

# 明日を支える 道総研 建築研究本部

## 研究・活動報告 ②

化石燃料由来のエネルギーの削減を進めるため、再生可能エネルギーの利用拡大が求められており、ヒートポンプにも注目が集まっています。ヒートポンプとは低温部分から高温部分へ熱を移動させる技術で、電気を単純にヒーターとして利用するのに比べて、同じ消費電力でもより多くの熱を取り出すことができます。

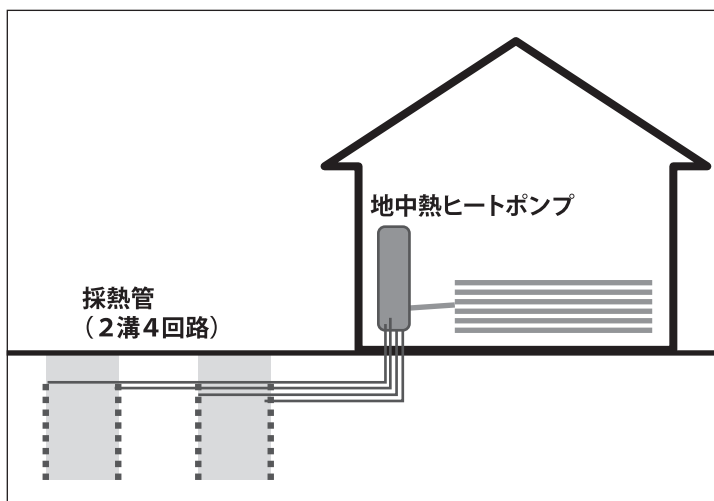


北総研地域研究部環境防災グループ研究主幹  
月館 司氏

ただし、北海道では外気温が低いいため、空気を熱源とするヒートポンプは、本州以南と比べて効率が劣るのが現状です。そのため冬季に外気より温度が高い地中から採熱する「地中熱ヒートポンプ」の普及に期待が寄せられています。

地中からの採熱方法には垂直採熱方式と水平採熱方式があります。垂直採熱方式には、深さ100層程度まで専用の採熱管を設置するボアホール方式や建物の杭を利用する方式がありますが、設置コストが高いことが課題となっています。一方、深さ1〜2層の

## 「地中熱ヒートポンプ」の普及に期待



地中から採熱する水平採熱方式は、設置に専用機械を必要とせず設置コストの低減が可能です。しかし、垂直採熱方式に比べ、温度が低い浅い地中からの採熱となるため、単位長さ当たりの採熱量が少なく、採熱のために広い土地が必要となり、わが国における実施例はごくわずかしかありません。また、採熱管を密に設置することで採熱量をある程度増加させることが

できますが、必要な採熱面積や採熱管の長さを求めるための設計資料はこれまで整備されていませんでした。

道総研の工業試験場（代表機関）、北方建築総合研究所、地質研究所とテスクが2013〜15年間に実施した重点研究「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」では、低コストで施工性が良い樹脂製の採熱管を開発し、それを利用した水平採熱方式の地中熱ヒートポンプ暖房システムの設計指針を作成しました。

北総研では、地中の熱移動に関する数値解析をベースに、採熱量を計算するプログラムを作成し、当別および釧路にお地中熱ヒートポンプの採熱イメージ

ける実測結果との比較により、計算プログラム の妥当性を確認しました。

作成した設計指針を用いて、建物の年間暖房負荷とヒートポンプの効率を求め、それを表に示すトレンチ（採熱管が埋設される溝）の長さ1層当たりの採熱量で割ることによって、必要なトレンチ長さと採熱管の長さを決定することができま す。

この設計指針では、設置面積をなるべく小さくできるように、土を凍らせて採熱する方法を採用しています。したがって、採熱管の設置に当たっては、凍上してもかわない場所であることや、建物基礎や水道管などから1・5層以上離すことが必要条件となります。