

令和5年度 第1回
湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会

日 時：令和5年7月19日（水）
午後2時

場 所：湯沢市役所 雄勝総合支所
2階 大会議室

次 第

1. 開 会

2. 出席者報告

3. 案 件

① 令和5年度事業計画について

4. その他

5. 閉 会

令和5年度 第1回 湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会 出席者名簿

No.	氏名	所属	備考
1	藤井 光(会長)	地熱資源開発アドバイザー委員会 国立大学法人秋田大学 教授	学識経験者
2	益子 保	地熱資源開発アドバイザー委員会 益子温泉調査事務所	学識経験者 オンライン参加
3	佐々木 勇	矢地ノ沢町内会 会長	地域住民
4	菅 直義	上ツ野町内会 会長	地域住民
5	菅 孝義	秋の宮温泉組合 (おなじみ荘)	地場産業関係者
6	小田長 成子	宝寿温泉	地場産業関係者
7	菊地 勇	役内・雄物川漁業協同組合 代表理事組合長	漁業関係
8	櫻井 哲也	湯沢地熱株式会社 取締役社長	近隣地熱開発者
9	岩間 由文	秋田森林管理署湯沢支署 森林技術指導監	オブザーバー
10	瀬下 陽太	秋田県生活環境部自然保護課 自然公園班 主事	オブザーバー
11	能登 一貴	秋田県産業労働部クリーンエネルギー産業振興課 クリーンエネルギー活用チーム 主事	オブザーバー
12	金満 誠志	秋田県雄勝地域振興局 農林部森づくり推進課 林業振興班 班長	オブザーバー

(調査事業者)

オリックス株式会社
有限会社いなずみ
大成建設株式会社

辻野主任、大久保課長、田巻課長、永石主任
西村顧問
千葉室長、鬼塚主任

(事務局)

湯沢市総務部企画課

課長 阿部 透
班長 佐々木 訓
主幹 後藤 嘉昭

矢地ノ沢地域

令和5年度事業計画について

(還元井掘削計画の変更および今後の進め方について)

2023年7月

有限会社いなずみ
オリックス株式会社
大成建設株式会社

ご説明内容

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 前回のご説明事項およびその後の検討について

【協議事項】

- 変更後の計画について
 - 還元井掘削計画の変更について
 - IOE-3噴出量に基づく発電容量の見直しについて
 - 今後のスケジュール

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 前回のご説明事項およびその後の検討について

【協議事項】

- 変更後の計画について
 - 還元井掘削計画の変更について
 - IOE-3噴出量に基づく発電容量の見直しについて
 - 今後のスケジュール

これまでの経緯について

本事業は「湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会」や「地元住民説明会」で地元関係者や有識者の方々から頂戴したご意見を踏まえて調査計画を策定、実施しております。

《協議会・説明会の開催状況》

協議会	住民説明会	主な説明内容	調査の実施状況
第1回 (2017年9月)	第1回 (2015年10月)	地熱発電計画について	既存データの総合解析等 現地踏査、総合解析
第2回 (2017年12月)	第2回 (2018年1月)	2018年度調査計画案について	
第3回 (2018年1月)		温泉モニタリング・掘削方法について	送電システムの確保
第4回 (2019年2月)	第3回 (2019年2月)	地熱事業の状況報告	
第5回 (2020年2月)	第4回 (2019年12月)	掘削調査・開発計画について	掘削調査(生産調査井IOE-1)
第6回 (2020年6月)	第5回 (2020年6月)	掘削調査の進捗報告・計画変更について	掘削調査(還元調査井IOE-2)
第7回 (2021年3月)	第6回 (2021年2月)	掘削工事完了のご報告と噴気試験の実施について	長期噴気試験(IOE-1、IOE-2)
第8回 (2022年1月)	第7回 (2022年1月)	長期噴気試験完了のご報告と追加生産井掘削工事の実施について	掘削調査(生産調査井IOE-3)
第9回 (2023年3月)	第8回 (2023年2月)	生産調査井IOE-3掘削工事完了のご報告と浅部還元による温泉涵養策のご提案について	

事業実施体制について

- 本事業は、2015年から(有)いなずみとオリックス(株)にて地熱調査を開始いたしました。
- 2022年度からは大成建設(株)が加わり、現状は以下の体制にて推進しております。

■ **事業者**：オリックス株式会社(将来的に当地域に事業会社を設立予定)

→主に地熱発電事業の調査・開発を行います。

■ **共同事業者①**：有限会社いなずみ

→主に地元理解等の推進や地域貢献事業等全体方針の検討を行います。

■ **共同事業者②**：大成建設株式会社(将来的にオリックスの設立する事業会社に出資予定)

→オリックスとともに地熱発電事業の調査・開発を行います。

	オリックス株式会社	有限会社いなずみ	大成建設株式会社
所在地	東京都港区浜松町	湯沢市秋ノ宮字山居野11	東京都新宿区西新宿
設立	昭和39年4月	平成17年11月15日	大正6年12月
代表執行役	井上 亮	押切 宗助	相川 善郎
事業目的	再生可能エネルギーの普及等	電源開発、地熱発電事業等	総合ゼネコン・再エネ事業等
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	前代表故福原武彦氏が、地熱事業を行う目的で、2005年に新規設立した会社	創業150年を迎える総合建設会社。2018年から再生可能エネルギー発電事業に参画

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 前回のご説明事項およびその後の検討について

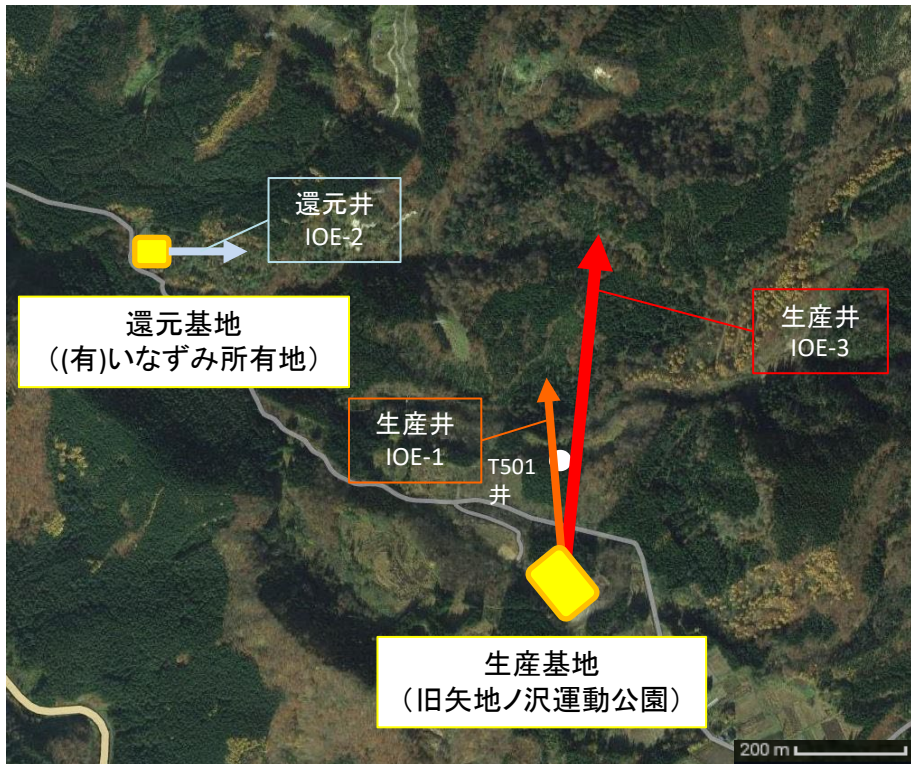
【協議事項】

- 変更後の計画について
 - 還元井掘削計画の変更について
 - IOE-3噴出量に基づく発電容量の見直しについて
 - 今後のスケジュール

矢地ノ沢地熱事業における検討事項

- 矢地ノ沢地熱事業では、2019年度から2022年度にかけて3本の井戸を掘削しております。
- 2022年度に掘削したIOE-3号井は十分な蒸気・熱水量を確認しておりますが、総噴出量を抑制することが難しく、**追加での還元能力確保**が地熱事業を進める上での課題となっております。
- 一方、豊富な噴出量は還元への課題があるものの大きなエネルギーを持っていることから、事業において有効活用することを検討しております。

各坑井の位置関係



Maps Data : Google, ©2023 CNES/Airbus, Maxar Technologies

各坑井の概要

場所	旧矢地ノ沢運動公園		還元基地
坑井	IOE-1	IOE-3	IOE-2
用途	生産井	生産井	還元井
深度	1,070m	1,457m	727m
最終口径	8-1/2"	8-1/2"	5-7/8"
蒸気量	19t/h	63t/h	-
熱水量	19t/h	119t/h	-
噴出量(合計)	38t/h	182t/h※1	-
還元量	-	-	60t/h

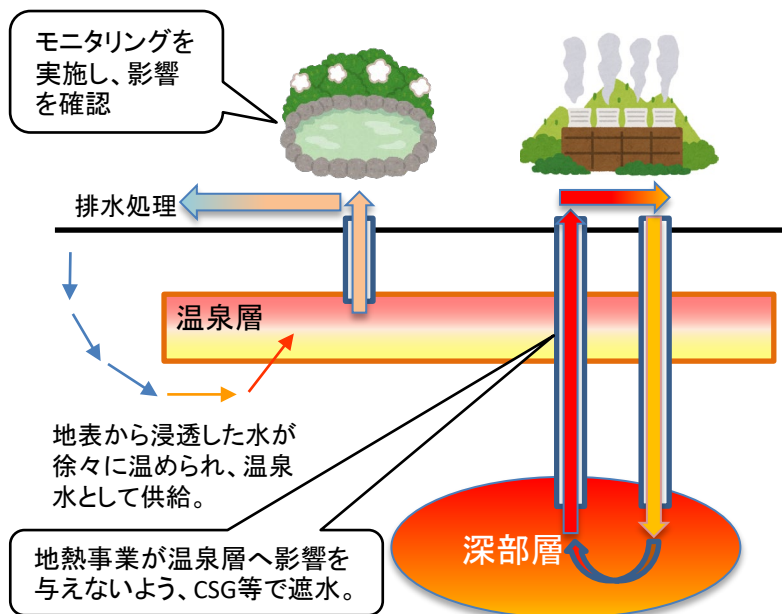
※1. IOE-3はバルブの開度に関わらず、ほぼ同量の湧出量。発電量としては6MW程度になる見込みのため、有効活用について検討中。

【前回(2023年春時点)のご説明】

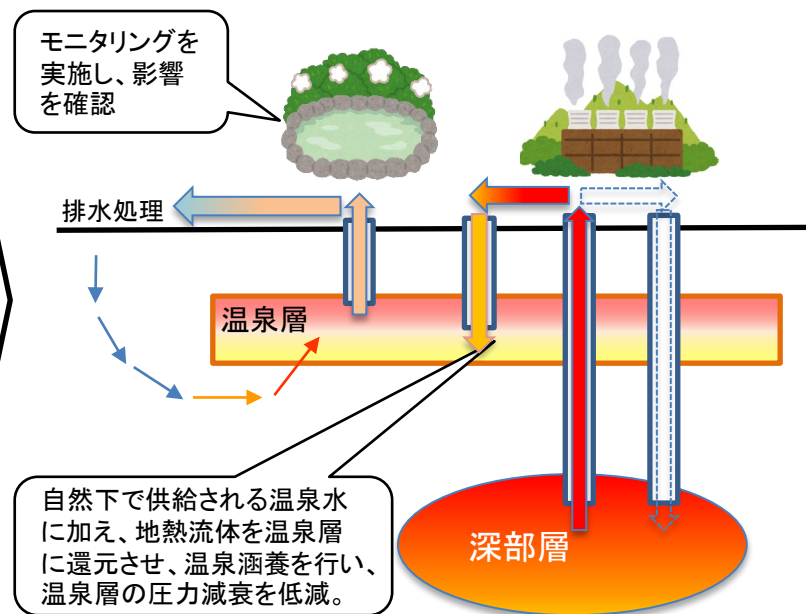
浅部還元による温泉涵養(協議会でのご提案)

- 矢地ノ沢地熱事業では2022年度に生産井(IOE-3)を掘削し十分な蒸気・熱水量は確保されているものの、還元能力が不足しており、追加での還元井確保が必要です。
還元能力の確保として①深部への還元と②浅部への還元の二つの方法が考えられました。
- また、秋ノ宮温泉郷の一部の源泉では断続的に温度の低下が発生しており、温泉層の圧力低下による冷たい地表水が混入している可能性があると考えておりました。
- そこで、還元井を浅部に掘削し、還元熱水を温泉涵養(温泉層の圧力維持)に利用することが地熱事業としても温泉事業としてもメリットがあると考え、「浅部還元による温泉涵養」を提案させて頂きました。

一般的な地熱事業(深部還元)の概念図



浅部還元による温泉涵養の概念図



浅部還元による温泉涵養(協議会でのご指摘事項)

「浅部還元による温泉涵養」については、住民説明会で地元の皆様へ説明の後、協議会にて協議させて頂きました。

当事業体は、浅部還元による温泉涵養は温泉層の下部(相対的に低温度)に還元することで、上部の泉質に影響を与える可能性は少なく、また温泉の圧力上昇(温度低下の抑制)に寄与すると考えておりました。

温泉の泉質への影響は自然の変動範囲程度と想定していることから、温泉への影響検証については、地熱熱水を用いたトレーサー試験とモニタリング調査にて継続的に挙動を確認する予定としておりました。

協議会でのご意見として、地熱熱水は温泉成分と類似しているものの濃度が高いことから①温泉への影響の将来予測を行うことと、②地熱流体の熱水成分濃度が課題として指摘を受けました。

課題	対応方法	懸念点
① <u>温泉への影響の将来予測</u>	➢ 拡散シミュレーションによる数値的根拠の積み上げ	➢ シミュレーションの信憑性(現時点ではデータ不足)
② <u>地熱流体の熱水成分濃度</u>	➢ 温泉への影響確認を目的とした注水試験では、まず水質的に問題のない地表水等を利用すること	➢ 地表水は量が限られている(影響確認には長期にわたる地表水注入が必要。)

浅部還元による温泉涵養(協議会後の検討)

前回の協議会での指摘を受け、以下の内容について検討を行いました。

検討事項	内容	結果
温泉への影響の 将来予測	➢ 2次元での簡易シミュレーションによる影響評価	➢ 影響評価には地下水の「流向」が重要な要素 ➢ 注入水の地下での挙動を確認するためには、少なくとも1~2年の期間を要する可能性 ➢ 2次元シミュレーションにおいて温泉層の上下の温度差については評価不可
流向流速測定	➢ 観測井に測定器を挿入 ➢ 複数井を用いたトレーサー測定	➢ 測定器の測定可能深度は地下100mまでが対象範囲 ➢ 複数井の掘削は適地確保や測定期間が長期であること、コスト面で実施が困難
ヒ素濃度の低減	➢ 還元熱水中のヒ素濃度を周辺温泉程度まで低減	➢ 吸着法:熱水温度が吸着剤の耐熱を超過 ➢ 凝集沈殿法:熱水量が多く、発生汚泥の処理が困難
	➢ 加水によるヒ素濃度の希釈	➢ 当地域は地表水の取水可能量が限られており、実際に還元が必要な地熱熱水量を鑑みると現実的ではない。 ➢ 低温の地表水を注入することにより、温泉層の温度低下につながる懸念がある。

上記の検討の結果、以下の理由により現時点で「浅部還元による温泉涵養」という方針はとれないと判断しました。

- ① 現時点で精密な将来予測を実施するにはデータが不足している
- ② 注入水の地下での挙動確認のために水質的に影響の少ない地表水での長期間且つ段階的な注水を必要とした場合、利用可能地表水量に限りがあり、現状では実施が困難

「浅部還元による温泉涵養」は、地熱事業を進めながら、将来的に改めて実施可否について検討します。

ご説明内容

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 前回のご説明事項およびその後の検討について

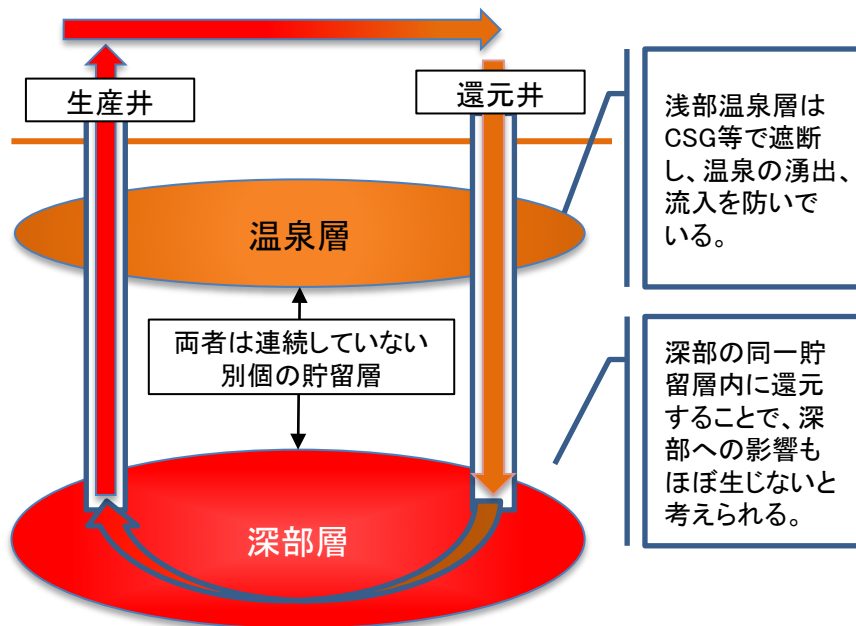
【協議事項】

- 変更後の計画について
 - 還元井掘削計画の変更について
 - IOE-3噴出量に基づく発電容量の見直しについて
 - 今後のスケジュール

計画の変更(深部還元井の掘削)

- 還元能力の確保については、前回の協議会以降の検討により、「浅部還元による温泉涵養」ではなく、従前の計画通り「温泉に影響を与えない深部還元」を前提とする事業計画にて改めて進めていく所存です。
- なお現状では、深部掘削が可能な掘削業者の確保を進めており、掘削実施は2024年度になる見込みです。
- その為、本年度は①深部還元ターゲット選定のための調査(地表調査等を検討中)と、②深部還元井掘削基地の造成等(必要であれば)を進めていく所存です。

従来の事業計画(深部還元)



還元基地の状況

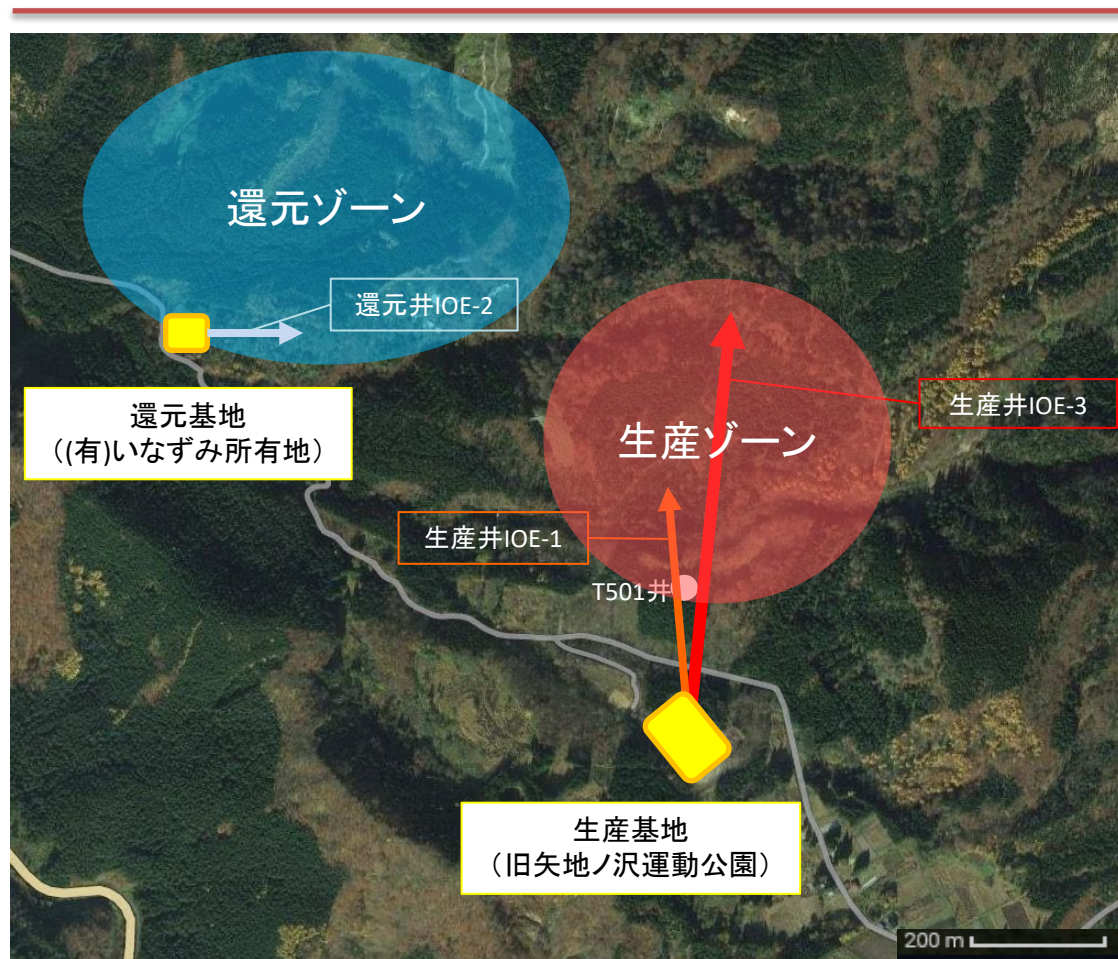


※.還元基地で深部井を掘削する場合は、必要に応じて追加での造成を予定。

深部還元井 (IOE-4) の掘削について (予定)

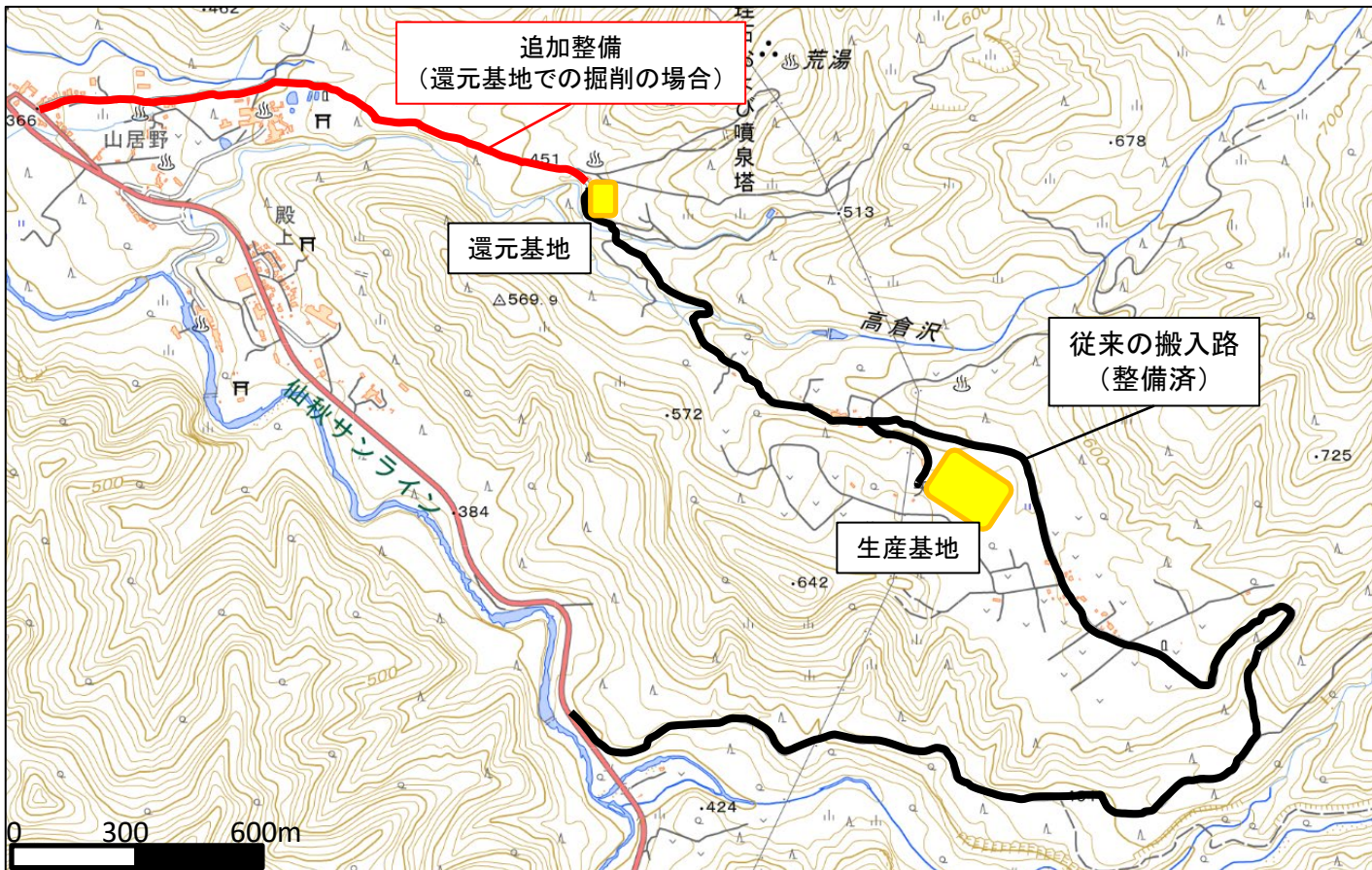
- 還元ターゲットは、生産井への影響を考慮し、生産井の流入点からできるだけ離れておりかつ生産井流入点よりもより深部へ還元することを検討しています。
- 掘削位置は生産基地周辺もしくは還元基地を予定しており、今年度の調査を踏まえ、実施前に改めて説明会にてご報告いたします。

還元ターゲットゾーン



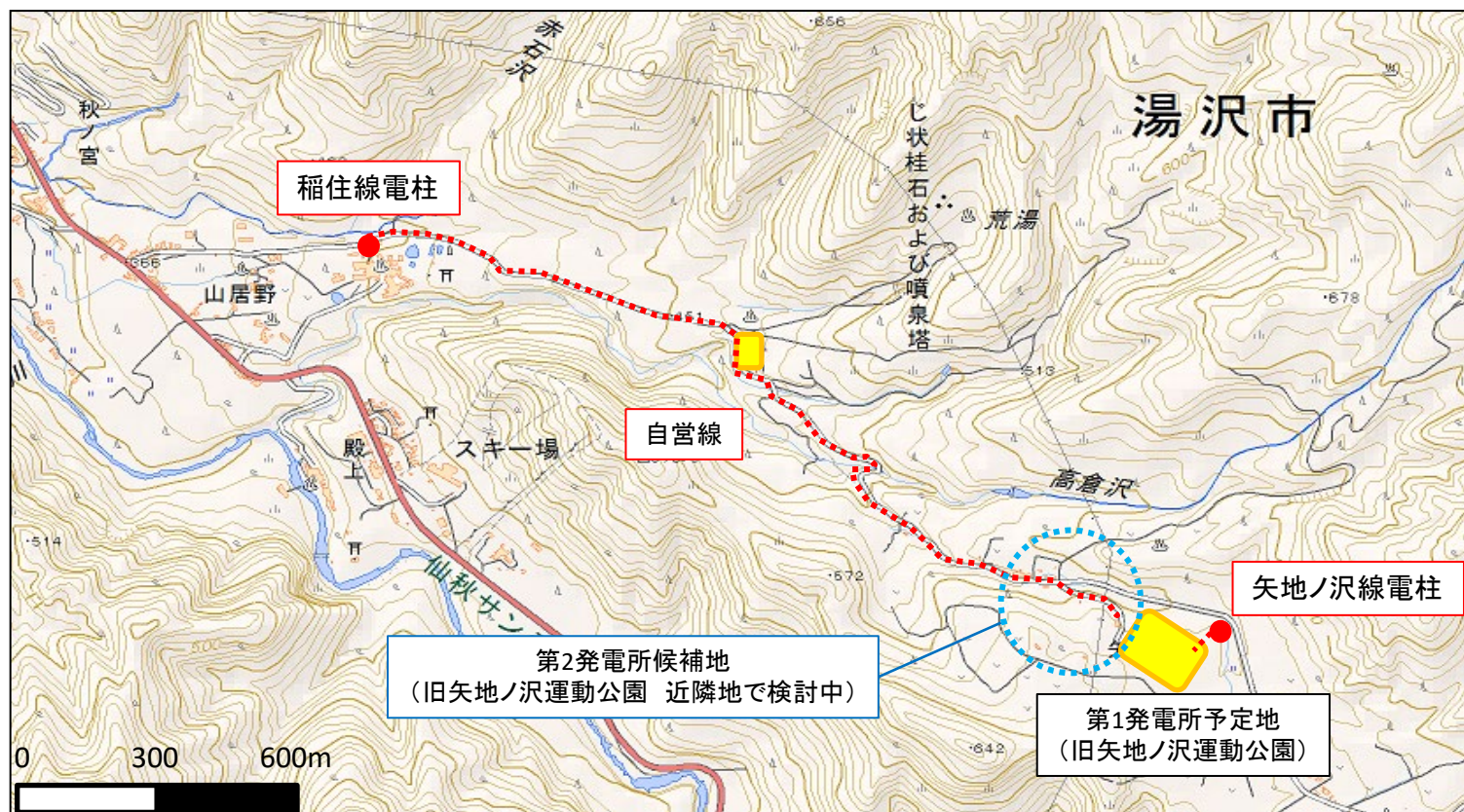
深部還元井(IOE-4)掘削工事の搬入路について(予定)

- IOE-4の掘削位置は生産基地周辺もしくは還元基地を予定しており、今年度の調査を踏まえて決定します。
- 生産基地周辺で実施する場合は、従来の搬入路(下図の黒線部、搬入路整備済)を使用する予定です。
- 還元基地で実施する場合は、従来の搬入路では大型の資機材搬入が困難な箇所があるため、市道矢地ノ沢線(下図の赤線部、山居野方面側)を敷鉄板等で整備し使用する予定です。
- 搬入路整備を実施する場合、整備工事は来春以降を予定しています。



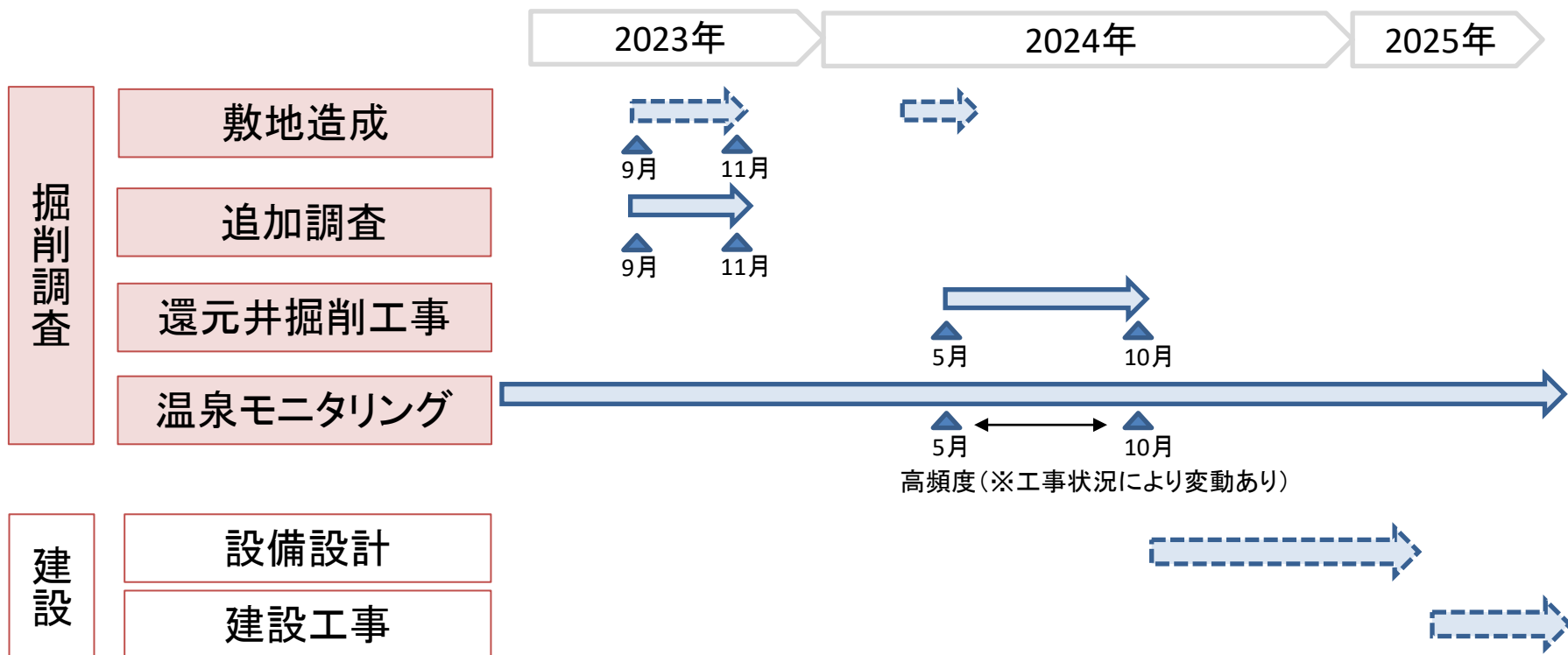
IOE-3噴出量に基づく発電容量の見直しについて

- IOE-3は十分な蒸気・熱水を確認しているものの、井戸の特性として噴出量の調整が難しいことがわかっており、噴出量に合わせた発電所の総発電容量の見直しを検討しています。
- 発電容量の見直しにあたって、周辺での送電線の確認を進めた結果、現状確保している矢地ノ沢線(高圧連系)に加え、追加で稲住線(高圧連系)での系統接続が可能な見込みです。
- そこで、それぞれ連系容量にあわせ、送電端容量2MWクラスの発電所を計2基を建設する計画で検討を進めております。



今後のスケジュール(予定)

- 2023年は還元井掘削の準備として、必要に応じて地表調査や敷地造成等を行う予定です。
- 2024年春頃からの還元井掘削工事の結果を踏まえて、発電所の設備設計に移行する所存です。
- 還元井の仕様や掘削位置については今年度の調査を踏まえ、改めてご報告します。
- 矢地ノ沢地域周辺で行っている温泉等モニタリングは継続して実施します。
- 追加送電システムの確保については、電力会社と協議のうえ進めて参ります。



※上記スケジュールは現状の予定であり、多少前後する可能性があります。

令和5年度 第1回 湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会 議事録

日時 令和5年7月19日(水)14:00~15:18
場所 湯沢市役所雄勝総合支所 2階大会議室

1. 開会
2. 出席者報告 (別紙のとおり)
3. 案件
①令和5年度事業計画について

- | | |
|---------|--|
| ○事業者 | 令和5年度事業計画について、3月説明の内容から計画変更があり、変更後の内容と進め方について説明。【別添資料参照】 |
| ○藤井会長 | ただいま説明のありました内容について、委員の皆さまからご質問やご意見等はありませんでしょうか。 |
| ○菅(直)委員 | <p>掘削のことについて、現在掘削しているのではなく将来、生産井は必ずダメになってまた次の掘削に入るかと思う。使用不能になった井戸は、温水などの流入(漏出)を防ぐためにセメントなどで処理するかと思うが、将来使わなくなった場合に、使っている金属の疲労部分から温泉の流入は考えられないのかという点が1つ目。</p> <p>2つ目は、来年掘削しようとしている還元井の深さはどのように考えているか。</p> <p>3つ目は、総発電容量の見直しとあるが、2014年の9月の説明では2,000kWだったものが、どのくらいになるのか。2MWクラスというのがよくわからないが、発電所2基とはどれくらいの規模になるのか。矢地ノ沢の運動公園の中に発電所ができるのだろうか、その中でどれくらいの面積を占めるのか。</p> <p>4つ目は、地元地域のこと。還元井のことははっきり決まっていようが、4本目の掘削をする場合、大型の機材搬入道路を旧国道から還元井のほうまで運ぶという説明ですが、2020年2月の説明では、生産井だったと思うが、道路保護等の観点から湯ノ又方面の道路を使って矢地ノ沢に搬入するというルートを使っていた。これから使おうとしている道路は矢地ノ沢地域の生活道路だと思う。住民が車で用事があれば通ったりする。道幅が4mくらいしかない。これでできるのかどうか。苦情等が出ないかどうか教えてほしい。</p> |
| ○事業者 | <p>1つ目のご質問のセメント等が劣化してそこから温泉が流入する可能性について、井戸を使わなくなった場合はセメントや砂利を充填して埋坑します。</p> <p>埋坑後の井戸内は水が通らなくなっているので、そこから温泉水が流入して地熱貯留層に影響を与えることはありません。また逆に地熱水が温泉層へ流入することもなく、影響は出ないと考えています。</p> |
| ○菅(直)委員 | これは、どこまで埋めるんですか。一番下までですか。 |

○事業者

井戸の埋め戻しの方法については、その時の井戸の状態によって、状況を見ながら検討していくこととなりますが、基本的に深部の方は砂や砂利を充填し、その上をセメント等でしっかりと固めていくというような方法が一般的です。

2つ目のご質問に関して、還元井IOE-4はまだ計画の状態ですが、大凡2000m前後の掘進長を計画しています。計画は今年の調査を踏まえて、改めて今年度末の説明会でご説明する予定です。

3つ目のご質問の発電容量の見直しの件ですが、当初は2メガワット(2,000キロワット)クラスの送電端出力を計画していましたが、今回IOE-3が非常にいい、優勢な噴気を確認したということで、それを無駄にしないために容量の見直しを行いたいと考えております。

見直し後は2MWクラスの発電所を2基建設することを計画しており、送電端出力は、合計で4MW弱の規模を考えています。送電系統が2つに分かれていますので、発電所も2つに分ける計画となっています。

発電所の建設地については、1つ目の発電所は矢地ノ沢運動公園の生産基地と言っている敷地内に作ろうと考えています。2つ目の発電所については、その隣の土地周辺で土地を確保して、そこに発電所を作って稲住線の電線へつないでいくという計画を現状は考えています。

○菅(直)委員

運動公園のすぐ隣ですか。

○事業者

候補として、そこも検討しています。そんなに遠く離れたところではなく、近い位置で作りたいという要望で検討しています。

最後、4つ目のご質問の搬入路の件について、おっしゃるとおり幅員はそれほど広くない道ですので、当該道路を使用する場合は、十分注視して通行したいと考えています。必要に応じて大型車両が通る際には、誘導員をつけるなど、安全に配慮して進めていきたいと考えています。

○菅(直)委員

地元の人、OK出しますかね。警備員つけてもかなり難しいのではないかと思います。

○事業者

まだこちらを使用するという点に関しては、住民の皆様全員に周知をしているわけではなく、まだ地元関係者の方々に直接お話をしている段階ですので、実際に使用する計画となった場合には、あらかじめ地元の方々に丁寧に説明をさせていただく予定です。

○菅(直)委員

わかりました。先ほどの容量ですが、前の2倍になる認識でよいか。

○事業者

そうです。流す電気量に関しては、2倍相当を計画しております。

○藤井会長

よろしいですか。これは古い前回までの搬入路は使えないということですか。相当困難になると書いてありましたけど。

○事業者

そうですね。既存の搬入路は、生産基地への搬入の場合は十分な整備をしているのですが、高倉沢を渡る小さい橋の箇所が鋭角になってお

り、大型のものを運ぶためのトレーラーの通行が難しい箇所になっておりまして、西側からの道を整備するほうが通行の可能性が高いと考えております。

○藤井会長

還元基地から井戸を掘るケースということか。生産基地から井戸を掘る場合は必要ないということか。

○事業者

そうです。

○益子委員

先ほどの埋坑といいますが、廃坑のところのご質問は、今の北海道・蘭越町の話ではなくて、確か昨年、長万部の地熱井ではなくて、とあるメタンガスの調査井の跡地でいきなり水柱が立ったというのがありましたけれども、あれも結局調査孔を埋め戻して廃坑にしたという状況だと思います。それがいきなり再度吹き上げたということがあって、それで埋坑、廃坑手段に関して万全なのかというご質問だと思います。この点に関してどうなのでしょう。

今の暴噴ではなくて、昨年度の長万部の噴出事故の経緯について、ORIXさんはある程度状況を把握してらっしゃって、今般もし廃坑する場合に留意すべき点は何か、把握してらっしゃいますか。

○事業者

長万部の詳細な廃坑仕様や、経緯というところまで詳しく存じ上げないのですが、我々もこれまで調査井の埋坑をしたというケースは何度か経験しています。その際には基本的に、石油などの資源開発するような井戸の埋坑指針に則って、地下深部を濃泥水や砂利で充填しています。ケーシングは竹の子状になっており、特にそのジョイント部分から漏れるということが一番怖いので、そこをしっかりとセメントで固めるようにしています。

埋坑と言っても単純に砂利とかを入れるだけという訳ではなくて、暴噴の可能性・リスクがあるような井戸に対して出されている指針に則って、安全第一で埋坑しておりますので、当地域においても将来的にそういうことが起こった場合にも、きちんと安全には最大限配慮して埋坑させていただければと思っております。

○益子委員

ありがとうございます。私も今手元に地熱調査井の掘削標準指針を持ってしまして、その中にも廃坑に関する手引きといいたしでしょうか、指針みたいなのが出ていますので、それに則って、なおかつその現場の状況に応じて対処していただけるものだというふうに理解いたしますので、これは先々の話なので、今がどうこうと申し上げてもそれほど切迫した状況ではございませんので、検討しておいていただければありがたいなと、思っております。

あと一番気がかりなところは、次のページくらいの、要するに井戸の特性として、噴出量の調整が難しい。この書き方を見ていますと、私自身こういう地熱井の蒸気量というのは、口元のバルブ等によってある程度調整するものだというふうに理解していたのですが、ここの書き方を見ると、全閉も難しいということになりますか。あるいは、全開利用しかないということになりますか。ちょっとこの辺りをもう一度補足説

明していただけるとありがたいのですが。

○事業者

ご質問ありがとうございます。全閉は可能です。
先ほどのご説明では、バルブを全開のところから徐々に閉めていって、閉まるギリギリまで測定したが噴出量が変わらなかったという説明をさせていただいております。これ以上バルブを閉めると井戸が止まってしまうということになります。
全閉ができないということではなく、バルブの調整により微細に噴出量を抑制するということが難しいという結果だったということになります。

○益子委員

わかりました。ただ地熱貯留層を永続的に利用しようと思えば、いきなり圧力を低下させるようなやり方ではなくて、言ってみれば地下の地熱貯留層の圧力をなるべく温存したような状態で、最大の効果が発揮するような形で蒸気をとるのがいいだろうなど。
流量と圧力の関係もむしろ、表の右側寄りで運転をしてみたほうが、地熱貯留層の急激な圧力低下、要するに噴気量がいきなり低下するといったことが起こらずに永続的な利用が可能になるのではないかなと思いました。調整が難しいというよりも、調整をしていただいて永続的な利用を図るとしてほしいなと思います。

○事業者

我々地熱事業者としても、急に貯留層圧が下がって噴気下がるといったことは避けたいと考えておりますので、今後の調査を踏まえて最適な方法で事業を進めていければと考えております。

○益子委員

全般の報告事項で、浅部還元をあきらめて、もともとの深部還元を選択するというお話です。これは、ORIXさんがお決めになったことですので、受け入れましょう、わかりましたということになるのでしょうかけれども、ちょっと私自身としては、浅部還元を反対しているということではなくて、それをやるためのいわゆる下準備といいたいでしょうか、小さなスケールでの現象をまず把握して、それから全体の事象を、どういう風な事象が起きるのかを把握していくという、小さなところから、大きなところ、実態に即したシミュレーションができるのではないかと。まずは小さなところから実証試験していただきたいと申し上げたつもりです。
それから、脱ヒ素の話が出ていますけれども、ヒ素を除けと言っているのではなくて、あくまで秋ノ宮温泉でもヒ素はありますので、ありますからそれはそれでいいけれども、ただ秋ノ宮温泉のヒ素濃度よりも今回地下還元しようとしている熱水のヒ素濃度のほうが明らかに高いと。そのことを少し気にして濃度の低下ができる、濃度を低下させることができるかということをお願いしたつもりです。脱ヒ素ではなくて、ヒ素濃度の希釈というところで、お考えいただけなかったところが残念だなと思っています。
特に今、蘭越町ではああいった事態が起きていまして、いろんな方の話では、日本の地質にはヒ素はたくさんというか、普遍的にあるということで、温泉に限らず、地熱に限らず温泉も含めてヒ素がそこそこ入っているケースが確かに多い。

しかし、ああいう形で、野放し状態で地表面に放出されるのは不適切であることは明らかであるので、そういった意味でも、ある温泉層にそれまであったヒ素濃度よりも濃い濃度のヒ素の温泉水を入れることに抵抗感を感じたということです。

脱ヒ素技術ということをおっしゃいましたけれども、私がもう一つ申し上げたのは、法律的な問題はどうかと申し上げたつもりです。

いわゆる地下水汚染等の関係の中で、重金属が入ったものを地下に押し込むということに対して、かなり規制があることなので、その規制と今回ヒ素濃度のあるものを入れることの整合性といいたいでしょうか、その検証をもうちょっとしてほしかったなと思う次第です。

あとはお決めになった話ですので、特に回答は必要としませんが、私の希望として申し上げました。ありがとうございます。

○事業者

ご意見ありがとうございます。我々としても浅部還元による温泉涵養というのは、非常に温泉にとってもメリットがあると今も考えておりますし、今回は地熱事業の方針としては取れないとなりましたが、今後地熱事業を進めながら将来的に温泉涵養の実施可否の検討を進めたいと思っております。いただいたご意見の確認事項としましては、温泉涵養を進める場合は、確認して検討を進めていきたいと考えております。ありがとうございました。

○管(直)委員

矢地の沢運動公園の生産基地のほうで、今は作業をやっているんですか。

○事業者

今は、生産基地では作業は行っておらず、井戸のみあるという状況になっております。今年度は生産基地での作業は考えておらず、調査する場合は周辺地域を歩いてみるということは考えております。

○益子委員

P13の図で確認をさせてください。以前お聞きした中では生産基地あたりを通る北西-南東方向の断層があって、生産ゾーンはそれよりも北側、還元ゾーンは南側と聞いた記憶があるがどうでしょう。これだと同じゾーンから出ている、対象にしているように見える。

○事業者

過去のご説明では、北西-南東方向の断層があって、それを挟んで北側に生産井、南側に還元井を掘削すると考えていましたが、これまでの掘削の結果から、断層の南側には還元に資する割れ目が発達していない可能性が高いと考えており、今後の計画としては亀裂が発達しているであろう、P13記載の還元ゾーンかつ、生産ゾーンから離れているところをターゲットとして検討したいと考えております。

○益子委員

そうしますと、この図で申し上げますと、生産ゾーンのところに還元する場合には、現在の主体がIOE-3ですが、それよりも深部のほうをターゲットにして還元するということになりますか。

○事業者

生産ゾーンに向かって掘るといのは避けたいと考えており、掘るとしたら還元ゾーンのより生産ゾーンから遠くの位置に掘りたいと考えて

います。還元熱水の生産井への還流リスクを鑑みると、おっしゃる通り生産井の流入点より深い位置に返していくということを考えて、ターゲットを検討したいと考えております。

○益子委員

生産ゾーンであろうが、還元ゾーンであろうが、還元する深度というのは現在の生産井の深度よりも深い場所を想定しているという風に考えてよろしいでしょうか。

○事業者

現段階では、そのように検討しております。

○藤井会長

IOE-3を使って2つの発電機を使ってということで、持続可能性を評価されていますか。というのは、2つ作ってまったく1つ無駄になったらもったいないと思って。急に減衰して。

○事業者

昨年度実施した2週間程度の仮噴気では、蒸気63t、熱水119tの合計182tの噴気量を確認しています。そのデータをもとに発電設備の設計業者に試算をしてもらったところ、6MW強の発電能力があると確認しています。その結果を踏まえて、発電能力を無駄にしたいくない気持ちもあるものの、今回は保守的に見て、合計4MW規模の発電所を作る計画としています。

○藤井会長

意地悪な質問になるが、どうやっても6MWの蒸気が出てしまうのですよね。そうすると、2MW分の蒸気は大気放散するということですか。

○事業者

大気への放出をするかどうかは、今後の調査や設備設計によって考えますが、全量を還元することも考えています。そうするとエネルギーが無駄になってしまいますので、できるだけ有効活用したいというのが当事業体の意向です。

○藤井会長

北海道蘭越町の件が話題になっていますが、浅部を掘るときもちゃんと暴噴対策を取られながら掘られるという計画でよろしいですか。

○事業者

話題になっているなっていないに限らず、我々のような井戸を掘削する業者は、暴噴することがないように掘削計画を立てる段階で、過去の周辺の状況や地層の温度などを確認したうえで、計画を立てております。掘削する際は、泥水を循環させて地層内の温度を下げながら掘削しておりますし、暴噴する可能性のある地層の温度が100度を超えるような地層を掘削する場合には、井戸元にドリリングバルブをつけたり、BOPという暴噴防止装置を取り付けて、万が一、暴噴の兆候があった場合には、井戸を密閉するといった準備をしたうえで掘削をしておりますので、そういうことが起こらないように進めてまいりたいと考えております。

○藤井会長

また、同じようなことがあれば、日本の地熱が10年くらい遅れそうなので、ぜひ慎重にお願いします。

- 事業者 はい。慎重に行わせていただきます。
- 藤井会長 前回の10枚目のスライドお願いいたします。前回のコメントを言わせてもらったシミュレーションに非常に疑問がありまして、今回やられないということになったのですが、私が強調したかったのが、還元しているのに、還元はデータとして入っているけど、生産、汲みだしが入っていないシミュレーションとしては不完全ですよと言ったことが、全く反映されていなくて、それを入れていない結果が2つ目に書いてある。
例えば揚水を入れたら非常に短時間な可能性もあるわけです。なのに、間違った前提でやったシミュレーションの結果がここに書かれるというのは、これが残ってしまったら、将来的に心配なので、これは削除するなり、もう一回検討してもらったほうが嬉しいです。
- 事業者 この協議会以降、先生方にご意見を頂戴している中でご指摘いただいた、揚湯井を反映したパターンもシミュレーションを行っております。より保守的なモデルとしまして、揚湯井を追加したバージョンのものも確認しており、もともと貯留層厚の厚さを100mでシミュレーションしたのですが、ご意見をいただき貯留層厚を10mに薄くしたものも検証しております。厚さの薄い、より保守的なバージョンで考えていくと、数年後には微量ですが2km先の揚湯井まで成分が到達するという事は分かりました。ただ、こちらの2次元平面シミュレーションでは揚湯井が引いているところに必ず成分が到達するという事になりますので、我々が考える上下層に分かれている点を考慮した検証ができていないことから、資料には記載しなかったということになります。
- 藤井会長 せっかくやってくれただけだから紹介してもらえればよかった。
可能性が、すごく時間が長くなる可能性があるただ書かれるとちょっとこの資料が残った後の人が見て、というのが心配なので、修正可能でしたらお願いします。
- 事業者 はい。
- 益子委員 浅部還元については、とりあえず現在のメニューからは外すということだと思いますけれども、将来的な対策としてまだ、手法の一つとして、ORIXさんはお考えでしょうか。
- 事業者 まずは地熱事業を成立させることを目指して進めていこうと考えています。その中で、地熱事業としてできること、その策の一つとしては、持っておきたいと考えています。
- 益子委員 先ほど藤井先生もおっしゃった、この中の結果というものは、もう少しこの表現を入れてほしいというのがありまして、先ほどもちょっと言いましたけれども、修正可能であれば、私の意見もお願いしたいと考えています。結局この浅部還元を考えたというのは、ある意味地域貢献の一つとしてお考えだと僕は理解しますので、これがなくなったことによる、他に地域貢献というのはORIXさん何かお考えのものはあります

か。

○事業者

現段階で、この場でご説明できるものは検討がすすんでいない状況。タイミング、タイミングで、地元への貢献策は検討していきたいですし、実際に熱等の供給する場合には、調査をしたうえで、発電所の設計が終わって、はじめてどういったものがご提供できるか分かってくると思いますので、そういう段階になれば地元の方を含めて協議を進めていきたいと考えています。

○益子委員

この中でも、一つ抜けているなと思ったことですが、すべてを浅部還元した場合に、本来の深部還元、地熱貯留層の圧力低減を防止するといったことがおろそかになる訳ですから、これに対するデメリットになるという評価があまりされていなかったと思いますので、この辺りも修正可能であれば、こういう検討をしたということを入れていただきたいと思いました。

そのあと、私自身も考えたところでいくと、温泉層に熱水を入れ込むことで、温泉層の圧力維持あるいは温度上昇みたいなところが図れるということは非常に大きな要素だと思ったのですが、もっと簡単に言ってしまうと、地元が受け入れるかは別問題として、還元基地が生産基地からかなり離れているという状況がある中で考えると、どこかで蒸気、還元熱水をする前の熱交換したお湯の供給も考えられるのかなと思った次第です。還元という方法も一つの手だろうし、それを地表でもって実現するというのも同じような考え方になると思ったところでございましたので、そういったことも含めて、地域貢献をお考えいただければありがたいというように思っておりますので、よろしく願いいたします。

○事業者

ありがとうございます。技術的な面で実施ができるかできないかを含めて今後検討してまいりたいと考えております。

○事務局

事務局からよろしいでしょうか。それでは、湯沢市役所企画課のほうから何点かお伺いします。前提の話といえますか、前回の3月15日の話とかぶりますけれども、市としては浅部還元については、今いろいろ議論があったので、あえて言わせていただきますと、まったくだめだというわけではなくて、3月15日お話しした通り、浅部還元については、人体や自然環境への影響に十分配慮してくださいということになります。この後、いろいろな研究がなされるということであれば、ぜひその点をお願いしたいということになります。

質問になりますが、資料7ページです。前回の資料から引き継がれた資料なので内容については、お話しいただいておりますが、とても有望なIOE-3の噴出量、湧出量からすれば、現在のIOE-2の還元能力としてはとても少ないです。そうした時に、来年度還元井IOE-4を1本掘削するにあたっての、現在想定されている還元の量は、どれくらいの還元井を想定されて来年度掘削に臨むのか、その量について教えてください。

○事業者

還元井の能力については、出てきたものが返せるだけの能力が欲しいとは考えております。蒸気自体は、中に含有する成分はほとんどなく、

きれいですので、必要なのは最低限、熱水を還元する量かと考えており、還元井IOE-2の能力も踏まえると追加に必要な能力は60tから90t程度返せる量の井戸があれば足りると考えております。もちろんそれ以上に還元できれば、IOE-2を補充井として使って、IOE-4だけで還元できるとなればよりよいと考えております。

○事務局 ありがとうございます。これに関連して、IOE-1は引き続き生産井として考えているということでしょうか。

○事業者 IOE-1につきましては、生産井として考えております。将来的にIOE-1も使うのか、補充井として置いておくのかは、今後の設備設計ですとか、IOE-4の結果とかを踏まえて検討していきたいと思っております。

○事務局 3点目ですが、先ほど益子委員からの質問にもあり、同じような質問になるかと思うのですが、IOE-3の噴出量がコントロールできないというご説明でしたが、今般の北海道の事例もある通り、自然の力というところを、どれだけコントロールしながら地熱開発を進められるのかというところが、まさに安心安全な事業の推進につながると思うのですが、一方で、地元の自治体、湯沢市の担当としまして、「なかなか量をコントロールしづらいんだよね。」と言われてしまうと、心配な部分も多分にございまして、例えば他の技術、こういった技術があると、湧出量なりをコントロールできるという、技術的には現在の地熱開発の分野においては、ないということでしょうか。

○事業者 説明時の表現が不足していましたが「調整が難しい」表現したのは、噴出量を1t/h増やすとか、1t/h減らすという微細な調整ができないということで、井戸をストップすることはでき、オン・オフという状況になっている形です。調整につきましては、より高圧になれば量が減るのかといったことは、別途調査が必要になってくると考えております。

○事務局 素人考えで行くと、6MW級の噴出、流出があるのだとすれば、一方で発電能力、容量が4MW、2MWが2基ということで、その発電容量に必要な部分の湧出があればよくて、いらぬ分まで出して戻すよりは効率的かなと思ったところです。なるべく人間の手でコントロールできる、支配下におけるような動きができるのであればいいのかなと思います。

もう2点質問させていただきます。3点目としましては、これも素人考えでよくわからないところですが、先ほどIOE-4の井戸の深さがおおよそ2000m前後という話でしたが、端的に言うと、いわゆる浅部といわれる層と、深部といわれる層の境というのは、この地域で行くと、どこら辺のメーター、どれくらいまでが浅部で、どれくらいまでが深部というラインはあるのでしょうか。

○事業者 明確にこの深度より上が浅部、下が深部というような数字はありませんが、一般的に地下の貯留層の圧力というものは、標高に比例し標高が深ければ深いほど圧力が増していくということになっています。それ

が、場所が離れていても、同一貯留層であれば、同じ標高で同じ圧力を持つことが知られておりまして、この地域も、過去にたくさんの掘削された井戸のデータも含めまして、かなり広範囲に貯留層が広がっていることが確認されています。その標高と圧力の関係性を見たときに、同一の直線上に載ってこないものは、別の貯留層、要は圧力的につながりがないと我々判断をしております。そういう観点から言いますと、基本的には我々が当初浅部還元を検討している時にご説明させていただいた、浅部の200mから300m前後の層というものは浅部層となりまして、我々が3本井戸を掘っておりますIOE-1から3がありますけれども、これらの圧力をプロットすると、浅部の層とは明らかに違う圧力を有する場所になってくるので、この3抗井については深部層というところに逢着していることとなります。

○事務局

最後に、1点、資料最後のページのスケジュールになりますが、これも素人目線の質問で恐縮ですが、追加調査9月から11月の2か月3か月で、来年度の5月から掘削の内容を決めるということかと思うのですが、2000m級の井戸、しかも還元井を調べるにあたって、この期間で調査が足りるのかどうか。それとも、ある程度予測をされていて、もうここかここというのがある程度あっての、その最終確認レベルなのか、ちょっと追加調査についてもう少し教えていただけないでしょうか。

○事業者

基本的には、過去の調査や、周辺のデータ等を用いて、ある程度のターゲットングを行い、先ほどの説明のとおり還元ゾーンで検討しているところですが、どこからどの方向に向かって掘っていくのかというところを決めるために、地表を確認することを考えていますので、最終確認のニュアンスが強いかと思います。

○藤井会長

ほかにご質問ございませんか。よろしいでしょうか。

それでは、ご質問も出つくしたようですので、今後のことですが、こちらに示されていますけれども、このスケジュールにのっとりまして、今年度事業を進めていただくことにしたいと思います。委員の皆様よろしいでしょうか。

特に反対がないようですので、こちらで事業を進めていただくことで、よろしく願いいたします。

○益子委員

藤井会長よろしいでしょうか。このスケジュール感の中で、次回の委員会は、どの時期に予定されておりますでしょうか。

○事業者

先ほどお話にありました追加調査というものを今年度雪が降る前までに行いたいと考えており、その結果を踏まえ、還元ターゲットを決める予定です。それが決まり次第、協議会の開催を打診していきたいと考えておりますので、時期としましては、年明けから年度末にかけてを予定しています。

○益子委員

たしか、温泉法に基づく申請を出す場合には、この協議会での同意が

前提だと前回お聞きしたので、そのスケジュールも踏まえてのお話ととらえてよろしいですか。

○事業者

今回は還元井の掘削なので、温泉審議会は関係ないんですけども、掘削届というものを提出する予定になっています。その前にこの協議会で確認いただければなと思っております。

○益子委員

同意は必ずしも必要としないということですね。

○藤井会長

益子委員以上でよろしいでしょうか。

では、以上で次第3の案件の協議については、終了といたします。

委員の皆様におかれましては、議事進行にご協力いただきまして、誠にありがとうございました。

それでは、進行を司会にお戻しいたします。

次第 4. その他 (今後の協議会開催については、改めて案内する旨を説明)

次第 5. 閉会