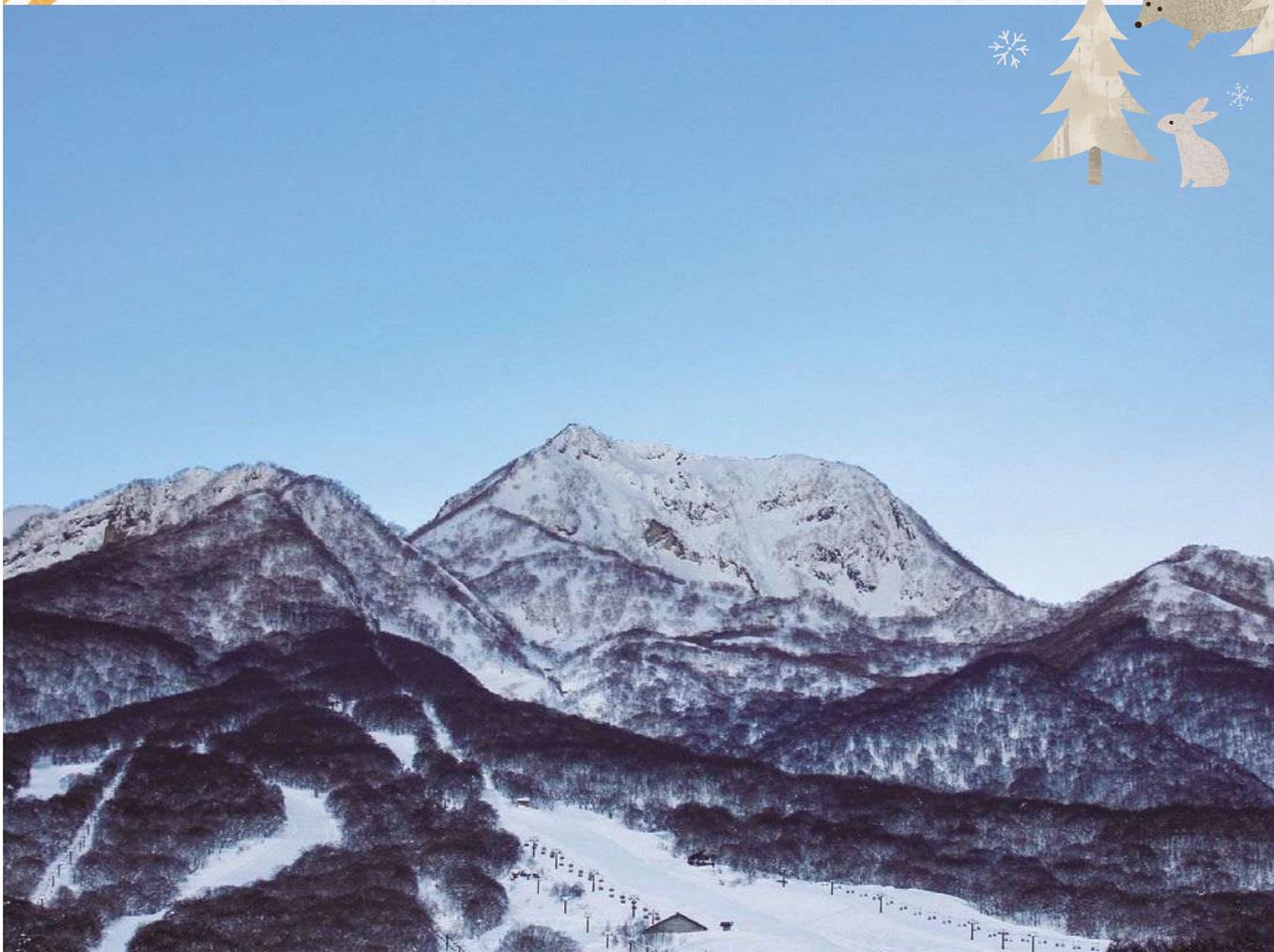


第14号  
2025.02

# 妙高山

# 地熱通信



## 目次

### Contents

- P.1-2 2025年度 第3回地熱連絡会報告
- P.3-4 インタビュー 地熱発電への期待
- P.5-6 地域振興策検討会の実施状況
- P.7 お知らせと地熱発電のおさらい

## 妙高山地熱通信とは

妙高山東麓地域で(株)大林組と基礎地盤コンサルタンツ(株)が共同で検討している「地熱開発」に関する情報を地域の皆さまへお届けする広報資料です。

## 誰が作っているの？

「妙高山地熱大学(事務局:基礎地盤コンサルタンツ)」が発行しています。妙高山地熱大学は、地熱の理解促進を目的とした勉強会や視察を行うワークショップです。

# 2025年度 第3回地熱連絡会のご報告

自然環境に配慮した地熱開発と地熱を活用した持続可能なまちづくりの推進に寄与することを目的として創立した「妙高山地熱連絡会」を1月29日に開催しました。

## 議事 1

### 今年度の調査の総合解析結果

議事①では、2025年度に実施したヒートホール調査の結果を報告しました。2025年度は、B基地の次の調査エリアであるA基地周辺に貯留層が広がっている可能性を調査しています。



### 調査結果考察

これまでの調査結果から、地熱3要素(熱構造・貯留構造・流体構造)について考察しました。

- 熱構造 外外輪内で熱構造を確認
- 貯留構造 貯留構造となる泥岩層を把握
- 流体構造 流体が期待できる断裂や断層の方位を確認

以上により、地熱資源が存在する確度が高まりました。

## 議事 2

### 来年度の事業方針

議事①の調査結果をもとに、2026年度以降の調査計画を構築し、議事②として報告しました。2026年度はB基地でより深い位置までの掘削を計画しています。また、掘削期間中に行う各調査について説明しました。

### 2026年度の調査事業・工程

| 月数         |       | 2月             | 3月       | 4月             | 5月             | 6月 | 7月 | 8月                | 9月             | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |  |
|------------|-------|----------------|----------|----------------|----------------|----|----|-------------------|----------------|-----|-----|-----|----|----|----|--|
| 地熱掘削 (B基地) | 同意許認可 | [Progress Bar] |          |                |                |    |    |                   |                |     |     |     |    |    |    |  |
|            | 坑井掘削  |                | 除雪・基地補修等 | [Progress Bar] |                |    |    | 搬入・設営・掘削          | [Progress Bar] |     |     | 搬出  |    |    |    |  |
|            | 坑井調査  |                |          |                | [Progress Bar] |    |    | カッティングス・コア観察・物理検層 | [Progress Bar] |     |     |     |    |    |    |  |
|            | 騒音振動  |                |          | [Progress Bar] |                |    |    |                   |                |     |     |     |    |    |    |  |
|            | 環境調査  |                |          | [Progress Bar] |                |    |    |                   |                |     |     |     |    |    |    |  |
| 温泉モニタリング   |       | [Progress Bar] |          |                |                |    |    |                   |                |     |     |     |    |    |    |  |

掘削期間は頻度変更

### 妙高山地熱連絡会 2025年度 第3回 出席者 (敬称略)

#### 温泉事業者【地域の視点・要望 地域振興策の検討】

- 赤倉新温泉土地 株式会社 望月光男
- 杉野沢区 鴨井 茂人
- 燕温泉組合 内記 健二
- 妙高温泉旅館組合 加藤 正浩
- 妙高温泉土地 株式会社 曾根原 博

#### 学識経験者【中立的・科学的助言 客観的視点】

- 国立大学法人 上越教育大学 山縣 耕太郎
- 〔専門は自然地理学・地域環境学 火山に関する〕  
研究や、人と自然の関わり合いについて研究

#### 事務局

- 妙高市【地域の視点・要望 基準・規制等手続き】
- 妙高市環境生活課 長谷川 賢治

#### 開発事業者【開発計画・調査結果の情報開示】

- 株式会社 大林組 グリーンエネルギー本部
- 地熱プロジェクト推進部 田中 達也
- 基礎地盤コンサルタンツ 株式会社
- グリーン事業本部 新事業開発部 澤頭 潤

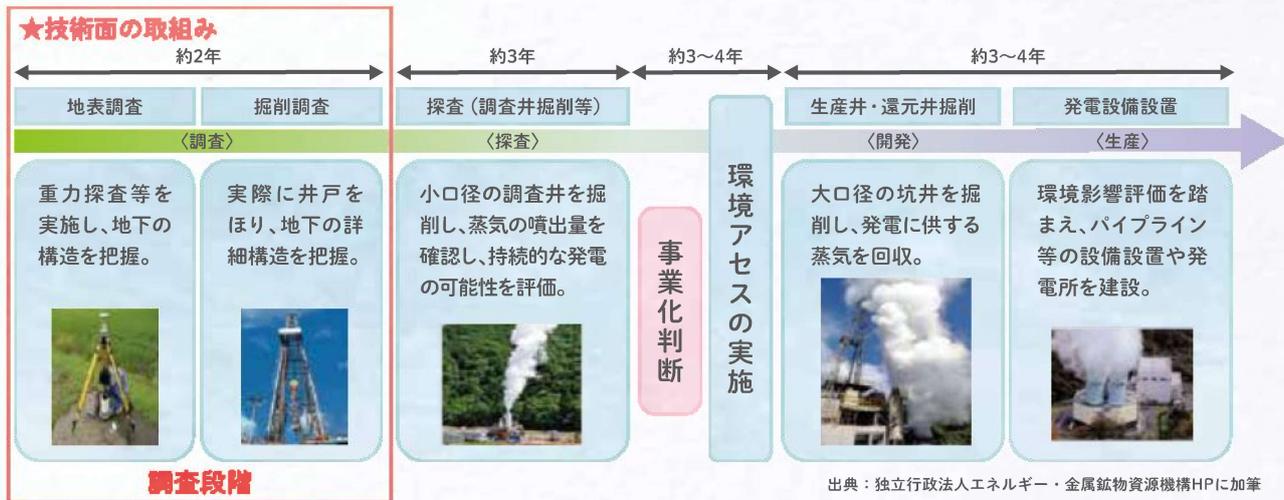
#### オブザーバー

- 新潟県 産業労働部 創業・イノベーション推進課
- 新エネルギー資源開発室 根津 侑介
- 上越森林管理署 川名 正史、田代 智宏
- 環境省 信越自然環境事務所 中山 朗
- 妙高高原自然保護官事務所
- 自然保護官 秋本 周



## 2026年度の調査計画

2026年度は、調査段階である③掘削調査を行う計画です。



**調査段階**

目的：地下に地熱資源があるのか？

- ① 地表調査
- ② ヒートホール調査
- ③ 掘削調査

※③の掘削調査は、同意・許認可を取得し、④の調査井として使用する可能性あり

地熱資源が見込める場合

**探査段階**

目的：貯留層が発電可能か？  
発電量は？

- ④ 調査井掘削
- ⑤ 噴気試験

①②③④までは、地下から蒸気・熱水を汲み上げません。  
⑤の段階で、蒸気・熱水を汲み上げます。



## 議事 3

### 理解促進事業の取組状況と来年度の計画案

議事③では、2025年度の理解促進事業の取組状況として、先進地視察会と地域振興策検討会の報告を行いました。また、来年度の理解促進スケジュール案を説明しています。

#### 先進地視察会

2025年度は、「熊本県阿蘇郡小国町および南阿蘇村」「福島県土湯温泉および福島再生可能エネルギー研究所、松之山温泉」への視察会を行っています。視察会では、視察地それぞれの取組に触れ、地熱開発・余剰熱利用の理解を深めました。



熊本県小国町・わいた第1発電所



福島県土湯温泉・バイナリー発電所

#### 地域振興策検討会

2025年度実施の地域振興策検討会において出たさまざまな熱水利用アイデアと今後の検討フローについて説明しました。また検討会とは別に発電後の余剰熱を利用したバイナリー発電事業の検討状況を報告しました。詳細はP05～06へ。

#### 来年度の理解促進スケジュール案

2026年度も2025年度と同様に、2回の先進地視察会と地域振興策検討会を実施する予定です。



| 2026年度   | 8月 | 9月  | 10月  | 11月 | 12月 | 1月   | 2月 |
|----------|----|-----|------|-----|-----|------|----|
| 連絡会事前説明  |    | ↔   |      |     | ↔   |      |    |
| 妙高山地熱連絡会 |    | 第1回 |      |     | 第2回 |      |    |
| 広報資料配布   |    |     | ↔    |     | ↔   |      |    |
|          |    |     | 第15号 |     |     | 第16号 |    |
| 先進地視察会   |    |     | 第1回  |     | 第2回 |      |    |
| 地域振興策検討会 |    |     |      | 第1回 |     | 第2回  |    |

# 地熱発電への期待

妙高山地熱通信では、妙高山東麓地域の地熱発電について、地域関係者の皆さまからご意見をいただき掲載させていただきます。

## 温泉事業者として地熱発電への期待

若い頃、「燕温泉」には妙高山登山の際に、たびたび訪れていましたが、ご縁があり、3年前から「ホテル花文」の後継者として温泉・宿泊事業を営んでいます。ここにスキー場があった頃は、冬季は「相部屋でも泊めてほしい」というお客様がいるほど、賑わっていたと聞いていますが、現在、インバウンドのお客様が増えているものの、その頃とは程遠い状況になっていると感じています。

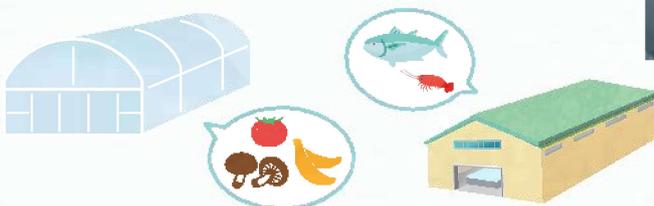


ホテル花文 藤巻 和博

妙高山麓において地熱発電が計画・検討されていますが、この取組は単に電力を生み出すだけでなく、その副産物として温泉地をはじめとした妙高の地域活性化にもつながるものと考えています。地熱発電や熱水利用の先進地では、地熱発電後の余剰熱で葉物野菜やトマトの温室栽培を行っているほか、温泉の熱水を活用し、南国のフルーツ（ドラゴンフルーツ・バナナ）栽培、チョウザメ（キャビア）やウナギ養殖に取り組み、地域振興に繋げている地域があると伺っています。一般家庭においても熱水を暖房器具や床暖房に利用し、光熱費の削減につながっている事例もあり、妙高においても、このような事例を参考として、地域振興策の取組を積極的に検討すべきと考えます。

地熱発電の実現によって、燕温泉だけでなく地域全体の活性化が図られることは、妙高のブランド向上を図り、それがひいては誘客のほか、人口流出の抑制や若者のUターン・Iターン促進にも貢献できるのではないのでしょうか。

地域と共存共栄する地熱発電の実現に期待するとともに、妙高を盛り上げるために私も地熱発電による地域振興に協力していきたいと考えています。



## 地熱発電がもたらす温泉地の再生と市民への恩恵

弊社は、地域課題の解決を目指すプロジェクト「MYOKO UPCYCLE MARKET」を進めており、「廃材活用」「空き家再生」「集落創生」という3つのミッションに取り組んでいます。例えば、空き家を一棟貸しの宿泊施設へ「リノベーション」し、新たな価値を創出する事業などがその一つにあたります。



株式会社 山崎建設 代表取締役 山崎 健太郎

現在、地元関係者からの依頼もあり、燕温泉で空き家となった「ときわや」の再活用を検討しており、そのなかで温泉熱を活用した新たな取組ができないか考えているところです。

燕温泉は、妙高山登山の玄関口であるだけでなく、白濁した温泉や風光明媚な景色を有する妙高の代表的な観光地であり、私としても燕温泉を守り・再生したいという想いで取組を進めています。

数年前から燕温泉をはじめとする妙高山麓の温泉地において、地熱発電の検討が進められています。我が国は世界第3位の地熱資源国ですが、電力の大半は火力発電に頼っており、残念ながらその原料のほとんどは海外から輸入されているのが現状です。地熱発電の可能性を秘めた妙高だからこそ、地域資源を活かした「エネルギーの自給自足」によるライフスタイルを目指すことが最も自然であり、在るべき姿なのではないでしょうか。このチャンスを逃さぬよう、まずは熱水を利用した観光誘致やインフラ整備など、短期的・中期的に結果が得られるものからトライアンドエラーを繰り返しながら、長期的に地熱エネルギー活用の実現に挑戦していくべきだと考えます。

妙高山麓の地熱発電が、燕温泉をはじめとする温泉地の活性化や地域住民の生活向上に貢献し、妙高を次代につなげる一翼となることを期待しています。



# 地域振興策検討会の実施状況

地熱通信第13号でご報告しましたように今年度からは新たに地域の方にご参画いただき、余剰熱や温泉熱を活用した地域振興策を検討しています。今回はその検討状況についてご報告します。

## 地域振興策検討会のスケジュール

| 検討会  | 主な議題  |
|------|---|
| 第1回  | <ul style="list-style-type: none"><li>・事業背景・検討経緯について<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 事業スケジュール</li><li>▶ これまでの検討経緯</li><li>▶ 今期の実施計画案</li></ul></li><li>・これまで検討してきた事業アイデアの振り返り</li><li>・今後の熱水利用ビジネスの検討に向けた意見交換・新規アイデア出し</li></ul> |
| 第2回  | <ul style="list-style-type: none"><li>・第1回検討会での新規アイデアに対する先行事例等の調査結果の共有</li><li>・ビジネス検討担当者グループ分け</li><li>・第2回検討会以降の検討事項の整理</li></ul>   |
| 個別検討 | <ul style="list-style-type: none"><li>・各グループにて検討</li></ul>  |
| 第3回  | <ul style="list-style-type: none"><li>・検討結果のご共有・意見交換</li><li>・今後の課題整理</li></ul>   |

検討会は計3回予定しており、第2回と第3回の間で個別検討を実施する計画で、第3回連絡会終了時点で、第2回まで完了しております。第1回では熱水利用アイデアについて意見交換を行いました。第2回ではそのアイデアに関する事例調査を行いました。

## 熱水利用アイデアとその事例

### 事例：農業事業（コーヒー豆の生産・加工・販売等）

#### 熱水利用アイデア

国内では稀少なコーヒー豆を栽培、加工、販売するのはどうか。  
“地熱”というブランディングによる付加価値向上を見込むことができるのではないかと。  
コーヒー豆の栽培の事例は数は少ないものの近年いくつか現れており、モノ売りとしてコーヒー豆の生産・加工・販売や、コト売りとして観光農園運営や栽培指導サービスを提供



### 事例：養殖事業（オニテナガエビ）

#### 熱水利用アイデア

養殖事業により稀少性が高く、高単価なエビを養殖してみてもどうか。  
バイナリー発電後の熱水を利用した養殖事業の事例として、福島県土湯温泉では、山中にてオニテナガエビを養殖し、カフェにて釣り体験として販売し、地域の観光コンテンツを拡充



### 事例：ビジネスマッチング支援事業

#### 熱水利用アイデア

ビジネス利用用途はユーザー発想に委ね、熱水利用環境を提供してみてもどうか。  
温泉街の消雪を伴う景観整備事業の事例として、新潟県松之山温泉では、街のデザイン性や将来の目指す姿を意識した景観整備事業の一環として、消雪事業が実施されている

### 土湯温泉での観光コンテンツ拡充例

エビ釣り体験だけでなく、温泉を活用した納豆の生産やどぶろくを製造して販売することで、話題を集めて集客に繋げる取組を行っています。



エビ釣り体験施設



おららの温泉納豆らぼ



おららの酒BAR・醇醸蔵

今後は、ビジネス担当別に分かれて、ビジネスモデルキャンバス作成による事業モデル設計、実証内容等を整理した実証計画策定を行っていく予定です。これらの過程で事業の収益性や実現性の解像度を高め、課題や今後検討すべき事項をより明確にしていきます。

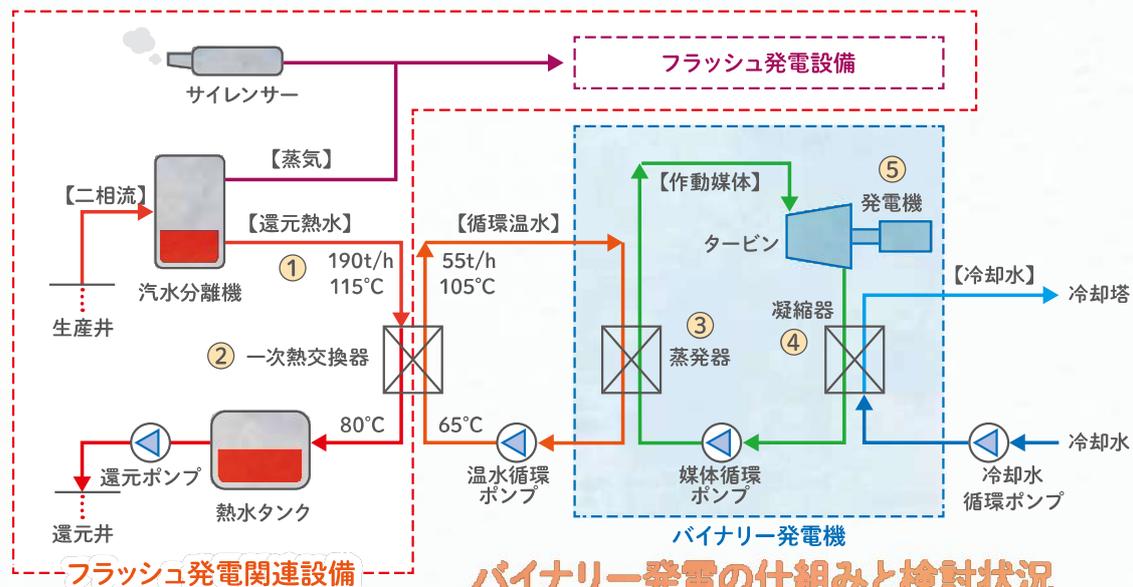
## 今後の事業検討プロセス

|        | 事業構想<br>(アイデア出し)   | 事業モデル設計   | 事業計画策定   | 意思決定   |
|--------|--|---|--|--|
| 取組内容   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・余剰/温泉熱水や地域資源を起点にしたビジネスアイデア出し</li> <li>・他地域の事例調査</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・事業モデル(事業骨子)を設計するべく、<b>ビジネスモデルキャンバス</b>を作成</li> <li>・作成の過程で、事業の全体像の把握や、アイデアの具体化、関係者の共通認識を醸成</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>検討すべき内容を整理し実証計画を作成</b><br/>※検証内容例:実現性(生産できるのか)、収益性(売れるかどうか)等</li> <li>・<b>有識者等へのヒアリング</b>やデスクトップ調査により情報収集</li> <li>・補助金候補の調査</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・事業モデル、実証計画をもとに、<b>実証へ移行するか</b>どうかを議論</li> <li>・<b>実証に移行する場合</b>の、ヒト(担い手)、モノ(場所、物資)、カネ(必要経費)の観点を考慮</li> </ul> |
| アウトプット | ・ビジネスアイデア  | ・事業モデル  | ・実証計画  | —  |
| 今年度の目標 | ← 新規ビジネスアイデア   |   | ← 既存ビジネスアイデア (昆虫等)   | —  |

## その他トピックス (バイナリー発電事業の検討)

地熱発電所は地下の貯留層から取り出した蒸気と熱水のうち、蒸気を用いて発電します。その後、熱水は地下に還元され、ゆっくりと貯留層に戻る過程で火山の熱で温められ再び蒸気になります。このように地熱発電は熱水を循環させて発電するシステムのため、再生可能エネルギーと呼ばれています。

一方で、地下に還元する熱水は100℃以上の高温を維持していることから、余剰熱利用の検討が可能です。これまでは余剰熱を使った新規ビジネスの検討を行ってきましたが、今年度から並行して地域で利用できるようなバイナリー発電事業の検討を始めました。今回はその途中経過をご紹介します。



- ① 既存地熱発電所との比較から5,000kW級発電所の還元熱水は190t/h、115℃と推定されます。
- ② 一次熱水交換器でバイナリー発電に送る循環熱水の温度を65℃から105℃に温めます。
- ③ 蒸発器で沸点の低い作業媒体を蒸気に変えて、タービンを回して発電します。
- ④ タービンを通過してきた作業媒体は、凝縮器で冷まして液体に戻します(復水)。
- ⑤ このような条件で検討した結果、430～450kWの発電が行えると試算しています。

バイナリー発電についてはP07のコラムでも説明しているよ!





## 本誌のWebアンケートにご協力ください

本誌の品質改善と地域の方の地熱に対する理解把握を目的としたWebアンケートを実施しています。ご協力のほど、何卒よろしくお願いいたします。

右記QRまたは妙高山地熱大学のWebページからアンケートフォームへ



PC版「妙高山地熱大学」Webサイト

### 【QR読み込みの場合】

- ①QR読み込み ②アンケート入力 ③「内容確認」を押す

### 【Webページからの場合】

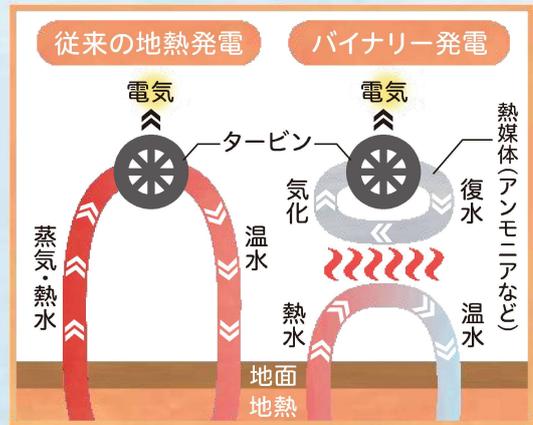
- ①下記URLにアクセス  
<https://myoko-chinetsu.jp/>
- ②サイトに繋がったら右上の三本線を押す
- ③開いたメニューから第14号アンケートを選ぶ
- ④アンケートを入力して「内容を確認」を押す



スマホ版「妙高山地熱大学」Webサイト

## おさらいしよう! バイナリー発電とは?

日本国内では、温泉地での導入が進んでおり、土湯温泉やわいた温泉などの事例があるバイナリー発電。温泉水や地熱流体(主に150℃以下の中低温)の熱で、水より沸点の低い媒体(水とアンモニアの混合物など)を加熱・蒸発させ、その蒸気でタービンを回す発電方式です。熱水と媒体の2つのサイクル(Binary=2つの)を利用し、これまで使えなかった低温の熱を活用できるため、地熱発電の可能性を大きく広げる再生可能エネルギー技術です。



自然と人の共生を目指した地熱発電で持続可能な未来を

## 妙高山地熱大学

お問い合わせ先  
基礎地盤コンサルタンツ株式会社

〒136-8577 東京都江東区亀戸1-5-7

TEL 03-6861-8844 FAX 03-6861-8894

担当:野仲・三上