

Delta-T 土壤水分センサー SM150T Soil Moisture Sensor

ADR法を継承する土壤水分センサーSM150Tです。基本構成、小型、堅牢、高信頼性は引き継ぎつつ費用対効果を向上しています。信頼性を確保しながらも、多数のセンサーを広範囲に設置する用途に最適です。



<特徴>

- ±0.03m³/m³ (±3.0%F.S.)以内の精度と再現性。
- 温度や塩分(養分)変動から水分測定に対する影響を受けないADR方式。
- 手動によるスポット測定とロガーでの定点測定など他用途に適用可能
- -20~+60℃までの環境に対応。灌漑、緑化、土木、水文、温暖化対策の研究に。
- センサー駆動用DC入力範囲5~14VDC。出力範囲0~1.0VDC。
- 全数校正済みなので、複数購入時の個体差は精度保証内で皆無。
- サーミスタ温度センサーを内蔵。

<仕様>

供給電圧	DC5~14V(18mA)
出力電圧	DC0~1V (0~0.6m ³ /m ³) 大気中で0Vを出力。真水では1V以上を出力します。 * 真水100%は土壌のVWC100%とは異なる条件です。
校正	ゼロ & スパン校正済みにて出荷。
校正係数	ミネラル土壌 : $\theta = -0.071 + 1.719V - 3.7213V^2 + 5.8402V^3 - 4.3521V^4 + 1.2752V^5$ オーガニック土壌 : $\theta = -0.039 + 1.8753V - 4.0596V^2 + 6.3711V^3 - 4.7477V^4 + 1.3911V^5$ θ : 体積含水率m ³ /m ³ 、VWC%=m ³ /m ³ ×100、V : Volt
応答速度	0.1秒
温度範囲	使用温度範囲 : -20~ +60℃
設置環境	防水設計IP68相当
ケーブル長	標準で5mケーブル、SMSC/LW-05が付属 (中継ケーブルは別売。最長100m)
精度	±3% (at 0~60%、0~60℃)
塩分特性	±5% (at 0~60%、10~1000mS/m)
寸法・重量	全長143mm (ロッド長さは51mm)、直径φ40mm、100g
コネクタ規格	管用平行ネジG1/2
ピンアサイン	茶/印加電圧グラウンド、白/印加電圧+、青/出力+、黒/出力-、灰/温度+、緑/温度-
価格	SM150T/w-05 : ¥45,000, SM150-KIT : ¥100,000



<関連オプション>

- HH2 データストレージ可能なハンディ読取器
- SMSC/LW-05 標準付属ケーブル5m、M12メス&バラ線
- EXT/5W-05 5m中継ケーブルM12オス&M12メス
- EXT/5W-10 10m中継ケーブルM12オス&M12メス
- EXT/5W-25 25m中継ケーブルM12オス&M12メス
- SMSC/d-HH2 HH2用1.5mケーブル、M12メス&Dsub25

Environmental Measurement Japan



日本環境計測株式会社
〒811-0215
福岡県福岡市東区高美台二丁目52番42号
電話 : 092-608-6412
FAX : 092-985-7844
www.environment.co.jp

<SM150T使用上の注意点>

○安全上の注意

センサーロッドの先端が土壌に刺しやすいようにとがっています。これは人体に刺し易くもある形状です。十分注意してください。納品時には保護材を被せ、ケースに収納しておりますので、なるべくこれらを活用してください。

○動作上の注意

体積含水率の計測には、100MHzの発振が伴い、土壌へ塩析を生じさせます。この現象は土壌中に含まれる塩分がセンサーロッド近傍へ集まる現象です。これにより体積含水率の計測に対する誤差を生じさせます。SM150Tの動作は電源ONの間は動作を継続しますので、計測誤差を生じさせないためにプレヒート（エキサイテーション）にて動作させてください。通常はプレヒート1秒の設定で十分に応答します。まれにロガー側のプレヒートの立ち上がり時間が遅いものがあり、1秒では不足する事があります。このときは指定時間を調整してください。プレヒートとは、計測開始の前に電源を投入する動作の事で、たとえ2秒前に電源ON→計測→即OFF、計測のインターバルだけずっとOFFのサイクルになります。DL2e、DL6、GP1やMIJ-01、MIJ-12など専用設計されたロガーをお使いの場合、この設定は簡単です。

○体積含水率の絶対値を測定する場合

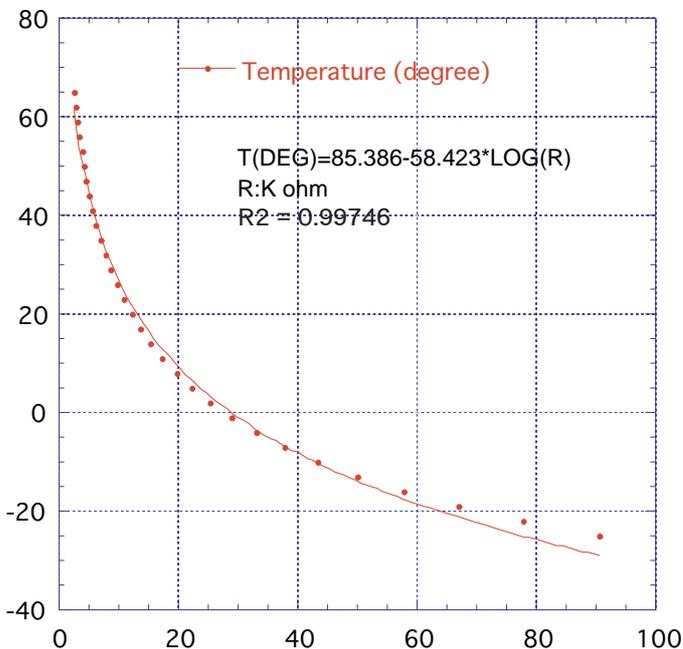
本カタログ1ページ目に記載の体積含水率と電圧出力の換算式は、代表的なミネラル土壌とオーガニック土壌についての換算式です。土壌の成分構成は無数にあり、その全ての土壌に対して正確に換算できてはおりません。目安としてご利用ください。絶対値を求める場合には、測定する土壌をサンプリングして、重量法を使った校正式を作成する必要があります。重量法は、既知の体積を持つ土壌に対し、既知の体積の水を攪拌したサンプルを0、10、20、30、40%程度の点数を準備して、そのそれぞれのサンプルにSM150Tを埋設した時の出力をプロットします。こうして得られたプロットに対する回帰式を作成する作業です。例として、1000cm³の土壌をオープンで105℃加熱を24時間行うとほぼ0m³/m³のサンプルを得られます。この時、SM150Tのロッドを刺すと、大気中で0vを出す一方で、水分が無い土壌であっても一般的に0.1V未満の数値が得られます。これが、その土壌固有の誘電率であり、オフセットとして扱います。次に100cm³の水を混ぜるとそのサンプルは0.1m³/m³のサンプルということになります。水の比率を変化させて5点のプロットを得て、回帰式を作成してください。

○温度計測の注意点

近年の地球温暖化を原因として、土壌呼吸の速度が早くなりつつあり、この速度は1950年代の10倍の速度と言われています。この背景から土壌温度の計測が重要もしくは、必修事項となっておりますので、SM150T本体内部にサーミスタを内蔵しました。サーミスタは温度に応じてその抵抗値が変化しますので、その換算が必要です。DL2e、DL6、GP1、MIJ-01などのデータロガーを使用いただける場合には、何も考えずに結線していただければ正しい値を計測できます。一方で、PLCや汎用データロガーをご利用の場合には、サーミスタの常数から演算していただかなければなりません。以下の式はSM150T内蔵のサーミスタの特性から回帰した式、チャートとグラフは実測値になります。

Temp (Deg) = 85.386-58.423*LOG(R)

R: K Ohm



Resistance Kohms	Temperature degrees C
66.854	-19
57.713	-16
49.968	-13
43.379	-10
37.759	-7
32.957	-4
28.844	-1
25.299	2
22.244	5
19.608	8
17.321	11
15.334	14
13.606	17
12.098	20
10.78	23
9.623	26
8.611	29
7.72	32
6.935	35
6.241	38
5.627	41
5.08	44
4.595	47
4.162	50

○ハンディロガーHH2と組み合わせて使用いただく場合、もしくはSM150-KITにて、サーミスタの温度出力は、読取りも表示もできません。サーミスタが筐体内部に設置されているため、応答速度が遅いことが理由です。ロガーと組み合わせ、土壌に埋設して使う場合には動作が有効になります。

Environmental Measurement Japan



日本環境計測株式会社
〒811-0215
福岡県福岡市東区高美台二丁目52番42号
電話：092-608-6412
FAX：092-985-7844
www.environment.co.jp