

# 地熱発電における建替事業・建替配慮書 および 図書の継続公開に関して

2025年11月10日  
日本地熱協会

# ご説明内容

---

## **1. 建替事業・建替配慮書について**

- 1) 建替え実績
- 2) 稼働年数
- 3) 稼働中の環境測定
- 4) 環境保全措置
- 5) まとめ

## **2. 図書の継続公開について**

- 1) 事業者へのヒアリング結果

# 1. 建替事業・建替配慮書について 1) 建替え実績

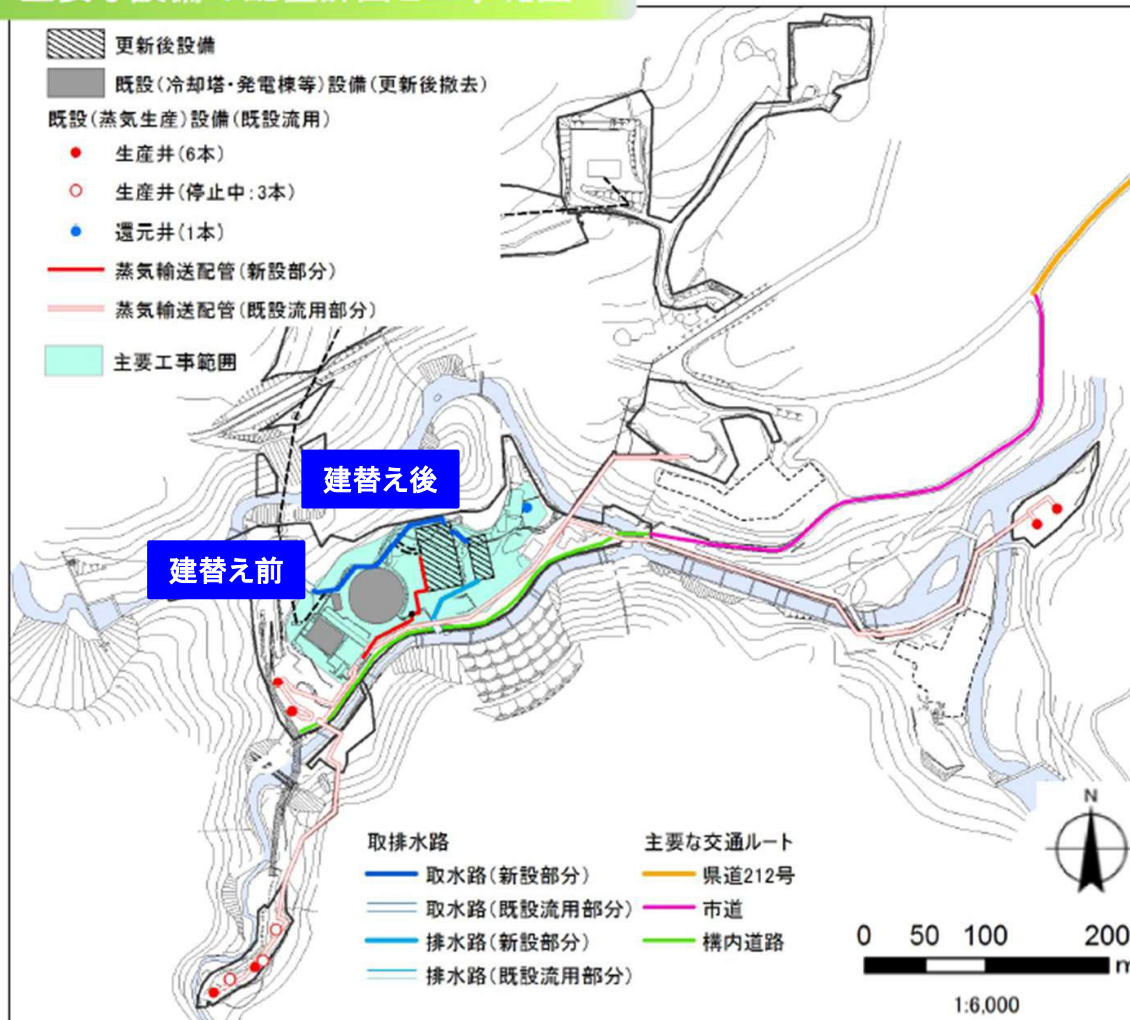
- ✓ 地熱発電所(出力10,000kW以上)の建替えはこれまで3件あり、その概要は以下のとおり

| 項目 \ 発電所名      | 松川地熱発電所<br>[東北自然エネルギー(株)] | 大岳発電所<br>[九電みらいエナジー(株)]               | 鬼首地熱発電所<br>[電源開発(株)] |
|----------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| 運転開始年          | 1966年                     | 1967年                                 | 1975年                |
| 建替までの<br>運転年数  | 57年                       | 53年                                   | 42年                  |
| 建替え方式          | ビルド&スクラップ                 | ビルド&スクラップ                             | スクラップ&ビルド            |
| 発電設備の設<br>置場所  | 既存発電所敷地内                  | 既存発電所敷地内<br>(進入道路の新設有)                | 既存発電所敷地内             |
| 発電出力の増<br>減(率) | 減少<br>(36%)               | 増大<br>(16%)                           | 減少<br>(1%)           |
| その他            | —                         | 発電出力は増大したが<br>使用蒸気量は変更なし<br>(発電方式を変更) | —                    |

# 1. 建替事業・建替配慮書について 1) 建替え実績

## ◆ 松川地熱発電所 【ビルド&スクラップ方式】

### 主要な設備の配置計画と工事範囲



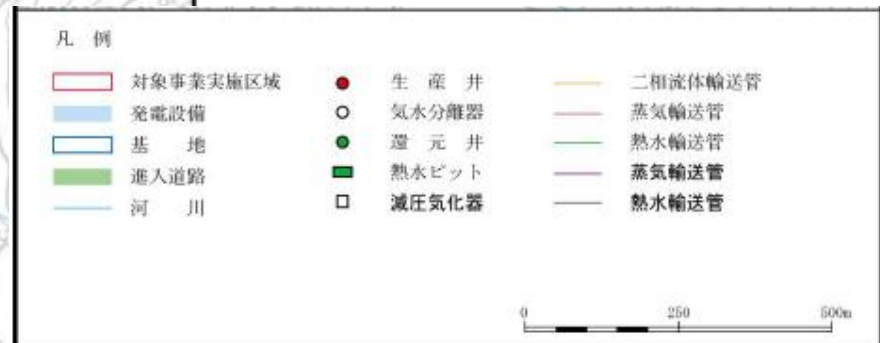
- ・発電設備は既存発電所の隣接地に新設
- ・蒸気井、還元井設備は建替え後も流用

# 1. 建替事業・建替配慮書について 1) 建替え実績

## ◆ 大岳発電所 【ビルド&スクラップ方式】



- ・発電設備は既存発電所の隣接地に新設
- ・蒸気井、還元井設備は建替え後も流用
- ・進入道路を新設

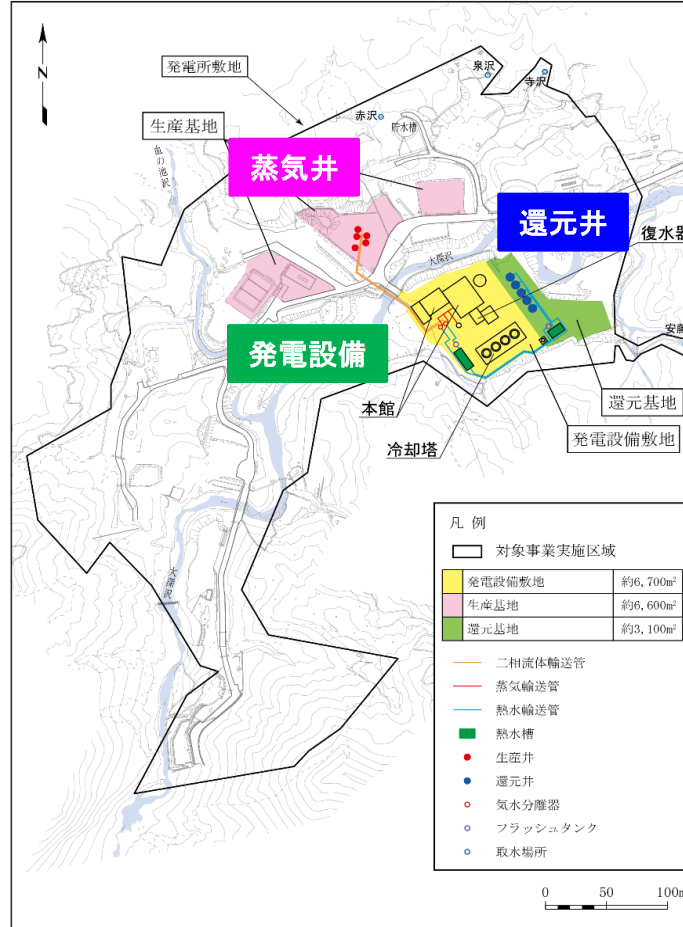


# 1. 建替事業・建替配慮書について 1) 建替え実績

## ◆ 鬼首地熱発電所【スクラップ&ビルド方式】



建替え前



建替え後

- ・発電設備は既存発電所跡地に新設
- ・坑井（蒸気井、還元井）設備は新設
- ・新設した坑井は基地化して集約

## 1. 建替事業・建替配慮書について 2) 稼働年数

- ✓ 50年以上稼働した（又は稼働中の）発電所は3発電所、40年以上は7発電所
- ✓ 稼働年数最長は、約57年(2023年7月より設備更新中)、稼働中発電所では約51年
- ✓ 稼働年数40年以上の稼働中発電所は 3 発電所

地熱発電所（1,000kW以上）の稼働実績

| 稼働年数       | 稼働停止*1 |        | 稼働中 | 建設中 | 計  |
|------------|--------|--------|-----|-----|----|
|            | 運転終了*2 | 設備更新*3 |     |     |    |
| 50年以上      |        | 2      | 1   |     | 3  |
| 40年以上50年未満 | 1      | 1      | 2   |     | 4  |
| 30年以上40年未満 |        |        | 5   |     | 5  |
| 30年未満      |        | 2      | 20  | 2   | 24 |
| 計          | 1      | 5      | 28  | 2   | 36 |

\*1：地上設備老朽化等による発電所の停止

\*2：設備更新以外の理由による稼働停止

\*3：地熱貯留層が利用可能で地上設備が老朽化した場合に設備更新により発電を継続する

# (参考) 地熱発電所稼働年数 (1,000kW以上、2025年6月1日時点)

| 発電所名          | 所在地     | 発電事業者<br>蒸気熱水供給事業者         | 設備容量<br>kW | 運転開始<br>年月日 | 稼働停止<br>年月日 | 運転期間<br>年 | 発電方式 | FIT/FIP<br>制度 | 備考        |
|---------------|---------|----------------------------|------------|-------------|-------------|-----------|------|---------------|-----------|
| 松川 (更新前)      | 岩手県八幡平市 | 東北自然エネルギー(株)               | 23,500     | 1966/10/8   | 2023/07     | 56.8      | DS   | —             | 設備更新のため停止 |
| 大岳 (更新前)      | 大分県九重町  | 九電みらいエナジー(株)               | 12,500     | 1967/8/12   | 2020/10     | 53.2      | SF   | —             | 設備更新のため停止 |
| 大沼            | 秋田県鹿角市  | 三菱マテリアル(株)                 | 10,000     | 1974/6/17   | 稼働中         | 51.0      | SF   | —             |           |
| 八丁原1号         | 大分県九重町  | 九電みらいエナジー(株)               | 55,000     | 1977/6/24   | 稼働中         | 48.0      | DF   | —             |           |
| 葛根田(1号)       | 岩手県雫石町  | 東北自然エネルギー(株)               | 50,000     | 1978/5/26   | 2022/10/1   | 44.4      | SF   | —             |           |
| 森             | 北海道森町   | 北海道電力(株)                   | 25,000     | 1982/11/26  | 稼働中         | 42.5      | DF   | —             |           |
| 鬼首 (更新前)      | 宮城県大崎市  | 電源開発(株)                    | 15,000     | 1975/3/19   | 2017/3/31   | 42.1      | SF   | —             | 設備更新のため停止 |
| 八丁原2号         | 大分県九重町  | 九電みらいエナジー(株)               | 55,000     | 1990/6/22   | 稼働中         | 35.0      | DF   | —             |           |
| 上の岱           | 秋田県湯沢市  | 東北自然エネルギー(株)               | 28,800     | 1994/3/4    | 稼働中         | 31.3      | SF   | —             |           |
| 山川            | 鹿児島県指宿市 | 九電みらいエナジー(株)               | 30,000     | 1995/3/1    | 稼働中         | 30.3      | SF   | —             |           |
| 澄川            | 秋田県鹿角市  | 東北自然エネルギー(株)<br>三菱マテリアル(株) | 50,000     | 1995/3/2    | 稼働中         | 30.3      | SF   | —             |           |
| 柳津西山          | 福島県柳津町  | 東北自然エネルギー(株)<br>奥会津地熱(株)   | 30,000     | 1995/5/25   | 稼働中         | 30.0      | SF   | —             |           |
| 大霧            | 鹿児島県霧島市 | 九電みらいエナジー(株)<br>日鉄鉱業(株)    | 30,000     | 1996/3/1    | 稼働中         | 29.3      | SF   | —             |           |
| 葛根田(2号)       | 岩手県雫石町  | 東北自然エネルギー(株)               | 30,000     | 1996/3/1    | 稼働中         | 29.3      | SF   | —             |           |
| 滝上            | 大分県九重町  | 九電みらいエナジー(株)<br>出光大分地熱(株)  | 27,500     | 1996/11/1   | 稼働中         | 28.6      | SF   | —             |           |
| 杉乃井 (更新前)     | 大分県別府市  | (株)杉乃井ホテル                  | 3,000      | 1981/11     | 2006/01     | 24.2      | SF   | —             | 設備更新のため停止 |
| 八丁原バイナリー      | 大分県九重町  | 九電みらいエナジー(株)               | 2,000      | 2006/4/1    | 稼働中         | 19.2      | B    | —             |           |
| 杉乃井 (更新後)     | 大分県別府市  | (株)杉乃井ホテル                  | 1,900      | 2006/4/1    | 2022/01     | 15.8      | SF   | —             | 設備更新のため停止 |
| メディボリス指宿      | 鹿児島県指宿市 | (株)メディボリスエナジー              | 1,580      | 2015/2/18   | 稼働中         | 10.3      | B    | FIT           |           |
| わいた           | 熊本県小国町  | (同)わいた会                    | 2,145      | 2015/6/16   | 稼働中         | 10.0      | SF   | FIT           |           |
| 菅原バイナリー       | 大分県九重町  | 九電みらいエナジー(株)               | 5,000      | 2015/6/29   | 稼働中         | 9.9       | B    | FIT           |           |
| 滝上バイナリー       | 大分県九重町  | 出光大分地熱(株)                  | 5,050      | 2017/3/1    | 稼働中         | 8.3       | B    | FIT           |           |
| 山川バイナリー       | 鹿児島県指宿市 | 九電みらいエナジー(株)               | 4,990      | 2018/2/23   | 稼働中         | 7.3       | B    | FIT           |           |
| 松尾八幡平         | 岩手県八幡平市 | 岩手地熱(株)                    | 7,499      | 2019/1/29   | 稼働中         | 6.3       | SF   | FIT           |           |
| 山葵沢           | 秋田県湯沢市  | 湯沢地熱(株)                    | 46,199     | 2019/5/20   | 稼働中         | 6.0       | DF   | FIT           |           |
| 大岳 (更新後)      | 大分県九重町  | 九電みらいエナジー(株)               | 14,500     | 2020/10/5   | 稼働中         | 4.7       | DF   | FIT           | 地下設備流用型   |
| 奥飛騨温泉郷中尾地熱発電所 | 岐阜県高山市  | 中尾地熱発電(株)                  | 2,400      | 2022/12/1   | 稼働中         | 2.5       | DF   | FIT           |           |
| 南阿蘇湯の谷地熱発電所   | 熊本県南阿蘇村 | (株)南阿蘇湯の谷地熱                | 2,168      | 2023/3/3    | 稼働中         | 2.2       | SF   | FIT           |           |
| 鬼首 (更新後)      | 宮城県大崎市  | 電源開発(株)                    | 14,900     | 2023/4/2    | 稼働中         | 2.2       | SF   | FIT           | 全設備更新型    |
| 森バイナリー        | 北海道森町   | 森バイナリーパワー合同会社              | 2,000      | 2023/11/24  | 稼働中         | 1.5       | B    | FIT           |           |
| 安比            | 岩手県八幡平市 | 安比地熱(株)                    | 14,900     | 2024/3/1    | 稼働中         | 1.3       | SF   | FIT           |           |
| 小国町おこしエネルギー   | 熊本県小国町  | (株)小国町おこしエネルギー             | 4,990      | 2024/3/1    | 稼働中         | 1.3       | SF   | FIT           |           |
| 南茅部           | 北海道函館市  | ORジオ南茅部(株)                 | 6,500      | 2024/5/1    | 稼働中         | 1.1       | BN   | FIT           |           |
| 杉乃井 (再更新後)    | 大分県別府市  | (株)杉乃井ホテル                  | 1,100      | 2024/9/1    | 稼働中         | 0.7       | B    | —             |           |
| 松川 (更新後)      | 岩手県八幡平市 | 東北自然エネルギー(株)               | 14,990     | (2025/10)   | 建設中         |           | DS   |               | 地下設備流用型   |
| わいた第2         | 熊本県小国町  | わいた第2地熱発電(株)               | 4,995      | (2026/3)    | 建設中         |           | SF   |               |           |

## 建替済及び建替中の発電所

- ・稼働中発電所の期間は最長約51年
- ・40年以上稼働している発電所は3発電所

## 1. 建替事業・建替配慮書について 3) 稼働中の環境測定

- ✓ 地熱発電所における環境測定項目（例）は以下のとおり
  - ※測定項目は、自治体等との協定等により発電所毎に異なる
- ✓ 測定は、建替え後も継続する項目や建替え後数年間測定する項目がある

### 【環境測定項目（例）】

- ・ 大気質（硫化水素）
- ・ 水環境（水質）
- ・ 温泉
- ・ 生態系（重要な植物、クマタカ等：運開後数年間）
- ・ 景観（地獄写真）
- ・ 地震

## 1. 建替事業・建替配慮書について 4) 環境保全措置

- ✓ 地熱発電所の建設（建替）時の主な環境保全措置は以下のとおり

### 【環境保全措置内容（例）】

- ・地形改変範囲は必要最小限
- ・掘削・工事用水の適正処理、熱水流出防止
- ・重要な植物が発見された場合の移植
- ・低騒音・低振動型建設機械の採用
- ・騒音・硫化水素対策 など

## 1. 建替事業・建替配慮書について 5) まとめ①

以下のとおり、**建替えは、基本的にこれまで行ってきた操業時における周辺環境から大きく変わることは想定していない**

### 【設備の配置・距離】

- ✓ 地熱発電は、一般的には地熱流体を採取するための生産井の位置を決定後、発電所の位置を選定するため、**建替え時の発電設備の配置については、（実績は少ないが）大きく移動したものはない**  
※ただし、蒸気井や還元井の更新等により位置が大きく変わる場合等、発電設備もある程度移動する可能性はある
- ✓ 設備の配置については一般的に、標高の高い所に蒸気井、低い所に還元井を配置、その間に発電設備が配置されるイメージ [P13]
- ✓ なお、**建替えを考慮した事業区域の設定はしない**
- ✓ 特に建替え時は、**地熱資源の分布や地形の制約から、位置・規模等の複数案の設定は困難な場合がある**

## 1. 建替事業・建替配慮書について 5) まとめ②

### 【規模】

- ✓ 建替え時に発電出力をアップさせた事例もあるが、発電方式の変更（シングルフラッシュ方式 → ダブルフラッシュ方式）によるものであり、地下から取り出す蒸気量や熱水量は増えていない [P15]  
※個別審査による要件緩和を願います
- ✓ 建替え後の出力規模は、既存蒸気井を使用する場合、発電設備の最新化等では大きな出力増加は見込めないが、上述の通り、発電方式を変更するケースでは20%程度かそれ以上の出力アップが望める場合もある

### 【その他】

- ✓ 稼働年数が40年以上経過している発電所もあるが、発電設備や坑井（蒸気・還元）設備の状況により異なるため、更新時期は不透明 [これまでの実績では運開後42～57年]
- ✓ （建替え前の）運転中も環境監視しており、建替え時に活用できる情報もあるものと想定

## 2. 図書の継続公開について 1) 事業者へのヒアリング結果

- ✓ 地熱発電所を運営する事業者へ、アセス図書の継続公開についてヒアリングを実施（出力10,000kW以上の発電所を運営する事業者数社）
- ✓ アセス図書の公開について、**建設的な意見がある一方で、以下のような配慮していただきたい要望等もあった**

### 図書の継続公開に当たって必要な事項等

- ✓ 公開時点では問題なくても将来的な競合上の機密情報が含まれる可能性があるため、非公開情報の除外や編集、公開取り下げできるルール整備が必要
- ✓ 作成した事業者へのインセンティブがないと公開件数は増えないのではないか

### 図書の取扱いに関して留意すべき事項等

- ✓ インターネット上での継続公開は、情報の透明性を高める一方で、競争分野である電気事業という特性上、事業者へのリスクが生じる可能性がある
  - ・競争上の不利益（事業計画や技術情報の流出）
  - ・誤解や批判（情報の断片的利用や誤解）
  - ・反対運動や訴訟リスクの増加
  - ・問合せ対応や管理コストの増加
- ✓ 30年の間に希少種の追加指定により公開情報が非公開情報になる可能性がある

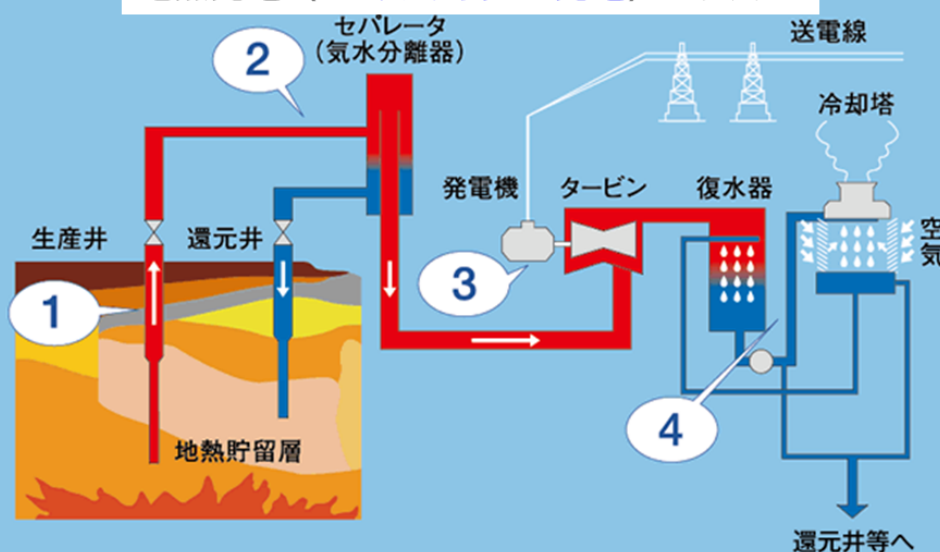
## (参考) 地熱発電所の発電設備と坑井設備の配置イメージ



- ✓ 一般的には、蒸気井は標高が高い所に配置し、低い所に還元井を配置
- ✓ 蒸気井と還元井のあいだに発電設備を配置

# (参考) 地熱発電のしくみ (フラッシュ発電とバイナリー発電)

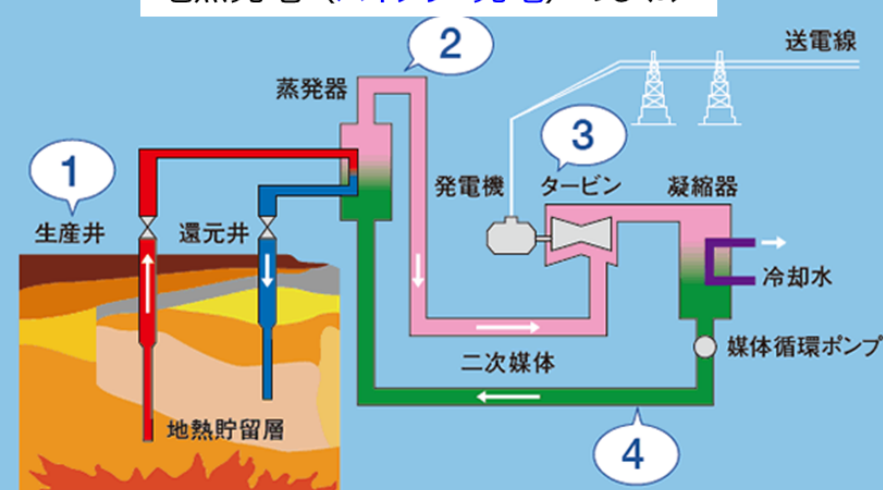
## 地熱発電 (シングルフラッシュ発電) のしくみ



## フラッシュ発電

- ①地熱貯留層に 生産井を掘り、地熱流体を取り出す。
- ②セパレータ (気水分離器) で地熱流体を蒸気と熱水に分け、熱水は還元井から地下に戻す。
- ③蒸気でタービンを回転させ、発電する。
- ④発電し終わった蒸気は 復水器 で温水にし、さらに 冷却塔 で冷ました後、復水器に循環して蒸気の冷却に使用する。

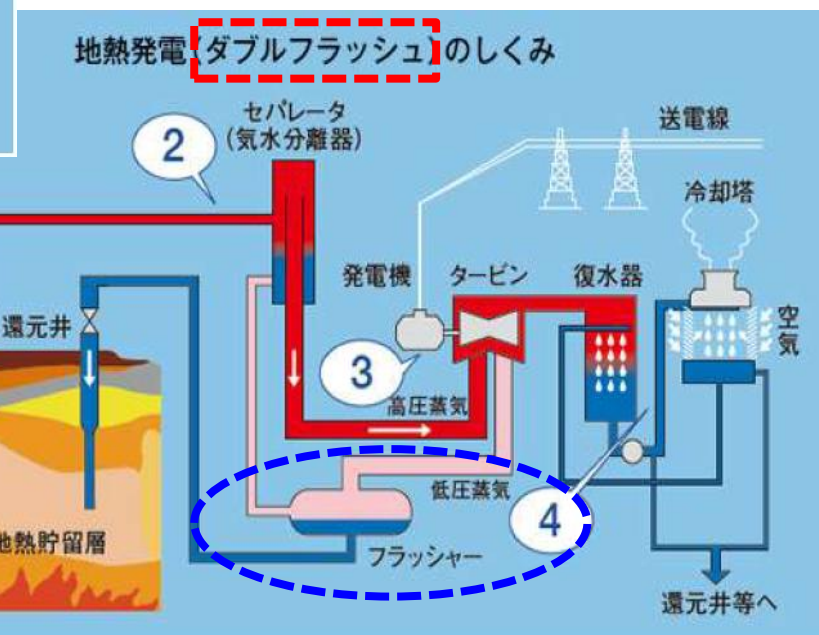
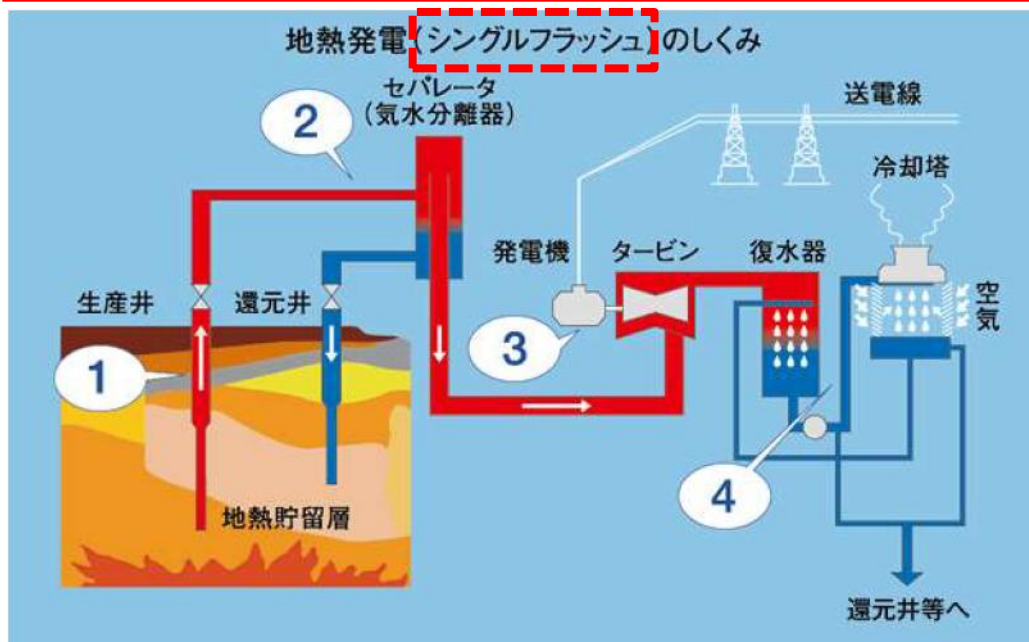
## 地熱発電 (バイナリー発電) のしくみ



## バイナリー発電

- ①生産井から地熱流体を取り出す。
- ②地熱流体で二次媒体を温め、蒸気化する。二次媒体を温めた後の地熱流体は、還元井から地下に戻す。
- ③二次媒体の蒸気でタービンを回転させ発電する。
- ④発電し終わった二次媒体は、凝縮器で液体に戻し、循環ポンプで再度、蒸発器に送る。

# (参考) 地熱発電のしくみ (シングルフラッシュとダブルフラッシュ)



## ダブルフラッシュ発電

ダブルフラッシュ方式は、セパレータで分離した熱水をフラッシャー（減圧器）に導入して低圧の蒸気を更に取り出し、高圧蒸気と低圧蒸気の両方でタービンを回す方式です