

# 熱応答試験の解析法と共役傾斜法を用いた パラメータ同定について

平成 24 年 2 月 上原 健人

## 要旨

### 目的

地中熱利用ヒートポンプ(GeoHP)システムの導入時には、熱応答試験の実施と試験結果の解析より地盤の熱交換特性を評価することが一般的である。本研究では、既存の地盤の熱交換特性評価技術の精度向上を図るため、熱応答試験の解析法を検討し、共役傾斜法を適用したパラメータ同定による逆解析法を開発し、その精度の検定を行うとともに、現地データを用いて従来の同定法との比較検討を行った。

### 方法

熱伝導理論より熱応答試験の条件下で得られる正確解(Kelvin の線源関数)と、熱応答試験結果の解析に用いられる近似解との誤差を調べ、条件により両者が大きく解離することが確認できた。そこで、従来の近似解よりも正確解に近い準解析解を用いて共役傾斜法を適用し、逆解析によりパラメータを同定するプログラムを開発し、次に開発したプログラムを実際実施された複数の熱応答試験の結果を用いて、現地データとの適合度を把握するとともに、考察を行った。

### 結論

本研究により得られた知見を以下に述べる。

- ・準解析解を用いることで従来の近似解では評価できなかった初期段階の試験結果を再現できた
- ・熱応答試験の初期段階を評価できるため試験期間の短縮が期待でき、コスト縮減が図れるようになった
- ・開発したプログラムにより、従来手法に比べて PC を用いて簡便にパラメータを同定できるようになった
- ・最適化手法に共役傾斜法を適用したプログラムを用いることで、従来の評価者の主観による方法に対して、客観的にパラメータを決定できるようになった
- ・開発したプログラムは揚水試験への適用も可能である

指導教員 藤縄 克之 教授