

平成23年度

「戸建住宅・小規模建築用 地中熱ヒートポンプシステムの開発」

- ・株式会社萩原ボーリング
- ・株式会社東亜利根ボーリング
- ・A-MEC株式会社
- ・高橋 豊

(背景及び先行技術)

地中熱ヒートポンプ(HPS)の優位性

1. 省エネ性

従来のエアコンと比較して、夏の冷房で電力費を50～60%以上カット、冬の暖房で電力費を25%以上カットすることができる。

2. ヒートアイランド現象の決定打

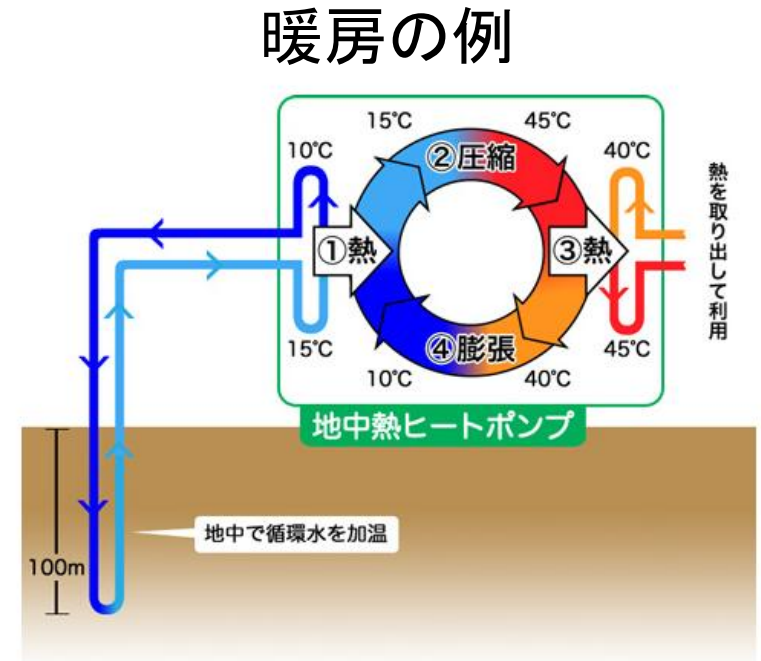
冷房運転時、地中へ放熱し、室外機による大気排熱という熱公害を発生しない。

3. 低騒音

放熱用室外機がなく、稼働時騒音が非常に小さい。

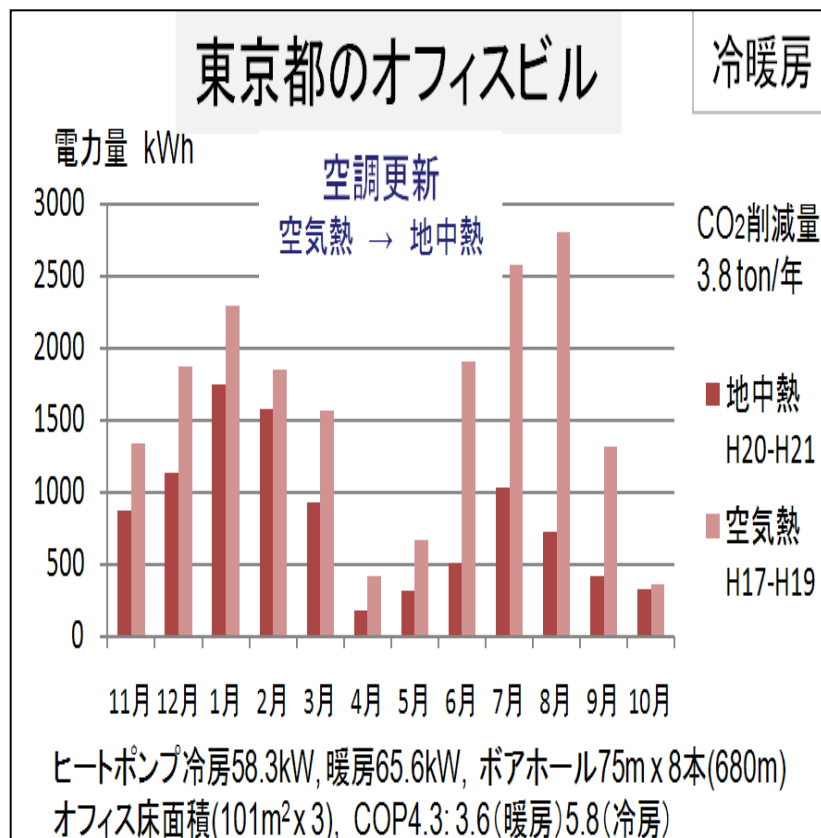
4. 地産地消のエンドレスなエネルギー

グリーン事業として地域経済の活性化に資する。

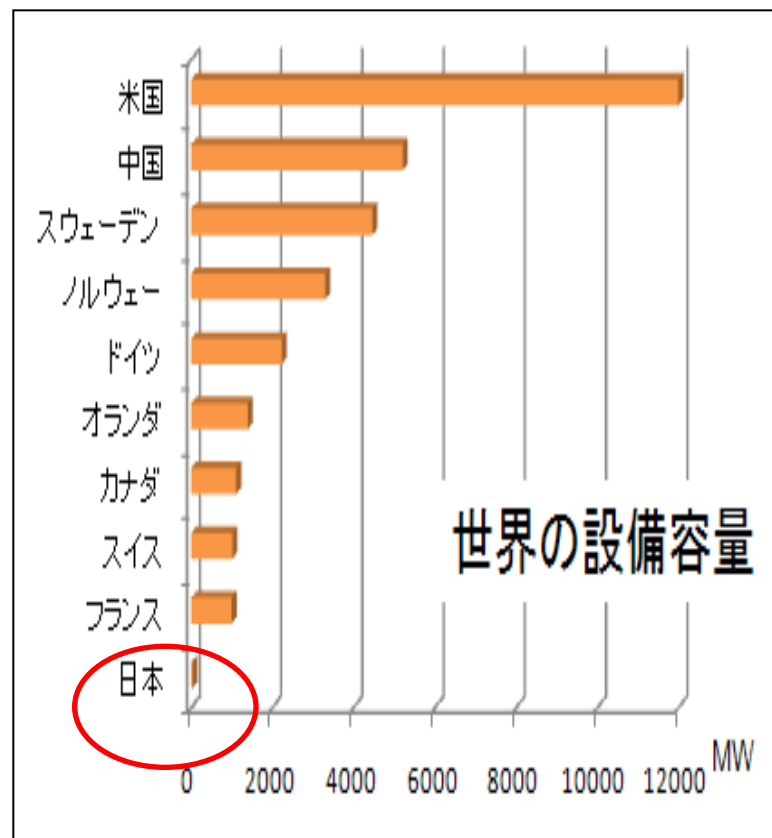


地中熱HPSの実績例と普及状況

実証事例



世界の設備容量 (Lund2010より)



課題 → ①設置コスト、②事業展開のビジネスモデル

地中熱HPSのコスト

1.ヒートポンプコスト

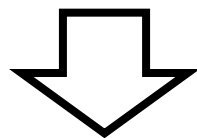
:HPは地中熱専用機を使用、量産普及機がなく、コストダウンが課題である。

2.ボアホール掘削コスト

:住宅用では、100m²本の掘削が必要、工事は数日を要する。

開発システムの狙いと概要

- 1.戸建て住宅・小規模建築で経済性が確立できるシステム。
- 2.戸建て住宅の場合 冷暖房＋給湯。

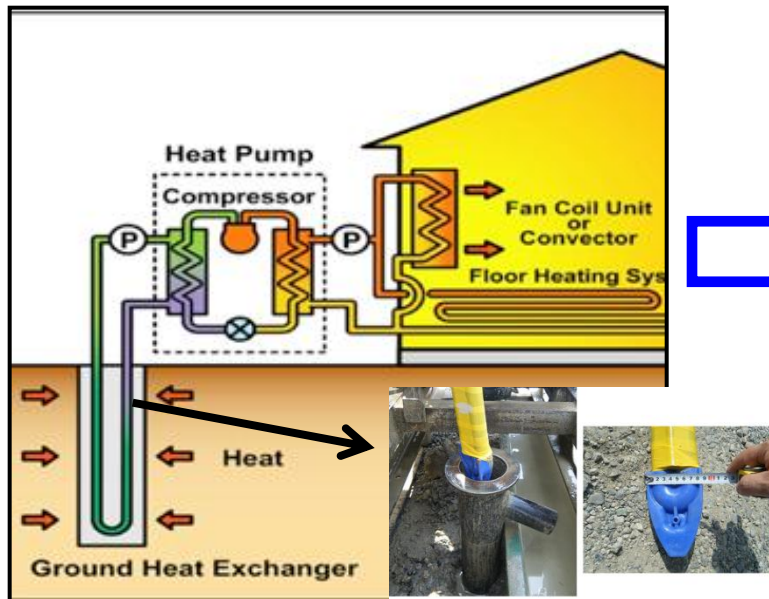


直膨方式地中熱HPSの開発
熱交換ロス最小化、高い熱効率、
HP機のコストダウン、ボアホールの短縮化

直膨方式HPS

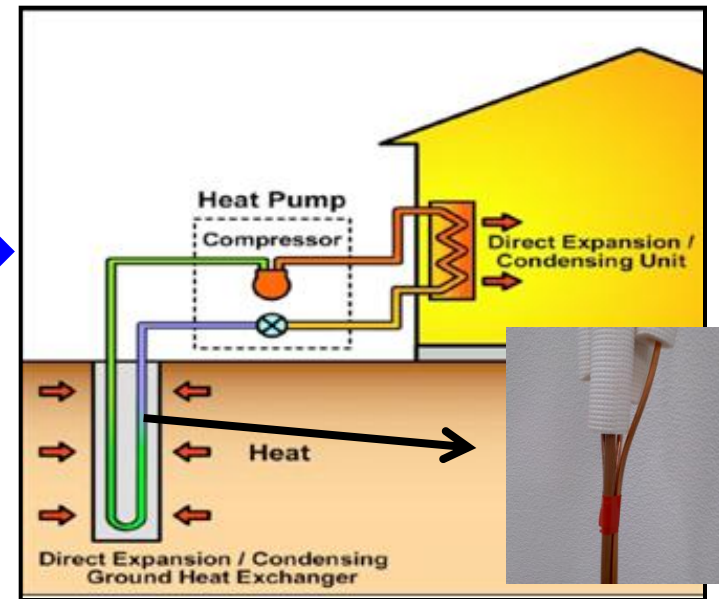
構造：ヒートポンプの冷媒を直接地中に循環させ採熱する方式、ボアホール内に銅管を配置する。

既存



1. 熱交換ロス
2. 応答性の低下
3. HP専用機が必要→コスト高
4. 循環ポンプが必要

直膨方式



1. 熱交換ロスの最小化
2. 応答性の向上
3. 量産のHP機が利用できる
4. 循環ポンプ不要

直膨方式地中熱ヒートポンプの特徴

1. 熱交換ロスが最小化される。
2. 構造がシンプルとなり、循環ポンプや配管継手工事が不要となる。
3. 冷媒循環する銅管（薄肉・高熱伝導材）で、直接、地中採熱するため高効率である。
4. 普及しているヒートポンプ量産機を利用できるため低コストである。

改良型直膨方式地中熱HPS

開発課題

1.地中冷媒循環の課題

細い銅管の配管抵抗、潤滑油の底部滞留等、
30m以深は困難と される。特に冷房で困難。

2.地中部での冷媒蒸発/凝縮 挙動の不確実性

3.地中配管工事の施工性

(参考:海外施工例)



地中熱HPS住宅設置事例

