

MIJ-01 Data Logger Manual Ver.1.0

1.概要

2.初めて使うときに必要な準備

- 2-1.メモリーカードの装着
- 2-2.電池を入れる
- 2-3.ドライバとソフトウェアELOGのダウンロード
- 2-4.ドライバとソフトウェアELOGのインストール
- 2-5.USBケーブルでロガーとPCを接続

3.専用ソフトウェアELOGの使い方

4.Analog Setting センサーの接続と設定

- 4-1.センサーの分類
- 4-2.アナログ出力、電源不要なセンサー
- 4-3.アナログ出力、電源を要求するセンサー
- 4-4.白金測温抵抗体の測定
- 4-5.サーミスタの測定
- 4-6.一般的な抵抗値の測定
- 4-7.風速計などの無接点AC
- 4-8 雨量計などの接点パルス

5.Other Setting 冷接点補償温度と電池電圧、シリアルデータの設定

6.Physical Value Setting 物理量の計算

7.観測現場でのロガーの起動

- 7-1.計測開始
- 7-2.ロガーの停止とデータ回収、データをPCに取り込む
- 7-3. 計測データと設定ファイル

8.外部電源の接続

9.壁面固定方法

10.バックアップ電池の交換

11.マルチプレクサMUX64/32

- 11-1.マルチプレクサの概要
- 11-2.マルチプレクサの接続

12..修理、再校正のご案内

Environmental Measurement Japan



日本環境計測株式会社
〒811-0215
福岡県福岡市東区高美台二丁目52番42号
電話：092-608-6412
FAX：092-985-7844
www.environment.co.jp

1.概要

MIJ01データロガーをお使い頂きありがとうございます。従来、屋外用途の計測システムの構築には、高額、難解、電源の管理という、めんどくさくて不可避な要因が3つもあり、取りかかる前からおおそ多くの人にとって、やる気を削いでしまう事も多々ありました。弊社のデータロガーではこの問題の全てを解決することは出来なくも、安価、簡単、低消費電力という項目は満たしています。特に後者が重要で、消費電力が小さいことは現場設置の自由度もしくは簡素化に繋がりますのでとても有効です。もし消費電力が大きければ、このロガーの存在意義がないと言い切ることも可能なくらいです。(コンセントから受電して稼働するロガーは多数存在しています。) MIJ01の設定は全て専用ソフトウェアELOGで行い、設定に応じた配線は全てユーザー自身で簡単ながら高度な設定が可能ないように設計しています。多少の慣れは必要ですが本説明書を参考にさせていただくとそのほとんどが理解できるでしょう。基本的な操作の流れは以下の通り5つのステップだけで、それ以後、設定を変更しない繰り返し観測の場合は③～⑤のみの操作になります。

- ①.初めて使うときに必要な準備
- ②.センサーの接続とELOGを使った設定、設定ファイルのロガーへの保存、PCへの保存
- ③.観測現場でのロガーの起動
- ④.ロガーの停止とデータ回収
- ⑤.データをPCに取り込み、CSV変換する

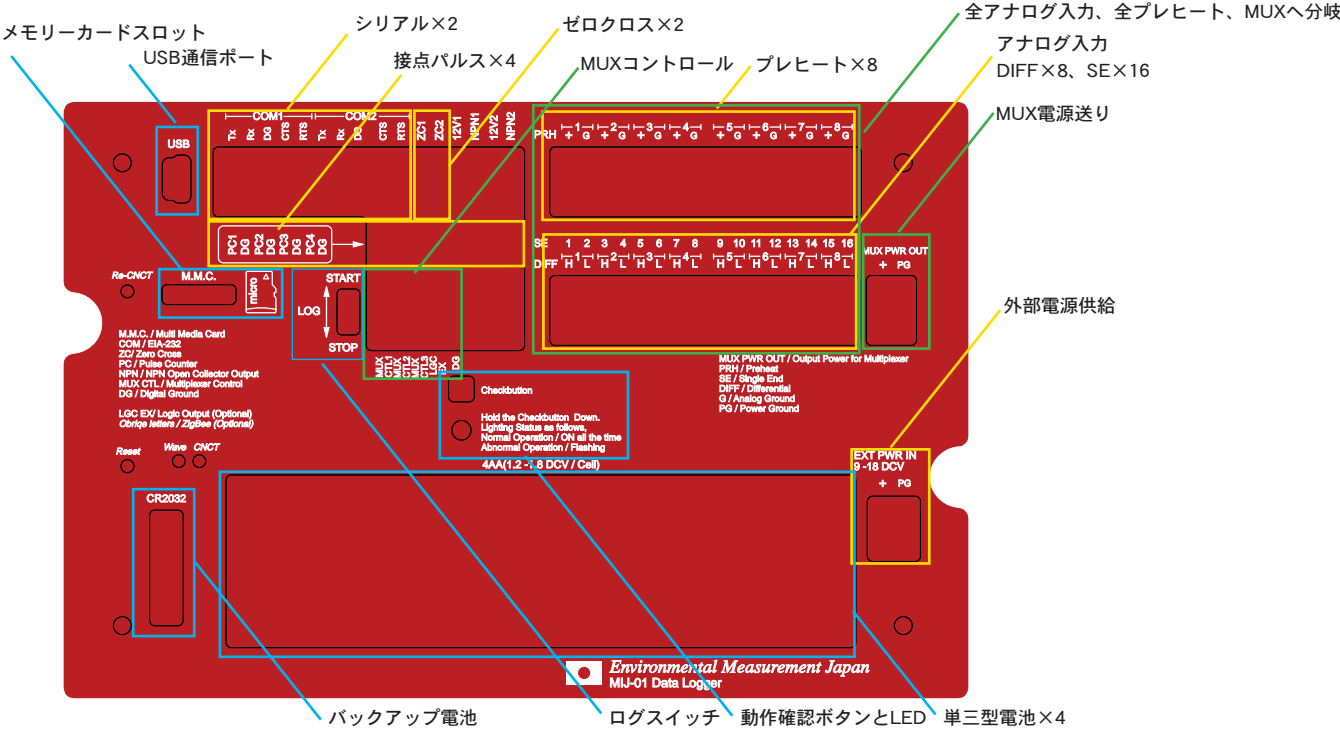
一般的な気象要素を計測するには図Aの黄色枠内の端子台と、青枠の操作で事足ります。緑枠はオプションのマルチプレクサを増設するときに使います。オプションのZigBee、NPN、LGC端子については説明を省きます。

| | |
|---------------------|--|
| 黄色枠 | |
| アナログ入力 DIFF×8、SE×16 | アナログ入力端子です。ディファレンシャル接続時は8ch、シングルエンド接続時は16chに相当します。DIFFは±15、±1250、±5000mV、SEは0-62.5、0-1250、0-5000mVのレンジから、センサーの出力に応じて設定します。 |
| プレヒート×8 | 8個のセンサーに電源の供給を個別に行います。プレヒート時間は0.1、0.2、0.5、1、2、5、10、30秒、1、5、10、15、30分から選定、電圧は2.5、5、12Vから選定します。 |
| 接点パルス×4 | 雨量計などの20Hz未満の接点パルス信号を4ch入力できます。 |
| ゼロクロス×2 | 風速計など無接点交流信号を2ch入力できます。1KHzまで。ジェネレータ式風速計の場合は15V未満まで対応できます。 |
| シリアル×2 | シリアル出力を持つセンサー類を2ch入力、通信できます。 |

| | |
|-------------|--|
| 青枠 | |
| USB通信ポート | PCと接続、ソフトウェアでデータロガーの設定を行うポートです。計測したデータの回収には使用しません。 |
| メモリーカードスロット | 設定データや計測データはここに収めるカードに記録します。計測データの回収時は、ログスイッチをSTOPした後、このカードを抜き、microSD-USB変換器等を使ってパソコンで読み込みます。 |
| ログスイッチ | ログのスタート、ストップを行います。メモリーカード脱着時も操作します。電源のON&OFFではありません。ELOGで設定する際は、STOPの状態でのみ通信できます。 |
| バックアップ電池 | 内蔵時計の駆動、搭載した単三もしくは外部電源が両方遮断された場合など緊急時にも使用します。通常は2～3年ほどで交換。 |
| 動作確認ボタンとLED | ロガーが計測モード時に動作が良好かどうかの確認、パソコンと通信中の確認などに使います。 |
| 単三乾電池×4 | 外部電源が供給されていない場合にはこの電池で駆動します。外部電源が供給されているときは、それが遮断されたときにバックアップとして使われます。通常の用途では単三電池のみで十分です。 |

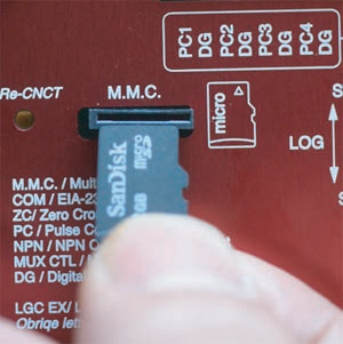
| | |
|-----------|--|
| 緑枠 | |
| MUXコントロール | オプションのマルチプレクサMUXを使用するとき、ロガーからMUXをコントロールする端子です。 |
| MUX電源送り | ロガーからMUXへ電源を供給します。 |

次項からは、上記①～⑤の内容を説明します。

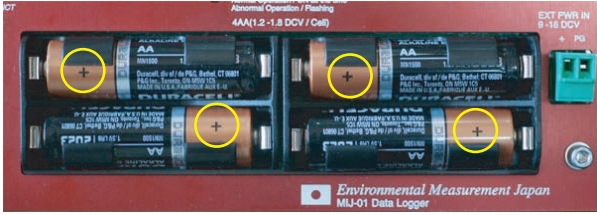


MIJ01の端子配列とその役割

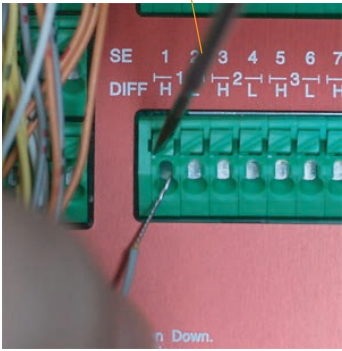
- 2.初めて使うときに必要な準備
- 2-1.図のようにメモリーカードを装着します。右に切り欠きがある方向です。逆には刺さらないスロットです。フォーマットはFAT32です。



メモリーカードの装着



単三乾電池の装着、その向き



センサーの接続方法

- 2-2.図のように電池を入れます。単三の形をしていれば、アルカリ、リチウム、エネループなどの二次電池などなんでも使用頂けますが、1.8V/セルを越えない範囲の物をお使いください。特にプラス極の向きに注意してください。
- 2-3.お使いのパソコンを使って、2014.11.28現在、FTDI社からシリアルインターフェースドライバCDMv2.12.00 WHQL Certified.exe (<http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm>)、弊社ホームページからソフトウェアE-LOG.exeをダウンロードします。対応するOSはWindowsXP/7/8です。本ログーではUSB通信にFTDIのFT232RLを使用しています。
- 2-4.CDMv2.12.00 をインストールしてください。次にELOGをインストールしてください。
- 2-5.付属のUSBケーブルを使って、ログーとPCを接続します。

以上でMJ-01とELOGを使う準備が完了です。

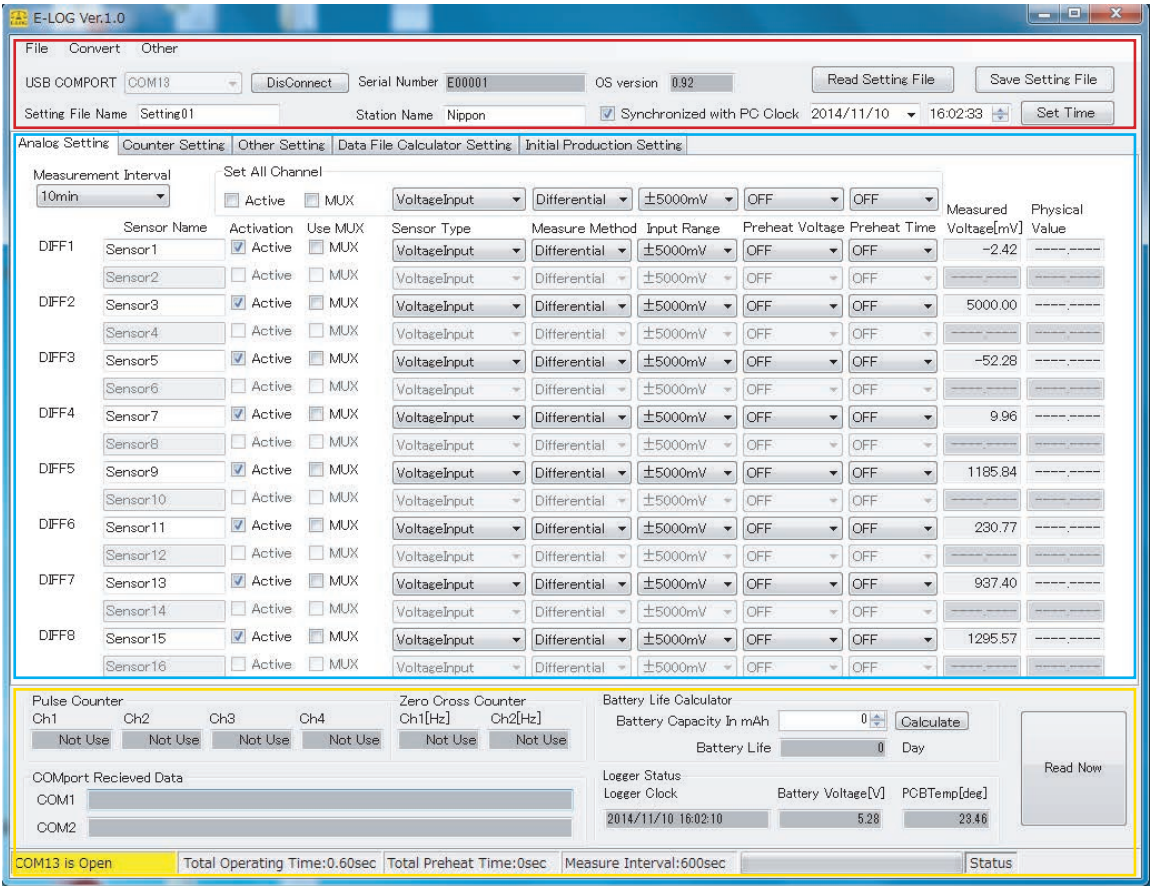
3.専用ソフトウェアELOGの使い方

ここでは実際にELOGの画面を見ながら解説します。付属のUSBケーブルでPCとログーを接続し、ELOGアイコンをダブルクリックで起動します。最初に表示されるのは Analog Setting です。一番よく使うページでもあります。ELOGの役割は以下の3つです。

- 設定ファイル(拡張子が.esf)を作成し、PCへ保存。
- 設定ファイルをログーのEEPROMに保存。
- ログーがメモリーカードに書き込んだログファイル(拡張子が.emj)を.csvに変換してPCへ保存。

ログーは内蔵EEPROMに保存された設定ファイルに従って動作と計測をするだけ、メモリーカードはデータを記録するだけ、ELOGが一連の作業を仲介するという構成です。ELOGの画面はヘッダーエリア、フッターエリア、設定エリアの3箇所に分かれ、タブの切り替えで設定エリアの表示が変わります。つまりフッターとヘッダーはどこからでも操作できます。

ヘッダーエリア



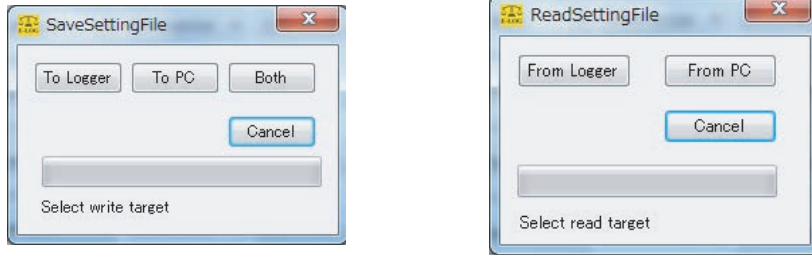
設定エリア

フッターエリア

3-1.ヘッダーのConnectボタンを押すとELOGとロガーが通信を開始します。COMポート番号は接続したPCで使用可能なポートをELOGが表示します。接続時はLEDがゆっくり(0.6秒点灯、周期3秒)点滅を継続します。このときログスイッチがSTARTの位置ではPCとの接続が出来ません。STOPの位置でのみ通信可能です。

3-2.ヘッダーのSet Timeボタンを押してロガーの時計をPCに同期させます。この操作の前にあらかじめPCの時計をtime.nist.govや電波時計などで合わせておくことと正確です。任意の時刻に設定したいときはSynchronized with PC Clockのチェックを外して、時刻を指定し、Set Timeを押します。これらの操作は時計合わせをしたいタイミングで任意に行ってください。時計の誤差は±30秒/年と一般的なクォーツ時計よりかなり良いので頻繁に行う必要はありません。単三電池とバックアップ電池を同時に交換した場合には再設定が必要になるので、片方ずつ交換することをお奨めします。

3-3.出荷時は8ch全てDIFF-5000mVレンジ、インターバル10分、カウンタとRS232類のセンサーを使用しない、電源電圧と基板温度の記録を行うという設定になっています。もちろん任意に変更可能です。ここでヘッダーのSave Setting Fileボタンを押すと、以下左の表示が出ます。



通常はBothを指定し、ロガーとPCそれぞれに設定ファイルを保存します。そうすることでPC側の設定ファイルがバックアップにもなりますし、複数のロガーに対して同じ設定を行なう、サポートを受けるときに弊社にメール添付で送ったりとなかなか便利です。保存する際は解りやすいファイルネームを任意に付けましょう。このとき日本語や全角は避けてください。また半角英数16文字の制約があります。基本的にはこのファイルの中身は他の汎用的なソフトで編集しないでください。なお、PCに保存した設定ファイルはデータロガーを接続していなくても編集、PC上に保存まではできます。設定ファイルを作っておき、後ほどロガーに保存する事も可能という意味です。

これでロガーのEPROMとPCに同じ設定ファイル(拡張子が.esf)が保存されたことになります。次回ELOGを立ち上げたとき、ヘッダーのRead Setting Fileを押すと上記右の表示が出ますから、好きな方からELOGに読み込みできます。複数の異なる設定ファイルをPCに保存しておき、用途に応じて使い分けすることも可能です。ただし、ロガーには1つの設定ファイルのみしか記憶できない制約があり、最後に保存した設定ファイルに従った動作を行います。また、ELOGも1つの設定ファイルしか表示できない制約を設けています。厳密にはPCに保存される設定ファイルとロガーに保存されるそれには差分がありますが、Data File Calculation Settingによる演算処理にのみ関与する差分です。Physical Valueも含めて後述します。

3-4.フッターのRead Nowを押すと動作確認ができます。センサー類が接続されていれば、その出力を読み取り、設定エリアのMeasured Voltageに表示します。表示はレンジに依存せずmV単位です。何も接続していない場合は出鱈目な値を表示しますが、それは解放端の電位なのでそういうものです。心配在りません。

3-5.設定が完了後、フッターのBattery Life Calculatorを使うとおおまかな電池寿命を確認できます。この演算は設定ファイルに応じた動作時間とプレヒートの積算時間、フッター最下段に表示されるTotal Operating Time、Total Preheat Time、入力した電源容量を基にした計算値を返します。例えば、上記の設定のままで、Battery Capacityに単三アルカリの代表値である2000mAhを入力すると347.32 dayを表示します。プレヒートによる消費電流は1箇所当たり15mAを仮定した常数として使っています。なお、この電池寿命は電池容量そのものが温度によって変化したり、そもそも容量が公称値でなかったりする要因によって定まりません。また、外部電源として12Vの鉛蓄電池を接続したときはその容量×2倍の電流容量と本体乾電池の合計を入力します。これには理由があり、外部電源は通常12Vのものがよく使われますが、ロガーは高効率DC-DCコンバータを使った降圧で6V駆動しています。例えば12V-7Ahの鉛蓄電池は84Whの仕事率ですが、6Vで使うので84/6=14Ah相当になります。つまりこのときの入力値は鉛蓄14,000+単三アルカリ2,000=16,000mAhを入力しますが、値は2777.8 dayを表示します。さすがにここまで長いと電池の自然放電が大きく影響してきます。総じてこの演算結果は保証値ではなく、目安として理解してください。

3-6.フッターにはLogger Statusも表示されます。Read Nowを押したときのロガーの状態を把握する機能です。ロガーが認識している現在日時、本体電池の電圧、基板のアルミブロックの温度(熱電対の冷接点補償用)を表示します。本体電池の電圧は実用の上で特に重要な確認事項で、新規に現場投入時はアルカリの場合5.5Vを切っていたら交換した方がよいでしょう。注意点として、外部電源を接続した場合、Battery Voltageの値は参考になりません。これは搭載する単三電池の状態を知ることが目的の機能なので6.1Vが計測の上限だからです。例えば外部電池が実質12Vであったとしても表示は6.1Vになります。外部電池の電圧は別途テスターなどで確認してください。

3-7.設定とその保存を終えたらヘッダーのDisconnectを押し、通信を解除し、USBケーブルを抜きます。これでロガーは稼働を待つみのスリープの状態です。本体中央のLOGスイッチをStart側へスライドすると計測開始です。このときLEDが数秒間点滅したあと消灯します。計測を終了するときはLOGスイッチをStop側へスライドしてください。LEDが数秒間点滅した後消灯します。もし計測動作中にスライドスイッチを操作した場合は計測が終わってから点滅し始めます。急がずある程度待ってから判断してください。メモリーカードを抜くのは消灯してから行ってください。書き込み中は抜かないという意味です。抜いたメモリーカードをPCへ直接接続してELOGのメニューにあるConvertを使ってログファイル.emjを指定してCSVにコンバートしてください。Convertで作成されるCSVファイルは、ログファイルと同じ階層に保存されますので、ログファイルを一度PCへコピー、そのファイルを指定してConvertの操作を行う方が良いでしょう。

3-8.ログ開始、計測、終了というサイクルを設定の変更無しで繰り返し行うことが可能です。例えば、ログスイッチでSTARTし、ある期間計測を行い、STOPする。引き続き任意のタイミングでまたSTARTして計測し、STOPするというサイクルです。この場合、X回計測したらX個のファイルがメモリーカードへ記録されます。STOPの時はメモリーカードを抜いて、PCへログデータをコピーしておく事もできます。

3-9.カードへ記録されたログファイルはいかなる操作においてもロガーやELOGから消去はできません。その機能を与えていないのです。カードをPCに刺して人為的に消去、もしくはフォーマットすることだけが唯一の消去方法になります。これはデータの保護の観点からそういう仕様になっています。

ここまでで、設定、記録、データのCSVコンバートという流れを説明しました。以下にまとめます。

- ロガーとPCを接続し、ELOGを立ち上げ、Connectボタンで通信を開始します。
- 設定エリアを操作して設定し、Save Setting Fileボタンで、通常はBothボタンを選定し、設定ファイル.esfをロガーへ書き込み、同時にPCへ保存します。
- LOGスイッチを使って記録開始、終了します。
- メモリーカードを抜いて、PCに差込み、ELOGを使ってCSVへコンバートします。

注意のまとめ


- 設定ファイルを作成するだけでしたらロガーと接続する必要はございません。ELOG単独で作成可能です。
- ロガーとELOGの通信はLOGスイッチがSTOPでなければ通信できません。
- 通信時は、Read Nowボタンで現在値を表示する事はできますが、カードへの記録はできません。センサーを配線した後、センサーの動作確認を行うまでです。
- ログファイルはメモリーカードへ記録され、カードを直接PCに刺してログデータを回収、CSV変換します。つまり、ロガーとPC間のUSBケーブル経由でメモリーカード内のログファイルが流れることはありません。
- 設定ファイル(.esf)はメモ帳などで開くことができますが、その状態で編集はしないでください。必ずELOGを通して設定してください。

4.Analog Setting センサーの接続と設定

4-1.センサーは大きく分けて電源を要求するもの、しないもの、アナログ出力（電圧出力）、風速計などの無接点AC、雨量計などの接点パルス、シリアル出力などが存在し、更に、電源を入れてX秒待ってから出力をログするシーケンス(プレヒート)を考えなくてはならないものまで存在します。代表的なセンサーについて解説していきます。

4-2.アナログ出力、電源不要なセンサー

熱電対、サーモパイルを使った日射計、フォトダイオードを使った光センサーなどアンプを使わない代わりに出力が小さなセンサーが挙げられます。このタイプのセンサーは最大出力が数μV～10mV程度しか出ないので、耐ノイズ性が高いディファレンシャル接続(以後DIFF)を推奨します。図2-1.に示すようにロガー本体端子台の近くにDIFF、H、L、という印字がありますので、ここに接続します。Hはセンサー出力の高い方、つまり+側を接続、Lはセンサー出力の低い方、つまり-側を接続します。接続は図2-1のようにマイナスインプドライバー（慣れると指や爪でも）などを使って端子台のボタンを下方に押しっぱなしにするとかケーブルエンドを差し込めます。ケーブルを奥まで差し込みつつ、押すのを止めるとかバネの力で常時ケーブルを挟み続ける構造です。抜くときは逆の手順。ケーブルの被覆は7～10mm程度を剥くのが良い塩梅です。一般的には、はんだメッキをして頂く方が腐蝕の予防やケーブルがバラけ、粉砕してしまうのを防ぐ効果があるのでお奨めです。ただし、熱電対の場合はハンダの層が熱起電力の再現性を邪魔するのと、単線ですからハンダメッキの意味が無いので、そのまま接続しましょう。0.2mm以下の細い熱電対の場合は、端子台の結合が弱くなることがあります。二つに折り、ねじると太くなり良い塩梅です。ELOGの設定は図のように15mVレンジを選択します。例外的にT型熱電対、K型熱電対を使う場合はSensor TypeでThermocp TやThermocp Kを選定するだけで構いません。Sensor Nameは好きな単語を入力してください。ただし16文字の制約があります。

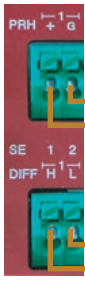


DIFF1 L/センサーの信号の-
DIFF1 H/センサーの信号の+

| | Sensor Name | Activation | Use MUX | Sensor Type | Measure Method | Input Range | Preheat Voltage | Preheat Time |
|-------|-------------|--|------------------------------|--------------|----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| DIFF1 | Sensor1 | <input checked="" type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | Differential | ±5000mV ±15mV | OFF | OFF |
| | Sensor2 | <input type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | Differential | ±1250mV ±5000mV | OFF | OFF |
| DIFF2 | Sensor3 | <input checked="" type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | Differential | ±5000mV | OFF | OFF |

4-3.アナログ出力、電源を要求するセンサー

土壌水分センサー、温湿度センサー、一部のアンプ搭載のサーモパイル型、フォトダイオード型の光センサーなど、センサーに内蔵する電子回路を駆動して初めて出力が出てくるタイプのセンサー類は、プレヒートと呼ばれるシーケンスで動作します。通常は配線が4本出ています。図Aに示したプレヒート端子がセンサーへ電源供給を行う端子で、1～8までの刻印があり、それぞれの番号がDIFFの番号に対応しています。例えばPRH1はDIFF1とセットで使用します。配線は以下のように行います。ELOGの設定はセンサーに適したInput range、Preheat Voltage、Preheat Timeを選択します。特にPreheat Voltageはセンサーの仕様に着目に合わせてください。高すぎる電圧はセンサーを破損することがあります。




PRH1 G/センサーの電源の-
PRH1 +/センサーの電源の+

DIFF1 L/センサーの信号の-
DIFF1 H/センサーの信号の+

| | Sensor Name | Activation | Use MUX | Sensor Type | Measure Method | Input Range | Preheat Voltage | Preheat Time |
|-------|-------------|--|------------------------------|--------------|----------------|-----------------------------|-----------------|--------------|
| DIFF1 | Sensor1 | <input checked="" type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | Differential | ±1250mV ±15mV ±1250mV | 12V | 0.1sec |
| | Sensor2 | <input type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | Differential | ±5000mV | 12V | 0.1sec |
| DIFF2 | Sensor3 | <input checked="" type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | Differential | ±5000mV | OFF | OFF |

このような電源を要求するセンサーの多くは出力がアンプにより増幅されている特徴があります。通常は数百～数Vの範囲です。その為DIFFでなくてもシングルエンド(以後SE)で十分な精度で在ることが多いです。ただし、ケーブルの長さが20mを越えるときなどは環境ノイズが増えるので、DIFF接続の方が良いでしょう。SEを使うメリットは入力チャンネルを多く確保できることです。例えばMIJ01本体だけでSE16chを使うことが出来ます。SEとプレヒートを併用する場合の注意点は、PRH端子は8組の制約があるため、例えばSE1&2に接続したセンサーでPRH1を共用する接続になります。その理由で、SE1&2には同じセンサーを接続するのが良いでしょう。また最初からSE仕様のセンサーでは、信号+、電源+、信号グランドと電源グランドが共用になっており、計3本の電線で構成されています。この場合の配線は以下のように行います。共用する端子台には2本の線を接続することになりますが、接触不良を防ぐためには外部で2本を束ねてハンダ付けするか、別途端子台で接続した上で、ロガーに配線するなどの工夫をしてください。Measure MethodプルダウンからSEを選定すると、DIFF1だった1行がSE1とSE2に2行に分割されます。DIFF 1 つがSE2つに分割されたわけです。この配線時のPreheat TimeはSE1の行で設定した0.1秒の間PRH1端子に出力され、SE1とSE2のセンサー両方に2.5Vが0.1秒印加されることになります。引き続きSE2の行で設定した0.1秒の間、同様にPRH1に印加されます。実際には2.5VがPRH1に連続して0.1+0.1=0.2秒印加される動作になります。この動作を理由にSE1とSE2に接続された2つのセンサーに対して、別々の電圧を設定することが出来ません。繰り返しになりますがSE1とSE2には同じセンサーを接続すべきです。




PRH1 G/センサー1のG
PRH1 G/センサー2のG
PRH1 +/センサー1の電源の+
PRH1 +/センサー2の電源の+

SE2/センサー2の信号の+
SE1/センサー1の信号の+

| | Sensor Name | Activation | Use MUX | Sensor Type | Measure Method | Input Range | Preheat Voltage | Preheat Time |
|-----|-------------|--|------------------------------|--------------|----------------|-------------|-----------------|--------------|
| SE1 | Sensor1 | <input checked="" type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | SingleEnd | 0~1250mV | 2.5V | 0.1sec |
| SE2 | Sensor2 | <input checked="" type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | SingleEnd | 0~1250mV | 2.5V | 0.1sec |

上記で示した外部配線が面倒なときには、SE設定した上でSE1はActive、SE2はActiveのチェックマークを外すことで、奇数SEのみを使用する方法もあります。この場合は全部SEに設定してもロガー本体のみであれば8chしか使えないことになります。例えばプレヒートが2.5V、プレヒート時間が0.1秒、出力レンジが0～1VのセンサーをSEで1本接続する場合のELOGの設定例は以下になり、SE1の横のSE2のアナログ入力を使用せず、PRH1をSE1で独占する接続方法です。マルチプレクサ(MUX32/64)の増設などで、チャンネル数が贅沢に使える場合などにはこういう使い方もあります。



PRH1 G/センサーのG
PRH1 +/センサーの電源の+

SE2の入力を使わない
SE1/センサー1の信号の+

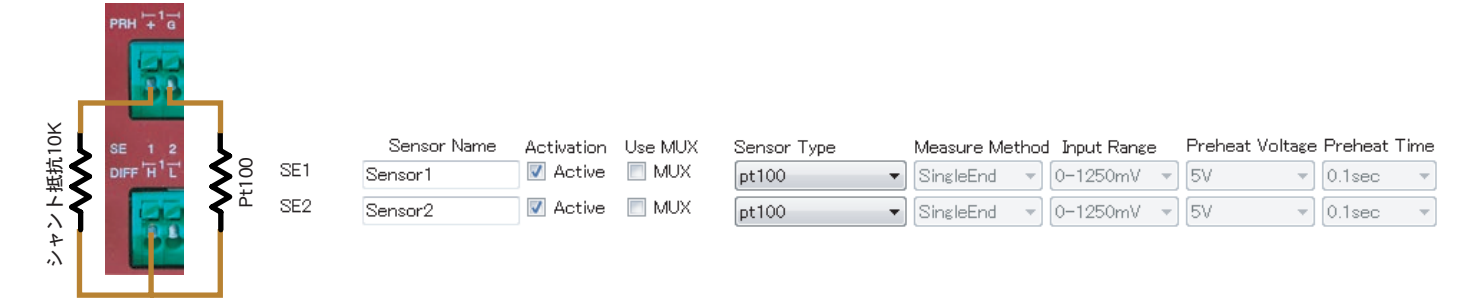
| | Sensor Name | Activation | Use MUX | Sensor Type | Measure Method | Input Range | Preheat Voltage | Preheat Time |
|-----|-------------|--|------------------------------|--------------|----------------|-------------|-----------------|--------------|
| SE1 | Sensor1 | <input checked="" type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | SingleEnd | 0~1250mV | 2.5V | 0.1sec |
| SE2 | Sensor2 | <input type="checkbox"/> Active | <input type="checkbox"/> MUX | VoltageInput | SingleEnd | 0~5000mV | 2.5V | OFF |

補足1：上記までの説明でDIFF HとSE1、DIFF LとSE2は同じ端子だと気が付くと思いますが、その通りです。DIFFの意味は電源のGと絶縁されている配線で、HとL間の電圧の差分のみを検出する事でHとL双方に同様に生じたノイズの影響を相殺する計測方法です。SEではPRH1GとSE1間の電圧を検出しますから、相対的にノイズに弱い配線です。しかしノイズは絶対値で評価されるので、出力の大きなセンサーであればノイズの影響が相対的に少ないと言えます。目安としてスパンが数百mV以上のセンサーの場合はSEで使えると判断してください。言い換えると、最初から3本の電線しか装備されていないセンサーはSE接続しかできず(DIFFで計測する意味がない)、4本の電線が装備されているセンサーではDIFFでもSEでも配線でき、自由度が増すと解釈できます。一部特殊なDIFF仕様のセンサーの場合はSEで使えないこともあります。それを嫌がるアンプが入っている場合です。センサーのマニュアルを参照してください。

補足2：Preheat Timeについて、センサーのマニュアルに明記されていない場合があります。設定とRead Nowを繰り返して、センサーの出力が十分になる時間を探してください。正常な動作ができる範囲でなるべく短い時間を探すのが好ましく、限られた電源の消費を抑えるメリットを得られます。

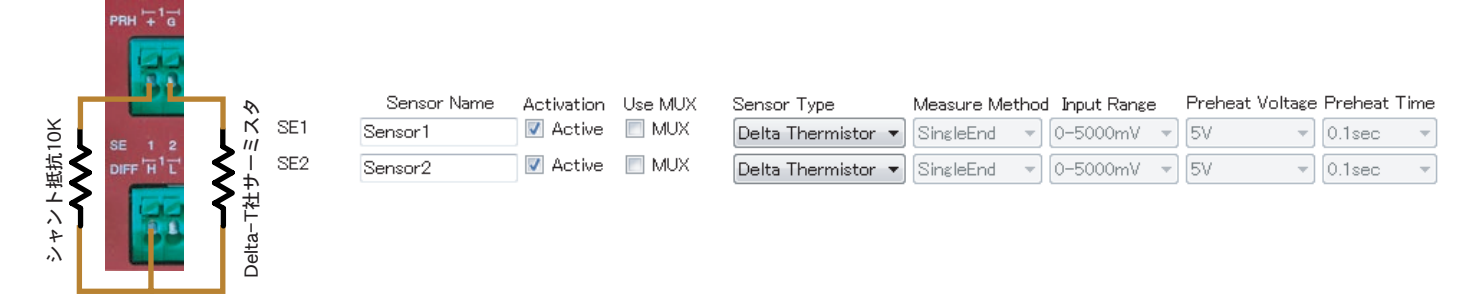
4-4.白金測温抵抗体の測定

抵抗値の変化を出力としているセンサーが存在します。サーミスタ温度計、白金温度計、一部の水ポテンシャルセンサー、デンドロメーターなどです。ここでは代表的な白金測温抵抗体Pt100の接続を説明します。ELOGでSEを選定するとSensorTypeのプルダウンメニューにてPt100を指定できます。この時点でPt100用の電圧レンジとプレヒート電圧が自動で設定されます。この時の配線は図の通りです。外部にシャント抵抗10Kを使います。動作はプレヒート電圧を使って、シャント抵抗で分圧され、Pt100側を電圧値として読み、ELOGの表示や記録は温度(℃)の単位で行われます。シャント抵抗は温度係数になるべく良い物を選定してください。例としてPTF5610K000AZEなんかは値段と性能のバランスの観点でお奨めです。



4-5.サーミスタの測定

EMJが英国Delta-T社の代理店を長らく努めている関係から、Delta-T社の土壌水分センサーに内蔵しているサーミスタを使った地温の測定については特別なサポートを本ロゴでも実施しています。ELOGでSEを選定するとSensorTypeのプルダウンメニューにてDelta Thermistorを指定できます。この時点でDelta-T社のサーミスタの電圧レンジとプレヒート電圧が自動で設定されます。この時の配線は図の通りです。外部にシャント抵抗10Kを使います。動作はプレヒート電圧を使って、シャント抵抗で分圧され、サーミスタの値を電圧値として読み、ELOGの表示や記録は温度(℃)の単位で行われるようにあらかじめ演算式を内蔵しています。シャント抵抗はPtの時と同じ選定方法です。



4-6.一般的な抵抗値の測定

抵抗値を計測して、その値を物理量に換算する一般的な方法を記載します。上記同様の配線方法で電圧値として抵抗値を計測し換算するという方法です。シャント抵抗をRr、かかる電圧がVr、測定対象をRs、かかる電圧がVs、設定したプレヒート電圧をVpとすれば

$$Rr/Rr=Vs/Vr$$
$$Rs=Vs/Vr*Rr=Vs/(Vp-Vs)*Rr$$

Vsは実際にSE1で計測している電圧、Vpはプレヒート電圧なので既知、Rrも既知となり、Rsの演算が可能になります。具体例として風速計の風向がポテンショメータの場合で0-360°が0-10KΩという仕様の場合を計算します。プレヒートを5V、シャント抵抗を10KΩにしたとき、式からRs=Vs/(5-Vs)*10000、ここまでRsは演算できますね。後述するData File Calculation Settingを使って抵抗値を演算結果として求める場合はX001/1000/(5-X001/1000)*10000のように入力します。(X001は変数の指定。/1000はmVからVに換算しています)

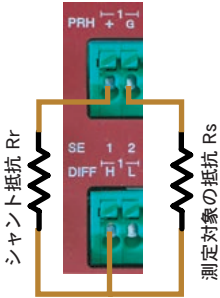
次に風向WD°を求めると、

$$WD=360/10000*R_s$$
$$=360/10000*Vs/(5-Vs)*10000$$

SE1で得られた電圧が1500mVとすれば、

$$WD=360/10000*1.5/(5-1.5)*10000$$
$$=154.28°$$

が風向になります。上記同様に物理量への変換を使う場合は、360/10000*X001/1000/(5-X001/1000)*10000を入力すれば角度として記録させることが可能になります。



4-7.風速計などの無接点AC

ACパルスとか呼ばれることもあります。実際はパルスとは言えず、ACサイン波が出力されています。ロガーはその判定に電圧0Vをクロスしたときに1カウントとみなしますからゼロクロスと呼びます。ZC(ゼロクロス)ポートは2ch装備されており、2台のパルス出力型風速計を接続できます。最大1KHzまでのカウントが可能です。風速計の仕様によってはFV変換(ACサイン波から電圧に変換)されて電圧で出力するタイプもありますから、その場合はここでの説明に該当せず、電圧入力とプレヒートで対応します。この項では一般的な交流出力の風速計を対象とした説明です。配線は以下の通りです。

| | |
|---------------|-----|
| 風速計1の信号線の1本 | ZC1 |
| 風速計1の信号線の別の1本 | DG |
| 風速計2の信号線の1本 | ZC2 |
| 風速計2の信号線の別の1本 | DG |

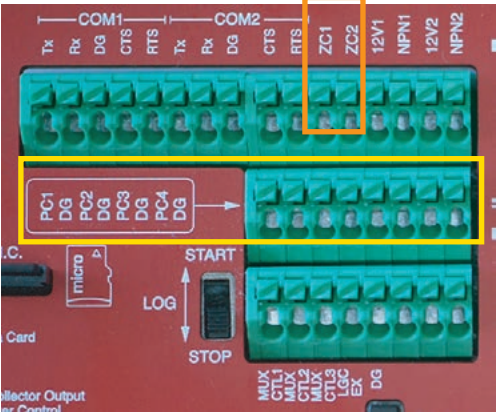
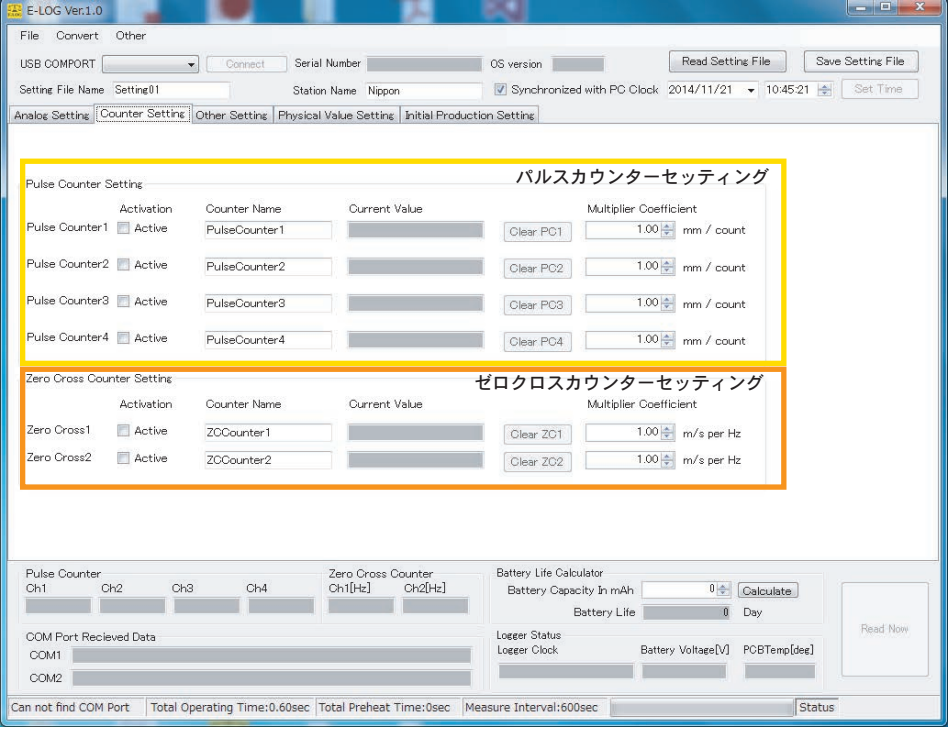
DGはデジタルグランドを意味し、本ロガーでは接点パルスのDGと共用です。周波数と風速の関係は風速計の仕様によります。例えばm/s=0.0980×Hzとかの換算係数が風速計の仕様書に記載がありますので、その値をZCのMultiplier Coefficientにて入力します。ZCの仕様は、ゼロクロスで2カウントした時間間隔の測定によって周波数を特定します。風がないときはゼロクロスしません。このときは1秒で計測をあきらめ0Hz(0m/s)を記録します。ZCのインターバルはアナログセッティングで設定したインターバルと共通になります。ゼロクロス検出が出来るかどうかについて、例としてYOUNG社の風速計を使う場合、80rpm未満は検出出来ない境界と判断してください。現実的に信号レベルとノイズの大きさが、おおそ一致してしまう回転数がその地点になることが理由になります。この例を言い換えると80rpm=1.3Hz=0.127m/sなので、そもそも起動風速にも達していないエリアなので、どうでもよいとも言えます。

4-8 雨量計などの接点パルス

これはとてもシンプルな信号で、これこそパルスと表現できる信号です。PC(パルスカウンタ)入力の仕様は、設定したインターバルの間中(記録動作時間を含む。つまりACパルスと異なり取りこぼしが無い)、生じたパルスを全て積算し、ログし、カウント数をリセットし、その繰り返しになります。例えば0.5mm/回の雨量計を使って、10分インターバルの間に10回カウントされた場合、0.5mm×10回=5mmを記録します。時間分解能が高いデータが必要とするときはインターバルを短く設定すると良いでしょう。PCを使用する設定を行うと、スリープ時でもカウント毎に消費電力が生じ、上記0.5mm/回の雨量計を使ったとすれば、約1.5μAh/10mm降雨量に相当します。雨量計の仕様は様々ですが、0.XXmm/countという係数が必ず存在しますので、その値をPCのMultiplier Coefficientにて入力、設定します。PC入力は4ch装備していますから4個の雨量計を接続できます。配線は以下の通りです

| | |
|---------------|-----|
| 雨量計1の信号線の1本 | PC1 |
| 雨量計1の信号線の別の1本 | DG |

PC2～4も同様です。

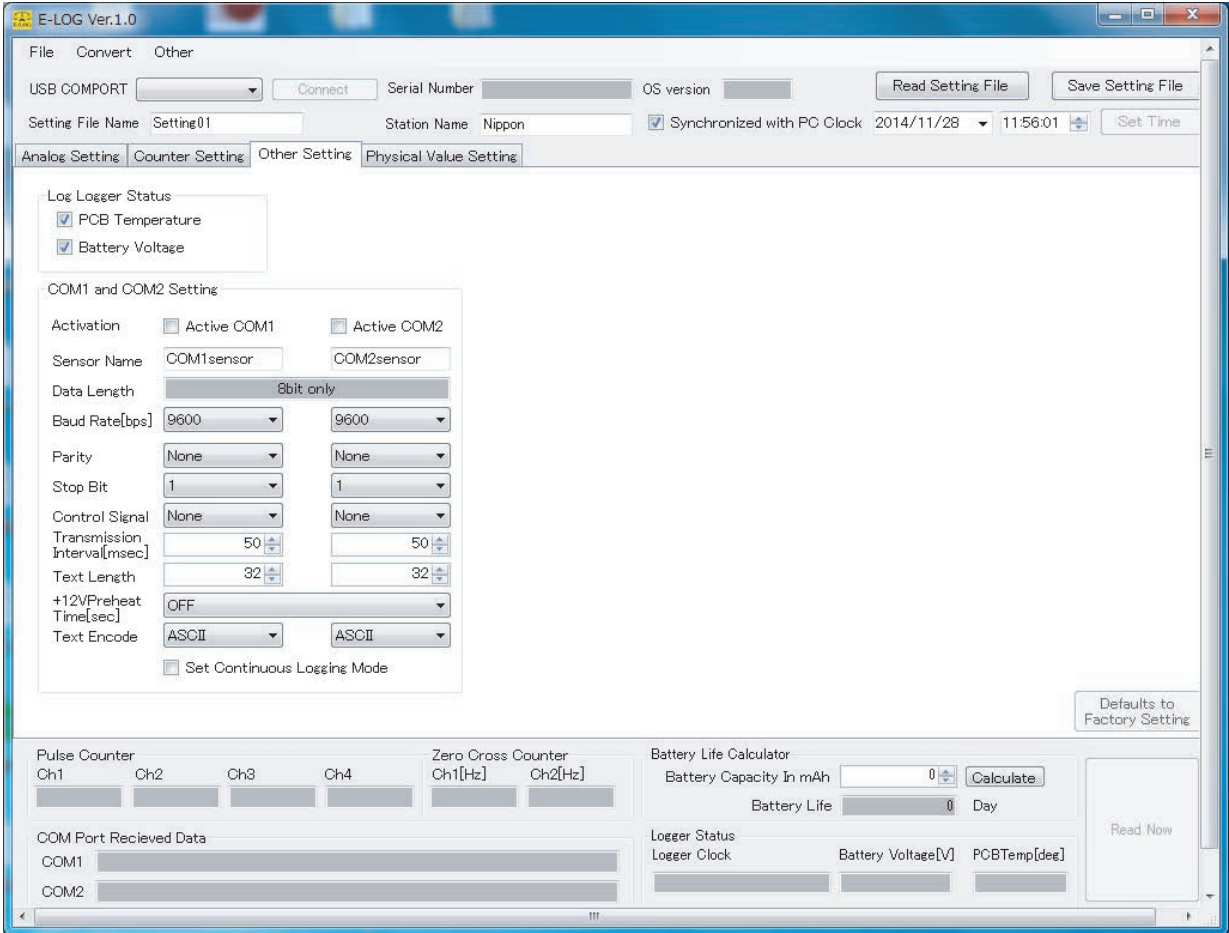


注意：DGはPCとZCで共用してください。どこのDGを使わなければならないという制約はありません。

上記ELOGのCounter Settingのページにてカウンタ関係の設定を行いますが、ELOGの初期状態ではZCもPCも全て使わない設定になっています。それぞれのActivationにチェックマークを入れていただくと動作する設定になります。センサーネームやCoefficientの入力後、ヘッダーのSave Setting Fileを押すことで設定が保存されます。動作確認はアナログと同様右下のRead Nowボタンで実施できます。PCが例えば雨量計の場合、転倒マスを手で動かし、最後にRead Nowを押す、ZCが例えば風速計の場合、プロペラを扇風機で駆動させつつRead Nowを押すなど実際にセンサー類の動作を行う事でテストいただけますし、その値はフッターに表示されます。Clear ZC及びClear PCは名の通りの機能で、テストした値をクリアします。ZCの測定のタイミングはアナログの計測が全て完了した後になり、PCはロガーから常時モニタされて計測されます。

5.Other Setting 冷接点補償温度と電池電圧、シリアルデータの設定

熱電対の冷接点補償用にロガーの端子台近傍に装備されたアルミブロックの中にサーミスタ温度計を内蔵しています。この温度計で熱電対の冷接点側、つまり端子台近傍の温度を絶対値で計測しているのですが、この値はロガーが設置された雰囲気温度を記録する用途にも使えます。また搭載した直列4本の乾電池の電圧もモニターでき、その記録も可能です。デフォルトでは両方にチェックマークが入っており、記録する設定になっています。データメモリーは十分すぎるほど搭載していますから通常はこのままで使って頂くのが良いでしょう。



シリアル通信でデータを出す測定器の設定を行う場合、COM1 and COM2 Settingで使用する測定器の仕様に合わせて設定します。使用できるセンサーの仕様は基本的には3線式に対応しています。機器によってはコントロール線(CTS,RTS)も接続して送受信タイミングを合わせる必要がありますが少ない存在です。通常はASCIIコードで受信、記録します。データコンバート時にエンコード方式を変えることで2byte文字が含まれている場合に対応できます。基本的にはASCIIで大半の機器に対応できるはずですが、項目を見ていきましょう。

Activation
COM1、COM2の使用を決定します。アナログやカウンタ同様、チェックが入っていると使用するということになります。

Data Length
RS232の受信データ長です。8bitのみ対応しています。

Baud Rate[bps]
通信速度の設定です。選択可能な速度は1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200bpsの8種類です。

Parity
パリティビットの選択です。選択可能な項目はNone,Odd,Evenの3種類です。文字通り、パリティなし、奇数パリティ、偶数パリティを表しています。

Stop bit
選択可能な項目は1または2です。

Control Signal
コントロール線の使用の有無を決定します。選択可能な項目はNONE,RTS/CTSの2種類です。フロー制御のみに対応していますが、相手側機器との相性が出る可能性があります。

TransmissionInterval[msec]
接続機器のデータ送信周期です。接続するセンサーの設定に合わせてください。設定値を超えてもセンサーからの応答がない場合はタイムアウトします。

Text Length
接続機器が送ってくるデータの長さを指定します。データの先頭から改行コードまでの文字数です。MIJ01は多様なデータフォーマットに対応するため、これらの区切り文字もデータも一括して指定文字数分だけすべてを記録する仕様になっています。例えば、LI-COR社LI-6252では測定値のフォーマットは_123.456 ("_"は実際は半角スペースになっています。)という具合に、桁数が変わっても文字列の長さそのものは変わらないような仕様になっています。あるいはVaisala社ウェザートランスミッタWXT520では測定値の桁数が変わるとその分、文字列全体の長さが増減します。この手のデータを送信するセンサーに対しては各測定値が最大値として得られた場合の長さを考慮して設定してください。なお、最大文字数は250文字です。

+12VPreheatTime[sec]
シリアル機材をプレヒートで間欠運転する場合に使う項目です。ロガーの12V1、12V2端子を使用します。独立制御で2つのセンサーを制御できますがDC12V固定です。プレヒート時間のみ設定できます。プレヒート時間の設定値はデータを送信するまでに必要な時間、つまり機材の立ち上がり時間に合わせますが、それは機器により異なりますので適宜調整してください。

TextEncode
データ変換時の文字コードの種類を指定します。多くの場合、受信データはASCIIコードのままですので、基本的にASCIIのままがかまいません。全角文字等が含まれている可能性がある場合は文字コードを変更してみてください。

Set Continuous Logging Mode
データ送信周期が1秒未満の機器を接続し連続してデータを取得する場合はチェックをいれてください。チェックを入れると冷接点補償温度、電池電圧モニタを含むアナログ入力は一切使用しない設定になります。遅いサイクルのアナログ等の計測が、高速度の通信に対して邪魔になるからです。

シリアルデータの取り扱い
例として前述のWXT520の全測定値を送信したものを記録したものを取り上げます。このセンサー場合、データそのものの区切り文字として半角スペースが使用されています。シリアルデータをログしたとき、以下のようにセルの中に文字列と数値が混在する形が多く見られます。

Comport1 COM1sensor
OR0 Dn=274D Dm=274D Dx=274D Sn=0.0M Sm=0.0M Sx=0.1M Ta=25.8C Tp=25.8C Ua=32.6P Pa=1023.1H 1023.1
OR0 Dn=064D Dm=108D Dx=108D Sn=0.0M Sm=0.0M Sx=0.1M Ta=25.8C Tp=25.8C Ua=32.5P Pa=1023.0H 1023.0
OR0 Dn=238D Dm=238D Dx=274D Sn=0.0M Sm=0.1M Sx=0.1M Ta=25.8C Tp=25.9C Ua=32.5P Pa=1023.1H 1023.1
OR0 Dn=274D Dm=290D Dx=290D Sn=0.0M Sm=0.1M Sx=0.1M Ta=25.8C Tp=25.9C Ua=32.5P Pa=1023.0H 1023.0
OR0 Dn=048D Dm=048D Dx=048D Sn=0.0M Sm=0.0M Sx=0.1M Ta=25.8C Tp=25.9C Ua=32.5P Pa=1023.0H 1023.0
OR0 Dn=334D Dm=334D Dx=337D Sn=0.0M Sm=0.1M Sx=0.1M Ta=25.9C Tp=25.9C Ua=32.5P Pa=1023.0H 1023.0
OR0 Dn=274D Dm=274D Dx=274D Sn=0.0M Sm=0.0M Sx=0.1M Ta=25.8C Tp=25.9C Ua=32.5P Pa=1023.0H 1023.0
OR0 Dn=333D Dm=346D Dx=346D Sn=0.0M Sm=0.1M Sx=0.1M Ta=25.8C Tp=25.9C Ua=32.5P Pa=1023.0H 1023.0
OR0 Dn=323D Dm=004D Dx=004D Sn=0.0M Sm=0.1M Sx=0.1M Ta=25.8C Tp=25.9C Ua=32.5P Pa=1022.9H 1022.9

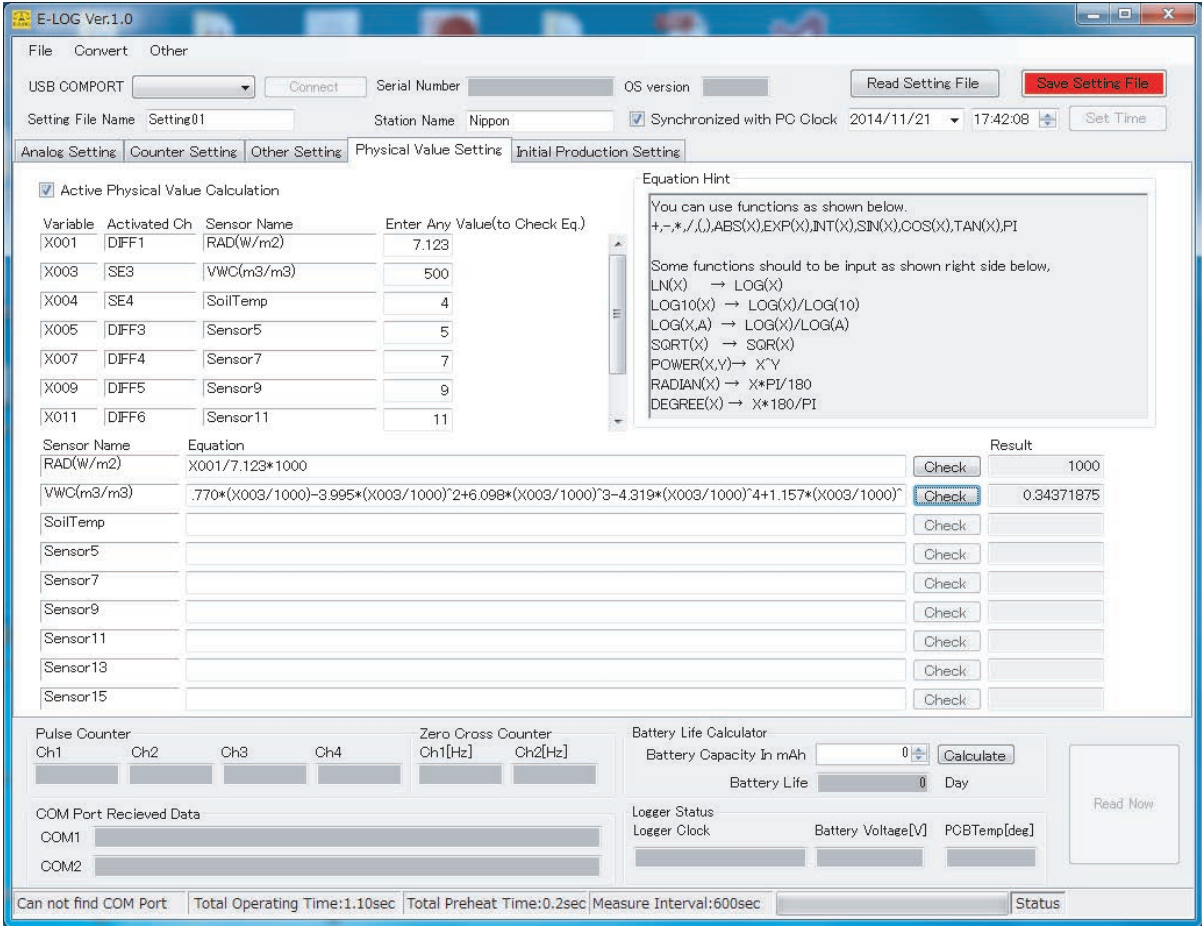
この場合、データ解析を行うには数値のみを抽出すると具合がよいのですが、エクセルの関数としてLEFTとRIGHTを用いると良いでしょう。例えば上記のPa=1023.1Hというセルについて、その横に数字のみの列を挿入しています。この場合、右のHが邪魔、左のPa=が邪魔な存在ですから、=LEFT(RIGHT(W170,7),6)という関数を使えば良いです。W170はPa=1023.1Hというセルを指し、RIGHT(W170,7)で右7文字のみ抽出、更にLEFT(RIGHT(W170,7),6)で左6文字を抽出するという意味です。

Default to Factory Settingボタンについて
このボタンはロガーとELOGが通信状態にあることを前提に使用します。ロガーの設定内容を工場出荷時に戻す役割です。なんだか良く解らない状態に設定してしまったときなどに使ってください。ロガーの校正値など重要なデータを消去する事はありません。

6.Physical Value Setting 物理量の計算

ここでは計測値の物理量への換算の指定を行います。ほとんどのセンサーでは物理量を直接出力できないので、電圧値としてロガーが記録するというのは定石です。本ロガーでもアナログ値はレンジに依存せずmV単位での計測を行っています。一方でユーザーが得たいのは物理量と呼ばれる値です。例えば、m(メートル)というのも物理量で表現されているからこそ、この程度の長さであるという理解がしやすいわけです。

まずは説明例として日射計を考えましょう。多くの日射計はおおよそ7mV at 1000W程度の出力を出し、厳密にはセンサー個別の値を持っています。これを校正係数と呼びます。記載例として7.123mV/KWとしたとき、これは1KWの日射を受けると7.123mVの出力を出しますという意味です。アナログの接続はDIFF1chに日射計の出力を入力して、センサーネームにRAD(W/m2)を、レンジは15mVに設定します。ここまでで電圧として読むことは出来ます。次にPhysical Value Settingのページをご覧ください。



ここではアナログ設定でActivatedされたChのみが表示され、かつ、Variable(変数)を自動的に定義しています。アナログの設定時にRAD(W/m2)のセンサーネームを入れているのでそれが反映しており、X001が変数だという意味です。Equationに「X001/7.123*1000」を入力するとW単位で演算することになります。=を入力しないことに注意してください。換算はEnter Any Valueのカラムに7.123を入力し、Checkボタンを押します。DIFF1への入力が7.123mV時に演算結果がどうなるかを確認できる機能です。Resultに1000が帰ってきますが、これは1000Wを意味しますので、式が正しく入力できたことを確認できました。もし式が破綻していたらエラーが出ますので、確認して修正してください。この図はSE3に土壌水分センサーを接続した場合も示しています。例えばDelta-T社SM300の場合の換算式は、ミネラル土壌において
 $\theta = -0.071 + 1.770V - 3.995V^2 + 6.098V^3 - 4.319V^4 + 1.157V^5$
 θ : VWC(m3/m3)、V : 出力電圧
ですが、MIJ01での計測は常にmV単位ですから、Vの項は/1000します。以下の式になります。
 $-0.071 + 1.770*(X003/1000) - 3.995*(X003/1000)^2 + 6.098*(X003/1000)^3 - 4.319*(X003/1000)^4 + 1.157*(X003/1000)^5$
500mV時の演算を試すと0.343になりますから正常な演算と判断できます。

使える関数は右上のカラムに全部記載しています。仮に入力した式が間違っていて、でも式としては成立する場合もあり得ますが、MIJ01では演算の基になる生データ(mV)を記録しないという設定は不可能なので、生データさえ残ればリカバリは可能という仕様になっています。

この物理量の換算式を入力して保存した後、Analog SettingのページでRead Nowを押すとMeasured Voltage(mV)の右横のカラムPhysical Valueのカラムには演算後の値が表示されます。センサーの接続が完了し、各パラメータの出力と物理量を確認いただけます。

ロガー本体ではこの演算を行なうことはなく、かつ式そのものも記憶しないことに注意してください。Save Setting FileボタンでBothもしくはPCを選定したときに、式はPCに保存されますが、Bothであってもロガーには式以外の設定内容しか保存されません。常に生データを計測するまでという制約を受けた設定のみを記憶するという意味です。演算を有効化する段取りは、PCに保存した演算式を含む設定ファイルをELOGで読み込み、そしてコンバートすることになります。ロガーでログした後のデータの演算処理は以下です。

1. ロガーで得たログデータ(拡張子emj)はメモリーカードに保存されています。ロガーの停止後にカードを抜き、PCに直接接続します。ログデータをデスクトップなどにコピー＆ペーストしてください。
2. ELOGを立ち上げ、PCに保存している設定ファイル(拡張子esf)をRead Settig Fileボタンで読み込みます。
3. ConvertメニューからConvert Data Fileを選定し、コピーしたログデータを指定します。
4. 基データと同じ階層にCSVに変換されたログファイルが作成されます。このCSVには演算結果も保存されています。

7.観測現場でのロガーの起動

7-1.設定、配線を完了し、動作を開始するにはLOGスイッチをSTARTにします。この操作で計測が開始されます。STARTにした時刻と最初にログされる時刻の関係は以下の例のようにキリの良い時刻になります。ただし設定したインターバルに依存します。

| | |
|----------|----------|
| START時刻 | ログ開始時刻 |
| 13:27:22 | 13:30:00 |
| 11:32:16 | 11:40:00 |

ログSTARTした後でロガーの動作を確認する手段として、動作確認ボタンを装備しています。ロガーの中央のCheckbuttonを押し続けている間に直ぐ下のLEDが状態を表示します。LOGスイッチの操作時以外で点滅を確認したら、何か問題があると判断してください。LEDの表示とその意味を示します。

LED表示と動作、メッセージの関係

| ロガーの状態 | LED状態 | 周期[s] | 点灯時間[s] | 動作時間 | 動作トリガ |
|----------------------|--------|-------|---------|------------|--------------------------|
| 1 USB接続時 | ゆっくり点滅 | 3 | 0.6 | USB接続中は常時 | USB接続 |
| 2 計測START, STOP時 | 点滅 | 1.5 | 0.3 | 5秒間 | LOGスイッチの状態が変わった |
| 3 計測START時点でエラー | 早い点滅 | 0.375 | 0.075 | 10秒間 | SDが刺さっていない等 |
| 4 計測STOP時にSD書込に遭遇 | 点滅 | 1.5 | 0.3 | SD書込が終わるまで | |
| 5 Checkbutton押下時 点灯 | 連続 | | | 押している間 | ボタンが押され、正常動作時 |
| 6 Checkbutton押下時にエラー | 早い点滅 | 0.375 | 0.075 | 押している間 | ボタンが押され、SDに書き込めない等非正常動作時 |
| 7 正常動作時、スリープ時 | 消灯 | - | - | | |

7-2.ロガーの停止とデータ回収、データをPCに取り込む
データの回収は、以下の段取りで行います。

1. LOGスイッチをSTOP
2. メモリーカードを抜く（このとき表3の項目4に注意。点滅が終わるまで待つて、カードを抜きます。）
3. microSDとUSB変換器を使ってPCのUSBポートに接続、マウント
4. PC上でメモリーカードの中を確認、拡張子が.emjのファイルがあります。それをコピー&ペーストでパソコンの好きな階層に保存
5. データをELOGメニューConvert、ConvertDataFileを選択します。上記データファイルを指定すると、同じ階層にCSVが作成されます。
6. データを回収した後で、計測を再開するときは、メモリーカードをロガーのカードスロットに戻し、LOGスイッチをSTARTにします。

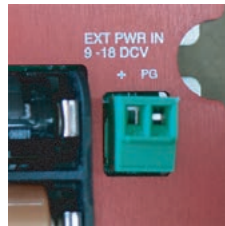
7-3. 計測データと設定ファイル

計測データは手動でPCから消去しない限り、メモリーカードに残ったままです。そのまま再スタートしても消えることはありません。新たな計測データは新しいファイルとして記録されます。計測データの名前は、20YYMMDDHHMMSS.emjのように年、月、日、時、秒の計測を開始した日時で定義されていますから最新ファイルは日付が新しいものになります。

設定ファイルはソフトで設定した後、Save Setting FileボタンでTo PC, To Logger, Both、つまりパソコン、ロガー、両方に保存という3通りから保存の方法を選択できます。Bothで両方にバックアップを取っておくと何かの時に便利です。設定ファイルの名前は保存時入力したファイル名になります。入力は半角英数16文字の制約があります。基本的にはこのファイルの中身は他の汎用的なソフトで編集しないでください。なお、セッティングファイルはデータロガーを接続していなくても編集、PC上に保存だけできます。

8.外部電源の接続

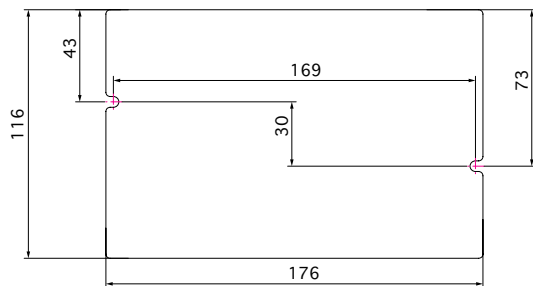
本体の単三電池で駆動する場合、アルカリで2Ah程度がその容量になります。多くの用途では定期的に交換していただければ十分な容量ですが、10分未満とインターバルが短い計測や、マルチプレクサを併用してチャンネル数が多くなったときなど、不足分を補う為に容量が大きなバッテリーを増設していただけます。外部バッテリーの制約は9～18Vの範囲であることの1点です。つまり12V仕様のものであればおおよそ何でも接続していただけます。鉛蓄電池が一般的ですが、小型にしたいときはPC外付け用のリチウムポリマー、極寒冷地で使用したいときにはリチウム一次電池、遠隔地ではソーラーパネル+充電コントローラ+鉛蓄電池などで構成される電源など、用途に応じて使い分けしてください。EXT PWR INの表記がある端子から供給します。+の表線にプラス極、PG(Power Ground)の表記にマイナス極を接続します。この端子台は脱着可能なネジ端子台になっています。作業は、最初に端子台を外し、外部電源の配線を全て完了した後、極性を良く確認してから端子台を差し込みましょう。このとき、電源ケーブルがばらけていると危険です。ハンダメッキなどをしてください。



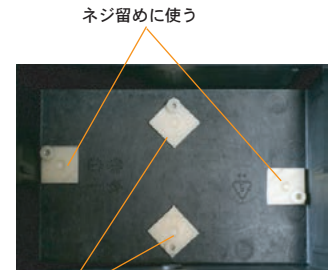
外部電源入力端子

9.壁面固定方法

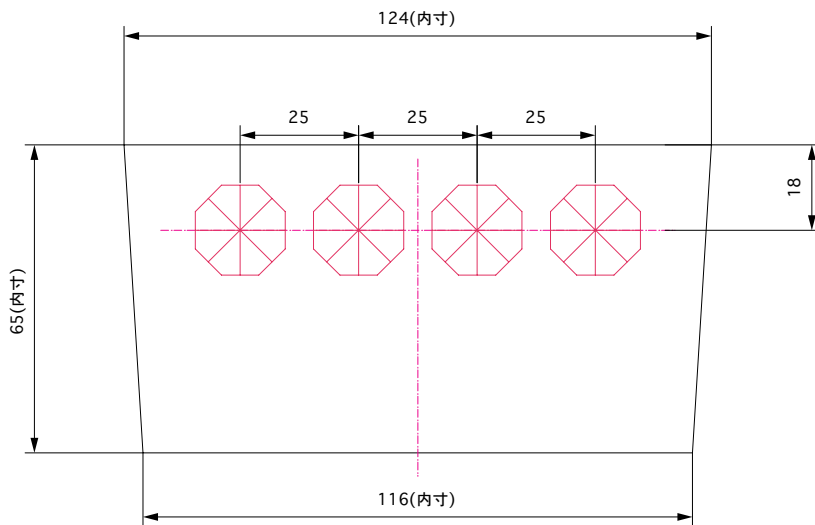
MIJ01, MUX32/64共に防水性能はありません。防水ケースなどに組込んで使用することを強く推奨します。防水ケースを屋外設置する場合、鉛直壁面に固定することが多いでしょう。ロガーもマルチプレクサも共通の取り付け寸法になり、図に示します。推奨するネジサイズは、締結相手にタップを切ることができればM4ネジ、ワッシャーとスプリングワッシャー、相手が木材などであれば4.2mmのタッピングスクルーで締結頂くのがベストです。壁面に対して穴開けなどが難しい場合には図6-2.のようにM4の受けに接着式スペーサー、ペテットT-700等M4メスネジが組み込まれたスペーサーを使うと良いでしょう。この場合左右はネジ留めできますが、ロガーの底板と固定する壁面に隙間が生じ上下方向のたわみが発生するので、その抑制を目的として、写真のように合計4個のスペーサーを張り付けておくことをお奨めします。



ネジ固定位置



たわみ止めに使う。ネジは使わない。
接着式スペーサーの使い方



Pelican1120両サイド壁面寸とケーブルグラント穴位置

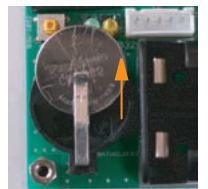


Pelican1120とMIJ01&MUX32/64の収まり

MIJ01, MUX32/64ともに、サイズが小さく、重量が軽いことは特徴の1つです。これを活かして、持ち運びやすい小型の計測システムを構築することも可能です。この場合、最小の容積として推奨される防水ケースはPelican1120です。図6-2.で説明したペテットT-700を活用すれば、丁度良い塩梅に収まります。パージバルブは水は通しません水蒸気は通しますので、内側からシリコンコーキングで埋めて使いましょう。また、ケーブルグラントをケースの壁面に装着して、センサーのケーブルの出入りについても防水します。メーカーAVC、型式FGA13-08(φ4.5～7.8mm)もしくはFGA13-05(φ3～5.3mm)を推奨します。特にケーブルの屈曲が多いと予想される場合は、フレキケーブルグラントFGA13-P-08もしくはFGA13-P-05を推奨します。Pelican1120の側壁にケーブルグラントを装着する参考寸法を図に示します。穴より、ネジ穴の方が強度、耐水性に対してお奨めです。ネジ穴の場合はPT1/4サイズのタップをお使いください。左右両側面に合計8個装着できます。つまりセンサーの数が8個を越えるときは、ケースのサイズを変更すべきです。そういう意味でのMUXの搭載はやり過ぎです。ありません。また、いくら防水処理しても完全密封は難しいので、最後にシリカゲルを投入しておきましょう。主な目的が結露防止なので、青ゲル、B型のシリカゲルが良いでしょう。メンテナンス周期に寄りますがなるべく多くの量を入れてください。

10.バックアップ電池の交換

バックアップ電池は、CR2032リチウム電池です。2年に1回は交換する事をお奨めします。この電池は電気店のみならず、スーパーマーケット、100円ショップでも購入できるほどに入手が容易です。交換は4隅のネジを外して、正面パネル(赤いパネル)を取外します。図のように水平矢印方向に電池をスライドさせて抜いて頂き、新しい電池を同じ要領で差し込んでください。ホルダーの+電極は曲げすぎると戻らなくなるので、極端に持ち上げたりしないように注意してください。

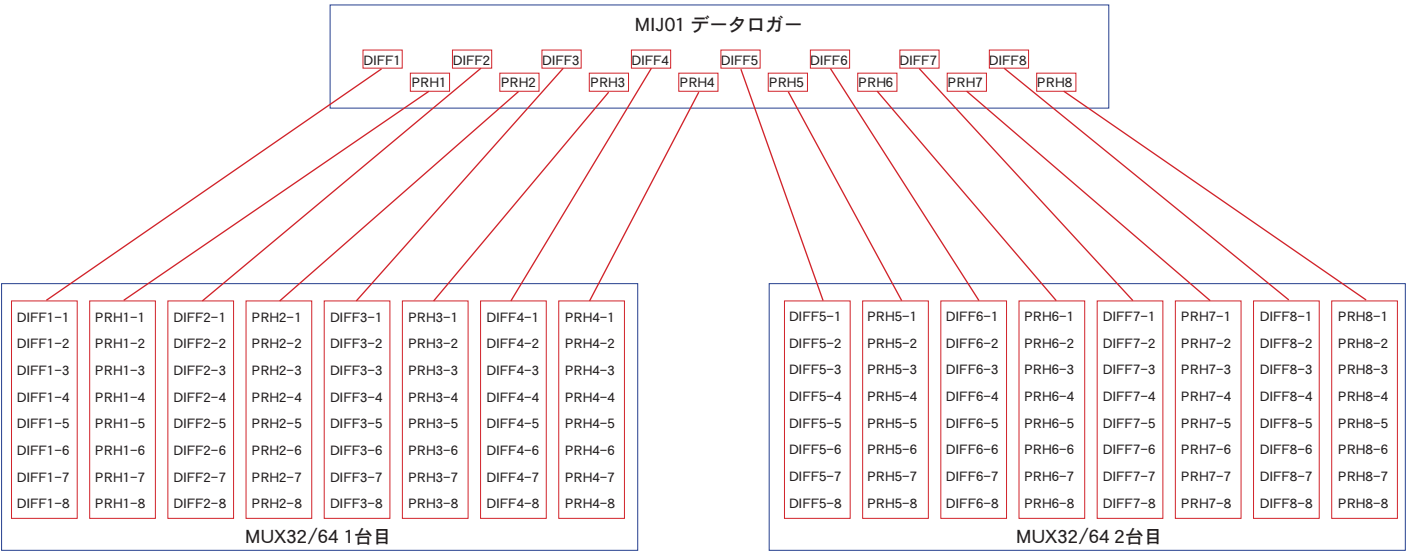


バックアップ電池の抜き方

11.マルチプレクサMUX64/32の接続

11-1.マルチプレクサの概要

規模の大きな観測を行う際に不足しがちなアナログ入力端子を増設するのがマルチプレクサ(MUX)です。ロガー1台につき合計2台のMUXを接続できます。MUXを使ったチャンネル増設、プレヒート増設の概念を図に示します。

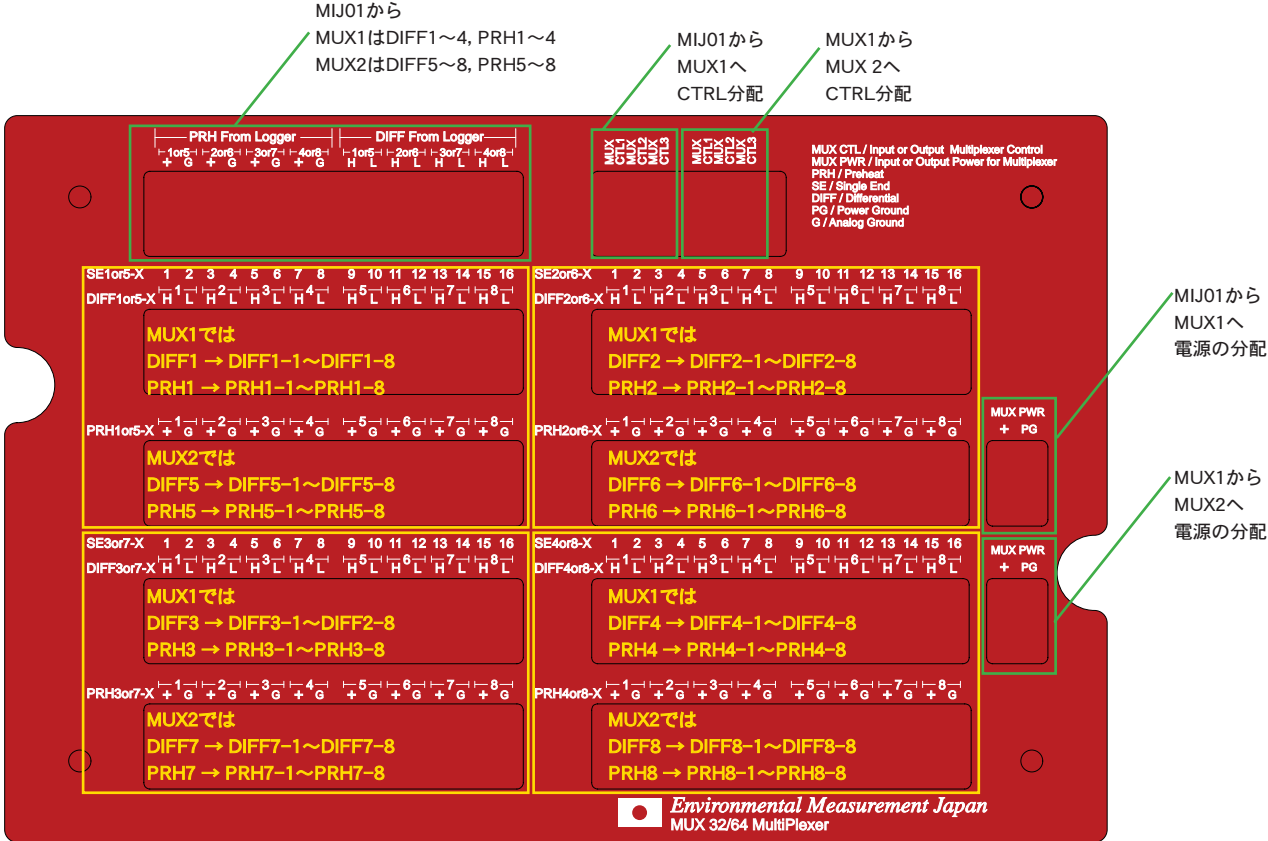


マルチプレクサ増設の概念

ロガーのDIFF1を例に、DIFF1-1～DIFF1-8に、つまり8倍のチャンネル数に増えています。他のDIFFやPRHも同様です。この分配方法のメリットは配線のトラブル、特に接触不良時のトラブルを分散できることです。例えばDIFF1を一気に32分割すると、DIFF1系統に接触不良などのトラブルが生じたとき、32chが一気に全滅します。同じ事がPRH側にも言えるため、プレヒートタイプのセンサーが全部に接続されている場合はその可能性が2倍になります。この可能性を最小限にする目的で、DIFF1chあたりの増幅数を8chまでに制約する設計をしています。もう一つのメリットは、増幅したいチャンネル数は実際の所、MUX1台単位ではなく、不足分の数ch単位を増設したいと、つまり、MUXのchを全部使うわけではないことが多いということも挙げられます。配線は上記DIFFとPRHの分岐、MUX CTRL(MUXコントロール) 3本、MUX PWR2本です。上記のMUX32/64 1台目とMUX32/64 2台目は全く同じマルチプレクサです。実運用では1台目と2台目と外観で解るようにマークを付けるなどの工夫をしてください。MUXの増設台数とチャンネル数の関係を下記します。プレヒート数はDIFFと同数です。

| | |
|---------------|----------------------------------|
| 組合せ | DIFF入力数 |
| MIJ01のみ | 8 |
| MIJ01+MUX | 36(=MIJ01/4ch+MUX/32ch) |
| MIJ01+MUX+MUX | 64(=MIJ01/0ch+MUX/32ch+MUX/32ch) |

MUXの端子台の詳細を図に示します。緑色の枠がMIJ01、もしくはMUX2台目との接続に使う端子台、黄色の枠は増設したDIFF、PRHを示しています。



MUXの端子台の詳細

11-2..MIJ01にMUX2台を接続するとき、MUX付属のケーブルを使った実際の配線を表8-2.に示します。付属するケーブルは16芯の通信ケーブル、5芯の電源&コントロールケーブルが各1本になります。配線が終わったら、コントロール系はアナログ系となるべく離して固定してください。アナログ系にコントロールのデジタルノイズをなるべく侵入させないための配慮です。拡張したいチャンネル数によっては全部配線しなくても構いません。例えばDIFF1だけを8倍拡張したいときは、通し番号1,2,3,4,A,B,C,D,Eを配線します。つまり、通し番号A,B,C,D,Eである電源&コントロールのケーブルは必ず接続せねばMUXは動作せず、アナログ分岐ケーブルは必要に応じて配線すると理解してください。この配線は付属のケーブルを使った場合のピンアサインというだけであり、お手持ちのケーブルを使って頂くこともできます。その場合は通信ケーブルにはAWG24〜23程度、電源&コントロールケーブルにはAWG24〜23程度を推奨します。くれぐれも配線ミスがないようにお願いします。

| 通信ケーブル1(MIJ01〜MUX-No.1間の接続用) | | | | | |
|------------------------------|-------|-------|----------|-------------------------|--------------|
| 通し番号 | ケーブル色 | マーキング | MIJ01端子台 | MUX-No1. 端子台 | MUX-No2. 端子台 |
| 1 | 赤 | 白ライン | DIFF 1 H | DIFF From Logger 1or5 H | |
| 2 | 赤 | | DIFF 1 L | DIFF From Logger 1or5 L | |
| 3 | オレンジ | 白ライン | PRH 1 + | PRH From Logger 1or5 + | |
| 4 | オレンジ | | PRH 1 G | PRH From Logger 1or5 G | |
| | | | | | |
| 5 | 青 | 白ライン | DIFF 2 H | DIFF From Logger 2or6 H | |
| 6 | 青 | | DIFF 2 L | DIFF From Logger 2or6 L | |
| 7 | 緑 | 白ライン | PRH 2 + | PRH From Logger 2or6 + | |
| 8 | 緑 | | PRH 2 G | PRH From Logger 2or6 G | |
| | | | | | |
| 9 | 黄 | 白ライン | DIFF 3 H | DIFF From Logger 3or7 H | |
| 10 | 黄 | | DIFF 3 L | DIFF From Logger 3or7 L | |
| 11 | 茶 | 白ライン | PRH 3 + | PRH From Logger 3or7 + | |
| 12 | 茶 | | PRH 3 G | PRH From Logger 3or7 G | |
| | | | | | |
| 13 | 黒 | 白ライン | DIFF 4 H | DIFF From Logger 4or8 H | |
| 14 | 黒 | | DIFF 4 L | DIFF From Logger 4or8 L | |
| 15 | 灰 | 白ライン | PRH 4 + | PRH From Logger 4or8 + | |
| 16 | 灰 | | PRH 4 G | PRH From Logger 4or8 G | |

| 電源&コントロールケーブル1(MIJ01〜MUX-No.1間の接続用) | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|----------------|----------------|--|
| A | 緑 | | MUX CTL1 | MUX CTL1(左) | |
| B | 黄 | | MUX CTL2 | MUX CTL2(左) | |
| C | 白 | | MUX CTL3 | MUX CTL3(左) | |
| D | 赤 | | MUX PWR OUT + | MUX PWR + (上) | |
| E | 黒 | | MUX PWR OUT PG | MUX PWR PG (上) | |

| 通信ケーブル2(MIJ01〜MUX-No.2及び、MUX-No.1〜MUX-No.2間の接続用) | | | | | |
|--|-------|-------|----------|--------------|-------------------------|
| 通し番号 | ケーブル色 | マーキング | MIJ01端子台 | MUX-No1. 端子台 | MUX-No2. 端子台 |
| 1 | 赤 | 白ライン | DIFF 5 H | | DIFF From Logger 1or5 H |
| 2 | 赤 | | DIFF 5 L | | DIFF From Logger 1or5 L |
| 3 | オレンジ | 白ライン | PRH 5 + | | PRH From Logger 1or5 + |
| 4 | オレンジ | | PRH 5 G | | PRH From Logger 1or5 G |
| | | | | | |
| 5 | 青 | 白ライン | DIFF 6 H | | DIFF From Logger 2or6 H |
| 6 | 青 | | DIFF 6 L | | DIFF From Logger 2or6 L |
| 7 | 緑 | 白ライン | PRH 6 + | | PRH From Logger 2or6 + |
| 8 | 緑 | | PRH 6 G | | PRH From Logger 2or6 G |
| | | | | | |
| 9 | 黄 | 白ライン | DIFF 7 H | | DIFF From Logger 3or7 H |
| 10 | 黄 | | DIFF 7 L | | DIFF From Logger 3or7 L |
| 11 | 茶 | 白ライン | PRH 7 + | | PRH From Logger 3or7 + |
| 12 | 茶 | | PRH 7 G | | PRH From Logger 3or7 G |
| | | | | | |
| 13 | 黒 | 白ライン | DIFF 8 H | | DIFF From Logger 4or8 H |
| 14 | 黒 | | DIFF 8 L | | DIFF From Logger 4or8 L |
| 15 | 灰 | 白ライン | PRH 8 + | | PRH From Logger 4or8 + |
| 16 | 灰 | | PRH 8 G | | PRH From Logger 4or8 G |

| 電源&コントロールケーブル2(MUX-No.1〜MUX-No.2間の接続用) | | | | | |
|--|---|--|--|----------------|----------------|
| A | 緑 | | | MUX CTL1(右) | MUX CTL1(左) |
| B | 黄 | | | MUX CTL2(右) | MUX CTL2(左) |
| C | 白 | | | MUX CTL3(右) | MUX CTL3(左) |
| D | 赤 | | | MUX PWR + (下) | MUX PWR + (上) |
| E | 黒 | | | MUX PWR PG (下) | MUX PWR PG (上) |

MUXを2台接続する際のピンアサイン

12..修理、再校正のご案内

あらゆる物は壊れます。たまに壊してしまうこともあるでしょう。一度購入いただいた物は可能な限り弊社で修理を承ります。MIJ01は多くの範囲で部分修理ができるように設計しております。故障と思われる場合はまずは一報ください。たまに故障ではなく、少々の操作で回復することがあるからです。症状を確認させていただいて、やっぱり故障だと断定できた場合に以下にお送りください。

アナログ入力に関しては、再校正が必要になる場合も考えられます。その際も対応させていただきます。

日本環境計測株式会社

〒811-0215 福岡県福岡市東区高美台二丁目52番42号

TEL 092-608-6412

FAX 092-985-7844

e-mail : infoemj@environment.co.jp