

今後の地熱開発政策について

2026年7月
資源エネルギー庁

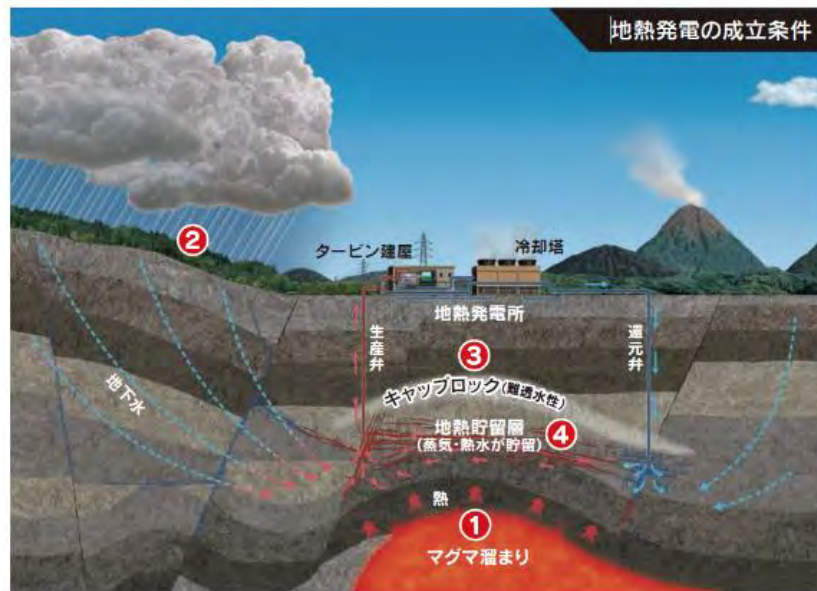
地熱発電とは

- 大規模な地熱発電を行うためには、地下深部（約1,500m～3,000m）に、150℃を超える**高温・高圧の蒸気・熱水が貯まる地熱貯留層**が形成されていることが必要。
- 地熱貯留層の形成には、①**熱（マグマ）** ②**水（降水）** ③**容器（帽岩）** の3つの要素が必要。地熱貯留層に井戸（生産井）を掘削し、蒸気・熱水を採取して発電を行う。
- 発電後の熱水を井戸（還元井）から地熱貯留層に戻すことで、持続的な発電が可能。

地熱貯留層を形成するための条件

- ①熱 : マグマによる加熱
- ②水 : 降水の地下への浸透
- ③容器 :

- 断層に生じる亀裂（割れ目）が器の役目をし、蒸気・熱水を留まらせる。
- 水の通りにくい帽岩（不透水層）が蓋の役目をし、蒸気・熱水を閉じ込める。

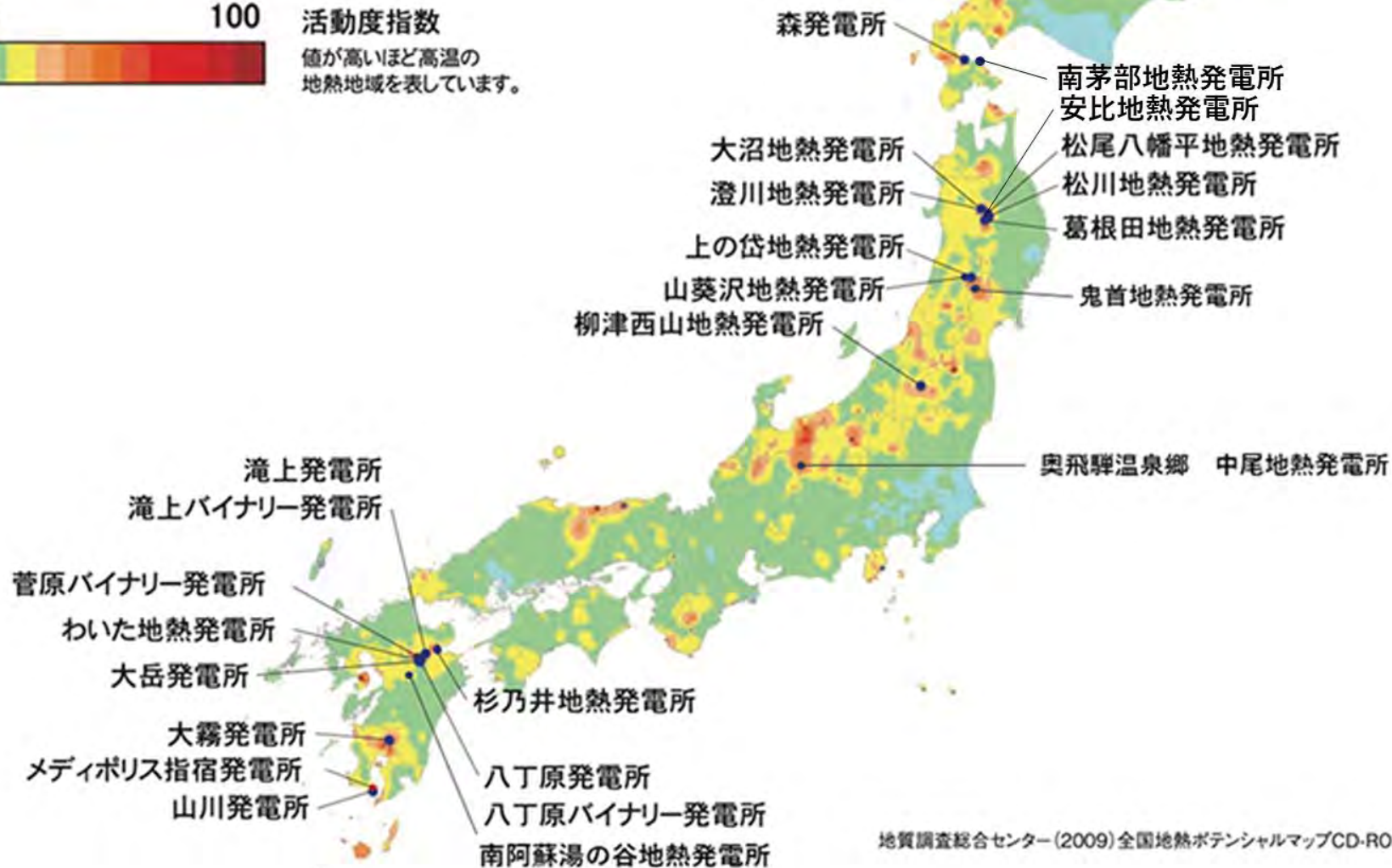


(参考) 日本の主な地熱発電所 (発電容量: 1,000kW以上)

主な日本の地熱発電所位置図



活動度指数
値が高いほど高温の
地熱地域を表しています。



地質調査総合センター(2009)全国地熱ポテンシャルマップCD-ROM版をもとに作成・加筆

地熱資源開発の現状

- これまで国内の地熱資源開発は、**1970年代より全国で進められてきた**。その後、停滞期を経験し、**2012年のFIT制度の導入**を皮切りに、再度、地熱資源開発が進められており、地熱発電への期待が高まっている状況。
- そのうえで、今後、**さらに日本の地熱ポテンシャルを最大限活用しつつ、地熱発電の導入拡大を目指すために、新たな促進フェーズとして、次世代型地熱の促進を進めていく必要がある**。

1973年

第一次
オイルショック

拡張期

- NEDOによる自然公園等の規制が掛からない高い地熱ポテンシャルが見込まれる地点の全国地熱基礎調査の開始(掘削・噴気試験含む)。
- 1990年代に7か所の新規地熱発電所の運転開始などの成果に繋がった。

1997年

停滞期

- 原子力・火力発電の相次ぐ運転開始等のエネルギー環境の変化。
- 国立公園内規制・地熱特有の開発リスクにより、魅力ある開発地点が減少。

2012年

復活期

- 地熱発電が再びベース電源として注目を集める。
- 推進機関がNEDOからJOGMECに移管、FIT制度の導入により、事業者を主体とした開発が増加。
- 自然公園法の規制緩和、運用見直し。
- 小規模地熱(1,000kW未満)は増加した一方、大規模開発は大きな容量増大に至っていない。

2024年

新たな“促進”フェーズ

- 従来型地熱の促進：
 - 調査・開発中の案件への支援強化
 - 自然公園等のポテンシャルの高い残された有望地点の開発促進
- 次世代型地熱の促進：
 - 早期の実証開発領域の拡大
 - および事業化に向けた支援体制の確立

地熱政策の方向性について

- 地熱発電については、2040年度のエネルギー需給見通しにおいて2040年度における電源構成比1～2%程度と整理されている一方、足下では0.3%程度にとどまる。
- さらなる地熱発電容量の拡大に向けて、今後は、従来型地熱と次世代型地熱の両輪で開発を促進していく。
- 具体的には、
 - ① 従来型地熱については、国自らが噴気を含む掘削調査（地熱フロンティアプロジェクト）を実施し、企業の開発リスクを低減させるなど、自然公園内などの有望地域での開発が円滑かつ加速化するための支援を行う。
 - ② 次世代型地熱については、2026年以降GI基金による実証事業を開始、2030年度までの次世代型地熱技術の国内実証及び確立に向けた支援を通じて、2030年代早期の次世代型地熱発電の実用化を目指す。

従来型地熱の開発促進に向けた取組

- 従来型地熱の開発促進に向けて、地熱資源開発特有の課題に対して、適切な支援策を行いながら、早期の運転開始及び発電導入量の増加につなげていく。

① **開発初期リスクの低減**：国が掘削・噴気まで実施するフロンティアプロジェクト

② **関連許認可の対応**：エネ庁・環境省・林野庁とワンストップで対応する体制を構築

③ **地熱への理解醸成**：現場への専門家派遣や勉強会等の開催支援

<① 開発初期リスクの低減（フロンティアプロジェクト）>

- 事業者の開発初期リスクの低減に向けて、国・JOGMECが掘削・噴気まで実施し、その結果を事業者へ譲渡することで、早期の開発及び運転開始に繋げる。



<② 関連許認可への対応（地熱連絡会：ワンストップ対応）>

● 連絡会の開催

- 令和6年12月、令和7年6月、令和8年に開催。資源エネルギー庁・環境省・林野庁・関係機関・地方自治体・事業者など約300名が参加。

● 課題の収集

- 連絡会の立ち上げ以降、事業者から事業実施の制約になる許認可等の課題を計35件収集。エネ庁が窓口となり、関係省庁とワンストップで課題解決に向けて対応中。

<③ 地熱への理解醸成>

● 地熱資源開発アドバイザー委員会

- JOGMECより委員等を地方の現場に派遣し、地熱資源開発、温泉資源の保護・利用、環境保全、地域共生等に取り組む自治体を支援。



● 地熱理解促進支援事業

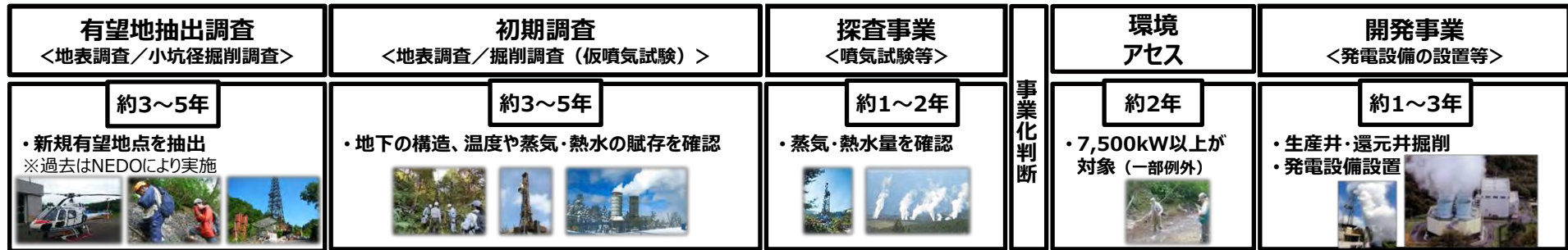
- 地熱発電に対する正しい知見や地域的なメリット等について、地元住民が理解を深めるためのシンポジウムや自治体研究会などを開催。



地熱フロンティアプロジェクト

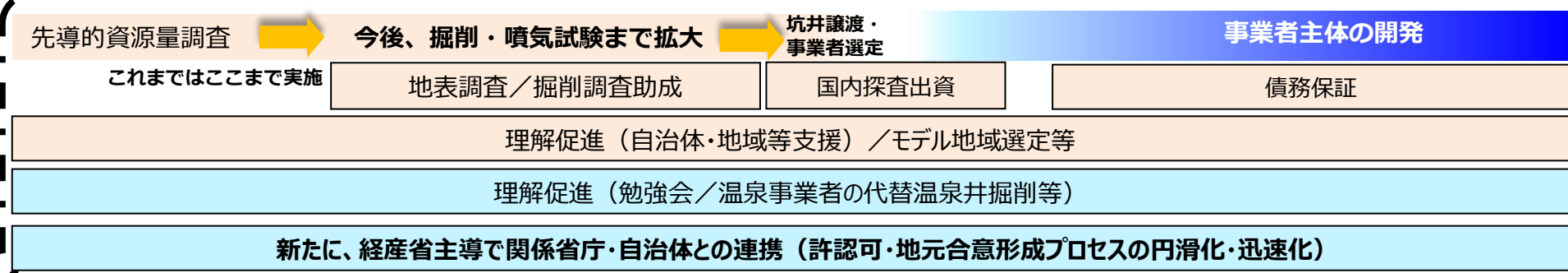
- 従来型地熱が進まない背景として、**初期開発リスクの大きさ**及び温泉法（環境省・自治体）や自然公園法（環境省）、森林法（林野庁）等の規制に基づく許認可や、**地域理解醸成・温泉事業者との合意**を取得するためにかかる**開発リードタイムの長さ**、があげられる。
- 地熱フロンティアプロジェクトの下で、① JOGMECの先導的資源量調査の実施・拡大を通じて国が事業の初期段階の開発リスクをとり、さらに② 経産省主導で関係省庁・自治体との調整を行うことで許認可や地域関係者との合意形成のプロセスの円滑化・迅速化を図る。また、③ それら実績を他案件へ横展開し全国の地熱開発加速化に繋げる。

開発プロセス
一般的な



事業化判断

地熱フロンティアプロジェクト

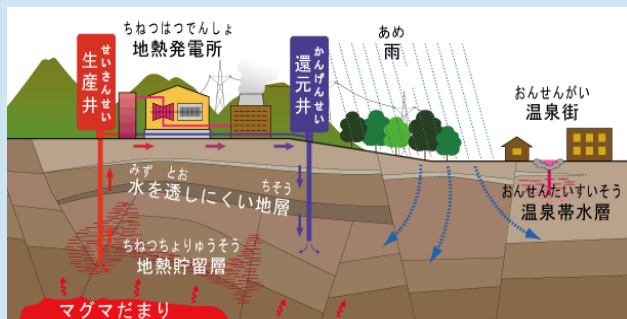


地熱発電への多く寄せられるご懸念の声と対応

- 地熱発電所が立地している地域、調査が進められている地域の方々からのご懸念の声として、主に開発に伴う① 温泉資源への影響、② 自然環境への影響、③ 安全性に対するご懸念があるが、温泉法や自然公園法等による規制を遵守しながら開発を推進。

①温泉資源への影響

- **適切な貯留層評価と温泉モニタリング**
環境省「温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）」に基づき、温泉と地熱貯留層の適切な評価や温泉への影響を監視する温泉モニタリングを実施。



②自然環境への影響

- **環境へ配慮した開発**
環境省は国立・国定公園内での開発は、優良事例であることを求めており、その土地に合った景観等に配慮や環境影響評価を実施して開発。また、国立・国定公園外の開発においても、景観に配慮し、動植物の有識者の指導を仰ぎながら、調査・開発を進めている。



③安全性

- **保安指針の策定**
令和5年北海道蘭越町で起きた蒸気噴出事故等の懸念に対して、経産省所管のエネルギー・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) が、第三者委員会を立ち上げ、保安指針を策定。



従来型地熱の偏在とそれに伴う制限

従来型地熱の振り返り：地熱の偏在とそれに伴う制限

- “従来型”地熱資源は火山活動のある山間地域に偏在しており、国立・国定公園や保安林・保護林等の区域と重なる場合が多く、国有林や保安林では開発面積に制限がある。
- また、天然に存在する地熱貯留層の規模（1坑井当たりの出力等含む）が限定的であることから、他電源と比較して大規模・大出力の開発は難しい状況。そのため、従来型地熱だけでは限界があり、抜本的な取り組みが必要。

国立・国定公園特別地域における主な地熱発電所

過去と比較して、最近の国立・国定公園内での開発は少ない。

発電所	運転開始年	認可出力 [万kW]
松川	昭和41年	2.35
大沼	昭和49年	0.95
鬼首	昭和50年(令和5年リプレイス)	1.25→1.49
八丁原	1号機：昭和52年 2号機：平成2年	1号機：5.5 2号機：5.5
大岳	昭和42年(令和2年リプレイス)	1.25→1.37
葛根田	1号機：昭和53年（令和4年廃止） 2号機：平成8年	1号機：5.0 2号機：3.0

国有林における制限

- 試掘調査の場合、
貸付面積は5ha=50,000㎡まで
- ※国有林野の管理経営に関する法律

保安林における制限

- 変更区域面積：0.2ha=2,000㎡、許可期間は原則2年
- 開発移行時には保安林解除申請

地熱生産井の出力の目安

- 一般的には3,000～10,000kW/坑 程度とされている。
- ※ただし、坑井仕様や地熱フィールドの温度・圧力・透水性などによって異なる。

<参考> 国内最大の掘削リグフルスペックで稼働する場合
必要な敷地は約12,000㎡

※掘削能力:7,500m

※主に石油・天然ガス・CCS掘削で使用



※提供：エスケイエンジニアリング（株）

次世代型地熱技術開発の必要性

- 次世代型地熱発電は、従来型地熱発電と比べて**大規模発電や開発エリア拡大、開発リードタイムの短縮が期待**されるため、地熱ポテンシャルを現状の4倍以上に拡大する可能性があり、**地熱発電の導入を加速化していくために必要不可欠**。
- **2050年のCN実現に貢献していくためにも、研究開発・実証を通じて2030年代早期の実用化**につなげることが必要。

従来型地熱の現状

- ① **開発エリアの制限** ⇒ 必須要素が揃った地点の特定が困難
- ② **関連規制** ⇒ 温泉法などの関連規制をクリアする必要あり
- ③ **発電規模** ⇒ 全国の主な地熱発電所の発電規模は平均約15,000kW

従来型地熱開発の必須要素

- 熱** ⇒ マグマによる加熱
- 水** ⇒ 降水の地下への浸透
- 容器** ⇒ 地下に蒸気・熱水を閉じ込める亀裂、水の通りにくい帽岩(不透水層)

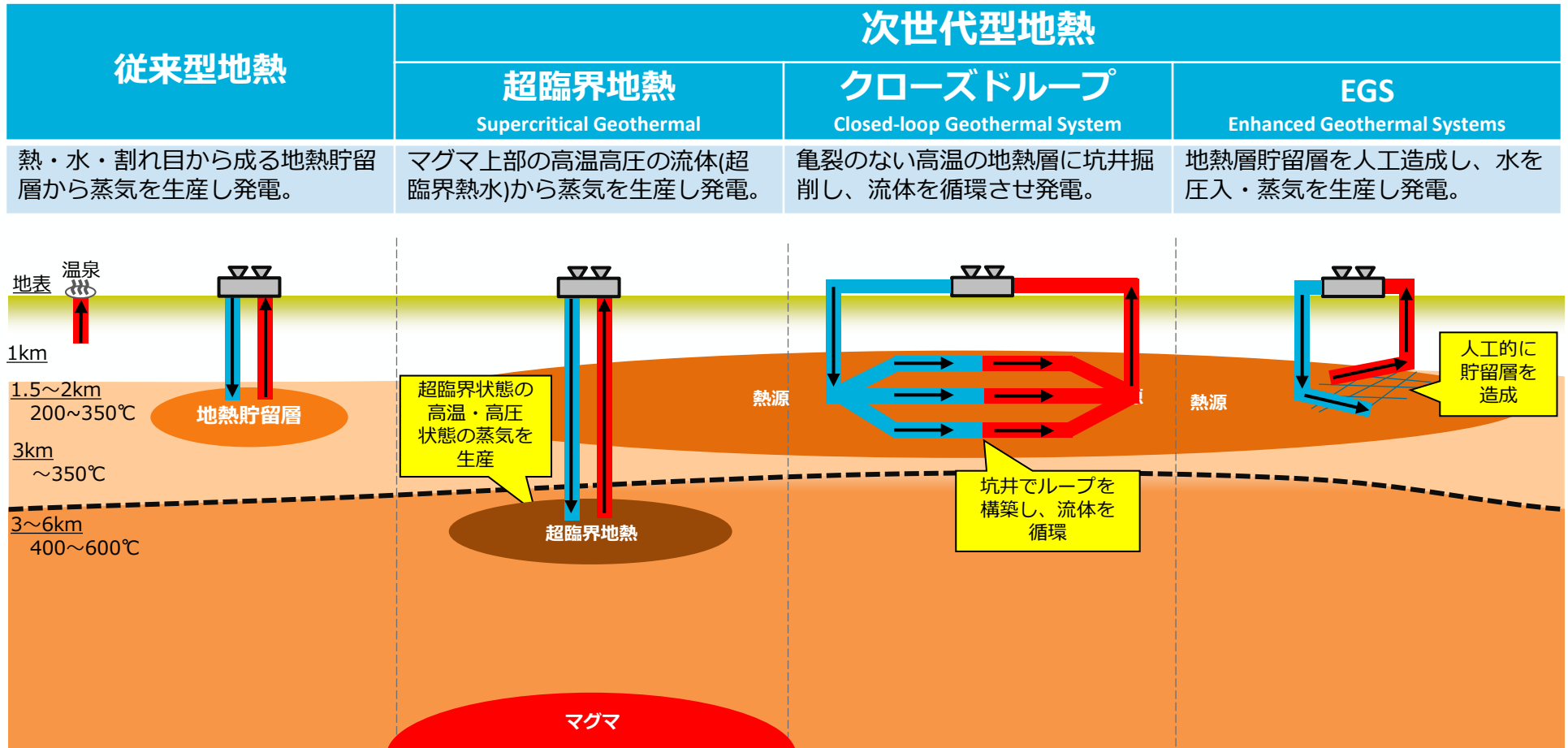


従来型地熱発電の成立条件

次世代型地熱で期待されること

- ① **開発エリアの制限**
自然由来の熱水を使用せずに開発
⇒ 開発エリア拡大が期待
(クローズドループ、EGS)
- ② **関連規制**
自然由来の熱水を使用せずに開発
⇒ 関連規制の対象外の可能性
(クローズドループ、EGS)
- ③ **発電規模**
1か所あたり10万kW以上の発電所の開発が可能
⇒ 大規模な地熱発電の開発が可能
(超臨界地熱)

次世代型地熱の種類



日本の地熱資源ポテンシャル

- 23.5GWの従来型地熱ポテンシャルに加えて、**次世代型地熱ポテンシャルは、既存の文献等の「基盤岩上面から深度1kmの範囲で推定された地熱資源量」から、発電利用ベースでクローズドループ・EGSで66GW、超臨界地熱では11GW+α、の合計77GW超が見込まれ、技術革新が進むことでさらに上積みされることが期待される。**
- また、発電利用以外に期待される熱利用を含めるとこのポテンシャルは、更に増大する可能性がある。



*1) 村岡ほか (2008) など。

*2) 日本地熱学会刊行 地熱エネルギーハンドブック、837-839頁では「**基盤岩上面から深度1kmの範囲の地熱資源量を77GW**」と推定し、資源エネルギー庁はこれをクローズド・EGSの資源量とみなした。これを元に簡易的に計算し、77GW-超臨界地熱11GW=66GWを高温岩帯（延性域高温岩帯も含む）における地熱ポテンシャルとした。

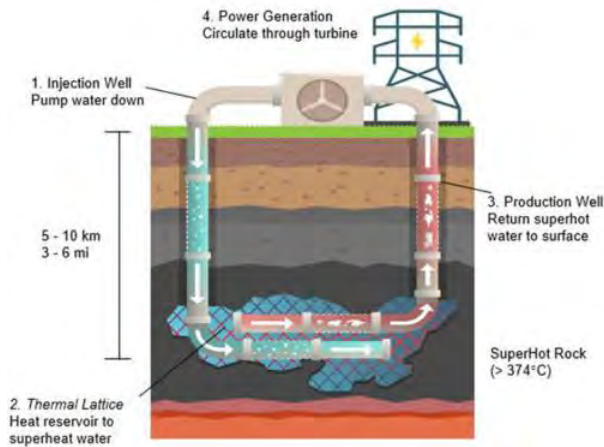
*3) NEDOにより高温井が存在する18地域（NEDO、平成30年度超臨界地熱発電技術研究開発 超臨界地熱資源ポテンシャル調査）を対象にした調査結果より推定。

*4) NEDOが調査対象としなかった火山、カルデラ等にも相当量の超臨界地熱資源が存在すると想定される。

(参考) 世界の主な次世代型地熱プロジェクト



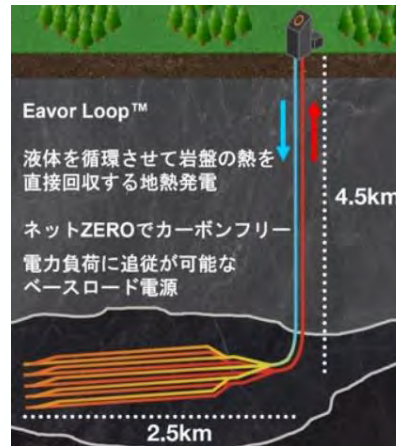
- 米国発のスタートアップ。米DOEの支援を受け、Superhot Rock（超高温岩体）へ掘削し、実証。



※ 出典：Mazama Energy ホームページ



- カナダ発のスタートアップ。クローズドループの商用化に向けて、ドイツにて実証中。中部電力、鹿島も出資。



※ 出典：鹿島建設ホームページ



- 米国発のスタートアップ。Google社とEGS発電で3,500kWのデータセンター用販売契約を締結。三菱重工も出資。

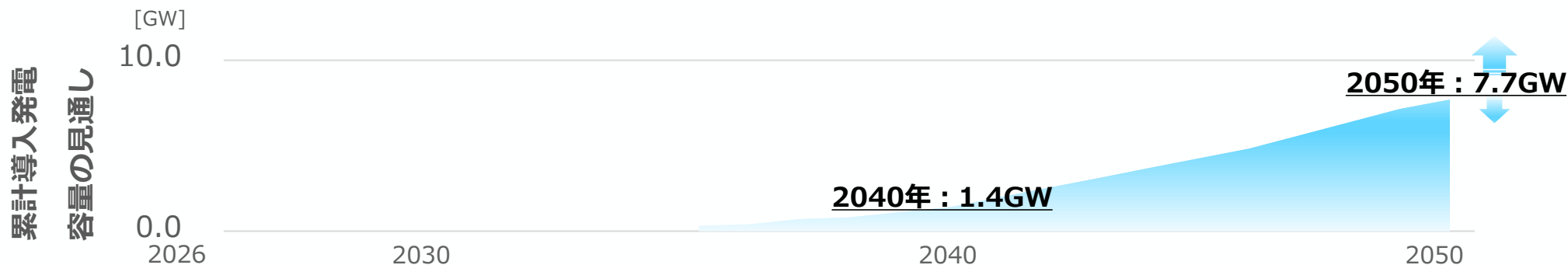


※ 出典：Googleホームページ

次世代型地熱実現に向けたロードマップ

長期ロードマップ

- 投資促進や革新的な技術導入を図ることで、フェーズ1として**2030年までに国内で先行導入**、フェーズ2として**2030年代早期の次世代型地熱の運転開始**、フェーズ3として**国内普及とそれによる地熱発電の抜本的な導入量拡大**を目指す。



※ 導入発電容量の見通しについては、技術革新がさらに進展することで、さらなる追加が期待される。また、発電利用以外に期待される熱利用を含めるとポテンシャルは、更に増大する可能性がある。

フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3
国内先行導入	発電設備の運転開始	普及・抜本的な導入量拡大
<ul style="list-style-type: none"> 先行導入に向けた掘削技術など各種技術開発及び技術の先行導入 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削コスト低減（掘進率の向上・坑井仕様の最適化）に向けた技術開発 高効率熱回収システム・発電設備の構築に向けた最適化や技術開発 生産コスト削減に向けた最適化や技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> 資源量調査による開発候補地の拡大 次世代型地熱の事業化に向けた支援（ファイナンス、地熱価値創造 等） 事業体制整備、安全指針等の整理

次世代型地熱発電の実用化に向けた取組

- GI基金を活用した技術開発と国内有望地点での実証により、2030年までに次世代型地熱のエネルギーを安定的に取り出し資源化するための技術（発電技術等含む）を開発・先行導入し、第7次エネルギー基本計画に掲げられている「2030年代早期の次世代型地熱発電の実用化」を目指す。

2025年度

導入時期・目標量等の設定

技術課題の特定

有望な国内サイトでの
実証計画の検討（F/S）

- ・ 次世代型地熱官民協議会におけるロードマップの策定
- ・ 国内実証に向けて必要な事前調査等（F/S）の支援

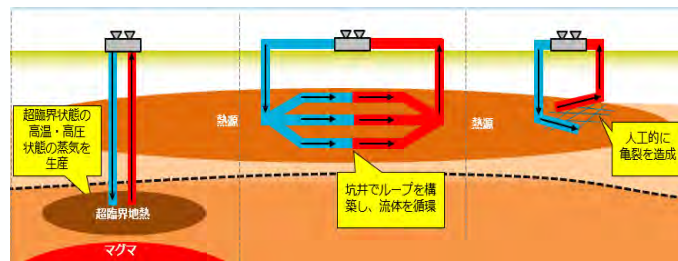


GI基金

2026年度～2030年度

次世代型地熱の資源化技術の開発
国内の有望地点での先行導入

- ・ 次世代型地熱の資源化に向けた技術開発：
探査、掘削、採取等の技術
- ・ 開発した技術による、国内の有望地点における実証



2030年代～

普及・拡大

- ・ 2030年代早期の次世代型地熱発電の運転開始
- ・ 国内外での普及・拡大



グリーンイノベーション（GI）基金を活用した 「次世代型地熱技術の開発プロジェクト」の組成について

- 昨年11月の産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会において、新規プロジェクトとして「次世代型地熱技術の開発」の追加が決定。
- 本年4月の同部会分野別WGにおいて、同プロジェクトの研究開発・社会実装計画（案）が承認。次世代型地熱技術の開発にかかる事業費総額は1,430億円を見込み、国費負担上限額を1,102億円に設定。
- 今後、次世代型地熱技術実証事業に係る公募を順次開始する。

公募内容

○研究開発内容：

- ①超臨界地熱技術の開発
- ②クローズドループ技術の開発
- ③EGS技術の開発
- ④共通基盤技術の開発

○研究開発目標：

安全かつ適切な実証事業を通じて、可能な限り早期に従来型地熱発電と同じ発電コスト及び将来的にLNG（専燃）や原子力などの他のベースロード電源と同じ発電コストを見通せる次世代型地熱技術等確立し、同発電コストを見通すために必要な技術開発項目等を整理する。

※ インフレや物価高騰等の外的要因により各種電源の発電コストが変動している場合は、当該時点の従来型地熱発電及び他のベースロード電源の発電コストを踏まえた値に読み替える。