

熱特性センサー CHF-TPO1

概要

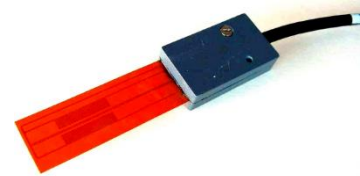
CHF-TPO1 は熱伝導率を巧妙な方法により、精度良く求めることが可能です。熱伝導率の変化から、土壌中の蓄熱量＝蓄熱項を推定することができます。測定原理は、次の通りです。フィルムの中に線ヒーターがあり、そのヒーターから等距離離れた2点の温度差を熱電堆(複数の熱電対を直列に接続)の原理により測定します。熱電堆による高感度な温度差測定が可能なので、ヒーターによる加熱量、加熱時間は少量で十分です。

熱電対の出力値 U と初期値 U₀ の差は、熱量 Q で加熱したときに以下の式で表されます。

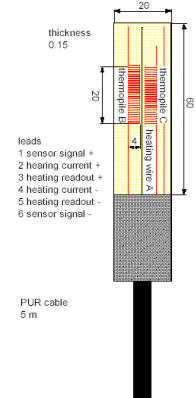
$$U-U_0=EQ/\lambda F(at)$$

ここで、E は検定定数、F は十分な時間で、1 となります。

土壌水分などのセンサーを加えた C-CR10X の測定システムに組み込むことにより、土壌水分による熱伝導率の変化を連続的に測定することができます。



(土壌の熱伝導率、熱拡散係数、体積熱容量を求める)



仕様

温度差センサー

熱電対	CC	温度測定範囲	-30℃～+80℃
-----	----	--------	-----------

センサー

フィルム厚さ	0.15mm	ヒーター電力	約 0.8W	加熱時間	3分
ヒーター抵抗前後	15Ω(150Ω付加)	フィルム材質	カプトンフィルム		

計測範囲

熱伝導率(λ)	0.3~4W/m/K
---------	------------

精度

熱伝導率(λ)	±5%
熱拡散係数(a)	±20%
体積熱容量(Cv)	λ/a
体積熱容量分解能	10%

熱伝導率測定センサー(ニードル方式) CHF-TPO2 / TPO8 / TPSYS02

概要

土壌、液体、粉末などの熱伝導率測定が可能です。熱伝導率測定センサーCHF-TPO2/CHF-TPO8 は、ニードルタイプの非定常方式熱伝導率測定センサーです。ASTM D 5334-92、D 5930-97 および IEEE 442-1981 の測定規格に準拠した実用的なプローブです。非定常プローブ測定法の特長は、サンプルサイズが自由、迅速な測定が可能、絶対測定が可能などです。標準タイプの CHF-TPO2 は接続された二つの熱電対(CHF-TPO8 は一つの熱電対)と加熱用ワイヤヒーターで構成され、また、ベース部分には温度センサーを内蔵しています。試料の温度に影響を受けずに、高感度で、安定性に優れた温度勾配の計測が可能です。

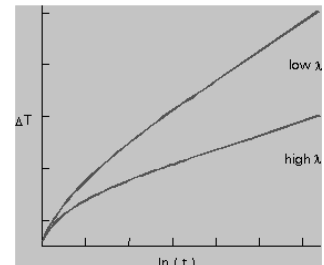


測定原理

ワイヤヒーターから熱量 Q で加熱され、熱電対に温度差が発生します。時間と共に変化する温度差を計測します。ある一定時間の経過後その変化率は一定の勾配に安定します。その時の状態から以下の式で熱伝導率を求めます(右図参照)。参考：土壌熱特性の測定には CHF-TPO1

$$\Delta T = (Q / 4\pi\lambda) (\ln(t) + B)$$

ΔT : 熱電対間の温度 K
Q : ヒーターの熱量 W/m
t : 時間 B : 常数
λ : 熱伝導率 W/mK



TPSYS02 のコントローラー(MCU)

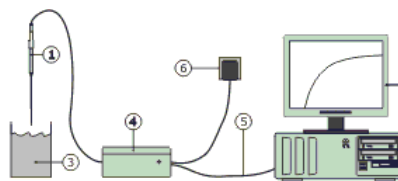
計測システム(TPSYS02)

当社では、下の図にあるような、熱伝導率計測システムをご用意しています。TPO2/TPO8 のヒーター制御、データ取得、熱伝導率測定を容易に行うことができます。

測定ロジック

- 200秒その後、1分間加熱して測定
- 3種類の加熱(High, Mid, Normal)を選択可能

図 1: TPSYS02 の標準接続例
①ニードルタイプの TPO2 または TPO8
②PC(PC はこのシステムには含まれません)
③試料
④MCU(測定制御ユニット)
⑤RS232 ケーブル
⑥AC アダプター
MCU は 12VDC で動作するため、野外での電源供給、ノートパソコンの使用も可能です。



TPSYS02 仕様

テスト法	ASTM D 5334-92 及び IEEE 標準 442-1981
センサー本体	TPO2 又は TPO8
測定範囲	0.1 から 6 W/m.K
精度 (試料による)	+/- (3%+0.02) W/m.K
測定サイクル持続時間	200 秒 (通常)
諸条件	PC(Windows)
オプション	野外仕様, 極寒仕様

