



ヒートアイランド対策技術分野  
実証番号 052 - 1302

第三者機関が実証した  
性能を公開しています 実証年度 H 25  
[www.env.go.jp/policy/etv](http://www.env.go.jp/policy/etv)

## ○ 全体概要

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

実証対象技術	地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF
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 25 年 11 月 11 日～平成 25 年 11 月 13 日 (試験室での試験期間)

## 1. 実証対象技術の概要

### 1.1 地中熱利用と地中熱用ヒートポンプ

地中の温度は一年中ほぼ一定で、夏は外気よりも温度が低く、冬は外気より温度が高い、という特性を有するため、地中熱を空調に利用すると効率よく冷暖房を行うことができる。また、夏季においては、冷房排熱を外気中に放出しないためヒートアイランド現象の抑制効果が期待される。

「実証単位 (B) 地中熱・下水等専用ヒートポンプ」は、地中から採取された熱を所要の温度まで低下または上昇させる装置である。一般的にヒートポンプは、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器とそれらを接続する配管から構成され、冷媒が圧縮、凝縮、膨張、蒸発の四つの過程を繰り返して循環することにより、熱を温度の低いところから高いところへ移動することができる装置である。

本実証試験では、地中熱用ヒートポンプの冷却能力、加熱能力、消費電力量、エネルギー効率などの性能を、試験室で試験をして実証したものである。

### 1.2 実証対象技術の概要

実証対象技術である地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF 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



図 1 GSHP-3003URF の写真

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。

地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF は、1 台当たりの冷暖房能力が 30kW であるが、これを複数台並べて設置することにより、中規模な建物 (学校・事務所等) の冷暖房需要\*にも対応可能とすることを主目的に開発された製品である。また、製品 1 台の中にはヒートポンプ本体のみをコンパクトに収め、一次側と二次側の循環ポンプおよ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ができ、効率的なシステム構成が可能となる。

\*20～100kW 程度 (目安)

表1 主要な仕様

型式の呼び	GSHP-3003URF		使用温度範囲 (暖房)	15~60℃	
種類	設置区分	屋内設置	使用温度範囲 (冷房)	5~20℃	
	用途	冷暖房	冷媒の種類	R410A	
定格電圧	三相 200V		外形寸法	高さ	1,200mm
定格暖房消費電力	6.5kW			幅	850mm
定格暖房能力	28kW (最大 30kW)			奥行	550mm
定格冷房消費電力	5.9kW		質量	170kg	
定格冷房能力	26.5kW (最大 30kW)				

## 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、以下のとおりに構成されている。なお、各測定項目の測定機器の製造事業者及び型式等は、詳細版本編の表 4-3 に示す。

表2 試験設備の機器と測定機器

設置場所	試験設備を構成する主な機器	試験設備を構成する主な測定機器
サンポット株式会社 本社工場 試験室内	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱交換器：3基</li> <li>水タンク：2基</li> <li>循環ポンプ：2基</li> <li>バルブ：多数</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測温抵抗体</li> <li>一体型電磁流量計</li> <li>電力計</li> <li>ハイブリッドレコーダー</li> </ul>

### 2.2 実証試験の実証項目

実証試験要領\*<sup>1</sup>に規定されている実証項目は以下のとおりである。

表3 実証試験の実証項目

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)

### 2.3 実証試験の条件

#### (1) 熱媒

実証試験要領\*<sup>1</sup>には、冷房期間を想定した温度条件での試験の熱媒は、原則的に水を熱媒とすると規定されているが、本実証試験ではブライン (不凍液) を使用して行った。理由は、本実証対象技術の地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF 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\*<sup>1</sup>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。

表4 冷房期間を想定した温度条件（間接式の場合）\*<sup>2</sup>

	利用側熱媒温度 (°C)		熱源側熱媒温度 (°C)	
	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

表5 暖房期間を想定した温度条件（間接式の場合）\*<sup>2</sup>

	利用側熱媒温度 (°C)		熱源側熱媒温度 (°C)	
	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\*<sup>1</sup>には規定されていないので、JIS B 8613（ウォータチリングユニット）に規定している温度条件を適用した。

\*1：環境省水・大気環境局 総務課環境管理技術室 平成25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』  
[http://www.env.go.jp/policy/etv/pdf/03/09\\_4.pdf](http://www.env.go.jp/policy/etv/pdf/03/09_4.pdf)

\*2 表中の公差は、試験中の温度変動許容差である。

## 3. 実証試験結果

冷房時及び暖房時を想定した温度条件でのエネルギー効率（COP）及びCOP特性グラフは次のとおりである。

### (1) 【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）

表6 冷房期間の各温度条件におけるエネルギー効率（冷房 COP）

冷房COP[—]		熱源側(一次側)熱媒* <sup>3</sup> 入口温度		
		20°C	25°C	30°C
利用側(二次側)熱媒* <sup>3</sup> 出口温度	7°C	5.9	5.1	4.4

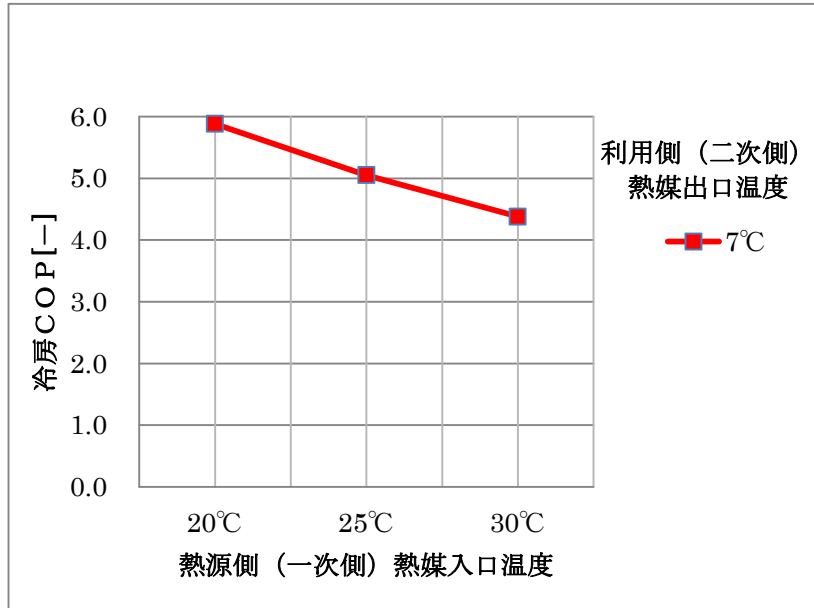


図2 冷房期間の各温度条件におけるエネルギー効率 (冷房 COP)

(2) 【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)

表7 暖房期間の各温度条件におけるエネルギー効率 (暖房 COP)

暖房COP[-]		熱源側(一次側)熱媒*3入口温度	
		10°C	15°C
利用側(二次側) 熱媒*3出口温度	45°C	4.2	4.7

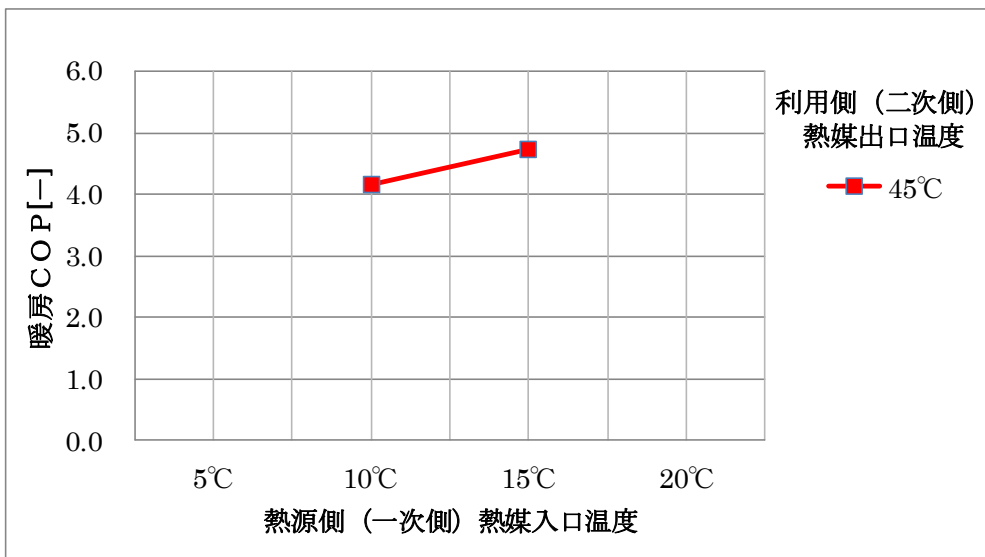


図3 暖房期間の各温度条件におけるエネルギー効率 (暖房 COP)

\*3 : 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。

(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄
実証対象技術名		地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF (英文表記: Geothermal heat pump GSHP-3003URF)
製品名・型番		同上
製造(販売)企業名		サンポット株式会社 (英文表記: Sunpot Co., Ltd.)
連絡先	TEL/FAX	0198-37-1177/0198-37-1131
	Web アドレス	<a href="http://gshp-sunpot.jp/">http://gshp-sunpot.jp/</a>
	E-mail	<a href="http://gshp-sunpot.jp/contact.html">http://gshp-sunpot.jp/contact.html</a>
設置条件		・屋内設置専用 中規模物件空調用 ※-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		・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空調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-3003URF 定価: オープン価格 専用リモコン CMR-2611-SP 定価: ¥14,700

○その他申請者からの情報

このページに示された情報は、技術広報のために実証申請者が自らの責任において申請した内容であり、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