



目次

パッケージ内容・運用に必要なもの	2
ロガーの場所	2
気温計測	2
ロガーと PC の接続	3
トリガースタート (タイマー設定)	4
サンプルとイベントの記録	4
ロガーの動作確認	4
データ容量	4
ロガーの保護	5
バッテリー	5
雨量計の設置	6
設置の注意点・方法	6
仕様	8
メンテナンス	9
フィールド校正	9
校正手順	9

【パッケージ内容】

- HOBO ペンダントイベント/温度データロガー内蔵転倒マス雨量計(RG3-M)
- 設置用ホースクランプ 2 個・設置用ネジ 3 本

【運用に必要なもの(別売)】

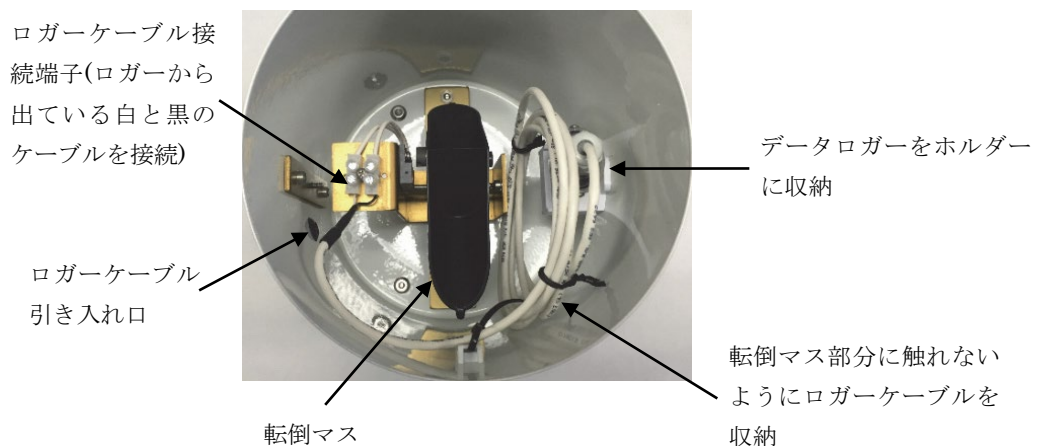
- オプティック USB ベースステーション(BASE-U-4)
- ソフトウェア「HOBOWare」(Ver.2.1以降)

【ロガーの場所】

雨量計の上部の黒い集雨漏斗部を留めているネジを緩めて、漏斗部分全体をまっすぐ上方に引き上げて外します。雨量計ハウジングの中のホルダーにデータロガーが収納されています(下図参照)。

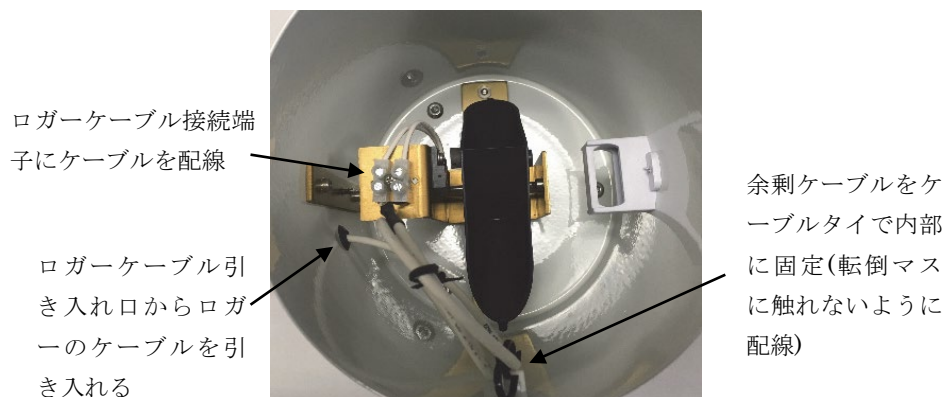
ロガーの 2 線、黒と白のケーブルが端子台で雨量計の出力と接続されています(下図参照)。

注記：ロガーのケーブルが転倒マスの動作を妨げないように配線されているか確認ください。



【気温計測】

1. 気温計測をするには、ロガーを雨量計のハウジングから外に取り出し、ソーラーラジエーションシールド(RS1)などに入れて設置する必要があります(正確な計測値を得るため)。
2. 前述の手順で、集雨漏斗部分を上方へ引き上げて外します。ロガーとケーブルを固定しているケーブルタイを、ケーブルを傷つけないようにカットします。
3. 端子台上にあるロガーの 2 線(黒・白)を固定しているネジを緩めます。
注：ネジは、2 線が外れる程度分だけ緩めてください(ネジの紛失を避けるため)。
4. ロガーとケーブルを雨量計ハウジングから外します。

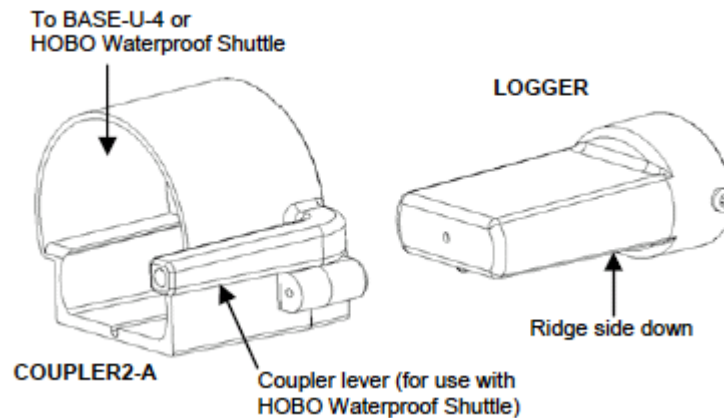


5. ロガーのケーブルを、雨量計ハウジングの外からパッキン穴を通して内部に挿入し、2 線を端子台に接続しなおします(極性は関係ありません)。ロガーケーブルが、雨量計の転倒マスの動作の妨げにならないように固定されていることを確認します。できれば小さいケーブルタイを使って余裕を保った配線を施します。

【ロガーと PC の接続】

HOBO ペンダントイベント温度ロガーを使用するには専用ソフトウェア HOBOWare のほかに、Onset 社製オプティック USB ベースステーション (BASE-U-4)もしくはウォータプルーフシャトル (U-DTW-1)、カプラーA(COUPLER2-A)が必要です。USB ベースステーションを 0°C以下あるいは 50°C 以上で使用するのは避けてください。

1. ベースステーションの USB コネクタをコンピュータの USB ポートに接続します。
2. BASE-U-4 の場合は、カプラーA の半円形部分をベースステーションに差し込みます。
ロガーは、下図を参考に、ロガー背面の筋部分がカプラーの溝にはまるよう差し込みます。



3. ロガーを初めて接続する際は、コンピュータが認識するまで数秒かかる場合があります。
4. 専用ソフトを使いロガーを操作します。

データ回収は専用ソフトを使用し、計測記録を続行しながら行う方法と、計測を止めた後回収する方法があります。デバイスを起動(運用条件設定)、デバイスから読み出し(データ回収)、データ表示方法等の詳細はソフトウェアの取扱説明書を参照ください。

【ロガーと転倒マス雨量計の接続】

ロガーに付いている黒と白の入力ケーブルワイヤは、ほとんどの転倒マス雨量計のリレー出力に直接接続することができます(極性は関係ありません)。

【カプラーを使用するスタート方法(トリガースタート)】

本ロガーはユーザーの設定によりマグネット付カプラーを使いスタートすることが出来ます(トリガースタートと言います。)

1. 専用ソフトでロガーを「カプラーを使用」でスタートするように設定後、カプラーから切り離します。
2. ロガーとカプラーのみ(または強力磁石)を運用場所に持参します。
重要：どんなマグネットでもトリガースタートをかけることができ便利ですが、反面、予期せぬ早期スタートをかけてしまう原因にもなります。ロガーは計測開始準備が完了するまで、強い磁界に近づけないでください。
3. 計測開始準備が完了したら、ロガーを空のカプラーに挿入し(または強力磁石の横に置き)、3秒後にロガーを離します。
重要：カプラーにベースステーションが接続されている状態ではロガーはスタートしません。
4. ロガーのライトが少なくとも4秒に1回点灯することを確認します。

【サンプルとイベントの記録】

外部イベントチャンネルは、オープンコンタクトからクローズドコンタクトに転移した時刻を記録します。ロガーはその転移を常時チェックします。転移が発生すると、それをイベントとして1秒の時間分解能で記録します。

外部イベントチャンネルのロックアウトタイムは 500ms です。ロックアウトタイムは、機械的スイッチの誤信号を防ぎます。また、継続が 100microsecond 以下のイベントは感知されません。

他の U シリーズロガーと同じように、ロガーは外部イベントとは関係なく内部イベントを記録します。USB ベースステーションカプラーを接続した時・外した時、バッテリー電圧が約 2.7V 以下まで下がった時や 2.8V 以上に上がった時、コンピュータに接続した時、ソフトウェアのコマンドでロガーをストップした時などを内部イベントとして記録します。

【ロガーの動作】

ロガー正面の LED ライトでロガーの動作を確認できます。

次表はライト点灯とロガーの動作関係を示します。

いつ	点灯状態
ロガー計測記録中	1秒~4秒の間隔で点滅(計測インターバルが短いほど、点滅間隔も短くなります)；サンプルが記録された時に点滅
計測開始待機中：インターバル時スタート、タイマースタート、カプラーを使用するスタートで設定した時	計測記録を開始するまで8秒に1回点滅

【データ容量】

ロガーには 64k バイトの不揮発性メモリが内蔵されています。1 イベントの記録に要するデータ量は、有効にしているチャンネルと計測インターバルによります。イベント間隔が 3~12 日間離れている時は 1 イベントにつき 32 ビットのデータ量になります(16,000 イベント記録可)。一方、イベント間隔が 16 秒以下の時は、1 イベントにつきわずか 22 ビットのデータ量で済みます(23,000 イベント記録可)。多くの場合、内部イベント・温度・バッテリーの記録を含めて、25,000~30,000 点の記録が可能です。通常、転倒マス雨量計での計測可能期間は、メモリよりバッテリー寿命の影響を受けます。

【ロガーの保護】

ロガーはカプラー内に入れたまま放置あるいは保存しないでください。使用しない時は、ロガーとカプラーは切り離しておきます。ロガーをカプラーに繋ぎっ放しにしたり、マグネットのそばにおいておくとバッテリーを多く消耗し、寿命が短くなります。

ロガーはマグネットから離して保管、運搬してください。マグネットの接近は、ロガーのカプラーへの接続として誤った情報が記録される可能性があります。また、カプラーを使用するスタートで設定した待機中のロガーを誤ってスタートさせる可能性があります。

ロガー内の乾燥剤の状態が良好(明るい青色であれば OK)であるかどうかを定期的に点検します。乾燥剤を乾かして再生するには、乾燥剤パックをロガーから取り出し、明るい青色が戻るまで乾燥した暖かい場所に放置します(乾燥剤のロガーからの取り出し方は、次項【バッテリー】を参照)。

温度範囲	乾燥剤保守回数
30℃以下	1年に1回
30℃～40℃	6ヶ月に1回
40℃以上	3ヶ月に1回

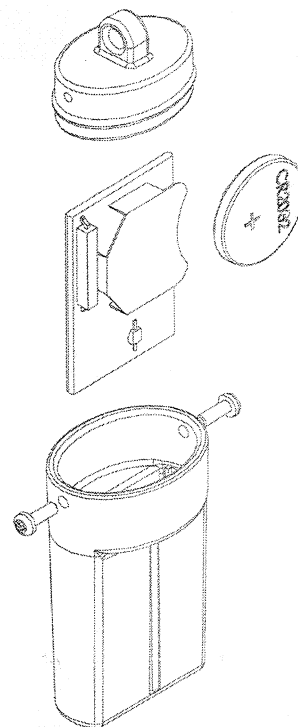
注意！ 静電気はロガーの計測記録を停止させる危険があります。 静電気の影響を避けるため、ロガー運搬時には静電気防止バッグに入れて移動し、ロガーを取り扱う前に塗装を施していない金属に手で触れて使用者自身の静電気放出を行うようにしてください。

【バッテリー】

CR-2032 リチウムバッテリー(3V)を使用しています。バッテリー寿命はロガーの使用環境温度とデータ取得頻度等により変化します。新品のバッテリーで寿命は約1年です。極端な低温や高温下、また1分以下のロギングインターバルではバッテリー寿命は非常に短くなります。1秒1回のような極端に短いロギングレートの場合には2週間程度の寿命になります。

バッテリー交換方法：

1. ロガーケースのキャップを止めている2本のネジを緩め、キャップを外します。
2. キャップ内の乾燥剤の状態を点検し、必要に応じ、乾燥剤パックを暖かい乾燥した場所に置き、明るい青色が戻るまで再生させます。
3. ロガー内の電子基盤をケースから注意して取り出す。
4. 非金属製の棒のようなものを使って、基盤のバッテリーホルダーから古いバッテリーを取り外します。
5. 新しいバッテリーを装着する(+側が上向き)。
6. 基盤をケース内の溝に沿って正しく装着します。正しく装着されると基盤のバッテリー一面はケースのガイド山の付いている側から見えます。
7. ケースにエンドキャップを元通り取り付けます。その際、キャップの中に乾燥剤パックが入っていること、O-リングがキャップの溝からはみ出したり、よじれたりしていない事を確認します。O-リングに傷が付いていたり、汚れていたり、砂や糸くずが付いていたりするとリークの危険がありますので十分注意してください。
8. ネジを締めなおします。締めすぎに注意してください。



警告！：バッテリーは切り開かない。焼却しない。85℃以上に加熱しない。再充電しない。バッテリーの処分はその国・自治体の法規に従うこと。

【雨量計の設置】

雨量計は、地面に置く方法とポールに取り付ける方法(Figure5 と 6 参照)の 2 つの設置法がありますが、可能であれば、地面に置く方法を推奨します。**注**：Figure6 は、ロガーを外部に取り出して気温計測を同時に行う場合の設置例です。

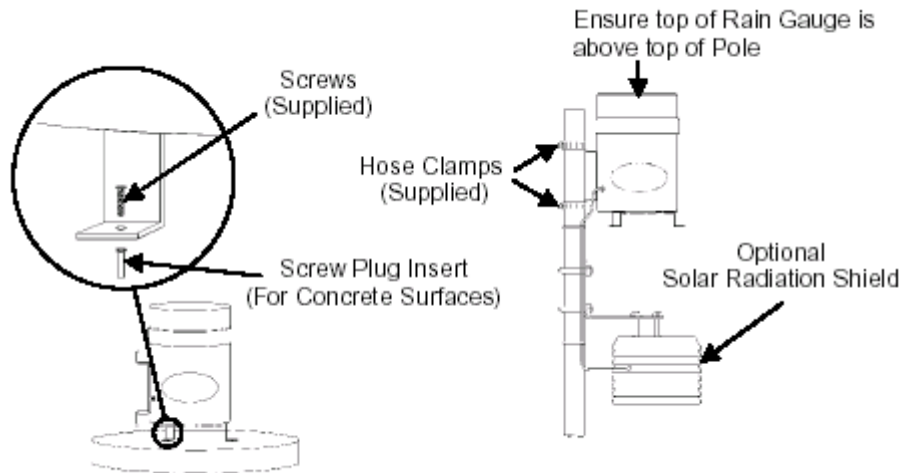


Figure 5: Surface Mounting

Figure 6: Pole or Mast Mounting

注記：輸送中に転倒マスの回転軸がダメージを受けないよう、転倒マスは、出荷時に輪ゴムで固定されています。設置する前に、集雨部(集雨リング、漏斗など)を外し、転倒マスを固定している輪ゴムを取り除いてください。設置後も、一旦集雨部を外し、転倒マスが中央ではなくどちらかに完全に転倒した状態であることを確認します。

【設置の注意点】

- 雨量計は必ず水平に設置してください。
- より正確な雨量計測を行うには、設置場所周辺に遮蔽物が少ないことが重要です。設置場所近辺に背の高い遮蔽物があると雨量計測の妨げになります。遮蔽物の影響を避けるためには、その遮蔽物の高さの 3 倍の距離をおいて設置することを推奨します。もしくは、遮蔽を受けないよう雨量計自体をできるだけ高い位置に設置してください。
- 水溜りや雨水のはねかえりによる影響を受けない程度の高さに設置してください。
- 振動は転倒マスの精度を著しく損ねる可能性があります。風が強い場合など、雨量計が振動しないよう注意して設置してください。
- 湿度が低い環境で最大限の感度を保つため、集雨リング上部についているスクリーンを外すことができます。そうすることによって、微量の雨水がスクリーンに残留し、計測される前に蒸発してしまうことを防ぎます。その代わりに、スクリーンを外すことによって漏斗部分に埃が集積し詰まりやすくなります。スクリーンを外す時は集雨リングの内側についているスプリングクリップを外してください。

地面に設置する方法 (推奨)

1. 雨量計を地面に設置する際は、必ず水平で、振動や遮蔽物がない場所を使用してください。
2. 雨量計についている設置用の 3 つの足のネジ穴の印を設置面につけます。**注**：3 つの穴の間隔は、直径 16.99cm の円に均等に配置されています。
3. 設置面が木の場合はドリルで直径 0.16cm のネジ穴を 3 つあけます。
4. 設置面がコンクリートの場合は、石工用のドリルで 3 つ穴をあけ、ねじ込みプラグを設置します。
5. 雨量計の水平を保つため、必要に応じてくさびで調整します。
6. 付属されている 3 つのネジで、雨量計の足を固定します。

ポールやマストに設置する方法

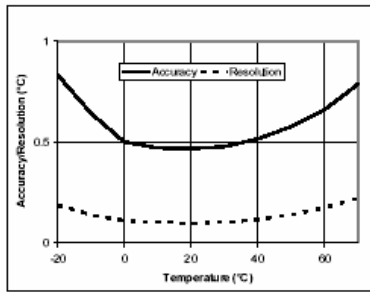
1. 雨量計の設置には、必ず水平で、振動や遮蔽物がない場所を使用してください。
2. 振動を最小限に抑えるため、ポールやマストがしっかり支えられているのを確認します。
3. ポールやマストが垂直に立てられていることを確認します。
4. 雨量計の上部がポール先端より高いところに位置するよう設置します。
5. 同封されている 2 つのホースクランプを使って雨量計をポールに固定します。
 - A) ホースクランプを 1 つ緩め、輪をポールに通します。
 - B) ポールとホースクランプの輪の間に雨量計の下のサイドブラケットはめ込み、軽くホースクランプを締めます。
 - C) 雨量計の上部がポールの先端より高いところに位置するようにします。
 - D) その状態で、上のサイドブラケットにもう一つのホースクランプの輪をポールごとはめ込み、しっかりと締め付けます。**注**：雨の跳ね返りや遮蔽の影響を避けるため、雨量計の受雨部分がポールの先端より上に位置していることを再度確認します。
 - E) 下のホースクランプをしっかりと締め付けます。

【雨量計仕様】

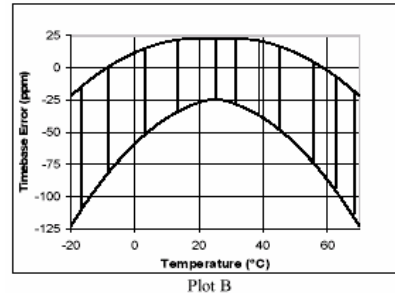
最大受雨量	127mm(1 時間)
キャリブレーション精度	±1%(20mm/hr まで)
分解能	0.2mm
使用環境	0～50℃
保管環境	-20～70℃
ハウジング	アルミニウム
転倒マス	ステンレスシャフト、真鍮ベアリング
寸法	254mmH×165mm ϕ ; 153.9mm 受雨オリフィス
質量	1.2kg
製品番号	RG3-M

【ホボペナントイベント/温度ロガー仕様】

外部イベント入力仕様	
イベントセンサー	機械的・電氣的コンタクトクロージャを計測する二芯ケーブル
最大入力数	1Hz(1 パルス/秒)
ロックアウトタイム	500ms
最小パルス長	1ms
入力/出力インピーダンス	100k Ω
エッジ検出	フォーリングエッジ、コンタクトクロージャ、シュミットトリガーバッファ
最適スイッチタイプ	Normally Open(バッテリー寿命は、Normally Open スイッチで使用した場合を想定しています。Normally close でも動作はしますが、バッテリー寿命が短くなります。)
オープンサーキット入力電圧	バッテリー電圧(通常 3V)
最大入力電圧	バッテリー電圧+0.3V
ユーザー結線	24AWG、2 リード線 ; 白(+)、黒(-)
温度仕様	
計測範囲	-20℃～70℃
精度	±0.47℃@25℃(Plot A 参照) ; 太陽光下で正確な温度計測を行う場合は、ソーラーラジエーションシールドの使用が必要です。
分解能	0.10℃@25℃(Plot A 参照)
ドリフト	<0.1℃/年
応答速度	10 分(変化値 90% ; 空気流動 2m/s)
データロガー共通仕様	
時間精度	±1 分/月(Plot B 参照)
動作範囲	-20℃～70℃
環境規格	NEMA6・IP67 準拠(屋外用途向け)
耐落下衝撃	1.5m(コンクリート地面)
バッテリー	CR-2032(3V、交換可)、寿命約 1 年
メモリ	64k バイト(本取説 P.3【データ容量】の項参照)
材質	ポリプロピレンケース、ステンレススチールネジ、Buna-N O リング、PVC 絶縁ケーブル
質量	50g
寸法	71×33×23mm ; 1.8m ケーブル



Plot A



Plot B

【メンテナンス】

スクリーン、漏斗部、転倒マスを中性洗剤と綿棒を使って掃除してください。清掃時にスクリーンを外すには集雨部内側にあるばねクリップを外します。スクリーンと漏斗を清掃したらばねクリップを使ってスクリーンを取り付けます。転倒マス部分に塵や虫などが堆積すると計測に悪影響を及ぼします。1年に一度、ベアリング部にオイルを差すようにしてください。厳しい環境下においては、頻繁にオイルを差すことを推奨します。

【フィールド校正】

転倒マスはシンプルで信頼度の高い計測システムです。非常に精度の高い校正を行うには実験設備が必要ですが、簡易的にフィールドチェックを行う事ができます。転倒マス雨量計の校正は、水の流れを制御して行います。

雨量計が精度を保った計測を行える最大雨量は1時間 2cm です(36秒間隔で1転倒)。校正を行う際には、これより抑えた水の流れで行う必要があります。もし早い水の流れで行った場合、正しく校正された機器では読値が少なくなります。流れを抑えると校正への影響はなくなります。この理由は、転倒マスを実際に観察すると分かります。水が片側の転倒マスに溜まるとマスは転倒しますが、この転倒には数ミリ秒かかります。転倒時に注がれている水は、この数ミリ秒のうちの初めの50%の間は既に溜まっているマスの方に注がれ、残りの50%の間に転倒した後のもう片方の空のマスに注がれます。つまり、転倒時間のうちの初めの50%は誤差分となり、水の流れが速いほど誤差が大きくなります。しかしながら、水の流れが1時間 2cm より少なければこの誤差による影響は受けません。

【校正手順】

1. 少なくとも1リットルの容量があるボトル容器を用意し、針穴程度の小さな穴を開けます。
2. 容器を雨量計の受雨部の真上に設置します。この時、開けた穴から出る水が直接漏斗の中心から落ちないように設置します。
3. 正確に 373ml の水を容器に注ぎます。
4. 水が容器から1時間以内で流れきってしまう場合は開けた穴が大きすぎます。穴を小さくしてもう一度やり直してください。
5. こうして記録された転倒回数が 100 ± 2 回であれば問題ありません。
6. 5/64" の六角レンチを使って、ハウジングの外部底にあるネジを調節します。ネジを時計回りに回すと、計測された水分量に対し、マスが転倒する回数が増えます。逆に、反時計回りに回すと、計測された水分量に対し、マスが転倒する回数が減ります。ネジを 1/4 回転すると、回転方向により、およそ1転倒増加もしくは減少します。必ず両方のネジを同じ程度回転させてください。
7. 正しく校正されるまで、必要に応じ 3.~6. の手順を繰り返します。

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 URL：<http://www.pacico.co.jp>

注記：全ての記載事項は、英文マニュアル(DATA LOGGING RAIN GAUGE RG3 and RG3-M User's Manual)が正規の内容です。本和文取扱説明書は、英文マニュアルの参考としてご使用ください。

2006/1/20