



Geoscience Research Laboratory Co., Ltd.

Technical Report

TR No.06

1 / 1000℃の分解能を持つ温度計測技術とその応用

地層科学研究所では、業務協力を行っているインターテクノ有限会社が開発した、高精度温度計測技術を活用し、計測サービスと計測技術開発の受託業務を開始いたしました。この計測技術を用いることにより、**微弱な温度変化を明瞭に、かつ安定に検知**することができますようになります。地層科学研究所の各種技術と組み合わせることで、地下の温度分布の推定や、地下水の流況の推定、地盤の熱物性の計測などが、より身近なものとなります。

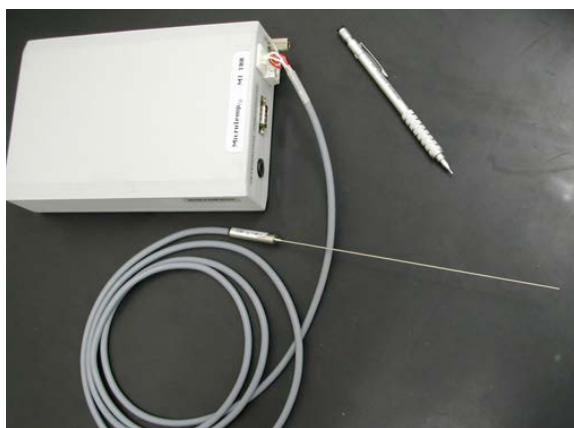
概要

地殻変動の計測分野などでは、水晶式の高精度温度計測などが行われており、0.0001℃の分解能が既に実現されています。これらの技術は高価であるために、土木分野への応用は困難でした。インターテクノ有限会社は、測温抵抗体を用いた高精度温度計測技術を開発し、0.001℃の分解能を持つ温度計測を身近なものとししました。この技術の特徴は、次のとおりです。

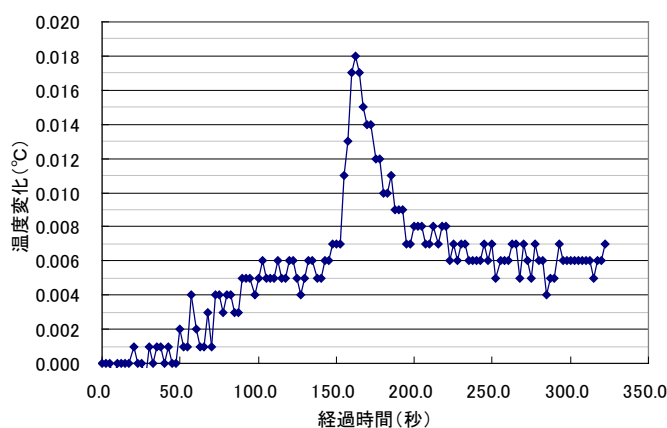
- ドリフトやノイズが極めて小さく、**特殊な処理を行うことなく、安定して0.001℃の分解能を得る**ことができる。
- **消費電力が小さく**、電池駆動による小型化や遠隔操作ユニットへの適用が容易である。

高精度温度計測技術

本計測技術では、計測器回路ドリフトが測定精度に影響しない**独自アルゴリズム**を採用しています。本体測定器環境が氷点下、あるいは、高温環境下に置かれても、測定器ドリフトは測定温度精度に影響しません。センサーには、白金測温体抵抗 (Pt100 Aclass) を4線式接続にて使用しています。センサー自体の熱容量は非常に小さく、鋭敏に温度変化を捉えることが可能です。



計測ユニットとセンサーの一例



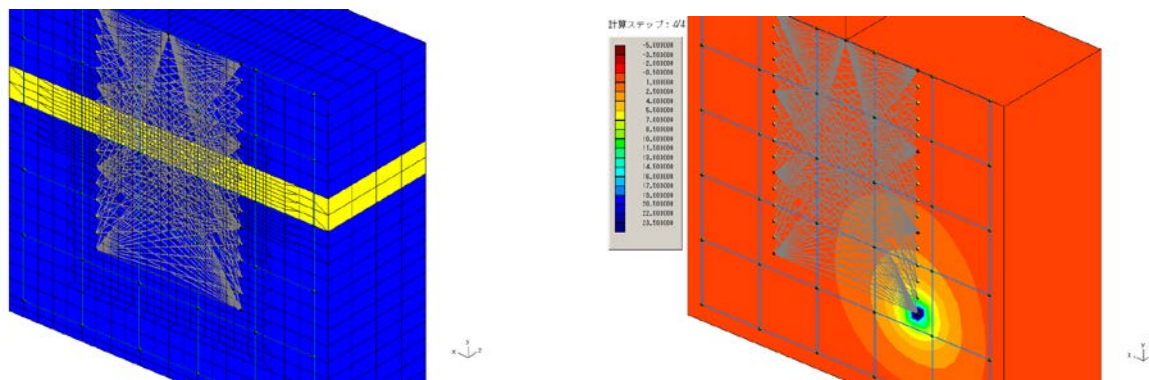
0.01℃程度の変化に対する応答の例

様々な応用技術

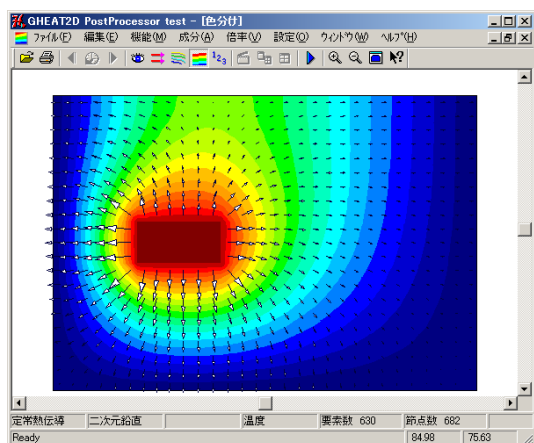
高精度の温度計測は、これまで困難とされてきた各種の技術を可能とします。例えば、次のような応用技術です。

- 地表面からの地下の温度分布を推定します。地層科学研究所の熱伝導解析ソフトウェア **G-HEAT/2D** を用いて、計算された温度分布と地表面付近（例えば 1m 深地温）を比較することで可能となります。
- 地下水流れによって運ばれる熱量は、**G-TRAN/3D** により推定することができます。雨水の浸透状況や浸透水の流出場所の推定に役立ちます。
- ヒーターなどで地盤を加熱し、地盤内の複数点で温度変化を計測することで、**トモグラフィ** 的に地下の熱物性の分布を推定することができます。

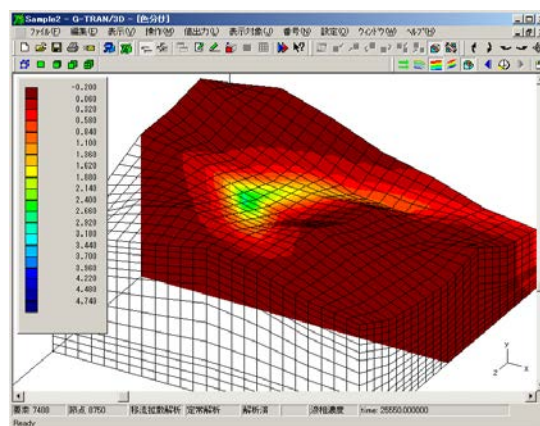
このほか、室内試験で土や岩石の熱物性をより正確に求めることなど、応用範囲は幅広いと考えます。是非、高精度温度測定技術をご活用ください。



温度トモグラフィによる熱物性の推定



降雨と浸透流による温度変化 (G-TRAN/3D)



降雨と浸透流による温度変化 (G-TRAN/3D)

<http://www.geolab.jp> お問い合わせは chisouken@geolab.jp