

ハンディ型比色計

Portable Colorimeter

モデル : C401

取扱説明書



測定パラメーター: 遊離残留塩素、全残留塩素、シアヌル酸、pH

ニッコー・ハンセン株式会社

目次

1.	はじめに.....	- 3 -
1.1	同梱品.....	- 3 -
1.2	各部の名称.....	- 4 -
1.3	ディスプレイ.....	- 4 -
1.4	キーとファンクションについて.....	- 5 -
1.5	バッテリー装着.....	- 5 -
2.	測定.....	- 6 -
2.1	概説.....	- 6 -
2.2	サンプルバイアルの準備.....	- 6 -
2.3	測定方法.....	- 7 -
3.	遊離残留塩素と全残留塩素(0~6ppm Cl ₂).....	- 8 -
3.1	残留塩素の測定.....	- 8 -
3.2	遊離残留塩素と全残留塩素測定の手引と注意.....	- 10 -
3.2.1	サンプル収集.....	- 10 -
3.2.2	サンプル測定.....	- 10 -
3.2.3	干渉作用.....	- 10 -
3.2.4	精度チェックとユーザーキャリブレーション.....	- 12 -
3.2.5	残留塩素について.....	- 12 -
4.	シアヌル酸(5~90ppm).....	- 13 -
4.1	シアヌル酸測定方法.....	- 13 -
4.2	シアヌル酸の手引と注意.....	- 15 -
4.2.1	サンプル収集.....	- 15 -
4.2.2	サンプル測定.....	- 15 -
4.2.3	干渉作用.....	- 15 -
4.2.4	精度チェックとユーザーキャリブレーション.....	- 15 -
4.2.5	シアヌル酸について.....	- 16 -
5.	pH(5.9~8.2pH).....	- 17 -
5.1	pH測定方法.....	- 17 -
5.2	pHの手引と注意.....	- 19 -
5.2.1	サンプル収集.....	- 19 -

5.2.2	サンプル測定.....	- 19 -
5.2.3	干渉作用.....	- 19 -
5.2.4	精度チェックとユーザーキャリブレーション(再校正).....	- 19 -
5.2.5	pHについて.....	- 20 -
6.	校正.....	- 21 -
6.1	校正手順.....	- 21 -
6.2	遊離残留塩素と残留塩素の校正.....	- 22 -
6.3	シアヌル酸の校正.....	- 24 -
6.4	pHの校正.....	- 26 -
6.5	工場出荷時校正に戻す.....	- 28 -
7.	トラブルシューティング.....	- 29 -
8.	メンテナンス.....	- 30 -
8.1	サンプルバイアルの取扱と洗浄.....	- 30 -
9.	製品仕様.....	- 31 -
10.	アクセサリ.....	- 32 -

1. はじめに

この度は防水型比色計 C401 をお買い求めいただきまして、誠にありがとうございます。

本製品は水性試料の4つのパラメーター、①遊離塩素、②全残留塩素、③シアヌル酸、④pHを測定することができます。

操作、装置のメンテナンスに関しては、必ず本操作マニュアルに従って実施してください。記載以外のことを行うと故障する恐れがあります。不適切なご使用による本製品の故障に関しては責任を負うことができません。マニュアルに記載されている内容は予告なく改訂される場合があります。予めご了承ください。

ご使用前に本取扱説明書をよくお読みになり、末永くご愛用くださいますようお願いいたします。お読みになった後も、本書を大切に保管し、すぐに参照できるようにご配慮ください。

1.1 同梱品

梱包を開け下記のものが入っているかを確認してください。

万一不足がありましたら、お買い求めいただきました販売店にご連絡ください。

比色計 C401 本体(電池 4 本付)	1 台
本取扱説明書	1 部
英文取扱説明書	1 部
キャリングケース	1 個
サンプルバイアル	4 個
pH インディケーターキット(フェノールレッド)	1 個
シアヌル酸試薬(100 回分)	1 個
遊離残留塩素試薬(100 回分)	1 個
全残留塩素試薬(100 回分)	1 個

警告 : 開梱、バイアルの取り扱いには特に注意してください。バイアル表面の傷や指紋は測定エラーになる可能性があります。取扱時には必ずキャップ部分を持ってください。

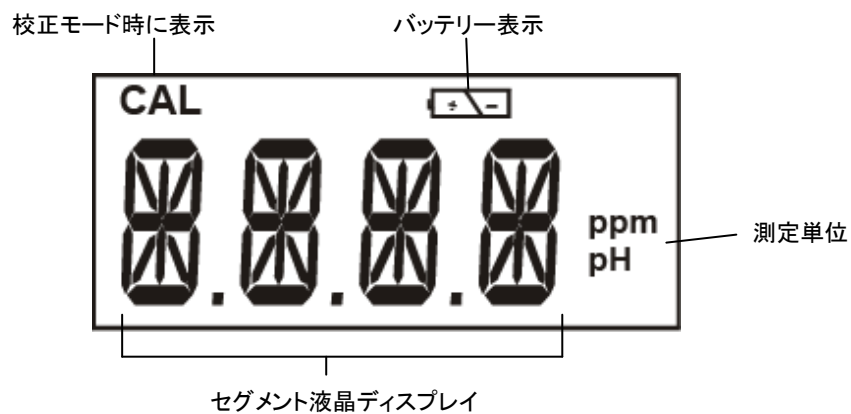
付属電池の入れ方につきましては、「電池の入れ方」を参照ください。

1.2 各部の名称



1.3 ディスプレイ

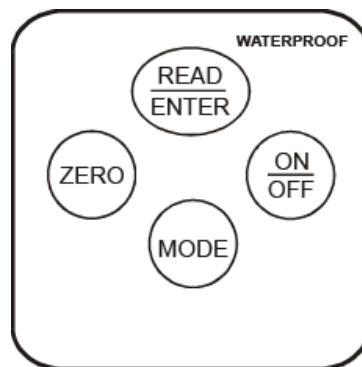
ディスプレイには測定値、エラーメッセージ、ガイダンスが表示されます。



1.4 キーとファンクションについて

キーパッドには4つのキーがあります。各キーの機能は次の通りです。

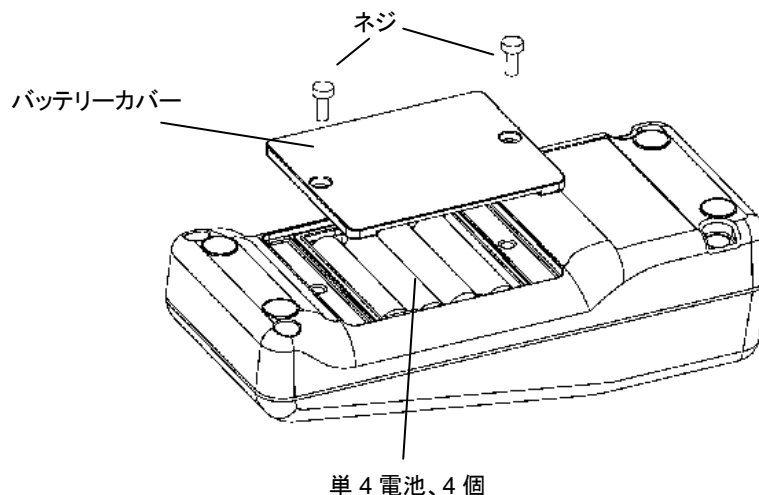
キー	機能
ON/OFF	本器の電源ON、OFF。オートパワーオフ機能が有効の場合、最後のキー入力から10分後に自動で電源が切れます。
MODE	・測定しようとするパラメーターの選択 ・校正モード時校正点数を選択
ZERO	・測定前に本器をZEROリセットします。 ・ON/OFFキーを押しながらZEROキーを押すと校正モードに移りま ・校正作業を中止します(校正は無効になります)。 ・校正モードを出ます。
READ/ENTER	・試薬を入れた後サンプル測定を開始します。 ・測定パラメーター選択の確認



1.5 バッテリー装着

本器には4個の単4電池が付属されています。

- (1) 本器背面バッテリーカバーにある2個のネジを外してください。
- (2) バッテリーカバーを取り外してください。
- (3) 電池の極性に注意し、正しくバッテリーをバッテリーボックスに入れてください。
- (4) バッテリーカバーを正しく取り付け、ネジで固定してください。



2. 測定

2.1 概説

防水型ハンディタイプ比色計 C401 は 4 つのパラメーター①pH、②遊離残留塩素、③全残留塩素、④シアヌル酸を測定でき、その結果は ppm もしくは pH で表示します。それぞれの測定レンジは後述する「製品仕様」に記載されています。

本器の電源を入れた後のディスプレイの表示フローは下図の通りです。

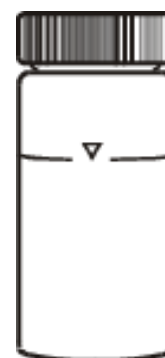


正確な測定を得るには、正しい測定方法が欠かせません。清潔なサンプルバイアルを用意する、バイアルを適切にセットする、バイアルのふたの方法、校正、本製品の取扱などに注意する必要があります。

- ※ 本体のサンプルウェルに直接液体を注がず、必ずバイアルを使用してください。サンプルは、黒のキャップで遮光されたふたでしっかり閉める必要があります。黒のキャップは密封と遮光の両方の役目を果たします。
- ※ 本体は専用のサンプルバイアルを用いて測定するためのものです。別のサンプルを使用すると、正しい測定結果を得られないことがあります。

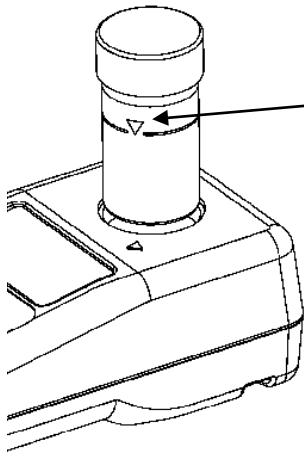
2.2 サンプルバイアルの準備

- (1) 清潔で乾燥したサンプルバイアルを準備します。
- (2) サンプルバイアルは上端部を持って取り扱うよう注意してください。
- (3) 約 10mL のサンプル水でバイアルをすすぎます。黒のキャップでバイアルにふたをし、数回ゆっくりと反転させます。次に使用したサンプル水を捨て、このすすぎ手順をさらに 2 回以上繰り返します。
- (4) すすぎ終えたバイアルに、サンプル(約 10mL)をバイアルの印の付いた部分まで入れます。付属の黒のキャップでふたをします。
- (5) 柔らかく糸くずのない布でバイアルの外側を拭きます。バイアル外側は必ず、乾燥し指紋等の汚れのない状態にしてください。また、バイアルの内側に気泡がない状態にしてください。



2.3 測定方法

- (1) 本体を平坦で水平な面に置きます。
- (2) 「サンプルバイアルの準備」で用意したサンプルバイアルを測定部にのせ、バイアルマークと本体のインデックスマークを合わせます。



サンプルバイアルのインデックスマークと本体のインデックスマークを合わせて、カチッと音を立てて完全に入るまで押し込んでください。

※ 本体は水平な面に設置してください。操作中は手で持たないでください。正しい測定結果が得られません。

- (3) カチッと音を立てて、測定部に完全に入るまでバイアルを押し込んでください。
- (4) ON/OFF キーを押して本体の電源を入れてください。
- (5) ディスプレイ上に前回最後に測定を実施したパラメーターが表示されます。MODE キーを使用して測定したいパラメーターに移動してください。
- (6) READ/ENTER キーを押して選択した測定パラメーターを確定します。本器は[SbY]と表示され、ゼロ設定もしくは測定待ち状態であることを示します。
- (7) ZERO キーを押してゼロ設定を実行します。この間[ZERo]と表示されます。
 - ※ ゼロ設定を実施しない場合、最後に行ったゼロ設定値を使用します。
 - ※ 本製品は、電源を切ったり、電池を取り外しても、最後のゼロ設定値を記憶します。
- (8) ZERO 設定で使用したバイアルを本体から取り出して、試薬を入れキャップを閉めた後、サンプルに色が付くように混ぜてください(色が付くのに必要な時間等はパラメーターごとの測定方法を参照)。
- (9) サンプルに色が付いたバイアルを測定部に押し込み、バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせ、カチッと音を立てて完全に入るまで押し込んでください。
- (10) READ/ENTER キーを押してください。3 秒以内に測定値を表示します。
- (11) 測定を繰り返すには、(7)~(11)を繰り返してください。ゼロ設定を省略しないのが理想的ですが、同じサンプルを試験するのであれば、省略してもかまいません。

3. 遊離残留塩素と全残留塩素(0~6ppm Cl₂)

- 遊離残留塩素用 DPD 法^(注1)は水、処理済み水、河口水や海水に適用できます。
- 全残留塩素用 DPD 法^(注1)は水、処理済み水、廃水、河口水や海水に適用できます。

DPD 法は飲み水分析(遊離残留塩素と全残留塩素)と廃水分析^(注2)(全残留塩素のみ)を報告する方法として USEPA (米国環境保護局)が承認しています。

(注1) 出展「水と廃水の検査用の標準方法」- Standard methods for the Examination of Water and Wastewater

(注2) 手続きは USEPA 法 330.5(廃水)と標準法 4500-Cl G(飲み水)

3.1 残留塩素の測定

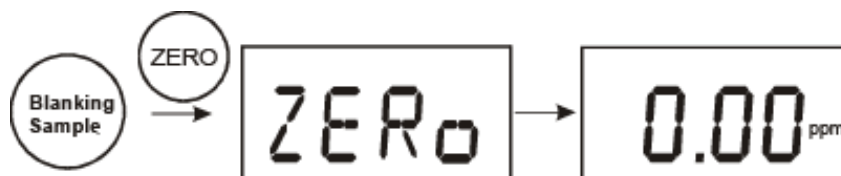
- (1) ON/OFF キーを押し本器の電源を入れます。
- (2) MODE キーを使用して遊離残留塩素 [CL-F] もしくは全残留塩素 [CL-T] を選択します。
- (3) READ/ENTER キーを押して測定したいパラメーターを確定します。本体のディスプレイが [STbY] と表示され、ゼロ設定もしくは測定待ち状態になります。



遊離残留塩素選択のフロー

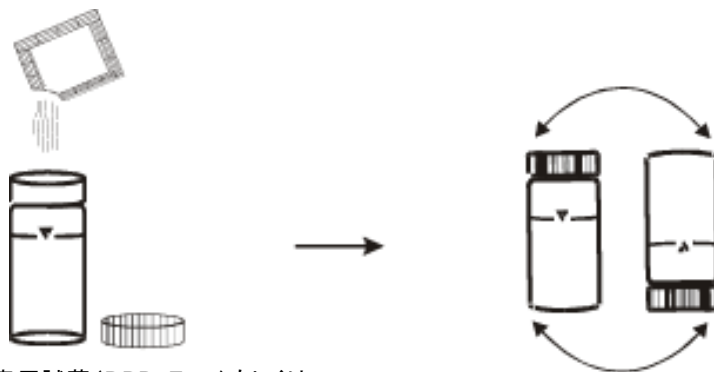
- (4) 清潔で乾燥したサンプルバイアルを準備し、黒のキャップを取り外した後、バイアルの線までサンプルを注ぎ入れます。黒のキャップでふたをします。
- (5) バイアルの外側表面がきれいな状態か確認します。バイアルの外側は必ず、乾燥し指紋等の汚れのない状態にしてください(「サンプルバイアルの準備」を参照)。バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせ、しっかり優しくバイアルを本体にセットしてください。
- (6) ZERO キーを押すとゼロ設定が開始されます。その間ディスプレイには [ZERo] と表示されます。

注：ゼロ設定を実施しない場合、最後のゼロ設定値を使用します。本製品は、電源を切ったり、電池を取り外しても、最後のゼロ設定値を保存しています。



- (7) 本体からバイアルを取り出して、遊離残留塩素測定の場合には遊離残留塩素用試薬(DPD Free)1包分を、全残留塩素測定の場合には全残留塩素用試薬(DPD Total)1包分を加えてください。
- (8) キャップを手でしっかりと閉めてください。試薬が溶けるまで、バイアルを約20秒間繰り返し反転させてください。

※ 少量の試薬が溶けずにバイアルに残ることがありますが、測定には影響しません。



遊離残留塩素用試薬(DPD Free)もしくは全残留塩素用試薬(DPD Total)を1袋分加えます。

粉末が溶けるまで、バイアル瓶を約20秒間繰り返し反転させます。

- (9) バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせ、しっかり優しくバイアルを本体にセットしてください。
- (10) 遊離残留塩素を測定の場合、遊離残留塩素用試薬(DPD Free)をバイアルに加えてから2分以内にREAD/ENTERキーを押してください。
- (11) 全残留塩素を測定の場合、全残留塩素試薬(DPD Total)をバイアルに加えてから4分以内にREAD/ENTERキーを押してください。
- (12) 測定パラメーターによって [CL-F](遊離残留塩素)もしくは [CL-T](全残留塩素)が点滅表示します。その間に測定が実施されています。その後、塩素の濃度がppm Cl₂単位で表示されます。



遊離残留塩素測定の流れ

3.2 遊離残留塩素と全残留塩素測定の手引と注意

3.2.1 サンプル収集

塩素測定で正しい測定結果を得るためには、サンプルを収集した後、すぐに行う必要があります。プラスチック製容器はサンプル収集に使用しないでください。この種の容器は塩素要求量が高くなる可能性があります、正しい結果が得られません。また、サンプルを収集する前に容器をサンプル水で洗浄することをお勧めします。サンプルを過度に攪拌するのは避けてください。これも正しい測定を妨げる要因になります。

3.2.2 サンプル測定

サンプルに試薬を加えたとき、ピンク色に変色後すぐに色が消える場合、塩素濃度が非常に高い可能性が考えられます。このような場合は、脱イオン水でサンプルを薄め、再度測定します。そして、測定結果に希釈係数を掛けてください。

例：サンプルが2:1の割合で脱イオン水で希釈された場合(サンプル1、脱イオン水1)、結果を2で掛け算し、実際の濃度を求めます。

※ この方法で得られた結果は、希釈過程で塩素がある程度失われるため誤差が大きくなります。

使用後には、次のサンプルを汚染しないようにバイアルを十分に洗浄します。家庭用洗剤は決して使用しないでください。塩素要求量が高くなり、次の測定で正しい結果を得られない可能性があります。

全残留塩素試験後は特に注意してバイアルを洗浄してください。少しでも試薬が残ると、その後の遊離残留塩素試験に影響を及ぼします。遊離残留塩素と全残留塩素ではバイアルを別々にして使用することをお勧めします。

3.2.3 干渉作用

酸性度

250ppm を超える CaCO_3 は、干渉作用を引き起こす恐れがあります。この干渉作用を避けるには、別サンプルを 1N 水酸化ナトリウムで pH6 ~ 7 に中和させてください。使用した容積を記録しておき、測定時にサンプルに同量の 1N 水酸化ナトリウムを加えてから測定してください。

測定値には希釈係数を掛けて、補正してください。

アルカリ度

250ppm を超える CaCO_3 は、干渉作用を引き起こす恐れがあります。この干渉作用を避けるには、別サンプルを 1N 硫酸で pH6 ~ 7 に中和させてください。使用した容積を記録しておき、測定時にサンプルに同量の 1N 硫酸を加えてから測定してください。

測定値には希釈係数を掛けて、補正してください。

硬度

200ppm 未満の CaCO_3 では影響ありません。

モノクロラミン

モノクロラミンは、時間がたつごとに遊離残留塩素の結果中で少しずつ増加します。試薬を加えてから1分以内に試験結果をとり、このようなエラーを避けます。

臭素、二酸化塩素、ヨウ素、オゾンを含むオキシダント

どのレベルでもこの試験方法では干渉を引き起こします。この種の物質が存在する場合は、別の試験方法を採用することをお勧めします。

酸化マンガンもしくは酸化クロム

全てのレベルで干渉が起こります。干渉作用を取り除くには以下を実施してください。

- (1) サンプル 10mL を測定し、結果を記録します。
- (2) 別のサンプル 10mL を 1N 水酸化ナトリウムもしくは 1N 硫酸で pH6 ~ 7 になるよう調整してください。
- (3) 20%のヨウ化カリウム溶液を 1 滴加えます。かき混ぜてから 60 秒待ちます。
- (4) 5 g/L の亜ヒ酸ナトリウム溶液を 3 滴加えてかき混ぜます。
- (5) このサンプルを測定し、結果を記録してください。サンプルの希釈補正は希釈係数で行います。
- (6) 手順 5 で得た結果を手順 1 で得た結果から差し引いて正しい結果を求めます。

希釈の補正

中和するためにサンプルに加えられた試薬を補正するには、希釈係数を求め、測定結果に掛けて補正します。

最終容積 ÷ サンプル初期容積 = 希釈係数

最終容積は、サンプル初期容積と使用した中和試薬の容積を足すことで求められます。
 最終容積 = サンプル初期容積 + 中和試薬の容積

3.2.4 精度チェックとユーザーキャリブレーション

塩素標準液(校正液)は大変難しい手続きで製造されるため、経験のある研究スタッフしか作ることはできません。したがって、この準備技術の詳細は本取扱説明書には記載されていません。

本器の精度チェックや再校正を行うには塩素校正液を準備して使用してください。ほとんどすべての場合、工場出荷時校正を使用することをお勧めします。

精度チェック

本器の使用レンジ内の濃度の校正液を準備します。通常テストする値に近い濃度値の標準液を準備することをお勧めします。上述のテスト方法でサンプル液を計測する代わりにこの校正液を使用してください。異なるサチュエットを使用し5~7回くらい測定を繰り返してください。そして平均結果を求めます。この結果が使用した校正液の値と大体同じか確認します(製品仕様でメーターの精度などを参照して判断します)。

再校正(ユーザーキャリブレーション)

すべての機器は工場出荷時に校正されています。ユーザーキャリブレーションはお勧めできません。しかし、もし塩素校正液を準備したのち適切に測定、異なるテスト方法(例、滴点など)によって実施する、もしくはより精密で精度の高い他の装置を準備できるのであれば、4.1~5.0ppm Cl_2 校正液を使用して再校正することができます。ユーザーキャリブレーションの方法は後述する「校正」の章を参照ください。

3.2.5 残留塩素について

塩素は水中で非結合塩素(遊離塩素)と結合塩素として存在しています。遊離塩素の濃度は直接測定できますが、結合塩素の濃度は、全塩素の濃度から遊離塩素の濃度を差し引いて求めることができます。遊離塩素試験方法では、非結合塩素は、調整サンプルにおいて DPD(N-ジエチル-p-フェニレンジアミン)と直接反応しピンク色を生成します。全塩素試験方法では、結合塩素はヨウ化カリウムと反応して三ヨウ化物イオンを生成します。この三ヨウ化物イオンと遊離塩素が、調整サンプルにおいて DPD と反応してピンク色になります。

生成されたピンク色の濃さは塩素の濃度と比例しています。このピンク色に吸収された 525mm の光で正確に測定され、塩素濃度に変換されます。本製品は、遊離残留塩素および全残留塩素が測定でき、その結果は ppm で表示します。

4. シアヌル酸(5～90ppm)

- 水と処理済み水

4.1 シアヌル酸測定方法

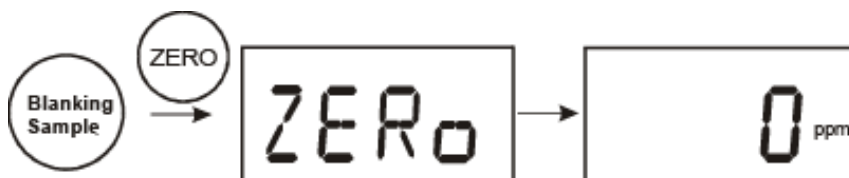
- (1) ON/OFF キーを押し本器の電源を入れます。
- (2) MODE キーを使用してシアヌル酸 [CYNA] を選択します。
- (3) READ/ENTER キーを押し測定したいパラメーターを確定します。本体のディスプレイが [STbY] と表示され、ゼロ設定もしくは測定待ち状態になります。



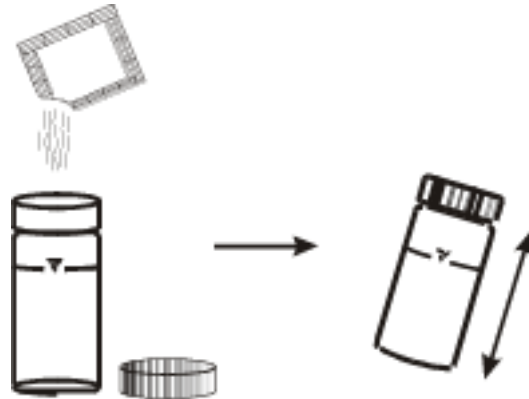
シアヌル酸選択のフロー

- (4) 清潔で乾燥したサンプルバイアルを準備し、黒のキャップを取り外した後、バイアルの線までサンプルを注ぎ入れます。黒のキャップでふたをします。
- (5) バイアルの外側表面がきれいな状態か確認します。バイアルの外側は必ず、乾燥し指紋等の汚れのない状態にしてください(「サンプルバイアルの準備」を参照)。バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせ、しっかりと優しくバイアルを本体にセットしてください。
- (6) ZERO キーを押すとゼロ設定が開始されます。その間ディスプレイには [ZERo] と表示されます。

注：ゼロ設定を実施しない場合、最後のゼロ設定値を使用します。本製品は、電源を切ったり、電池を取り外しても、最後のゼロ設定値を保存しています。



- (7) 本体からバイアルを取り出して、シアヌル酸用試薬 1 包分を加えてください。
- (8) キャップを手でしっかりと閉めてください。バイアルを 1 分間振って攪拌してください。
- ※ 少量の試薬が溶けずにバイアルに残ることがありますが、測定には影響しません。



シアヌル酸用試薬を 1 袋分加えます。

1 分間振ってかき混ぜます。

- (9) バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせ、しっかり優しくバイアルを本体にセットしてください。
- (10) 2 分間待った後、シアヌル酸試薬をバイアルに加えてから 5 分以内に READ/ENTER キーを押してください。
- (11) [CYNA]と点滅表示がしている間は測定中を示します。その後シアヌル酸濃度が ppm 単位で表示されます。



4.2 シアヌル酸の手引と注意

4.2.1 サンプル収集

プラスチックボトルもしくはガラスボトルでサンプルを収集する前にサンプルでコンテナを洗浄することをお勧めします。24 時間以上保管したサンプルを測定に使用しないでください。

4.2.2 サンプル測定

テスト方法の性質上、5ppm 以下の濃度のシアヌル酸は検知できません。

測定した後はバイアルをすぐに洗浄してください。測定後、試薬の入ったサンプルのバイアルを 2~3 分以上放置しないでください。バイアル内部の壁面に濁った層を形成する原因になります。次のテスト結果に影響を与えるので、使用後にしっかりバイアルを洗浄しこの層を取り除くことが非常に重要になります。

4.2.3 干渉作用

サンプル濁度

濁ったサンプルは分析前にろ過してください。

4.2.4 精度チェックとユーザーキャリブレーション

1000ppm シアヌル酸の溶液は、1g のシアヌル酸を 1L の脱イオン水で溶かすことによって作ることができます(使用するシアヌル酸の純度を確認してください。もし 100% 以下の場合、使用料を調整する必要があります)。

精度チェック

20~80ppm(通常テストで測定している濃度に近い校正液をお勧めします)のレンジのシアヌル酸校正液を準備します。上述のテスト方法でサンプル液を測定する代わりにこの校正液を使用してください。この結果が使用した校正液の値と大体同じか確認します(製品仕様でメーターの精度などを参照して判断します)。

再校正(ユーザーキャリブレーション)

すべての機器は工場出荷時に校正されています。ユーザーキャリブレーションはお勧めできません。しかし、もしシアヌル酸校正液を準備したのち適切に測定、異なるテスト方法によって実施する、もしくはより精密で精度の高い他の装置を準備できるのであれば、66~75ppm レンジのシアヌル酸校正液を使用して再校正することができます。ユーザーキャリブレーションの方法は後述する「校正」の章を参照ください。

4.2.5 シアヌル酸について

シアヌル酸はスイミングプール内の塩素を安定させるためによく使用されています。正しいプールメンテナンスにおいて、シアヌル酸の増加はめったに起こりません。しかし、もし適切なメンテナンスが実施されなかった場合、有害なレベルまでシアヌル酸のレベルは増加します。

テスト方法では、試薬を入れたシアヌル酸は、漂った濁りになります。

濁度量はシアヌル酸濃度に比例します。濁度によって吸収された 525nm の光の量を本器で測定してシアヌル酸濃度に変換します。

5. pH(5.9~8.2pH)

- 水、処理済み水(フェノールレッド法)

5.1 pH測定方法

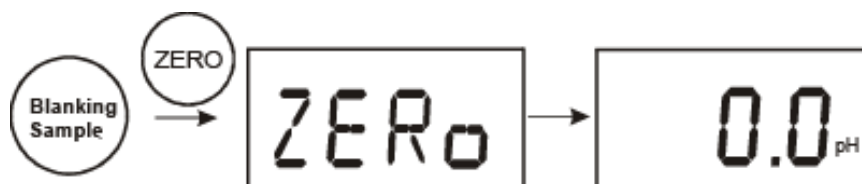
- (1) ON/OFF キーを押し本器の電源を入れます。
- (2) MODE キーを使用してpH [PH] を選択します。
- (3) READ/ENTER キーを押し測定したいパラメーターを確定します。本体のディスプレイが [STbY] と表示され、ゼロ設定もしくは測定待ち状態になります。



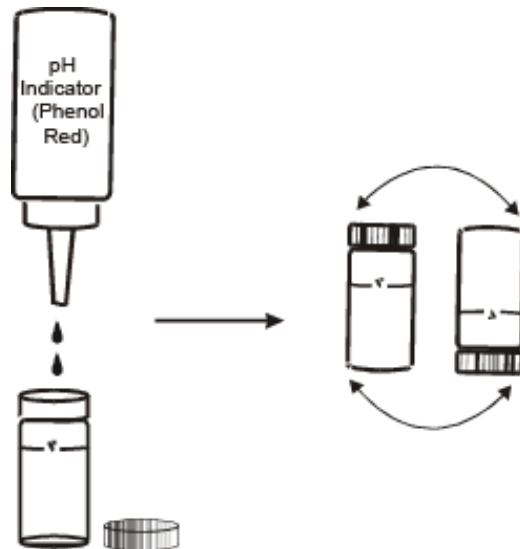
pH 選択のフロー

- (4) 清潔で乾燥したサンプルバイアルを準備し、黒のキャップを取り外した後、バイアルの線までサンプルを注ぎ入れます。黒のキャップでふたをします。
- (5) バイアルの外側表面がきれいな状態か確認します。バイアルの外側は必ず、乾燥し指紋等の汚れのない状態にしてください(「サンプルバイアルの準備」を参照)。バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせ、しっかりと優しくバイアルを本体にセットしてください。
- (6) ZERO キーを押すとゼロ設定が開始されます。その間ディスプレイには [ZERo] と表示されます。

注：ゼロ設定を実施しない場合、最後のゼロ設定値を使用します。本製品は、電源を切ったり、電池を取り外しても、最後のゼロ設定値を保存しています。



- (7) 本体からバイアルを取り出して、キャップを開けてください。pH インジケータ（フェノールレッド）を準備し、20 滴バイアルの中に入れてください。フェノールレッドボトルにふたをのせ、締めすぎないように注意してふたを閉じます。
- (8) キャップを手でしっかりと閉めてください。バイアルをしばらく反転して攪拌してください。



pH インジケータ（フェノールレッド）を 20 滴 反転してかき混ぜます。
加えます。

- (9) バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせ、しっかり優しくバイアルを本体にセットしてください。
- (10) 1 分間待った後、pH インジケータをバイアルに加えてから 3 分以内に READ/ENTER キーを押してください。
- (11) [PH] と点滅表示がしている間は測定中を示します。その後サンプルの pH 値が表示されます。



5.2 pHの手引と注意

5.2.1 サンプル収集

プラスチックボトルもしくはガラスボトルでサンプルを収集する前にサンプルでコンテナを洗浄することをお薦めします。精度のある結果を得るには、サンプル収集後にすぐに測定してください。

5.2.2 サンプル測定

使用するサンプルの量と添加する試薬の量は正確なテスト結果を得るのに重要な意味を持ちます。フェノールレッドのボトルを垂直にしてゆっくり滴点して試薬を確実に加えてください。テスト精度を向上するために、校正されたピペットを使用して試薬とサンプルを 10mL 入れます。

※ 20 滴試薬 = 0.8 mL

新しい試薬を使用したり、1 ヶ月以上の間試薬が使用されていない場合、本器を再校正することは重要です。また、色のついていない pH7.00 校正液でときどき結果をチェックすることも重要です。もし結果が、pH6.9~7.1 より外れている場合、本器を再校正してください(「校正」の章を参照)。

5.2.3 干渉作用

塩素

6ppm 以上の塩素濃度は干渉する恐れがあります。この干渉作用を避けるために、チオ硫酸ナトリウム結晶をサンプルに添加して攪拌し、試薬を加えてください。

5.2.4 精度チェックとユーザーキャリブレーション(再校正)

色のついていない pH7.0 校正液を使用して精度と試薬の強さを確認してください。

精度チェック

サンプルの変わりに色のついていない pH7.00 校正液を使用して上記のテスト方法で測定してください。測定結果が pH6.9~7.1 の間に入っているか確認します(製品仕様でメーターの精度などを参照して判断します)。

再校正(ユーザーキャリブレーション)

「校正」の章を参照してください。

5.2.5 pHについて

水のpH管理は多くの異なる用途で重要です。このテスト方法は pH5.9~8.2 までのpH測定を素早く正確に行うことができます。

正確な量のフェノールレッドのをサンプルに添加します。フェノールレッドは pH 値により色が変わります (pH5.9 で黄色、pH8.2 で濃い赤)。

赤色の濃さは pH と関連しています。赤色によって吸収された 525nm の光の量で測定し、pH 値に変換します。

6. 校正

本器は工場出荷前に校正されています。それゆえ、箱から出してすぐにご使用することができます。化学テストが不安定や校正液の準備が難しい場合は特に再校正は推奨できません。しかし、それぞれの科学的試験に適合するために1点校正することが可能です。pH校正では色のついていないpH7.0校正液を使用して校正することをお勧めします。

それぞれの化学テストに適合するために、本器は1つの標準液が必要になります。校正中、本器はいくつかの警告メッセージを表示するなどのシステム診断を何度も実施します。本器が検知部やランプで不適切な個所を発見した場合、校正モード中でも警告メッセージを表示します。こよう自体が発生した場合、「トラブルシューティング」の章を確認して対応してください。

本器はオートイグジット(自動脱出)機能を持っています。校正モード中に10分以内にキーが押されない場合やエラーが発生した場合、校正モードを中断します。

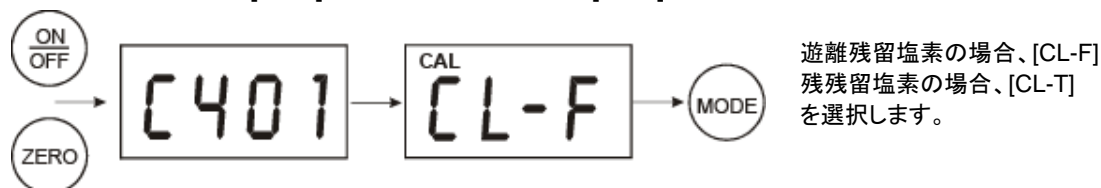
6.1 校正手順

製品仕様の測定レンジ内の校正液を準備してください。校正液は精度を確認するために使用します。そして異なる測定方法や他の高性能な機械でも測定をして確認します。

- ※ 本器のサンプルウェル内に直接サンプルを注ぐのはやめてください。必ずバイアルに注いでください。バイアルをセットし黒のキャップでカバーしたときに、正確に測定します。黒のキャップは密封と遮光の役割を持っています。
- ※ サンプルウェルの清掃は避けてください。光学特性が損なわれる恐れがあります。
- ※ 本体は専用のサンプルバイアルを用いて測定するためのものです。別のサンプルバイアルを用いますと、正しい測定結果を得られないことがあります。

6.2 遊離残留塩素と残残留塩素の校正

- (1) 4.1~5.0ppm Cl₂ の間の塩素校正液を準備します。他の方法や他の測定器を使用して濃度値を測定し記録します。
- (2) 本器の電源が OFF になっていることを確認します。ZERO キーを押しながら ON/OFF キーを押して電源を投入します。モデルナンバーが点滅表示し、CAL インジケータがディスプレイの左上に表示されると校正モードに入ったことを意味します。
- (3) MODE キーを使用して、[CL-F](遊離残留塩素)もしくは[CL-T](全残留塩素)を選択します。

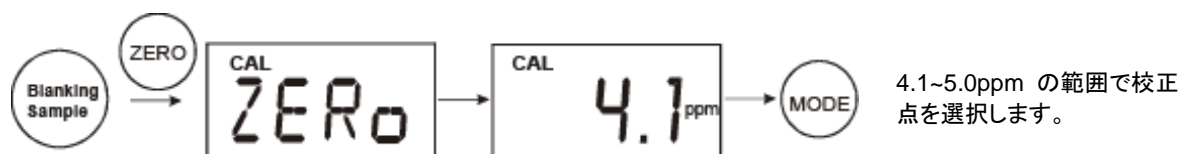


- (4) READ/ENTER キーを押して選択を確定します。本器のディスプレイに[bLNK] と表示され、ゼロ設定待ち状態であることを示します。



※ ゼロ設定は校正モード時では必須です。ゼロ設定をせずに校正することはできません。

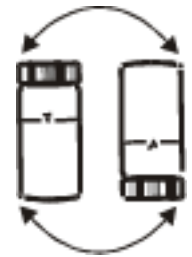
- (5) 乾燥した清潔なバイアルを用意し、キャップを外して脱イオン水をラインまで入れます。キャップをして、手でしっかりと閉めてください。
- (6) バイアルの外側は必ず指紋等の汚れのない状態にしてください。また、バイアルの内側に気泡がない状態にしてください。バイアルをサンプルウェルの中にゆっくり押し込み、バイアルの▼と本体の▲マークを合わせてしっかりセットしてください。
- (7) ZERO キーをおして、ゼロ設定を行います。この間、[ZERo]とディスプレイに表示されます。
- (8) 本体からバイアルを外すと、ディスプレイの左上に CAL インジケータ表示とともに 4.1ppm の表示が出力されます。
- (9) MODE キーを使用して、4.1~5.0ppm の範囲で用意された校正液の濃度を選択します。



(10)別の清潔なバイアルを用意し、準備した 10mL 塩素校正液をバイアルのラインの上まで入れます。

(11)遊離残留塩素用試薬(DPD Free)または全残留塩素用試薬(DPD Total)を 1 包分加えます。

(12)キャップを元に戻して、手でしっかりと閉めてください。試薬が溶けるまで、バイアルを約 20 秒間繰り返し反転させてください。

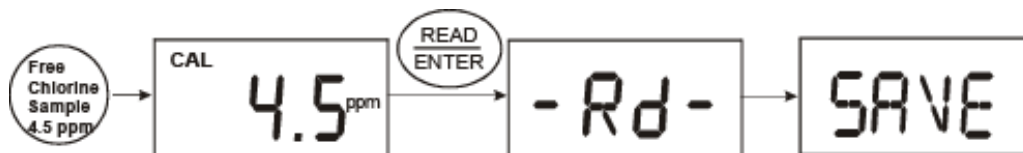


※ 少量の試薬が溶けきらずにバイアルに残ることがありますが、測定には影響しません。

(13)バイアルをサンプルウェルの中へゆっくり押し込み、バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせてしっかりセットしてください。

(14)遊離残留塩素校正の場合、遊離残留塩素用試薬(DPD Free)をバイアルに加えてから 2 分以内に READ/ENTER キーを押してください。全残留塩素校正の場合、2 分間待った後、全残留塩素用試薬(DPD Total)をバイアルに加えてから 5 分以内に READ/ENTER キーを押してください。

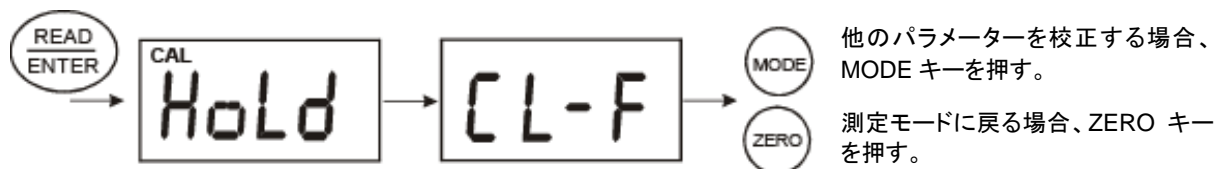
(15)校正液を測定中に[-Rd-]とディスプレイに表示されます。その後[SAVE]の表示が出て、校正が完了したことを示します。



(16)READ/ENTER キーを押します。校正値が有効となり、[HoLD]と CAL インジケータが一瞬表示された後、校正モードのパラメーター選択画面((3)の項)に戻ります。

(17)引き続き別の校正を実施する場合、MODE キーを使用して、校正したいパラメーターを選択してください。

(18)校正モードを終了する場合、ZERO キーを押すと測定モードに変わります。



※ 校正を途中で中止したい場合、READ/ENTER キーを押さずに ZERO キーを押してください。本器は[AbRT]と CAL インジケータ表示後、校正値を保存せずに校正作業を中断します。その後、校正モードの校正パラメーター選択画面(3)に戻ります。

※ 校正中にエラーが発生した場合、エラーメッセージが表示されます。トラブルシューティングの章を参照ください。



6.3 シアヌル酸の校正

- (1) 66~75ppm の間のシアヌル酸校正液を準備し、濃度値を記録しておきます。
- (2) 本器の電源が OFF になっていることを確認します。ZERO キーを押しながら ON/OFF キーを押して電源を投入します。モデルナンバーが点滅表示し、CAL インジケータがディスプレイの左上に表示されると校正モードに入ったことを意味します。
- (3) MODE キーを使用して、[CYNA](シアヌル酸)を選択します。



- (4) READ/ENTER キーを押して選択を確定します。本器のディスプレイに[bLNK]と表示され、ゼロ設定待ち状態であることを示します。



※ ゼロ設定は校正モード時では必須です。ゼロ設定をせずに校正することはできません。

- (5) 乾燥した清潔なバイアルを用意し、キャップを外して脱イオン水をラインまで入れます。キャップをして、手でしっかりと閉めてください。
- (6) バイアルの外側は必ず指紋等の汚れのない状態にしてください。また、バイアルの内側に気泡がない状態にしてください。バイアルをサンプルウェルの中にゆっくり押し込み、バイアルの▼と本体の▲マークを合わせてしっかりセットしてください。
- (7) ZERO キーをおして、ゼロ設定を行います。この間、[ZERo]とディスプレイに表示されます。
- (8) 本体からバイアルを取り出してください。
- (9) ディスプレイの左上に CAL インジケータ表示とともに 66ppm の表示が出力されます。
- (10) MODE キーを使用して、66~75ppm の範囲で用意された校正液の濃度を選択します。



(11)別の清潔なバイアルを用意し、準備した 10mL シアヌル酸校正液をバイアルのラインの上まで入れます。

(12)シアヌル酸用試薬を 1 包分加えます。

(13)キャップを元に戻して、手でしっかりと閉めてください。試薬が溶けるまで、バイアルを約 1 秒間上下に振り攪拌してください。

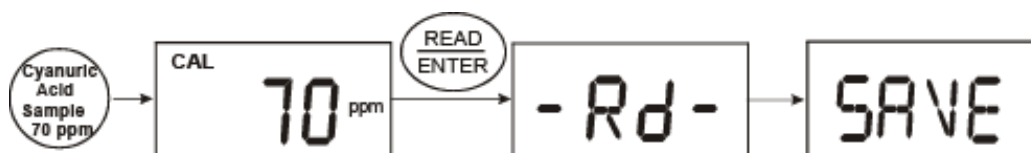
※ 少量の試薬が溶けきらずにバイアルに残ることがありますが、測定には影響しません。



(14)バイアルをサンプルウェルの中へゆっくり押し込み、バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせてしっかりセットしてください。

(15)2 分間待った後、シアヌル酸用試薬をバイアルに加えてから 5 分以内に READ/ENTER キーを押してください。

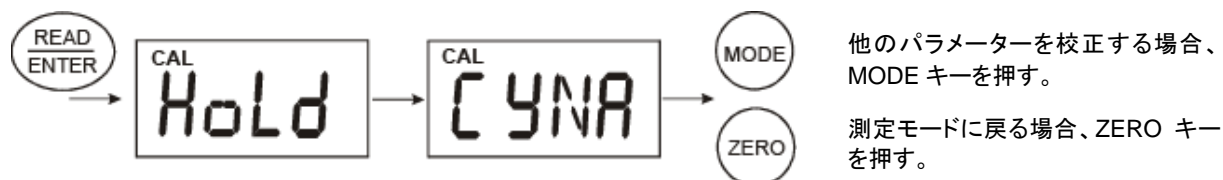
(16)校正液を測定中に[-Rd-]とディスプレイに表示されます。その後[SAVE]の表示が出て、校正が完了したことを示します。



(17)READ/ENTER キーを押します。校正値が有効となり、[HoLD]と CAL インジケータが一瞬表示された後、校正モードのパラメーター選択画面((3)の項)に戻ります。

(18)引き続き別の校正を実施する場合、MODE キーを使用して、校正したいパラメーターを選択してください。

(19)校正モードを終了する場合、ZERO キーを押すと測定モードに変わります。



※ 校正を途中で中止したい場合、READ/ENTER キーを押さずに ZERO キーを押してください。本器は[AbRT]と CAL インジケータ表示後、校正値を保存せずに校正作業を中断します。その後、校正モードの校正パラメーター選択画面(3)に戻ります。

※ 校正中にエラーが発生した場合、エラーメッセージが表示されます。トラブルシューティングの章を参照ください。



6.4 pHの校正

- (1) 少なくとも 10mL の透明な pH7.00 校正液を準備してください。
- (2) 本器の電源が OFF になっていることを確認します。ZERO キーを押しながら ON/OFF キーを押して電源を投入します。モデルナンバーが点滅表示し、CAL インジケータがディスプレイの左上に表示されると校正モードに入ったことを意味します。
- (3) MODE キーを使用して、pHを選択します。



- (4) READ/ENTER キーを押して選択を確定します。本器のディスプレイに[bLNK]と表示され、ゼロ設定待ち状態であることを示します。



※ ゼロ設定は校正モード時では必須です。ゼロ設定をせずに校正することはできません。

- (5) 乾燥した清潔なバイアルを用意し、キャップを外して脱イオン水をラインまで入れます。キャップをして、手でしっかりと閉めてください。
- (6) バイアルの外側は必ず指紋等の汚れのない状態にしてください。また、バイアルの内側に気泡がない状態にしてください。バイアルをサンプルウェルの中にゆっくり押し込み、バイアルの▼と本体の▲マークを合わせてしっかりセットしてください。
- (7) ZERO キーをおして、ゼロ設定を行います。この間、[ZERo]とディスプレイに表示されます。
- (8) 本体からバイアルを取り出してください。
- (9) ディスプレイの左上に CAL インジケータ表示とともに 7.0 pH の表示が出力されます。



(10)別の清潔なバイアルを用意し、準備した 10mL 無色な pH7.0 校正液をバイアルのラインの上まで入れます。

※ 適切な校正には正確に 10mL の pH7.0 校正液が必要です。

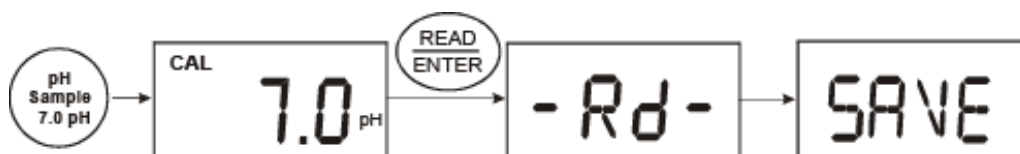
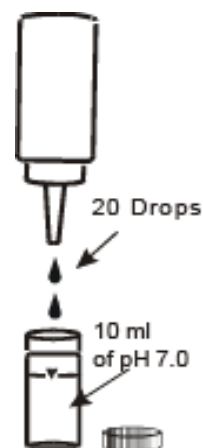
(11)pH インジケータ（フェノールレッド）を羊皮紙、ボトルを垂直にして、ゆっくり 20 滴のフェノールレッドをバイアルに加えてください。フェノールレッドのボトルのキャップを閉めてください。その時に締めすぎないように注意してください。

※ キャップを元に戻して、手でしっかりと閉めてください。数回バイアルを反転させ攪拌してください。

(12)バイアルをサンプルウェルの中へゆっくり押し込み、バイアルの▼マークと本体の▲マークを合わせてしっかりセットしてください。

(13)1 分間待った後、フェノールレッドをバイアルに加えてから 3 分以内に READ/ENTER キーを押してください。

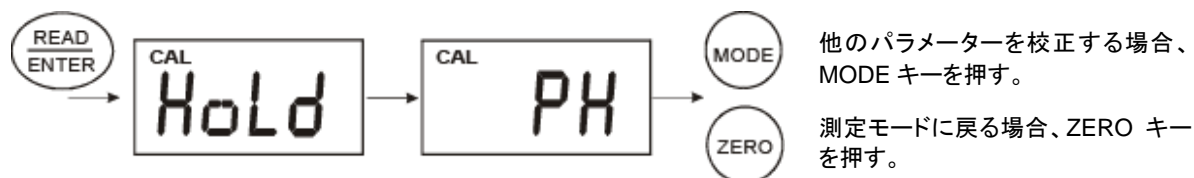
(14)校正液を測定中に[-Rd-]とディスプレイに表示されます。その後[SAVE]の表示が出て、校正が完了したことを示します。



(15)READ/ENTER キーを押します。校正値が有効となり、[HoLD]と CAL インジケータが一瞬表示された後、校正モードのパラメータ選択画面((3)の項)に戻ります。

(16)引き続き別の校正を実施する場合、MODE キーを使用して、校正したいパラメータを選択してください。

(17)校正モードを終了する場合、ZERO キーを押すと測定モードに変わります。



※ 校正を途中で中止したい場合、READ/ENTER キーを押さずに ZERO キーを押してください。本器は[AbRT]と CAL インジケータ表示後、校正値を保存せずに校正作業を中断します。その後、校正モードの校正パラメータ選択画面(3)に戻ります。

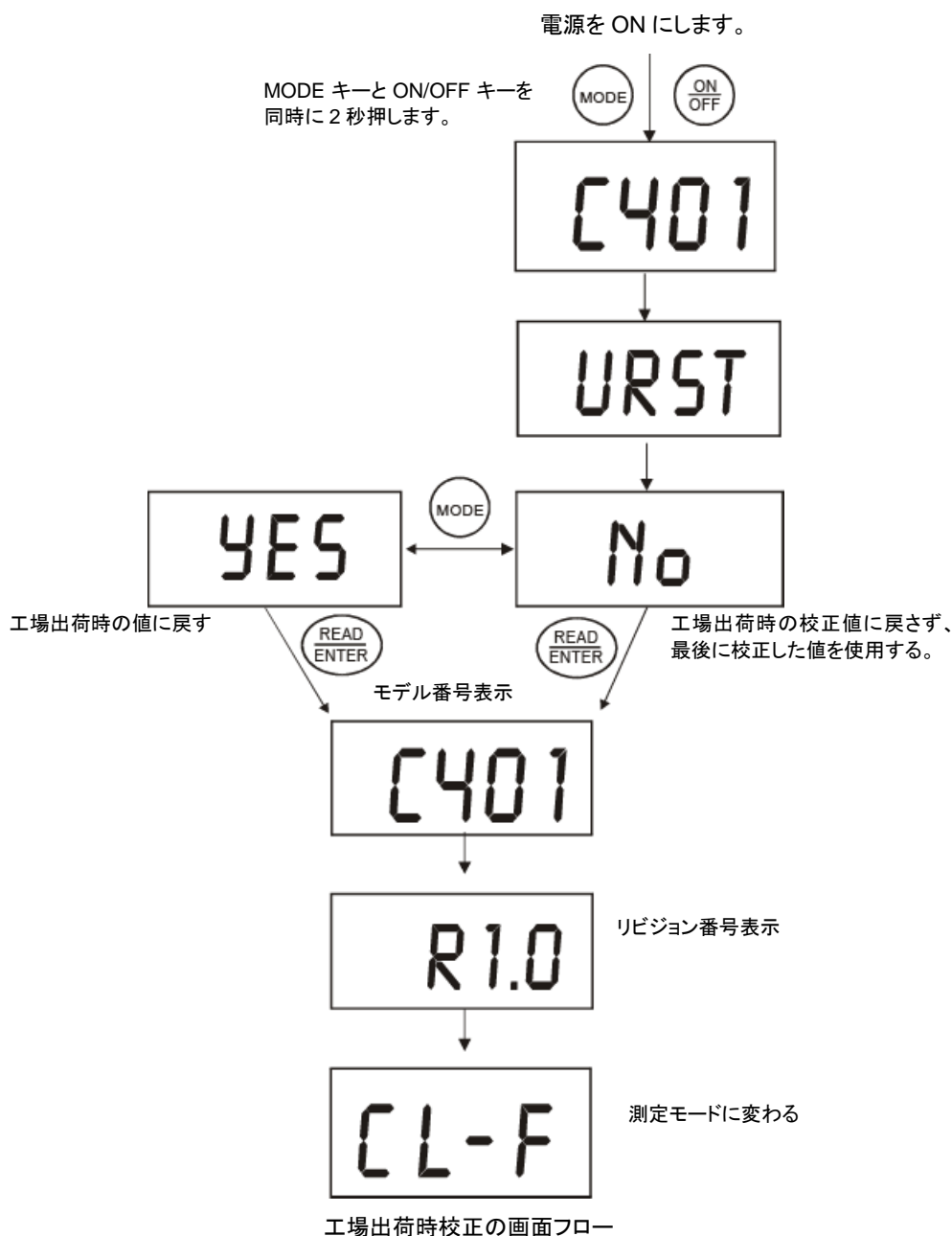
※ 校正中にエラーが発生した場合、エラーメッセージが表示されます。トラブルシューティングの章を参照ください。



6.5 工場出荷時校正に戻す


本器は工場出荷時校正にリセットすることができます。

- (1) 本器の電源がOFFであることを確認してください。MODE キーを押しながら、ON/OFF キーを使用して電源を投入してください。
- (2) モデル番号を一瞬表示したのち[URST](ユーザーリセット)と表示後、ディスプレイに[NO]と表示されます。
- (3) MODE キーを使用して[YES]もしくは[NO]を選択してください。
 [YES] … 工場出荷時の校正値に値を戻します。
 [No] … 最後の校正データを保持します。(工場出荷時に戻しません)
- (4) [YES]もしくは[No]を選択したのち、READ/ENTER キーで選択した値を確定してください。
- (5) 本器が再起動を実施し、モデル番号、本器リビジョン番号と順に表示した後、測定モードで起動します。



7. トラブルシューティング

本製品には自己診断機能が付いています。これらのメッセージは、本体の機能低下や内部構成部品の故障を示すものではありません。ただし、以下に記載された表示はこの限りではありません。

エラーメッセージ	エラー内容	処置方法
OR	測定濃度(pH)の測定範囲オーバー	測定範囲内のサンプルか確認してください
UR	測定濃度(pH)が測定範囲を下回る	測定範囲内のサンプルか確認してください
*ERR0	ゼロ設定エラー。サンプル吸光度がゼロ設定より小さい。もしくはゼロ設定が指定された分解能より低すぎる。	試薬を添加前にゼロ設定を確認してください。ゼロ設定を行ってください。
*ERR1	校正失敗。校正液の吸光度が選択された校正点の範囲を外れている。	適切な校正液か否か確認。既知で正確な値の校正液を使用して再校正を実施してください。
*ERR2	過度の迷光を検知	バイアル瓶が適切にサンプルウェルの中にセットされているか確認してください。
*ERR3	ランプ不良。LED に障害があります。	修理が必要です。 販売店にご相談ください。
	電池交換が必要	電池の交換を行ってください。

※ エラーメッセージが出た場合、処置方法したがって必要な手順を再度実施してください。問題が解決しない場合は、販売店にご相談ください。



8. メンテナンス

付属のキャリングケースは、本製品の保護に最適です。使用していないときで、この付属のキャリングケースに保管しない場合は、必ず電源を切ってください。また、サンプルバイアルは黒のキャップを閉めた状態で清潔に保ち、サンプルウェルに入れてください。本体の光学部分に付着するほこりやゴミを最小限にとどめることができます。

8.1 サンプルバイアルの取扱と洗浄

バイアルの取扱

正しい測定を行うには、染み、汚れ、キズおよび細菌の繁殖のないサンプルバイアルが必要です。したがって、サンプルバイアルは細心の注意を払って、汚染や損傷を避けるよう取り扱いなければなりません。汚染や損傷はガラスの光学特性を変える恐れがあります。

サンプルバイアルやサンプルウェル内部についた傷、指紋または水滴は迷光干渉を引き起こし、測定誤差の原因となります。

バイアルの洗浄

バイアルの洗浄は、バイアル内部および外部を洗浄液で洗ってください。洗浄したバイアルは、8~10回程蒸留水でしっかり洗い落とし、洗浄剤の残りや筋を完全に除去してください。

サンプルバイアルは常に、上端部もしくはキャップを持ち、指紋や汚れを避けるようにします。バイアルにサンプルを充填し、ふたをした後は、バイアル外側を糸くずの出ない、吸収性のある布で、乾燥した状態なるまで拭きま

す。洗浄、乾燥したバイアルは、黒のキャップをしたままで保管してください。バイアルはキャリングケースに保管できます。通常の操作中は、バイアル瓶の外表面をきれいにするために、糸くずのない布かワイパーで汚れを拭き取ってください。

9. 製品仕様

遊離残留塩素 & 全残留塩素	
自動測定レンジ選択	0 ~ 1.99 ppm 2.0 ~ 6.0 ppm
分解能	0.01 ppm (0 ~ 1.99 ppm) 0.1 ppm (2.0 ~ 6.0 ppm)
精度	+/-0.02 ppm (0 ~ 1.99 ppm) +/-0.2 ppm (2.0 ~ 6.0 ppm)
シアヌル酸	
自動測定レンジ選択	5 ~ 90 ppm
分解能	1 ppm (5 ~ 90 ppm)
精度	+/-4 ppm
pH	
自動測定レンジ選択	5.9 ~ 8.2 pH
分解能	0.1 pH (5.9 ~ 8.2 pH)
精度	+/-0.1 pH (5.9 ~ 8.2 pH)
測定方法	光分析
光源	LED
波長	525 nm
検知器	シリコンフォトダイオード
吸光幅	0 ~ 2.5 Abs
光分析精度	+/- 0.0015 Abs
校正点数	ユーザー選択点(1比色テストに付)
ディスプレイ	4ディジット4セグメントカスタムLCD
サンプルバイアル	ネジ式キャップ付ホウケイ酸ガラス 高さx直径:51 x 25mm (2 x 1 in)
必要サンプル量	10 mL (0.33 oz)
操作温度	0 ~ 50°C / 32 ~ 122°F
サンプル温度	0 ~ 50°C / 32 ~ 122°F
操作湿度	0 ~ 90% RH at 30°C
電源	単4アルカリ電池本
電池寿命	> 30テスト
電磁準拠(EMC)	Emitted Interference - EN 61326 Immunity to Interference - EN 6132
IP67	Yes
等級	Pollution degree 2
重量	本体:200 g ケース付本体:25 kg
寸法	本体:6.8(W) x 15.5 (L) x 4.6(H) cm ケース:16(W) x 35(L) x 12(H) cm

10. アクセサリー

型番	商品名	内容
01X376906	ハンディタイプ防水型比色計 ECC401	ECC401 本体、遊離残留塩素用試薬、全残留塩素用試薬、シアヌル酸用試薬、pH インジケータ（フェノールレッド）65mL、pH7.0 校正液 30mL、サンプルバイアル x 4 個、30mL ボトル、単 4 電池 x 4 個、キャリングケース
01X274902	交換用 サンプルバイアル ECTN100CUVKIT	サンプルバイアル3個セット
94X377001	遊離残留塩素用試薬	100 回分
94X377002	全残留塩素用試薬	100 回分
94X377003	シアヌル酸用試薬	100 回分
94X377004	pH インジケータ（フェノールレッド）	65mL ボトル

保証規定

- ・正常な使用状態において故障が生じた場合、お買い上げ日より1年間無償修理いたします。
- ・次の場合、保証期間中でも有償修理とさせていただきます。
 - (1) 誤使用、不当な修理・改造による故障。
 - (2) 本品納入後の移動や輸送あるいは落下による故障。
 - (3) 火災、天災、異常電圧、公害、塩害等外部要因による故障。
 - (4) 接続している他の機器が原因による故障。
 - (5) 車両・船舶等での使用による故障。
 - (6) 消耗部品、付属部品の交換。
 - (7) 本保証書の字句を訂正した場合、購入年月日がない場合、及び保証書の提示がない場合。

保証書

本製品は厳正な検査を経て出荷されておりますが、万一保証期間内における正常な使用状態での故障は左記保証規定により修理いたします。

商品名	ハンディタイプ防水型比色計 ECC401
型番	01X376906
保証期間	お買い上げから1年間
ご購入日	年 月 日

■ 商品についてのお問い合わせは

ニッコー・ハンセン株式会社

電話：06-6460-1960 Fax：06-6460-1961 www.nikko-hansen.jp

初版：2010年8月17日作成