

実証対象技術	地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1001
実証申請者	サンポット株式会社
実証単位	(B) 地中熱・下水等専用ヒートポンプ
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 9 月 15 日 ~ 平成 22 年 10 月 26 日

1 . 実証対象技術の概要



一般的にヒートポンプは、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器とそれらを結ぶ配管から構成され、冷媒が圧縮・凝縮・膨張・蒸発の四過程を繰り返して循環することで、熱を低温のところから高温のところへ移動できる。凝縮側と蒸発側の温度差が大きいと、動力は大きくなりエネルギー効率は低下する。温度差が小さいと、動力は減りエネルギー効率が向上する。地中温度は外気温度と比べて夏冷たく冬温かいため、地中を夏季の放熱源、冬季の採熱源に利用すれば、年間を通して効率が良い。また、冷房時の廃熱を地中に放熱し、外気に排熱しないため、ヒートアイランド対策として効果が期待されている。

実証対象技術である地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1001 は、地中熱利用冷暖房空調用ヒートポンプユニットである。ヒートポンプを構成する圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器の内部を循環する冷媒は R410A を使用している。ヒートポンプと外部とで熱をやりとりする熱媒には、一次側 (熱源側) ・二次側 (利用側) とともに不凍液 (水) を循環させるいわゆる「水・水ヒートポンプ」である。なお、一次側 (熱源側) の熱媒には濃度 20 ~ 40% のエチレングリコール希釈液を、二次側 (利用側) の熱媒には濃度 20 ~ 40% のプロピレングリコール希釈液を用いている。なお、一次側と熱源側、二次側と利用側とは同じ意味である。

本実証対象技術は、製品躯体の中にヒートポンプ本体とともに一次側と二次側の循環ポンプ及び膨張吸収用のバッファタンクを備えて一体としたもので、そのまま住宅 1 軒分の冷暖房空調に対応でき、配管上に循環ポンプやバッファタンクを設ける必要がないので施工が非常に簡単である。冷房能力及び暖房能力は 10kW である。

2 . 実証試験の概要

2.1 実証試験時の試験設備構成及び測定機器の種類

本実証試験に使用したサンポット株式会社所有の試験設備は、通常は出荷前の製品の検査や開発用の試作機の試験に用いており、いくつかのバルブを調整することによって熱媒の出入り口温度を任意に変化させて試験を行える設備である。主な試験設備及び各測定項目の測定機器は、以下のとおり構成されている。なお、各測定項目の測定機器の製造事業者及び型式等は、表 4-3 (詳細版本編 19 ページ) に示す。

設置場所	実証試験時設備を構成する主な機器	各測定項目で使用した測定機器
サンポット株式会社 本社工場 試験室内	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱交換器 : 3 基 ・ 水タンク : 2 基 ・ 循環ポンプ : 2 基 ・ 測定機器 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 測温抵抗体 ・ ハイブリッドレコーダー ・ 一体型電磁流量計 ・ 電力計 ・ 不凍液用濃度計

2.2 実証試験の実証項目

実証試験要領 (第 2 版) * 1 においては、本実証試験における実証項目は以下のとおりである。なお、暖房期間については、任意項目となっている。また、冷房期間を想定した温度条件での試験の熱媒は、水を使用することが規定されているが、本実証試験では不凍液を使用して行った。理由については、次項「2.3 (1) 熱媒」に示す。

必須または任意	実証項目	内容
必須項目	a. 冷房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率	COP (水を熱媒とする)
任意項目	b. 暖房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率	COP (熱媒の規定なし)

2.3 実証試験の条件

(1) 熱媒

本実証対象技術の地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1001 は、一次側にはエチレングリコール、二次側にはプロピレングリコールを主成分とする不凍液を使用しており、指定の不凍液を使用するように注意書きをつけて販売している。そのため使用の実情に合わせた熱媒で試験をするほうが合理的と考え、熱媒は不凍液を使用して試験を実施した。なお、各不凍液の濃度は、一次側 (熱源側) はエチレングリコール 20% 希釈液、二次側 (利用側) はプロピレングリコール 40% 希釈液である。

(2) 温度条件

実証試験要領 (第 2 版) * 1 に規定する下記の温度条件で試験を行った。本実証対象技術は、間接式なので、冷房期間を想定した温度条件は間接式の場合として規定されたものを適用した。

冷房期間を想定した温度条件 (間接式の場合) * 2

【必須項目】	利用側 (二次側) 熱媒温度 ()		熱源側 (一次側) 熱媒温度 ()	
	入口	出口	入口	出口
温度条件 1	12±0.3	7±0.3	20±0.3	25±0.3
温度条件 2			25±0.3	30±0.3
温度条件 3			30±0.3	35±0.3

暖房期間を想定した温度条件 (間接式の場合) * 2

【任意項目】	利用側 (二次側) 熱媒温度 ()		熱源側 (一次側) 熱媒温度 ()	
	入口	出口	入口	出口
温度条件 1	40±0.3	45±0.3	15±0.3	10±0.3
温度条件 2			10±0.3	5±0.3

暖房期間を想定した温度条件のうち利用側熱媒温度は実証試験要領 (第 2 版) には規定されていないので、実証申請者の要望による温度条件とした。なお、この温度条件は JIS B 8613 に規定している温度条件に適合している。

* 1 : 環境省 水・大気環境局 平成 22 年 5 月 18 日 『環境技術実証事業 ヒートアイランド対策技術分野 (地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム) 実証試験要領 (第 2 版) 』 http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=17387&hou_id=12495

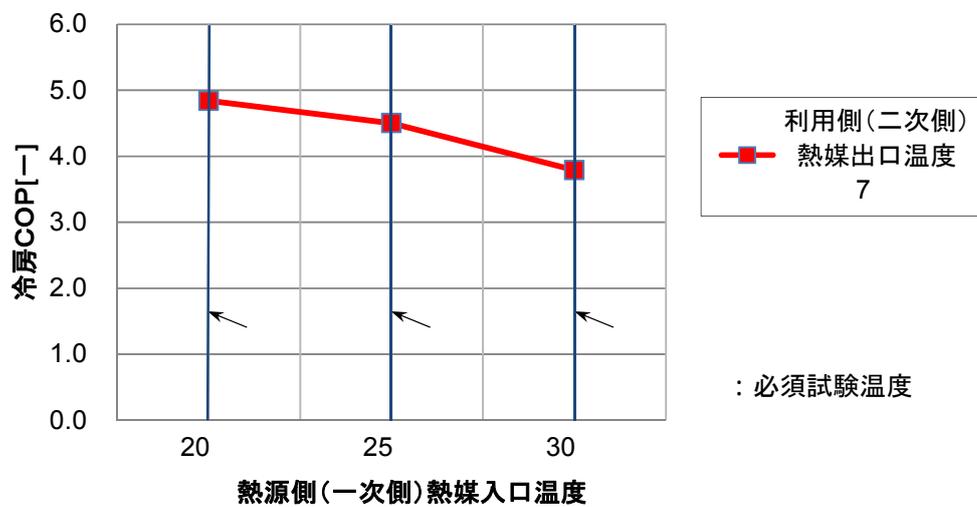
* 2 : 表中の公差は、実証試験中の温度変動許容差である。

3 . 実証試験結果

冷房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率 (冷房 COP) 及びその COP 特性グラフは次のとおりである。

【必須項目】冷房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率 (冷房 COP) * 1

冷房 COP []		熱源側 (一次側) 熱媒 * 2 入口温度		
		20	25	30
利用側 (二次側) 熱媒 * 2 出口温度	7	4.8	4.5	3.8



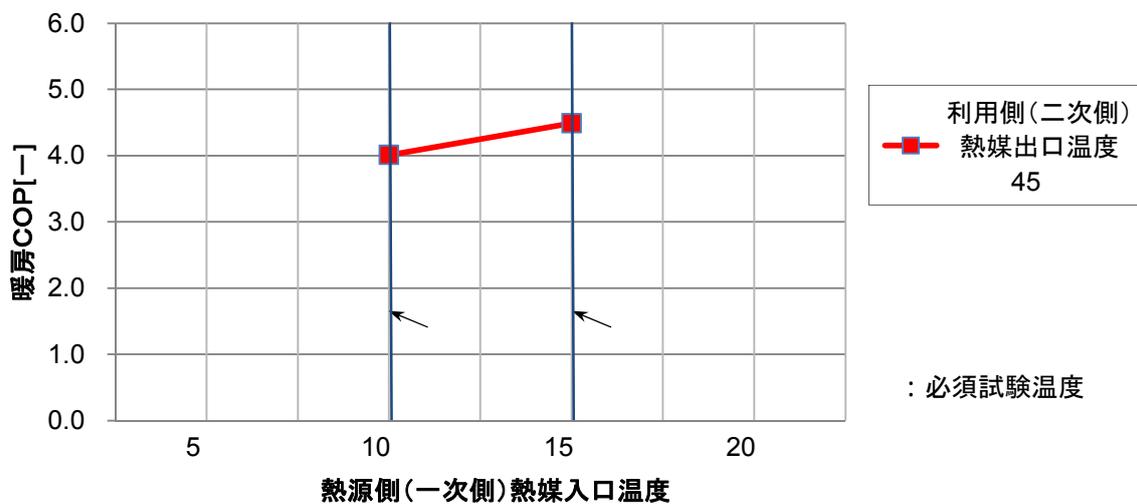
* 1 : 各温度条件で 3 回測定した平均値。

* 2 : 熱媒は、熱源側 (一次側) はエチレングリコール 20%希釈液、利用側 (二次側) はプロピレングリコール 40%希釈液を使用。

暖房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率 (冷房 COP) 及びその COP 特性グラフは次のとおりである。

【任意項目】暖房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率 (暖房 COP) *1

暖房 COP []		熱源側 (一次側) 熱媒*2 入口温度	
		10	15
利用側 (二次側) 熱媒*2 出口温度	45	4.0	4.5



* 1 : 各温度条件で 3 回測定した平均値。

* 2 : 熱媒は、熱源側 (一次側) はエチレングリコール 20%希釈液、利用側 (二次側) はプロピレングリコール 40%希釈液を使用。

4 . 実証対象技術の参考情報

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	地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1001	
製造 (販売) 企業名	サンポット株式会社	
連絡先	TEL / FAX	0198-37-1177 / 0198-37-1131
	Web アドレス	http://gshp-sunpot.jp/
	E-mail	http://gshp-sunpot.jp/contact.html
設置条件	・屋内外設置 戸建住宅空調用 - 20 以下になるような場所には設置できません。	
メンテナンスの必要性・コスト・耐候性・製品寿命等	循環ポンプや圧縮機、制御基板など消耗品の交換を行って、15 年の耐久年数を想定。	
施工性	機器内に循環ポンプや膨張吸収用のタンクを内蔵しているため施工が簡単。 冷暖房配管および採熱配管接続し、熱媒である不凍液を充填するだけで施工完了。配管接続から運転まで短時間で施工が終了します。	
技術上の特徴	・住宅 1 軒分 (40 ~ 50 坪) の冷暖房空調負荷に対応 ・インバータ機能により住宅の負荷に合わせて効率よく運転 ・循環ポンプに省電力な DC ブラシレスポンプを使用 ・奥行きスリム形状により狭小地に設置可能	
コスト概算	ヒートポンプユニット GSHP-1001 定価 : ¥ 980,000 専用リモコン GSHP-KRA 定価 : ¥ 11,500 住宅 1 軒分冷暖房空調でシステム価格 300 万円前後 (ヒートポンプユニット費、地中熱交換井掘削費、設備設計・設置工事費等の合計)	

その他実証申請者からの情報 (参考情報)

既に全国各地に300台ほどの施工実績あり。