

実証単位 (B) 地中熱・下水熱専用ヒートポンプ (H23)

地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1002URF

サンポット株式会社



ヒートアイランド対策技術分野
実証番号 052-1103

第三者機関が実証した
性能を公開しています 実証年度 H23
www.env.go.jp/policy/etv

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

○ 全体の概要

実証対象技術	地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1002URF
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 23 年 11 月 15 日～平成 24 年 2 月 2 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によって、熱を低温のところから高温のところへ移動できるものである。凝縮側と蒸発側の温度差が小さいほど所要動力に対して得られる熱量の比率は大きくなりエネルギー効率は向上する。地中温度は外気温度と比べて夏冷たく冬温かいため、冷暖房時の室内温度と地中温度の差は小さい。このため凝縮側と蒸発側の温度差を小さくすることができ、地中を夏季の放熱源、冬季の採熱源に利用すれば、年間を通して高い効率が得られる。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-1002URF は、地中熱利用冷暖房空調用水熱源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）ともに不凍液（水）を循環させる水熱源ヒートポンプで、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、1 台の冷暖房能力が 10kW であるが、これを何台か並べて設置することにより、大きな冷暖房需要に対応することを主目的に開発された製品である。このため、1 台の製品の中にはヒートポンプ本体のみをコンパクトに収め、製品躯体の形は並べやすいように立方体としている。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は、規模に応じて別途まとめて設置することで、効率的なシステム構成ができる。1 台で住宅 1 軒分の冷暖房空調に対応でき、複数台連結することにより中規模物件にも対応できる。

なお、地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1002URF は屋内設置専用の製品である。またこれは、平成 22 年度環境技術実証事業で実証試験を行った GSHP-1002UR（実証番号 052-1006）の外装キャビネットをステンレスから鋼板塗装品に変更してコストダウンしたものである。

2. 実証項目及び実証方法

2.1 実証試験の実証項目

実証試験要領（第3版）*¹に規定されてい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。

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 (原則的に水を熱媒とする)
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)

2.2 実証方法（既存実証試験結果の引用）

実証試験の実施に先立ち、本実証対象技術の実証方法を検討したところ、本実証対象技術は平成 22 年度環境技術実証事業で実証試験を実施した、同じ実証申請者の GSHP-1002UR (実証番号 052-1006) と性能が同じであることが判明した。このため、本年度に改めて実証試験を実施することを省略して、平成 22 年度の GSHP-1002UR の実証試験結果を引用することで、今年度の実証にすることとした。

既存実証試験結果を引用して今年度の実証とするためには、平成 22 年度の実証対象技術である GSHP-1002UR と今年度の実証対象技術である GSHP-1002URF の性能が、実際に同一であることを確認する必要がある。この確認を次のように行った。

①実証申請者から、両機種 of 機能部品と性能が同一であること及び両機種 of 図面と変更点を記した確認書を提出してもらった。

②ヒートポンプの性能影響因子（機能部品）として、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器、四方弁、循環ポンプ、制御基板、IPDU 基盤、冷媒、冷媒用配管があることを抽出し、技術実証委員会の確認を得た。

③両機種を並べて、実機確認を行った。特に性能影響因子が同一であることを確認した。

これらの確認作業の結果、平成 22 年度の実証対象技術である GSHP-1002UR と今年度の実証対象技術である GSHP-1002URF の性能が実際に同一であることが確認できた。この結果に基づき、今年度の実証は平成 22 年度の GSHP-1002UR の実証試験結果を引用することとした。

このことから、本実証試験報告書の詳細版には、平成 22 年度の GSHP-1002UR の実証試験結果報告書を別添として添付することとした。またこの概要版では、以下の「3. 実証試験の概要」において、平成 22 年度の GSHP-1002UR の試験の内容を引用して記載した。（平成 22 年度の GSHP-1002UR の試験方法や試験結果の詳細は、本実証試験報告書の詳細版 25 ページ別添を参照。）

3. 実証試験の概要

3.1 実証試験時の試験設備構成及び測定機器の種類

平成 22 年度の GSHP-1002UR の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、以下の表のとおり構成されている（各測定項目の測定機器の製造事業者及び型式等の詳細は、別添の平成 22 年度 GSHP-1002UR の実証試験結果報告書の詳細版 19 ページ、表 4-3 を参照）。

*1：環境省 水・大気環境局 平成 23 年 5 月 10 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3版）』 http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=17469&hou_id=13758

実証単位 (B) 地中熱・下水熱専用ヒートポンプ (H23)

地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1002URF

サンポット株式会社

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

3.2 実証試験の条件

(1) 熱媒

平成 22 年度の実証対象技術の地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1002UR 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。本年度の実証対象技術である GSHP-1002URF も熱媒は GSHP-1002UR と同じ条件で販売している。

(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

	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

	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。

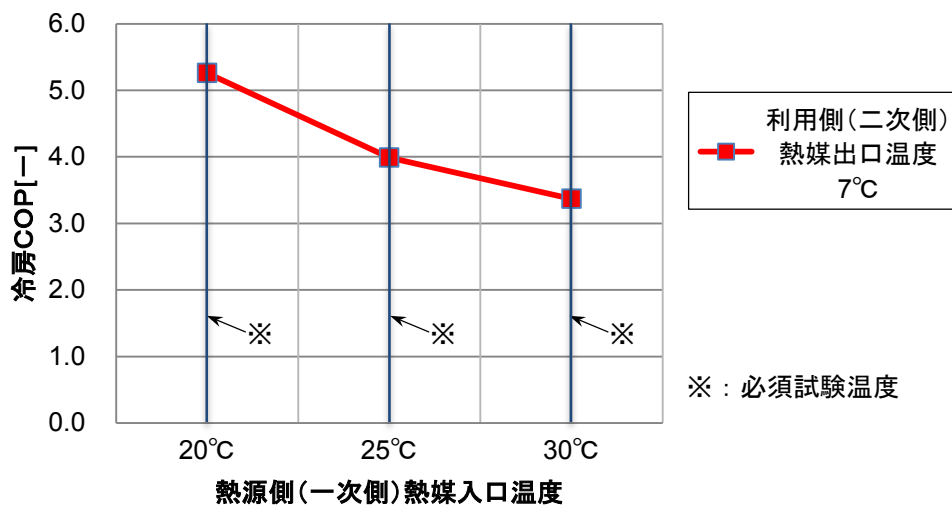
4. 実証試験結果

本年度の実証対象技術である GSHP-1002URF の実証試験結果を以下に示す。

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 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°C	25°C	30°C
利用側 (二次側) 熱媒*2 出口温度	7°C	5.3	4.0	3.4



*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。

実証単位 (B) 地中熱・下水熱専用ヒートポンプ (H23)

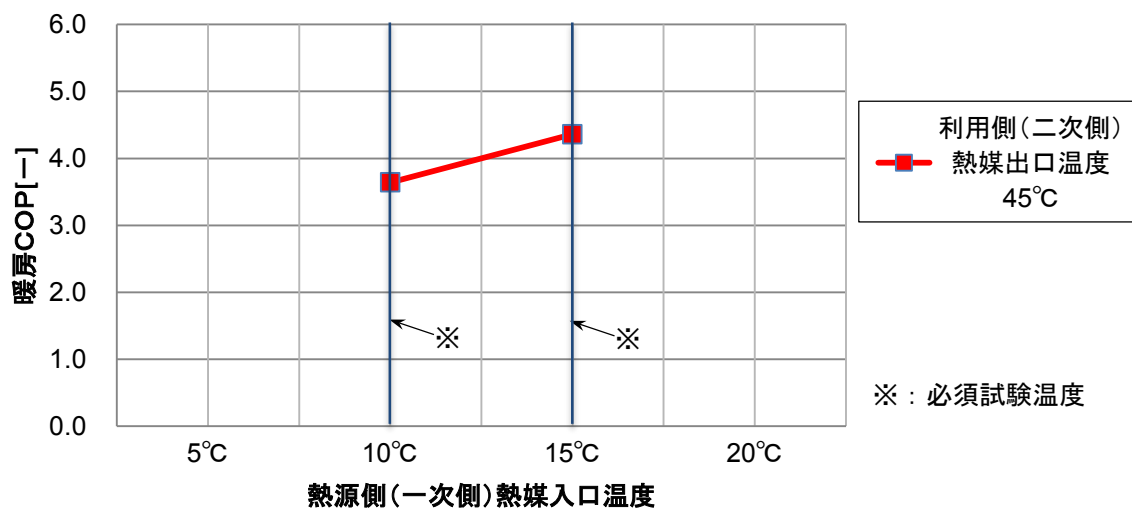
地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1002URF

サンポット株式会社

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) 及び 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℃	3.6	4.4



*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。

実証単位 (B) 地中熱・下水熱専用ヒートポンプ (H23)

地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1002URF

サンポット株式会社

5. 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-1002URF	
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	・屋内設置用 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	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	循環ポンプや膨張吸収用のタンクを外付けする必要あり。 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して施工完了。	
技術上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1台で住宅1軒分(40~50坪)の冷暖房空調負荷に対応 ・ 複数台連結により中規模物件の冷暖房空調が可能 ・ 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 	
コスト概算	ヒートポンプユニット GSHP-1002URF 定価: ¥800,000 専用リモコン GSHP-KRA 定価: ¥11,500 ※住宅一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) コスト回収 10年程度	

○その他実証申請者からの情報 (参考情報)

地中熱ヒートポンプユニットGSHP-1002URFは、GSHP-1002URを屋内設置用に外装を改良したものであり性能は変わらない。GSHP-1002URは既に全国各地に120台ほどの施工実績がある。