

---

～2024年度～  
再エネ熱利用に関する技術概要

---

## 再生可能エネルギー熱利用（再エネ熱利用）とは

- 再生可能エネルギー熱（再エネ熱）とは、非化石エネルギー源で、自然界に存在する熱エネルギーのこと。本資料では、太陽熱、バイオマス熱、地中熱、地熱（温泉熱）、地下水熱、下水熱、海水熱、河川熱を熱源としたシステムについて紹介する。
- 熱源の種類によって適用温度帯は異なるが、主にヒートポンプ（以降、HP）や熱交換器を介して空調や給湯に利用される。  
※地熱やバイオマスなど、発電が行える再エネ熱はあるが、本資料では熱利用分野を対象を限定する。

## 再エネ熱利用の現状と展望

### 現状

- 設備導入コストが高いことや、熱の需要・供給のバランスが取れないこと、ノウハウを有した事業者が十分育っていないこと等の理由により、活用が進んでいない。
- 国や地方自治体の補助金等による導入支援やグリーン熱証書の発行等の施策が現在あり、建築物の省エネルギーを推進する政策・法規制も整備されてきており、再エネ熱利用を後押ししている。

### 課題

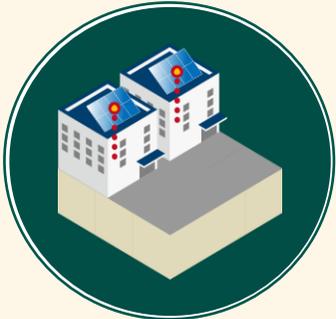
※1

- 設備導入コストが高い
- 適用用途が限定的である
- ノウハウを有した事業者が少ない
- 導入検討時に個別協議に長い時間を要する
- 投資回収年数が高い
- ユーザーの認知度が低い
- 他の熱技術と比較した優位性が不明確
- 天候等に左右され供給量が不安定 等

### 展望

- 第5次エネルギー基本計画（2018年7月）で再エネ熱利用の推進が明記され、今後2050年カーボンニュートラルを目指す上で、再エネ熱利用の果たす役割は今後さらに大きくなると考えられる。
- 国内の熱需要量の合計（約2,400 PJ/年）は、国内の再エネ熱導入ポテンシャルと同程度であるともいわれており※2、また、国内のエネルギー需要のうち、家庭部門の約63%、業務他部門の約47%が熱需要であることから、再エネ熱の利用による省エネルギー・CO<sub>2</sub>削減効果は非常に大きく、今後さらなる活用が期待される。
- 再エネ熱利用の導入においては、温度差が大きくとれることから、比較的寒冷地の方が大きな熱需要に対して効果が大きい。今後、それぞれの地域の特性を活かし、様々な再エネ熱資源を活用した取組を進めることで、さらなる普及展開が望まれる。

# 再生可能エネルギー熱利用の全体像

	太陽熱利用	バイオマス熱利用	地中熱利用
イメージ			
概要	太陽熱を集熱器で集め、給湯等に活用するシステム	バイオマス資源を燃焼させ発生する熱を暖房、給湯等に利用するシステム	地中熱を熱源にし、HPによる空調等に活用するシステム
市場動向	国内では1970年代から普及が始まり、第2次オイルショック時に導入が急増したが、1990年代以降は市場が縮小傾向。2015年時点で最大の導入国は中国。	国内では木質系バイオマスを利用することが多く、導入件数は増加傾向にある。2014年時点で個別熱供給は中国、インドでの熱供給量が多い。地域熱供給は欧州での利用がほとんどである。	国内では2000年頃から導入件数は増加傾向で、特に寒冷地での導入件数が多い。他の再生エネルギーと比較し導入ポテンシャルが最大。2015年時点で最大の導入国は米国で、次いで中国となっている。
主な法規制・ガイドライン	<p>【ガイドライン等】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①業務用太陽熱利用システムの設計・施工ガイドライン, ソーラーシステム振興協会 (2013.4)</li> <li>② [改訂] 新太陽エネルギー利用ハンドブック, 日本太陽エネルギー学会 (2015.10)</li> <li>③熱は熱で, ソーラーシステム振興協会 (2021.7)</li> <li>④2021ソーラーシステム・データブック, ソーラーシステム振興協会 (2021.11)</li> </ul> <p>【法規等】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 建築基準法</li> <li>2. 消防法</li> <li>3. 水道法</li> <li>4. 労働安全衛生法</li> <li>5. ボイラ及び高压容器安全規則</li> <li>6. 高压ガス保安法</li> <li>7. 地方条例</li> </ul>	<p>【ガイドライン等】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキスト, 林野庁 (2013.6)</li> <li>②バイオマスエネルギー導入ガイドブック (第4版), 国立研究開発法人新エネルギー産業技術総合開発機構 新エネルギー部バイオマスグループ (2017.2)</li> <li>③廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル・簡易マニュアル, 環境省 (2017.3)</li> <li>④木質バイオマスによる産業用等熱利用導入ガイドブック, 一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 (2019.3)</li> <li>⑤木質バイオマス施設 (発電利用・熱利用) 導入ガイドブック, 一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 (2020.3)</li> <li>⑥地域で広げる木質バイオマスエネルギー, 一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 (2020.2)</li> </ul> <p>【法規等】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 廃棄物の処理及び清掃に関する法律</li> <li>2. 大気汚染防止法、水質汚濁防止法</li> <li>3. 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律</li> </ul>	<p>【ガイドライン等】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①官庁施設における地中熱利用システム導入ガイドライン(案), 国交省 (2013.10)</li> <li>②地中熱利用システム, 環境省 (2017.3)</li> <li>③地中熱利用にあたってのガイドライン改訂増補版, 環境省 (2018.3)</li> <li>④地中熱ヒートポンプシステム施工管理マニュアル補講資料, 特定非営利活動法人地中熱利用促進協会 (2020.11)</li> </ul> <p>【法規等】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 自然公園法</li> <li>2. 地滑り防止法</li> <li>3. 大深度地下の公共的利用に関する特別措置法</li> </ul>

# 再生可能エネルギー熱利用の全体像

	地熱（温泉熱）利用	温度差エネルギー利用	雪氷熱利用
イメージ			
概要	温泉や温泉排湯を熱源とし、HPや熱交換器による空調や給湯に活用するシステム	地下水、河川水、海水、下水などの流体を熱源とし、HPによる空調等に活用するシステム	雪の冷熱エネルギーを直接冷房熱源として活用するシステム
市場動向	国内における統計情報等はこれまで体系的に調査・整理なされていないが、温泉熱利用の導入事例は増加傾向にあると考えられる。 2015年時点で世界での導入件数は中国、日本が上位にあるとされている。	国内では2015年時点で地下水利用が270件で緩やかな増加傾向にある。 河川熱及び海水熱利用はそれぞれ4件で、近年の新規計画はない。 下水熱利用は20件。 海外では地域熱供給事業が盛んな欧州で河川水熱利用事例が見られる。 海水熱利用・下水熱利用は事例が少ない。	国内では1990年頃から2000年半ばまで導入件数が増加（最大年間15施設）したが、その後減少傾向にある。2015年時点で北海道での導入が全体の約半数であり、新潟県、や山形県と続く。
主な法規制・ガイドライン	<p>【ガイドライン等】</p> <p>①温泉熱有効活用に関するガイドライン，環境省（2019.3）</p> <p>【法規等】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>温泉熱利用に係る特別な法規制はないが、通常の建築物に関する規制等の対象にはなる</li> <li>温泉事業者等として利用する場合は、温泉利用の届け出を保健所に行う必要がある</li> <li>温泉の掘削は温泉法に留意し掘削等の許可は都道府県知事の許可が必要となる</li> <li>温泉保護の措置、温泉の採取の許可（動力設置など）も、都道府県知事の許可が必要となる</li> </ol>	<p>【ガイドライン等】</p> <p>①下水熱利用マニュアル(案)，国交省（2021.4）</p>	<p>【ガイドライン等】</p> <p>①雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック，新エネルギー・産業技術総合開発機構（2002.3）</p> <p>【法規等】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>水質汚濁防止法</li> <li>環境影響評価法</li> </ol>

## 概要

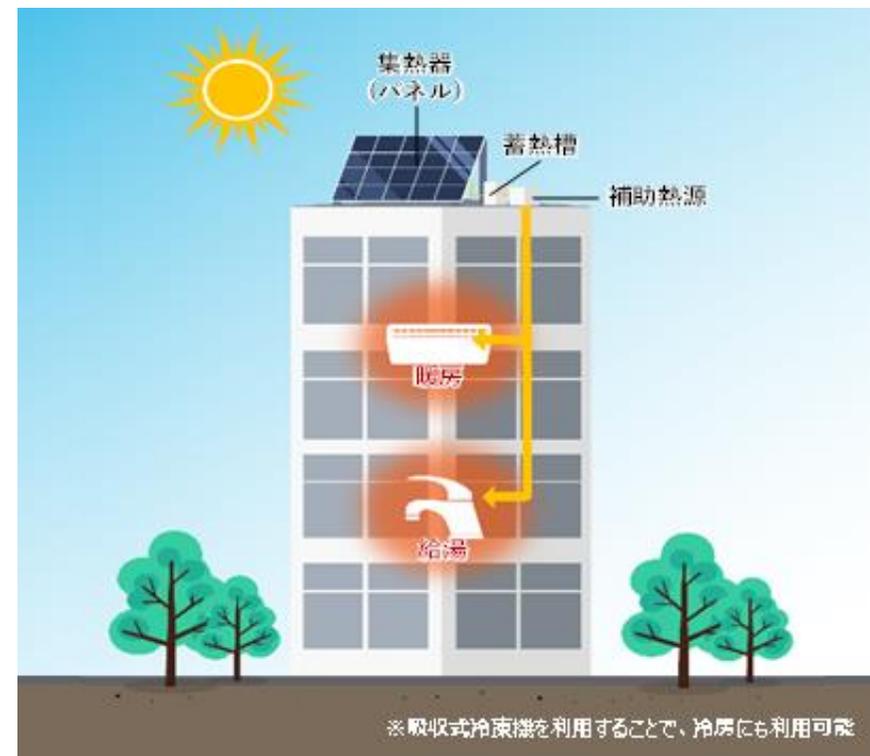
- 太陽の熱エネルギーを集熱器（パネル）で集め、給湯や空調に利用するシステム。

## 仕組み

- 屋根などに設置した集熱器で太陽の光エネルギーを熱エネルギーに変換し、水や空気などの媒体を温めて温水や温風を生成する。
- 太陽エネルギーは日照時間等による影響を受けることから、安定供給に適さないため、太陽熱がない場合でも100%熱負荷を賅うことのできる能力を持った補助熱源の導入が必要である。
- 近年は、太陽光発電と太陽熱利用を併用できる（＝熱電併給）ハイブリッドパネルも利用されている。

## 特徴

	長所	短所
熱量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 集熱可能な温度が幅広く、多くの用途に利用可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日射量が不十分な場合や集熱器に影ができる場所では十分な熱量が得られない</li> </ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● メンテナンスが容易</li> <li>● 太陽光パネルとのハイブリッド方式で熱電併給が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 場所により積雪や凍結等による放熱ロス対策や、塩害等、腐食への配慮が必要</li> </ul>
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新たに燃料を使用するわけではないため、環境にやさしい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 寿命を迎えた太陽光集熱パネルは、一般的には廃棄処理される</li> </ul>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 導入コストが他の再エネ設備に比べ比較的安価なことに対し、エネルギー効率が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 集熱器（パネル）に加え、補助ボイラー等の機器が必要となる</li> </ul>



## 適用条件



設置要件

- 日照時間が長い地域
- 塩害や排気ガス等の腐食の影響がない場所
- 集熱器の上が覆われない場所



時間的要件

- 太陽が出ている日中のみ採熱可能



熱量的要件

- 悪天候時など、集熱効率が悪くなる
- 最も効率よく集熱できる方位、角度がある



## 概要

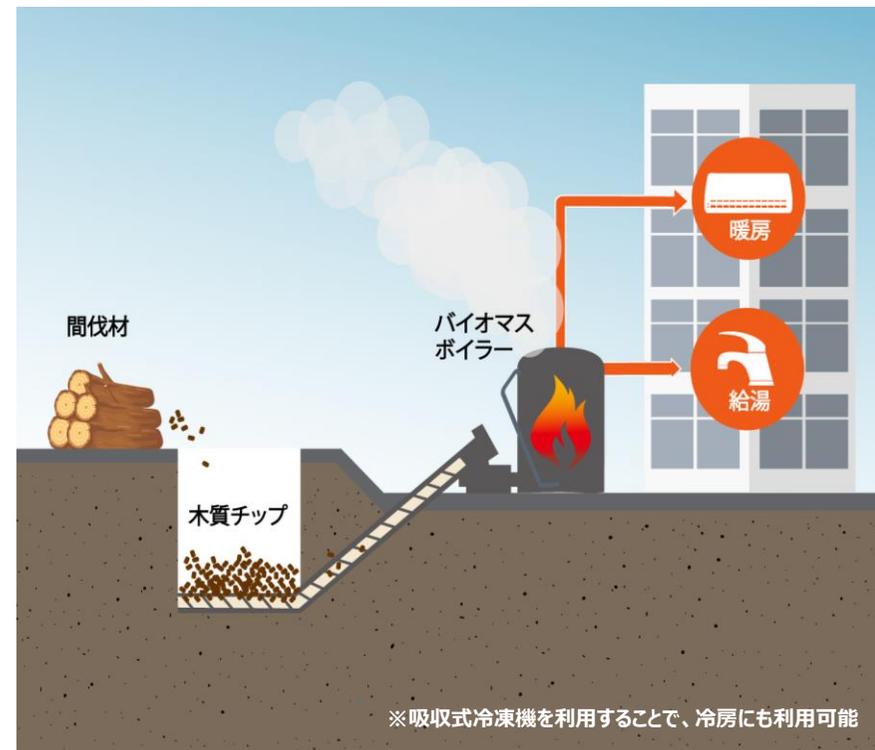
- バイオマス資源を燃焼させた際に発生する熱を、給湯や暖房に利用するシステム。

## 仕組み

- バイオマスボイラでバイオマス資源（生物由来資源）を直接燃焼したり、バイオマス資源を発酵させて発生したメタンガスを都市ガスの代わりに燃焼することで温水や蒸気を作り、暖房・給湯を行う。
- バイオマス燃料の種類は、木質系（間伐材等）、農業・畜産・水産系（農業残渣、家畜排泄物、菜種等）、食品産業系（食品加工廃棄物等）、生活系（下水汚泥、産業食品油等）、建築廃材系、製紙工場系（黒液、古紙等）など多岐にわたっており、幅広い資源の活用が可能である。
- 従来の化石燃料に比べエネルギー密度（体積あたりのエネルギー量）が低いため、高温を必要とする発電よりも低温の熱利用の方が向いている。
- バイオマス発電設備の廃熱を利用することで、熱電併給型のシステムにすることも可能。

## 特徴

	長所	短所
熱量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 集熱可能な温度が幅広く、多くの用途に利用可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 急激な出力調整が難しく、年間稼働時間が一定以上である必要がある</li> </ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● メンテナンスが容易</li> <li>● 太陽光パネルとのハイブリッド方式で熱電併給が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安定した燃料供給および燃料の品質保持が必要</li> </ul>
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新たに燃料を使用するわけではないため、環境にやさしい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料の調達場所によっては運搬による環境影響がある</li> <li>● 燃料使用後の灰の処理が必要</li> </ul>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 導入コストが他の再エネ設備に比べ比較的安価なことに対し、エネルギー効率が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バックアップボイラの導入や、設備導入・運搬コストが必要</li> </ul>



## 適用条件



- サイロの設置スペースが確保できる場所
- 安定した燃料供給が担保できる場所
- 病院等、給湯需要が安定的にある施設



- 年間稼働時間が一定以上であること
- 熱需要の季節変動・日変動が少ないことが望ましい



- 安定した稼働のため連続運転が望ましい（ガスボイラーに比べ瞬発力がない）

# 地中熱利用（クローズドループ）



## 概要

- 地中（地表から地下200m程度の深さまで）の熱を取り出し、空調や給湯、融雪等に利用するシステム。

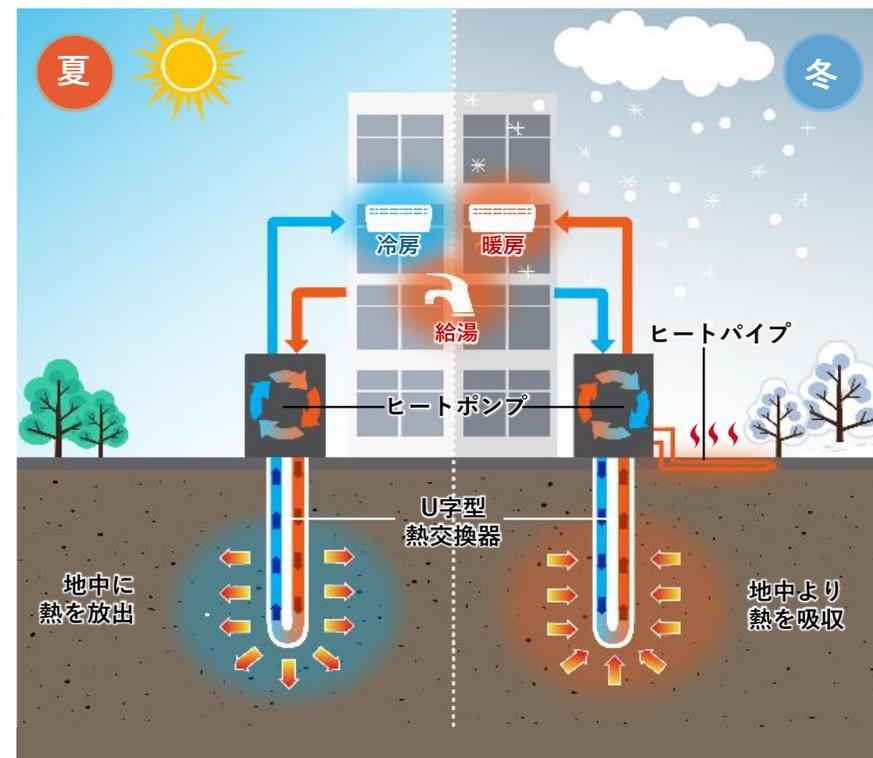
## 仕組み

- 地中温度が地下約10m以深では季節変動が小さくなる（夏場冷たく、冬場あたたかい）特性を活かし、地中温度の熱量をエネルギーとして利用。
- 夏季は外気温に比べ15～20℃低温のため冷房熱源として、冬季は外気温より10～15℃高温のため加熱熱源として採熱・利用可能。
- 数10～100m程度掘削しUチューブ（U字型地中熱交換器）を地面に垂直に挿入する。Uチューブの中には水や不凍液（氷点下でも凍らない液体）を満ち、これを循環させることで採熱と排熱を繰り返す（＝クローズドループ方式）。
- 採熱・排熱先ではヒートポンプを利用して冷暖房、給湯に利用する。またその他の用途として、配管を路面に埋没させることで（ヒートパイプ利用等）、寒冷地域の路面融雪・凍結防止に用いることも可能。

## 特徴

	長所	短所
熱量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安定的であり、ベースロード※熱源に利用できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大きな熱需要量は賅えない</li> </ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地中熱ガイドラインが策定されているなど、技術的に確立している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検討段階での導入可能性試験（熱応答試験：TRT）が必要</li> </ul>
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 冷暖房時の排熱が大気中に放出されないためヒートアイランド現象の緩和に貢献</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 不凍液を使用する場合、万が一漏洩した場合、土壌汚染の懸念がある</li> </ul>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外気よりも低い/高い温度から採熱・排熱することで高効率となり節電効果が大い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 掘削工事が必要なため、設備導入コストが高い</li> </ul>

※ベースロード：季節や時間帯によらず年間を通じて最低限に維持・供給される量



## 適用条件



- 地下水・岩盤が無い場所で、どこでも適用可能  
※地下水があった方が効率はよい



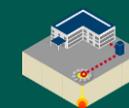
### 時間的要件

- 季節間蓄熱（夏の冷房の排熱を地中に貯めて、冬に回収して使う）を行う場合は、冷暖房の同時利用は不可



### 熱量的要件

- 過度な採熱による土中の凍結を防ぐため、  
● 大きな熱需要に対応できない



## 概要

- 温泉（温水、熱水、高温蒸気）や排湯を暖房や給湯に利用するシステム。
- 利用温度の幅が広いことから、源泉および浴用として利用後の排湯を様々な用途で活用することが可能。

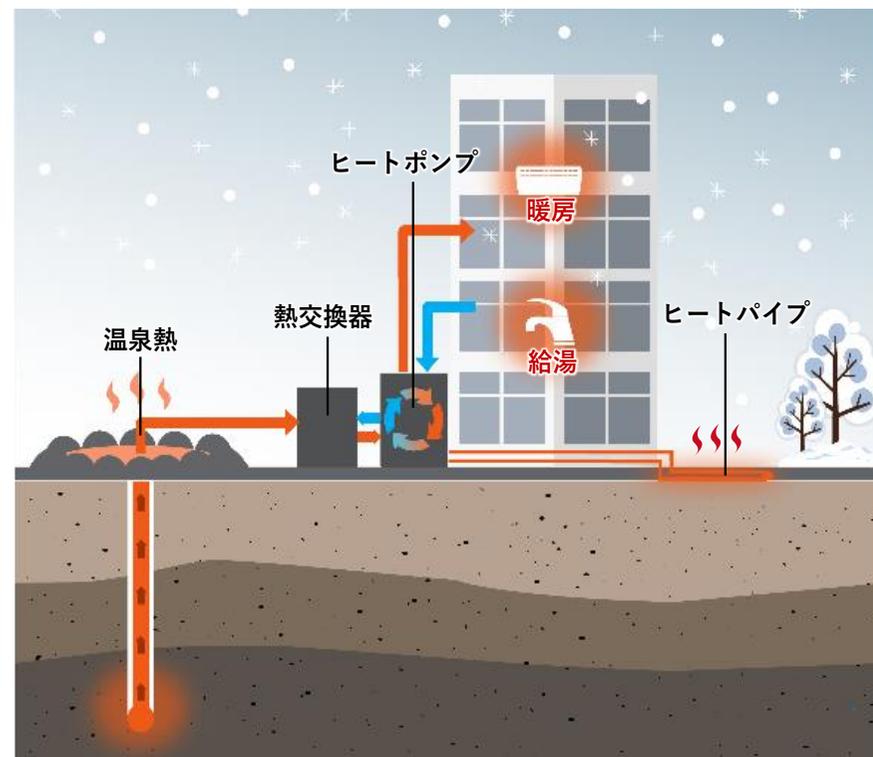
## 仕組み

- 地熱水が溜まった部分を地熱貯留層と呼び、その上に温泉水が流動・貯留している地層（温泉帯水層）が位置する場合がある。
- 地熱貯留層中の熱水や蒸気をポンプで汲み取ったり、温泉帯水層より湧出する温泉を直接引いたものを、ヒートポンプや熱交換器の熱源に利用する。
- 温泉温度は低いものでは約20度、高温のものでは100℃を超えることから、広い温度幅で活用できる。
- 高温の場合は発電、暖房、給湯に利用でき、中温では浴用や花卉栽培の暖房利用、さらに低温でも融雪利用が可能。

## 特徴

	長所	短所
熱量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 天候や時間帯に関わらず年中安定した熱利用が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温泉温度帯によって、利用可能な技術が限られる</li> </ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温度帯に応じ、様々なカスケード利用が可能（電熱併給、暖房、融雪等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用する泉質によってはスケール※対策が必要</li> </ul>
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浴用利用した後の温泉排湯も熱利用に活用することが可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新規掘削の場合、掘削により近隣温泉等へ影響を及ぼす可能性がある（調査等が必要）</li> </ul>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温熱需要が大きい施設に導入した場合、投資回収年数が短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 掘削する場合、掘削費が必要</li> <li>● 定期的なメンテナンスが必要で維持管理費がかかる</li> </ul>

※ミネラル成分の結晶



## 適用条件



設置要件

- 地熱貯留層や温泉帯水層がある地域に限られる
- 近隣源泉との距離規定等



時間的要件

- 温泉によっては、時期により温泉温度・流量が変動する



熱量的要件

- 源泉量が多いこと
- 利用方法によっては、高温である必要がある

# 温度差エネルギー利用



## 概要

地下水、河川水、海水、下水等と外気温との温度差エネルギーを熱源として利用し、空調や給湯に活用するシステム。

		地下水熱利用	河川水熱利用	海水熱利用	下水熱利用
仕組み		<ul style="list-style-type: none"> <li>外気温と比較して、夏季は低温、冬季は高温となる。これをヒートポンプや熱交換器の熱源として冷水や温水を作り、夏季は冷房、冬季は暖房等に利用することでエネルギー効率を高める</li> <li>オープンループ方式の地中熱利用。井戸から地下水を汲み上げ、熱利用後は地下に還元/放流</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>温度差を考慮し、同一河川/二河川を利用して取放水を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川水より温度の季節変化が小さくヒートポンプ熱源として優れている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>給湯や冬場における暖房用のヒートポンプ熱源等、温水需要に適する</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>消費地近くに設置できた場合、熱の輸送ロスが少ない</li> </ul>			
特徴 (○..長所 △..短所)	熱量	<ul style="list-style-type: none"> <li>クローズドループ方式の地中熱利用より掘削コストが小さく、熱効率も良い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>夏季は、空冷と比べ、外気との温度差が小さくメリット減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>凍結温度が-1.9℃のため、同じ水熱源である河川水熱に比べ、低温で利用可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市内部の再エネとして利用可</li> <li>夏季は、空冷と比べ、外気との温度差が小さくメリット減少</li> </ul>
	技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>灌水、消雪、中水等の用途で地下水を二次利用可能</li> <li>季節・天候により流量や温度が変動する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>雨天増水時や荒天時の対策工事が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水による熱交換器等の腐食や海生生物の付着対策が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>採用技報によっては、管更生も同時施工できる</li> <li>下水による熱交換器等の腐食対策が必要</li> </ul>
	環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷房時の排熱が大気中に放出されないためヒートアイランド現象の緩和に貢献</li> <li>地下水を過剰揚水した場合、地盤沈下の恐れがある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱利用後、温度上昇した河川水を放流する場合、河川における生態系へ影響を及ぼす可能性がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱利用後、温度上昇した海水を放流する場合、海域における生態系へ影響を及ぼす可能性がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市部に豊富に存在する下水を有効活用できる</li> </ul>
	コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備導入コストが高く、ゴミ除去のためのストレーナー(河川水、海水、下水)のメンテナンスや、生物付着(河川水、海水)、腐食(海水、下水)、スケール※(地下水)対策のため設備の維持管理費がかかる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却水として利用可(水道代削減)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却塔補給水節減可(水道代削減)</li> </ul>
	設置要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>スケール防止のための水質基準、地下水取水規制がないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域熱供給可能地域が好ましい</li> <li>河川付近</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海岸沿い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>比較的大きな機械室スペースが必要</li> <li>幹線下水管路や処理場近傍</li> </ul>
適用条件	時間的要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>帯水層蓄熱は冷暖房の同時利用不可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>季節・天候・時刻により、河川水の流量が変動する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>時間帯により下水量が変動する</li> </ul>
	熱的要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水水面が地表に近く水流があるほど熱利用効率が良い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>温度影響がでないよう、取水地と放流地の間で十分な距離をとる、もしくは、取放水の温度差に配慮する必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市部での利用に適す。地域熱供給や給湯需要が多い施設(温水プール等)での利用が効果的</li> </ul>

※スケール：水に含まれるカルシウムやマグネシウム、シリカなどの無機塩類化合物が設備等に付着したものを指す。



地下水熱利用 & 下水熱利用



河川水熱利用 & 海水熱利用

## 概要

- 冬季に降った雪や外気で凍らせた氷を貯蔵し、そこから得られる冷熱を直接冷房に利用するシステム。

## 仕組み

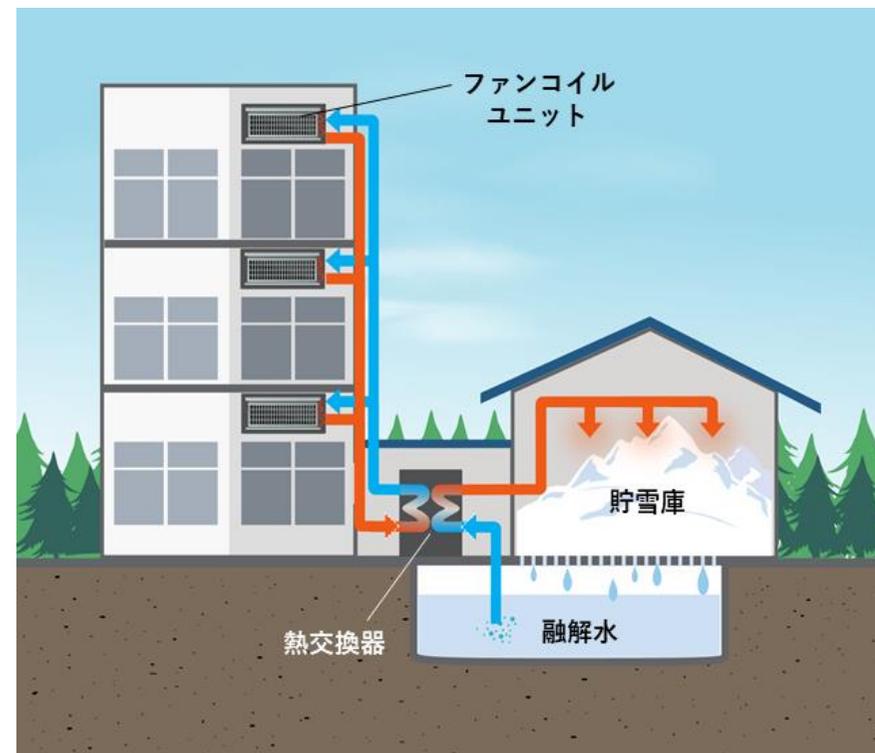
- 冬季に降った雪や、外気で凍らせた氷を貯雪庫等雪氷貯蔵庫に貯蔵し、その冷気や冷水を気温が上がった中間期から夏季に熱交換して利用。

### <雪を利用する場合>

- 主に、貯雪庫へ重機等を使用して直接搬入する方法と、コンテナを使用する方法、雪の堆積場（雪山）を造成する方法がある。冬場に冷熱需要がある場合、堆積させた雪の冷熱利用に加え、需要先の排熱（温熱）は融雪に利用することが可能。

### <氷を利用する場合>

- アイスシェルターの中に水を入れた容器を置き、外気で凍らせて作った氷や、池や沼の氷を利用する方法、または、ヒートパイプを使用して貯蔵庫の周辺を人工的に凍土状態にしてその冷熱を利用する方法がある。



## 特徴

	長所	短所
熱量	● 寒冷地域の冷房利用であればデータセンターも賄える	● 冷熱取り出し施設と利用施設の距離により損失が発生する
技術	● 冷蔵庫等がない時代から存在していたエネルギーの利用方法で、仕組みがシンプル	● 雪氷貯蔵庫の断熱や、融解水や雪の処理に対策が必要
環境	● 新たに燃料を使用するわけではないため、環境にやさしい	● 貯雪庫等建設のため、自然環境に影響を及ぼす可能性がある（規模が大きい場合）
コスト	● ランニングコストが小さい（電気冷房の4分の1程度）	● 貯雪庫の導入コストが高 ● 雪利用の場合、貯雪庫への輸送コストがかかる

## 適用条件



### 設置要件

- 寒冷地域に限定（雪利用は積雪地域限定）
- 貯雪庫・雪山設置スペース大



### 時間的要件

- 貯雪量・貯氷量に左右される



### 熱量的要件

- 冬に冷房需要がある場合や冷房需要が大きい場合が望ましい
- 冷熱需要に限られる

---

# 再工不熱利用事例紹介

---

## 太陽熱利用

- 1 【栃木県日光市】  
屋内スケートリンクでの太陽熱給湯利用
- 2 【福島県田村市】  
福祉施設での太陽熱給湯利用

## バイオマス熱利用

- 1 【熊本県阿蘇郡小国町】  
福祉施設での木材チップボイラーの給湯・床暖房利用
- 2 【岡山県英田郡西粟倉村】  
木質チップボイラによる地域熱供給システム
- 3 【福井県坂井市】  
温浴施設での木質チップボイラーによる温泉加温利用
- 4 【栃木県那須郡那須町】  
リゾート施設での間伐材を利用したバイオマス発電
- 5 【北海道河東郡鹿追町】  
生物由来のバイオガス活用による熱電併給利用

## 地中熱利用

- 1 【岩手県八幡平市】  
大病院での地中熱の空調・給湯利用
- 2 【北海道札幌市】  
実験室もある事務所で地中熱による空調利用

## 地熱（温泉熱）利用

- 1 【石川県加賀市】  
福祉施設での温泉熱の給湯利用
- 2 【群馬県利根郡みなかみ町】  
温浴施設での温泉熱の給湯利用



## 雪氷熱利用

- 1 【北海道千歳市】  
雪山方式冷熱供給システムによる空港での冷房利用
- 2 【新潟県魚沼郡湯沢町】  
雪氷熱の未利用エネルギー活用による空調利用

## 温度差エネルギー利用

- 1 【富山県下新川郡朝日町】  
工場での井戸水の空調利用
- 2 【山梨県西八代郡市川三郷町】  
町立図書館での井戸水の空調利用
- 3 【富山県富山市】  
上下水道局庁舎空調熱源への下水熱利用
- 4 【大阪府大阪市】  
下水熱の未利用エネルギー活用による熱供給
- 5 【大阪府大阪市】  
河川水熱を利用した地域熱供給システム
- 6 【富山県富山市】  
河川水の未利用エネルギー活用による熱供給
- 7 【大阪府大阪市】  
海水の未利用エネルギー活用による熱供給
- 8 【福岡県福岡市】  
海水の再生可能エネルギー活用による熱供給

# 再エネ熱利用事例一覧

熱利用方法	事例 No.	対象事例名 (所在地)	用途				概要
			給湯	暖房	冷房	その他	
太陽熱	1	屋内スケートリンクでの太陽熱給湯利用 (栃木県日光市)	●				栃木県地球温暖化対策実行計画（事務事業編）に位置付けられた事業。太陽熱集熱器を導入し、施設の給湯・温水供給に利用。
	2	福祉施設での太陽熱給湯利用 (福島県田村市)	●				老人ホームの車庫棟の屋根上に太陽熱集熱器を設置し、ベース熱源として太陽熱と空気熱を施設の給湯に利用。重油ボイラ使用分の燃料代・CO <sub>2</sub> 排出を削減。
バイオマス熱	1	福祉施設での木材チップボイラーの給湯・床暖房利用 (熊本県阿蘇郡)	●	●	●	●	林業・林産業の下支えを目的とした事業。伐期を迎えたスギ林を資源として有効活用し、バイオマス熱利用と太陽光発電を組合せて、地域の電力・熱需要に対応。
	2	木質チップボイラーによる地域熱供給システム (岡山県西粟倉村)	●	●		●	林地内で放置される未利用材（林地残材）の有効活用及び地方創生への貢献を目的に実施。木質チップボイラーで発生させた熱を熱導管を通して、6つの公共施設に熱供給。庁舎・図書館など6施設での暖房空調、うち2施設での給湯に利用。
	3	温泉施設での木質チップボイラーによる温泉加温利用 (福井県坂井市)	●			●	バイオマスエネルギーを導入することで、エネルギーコストの低減及び安定化を図ることを目的とした事業。地域の森林組合等で生産したチップを使用し、バイオマスボイラーの熱を源泉の昇温、浴場の循環水の昇温・給湯、個室、厨房の給湯に利用。
	4	リゾート施設での間伐材を利用したバイオマス発電 (栃木県那須郡)	●			●	別荘地を開拓していく中で排出される森林の間伐材などを活かした木質バイオマス燃料を利用したグリーンな電力供給を行う事業。
	5	生物由来のバイオガス活用による熱電併給利用 (北海道河東郡)				●	乳牛の糞尿からメタンガスを発生させ、バイオガスコージェネレーションシステムにより発電と温水を活用し、域内での物質・エネルギー循環を行う事業。
地中熱	1	大病院での地中熱の空調・給湯利用 (岩手県八幡平市)	●	●	●		病院の移転新築に伴い、寒冷地での暖房効率向上、省CO <sub>2</sub> 等を目的とした事業。100mのボアホールを120本、建物下も水平ループ方式の配管を埋設しており、国内最大級規模の地中熱利用事例。冷暖房空調及び給湯に使用
	2	実験室もある事務所での地中熱による空調利用 (北海道札幌市)		●	●		地中から採熱し実験室・事務室等の冷暖房空調に使用し、化石燃料は一切使用していない。100mのボアホールを26本設置。積雪寒冷地でのZEB Readyを達成。
地熱 (温泉熱)	1	福祉施設での温泉熱の給湯利用 (石川県加賀市)	●				温泉施設での余剰温泉水を、温水ボイラーの補給水予熱に利用。補給水温度の上昇によりボイラーの稼働時間を減少させ、ランニングコスト及びCO <sub>2</sub> 排出量を削減。
	2	温泉施設での温泉熱の給湯利用 (群馬県利根郡)	●				浴用利用の余剰分の温泉排湯を上水予熱・給湯へ利用し、CO <sub>2</sub> 排出量の削減とランニングコストの低減を目指した事業。

# 再エネ熱利用事例一覧

熱利用方法	事例 No.	対象事例名 (所在地)	用途				概要
			給湯	暖房	冷房	その他	
温度差 エネルギー	1	工場での井戸水の空調利用 (富山県下新川郡)		●	●		企業方針である地球環境保全への配慮及び工場全体での電気使用量の削減を目的とした事業。地域資源である井戸水を工場室内の空調（冷暖房）に利用。
	2	町立図書館での井戸水の空調利用 (山梨県市川三郷町)		●	●		豊富な地下水の有効活用及び施設のランニングコスト削減を目的とした事業。地下水を利用した熱利用システム導入し、外気温と水温の温度差により図書館内開架スペースの空調（冷暖房）を行う。
	3	上下水道局庁舎空調熱源への下水熱利用 (富山県富山市)		●	●		「大気に比べ冬は暖かく、夏は冷たい性質」や「日々の生活から得られる安定的かつ豊富」などの下水熱が持つ利点を活かし、この温度差エネルギーをヒートポンプで活用することにより、省エネ・省CO <sub>2</sub> 効果に取り組んだ事業。
	4	下水熱の未利用エネルギー活用による熱供給 (大阪府大阪市)	●				地域冷暖房、CGS、帯水層蓄熱やバイオガスといった、複数のシステムを最適運用するために、エネルギーデータの一元管理、PDCAサイクルによる環境負荷低減を行うエネルギーマネジメントプロジェクト。
	5	河川水熱を利用した地域熱供給システム (大阪府大阪市)	●	●	●		複数の建物で使用する空調用などの冷水、温水を熱供給プラントで集中的に製造し、地域導管を通じて複数の施設へエネルギーを安定して供給する熱供給事業。
	6	河川水の未利用エネルギー活用による熱供給 (富山県富山市)	●	●	●		未利用エネルギーである「いたち川」の河川水を利用した地域熱供給事業。夏期は外気温より低く、冬は外気温より高いという河川水の特徴を利用し、ヒートポンプで冷暖房用、給湯用として冷温水を供給。
	7	海水の未利用エネルギー活用による熱供給 (大阪府大阪市)		●	●		大阪府が推進する21世紀にふさわしい街づくり「テクノポート大阪」計画の先導的役割を担い、開発が進む大阪湾臨海部コスモスクエア地域の新都心インフラとして、再生可能エネルギーの海水を利用した地域熱供給を行う。
	8	海水の再生可能エネルギー活用による熱供給 (福岡県福岡市)		●	●		福岡市西部のウォーターフロント開発地区であるシーサイドももち地域で、「福岡ソフトリサーチパーク」を中心とした情報・商業・文化施設及び「福岡PayPayドーム」を核としたスポーツレクリエーション施設に熱供給を行う事業。
雪氷熱	1	雪山方式冷熱供給システムによる空港での冷房利用 (北海道千歳市)			●		空港で使用した防除雪氷剤・融雪剤の河川への流出による環境汚染の抑制及び冷熱活用によるCO <sub>2</sub> 排出量の削減を目的とした事業。空港内の積雪を蓄蔵し、夏季に空港ターミナルビルの冷房熱源として利用。
	2	雪氷熱の未利用エネルギー活用による空調利用 (新潟県魚沼郡湯沢町)			●		データセンターの冷熱源として湯沢町に降った雪と河川水、冷涼な外気を組み合わせることで、年間を通じて空調の電気代を通常と比べ 90%以上削減する。

# 太陽熱利用 1

## 事例名：屋内スケートリンクでの太陽熱給湯利用



### 事業概要

- 栃木県地球温暖化対策実行計画（事務事業編）に位置付けられた事業である。
- 太陽熱集熱器を導入し施設の給湯・温水供給に利用している。
- 冬の寒さが厳しい地域においても太陽熱利用設備の導入が可能であることをPRし、県内外への普及促進へと繋げていくための実証・検証を目的に実施した。
- 同時に、既存設備である真空温水器で使用するA重油使用量を削減し、温室効果ガス排出量の削減を図った。

事業者	栃木県
所在地	栃木県日光市
施設名(用途)	栃木県立日光霧降アイスアリーナ(体育施設)

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

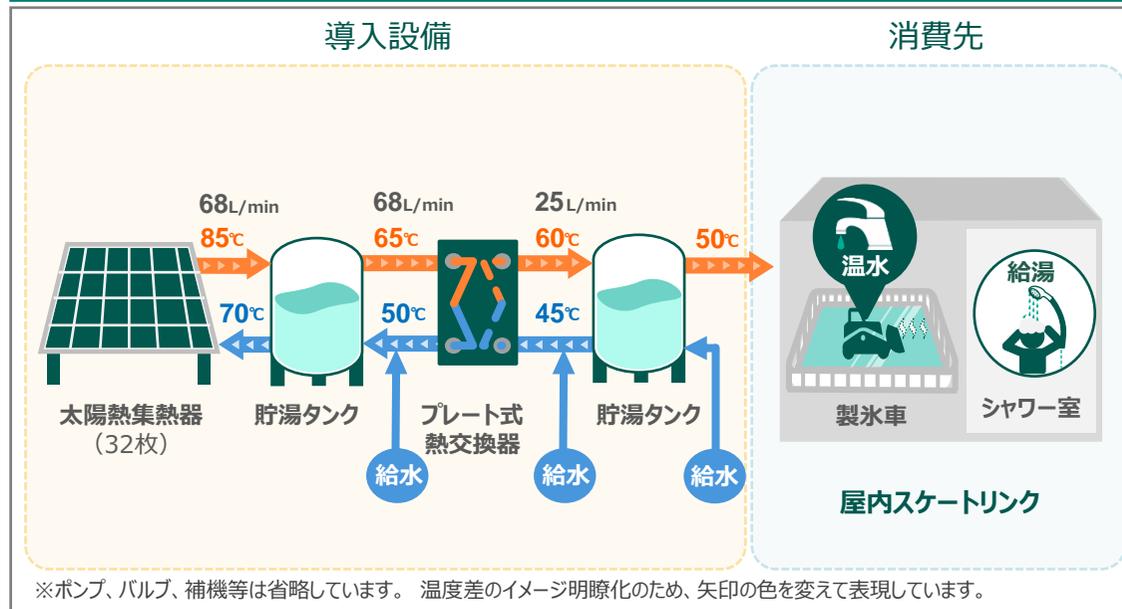
- 太陽熱利用設備は冬の外気温度が低い条件では効果が低いと捉えられ、寒冷地域等での導入・検討が進んでいない。また、大型施設での太陽熱利用設備のCO2削減効果の実例も不足していたことから、モデル事業とすべく取組を実施した。
- 事業実施前に設備導入のシミュレーションを精緻に行うことで、寒冷地の冬季期間であっても、太陽熱利用設備により施設の給湯需要を十分に賄うことができている。
- 県内は雷が多く、落雷によって3回故障したが、その後システム制御盤に避雷器を設置し、落雷対策をした。
- 施設はプロのアイスホッケーチームが主に使用しており、国内だけでなく国際的な大会の開催もあるため、太陽熱利用設備を含め本県の再エネ導入事業を広く普及啓発することが可能である。

### 導入設備、事業の効果

システム規模	太陽熱集熱器:97m <sup>2</sup> ×1台、貯湯タンク:4,000L等
熱利用用途	施設のシャワー室での給湯利用 施設スケートリンクの製氷車への温水供給
事業費	総事業費：約7,131万円(一部補助金あり)※税抜 (うち補助額：2,963万円 補助率：1/2)
事業開始	2019年7月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約33t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	約43%

※{ 1 - ( 対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量 ) } × 100

### システム概要図



# 太陽熱利用 1

## 事例名：屋内スケートリンクでの太陽熱給湯利用



### 事業の推進体制



施設写真

### 再エネ設備写真



太陽熱集熱パネル



貯湯槽



設備全景

## 太陽熱利用 2

### 事例名：福祉施設での太陽熱給湯利用



#### 事業概要

- 老人ホームの車庫棟の屋根上に太陽熱集熱器を設置し、施設の給湯に利用することで、重油ボイラ使用分の燃料代・CO<sub>2</sub>排出量を削減することを目的とした事業である。
- 十分な湯量を確保するため、環境負荷が小さく効率の良いCO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ(空気熱利用)を補助熱源機として導入している。
- 瞬発的な需要分は既存の給湯設備(真空式ヒーター)でまかなうが、ベースとしては太陽熱と空気熱で給湯している。

事業者	社会福祉法人田村福祉会
所在地	福島県田村市
施設名(用途)	特別養護老人ホーム船引こぶし荘(福祉施設)

#### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

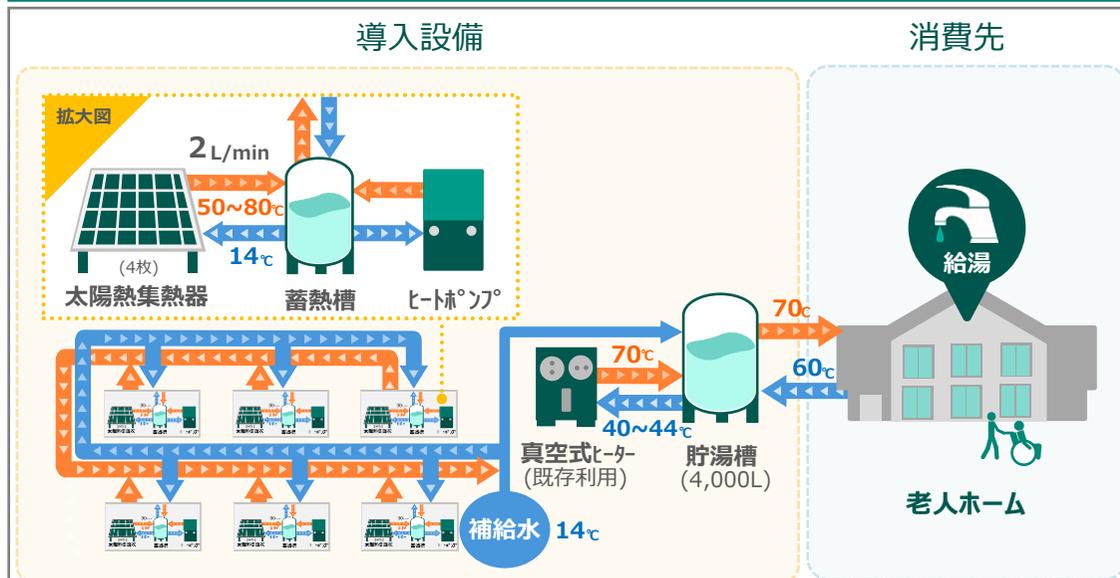
- 従来設備を更新するにあたり、当法人の行動目標の一つである省エネ対策を実施するため様々な再エネ熱利用設備を検討した。その中でも、環境に優しく、CO<sub>2</sub>排出抑制になると思い太陽熱利用設備を導入するに至った。
- 不凍液を用いず直接水を温める方式を採用している。集熱器に常に冷水を供給することで熱回収効果が高くなると同時に、設備投資費用が安価となっている。
- 経産省の省エネ大賞を受賞した製品を設備として導入しており、今回導入した設備で既存ボイラーの能力の7割をカバーできるため、停電時の活躍が期待される。
- 知見が不足している太陽熱利用の促進のため、県や市に情報提供・発信している。施設利用者や地域の同業者が加盟する協議会等に広報誌を提供し情報発信したところ、問い合わせがあり、複数団体からの見学を受け入れている。

#### 導入設備、事業の効果

システム規模	太陽熱集熱器：36m <sup>2</sup> (6m <sup>2</sup> ×6台)、蓄熱槽：2,760L (460L×6台)、ヒートポンプ：36kW(6kW×6台)
熱利用用途	船引こぶし荘及び併設する3事業所での給湯利用
事業費	総事業費：約1,979万円(一部補助金あり)※税抜 (うち補助額：862万円 補助率：1/2)
事業開始	2019年12月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約42.3t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	44%

※{ 1 - ( 対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量 ) } x 100

#### システム概要図



※ポンプ、バルブ、補機等は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# バイオマス熱利用 1

## 事例名：福祉施設での木材チップボイラーの給湯・床暖房利用



### 事業概要

- 豊富な木材資源を有する小国町において、伐期を迎えたスギ林を木質バイオマス資源として有効活用し、化石燃料使用削減による脱炭素化を目指すとともに、林業・林産業を下支えすることを目的とした事業である。
- 太陽光発電とバイオマス熱利用を組み合わせた事業を実施し、地域の電力需要（空調・照明等）及び熱需要（給湯・床暖房）に対応している。

事業者	社会福祉法人小国町社会福祉協議会
所在地	熊本県阿蘇郡小国町
施設名(用途)	養護老人ホーム悠和の里(福祉施設)

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

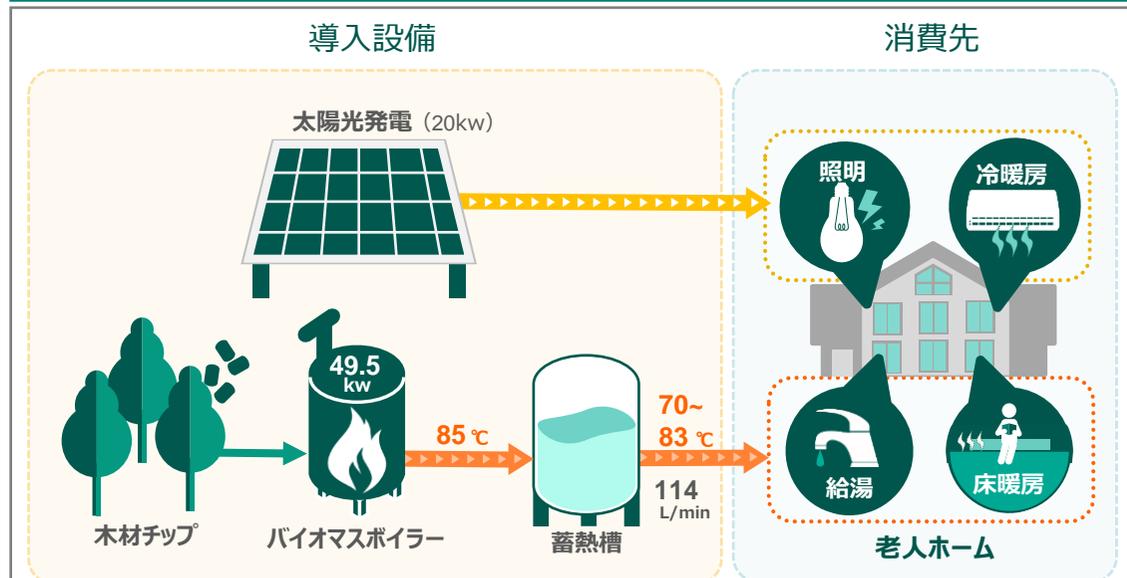
- 老人福祉施設の老朽化に伴う建て替えに際し、地域でのエネルギーの地産地消、化石燃料使用削減、施設の経費削減のため、再エネ設備の導入検討を開始した。
- 小国町では伐期を迎えたスギ林が多く、活用方法を模索する中で、木材チップへと加工しバイオマスボイラーを用いた熱利用を考えた。
- バイオマスボイラーの運用に必要な木質バイオマス資源の安定供給のため、森林組合や自治体と協議会を設立した上で、燃料調達の体制を確立している。
- 小規模自治体には再エネ設備の専門的見地を有する担当者がおらず、自治体単体での本取組の検討・運用は困難だが、地域新電力会社が事業実施体制に加わったことにより、事業が実現できた。
- 地元産の木材チップを活用することで地域の雇用創出、地域林業の振興、地域の脱炭素社会実現に向けた教育・啓発に貢献している。

### 導入設備、事業の効果

システム規模	バイオマスボイラー：49.5kW
熱利用用途	施設での給湯利用 施設の床暖房の熱源として利用
事業費	総事業費：約2,336万円(一部補助金あり)※税抜 (うち補助額：1,557万円 補助率：2/3)
事業開始	2020年9月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約39.8t-CO <sub>2</sub> /年 (太陽光発電による効果を含めた場合：62.2t-CO <sub>2</sub> /年)
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	100%

※{ 1 - (対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量) } × 100

### システム概要図



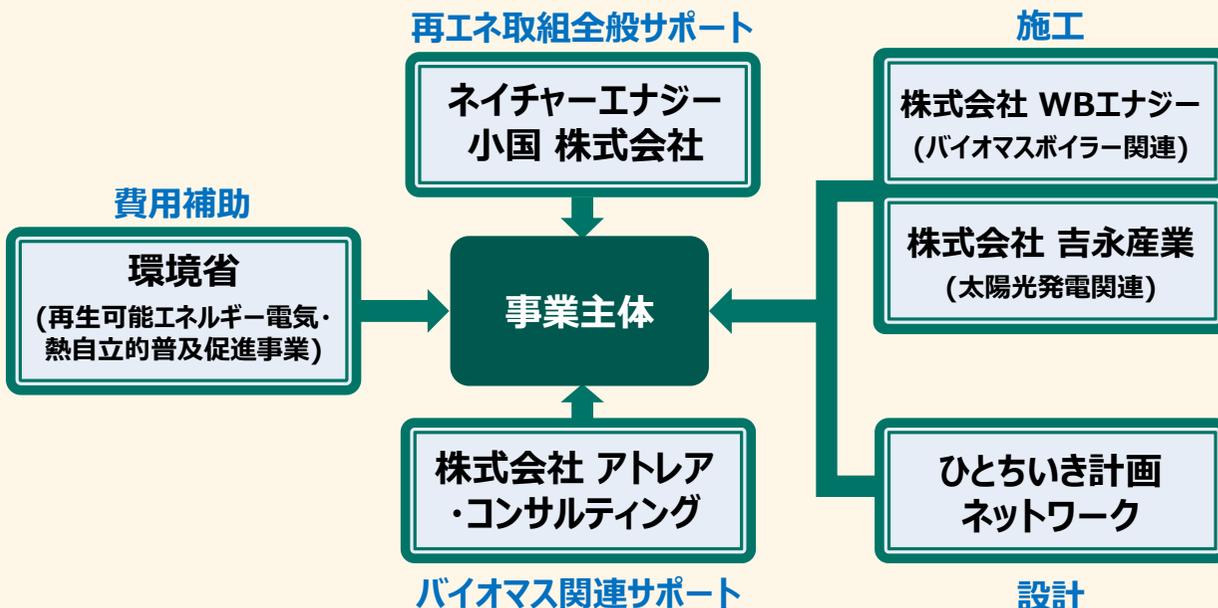
※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# バイオマス熱利用 1

## 事例名：福祉施設での木材チップボイラーの給湯・床暖房利用



### 事業の推進体制



### 再エネ設備写真



バイオマスボイラー



太陽光発電パネル



機械室

# バイオマス熱利用 2

## 事例名：木質チップボイラーによる地域熱供給システム



### 事業概要

- 地域が掲げる「百年の森林構想」の一環として間伐等の森林整備を進める中で、林地内で放置される未利用材（林地残材）の有効活用が課題となり、木材の有効活用及び地方創生への貢献を目的に実施された事業である。
- 保温性、耐光性及び搬送性に優れた熱導管を地中埋設しており、木質チップボイラーで発生させた熱はこの熱導管を通して、六つの公共施設（庁舎・図書館、学校、デイサービスセンター等）に熱供給される。
- 熱供給先では、庁舎・図書館など6施設での暖房空調、うち2施設（小学校及びデイサービスセンター）での給湯等に熱が利用されている。

事業者	西粟倉村
所在地	岡山県英田郡西粟倉村
施設名(用途)	エネルギーセンター(特殊設備施設)

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

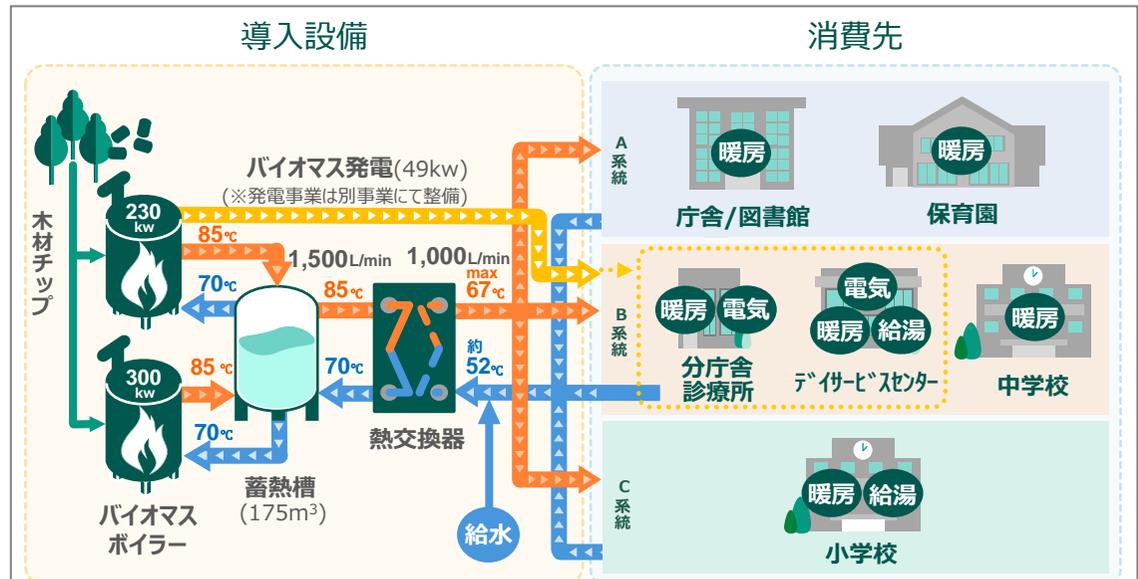
- 持続的な森林整備や木材生産・利用のため、林地残材や製材端材等の未利用材をバイオマス燃料として利用し、森林資源のカスケード利用を図っていくための取組を実施している。
- 外気温と供給温度(二次側供給67℃以下)との差を少なくすることで、送熱ロスを抑える低温熱供給を実現している。
- 本事業実施によって地域の木材流通のための民間事業が設立されたことに加え、林業従事者やチップ化施設、ボイラーの保守点検等に対して地域雇用の拡大に繋がっている。
- 熱供給事業は熱エネルギー事業会社が施設運営・管理を行っており、バイオマス事業周辺への水平展開が期待される。今後、井水による冷熱供給や村営住宅や農業ハウス等、さらに広範囲への熱供給を検討している。

### 導入設備、事業の効果

システム規模	バイオマスボイラー：2台（230kW、300kW）
熱利用用途	地域内6公共施設への熱供給(庁舎・図書館等6施設での暖房空調利用、小学校併設の給食センター及びデイサービスセンターのお風呂等での給湯利用)
事業費	総事業費：約40,884万円(一部補助金あり)※税抜 (うち補助額：18,700万円 補助率：2/3)
事業開始	2018年2月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約301.5t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	86%

※{ 1 - (対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量) } x 100

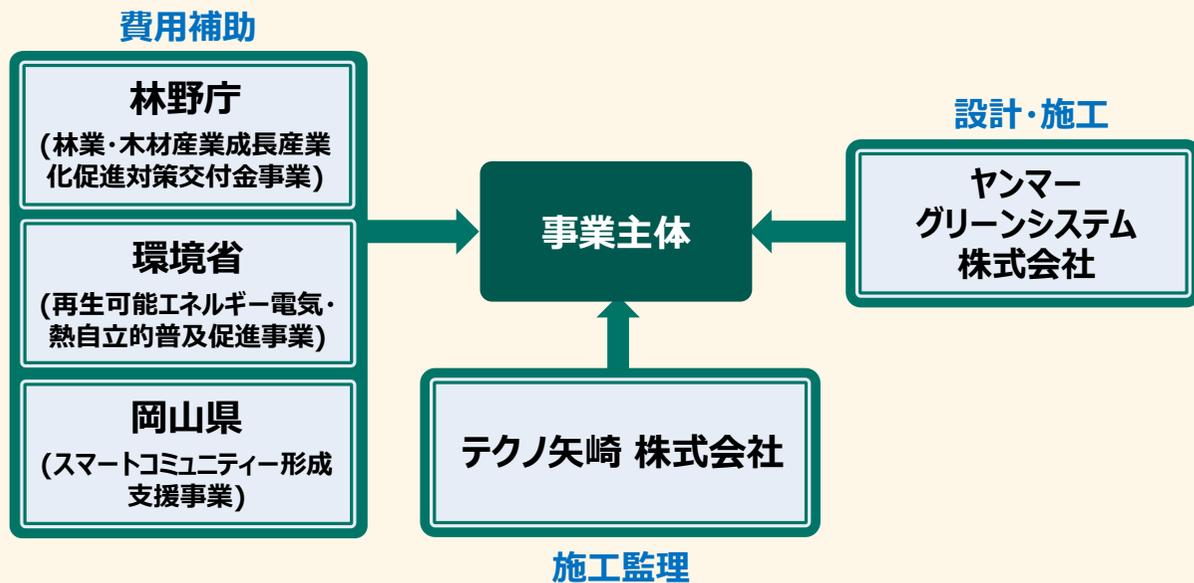
### システム概要図



※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。



### 事業の推進体制



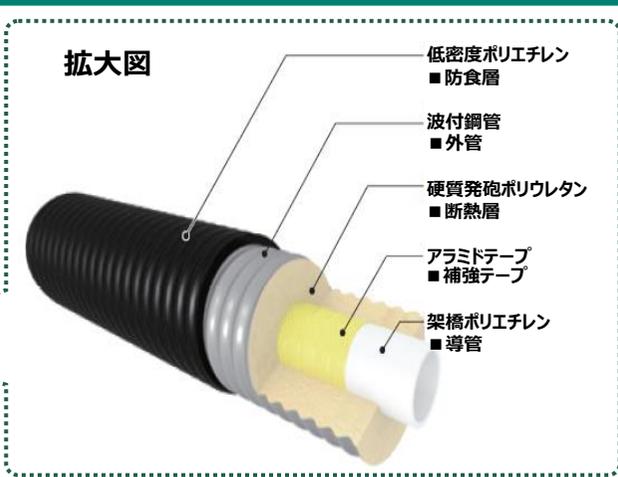
### 再エネ設備写真



バイオマスボイラー



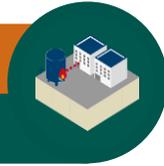
熱導管



原木用チップパー機とチップ運搬車

# バイオマス熱利用 3

## 事例名：温浴施設での木質チップボイラーによる温泉加温利用



### 事業概要

- 元々、ボイラーの燃料として灯油を利用していたが、バイオマスエネルギーを導入することで、エネルギーコストの低減及び安定化を図ることを目的とした事業である。
- バイオマスボイラーの燃料には、地域の森林組合等で生産したチップを使用している。
- 採取した熱は源泉の昇温、浴場の循環水の昇温・給湯、個室、厨房の給湯に使用している。

事業者	坂井市
所在地	福井県坂井市
施設名(用途)	丸岡温泉たけくらべ (宿泊温泉施設)

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

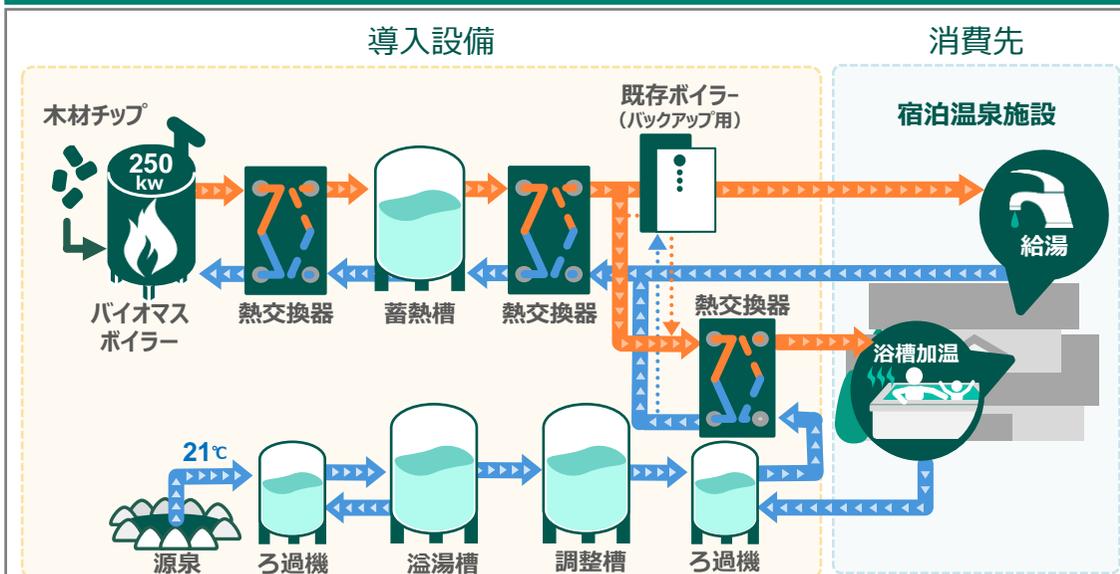
- 坂井市では「坂井市環境基本計画」でバイオマスの利活用推進を掲げており、地域の豊富な森林資源を活用した木質バイオマス燃料の製造・供給が行われ、地域の森林の適正な管理、地場林業の振興に効果を上げてきたが、市内での木質バイオマスの取り組みは一施設への燃料供給にとどまっていた。
- 設備導入によってCO2排出量削減の効果だけでなく、年間359m<sup>3</sup>の森林資源が有効活用されることで、年間9haの森林保全にもつながっている。
- 施設の石油代の域外への流出が抑制され、かつ、チップの燃料代が域内で新たに循環するため、地域経済にも幅広い効果を得ることができている。
- 木質バイオマスエネルギーの利用を進めていくことで、坂井市ならではの「地域循環共生圏」の構築に結び付けていくことを目指す。

### 導入設備、事業の効果

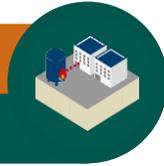
システム規模	チップボイラー（温水）：250kW
熱利用用途	源泉の昇温、浴場の循環水の昇温・給湯 個室、厨房の給湯
事業費	総事業費：約13,805万円(一部補助金あり) (うち補助額：1,143万円 補助率：1/3)
事業開始	2022年4月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約146.98t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率*	98.1%

※{ 1 - ( 対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量 ) } x 100

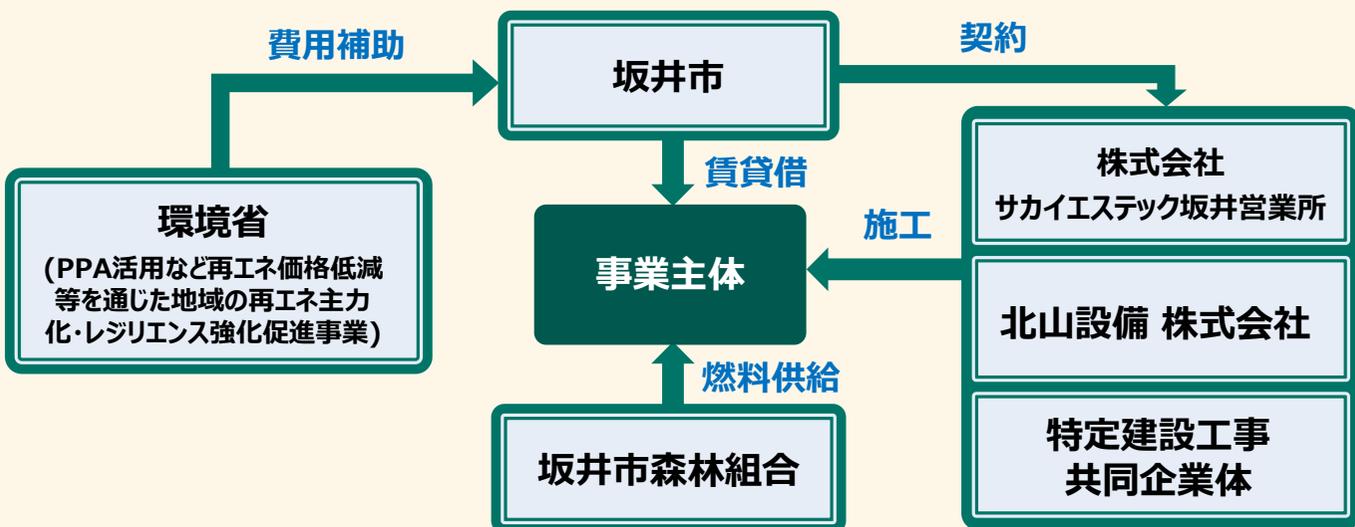
### システム概要図



※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。



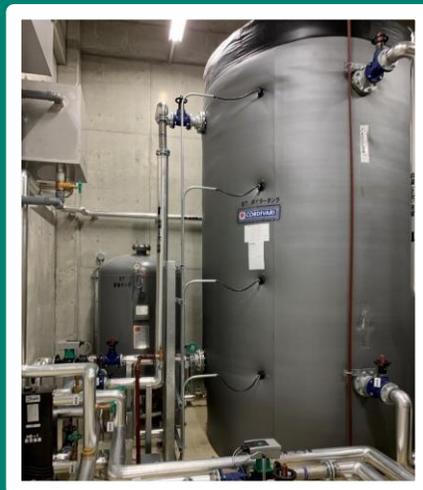
### 事業の推進体制



### 再エネ設備写真



チップボイラー



ボイラータンク



チップ貯蔵庫



### 事業概要

- 別荘地を開拓していく中で排出される森林の間伐材などを活かした木質バイオマス燃料を利用したグリーンな電力供給を行う事業である。
- 電力および排熱を活用した環境負荷の低い施設運営の実現も図っている。
- 施設運営収益から植林や間伐などの森林整備、生物多様性の維持につなげていく地産地消の循環型の持続可能な地域づくりを目指している。

事業者	スマートグリーンエネルギー那須株式会社
所在地	栃木県那須郡那須町
施設名(用途)	那須高原TOWA <sup>®</sup> 1アコテージフロント棟(リゾート施設)

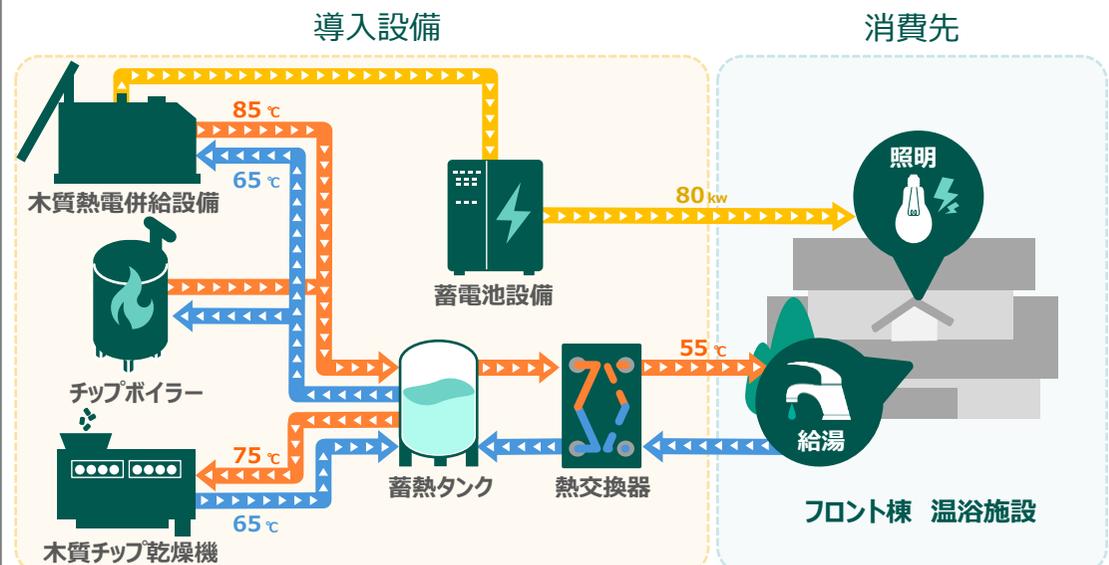
### 導入設備、事業の効果

システム規模	木質バイオマス熱利用設備：200kW 木質バイオマス発電設備：90kW
熱利用用途	フロント棟加温給湯、木質チップ <sup>®</sup> 乾燥機、レジャー施設電源
事業費	総事業費：約17,000万円(一部補助金あり) ※税抜 (うち補助額：5,781万円 補助率：1/3)
事業開始	2023年6月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約692.42t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	— %

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 敷地内の温泉施設では年間約150kLのA重油を利用し、消費電力と合わせてハイランド全体の二酸化炭素排出量は年間3,721tと算出され非常に多い。その対策として「那須グリーンハイランド構想」を掲げ、第一弾として、別荘地開拓で生じる間伐材を利用した木質バイオマス燃料による熱利用・発電を導入、環境負荷の低い施設運営を実現し、地産地消の循環型で持続可能な地域づくりを目指す。
- 木質熱電併給設備を2台導入し、敷地内で調達できる間伐材を加工した木質チップを燃料に、90kWの電力と200kWの熱を生み出す。電力は施設内で100%自家消費する。
- 生じた熱は蓄熱タンクに貯められ、フロント棟温泉施設の給湯・加温に利用し、重油ボイラの重油消費量を削減させる。

### システム概要図

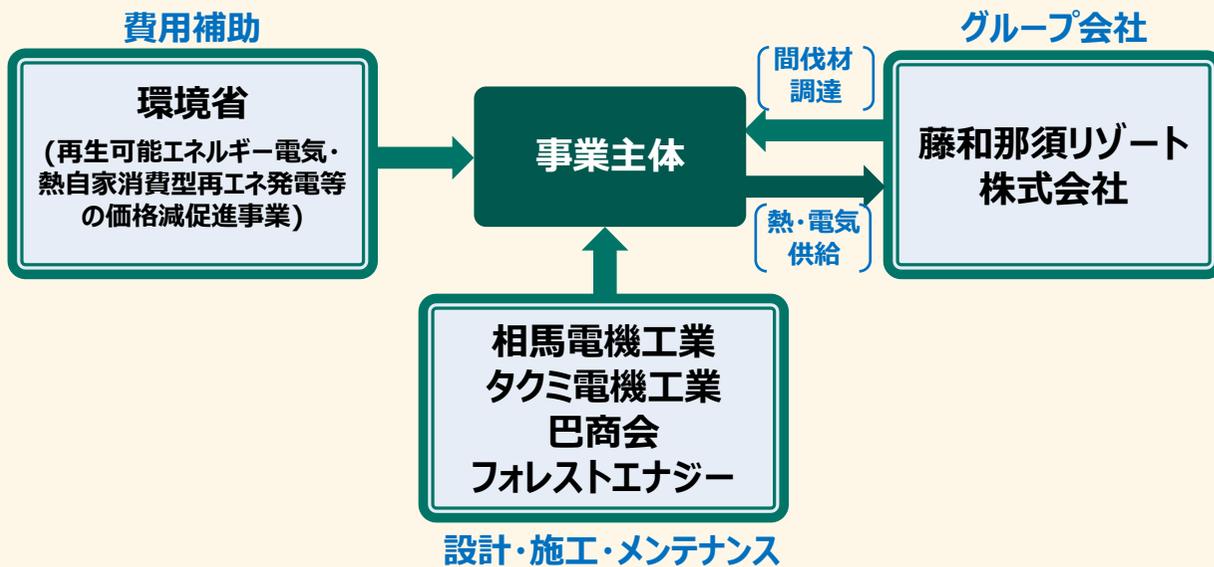


※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。



事例名：リゾート施設での間伐材を利用したバイオマス発電

事業の推進体制



再エネ設備写真



木質熱電供給設備



木質チップ乾燥機



蓄熱タンク



### 事業概要

- 乳牛の糞尿からメタンガスを発生させ、バイオガスコージェネレーションシステムにより発電と温水を活用し、域内での物質・エネルギー循環を行う事業である。年間の発電量は約600世帯分に相当する。
- 2007年に糞尿を発酵させ生物由来のバイオガスを作ることができるバイオガスプラント「中鹿追バイオガスプラント」を稼働、乳牛の糞尿を利用した発電事業を開始。さらに2016年には2カ所目のバイオガスプラント「瓜幕バイオガスプラント」の運転を開始し、合わせて4300頭分の乳牛の糞尿を処理する体制を作り上げた。

事業者	鹿追町
所在地	北海道河東郡鹿追町
施設名(用途)	鹿追町環境保全センター(プラント)

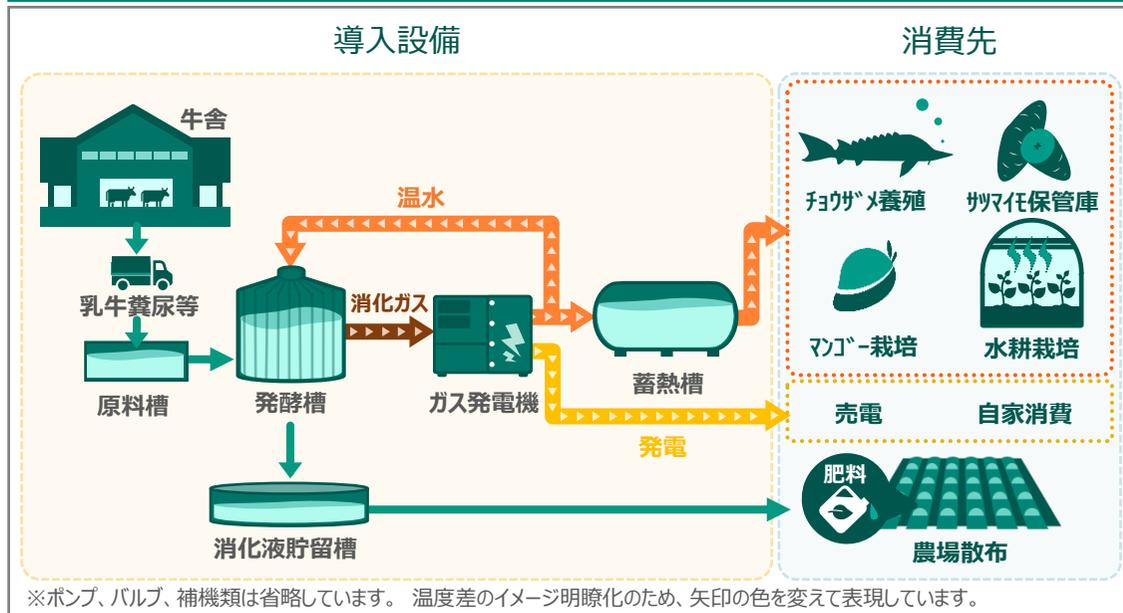
### 導入設備、事業の効果

システム規模	ガス発電機：190 kW×1基、100 kW×1基
熱利用用途	発酵プロセスにおける発酵槽等の昇温
事業費	総事業費：約83,475万円(一部補助金あり) ※税込 (うち補助額：65,248万円 補助率：77.5%)
事業開始	2007年10月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	— t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	— %

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

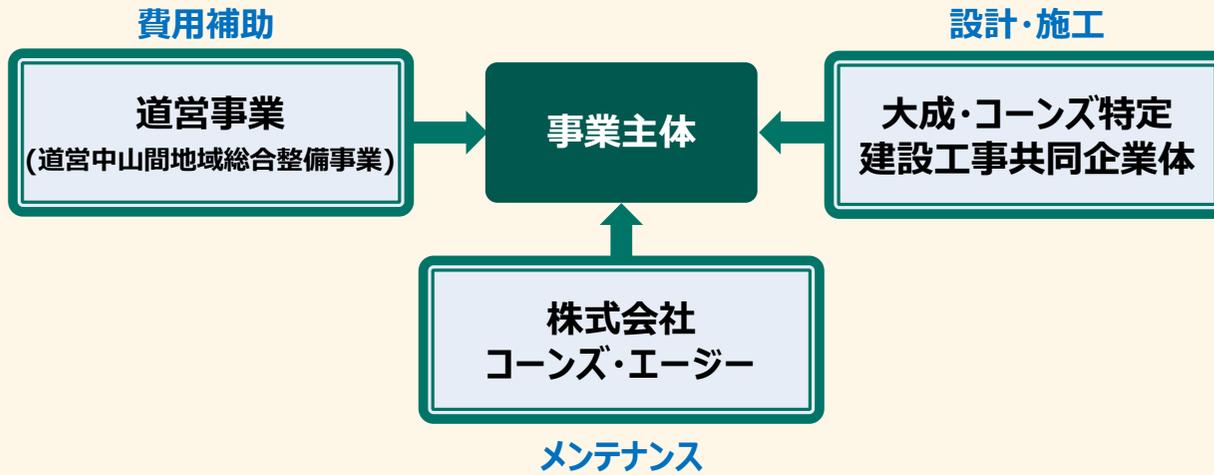
- 平野と高原が広がる鹿追町は農業と酪農が盛んだが、長年にわたって町の経済を支える一方、毎日大量に排出する家畜排せつ物の処理が課題となっていた。
- 原料槽の糞尿が発する硫化水素やアンモニアにより、建屋や装置がさびてしまい、電子機器の基板にも障害を起こし、想定外に修繕費が増える要因になった。
- バイオガスプラントでは発電と同時に大量の熱を排出する。その排熱を利用し新たな産業を育成中。南国の果物であるマンゴーやさつまいもの栽培をはじめ、高級食材のキャビアを生産するチョウザメの養殖も軌道に乗ってきた。この様に新たな産業とセットで事業性を上げている。
- バイオガスに含まれるメタンから水素を作って、燃料電池自動車などに供給する水素エネルギーの活用も試行中。

### システム概要図





事業の推進体制



再エネ設備写真



原料棟（原料槽）



発酵槽（円柱型）



ガス発電機

# 地中熱利用 1

## 事例名：大病院での地中熱の空調・給湯利用



### 事業概要

- ・八幡平市立病院（旧：八幡平市国民健康保険西根病院）の移転新築に伴い、寒冷地での冬期の暖房効率を上げ、ピーク電力削減・省エネルギー・省CO<sub>2</sub>の実現を目的とした事業である。
- ・掘削深度100mのボアホールを120本設置し、さらに建物下の地中にも水平ループ方式の配管を埋設しており、国内最大級規模の地中熱利用事例となっている。
- ・採取した熱は延床面積6,313m<sup>2</sup>の病院棟で冷暖房空調及び給湯に使用し、一部は24時間供給を行う。

事業者	八幡平市
所在地	岩手県八幡平市
施設名(用途)	八幡平市立病院(医療施設)

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

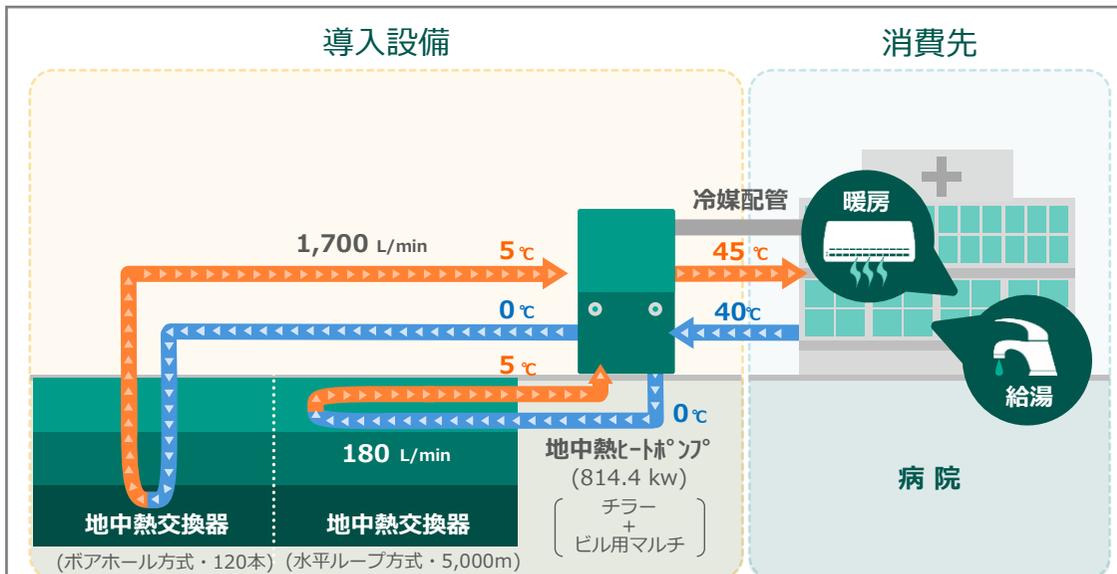
- ・本事業では、建物全体負荷の一部に地中熱ヒートポンプシステムを導入し、設備を長時間稼働させることでエネルギー削減に大きく寄与するという地中熱利用システムのメリットに適した設備計画である。
- ・地中熱利用の認知度の低さや導入へは高いハードルがあるという認識があり、技術革新の伸び悩みや設置に関わる実績数不足の課題があった。本事業で地中熱を公共施設に率先して導入したことにより広報誌やホームページ掲載、市民講座による地中熱利用情報の啓発・普及を積極的に実施した。
- ・既に地中熱利用システムを導入した市庁舎と本事業の施設データは積極的に公開している。本施設は特に大規模施設であり、用途も多岐にわたることから、引き続きデータの情報発信を積極的に実施する。

### 導入設備、事業の効果

システム規模	地中熱ヒートポンプシステム：814.4kW
熱利用用途	施設での空調・給湯利用
事業費	総事業費：約54,669万円(一部補助金あり)※税抜 (うち補助額：約33,693万円 補助率：2/3)
事業開始	2020年8月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約375.8t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	約61%

※{ 1 - (対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量) } x 100

### システム概要図



※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

## 地中熱利用 2

### 事例名：実験室もある事務所での地中熱による空調利用



#### 事業概要

- 事業拡大に伴う事務所移転新築に伴い、積雪寒冷地である北海道において施工実績の少ない省エネルギー向上（ZEB Ready）を実現とした事業である。
- 掘削深度100mのボアホールを26本設置している。
- 採取した熱は実験室・事務室・セミナー室等幅広い居室における冷暖房空調の熱源に使用し、化石燃料は一切使用していない

事業者	N D T S 株式会社(旧:日本動物特殊診断)
所在地	北海道札幌市
施設名(用途)	N D T S 株式会社本社（事務所兼研究施設）

#### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

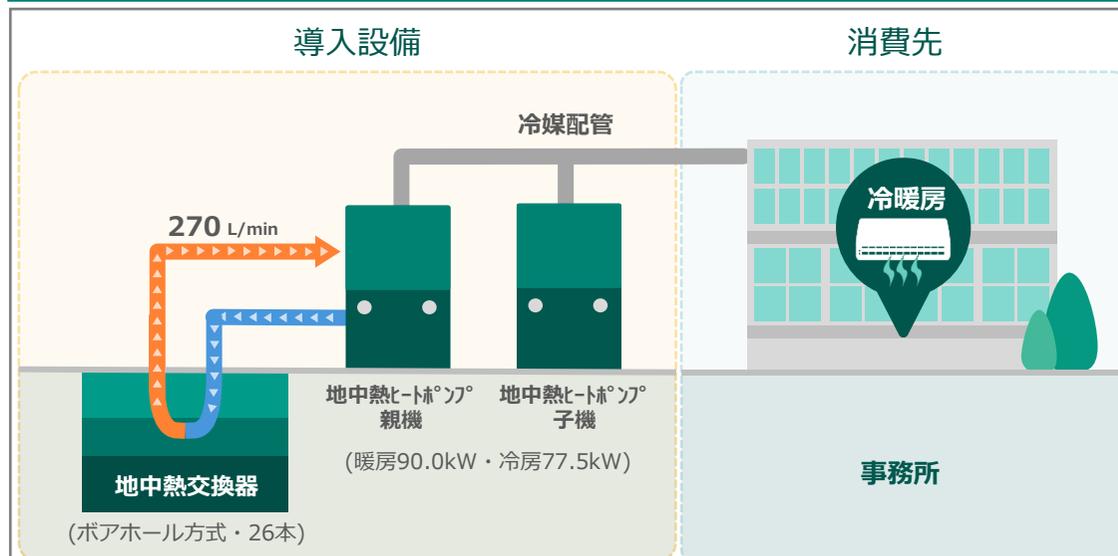
- 積雪寒冷地に位置することから、暖房設備のエネルギー使用量および代替エネルギーの利用が課題となっていた。そこで、新事務所における脱炭素経営の取り組みとして再エネ設備導入等による建築物全体の省エネルギー性能向上を目指した。
- 設備導入後は、現場見学会等を積極的に受け入れ、地中熱やZEB等のエネルギーの普及拡大を目指している。
- RE Actionの取り組みに賛同し、今後は太陽光発電設備、蓄電池の導入や、2050年までに使用する電力を100%再生可能エネルギー由来とする取り組みを図り、現状のZEB ReadyからNearby ZEBへ脱炭素社会実現を推進する予定である（2022.7現在：RE Action申請完了済み）。

#### 導入設備、事業の効果

システム規模	地中熱ヒートポンプシステム：暖房90.0kW, 冷房77.5kW(いずれも子機含む)
熱利用用途	施設での空調利用
事業費	総事業費：非公開 (うち補助額：非公開 補助率：1/3)
事業開始	2022年5月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約19.73t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	57%

※{ 1 - ( 対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量 ) } x 100

#### システム概要図



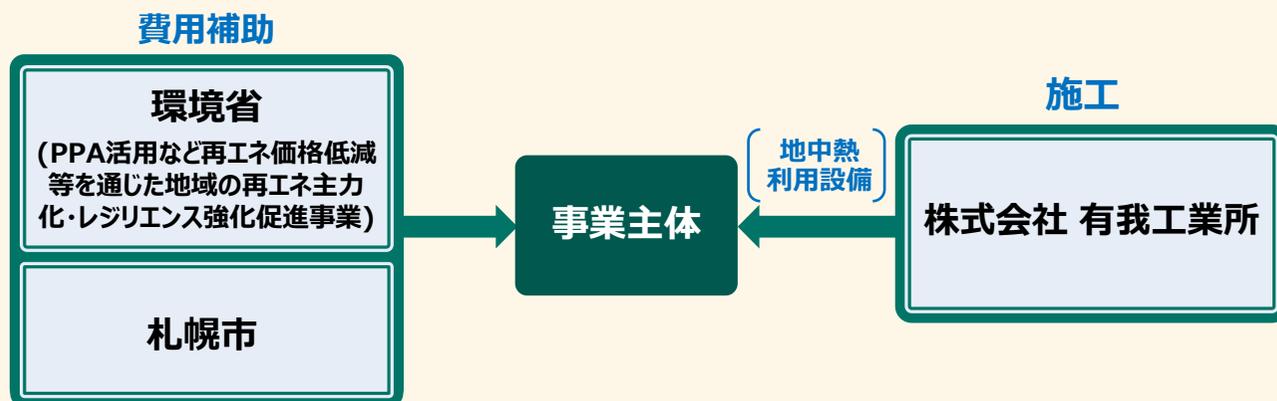
※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

## 地中熱利用 2

事例名：実験室もある事務所での地中熱による空調利用



### 事業の推進体制



### 再エネ設備写真



地中熱ヒートポンプ



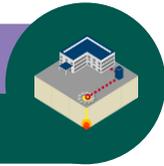
地中熱交換器



地中熱交換器設置用堀削状況

# 地熱（温泉熱）利用 1

## 事例名：福祉施設での温泉熱の給湯利用



### 事業概要

- 温泉施設で排湯している余剰温泉水を利用する事業である。
- 熱交換器を利用して、温水ボイラーへ供給する水の温度を上昇させることで、温水ボイラーの稼働時間を減少させて、ランニングコスト及びCO<sub>2</sub>排出量を削減することを目的としている。

事業者 社会福祉法人篤豊会

所在地 石川県加賀市

施設名(用途) ケアハウス山代温泉ヴィラ(福祉施設)

### 導入設備、事業の効果

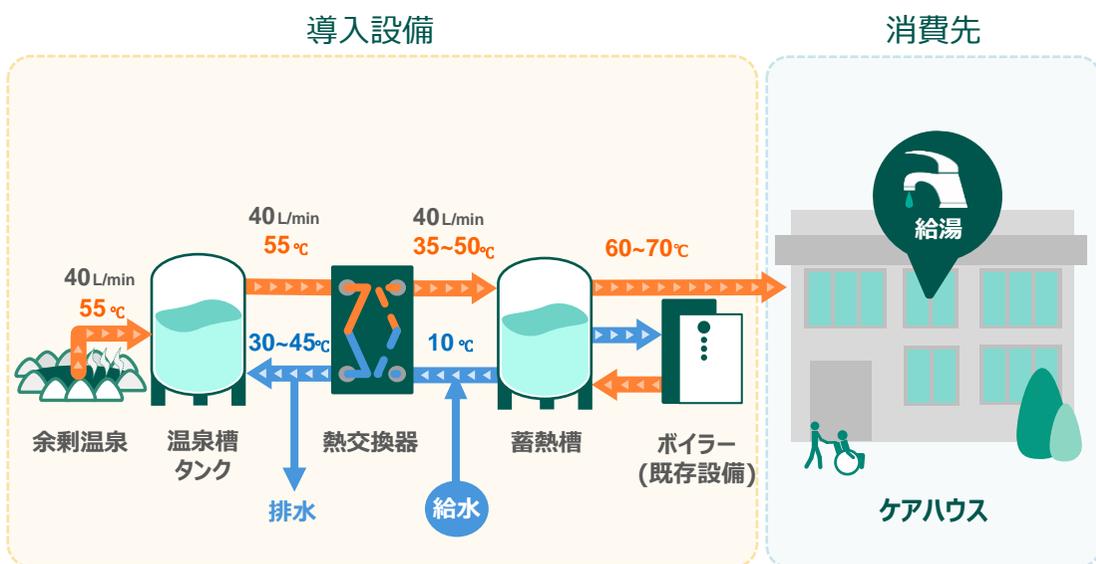
システム規模	プレート式熱交換器：97.7kW、循環ポンプ：0.75kW等
熱利用用途	施設での給湯利用(熱交換により浴室と厨房の食器洗いで使用する給湯の補給水温度を上昇させる)
事業費	総事業費：約820万円(一部補助金あり) <sup>※</sup> 税抜 (うち補助額：410万円 補助率：1/2)
事業開始	2020年2月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約41.1t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率 <sup>※</sup>	19%

<sup>※</sup>{ 1 - (対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量) } x 100

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 温泉設備の保全を依頼している業者より、以前から夜間に廃棄している温泉水の利用について提案を受けていた。しかしイニシャルコストやコスト回収等の費用面の問題もあり、導入については話が前に進まずにいたところ、改めて本補助事業を活用した提案を受け導入する運びとなった。
- 加賀市は温泉熱源を豊富に有し、余剰及び廃熱の温泉熱の有効活用のために検討は行われてきたが実績が乏しく、導入後のデータもない状態であった。
- 本設備の導入後はデータ・ノウハウ・設備機器の有効活用等、事業結果のデータに基づき、同法人の施設をはじめ加賀市内の温泉地で温泉熱の利用促進を検討する。本事業はランニングコスト・CO<sub>2</sub>排出量の削減を内外ともにアピールできる、モデルケースと位置付けている。

### システム概要図



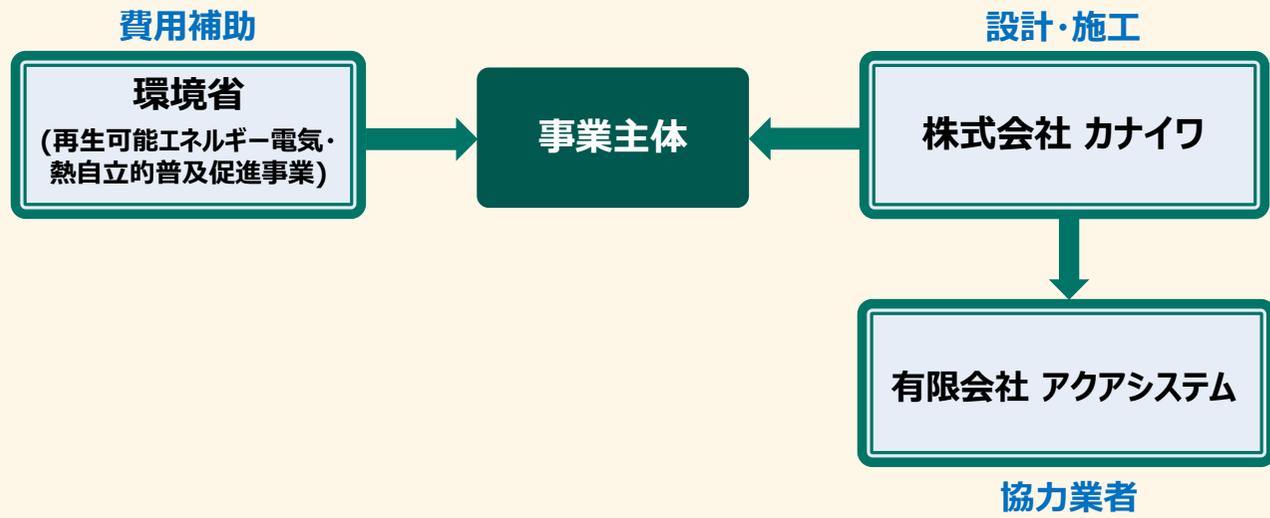
<sup>※</sup>ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# 地熱（温泉熱）利用 1

## 事例名：福祉施設での温泉熱の給湯利用



### 事業の推進体制



### 再エネ設備写真



熱交換器



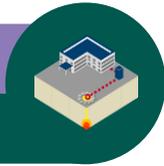
温泉槽



源泉水槽

## 地熱（温泉熱）利用 2

### 事例名：温浴施設での温泉熱の給湯利用



#### 事業概要

- 浴用利用の余剰分の温泉排湯を上水予熱・給湯へ利用し、CO2排出量の削減とランニングコストの低減を目指した事業である。
- 加温設備をボイラーから温泉熱利用ヒートポンプへ変更し省エネ化。
- 給湯用補給水を温泉熱を利用して23℃程度まで予熱して利用。
- 温泉熱で予熱した補給水をさらにヒートポンプで39℃～44℃程度まで予熱し、ボイラーの灯油使用量を削減を図った。

事業者	株式会社旅館たにがわ
所在地	群馬県利根郡みなかみ町
施設名(用途)	別邸 仙寿庵(宿泊温泉施設)

#### 導入設備、事業の効果

システム規模	熱交換器：296kW×5台 水熱源ヒートポンプ：98.2kW 等
熱利用用途	施設での給湯利用、温泉水加温、浴槽水加温
事業費	総事業費：5,900万円(一部補助金あり)※税抜 (うち補助額：3,270万円 補助率：2/3)
事業開始	2022年3月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約89.5t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	約9.55%

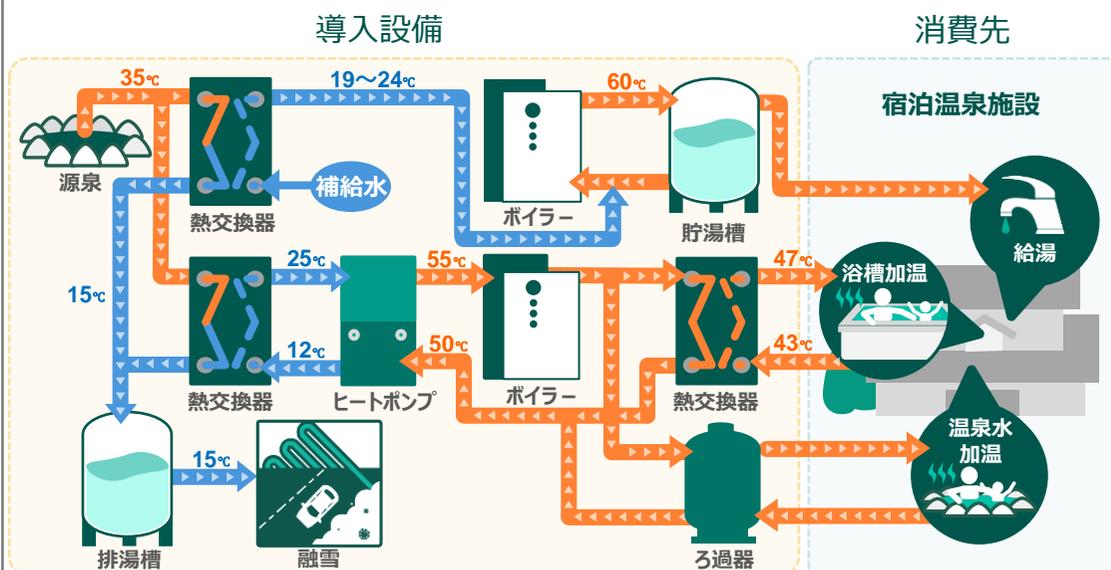
※{ 1 - ( 対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量 ) } x 100

#### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

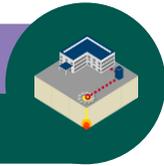
- かつては未利用の温泉を川に放流する一方で、給湯や温泉の加温に灯油を利用していた。光熱費低減を目指し、維持管理会社へ相談したことから取組実現につながった。
- 温泉スケール、バイオフィルムの付着が多いので、熱交換器の清掃が必要であり、2カ月に1回くらいの清掃を行っている。
- 日本では数少ないGREEN KEY※ 認証を取得し、環境への対策のブランド化をすすめたPRを図る。

※一般社団法人JARTAが運営する国際的エコラベル  
ホテルなどのホスピタリティー業界に属する施設に求められる高い環境基準を厳格に審査している。

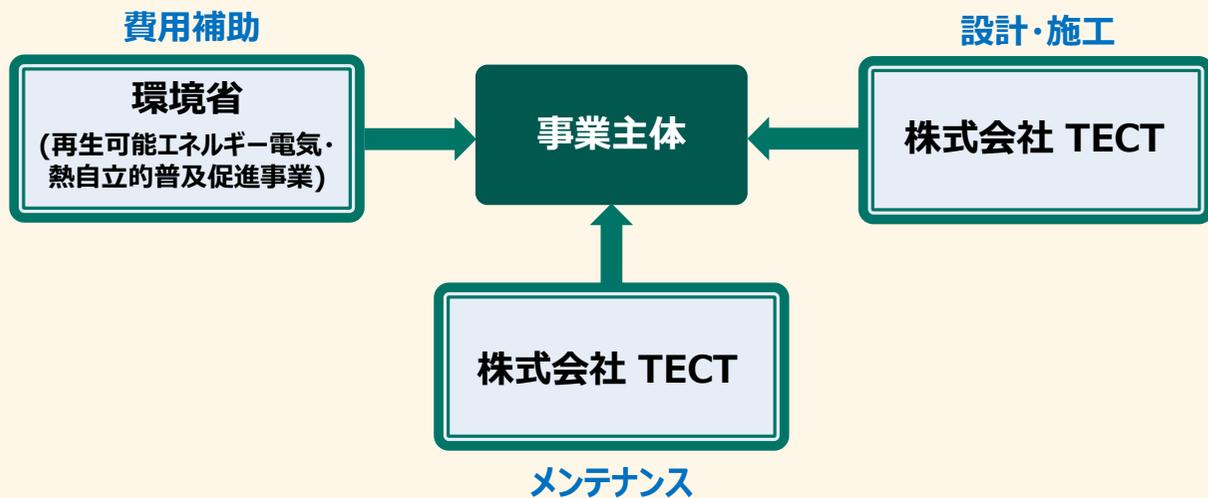
#### システム概要図



※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。



### 事業の推進体制



### 再エネ設備写真



熱交換器



排湯槽・貯湯槽



ヒートポンプ

## 地熱（温泉熱）利用 3

## 事例名：温泉熱利用による脱炭素型施設園芸実践事業



## 事業概要

- 脱炭素型施設園芸を実現することによるゼロカーボン野菜としての高付加価値化と、社会課題解決への貢献を目的として本事業を実施した。
- 温泉熱とバイオマス熱をハウスの暖房用熱源として利用し、通年ミニトマトを栽培する。
- 温泉熱を温風に変換するグリーンソーラーと、農業残渣である小麦くずを燃焼して温風を発生させるバイオマスバーナーを導入した。

事業者	株式会社アルプス技研
所在地	北海道河東郡音更町
施設名(用途)	アルプス技研ファームとかち(農業施設)

## 導入設備、事業の効果

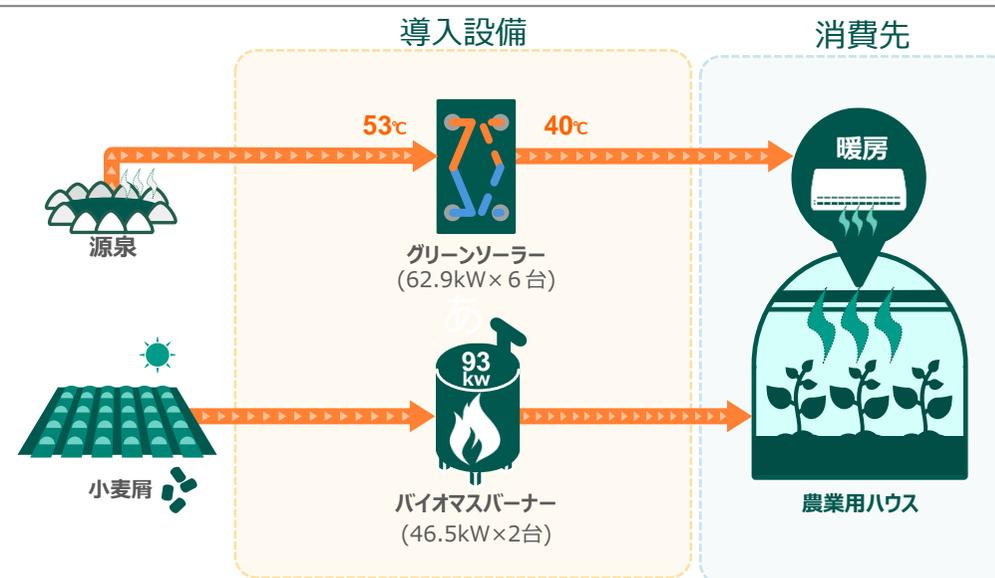
システム規模	グリーンソーラー：62.9kW×6台 バイオマスバーナー：46.5kW×2台
熱利用用途	ミニトマト栽培用ハウスの暖房
事業費	総事業費：3,319万円(一部補助金あり)※税抜 (うち補助額：1,660万円 補助率：1/2) ※未確定
事業開始	2024年11月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	83.7t-CO <sub>2</sub> /年(計画値)
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※1	92.2%(計画値)

※1  $\{ 1 - ( \text{対象設備の導入後CO}_2\text{排出量} / \text{対象設備の導入前CO}_2\text{排出量} ) \} \times 100$

## 取組のきっかけ、課題/工夫点等

- 土地の賃貸人である農業協同組合が自家源泉を有しており、既に温泉熱を利用していたこと・自身で配管を新設すれば無償で提供を受けられること等から、温泉熱の活用を決めた。
- 温泉熱のみではピーク時の熱需要を賅えないため、農業協同組合から小麦くずを安価に購入できること・地元の鉄工所がバイオマスバーナーを製造していたこと等から、小麦くずも熱源として活用することとした。
- 複数熱源を導入することでハウスの全熱需要を再エネ熱で賅い、ゼロカーボン野菜としてのブランド化や高付加価値化を実現している。
- 寒冷地であることを考慮したシステム・設備の設計や、断熱性能の高いハウスの導入等により、寒冷地でも十分な温度の熱を供給している。
- ゼロカーボン野菜として販売することにより町の魅力発信を図るほか、本事業を通じて育成された人材を他の農業生産者に派遣することで再エネ導入の促進・地域農業の発展等も図ることを想定している。

## システム概要図

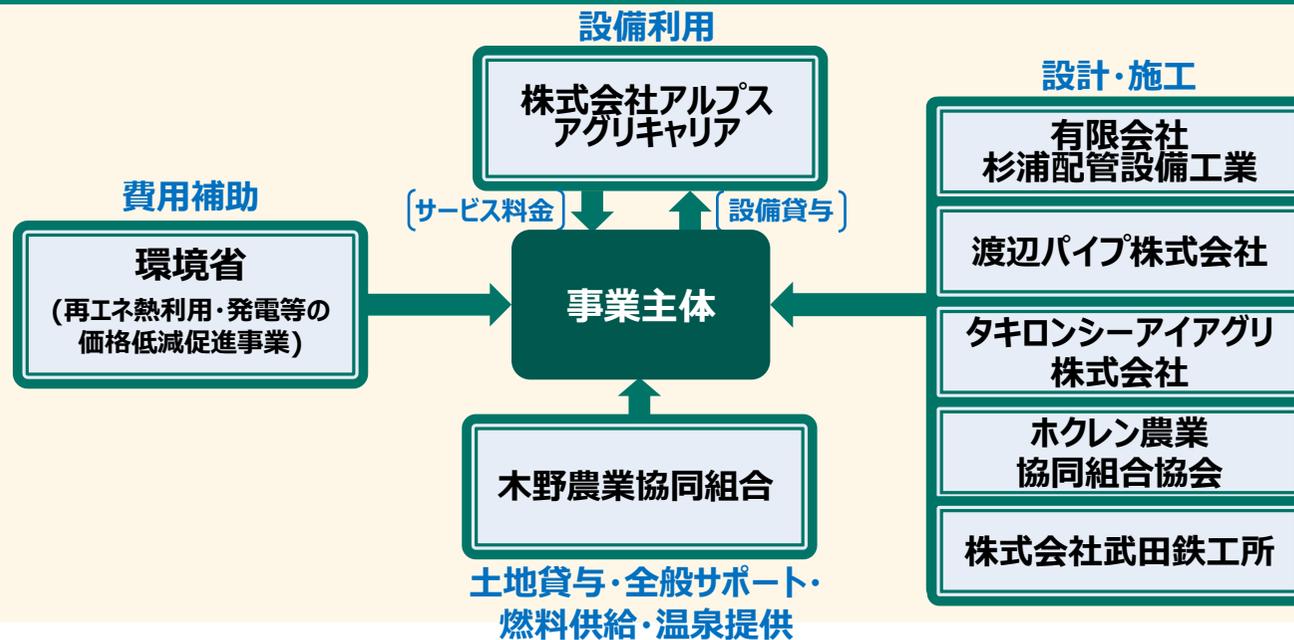


※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。



## 事例名：温泉熱利用による脱炭素型施設園芸実践事業

### 事業の推進体制



### 再エネ設備写真



グリーンソーラー



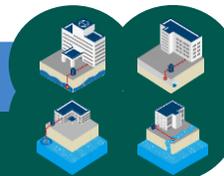
バイオマスボイラー



温水配管

# 温度差エネルギー利用 1

## 事例名：工場での井戸水の空調利用



### 事業概要

- 企業方針である地球環境保全への配慮及び工場全体での電気使用量の削減を目的とした事業である。
- 地域資源である井戸水を用いて水冷式ヒートポンプ機で不凍液を冷却または加熱し、室内機へ冷気または暖気を送り込む一連の空調システムを導入している。
- 井戸水を利用することで安定した熱源を確保し、工場の厳しい温度管理を維持できている。

事業者	北陸電気工業株式会社
所在地	富山県下新川郡朝日町
施設名(用途)	北陸電気工業株式会社朝日工場(製造施設)

### 導入設備、事業の効果

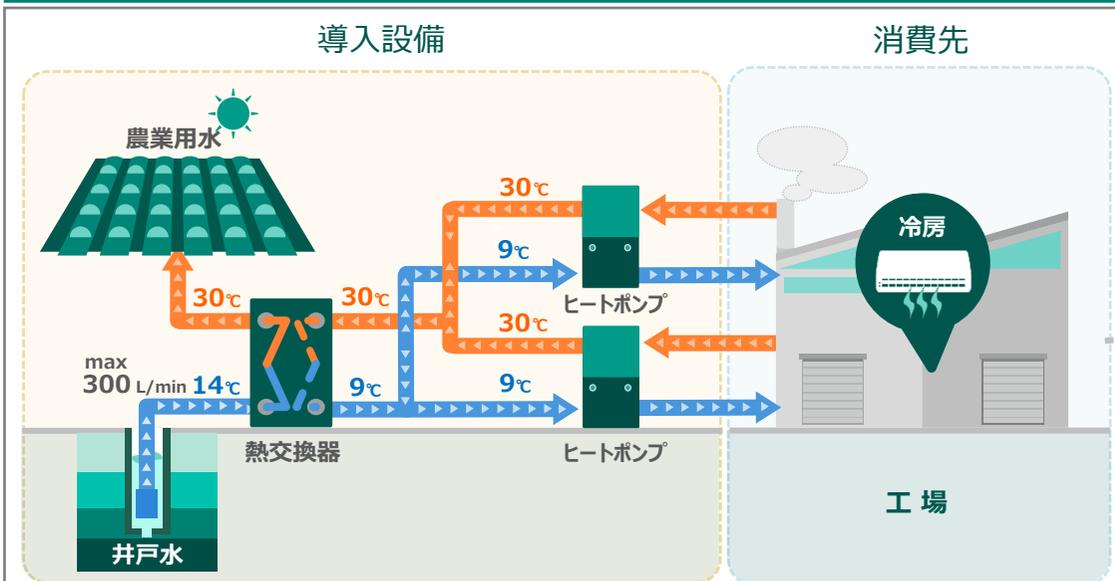
システム規模	水冷ヒートポンプ：224kW
熱利用用途	施設の1室（400m <sup>2</sup> ）での空調（冷暖房）利用
事業費	総事業費：約9,800万円(一部補助金あり) ※税抜 (うち補助額：2,899万円 補助率：1/3)
事業開始	2020年2月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約82.1t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	17%

※{ 1 - ( 対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量 ) } x 100

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 地域資源である井戸水を利用するにあたっては地域住民、自治体との合意形成が不可欠であったため、小まめに説明会等を開催した。
- 本設備導入によって社内の環境意識が高まり、省エネ・再エネに関する委員会設置に繋がった。本委員会では再エネ・省エネに関する情報交換を図り、グループ内別工場での本設備導入も検討している。
- 地元大学や地元企業からなる「富山県地中熱利用研究会」と連携し、普及促進を目的として地中熱・温度差エネルギー利用技術の発信を行っている。

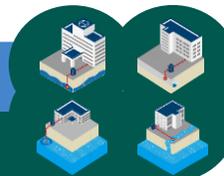
### システム概要図



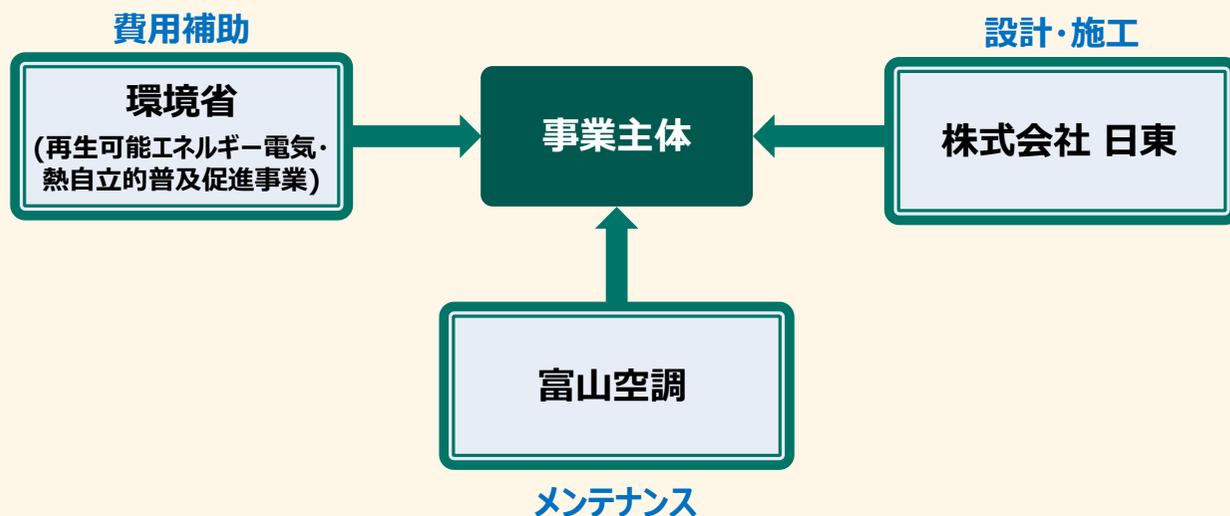
※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# 温度差エネルギー利用 1

## 事例名：工場での井戸水の空調利用



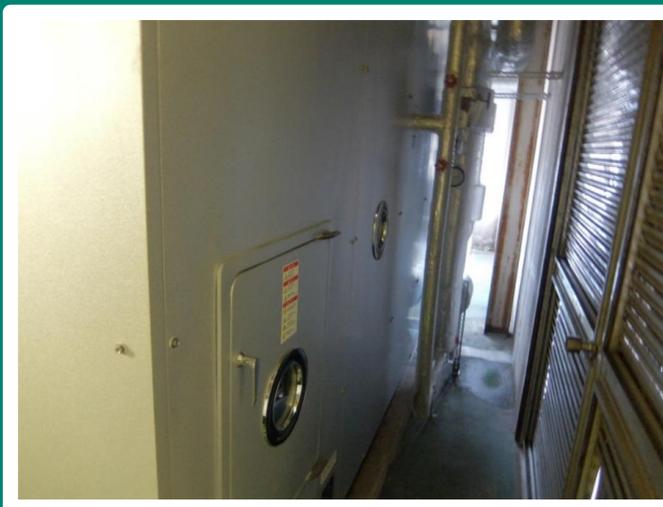
### 事業の推進体制



### 再エネ設備写真



熱交換器・クーリングタワーシステム



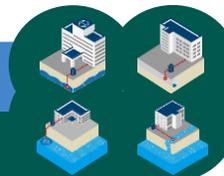
水冷ヒートポンプ式空調機



定圧給水ユニット

## 温度差エネルギー利用 2

### 事例名：町立図書館での井戸水の空調利用



#### 事業概要

- 豊富な自噴井戸・地下水の有効活用及び施設のランニングコスト削減を目的とした事業である。
- 自噴水を利用した熱利用システムを生涯学習センター内併設の町立図書館に導入し、外気温と水温の温度差を利用して図書館内開架スペースの空調（冷暖房）に利用している。
- 本設備導入により、ガスヒートポンプを導入した場合に比べてランニングコストを大きく削減できている。

事業者	市川三郷町
所在地	山梨県西八代郡市川三郷町
施設名(用途)	市川三郷町生涯学習センター(文化施設)

#### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

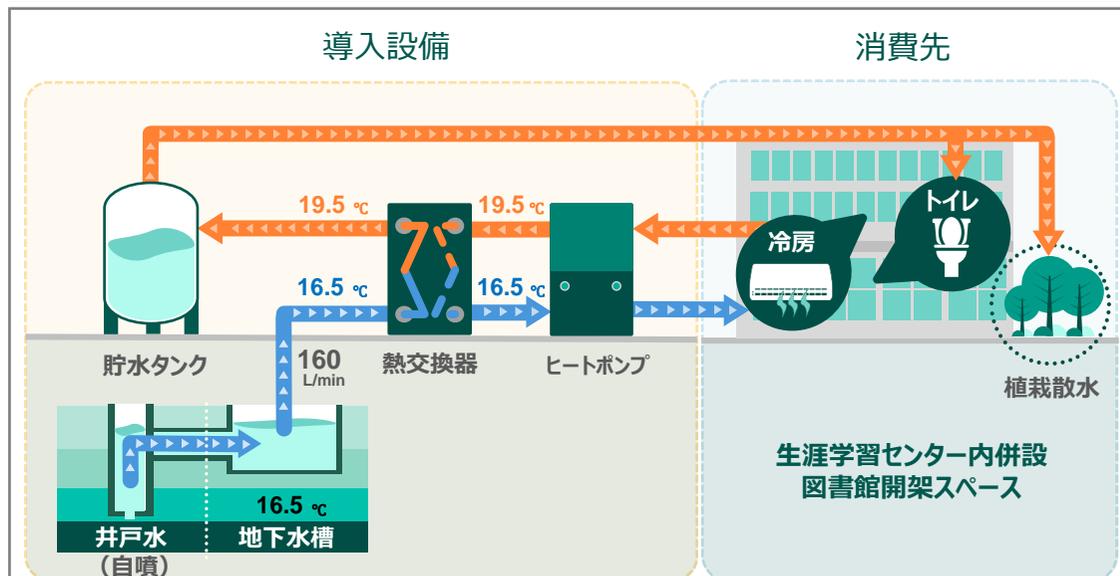
- 製紙工場跡地に本施設を建設するにあたり、工場用水として豊富な自噴井戸が複数あり、トイレ等の洗浄水以外の利用方法を模索していた。補助事業に採択されたことで、もう1つの検討課題であった建設コスト及び施設のランニングコストの削減にもつながった。
- 事業実施にあたり地域の合意形成は問題なかった。昔から地下水が豊富な地域で井戸があったことや製紙工場で井戸水が使用されていたことは地元でよく知られており、井戸水を使用することについて地元や議会からの反対はなく、むしろ地元資源の活用という点で歓迎された。
- 自噴水の活用は認知度が極めて低いため、施設入口でイラストを用いてシステムを説明するとともに、見える化装置を設置し、分毎の水温やエネルギー消費量、使用した水の量等を利用者に公開し、普及啓発を行っている。

#### 導入設備、事業の効果

システム規模	ヒートポンプ：冷房能力67kW、暖房能力77.5kW
熱利用用途	生涯学習センター内併設の町立図書館（開架スペース）での空調（冷暖房）利用
事業費	総事業費：約3,985万円(一部補助金あり)※税抜 (うち補助額：2,074万円 補助率：2/3)
事業開始	2019年10月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約31.3t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	86%

※{ 1 - (対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量) } x 100

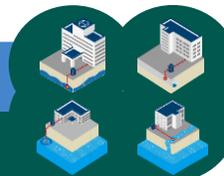
#### システム概要図



※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

## 温度差エネルギー利用 2

### 事例名：町立図書館での井戸水の空調利用



#### 事業の推進体制



#### 再エネ設備写真



ヒートポンプ



熱交換器



自噴井戸

# 温度差エネルギー利用 3

## 事例名：上下水道局庁舎空調熱源への下水熱利用



### 事業概要

- 「大気に比べ冬は暖かく、夏は冷たい性質」や「日々の生活から得られる安定的かつ豊富」などの下水熱が持つ利点を活かし、この温度差エネルギーをヒートポンプで活用することにより、省エネ・省CO<sub>2</sub>効果に取り組んだ事業。
- 下水の熱をヒートポンプ熱源とし、空調利用するシステム。

事業者	富山市上下水道局
所在地	富山県富山市
施設名(用途)	富山市上下水道局庁舎(庁舎)

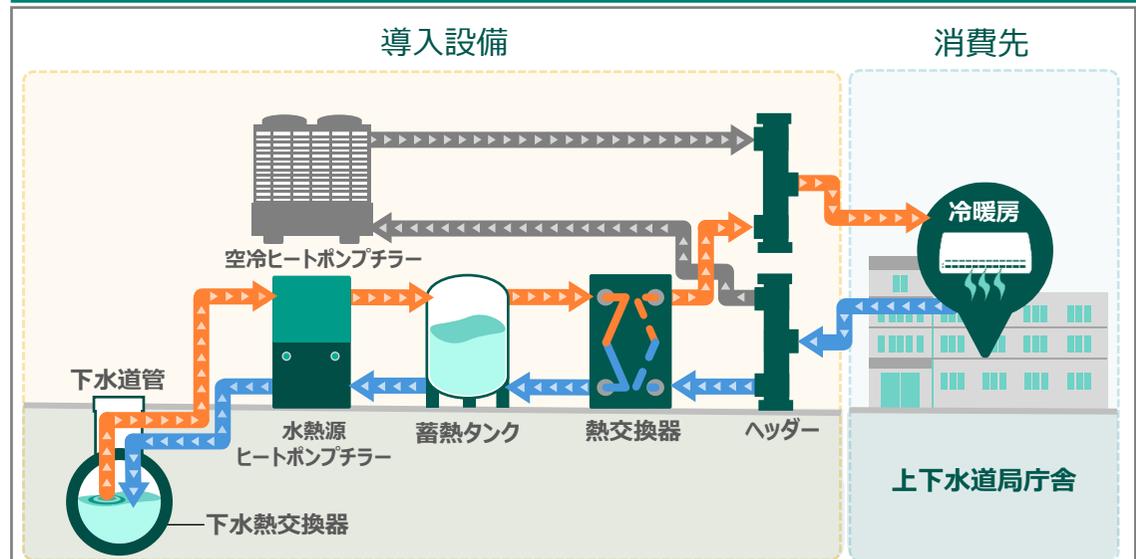
### 導入設備、事業の効果

システム規模	水熱源ヒートポンプチラー：冷房63.2kW、暖房70.6kW
熱利用用途	庁舎での空調（冷暖房）利用
事業費	総事業費：約42,347万円 (一部補助金、市単独工事含む) ※税抜 (補助額：16,902万円 補助率：1/2)
事業開始	2022年12月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	— t-CO <sub>2</sub> /年（検証中）
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	— %

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 上下水道施設では多くのエネルギーを消費することから、環境負荷の軽減に配慮した事業の推進や、経営の効率化は重要な課題である。老朽化した空調設備の更新に合わせ、下水管を流れる下水の熱エネルギーの有効活用に取り組んだ。
- 初期投資は高むこととなるが、ランニングコストを考えると、結果として経費削減につながるものと考えた。下水熱利用は全国的にも事例が少ないため、上下水道局庁舎で活用し、事業効果を示していく。
- 老朽化した下水管の長寿命化を目的とした、管路更生と同時に行うことで、イニシャルコストを抑え導入した。

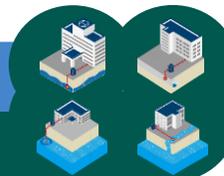
### システム概要図



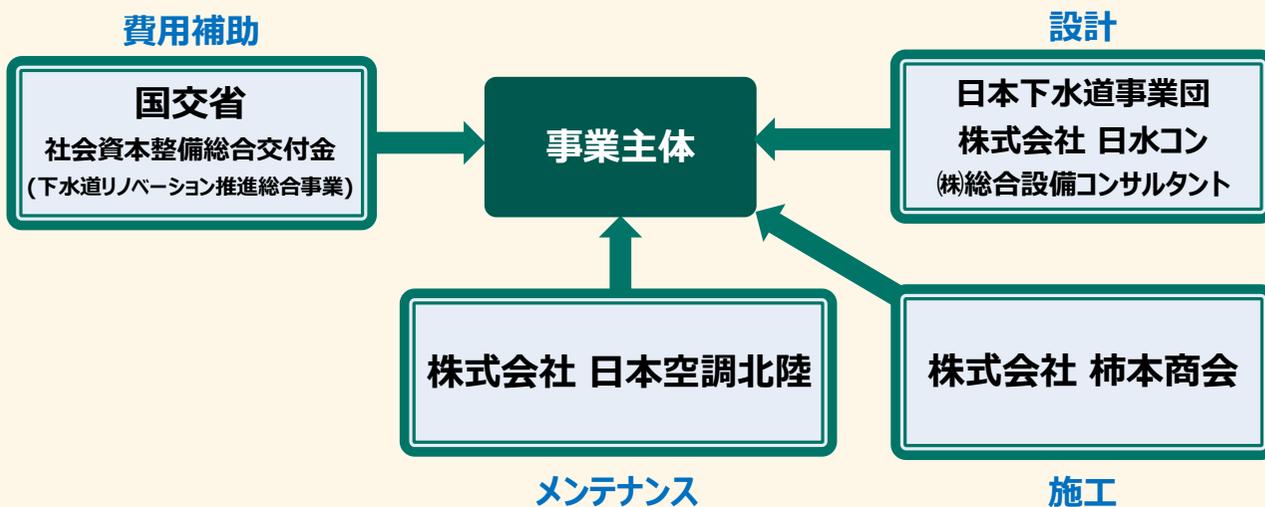
※冷熱・温熱利用は季節により切り換え、逆の動きとなる（上図は冬季を表す）  
※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# 温度差エネルギー利用 3

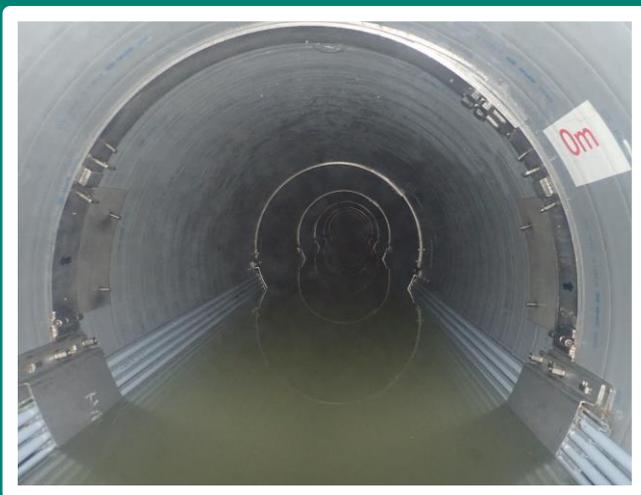
## 事例名：上下水道局庁舎空調熱源への下水熱利用



### 事業の推進体制



### 再工ネ設備写真



下水熱交換器（採熱管一般部）



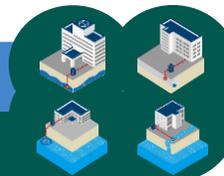
下水熱交換器（採熱管ヘッダー部）



水熱源ヒートポンプチラー

# 温度差エネルギー利用 4

## 事例名：下水熱の未利用エネルギー活用による熱供給



### 事業概要

- 大阪駅前において大規模ターミナル駅直結の都市公園としては世界最大級の規模となる約4.5haを計画し、延べ床面積55万㎡を超えるオフィス・商業施設・中核施設・ホテル・分譲住宅を一体的に整備する。
- 地域冷暖房、CGS、帯水層蓄熱やバイオガスといった、複数のシステムを最適運用するために、エネルギーデータの一元管理、PDCAサイクルによる環境負荷低減を行うエネルギーマネジメントプロジェクト。

事業者	うめきた 2 期開発事業者JV
所在地	大阪府大阪市
施設名(用途)	グラングリーン大阪(商業・宿泊・業務施設・住宅)

### 導入設備、事業の効果

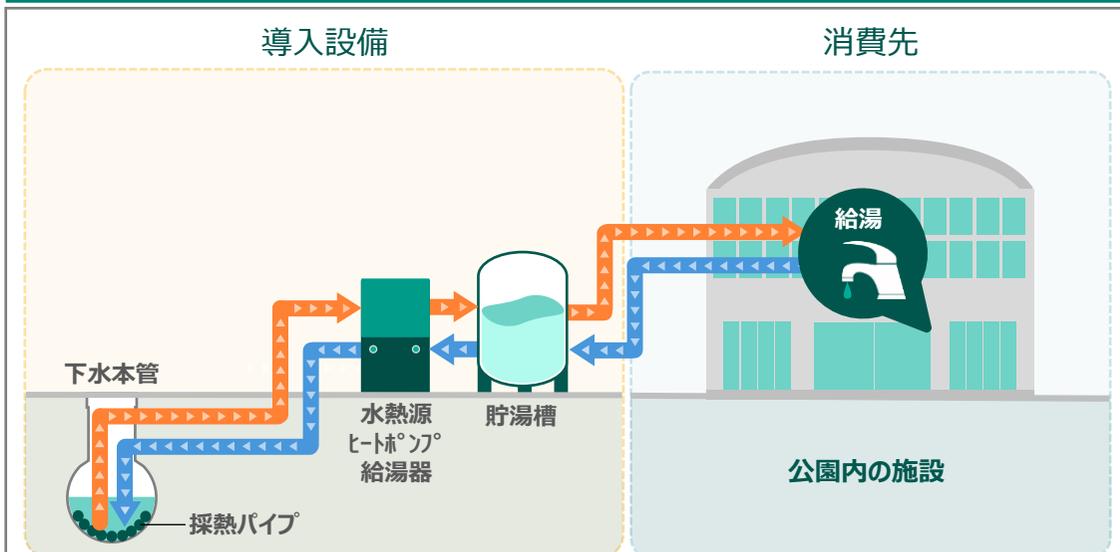
システム規模	下水熱ヒートポンプシステム：45kW
熱利用用途	公園内の施設で給湯利用
事業費	—
事業開始	2024年9月～(予定)
CO <sub>2</sub> 削減効果	62.1t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	65%

※{ 1 - ( 対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量 ) } x 100

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 南北公園の間を横断する下水インフラ2200φを活用し、下水熱を公園内の施設でヒートポンプ給湯システムの熱源水として利用、都市公園内での環境負荷の低減も図る。
- 平成30年の下水道管渠内への熱交換等の設置に関する実施要綱の施行後、大阪市の民間開発として初の先導的取り組みを行う。
- 下水管路内占用、道路占用、公園内占用等の各種占用手続きが必要であることと、再開発工事に合わせて、熱源水配管工事等を同時に実施することによる工事調整が課題。

### システム概要図

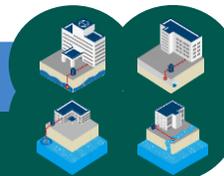


※下水熱利用に係るシステムに限定した記載としています。

※システム構成を簡略化、ポンプ等は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# 温度差エネルギー利用 4

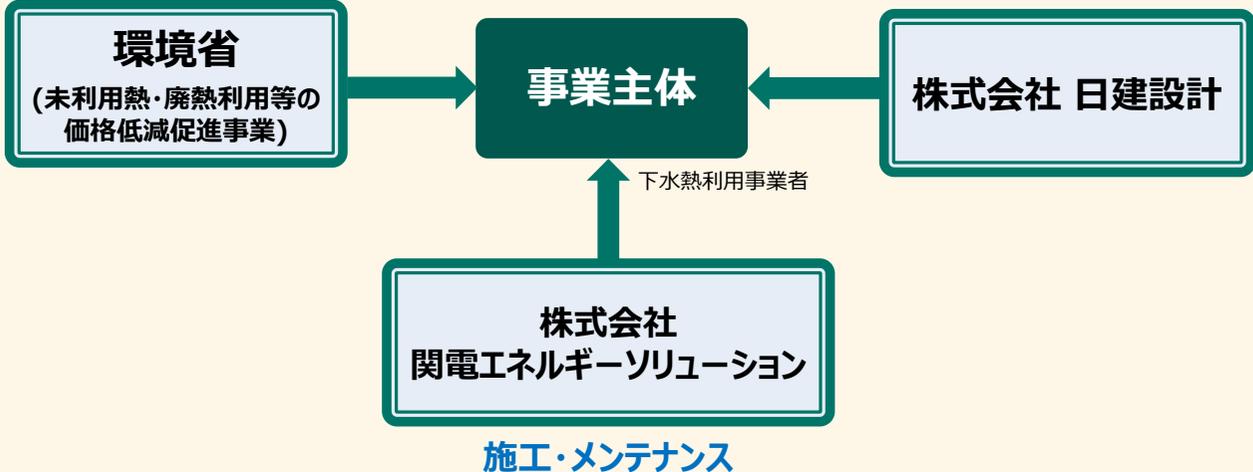
## 事例名：下水熱の未利用エネルギー活用による熱供給



### 事業の推進体制

費用補助※下水熱利用部分

設計※大屋根施設を除く公園施設全体



### 再エネ設備写真



採熱パイプ(施工中)



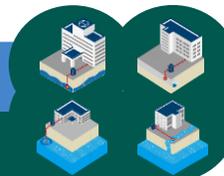
水熱源ヒートポンプ給湯器



貯湯槽

# 温度差エネルギー利用 5

## 事例名：河川水熱を利用した地域熱供給システム



### 事業概要

- 複数の建物で使用する空調などの冷水、温水を熱供給プラントで集中的に製造し、地域導管を通じて複数の施設へエネルギーを安定して供給する熱供給事業。
- 冷却塔や室外機を設置せず100%河川水熱に依存した熱源システムとしては全国初となる。
- 電力負荷平準化を図るためビル地下躯体を利用した大規模蓄熱システムの採用や、変電所排熱利用など、地球環境にやさしく、高い省エネルギー性を実現。

事業者	株式会社関電エネルギーソリューション
所在地	大阪府大阪市
施設名(用途)	中之島二・三丁目地域(商業施設、鉄道駅舎、宿泊施設等)

### 導入設備、事業の効果

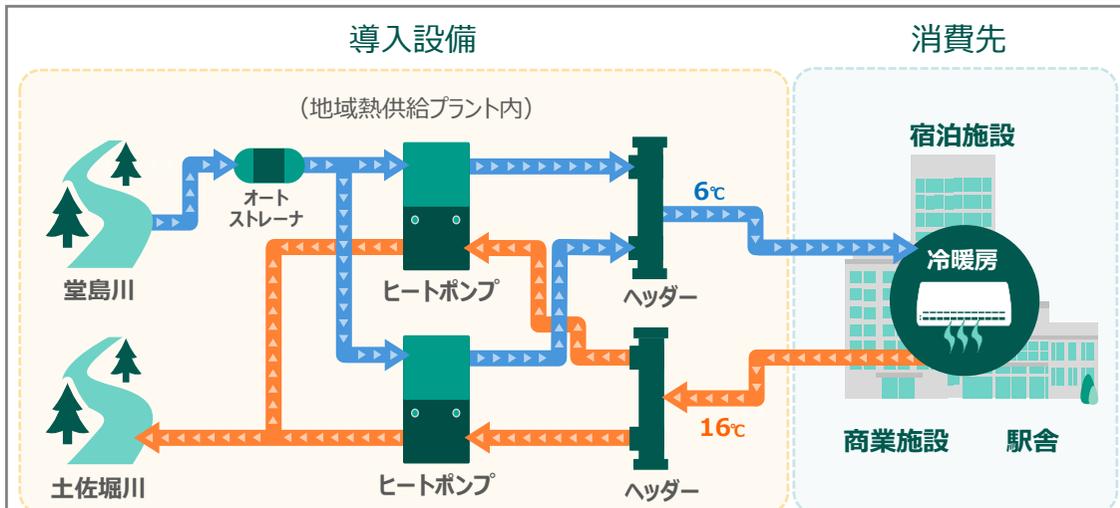
システム規模	供給能力：冷却 98,446MJ/h、加熱 64,912MJ/h 蓄熱槽：冷水槽 1,734m <sup>3</sup> 、冷温水槽 4,366m <sup>3</sup>
熱利用用途	地域内の業務・商業・宿泊・文化各施設、ならびに鉄道駅舎の空調および給湯利用
事業費	— 円
事業開始	2005年1月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約2,018t-CO <sub>2</sub> /年
施設のCO <sub>2</sub> 削減率	37.7%

※上記のシステム規模、CO<sub>2</sub>削減効果、施設のCO<sub>2</sub>削減率は、中之島二・三丁目地域のうち、フェスティバルタワープラントのみを対象としています。  
※上記のCO<sub>2</sub>削減効果、施設のCO<sub>2</sub>削減率は、関西電力送配電線の2022年度排出係数をもとに算定しています。

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 大阪は東京と比較して気温が高く河川が多いことから河川水に着目した。
- 大気と比べて夏は冷たく冬は暖かい河川水を冷却水・熱源水として利用することで、個別熱源方式と比べフェスティバルタワープラントのみで約37%の省エネを達成している。
- 冷却塔を設置せず大気へ排熱を行わないため、ヒートアイランド抑制にも貢献している。
- 河川水配管内にスポンジボールを投入し、熱源機廻りで循環させ、異物や生物が熱源機内へ付着するのを防いでいる。
- 河川への排水では、生態系に影響を与えないよう排水量・温度を管理している。

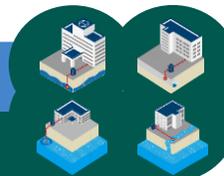
### システム概要図



※地域熱供給システムのうち、河川水の熱源利用に関する部分のみを記載したイメージ図です。  
※システム構成を簡略化し、ポンプ、蓄熱槽等は省略。また、温度差のイメージ明瞭化のため矢印の色を変えて表現しています。  
※この概要図は夏季(冷熱利用時)のものであり、冬季(温熱利用時)は矢印の色が逆になります(温度も夏季とは異なります)。

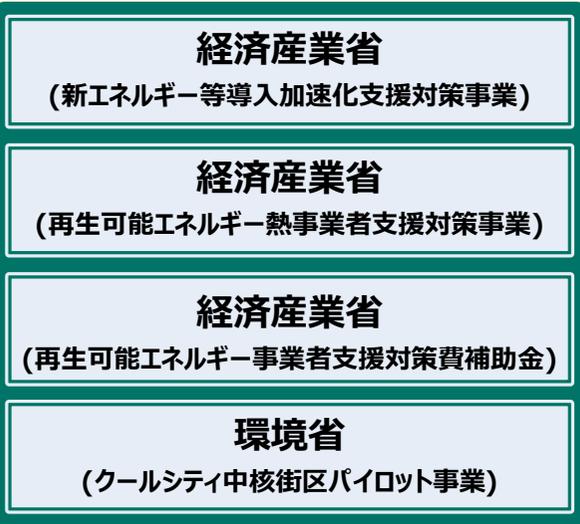
# 温度差エネルギー利用 5

## 事例名：河川水熱を利用した地域熱供給システム



### 事業の推進体制

#### 費用補助



**事業主体**  
メンテナンス含む

企画・技術支援

関西電力 株式会社

設計

株式会社 日建設計

施工

新菱冷熱工業 株式会社  
※他



※フェスティバルタワー西プラントの施工を担当

### 再エネ設備写真



河川水取水配管



河川水ポンプ



河川水熱交換器

# 温度差エネルギー利用 6

## 事例名：河川水の未利用エネルギー活用による熱供給



### 事業概要

- 富山県・富山市が「とやま都市MIRAI計画」として再開発を推進した富山駅北地域で、その先導的役割を担う「富山市芸術文化ホール」商業・業務ビルの「アーバンプレイス」「オークスカナルパークホテル富山」及び、先端医療設備を設置した「富山赤十字病院」とその周辺において、未利用エネルギーである「いたち川」の河川水を利用した地域熱供給事業。
- 夏期は外気温より低く、冬は外気温より高いという河川水の特徴を利用し、ヒートポンプで冷暖房用、給湯用として冷温水を供給。

事業者	北電産業株式会社
所在地	富山県富山市
施設名(用途)	とやま都市MIRAI計画(商業・業務・医療施設)

### 導入設備、事業の効果

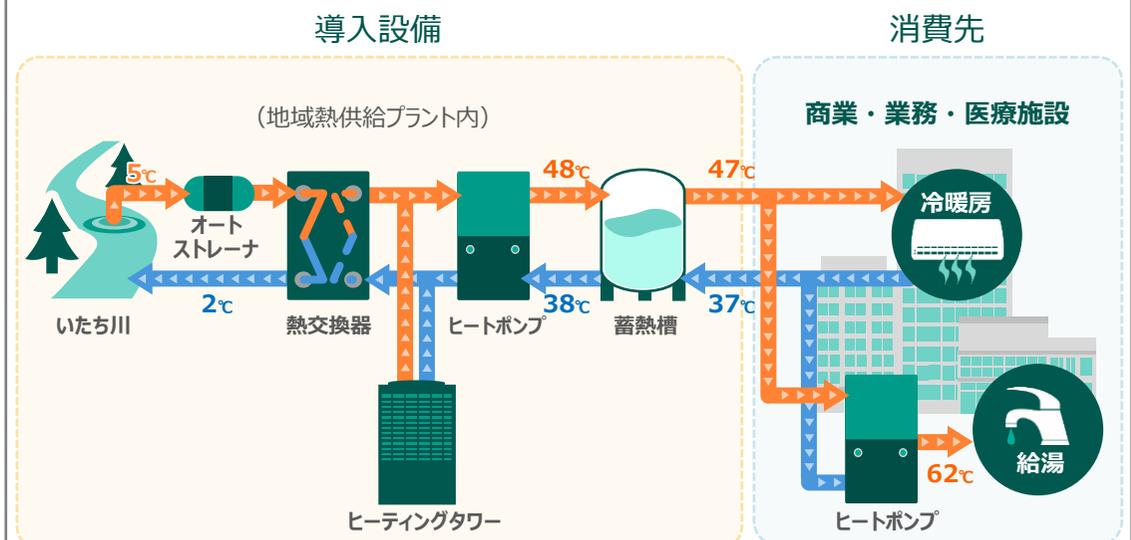
システム規模	電気式ヒートポンプ 冷却能力：28GJ/h、加熱能力：23GJ/h
熱利用用途	地域熱供給としての空調利用
事業費	総事業費：約400,000万円（I期工事） （うち補助額：約60,000万円 補助率：15%）
事業開始	1996年7月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	非公開
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率*	23%（2021年度実績 一次エネルギー換算値）

※個別熱源システムとの比較による試算

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 河川水を利用することで、一般的なビルの冷暖房システムと比べ、約10%の省エネルギー効果があり、電気のみによる熱供給システムであることから、環境面においても二酸化炭素や窒素酸化物等の有害物質の排出が抑制されるクリーンなエネルギーシステムとなっている。
- 熱源に河川水を利用し、プラントには蓄熱槽を設置している。熱源機器は、電気式ヒートポンプのみで深夜電力を有効活用した蓄熱運転を行っている。給湯は温水を熱源とした給湯用ヒートポンプで供給。
- 取水規程には、河川水温が4℃未満では取水を停止することを定めており、冬期の降雪時等において、河川水利用が制限されることがある。取水規程による取放水量・取放水温度差・河川流量・河川温度および供給冷水・温水温度など常時監視している。

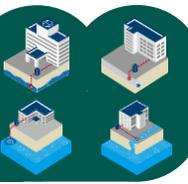
### システム概要図



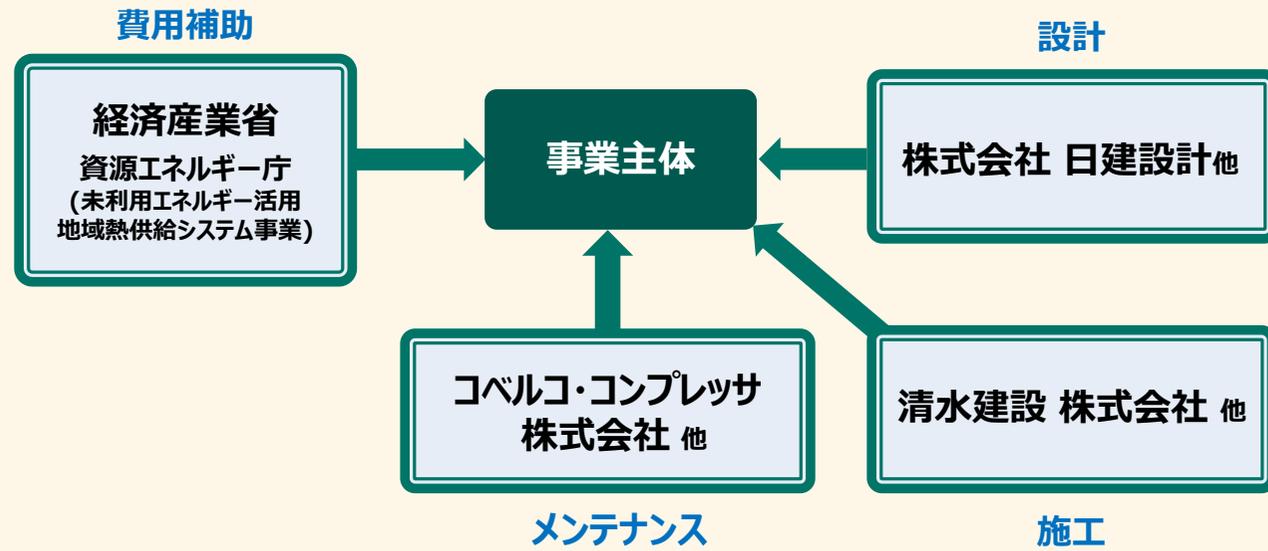
※記載のシステム概要図は冬季（温熱利用時）のものであり、夏季（冷熱利用時）は逆の動きとなります。  
 ※システム構成を簡略化、ポンプ等は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# 温度差エネルギー利用 6

## 事例名：河川水の未利用エネルギー活用による熱供給



### 事業の推進体制



画像引用：一般社団法人 日本熱供給事業協会HP

### 再エネ設備写真



プラント取排水口



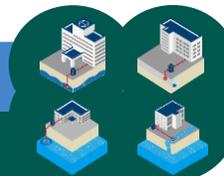
プラント 河川水用熱交換器



プラントヒートポンプ

# 温度差エネルギー利用 7

## 事例名：海水の未利用エネルギー活用による熱供給



### 事業概要

- 大阪湾臨海部コスモスクエア地域の商業ビル、オフィスビル等へ未利用エネルギーである海水を冷却水に利用した地域熱供給を行っている。
- 大阪府が推進する21世紀にふさわしい街づくり「テクノポート大阪」計画の先導的役割を担い、開発が進む大阪湾臨海部コスモスクエア地域の新都心インフラとして、再生可能エネルギーの海水を利用した地域熱供給を行う。

事業者	大阪臨海熱供給株式会社
所在地	大阪府大阪市
施設名(用途)	大阪南港コスモスクエア地域 (商業施設、ホテル、オフィスビル)

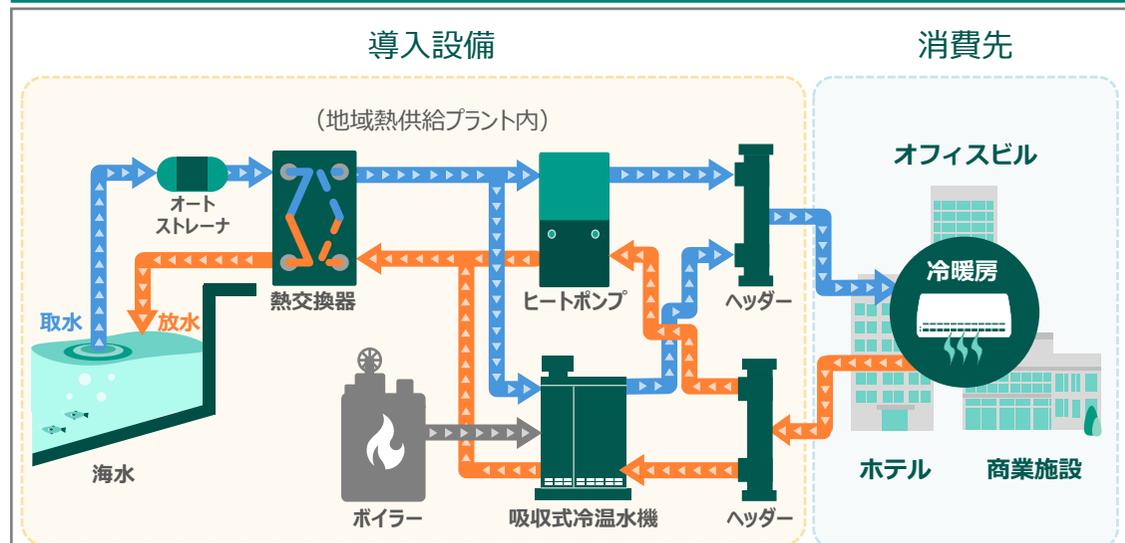
### 導入設備、事業の効果

システム規模	電動スクルーヒートポンプ、ターボ冷凍機、蒸気吸収冷温水機 冷却能力：141GJ/h、冷蓄熱容量：141GJ 加熱能力：137GJ/h
熱利用用途	地域熱供給としての空調利用
事業費	総事業費：— 万円(一部補助金あり) ※税抜 (うち補助額：— 万円 補助率：—)
事業開始	1994年4月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	— t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	— %

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 海水を熱交換器を介して機器冷却水として使用し、エネルギー効率及び環境性能の向上を図っている。
- 熱源機器は、ターボヒートポンプ、スクルーヒートポンプ、氷蓄熱槽、蒸気吸収式冷温水機、蒸気ボイラー等で構成されている。
- プラントの冷却水に海水を利用しているため、冷却塔不要に伴う補給水量の低減により大きな節水効果がある。
- 大型冷却塔が不要なことから、騒音・振動や白煙の発生がなくなり、都市環境の向上につながる。

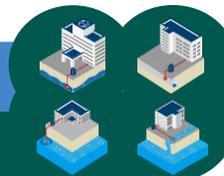
### システム概要図



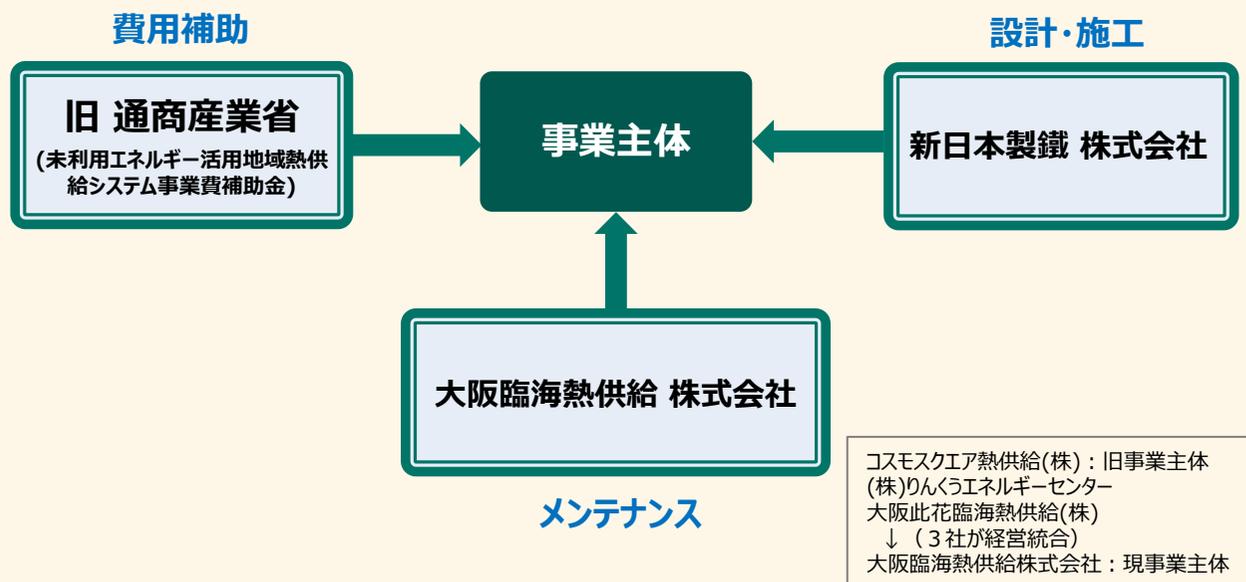
※冷熱・温熱利用は季節により切り換え、逆の動きとなります(上図は夏季を表す)。  
 ※システム構成を簡略化、ポンプ、蓄熱槽等は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# 温度差エネルギー利用 7

## 事例名：海水の未利用エネルギー活用による熱供給



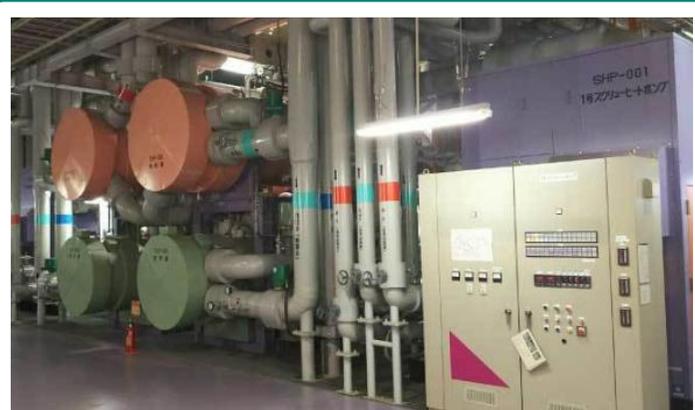
### 事業の推進体制



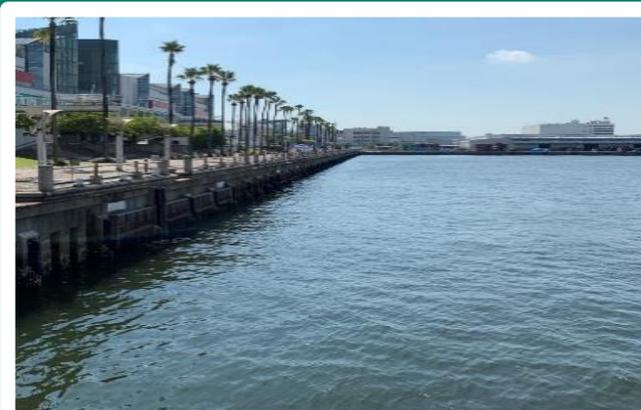
画像引用：一般社団法人 日本熱供給事業協会HP

### 再エネ設備写真

画像引用：大阪臨海熱供給株式会社HP



SHP-001 1号 電動スクルーヒートポンプ



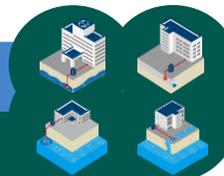
海水取水口・放水口



海水取水ポンプ

# 温度差エネルギー利用 8

## 事例名：海水の再生可能エネルギー活用による熱供給



### 事業概要

- 福岡市西部のウォーターフロント開発地区であるシーサイドももち地域で、「福岡ソフトリサーチパーク」を中心とした情報・商業・文化施設及び「福岡PayPayドーム」を核としたスポーツレクリエーション施設に熱供給を行う事業。
- 洗練された都市空間の創造と環境保全に寄与する再生可能エネルギー(海水)を活用した地域熱供給システムを導入。
- 熱源設備は、再生可能エネルギーである海水温度差エネルギーを活用した海水熱源ヒートポンプと氷蓄熱、水蓄熱をベースに運用している。

事業者	株式会社福岡エネルギーサービス
所在地	福岡県福岡市
施設名(用途)	シーサイドももち(ホテル、ドーム球場、オフィスビル)

### 導入設備、事業の効果

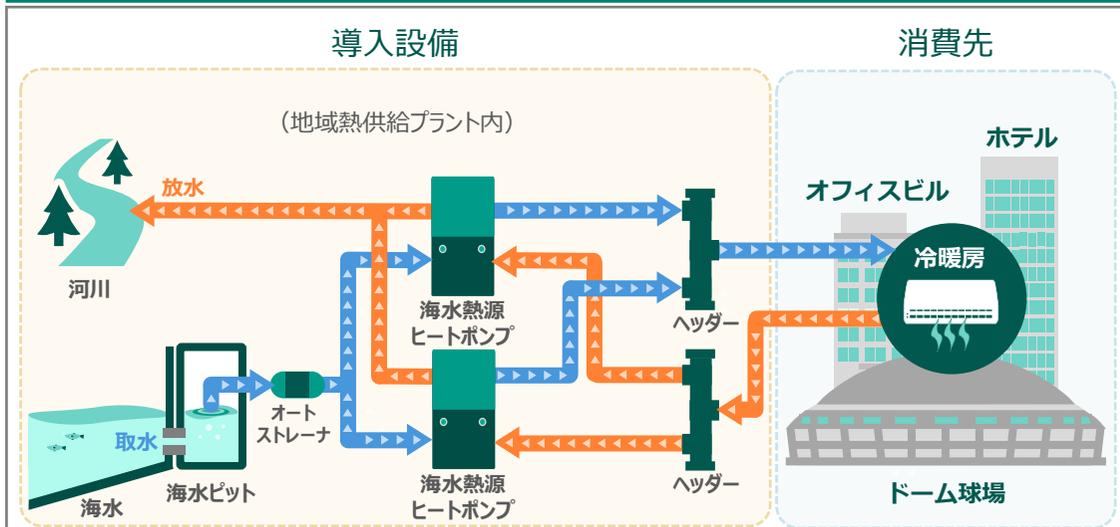
システム規模	海水熱源ヒートポンプ：3,000RT×3台 インバータヒートヒートポンプ：1,500RT×1台 水蓄熱槽（冷温水槽）：4,000m <sup>3</sup>
熱利用用途	地域熱供給としての空調利用
事業費	— 円
事業開始	1993年4月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約5,645t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	約46.3%

※上記の導入設備は、海水熱利用に係る設備のみを対象としています。

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 外気温度に影響されにくい海面下2～4mから取水し、夏期は外気温度より冷たく、冬期は、外気温度より温かい海水の持つ温度差エネルギーを活用した海水熱源ヒートポンプを採用している。
- 水蓄熱槽を導入し、設備容量の低減と安価な夜間電力の有効活用による経済性の向上を図っている。
- 使用する海水については、シーサイドももち人工海浜内より取水し海水熱源ヒートポンプにて熱を交換後、樋井川へ放流している。取水量、取水口、放水口は周辺環境に影響を与えないよう考慮してその位置を決定している。

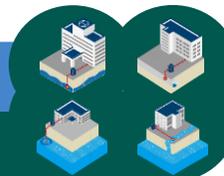
### システム概要図



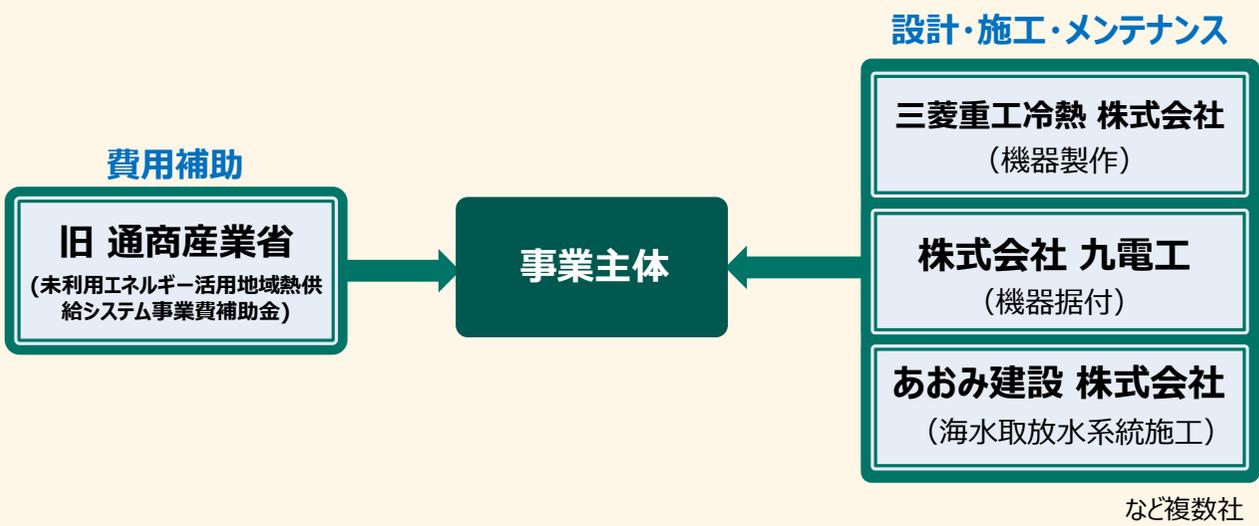
※地域熱供給事業のうち、海水利用に係る設備のみに限定しています。  
 ※記載のシステム概要図は夏季（冷熱利用時）のものであり、冬季（温熱利用時）は逆の動きとなります。  
 ※システム構成を簡略化、ポンプ、蓄熱槽等は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# 温度差エネルギー利用 8

## 事例名：海水の再生可能エネルギー活用による熱供給



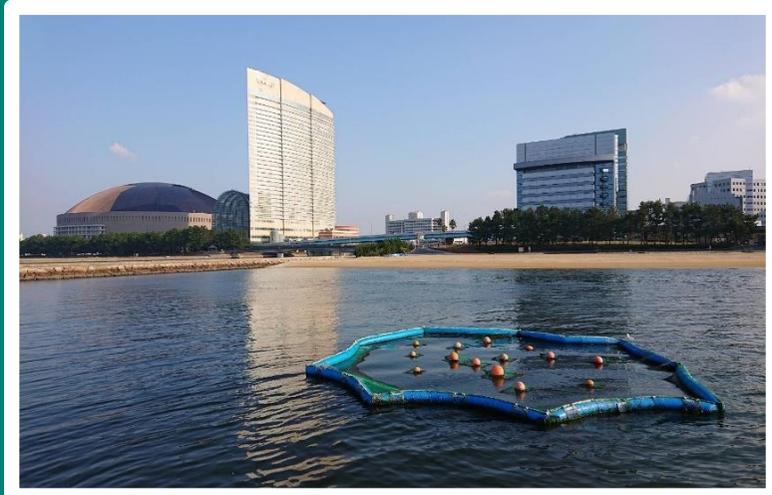
### 事業の推進体制



### 再エネ設備写真



海水熱源ヒートポンプ



取水口 (人工海浜内)



放水口 (樋井川)

# 雪氷熱利用 1

## 事例名：雪山方式冷熱供給システムによる空港での冷房利用



### 事業概要

- 空港で使用した防除雪氷剤・融雪剤の河川への流出を防ぎ、環境汚染を抑制すると同時に、冷熱を活用しCO<sub>2</sub>排出量を削減することを目的とした事業である。
- 冬期空港内に積もった雪を除雪し造成・蓄蔵した雪山の冷熱を夏季に空港ターミナルビルの冷房熱源として利用するシステムで、冷房用エネルギーの一部を賅っている。

事業者	北海道エアポート株式会社
所在地	北海道千歳市
施設名(用途)	新千歳空港旅客ターミナルビル(交通施設)

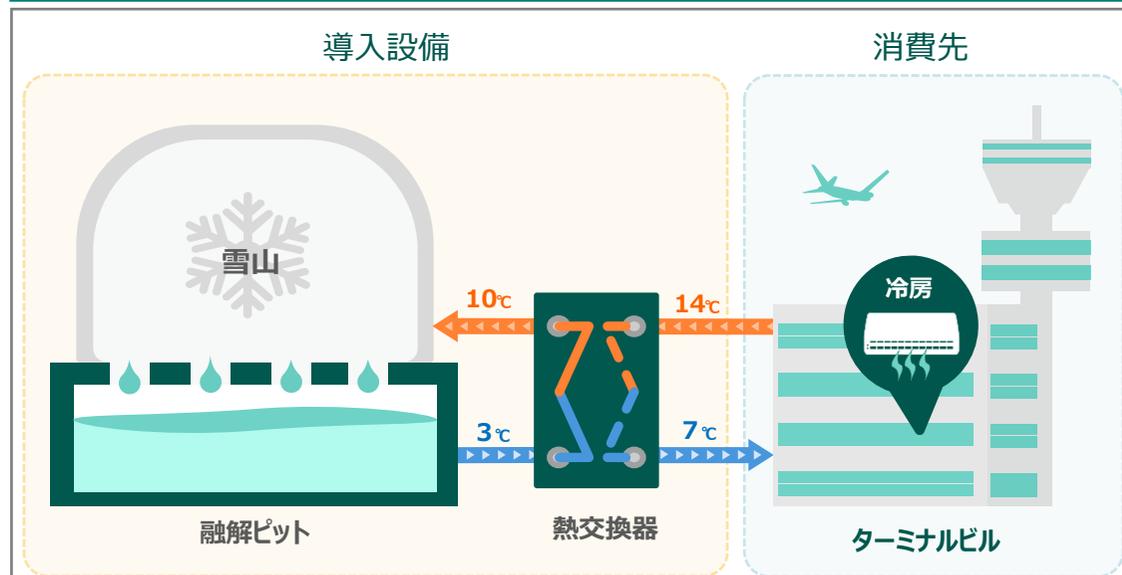
### 導入設備、事業の効果

システム規模	貯雪ピット：L100m×W200m×H2m (最大貯雪時：H6m) 貯雪量：120,000m <sup>3</sup> 冷房能力：3,515kW
熱利用用途	空港ターミナルビルの冷房熱源として利用
事業費	—
事業開始	2010年5月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約1,050t-CO <sub>2</sub> /年（※設計当時）
施設のCO <sub>2</sub> 削減率	エネルギー全体の1.65%、冷熱全体の16.5% (※設計当時)

### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

- 新千歳空港では、冬季に使用する防除雪氷剤・融雪剤が春先の雪解け水として河川に大量に流れ込むことを防ぐため、雪解け水を一時的に調整池に貯えることで河川への影響を低減していた。しかし、調整池の容量には限界があったため、雪山として夏季まで貯蔵することで環境汚染を抑制すると同時に、その熱エネルギーを空港ターミナルビルの冷房に利用し、CO<sub>2</sub>排出量の削減を図ることを目的とした「クールプロジェクト」が提案され、実施に至った。
- 大量に発生する除排雪の処理対策の一環となる上、冷熱を必要とするターミナルが隣接していること、大規模な雪山を造成するスペースがあること、大規模システムであること等から、雪氷熱利用の導入メリットの大きい事例と考えられる。

### システム概要図



※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# 雪氷熱利用 1

## 事例名：雪山方式冷熱供給システムによる空港での冷房利用



### 事業の推進体制

融解ピット部の建造

国土交通省

冷房施設の整備（熱交換器配管、ポンプ等）

事業主体

セントラルリーシング  
システム株式会社

設備運営委託先

セントラルリーシング  
システム株式会社他

設計・施工



▲雪山(融解ピット)※1

### 再エネ設備写真



新エネルギー棟※2



冷水ポンプ



熱交換器

※1,2「新千歳空港における環境への取り組み」より引用（<https://www.new-chitose-airport.jp/ja/eco/>）

## 雪氷熱利用 2

### 事例名：雪氷熱の未利用エネルギー活用による空調利用



#### 事業概要

- 地域の降雪を冷熱源として貯蔵し、夏季の冷熱として利用する事業。
- データセンターの冷熱源として湯沢町に降った雪と河川水、冷涼な外気を組み合わせることで、年間を通じて空調の電気代を通常と比べ 90% 以上削減する。雪を保管し夏季にも冷熱源として活用する。

事業者	株式会社アオスフィールド
所在地	新潟県魚沼郡湯沢町
施設名(用途)	湯沢ITテナフィールド(データセンター)

#### 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

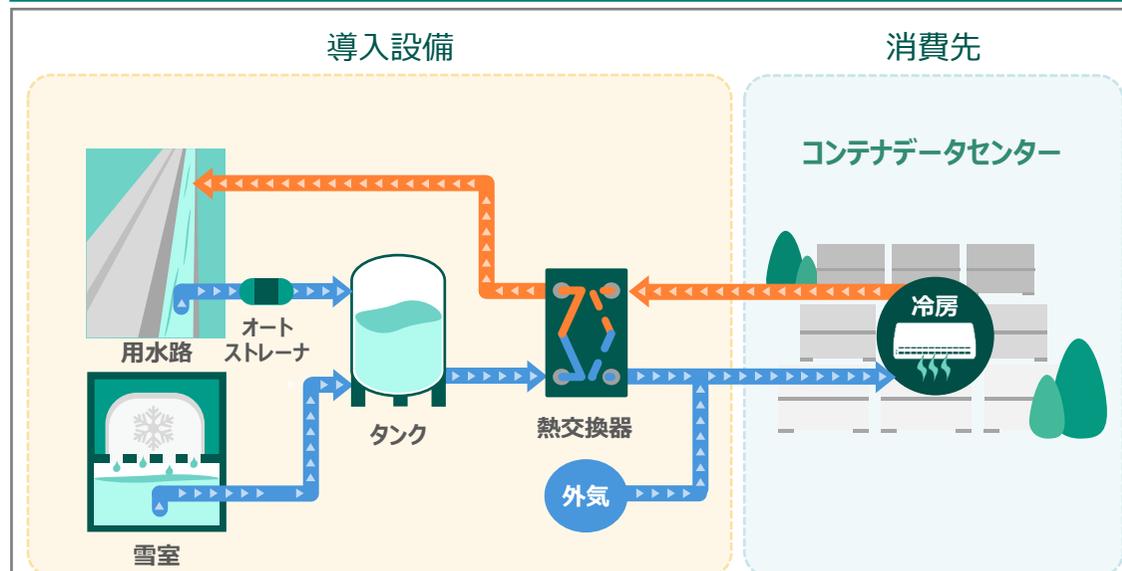
- 大量の電力を消費するデータセンターの環境対策として、空調に必要な購入電力の削減は重要な課題であり、雪氷熱の有効活用に取り組んだ。
- 「テナデータセンター」は海上輸送ドライテナを改造し、電源・空調を内蔵したもの。1つのテナにサーバラック5台（サーバラック1台あたり30～40台のサーバ収容）を収容できる。一体型のため、簡単に設置でき、災害時の移転も可能。

#### 導入設備、事業の効果

システム規模	—
熱利用用途	テナデータセンター内の空調（冷房）利用
事業費	総事業費：約 1 万円(一部補助金あり) ※税抜 (うち補助額：1 万円 補助率：—)
事業開始	2017年4月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約 1 t-CO <sub>2</sub> /年
施設のCO <sub>2</sub> 削減率	— %

※{ 1 - ( 対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量 ) } × 100

#### システム概要図



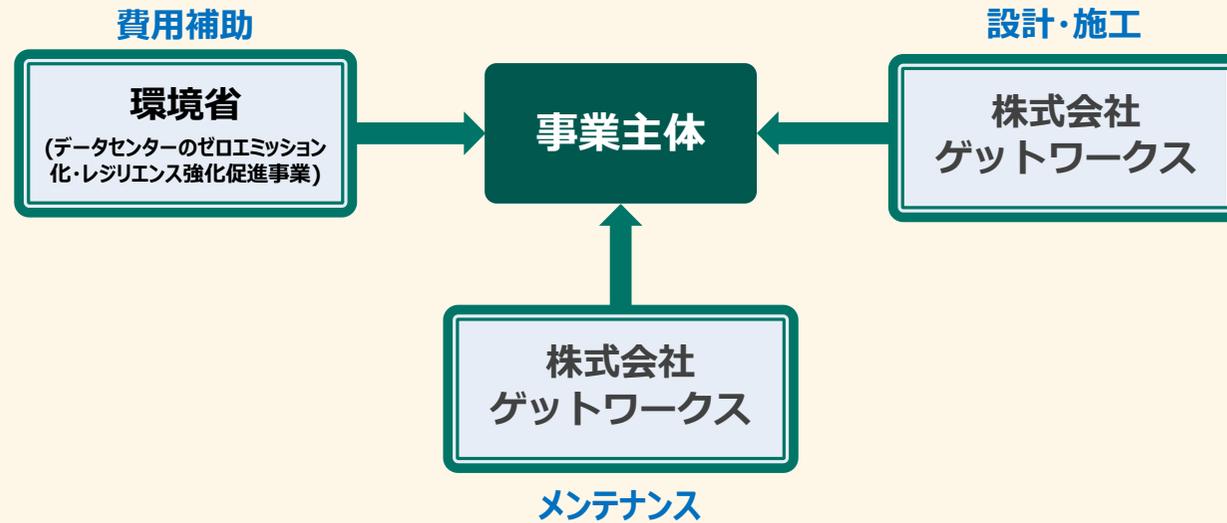
※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

## 雪氷熱利用 2

### 事例名：雪氷熱の未利用エネルギー活用による空調利用



#### 事業の推進体制



#### 再エネ設備写真 画像引用： <https://www.getworks.co.jp/yuzawa-datacenter/>



堆積場



雪室



熱交換器

## 工場排熱利用 1

## 事例名：VOC燃焼装置からの熱回収によるCO2削減事業



## 事業概要

・積層セラミックチップコンデンサの製造過程に係る蒸気使用量を削減し、CO2排出を抑制することを目的とした事業であり、以下の2つの方法で排熱利用を行っている。

- ① VOC燃焼装置からの排熱を利用して、シート成型機へ供給する外気を昇温（排熱の8割を活用）
- ② 上記で使い切れない排熱について、オフライン熱輸送システムを活用して、工場内で近接するクリーンルームへトラックで熱輸送（片道200m）し、外調機の加温補助に利用（排熱の2割を活用、夏季を除く）

事業者	TDK株式会社
所在地	秋田県由利本荘市
施設名(用途)	TDK株式会社本荘工場西サイト(製造施設)

## 取組のきっかけ、課題 / 工夫点等

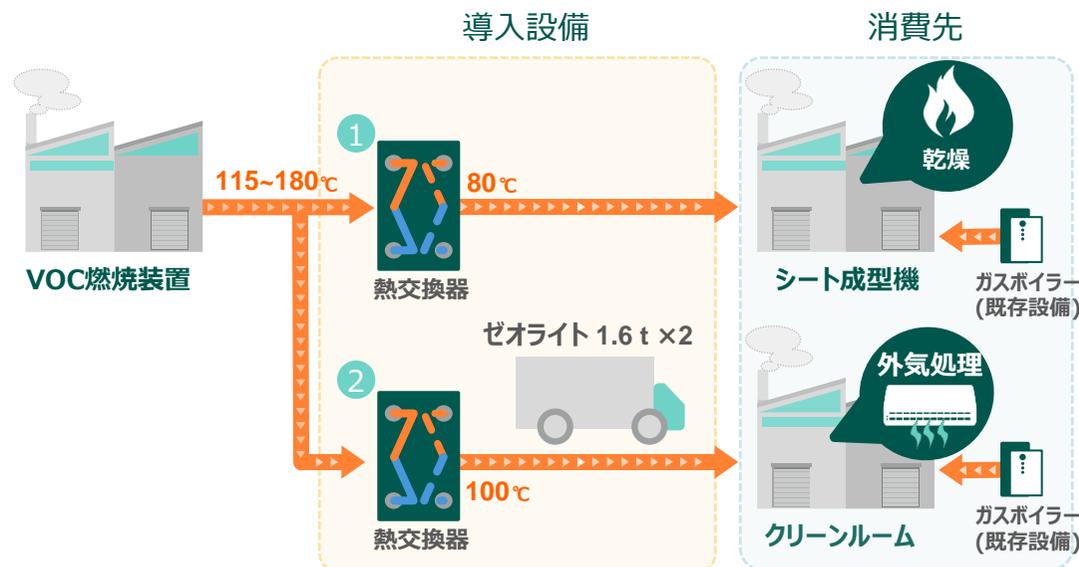
- ・シート成型機において75℃の熱を利用する一方、シート成型機の排気をVOC燃焼装置にて燃焼処理し、平均135℃の高温熱を大気に放出していた。そのため、当該排熱をシート成型機で活用することとした。
- ・また、上記で活用しきれない排熱を使いきるため、近接のクリーンルームへ熱輸送している。
- ・オフライン熱輸送により、需要と供給の「時間的」「空間的」ギャップから活用困難だった排熱も活用できている。
- ・ゼオライトに放熱させるために放熱側で湿度の高い空気等が必要となるが、これについて本事業ではクリーンルームの余剰排気を活用できている。
- ・非常時の暖房用熱源の確保や企業イメージの向上にも繋がっている。
- ・将来的にはクリーンルームへの熱供給を実施しない夏季に事業所外へも排熱を供給し、地域の脱炭素化に貢献することを予定している。

## 導入設備、事業の効果

システム規模	① 熱交換器：124kW×1台、 ② 熱交換器：82kW×1台、蓄熱材(ゼオライト)：1.6t×2
熱利用用途	シート成型機でのフィルム乾燥 クリーンルームの外調機の加温補助
事業費	総事業費：9,881万円(一部補助金あり)※税抜 (うち補助額：4,425万円 補助率：1/2)
事業開始	2024年2月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	249t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率※	39%※ <sup>1</sup> (シート成型機側のみ) ※ <sup>1</sup> 省エネルギー率と同程度になると想定し、省エネルギー率を記載

※{ 1 - ( 対象設備の導入後CO<sub>2</sub>排出量 / 対象設備の導入前CO<sub>2</sub>排出量 ) } × 100

## システム概要図



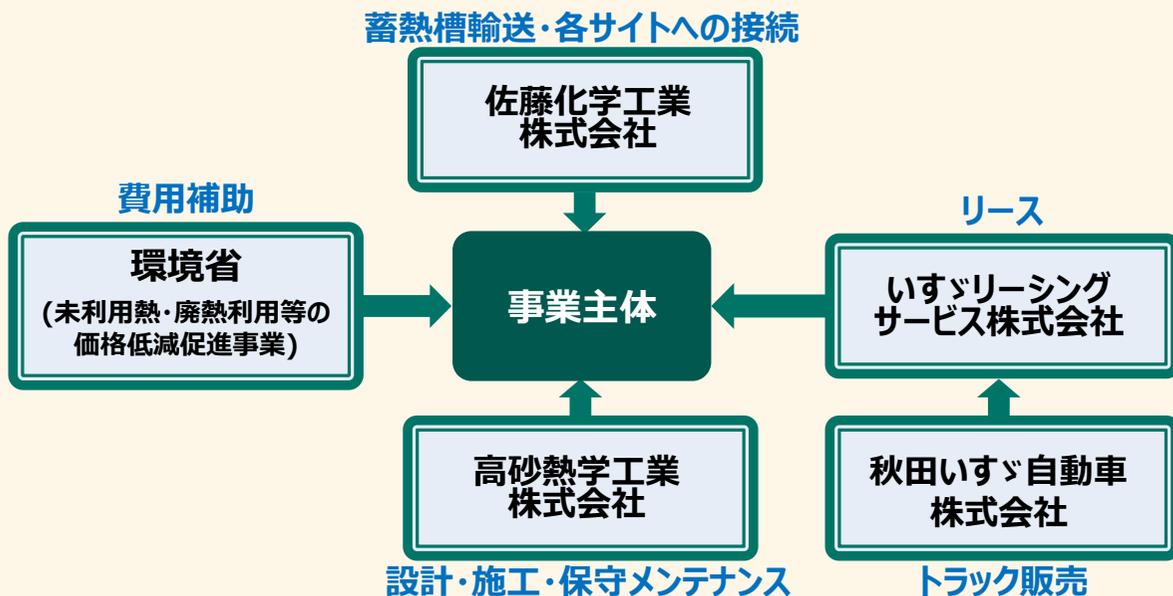
※ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

# 工場排熱利用 1

事例名：VOC燃焼装置からの熱回収によるCO2削減事業



## 事業の推進体制



## 未利用熱活用の設備写真



熱交換器



蓄熱サイト



放熱サイト

## 工場排熱利用 2

## 事例名：未利用LNG冷熱の融通及び高効率冷凍機導入による連携省エネルギー事業



## 事業概要

- 広島県で都市ガス事業を展開する「広島ガス」と豆腐・厚揚げで西日本を中心に高いシェアを持つ「やまみ」による2事業者間の連携省エネルギー事業である。
- やまみは、広島ガスが供給するLNG冷熱を受け取ることに加え、冷凍機を更新して高効率化することで、冷水製造にかかっていた冷凍機の電力使用量を大幅に削減している。
- 広島ガスは、LNG冷熱を取り出す工程でLNGを気化させることにより、LNG気化にかかっていたボイラの燃料使用量を大幅に削減している。

事業者	広島ガス株式会社/株式会社やまみ
所在地	広島県三原市
施設名(用途)	広島ガス備後工場（特殊設備施設）/やまみ本社工場(製造施設)

## 取組のきっかけ、課題/工夫点等

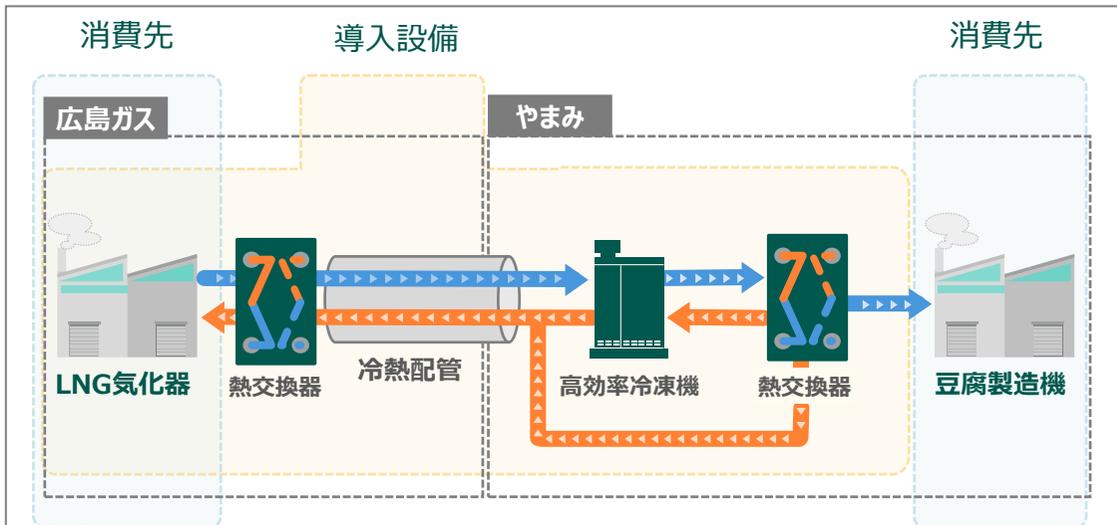
- 隣接する2業者間では、以前から広島ガスのLNG冷熱を取り出し、やまみで利用する「LNG冷熱利用」のアイデアを共有していた。
- 2017年度に実施した事業化可能性調査をはじめ複数年に渡って検討を進めた結果、2020年度に補助金の採択を受けて事業実施の運びとなった。
- 「LNG冷熱利用」を核とした上で、やまみの冷凍機更新による効率アップ、エネルギーマネジメントシステム（EMS）導入による運用最適化、等を実施することで、さらなる効率的な運用を実現している。
- 事業開始後は、両者間で密に情報・データ共有しながら定期的な実績報告会を開催するなど、両者で連携しながら継続的な運用改善に努めている。

## 導入設備、事業の効果

システム規模	冷熱配管：広島ガス側 約90m、やまみ側 約110m LNG気化器：3t/h×2台、 ターボ冷凍機：2,110kW/600USRT×3台 など
熱利用用途	広島ガス：LNG気化 やまみ：豆腐製造用の冷水生成
事業費	—
事業開始	2022年2月～
CO <sub>2</sub> 削減効果	約2,688t-CO <sub>2</sub> /年
導入前後の設備のCO <sub>2</sub> 削減率 <sup>※1</sup>	約64% <sup>※2</sup> （両事業所全体） <small>※2 省エネルギー率と同程度になると想定し、省エネルギー率を記載</small>

※1  $\{ 1 - ( \text{対象設備の導入後CO}_2\text{排出量} / \text{対象設備の導入前CO}_2\text{排出量} ) \} \times 100$

## システム概要図



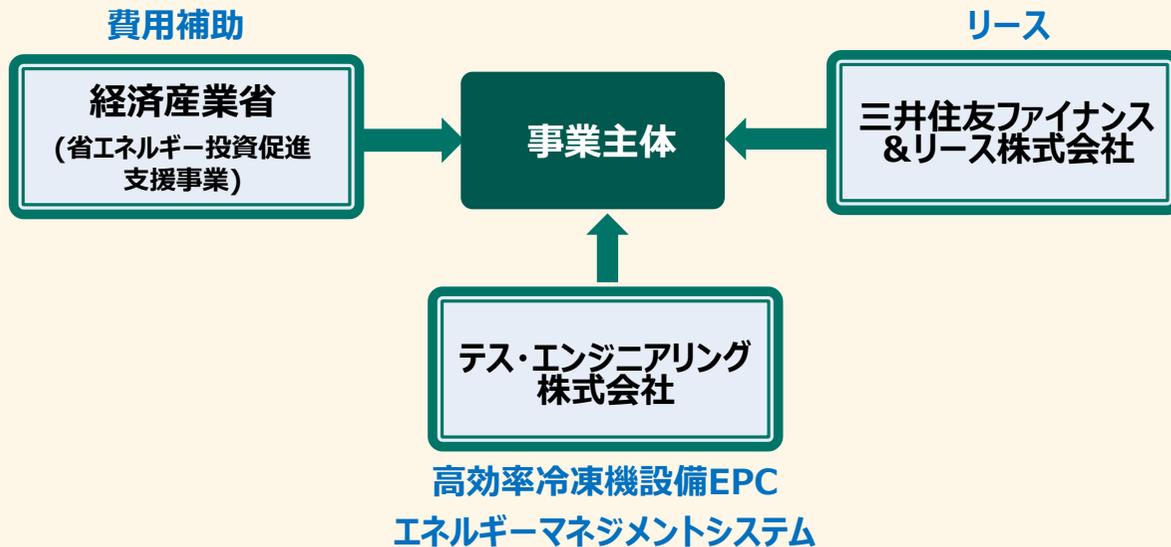
※ボイラ、ポンプ、バルブ、補機類は省略しています。温度差のイメージ明瞭化のため、矢印の色を変えて表現しています。

## 工場排熱利用 2

事例名：未利用LNG冷熱の融通及び高効率冷凍機導入による連携省エネルギー事業



### 事業の推進体制



### 未利用熱活用の設備写真



広島ガス LNG気化器



やまみ 高効率冷凍機



冷熱配管