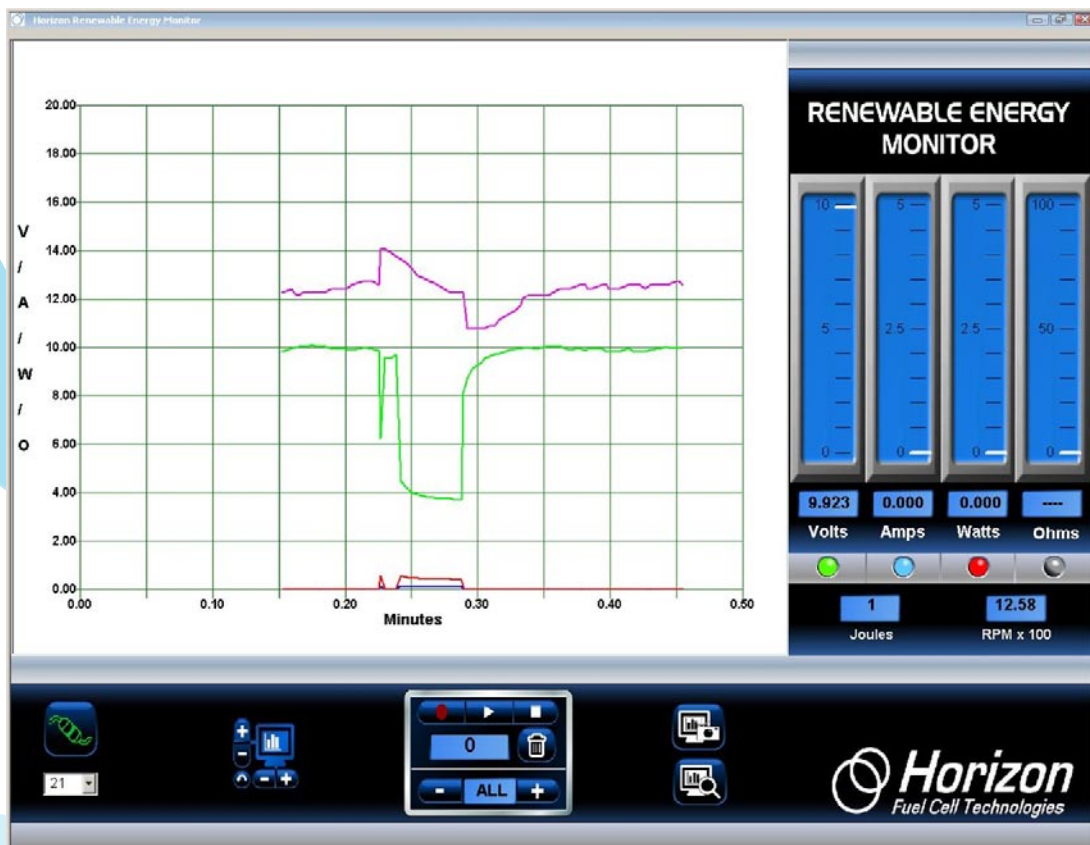
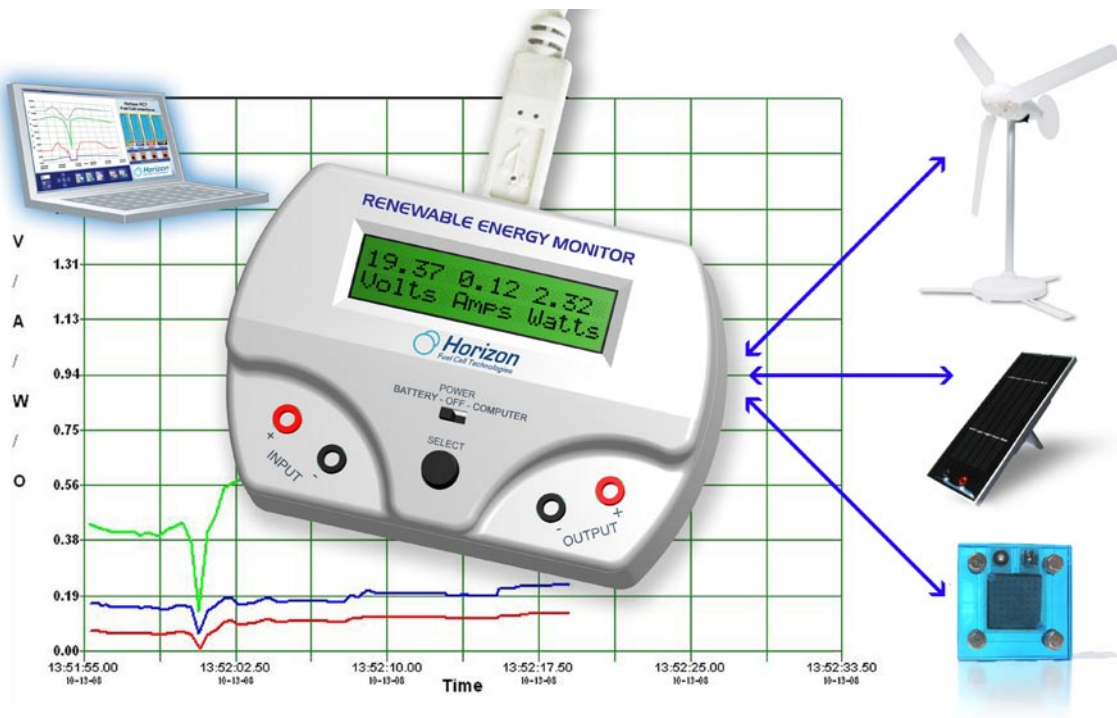


HORIZON

再生可能エネルギーモニター

取扱説明書



再生可能エネルギーモニターについて

再生可能エネルギーモニターは複雑な配線や厄介な計算なしにボタンひとつの操作で、ホライゾン社の教育用キットに含まれる燃料電池やソーラーパネルが生み出す、電圧・電流・電力・抵抗・エネルギー量を測定し、その数値をLCD画面で確認できる装置です。

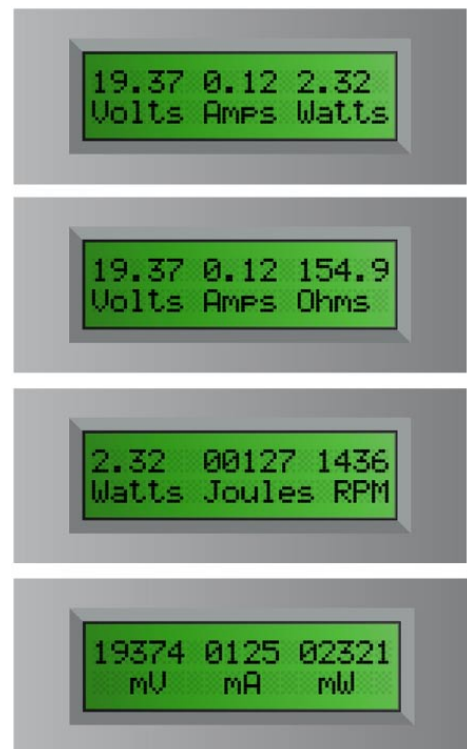
また風車・風力発電学習キットの風車のブレードの回転速度の測定も可能です。バッテリー式なので屋外でも使用できます。また付属のUSBケーブルでコンピュータに接続すればリアルタイムでパフォーマンスカーブの確認や各数値のグラフ表示、またその記録が可能となります。

ホライゾン社製の全ての教育用製品に対応



表示

セレクト [SELECT] ボタンを押すだけで、以下の表示を順送りできます：



操作

操作はBATTERY-OFF-COMPUTERスイッチとSELECTボタンの2つで行います。

屋外で使用する場合や、コンピュータを使用しないときはスイッチをBATTERY側にセットしてください。コンピュータを使用する場合は付属のUSBケーブルで本体とコンピュータをつなぎスイッチをCOMPUTER側にセットします。モニターを使用しない場合は常にスイッチをOFFにしてください。

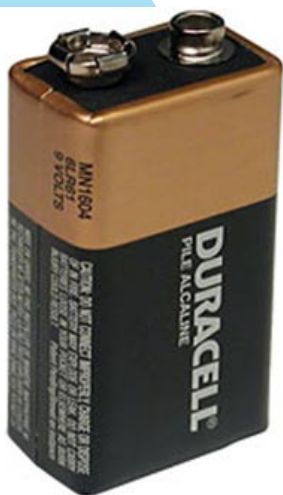
SELECTボタンを押し、LCD表示を順送りして希望する表示を選択して下さい。表示される数値の変化が速すぎる場合はSELECTボタンを押したままにすれば表示を固定できます。

USB接続

モニター背面にあるUSBタイプBコネクタを使用すれば、Windows PCとの接続が可能になります（現時点では、MACコンピュータとの接続はサポートされていません）。モニターへの電力供給はパソコンからUSBケーブルを介して行われます。

使用バッテリー

標準的な9Vバッテリーを使用していますので、



交換が必要な際も入手が容易です。バッテリー電圧が低下して交換が必要になると、LCD画面に表示されます。バッテリーを長持ちさせるために、本モニターを使用しない時はスイッチをOFFにしておいてください。

測定単位

一般的な電圧・電流・電力・エネルギー・抵抗に加えて、ホライゾン社の風車・風力発電学習キットに付属している風車のブレードの回転速度も測定可能です。

電圧測定単位はボルトまたはミリボルト（mV）です。1ミリボルトは1ボルトの1/1,000ですが、画面上では、より分かりやすく表示します。

例：

$$1.23 \text{ ボルト} = 1,230 \text{ mV}$$

$$10.456 \text{ ボルト} = 10,456 \text{ mV}$$

電流測定単位はアンペアまたはミリアンペア（mA）です。1ミリアンペアは1アンペアの1/1,000となります。

例：

$$0.003 \text{ アンペア} = 3 \text{ mA}$$

$$1.256 \text{ アンペア} = 1,256 \text{ mA}$$

電力測定単位はワットまたはミリワット（mW）です。1ミリワットは1ワットの1/1,000となります。

例：

$$0.034 \text{ ワット} = 34 \text{ mW}$$

$$2.987 \text{ ワット} = 2,987 \text{ mW}$$

エネルギー測定単位はジュールです。エネルギーは、基本的には電力と時間の積であり、1ジュールは1ワット・秒となります。

例：

$$21 \text{ ジュール} = 21 \text{ ワット} \cdot \text{秒} \\ (\text{21秒間に消費される電力量})$$

RPMは風車のブレード（翼）の1分間あたりの回転数（速度）を示します。

ブレードの回転数を測定し、回転速度の違いが上で述べた測定単位にどの様に影響を与えるかを実際に確認して下さい。

入・出力ターミナル



再生可能エネルギーモニターにはそれぞれ2個の入・出力ターミナルが付いています。本体の左側が入力ターミナル、右側が出力ターミナルです。

それぞれ赤がプラス（正極）黒がマイナス（陰極）です。バッテリー・ソーラーパネル・燃料電池等を接続するときは極性に十分注意して下さい。

仕様

再生可能エネルギーモニターの測定可能範囲は以下です。

電圧：0 ～ 28 VDC

電流：0 ～ 1 ADC

電力：0 ～ 28 W

抵抗：0 ～ 999 Ω

エネルギー：0 ～ 65,535 J

RPM：200 ～ 2,500

注意：

極端な低速や高速で回転するブレードの速度は正確には測定できません。

ブレードが回転していたとしても、測定電気回路は一定の範囲でしかRPMを測定できません。

また風車の出力が極端に低い場合も回転速度表示が正確性を欠く場合があります。

使用公式

本モニターは、以下の公式に則って各数値を算出しています。

$$V = I \times R$$

V＝電圧

I＝電流

R＝抵抗

$$P = V \times I$$

P＝電力

V＝電圧

I＝電流

$$J = P \times T$$

J＝ジュール（エネルギー量）

T＝時間（秒）

操作上のアドバイス

電氣的基礎知識－電圧、電流、電力、抵抗等の電気パラメータの説明に関しては、再生可能エネルギー学習セットの実験マニュアルをご参照下さい。

抵抗測定 - 抵抗値を測定するには、測定する抵抗の両端を出力ターミナルに接続し、赤黒の入力ターミナル間に電圧を印加して下さい。

抵抗値は、回路内で発生する電圧および電流によっても影響をうけ変化します。再生可能エネルギーモニターはオームの法則で抵抗値を計算するため、電圧あるいは電流の変化が抵抗測定値に大きく影響することをご理解下さい。

ソフトウェア

付属のWindows用（XP, Vista, Windows 7）ソフトウェアを使用すれば本機の機能をさらに活用することができます。但し現時点では、MAC用はサポートしておりません。まずは、本機とコンピュータをUSBケーブルで接続します。

ソフトウェアのインストール

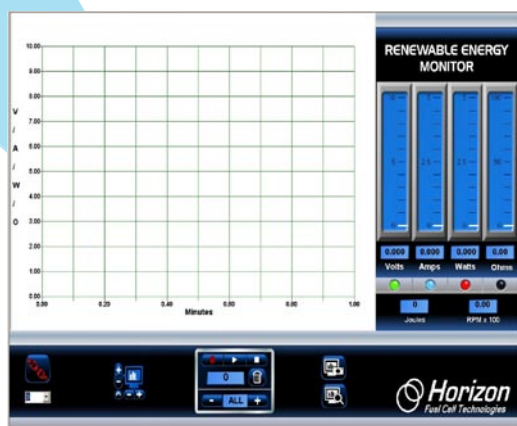
付属CD-ROMをコンピュータに挿入し、画面の指示に従ってソフトウェアをインストールします。

ソフトウェアの起動

ソフトウェアのインストールが完了すると、右の絵のようなデスクトップアイコンが表示されます。このアイコンをダブルクリックするとソフトウェアが起動します。



アドバイス：REMアイコンをクリックしてソフトウェアを起動する前に、必ず本機とコンピュータをUSBケーブルで接続して下さい。ソフトウェアの起動を確認した後、接続アイコンをクリックして下さい。



接続

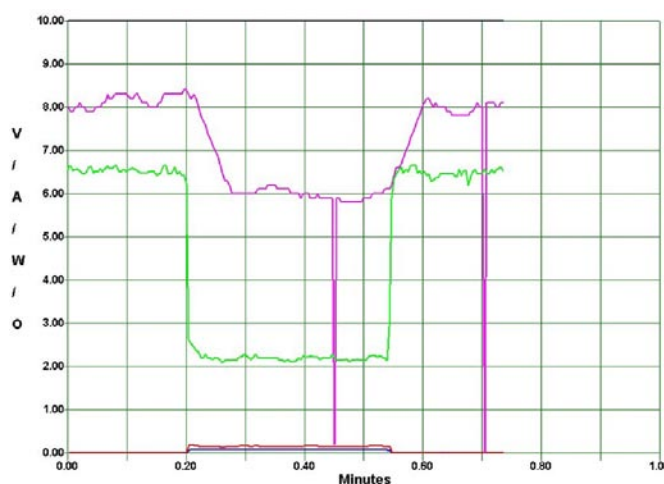
コンピュータ画面上にソフトウェアが表示されてから、画面左下の接続アイコンをクリックします。アイコンが赤色から緑色に変わり、コンピュータが再生可能エネルギーモニターに接続されたことが示されます。



アドバイス：接続アイコンをクリックされ、接続ポート番号が正しく表示されるまでは、ソフトウェアは動作しません。（「詳細説明」をご参照下さい。）

プロット領域

プロット領域は、電圧、電流、電力、抵抗値、およびRPMのプロット曲線を同時に表示します。このデータは、毎秒5回更新されるため、常に実験中の最新情報が表示されます。



色分けプロット線

各プロット線が何を測定しているかを分り易くするために、それぞれ色分けされています。

緑—ボルト表示電圧

青—アンペア表示電流

赤—ワット表示電力

黒—オーム表示抵抗値

ピンク—RPM × 100

プロットスケール調整

プロットスケールアイコンを使えば、再生可能エネルギーモニターからの入力データに応じてプロットスケールを調整できます。垂直方向の（+）／（-）で縦軸スケールを調整し、水平方向の（+）／（-）で時間軸スケールを調整します。反転矢印アイコン（画像左下）をクリックすると、現在の画面がクリアされ新しいデータプロット線が表示されます。



メーターとLEDオン／オフボタン

4個の縦表示メーターが、電圧、電流、電力、抵抗値を表示します。各メーターの最下部のLEDボタンをクリックすることで、プロット線の表示／非表示を切り替えられます。各LEDは、プロット線と同じ色に色分けされています。

ジュールとRPMの表示

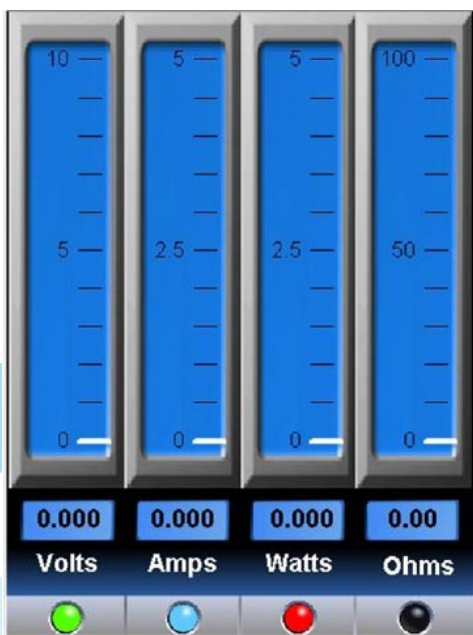
ジュールはエネルギー（電力 × 時間）の単位であり、ワット秒、つまり1秒間に生成するワット数に等しく、実験でどれだけエネルギーが生成されたかを示します。

RPMは、[RPM × 100]として表示されます。例えばRPM測定値1436は、14.36と表示されます。



画面のスナップショット

右のスクリーンキャプチャアイコンをクリックすると、いつでも画面のスナップショットを保存できます。保存した画面を見る場合は下のスクリーンビューアイコンをクリックします。



データの記録再生

再生可能エネルギーモニターの記録機能は、テレビの録画再生機能とよく似ています。記録および再生は以下の手順で行います。



一番上3つのボタンは、



(記録) (再生／一時停止) (停止)
となっています。

データの記録

(丸い) 記録アイコンをクリックすると、データの記録が開始されアイコンが明るい赤色に変わります。



記録の停止

記録を終える場合、(四角い) 停止アイコンをクリックします。停止アイコンが白から緑に変わり、再び白に戻ります。赤の記録アイコンも同時に消え、プロット画面はリアルタイム表示に戻ります。



再生と一時停止

(三角の) 再生アイコンをクリックすると、記録データの再生を開始します。再生中は、再生アイコンが白から緑色に変わります。



再び(三角の) 再生アイコンをクリックすると、一時停止することができます。一時停止中、アイコンは緑の三角から緑の一時停止マークに変わります。一時停止アイコンをクリックすると、再び再生します。



記録カウンタ

記録カウンタは、記録中(または記録済み)のデータサンプルの番号を、記録時(または再生時)に表示します。カウンタの範囲は1から999となります。



ゴミ箱アイコン

ゴミ箱アイコンをクリックすると、記録データは全て消去されます。同時に、プロット領域上の時間がリセットされ0.0分に戻ります。ゴミ箱アイコンは、いつでも押すことが出来ますが、記録した全データを消去しても良いかを必ず確認してください。

サンプリングレート

サンプリングレートインジケータ上の（+）または（-）アイコンをクリックすることにより、データのサンプリングレートを調整できます。



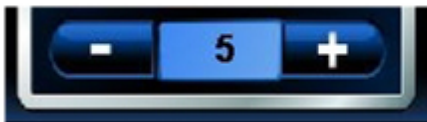
デフォルト設定は“ALL”で、再生可能エネルギーモニターからの全てのデータを記録することを意味します。（-）アイコンをクリックすることで、下記のようにサンプリングレートを下げることができます：



毎秒1回



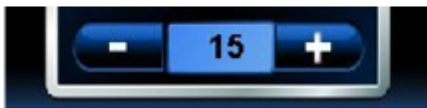
2秒毎



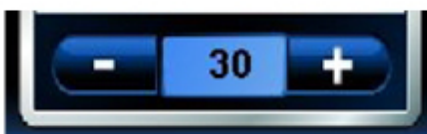
5秒毎



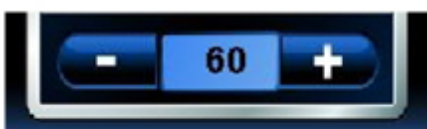
10秒毎



15秒毎



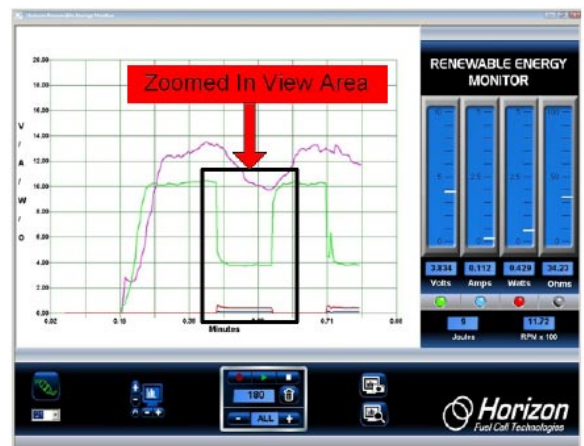
30秒毎



60秒毎

拡大機能

リアルタイムのデータプロット中、または記録データの再生中は、いつでもデータの一部を拡大することができます。マウスのカーソルを拡大したい部分の上において、マウスを左クリックしたまま動かします。マウスの左クリックを解除すると拡大が実行されます。



詳細説明

重要な項目およびよくある質問に関する詳しい情報をご提供いたします。

停止アイコンとゴミ箱アイコン

停止アイコンとゴミ箱アイコンは、データプロットを行う上で最も重要なボタンです。

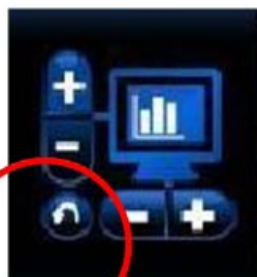


プロットが停止したように見えたり、プロットしない場合、停止アイコンを押していないことが原因である可能性があります。データの記録後は必ず停止アイコンをクリックしてください。

ゴミ箱アイコンは、記録した全データを消去するだけでなく、同時にプロット領域上の時間軸の制御も行います。ゴミ箱アイコンをクリックすると、時間軸（横軸）がリセットされて再び0.0分から開始するようになります。通常プロット状態に戻す場合は、停止アイコンとゴミ箱アイコンを順にクリックします。

リサイクルアイコン

リサイクルアイコンをクリックすると、プロットスケールがデフォルト設定に戻ります。



接続アイコン

プロット動作を可能にするには、グラフィックソフトウェアと再生可能エネルギーモニターとの接続を確立しなければなりません。通常は接続アイコンの直下の数字が正しいcomポート番号となりますが、時にプロット動作をさせるために別の番号を選択する必要があります。

その場合、最初に正しいCommポート番号を選択します。番号の隣のプルダウンボタンをクリックして、より大きなCommポート番号が表示されるかどうかを確認します。もし、より大きなCommポート番号が表示されれば、それが使用すべき番号となります。



正しい番号を確認したい場合は、コントロールパネル → システム → ハードウェアマネージャ → デバイスマネージャの順に正しいCommポートをクリックします。本機のコンピュータ接続はUSBによって行われるため、Commポート番号はハードウェアよりもソフトウェア設定に依存します。

Commポート番号が正しければ、アイコンは接続中であることを表示します。Commポートが正しくない場合、エラーメッセージが表示され、その場合、Commポートが他のWindowsアプリケーションで既に使用中である可能性があります。



スクリーンキャプチャアイコン とスクリーンビューアイコン

このソフトウェアの大きな特徴としてスナップショットが挙げられます。これによって、プロット曲線と測定データを含む重要な画像を保存することができます。

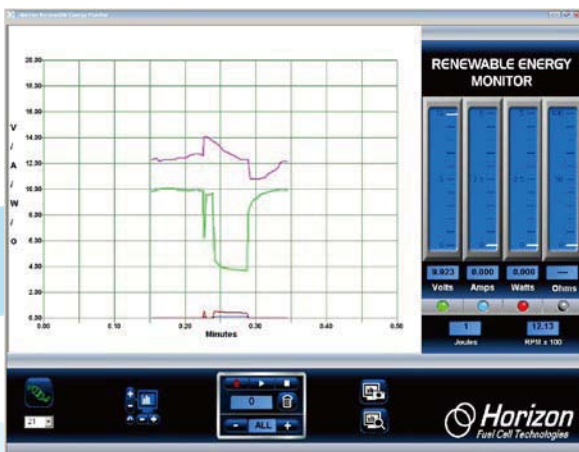
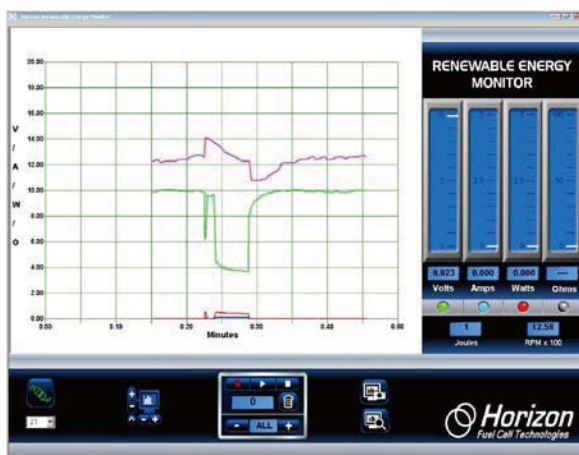
全画面のスナップショットを撮る場合は、カメラの付いた下記のスクリーンキャプチャアイコンをクリックします。



保存したスナップショットを見る場合は、ルーペの付いた下記のスクリーンビューアイコンをクリックします。



スナップショットは全て、コンピュータのハードディスク（C:/Desktop/ Documents/Horizon）に保存されます。各スナップショットには、保存した日時とREM名をつけられるので、コンピュータの検索機能を使って簡単に探すことができます。



再生可能エネルギーモニター エクセルインターフェース

オリジナルのリアルタイムデータロギングソフトに加えて、ホライゾン社最新の再生可能エネルギーモニターはログデータをエクセルシート上に展開出来るインターフェースが付属しています。

以下がその方法です・・・

オリジナルのソフト付属の記録・再生機能で記録・停止・記録の作業が行われる毎にハードディスクにEXCEL互換のCSVファイルが作成されます。ファイルはREMの文字で始まり、各データと記録開始の時間で構成されています。

例：

REM_05_31_11_at_15_44_03

このREMファイルをエクセルシートに取り込むことで、変数のビジュアル化や記録されているデータを独自のアプリケーションに合わせて展開しより深い分析が可能となります。

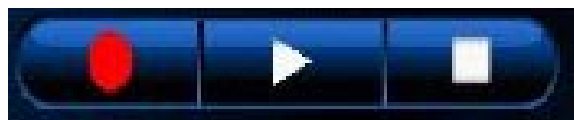
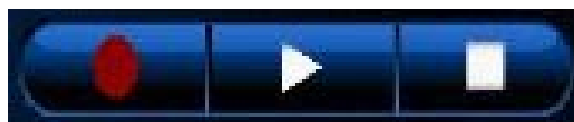
CSVファイルはハードディスクのjpgファイルと同じフォルダー内で見つけて下さい。の下にあるはずです。

C:/Desktop/ Documents/Horizon/file



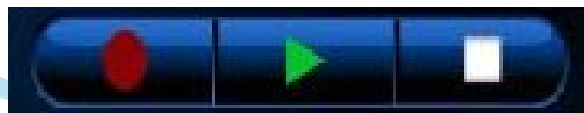
例：

1. データの記録を開始するには赤いRECボタンをクリックして下さい。くすんだ赤が明るい赤色に変わりデータの記録が始まります。

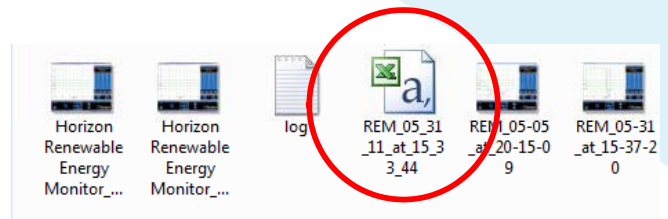


2. 同時に新たなCSVテキストファイルが開かれ、入力電圧・電流・電力・抵抗・回転数及びエネルギー量に関するデータが記録されます。

3. データの記録を停止するには三角形のPlayボタンを押すか、四角のStopボタンをクリックして下さい。RECボタンの赤色がくすみ、Play または Stopボタンが緑色に変わります。同時にExcelシートに展開可能なCSVテキストファイルも閉じられます。



4. CSVテキストファイルはC:/Desktop/Documents/Horizonのフォルダー内に以前保管したファイルと同じように保存されています。もしフォルダーがVIEW FILE化されていれば、この様なアイコンが見られるはずです→



5. このExcelのロゴが付いたファイルがExcelシートにデータを展開する際に使うファイルです。

6. ファイルをExcelに展開するには : 1) ファイルをダブルクリックするか 2) 手動でExcelを立ち上げ、フォルダーを探し通常通りにファイルを開いてください。
→

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	Time	Sample	Plot Seconds	Voltage	Current	Power	Resistance	
2	06/02/11	12:59:59	1	3	6.005	0.053	0.318	113.3	
3	06/02/11	12:59:59	2	3.25	6.03	0.053	0.32	113.77	
4	06/02/11	12:59:59	3	3.52	6.142	0.053	0.326	115.89	
5	06/02/11	12:59:59	4	3.75	6.03	0.053	0.32	113.77	
6	06/02/11	13:00:00	5	4.03	5.976	0.053	0.317	112.75	
7	06/02/11	13:00:00	6	4.27	6.059	0.053	0.321	114.32	
8	06/02/11	13:00:00	7	4.48	6.005	0.053	0.318	113.3	
9	06/02/11	13:00:00	8	4.75	5.976	0.053	0.317	112.75	
10	06/02/11	13:00:01	9	5	6.005	0.053	0.318	113.3	
11	06/02/11	13:00:01	10	5.3	5.947	0.053	0.315	112.21	
12	06/02/11	13:00:01	11	5.53	5.947	0.053	0.315	112.21	
13	06/02/11	13:00:01	13	5.76	5.893	0.053	0.312	111.19	
14	06/02/11	13:00:02	14	6.04	5.893	0.053	0.312	111.19	
15	06/02/11	13:00:02	15	6.28	5.918	0.053	0.314	111.66	
16	06/02/11	13:00:02	16	6.54	5.893	0.053	0.312	111.19	
17	06/02/11	13:00:02	17	6.79	5.947	0.053	0.315	112.21	
18	06/02/11	13:00:03	18	7.03	6.005	0.053	0.318	113.3	
19	06/02/11	13:00:03	19	7.28	6.005	0.053	0.318	113.3	
20	06/02/11	13:00:03	20	7.54	5.918	0.053	0.314	111.66	
21	06/02/11	13:00:04	21	7.81	5.976	0.053	0.317	112.75	
22	06/02/11	13:00:04	22	8.03	5.947	0.053	0.315	112.21	
23	06/02/11	13:00:04	23	8.28	5.918	0.053	0.314	111.66	
24									
25									
26									

7. 作表を含めデータの加工が自由自在になります。

ソフトの詳細に関しては、再生可能エネルギーモニターのユーザーマニュアルとソフトウェアガイドを参照してください。

Excel対応がなされているモデルは、1.10以降のバージョンです。

