

[自主研究]

地中熱利用システムのための地下熱環境評価手法と熱応答試験装置の開発

濱元栄起 八戸昭一 白石英孝 石山高 佐竹健太

1 背景と目的

再生可能エネルギーのひとつである「地中熱エネルギー」の活用が期待されている。当センターでは、これまで埼玉県内における地中熱利用システムの普及に役立つ情報の整備を目的として、自主研究事業「低温地熱資源情報整備を目的とした地中熱利用地域特性解析(平成20年度～23年度)」を実施し、埼玉県内における地下環境についての情報収集や新たな調査、ポテンシャルマップの作成を進めてきた。本自主研究は、この成果をさらに発展させることを目的とする。具体的には、第1に高精度な測定システムを開発し、より精度の高い地下熱環境評価を行うこと、第2に採熱率の評価に有効な「熱応答試験」について、従来よりも簡易的な試験方法を開発することである。

初年度となる本年度は、高精度地下温度計測システムを開発し、実用化を検討した。また得られた地下温度情報は24年度発行の埼玉県地質地盤資料集に収録し、情報公開を実施した。

2 高精度地下温度測定システムの開発

地中熱利用システムの設計や施工を行ううえで、地下温度は重要な要因のひとつである。このため高い精度で地下温度を測定することは、システムの設計や施工の信頼性の向上にもつながるものと期待される。一般に、地下温度測定は、信号線の入ったケーブルでサーミスタセンサーを吊り下ろし、地上部の表示器に示された温度を読み取って記録する。従来地下温度は、分解能0.01度程度で測定してきたが、本研究では、これよりも高い分解能である0.003度のシステムを開発した(図1)。このシステムの特徴は、高い精度で抵抗を測定可能なデジタルマルチメータをパソコンに接続し、新たに作成した地下温度測定用のプログラム(図2)を使うことで、高分解能かつリアルタイムでパソコンにデータを取り込むことができることである。このため従来に比べて測定を省力化することができた。さらに、リアルタイムで地下温度の鉛直分布を描画できるため、現場で地下温度分布を確認しながら測定間隔等を適宜判断することができるなどの利点も備えている。本年度は、埼玉県内の温度計測地点24地点のうち20地点でこのシステムを用いて計測した。本研究は、このように

高い分解能で地下温度を計測できた埼玉県における初めての事例となった。また、高分解能の地下温度測定システムは、今後、熱応答試験を実施する際にも、精度の高い採熱率の評価を行うために有効であると考えている。

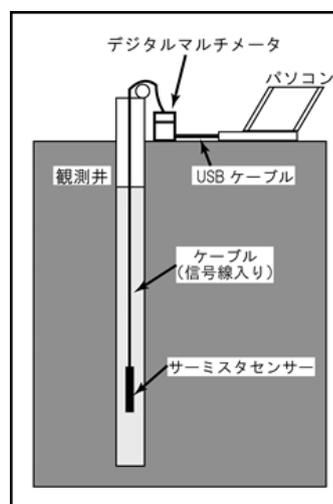


図1 高精度地下温度測定システムの概念図

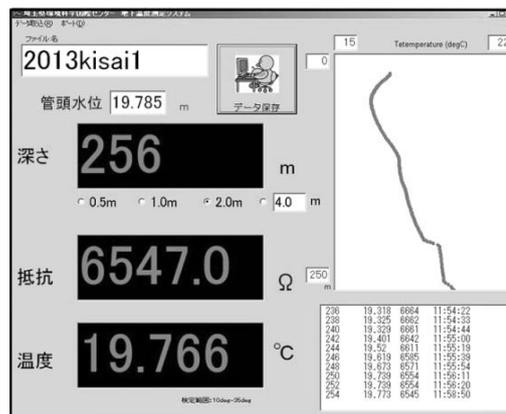


図2 地下温度測定プログラム