

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>第一 基本的考え方</p> <p>1. 背景</p> <p>平成 19 年 <u>2</u> 月、環境省の諮問に基づき温泉資源の保護対策及び温泉の成分に係る情報提供の在り方等について検討を行っていた「中央環境審議会（自然環境部会温泉小委員会）」は、環境省に対し「都道府県が温泉資源保護のための条例・要綱等を定めるに当たっての参考となり、対策を円滑に進めることができるよう、新規事業者による掘削や動力装置の許可等の基準の内容や都道府県における温泉資源保護のための望ましい仕組みについて、国は、温泉は国民共有の資源であるという観点に立って、できるだけ具体的・科学的なガイドラインを作成すべきである」との答申を行った。</p> <p>この答申を受け、平成 20 年 12 月から平成 21 年 3 月にかけて行われた中央環境審議会温泉小委員会における審議等を経て、環境省は、平成 21 年 3 月 31 日に温泉資源の保護に関するガイドライン(以下「ガイドライン（平成 21 年版）」という。)を策定し、各都道府県あてに通知した。その後、平成 26 年 4 月には改訂版（以下「ガイドライン（平成 26 年版）」という。）<u>を</u>通知した。</p> <p>ガイドライン（平成 26 年版）のねらいは、温泉の掘削、増掘及び動力の装置(以下「掘削等」という。)の不許可事由の判断基準について、一定の考え方を示すことであり、その具体的な項目は、地域等による一律規制（制限地域の設定、既存源泉からの距離規制）の在り方、個別判断のための影響調査の手法、公益侵害への該当性の判断等である。</p>	<p>第一 基本的考え方</p> <p>1. 背景</p> <p>平成 19 年 <u>2</u> 月、環境省の諮問に基づき温泉資源の保護対策及び温泉の成分に係る情報提供の在り方等について検討を行っていた「中央環境審議会（自然環境部会温泉小委員会）」は、環境省に対し「都道府県が温泉資源保護のための条例・要綱等を定めるに当たっての参考となり、対策を円滑に進めることができるよう、新規事業者による掘削や動力装置の許可等の基準の内容や都道府県における温泉資源保護のための望ましい仕組みについて、国は、温泉は国民共有の資源であるという観点に立って、できるだけ具体的・科学的なガイドラインを作成すべきである」との答申を行った。</p> <p>この答申を受け、平成 20 年 12 月から平成 21 年 3 月にかけて行われた中央環境審議会温泉小委員会における審議等を経て、環境省は、平成 21 年 3 月 31 日に温泉資源の保護に関するガイドライン(以下「ガイドライン（平成 21 年版）」という。)を策定し、各都道府県あてに通知した。その後、平成 26 年 4 月には改訂版（「<u>以下「ガイドライン（平成 26 年版）」という</u>」を通知した。</p> <p>ガイドライン（平成 26 年版）のねらいは、温泉の掘削、増掘及び動力の装置(以下「掘削等」という。)の不許可事由の判断基準について、一定の考え方を示すことであり、その具体的な項目は、地域等による一律規制（制限地域の設定、既存源泉からの距離規制）の在り方、個別判断のための影響調査の手法、公益侵害への該当性の判断等である。</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>ただし、ガイドライン（平成 21 年版）では、地域等による一律規制の項目において、その考え方については、浴用・飲用への利用を目的とした温泉の掘削等の他、地熱発電の開発のための温泉の掘削等も対象として捉えているが、具体的な対応については、<u>ガイドライン（平成 21 年版）</u>策定時に得られていた知見では、地熱発電の開発のための温泉の掘削等に言及することが困難であったため、これを除いた温泉の掘削等（主として浴用・飲用への利用を目的とした温泉の掘削等であるが、暖房への利用を目的とした温泉の掘削等も含まれる）を対象とした。</p> <p>ガイドライン（平成 21 年版）の策定後、平成 22(2010)年 1 月に、我が国は、気候変動枠組条約の目的である温室効果ガス濃度の安定化を実現するため、平成 21(2009)年 12 月の気候変動枠組条約第 15 回締約国会議(COP15)でまとめられたコペンハーゲン合意に基づき、すべての主要国による公平かつ実効性のある国際枠組みの構築及び意欲的な目標の合意を前提として、平成 32(2020)年の温室効果ガスを平成 2(1990)年比で 25%削減するという排出削減目標を国連気候変動枠組条約事務局に提出した。また、同年 3 月には、平成 32(2020)年に温室効果ガスの 25%削減を実現するための対策・施策の道筋を示した中長期ロードマップ（環境大臣試案）が公表され、その後中央環境審議会地球環境部会中長期ロードマップ小委員会において、対策・施策の具体的な姿について検討し、その内容を同年 12 月に中長期ロードマップ（中間整理）としてまとめた。この中で、平成 32(2020)年の絵姿として、エネルギー供給分野においては、発電量として、平成 17(2005)年比で住宅以外の太陽光は約 85 倍、風</p>	<p>ただし、ガイドライン（平成 21 年版）では、地域等による一律規制の項目において、その考え方については、浴用・飲用への利用を目的とした温泉の掘削等の他、地熱発電の開発のための温泉の掘削等も対象として捉えているが、具体的な対応については、平成 21 年版策定時に得られていた知見では、地熱発電の開発のための温泉の掘削等に言及することが困難であったため、これを除いた温泉の掘削等（主として浴用・飲用への利用を目的とした温泉の掘削等であるが、暖房への利用を目的とした温泉の掘削等も含まれる）を対象とした。</p> <p>ガイドライン（平成 21 年版）の策定後、平成 22(2010)年 1 月に、我が国は、気候変動枠組条約の目的である温室効果ガス濃度の安定化を実現するため、平成 21(2009)年 12 月の気候変動枠組条約第 15 回締約国会議(COP15)でまとめられたコペンハーゲン合意に基づき、すべての主要国による公平かつ実効性のある国際枠組みの構築及び意欲的な目標の合意を前提として、平成 32(2020)年の温室効果ガスを平成 2(1990)年比で 25%削減するという排出削減目標を国連気候変動枠組条約事務局に提出した。また、同年 3 月には、平成 32(2020)年に温室効果ガスの 25%削減を実現するための対策・施策の道筋を示した中長期ロードマップ（環境大臣試案）が公表され、その後中央環境審議会地球環境部会中長期ロードマップ小委員会において、対策・施策の具体的な姿について検討し、その内容を同年 12 月に中長期ロードマップ（中間整理）としてまとめた。この中で、平成 32(2020)年の絵姿として、エネルギー供給分野においては、発電量として、平成 17(2005)年比で住宅以外の太陽光は約 85 倍、風力発</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>力発電は約 10 倍、地熱発電は約 3 倍（53 万 kW→171 万 kW）に増加させるという目標が示された。</p> <p><u>平成 27（2015）年にフランス・パリで開催された気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）において、気候変動に関する平成 32（2020）年以降の新たな国際枠組みである「パリ協定」（Paris Agreement）が採択された。我が国は、パリ協定を踏まえた今後の対策の取組方針を平成 27（2015）年 12 月 22 日に決定し（地球温暖化対策推進本部決定）、平成 28（2016）年 4 月 22 日にパリ協定に署名を行った。平成 28 年 5 月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」においては、温室効果ガス排出量を 2030 年度に 2013 年度比 26%減とすため、再生可能エネルギーの最大限の導入を大胆に実行することとしている。</u></p> <p><u>また、平成 26 年 4 月に閣議決定されたエネルギー基本計画を踏まえ、平成 27 年 7 月に策定された長期エネルギー需給見通し（経済産業省）では、平成 42（2030）年度における電源構成のうち、再生可能エネルギーが占める割合は 22～24%程度、このうち地熱発電の割合は 1.0～1.1%程度と見込まれている。</u></p> <p><u>他方、規制・制度改革に関する調査を行うため、平成 22 年 3 月 11 日に、政府の行政刷新会議に規制・制度改革に関する分科会が、また、同分科会にはグリーンイノベーションワーキンググループ等三つのワーキンググループが設置され、各種の検討が行われた結果、同分科会は同年 6 月 15 日に第一次報告書を取りまとめ、これに基づき、同年 6 月 18 日に「規制・制度改革に係る対処方針」が閣議決定された。</u></p>	<p>電は約 10 倍、地熱発電は約 3 倍（53 万 kW→171 万 kW）に増加させるという目標を示している。</p> <p>（新規）</p> <p><u>一方、規制・制度改革に関する調査を行うため、平成 22 年 3 月 11 日に、政府の行政刷新会議に規制・制度改革に関する分科会が、また、同分科会にはグリーンイノベーションワーキンググループ等三つのワーキンググループが設置され、各種の検討が行われた結果、同分科会は同年 6 月 15 日に第一次報告書を取りまとめ、これに基づき、同年 6 月 18 日に「規制・制度改革に係る対処方針」が閣議決定された。</u></p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>この閣議決定では、「再生可能エネルギーの導入促進に向けた規制の見直し（自然公園・温泉地域等における風力・地熱発電の設置許可の早期化・柔軟化等）」が規制・制度改革事項とされ、その対処方針の一つとして、地熱発電の開発のための温泉の掘削等に関し、「温泉法における掘削許可の判断基準の考え方を策定し、ガイドラインとして運用するよう通知する。<平成22年度中検討開始、結論を得次第措置>」こととされた。</p> <p>さらに、同年<u>9</u>月10日には、財源を使わない景気対策として、既定の改革の実施時期を前倒しすることを含め、需要・雇用創出効果の高い規制・制度改革を推進することを目的として、「新成長戦略実現に向けた<u>3</u>段構えの経済対策」が閣議決定された。</p> <p>この閣議決定では、同年<u>6</u>月に閣議決定された「規制・制度改革に係る対処方針について」における前述の規制改革事項が実施時期を前倒しする事項とされ、その内容として、「地熱発電を推進するため、温泉法における掘削許可の判断基準の考え方を策定し、ガイドラインとして運用するよう平成23年度中を目途に通知する。」こととされた。</p> <p>以上のような再生可能エネルギーの導入促進に向けた二つの閣議決定を受け、環境省では、温泉資源の保護を図りながら再生可能エネルギーの導入が促進されるよう、地熱発電の開発のための温泉の掘削等を対象とした温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）を平成24年3月に策定した（※）。</p> <p>なお、本ガイドラインは、ガイドライン（平成26年版）の一部を構成するものであるが、これら二つを別に整理した方が利便性が</p>	<p>この閣議決定では、「再生可能エネルギーの導入促進に向けた規制の見直し（自然公園・温泉地域等における風力・地熱発電の設置許可の早期化・柔軟化等）」が規制・制度改革事項とされ、その対処方針の一つとして、地熱発電の開発のための温泉の掘削等に関し、「温泉法における掘削許可の判断基準の考え方を策定し、ガイドラインとして運用するよう通知する。<平成22年度中検討開始、結論を得次第措置>」こととされた。</p> <p>さらに、同年<u>9</u>月10日には、財源を使わない景気対策として、既定の改革の実施時期を前倒しすることを含め、需要・雇用創出効果の高い規制・制度改革を推進することを目的として、「新成長戦略実現に向けた<u>3</u>段構えの経済対策」が閣議決定された。</p> <p>この閣議決定では、同年<u>6</u>月に閣議決定された「規制・制度改革に係る対処方針について」における前述の規制改革事項が実施時期を前倒しする事項とされ、その内容として、「地熱発電を推進するため、温泉法における掘削許可の判断基準の考え方を策定し、ガイドラインとして運用するよう平成23年度中を目途に通知する。」こととされた。</p> <p>以上のような再生可能エネルギーの導入促進に向けた二つの閣議決定を受け、環境省では、温泉資源の保護を図りながら再生可能エネルギーの導入が促進されるよう、地熱発電の開発のための温泉の掘削等を対象とした温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）を平成24年3月に策定した（※）。</p> <p>なお、本ガイドラインは、ガイドライン（平成26年版）の一部を構成するものであるが、これら二つを別に整理した方が利便性が</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>高いと考えられるため、ガイドライン（平成26年版）の分冊として取りまとめることとした。</p> <p>その後、平成25年6月14日に閣議決定された規制改革実施計画で「温泉法第3条が温泉をゆう出させる目的で土地を掘削しようとする者は許可が必要としていることを踏まえ、許可が不要な掘削について類型化する」こととされた。本閣議決定を踏まえた検討を行い平成26年9月25日に温泉資源保護に関するガイドライン（地熱発電関係）検討会において、「温泉法第3条に基づく掘削許可が不要な類型化について」（詳細は別紙1参照）の取りまとめを行い、これを踏まえた本ガイドラインの改正を行った。</p> <p><u>なお、平成24年3月に策定した本ガイドラインは、見直しの目途としている5年が経過した。また、当該ガイドライン策定以降、自治体において地熱発電に関する条例等の制定が進んできている。こうした地熱発電をめぐるこれまでの国内の動向や平成27年度に環境省が実施した地熱発電と温泉地の共生事例調査の結果を踏まえ、温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）改訂検討会における議論を経て、平成29年〇月に本ガイドラインの改訂を行った。</u></p> <p>(※) 平成23年3月の東日本大震災を契機として、また、同年8月には電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法が国会で成立する等、再生可能エネルギーの普及に関する機運は一層高まりをみせている。そのため、温泉資源の保護を図りながら再生可能エネルギーの普及を促進する観点か</p>	<p>高いと考えられるため、ガイドライン（平成26年版）の分冊として取りまとめることとした。</p> <p>その後、平成25年6月14日に閣議決定された規制改革実施計画で「温泉法第3条が温泉をゆう出させる目的で土地を掘削しようとする者は許可が必要としていることを踏まえ、許可が不要な掘削について類型化する」こととされた。本閣議決定を踏まえた検討を行い平成26年9月25日に温泉資源保護に関するガイドライン（地熱発電関係）検討会において、「温泉法第3条に基づく掘削許可が不要な類型化について」（詳細は別紙1参照）の取りまとめを行い、これを踏まえた本ガイドラインの改正を行った。</p> <p>(新規)</p> <p>(※) 平成23年3月の東日本大震災を契機として、また、同年8月には電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法が国会で成立する等、再生可能エネルギーの普及に関する機運は一層高まりをみせている。そのため、温泉資源の保護を図りながら再生可能エネルギーの普及を促進する観点から、</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>ら、温泉法における掘削許可の判断基準の考え方を示すこのガイドラインは、一層重要なものとなっている。</p> <p>2. 本ガイドラインのねらい</p> <p>本ガイドラインのねらいは、<u>温泉を将来の世代に引き継ぎ利用できるよう、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ものとして、地熱発電の開発の各段階に関して、構造試錐井の掘削や還元井の掘削等から得られるデータを温泉法第3条に基づく掘削許可の判断に活かすこと及び地熱発電の開始に当たっての生産井の掘削等に対する温泉法第3条における許可又は不許可の判断基準の考え方を示すことである。</u></p> <p>なお、本ガイドラインで用いる用語については、「<u>第二 地熱資源の一般的概念等 3. 関連用語について</u>」で解説する。</p> <p>具体的には、各段階に実施される掘削行為等から得られたデータを温泉資源への影響を判断するための資料とし、それに基づく判断の方法等を示している。</p> <p>さらに本ガイドラインでは、実際の判断に当たっては、既存の地熱発電開発に係る調査研究成果を踏まえた地熱・温泉資源に関する地熱系概念モデルの構築と、それに基づくシミュレーション等が有効である場合が考えられることから、<u>地熱発電所周辺を含む範囲を対象として数値シミュレーションを試行し、それらの結果等（詳細は別紙2参照）</u>についても記述している。</p> <p><u>温泉法第1条では、同法の目的として「この法律は、温泉を保護し、温泉の採取等に伴い発生する可燃性天然ガスによる災害を防</u></p>	<p>温泉法における掘削許可の判断基準の考え方を示すこのガイドラインは、一層重要なものとなっている。</p> <p>2. 本ガイドラインのねらい</p> <p>本ガイドラインのねらいは、<u>現在稼働している地熱発電所に相当する規模の地熱発電の開発の各段階に関して、構造試錐井の掘削や還元井の掘削等から得られるデータを温泉法第3条に基づく掘削許可の判断に活かすこと及び地熱発電の開始に当たっての生産井の掘削等に対する温泉法第3条における許可又は不許可の判断基準の考え方を示すことである。</u></p> <p>(新規)</p> <p>具体的には、各段階に実施される掘削行為等から得られたデータを温泉資源への影響を判断するための資料とし、それに基づく判断の方法等を示している。</p> <p>さらに本ガイドラインでは、実際の判断に当たっては、既存の地熱発電開発に係る調査研究成果を踏まえた地熱・温泉資源に関する地熱系概念モデルの構築と、それに基づくシミュレーション等が有効である場合が考えられることから、<u>現在稼働している地熱発電所一帯を対象として行ったシミュレーション等</u>を試行し、それらの結果等についても記述している。</p> <p>(新規)</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p><u>止し、及び温泉の利用の適正を図り、もつて公共の福祉の増進に寄与することを目的とする」と記載されている。温泉法では、その利用目的の如何に関わらず、温泉資源の保護を図りながらの持続可能な利用が求められており、そのためには関係者間で資料と考え方を共有し、現時点での知見に基づいて、進め方を協議し合意を形成することが重要である。本ガイドラインは掘削許可の判断に有益な情報及び方法等を都道府県に提示することにより、地熱開発のための掘削許可をより円滑かつ公正に進めることをねらいとしている。</u></p> <p>地熱発電の開発のための温泉<u>ゆう出目的</u>の掘削等について、今後、各都道府県において、本ガイドライン<u>及びガイドライン（平成26年版）</u>を参考に、温泉法における許可の運用に当たることを期待しているが、参考にするに当たっての留意点を次に示す。</p> <p>留意点の一つ目は、地域の温泉資源等の状況を考慮することが必要であるという点である。本ガイドラインは、地熱発電の開発のための温泉<u>ゆう出目的</u>の掘削等による温泉資源への影響を判断するために有益かつ必要な資料とそれに基づく判断の方法を記述しているが、温泉資源への影響を判断するために必要な資料は、当該掘削等を行う地域における地質の構造、泉脈の状態又は温泉の開発状況等に応じて、異なることが想定される。また、地域の温泉資源等の状況に応じて、本ガイドラインで示す資料に加えて更に資料を収集する、あるいは本ガイドラインで示す資料の一部を省略するといった対応など、個々の地域の実状に応じた取り組みを否定するものではない。</p>	<p>温泉資源の保護を図りながら<u>再生可能エネルギー</u>の導入が促進される<u>ことが求められており、そのためには関係者間で資料と考え方を共有し、現時点での知見に基づいて、進め方を協議し合意を形成することが重要である。本ガイドラインは掘削許可の判断に有益な情報及び方法等を都道府県に提示することにより、地熱開発のための掘削許可をより円滑かつ公正に進めることをねらいとしている。</u></p> <p>地熱発電の開発のための温泉の掘削等について、今後、各都道府県において、本ガイドラインを参考に、温泉法における許可の運用に当たることを期待しているが、参考にするに当たっての留意点を次に示す。</p> <p>留意点の一つ目は、地域の温泉資源等の状況を考慮することが必要であるという点である。本ガイドラインは、地熱発電の開発のための温泉の掘削等による温泉資源への影響を判断に有益かつ必要な資料とそれに基づく判断の方法を記述しているが、温泉資源への影響を判断するために必要な資料は、当該掘削等を行う地域における地質の構造、泉脈の状態又は温泉の開発状況等に応じて、異なることが想定される。また、地域の温泉資源等の状況に応じて、本ガイドラインで示す資料に加えて更に資料を収集する、あるいは本ガイドラインで示す資料の一部を省略するといった対応<u>が求められる</u>ケースが考えられる。</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>二つ目は、本ガイドラインは、現時点での知見に基づき作成したものであるという点である。環境省では、引き続き、温泉資源に関する各種調査を実施し、また、都道府県の温泉行政担当者等の意見を聴き、ガイドライン（平成26年版）とともに、少なくとも5年度ごとに総点検を実施するとともに、随時、その更新を行っていく予定である。</p> <p>本ガイドラインの取りまとめを契機に、地熱発電と温泉資源の関係について、関係者間での理解の共有が進められ、また、今後の科学的な議論が一層展開されることを期待したい。</p> <p>第二 地熱資源の一般的概念等 （省略）</p> <p>1. 地熱貯留層の構造と地熱資源の分類</p> <p>地球内部の温度は一般に深部ほど高い。特に地表面付近が高温域であれば地熱地帯と呼ばれ、火山地域に多くみられる。そこには地下にマグマ溜まりなどがある地熱貯留層の熱源になっている。</p> <p>浅部に高温域が形成される機構は、多くの場合、地熱流体に浮力¹⁾が生じることや圧力を受ける（被圧される）ことにより、地熱流体が断層・裂か構造に沿って地下深部から上昇することによっている。一方で、上昇する地熱流体の起源はそのほとんどが天水であることが分かっている。一般的な地熱貯留層の形成に当たっては、地熱流体が流動する断層・裂か構造の形成と、天水が地下深部へ浸透する下降流域の存在、地熱流体と浅部の温泉・地下水帯水層とを隔てる</p>	<p>二つ目は、本ガイドラインは、現時点での知見に基づき作成したものであるという点である。環境省では、引き続き、温泉資源に関する各種調査を実施し、また、都道府県の温泉行政担当者等の意見を<u>伺いながら</u>、ガイドライン（平成26年版）とともに、少なくとも5年度ごとに総点検を実施するとともに、随時、その更新を行っていく予定である。</p> <p>本ガイドラインの取りまとめを契機に、地熱発電と温泉資源の関係について、関係者間での理解の共有が進められ、また、今後の科学的な議論が一層展開されることを期待したい。</p> <p>第二 地熱資源の一般的概念等 （同左）</p> <p>1. 地熱貯留層の構造と地熱資源の分類</p> <p>地球内部の温度は一般に深部ほど高い。特に地熱地帯といわれるのは、地表面付近に高温域のあるところであり、全体として火山地域に多い。そこには地下にマグマ溜まり<u>やその痕跡がある地熱貯留層の熱源</u>になっている。多くの場合、高温域を形成する原因は、断層・裂かに沿って地熱流体が地下深部から上昇することによっている。</p> <p>一方で、上昇する地熱流体の起源はそのほとんどが天水であることが分かっている。一般的な地熱貯留層の形成に当たっては、地熱流体が流動する断層・裂か構造の形成と、天水が地下深部へ浸透する下降流域、地熱流体と浅部の温泉・地下水とを隔てる帽岩等の地</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>帽岩等の地質構造の存在が重要である。</p> <p>1) <u>浮力は、温度差に伴う密度差で生じる。例えば、高温の地熱流体は低温の地熱流体より軽いため、浮力を駆動力として浅部に上昇する（対流が発生する）。</u></p> <p style="text-align: center;">図1 地熱貯留層概念図（省略）</p> <p>帽岩は、<u>透水性が極めて低い</u>ため、浅部にある低温の温泉・地下水帯水層と、深部の地熱貯留層における地熱流体の循環系との境をなす。よって地熱貯留層の熱水・蒸気が地表に漏出するのを防ぎ、熱を温存する役割を担っている。帽岩には、泥岩層のように元々水を通しにくい性質を持った地層である場合と、熱水が地層と反応して水を通しにくい粘土鉱物に変質した二次的なものがある。帽岩の透水性の程度、厚さ及び範囲は、深部の地熱貯留層と浅部の温泉・地下水帯水層との水理的な関連性を示す一つの重要な要素となっている。</p> <p>温泉・地下水帯水層の多くは、未固結の砂やレキなど透水性の高い地層で構成されており、その上下の地層の状況によって、さらに2種類に分類される。一つは、表土を通過した浸透水が砂レキ層のような透水性の高いところにたまっている不圧帯水層¹⁾で、もう一つは上下を不透水層で挟まれた被圧帯水層²⁾である。</p>	<p>質構造が重要となる。</p> <p>（新規）</p> <p>（同左）</p> <p>帽岩は、浅部にある低温の温泉・地下水帯水層と、深部の地熱貯留層における地熱流体の循環系を隔てている。<u>多くの地熱流体の循環系において帽岩となっているのは、透水性が極めて低い地層である。そうした地層には、地層生成時からあるものと、熱水的作用によって水を通しにくく変質した二次的なものと考えられ、その性質、厚さ及び範囲によって、深部の地熱貯留層と浅部の温泉・地下水との水理的な関連性を示す一つの要素となっている。</u></p> <p>なお、温泉・地下水の賦存状態にも上下を不透水層によって挟まれた帯水層がある。</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>1) 「不圧」とは静水圧以上の圧力がかかっていない状態をいう。<u>不圧帯水層中の温泉・地下水は地形や下部の不透水層の形状などにしたがって流動し、地形の傾斜が変わる地点や帯水層が露出している地点などで自然湧出する。</u></p> <p>2) 「被圧」とは静水圧よりも高い圧力がかかっている状態をいう。<u>被圧帯水層中の温泉・地下水の流動は、深さと圧力分布の状況、地層の透水性などによって決まる。掘削自噴泉の多くは被圧帯水層まで掘削されている。</u></p> <p><u>不圧帯水層から湧出する自然湧出泉は、周辺の環境変化の影響を受けやすいので、温泉の保護のためには細心の注意が必要である。</u></p> <p><u>被圧帯水層に貯留されている温泉や地下水には、不透水層の荷重等により静水圧よりも高い圧力がかかる（被圧される）ので、この帯水層まで掘削した場合には大量の温泉・地下水が湧出することになる。したがって、被圧帯水層から湧出する自然湧出泉、掘削自噴泉、掘削揚湯泉では、被圧の程度によって、開発等、新たな因子による影響の受けやすさが異なることに留意する必要がある。</u></p> <p>我が国では、温泉は、古くから国民の保養、休養や地域の観光資源として大きな役割を果たし、伝統的に<u>浴用</u>として地熱エネルギーを活用してきたが、その中でも高温泉は<u>火山地帯</u>にあることが多い。<u>温泉帯水層と地熱貯留層とではその深度に違いはあるものの、一部を除けば、火山地帯の地下にあるマグマ溜まりを直接・間接的に熱源としていることはどちらも共通している。</u></p> <p>地熱資源の分類として、熱水卓越型地熱系と蒸気卓越型地熱系、高温岩体等がある。これらを簡単に説明すれば、熱水が多い熱水卓</p>	<p style="text-align: center;">（新規）</p> <p><u>帯水層は透水性の高い地層、不透水層は透水性の低い地層からなり、これらが重なっている事により帯水層中の地下水に静水圧よりも高い圧力がかかり、これを掘削した場合には大量の温泉・地下水が湧出することになる。</u></p> <p>我が国では、温泉は、古くから国民の保養、休養や地域の観光資源として大きな役割を果たし、伝統的に<u>温泉</u>として地熱エネルギーを活用してきたが、その中でも<u>古来の高温泉</u>は、<u>地熱地帯</u>にあることが多い。<u>このことから、地熱貯留層とその深度に違いがあるものの、一部を除けば、温泉は地下にあるマグマ溜まりを直接・間接的に熱源としていることは共通している。</u></p> <p>地熱資源の分類として、熱水卓越型地熱系と蒸気卓越型地熱系、高温岩体等がある。これらを簡単に説明すれば、熱水が多い熱水卓</p>

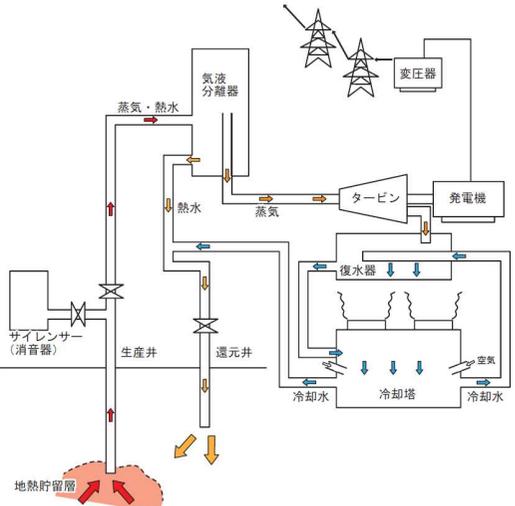
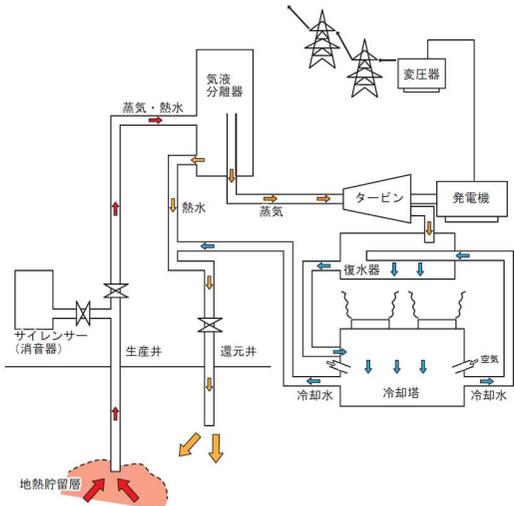
温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>越型地熱系と蒸気が多い蒸気卓越型地熱系、そして熱水、蒸気ともに少ない高温岩体である。国内では熱水卓越型地熱系がより多く存在する。なお、地熱発電で利用するのは、多くの場合、蒸気であることから、熱水卓越型よりも、不用な熱水を地下に還元する必要のない蒸気卓越型の方が地熱発電に有利と考えられるが、蒸気卓越型は供給される熱量に比較して相対的に天水の補給が<u>少ない</u>ので、持続可能な発電を行う上で注意を要する。</p> <p>2. 地熱発電の仕組み</p> <p>一般的な地熱発電の仕組みは、概ね図 2 及び図 3 に示したとおりである。</p> <p>図 2 で示すフラッシュ発電とは、<u>地上に取り出した地熱流体のうち、発電に用いるのは蒸気であるため、地熱流体から蒸気と熱水を分離し、蒸気のみをタービンに送り発電に用いる。</u></p> <p>図 3 で示すバイナリー発電とは、<u>一般的に熱水だけが湧出して蒸気が湧出しない温泉井戸、あるいは弱い勢いの蒸気のみが湧出する温泉井戸の様にフラッシュ発電ができない場合に用いられる発電方式であるとともに、フラッシュ発電に使われない熱水部分などを用いて発電する方式である。電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（以下「FIT 法」という。）が平成 24 年度に制定されて以降、多くの地域で、実施されている発電方式となっている。</u></p> <p>熱水は、ひ素等の有害成分を多く含有している場合があり、温度</p>	<p>越型地熱系と蒸気が多い蒸気卓越型地熱系、そして熱水、蒸気ともに少ない高温岩体である。国内では熱水卓越型地熱系がより多く存在する。なお、地熱発電で利用するのは、多くの場合、蒸気であることから、熱水卓越型よりも、不用な熱水を地下に還元する必要のない蒸気卓越型の方が地熱発電に有利と考えられるが、蒸気卓越型は供給される熱量に比較して相対的に天水の補給が<u>少なく</u>、持続可能な発電を行う上で注意を要する。</p> <p>2. 地熱発電の仕組み</p> <p>一般的な地熱発電の仕組みは、概ね図 2 に示したとおりである。</p> <p>地上に取り出した地熱流体のうち、発電に用いるのは蒸気であるため、地熱流体から蒸気と熱水を分離し、蒸気のみをタービンに送り発電に用いる。</p> <p>（新規）</p> <p>熱水は、ひ素等の有害成分を多く含有している場合があり、温度</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>も高いので、そのまま河川等に放流すると環境汚染を引き起こすことが懸念されるため、地下還元が行われる。この地下還元は、当初の主たる目的は環境汚染防止にあったが、<u>地下還元することにより地熱貯留層の圧力維持や流体涵養にも寄与することが明らかとなっており、その意義も大きい。</u></p> <p>還元熱水は地熱貯留層の温度低下を招かないように、一般には地熱流体の採取域から離れた場所に還元されるが、その一部は、<u>地熱貯留層に戻り、地熱流体の循環系に組み込まれることになる。</u></p>  <p>図2 フラッシュ発電の仕組み</p>	<p>も高いので、そのまま河川等に放流すると環境汚染を引き起こすことが懸念されるため、地下還元が行われる。この地下還元は、当初の主たる目的は環境汚染防止にあったが、<u>地下還元することにより地熱貯留層の圧力維持や流体涵養にも寄与することが明らかとなっており、その意義も大きい。</u></p> <p>還元熱水は地熱貯留層の温度低下を招かないように、一般には地熱流体の採取域から離れた場所に還元されるが、その一部は、<u>地熱貯留層に戻り地熱流体の循環系に組み込まれることになる。</u></p>  <p>図2 地熱発電の仕組み</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<div data-bbox="358 255 873 750" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="392 774 851 821" data-label="Caption"> <p>図3 バイナリー発電の仕組み</p> </div> <div data-bbox="145 869 470 917" data-label="Section-Header"> <p>3. 関連用語について</p> </div> <div data-bbox="235 917 336 965" data-label="Text"> <p>(省略)</p> </div> <div data-bbox="179 1013 761 1061" data-label="Text"> <p>○温泉帯水層 (おんせんたいすいそう)</p> </div> <div data-bbox="235 1061 336 1109" data-label="Text"> <p>(省略)</p> </div> <div data-bbox="179 1157 436 1204" data-label="Text"> <p>○噴気 (ふんき)</p> </div> <div data-bbox="235 1204 336 1252" data-label="Text"> <p>(省略)</p> </div> <div data-bbox="179 1300 660 1348" data-label="Text"> <p>○地熱流体 (ちねつりゅうたい)</p> </div> <div data-bbox="235 1348 336 1396" data-label="Text"> <p>(省略)</p> </div>	<div data-bbox="1142 486 1254 534" data-label="Text"> <p>(新規)</p> </div> <div data-bbox="1153 869 1478 917" data-label="Section-Header"> <p>3. 関連用語について</p> </div> <div data-bbox="1254 917 1366 965" data-label="Text"> <p>(同左)</p> </div> <div data-bbox="1187 1013 1780 1061" data-label="Text"> <p>○温泉帯水層 (おんせんたいすいそう)</p> </div> <div data-bbox="1254 1061 1366 1109" data-label="Text"> <p>(同左)</p> </div> <div data-bbox="1187 1157 1444 1204" data-label="Text"> <p>○噴気 (ふんき)</p> </div> <div data-bbox="1254 1204 1366 1252" data-label="Text"> <p>(同左)</p> </div> <div data-bbox="1187 1300 1668 1348" data-label="Text"> <p>○地熱流体 (ちねつりゅうたい)</p> </div> <div data-bbox="1254 1348 1366 1396" data-label="Text"> <p>(同左)</p> </div>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>○地熱貯留層（ちねつちよりゅうそう） （省略）</p> <p>○帽岩（ぼうがん） （省略）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不透水層（ふとうすいそう） 地層を構成する粒子間の間隙が小さく透水性の低い地層。粘土層やシルト層を主体とする難透水層と岩盤を主体とし<u>水をほとんど通さない非透水層</u>を含む。 <p>○地熱井（ちねつせい） （省略）</p> <p>○注水試験（ちゅうすいしけん） （省略）</p> <p>○噴出試験（ふんしゅつしけん） （省略）</p> <p>○トレーサー試験（とれーさーしけん） （省略）</p> <p>○地熱系概念モデル（ちねつけいがいねんもでる） （省略）</p>	<p>○地熱貯留層（ちねつちよりゅうそう） （同左）</p> <p>○帽岩（ぼうがん） （同左）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不透水層（ふとうすいそう） 地層を構成する粒子間の間隙が小さく透水性の低い地層。粘土層やシルト層を主体とする難透水層と岩盤を主体とする<u>非透水層</u>を含む。 <p>○地熱井（ちねつせい） （同左）</p> <p>○注水試験（ちゅうすいしけん） （同左）</p> <p>○噴出試験（ふんしゅつしけん） （同左）</p> <p>○トレーサー試験（とれーさーしけん） （同左）</p> <p>○地熱系概念モデル（ちねつけいがいねんもでる） （同左）</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>○数値シミュレーションモデル（すうちしみゆれーしょんも でる） （省略）</p> <p>○バイナリー発電（ばいなりーはつでん） <u>温泉水と水より低い沸点をもつ媒体（二次媒体と呼ぶ）との 間で熱交換器（蒸発器）により熱交換を行って、二次媒体を沸騰 させて作った蒸気でタービンを回転させて発電する発電方式。</u></p> <p>○FIT（Feed-In Tariff, 固定価格買取制度）（ふいっと） <u>平成 24 年 7 月に電気事業者による再生可能エネルギー電気の 調達に関する特別措置法（平成 23 年法律第 108 号）に基づ いて創設された制度であり、再生可能エネルギー源（太陽光、 風力、水力、地熱、バイオマス）を用いて発電された電気を、 国が定める固定価格で一定の期間電気事業者に調達を義務づ けるもの。</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>4. 我が国の地熱資源の状況</p> </div> <p>地熱発電に用いる地熱資源（地熱エネルギー）は、以下の特徴を 有する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 温室効果ガスの排出が少なく、地球温暖化防止に有効である こと。 ② 再生可能な自然エネルギーであること。 	<p>○数値シミュレーションモデル（すうちしみゆれーしょんも でる） （同左）</p> <p>（新規）</p> <p>（新規）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>4. 我が国の地熱資源の状況</p> </div> <p>地熱発電に用いる地熱資源（地熱エネルギー）は、以下の特徴を 有する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 温室効果ガスの排出が少なく、地球温暖化防止に有効である こと。 ② 再生可能な自然エネルギーであること。

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行																																																									
<p>③ 火山国である我が国にあっては、数少ない国産のエネルギー源のひとつであること。</p> <p>④ 我が国の地熱資源量は世界的にみて豊富であること（表 1-1、表 1-2）。</p>	<p>③ 火山国である我が国にあっては、数少ない国産のエネルギー源のひとつであること。</p> <p>④ 我が国の地熱資源量は世界的にみて豊富であること（表 1）。</p>																																																									
<p>表 1-1 各国の地熱資源量</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>国名</th> <th>活火山数（個）</th> <th>地熱資源量（万 kW）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>米国</td> <td>173</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>インドネシア</td> <td>139</td> <td>2,779</td> </tr> <tr> <td>日本</td> <td>128</td> <td>2,347</td> </tr> <tr> <td>ケニア</td> <td>22</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>フィリピン</td> <td>50</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>メキシコ</td> <td>42</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>アイスランド</td> <td>32</td> <td>580</td> </tr> <tr> <td>ニュージーランド</td> <td>29</td> <td>365</td> </tr> <tr> <td>イタリア</td> <td>16</td> <td>327</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">資源エネルギー庁（2016）エネルギー白書 2016 より引用 活火山数は Global Volcanism Program (http://volcano.si.edu/) (2017. 1. 31 現在) より作成</p>	国名	活火山数（個）	地熱資源量（万 kW）	米国	173	3,000	インドネシア	139	2,779	日本	128	2,347	ケニア	22	700	フィリピン	50	600	メキシコ	42	600	アイスランド	32	580	ニュージーランド	29	365	イタリア	16	327	<p>表 1-1 各国の地熱資源量</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>国名</th> <th>活火山数（個）</th> <th>地熱資源量（万 kW）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アメリカ合衆国</td> <td>160</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>インドネシア</td> <td>146</td> <td>2779</td> </tr> <tr> <td>日本</td> <td>119</td> <td>2347</td> </tr> <tr> <td>フィリピン</td> <td>47</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>メキシコ</td> <td>39</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>アイスランド</td> <td>33</td> <td>580</td> </tr> <tr> <td>ニュージーランド</td> <td>20</td> <td>365</td> </tr> <tr> <td>イタリア</td> <td>13</td> <td>327</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">村岡（2009）世界の地熱資源より引用</p>	国名	活火山数（個）	地熱資源量（万 kW）	アメリカ合衆国	160	3000	インドネシア	146	2779	日本	119	2347	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
国名	活火山数（個）	地熱資源量（万 kW）																																																								
米国	173	3,000																																																								
インドネシア	139	2,779																																																								
日本	128	2,347																																																								
ケニア	22	700																																																								
フィリピン	50	600																																																								
メキシコ	42	600																																																								
アイスランド	32	580																																																								
ニュージーランド	29	365																																																								
イタリア	16	327																																																								
国名	活火山数（個）	地熱資源量（万 kW）																																																								
アメリカ合衆国	160	3000																																																								
インドネシア	146	2779																																																								
日本	119	2347																																																								
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																																																								
<p>表 1-2 各国の発電施設に対する地熱発電設備の割合（2015 年）</p>	<p>表 1-2 各国の発電施設に対する地熱発電設備の割合</p>																																																									

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案				現行			
国名	総発電設備容量 (A) (MW)	地熱発電設備容量 (B) (MW)	地熱発電の割合 (B)/(A) (%)	国名	総発電設備容量 (A) (MW)	地熱発電設備容量 (B) (MW)	地熱発電の割合 (B)/(A) (%)
米国	1, <u>172, 191</u>	3, <u>450</u>	0.3	アメリカ合衆国	1, 119, 673	3093	0.3
フィリピン	17, <u>351</u>	1, <u>870</u>	10.8	フィリピン	15, <u>706</u>	1904	12.1
インドネシア	51, <u>351</u>	1, <u>340</u>	2.6	インドネシア	30, <u>808</u>	1197	3.9
メキシコ	62, <u>136</u>	1, <u>017</u>	1.6	メキシコ	57, <u>231</u>	958	1.7
ニュージーランド	9, <u>494</u>	1, <u>005</u>	10.6	イタリア	101, <u>447</u>	843	0.8
イタリア	121, <u>762</u>	916	0.8	ニュージーランド	9, <u>376</u>	628	6.7
アイスランド	2, <u>656</u>	665	25.0	アイスランド	2, <u>570</u>	575	22.4
ケニア	1, <u>874</u>	594	31.7	日本	281, <u>099</u>	537	0.2
日本	294, <u>563</u>	519	0.2				

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

環境省による「平成 26 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書（平成 27 年 7 月）」によると、温度別地熱資源量（理論的に算出することができるエネルギー資源量であり、現在の技術水準では利用することが困難なものを除き、種々の制約要因（法規制、土地利用、居住地からの距離等）を考慮しないもの）と導入ポテンシャル（エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因による設置の可否を考慮したエネルギー資源量）、及び過年度における推計結果は表 2 のとおりである。

なお、この中で 53～120℃の温度区分における地熱資源開発にはいわゆる温泉を活用するものも含まれており、温泉の熱エネルギーを内包した数値となっている。

火力原子力発電技術協会（2011）地熱発電の現状と動向より引用より

平成 22 年度環境省委託業務である「平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書（平成 23 年 3 月）」によると、国立・国定公園等の外縁部から 1.5km までの範囲（コントロール掘削による偏距の大きさ）を開発可能とした場合の温度別熱水資源の賦存量（理論的に算出することができるエネルギー資源量であり、現在の技術水準では利用することが困難なものを除き、種々の制約要因（法規制、土地利用、居住地からの距離等）を考慮しないもの）と導入ポテンシャル（エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因による設置の可否を考慮したエネルギー資源量）、開発可能割合（賦存量に対する導入ポテンシャルの割合）は表 2 のようにまとめられている。

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案										現行																																																																																																																					
<p>表2 温度区別の導入ポテンシャル（全国）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発電方式</th> <th rowspan="2">対象温度区分</th> <th colspan="2">地熱資源量(万kW)</th> <th colspan="6">導入ポテンシャル(万kW)</th> </tr> <tr> <th>(参考)</th> <th>*1</th> <th>基本</th> <th>(参考)</th> <th>条件1</th> <th>(参考)</th> <th>条件2</th> <th>(参考)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">蒸気フラッシュ</td> <td>150℃以上</td> <td>2,219</td> <td>2,357</td> <td>785</td> <td>233</td> <td>1,267</td> <td>534</td> <td>1,407</td> <td>848</td> </tr> <tr> <td>180℃以上</td> <td>1,314</td> <td>—</td> <td>446</td> <td>—</td> <td>787</td> <td>—</td> <td>887</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>200℃以上</td> <td>933</td> <td>—</td> <td>313</td> <td>—</td> <td>574</td> <td>—</td> <td>648</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">バイナリー(ランキンサイクル想定)</td> <td>120～150℃</td> <td>120</td> <td>108</td> <td>49</td> <td>33</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>68</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>120～180℃</td> <td>239</td> <td>—</td> <td>93</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>136</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">バイナリー(カーナサイクル想定)</td> <td>53～120℃</td> <td>199</td> <td>849</td> <td>171</td> <td>751</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>80～120℃</td> <td>143</td> <td>—</td> <td>121</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合計</td> <td>5,167</td> <td>3,314</td> <td>1,978</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>※導入ポテンシャルの推計条件(開発不可条件) ・基本 国立・国定公園:不可、傾斜掘削:不可 ・条件1 国立・国定公園:不可(ただし区域外縁部から1.5km以上離れた内側地域)、傾斜掘削:可 ・条件2 国立・国定公園:第2種特別地域・第3種特別地域は可、傾斜掘削:不可 ※(参考):過年度調査における推計結果 *1 環境省「平成22年度再生可能エネルギーの導入ポテンシャル調査」における推計結果 *2 環境省「平成24年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備」における推計結果 ※-:推計していない。</p> <p>環境省（2014）平成26年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書より作成</p> <p>一方、<u>一般社団法人火力原子力発電技術協会</u>の「<u>地熱発電の現状と動向（2015年版）</u>」によると、我が国における地熱発電の<u>発電端出力¹⁾</u>と発電電力量の推移は図4のようになっている。現状の<u>発電端出力は51.4万kW</u>であるので、上記の導入ポテンシャル（<u>1,978万kW</u>）に対して<u>3%程度</u>、賦存量（<u>5,167万kW</u>）に対して<u>1%程度</u>の利用に<u>留まっている</u>。地熱発電の特徴は、発電所の稼働率や利用率が高く、他の自然エネルギー（風力、太陽光）に比較して安定した発電が期待出来ることである。また、我が国における地熱発電の発</p>										発電方式	対象温度区分	地熱資源量(万kW)		導入ポテンシャル(万kW)						(参考)	*1	基本	(参考)	条件1	(参考)	条件2	(参考)	蒸気フラッシュ	150℃以上	2,219	2,357	785	233	1,267	534	1,407	848	180℃以上	1,314	—	446	—	787	—	887	—	200℃以上	933	—	313	—	574	—	648	—	バイナリー(ランキンサイクル想定)	120～150℃	120	108	49	33	—	—	68	—	120～180℃	239	—	93	—	—	—	136	—	バイナリー(カーナサイクル想定)	53～120℃	199	849	171	751	—	—	—	—	80～120℃	143	—	121	—	—	—	—	—	合計		5,167	3,314	1,978	—	—	—	—	—	<p>表2 温度区別の導入ポテンシャル（全国）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>温度区分</th> <th>賦存量(万kW) A</th> <th>導入ポテンシャル(万kW) B</th> <th>割合(%) B/A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>150℃以上</td> <td>2357</td> <td>636</td> <td>27.0</td> </tr> <tr> <td>120～150℃</td> <td>108</td> <td>33</td> <td>30.6</td> </tr> <tr> <td>53～120℃</td> <td>849</td> <td>751</td> <td>88.5</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>3314</td> <td>1420</td> <td>41.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>環境省（2011）平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書より作成</p> <p>なお、この中で53～120℃の温度区分における地熱資源開発にはいわゆる温泉を活用するものも含まれており、温泉の熱エネルギーを内包した数値となっている。</p> <p>一方、<u>社団法人火力原子力発電技術協会</u>の「<u>地熱発電の現状と動向（2009年版）</u>」によると、我が国における地熱発電の<u>認可出力</u>、発電電力量の推移は図3のようになっており、平成11年の八丈島の<u>地熱発電所立地以来、新規の立地はない</u>。現状の認可出力は<u>53.5万kW</u>であるので、上記の導入ポテンシャル（<u>636万kW</u>）に対して<u>1割未満</u>、賦存量に対して<u>2%程度</u>の利用に<u>止まっている</u>。地熱発電の特徴は、発電所の稼働率や利用率は高く、他の自然エネルギー（風力、太陽光）に比較して安定した発電が期待出来ることである。ま</p>				温度区分	賦存量(万kW) A	導入ポテンシャル(万kW) B	割合(%) B/A	150℃以上	2357	636	27.0	120～150℃	108	33	30.6	53～120℃	849	751	88.5	計	3314	1420	41.8
発電方式	対象温度区分	地熱資源量(万kW)		導入ポテンシャル(万kW)																																																																																																																											
		(参考)	*1	基本	(参考)	条件1	(参考)	条件2	(参考)																																																																																																																						
蒸気フラッシュ	150℃以上	2,219	2,357	785	233	1,267	534	1,407	848																																																																																																																						
	180℃以上	1,314	—	446	—	787	—	887	—																																																																																																																						
	200℃以上	933	—	313	—	574	—	648	—																																																																																																																						
バイナリー(ランキンサイクル想定)	120～150℃	120	108	49	33	—	—	68	—																																																																																																																						
	120～180℃	239	—	93	—	—	—	136	—																																																																																																																						
バイナリー(カーナサイクル想定)	53～120℃	199	849	171	751	—	—	—	—																																																																																																																						
	80～120℃	143	—	121	—	—	—	—	—																																																																																																																						
合計		5,167	3,314	1,978	—	—	—	—	—																																																																																																																						
温度区分	賦存量(万kW) A	導入ポテンシャル(万kW) B	割合(%) B/A																																																																																																																												
150℃以上	2357	636	27.0																																																																																																																												
120～150℃	108	33	30.6																																																																																																																												
53～120℃	849	751	88.5																																																																																																																												
計	3314	1420	41.8																																																																																																																												

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案

電所最大出力構成比は、図 5に示したとおり、全発電所最大出力の0.2%となっている。

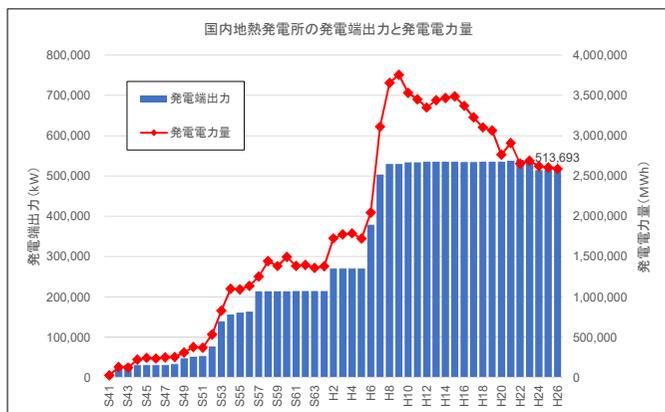


図 4 国内地熱発電所の発電端と発電電力量の推移

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

現行

た、我が国における地熱発電の発電設備構成比は、図 4に示したとおり、全発電施設の0.2%となっている。

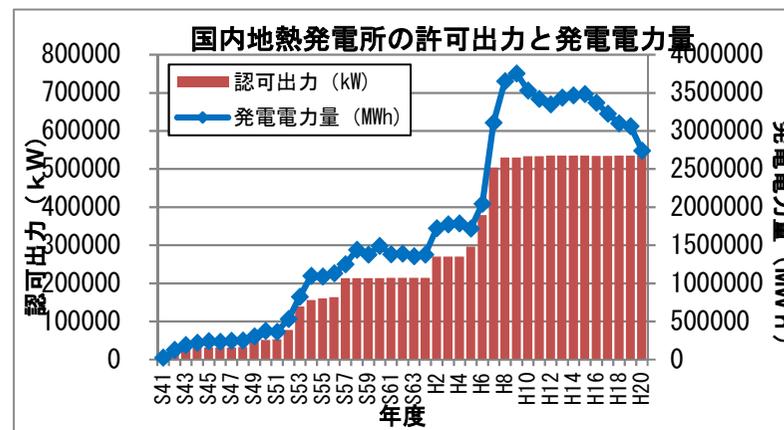


図 3 国内地熱発電所許可出力の推移

火力原子力発電技術協会（2009）地熱発電の現状と動向より引用

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行																														
<p style="text-align: center;">電気事業者の発電所最大出力(平成28年10月)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>水力</td><td>4,949 万kW</td></tr> <tr><td>石炭火力</td><td>4,573 万kW</td></tr> <tr><td>LNG火力</td><td>8,028 万kW</td></tr> <tr><td>石油等火力</td><td>4,809 万kW</td></tr> <tr><td>地熱</td><td>51 万kW</td></tr> <tr><td>その他新エネルギー</td><td>659 万kW</td></tr> <tr><td>原子力</td><td>4,148 万kW</td></tr> <tr><td>その他</td><td>6 万kW</td></tr> <tr><td>合計</td><td>27,223 万kW</td></tr> </table>	水力	4,949 万kW	石炭火力	4,573 万kW	LNG火力	8,028 万kW	石油等火力	4,809 万kW	地熱	51 万kW	その他新エネルギー	659 万kW	原子力	4,148 万kW	その他	6 万kW	合計	27,223 万kW	<p style="text-align: center;">発電設備構成</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>水力</td><td>4638万kW</td></tr> <tr><td>石炭火力</td><td>3795万kW</td></tr> <tr><td>LNG火力</td><td>6161万kW</td></tr> <tr><td>石油等火力</td><td>4617万kW</td></tr> <tr><td>地熱</td><td>53万kW</td></tr> <tr><td>原子力</td><td>4885万kW</td></tr> </table>	水力	4638万kW	石炭火力	3795万kW	LNG火力	6161万kW	石油等火力	4617万kW	地熱	53万kW	原子力	4885万kW
水力	4,949 万kW																														
石炭火力	4,573 万kW																														
LNG火力	8,028 万kW																														
石油等火力	4,809 万kW																														
地熱	51 万kW																														
その他新エネルギー	659 万kW																														
原子力	4,148 万kW																														
その他	6 万kW																														
合計	27,223 万kW																														
水力	4638万kW																														
石炭火力	3795万kW																														
LNG火力	6161万kW																														
石油等火力	4617万kW																														
地熱	53万kW																														
原子力	4885万kW																														
<p>図5 電気事業者の発電所最大出力構成比（平成28年10月） <small>資源エネルギー庁（2016）電気事業者の発電所数、出力（平成28年10月）より作成</small></p>	<p>図4 発電設備構成（平成21年度末推定実績） <small>自家発電設備は除き、水力発電は一般水力発電と揚水水力発電を合計している。 資源エネルギー庁（2010）平成22年度電力供給計画の概要より引用</small></p>																														
<p>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</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掘削許可に係る判断基準の考え方 (省略) 2. 地熱開発のための調査について (省略) 3. 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 (省略) 	<p>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</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掘削許可に係る判断基準の考え方 (同左) 2. 地熱開発のための調査について (同左) 3. 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 (同左) 																														

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案

現行

表3 地熱調査の一般段階と掘削内容の関係(例)

	I. 広域調査段階	II. 概査段階	III. 精査段階	IV. 発電所建設段階	V. 発電所運転開始後段階
主な掘削調査	構造試験井の掘削	観測井の掘削 構造試験井の掘削	試験井の掘削 観測井の掘削 構造試験井の掘削	生産井の掘削 試験井の掘削 還元井の掘削 観測井の掘削 構造試験井の掘削	生産井の掘削 試験井の掘削 還元井の掘削 観測井の掘削 構造試験井の掘削
掘削で取得し得る情報	地質（断層含む）、地下温度・圧力等。	地質（断層含む）、地下温度・圧力、透水性等。	地質（断層含む）、地下温度・圧力、透水性、地熱流体性状等。	地質（断層含む）、地下温度・圧力、透水性、地熱流体性状等。	地質（断層含む）、地下温度・圧力、透水性、地熱流体性状等。
地熱資源調査内容とそれにより得られる情報	<p><調査内容> 地熱地帯の広域調査から、概査対象地域を選定する。</p> <p>○資料調査 ・地質、地熱、温泉に関する資料。</p> <p>○空中物理探査 ・<u>広域的な地質構造</u> ・<u>高温熱水が存在する地熱貯留層上部の相違の把握</u></p> <p>○ヒートホール調査 ・<u>地下の温度構造等に関する情報</u></p> <p>○地表面調査 ・地質・変質帯調査結果</p> <p>○物理探査 ・重力探査、電磁探査、電気探査、弾性波探査結果等。</p> <p>○地化学探査 ・水質、ガス、地温探査等の結果。 ・温泉の水質や起源に関する情報。</p> <p>○モニタリング調査 ・周辺温泉・噴気の状態調査結果等。</p>	<p><調査内容> 地下温度や地質の詳細情報。</p> <p>○地表面調査 ・地質・変質帯調査結果</p> <p>○物理探査 ・重力探査、電磁探査、電気探査、弾性波探査等の結果</p> <p>○モニタリング調査 ・周辺温泉・噴気の状態調査結果等。</p> <p>⇒地熱構造モデルが構築される。</p>	<p><調査内容> 試験井掘削により、深部地熱流体に関する情報が得られ、地熱流体流動予測、および地熱資源量の予測が行われる。</p> <p>○噴出試験 ・圧力干渉試験結果 ・トレーサー試験結果</p> <p>○精密地表面調査 ・地質・変質帯調査結果</p> <p>○高密度物理探査 ・重力探査、電磁探査、電気探査、弾性波探査の結果等。</p> <p>○モニタリング調査 ・地熱貯留層の情報 ・温泉・噴気の状態調査結果等。</p> <p>⇒試験井掘削により多くの深部地下情報が得られ、地熱流動流体モデルが構築される。</p>	<p><調査内容> 地熱貯留層解析、地熱貯留層の資源量評価、モニタリングによる資源動向の推定・影響調査が行われる。</p> <p>○噴出試験 ・一斉噴出試験結果 ・圧力干渉試験結果 ・トレーサー試験結果</p> <p>○モニタリング調査 ・地熱貯留層の情報 ・温泉・噴気の状態調査結果等。</p> <p>⇒地熱系概念モデル（地熱構造モデルや地熱流体流動モデル）が更新される。地熱資源評価のための数値シミュレーションモデルにより想定した発電事業に対する将来予測が行われる。</p>	<p><調査内容> ヒストリーマッチングによるモデルの更新が行われ、地熱貯留層資源量が再検証される。モニタリングによる影響評価が行われる。</p> <p>○噴出試験 ・地熱貯留層の規模や能力情報 ・周辺温泉や噴気、地下水等への環境影響についての情報</p> <p>・圧力干渉試験結果 ・トレーサー試験結果</p> <p>○モニタリング調査 ・地熱貯留層の情報 ・温泉・噴気の状態調査結果等。</p> <p>○生産・還元履歴 ・生産量や還元量の状況調査結果</p> <p>⇒建設時の予測と実際の発電所運転によるモニタリング結果との比較を行い、修正した数値シミュレーションモデル¹⁾による将来予測の更新が行われる。</p>
温泉影響検討資料として利用できるもの	<ul style="list-style-type: none"> 温泉の位置関係 温泉の掘削深度、採取深度 温泉の湧出形態・湧出状況 温泉の水質、起源について 地質、地質構造 温泉の検層記録等 	<ul style="list-style-type: none"> 観測井、温泉モニタリング結果 各種物理探査結果等による地質構造の推定 温泉帯水層と地熱貯留層の関係をとりまとめた地熱構造モデル等 	<ul style="list-style-type: none"> 噴出試験期間中の温泉影響モニタリングデータ 地熱系概念モデル（地熱構造モデルや地熱流体流動モデル）等 	<ul style="list-style-type: none"> 噴出試験期間温泉モニタリングデータ 予測結果と各種モニタリング結果の比較 更新された地熱系概念モデル（地熱構造モデルや地熱流体流動モデル）等 地熱資源の将来予測 	<ul style="list-style-type: none"> 発電所稼働後の温泉モニタリングデータ 予測結果と各種モニタリング結果の比較 更新された地熱系概念モデル（地熱構造モデルや地熱流体流動モデル）や数値シミュレーションモデル¹⁾による評価等

- 1) 地熱調査で行われる数値シミュレーションについては、離れた地域にある温泉は対象外となり、十分に取り込まれていない場合があるので留意する必要がある。また、数値シミュレーションモデルは、現時点では地熱資源量評価を目的とした手法で作成される¹⁾ので、必ずしもそのまま利用できるわけではないが、将来的に同様な技術による温泉影響評価のための手法が構築される事で、温泉変動予測に利用する事が期待される。
- 2) 表中に示された空中物理探査等といった調査により得られる情報は、地熱資源の有様性を評価することを主たる目的として取得される情報であり、必要に応じて温泉源への影響の検討資料等として利用することも考えられる。
- 3) 表中に示された地熱調査の各段階で取得される情報は、必ずしもすべての調査で得られるものではないことに留意する必要がある。

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>表4 温泉の成因と深部地熱流体の関係（省略）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>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</p> <p>地熱開発を目的として実施された各段階の調査結果から掘削許可の判断に有益な情報が得られる。それらの情報を基に温泉と地熱貯留層、両者の地質構造・地熱流体流動上の関係を論じ、温泉掘削許可の判断を行うこととなる。判断に当たっては申請に係る地熱井と温泉帯水層のつながりが、温泉帯水層への影響を左右する大きな因子であることからその影響の程度を当該地熱井と温泉帯水層の関係を示すモデルによって、もしくは当該地熱井と温泉帯水層に関するデータを収集し、それを基に検討する。これらのモデルやデータは、地熱開発のステージが進むにつれて、より精度の高いモデルやデータが得られる可能性が高くなることから、都道府県は申請者が調査した最新の資料を基に審査する必要がある。</p> <p>発電所運転開始以降には、地熱貯留層と温泉帯水層の関係を含むシミュレーション結果が得られる可能性もあることから、その場合は、申請に係る地熱井と温泉帯水層のつながりの検討に資することができることに留意する。なお、地熱開発における各段階で得られる情報は大きく異なるため、表5-1～表5-5まで5段階に分けて例として記載した。<u>本表に記載された調査等は例であり、状況に応じて判断する必要がある。</u>なお、温泉資源への影響を把握する方法についても各段階に示しているが、モデルやデータの入手可能性は様々であるため、地熱井掘削による温泉資源への影響を把握するための考え方を図6に参考として示す。さらに、各段階においては複</p> </div>	<p>表4 温泉の成因と深部地熱流体の関係（同左）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>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</p> <p>地熱開発を目的として実施された各段階の調査結果から掘削許可の判断に有益な情報が得られる。それらの情報を基に温泉と地熱貯留層、両者の地質構造・地熱流体流動上の関係を論じ、温泉掘削許可の判断を行うこととなる。判断に当たっては申請に係る地熱井と温泉帯水層のつながりが、温泉帯水層への影響を左右する大きな因子であることからその影響の程度を当該地熱井と温泉帯水層の関係を示すモデルによって、もしくは当該地熱井と温泉帯水層に関するデータを収集し、それを基に検討する。これらのモデルやデータは、地熱開発のステージが進むにつれて、より精度の高いモデルやデータが得られる可能性が高くなることから、都道府県は申請者が調査した最新の資料を基に審査する必要がある。</p> <p>発電所運転開始以降には、地熱貯留層と温泉帯水層の関係を含むシミュレーション結果が得られる可能性もあることから、その場合は、申請に係る地熱井と温泉帯水層のつながりの検討に資することができることに留意する。なお、地熱開発における各段階で得られる情報は大きく異なるため、表5-1～表5-5まで5段階に分けて記載した。なお、温泉資源への影響を把握する方法についても各段階に示しているが、モデルやデータの入手可能性は様々であるため、地熱井掘削による温泉資源への影響を把握するための考え方を図5に参考として示す。さらに、各段階においては複数の坑井掘削が行われると考えられ、開発段階内の最初の掘削とその後の掘削と</p> </div>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>数の坑井掘削が行われると考えられ、開発段階内の最初の掘削とその後の掘削とでは、得られる情報量に大きな差があることに注意が必要である。また、下記の温泉・地熱徴候には噴気帯等も含まれている。</p> <p style="text-align: center;">4-1. 4-2. 4-3. 4-4. 4-5. (省略)</p> <p>第四 関係者に求められる取り組み等</p> <p>本ガイドラインは、地熱開発のための温泉の掘削等について、今後、都道府県が本ガイドラインを参考に温泉法における許可制度の運用に当たることを期待しているが、温泉資源の保護と地熱開発の共存は都道府県による温泉法の運用のみで実現されるものではなく、<u>温泉法の運用以外の場でも当事者である温泉事業者及び地熱発電事業者等の関係者による各種の取り組みが不可欠である。</u></p> <p>実際にはどのような取り組みが有効であるかについては、温泉地の状況や地熱開発の状況等により異なってくることが予想されるが、ここでは一般的に有効と考えられる各種の取り組みについて記載することにより、関係者間の参考となることを期待する。</p> <p>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</p> <p>地熱開発による温泉への影響を判断するには、温泉や噴気のモニタリングデータのみならず、地熱貯留層の動態、観測井等から得られる温泉・地下水位、河川水位、降水量等に関するモニタリングデ</p>	<p>では、得られる情報量に大きな差があることに注意が必要である。また、下記の温泉・地熱徴候には噴気帯等も含まれている。</p> <p style="text-align: center;">4-1. 4-2. 4-3. 4-4. 4-5. (同左)</p> <p>第四 関係者に求められる取り組み等</p> <p>本ガイドラインは、地熱開発のための温泉の掘削等について、今後、都道府県が本ガイドラインを参考に温泉法における許可制度の運用に当たることを期待しているが、温泉資源の保護と地熱開発の共存は都道府県による温泉法の運用のみで実現されるものではなく、当事者である温泉事業者及び地熱発電事業者等の関係者による各種の取り組みが不可欠である。</p> <p>実際にはどのような取り組みが有効であるかについては、温泉地の状況や地熱開発の状況等により異なってくることが予想されるが、ここでは一般的に有効と考えられる各種の取り組みについて記載することにより、関係者間の参考となることを期待する。</p> <p>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</p> <p>地熱開発による温泉への影響を判断するには、温泉や噴気のモニタリングデータのみならず、地熱貯留層の動態、観測井等から得られる温泉・地下水位、河川水位、降水量等に関するモニタリングデ</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>一タ、周辺での土木工事による地形改変状況等、様々な情報を総合して判断する必要がある。</p> <p><u>なお、温泉のモニタリングについては、井戸自体の健康診断といった意味を持つため、当該温泉源を利用する者が中心となって調査を行うことが原則であるものの、状況に応じて判断すべきである。</u></p> <p>また、これらのモニタリングデータは、事後の予測を行うためのモデルや数値シミュレーション構築の基礎データとしても活用される。地熱貯留層や温泉、双方の周辺域におけるモニタリングは、地熱貯留層からの圧力伝播の有無や範囲の拡大を早期に発見し、温泉や噴気に影響が及ぶ可能性について判断する上で重要なデータとなりうる。さらにモニタリング結果より温泉に影響が確認された場合や影響が及ぶ可能性が高い場合には、その原因を究明するとともに、地熱発電のための生産量や還元量を減量することや掘削位置を変更するなどの対策が考えられる。</p> <p>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（平成 26 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）があげられる。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り、温泉においても水位（自噴の場合は孔口圧力）が最も重要な監視項目となる。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。</p> <p><u>平成 28 年度に環境省が実施した温泉事業者及び発電事業者を対象とするアンケート調査結果では、地熱開発におけるモニタリング</u></p>	<p>一タ、周辺での土木工事による地形改変状況等、様々な情報を総合して判断する必要がある。</p> <p>(新規)</p> <p>また、これらのモニタリングデータは、事後の予測を行うためのモデルや数値シミュレーション構築の基礎データとしても活用される。地熱貯留層や温泉、双方の周辺域におけるモニタリングは、地熱貯留層からの圧力伝播の有無や範囲の拡大を早期に発見し、温泉や噴気に影響が及ぶ可能性について判断する上で重要なデータとなりうる。さらにモニタリング結果より温泉に影響が確認された場合や影響が及ぶ可能性が高い場合には、その原因を究明するとともに、地熱発電のための生産量や還元量を減量することや掘削位置を変更するなどの対策が考えられる。</p> <p>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（平成 26 年版）の別紙 2 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）があげられる。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り、温泉においても水位（自噴の場合は孔口圧力）が最も重要な監視項目となる。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。</p> <p>(新規)</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p><u>認定申請（FIT法第9条第1項に基づく認定の申請をいう。）に必要となるモニタリング要件を「事業計画策定ガイドライン（地熱発電）」に記載している。これは、FIT法対象者に対するガイドラインではあるが、その他法令等においてもモニタリングに関する規定があり、参考となる可能性がある。</u></p> <p>さらに温泉資源の状況を的確に把握するためには、当該都道府県や市町村等の自治体及び温泉事業者等が協力し合いながら地域の温泉資源保護対策及び有効利用を推進するためのデータ収集を行うことが重要である。これらのモニタリング結果を集積することで、都道府県による掘削等の許否の判断、掘削等の原則禁止区域の範囲や規制距離の設定の見直しに活用することも可能となる。なお、掘削等の制限に当たっては審議会等の意見を聴いた上で実施することが望ましい。</p> <p>2. モニタリング結果等の情報の共有・公開</p> <p>モニタリング結果および各種調査情報は、温泉事業者、地熱発電事業者等にとって、資源を適正に維持・管理することを可能とする上で不可欠な情報となる。温泉地におけるモニタリングは平時から行い、モニタリング結果の整理と各種調査情報の共有化と公開に努めるべきである。また、必要に応じて、信頼性向上のため、第三者機関等による検証を行うことも考えられる。</p> <p>こうした<u>モニタリング結果等の情報</u>の共有等を行うために地熱発電事業者、温泉事業者及び関係する市町村等の第三者を加えた場（以下、本ガイドラインでは「協議会等」という。）を設置し、定期</p>	<p>さらに温泉資源の状況を的確に把握するためには、都道府県や市町村等の自治体及び温泉事業者等が協力し合いながら地域の温泉資源保護対策及び有効利用を推進するためのデータ収集を行うことが重要である。これらのモニタリング結果を集積することで、都道府県による掘削等の許否の判断、掘削等の原則禁止区域の範囲や規制距離の設定の見直しに活用することも可能となる。なお、掘削等の制限に当たっては審議会等の意見を聴いた上で実施することが望ましい。</p> <p>2. 情報の共有・公開</p> <p>モニタリング結果および各種調査情報は、温泉事業者、地熱発電事業者等にとって、資源を適正に維持・管理することを可能とする上で不可欠な情報となる。温泉地におけるモニタリングは平時から行い、モニタリング結果の整理と各種調査情報の共有化と公開に努めるべきである。また、必要に応じて、信頼性向上のため、第三者機関等による検証を行うことも考えられる。</p> <p>こうした情報の共有等を行うために地熱発電事業者、温泉事業者及び関係する市町村等の第三者を加えた場（以下、本ガイドラインでは「協議会等」という。）を設置し、定期的を開催することが考え</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>的に開催することが考えられる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px 0;"> <p>3. 関係者間の合意形成（協議会等の設置）</p> </div> <p>地熱開発と温泉事業が共存・共栄するためには、協議会等において地熱開発に伴う温泉や噴気への影響に関する検証結果、地熱発電の現状報告と将来計画等の説明・報告等を通じて、関係者間の合意形成を図っていくことが重要である。<u>このような協議会等は温泉資源の活用やその他、地域固有の課題を話し合う場となるが、本ガイドラインでは温泉法に関連する内容を記載する。</u></p> <p><u>合意形成の仕組みは、調査・開発の段階や地元状況に応じて適切な形をとることが必要である。なお、本ガイドラインでは、協議会体制の構築例を、図 7-1、図 7-2 のとおり参考として示す。また、状況によっては、関係者への個別説明や住民説明会等の開催なども考えられるが、いずれの方法であっても、地方自治体との連絡・相談を密にすることが肝要である。</u></p> <p>例えば、掘削を伴わない広域調査の段階であっても、調査目的と調査内容、今後の坑井掘削等の調査スケジュール等の情報を事前に関係者と共有し、調査結果に基づく地熱開発の継続・中止等の対処方針を明らかにすることで、その後の関係者間相互の信頼醸成に役立つことが考えられる。</p> <p>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</p>	<p>られる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px 0;"> <p>3. 関係者間の合意形成（協議会等の設置）</p> </div> <p>地熱開発と温泉事業が共存・共栄するためには、協議会等において地熱開発に伴う温泉や噴気への影響に関する検証結果、地熱発電の現状報告と将来計画等の説明・報告等を通じて、関係者間の合意形成を図っていくことが重要である。</p> <p style="text-align: center;">（新規）</p> <p>例えば、掘削を伴わない広域調査の段階であっても、調査目的と調査内容、今後の坑井掘削等の調査スケジュール等の情報を事前に関係者と共有し、調査結果に基づく地熱開発の継続・中止等の対処方針を明らかにすることで、その後の関係者間相互の信頼醸成に役立つことが考えられる。</p> <p>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</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>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、<u>専門家を配した¹⁾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。</u></p> <p>協議会等の合意形成の仕組みは、地熱資源開発の過程のなるべく早い段階から設置することが望ましく、<u>これには地元自治体の果たす役割が大きいと考えられる。</u></p> <p><u>なお、地熱開発と温泉事業が共存・共栄するためには、上記に加えて、地域の実情に応じた温泉資源保護のための集中管理などの地域共有の課題についても関係者間で協議することが有用と考えられる。</u></p> <p><small>¹⁾ <u>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。</u></small></p> <p style="text-align: center;">図 7-1 協議会体制の構築例①（省略）</p>	<p>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、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。</p> <p>協議会等は、地熱資源開発の過程のなるべく早い段階から設置することが望ましく、<u>その設置に当たっては、地元自治体の果たす役割が大きいと考えられる。</u></p> <p style="text-align: center;">（新規）</p> <p style="text-align: center;">図 7-1 協議会体制の構築例①（同左）</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>都道府県 温泉主管部局</p> <p>意見聴取</p> <p>審議会等 (温泉部会) ・影響判断 ・温泉資源および地熱資源の総合評価</p> <p>連携</p> <p>協議会等</p> <p>地元商工会議所等</p> <p>第三者機関 (中立的立場で客観的評価ができる者)</p> <p>コアメンバー</p> <p>温泉事業者</p> <p>学識経験者</p> <p>環境保護団体</p> <p>地元自治体</p> <p>地域の持続的発展に関わる幅広い層</p> <p>地熱開発事業者</p> <p>ファンリテーター</p> <p>関係公共機関</p> <p>地域の実情に合わせたメンバー</p> <p>・温泉資源と地熱資源における調査結果の公開と情報共有及び評価 ・認識の共有とそれに基づく取り組みの実施 ・関係者間での調整等の取り組み ・関係者間の合意形成</p> <p>※点線は緩やかな境界であり、地域ごとに応じて関係者、協議会の持ち方は変わるものである。</p> <p>図 7-2 協議会体制の構成例②</p>	<p>(新規)</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p>参考文献</p> <p>犬山文孝・島田寛一・鴫田洋行・横井浩一（1999）：温泉・地下水系影響予測マニュアル（1），地熱エネルギー，vol. 24, No. 3, 25～61.</p> <p><u>環境省（2014）：平成26年度再生可能エネルギーに関するゾーンイン</u> <u>グ基礎情報整備報告書，82p. 85p.</u></p> <p>（削除）</p> <p>公益社団法人日本地下水学会編（2011）：地下水用語集，理工図書，143p.</p> <p><u>一般社団法人火力原子力発電技術協会（2015）：地熱発電の現状と</u> <u>動向，90p.</u></p> <p>新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）（2002）：平成13年度温泉影響予測手法導入調査（第3次）報告書，94p.</p> <p><u>新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）（2014）：再生可能エ</u> <u>ネルギー技術白書第2版，21p.</u></p> <p>地学団体研究会編（1996）：新版地学事典，平凡社，1443p.</p> <p>地熱発電と温泉利用との共生を検討する委員会（2010）：報告書 地熱発電と温泉利用との共生を目指して，日本地熱学会，62p.</p> <p>日本地熱学会ホームページ，地熱発電用語集。 (http://wwwsoc.nii.ac.jp/grsj/jgea/index1_6.html)</p> <p>（削除）</p>	<p>参考文献</p> <p>犬山文孝・島田寛一・鴫田洋行・横井浩一（1999）：温泉・地下水系影響予測マニュアル（1），地熱エネルギー，vol. 24, No. 3, 25～61.</p> <p>（新規）</p> <p><u>環境省（2011）：平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル</u> <u>調査報告書，287p.</u></p> <p><u>経済産業省 資源エネルギー庁（2010）：平成22年度電力供給計画</u> <u>の概要，38p.</u></p> <p>公益社団法人日本地下水学会編（2011）：地下水用語集，理工図書，143p.</p> <p>社団法人火力原子力発電技術協会（2009）：地熱発電の現状と動向，99p.</p> <p>新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）（2002）：平成13年度温泉影響予測手法導入調査（第3次）報告書，94p.</p> <p>（新規）</p> <p>地学団体研究会編（1996）：新版地学事典，平凡社，1443p.</p> <p>地熱発電と温泉利用との共生を検討する委員会（2010）：報告書 地熱発電と温泉利用との共生を目指して，日本地熱学会，62p.</p> <p>日本地熱学会ホームページ，地熱発電用語集。 (http://wwwsoc.nii.ac.jp/grsj/jgea/index1_6.html)</p> <p>村岡洋文（2009）：世界の地熱資源，地熱発電，社団法人火力原子</p>

温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）新旧対照表

下線を付した部分が改訂部分である

改訂案	現行
<p><u>Global Volcanism Program (http://volcano.si.edu/) (2017.1.31 現在)</u></p> <p><u>独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) ホームページ, ニュースリリース.</u> <u>(http://www.jogmec.go.jp/news/release/news_06_000136.htm 1)</u></p> <p><u>資源エネルギー庁ホームページ：固定価格買取制度</u> <u>(http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/index.html)</u></p> <p><u>資源エネルギー庁(2016)：エネルギー白書 2016, 180p.</u></p> <p><u>資源エネルギー庁 (2016)：電気事業者の発電所数、出力（平成28年10月）</u> <u>(http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric_power/ep002/xls/2016/1-H28.xlsx)</u></p>	<p><u>力発電技術協会, 61～69.</u> (新規)</p> <p>(新規)</p> <p>(新規)</p> <p>(新規)</p> <p>(新規)</p>