

# 温泉熱利用の概要

1. 温泉熱利用の効果
2. 温泉熱利用ガイドラインの紹介
3. 温泉熱利用事例紹介

# **1. 温泉熱利用の効果**

---

# 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」を十分に活かされていない可能性が高い

- 活かさ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

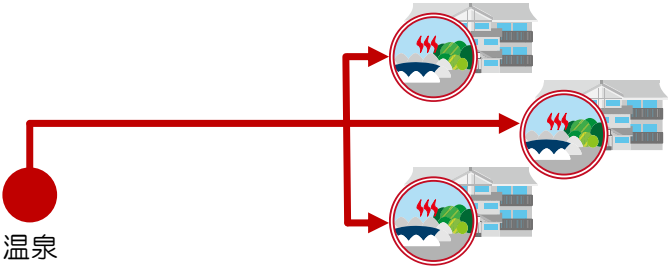
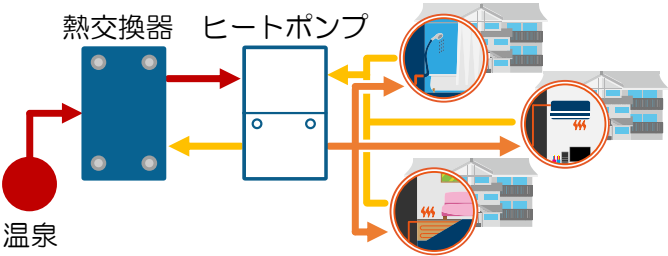
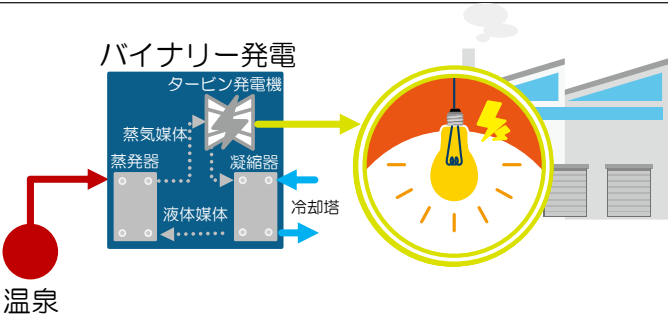
# 温泉熱の利用方法と利用用途

| 利用方法             | 利用イメージ※1 | 具体的な導入事例※2   |
|------------------|----------|--|
| 温水供給<br>(シャワーなど) |          | あかん遊久の里 鶴雅<br>定山溪 鶴雅リゾートスパ 森の譚<br>洞爺湖温泉<br>しみずの湯<br>B&Bパシオン箱根<br>熱川バナナワニ園<br>雲仙地獄 など             |
| 空調               |          | あかん遊久の里 鶴雅<br>定山溪 鶴雅リゾートスパ 森の譚<br>洞爺湖温泉<br>牛岳温泉 植物工場<br>セントピアあわら<br>しみずの湯<br>熱川バナナワニ園<br>雲仙地獄 など |
| 融雪、<br>農業など      |          | 定山溪 鶴雅リゾートスパ 森の譚<br>大高建設<br>大滝屋旅館<br>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<br>湯野浜温泉<br>土湯温泉バイナリー発電<br>修善寺温泉 など                                      |
| 熱供給<br>(シャワーなど) |   | 湯野浜温泉 など   |
| 発電              |  | 川湯の森病院<br>洞爺湖温泉<br>土湯温泉バイナリー発電<br>ホテルサンバレー<br>湯村温泉<br>亀の井発電<br>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。

# 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るけど、どうすれば・・・？



**「ガイドライン」と「パンフレット」を策定**

## **2. 温泉熱利用ガイドラインの紹介**

---





# ガイドラインの目的と記載概要

- 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」

### **3. 温泉熱利用事例の紹介**

---

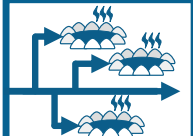
# 温泉熱利用の導入事例

「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。

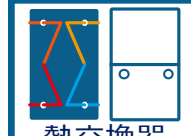


発電


(バイナリー発電、湯けむり発電)



集中配湯




熱交換器  
ヒートポンプ




ガスコージェネレーション

(温泉付随可燃性天然ガスコージェネレーション)



熱供給

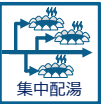


その他

(多様な活用方法)



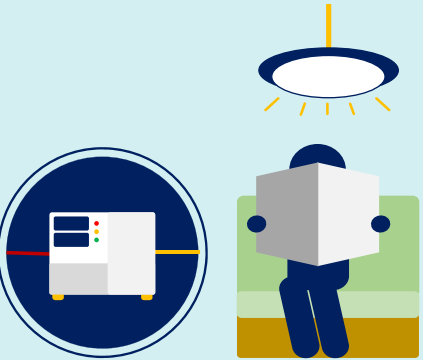
# 洞爺湖温泉



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

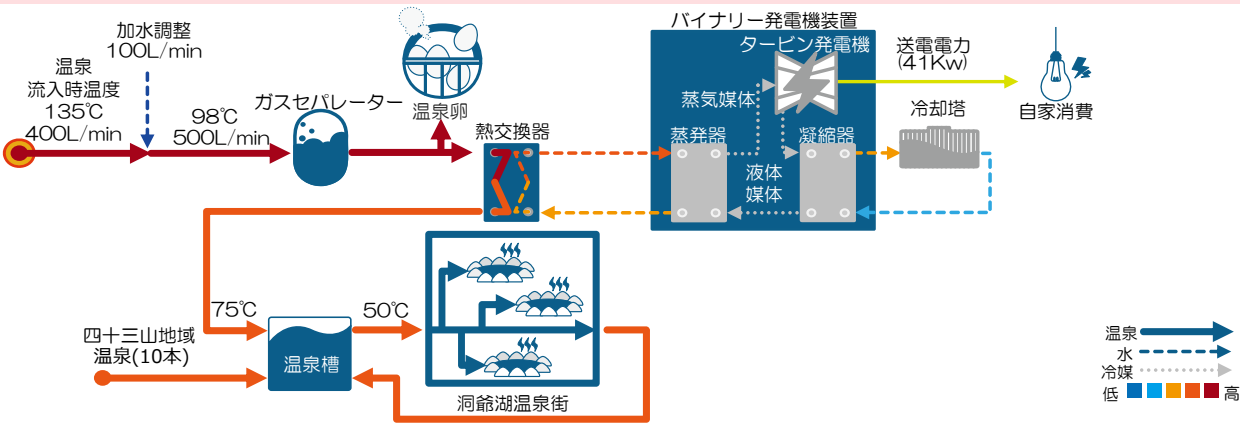
地熱構造試錐井から高温地熱水（約135℃）を揚湯し、バイナリー発電や観光素材（温泉卵）の製造に利用している。バイナリー発電で生成された電力は、揚湯ポンプの電力に利用することで人工自噴を行っている。

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<sub>2</sub>排出量削減



※エネルギーコスト削減効果、CO<sub>2</sub>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

※令和元年度温泉熱の有効活用促進セミナー資料より引用

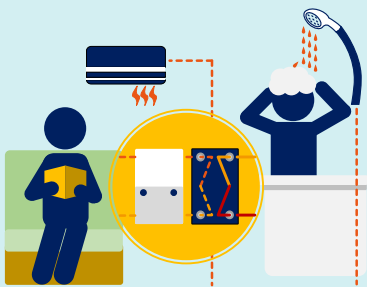
# 牛岳温泉植物工場



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。



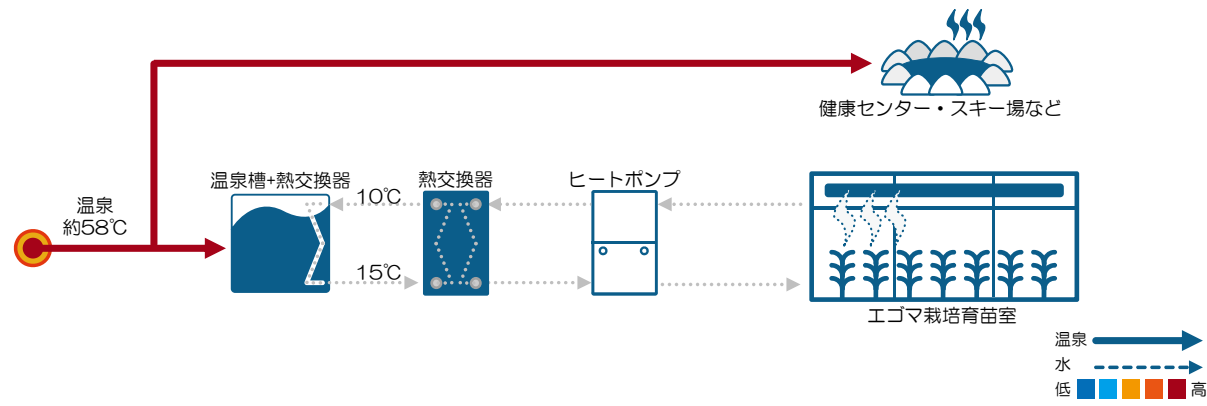
## 概要

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、工場内を年間 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<sub>2</sub>排出量削減



※ エネルギーコスト削減効果、CO<sub>2</sub>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



# 牛岳温泉植物工場

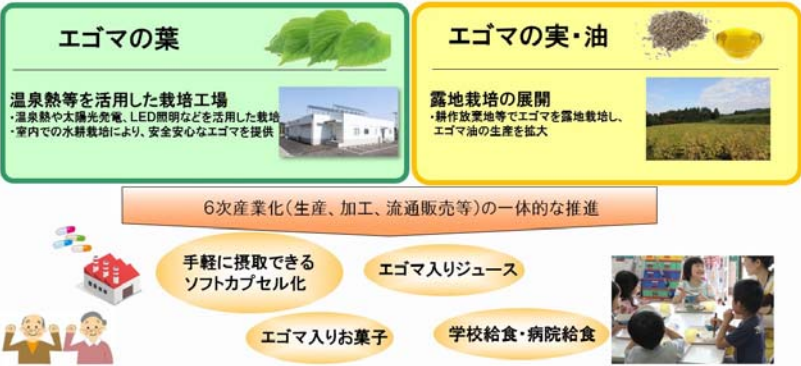
設備写真（温泉槽とヒートポンプ）



導入経緯 1（H29年度セミナーより抜粋）

## エゴマの葉・実・油による一体的な6次産業化の推進

植物工場を拠点としたエゴマの葉の生産と、耕作放棄地等での露地栽培によるエゴマの実・油の生産を起点とし、一体的に**エゴマの6次産業化**を推進し、**地域経済の活性化**や**雇用創出**を図るとともに、エゴマの消費を促進することで**健康寿命延伸**を図る。



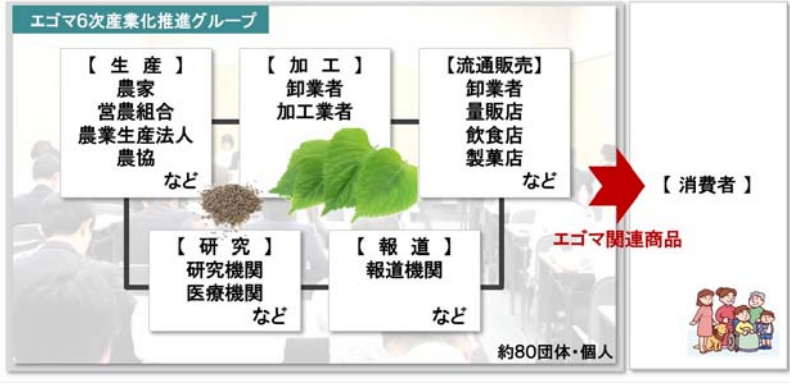
設備写真（植物工場内）



導入経緯 2（H29年度セミナーより抜粋）

## エゴマの6次産業化推進に向けた組織体制

民間事業者が主体となって、生産、加工、流通販売、研究、報道などにかかわる企業・団体・個人で、「**エゴマ6次産業化推進グループ**」を設立。植物工場を拠点に地域をあげてエゴマの6次産業化を推進。



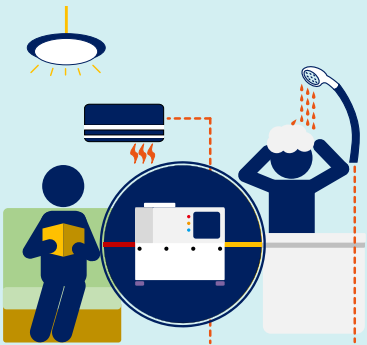
# ユインチホテル南城



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

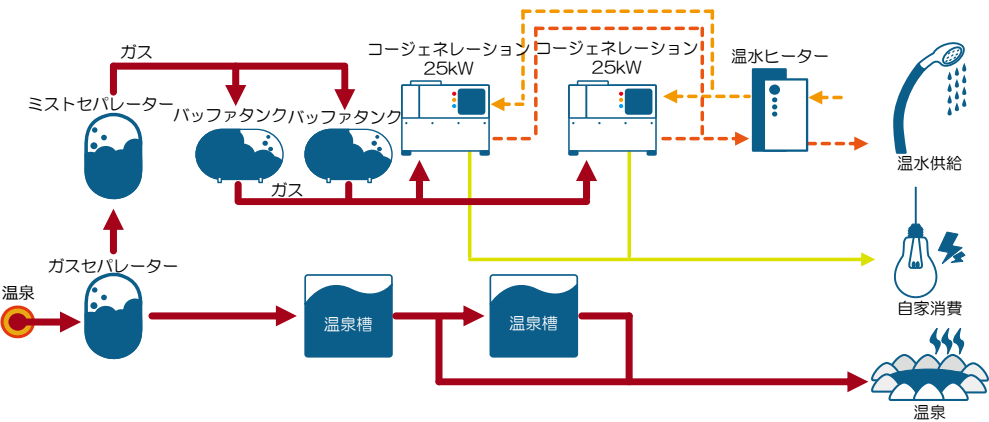
温泉に付随して発生する可燃性天然ガスを利用した、ガスコージェネレーションシステムを導入し、電力と熱を生成している。生成された電力はホテル内照明や動力に利用し、生成された熱は給湯ボイラーの熱源水として利用している。

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、プレヒートしている。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） |

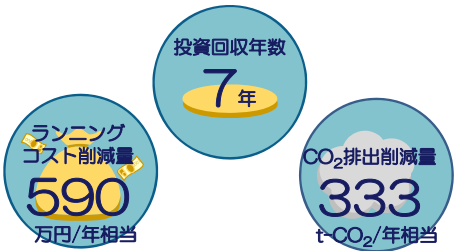


## 主な温泉熱利用方法のシステム



## 主な効果

- コスト削減
- CO<sub>2</sub>排出量削減



※ランニングコスト削減効果、CO<sub>2</sub>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

※令和元年度温泉熱の有効活用促進セミナー資料より引用



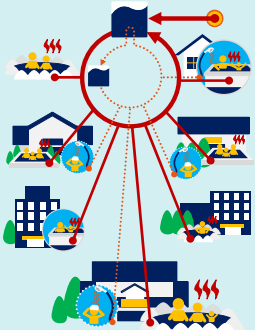
# 湯野浜温泉



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、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。



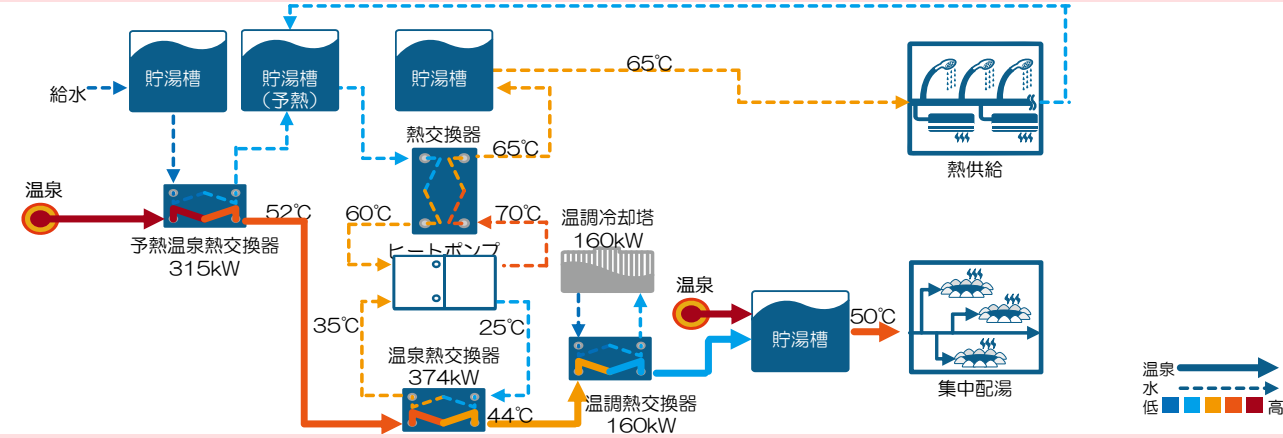
## 概要

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） |

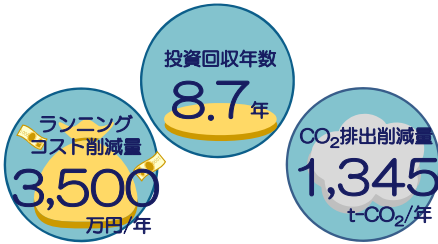


## 主な温泉熱利用方法のシステム



## 主な効果

- コスト削減
- CO<sub>2</sub>排出量削減



※ランニングコスト削減効果、CO<sub>2</sub>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）

※令和元年度温泉熱の有効活用促進セミナー資料より引用

事例集  
p.22参照

旅館等へは54℃の温泉の配湯と55℃程度の温水供給を、地区内の住宅へは55℃程度の温水を供給している。その他、温泉熱を活用した暖房利用や融雪利用も行っている。

|         |                  |
|---------|------------------|
| 所 在 地   | 群馬県吾妻郡草津町        |
| 泉 質     | 硫黄泉,酸性-塩化物,硫酸塩温泉 |
| 温 泉 温 度 | 94.5℃            |
| 利 用 温 度 | 94.5℃            |
| 利 用 温 泉 | 既存温泉             |
| 供 用 開 始 | S51              |
| 総 事 業 費 | -                |



温泉  
流入時温度  
約94.5℃

熱交換器4台  
を順次稼動

上水

温水槽  
(1000t)

温水槽  
(1100t)

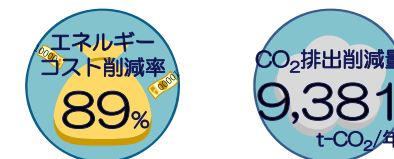
温泉槽  
(50t)

温泉混合  
約54℃

旅館・住宅など

集中配湯

- コスト削減
- CO<sub>2</sub>排出量削減
- 温泉温度の適温化



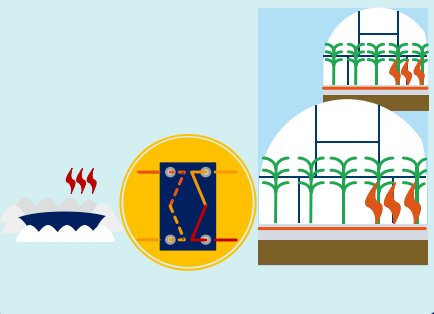
※ エネルギーコスト削減効果、CO<sub>2</sub>排出量削減効果は、ヒアリング先による推定値（灯油使用量に換算した場合の効果）

# ゆきぐに温泉マンゴー



## 農業利用

熱交換器を使って、温泉で循環水（井戸水など）を温め、ハウス内に流すことでハウスを温めることができます。



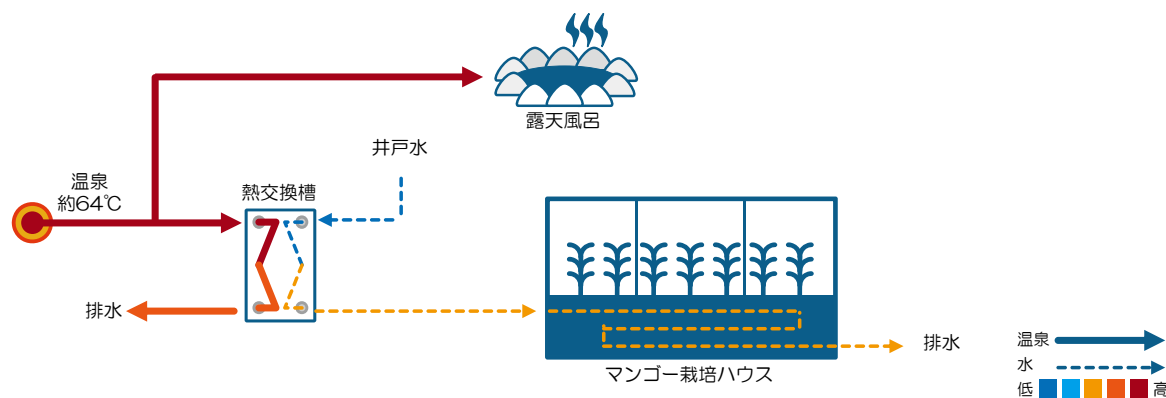
## 概要

自家源泉を用い、温泉活用の一つの方法として、マンゴー栽培を行う。地下100mほどから汲み上げる地下水を64℃の温泉で、26～30℃程度に熱交換槽にて熱交換を行い温め、ハウスに巡らせている。欠点と思われがちな冬場の積雪による日光の乱反射もハウス内を温めるのに欠かせない要素となっている。

|      |             |
|------|-------------|
| 所在地  | 新潟県南魚沼市     |
| 泉質   | ナトリウム-塩化物温泉 |
| 温泉温度 | 64℃         |
| 利用温度 | 64℃         |
| 事業開始 | 2014年       |



## 主な温泉熱利用方法のシステム



## 主な効果

### 雇用創出や地域ブランド化によるにぎわい創出



- ・ハウス運営のための雇用創出
- ・販路拡大による商品のブランド化
- ・地域の来訪者増

## 参考URL

---

- 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](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](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](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](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](https://www.env.go.jp/nature/onsen/spa/spa_utilizing/index.html)