

**地熱エネルギーの開発・利用推進
に関する提言**

令和6年3月

**一般財団法人 新エネルギー財団
新エネルギー産業会議**

ま え が き

2023年6月29日 地熱開発関係者に震撼が走った。北海道蘭越町の地熱掘削現場で蒸気噴出事故が発生した。硫化水素ガスや高濃度のヒ素を含む熱水が周辺環境へ放出されるという事故が発生したのだ。事故は全国レベルで報道され、朝のワイドショーなどでも連日報道されることとなった。幸い、関係者の懸命な努力により蒸気熱水の噴出は程なく沈静化し、井戸の埋戻し作業は完了した。しかしながら、被害を受けた住民や周辺環境への補償、引いては業界としての再発防止策の策定など、まだまだ事故は収束したとは云える状況にはない。また、この噴出事故は、「コントロール不能な井戸からの噴気」「硫化水素ガスの噴出」「地熱熱水中のヒ素の存在」など、改めて「地熱開発」に負のイメージを与えることとなってしまった。

話しは少し遡る。2021年10月に経済産業省より発表された「第6次エネルギー基本計画」によると、「2030年度のエネルギーミックス」では地熱発電の導入目標量は1,480MWとされた。2023年時点で国内の地熱発電の総導入量は513MWである。実現可能性の高い現在建設中や調査中のものを含めても600MW足らずであり(2023年11月第88回調達価格等算定委員会 資料)、2030年の目標達成が大きく危ぶまれている。このような中、前出の蘭越町の蒸気噴出事故はネガティブな話題となってしまったわけではあるが、ここで怯んではいけない。日本の地熱業界が導入目標量の達成に向けて進み続ける必要があると考えている。

地熱エネルギー委員会では「地熱エネルギーの開発・利用推進に関する提言」を例年作成している。委員企業から寄せられた開発促進に係る問題点や制度の改善点を提言としてまとめている。今年は「新規地熱開発への支援」「既設地熱発電所への支援」「技術開発の推進」という切り口で取り纏めた。これまでも指摘されているものも有れば近年顕在化しているものもある。いずれも地熱開発を強力に推進していく上で解決しなければならない問題である。

2030年まであと6年。地熱発電の導入目標量にどこまで近づくことが出来るか？業界関係者の努力に期待すると共に、この提言が目標達成へ少しでも役に立つことを願って止まない。

地熱エネルギー委員会 委員長

地熱エネルギーの開発・利用推進に関する提言

地熱エネルギー委員会

目 次

1. 提言の概要.....	1
2. 提言	
提言1 新規地熱開発への支援	
(1) FIP 制度における基準価格の維持と柔軟な運用.....	3
(2) 地熱開発リスク低減に向けた支援制度の拡充.....	4
(3) 地熱発電特有の系統接続リスクの低減.....	7
(4) 保護林を含む国有林野および保安林の貸付または使用における要望.....	9
提言2 既設地熱発電所への支援	
(1) 発電電力量の回復・増大に資する補充井掘削等への支援の実施.....	11
(2) 既設発電所の設備更新への支援の実施.....	12
提言3 技術開発の推進	
地熱発電の導入拡大に係る技術開発の推進.....	13
3. 参考資料.....	14
新エネルギー産業会議 審議委員名簿.....	28
新エネルギー産業会議 地熱エネルギー委員会名簿.....	31

1. 提言の概要

提言 1 新規地熱開発への支援

2030年エネルギーミックス、及び2050年カーボンニュートラル達成に向けて、再生可能エネルギーによる発電電力量の増加が必要であり、そのためには新規地熱発電所の開発を進めることが必要である。今後は地熱資源のポテンシャルが高い自然公園内等での開発が増加していくものと思われる。しかし、これらの地点はアクセス困難な山間部に位置する 경우가多く、様々な規制が存在するため、開発コストの増大や開発期間の長期化などの現状がある。この状況を踏まえ以下の提言を行う。

- (1) FIP 制度の基準価格について、当初の設定された価格の変更が予定される状況となった。現状の開発案件は、現状の基準価格を前提としている調査が殆どであり、基準価格が引き下げられた場合、案件によっては開発が困難になる可能性が高くなる。開発に長期間のリードタイムを必要とする地熱発電の特徴を考慮の上、事業の予見性が損なわれてしまわないよう、基準価格の設定に配慮されることを要望する。
- (2) 地熱開発は他の再エネ電源と比較すると、リードタイムが長く、また坑井掘削など膨大な調査費用が必要であることなどから、新規開発が進んでいない状況であり、更なる支援策が必要である。この状況から次の支援・施策を要望する。
 - ① JOGMEC 資源量調査事業費補助金交付事業の事業年数や年度跨ぎに関する柔軟な対応
 - ② JOGMEC 先導的資源量調査の民間事業者の後利用に向けた「情報公開」などの早期制度化
 - ③ 自治体及び温泉事業者から理解を得るための国又は JOGMEC による支援
 - ④ 温泉の保護や秩序ある地熱開発促進を目的とした法的手当て
 - ⑤ 坑井掘削の人材確保や資機材不足を補うような支援、等
- (3) 地熱発電は発電出力を確定させるため長い期間の調査が必要となるため、現行制度では系統接続に係る不確実性のため投資判断が難しい状況がある。これから次の支援・優遇措置を要望する。
 - ① 地域偏在性の高い地熱発電の系統接続に係る優先枠の確保
 - ② 資源量確定に時間を要する地熱発電の特性を考慮した接続契約に係る優遇措置
 - ③ 山間地を含む地熱開発促進に係る系統設備工事に係る支援、等
- (4) 地熱調査および開発における坑井掘削調査では、坑井掘削基地造成で保安林内の作業許可などを受けなければならない場合が多い。この状況で次のような対応を要望する。
 - ① 作業許可について、許可期間、変更行為区域の面積、切土・盛土の高さなどの条件の緩和や柔軟かつ合理的な対応
 - ② 保護林について、地熱開発有望地域が保護林内に多く存在しており、一律に貸付を禁止するのではない柔軟かつ合理的な運用、等

提言 2 既設地熱発電所への支援

前述のように発電電力量増加が必要であり、このためには新規地熱発電所の開発に加えて既設地熱発電所の発電電力量を維持・増加させることも必要である。しかし、国内の地熱発電所における発電電力量は 1997 年をピークに減少している。その背景として、既設地熱発電所の蒸気生産量や還元能力の低下などにより設備容量に対する発電電力量（設備利用率）が低下していることが一つの要因として挙げられる。また、老朽化、旧式化に伴い発電設備の最適化が図れていない状況が挙げられる。この状況を踏まえて以下の提言を行う。

- (1) 蒸気生産量や還元能力の低下に対しては、生産井、還元井等補充井の掘削、および既存井のサイドトラック等改修工事が、効果的かつ即効性のある対策である。しかし、昨今の掘削費の高騰により補充井掘削等の投資採算性が低下していること、また、操業継続に伴う地下の状況変化等による地下資源リスクもあることから、積極的な対策実施が難しい状況となっている。このため、蒸気生産量および還元能力の回復・増大に資する補充井掘削、および既存井の改修工事に対する支援を要望する。
- (2) 老朽化、旧式化に対しては、リプレース FIT に伴う設備最適化が進められているが、いまだ全体設備の更新時期に至っていない地熱発電所においては実施が難しく、設備最適化ができていない状況である。したがって、発電設備の最適化などを促進する支援・補助制度の創設を要望する。

提言 3 技術開発の推進

これまで JOGMEC や NEDO を中心として、複数の地熱技術開発事業が進められており、探査技術、貯留層管理、エネルギー高度利用化の面で様々な新技術が開発されている。特に NEDO で研究開発が行われている超臨界地熱発電は、国内の地熱発電容量を現在の数十倍以上にできるポテンシャルがあるとされている。

これらの技術開発は、民間事業者単独では経済的に困難であり、超臨界地熱発電を含む革新的地熱発電の技術開発（EGS）等、地熱発電の導入拡大に係る技術開発について、事業者のニーズをくみながら引き続き JOGMEC および NEDO の主導による推進を要望する。

2. 提言

提言 1 新規地熱開発への支援

(1) FIP 制度における基準価格の維持と柔軟な運用

(参考資料 8、10)

2022 年度より導入された FIP (Feed-in Premium) 制度では、2025 年度までの基準価格 (FIP 価格) が FIT 制度 (固定価格買取制度: Feed-in Tariff) の調達価格と同等、すなわち新規地熱発電所の設備容量 15,000kW 以上で 26 円/kWh、50kW 以上 15,000kW 未満で 40 円/kWh と設定された。一方、現在調達価格等算定委員会において 2026 年度以降の導入が検討されたフォーミュラ方式は、1,000kW~30,000kW の間の発電量に応じて、価格を 40 円~26 円/kWh の間で変動させる方式である。

2050 年カーボンニュートラルを見据えた 2030 年度における地熱発電導入目標量は 1,480MW であるが、2023 年時点での総導入量は 513MW にとどまっている。目標達成にはさらなる継続的な調査・開発が不可欠で、今後は地熱資源のポテンシャルが高い自然公園内等での開発が増加していくものと思われる。しかし、これらの地点はアクセス困難な山間部に位置する場合が多く、開発コストの増大や開発期間の長期化が見込まれる。開発コストについては、近年の資材価格の上昇および掘削作業増加 (CCS 等) による掘削業者側の業務逼迫の影響により、大きく高騰することが懸念されている。

現状の開発案件は、現状の基準価格を前提としている調査が殆どであり、基準価格 (FIP 価格) が引き下げられた場合、事業性が見通しが立たなくなり、開発事業の途中断念に繋がり、2030 年度の目標達成が更に厳しいものとなる。導入が検討されたフォーミュラ方式により、1,000kW を超え 15,000kW 未満の発電量の案件で価格が下がることになる。

今後開発が検討されている地熱発電所は 15,000 kW 未満が多いと想定されるので、案件によっては開発が困難になる可能性が高くなる。よって開発に長期間のリードタイムを必要とする地熱発電の特徴を考慮の上、事業の予見性が損なわれ、地熱事業への信頼性が失われてしまうことが無いよう、基準価格の設定に配慮されることを要望する。

加えて、FIP 制度では市場価格に連動した買取価格となるため、その動向により年間収入が想定より減少してしまう事象が発生する可能性もある。よって FIP 制度の運用に当たり、地熱開発への事業性が大きく損なわれないことを要望する。

また、FIT/FIP 制度では運転開始期限 (地熱の場合、認定日から 4 年、環境影響評価対象案件は 8 年) ・失効制度が設定されているが、上述したような作業環境が厳しい地域で事業者事由によらない作業遅延が発生した場合などは、運転開始期限延長を認め、調達期間の短縮による収入減少とならないような柔軟な対応を要望する。

(2) 地熱開発リスク低減に向けた支援制度の拡充

(参考資料4、10、14)

新規の地熱開発が進まない要因として、リードタイムの長さや膨大な調査費用が上げられる。現状、開発期間は、初期調査から事業化判断・環境影響評価までに10年以上、そこから建設に3~4年、実に発電所の完成までには最低でも14~15年を要する。また、坑井掘削を含む資源量調査に要する費用は膨大であり、地点によっては調査途中での放棄も十分に有り得る。

このため、現在この地熱開発リスクの低減に向けた国または独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（以下「JOGMEC」）による各種支援制度が存在しているが、制度拡充に向け以下の項目について要望する。

① JOGMEC 資源量調査事業費助成金交付事業について

調査段階の地下資源開発リスク低減に向けた支援策の一つとして、JOGMECによる地熱発電の資源量調査事業費助成金交付事業があり、FIT制度と相俟って現在の地熱開発推進の気運を高めている。この制度の廃止または補助率の低減は、地熱開発推進の気運低下に繋がることから、本制度を長期的に継続することが必要である。

この中で、調査年数については2022年度に調査期間の延長が認められ、最大9事業年度となったが、過去の調査データが不十分な地域において、一定の調査および評価を行うためには現行の事業年数9年では短いケースがある。特に積雪地域では、一年のうち実質的に調査や作業が可能な期間は6ヶ月程度であり、越冬による中断により非積雪地域に比べて調査期間が長期化している。加えて、温泉法における温泉審議会の開催時期が限定されるなど許認可手続きの待機期間もあることから、9事業年度でも厳しい地域が存在する。

このため、調査年数について各地熱開発地域の規模および特殊性に応じた延長や事業の一時凍結などの事情を考慮したより柔軟な対応を要望する。

また、本助成金活用については、現状、当該年度毎に精算する仕組みとなっているが、調査によっては、年度跨ぎになる（連続した年度で継続して新たな掘削がある場合でも、掘削機器の解体・搬出までを行い一度作業を終了させる必要があり非効率である）ことから、調査期間を考慮した複数年度による一括精算ができる仕組みを要望する。

② JOGMEC 先導的資源量調査について

JOGMECにおいて2020年度から実施されている先導的資源量調査は、情報が少なく民間事業者の参入が難しいとされる新規有望地点の開発リスクを低減することを主な目的としており、大いに期待するところである。

しかしながら、この調査のための坑井掘削（坑内検層を目的とした構造ボーリング）は埋坑を基本としており、開発事業者の求めに応じて引き継ぐことは可能

となっているものの、調査終了後の開発に寄与する坑井については有効利用が望ましいことから、民間事業者の後利用を視野に入れた柔軟な運用について要望する。

さらに、民間事業者がシームレスに調査の継続ができる「情報公開」および「譲渡方法」等の早期制度化を要望する。

③ 自治体および温泉事業者から理解が得られる地熱開発環境整備について

地熱開発には、地元の理解協力と共存共栄は必須であるが、地域によっては温泉事業者の理解醸成に時間を要している。温泉事業者の理解を得る手段のひとつとして、温泉の配湯などによる地域共生策の実施も有効と考えられる。過去(2016年度まで)には、地熱発電の資源量調査・理解促進事業費補助制度において、ハード事業(熱水等利活用事業を行うための設計、施設・設備の整備)が存在しており、当該補助制度を活用したハウス栽培事業や融雪パイプ敷設事業などが有益な地域共生策として実施されている。温泉事業者などからの理解を得るための一助として、当該補助制度におけるハード事業の復活が望ましい。

JOGMECによる先導的資源量調査後に続く民間事業者の開発を見据え、自治体および温泉事業者からの理解を得るための国またはJOGMECによる地熱開発に向けた環境整備への支援を要望する。

④ 秩序ある開発に向けた地熱開発の権利に関する法的手当てについて

地熱開発拡大に向け、新規参入事業者が増えることは望ましいことではあるが、一方で秩序ある開発の手順を遵守しない事業者が見受けられ、地元や隣接する既往調査地点、既設地熱発電所との関係においてトラブルの要因ともなりかねない状況が出てきている。

現在、新規事業者が参入する場合、隣接地域に位置する既設地熱発電所や既に調査を行っている他の民間事業者は、自社の操業域の地熱貯留層に対する自衛策が必要となる。

2021年度、温泉法の改正に関する議論の中で、大規模地熱開発における井戸毎の管理から地熱貯留層管理への転換についての検討がなされ、周辺の温泉事業者や他の民間事業者への影響予測を含む全体計画の策定が「温泉資源の保護に関するガイドライン(地熱発電関係)」に盛り込まれた。

上述のように温泉法の改正は進んでいるものの、基本的に浴用を対象とした温泉法を、発電を目的とした地熱開発に適用することには無理が生じるため、温泉の保護や秩序ある地熱開発促進を目的とした法的手当て(例えば、地熱鉱区の新設等)の早期制定を要望する。

⑤ 坑井掘削作業に必要な資源確保に向けた支援について

2050年までのカーボンニュートラル実現に向けた様々な取組みが実施されて

おり、近年、地熱開発の活性化に加え、CO₂を分離・回収・貯留する CCS 事業への取組みも進められている。

こうした状況の中、坑井掘削ニーズが高まっており、地熱開発における坑井掘削時に掘削業者の手配が非常に困難となっている。人材確保や掘削資機材不足を補うような環境整備（例えば、掘削機の稼働状況等を掲載した共有データベースとなる「掘削情報プラットフォーム」の構築）などによる見える化への支援を要望する。

特に、人材確保に関しては、即戦力としての海外の掘削人材の雇用が今まで以上に求められると共に、長期的には国内の掘削技術者の育成が望まれる。

(3) 地熱発電特有の系統接続リスクの低減

(参考資料9、10)

地熱資源は電力系統が脆弱な山間奥地に偏在する傾向があり、特に今後期待される自然公園を含む山間奥地での開発に際しては、電力系統設備が未整備の地域も多く、系統接続に係る費用・リードタイム等の課題が更に大きくなることが想定される。また、他の再生可能エネルギーと異なり、見えない地下資源を扱うため、発電出力を確定させるためには、地表調査から始まり、生産井・還元井の掘削、そして長期噴気試験による生産量の確認に至るまで大きな先行投資と長い期間を要する。

発電出力の確定に多くの時間が必要であることは、地下資源を開発する地熱開発特有の課題であり、リードタイムの短い他の再生可能エネルギーと大きく異なる点である。現状の系統接続に係る諸制度は、他の再生可能エネルギーと地熱発電が同列に扱われることから、系統接続の可否や、工事費負担額等に係る不確実性が伴い、地熱開発に対する投資判断を難しくする一因になっている。以上より、地熱発電特有の系統接続リスクを低減するため、以下の施策の導入を要望する。

① 系統接続に係る優先枠の確保について

地熱資源は地域偏在性の高い地下資源であることから、個別の事業者からの接続申込を待つのではなく、ベースロード電源となりえるとの観点から、その賦存量を考慮した国による供給計画の立案と、それに沿った「プッシュ型」送電ネットワーク整備を行った上で、地熱発電が優先的に接続枠の確保ができる制度的な優遇措置を要望する。

なお、これらの優先枠の使用にあたっては、JOGMECによる支援の活用や地熱に関する権利、あるいは地域の地熱直接利用計画等を通じて、実現性や開発熟度を適切に把握することができる事業を優先対象とするなど、モラルハザードを防止する仕組みとなることが望ましい。

2021年より基幹系統において適用が開始されたノンファーム型接続は、2023年4月以降にローカル系統にも広がったことで、小型バイナリー発電を含めた地熱発電設備の導入量増大に向けた大きな前進であると受け止めている。一方、地熱発電は太陽光や風力とは異なり、安定したベースロード電源と位置付けられた電源である。ノンファーム型接続において長期固定電源に位置付けられる地熱発電は、出力制御順にて優遇されているが、ベースロード電源のため出力抑制は避けるべきであることから、ファーム型接続が可能な制度上の措置を引き続き要望する。

② 接続契約に係る優遇措置について

地熱開発を想定しているエリアで電源接続案件一括検討プロセス（以下、一括検討プロセス）が開始される案件において、資源量がまだ確定していない場合に

は、推定の発電規模により接続契約申し込み・接続契約を行わざるを得ない。地熱発電は太陽光発電などとは異なり、地下の見えない資源であることから、調査井を掘削し、長期の噴気試験を行わない限り、実際の発電規模を確定することが困難である。すなわち、調査の進展により設備容量の変更が生じる可能性があるが、そのような場合、現在の一括検討プロセスのスキームでは、原則として発電設備などの仕様変更による申し込み内容の変更は認められておらず、最大受電電力の増加については、通常の新規申し込みと同様の手続きが必要となることから、接続の可否を含めたリスクが生じることになる。また、資源量評価の結果次第では開発の中止の可能性もあるが、一括検討プロセスでの契約の場合には、事業化を断念したにも係わらず、工事費負担金の支払い、もしくは工事費負担金補償契約に基づく支払いを余儀なくされる。この状況を回避するため、JOGMEC による助成などで認められた目標出力による系統接続枠の仮押さえ、ならびに、その後の資源量評価を経て発電出力が確定した段階での出力増減を認め、接続契約が可能な制度を要望する。

③ 系統設備工事に係る助成金等の支援について

地熱発電所は、送電容量の小さい系統末端の山間地に設置されることが多く、系統の接続可能な容量によっては出力が抑制され、資源量を十分に生かしきれない場合や、接続可能な場合においても接続点までの電源線が長大となり、工事費負担金が増大して開発が中止される可能性がある。また、系統接続に係る費用だけでなく、同一系統に接続中の太陽光発電所等への保護装置取付も求められる例があり、当初の FIT 価格設定時よりも系統接続費用ははるかに高額になる場合が出てきている。

今後、国立・国定公園内等の山間地を含む地熱開発を促進していく上で、電力系統整備の費用に対する新たな支援制度の創設を要望する。

(4) 保護林を含む国有林野および保安林の貸付または使用における要望

(参考資料10)

地熱調査および開発における坑井掘削調査では、森林の一部を伐採して坑井掘削基地を造成するケースが多く、森林が保安林である場合には、基地の造成に際し、森林法第34条第2項の保安林内作業許可（以下「作業許可」）を受けなければならない。地熱の調査・開発を進めるにあたっては、作業許可を含む国有林野の貸付・使用等に関する規制および厳格な手続き・運用が地熱開発の導入促進上の課題となっている。

これらの課題を解決し地熱を含む再生可能エネルギーの導入・促進を図る目的で、内閣府による「再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース」が開催され、そこでの議論をふまえたマニュアル類が林野庁により整備・公表されているが、課題の解決には至っていない。

① 保安林の課題について

作業許可の期間は、原則2年以内で、最大5年までの延長とされているが、一般的な地熱開発は初期調査に5年、探査事業に2年、環境影響評価に4年（前倒環境影響評価の場合2年）、建設に3～4年程度を要すとされており、事業性を見極めるための評価および環境影響評価等に要す期間を考慮すると、最大5年の許可期間では不十分である。また、変更行為区域の面積は0.2ha（2,000m²）未満、切土又は盛土の高さがおおむね1.5m未満とされているが、資源量を評価するための掘削調査には、2,000m²未満の敷地では不十分であり、さらに切土又は盛土の高さに制約があると、適地が限定されるとともに、許可面積内の平場面積が減り、敷地の有効活用ができない。

これら条件の緩和を第一に求めるが、一方で『試掘版保安林解除（仮称）』の制度を創設し地熱調査に適用することを代替案とすることで、既存の保安林解除制度の中で手続きの迅速化と負担軽減を図るための協議が進められており、引き続き柔軟かつ合理的な対応およびマニュアル類の適切な改訂を要望する。

② 緑の回廊および保護林の課題について

貸付等の対象地内に緑の回廊を含む場合の手続きや基準を明確化することについての要望に対しては、林野庁のマニュアルにおいて「緑の回廊ごとに設定された環境配慮の妥当性確認のポイントおよびそれに対応する具体的な評価項目に即した配慮がなされること」と配慮事項が明確化されたが、管轄する森林管理局より個々の「緑の回廊設定方針」が公表されるまでの経過措置として、保護林管理委員会の意見を聴き評価項目とその内容について示すことになった。

これまで緑の回廊に関する事前協議においては門前払いの状態が続いていたところから一定の成果ではあるが、保護林に対しては、同マニュアルの「貸付け等に係る基準」の中で「保護林が申請地に含まれていないこと」と明記され、事

実上保護林内に敷地を設けての試掘調査が不可能な状況となっている。

一方で、保護林内に地熱開発有望地域が多く存在することが近年明らかとなっており、一律に貸付を禁止するのではなく、林野庁（森林管理局、森林管理署を含む）のご指示に従って自然環境保全に十分留意することを条件に保護林内の国有林野の貸付または使用を認めるなど、引き続きその柔軟かつ合理的な運用について要望する。

提言 2 既設地熱発電所への支援

(1) 発電電力量の回復・増大に資する補充井掘削等への支援の実施

(参考資料 3、11)

2050 年カーボンニュートラル達成に向けて、再生可能エネルギーによる発電電力量の増加が必要であるが、国内の地熱発電所における発電電力量は 1997 年をピークに減少している。その要因として、新規地熱発電所は複数箇所での運転が開始されているものの、既設地熱発電所の蒸気生産量や還元能力の低下などにより設備容量に対する発電電力量(設備利用率)が低下していることが挙げられる。

この問題に対しては、補充井(生産井、還元井)掘削、および既存井の改修工事(サイドトラック等)が、効果的かつ即効性のある対策である。一方、昨今の掘削費の高騰により補充井掘削等の投資採算性が低下していること、また、既開発地域は新規地熱開発地域と比較してデータが蓄積されているものの、操業継続に伴う還元熱水の混入による地熱貯留層の局所的な温度・圧力低下や、貯留層の過熱化による強酸性化といった地下の状況変化等による地下資源リスクもあることから、積極的な対策実施が難しい状況となっている。このため、蒸気生産量および還元能力の回復・増大に資する補充井掘削、および既存井の改修工事に対する支援を要望する。

例として、投資採算性の改善に繋がる坑井掘削・改修工事に対する補助制度の創設や、JOGMEC による「地熱発電の資源量調査事業費助成金交付事業」の対象範囲が拡大され、既設発電所の補充井掘削等が支援対象となることを期待する。

また、提言 1 新規地熱開発への支援でも述べたことであるが、既設地熱発電所でも補充井掘削、および既存井の改修工事に関して、掘削業者の手配が困難な状況であり、同様に改善したい問題である。

(2) 既設発電所の設備更新への支援の実施

(参考資料 3、12)

既設発電所の多くは運転開始から 20 年以上が経過し、生産設備や管理機材の多くは老朽化、旧式化した状態にあり、設備効率の面で優れているとは言えない状態にある。保全・修繕時間が増加して設備稼働率が低下しており、また、一部の地熱発電所では蒸気生産量が減少して発電設備とのミスマッチによる効率低下も発生している。

これらのソリューションとして、運転開始後 40 年を超えるいくつかの地熱発電所においてリプレイス FIT に伴う設備最適化が進められているが、いまだ全体設備の更新時期に至っていない地熱発電所においては実施が難しく、設備最適化ができていない状況である。

したがって、既設発電所の発電電力量の増加に大きく寄与する発電設備の最適化、および、保全・修繕時間の削減・効率向上が見込まれる最適化ソリューションの導入を促進する支援・補助制度の創設を要望する。

提言 3 技術開発の推進

地熱発電の導入拡大に係る技術開発の推進

(参考資料 4、13、14)

これまで JOGMEC や NEDO を中心として、複数の地熱技術開発事業が進められており、地熱資源探査技術、地熱貯留層管理、地熱エネルギー高度利用化の面で様々な新技術が開発されている。特に NEDO で研究開発が行われている超臨界地熱発電は、国内の地熱発電容量を現在の数十倍以上にできるポテンシャルがあるとされている。

これらの技術開発は、民間事業者単独では経済的に困難であり、超臨界地熱発電を含む革新的地熱発電の技術開発 (EGS) 等、地熱発電の導入拡大に係る技術開発について、引き続き JOGMEC および NEDO の主導による推進を要望する。

一方で、既設発電所については設置から 30 年を超過するものも増え、発電出力維持・向上に苦勞しているため、それに資する新技術の開発・普及は事業者の要望するところでもあり、定期的な技術紹介やヒアリングの機会を設けるなど、これまで以上に相互の意見交換を踏まえて改良を重ね、事業者のニーズに合致したものとなることを期待する。

3. 参考資料

1. 各国の地熱発電の現状	15
2. 主要地熱資源国の地熱発電開発動向（1/3～3/3）	15～17
3. 日本の地熱発電開発状況	18
4. 日本の地熱関係予算の推移	18
5. 世界のエネルギー起源 CO ₂ 排出量	19
6. 各種発電の二酸化炭素排出原単位	19
7. 再生可能エネルギー発電設備の導入状況	20
8. 地熱発電の開発案件の状況	21
9. 国による系統接続に関する取組み	22
10. 各電源の調査開始から運転開始までのリードタイム	23
11. 地熱井掘削費の上昇傾向について	23
12. 主要地熱発電所の運転年数	24
13. 国による主な地熱技術開発	25
14. 地熱開発利用関連予算・予算案	26～27

1. 各国の地熱発電の現状

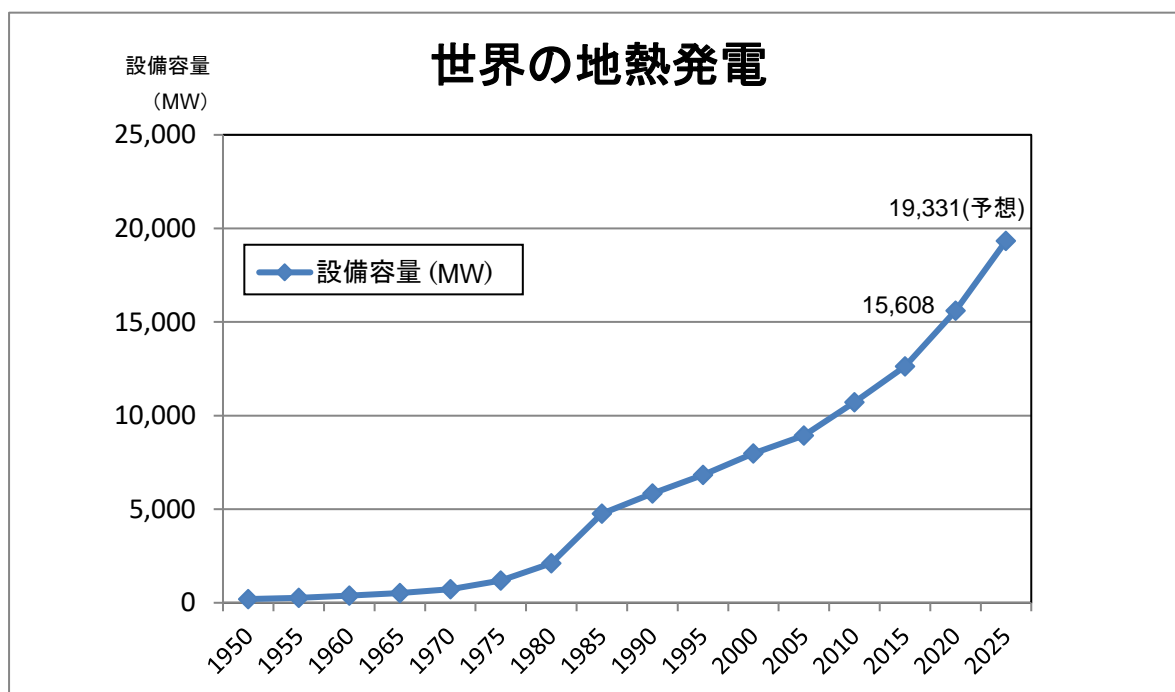
国名	A: 地熱発電設備容量 ¹⁾ (MW)	B: 総発電設備容量 ²⁾ (MW)	A/B (%)	C: 地熱資源量 ³⁾ (MW)	A/C (%)
アメリカ	3,900	1,229,695	0.3	30,000	13.0
インドネシア	2,418	64,265	3.8	27,790	8.7
フィリピン	1,952	23,951	8.1	6,000	32.5
トルコ	1,691	88,551	1.9	—	—
ニュージーランド	1,042	9,353	11.1	3,650	28.5
ケニア	985	2,647	37.2	7,000	14.1
メキシコ	976	76,870	1.3	6,000	16.3
イタリア	916	116,435	0.8	3,270	28.0
アイスランド	754	2,973	25.4	5,800	13.0
日本	576	296,630	0.2	23,470	2.5

(出典) 1) Think Geo Energy News (2024.1.8) – Top 10 Geothermal Countries 2023

2) 火力原子力発電技術協会(2023年8月):地熱発電の現状と動向2022年版 p.81

3) JOGMEC HP:「世界各国の主な地熱資源量」

2. 主要地熱資源国の地熱発電開発動向(1/3)



(出典1: 1950~2015の値) Bertani, R. (2015): Geothermal Power Generation in the World

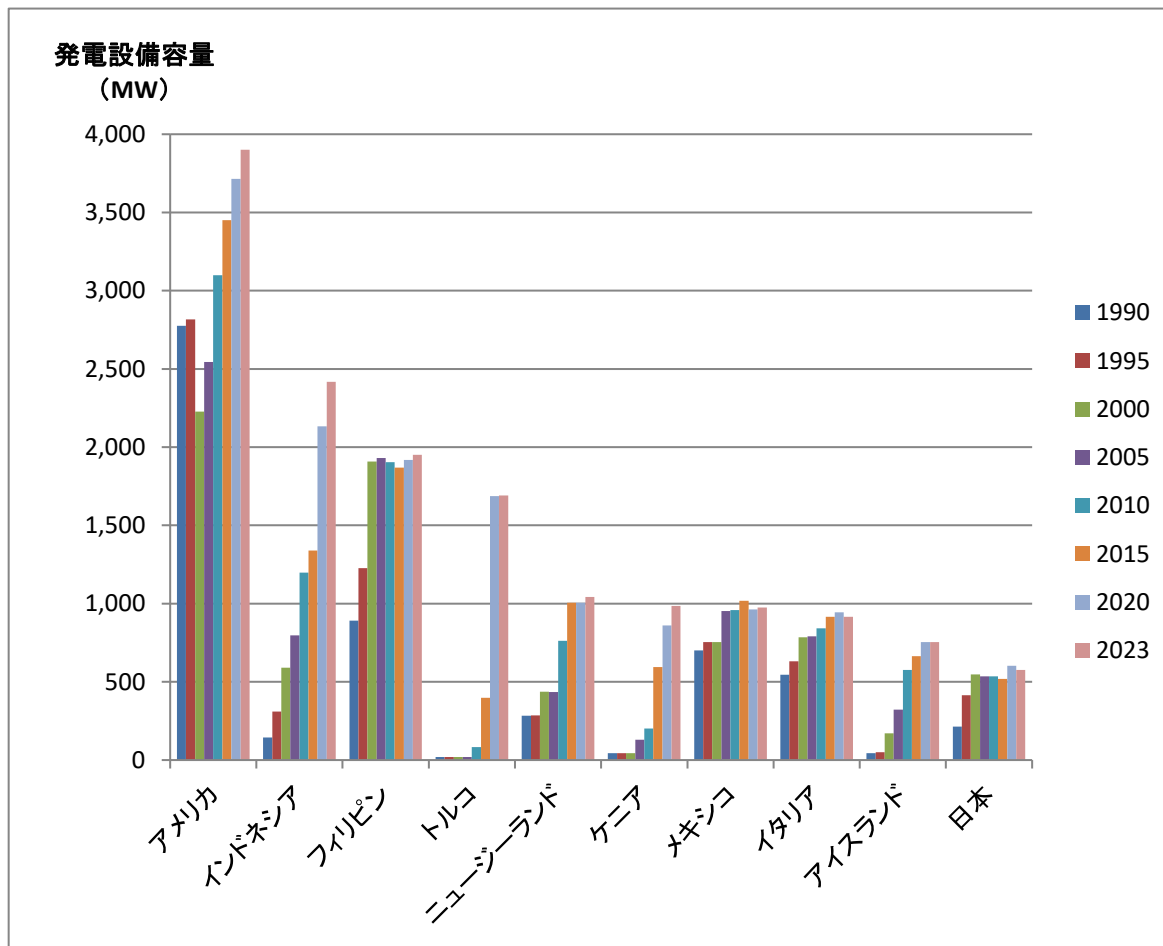
2010–2014 Update Report, Proceedings World Geothermal Congress 2015.

(出典2: 2020の値) Think Geo Energy News (2021.1.7) – Top 10 Geothermal Countries 2020

(出典3: 2025の値(予想)) 火力原子力発電技術協会(2023年8月):地熱発電の現状と動向
2022年版 p.80

2. 主要地熱資源国の地熱発電開発動向(2/3)

世界の地熱発電設備容量の変化(1990～2022)



(出典1: 1990-2005の値) International Geothermal Association H/PIによる

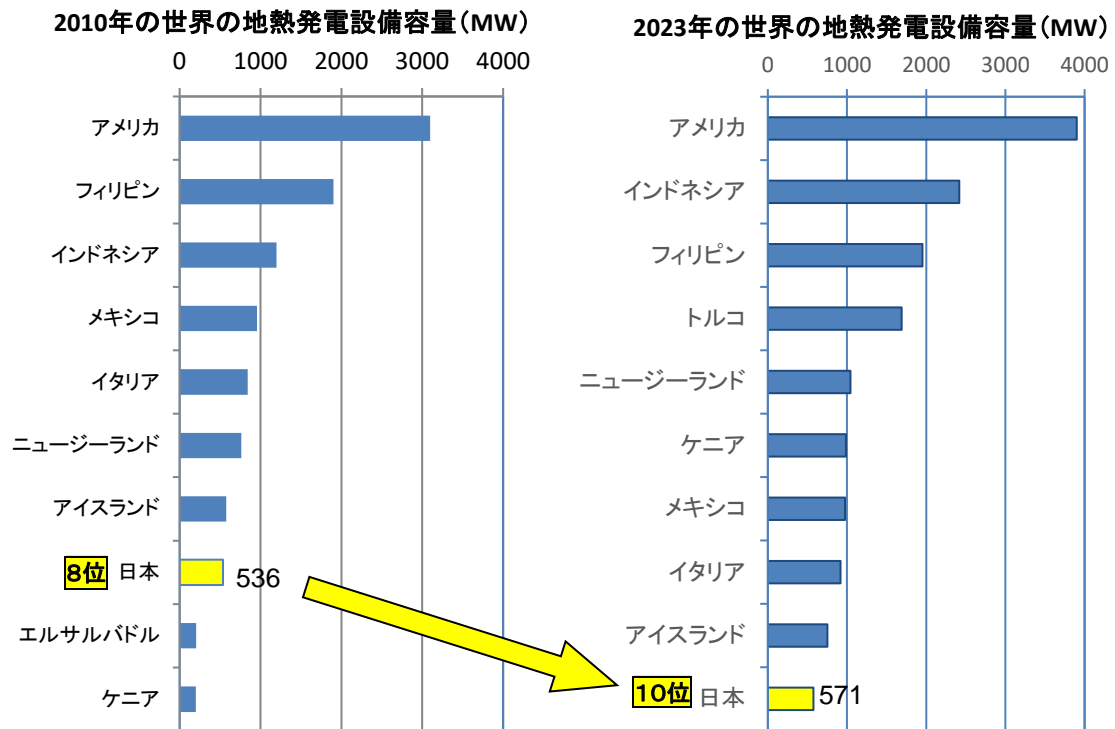
(出典2: 2010,2015の値) Bertani, R. (2015): Geothermal Power Generation in the World

2010-2014 Update Report, Proceedings World Geothermal Congress 2015.

(出典3: 2020の値) Think Geo Energy News (2021.1.7) - Top 10 Geothermal Countries 2020

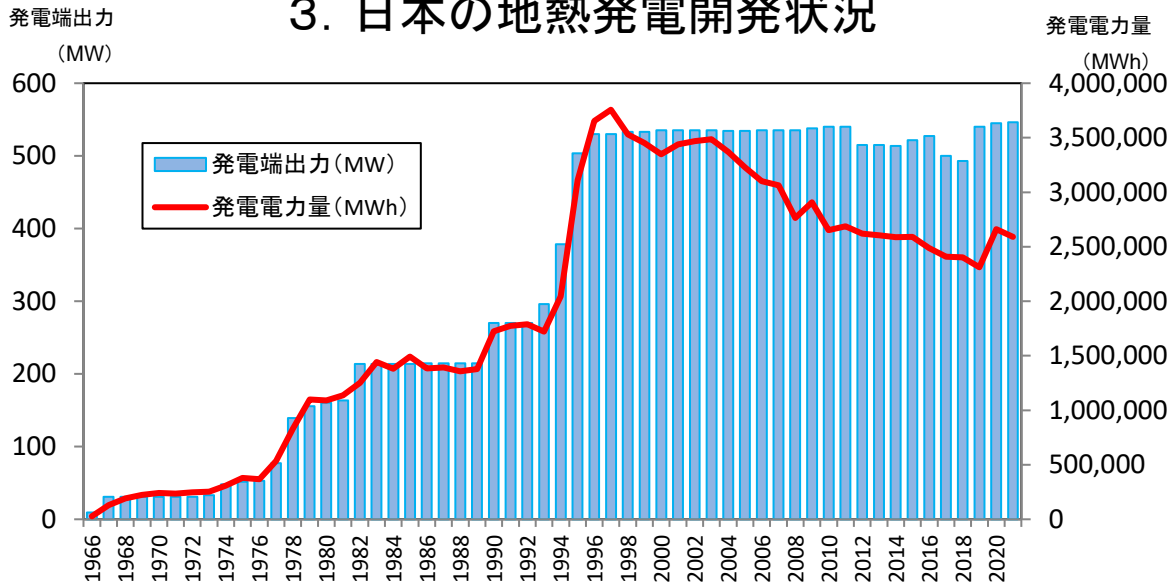
(出典4: 2023の値) Think Geo Energy News (2024.1.8) - Top 10 Geothermal Countries 2023

2. 主要地熱資源国の地熱発電開発動向(3/3)



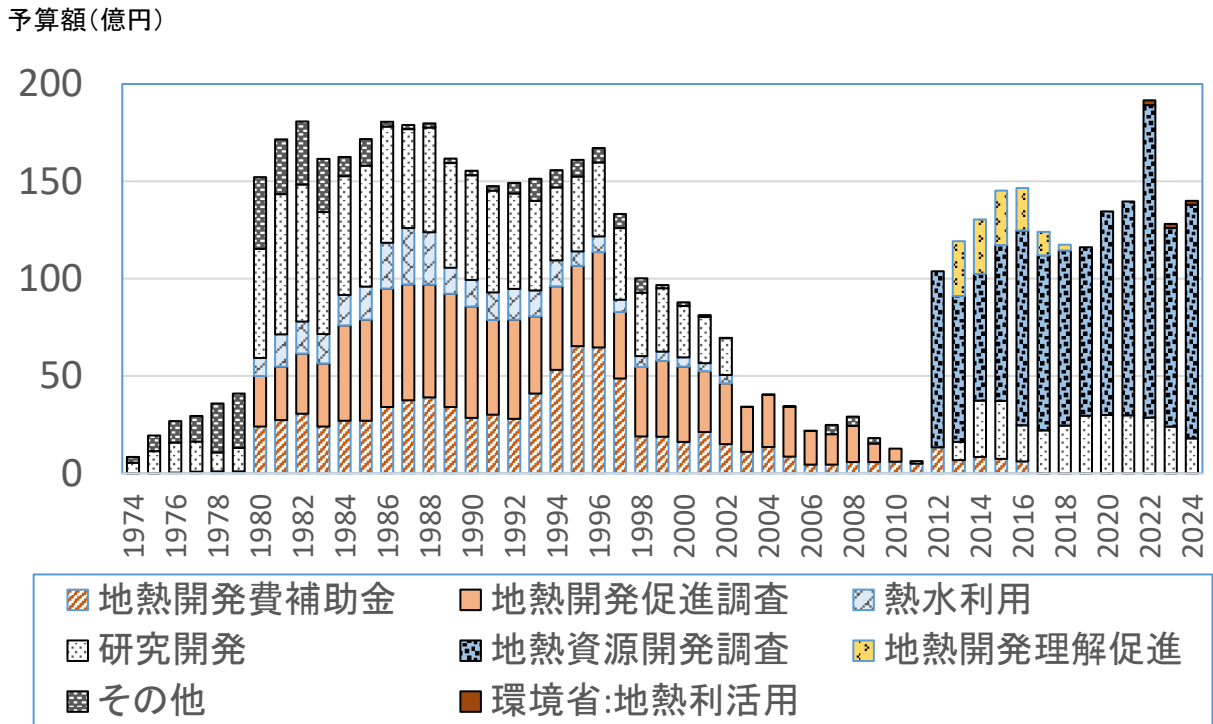
(出典1: 2010の値) Bertani, R. (2015): Geothermal Power Generation in the World 2010–2014 Update Report, Proceedings World Geothermal Congress 2015.
 (出典2: 2023の値) Think Geo Energy News (2024.1.8) – Top 10 Geothermal Countries 2023

3. 日本の地熱発電開発状況



(出典)火力原子力発電技術協会(2023年8月):地熱発電の現状と動向2022年版 p.11
 ※発電電力量の合計値は、データ不明及び非公表の発電所分を除いて算定

4. 日本の地熱関係予算の推移



※出資、債務保証は、図に含まれていない。

(出典)

2009年度まで:火力原子力発電技術協会(2010):地熱発電の現状と動向2009年版

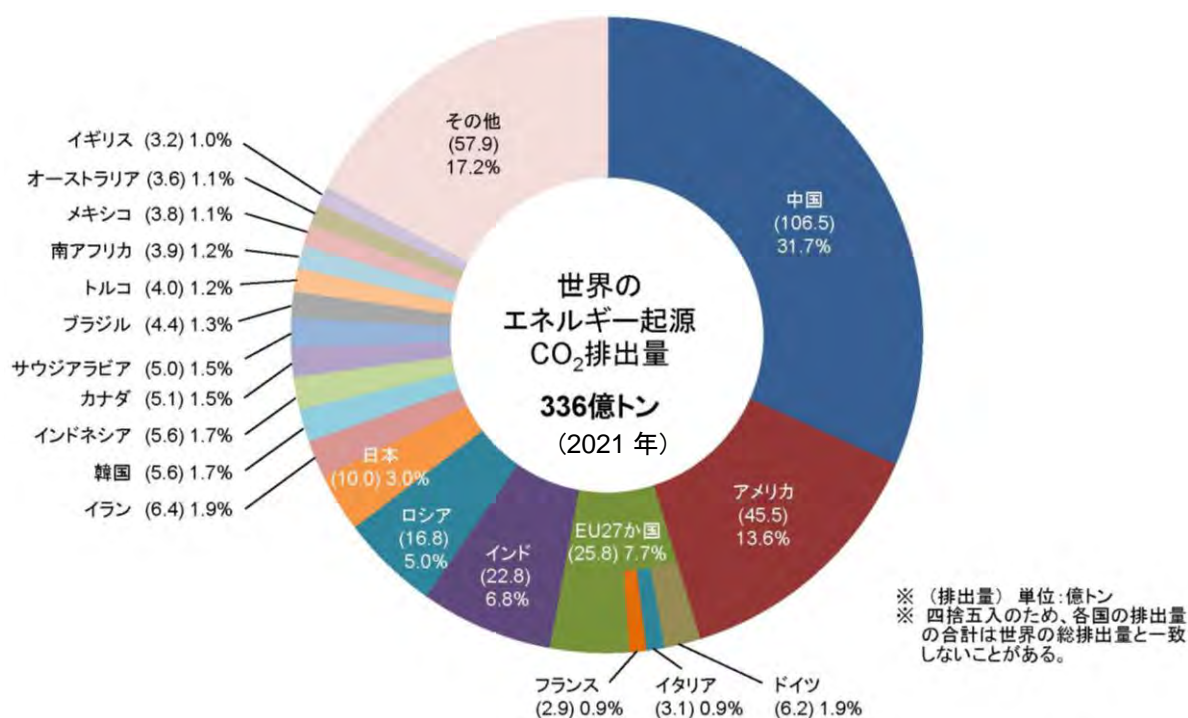
2010~2024年度:経済産業省・財務省ホームページ(2024年度は予算案)

2022~2024年度:環境省ホームページ(2024年度は予算案)

2011年度その他:新エネルギー等導入促進基礎調査(地熱開発導入基盤整備調査)委託費

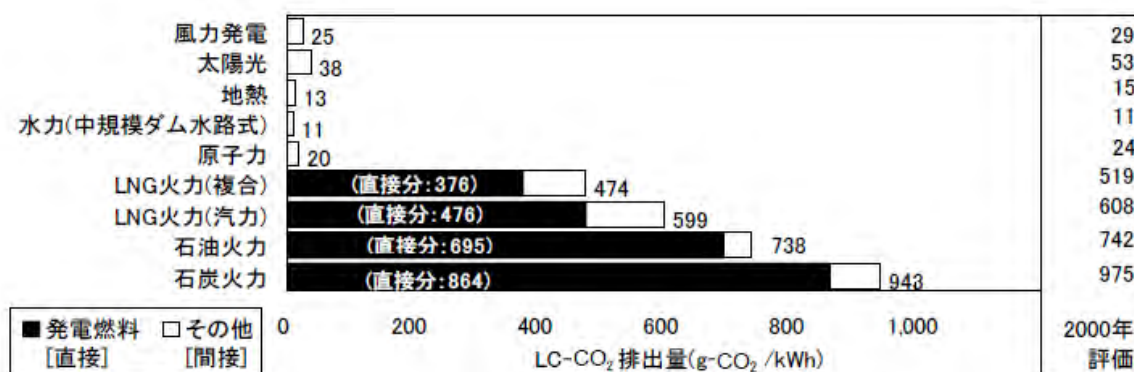
2022年度地熱資源開発調査:第2次補正予算「地熱発電の資源量調査事業」34億円を含む

5. 世界のエネルギー起源 CO₂ 排出量



(出典) 国際エネルギー機関(IEA)「Greenhouse Gas Emissions from Energy」2022 EDITION を基に環境省作成

6. 各種発電の二酸化炭素排出原単位



注) 2009年時点の電源別LC-CO₂排出量と2000年評価との比較を示す。

なお、原子力は使用済燃料再処理、プルサーマル利用、高レベル放射性廃棄物処分等を含めて算出。

(出典) 電力中央研究所(2010): 日本の発電技術のライフサイクルCO₂排出量評価、研究報告: Y09027.

7. 再生可能エネルギー発電設備の導入状況

■ 2023年9月末時点の状況（2024年2月6日更新）

	認定量（※1）	導入量	
	新規認定分（※2）	新規認定分（※2）	移行認定分（※3）
太陽光（住宅：10kW未満）	1,006.4万kW	993.1万kW	472.3万kW
	2,053,123件	2,026,099件	1,197,283件
太陽光（非住宅：10kW以上）	6,377.4万kW	5,689.2万kW	27.1万kW
	734,120件	694,616件	9,827件
風力	1,654.4万kW	303.6万kW	239.7万kW
	6,522件	2,256件	278件
中小水力	249.5万kW	117.2万kW	25.5万kW
	1,158件	839件	271件
地熱	21.6万kW	11.3万kW	0.1万kW
	122件	85件	1件
バイオマス	838万kW	499万kW	131.2万kW
	1,022件	648件	210件
合計	10,147.4万kW	7,613.3万kW	895.9万kW
	2,796,067件	2,724,543件	1,207,870件

<表の見方>

- 当表で「導入」と表現するのは、再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法の下で買取が開始された状態をいいます。
- 内訳ごとに、四捨五入しているため、合計とは必ずしも一致しない場合があります。

<留意事項>

※1 失効の取扱いについて 2017年4月1日の改正FIT法施行に伴い、旧制度下でのFIT認定については、原則として2017年3月31日までに電力会社との接続契約を締結する必要があり、期限までに未締結の場合は認定が失効することとなっています。ただし、経過措置として2016年7月1日～2017年3月31日の間の新規認定案件については、認定日の翌日から9ヶ月以内に電力会社との接続契約を締結する必要があり、期限までに未締結の場合には認定が失効することとなっています。

2018年3月末時点、2018年6月末時点の認定状況については、2017年3月末時点までの失効分及び経過措置による2017年4月以降の失効分（10kW未満太陽光を除く）を反映しております。また、2018年9月末時点以降の認定状況については、2017年3月末時点までの失効分及び経過措置による2017年4月以降の失効分（10kW未満太陽光を含み、2019年1月時点で確認できているもの）を反映しております。また、2019年6月末時点以降の認定状況については、2017年3月末時点までの失効分及び経過措置による2017年4月以降の失効分（10kW未満太陽光を含み、各時点で確認できているもの）を反映しております。

※2 「新規認定分」とは、本制度開始後に新たに認定を受けた設備です。

※3 「移行認定分」とは、再エネ特措法（以下、「法」という。）施行規則第2条に規定されている、法の施行の日において既に発電を開始していた設備、もしくは、法附則第6条第1項に定める特例太陽光発電設備（太陽光発電の余剰電力買取制度の下で買取対象となっていた設備）であって、本制度開始後に本制度へ移行した設備です。

※4 一部のデータについては確認中であるため、僅かな誤差を含みます。

※5 B表（市町村別認定・導入量）において、市区町村に統廃合があった場合は、旧市区町村の欄は維持し、新市区町村の欄を新たに追加しています。新旧の欄で認定及び導入量に重複はありません。

（出典）固定価格買取制度情報公表用ウェブサイト(2024年2月)

固定価格買取制度導入後の再生可能エネルギー発電設備の導入量（新規認定分）は、累計で7,613.3万kWとなった。うち太陽光発電設備が87.8%を占める。地熱は0.1%にすぎない。

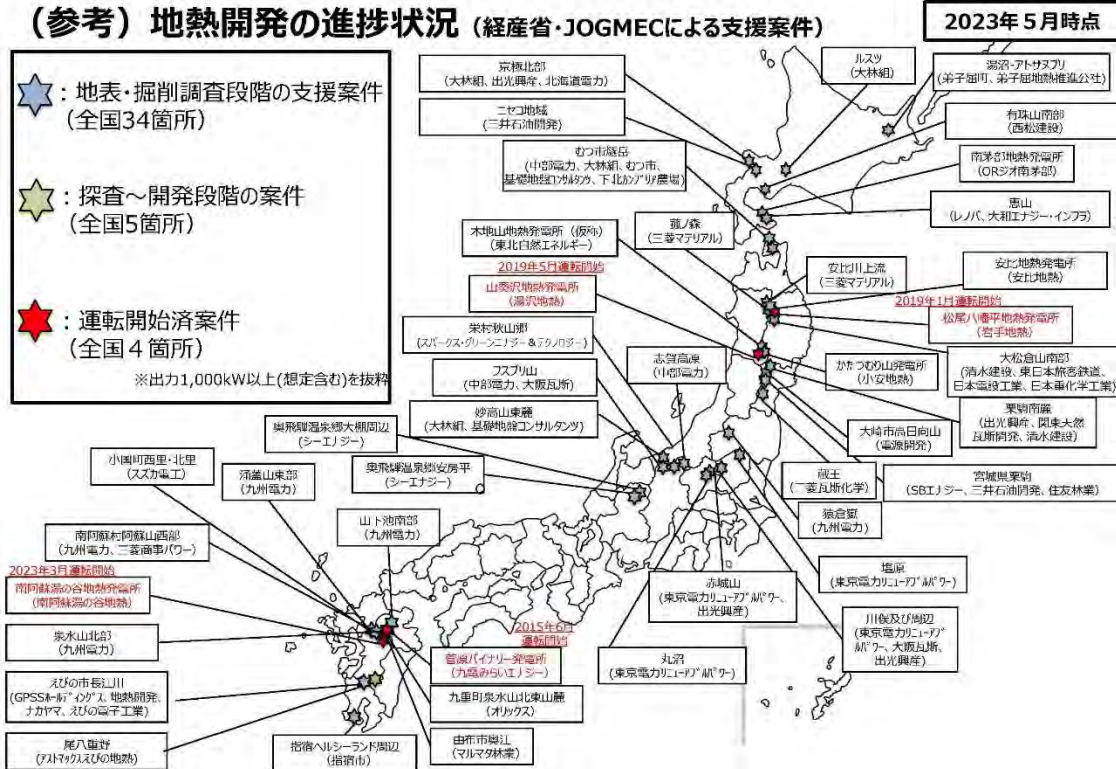
8. 地熱発電の開発案件の状況

地熱開発プロセスと経済産業省・JOGMECによる支援措置の全体像



（出典）資源エネルギー庁：地熱発電の導入拡大に向けた経済産業省の取組について（2023.12）
 一般財団法人新エネルギー財団「地熱開発技術者研修会」スライドより抜粋

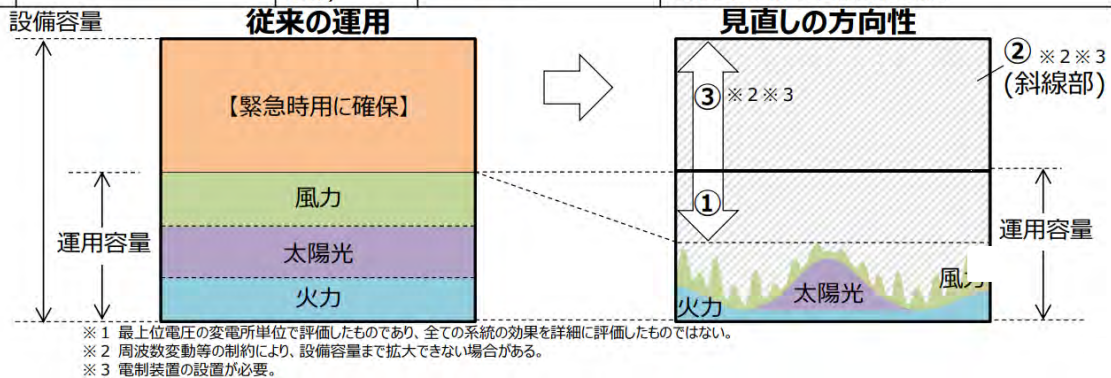
（参考）地熱開発の進捗状況（経産省・JOGMECによる支援案件）



（出典）資源エネルギー庁：地熱発電の導入拡大に向けた経済産業省の取組について（2023.12）
 一般財団法人新エネルギー財団「地熱開発技術者研修会」スライドより抜粋

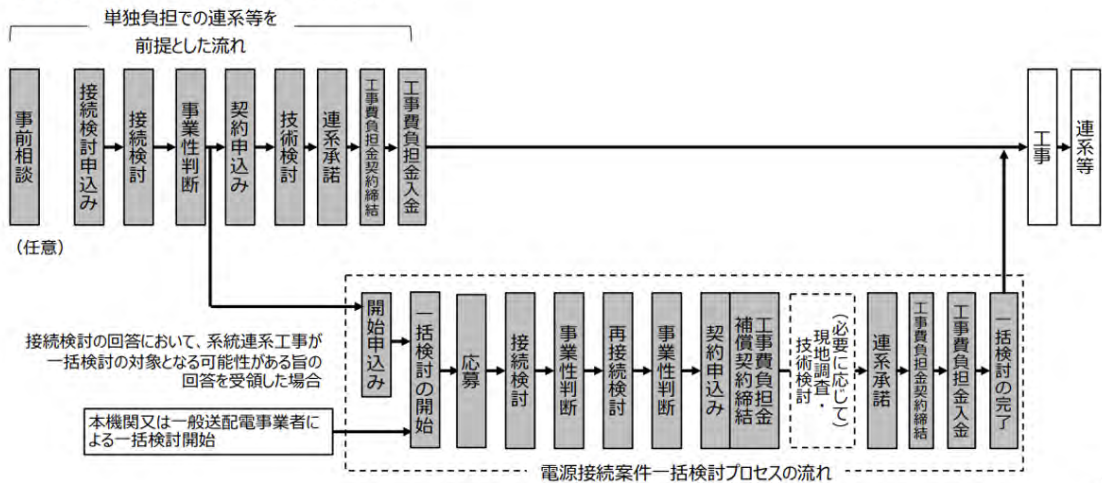
9. 国による系統接続に関する取組み

	取り組み	従来への運用	見直しの方向性	実施状況
コネク ト	① 空き容量の算定条件の見直し(想定潮流の合理化)	全電源フル稼働	実態に近い想定 (再エネは最大実績値)	2018年4月から実施 約590万kW の空き容量拡大を確認 ※1
	② ノンファーム型接続	適用しない	一定の条件(系統混雑時の制御)による新規接続を許容	2021年1月に空き容量の無い基幹系統に適用 2021年4月に東京電力PGエリアの一部ローカル系統に試行適用 2023年4月にローカル系統に適用 2023年1月末時点で全国でノンファーム型接続による契約申込みが約900万kW、その前段階の接続検討が約4,700万kW
マネー ジ	③ 緊急時用の枠の活用(N-1電制)	設備容量の半分程度(緊急時用に容量を確保)	事故時に瞬時遮断する装置の設置により、緊急時用の枠を活用	2018年10月から一部実施(先行適用) 約4,040万kW の接続可能容量を確認 ※1 2021年11月時点で全国で 約650万kW の接続 2022年7月から本格適用を実施

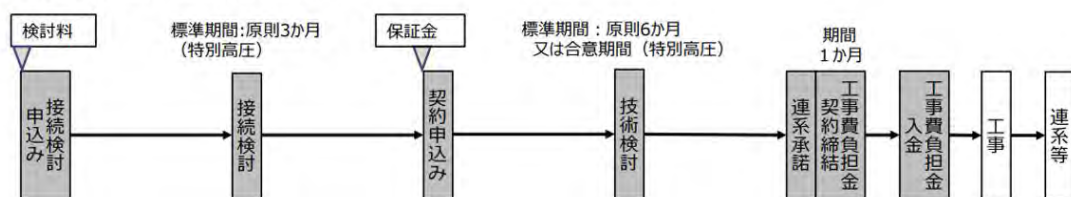


(出典：日本版コネク&マネージにおけるノンファーム型接続の取組 2023年5月29日資源エネルギー庁)

〔発電設備等に関する系統アクセスの流れ〕

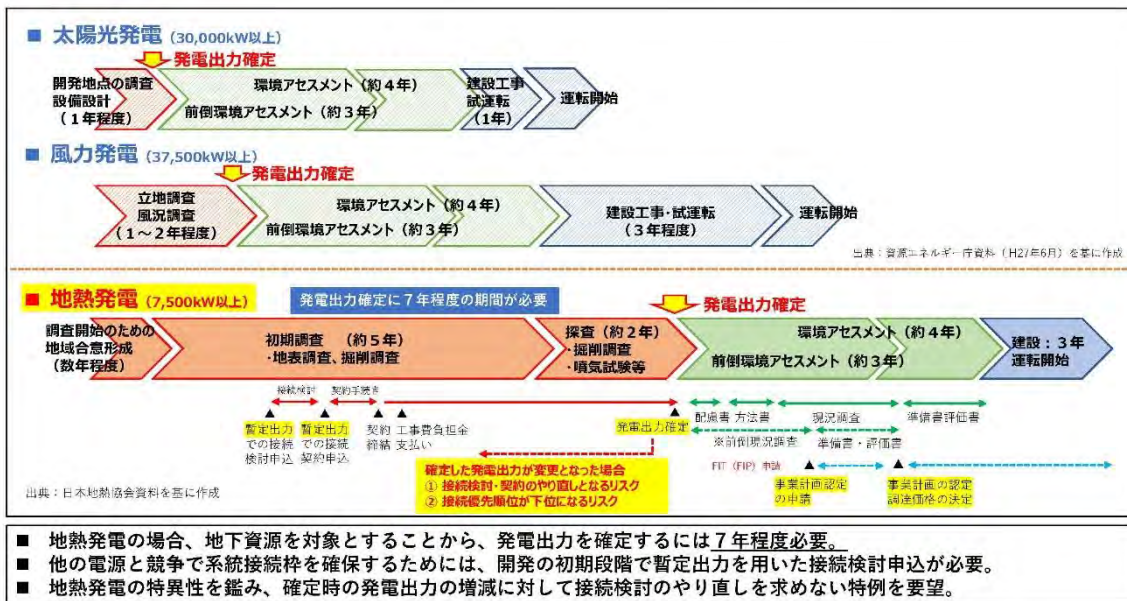


〔接続検討申込み～連系等までのイメージ〕



(出典：発電設備等に関する系統アクセスの流れ 電力広域的運営推進機関資料 2020年10月)

10. 各電源の調査開始から運転開始までのリードタイム



11. 地熱井掘削費の上昇傾向について

掘削費の比較 (調達委ヒアリングベース(2012) VS A社実績ベース(2015))

(単位:百万円)

	調達委ヒアリング	実績ベース	差額(実績-ヒアリング)
生産井(百万円/本)	460	600	140
運開前	15MW 6本	30%	30%↑
	30MW 11本		
運開後(15年間)	15MW 3本	30MW 8本	30%↑
	30MW 8本		
還元井(百万円/本)	243	300	57
運開前	15MW 6本	23%	23%↑
	30MW 11本		
運開後(15年間)	15MW 5本	30MW 9本	23%↑
	30MW 9本		
調査井(百万円/本)	200	350	150
運開前	15MW 2本	75%	75%↑
	30MW 2本		
坑井掘削費15MW(運開後含む)	7,213	9,400	2,187
坑井掘削費30MW(運開後含む)	14,000	18,100	4,100

※ 掘削深度 生産井2,000m、還元井1,500m、調査井1,800m を仮定

※ 調査井(小口径)ではコントロール掘削のため時間を要しコストアップとなっている(自然公園内掘削の実績より)

(出典)第24回調達価格等算定委員会 日本地熱協会資料(固定価格買取制度への要望 2016.10.24)より抜粋

12. 主要地熱発電所の運転年数

発電所名	所在地	運転年数(年)	運転開始年月	運転開始時発電端出力(kW)	出力変更年月	変更後発電端出力(kW)	発電部門	蒸気熱水供給部門	記事
松川	岩手県八幡平市	(56)	1966年10月	23,500			東北自然エネルギー		本設備は2023年9月運転停止リブレース中
大岳	大分県九重町	(52)	1967年8月	12,500			九州電力		本設備は2020年6月運転停止リブレース完了
大沼	秋田県鹿角市	49	1974年6月	6,000	1986年10月	9,500	三菱マテリアル		
鬼首	宮城県大崎市	(42)	1975年3月	12,500	2010年2月	15,000	電源開発		本設備は2017年4月運転停止リブレース完了
八丁原1号	大分県九重町	46	1977年6月	55,000			九州電力		
葛根田1号	岩手県平石町	(44)	1978年5月	50,000			東北電力	東北自然エネルギー	2022年10月廃止
森	北海道森町	41	1982年11月	50,000	2012年9月	25,000	北海道電力		
八丁原2号	大分県九重町	33	1990年6月	55,000			九州電力		
上の岱	秋田県湯沢市	30	1994年3月	27,500	1997年4月	28,800	東北電力	東北自然エネルギー	
山川	鹿児島県指宿市	29	1995年3月	30,000			九州電力		
澄川	秋田県鹿角市	29	1995年3月	50,000			東北電力	三菱マテリアル	
柳津西山	福島県柳津町	28	1995年5月	65,000	2017年8月	30,000	東北電力	奥会津地熱	
葛根田2号	岩手県平石町	28	1996年3月	30,000			東北電力	東北自然エネルギー	
大霧	鹿児島県霧島市	28	1996年3月	30,000			九州電力	日鉄鉱業	
滝上	大分県九重町	27	1996年11月	25,000	2010年6月	27,500	九州電力	出光大分地熱	
八丈島	東京都八丈町	(20)	1999年3月	3,300			東京電力パワーグリッド		2019年3月廃止
九重	大分県九重町	23	2000年12月	2,000	2014年11月	990	まきのとコーポレーション		
杉乃井	大分県別府市	17	1981年3月	3,000	2006年4月	1,900	杉乃井ホテル		旧設備は2006年1月廃止 現在設備更新のため一時停止中
八丁原バィナリー	大分県九重町	17	2006年4月	(2,000)			九州電力		(出力は八丁原発電所の内数)
ダィバィス以指宿	鹿児島県指宿市	8	2015年2月	1,580			メディボリスエナジー		
わいた	熊本県小国町	8	2015年6月	1,995			わいた会		
菅原バィナリー	大分県九重町	8	2015年6月	5,000			九電みらいエナジー	九重町	
滝上バィナリー	大分県九重町	7	2017年3月	5,050			出光大分地熱		
山川バィナリー	鹿児島県指宿市	6	2018年2月	4,990			九電みらいエナジー	九州電力	
松尾八幡平	岩手県八幡平市	5	2019年1月	7,499			岩手地熱		
山葵沢	秋田県湯沢市	4	2019年5月	46,199			湯沢地熱		
大岳(リブレース)	大分県九重町	3	2020年10月	14,500			九州電力		
奥飛騨温泉郷中尾	岐阜県高山市	1	2022年12月	最大送電端1,988			中尾地熱発電		
南阿蘇湯の谷	熊本県南阿蘇村	0	2023年3月	2,000			南阿蘇湯の谷地熱		
鬼首(リブレース)	宮城県大崎市	0	2023年4月	14,900			電源開発		
森バイナリー	北海道森町	0	2023年11月	2,000			森バイナリーパワー		
安比	岩手県八幡平市	0	2024年3月	14,900			安比地熱		

※運転年数は、2024年3月31日時点での年数を、() 付き数字は、廃止時の年数を示す。

13. 国による主な地熱技術開発


実施者	研究項目	事業名称
JOGMEC	地熱貯留層探査技術開発事業 「探査精度向上」	弾性波探査坑井近傍調査 (小規模な断裂系を三次元で解析、可視化)
		高効率高密度探査 (弾性波探査、MT探査などの高効率化、高精度化)
		酸性地熱流体探査 (酸性地熱流体の性状、分布状況を把握)
	地熱貯留層掘削技術開発事業 「掘削加速・高度化」	PDCビット開発 (掘削能率2倍、機器寿命5倍の地熱用ビットを開発)
		逸泥対策 (掘削時の逸泥対策に要する時間を短縮)
		小型ハイパワーリグ (日本特有の山岳地帯を輸送可能な小型リグを開発)
	地熱貯留層評価・管理技術開発事業 「利用率向上」	大偏距掘削のトルク・ドラッグ軽減 (大偏距掘削によるトルク・ドラッグ軽減機器の調査・検証)
		人工涵養 (長期涵養実証試験を実施し生産井の減衰率を改善)
	革新的地熱発電技術開発事業 「革新」	透水性改善 (加圧注水等の手法を確立し生産・還元能力を改善)
		カーボンリサイクルCO ₂ 発電技術 (蒸気・熱水の無い(熱のみ)エリアでの発電技術確立、CO ₂ の地中固定にも寄与)
NEDO	超臨界地熱資源技術開発(資源量評価)	クローズド方式発電技術 (クローズド方式の技術的・経済的評価)
		資源量評価(湯沢南部地域)
		資源量評価(葛根田地域)
		資源量評価(八幡平地域)
	超臨界地熱資源技術開発(探査技術)	資源量評価(九重地域)
		光ファイバーDASによる超臨界地熱探査技術開発研究
	環境保全対策技術開発	気象調査代替手法および新たな大気拡散予測手法の研究開発
		IoT硫化水素モニタリングシステムの開発
	地熱発電高度利用化技術開発	蒸気生産データのAI処理による坑内および貯留層での早期異常検知技術の開発
		坑内異常自動検出AI方式、耐熱坑内可視カメラ(BHS)開発
		光ファイバマルチセンシング・AIによる長期貯留層モニタリング技術の開発
		AIを利用した在来型地熱貯留層の構造・状態推定
		地熱貯留層設計・管理のための耐高温・大深度地殻応力測定法の実用化
発電設備利用率向上に向けたスケールモニタリングとAI活用に関する技術開発		
地熱発電システムの持続可能性を維持するためのIoT-AI技術に係る技術開発		

14. 地熱開発利用関連予算・予算案

地熱発電の資源量調査・理解促進事業

資源エネルギー庁資源・燃料部
政策課

令和6年度予算案額 **120億円（102億円）**


事業の内容	事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）
<p>事業目的 地熱発電は、自然条件によらず安定的な発電が可能なベースロード電源である。一方、我が国は世界第3位の地熱資源量（2,347万kW）を有しているが、他の再生可能エネルギーに比べ地下構造の把握や資源探査に係る開発リスク・コストが高いといった課題があることから、地熱発電による発電量は国内全体の総発電量の1%にも満たない状況である。本事業では、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（以下、「JOGMEC」）による先導的資源量調査や事業者が実施する初期調査等への支援等により、国産のエネルギー源である地熱資源の開発を促進することを目的とする。</p> <p>事業概要 国内の事業者が行う地下構造の把握や資源調査に係るコスト等を軽減し、地熱開発を促進するために、以下の取組等を行う。 (1) 地熱開発の新規有望地点開拓のため、国立公園などにおいて、JOGMEC自らが先導的資源量調査等を実施する。 (2) 海外の火山帯における地熱資源調査をJOGMEC単独もしくは本邦企業と共同調査を実施し、その知見を蓄積して、国内の地熱開発事業者に提供する。 (3) 地熱開発事業者が実施する地熱資源量の把握に向けた地表調査や掘削調査等に要する費用を補助する。 (4) 地熱開発に対する地域住民等の理解促進に向けた勉強会の開催に要する費用等を補助する。</p>	<p>(1)~(3)交付金、(4)補助(10/10)</p>  <p>成果目標 平成24年度から令和7年度までの14年間の事業であり、地質構造の把握によって、地表調査から掘削調査に移行した件数と、調査段階から探査・開発段階に移行した件数を6割程度とすることなどを旨とする。</p>

(出典：経済産業省のホームページ 令和6年度予算案 エネルギー対策特別会計
https://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan_fy2024/pr/pdf/pr_energy.pdf)

海外における地熱の探査事業に対する出資事業

資源エネルギー庁
資源・燃料部政策課

令和6年度予算案額 **3.0億円（6.3億円）**

事業の内容	事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）
<p>事業目的 地熱発電は、自然条件によらず安定的な発電が可能なベースロード電源である。一方、我が国は世界第3位の地熱資源量（2,347万kW）を有しているが、他の再生可能エネルギーに比べ地下構造の把握や資源探査に係る開発リスク・コストが高いといった課題があることから、地熱発電による発電量は国内全体の総発電量の1%にも満たない状況である。本事業では、海外の地熱探査事業に参画し、国内の地熱開発に不可欠な技術やノウハウを獲得することにより、国産のエネルギー源である地熱資源の開発を促進することを目的とする。</p> <p>事業概要 地熱発電の導入拡大には、地熱資源の8割が存在する国立・国定公園を中心に大規模な地熱発電等の開発加速化が必要である。一方、国立・国定公園は火山に近く、これまでの国内の地熱開発で培われてきた技術だけでは、迅速な開発が困難な状況である。このため、複雑な地下構造を正確に把握する技術や、高温・高圧環境下における掘削技術等の先進技術が必要となるが、国内での活用実績が無いことから、こうした技術を効率的に獲得することができる海外の地熱探査事業への参画が重要である。このため、大規模地熱開発や熱水を利用しない地熱技術等に不可欠な技術やノウハウを効率的に獲得ができ、その知見が国内で有効的に活用されることが見込まれる海外の地熱探査事業に限定して、地熱探査事業に参画する事業者に対して独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）が出資を行う。</p>	<p>事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）</p>  <p>成果目標 令和5年から令和9年までの5年間の事業であり、最終的には獲得した技術・ノウハウを活用した本邦における地熱発電所の実現を目指す。</p>

(出典：経済産業省のホームページ 令和6年度予算案 エネルギー対策特別会計
https://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan_fy2024/pr/pdf/pr_energy.pdf)

地熱・地中熱等導入拡大技術開発事業

令和6年度予算案額 **18億円 (24億円)**

資源エネルギー庁資源・燃料部政策課
資源エネルギー庁省エネルギー新エネルギー部
新エネルギー課

事業の内容	事業スキーム (対象者、対象行為、補助率等)
<p>事業目的 地熱発電は、自然条件によらず安定的な発電が可能なベースロード電源である。我が国は世界第3位の地熱資源量を有しているが、他の再生エネに比べて開発リスク・コストが高いといった課題があることから、導入が進んでおらず、現在は総発電量の1%にも満たない状況。安定的なエネルギー資源を獲得するため、技術開発によって、地熱資源の探査コスト・発電所の設備利用率の低下等の課題を解決することを目的とする。また、再生可能エネルギー熱は、カーボンニュートラル実現に向けたエネルギー需給構造の効率化のために重要であるが導入コスト等に課題があるため、技術開発によりこの課題を解決することを目的とする。</p> <p>事業概要 本事業ではこれらの課題を技術開発により解決するべく、下記の事業を実施・支援する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 探査技術の高度化 出力低下の①回復（透水性改善）、②未然防止（高度利用化技術） 国立・国定公園への①斜め掘り、②環境影響把握 ①地熱発電の抜本的拡大に向けた革新技術（CO2地熱発電技術）の検証、②超臨界地熱発電 地熱開発現場の技術ニーズ解決に資する新技術開発・実証等 再生エネ熱の面的利用システムの技術開発 	<p>事業スキーム (対象者、対象行為、補助率等)</p> <p>成果目標</p> <p>(1) は令和3年度から7年間、(2) ①は平成25年度から13年間、(2) ②は令和3年度から5年間の事業で探査精度10%向上や設備利用率20%向上を目指す。(3) は令和3年度から5年間の事業で大偏距掘削2km達成、(4) は令和7年度までの事業で実現に向けた課題抽出等を行う。(5) は開発・実証を行う技術等のうち、50%が事業終了後3年以内で現場活用されること。(6) は、令和6年度から5年間の事業で、初期導入費及び維持管理費の20%低減を目指す。</p>

(出典：経済産業省のホームページ 令和6年度予算案 エネルギー対策特別会計
https://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan_fy2024/pr/pdf/pr_energy.pdf)

地域共生型地熱利活用に向けた方策等検討事業



【令和6年度予算(案) 200百万円(210百万円)】



2050年カーボンニュートラルの実現に向け、地域共生型の地熱開発や温泉熱利活用を推進します。

1. 事業目的

- IoTを活用した連続温泉モニタリングによるデータの集約、適切な管理・評価、公開の仕組みを構築し、地熱開発に係る地域・温泉事業者の不安解消を図るとともに、温泉熱ポテンシャルの把握等を行う。
- 地産地消型・地元裨益型の地熱利活用のあり方の検討等を行う。
- これらの取組により、地域共生型の地熱開発や温泉熱利活用を推進し、2050年カーボンニュートラルを実現する。

2. 事業内容

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、再生可能エネルギーの最大限の導入が求められる中で、安定的な再生可能エネルギーの導入に資する電源として地熱発電の推進は非常に重要である。このため、環境省では「地熱開発加速化プラン」に基づき、温泉モニタリングなどの科学データの収集・調査や円滑な地域調整を進めることを通じ、全国の地熱発電施設数の2030年までの倍増等を目指す目標を掲げている。

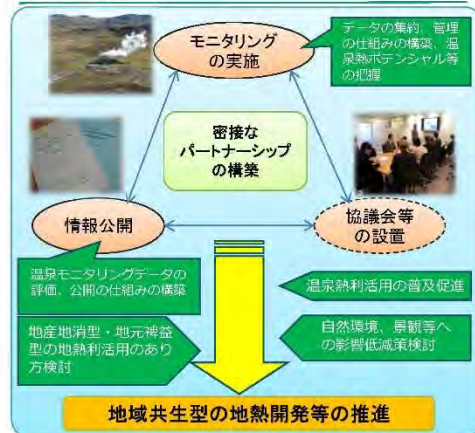
また、地熱利用のうち温泉を活用した熱供給や発電事業は、地域主体による地域の自然や社会と共存しやすい自立分散型エネルギーとして有望であり、地域の脱炭素化や経済活性化にも貢献する。

このため、本事業においては、IoTを活用した連続温泉モニタリングによるデータの集約、適切な管理・評価、公開の仕組みを構築して地熱開発に係る地域・温泉事業者の不安解消を図るとともに、温泉熱ポテンシャルの把握を行う。また、地産地消型・地元裨益型の地熱利活用のあり方の検討、温泉熱利活用の普及促進、周辺の自然環境及び景観への影響低減策の検討等を通じ、地域共生型の地熱開発や温泉熱利活用を推進する。

3. 事業スキーム

- 事業形態 委託事業
- 委託先 民間事業者・団体
- 実施期間 令和4年度～令和6年度

4. 事業イメージ



お問合せ先： 自然環境局 自然環境整備課 温泉地保護利用推進室:03-5521-8280、自然環境局 国立公園課:03-5521-8278

(出典：環境省のホームページ 令和6年度予算案
<https://www.env.go.jp/content/000156336.pdf>)

廣岡 知	JX金属探開株式会社	取締役 開発事業部長
塩 将一	積水化学工業株式会社	シニアエキスパート
橋口 昌道	一般財団法人カーボンフロンティア機構	専務理事
東中 基倫	石油資源開発株式会社	技術本部 カーボンニュートラル技術部 部長
米本 正明	全国町村会	政務調査会 経済農林委員長
高浜 信一郎	大成建設株式会社	常務執行役員 エンジニアリング本部長
太田 智久	株式会社タクマ	東京技術企画部 部長
椎葉 隆代	株式会社竹中工務店	エンジニアリング本部長
中村 慎	株式会社竹中工務店	スマートコミュニティ本部長
茅 陽一	公益財団法人 地球環境産業技術研究機構	顧問
大里 和己	地熱技術開発株式会社	取締役
田中 誠	中央開発株式会社	代表取締役社長
木田 淳志	中国電力株式会社	エネルギー総合研究所所長
笹津 浩司	電源開発株式会社	取締役副社長執行役員
手塚 茂雄	電源開発株式会社	火力エネルギー 地熱技術室
小井澤 和明	一般社団法人電力土木技術協会	副会長兼専務理事
若狭 匡輔	東京ガス株式会社	ソリューション技術部長
飯田 誠	東京大学	特任准教授
芋生 憲司	東京大学	教授
石谷 久	東京大学	名誉教授
西山 弘之	東京電力リニューアブルパワー株式会社	常務執行役
黒川 浩助	国立大学法人東京農工大学	名誉教授
植田 譲	東京理科大学	教授
四柳 端	株式会社東芝	取締役常務
藤井 健知	東電設計株式会社	社会基盤ユニット 社会基盤企画総括部長
青木 修一	東邦ガス株式会社	技術研究所 主幹研究員
内海 博	東北電力株式会社	常務執行役員
松原 利之	飛鳥建設株式会社	常務執行役員 技術研究所長
萩上 幸彦	日鉄鉱業株式会社	取締役
寺澤 達也	一般財団法人 日本エネルギー経済研究所	理事長

田 中 一 幸	一般財団法人日本環境衛生センター	総局 資源循環低炭素化部 次長
西 川 省 吾	日本大学	教 授
石 濱 賢 二	株式会社ニュージェック	常務取締役
成 田 正 士	一般社団法人 バイオマス発電事業者協会	代表理事
松 本 宏 一	株式会社日立製作所	エネルギービジネスユニット 再エネソリューション事業部長
神 本 正 行	弘前大学	特別顧問
中 山 和 哉	富士電機株式会社	常務理事 技術開発本部長
吉 田 響 生	株式会社北拓	専務取締役
小 田 満 広	北陸電力株式会社	常務執行役員原子力本部副本部長
上 野 昌 裕	北海道電力株式会社	常務執行役員
森 本 英 雄	前田建設工業株式会社	常務理事
松 井 重 和	みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社	サステナビリティコンサルティング第1部長
木 村 信 彦	三井金属鉱業株式会社	金属事業本部 資源事業部長
加 藤 晴 信	三菱電機株式会社	電力・産業システム技術部長
松 野 芳 夫	三菱マテリアル株式会社	顧 問
神 田 正 明	三菱マテリアルテクノ株式会社	取締役副社長
鈴 木 岳 夫	株式会社明電舎	執行役員 営業統括本部長
関 和 市	逢甲大学大学院	客員教授
芦 野 真 人	矢崎エナジーシステム株式会社	事業部長
西 浦 寛	株式会社 ユーラスエナジーホールディングス	国内事業企画部 担当部長
齋 藤 仁 史	株式会社レノバ	プロジェクト推進本部副本部長

77名

令和5年度 地熱エネルギー委員会 委員名簿

	氏名	所属 / 役職
委員長 ○	手塚 茂雄	電源開発株式会社 火力エネルギー部 地熱技術室 兼 再生可能エネルギー事業戦略部 戦略室
副委員長 ○	古川 孝文	三菱マテリアル株式会社 戦略本社 再生可能エネルギー事業部 技術統括部 エネルギー技術室 室長補佐
委員	平井 誠	出光興産株式会社 資源部 地熱事業室 事業推進課長
委員	坂口 弘訓	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 科学システム本部 科学システム開発部 システム開発第2課 主任
委員	小林 栄一	奥会津地熱株式会社 取締役 西山事業所長
委員	鴻上 浩明	鹿島建設株式会社 土木管理本部 プロジェクト推進部 部長
委員 ○	赤峯 昌志	九州電力株式会社 火力発電本部 地熱企画グループ 課長
委員	相見 秀毅	株式会社熊谷組 新事業開発本部 再生可能エネルギー事業部 エンジニアリンググループ部長
委員 ○	松村 忠彦	JFEエンジニアリング株式会社 エネルギー本部 エネルギープラント事業部長 理事
委員 ○	中西 弘和	石油資源開発株式会社 技術本部 カーボンニュートラル技術部 地熱技術グループ長
委員	西 雅浩	大成建設株式会社 エンジニアリング本部 産業施設PJ部 エネインフラ1室 チーフエンジニア
委員 ○	佐藤 真丈	地熱技術開発株式会社 取締役 事業開発統括部長
委員	玉置 雅章	東京電力リニューアブルパワー株式会社 水力部 安全品質担当 地熱担当
委員	川口 堯	東芝エネルギーシステムズ株式会社 ヒートサイクル計画・技術部 地熱グループ マネジャー
委員	阿部 隼人	東北電力株式会社 再生可能エネルギーカンパニー 風力・地熱部 地熱統括センター 副所長
委員	三室 真彦	日鉄エンジニアリング株式会社 環境・エネルギーセクター エネルギーソリューション営業部 シニアマネジャー
委員	高山 純一	日鉄鉱業株式会社 資源開発部 地熱開発課 霧島駐在 課長
委員	高橋 昌宏	日本重化学工業株式会社 エネルギー・環境事業統括部 統括部長
委員 ○	山田 茂登	富士電機株式会社 エネルギー事業本部 発電プラント事業部 火力・地熱プラント技術部 主席
委員	今西 史哉	北海道電力株式会社 火力部 火力カーボンニュートラル推進G 再生可能エネルギー開発推進部兼務
委員	杉村 麻衣子	みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 サステナビリティコンサルティング第1部 主任コンサルタント
委員 ○	久米 裕之	三井金属鉱業株式会社 金属事業本部 資源事業部 事業推進部 主査
委員	小俣 紀之	三菱重工業株式会社 エナジードメイン 東京火力部 産業エネルギー担当部長
委員 ○	小関 武宏	三菱マテリアルテクノ株式会社 環境資源事業部 環境資源部 資源調査グループ 部長補佐
委員	武林 慧	株式会社レノバ 事業開発本部 地熱開発部
オブザーバー	正面 順久	日本地熱協会 事務局長

○：幹事委員

地熱エネルギーの開発・利用推進に関する提言

令和6年3月

この提言書は、新エネルギー産業会議の審議を経て、新エネルギー財団がまとめたものです。内容などのご照会につきましては、下記事務局までご連絡願います。

一般財団法人 新エネルギー財団 計画本部
〒161-0033 東京都新宿区下落合2丁目3番18号
電話 03-6810-0362
FAX 03-6810-0359