
卓上型溶存酸素計

DO2700

Dissolved Oxygen/°C/°F Bench Meter

モデル: Eutech DO2700

日本語取扱説明書



ISO 9001 **CE**
CERTIFIED

測定パラメーター: 溶存酸素 / °C / °F

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 キーパッドとディスプレイについて	- 4 -
1.3 ナビゲーションタブ	- 5 -
1.4 本器のコネクションについて	- 6 -
2. システムセットアップとコンフィギュレーション	- 7 -
2.1 STABILITY – 読取値の安定表示	- 7 -
2.2 STABILITY CRITERIA – 安定の基準	- 8 -
2.3 AUTO READ – 自動読取機能	- 8 -
2.4 BACKLIGHT – バックライト機能	- 8 -
2.5 DATA LOG – 内部メモリへのデータ保存	- 9 -
2.6 PRINT SETUP – 外部出力用セットアップ	- 9 -
2.7 PRINT FORMAT – 出力フォーマット設定	- 9 -
2.8 PRINT SET – 外部出力設定	- 10 -
2.9 DATA & TIME – 日付時刻設定	- 10 -
2.10 PASSWORD – パスワード	- 10 -
2.11 CLEAR DATALOG – 内部メモリデータの消去	- 11 -
2.12 FACTORY RESET – 工場出荷時設定にリセット	- 11 -
2.13 CONTRAST ADJUSTMENT – ディスプレイコントラストの調整	- 11 -
3. 温度のセットアップ	- 12 -
4. 温度校正について	- 13 -
5. 溶存酸素のセットアップ	- 14 -
5.1 Sample Id – サンプル ID について	- 14 -
5.2 Offset Cal – オフセット校正の設定（飽和酸素濃度%のみ）	- 14 -
5.3 Pressure Unit – 圧力単位の設定（飽和酸素濃度%のみ）	- 15 -
5.4 Pressure Cal – 圧力校正について（飽和酸素濃度%のみ）	- 15 -

5.5	Pressure Compensation	— 圧力補償について（飽和酸素濃度%のみ）	.....	15	-
5.6	Measure Unit	— 測定単位（溶存酸素 mg/L のみ）	.....	15	-
5.7	Salinity Value	— 塩分濃度の設定	.....	16	-
5.8	Alarm	— アラーム設定	.....	16	-
5.9	Cal Due	— 校正日の設定	.....	16	-
6.	溶存酸素校正について			.....	17
7.	データ転送について			.....	20
7.1	パソコンへのインストール			.....	20
7.2	CyberComm2700 ソフトウェアの起動と使用方法			.....	24
8.	校正結果レポート			.....	28
9.	溶存酸素の理論について			.....	29
10.	溶存酸素センサーのメンテナンス			.....	32
11.	トラブルシューティング			.....	33
12.	製品仕様			.....	34
13.	アクセサリ			.....	35

1. はじめに

この度は卓上型溶存酸素計 DO2700 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。

本製品はマイクロプロセッサベースの経済的で簡単にご使用いただける導電率計です。本体サイズがより小さくなった省スペース設計です。また、従来品と比べてより大きな LCD ディスプレイを搭載し視認性が格段と向上しました。測定パラメーターとして、溶存酸素(飽和溶存酸素%/ 溶存酸素 mg/L or ppm)、温度(°C / °F)の 2 種類が測定可能です。

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。

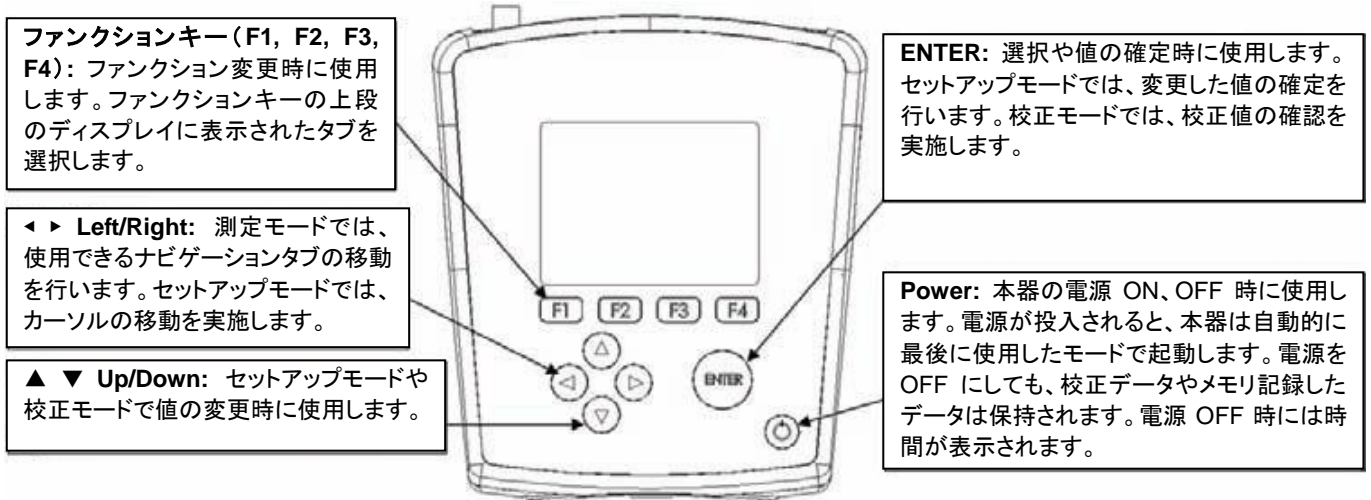
1.1 同梱品







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。

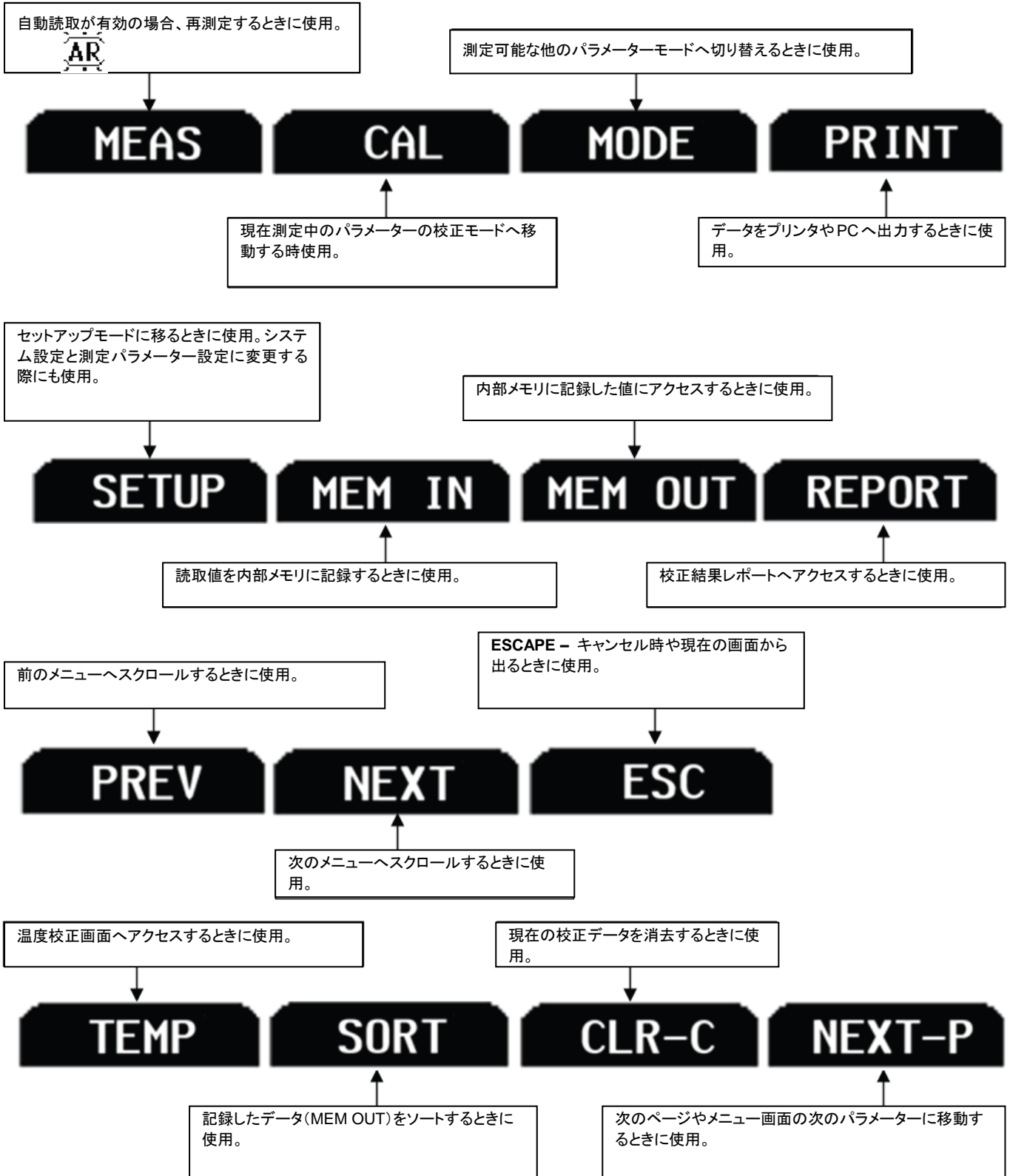
DO2700 本体	1 台
本取扱説明書	1 部
英文取扱説明書	1 部
電源アダプタ	1 個
溶存酸素センサー(EC620SSP)	1 個
RS232 ケーブル	1 個
CyberComm ソフトウェア	1 個

1.2 キーパッドとディスプレイについて

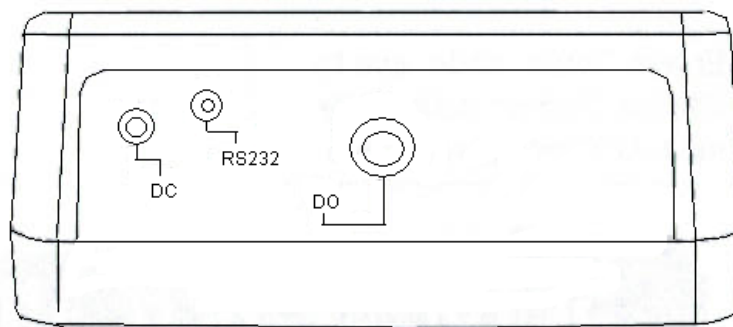


	自動読取 (Auto-Read) モードが有効、点灯時には、本器は読取が安定した後、値をロックします。 MEAS タブを押すと再読取が開始します。セットアップの章の自動読取モードをご参照下さい。
Stable	システムセットアップの安定 (Stability) の設定に基づいて、本器は読取値が安定すると表示します。
	パスワード保護が有効。全ての校正やセットアップメニュー時に、パスワードを要求します。
	パスワード保護が無効。全てのメニューでパスワードが必要ありません。
	設定された時間間隔で、データを規則的に出力します。
	High Alarm, Low Alarm もしくは Cal Due Alarm のリミットに達したとき表示。High/Low Alarm 時は音声でも通知します。
ID:	サンプル ID: 5 桁の数字を選択しサンプルを特定することができます。
	測定レンジ番号 (1 ~ 5) を表示。導電率、TDS、塩分濃度、比抵抗の測定時のみ有効です。
(ATC)	自動温度補償が有効。接続された電極により温度情報が入手できる状態。ATC モードでの測定を推奨します。
(MTC)	手動温度補償が有効。温度センサーが接続されていないかデフォルト温度を使用する場合に使用。温度値の変更はセットアップの章の温度校正を参照ください。

1.3 ナビゲーションタブ



1.4 本器のコネクションについて

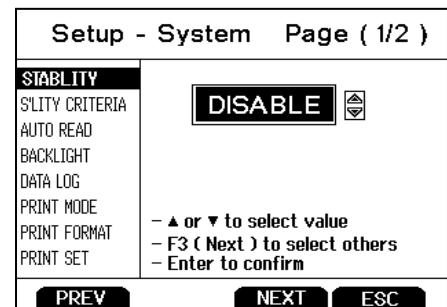


DC	電源用コネクタ
RS-232	RS-232 ポート:RS232 ケーブル用 2.5mm ジャック
DO	8ピン DIN コネクタ:溶存酸素/温度センサー(自動攪拌機能付き)

2. システムセットアップとコンフィギュレーション

2700 シリーズのメーターはシステムセットアップメニューを使用してカスタマイズ設定することが可能です。測定モード画面から **SETUP** を選択し、**SYSTEM** がハイライト表示された状態で **ENTER** ボタンを押してください。下にある各オプションの設定変更を行うことができます。

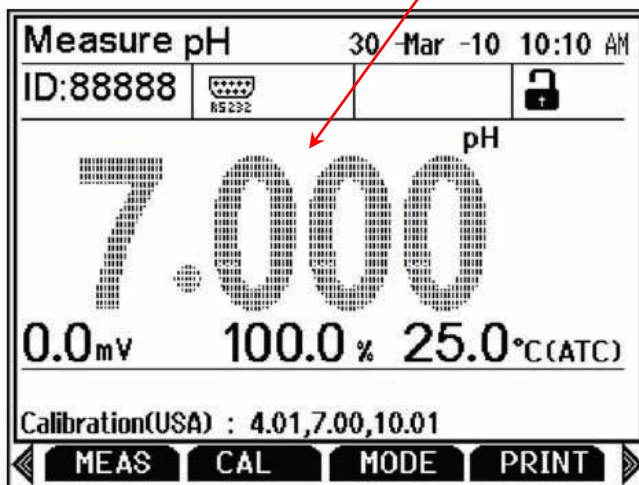
- | | |
|---------------------------|------------------------|
| <u>STABILITY</u> | <u>PRINT SET</u> |
| <u>STABILITY CRITERIA</u> | <u>DATE & TIME</u> |
| <u>AUTO READ</u> | <u>PASSWORD</u> |
| <u>BACKLIGHT</u> | <u>CLEAR DATALOG</u> |
| <u>DATALOG</u> | <u>FACTORY RESET</u> |
| <u>PRINT SETUP</u> | <u>CONTRAST</u> |
| <u>PRINT FORMAT</u> | |



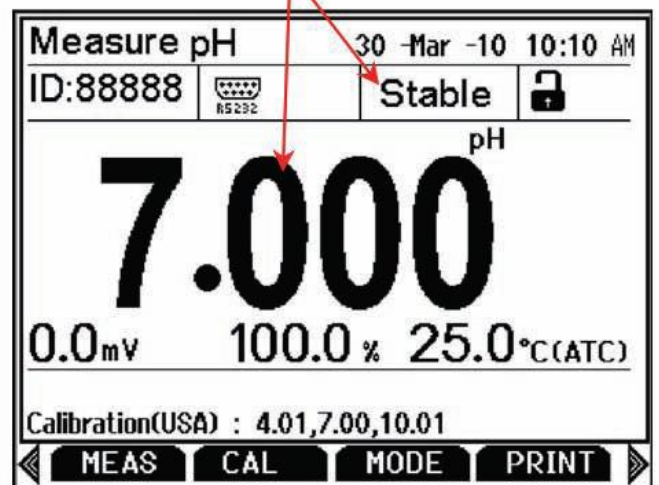
2.1 STABILITY — 読取値の安定表示

本器は測定や校正時の手助けとして大変ユニークな機能を搭載しています。それは読取値が安定した際に、はっきりと読取値が表示されると同時に Stable インジケータが表示されます。Stability 機能が有効の場合、読取値が不安定な状態では不鮮明に表示されるが、安定した読取値になった場合、はっきりと表示されます。本機能を無効にした場合、プライマリーディスプレイ上では常にはっきりとした表示になります。下図の左側は、pH 測定時で Stability 機能が有効で読取がまだ不安定な状態を示します。右側の図では、読取値が安定した場合のディスプレイの様様を示しています(下図は PH 計の例)。

不鮮明な表示



Stable インジケータ表示、はっきり表示



2.2 STABILITY CRITERIA — 安定の基準

2700 シリーズでは、**Stable** インジケータ表示の反応速度の調節を行うことができます。調節できるレベルは、**SLOW**、**MEDIUM** と **FAST** の 3 段階です。

ディスプレイ上に **Stable** 表示をより早くより頻繁に表示させるには、**FAST** の設定を使用してください。**MEDIUM** や **SLOW** はほとんどの用途での推奨できます。自動読取機能(**AUTO READ**)が有効の場合、最も良い結果を得るためにも **Stability Criteria** での設定は **SLOW** をお勧めします。

SLOW	Stable インジケータの表示に時間がかかります。他のレベルと比較すると Stable 表示がすぐに表示されなくなります。最も良い結果を得るためには、この設定を使用してください。しかし、結果を得るにはより長い時間が必要になります。
MEDIUM	工場出荷時の設定です。ほとんどの用途で良い読取値とレスポンスを実現するバランスのとれたレスポンス設定です。
FAST	一番早く Stable インジケータが表示される設定です。もし Stable インジケータが出力されたり消えたり頻繁に起こる場合、よりレスポンスが遅い設定に変更する方が良いです。自動読取(AUTO READ)機能有効時に、この設定を使用するのは推奨できません。ほとんどの密閉型の電極は一般的に補充型より反応速度が遅くなるので、この設定は適切ではありません。

2.3 AUTO READ — 自動読取機能

AUTO READ(自動読取)機能が有効の場合、**Stable** インジケータが出力されたときに測定値は自動的にロックされます。点灯された **AR** アイコンはこの設定が有効なことを意味します。再度読み取りを開始するには、**Stable** インジケータが表示されるごとに **MEAS** タブを押す必要があります。連続的な測定をするには、この機能を無効にする必要があります。

2.4 BACKLIGHT — バックライト機能

バックライトの設定を行います。

PERMANENTLY ON	本器は電源が投入された時点から常にバックライトを点灯し続けます。そうすると最も良い視認性を実現できますが、最も電力を消費するモードになります。
ON WITH KEY PRESS	ボタンを押したタイミングで設定された時間の間バックライトの点灯を実施します。バックライト点灯時間に0を設定した場合、メーターは常にバックライトをOFFの状態稼働します。

2.5 DATA LOG — 内部メモリへのデータ保存

内部メモリへ保存する方法を選択します。

SINGLE	測定モードで MEM IN ファンクションキーを押した時にのみ 1 ポイントのデータを内部メモリに保存します。
TIMED	設定されたサンプリング間隔で連続的にデータを内部メモリへ自動的に保存します。設定できるサンプリング間隔は 3 ~ 3,600 秒です。保存可能データ容量まで到達するか SINGLE データログを選択されるまで、データを連続保存します。この設定の間は、 MEM IN ファンクションキーは無効になります。保存されたデータ容量はディスプレイのメモリ容量インジケータで確認できます。保存されたデータを参照するには MEM OUT ファンクションキーを使用してください。メモリに多くのデータを保存した場合、データを表示するにはより長い時間がかかります。

2.6 PRINT SETUP — 外部出力用セットアップ

RS232 出力設定用にバンドレート、パリティ、データビット、ストップビットを外部出力先(プリンタや PC)の設定に調節してください。

2.7 PRINT FORMAT — 出力フォーマット設定

出力するファイルフォーマットを選択します。

TEXT/PRINTER	テキスト形式でデータを出力します。簡単に参照できるファイル形式で、印刷時には最適なフォーマットです。
CYBERCOMM	カンマ区切りの CSV フォーマットでデータを出力します。表計算ソフトなどで使用するには最適のフォーマットです。

2.8 PRINT SET — 外部出力設定

内部メモリへの保存方法とまったく同じ設定内容です。しかし保存先は内部メモリではなく RS232 経由での出力になります。

SINGLE	1つの測定データを手動で出力するモードです。多くのサンプルから1つの良いデータを印刷もしくは PC へ出力する場合に使用します。
TIMED	選択されたサンプリング間隔での測定値を連続出力するモードです。設定できるサンプリング間隔は 3 ~ 3,600 秒です。このモードでは SINGLE プリントセットを選択するまでサンプリング間隔での出力を自動的に継続します。ソフトウェアを使用して連続データを収集するには大変役に立つ機能です。データログセッティング(内部メモリへの保存)とは違い、このモードでも MEM IN ファンクションキーを押すと内部メモリへのデータ保存も可能です。

2.9 DATA & TIME — 日付時刻設定

GLP 用に正しい日付と時刻の設定を行ってください。本器は内部バッテリーが内蔵されているので、電源を切っても、設定した日付と時刻は保持します。一度設定した日付と時刻は、ファクトリーリセットを実施しても保持します。下記のフォーマットから選択します。

日付フォーマット	MM DD YY もしくは DD MM YY
時刻フォーマット	12 時間表示 (AM/PM) もしくは 24 時間表示

2.10 PASSWORD — パスワード

パスワード保護機能を使用する場合、**ENABLE** を選択してください。パスワード保護機能を使用しない場合、**DISABLE** を選択してください。

ENABLE	パスワード保護機能が有効です。校正モードやセットアップモードではアクセスが制限されません。この機能を使用した場合、校正を実施するもしくはセットアップモードで値を変更することによりパスワードの入力が必要になります。セットアップパラメーターは参照可能ですが、正しいパスワードを入力しない限り、変更することができません。設定できるパスワードは 1 ~ 99999 までの値を選択します。また 3 回連続してパスワード入力に失敗すると、本器は測定モードに戻ります。パスワードは必ずしっかり記録してください。
DISABLE	パスワード保護機能が無効です。

2.11 CLEAR DATALOG — 内部メモリデータの消去

内部メモリに記録したデータを消去する際に使用します。

YES	手動もしくは自動で内部メモリに記録したすべてのデータを消去します。メモリ容量が MAX まで使用した場合、保存できる容量がなくなるためデータの消去が必要になります。 <u>2700 シリーズではメモリ容量が FULL の場合、新しいデータを保存することができません。一旦メモリデータの消去というステップが必要になります。</u>
NO	メモリデータの消去を中止します。

内部メモリデータの参照が必要な場合、消去を実施する前にデータを PC などへ転送することをお勧めします。測定モードで **MEM OUT** ファンクションキーを使用してください。

2.12 FACTORY RESET — 工場出荷時設定にリセット

YES を選択すると、工場出荷時の設定へリセットします。しかし、日付時刻、温度校正、内部メモリに記録したデータは保持します。

2.13 CONTRAST ADJUSTMENT — ディスプレイコントラストの調整

異なる照明状況でも最適なディスプレイの視認性を実現するために、コントラストの調節を行うことができます。最高の結果を得るために、様々なコントラスト設定をテストしてください。この設定ではバックライトやバックライトなしの状況でも適用されます。

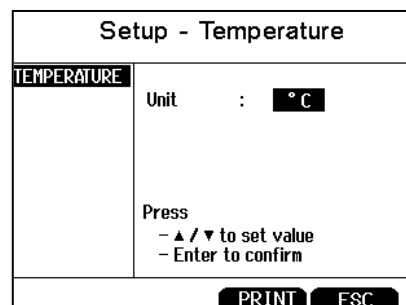
3. 温度のセットアップ

温度セットアップでは温度測定単位を°C もしくは°F から選択し設定することができます。

測定モード画面から **SETUP** を押し、**TEMPERATURE** を選択したのち、**ENTER** キーを押してください。

温度測定単位°C もしくは°F を選択してください。

表示温度単位	°C or °F
--------	----------



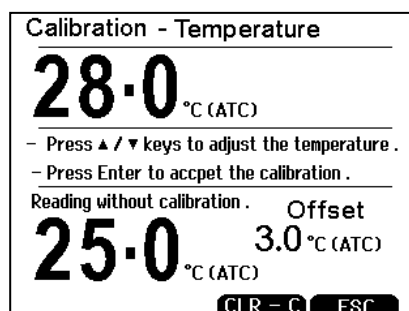
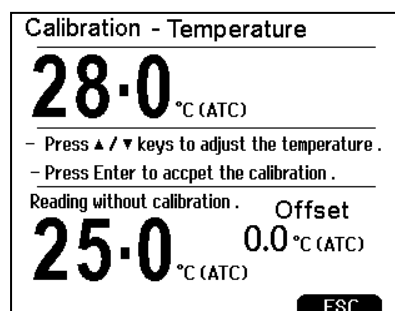
温度センサーが本器に接続されていると、自動温度補償(ATC)が自動的に有効になります。

温度センサーが接続されていない場合、手動温度補償(MTC)が有効になります。MTCのデフォルト温度は25°Cで設定されています。MTC温度値を調節するには、次章の温度校正をご参照ください。

4. 温度校正について

自動温度補償や温度測定に使用されている温度センサーは精度と安定の両方を実現するサーミスタセンサーを使用しています。従って、頻繁な校正は必要ありません。電極交換時や温度測定値が疑わしい場合、校正済み温度計と比較した値が一致しない場合などに温度校正の実施をお勧めします。

- (1) 温度センサーを本器に接続し、温度を一定に保つバスのような既知の正確な温度溶液にセンサーを入れます。温度プローブは温度センサーとして独立した物や pH 電極に搭載されたもの、導電率センサーや溶存酸素センサー一体型などがあります。
- (2) 読取値が安定した後、どの測定パラメーターモードからでも良いので **CAL** キーを押してください。そして、**TEMP** を選択します。
- (3) 上段ディスプレイには現在の測定された温度が表示され、下段ディスプレイには校正前の工場出荷設定時の温度が表示されます。右側の下図は前回に 3.0°C でオフセット温度校正を示しています。



- (4) ▲▼キーを使用し、上段ディスプレイの温度値を調節してください。調整した値がよければ、**ENTER** キーを押して確定してください。最大調節可能な温度範囲は、工場出荷のデフォルト値から±5°C(もしくは±9°F)以内です。

調節可能な温度範囲	工場出荷時の値から±5°C(±9°F)
-----------	---------------------

(補足) 手動温度補償と設定温度変更について

手動温度補償での設定温度変更(デフォルトは 25°C)も上記手順と同じです。しかし、最大調節可能な温度範囲は、本器の温度測定範囲(0~100°C)と同じです。MTC をご使用の場合、ATC プローブは必要ありません。しかしながら、ほとんどすべての用途で、ATC 機能を使用することをお勧めします。

※温度校正を実施する場合、参照している温度計が正確か必ず確認してください。

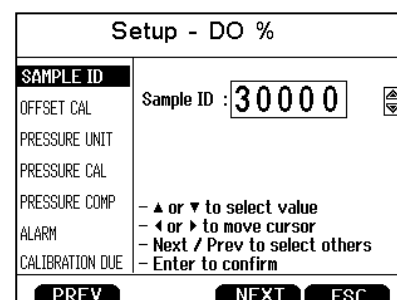
5. 溶存酸素のセットアップ

溶存酸素セットアップでは、設定パラメーターの変更をすることが可能です。

溶存酸素 (mg/L) や飽和酸素濃度 (%) の測定モードから **SETUP** を押すとセットアップが起動します。それぞれのモードでのセットアップ内容は少し異なります。

5.1 Sample Id - サンプル ID について

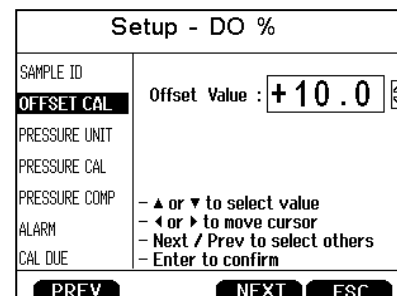
サンプルID では1 ~ 99999 までの数字を選択してサンプルIDを決定します。サンプルID は内部メモリに記録したデータやPC やプリンタへ送信するデータを識別するのに便利な機能です。▲▼キーを使用し、サンプルID の値を希望する数字に選択してください。◀▶キーを使用して次の桁へカーソルが移動します。



設定可能サンプル ID	1 ~ 99999
-------------	-----------

5.2 Offset Cal - オフセット校正の設定(飽和酸素濃度%のみ)

本機能は参照用の溶存酸素メーターを使用して、本器での設定値を参照用の設定値に合わせるために使用します。飽和酸素濃度 (%) モードを使用し、サンプルの読取値を観察してください。同時に参照用の溶存酸素メーターも同じサンプルを測定し、読取値を観察してください。参照用のセンサーと本器のセンサーは同じサンプルの深さにして測定してください。



本器は±10%オフセット調節することが可能です。工場出荷時の値は 0.0%オフセット調節として設定してください。

オフセット調整値	工場出荷時の値から±10%
----------	---------------

Instruction Manual

取扱説明書

5.3 Pressure Unit — 圧力単位の設定(飽和酸素濃度%のみ)

圧力単位を選択してください。

圧力単位	mmHg or kPa
------	-------------

Setup - DO %	
SAMPLE ID	Pressure Unit : mmHg
OFFSET CAL	
PRESS UNIT	
PRESSURE CAL	
PRESSURE COMP	- ▲ or ▼ to select value
ALARM	- ◀ or ▶ to move cursor
CAL DUE	- Next / Prev to select others
	- Enter to confirm
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> PREV NEXT ESC </div>	

5.4 Pressure Cal — 圧力校正について(飽和酸素濃度%のみ)

本器には工場出荷時に校正された圧力計が搭載されています。従って、頻繁な圧力校正は必要ありませんが、本項目で圧力を調整することができます。測定された圧力は、有効圧力値になります。

Setup - DO %	
SAMPLE ID	Measured Pressure : 760.0
OFFSET CAL	Adjusted Pressure : 765.0
PRESSURE UNIT	
PRESS CAL	
PRESSURE COMP	- ▲ or ▼ to select value
ALARM	- ◀ or ▶ to move cursor
CAL DUE	- Next / Prev to select others
	- Enter to confirm
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> PREV NEXT ESC </div>	

5.5 Pressure Compensation — 圧力補償について(飽和酸素濃度%のみ)

有効もしくは無効の設定をします。

圧力単位	mmHg or kPa
------	-------------

Setup - DO %	
SAMPLE ID	Pressure Compensation :
OFFSET CAL	
PRESSURE UNIT	DISABLE
PRESSURE CAL	
PRESS COMP	
ALARM	- ▲ or ▼ to select value
CAL DUE	- Next / Prev to select others
	- Enter to confirm
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> PREV NEXT ESC </div>	

5.6 Measure Unit — 測定単位(溶存酸素 mg/Lのみ)

溶存酸素の表示単位を選択します。

表示単位	mg/L or ppm
------	-------------

Setup - DO (mg/L)	
SAMPLE ID	Measure Unit : mg/L
MEAS UNIT	
SALINITY VALUE	
ALARM	- ▲ or ▼ to select value
CALIBRATION DUE	- Next / Prev to select others
	- Enter to confirm
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> PREV NEXT ESC </div>	

Instruction Manual

取扱説明書

5.7 Salinity Value — 塩分濃度の設定

測定するサンプルの塩分値を ppt(parts per thousand)で入力します。

塩分値	0 ~ 50.0 ppt
-----	--------------

Setup - DO (mg/L)	
SAMPLE ID	Salinity Value : 15.0
MEASURE UNIT	
SAL VALUE	
ALARM	- ▲ or ▼ to select value - ◀ or ▶ to move cursor
CALIBRATION DUE	- Next / Prev to select others - Enter to confirm
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> PREV NEXT ESC </div>	

5.8 Alarm — アラーム設定

本器はアラーム表示とアラーム音により本メニューで設定した High 値とLow 値を超えると知らせる機能があります。

High アラームと Low アラームはディスプレイ上に点滅表示すると同時に大きな断続的ビープ音でアラーム状態を通知します。アラーム状態は設定した状態から外れるまで継続的に通知します。また、本モードは測定モード時のみ、有効になります。

Setup - DO %	
SAMPLE ID	Alarm : OFF
OFFSET CAL	Hi : 300.0
PRESSURE UNIT	Low : 050.0
PRESSURE CAL	
PRESSURE COMP	- ▲ or ▼ to select value - ◀ or ▶ to move cursor
ALARM	- Next / Prev to select others - Enter to confirm
CAL DUE	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> PREV NEXT ESC </div>	

5.9 Cal Due — 校正日の設定

本機能が有効になっていると、最後に校正した日から本項目で設定した日が過ぎると Cal Due インジケーターが点滅表示します。設定できる日は 1 ~ 31 です。

設定可能な日	1 ~ 31
--------	--------

Setup - DO (mg/L)	
SAMPLE ID	Calibration Due : OFF
MEASURE UNIT	No Of Days : 1
SALINITY VALUE	
ALARM	- ▲ or ▼ to select value - ◀ or ▶ to move cursor
CAL DUE	- Next / Prev to select others - Enter to confirm
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> PREV NEXT ESC </div>	

6. 溶存酸素校正について

自動攪拌機能の付いた温度センサー搭載型のポーラロ電極を使用します。この電極は BOD ボトルに使用できるようデザインされています。

電極を適切にウォームアップさせるために電源を投入してから 5 ~ 15 分くらい待ってください。電極の内部液やメンブレンを交換した場合、キャップ内部に保持している酸素をプローブ消費しますので、より長いウォームアップ時間を取って頂くことをお勧めします。



本器は 2 種類(飽和酸素濃度%と溶存酸素 mg/L)の操作モードを持っています。飽和酸素濃度では、100%校正の 1 ポイントもしくは 100%と 0%の 2 ポイントの校正に対応しています。100%の 1 ポイント校正の場合、大気による 100%校正をお勧めしています。2.0ppm(mg/L)以下で良い精度を実現するには、酸素濃度 0%溶液を使用した 0%校正をお勧めします。まず、100%大気校正を実施した後、0%校正を行ってください。

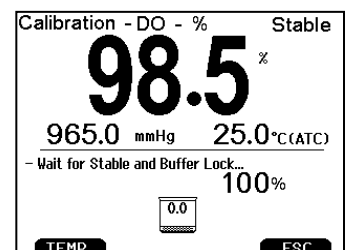
校正もしくはサンプル測定前と後にはきれいな水でセンサーを必ず洗ってください。空気校正を実施するときは、プローブのメンブレンに残っている水を軽く振って落としてください。

100%校正方法

- (1) 本器の電源を ON にしてください。ウォームアップのため 5~15 分間はしばらくおいてください。
- (2) きれいな水でプローブを洗ってください。約 100mL 位水が満たされた BOD ボトルにセンサーを入れてください(飽和した酸素の溶液がない場合、大気での 100%校正でも良いです)。
- (3) 必要に応じて MODE キーを押して、飽和酸素濃度%モードに移動してください。
- (4) CAL キーを押してください。現在の読取値が主表示部に表示されます。

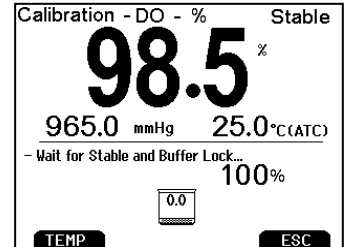


- (注意)大気校正の場合は、スターラーは必要ありません。しかし、飽和した酸素の水を使用して校正する場合、スターラーモーターのスイッチを ON にしてください。スイッチは電極の最上部についています。
- (5) 読取が安定するまでしばらく待ってください。安定後 ENTER キーを押して、100%校正を確定してください。
 - (6) ESC キーを押すと測定モードに戻ります。0%校正を行う場合、次を参考にしてください。



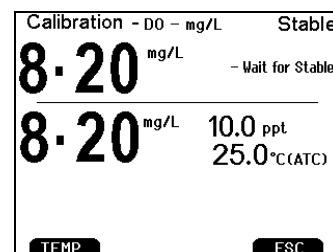
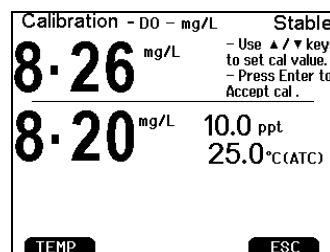
0%校正方法

- (7) 100%校正が終了した後、酸素濃度 0%の溶液(0.08M 亜硫酸ナトリウム)に電極を浸けてください。連続攪拌は必要ありません。
- (8) 主表示部が現在の読取値を表示します。0%に到達するまでに数分かかります。ゆっくりと待ってください。
- (9) 最終的に読取値が安定した場合、ENTER キーを押して0%校正を確定してください。



溶存酸素(mg/L or ppm)校正

- (1) 本器の電源を ON にしてください。ウォームアップのため 5~15 分間はしばらくおいてください。
- (2) 必要に応じて、MODE キーを押して溶存酸素モードに変更してください。
- (3) プローブ先端をきれいな水で洗ってください。その後、既知の溶存酸素濃度値の溶液にセンサーを入れてください。
- (4) CAL キーを押して校正モードにします。センサーのスターラースイッチも ON にしてください。上段の読取値は測定値になります。下段の数字は工場出荷時での表示値になります。塩分濃度と温度補正值も同時に表示されます。

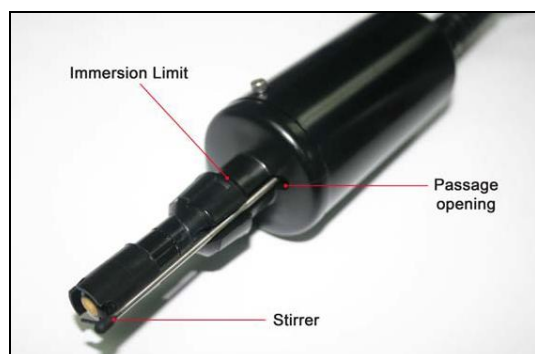


手動溶存酸素校正の画面

- (5) 読取値が安定するまでしばらく待ってください。▲▼キーを使用して、上段の読取値を準備した溶存酸素値に調整してください。校正で使用する溶存酸素値の最小値は 2.00mg/L になります。ENTER キーを押して校正を確定してください。

溶存酸素校正の補足

- プローブのメンブレンには硬い物で触れないでください。
- 水溶性の溶液を使用してください。
- 下図の Immersion limit(サンプル浸水レベル)を越えて浸けないでください。



- 溶存酸素センサーのメンテナンスに関しては、後述する章を参考にしてください。
- 校正での調整値は、工場出荷時の値から±40%が調整許容範囲になります。
- 飽和溶存酸素%校正を 10.1% ~ 49.9%で行おうとした場合、校正エラーになります。下記のテーブルを参考にして、飽和溶存酸素校正を実施してください。

飽和溶存酸素% 工場出荷時の値	校正値
10% 以下	0 %
10.1 ~ 49.9 %	校正エラー
50 % ~ 150 %	100 %

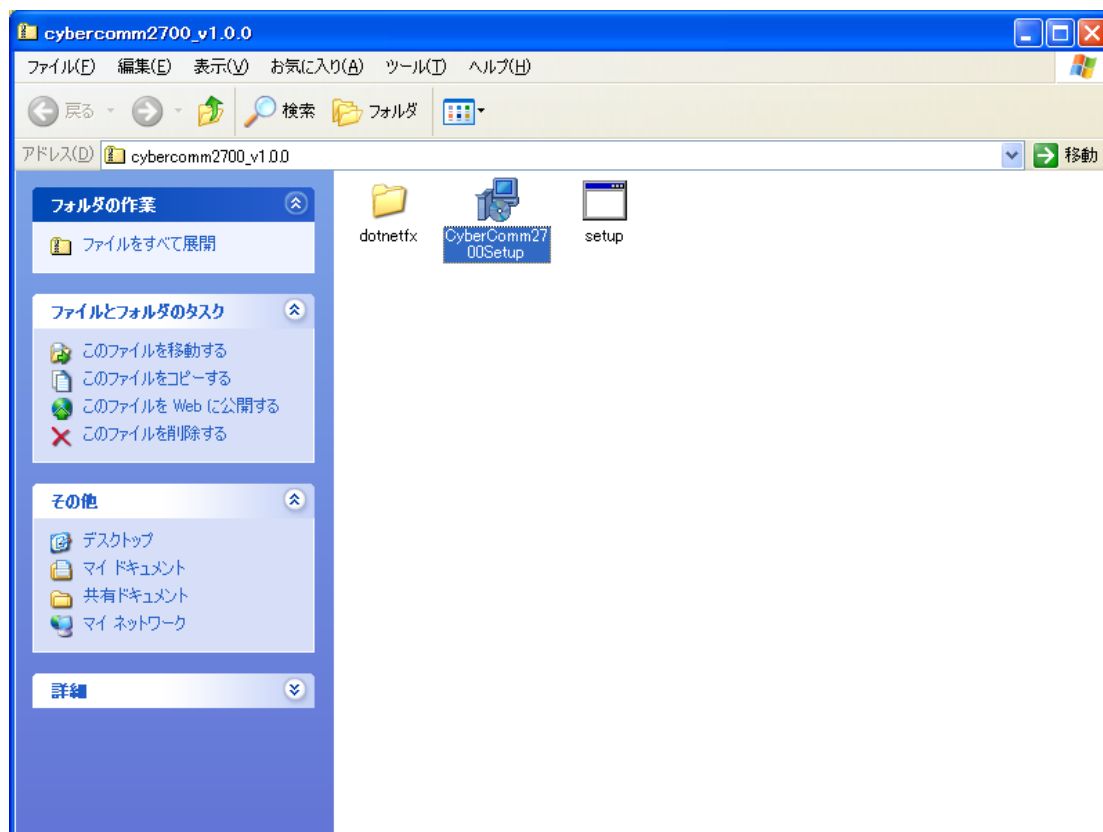
- 飽和溶存酸素%の校正のみ、前回の校正値が書き換えられます。従って飽和溶存酸素校正には影響を与えません。
- 飽和溶存酸素%値のオフセット調整に関しては、後述するオフセット校正を参考にしてください。
- 最高の結果を得るには、毎日校正を実施することをお勧めします。新しい校正値は、自動的に前回の校正データを上書きします。

7. データ転送について

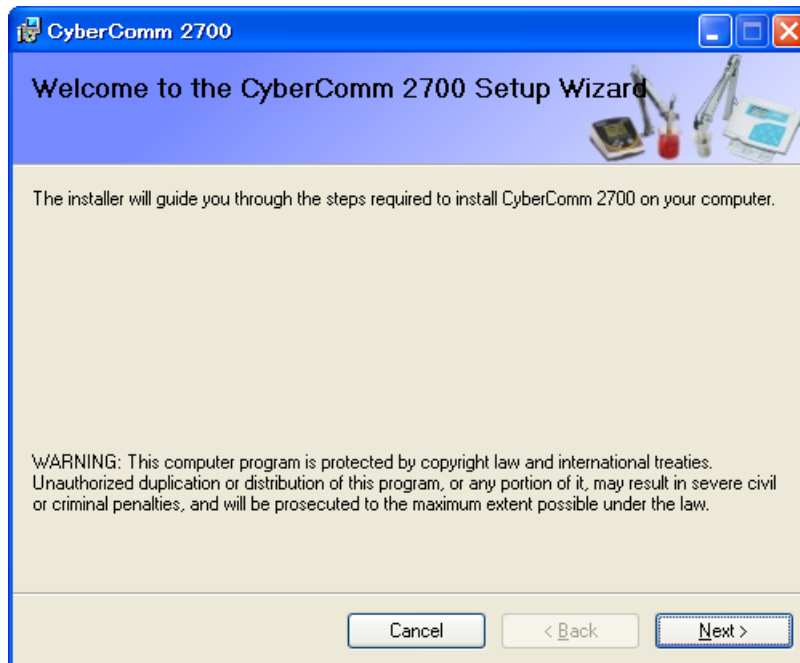
本器は付属ソフトウェアを使用して読取データをパソコンに転送することができます。付属ケーブルを使用し、本体とパソコンを接続してください。付属ケーブルは RS232C ケーブルになります。パソコン本体の接続側に RS232C ポートがない場合、別途 USB 変換アダプタをご購入頂く必要があります。ご注意ください。

7.1 パソコンへのインストール

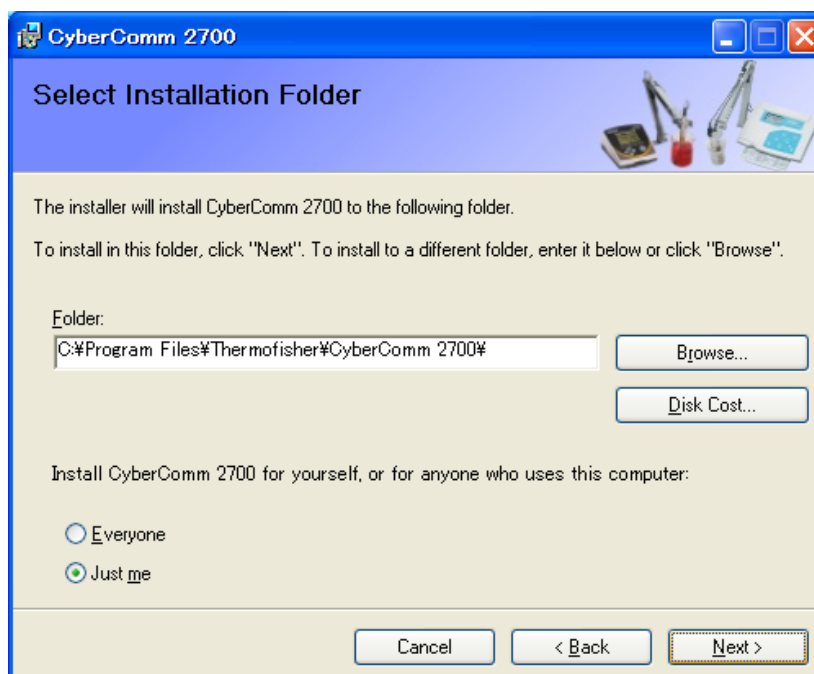
- (1) 付属の CD-ROM をパソコンの CD ドライブに挿入し、[マイコンピュータ]から[CD ドライブ]を開き、CyberComm2700Setup ファイルをダブルクリックし実行します。



(2) インストールガイド画面が表示されます。[Next]をクリックします。

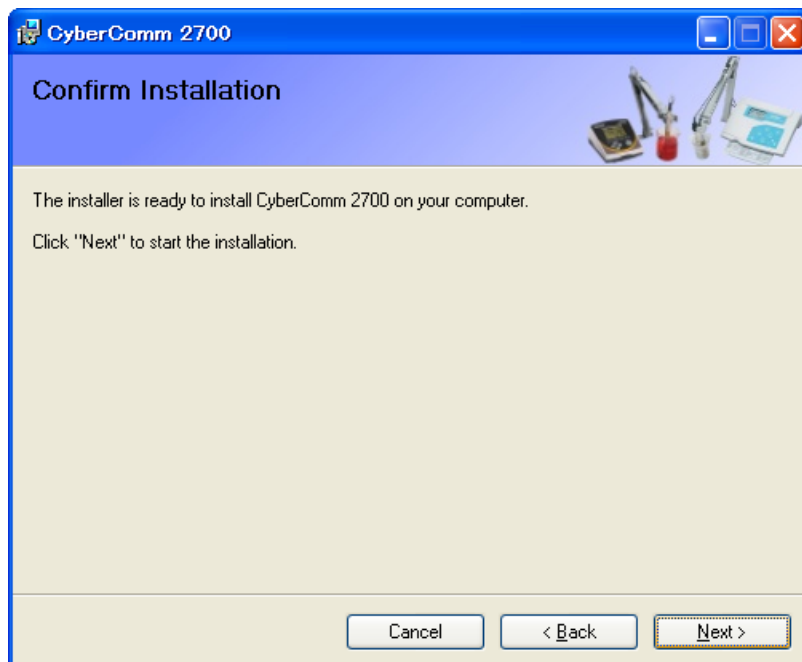


(3) インストールするディレクトリとソフトウェアの使用者に関する情報が表示されます。この設定のまま（デフォルト値）でインストールする場合、[Next]をクリックしてください。

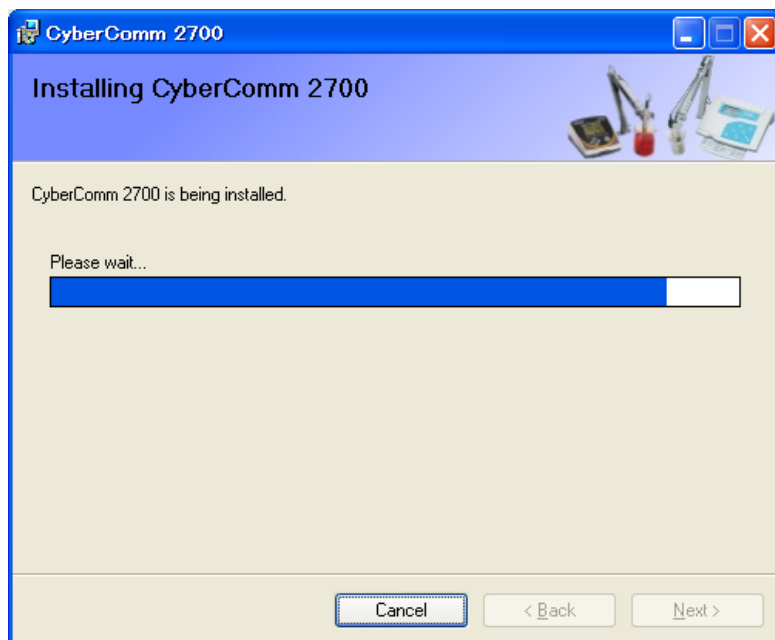


インストールディレクトリ…ソフトウェアが格納されるディレクトリ
ソフトウェアの使用者…デフォルトではインストールしているユーザのみ使用するにチェックされています。異なるユーザでも使用する場合、Everyoneを選択してください。

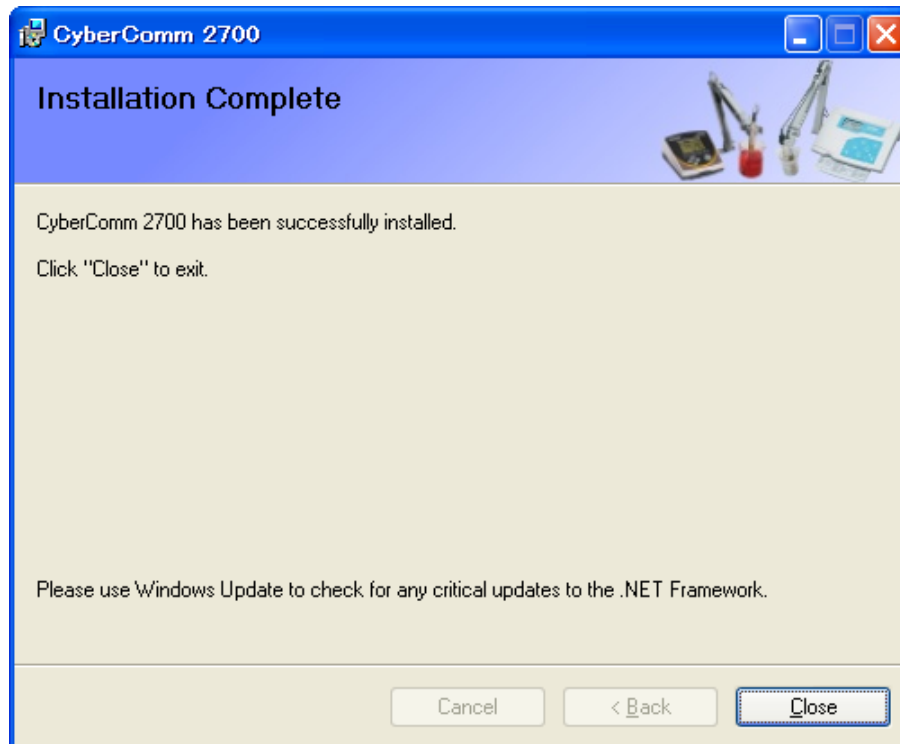
- (4) ソフトウェアのインストール準備が完了しましたと表示されます。[Next]をクリックするとインストールが開始されます。[Back]をクリックすると前の画面に戻ります。



- (5) ソフトウェアインストール中の進捗状況を表示します。




- (6) インストールが正常した場合、下記の画面が表示されます。[Close]をクリックすると終了します。インストールが終了しましたら、Windows Update を使用し、.NET Framework ソフトウェアを最新版にすることを勧めます。



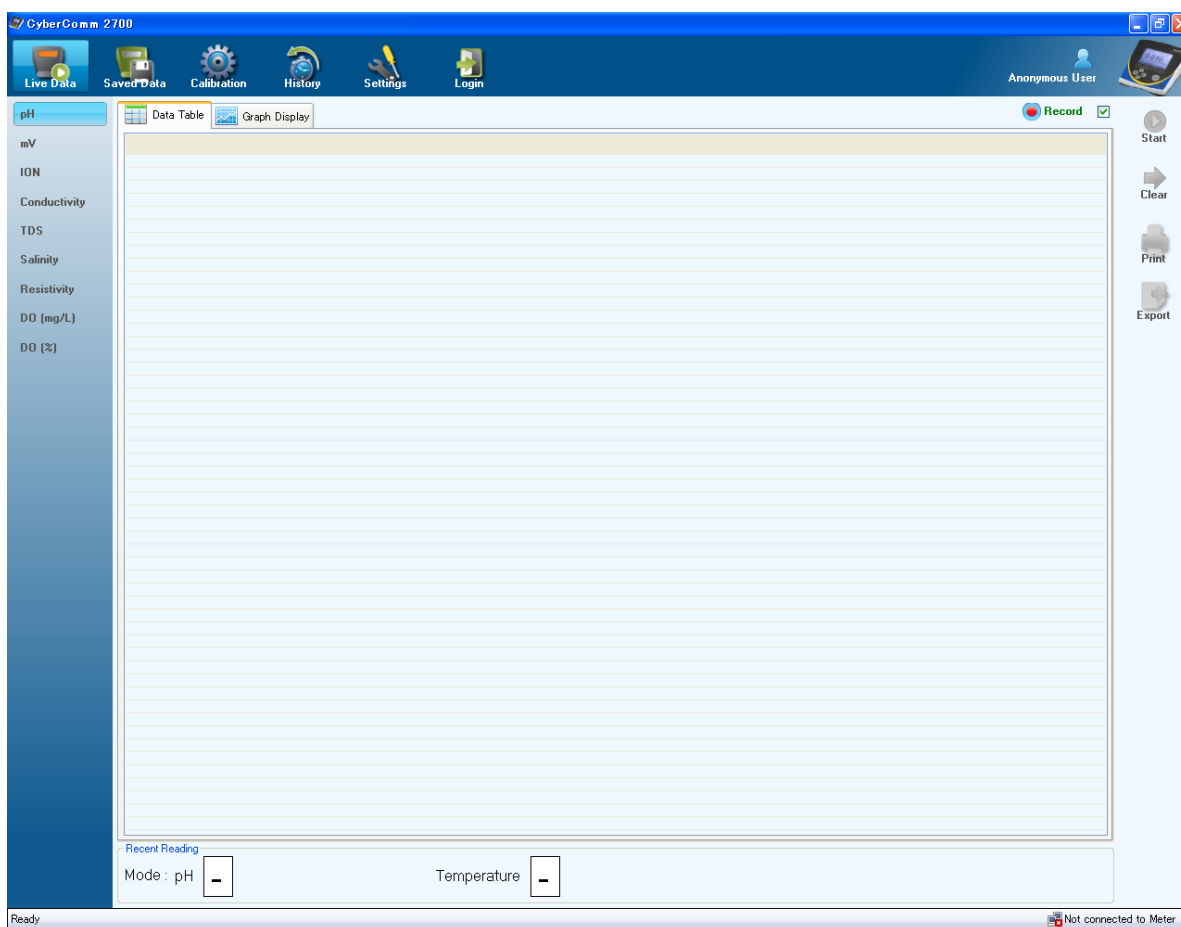
7.2 CyberComm2700 ソフトウェアの起動と使用方法

ソフトウェアを起動させる前に、本体とパソコンが正常に接続してください。

- (1) [スタート]—[すべてのプログラム]—[CyberComm 2700]をクリックします。もしくはデスクトップに作成さ

れた  CyberComm アイコンをダブルクリックします。

- (2) CyberComm 2700 の画面が開きます。



データ取得を開始



取得データの履歴



取得データの保存



通信のための各種設定



校正時に使用

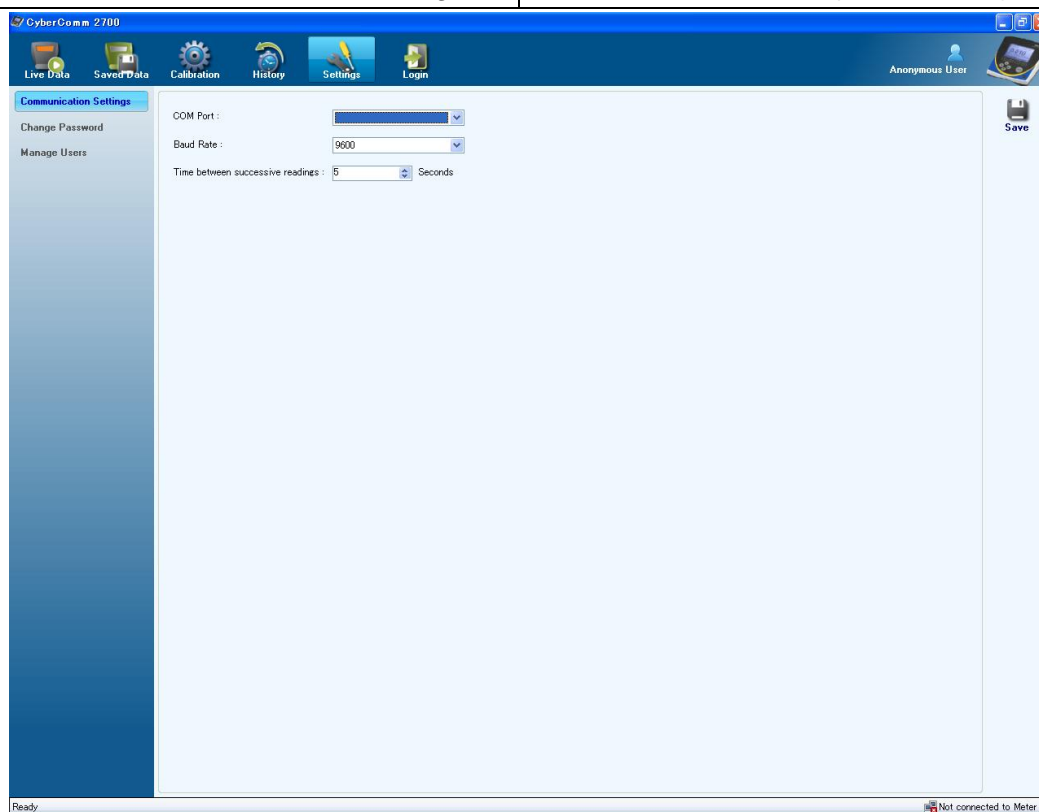


ユーザの切替

(3) 通信設定について

画面上段にある[Settings]アイコンをクリックすると通信設定画面が開きます。

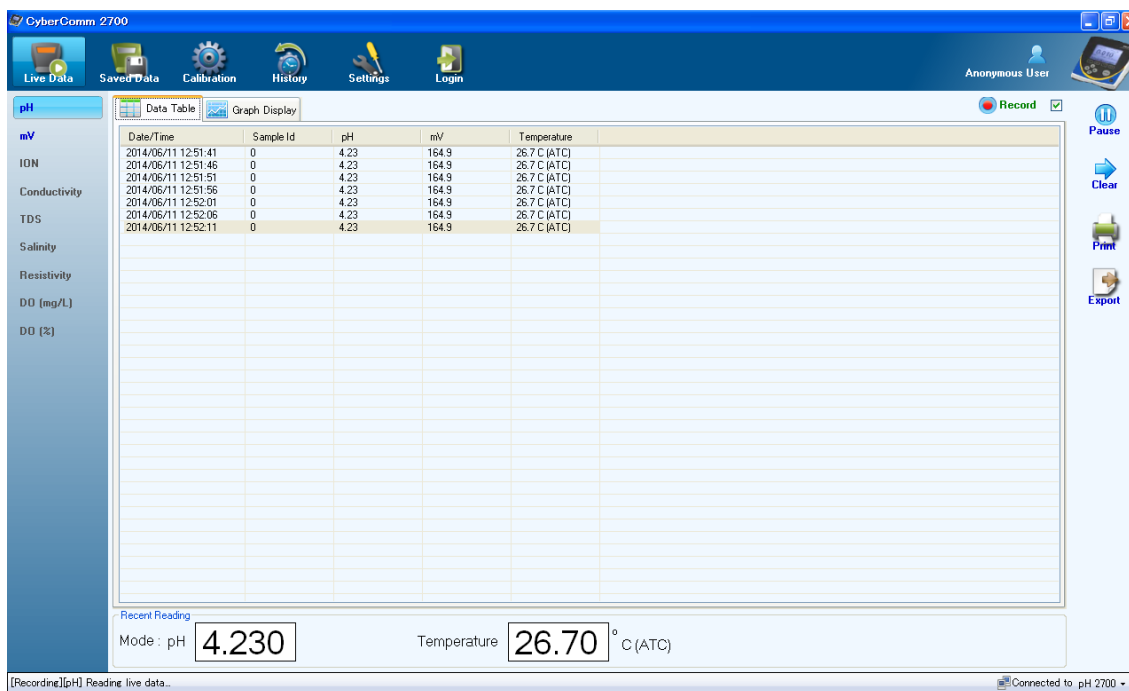
COM Port	使用する COM ポートを指定
Baud Rate	ボーレート(変調速度の単位)
Time between successive readings	サンプリング間隔を指定(3 ~ 3,600 秒)



(4) データ送信について

画面上段の[Live Data]アイコンをクリックするとデータ転送が開始されます。データ表示形式はタブにより下記 2 種類を選択できます。

■ Data Table タブ

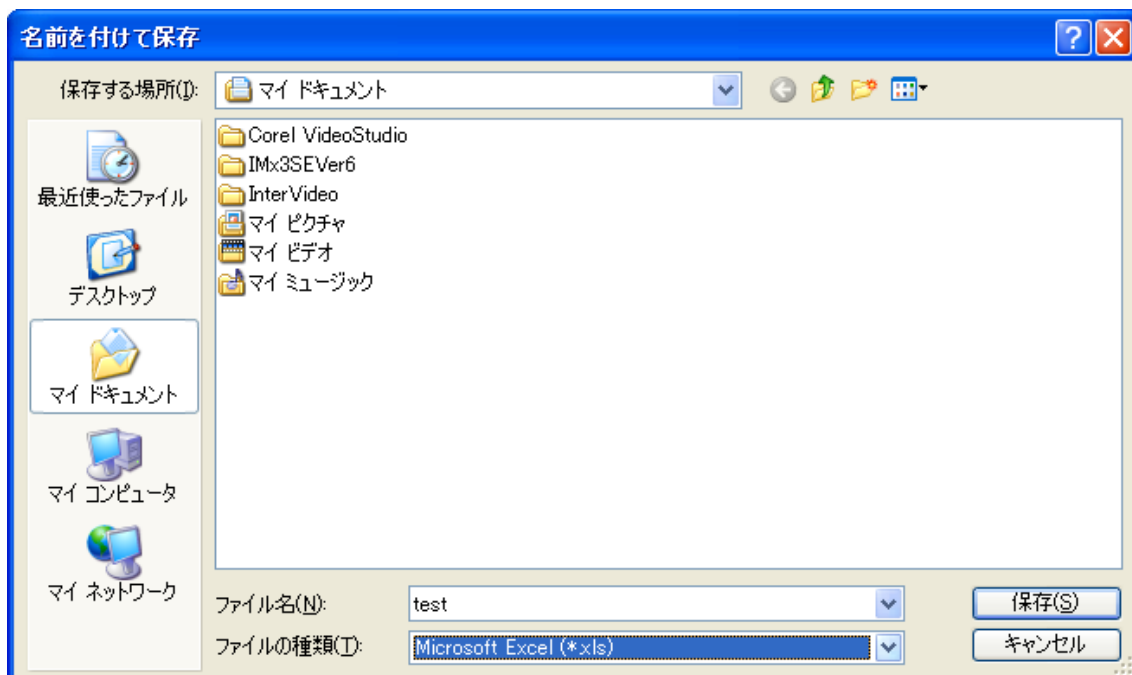
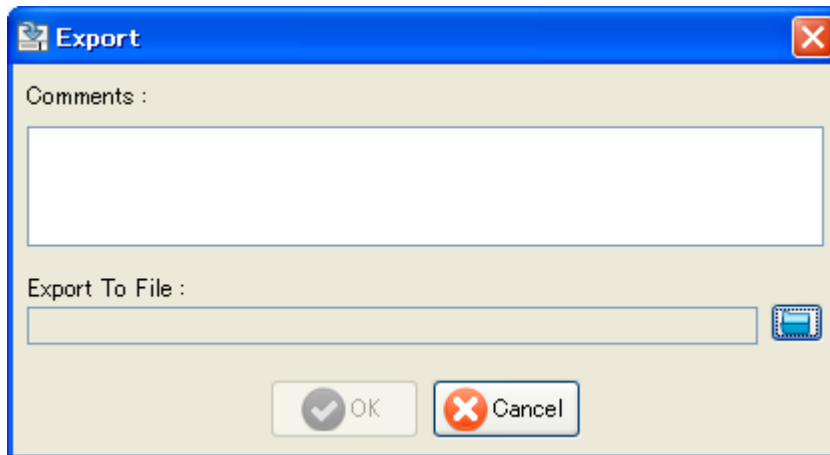


■ Graph Display



(5) データの保存について

画面右側の[Export]アイコンを押すとデータを保存できます。下記は Excel 形式で取得データを保存した場合の画面フローです。



8. 校正結果レポート

校正結果レポートを参照することにより、最近の校正結果の詳細情報についてご確認いただくことができます。校正結果レポートには、日付と時刻、校正液、オフセット、温度、スロープ情報などが記載されています。

校正が正常終了した後、校正結果レポートは自動的にディスプレイに表示されます。

どの測定パラメーターモードからでも、**REPORT** を押すといつでも校正結果レポートを参照できます。

校正結果レポートをプリンタやパソコンに転送するには、**PRINT** を押してください。

異なるパラメーターごとの校正結果レポートについて

CALIBRATION REPORT - pH	
Date & Time	: 10 Nov 09, 09:12:23
Buffer Group	: USA
mV Offset	: 0.0 mV
Temperature	: 25.0 °C (ATC)
Cal Overdue days	: -- NA --
Slope Details	: 100 % 100 %
	4.01 7.00 10.01
PRINT ESC	

CALIBRATION REPORT - Ion	
Date & Time	: 10 Nov 09, 23:12:55
Cal Overdue days	: NA
Slope Details	: mV
Slope	59.0 56.5 60.0 55.0 58.2 59.4 59.6
	0.001 0.01 4.00 1 10 100 1000 10000
PRINT ESC	

CALIBRATION REPORT - Cond	
Date & Time	: 10 Nov 09, 23:12:55
Cell Constant	: 1.000
Cal Overdue days	: NA
Cal Details	: R3, R4
	R3 R4
	0.9875 0.9997
	1.413 12.88
	mS mS
PRINT ESC	

CALIBRATION REPORT - TDS	
Date & Time	: 10 Nov 09, 23:12:55
Cell Constant	: 1.000
Cal Overdue days	: NA
Cal Details	: R1,R2,R3, R4,R5
	R4
	0.9984
	6.410
	ppt
PRINT ESC	

CALIBRATION REPORT - DO - %	
Date & Time	: 10 Nov 09, 23:12:55
0.5 % Calibrated to	: 0 %
37.0 % Calibrated to	: 100 %
Calibration Temp	: 25.0 C
Cal at pressure	: 760.0 mmHg
Offset Adjusted	: 0.2
Cal Due Days	: NA
PRINT ESC	

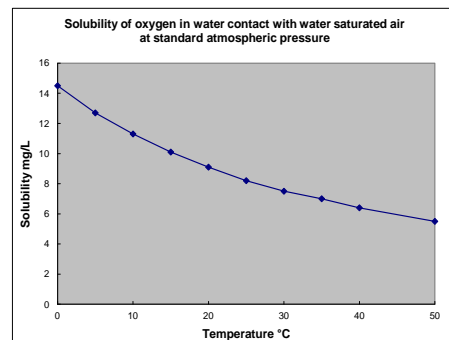
CALIBRATION REPORT - DO - mg/L	
Date & Time	: 10 Nov 09, 23:12:55
Calibration Factor	: 1.255
Calibration Temp	: 25.0 C
Cal at Pressure	: 760.0 mmHg
Cal at Salinity	: 10.0 ppt
Cal at	: 8.26 mg/L (ppm)
Cal Due Days	: NA
PRINT ESC	

9. 溶存酸素の理論について

溶存酸素は、水に含まれている酸素量を参照しています。水の中の溶存酸素は主に 2 つのソース(大気と光合成)からなります。波動や回転により空気が含まれた水は、飽和になるまで酸素が溶け込みます。水生植物や藻などからも光合成により酸素が作られます。

溶存酸素の量は下記の 3 つの要因に依存した水になります。

- 温度
温度が減少すると溶存酸素が増加(冷たい水はより多くの酸素を持つことができる)
- 塩分濃度
塩分濃度が減少すると溶存酸素が増加(淡水は海水より多くの酸素を持つことができる)
- 大気圧
大気圧が減少すると溶存酸素が増加(水中の溶存酸素量は高度があがると減少する)



温度変化における水に溶けている溶存酸素量

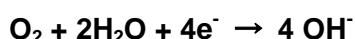
測定と単位

水の溶存酸素測定の一つに parts per million (ppm) があります。これは、サンプル内の全分子量に対する酸素分子 (O_2) の数を示します。mg/L という単位は ppm と同等を意味します (1L の水の重量は百万ミリグラムと考えており、百万の 1part は、1L の 1 ミリグラムとしています)。飽和酸素濃度%を計算することは、溶存酸素レベルのもう一つ分析方法になります。

飽和溶存酸素濃度%は、様々な温度と大気圧状況における水を 100 で割り、酸素の一番大きい量で割った値になります。

何が測定されるのか

溶存酸素プローブは測定される溶液やガス内の酸素の分圧に応答します。つまり、溶存酸素プローブは、濃度よりも酸素の圧力を測定しています。プローブに入ってくるすべての酸素は、カソードで消費されます。カソード部分はヒドロキシルイオンに電気化学的に減少していきプローブ内部に電流を作ります。



プローブに入る全ての酸素は化学的に消費されるので、電解質内では酸素の分圧がゼロになります。それゆえ、分圧の傾きがメンブレンに渡って存在します。プローブに入った酸素のレートは、測定されるガスや溶液内の酸素の分圧のひとつの作用になります。

プローブを空気が飽和した水に入れると電流が作られるので、温度や水の塩分濃度に影響を受けません。しかし、水の溶存酸素の濃度は温度や塩分濃度によって変化します。なぜなら、溶存酸素濃度を mg/L や ppm として報告するのが便利だからです。これらの表示単位で正しい読取値を得るには、水の塩分濃度や温度を調整する必要があります。

分圧もしくは飽和溶存酸素%に関して溶存酸素として報告される場合、酸素溶解度のための温度や塩分濃度の補正は必要になりません。ほとんどのプローブは温度補正されます。すなわち、ほとんどのプローブは、どのような温度においても設定された塩分濃度と大気圧に基づいて分圧測定を溶存酸素の mg/L に変換します。

大気校正

プローブが応答するのが分圧であると理解すると大気校正の原理を理解することは難しくありません。プローブが大気中にある時、大気の酸素分圧を測定します。もし、空気で飽和した水の場合、水の中の酸素分圧が大気の時と同様に測定されます。それゆえ理解すべきことは、プローブがおいてある場所の空気の温度になります。特定の気圧や水の塩分濃度における酸素の溶解度表を見ることによって、校正される大気温度で、空気が飽和した水に対応する溶存酸素濃度 (mg/L or ppm) がわかります。計測器は温度補正機能を持っているので、実際の水の温度が空気校正の時と異なっていたとしても、正しい読取を示すことができます。

(注意) 空気校正温度と水の温度が近い場合、より校正精度が出ます。

用途

魚、無脊椎動物、プラントやバクテリア呼吸による有酸素運動などには酸素は必要不可欠です。溶存酸素レベルが 3ppm 以下になるとこれらのほとんどの水生動物にストレスを与えることとなります。2 もしくは 1ppm 以下のレベルになると、魚などは死滅します。通常、魚の成長や運動に必要な溶存酸素は 5 もしくは 6ppm となります。この値はこれらの産業における重要な事項となります。

低溶存酸素はシステムの酸素の要求を示唆します。河川における葉の堆積などは自然の有機物で、腐食することで酸素要求をもたらします。人間活動からもたらされる有機物もまたシステムの中の酸素を要求します。微生物は、下水、都会や農業からの流出液、食品加工、生肉加工業、日常製品などのプラントからの排出物を分解するために酸素を消費します。この過程で最適な溶存酸素が重要となります。溶存酸素レベルが低すぎる場合、微生物は死滅し分解作業が停止します。溶存酸素レベルが高すぎると、曝気用より必要以上ものが生まれるので、結果として非効率になることを示唆します。

ボイラー水の用途では、水の中に存在する酸素量が増えると腐食が増えます。腐食により熱電動が抑制されるので、ボイラスケールを増大することとなります。この様な例では溶存酸素濃度を最小に保つことが必要不可欠となります。

酸性鉱山排水などで精製されるいくつかの汚染物質は水の中の酸素に直接化学的に要求を行います。硝酸塩 (NO_3^{1-})、アンモニア (NH_4^{1+})、硫酸塩 (SO_4^{2-})、亜硫酸塩 (SO_3^{2-})、第一鉄 (Fe_2^+) や第二鉄 (Fe_3^+) イオンの様な化学コンパウンドによる酸化還元により溶存酸素は減少します。水や排水処理産業にはこれらのことが大変重要になってきます。

10. 溶存酸素センサーのメンテナンス

メンブレンキャップの交換方法

本器の電極は、メンブレンがキャップに組み込まれているので簡単に交換することができます。必要に応じてメンブレンキャップが使用による損傷や消耗した場合、メンブレンキャップを交換してください。校正ができない場合には、初めに内部電解液を交換することをお勧めします。内部電解液とメンブレンキャップを交換するには下記の手順を参考にしてください。

- (1) プローブから古いメンブレンキャップ(ネジ式)を取り外してください。新しいメンブレンキャップを取り付ける前にプローブ先端を脱イオン水で洗い不純物を取り除いてください。
- (2) メンブレンキャップを取り除いた後、約 50%位電解液を満たしてください。メンブレンキャップを適切にしっかりと取り付けてください(ネジを回しすぎないように注意してください)。少量の電解液があふれてきますが、これにより空気が全て取り除かれています(あふれる位に電解液を入れることにより余計な空気を電極内部に入れないようにします)。
- (3) 脱イオン水を使用してあふれた電解液を洗ってください。

電極クリーニング方法

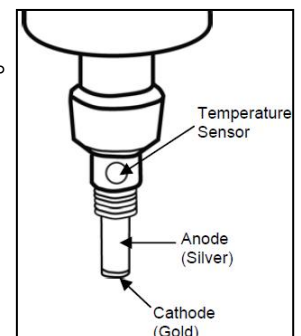
読取結果が不安定な場合は必要に応じて BOD プローブをクリーニングします。通常はご使用いただいてから数ヶ月後に行います。過度のクリーニングは避けてください。プローブの寿命が短くなる原因になります。

ゴールドカソード

ゴールドカソードは長期の使用により変色したり銀に被覆されたりします。プローブに同封されているメンブレンキット内の背面に粘着剤が付いたサンドディスクを使用してクリーニングしてください。サンドディスクの粘着面を平らなものに貼り付けてください。3 回ほどもしくはすべての銀の部分が取り除かれるまでひねるようにしてゴールドカソード部を優しくこすってください。艶消し仕上げのゴールド面が出てきます。

シルバーアノード

シルバーアノード部が塩化銀の層でおおわれるのは普通のことです。長期間ご使用頂くとアノードのクリーニングも必要になります。14%水酸化アンモニウムに約 2~3 分間浸けてください。その後、3%の水酸化アンモニウムに一晩中浸けてください。脱イオン水で洗浄した後、内部電解質を満たして新しいメンブレンキャップを装着してください。



11. トラブルシューティング

パラメーター	原因	処置方法
溶存酸素	読取の安定が遅い	溶液測定中のスターラーモーターが ON になっているか、温度が安定しているか確認してください。電極が古い場合、ゴールドカソードが変色しているかもしれません。電極メンテナンス方法でカソードのクリーニングをしてください。メンブレンキャップ、内部電解液を交換してください。
溶存酸素	亜硫酸溶液の読取を 0 表示しない	溶液に酸素が含まれている可能性があります。新鮮な溶液を準備して再度確かめてください。メンブレンを交換し、電極メンテナンス方法を参照にしてクリーニングしてください。
Temperature	不正確な温度を読取	ウォーターバスを使用して、正確な参照温度計を使用して温度校正をしてください。不具合の温度センサーは交換してください。
All	測定モードで読取値が不鮮明になったり鮮明に表示されたりと頻繁に切り替わる	Stability 機能を有効の場合、読取値が不安定な状態ではプライマリーディスプレイの読取値は不鮮明な状態になります。読取値が安定すると、はっきり表示するようになります。この機能を無効にするといつでも読取値ははっきり表示します。また Stable 表示の反応速度を SLOW に変更するとすぐに不鮮明になったり鮮明になったり切り替わることを防ぐことができます。
All	内部メモリがいっぱい(Full)	データロガーとして使用すると内部メモリがフルになるまでデータを採取します。記録した内部データを消去するには、システムセットアップの「Clear Log」をご参照ください。
All	読取値が変化せずに“AR”が点滅表示する	自動機能が有効の場合、読取値が安定するとホールドします。 MEAS ファンクションキーを押すと再読み込みを開始します。自動機能が必要でない場合、この機能を無効にしてください。

12. 製品仕様

溶存酸素	
表示範囲	0 ~ 50.00 mg/L
分解能	0.01 mg/L
精度	±5%フルスケール
オフセット調整	±10.0%
校正ポイント(%)	2 ポイント:0%, 100%
校正ポイント(mg/L)	1 ポイント:工場出荷時の値から±50% 最小読取値は 2.00
塩分濃度補正	0 ~ 50.0 ppt(マニュアル入力)
大気圧補正	450 ~ 825 mmHg (内部搭載で自動) ±150 mmHg 調節可能

温度	
表示範囲	0.0 ~ 50.0°C / 32.0 ~ 122.0°F
分解能	0.1°C / 0.1°F
精度	±0.5°C / ±0.9°F

その他	
バックライト	Yes
内部メモリ	500 データセット
Cal Due アラーム	1 ~ 31 日で選択可能
High / Low アラーム	選択可能、音声と表示
データロギング	Yes
操作温度	5 ~ 45°C / 41 ~ 113°F
LCD ディスプレイ	グラフィック LCD (5.9 ~ 7.8 cm)
入力	DC ソケット、8ピン DIN(2セル、4セル)、RS232
出力	RS232
電源	9V DC アダプタ, 1.3A (100 / 240VAC, SMPS)
寸法	本体: 175(L) x 155(W) x 69(H) mm 箱: 308(L) x 235(W) x 124(H) mm
重量	本体:650 g 箱:1800g

13. アクセサリー

型番	商品名	内容
01X543907	卓上型導電率計 Eutech DO2700	DO2700 本体、溶存酸素センサー (EC620SSP)、電源アダプタ、CyberComm ソフトウェア、RS232 ケーブル、AC アダプタ
01X295704	溶存酸素センサー EC620SSP	測定範囲: 0 ~ 20 mg/L 温度測定範囲: 15 ~ 35°C 90%の最終読取値まで 30 秒 スターラー機能付き
01X241607	DO 電極メンテナンスキット EC637DOM	メンブレンキャップ 6 個 内部電解液 20mL
60X426401	100/240VAC SMPS 電源アダプタ	100/240VAC, SMPS, 9V, 6W
30X427301	交換用 RS232 ケーブル	
09X305002	マイクロプリンタ用アダプタ ECADPTRM9M25	
01X230001	シリアルインパクトマイクロプリンタ ECMICROPRNTR01	110/120VAC

保証規定	保証書								
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <ol style="list-style-type: none"> (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。 	<p>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。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">商品名</td> <td>卓上型溶存酸素計 Eutech DO2700</td> </tr> <tr> <td>型番</td> <td style="text-align: center;">01X543907</td> </tr> <tr> <td>保証期間</td> <td>お買い上げから1年間(電極は除く)</td> </tr> <tr> <td>ご購入日</td> <td style="text-align: center;">年 月 日</td> </tr> </table>	商品名	卓上型溶存酸素計 Eutech DO2700	型番	01X543907	保証期間	お買い上げから1年間(電極は除く)	ご購入日	年 月 日
商品名	卓上型溶存酸素計 Eutech DO2700								
型番	01X543907								
保証期間	お買い上げから1年間(電極は除く)								
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

ハンセン事業部

〒530-0043 大阪市北区天満 4-15-5

電話：06-4801-7751 Fax：06-6358-5580

Email: enquiries@nikko-hansen.jp

www.nikko-hansen.jp

初版：2012年8月6日作成