

## 温度差熱利用（温泉熱利用、地中熱利用ヒートポンプ）

### ① 概要

海や河川の水は、夏期は大気よりも冷たく、冬期は大気よりも暖かく保たれています。この外気との温度差を「温度差エネルギー」といい、ヒートポンプおよび熱交換器を使って、冷水や温水をつくり、供給導管を通じて地域の冷暖房や給湯に利用します。

熱源の水温は、温泉などの高温から、地下水、河川水、下水などの低温度まで様々です。温泉の熱湯などは、そのまま暖房などの熱源として利用できます。熱エネルギーは、温度の高い物質から温度の低い物質に移動し、物質の温度は、圧力を操作することで変えることができます。このような性質を利用し、熱エネルギーを熱源から吸収し、ヒートポンプを用いて、必要な温度に調整して地域熱供給事業などで活用されています。

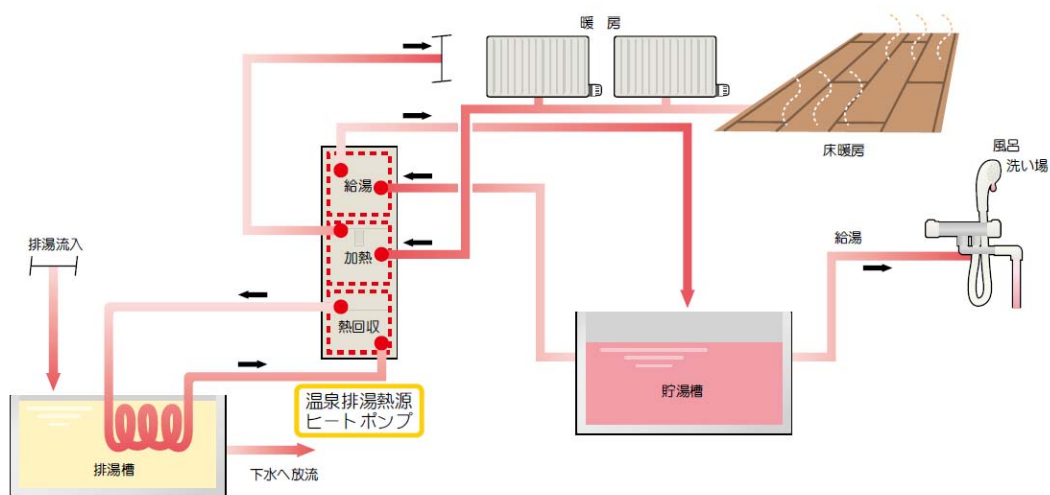


資料：一般財団法人新エネルギー財団HP  
<http://www.nef.or.jp/what/whats07.html>

図 1-2-3 温度差エネルギーイメージ

### ◇温泉熱利用

温泉熱利用は源泉や排湯を熱源とし、ヒートポンプ、熱交換器を用いて温泉の熱を冷暖房や給湯に利用します。この他、イチゴ等の果実栽培や花き栽培、融雪利用等も行われています。比較的複雑なシステムを導入して積極的に利活用する以外にも、温泉熱をそのまま調理へ利用する等の応用例も見られます。



温泉排湯からヒートポンプで熱を回収し、給湯と床暖房に利用。

資料：「おんせん DE ヒーポン！（温泉ホテル省エネモデル集）」（北海道経済産業局）

図 1-2-4 温泉熱利用導入例

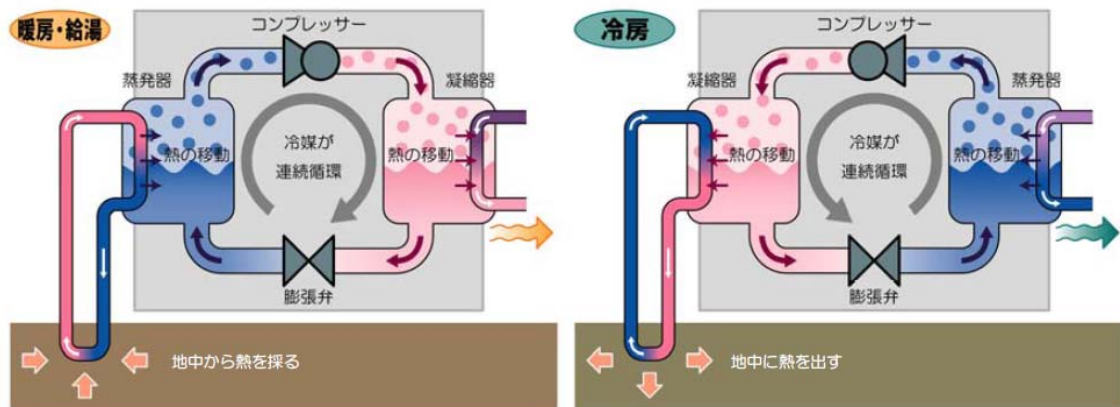
### ◇地中熱利用ヒートポンプ

地中熱利用ヒートポンプは地中との間で熱交換を行うヒートポンプです。

地中の温度は外気温に比べると年間を通して変化が小さいため、夏は冷熱源、冬は温

熱源として利用できます。

外気温と地中の温度差が大きいこと、空気よりも熱容量の大きな地下水や地盤と熱をやりとりすることにより、空気を熱源とするエアコンや冷蔵庫よりも効率的（10～25%程度）にエネルギーを利用できます。



資料：「地中熱利用にあたってのガイドライン」（環境省）

図 1-2-5 地中熱利用ヒートポンプの仕組み

## ② 特徴

### ◇身近な未利用の熱源を利用

河川、地下水、下水など、身近にある未利用の熱源を有効利用することができます。

### ◇都市型エネルギー

熱源と消費地が近いこと。民生用の冷暖房に対応できることから、新しい都市型エネルギーとして注目されています。

### ◇多様な活用方法

冷暖房のほか、温室栽培、給湯、融雪用熱源など、多様なエネルギー利用が可能です。

### ◇メンテナンスフリー（地中熱利用）

地中熱利用ヒートポンプ（クローズドループ方式）は、基本的にメンテナンスフリーです。

## ③ 効果

### ○温泉熱利用

#### 【省エネ・CO<sub>2</sub>削減効果】

設置規模や利用形態により、省エネ・二酸化炭素削減効果は様々です。

熱交換器やヒートポンプを用いて、源泉や排湯の熱を暖房や床暖房、給湯の熱源として利用することで空調電力やボイラ燃料等を削減することができます。

表 1-2-2 温泉熱利用の省エネ効果

事業者	熱源	システム	利用方法	省エネ効果 (原油換算)	CO <sub>2</sub> 削減効果
滝川ふれ愛の里「食と健康の養生館」	排湯	ヒートポンプ	暖房・給湯	320 kL/年	1,090 t-CO <sub>2</sub> /年
湯元湧駒荘「神々の湯」	排湯	ヒートポンプ	床暖房・給湯	60 kL/年	200 t-CO <sub>2</sub> /年
湖畔の宿 洞爺 かわなみ	排湯	ヒートポンプ	昇温・給湯	60 kL/年	200 t-CO <sub>2</sub> /年

資料：「おんせん DE ヒーポン！（温泉ホテル省エネモデル集）」（北海道経済産業局）

## ○地中熱利用

### 【省エネ効果】

「地中熱利用にあたってのガイドライン」（環境省）によると、空気熱源ヒートポンプ式の冷暖房やガスボイラによる給湯を地中熱利用ヒートポンプに切り替えることで、約 10～30%程度の省エネルギー効果が期待できるとされています。

### 【ヒートアイランド現象の緩和効果】

地中熱利用ヒートポンプは、夏には排熱を外気に放出しないため、ヒートアイランド現象の緩和が期待されます。環境省の実証事業によると、冷暖房の冷暖房の床面積 1m<sup>2</sup>あたりで 0.1～0.2GJ（原油換算で約 4～7ℓ、電力換算で約 28～56kWh）程度の人工排熱の削減が確認されています。

## ④ コスト

温度差エネルギーなどの未利用エネルギーを活用するためには、そのための建設工事が必要となります。未利用エネルギーの種類、未利用エネルギー源と需要家施設との距離など、導入地点の状況によってその工事費等が大きく変動します。

## ⑤ 課題

### ○温泉熱利用

システムを構成する各要素（ヒートポンプ、熱交換器、貯湯槽等）の技術は成熟していますが、温泉熱を吸収する蒸発器等でのスケール対策、アンモニアが循環する系内の腐食対策に加え、普及に向けてはさらなる低コスト化が重要です。

### ○地中熱利用

地中への熱負荷を伴うため、導入に際しては、地中の熱環境の変化や近隣の地下水・地中熱利用への影響に適切に配慮することが求められます。

### ○共通

熱エネルギーの需要地が近隣にない場合、熱供給配管の整備等の大規模な設備工事が必要なことから、イニシャルコストの低減と、地元地方公共団体との連携による推進体制の整備が課題です。