

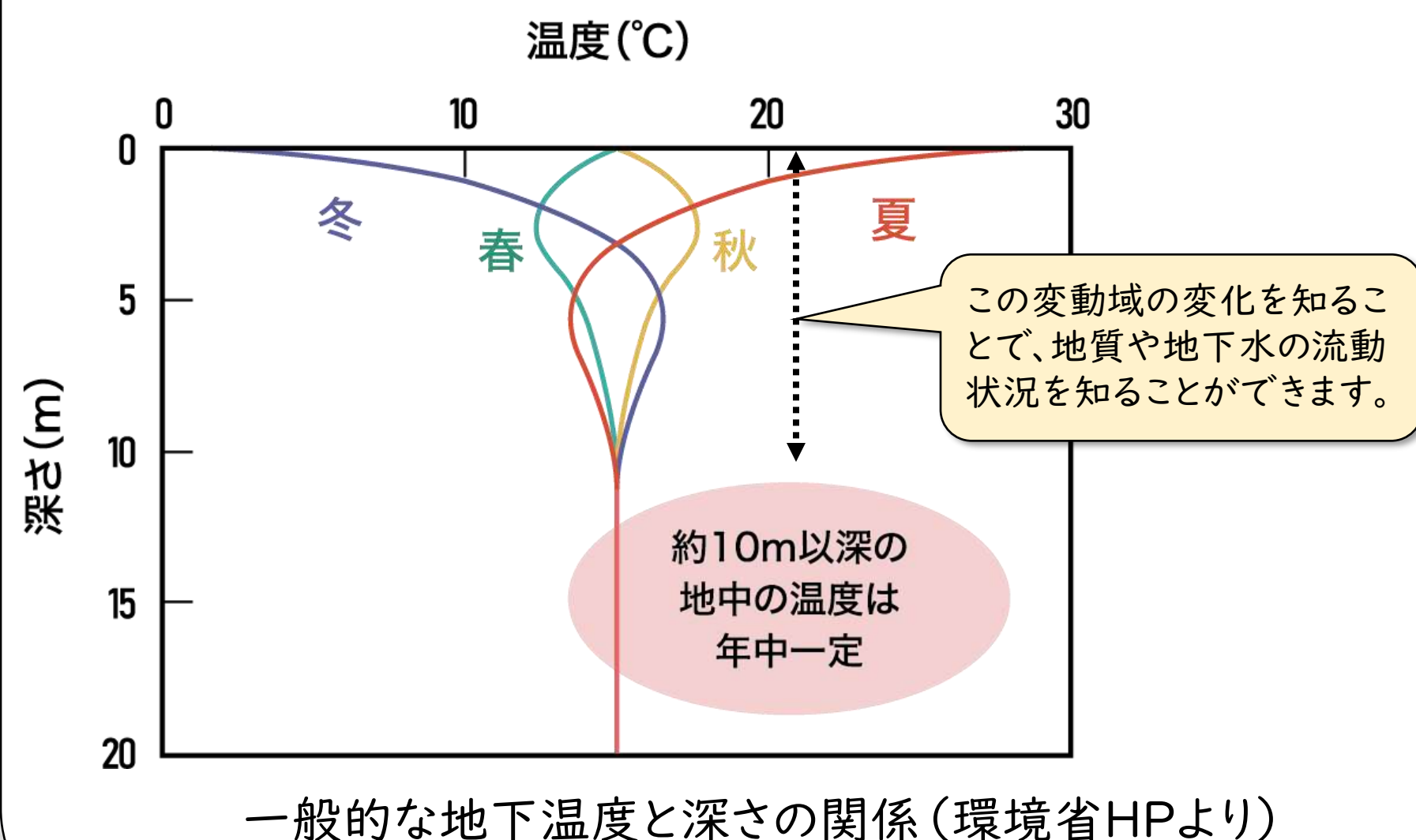
地下水調査のための地下温度計測

Study of Subsurface Temperature
Measurement for Groundwater Surveys

創業明治45年 につ
株式会社 日さく
WATER&GEO-TECH ENGINEERS, NISSAKU

1. 地下の温度を測る意味は？

一般的に、地下10m以深の温度は年間一定であると言われていたますが、地質や地下水の流動状況により、さまざまに季節変化することが知られています。地下の温度を測ることは、その地域の地質や地下水の流動を探るための重要な指標になります。



2. 多点温度計「サンサーモ」特徴

従来の熱電対を用いた多点温度計測では、1深度ごとに1本のケーブルが必要のため、数十本のケーブルを束にして用いる必要があり、現場計測に苦勞していました。

「サンサーモ」では1本(Φ6mm)のケーブルで最大40点の温度計測が可能のため、複数の深さの温度を簡単に計測することができます。



従来の多点温度計装置



多点温度計「サンサーモ」

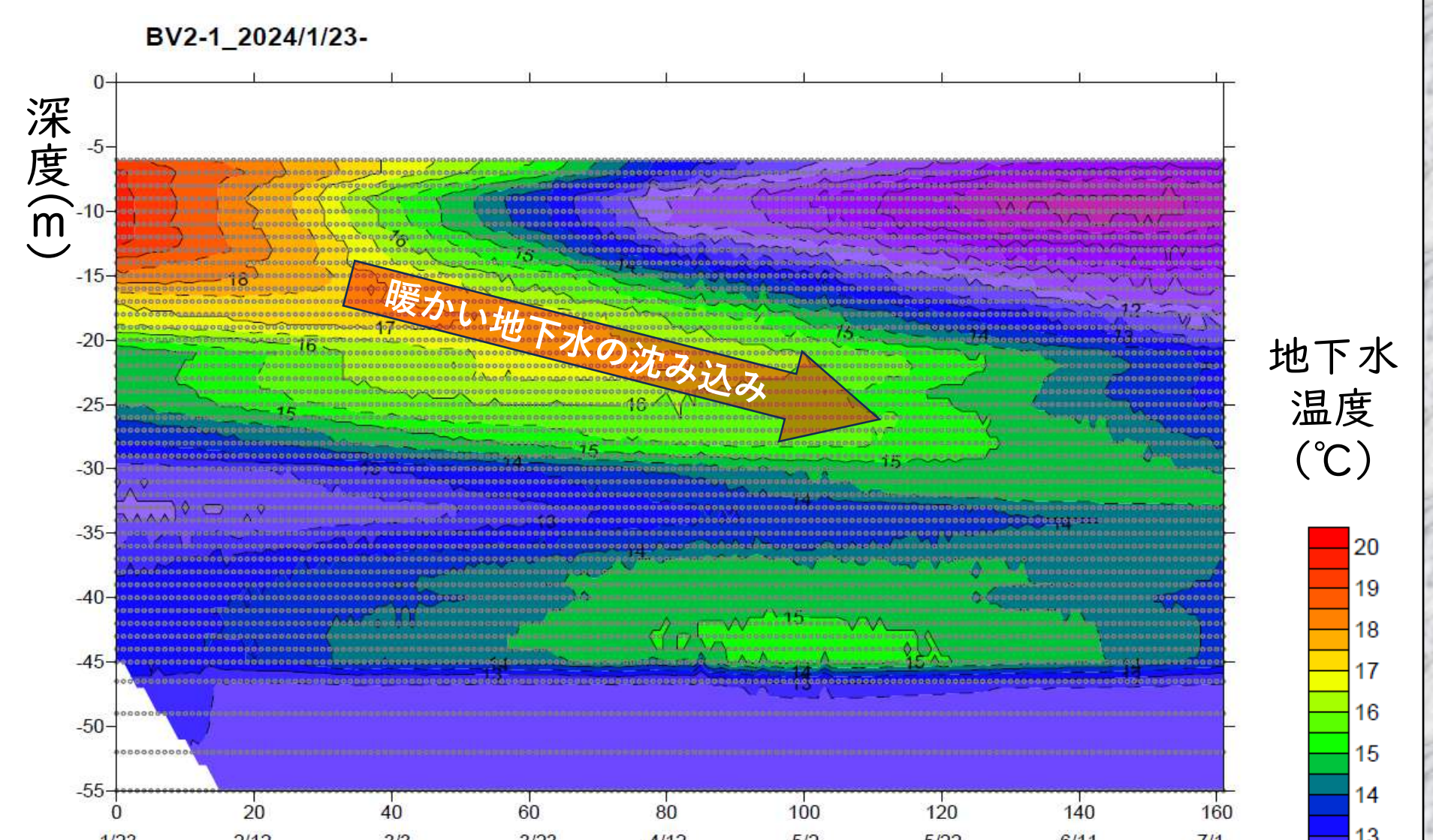
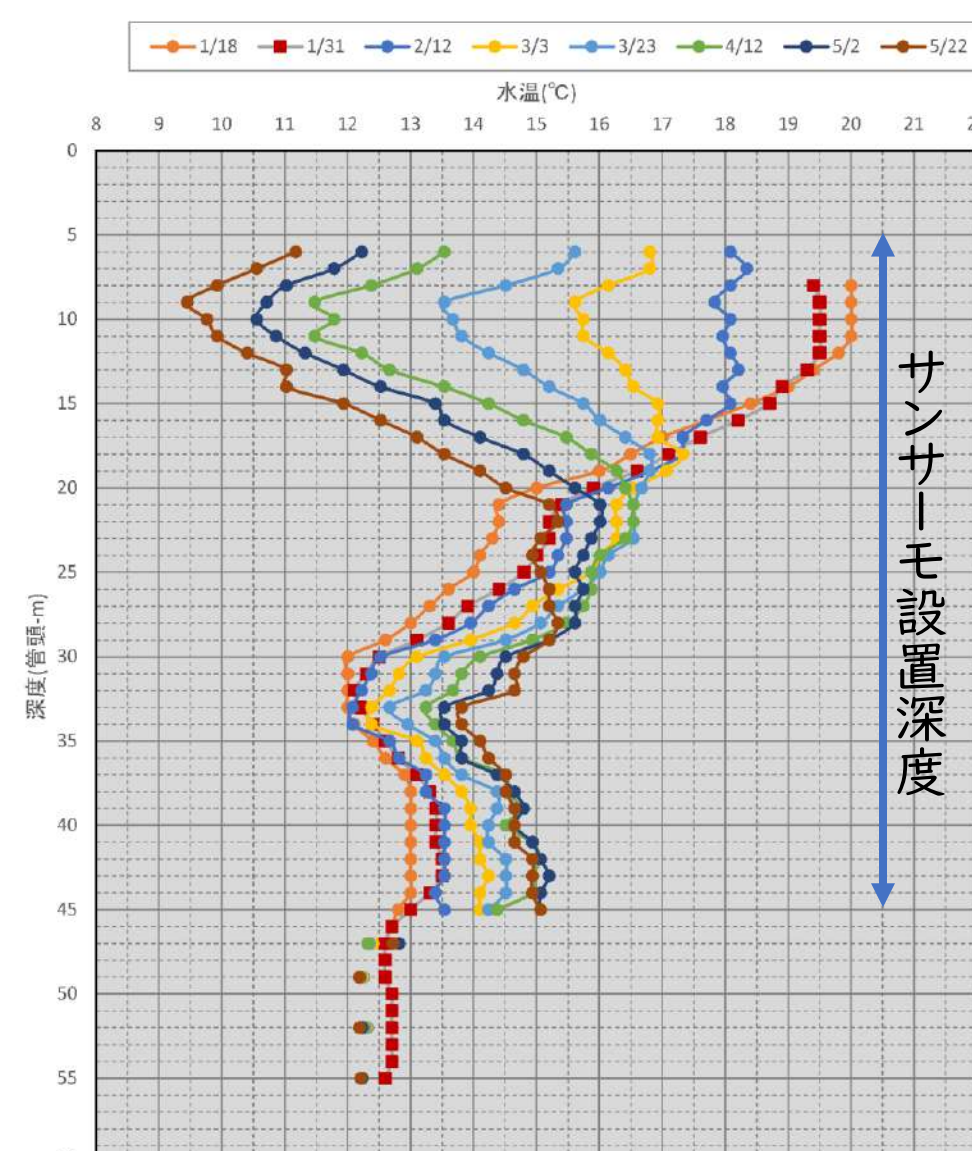
3. 利用例

半年にわたり鉛直方向の地下水の温度を計測した事例です。

1m間隔で温度センサを取り付けたケーブル(深度45m)を観測孔に設置しました。

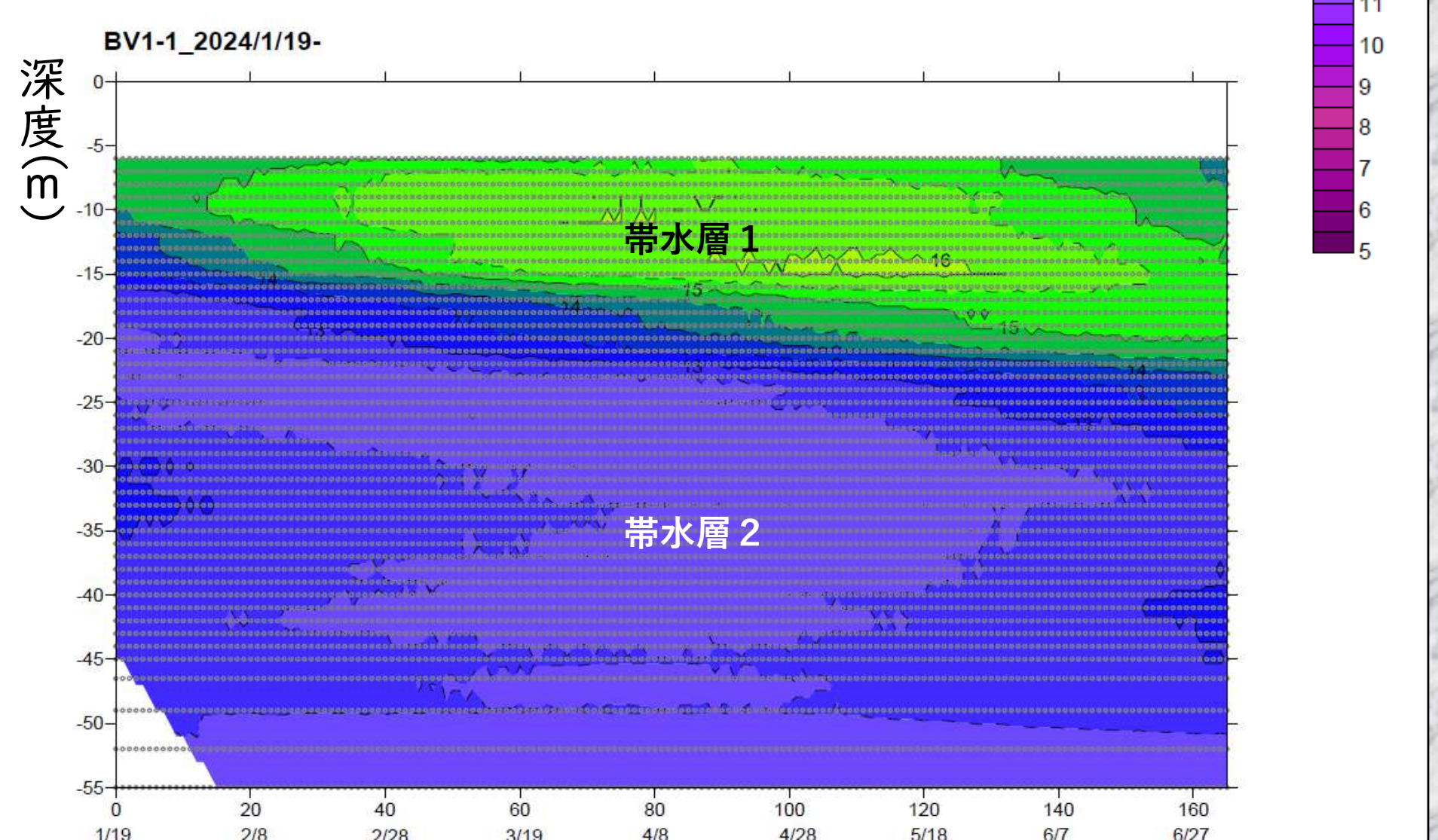
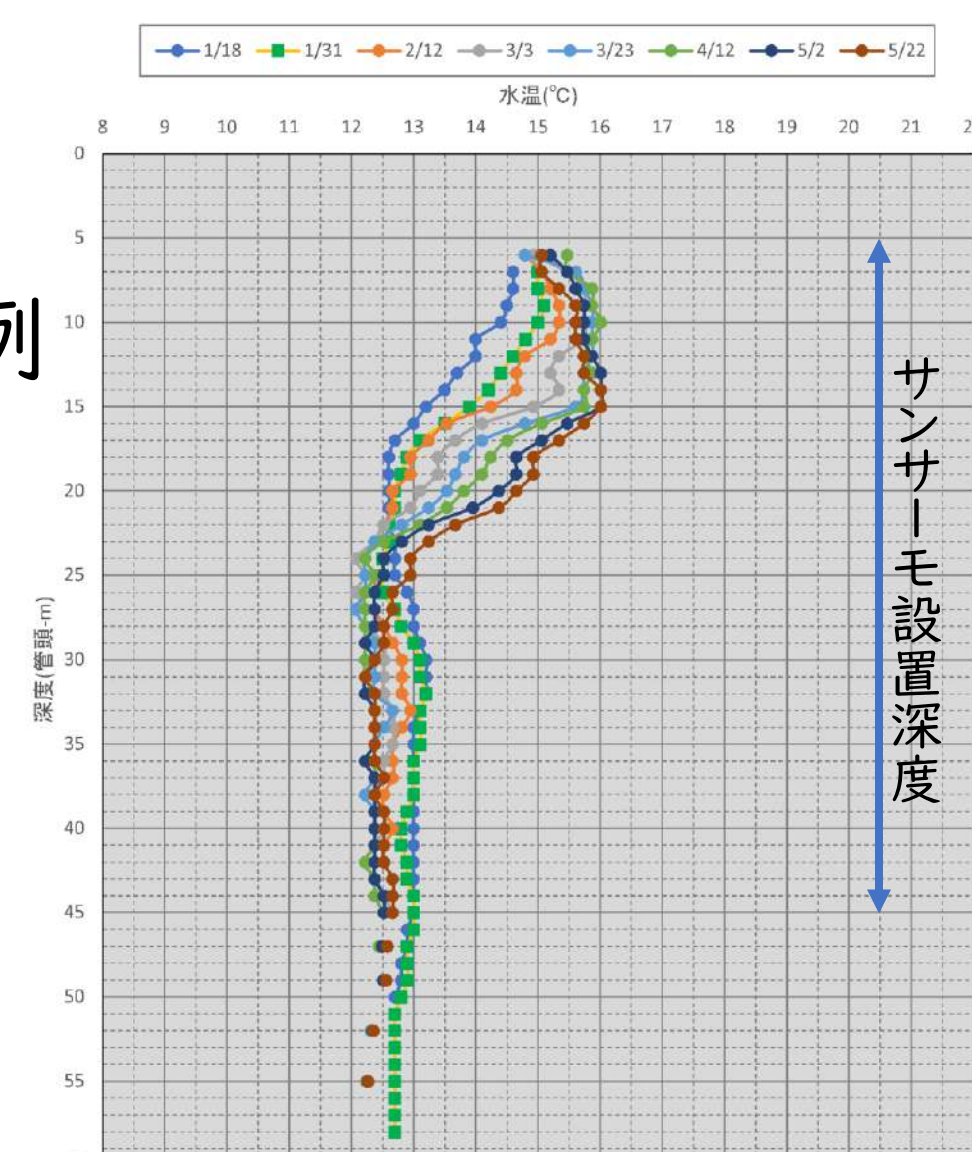
◆地下水温度の変化が著しい事例

1月～2月にかけて計測された暖かい水が5月の地下水温に影響を与えています。深度20m以浅で、地下水の流動が顕著であると判断できます。



◆地下水温度の変化が著しくない事例

全深度で水温の変化が少なく、地下水の流動は活発でないと判断できます。深度20mを境界に帯水層が2つに区分されます。



地下水温度の計測データまとめ例(検層図)
(横軸に温度、縦軸に深さをとりデータをプロットした図)

地下水温度の計測データまとめ例(アイソプレス)
(横軸に時間、縦軸に深さをとり、温度の変化を等値線で図化)

※) 温度の計測精度は±0.1℃です

地中熱利用のための地下温度計測

Study of Underground Temperature Measurement for Geothermal Utilization

創業明治45年 株式会社 日さく
WATER&GEO-TECH ENGINEERS, NISSAKU

1. 地中熱利用とは

近年、再生可能なエネルギーの利用形態のひとつとして、地中熱の利用が注目されています。地中熱利用とは、地下温度が年間を通してほぼ一定であることを利用して、これを冷暖房に活用しようというものです。



地中熱ヒートポンプシステムの仕組み(環境省HPより)

2. 地中熱利用システム開発の流れ

地中熱システムの開発には、採熱井の設置が必要です。採熱井の仕様(本数・深度...)は、その地域の地質・地下水状況により異なります。

システム開発のフロー

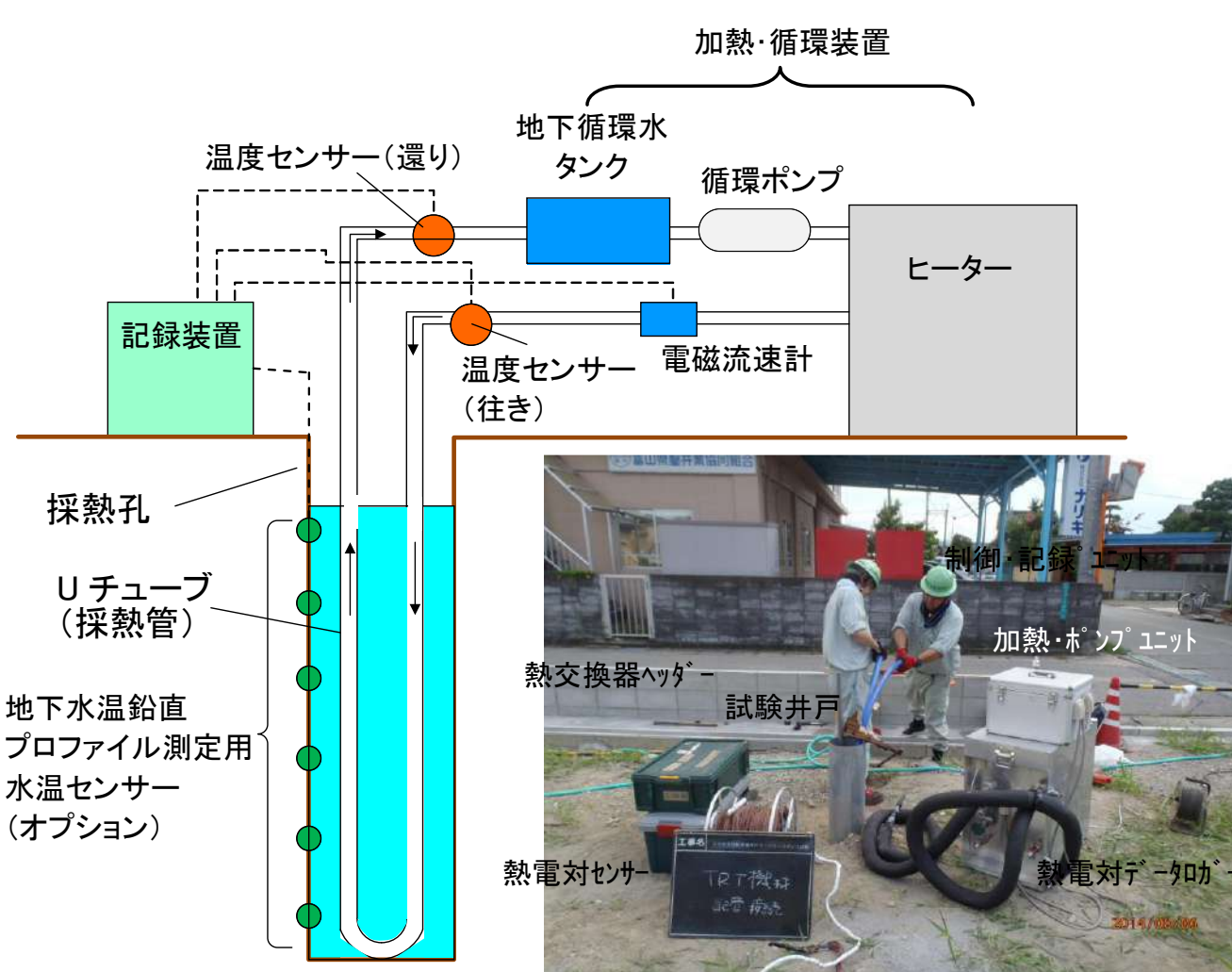


※ TRT (Thermal Response Test : 熱応答試験)

→ 採熱孔内を一定出力で加熱し、その際の循環水や孔内の温度変化を経時計測する試験。地盤の見掛け熱伝導率を算出し、地中熱利用システムの設計に用います。

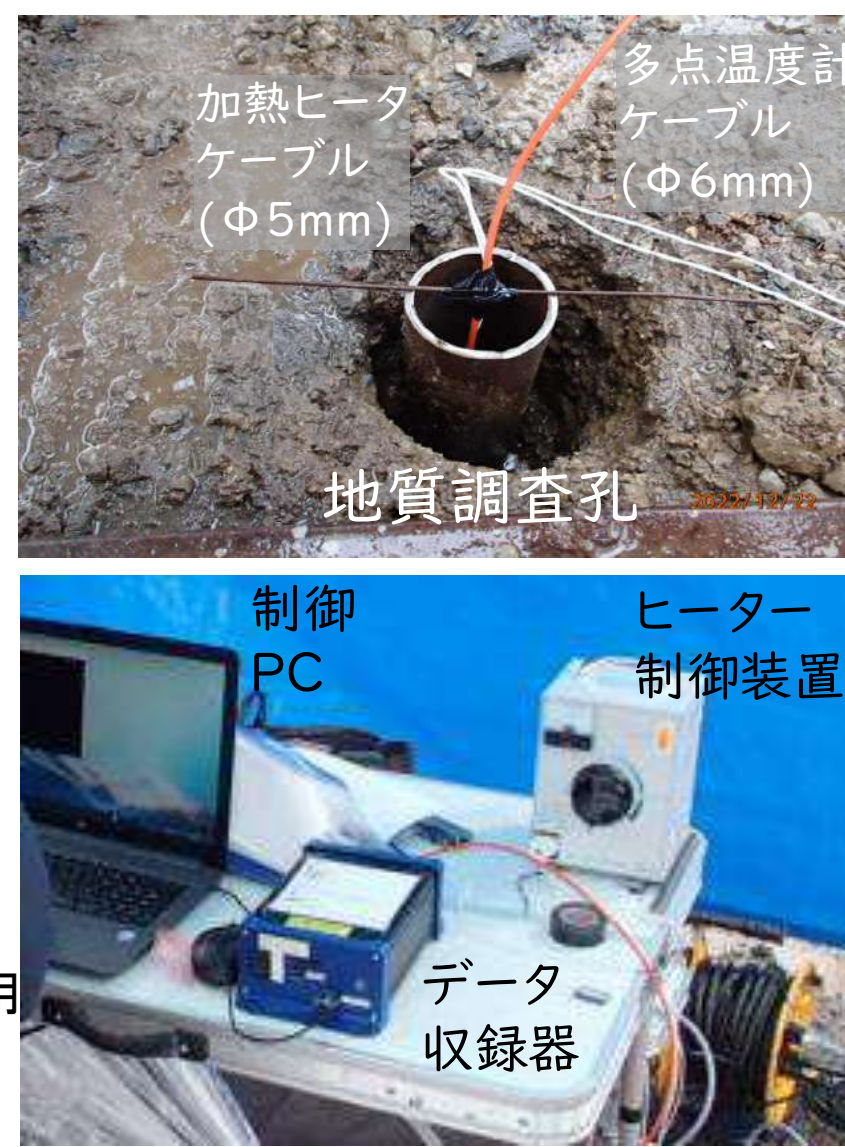
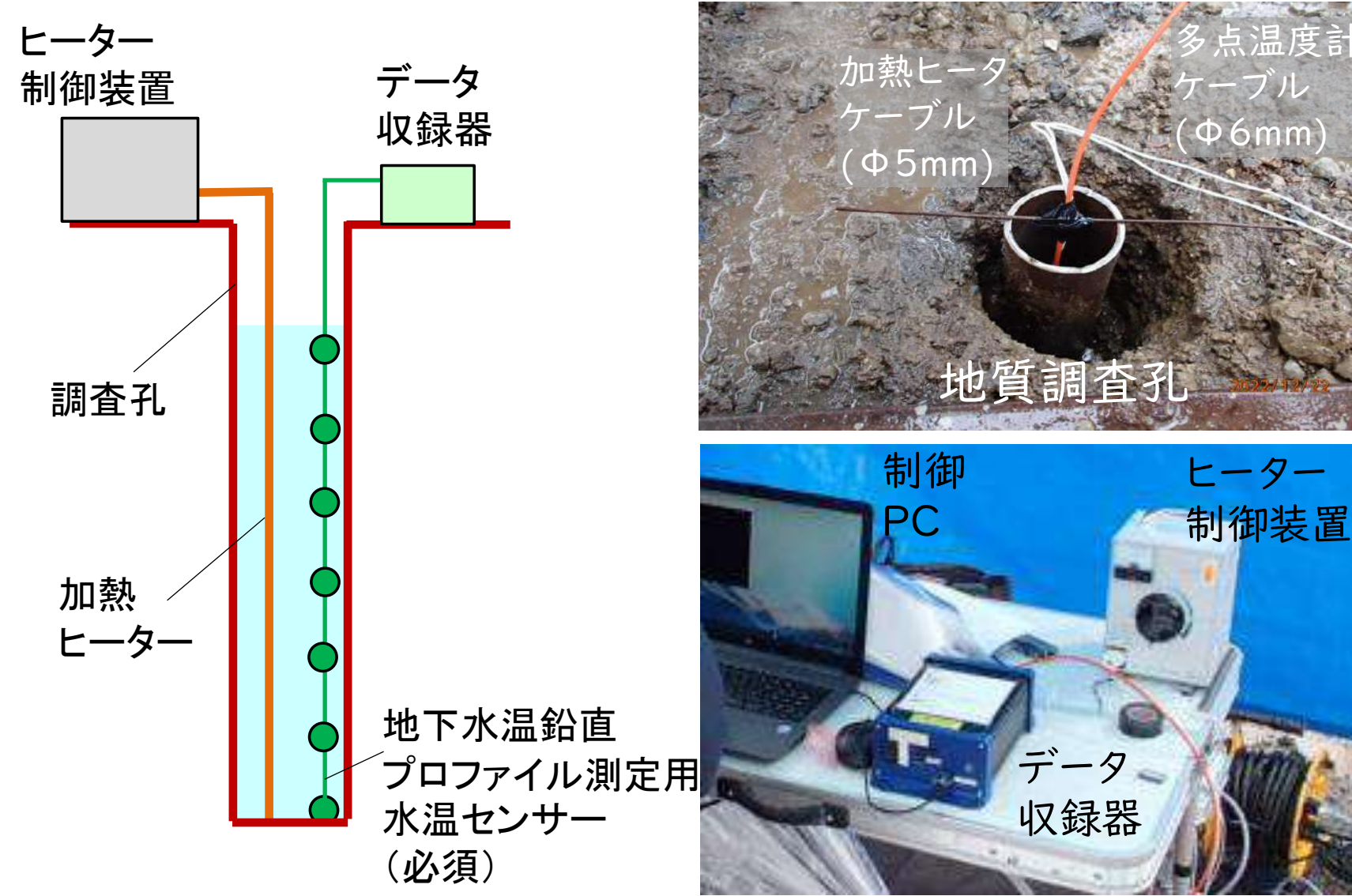
3. 従来の調査手法における課題

従来の熱応答試験では、口径150mm以上の採熱孔を掘削する必要があり、装置が大掛かりになるため、試験1回あたりの費用がかかることが普及における課題となっていました。



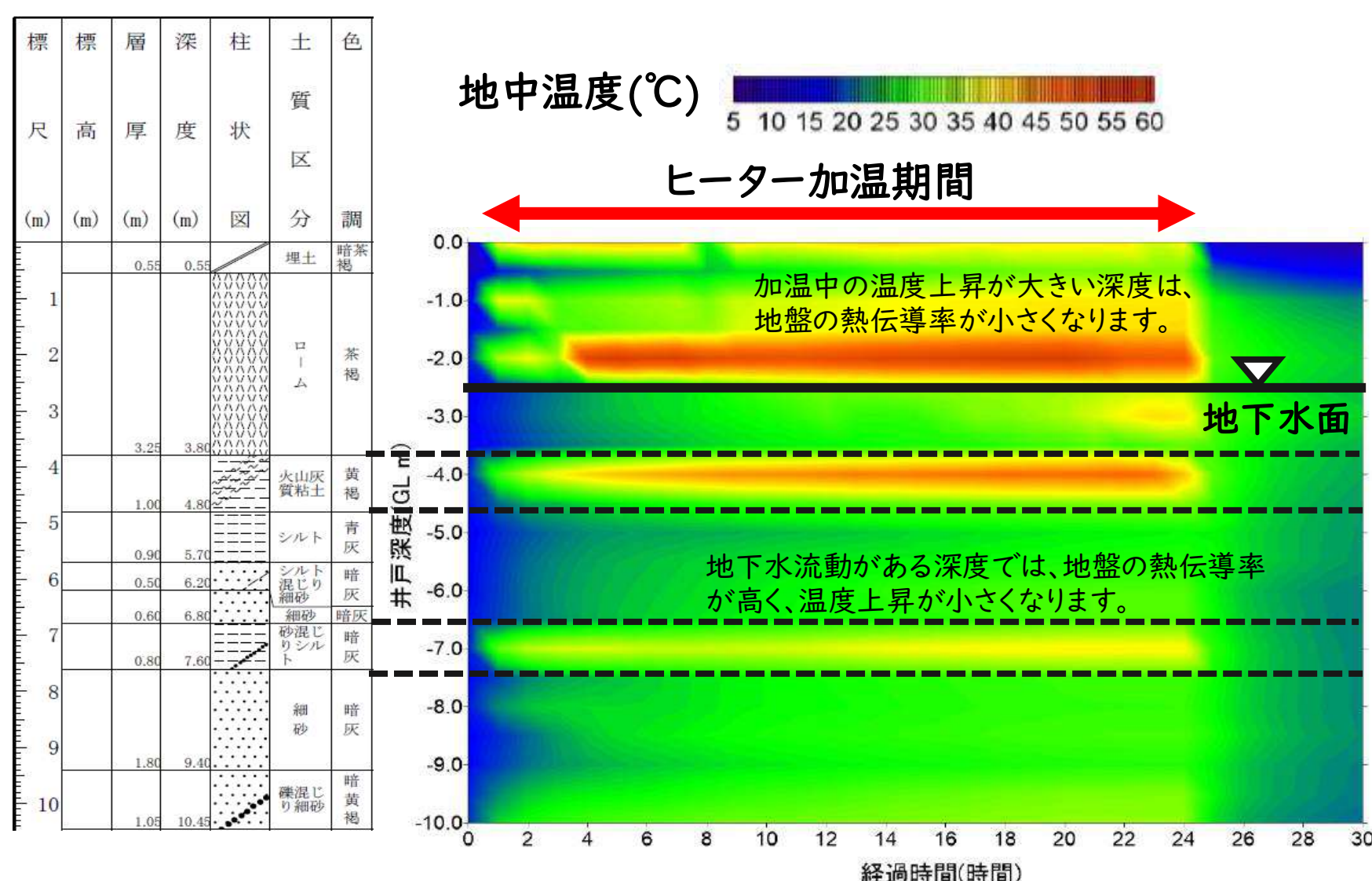
4. 課題に対する対応

一般的な地盤調査で行われる口径66mmの地質調査孔で熱応答試験を行えるように、小型の加熱装置と多点温度計を用意しました。



5. 試験結果の表現例

地盤への加熱にともなう深さ毎の地中温度変化を見ることができ、地中熱利用のための採熱孔の深さや本数を決定するための情報を得ることができます。



深度 (GL-m)	回帰式の傾き	有効熱伝導率 λ (W/(m $\cdot$ °C))
3.0	5.25	0.76
3.5	3.60	1.10
4.0	5.27	0.76
4.5	3.42	1.16
5.0	2.46	1.61
5.5	2.66	1.50
6.0	3.36	1.19
6.5	3.21	1.24
7.0	2.36	1.69
7.5	2.95	1.35
8.0	2.01	1.98
8.5	3.19	1.25
9.0	2.71	1.47
9.5	2.92	1.36
10.0	2.23	1.79
平均値		1.35

