

地球の**体温**を感じる再生可能エネルギー **地下熱利用システム**



「地中熱は、いつでもどこでも安定して
利用できる自然エネルギーです。」

地下熱利用のご提案

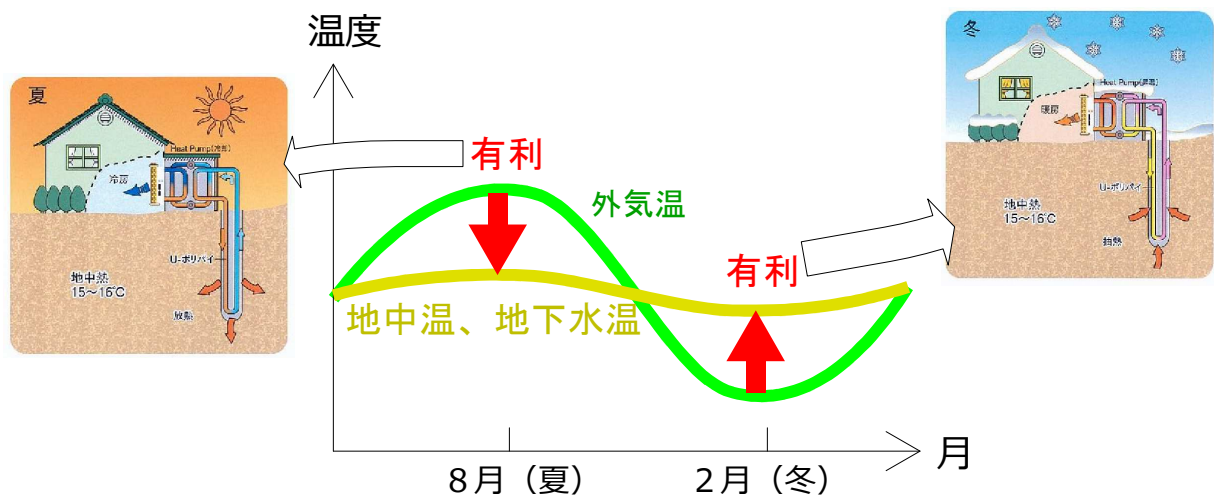
地下熱は・・・

①クリーンなエネルギーです

- ・化石燃料を直接利用しない➡ 空調等利用時のCO₂の排出量を減らせます。
- ・熱資源のリサイクル活用が可能です。
- ・冷房時に外部に排熱しない➡ ヒートアイランド現象の緩和に貢献します。

②安定してどこでも利用可能です

地下熱は、どんな場所でも季節を問わず安定した熱源です。



③ランニングコストが安価です

- ・地下熱は安定した熱源➡ ヒートポンプへの負荷が少 = 消費電力の低減。
- ・耐用年数が長く、ライフサイクルの面で有利。

地下熱利用の方式

◎地中熱源方式

新設の熱交換井内を、水・ブラインを媒体として地中の熱を利用する方式です。熱交換井の構造はUチューブや二重管構造があります。

◎地下水利用方式

汲み上げた地下水を、直接ヒートポンプの熱源として利用する方式で、現在使用している井戸水の熱のみを利用することも可能です。

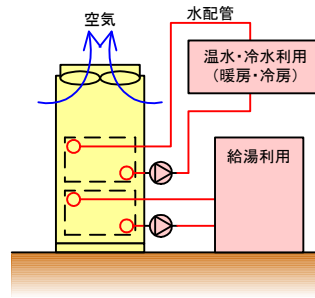
汲み上げられた水は、還元井あるいは単一井戸内に還元部を設けて地下へ戻すこともできます。

◎温泉排湯熱回収方式

温泉として使用された後の湯（排湯）の熱を利用する方式です。暖房、給湯を主な対象としています。

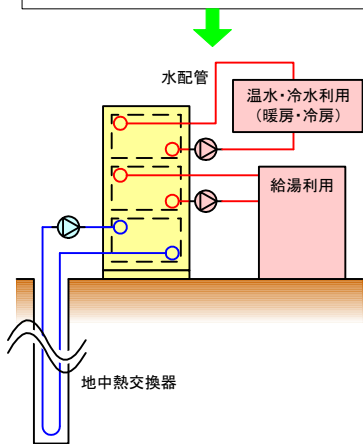
地下熱利用冷暖房・給湯システム

<ヒートポンプチャラーによる冷暖房・給湯システム>

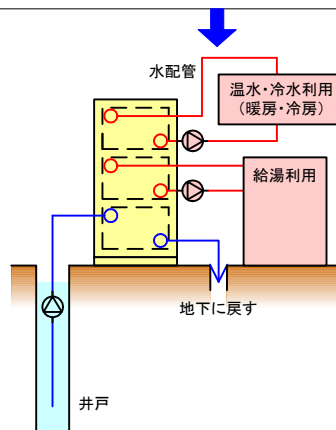


従来方式

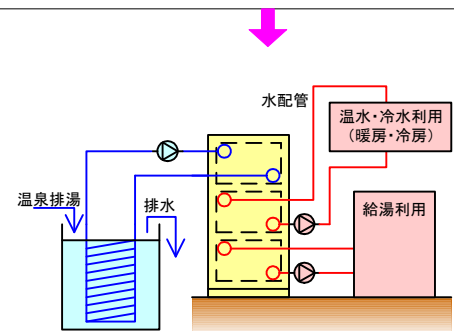
改 修 に よ り



地中熱源方式

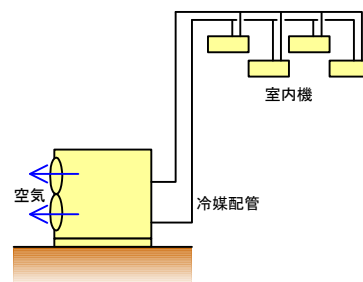


地下水利用方式



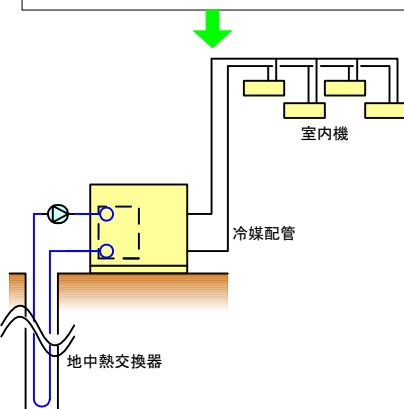
温泉排湯熱回収方式

<ビル用マルチヒートポンプによる冷暖房・給湯システム>

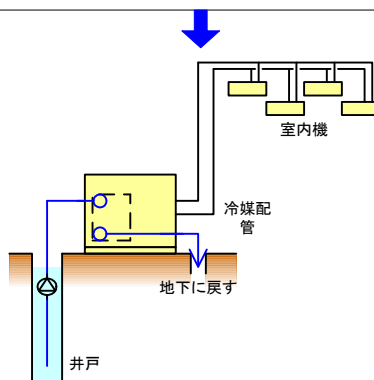


従来方式

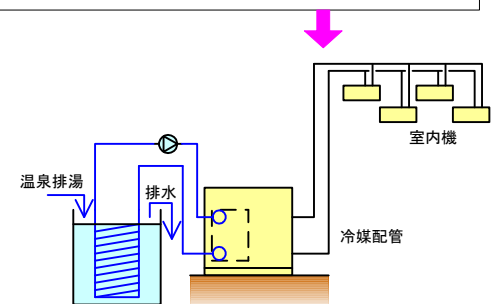
改 修 に よ り



地中熱源方式



地下水利用方式

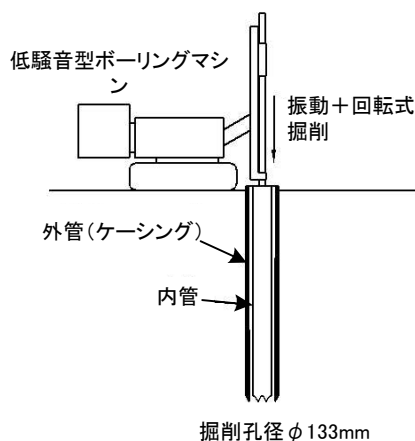


温泉排湯熱回収方式

地中熱源方式ヒートポンプシステム

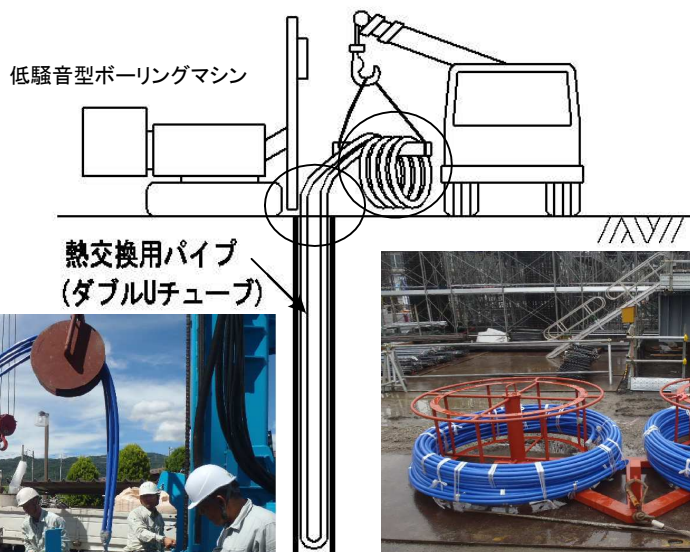
- 地中埋設部が完全密閉式となるため、メンテナンスが軽減されます。
- 普段使用されていない防災用井戸や、水質悪化のために使用していない水井戸を有効利用することができます。
- 空調・給湯以外に、冠雪地域における無散水消融雪システムもあります。

1. 熱交換井の掘削



掘削状況

2. 熱交換用パイプの挿入



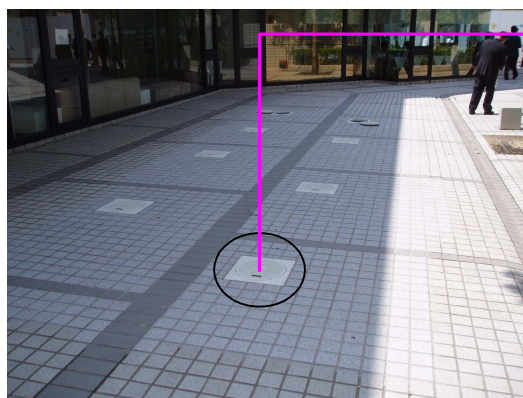
熱交換用パイプ挿入状況



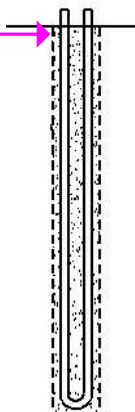
熱交換用パイプ

3. 埋め戻して設置完了

埋め戻しには現場発生土を使用し、原状回復します。



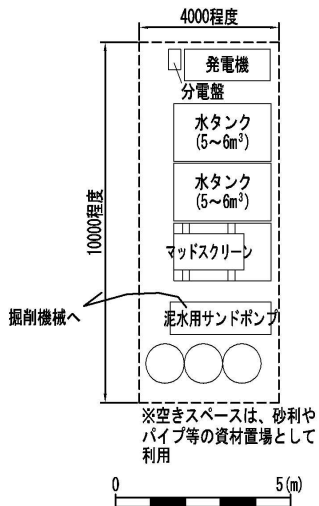
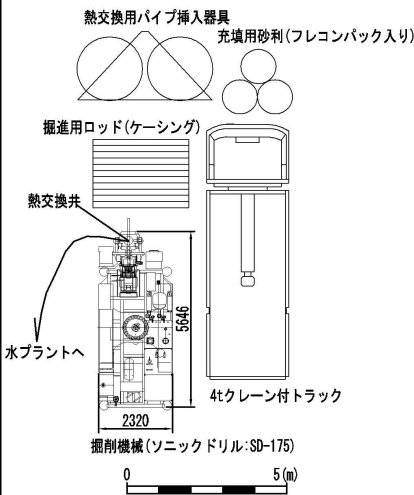
設置完了後の状況



・熱交換井の掘削工法は、地域や施工状況にあわせてご提案します（下記は一例）。

工法名	パーカッション工法	ロータリー工法	エアーハンマー工法	ロータリーパイプレーション（ソニックドリル）工法
外観				
掘削可能深度	300m程度	600m程度	200m程度	200m程度
対応地層	未固結堆積層～軟岩	未固結堆積層～岩盤	軟岩～超硬岩	未固結堆積層～岩盤
騒音・振動	大	小	大	中
特徴	・固い地層は掘削困難 ・スクリーンは掘進後施工 ・比較的安価	・掘削機により温泉掘削可 ・スクリーンは掘進後施工	・掘進速度がはやい ・未固結堆積層では掘削困難な場合あり ・井戸仕上げ不要	・掘進速度がはやい ・ビットやケーシング等掘削パーツが高価

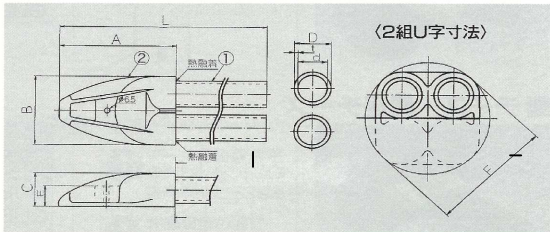
熱交換井掘進工施工配置例



掘削状況および機械配置(例)

水プラント設備(例)

熱交換用パイプ



熱交換井に挿入する「Uチューブ」の一例
(株式会社イノアック住環境パンフレットより引用)

◆仕様

製品記号	呼び径	パイプ部				U字継手部			参考製品重量(kg)	製品巻径		参考E	ダブル外径F	最小曲げ半径	保有水量(L/m)
		長さL ^{※1} (m)	外径D(mm)	厚さt(mm)	近似内径d(mm)	長さA(mm)	幅B(mm)	厚みC(mm)		内径	外径				
GUP-20A60	20A	60	27.0	3.0	21.0	119	78	35	26	約156	約180	22.5	93	85	0.35
GUP-20A110	20A	110							48						
GUP-25A60	25A	60	34.0	3.5	27.0	129	86	43	39	約153		27.0	106	105	0.57
GUP-25A110	25A	110							71						

※1 製品長さは片道長さを記しています。実際の製品長さは上記の倍になります。 ※2 上記以外の長さにつきましては別途ご相談下さい。

地中熱源方式ヒートポンプシステム施工事例

東邦地水は、中部・近畿地方を中心に、地中熱源方式ヒートポンプシステムの施工実績がございます。

犬山里山学センター (愛知県犬山市)

- ・空調(冷暖房)
- ・熱交換井 (30m×8本)



ヒートポンプ機



空調設備



新築住宅 I邸 (三重県四日市市)

- ・空調(冷暖房)
- ・床暖房
- ・給湯
- ・熱交換井
50m×2本
20m×2本



空調設備



給湯



大阪府立 国際児童文学館 (大阪府吹田市)

- ・空調(冷暖房)
- ・熱交換井
60m×8本



配管



熱交換井施工箇所

地下熱利用関連事業等への補助金（実績・抜粋）

地下熱利用関連事業等の補助金概要

事業名称	公募機関 (24年実績)	対象事業	対象者	補助率
ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業	環境共創 イニシアティブ (SII) (H24.5,8)	・既築、新築、増築及び改築の民生用の建築物 ・空調、換気、照明、給湯、冷蔵、冷凍等で構成するシステム・機器	民生用建築物の建築主、ESCO事業者、リース事業者、	1/3
ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業	環境共創 イニシアティブ (SII) (H24.5,7)	高断熱性能、高性能設備機器と制御機構等の組み合わせにより、年間の一次エネルギー消費量がネットゼロとなる住宅	住宅の建築主、住宅の所有者	1/2 (350万円以内)
住宅のゼロ・エネルギー化推進事業	環境共創 イニシアティブ (SII) (H24.5)	住宅の躯体・設備の省エネ性能の向上、再生可能エネルギーの活用等により、年間の一次エネルギー消費量がネットでゼロになる住宅	中小工務店	1/2 (165万円以内)
再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業	新エネルギー導入促進協議会 (H24.5,8)	①地域再生可能エネルギー熱導入促進事業 ②再生可能エネルギー熱事業者支援対策事業	地方公共団体、非営利民間団体、地方公共団体と連携して導入を行う民間事業者	・①の場合1/2 ・②の場合1/3
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金 温泉エネルギー普及加速化事業	環境省 (H24.4)	①ヒートポンプによる温泉熱の熱利用事業 ②温泉付随ガスの熱利用事業 ③温泉付随ガスのコージェネレーション事業	民間企業 独立行政法人ほか	①1/3 ②1/2 ③1/2
住宅・建築物省CO2 先導事業	国土交通省 (H24.4)	①住宅及び住宅以外のオフィスビル等の建築物等の新築 ②既存の住宅・建築物の改修 ③省CO2のマネジメントシステムの整備 ④省CO2に関する技術の検証(社会実験・展示等)	住宅建築主、民間事業者、ESCO事業者、リース事業者ほか	①戸建住宅以外の建築物 1/2 ②戸建住宅 300万円以内

上記の他にも省庁等の各種補助金がありますので、一度ご相談ください。

常翔学園中学高校北館（大阪市）

・空調(冷暖房) ・熱交換井(100m×6本)



学校施設の外観



室外機設置状況



熱交換パイプ埋設状況

大学施設（東京都）

・空調(冷暖房)、熱交換井(100m×10本)



大学施設の外観

研究施設（神戸市）

・空調(冷暖房) ・熱交換井(100m×8本)



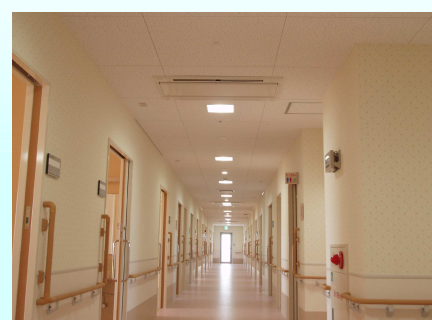
研究施設外観

御幸会デイサービス施設（愛知県弥富市）

・空調(冷暖房) ・熱交換井(110m×18本)



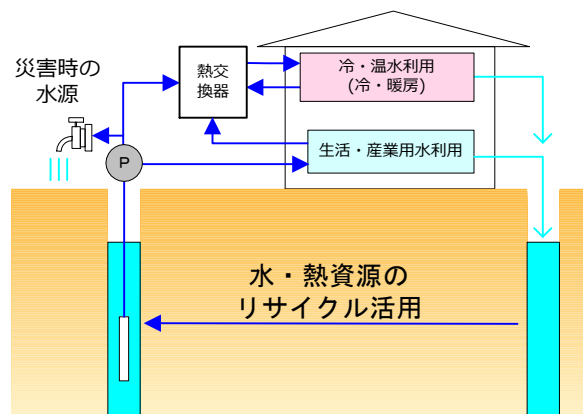
施設の外観



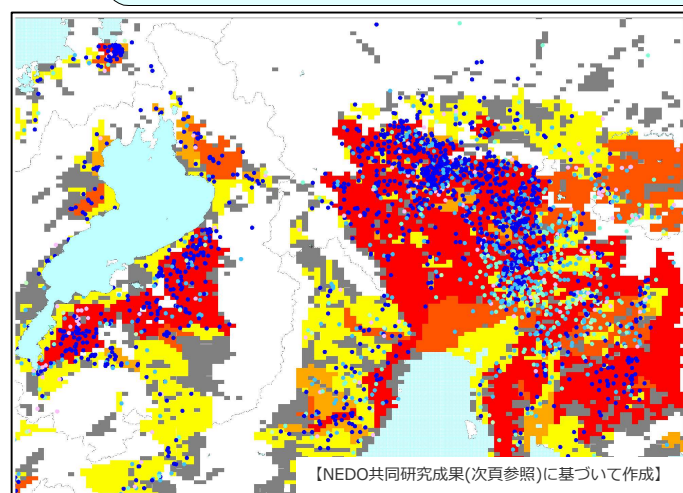
室内空調設備

地下水利用方式ヒートポンプシステム

- 地下水を直接汲み上げてヒートポンプの熱源として利用する方式です。
- 普段使用していない防災用井戸や、今使っている井戸水も熱だけを利用することができます。
- 地下水を直接利用するため、**エネルギー効率が高く**、省エネルギーに貢献します。
- 汲み上げた地下水は熱源利用の後、今まで通り利用するほか、**地下に戻す**こともできます。



地下水を熱源として利用した場合の潜在的熱量及び井戸のコスト有利性



既存井戸からの地下水により、熱交換器の往還水温差が5度に設定できると想定し、熱量等を計算しました。

名古屋や大垣、四日市といった地域では、既存井戸の本数や各井戸の揚水量が多いため、利用可能熱量が大きくなります(マップでは暖色系で表示)。

また、各井戸の揚水量から、地下水利用のコストを地中熱源のコストで割った比(有利性)が小さくなる井戸が岐阜県南部を中心に分布していることが分かります。

システム採用事例

ローソン
海老名上今泉二丁目店

(自然の力を活用した
省エネルギー実験店舗)



「地下水熱利用井」を施工
(150A 22m)

地下水熱利用井施工箇所

地下水利用ヒートポンプシステムの普及に向けた研究

当社は、東京大学生産技術研究所、ゼネラルヒートポンプ工業株式会社と共同して、地下水利用ヒートポンプシステムの普及に関する研究を実施し、成果を公表しました。

※新エネルギー・産業技術開発機構（NEDO）の補助金適用研究

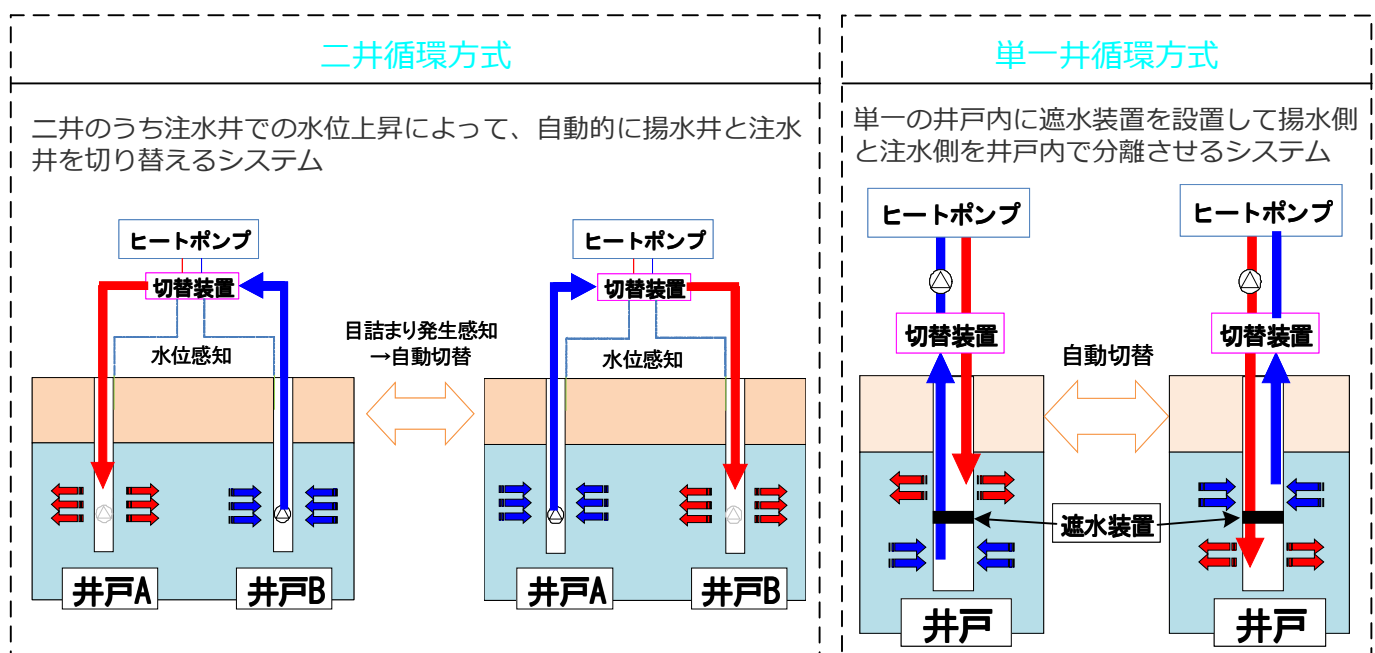
〔研究内容〕

- (1) 空水冷ハイブリッドヒートポンプの開発
- (2) 安定した地下水循環のための熱利用井の設計・開発
- (3) 地下水循環型空水冷ハイブリッドヒートポンプシステムのフィールド試験
- (4) 地下温度・環境負荷・経済性等のシミュレーション手法の構築
- (5) 防災井戸、既設井戸、工業用水、温泉などの複合利用検討 ※赤字が主として東邦地水の担当項目

〔熱利用井の設計・複合利用検討事例〕

システムの設置コストの削減には、熱源水を得る井戸構造の改良が欠かせません。

当社は、本研究において従来の二井循環方式に加えて単一井循環方式を開発し、井戸内の揚水部と注水部における水温、水圧の分離を実証しました（下記発表実績参照）。



特許・論文発表実績 ※論文著者は当社社員のみ記載

<出願中特許>

地下水熱交換方法及び地下水熱交換装置（特願2009-167016）、（特願2008-290767）

<論文発表>

奥村（筆頭著者）他、地下水循環型空水冷ハイブリッドヒートポンプシステムの開発に関する研究（その6）地下水利用のポテンシャル検討、日本建築学会2009年度大会、2009年8月。

三輪（筆頭著者）・奥村・他、地下水循環型空水冷ハイブリッドヒートポンプシステムの開発に関する研究（その5）SCW方式の冷暖房性能実験、平成21年度空気調和・衛生工学会大会、2009年9月。

奥村（共著者）他、地下水循環型空水冷ハイブリッドヒートポンプシステムの開発に関する研究（その4）冷暖房性能実験について、日本建築学会2009年度大会、2009年8月。

奥村（共著者）他、地下水循環型空水冷ハイブリッドヒートポンプシステムの開発に関する研究（その7）最適運転手法の検討、日本建築学会2009年度大会、2009年8月。

温泉排湯熱回收利用方式ヒートポンプシステム

- 温泉排湯をヒートポンプの熱源として利用して、給湯・冷暖房・床暖房・浴槽昇温を行います。
- 煙突・ボイラーが不要の全電化システムとなります。
- 冬季は熱源温度の高さからヒートポンプの効率は高く、省エネルギー効果が大きくなります。
- 夏季は冷房運転と給湯運転を同時に行うことにより、エネルギーを有効利用します。
- 省エネルギーによりCO₂排出量を削減し、排湯を処理する前に熱源として利用して温度を上げるため、自然環境への負担を大幅に軽減します。



温泉掘削工事



温泉揚湯試験



源泉貯湯

源泉昇温



ホール

貯湯槽
給湯



浴場



ヒートポンプ

空調・床暖房

排湯熱回収

排湯



排湯槽

ゼネラルヒートポンプ工業（株）
<“新連携”コア企業> パンフレットより

当社は温泉掘削から配管工事まで施工しております。お気軽にご相談下さい。

温泉排湯熱利用システム施工例 (猪の倉温泉 ふよう荘・しらさぎ苑)

システム概要

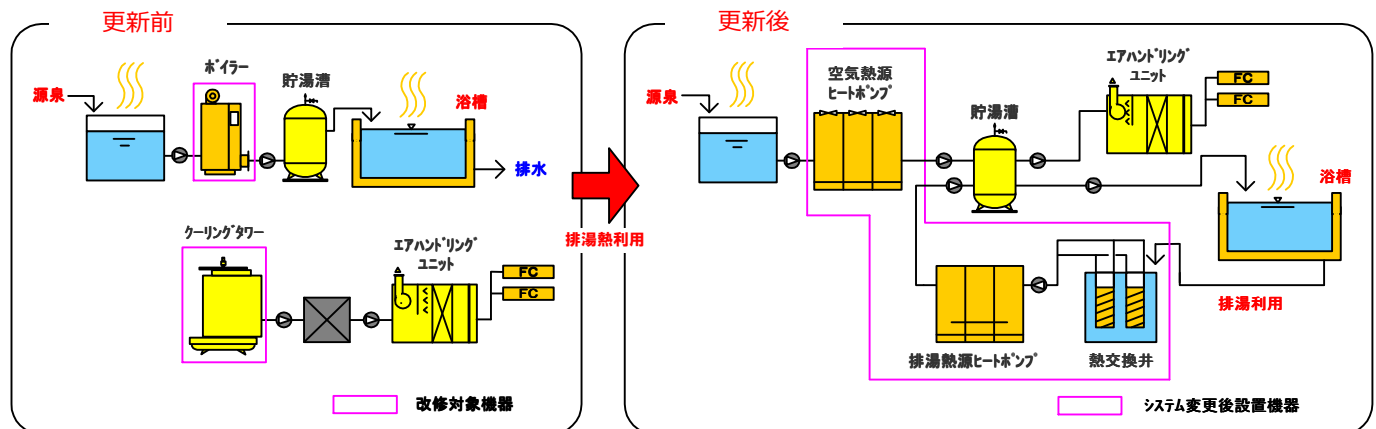
■ 導入機器

メーカー名	ゼネラルヒートポンプ工業	
導入時期	平成19年1月	
空調機器	排熱回収型ヒートポンプ	45馬力×1台 30馬力×1台
	空気熱源式高効率ヒートポンプ	45馬力×1台
給湯機器	給湯熱源式高効率ヒートポンプ	60馬力×1台
	空気熱源式高効率ヒートポンプ	45馬力×3台

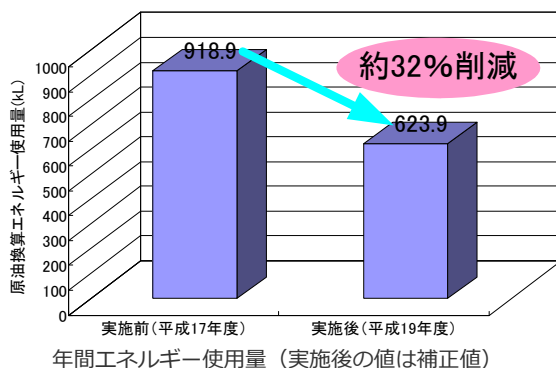


ヒートポンプシステム

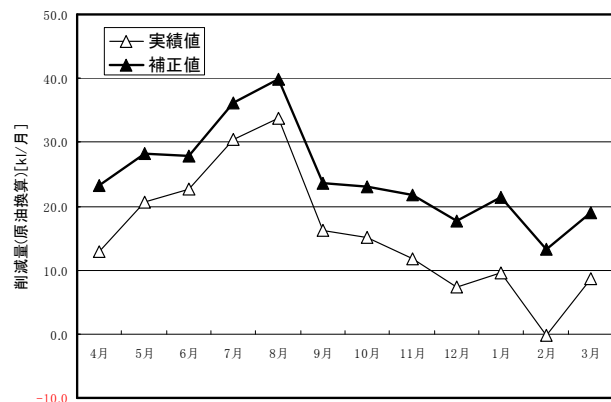
空気熱源・排湯熱源ヒートポンプをボイラーとクーリングタワーの代わりに導入し、既存の配管系などを出来るだけ活用したシステムとしました。



導入の効果



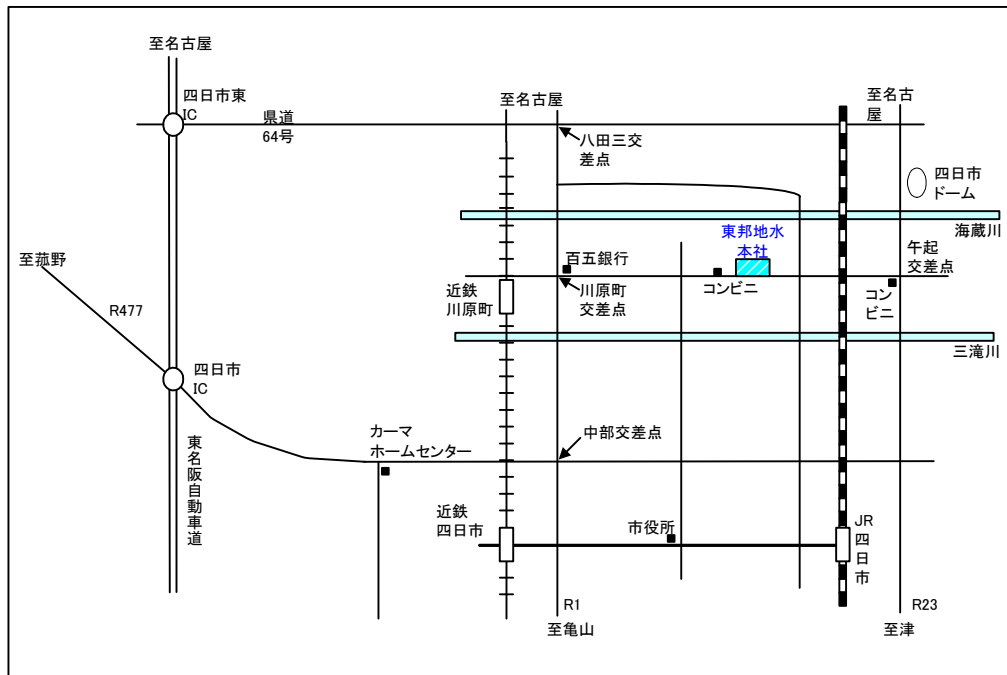
補助事業対象設備 削減実績



月ごとのエネルギー使用量

- 平成19年度（システム導入後）は年間で原油295kL相当の省エネルギーを実現。
- 平成19年度では、2月を除き通年でエネルギー使用量を減少。
- 2月分も、源泉温度低下や源泉湯量増加などを補正すると、原油15kL相当の省エネルギーに。

当社は「誠実と技術」をモットーとして、
水・土・岩と大気に関連する仕事に
挑戦しています



東邦地水 本社案内図

※各支社・営業所へのアクセスは、下記連絡先にお問い合わせください。



東邦地水株式会社

□ 本社／〒510-0025 三重県四日市市東新町2-23

代表TEL 059-331-7315

E-mail: tohoinfo@chisui.co.jp

- ・技術本部：TEL 059-331-8701 FAX 059-332-9563
- ・事業本部：TEL 059-331-8700 FAX 059-332-9563
- ・津営業所：TEL 059-244-1800

■ 関東支社／〒350-0823 埼玉県川越市神明町20-8

TEL 049-228-2650 FAX 049-228-2651

- ・東京営業所：TEL 03-5828-2731 ・神奈川営業所：TEL 046-256-8008
- ・新潟営業所：TEL 0258-33-2846

■ 名古屋支社／〒461-0004 名古屋市東区葵3-15-31

TEL 052-937-0100 FAX 052-937-6902

- ・岐阜営業所：TEL 058-274-1369 ・豊田営業所：TEL 0565-36-0602
- ・浜松営業所：TEL 053-586-8837

■ 大阪支社／〒530-0035 大阪市北区同心2-4-17

TEL 06-6353-7900 FAX 06-6353-7905

- ・奈良営業所：TEL 0742-40-1360 ・滋賀営業所：TEL 077-547-2721

www.chisui.co.jp

東邦地水

検索

- 本パンフレットに記載の内容については、お近くの拠点までお問い合わせください。
- 記載事項は、平成25年4月現在の情報です。
- 本パンフレットに記載の図表、文章、写真等の転載、複製は、本社技術本部までお問い合わせください。