

化成処理液自動管理装置

CHEMICAL CONTROLLER mini



取扱説明書
Handling Manual

目次

1. ご使用になる前に	6
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	12
2.1. 名称と機能	13
2.2. 設置	14
2.3. とにかく使用する	15
2.4. 分析中の画面	16
2.5. 途中で動作を停止する	16
2.6. トレンドグラフを表示する	17
2.7. 画面の機能	17
2.8. 設定	18
2.8.1. パラメータの設定	18
2.8.2. パラメータのリスト印刷	19
2.8.3. パラメータの USB メモリへの書き込み	20
3. 色々な操作のご案内	22
3.1. 色々な操作のご案内	23
3.2. セットアップ	23
3.3. セル洗浄	23
3.4. 時計合わせ	24
3.5. pH 校正	24
3.6. 分析値の合わせこみ	26
3.7. 分析値を USB メモリへ	27
4. マニュアル動作のご案内	29
4.1. マニュアル動作	30
4.2. 電磁弁のマニュアル動作	30
4.3. ポンプ類のマニュアル動作	31
4.4. センサーのマニュアル動作	31

4.5. 外部信号のマニュアル動作	32
5. 分析方法のご案内	33
5.1. 分析と測定原理のご説明	34
5.1.1. pH測定	34
5.1.2 中和滴定法	34
5.1.3 酸化還元滴定法	35
5.1.4 吸光度法(比色滴定)	35
5.1.5 実際の装置で使用されている測定部	36
5.2. 分析値(測定値)の合わせこみ	36
1. 各種図面	38
改定履歴	43

図表目次

図

図 1 装置各部の名称 (前面)	13
図 2 装置各部の名称 (背面)	14
図 3 測定電位と pH	34



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 *ChemicalController mini* 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。

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) 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。

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8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。

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。
<u><注記文章></u>	<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。
	運転上、ご確認していただきたいポイントです。
	便利な情報を示します。
	装置の種類によって異なることがあります。必要に応じて読み替えてください。

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。



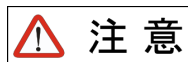
装置の運転上、ご確認していただきたい項目には“チェックのピクトグラム”で示しています。



また、お客様にとって便利な情報や操作手順は“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、次の注意事項をまもって、適切に運用してください。



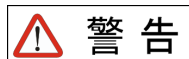
1) 自動分析管理を行う前には、必ず装置の動きを確認し問題がないことを確認してください。

消耗品関連は特に注意してください。

2) 運用していただくにあたって、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年ごとに行ってください。

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。



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、目に薬品が入る危険性があります。

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危険性があります。

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、免責いたします。

1.4. 共通仕様

分析方法	中和滴定法	±4%(繰返 n=20)
と精度	酸化還元滴定法	±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	

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 1%炭酸ナトリウム溶液 (10g/L)をサンプルに用いて中和滴定分析を行なっ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無電圧信号出力
各種操作 と表示	液晶表示器とタッチパネルによる操作 およびサーマルプリンタ
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 AC100～230V 60/50Hz アース付き 100VA 以下(1A フューズ)
外形寸法 と質量	分析部 300W x 200D x 250H(突起部を除く) 5.5kg 架台部 360W x 280D x 400H

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
分析中の画面
途中で動作を停止する
トレンドグラフを表示する
設定
分析シーケンスとパラメータ

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 装置各部の名称(前面)

番号	名称	機能
①	液晶パネル	分析値の表示や数値の入力(タッチパネル付き)
②	セレクトア	WAIT, MON, AUTO 動作モードの選択
③	セルおよびpHセンサー	滴定操作やpHの測定
④	BNC コネクター	pH電極のコネクター
⑤	オープンボタン	プリンタカバーを開く
⑥	START ボタン	分析動作を開始させる
⑦	ALARM(FEED)	警報出力の解除とプリンタの紙送り
⑧	USB コネクタ	USB メモリをセットしてデータなどを受け取る
⑨	電源スイッチ	電源の ON/OFF

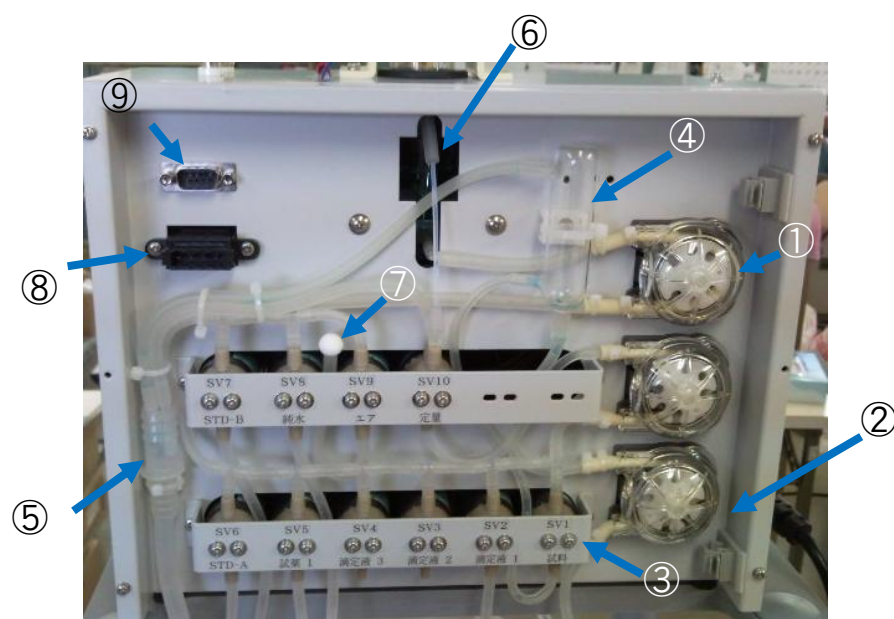


図 2 装置各部の名称(背面)

番号	名称	機能
①	チューブポンプ	エンコーダ付モータで駆動
②	オーバーフロー管	セルがオーバーフローするとここから排出
③	電磁弁集合体	最大5個の電磁弁をマウントできる
④	気液分離管	サンプルの気泡を除く
⑤	排水漏斗	排水管を大気開放し逆流を防止する
⑥	セル窓	セルの状況を確認する
⑦	エアーフィルタ	吸入空気のほこりを除く
⑧	補給信号コネクタ	補給信号が出力される
⑨	外部通信コネクタ	RS232C などの通信出力

2.2. 設置

初めに設置を準備するには試薬や純水などのタンクの設置が必要です。また、補給ポンプへの信号線も必要です。

試薬を装置内部に吸い込んで準備するために3章のセットアップの項を参照してください。

2.3. とにかく使用する

装置の設定が適切に完了していれば日常の操作はつぎのようになります。

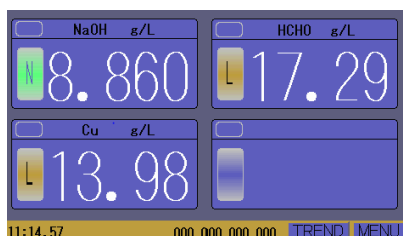
確認：



- ✓ 廃液タンクは満水になっていませんか？
- ✓ 純水タンクの純水の量は十分ですか？
- ✓ 分析試薬の量は十分ですか？
- ✓ サンプルラインが正しく処理槽にセットされていますか？

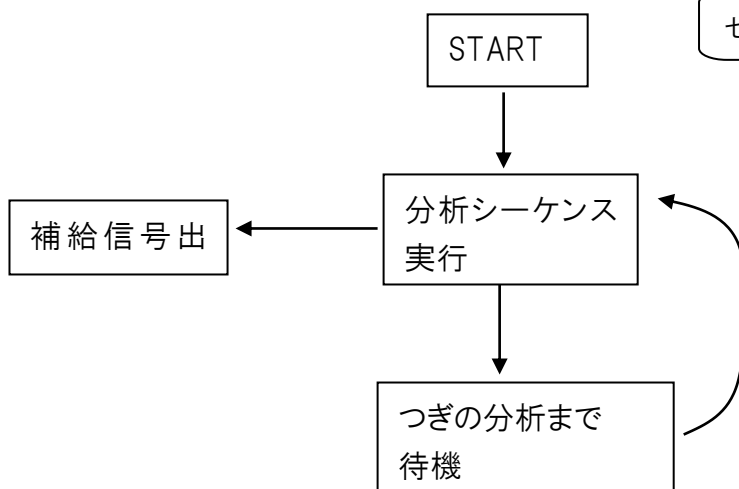
操作：（繰り返し分析の開始）

- ① 装置のセレクトを WAIT 位置にセットします。
- ② 装置の電源をONにします。装置の押しボタンのランプが点灯しさらにピツという音がして装置が起動したことがわかります。
- ③ 数秒後に自己診断画面が現れ、問題がなければ待機画面になります。
- ④ セレクトを MON に回します。すると次のような画面が現れ、START ボタンが点滅します。またセレクトを WAIT に戻すともとの待機画面が表示されます。ここで START ボタンを押すと分析動作（分析シーケンス）が開始されます。
- ⑤ 一連の分析動作が完了すると、設定した分析周期が来るまで待機状態（分析待機）になります。
- ⑥ セレクトを AUTO 位置にすると、すべての分析値が確定した時点で補給信号を発生させて処理槽へ薬液の補給が開始されます。



セレクト

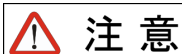
START



操作:(繰り返し分析の終了)

- ⑦ 装置のセレクトを MON または AUTO から WAIT に回します。
- ⑧ 装置が分析シーケンスの途中であれば分析が完了するまで分析が継続し、装置内の洗浄が完了した時点で待機状態に移行します。一方、分析待機状態ならば直ちに待機状態に移行します。
- ⑨ 待機状態になってから電源スイッチを OFF にしてください。

ご注意

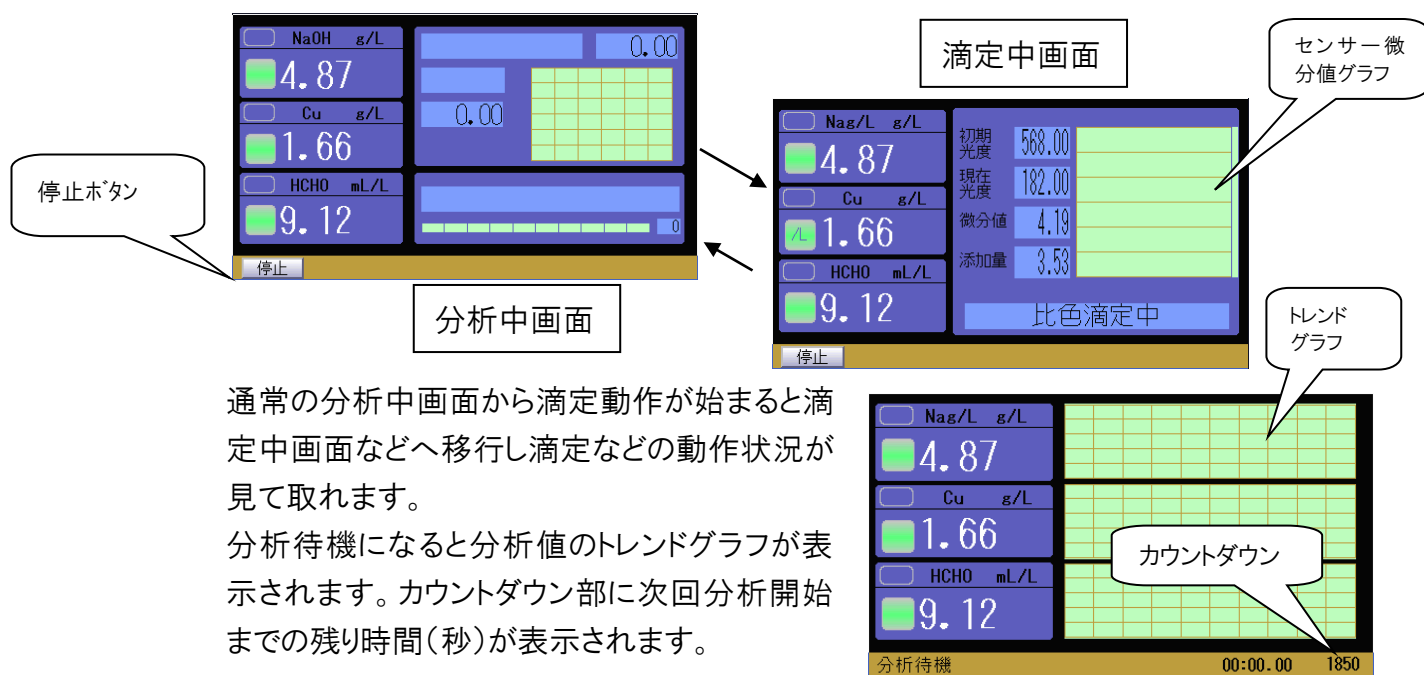


注意

分析途中で電源スイッチを OFF にして動作を停止させると、分析サンプル液が装置内に残ったまま停止する場合があります。この状態で放置すると、センサーを傷めたりセルや配管内に沈殿が生じて電磁弁などの機器に障害が発生する場合がありますので、手動で洗浄動作を実行する必要があります。

2.4. 分析中の画面

分析中は分析工程に応じて次のような画面が表示されます。

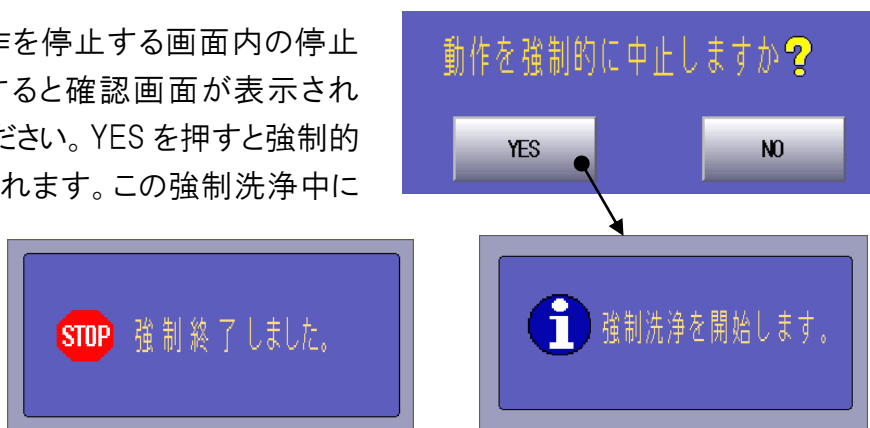


通常の実験中画面から滴定動作が始まると滴定中画面などへ移行し滴定などの動作状況が見取れます。

分析待機になると分析値のトレンドグラフが表示されます。カウントダウン部に次回分析開始までの残り時間(秒)が表示されます。

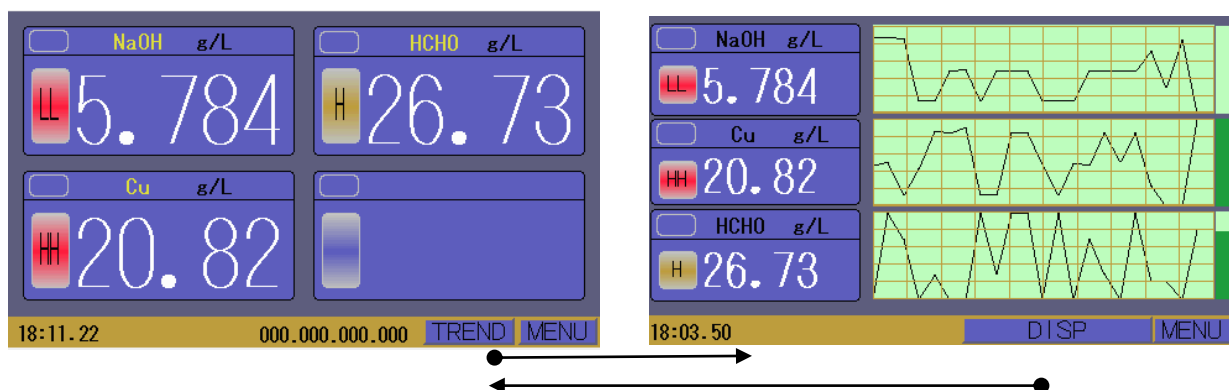
2.5. 途中で動作を停止する

分析動作途中で動作を停止する画面内の停止ボタンを押します。すると確認画面が表示され YES NO を選択してください。YES を押すと強制的に洗浄動作が開始されます。この強制洗浄中にさらに停止ボタンを押すとその時点で動作が停止します。

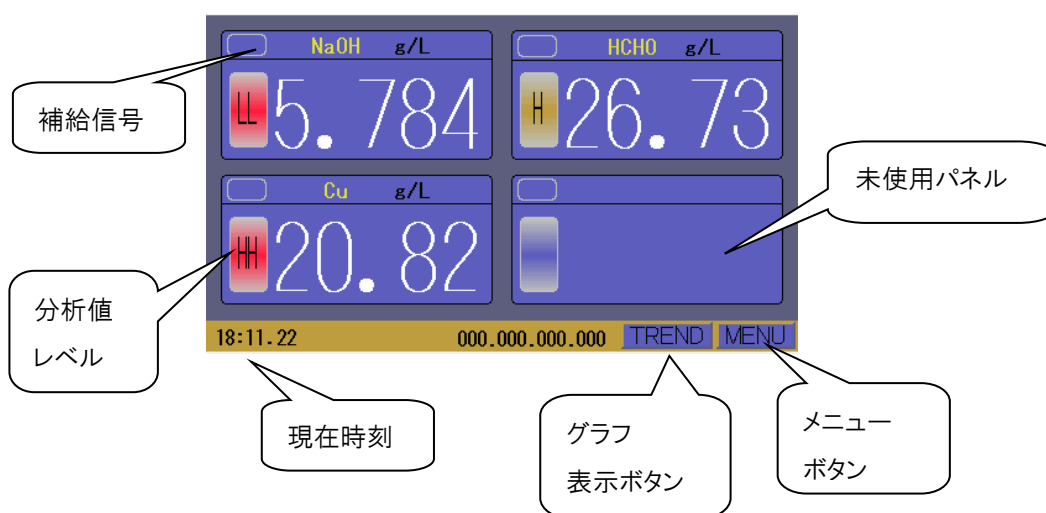


2.6. トレンドグラフを表示する

待機中にトレンドボタンを押すとトレンドグラフが表示されます。トレンドグラフ画面から DISP ボタンを押すともとの待機画面に戻ります。



2.7. 画面の機能



補給信号はその分析項目に対する外部補給ポンプへの信号が ON になると赤く点灯します。

分析値レベルは表示されている分析値がパラメータに設定されたレベル値に対してどの位置にあるかを示します。

HH、LL 値を外れた場合	→ HH, LL レベル 赤色
HH から H 値の間	→ H レベル オレンジ色
LL から L 値の間	→ L レベル オレンジ色
L から H 値の間	→ N レベル 緑色

2.8. 設定

装置の動作は装置内部のメモリに記憶された数値(パラメータ)で設定されています。パラメータは最大 100 個まであります。ただし、お客様ごとに設定が必要なパラメータは、濃度レベル設定を除くと数個です。

パラメータはデータを記憶する番地(アドレス)、パラメータを示す略称、記憶される数値の3つから構成されています。

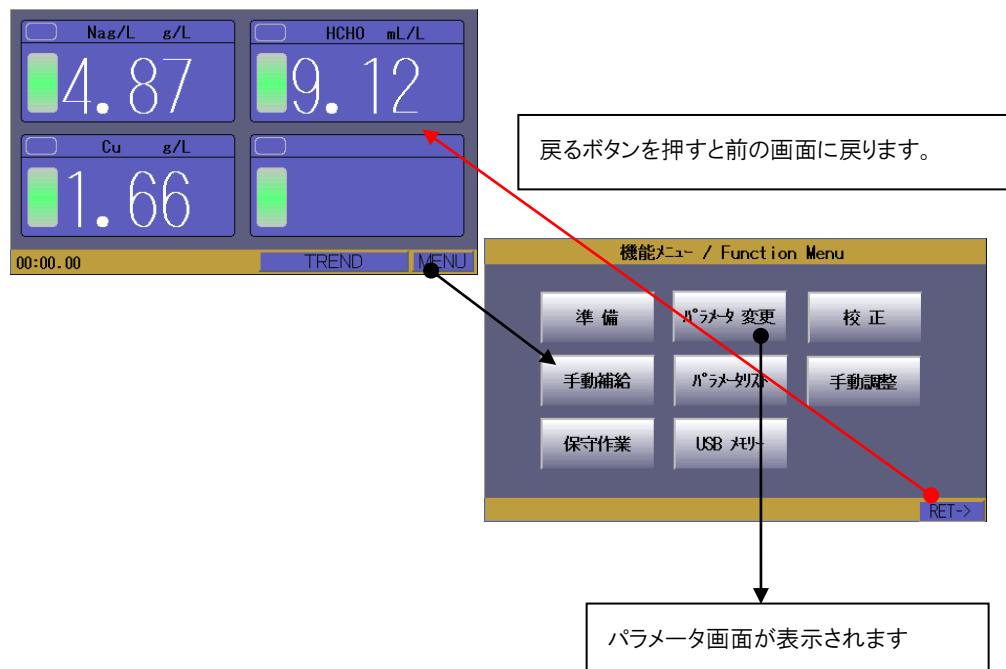
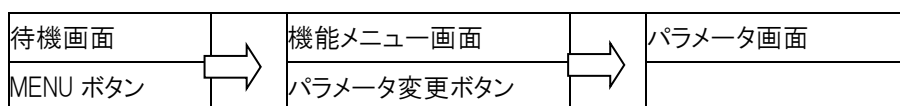
たとえば、5番地には何分ごとに分析させるかを分単位で設定します。この5番地は APT と略称が付きます。5番地に30が記憶されていることは以下のように表現します。

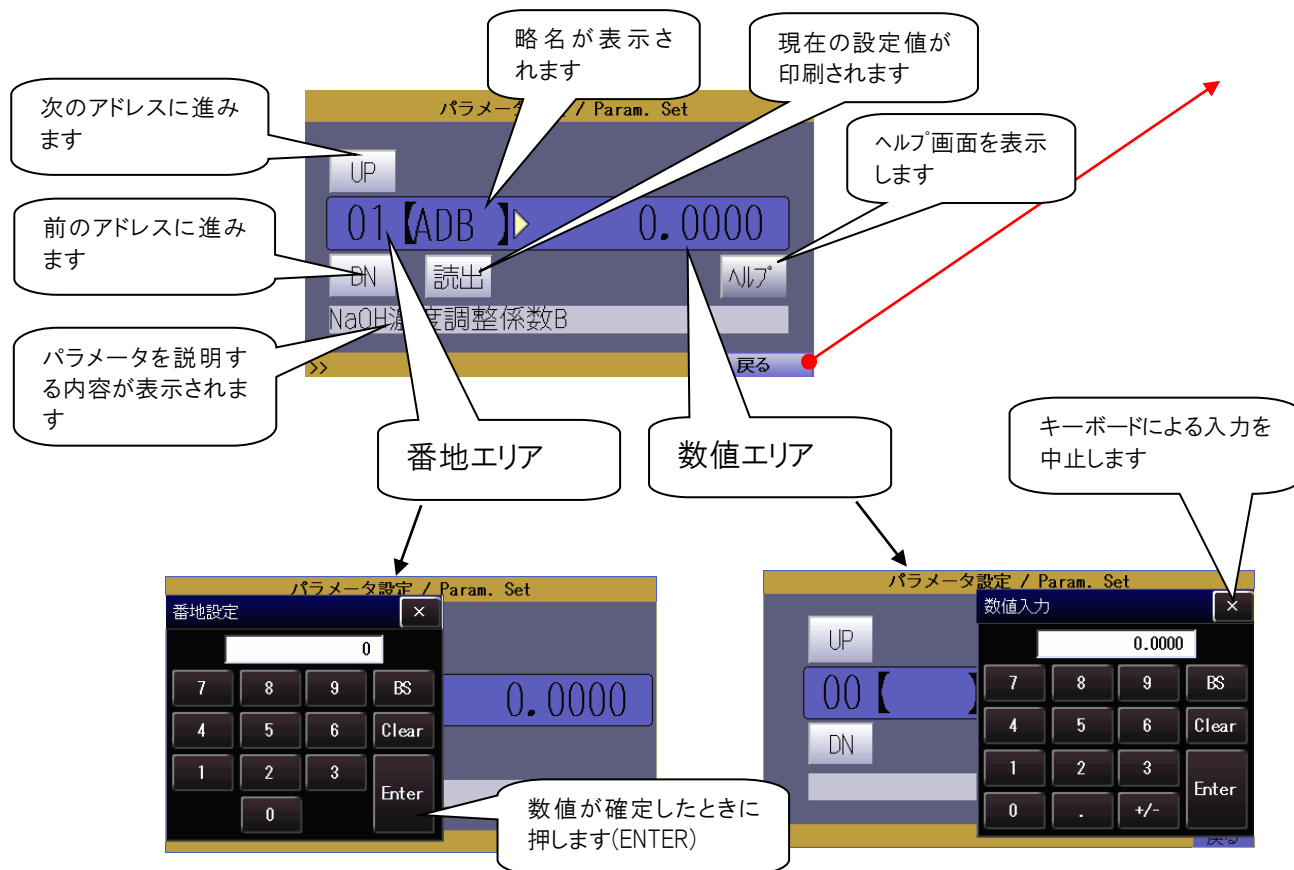
$$\text{APT}(5) = 30$$

2.8.1. パラメータの設定

パラメータの読み出し、書き出しの方法を示します。

待機画面で画面下の右端にある Menu ボタンを押します。すると機能メニュー画面が表示され、その中のパラメータ変更ボタンを押すとパラメータ画面が表示されます。





パラメータ設定画面には最後にパラメータを設定したパラメータが表示されています。アドレスを変更するには UP DN ボタンあるいは番地エリアをタッチすることでキーボードを表示させて直接入力することもできます。

パラメータの数値を設定するには数値エリアをタッチしてキーボードを表示させて直接数値を打ち込みます。

パラメータの内容が確定すると同時にプリンタに結果が印刷されます。

(印刷にはアドレス番地 略称 設定値 説明内容の一部 が含まれます)

* ME(00) AKY<< 1.000 アクセスキー

<< 文字は数値をパラメータに設定したことを意味します。

読み出しでは == 文字に変わります。



Enter ボタン → キーボードに設定した値を確定させる

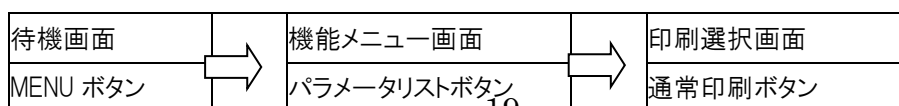
BS ボタン → 一文字消去(Back Space)

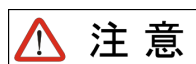
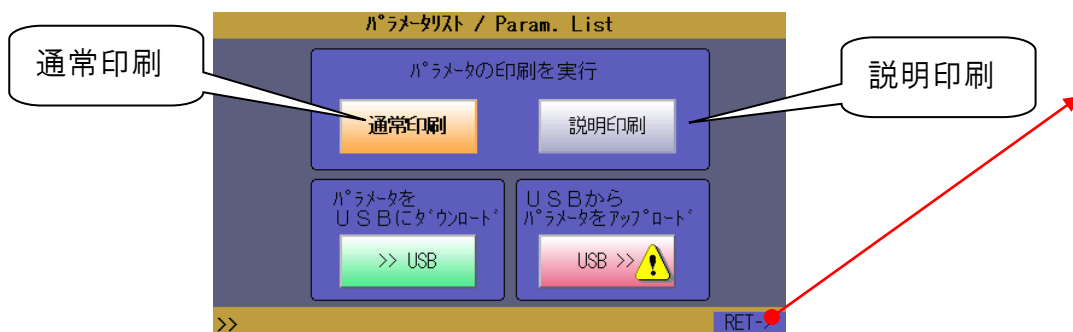
Clear → キーボードに設定した文字をすべて消去

2.8.2. パラメータのリスト印刷

装置に設定されているパラメータの内容をすべて印刷することができます。

機能メニューからパラメータリストを選択し、印刷選択画面を表示させます。この画面の印刷ボタンを押すとパラメータリストの印刷が開始されます。





注意

プリンタ用紙を引き出す場合は FEED ボタンを押してください。ロール紙を無理やり引っ張るとプリンタメカを傷めますので、かならず FEED ボタンをご使用ください。

リスト印刷には通常印刷と説明印刷の選択ができます。通常印刷では番地、略名、数値、説明文の一部が印刷されます。一方説明印刷では番地と説明文が印刷され、パラメータの意味が大体わかります。

通常印刷リストの見方

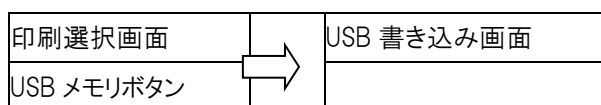
```

===== Data List =====
* Type : PK0 : XXX V=1.00
* Build :xxxxxxxxxxx-0260
* 2013 12/23-19-18
-----
*ME(00) AKY == 0.0 アクセス
*ME(01) ADB == 1.00 NaOH
  
```

装置のプログラムバージョン
と印刷した日付

2.8.3. パラメータの USB メモリへの書き込み

パラメータの内容を USB メモリへ書き出すことが可能です。パラメータリストボタンを押すとリスト印刷の選択画面が表示されます。次に >>USB ボタン を押します。



USB 書き込み画面が現れたら、USB メモリを装置にセットしてください。

USB メモリをセットしたら開始ボタンを押します。すると USB メモリへのダウンロードが開始され、パラメータのすべての内容が USB メモリに記憶されます。ダウンロード中は動作確認音がします。

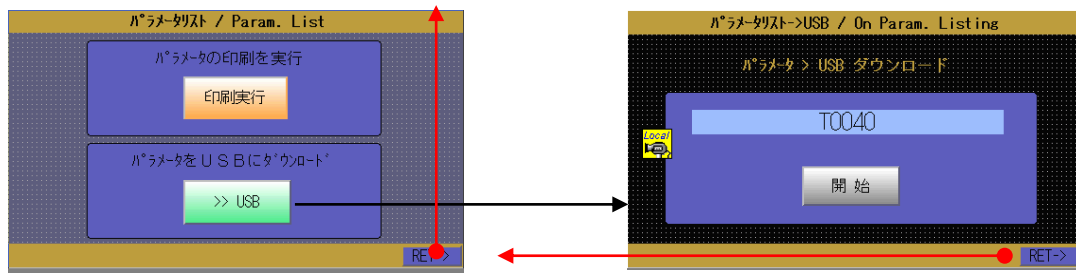
完了のメッセージが表示されれば USB メモリを装置から抜いてください。

このとき USB メモリに保存されるファイルは CAN_MK2 フォルダ直下の PXXXNZZZ.CSV の形式で保存されます。

XXXには装置タイプ名がまたNには装置アドレスが数字で示されます。

ZZZ は3桁の数字がランダムに設定されます。

ランダムな数字により不用意にファイルが上書きされることを防いでいます。ファイルが生成された時刻はファイルのプロパティに記録されます。



待機画面に戻るには画面の右下の>RET ボタンを押して前の画面へ一つずつ戻って行きます。あるいはセレクトを MON 位置に回してからすぐに WAIT 位置に戻すと一気に待機画面へ戻ることが可能です。

USB メモリの抜き差しは装置に対してまっすぐに入れてください。斜めから挿入するとバスパワーがショートして装置がリセットされることがあります。



第3章

色々な操作のご案内

セットアップ
セル洗浄
時計合わせ
pH校正
分析値の合わせこみ
分析を USB メモリへ
手動補給

3.1. 色々な操作のご案内

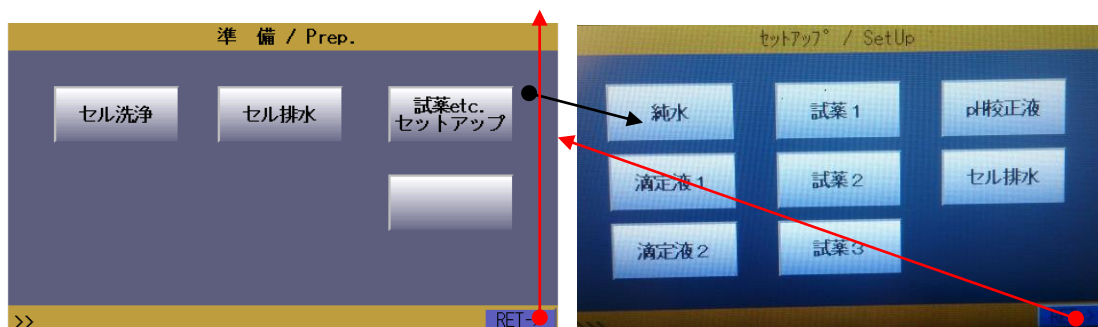
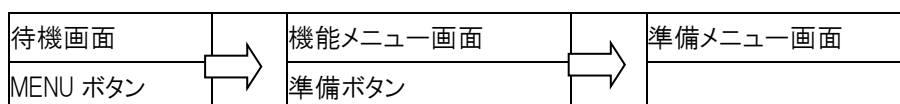
装置を連続的に稼動するにあたり必要な操作について示します。ここで述べる操作は日常的に行うものではありません。

3.2. セットアップ

試薬ビンと装置をつなぐ配管を試薬ビンの試薬で置き換える操作を試薬セットアップと呼びます。以下のようなときには試薬セットアップ操作が必要です。

- 試薬ビンの中の試薬を完全に使いいきり配管内にエアが入ってしまった。
- 試薬の種類を変える必要が生じ、配管内の試薬を新しい試薬で置き換える。
- 装置立ち上げ時、初めて試薬を配管内に入れる。

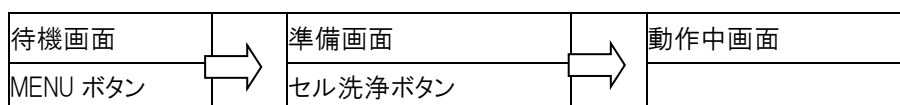
この操作は待機状態において、待機画面で画面下の右端にある Menu ボタンを押します。すると機能メニュー画面が表示されその中の準備ボタンを押すと準備操作メニュー画面が表示されます。



試薬ビンと配管チューブが正しくセットされていることを確認して、それに対応するボタンを押します。すると配管内を純水で洗浄したのち、試薬ビンから一定量の試薬が吸引されます。但し、吸引された試薬は3方弁のから廃液ラインへ流れますのでセルには入りません。

3.3. セル洗浄

セットアップ操作と同じように準備画面のセル洗浄ボタンを押すと、セルを純水で洗浄します。これらの動作は通常の分析と同じように該当するパラメータによって動作が規定されています。



セル排水 → 純水注入 → かくはん待機(5 秒) → セル排水 → 純水注入

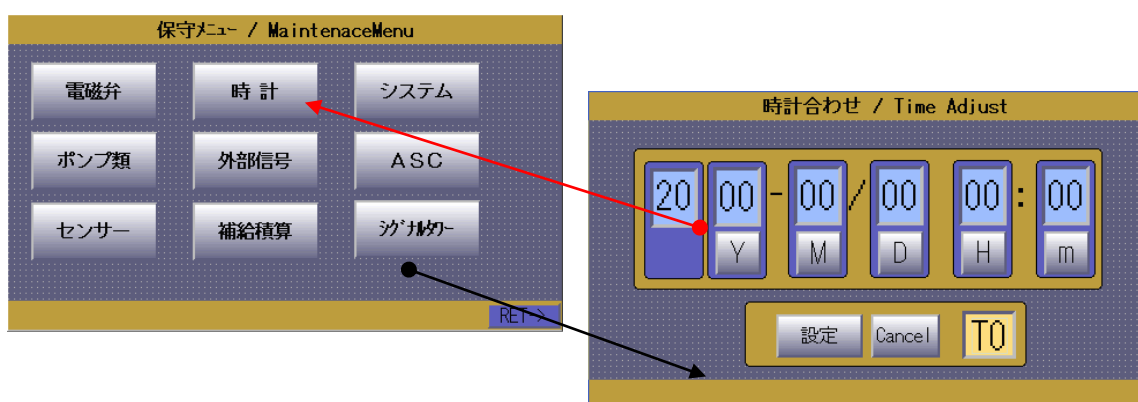
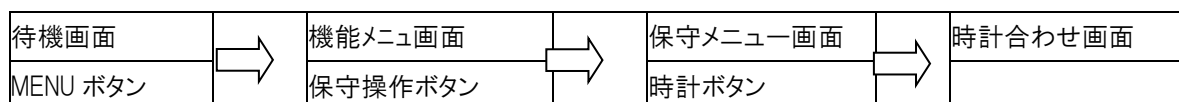
この操作は分析動作を分析途中で停止させてしまった場合にセル内を純水洗浄できるので有用です。

同じくセル排水のボタンもありますが、これはセルを単純に排水させるだけです。

3.4. 時計合わせ



装置には時計機能があります。もし現在時刻と装置時刻に大きな差がある場合は時計合わせが必要です。ただし、繰り返し分析のスタートなど動作はこの時計が狂っていても正確に実行されます。しかし、分析値と同時に印字されるサンプリング時刻はでたらめな時刻になってしまいます。



画面上の Y,M,D,H,m ボタンを押して各桁ごとに数値を設定します。

時刻の設定が完了したら、設定ボタンを押して設定時刻を反映させます。

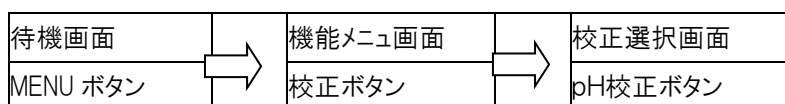
Cancel ボタンで上のメニューへ移行することが可能です。

設定に問題があれば、プリンタにその内容が印刷されています。

3.5. pH 校正

装置にはpH センサー(ガラス電極)を使用してpH を測定しています。pH センサーは時間とともに示すpH 値が変化する場合があり、定期的なpH 校正が必要です。

pH センサーの校正はpH が明確にわかっている標準液(pH 校正液)をpH センサーで測定し、pH の変化によりセンサー出力電圧の変化(傾き=mV/pH)およびpH7 付近の出力電圧(オフセット mV)を測定します。



pH 校正ボタンと簡易pH 校正ボタンがあります。

pH 校正ボタンで行われるpH 校正はpH7 校正液とpH4またはpH9 校正液を使用した2点校正を実行します。

簡易pH 校正ではpH7 校正液を使用した1点校正です。一般にpH 電極の傾き係数(mV/pH)はオフセット値(mV)にくらべて変化しにくい傾向にあります。そこでpH7校正液でオフセット値(mV)のみ測定する方法が1点校正です。

本装置ではどちらの方法でもpH 校正は可能ですが、1週間に1度は2点校正で校正することをお勧めします。

また、pH4あるいはpH9の校正液のどちらを使用して校正したかは装置は自動判別します。

校正中はpH 測定画面が表示されており、pH 測定の応答性やばらつきが容易に読み取れます。

pH校正の手順を下記します。

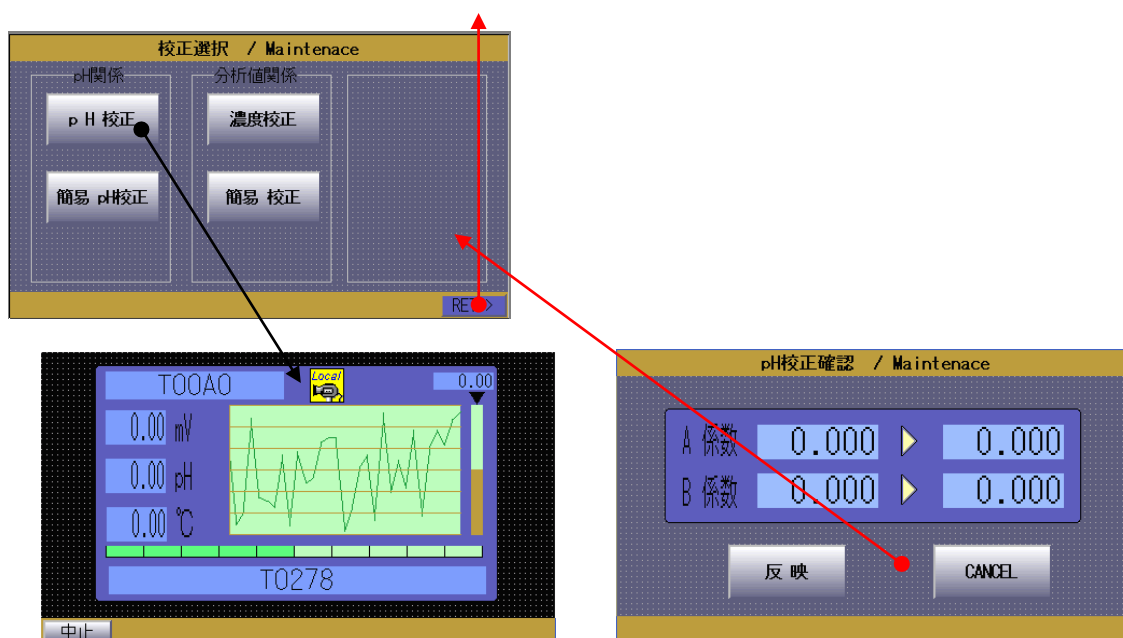
・【pH校正】を選択すると、【校正液 A(pH6.86)を試薬ラインにセットしてください。】とメッセージが表示されますので、pH校正液7を校正液ラインにセットし、【OK】を押してください。

【OK】を押すと装置は自動的に校正液を採取しpH測定をします。

測定が終わると【試薬液のラインを試薬ビンより抜いてください。】とメッセージが表示されますので、pH校正液7の試薬ビンを試薬ラインより抜き、【OK】を押してください。

次に【校正液B(pH4.01 または 9.18)をラインにセットして下さい。】とのメッセージが表示されますので、試薬ラインの外側を拭き取り、pH 校正液 4 又は 9 を試薬ラインにセットし【OK】を押して下さい。

【OK】を押すと自動的に校正液を採取しpH測定をします。



校正液によるpH 校正が完了するとpH 校正確認画面が表示されます。このpH 校正前のpH 換算係数と校正後のpH 換算係数が表示され、係数の変化が見て取れます。この校正操作で得られた値を採用するならば反映のボタンを廃棄するならば CANCEL ボタンを押してください。

係数を反映させるとプリンタに係数の変化が印刷されます。

係数の判断基準	正常範囲
=====	
・A 係数 →	58.0mV ±4(54~62)
・B 係数 →	0.0mV ±20(-20~20)
=====	

上記の正常値から外れている場合、pH電極の交換を行ってください。

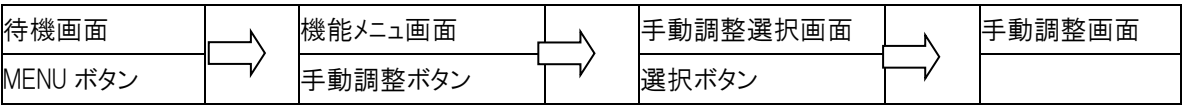
3.6. 分析値の合わせこみ

装置が分析で得られる数値は、添加した滴定液の量に見合うポンプの回転数(回転角度)や光センサーの電圧です。得たい情報は g/L などの濃度でポンプの回転数や電圧ではありません。そこで回転数や電圧を濃度に換算する係数が必要になります。この係数を決める作業が分析値の合わせこみ(値付け)とよばれる操作です。

もっとも簡単な方法は、手分析と装置で同じサンプルを分析し得られた手分析値に装置の分析値が一致するように装置が記憶している係数を変更する方法です。この合わせこみの計算も装置が自動的に実行できます。

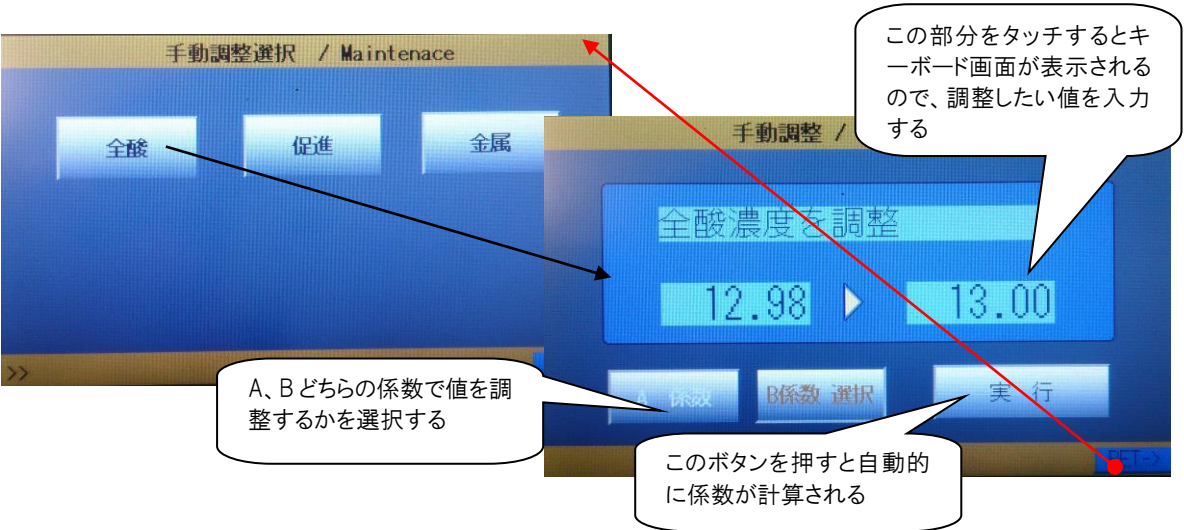
手動調整画面を表示させるには

機能メニュー(手動調整ボタン) → 手動調整選択画面(選択ボタン) → 手動調整画面 で行います。



この画面は装置の全酸の分析値は 12.98 であったが、手分析値は 13.0 であるのでこれと同じ分析値になるように濃度調整係数を変更することを意味しています。濃度調整係数は傾きと切片側の2つあり、どちらを使って調整するかは A B ボタンで選択可能です。

実際の計算は 実行ボタン を押すことで実行され新しい係数に置き換わります。(ヒント)濃度は g/L や ml/L あるいは 35%として何 ml/L であるなど色々な単位系が考えられますが、これらを含めて一括で調整できます。



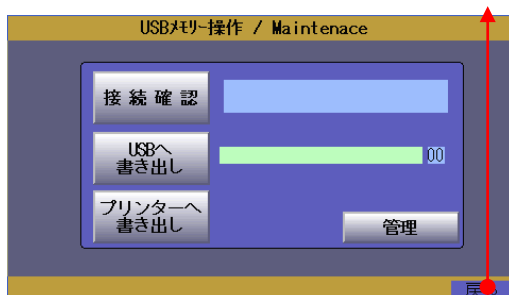
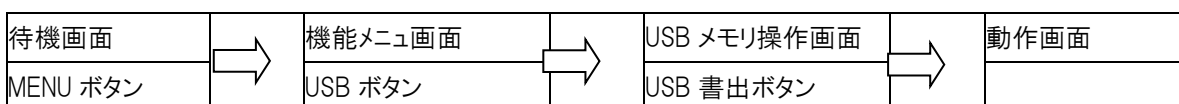


調整に使用される係数は A 係数(傾き)と B 係数(かさ上げ)のどちらかで行われます。ボタンでどちらを使用するかを選択した後、実行ボタンを押してください。

通常、大きな値の隔たり(たとえば単位系の変更など)を調整するには A 係数を使用します。一方、B 係数は全体に分析値が上下しますので、A 係数で調整した後の修正に使用します。

3.7. 分析値を USB メモリへ

装置が分析した値は装置内部のメモリに記憶されます。最大の記憶容量は 512 件で、この容量を超えた場合は一番古い記録が削除され新しい記録が追加されます。



この画面が表示されたら USB メモリをセットして USB へ書き出しボタンを押すと USB メモリへの書き出しが始まります。

プロセスバーが延び 100%になるとすべての書き出しが完了します。書き出しに要する時間は記憶されている件数によっても異なりますが、最大で 30 秒程度かかります。完了のメッセー

ジが表示されてから USB メモリを抜いてください。

このときUSBメモリに保存されるファイルは CAN_MK2 フォルダ直下の LXXXNZZZ.CSV の形式で保存されます。

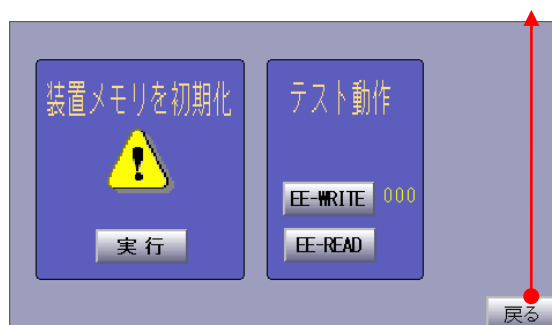
XXXには装置タイプ名がまたNには装置アドレスが数字で示されます。ZZZ は分析値シリアル番号が入ります。分析値シリアル番号とは分析完了ごとに1ずつ増える番号で ZZZ の数値はその下3桁です。この数値によってこれまで記録したファイルが不用意に上書きされることを防いでいます。

装置に記録される分析値の数は最大 512 件で、これを超えると古い記録から新しい情報に置き換わります。



管理ボタンを押すと管理画面を開くことができます。

なお、この管理画面に入るにはパスワードが要求されます。本装置のパスワードは 8012 です。管理画面の実行ボタンを押すとすべての記録が消去されます。一旦消去したデータは復元することができません。



プリンタへ書き出しボタンを押すとUSBメモリではなくプリンタに分析値が印刷されます。



ご注意 本装置で利用できる USB メモリは暗号化機能には対応していません。また、USB メモリによってはうまく書き込まれないものもあります。



第 4 章

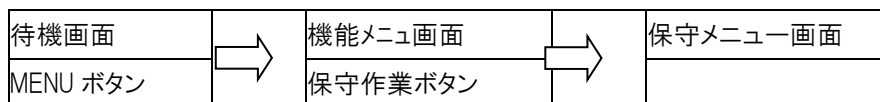
マニュアル動作のご案内

マニュアル動作
電磁弁のマニュアル動作
ポンプ類のマニュアル動作
センサーのマニュアル動作
外部信号のマニュアル動作

4.1. マニュアル動作

日常の作業には必要ありませんが、装置をメンテナンスするときに使用する機能について示します。使用可能なマニュアル動作は装置のタイプや付属しているセンサーの種類によって制限される場合があります。

マニュアル動作には待機状態から画面右下のメニューボタンを押し、機能メニューが画面を表示させて、保守作業ボタンを押して保守メニューを表示させます。

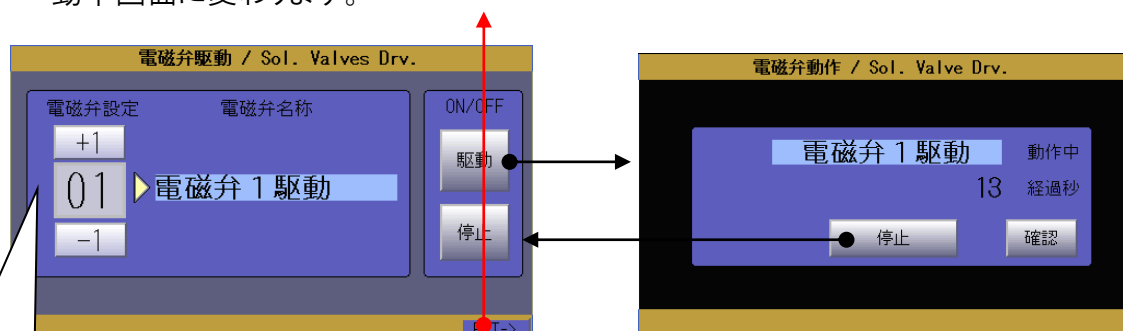


動作可能な保守動作（○は全機種で動作 △は特定機種のみ動作）

機能名	目的	動作
電磁弁	個々の電磁弁を開閉して動作確認する	○
ポンプ類	個々のポンプの動作確認	○
センサー	各センサーの個別動作確認	○
時計	時計合わせ(3章を参照)	○
外部信号	補給信号の個別動作	△
補給積算	補給積算量のクリアー	△
システム	装置の基本設定変更	○
ASC	Auto Sample Changer の動作確認	○
シグナルタワー	警報灯などの個別動作確認	△

4.2. 電磁弁のマニュアル動作

保守メニューから電磁弁を選択すると以下の様な画面が表示され、さらに電磁弁番号をセットし駆動ボタンを押すと実際の電磁弁が駆動されます。このとき駆動中画面に変わります。



電磁弁が駆動するとき開閉音がします。RET->ボタンで保守メニューに戻ります。

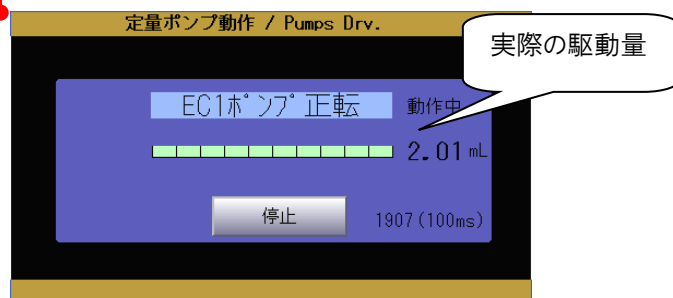
電磁弁番号をタッチするとき
キーボードが表示され直接
弁番号を入力できます

4.3. ポンプ類のマニュアル動作

保守メニューからポンプ類を選択するとポンプ類選択画面が現れ、駆動させたいポンプを選択します。ポンプ類には例外的にセル内液攪拌器(スターラ)も含まれます。

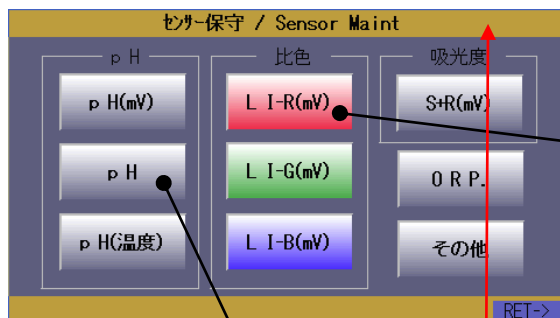


EPx で示されるポンプはエンコーダ付のポンプで一定量(1 または 2ml)動作ごとに一旦停止し、再度動作を繰り返します。このときの駆動量(ml数)が画面に表示されます。ポンプが停止するときに惰性があるため目的の駆動量より多少多くなりますが、問題ありません。

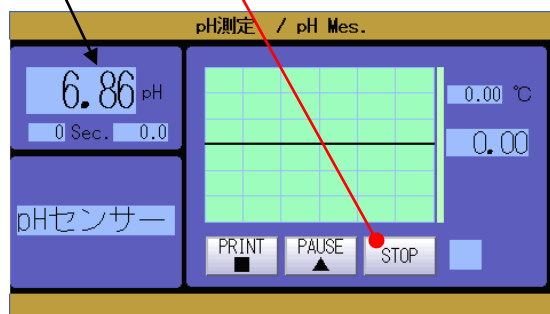
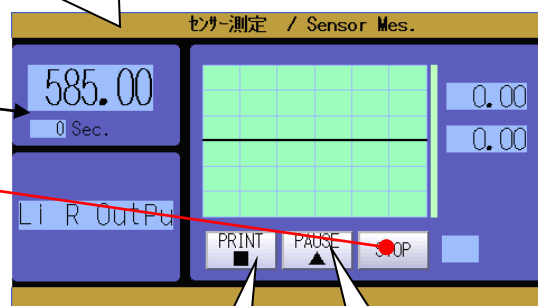


4.4. センサーのマニュアル動作

保守メニューからセンサーを選択すると以下の様な画面が表示され、さらにセンサーを選択するとセンサー駆動画面に変わりセンサーからの信号を表示します。



センサー駆動画面

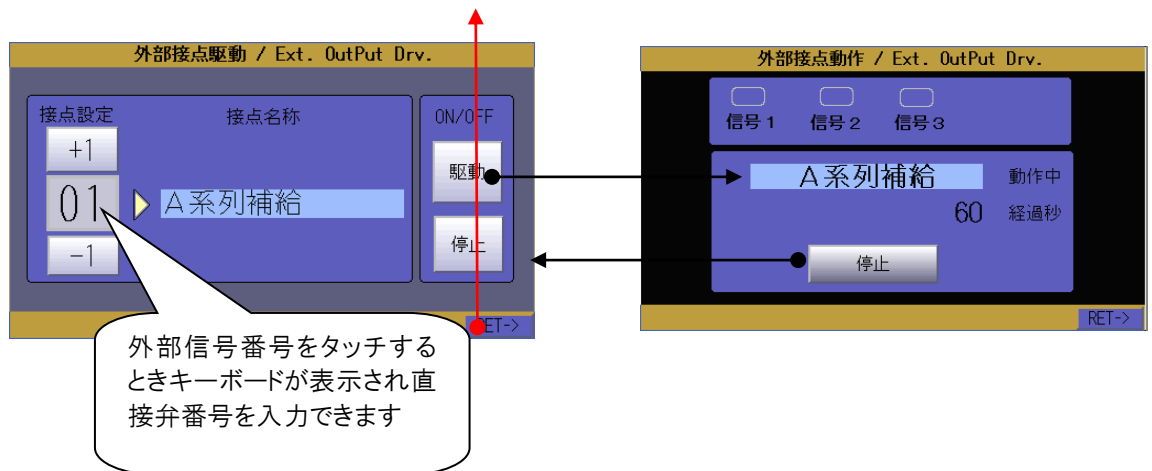


グラフ領域にはセンサーの出力の変動が示されます。

センサー出力が一定になるとグラフ領域の中央に直線が現れます。

4.5. 外部信号のマニュアル動作

保守メニューから外部信号を選択すると以下の様な画面が表示され、さらに外部信号番号をセットし駆動ボタンを押すと実際の外部信号回路が駆動されます。このとき駆動中画面に変わります。



第5章

分析方法のご案内



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

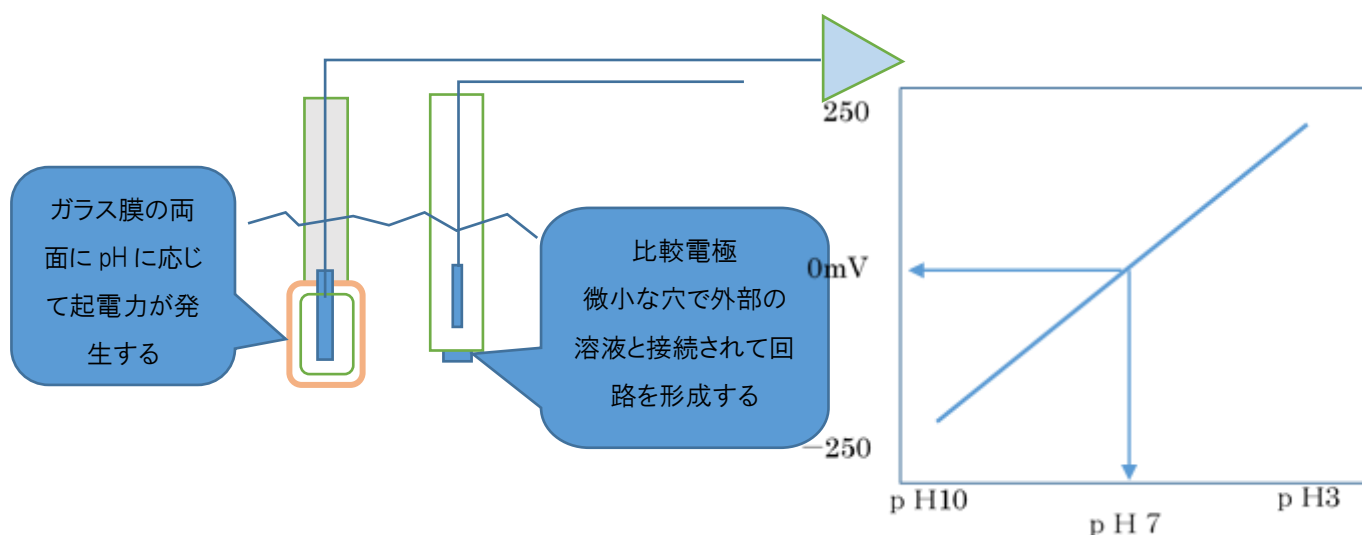
5.1. 分析と測定原理のご説明

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。

5.1.1. pH測定

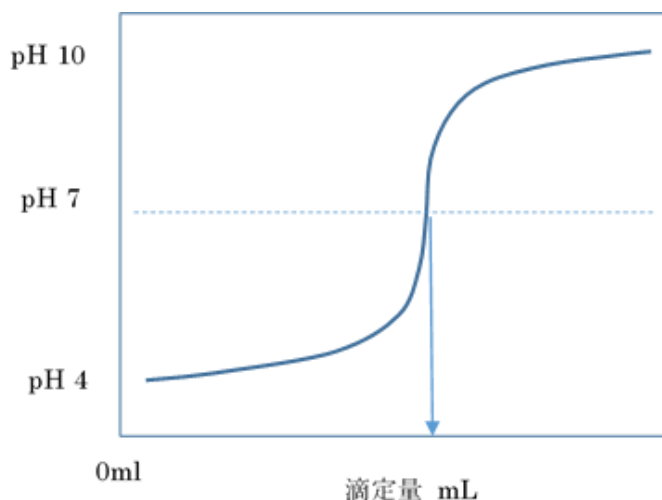
ガラス電極(pHセンサー)を直接サンプル液に浸漬します。するとガラス電極と比較電極とに電位差(電圧)が発生します。pH値とこの電位差が比例する性質によりサンプルのpHが求められます。一般にpHが1変化すると電位差は 58mV 変化し、pHが中性付近ではほぼ0mVを示します。また酸性サンプルの場合は正の電位を、アルカリ性のサンプルでは負の電位を示します。

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



5.1.2 中和滴定法

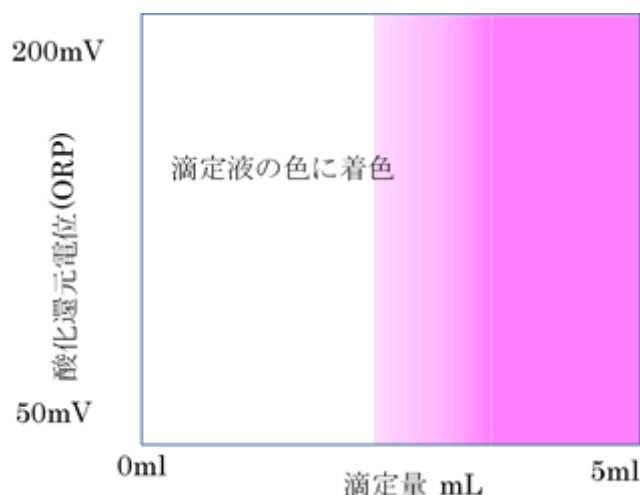
一定量の酸性のサンプルにアルカリ性(塩基性)の溶液(滴定液)を添加してpHを中性付近に変化させる。あるいは一定量の塩基性のサンプルに酸性の溶液(滴定液)を添加してpHを中性付近へ変化させる。pHを中性へ変化させるのに必要な滴定液の量からサンプルの酸性度、あるいは塩基性度を求める方法。



Chemicalcontroller mini 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。

5.1.3 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(H₂O₂)の場合は過マンガン酸K(KMnO₄)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。



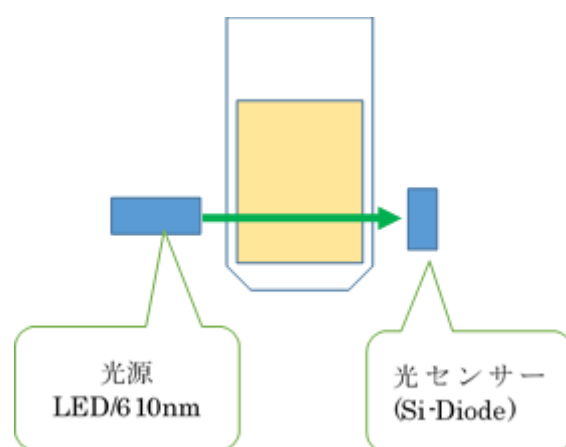
例えば過酸化水素と過マンガン酸の反応は以下になる
 $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
 過マンガン酸はただちに無色の MnSO_4 になるが、反応が完了すると過マンガン酸が過剰になり過マンガン酸の色で着色する。

5.1.4 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

$\text{Abs} = -\log(S / B)$ 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。



$$\text{Abs} = K \times L \times C$$

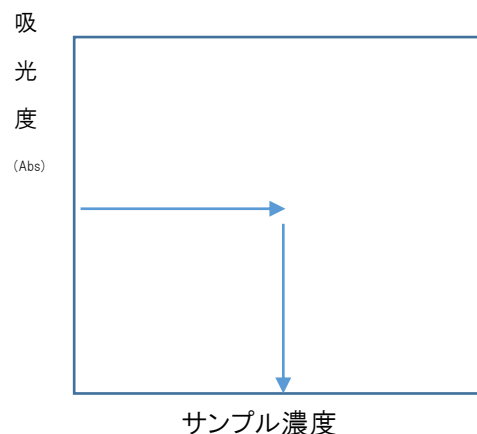
Kは係数 Lは光路長 Cは濃度

Lは一定なので Abs と係数Kが決まれば濃度Cが求まる。Kを求めるには濃度がわかっているサンプルを分析させることで決定することができる。この操作が検量線の作成である。

MK2 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)

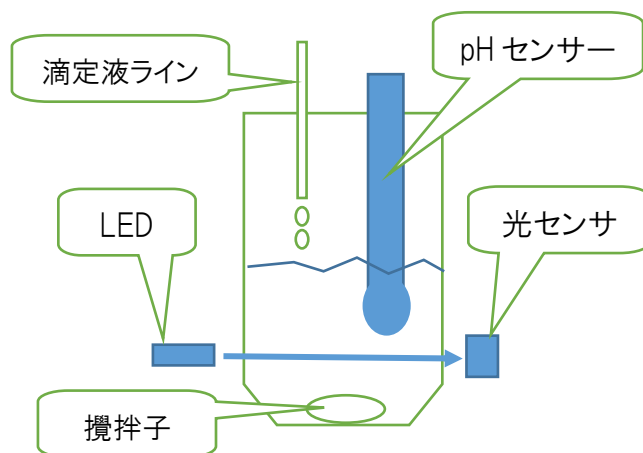
Cu²⁺イオンの吸光度測定には 610nm(赤色)の光源を使用している。



5.1.5 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。



5.2. 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算術的に計算されます。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、装置には濃度調整係数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。但し、校正操作はこの係数には関係なく、得られた吸光度、測定電位などから直接、濃度換算係数を算出しています。

$$\text{実際の分析値} = (\text{分析値} \times \text{濃度調整係数A}) + \text{濃度調整係数B}$$

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。

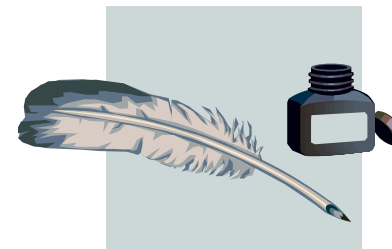
考え方とし、調整係数Aが1で調整係数Bが 0.01 の条件で分析をし、手分析とくらべて装置の分析値が 0.02 低い場合、これをシフトさせて一致させるには現在の調整係数Bに加えた $0.02 + 0.01 = 0.03$ とセットすればよいことになります。

一方、傾きとして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xx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、xx調整係数とは役割が異なります。

番地	意味	
84	塩酸調整係数A	一般的に1前後
85	塩酸調整係数B	正負の値をとることもある
86	硫酸調整係数A	一般的に1前後
87	硫酸調整係数B	正負の値をとることもある
88	Fe ²⁺ 調整係数A	一般的に1前後
89	Fe ²⁺ 調整係数B	正負の値をとることもある



第6章

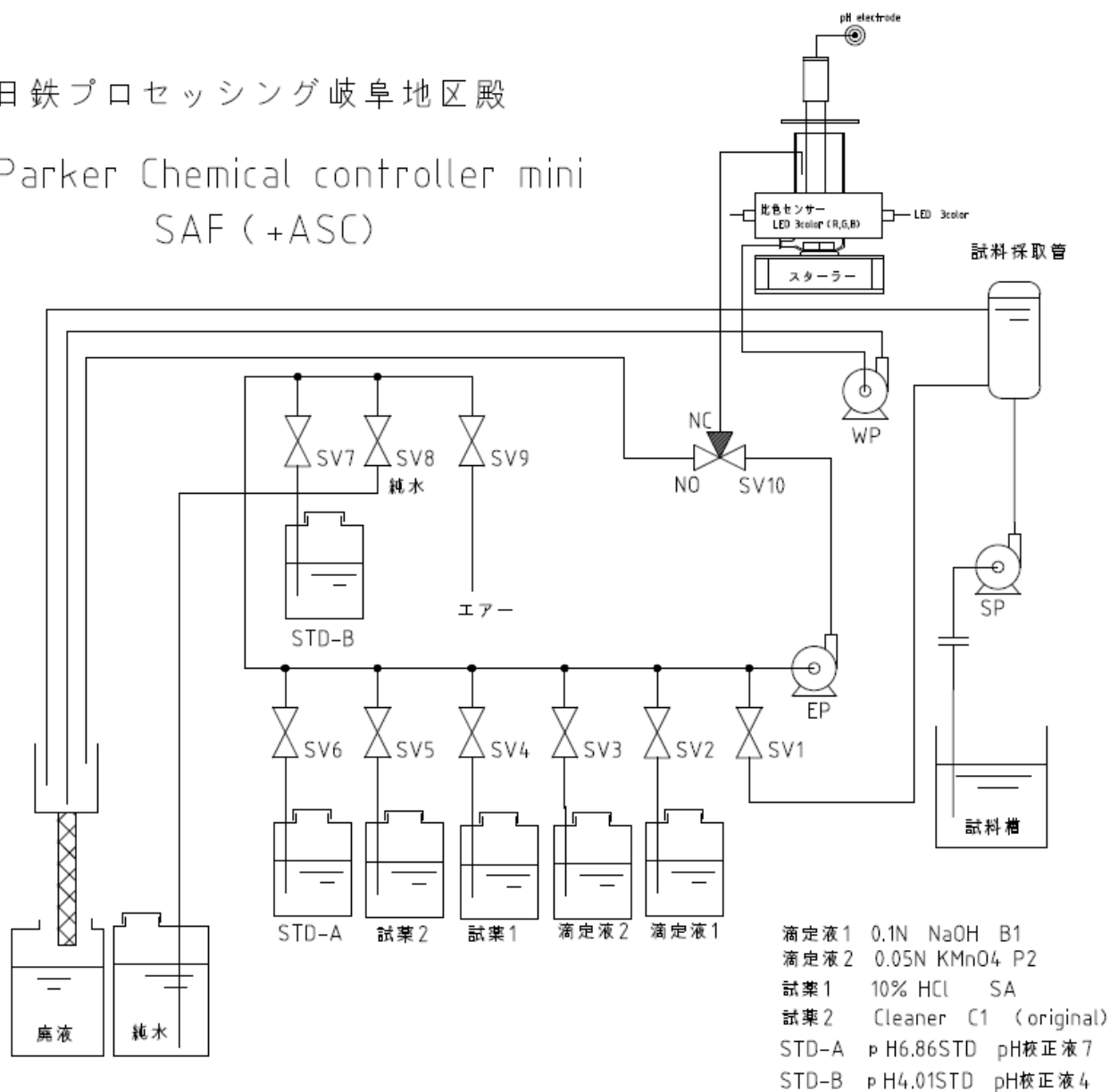
図面	内容
配管フロー図	液体の流れを示します
パラメータ表	パラメータを表形式で示します

配管フロー図



日鉄プロセッシング岐阜地区殿

Parker Chemical controller mini
SAF (+ASC)



分析順序 : ① 1、塩酸 2、Fe²⁺
 : ② 1、硫酸 2、Fe²⁺

パラメータ表(機種ごとに異なります)

パラメータを一覧表にして示します。縦は10の位を横は1の位を表します。

たとえば苛性成分補給液濃度(ASC)は17番地にあります。



基本装置情報													
ORDER	Type	Program											
	DEKITA	SAF											
試薬情報													
試薬1		試薬3				滴定液 1		滴定液 2					
SA(H2SO4)		C1				B1	1.0N	P2(KMnO4)	0.05N				
系列情報		A 系列	B 系列	C 系列									

パラメータ表

	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	滴 定 液 1 濃度(N) NaOH	滴 定 液 2 濃度(N) KMnO4		槽容積
	AKY				PPF	APT	T1C	T2C		TKV
						分	N			L
10-19 上下限設定	塩酸 上上限濃度	塩酸 上限濃度	塩酸 設定値(ノミナ ル)	塩酸 下限濃度	塩酸 下下限濃度					
	AHH	AHC	ASV	ALC	ALL					
		pt	Pt	pt	pt					
20-29 上下限設定	硫酸 上上限濃度	硫酸 上限濃度	硫酸 設定値(ノミナ ル)	硫酸 下限濃度	硫酸 下下限濃度					
	BHH	BHC	BSV	BLC	BLL					
							L		L	L/分

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30-39 上下限設定	Fe 上上限濃度	Fe 上限濃度	Fe 設定値(ノミナル)	Fe 下限濃度	Fe 下下限濃度					
	CHH	CHC	CSV	CLC	CLL					
	pt	Pt	pt	Pt	pt		L		L	
40-49	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 運転時間			最大分析 時間		単位表示 選択	分析値表示 保持時間
	SPP	TSG	AWV	WPT			LMT		USD	DMM
	sec	mL	mL	Sec			min			hr
50-59 装置設定	塩酸 サンプル量	塩酸 純水添加量	塩酸 初期添加量	塩酸 添加量 A	塩酸 添加量B	塩酸 終点判定値	塩酸 速度切替 値	塩酸 最大滴定 量	塩酸 読込時間	塩酸 微分フィル タ
	SVA	PWA	AFA	VAA	VBA	EPA	CVA	MTA	TRA	DFA
	ml	ml	ml			pH	pH	mL		
60-69 滴定設定	硫酸 サンプル量	硫酸 純水添加量	硫酸 初期添加量	硫酸 添加量 A	硫酸 添加量B	硫酸 終点判定値	硫酸 速度切替 値	硫酸 最大滴定 量	硫酸 読込時間	硫酸 微分フィル タ
	SVB	PWB	AFB	VAB	VCB	EPB	CVB	MTB	TRB	DFB
	ml	ml	ml			pH	pH	mL		
70-79 滴定設定	Fe サンプル量	Fe 純水添加量	Fe 初期添加量	Fe 添加量 A	Fe 添加量B	Fe 終点判定値	Fe 高速低速 切替値	Fe 最大滴定 液添加量	Fe 読み込み 時間	Fe 微分値フィ ルタ
	SVC	PWC	AFC	VAC	VBC	EPC	CVC	MTC	TRC	DFC
	ml	ml	ml			rate	rate	ml		

	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
80-89 滴定設定	AR1 の添加量(SA)		反応待機時間A		AR2 の添加量(C1)		反 応 待 機 時間B		塩酸濃度調整係数A		塩酸濃度調整係数B		硫酸濃度調整係数 A		硫酸濃度調整係数B		Fe濃度調整係数A		Fe濃度調整係数B	
	X1C		WTA		X2C		WTB		ADA		ADB		BDA		BDB		CDA		CDB	
		mL		sec		mL		Sec										mV		mV
90-99 試薬条件	液面検出値		限界光度		かさ上げ電位(Fe2+)		pH電位B		pH換算係数A		pH換算係数B		PH調整係数A		pH調整係数B		システムオプション		デバイスアドレス	
	CLV		LVL		BUP		PHV		PHA		PHB		DAC		DBC		SOP		DAD	
				mV		mV														

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
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
12/12/20	2.00	CAN/MK2 に新たに編集
2018/6/26	2.01	ケミコン mini として編集
2026/9/22	2.02	日鉄プロセッシング岐阜地区向けとして編集