



本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

○ 実証全体の概要

| | |
|--------------------|---|
| 実証対象技術／ 環境技術開発者 | 水冷式ヒートポンプ (地中熱対応水冷式ヒートポンプチラー・ZQH-18W18) / ゼネラルヒートポンプ工業株式会社 |
| 実証単位 | (B) 地中熱／下水熱専用ヒートポンプ |
| 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21年7月25日～平成22年2月28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。凝縮側と蒸発側の温度差が大きいと動力は大きくなり能力は低下する。温度差が小さければ動力は小さくなり能力が増加する。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、冬季の採熱源として利用すれば、年間を通して効率が良い。また、冷房時の排熱を地中に放熱し、外気に排熱を出さないため、ヒートアイランド対策として効果が期待されている。

実証対象技術の水冷式ヒートポンプ (地中熱対応水冷式ヒートポンプチラー・ZQH-18W18、左写真) は、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チラーで、18馬力である。

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

本実証試験に使用するゼネラルヒートポンプ工業株式会社所有の試験設備は、出荷前の製品の検査や開発用の試作機の試験を、一定温度で行うための恒温設備である。実証試験は、本社工場試験室 (1階及び2階) を使用する。

主な試験設備は下表のように本社工場試験室内に構成される。

| 試験設備の設置位置 | 冷房試験時に使用の主な試験設備 | 暖房試験時に使用の主な試験設備 |
|-----------|---|---|
| 1階 | <ul style="list-style-type: none"> ・実証対象技術 ・温水クッションタンク ・熱交換器 | <ul style="list-style-type: none"> ・実証対象技術 ・ブライン側恒温設備用熱源機 ・ブラインタンク ・温水クッションタンク ・熱交換器 |
| 2階 | <ul style="list-style-type: none"> ・恒温設備用熱源機 ・蓄熱タンク | <ul style="list-style-type: none"> ・恒温設備用熱源機 ・蓄熱タンク |

また、各測定項目で使用した測定機器は以下の種類である。

測温抵抗体、温度入力ユニット、流量計、アナログ入力ユニット、変流器 (CT)
 トランジェーサー、不凍液用濃度計

なお、各測定項目の測定機器のメーカー及び型式等は、詳細版本編の表 4-3 に示す。(詳細版本編 16 ページ)

2-2. 実証試験の実証項目

実証単位 (B) の実証項目 : エネルギー効率 (COP) (COP特性グラフで表示)

2-3. 実証試験の条件

| | |
|------------|--|
| 実証試験の実施環境 | 使用設備 : ゼネラルヒートポンプ工業株式会社 本社工場内試験設備 実施場所 : ゼネラルヒートポンプ工業株式会社 本社工場試験室の1階及び2階所在地 : 愛知県名古屋市緑区大高町巳新田 121 |
| 実証試験時の使用状況 | ゼネラルヒートポンプ工業本社工場内試験設備は、通常、出荷製品の検査などに使用している。本実証試験では、その試験設備を使用した。 また、本実証試験は、熱媒出入口温度を固定した定常条件下における試験である。通常、一次側、二次側ともに熱媒は水を使用しているが、本実証試験においては、設備を一部改修し、温度条件により一次側はエチレングリコールを主成分とする不凍液 (以下「ブライン」と示す。) を使用した。 |

エネルギー効率 (COP) 測定の試験条件

実証試験要領 (第1版) と異なる温度条件で試験を行った。実証項目であるエネルギー効率 (COP) (以下、「COP」と示す。) の測定において、実証試験要領 (第1版) とは異なる温度条件で実証試験を行った。実証試験要領 (第1版) において定められた温度の固定条件、及び一次側の熱媒にエチレングリコールを主成分とする不凍液 (ブライン) を使用する条件では、コストの点で実証試験の実施が難しいため、条件の緩和を検討した。そして、下表に示す条件緩和後の温度の固定条件及び暖房試験の一次側熱媒のみにブラインを使用する条件でも当該製品の性能を十分に実証できると、平成21年10月16日開催の第3回技術実証委員会において認められたため、下表の温度の固定条件*1において試験を実施した。

| | 本実証試験での測定条件 | | 実証試験要領 (第1版) 規定 | |
|------|-------------------|-----------|-------------------|---------------|
| 冷房試験 | 一次側 (水) 入口温度 | 15~35℃の範囲 | 一次側 (ブライン*2) 入口温度 | 10~35℃の範囲 |
| | 二次側 (冷水) 出口温度 | 5~10℃の範囲 | 二次側 (冷水) 出口温度 | 0~20℃ (5℃間隔) |
| 暖房試験 | 一次側 (ブライン*3) 入口温度 | -5~15℃の範囲 | 一次側 (ブライン*2) 入口温度 | -10~15℃の範囲 |
| | 二次側 (温水) 出口温度 | 40~50℃の範囲 | 二次側 (温水) 出口温度 | 30~50℃ (5℃間隔) |

*1 : 冷房試験及び暖房試験の一次側と二次側の温度の固定条件の詳細は、詳細版本編の表 5-3 及び表 5-4 (詳細版本編 18~19 ページ) にそれぞれ示すとおりである。

*2 : 実証試験要領 (第1版) の規定では、一次側の熱媒は、原則的にエチレングリコールを主成分とするものでなければならない。

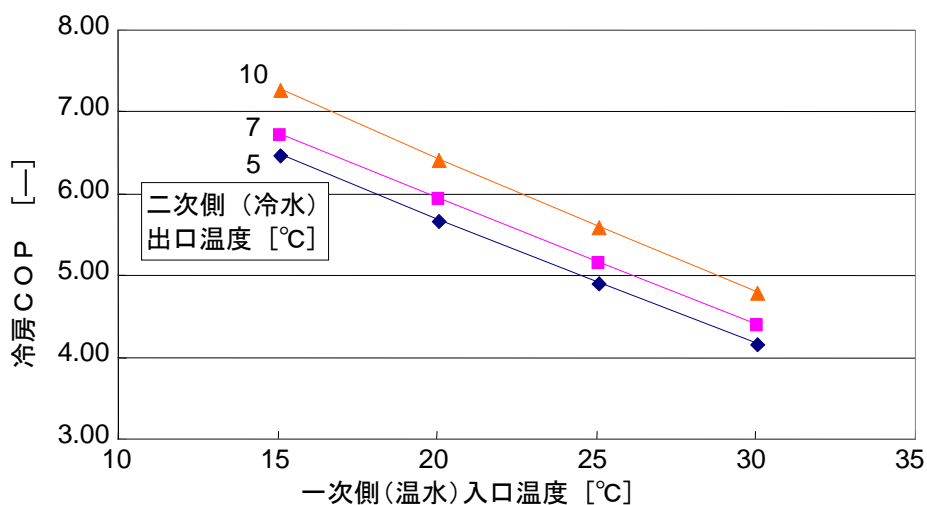
*3 : 本実証試験では、暖房試験の一次側の熱媒は、30%濃度のエチレングリコールを主成分とする不凍液 (ブライン) である。

3. 実証試験結果

冷房時及び暖房時のエネルギー効率(COP)のCOP特性グラフは以下のとおりである。

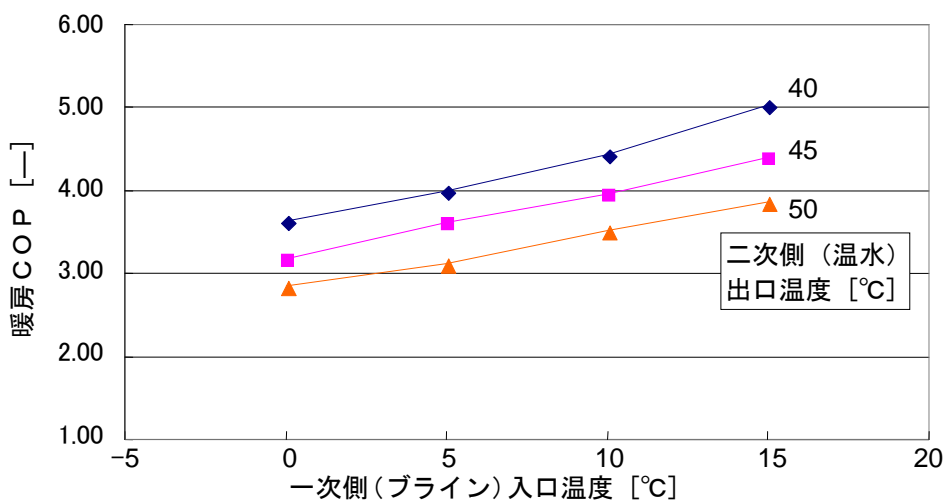
冷房時エネルギー効率 (COP)

| COP [—] | | 一次側 (温水) 入口温度 | | | | 注) *印は、測定時の条件緩和データであり、詳細は、詳細版本編 18 ページ表 5-3 による。 |
|------------------|------|---------------|-------|-------|-------|--|
| | | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | |
| 二次側 (冷水) 出口温度 | 10°C | 7.30* | 6.43* | 5.61* | 4.81* | |
| | 7°C | 6.75* | 5.96 | 5.18 | 4.41 | |
| | 5°C | 6.50* | 5.70* | 4.92* | 4.18* | |



暖房時エネルギー効率 (COP)

| COP [—] | | 一次側 (温水) 入口温度 | | | | 注) *印は、測定時の条件緩和データであり、詳細は、詳細版本編 19 ページ表 5-4 による。 |
|------------------|------|---------------|-------|-------|-------|--|
| | | 15°C | 10°C | 5°C | 0°C | |
| 二次側 (温水) 出口温度 | 50°C | 3.86* | 3.51* | 3.11* | 2.85* | |
| | 45°C | 4.39* | 3.95 | 3.62 | 3.18* | |
| | 40°C | 5.03* | 4.43* | 3.99* | 3.63* | |



4. 実証対象技術の設置状況の写真



加熱出入口



電磁流量計



エチレングリコール濃度計

実証対象技術の参考情報

本ページに示された情報は、全て環境技術開発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。

○製品データ（参考情報）

| 項 目 | 環境技術開発者 記入欄 | |
|----------------------|--|-------------------------------------|
| 製品名・型番 | 水冷式ヒートポンプチラー・ZQH-18W18 モジュールシリーズ | |
| 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 | TEL 052-624-6368 / FAX 052-624-6095 |
| | Web アドレス | http://www.zeneral.co.jp/ |
| | E-mail | daihyou@zeneral.co.jp |
| 設置条件 | <対応する建物> 事務所、学校、店舗、病院・福祉施設、ホテル・温浴施設、工場などの空調を使用する業務用施設や公共施設など <施工上の留意点> 配管のエア抜きを行うなど <その他設置場所等の制約条件> メンテナンススペース必要、アンカーボルト固定、振動対策など | |
| メンテナンスの必要性・耐候性・製品寿命等 | 年二回程度の定期点検推奨 耐塩害仕様にも対応 法定耐用年数 15年 | |
| 技術上の特徴 | モジュール方式の採用しており、単位モジュールを連結することにより容量設計が可能 四方弁内蔵型（水側で一次側と二次側の切替の必要がないため、ラインと冷温水が混ざることなく冷媒側で冷暖切替可能）や、排熱回収型（冷房排熱で温水製造）など、様々な用途に対応 | |
| コスト概算 | 1モジュール（18馬力相当）：5,560千円から7,000千円（定価） ※用途により価格は変わります ※ヒートポンプのみの価格（制御盤代、試運転調整費等別途） | |

○その他環境技術開発者からの情報（参考情報）