

# 低コスト地中採熱システム及び温泉排湯等の熱回収システムの開発

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ

●共同研究機関：工業試験場（主管）、地質研究所  
（株）テック資材販売

## 研究の背景・目的

昨今のエネルギー状況から、太陽・風力・地中熱・温泉熱等の再生可能エネルギーの利活用拡大が急務となっています。積雪寒冷地で熱エネルギー消費量が多い北海道では、地中熱を利用した効率の良いヒートポンプ暖房システムや、豊富な温泉資源を熱源として有効利用するシステムの導入促進が期待されています。

この研究では低コストで施工性が良いプラスチック製の地中熱交換器と温泉熱交換器を開発し、有効性を検証するとともに、これらを用いるシステムの設計指針および導入マニュアルを作成します。

## 研究の概要・成果

今年度は3年計画の1年目であり、北総研では、主に設計にかかわる数値解析部分を担当しました。

地中熱ヒートポンプに使用する水平埋設方式の地中熱交換器（図2）については、はじめに数値計算を行い、熱交換器の配管配列、採熱温度と採熱量の関係を明らかにしました。その結果に基づいて熱交換器を設計・試作し、当別にあるモデル住宅において放熱（冷房）および採熱（暖房）試験を行っています。また、運転時のシミュレーションを実施し、地中熱交換の不凍液温度の変動傾向を予測できることを確認しました（図3）。

一方、温泉排湯熱交換器については、CFD解析により、排湯出入口位置、熱交換器の流路、流量などが熱交換性能に及ぼす影響を検討しました（図4、5）。その結果より熱交換器を設計・試作して、熱交換器の性能試験を実施しています。また、浜益温泉および登別温泉の温泉施設において、温泉排湯の資源量ならびにエネルギー需給状況の実測調査を行い、熱回収システムの設計に必要な基礎データを収集しています。

## 今後の展開

地中熱交換器については雪の少ない釧路でも性能試験を行い、設計指針を作成する予定です。温泉排湯熱交換器については実証試験を実施し、設計指針および導入マニュアルを作成する予定です。

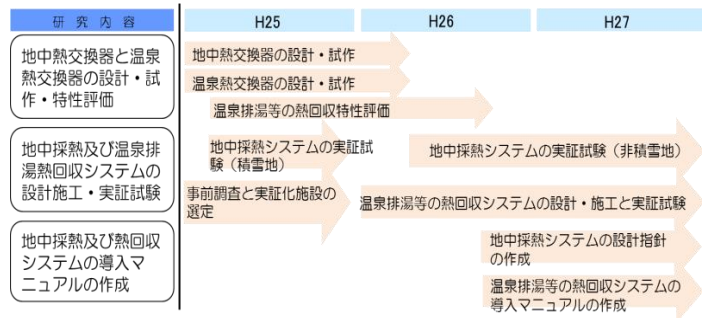


図1 研究計画



図2 地中熱交換機の設置

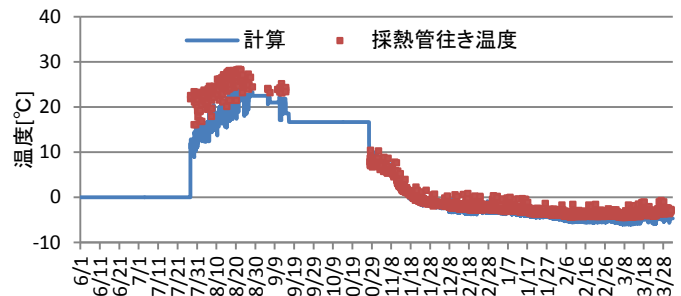


図3 冷房時の地中熱交換温度の予測計算

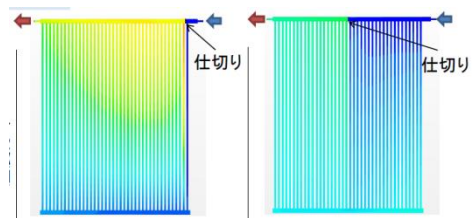


図4 温泉排湯熱交換器の温度分布計算

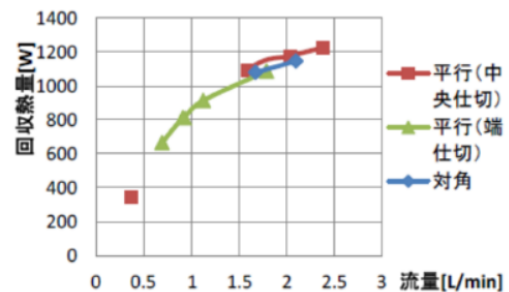


図5 温泉排湯熱交換器の熱交換性能予測