



地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

## 目 次

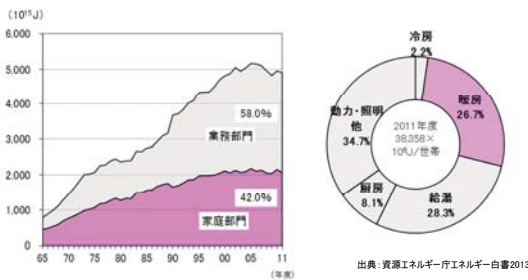
1. エネルギー消費の状況
2. 地中熱ヒートポンプの仕組み
3. 省コスト化の取組み
4. 地中熱ヒートポンプ導入モデル
5. 導入事例の紹介

2

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

## 家庭のエネルギー消費の状況

家庭エネルギー消費の約3割が冷暖房



3

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

## エネルギー消費量削減に向けた動き

「低炭素社会」の実現に向けた政府の動き

2014年4月発表

エネルギー基本計画

住宅に関連する事柄を抽出

- ① 業務・家庭部門における省エネルギーの強化
- ② 再生可能エネルギーの導入加速
- ③ スマートコミュニティの実現

低炭素社会 ZEH/LCCM住宅、スマートシステム・・・

4

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

## 再生可能エネルギーの活用がポイント

再生可能エネルギー



太陽光、風力、水力、地熱 : 発電⇒創エネ

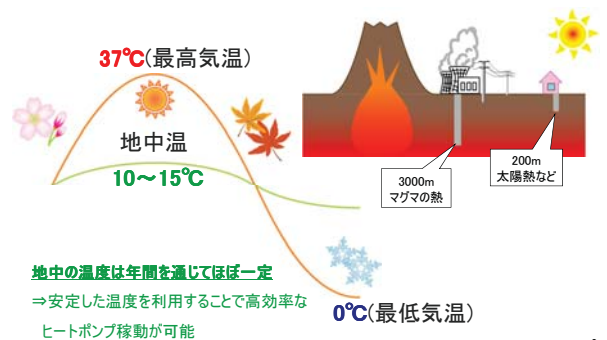
地中熱、太陽熱、バイオマス : 熱利用⇒省エネ

創エネと省エネのバランスの良い利用が重要

5

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

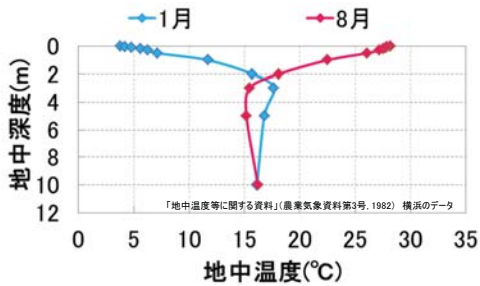
## 地中熱の特徴



6

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### 地中温度の深度影響



地中の温度は深度2m以上であれば安定

7

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### ヒートポンプとは？

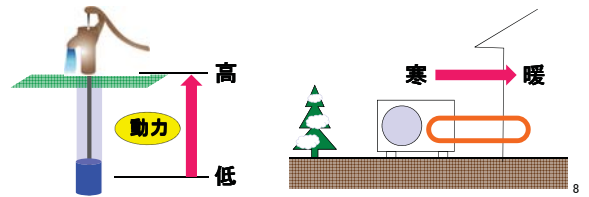
**ヒートポンプ**  
熱をくみ上げる装置

【ポンプ】

水 低いところ→高いところ

【ヒートポンプ】

熱 低いところ→高いところ



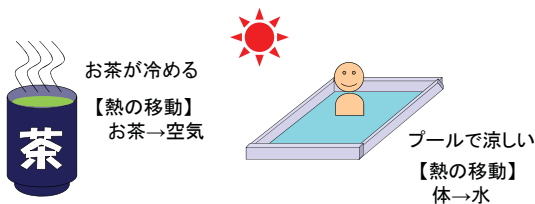
8

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### どうやって熱を移動するの？

#### 熱の性質

①熱は、高いところから低いところへ移動する。



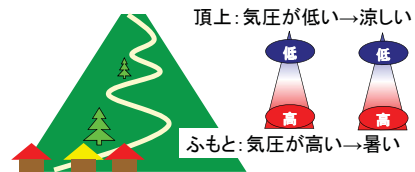
9

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### どうやって熱を移動するの？

#### 熱の性質

②気体を圧縮する(圧力を上げる)と温度が上がる。  
膨張する(圧力を下げる)と温度が下がる。



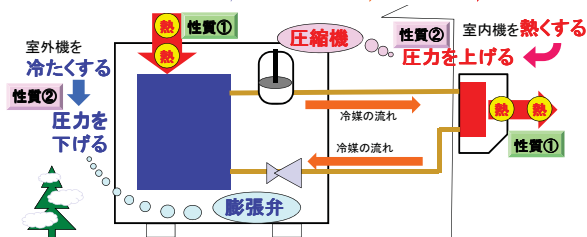
10

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### どうやって熱を移動するの？

#### 部屋を暖房する

熱の移動 屋外: 0°C → 室外機 → 室内機 → 部屋: 20°C



熱の特性を上手に利用し、室外から室内へ熱の移動を起こす

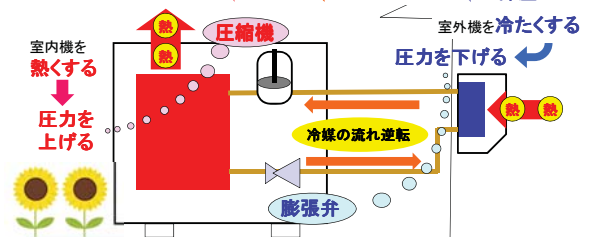
11

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### どうやって熱を移動するの？

#### 部屋を冷房する

熱の移動 屋外: 35°C ← 室外機 ← 室内機 ← 部屋: 27°C

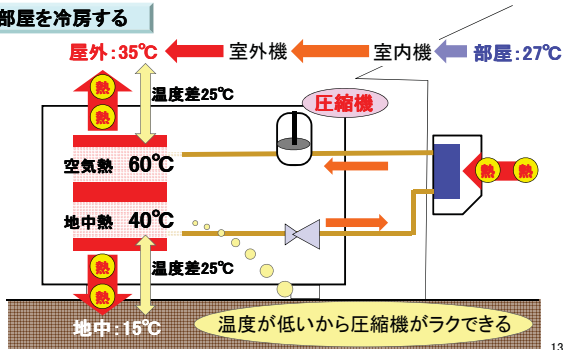


暖房とは、冷媒を逆に流して熱の移動を反対にする

12

### 地中熱ヒートポンプのメリット

部屋を冷房する



13

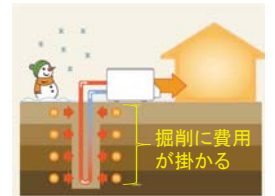
### 地中熱ヒートポンプのコスト

地中熱ヒートポンプのコスト

- ① 設置時のコスト
  - ・地中採熱管施工 → **設置コストの3~4割**
  - ・ヒートポンプ
  - ・室内放熱器

- ② 運転時のコスト
  - ・運転効率

投資回収年数



14

### 地中熱と空気熱のメリットデメリット

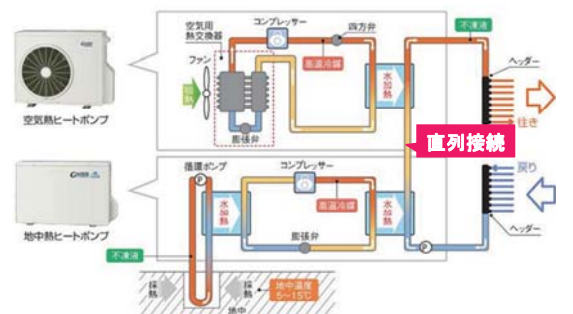
地中熱HPと空気熱HPのいいとこ取りができないか！？

ヒートポンプ種類	メリット	デメリット
地中熱	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 外気温によって効率が左右されない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 掘削費用が高額</li> <li>■ 中間期の効率で空気熱に劣る</li> </ul>
空気熱	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 中間期(春や秋)の効率が低い</li> <li>■ 掘削が不要で機具コストが安い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 外気温によって効率が左右される(除霜運転に入る)</li> </ul>

- **環境(気温等)の変化に合わせ、省エネ運転が可能！**
- **掘削費用の半減が可能！**

15

### 地中熱ハイブリッドシステムのシステム構成



暖房システム(床暖、パネルヒーター、温水ルームヒーター)やロードヒーティングに使用可 16

### 地中熱ハイブリッドの熱源切替制御

採熱管施工深さを軽減



地中熱ヒートポンプ単独で6kWの暖房出力を出すためには、約100mの掘削が必要です。工事費用が高額となってしまうことが導入の障壁となっていました。

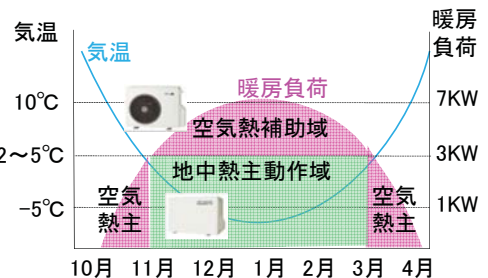
地中熱と空気熱を組み合わせることで、約50mの掘削で8kWの暖房出力を発揮することができます。

- **採熱管施工深さを従来の半分に軽減**

17

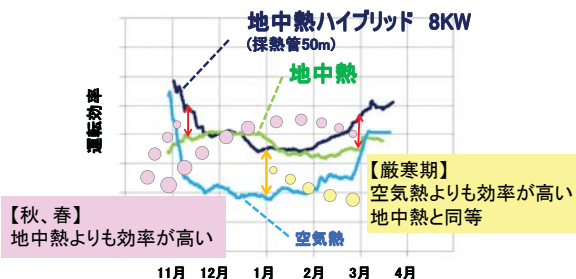
### 地中熱ハイブリッドの熱源切替制御

気温による空気熱と地中熱の役割分担



18

### 地中熱ハイブリッドの運転効率

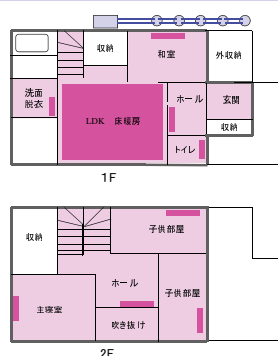


■運転効率の向上でランニングコストも削減

### 地中熱ヒートポンプの省コスト化技術

- 掘削の総長さを短くする。  
空気熱ヒートポンプとの融合で地中採熱量を減らす。
- 1本当たりの掘削深さを短くする。  
50m×1本 ⇒ 10m×5本  
・掘削機械を小さくできる。  
・地盤改良杭との併用の可能性が広がる。
- 新たに掘削しない。  
溜れ井戸の再利用・・・など

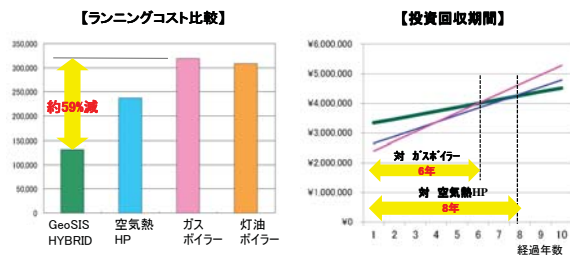
### 地中熱ヒートポンプ導入モデル(住宅)



【モデルプラン】  
延床面積：150㎡  
(1階：80㎡、2階：70㎡)  
暖房面積：110㎡  
(1階：50㎡、2階：60㎡)  
熱源機：地中熱ハイブリッド8kW  
HYS-AG08X  
地中採熱管：10m×5本

【環境条件】  
設置場所：長岡市  
運転時間：24時間連続運転  
住宅性能：次世代省エネ基準

### 地中熱ヒートポンプ導入モデル(住宅)



■ランニングコストは、ガスボイラーの60%削減  
■投資回収期間は、6年で1サイクルでの回収が可能

### 地中熱ヒートポンプ導入モデル(施設)

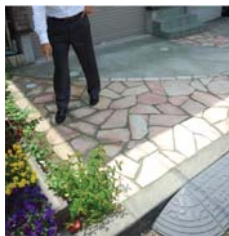


暖房負荷=単位面積負荷×暖房面積 ※負荷は建物断熱性能による。  
72KW=200W/㎡ × 360㎡

ジオスハイブリッド(HYS-AG08X)：9セット  
地中採熱管：450m(50m×9本)

### 導入事例①

新潟市A様邸での施工例(温水暖房)



○暖房費の比較



設置場所：新潟市  
設置機種：地中熱ハイブリッド 8kW  
地中採熱管：50mポアホール  
暖房面積：30㎡

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### 導入事例②

<山田建築様 新潟展示場>



25

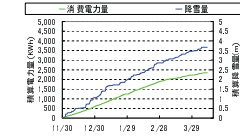
地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### 導入事例③

北海道B社様での施工例(路面融雪)



北海道B社様での稼働実績



○融雪のランニングコスト

年間灯油代 約58,000円  
2010年  
灯油ボイラ

63%削減  
年間電気代 約22,000円  
2011年  
地中熱導入  
ホットタイム22

26

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### 導入事例④

<産業総合研究所 地質標本館>



27

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### 導入事例⑤

<静岡県富士宮市 お宮横丁>



28

地中熱利用普及促進セミナー in 長岡

### 導入事例⑥

<新潟県農業総合研究所 園芸研究センター様 越後産の栽培実証試験>



ビニールハウス



地中熱ヒートポンプ



苗と温度制御用チューブ



新潟県報道資料H25.8.28より抜粋

29