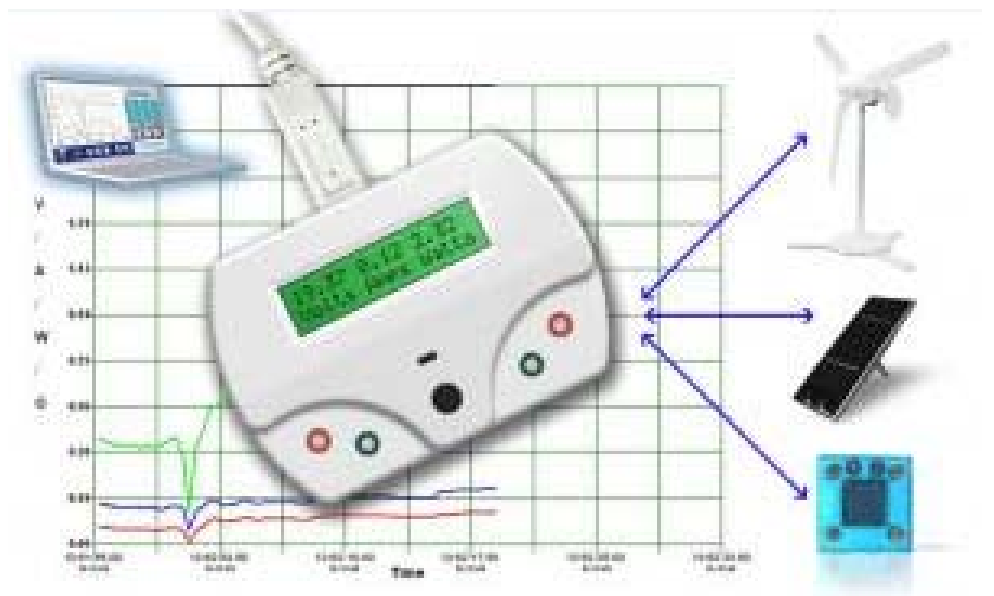
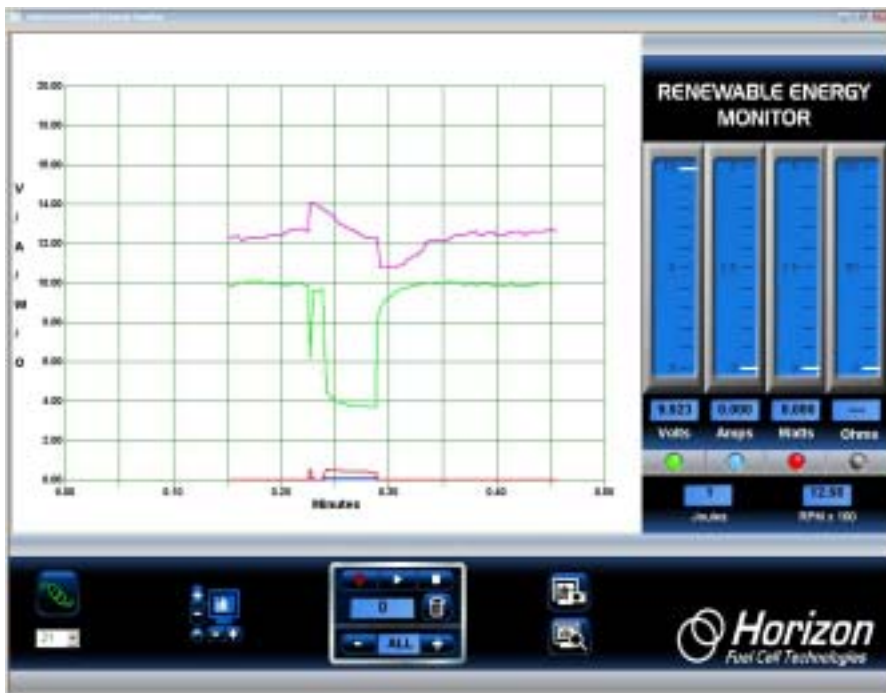


# HORIZON

## 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 にして下さい。

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 ボタンを押しただ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：

$$\begin{aligned} 1.23 \text{ ボルト} &= 1,230 \text{ mV} \\ 10.456 \text{ ボルト} &= 10,456 \text{ mV} \end{aligned}$$

**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：

$$\begin{aligned} 0.003 \text{ アンペア} &= 3 \text{ mA} \\ 1.256 \text{ アンペア} &= 1,256 \text{ mA} \end{aligned}$$

**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 ミリワットの 1/1,000 となります。

例：

$$\begin{aligned} 0.034 \text{ ワット} &= 34 \text{ mW} \\ 2.987 \text{ ワット} &= 2,987 \text{ mW} \end{aligned}$$

**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：

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

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

**電気的基礎知識** - 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受け変化します。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かすことができます。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

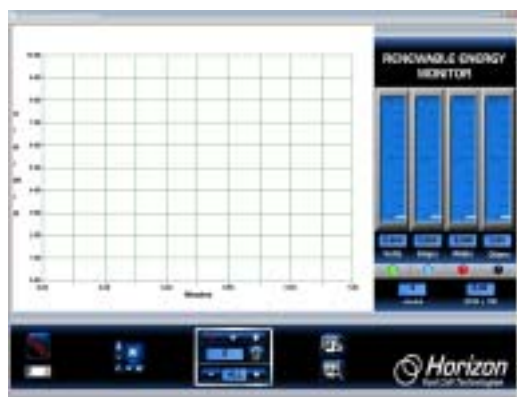
付属 CD-ROM をコンピュータに挿入し、画面の指示に従ってソフトウェアをインストールします。

## 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

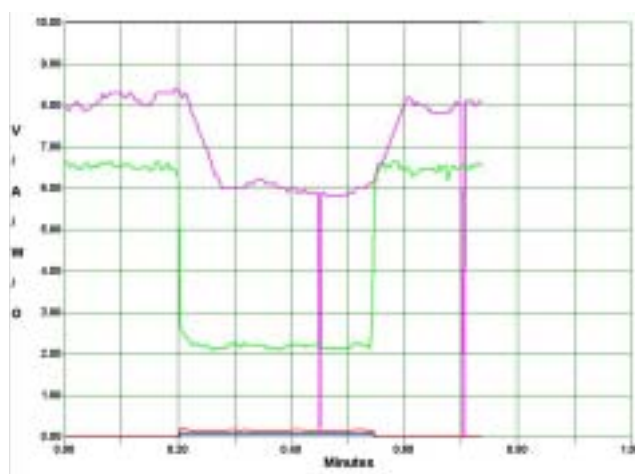
コンピュータ画面上にソフトウェアが表示されてから、画面左下の接続アイコンをクリックします。アイコンが赤色から緑色に変わり、コンピュータが再生可能エネルギーモニターに接続されたことが示されます。



**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

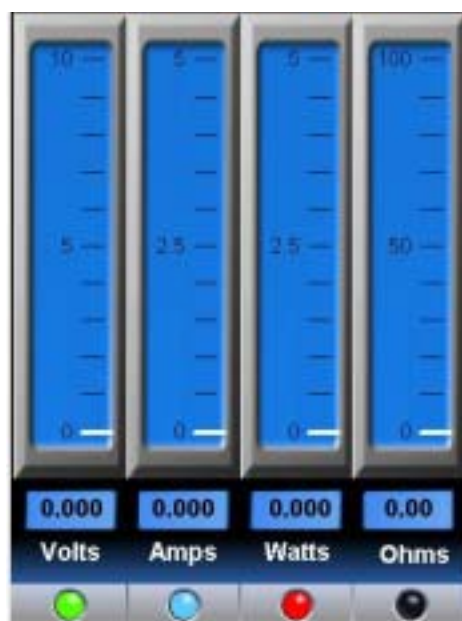
ジュールはエネルギー (電力 × 時間)  
の単位であり、ワット秒、つまり 1 秒  
間に生成するワット数に等しく、実験  
でどれだけエネルギーが生成されたか  
を示します。

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。

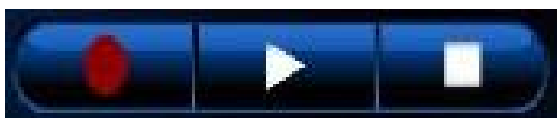


## データの記録再生

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、

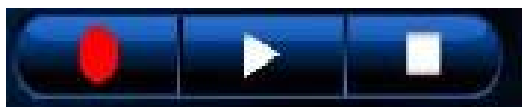


(記録) (再生/一時停止) (停止)

となっています。

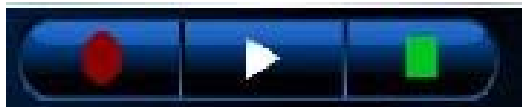
## データの記録

(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

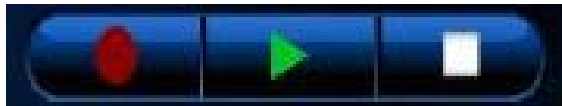
記録を終える場合、(四角い)停止アイコンをクリックします。停止アイコンが白から緑に変わり、再び白に戻ります。赤の記録アイコンも同時に消え、



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できますが、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

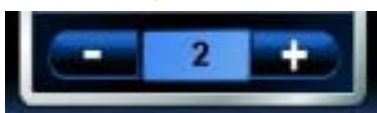
サンプリングレートインジケータ上の (+) または (-) アイコンをクリックすることにより、データのサンプリングレートを調整できます。



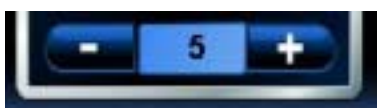
デフォルト設定は“ALL”で、再生可能エネルギーモニターからの全てのデータを記録することを意味します。(-) アイコンをクリックすることで、下記のようにサンプリングレートを下げることができます：



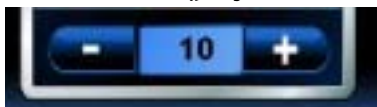
毎秒 1 回



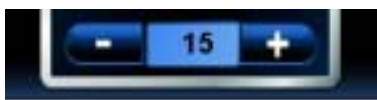
2 秒毎



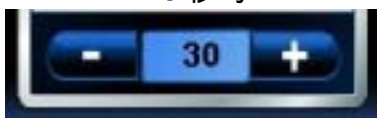
5 秒毎



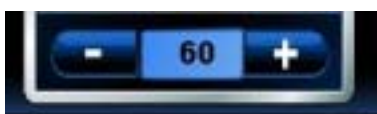
10 秒毎



15 秒毎



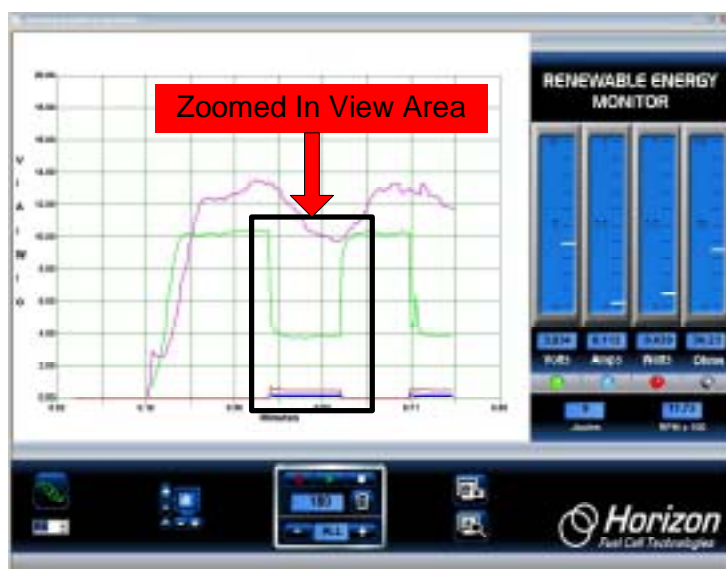
30 秒毎



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。

