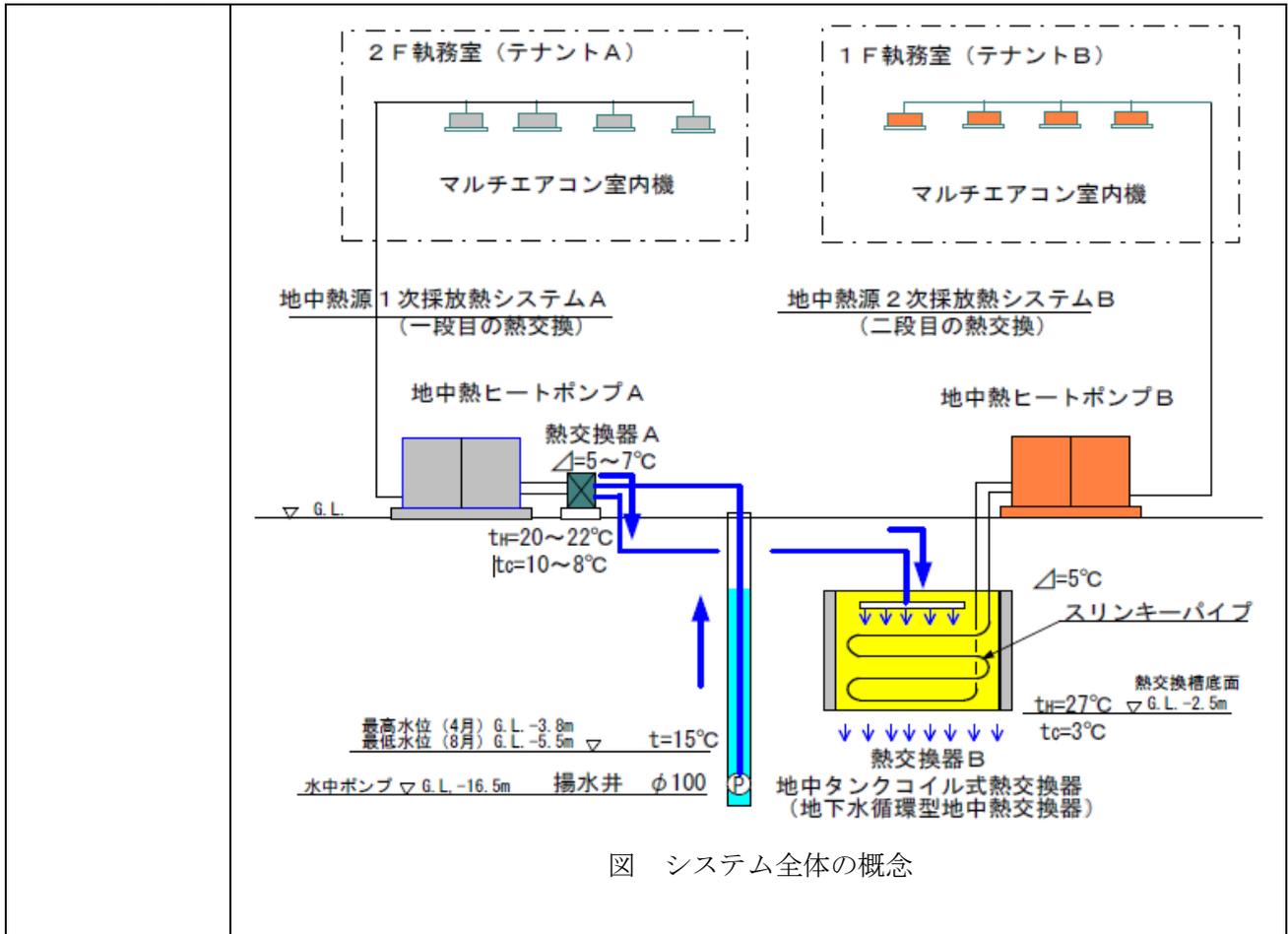


実証対象技術と実証の概要

(1) 実証対象技術及び実証の概要

実証申請者	株式会社守谷商会
実証単位	実証単位(A)システム全体
実証対象技術	長野県長野市の事務所施設での地下水循環型地中採放熱システムを用いた地中熱空調システム
技術開発者	実証申請者と同じ
試験場所	長野県長野市真島町真島 1292 守谷商会真島研修センター
実証対象技術の概要	<p>(1) 地中熱採熱方式の分類：オープンループ方式地中熱利用システム</p> <p>(2) 技術の名称：地下水循環型地中採放熱システム（カスケードタイプ）</p> <p>(3) 技術の概要：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2 台の地中熱利用水冷式ヒートポンプを有する冷暖房空調システムである。 2) 直列に配置した熱交換方式が異なる 2 つの熱交換器に汲み上げた地下水を段階的（カスケード式）に給水して、各ヒートポンプの一次側熱源としている。 3) 1 段目熱交換システム A は、汲み上げた地下水を熱源水とし、熱交換器としてプレート式の熱交換器（熱交換器 A）を使用し、ヒートポンプ A の熱源としている。 4) 2 段目熱交換システム B は、熱交換器としてオンサイト構築型地中タンクコイル式熱交換器に分類される地下水循環型地中採放熱システムを使用している。1 段目で熱交換した後の地下水を 2 段目に供給して 2 回目の熱交換を行っている。 5) 地下水循環型地中採放熱システムは、浅層地中部にタンク状の熱交換槽を構築し、その内部に充填した砂礫中にスリンキー状熱交換パイプを積層埋設して、揚水した地下水をタンクの上部から散水して地下水と熱媒の熱交換を行う熱交換装置である。地下水循環型地中採放熱システムは地中熱交換槽底部が開放されていて、地下水を地下に浸透させる浸透枳でもある。これにより汲み上げた地下水を確実に地中に戻し、地下水を涵養させることができる。 <p>(4) システム全体の概念</p>



<p>実証試験の内容</p>	<p>(1) 必須項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 冷房期間のシステムエネルギー効率 ② 冷房期間のシステム消費電力 ③ 冷房期間の地中への排熱量 ④ 冷房期間における熱交換器の熱交換性能 <p>(2) 任意項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 実証試験期間の平均システムエネルギー効率 SCOP_{ETV} ② 暖房期間のシステムエネルギー効率 ③ 暖房期間のシステム消費電力 ④ 暖房期間の地中からの採熱量 ⑤ 暖房期間における熱交換器の熱交換性能
<p>実証する性能</p>	<p>システム A とシステム B を総合した冷房期間のシステムエネルギー効率を 3.3 以上とする。</p>
<p>実証試験の日程</p>	<p>試験期間：令和元年 7 月 1 日～令和 2 年 2 月 2 日</p> <ul style="list-style-type: none"> ・冷房期間：令和元年 7 月 1 日～令和元年 9 月 30 日 ・暖房期間：令和元年 11 月 1 日～令和 2 年 2 月 2 日

<p>実証結果の概要</p>	<p style="text-align: center;">表 システム全体の实証項目の試験結果の要約</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">項 目</th> <th style="text-align: center;">試験結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">システム全体の 実証 項目</td> <td style="text-align: center;">必須 項目</td> <td>a. 冷房期間のシステムエネルギー効率 SCOP_{ETV}</td> <td style="text-align: center;">4.95</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">必須 項目</td> <td>b. 冷房期間のシステム消費電力</td> <td style="text-align: center;">2,870kWh</td> </tr> <tr> <td>c. 冷房期間の地中への排熱量</td> <td style="text-align: center;">16,432kWh</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">任意 項目</td> <td>d. 試験期間の平均システムエネルギー効率 SCOP_{ETV}</td> <td style="text-align: center;">3.56</td> </tr> <tr> <td>e. 暖房期間のシステムエネルギー効率 SCOP_{ETV}</td> <td style="text-align: center;">3.03</td> </tr> <tr> <td>f. 暖房期間のシステム消費電力</td> <td style="text-align: center;">7,530kWh</td> </tr> <tr> <td>g. 暖房期間の地中からの採熱量</td> <td style="text-align: center;">16,394kWh</td> </tr> </tbody> </table> <p>実証する性能値として掲げた性能値は、「システム A とシステム B を総合した冷房期間のシステムエネルギー効率を 3.3 以上とする」であるが、試験結果は 4.95 であり、性能値を達成している。</p> <p>なお、暖房期間のシステムエネルギー効率についても試験結果は 3.03 であり、比較対象とする技術の値 2.2 を上回った結果が得られた。</p>	項 目		試験結果	システム全体の 実証 項目	必須 項目	a. 冷房期間のシステムエネルギー効率 SCOP _{ETV}	4.95	必須 項目	b. 冷房期間のシステム消費電力	2,870kWh	c. 冷房期間の地中への排熱量	16,432kWh	任意 項目	d. 試験期間の平均システムエネルギー効率 SCOP _{ETV}	3.56	e. 暖房期間のシステムエネルギー効率 SCOP _{ETV}	3.03	f. 暖房期間のシステム消費電力	7,530kWh	g. 暖房期間の地中からの採熱量	16,394kWh
項 目		試験結果																				
システム全体の 実証 項目	必須 項目	a. 冷房期間のシステムエネルギー効率 SCOP _{ETV}	4.95																			
	必須 項目	b. 冷房期間のシステム消費電力	2,870kWh																			
		c. 冷房期間の地中への排熱量	16,432kWh																			
	任意 項目	d. 試験期間の平均システムエネルギー効率 SCOP _{ETV}	3.56																			
		e. 暖房期間のシステムエネルギー効率 SCOP _{ETV}	3.03																			
		f. 暖房期間のシステム消費電力	7,530kWh																			
		g. 暖房期間の地中からの採熱量	16,394kWh																			
<p>実証結果の考察の概要</p>	<p>1. 技術としての新規性</p> <p>(1)地中タンクコイル式熱交換器の新規性</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 熱交換器のタイプとして新規性がある。 2) 還元井の代替として新規性がある。 <p>(2)システム A とシステム B をカスケード式に連結したことは新規性がある。</p> <p>2. 期待される導入効果</p> <p>(1) 導入可能な場所</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 地下水を汲み上げることができ、浅部の地層の透水性が良い場所では、どこでも利用が可能である。特に砂礫層など透水性の非常に良い場所では効果的である。 2) 中小規模の業務用空調に利用可能で、公共施設、事務所ビル、店舗等商業施設、学校、病院、福祉施設等に導入可能である。 <p>(2) 導入効果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 省エネ効果と CO2 排出量削減効果 2) ヒートアイランド現象の抑制効果 3) 電力のピークカット効果 4) 地下水利用のサステイナブル効果 <p>3. 比較可能な技術に対する優位性</p>																					

- (1) 空気熱源ヒートポンプ空調に対する優位性
冷房期間のシステム COP4.95 は比較対象技術の性能値 3.3 を大幅に上回っている。
- (2) クローズドループに対する優位性
熱源の温度変化がないので優位性がある。
- (3) 還元井利用に対する優位性
- 1) 掘削コストの節減
還元井掘削費は不要なので、地中タンクコイル式熱交換器の設置費が安ければ初期コストを節減できる可能性が高い。
 - 2) 目詰まり防止対策が不要である。
4. 技術開発の可能性
- (1) 地中タンクコイル式熱交換器は地層からの採熱や放熱の能力を持つと考えられる。この効果を最大限に引き出すための構造、設置条件、運転方法などを開発すれば、さらに有効な地中熱利用の方法となる可能性が高い。
- (2) 本システムでは地中タンクコイル式熱交換器の熱交換方式は並向流を対向流に改良すればさらに効率が上がる可能性がある。
5. 実証事業としての意義
- (1) 新規な技術を実利用規模（56kW）の実運転によって、冷房暖房期間を通して試験して実証したもので、ETVの実証ならではの大きな意義がある。
- (2) 試験場所である長野市は、本州内陸部で冷房、暖房ともに大きな熱需要のある場所であるため、ここでの実証結果は日本の広い地域で適用できるものと考えられる。
- (3) オープンループ方式の地中熱利用システムの地下水涵養方法として還元井利用以外の選択肢を広げたものと認められる。
6. 普及拡大に向けた課題
- (1) 地域の特性に応じてシステムを適切に選択できるようにしたい。
- (2) 地中タンクコイル式熱交換器は熱交換器と浸透櫛の二つの機能を合わせたものであるが、その最適な大きさや深度等を計算し設計する方法を確立したい。

実証対象技術の設置状況写真



- 配管設備、計測器等の機械室
- 地中熱ヒートポンプ
- 地中タンクコイル式熱交換器の設置場所 (地下)

写真 1



- 冷暖房対象の建物
- 配管設備、計測器等の機械室
- 地中タンクコイル式熱交換器の設置場所 (地下)

写真 2



- 配管設備、計測器等の機械室内部

写真 3



- 地中タンクコイル式熱交換器のスリ
ンキーパイプ設置工事中的の写真

写真 4