

# エネルギー消費性能計算プログラムWEB-Proにおける Heat-Gw-Power® CASCADEの取扱い

WEB-Proにより一次エネルギー消費性能：  
BEI (=設計一次エネルギー消費量/基準一次エネルギー消費量) を算定

## 「基準一次エネルギー消費量とは」

地域区分、室の構成・用途・形状と、熱源機種、および窓・壁等の標準的な仕様に基づき算定

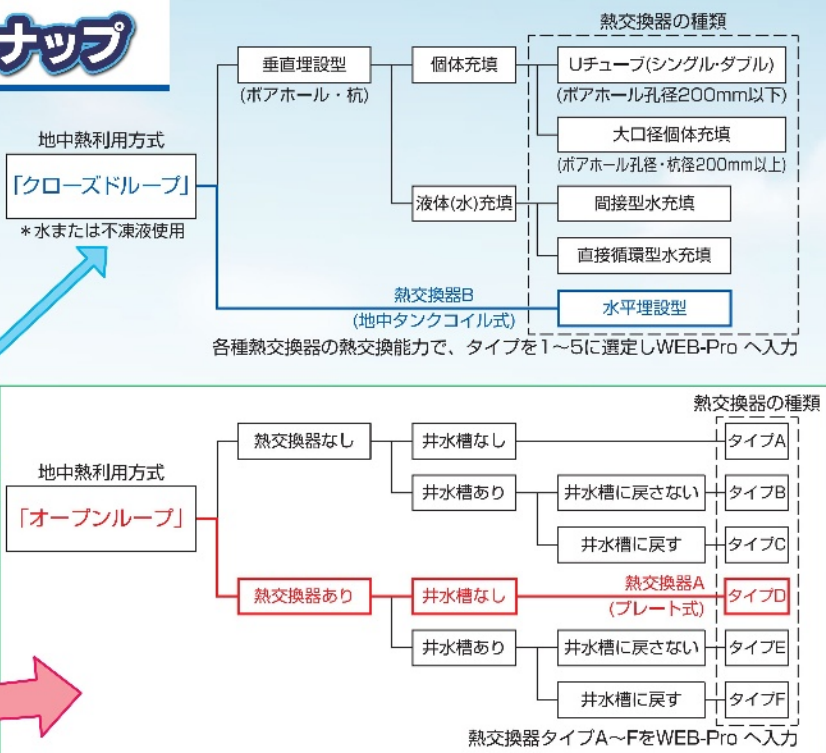
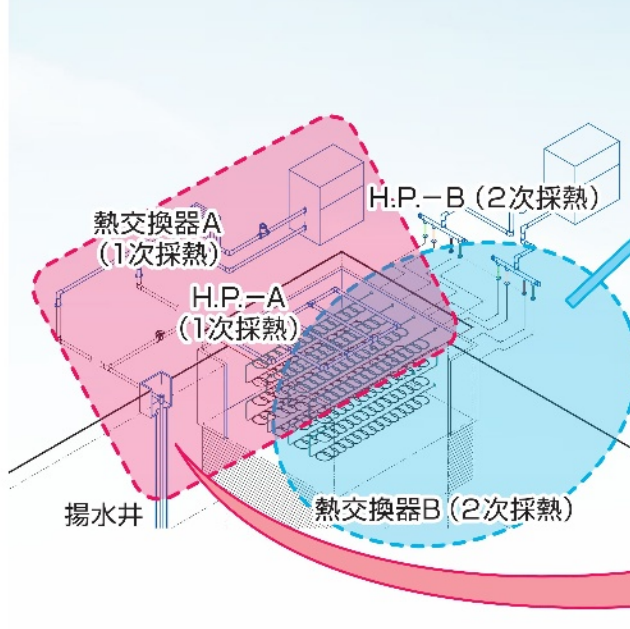
## 「設計一次エネルギー消費量とは」

同条件で窓・壁等には設計仕様を入力し算定  
ここに、熱源機種(熱交換器タイプ)として地中熱のラインナップが準備されている。

## 一次エネルギー消費性能が、 BEI ≤ 1で省エネ基準に適合

BEIが小さいほど省エネ性能に優れる  
ここで  
**空気熱源: BEI > 地中熱源: BEI**

## WEB-Proに採録予定の 地中熱源機種のラインナップ



■お問い合わせ先

■パートナー企業名

地下水循環型地中採放熱システム工法協会

【協会事務局】 〒380-8533 長野市南千歳町878番地

TEL.026-480-0068

E-mail : jimukyoku1@h-gw-p.org

https://h-gw-p.org

# 地中の恵みを社会の活力に

## 地下水循環型地中採放熱システム

特許: 第5963790号

## Heat-Gw-Power CASCADEの実力

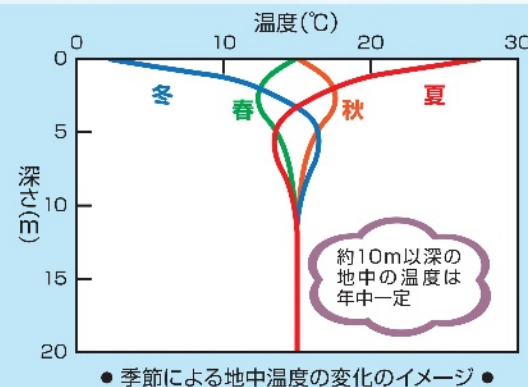


長野県松本市牛伏川階段工

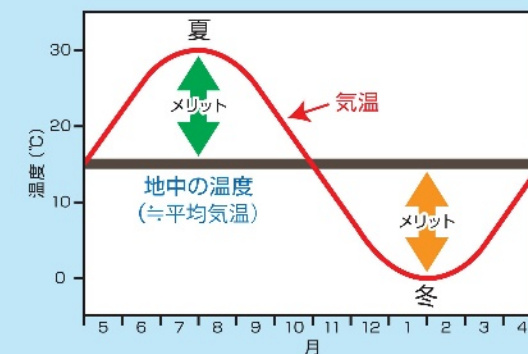
カスケード (CASCADE) の原義は、連なった小さな滝のこと。転じて、数珠つなぎになったものを意味します。熱利用技術では、一つの熱源から複数回熱利用することを熱のカスケード利用と称します。

## 再生可能エネルギー地中熱

地表面温度の季節変動の影響を受けない地中10m以深は年間を通じ一定の温度



● 季節による地中温度の変化のイメージ ●

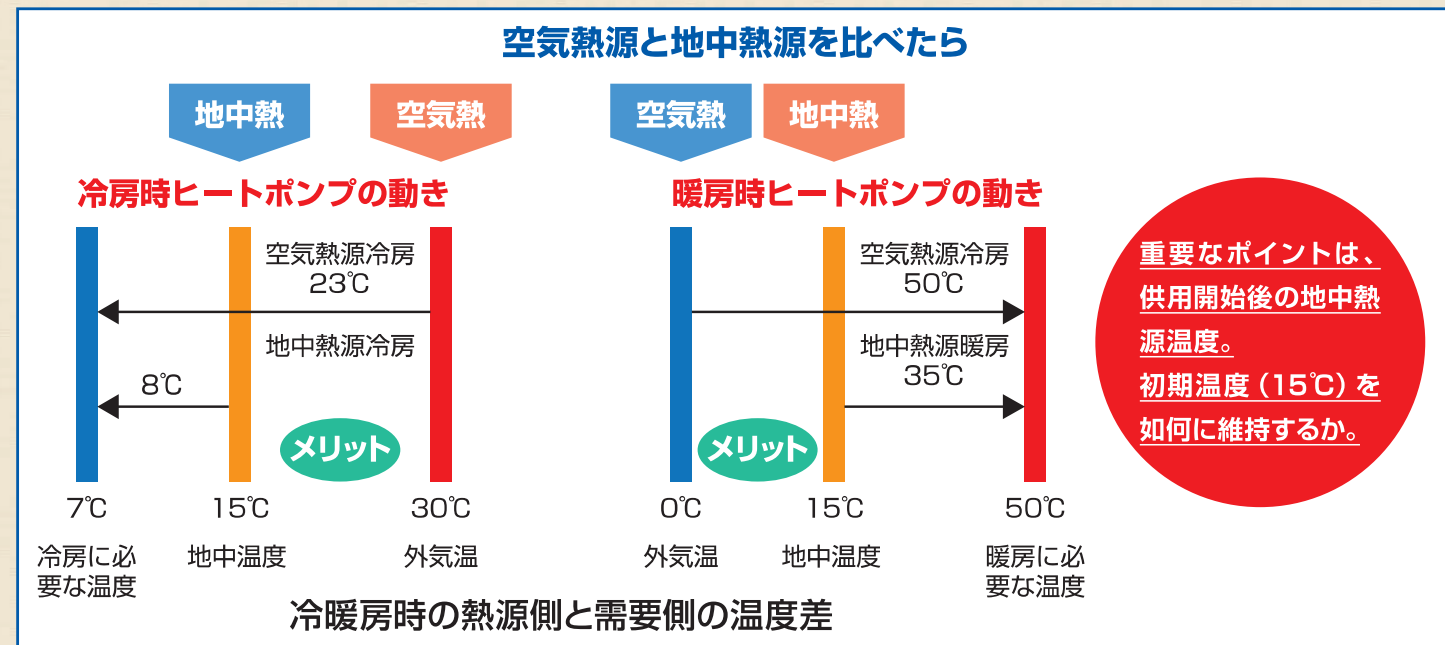


● 安定した地中温度を利用するメリットの概念 ●

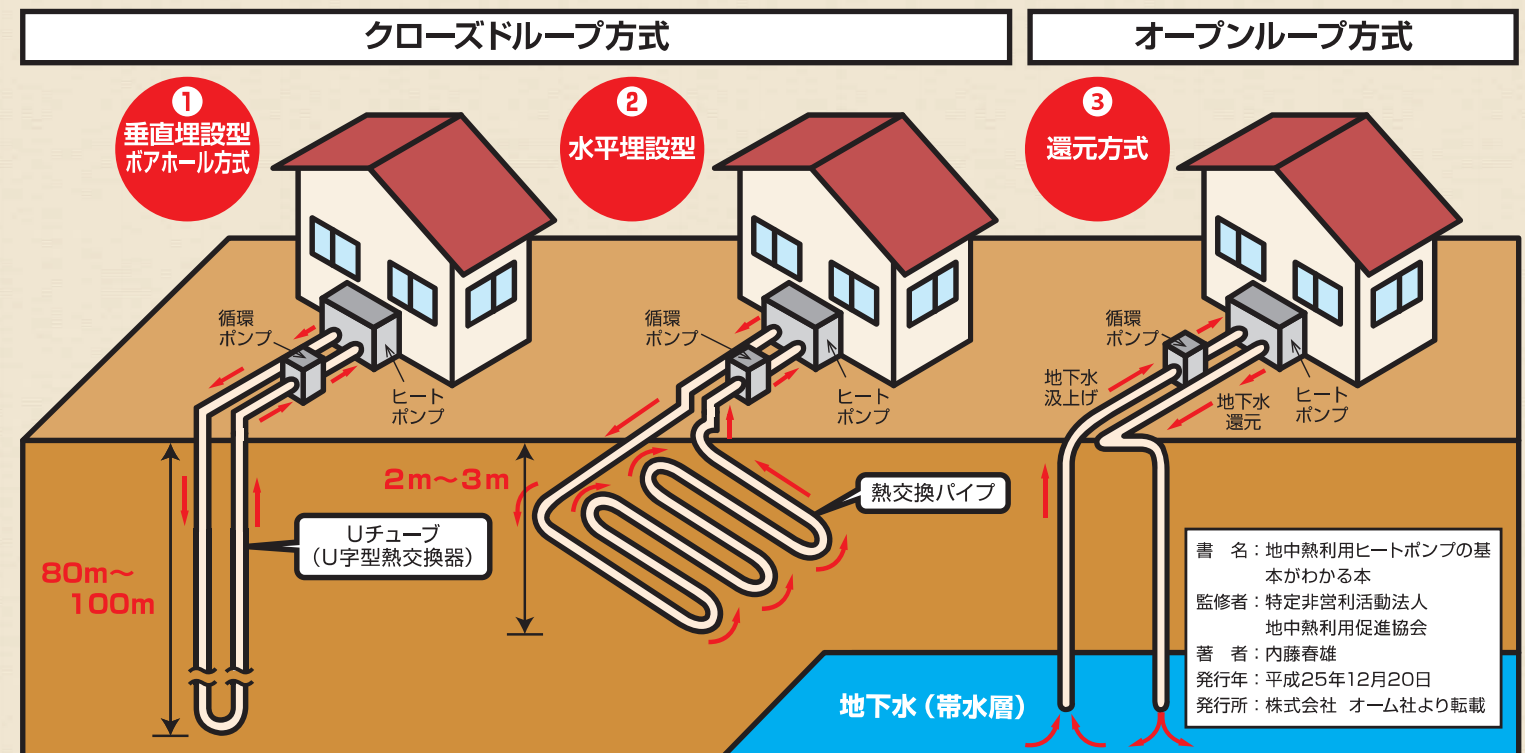
● 地下水循環型地中採放熱システム工法協会 ●

# 再生可能エネルギー地中熱活用のメリット

# Heat-Gw-Power® CASCADEの期間エネルギー消費効率※1



## 従来の「地中熱ヒートポンプシステム」



従来のシステムには①～③があります。

① 地中奥深く熱交換パイプを鉛直に挿入し液体を循環させ熱交換するポアホール方式。(左図)

② 浅層地盤 (GL-3m以浅) に熱交換パイプを水平に設置し液体を循環させ熱交換する水平埋設型。(中図)

③ 井戸水を揚水して直接熱交換するオープンループ(還元)方式。(右図)

これらには次の課題があります。

① ポアホール方式の設置コストを安価にできないか。

② 水平埋設型において気候に影響されない熱交換ができないか。

③ オープンループ方式においても確実な地下水涵養ができないか。

## これらをまとめて、解決するのが地下水循環型地中採放熱システムです!

冷房運転実証期間 (実証地:長野市)		2019年7/1~9/30 (92日間)		
暖房運転実証期間 (実証地:長野市)		11/1~2/1 + 4/30迄 (182日間) ※2		
熱源機種別		ビル用マルチエアコン		
CASCADEの行程		1段目	2段目	全行程
熱源機名称		H.P.-A	H.P.-B	合計
定格能力		kW		56.0
圧縮機消費電力量	冷房	kWh	1,299	2,240
	暖房	kWh	5,057	11,978
ポンプを含む総消費電力量	冷房	kWh	1,616	2,870
	暖房	kWh	5,783	13,945
2次側生成熱量	冷房	kWh	8,700	14,195
	暖房	kWh	16,639	40,745
期間COP	冷房	—	6.70	6.34
	暖房	—	3.29	3.40
	全期間	—	3.99	3.86
期間S-COP (期間エネルギー消費効率)	冷房	—	5.38	4.95
	暖房	—	2.88	2.92
	全期間	—	3.42	3.27
CO2排出量	ton-CO2			7.77
一次エネルギー消費量 (換算値)	GJ			167.6

※1 実証方法は、環境技術実証事業 実証要領(環境省)に準拠。  
 ※2 性能値は令和元年度環境技術実証事業実証報告書に独自に実施した追加試験結果を加筆。

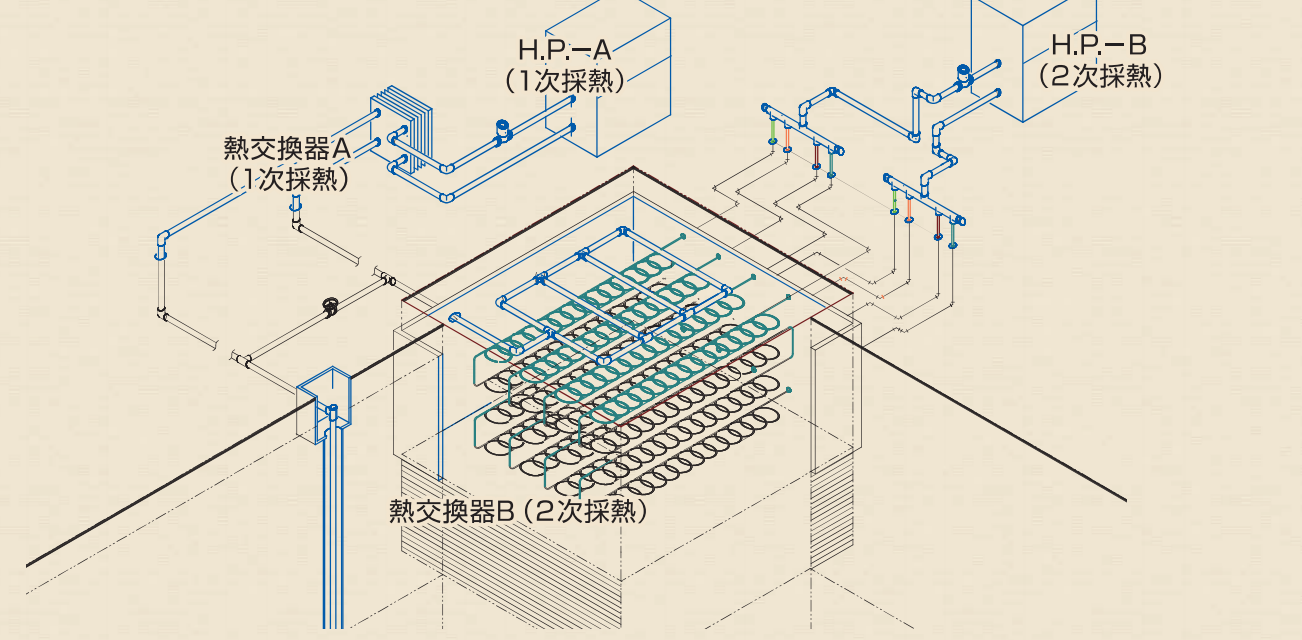
環境技術実証事業 ETV 環境省

気候変動対策技術領域 ヒートアイランド対策技術区分

第三者機関が実証した性能を公開しています R1年度

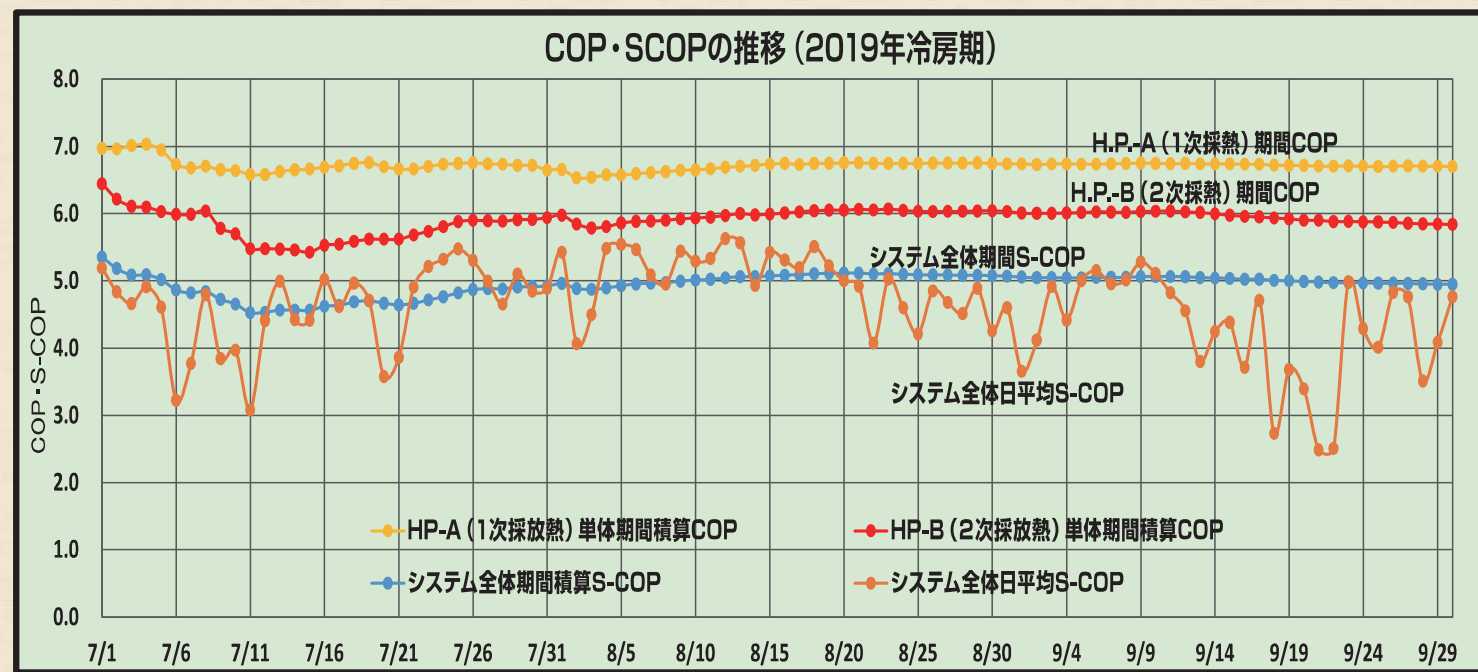
「環境省、ETV」で検索 実証番号: 052-1901

「環境技術の実証」とは、環境技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が、環境技術の環境保全効果、副次的な環境影響、その他を試験等に基づき客観的なデータとして示すことをいいます。



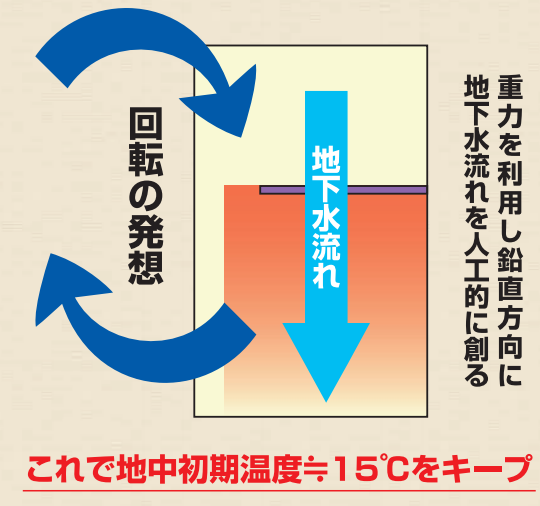
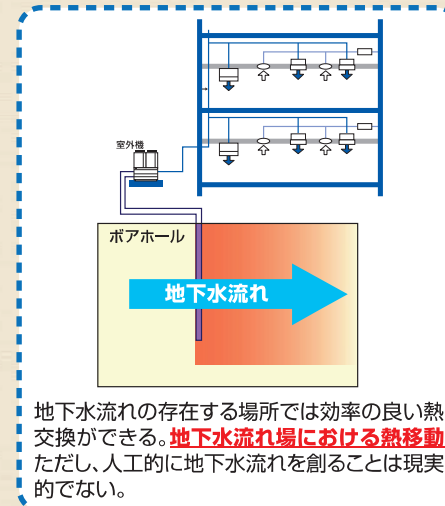
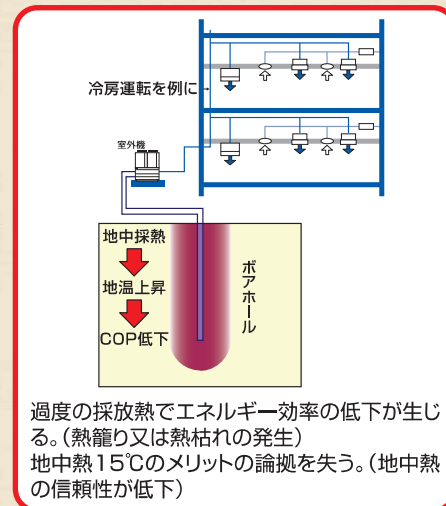
# Heat-Gw-Power CASCADEの実力

## 冷房運転のパフォーマンス



# 地下水循環型地中採放熱システムとは

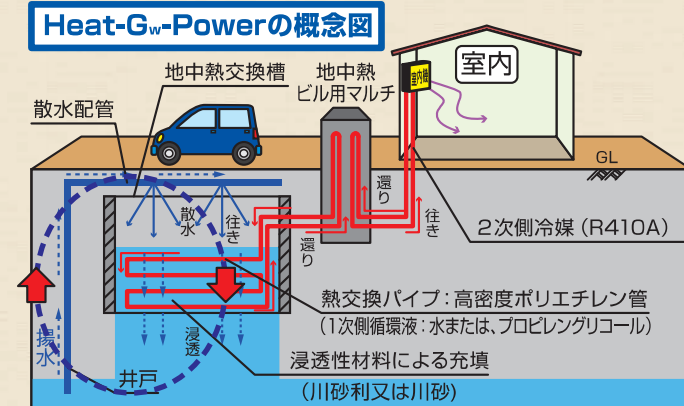
- ① 地中採熱の落とし穴
- ② 熱枯れのない地中採熱の例
- ③ 人為的な地下水流れを如何に創る



井戸ポンプで揚水した地下水を地表面下で散水し、重力浸透により帯水層に還元する。

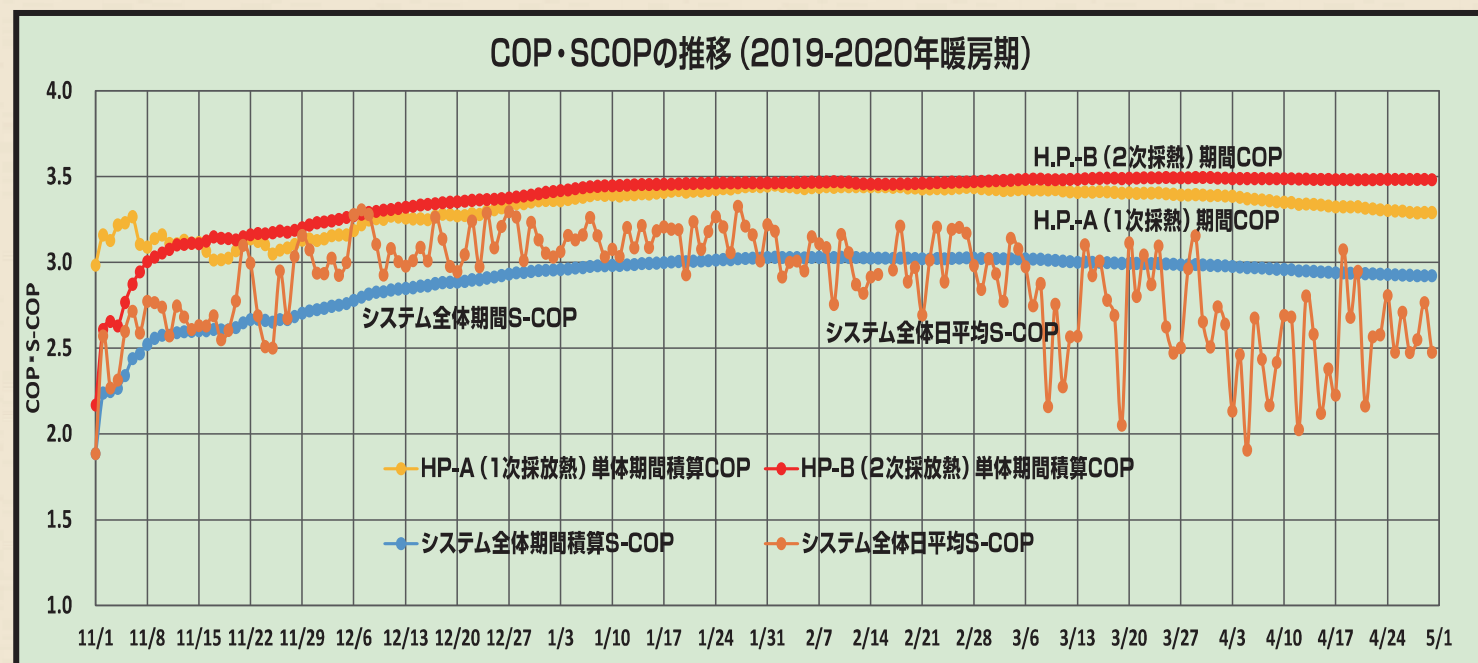
**地下水の鉛直方向の強制循環  
経路中に熱交換パイプを敷設**

**地下水循環型地中採放熱システム  
(Heat-Gw-Power) と命名**



NEDOと共同研究を実施(2014-2018年)

## 暖房運転のパフォーマンス



## 更にコストパフォーマンス高めたCASCADE

	Heat-Gw-Power®基本型	Heat-Gw-Power®CASCADEタイプ	オープンループ方式	
イメージ	NEDOと共同開発技術 Aゾーン ファンコイルユニット or マルチエアコン室内機 地中熱ヒートポンプチャラー or 地中熱対応ビル用マルチ 井水還元用浸透槽 兼 地下水循環型地中採放熱システム 揚水井 φ100 t=15℃	2次採熱 Aゾーン ファンコイルユニット or マルチエアコン室内機 地中熱源2次採放熱システム 地中熱ヒートポンプチャラー or 地中熱対応ビル用マルチ 井水還元用浸透槽 兼 地下水循環型地中採放熱システム 揚水井 φ100 t=15℃	1次採熱 Bゾーン ファンコイルユニット or マルチエアコン室内機 地中熱源1次採放熱システム 地中熱ヒートポンプチャラー or 地中熱対応ビル用マルチ 井水還元用浸透槽 兼 地下水循環型地中採放熱システム 揚水井 φ100 t=15℃	従来の技術 Aゾーン ファンコイルユニット or マルチエアコン室内機 地中熱ヒートポンプチャラー or 地中熱対応ビル用マルチ 熱交換器 還元井 φ150 揚水井 φ100 t=15℃
散水方式	間欠揚水-間欠散水	連続揚水-連続散水	連続揚水-採熱後地中還元	
揚水量	30% (少)	50% (中)	100% (大)	
熱媒特性	熱ポテンシャル低位	熱ポテンシャル中位	熱ポテンシャル高位	
評価	△	◎	△	

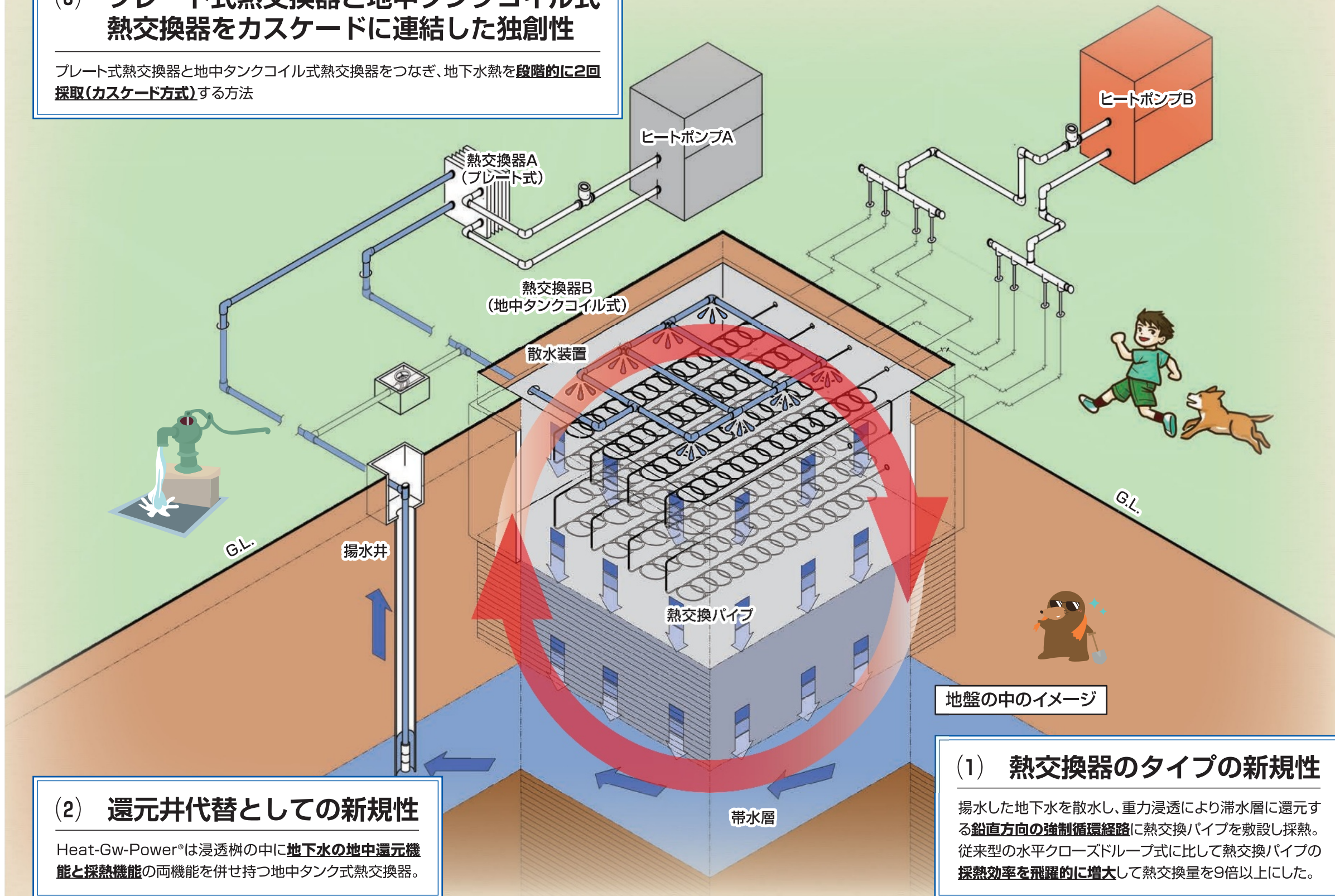
# 地下水循環型地中採放熱システム®

## Heat-Gw-Power® CASCADe

- ① イニシャルコストが安い
- ② ランニングコストが低い
- ③ 必要揚水量が少ない
- ④ 熱採取量が2倍 ( $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ )
- ⑤ 確実な地下水還元が可能

### (3) プレート式熱交換器と地中タンクコイル式熱交換器をカスケードに連結した独創性

プレート式熱交換器と地中タンクコイル式熱交換器をつなぎ、地下水熱を段階的に2回採取(カスケード方式)する方法



地盤の中のイメージ

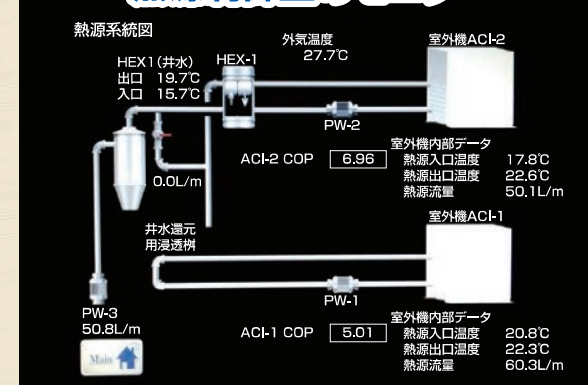
### (2) 還元井代替としての新規性

Heat-Gw-Power®は浸透槽の中に地下水の地中還元機能と採熱機能の両機能を併せ持つ地中タンク式熱交換器。

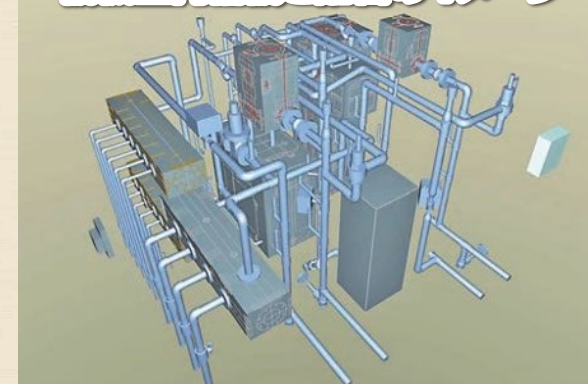
### (1) 熱交換器のタイプの新規性

揚水した地下水を散水し、重力浸透により滞水層に還元する鉛直方向の強制循環経路に熱交換パイプを敷設し採熱。従来型の水平クローズドループ式に比して熱交換パイプの採熱効率を飛躍的に増大して熱交換量を9倍以上にした。

### 熱源制御盤のモニター



### 機械室内補機と配管のイメージ



### 地中熱交換槽に敷設中の熱交換パイプ



### 地中熱交換槽上部の地下水散水配管

