

平成 29 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 30 年 1 月 12 日（金）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 29 年度調査結果について（報告）

② 平成 30 年度調査計画について（協議）

4. そ の 他

5. 閉 会

平成29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 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	湯沢市総務部企画課長	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	遠田 忠	湯沢市栗駒国定公園を美しくする会会長	自然保護団体
6	浅利 一成	秋田森林管理署湯沢支署支署長	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	門間 峻	秋田県生活環境部自然保護課主事	オブザーバー
9	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
10	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
11	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

(調査事業者)

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 地熱資源開発調査事業 平成29年度調査結果報告・平成30年度調査計画



木地山・下の岱地域地熱資源開発調査実績

年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29
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
地表調査	<ul style="list-style-type: none"> 坑内圧力モニタリング 電磁探査 				<ul style="list-style-type: none"> 電磁探査 	<ul style="list-style-type: none"> 断裂系解析調査 下の岱地区YO-7水位観測
坑井掘削調査		<ul style="list-style-type: none"> 構造試錐井掘削(KJ-1) 	<ul style="list-style-type: none"> 構造試錐井掘削(KJ-3) 	<ul style="list-style-type: none"> KJ-1仮噴気試験 KJ-3圧力温度検層 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削敷地造成 構造試錐井掘削(KJ-4)
環境事前調査	<ul style="list-style-type: none"> 温泉変動調査 微小地震観測 	<ul style="list-style-type: none"> 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) 	<ul style="list-style-type: none"> 温泉変動調査 微小地震観測 水質変動調査 温泉影響調査(トレーサー試験) 	<ul style="list-style-type: none"> 温泉・水質変動調査 微小地震観測 自然環境調査 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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
モニタリング調査	<ul style="list-style-type: none"> D-1坑内圧力 	<ul style="list-style-type: none"> KJ-1坑内圧力温度 KJ-2坑内圧力温度 D-1坑内圧力 	<ul style="list-style-type: none"> KJ-1坑内圧力温度 KJ-2坑内圧力温度 D-1坑内圧力 	<ul style="list-style-type: none"> KJ-1坑内圧力温度 KJ-2坑内圧力温度 D-1坑内圧力 	<ul style="list-style-type: none"> KJ-1坑内圧力温度 KJ-2坑内圧力温度 D-1坑内圧力 	<ul style="list-style-type: none"> KJ-1坑内圧力温度 KJ-2坑内圧力温度 D-1坑内圧力
総合解析	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 地熱系モデル更新 貯留層解析 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 地熱系モデル更新 地下構造3次元解析 	<ul style="list-style-type: none"> 地熱系モデル更新

赤字:新規調査

平成29年度の調査項目

1. 地表調査

- (1) 断裂系解析調査
- (2) 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) 掘削調査敷造成工事
- (2) 構造試錐井掘削(KJ-4)

3. 環境事前調査

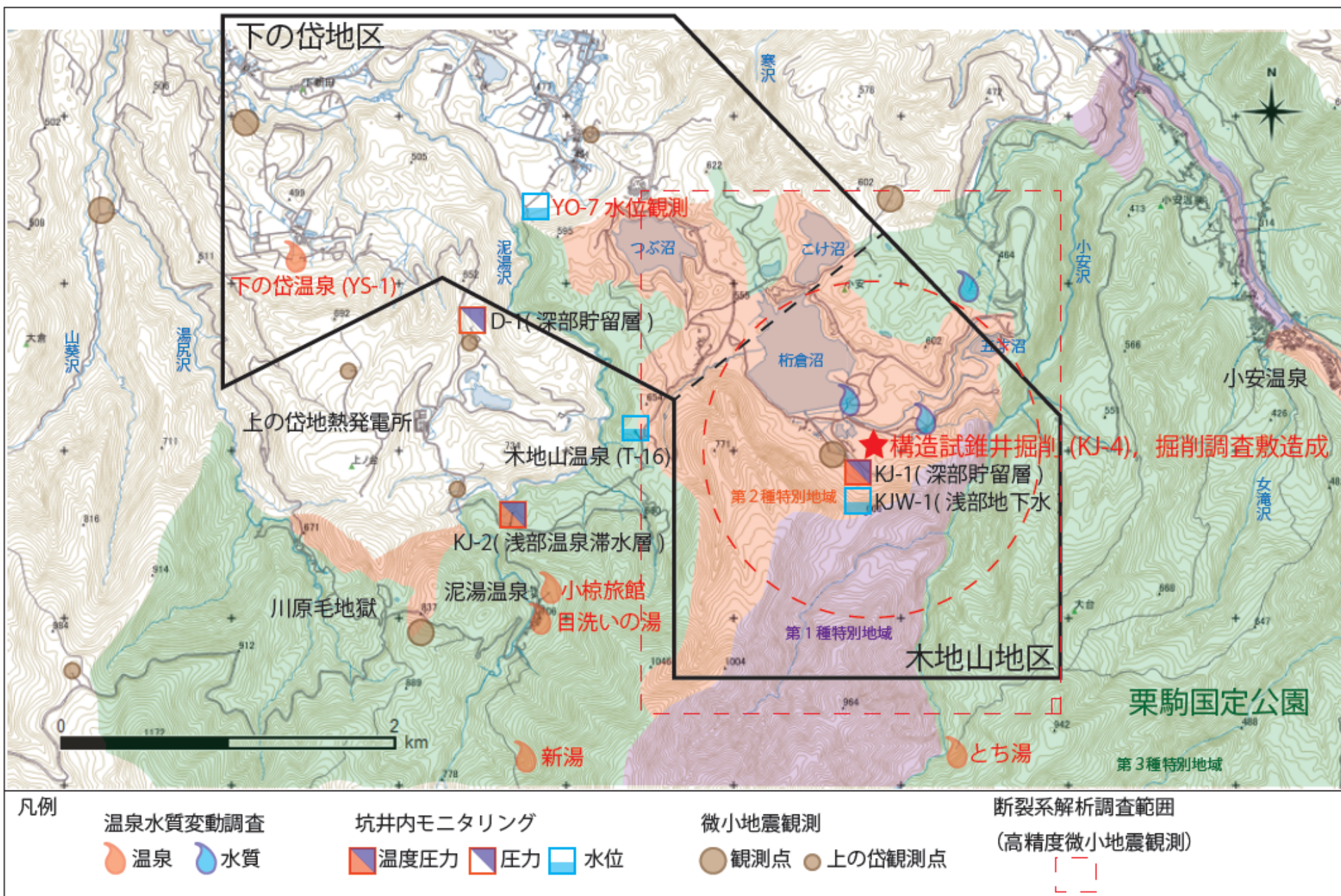
- (1) 温泉・水質変動調査
- (2) 生活用水源流水質調査
- (3) 微小地震観測
- (4) 自然環境調査

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29年度 調査位置図

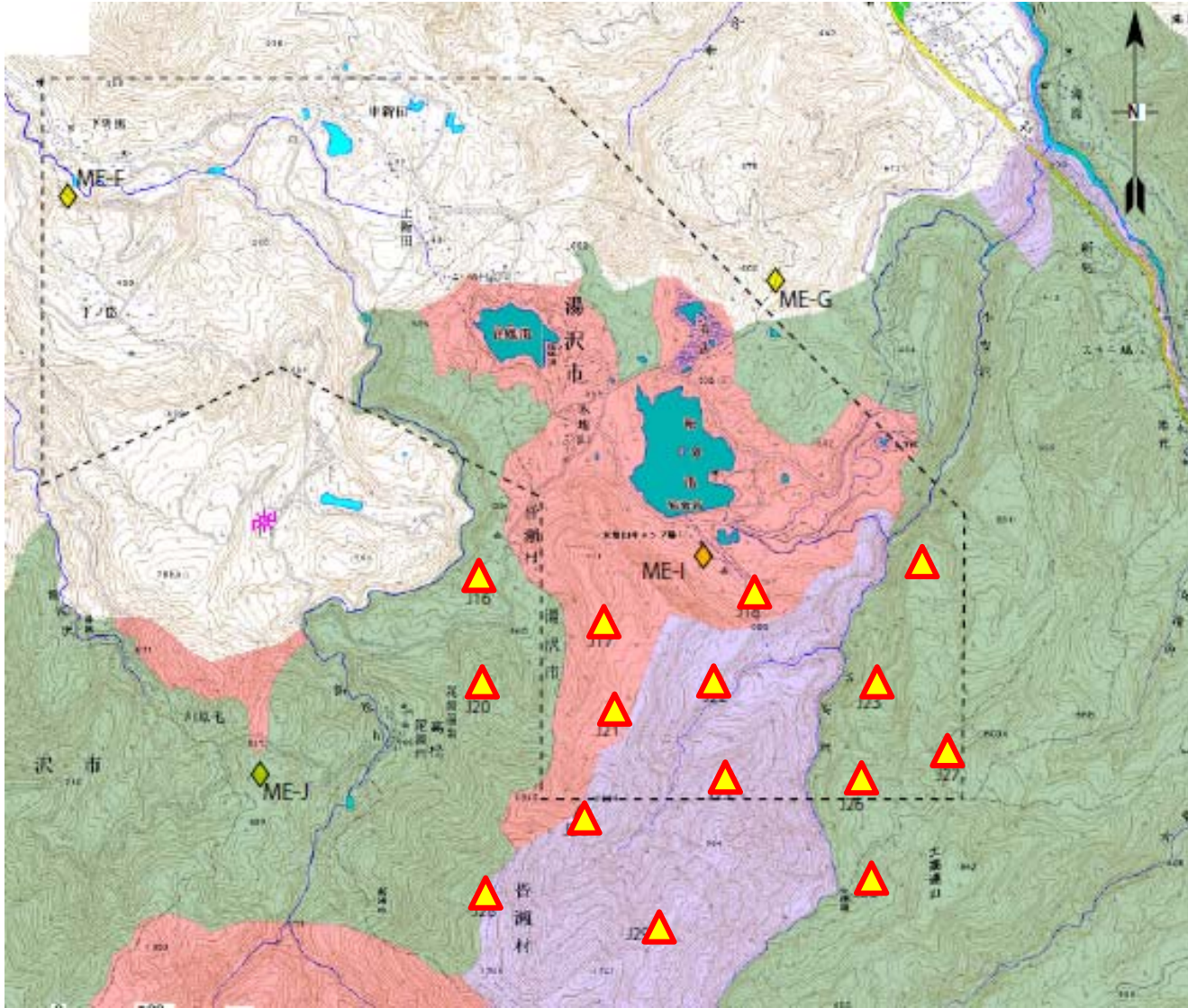


1. 地表調査

調査名	断裂系解析調査	下の岱地区 YO-7井 水位観測
目的	<ul style="list-style-type: none"> これまで未調査であった木地山地区南部（第1種特別地域内）の断裂系を調査し、地下構造の新たな知見を得るとともに掘削調査計画へ反映させる 	<ul style="list-style-type: none"> 下の岱地区のYO-7（掘削長1,807m,垂直井,湯沢市所有）の坑内水位変動の観測により、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調査等による影響の観測および将来の開発時に向けたバックグラウンドデータを取得する
内容	<ul style="list-style-type: none"> 断裂系解析用の高精度な微小地震計にて3ヶ月間観測する 観測された微小地震波形(S波)から断裂系の構造を解析する 	<ul style="list-style-type: none"> YO-7井の坑内水位測定を月一回程度実施する
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> 高精度微小地震観測を実施済み（6/2～9/7） 現在、観測結果を解析中 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位に大きな変動は確認されず

1. 地表調査

(1) 断裂系解析調査



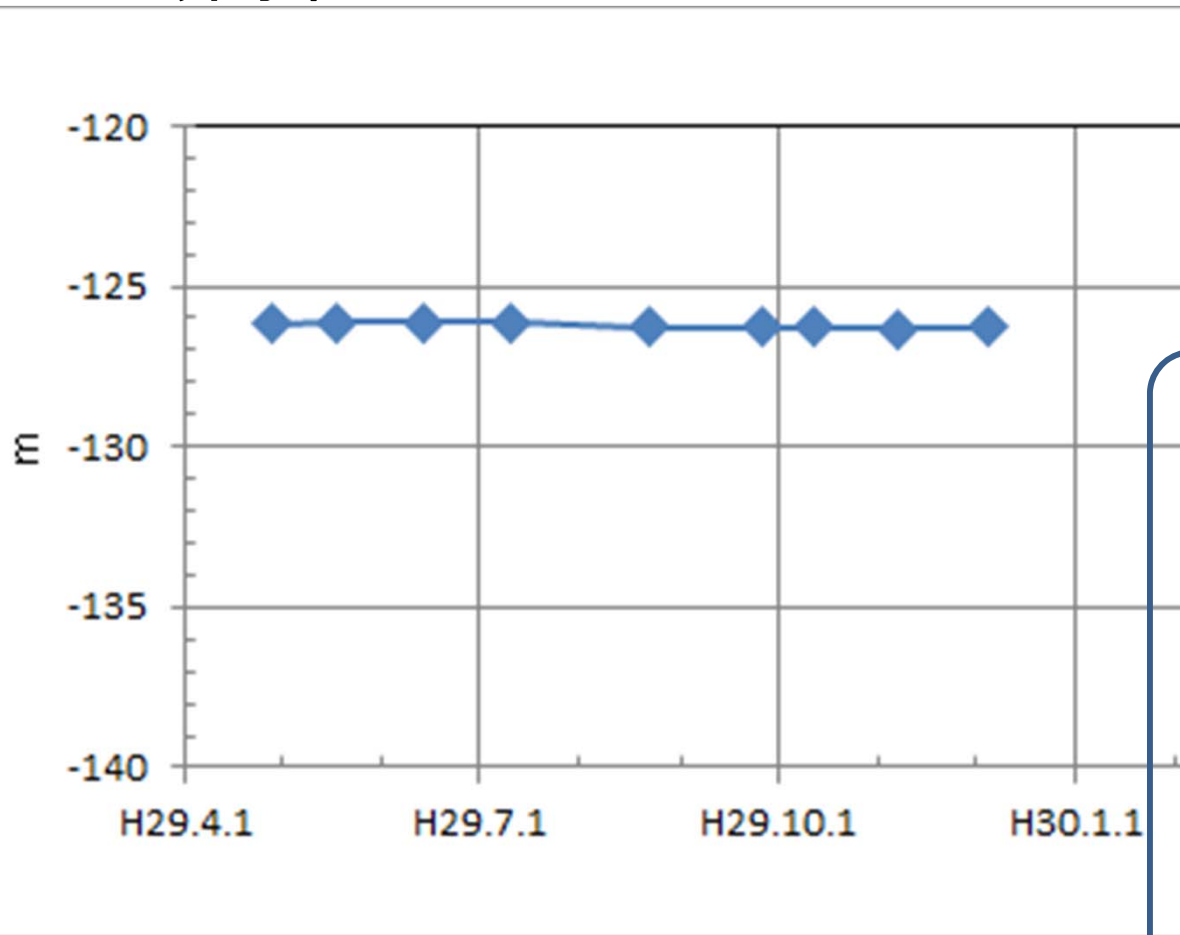
▲ 地震計設置箇所(全15箇所)



1. 地表調査

(2) 下の岱地区YO-7井 水位観測

YO-7井水位



2. 坑井掘削調査

調査名	掘削敷地造成	大口径構造試錐井(KJ-4)掘削
目的	・大口径構造試錐井掘削工事のための敷地を造成する	・大口径構造試錐井(KJ-4)を掘削し、地質構造を確認する
内容	・掘削敷地の造成工事	・木地山西方向へ掘削し、地質構造を確認する (掘削長1,800m, 坑口径50.8cm, 坑底径21.6cm)
調査結果	・着工 4月11日 ・竣工 12月20日	・10月31日掘削開始 ・現在, 掘進中



2. 坑井掘削調査 (1) 掘削敷地造成

ほぼ計画通りに工事を完了しました。



2. 坑井掘削調査 (1) 掘削敷地造成

敷地造成に伴う保全対策

【景観】



○東京大学 斎藤教授のアドバイスのもと、景観に配慮し、以下について実施しました。

- ・自然の地形(なだらかな傾斜)を利用したことにより、地形に馴染ませています。
- ・敷地内の杉伐採において、造成地と樹林の境界部分は、グラデーションがかかるよう間伐しました。
- ・敷地境界付近の柳や桜などを残しました。

【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、希少猛禽類の繁殖に影響しないよう、以下について実施しました。

- ・工事中のモニタリングを実施。
驚いて飛び立ったりするような行動は、確認されませんでした。
- ・工事に伴う騒音測定実施。
重機の音響は最大116dBであり、約55m離れた林道では55dBでした。

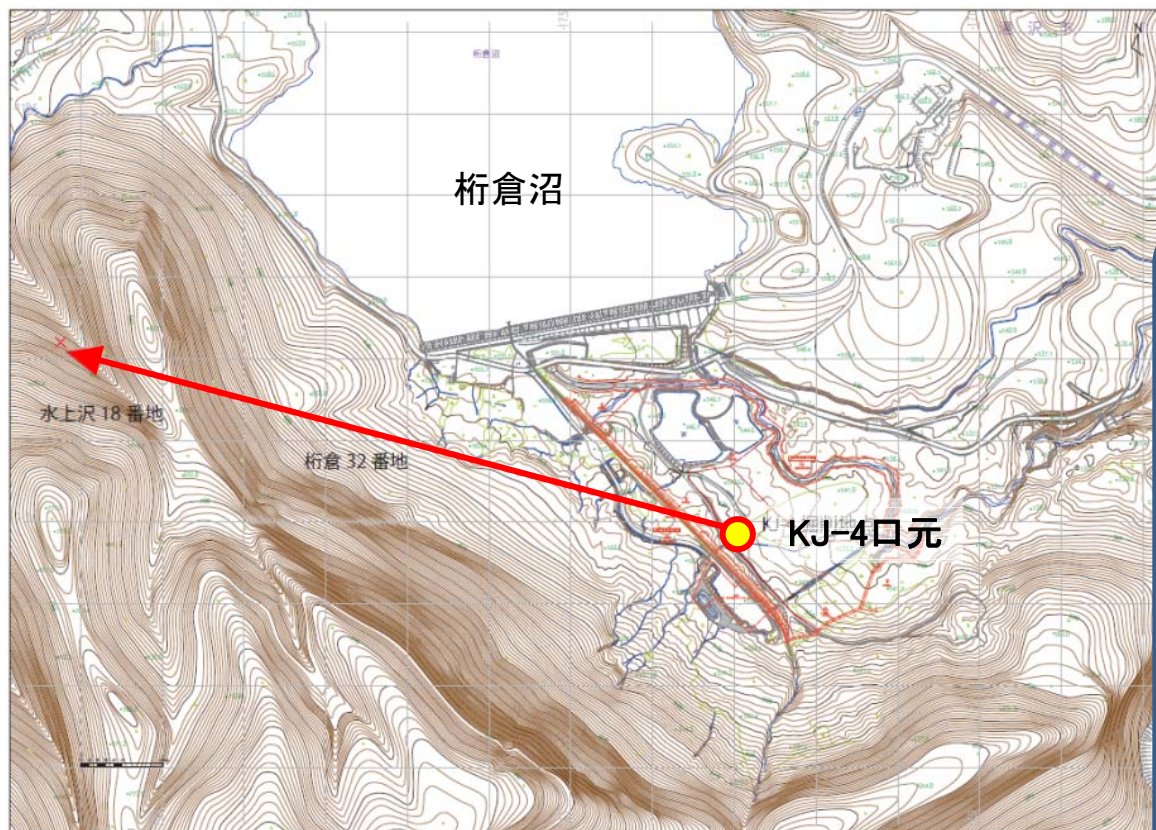
【コウモリ】



○矢島高校 佐々木教諭のアドバイスのもと、隧道内に生息しているコウモリに関して、以下について実施しました。

- ・隧道への出入りは日の出前、日没前後であるため工事時間を制限しました。
- ・周辺樹木の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ました。

2. 坑井掘削調査 (2) 構造試錐井掘削(KJ-4)



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
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地点) 	<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
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ません 	<ul style="list-style-type: none"> ・日常的な変動範囲内で推移しております ・水道法に関する項目の内, 色度が僅かに基準値を超えましたが, 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おります 	<ul style="list-style-type: none"> ・解析終了分のH28.11.1～H29.4.30では, 例年同様の分布傾向が確認されております ・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ました ・コウモリの種別・個体調査を実施しました ・移植植物の順調な生育を確認しました ・眺望に関する現状把握の調査をしました

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 (観測深度：98m)
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> ・センサー引き揚げ点検時の影響による変化が見られましたが，安定した傾向を示しています 	<ul style="list-style-type: none"> ・温度・圧力ともにわずかな上昇が見られますが，季節変動と考えられる変化が繰り返されている状態です

5. 総合解析

- 現在実施中の断裂系解析及び構造試錐井KJ-4掘削の結果により、地下(地質)構造の更新を行います。
- 上記を踏まえ、資源量の評価に用いる数値モデルの構築を進めます。地下自然状態をモデル化し、将来予測シミュレーションの基礎データとします。

平成30年度以降の調査計画案 概要

H30Fy	H31Fy
【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)】 ○構造試錐井掘削(2本 KJ-5, KJ-6) ○短期噴気試験(2本 KJ-4, KJ-5)	【掘削調査】 ○短期噴気試験(KJ-6)
【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(含 簡易気象観測)	【環境事前調査】 同左
【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】 ○貯留層シミュレーション ○事業化判断

平成30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-5>

木地山地区南方向へ構造試錐井を掘削し、地下情報を取得します
(2,000m級 大口徑)

<KJ-6>

木地山地区南東方向へ構造試錐井を掘削し、地下情報を取得します
(2,000m級 大口徑)

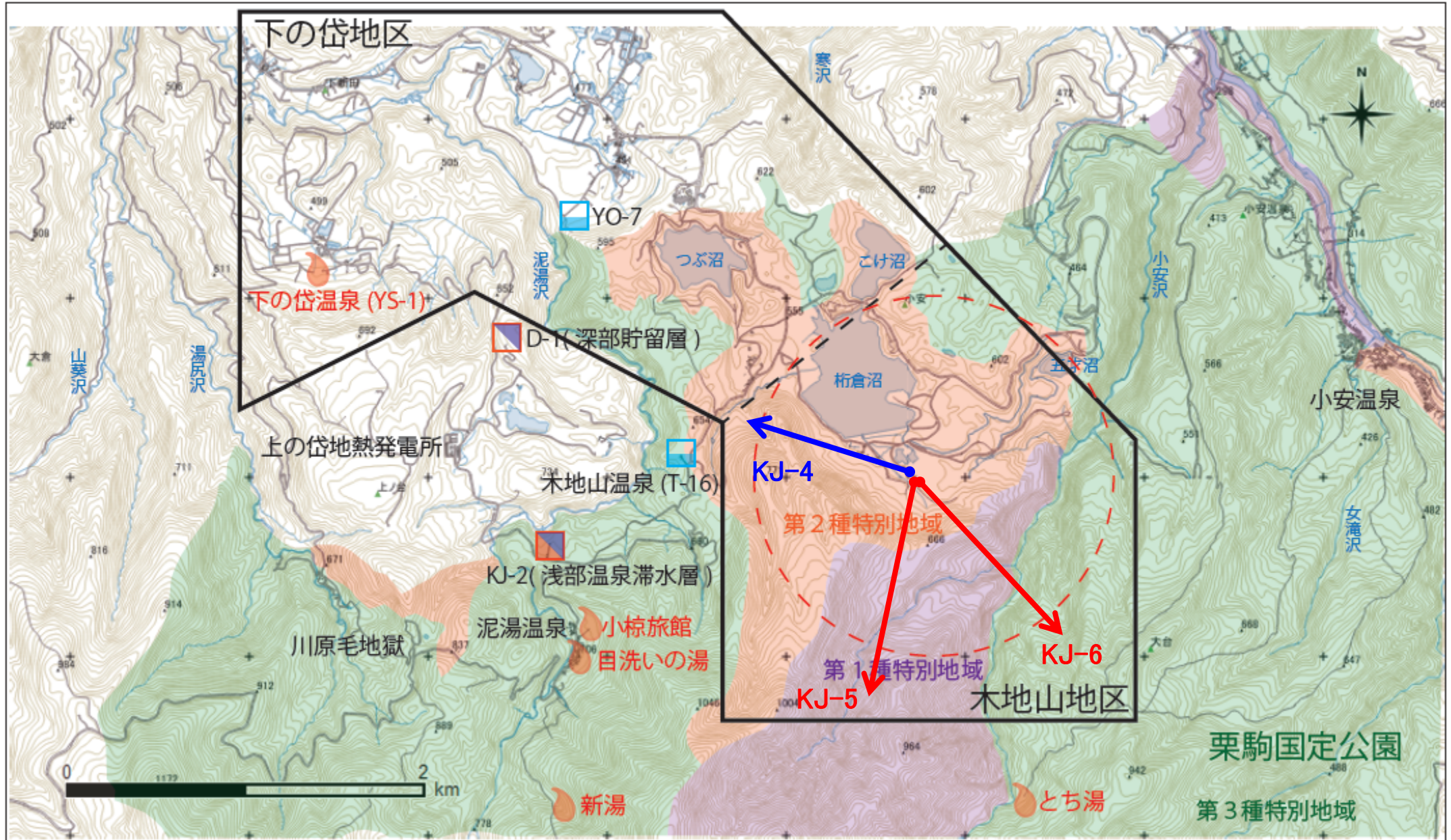
※両坑井とも掘削深度、傾斜角により、大きな坑径となります

【短期噴気試験】

KJ-4, KJ-5

- ・蒸気や熱水を確認します(流量, 化学性状分析等を実施)
- ・噴出した熱水は, 相互に地下還元しますので, 2~3ヶ月の温度回復期間をはさみ, それぞれ1ヶ月間程度実施する予定としています

平成30年度 坑井掘削調査計画案



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

- ・掘削工事時の泥水等や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します。(掘削時の泥水は循環利用、廃泥は産廃処理を行う。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します。)
- ・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します。

➤ 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、調査を進めます。
- ・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します。
- ・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します。

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ます。
- ・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ますが、気象条件により、更に上方へ拡散すると想定されます。
そのため短期噴気試験時には可視領域について調査します。

➤ 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います。
- ・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ます。

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30年1月12日（金）14:00～15:40

場所 湯沢市高松地区センター

（案件）平成29年度調査結果について（報告）

平成30年度調査計画について（協議）

- | | |
|-------|--|
| ○事業者 | 資料に基づき平成29年度調査結果について報告 |
| ○石山会長 | 平成29年度の報告として説明いただきましたが、ご質問・ご意見はございませんか。 |
| ○伊藤委員 | K J - 4 の掘削状況は今日現在1,200mで、掘削が遅れているとのことでしたが、原因は何ですか。 |
| ○事業者 | 第1段の17.5インチ坑を掘削する際にトラブルがあり、540メートル付近で掘管が抜けなくなる状態になりました。様々対処しましたが抜けなかったため、その穴を埋め戻して300メートル地点から再び掘削をしました。
その後700メートルまで掘りあげて、ケーシング入れるため穴をきれいにする作業の際に穴変わりしてしまいました。その穴をまた埋め戻して300メートルから再び掘削をしている状況で、今日現在で1,200メートルまで掘りあげました。
1月中には目標の1,800メートルまで掘りあげたいと思っております。 |
| ○石山会長 | モニタリングをしているK J - 1 ですが、センサを変えて、まだデータの値が落ち着きつつある状況にあると思いますが、モニタリングとしては、これから先がどうなるかということが大事でありますので、今後もデータがどうなるのかを慎重に見ていただければと思います。 |
| ○事業者 | 春にもう一度センサを点検して、不具合等ないように対応していきたいと考えております。 |
| ○石山会長 | 他になければ、平成29年度の調査結果については、報告内容で了承いただけたことでよろしいでしょうか。 |
| ○各委員 | 異議なし。 |

- | | |
|-------|--|
| ○事業者 | 資料に基づき平成30年度調査計画について説明 |
| ○石山会長 | 平成30年度の計画について、ご説明いただきました、ご質問・ご意見・ご要望をお願いします。 |
| ○石山会長 | 平成30年度の自然環境調査では、簡易気象観測を含むとなっておりますが、この内容について教えてください。 |
| ○事業者 | これまで木地山の自然環境調査を行っていますが、気象についての連続測定は行っていませんでした。
来年度からは、アセス等で行うような詳細な気象観測ではありませんが、事前の調査という意味合いで、風向・風速・気温・湿度といった項目を連続的に観測することを造成した敷地内で行いたいと計画しております。 |
| ○遠田委員 | 短期噴気試験時の水蒸気が50メートルの高さまで上昇すると推定されていますが、最終的に上昇したものが落ちてくるとすれば、半径どのくらいの範囲で落ちてきますか。 |
| ○事業者 | 井戸からは熱水と蒸気が混じって出てきますが、熱水と蒸気に分離します。分離した熱水については配管を通して地下に還元します。放出されるのは蒸気のみとなりますので、落ちてくることはありません。 |
| ○伊藤委員 | 様々対策を講じられるので心配はありませんが、引き続き十分な対策をお願いします。 |
| ○石山会長 | 他になければ、平成30年度調査計画について、ご了承いただいたということよろしいでしょうか。 |
| ○各委員 | 異議なし。 |