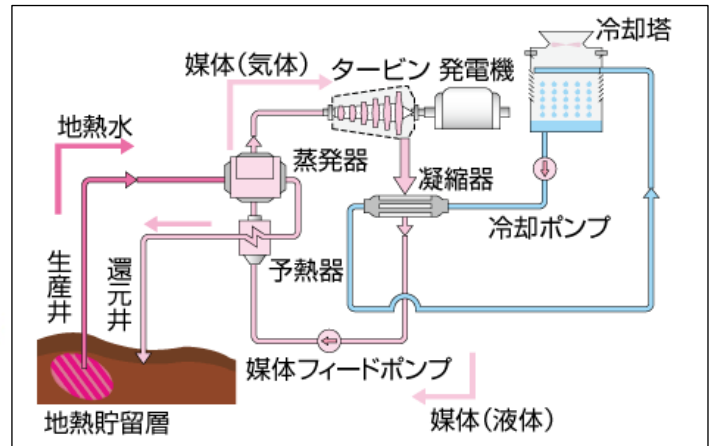


## 地熱バイナリー発電所

雨水や河川水が地中深くまで浸透した地下水の一部は、マグマで熱せられ地熱貯留層を作ります。そこから噴出する蒸気や熱水によって発電する地熱発電は、化石燃料のように資源が枯渇する心配が少なく、計画的に使用すれば永続的な利用が可能です。

日本は、アメリカ、インドネシアに次ぎ世界3位の地熱資源量を有しており、このエネルギーを有効に利用し、安定的な電気を供給することが可能です。



### <地熱バイナリー発電の仕組み>

右上図のとおり、地熱貯留層から汲み上げられた地熱水から気水分離して蒸気を作り出し、熱交換により低沸点媒体を気化、タービンを動かし発電するシステムになっています。地熱発電は他の自然エネルギーを利用した発電方法と比較しても、一年を通じて一定量を発電できるという優れた安定性を持っているため、設備利用率も70%と極めて高い水準にあり、ベースロード電源と位置づけられています。

### <地熱バイナリー発電の開発業務フロー>



### <地熱発電による副次効果>

地熱は、発電に利用されるだけでなく、熱水・蒸気を発電に利用後、温度変化に応じて、温浴施設・暖房、植物などの栽培、道路融雪などに利用可能です。



((独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)HPより抜粋)

## 地熱バイナリー発電所の事例（大分県別府市）

### ●はじめに

大分県別府市は、日本一の湧出量と源泉数を誇り、地熱ポテンシャル有望地域であり、高温の源泉が多数存在する。

別府市では、活火山の鶴見岳、伽藍岳を熱源とし、山側から海側へ2本の線状構造（リニアメント）に沿った側方流動が見られる。リニアメント付近では、自噴温泉群（通称地獄と言われる）が多く見られ、当該地は南側のリニアメント付近へ位置する。

地熱バイナリー発電所の土地を仕入れ、地質調査や物理探査などを行い温泉掘削計画を立案、地域との合意形成を図りながら、開発に必要な温泉法や条例の許認可を取得。また、バイナリー発電は、温度差を利用した発電方式であるため、熱源に加え、冷却源も重要である。周辺の河川権利者から水も確保し事業着手へ。



大分県別府市の広域地形図とリニアメント

### ●地熱バイナリー発電所の概要

運転開始：2023年8月

場所：大分県別府市南立石

発電規模：280kW × 2発電所、合計560kW

年間発電量：3,800,000kWh（約1,000世帯分）

方式：地熱バイナリー発電

特徴：

- ・発電機は300kW未満の中小規模発電機を採用
- ・稼働率95%を越えた安定稼働
- ・運転条件を最適化することで、発電電力の最大化
- ・グリーン冷媒(HFO)を使用(オゾン層破壊無、温室効果小)
- ・発電後の温泉水は、周辺地域へインフラ整備し供給

### ●当社の企画開発、CM、O&Mの取り組み

#### 〈企画・開発〉

- ・地熱発電の最適な用地の探索・仕入れ、文献や周辺井戸、地質調査、電磁探査などを実施し温泉掘削計画を策定
- ・スケジュール、長期収支計画、設備投資計画、発電所基本計画などの事業計画を策定
- ・開発に必要な電力協議・申請、FIT取得、温泉法や条例などの許認可の手続き
- ・近隣や周辺自治会へ事業説明を実施、要望に対する協議を重ねながら合意形成を図る

#### 〈CM(設計・建設)〉

- ・温泉掘削の設計(ケーシングプログラムなど)と工事監理、温泉井戸の管理
- ・噴気試験とその分析、発電計画やプラントの設計と条件の検討、整理
- ・EPCの設計レビューとスケジュール・コスト・品質などの監理
- ・中間検査や完成時検査、試運転計画・管理

#### 〈O&M(オペレーション&メンテナンス)〉

- ・長期収支計画と実行管理、発電量のモニタリング・分析、メンテナンス計画策定
- ・発電の最適化、稼働率の向上の提案、異常時の対応、法令確認と手続き代行



完成した2つの地熱バイナリー発電所(防音壁を設置)



源泉の管理状況