ジルコニウム浴自動管理装置

PARKER CHEMICAL CONTROLLER

PCC-Zr

取 扱 説 明 書

Handling Manual

保証および一般条件

＊検収
装置据付完了後、性能確認のための試運転を行い所定の性能であることをご確認の上、取扱い説明が完了した時点をもって検収とさせて頂きます。また、検収がなされた日を最終引渡し日といたします。尚、当社の責によらない理由により、試運転が装置据付後一ヶ月以内に実施できない場合には装置据付日より一ヶ月目を検収日とさせていただきます。

＊機器の保証
納入した機器の保障期間は前述の最終引渡し日より 12 か月または稼動時間で 2400 時間のいずれかの早いほうといたします。
この期間中に装置の性能低下、故障、破損等の事象が明らかに当社の設計、製作、並びに据付上の問題とみなされる場合はできるだけ速やかに、修理、改造等を実施いたします。
当社は貴社に速やかに連絡するものとし、貴社には必要な諸便宜を当社に図って頂けるようご協力をお願いいたします。
上記の保証は別途にしめす消耗品または通常の運転条件で前述の保障期間よりも寿命が短いと予見される部分、保守管理の不備、あるいは天災等の不可抗力に起因するなど当社の責によらない理由によるものはこの限りではありません。

＊免責事項
最終引渡し前の装置や付帯する材料の保管は貴社にてお願い致します。
装置の不良事故等によるライン停止等で生じた生産補償および品質保証については免責と致します。

目次

1. ご使用になる前に 1-4
1.1. はじめに 1-5
1.2. 本書の見かた 1-6
1.3. 安全上のご注意 1-7
1.4. 共通仕様 1-8
2. とにかく使用してみる 2-9
2.1 名称と機能 2-10
2.2 とにかく使用する 2-12
2.2.1 ここでの条件 2-12
2.2.2 最小限の操作 2-12
2.2.3 分析の流れ 2-14
2.3 簡単な日常操作 2-15
2.3.1 セレクタスイッチ 2-15
2.3.2 パラメータの変更 2-15
2.3.3 pH 校正 2-16
3. 詳しい操作のご案内 3-18
3.1 試薬について 3-19
3.2 使用する電源 3-19
3.3 モードと動作 3-19
3.4 分析値画面 3-20
3.5 メンテナンス画面 3-21
3.5.1 準備 3-22
3.5.3 パラメータリスト 3-23
3.5.4 USB メモリ 3-23
3.5.5 pH 校正 3-23
3.5.6 手動補給 3-24
3.5.7 手動調整 3-25
3.5.8 ヘルプ 3-26
3.5.9 保守作業 3-26
3.6 システム設定 3-29
3.6.1 システムオプション 3-29
3.6.2 各種初期化 3-30
3.6.3 ハードウェア設定 3-30

4.　各種設定と動作のご案内 4-31
4.1 パラメータ設定のご案内 4-32
4.1.1 各パラメータの説明 4-32
4.1.2 印刷フォーマット 4-35
4.1.3 システムオプション 4-35
4.2 分析動作とパラメータの設定 4-36
4.2.1 分析の流れとパラメータ 4-36
4.2.2 補給動作 4-37
4.3 各種警報のご案内 4-38
4.3.1 機器ごとの動作 4-38
5.　末永くご使用いただくために 5-39
5.1 ポンプチューブの交換 5-40
5.2 プリンタ用紙の補充 5-41
5.3 サンプルラインのメンテナンス 5-42
5.4 各メンテナンスの目安 5-43
6.　より良くご使用いただくために 6-44
6.1 分析と測定原理のご説明 6-45
6.1.1 pH 測定 6-45
6.1.2 中和滴定法 6-45
6.1.3 酸化還元滴定法 6-46
6.1.4 吸光度法（比色滴定） 6-46
6.1.5 キレート滴定法 6-47
6.1.6 実際の装置で使用されている測定部 6-48
6.2 分析値（測定値）の合わせこみ 6-49
図面とパラメータ表 6-50
6.2.1 配管フロー図 6-50
6.2.2 背面端子図 6-51
・6.2.3 内部機器配置図 6-52
7.　改定履歴 7-56

図表目次

図

図 2-1 各部の名称と機能 2-10
図 2-2 側面部の名称と機能. 2-11
図 5-1　プリンタ用紙の交換. 5-41
図 6-2　配管フロー. 6-50
図 6-3　背面端子パネル. 6-51

表

表 1 警告ピクトグラム 1-6
表 2 パラメータの設定警報 4-38
表 3 装置のハードウエアの警報 4-38
表 5-1　メンテナンスの項目. 5-43
表 2　パラメータ表. 6-53

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Parker Chemical Controller(PCC)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よう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） 新たに装置全体の構造を見直し拡張性が高い設計を実現しました。
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はら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の上、第 5 章に進まれることをお勧めします。

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
⚠ 危 険	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。
⚠ 警 告	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。
⚠ 注 意	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。

確認していただきたい項目はチェックマークで示しています。

お客様にとって便利な情報や操作手順はランプマーク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。

⚠ 注 意

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。
→　消耗品関連は特に確認をしてください。

2）　必ず定期メンテナンスを行ってください。
→　定期メンテナンスは１年を目安に行ってください。
→　定期メンテナンスの依頼は、弊社の担当営業までお願いします。

⚠ 警 告

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、目に薬品が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。
→　試薬や校正液によっては劇薬のものがあり体に害を与えるものがあります。

5）　自動分析管理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

分析方法と精度	吸光光度法　±4%(繰返 n=20) 中和滴定法　±4%(繰返 n=20) キレート滴定法　±4%(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

ご注意・・
精度につきまして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	濃度校正：高濃度による 1 点校正 pH 値：標準 pH 校正液による 2 点校正
補給動作とポンプ	目標値と分析値による比例制御 無電圧接点回路 最大 9 回路
各種操作と表示	液晶表示器とタッチパネルによる操作 および感熱紙プリンタ
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
外形寸法と質量	分析部　380W x 370D x 586H(パトライト+209H) 40kg 外ケース　430W x 430D x 1050H 80kg

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
簡単な日常操作

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。

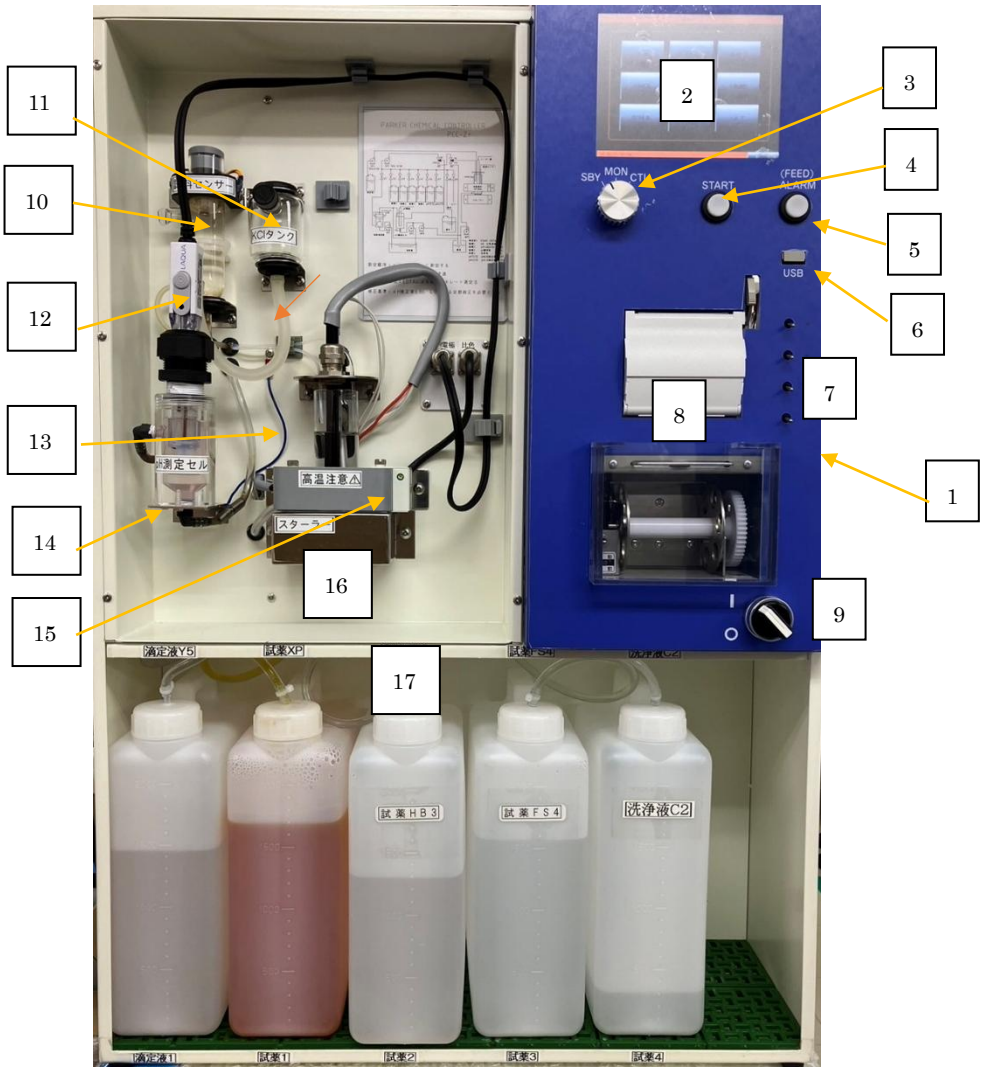


図 1 前面部の名称と機能

001 操作部 … 左側面には分析部があります。

002 液晶表示器 … タッチパネルにより各種設定を行います。

003 セレクタスイッチ … 待機・監視・制御のモードが選択可能です。

004 START ボタン … 分析動作を開始させます。

005 ALARM ボタン … ブザー鳴動を停止させます。

006 USB コネクタ … USB メモリを差し込みます。

007 選択スイッチ … 多槽タイプにおいて分析対象槽を選択します。

008 プリンタ … ロール感熱紙を使用し漢字を含めた文字が印刷できます。

009 主電源スイッチ … 装置全体の電源を ON/OFF します。

010 サンプル計量管 … 内部にフロートがありサンプルの到着を検出します。

011 KCl リザーバ … 電極の内部液を補充します

012 pH センサー … pH 測定に使用する複合電極です。(消耗品)

013 液シールド線 … 測定セル内のノイズを低減します。

014 測定セル … 滴定をここで行います。

※ジルコニウムタイプのみ pH 測定用セルが別途装着されます。

015 比色センサー … 比色滴定や純水採取の状態を検出します。

016 スターラー … マグネティックスターラーでセル内を攪拌します。

017 試薬ボトル … 背面に試薬液面センサーを設置できます(オプション)。

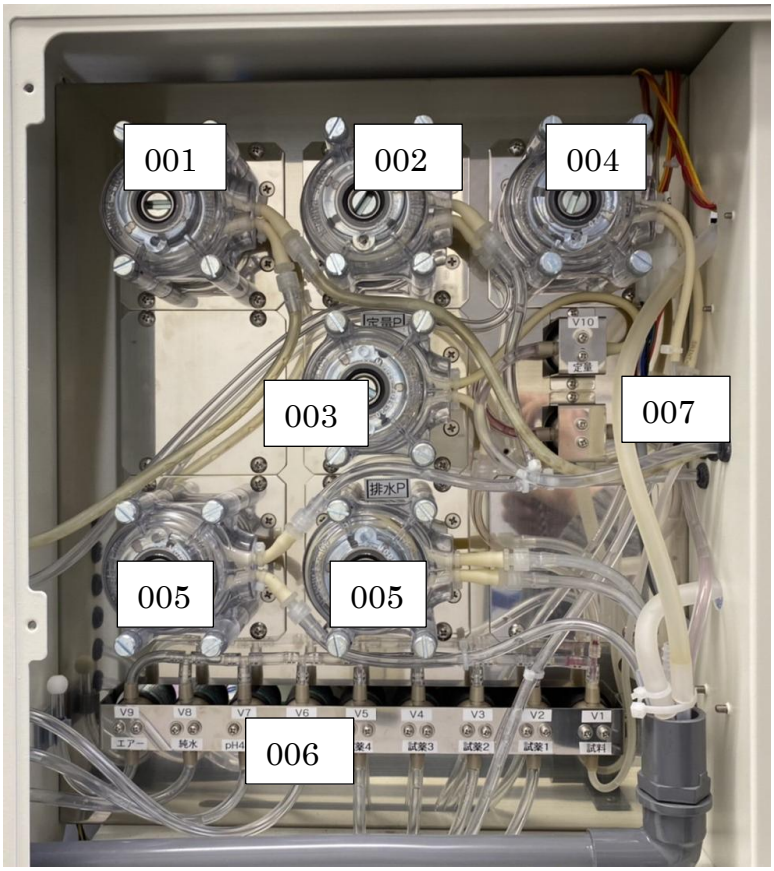


図 2-2 側面部の名称と機能

001 チューブポンプ (Zr サンプル引き込み用)

槽からサンプルを引き込むポンプです

002 チューブポンプ (pH サンプル引き込み用)

槽からサンプルを引き込むポンプです

003 チューブポンプ (計量用)

サンプルや純水を定量採取します

004 チューブポンプ (EDTA 滴定用)

分析用試薬を注入するために使用します

005 チューブポンプ (排水用) ×2

セル内の液を排水させるためのポンプです

006 集合電磁弁ポート

校正液などを切り替える電磁弁です

007 3 方電磁弁

回路分岐のために使用します

2.2 とにかく使用する

装置を設置した後、とにかく使用するための説明をします。
装置の詳しい内容やメンテナンスに知るにはこの章以降を併せてご覧ください。

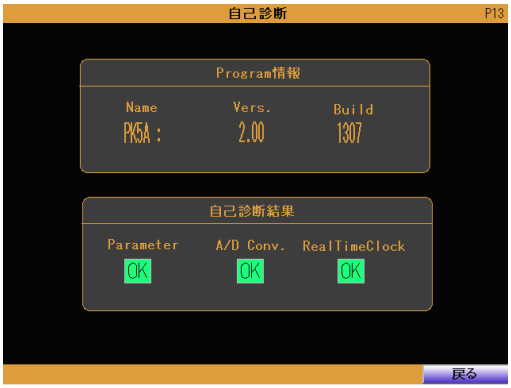
2.2.1 ここでの条件

装置はパラメータと呼ぶ数値によって動作が設定されています。
基本となるパラメータは設置時に設定されているものとします。
（適切な動作を行うために適宜パラメータの調整が必要になることもあります）
また、試薬類が正しく装置にセットされ、充填（セットアップ）も完了しているものとします。
なお、装置の設置に関しては別途設置方法等の追加書類を参照願います。

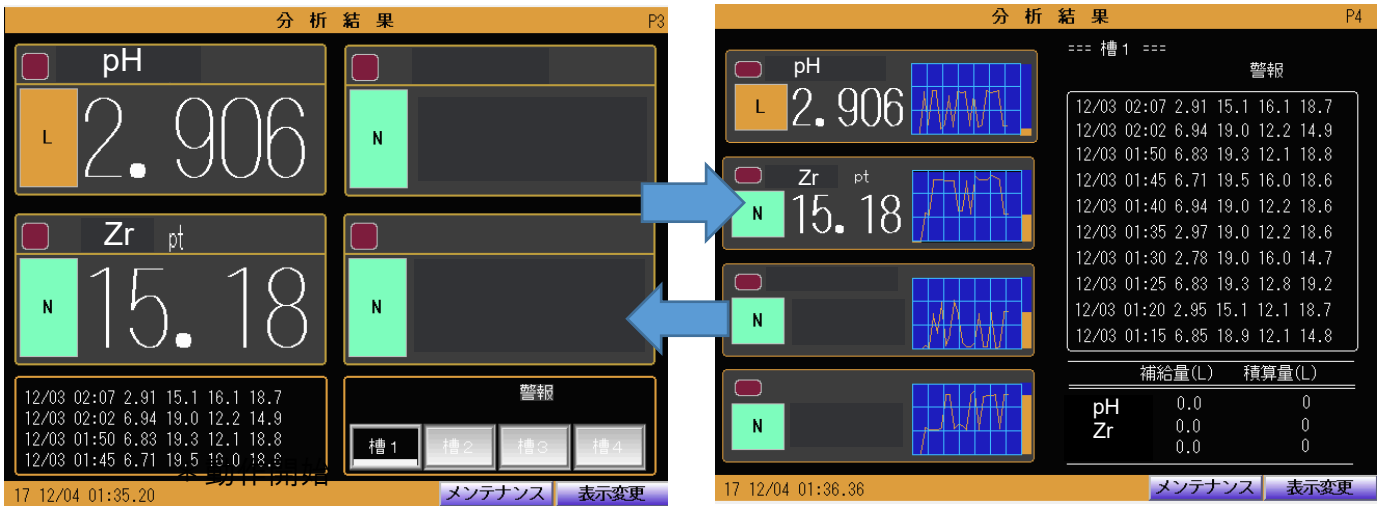
2.2.2 最小限の操作

＊電源をＯＮ
背面と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 ver 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。
⑤ 操作可能な待機モードになります。

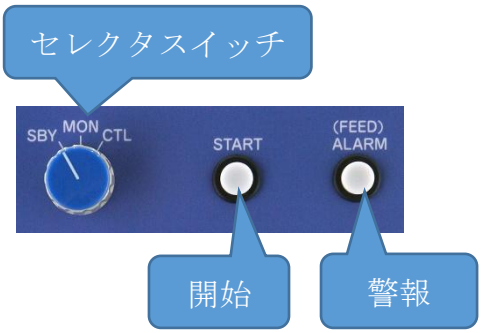


分析の表示には二つの表示方式があります。
表示変更ボタンを押すと変更可能です。



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
- ✓ 廃水タンクが廃水で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（滴定液や洗浄液）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



セレクタスイッチでモードを選択し、START ボタンを押すと動作が始まります。
装置のモードは待機(SBY), 監視(MON), 制御(CTL)の 3 つのモードがあります。

・SBY モード
　分析動作は行わず手動操作のみ可能です。
・MON モード
　分析動作を繰り返し行い、補給動作は行いません。
・CTL 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。
　また同時に装置の ALARM ボタンが点灯します。
　ALARM ボタンを押すと警報は停止します。
　分析中に発生した警報の情報は記録されており、後で確認可能です。

＊動作の終了
　通常の方法で分析動作を終了するにはセレクタスイッチを待機(SBY)に戻すと装置は待機モードへと移ります。ただし、分析途中であるとき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
　分析中に動作を終了したければ画面内の中止ボタンを押します。分析を中止して装置内部の洗浄を開始します。洗浄が完了した時点で待機モードになります。
　この洗浄動作中さらに中止ボタンを押すとその時点で緊急停止します。
※当機は反応性の高いサンプルを分析します。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、基本的に緊急停止は使用せずセレクタスイッチによる自動停止を使用して下さい。緊急停止によって強制終了した場合、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

本装置は次の順番に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。

サンプルを一定量、滴定セルに採取し所定の量の純水で希釈します。

サンプルが装置に正常に採取されたかはサンプルセンサーのフロート到達によって判定されます。

＊pH 測定

pH 測定セルに採取された試料の pH を測定します。

＊Zr 測定

滴定セルに所定量のサンプルが採取され、さらに純水、発色液、緩衝液が添加されます。その後、所定の温度になるまで加温されます。加温が完了すると滴定液が滴下され、セルの比色度を測定して色の変化を検出します。

サンプルの色が赤色から黄色に変化した所が終点です。

＊補給開始

全分析項目が確定後、セレクタスイッチが CTL にあると槽への補給液の補給を開始します。ただし、警報カウント数が 0 でない時は補給を行いません。

＊後洗浄

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

※pH 測定と Zr 測定は個別に時間周期を設定可能です。但し、片方の動作中に割り込みで分析する事はないため設定によっては時刻が一定にならない場合もあります。

2.3 簡単な日常操作

2.3.1 セレクタスイッチ

装置の動作モードの選択を行います。MON モードから CTL モードの移行は分析が進行してすべての分析値が得られた時点で行われます。次回分析待機中にセレクタスイッチを SBY に回すと繰り返し分析が終了します。

2.3.2 パラメータの変更

決められた条件で動作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、サンプリング時間の変更などの際はパラメータ変更が必要となります。

＊操作

パネルの右下の メンテナンス ボタンを押すと操作メニュー画面が現れます。

パラメータ変更 を押すとパラメータ操作画面が現れます。

パラメータは内容を格納するメモリに相当するアドレス値と内容である設定数値により構成されています。

アドレス部をタッチするとテンキーが現れ、直接アドレス値を指定することができます。

また +ボタン or −ボタン でアドレス値を 1 ずつ増加減することができます。

また、パラメータには英数文字で示される略称が含まれます。

内容部をタッチすると、テンキーが現れ直接数値を入力することができます。テンキーの ENT ボタンを押すと入力値が装置のメモリに反映されます。反映されるとプリンタに入力内容が印刷されます。

・ナビゲーション機能

設定部に表示されたパラメータを基準に 10 個のパラメータが表示されます。ここに示されたパラメータをタッチすると設定部に表示され、内容の設定が素早くできます。また、<<ボタン or >>ボタン にタッチすると 10 ずつパラメータを表示変更します。また、パラメータが未定義のアドレスは灰色で示され、そのアドレスには値を設定することはできません。

・ヘルプ機能

ヘルプ情報が設定されているパラメータでは設定部に ヘルプ ボタンが表示される場合があります。このボタンを押すと表示されているパラメータに関する情報を得ることができます。

2.3.3 pH 校正

本装置は pH の測定に電極 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。

pH 校正は待機モードで行います。パネルの右下の メンテナンス ボタンを押すと操作メニュー画面が現れます。 pH 校正 ボタンを押すと、確認画面が表示された後 pH 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 pH7 校正液でセル内を洗浄（供洗い）し、測定用 pH7 校正液をセルに満たして pH 測定を開始します。同様に pH4 校正液を使用して pH 測定が行われます。
2 種類の校正液の pH 測定結果から得られた校正係数がパネルに示されます。現在の係数と今回得られた校正結果の係数が右下の結果ボックスに表示されます。
装置にあらかじめ設定された基準値に照らし合わせて判定結果が表示されます。
装置で問題なく使用できる許容値は A 係数：58±4mV 、B 係数：0±20mV です。

範囲をオーバーして警告パネルが表示された場合は以下の様な要因が考えられます。

①校正液の採取失敗…動作中に校正液が正しく採取されているか確認
②校正液の劣化…校正液を交換
③pH センサーの消耗…ガラス電極を交換

第 3 章

詳しい操作のご案内

試薬について
使用する電源
モードと動作
分析値画面
メンテナンス画面

3.1 試薬について

装置の仕様によっては試薬タンクの背部パネルに液面センサーが設置されているものがあります。試薬タンクの液面が底部より約 20mm 以下になると、分析動作の初めに試薬液面低下の警報を出力します。
試薬の補給は間違って別の試薬タンクに補給しないように注意してください。
継ぎ足しではなくタンク毎交換することをお勧めします。

⚠ 警 告

試薬は絶対に混ぜないでください。試薬の組み合わせよっては有害なガスが発生する場合があります。もし間違って混合した場合、直ちに水で薄めて適切に廃棄してください。

3.2 使用する電源

⚠ 注 意

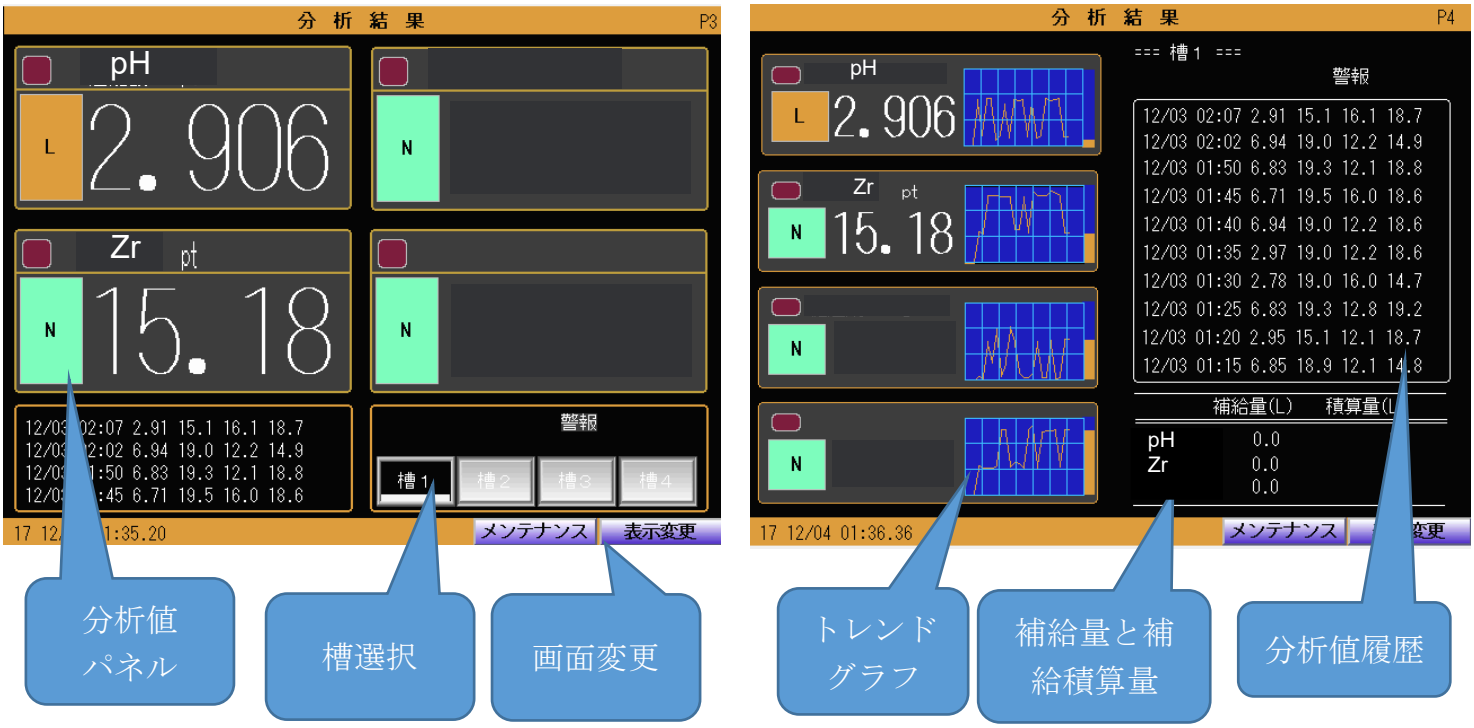
- 商用 AC100V 電源以外の電源に接続しないでください。過電圧による装置内部の故障や焼失の危険性があります。
- 電源プラグが途中で抜けることのないようにご注意ください。
- 本装置自身の最大消費電力は 200W 以下です。ただし、消費電力の大きな機器との共通配線は電源電圧の瞬間的な低下を招く場合もありますので避けてください。
- 保安上およびノイズ対策の観点から必ずアース端子（Ｂ種以上）への接続をお願いします。

3.3 モードと動作

本装置には 3 つの状態があります。これをモードと呼びます。モードを変えるには操作パネルにあるセレクタスイッチを回すことで行なわれます。下記にモードごとに行なわれる動作や機能を示します。
SBY …　装置の準備や保守ができるモードです。
MON …　装置は設定に従って分析動作のみを繰り返し実行します。
CTL …　補給液の補給動作が加わります。警報が発生した場合はこのモードへは入れません。

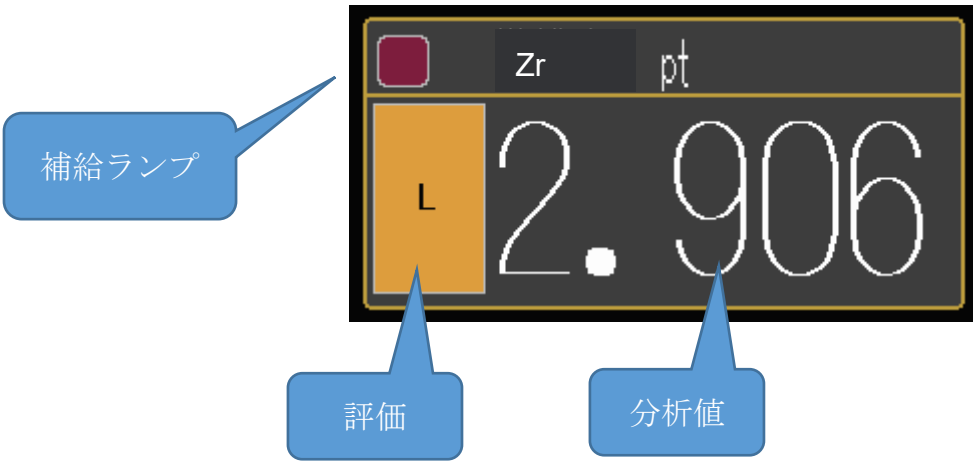
3. 4 分析値画面

次の分析動作を待機しているときの画面（分析待機画面）を示します。分析動作中はこれとは別の分析中画面になります。なお、分析待機画面には 2 種類あり自由に切り替えることができます。



・槽選択ボタン
　複槽タイプの装置では槽ごとの分析をこのボタンで選択することができます。
・画面変更
　表示する画面を選択することができます。
　メンテナンスボタンは分析値に替わってメンテナンス画面を表示させます。
・トレンドグラフ
　分析値の変化をグラフで示します。グラフの縦軸の下部はパラメータのＬＬ値、上部はパラメータのＨＨ値の 90～110%に設定されます。
・補給量と補給積算
　最後の分析補給で補給した補給液の量とそのときの補給積算量を示します。
・分析値履歴
　得られた分析値とそのサンプリング時間をリスト形式で表示します。

・分析値パネル



・補給ランプ
　ポンプが駆動しているとき点灯します。

・評価パネル
パラメータに設定した設定値に応じて分析値を評価します。制御モードで HH, LL の評価が発生すると HH, LL 警報が発生します。一方、監視モードでは HH, LL の評価になっても警報は発生しません。

評価値	パネル色	分析値と設定値の関係
HH, LL	赤色で点滅	HH, LL の以上、以下になった
H , L	オレンジ色	H と H の範囲あるいは LL と L の範囲にある
N	緑色	L から H の範囲にある

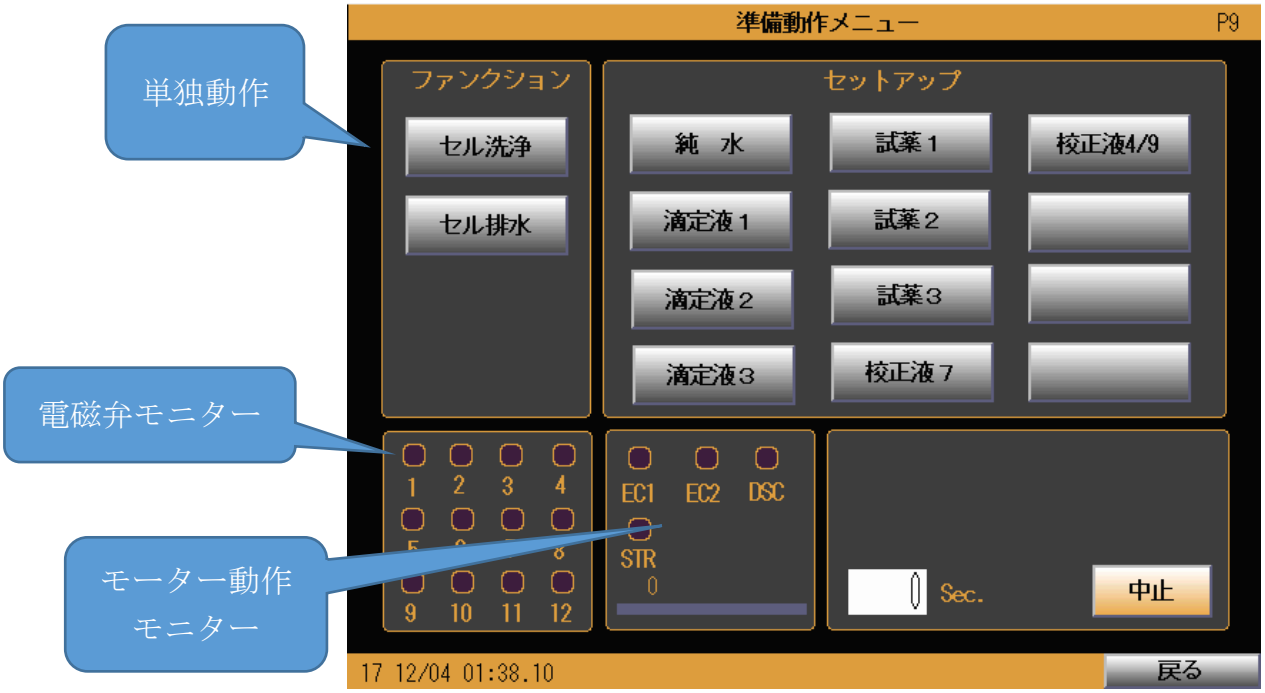
分析値
最後に得られた分析値が表示されます。分析表示最大保持時間で設定された時間以上に分析値が古くなると分析値を表示しません。

3.5 メンテナンス画面

メンテナンスボタンを押すと
パスワードを入力してくださいと
テンキーが出ますので
「8012」を入力し Enter を押して
下さい。
メンテナンスメニューが表示され
メンテナンス動作が実行できます。

3.5.1 準備

メンテナンスメニューから準備ボタンを押すと準備動作メニューが表示されます。装置の準備や洗浄動作などが行えます。



単独動作

待機状態でセルを洗浄したり排水したりすることができます。

装置の動作確認や分析動作と途中で停止した場合、セルにサンプルが残っている場合などに使用できます。

電磁弁モニターとモーター動作モニター

動作中の電磁弁やモーターの動作をリアルタイムに表示します。

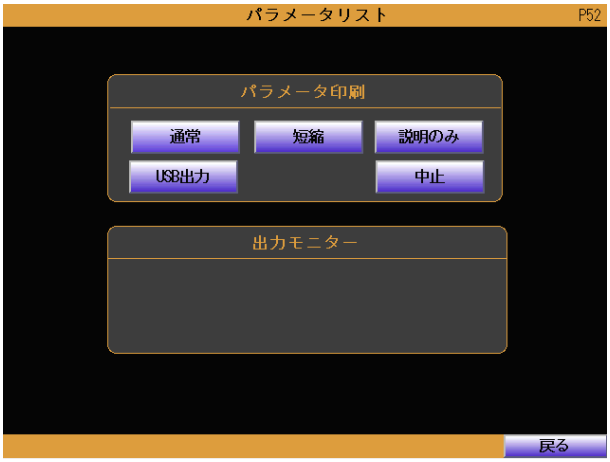
EC1, EC2 定量ポンプ　　DSC 排水ポンプ　　STR スターラー

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る場合もこの操作を行います。セットアップが実施されるとプリンタにログが印刷されます。

3.5.3 パラメータリスト

パラメータをリスト形式で印刷します。印刷するフォーマットを選ぶことができます。
通常フォーマットではパラメータの値と説明文の一部が印刷されます。
“説明のみ”では含まれる説明文のみ印刷します。
印刷はプリンタにキャッシュされるので停止ボタンが効かない場合もあります。



3.5.4 USB メモリ

装置に記憶された分析値を USB メモリに書き出すことができます。装置が分析して分析値が得られると分析値、サンプリング時間、補給量、補給積算量などを含めて記録されます。分析ごとに記録されるひとかたまりの情報をレコードと呼び、装置には 250 から 500 レコードが記録されます。これを超えて記録されると最もレコードから順次置き換わっていきます。
USB メモリによっては装置が認識できないものがあります。容量の小さいもの(8GB 以下)が安定しています。使用前に接続確認ボタンでテストができます。

操作手順

1. USB メモリを差し込みます。
2. 接続確認ボタンで USB メモリが正常に接続されたか確認します。
3. 正常ならば USB 書き出しボタンを押してダウンロードを開始します。
4. ゲージが進行して完了をお知らせします。
5. 完了すれば USB メモリをまっすぐ引き抜きます。

プリンタ印刷
USB メモリに書き出す内容をプリンタに印刷する機能です。

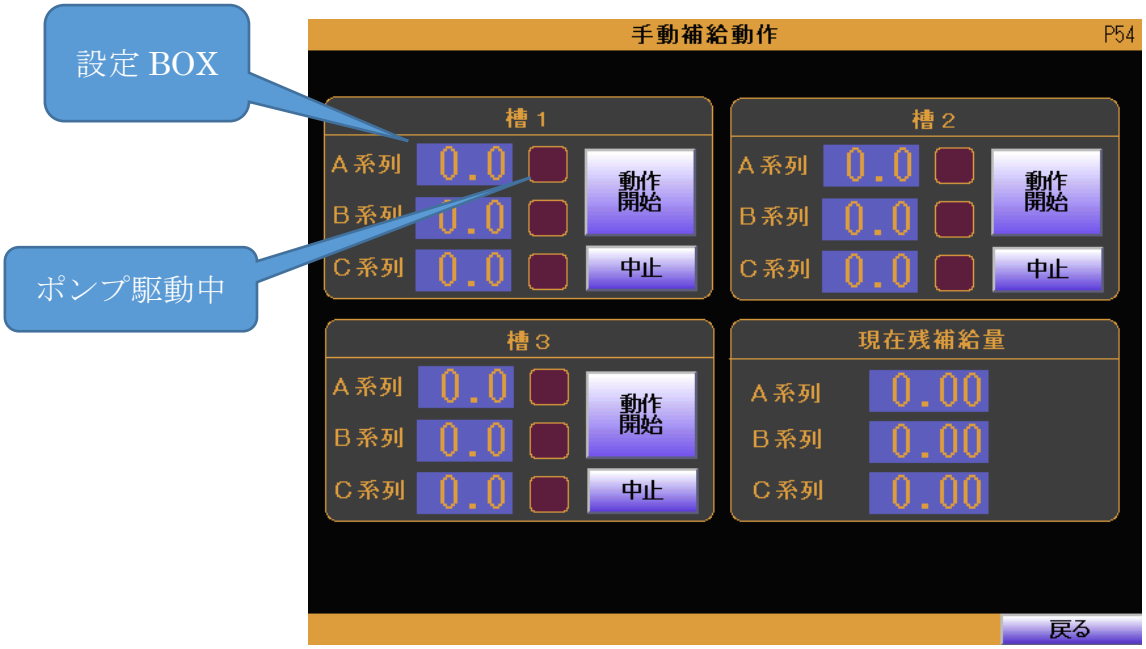
3.5.5 pH 校正

pH 校正の開始は前述の項を参照してください。
このとき、校正液や純水が正しく設定されているかご確認願います。
pH 測定についての詳細は技術解説の章を参照願います。

3.5.6 手動補給

手動操作で任意の量を補給できます。

操作メニューの手動補給ボタンを押すと設定画面が表示されます。



このパネルは多槽管理タイプの装置にも対応しています。単槽タイプの装置では槽 1 の設定しか有効ではありません。A、B、C 系列は原則的に分析値が得られる順番に対応しています。通常の化成処理液ならば A 系は遊離酸、B 系は全酸、C 系は促進剤の補給になります。

1. 手動で補給した補給液の量(L)を設定 BOX パネルにタッチして設定してください。
   装置はここで設定された量(L)とパラメータに設定されているポンプ吐出量(L/min)からポンプを駆動させる時間(秒)を自動的に計算します。
2. 動作開始ボタンを押すとポンプが駆動されます。
3. 現在残補給量パネルに残補給量が示され、0 になると停止します。
4. 補給量を補給積算に加えるかどうかを選ぶパネルがポップアップします。必要に応じて選択してください。

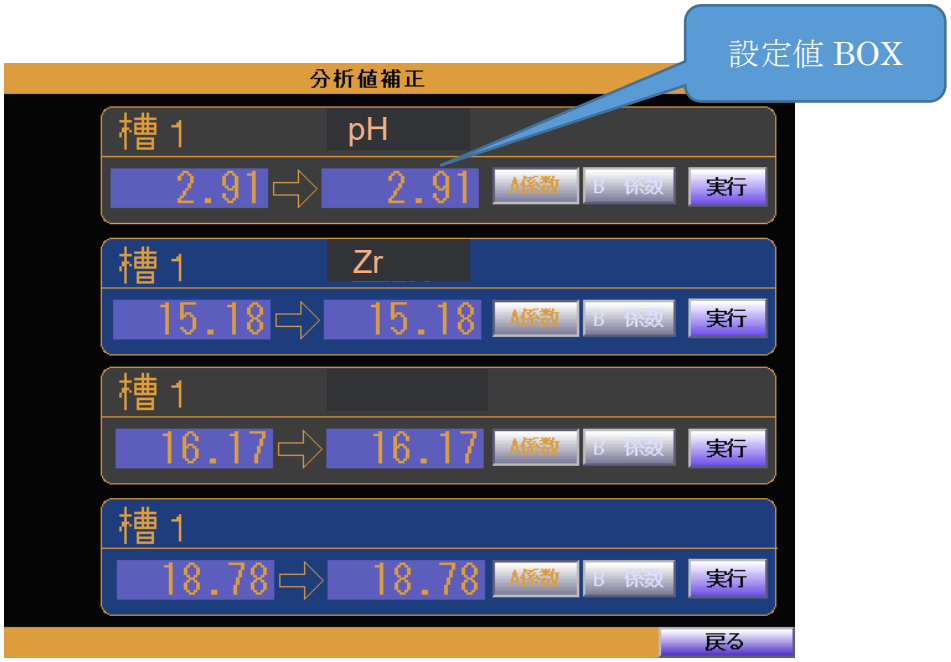
3.5.7 手動調整

装置が分析した分析値と手分析値を一致させたいときは、手動調整が使用できます。パラメータの濃度調整係数を変更しても同じ結果が得られますが、この機能によって簡単かつ安全に濃度調整係数を自動設定できます。なお、手動調整機能を実行するには装置分析による分析値が得られている必要があります。
装置は以下の計算式で最終的な分析値を得ています。この分析値が装置の補給や表示に示されるものです。また、分析値の評価もこの値について行われます。

表示分析値　＝　装置分析値　×　調整係数Ａ　＋　調整係数Ｂ

B 係数ボタンを選択して実行ボタンを押すと調整係数 B が、A 係数ボタンを選択して実行ボタンを押すと調整係数 A のみが自動計算されて設定されます。

1. 分析項目ごとに設定パネルが表示されます。最後に得られた分析値をいくらに調整したいかを設定します。矢印右側の数値（ 設定値 BOX ）にタッチするとキーボードが表示されるので設置したい数値を設定してください。
2. 補正計算の実行は分析項目ごとに実行可能です。
   実行するとプリンタに結果が印刷されます。

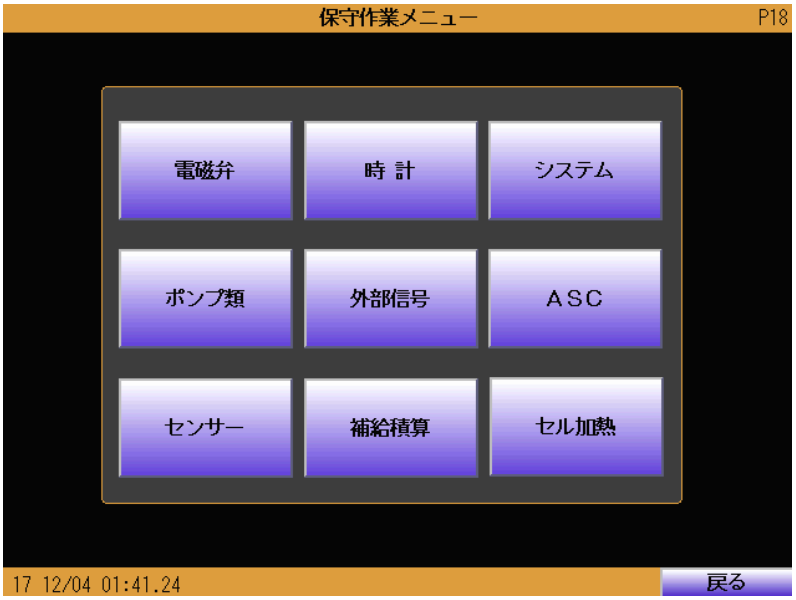


3.5.8 ヘルプ

ヘルプ画面を表示することができます。
現在、パラメータ設定パネルからパラメータに関するヘルプを得ることができます。ここからのヘルプは装置全体に関するものです。

3.5.9 保守作業

装置のメンテナンスに使用する機能が保守作業メニューより選択できます。ここではよく使うものから順にご案内します。また装置によっては動作しないボタンもあります。これは該当する機能がその装置には組み込まれていないことを表しています。



時計合わせ

装置内部の時計を合わせることができます。内部時計は電池で動いており数年毎に交換する必要があります。
設定パネルの項目ボタンを押すとテンキーがポップアップして設定することが可能です。また、ありえない月や時刻はキーインの段階で拒絶されます。設定が完了すれば設定ボタンを押して反映させます。数値の整合性により設定ができない場合は警告でお知らせします。

補給積算

装置が補給動作を実行するとこれまで補給した量を積算していきます。この積算量をクリアする必要がある場合はこのボタンで実行することができます。なお、この機能を使用せず該当するパラメータに 0 を入力しても同じことになります。

電磁弁

装置内部で使用している電磁弁をすべて手動で ON/OFF できます。電磁弁が正しく動作しているかを電磁弁の動作音と配管の液の動きで確認できます。電磁弁は同時に複数個 ON できますが、同時動作数が 4 を超えるとこれ以上同時に ON はできません。
戻るボタンを押してこのメニューから出るとき、すべての弁は OFF になります。

ポンプ類

装置内部で使用されているポンプ類をすべて手動で駆動することができます。
ＥＰポンプ(エンコーダ動作)
複合ポンプ(EP2)は電磁弁につながって複数の試薬を個別に吸引することができます。
単独ポンプ(EP1)は 1 種類の試薬のみを吸引します。
SET にタッチするとキーボードが現れテスト駆動で吐出する量(mL)を設定できます。設定したのち、正転(CW)　逆転(CCW)のボタンを押すことでポンプを駆動できます。駆動の結果、実際に吐出した量が Out ボックスに表示されます。通常モーターの惰性により設定より少し多めに吐出されますが問題ありません。

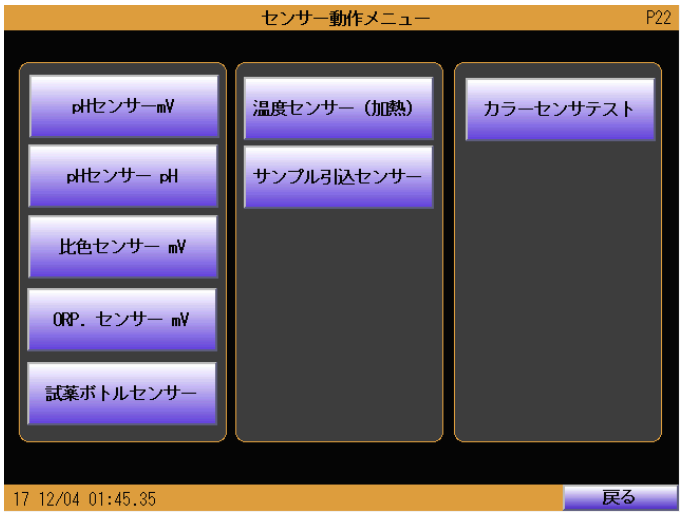
試料ポンプ（ＡＣモーター使用）
サンプリングポンプは槽ごとに設置されます。このポンプは正転、逆転が可能です。正転ボタンは N で示され、逆転ボタンは R で示されます。ポンプを正転さすとサンプルを装置側に引き込む動作をします。ポンプの動作を停止するときは STOP ボタンを押してください。ポンプを駆動した秒数も同時に示されます。この機能を使って槽からサンプルを装置に引き込む秒数を実測することも可能です。

排水ポンプ(ＡＣモーター使用)
分析セルの中のサンプルを排水します。ポンプの逆転はできません。

スターラー(ＡＣモーター使用)
分析セルの中の回転子を回転させます。

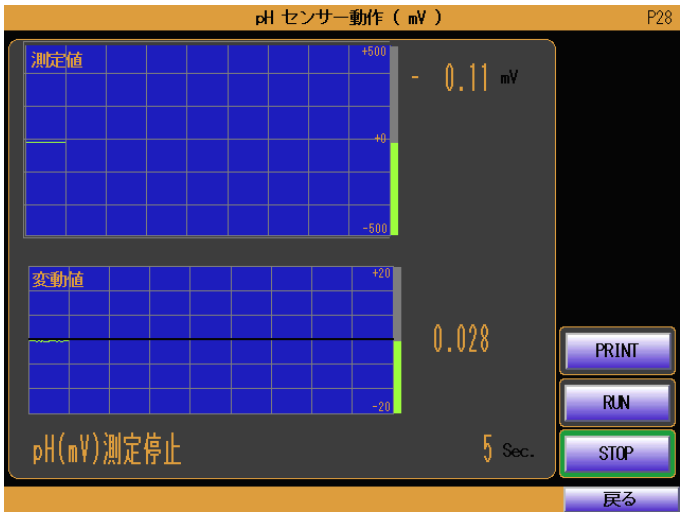
センサー

装置に組み込まれた各種センサーを単独で動作させます。センサーの調整や動作確認に使用します。このボタンを押すとどのセンサーを動作させるかを選ぶメニューが表示されます。
(装置の仕様によっては機能しないボタンもあります)



＊＊pH センサー関係＊＊

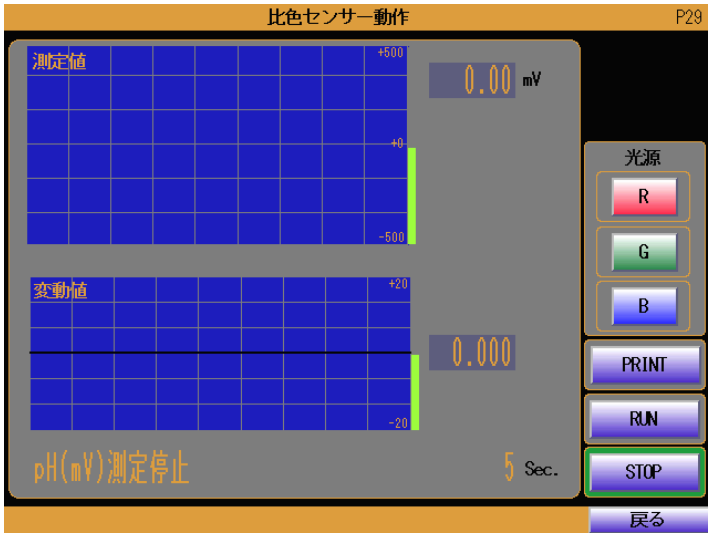
pH センサーmV ボタンを押すと pH センサーを駆動してセンサーからの出力電圧を直接表示します。一方 pH センサーpH ボタンを押すとセンサーからの出力電圧をパラメータに設定された数値に基づいて pH 値に変換して表示します。
測定を開始するには RUN ボタンを押します。すると測定を開始し左のグラフ領域に測定値をプロットします。変動値領域は測定値の変動を示します。



PRINT ボタンを押すと定期的に測定値をプリンタへ印字します。測定を停止するときは STOP ボタンを押して測定を停止します。測定中は戻るボタンが無効となるので、終了の際は測定を停止してください。

＊＊ 比色センサー ＊＊

比色センサーは滴定セルにあります。光源は LED ランプで赤、緑、青の色を同時に点灯することができます。
操作のしかたは先の pH センサーと同じです。なお、測定前に光源を選択する必要があります。



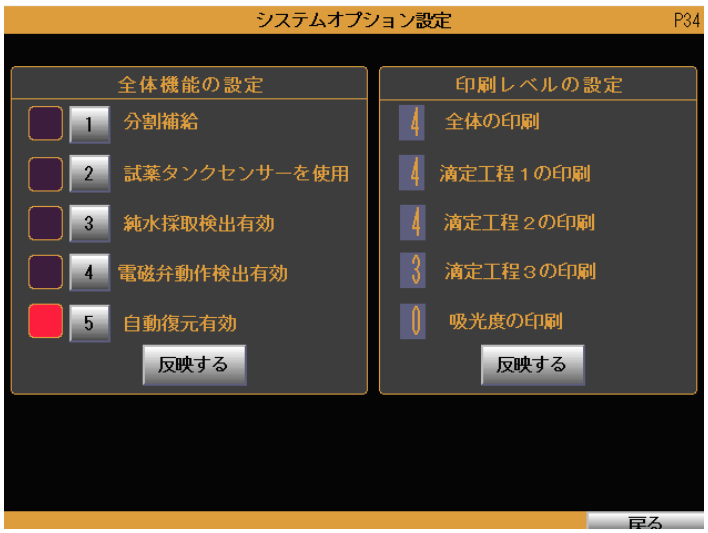
3.6 システム設定

システムに関する設定やテストを実行することができます。
保守動作メニューのシステムボタンを押します。
パスワードの入力を求められますので正しくパスワードを入力します。

＊＊パスワードについて＊＊
マスターパスワードとして 8012 が設定されています。またユーザーパスワードとしてパラメータの UPW(154)に 1000 から 9999 の数値を設定することができます。ユーザーパスワードの反映は装置の電源投入時におこなわれます。

3.6.1 システムオプション

装置の基本機能を設定できます。

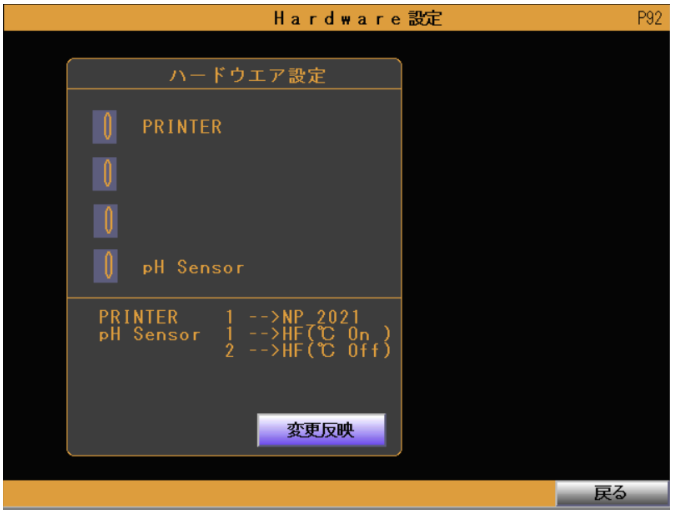


3.6.2 各種初期化

システムに記憶されている情報を初期化することができます。
分析回数とは装置がこれまで分析した分析回数です。分析値の記録はこの分析回数をもとに行われます。

3.6.3 ハードウェア設定

プリンタと電極の種類選択画面です。
フッ素対応電極を使用する Zr の場合は、[pH Sensor]のパラメータを「2」に設定します。



第 4 章

各種設定と動作のご案内

パラメータ設定のご案内
分析動作とパラメータの設定
各種警報のご案内

4.1 パラメータ設定のご案内

4.1.1 各パラメータの説明

本装置で定義されている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後頁にあるパラメータ表が便利です。

	略称	名称	単位	説明
0	AKY	アクセスキー		使用する言語を選択出来ます。0：英　1：日
4	PPF	印刷選択		装置が印刷する内容のレベルを設定出来ます。 システムオプションから設定可
5	APT	分析周期 pH	min	分析の繰り返し周期を分単位で設定します。設定できる範囲は0から1339(1日)です。
6	AP2	分析周期 Zr	min	分析の繰り返し周期を分単位で設定します。設定できる範囲は0から1339(1日)です。
9	TKV	槽容積	t	処理槽容積になります。
10	AHH	pH-HH	pt	pH 管理範囲上上限、警報発令する設定です。装置より自動補給の場合は補給動作を停止します。(エラー)
11	AHC	pH-H	pt	pH 管理範囲上限値の設定です。
12	ASV	pH ノミナル値	pt	pH 管理範囲目標値の設定です。
	ALC	pH-L	pt	pH 管理範囲下限値の設定です。
14	ALL	pH-LL	pt	pH 管理範囲下下限、警報発令する設定です。装置より自動補給の場合は補給動作を停止します。(エラー)
15	AMR	pH 最大 1 回補給量	L	1 回の補給の最大量を制限します。
16	ACR	pH 定量補給	L	定量補給を行う時に設定します。
17	ASC	pH 補給係数	L/pt	処理液 1000L に対して分析値 1ｐｔを上昇させるのに必要な補給液の量(L)--参考--質量(Kg)と容積(L)の関係は(Kg)/(Sg)＝(L)--Sg:比重（＝密度 g/cm3)
18	ART	pH 補給積算量	L	装置が補給量を自動的に加算します。
19	APR	pH 補給ポンプ	L/min	補給ポンプの 1 分間の吐出量 実測値を入力
20	BHH	Zr 濃度-HH	pt	Zr 濃度管理範囲上上限、警報発令する設定です。装置より自動補給の場合は補給動作を停止します。(エラー)
21	BHC	Zr 濃度-H	pt	Zr 濃度管理範囲上限値の設定です。
22	BSV	Zr 濃度ノミナル値	pt	Zr 濃度管理範囲目標値の設定です。
23	BLC	Zr 濃度-L	pt	Zr 濃度管理範囲下限値の設定です。
24	BLL	Zr 濃度-LL	pt	Zr 濃度管理範囲下下限、警報を発令する設定です。装置より自動補給の場合は補給動作を停止します。(エラー)
25	BMR	Zr 最大 1 回補給量	L	1 回の補給の最大量を制限します。
26	BCR	Zr 定量補給	L	定量補給を行う時に設定します。
27	BSC	Zr 補給係数	L/pt	処理液 1000L に対して分析値 1ｐｔを上昇させるのに必要な補

				給液の量(L)--参考--質量(Kg)と容積(L)の関係は(Kg)/(Sg) ＝(L)--Sg:比重（＝密度g/cm3)
28	BRT	Zr補給積算量	L	補給量の累計(自動積算)
29	BPR	Zr補給ポンプ	L/min	補給ポンプの1分間吐出量 実測値を入力
50	SPP	サンプル置き換え時間	sec	処理槽からサンプルを試料採取管に採取する時間 時間内に到着しない場合は未到達エラー
51	TSG	セグメント水量	mL	サンプルライン内に水を戻してライン内洗浄する水量 0にすると無効
52	AWV	洗浄用純水注入量	mL	滴定セル内洗浄用純水量
53	WPT	排水ポンプ駆動時間	sec	滴定セルの排水を行うための排水ポンプ駆動時間
54	VCL	計量管洗浄液添加量	mL	滴定セル内を洗浄する洗浄液の添加量
55	SOV	サンプルオーバフロー時間	sec	試料採取管にサンプル到達後、追加のポンプ回転時間
56	SAF	サンプルラインエアー洗浄	sec	サンプルラインをエアー洗浄する機能
57	SSV	サンプル到達変化値	mV	サンプル到達の試料センサー判定値
58	ABP	エアーブロー周期	min	サンプルラインをエアーブローで洗浄する周期
59	DMM	分析値最大保持	hr	最終分析値を画面に残す時間(通常24) 設定値以上経過すると「?」に変化
60	SVA	Zr 分析用サンプル量	mL	Zr分析に使用するサンプル量 (分析使用量)
61	PWA	Zr純水添加量	mL	Zr分析のサンプルを希釈する水量
62	AFA	Zr初期添加量	mL	Zr分析の滴定液を初期添加する量
63	VAA	Zr添加量係数A	mL	滴定1shotのmL設定量　通常0.05
64	VBA	Zr添加量係数B	mL	計算滴定の場合に使用する係数です。
65	EPA	Zr終点判定値	×mV	滴定終了する光度電位(倍率)
66	CVA	Zr高速低速切替値	×mV	滴定速度を低速に切り替える地点の設定値
67	MTA	Zr最大滴定量	mL	滴定を終了する滴定量
68	TRA	Zr読み込み時間″	sec	滴定中の待機時間 百の位…低速　十の位…0(固定)　一の位…高速
69	DFA	Zr微分値フィルタ		通常0
100	ADB	Zr調整係数B		装置分析値に加える値（分析値＝M×ADA+ADB）
101	ADA	Zr調整係数A		装置分析値に掛ける値（分析値＝M×ADA+ADB）
108	DBC	pH調整係数B		測定pH値に加える値（分析値＝M×ADA+ADB）
109	DAC	pH調整係数A		測定pH値に掛ける値（分析値＝M×ADA+ADB）
110	PMT	pH測定時間	sec	(Zrでは使用しない)

111	AMT	吸光度測定時間	sec	(Zr では使用しない)
112	CLV	セル液面検出値	mV	滴定セルの水採取をセンサーで判定する電位差
113	ZOF	促進剤空滴定量	mL	(Zr では使用しない)
114	LVL	限界光度	mV	ブランク電位がこの数値以下になると警報が発生
115	BUP	かさ上げ電位	mV	測定電位に無条件に加える値
116	BU2	かさ上げ電位 2	mV	測定電位に無条件に加える値(Zr)
117	PCT	P 領域終点設定	n	微分法での終点検出設定 0…通常　1…ピーク領域内の中間　2…ピーク領域内の最大
120	X1C	AR1 添加量	mL	試薬 1 の添加量(発色試薬)
121	WT1	AR1 反応待機時間	sec	試薬 1 添加後、反応が完了するまでの待機時間
122	X2C	AR2 添加量	mL	試薬 2 の添加量(pH 緩衝液)
123	WT2	AR2 反応待機時間	sec	試薬 2 添加後、反応が完了するまでの待機時間
124	X3C	AR4 添加量	mL	試薬 4 の添加量(洗浄液)
125	WT3	AR4 反応待機時間	sec	試薬 4 添加後、洗浄が完了するまでの待機時間
126	TKT	滴定中保持温度	℃	Zr 分析中に維持する液温
127	AHT	加熱後保温待機	sec	加熱温度到達後、滴定開始までの待機時間
128	MHT	最大加熱時間	sec	滴定セルの加熱時間設定
129	HTP	加熱温度	℃	滴定セルの目標温度
130	CP2	サンプル置換時間(pH)	sec	pH 測定用サンプル採取時間 (槽からの引込時間)
131	WP2	セル排水時間(pH)	sec	pH セル排水ポンプ駆動時間
132	AW2	洗浄用純水注入量(pH)	mL	pH セル洗浄純水量
133	VC2	洗浄液添加量(pH)	mL	pH セル洗浄液添加量
144	LMT	最大分析時間	min	WDT1 で強制再起動する時間
150	PHV	pH STD-L の電位	mV	pH 校正で得られた pH　STD-L の電位
151	PHA	pH 換算係数 A	mV/pH	pH 校正で得られた電位を記録します。
152	PHB	pH 換算係数 B	mV	pH 校正で得られた電位を記録します。
154	UPW	ユーザーパスワード		マスターパスワードの他にユーザーパスワードを 1 つ設定可能 1000～9999
155	SIM	シミュレータ		5050～5052 の数値を設定するとシミュレータモード
156	USD	単位選択		各桁に設定した数で分析値毎の表示単位を設定 システムオプションから設定可
157	DTS	装置タイプ選択		装置の分析対象サンプルの種類を指定
158	SOP	システムオプション		装置のオプション設定
159	DAD	デバイス番号		RS485 通信にて装置を識別する番号

4.1.2 印刷フォーマット

桁数	数字	意味
1	0	分析結果印刷　全く印刷しない
1	1	分析結果印刷　1行ですべての分析値印刷
1	2	分析結果印刷　1項目ごとに大きく印刷
2	0	滴定過程　全く印刷しない
2	1	滴定過程　1以上： EP= xxxxx 終点情報1行印刷
2	2	滴定過程　2以上：滴定初期電位印刷
2	3	滴定過程　1ステップごとに印刷(生電位)
2	4	滴定過程　1ステップごとに印刷(比較値)
3	0	吸光度測定　全く印刷しない
3	1	吸光度測定　1以上： Blank=xxx mV など1行印刷
3	2	吸光度測定　2以上：センサー情報追加(ref, smp 電位)
4	0	補給情報 全く印刷しない
4	1	補給情報 ﾀｰﾝ数1行印刷と今回補給量印刷
4	2	補給情報 補給積算量印刷
4	3	補給情報 補給パルスなど詳しい印刷

4.1.3 システムオプション

桁数	数字	意味
1	0	
1	1	
2	0	試薬液面レベラー　使用しない
2	1	試薬液面レベラー　使用する

4.2 分析動作とパラメータの設定

4.2.1 分析の流れとパラメータ

分析を開始すると一定の手順にしたがって分析が進行します。このときの動作と関連があるパラメータを示します

セルを排水	固定量
セル純水洗浄　2回繰り返し	固定量
滴定セルを純水で洗浄	AWV(52) WPT(53)
サンプルライン置き換え	SPP(50) SOV(55) SSV(57)
pH 測定開始　pH 測定完了	PMT (110) PHA (151) PHB (152)
	DBC (118) DAC (119)
サンプル採取	SVA(60)

pH 測定セルのサンプルを槽へ戻す	SPP(50)
純水をサンプルラインに注入し槽へ戻す	TSG(51)
滴定用サンプルを純水で希釈	AWV(52)
滴定用サンプルに発色液を添加	X1C (120)
滴定用サンプルに緩衝液を添加	X2C (122)
滴定用サンプル加熱開始	HTP (129)
加熱完了後滴定開始	AFA(62)VAA(63)VBA(64)EPA(65)CVA(66)
	MTA(67)TRA(68)
ジルコニウム濃度算出	T1C(07) ADA(101) ADB(100)
分析値プリントアウト	PPF(4)
補給計算実行	AHH(10)から APR(19)
滴定セル排水	WPT(53)
滴定セル洗浄	AWV(52)
次回分析まで待機	APT(05)

⚠ 警 告

※Zr は滴定による発色の変化を迅速に行わせるために、サンプルを加熱する機能があります。加熱はセル内のカートリッジヒーター（60W）で行っています。加熱ヒーターによる空焚きを防ぐため、装置は以下の安全機構を備えています。

1・滴定前の純水洗浄時に純水の不足を検出した場合
2・加熱開始後、30 秒間で 5℃以上の温度検出されなかった場合
3・加熱を開始して 5 分以上経過しても所定の温度に到達しなかった場合

以上の場合、分析動作を中止します。
また万が一、加熱が発生した場合はカートリッジヒーター内部に温度ヒューズが内蔵されており、温度ヒューズが溶断して加熱を防ぎます。
この場合、ヒーターの機能は回復しません。

4.2.2 補給動作

本装置の補給方式は分析値と設定値の差に比例した補給液量を添加する比例補給方式です。下記に PCC における補給量の計算式を示します。

測定濃度	M	pt
ノミナル値	N	pt
槽容積	T	t
補給係数	C	L/pt

1000L の処理液に対して 1pt 上昇させるのに必要な補給液のＬ数

今回補給量	R	L

R ＝ （ N － M ）×（ C / 1000 ）× T

ポンプ吐出量	P	L/分
ポンプ駆動時間	T	秒

T ＝ R / P × 60

この秒数に応じて補給ポンプをＯＮします。なお、補給周期（秒）を 0 以外の数値に設定すると補給周期内の一定時間だけポンプがＯＮし、その合計がポンプ駆動時間に達した時点で補給が完了します。一方、補給周期（秒）が 0 の場合、連続して補給ポンプ駆動時間だけポンプが駆動されます。

4.3 各種警報のご案内

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。

警報と同時に鳴動するブザーや警告灯はALARM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 Cycle Time 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.	サンプル量過小
!! 731 Supply Set Val	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
!! 517 RTC SET INCORRECT	時刻設定異常

表4　分析中の警報

!!305 Max Tit Vol Over	最大滴定量オーバー
!!307 Shot Count	滴定量過小
!!315 EP Invalid	終点設定が無効
!!318 Level Low PW	セル純水注入が検出されない
!!319 Sample Unreached	サンプル未到達
!!101～104 ○○ HH/LL	分析値○○　HH以上 or LL以下

第５章

末永くご使用いただくために

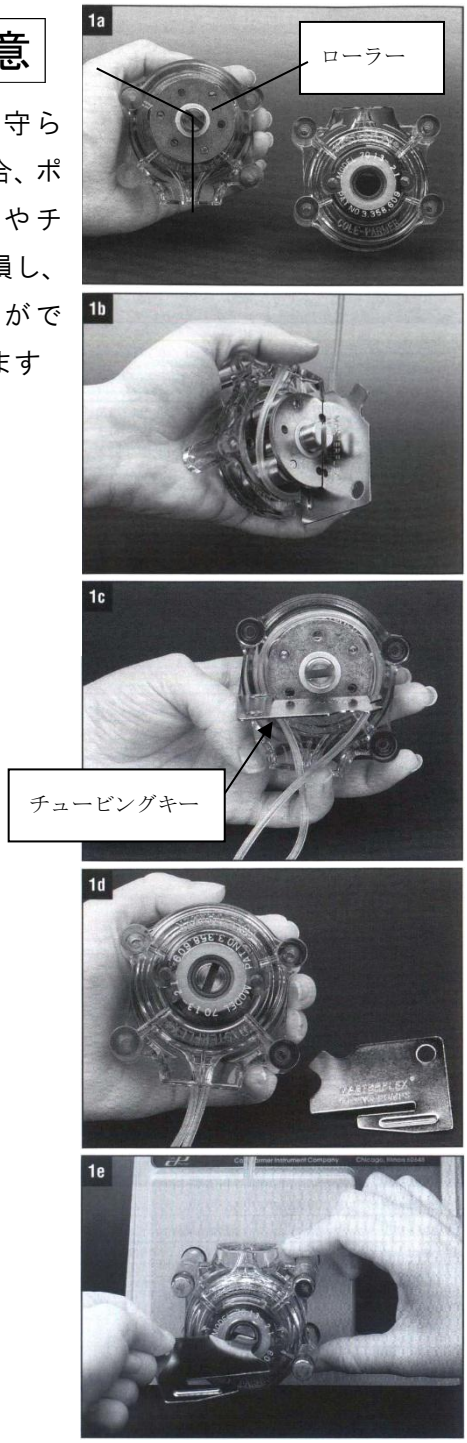
ポンプチューブの交換
プリンタ用紙の補充
サンプルラインのメンテナンス
各メンテナンスの目安

5.1 ポンプチューブの交換

定量ポンプヘッドに装着してあるチューブは定期的に交換する必要があります。
交換方法を下記に示します。交換は付属のチュービングキーを使用してください。

⚠ 注 意

交換周期を守らなかった場合、ポンプヘッドやチューブが破損し、正しい分析ができなくなります



（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わせ親指で固定します。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ださい。

（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てください。

（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ー軸へさしこみます。シャフトがモーター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てある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。このようになれば所定の感熱ロール紙を交換願います。

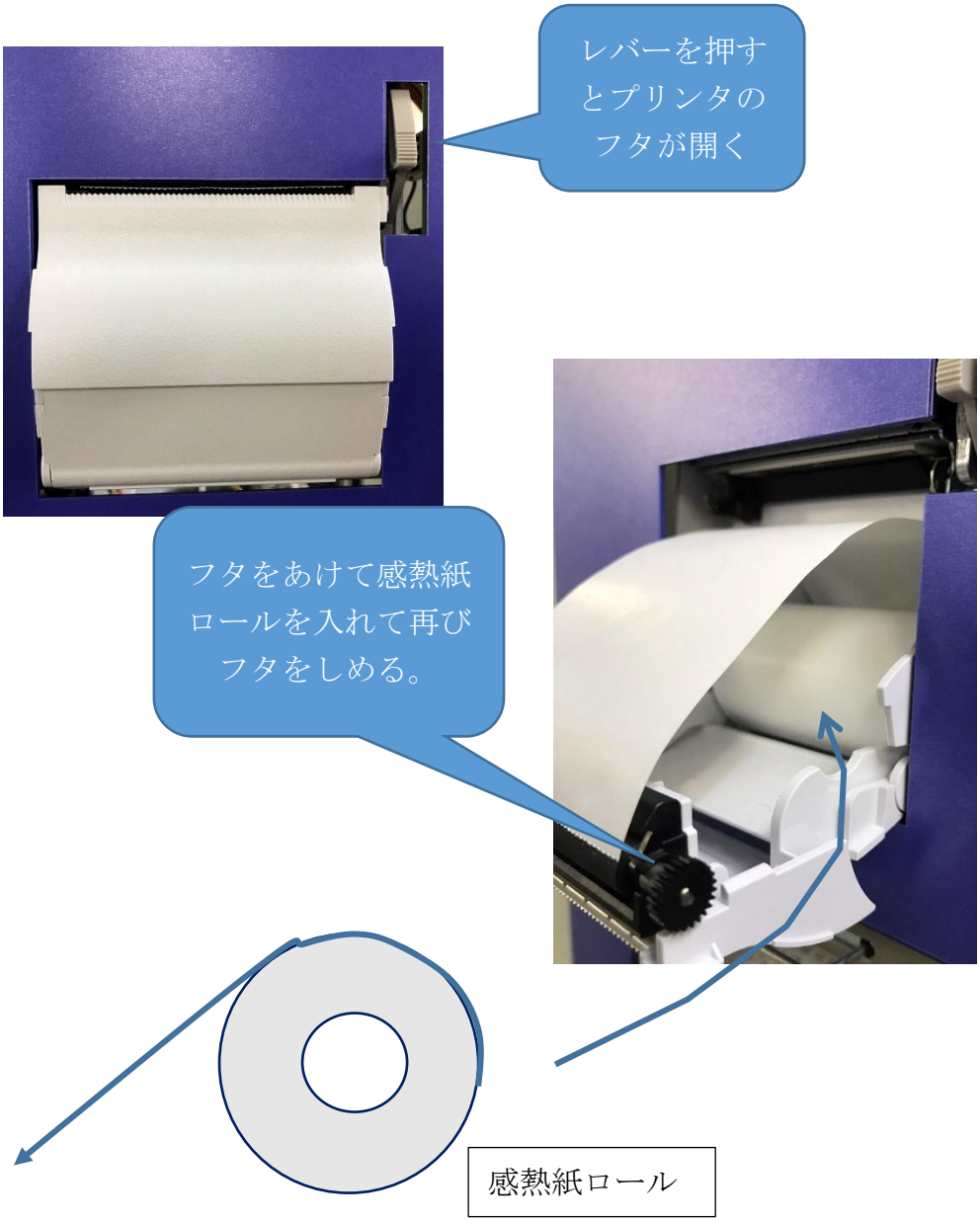


図 5-1　プリンタ用紙の交換

5.3 サンプルラインのメンテナンス

サンプルラインは内径 2mm の PFA チューブを使用しています。分析対象液によってはゴミや析出物でチューブが詰まることがあります。一旦チューブが詰まると取り除くのが困難な場合もあるので、定期的な掃除を実施されることをお勧めします。

掃除の一例として圧縮空気を使用した方法を示します。
この方法はあくまでも一例で、実際には現場の作業基準に従ってください。

装置のサンプルラインを背面接続ポイントで外します。
サンプルラインにエアーガンの口を接続しブローします。

注意！！
サンプルライン内の液が飛び出すことがあるため、周囲の安全には十分注意してください。作業には必ず保護めがね等の安全対策を行ってください。

※エアブローや水通しでサンプルラインの詰まりを解消できない場合は、PFA チューブの交換が必要となります。

その他
純水タンクの中にカビが生える場合があります。装置がカビの固まりを吸い込むと装置内部の電磁弁が故障する場合があります。定期的に純水タンクをチェックし、汚れていれば洗浄してください。

5.4 各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いただきたい大まかな周期を示します。

表 5-1　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	早めの補充をお願いします。	第 2 章 “試薬の充填”
プリンタ用紙の補充	プリンタ用紙に赤ラインが出たら補充願います。	第 5 章 “プリンタ用紙の補充”
pH 電極内部液の補充	液面が KCL タンクの底か 10mm 以下になれば補充 週に 1 度程度確認	第 5 章 “KCL 内部液補充”
チューブポンプのチューブの交換	6 ヶ月	第 5 章 ポンプチューブの交換
定量ポンプモータの交換	1 年	定期点検時に交換
pH 電極の交換	1 年での交換を推奨します。	定期点検時に交換
サンプルラインの確認	現場の状況に依存	第 5 章“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

分析と測定原理のご説明
分析値（測定値）の合わせこみ
図面とパラメータ表

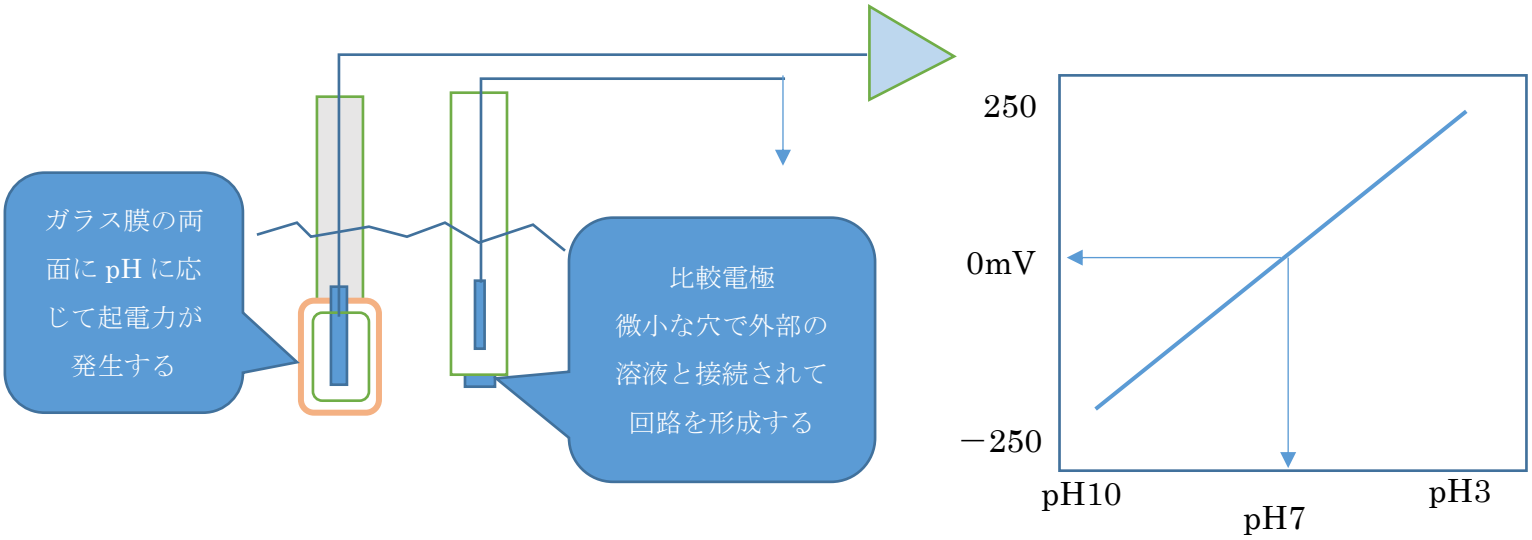
6.1 分析と測定原理のご説明

通常の運転では、この章のことをあまり意識する必要はありません。しかし、装置の動作や内容をより良く理解していただくために、どのような設定でどのような動作手順で動作が行なわれているかをここでは説明します。

6.1.1 pH 測定

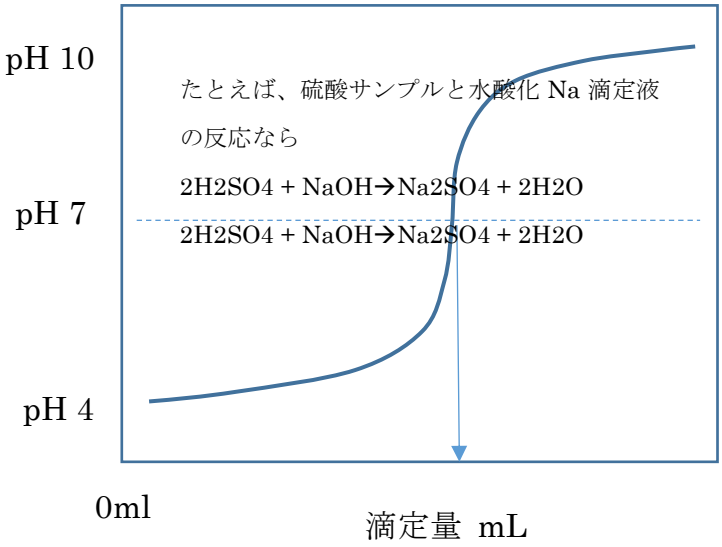
ガラス電極（pH センサー）を直接サンプル液に浸漬します。するとガラス電極と比較電極とに電位差（電圧）が発生します。pH 値とこの電位差が比例する性質によりサンプルの pH が求まります。一般に pH が 1 変化すると電位差は 58mV 変化し、pH が中性付近ではほぼ 0m V を示します。また酸性サンプルの場合は正の電位を、アルカリ性のサンプルでは負の電位を示します。

測定 pH ＝（測定した電位 － 校正液Ａの電位）×換算係数＋校正液Ａの pH



6.1.2 中和滴定法

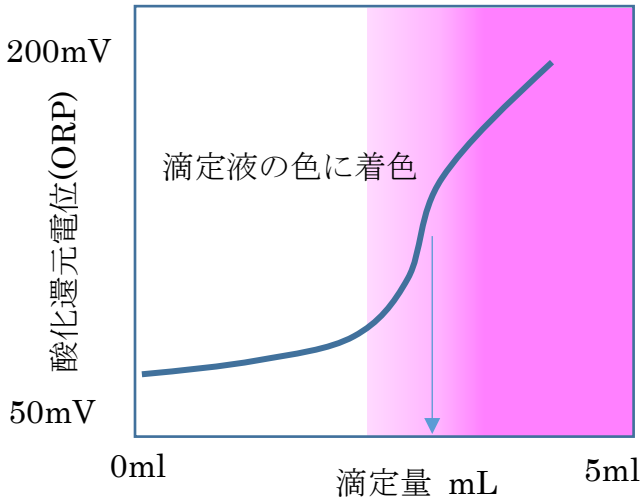
一定量の酸性のサンプルにアルカリ性（塩基性）の溶液（滴定液）を添加して pH を中性付近に変化させる。あるいは一定量の塩基性のサンプルに酸性の溶液（滴定液）を添加して pH を中性付近へ変化させる。pH を中性へ変化させるのに必要な滴定液の量からサンプルの酸性度、あるいは塩基性度を求める方法。



当機では中和滴定を多く使用している。サンプルによっては完全な中性まで滴定せず途中で終了させる場合がある。これは中性付近で水酸化物などが同時して滴定量に影響を受けることを防止している。

6.1.3 酸化還元滴定法

サンプルと滴定液で酸化還元反応をさせる。酸化還元はサンプルと滴定液の種類によって組み合わせが決まる。例えば、サンプルが過酸化水素(H202)の場合は過マンガン酸K(KMn04)を使用している。酸化還元反応は酸化還元電位(ORP)の変化として現れる。ただし、過マンガン酸Kを滴定液として使用する場合、酸化還元反応が完了した時点で過マンガン酸Kによる着色を発生するのでこれを検出している。着色の検出は反応セルに装着した比色センサーを用いる。



例えば過酸化水素と過マンガン酸の反応は以下のようになる

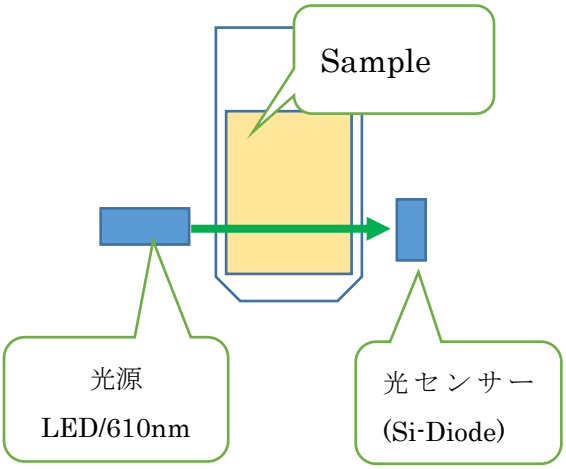
2KMn04 + 5H202 + 3H2S04

➔ 2MnS04 + K2S04 + 502 + 8H20

過マンガン酸はただちに無色のMnS04になるが、反応が完了すると過マンガン酸が過剰になり過マンガン酸の色で着色する。

6.1.4 吸光度法（比色滴定）

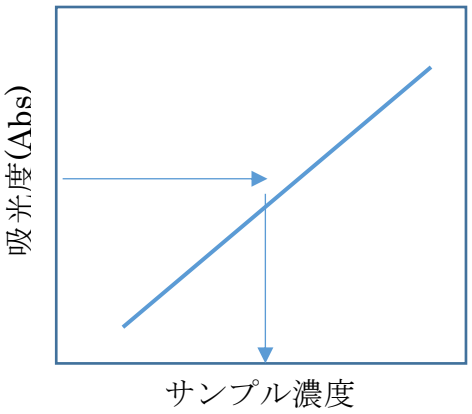
サンプルが特定の光の波長に対して吸収する性質を使用して濃度を求める方法。光の吸収は吸光度としてあらわされる。吸光度(absorbance , ABS.)は Abs = －log(S / B) で表せる。Sはサンプル、BはBlank の意味でサンプルをふくまない純水が使われる。Abs と濃度は下記に示すLambert-Beer の法則に従う。



Abs = K × L × C

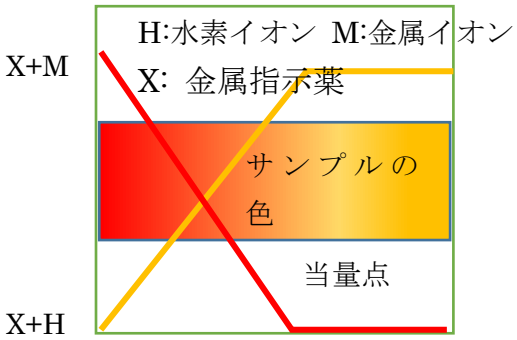
Kは係数 Lは光路長 Cは濃度

当機ではＬが一定なので Abs と係数Ｋが決まれば濃度Ｃが求められる。Ｋは既知濃度のサンプル分析で決定できる。この操作が検量線の作成である。当機ではサンプルによって 3 種類の光源の波長(450,550,610nm)を選択することができる。
Ni2+イオンの吸光度測定には 550nm(緑色)
Cu2+イオンの吸光度測定には 610nm(赤色)の光源を使用している。



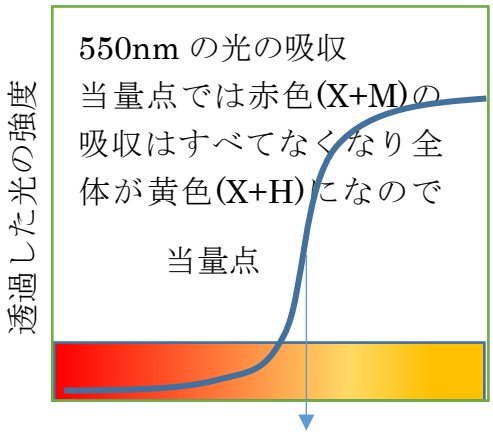
6.1.5 キレート滴定法

金属イオンを EDTA(Ethylene Diamine Tetra acetic Acid)で滴定することができる。終点を検出するために金属指示薬を同時に添加し、終点(当量点)においてサンプルの色が変化するのでこれを検出する。当機では亜鉛や銅イオンの滴定でこの方法を使用している。ただし、キレート滴定では目的の反応を進めるためには溶液の pH の制御が重要である。また金属イオンによって適当な金属指示薬を選択する必要がある。



EDTA 滴定

金属指示薬として亜鉛の滴定では XO(Xylenol Orange)指示薬を、また銅の滴定は PAN 指示薬を使用している。
例えば亜鉛の滴定において
金属指示薬(X)は 2 種類の色を示す。X と亜鉛が結合(キレート)したものは赤色(X+M)、一方 X と水素イオンが結合したものは黄色(X+H)である。滴定の開始時点ではセル内の状態は X+M であるが、そこに EDTA を添加すると水素イオンよりも亜鉛イオンとの結合力が強いので亜鉛は EDTA と結合し、その代わりに X は水素イオンと結合し X+H ができる。すべての亜鉛イオンが EDTA と結合すると X はすべて水素イオンと結合することになるので、サンプル全体が完全に黄色になる。
この色の変化を特定の波長の光の吸収の変化より検出している。



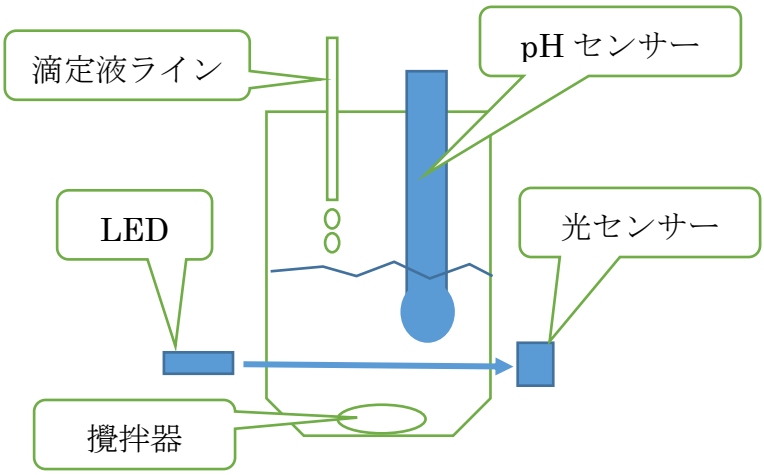
EDTA 滴定量

(X+M) + (Y+H) → (X+H)
+ (Y+M)

6.1.6 実際の装置で使用されている測定部

実際の装置での測定部を示します。

pH センサーや吸光度法が測定できる比色センサーが組み込まれています。pH センサーが光センサーの光路（光が通る部分）を塞いでしまうこともあります。そのため、pH センサーの取り付け位置は重要です。



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（但し,濃度変化の傾向は一致する)。そこで、濃度調整係数Ａ/Ｂを線形変換で調整する事が可能です。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。但し校正操作はこの係数には関係なく、得られた吸光度や測定電位などから直接濃度換算係数を算出しています。

実際の分析値　＝　（　分析値　×　濃度調整係数Ａ　）＋　濃度調整係数Ｂ

この式からわかるように濃度調整係数Ａが0になると実際の分析値が濃度調整係数Ｂの値となり、無意味なものになってしまいます。
たとえば、分析値をシフトさせる場合には調整係数Ａを１とし調整係数Ｂのみを変化させることで実現できます。

例）調整係数Ａが 1 で調整係数Ｂが 0.01 の条件で分析をし、手分析と比べて装置の分析値が 0.02 低い場合、これをシフトで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 とセットすれば良い事になります。
一方、傾きで調整する場合は調整係数Ｂを 0 として調整係数Ａを比例的に変化させれば良い事になります。
つまり、調整方法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。

※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、〇〇調整係数とは役割が異なります。

番地	意味	
101	Zr 調整係数Ａ	一般的に１前後
100	Zr 調整係数Ｂ	正負の値をとることもある
119	pH 調整係数Ａ	一般的に１前後
118	pH 調整係数Ｂ	正負の値をとることもある

図面とパラメータ表

6.2.1 配管フロー図

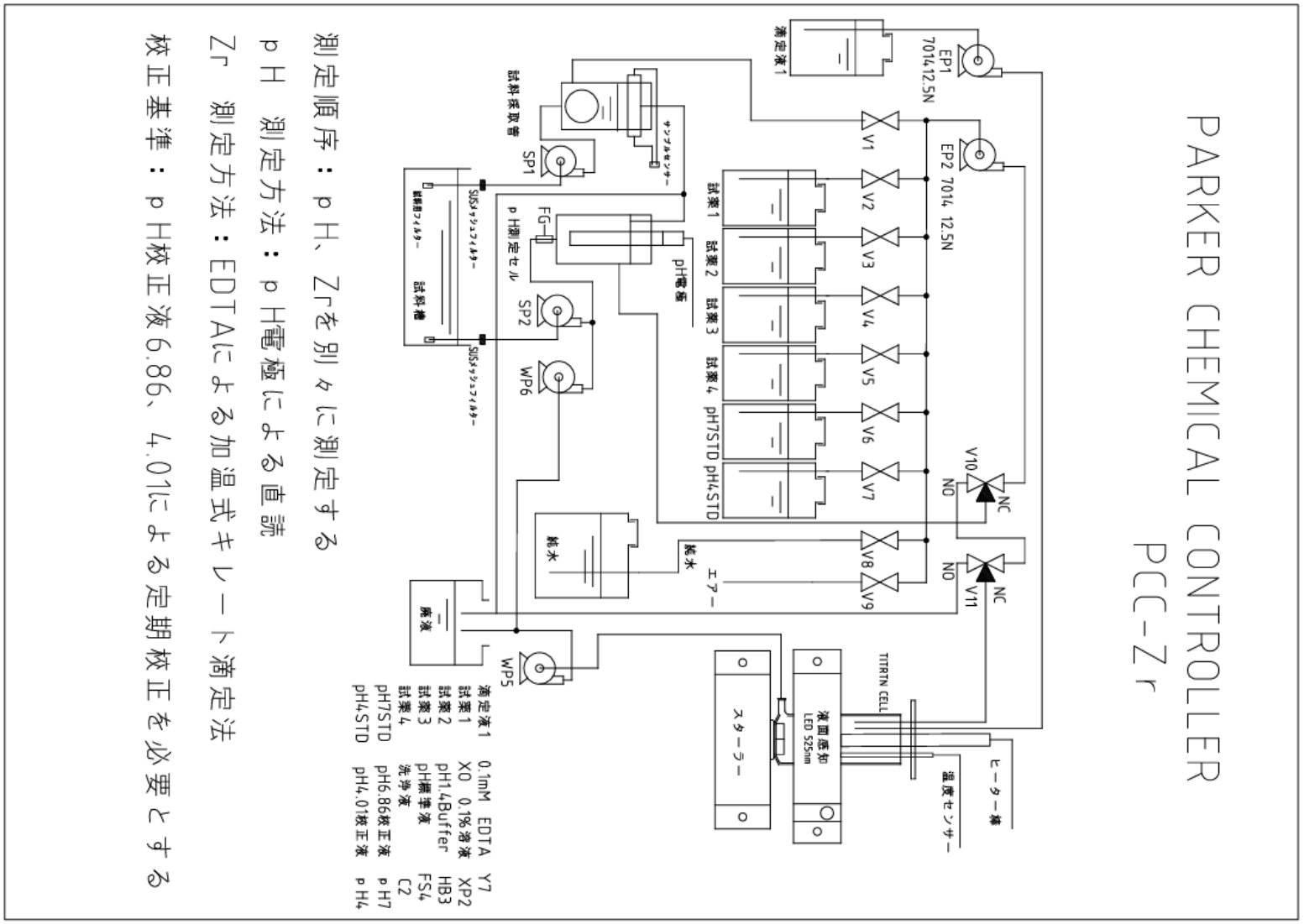


図 6-1　配管フロー

6.2.2 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。

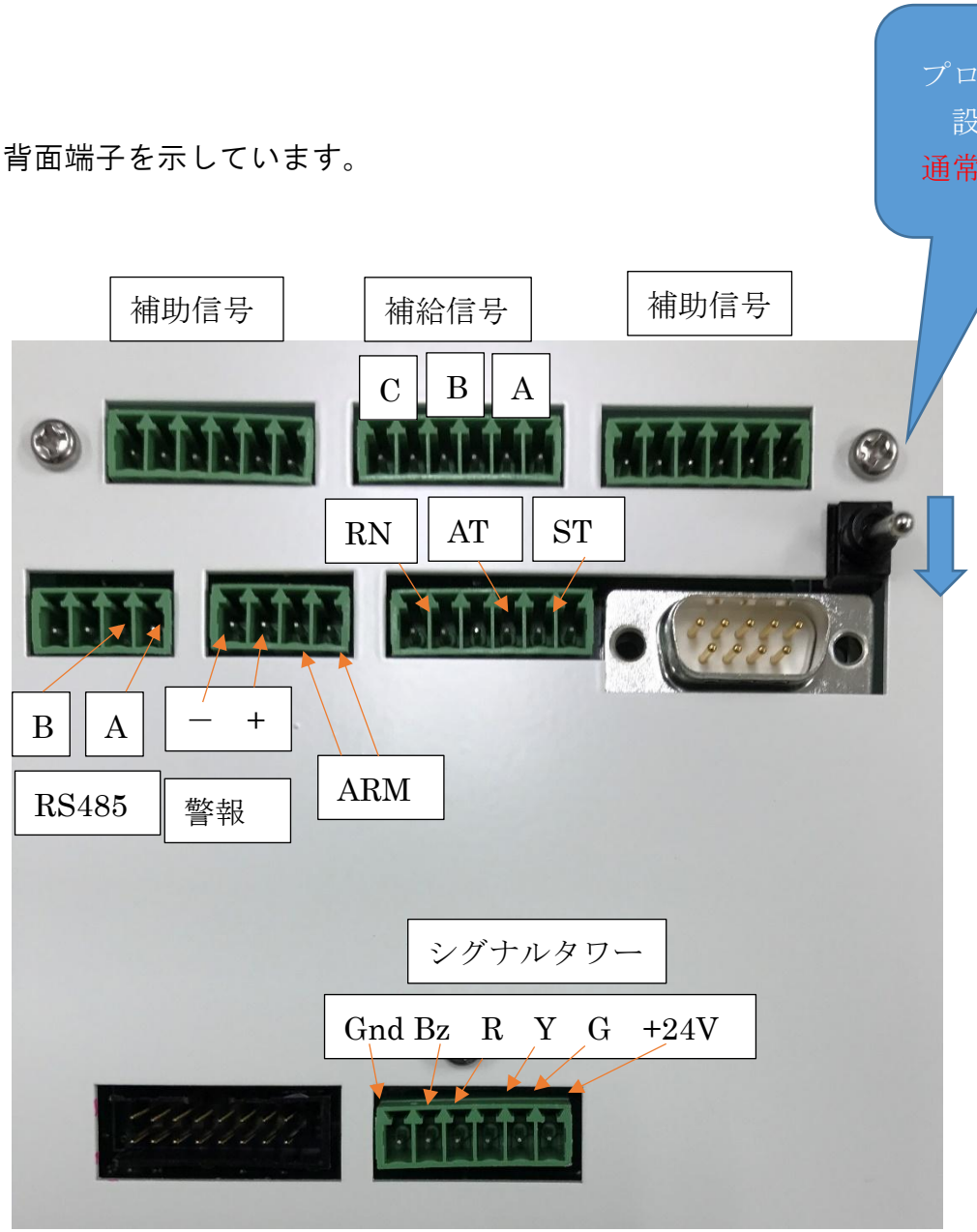


図 6-2　背面端子パネル

補給信号はA,B,C系列で表されています。信号は無電圧接点で信号仕様です。ポンプなどの電力回路を直接には駆動できません。

ST は外部開始信号で無電圧接点に接続します。
AT は動作中を表す無電圧接点信号です。
RN は CPU 駆動を示す OC 信号です。

警報出力は ARM より無電圧接点として出力されます。＋－は警報発令時に 24V 出力されます。

RS485 には　A, B 信号を接続します。
シグナルタワーの制御信号としてブザー、赤、黄色、緑を接続します。G, +24V から駆動電力を供給できます。

・6.2.3 内部機器配置図

本体右側面にある制御機器類の配置を示します。

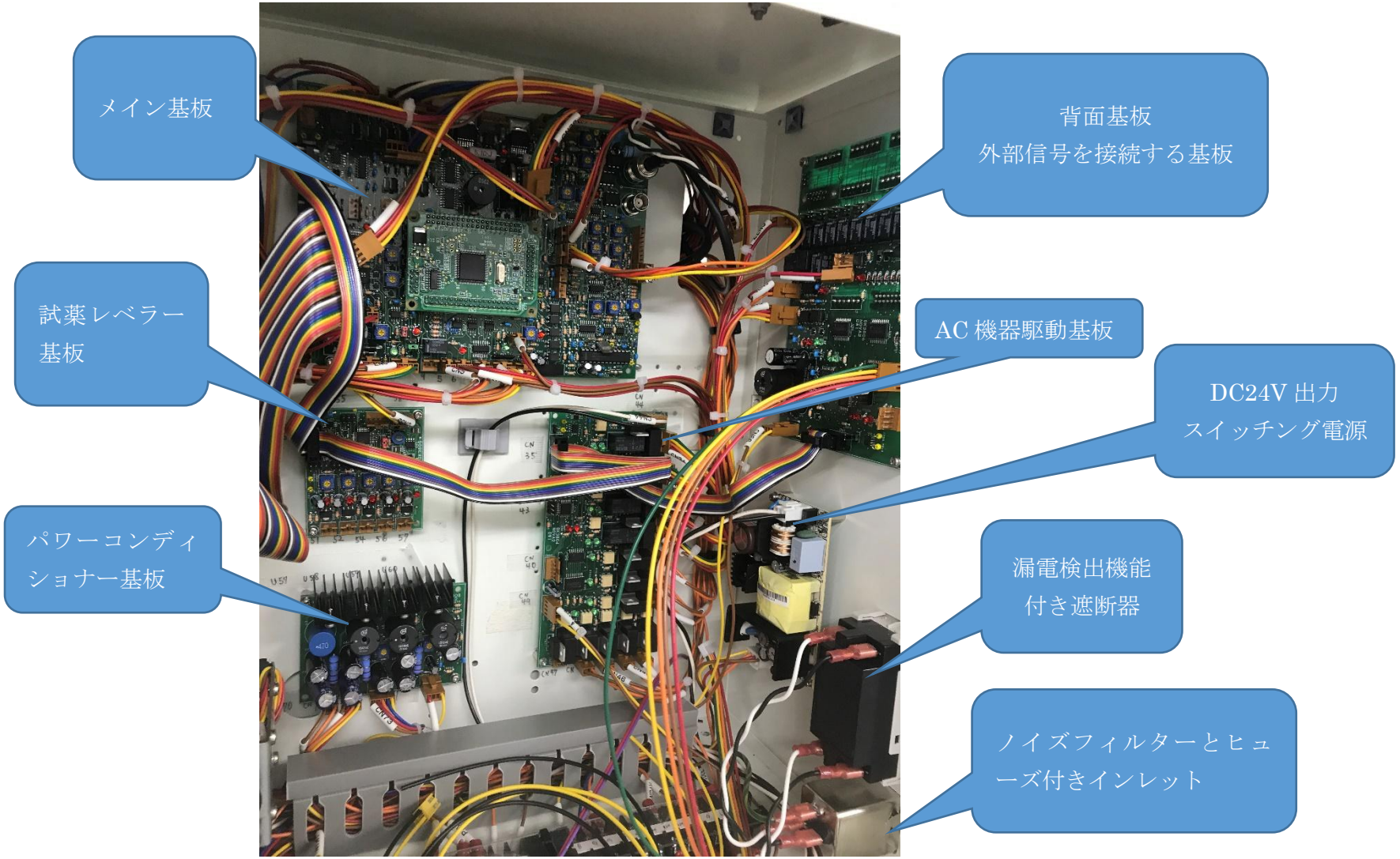


表 2　パラメータ表

基本装置情報			ジルコン滴定とｐＨ　測定セルは２つ 加熱開始時に 25ml 以上の溶液が入っていること（空焚き防止）
ORDER	Type	Program	
PCC	ku2	ZR	

試薬情報													
試薬 1		試薬 2		試薬 3		試薬 4		滴定液 1		滴定液 2		pH 校正液 A		ｐＨ校正液 B	
XO		BUF	1.4	FS4		C2		EDTA	0.1mM			pH7STD		pH4STD	

系列情報　　A 系列　　B 系列　　C 系列

ﾊﾟ ﾗ ﾒ ｰ ﾀ 表

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00-09 基本設定	アクセスキー				印刷選択	分析周期 Zr	分析周期 2 pH	滴定液 1 濃度(N)		槽容積
	AKY				PPF	APT	AP2	T1C		TKV
						min	min			L
10-19 上下限設定	ｐＨ 上上限濃度	ｐＨ 上限濃度	ｐＨ 設定値(N)	ｐＨ 下限濃度	ｐＨ 下下限濃度	ｐＨ 最大１回 補給量	ｐＨ 定量補給	ｐＨ 補給係数	ｐＨ 補給積算量	ｐＨ 補給ポンプ吐出量
	AHH	AHC	ASV	ALC	ALL	AMR	ACR	ASC	ART	APR
						L	L	pH/L	L	L/min
20-29 上下限設定	Ｚｒ 測定値 上上限濃度	Ｚｒ 測定値 上限濃度	Ｚｒ 測定値 設定値(N)	Ｚｒ 測定値 下限濃度	Ｚｒ 測定値 下下限濃度	Ｚｒ 最大１回 補給量	Ｚｒ 定量補給	Ｚｒ 補給係数	Ｚｒ 補給積算量	Ｚｒ 補給ポンプ吐出量
	BHH	BHC	BSV	BLC	BLL	BMR	BCR	BSC	BRT	BPR
	pt	pt	pt pt	pt	pt	L	L	pt/L	L	L/min
30-39 上下限設定										

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40-49 上下限設定										
50-59 サンプリング設定	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	洗浄液添加量	サンプルオーバフロ時間	サンプルラインエアー洗浄	サンプルセンサー感知 LV	エアーブロー周期	分析表示最大保持時間
	SPP	TSG	AWV	WPT	VCL	SOV	SAF	SSV	ABP	DMM
	sec	mL	mL	sec		sec	sec	mV 50	min	hr
60-69 滴定設定 ジルコン	Ｚｒ滴定サンプル量	Ｚｒ滴定純水添加量	Ｚｒ滴定滴定液初期添加量	Ｚｒ滴定滴定液添加量 A	Ｚｒ滴定滴定液添加量 B	Ｚｒ滴定終点判定値	Ｚｒ滴定高速低速切り替え値	Ｚｒ滴定最大限滴定量	Ｚｒ滴定読み込み時間	Ｚｒ滴定微分値フィルタ
	SVA	PWA	AFA	VAA	VBA	EPA	CVA	MTA	TRA	DFA
	mL	mL	mL	mL	mL	*mV	*mV	mL	sec 502	
70-79 滴定設定										
80-89 滴定設定										
90-99 滴定設定										

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100-109 濃度調整係数	Ｚｒ 調整係数Ｂ	Ｚｒ 調整係数Ａ						ｐＨ調整係数Ｂ2	ｐＨ調整係数Ｂ	ｐＨ調整係数Ａ
	ADB	ADA						DBY	DBC	DAC
	0	1								
110-119 試薬とセンサー	PH測定時間	吸光度測定時間	セル液面検出値	促進剤 空滴定量	限界光度	かさ上げ電位	かさ上げ電位２(Zn用)	Ｐ領域終点検出タイプ	pH補給方向 0:UP 1:DN	ｐＨ自動 校正周期
	PMT	AMT	CLV	ZOF	LVL	BUP	BU2	PCT	PRD	PAC
			mV	mV	mV	mV	mV			回
120-129 試薬関係	AR1 の添加量 XO	反応待機時間Ａ	AR2 の添加量 BUF	反応待機時間Ｂ	AR3 の添加量 C2	反応待機時間Ｃ	滴定中保持温度	加熱後保温待機	最大加熱時間	加熱温度
	X1C	WT1	X2C	WT2	X3C	WT3	TKT	AHT	MHT	HTP
	mL	sec	mL	sec	mL	sec	℃	sec	sec	℃
130-139	置き換え時間 pH Cell	排水ポンプ運転 pH Cell	洗浄用純水注入 pH Cell	洗浄液添加量 pH Cell						
	CP2	WP2	AW2	VC2						
	sec		mL	sec						
140-149 最後分析値					最大分析時間(WDT)	pH校正液 ｱﾙｶﾘｐＨ	pH校正液 中性ｐＨ	pH校正液 酸性ｐＨ	システムオプション２	補給オプション
					LMT	PBX	PNX	PAX	SO2	SP2
					min					
150-159 pH換算係数とオプション設定	ｐＨ電位Ｂ	ｐＨ換算係数Ａ	ｐＨ換算係数Ｂ	ハードウェア選択 (100=PR)	パスワード (1000-9999)	シュミュレータセット 5050	単位選択	装置タイプ選択	システムオプション	デバイスアドレス
	PHV	PHA	PHB	SHD	UPW	SIM	USD	DTS	SOP	DAD
	mV	mV/pH	mV					0		

このマニュアルの履歴と変更の記録
この記録は本書制作者のためのもので、お客様には直接関係しません。

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
11/06/10	1.00	ELCU から EL2 用に分岐して編集
17/12/14	1.00	新しく PCC として編集
22/10/11	1.10	耐フッ素電極用ガイド追加 他 誤記修正多数
23/4/18	2.00	現行仕様に更新
24/8/23	2.10	フロー図 HB2→HB3　装置前面写真更新 他微修正
25/1/24	2.11	目次、ページ番号のずれ修正 パラメータ表がフロー図になっていたのを削除
26/03/23	2.12	滴定液 Y7 フロー図変更

化成処理液自動管理装置

Parker Chemical Controller / PCC-Zr

取扱説明書

エイコー電機株式会社