

# Davis 製 風向・風速スマートセンサー取扱説明書



## 風向風速スマートセンサー

モデル

S-WCF-M003

必要アイテム

- 導電テープ
- 防水ケーブルタイ
- 携帯コンパス
- 位置情報地図もしくは携帯 GPS

ポールやマスト取付時には以下のものが必要

- ステンレスホースクランプ
- 小ドライバー
- モンキーレンチ

木の表面に取付時には以下のものが必要

- 5mm 径ドリル

アクセサリ

- グラウンドキット(M-GKA)

Davis 製、風向・風速スマートセンサーは Onset 社の HOBO 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。このスマートセンサーは、モジュラーコネクタになっていて、簡単に HOBO の気象観測ロガーと接続することができます。すべてのセンサーのパラメーター値はスマートセンサーの中に格納され、自動的に設定情報をロガーに、プログラミングや特定の設定をしないで転送することができます。このセンサーは 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。

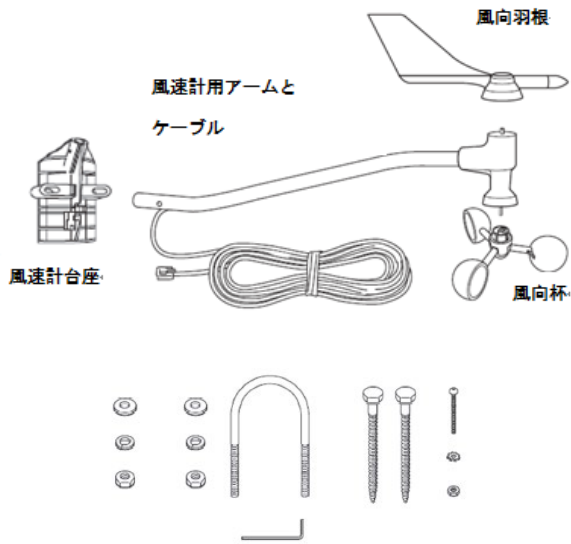
## <仕様>

	平均値風速・瞬間風速	風向
計測範囲	0~76m/sec	0~355° (5° デットバンド)
精度	±1.1m/sec もしくは±4%のどちらか大きいほう	±7°
分解能	0.34m/sec	1.4°
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平均風速	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3秒の瞬間最大風速	
作動温度範囲	-40°C~70°C	
動作環境	耐天候	
筐体・ハウジング	ポリカーボネート風速計	ABS樹脂(羽)、黒色皮膜アルミ(アーム部分)
ベアリングタイプ	ステンレススチール	
Tuning radius	108mm	
寸法	470mm x 191mm x 121mm	
重量	1.332kg	
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: HOBO 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。

## <構成部品と部品>

スマートセンサーは下記記載の構成部品からできています。



このスマートセンサーは多くの場合で取り付けに必要な部品を含んでいます。この部品を使用する必要があるかは、取り付ける場所によります。要求された計測に合う部品を使用するか購入する必要があります。

### 風向羽根を取り付ける

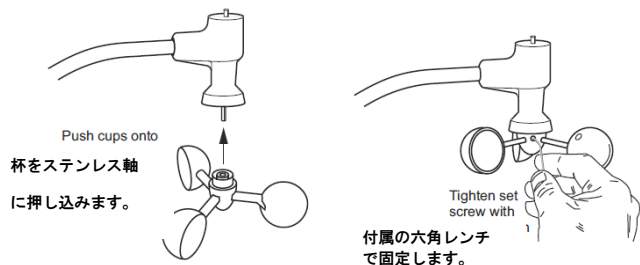
- (1) 風向羽根をシャフト軸から下に向かってスライドさせていきます。シャフト軸の形状から、羽根は一方にしか動きません。
- (2) 付属の六角レンチを使用して風向羽根の横にあるネジをきつく締めていきます。
- (3) どの方向にもきちんと風向が指し示すかどうかをテストします。コンパスか地図を使用して、コンピューター上での風向と一致しているかを確認してください。必要に応じて再調整します。

備考：U30 やマイクロステーションを使用している場合にはHOBOWareのステータス画面にて現在の風向値を確認することができます。HOBOWareの詳細については、ソフトウェアユーザーズガイドまたはオンラインヘルプを利用してください。

### 風速杯の取り付けについて

スマートセンサーを取り付ける前に、最初に風速杯を取り付ける必要があります。

- (1) 風速杯をステンレススチールの軸の細い方に差し込みます。



- (2) 付属の六角レンチにて風向杯のところにあるネジを回します。

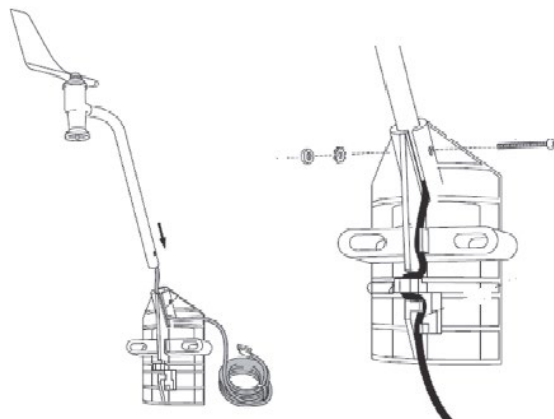
- (3) 風速杯を回します。自由に風速杯が回らないようであれば、ネジを緩めます。少し風速杯を下に下げて、またそこでネジを締めます。

- (4) 手順 3 を風速杯がきつなく自由に回るようになるまで繰り返します。

次の項目で記載してあるように風向羽根を取り付ける前に本体を台座に取り付けます。

### 取り付け台座にアームを取り付ける

- (1) 風向風速アームを取り付け台座に挿入します。風向風速ケーブルを取り付け台座の根本の穴に図のように通します。



- (2) 取り付け台座にある固定穴にネジを通し、またアームともネジを通します。



- (3) ロックワッシャー、ナットを使用し、ネジで締めます。

## <取付>

### 取り付けにおいて考慮する点

この風向風速センサーを取り付けるにあたり、以下のガイドラインを参照して、一番適した場所への設置をしてください。

- ・スマートセンサーは地上から垂直な位置で、風の流れが木などで遮られない場所に取り付ける必要があります。

- ・最も正確に計測するため、スマートセンサーは屋根から1.2mは高さを離れた場所に、あるいは建物や木などの遮蔽物がある場合には、その高さの5倍の距離を離れた場所に設置します。このスマートセンサーはテレビアンテナマストや木の支柱、金属パイプなどの上にも設置可能です。

- ・トリポッド三脚や取り付けマストは地上にしっかりと固定されている必要があります。地上での設置についてはオンセットのグラウンドキットを使用します (M-GKA)。

- ・よく雷や嵐の来る地点にて計測する場合には、避雷針などを設置し、センサーへの損傷を防いでください。

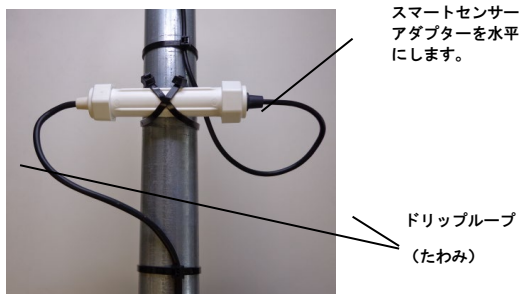
- ・センサーケーブルをケーブルタイでしっかり固定し損傷を防いでください。

- ・このセンサーが取り付けられているマストが振動しないかをしっかりと確認してください。オンセット社のマストやトリポッドを使用している場合にはワイヤーを使用してしっかりと固定します。

- ・正しく扱わない場合にはセンサーは故障してしまいます。取り付けを行うまでの運搬などではきちんとした箱に保管してください。

- ・外の高周波による計測中のエラーを最低限にするため、できるだけケーブルの長さは短くしてください。また高周波・高電流の流れている他のケーブルからできるだけ離してください。

- ・長期間にわたり、湿気の流入を防ぐため、スマートセンサーアダプターは水平に取り付けてください。またこの時のケーブルは雨水や水滴を落とす「ドリブループ (たわみ)」を下記写真のように作ってください。このように設置した場合にはハウジングは耐候防水となります (完全防水ではありません。)



### 風向・風速の取り付け台座の方向を確認する

正確なデータを取得するために、風向羽根は正しい方向取りをされていることが重要で、すべてのセンサーは北に向けて位置取られている必要があります。風向風速計がきちんと北に方向付けされていた場合に、標準では、風向羽根は正しい風向を直として返します。風向羽根の正しい方向付けをするために、風向風速計の取り付け台座を北に向けて設置する必要があります。

ます。どちらの方向に台座が向いているかをチェックする方法は次の通りです。

- (1) 台座に風向風速計のアームを挿入します。

- (2) #3-40 x 1-1/4 インチネジをアームの固定穴と台座を通すようにして押してみます。

- (3) 穴を通してみようと、ネジが簡単に通らないようであれば、台座を180度回転させて反対側の取り付け穴からネジを通してみます。

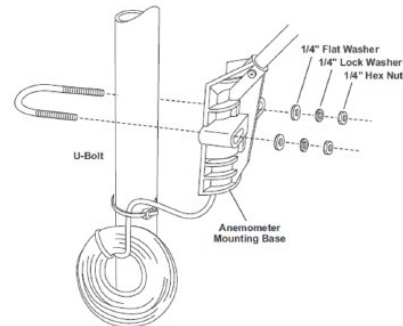
- (4) 風向風速計のアームを取り外します。

「方位合わせ」の項目にて、真北への調整法は参照してください。

### マストへの取り付け

ここではセンサーをトリポッドやマストに取り付ける手順を説明します。付属のUボルトを32mm径から44mm径の管への取り付けに使用します。付属はしていませんが、大きいUボルトを使用すれば最大64mm径まで取り付けることができます。32mm径以下の管に取り付ける場合には、付属はしていませんが、台座の差込穴の幅に合う別のUボルトを使用してください。

- (1) Uボルトを使用し、取り付け台座の穴をUボルトが通るようにします。フラットワッシャーやロックワッシャーやナットを使用して固定します。



- (2) 風向風速用取り付け台座の高さを合わせ、台座の穴が北を示すように調整します。

- (3) レンチなどを用い、ナットを締め、台座が動かないように固定します。

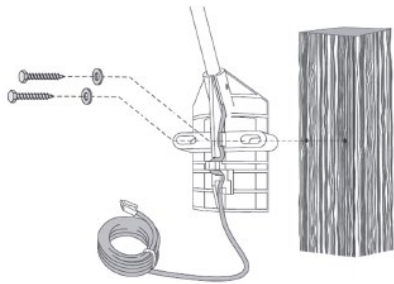
### 木の支柱や木の平面に取り付ける場合

ここではセンサーを木の支柱表面に取り付ける手順を説明します。木の支柱への取り付けでは、風向の計測を正しく行うため、センサーが真北を向く必要があります。

- (1) 風向風速用台座を持ち、木の表面につけ、鉛筆などで台座を固定する2つの穴をマーキングします。

- (2) 5mmドリルを使用し、少しドリル穴をあけます。

- (3) 木ネジを台座の取り付け穴を通し、木にねじ込みます。



### ケーブルの取り付けを確実にする

外にさらされていることによってケーブルが磨耗や断線してしまうのを避けるため、風によってケーブルが打つつけられることがないようにしてください。電気用テープや耐候ケーブルタイを1~1.6m間隔で使用します。ケーブルの断線の可能性がありますので、金属製のクリップなどは使用しないで下さい。スマートセンサーのハウジング部分に雨水や水滴を落とすドリブループ（たわみ）があることを確認してください。また、「**取り付けにおいて考慮する点**」の箇所にて記載したように、ハウジング部分が水平に取り付けられていることを確認してください。

## <センサーをロガーに接続する>

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。ロガーの動作方法、スマートセンサー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。

## <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す。

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、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。

## <方位合わせ>

風向センサーは、有意義なデータを得るために正確な方位合わせが必要です。センサーの根元にある北を示すステッカーを、真北に合わせます。方位合わせには、次の2つの方法があります。

- ・コンパスを使う方法
- ・GPSを使う方法

コンパスを使って方位合わせを行うには、磁気偏角を知る必要があります。全世界の磁気偏角の情報は [National Space Science Data Center](http://nssdc.gsfc.nasa.gov/space/cgm/cgm.html) のホームページで得られます。

<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/space/cgm/cgm.html>

真北と磁北に関する情報と日本全土の磁気偏角一覧図は、下記国土地理院のホームページで閲覧することができます。

[http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/geomag/menu\\_01/index.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/geomag/menu_01/index.html)

### コンパスを使う方法

用意するもの

- コンパス
- 双眼鏡
- テープ(絶縁テープ、梱包テープ、ダクトテープ)

作業は2人で行います。

- (1) 風向羽根を取り付けのアームと同じ方向に揃えます。風向計が回転しないように、テープで風向計の矢羽根と根元を固定します。
- (2) 一人がコンパスを使って磁北を割り出し、設置場所から南に45m~60mほど離れて立ちます。そして、コンパスが示した北に移動します。正しい北の角度が磁北と一致した時、磁北を指し示し、かつセンサーを指し示すように調整してください。あなたが磁東(磁西)を向いている場合には、コンパスから東へ(西へ)その度数分だけ調整してください。
- (3) 双眼鏡を使って風向計が北を指すように、設置点にいるもう一人に指示を出し、風向計の向きを調整します。指示する側と風向計の向きがぴったり一直線になった時、指示を出す側から風向計の尾翼は見えなくなるはずです。
- (4) 正確な向きを確保したら、台座の位置を確実にし、仮止めていたテープをはがします。

### GPSを使う方法

用意するもの

- WAAS対応機種かそれに順ずる高性能携帯GPS
- 旗やコーンなどマーカーとして使えるもの
- 専用ソフトウェアがインストールされたラップトップコンピュータ

この方法は1人で行えますが、2人いるとより簡単です。まず、GPSで任意のウェイポイントを作成し、センサー設置地点からそのウェイポイントへの方位を割り出します。そして、風向計がウェイポイントを指したときの専用ソフトウェアに示された方位とGPSのウェイポイントへの方位が合うようにセンサーを調整します。

- (1) センサーをデータロガー(U30、ウェザーステーション、マイクロステーション)に接続します。インターフェイスケーブルで、ロガーとラップトップコンピュータを接続します。

(2) センサーの設置点から少なくとも 100m 離れた見通しのいい場所を選び、移動します。携帯 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。

(3) 専用ソフトウェアを起動し、リアルタイムの計測値を見るために Status を選び現行の計測値を呼び出します。

(4) ウェイポイントの旗もしくはマーカーに風向計を向け、ソフトウェアに表示される風向計の値が、GPS で得られる方位値にあうまでセンサーの根元を回転させます。

(5) 風向計が正しい方向に向いたら、マウンティングポールを固定し、計測されている方位があっているかどうかを再び確認します。

## <メンテナンス>

本センサーは、特にメンテナンスは必要ありませんが、時折、クリーニングを行ってください。風向計が汚れてきたら、低刺激洗剤と淡水で洗い流してください。決して水に浸けたり、有機溶剤で洗ったりしないでください。

## <センサー精度の変化>

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。もし正確なデータが得られない場合は故障しているか、もしくは、数年にわたる使用で消耗していることが考えられます。

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。