

平成 30 年度
第 1 回湯沢市木地山・下の岱地域地熱資源活用協議会

日 時：平成 31 年 2 月 27 日（水）午後 2 時
場 所：高松地区センター

次 第

1. 開 会

2. あいさつ

3. 案 件

① 平成 30 年度調査結果について（報告）

② 平成 31 年度調査計画について（協議）

4. そ の 他

5. 閉 会

湯沢市木地山・下の岱地域地熱資源活用協議会 出席者名簿

No.	氏名	所属・役職	備考
1	石山 大三	秋田大学国際資源学部国際資源学科教授	学識経験者
2	小南 充	湯沢市企画課長（総務部長代理）	自治体
3	伊藤 悦郎	木地山地域住民代表	地域住民
4	小椋 一弘	小椋旅館	地場産業関係者
5	佐藤 輝寛	秋田森林管理署湯沢支署支署長	オブザーバー
6	関口 淳也	秋田県生活環境部自然保護課副主幹	オブザーバー
7	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
8	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
9	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
10	加賀谷 一樹	秋田県雄勝地域振興局農林部森づくり推進課課長	オブザーバー

（事業者）

東北自然エネルギー株式会社

（事務局）

湯沢市総務部企画課

木地山・下の岱地域 地熱資源量把握のための調査事業 平成30年度調査結果報告・平成31年度調査計画



平成31年2月27日
東北自然エネルギー株式会社

木地山・下の岱地域地熱資源開発調査実績

赤字:新規調査

年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
調査位置づけ	地熱構造モデル見直し	地質構造調査モニタリングデータ収集	地質構造調査モニタリングデータ収集	地質構造調査モニタリングデータ収集	地質構造調査モニタリングデータ収集	地質構造調査モニタリングデータ収集	地質構造調査モニタリングデータ収集
地表調査	・電磁探査				・電磁探査	・断裂系解析調査 ・下の岱地区 YO-7水位観測	----->
坑井掘削調査		・構造試錐井掘削(KJ-1)	・構造試錐井掘削(KJ-3)	・KJ-1仮噴気試験	・掘削準備 貯水ピット設置 水井戸掘削 希少植物保全対策 ・掘削敷地等測量・設計	・掘削敷地造成 ・構造試錐井掘削(KJ-4)	・構造試錐井掘削(KJ-5・KJ-6) ・短期噴気試験(KJ-4・KJ-5)
環境事前調査	・温泉変動調査 ● ・微小地震観測 ●	・温泉モニタリング井掘削(KJ-2)	・水質変動調査 ● ・温泉影響調査(トレーサー試験)	・自然環境調査 ●		・生活用水源流水質調査 ●	----->
モニタリング調査	・D-1坑内圧力 ●	・KJ-1坑内圧力温度 ● ・KJ-2坑内圧力温度 ●					----->
総合解析	・地熱系モデル更新 ・有望域の絞込み ・資源量評価(容積法) ・掘削ターゲット検討	・地熱系モデル更新 ・貯留層解析 ・資源量評価(容積法) ・掘削ターゲット検討	・地熱系モデル更新 ・貯留層解析	・地熱系モデル更新 ・隣接貯留層との関係評価他 ・事業化可能性の検討	・地熱系モデル更新 ・地下構造3次元解析	・地熱系モデル更新	・地熱構造再解析 ・貯留層シミュレーション

平成30年度の調査項目

1. 地表調査

(1) 下の岱地区YO-7井 水位観測

※赤字:新規調査

2. 坑井掘削調査

(1) 構造試錐井掘削(KJ-5・KJ-6)

(2) 短期噴気試験(KJ-4・KJ-5)

(3) 坑井掘削, 短期噴気試験による影響について

3. 環境事前調査

(1) 温泉・水質変動調査

(2) 生活用水源流水質調査

(3) 微小地震観測

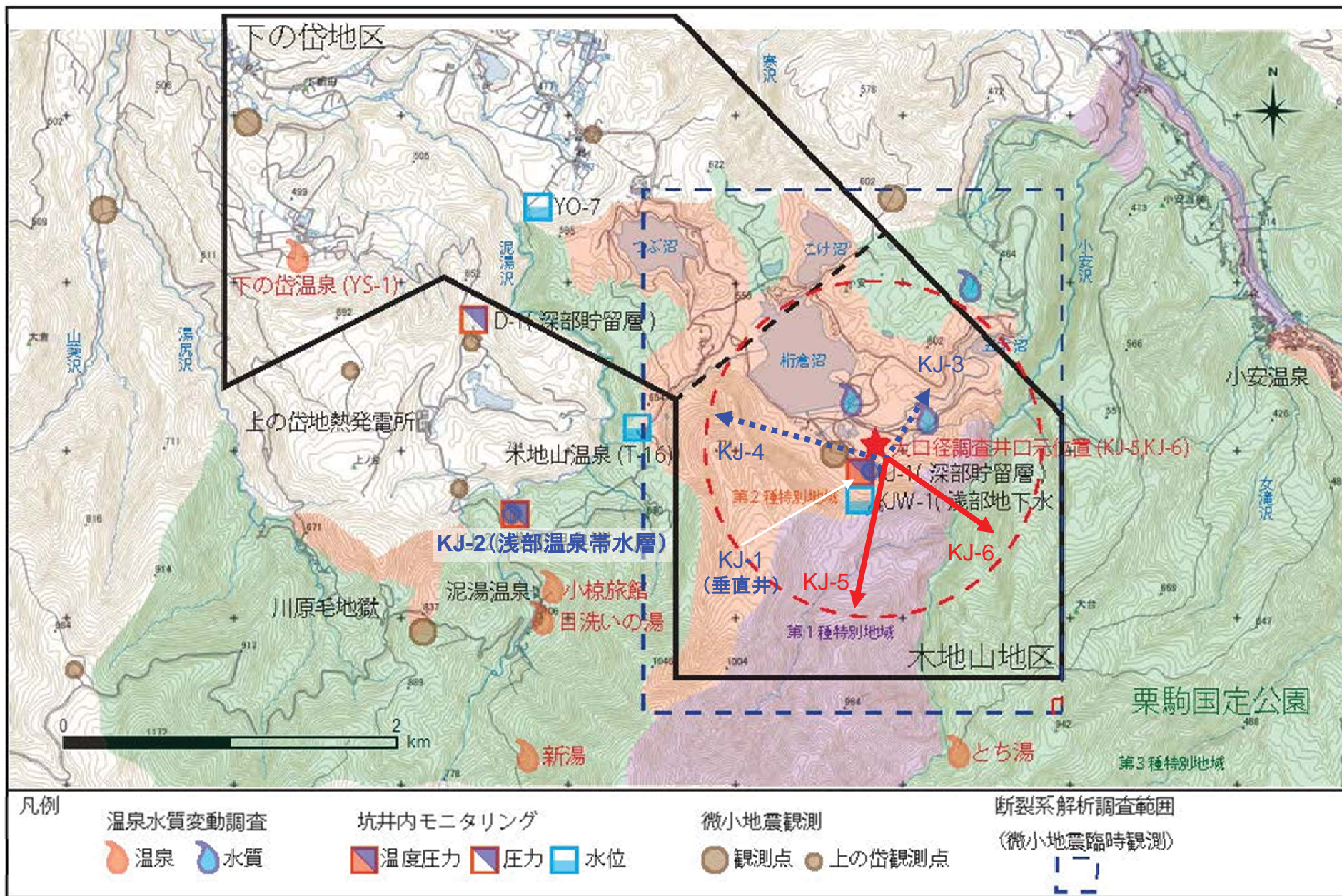
(4) 自然環境調査

4. モニタリング調査

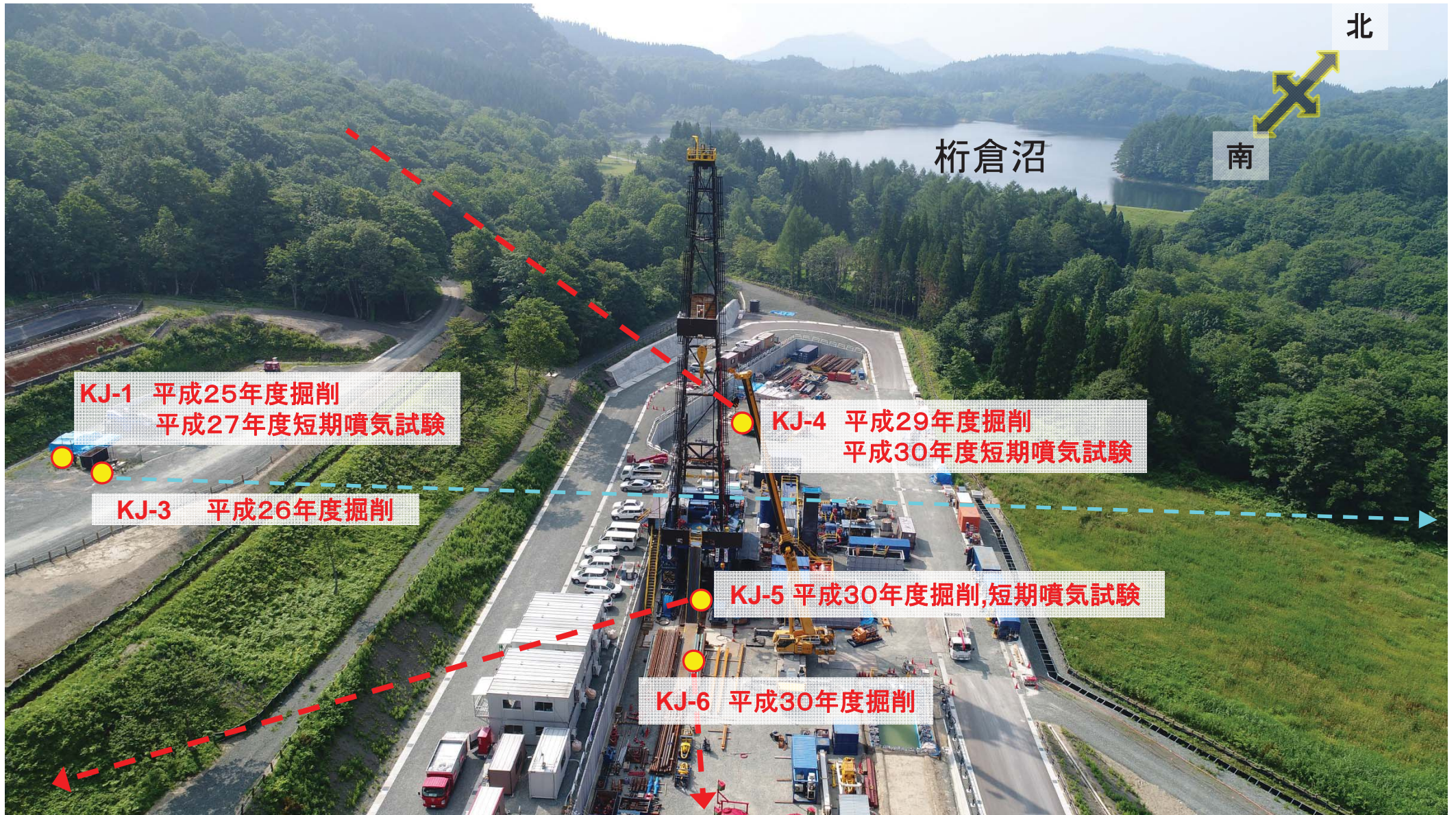
(1) 坑井内圧力・温度モニタリング(KJ-1, KJ-2)

5. 総合解析

平成30年度 調査位置図



木地山地区調査井配置図



1. 地表調査

調査名	下の岱地区 YO-7井 水位観測
目的	<ul style="list-style-type: none">下の岱地区のYO-7坑内水位変動を観測することにより、貯留層の変動を観測するとともに、木地山地区での坑井掘削や開発等による影響の有無について観測する <p>YO-7: 掘削長1,807m,垂直井, 湯沢市所有</p>
内容	<ul style="list-style-type: none">YO-7井の坑内水位測定を月一回程度実施
調査結果	<ul style="list-style-type: none">地下水位に大きな変動は確認されず

坑井掘削調査

(1) 構造試錐井掘削概要 (KJ-5・KJ-6)

調査名	大口径構造試錐井(KJ-5)掘削						大口径構造試錐井(KJ-6)掘削					
目的	・大口径構造試錐井による地質構造の確認											
内容	・木地山南方向へ掘削 (掘削長2,000m, 坑口径50.8cm, 坑底径21.6cm)						・木地山南東方向へ掘削 (掘削長2,100m, 坑口径50.8cm, 坑底径21.6cm)					
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> 先第三紀層を確認 良好なフラクチャ(亀裂)に逢着 坑内状況悪化のため1,965mで掘止め 						<ul style="list-style-type: none"> 先第三紀層を確認 計画通りターゲットを掘り抜いたものの良好なフラクチャ(亀裂)に逢着せず 計画の2100mで掘止め 					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
KJ-5掘削		口元掘削 5/10	準備工 (セラー等)	櫓組立	掘削工事	完了 9/27			準備工 (配管等)	噴気試験(1/12~22)		
KJ-6掘削		口元掘削 5/18	準備工 (セラー等)			櫓組立 (スライト)	掘削工事		櫓搬出	完了 12/19		

坑井掘削調査

(2) 短期噴気試験 (KJ-4・KJ-5)

調査名		短期噴気試験 (KJ-4)	短期噴気試験 (KJ-5)
目的		・蒸気や熱水を確認する(流量, 化学性状分析等を実施)	
調査結果	噴気期間	平成30年9月25日～10月17日	平成31年1月12日～22日
	蒸気量	1t/h未満	約30t/h(短時間の参考値)
	熱水量	極微量	約70t/h(同上)
	備考	噴気を確認	熱水還元能力の制約から、流量を抑えて試験を実施



KJ-4噴気状況



KJ-5噴気状況

2. 坑井掘削調査 (3)坑井掘削, 短期噴気試験に伴う保全対策

3. 環境事前調査 (4)自然環境調査

【景観】



○景観に配慮し, 以下について実施した。

- ・木地山キャンプ場から櫓の上部が見えるが, 櫓をこげ茶色にしたことから, 周囲から浮き立つような印象とはなっていない。

【希少猛禽類】



○秋田大学 小笠原名誉教授のアドバイスのもと, 以下について実施した。

- ・希少猛禽類の繁殖に影響がないか月1回のモニタリングを実施した。
- ・短期噴気試験時の騒音測定を実施。(最大値:91.9dB(機側), 南東側敷地境界:61.7dB)
- ・掘削工事中や短期噴気試験中に驚いて飛び立ったり, 工事個所を監視するような行動は確認されず, クマタカの行動への影響はほとんどなかった。

【コウモリ類】



○矢島高校 佐々木教頭のアドバイスのもと, 以下について実施した。

- ・捕獲調査(2回), 隧道内生息調査(1回)を実施
- ・隧道内に生息しているコウモリの生態へ配慮し, 周辺樹木伐採後の対策として, 隧道入口から光が入りづらいよう遮光板を設置した。

3. 環境事前調査

調査名	温泉・水質変動調査	生活用水源流水質調査	微小地震観測	自然環境調査 含 簡易気象観測
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・近隣温泉の湧出状況, 化学成分等の変動把握 ・近隣地表水の水質確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・近隣地表水の水質確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・木地山・下の岱地域における微小地震の発生状況を観測 ・微小地震の発生場所を解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査敷地周辺における自然環境の確認
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・泥湯温泉(2箇所), 下の岱温泉, とち湯, 新湯の湧出状況, 化学成分等の変動把握 ・近隣地表水等の水質確認(3箇所) 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業用水等に使用される用水の源流における水質確認(54項目) 	<ul style="list-style-type: none"> ・微小地震の常時観測 ・震源等を10観測点のデータより解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・希少猛禽類調査 ・コウモリ類調査 ・希少植物移植経過観察 ・景観調査 ・簡易気象観測
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの変動範囲内で推移しており, 工事・調査等に関わる変化は見られていない 	<ul style="list-style-type: none"> ・日常的な変動範囲内で推移している ・水道法に関する項目の内, 色度が僅かに基準値を超えたが, 環境基準・農業用水として使用する際の目安とする項目は全て基準を満たしている 	<ul style="list-style-type: none"> ・解析終了分のH29.10.1～H30.10.31では, 例年同様の分布傾向が確認されている ・引き続き, データ解析中 	<ul style="list-style-type: none"> ・前年同様のクマタカペアの生息を確認した ・コウモリの種別・個体調査を実施した ・移植植物の順調な生育を確認した ・眺望に関する現状把握の調査をした ・風向・風速・温湿度等の気象に関する現状把握の調査をした

4. モニタリング調査

調査名 (圧力・温度 モニタリング)	調査井：構造試錐井(KJ-1)	調査井：温泉モニタリング井 (KJ-2)
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・木地山貯留層の変化，近隣温泉等との連動した変化の有無の確認 ・地下深部～最浅部の温泉滞水層を介した泥湯温泉への影響の有無の確認 	
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・木地山貯留層の圧力・温度変化を連続観測する (観測深度：1,380m) 	<ul style="list-style-type: none"> ・泥湯温泉近傍で浅部温泉帯水層の圧力・温度変化を連続観測する (設置深度：98m)
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> ・KJ-5の掘削期間中(H30.8)と短期噴気試験中(H31.1)に圧力が反応した。 相互に干渉があると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・圧力・温度ともにわずかな上昇が見られるが，季節変動と考えられる変化が繰り返されている状態である ・木地山地区での掘削調査や短期噴気試験時に圧力・温度の変化は確認されなかった。

5. 総合解析

- 構造試錐井KJ-5, KJ-6掘削調査結果により, 地下(地質)構造モデルの更新している。
- 上記および構造試錐井KJ-4, KJ-5短期噴気試験結果を踏まえ, 資源量の評価に用いる数値モデルの構築と, 地下自然状態をモデル化し, 将来予測シミュレーションを行っている。

2019年度以降の調査計画案 概要

H31Fy(2019Fy)	2020Fy
【地表調査】 ○下の岱地区YO-7井 水位観測	【地表調査】 同左
【掘削調査(掘削準備)】 ○サイドトラック(1本 KJ-4)※ ○短期噴気試験(2本 KJ-4, KJ-5)※ ○水井戸掘削(2本 KJW-3,KJW-4) ○構造試錐井坑内調査(KJ-6)	【掘削調査】 精査中
【環境事前調査】 ○温泉・水質変動調査 ○生活用水源流水質調査 ○微小地震観測 ○自然環境調査	【環境事前調査】 同左 2019Fyまでの調査結果等を踏まえ、2020Fy以降の調査内容を精査する予定
【モニタリング調査】 ○坑内圧力・温度モニタリング(KJ-1) ○温泉モニタリング(KJ-2) ○坑内圧力モニタリング(D-1)	【モニタリング調査】 同左
【総合解析】 ○地熱構造再解析 ○貯留層シミュレーション	【総合解析】 精査中
【その他】 ○東北北部エリア電源接続案件募集プロセス対応	【その他】

赤字:新規調査

※助成金等の状況により、見直す可能性あり

平成31年度の新規調査について

坑井掘削調査計画案

【構造試錐井掘削】

KJ-4サイドトラック

- ・KJ-4をサイドトラック(掘り直し)し, フラクチャ(亀裂)の存在を確認する

【短期噴気試験】

KJ-4, KJ-5

- ・蒸気や熱水を確認する(流量, 化学性状分析等を実施)
- ・1ヶ月間程度実施予定, 噴出した熱水は, 他坑井にて地下還元

【水井戸掘削】

KJW-3, KJW-4

- ・掘削用水確保を目的とし, 掘削敷2基地に水井戸を掘削する

【構造試錐井坑内調査】

- ・各構造試錐井(KJ-6)の静止中検層を行い, 温度・圧力等の坑井内状況を把握する

坑井掘削調査にあたっての配慮事項 ① (噴気試験含む)

➤ 水質への影響調査

- ・短期噴気試験時の熱水が系外へ流出し、周辺の沢水等の水質に影響を及ぼすことがないように、事前に対策を施すとともに監視を徹底する(短期噴気試験時の熱水は掘削したいずれかの坑井へ還元する)。
- ・水質への影響が認められる場合には、水利管理者、自治体と協議し対応策を検討する。

➤ 温泉への影響調査

- ・本地域の地熱調査が周辺温泉に影響のないよう、温泉変動調査を行いながら、調査を進める。
- ・泥湯温泉への影響を早期かつ定量的に把握できるよう、温泉モニタリング井での圧力変動を監視する。
- ・温泉への影響が認められる場合には、源泉所有者、自治体と協議し対応策を検討する。

坑井掘削調査にあたっての配慮事項 ② (噴気試験含む)

➤ 景観配慮

- ・構造試錐井掘削地点の掘削櫓(高さ約50m)の視認性を調査し、近隣一般道からは、ほぼ見えないことを確認しているが、引き続き景観に配慮していく。
- ・短期噴気試験時の水蒸気は掘削櫓同等の高さまで上昇すると推定されるが、気象条件により拡散すると想定される。

➤ 公園利用者への配慮

- ・掘削調査地点は、旧木地山キャンプ場から奥にあることから、当公園を利用する皆様に支障とならないよう調査を行う。
- ・工事用の車両の通行にあたっては公園利用者優先に努める。

ご清聴ありがとうございました。

引き続きご協力のほど、宜しくお願い致します。

湯沢市木地山・下の岱地域地熱資源活用協議会 議事録

日時 平成31年2月27日（水）14:00～15:30

場所 高松地区センター

(案件) ① 平成30年度調査結果について (報告)

② 平成31年度調査計画について (協議)

- | | |
|-------------------|---|
| ○事業者 | 平成30年度調査結果について説明 |
| ○大石会長 | これまでの説明について、ご質問ご意見等ありましたらお願いします。 |
| ○大石会長 | モニタリング調査を実施しているK J - 1 とK J - 2 の坑井の位置を確認のため教えてください。 |
| ○事業者 | K J - 1 は、木地山調査地点の大口径を掘削した敷地のとなりの敷地にあり、垂直井となります。K J - 2 は、木地山調査地点から離れますが、泥湯のそばで県道から上の岱地熱発電所に入っていく道路を少し下りた広い敷地のところにあります。 |
| ○大石会長 | K J - 1 とK J - 2 の坑井の深さはどのくらいになりますか。 |
| ○事業者 | K J - 1 は、1,500mの垂直井で、センサを約1,300mのところに設置しています。K J - 2 は、深さが100mでセンサを約98mのところに設置し、泥湯の温泉帯水層を監視しています。 |
| ○後藤委員代理
(企画課長) | 資料では、K J - 5 の短期噴気試験について、短時間の参考値の蒸気量が約30 t / h と資料に記載があり、説明ではバルブを絞って20から25 t / h 程度の蒸気量と説明がありましたが、その違いの説明をお願いします。 |
| ○事業者 | K J - 5 の短期噴気試験での説明の25 t / h は熱水量になります。還元する井戸の能力に合わせてバルブを絞っています。その時の蒸気量は7 t / h ぐらいになっています。 |
| ○後藤委員代理
(企画課長) | 熱水量の25 t / h と資料記載の参考値の熱水量70 t / h の説明をお願いします。 |
| ○事業者 | バルブを絞って出てくる量を調整していますが、大きく絞り込み少し出る状況で熱水25t/h、蒸気7t/hの量で噴気をしていました。この間にタンク等の空きを少し作って、1時間だけバルブを少し開けて量を出したときに、蒸気30t/h、熱水70t/hという状況に |

なっています。それを確認した後にすぐに絞って熱水量を25t/hに減らしたという状況になっています。

○後藤委員代理
(企画課長)

バルブを全開に開けたことはないということですか。

○事業者

はい、今回のK J - 5の短期噴気試験では1回もありません。来年度に確認を含めてもう1回噴気試験を考えています。

○後藤委員代理
(企画課長)

今回の短期噴気試験は、還元井の能力の関係でバルブを絞って実施しましたが、来年度については還元井を何かしら手当をするのですか。

○事業者

噴気も熱水の飲み込みも余りよくないK J - 4をサイドトラックで、しっかりとした割れ目に当てる工事をしたいと思っています。それにより再度実施するK J - 5噴気試験で熱水処理を改善したいと考えています。

○大石会長

風向を計測されていますが、その目的は何ですか。

○事業者

発電設備を設計するために、敷地内での年間を通した気温や風向の気象条件が必要であり、設備等に対する基礎資料としてのデータ取得を目的としています。

○大石会長

ほかに質問が無ければ、次の案件に進みます。

○事業者

平成31年度調査計画について説明

○大石会長

ただいまの説明について、ご質問ご意見等ありましたらお願いします。

○伊藤委員

K J - 6の噴気試験はいつ頃想定していますか。また電源接続案件募集プロセスについて具体的に説明してもらえますか。

○事業者

K J - 6の掘削状況はあまり透水性が高くなく、優勢な蒸気が出ない可能性が高いと思っています。来年度噴気試験を考えていましたが、K J - 4をサイドトラックで掘り直し、K J - 5の噴気試験実施し、その後K J - 4の噴気試験を実施する計画に変わりました。来年度の結果次第ですが、K J - 4のサイドトラックが成功し、優勢な蒸気を確認出来れば、その先としてK J - 6のサイドトラックと噴気試験の計画が出てくると思われますが、具体的な時期は未定です。

○事業者

岩手、青森、秋田で電圧の高い基幹系統が、震災以降の再生可能エネルギーの普及で容量に空きがないという状況になっています。秋田から宮城の方に送電線を新しく作り、その送電線で容量

を増やして、その増やした分に発電所を繋げていこうというのが募集プロセスになります。送電線の建設費用が、1社で負担するには膨大な金額になるため、発電所を建設しようとしている各事業者で費用を分担して建設していこうという計画で、電源を接続したい事業者へ募集をかけ、応募してきた事業者で費用負担していくという仕組みとなっています。当社としても系統の容量を確保するためにこれに参加して、手続きを進めているという状況になります。

○伊藤委員

当初、平成31年頃には、発電所が出来るかどうか判断に入ることだったので、地元としては、もう4、5年で発電所が出来るという感じを持っていました。送電線の都合で10年延びるとの状況になってしまったので、送電線については関係事業者が費用を出し合って作るということですが、工夫なり、努力なりをしてもう少し短期に出来ないものでしょうか、とのお願いになります。

○事業者

送電線の工事自体は電力会社がやることになるので、電力会社の工事の進み具合次第になります。それとは別に暫定連系という特例として送電線に繋げることを考えてくれる仕組みもあるので、当社としても少しでも早く繋げることを働きかけていきたいと考えています。

○大石会長

ほかに質問やご意見はないでしょうか。

それでは、2019年度の事業計画について、協議会の意向として了承したいと思います。