

「福島県磐梯-吾妻-安達太良地域」 資源調査について

平成24年 7月31日

日本地熱開発企業協議会
拡大ビジネスモデルワーキンググループ
福島地熱プロジェクトチーム

温泉と地熱は一体の地下熱資源であり、資源の保護を図りつつ適正に利用して行かなくてはなりません。

地熱事業者は、温泉関係者をはじめとする地域の方々が、地熱開発により不利益を被ることなく、長期に亘って、共存共栄の関係となる事業を作り上げることを目標とします。

①地域の理解

- ・調査・開発にあたり、情報開示を行い、ステップ毎に地域の合意を得ながら進めます。

②自然環境や景観の保護

- ・改変面積の最小化や周辺地域の環境保全に努めます。
- ・森林(里山)景観との調和に努めます。

③温泉や観光資源の保護

- ・温泉モニタリングを実施し、地熱調査・開発による温泉への影響を監視します。
- ・温泉利用に支障が出た場合には、第三者専門家、温泉関係者、自治体、地熱事業者で検討し、対応策を実施します。

④地域経済の活性化

- ・地域貢献策として、行政、地域の方々と意見交換をしながら検討します。

地熱調査の流れ(一例)



広域資源調査

地表調査

✓地質・変質帯調査

地表踏査により、地質構造や変質帯の調査を行う。

✓電磁探査(MT法)/重力探査

物理探査と呼ばれるもので、異なる原理を有する探査法を用いて、地熱構造を調査する。

✓流体地化学調査/温泉モニタリング

地表水、温泉水の化学成分、温度、湧出量等を調査する。

掘削調査

1500~2000m程度の小坑径井およびヒートホール掘削を行い、地質構造、地下温度、透水性などを調査する。

事業性調査

掘削調査(大坑径掘削)

実際の生産井、還元井と同規模の調査井を掘削して、数週間の生産、還元能力試験を行う。

生産井/還元井掘削

事業化可能と見込まれれば、生産井/還元井(大口径)を掘削する。

実証試験

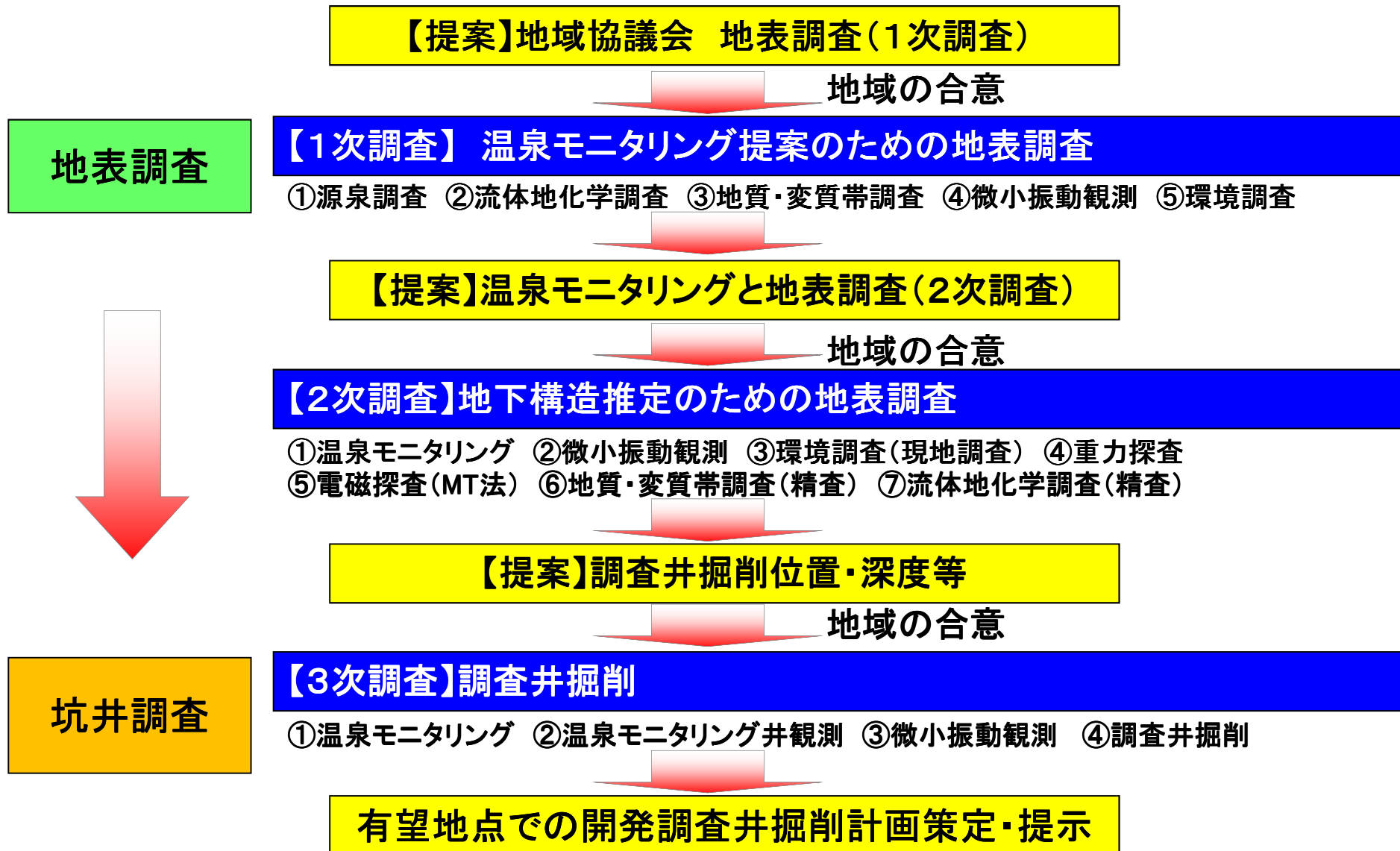
数ヶ月の長期にわたり生産、還元試験を行い、貯留層の安定性を確認して、発電出力を決定する。

環境影響評価

大気/水質、動植物、騒音/振動、温泉等の調査結果に基づき、環境影響評価(アセスメント)を行う。

広域資源調査の進め方(一例)

調査を3段階に分け、地域協議会等で地域の合意を得て次の調査に進みます。



※ 調査の進め方の一例として示しますが、地域協議会の状況等によって変更となる可能性があります。

【地表調査】①地質・変質帯調査

何をするか	<ul style="list-style-type: none">・調査地域内に定めた調査ルートを歩き、露頭での岩石(地質)、断裂、変質の状況を調査・記載します。・踏査により湧水が認められた場合は、温泉であるか簡便な方法で判定します。・岩石試料(握りこぶし大程度)を採取して分析します。
何がわかり 何に利用するか	<ul style="list-style-type: none">・地表での岩石、断裂、変質の分布状況を地図の上に表現するとともに、地下でのそれらの分布状況を推定します。・温泉や噴気と地質、断裂、変質との関係を明らかにします。
地域に対する 依頼事項	<ul style="list-style-type: none">・調査地域への立ち入りの了解を得ます。



遊休地(廃止建屋・スキー場を含む)を調査し、掘削基地等への適応性を調査します。

- ・地質・変質帯調査に併せて実施します。
- ・遊休地の周辺の状況についても併せて調査し、有望地点として提案する際の景観、環境対応の適合性について調査します。
居住区、農地、河川、森林との位置関係等
- ・その場所が掘削可能かどうかを簡易的(広さは十分かどうか等)に調査します。

【地表調査】②源泉調査

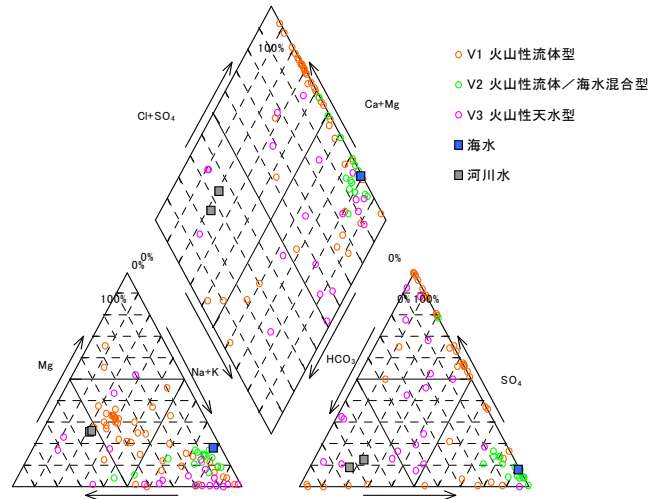
何をするか	・源泉を見て、温泉・噴気などの分布状況、湧出状況、利用状況などを調べます。
何がわかり 何に利用するか	・調査結果から、流体地化学調査におけるサンプリング位置の決定、および温泉モニタリングの位置や方法の検討に利用します。
地域に対する 依頼事項	・源泉所有者による立ち会いをお願いします。 ・流体地化学調査も同時に実施します。



【地表調査】③流体地化学調査

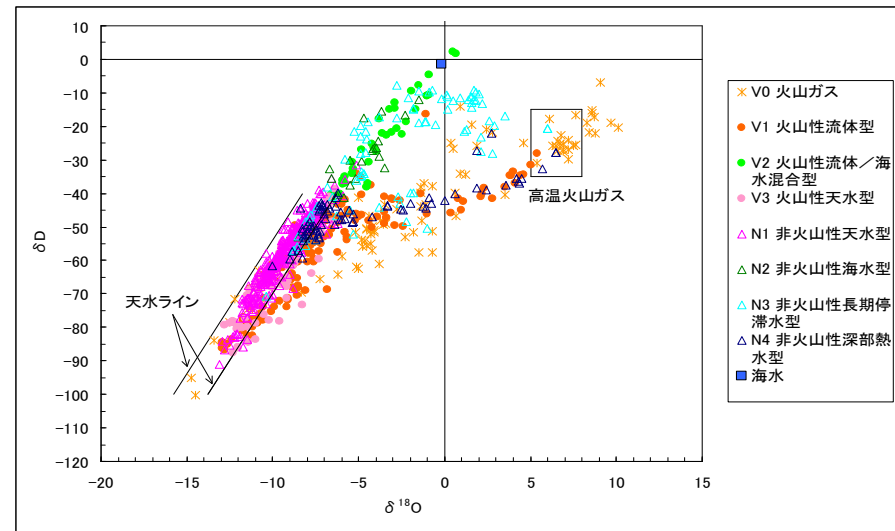
<p>何をするか</p>	<p>・源泉で、温泉・噴気の温度、pH、流量等をその場で測定するとともに、温泉水・噴気を採取して化学分析を行います。</p>
<p>何がわかり 何に利用するか</p>	<p>・化学分析結果などから、温泉水・噴気の性状を知り、その起源や流動形態等について解析します。</p>
<p>地域に対する 依頼事項</p>	<p>・源泉所有者による立ち会いをお願いします。</p>

温泉水の化学分析結果からダイアグラムを作成し、化学組成の特徴から温泉の性状を把握します。



温泉水のキーダイアグラム

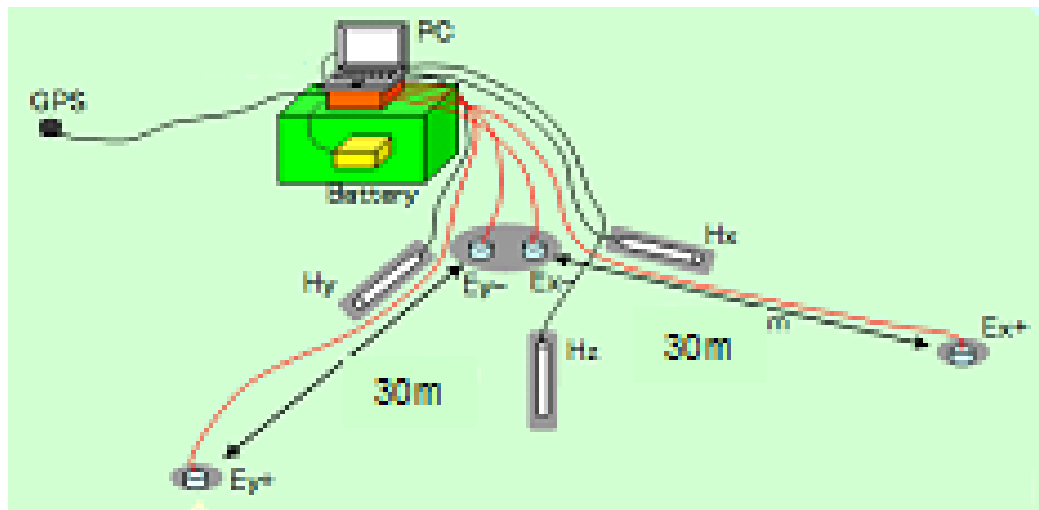
温泉水の同位体分析結果から相関図を作成し、その特徴から温泉の起源などを検討します。



温泉水の水素－酸素同位体組成の関係図

【地表調査】④電磁探査(MT法)

何をするか	<ul style="list-style-type: none">・調査地域内に定めた観測点の地表で、電場と磁場の強さを測定します。・電極と磁場センサーを地中に埋め、測定器につなげて測定します。
何がわかり 何に利用するか	<ul style="list-style-type: none">・各測定点での比抵抗から、地域全体の地下比抵抗構造を求め、地下の岩石・変質帯分布、基盤構造や地熱貯留構造の推定を行います。
地域に対する 依頼事項	<ul style="list-style-type: none">・観測点への立ち入りの了解を得ます。・保安林内では、必要に応じて保安林内作業許可を得ます。
備考	<ul style="list-style-type: none">・電線が風で揺れないための措置として、事前に了解をいただき、下草等を刈り取る場合があります。・調査終了後は原状復旧します。・地面に電流を流すことはありません。

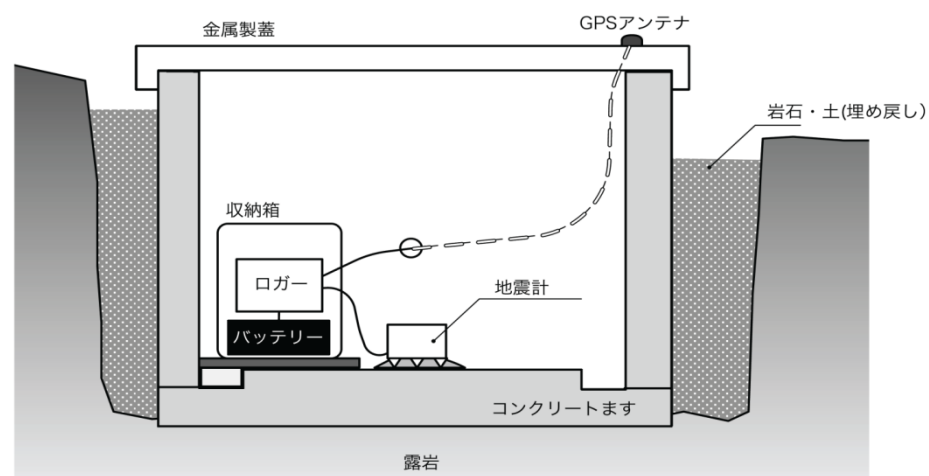


何をするか	<ul style="list-style-type: none">・調査地域内に定めた観測点で重力計を用い、重力測定を行います。・重力測定点の位置や高度は、GPS測量により求めます。・測定機器を地上に置くだけで測定します。
何がわかり 何に利用するか	<ul style="list-style-type: none">・各測定点での重力測定結果から重力図を作成します。・重力図の解析から、地下の岩石分布、基盤構造や断裂構造が推定できます。
地域に対する 依頼事項	<ul style="list-style-type: none">・観測点への立ち入りの了解を得ます。
備 考	<ul style="list-style-type: none">・1点当たり1時間程度の調査です。・土地の改変、地面に電流を流すことはありません。



【地表調査】⑥微小振動観測

何をするか	・調査地域内に微小振動観測点を設け、高性能地震計を用いて微小振動のモニタリングを行います。
何がわかり 何に利用するか	・地下の微小振動発生位置と振動の大きさを特定することによって、断裂と地熱流体の分布状態を推定します。
地域に対する 依頼事項	・調査期間を定め地震計の設置地点の借地を行います。 ・データ取得を行うため、定期的に地震計設置地点へ立ち入ります。
備考	・観測終了後は、原状復旧します。 ・観測点の占有面積は1m ² 未満です。



環境省「地熱発電事業に係る自然環境影響検討会」報告 別紙2

自然環境へ影響を及ぼす行為の概要	自然公園法に係る主な行為	環境への影響軽減技術の進展	現状技術での環境への影響	国立・国定公園内の地熱開発に対する課題
地表調査 流体、岩石等の採取	【土石の採取】	・踏査により調査が行われ、新たに道路等を新築する必要がない。	・風致景観等への影響は小さい。	—
測定器の設置	【仮設の工作物の新築】 【土地の形状変更】	・MT法電磁探査については、以前は大型の測定器を運搬するために重機やヘリコプターが使用されることもあったが、近年では測定器が小型化し、人力による運搬が可能となったほか、改変面積も縮小された。	・重力探査やMT法電磁探査では風致景観等への影響は小さい。 ・その他の手法(CS MT法電磁探査や反射法地震探査等)では、人工信号源機器やその方法、調査規模や仕様によっては風致景観等への影響が大きくなる場合がある。	・原状復旧による風致景観等への影響抑制の効果を検証することが必要である。 ・風致景観や生物多様性への影響、公園利用に対する支障が発生する可能性があるため、適切な仕様の検討とさらなる影響軽減技術の開発・投入が必要である。

一次調査（温泉モニタリング提案のための地表調査）の提案

- 一次調査は、広域地熱資源の状況を把握するために必要で、自然環境の保全や公園利用への支障がなく、かつ地表部にほとんど影響がなく、原状復旧します。
- 今後、市町村の協力のもと、各地域で意見交換会を開催し、地熱の調査・開発についてご理解いただけるよう努めます。
- 地域のご理解を得られましたら、市町村に協議会を設置いただきたく、お願いします。また、地域の方々には協議会に参加いただき、活発な意見交換をさせていただきたいと考えています。