第3回 世界エンジニアリングデー記念シンポジウム
「未来を拓く工学」～カーボンニュートラルへの挑戦～

我が国の地熱発電の動向

日時：令和4年3月4日（金）

15:20～16:50

1. 地熱発電の概要
2. 地熱発電事業の流れ
3. 我が国の地熱発電の動向

日本地熱協会
有木　和春

日本地熱協会とは

【目的】
わが国の地熱発電事業の健全なる普及推進を図る。

【主たる活動】
①地熱発電全般に関する調査研究
②政府その他関係機関に対する提言と陳情
③地熱発電全般に係る会員相互の情報交換
④地熱発電事業に対する理解の促進と広報
⑤その他本会の目的達成に必要な事業

【会員】
日本地熱協会（Japan Geothermal Association; 2012年12月設立）は、地熱発電事業者、電力会社、発電設備メーカー、コンサルタント会社、掘削関連会社、エンジニアリング会社、商社、金融会社など、81社（正会員）および10団体（特別会員）が参加する幅広い産業分野の組織

【事務局】
〒101-0031　東京都千代田区東神田一丁目4番11号　KKビル5階
ホームページ：　https://www.chinetsukyokai.com/index.html

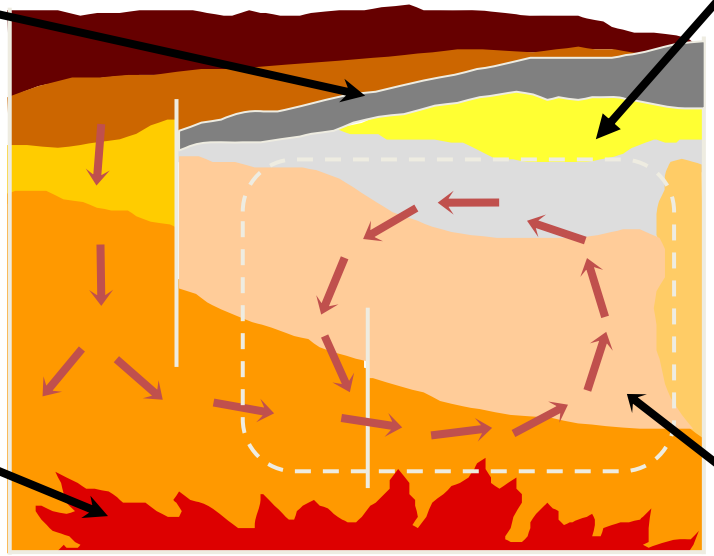
地熱発電とは？

火力発電：石油・石炭・天然ガスといった燃料をボイラーで燃やし、
その熱で水を高温・高圧の蒸気に変える。その蒸気で
タービンの羽を回転させ、直結された発電機で電気を起こす。

地熱発電：地下に存在する高温・高圧の水が地上まで上昇すると、
沸騰し蒸気が発生する。この蒸気を用いて
タービンの羽を回転させ、直結された発電機で電気を起こす。
→地球内部に存在する高温の水が原料

キャップロック
水が通らない地層（不透水層）。マグマの熱で温められた水と熱が地表に逃げるのを防ぐ。

マグマ
水を温める熱源。



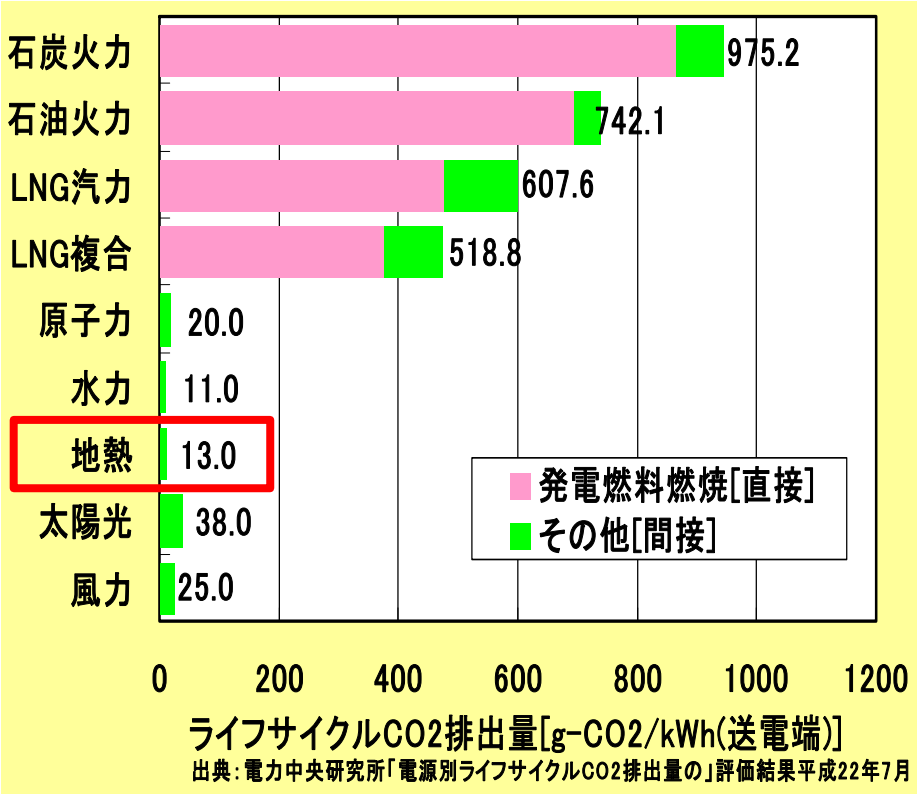
地熱貯留層
岩石にできた割れ目の間に熱水が貯まり、流動している場所。

水の流れ

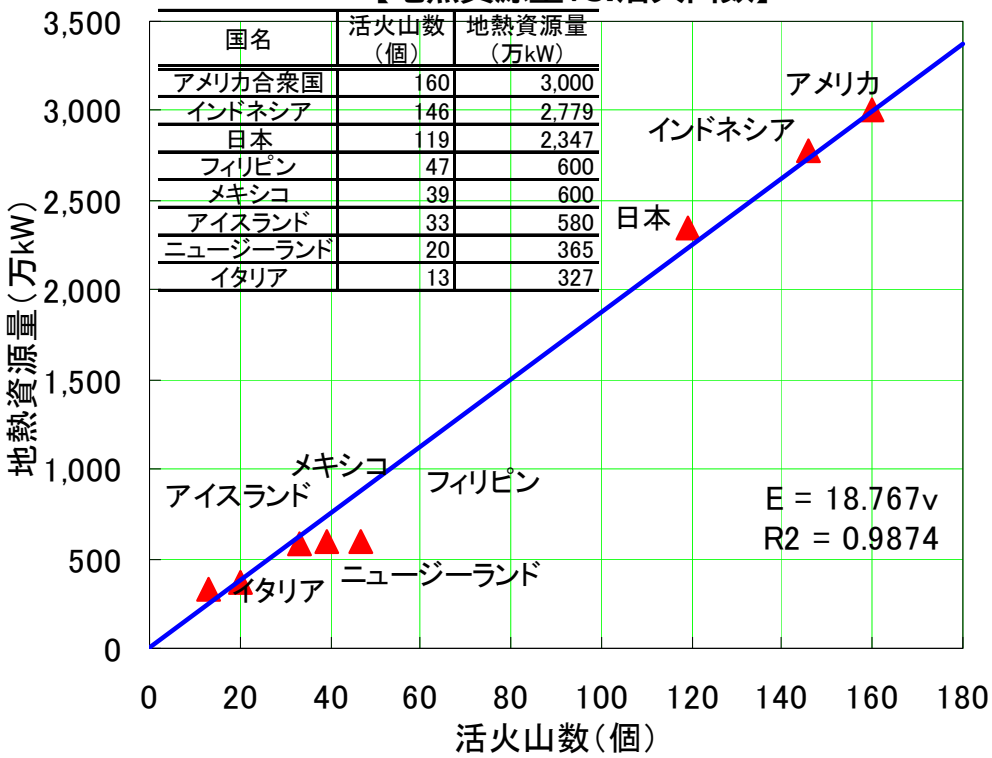
地熱発電のメリット

1. 温室効果ガス排出量が少なく、環境適合性に優れている。
2. 我が国は世界第3位の地熱資源のポテンシャル、世界最高水準の地熱発電技術および50年以上の地熱発電所運転実績を有している。
3. 昼夜・季節変動しない安定電源である。
4. 発電後の熱水利用（ex.ハウス栽培や養殖事業）など、エネルギーの多段階利用が可能である。

【電源別のCO2排出量】



【地熱資源量vs.活火山数】

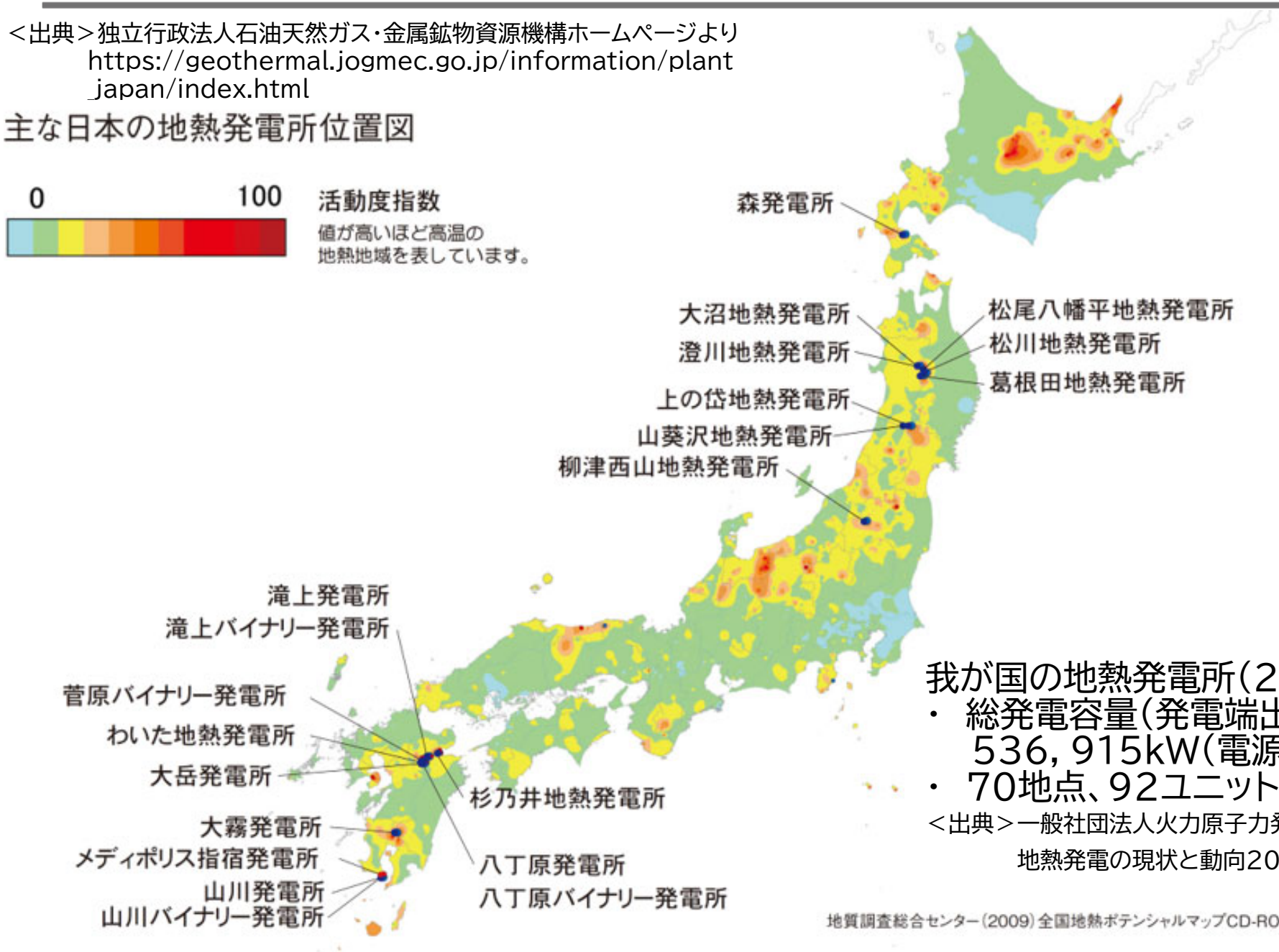


国名	活火山数（個）	地熱資源量（万kW）
アメリカ合衆国	160	3,000
インドネシア	146	2,779
日本	119	2,347
フィリピン	47	600
メキシコ	39	600
アイスランド	33	580
ニュージーランド	20	365
イタリア	13	327

出典：村岡洋文（2009）「パラダイム転換としての地熱開発推進」

我が国の主な地熱発電所

<出典>独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構ホームページより
https://geothermal.jogmec.go.jp/information/plant_japan/index.html



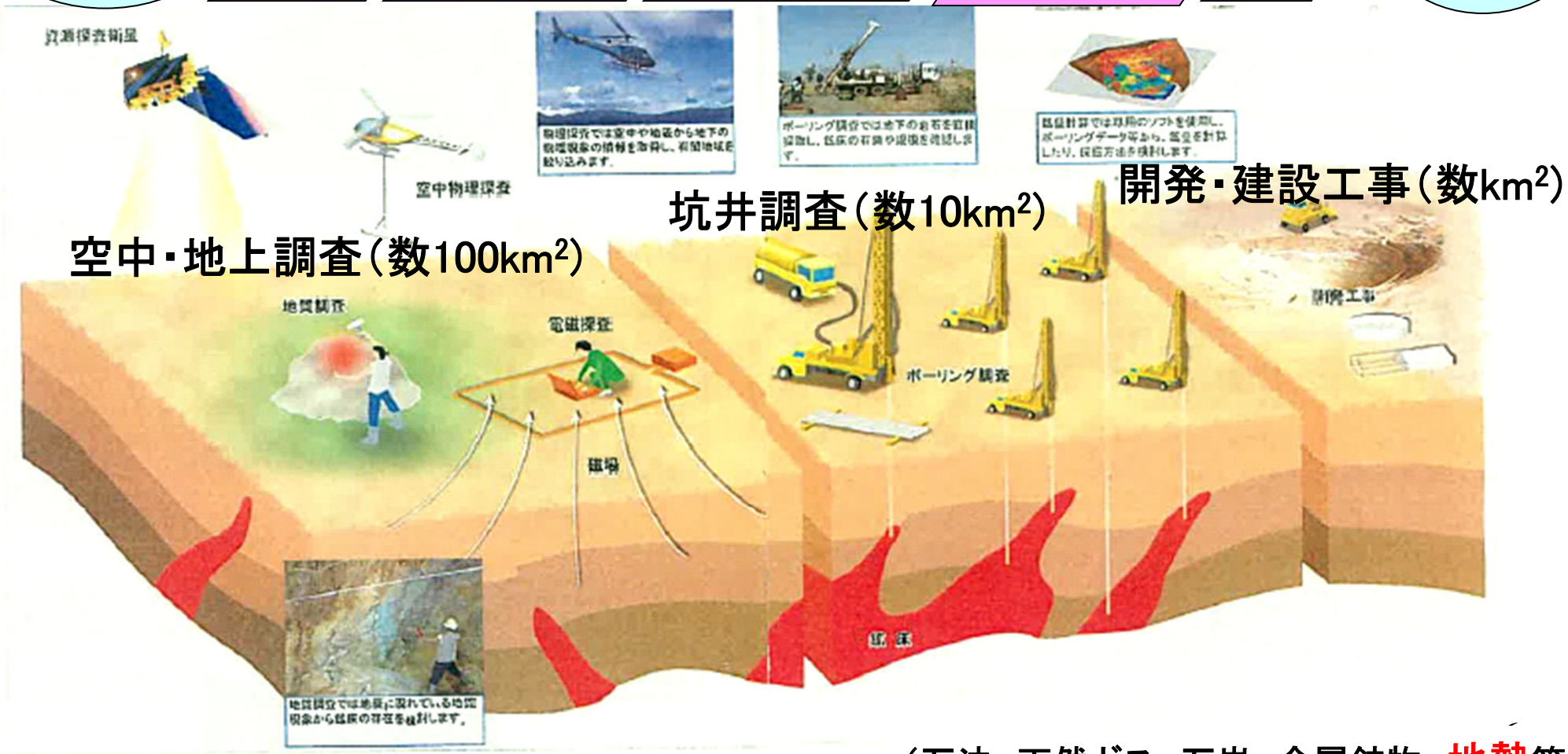
我が国の地熱発電所(2019年度末現在)

- 総発電容量(発電端出力)
  536,915kW(電源構成比で0.2%)
- 70地点、92ユニット

<出典>一般社団法人火力原子力発電技術協(2021):
地熱発電の現状と動向2020年

地下資源開発の流れ

プロジェクト開始 → 文献調査・資源探査衛星 → 地質調査 地化学調査 物理探査 → 坑井調査 → 資源量評価 環境評価 経済性評価 → 開発 → 生産開始

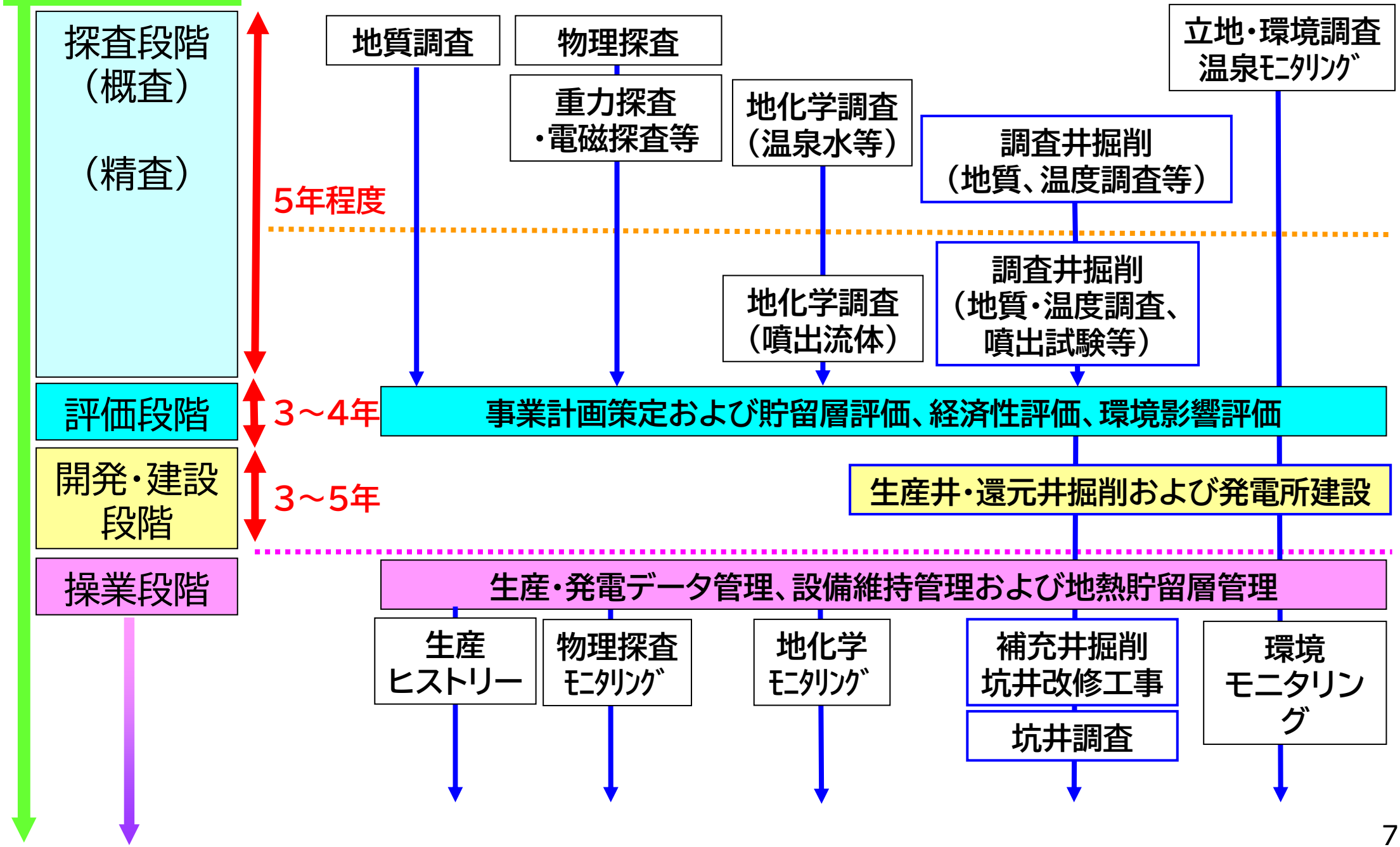


（石油、天然ガス、石炭、金属鉱物、地熱等）

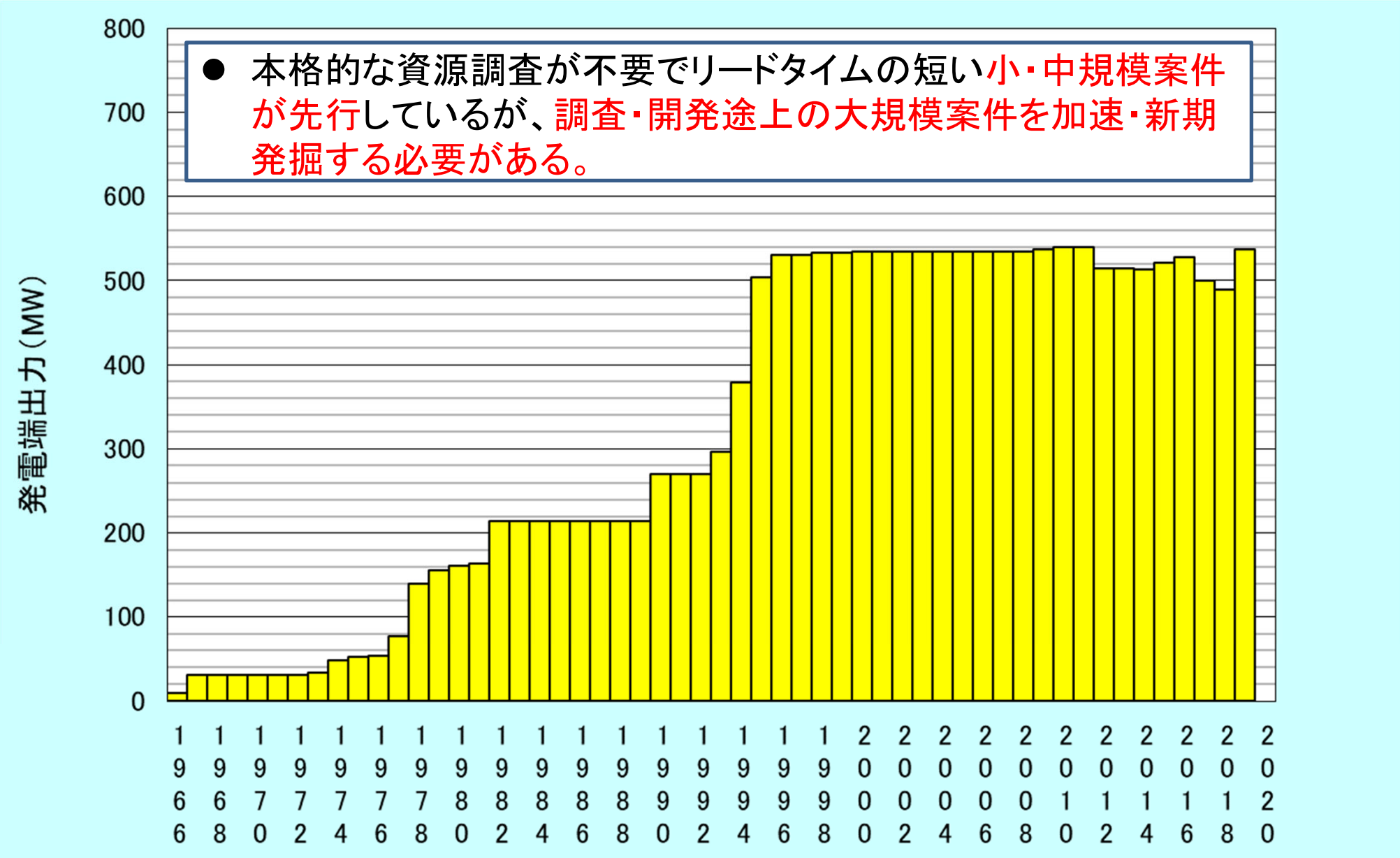
＜出典＞「独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構：非鉄金属資源開発技術のしおり．」一部修正

2. 地熱発電事業の流れ

地熱発電事業の流れ（地元対応、探査、評価、開発・建設、操業）



我が国の地熱発電の設備容量の推移



＜出典＞一般社団法人火力原子力発電技術協（2021）：地熱発電の現状と動向2020年

地熱発電の課題と政策要望-日本地熱協会-

【課題】

①資源探査についての課題

②系統についての課題

③合意形成についての課題

④規制についての課題

【令和3年度政策要望】

1. 固定価格買取制度（FIT）の改革に伴う「地熱発電開発拡大への配慮」
2. 新規有望地点の発掘と開発支援策の継続・拡大
3. 系統制約を最小化する制度検討
4. 地域ステークホルダーの理解促進と地域共生を促す事業・制度の継続と拡充
5. 温泉法と調和的な地熱法の制定
6. 自然公園内での円滑な地熱開発に向けた自然公園法の適切な運用
7. 国有林野の貸付・使用等に関する手続きの弾力的かつ迅速な運用

第6次エネルギー基本計画における再エネ政策の方向-地熱発電-

【地熱発電】

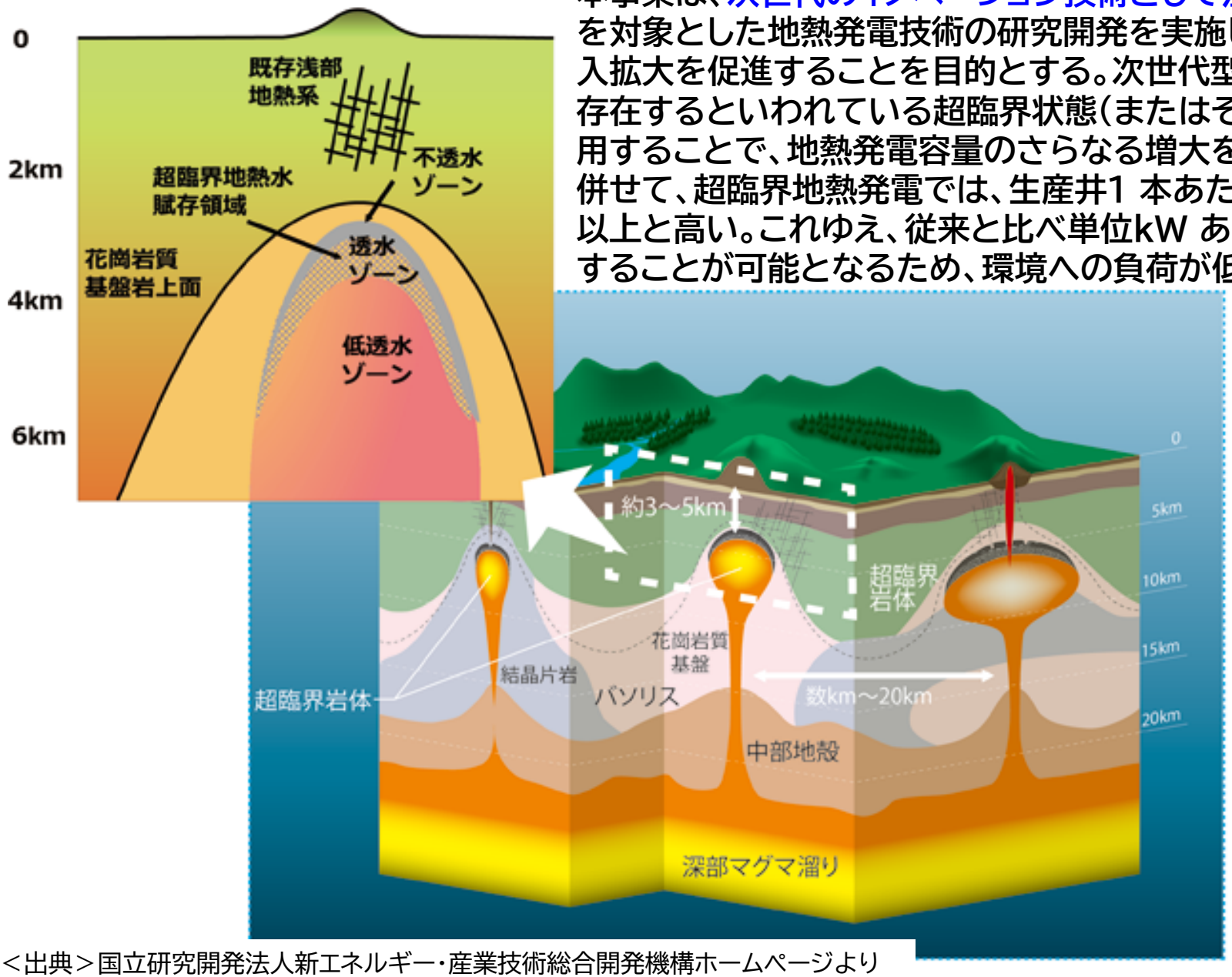
世界第3位の地熱資源量を誇る我が国では、安定的に発電を行うことが可能なベースロード電源を担うエネルギー源。発電後の熱水利用など、エネルギーの多段階利用も期待。

- ✓ 自治体における勉強会の開催等を通じた地域の理解促進。
- ✓ 投資リスク及びコスト低減のためのリスクマネー供給。
- ✓ 探査技術の高度化等の掘削成功率や掘削効率の向上に資する技術開発。
- ✓ 自然公園を中心にしたJOGMECによる地熱資源調査。
- ✓ 自然公園法や温泉法、森林法等の規制運用の見直し。
- ✓ 地熱資源を活用し、農林水産業等の産業振興に取り組む自治体を「地熱モデル地区」として選定・発信。

<出典>2021年10月20日第34回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会
資料1　中間整理（第4次）

地熱技術開発-超臨界地熱発電(次世代型地熱発電)-

本事業は、次世代のイノベーション技術として注目される超臨界地熱資源を対象とした地熱発電技術の研究開発を実施し、より一層の地熱発電の導入拡大を促進することを目的とする。次世代型では、在来型よりも深部に存在するといわれている超臨界状態(またはそれに準ずる状態)の水を利用することで、地熱発電容量のさらなる増大を目指す。
併せて、超臨界地熱発電では、生産井1 本あたりの生産能力が従来の数倍以上と高い。これゆえ、従来と比べ単位kW あたりの敷地改変面積を低減することが可能となるため、環境への負荷が低いというメリットもある。



<出典>国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構ホームページより
https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100145.html