

「次世代型地熱技術の開発」 プロジェクトの 研究開発・社会実装の方向性

2026年4月

資源エネルギー庁 資源・燃料部

次世代型地熱技術開発の必要性①

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=50,000m²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=2,000m²、
許可期間は原則2年
- 開発移行時には保安林解除申請
※ 現在、林野庁と地熱協会が試掘時の保安林解除手続きガイドを作成中。

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12,000m²
※ 掘削能力:7,500m
※ 主に石油・天然ガス・CCS掘削で使用



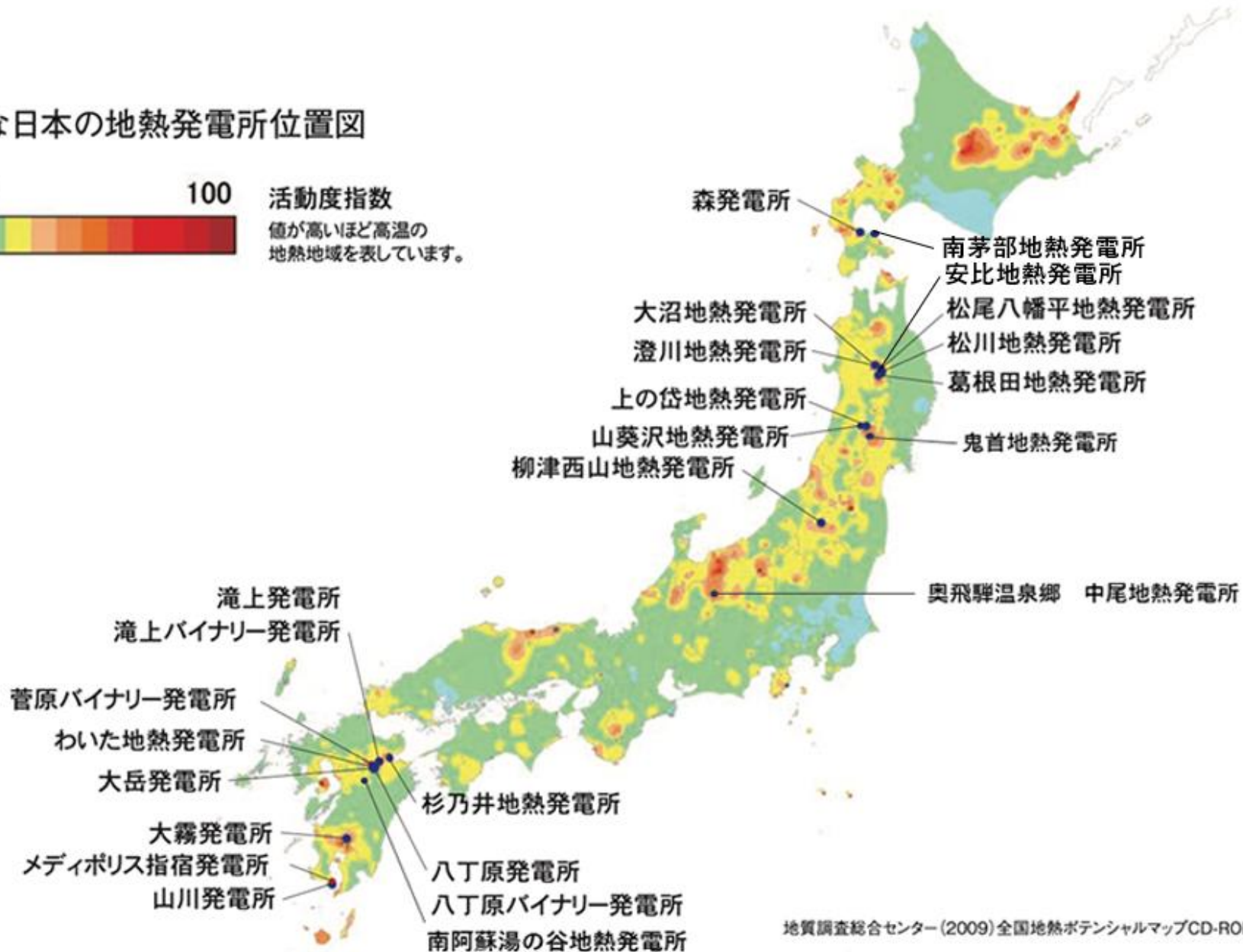
※ 提供：エスケイエンジニアリング（株）

(参考) 日本の主な従来型地熱発電所

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。



(参考) 従来型地熱の開発促進に向けて

- 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**：エネルギー省・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。
- 現在、複数の候補地にて2026年度からの作業開始に向けた調整を進めている。



国・JOGMECが実施：掘削調査 ⇒ 噴気

<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月に開催。資源エネルギー省・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

- 事業者から事業実施の制約になる許認可等の課題35件を収集。エネルギー省が窓口となり、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。



次世代型地熱技術開発の必要性②

- 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、開発スピードが期待されるため、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、加速度的な地熱発電の導入を押し進め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鍵。

従来型地熱の現状

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）

従来型地熱開発の現状

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

次世代型地熱で期待されること

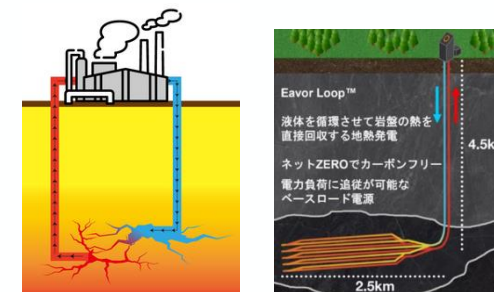
クローズドループ・EGS

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

② 関連規制

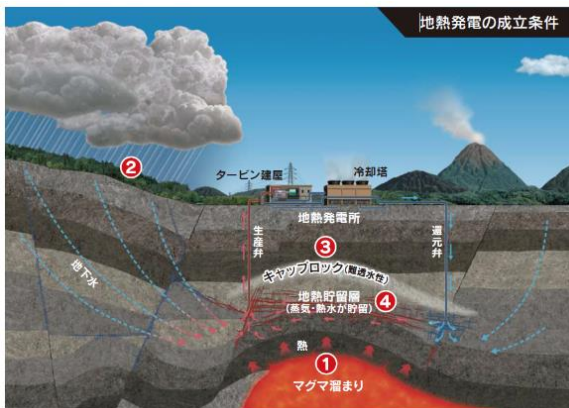
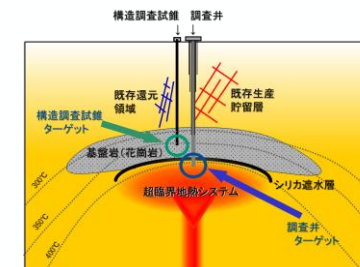
自然由来の熱水を使用せずに開発
⇒関連規制の対象外の可能性



超臨界地熱

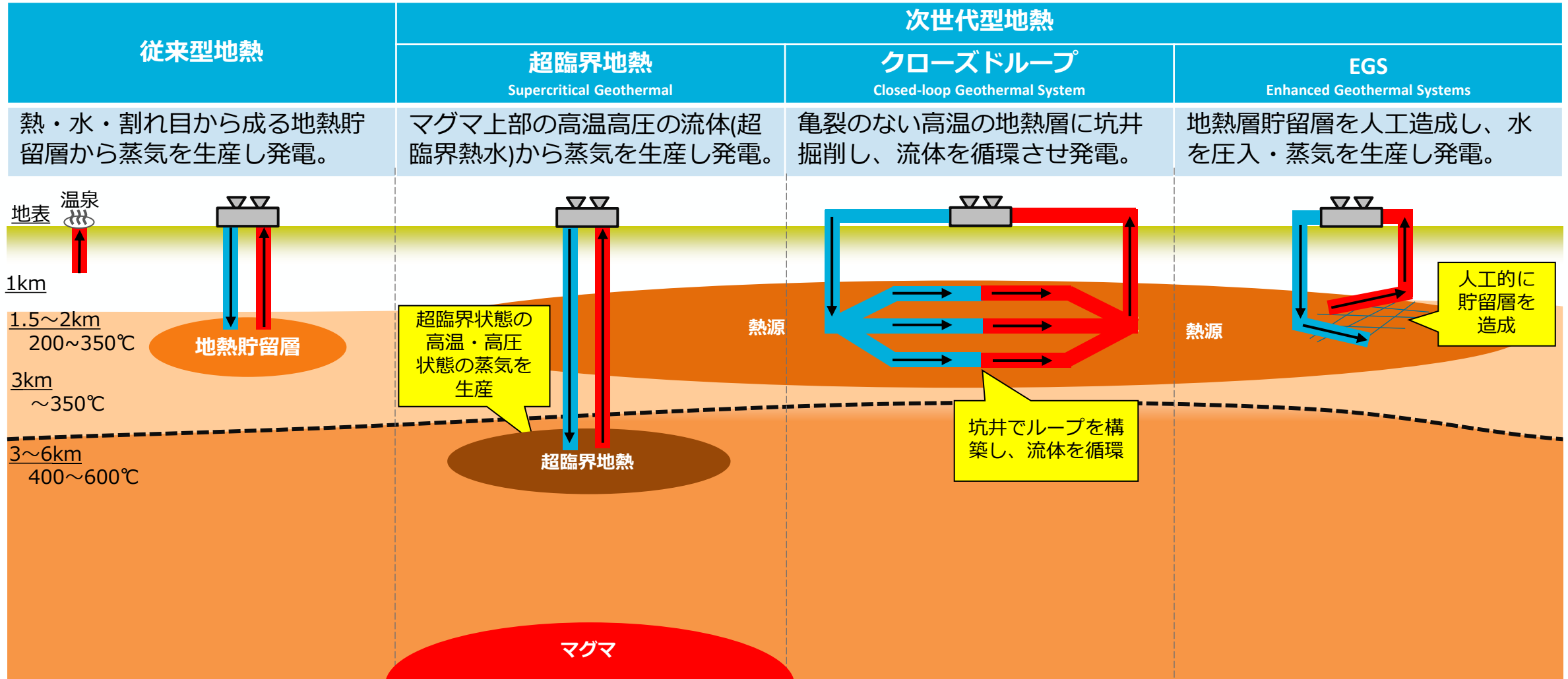
③ 発電規模

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



(参考) 次世代型地熱について

次世代型地熱の種類



次世代型地熱の位置付け①

日本の地熱ポテンシャル

- 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ループ・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。

次世代型地熱の位置づけ②

世界の開発動向

- それぞれの次世代型地熱技術は、北米・欧州をはじめ様々な国で開発が行われている。
- 日本でも、各技術に関する調査・小規模実証を過去より継続して実施しており、それらの結果を踏まえつつ、今後の国内実証を通じて、次世代型地熱の実用化を目指していく。

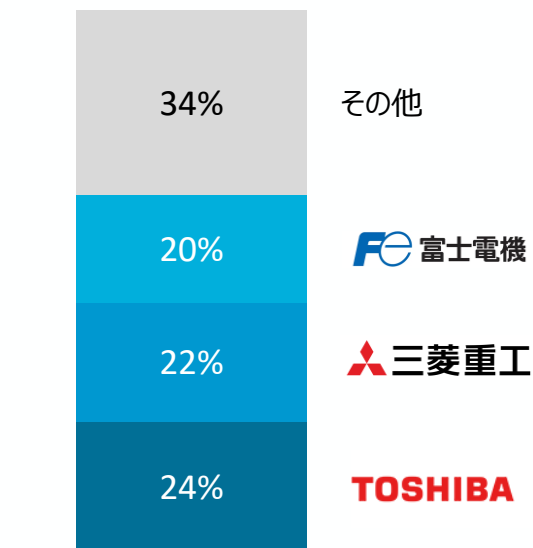
技術名	開発フェーズ				日本の開発状況	海外の開発状況
	基礎	FS	実証	商用		
超臨界地熱		 	 		<ul style="list-style-type: none"> ➢ 2017年度からの資源量調査等を踏まえて、全国20カ所の有望地点を選定。 ➢ 2021年度～2023年度、国内4カ所の超臨界地熱発電導入に向けた事業可能性調査を実施。事業性の試算及び国内実証に向けて必要な開発項目等を整理。 <p>⇒世界に先駆けた超臨界地熱流体の確認及び事業性評価を目指す</p>	<ul style="list-style-type: none">  <small>アイスランド</small> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 試験井の掘削実績あり。 ➢ 2026年、追加の試験井を掘削予定。  <small>米国</small> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 国内実証の支援メニューを整備。 ➢ 2026年、掘削技術等を実証予定。  <small>ニュージーランド</small> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 約53億円相当の予算措置。 ➢ 2026年、候補地の選定予定。
クローズドループ					<ul style="list-style-type: none"> ➢ 1980年代より、ニューサンシャイン計画等で、クローズドループ（同軸二重管方式）の技術開発を実施。1991年にハワイ島での概念実証を実施し、同方式の発電が可能であることを確認。 ➢ 2016年、京都大学とベンチャー企業が大分県にて、発電実証を実施。 <p>⇒過去の国内実証結果や他国の実証状況を踏まえつつ、まだ、実証されていない複雑な地層下でのクローズドループ方式を熱回収システムを構築を目指す</p>	<ul style="list-style-type: none">  <small>ドイツ</small> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 2025年11月、加・Eavor社が、1st Loopの掘削完了を発表。 ➢ 今後、2nd Loop掘削に向けた計画を策定中。  <ul style="list-style-type: none"> ➢ 2025年5月、米事業者が、同軸二重管方式による循環試験を実施。
EGS					<ul style="list-style-type: none"> ➢ 1984年～2002年に山形県・肘折、1989年～2022年に秋田県・雄勝にて、高温岩体実証試験を実施し、水圧破碎による貯留層の造成、循環試験、小規模の発電実証を実施。 <p>⇒過去の国内実証結果や他国の商業開発状況を踏まえつつ、まだ実証されていない複雑な地層下でのEGS方式の熱回収システムを構築を目指す</p>	<ul style="list-style-type: none">  <ul style="list-style-type: none"> ➢ 米・Fervo社が、掘削時間70%短縮、掘削コスト5割削減に成功。 ➢ 同社は、ユタ州にて、2026年・100MW規模の開発プロジェクトを進行中。

次世代型地熱の位置づけ③

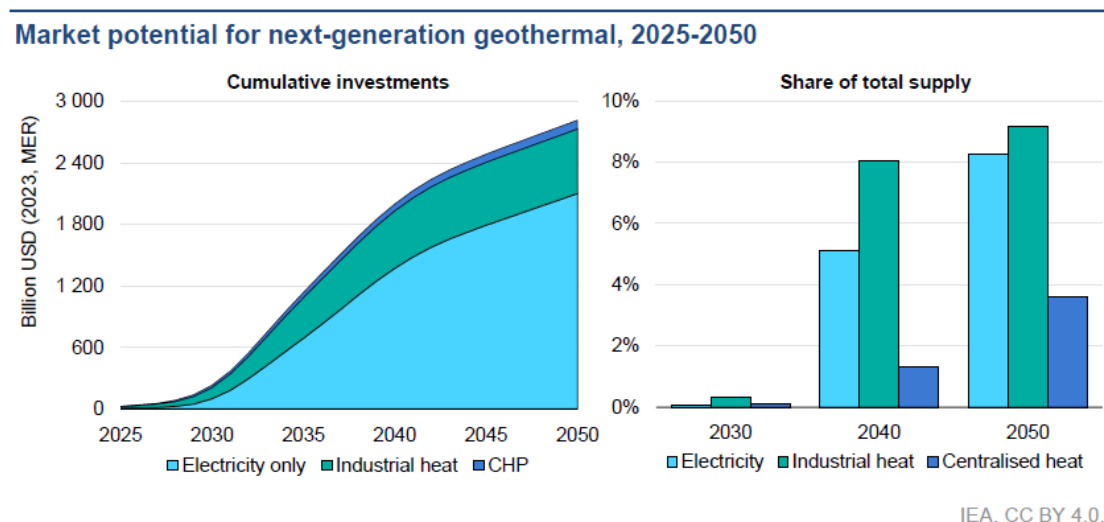
次世代型地熱の国際市場について

- これまで、**従来型地熱発電**において日本メーカーは、早期より地熱発電機器の製造技術を確立し、特に**地熱発電所の心臓部といえる地熱発電用タービン等を中心に世界市場をリード**してきた。
- そのうえで、**次世代型地熱**についても、早期の国内実証を通じた技術確立により、国内普及と並行して海外展開を進めていくことで、従来型地熱と同様に**発電設備等を中心に世界シェアを獲得していく必要がある**。
- IEAのレポートでも、**次世代型地熱発電の世界市場**は、今後拡大することが予想されており、**投資額はクリーン技術の実装が進むであろう2040年頃に2,000億米ドル近くに到達する見込み**とされている。

<従来型地熱発電用タービンの世界シェア>



<IEAレポート：今後の次世代型地熱の市場規模>



Note: CHP = combined heat and power.

(参考) クローズドループ：過去の同軸二重管方式の国内実証

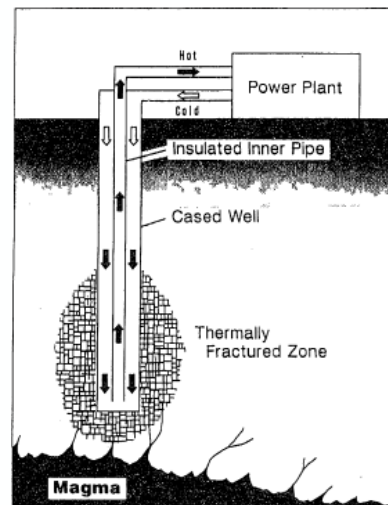
- 我が国では、ニューサンシャイン計画等で、同軸二重管方式の技術開発を実施。1991年にハワイ島での概念実証を実施し、同方式の発電が可能であることを確認。
- NEDOの支援事業*として2016年京都大学とベンチャー企業が大分県で実用化実証を実施。

*NEDO 平成 29 年度「ベンチャー企業等による新エネルギー技術革新支援事業」

概念実証（ハワイ島、1991年）

- ニューサンシャイン計画の一環として、エンジニアリング振興協会とPacific international Center for High Technology Research（米国）の国際共同プロジェクトとして実証試験を実施。
- 877m/110℃の坑井を使用し、最大純熱出力370kW、実験終了時点で80kWを確認、シミュレーションと実測値の一致を確認。

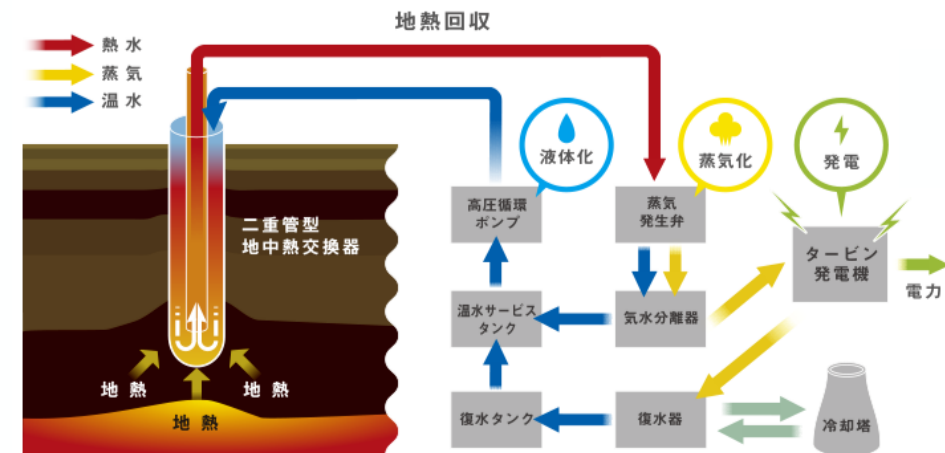
- 住友金属工業(株)、Kawasaki Thermal Systems社、(株)クボタが製造した3.5インチの真空二重管方式の断熱管を使用し、7日間にわたって実施。
- 単一坑井による熱抽出方法は、大きな熱出力を得るのは困難として、地層中の熱対流が必要であり、事業化の課題と整理。



「地下水学会誌 第36巻3号 243-257(1994) 盛田耕二氏 マグマからの熱抽出をめざして」を引用し経済産業省が作成

JNEC水分発電所（大分県、2016年）

- 京都大学とベンチャー企業のジャパン・ニュー・エナジー（JNEC）は、共同で同軸二重管方式のクローズドサイクルシステムを、実用化に向けた開発に着手。
- NEDOの支援事業として、大分県九重町で2016年に発電実証を実施。
- 2021年以降、商用化へ向けて取組中。



出典：ジャパン・ニュー・エナジー株式会社ホームページより引用

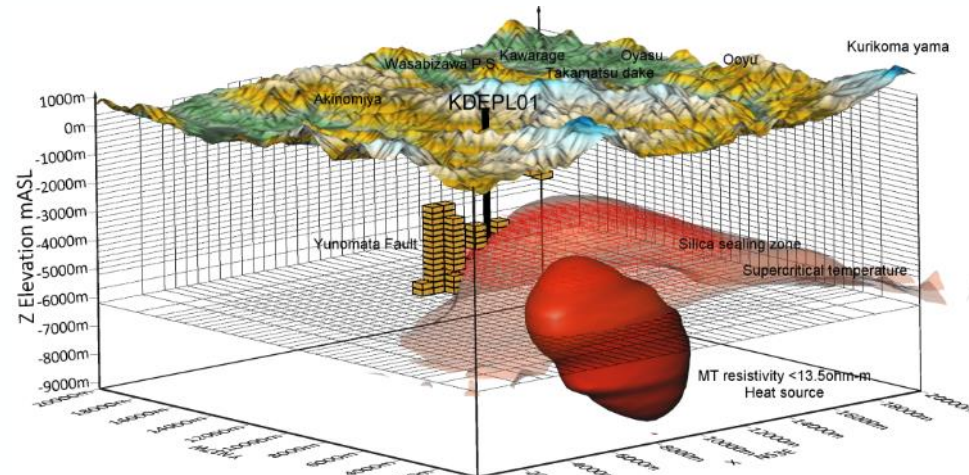
(参考) 超臨界地熱：NEDOの超臨界地熱調査報告 概要

- 2021年度～2023年度、NEDOが超臨界地熱ポテンシャルが高いとされる国内4か所で超臨界地熱発電導入に向けた、資源量評価と必要な研究開発・技術開発などについて調査を実施し、技術開発課題、今後のアクション、現状想定される経済性等を試算した。

<2023年度までの調査結果概要>

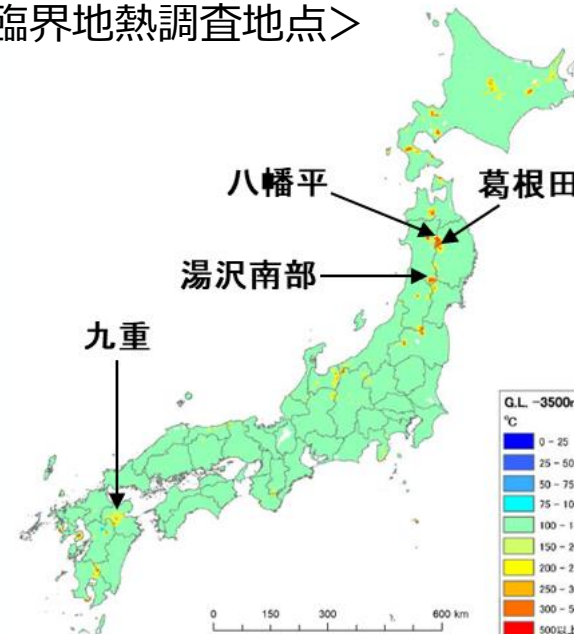
- 資源量想定 : 調査した4地域において、特定の条件下で**発電出力10万kW**で**30年間発電が可能**と試算。
- 経済性(試算) : **発電コストは従来型地熱と同程度**で、**IRR(15年間)は約10%程度**。
- 次のアクション : 構造調査試錐や調査井掘削による流体の存在及び性状の確認。
- 必要な技術開発 : 試錐等を踏まえた安全や環境に配慮した高温掘削技術・噴気試験システム・発電システムの開発。

<貯留層モデリングイメージ>



超臨界地熱資源量評価(湯沢南部地域)成果報告書抜粋

<超臨界地熱調査地点>



(参考) 超臨界地熱調査 : NEDO地熱発電導入拡大研究開発 (2025年度)

- 2025年度に実施中の追加検討にて社会的制約等の条件を再考慮した結果、これまでの想定より多く (1地域あたり、10万~20万kW程度、特定の条件下、30年間) の発電可能性が示唆された。

推定される潜在資源量 (最大値)

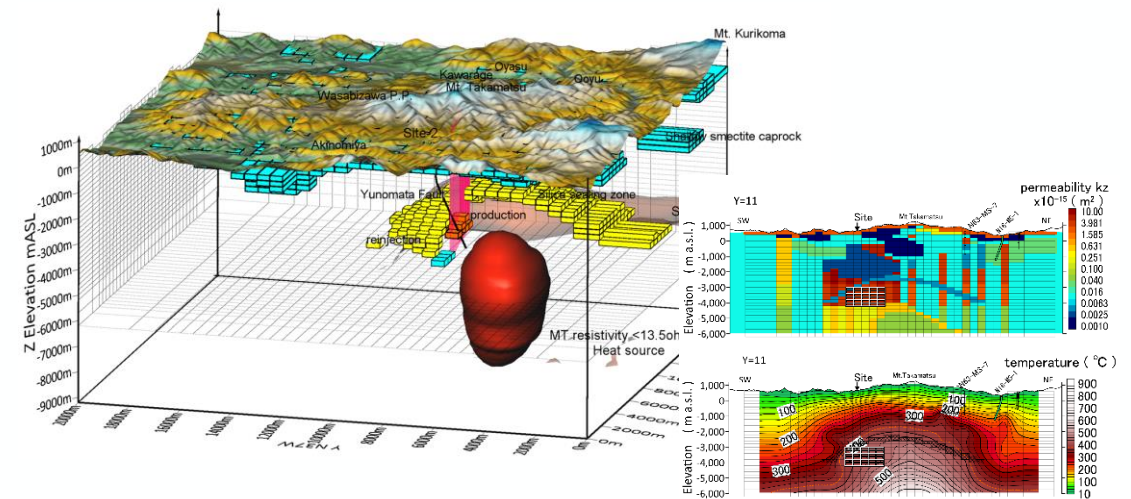
地域	潜在資源量
湯沢南部	精査中 (10万~20万kW程度)
葛根田	
八幡平	
九重	
地域A	-
地域B	-

2025年度事業にて最大発電量を検討中

2025年度事業にて追加候補地を検討

2026年度以降検討

シミュレーション例 (湯沢南部地域)



※ 経済性や社会的制約等の実現可能性を加味し、現時点における最大発電量 (30年間の平均発電量) を推定

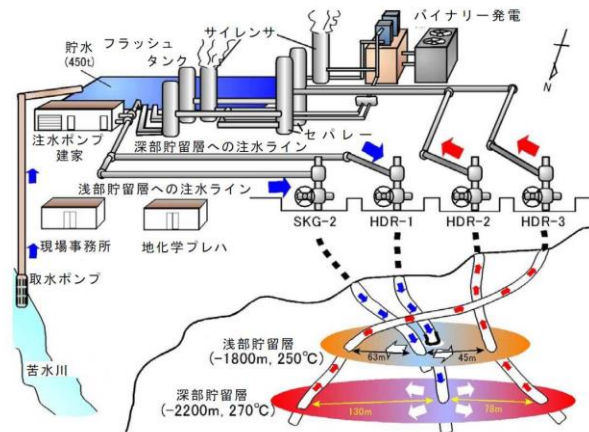
(参考) EGS : 過去の高温岩体の国内実証

- 我が国では肘折 (NEDO、1984~2002)、雄勝 (電中研、1989~2002) で高温岩体実証試験を実施し、水圧破碎による貯留層の造成と熱抽出が可能なることを実証し、要素技術はほぼ確立。
- 開発に向けては、より低コストな手法や誘発地震防止策等の技術開発、スケールアップした実証等が必要。

肘折 (山形県、1984~)

- 約270℃の基盤岩へ約2000mの坑井を計4本 (注入井2本、生産井2本) 掘削し、深さの異なる2段の人工貯留層を造成、循環試験を実施。
- 1年半の長期循環実験を行い、最大で10MWの熱を抽出。小規模な発電機 (50kW) を設置し、発電実験も実施。

- 人工貯留層内での複雑な流れ場の存在 (貯留層間の干渉、ショートカット等) が判明。
- 複数坑井の適切な配置による回収率の向上 (約80%) を実現。
- 商用発電に向けたスケールアップの必要性が判明。

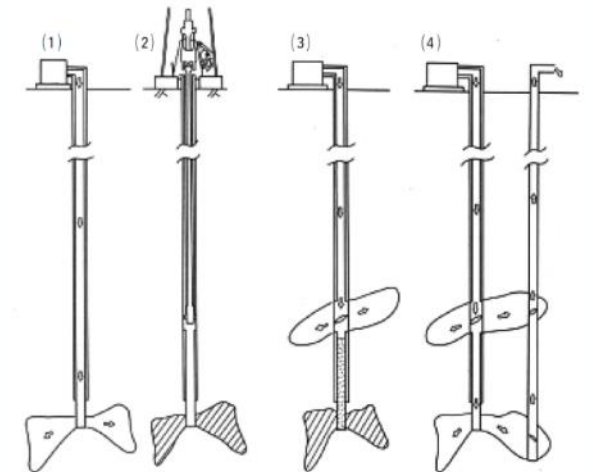


出典：熱水利用発電プラント等開発 高温岩体発電システムの技術開発 (要素技術の開発) 総括成果報告書 (NEDO, 2003)
厨川他、肘折高温岩体プロジェクトの経緯、資源と素材 (1996)

雄勝 (秋田県、1989~)

- 約240℃の基盤岩へ約700m~1000mの坑井を計3本掘削し、「電中研式多段造成法」により、深さの異なる2段の人工貯留層を造成、循環試験を実施。
- 最大5カ月の循環実験を行い、165℃の熱水を生産。

- 深度により人工貯留層進展方向が異なることが判明 (既存亀裂の配向、応力場の影響等)。
- 規模の大きな既存割れ目により貯留層の進展が抑制されたことが判明。
- 「迎え破碎」による回収率の向上 (3%→25%) を実現。



出典：電中研レビュー 未利用地熱資源の開発に向けて -高温岩体発電への取り組み- (電中研, 2003)

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

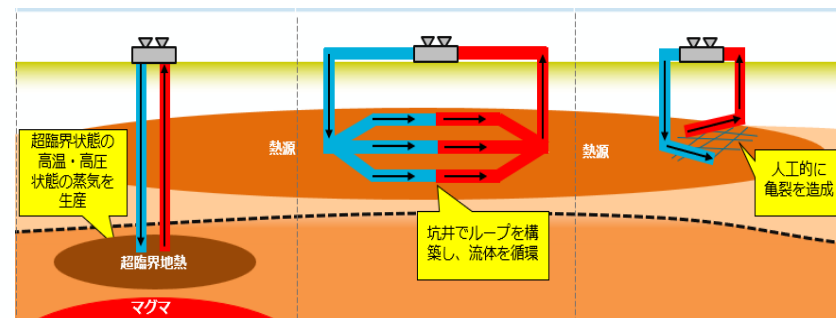


GI基金

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



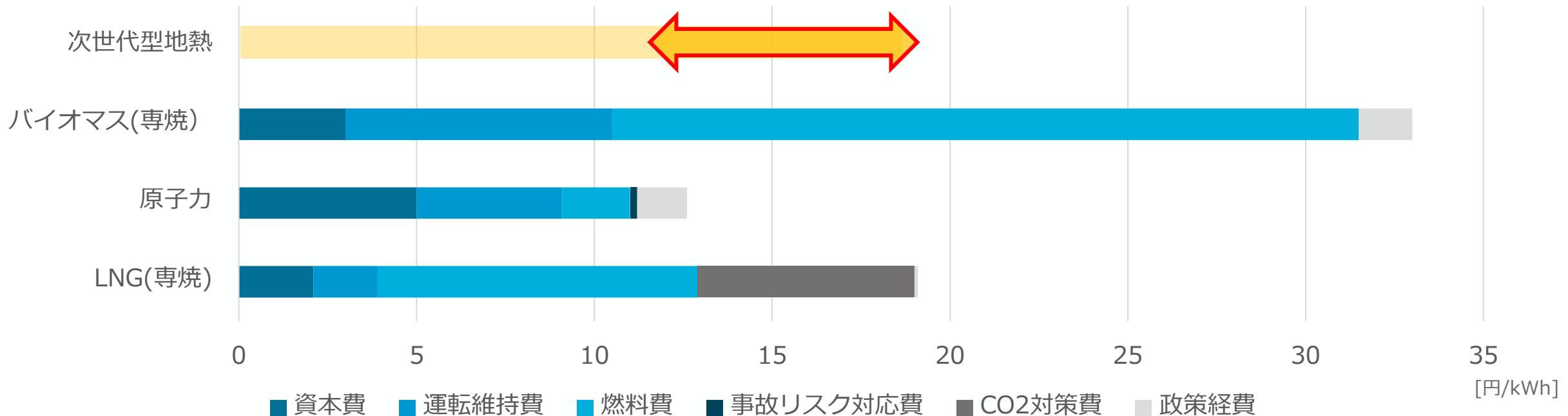
次世代型地熱の研究開発目標

次世代型地熱の目指すべき発電コスト

- 次世代型地熱技術の発電コストは、まず**従来型地熱と同等（13.8～36.8円/kWh*1）を可能な限り早期に達成**することを目指す。そして、将来的には**他のベースロード電源との競争が可能な水準（12円/kWh～19円/kWh*2）を目指す**。
- そのために、国内実証による次世代型地熱技術の確立と並行して、**目指す発電コストの達成に向けた今後の技術開発項目等を実証結果を通じて整理**する。

*1) 第2回次世代型地熱推進官民協議会 資料4 より抜粋

*2) 2025年断面価格。評価時点でのインフレ率等により目標とするコスト価格は変わりうる



研究開発内容①：超臨界地熱技術の開発

- 超臨界地熱の資源化に向けては、従来型地熱と比較した場合に、大深度かつ高温・高圧の環境下にて、適切に探査・掘削等を行う技術を開発することが必要。
- これらの技術開発等を通じて、2030年度までに試験井を掘削し、物理検層や噴気試験等を通じて、超臨界地熱流体兆候のサンプリングを行い、それらを踏まえた発電出力及び事業性を試算することで、今後の超臨界地熱の開発促進につなげていく。

【技術開発内容】

大深度かつ高温・高圧下での探査・掘削

<開発課題>

- 地下4～6 km・高温・高圧(400～600℃、22MPa以上など)での探査・掘削

※従来型地熱：地下2～3 km高温対応は最大で300℃程度

<開発内容・開発項目>

- ✓ ウェルコントロール手法
- ✓ 泥水冷却手法
- ✓ 断熱ドリルパイプなど

高温対応の噴出防止装置



出典：株式会社セキサクHP

腐食性に対応する資機材等

<開発課題>

- PH 1～2 程度の強酸性熱水を活用した発電様式
※従来型地熱：PH3程度の酸性熱水を活用した発電

<開発内容・開発項目>

- ✓ 耐腐食性対応のタービン、発電機等の技術仕様の確立
- ✓ 坑内機器（ケーシングパイプ等）など

高腐食性対応のタービン



出典：富士電機株式会社HP

研究開発内容②：クローズドループ技術の開発

- クローズドループの資源化に向けては、マルチラテラル方式や同軸二重管方式の坑井を適切に掘削し、持続可能な熱回収のための技術を開発することが必要。
- これらの技術開発等を通じて、2030年度までにクローズドループ方式の生産試験井を掘削し、流体を使用した循環試験を通じて、持続可能な熱回収システムを確立することで、今後のクローズドループの開発促進につなげていく。

【技術開発内容】

クローズドループの坑井掘削

<開発課題>

- 適切な地層（亀裂なし等）の探査
- 複雑（複数分岐）・長大（数 km）な坑井の掘削

<開発内容・開発項目>

- ✓ 探査技術（DXS、3軸地震計など）
- ✓ 水平・傾斜掘削手法（分岐技術など）
- ✓ 坑壁安定技術（坑壁コーティングなど）

ループ構築技術 (Magnetic Ranging)



出典：ScientificDrillingデータシート

確実かつ持続可能な熱回収システム

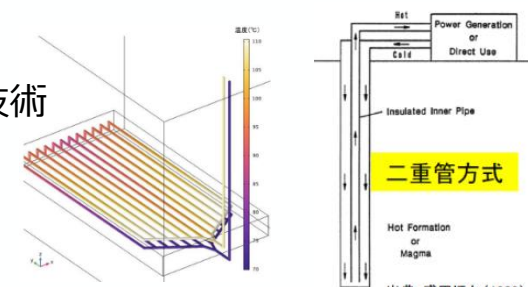
<開発課題>

- 掘削したクローズドループの坑井を活用して、計画通りの流量・温度の流体を回収するシステムの確立

<開発内容・開発項目>

- ✓ 坑内圧コントロール技術
 - ✓ 熱回収システム出力維持・増大技術（流体コントロール技術）
- など

マルチラテラル方式 同軸二重管方式



出典：盛田ほか(1989)

研究開発内容③：EGS技術の開発

- EGSの資源化に向けては、**水圧破碎等の手法を活用して適切に坑井を掘削し、持続可能な熱回収のための技術**を開発することが必要。
- これらの技術開発等を通じて、2030年度までに**EGS方式の生産試験井を掘削し、流体を使用した循環試験**を通じて、**持続可能な熱回収システムを確立**することで、今後のEGSの開発促進につなげていく。

【技術開発内容】

EGSの坑井掘削

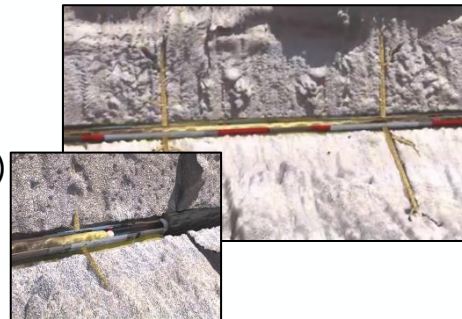
<開発課題>

- 適切な地層（孔隙率が低い地層等）の探査
- 水圧破碎やフラクチャリング等の手法による坑井の掘削

<開発内容・開発項目>

- ✓ 探査技術（DXS、3軸地震計など）
- ✓ 環境配慮技術（微小振動対策など）
- ✓ 掘削の低コスト化（掘進率の向上など）など

フラクチャリング



出典：Halliburton Youtube

確実かつ持続可能な熱回収システム

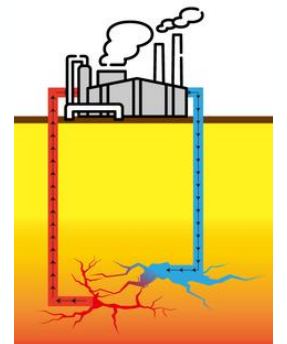
<開発課題>

- 掘削したEGSの坑井を活用して、計画通りの流量・温度の流体を回収するシステムの確立

<開発内容・開発項目>

- ✓ 坑内圧コントロール技術
- ✓ 熱回収システムの出力維持・増大技術（流体コントロール技術）など

EGS方式



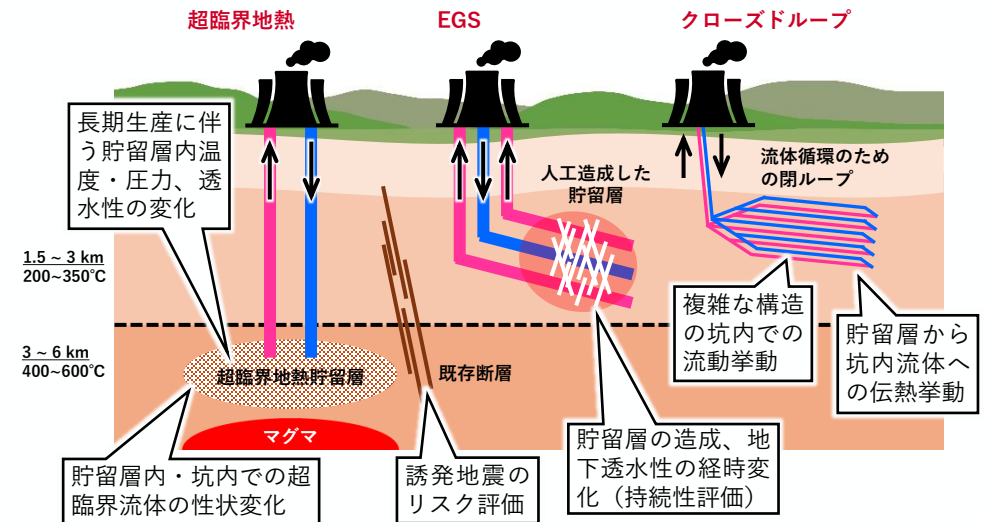
研究開発内容④：共通基盤の技術開発

- 次世代型地熱発電の実用化に向けて、**2030年度までの次世代型地熱技術の確立に向けて必要な技術**及び、**2031年度以降の導入拡大に向けて必要な技術**を開発していく必要がある。
- その中でも、全ての次世代型地熱発電の実用化に資する共通基盤の技術開発については、実証を行う各プロジェクトと連携するなどして、適切な技術開発を進めていく。

【技術開発内容の例：シミュレーション】

- **次世代型地熱（超臨界地熱、EGS、クローズドループ）**は、発電量や開発に伴い生じる様々な現象（地下透水性の経時変化、微小振動など）を可能な限り事前に把握しておくことが不可欠。
- また、**開発対象となる多様な温度・圧力条件において、各種岩石や流体に関する物性・地化学データも必要不可欠。**
- これらを踏まえて、**次世代型地熱技術を対象とするシミュレーションツールおよび岩石・流体の物性・地化学データベースを共通基盤として整備**する。
- GI事業による開発地域のデータを使用して発電量推定等を実施するとともに、**地下モデル構築法および各種評価方法の指針を策定**。

数値シミュレーションで考慮すべき様々な現象の例



次世代型地熱の実用化に向けた事業環境整備

- 次世代型地熱の実用化に向けて、国内実証を通じた次世代型地熱の資源化と並行して、その後の国内普及に向けた事業環境整備も必要不可欠。
- 今後、次世代型地熱と従来型地熱の整理や、次世代型地熱の実用化に伴う導入拡大に向けた対応を検討していく。

次世代型地熱と従来型地熱の整理

開発に伴う影響の整理

- <次世代型地熱特有の開発方式>
- ✓ 大深度の高温・高圧の掘削
 - ✓ 複雑かつ長大な掘削
 - ✓ フラクチャリング方式の掘削など



- <検討会での議論項目>
- 地下構造や周辺環境への影響
 - リスクアセスメント
 - 安全・保安
 - 地熱関連法令 など
- ⇒技術的特徴の確認や対応方針を整理

地熱資源の取扱い

クローズドループ・EGS：自然由来の熱水によらない地下の熱源を活用
超臨界地熱：大深度掘削や超高酸性度の熱水を活用

⇒温泉や従来型地熱とは異なる点を踏まえて、温泉法の掘削許可等の取扱いや判断基準について、有識者による検討会等で検討

導入拡大に向けた対応方針

開発候補地点の拡大

- クローズドループ・EGS**：
- ✓ 日本全国の地下の温度分布を調査した高温域マップを作成中
 - ✓ 地下3km深度の温度推測より、適切な開発エリアの選定を支援
- 超臨界**：
- ✓ 全国の有望地点（20か所）のFSを実施し、それらの調査結果を提供することで、円滑な調査・開発への移行を推進

リードタイム短縮

- 初期の環境調査、環境影響評価**：
- ✓ 次世代型地熱の特性を踏まえた調査内容の整理
 - ✓ 適切な地域等への説明の整理

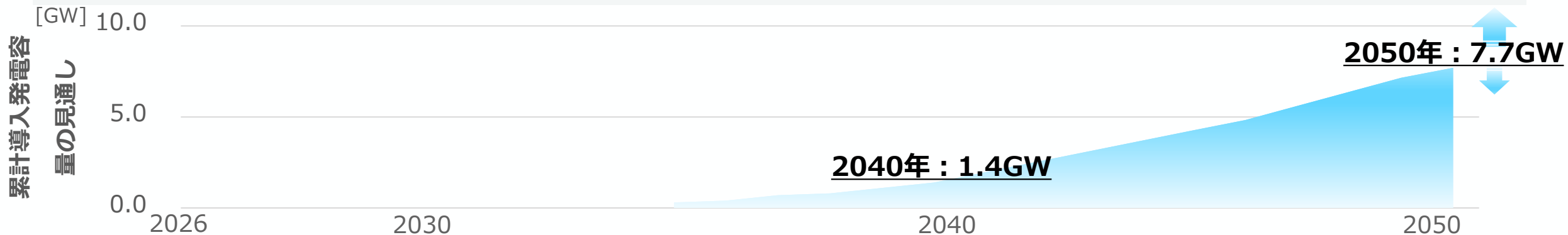
⇒全体工程・公表プロセスを最適化し、期間短縮を目指す

次世代型地熱実現に向けた想定スケジュール

2026年2月19日
 第15回 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
 グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ
 資料6

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

GI基金での取組 設計・建設等（基金対象外） ★ ステージゲート審査

	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	2031～2040年度
【研究開発内容1】 超臨界地熱技術の開発		適地調査 調査計画の策定 事業可能性調査 坑井設計、長納期品調達等	準備	事業化に向けた概念設計等 試験井の掘削及び地下流体の確認		2030年代早期の実用化 商用化に向けた設計・建設等 ★
	↓ ↑ 低コスト化や社会的受容性の情勢等に資する技術開発					
【研究開発内容2】 クローズドループ技術の開発		適地調査 調査計画の策定 事業可能性調査 坑井設計、長納期品調達等	準備	事業化に向けた概念設計等 試験井の掘削及び熱回収試験		2030年代早期の実用化 商用化に向けた設計・建設等 ★
	↓ ↑ 低コスト化や社会的受容性の情勢等に資する技術開発					
【研究開発内容3】 EGS技術の開発		適地調査 調査計画の策定 事業可能性調査 坑井設計、長納期品調達等	準備	事業化に向けた概念設計等 試験井の掘削及び熱回収試験		2030年代早期の実用化 商用化に向けた設計・建設等 ★
	↓ ↑ 低コスト化や社会的受容性の情勢等に資する技術開発					
【研究開発内容4】 共通基盤の技術開発		各坑井設計等を踏まえた技術設計等 ★		技術開発	試験井等への適用構築に向けた概念設計等	

前回のWG（2月15日）での委員指摘事項と対応

	指摘事項	対応
①	次世代型地熱に限らず、今後、地熱関連全体で開発を促進していく動きが必要であり、その関連で人材育成等についても、並行して対応策を検討していくべき。また、地熱の冬の時代を再来させないためにも、国としての継続した支援体制の整備も必要。	実証事業とは、別途の会議体にて、今後の従来型及び次世代型の地熱資源の開発促進に向けて、若年層や海外技術者等への効果的なアプローチ手法等、人材創出・人材育成のための対応方針を、関係者間で連携して検討して参りたい。また、実用化支援で終わるのではなく、実証後の導入拡大に向けて、事業者が行う探査・掘削・設備導入等への支援体制の整備を進めて参りたい。
②	実証事業を実施する上で、リグ線りは重要な要素。仮に、全事業者が同時期に掘削フェーズに入ってしまうと、国内リグだけでは足りない可能性もあるため、要注意するべき。	各事業者の実施スケジュールを加味して、適切かつ円滑に実証事業が進むように、特に掘削作業のスケジュール調整を中心に各事業者と調整を行う。
③	次世代型地熱においても、国内のみならず世界市場の獲得も念頭に置いたプロジェクト組成を検討するべき。	世界に対して強みを持つ従来型地熱の発電設備やEPC等の実績を踏まえて、同様に次世代型地熱においても、実証事業を通じた技術確立を踏まえて、世界市場の獲得も進めて参りたい。
④	微小振動など、実証に際して想定される開発環境への影響等について、十分に留意して事業を進めるべき。	公募時の要件などにおいて、各プロジェクトごとに安全な掘削等の作業を求めることとしている。 また、別途の会議体にて、開発における環境影響等を整理するための議論を関係省庁、有識者、事業者間で進めていく予定。
⑤	各技術については、事業進捗の中で、有望技術の見極めや、早期に実施すべき内容又は時間をかけて実施すべき内容等を整理しながら、慎重に進めるべき。	採択時に目標達成に向けた適切なステージゲートを設定しているか確認するとともに、確実な事業成果の達成に向けて、ステージゲートごとに関係者間で確認し、有望事業や技術の選定を行う。
⑥	適切に実証事業を進めていくうえでも、地元との丁寧な理解醸成をはかっていくべき。	政府として推し進める地域と共生した地熱資源開発に向けて、公募・採択・事業時など、常に地元への丁寧な理解醸成がなされているか、地元から理解がされた実証事業を行っているかを確認して参りたい。

次世代型地熱技術の開発

- 次世代型地熱技術の開発にかかる全体の事業費総額としては、関連事業者へのヒアリング等も踏まえ、1,430億円を見込んでおり、**国費負担上限額を1,102億円**に設定。

研究開発内容	予算上限額（国費負担分）	補助率	補助率の考え方
【研究開発内容①】 超臨界地熱技術の開発	191億円	2/3 補助 + 1/10 インセンティブ	当該研究開発は、地熱発電導入量の飛躍的な増大に繋げるための事業であり、研究開発を推進することは、GX2040ビジョンにおける記載等でも明記されており、政策としても重要である。また、諸外国において当該研究開発の実現に向けた実証事業が進められている状況。そのため、国内企業が市場のシェアを獲得していくためには、当該研究開発内容を従来よりも短期間で実施し、社会実装を早期に実現する必要がある。一部の技術については要素技術の開発段階であり、十分な基礎データなどが得られていないことから事業化にコミットするためには高いリスクを負う必要があり、野心的な目標を掲げながらも新規参入を促進して競争を促しつつ実用化の前倒しを実現するため、補助率2/3で事業を実施する。
【研究開発内容②】 クローズドループ技術の開発	805億円（※）	2/3 補助 + 1/10 インセンティブ	
【研究開発内容③】 EGS技術の開発	76億円	2/3 補助 + 1/10 インセンティブ	
【研究開発内容④】 共通基盤技術の開発	30億円	委託 ※企業等の場合は インセンティブ1/10	当該研究開発は、研究開発内容①～③を含む次世代型地熱技術の開発に取り組む企業が共通して利用可能な共通基盤技術の開発であることから、開発に取り組む企業等が広く活用できるよう、公平・公正な立場より関係者と連携しながら開発が可能な研究機関等の一の主体に委託し、事業を実施する。

（※）クローズドループについては、複数の実施方式（マルチラテラル方式、同軸二重管方式）が存在することや、実施可能事業者が複数想定されることから、3者程度を想定した予算上限額として設定。

研究開発内容①（超臨界地熱）における国費負担上限額の内訳

- 【研究開発内容①】超臨界地熱技術の開発にかかる事業費総額として250億円を見込んでおり、**国費負担上限額を191億円**に設定。

<補助率：2/3（開発・実証期間） + インセンティブ（1/10）>

【研究開発内容①】超臨界地熱技術の開発

費目	内訳	金額（億円）
A.調査費	適地調査、調査計画策定、事業可能性調査、坑井設計、長納期品調達 等	60
B.掘削費	掘削にかかる資機材費、掘削費、噴気試験にかかる費用 等	180
C.その他経費	消耗品費 等	10
D.事業費総額	A+B+C	250
E.インセンティブ	D×1/10	25
国費負担上限額	D×補助率 + E	191

※本開発内容の実施者については原則公募により選定。

研究開発内容②（クローズドループ）における国費負担上限額の内訳

- 【研究開発内容②】クローズドループ技術の開発にかかる事業費総額として1,050億円を見込んでおり、**国費負担上限額を805億円**に設定。

<補助率：2/3（開発・実証期間）＋インセンティブ（1/10）>

【研究開発内容②】クローズドループ技術の開発

費目	内訳	金額（億円）
A.調査費	適地調査、調査計画策定、事業可能性調査、坑井設計、長納期品調達 等	270
B.掘削費	掘削にかかる資機材費、掘削費、循環試験等にかかる設備費用 等	550
C.その他経費	消耗品費 等	230
D.事業費総額	A+B+C	1,050
E.インセンティブ	D×1/10	105
国費負担上限額	D×補助率＋E	805

※本開発内容の実施者については原則公募により選定。

研究開発内容③（EGS）における国費負担上限額の内訳

- 【研究開発内容③】EGS技術の開発にかかる事業費総額として100億円を見込んでおり、**国費負担上限額を76億円**に設定。

<補助率：2/3（開発・実証期間） + インセンティブ（1/10）>

【研究開発内容③】EGS技術の開発

費目	内訳	金額（億円）
A.調査費	適地調査、調査計画策定、事業可能性調査、坑井設計、長納期品調達 等	9
B.掘削費	掘削にかかる資機材費、掘削費、循環試験等にかかる設備費用 等	84
C.その他経費	消耗品費 等	7
D.事業費総額	A+B+C	100
E.インセンティブ	D×1/10	10
国費負担上限額	D×補助率 + E	76

※本開発内容の実施者については原則公募により選定。

研究開発内容④（共通基盤）における国費負担上限額の内訳

- 【研究開発内容④】共通基盤技術の開発にかかる事業費総額として30億円を見込んでおり、**国費負担上限額を30億円**に設定。

<委託（企業等の場合は1/10インセンティブ）>

【研究開発内容④】共通基盤技術の開発

費目	内訳	金額（億円）
A.調査費	適地調査、調査計画策定、事業可能性調査、 長納期品調達 等	10
B.開発費	データベース整理にかかる費用、 シミュレーション・システム構築にかかる費用 等	3
C.その他経費	消耗品費、外注費 等	17
D.事業費総額	A+B+C	30
E.インセンティブ	D×1/10	3
国費負担上限額	D（企業等の場合は、D×9/10+E）	30

※本開発内容の実施者については原則公募により選定。

次世代型地熱技術の公募スケジュール（予定）

- 研究開発・社会実装計画（案）が承認され次第、直ちに次世代型地熱技術実証事業に係る公募を開始（2026年6月以降を予定）。

※現時点での予定であり、変更はあり得る

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。