



本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

## ○ 実証全体の概要

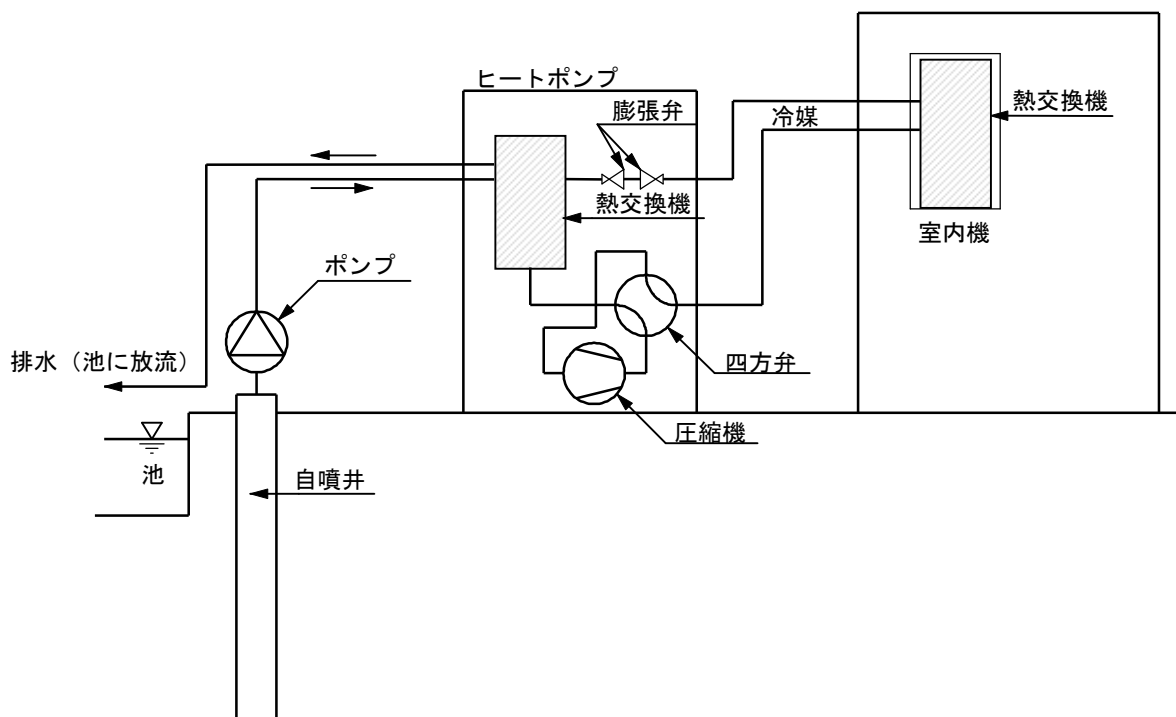
実証対象技術	株式会社秀建コンサルタント本社事務所における地中熱利用ヒートポンプ空調システム
実証申請者	株式会社秀建コンサルタント
実証単位	(A) システム全体
実証機関	特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会
実証試験期間	平成 22 年 7 月 27 日～平成 23 年 2 月 2 日

### 1. 実証対象技術の概要 (原理)

一般に地中熱利用ヒートポンプ空調システムは、地中を熱源として利用し、夏は地中に熱を放出し、冬は地中から熱を取って冷房や暖房に利用するシステムである。外気を熱源とする空気熱源ヒートポンプ空調システム (一般のエアコン) と比べると、地中の温度は外気の温度より夏は冷たく冬は暖かいので、外気を熱源とするよりも効率よく冷暖房ができる。また外気に冷房廃熱を排出しないので、ヒートアイランド現象の抑制効果が期待される。

本システムは、既存の井戸から自噴する地下水を地中熱の熱源として利用しており、自噴地下水をそのままポンプによってヒートポンプの一次側 (熱源側) に供給する地中熱利用ヒートポンプ空調システムである。一般的な地中熱利用ヒートポンプシステムでは、熱交換井に U 字管を設置し、U 字管の中に熱媒を循環して地中の熱をヒートポンプの一次側に供給するが、本実証対象技術では、熱交換井や U 字管は用いておらず、自噴地下水が一次側の熱媒の役割を果たしている。

ヒートポンプの二次側 (利用側) はヒートポンプの内部の冷媒を直接室内機に送って室内空気と熱交換する、いわゆる直膨式である。本システムの概要を下図に示す。



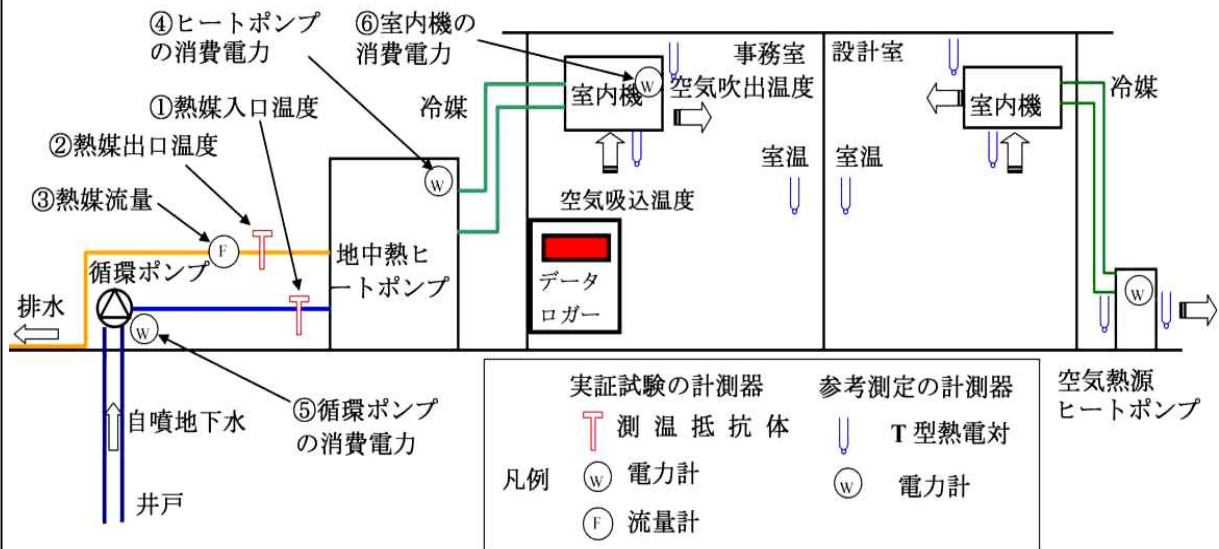
本実証対象技術の特徴は次のとおりである。

- ・自噴する地下水は年間を通して水温がほぼ一定で噴出量も多い。そのため、一次側（熱源側）熱媒の温度は季節や冷暖房の熱の利用量の多少に係らずほぼ一定なので、高いエネルギー効率（COP）が期待できる。
- ・地中熱交換井やU字管が不要なため、初期設備コストを削減できる。
- ・地中熱源としての自噴地下水は、密閉した配水管を流れるので有害物質等の汚染はない。
- ・熱を利用した後の自噴地下水は、もともと自噴していたときと同じ池を経由して開水路に放流するため新たな環境汚染はない。また熱を利用した後の自噴地下水の温度は元の温度と1～2℃しか変化しないため、新たな熱汚染もない。

## 2. 実証試験の概要

### 2.1 実証試験時のシステム全体構成

実証対象技術のシステム構成および測定機器の位置を下图に示す。(①～⑥の番号は下の表と同じ)



### 2.2 システム全体の測定項目

システム全体の測定項目を下の表に示す。(①～⑥の番号は上の図と同じ)

測定項目	測定機器	測定点数	備考
① 熱媒入口温度。	測温抵抗体	1	測定間隔：1分毎
② 熱媒出口温度	測温抵抗体	1	測定間隔：1分毎
③ 熱媒流量	電磁流量計	1	測定間隔：1分毎
④ ヒートポンプの消費電力	積算電力量計	1	測定間隔：1分毎
⑤ 循環ポンプの消費電力	積算電力量計	1	測定間隔：1分毎
⑥ 室内機の消費電力	積算電力量計	1	測定間隔：1分毎

## 2.3 実証試験の環境

実証試験実施施設及び自噴井の概要を下表に示す。

施設概要	施設名 : 株式会社秀建コンサルタント 本社事務所 施設住所 : 山梨県中央市白井阿原 712-1 施設の用途 : 事務所
施設の規模	延床面積 : 105.2 m <sup>2</sup> 階数 : 1 階建て 構造 : 軽量鉄骨造
当システムの空調対象 (部屋)	部屋の用途 : 事務室 階 : 1 階 床面積 : 52.8 m <sup>2</sup>
空調方式	空調方式 : 本社建屋の半分 (事務室 : 52.8 m <sup>2</sup> ) を地中熱利用ヒートポンプによる空調とし、残り半分 (設計室 : 52.8 m <sup>2</sup> ) は空気熱源ヒートポンプ (通常のエアコン) で空調している。
自噴井	深度及び本数 : 70m×1 本、坑径 : 60mm。 自噴地下水の自噴量 : 130L/min 以上。 自噴地下水の熱媒としての利用量 : 約 70L/min。

## 3. 実証試験結果

### 3.1 システム全体の実証項目

実証項目		結果	条件・備考
必須項目	a. 冷房期間のシステムエネルギー効率 [—] *1	6.92	冷房試験期間 : 平成 22 年 7 月 27 日 ~ 平成 22 年 9 月 25 日
	b. 冷房期間のシステム消費電力 [kW]	1.02	
	c. 冷房期間の地中への排熱量 [kW] *1	7.63	
任意項目	d. 冷房・暖房期間のシステムエネルギー効率 [—]*1	4.29	
	e. 暖房期間のシステム消費電力 [kW]	2.10	暖房試験期間 : 平成 22 年 10 月 26 日 ~ 平成 23 年 2 月 2 日
	f. 暖房期間の地中からの採熱量 [kW]	5.62	
その他項目	測定期間 (冷房期間) の稼働率 (%)	20.8	
	測定期間 (暖房期間) の稼働率 (%)	19.2	
	冷房期間のシステムの部分負荷率平均値 (%)	50.4	
	暖房期間のシステムの部分負荷率平均値 (%)	46.0	

\*1 : 技術の性能の高さはシステムエネルギー効率で評価され、地中への排熱量が当該技術の性能の高さを必ずしもしめすものでない。ヒートアイランド抑制に関する性能は、「冷房期間のシステムエネルギー効率」と「冷房期間の地中への排熱量」の両値の総合で評価される。

### 3.2 実証単位（C）の実証項目

本実証対象技術においては、自噴井から自噴する地下水を地中熱の熱源として用いているため、地中熱交換井、熱媒循環部（U字管）がなく、一次側の熱媒も地下水を用いているので実証項目として実証すべき対象はない。

### 4. 実証対象技術の設置状況の写真



ヒートポンプと空調している部屋



地下水の自噴井と循環ポンプ

## 5. 参考情報

本ページに示された情報は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

### ○実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄
製品名		株式会社秀建コンサルタント本社事務所における地中熱利用ヒートポンプ空調システム
製造（販売）企業名		株式会社秀建コンサルタント
連絡先	TEL/FAX	TEL. 055-273-5625 FAX. 055-273-5966
	Web アドレス	<a href="http://www.ac.auone-net.jp/~shuuken/">http://www.ac.auone-net.jp/~shuuken/</a>
	E-mail	shuuken@d5.dion.ne.jp
設置条件		自噴井の存在（一年中一定温度の地下水が湧出）
メンテナンスの必要性・コスト・耐候性・製品寿命等		メンテナンス：ケーシングは塩ビ製で錆びないが、水質検査の結果、多少の析出物は想定され、年1回のコイル清掃が望ましいとの判定。 コスト：ボーリング費用は不要。 耐候性・寿命：水温は季節や天候の影響を受けず、湧出量には十分な余裕有り。
施工性		良好
技術上の特徴		自噴井の水をそのまま利用するため熱源の劣化は生じないが、析出物には注意が必要。常に良好な条件下でヒートポンプを運転するため COP は非常に大。（事前の予想より効率が良く、施設が過大となった）
コスト概算		1 期工事では、床面積約 60m <sup>2</sup> に対して設備費 260 万円。2 期工事では 40 万円追加し、ファンコイルを増設して床面積を倍増する予定。（床面積は 120 m <sup>2</sup> となり、費用の合計は約 300 万円） 通常のエアコンより 80 万円程割高となるが、電気代が 1 年間で 30～40 万円安くなるため、2～3 年で回収が見込める。 しかし、湧水をフル活用すると、床面積 300～400 m <sup>2</sup> 程度はカバーが可能と考えられ、その場合には通常のエアコンと設備費用はあまり変わらないと考えられる。（電気代は通常のエアコンの 4 分の 1～5 分の 1）

### ○その他実証申請者からの情報（参考情報）

--