

地盤置換工法の蓄熱効果と地中熱利用に関する研究

研究目的

地球環境負荷低減を目指して、北海道の住宅性能は更なる性能向上が進みつつあります。厚い断熱を施した高性能住宅では、日射熱取得などにより冬季のオーバーヒートとそれに伴うエネルギーロスの増大が予想され、室内の熱容量の増大による蓄熱は、エネルギーの有効利用に必要な不可欠な要素となりつつあります。また、住宅の負荷が低減することで、土間上の厚い断熱により室内と遮断された地盤のヒートポンプ熱源としての利用の可能性が見えてきます。この研究は、図1に示すように、地盤置換工法の蓄熱効果を明らかにするとともに、断熱した地盤の地中熱利用についての検討を目的としています。

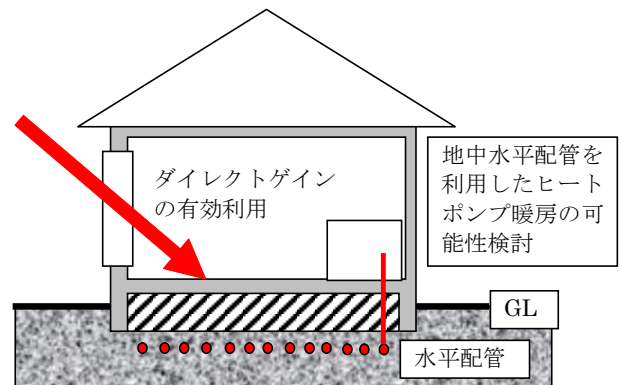


図1 研究目的

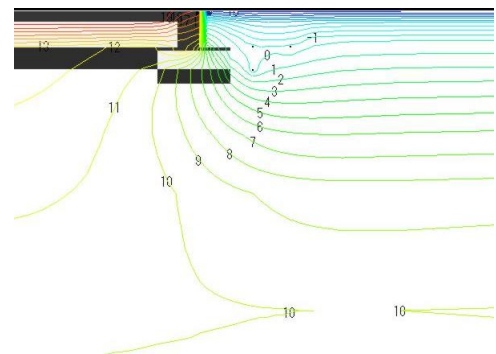


図2 基礎外側地盤から採熱した場合の温度分布

研究概要

- ① 地盤断熱置換工法を採用した住宅の地中温度実測を行い、地盤への熱損失と地中熱利用の基礎データを得ました。また、数値解析で地中温度変動を再現できることを確認しました。
- ② 日射の反射・吸収、長波長放射、床などへの蓄熱を考慮したシミュレーションにより日射の有効利用に関する検討を行いました。
- ③ 配管埋設位置を考慮して比較的短時間で計算できる伝熱解析手法を開発し、従来の垂直管のほか、地盤断熱した建物の下および基礎外側地盤に埋設した水平管などにより採熱する地盤熱源ヒートポンプシステムの可能性を検討しました。

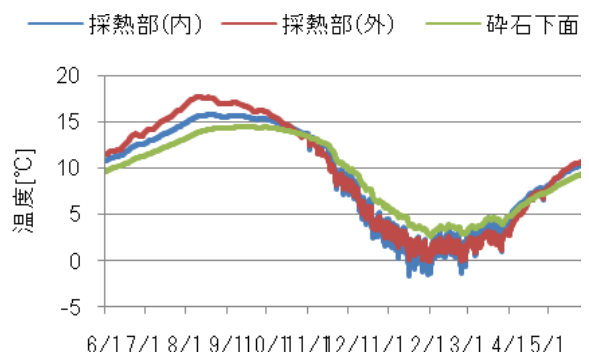


図3 採熱部および基礎下の温度変動

研究の成果

厚い地盤断熱を施す地盤置換工法では地盤への熱損失が少ないことや、コンクリートの蓄熱効果などが明らかとなりました。その断熱の下にある地盤や基礎周囲の地盤から、水平埋設管により採熱するヒートポンプ暖房方式が実現できる可能性を示しました。また、領域分割法や3次元モデルを2次元モデルに置き換える手法により、比較的短時間で埋設管を含む伝熱解析が実行できるようになりました。今後、依頼試験などで活用していく予定です。