



○ 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	MD I 簡易ヒートポンプチラー MDIHP-L-W/W
実証申請者	MD I 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 26 年 11 月 23 日、11 月 26 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



写真1 MDIHP-L-W/W の外形

実証対象技術であるMD I 簡易ヒートポンプチラーMDIHP-L-W/W は、地中熱、地下水熱、排水熱等を熱源に利用するヒートポンプチラーである。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には 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) ともに水 (不凍液) を循環させるいわゆる「水-水ヒートポンプ」である。

MD I 簡易ヒートポンプチラー MDIHP-L-W/W は、温度調節ダイヤルによって設定する二次側熱媒の温度によって ON-OFF 制御をするとともに、圧縮機の回転数をインバータで制御している。インバータ制御は、一次側熱媒温度、二次側熱媒温度、温度調節ダイヤルの設定温度の関係により、内蔵するマイコンによって自動的に最適な回転数になるように制御されている。

表1 主要な仕様

型式	MDIHP-L-W/W	冷房	定格能力	6.35kW
名称	MDI 簡易ヒートポンプチラー		定格消費電力	1.66kW
種類	冷房・暖房専用ヒートポンプチラー		運転電流	9.3A
電源	単相 200V 50/60Hz 両用	暖房	定格能力	7.68kW
冷媒	R410a、 1.46Kg(適正量)		定格消費電力	2.09kW
質量	40Kg (本体のみ)		運転電流	11.75A
外形寸法(高さ x 幅 x 奥行 mm)		560[H] x 832[W] x 504.2[D] (本体のみ)		

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設備は、MD I 株式会社本社に設置した試験設備である。10 個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。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 (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
MD I 株式会社 本社内	<ul style="list-style-type: none"> ・給湯器：1 基 ・水タンク：2 基 ・循環ポンプ：2 基 ・バルブ：10 個 	<ul style="list-style-type: none"> ・測温抵抗体：4 ・電磁流量計：2 ・電力計：1 ・データロガー：1

2.2 実証試験の実証項目

実証試験要領*¹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

実証試験では熱媒は水を使用した。

(2) 温度条件

実証試験要領*¹に規定する表 4、表 5 (次頁) に示した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。

- ・間接式：ヒートポンプと室内機間の熱の輸送を、熱媒を通して行う方式

表4 冷房期間を想定した温度条件 (間接式の場合) *2

	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
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) *2

	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
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2次側 (利用側) 熱媒温度は、実証試験要領^{*1}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26年5月1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_H26.pdf

*2 表中の公差は、試験中の温度変動許容差である。



ヒートポンプ (背面)

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 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(1次側)熱媒入口温度		
		20°C	25°C	30°C
利用側(2次側)熱媒出口温度	7°C	6.1	3.9	3.5

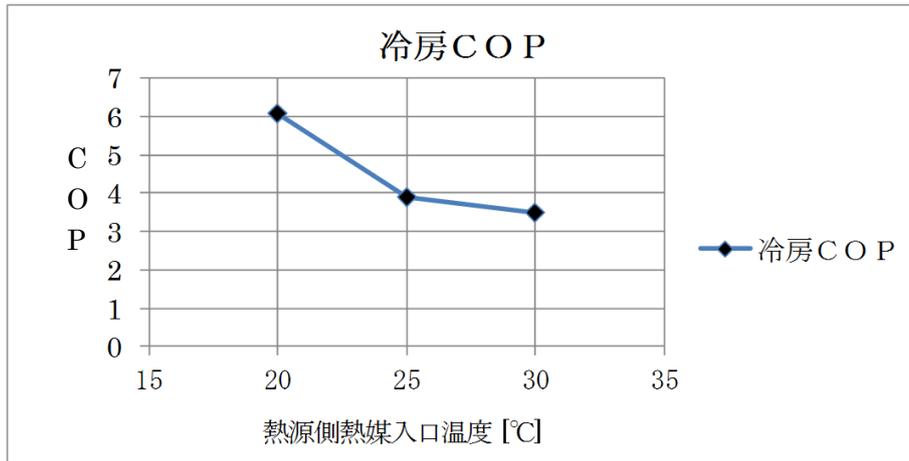


図 1 各温度条件におけるエネルギー効率 (冷房 COP)

(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 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(1次側)熱媒入口温度	
		10°C	15°C
利用側(2次側)熱媒出口温度	45°C	3.7	3.7

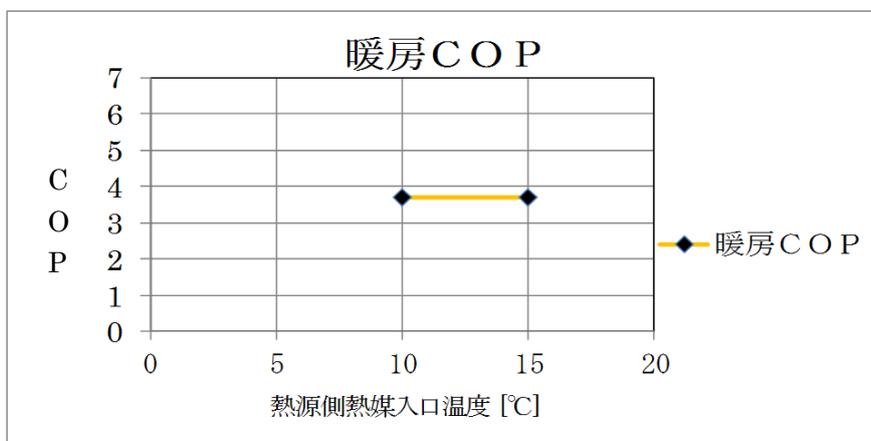


図 2 各温度条件におけるエネルギー効率 (暖房 COP)

* 「冷房 COP」等の用語は、本報告書 詳細版 p.7 表1-1下 なお書き 参照。

(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄
製品名・型番		MD I 簡易ヒートポンプチラー MDIHP-L-W/W (英文表記: Simplified Groundsource heat pump MDIHP-L-W/W)
製造(販売)企業名		MD I 株式会社 (英文表記: MDI Corporation)
連絡先	TEL/FAX	044-201-6822/044-344-2122
	Web アドレス	http://www.mdirect.jp
	E-mail	
設置条件		直射日光や湿度が少ない場所。 周囲温度が5℃～40℃の範囲内の場所に設置してください。
メンテナンスの必要性・コスト・耐候性・製品寿命等		熱交換器に流れる水質によって、定期的に洗浄する必要があります。 年に1回定期的に点検をすることをお勧めします。
施工性		水ポンプ、膨張タンクは、別途ご用意ください。 水配管は専門の業者にご依頼ください。
技術上の特徴		熱交換部分を高い性能を持つブレイジングプレート式熱交換器(プレート式熱交換器のブレイジングタイプ)にすることでCOPの向上を果たした。 ポンプや膨張タンクがついていないため、小型で軽い。
コスト概算		MDI 簡易ヒートポンプチラーMDIHP-L-W/W 定価 960,000 円

○その他実証申請者からの情報

簡易ヒートポンプシリーズは、全国各地に約80台ほどの施工事例があります。

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。