

土壌水分センサー(S-SMx-M005)

DOC#: 15081-J

土壌水分センサーは、土壌に含まれる水分量を計測するためのセンサーです。気象観測ロガー(U30-NRC・マイクロステーションロガー)に接続して使用します。本センサーは、Decagon Devices 社製の ECH₂O 誘電率水分センサーと Onset 社のスマートセンサー技術を組み合わせています。スマートセンサーはプラグイン式モジュールを採用し、簡単にロガーと接続することができます。全てのセンサーのパラメータは、スマートセンサーアダプターに格納され、プログラミングやユーザー側の複雑なセットアップを要すことなく、設定情報をロガーと自動的に通信します。



【仕様】

土壌センサーフロー仕様		
製品番号	S-SMC-M005	S-SMD-M005 ^{**}
計測範囲 (注1)	土壌中： 0～0.550 m ³ /m ³ フルスケール： -0.401～2.574 m ³ /m ³	土壌中： 0～0.570 m ³ /m ³ フルスケール： -0.659～0.6026 m ³ /m ³
精度	通常(0～50℃)； ±0.031 m ³ /m ³ (±3%) 土壌校正時； ±0.020 m ³ /m ³ (±2%) (注2)参照	通常(0～50℃)； ±0.033 m ³ /m ³ (±3%) 土壌校正時； ±0.020 m ³ /m ³ (±2%) (注3)参照
分解能	±0.0007m ³ /m ³ (±0.07%)	±0.0008 m ³ /m ³ (±0.08%)
プローブ部寸法	89×15×1.5mm	160×32×2mm
質量	180g	190g
Decagon 社型番	EC-5	10HS
全モデル共通仕様		
動作環境	0～50℃ ※センサーは-40～70℃の環境でも動作しますが、0～50℃の範囲以外では精度を保つことはできません。	
ビット/サンプル	12bit	
チャンネル数 ^{**}	1	
平均値計測オプション	不可	
ケーブル長	5m	

※S-SMD-M005 を運用するには HOBOWare Pro ver. 3.2.1 以上が必要です。

**データロガーのセンサーポートは、U30-NRC が 10 個、マイクロステーションが 5 個あります。データロガーは、15 データチャンネル及びネットワーク内合計ケーブル長最大 100m まで接続可能です。S-SMD-M005 タイプは、他のタイプに比べバッテリーを消費します。マイクロステーションロガーで仕様上のバッテリー寿命を保つには、S-SMD-M005 を 6 台以上接続しないようにしてください。

- 注1 センサーは、通常の土壌水分量を超えた数値を示すことができます。このことは、センサーの動作状態、設置状況を診断するのに役立ちます。「計測について」の項目を参照ください。
- 注2 精度は、ECHO プローブの精度 $\pm 0.03 \text{ m}^3/\text{m}^3$ (土壌校正時； $\pm 0.02 \text{ m}^3/\text{m}^3$)にスマートセンサーアダプターの精度 $\pm 0.001 \text{ m}^3/\text{m}^3@25^\circ\text{C}$ を加えた分です。また、動作環境の範囲内で、通常 $0.001\text{m}^3/\text{m}^3/^\circ\text{C}$ 以下、最高 $\pm 0.003 \text{ m}^3/\text{m}^3/^\circ\text{C}$ の精度偏差があります(スマートセンサーアダプターは温度変化にほとんど影響を受けません)
- 注3 精度は、ECHO プローブの精度 $\pm 0.03 \text{ m}^3/\text{m}^3$ (土壌校正時； $\pm 0.02 \text{ m}^3/\text{m}^3$)にスマートセンサーアダプターの精度 $\pm 0.003 \text{ m}^3/\text{m}^3@25^\circ\text{C}$ を加えた分です。また、動作環境の範囲内で、通常 $0.001\text{m}^3/\text{m}^3/^\circ\text{C}$ 以下、最高 $\pm 0.003 \text{ m}^3/\text{m}^3/^\circ\text{C}$ の精度偏差があります(スマートセンサーアダプターは温度変化にほとんど影響を受けません)

【センサーの設置】

本センサーは、プローブ表面に接しているエリアの含水量を計測します。プローブ周辺の土壌に空気による隙間があったり、過剰に土を固めてしまったりすると、土壌含水量の計測に大きな影響を与えることがあります。金属製のポールや杭などの金属物質のすぐ近くにセンサーを設置しないでください。他の物から少なくとも **8cm** 離すようにしてください。プローブから **8cm** 以内にある土壌以外のあらゆる物質は、プローブの電磁フィールドに作用し、計測値の出力に悪影響を及ぼす可能性があります。

2 つのプローブ突出部の間に、計測値に悪影響を及ぼす小枝、樹皮、根っこなどが挟まる可能性があるため、土壌に差し込む際に注意が必要です。また、固い土壌に差し込む場合、プローブの横方向へ過度な力が加わると突出部が破損することがあります。

センサーの設置手順

1. ショベルやガーデニング用の鍬のような器具を使い設置場所に穴を掘ります。穴がプローブを差し込む方向にまっすぐ向いていることを確認してください。下記の設置の注意点も参照ください。
2. 穴にプローブを差し込みます。プローブの全長が完全に埋まる深さであることを確認してください。
3. プローブと土がよく接するように、プローブから **10cm** くらい離れた土中にショベルを差し込み、プローブ側に土を静かに押し込みます。
4. 土壌を安定しやすくするためにセンサー周辺に水に注ぎます。
5. センサー周辺の土は過剰に固めないでください。土壌はセンサー表面に接していなければなりません、押し固めてはいけません。

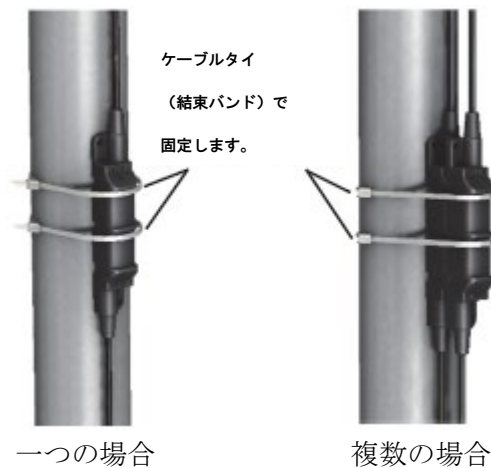
深い場所への設置は、計測したい地点まで穴を掘り、上記と同じ手順でプローブを設置してください。土壌に対しプローブの較正が必要な場合は、この時点でそれぞれの深さの土壌サンプルを採取しておくことで良いでしょう。

土中からプローブを取り出す際、絶対にケーブルをつかんで引っ張らないでください。ケーブル内部の接続を弱め、プローブが使用不能になります。

【設置の注意点】

- プローブはどの方向に向けてもかまいません。しかし、プローブの面を地面に対して垂直に向けた方が、下方への水の流れの影響を受けにくくなります。
- センサーのケーブルを、ポール・トリポッドにケーブルタイで固定してください。
- センサーのケーブルの途中についている5センチ程度の黒い樹脂部分には、スマートセンサーアダプターが入っています。この樹脂部分は天候型防水なので、ロガーの外に設置し、ポールやトリポッドにケーブルタイで固定してください。
- センサーケーブルを地面に配線する場合、動物や草刈り機または化学物質などによる影響を避けるため、導管に通してケーブルを保護することを推奨します。

- スマートセンサーアダプターの入っている樹脂部分は次のようにケーブルタイを用いて固定します。複数のスマートセンサーアダプターを取り付ける場合は右側の写真を参照してください。



- 2つのネジ、ワッシャーを用いて平面に固定することもできます。



【ロガーへの接続】

土壌水分センサーを使うには、ロガーを停止し、ロガーの空いているポートに土壌水分センサーのモジュールを差し込みます。差し込んだ後にロガーをランチすると、ロガーはセンサーを自動的に検知します。ロガーは 15 チャンネルまでのデータを扱うことができます。土壌水分センサーのチャンネル数は1つです。ロガーをランチし、センサーが正しく機能しているか確認します。接続方法の詳細は、データロガーの取扱説明書を参照ください。

【動作環境】

土壌水分センサーは 0℃~50℃までの範囲で仕様精度を保った計測を行います。センサーは、-40℃の環境でもダメージを受けることなく、一年中土中に常設しておいても大丈夫です。ケーブルに付いている黒い樹脂部分には、スマートセンサーアダプターが入っています。動作範囲は 70℃までで、ロガーの外に設置し、ポールに紐などで固定してください。ケーブルとスマートセンサーアダプターは耐候構造です。

【計測について】

土壤水分センサーは、水分容積量を決定するために土壤の誘電率を計測します。水の誘電率は、空気あるいは土壤ミネラルの誘電率よりはるかに高いため、この特性を利用して感度の高い水分量計測が行えます。計測数値は通常 0～0.5 m³/m³の間で変動します。0～0.1 m³/m³の数値は、それぞれ土壤が完全な乾燥状態～乾燥土であることを示します。0.3 m³/m³以上の数値は、含水土～飽和土であることを示します。数値が計測範囲を超える時は、センサーの設置が適切でない(センサーと土壤の接触が悪い・センサー付近に異物がある)か、もしくは、土壤に対し特別な校正が必要であることを示しています。数値の急激な変化は、通常、土壤が固まってしまったかもしくは土壤が移動したことを示し、センサーが適切な設置状況にないか、計測中に調整・移動されている可能性があります。また、本センサーは、平均値計測モードはサポートしていません(平均値計測モードに関しては、データロガーの取扱説明書を参照ください)。

【保守】

土壤水分センサーには、定期的なメンテナンスは必要ありません。洗うときは、低刺激性洗剤と淡水で洗い流してください。

【データの校正】

土壤水分センサーは、ほとんどの土壤タイプに対し校正されています。しかし、計測する土壤タイプが高い砂質または塩分を含む場合、通常の校正は正確ではなくなります。このような場合、個々の土壤タイプに合う校正を用いて、センサーから供給されたデータを変換する必要があります。土壤にあった校正の公式を割り出すには、下記アドレスを参照ください。

<https://www.onsetcomp.com/resources/tech-notes/calibrating-s-smc-m005-and-w-smc-soil-moisture-sensors>

【機能の確認】

設置前にセンサーの簡易的な機能チェックとして、下記の2つのテストを行ってください。

1. 水でセンサーを洗い、乾かします。
2. PCに接続したロガーにセンサーをプラグインします。
3. ソフトウェアを立ち上げ、設定画面(BoxCarPro)もしくはステータス画面(HOBOware Pro)を開き、センサーの数値を表示します。
4. エアテスト：ケーブルを持ち、センサーを空気中にぶら下げた状態で、センサーの数値をチェックします。数値はそれぞれ下表の範囲内になるはずです。
5. 蒸留水テスト：室温の蒸留水にプローブを完全に浸した状態で、センサーの数値をチェックします。数値はそれぞれ下表の範囲内になるはずです。

センサータイプ	空気中	水中
S-SMC-M005	-0.26～-0.13	0.47～0.57
S-SMD-M005	-0.48～-0.13	0.46～0.70

テストの結果、それぞれの数値が範囲内であればセンサーは正常に機能しています。

【保証】

購入日より1年間、製造者の責による設計・製造上の欠陥に対し、製品価格内の範囲にて修理・代品の供給(製造者側の判断)を行います。

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[Soil Moisture Smart Sensor(S-SMx-M005)]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。