

# 超音波式風向・風速スマートセンサー取扱説明書



超音波式風向・風速スマートセンサーは Onset 社の HOB0 の気象観測ロガー用の風向風速センサーとして設計されています。センサーに組み込まれたソーラーパネルで動作します。プラグイン式モジュラーコネクタで、簡単に HOB0 の気象観測ロガーと接続することができ、すべてのパラメーター値は、プログラミングや特定の設定をせずに自動的にロガーに転送されます。

注：本製品は Onset 社の気象観測ロガーにのみ使用できる設計となっています。

## <仕様>

### 超音波式風向風速スマートセンサー

#### モデル

S-WCG-M003

#### 同梱品

- 方角合わせ用ツール
- U 字ボルト、ナット、ブラケット、スペーサー、ロックナット (取付用部品)

#### 設置時に必要なもの

- プラスネジ
- 10mm レンチ(マストやクロスアームに取り付ける際)
- スクリュー、ドリル(木柱等に取り付ける際)

#### アクセサリ

- グラウンドキット(M-GKA)

	平均値風速・瞬間風速	風向
計測範囲	0~41.6m/sec	0~359°
精度	±0.8m/sec もしくは±4%のどちらか大きいほう	±4° (0.2~3m/sec) ±2° (3m/sec 以上)
分解能	0.4m/sec	1°
始動閾値	<=1m/sec	1m/s
計測値定義	<b>平均値風速</b> ロギングインターバル期間内の3秒毎の風速の平均	インターバル中、3秒ごとの風向ベクトル成分が保存され、記録時ごとに、そのベクトル成分の平均値を記録
	<b>瞬間風速</b> ロギングインターバル期間内の3秒毎の風速のうちの最大風速	
作動温度範囲	-15°C~55°C	
動作環境	耐天候	
ハウジング	アセタール樹脂	
電源	太陽パネル、LifePo4 バッテリー-3.2V-600mA	
寸法	長さ 380mm x ヘッド部直径 60mm x ロッド直径 16mm	
重量	200g	
ビット数	24 ビット (8 ビット×3 つ)	
データチャンネル数(※1)	3 チャンネル	
平均値計測オプション	自動的に平均化	
ケーブル長	3m	
スマートセンサーケーブル長	0.5m	
CE マーク	このマークはヨーロッパ連合の規格に適合しています。	

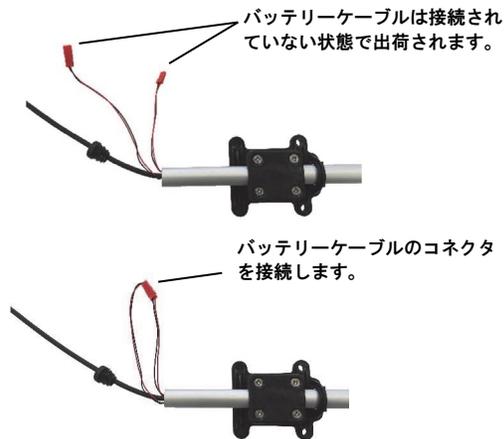
※1：HOB0 の気象観測ロガーは 15 チャンネルのデータを集めることができ、最長 100m までのセンサーケーブルにすることができます。

## バッテリーケーブルの接続

センサーには充電バッテリーが内蔵されておりますが、出荷時にバッテリーは接続されていません。バッテリーが接続されると、センサーヘッドにあるソーラーパネルで充電することが可能になります。以下の手順で、バッテリーの接続を行ってください。

**重要：**充電には定期的な直射日光が必要となりますので、本センサーを実際に設置する直前にバッテリーを接続するようにしてください。バッテリー接続後、太陽光による充電が10日間ないと、充電して溜めた電気がなくなってしまう、再度充電しなくてはならなくなる可能性があります。

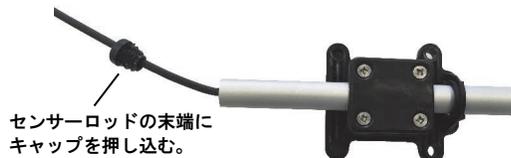
1. センサーベースの4つのプラスネジを緩めて、センサーロッドを少し引き出して、下写真のようにバッテリーケーブルを接続します。



2. 接続したコネクタとバッテリーケーブルをセンサーロッドのチューブの中に収納します。



3. バッテリーケーブルとコネクタを収納したら、センサーロッドの末端にキャップをねじ込みます。



キャップがほとんど隙間なく下写真のように収まります。もし隙間が大きい時は、一旦キャップを取り外して、センサーケーブルをロッドの奥まで押し込んでから、再度キャップを取り付けてください。



4. センサーロッドを、センサーベースの底部の面と平らになる位置まで押し込み、センサーベースの4つのネジを軽く締めて固定します。



ロッドの末端をセンサーベースの底面と合わせる。

ここまでの手順が完了したら、次章の手順でセンサーを設置します。

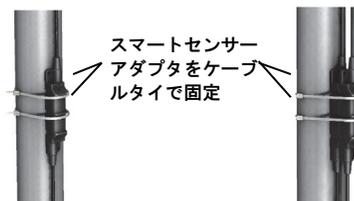
**注：**ロガーへの接続後センサー数値が変わらない場合は、バッテリーを接続した状態でセンサー上部のソーラーパネルにしばらく日光を当ててください。

## センサーの設置

### 設置のガイドライン

センサーを設置する際は以下のガイドラインを参照して場所を選定してください。

- センサーは誤った取り扱いをすると破損することがあります。実際に設置するまでは、出荷時の箱に納めて保管してください。
- センサーバッテリーを接続したら、放電を防ぐために10日以内には太陽光が得られる場所に設置を行ってください。
- 乱気流が発生する場所や、電磁波が強い場所(送電線付近、エンジン、レーダーなど)への設置は避けてください。
- 最良の精度を得るには、近辺の障害物から10m離れた場所で地上3m以上の高さに設置してください。
- センサーは木柱に設置することも可能です。
- センサーのバッテリーが定期的に充電できるように、センサーについているソーラーパネルが一日に数時間程度日に当たる場所に設置します。木々や障害物の影にならないよう、太陽光下に設置してください。
- 正確な風向データを得るために、必ずセンサーの北合わせを行ってください。後述の**センサーの北合わせ**で記載している付属のアライメントツールを使用します。
- センサーを雨量計と同時に設置する場合は、雨量計測の妨げにならないよう、別売のハブクロスアーム(M-CAB)を利用して雨量計からなるべく離れるように設置します。もし同時に雨量計を設置しない場合は、マストの最上部に直接設置してください。
- フィールドの設置では、別売の接地キット(M-GKA)でトリポッドもしくはマストのアースを取ることができます。落雷発生地域などで落雷による故障リスクを低減することができます。
- 計測エラーを最小限にするため、高圧電線や高周波ケーブルなどからできるだけ離れた場所に設置してください。
- センサーを設置した後、下図のようにスマートセンサーアダプタをケーブルタイなどで固定してください。左図のように、複数のスマートセンサーアダプタを重ねて固定することも可能です。



スマートセンサーアダプタが1つの場合

スマートセンサーアダプタが複数の場合

下図のように平面の木柱などにネジとワッシャーで固定することも可能です。

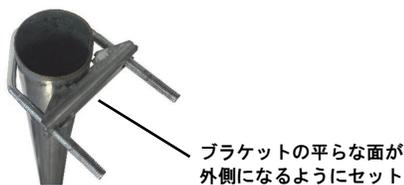


- 風からセンサーケーブルを守るため、ケーブルタイで1mから1.6m毎にセンサーケーブルをポールなどに固定します。ケーブルを傷つける恐れがあるので、ケーブルの固定には金属製のものを使用しないでください。
- センサーを固定しているマストは、振動しないようしっかりと固定してください。必要に応じて、三脚やマストを別売のワイヤキット(M-GWA)などで固定します。

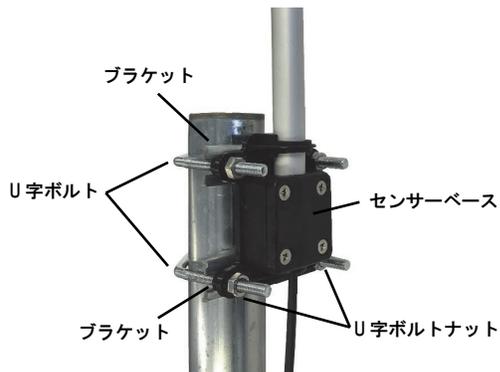
### マストへの設置

以下の手順に従って、三脚やマストにセンサーを設置します。付属のU字ボルトは、外径35-48mmの太さのマストに取り付けることが可能です。

1. センサーのバッテリーケーブルを接続します(前述**バッテリーケーブルの接続**の項を参照)。
2. 下写真のように、U字ボルトをマストに掛け、ブラケットの平らな面を外側なるようU字ボルトのネジに差し込みます。



3. もう一方のU字ボルトとブラケットで2までの手順を繰り返します。
4. センサーロッドの最下部にあるセンサーベースの4つの穴に、U字ボルトのネジを入れます。10mmレンチを使用してU字ボルトのそれぞれのネジにナットを取り付けて軽く締めます。



5. センサーを希望する位置にU字ボルトごとスライドします。
6. センサーをマストにしっかりと固定するようにレンチでナットを締めます。
7. この際、締めすぎないように注意します。後述の**センサーの北合わせ**に進みます。

### クロスアームへの設置

センサーをクロスアームへ設置するには以下の手順に従ってください。

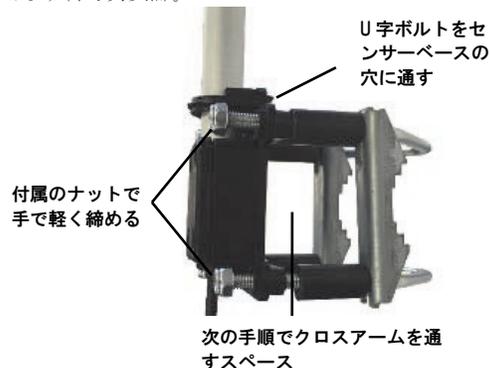
1. センサーを取り付ける前にクロスアームをマストに取り付けます。
2. センサーのバッテリーケーブルを接続します(前述**バッテリーケーブルの接続**の項を参照)。
3. 10mmレンチを使って、U字ボルトにナットを取り付けます。両方のネジ部分の奥まで行くようにナットを回していきます(下写真参照)。



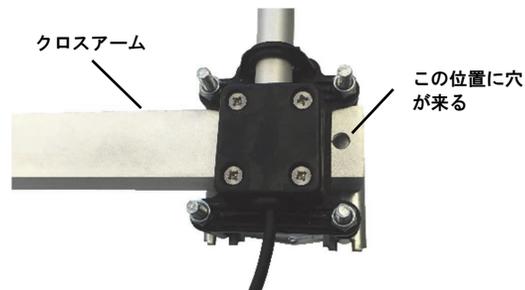
4. ブラケットの平らな面が外側をむくようにブラケットの方側の穴のほうにU字ボルトを通します。付属のスペーサーをU字ボルトに通します。もう一方のU字ボルトへも同様の手順を繰り返します(下写真参照)。



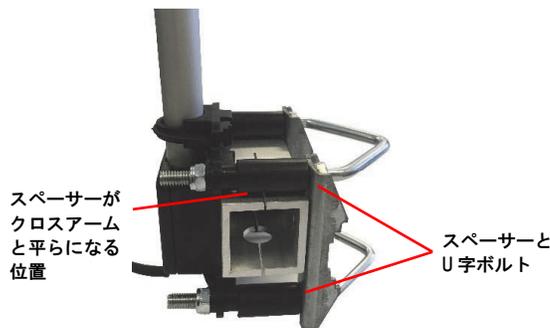
5. U字ボルトをセンサーベースの穴に挿入し、付属のナットで手で軽く締めます(下写真参照)。



6. 上写真のクロスアームを通すスペースにクロスアームを通します(下写真参照)。クロスアームの穴が写真のようにセンサーベースの中央あたりに来るようにします。



7. 下の写真のようになるよう位置を調整し、レンチでボルトを締めます。締めすぎないように注意します。

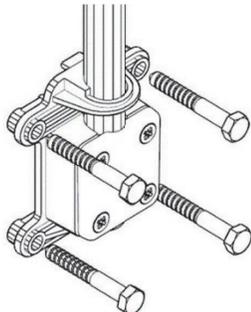


8. 後述の**センサーの北合わせ**に進みます。

## 平面に設置する方法

センサーを木柱などの平面に設置する際は、以下の手順で行ってください。

1. センサーのバッテリーケーブルを接続します(前述**バッテリーケーブルの接続**の項を参照)。
2. センサーベースを取り付けたい位置に合わせて、4つのネジ穴の位置をペンでマークしておきます。
3. マークした位置に5mmドリルで軽く穴をあけます。
4. マークした穴にセンサーベースの穴に合わせて、6mmまでの木ネジで固定します(下図参照)。



5. 後述の**センサーの北合わせ**に進みます。

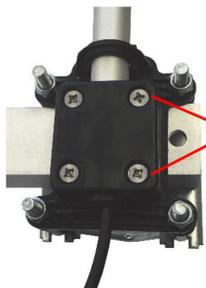
## センサーの北合わせ

意味のあるデータを取得するには、センサーの向きを北に合わせる必要があります。

### 必要な道具

- アライメントツール(付属)
- GPS または 方位磁石
- 旗、コーンなど目印となるもの
- プラスドライバー

1. センサーのロッドの部分が回転するように、センサーベースの4つのプラスネジを緩めます(ロッドが既に回転する状態の場合はそれ以上緩める必要はありません)。



センサーベースにある4つのプラスネジを緩める

2. 付属のアライメントツールの半円部分をセンサーロッドにはめ、下写真のように所定の位置までスライドさせます。



3. GPS もしくは方位磁石を使用して、センサー設置場所から北に少なくとも100mほど離れます。自分からセンサーがちょうど南になる位置へ移動します。

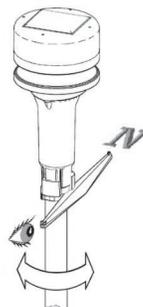
### ●方位磁石を使用する場合

- a. センサーを真北に合わせるためには、下記リンクより、設置場所の磁気偏角情報を入手します。  
<http://www.gsi.go.jp/common/000148084.pdf>
- b. 旗やコーンなど用意した目印と方位磁石とともに、センサーから北に100mほど離れます。
- c. 方位磁石を使ってセンサーがちょうど南になる位置まで移動した後、下記手順で真北を求めます。
  - ・西偏角の場合、方位磁石が指し示す南から偏角分だけ西に移動します。
  - ・東偏角の場合、方位磁石が指し示す南から偏角分だけ東に移動します。移動した場所に用意した目印を置きます。

### ●GPSを使用する場合

GPSを使ってウェイポイントを設定します。GPSに装備されていれば、平均値を使うとウェイポイントの位置誤差を最小限にできます。(ウェイポイントの推定位置誤差が、100m離れていた場合は3m以下、200mの場合は6m以下だと良い結果が得られます)。旗、オレンジコーンなどのマーカーでウェイポイントに印をつけます。センサーの設置点に戻り、GPSで設定したウェイポイントの方位を割り出します。誤差を最小限に防ぐには、方位の平均値を割り出す必要があるかもしれません。

4. アライメントツールを使用して、設置した目印がツールの指し示す方向の延長線上に来るようにセンサーの向きを調整します(北合わせ)。



5. 北合わせが完了したらセンサーベースのネジを締めて、アライメントツールを取り外します。

## メンテナンス

センサーは、通常、特にメンテナンスする必要はありませんが、時折、清掃を行ってください。柔らかい布で必要に応じて中性洗剤と水道水を使用してセンサーを拭きます。アルコールベースの清掃用具は使用しないでください。

## ロガーへの接続

センサーをロガーに接続するために、ロガーは計測している場合には、一度計測停止し、ロガーの空いているモジュラージャックポートにセンサーのモジュラーを接続します。ロガーの操作方法についての詳細はロガーのマニュアルを参照してください。

**注：ロガーへの接続後センサー数値が変わらない場合は、バッテリーを接続した状態でセンサー上部のソーラーパネルにしばらく日光を当ててください。**

## 測定原理

風向センサーは、記録間隔もしくは3秒ごとのどちらか値の大きいほうの記録間隔にて風向を計測します。3秒以内の記録間隔を設定した場合、センサーの読み値は次の3秒の平均が計算されるまでは記録されません。例えば、センサーの記録間隔を1秒間に設定したとします。センサーは同じ風向のサンプルを3つ記録し、これは次の3つのサンプルを計算して記録するまで行います。このセンサーの平均計測はロガーの計測平均化からは独立しています。従ってこのセンサーの自動平均化は他のセンサーの記録間隔などからの影響を受けることはありません。

## 風向の平均化について

風向を割り出すのに単位ベクトル平均が使われています。従来の平均法では正確な計測結果が出ないためです。例えば、三点の計測  $350^\circ$ 、 $11^\circ$ 、 $12^\circ$  は全て北からの風ですが、単純平均すると  $126^\circ$  となり、南東の風を示してしまいます。一方、単位ベクトル平均では、インターバルの間、それぞれの計測に対しベクトル成分(北/南、東/西)が、3秒ごとに計算されます。記録時に、北/南、東/西のベクトル成分が平均され、インターバルごとの平均風向を割り出すために再合成されます。

## センサーについて

年1回、センサーが正しく動いているかどうかチェックしてください。センサーの校正はできませんが、もし正確なデータが得られない場合は故障している可能性があります。

製造者：米国オンセットコンピュータ社

輸入販売元：パシコ貿易株式会社

〒113-0021

東京都文京区本駒込6丁目1番21号

コロナ社第3ビル

TEL：03-3946-5621 FAX：03-3946-5628

e-mail：[sales@pacico.co.jp](mailto:sales@pacico.co.jp)

URL：<http://www.pacico.co.jp>

著作権法により、本マニュアルを弊社の許諾なしに転載・複製することを禁止いたします。