

# HOBO® MX2306 土壌水分/MX2307 土壌水分・温度データロガー取扱説明書



## ホボ MX2306/MX2307 データロガー

### モデル:

- MX2306 土壌水分(外付)
- MX2307 土壌水分/温度(外付)

### 同梱アイテム:

- ネジ
- ケーブルタイ

### 必要なアイテム:

- HOBObconnect
- iOS または Android のモバイル端末

### アクセサリ(別売):

- ソーラーラジエーションシールド (RS3-B)
- TEROS 点検クリップ(TEROS-CLIP)
- 交換バッテリー(HRB-2/3AA)

ホボ MX 土壌水分/温度データロガー(以下、ロガー)は、高塩分や砂質など、様々な土壌の水分及び温度を計測記録するデータロガーです。モバイル機器の Bluetooth®機能を利用してワイヤレス通信します。スマートフォンやタブレットにインストールした専用アプリ HOBObconnect®で、ロガーの設定、データの回収・閲覧、データのエクスポートなどを行います。また、最小・最大値、平均値、標準偏差などの統計情報を記録したり、閾値を設定してアラームを出したりすることもできます。さらに、センサーの読み取り値が特定の制限を超えたり下回ったりしたときに、より短い間隔でデータが記録される「バーストモード」機能も備えています。

## <仕様>

### 土壌水分センサー

計測範囲	土壌中: 0~0.64 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 非土壌媒体: 0~0.70 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
精度	土壌中: ±0.031 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 非土壌媒体: ±0.051 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
分解能	0.001 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
誘電率測定周波数	70 MHz
測定有効体積	430ml

### 温度センサー (MX2307)

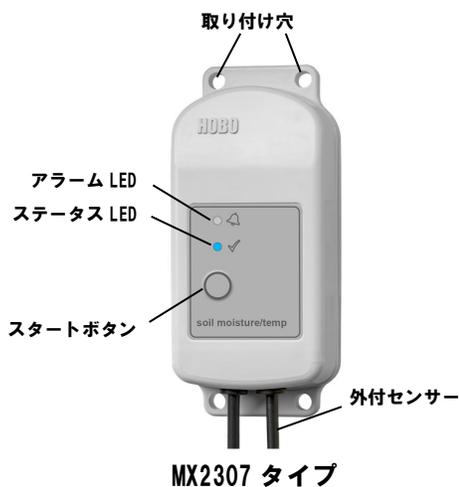
計測範囲	-40℃~100℃(センサープローブの50℃までの水中での耐用年数は約1年)
精度	±0.25℃(-40℃~0℃) ±0.2℃(0℃~70℃) ±0.25℃(70℃~100℃)
分解能	0.04℃
ドリフト	<0.01℃/年
応答速度	3分(空気流動1m/s) 4分(空気流動1m/s・ソーラーラジエーションシールド使用時)

### ロガー本体

動作範囲	-25℃~60℃
電波強度	1mW (0dBm)
通信距離	約30m(障害物除く)
ワイヤレスデータ規格	Bluetooth Low Energy(Bluetooth Smart)
インターバル	1秒~18時間
計測モード	固定(通常モード、統計モード)、バーストモード
スタートモード	即時スタート、ボタンスタート、タイマースタート
ストップモード	メモリ満載時ストップ、ボタンストップ、日付指定ストップ
メモリモード	メモリ満載時ストップまたは上書き
時間精度	±1分/月(0℃~50℃)
電源	2/3AA 3.6V リチウム電池(ユーザー交換可)
電池寿命	約2年(1分以上のインターバル、Power Saving mode をオフにした場合) 約5年(1分以上のインターバル、Power Saving mode をオンにした場合) ※1分以内のインターバル及び統計モードでのサンプリングイン

	ターバル、バーストロギング、モバイル機器との長期の接続または頻繁な通信などはバッテリーの早期消耗につながる可能性があります。
メモリ	472KB(最大約 110,000 サンプル記録)
フルメモリダウンロード	約 1 分 (機器との距離が遠いほど通信が遅くなる可能性があります)
寸法	ロガーハウジング：108×50.8×22.4mm 土壌水分センサー：75×51×24mm 土壌水分センサープローブ長：54mm 土壌水分センサープローブ径：3.2mm 外部温度センサープローブ径(MX2307)：5.3mm 外部センサーケーブル長：2m
質量	229g(MX2306) / 267g(MX2307)
材質	ロガー本体：アセタル樹脂、シリコンパッキン、ステンレスネジ 土壌水分センサー：ASA樹脂、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ステンレススチール 温度センサー(MX2307)：防水ステンレススチール ケーブル：ポリ塩化ビニル
環境レーティング	ロガー本体：-25℃～60℃、全天候型、NEMA 6、IP67 土壌水分センサー：-40℃～60℃ 温度センサー(MX2307)：センサープローブの 50℃までの水中での耐用年数は約 1 年
	
	技適マーク

## 機器の構成と運用



**取り付け穴：**ロガーの上部と下部にある合計 4 つの取り付け穴

**アラーム LED：**アラームが発動すると 4 秒に 1 回赤い LED が点滅。4 秒以内のインターバルの時はインターバル毎に点滅。

**ステータス LED：**4 秒に 1 回青い LED が点滅。4 秒以内のインターバルの時はインターバル毎に点滅。

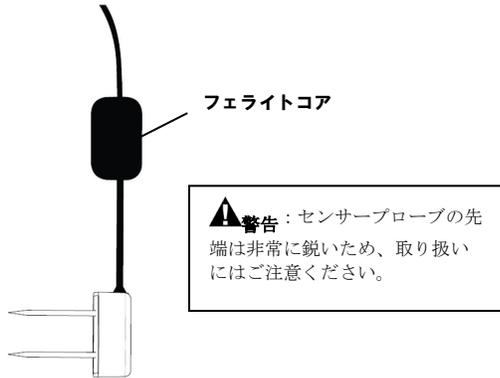
**スタートボタン：**Power Saving Mode 時、ロガーの休眠状態を解除する際に押すとアラーム LED とステータス LED が両方点滅。休眠状態を解除すると、HOB0connect で認識。また、ボタンスタートやボタンストップを設定した際に 3 秒間押すと両方の LED が 4 回点滅し、設定通りにスタートもしくはストップ。10 秒以上押すと、パスワード設定がリセット。

**外付センサー：**外付けの土壌水分センサー。MX2307 タイプは土壌水分と温度を計測。

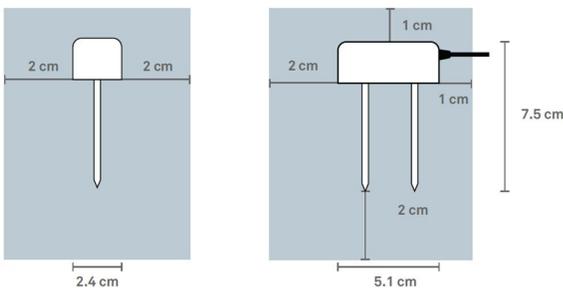
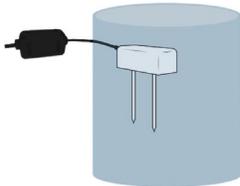
## 土壌水分センサーの構成と運用

土壌水分センサーは、ステンレス鋼針を用いて土壌の体積含水率 (VWC) を測定します。センサーヘッドから 7.6cm 離れたケーブル上に配置されたフェライトコアは、システム内の干渉からセンサーを保護します。これにより、測定されたデータに対するシステムからの潜在的なノイズが低減されます。

**重要：** センサーヘッドとフェライトコアの間のケーブル部分には何も取り付けられないでください。測定に影響する場合があります。



体積含水率測定感度は、およそ以下の図に示される 430ml の範囲内となります。センサーはプローブに最も近い部分の水分に敏感なため、プローブの周りに空隙がないことが重要です。



## HOBObconnect のダウンロードとロガーとの接続

まず、専用アプリ「HOBObconnect」をダウンロードします。

1. お手持ちのモバイル機器に、App Store もしくは Google Play から「HOBObconnect」をダウンロード、インストールします。
2. HOBObconnect を起動し、モバイル機器の Bluetooth をオンにします。
3. ロガーのスタートボタンを押して、休眠状態を解除します。
4. (HOBObconnect 画面の下部アイコンの「デバイス」が選択された状態で) 表示されているリストの中から接続するロガーを選択します。

もしロガーが表示されない場合は、以下を確認します。

- ロガーのスタートボタンを押して休眠状態が解除されているか確認します。休眠状態が解除されると、アラーム LED とステータス LED が一度点滅します。複数のロガーを運用している場合、もう一度スタートボタンを押すと、リストのトップに表示されます。
- モバイル機器が通信距離範囲内にあることを確認します。通信距離は見通しで約 30m です。
- 複数のロガーが密集している場合は、一旦他のロガーから離して通信を試みます。複数のロガーがある場合、通信の干渉が起こることがあります。
- 通信が不安定な場合は、可能な限りロガーに近づいて通信を試みてください。
- ロガーがリストされているにも関わらず通信ができない場合は、モバイル機器もしくは Bluetooth を再起動してから、再度通信を試みてください。

ロガーに接続したら、以下からコマンドを選択して操作を行います。

Tap this	To do this:
	計測条件を選択し、ロガーをスタートします。
	ライブデータを表示します。
	ロガーをお気に入りに追加します。アプリのデバイスリスト上でお気に入りのロガーだけを表示させることができます。
	ロガーの LED を 4 秒間点灯します。
	ボタンスタートを設定している際にロガーをスタートします。
	ロガーをストップします(あらかじめ停止設定をしている場合、その設定も無効となります)。
	ロガーのデータをダウンロードします。
	間違えてロガーを操作しないようパスワードを設定します。アイコンをタップし、パスワードを設定して、「設定」をタップします。パスワードを設定すると、パスワードを設定したモバイル機器以外からアクセスするとパスワードの入力が求められるようになります。
	パスワードを変えたり、リセットしたりします。
	ロガーのファームウェアをアップデートします。ファームウェアアップデートの前に自動的にデータの読み出しを行います。

**重要：** ファームウェアのアップデートを行う前に、バッテリー残量が少なくとも 30%以上あるかどうか確認してください。アップデート中はロガーとの接続が必要となるため、十分に時間があるときに行ってください。

## ロガーの設定

専用アプリ HOBObconnect でロガーを設定します。

1. ロガーのスタートボタンを押して休眠状態を解除します。
2. (HOBObconnect 画面の下部アイコンの「デバイス」が選択された状態で) リストから該当のロガーをタップします。複数のロガーを使用している場合は、再度スタートボタンを押すとそのロガーがリストのトップに表示されるようになります。トップに表示されると、ロガーの名前(もしくはシリアル番号)が緑に変わります。
3. 「設定と開始」をタップして設定を行います。

4. 「名前」をタップして名前を入力します(半角英数字推奨)。
5. ロガーをグループに加えたい場合は「グループ」をタップしてグループを選択します。
6. ロギングインターバルで記録間隔をセットします。
7. 「記録の開始」をタップしてロガーが記録を開始するタイミングを選択します。
  - 「保存時」：設定画面で設定情報をロガーにロードするとすぐに計測記録を開始します。
  - 「次のインターバルのとき」：設定した計測インターバルに応じた次の計測時刻(正時)からスタートします(たとえば12時12分に10分インターバルで設定した場合は、12時20分からのスタートとなります)。
  - 「ボタンを押したとき」：設定後に、ロガーのStart/Stopボタンを3秒間長押しするとスタートします。
  - 「日付/時刻指定」：設定した日時からスタートします。
8. 「記録の停止」をタップしてロガーの停止条件などを設定します。
  - 「停止しない(いっぱいになったら上書き)」：メモリが一杯になったら、最も古いデータから消去して新しいデータを上書きします(上書きモード)。バーストロギングモードに設定しているときは上書きモードを選択できません(バーストロギングの項目参照)。
  - 「日付/時刻指定」：ロガーを希望の日時に停止したい場合に選択します。日時を選択したら「保存」をタップします。
  - 「記録後」：スタート後、何日間計測したいか決まっているような場合に選択します。計測記録を行いたい日数などを選択して「保存」をタップします。たとえば、30日と設定した場合は、ロガーが計測記録を開始して30日後に停止します。
  - 「メモリがいっぱいになったら停止」：メモリが一杯になった時点で計測記録が停止します。
9. 「記録モード」をタップして、「固定記録モード」か「バーストロギングモード」を選択します。固定記録モードでは、センサー計測値及び統計値は、全て設定したインターバルで記録されます(統計値については**統計値計測の設定**の項目を参照)。バーストロギングモードでは、計測値が設定した閾値を超えたときに、計測インターバルを自動的に切り替えることが出来ます(**バーストモード**の項目を参照)。設定が終了したら「保存」をタップします。
10. 「LED表示」でロガーのLEDのオンとオフを選択します。LED表示がオフの場合、計測中のアラーム状態や動作を表すLED点滅がなくなります。オフの場合でも、スタートボタンを1秒押すことで一時的にLEDを点滅させることができます。
11. 「Bluetooth常時オン」で、常にBluetooth通信が可能な状態にする(オン)か、スタートボタンを押した時のみオンにする(オフ)か選択します。Bluetooth常時オンにするとバッテリーの消耗がやや早くなります。
12. 計測する土壌タイプを選択します。
  - ミネラル：一般的な土壌(導電率8 dS/mまで)
  - 無土壌：導電率が8 dS/m以下の鉢植え用土、パーライト、ピートモス用。
  - 見かけの誘電率：土壌水分データを導出するためにTopp方程式などの公表されている方程式で使用できる未加工の測定値。
13. 土壌水分を圃場容水量として表示するには、これを有効にして、サイトの土壌のフィールド容量を0.01から1.00のスケールで体積含水率に入力します。圃場容水量の値は、0%~200%の範囲に制限されることに注意してください。土壌の種類として「見かけの誘電率」を選択した場合、圃場容水量オプションは無効になります。
14. HOB0connectまたはMXゲートウェイ経由でデータをアップロードするかどうかを選択します。MXゲートウェイを使用するには、HOB0linkアカウントが必要です。
15. 記録するセンサー(MX2307モデル)を有効/無効にし、センサーの読み取り値が閾値を超えたり下回ったりしたときに、アラームを設定します。センサーアラームの設定方法については、後述**アラームの設定**を参照ください。
16. 「開始」をタップしてロガーをスタートします。

設定した内容でロガーは計測記録を開始します。設置については後述**ロガーの設置**、データ回収に関しては後述**データの読み出し**を参照ください。

## アラームの設定

計測値が設定した閾値を上回ったり下回ったりしたときに、アラームを発動することができます。アラームが発動すると、ロガー前面のアラームLEDが点滅し、アプリ上にアラームアイコンが表示されます。

アラームを設定するには、

1. 画面下の「デバイス」アイコンをタップします。必要に応じてスタートボタンを押してロガーの休眠状態を解除します。
2. 表示リストから接続するロガーを選択し、「設定と開始」をタップします。
3. アラームを設定するセンサーをタップします。
4. アラームの上限を設定するには、「高」にチェックを入れて、テキスト欄に数値を入力します。
5. アラームの下限を設定するには、「低」にチェックを入れて、テキスト欄に数値を入力します。
6. 「期間」欄では、アラームが発動するまで時間を選択し、発動する条件を下記より選択します。
  - 積算サンプル:アラーム閾値を越えた時間が、「期間」で入力した時間を積算で越えた時にアラームが発動します。例えば、上限30℃のアラーム閾値で、アラームが発動するまでの時間を30分とした場合、午前中に15分間だけ閾値を超えて、午後に15分間超えると、その時点でアラームが発動します。
  - 連続サンプル:アラーム閾値を越えた時間が、「期間」で入力した時間を連続で越えた時にアラームが発動します。例えば、上限30℃のアラーム閾値で、アラームが発動するまでの時間を30分とした場合、アラーム閾値を越えた時間が連続で30分を超えない限り、アラームが発動しません。
7. 他のセンサーのアラームも設定する場合は、同手順を繰り返します。両方のセンサーにアラームを設定した場合は、いずれか片方のセンサーがアラーム閾値を越えた時にアラームが発動します。
8. 「次の時間まで視覚アラームを維持」でアラームをクリアする条件を選択します。
  - **ロガー再設定済**:ロガーを再設定するまでアラームはクリアされません。
  - **ロガー限界値**:アラーム閾値の範囲内に戻った時にアラームがクリアされます。
9. 「開始」をタップして設定情報をロガーへロードします。アラームが発動すると、4秒ごとにアラームLEDが点滅します。アプリ上では、アラームのアイコンが表示されて、アラームイベントが記録されます。
  - アラームは記録インターバル毎にチェックされます。例えば、記録インターバルを5分に設定した場合は、ロガーは5分毎に設定した閾値を超えているかどうかチェックします。
  - 実際の高低温アラーム閾値は、ロガーが対応している分解能数値のもっとも近い値にて設定されます。
  - ロガーを読み出す時には、アラームのイベントがデータファイル上で表示されています。ロガーのイベントについての後述の記述を参照してください。

## バーストモード

バーストモードは、設定した閾値を越えた時に記録インターバルを自動的に早めるモードです。例えば、通常5分間隔で記録をし、30℃を超えた時に30秒間隔で記録させるといったことができます。この際、計測値が30℃以下になるまで、ロガーは30秒間隔で記録し続けます。

注意：バーストモードでは、アラーム、統計値、上書きモードは設定できません。

<設定方法>

1. 「デバイス」アイコンをタップし、アプリのリスト上にあるロガーを選択して「設定と開始」をタップします。
2. 「記録モード」から「バーストロギングモード」を選択します。

- 「バーストロギングインターバル」でバーストモードの記録間隔(インターバル)を設定します。このインターバルは通常の記録インターバルよりも短く設定する必要があります。バーストロギングの計測間隔が短くなるほど、バッテリー寿命やメモリの連続計測可能時間に影響を与えることを考慮に入れてください。
- バーストロギングを発動する低域または高域の閾値を入力します。

#### 備考

- 設定した閾値を超えているかどうかは、「バーストロギングインターバル」で設定した間隔でチェックされます。例えば、1時間インターバルで、バーストロギング間隔を10分とした場合、ロガーは10分毎に計測値が閾値を超えていないかチェックします。
- 複数のセンサーでバーストモードを設定した場合、いずれかのセンサーの計測値が閾値を超えた時点でバーストロギング間隔になります。その状態は、全てのセンサーの計測値が閾値の範囲内に収まる時点まで続きます。
- 実際のバーストモードになる設定した閾値は、ロガーが対応している分解能数値のもっとも近い値にて設定されます。
- センサー読取値が指定された分解能範囲内の場合、バーストロギングが開始または終了することがあります。これは、バーストロギングを動作させる値が入力された値と少し異なることがあるためです。
- バーストモードが解除されると、その時点から通常のインターバルでの計測が開始されます。例えば、10分インターバルで9時5分に計測記録、その後、9時6分からバーストモードに入り、9時12分でバーストモードが解除された場合、次の計測記録は9時22分となります。
- ロガーが設定した閾値を超えてバーストモードに入るたびに、New Interval イベントが記録されます。

## 統計値計測の設定

固定インターバル(Fixed Interval)では、設定したインターバルで有効にしたセンサーの数値や統計値を記録します。統計値では、指定したサンプリング間隔で算出された数値をロギングインターバル時に記録します。算出できる統計値は下記の通り。

- サンプリングインターバルで抽出した値の最大(最高)値
- サンプリングインターバルで抽出した値の最小(最低)値
- サンプリングインターバルで抽出した全ての値の平均値
- 上記平均値から求めた標準偏差

例えば、温度センサー、湿度センサーを有効にし、ロギングインターバルを5分に設定します。そして、4種類ある統計値を全て有効にして、サンプリングインターバルを30秒に設定します。計測を開始すると、ロガーは、設定したインターバルに従い、5分ごとの温度・湿度の瞬時値を記録します。それと同時に、サンプリングインターバルで設定した30秒ごとの温度・湿度の値を一時的にメモリに蓄積し、それらの値から5分ごとに最大値、最小値、平均値、標準偏差を算出して記録します。

統計値設定は以下の通り。

- 「デバイス」アイコンをタップしアプリのリスト上にあるロガーをタップして「設定と開始」をタップします。
- 「記録モード」から「固定記録モード」をタップします。
- 「統計」をオンにします。
- 「最大」、「最小」、「平均」、「標準偏差」といった統計項目から記録したい項目をタップしてチェックを入れていきます。平均値は標準偏差を選択した際には自動的に選択されます。統計項目は全てのセンサーに適用され、計算されます。記録する統計情報を増やすと、ロガーの計測可能時間が短くなり、メモリ容量も必要になります。
- 統計サンプリング間隔をタップして、統計値を算出するためのサンプリングインターバルを設定します。サンプリングインターバルは必ずロギングインターバルより短い間隔で設定します。ロギングインターバルを1分、サンプリングインターバルを5秒で設定した場合、ロギングインターバル1分の間に抽出した12サンプルを元に統計値を算出して1分ごとに記録します。サンプリングインターバルが短いほど、バッテリー寿命は短くなります。

## パスワードの設定

設定したモバイル端末以外でロガーへ接続しようとする時、パスワードを求めるように設定することができます。第3者にロガーを止められたり、設定変更をされたりすることを防ぐためには、パスワードを設定します。

パスワードを設定は以下の手順で行います:

- 「デバイス」アイコンをタップし、アプリのリスト上にあるロガーをタップしてロガーと接続します。
- 「ロガーをロックする」をタップします。
- パスワードを入力し、「設定」をタップします。

パスワード設定に使用したモバイル端末からはパスワードの入力が必要なくロガーにアクセスすることが可能です(他の端末からアクセスする場合はパスワードの入力が必要となります)。例えば、お手持ちのタブレットでパスワードを設定し、別のスマートフォンからロガーへアクセスしようとする時、パスワードの入力を求められます。同様に、第3者が他の端末でロガーにアクセスしようとする時、パスワードの入力を求められます。パスワードをリセットするには、ロガーのボタンを10秒間長押しするか、モバイル端末でロガーに接続して、「パスワードを管理」から「リセット」をタップします。

## データの読み出し

ロガーのデータ回収は以下の手順で行います。

- 「デバイス」アイコンをタップし、アプリのリスト上にあるロガーを選択します。
- 「データのダウンロード」をタップします。
- ダウンロードが完了したら、「エクスポート&共有する」をタップすると、端末のメール機能からエクスポートファイルを所定のアドレスに送信することができます。
- また一つ前の画面に戻り、下部アイコンの「データ」からダウンロードしたデータをタップし、グラフを閲覧することができます。グラフ表示画面で  から  をタップして、希望のファイルにエクスポートした後にメール送信することも可能です。

データは、MX Gateway またはアプリから、ウェブサーバーのHOB01linkに自動的にアップロードすることができます。

## ロガーのイベント

ロガーは、動作状況や状態を示す内部イベントを記録します。

イベントを表示するには、「HOB0 ファイル」アイコンをタップしてデータファイルを選択し、 から  をタップします。表示したいイベントを選択して **OK** をタップします。

イベントの種類

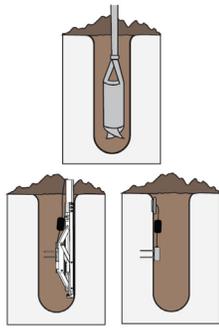
Host Connected	モバイル機器に接続
Started	ロガーが記録を開始
Stopped	ロガーが記録を停止
Alarm Tripped/Cleared	アラームが発動/解除
New Interval	記録インターバルが変化(バーストモードなど)
Safe Shutdown	バッテリー電圧が低下したためロガーが自動停止

## 土壌水分センサーの設置

土壌水分センサーの設置方法には、ポアホールとトレンチの2種類があります。

[ポアホール方式の設置]

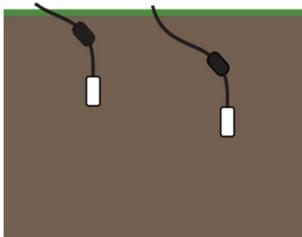
この方法は土壌水分センサーのプロファイルを、単一の補強ポアホール内の異なる深さに設置することを可能にし、それによって測定サイトでの土壌擾乱を最小化します。直径10cmのポアホールを測定地点に掘ります。手動または取付ツールなどを利用して計測位置にセンサーを取り付けます。



ボアホール取り付けツールを使用せずにセンサーを設置する場合は、懐中電灯などで穴を確認し、土壤側面にセンサーを押し込み、しっかりと固定します。センサーをPVCパイプまたは類似材に取り付けることも可能です。その後、PVCをテコとして使用し、土壤にセンサーを押し込むことができます。

#### [トレンチ方式の設置]

この方法は、40cm未満の浅い土壌の設置に最適です。ショベル、掘削機、またはその他のツールを使用して、設置されたセンサーの最深部まで溝を掘る必要があります（測定位置に複数のセンサーが設置されている場合）。設置したセンサーが外れないように、溝はしっかりと埋め戻してください。



#### [センサーの設置に関するガイドライン]

センサーを取り付ける前に、次の注意事項に従ってください。

- TEROS 点検クリップ (TEROS-CLIP) を使用して、センサーの機能と精度をテストします。クリップを取り付けた状態では、読み値は  $0.35 \text{ m}^3/\text{m}^3$  から  $0.42 \text{ m}^3/\text{m}^3$  の範囲になるはずですが、検証クリップがない場合は、空気中および水中のセンサー機能の大まかなチェックを実行できます。このセンサーは水中では約  $0.64 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 、空気中ではわずかにマイナスの値を示します。HOBOnnect を使用して、テスト用のデータをエクスポートまたは表示します。
- センサーを取り付ける穴を開けるときは、干渉物を避けてください。大きな金属物の近くに設置すると、センサーの機能に影響を与え、測定値が歪むことがあります。また根や岩のような大きな物体は、プローブを曲げる可能性があります。
- センサーは任意の向きに配置することができますが、下図のようにセンサー本体を縦置きにすると、水流の抵抗が少なくなります。また垂直位置にすることで、土壤水分測定により多くの土壤深度を組み込むことができます。センサー本体を水平にして設置すると、より深く測定できます。



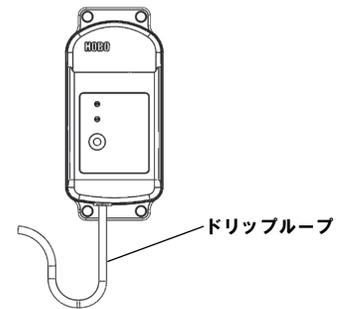
- センサーとフェライトコアの間に金属を配置しないでください。測定の妨げになる可能性があります。
- 岩場にセンサーを設置する場合は、センサーのプローブを曲げないように注意してください。
- センサー周辺の隙間を最小限に抑えます。センサーのプローブの周囲に空隙があると、土壤水分の測定値が低くなります。
- 損傷からケーブルを保護するために、コンジットを使用してください。
- ケーブルが緩んでいる場合は、ケーブルタイで固定します。

#### [センサーの設置手順]

1. 必要なセンサーの深さに穴をあけるか掘ってください。
2. 穴にセンサーを慎重に挿入し、プローブが土の乱されていない側に挿入されるようにセンサーを押し、しっかりと固定されていることを確認します。
3. 地温を計測する際は、穴の側面、センサーとフェライトコアから少なくとも2cmの位置に挿入します。
4. 穴を埋め戻す前にケーブルを固定し、コンジットを取り付けます。
5. 土をしっかりと穴に戻し、元のかさ密度に戻します。センサーが土から引っ張られる可能性がありますので、フェライトコアには触れないでください。
6. MX2307 使用時、温度センサーが常時直射日光に晒される場合は、ソーラーラジエーションシールドが必要です。

## ロガーの設置

- センサーケーブルが引っ張られない位置にロガー本体を設置します。ロガーハウジング内への水の浸入を防ぐため、5cm程度のドリブループを作ります(下図参照)。



- 付属のネジやケーブルタイを使用して、ロガー本体の取り付け穴を介して設置します。  
ネジ使用時: ロガーを壁面または平らな面に取り付けます。  
ケーブルタイ使用時: ロガーをPVCパイプまたはマストに固定します。

## ロガーの保護

**注意: 静電気でロガーが停止することがあります。**

ロガーは8KV下でテストされていますが、ロガーを保護するために、ロガーに触れる前に金属に触れるなどして必ず体内の静電気を逃がしてください。

## メンテナンス

土壤水分センサーやプローブの清掃には、液体洗剤などの中性洗剤と非研磨性のスポンジまたは布を使用してください。ローションや保湿剤を含む洗剤は避けてください。センサーとプローブを水道水または脱イオン水で十分にすすぎます。ロガーは屋外用に設計されていますが、定期的に検査する必要があります。ほこりや汚れは濡れた布で拭き取ってください。

## トラブルシューティング

土壌水分センサーの測定値が低すぎるか、またはわずかに低い場合は、センサープローブの周囲に空隙がないか確認してください。隙間は、プローブを差し込む際にプローブが大きな物質に接触してそれを押し出した時、またはプローブが完全にまっすぐ挿入されていない時に生成されることがあります。センサーの読み取り値が高すぎる場合は、センサープローブの取り付け時に土壌が過剰または不十分に押し固められていないか確認してください。密度が高いと、センサーの読み取り値が上昇する可能性があります。

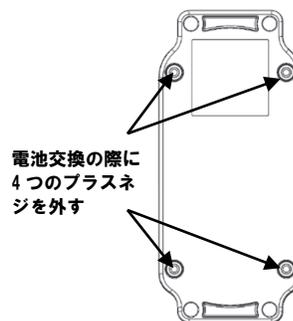
## バッテリーについて

ロガーは、3.6V の 2/3AA リチウム乾電池 (HRB-2/3AA) を使用しています。ユーザー側で交換可能です。バッテリー寿命は、1分以上のロギングインターバルで通常2年ですが、Power Saving Mode を使用すれば、最大約5年となります。バッテリー寿命は、ロガー設置場所の温度環境、ロギング及びサンプリングインターバル、データダウンロードの頻度、モバイル機器との通信頻度、有効にしている計測項目数、パーストモードや統計値計測を使用しているかどうかによって、かなり異なってきます。温度環境が極端な場合や、1分以内のロギングインターバルで使用した場合は、寿命が大幅に短くなることがあります。本書に記載されているバッテリー寿命は保証されるものではなく、あくまで目安としてご参照ください。

バッテリー交換の手順は以下の通り。

1. プラスドライバーを使って、ロガー背面の4つのネジを外します。
2. ロガーハウジングをゆっくり外します。
3. 基盤上にあるバッテリーを外して、極性に気をつけて新しいバッテリーに入れ替えます。
4. ゴムパッキンがきれいではほこりなどが無いことを確認しながら、ハウジングを元通りにして4つのネジを締めます。

**警告:** 切り開かない、燃やさない、85°C以上で熱しない、リチウムバッテリーを再充電しない。ロガーは、極端な暑さやバッテリーケースが傷ついたり、壊れたりしている場合、バッテリーが破裂する恐れがあります。火の中にバッテリーを入れない、バッテリーの中身を水にさらさない。リチウム電池用のバッテリーは地方自治体の規定に従って廃棄してください。



## 技適マークについて

本製品は電波法に基づく特定無線設備の技術基準適合証明を受けており、その証として、「技適マーク」が本製品本体の銘板シールに表示されています。本製品内部の改造を行った場合、技術基準適合証明などが無効となります。技術基準適合証明などが無効となった状態で使用すると、電波法に抵触しますので、絶対に使用しないようにお願いいたします。

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](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。