

温泉資源の保護に関するガイドライン(地熱発電関係)の改訂について

ガイドライン※¹の改訂について

- 1 令和3年度改訂版のガイドライン全体版への挿入
- 2 関係法令の最新情報の追加
 - (1) 改正温対法の反映
 - (2) 所有者不明土地法の仕組みの最新情報を反映
 - (3) 地熱発電関係条例・要綱等情報の更新
- 3 令和3年度検討会での積み残しの反映
 - (1) 専門家リストについて
 - (2) 地熱井の掘削に係る安全基準等について
- 4 自治体アンケート※²を踏まえた情報の追加
 - (1) 地熱開発に係る掘削許可の審査事例の追加
 - (2) 地域共生事例の追加
 - (3) 他の地熱貯留層や温泉帯水層との離隔距離について
 - (4) 各種技術情報の整理
- 5 各種データの更新

※1 「温泉資源の保護に関するガイドライン(地熱発電関係)」を以下、「ガイドライン」という。

※2 R3年度にガイドラインの利用状況や改訂希望等について自治体アンケートを実施したもの

1 令和3年度改訂版のガイドラインへの挿入

【第2回検討会等でのご意見】

- **第四 5 他の法制度の活用**について、ガイドラインの目的は掘削許可を判断する基準であるため、改正温対法等の話をするのは違和感がある。読み手を意識した構成にしてほしい。
- **第三 1-3 地熱井戸の掘削計画及び調査の掘削の安全基準等**について、ガイドラインは調査に限定したものではない。節の名称を変更してはどうか。

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

- 読みやすさや記載内容を踏まえて全体の構成を再編(下記赤字)
- 温泉ガイドラインとの合冊は非対応
- **第四 5**の名称を変更(下記青着色)し、冒頭に対象とする読み手について記載(p37)
- **第三 1-3**の名称を変更(下記青着色)

第一 基本的考え方

1. 背景
2. 本ガイドラインのねらい

第二 地熱資源の一般的概念等

1. 地熱貯留層の構造と地熱資源の分類
2. 地熱発電の仕組み
- ~~3. 関連用語について~~
- ~~4. 我が国の地熱資源の状況~~

第三 地熱開発のための掘削許可に係る判断基準の考え方

1. 掘削許可に係る判断基準の考え方
 - 1-1. 温泉法に基づく掘削許可
 - 1-2. 大規模な地熱開発における掘削許可 ※R3改訂版 5(1)
 - 1-3. 地熱井の掘削に係る安全基準等**
2. 地熱開発のための調査について
3. 地熱開発による温泉影響の可能性
 - 3-1. 温泉の生成機構分類と地熱開発による温泉影響の可能性
 - 3-2. 他の地熱貯留層や温泉帯水層との離隔距離
※R3改訂版 5(2)
4. 各段階における掘削許可の判断に有益な情報及び方法等(節省略)

第四 関係者に求められる取り組み等

1. 温泉事業者、地熱発電事業者等によるモニタリングの重要性
2. モニタリング結果等の情報の共有・公開
3. 関係者間の合意形成(協議会等の設置)
- ~~4. モニタリングと順応的管理 ※R3改訂版 5(3)~~
- 5. 地熱発電事業に係る他の法制度の紹介 ※R3改訂版 5(4)**
 - 5-1. 地球温暖化対策推進法
 - 5-2. 所有者不明土地の利用の円滑化等に関する特別措置法

別紙

- 別紙1 関連用語について
- 別紙2 我が国の地熱資源の状況
- 別紙3 温泉法第3条に基づく掘削許可が不要な掘削の類型化について
- 別紙4 地熱資源の開発に係る地下の流体モデル・指標の構築と再現性の検証結果
- 別紙5 平成27年度地熱発電と温泉地の共生事例調査のまとめ
- 別紙6 地熱発電関連条例・要綱等情報のまとめ
- 別紙7 地熱開発に係る掘削許可の審査事例
- 別紙8 地熱発電の概要と地熱開発の調査方法
- 別紙9 地域脱炭素化促進事業について

2 関係法令の最新情報の追加

(1) 改正温対法の反映

【第2回検討会等でのご意見】

- 改正温対法の制度活用の自治体メリットを分かりやすく示してほしい。地熱発電事業による様々な地域貢献の効果(=地域のメリット)について紹介してはどうか。
- 記載できるほどの事例や情報等がないのであれば、今後記載していく方針が良いと考える。
- 促進区域設定は、太陽光等(広域的ゾーニング)と異なり、事業提案型が考えられる。
- 協議会(第四 3. 関係者間の合意形成)と本制度の協議会等は異なりつつも、相互連携が重要であることを触れてはどうか。

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

- 改正温対法の全体像を示しつつ、地域脱炭素化促進事業の制度の概要を掲載(p37~)
- 地熱利活用の関係主体にとってのメリットをそれぞれ簡潔に紹介(p38)
- 改正温対法における温泉法の関係許可等のワンストップ化の特例の概要を掲載(p38)
- 地域脱炭素化促進事業における地熱開発事業特有の留意点を掲載(p39,40)
- 地域共生型の地熱開発事業による地域のメリット等を整理(p75)
- 地域のメリットがある事業を誘致できることが地方自治体としてのメリットであり、他の法制度の活用で、その推進に繋がる旨を記載(p38)
- 地方自治体内で温泉法、他の法制度を主管する部局が適切に連携を図っていくことで、当該取組の推進に関与・支援することができる旨を記載(p37)
- 本制度の活用事例がでてきた段階で、地域共生の観点も踏まえた事例の抽出を検討する旨を記載(p38)
- 地熱発電事業では促進区域設定として事業提案型が考えられることを記載(p39)
- 協議会(温泉法関係)と本制度の協議会等との連携の重要性について記載(p132)

【ガイドライン参照先】

- 第四 5. 地熱発電事業に係る他の法制度の紹介
- 別紙5 地熱発電と温泉地の共生事例調査のまとめ
- 別紙9 改正温対法の参考資料

2 関係法令の最新情報の追加

(1) 改正温対法の反映

資料3 p37

5. 地熱発電事業に係る他の法制度の紹介

※第2回検討会等を踏まえ
新たに追加

本ガイドラインは、温泉を将来の世代に引き継ぎ、持続的な利用を可能とするための資源保護のあり方を示すため、温泉法に基づく掘削許可について、主に都道府県温泉主管部局の審査・判断に活かされることを目的に策定したものである。

加えて、温泉資源の保護を図りつつ、地熱開発の推進によるカーボンニュートラル社会の実現を同時達成する観点も、策定目的として重要な要素となっている。地球温暖化対策推進法では、地域の再生可能エネルギーを活用した“地域の脱炭素化”の実現を推進しつつ、取組による様々な地域貢献や、地方公共団体が掲げる地域の将来像や脱炭素の計画・目標達成の実現等が期待される。また、所有者不明土地の利用の円滑化等に関する特別措置法では、所有者不明土地を公益性の高い施設として活用する仕組みも整備されている。このように、温泉法以外の法制度の活用により、地熱発電事業の推進につながるものがあり、これら法制度を主管する部局と適切に連携を図っていくことで、地方公共団体としてより効果的に取組推進に関与・支援することができる。

本章では、このような法制度についてその概要や制度活用によるメリット、留意点等について紹介するとともに、それらと温泉法が関係する内容についても併せて掲載する。

2 関係法令の最新情報の追加

(1) 改正温対法の反映

資料3 p38

5-1. 地球温暖化対策推進法

※第2回検討会等を踏まえた
主な修正箇所

本制度の活用によって、再エネ事業に関わる主体(地方公共団体、事業者)それぞれに対して様々なメリットが期待できる。(※主体別のメリットの詳細は別紙9参照)

地方公共団体と地域にとっては、地域主導で、地域と共生し、地域に裨益する再エネ事業を誘致することができるほか、市町村が促進区域を設定することで、個別事業について適正な環境配慮の確保や適切な立地誘導ができる。また、地域脱炭素化促進事業と併せて実施する、地域の環境の保全のための取組や地域の経済及び社会の持続的発展に資する取組を地域脱炭素化促進事業計画に求めることにより、社会効果、環境効果、経済効果のような効果が期待されている。本制度活用でこのような事業を地域に誘致することで、地域に裨益する効果(=地域貢献)につなげられることが大きなメリットである。(※地域共生型の地熱発電事業による地域貢献については別紙5参照)

事業者にとっては、促進区域で事業を検討することにより、事業の候補地や配慮・調整が必要な課題の見える化がなされ、実施する事業の予見可能性が高まる。また、事業者が策定する地域脱炭素化促進事業計画が市町村に認定された場合は、関係許可等手続きのワンストップ化の特例の対象となり、以降の当該許可等手続きが不要となるといった特例等を受けることができる。(※詳細は別紙9参照)

ワンストップ化の特例のうち、地熱発電事業に関するものとしては「温泉法」、「自然公園法」等が該当する。本ガイドラインで特に留意すべきは温泉法に関する特例であり、土地の掘削許可等の行為に対する許可申請手続きがワンストップ化され、事業者の様々な事務に要する手間の削減や期間の短縮等が図られる。その他、都道府県が定めた促進区域の設定に関する基準に基づき設定された促進区域内で事業計画が認定される場合、環境影響評価法に基づく配慮書手続きは適用されない。(※詳細は別紙9参照)

なお、現時点で本制度を活用して実施された地熱発電事業はないが、実施事例がでてきた段階で、地域共生の観点も踏まえた事例の抽出を検討する。

2 関係法令の最新情報の追加

(2) 所有者不明土地法の仕組みの最新情報を反映

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

- 「所有者不明土地の利用の円滑化等に関する特別措置法の一部を改正する法律(令和4年法律第38号)」(令和4年5月9日公布、6か月以内に施行)に基づき、所有者不明土地を公益性の高い施設として活用する仕組み等を紹介(p40)

【ガイドライン参照先】

- ・ **第四 5. 地熱発電事業に係る他の法制度の紹介**

2 関係法令の最新情報の追加

(2) 所有者不明土地法の仕組みの最新情報を反映

資料3 p40

5-2. 所有者不明土地の利用の円滑化等に関する特別措置法

地熱発電の整備の適地は山間部に多く、これらの地域では土地所有者が不明で、当該土地を掘削のために使用する権利の取得が困難な場合が増えていくものと思われる。また、人口減少・高齢化の進展に伴う土地利用ニーズの低下や地方から都市等への人口移動を背景とした土地の所有意識の希薄化等により、所有者不明土地が全国的に増加し、公共事業の推進等の様々な場面において、所有者の特定等のため多大なコストを要し、円滑な事業実施への大きな支障となっている。

このような所有者不明土地を円滑に利用する仕組みとして、平成30年に「所有者不明土地の利用の円滑化等に関する特別措置法」が制定され、「公共事業における収用手続きの合理化・円滑化（所有権の取得）」と「地域福利増進事業の創設（利用権の設定）」が構築された。

これをさらに有効な施策として広げていくために、令和4年5月に「所有者不明土地の利用の円滑化等に関する特別措置法の一部を改正する法律」が公布された。改正においては、地域福利増進事業の対象事業の拡充として再生可能エネルギー発電設備の整備に関する事業が追加された。また、再生可能エネルギー発電設備等を民間事業者が整備する場合の土地の使用権の上限期間が20年に延長されるなど利用の円滑化の促進が図られた。市町村において、所有者不明土地計画の作成や所有者不明土地対策協議会の設置を可能とするなど、地域の関係者が行う施策を支える仕組みを充実させることで、土地対策を推進させる体制の強化が図れた。

地熱発電においても、その活用の可能性があるため留意されたい。

2 関係法令の最新情報の追加

(3) 地熱発電関係条例・要綱等情報の更新

【第2回検討会等でのご意見】

- 大分県環境審議会温泉部会内規について、本ガイドラインに係る「全体計画」の部分を「⑦規模等に関連する規定」へ記載してはどうか。

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

- 各自治体における条例・要綱等の情報を再確認し、時点更新を実施(p86～)
- 鹿部町、弟子屈町、雫石町、栗原市、大崎市、雲仙市の情報を追加(p86～)
- 大分県環境審議会温泉部会内規の記載を修正(p97)

【ガイドライン参照先】

- 別紙6 地熱発電関連条例・要綱等情報のまとめ

3 令和3年度検討会での積み残しの反映

(1) 専門家リストについて

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

- 専門家リストではなく、専門家が所属する学会・協会等を紹介する旨を記載(p33)
- 想定する専門家は、地熱の専門家、温泉の専門家、現場経験が豊富な専門家、法学の専門家など
- JOGMECのアドバイザーメンバーの活用は継続記載(p33)

【ガイドライン参照先】

・ 第四 3. 関係者間の合意形成(協議会等の設置)

資料3 p33

3. 関係者間の合意形成(協議会等の設置)

また、関係者間で親密なパートナーシップを構築することで、地熱開発に関する協議がスムーズに進展することが期待される。具体的には、地域の地熱資源のカスケード利用をはじめとする有効活用や保護対策(観測井設置等)、温泉資源への影響が生じた場合の対応についての事前の合意形成等に係る協議を行うこと等が考えられる。また、相互理解を進めるため、専門家を配した)温泉と地熱開発の科学的関係を内容とするセミナーの開催等を行うことも考えられる。相互理解を進めるため、専門家を配した¹⁾²⁾ 温泉と地熱開発の科学的関係を内容とするセミナーの開催等を行うことも考えられる。

- 1) 地熱開発に関する技術的な助言等を行うための「地熱資源開発アドバイザー委員会」が独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)に設置されており、自治体が活用することが可能となっている。
- 2) 温泉、資源開発、地質、環境、法学等の専門家が所属する学会・協会等のリストを各都道府県へ配布する。

3 令和3年度検討会での積み残しの反映

(2) 地熱井の掘削に係る安全基準等について

【第2回検討会等でのご意見】

- ・ 大規模バイナリー開発をする際に微小地震があるという記載は、誤解を招く心配があるため、丁寧に記載する必要がある。
- ・ 第1回委員会で微小地震と紹介したのは、毎分数千リットルの還元で懸念された事例である。

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

- 専門家へヒアリングを行い、地熱井の適切な掘削計画の作成に役立つ参考資料を紹介(p13)
- ガイドラインの中では考え方のみを示し、具体的内容は参考資料に誘導するように記載(p13)
- 微小地震について丁寧に説明した文章に修正(p29)
- 微小地震の説明については、**第四 1. 温泉事業者、地熱発電事業者等によるモニタリングの重要性**へ移動(p29)
- 参考資料ごとの記載情報を表形式で整理(事務局内検討による改良)(p13)

※ 参考資料

- ・ 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)(2021.3)地熱井掘削における自主保安指針
- ・ 新エネルギー財団(2003.2)地熱調査井の掘削基準・指針
- ・ 新エネルギー財団(2001.3)地熱井の噴出事故と対策

【ガイドライン参照先】

- ・ **第三 1-3. 地熱井戸の掘削に係る安全基準等**
- ・ **第四 1. 温泉事業者、地熱発電事業者等によるモニタリングの重要性**

3 令和3年度検討会での積み残しの反映

(2) 地熱井の掘削に係る安全基準等について

資料3 p13

第三 地熱開発のための掘削許可に係る判断基準の考え方

※第2回検討会等を踏まえた
主な修正箇所

1-3. 地熱井の掘削に係る安全基準等

温泉法では、施行規則第一条の二で、掘削に伴い発生する可燃性天然ガスによる災害の防止に係る技術上の基準が設けられている。一方で地熱井掘削では、高温の蒸気や二酸化炭素・硫化水素のガスが付随するため、特有の安全配慮をされているかどうかの確認が重要である。このため、地熱井の掘削計画及び調査の掘削、試験・観測の安全基準等として、管理体制、設備の保安（掘削装置、やぐら等）、噴出防止、ケーシング及びセメンチング、粉じん・ガス・酸欠防止対策等について、十分な対策・配慮がなされているか確認する必要がある。安全基準として下記の資料が参考となる。なお、大規模なバイナリー型地熱発電を開発する場合、極微小な地震が発生する可能性があるため、事前にモニタリングで微小地震の観測等の対応をすることが望ましい。

<参考資料>

- ①「地熱井掘削における自主保安指針」、JOGMEC(2021年3月)
- ②「地熱調査井の掘削基準・指針」、新エネルギー財団(2003年2月)
- ③「地熱井の噴出事故と対策」、新エネルギー財団(2001年3月)

参考資料①は安全対策について、②は掘削技術全般について、③は事故事例と対策について示された技術資料であり、3編で地熱井の掘削技術および安全対策の内容を網羅するものである。参考資料ごとの掲載内容を表1に示す。

3 令和3年度検討会での積み残しの反映

(2) 地熱井の掘削に係る安全基準等について

資料3 p13

表1 地熱井の掘削に係る安全基準等の参考資料

※第2回検討会等を踏まえ

新たに追加

書籍名	①地熱井掘削における自主保安指針	②地熱調査井の掘削基準・指針	③地熱井の噴出事故と対策
著者	独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)	財団法人 新エネルギー財団	財団法人 新エネルギー財団
出版年月	2021年3月	2003年2月	2001年3月
概要	地熱井の掘削や噴気試験等における安全管理方法、保安指針	地熱調査井掘削の各種装置・資材の選定・保守方法、掘削に関わる技術的な指針	地熱井噴出の概要と兆候、資料②の掘削技術指針の補足、噴出事故と対策事例
安全基準等に関する項目	管理体制	第1章 第2節、第5節 ◆安全衛生管理体制 ◆安全教育、安全推進活動	/
	設備の保安(掘削装置、やぐら等)	第2章 第1～5節 ◆スピンドル式掘削装置 ◆掘削やぐら ◆ワイヤーロープ ◆その他:巻上装置、付属器具、泥水ポンプ等	
	噴出防止	第2章 第6節 ◆噴出防止装置の設置 ◆装置の耐久試験 ◆非常用泥水、冷却用清水等 ◆作動試験 第3章 環境の保全 第5節 ◆蒸気、熱水噴出時の対策	
	ケーシング・セメンチング	第2章 第7節 ◆ケーシング ◆セメンチング、セメント	
	粉じんガス・有毒ガス対策	第2章 第11節 ◆粉じん対策 ◆有毒ガス対策 第3章 第3節 ◆粉じん対策	
	上記項目以外の環境保全計画・対策	第3章 第1～6節 ◆熱水、廃泥水、廃油の排出等に対する対策 ◆騒音、振動対策 ◆抑留時の環境保全 ◆地熱井の休止・廃坑の措置	

3 令和3年度検討会での積み残しの反映

(2) 地熱井の掘削に係る安全基準等について

資料3 p29

第四 関係者に求められる取り組み等

1. 温泉事業者、地熱発電事業者等によるモニタリングの重要性

※第2回検討会等を踏まえた
主な修正箇所

(中略)

具体的な温泉のモニタリング手法については、ガイドライン(令和2年版)の別紙7として記載している。温泉についてのモニタリングの項目としては温泉の湧出量、温度及び水位(自噴の場合は孔口圧力)があげられ、地熱貯留層の適正管理にとって重要な指標は地熱貯留層の圧力である。また、多量に熱水を採取、還元あるいは加圧注水等実施する場合、地表では人間が感じない程度の微小な地震が発生する可能性があるため、事前にモニタリングで微小地震の観測等の対応をすることが望ましい。また、地熱開発に特有なモニタリング項目としては、熱水の採取等に伴う微小地震の測定等が考えられる。

(中略)

4 自治体アンケートを踏まえた情報の追加

(1) 地熱開発に係る掘削許可の審査事例の追加

【第2回検討会等でのご意見】

- ・ 大分県の提出書類に関して、「地熱関係運用指針」に沿ったもので記載をいただきたい。
- ・ 大分県の提出書類に誤りがあるため修正してほしい。

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

- 新たな別紙を設け、秋田県、岩手県、大分県の審査の流れと必要な書類を例示(p103～)
- 具体的な数値等は記載せず、審査の流れが分かるように整理(p103～)
- 岩手県、秋田県、大分県、八幡平市、湯沢市、九重町の担当課や各発電所の事業者等にヒアリングを行い、近年の審査における、各県の手続き上の相違点、留意点などを確認し、必要に応じて記載(p103～)
- 大分県の提出書類の記載を修正(p104)

【ガイドライン参照先】

- ・ **別紙7 地熱開発に係る掘削許可の審査事例**

4 自治体アンケートを踏まえた情報の追加

(2) 地域共生事例の追加

【第2回検討会等でのご意見】

- ・ 地熱発電が様々な形で地域貢献している事例があるので、地域のメリットにつながる取り組みとして事例を示してほしい。

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

- 昨年度以降のヒアリング中で得られた情報に基づき、地域共生事例を追加・修正(p74～)
- 補償協定について得られた事例が少ないこと、補償の方法は地域より異なることから、新たな別紙は作成せず、別紙5の中で引き続き記載(p74～)
- 地域共生型の地熱開発事業による地域のメリット等について、各発電所の事例や温泉熱利用等の情報を基に整理(p75)

【ガイドライン参照先】

- ・ **別紙5 地熱発電と温泉地の共生事例調査のまとめ**

4 自治体アンケートを踏まえた情報の追加

(2) 地域共生事例の追加

資料3 p75

別紙5 地熱発電と温泉地の共生事例調査のまとめ

※第2回検討会等を踏まえ
新たに追加

(3) 地域共生型の地熱発電事業による地域のメリット等

- 地域共生型の地熱発電事業に伴う温泉熱利用により期待される効果としては、社会効果、環境効果、経済効果、およびこれらが複合した様々な効果が挙げられる。これらの効果に合わせて地域共生型の地熱発電事業による地域のメリット等を整理する。

- ① 社会効果：地熱発電事業により、地域への温泉給湯や温泉熱を活用した暖房が整備される等、日常的に地熱が活用されている事例が多く、地熱発電所建設により生活が便利になる期待もある※1、※2。また、農業を通じて持続かつ発展的に農業経営ができる人材を呼び込み地元の雇用拡大につなげる取組や、道路の下に設置した配管に温泉や温泉で作った温水等を流すことによる融雪施設の事例、地熱発電事業の売電収益により公共福祉の拡充が行われている事例もある※2、※3、※4。
- ② 環境効果：地域への温泉給湯や温泉熱を活用した暖房が整備されることで、化石燃料の使用量削減によりCO₂排出量を削減できる※2、※3。また、集中配湯に伴う源泉の共有利用により、過剰揚湯を防止する効果も期待できる※3。
- ③ 経済効果：地域への温泉給湯や温泉熱を活用した暖房が整備されることで、エネルギー消費量削減により水道代(加水)や化石燃料費を低減できる※2、※3。また、地熱発電所から排出される温水を農業施設へ給湯し野菜や果物の通年栽培に温泉熱が活用された事例や、エビの養殖施設へ温水供給することで光熱費をかけずに低コストで養殖事業を運営している事例もある※2。

※1 出典：本別紙における地域共生事例

※2 出典：JOGMECホームページ、地熱モデル地区プロジェクト

※3 出典：環境省ホームページ、温泉熱の有効活用にむけて(パンフレット)

※4 出典：環境省ホームページ、温泉熱利用事例集

4 自治体アンケートを踏まえた情報の追加

(3) 他の地熱貯留層や温泉帯水層との離隔距離

【自治体アンケート意見：R3/9改定案に対して】

- ・ 参考文献の「非影響圏の距離5km」とは水平距離なのか。

【第2回検討会等でのご意見】

- ・ 図4 蒸気層は不要である。
- ・ 図4 地熱貯留層に根のようなものが伸びているが、科学的に間違っているのではないか。

【ガイドライン改訂の方針案 ○：継続 ●：第2回検討会等を踏まえた更新】

- 離隔に関する模式図(図4)は、外縁同士の三次元的な離隔イメージの図として掲載(p18)
- 離隔距離の参考とした論文※で示されている水平距離は、誤解を招かないよう参照する場合の条件を追記(p19)
※ 安川・野田(2017) 温泉帯水層と地熱貯留層との水理・熱的關係についての温泉地化学的手法による分類
- 第2回検討会の指摘を受け、図4の模式図を修正(p18)
- 自治体が理解しやすいように、論文を参照する際の条件を説明した概念図、水平距離の目安値(モニタリング計画範囲の目安)を参考図として記載(図を新たに作成)(p19)

【ガイドライン参照先】

- ・ 第三 3-2 他の地熱貯留層や温泉帯水層との離隔距離

4 自治体アンケートを踏まえた情報の追加

(3) 他の地熱貯留層や温泉帯水層との離隔距離

資料3 p18

3-2. 他の地熱貯留層や温泉帯水層との離隔距離

※第2回検討会等を踏まえた
主な修正箇所

掘削許可の際の他の地熱貯留層や温泉帯水層との離隔距離の取り方については、(1)で述べたように全体計画に基づき地熱貯留層単位で包括的に持続可能な利用が行われることとなるため、坑口や熱水採取点から離隔距離を取るのではなく、開発対象となる地熱貯留層において想定される外縁と、他の地熱貯留層や温泉帯水層において想定される外縁同士の位置関係を踏まえて考えることが適当である(図4参照)。その際、地熱貯留層において想定される外縁の位置については、本ガイドライン第三の4に示すような各段階で調査が進むことにより正確さが増すことから、各判断の段階で最新の情報を用いることに留意する必要がある。

その上で、適切な離隔距離の取り方については、他の地熱貯留層や温泉帯水層との関係(水理構造や帽岩の性状、地化学特性等)を踏まえた科学的データに基づき、審議会等において総合的に判断することが求められる。

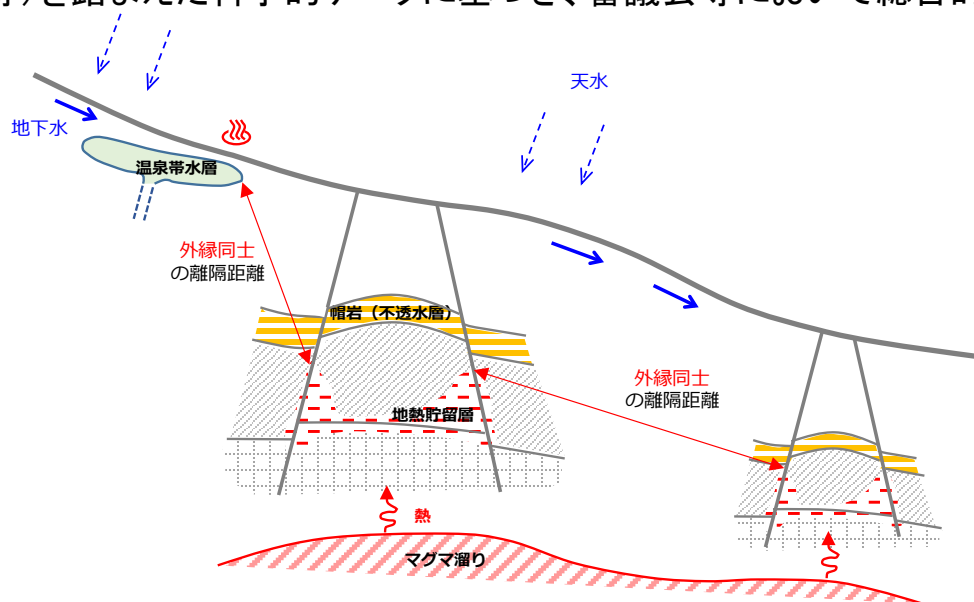


図4 開発対象となる地熱貯留層と他の地熱貯留層等の位置関係を踏まえた離隔距離に関する模式図

4 自治体アンケートを踏まえた情報の追加

(3) 他の地熱貯留層や温泉帯水層との離隔距離

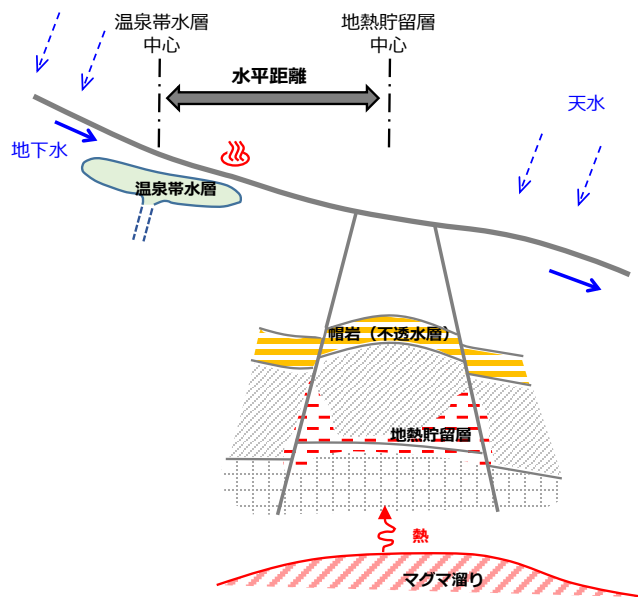
資料3 p19

○参考情報

※第2回検討会等を踏まえた
主な修正箇所

表3において、温泉帯水層と地熱貯留層の関係を分類し、温泉への影響の可能性について記している。温泉へ影響する可能性のある分類(①、②)の場合、温泉帯水層と地熱貯留層の離隔距離の考え方として、以下に示す地熱貯留層中心と温泉帯水層中心の水平距離(温泉帯水層が地熱貯留層付近から外側に向かって連続する範囲にある場合)に関する論文も発表されているため、併せて参考にされたい。

安川香澄・野田徹郎(2017): 温泉帯水層と地熱貯留層との水理・熱的關係についての温泉地化学的手法による分類



※概念図を参照する場合の留意事項

【適用する場合の温泉と地熱貯留層の関係の条件】

- ・ ガイドライン第三の3、表3の分類のうち、①深部熱水混入型、②蒸気加熱型 の場合

【温泉帯水層の分布の条件】

- ・ 温泉帯水層が地熱貯留層付近から外側に向かって連続する範囲にある場合

【水平距離の目安値】

- ・ 影響可能圏：地熱貯留層中心と温泉帯水層中心の水平距離が1km未満
- ・ 影響検討圏：両者の水平距離が1km以上5km未満
- ・ 非影響圏：両者の水平距離が5km以上
(上記水平距離は、温泉モニタリング計画範囲の目安値となる。)

参考図 安川・野田(2017)における温泉へ影響する可能性のある場合の温泉帯水層と地熱貯留層の離隔距離の考え方のイメージ図

4 自治体アンケートを踏まえた情報の追加

(4) 各種技術情報の整理

【第2回検討会等でのご意見】

- 技術紹介のところで、傾斜掘やサイドトラックによる開発を入れてよいと考える。
- EGSについて、DOEがレポート(2006)を出しているため、参考にされたい。
- EGSについて、NEDOのTSCが2件ほど文献を出しているため、参考にされたい。

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

- 自治体職員が資源探査手法や発電方式等を、本ガイドラインで理解できるよう整理(p112～)
- 既存の情報の再整理に加え、最新情報を追加(p112～)
- 自治体職員の理解が進むように、写真等を利用して情報を整理(p112～)
- ガイドラインで挙げた事例がすべてでは無い旨を記載(p112)
- 熱水循環方式については非掲載とする。
- 他団体(JOGMEC、地熱学会、地熱協会等)の情報、新たに提供頂いた文献との整合を確認
- 傾斜掘およびサイドトラックの記載を追加(p126,127)

【ガイドライン参照先】

- 別紙8 地熱発電の概要と地熱開発の調査方法

5 各種データの更新

【ガイドライン改訂の方針案 ○:継続 ●:第2回検討会等を踏まえた更新】

○ 現行ガイドラインの出典及び最新の情報に基づく各種データの更新(p44～)

【ガイドライン参照先】

- ・ 別紙2 我が国の地熱資源の状況

改定前(例)

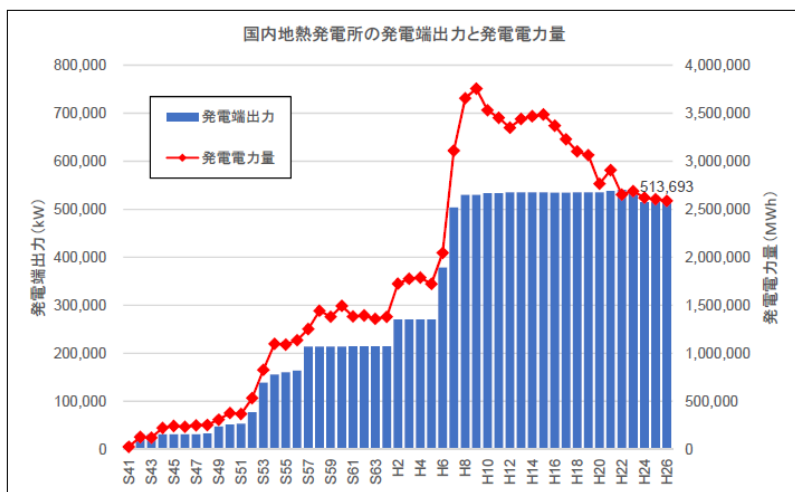


図4 国内地熱発電所の発電端出力と発電電力量の推移

火力原子力発電技術協会 (2015) 地熱発電の現状と動向より引用

改定後(例)

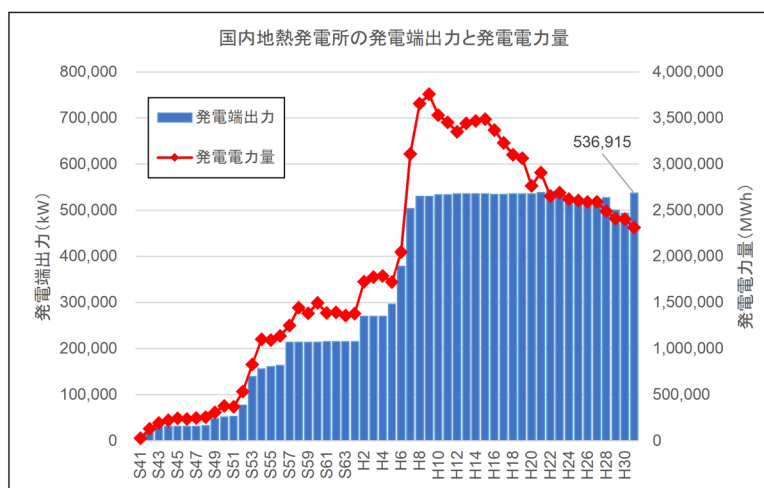


図4 国内地熱発電所の発電端出力と発電電力量の推移

火力原子力発電技術協会 (2020) 地熱発電の現状と動向より引用