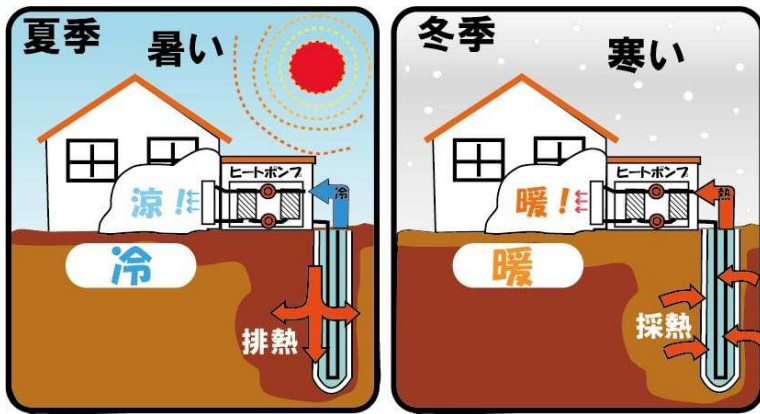
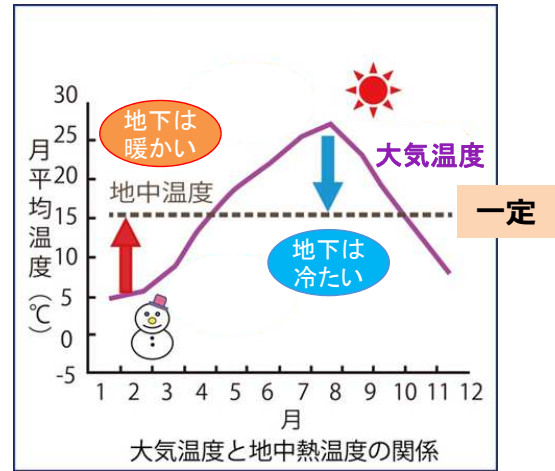


# 喜久田公民館（福島県郡山市）に 地中熱ヒートポンプシステムを導入しました！

## 地中熱ヒートポンプシステムって何！？

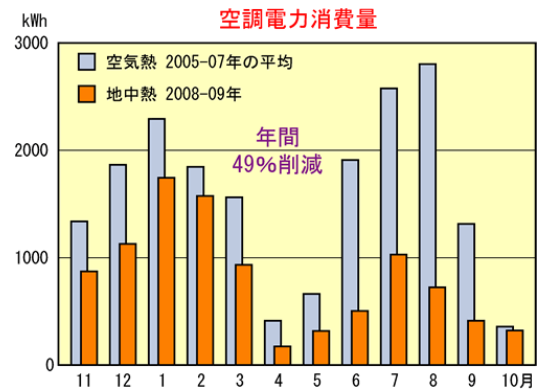
地下100m程度までの深さに存在する**地中熱**は、世界中のどこでも使える**再生可能エネルギー**です。15m程度より深くなると、地下の温度は季節変化が無く年間でほぼ一定です。喜久田公民館の地下50mまでの温度は15℃で安定しています。地上は夏には30℃、冬には0℃前後になるので、地中と地上で温度差が生まれます。井戸の水が夏には冷たく、冬には温かく感じるのはこのためです。

地中と地上の温度差を上手に利用して冷暖房や融雪を行う方法を、**地中熱利用システム**といいます。最も一般的なものは、ヒートポンプ（エアコンの室外機）を組み合わせた**地中熱ヒートポンプシステム**です。



冷房運転：室内から地中へ排熱

暖房運転：地中から室内へ採熱



### 地中熱ヒートポンプシステムの省エネ効果

・東京都心のオフィスビルの電力消費量  
→年間で約50%の削減  
(NPO法人地中熱利用促進協会HPより)

詳しくは地中熱利用促進協会のパンフレットをご覧ください

通常のエアコンと比較して、電力量を30%~50%削減

二酸化炭素の排出量も大幅に削減(最大約50%)

## 地中熱ヒートポンプシステムの設備

U字型のポリエチレンパイプ（長さ50m）が埋まっています。水や不凍液がパイプの中を循環して、夏は地下へ放熱し、冬は地下から採熱します。



地中熱交換器



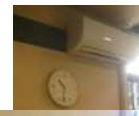
浴室の壁

配管



浴室の壁

配管



吹出口



ヒートポンプ

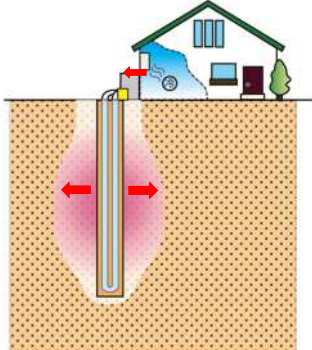
※エアコン室外機と違い、ファンが無い代わりに地中への配管が付いています。音が静かなので、屋内に置くことができます。



# 太陽光発電 + 地中熱システムのコラボレーション

## 喜久田公民館付近の水文地質的特徴

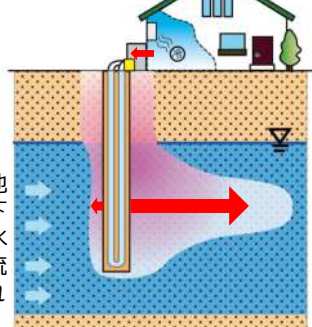
地下水が流れていない



冷房による排熱が熱交換器周りに蓄積（熱交換効率が低下）

地下水が活発に流れている

※喜久田公民館



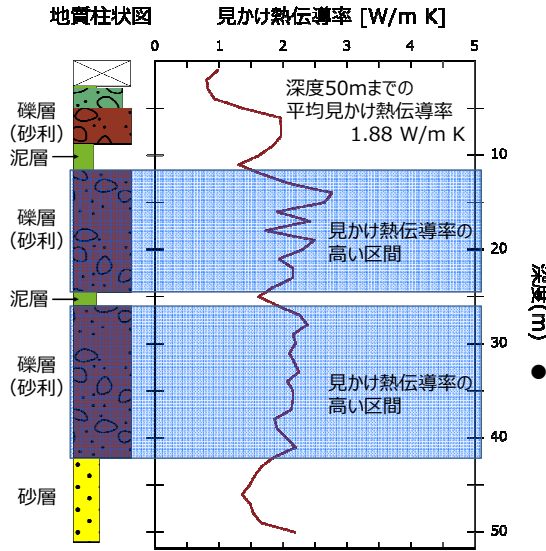
地下水流れ

熱が地下水で移動するため、熱交換器周りに熱が溜まらない

喜久田公民館で実施したケーブル方式熱応答試験の結果

(産総研シーズ事業で開発)

### 深度別に推定した見かけ熱伝導率



### ケーブル方式熱応答試験の様子



試験手順

- ①ケーブルヒーターで孔内を加熱
- ②加熱時とその後の自然温度までの温度回復過程を多点温度センサーで測定
- ③得られたデータを解析して、見かけ熱伝導率を推定

- H31年2月に喜久田公民館でケーブル方式熱応答試験を実施（H30年度産総研シーズ事業）
  - 深度50mまでの平均見かけ熱伝導率1.88W/mK
    - ※全国平均（1.2~1.4程度）よりも高い
  - 深度別の見かけ熱伝導率を見ると（左図）、礫（れき）層の区間で高い傾向にある
    - ※礫層で地下水が活発に流れている可能性大

## 喜久田公民館の地中熱利用システムの特徴 非常に高効率!

50mの地中熱交換器1本で浴室休憩室の冷暖房の運転を実現

※通常、地中熱交換器は100m程度の長さで設置

## 太陽光発電と地中熱システムのベストミックス



太陽光発電 & 地中熱を適正に組み合わせた空調システムを開発するための基礎データを収集しています

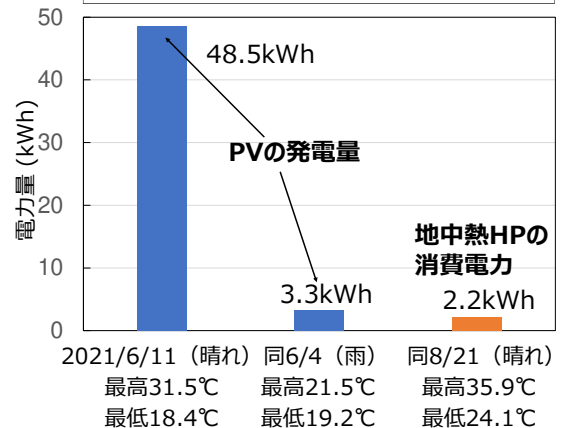
太陽光パネルの発電量と地中熱ヒートポンプの消費電力をモニタリング

<喜久田公民館のHP/PV設置条件と利用条件>

太陽光パネルの一日の発電量(kWh)

> ヒートポンプの一日の消費電力(kWh)

### 太陽光パネルの発電量と地中熱ヒートポンプの消費電力



雨の日でも太陽光発電により地中熱ヒートポンプを稼働可能!

PVと地中熱システムの適正な組み合わせにより再エネ熱利用が可能に

ゼロエミッション再エネ熱利用を郡山から世界へ!!