。  
また、改造仕様によっては共通仕様と一致しない場合もあります。  
この場合は機種別の改造仕様が優先されます。

## 第2章

---

とにかく使用してみる

---

名称と機能  
とにかく使用する  
操作の基本  
分析の流れ  
パラメータの変更  
pH 校正

## 2.1 名称と機能

装置の各部の名称と機能を示します。

機種によっては搭載されていない機器もあります。

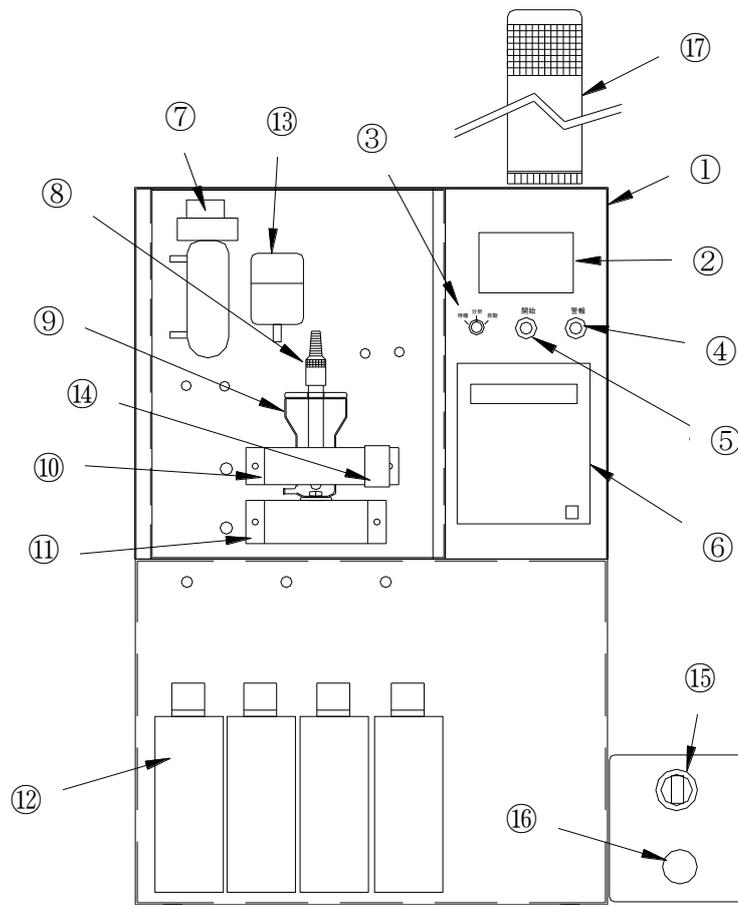


図 0-1 各部の名称と機能

- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| ① 装置分析部      | 駆動部および電装部              |
| ② 液晶表示器(GOP) | 分析値などの表示と入力            |
| ③ セレクタスイッチ   | モードの切替                 |
| ④ 警報解除ボタン    | 警報の停止                  |
| ⑤ 開始ボタン      | 動作の開始                  |
| ⑥ プリンタ       | 分析値や操作ログなどの印字          |
| ⑦ 試料採取管      | サンプルを装置に引き込みます (センサー付) |
| ⑧ pH センサー    | KCl 内部液の補充が必要です        |
| ⑨ 滴定セル       | サンプルの測定を行うガラス容器です      |
| ⑩ 光源 LED     | 550nm の緑色 LED 光源ランプです  |
| ⑪ 攪拌ユニット     | セル内の溶液を攪拌します           |
| ⑫ 試薬タンク      | 各種試薬のタンクです             |
| ⑬ KCl タンク    | pH センサーの内部液を補充します      |
| ⑭ 比色センサー     | LED 光を受けサンプルの透過度を測定します |

- ⑮ 電源スイッチ 装置電源の ON/OFF 用です
- ⑯ USB ソケット USB メモリを挿入します
- ⑰ シグナルタワー 装置の警報を示します

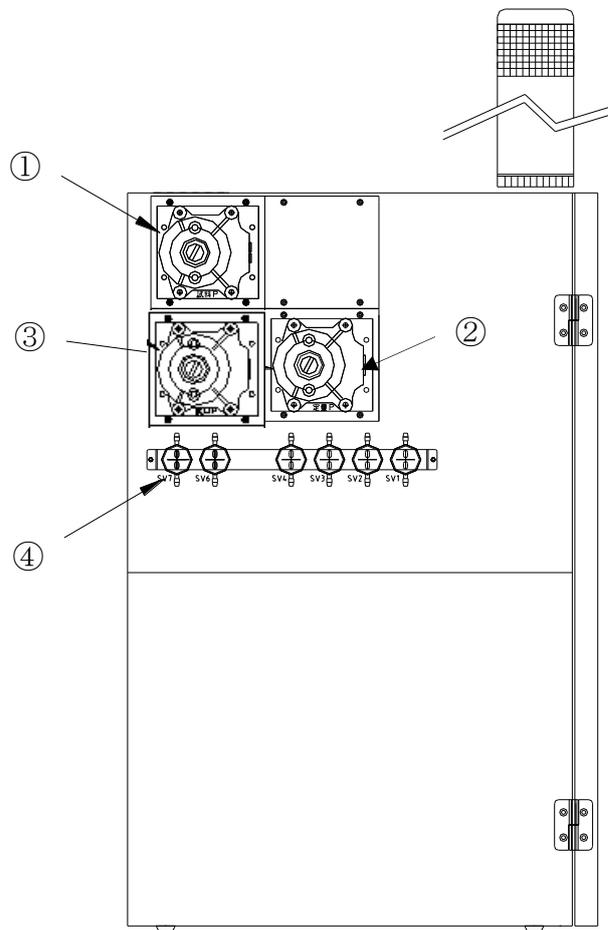


図 0-2 側面部の名称と機能

- ① 試料ポンプ  
槽からサンプルを引き込むポンプです
- ② 定量ポンプ  
サンプルや純水を定量採取しセルに注入します
- ③ 排水ポンプ  
滴定セル内を排水します
- ④ 電磁弁  
校正液などを切り替える電磁弁です

## 2.2 とにかく使用する

装置を設置した後、日常的に使用するための説明をします。  
装置の内容やメンテナンスについてはこの章以降を併せてご覧ください。  
3章以降の内容と一部重複する部分があります。

### 2.2.1 はじめに

本装置はパラメータと呼ぶ内部数値によって動作が設定されます。  
設置後、基本となるパラメータが設定されているものとします。  
さらに適切な動作を行うためにパラメータを調整することもできます。  
配管や配線などの工事も適切に完了している事とします。

### 2.2.2 操作の基本

#### \*電源 ON

装置前面の電源スイッチを ON にすると装置が起動します。  
起動から待機状態になるまでに以下の動作が自動で行われます。

- ① 表示器にオープニング情報が表示されます。
- ② 自己診断画面が表示され、順番に装置の状態を確認します。  
正常ならばすべて OK と表示されます。
- ③ プリンタに装置プログラムのバージョンなどの情報が印刷されます。
- ④ 表示器が待機画面になり、現在時刻と最終の分析値が表示されます。

#### \*動作開始

装置の運転を開始する前に以下の項目についてチェックしてください。

- ✓ サンプルラインや補給チューブは所定の状態ですか
- ✓ 廃水タンクがいっぱいになっていませんか
- ✓ 純水タンクの純水は十分ですか
- ✓ 試薬（滴定液と分析試薬）は十分で、所定のラインにセットされていますか
- ✓ pH センサーの内部液はリザーブタンクに十分にありますか
- ✓ 液漏れなど、いつもと異なる点はありませんか



装置の運転は簡単です。セレクトスイッチでモードを選択し、**開始**ボタンを押すと動作が始まります。

装置の状態は 待機 / 分析 / 自動 の3つがあります。

待機モード…メンテナンスやパラメータの設定が可能です。

分析モード…分析動作を繰り返し行いますが、補給動作は行いません。

自動モード…分析動作で得られた分析値に基づいて補給動作を行います。

但し分析中に警報が発生した場合、補給動作は行いません

#### \*警報

警報が発生すると、警報ライトの光と音で警報発生をお知らせします。

警報解除スイッチを押すと停止します。

分析中に発生した警報数はカウントされ、分析の開始時に0に戻ります。

警報解除スイッチを押しても内部カウントは0に戻りません。

#### \*動作の終了

セレクトスイッチを分析あるいは自動から待機に回すと待機モードへと移ります。分析途中の場合はその分析が終了してから待機モードになりますので、しばらくお待ちください。

#### \*緊急停止

装置が分析中に緊急で分析動作を終了したければ、画面内の`中止`ボタンを押すと分析を中止して装置内部の洗浄を開始します。この洗浄が完了した時点で待機モードになります。洗浄動作中にさらに`停止`ボタンを押すとその時点で停止します。

サンプルが装置内に残った状態で停止すると、金属の内部析出などトラブルの原因になります。そのため、なるべく緊急停止は使用せずセレクトスイッチによる自動停止を使用してください。緊急停止によって強制終了した場合は、停止後必要に応じてマニュアル動作等で洗浄を行って下さい。

### 2.2.3 分析の流れ

次の順番で分析動作が進みます。

#### \*分析開始

サンプリング開始 / 滴定セルの洗浄開始

滴定セルに純水を満たし排水する動作を繰り返します。

#### \*成分分析

セルに一定量のサンプルを採取したのち、一定量の純水で希釈します。そのサンプルの pH/明度を測定し、設定した条件になるまで滴定液を添加します。得られた滴定液量から成分濃度を算出します。

#### \*補給開始

全分析値が確定後、セレクトスイッチが自動にあると補給対象成分の補給信号を出力します。

#### \*後洗浄

装置内部を洗浄します。滴定セルを排水したのち純水で満たしてサンプルを残らず排出して一連の分析は終了です。分析が終了すると次回の分析開始まで待機します。

### 2.2.4 セレクトスイッチ

装置の動作モードの選択を行います。次回分析待機中にセレクトスイッチを待機位置に回すと直ちに待機モードになります。

## 2.2.5 パラメータの変更

とにかく使用するだけではパラメータの変更は必要ありません。しかし、校正値などの数値の設定にはパラメータを変更する必要がありますのでご案内します。

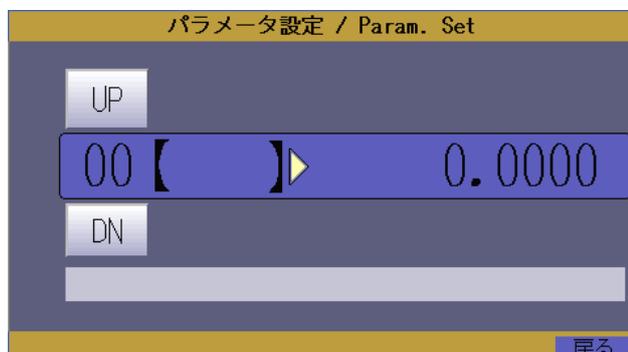
### \*操作

画面右下の Menu ボタンを押すとメニュー画面が現れます。



パラメータ変更 ボタンを押すとパラメータ操作画面が現れます。パラメータは番地と値によって設定されます。パラメータ設定画面の左側で番地(00~99)を設定し、右側で値を設定します。現在の番地にタッチするとキーボード画面が現れ、番地を直接入力することができます。キーボード上の ENTER ボタンを押すと番地が設定されます。また、番地の上下にある UPDN ボタンで現在の番地をひとつずつ進める(戻る)ことも可能です。番地は連続しているとは限りません。番地が設定されていない場合はその番地はスキップされます。また番地にはパラメータの内容を暗示する3文字からなる略称が設定されています。

キーボード上の ENTER ボタンを押すと番地が設定されます。また、番地の上下にある UPDN ボタンで現在の番地をひとつずつ進める(戻る)ことも可能です。番地は連続しているとは限りません。番地が設定されていない場合はその番地はスキップされます。また番地にはパラメータの内容を暗示する3文字からなる略称が設定されています。



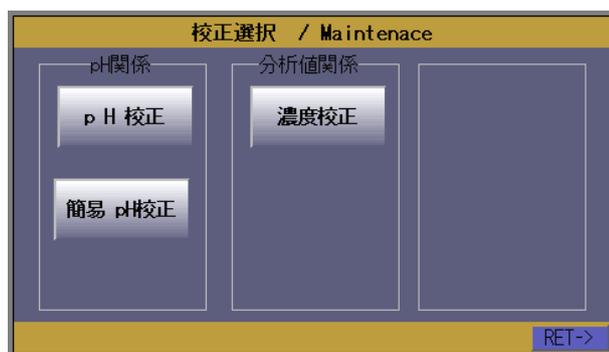
数値部分にタッチすると、番地と同様に数値入力キーボードが画面上に現れ、数値を直接入力することが可能です。数値キーボード上の ENTER ボタンが押された時点で設定した数値がパラメータに書き込まれます。パラメータに数値が書き込まれるとプリンタにその内容が印刷されます。



## 2.2.6 パラメータのリスト印刷

すべてのパラメータを印刷するにはメニュー画面の「パラメータリスト」ボタンを押します。通常印刷ボタンを押すとリスト印刷が開始されます。

## 2.2.7 pH 校正



本装置は pH の測定に pH センサーを使用しています。このセンサーは定期的な校正が必要です。

メニュー画面の「校正」ボタンを押すと校正項目選択画面が表示されます。「pH 校正」を押すと校正動作が開始されます。



滴定セルを純水で洗浄してから少量の pH7 校正液でセル内を洗浄（供洗い）後、pH7 校正液をセルに満たして測定を開始します。

pH7 校正液の測定が完了すると、引き続き pH9 校正液を使用して同様に pH 測定が行われます。



2 種類の校正液で pH 測定が完了すると校正の結果を示す画面が表示されます。

A 係数は  $58 \pm 4$ 、B 係数は  $0 \pm 20$  が正常範囲内になります。問題なく測定されていれば「反映」ボタンを押すと新しい係数に置き換わります。校正結果を更新しない場合は「CANCEL」ボタンを押してください。

校正結果はプリンタに印刷されます。

## 第3章

---

### 基本的な操作のご案内

---

モードと動作  
パラメータについて  
動作させる

## 3.1 モードと動作

本装置には 3 つの状態(MODE)があり、操作パネルのセレクタスイッチ位置で決定されます。

待機(WAIT)モード…停止状態で装置の準備や保守動作ができるモードです。

分析(MON)モード…設定した周期で分析動作のみを繰り返し実行します。

自動(AUTO)モード…分析モードの動作に管理槽への補給動作が加わります。

## 3.2 パラメータについて

本装置の各動作はパラメータと呼ばれる内部数値によって制御されています。パラメータの数は機種によって異なります。お客様側で設定が必要なパラメータは多くても 10 個程度で、一度設定すれば条件が大きく変化しない限り変更する必要はありません。またパラメータの数値は入力した時点で保存され、装置の電源を OFF にしても維持されます。

## 3.3 動作させる

### 3.3.1 準備と確認

本装置の運転に必要な試薬、校正分析に使用する標準液、純水、排水タンクなどを準備する必要があります。



- ✓ 純水タンクに純水は規定量以上入っていますか？
- ✓ 純水タンク内のチューブに浮き上がりはないですか？
- ✓ 試薬類のタンクは所定のチューブに接続されていますか？
- ✓ 廃水タンクの容量に十分な余裕はありますか？

### 3.3.2 電源を入れる

試薬や純水の準備が整ったら装置の電源を入れます。本装置は AC100V 機器です。

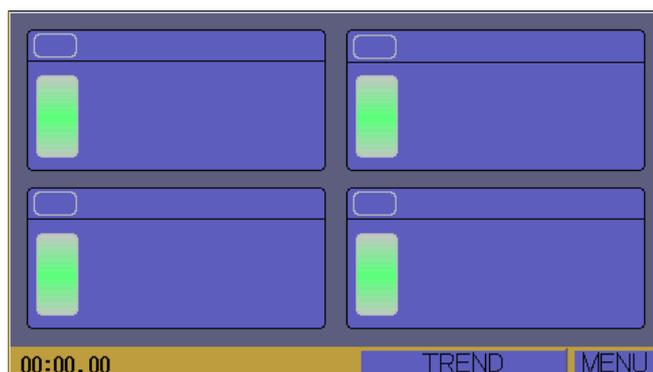
下記の注意に従ってください。



- 商用 AC100V 電源以外の電源に接続しないでください。過電圧による装置内部の故障や焼失の危険性があります。
- 電源プラグが途中で抜けることのないようご注意ください。
- 本装置自身の最大消費電力は 200W 以下です。ただし、消費電力の大きな機器との共通配線は電源電圧の瞬間的な低下を招く場合もありますので避けてください。
- 保安上およびノイズ対策の観点から必ずアース端子（B種以上）への接続をお願いします。



電源が入ると自己診断を行い、結果を表示画面に表示します。またプリンタには自己診断の結果、装置のプログラムバージョン、電源が入った時刻を印字します。この状態で装置は待機モードに入り、各種操作を受け付けます。



左：待機画面

分析モードの次回分析待機中は、現在時刻の部分が次回分析までの残り時間（秒）になります。装置の画面に表示される分析値は、それが得られてから 24 時間以上経過すると「？」表示になります。

補給信号出力中はウインドウ左上部が赤く点灯し、実際の補給駆動信号を目視することが可能です。

項目名の背景色が黄色になると補給量の大小にかかわらず、今回の分析サイクルで補給動作があったことを表示しています。

### 3.3.3 レベル表示

分析値の左側には分析評価値が表示されます。

分析値を M とした場合の評価値とその表示状態を示します。

関係	評価値	表示
$HH \geq M$	HH	背景色赤と点滅
$HH > M \geq H$	H	背景色オレンジ
$H > M > L$	N	背景色緑
$L \geq M > LL$	L	背景色オレンジ
$LL \geq M$	LL	背景赤と点滅

HH, H, L, LL. は 上々限、上限 下限、下々限としてパラメータに設定します。

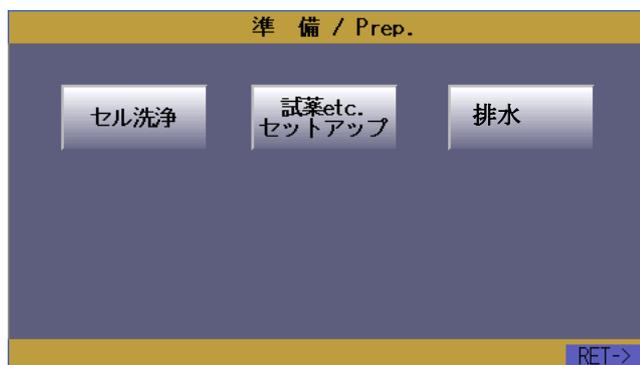
これらの大小関係を間違えると正常に判別ができません。

また設定値 N は  $H > N > L$  の条件を満たす必要があります。

自動モードの時は HH or LL が表示されると警報が発生します。

### 3.3.4 セットアップ

新しく装置を設置したときは、タンクにセットされている配管チューブの中が完全に空になっており、分析動作に先駆けてチューブ内を液で満たす必要があります。また試薬を交換するために配管内に残る試薬をすべて置き換える場合もこの操作が必要です。



Menu ボタンを押します。→ メニュー画面が現れます。

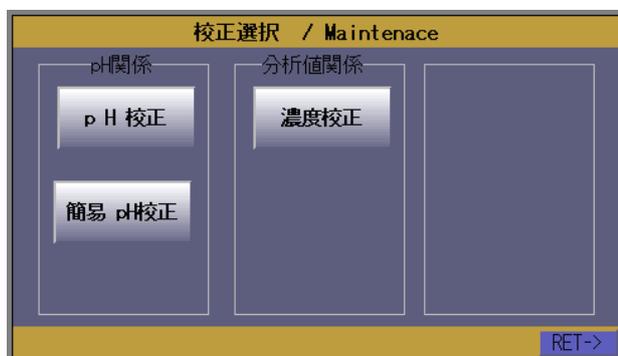
セットアップ操作は準備操作の一つなので、さらに準備ボタンを押し、準備メニュー画面を表示させます。準備操作には セルを純水で洗浄するセル洗浄とセットアップ操作があります。

**試薬 etc.セットアップ** ボタンを押すと個々の試薬についてセットアップ動作を実行できます。

対象のボタンを押すと配管に試薬や純水を充填します。このとき、液がラインに吸引されていく事を確認してください。

### 3.3.5 pH 校正

本分析にさきがけてセンサーによって得られる測定値や分析値を実際の値にあわせ込む操作が必要です。この機種では pH センサーについて校正操作が必要です。一度校正を実施して実際の分析値との調整係数が決まれば、センサーの状態が変化するまで校正は必要ありません。しかし pH センサーは使用による状態変化が避けられないため、定期的に校正の実施が必要です。



メニュー画面→**校正**ボタンを押す  
校正選択メニュー画面が現れます。

pH センサーを校正する場合は  
**pH 校正**を押します。

開始するとセルを排水し純水で洗浄します。洗浄後、校正液を 3 回採取します。はじめの 2 回でセル内を校正液のみに置換し、3 回目の採取で pH を測定します。

pH 測定中は下記の画面が現れます。



mV はセンサーの出力電圧の表示です。pH はセンサーの出力電圧を pH に変換した値です。右側のバーはセンサーの出力電圧の安定性を表しています。装置は測定が完了すると、2 つ目の校正液についても同様に測定を行います。

校正液の測定が完了すると測定値と標準値(6.86/9.18)が一致するように換算係数を計算します。この校正で得られた換算係数を採用するかどうかを指示します。



採用するなら**反映**を、係数を変更しないならば**CANCEL**を押します。

### 3.3.6 手動調整

pH 以外の分析値が手分析（基準分析）で求めた分析値と異なる場合、得られた分析値に係数を加えてその手分析値と一致させることができます。この操作を手動調整と称します。調整のもととなる分析値は直前に得られた分析値を使用します。そのため、分析値の有効期間が過ぎたものや分析値が得られていない場合は手動調整を行いません。

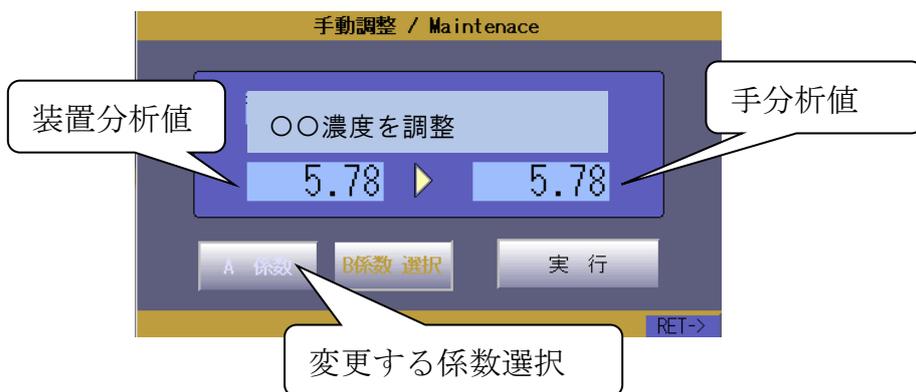
#### [ 操作 ]

Menu ボタンを押します。→ メニュー画面が現れます。

メニュー画面から「手動調整」ボタンを押すとどの分析項目について調整するかを選択する項目選択画面が表示されます。そこで分析項目を選択すると手動調整画面が表示されます。

手動調整画面には装置が最後に分析した分析値が表示されます。また手分析値には同じ値が表示されます。この状態で「実行」ボタンを押して手動調整を実行しても調整係数は変化しません。手分析値を設定するには数値ボックスを押してキーボードを表示させ値を設定してください。

この機能によって変更される濃度調整係数 A/B を選ぶことができます。実行ボタン を押すと濃度調整係数が変更され同時にプリンタに結果が印刷されます。



$$\text{表示分析値} = \text{装置分析値} \times \text{調整係数 A} + \text{調整係数 B}$$

補給量計算や濃度異常判定には表示分析値が使用されます。

### 3.3.7 通常運転

通常の分析運転を開始します。装置内パラメータは、この時点で適切に設定されているものとして説明いたします。パラメータは別章の詳しい説明を参照してください。また運転を開始するにあたり、pH 校正や濃度校正も問題なく実行されていることが必要です。

運転に際し以下の項目を再度ご確認ください。下記のような確認は通常の作業手順に組み込まれることをお勧めします。



- ✓ 純水タンクに純水は十分入っていますか？
- ✓ 純水タンク内のチューブに浮き上がりは無いですか？
- ✓ 試薬類のタンクは所定のチューブに接続されていますか？
- ✓ また試薬類の残量は十分にありますか？
- ✓ 廃水タンクには十分な余裕はありますか？
- ✓ サンプルラインが処理槽に適切にセットされ、その先端が浮き上がったりしていませんか？

セレクトスイッチが**待機**位置であることを確認して装置の電源を投入します。待機モードのトップ画面が表示され動作待ち状態になります。



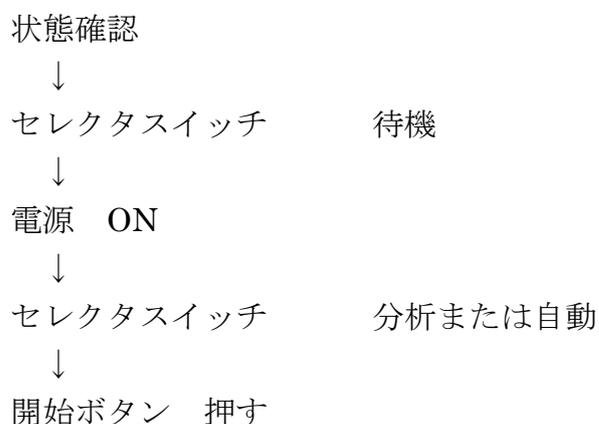
試薬を交換した場合や配管経路内にエアが多量に残っている場合にはセットアップ動作をして配管経路を試薬で充填してください。

モードセレクトスイッチを回して**分**

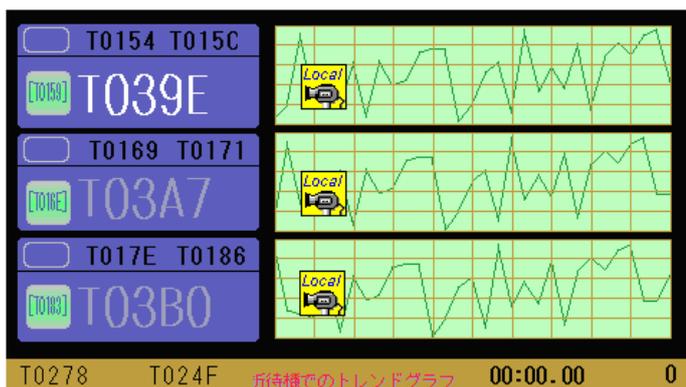
**析**位置にしてください。装置の開始ボタンが点滅し待機状態となります。

開始ボタンが押されると分析動作が開始されます。

#### [ 手順 ]



## 分析値グラフ



分析が終了して、次の分析まで待機しているとき装置は過去 24 回の分析値をグラフとして表示します。各成分のグラフ Y 軸の最大値は対応する成分の H 値設定値の 1.2 倍また最小値は L 設定値の 0.8 倍になります。待機モードにおいて同様のグラフを表示する場合は DISP ボタンをおしてください。なお、ひとつのグラフをプロットするのに数秒程度必要です。

分析値が想定通りであれば、自動モードで補給動作が可能です。モードの変更はセレクトスイッチを自動の位置に回します。分析値が得られた時点で警報などの発生がなければ（警報カウント数がゼロであれば）補給動作を開始します。

### 3.3.8 補給運転

分析値が想定通りであれば、自動モードで補給動作が可能です。モードの変更はセレクトスイッチを自動の位置に回します。分析値が得られた時点で警報などの発生がなければ（警報カウント数がゼロであれば）補給動作を開始します。

#### [手順]



- 分析モードで分析を開始
- ↓
- セレクトスイッチ                      自動
- ↓
- 自動モードへ移行

#### 分析中の画面(例)

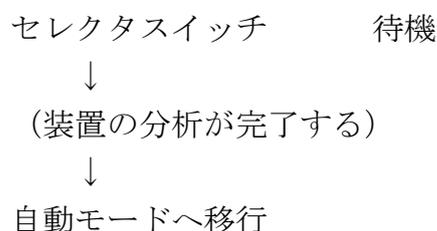


左側に分析（測定）結果が表示されます。分析値が確定すると表示の色がハイライトになります。右側は分析途中のセンサー等の状態を表示します。分析の進行するにしたがって右側の表示内容は変わります。

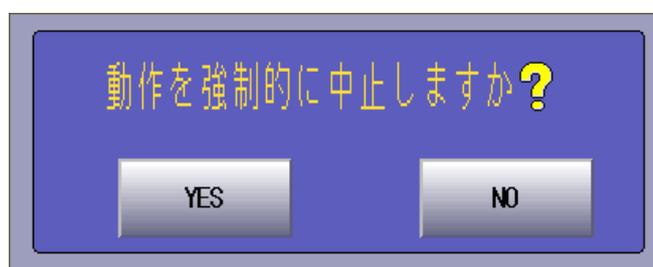
### 3.3.9 運転終了

分析動作を終了するにはセレクトスイッチを待機に回します。分析中であれば、一連の分析動作が完了するまで動作を継続し洗浄動作が完了した時点で運転が完了します。待機モードになると画面は待機画面に変わります。洗浄動作が完了していますので装置内にサンプルが残ることがなく安全に装置を停止できます。

[手順]



分析をすぐに終了したい場合

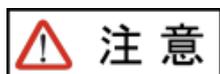


画面右下の「中止」ボタンを押します。確認画面でOK ボタンを押すと分析を途中で停止し洗浄動作に入ります。



停止ボタンによる洗浄動作中にさらに停止ボタンを押すと直ちに動作を停止します (強制停止)。

[注意]



分析途中の装置を強制停止させると装置内部にサンプルや試薬が残る場合があります。マニュアル動作等で装置内部を洗浄してください。

### 3.3.10 各警報機能

#### 純水採取エラー

純水が反応セルに採取されていることを検出する機能があります。

この検出は分析動作の始めのセル洗浄時に実施されます。

機能を停止する場合はパラメータよりセル液面検出値(CLV)に 0 を入力します。

セル液面検出値 … 純水採取時と排水後のセルを透過する光の変化量[mV]  
設定値以上の変化があれば純水が注入されたと判定します。

#### サンプル未到達エラー

分析開始時、槽から分析用サンプルを採取できなかった場合に発生します。

機能を停止する場合はパラメータよりサンプル到達変化値(SSV)に 0 を入力します。

サンプル到達変化値 … 試料採取管上部の試料センサーで使用する数値[mV]  
フローボールでセンサーが遮光され設定値以下に受光  
電位が低下すればサンプルが採取されたと判定します。

#### 分析値異常エラー

CTL(自動)モード分析で分析値が確定した際、パラメータで設定した HH 以上または LL 以下であった場合に発生します。

#### 終点無効エラー

最大滴定量まで滴定を終えても設定した終点到達しなかった際に発生します。  
滴定液が入っていない時等に発生します。

#### 滴定量過小エラー

滴定開始から数滴で設定した終点到達した際に発生します。  
終点 pH 値未設定等で発生します。

#### 試薬減少エラー(試薬残量センサー取付時のみ)

試薬ボトル内の残量が少ないと分析開始時に発生します。

# 第4章

---

## 詳しい操作のご案内

---

パラメータ設定のご案内

設定方法

リスト印刷

各パラメータの説明

分析動作のご案内

分析の流れとパラメータ

補給動作

マニュアル動作のご案内

機器ごとの動作

時刻合わせ

補給積算量クリア

トラブル対策のご案内

警報とその意味

## 4.1 パラメータ設定

本装置の動作はパラメータに設定された数値をもとに行われます。装置設置時に基本的なパラメータは設定されていますが、お客様の条件や環境に応じて適切な値を入力する必要があります。

数値（パラメータ）を記憶しているメモリはそれぞれ0～199までの番地が割り当てられており、番地を指定することでそれに対応するパラメータを操作対象とします。またパラメータにはそれを示す3文字の略称が決められています。

### 4.1.1 設定方法

パラメータの設定は待機モード中しか行うことができません。

待機モードで Menu ボタンを押してメニュー画面を表示させ、その中からパラメータを選択してパラメータ設定画面を表示させてください。

番地を押すと番地を設定するテンキーが画面に現れます。

UPボタンは現在の番地を1つ増加させ、DNボタンは1つ前の番地を表示します。現在値を押すとテンキーが表示され、数値を変更することができます。

戻るボタンを押すとメニュー画面に戻ります。

説明ボックスにはパラメータの内容がスクロールで表示されます。



パラメータが変更されるとプリンタに記録が印刷されます。

### [注意]

設定された数値によっては少数点以下に 9 が並び、設定した数値と完全一致しない場合があります。これは装置で使用している小数の表現方法による誤差です。少数点以下 3 桁までは十分な精度があり実用上問題ありません。

## 4.1.2 リスト印刷

現在のパラメータをすべて印刷する機能です。



実行ボタンを押すと 0～最終番地までのすべてのパラメータを印刷します。

パラメータ範囲の一部を印刷する部分印刷はできません。



印刷中は左の画面が現れます。

中止ボタンを押すと印刷を途中で中止することができます。ただし、その時点で既に読み込んだ印刷を中止することはできません。

## 4.1.3 重要なパラメータ

以下のパラメータは装置で個別に設定する必要があるパラメータです。

番地	略名	呼び	内容
40	SPP	サンプル置き換え時間	槽から装置までサンプルを引き込むのに必要なポンプ駆動時間（秒） 槽毎に設定
5	APT	分析周期	何分間隔で自動分析を起動するか
8	TKV	槽容積	処理槽の容積 L（補給量の計算で必要）
17	ASC	補給液濃度	補給する補給液の濃度
27	BSC		原則分析値と同じ単位系が使用される
37	CSC		
20-24	Axx	分析値上限/下限濃度 ノミナル値	分析値の上限、下限判定値や補給目標値を設定する。
30-34	Bxx		
40-44	Cxx		

補給動作を実行しない設定では槽容積や補給液濃度を 0 にします。

上下限值などの分析値管理範囲は、装置の液晶画面に表示される分析値トレンドグラフの基準になります。

これら以外のパラメータについては分析シーケンスとパラメータにて説明します。



#### 4.1.4 分析シーケンスとパラメータ

分析の流れと使用する主なパラメータの内容について説明します。パラメータ全体を見るためには最終章にあるパラメータ表が便利です。

工程	パラメータ(No)	設定ヒント
動作開始	APT(05)	分析周期(min)
	SPP(40)	1 槽サンプルポンプ駆動時間(sec)
	S2P(45)	2 槽サンプルポンプ駆動時間(sec)
セル洗浄(A)	WPT(43)	排水ポンプ駆動時間(sec)
	AWV(42)	セルに満たす純水の量(mL)
酸濃度分析	SVA(50)	測定のために使用するサンプル量(mL)
	PWA(51)	サンプルに加える希釈水量(mL)
	AFA(52)	滴定液初期添加量(mL)
	VAA(53)	滴定液 1 ショットの滴定量(mL)
	EPA(55)	滴定を終了する終点(pH)
鉄成分分析	SVB(60)	測定のために使用するサンプル量(mL)
	PWB(61)	サンプルに加える希釈水量(mL)
	AFB(62)	滴定液初期添加量(mL)
	VAB(63)	滴定液 1 ショットの滴定量(mL)
	EPB(65)	滴定を終了する終点(×mV)
セル洗浄		(A)と同じ
試薬 (洗浄液) 添加	X2C(72)	洗浄用試薬を添加する量(mL)
	WT2(73)	試薬添加後、攪拌待機する時間(sec)

#### 4.1.5 補給動作

滴定で得られた分析値を元に補給ポンプ駆動信号を発信します。

分析値が N 設定値以下になった場合、以下の計算式で補給ポンプ駆動時間を計算し補給ポンプを駆動します。但し、分析値 LL 以下になるとその分析値は異常値とみなし補給動作は行われません。

$$\text{補給量[L]} = (\text{設定値(ASV)} - \text{分析値}) \times \text{槽容積[L]} / \text{補給液濃度[g/L]}$$

$$\text{ポンプ駆動時間[sec]} = \text{補給量[L]} / \text{ポンプ吐出量[L/min]} \times 60$$

但し、ポンプ駆動時間が分析周期を超える場合は次回分析が優先され、ポンプ駆動時間は次回分析開始までの残り時間[sec]に修正されます。

## 4.2 マニュアル動作のご案内

待機モード中、装置に使用されている機器を単独で動作させることができます。また時計合わせなど設定の機能も含まれます。

### 4.2.1 機器ごとの動作



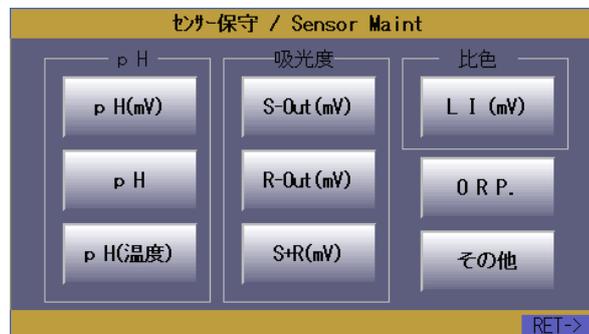
メニュー画面 → 保守作業ボタンを押して保守項目選択画面を表示させてください。この画面から各マニュアル動作が選択できます。



#### 電磁弁駆動画面

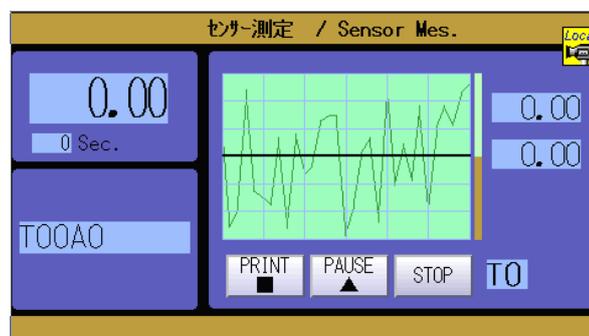
電磁弁を番号で指定することができます。指定された電磁弁について開（信号 ON）と閉（信号 OFF）を実行できます。

番号部分を押すと電磁弁番号を指定するためのテンキーが表示されます。実際の電磁弁と番号が対応しているかは配管図を参照してください。



#### センサー選択画面

本装置で使用するのは pH センサーのみとなります。



センサーを選択すると測定画面が表示されます。この画面からセンサーの安定性や信号の強さを確認することができます。

PRINT ボタンを押すと、10 秒ごとに測定値を印刷します。

## 4.2.2 時刻合わせ



**時計合わせ**ボタンを押すと時計合わせ画面が表示されます。この画面に含まれる年月日時分ボタンを押すと対象部分の数値が変更できるようにテンキーが表示されます。

入力完了後、設定ボタンを押すと新しい時刻が反映されます。

## 4.2.3 補給積算量クリア



**クリア**を押すと補給積算量が 0 になります。

## 4.2.4 統計情報

分析した分析回数や電源が入っている時間をカウントする機能があります。メンテナンスなどの目安に使うと便利です。

統計情報の表示とリセット

保守作業→システム→**統計情報**ボタンを押します。すると下記のような画面が表示されます。**初期化**ボタンで全ての記録を 0 にできます。

※**パラメータ初期化**を実行すると設定した分析条件等が全てデフォルト値に戻ってしまうため、内部 CPU 部品更新時以外は絶対に実行しないで下さい。



## 4.3 トラブル対策のご案内



### 4.3.1 機器ごとの動作

分析中に発生する警報  
装置部品の消耗による警報  
操作による警報  
があります。

警報が発生するとプリンタにその内容が印刷されます。  
警報メッセージはすべて“!!”で始まります。

警報と同時に鳴動するブザーや警告灯は警報ボタンを押すと解除されます。  
以下に、警報の内容を示します。

表 2 パラメータの設定警報

!! 701 Printer Pape	プリンタ紙切れ
!! 717 Mon or Day Check	時計合わせ不良
!! 718 CycleTime OV	分析周期が 1441 以上
!! 719 Check Sol.Conc	校正値の設定 H/L の関係が逆
!! 723 Sample Vol.	サンプル量が少なすぎる
!! 731 Supply SetVal	補給設定値設定

701-731 はシグナルタワー赤+ブザー動作

表 3 装置のハードウェアの警報

!! 502 Printer Error	プリンタ応答	
!! 506 Parameter Area	パラメータ未初期化	
!! 512 A/D Response	A/D 応答異常	
!! 513 A/D Adjust	A/D 基準値異常	
!! 514 EM-Motor Pulse	EM-1 エンコーダモータ異常 (EP2 ポンプ)	
!! 515 EM-Motor Pulse	EM-2 エンコーダモータ異常 (EP3 ポンプ)	
!! 516 RTC COUNT UP	時計応答異常 秒が進まず	時計の再設定
!!517 RTC SET INCORRECT	時刻設定異常	

## 第5章

---

末永くご使用いただくために

---

ポンプチューブの交換  
プリンタ用紙の補充  
サンプルラインの保守  
メンテナンスの目安

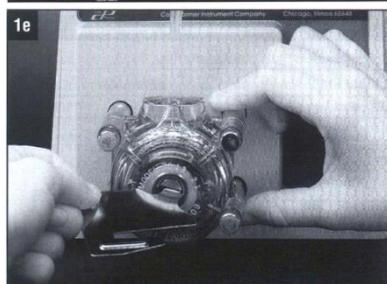
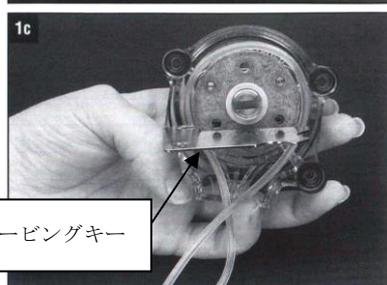
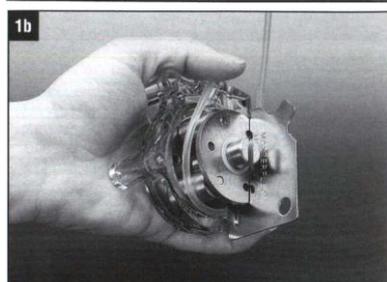
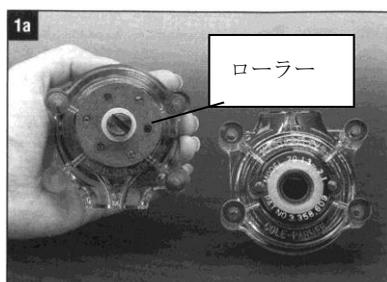
## 5.1 ポンプチューブの交換

### 注意

長期にわたり交換せず使用し続けると正しい分析ができなくなります

定量ポンプヘッドのチューブ交換方法を下記に示します。

※チュービングキーにて作業してください。



(ステップ 1)

図に示すようにポンプヘッドを持ち、3つのローラーが時計の 2, 6 および 10 時の位置に来るようにします。

(ステップ 2)

チューブを 2 つのローラーと溝に沿って親指で固定します。次にチュービングキーをローラーシャフトの裏側にさしこんだのち、取付け穴の対角線とチュービングキーとが平行になるようにします。キーはできるだけ強く押しつけてく

(ステップ 3)

チュービングキーを反時計回りにまわしながら、チューブをローターにしっかりと押さえつけます。

(ステップ 4)

チューブでローターを取り巻くようにし、親指で溝に固定します。次に片側のポンプヘッドをシャフトとスナップシャフトに合わせます。(注) 必ず位置決めピンがかみ合うように正しく合わせ

(ステップ 5)

ポンプヘッドからチュービングキーを抜き、ポンプヘッドをモータ軸へさしこみます。シャフトがモータ軸にぴったり合うまで回し、ポンプヘッドを蝶ネジで固定します。

チューブセット後、定量ポンプヘッドに装着したチューブと送液用の配管チューブとを接続する必要があります。

## 5.2 プリンタ用紙の補充

プリンタ用紙が残り約 50cm になると用紙の両側に赤いラインが出てきます。専用の感熱ロール紙を交換願います。

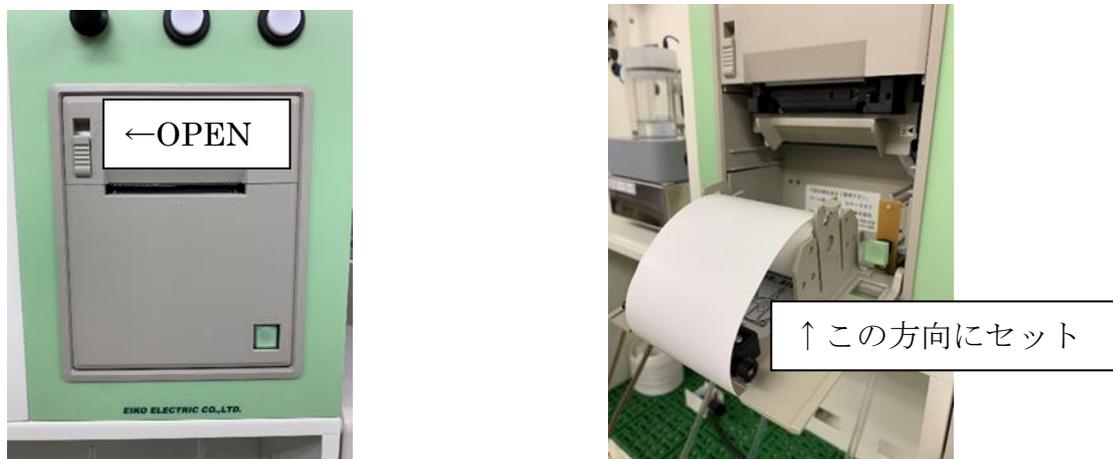


図 3 プリンタ用紙の交換

## 5.3 サンプルラインのメンテナンス

通常サンプルラインは内径 2mm の PFA チューブを使用します。分析対象液によっては、ゴミや析出物で詰まる可能性があります。一旦、チューブが詰まると詰まりを取り除くには困難な場合もあります。そのため、定期的な掃除をお勧めします。但し、詰まる原因がない対象液の場合は実施する必要はありません。

## 5.4 メンテナンスの目安

本装置に必要なメンテナンス項目と実施して頂きたい大まかな周期を示します。

表 2-1 メンテナンスの項目

項目	周期・目安	参照項目
分析試薬や純水の補充	試薬液面低下エラー 純水タンク目視	第 2 章の“試薬の充填を行う”
プリンタ用紙の補充	プリンタ用紙に赤ライン	第 5 章の“プリンタ用紙の補充”
チューブポンプのチューブの交換	年次点検	第 5 章の“ポンプチューブの交換”
pH 電極の内部液の補充	液面が KCL タンクの底か 5mm 以下になれば補充します。	
サンプルラインの確認	現場の状況に依る	第 5 章の“サンプルラインのメンテナンス”



## 第6章

---

より良くご使用いただくために

---

分析と測定原理  
測定結果の合わせこみ  
図面

## 6.1 分析と測定原理

装置の動作や内容をより良く理解して頂くために、どのような設定でどのような動作手順で分析が行われているかを説明します。

### 6.1.1 pH 測定

ガラス電極（pH センサー）を直接サンプル液に浸漬します。するとガラス電極と比較電極とに電位差（電圧）が発生します。pH 値とこの電位差が比例する性質によりサンプルの pH が求まります。一般に pH が 1 変化すると電位差は 58mV 変化し、pH が中性付近ではほぼ 0mV を示します。また酸性サンプルの場合は正の電位を、アルカリ性のサンプルでは負の電位を示します。

$$\text{測定 pH} = (\text{測定した電位} - \text{校正液 A の電位}) \times \text{換算係数} + \text{校正液 A の pH}$$

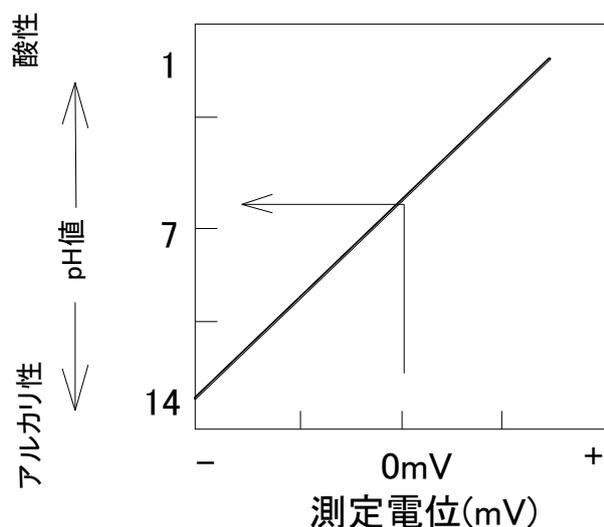


図 3-1 測定電位と pH

### 6.1.2 中和滴定

本装置の滴定法は中和滴定です。

中和滴定ではサンプルの pH が目的の pH になるまで滴定液を添加し、添加した滴定液量から成分濃度を算出します。

手分析では pH に反応する発色試薬を使用しますが、本装置では pH センサーで測定した pH 値を使用します。

## 6.2 分析値（測定値）の合わせこみ

装置の分析値は設定された滴定液の濃度およびサンプル量から計算されます。しかし、実際には分析方法の違いなどから現場の分析値と装置の分析値が一致しないことも考えられます(濃度変化の傾向は一致する)。そこで、濃度調整係数 A/B を設け線形変換することができます。ここで変換された分析値が装置の最終的な値になります。

$$\text{表示分析値} = (\text{分析値} \times \text{濃度調整係数 A}) + \text{濃度調整係数 B}$$

濃度調整係数 A を 0 にすると表示分析値が濃度調整係数 B の値のみとなり、無意味なものになります。

例) 調整係数 A=1 調整係数 B=0.01 の条件で分析し、手分析と比べて装置分析値が 0.02 低い場合、これをシフトさせて一致させるには現在の調整係数 B に加えた  $0.02 + 0.01 = 0.03$  とセットすればよいことになります。

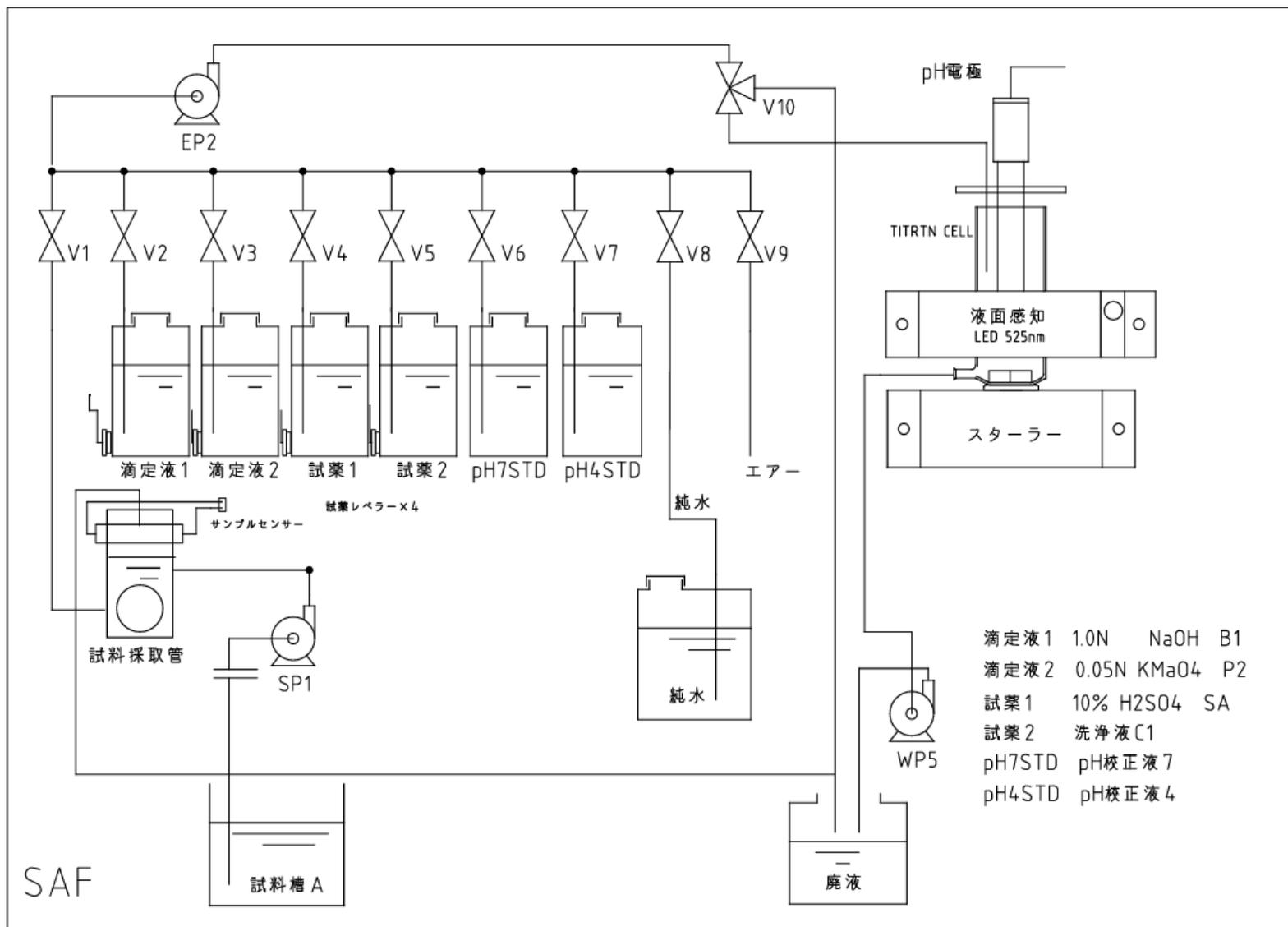
一方、傾きで調整する場合は調整係数 B を 0 とし調整係数 A を比例的に変化させればよいことになります。

つまり、調整方法には“シフト”か“傾き”かのいずれかを調整する手法があります。

なお パラメータ中で〇〇換算係数とあるものは、自動校正で装置が係数を決定するパラメータを表し、〇〇濃度調整係数とは役割が異なります。

## 6.3 図面関係

### 3.1.1. 配管フロー図・パラメータ



基本装置情報			PK5-FK1 より派生												
ORDER	Type	Program													
xxx	SAF	SAF													
試薬情報															
試薬1		試薬2		試薬3		滴定液1		滴定液2		pH校正液A		pH校正液B			
H2SO4		C1				NaOH 0.1		過マン 0.05N		EDTA		リン酸 7		フタル酸 4	
系列情報															
A系列 促進剤成分補給				B系列 遊離 HCl 補給				C系列全酸分補給							

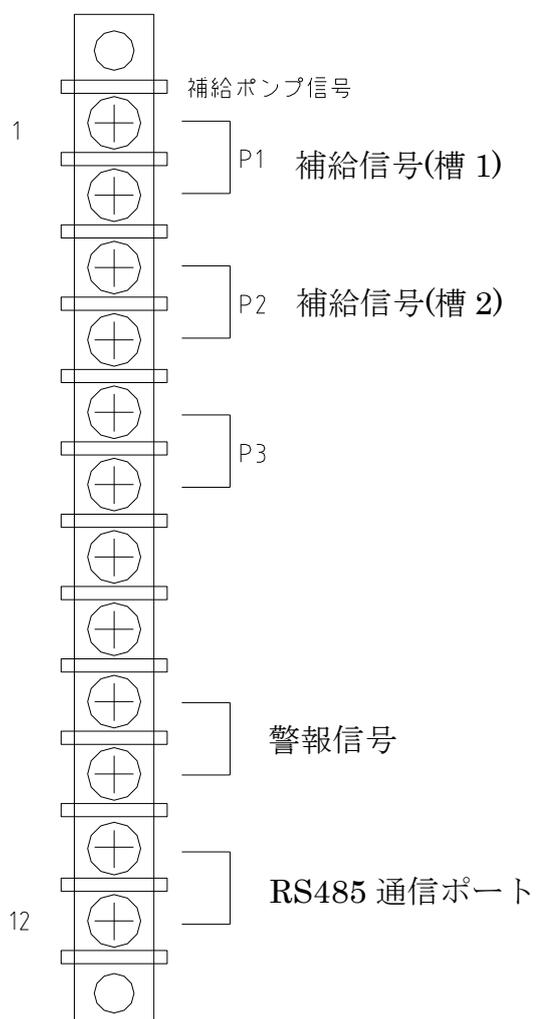
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00-09 基本設定	アクセス キー	HCl 成分濃度調 整係数B	Fe2 調整係数B		印刷選択	分析周期	滴定液1濃 度(N) NaOH	滴定液2濃 度(N) KMnO4	単位選択	槽容積
	AKY	ADB	BDB		PPF 1	APT (min)	T1C (N)	T2C(N)	USD	TKV (L)
10-19 上下限設定	HCl 上上限濃度	HCl 上限濃度	HCl 設定値(ノミ ナル)	HCl 下限濃度	HCl 下下限濃度	HCl 最大1回 補給量	HCl 定量補給	HCl 補給液濃度	HCl 補給積算量	HCl 補給ポンプ 吐出量
	AHH(pt)	AHC(pt)	ASV(pt)	ALC(pt)	ALL(pt)	AMR(L)	ACR(L)	ASC(pt/L)	ART(L)	APR(L/min)
20-29	Fe2 上上限濃度	Fe2 上限濃度	Fe2 設定値(ノミ ナル)	Fe2 下限濃度	Fe2 下下限濃度	Fe2 最大1回 補給量	Fe2 定量補給	Fe2 補給液濃度	Fe2 補給積算量	Fe2 補給ポンプ 吐出量
	BHH(pt)	BHC(pt)	BSV(pt)	BLC(pt)	BLL(pt)	BMR(L)	BCR(L)	BSC(pt/L)	BRT(L)	BPR(L/min)
30-39 上下限設定										

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40-49 試薬設定	置き換え時間	水セグメント量	洗浄用純水注入量	排水ポンプ運転量	洗浄剤添加量	サンプルオーバーフロ量	カブリン エア-洗浄	サンプル到達センサー変化	エア-ブロー周期	分析値表示最大保持時間
	SPP (S)	TSG (mL)	AWV (mL)	WPV (mL)	VCL (mL)	SOV(S)	SAF(S)	SSV(mV)	ABP(min)	DDM(hr)
	秒	ml	ml	秒	ml	秒	mV	mV	min	hr
50-59 滴定設定	HCl サンプル量	HCl 純水添加量	HCl 初期添加量	HCl 添加量 A	HCl 添加量 B	HCl 終点判定値	HCl 高速低速切り替え値	HCl 最大滴定液添加量	HCl 読み込み時間	HCl 微分値フィルタ
	SVA (mL)	PWA (mL)	AFA (mL)	VAA 0.2	VBA (mL)	EPA (pH)	CVA (pH)	MTA(mL)	TRA	DFA
	ml	ml	ml	ml		pH	pH	ml	sec 502	
60-69 滴定設定	Fe2 サンプル量	Fe2 純水添加量	Fe2 初期添加量	Fe2 添加量 A係数	Fe2 添加量 B係数	Fe2 終点判定値	Fe2 高速低速切り替え値	Fe2 最大滴定液添加量	Fe2 読み込み時間	Fe2 微分値フィルタ
	SVB	PWB	AFB	VAB 0.2	VBB	EPB (pH)	CVB	MTB	TRB	DFB
70-79 滴定設定										
80-89 分析条件	AR1 の添加量	反応待機時間 AR1	AR2 の添加量	反応待機時間 AR2		吸光度測定時間	セル液面検出値		限界光度	かさ上げ電位
	X1C (mL)	WT1	X2C (mL)	WT2		AMT (S)	CLV(mV)		LVL (mV)	BUP (mV)
	ml	sec	ml	sec		sec	mV		mV	mV
90-99 装置設定	HCl 濃度調整係数A	Fe2 濃度調整係数A		pH電位B	pH換算係数A	pH換算係数B			システムオプション	デバイスアドレス
	ADA	BDA		PHV	PHA	PHB			SOP	DAD
	1	1	1	mV	mV/ pH	mV				

### 6.3.2 背面端子図

装置本体および補給制御部の背面端子を示しています。

本装置ではすべて無電圧接点です。詳しくは別紙の配線図を参照してください。



## 管理用・差し込まない

日付	記号	内容
09/07/17	1.00	K-Ni 用に編集
10/08/11	1.00	ELCU 用に分岐して編集
10/08/22	1.00	PK 分岐して編集
12/01/30	1.00	PK2 分岐して編集
12/07/08	1.00	ZC 分岐 編集
13/01/08	1.00	DG 分岐 シマノ様向け
23/12/05	2.00	DG2B 現行仕様に編集→日特
25/09/22	2.10	DGY2B 必要部分編集
26/01/23	2.11	SAF に変更

最終印刷日時

ファイル名 《》 全ページ数 49

自 動 分 析 管 理 裝 置 取 報 說 明 書  
A T C S - S A F