資料1

温泉熱の有効活用に関するガイドラインと資金調達におけるポイントについて

１．温泉熱利用の概要

２．温泉熱利用ガイドライン

３．温泉熱利用を考える時のポイント

４．資金調達におけるポイント

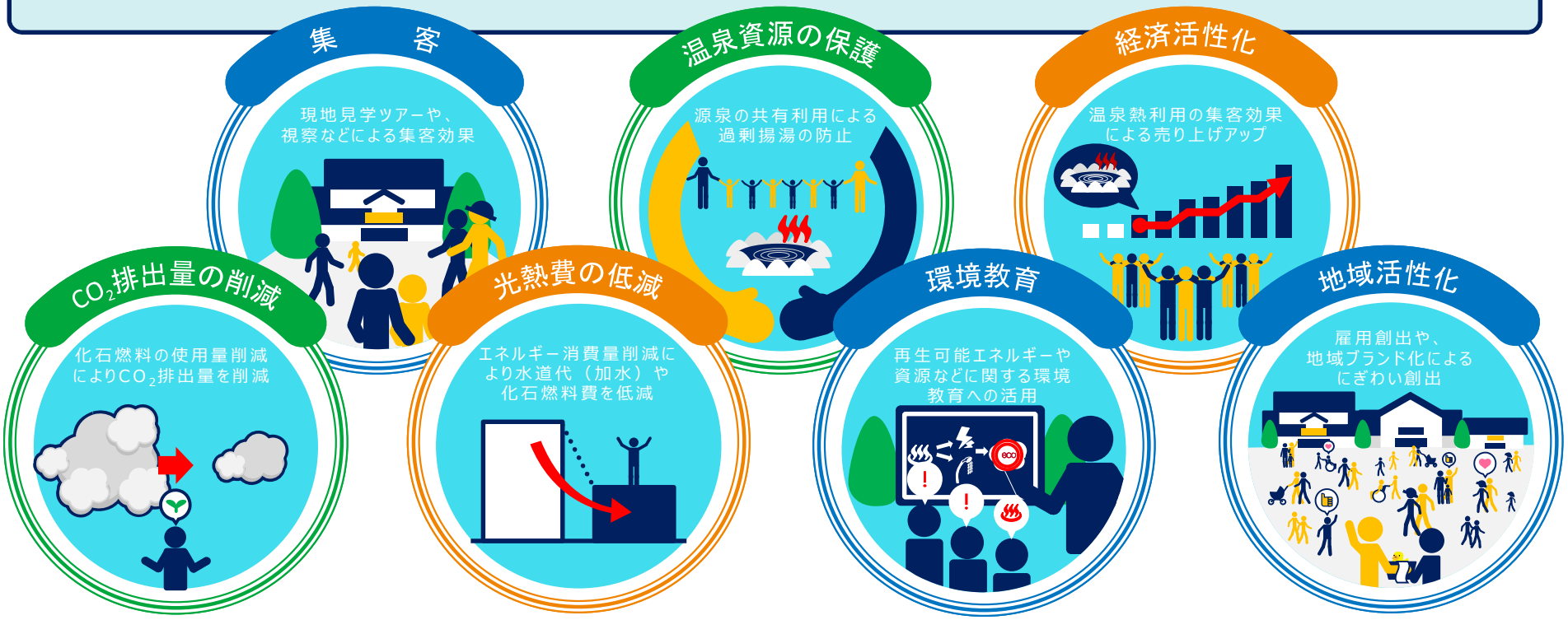
１．温泉熱利用の概要

温泉熱利用の特徴と効果

- 高温温泉を浴用に使うために水を足したり、わざわざ冷まして温度を下げたりしているにも関わらず、シャワーのお湯を作るため化石燃料を使って水を沸かしている
- 昔から温泉を配って地域で活用しているが、実際の使用量に見合った配湯温度や流量に見直されず当時のまま運用している
- 入浴に使った後の温泉をそのまま捨てている　など

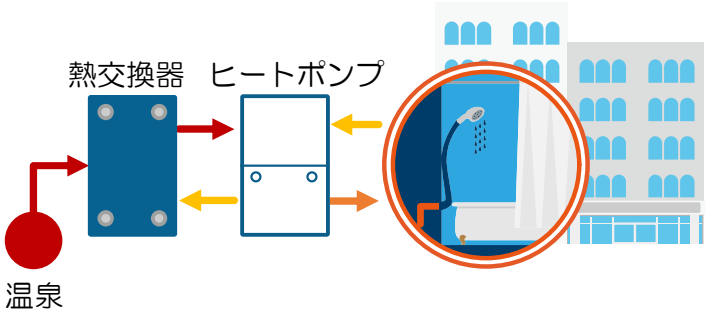
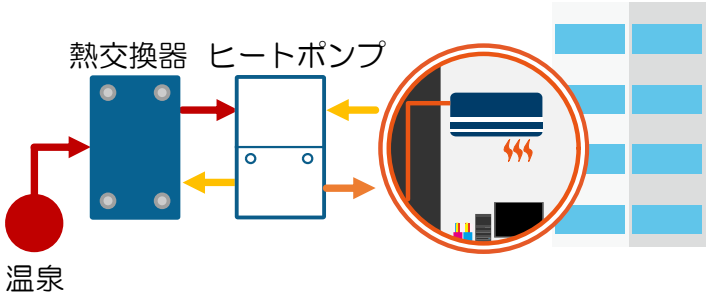
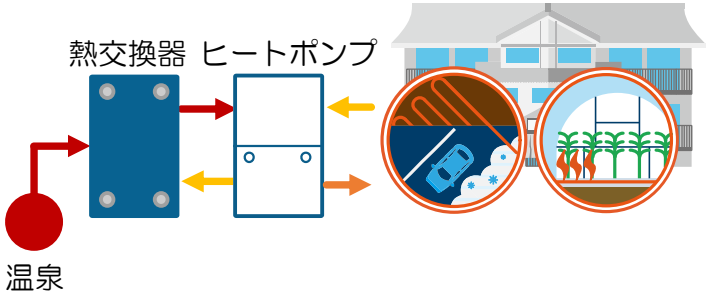
「温泉熱」を十分に活かしきれていない可能性が高い

- 活かしきれていない温泉熱を使って、温水生成、温泉昇温、温泉で発電した電気による照明、温泉の放熱を活かした食品製造など、温泉熱はアイディア次第でさまざまな用途に利用することが可能。
- 国民共有の大切な資源である「温泉」のもつ熱を有効活用することで、さまざまな効果が期待される。



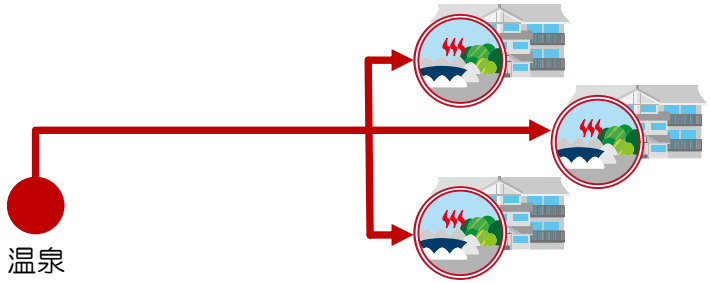
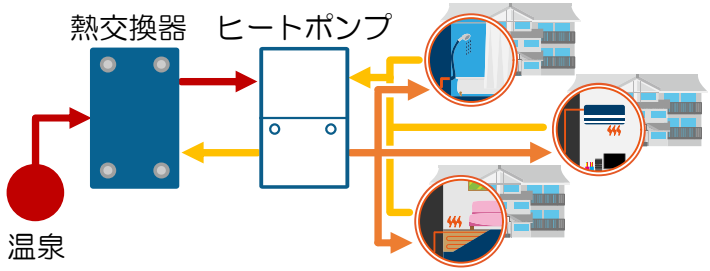
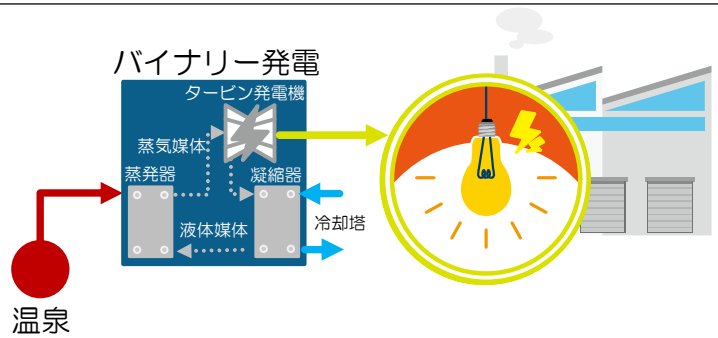
温泉熱利用により期待される効果

温泉熱の利用方法と利用用途

利用方法	利用イメージ※1	具体的な導入事例※2
温水供給 （シャワーなど）		あかん遊久の里　鶴雅 定山渓　鶴雅リゾートスパ　森の謌 洞爺湖温泉 しみずの湯 B&Bパンシオン箱根 熱川バナナワニ園 雲仙地獄　など
空調		あかん遊久の里　鶴雅 定山渓　鶴雅リゾートスパ　森の謌 洞爺湖温泉 牛岳温泉　植物工場 セントピアあわら しみずの湯 熱川バナナワニ園 雲仙地獄　など
融雪、 農業など		定山渓　鶴雅リゾートスパ　森の謌 大高建設 大滝屋旅館 洞爺湖温泉　など

※1：利用する温泉の温度帯によっては、ヒートポンプは不要。
※2：導入事例は、平成29年度温泉熱等の有効活用等検討委託業務における事例調査結果をもとに記入。

温泉熱の利用方法と利用用途

利用方法	利用イメージ※1	具体的な導入事例※2
集中配湯		洞爺湖温泉 湯野浜温泉 土湯温泉バイナリー発電 修善寺温泉　など
熱供給 （シャワーなど）		湯野浜温泉　など
発電		川湯の森病院 洞爺湖温泉 土湯温泉バイナリー発電 ホテルサンバレー 湯村温泉 亀の井発電 小浜温泉バイナリー発電所　など

※1：利用する温泉の温度帯によっては、ヒートポンプは不要。
※2：導入事例は、平成29年度温泉熱等の有効活用等検討委託業務における事例調査結果をもとに記入。

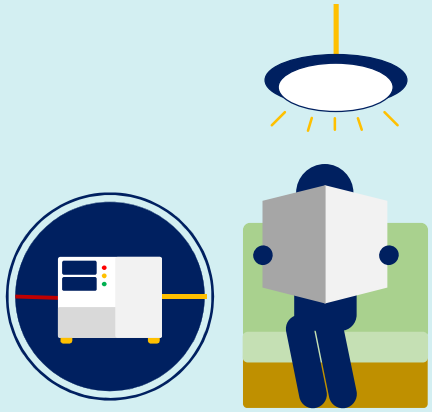
洞爺湖温泉

温泉卵　発電　集中配湯

事例集 p.7参照

バイナリー発電

温泉の熱水や蒸気を使って、発電が行えます。作った電気は、照明などの電気設備に使用できます。

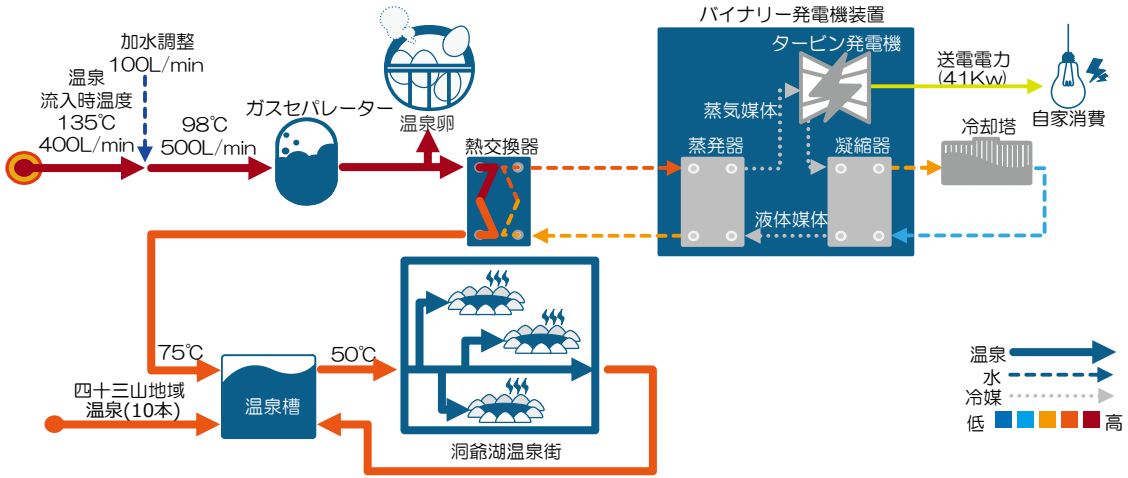


概 要

地熱構造試錐井から高温地熱水（約135℃）を揚湯し、バイナリー発電や観光素材（温泉卵）の製造に利用している。バイナリー発電で生成された電力は、揚湯ポンプの電力に利用することで人工自噴を行っている。
なおバイナリー発電後の温泉水は、他の源泉から汲み上げられた温泉と一緒に温泉貯湯槽へと集められ、その後洞爺湖温泉街（ホテル、旅館、土産店、足湯、手湯）へ配湯されている。

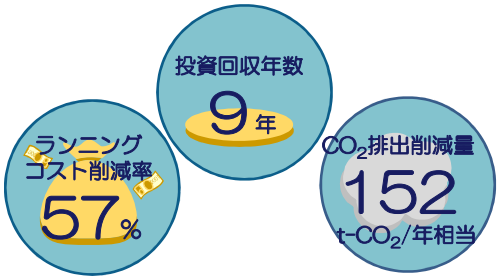
所　在　地	北海道虻田郡洞爺湖町
泉　　質	塩化物泉
温 泉 温 度	135℃
利 用 温 度	98℃
利 用 温 泉	新規温泉(一部)
総 事 業 費	5億5,000万円(一部補助金あり)

主な温泉熱利用方法のシステム



主な効果

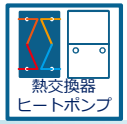
- コスト削減
- CO_2排出量削減



※エネルギーコスト削減効果、 CO_2排出量削減効果は、発電量相当を購入した場合と比較して算出した推定値
※投資回収年数は、ヒアリング先による推定値

※温泉熱利用事例集（環境省）P.7「洞爺湖温泉」をもとに作成

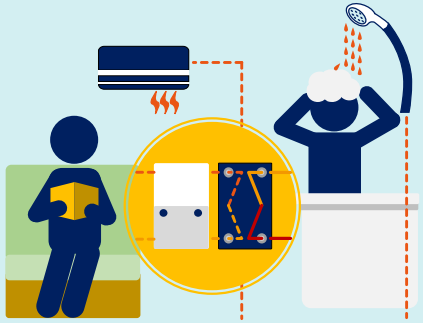
牛岳温泉植物工場



事例集
p.16参照

熱交換器・ヒートポンプ

温泉を熱交換器やヒートポンプなどの機械装置を使って、暖房やシャワーの温水を作れます。

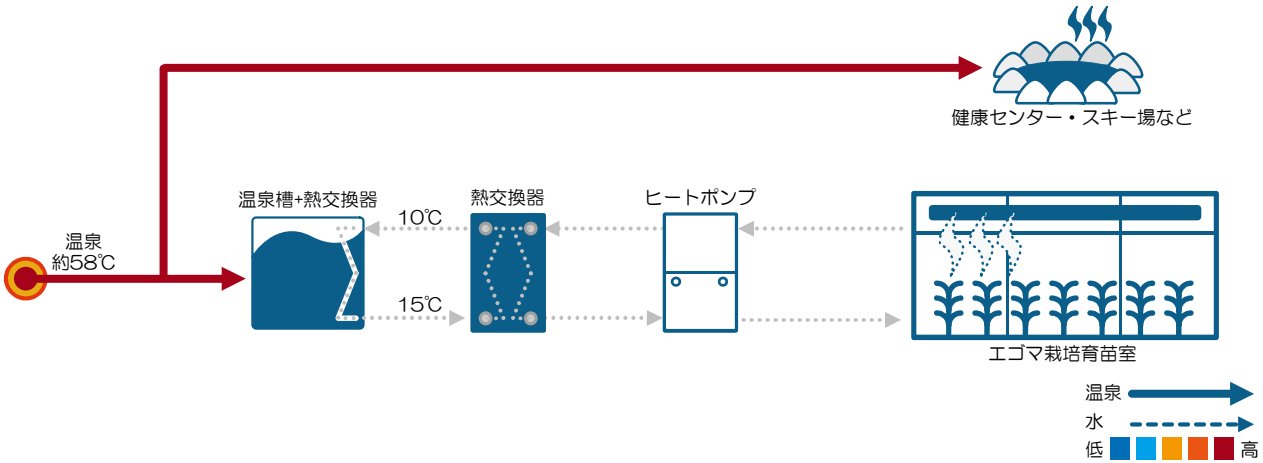


概 要

周辺施設（健康センター、スキー場等）へ供給されていた温泉を分岐し、その温泉水を工場内のエゴマ栽培室用空調に利用することで、工場内を通年２５℃に維持している。なお、主要熱源機器は温泉槽・熱交換器・ヘッダー・空水冷ビル用マルチ空調機により構成されている。

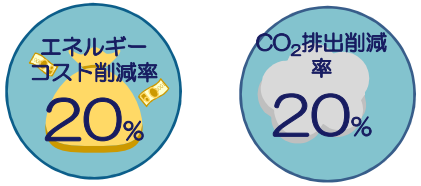
所　在　地	富山県富山市
泉　　質	塩化物泉
温 泉 温 度	62.8℃
利 用 温 度	58℃
利 用 温 泉	既存温泉
総 事 業 費	9,100万円 (一部補助金あり)

主な温泉熱利用方法のシステム



主な効果

- コスト削減
- CO_2排出量削減



※ エネルギーコスト削減効果、 CO_2排出量削減効果は、ヒアリング結果を基に算出した推定値（空冷ヒートポンプのための電気使用量削減による効果）
※ 導入前後のランニングコストが不明のため投資回収年数は算出していない

※温泉熱利用事例集（環境省）P.16「牛岳温泉植物工場」をもとに作成

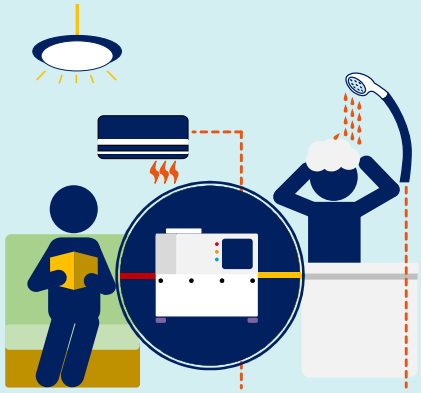
ユインチホテル南城

コージェネレーション

事例集 p.20参照

ガスコージェネレーション

温泉付随可燃性天然ガスを利用して発電を行うとともに、発電の際に発生する熱を利用して暖房やシャワーの温水をつくります。

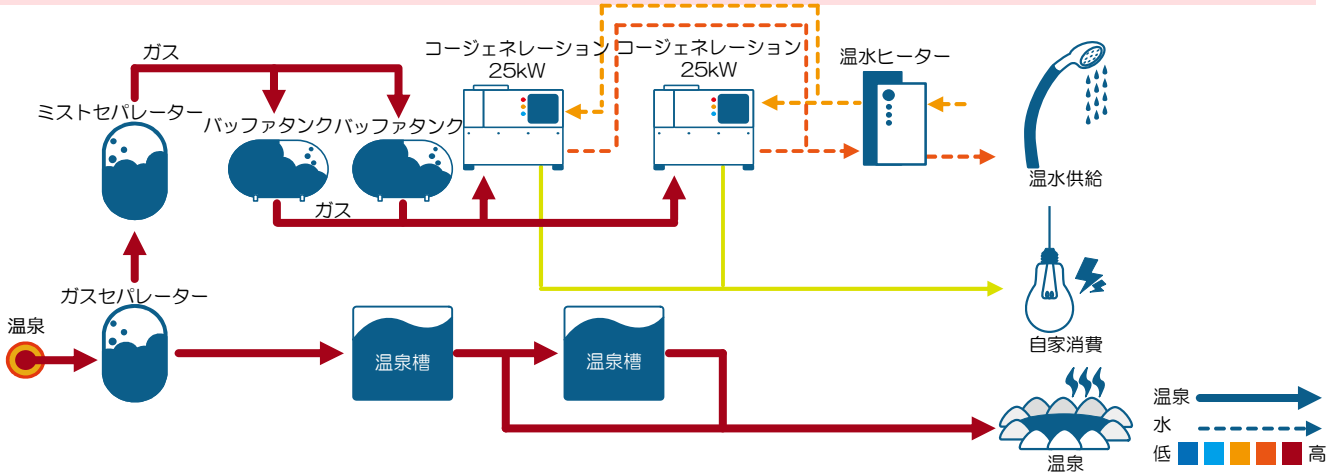


概 要

温泉に付随して発生する可燃性天然ガスを利用した、ガスコージェネレーションシステムを導入し、電力と熱を生成している。生成された電力はホテル内照明や動力に利用し、生成された熱は給湯ボイラーの熱源水として利用している。また、重油ボイラーへの給水（水道水）を天然ガス鉱山の坑内水（温泉）（約50℃）で熱交換し、プレヒーティングしている。この熱交換により作った温水は、浴室シャワーなどに利用している。

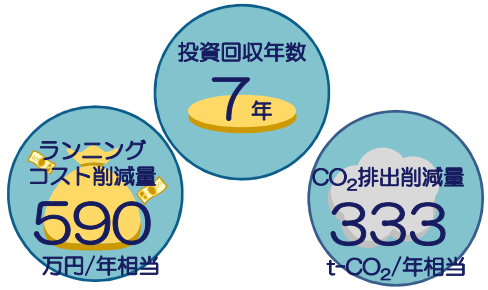
所 在 地	沖縄県南城市
泉　　質	塩化物泉
温泉温度	53℃
利用温度	-℃（可燃性天然ガス）
利用温泉	新規温泉
総事業費	8,300万円 (一部補助金あり)

主な温泉熱利用方法のシステム



主な効果

- コスト削減
- CO_2排出量削減



※ランニングコスト削減効果、 CO_2排出量削減効果、投資回収年数は、発電量相当を購入した場合と比較して算出した推定値

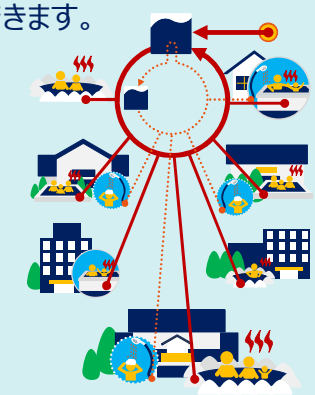
※温泉熱利用事例集（環境省）P.20「ユインチホテル南城」をもとに作成

湯野浜温泉

事例集
p.21参照

集中配湯

配管を通して、温泉や、温泉を活用して作った温水を、周辺施設に配ることで、温泉資源を有効に活用した魅力的な街づくりができます。

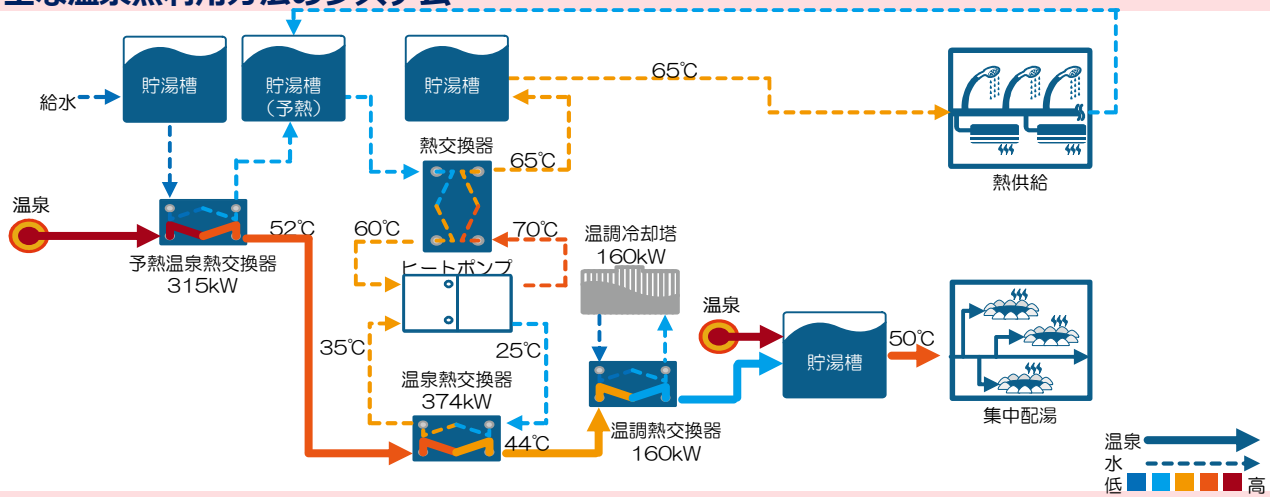


概 要

温泉の集中管理により周辺施設へ温泉供給を実施している。
また、その温泉（60℃程度）を熱源としてヒートポンプを用いて温水を作り、周辺旅館等に温泉の配湯とあわせて温水の供給を行うとともに、各施設の温泉量制御による浴槽加温、熱源機器の高効率化等も同時に実施することで、省エネルギー化を実現している。

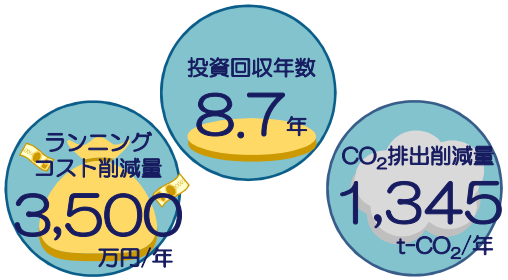
所　在　地	山形県鶴岡市
泉　　質	塩化物泉
温 泉 温 度	65℃
利 用 温 度	65℃
利 用 温 泉	既存温泉
総 事 業 費	11億5,000万円 (一部補助金あり)

主な温泉熱利用方法のシステム



主な効果

- コスト削減
- CO_2排出量削減

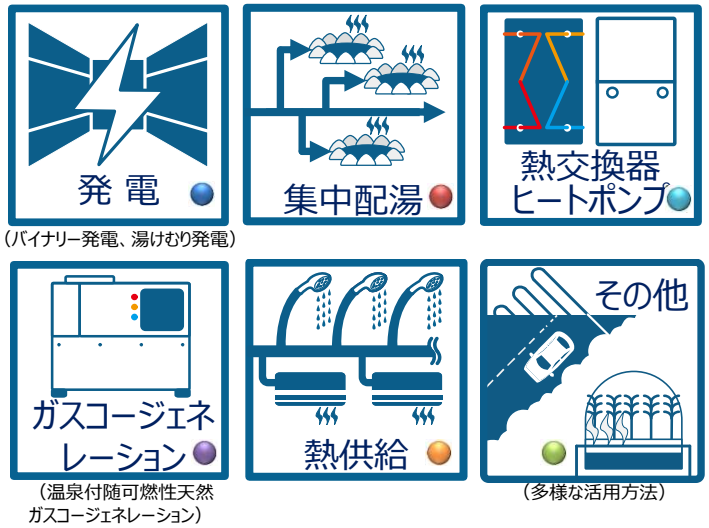


※ランニングコスト削減効果、 CO_2排出量削減効果、投資回収年数はヒアリング先による推定値 （重油、灯油等使用量削減による効果）

※温泉熱利用事例集（環境省）P.21「湯野浜温泉」をもとに作成

温泉熱利用の導入事例

- 「平成29年度温泉熱等の有効活用等検討委託業務」にて調査した温泉熱利用導入事例30事例を掲載。

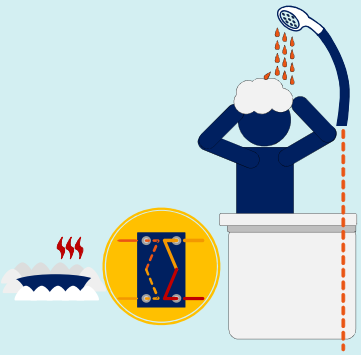


熱川プリンスホテル

熱交換器
ヒートポンプ

温泉熱の給湯利用

熱交換器を使って、温泉熱（浴用利用の余剰分）で上水をあたため、給湯に活用しています。

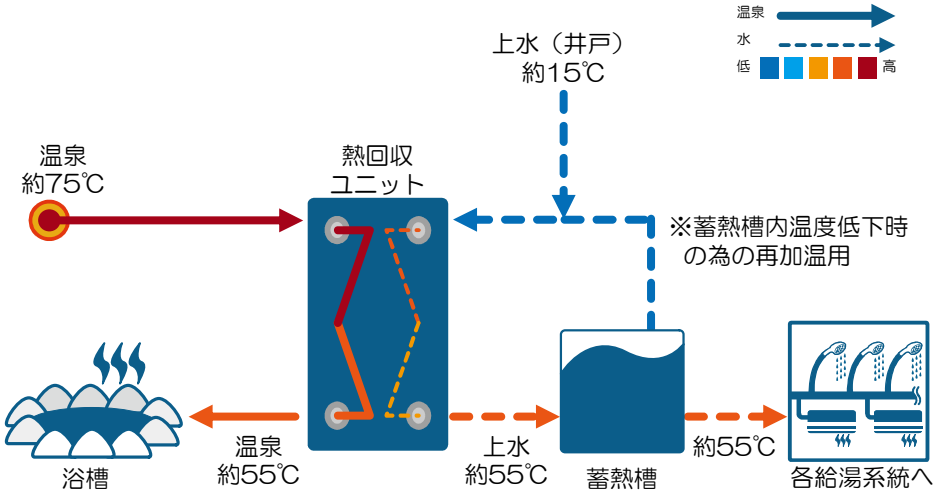


概要

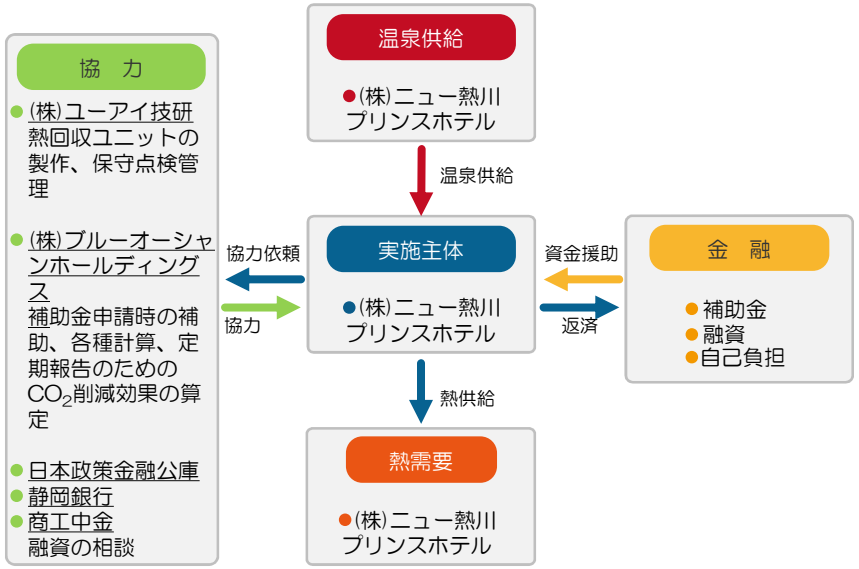
東伊豆町で自噴している熱川温泉は源泉温度が高いことが特徴で、水(井戸水)で薄めることで適正温度にした後に、各浴場設備にて提供している。「出来る限り温泉を薄めず、お客様に温泉をより濃く味わってほしい」という思いから、補助金を活用して熱回収ユニット(熱交換器含む)の導入を行い、温泉熱の給湯利用を行った。
余剰熱を給湯に活用することで源泉への加水量を削減できるだけでなく、上水加熱のためのエネルギーコストの削減、並びにCO_2排出量の削減に成功した。

事業者名	(株)ニュー熱川プリンスホテル
所在地	静岡県賀茂郡東伊豆町
泉質	ナトリウム-塩化物・硫酸塩温泉
温泉温度	約75℃
熱利用温度	約55℃
稼働開始	2020年
総事業費	約995万円（一部補助金あり）

主な温泉熱利用方法のシステム



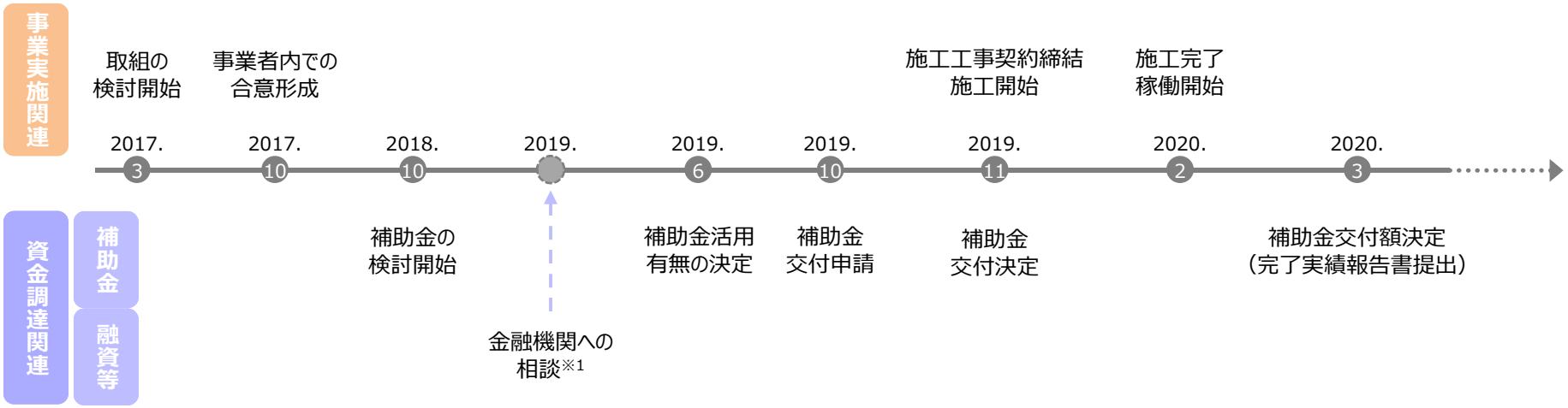
実施体制



熱川プリンスホテル

熱交換器
ヒートポンプ

事業検討の流れ



※1：融資の相談はホテルの運営等の相談に合わせて随時行っていたため、具体的な時期は不明

事業実施の際の課題と解決策

課題発生時期	課題	解決策
温泉熱利用設備導入時	• 源泉温度が高いため熱交換器に温泉スケールが溜まりやすくこまめな洗浄が必要だった	• 温泉成分に強いチタン製熱交換器を導入した
補助金利用検討時	• 補助金の審査要件が不明確だった	ー (特になし)
補助金申請時	• 提出書類が多く、申請が煩雑だった • 何を提出すれば良いか不明確だった • 容易に準備できない提出書類があった • 熱量やCO_2排出量の計算は専門分野ではないため難しく、ハードルが高く感じた	• 補助金の書類申請に関して、コンサル会社に協力を依頼した
補助金採択後(事業実施中)	• 3年間行う年1回の定期報告のための準備作業の負担が、当初想定していたよりも大きかった	ー (特になし)

主な効果

【その他の効果】

- 温泉温度の調整を目的とした温泉への加水を減らすことに成功し、「温泉の成分をより濃く味わってほしい」という思いの実現につながった
- チタン製熱交換器を導入したことにより、温泉スケールを洗浄する必要が無くなった(温泉槽に設置している既存の熱交換器は半年に1回程度の洗浄が必要である)

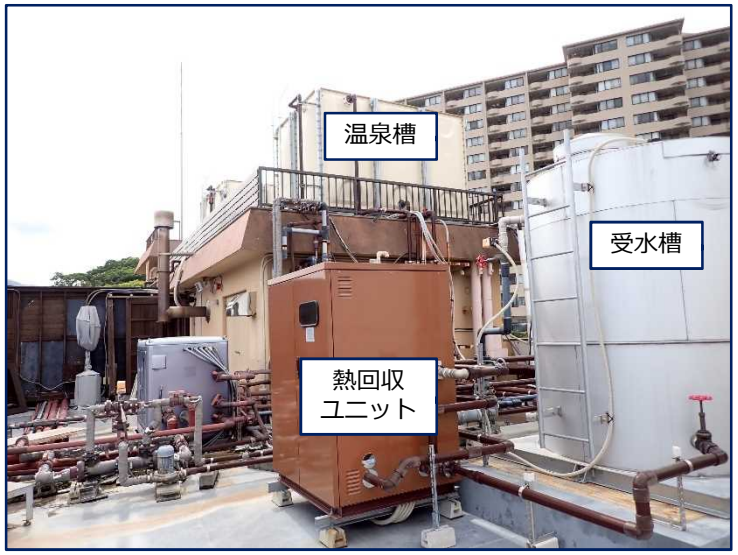
※：CO2排出量削減効果とエネルギーコスト削減効果は、ヒアリング結果に基づく

熱川プリンスホテル

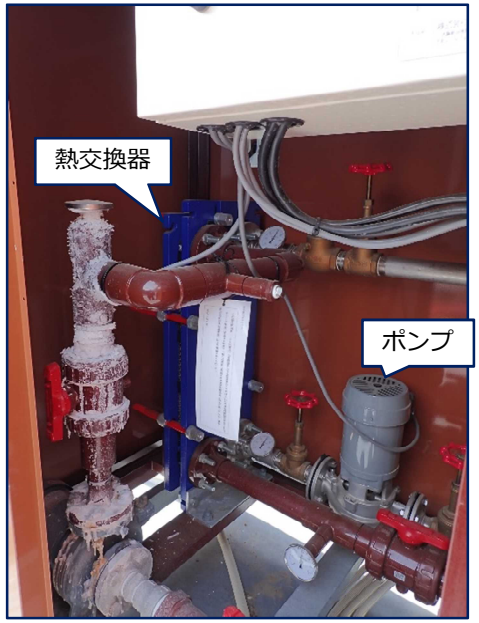
熱交換器
ヒートポンプ

施設写真

設備写真(熱回収ユニット・温泉槽・受水槽)



設備写真(熱回収ユニット内の熱交換器)



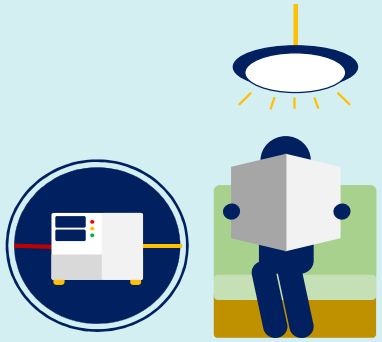
設備写真(熱回収ユニット)

コミュニティ発電　ザ・松之山温泉

発電

バイナリー発電

温泉の熱水や蒸気を使って、発電が行えます。作った電気は、照明などの電気設備に使用できます。

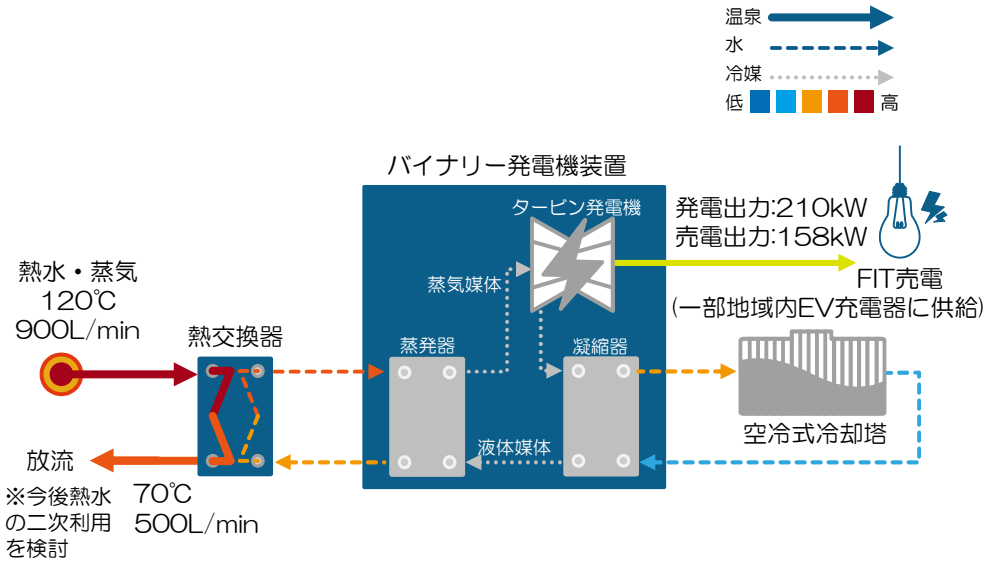


概要

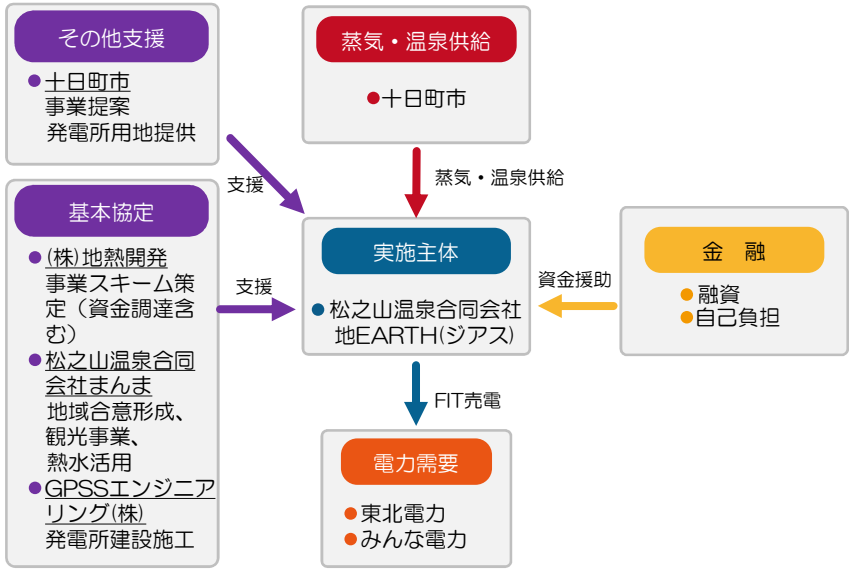
十日町市所有の源泉から湧出する約120℃の蒸気及び熱水を利用しバイナリー発電を行っている。年間約124万kWh（一般家庭280世帯相当）発電しており、東北電力やみんな電力に売電している。
十日町市の第二次総合計画の目標（市内の電力消費量の30%を再エネで創出）達成のための取組の一つとして、事業化が検討されてきた。当初、源泉枯渇への懸念から地元住民等関係者の多数が事業に反対していたが、源泉の監視・状態把握方法や問題発生時の対処等について話し合い、関係者の不安を一つずつ解消したことと、余剰温泉資源のみの利用に制限したことで地域合意に至った。

事業者名	松之山温泉合同会社　地EARTH（ジアス）
所在地	新潟県十日町市
泉質	ナトリウム・カルシウム塩化物泉
温泉温度	約120°C
熱利用温度	約120°C
事業開始	2019年
総事業費	-

主な温泉熱利用方法のシステム



実施体制



コミュニティ発電　ザ・松之山温泉

事業検討の流れ

事業実施関連

- 2017.5 現地視察（地熱開発）
- 2017.12 調査検討開始
- 2018.4 地元委員会での調査に関する説明
- 2018.7 事業計画書策定
- 2018.7 ～ 地元ステークホルダーへの説明
- 2019.3 事業に係る基本協定締結
- 2019.6 (同)まんまと地熱開発にて基本合意書締結
- 2019.9 松之山温泉合同会社地EARTH(ジアス)設立
- 2019.10 設計開始
- 2019.12 事業契約締結
- 2020.5 施工開始
- 2020.12 施工完了開会式
- 2020.11 十日町市と世田谷区が連携協定締結
- 2021.4 みんな電力への試運転売電開始
- (同)まんまと地熱開発の出資契約締結

合意形成関連

地域合意

- ・余剰の未利用温泉のみの利活用という条件で地域の不安解消
- ・地域の温泉資源を活用したい思い

今後のビジョン

- 事業期間：2019年12月24日から20年間（2022年から15年間FIT売電予定）
- 十日町市が協定を結ぶ東京都世田谷区等にみんな電力株式会社を通じて発電電力を供給予定
- 売電利益は、温泉余熱の有効活用等、地域活性化の財源の一部として活用予定
- 松之山温泉の管理に向けた利用状況調査、モニタリング継続
- 再エネ発電所ツアー等の実施
- 地域の観光資源を巡る際の足としてEVの導入・利用促進
- Ｅバイク導入及び発電電力のEV充電利用（みんな電力を介して買電）、蓄電システムの利用

松之山温泉の地域活性化
「電力でのつながり」をもとに地域外との新たな交流を構築する

主な効果

- 地域内外からの見学・視察
- 地域的取組への波及効果
- 地域のつながり強化
- 地域の魅力増

【その他の効果】
- 固定価格買取制度(FIT)による売電収益
- 日産自動車、日産レンタカー、松之山温泉合同会社まんまの合同事業として、EVのカーシェアリングを導入。EVの充電電力を本発電所の発電電力で賄い、自動車の利用が不可欠な本地域の観光事業へと繋げた
- みんな電力主催のオンライン発電所ツアー開催によるPR
- 温泉総選挙2020環境大臣賞受賞

コミュニティ発電　ザ・松之山温泉

施設写真(全景)

設備写真(空冷式冷却塔)

設備写真(源泉設備)

設備写真(地域内設置のEV充電器)

温泉熱利用にむけて

～温泉熱利用の効果と特徴～

- 温泉は豊富にあるが利用しきれていない。
- 中低温でも採熱できる。（排湯も利用可能）
- 化石燃料の使用量を削減させ地球温暖化対策や省エネに貢献
- 環境教育への活用
- 地域･経済の活性化　　など

期待できそうなのはわかったけど、どうすれば・・・？

⇩

「ガイドライン」と「パンフレット」へ

２．温泉熱利用ガイドライン

ガイドラインの目的と構成

- 温泉熱利用を適切に行うためには、取組実施者が温泉熱利用について理解されたうえで検討を進めることが重要
  - ➢ 温泉熱利用の導入効果の理解を深めるとともに、導入検討の円滑化に役立つ情報を提供する
  - ➢ 温泉を利用している方や温泉熱に興味・関心のある方を対象とする

１章：温泉熱利用の概要

温泉熱利用概要、本ガイドラインで解説する内容、ガイドライン対象利用者について説明

２章：温泉熱利用技術について

温泉熱利用の技術的特徴と利用方法について説明

３章：温泉熱利用導入検討手法について

「温泉熱の効果的な導入モデル（バイナリー発電、温水供給（個別）、熱供給、集中配湯）」を提示
また、これらの温泉熱利用を実施するための導入手順や検討内容などを説明

４章：ケーススタディ

「３章：温泉熱利用導入検討手法について」に掲載した検討手法に従い試算したケーススタディ（検討事例結果）を提示

別添１：事例集

当該業務で昨年度実施した事例調査結果を基に、温泉熱利用先進導入事例を掲載した事例まとめ「温泉熱利用事例集」

別添２：パンフレット

ガイドラインの内容を簡略化・容易化したパンフレット「温泉熱の有効活用にむけて」

別添３：温泉熱利用検討ツール

現状把握や今後の検討方針整理のための「自己分析ツール」

1章：温泉熱利用の概要

■温泉熱利用とは

- 高温温泉を浴用に使うために水を足したり、わざわざ冷まして温度を下げたりしているにも関わらず、シャワーのお湯を作るため化石燃料を使って水を沸かしている
- 昔から温泉を配って地域で活用しているが、実際の使用量に見合った配湯温度や流量に見直されず当時のまま運用している
- 入浴に使った後の温泉をそのまま捨てている　など

「温泉熱」を十分に活かしきれていない可能性が高い

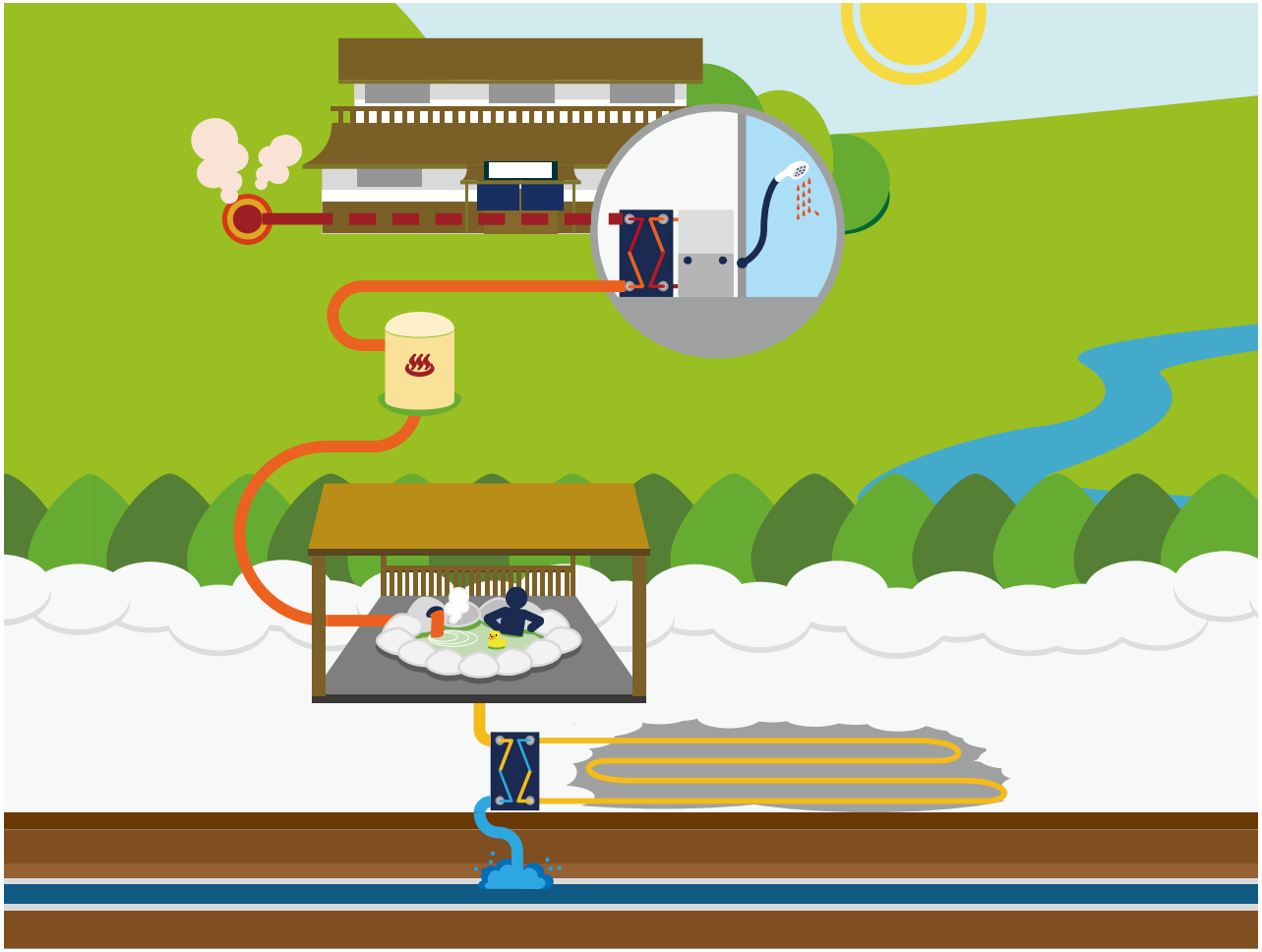
余っている熱を、暖房やシャワー、融雪、農業などに活用（＝温泉熱利用）することで、**光熱費・CO_2排出量の削減、地域活性化**などが期待できる

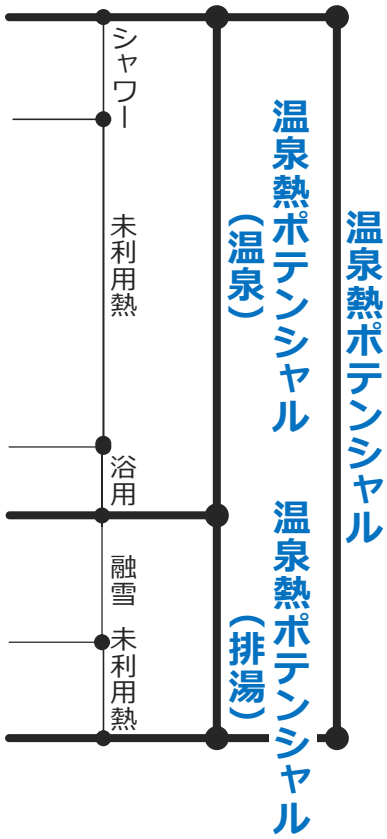
温泉熱利用イメージ

1章：温泉熱利用の概要

■温泉熱ポテンシャル

- 温泉が保有している熱量を「温泉熱ポテンシャル」という
- これらの熱から浴用などの必要熱量を除いた熱量が「未利用熱量＝活用可能な熱量」となる
- 温泉熱ポテンシャルは主に流量と温度差で決まるため、温泉流量が多い、また、温度差が大きいほど、その熱量は大きくなる

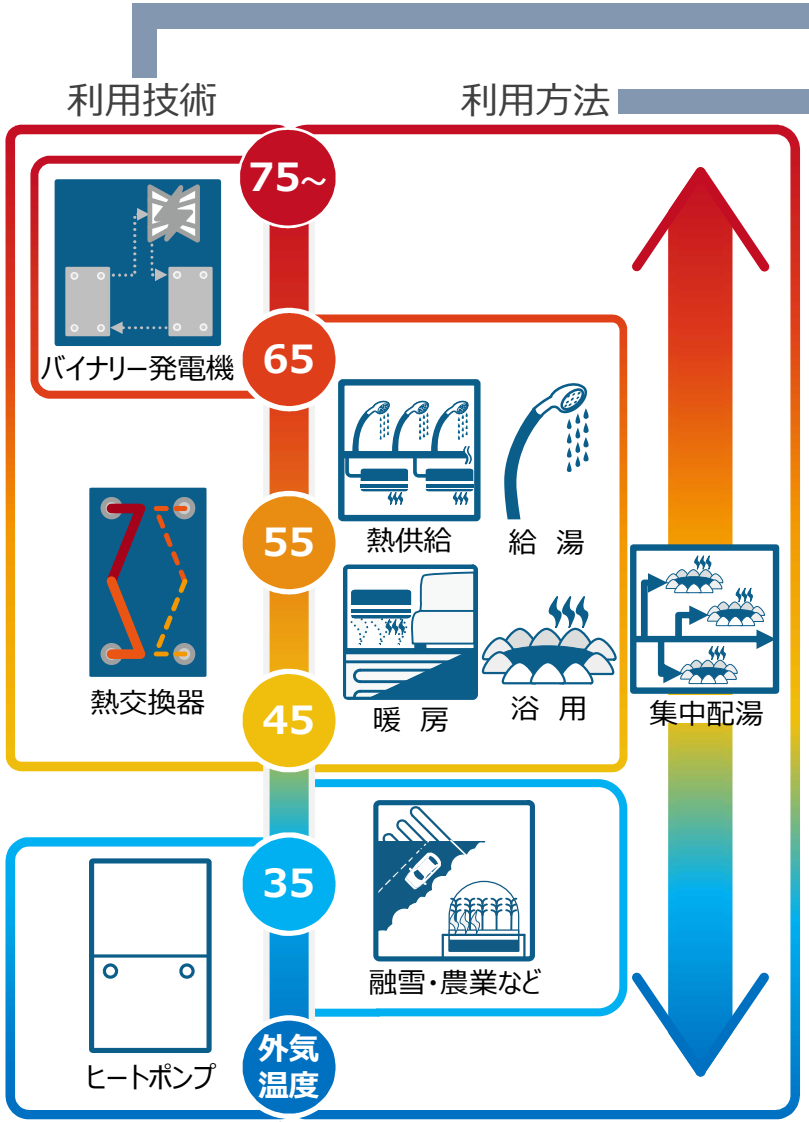




温泉熱ポテンシャル

2章：温泉熱利用技術について

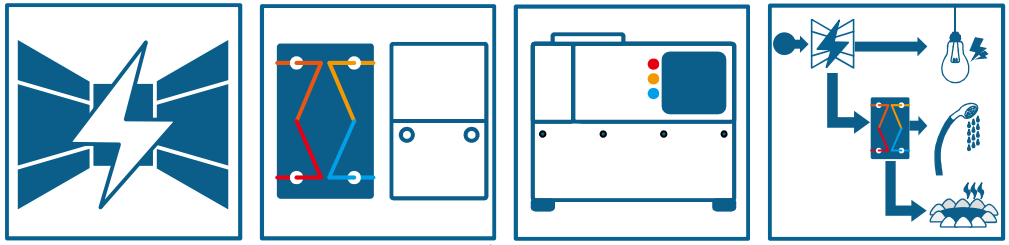
- 使用する温泉の温度帯によって異なる温泉熱利用技術や温泉熱利用方法を提示



温度別　温泉熱利用方法のイメージ

温泉熱として利用後、温泉温度に応じて二次利用、三次利用と多段階に活用

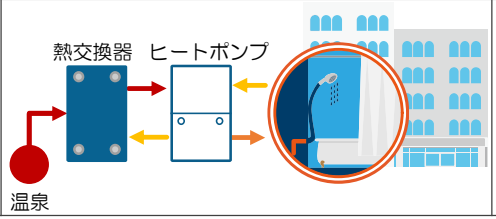
■紹介されている温泉熱利用技術



バイナリー発電　熱交換器・ヒートポンプ　温泉付随可燃性天然ガスコージェネレーション　カスケード利用（多段階利用）

温泉に付随する可燃性天然ガスを燃料として利用

■利用方法について説明されている内容

利用方法	利用イメージ※1	具体的な導入事例※2
温水供給（シャワーなど）		あかん遊久の里　鶴雅 定山渓　鶴雅リゾートスパ　森の謌 洞爺湖温泉 しみずの湯 B&Bパンシオン箱根 熱川バナナワニ園 雲仙地獄　など

この他にも、食品の発酵や製造、木材の乾燥などへ活用可能

※1：利用する温泉の温度帯によっては、ヒートポンプは不要　※2：導入事例は、平成29年度温泉熱等の有効活用等検討委託業務における事例調査結果をもとに記入

3章：温泉熱利用 導入検討手法について

- 温泉熱利用を導入する際の検討手順と、各手順での検討内容を提示

STEP1 基礎調査

(1)要望課題の明確化

(2)基本情報の整理（自己分析）

(8)法規制の確認

STEP2 計画・評価

(3)温泉熱利用設備（システム構成）の検討

(4)実施体制の検討

(5)資金調達方法の確認

(6)導入効果の検討

(7)維持管理方法の検討

導入可能性判断（単純投資回収年数、キャッシュバランス等の検討）

STEP3 詳細検討

実施計画の検討（資金調達方法、事業実施体制の検討）

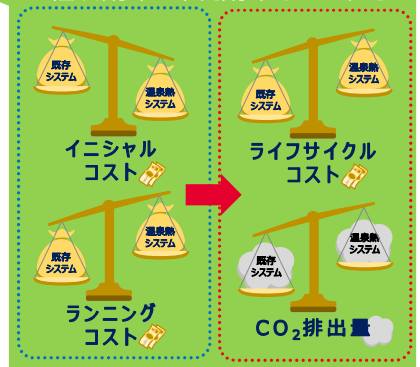
意思決定

導入

自己分析ツール

実施体制検討用コンテンツ

経済効果・環境効果などの確認

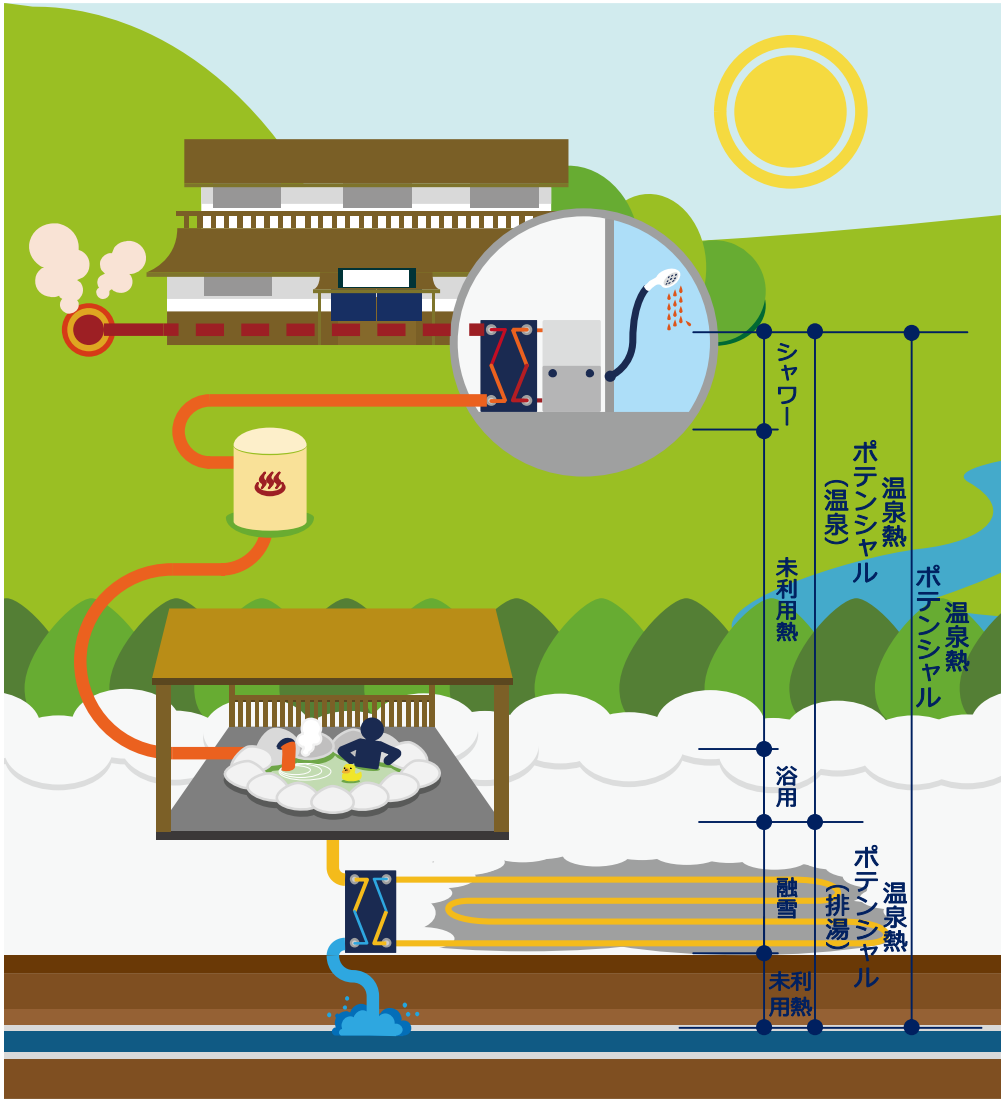


温泉熱利用導入検討手順

3章：温泉熱利用 導入検討手法について

STEP1 - (2) 基本情報の整理

- 導入可能な温泉熱利用技術の検証に向け、施設や使用する温泉に関する基本情報の整理方法を提示



■掲載している基本情報の整理方法

- 現状システムの把握方法
- 熱需要量の把握方法
- 実施体制・維持管理方法検討のための情報収集方法
- 温泉熱の有効利用率の把握方法

温泉熱利用率の試算例

排湯熱利用率の試算例

現在の熱利用率とまだ使える熱量がどれだけあるかを確認することで、円滑な検討が可能に。

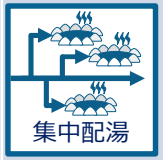
ガイドラインには、詳細な試算方法を記載。
また、自己分析ツールを使って実際に試算することも可能。

※放熱ロスは、温泉熱ポテンシャルに対する10%と仮定

4章：ケーススタディ

- 実在する温泉地を対象に行った温泉熱利用システム導入のための実現可能性調査結果を提示

■ケーススタディ事例一覧

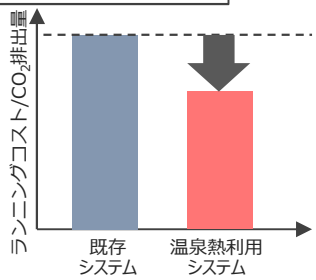
No.	対象地	温泉熱利用モデル
1	A温泉	バイナリー発電モデル
2	上山田ホテル	温水供給(個別)モデル
3	B旅館	
4	C温泉	熱供給モデル
5	D温泉	 集中配湯モデル

■ケーススタディ掲載項目

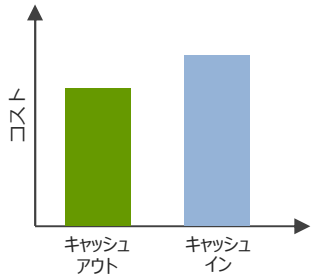
(1) 温泉熱利用を取り組もうと考えた背景と目的
(2) 対象建物・温泉の概要
(3) システム構成の検討
(4) 実施体制の検討
(5) 資金調達方法の検討
(6) 導入効果の検討（環境効果、経済効果、事業性評価）
(7) 維持管理方法の検討
(8) 法規制の確認
(9) ケーススタディを通じて抽出された課題とその解決方法（案）
(10) 温泉熱利用率（温泉熱利用率・排湯利用率）

実施体制

ランニングコスト/CO_2排出削減量



キャッシュバランス



4章：ケーススタディ（試算事例紹介-1）

上山田ホテルにおける温水供給（個別）事例　試算結果抜粋

※ 詳細は、ガイドラインP.46~94をご参照ください

■ **背景・目的**

- 120年の歴史をもつ温泉地だが、観光客数・観光消費額ともに減少傾向にあり、東日本大震災以降、枯渇性資源のさらなる重要性がクローズアップされる中、経費削減が重要な経営課題のひとつとなっている
- 試行的に温泉排湯の有効利用を行っているが、全面的な利活用には至っていない
  →温泉排湯の熱回収を行い、燃料経費削減・CO2排出量の削減を図る

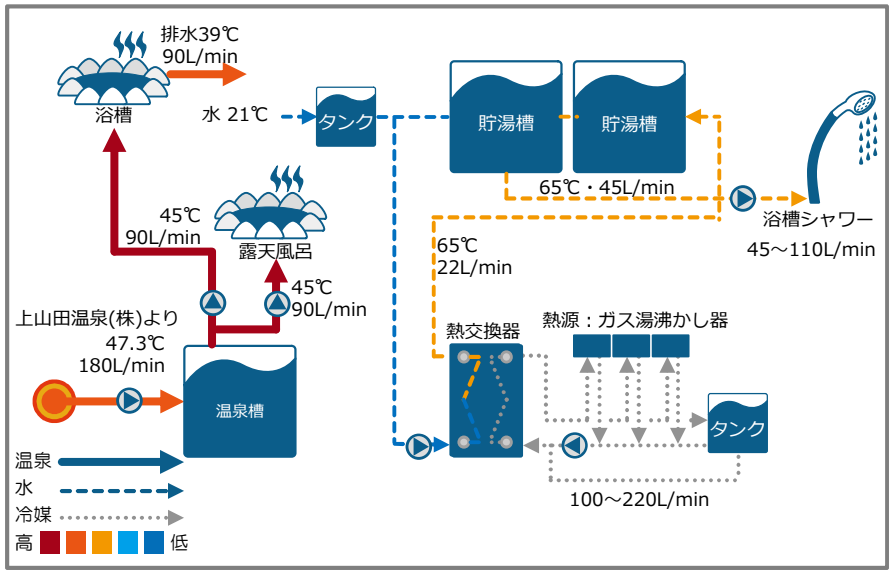
■ **施設概要**

所在地：長野県千曲市

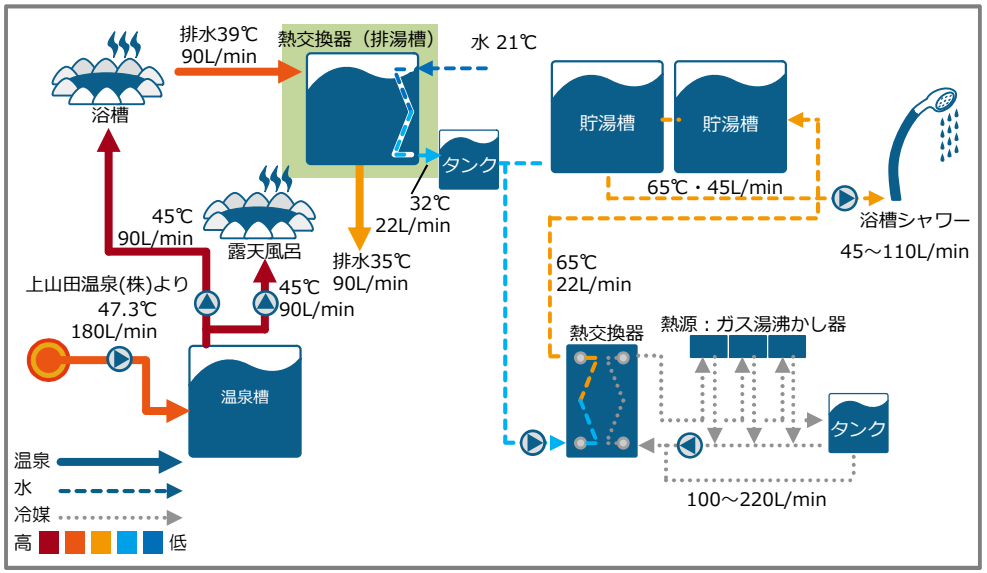
用　途：宿泊施設（客室数：40室、収容可能人数：239人）

■ **システム構成（温泉温度・流量等情報は図中参照）**

システム変更箇所：



導入前システム
（熱源：ガス湯沸かし器）



温水供給（個別）システム　※排湯利用
（熱源：排湯用熱交換器＋ガス湯沸かし器）

4章：ケーススタディ（試算事例紹介-2）

■ 実施体制の検討

認定・認可

建築許可認定
- 該当なし

設備認定
- 該当なし

その他
- 公害対策施設等変更届（千曲市環境課）

温泉供給

温泉供給
- 上山田温泉(株)

温泉管理
- 上山田温泉(株)

その他支援

普及啓発等行政支援
- 今回の申請は信州千曲観光局：戸倉上山田温泉旅館組合連合会が実施

事業実施合意
- 特になし

温泉供給

実施主体

運営
- (株)上山田ホテル

申請　支援

協力依頼　資金援助

協　力

企画立案
- (株)上山田ホテル

設計
- 設計事務所へ外注

施工
- 施工会社へ外注

維持管理
- (株)上山田ホテル

電気保安管理
- 関東電気保安協会

協力

熱供給

熱需要

温泉利用
- (株)上山田ホテル

給湯・暖房・融雪等その他利用
- 給湯利用
  (株)上山田ホテル

金　融

補助金
- 環境省「再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業」

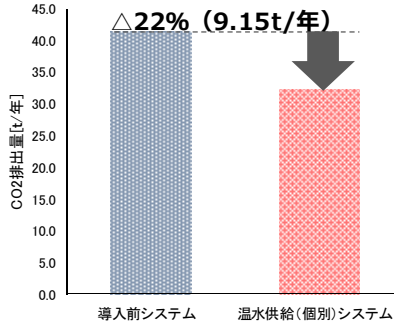
助成金
- 想定していない

融資
- 想定していない

債務保証
- 想定していない

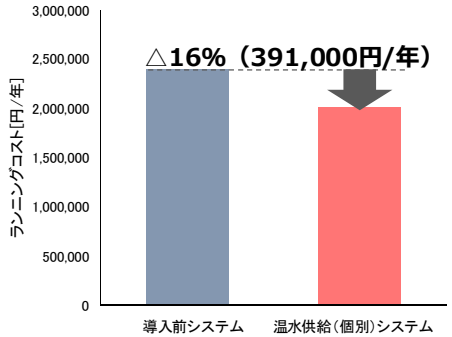
出資
- 残りは自己負担予定

■ 導入効果の検討

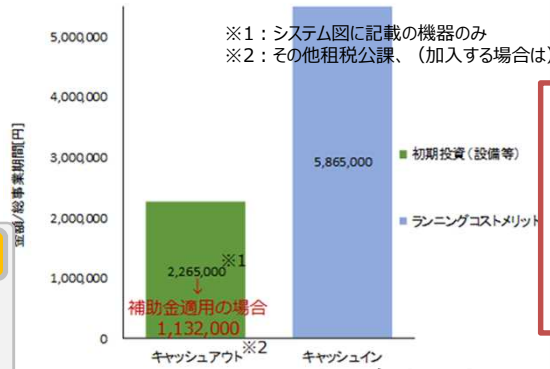


CO_2排出量

（CO_2排出係数）電気：0.486kg/kWh、灯油：2.3kg/m^3

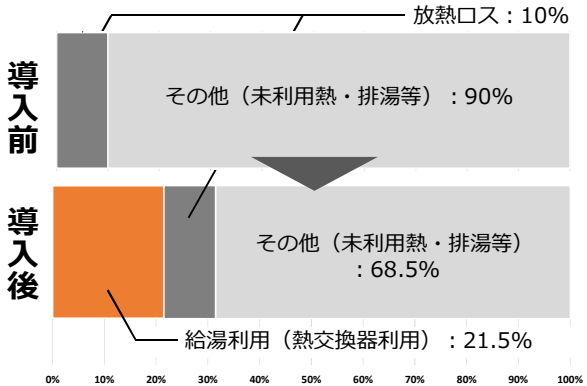


ランニングコスト



キャッシュバランス（15年想定）

ガイドラインには、この他に回収年数や維持管理方法、法規制、さらなる省エネ提案に関する検討結果等も掲載



排湯熱利用率

別添

別添1.事例集

環境省ホームページでも閲覧可能

環境省

別添2.パンフレット

別添3.温泉熱利用検討ツール
（左上：自己分析ツール分析結果イメージ
右下：実施体制検討コンテンツ）

これらのコンテンツは、環境省ホームページにてダウンロードが可能です（※詳細は「その他参考」参照）

その他参考

- 環境省ホームページ
  http://www.env.go.jp/

- 環境省　温泉熱の有効活用について
  https://www.env.go.jp/nature/onsen/spa/spa_utilizing.html

- 温泉熱有効活用に関するガイドライン　DLリンク
  https://www.env.go.jp/nature/onsen/pdf/guideline_1903.pdf

- 温泉熱の有効活用に向けて（パンフレット）　DLリンク
  https://www.env.go.jp/nature/onsen/pdf/pamphlet_1903.pdf

- 温泉熱利用事例集　DLリンク
  https://www.env.go.jp/nature/onsen/pdf/case_examples_1903.pdf

- 温泉熱利用事例集　検索サイトリンク
  https://www.env.go.jp/nature/onsen/spa/spa_utilizing/index.html

３．温泉熱利用を考える時のポイント

温泉熱利用を考える時のポイント

全段階を通じ、定期的メンテナンスを念頭に置いて導入を進めることが重要

調査・検討段階

◆ 十分な現場調査と検討
- スムーズな導入のためにも、調査・検討段階で課題をクリアにしておく
- 温泉成分（スケールの付きやすさ）の把握
- 湯温、流量などの把握
  : 可能であれば、施設に維持管理担当者を置き、日常からモニタリングデータを把握しておくことが重要。また、導入後も継続が必要

◆ 温泉熱導入条件を満たしているかの確認
- イニシャルコスト（初期費用）
  : 頓挫する最大の要因のため、補助金利用の検討が有効
- 湯量・温度
  : 温泉熱利用方法に応じ、常に温度・流量の一定量の供給が可能かの確認が必要
- 設置スペース
  ※「設計段階」参照

◆ 温泉熱導入後の理解・共有
: 加水している施設では浴用利用前の段階で熱をとると湯温が下がり加水量が減るため、温泉量が減ったように見える

設計段階

◆ バックアップを考慮
- 故障時
  : 故障時の営業継続をどのように実施しなければならないかの検討
- メンテナンス時
  : 泉質によってはスケールがたまりやすく、清掃時用としてもバックアップが必要な場合がある

◆ 適切な設置スペースの確保
- 広さ
  : 積雪の多い地域は屋内設置のスペースが必要
  : ボイラーからヒートポンプに切り替える場合、現状よりも広い面積が必要
- 設置場所
  : 精密機械は空気中の温泉成分（硫黄など）による腐食が起こらない場所や高温による影響を受けない場所への設置が必要

◆ その他
: ボイラーからヒートポンプに変えると、より大きな電気容量が必要となり、契約電力の見直しなどの検討も必要

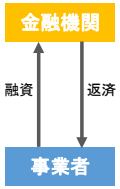
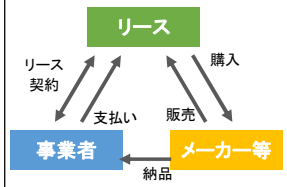
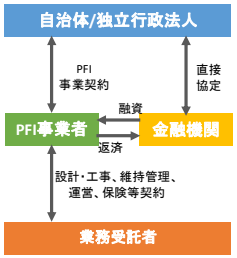
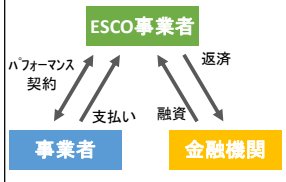
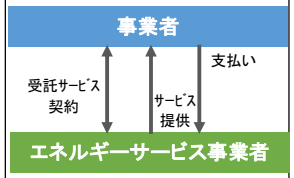
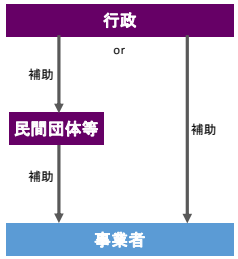
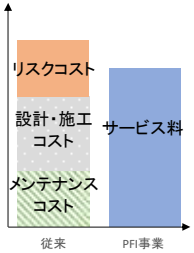
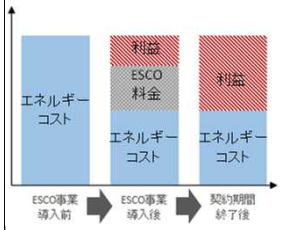
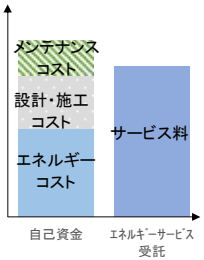
施工段階/導入後

◆ 工程計画の順守
- 補助金利用の場合、工期制限に注意
- 浴槽利用時間の配慮
- 安全対策・深夜作業への対応
- 停電・断水への対応
  : 休業の場合は旅行業者の許可が必要な場合がある

◆ 定期的メンテナンス
- 定期的なメンテナンスによって省エネ効果が持続する
  : 故障してからの対応だと機器の交換が必要になることもある
- 頻度・方法
  : あらかじめメーカー等にメンテナンス頻度やメンテナンス方法を確認
  : 熱交換器は、泉質に応じて数か月に一度分解掃除も有効。手入れを自分ですることでメンテナンス費用も軽減可能
  : ヒートポンプは3か月に1回以上の簡易目視点検、1年に１回の有資格者による定期点検の義務あり
- 費用
  : メンテナンス費用を年間予算に組み込んでおくことが重要

４．資金調達におけるポイント

温泉熱利用に適用し得る資金調達方法

事業スキーム	自己実施		PFI	ESCO（民間資金型）	エネルギーサービス受託	補助金
	借入	リース取引				
概要	• 銀行等から融資を受け、出資金にあてる（自治体の場合は、1会計年度を超えた借入れが行える「地方債」も利用可）	• 事業者が機械設備等を選定し、取引会社が購入する。そして、その購入物を比較的長期にわたり賃貸する。	• 公共施設等の設計、運営等に民間のノウハウや資金を活用し、公共サービスを提供する（省エネ改修以外も利用可）	• 省エネ導入のための設計・施工、保守管理等包括的なサービスの提供を行う • 民間資金型の他に自己資金型もある。	• エネルギーサービス事業者(受託者)が、エネルギー関連システムの設置、所有、保守管理等一括して行う。	• 政府が直接的または間接的に、公益上必要がある場合に、民間等に交付する金銭的給付。 • 対象や種類により、一部補助もしくは全額補助がある
体制(例)						
キャッシュフロー(例)						
主な特徴（○:メリット、△:デメリット）	○初期投資不要（頭金は必要） △借入利息の支払いが必要 △返済義務があることから、事業者に金融リスクが発生する	○初期投資不要 ○財政支出の平準化が可能 △配管、建屋、地中の土木工事等はリースとして認められないため、取引可能対象が限られる	○財政支出の軽減が可能 △自治体等によるPFI事業者への管理・指導など、事業を始めるまでに時間を要する △PFI事業として成り立つ事業が限られる	○初期投資不要 ○財政支出の平準化が可能 ○ESCO事業者により省エネパフォーマンスが保証される △ESCO事業者への経費を支払う必要がある	○初期投資不要 ○財政支出の平準化が可能 ○設計～管理までまかせることで業務負担の軽減が可能 △効果が小さい場合、事業が成り立ちにくい	○自己負担資金の軽減が可能 △採択されないと利用できない △申請に伴う手続きを行う必要がある △申請時期が決まっており計画が制限される

融資申請にあたり押さえておきたい事項

融資・リース対象		● 熱交換器、ヒートポンプ、その他省エネ設備導入等の熱利用事業、バイナリー発電等の発電事業等
融資・リースの限度額	融資	●（下限・上限）なし　※金融機関との取引状況により異なる
	リース	●（下限）数千万円程度、（上限）なし
申し込み～実行までの所要期間	融資 最短	約1ヶ月 → 書類が揃っている・事業計画の完成度が高い・取引がある・財務体力がある場合　等
	融資 最長	約半年以上 → 調査や検討等も行う・事業規模が大きい場合　等
	リース 平均	約3週間 → 相手先、金額、与信機関との関係性により異なる

ポイント

- 融資の上限額及び審査に要する所要期間は、事業規模、計画内容、金融機関との取引実績有無、企業体力等により異なります
- 金融機関と相談しながら事業計画を考えるケースもあるため、一度取引先に相談してみることも重要です

融資申請にあたり押さえておきたい事項

※赤字：再エネ事業特有事項

必要提出書類	● 本人確認書、印鑑証明、預金状況がわかるもの、事業計画書（その他、計画内容がわかるもの） ● 履歴事項全部証明書/登記簿謄本、企業概要書（法人の場合） ● 決算書類（法人の場合）/確定申告書（個人の場合） ● 創業計画書（創業者の場合） ● 宿泊施設の稼働率や単価（宿泊施設の場合） ● 設備の詳細に関する書類（設備の見積、システム図等） ● 補助事業申請に必要な情報（補助金を活用する場合）　など
審査項目	● 事業に至った経緯、事業に対する熱意 ● 計画内容の妥当性（借入金額、事業期間等）、返済能力、自己資金額や担保の種類 ● 比較対象（必要経費の参考モデル） ● リスクシナリオの内容 ● 実施体制（事業者種類、行政の関与状況） ● 周辺住民の反応 ● 地域の災害状況（ハザードマップ等）　など
融資実施条件と留意点	● 計画の妥当性（借入金額が妥当である、借入期間が妥当である等） ● 事業持続可能性（完済時の年齢が現実的である、後継者がいる、設備操作のノウハウが整理されている等） ● 事業リスクへの対処方法（何かあったときの責任者や協力体制が明確である　等） ● 事業主体（営利を目的とした団体である等） ● 熱需要（熱需要が明らかとなっている等）　など

ポイント

- 提出書類は、取引有無等によっても異なります。まずは、地域の金融機関含め、取引のある金融機関に相談してみるのがよいでしょう。
- 温泉は地域資源でもあるため、温泉熱利用に関する周辺住民や周辺温泉の権利保有者等との合意形成状況も重要です。また、使われていない温泉を使う場合等は、周辺の温泉利用状況や災害による影響有無等も確認しておきましょう
- 温泉熱利用は長期与信となることが多いため、事業の持続可能性を意識した借入計画となっていることや、リスクシナリオが考えられていることが重要です。また、温泉熱利用は熱需要量と熱供給量がマッチすることで事業として成り立つ点にも留意しましょう