



ヒートアイランド対策技術分野  
 実証番号 052 - 1502

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 27

[www.env.go.jp/policy/etv/](http://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。

## 〇 全体概要

実証対象技術	高効率大容量ヒートポンプチラー ZQHt-45W45st
実証申請者	ゼネラルヒートポンプ工業株式会社
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 27 年 9 月 14 日～11 月 10 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

本実証対象技術の特長は次のとおりである。

①ブラインが使用可能な地中熱源対応の水冷式ヒートポンプである。冷却能力は 96.8kW (通称 45 馬力) で、主にビルなどの大規模施設での冷暖房に利用するものである。冷媒には R 407C を使用している。

②モジュール方式を採用しており、単位モジュールを連結することにより最適な負荷に対する容量の設計が可能である。1 台のヒートポンプの中に、一式の凝縮器、蒸発器、膨張弁に対して 2 台の圧縮機を並列でつないである。このため、モジュールを連結して大きな負荷に対応する場合、1 台の圧縮機を持つヒートポンプに比べて連結台数が少なくて済み、経済的となるように設計製作されたものである。

④1 冷媒系統の 2 台の圧縮機はそれぞれインバータ制御が可能で、また負荷が少ない時には 1 台の圧縮機のみでの運転となるので、大負荷から小負荷まで効率的に対応できるように設計製作されたものである。



写真1 実証対象技術のヒートポンプ

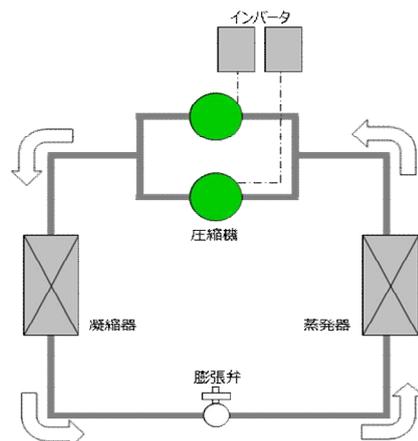


図1 内部構造の概略図

表1 実証対象技術 (ZQHt-45W45st) の主な仕様

型式	ZQHt - 45W45st	
名称	高効率大容量ヒートポンプチラー	
電源	三相 200V 60Hz /50Hz	
消費電力	冷却 21.9kW、加熱 44.3kW	
最大消費電力	45.2kW	
性能	冷却(kW)	96.8kW
	加熱(kW)	122kW
外形寸法 高×幅×奥 (mm)	1,900×1,050×1,500 (機械+機側盤)	
製品重量 / 運転重量 (kg)	1,000kg / 1,050kg	
圧縮機	形式、台数	INV 全密閉型スクロール式 ×2 台
熱交換器		SUS 製 プレート式熱交換器×2
冷媒		HFC-407C

仕様の温度条件：冷却：二次側入口温度 12℃、出口温度 7℃；一次側入口温度 20℃、出口温度 25℃  
 加熱：二次側入口温度 40℃、出口温度 45℃；一次側入口温度 15℃、出口温度 10℃

## 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

使用した設備は、ゼネラルヒートポンプ工業株式会社第二工場に設置された試験設備である。8m<sup>3</sup>の冷水タンクと温水タンク、恒温用空冷ヒートポンプを有し、大容量の試験が可能な設備である。

試験設備及び各測定項目の測定機器は、以下のように構成されている。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 (p.17) に示す。

表2 実証試験設備の概要と構成

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
ゼネラルヒートポンプ工業株式会社 第二工場内	<ul style="list-style-type: none"> <li>・恒温用空冷ヒートポンプ：50kW 1台</li> <li>・水タンク：8kℓ 2基</li> <li>・循環ポンプ：5台</li> <li>・制御盤：1台</li> <li>・試験コントロール・記録用パソコン1台</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・測温抵抗体：4</li> <li>・電磁流量計：3 (流量の大小で切替え)</li> <li>・電力計：1</li> <li>・データロガー：1</li> </ul>

### 2.2 実証試験の実証項目

実証試験は実証試験要領の規定に基づいて実施した。規定されている実証項目は表3のとおりである。なお、今回の試験では、温度条件および部分負荷運転条件を任意で追加して試験を行った。

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：実証試験では熱媒は水を使用した。
- (2) 温度条件：実証試験要領に規定する温度条件の他、一つの暖房任意温度条件を加えて試験を行った。
- (3) 部分負荷条件：実証試験要領の規定条件は負荷率100%（定格条件）であるが、冷房、暖房とも2ケースずつの部分負荷任意条件での試験も行った。

表4 試験の温度条件

	2次側（利用側）熱媒温度[°C]		1次側（熱源側）熱媒温度[°C]	
	入口	出口	入口	出口
冷房温度条件1	12	7	20	25
冷房温度条件2	12	7	25	30
冷房温度条件3	12	7	30	35
暖房任意温度条件	40	45	20	15
暖房温度条件1	40	45	15	10
暖房温度条件2	40	45	10	5

※1：ETV規定の必須項目、 ※2：ETV規定任意項目、 ※3：ETV規定外の任意条件

表5 各部分負荷試験時の実証対象技術の運転条件

	圧縮機運転台数 [台]	圧縮機運転周波数 [Hz]
ETV規定負荷条件（部分負荷率100%）	2	60
部分負荷任意条件1	2	40
部分負荷任意条件2	1	40

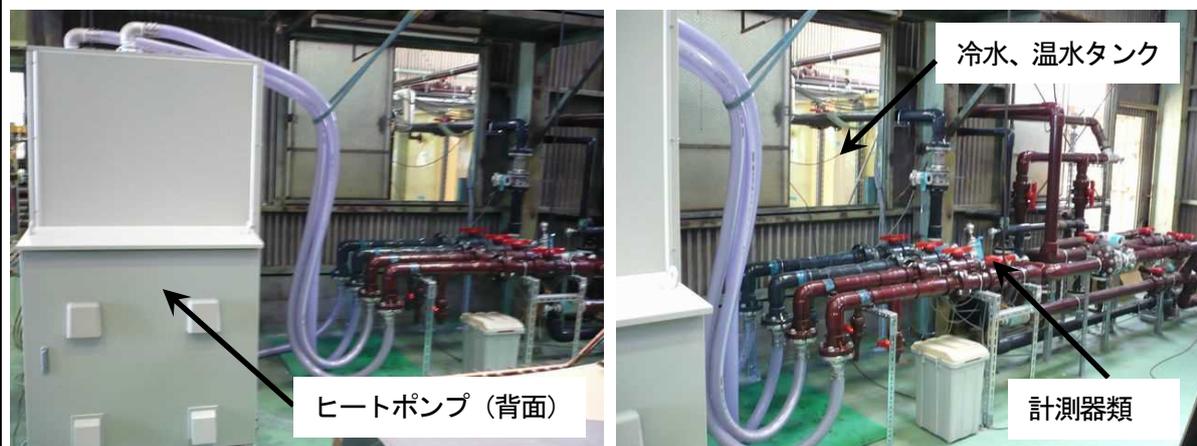


写真2 ヒートポンプ試験の状況

## 3. 実証試験結果

冷房期間及び暖房期間を想定した温度条件でのエネルギー効率（COP）及びCOP特性グラフは次ページの表6、図2、表7、図3のとおりである。

なお、表のCOP欄の（ ）内は部分負荷率の数値。

表6 各温度条件における冷房エネルギー効率 (冷房 COP)

温度条件		冷房温度 条件1	冷房温度 条件2	冷房温度 条件3	備考
熱源側 (一次側) 熱媒温度	入口温度	20℃	25℃	30℃	
	出口温度	25℃	30℃	35℃	
冷房COP[-]		<b>4.8</b> (100%)	<b>4.1</b> (100%)	<b>3.2</b> (100%)	ETV 規定負荷条件
		6.0 (77%)	4.8 (82%)	4.0 (87%)	部分負荷任意条件
		7.3 (43%)	6.2 (43%)	5.1 (45%)	部分負荷任意条件

利用側 (二次側) 熱媒温度 : 入口 12℃、出口 7℃。COP欄の ( ) 内は部分負荷率の数値。

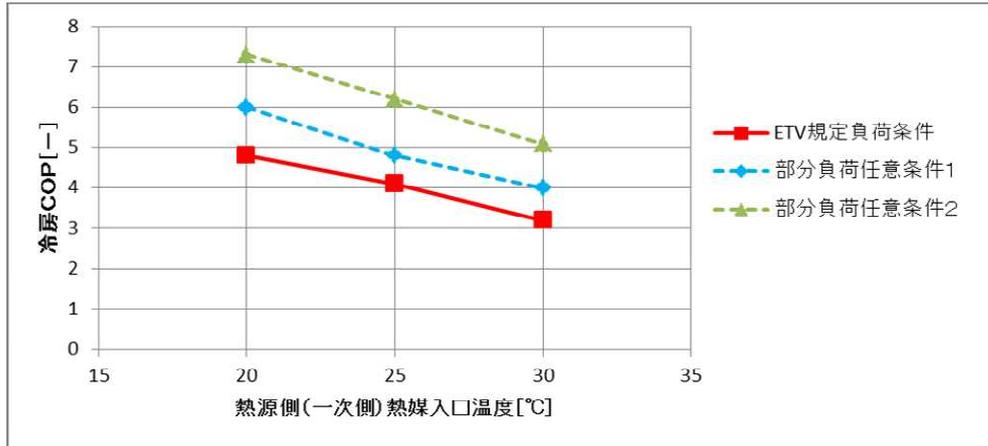


図2 各温度条件における冷房COP

表7 各温度条件における暖房エネルギー効率 (暖房 COP)

温度条件		暖房温度条件 2	暖房温度条件 1	暖房任意温度 条件	備考
熱源側 (一次側) 熱媒温度	入口温度	10℃	15℃	20℃	
	出口温度	5℃	10℃	15℃	
暖房COP[-]		<b>2.96</b> (100%)	<b>3.42</b> (100%)	<b>3.98</b> (100%)	ETV 規定負荷条件
		3.28 (80%)	3.84 (81%)	4.57 (82%)	部分負荷任意条件
		3.91 (38%)	4.53 (38%)	5.37 (39%)	部分負荷任意条件

利用側 (二次側) 熱媒温度 : 入口 40℃、出口 45℃。COP欄の ( ) 内は部分負荷率の数値。

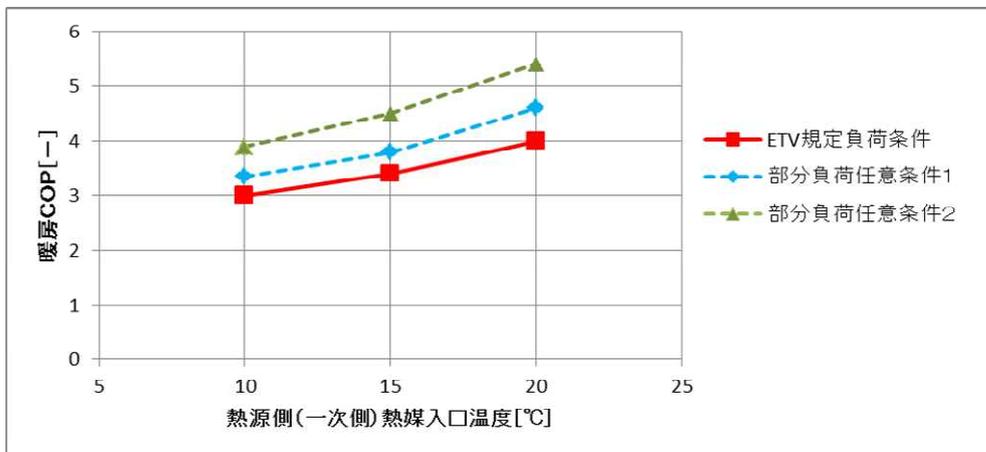


図3 各温度条件における暖房COP

(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄
製品名・型番		高効率大容量ヒートポンプチラー ZQHt - 45Wst
製造(販売)企業名		ゼネラルヒートポンプ工業株式会社
連絡先	TEL/FAX	052-624-6368 / 052-624-6095
	Web アドレス	<a href="http://www.zeneral.co.jp/">http://www.zeneral.co.jp/</a>
	E-mail	<a href="mailto:daihyou@zeneral.co.jp">daihyou@zeneral.co.jp</a>
設置条件		屋外設置、屋内設置可能 エレベータ搬入可能(条件による)
メンテナンスの必要性・コスト・耐候性・製品寿命等		<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期点検推奨</li> <li>・耐用年数は15年</li> <li>・従来型の45馬力と比べて低コスト</li> <li>・耐塩害仕様および耐重塩害仕様対応(オプション)</li> </ul>
施工性		<ul style="list-style-type: none"> <li>・複数モジュール連結可能</li> <li>・従来型の45馬力と比べて省スペース</li> <li>・不凍液対応</li> </ul>
技術上の特徴		<ul style="list-style-type: none"> <li>・1冷媒系統に対し2台のインバータ圧縮機を並列設置することにより、1モジュールで45馬力の大容量化を実現</li> <li>・圧縮機のインバータ制御×台数制御により幅広い部分負荷に対応し、従来型よりも高効率な運転が可能</li> <li>・四方弁内蔵</li> </ul>
コスト概算		定価

○その他実証申請者からの情報

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。