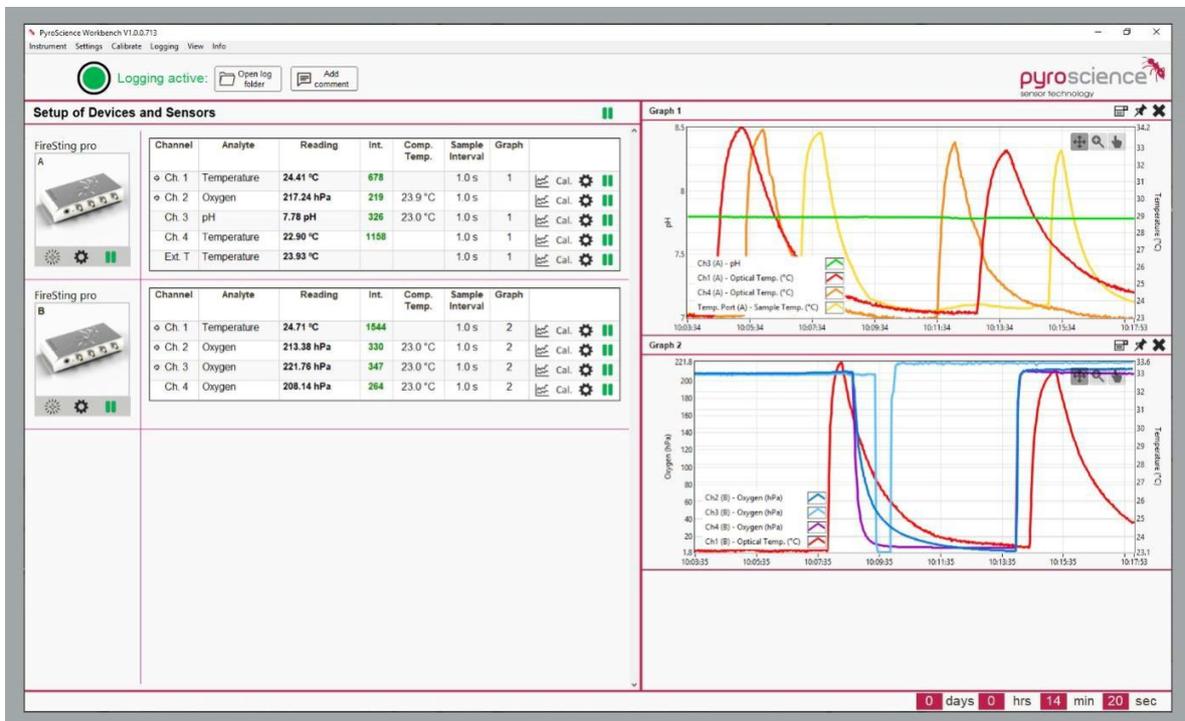




ソフトウェア Pyro Workbench & Data Inspector 取扱説明書



Document Version: 1.0

Last Revision: May 2021

Pyro Workbench & Data Inspector ソフトバージョン>1.2.3.1406

Pyro Workbench 日本語取扱説明書は
ビー・エー・エス株式会社で作成

営業 E-mail: sales@bas.co.jp

<https://www.bas.co.jp>

東京営業所：〒131-0045 東京都墨田区押上 1-36-6

電話: 03-3624-0331、FAX: 03-3624-3387

大阪営業所：〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-7-18 アストロ新大阪ビル 4F

電話: 06-6308-1867、FAX: 06-6308-6890

目次

1	概要	4
1.1	必要な PC 仕様	4
1.2	インストール	4
1.3	サポートされる装置	5
2	Pyro Workbench	6
2.1	メイン画面	6
2.2	グラフツール	7
3	センサーの設定	9
3.1	Settings Wizard	9
3.2	環境パラメーター	10
4	センサーの校正	11
4.1	酸素センサーの校正	11
4.2	pH センサーの校正	13
4.3	光学式温度センサーの校正	15
5	測定とロギング	16
5.1	測定	16
5.2	データロギング	16
5.2.1	PC ロギング	16
5.2.2	デバイスロギング	20
5.2.3	アナログ出力/ブロードキャストモード	21
6	Pyro Data Inspector	24
6.1	メイン画面の概要	24
6.2	データプロセスステップ	25
6.2.1	スムージング	26
6.2.2	線形ドリフト補償	27
6.2.3	ブランク補償	27
6.2.4	平均データ	28
6.2.5	カットデータ	29
6.2.6	pH ドリフト補償	29
6.2.7	呼吸数	31
6.2.8	線形呼吸数	32
6.2.9	酸素単位変換	33
6.3	データエクスポート	33
7	特別なアプリケーション	35
7.1	発光バックグラウンド補償	35
7.2	設定の保存と読み込み	38
7.3	設定のコピー	38
7.4	高速サンプリング	39
8	警告&Alarm Window	40
9	安全性のガイドライン	42

1 概要

Pyro Workbench は、光学式センサーと組み合わせて、最新世代の光ファイバー測定装置を操作するための高度な機能を備えた新しいロガーソフトウェアです。直感的なデザインと新機能は、複数の **FireSting pro** マルチ分析計、**FireSting O2-C** 酸素モニター、**AquapHOx**(水中測定装置)または **PICO**(OEM 装置)を使用してマルチ検体測定 (pH、O₂、温度)からデータを取得、視覚化、保存することが可能です。

1.1 必要な PC 仕様

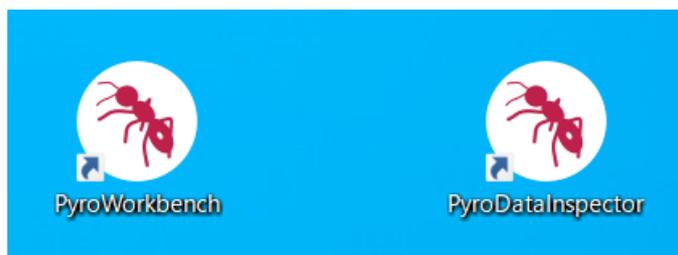
	最小仕様	推奨仕様
対応 OS	Windows 10	Windows 10
プロセッサ	Intel i3 Gen 3 (または同等のもの)以降	Intel i5 Gen 6 (または同等のもの)以降
ディスプレイの解像度	1366 x 768 ピクセル (Windows スケーリング : 100%)	1920×1080 ピクセル (Full HD)
ディスク容量	1 GB	3 GB
RAM	4 GB	8 GB

1.2 インストール

重要 : **Pyro Workbench** ソフトウェアをインストールする前に、装置を PC に接続しないでください。ソフトウェアは適切な USB ドライバーを自動的にインストールします。

インストール手順 :

- 装置に同梱されている USB メモリーを PC に接続します。
- インストーラーを起動し、指示に従ってインストールを開始します。
- 付属の USB ケーブルで装置を PC に接続します。装置の LED がすぐに点滅し、正しく起動したことを示します。
- インストールが完了すると、新しいプログラム “**Pyro Workbench**” 及び “**Pyro Data Inspector**” がスタートメニューに追加され、ショートカットがデスクトップに表示されます。



1.3 サポートされる装置

FireSting pro マルチ分析計

- 4チャンネル(モデル名：FSPRO-4)
- 2チャンネル(モデル名：FSPRO-2)
- 1チャンネル(モデル名：FSPRO-1)

FireSting O2-C 酸素モニター

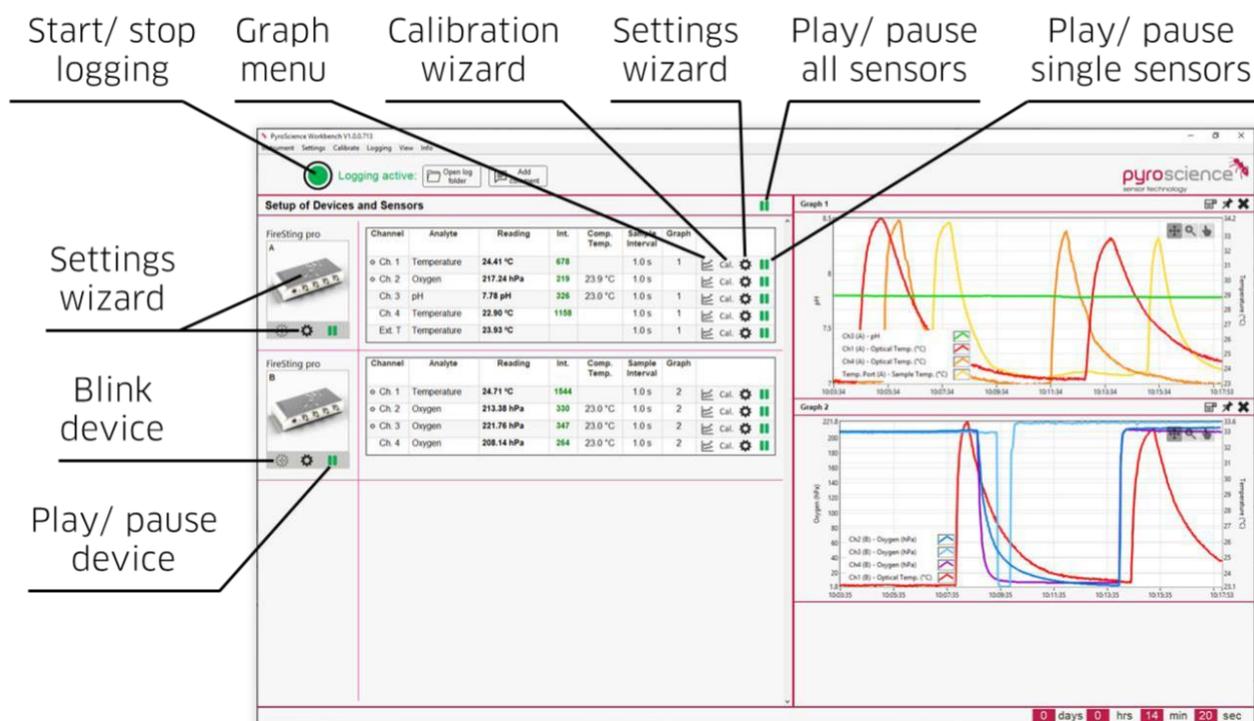
- 4チャンネル(モデル名：FSO2-C4)
- 2チャンネル(モデル名：FSO2-C2)
- 1チャンネル(モデル名：FSO2-C1)

OEM 装置(*PICO* コンパクトモニター) 詳細はお問い合わせください。

水中測定装置(*AquapHOx*) 詳細はお問い合わせください。

2 Pyro Workbench

2.1 メイン画面



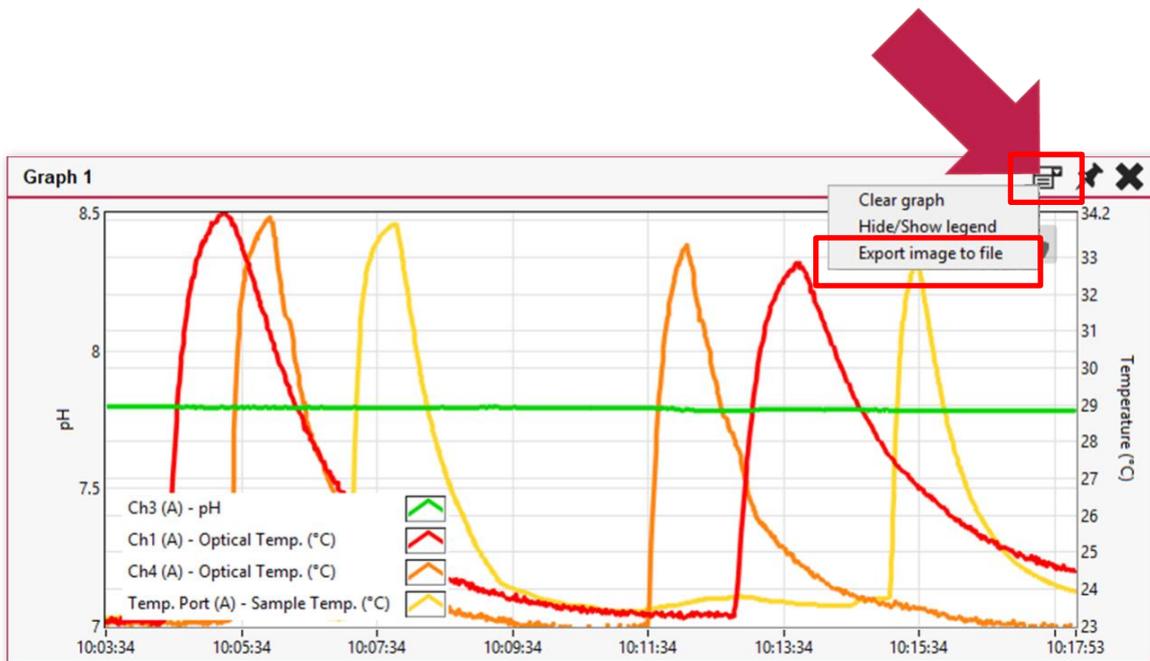
Pyro Workbench のメイン画面は、メニューバー(上)、デバイスの概要(左)、構成の概要と数値データ(中央)およびグラフ(右)の4つの部分から構成されています。上部は、トップメニューバー、丸い **Record** ボタンなど重要な各種ボタン、警告メッセージが表示される箇所からなっています。左側には、接続されている装置が一覧表示されます。中央には、接続された装置の構成とセンサーの概要が表示されます。右側は、測定されたデータがグラフ表示されます。

メイン画面のボタンの簡単な説明は、上図を参照してください。すべての項目は、トップメニューバーからもアクセスできます。**Open log folder** と **Add comment** の2つのボタンは、データがロギングされている場合にのみ表示されます。

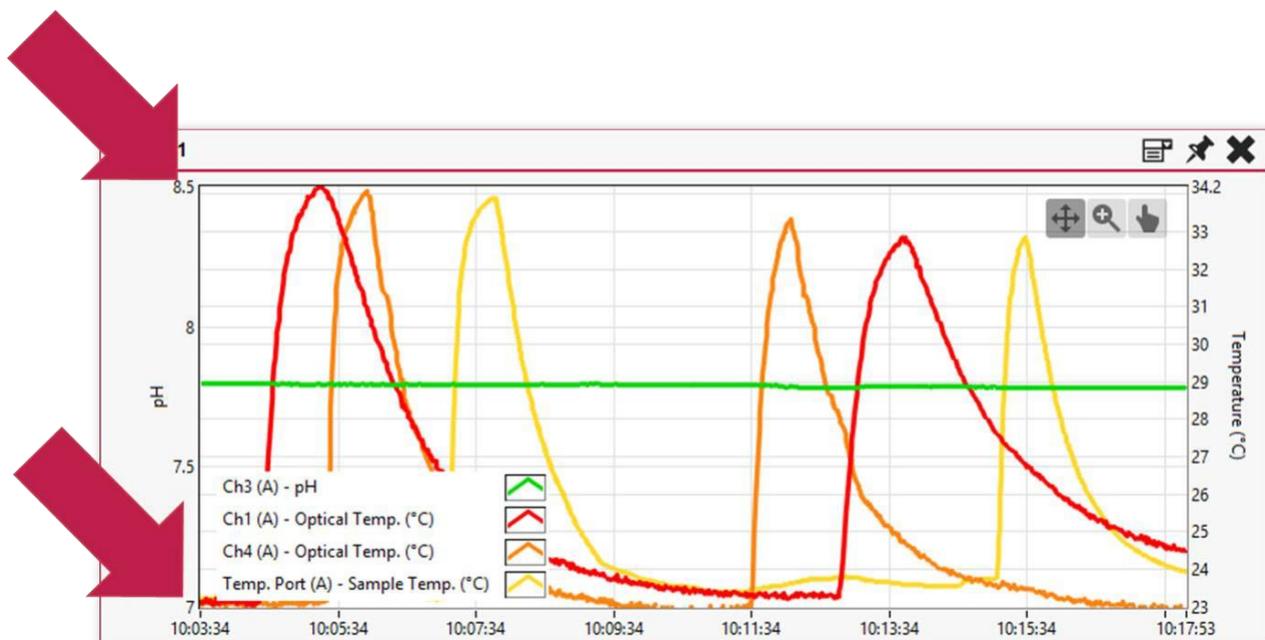
2.2 グラフツール

すべてのセンサーの測定値は、**Graph** メニュー記号  をクリックしてグラフに表示できます。

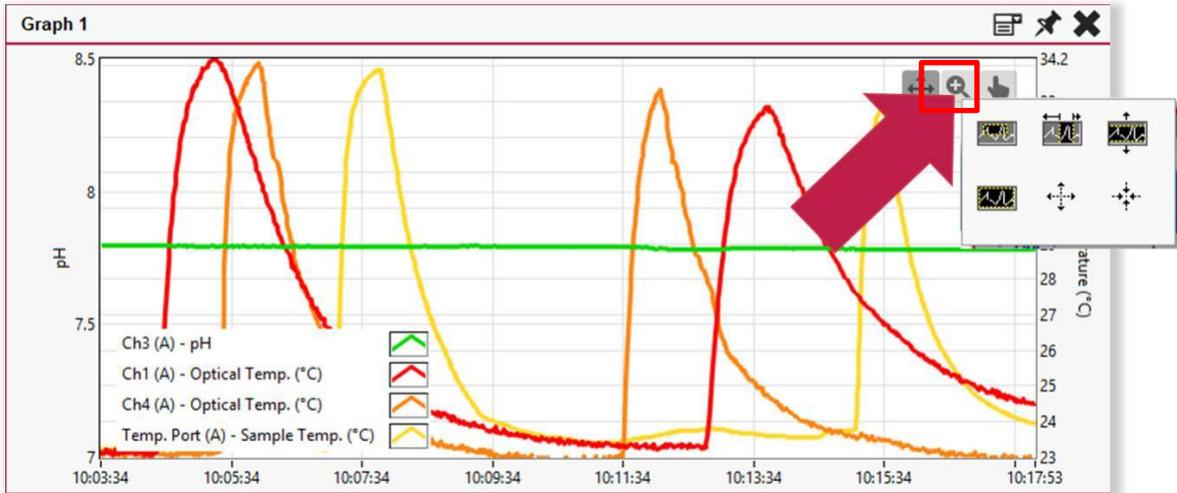
グラフの左の y 軸は単一の光学式センサー検体(pH、O2)に使用されます。右の y 軸は温度 (例えば、光学式センサーの補償温度) のみに使用されます。すべてのセンサー分析結果は複数のグラフで表示でき、各グラフの固定を解除してグラフをウィンドウ外に表示させたり、グラフ画像をエクスポートしたりできます(右上隅のツールを確認してください)。



グラフのスケールを変更するには2つの方法があります。最も簡単な方法は、y 軸の値をクリックして希望の最小値/ 最大値を入力して変更することです。



さらに、グラフの右上隅のズームツールを利用して、グラフの必要な部分をマウスで選択すれば、グラフの拡大縮小ができます。



グラフカーブの外観は様々な形状に変更できます。グラフの凡例を右クリックして、それぞれの項目を入力します。グラフの凡例が表示されていない場合は、右上隅の **Hide/Show legend** を選択して凡例を表示させます。



3 センサーの設定

装置のセットアップと設定は、**Settings Wizard**(設定ウィザード)の案内に従って行います。

3.1 Settings Wizard

- 表示される装置の画像、画像下の小さな歯車の記号、または、メイン画面の上部にあるメニューバーをクリックして、**Settings Wizard** を開きます。



- 接続されているすべてのセンサーに必要な設定(センサーコード、サンプル間隔)を入力して **Next** をクリックし、**Save** をクリックします。



重要：それぞれのチャンネルコネクタに接続されているセンサーの正しい**Sensor Code**(センサーコード)を入力してください。センサーコードは、ケーブルに付いているラベル(ファイバーベースのセンサー)、または非接触型センサーの袋に記載されています(右図)。

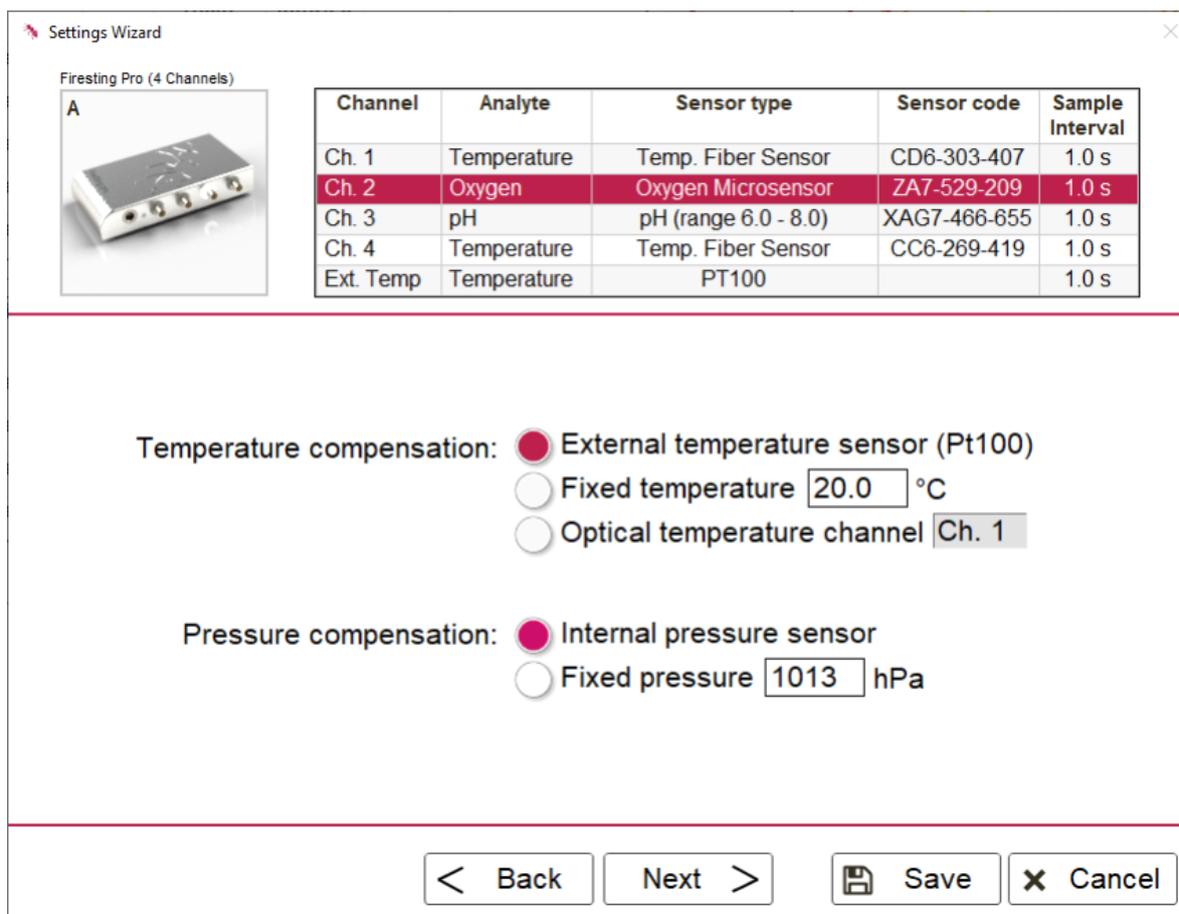


3.2 環境パラメーター

検体と光学式センサーの測定値の単位に影響を与える環境パラメーターを、**Settings Wizard** に従って設定します。

光学式センサー(pH、O₂)の温度補償の方法は次の中から選択します。

- 外部温度センサー(Pt100、温度ポート)
- 固定温度(数値入力後、一定温度に制御する必要があります)
- 光学チャンネルに接続された光学式温度センサー(チャンネル番号を選択する必要があります)



Settings Wizard

Firesting Pro (4 Channels)

Channel	Analyte	Sensor type	Sensor code	Sample Interval
Ch. 1	Temperature	Temp. Fiber Sensor	CD6-303-407	1.0 s
Ch. 2	Oxygen	Oxygen Microsensor	ZA7-529-209	1.0 s
Ch. 3	pH	pH (range 6.0 - 8.0)	XAG7-466-655	1.0 s
Ch. 4	Temperature	Temp. Fiber Sensor	CC6-269-419	1.0 s
Ext. Temp	Temperature	PT100		1.0 s

Temperature compensation:

External temperature sensor (Pt100)

Fixed temperature °C

Optical temperature channel

Pressure compensation:

Internal pressure sensor

Fixed pressure hPa

< Back Next > Save Cancel

また、O₂ センサーの場合は気圧も設定する必要があり、次の方法で補償します。

- 内部圧力センサー：天候の変化による圧力変化を自動補償する。
- 固定圧力(hPa)：センサー位置での実際の圧力を入力する。例えば、気圧計で実測し、手動で調整する(初期値：1013 hPa)。

重要なパラメーターの補償の詳細については、光学式酸素センサー、または光学式 pH センサーの取扱説明書を参照してください。

4 センサーの校正

Settings Wizard と同様に、Calibration Wizard 画面に従って光学式センサーの校正を行います。

4.1 酸素センサーの校正

- ガス測定の場合：センサーは、大気(21%O₂)で校正(温度制御)する必要があります、場合によっては窒素ガス N₂ (0%O₂)での校正も必要です。
- 水性/ 水サンプルの測定の場合：センサーは、温度制御しながら空気飽和水(上側校正、100%空気飽和)で校正する必要があります、場合によっては脱酸素水(0%DO) での校正も必要です。

酸素センサーの校正は、次の 2 つの方法で行います。

- 1 点校正(必須)：上側または 0%校正(例：低濃度酸素センサー)
- 2 点校正(オプション)：上側および 0%校正。低 O₂ 濃度と全範囲にわたる高精度測定に必要です。

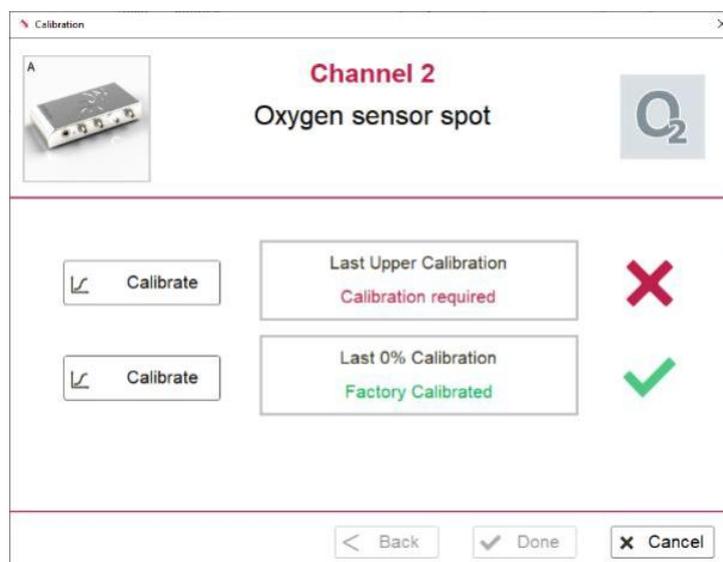
注意：測定環境に近い条件で校正してください。校正中は一定の条件を維持してください。

- すべてのチャンネルの設定が完了したら、各チャンネル(Ch.1 から Ch.4)の Cal. ボタンをクリックするか、メイン画面の上部にあるメニューバーを使用して Calibration Wizard を開きます。

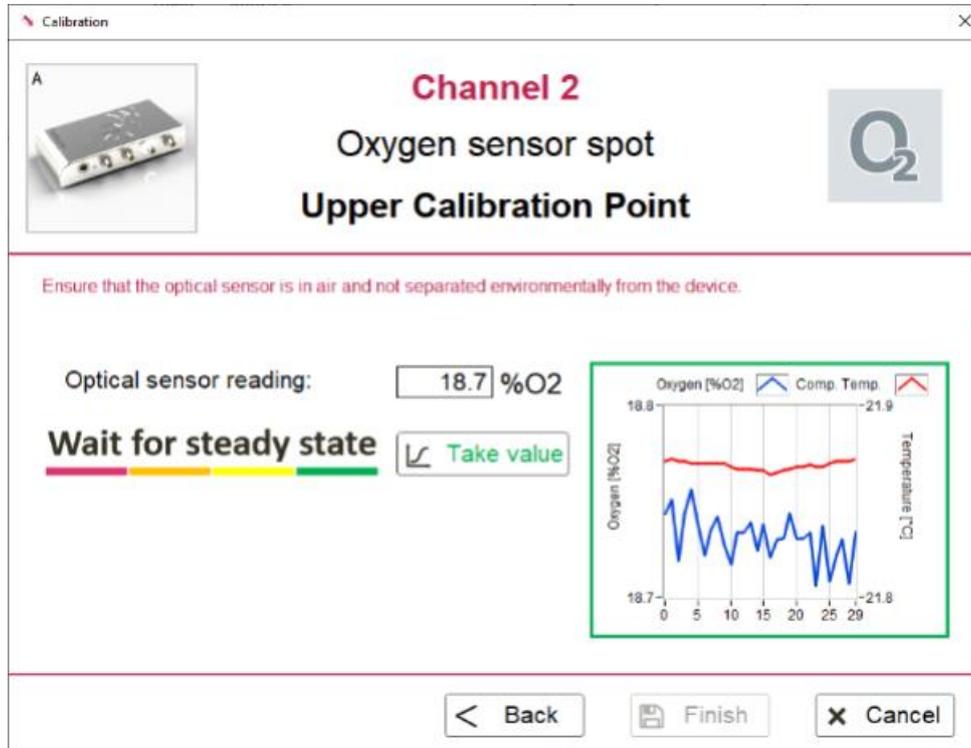
Channel	Analyte	Reading	Int.	Comp. Temp.	Sample Interval	Graph	
◇ Ch. 1	Temperature	23.85 °C	680		1.0 s	1	Cal.
◇ Ch. 2	Oxygen	Not calibrated	218	23.5 °C	1.0 s		Cal.

重要：外部温度センサーを使用した実際の測定と光学式センサーの校正では、事前に外部(Pt100)温度センサーがずれているかを手動で確認する必要があります。ずれている場合は、Pt100 温度センサーを校正する必要があります(光学式温度センサー取扱説明書を参照してください)。

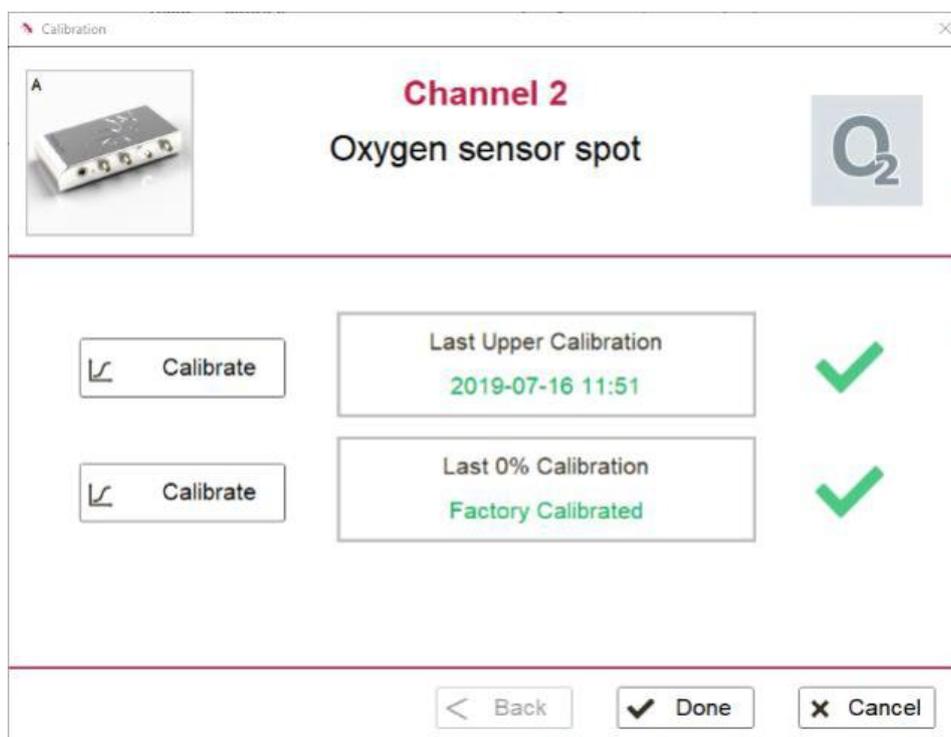
- Calibrate をクリックして、指示に従って校正をします。



- 校正方法の選択など必要なパラメーターをすべて入力し、**Next** をクリックしてセンサーの校正を実行します。校正中に光学式センサーと温度プローブの読取値がそれぞれの校正標準で安定していて、**Take Value** ボタンが有効になっている場合は、**Take Value** をクリックします。センサー信号の安定性が増すと、色が赤→橙→黄→緑の順に変わります。橙色の状態でも校正は可能ですが、**Take Value** ボタンとグラフのフレームが緑色になるまで待つことをお勧めします。



- Finish** をクリックして、校正を完了します。校正が成功すると緑色で表示され、最新の校正日が表示されます。**Done** でメイン画面に戻ります。



4.2 pH センサーの校正

光学式 pH センサーの校正は、次の手順で行います：

- 測定を開始するには、1点校正を行うことが必須です
- 全ての測定の前に、2点校正を行うことを強くお勧めします
- pH オフセット調整は、複雑な検体での測定時にお勧めです(高度なアプリケーションのみ)

pH 電極用の市販のバッファーを使用しないでください。

これらのバッファー(着色および未着色)は、溶液中の安定剤により、センサーの性能に不可逆的な影響を与えます。校正には、専用のバッファーカプセル(PHCAL)または、既知の pH とイオン強度で調製したバッファーのみを使用してください。

実際の測定の温度に近い温度で校正し、校正中は一定の状態を維持してください。

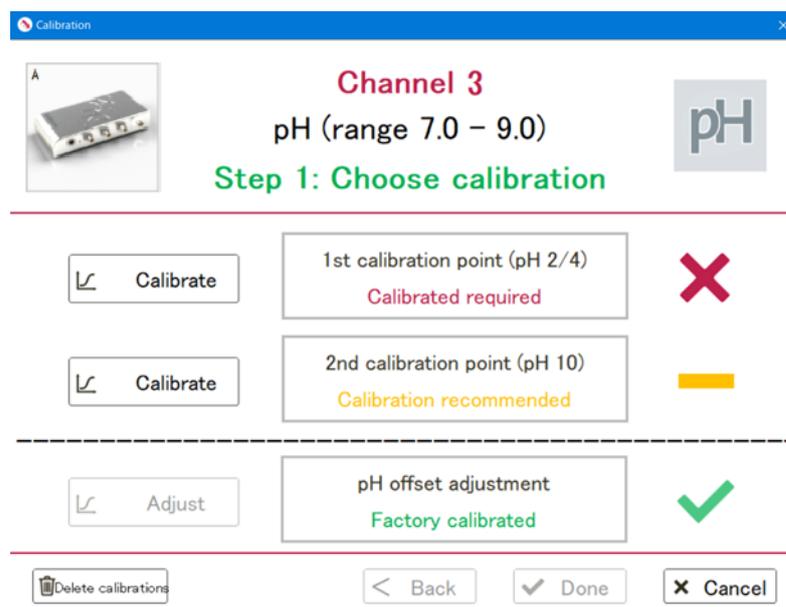
1点校正

- すべてのチャンネルの設定が完了したら、各チャンネルの **Cal.** ボタンをクリックするか、メイン画面の上部にあるメニューバーを使用して **Calibration Wizard** を開きます。

Channel	Analyte	Reading	Int.	Comp. Temp.	Sample Interval	Graph	
Ch. 1	Temperature	23.86 °C	679		1.0 s	1	 Cal. 
Ch. 2	Oxygen	20.81 %O2	172	23.5 °C	1.0 s		 Cal. 
Ch. 3	pH	Not calibrated	348	23.5 °C	1.0 s	1	 Cal.  

重要：外部温度センサーを使用した実際の測定と光学式センサーの校正には、事前に外部(Pt100)温度センサーがずれているかを手動で確認する必要があります。ずれている場合は、Pt100 温度センサーを校正する必要があります(光学式温度センサー取扱説明書を参照してください)。

- 1st calibration point 左側の **Calibrate** をクリックして、指示に従って作業をします。



Channel 3
pH (range 7.0 - 9.0)

Step 1: Choose calibration

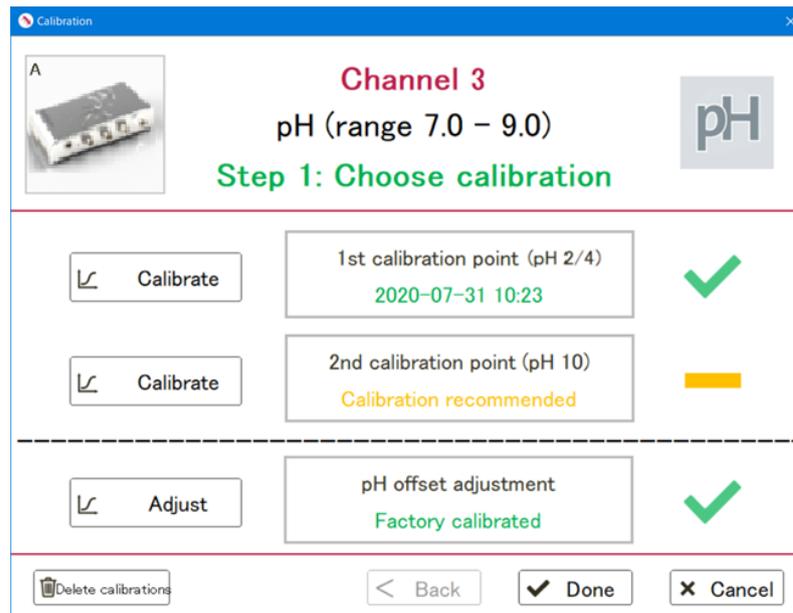
Calibrate 1st calibration point (pH 2/4)
Calibrated required

Calibrate 2nd calibration point (pH 10)
Calibration recommended

Adjust pH offset adjustment
Factory calibrated

Delete calibrations < Back Done Cancel

- pH センサーと温度センサーを、攪拌されている pH 2 バッファー(PHICAL2 を使用して新たに調製)に浸します。詳細は、pH センサーの取扱説明書を参照してください。
- pH センサーと温度センサーの読み取り値が安定したら、**Take Value** をクリックします。センサー信号の安定性が増すと、色が赤→橙→黄→緑の順に変わります。橙色の状態でも校正は可能ですが、**Take Value** とグラフのフレームが緑色になるまで待つことをお勧めします。
- **Finish** をクリックして、1 点目の校正を完了します。校正が成功すると 1st calibration point 下に最新の校正日が緑色で表示されます。
- 2 点校正を行う場合は 2nd calibration point 左側の **Calibrate** をクリックして、2 点目の校正に進めます。1 点校正の場合は **Done** をクリックしてメイン画面に戻ります。



2 点校正

すべての測定には、2 点校正をお勧めします。

- pH センサーと温度センサーを、攪拌されている pH11 バッファー(PHICAL11 を使用して新たに調製)に浸します。詳細は、pH センサーの取扱説明書を参照してください。
- pH と温度センサーの読み取り値が安定したら、**Take Value** をクリックします。センサー信号の安定性が増すと、色が赤→橙→黄→緑の順に変わります。橙色の状態でも校正は可能ですが、**Take Value** とグラフのフレームが緑色になるまで待つことをお勧めします。
- **Finish** をクリックして 2 点校正を適用します。
- **Done** をクリックして校正を終了し、測定を開始します。

pH オフセット調整(高度なアプリケーションのみ)

既知の pH 値を持つバッファーを使用して pH オフセット調整を実施します。これは、非常に複雑な培地(細胞培養培地など)での測定に使用します。詳細については、pH センサーの取扱説明書を参照してください。

pH オフセットを元に戻すには、Calibration Wizard の **Delete calibrations** をクリックしてください。これにより、現在のすべての校正値が削除され、センサーが工場出荷時の校正に戻ります。測定を開始するには、再度、2 点校正を実行する必要があります。

4.3 光学式温度センサーの校正

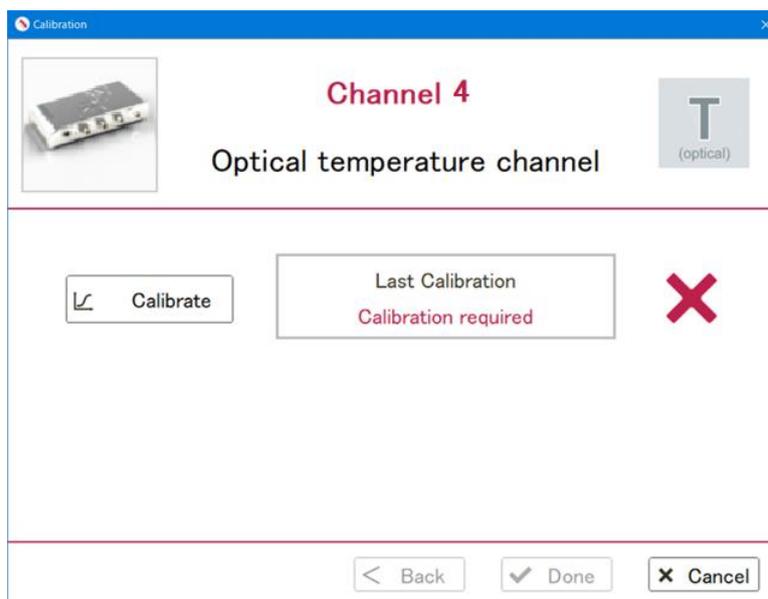
注意：光学式温度センサーの校正は、毎週行うことをお勧めします。

- すべてのチャンネルの設定が完了したら、各チャンネルの **Cal.** をクリックするか、メイン画面の上部にあるメニューバーを使用して **Calibration Wizard** を開きます。

Channel	Analyte	Reading	Int.	Comp. Temp.	Sample Interval	Graph	
Ch. 1	Temperature	24.13 °C	679		1.0 s	1	Cal. ⚙️ 🟢
Ch. 2	Oxygen	20.81 %O2	172	23.5 °C	1.0 s		Cal. ⚙️ 🟢
Ch. 3	pH	pH < 5.5	883	23.5 °C	1.0 s	1	Cal. ⚙️ 🟢
Ch. 4	Temperature	Not calibrated	860		1.0 s	1	Cal. ⚙️ 🟡

重要：外部温度センサーを使用した実際の測定と光学式センサーの校正には、事前に外部(Pt100)温度センサーがずれているかを手動で確認する必要があります。ずれている場合は、Pt100 温度センサーを校正する必要があります(光学式温度センサー取扱説明書を参照してください)。

- Calibrate** をクリックして、指示に従って校正をします。



- 装置の温度ポートに接続された Pt100 温度センサー(外部温度センサー)、または固定基準温度に対して、必要な校正方法を選択します。
- 光学式温度センサーと Pt100 温度プローブの測定値が安定したら、**Take Value** をクリックします。センサー信号の安定性が増すと、色が赤→橙→黄→緑の順に変わります。橙色の状態でも校正は可能ですが、**Take Value** とグラフのフレームが緑色になるまで待つことをお勧めします。

重要：外部 Pt100 温度プローブは光学式温度センサーの近くに設置し、同じ温度条件になるようにしてください。

5 測定とロギング

センサーの校正が完了すると、各センサーの測定とロギングが開始できます。

5.1 測定

- センサーの校正が正常に行われたら、測定が自動的に開始されます(「II」 と表示されます)。

注：「II」 をクリックし、「▶」 に変わると測定を一時停止します。

注：サンプリング間隔は、チャンネルごとに設定できます。

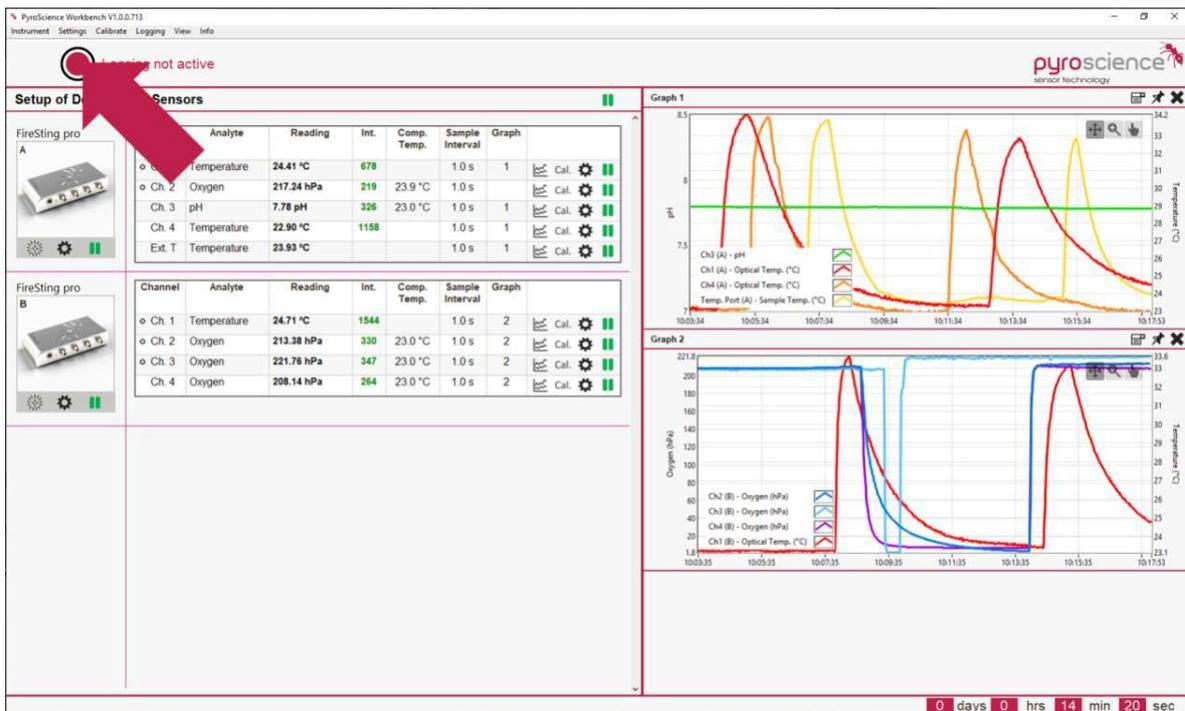
- 表の各行にあるグラフ記号をクリックして、好みに応じてグラフを編集します(2.1 章を参照)。

Channel	Analyte	Reading	Int.	Comp. Temp.	Sample Interval	Graph	
Ch. 1	Temperature	23.76 °C	679		1.0 s	1	 Cal.  
Ch. 2	Oxygen	20.48 %O2	172	22.4 °C	1.0 s		 Cal.  
Ch. 3	pH	pH < 5.5	878	22.4 °C	1.0 s	1	 Cal.  
Ch. 4	Temperature	22.37 °C	861		1.0 s	1	 Cal.  
Ext. T	Temperature	22.44 °C			1.0 s	1	 Cal.  

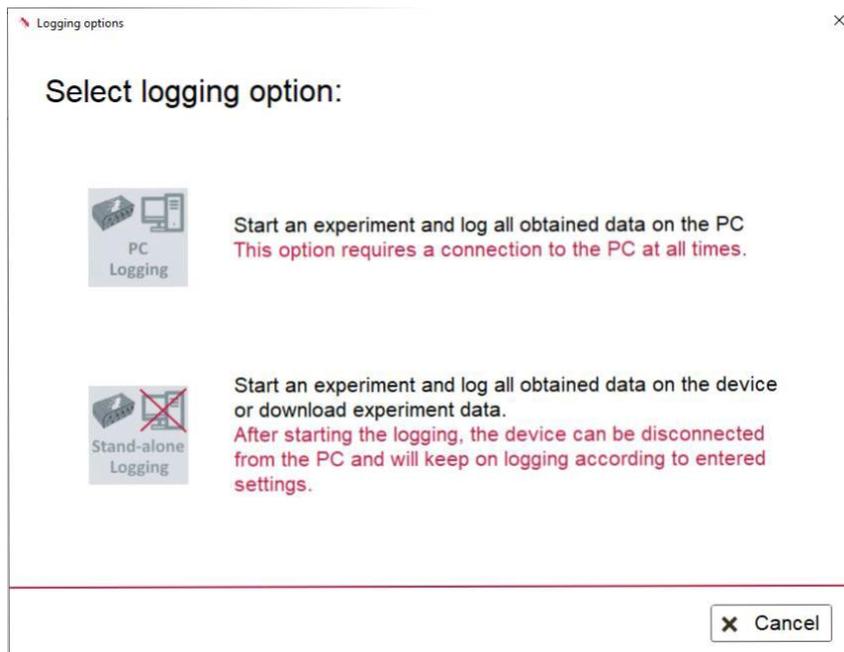
5.2 データロギング

5.2.1 PC ロギング

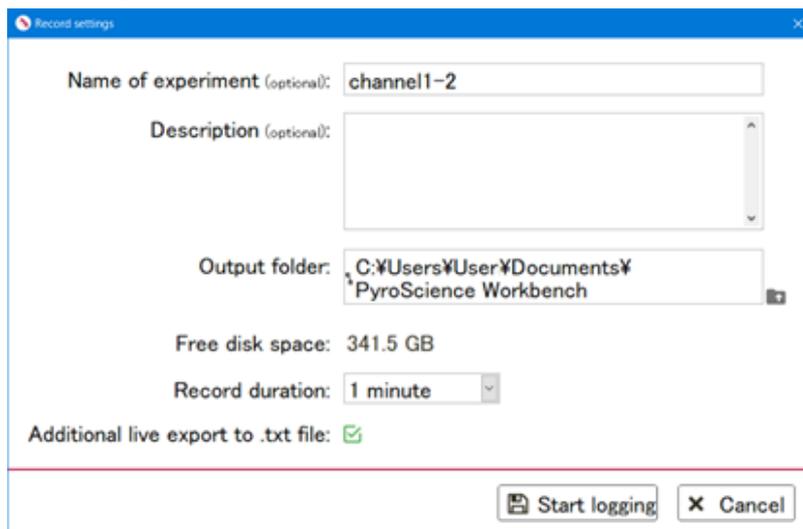
左上隅の **Record** ボタンをクリックして、ファイルへのデータロギングを開始します。



データロギング機能を備えた装置が接続されている場合は、次のウィンドウが表示されます。

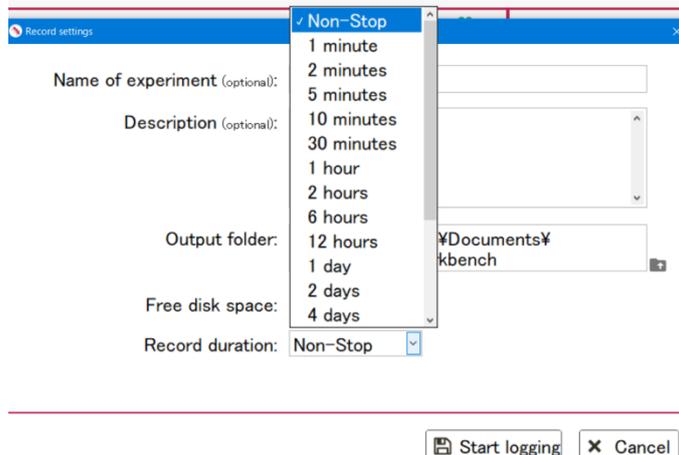


- **PC Logging** を選択します。
- レコード設定を入力します。



Name of experiment	入力された実験名は保存されたデータフォルダ一名に反映されます。 フォルダ一名は：日付_時刻_実験名(例：2021-03-15-143222_ channel1-2)
Description	入力された内容はファイルの実験条件に保存されます。日本語入力できます。
Output Folder	デフォルト設定のデータ保存先。 変更しないでください。 C:\Users\PC のユーザー名\Documents\PyroScience Workbench
Free Disk Space	PC の空きディスクスペース
Additional live export to .txt file	選択すると txt 形式でデータを保存します。

Record Duration	None-Stop、1/2/5/10/30 分、1/2/6/12 時間、1/2/4 日から選択できます。 Noe-Stop は手動で停止するまで継続してデータをロギングします。 一定のロギング期間を選択した場合は自動停止します。
-----------------	--



- **Start Logging** をクリックしてロギングを開始します。

測定中は、Record ボタンが緑色になり、その隣に Open log folder と Add comment ボタンが表示されます。保存フォルダーを開いたり、コメントを追加したりすることができます。画面右下にロギングの残り時間が表示されます。

注意：データ記録が強制的に停止されるので、測定中にデータファイルを開いたりコピーしたりしないでください。

ロギング中の表示

Channel	Analyte	Reading	Int.	Comp. Temp.	Sample Interval	Graph	Cal.
Ch. 1	Oxygen	20.82 %O2	258	244-C	1.0 s	1	Cal. [icon]
Ch. 2	Oxygen	20.80 %O2	717	244-C	1.0 s	1	Cal. [icon]
Ext. T	Temperature	24.42 C			1.0 s	1	Cal. [icon]

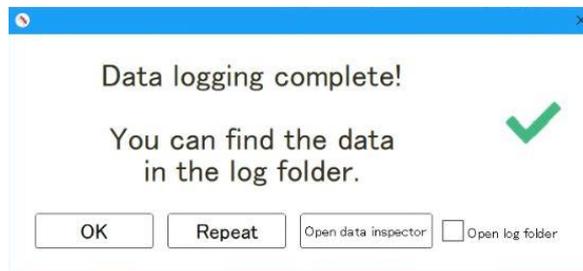
ロギングの残り時間

0 days 0 hrs 0 min 55 sec

- Record Duration を **Noe-Stop** に設定した場合は、手動で Record ボタンを押すと下図の確認画面が表示されます。Stop をクリックするとロギングが終了し、Continue をクリックするとロギングが続きます。Stop and open in data inspector をクリックすると、ロギングが終了し、Data Inspector が起動されます。



- Record Duration を **一定期間** に設定した場合は、測定が自動終了し、下図の確認画面が表示されます。OK をクリックするとロギングが終了し、Repeat をクリックするとクリックした時間が入った新しいファイルが生成してロギングが再度開始されます。Open data inspector をクリックすると、Data Inspector が起動されます。



- 測定後、データは指定したフォルダーに保存されます。拡張子「.pyr」のファイルは Data Inspector でデータの確認、処理ができます(6章を参照)。拡張子「.txt」のテキストファイルは、一般的なスプレッドシートプログラムに簡単にインポートできます。作成したグラフも保存されます。

名前	更新日時	種類	サイズ
ChannelData	2021/03/15 14:32	ファイル フォルダー	
2021-03-15_143222_channel1-2.pyr	2021/03/15 14:33	Data Inspector File	148 KB
2021-03-15_143222_channel1-2.txt	2021/03/15 14:33	TXT ファイル	25 KB
Graph01.png	2021/03/15 14:33	PNG ファイル	39 KB

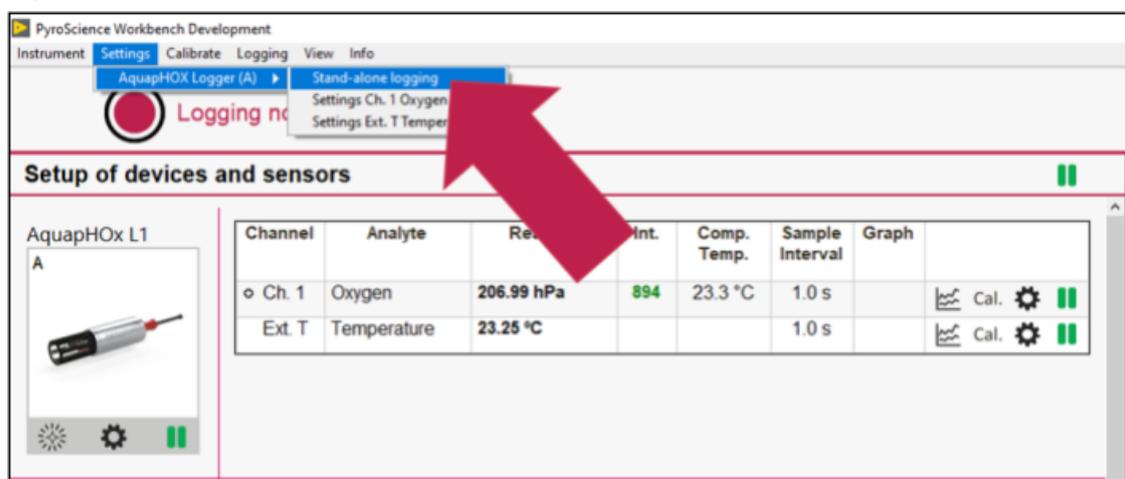
- ChannelData 内はチャンネルごとに分けたデータが保存されています。追加されたコメントは Comments フォルダー内にテキストファイルで保存されます。測定中に発生した警告とエラー(8章を参照)は StatusLegend へ記録されます。

名前	更新日時	種類
Comments	2021/03/15 14:32	ファイル フォルダー
Firesting Pro (2 Channels)_(A Ch.1)_Oxygen.txt	2021/03/15 14:33	TXT ファイル
Firesting Pro (2 Channels)_(A Ch.2)_Oxygen.txt	2021/03/15 14:33	TXT ファイル
Firesting Pro (2 Channels)_(A T1)_TempPT100Port.txt	2021/03/15 14:33	TXT ファイル
StatusLegend.txt	2021/03/15 14:32	TXT ファイル

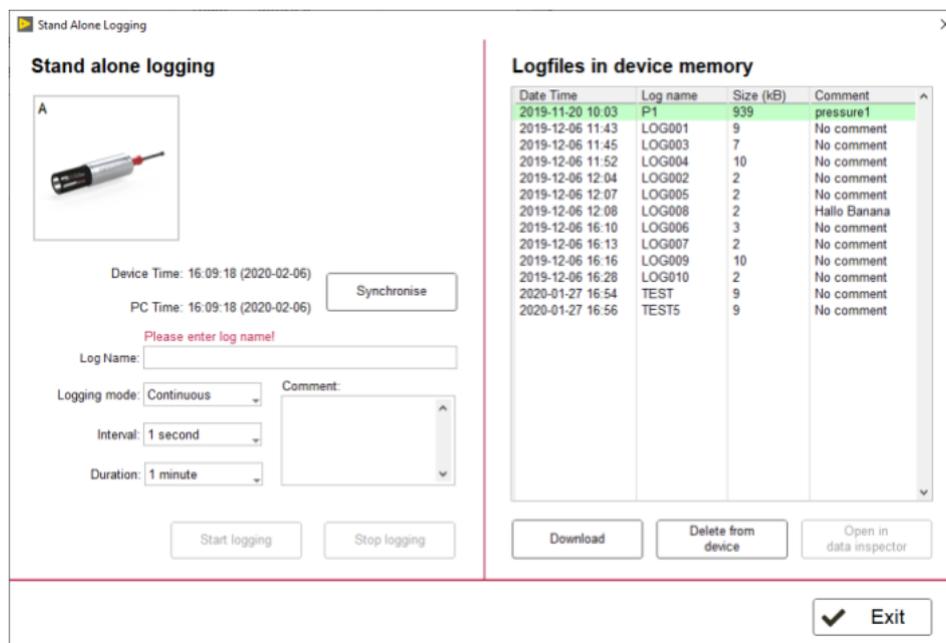
5.2.2 デバイスロギング

一部の装置(例えば、AquapHOx Logger)は、PC に接続せずにデータを記録することができます。

- **Record** ボタンをクリックした後、トップメニューの **Settings** から、**Stand-Alone logging** を選択します。



- 1~6 文字の任意のログ名を入力します。



- **Start logging** をクリックしてロギングを開始します。これで装置は PC から切断されても、データのロギングが継続されます。
- 取得したデータは、測定後に画面の右側でログファイルを選択して **Download** をクリックするとダウンロードできます。ダウンロードされた「.txt」ファイルは、一般的なスプレッドシートプログラムに簡単にインポートできます。

注意：PC ロギングとデバイスロギングは同時にアクティブにすることができます。PC ロギングを介して取得したデータは、デバイスロギングファイルには表示されず、その逆も同様です。ただし、測定速度の合計が装置の容量を上回る場合は、測定値は自動的にスキップされます。したがって、デバイスロギングをする場合は、PC 測定を一時停止することをお勧めします。

5.2.3 アナログ出力/ブロードキャストモード

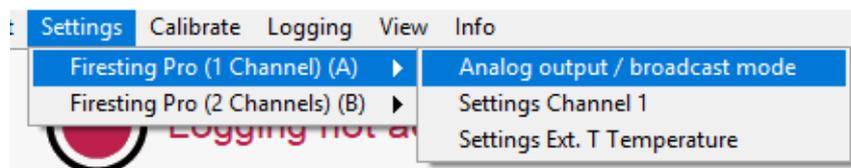
標準の動作モードは、USB インターフェースを介して装置を操作する *Pyro Workbench* を実行している Windows PC に基づいています。この操作モードは、ほぼすべての機能を簡単に制御できるため一般的に使用されます。ただし、装置のセットアップをカスタマイズすることで、いくつかの高度な機能を利用できます。

一部の装置(例えば、*FireSting pro*)は、拡張ポートで4チャンネルの **Analog output**(アナログ出力)を提供します。測定結果(酸素、pH、温度、圧力、湿度、信号強度など)を電圧/電流信号(装置によって異なります)として、他の電子機器(ロガー、チャートレコーダー、データ取得システムなど)に転送できます。

さらに、一部の装置は、**Broadcast Mode** (ブロードキャストモード)で操作できます。この自動モードでは、PC を接続せずに装置だけで測定を実行します。自動モードにはロギング機能はありませんが、測定値はアナログ出力を介して外部データロガーなどで読み取ります。自動モードの基本的な考え方として、センサー設定とセンサー校正に関連する操作のみ PC による通常の操作になるということです。これが行われると、ブロードキャスト(自動)モードを構成でき、USB または拡張ポートを介して電源が供給されている限り、装置は自律的に測定を開始します。

拡張ポートにはデジタルインターフェイス(UART)も装備されており、カスタム電子機器との高度な統合化に利用できます。UART インターフェースは、自動モード動作中に測定値のデジタル読み出しにも利用できます。

アナログ出力設定は、*Pyro Workbench* のトップメニューバーの **Settings** →各デバイス→ **Analog output/broadcast mode** から開きます。



アナログ出力オプションのそれぞれの設定画面が開きます。

Device: A, FireSting pro

Broadcast mode Broadcast interval [ms]: 0

Analog output A-

Channel	Value	0 mV	2500 mV
A	Oxygen (%O ₂)	0.00	100.00
B	Sample Temp.	0.00	100.00
C	Humidity (%)	0.0	100.0
D	dphi (°)	0.000	250.000

Buttons: Finish, Cancel

4つのアナログ出力は、光学チャンネルの番号1、2、3、4と区別するため、A、B、C、Dと分けて指定します。アナログ出力が特定のチャンネルに固定されないため、柔軟な対応が可能です。

それぞれのアナログ出力 A-D に関連付ける光学チャンネルの番号を設定します。アナログ出力の出力電圧は装置により異なります。上記の例では、アナログ出力は 0~2500 mV の電圧出力となります。特定の光学チャンネルの設定に一致する値のみを選択できます。つまり、*Pyro Workbench* で pH チャンネルとして設定している場合、酸素単位を選択することはできません。

注意: 最小出力と最大出力に対応する値は、常に選択した値の単位になります。上記の例では、0 mV が 0° dphi に対応し、2500 mV が 250° dphi に対応します。

アナログ出力の動作モードは、**Standard Analog Out**(標準アナログ出力)、または **Alarm if out of range**(範囲外はアラーム)があります。**Standard Analog Out** モードでは、測定値に比例した電圧信号を生成します。**Alarm if out of range** モードでは、アナログ出力は2つの電圧のみを出力します。この場合、0 mV または 2500 mV のどちらかとなります(よって実質的にデジタル信号になっています)。測定されたパラメーターが入力値を下回ると 0 mV が表示され、測定されたパラメーターが入力値を上回ると 2500 mV が表示されます。測定されたパラメーターがこの範囲から外れる、または矛盾がある場合、アナログ出力は最大電圧/電流に切り替わります。この機能は、魚類用水槽の酸素レベルの監視などに利用できます。酸素レベルが魚に危険を及ぼす可能性がある場合、アラーム出力の最大電圧/電流が外部電子機器のトリガーとなり、ベルを鳴らすことなどができます。

Broadcast Mode(ブロードキャストモード)は、PC を接続せずに装置だけで測定を行うことができます。必要な供給電圧を装置に接続する方法については、それぞれの装置の取扱説明書を参照してください。Broadcast Mode 操作中に、測定結果はアナログデータロガーなどによってアナログ出力から読み取ることができます。

Broadcast Mode(ブロードキャストモード)で測定を行うには、Analog output/ broadcast mode 画面の **Broadcast mode** を有効にし、**Broadcast interval [ms]**を入力します。

Broadcast Mode の初期設定では、**Broadcast interval [ms]**が 0 に設定されており無効になっています。Analog output A-D に関連付ける光学チャンネルを設定します。

センサー設定で有効なチャンネルに設定した場合のみ、電圧が出力されます。例えば、センサー設定で Ch1 と Ch2 が設定されている場合、Analog output A-D に Ch3 または CH4 に設定してもセンサーが無効なため、出力されません。

Analog output/Broadcast mode

Device: A, AquapHOx-TX

Broadcast mode Broadcast interval [ms]: 1000

Analog output A-D

Channel	Value	0 mV	5000 mV
A	Signal Intensity (mV)	0	5000
B	pH (pH)	0.00	5000.00
C	pH (pH)	0.00	5000.00
D	pH (pH)	0.000	5000.000

Analog outputs will not work until the device is disconnected from the PC

Finish Cancel

注意 : MODBUS インターフェースを備えた装置(APHOX-TX など)の場合、装置が PC から切断されるまで、アナログ出力は機能しません。

Finish ボタンをクリックすると、設定(Analog output + Broadcast mode)が適用されます。

6 Pyro Data Inspector

ここからは、データの分析に特化した *Pyro Data Inspector* の機能を説明します。

実験中、データと設定は常にデータベース(*.pyr ファイル)に保存されます。Stand-alone logging の画面で「Download and open in data inspector」をクリックすると、ロギング中のデバイスからデータをダウンロードして*.pyr ファイルに変換できます(5.2.2 デバイスロギングを参照)。

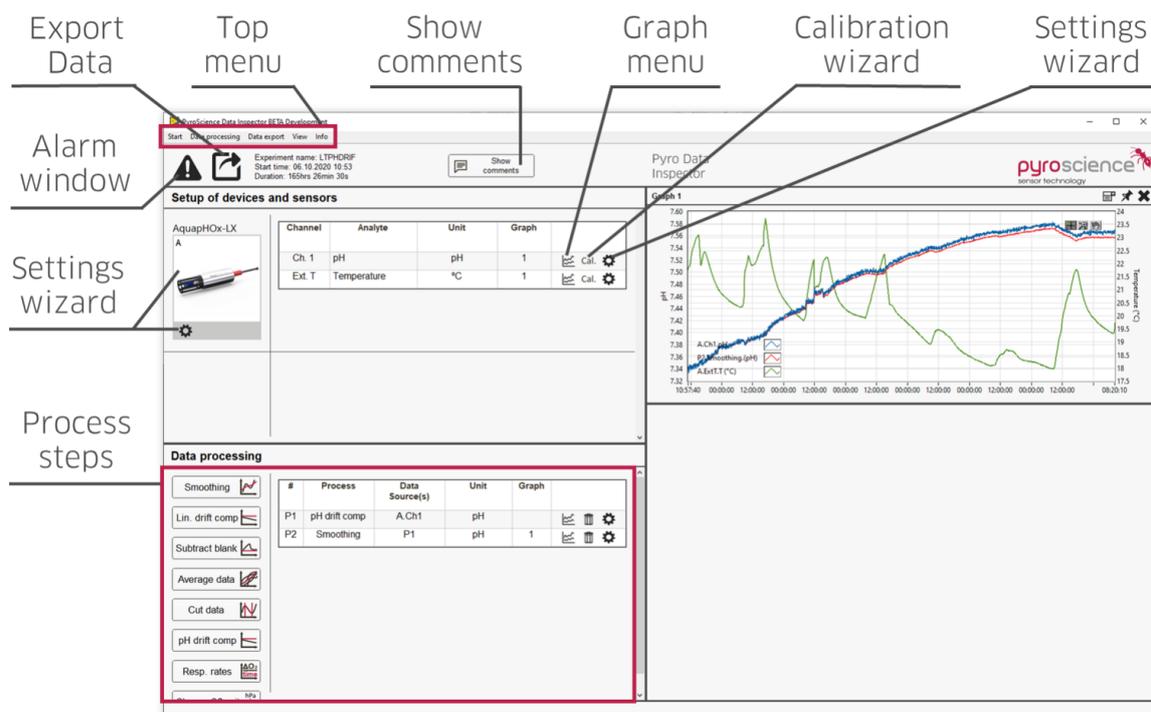
*.txt ファイルの実データ(PC-Logging 画面で Live export オプションを有効に)は、*Pyro Data Inspector* から開くことはできません。*.pyr ファイルのみを開くことができます。*Pyro Data Inspector* を使用する際に、実験で使用した装置の接続は必要ありません。

Pyro Data Inspector の主な機能と特徴：

- 開始時間、期間、名称、実験中に追加したコメント、発生したエラーなどの実験情報を保存、確認することができます。
- 設定と校正データを含むデバイスセットアップを再確認できます。
- スムージング、ドリフト補償、呼吸数の計算などの強力なデータプロセスステップを実行できます。(6.2 データプロセスステップを参照)
- 取得したデータと処理したデータを簡単に比較し、グラフで視覚化できます。
- データを*.txt や*.xls などのさまざまな標準データファイル形式にエクスポートして、分析できます。(6.3 データエクスポートを参照)

6.1 メイン画面の概要

Pyro Data Inspector のメイン画面は、メニューバー(上)、デバイスの概要(左上)、データ処理過程(左下)、グラフ(右)の4つの部分に分けます。



メイン画面の主なボタンの簡単な説明については、上記の概要を参照してください。すべての項目は、トップメニューバーからもアクセスできます。

外観と操作感に加えて、ボタンの機能は *Pyro Workbench* とほぼ同じです。*Pyro Workbench* の設定と校正ウィザードは灰色で表示されここでの変更はできませんが、設定と校正の再確認が可能です。

6.2 データプロセスステップ

左下の **Data Processing** の各ボタンを押すと始まるプロセスステップは3つの画面で構成されています。最初の画面で、各プロセスステップのデータソース(元データ)を選択する必要があります(下図参照)。プロセスステップに応じて、測定されたデータまたは処理されたデータが表示されます。特定の要件を満たす必要があるプロセスステップについては、それぞれの章を参照してください。

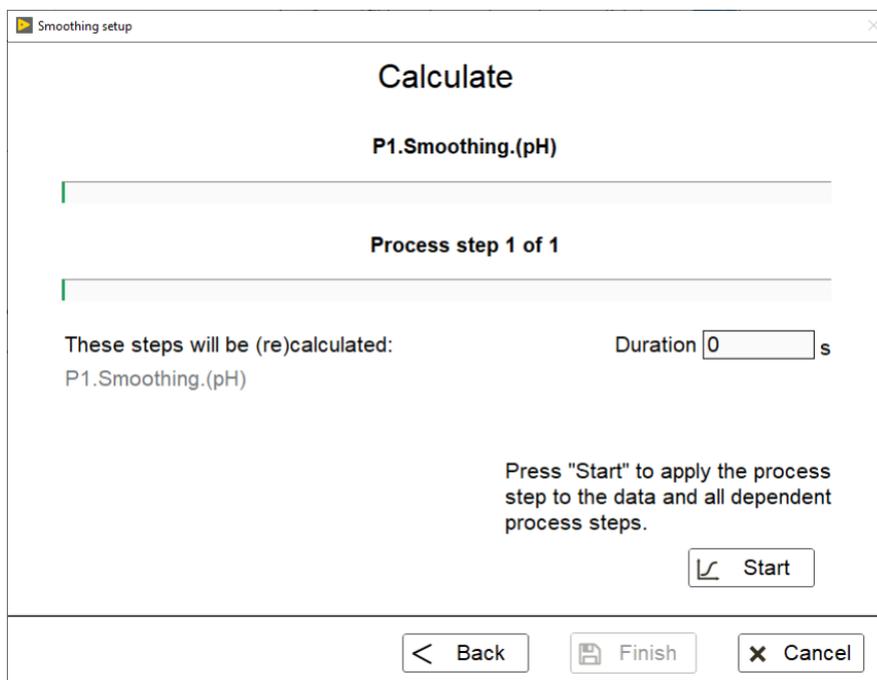
Data source	Analyte / Process	Unit	
A Ext. T	Temperature	°C	<input type="checkbox"/>
A Ch. 1	pH	pH	<input type="checkbox"/>

次の画面では、処理内容に応じた設定の入力を行います。ダウンサンプリングされたプロセスステップの予測結果をクイックビューで表示します。

2000 の値にデータがダウンサンプリングされるため、クイックビューの結果は、すべてのデータポイントを含む計算とわずかに異なる可能性があります。

この画面はプロセスステップごとに異なりますので、各例はそれぞれの章に示します。

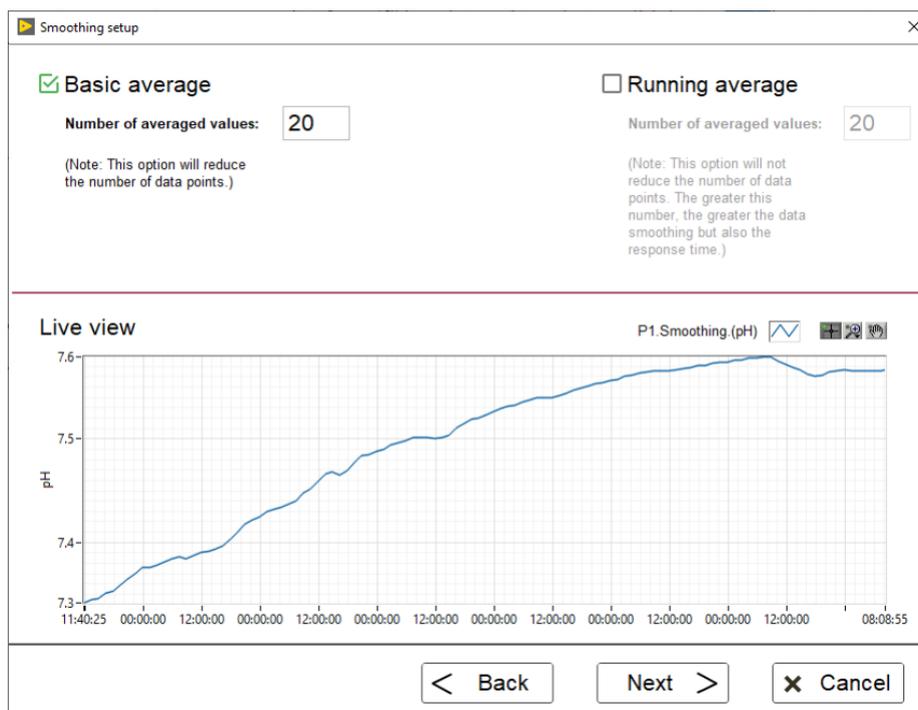
最後の画面の **Start** をクリックすると、データソースのプロセスステップの計算が開始されます。進行状況は、進行状況バーで確認できます(下図参照)。プロセスステップの設定が変更された時、関連するプロセスステップの再計算を自動的に行います。例えば、測定された酸素値をスムージングプロセスステップで処理し、後から呼吸数を計算する時のデータソースとして使用します。スムージングプロセスステップの設定を変更すると、呼吸数関連の計算を自動的に行います。関連して再計算されるプロセスステップは、画面の左下部分に表示されます。



6.2.1 スムージング

必要条件：

- ・データソースを1つ選択します。



スムージングは次の2つから選択できます。

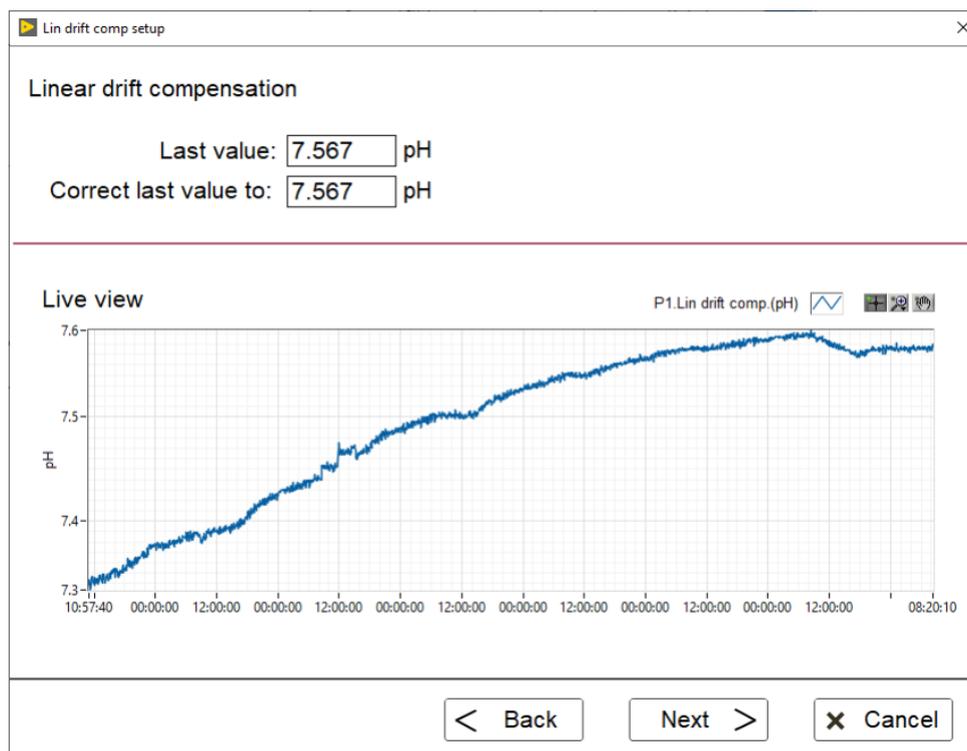
Basic average(基本平均)は、 n 個の値を1個に平均します。そのため、この方法はデータポイントの数を減らすことになります。

Running average (移動平均)は、すべてのデータポイントの最後の n 個の平均を計算します。この方法は、データポイントの数は減りませんが、応答時間が長くなります。最初の $n-1$ の値については n 未満の値を計算して平均化されるため、平滑化された曲線はノイズが多くなる可能性があります。

6.2.2 線形ドリフト補償

必要条件：

- ・データソースを1つ選択します。

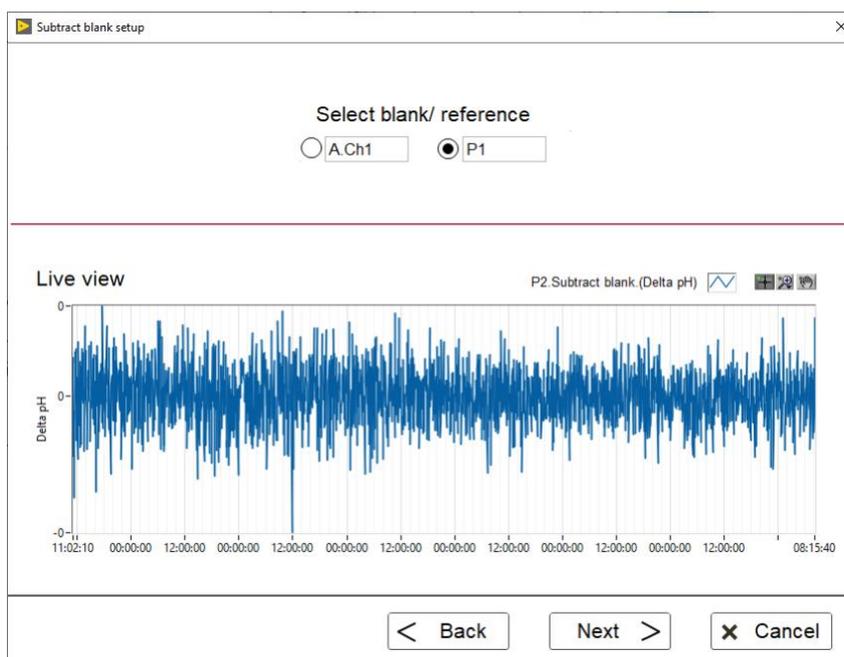


実験の最後に外部参照値がわかる場合は、上記画面の **Correct last value to** (最後の値を修正)に外部値を入力できます。最初の0から最後の測定値と入力値の差まで線形ドリフト補償が実行されます。

6.2.3 ブランク補償

必要条件：

- ・2つのデータソースを選択する必要があります。
- ・両方のデータソースの単位が一致する必要があります。

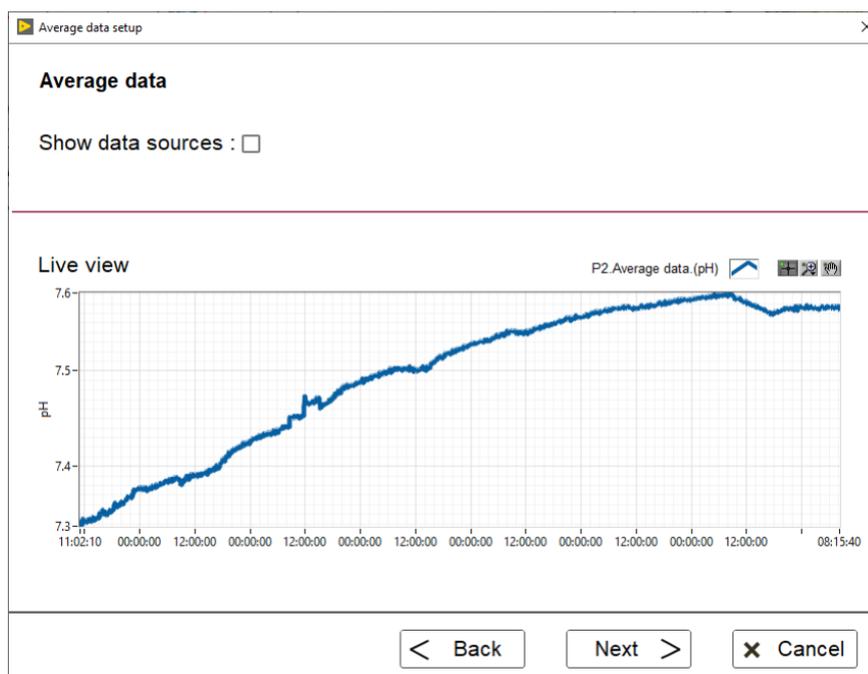


一部のアプリケーションでは、データソースからブランク(参照)データソースを差し引くことで良好な結果を得られる場合があります。2つのデータソースの中からブランク(参照)データソースを選択します。選択したデータソースがもう1つのデータソースから差し引かれます。2つのデータソースはサンプル間隔が異なる可能性があるため、ブランク(参照)データソースは線形補間されます。非ブランク(参照)データソースの時刻ごとに、ブランク(参照)データソースの値が計算されます。この補間および計算された値が非ブランク(参照)データソースの値から差し引かれます。

6.2.4 平均データ

必要条件：

- ・少なくとも2つのデータソースを選択する必要があります。
- ・すべてのデータソースの単位が一致する必要があります。

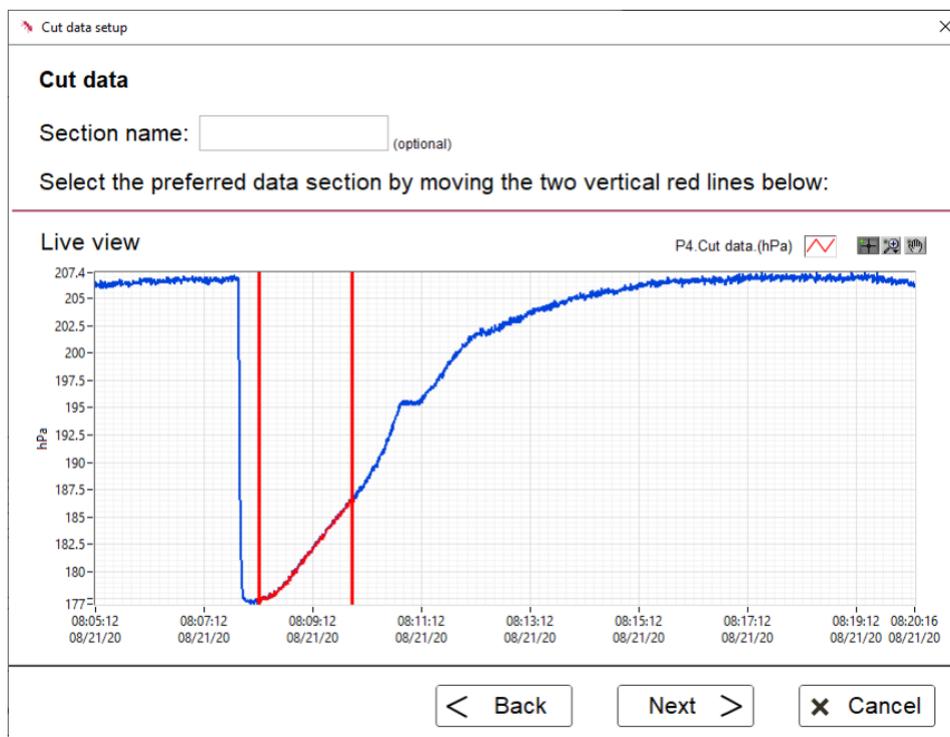


このプロセスステップでは、**n** 個のデータソースを平均化できます。**Show data sources** (データソースの表示)を選択すると、事前に選択したデータソースのプロットが **Live view** グラフに挿入され、表示されます。標準偏差に関する情報にはアクセスできず、平均化すると失われます。

6.2.5 カットデータ

必要条件：

- ・データソースを 1 つ選択します。

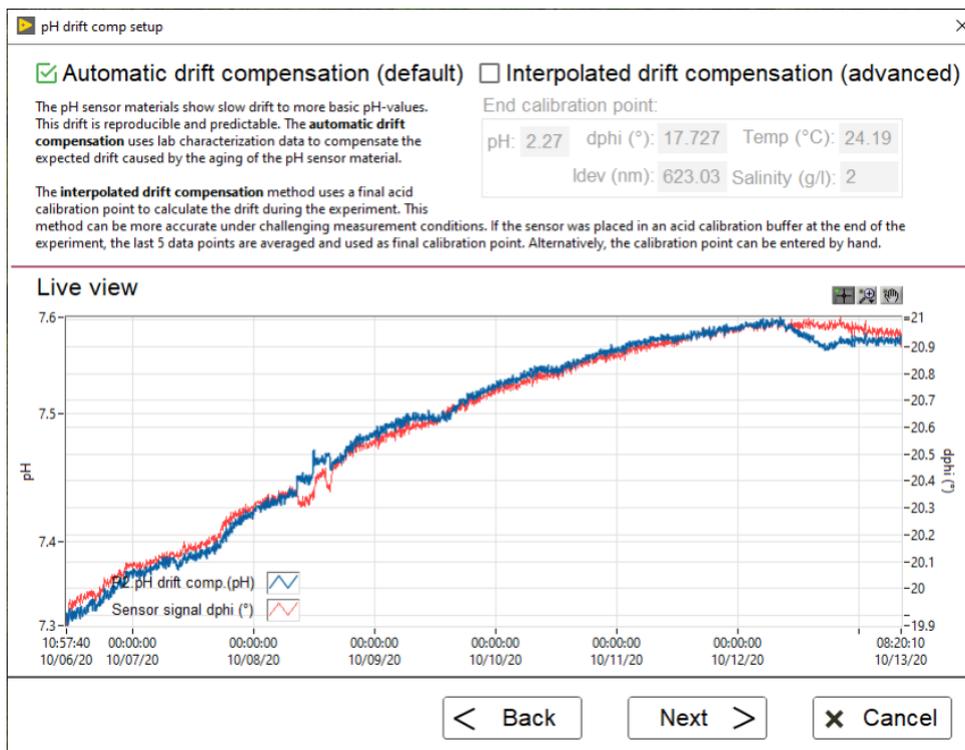


データソースの特定の部分を選択して、元のデータソースから切り取り(Cut)、個別に処理することができます。カットされた部分は、名称(**Section name**)を付けることができ、名称はエクスポートされたデータファイルのヘッダーに表示されます。

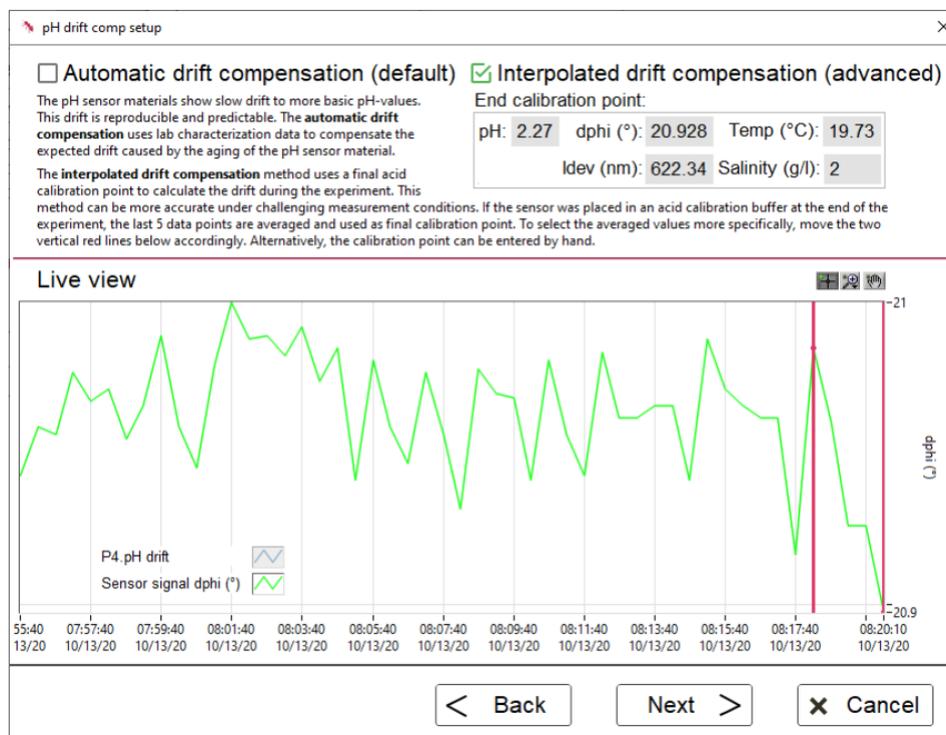
6.2.6 pH ドリフト補償

必要条件：

- ・データソースを 1 つ選択します。
- ・データソース：測定(未処理)pH データ。



pH センサーの材料は、時間の経過と共に、より塩基性の pH 値へゆっくりとしたドリフトを示します。このドリフトは再現と予測が可能です。**Automatic drift compensation (default)**「自動ドリフト補償(初期設定)」は、ラボの特性データを使用して、pH センサー材料の経年劣化によって予想されるドリフトを補償します。この方法はセンサーの再校正が必要なく、また推奨されています。上記の例では、pH センサーは室温に 1 週間で約 1 / 100pH のドリフトが発生しました。



Interpolated drift compensation (advanced)「補間ドリフト補償(上級)」は、最後の酸性校正ポイントを使用して、実験中のドリフトを計算します。実験の最後に、データロギングを停止せずにセンサーを酸性

校正バッファーにセットしなければなりません。

注意：実験の最後にセンサーが酸性校正バッファーにセットされていなかった場合、正確なデータを取得できません。

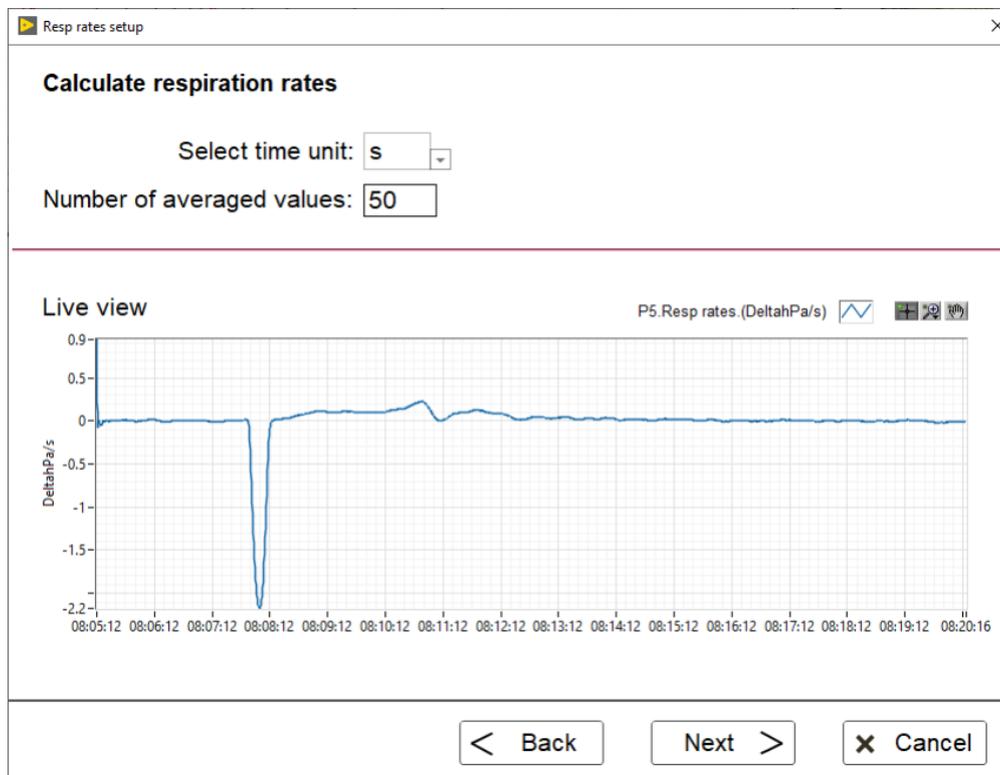
この方法は、難しい測定条件下でより正確です。最後の 5 つのデータポイントが自動的に平均化され、最後の校正ポイントとして使用されます。平均値をより細かく選択するには、上図中 Live view グラフの 2 本の赤い縦線を移動します。または、**End calibration point** (校正終了ポイント)を手動で入力することもできます。このため、センサーを酸性校正バッファーに入れデータをファイルに記録します。pH を除くすべての値は、ロガーデータファイルから確認できます。pH については、バッファーのラベルに記載されている pH 値を入力します。

6.2.7 呼吸数

必要条件：

- ・データソースを 1 つ選択します。
- ・データソース：測定または処理された酸素データ。

このプロセスステップは継続して呼吸数を計算できます。具体的に、元の酸素データの時刻ごとに、前の n 個の酸素値に基づいて線形回帰が計算されます。使用される個数は変更できます(下図を参照)。数値が大きいほど、呼吸数曲線は滑らかになりますが、応答時間も長くなります。したがって、急速に変化する酸素値については平均値を少数にすることをお勧めします。ゆっくりと変化する酸素値の場合、呼吸曲線が滑らかになるため数値を大きくすると効果的です。



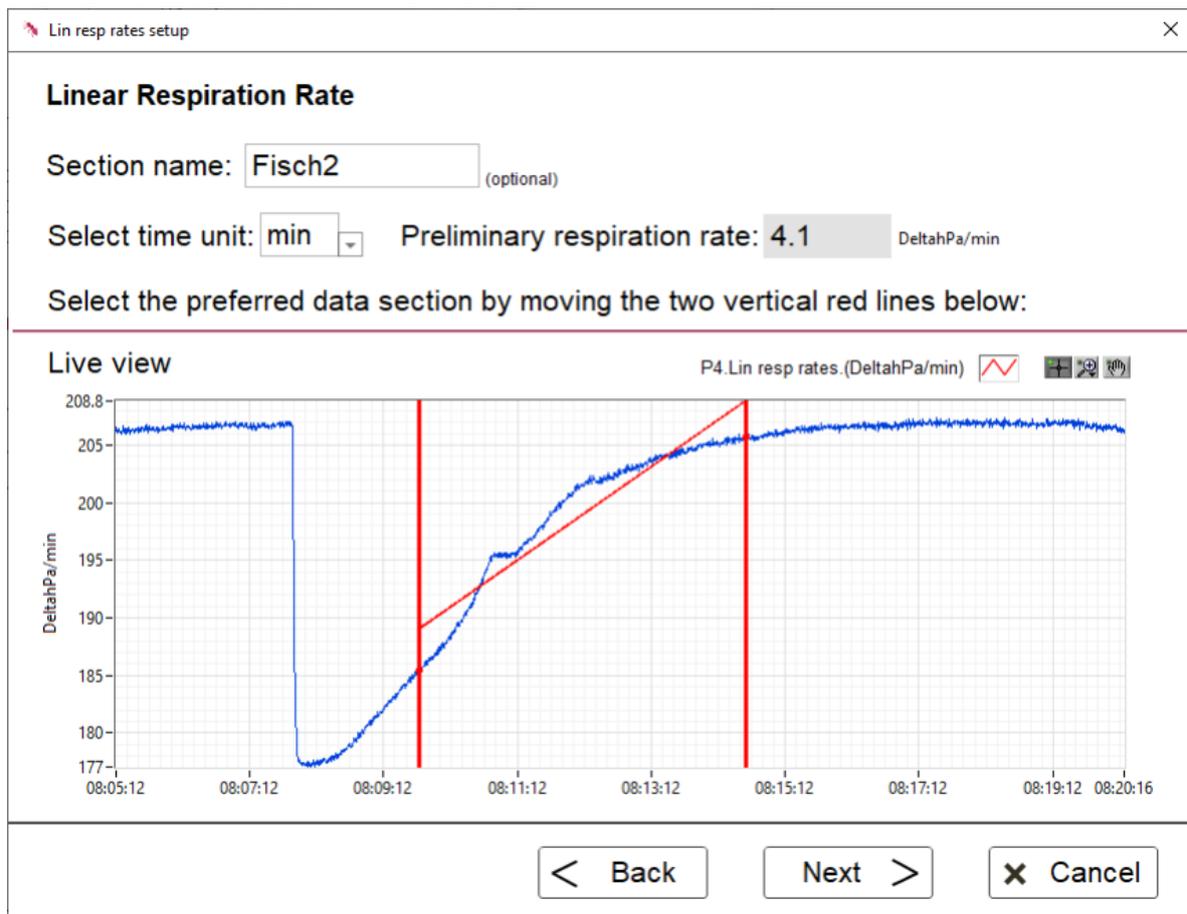
前の n 個の酸素値のこの線形回帰の傾きは、Live view グラフに経時的なデルタ酸素として表示されます。呼吸数の時間単位を選択できます。

6.2.8 線形呼吸数

必要条件：

- ・データソースを1つ選択します。
- ・データソース：測定または処理された酸素データ。

前述の連続呼吸数とは対照的に、このプロセスステップでは単一の線形呼吸数を計算できます。下図中の Live view グラフの2本の垂直線を移動して、呼吸数を計算する範囲を選択します。この選択したセクションに名称を付けて、時間単位を選択します。カーソルを外すと、2本の赤い線の中の酸素データに基づいて線形回帰が実行され、Live view グラフで3番目の赤い線が表示されます。傾きは、**Preliminary respiration rate** (予備呼吸数)を表しています。



Live view グラフは、2000 の値にダウンサンプリングされる可能性があるため、最終的な呼吸数は後の画面で計算されたものをご確認ください。

6.2.9 酸素単位変換

必要条件：

- ・データソースを1つ選択します。
- ・データソース：測定（未処理）酸素データ。

Change O2 unit setup

Change Oxygen Unit

Medium: Gas Unit: hPa

Select new unit: %O2

(Note: There are different sets of units available, depending on the medium the experiment was performed in. For example, you cannot choose a unit, which is only valid in liquids (e.g. %air saturation), if the measurement was performed in gas. Please also make sure when switching from a partial pressure unit to a concentration unit that your salinity input in the settings was correct and your liquid medium was water and not e.g. solvent based.)

Live view

P5.Change O2 unit. (%O2)

%O2

08:05:12 08:07:12 08:09:12 08:11:12 08:13:12 08:15:12 08:17:12 08:19:12 08:20:16

< Back Next > X Cancel

このプロセスステップで、実験した後の酸素単位を変更できます。実験を行った媒体に応じて、使用可能な単位が異なります。例えば、測定がガス中で実行された場合、液体でのみ有効な単位(%air saturation など)を選択することはできません。また、分圧単位から濃度単位に切り替えるときは、設定で正しく塩分を入力されているか、媒体が水で、溶媒ではないことを確認してください。

6.3 データエクスポート

データを標準のファイル形式にエクスポートを行います。まず、最初の画面で実験名と説明を入力します。データのエクスポートには複数のファイルが含まれるため、それぞれの出力フォルダーを選択します。エクスポートする期間が決まっている場合は、開始時刻と終了時刻を変更します。初期値は、すべてのデータソースの最初と最後の時刻となっています。いくつかの標準ファイル形式と時刻形式から選択できます。**Include open graphs** (開いているグラフを含める)を選択すると、現在開いているグラフが個別の*.pngファイルとしてエクスポートされます。出力フォルダーに実験のPDFプロトコルを自動生成で追加するには、**Generate PDF protocol**を選択してください。プロトコルには、開始、終了時間、実験名、使用されているデバイス、実行されたプロセスステップ、現在開いているグラフ、実験中に追加されたコメントなど、実験のすべての基本情報が含まれています。

Next をクリックと、データ選択パネルが表示されます(下図を参照)。データ容量を節約するために、エクスポートが必要なデータソースのみを選択できます。必要がないデータはチェックを外してください。データ量が多い場合、後のデータ処理を容易にするため右下のボックスでデータをダウンサンプリングすることができます。初期設定(100%)では、すべてのデータポイントがエクスポートされます。例えば 50% にすると、1 秒ごとの値のみがエクスポートされます。

Data source	Analyte / Process	Unit	Export?	Data points
A Ext. T	Temperature	°C	<input checked="" type="checkbox"/>	5,417
A Int P.	Pressure	mbar	<input checked="" type="checkbox"/>	4,513
A Ch. 1	Oxygen	hPa	<input checked="" type="checkbox"/>	4,513
P1	Lin drift comp	hPa	<input checked="" type="checkbox"/>	4,513
P2	Subtract blank	Delta hPa	<input checked="" type="checkbox"/>	4,511
P3	Resp rates	Delta hPa/s	<input checked="" type="checkbox"/>	4,512
P4	Change O2 unit	dphi (°)	<input checked="" type="checkbox"/>	4,513

Downsampling: Export % of data points
Total number of data points to export: 32,492

出力フォルダーには、選択したデータソース個別のサブフォルダーと、選択したデータを含む結合されたデータファイルが保存されます。

注意: データポイントが多い場合、エクスポートに数分かかる場合があります。ソフトウェアを閉じるとエクスポートが中断されます。

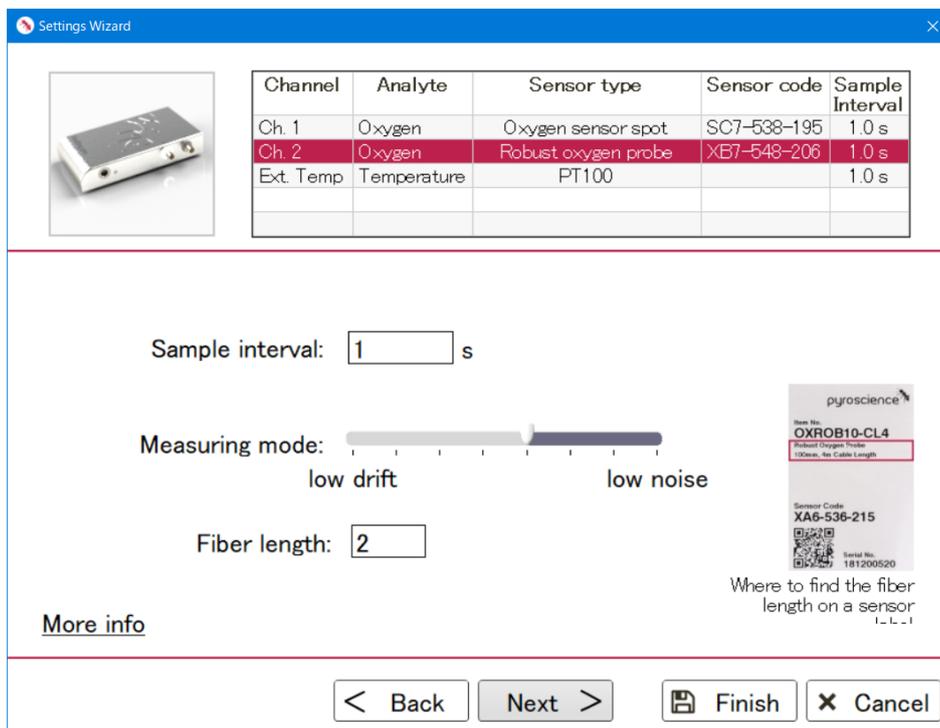
7 特別なアプリケーション

7.1 発光バックグラウンド補償

非接触センサー(スポットセンサー、フローセルセンサー、バイアルセンサー、ナノプローブ酸素センサー)とミニプローブセンサーの校正には、使用する光ファイバー固有のバックグラウンド蛍光の補償が必要です。**Settings** に入力したファイバー長(m)に基づいて、補償用のバックグラウンド信号が **Pyro Workbench** によって自動的に算出されます。標準的なアプリケーションの場合、自動算出されるこの手順が推奨されます。

長さが 1 m 未満のファイバーロッドを使用する場合は、ファイバー長を 0.1 m と **Settings** に入力してください。

- ミニプローブセンサーのバックグラウンド補償は、ファイバー長によってのみ定義され、**Settings Wizard**(設定ウィザード)にファイバー長を入力することによって設定されます。これ以上のバックグラウンド補償は必要ありません。



Channel	Analyte	Sensor type	Sensor code	Sample Interval
Ch. 1	Oxygen	Oxygen sensor spot	SC7-538-195	1.0 s
Ch. 2	Oxygen	Robust oxygen probe	XB7-548-206	1.0 s
Ext. Temp	Temperature	PT100		1.0 s

Sample interval: s

Measuring mode: (low drift to low noise)

Fiber length:

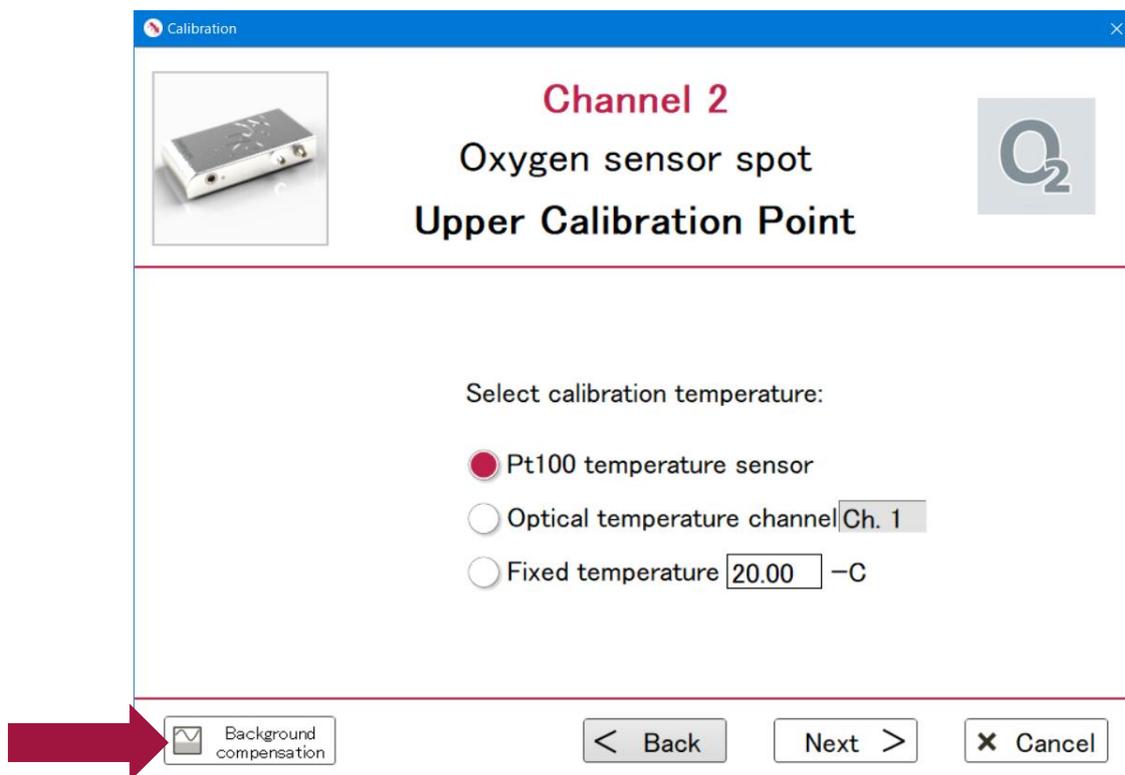
[More info](#)

pyroscience
Item No. OXROB10-CL4
Purified Oxygen Probe
100mm, No Cable Length
Sensor Code: XA6-536-215
Serial No. 181200520
Where to find the fiber length on a sensor

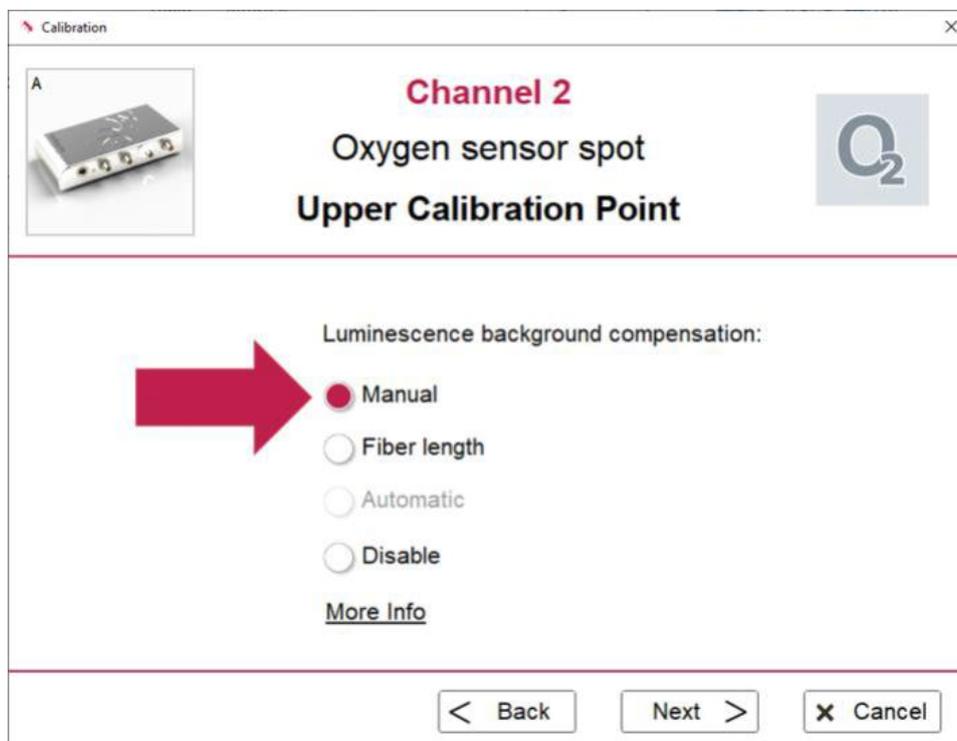
< Back Next > Finish Cancel

- 非接触センサーの場合、精密なアプリケーション、特に低信号強度または酸素ナノプローブ(モデル名: OXNANO)を使用する場合、手動でバックグラウンドの設定を行う必要があります。

Calibration Wizard で校正温度を選択する画面で、左下隅の **Background compensation** ボタンを押します。ボタンが表示されていない場合、使用するセンサータイプのバックグラウンド補償はサポートされていません。



スポットセンサー、フローセル、バイアルの場合、発光バックグラウンド補償を行うには **Manual** を選択してください。



次に **Next** をクリックします。

ここでは、接続された光ファイバーまたは測定に使用された媒体(酸素ナノプローブの場合)のバックグラウンド蛍光を補償します。補償を行う際に次のことに留意してください。

- 光ファイバーの一端はデバイスの対応のチャンネルに接続します。
- 光ファイバーのもう一端はスポットセンサー、フローセル、バイアル、酸素ナノプローブから外し、接続しません。

バックグラウンド補償時



測定時



Channel 2
Oxygen sensor spot
Upper Calibration Point

Manual luminescence background compensation

Ensure that the optical fiber is not in contact with the oxygen sensor spot/ nanoparticles/ fluorescence dye and click "Take new Value".
To skip this step and apply the old values (in special cases, see "More Info"), click "next".

Take value Intensity: 0.05 mV
Phase angle: 28.19 °

[More Info](#)

< Back Next > X Cancel

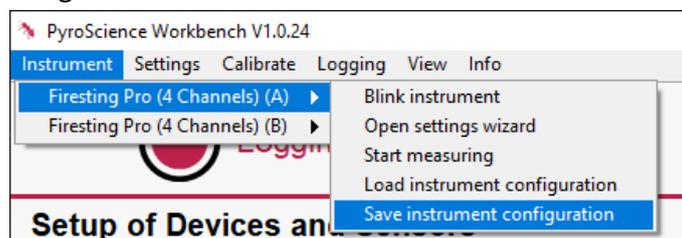
上記の手動バックグラウンド補償の画面で、定常状態になるのを待ち、**Take value** ボタンを押します。新しい値を取得せずに **Next** をクリックすると、バックグラウンド補償の最後の値が保持されます。

その後、メイン校正画面に進みます。その後の校正で、補償時に取り外した光ファイバーの端をフローセル、バイアル、または酸素ナノプローブに再接続してください。

バックグラウンド補償中は、光ファイバーを非接触センサーに接続しないでください。
その後の校正作業中は、光ファイバーを非接触センサーに再接続してください。
スポットアダプターまたはアダプターリングの位置は、スポットセンサーの校正後に変更しないでください。位置を変更すると、センサーを再度校正する必要があります。

7.2 設定の保存と読み込み

一台のデバイスを用いて、都度新しい設定を入力したり、新しい校正を実施したりしなくても、異なるセンサーセットアップに切り替えることができます。トップメニューの **Instrument** から、各デバイスの **Load/Save instrument configuration** を使用します。

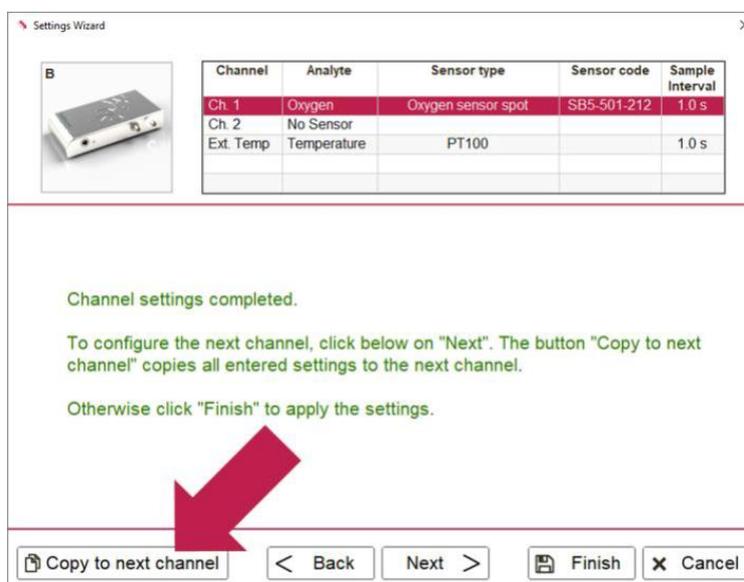


このツールで、すべてのチャンネルの現在の設定と校正データを保存できます。 **Load Instrument Configuration** ボタンを押すことで読み込むことができます。この機能により、例えば一台の *FireSting pro* を使用して、異なるラボセットアップに切り替えます。

この機能は、校正と実際の測定で異なる PC を使用する場合にも役立ちます。最初の PC でセンサーを校正し、 **Save instrument configuration** で設定を保存します。このファイルと *FireSting pro* を 2 台目の PC に移動し、保存したファイルを **Load instrument configuration** で読み込むことで校正済みセンサーで測定の準備ができている状態になります。

注意：この手順では、両方の PC に同じバージョンの *Pyro Workbench* がインストールされている必要があります。

7.3 設定のコピー

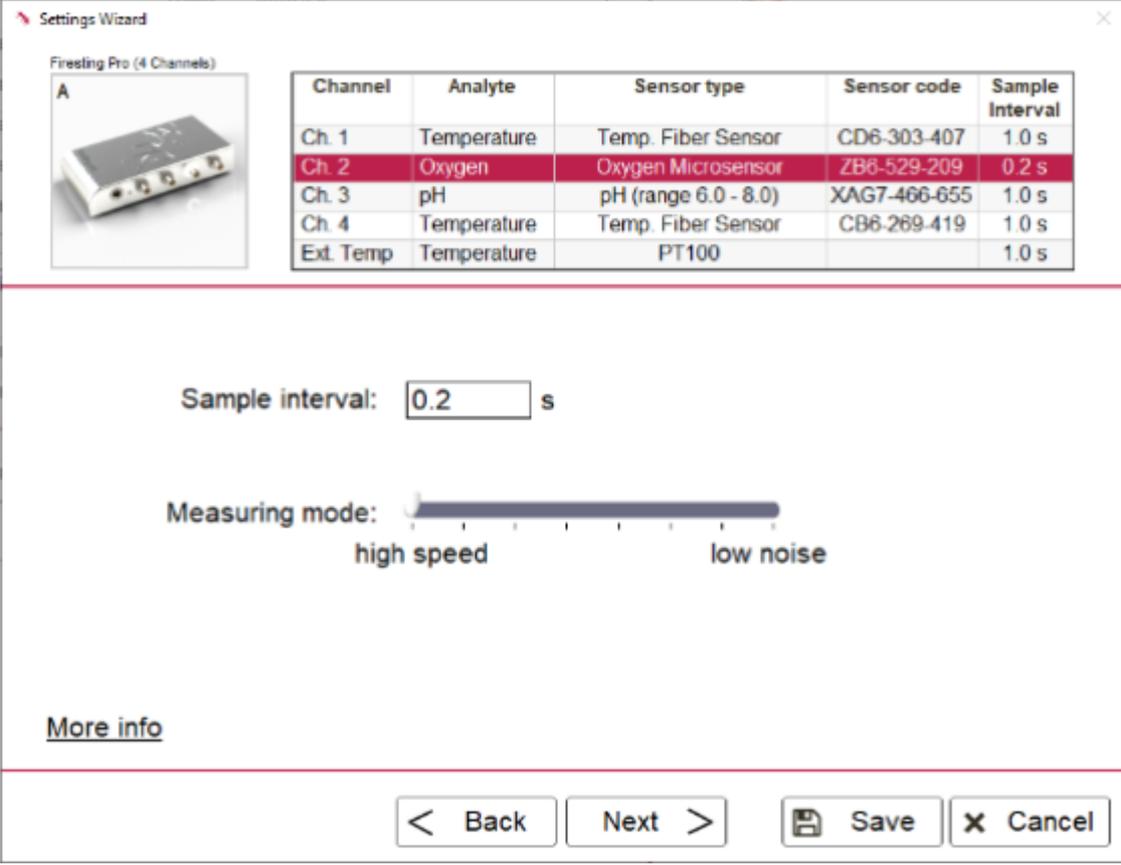


同じセンサータイプで同じコードのセンサーがすべてのチャンネルに接続されている場合(例えば、同じパッケージの 4 つのスポットセンサー)、 **Copy to next channel** を繰り返しクリックすることで、入力した設定を他のチャンネルにコピーすることができます。すべてのチャンネルの設定が完了するまで、 **Copy to next channel** ボタンが表示されます。

7.4 高速サンプリング

一部の高度なアプリケーションでは、高いサンプリング速度で測定することが重要です(例えば、超高速酸素センサーを使用した場合)。これを行うためには、

- **Sample interval**(サンプル間隔) を 0.1 秒に設定します。
- **Measuring mode**(測定モード)を左端の **low drift (high speed)**に設定します。
- 当該のチャンネル以外の全てのチャンネルは、**No sensor** に設定しておきます。



Settings Wizard

Fireling Pro (4 Channels)

Channel	Analyte	Sensor type	Sensor code	Sample Interval
Ch. 1	Temperature	Temp. Fiber Sensor	CD6-303-407	1.0 s
Ch. 2	Oxygen	Oxygen Microsensor	ZB6-529-209	0.2 s
Ch. 3	pH	pH (range 6.0 - 8.0)	XAG7-466-655	1.0 s
Ch. 4	Temperature	Temp. Fiber Sensor	CB6-269-419	1.0 s
Ext. Temp	Temperature	PT100		1.0 s

Sample interval: s

Measuring mode: (high speed to low noise)

[More info](#)

< Back Next >  Save  Cancel

8 警告 & Alarm Window

いくつかの警告とエラーが発生する可能性があります。その際に、測定の質に影響がでるなど、正常な測定ができない可能性があります。エラーと警告の概要は、トップメニューから **View → Alarm Window**、またはメイン画面の左上隅の点滅する警告の三角形をクリックして確認できます。新しいエラーが表示されると、Alarm Window が自動的に開きます。

重要：エラーが表示されている場合、測定を続行しないでください。センサーと装置のセットアップを確認してください。

Alarm window

All alarms occurred in the last 60 seconds

Date Time	Device	Channel	Alarm Type	Count
16-07-2019 11:47:13	[A] Firesting Pro (4 Channels)	2 (Oxygen Sensor)	WARNING - SignalIntensity < 50mV	11

All alarms occurred in the running experiment

Date Time	Device	Channel	Alarm Type	Count
16-07-2019 11:47:02	[A] Firesting Pro (4 Channels)	2 (Oxygen Sensor)	ERROR - SignalIntensity < 10 mV	18
16-07-2019 11:47:13	[A] Firesting Pro (4 Channels)	2 (Oxygen Sensor)	WARNING - SignalIntensity < 50mV	11

Alarm description

Sensor intensity too low for reliable measurements. Probably no sensor connected.

✓ Exit

Alarm Type は警告とエラーに分けます。警告が発生した場合、測定への影響は少ないため測定を続行することが可能です。エラーはデータに強い影響を与えるため、測定はできなくなります。

警告またはエラーは、**Pyro Workbench** のメイン画面の左上隅にある点滅する警告の三角形で示されます。新しいエラーが発生すると、Alarm Window がさらにポップアップされます。

警告とエラーの種類と概要は、次の表を参照してください。

警告メッセージ	説明	対処方法
Reference too low (Bit 3)	基準信号強度が低い(<20 mV)。光学式センサーの測定値のノイズの増加。	BAS へお問い合わせください。
High humidity (Bit 7)	高湿度(>90%RH)。装置が、結露状態にあり損傷する可能性がある。	装置周囲の湿度を下げる。
Signal intensity <50 mV	センサーの強度が低い。センサー測定値のノイズの増加。	非接触型センサーの場合：ファイバーとセンサー間の接続を確認する。または、詳細設定でLED強度を変更する。 重要 ：新しいセンサーの校正が必要。

エラーメッセージ	説明	対処方法
Optical detector saturated (Bit 2)	周囲光が多すぎるため、検出器が飽和している。	周囲光(ランプ、太陽光など)を弱くする。または、センサーコードの2番目の文字を前のアルファベットの文字に変更して、LED強度を下げる。 重要 ：新しいセンサーの校正が必要。
Reference too high (Bit 4)	基準信号が高すぎ(>2400 mV)。これは、センサーの読み取り精度に大きな悪影響があります。	BAS へお問い合わせください。
Failure of sample temp. sensor (Bit 5)	サンプル温度センサー(Pt100)の故障。	Pt100 温度センサーを Pt100 コネクタに接続する。センサーがすでに接続されている場合、センサーが壊れている可能性があり、交換が必要。
Case temp. sensor (Bit 8)	内蔵温度センサーの故障。	BAS へお問い合わせください。
Pressure sensor (Bit 9)	圧力センサーの故障。	BAS へお問い合わせください。
Humidity sensor (Bit 10)	湿度センサーの故障。	BAS へお問い合わせください。
Signal Intensity <10 mV	センサー強度が低すぎて信頼性の高い測定ができない。センサーが接続されていない。	センサーが接続されているか確認してください。 接続されている場合：ファイバーとセンサー間の接続を確認する。または、センサーコードの2番目の文字をアルファベットの次の文字に変更し、LED強度を上げる。 重要 ：新しいセンサーの校正が必要。

9 安全性のガイドライン

もし何か問題または損傷が起きた場合、直ちに機器の電源を切り、使用を中止し、すみやかにビー・エー・エス(株)サービスにご相談ください。筐体を開いたり、改造したりすると保証の対象外となります。装置内部部品は補修用には用意していません。

事故防止のための労働者保護法令に関する EEC 指令、国内労働者保護法令、事故防止のための安全規制、測定中に使用される化学物質の製造者から発行される安全データシート(SDS)など、安全関連する法律とガイドラインに従ってください。

バッファークプセル(PHCAL2、PHCAL11)の安全性データシートは、ビー・エー・エス(株)に確認してください。

保護キャップを外した後のセンサーの取扱いは十分に注意してください。センサーチップは繊細なため、負荷を掛けないようご注意ください。ファイバーケーブルを強く曲げないようにご注意ください。ニードルタイプセンサーによる怪我には十分にご注意ください。

センサーは、医療、診断、治療、軍事などの目的、またはその他の安全確保のための使用は対象外です。医療(人の生体実験、人の診断、あるいは治療)目的に開発されていません。センサーは、人体や人間が食する食品に直接接触させないでください。

装置とセンサーは、最適な性能を保証するため、取扱説明と安全性のガイドラインに従って、資格のある担当者が実験室で使用してください。

装置とセンサーは、湿気、ほこり、腐食、過熱を避け、室温で乾燥した清潔な暗所に保管してください。また、子供の手の届かない安全な場所に保管してください。