

平成 25 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 26 年 2 月 28 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 25 年度調査結果について（報告）

② 平成 26 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 出席委員名簿

No.	氏名	所属・役職	備考
1	石山 大三	秋田大学大学院工学資源学研究科教授	学識経験者
2	佐々木 慎	湯沢市総務部長	自治体
3	伊藤 悦郎	木地山地域住民代表	地域住民
4	新田 栄作	下の岱地域住民代表	地域住民
5	奥山 清光	奥山旅館	地場産業関係者
6	小椋 一弘	小椋旅館	地場産業関係者

(オブザーバー)

秋田森林管理署湯沢支署

秋田県生活環境部自然保護課

秋田県産業労働部資源エネルギー産業課

(調査事業者)

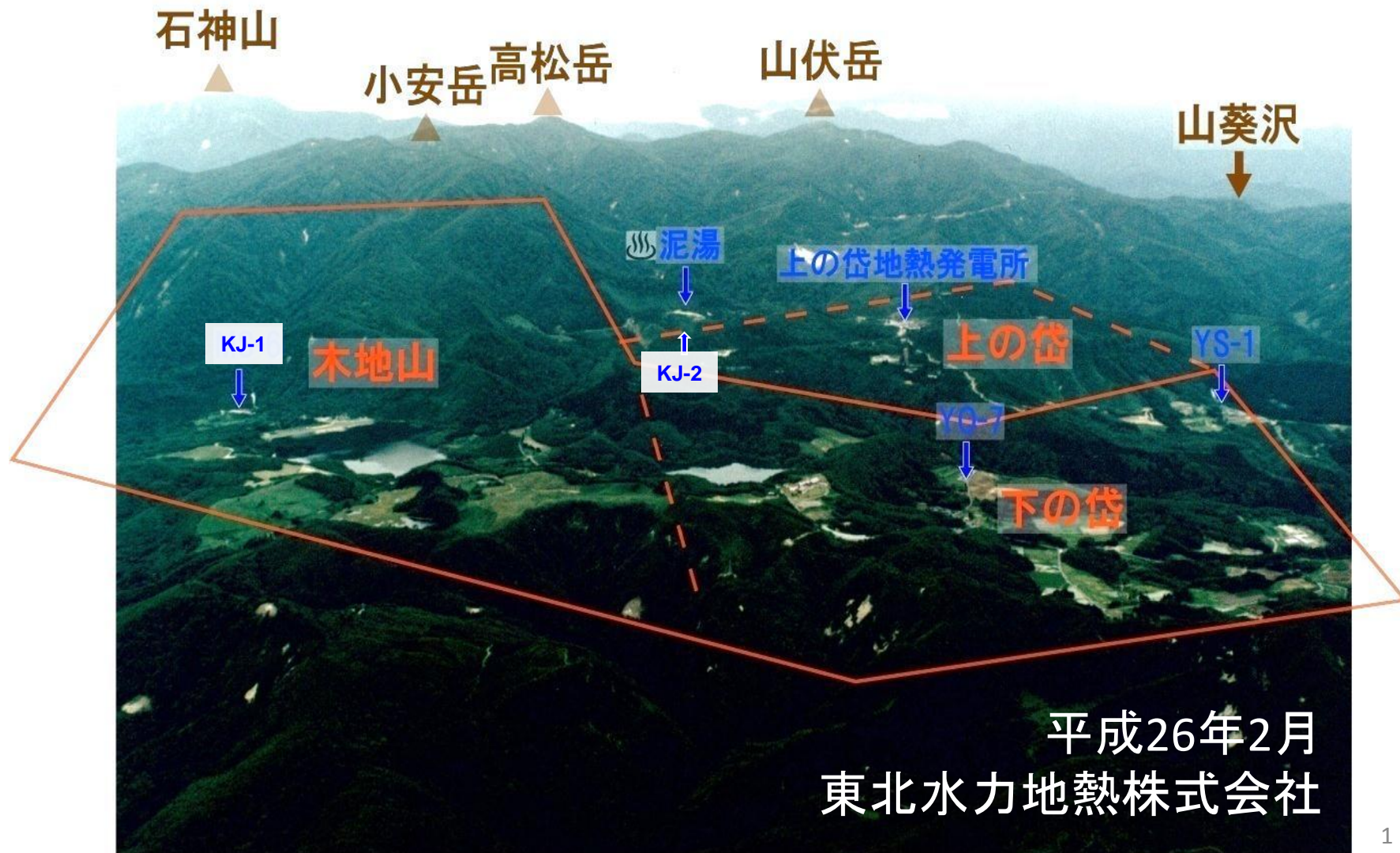
東北水力地熱株式会社

(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25年度調査結果報告・平成26年度調査計画



木地山・下の岱地域地熱開発調査実績および計画

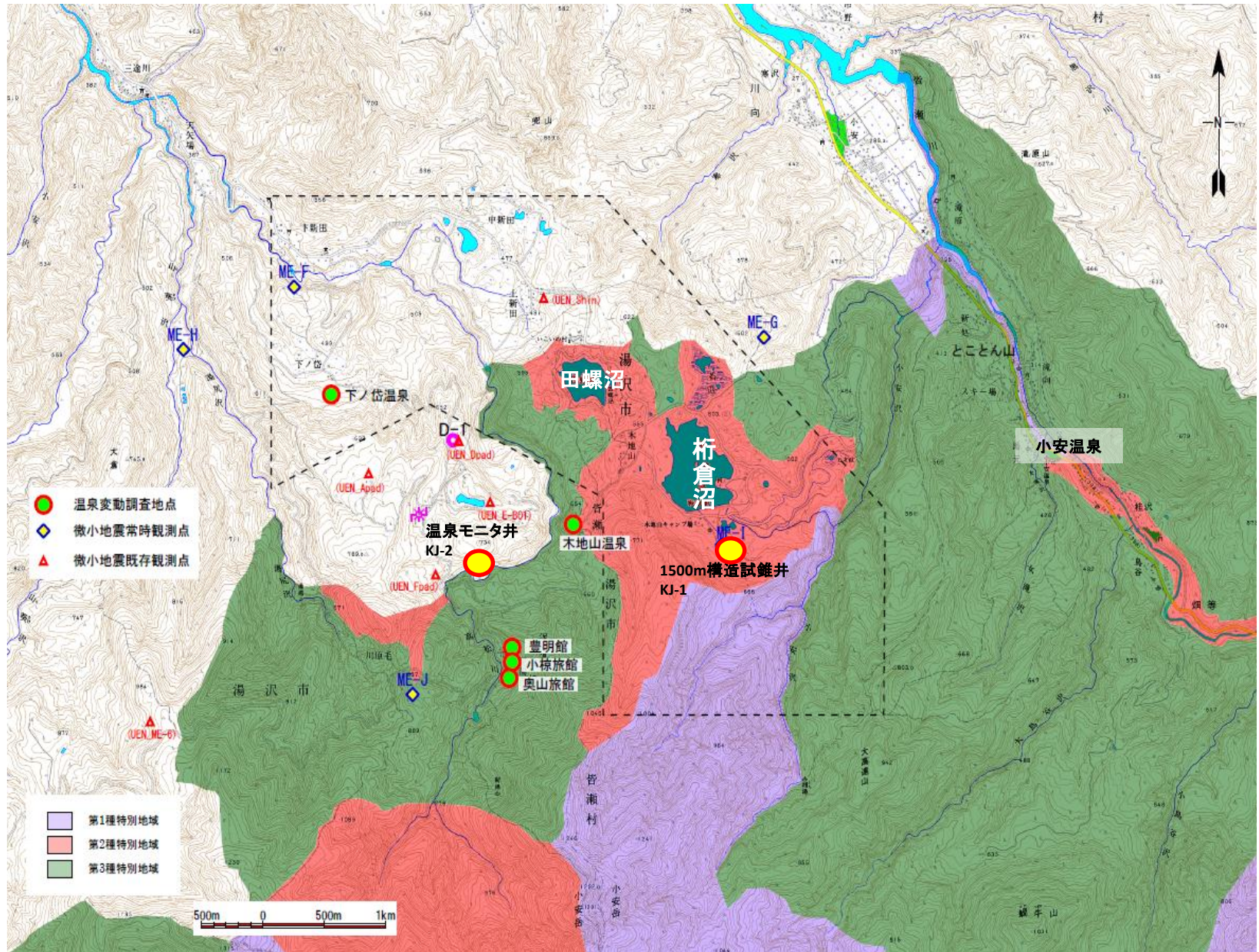
年度	H22	H23	H24	H25	H26	H27
調査位置づけ	地熱構造調査	地熱構造モデル作成	地熱構造モデル見直し	地質構造調査・モニタリングデータ収集		
地表調査 坑井掘削他	<ul style="list-style-type: none"> ・地質調査 ・地化学調査 ・電磁探査 ・重力探査 ・坑井圧力モニタリング ・温泉変動モニタリング ・微小地震観測 	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁探査 ・自然電位探査 ・フラクチャ解析 ・坑井圧力モニタリング ・温泉変動モニタリング ・微小地震観測 	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁探査 ・坑井圧力モニタリング ・温泉変動モニタリング ・微小地震観測 	<ul style="list-style-type: none"> ・坑井圧力モニタリング ・構造試錐井掘削 ・温泉モニタリング井掘削 ・温泉変動モニタリング他 	<ul style="list-style-type: none"> ・坑井圧力モニタリング ・構造試錐井掘削 ・トレーサー試験 	<ul style="list-style-type: none"> ・坑井圧力モニタリング ・隣接貯留層との関係評価他 ・事業化可能性の検討

平成27年度までは同様の調査を継続し、その上で事業化可能性について検討し、平成28年度以降の調査を計画したいと考えています。

平成25年度の調査項目

1. 構造試錐井KJ-1(1500m)の掘削
2. 温泉モニタリング井KJ-2(114m)の掘削
3. 圧力・温度モニタリング(KJ-1,KJ-2)
4. 温泉変動調査
5. 微小地震観測
6. 総合解析

平成25年度の調査位置図



1. 構造試錐井KJ-1の掘削

◆目的

- ・ 木地山地域における地下の地質， 温度， 透水性等を確認する。
- ・ 木地山地域における地下深部での圧力・温度のモニタリング井として利用する。

◆内容

- ・ 掘削(計画1,500m)時のカッティングスによる地質調査， 温度・電気検層， 注水試験等を行う。
- ・ 掘削終了後に圧力・温度モニタリング装置を設置する。

◆結果

- ・ H25. 8. 26～H25. 12. 20に現地調査を実施した(掘削長1501.39m)。
- ・ 地表から兜山層・三途川層・皆瀬川層・泥湯層の順に地層を確認した。
- ・ 木地山地域における地下深部断裂の一部を捉えたことにより， モニタリング井として利用可能となった。

2. 温泉モニタリング井KJ-2の掘削

◆目的

- ・泥湯温泉への影響を調査するため、モニタリング井を掘削する。

◆内容

- ・掘削(計画200m)時のカッティングスによる地質調査等を行う。
- ・掘削終了後に圧力・温度モニタリング装置を設置する。

◆結果

- ・H25. 8. 26～H25. 11. 15に現地調査を実施した(掘削長113. 19m)。
- ・地表から兜山層・三途川層・皆瀬川層の順に地層を確認した。
- ・皆瀬川層を掘削中、温水の湧出を確認した。
- ・モニタリング対象とする浅部温泉滞水層に遭遇した。

3. 圧力・温度モニタリング調査(KJ-1,KJ-2)

◆ 目的

➤ 構造試錐井(KJ-1)

本地域で有望とされる木地山地区西部の地熱貯留層と周辺の温泉帯水層との関係を調査するために圧力・温度変動のバックグラウンドを計測する事を目的とする。

➤ 温泉モニタリング井(KJ-2)

泥湯地区の温泉帯水層の圧力・温度変動のバックグラウンドを計測する事を目的とする。

◆ 結果

➤ 構造試錐井(KJ-1)

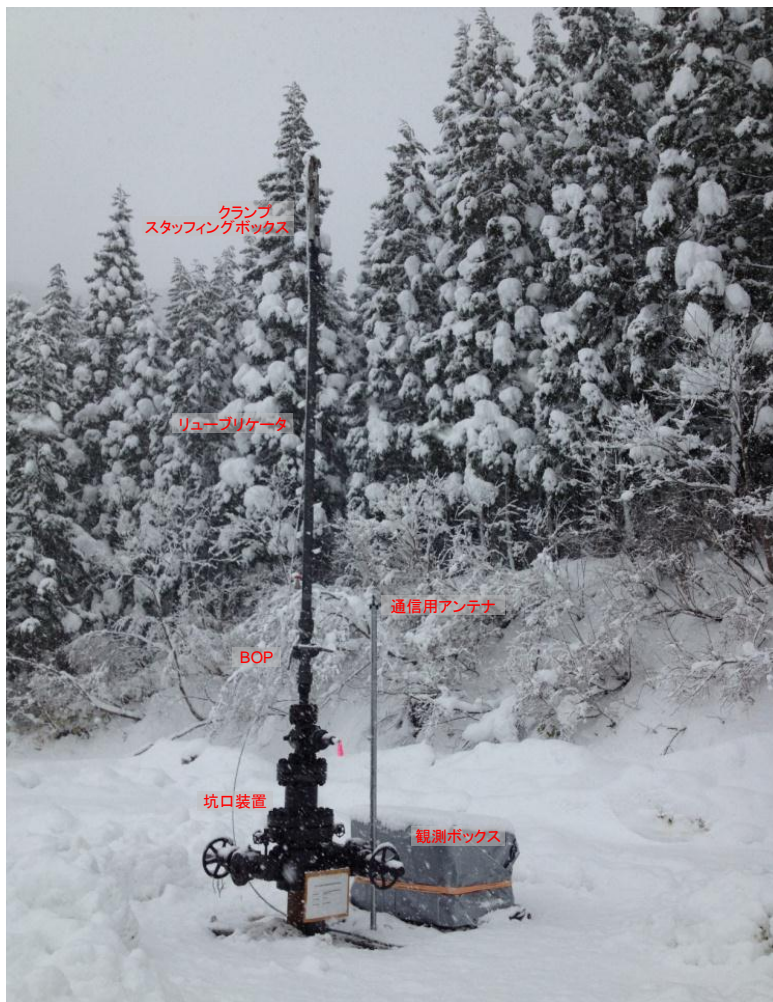
掘削の影響により圧力・温度とも安定状態に至っていない。

今後もモニタリングを継続する。

➤ 温泉モニタリング井(KJ-2)

圧力・温度とも安定傾向にある。KJ-1掘削期間中に変化は確認されなかった。

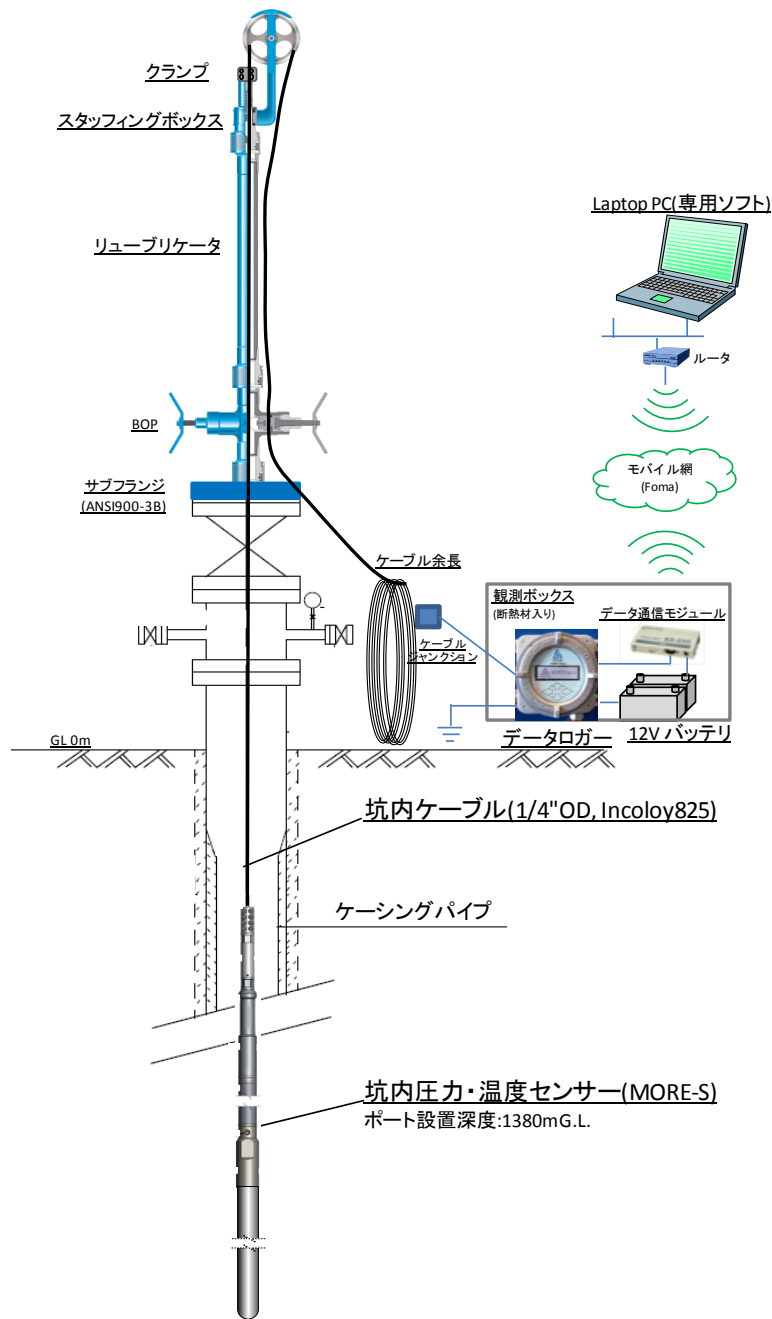
圧力・温度モニタリング装置



KJ-1圧力・温度モニタリング装置設置状況

【観測およびメンテナンス】

現地は冬季間除雪されないことから、バッテリーの交換無しで連続計測(冬季間の約5カ月間可能なもの)を行い、計測データは携帯電話による無線データ通信により回収する。この際、データロガーに設定されている各種パラメータが正常であることを確認する。



KJ-1圧力・温度モニタリング装置設置概略図

4. 温泉変動調査

◆ 目的

- ・ 既存温泉の湧出状況，成分等における変動のバックグラウンドを調査する。

◆ 対象温泉

- ・ 木地山温泉，泥湯温泉（小椋旅館，奥山旅館，豊明館），下の岱温泉：5箇所
- ・ 小安地域の大噴湯，小安温泉については，小安地域調査会社殿と情報共有します。

◆ 分析項目

- ・ 泉温，流量，pH，電気伝導度，Na，Cl，SO₄，Ca，全蒸発残留物

◆ 結果

- ・ 大きな変動は見られず，定常的状态が捉えられた。
- ・ KJ-1，KJ-2の掘削期間中においても特に関連する変動はなかった。

5. 微小地震観測

◆ 目的

- ・ 木地山・下の岱地域における微小地震分布のバックグラウンドを観測する。

◆ 期間

- ・ 平成23年10月～平成26年1月(継続)

◆ 観測点

- ・ 10点(内, 上の岱既存観測点5点)

◆ 調査結果

- ・ 微小地震の震源分布に大きな変化は無かった。
- ・ KJ-1, KJ-2の掘削期間中においても特に変化は無かった。

6. 総合解析

◆ 微小地震データを用いた断裂系解析

- 断層の方向確認など地質構造モデルを検証し、新たな流体流動域が示された。

◆ 地熱系モデルの更新

- KJ-1掘削で得られた地層分布を近傍坑井と対比した。
地質構造において大きな違いは無かった。
- KJ-1の推定地層平衡温度を含めた地下温度分布は、高温域が既存情報より広域であった。この結果をもとに高松岳を中心とした流体流動概念モデルを再検討した。

◆ 貯留層解析

- KJ-1坑井試験による透水性などの結果から、近傍坑井と比較し概ね同様の物理特性であった。

◆ 地熱資源有望域の絞り込み

- 新たに得られた情報から、木地山地区西部と下の岱地区の地熱資源有望域は、既存の推定よりも広域である可能性が示された。

平成26年度の調査事業計画案(1/3)

平成27年度までの調査結果により、事業化可能性について精度の高い評価を行うために、これまでの木地山・下の岱地域全体を見据えた調査から、本調査地域内でもっとも有望域と認められている木地山地区西部調査を優先して進めることとします。

平成26年度は以下の調査を進めさせていただきたいと考えています。

1. 地表調査

◆ 構造試錐井KJ-1を利用したトレーサー試験(新規)

- ・木地山地区西部貯留層と近隣の温泉や上の岱生産井とのつながりについて調査する。

◆ 構造試錐井KJ-1の圧力・温度モニタリング(継続)

◆ D-1(上の岱蒸気基地内の井戸)の圧力モニタリング(継続)

◆ 総合解析(取得データを反映し地熱構造モデルの見直しなど)

- ・継続調査および新規調査の結果を取りまとめて、木地山地区西部の地熱構造モデルを更新する。

平成26年度の調査事業計画案(2/3)

2. 坑井掘削調査

◆ 構造試錐井掘削(新規)

- ・木地山地区西部(栗駒国定公園内)に1,500m級傾斜井(KJ-3)を掘削する。
- ・井戸元はH25年度掘削した構造試錐井KJ-1と同じ敷地内とし, 新たな敷地造成は行わない。

3. モニタリング調査

◆ 温泉モニタリング井 KJ-2圧力・温度モニタリング(継続)

平成26年度の調査事業計画案(3/3)

4. 環境事前調査(継続)

◆ 温泉変動調査

- ・湧出量、泉温、化学成分

(pH, 電気電導度, 全蒸発残留物, Cl, Na, K, Ca, SO₄, SiO₂, HCO₃)

(5~2月に10回採取(4・8・10・12月は上の岱の環境調査データを活用))

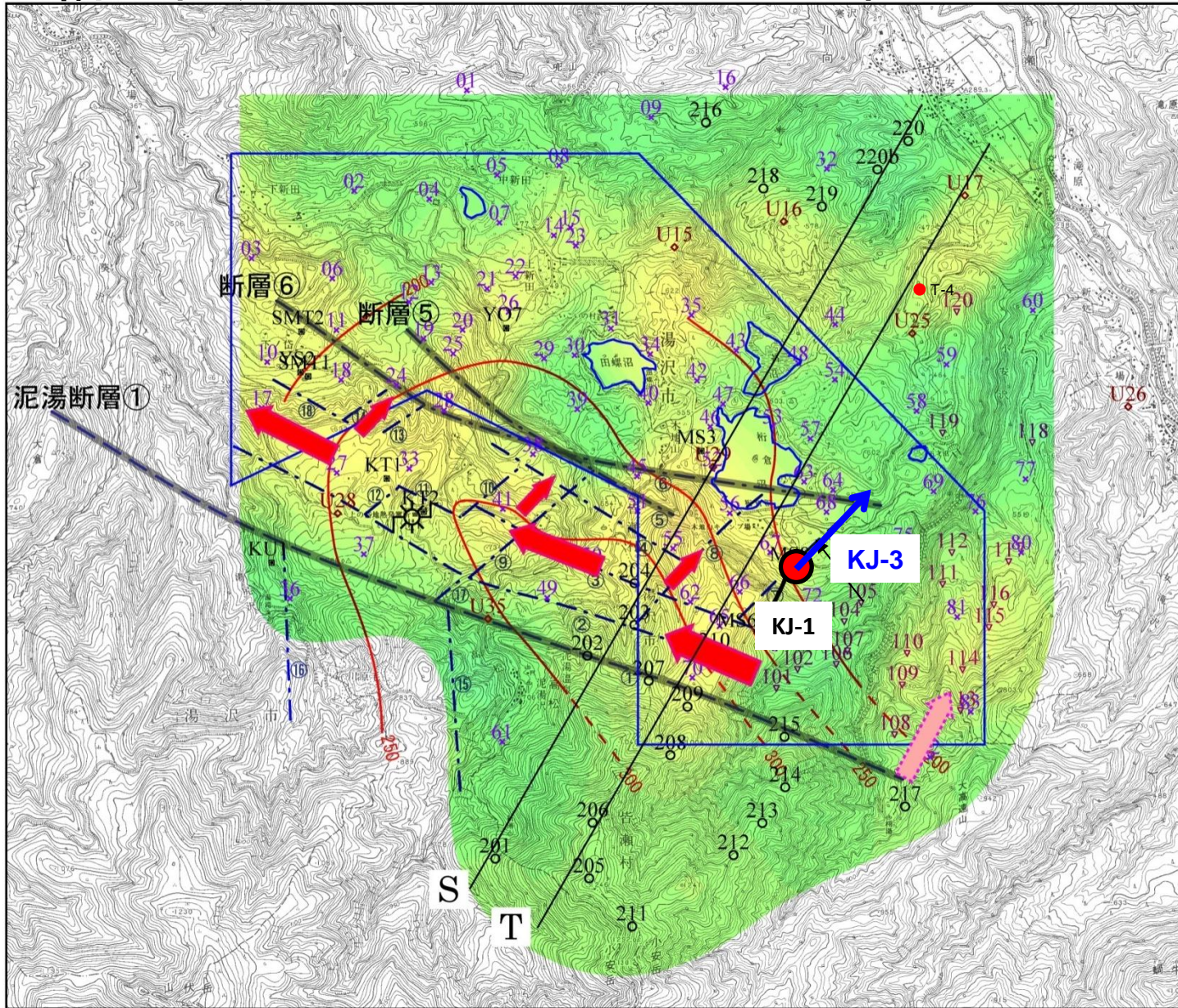
- ・構造試錐井(KJ-3)を掘削する期間については、2回/月採取

◆ 微小地震観測

- ・常時観測点(5点) 平成25年度と同じ場所

- ・既存観測点(5点) 既存の上の岱の観測点

構造試錐井KJ-3ターゲット(案)





調査地域

凡例

 調査範囲

 2010年度MT測点

 2011年度MT測点

 2012年度MT測点

 1986年度MT測点

 推定断層 (海拔0m準)


 伏在断層 (海拔0m準)

 海拔-500m準温度コンタ(°C)

比抵抗表示 標高 0m

比抵抗 (Ω・m)

2000
1000
500
200
100
50
20
10
5
2
1

 熱水

 熱水 (推定)

国土地理院発行1/25,000地形図「菅生」「秋ノ宮」「小安温泉」「桂沢」を使用

500m 0 500m 1km

平成24年度
木地山・下の岱地域
地熱資源開発調査事業

地熱構造図

住民説明会の実施状況

- ◆ 平成26年2月20日(木)14:00～15:00高松地区, 19:00～20:15小安地区において, 平成25年度調査結果報告および平成26年度調査計画(案)を説明した。

- ◆ 出席者からは、平成26年度調査計画(案)について概ね御了解をいただき、実施に際しては以下の御意見をいただいた。
 - ① 桁倉沼の近くには水源がある。沼周辺での掘削を含む地熱調査による水源への影響がないのか調査を検討してほしい。
 - ② 環境保全を優先に調査を実施していただきたい。
 - ③ 人口減少, 高齢化が著しい。地域活性化につながるので, 地熱開発を促進してほしい。

(案件) 平成 25 年度調査結果報告について (報告)
平成 26 年度調査計画について (協議)

- 石山会長 事業者から、平成 25 年度調査結果の報告と平成 26 年度調査計画についての説明がありましたが、ご意見、質問等あればお願いします。
- 伊藤委員 桁倉沼は、元小安集落の農業用水や雑用水として重要な水源となっています。平成 26 年度調査計画では、K J - 1 から試薬を投入してトレーサー試験が行われるようですが、桁倉沼への影響についても調査していただきたい。また、桁倉沼の近くに簡易水道の水源がありますので、合わせて水質の調査をしていただきたい。
- 事業者 元小安集落は、限界集落に近い状態です。地熱開発が行われることで、地域の将来にも夢が見えてくる気がします。メリット、デメリットがあるとは思いますが、熱水等を産業、民生、観光などに活用していただきたいと思います。
- 事業者 ご要望のありました桁倉沼及びその周辺での水質調査につきましては、住民の皆様にご相談させていただいた上で、実施する方向で検討いたします。
- 石山委員 トレーサー試験の実施時期と期間を教えてください。
- 事業者 6月に試薬を投入し、5ヶ月間観測する予定です。
- 石山委員 K J - 3 の掘削期間もトレーサーの観測は行われるのでしょうか。
- 事業者 トレーサー試験は6月から行い、K J - 3 の掘削は9月から行う予定ですので、掘削中もトレーサーの観測を行う予定です。
- 石山委員 平成 25 年度の調査結果で、K J - 2 の掘削中に 98m で熱水が観測されていますが、K J - 1 では熱水が観測されたのはどの位置でしょうか。
- 事業者 K J - 1 は通常のリグを組み、泥水を使った方法で掘削しました。この方法では、泥水が逸泥することで割れ目の位置が確認できますが、逸泥したのは 1,380m 付近です。

- 高橋和美オブザーバー K J - 1 の掘削では、1,380m付近で 250℃の地下温度が確認されたようですが、事業化を見据えた上で、有望なのでしょうか。また、平成 25 年度と 26 年度で 2 本の調査井を掘削するようですが、事業化に向けては調査井を何本ぐらい掘削する必要がありますのでしょうか。
- 事業者 K J - 1 の掘削後、1,380m付近の温度は上昇傾向にあり、最終的には 250～260℃ぐらいになると推測されます。上の岱地熱発電所では 250～300℃の地熱貯留層から流体を生産しているのですが、温度だけで比較すれば発電は十分可能と思われませんが、実際に流体が存在するかどうかは、調査を進めないといけない部分です。
また、平成 25 年度に K J - 1、平成 26 年度に K J - 3 の掘削を行い、この 2 本の構造試錐井での調査結果から、次の段階に進むかどうかの判断をしていきます。
- 石山委員 特に質問が無ければ、出席の皆様からご感想等お願いします。
- 奥山委員 温泉業を営んでいる立場としては、温泉に影響が出た場合、どのような対応をしていただけるのか疑問が残りますが、今後も皆様の意見や質問をよく聞いていきたいと思えます。
- 新田委員 説明会等でいろいろ説明を受けました。もう一度確認ですが、地熱発電所が稼働できるかどうかは平成 27 年度の調査結果が出ないとわからないのでしょうか。地域としては、一日も早い稼働を期待しています。
- 事業者 平成 27 年度までの調査結果を踏まえ、次のステップに進むこととなります。基本的には順を追って調査を進めていくこととなります。
- 佐々木委員 山葵沢では 2020 年に運転開始予定との報告を受けておりますので、木地山・下の岱でも調査が順調に進むことを願っています。
- 伊藤委員 2 本の構造試錐井の調査結果を基に、次のステップに進むかどうかを判断されるとのことですが、地域としては大きな期待をしている半面、2 本で十分なのか、不安な面もありますが、どのように考えていますか。
- 事業者 2 本の結果だけで事業化を決めるのではなく、あくまでも大

○小椋委員

口径の井戸の掘削等、次のステップに進むかどうかの判断材料とするために構造試錐井を2本掘削することになります。奥山委員と同様に温泉旅館を経営しており、温泉が出なくなれば困りますので、緻密な調査をお願いします。早く地熱エネルギーを活用できるよう、今後もできる範囲で協力いたします。

○小玉オブザーバー

KJ-3の掘削にあたっては、自然公園法上の許可が必要になります。国定公園内の地熱開発では、優良事例にあたるか判断することになりますが、地元の合意が前提になります。今後も事業を進めるにあたっては、モニタリングを行い、情報を公開し、十分な説明を行い、合意を維持していく必要があります。また、地域貢献も優良事例の条件の一つになります。具体的なことは今後協議していくことになるとは思います。十分配慮していただくよう希望しています。

○高橋博英オブザーバー

1点確認ですが、トレーサー試験の実施前には、あらためて地元の説明されるのでしょうか。

○事業者

トレーサー試験での観測は、周辺の温泉井だけでなく、桁倉沼や水道の水源といった地表水でも実施したいと思っています。試験前には、水源の位置の確認等、地元の方からのご協力をいただき実施したいと思っています。

○高橋博英オブザーバー

今後も事業を進める上では、地元住民や自治体等と連携を密にさせていただきたいと思っています。これまで協議会や説明会を重ね、良好な関係で進んでいるようですので、今後も継続させていただきたいと思っています。

また、秋田県における再生可能エネルギーとしては、太陽光発電や風力発電のほか、木質バイオマスや地熱発電のポテンシャルがあり、心強く思っています。地熱発電においては、雇用創出や産業活性化につなげてほしいと思います。

国では、エネルギー政策の中で再生可能エネルギーを進めていこうとしていますが、地熱発電はベースロード電源として重視しています。この地熱発電が湯沢市内で進められていることに関して、心強く思いますし、皆様の意思疎通を図りながら進めていただきたいと思います。

○石山委員

それでは、平成26年度調査計画については合意するという

○委員

○事業者

ことよろしいでしょうか。

異議なし。

ご協議ありがとうございました。