めっき液自動管理装置

ＡＴＣＳ-ＺＣ
All round Titration and Control System

取 扱 説 明 書
Handling Manual

目次

1. ご使用になる前に ____ *1-6*

1.1. はじめに ____ 1-7

1.2. 本書の見かた ____ 1-8

1.3. 安全上のご注意 ____ 1-9

1.4. 共通仕様 ____ 1-10

2. とにかく使用してみる ____ *2-12*

2.1. 名称と機能 ____ 2-13

2.2. とにかく使用する ____ 2-15

2.2.1. はじめに ____ 2-15

2.2.2. 操作の基本 ____ 2-15

2.2.3. 分析の流れ ____ 2-17

2.2.4. セレクタスイッチ ____ 2-18

2.2.5. パラメータの変更 ____ 2-18

2.2.6. パラメータのリスト印刷 ____ 2-19

2.2.7. pH 校正 ____ 2-19

3. 基本的な操作のご案内 ____ *3-20*

3.1. モードと動作 ____ 3-21

3.2. パラメータについて ____ 3-21

3.3. 動作させる ____ 3-22

3.3.1. 準備と確認 ____ 3-22

3.3.2. 電源を入れる ____ 3-22

3.3.3. レベル表示 ____ 3-23

3.3.4. セットアップ ____ 3-24

手動補給 ____

3.3.5. pH 校正 ____ 3-25

3.3.6. 手動調整 ____ 3-26

3.3.7. 運転を行う(通常運転) ____ 3-27

3.3.8. 補給運転 ____ 3-28

3.3.9. 運転終了 ____ 3-29

3.3.10. ＵＳＢメモリ ____ 3-30

3.3.11. 各警報機能 ____ 3-31

4. 詳しい操作のご案内 ____ *4-33*

4.1. パラメータ設定のご案内 4-34
4.1.1. 設定方法 4-34
4.1.2. リスト印刷 4-35
4.1.3. 各パラメータの説明 4-36
4.1.4. オプションパラメータの説明 4-41
4.2. 分析動作のご案内 4-42
4.2.1. 分析の流れとパラメータ 4-42
4.2.2. 補給動作 4-43
4.3. マニュアル動作のご案内 4-44
4.3.1. 機器ごとの動作 4-44
4.3.2. 時刻合わせ 4-45
4.3.3. 補給積算量クリア 4-45
4.3.4. 統計情報 4-45
4.4. トラブル対策のご案内 4-46
4.4.1. 機器ごとの動作 4-46
5. 末永くご使用いただくために 5-47
5.1. ポンプチューブの交換 5-48
5.2. プリンタ用紙の補充 5-49
5.3. サンプルラインのメンテナンス 5-49
5.4. メンテナンスの目安 5-50
6. より良くご使用いただくために 6-52
6.1. 分析と測定原理のご説明 6-53
6.1.1. pH 測定 6-53
6.1.2. 吸光光度法 6-53
6.2. 分析値（測定値）の合わせこみ 6-55
6.3. 図面関係 6-56
6.3.1. 配管フロー図 6-56
6.3.2. 背面端子図 6-57
6.3.3. 内部機器配置図 6-58
6.4. パラメータ表（機種ごとに異なります） 6-59

図表目次

図

図 2-1 各部の名称と機能 2-13
図 2-2 側面部の名称と機能 2-14
図 3　プリンタ用紙の交換 5-49
図 6-1　測定電位と pH 6-53

表

表 1 警告ピクトグラム 1-8
表 2 パラメータの設定警報 4-46
表 3 装置のハードウエアの警報 4-46
表 4　メンテナンスの項目 5-50
表 5　パラメータ表 6-59

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下さい。

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。

装置の運転上、ご確認していただきたい項目には✓マークで示しています。

お客様にとって便利な情報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り適切に運用して下さい。

⚠ 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下さい。
→　消耗品関連は特に確認をして下さい。

2）　必ず定期メンテナンスを行って下さい。
→　定期メンテナンスは、1年を目安に行って下さい。
→　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下さい。
→　薬品が跳ね、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下さい。
→　試薬や校正液によっては体に害を与えるものがあります。

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

分析方法と精度	中和滴定法　±3%(繰返 n=20) 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

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	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(3A ヒューズ)
外形寸法と質量	分析部　380W x 370D x 586H(パトライト+209H) 25kg 架台部　430W x 430D x 1050H

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。

図 2-1 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	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	分析値などの印字
⑦	試料採取管	槽から採取したサンプルを貯留
⑧	pH センサー	ガラス電極
⑨	測定セル	サンプルの測定を行うガラス容器
⑩	光源 LED	550nm の緑色 LED 光源ランプ
⑪	スターラーユニット	セル内液を攪拌します
⑫	試薬タンク	各種試薬のタンクです

⑬　KCl ﾘｻﾞｰﾊﾞ　　pH センサーの内部液を補充します
⑭　比色センサー　　セル内液の透過度を測定します
⑮　電源スイッチ　　装置電源の ON/OFF
⑯　USB ポート　　USB メモリを挿入します

図 2-2 側面部の名称と機能

①サンプル用チューブポンプ
　　槽からサンプルを引き込むポンプです
②定量チューブポンプ
　　サンプルや純水を一定量採取します
③排水用チューブポンプ
　　滴定セル内を排水するポンプです
④電磁弁
　　採取する純水や試薬を切り替える電磁弁群です

2.2.　とにかく使用する

装置を設置した後、通常使用するための説明となります。
装置の内容やメンテナンスはこの章以降を合わせてご覧下さい。
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。
(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。
必要ならば施工案内をご覧下さい。

2.2.2. 操作の基本

＊電源 ON
装置の前面と背面に電源スイッチがあります。このスイッチを 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次のような動作が自動的に行われます。

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下さい。

- ✓ 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

セレクタ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。

装置のモードは　**待機 / 分析 / 自動**　の３つのモード（状態）があります。

待機モード：分析動作を行わず、メンテナンスやパラメータ設定が可能です。
分析モード：分析動作を繰り返し行います。
自動モード：分析動作後、得られた分析値に基づいて補給動作を行います。

＊警報
　警報が発生すると、警報ライト点灯とブザーでお知らせします。
　警報ボタンを押すと停止します。
　(警報を解除しても１回の分析中に発生した警報の数は記録されます)

＊動作終了
　セレクタスイッチを「待機」にすると待機モードへと移ります。
　分析途中である場合はその分析を終了してから待機モードになります。

＊動作中断
　装置分析中に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。洗浄が完了した時点で待機モードになります。
　洗浄動作中に再度中止ボタンを押すとその時点で緊急停止します。
但し、サンプルや試薬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操作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は、必要に応じて手動操作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
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、所定量の純水で希釈します。

＊苛性成分分析
pH を測定し所定（pH8 以下）の pH に達するまで酸滴定液を添加します。
このときに添加した滴定液量よりサンプル中の苛性(NaOH)濃度を求めます。

＊炭酸濃度分析
苛性成分分析に引き続き、酸滴定液を添加しサンプルの pH が設定値以下になるまで続けます。
このときの滴定液量からサンプル中に蓄積した炭酸(CO3)濃度を求めます。

＊亜鉛分析
炭酸濃度分析後のサンプルに、滴定試薬（緩衝液と金属指示薬の混合液）を添加し、サンプルの pH を 5.5 付近に合わせます。
そこに、サンプルの色の変化を測定しながらキレート滴定試薬を徐々に添加します。サンプルに含まれる亜鉛が全てキレートと結合するとサンプルの色が黄色に変色します。変化を比色センサーで検出し、滴定量から亜鉛濃度を算出します。

＊補給開始
全項目確定後、セレクタスイッチが**自動**にあると設定に応じてめっき槽への補給液の補給を開始します。
但し、警報が発生していた場合は補給を行いません。

＊後洗浄
装置回路内部を洗浄します。
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。

2.2.4. セレクタスイッチ

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タスイッチを待機位置に戻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

一部の動作を変更するにはパラメータを設定する必要があります。
＊操作
表示器の右下の 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テンキーが現れ、番地を直接入力することができます。テンキーの ENTER ボタンを押すと番地が選択されます。また、番地の上下にある UP/DN 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。番地が設定されていない数値の場合はスキップされます。また、各番地にはパラメータを内部で識別する 3 文字からなる略称(コード)が設定されています。

数値部分にタッチすると、番地と同様にテンキーが画面上に現れ、数値を直接入力することが可能です。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。
パラメータの変更が完了すれば、戻るボタンを押してメニュー画面へ戻ります。

2.2.6. パラメータのリスト印刷

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。すると確認画面が表示され、実行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

pH の測定には pH センサーを使用しています。センサーは使用によって消耗し、測定値が変化する可能性があります定期的な校正が必要です。そのため、その時の測定値を正常値として補正する**校正**を定期的に行う必要があります。

pH 校正は待機モードから行います。(第 3 章において詳しく説明していますが、ここでは概略を説明します)

Menu ボタンを押すとメニュー画面が表示され、さらに 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 ボタンを押すと校正動作が開始されます。

2 種類の校正液で pH 測定後、測定値を基にした校正結果が表示されます。
正常値は **A 係数：58±4、B 係数：0±20** 以内になります。問題なく測定されていれば 反映 を押すと装置内の pH 係数が更新されます。校正結果を使用しない場合は CANCEL を押して下さい。結果はプリンタにも印刷されます。

一連の校正作業のうち、pH 校正液の測定中は測定電位が画面に表示されます。pH 電極の異常が疑われる場合は、測定電位グラフの動きに通常時と異なる様子がないか目視で確認可能です。

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 つの状態があります。これをモードと呼びます。
モードの変更は操作パネルにあるセレクタスイッチで行います。
下記にモード毎の動作や機能を示します。

待機モード　装置の準備や保守ができるモードです。
分析モード　設定周期に従って分析動作のみを繰り返し実行します。
自動モード　分析モードの動作に管理槽への補給試薬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メモリに記憶された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 数個程度で、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、パラメータの内容は装置の電源を OFF にしても保持されます。

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、純水などを準備する必要があります。また運転に際し廃液も発生しますので廃液タンク等の準備も必要です。

混合すると危険なガスを発生する試薬の組み合わせもありますので、試薬タンクに試薬を補給する場合は異なる試薬が混合しないように十分ご注意して下さい。

- ✓ 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。
下記の注意にしたがって下さい。

- 商用 AC100V 電源以外の電源に接続しないで下さい。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下さい。

- 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下さい。
- 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。

電源スイッチを ON にします。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。その後、待機モードに入り各種操作を受け付けます。

待機モードでの表示を示しています。
分析モードで次回分析まで待機中の場合、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。
評価とは分析値を設定したレベル値に従って HH～LL の 5 段階に判定した結果です。

装置の表示器に表示される分析値は､前日との誤認を防ぐため得られてから 24 時間以上経過すると非表示になります。

分析項目を示す苛性,亜鉛分析値の左横に補給ポンプへの補給信号がそのまま表示されます。補給信号が出力中はランプが点灯します。この機能により、実際の補給駆動信号出力をモニター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

分析値の左側のボックスには分析評価値が表示されます。
分析値を X 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> = X	HH	赤点滅
HH > X> H	H	オレンジ
H >= X >= L	N	緑
L > X > LL	L	オレンジ
LL >= X	LL	赤点滅

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。

「自動」モードで分析を行った際に HH,LL が判定されると、異常値を基準にした成分補給を防止するため警報が発生します。

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を行います。

手順

Menu→準備→試薬セットアップ

ボタンで画面を進むと試薬回路一覧が表示されます。

配管が完全に空になっている場合は最初に純水ラインのセットアップをして下さい。

対象のボタンを押すと電磁弁と定量ポンプを駆動させ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こをと確認して下さい。

(排水ボタンのみ試薬回路ではなく滴定セル内の排水を行います)

充填動作が完了すると自動的に停止します。

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標準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調整係数が設定され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が、定期的に校正の実施が必要です。

[準備]

pH 校正液は市販の pH 標準液(6.86/9.18)を使用して下さい。

[操作]

Menu ボタンを押します。
校正 ボタンを押すと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 ボタンを押します。
pH 校正を開始するとセルを洗浄します。洗浄後、校正液を採取します。
はじめの 2 回は校正液の完全な置き換えのため測定せずに廃棄します。
3 回目の採取で電極が水浸するまで採取し 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。右側のグラフはセンサー出力電圧の安定性を表しています。
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。

正常範囲
A 係数：58±4
B 係数：0±20

校正液の測定が完了すると測定値と校正液値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使用するかどうかを指示します。
採用するなら 反映 ボタンを押します。変更しないならば CANCEL ボタンを押します。

pH 測定についての原理詳細は 6 章を参照下さい。

3.3.6. 手動調整

pH 以外の分析値（苛性濃度、炭酸濃度、亜鉛濃度）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。調整の基準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一度も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 ］

メニュー画面から手動調整ボタンを押すと、どの項目を調整するか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。

手動調整画面には最後に分析した分析値が表示されます。手分析値を設定するには右側の変更後分析値を押してキーボードを表示させ値を設定してください。

変更する調整係数を A 係数　B 係数ボタンで選ぶことができます。
実行ボタンを押すと調整係数が変更され結果が印刷されます。

表示分析値　＝　装置分析値　×　調整係数 A　＋　調整係数 B
この表示分析値が画面表示や補給計算に使用されます。

3.3.7. 運転を行う(通常運転)

通常の分析運転を開始します。装置に設定されたパラメータは適切に設定され、pH 校正や試薬 setup も実施済とします。
パラメータは別章の詳しい説明を参照して下さい。

運転に際し以下の項目を再度ご確認下さい。
下記の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？
- ✓ 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？

セレクタスイッチが「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ー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下さい。
セレクタスイッチを回して分析位置にして下さい。
装置の開始ボタンが点滅し、開始ボタンが押されるのを待ちます。
開始ボタンを押すと分析動作が開始されます。

[手順]

状態確認
↓
セレクタスイッチ　　待機
↓
電源　ON
↓
セレクタスイッチ　　分析
↓
開始ボタン

分析中画面

左側に分析（測定）結果が表示されます。途中で分析値が確定すると随時文字色が薄字→白字になります。
右側は分析途中のセンサー等の状態を表示します。
分析の進行にしたがって右側の表示内容は変わります。

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間は過去 24 回の分析値をトレンド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。
トレンドグラフは待機画面下の TREND ボタンから手動で表示させることも可能です。

3.3.8. 補給運転

セレクタスイッチ「自動」の位置で分析を開始すると、全項目の分析値が得られた時点で警報の発生がなければ補給動作を開始します。

3.3.9. 運転終了

・自動停止

分析動作を終了にはセレクタスイッチを「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。洗浄動作を経ているので、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。

・手動中止

何らかの理由で分析を終了したい場合は画面下の停止ボタンを押します。確認を求める画面が現れますので OK ボタンを押すと分析を中止し洗浄動作に入ります。

・強制停止

停止ボタンによる洗浄動作中に停止ボタンを押すと直ちに動作を停止します。

⚠ 注意

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の内部配管洗浄が必要となるため、基本的に強制停止ではなく洗浄を行う自動停止で運用して下さい。

3.3.10. USB メモリ

得られた分析値などのデータを最大 256 回分記憶します。これを超えてデータを記憶する場合は、もっとも古いデータを消去して新しいデータを追加します。
蓄積されたデータは USB メモリに保存することができます。Menu ボタンを押してメニュー画面を表示させ、USB メモリボタンを押すと USB メモリ操作画面が表示されます。装置横部のポートに USB メモリをセットし、接続確認ボタンを押すと「接続 OK」が表示され USB メモリを認識したことが確認できます。
そこで USB へ書き出しボタンを押すと装置に蓄積された情報が USB メモリにダウンロードされます。進行状況は左のゲージに表示されます。

ダウンロードが完了すると「WRITE OK!!」と表示されます。この段階で USB メモリを抜き取ることができます。ダウンロードしても装置内部のデータは消去されませんので、何度でもダウンロードはできます。

USB メモリは最大 4GB のものを想定しています。それより大きなメモリは使用しないで下さい。できるだけダウンロードする USB メモリは装置専用として下さい。USB メモリ内にあるファイルの数が多いとファイルの生成に時間がかかりトラブルの原因になります。
生成されたファイルはメモリ内の「ATCS」フォルダに配置されます。
装置は得られた分析値に対してシリアル番号を付加します。

⚠ 注 意

シリアル番号の管理は時計機能が行っています。そのため時計の電池を交換したときに不定な値になり初期化が必要な場合があります。そのときは管理ボタンを押して管理画面を開くことができます。管理画面を開く暗証番号は 8012 です。
初期化を行うと、蓄積されたデータはすべて失われ分析値シリアル番号は 1 に戻ります。

3.3.11. 各警報機能

・分析用試薬液面検出

分析用試薬タンクの液面を検出する機能があります。この検出は分析動作開始時に行われ、液面の低下が検出されると警報を発生します。

この検出を無効にするにはオプションパラメータの説明の項を参照して下さい。

・分析用純水検出

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中最初のセル洗浄において実施されます。

この機能を停止する場合はパラメータ「セル液面検出値(CLV)」を 0 に設定します。

セル液面検出値は純水の有無でそれぞれセルを透過する光の透過量差を示し、設定値以上の変化があればセルに純水が満たされたと判定します。

・サンプル到達センサー

サンプルを装置内に引き込むとき、サンプル到達を試料採取管上部に取り付けられたセンサーによって検出します。「サンプル置換時間(SPP)」に設定した秒数が経過した時点でセンサー位置まで液面が到達していなければ未到達の警報を発生します。

液面到達によってセンサー電位が「サンプル到達変化値(SSV)」の設定値以下に低下すると到達とみなします。

第 4 章

詳しい操作のご案内

パラメータ設定のご案内
分析動作のご案内
マニュアル動作のご案内
トラブル対策のご案内

4.1. パラメータ設定のご案内

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。基本的なパラメータは設置時に設定されていますが、条件や環境にあわせ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 0～99 までの番地(アドレス)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。

4.1.1. 設定方法

パラメータの設定は待機モードのみ可能です。
メニュー画面 → パラメータ変更を選択してパラメータ設定画面を表示させて下さい。

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から 1 つ増加させ、一方 DN ボタンは現在の番地より 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表示されます。

パラメータが変更されるとプリンタに変更ログが印刷されます。

[注意]
設定された数値によっては少数点以下に 9 が並び、設定した数値と必ずしも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すべてのパラメータを印刷します。

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。

4.1.3. 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最終章にあるパラメータ表が便利です。

番地	略称	内容	単位	設定値
0	AKY	言語選択		0：英　1：日
1	ADB	NaOH 濃度調整係数 B		分析で得られた NaOH 値 M に加える値 (分析値= M × ADA + ADB)
2	BDB	CO3 濃度調整係数 B		分析で得られた CO3 濃度値 M に加える値 (分析値= M × BDA + BDB)
3	CDB	Zn2+ 濃度調整係数 B		分析で得られた Zn2+濃度値 M に加える値 (分析値= M × CDA + CDB)
4	PPF	印刷選択		プリンタに印刷される分析値等の印刷フォーマットを選択します。
5	ATP	分析周期	min	繰り返し分析において何分ごとに分析を開始するかを設定します。
6	T1C	滴定液 1 濃度	N	滴定液 1 の濃度を設定します。HCl 滴定液
7	T2C	滴定液 2 濃度	N	滴定液 2 の濃度を設定します。EDTA 滴定液
10	AHH	NaOH 成分上上限値	g/L	NaOH 濃度に対する上上限値を設定します。この値から外れると警報が出力されます。
11	AHC	NaOH 成分上限値	g/L	NaOH 濃度に対する上限値を設定します。濃度レベル表示に使用されます。
12	ASV	NaOH 成分のノミナル値	g/L	NaOH 濃度の管理目標値です。補給計算方式の場合に必要です。
13	ALC	NaOH 成分下限値	g/L	NaOH 濃度に対する下限値を設定します。濃度レベル表示に使用されます。
14	ALL	NaOH 成分下下限値	g/L	NaOH 濃度に対する上上限値を設定します。この値から外れると警報が出力されます。

17	ASC	NaOH 成分ポンプ駆動時間	sec	分析値がＬ以下になるとこの時間だけ駆動信号を出力します。
18	ART	NaOH 成分補給積算量	L	装置が補給した量を自動的に加算します。
19	APR	NaOH 補給ポンプ吐出量	L/min	補給ポンプの最大吐出時の 1 分間の吐出量です。
21	BHC	CO3 成分上限値	g/L	CO3 濃度に対する上限値を設定します。グラフ表示に使用します。
22	BSV	CO3 成分ノミナル値	g/L	グラフ表示に使用します。
23	BLC	CO3 成分下限値	g/L	全酸濃度に対する下限値を設定します。グラフ表示に使用します。
30	CHH	亜鉛成分上上限値	g/L	亜鉛濃度に対する上上限値を設定します。この値から外れると警報が出力されます。
31	CHC	亜鉛成分の上限値	g/L	亜鉛濃度に対する上限値を設定します。濃度レベル表示に使用されます。
32	CSV	亜鉛成分のノミナル値	g/L	亜鉛濃度の管理目標値です。補給計算方式の場合に必要です。
33	CLC	亜鉛成分の下限値	g/L	亜鉛濃度に対する下限値を設定します。濃度レベル表示に使用されます。
34	CLL	亜鉛成分の下下限値	g/L	亜鉛濃度に対する上上限値を設定します。この値から外れると警報が出力されます。
36	CCR	亜鉛 H 駆動時間	sec	上限レベル以上の分析値が得られるとこの秒数だけ H 信号を出力する。
37	CSC	亜鉛 L 駆動時間	sec	下限レベル以下の分析値が得られるとこの秒数だけ L 信号を出力する。
38	CRT	亜鉛 L 駆動回数	count	亜鉛 L 信号の駆動回数の積算
40	SPP	置き換え時間	sec	サンプル配管を通してサンプルを装置に引き込む時間です。装置と管理槽間のサンプル配

				管の長さによって値を決めます。
41	TSG	水セグメント量	mL	装置がサンプルラインに水と空気を槽に押し戻してラインを洗浄するときの水の量です。0にするとラインは空気のみで押し戻されます。
42	AWV	洗浄用純水注入量	mL	滴定セルを純水で洗浄するときにセルに採取される純水の量です。
43	WPV	排水ポンプ運転量	sec	滴定セルをすべて排水する量です。
45	SOV	ｻﾝﾌﾟﾙｵｰﾊﾞﾌﾛｰ時間	sec	サンプルが感知されてから、さらサンプルポンプを駆動する時間
46	SSV	ｾﾝﾌﾟﾙｾﾝｻｰ感知 LV	mV	試料センサーの出力がこの値以下になるとサンプルの到達を認識
49	DMM	分析値表示最大保持時間	hour	この時間以上経過した分析値は表示しない
50	SVA	NaOH 分析用サンプル量採取量	mL	分析をするために採取するサンプルの量
51	PWA	NaOH 分析用純水添加量	mL	NaOH 分析時サンプルを希釈するために添加する純水の量
52	AFA	NaOH 滴定液初期添加量	mL	NaOH 滴定開始時、無条件に添加する滴定液の量
53	VAA	NaOH 添加量 A 係数	mL	滴定 1 ステップの滴定液量
54	VBA	NaOH 添加量 B 係数		計算による滴定量の計算で使用する係数
55	EPA	NaOH 終点判定値	pH	この値（測定 pH）になるまで滴定が行われる
56	CVA	NaOH 高速低速切替え値	pH	この値（測定 pH）を過ぎると滴定間隔が低速設定に切り変わる
57	MTA	NaOH 最大添加量	mL	滴定量がこの値を超えると強制的に滴定を終了
58	TRA	NaOH 読み込み時間	sec	一の位で通常の読み込み時間を設定し、百の位で低速切替後の読み込み時間を設定する

				例：402 なら　4 秒と 2 秒
62	AFB	CO3 滴定初期添加量	mL	CO3 滴定開始時、無条件に添加する滴定液の量
63	VAB	CO3 添加量 A 係数	mL	滴定 1 ステップの滴定液量
64	VBB	CO3 添加量 B 係数		計算による滴定量の計算で使用する係数
65	EPB	CO3 終点判定値	pH	この値（測定 pH）になるまで滴定が行われる
66	CVB	CO3 高速低速切替え値	pH	この値（測定 pH）を過ぎるとセンサー読み込み時間が低速設定に切り変わる
67	MTB	CO3 最大添加量	mL	添加した滴定液の総量がこの値を超えると強制的に滴定を終了する
68	TRB	CO3 読み込み時間	sec	百の位で通常の読み込み時間を設定し、一の位で低速切替後の読み込み時間を設定する 例：402 なら　4 秒/2 秒
72	AFC	Zn2+滴定初期添加量	mL	Zn2+滴定開始時、無条件に添加する滴定液の量
73	VAC	Zn2+添加量 A 係数	mL	滴定 1 ステップの滴定液量
74	VBC	Zn2+添加量 B 係数		計算による滴定量の計算で使用する係数
75	EPC	Zn2+終点判定値	×mV	この値に到達すると滴定を終了します
76	CVC	Zn2+高速低速切替え値	×mV	この値を過ぎるとセンサー読み込み時間が低速設定に切り変わる
77	MTC	Zn2+最大添加量	mL	滴定量がこの値を超えると終了
78	TRC	Zn2+読み込み時間	sec	百の位で通常の読み込み時間を設定し、下 2，1 で低速切替後の読み込み時間を設定する 例：402 なら 4 秒と 2 秒
80	X1C	AR1 添加量	mL	試薬 1（キレート滴定用試薬）の添加量
81	WTA	反応待機時間 A	sec	試薬 1 添加後、反応が完了するまで待機する時間
82	X2C	AR2 添加量	mL	試薬 2(洗浄液)添加量
83	WT2	反応待機時間 B	sec	試薬 2 の反応待機時間

86	CLV	セル液面検出値	mV	滴定セルに純水が採取されたことを光センサーで判定し警報を出力する値 通常 100mV
87	LVL	最大分析時間	min	設定時間経過で装置を強制再起動
88	LVL	限界光度	mV	ﾌﾞﾗﾝｸ電位がこの値以下になると警報が発生
89	BUP	かさ上げ電位	mV	測定した光度電位に常時加える値
90	ADA	NaOH 濃度調整係数 A		滴定で得られた遊離酸値 M に掛ける値 (分析値= M × ADA + ADB)
91	BDA	CO3 濃度調整係数 A		分析で得られた全濃値 M に掛ける値 (分析値= M × BDA + BDB)
92	CDA	Zn2+濃度調整係数 A		分析で得られた促進剤値 M に掛ける値 (分析値= M × BDA + BDB)
93	PHV	pH 校正液 L センサー出力電位	mV	生のセンサー出力電位
94	PHA	pH 換算係数 A	mV/pH	pH 校正で得られた 1pH あたりの電位変化
95	PHB	pH 換算係数 B		pH 校正で得られた係数
98	SOP	システムオプション		装置のオプション設定を行います。内容は別紙をご覧下さい。
99	DAD	デバイスアドレス		データ通信で装置を識別する番号を設定します。

4.1.4. オプションパラメータの説明

装置の動作が選択できるパラメータがあります。
各桁の数字が各々意味を持ちます。

＊印刷選択パラメータ PPF(04)
このパラメータを設定することで分析値以外の情報もプリントアウトすることができます。

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 以上	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= xxxxxx　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 以上	滴定過程　1 ステップごとに印刷(比較値)
3	0	
3	1	
3	2 以上	
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 以上	補給情報　補給パルスなど詳しい印刷

＊システムオプションパラメータ SOP(98)
通常は 10 です

桁数	数字	意味
2	0	試薬液面センサー　使用しない
2	1	試薬液面センサー　使用する

4.2. 分析動作のご案内

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	WPV(43)
ｻﾝﾌﾟﾙﾗｲﾝ押し出し	SPP(40)
セル純水洗浄　1 回繰り返し	
測定セル排水	WPV(43)
純水採取	AWV(42)
ｻﾝﾌﾟﾙﾗｲﾝ洗浄	SPP(40)　TSG(41)
サンプル採取	
	SVA(50)
サンプル純水希釈	SWA(51)
NaOH 分析	
初期 pH 測定	
pH 測定	EPA(55) CVA(56) TRA(58)
滴定液添加	AFA(52) VAA(53) VBA(54) MTA(57)
NaOH 濃度算出	T1C(06) ADA(90) ADB(01)
CO3 分析	
初期 pH 測定	
pH 測定	EPB(65) CVB(66) TRB(68)
滴定液添加	AFB(62) VAB(63) VBB(64) MTB(67)
CO3 濃度算出	T1C(06) BDA(91) BDB(03)
試薬添加	X1C(80) WT1(81)
Zn2+測定	
比色測定	EPC(75) CVC(76) TRC(78)
滴定液添加	AFC(72) VAC(73) VBC(74) MTC(77)
Zn2+濃度算出	T2C(07) ADA(92) ADB(03)
セル排水	WPV(43)
純水注入 1 回繰り返し	AWV(42)
次回分析まで待機	APT(05)

4.2.2. 補給動作

本装置ではジンケート処理槽特有の補給駆動信号を発生させます。

苛性成分

分析値が苛性成分の L レベル以下になった場合、設定された時間(秒)だけ苛性成分の補給駆動信号を発生させます。一方、L レベル以上では補給信号は発生しません。

亜鉛成分

亜鉛分析値が亜鉛成分の L レベル以下になった場合、設定された時間(秒)だけ亜鉛成分の補給信号 DN を発生させます。一方、分析値が亜鉛成分の N レベル以上の場合は補給信号 UP を設定された時間だけ発生させます。

4.3.　マニュアル動作のご案内

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。
時計合わせなどの設定も含まれます。
※マニュアル動作は待機モード中のみ実行可能です。

4.3.1. 機器ごとの動作

Menu ボタンを押してメニュー画面を表示させ、さらに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下さい。この画面から各マニュアル動作が選択できます。

選択できる項目は
電磁弁　センサー　ポンプ　等です。
項目を選んで選択を進めて下さい。

・電磁弁駆動画面
装置内に使用されている電磁弁は番号によって指定することができます。
指定された電磁弁について駆動（開）停止（閉）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下さい。

・センサー選択画面
本装置には pH センサーと比色センサーが搭載されています。

センサーを選択するとセンサーごとの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。

4.3.2. 時刻合わせ

時計ボタンを押すと時計合わせ画面が表示されます。年/月/日/時/分ボタンを押すと対象部分の数値を変更するテンキーが表示されます。
設定ボタンを押すと新しい時刻が反映されます。

4.3.3. 補給積算量クリア

補給積算ボタンを押すと補給積算量を表示します。実行ボタンを押すと補給積算量はすべて 0 になり該当パラメータが更新されます。

4.3.4. 統計情報

装置には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。これらを統計情報と呼びます。

統計情報の表示とリセット
項目選択画面のシステムボタンを押します。統計情報→初期化ボタンですべての情報を 0 にできます。

4.4.　トラブル対策のご案内

4.4.1. 機器ごとの動作

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 Cycle Time OV	分析周期が 1441 分(24 時間)以上
!! 719 Check Sol. Conc	評価値の設定　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 装置のハードウエアの警報

!! 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 エンコーダモーター異常（EP2 ポンプ）	
!! 515 EM-Motor Pulse	EM-2 エンコーダモーター異常（EP3 ポンプ）	
!! 516 RTC COUNT UP	時計応答異常	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
光源ランプの交換
pH 電極内部液の補充
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

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

定量ポンプヘッドに装着してあるチューブは定期的な交換が必要です。交換方法を下記に示します。

（ステップ 1）
図に示すようにポンプヘッドを開き、3 つのローラーが時計の 2、6、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下さい。

（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下さい。

（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 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ことがあります。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、定期的な掃除を実施されることをお勧めします。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。
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は現場の作業基準に従って下さい)

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。
これで詰まりを吹き飛ばします。

注意！！

サンプルラインの継ぎ手が外れたりしてサンプルライン内の液が飛び出すことがあります。周囲の安全には十分注意して下さい。作業には必ず保護めがね等の安全対策を行って下さい。

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下さい。

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いただきたい大まかな周期を示します。

表 4　メンテナンスの項目

項目	周期	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”
チューブポンプのチューブの交換	1 年(使用頻度による)	第 5 章“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。	第 5 章“KCL 内部液を補充する”
比色部のランプ交換	1 年	
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
測定結果の合わせこみ
図面でご案内

6.1. 分析と測定原理のご説明

通常の運転では、この章の内容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の間に電位差（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。

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

図 6-1　測定電位と pH

6.1.2. 吸光光度法

本装置の滴定法は中和滴定とキレート滴定です。
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、
添加した滴定液の量から成分濃度を算出します。
滴定中の pH 測定は pH 電極によって行います。

キレート滴定では分析対象のイオンと安定な錯体を形成する EDTA 滴定液を徐々に添加します。すべての分析対象イオンと EDTA が安定な錯体を形成するとあらかじめ添加した金属指示薬の色が変化します。
このときの滴定液の量から濃度を算出します。

M ＋（I－M） → M-EDTA ＋ （I—H）
M：分析対象の金属イオン I：金属指示薬 H：水素イオン
（I－M） と（I—H）では色の変化が大きい

また、キレート滴定はサンプルの pH が反応に大きく影響します。そのため、サンプルの pH を調整し安定させるために緩衝試薬を添加します。

滴定液の量/mL
XO を用いたキレート滴定曲線

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。

分析値　＝　（　装置分析値　×　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、分析値を一律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、係数 A : 1、係数 B : 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 を入力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で調整します。

なお　パラメータ中で○○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、○○調整係数とは役割が異なります。
例

番地	意味	
90	NaOH 調整係数 A	一般的に 1 前後
01	NaOH 調整係数 B	正負の値をとることもある
91	CO3 調整係数 A	一般的に 1 前後
02	CO3 調整係数 B	正負の値をとることもある
92	Zn 調整係数 A	一般的に 1 前後
03	Zn 調整係数 B	正負の値をとることもある

6.3. 図面関係

6.3.1. 配管フロー図

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下さい。

6.3.3. 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。

前面

背面

6.4. 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。縦は十の位を、横は一の位を表します。

表 5　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	NaOH 調整係数Ｂ	CO3 調整係数Ｂ	亜鉛 調整係数Ｂ	印刷選択	分析周期	滴定液１ 濃度(N)	滴定液２ 濃度(N)		
	AKY	ADB	BDB	CDB	PPF	ATP	T1C	T2C		
		0	0	0		min	N	N		
10-19 上下限設定	NaOH 上上限濃度	NaOH 上限濃度	NaOH 設定値(N)	NaOH 下限濃度	NaOH 下下限濃度			NaOH　L 動作時間	NaOH 補給積算量	NaOH 補給ポンプ 吐出量
	AHH	AHC	ASV	ALC	ALL			ASC	ART	APR
	g/L	g/L	g/L	g/L	g/L			sec	L	L/m
20-29		炭酸 上限濃度	炭酸 設定値(N)	炭酸 下限濃度						
		BHC	BSV	BLC						
		g/L	g/L	g/L						
30-39 上下限設定	亜鉛 上上限濃度	亜鉛 上限濃度	亜鉛 設定値(N)	亜鉛 下限濃度	亜鉛 下下限濃度		亜鉛　H 駆動時間	亜鉛　L 駆動時間	亜鉛　L 駆動積算回数	
	CHH	CHC	CSV	CLC	CLL		CCR	CSC	CRT	
	g/L	g/L	g/L	g/L	g/L		sec	sec	count	

	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		サンプルｵｰﾊﾞﾌﾛ時間	サンプルｾﾝｻｰ感知 LV			分析表示最大保持時間
	SPP	TSG	AWV	WPT		SOV	SSV			DMM
	sec	mL	mL	sec		sec	mV			hr
50-59 滴定設定	NaOH サンプル量	NaOH 純水添加量	NaOH 初期添加量	NaOH 添加量 A	NaOH 添加量 B	NaOH 終点判定値	NaOH 高速低速切り替え値	NaOH 最大限滴定量	NaOH 読み込み時間	
	SVA	PWA	AFA	VAA	VBA	EPA	CVA	MTA	TRA	
	mL	mL	mL	mL	mL	pH	pH	mL	sec 402	
60-69 滴定設定			CO3 初期添加量	CO3 添加量 A	CO3 添加量 B	CO3 終点判定値	CO3 高速低速切替値	CO3 最大滴定量	CO3 読み込み時間	
			AFB	VAB	VBB	EPB	CVB	MTB	TRB	
			mL	mL	mL	pH	pH	mL	sec 402	
70-79 滴定設定			Zn2+ 初期添加量	Zn2+ 添加量 A	Zn2+ 添加量 B	Zn2+ 終点判定値	Zn2+ 高速低速切り替え値	Zn2+ 最大滴定量	Zn2+ 読み込み時間	
			AFC	VAC	VBC	EPC	CVC	MTC	TRC	
			mL	mL	mL	ratio	ratio	mL	sec 402	
80-89 分析条件	AR1 添加量	AR1 待機時間	AR2 添加量	AR2 待機時間			セル液面検出値		限界光度	かさ上げ電位
	X1C	WT1	X2C	WT2			CLV		LVL	BUP
	mL	sec	mL	sec			mV		mV	mV
90-99 装置設定	NaOH 濃度調整係数A	CO3 濃度調整係数A	亜鉛濃度調整係数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	CDA	PHV	PHA	PHB			SOP	DAD
	1	1	1	mV	mV/pH	mV				

改訂履歴(綴じない)

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
23/04/10	2.00	現行仕様に更新
24/06/28	2.10	テキスト改修　画像追加

最終印刷日時　2025/07/11 12:33:00　改版番号1　改訂番号 163
ファイル名　　《ZC.doc》　全ページ数　63

自動分析管理装置

ＡＴＣＳ－ＺＣ　取扱説明書

エイコー電機㈱