

平成 28 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 29 年 1 月 16 日（月）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 28 年度調査結果について（報告）

② 平成 29 年度調査計画について（協議）

4. そ の 他

5. 閉 会

平成28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	村上 博幸	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	小松 信人	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	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
10	小林 淳	秋田県産業労働部資源エネルギー産業課主任	オブザーバー
11	齊藤 文誠	秋田県雄勝地域振興局農林部森づくり推進課主任	オブザーバー

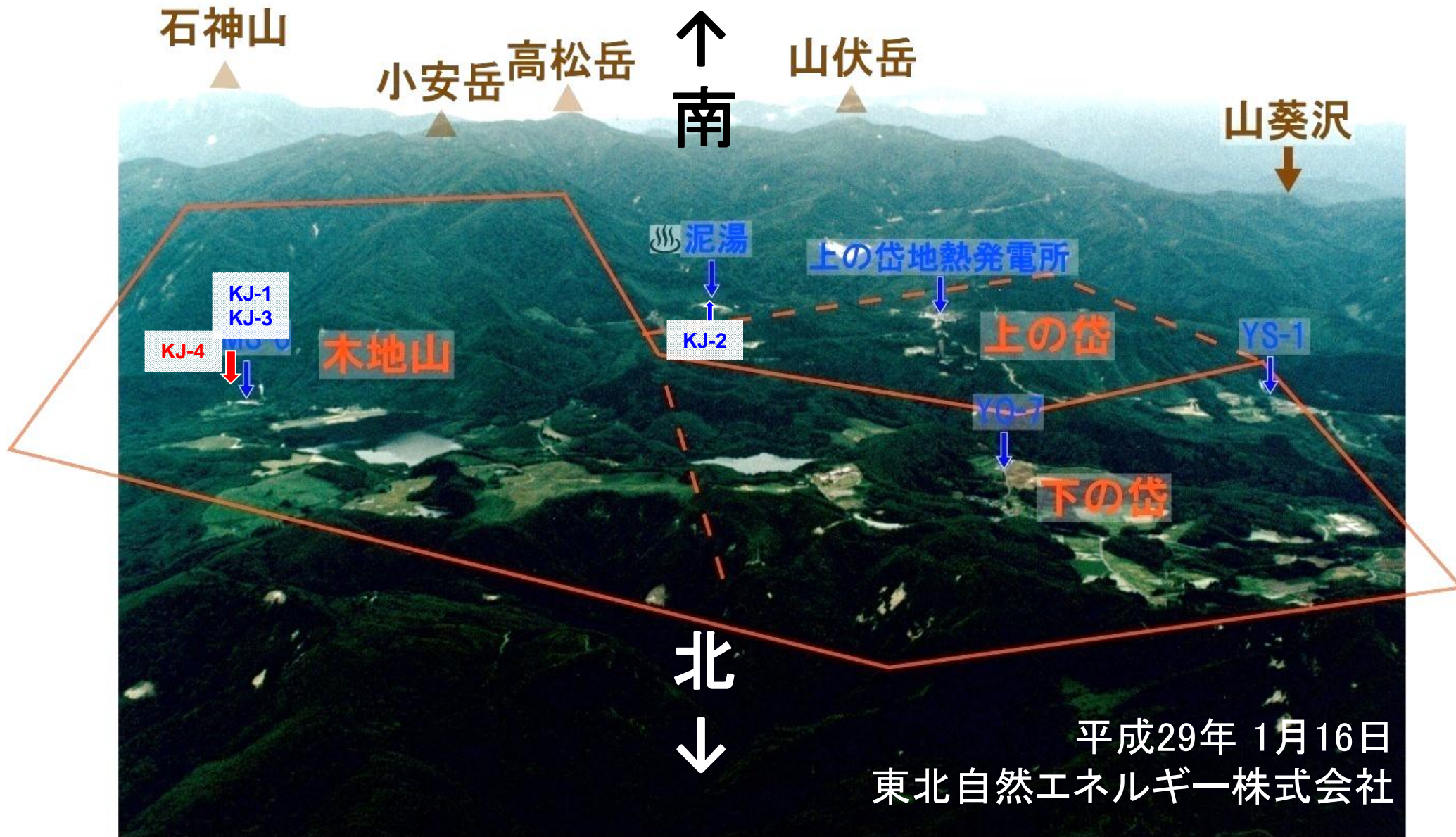
(調査事業者)

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28年度調査結果報告・平成29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
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
地表調査	・坑内圧力モニタリング ・電磁探査				・電磁探査
坑井掘削調査		・構造試錐井掘削(KJ-1)	・構造試錐井掘削	・KJ-1仮噴気試験 ・KJ-3圧力温度検層	・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
環境事前調査	・温泉変動調査 ・微小地震観測	・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)	・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)	・温泉・水質変動調査 ・微小地震観測 ・動植物調査(自然環境調査)	・温泉・水質変動調査 ・生活用水源流水質調査 ・微小地震観測 ・動植物調査(自然環境調査)
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 ・D-1坑内圧力	・KJ-1坑内圧力温度 ・KJ-2坑内圧力温度 ・D-1坑内圧力	・KJ-1坑内圧力温度 ・KJ-2坑内圧力温度 ・D-1坑内圧力	・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	・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

赤字:新規調査

平成28年度の調査項目

1. 地表調査

- (1) 電磁探査(MT法)・地下構造の3次元解析

2. 坑井掘削調査

- (1) 調査敷地等測量・設計
- (2) 貯水ピット設置・水井戸掘削
- (3) 敷地造成に伴う保全対策

3. 環境事前調査

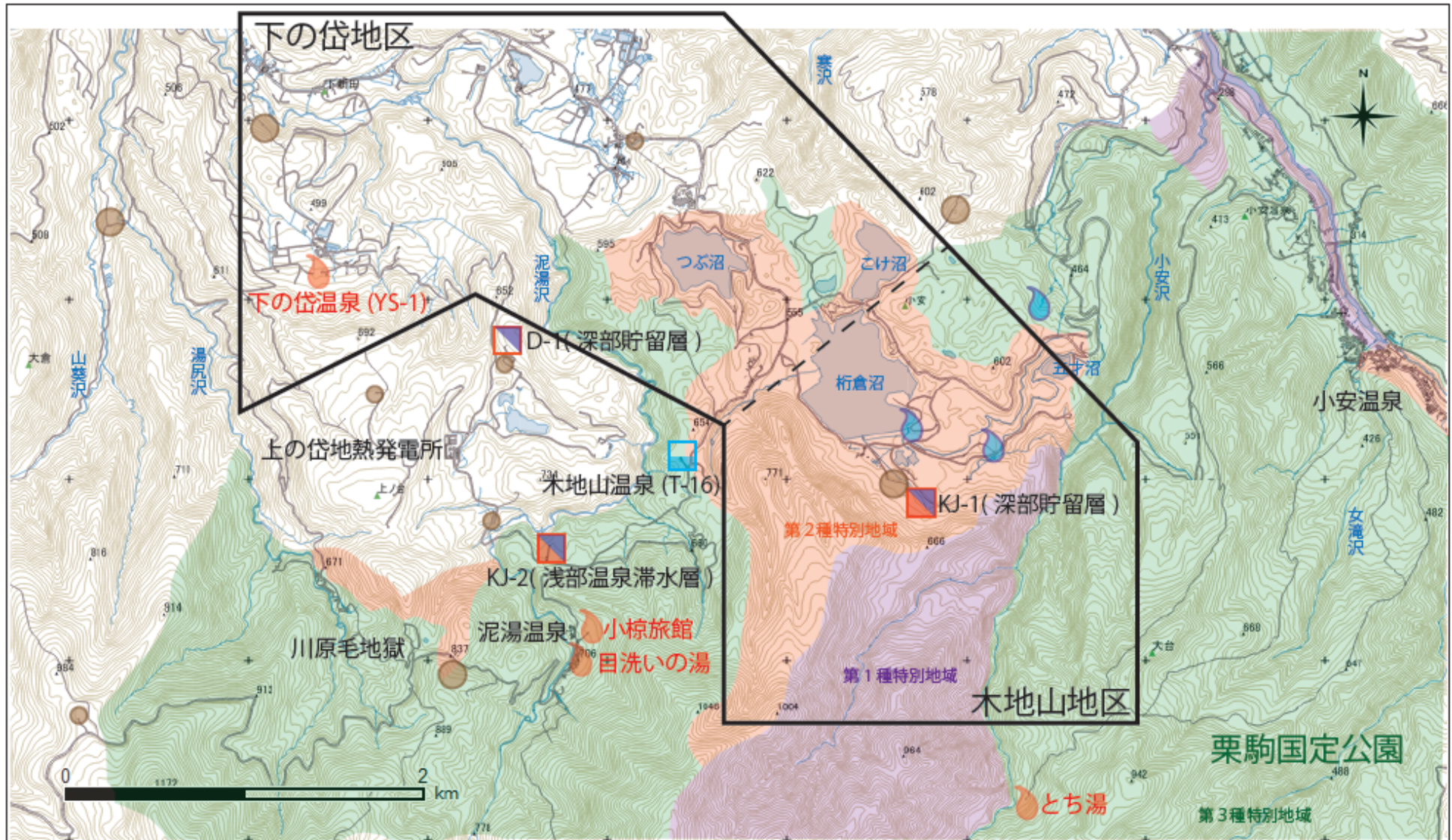
- (1) 温泉・水質変動調査
- (2) 生活用水源流水質調査
- (3) 微小地震観測
- (4) 自然環境調査

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28年度 調査位置図



凡例

温泉水質変動調査
 温泉 水質

坑井内モニタリング
 温度圧力 圧力 水位

微小地震観測
 観測点 上の岱観測点

1. 地表調査

(1) 電磁探査(MT法)・解析

◆ 目的

- 地下の地熱構造について解析し, 有望域を把握

◆ 内容

- MT法による電磁探査
- 地下の比抵抗分布の3次元解析

◆ 結果

- MT法による電磁探査は完了しました。
- 地下の断裂構造について把握し, 有望域を抽出しました。

2. 坑井掘削調査 掘削準備

◆目的

- H29年度以降の掘削工事のための事前準備

◆内容

- 掘削敷地等の測量・設計
- 貯水ピット設置
- 水井戸掘削
- 敷地造成等に伴う保全対策

◆結果

- 掘削敷地等の測量・設計
完了しました。
- 貯水ピット設置
完了しました。
容量約200m³（長さ:35m，幅:2m～10m，深さ:2m）
- 水井戸掘削
深さ61mの水井戸2本（1本は地下水位観測用）を掘削しました。
- 敷地造成に伴う保全対策
希少種を移植し，生育状況を観察しています。

3. 環境事前調査

(1) 温泉・水質変動調査

◆ 目的

- 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

◆ 内容

- 温泉
 - ・対象：4源泉（泥湯温泉（2源泉），下の岱温泉，とち湯）
 - ・分析項目：pH，電気伝導率，全蒸発残留物，主要な陽・陰イオン濃度，およびシリカ濃度

※今年度より，とち湯の温泉分析を開始しました。

- 水質
 - ・対象：3地点（桁倉沼，小安地区湧出点，生活用水源流合流地点）
 - ・分析項目：pH，電気伝導率，濁り度（吸光度）

◆ 結果

- 各地点（とち湯を除く）については，これまでの日常的な変動範囲内における変化であり，大きな変動を示す値はありませんでした。
- 水質については，これまでの日常的な変動範囲内における変化であり，大きな変動を示す値はありませんでした。

3. 環境事前調査 (2)生活用水源流水質調査

◆目的

- 近隣地表水の水質確認

◆内容

- 対 象 :生活用水源流合流地点
分析項目:水道法 水質基準を中心とした54項目

◆結果

- 農業用水として利用する際の日安となる分析項目は全て基準を満たしております。
また、人の健康の保護に関する環境基準でも問題はありませんでした。

3. 環境事前調査

(3) 微小地震観測

◆ 目的

- 木地山・下の岱地域における微小地震の発生状況観測
- 微小地震の発生場所を解析

◆ 内容

- 解析期間:平成27年11月～平成28年7月
- 観測点:10点(そのうち5点は,上の岱観測点を活用)

◆ 結果

- 微小地震は継続して観測しており,今後も日常的な発生状況の把握が必要と考えております。
- 解析した期間中に木地山地区で行った坑井イベントが無いことから,観測された微小地震は自然発生によるものと考えられます。
発生状況としては,これまでと大きな変化はありませんでした。

3. 環境事前調査

(4) 自然環境調査

◆ 目的

- 調査敷地周辺における自然環境の確認

◆ 内容

- 稀少猛禽類調査
- コウモリ類調査
- 景観調査

◆ 結果

- 稀少猛禽類調査では、クマタカの繁殖活動等を確認しました。
- コウモリ類調査では、生息種を確認しました。
- 景観調査においては眺望に関する現状把握を行い、今後の工事に反映することとしました。

各調査については学識者にアドバイスを頂き進めております。
調査結果に基づき保全対策を行うとともに自然環境調査を継続します。

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)

◆目的

- 近隣温泉等との連動した変化, 木地山貯留層の変化の有無の確認
- 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

- 構造試錐井KJ-1(設置深度:1,380m)
 - ・木地山地区貯留層の代表点として圧力・温度を観測
- 温泉モニタリング井KJ-2(設置深度:98m)
 - ・近隣温泉帯水層の圧力・温度を観測
(泥湯地区と木地山・下の岱地区の間にある最も浅い温泉滞水層)

◆結果

- 構造試錐井KJ-1
 - ・安定した圧力・温度を示しています。
- 温泉モニタリング井KJ-2
 - ・小さな変動が見られます。ただし, 調査期間中は木地山地区での坑井イベントがなかったため, 季節的な変化と考えられます。今後もモニタリングを継続し, 日常的な変動範囲の把握が必要と考えております。

5. 総合解析

- 地表調査の結果、地下深部からの流体流動範囲など精度の高い情報が得られました。
- この結果を踏まえ地熱モデルの更新を行いました。
- 来年度以降に実施を考えている構造試錐井の掘削ターゲットの絞り込みを行いました。

平成29年度以降の調査計画概要

H29Fy	H30Fy	H31Fy
【地表調査】 ○断層系解析調査 ○下の岱地区YO-7水位観測	【地表調査】 ○下の岱地区YO-7水位観測	【地表調査】 同左
【掘削調査(掘削準備)】 ○敷地造成 ○坑井掘削(1本 KJ-4)	【掘削調査】 ○坑井掘削	【掘削調査】 ○噴気試験
【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	【環境事前調査】 同左
【モニタリング調査】 ○温泉モニタリング(KJ-2) ○坑内圧力・温度モニタリング(KJ-1) ○坑内圧力モニタリング(D-1)	【モニタリング調査】 同左	【モニタリング調査】 同左
【総合解析】 ○地熱構造再解析	【総合解析】 同左	【総合解析】 ○貯留層シミュレーション ○事業化判断

平成29年度の調査事業計画案(1/4)

平成28年度までの調査結果をふまえ、地熱資源量を見極めるとともに事業化の可能性について検討を行うため、本調査域内の木地山地区について調査範囲を優先して進めることといたします。

平成29年度は以下の調査を進めてまいりたいと考えています。

1. 地表調査

◆ 断裂系解析調査

- 断裂系解析用の高精度な微小地震計にて4ヶ月間観測します。
- 測定範囲は、国定公園第1種特別地域等も含まれます。

◆ 下の岱地区YO-7水位観測

- YO-7の水位変動を観測することにより、貯留層的変動もしくは季節的変動を捉えるとともに、木地山地区での調査の下の岱地区貯留層への影響について観測します。

平成29年度の調査事業計画案(2/4)

2. 坑井掘削調査

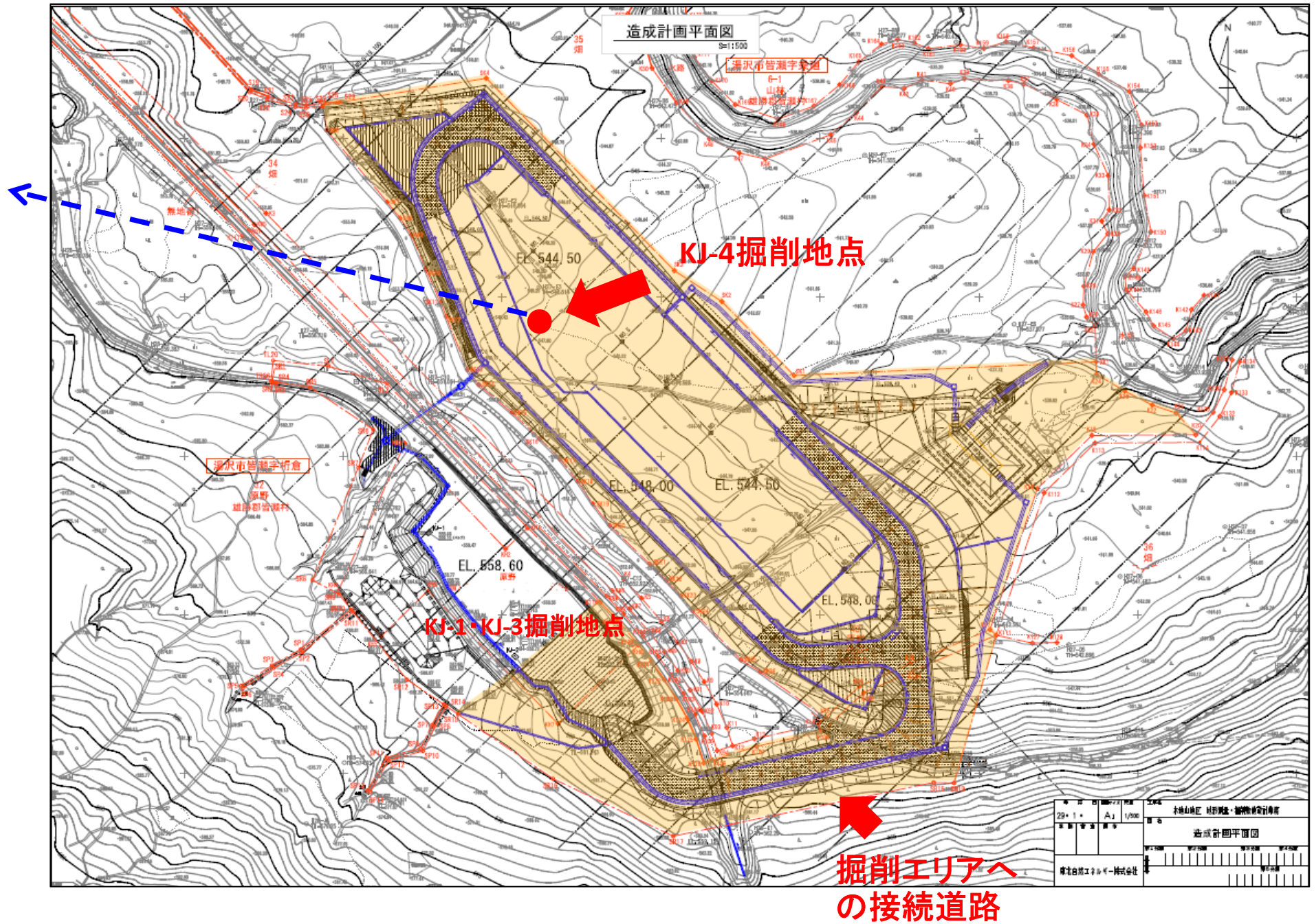
◆ 敷地造成

- ・ 坑井掘削に必要な新たな掘削敷地の造成

◆ 構造試錐井掘削(KJ-4)

- ・ 上記敷地から木地山地区西方向へ構造試錐井を掘削し地質構造を確認する
掘削深度, 傾斜角により, これまでより大きな坑径となります

平成29年度 敷地造成計画



敷地造成・坑井掘削にあたっての配慮事項

➤ 掘削敷造成工事における配慮

- ・構造試錐井掘削地点を新たに造成します。

過去の掘削調査(KJ-1・KJ-3)地点に隣接した箇所ですが、出来るだけ自然環境を改変しない地点として選択しました。

- ・工事の排水がそのまま系外へ流出しないように、沈砂池の設置、側溝の整備等を行います。

【自然環境への配慮】

- ・希少植物の植生について調査し、移植を行いました。

今後は生育状況のモニタリングを継続します。

- ・希少猛禽類の繁殖に影響がないよう、希少猛禽類のモニタリングを継続し、工事中の騒音測定等も行います。

- ・コウモリ類の生息を阻害しないよう、工事時間帯に配慮し、生息地周辺の養生等を行います。

- ・新規の植生物が繁殖しないよう、切土した土を盛土に利用するなど、調査地点の植生種の維持に努めます。

敷地造成・坑井掘削にあたっての配慮事項

➤ 掘削工事における配慮

- ・掘削用水確保のため水井戸を掘削しました。ピットへ貯水し使用しますが、不足分については沢水を必要最小量利用させていただきます。
- ・泥水は循環利用、廃泥は産廃処理を行い、系外への流出を防止します。
- ・構造試錐井掘削地点は、遠地からの視認性を調査し、近隣一般道からは見えないことを確認しています。ただし、櫓の一部(マスト部分)は見えることから、目立たないように茶系色とします。

【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。
- ・掘削調査の期間は既存温泉の調査回数等が増えるため、温泉事業者様のご負担にならないように、ご相談させていただきます。
- ・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。

平成29年度の調査事業計画案(3/4)

3. 環境事前調査

◆ 温泉・水質変動調査(継続)

- ・ 近隣の温泉・水源等における水質の状況を確認(頻度:1回/2ヶ月)

【住民説明会にて要望事項】

- ・ 「新湯」の温泉変動調査を追加(頻度:2回/年)

◆ 生活用水源流水質調査(継続)

- ・ 近隣地表水の水質の状況を確認(頻度:2回/年)

◆ 微小地震観測(継続)

- ・ 調査地域の微小地震の発生状況を観測

◆ 自然環境調査(継続)

- ・ 稀少猛禽類調査, コウモリ類調査, 希少植物移植状況モニタリング, 景観調査

平成29年度の調査事業計画案(4/4)

4. モニタリング調査

- ◆ KJ-1坑内圧力・温度モニタリング(継続) ※木地山地区貯留層モニタリング
- ◆ KJ-2坑内圧力・温度モニタリング(継続) ※温泉(泥湯)変動モニタリング
- ◆ D-1坑内圧力モニタリング(継続) ※上の岱貯留層モニタリング

5. 総合解析

- ◆ 地熱構造モデルの高精度化
- ◆ 隣接貯留層との関係評価他

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 29 年 1 月 16 日 (月) 14:00～15:40

場所 湯沢市高松地区センター

(案件) 平成 28 年度調査結果について (報告)

平成 29 年度調査計画について (協議)

- | | |
|-------|---|
| ○事業者 | 資料に基づき平成 28 年度調査結果について報告 |
| ○石山会長 | 平成 28 年度の報告として説明いただいた内容は地表調査として電磁探査、坑井掘削調査、環境事前調査、モニタリング調査、総合解析ということであるが、ご質問・ご意見をお願いする。 |
| ○遠田委員 | 貯水ピットについて、人や動物が入らないようにしているとは思いますが、3 年前の秋に木地山で遭難事故があった経緯もあり、柵等を厳重に設置してもらいたい。 |
| ○事業者 | 人では簡単に越えられない高さで柵を設置しており、ネットも張り巡らせてあるが、十分に対策したいと考えている。 |
| ○石山会長 | 生活用水源流水質調査は、来年度も継続して行われるものか。 |
| ○事業者 | 本調査は、今年度から実施したものだが、来年度以降も同様に継続して、水質に何らかの影響を与えていないか調べていきたいと考えている。 |
| ○石山会長 | もう一つ関連して、桁倉沼の水質調査では、9 月は水位が下がって濁りが増加する時期との説明があったが、調査の時期は同じ時期を考えているのか、変更することも有り得るのか。 |
| ○事業者 | 温泉も含めて概ね 2 ヶ月に 1 回実施しており、基本的には同じ時期を対象に定期的に行っていくことで、様々な自然条件の変化でどのようにデータが変わるのかも一つの目的と考えている。
掘削等の特別な調査の場合は、調査頻度を上げるなどの検討をしてまいりたい。 |
| ○石山会長 | モニタリングなので同じ時期で良いと思うが、自然条件の変 |

- 化も併せて記録に残し、比較できるようにしていただきたい。
- 事業者 今年度のデータを見ても、そのような関連が推定されたので、自然条件も含めてデータを残していきたい。
- 石山会長 他になければ、平成 28 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いか。
- 各委員 異議なし。
- 事業者 資料に基づき平成 29 年度調査計画について説明
- 石山会長 平成 29 年度の計画について、地表調査として断裂系解析・下の岱地区 Y0-7 水位観測、掘削調査として敷地造成と KJ-4 の坑井掘削、環境事前調査として温泉及び水質の変動調査、生活用水源流水質調査、微小地震観測、自然環境調査、モニタリング調査として、KJ-2 の温泉モニタリング、KJ-1 の坑内圧力と温泉モニタリング、D-1 の坑内圧力モニタリング、そして総合解析とあったが、ご質問・ご意見・ご要望をお願いしたい。
- 伊藤委員 泥水等の流出がないように工事を進めるとのことであったが、側溝等の設備について自然災害（大雨・台風等）に対応した余裕をもった設計で万全な対応をお願いしたい。
また、平成 29 年度は敷地造成や沈殿槽、側溝などの工事が行われるとのことであり、地域内雇用をしている地元建設業者にできる限り配慮いただきたい。
- 事業者 敷地造成において沈砂池の周囲に側溝が全部回っており、側溝から沈砂池に入って泥や砂を落としてから上水を沢に流すことになる。沈砂池は大きなものを設けるので対応可能と考えている。
掘削の泥水は井戸掘削で循環使用し、最終的な廃泥は産廃処理するので、側溝には回らないことになる。工事による濁り等は極力ないように努力したい。
調査事業に関しては、JOGMEC の助成を頂いて実施しているものであり、基本的には競争で施工業者を決定するので、その競争に入っただいてということになる。
- 石山会長 敷地造成は、いつ頃から始まる予定となっているか。

- | | |
|--------------------|--|
| ○事業者 | 工程表が未確定だが、雪解けと共に工事が開始され、最初は接続道路部分の集落所有の立木伐採からとなる。9月頃を目途に敷地関係の工事は概ね終了する予定で考えている。 |
| ○森林管理署
(オブザーバー) | 自然環境調査の猛禽類のところで、クマタカの繁殖を確認したとあったが、今年度初めて確認したということではなく、以前からいるものを継続して確認しているとのことによいか。 |
| ○事業者 | その通り。今年度新たに見つかったものではなく、小安沢ペアと呼ばれる番いの行動を継続して確認している。 |
| ○森林管理署
(オブザーバー) | 因みに、今年は繁殖があったか。 |
| ○事業者 | 繁殖は確認されていない。 |
| ○石山会長 | 他になければ、平成29年度調査計画について、ご了承いただいたということによいか。 |
| ○各委員 | 異議なし。 |