

概要

CACC-TDR-315L はブレイクスルーテクノロジーにより、従来大型のシステム(例：C-TDR100)でしか可能ではなかった真の TDR 測定方式を小型なセンサーの中に凝縮しました。従来の TDR 方式と言われる小型センサーは、実は簡略化した測定方式を採用していましたが、CACC-TDR-315L は特許申請中の画期的 TDR 方式により、真の誘電率を測定をします。事実、このコンパクトなセンサーから波形データを取得できます。

C-CR1000 C-CR800、CR200X などのデータロガーに直接接続可能かつ、TDT 方式の土壌水分センサーと同じように、メンテナンスフリーなので、長期間の連続観測が可能。土壌水分(体積含水率)だけでなく、土中の導電率(EC)、温度、誘電率が測定可能です。電源コントロールをして、省電力化でき、かつ、コストパフォーマンスに優れているので、多点、無人観測にも適しています。



CACC-TDR-315L

特徴

- 針状ロッドなので土中に差し込む事が出来る。
- 土壌水分(体積含水率)だけでなく、土中の導電率(EC)、温度、誘電率が測定可能
- SDI 出力
- 精度が高く、長期安定性も高い
- 粘土質土壌、塩分の高い土壌でも測定可能
- 穀物の水分量測定への可能性
- みかけの誘電率(ϵ)を測定できるので土壌に合わせた独自の式($\epsilon - \theta$ 関係)も活用できる
- 旧タイプと比較してレスポンスが 30%向上

原理

TDR(Time Domain Reflectometer system)：時間領域反射法)方式の土壌水分計で、電磁波がロッド先端から反射時間する時間が誘電率に比例することを利用します。土壌水分は TOPP の式により、換算されます。この TDR センサーは独自の方式により、広い温度範囲、塩分濃度の中で高精度に測定が可能になっています。誘電率と導電率は温度により補正された値となっています。

使い方

防水構造なので、土中に埋設することができます。ガイドは、あらゆる角度で土壌に挿入することができます。C-CR1000 では、1 つの SDI 入力 C ポートに 10 本、全 4ch のポートを使用すると、40 本の測定が可能です。

また、CR1000 などに C-AM16/32 マルチプレクサーを接続して、多 chSDI 計測も可能です。この場合、各センサーに SDI アドレスを設定する手間がありません。C-CR200X を利用すると安価に計測できます。

注意1 土壌の温度は、ヘッド部分で測定しています。土壌水分は温度補正されますので、ヘッドとプローブは同じ温度環境になるように設置して下さい。

例) このセンサーを地表面の上から挿入、ヘッドのみ地上部に残り日射を受けると、プローブとヘッド部分の温度が著しく大きくなり、測定値に誤差が生じます。詳しくはこちら

注意2 測定インターバルは 2 分以上に設定してください。2 分以内の場合は、自己加熱のため温度が不正確になります。

仕様

	要素	体積含水率	導電率(出力は $\mu\text{S/cm}$)	温度	誘電率
測定要素 測定範囲 精度	測定範囲	0~100%	0~5dS/m (0~5000 $\mu\text{S/cm}$)	-40~60°C	
	精度	$\pm 2\%$	0.1dS/m(100 $\mu\text{S/cm}$) $\pm 2.5\%$	$\pm 0.2^\circ\text{C}$ (1~50°C)	$\pm 2.5\%$ FS
	分解能	0.10%	-	0.1°C	-
	温度安定性 1-50°C	$\pm 1\%$	-	-	-
	EC 安定性 0-5ds/m	$\pm 2\%$	-	-	-
導電率= S/cm = 1/($\Omega \cdot \text{cm}$) 1 [S/m] = 10 [dS/m] = 10 [mS/cm]					
測定条件/測定体積	温度：-20~50°C、導電率：0~5.0dS/m / 約 100cc				
出力	SDI-12 (Ver.1.3)				
有効測定波長	200G sample/sec				
波形伝播分解能	空気中：1.5mm 水中：0.16mm				
伝播波形波長範囲	3.5GHz				
測定時間/測定間隔	SDI1-12 マット 測定時間 4.25ms/2 分以上推奨(2 分以内は自己加熱の為温度が不正確になります)				
動作温度範囲	-20~50°C(保存温度：-20~70°C)				
電源/動作時消費電流	6-15VDC / 動作時：170mA@6~15VDC (300mA@6VDC) 非動作時：31 μA @12V(非動作時) 通信時：5mA				
材質/大きさ/重さ	304 ステンレス、エポキシ、ポリエチレン/200L×53W×19Hmm/440g(10m cable)				
ケーブル長さ	標準 7.5m PVC 最大 60m(同じ C ポートに接続されたセンサーの合計は 610m 以下)				
土壌水分(体積含水率)の式	鉱物性土壌の土壌体積含水率 θ_v と bulk 誘電率(土壌誘電率) K_a の関係は Topp et al.(1980)の式を用いて以下のように実験的に表されます。 $\theta_v = -5.3 \times 10^{-2} + 2.92 \times 10^{-2} K_a - 5.5 \times 10^{-4} K_a^2 + 4.3 \times 10^{-6} K_a^3$ 上記の式を用いず自分で校正することも可能です				