

平成 29 年度
第 3 回湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会

日 時：平成 30 年 1 月 22 日（月）
午後 1 時 30 分
場 所：雄勝総合支所 会議室

次 第

1. 開 会

2. 出席者報告

3. あいさつ

4. 案 件

①矢地の沢地域地熱調査・開発について

5. そ の 他

6. 閉 会

2018/1/22 湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会 出席名簿

No.	氏名	所属	備考
1	益子 保	地熱資源開発アドバイザー委員会副委員長 公益財団法人 中央温泉研究所 所長	学識経験者 (温泉影響評価)
2	小南 充	湯沢市企画課長	自治体
3	佐々木 勇	矢地ノ沢町内会 会長	地域住民
4	菅 直義	上ッ野町内会 会長	地域住民
5	小山田 光太郎	秋の宮温泉組合 組合長 (鷹の湯温泉)	地場産業関係者
6	菅 信成	新五郎湯	地場産業関係者
7	菊地 勇	雄勝漁業協同組合 代表理事組合長	漁業関係
8	大泉 博幹	湯沢地熱株式会社 取締役社長	近隣地熱開発者
9	浅利 一成	秋田森林管理署湯沢支署 支署長	オブザーバー
10	松橋 哲也	秋田県生活環境部自然保護課 主査	オブザーバー
11	門間 峻	秋田県生活環境部自然保護課 主事	オブザーバー
12	佐藤 修	秋田県産業労働部資源エネルギー産業課 班長	オブザーバー
13	山上 和丘	秋田県産業労働部資源エネルギー産業課 主査	オブザーバー
14	簾内 克弘	秋田県産業労働部資源エネルギー産業課 主査	オブザーバー
15	佐藤 浩平	秋田県雄勝地域振興局農林部森づくり推進課 主幹(兼)班長	オブザーバー
16	佐々木 芳春	秋田県雄勝地域振興局総務企画部地域企画課 主査	
17	押切 宗助	有限会社いなづみ 代表取締役	調査事業者
18	菅原 泰雄	有限会社いなづみ 取締役	調査事業者
19	西村 清一	有限会社いなづみ 顧問	調査事業者
20	押切 宗弓		
21	佐藤 厚範	オリックス株式会社 事業開発部長	調査事業者
22	三村 高久	オリックス株式会社 事業開発部 技術総括	調査事業者
23	村上 洋輔	オリックス株式会社 事業開発部 課長代理	調査事業者
24	滝本 智明	オリックス株式会社 事業開発部 課長代理	調査事業者
25	菅 勉	湯沢市総務部企画課 班長	事務局
26	小山 貢	湯沢市総務部企画課 主査	事務局

矢地ノ沢地域 地熱調査・開発について

平成30年1月22日

有限会社いなずみ
オリックス株式会社

ご説明内容

1. はじめに
2. 調査・開発エリア
3. 事業主体について
4. これまでの経緯について

【平成30年度調査計画案】

1. 平成30年度調査スケジュールについて
2. 調査事業予定地について
3. 掘削計画について
4. 坑井掘削に伴うアクセス道路整備工事について
5. 基地造成等工事について
6. 掘削調査に伴う取水について
7. 温泉モニタリングについて

【今後の開発計画】

1. 今後の開発スケジュールについて
2. 地熱発電所概要について
3. 全量還元方式の採用について
4. 地域貢献策(案)について

1. はじめに

湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会を平成29年9月及び12月と開催いただき、いただいたご意見等を踏まえ、平成30年度の調査計画及び今後の開発計画を策定致しました。

本調査計画及び今後の開発計画につきましては、平成30年1月10日に地域住民向けに秋の宮山荘にて地元説明会を行いました。

弊社と致しましては、平成30年度の調査計画及び今後の開発計画について、本協議会でご了解いただき、掘削許可申請等各許認可等の取得及び平成30年5月以降の掘削調査を開始したいと考えております。

2. 調査・開発エリア

調査・開発を検討するにあたり、以下の点を考慮し、調査・開発エリアを選定致しました。

1. 生産調査井は、既存井T501のターゲットを中心に掘削する(実質的にT501井の代替井)。
2. 栗駒国定公園内のため、土地造成に伴う立木伐採・作業道の整備等できるだけ減らすことで、環境への影響のない地点とする。
3. 将来の地域貢献事業として、地熱の熱利用による事業を検討しており、地域貢献事業候補地へのアクセスが容易な地点とする。



3. 事業主体について

事業者 :オリックス株式会社(平成31年9月に当地域に100%子会社設立予定)

共同事業者:有限会社いなずみ

オリックス株式会社 地熱発電事業の調査・開発。

有限会社いなずみ 地元理解等の推進。地域貢献事業等全体方針の検討。

《オリックス株式会社概要》

所在地	東京都港区浜松町
設立	昭和39年4月
株主資本	2兆6107億円
代表執行役	井上 亮
事業目的	再生可能エネルギーの普及等
備考	地熱発電事業は、100%孫会社である杉乃井ホテルで、30年以上の事業運営実績あり

《有限会社いなずみ概要》

所在地	湯沢市秋ノ宮字山居野11
設立	平成17年11月15日
資本金	500万円
代表取締役	押切 宗助
事業目的	電源開発、地熱発電事業等
備考	前代表故福原武彦が、地熱事業を行う目的で、2005年に新規設立した会社

4. これまでの経緯について

矢地ノ沢地域は、当該地域を含む広範囲で、NEDOによる地熱開発促進調査が行われている地域です。(NEDO: 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)

弊社は、これらの膨大で貴重な調査結果を再検討し、基礎資料として活用すると共に、弊社による独自の調査も実施致しました。

1. 調査目的

矢地ノ沢地域の地熱構造解明、矢地ノ沢地域を含む山葵沢-秋の宮地域の広範囲な水理構造の解明、坑井掘削ターゲット候補の抽出

2. 調査時期

平成27年11月から平成28年6月

3. 調査概要

・画像解析

空中写真等の画像を用い、線状構造(リニアメント)を中心とした地質構造の抽出

・既存データの総合解析

NEDO地熱開発促進調査結果をはじめとした既存データを基に、矢地の沢地域を含む広範囲な地域の地熱構造全体像及び水理構造の再検討

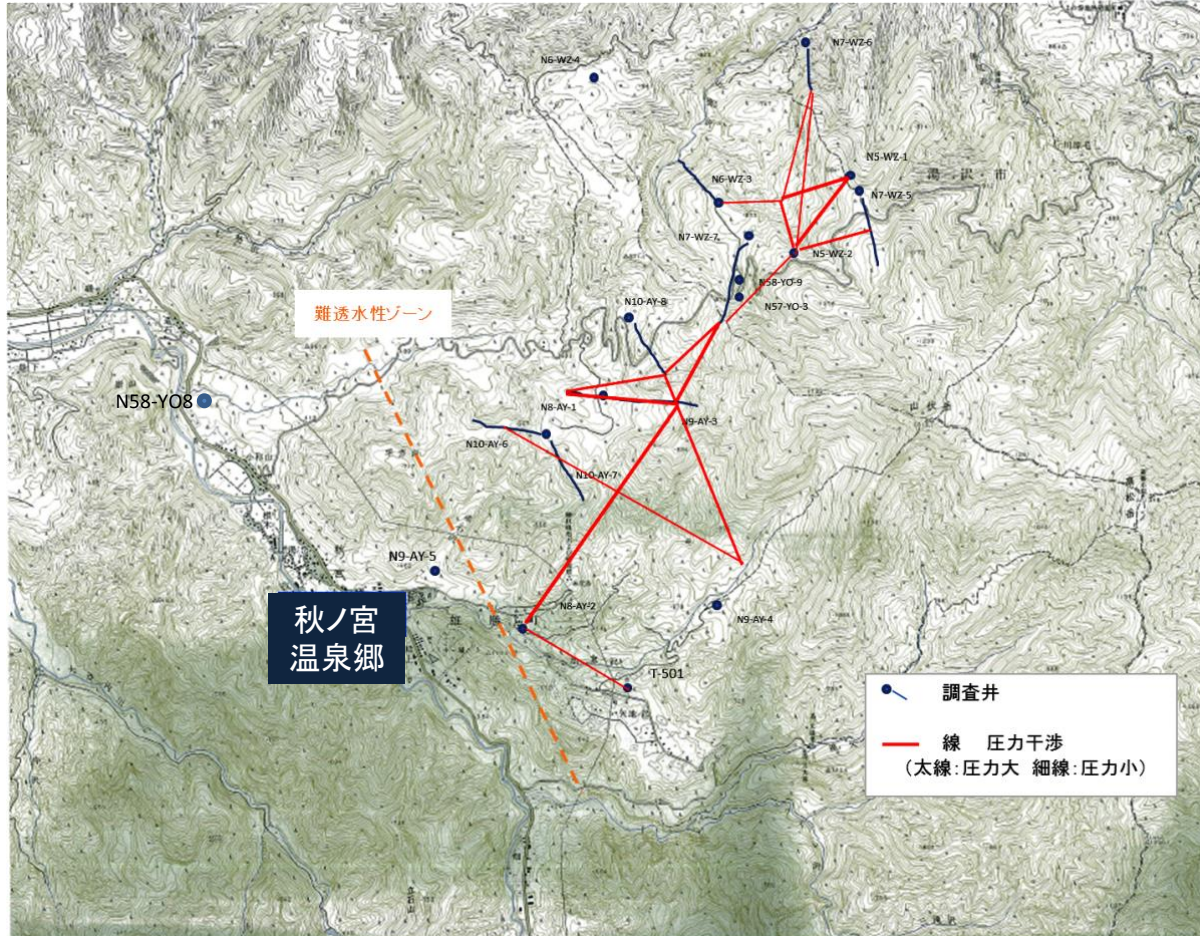
・現地踏査

上記解析をもとに、地質構造・地熱構造確認のための現地踏査を実施
変質帯調査・地化学調査も実施

・総合解析

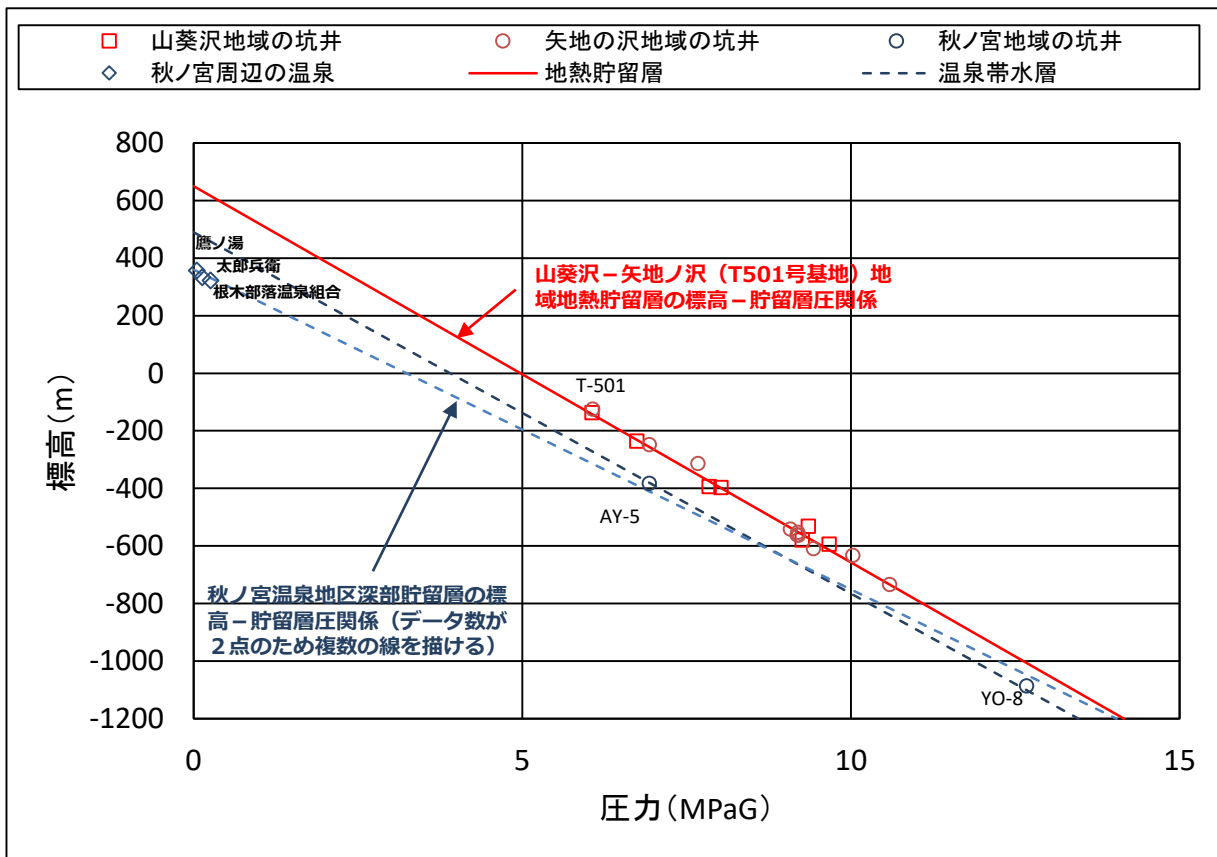
地熱構造・水理構造の構築、調査井の掘削ターゲットの選定、当該地域に適した最適発電システムの検討等

当該地域の地熱開発促進調査の圧力干渉に関する調査が実施されています。
同一貯留層であれば、検出される圧力干渉が、秋の宮地域の温泉及び深部井では
山葵沢・矢地ノ沢地域で噴出・還元を行っても検出されませんでした。



- ✓ 同一貯留層内で、噴気あるいは熱水還元を行うと、それにより貯留層内に圧力変動(噴出は圧力低下、還元は圧力上昇)が起きる。この圧力変動の伝播速度は速いため、坑井が同一貯留層内であれば圧力変動として現れる(圧力干渉)。山葵沢-矢地ノ沢の坑井は互いに圧力干渉することが確認されている。
- ✓ 一方、山葵沢で噴出、還元を行っても秋の宮地域の温泉あるいはその近傍で掘削されたAY-5、YO-8では圧力変動が起きていない。このことは山葵沢-矢地ノ沢地域の深部貯留層と秋の宮地域の温泉層及び同地域の深部貯留層とは連続したものではなく、別個の貯留層であることを意味している。

当該地域の地熱開発促進調査の貯留層圧力の関係から、秋の宮地域の温泉の温泉層とT501などの山葵沢-矢地ノ沢(T501井基地)の深部貯留層は異なる貯留層と考えられます。



貯留層圧力-標高相関図

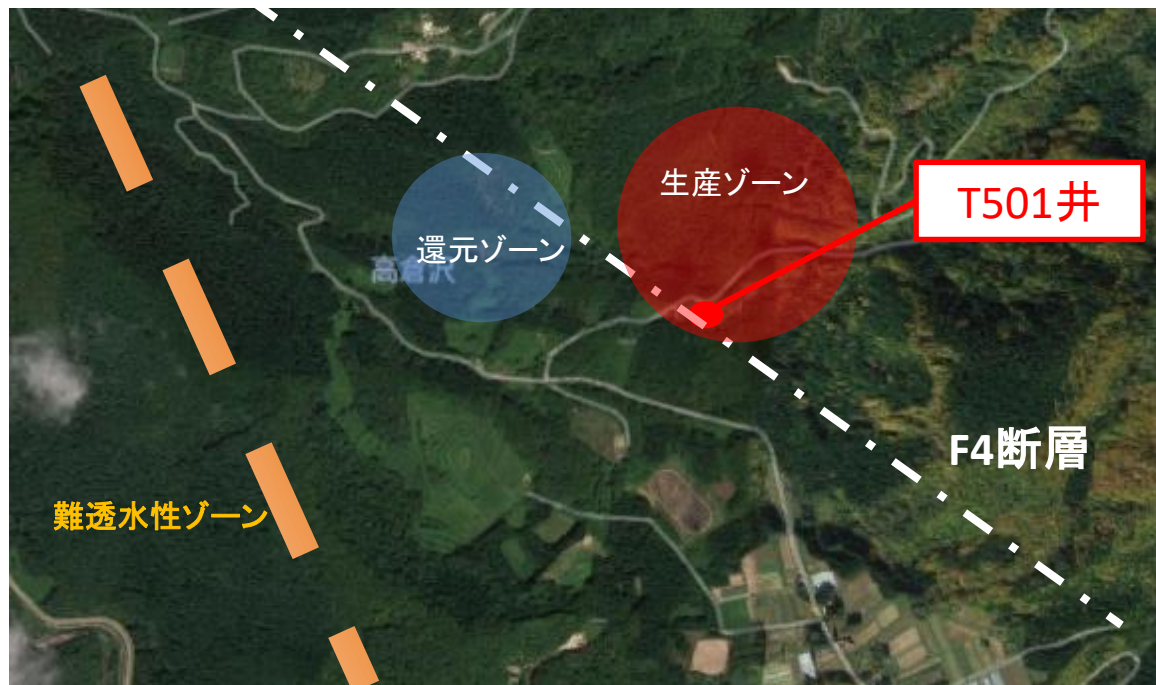
NEDO地熱開発促進調査資料をもとに、オリックスで作成

- ✓ 当該地域は、NEDO地熱開発促進調査「山葵沢地域」「秋ノ宮地域」で調査されている。
- ✓ 地下で熱水層が連続して存在していた場合、その熱水層内では圧力は連続しているため、水中と同様、深度が深くなるとそれに比例して圧力も増える。
- ✓ 山葵沢、T501号基地の坑井は標高-貯留層圧関係でみると同一の直線関係に載っており(左図の赤色の直線)、これらは連続した一つの大きな地熱貯留層であることを示している。
- ✓ 一方、秋ノ宮地域の温泉(左図の青丸)は、この直線上には載らず、山葵沢-矢地ノ沢(T501号基地)の深部貯留層と秋ノ宮の温泉層とは別個の貯留層であることを示している。
- ✓ また、秋ノ宮地域の深部で掘削されたAY-5、YO-8についても左図の赤色の直線上には載らず、別個の貯留層と考えられる。(但し、秋ノ宮温泉地域深部のデータが2つしかなく、複数の線が描けるが、左図の赤色の直線の線とは異なる)。

山葵沢-矢地ノ沢地域には、連続した広範囲に及ぶ高温(280度前後)地熱貯留層が発達しており、その貯留層内には、単一ではなく、複数の地熱流体の上昇域の存在が推定される。その中で、T501井付近も一つの地熱流体上昇域の可能性がある。

また、平成27年の地表調査などから矢地ノ沢地域の調査井の坑井データを調査した結果、F4断層を境として、温度が急激に変化しており(F4断層を境に北東側が急激に温度上昇している)、圧力的にみて同一地熱貯留層内にあるものの、同断層の北東側は地熱流体が、地下深部から地上に向かって上昇あるいは側方に流動している地域、逆に南西側は地熱流体が、地下深部に向かって下降している地域である可能性が高い。

この調査結果や開口性割れ目等含めた調査結果をもとに、F4断層の北東側を生産ゾーン(熱水を取り出すゾーン)・南西側を還元ゾーン(熱水を地下へ戻すゾーン)が相応しいと判断致しました。



注)F4断層は地表地質・坑井データ等から比較的高精度で位置特定が行われている。一方難透水性ゾーンの位置は限られた坑井配置から求められたもので、大凡の位置を示している。

【平成30年度調査計画案】

1. 平成30年度調査スケジュールについて

これまでの調査をもとに、以下の通り、平成30年度調査を予定しております。

平成30年2月 掘削許可・開発許可申請

平成30年5月 坑井基地・アクセス道路造成等

平成30年7月 生産調査井掘削

平成30年10月 還元調査井掘削

平成30年12月 噴気試験(掘削状況による)



掘削調査結果を踏まえ、次年度以降の調査・開発計画を策定

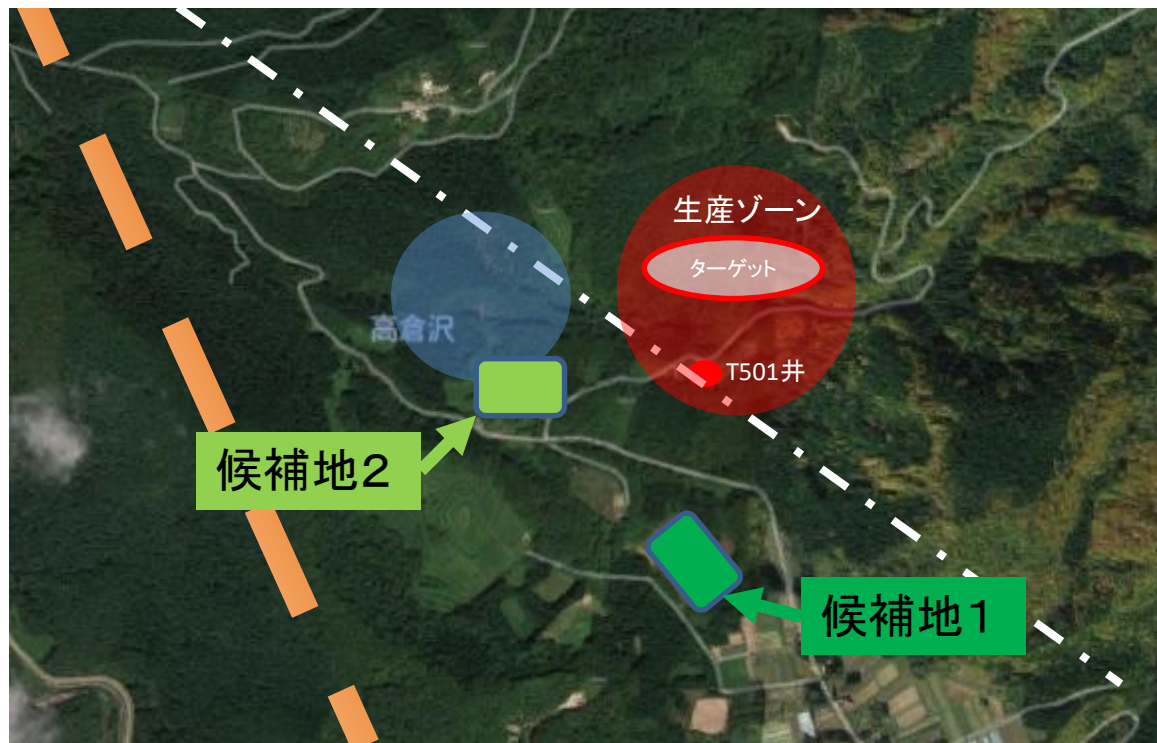
2. 調査事業予定地について

調査事業予定地については、下記の2つの候補地で検討しています。

候補地1・・・旧矢地ノ沢運動公園(湯沢市秋の宮矢地の沢67他)

候補地2・・・有限会社いなずみの所有している土地(湯沢市秋の宮矢地の沢108-1他)

旧矢地ノ沢運動公園は、湯沢市市有財産でありますので、今後協議会の了承が得られた場合、湯沢市様と協議を行い、候補地1での掘削調査を行う予定です。候補地1での調査が困難と判断された場合は、候補地2からの掘削調査を行います。

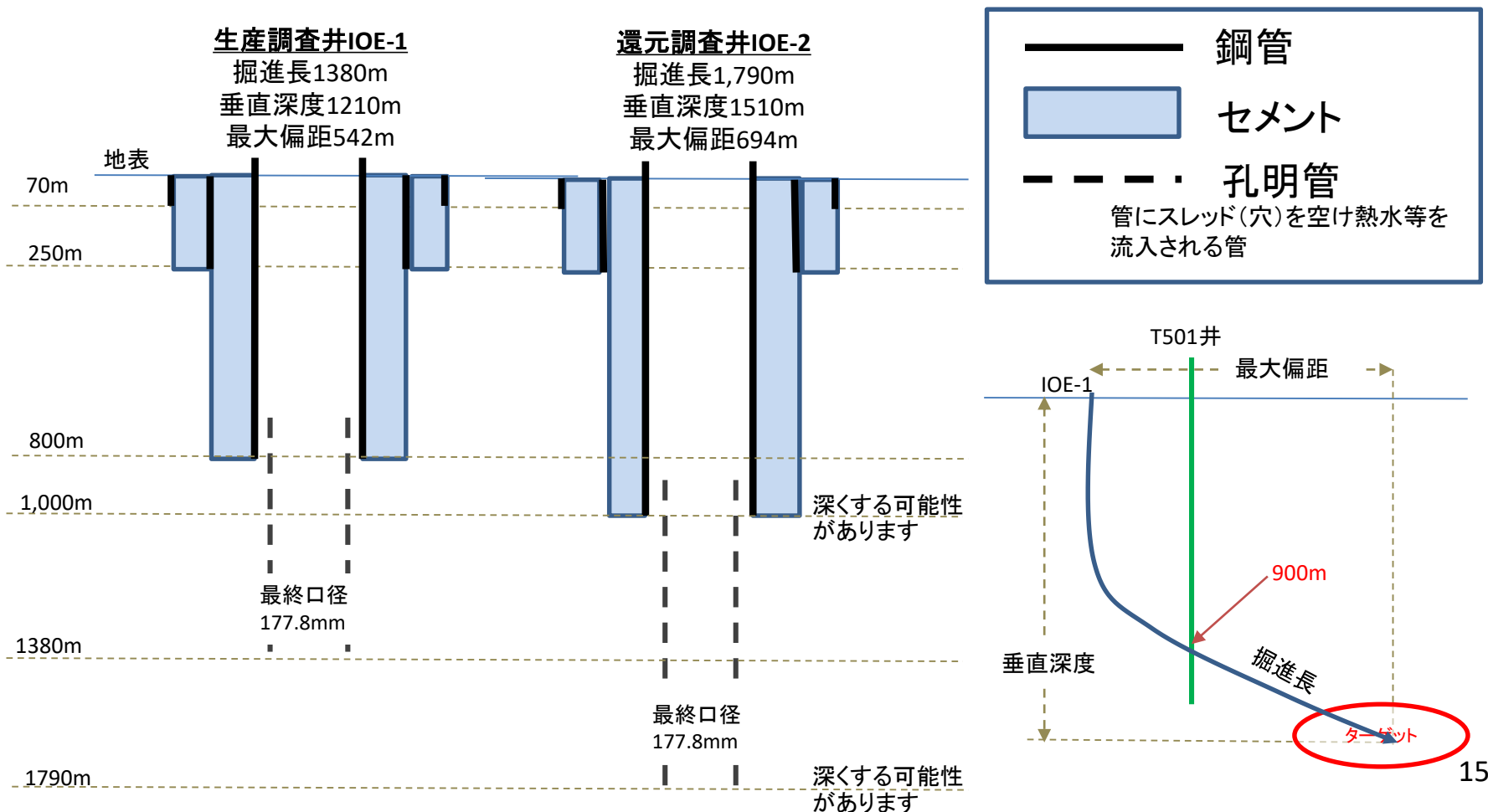


【候補地1の利点】

- ① ラグビー場周辺は森林に囲まれおり、景観上、候補地2より良いこと
- ② ラグビー場は既に整地されており、造成など自然への影響が少ないこと
- ③ T501井の下部および生産ゾーンのターゲットに直線的に掘削可能であり、掘削後の検層など調査が容易に可能なこと
- ④ 将来検討している地域貢献事業で熱供給等が容易となること

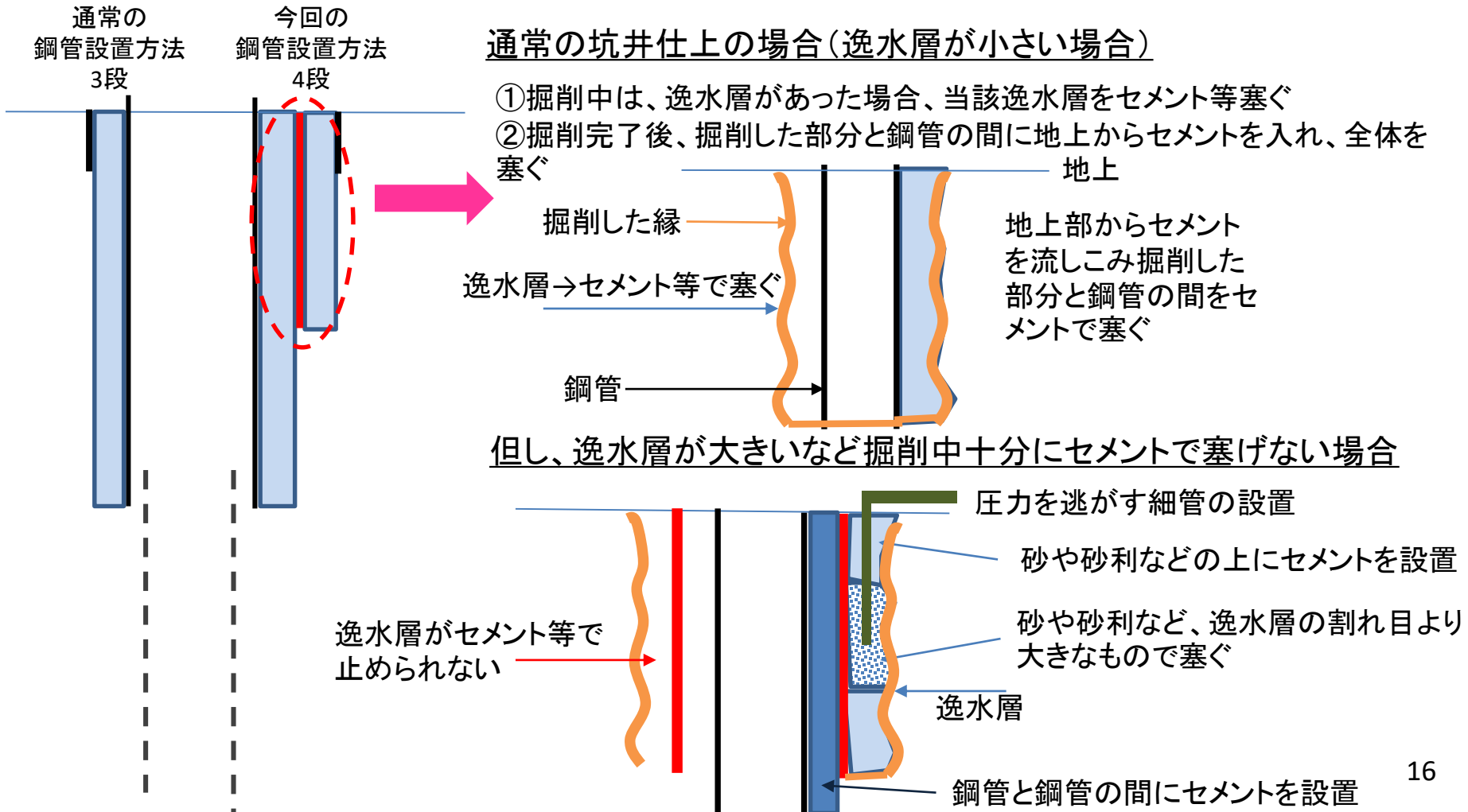
下図は、候補地1の場合の生産調査井および還元調査井の掘削計画です。(候補地2もほぼ同様の掘削深度を計画しております)

還元調査井については、生産調査井の流入点深度以深へ還元することを目的に、生産調査井の掘削結果(流入点の深度)をもとに、掘削深度をさらに深くするなど仕様を一部変更する可能性があります。



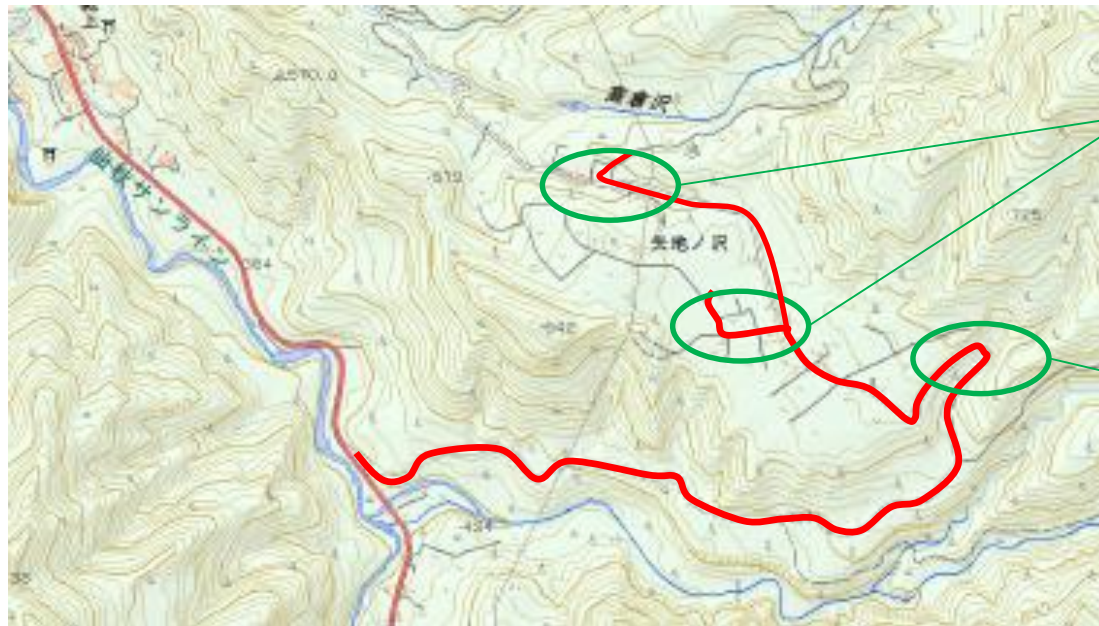
第二回協議会でAY-4と荒湯との関係についてご質問があり、今回の調査井の掘削方法について、以下の通り対応していく予定です。


T501井掘削データから、深度200m前後で逸水層があることが確認されており、本調査井掘削時も同様に、深度200m前後で逸水層(割れ目)がある可能性があります。そのため、200M付近の逸水層(割れ目)と地下深部逸水層を確実に遮断するため、鋼管の設置方針や坑井仕上げについて、以下のように計画しております。



4. 坑井掘削に伴うアクセス道路整備工事について

アクセス道路は、原則既存の市道などを活用し、道路の新設等はありません。
但し、大型車両での運搬を行うため、以下の道路整備を実施致します



アクセス道路 

【道路の拡張及び補強】

各敷地へのアクセス道路が狭いため、路肩保護やカーブ部分について、道路の拡張工事・鉄板敷による補強工事

【仮橋の設置】 次ページ参照ください

矢地ノ沢橋については、曲がりが厳しく大型トレーラーの通行が困難なため、手前に仮設の橋を設置し、大型車両のための仮橋工事

走行大型車両イメージ

設営時(20日想定)	トレーラー平均1台/日	トラック	平均4台/日	
掘削時(120日想定)		トラック	平均1台/日	ローリー車平均2台/日
解体時(14日想定)	トレーラー平均1台/日	トラック	平均4台/日	

アクセス道路については、現時点では、以下の通りの計画となっております。近隣住民の皆さまには事前にご相談し、ご迷惑をおかけしないようにしてまいります。また21時以降は緊急時等以外原則通行致しません。

平成30年5月頃

平成30年6月～7月

平成30年7月以降

平成30年11月以降

矢地ノ沢橋の仮橋工事

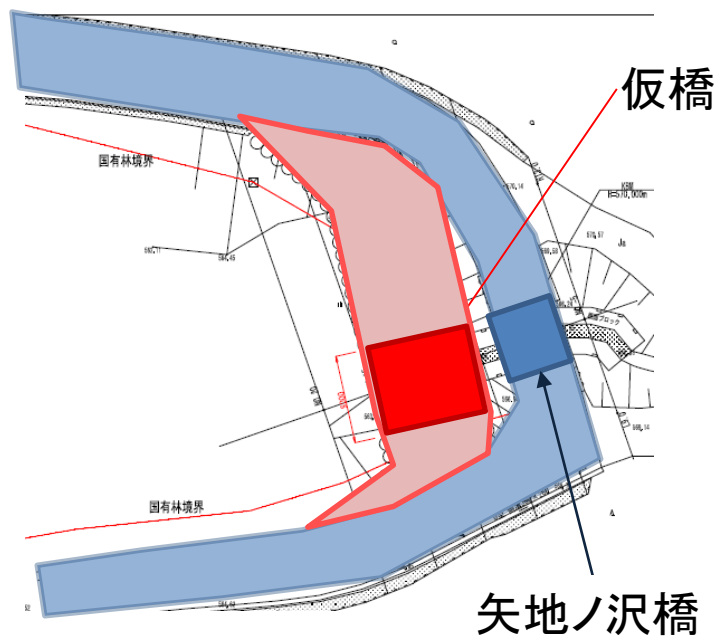
櫓など掘削機器の設営工事(大型車両が通行するため、誘導員の配置など行います)

掘削の作業員等の車両が通行

櫓など掘削機器の解体工事(大型車両が通行するため、誘導員の配置など行います)

仮橋については、以下の通り、既存の矢地ノ沢橋の横に設置いたします。

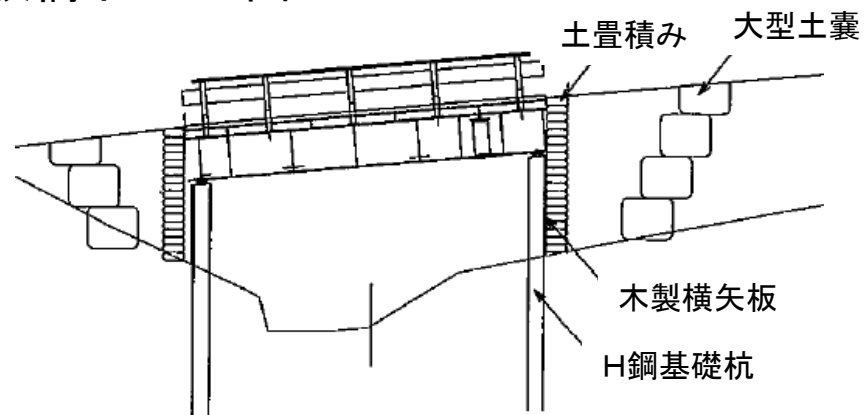
【仮橋の設置】



青枠・・・既存道路

赤枠・・・仮設道路及び仮橋

仮橋イメージ図

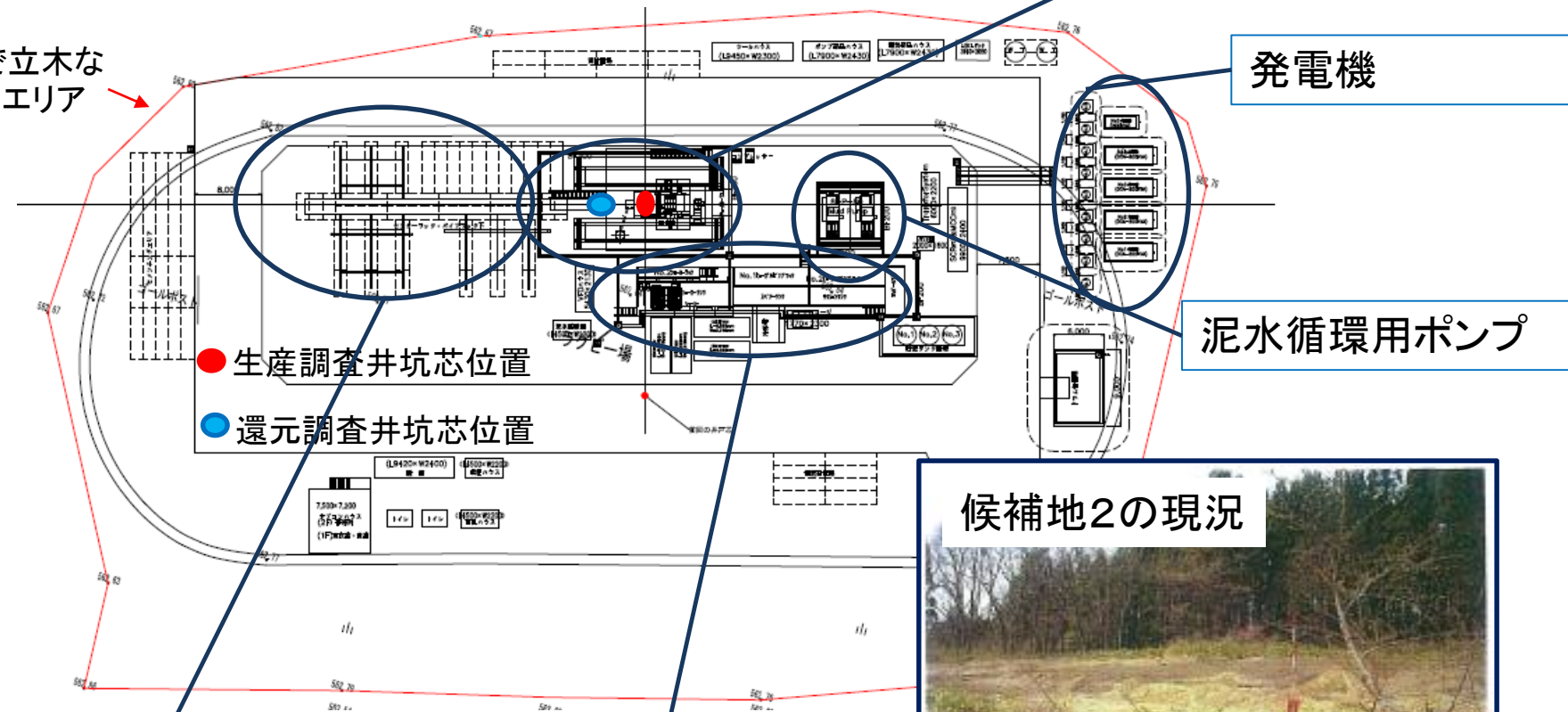


5. 基地造成等工事について

候補地1の場合、既存の運動公園を利用し、セラー(檣の基礎土台)などの一部造成に留めます。候補地2の場合、下記写真の通り、ほぼ平地となっていますが、一部整地のための造成も実施致します。敷地面積としては5,000~7,000m²程度となります。

【候補地1の主な掘削機材配置案】

現況で立木などないエリア



檣(高さ43.15m程度)

発電機

泥水循環用ポンプ

● 生産調査井坑芯位置

● 還元調査井坑芯位置

鋼管等保管ラック

掘削用泥水作製機器

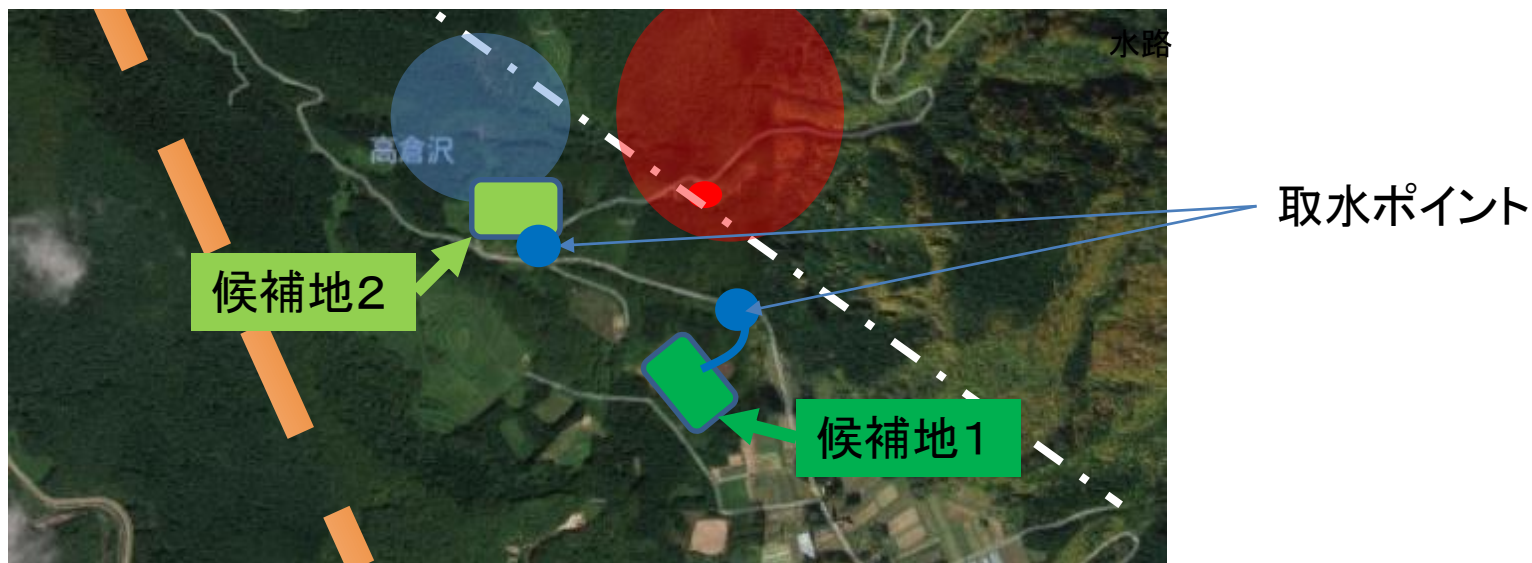
候補地2の現況



6. 掘削調査に伴う取水について

掘削調査にあたり、以下の通りの取水を予定しています。

1. 取水場所
以下の地図で、候補地周辺の取水ポイントからの取水を予定しています。
2. 取水の同意関連
本水路は、法定外公共用財産(水路)に該当致します。
また、近隣住民に確認し、本水路から農業等の水利用がないことも確認済みです。
3. 取水方法及び取水量
水路に土嚢などで水溜を作り、その水溜からポンプで掘削敷地まで水を汲上予定です。
取水量は、掘削状況によりますが、通常は、10t／日程度となります。
4. 排水処理
掘削により発生する排水は、全て産業廃棄物として適切に処理し、場外等への排水はありません。



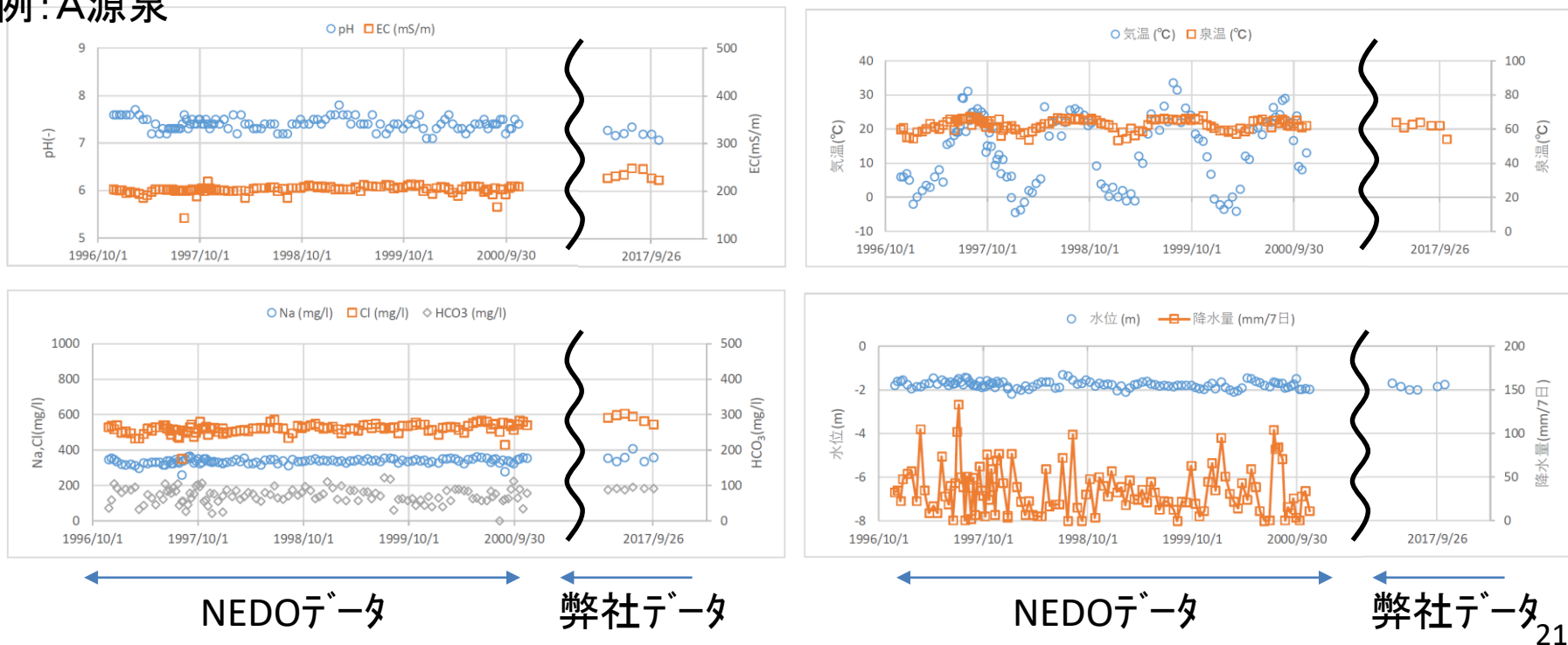
7. 温泉モニタリングについて

温泉モニタリングについては、協議会の中でのご意見等を踏まえ、平成29年4月より次ページの地図で表記した源泉等で随時開始しております。

弊社としては、過去のNEDOが実施した長期のモニタリングデータ(平成14年～18年)を最大限活用することを念頭に、NEDOの調査地点、調査方法をできるだけ引き継ぐ形で実施していきます。

- ◆ 温泉変動調査 8地点(1地点は地下水変動調査と重複)
- ◆ 地下水位変動調査、湧水変動調査、降水量調査、河川調査 各1地点

例:A源泉



温泉モニタリング一覧 平成29年4月より開始し、今後継続的に実施予定。



平成30年度からは、更に以下のモニタリング項目を追加し、掘削中の影響の有無等もモニタリング致します。

【追加項目】

- ◆ 温泉変動調査で水位調査実施している源泉に水位計を設置し、24時間連続で水位のモニタリングを実施
- ◆ 月1回の頻度でのモニタリングを実施していますが、掘削中は、荒湯・湯ノ又など数か所で、月数回の頻度で、水温・Ph・電気伝導率などのモニタリングを実施
- ◆ 調査・開発エリア近傍の高倉沢での河川調査を実施
モニタリング項目：水温・Ph・電気伝導率
- ◆ 高倉沢について掘削前の春及び秋(掘削後を予定)に魚類の生息状況等の調査を実施

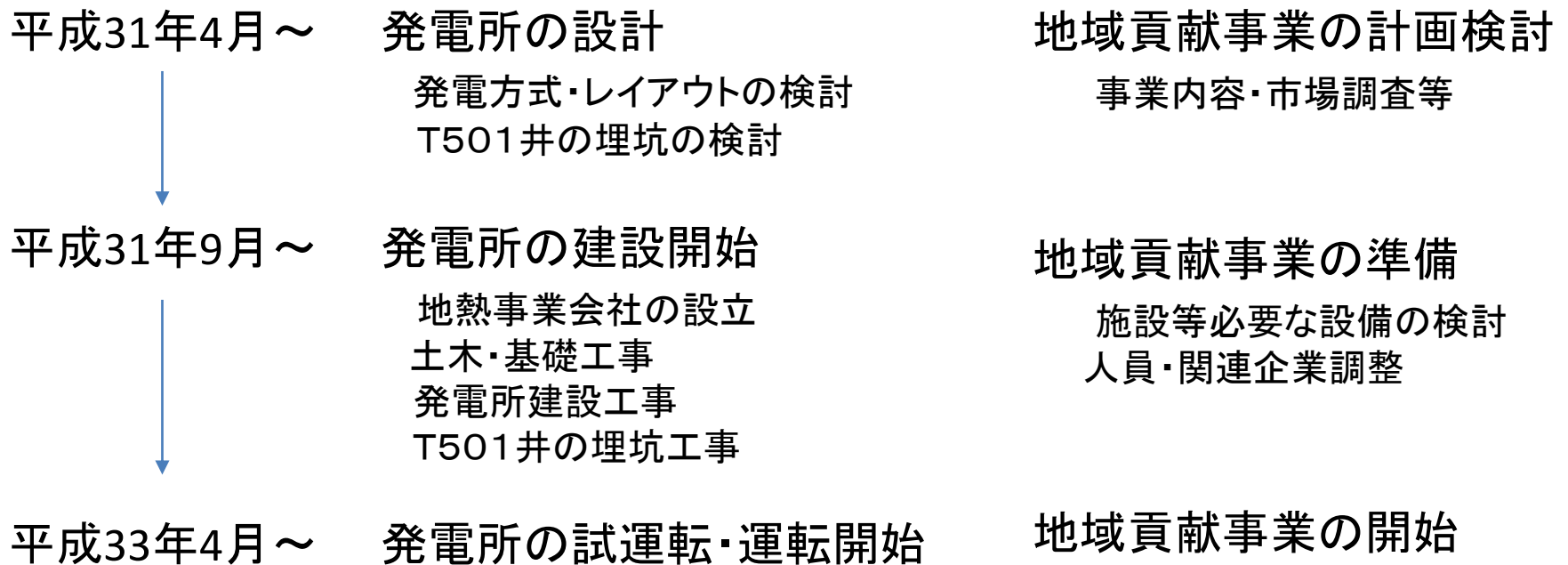
「環境保全協定」を湯沢市様と締結し、適時モニタリング状況等のご報告を行い、源泉所有者様等への影響がでないよう対応してまいります。

【今後の開発計画】

1. 今後の開発スケジュールについて

平成30年度実施予定の掘削調査等を踏まえ、今後の調査・開発計画等決定していきたいと考えております。

現時点での、開発スケジュールは以下の通りです。引き続き協議会や説明会等を通じて、地元の方々のご理解を得ながら、進めていきたいと考えております。



2. 地熱発電所概要について

掘削調査を踏まえ、発電所の建設を検討してまいります。
現時点で想定している発電所の概要は以下の通りです。

【発電規模】

2MW規模の小規模地熱発電

【発電所所在地】

秋田県湯沢市秋の宮字矢地ノ沢 掘削調査敷地周辺

【坑井計画】

生産井: 既存坑井T501の実質代替井(平成30年度調査井IOE-1を想定)

還元井: 新たな深部をターゲットとした還元井(同 IOE-2を想定)

【発電システム】

今後の掘削・噴気試験結果を踏まえ、詳細を検討致します

ただし、地下に存在する膨大な熱の一部のみを活用する環境に配慮した全量還元方式を検討しております

- ・坑井からの蒸気・熱水を別媒体に熱交換し、別媒体を使って発電。地下深部から取り出した蒸気・熱水は、地下へ還元する

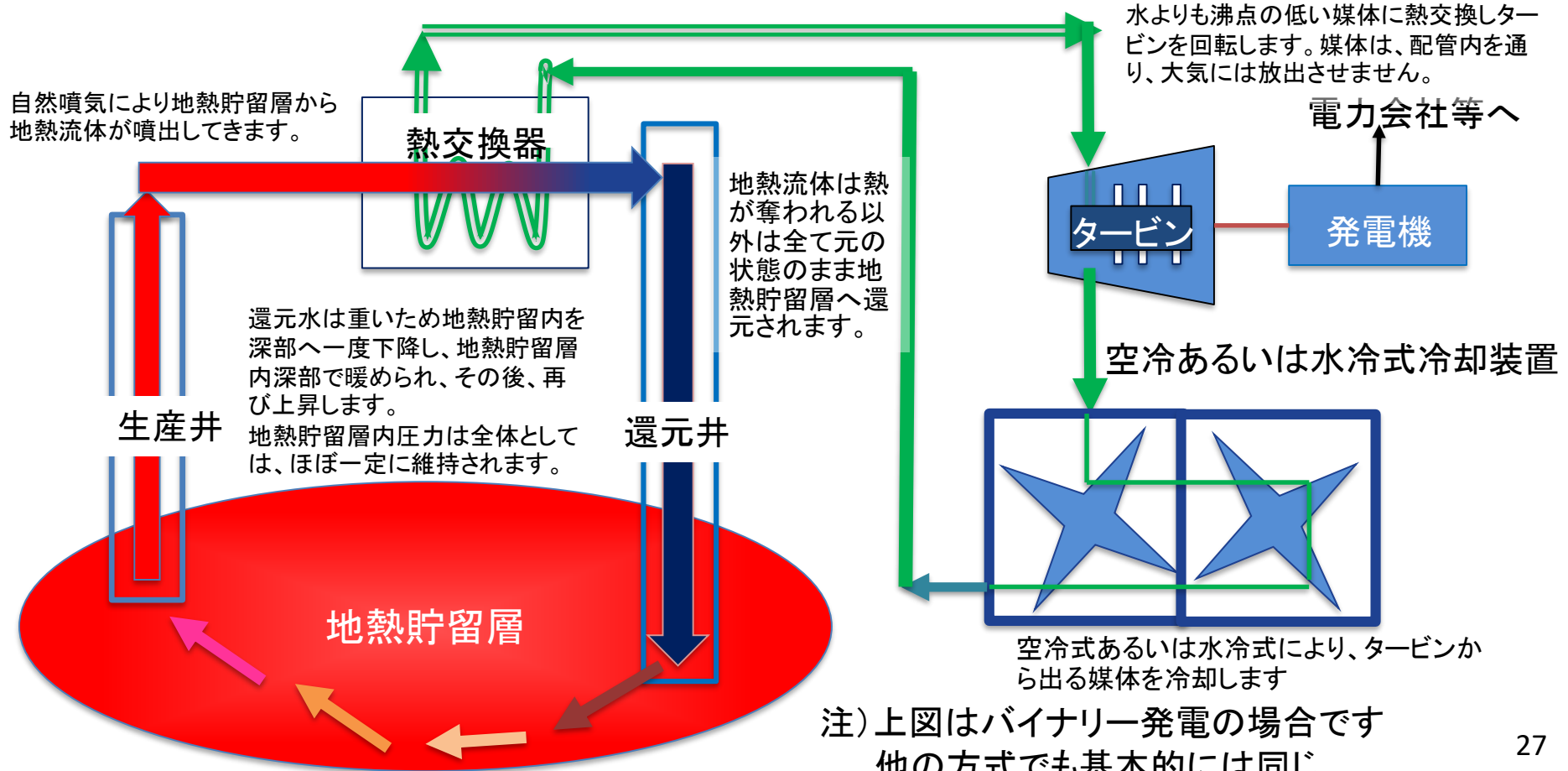
バイナリー発電システム

- ・坑井からの蒸気・熱水を直接タービンに当て、発電。ただし、当該蒸気・熱水を冷却するための冷却塔について、冷却のための大気放出をせず、チューブ内に当該蒸気・熱水通らせ、チューブを水を使って冷却し、地下へ還元する

間接触式冷却方式を採用したフラッシュ発電システム

3. 全量還元方式の採用について

地下に存在する膨大な熱のみを取り出し、熱以外は全て地下へ返す温泉・自然環境に配慮した地熱発電所を計画しております。秋の宮地域の温泉層と矢地ノ沢地域の深部地熱貯留層とは連続していないものと判断しています。また、全量還元方式の採用により、深部貯留層は全体としては圧力はほぼ一定に近い状態で保たれるため、近隣の皆さまの温への影響はないものと考えております。



4. 地域貢献策(案)について

弊社では、地域の方々の振興に貢献していきたいと考えております。
弊社としては、地域貢献事業を検討するにあたり、以下のような点を重視しております。

- ① 地域の新たな雇用の創出
- ② 地域の事業への相乗効果の創出
- ③ 永続的な事業の継続

弊社として、地熱発電の熱を活用した農業事業をひとつの案として検討しています。

① 地域の新たな雇用の創出

農業事業により、一定の正社員・パートの雇用が見込まれ、地域住民の雇用などが期待できる。

② 地域の事業への相乗効果の創出

地域特産品の栽培などを行い、地元温泉事業者への提供など、新たな観光資源の創出ができる。

③ 永続的な事業の継続

地熱発電の熱を利用することで、光熱費の大幅な削減によるコスト削減や冬季の栽培などによる時期をずらした農作物の栽培の可能性など、事業競争力のある農業事業の展開ができる。

地域貢献事業については、地域の皆様からのご意見・ご要望等をいただきながら具体化し、地域の事業にしていきたいと考えております

つきましては、地域の皆様と情報交換等ができる場を、地熱事業の協議会等とは別に設置し、本地域貢献事業を進めていきたいと思っております

湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会 議事録

日時 平成 30 年 1 月 22 日 (月) 13:30~14:30

場所 湯沢市 雄勝総合支所 会議室

(案件) 矢地の沢地域地熱調査・開発について (説明・協議)

- 事業者 資料に基づき平成 30 年度調査計画案説明
- 益子委員 平成 30 年度調査計画案について、ご意見ご質問ありましたらお願いします。
- 益子委員 1 番の調査スケジュールについて、掘削の許可が得られた後、生産調査井を掘削して、その後さらに還元調査井を掘削した後に、初めて噴気試験を実施するということですね。
- 事業者 生産調査性を掘削して熱水等に当たれば、還元調査井を掘削します。噴気試験については、生産調査井から熱水を汲み上げて、還元調査井に還す形で考えております。
- 益子委員 7 月の生産調査井の掘削の結果、具合が良くない場合は、全体の工程が変わってくることもございますね。
- 事業者 生産調査井の掘削の結果が想定とあまりにも違った場合は、すべての見直しを考えなければなりません。
- 益子委員 生産調査井からの噴気試験は、還元調査井の掘削、調査が終了した後にいう認識で、噴気試験といえども汲み上げた熱水は、還元調査井に還すということですね。
- 事業者 はい、そうです。
- 事業者 資料に基づき今後の開発計画説明
- 益子委員 資料 16 ページに圧力を逃す細管を設置するとありますが、砂や砂利などを充てんするところの隙間はどのくらいになるのでしょうか。細い管を入れるわけですから、それなりの隙間がないと入らないと思います。これを入れることで当初の掘る太さや管の太さなど変わってくるのではないですか。
- 事業者 掘削の幅、管の変更はありません。一番外側が 23 インチなので 58.4 センチあります。その次が 26 センチぐらいなので、その間に隙間があるので、砂利をいれ、管はチューブのようなものにな

ります。

- 益子委員 上と下はセメントで固めて、間の砂や砂利の間からチューブのような管を通して熱水もしくは地下水が出てくると思いますが、それは最終的には止めるんですか。
- 事業者 上下のセメントの間に圧力がかかるとセメントを割ってくる可能性があるため、圧力を逃すために管を入れていますので、熱水が噴き出すというより、湯気のようなものが立つような形になると思います。
- 益子委員 あくまでも圧力逃がし弁みたいな形で、積極的に止めるというわけではなくて、セメントやパイプを壊したりしないようにということですね。
- 益子委員 平成 31 年度の計画は、平成 30 年の 12 月から予定している噴気試験がありポテンシャルの評価があるかと思いますが、周辺の温泉への影響とか、近くの地熱発電所への影響だとか、そういったものを考慮したうえで、4 月から発電所の設計となる理解ですよね。あくまで出たから発電所をやるということではなくて、様々な影響評価をし、その中で影響のないような形の発電所規模はどの程度なのかということをも 4 月から検討するということですね。
- 事業者 噴気試験で出たからやるというよりは、当然温泉モニタリングのデータが出てきますので、そういったものも含めて総合的にどういった形で進めるかというのを決めていきたい。
- 益子委員 影響評価の期間として、12 月から 1、2 か月ぐらいの噴気試験という話がありましたけれども、それで足りるかどうか、あるいは評価としてその期間で十分間に合うのかということもあるので、ひとつの計画であって、このとおりに行くというわけではないですよ。
- 事業者 ベストの計画であって、このとおりにということではありません。
- 益子委員 住民説明会について事務局から説明をお願いします。
- 事務局 住民説明会は、1 月 10 日水曜日午後 7 時から秋の宮山荘を会場に行われております。参加者は 14 名でした。説明は本日と同様の資料で行われております。質問等は、冬期間の除雪についてありました。稲住温泉側からは、不定期で市が除雪していますが、別

ルートで除雪を考えている。事業化後の除雪については今後検討していく。

農業の熱水供給方法について、熱水は直接利用するとスケール等で詰まる恐れがあるので、熱交換したうえで供給する方式を考えている。

T-501 井については老朽化しているので使用しない。将来的には埋め戻すことにしている。

掘削の坑径について、大きいところで 26 インチで 66 センチでそこから細くなっていき 20 インチの 50 センチ、最終は 18 センチになる。

○益子委員

住民説明会のご報告をいただきました。住民説明会を含め全体でご質問等ございませんか。

ご質問なければ、矢地ノ沢地域の地熱開発の計画について、協議会の意向として了承という形でよろしいでしょうか。

ご質問内容ですので、協議会の意向として了承いたします。

委員の皆様には議事進行にご協力いただきましてありがとうございました。