

平成 27 年度 第 1 回湯沢市小安地域地熱資源活用協議会

日 時：平成 27 年 12 月 16 日（水）午後 2 時
場 所：湯沢市役所皆瀬総合支所

次 第

1. 開 会

2. あいさつ

3. 案 件

① 2015 年度調査結果について（報告）

② 2016 年度調査計画について（協議）

4. そ の 他

5. 閉 会

湯沢市小安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	松葉谷 治	秋田大学名誉教授	学識経験者
2	佐々木 慎	湯沢市総務部長	自治体
3	伊藤 多郎兵衛	湯沢市観光物産協会副会長（多郎兵衛旅館）	地場産業関係者
4	佐藤 智子	小安峡温泉きらめき女子会（小安峡の宿こまくさ）	地場産業関係者
5	佐藤 恵	小安峡温泉きらめき女子会（元湯クラブ）	地場産業関係者
6	小松 信人	秋田森林管理署湯沢支署長	オブザーバー
7	赤川 克宗	秋田県産業労働部参事兼資源エネルギー産業課課長	オブザーバー
8	小玉 正志	秋田県生活環境部自然保護課副主幹	オブザーバー
9	齊藤 文誠	秋田県雄勝地域振興局森づくり推進課主任	オブザーバー

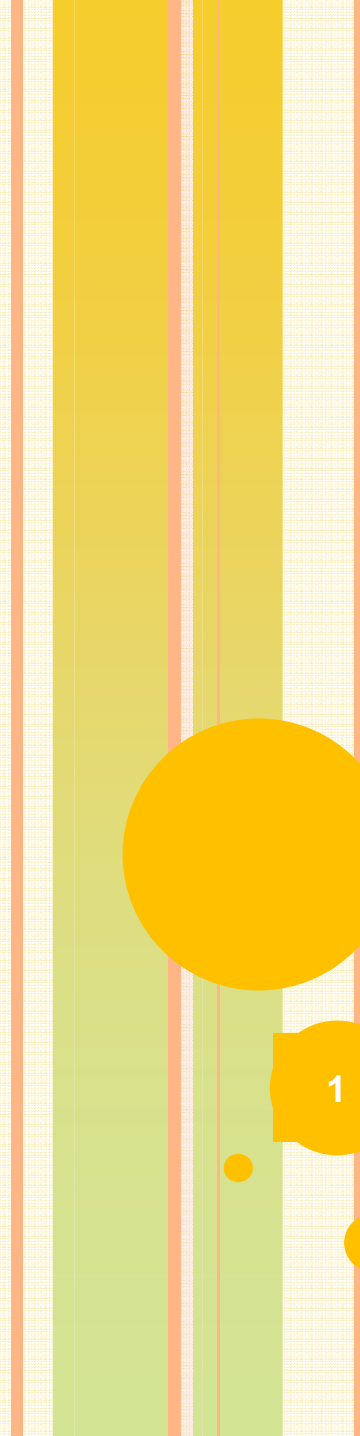
（事業者）

出光興産株式会社

国際石油開発帝石株式会社

（事務局）

湯沢市総務部企画課



小安地域の2015年度地熱調査について
【ご報告】

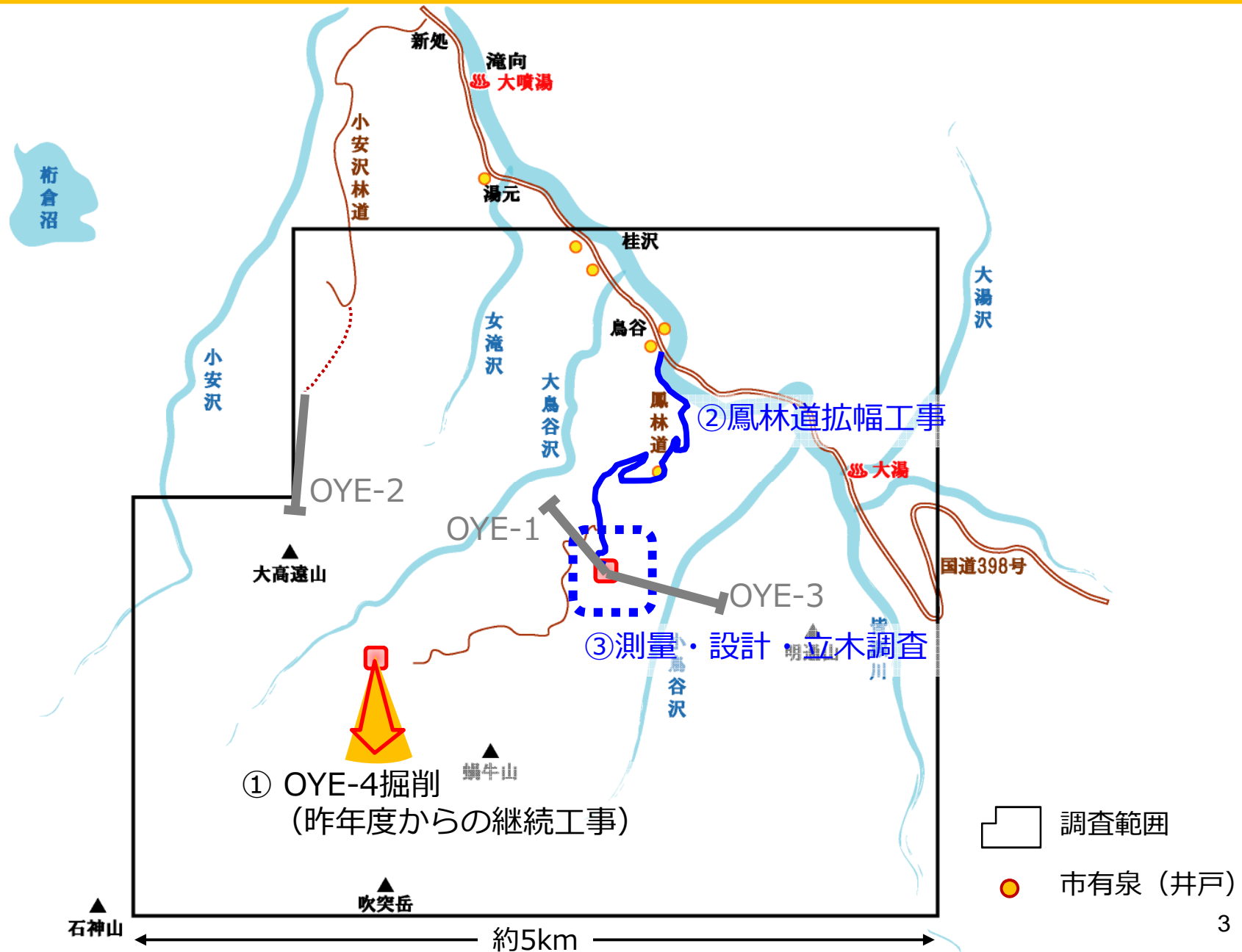
2015年12月16日

出光興産株式会社
国際石油開発帝石株式会社
三井石油開発株式会社

2015年度調査・工事の計画・実績対比表

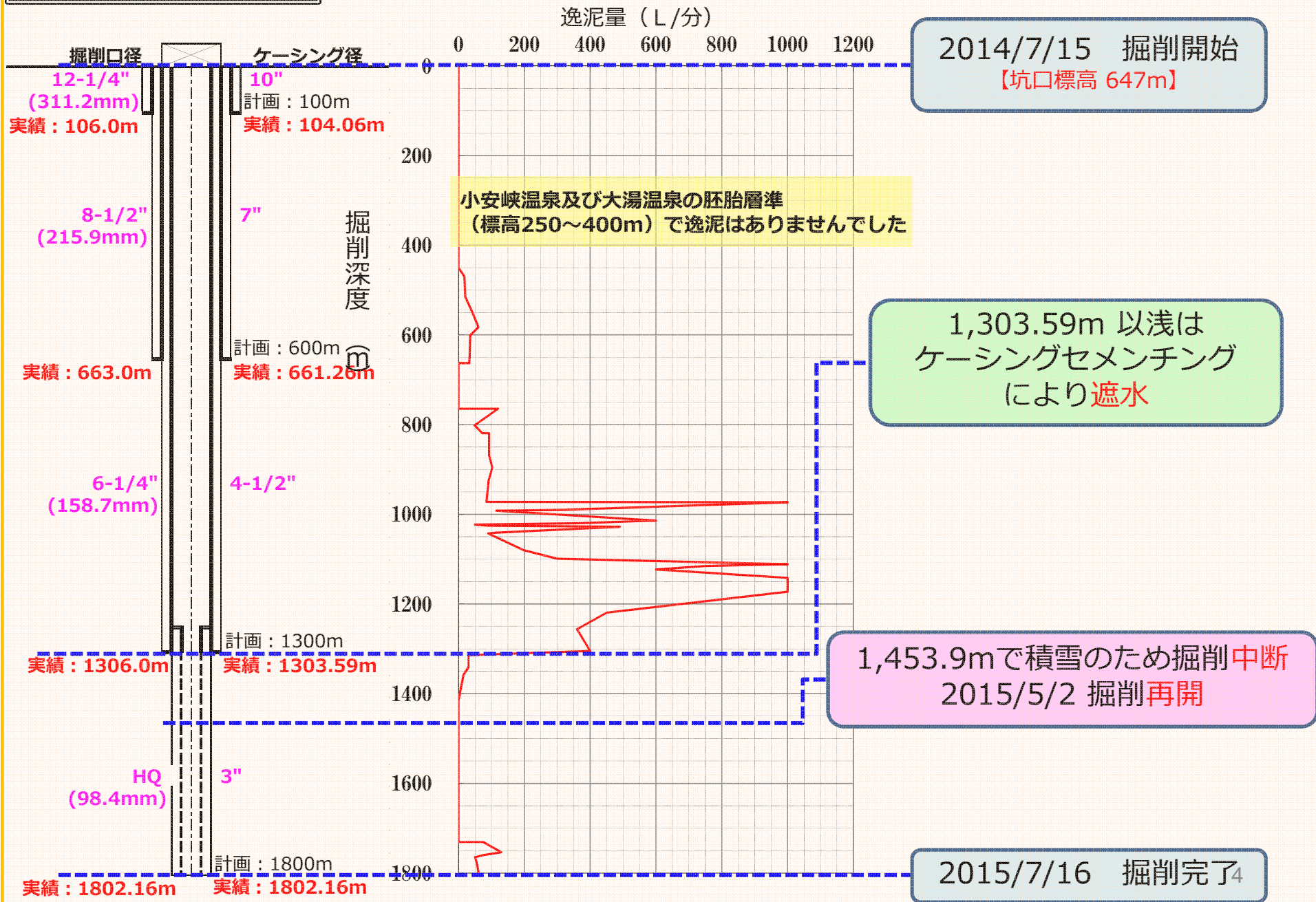
調査・工事種目 <small><青字は新規調査></small>	昨年度の説明内容（計画）	実績
① OYE-4 掘削調査	15年春に掘削再開する予定です。掘削深度は1,800mを計画していますが、状況次第で掘り止め深度が若干変わります。	4/6 除雪開始 5/2 掘削再開 7/16 完工（掘削深度1802.16m）
② 鳳林道拡幅工事 （林道起点からOYE-1&3 基地までの約3km区間）	これまでに掘削した4本の小口径構造試錐井の結果を受け、16年度に大口径構造試錐井による掘削調査を計画しました。15年度は、大口径掘削のための機材搬入ができるよう鳳林道を拡幅整備します。林道の除雪は4月から行います。工事期間中は車両通行止めとなります。	4/17 着工 12月上旬 一時中断 来春 工事再開 来秋 完了予定
③ 測量設計立木調査 （敷地新設のため）	大口径構造試錐井を掘削するためには、現状のOYE-1&3号基地に加え、新たな敷地が必要で、そこで、敷地新設のために測量・設計・立木調査を実施します。	5/20 着工 12月下旬完了予定
④ 透水試験	構造試錐井OYE-1号とOYE-3号に沢水を注入し、両井周辺の透水性を調べます。加えて、市有温泉井、大湯温泉、大噴湯と両井との関係性をモニタリングにより調査します。	5/1 着工 モニタリング継続中
⑤ 事前環境調査	植物、猛禽類、景観にかかる環境調査	9/30 学識者ヒアリング(植物) 12/8 学識者ヒアリング(猛禽)
⑥ 温泉モニタリング	本調査：“T-7井”を追加し、7地点9ヶ所を対象 補足調査：OYE-4掘削中	本調査：年4回 補足調査：6, 7月
⑦ 地震データ収集	気象庁一元化震源データの収集	継続実施

2015年度の調査・工事位置図



① 掘削調査

昨年度より掘削していた構造試錐井OYE-4号の調査が完了しました



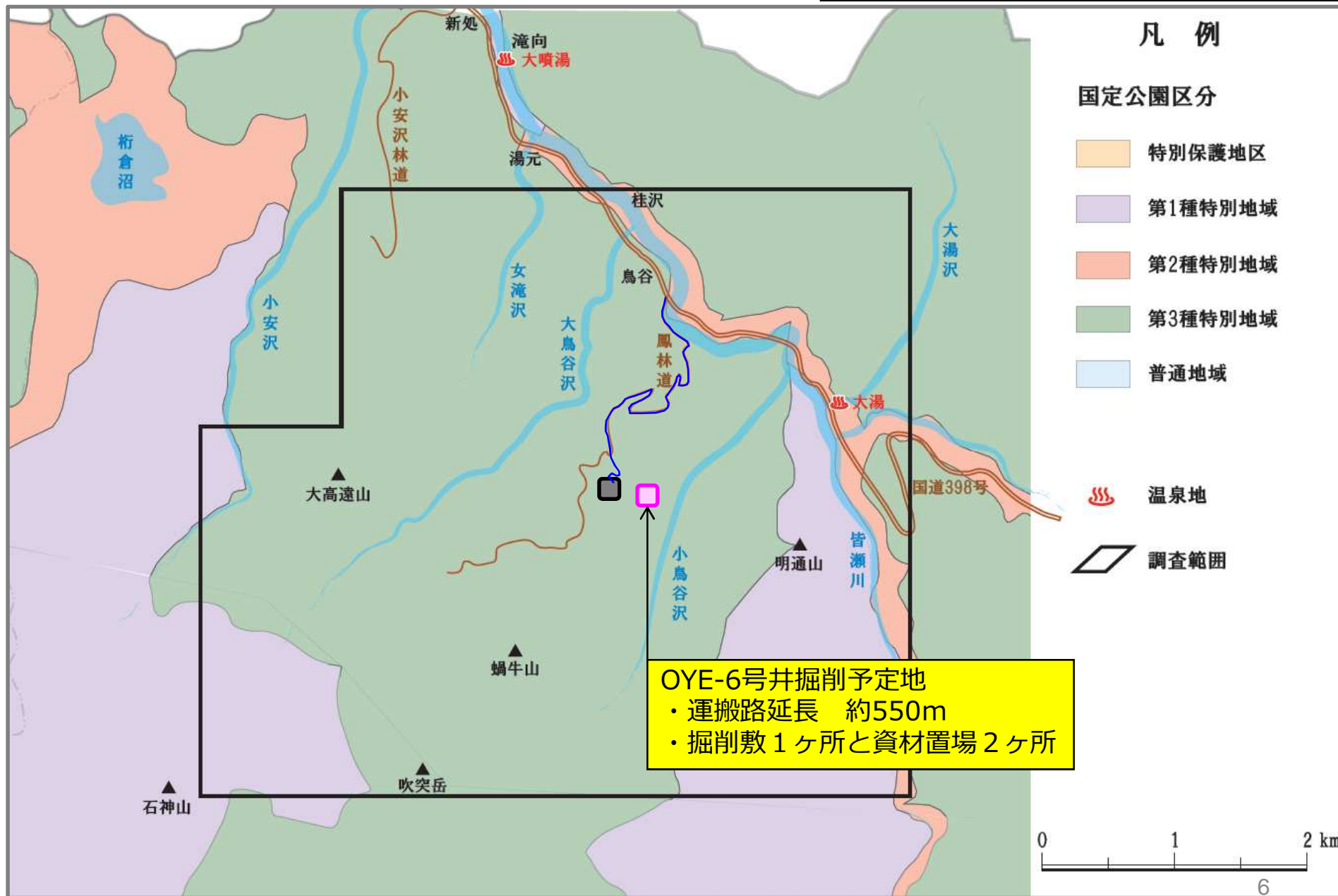
② 鳳林道拡幅工事

来年度に計画している大口径構造試錐井を掘削するために、
2級林道(車道幅員 3 m)を1級林道規格(車道幅員 4 m)に拡幅しています



③ 測量・設計・立木調査

大口径構造試錐井を掘削する敷地と運搬路を新設するために、測量設計等を実施しています



⑤ 事前環境調査

来年度の調査・工事に先立ち環境調査を行い、保全措置等を検討しています

【敷地新設のための植物調査】

③で設計した敷地・運搬路を来年度造成する計画です。

そこで今年度は植物の現況調査を行い、影響を予測して環境保全措置につき検討し、学識者（秋田大学名誉教授 井上 正鉄 氏）ヒアリングを行いました。

本調査で秋田県レッドリストに掲載されている“重要な植物”16種と“栗駒公園指定植物”31種を確認し、学識者ヒアリングに基づき、これらのうちの8種38株を移植しました。

【稀少猛禽類調査】

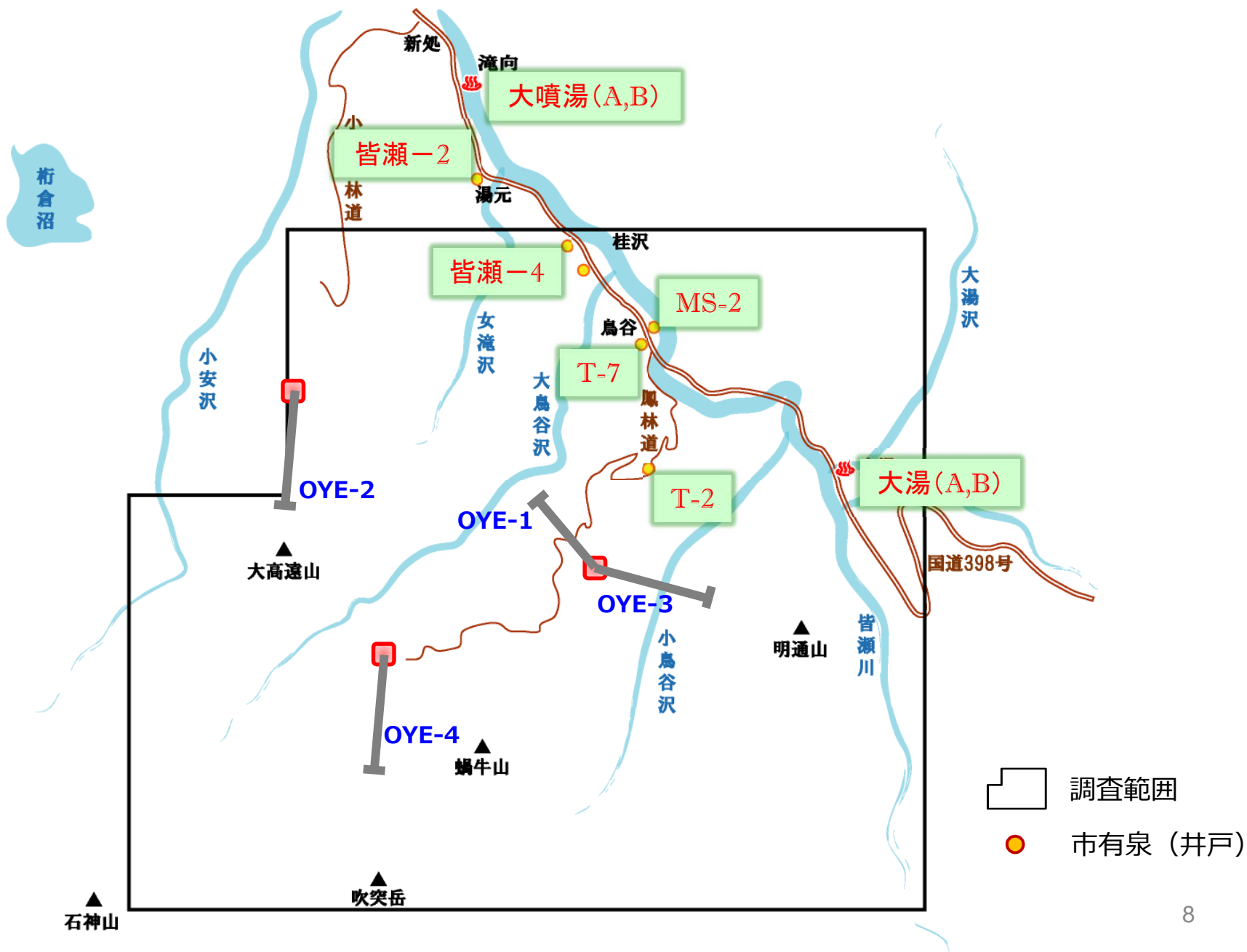
昨年度より引き続き、稀少猛禽類の行動圏や繁殖状況等の調査を行いました。

今後、この調査結果に基づいて今年度工事の影響の有無につき検討し、来年度工事の保全対策を計画します。また、それらの妥当性について学識者（秋田大学名誉教授 小笠原 暁 氏）ヒアリングを行い、ご指導いただきます。

**本調査で稀少猛禽類9種を確認しました。
絶滅危惧IB類であるクマタカは、今年の繁殖には失敗しましたが、昨年生まれの若鳥が確認されました。**

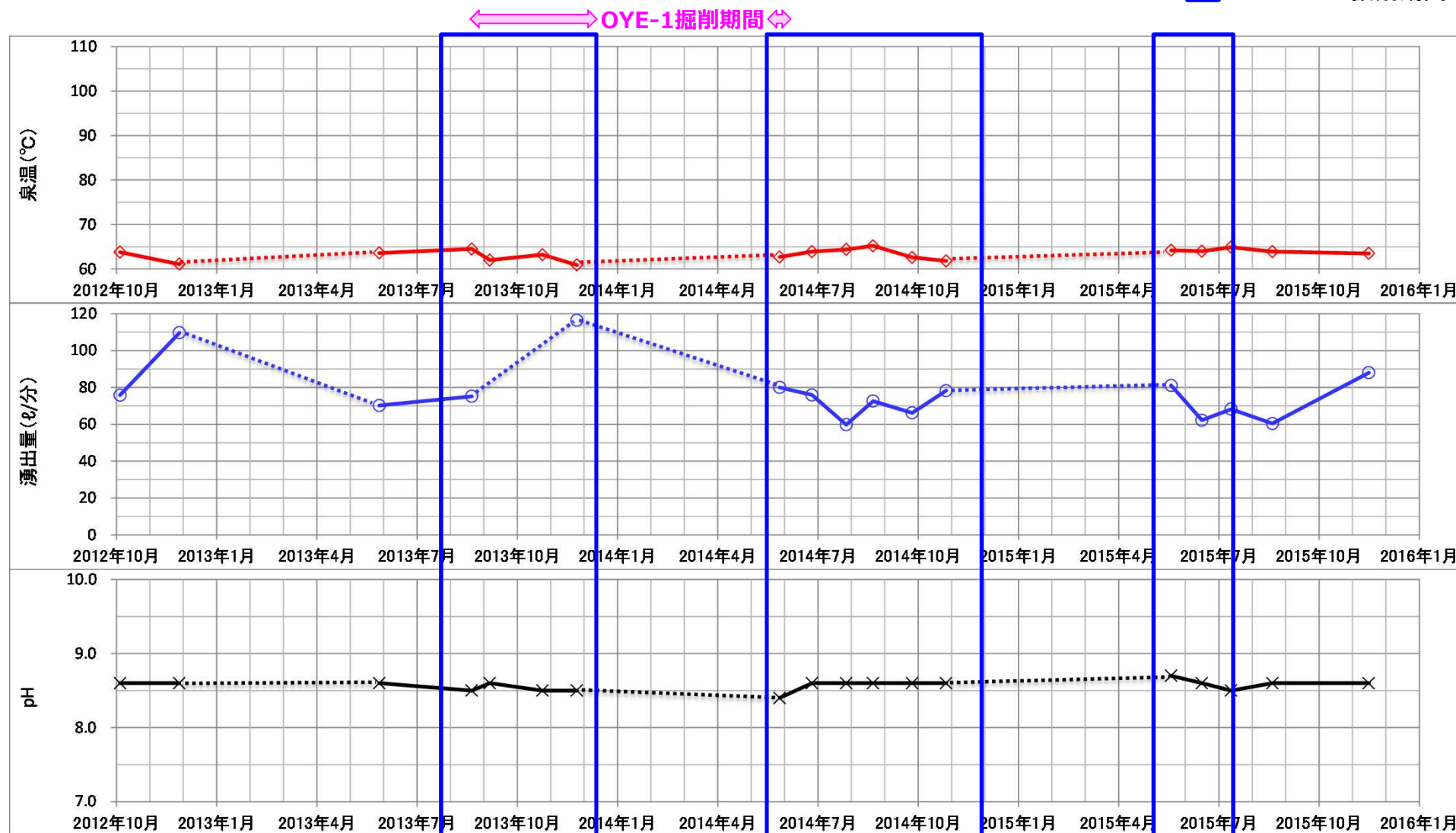
⑥ 温泉モニタリング

7地点9ヶ所の温泉や大噴湯と
3ヶ所の地表水をモニタリングしています



⑥ 温泉モニタリング 大噴湯A

□ OYE-1~4掘削期間

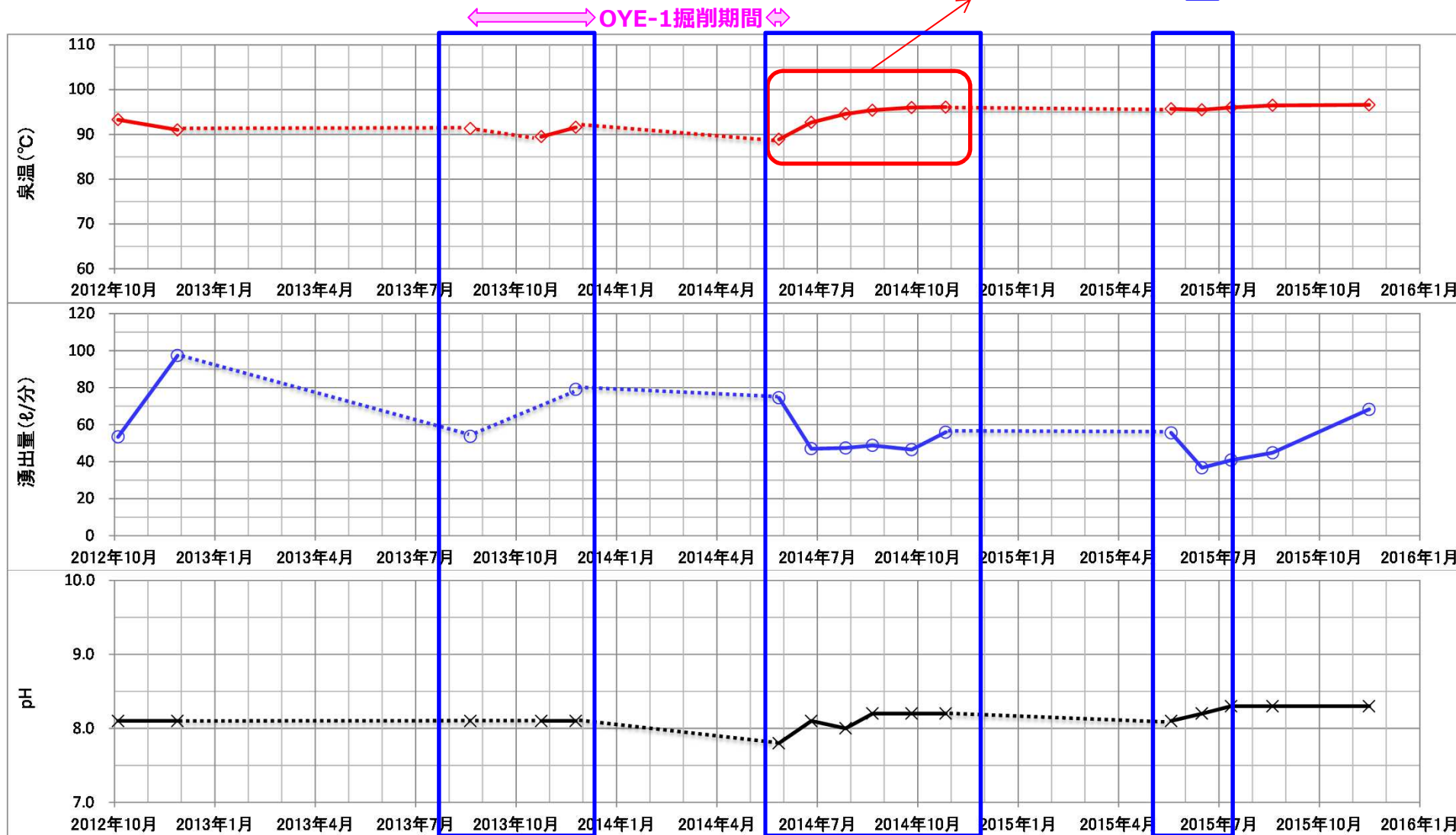


掘削期間中に自然変動を大きく超える顕著な変化は認められない

⑥ 温泉モニタリング 大噴湯B

泉温が上昇傾向にある。同時に、湧出量の減少とpHや電気伝導率の上昇が認められることから、雨水の混入の影響が弱まっている可能性が考えられる。

□ OYE-1~4掘削期間

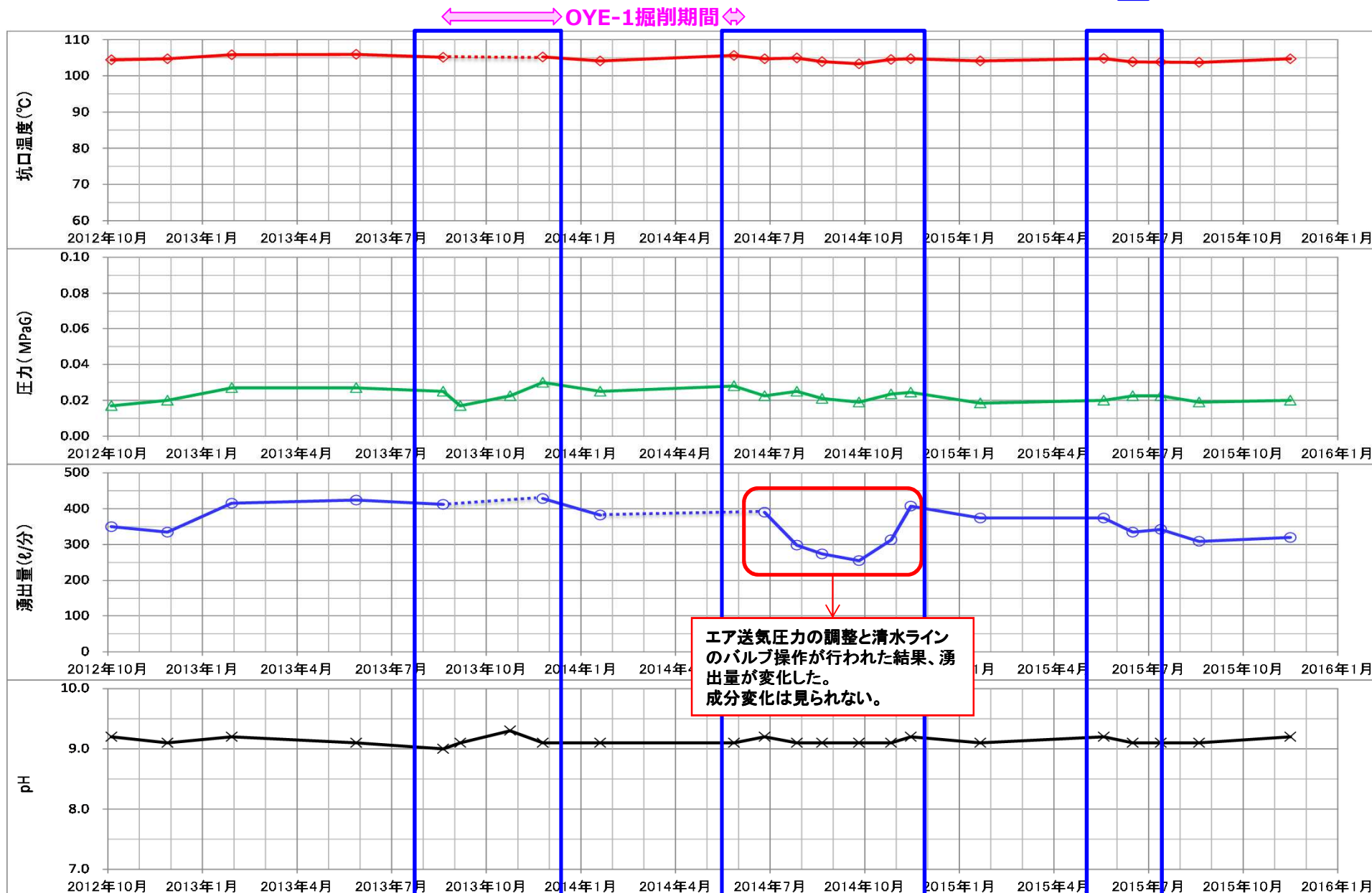


掘削期間中に自然変動を大きく超える顕著な変化は認められない

⑥ 温泉モニタリング

皆瀬4号

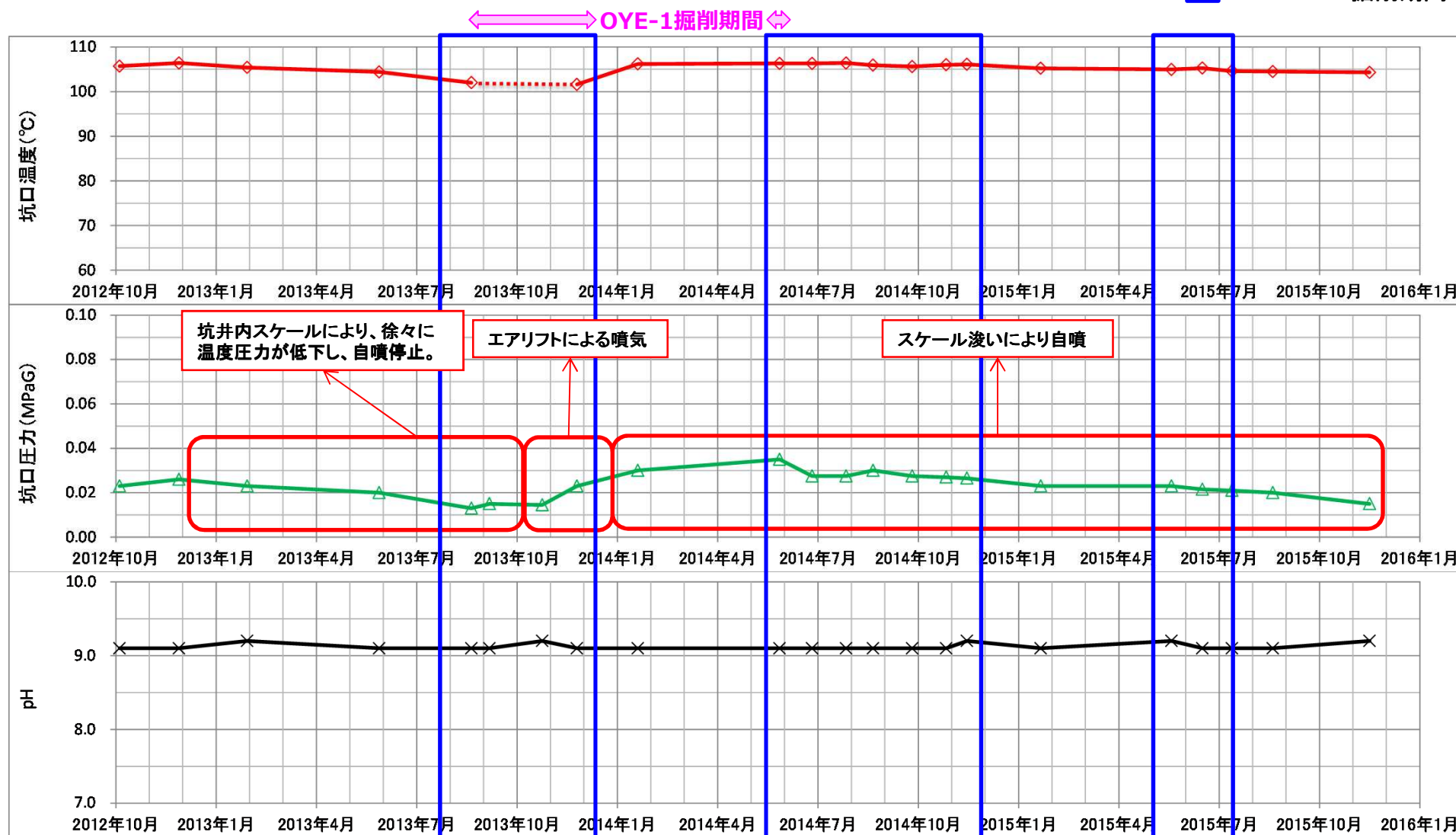
□ OYE-1~4掘削期間



掘削期間中に自然変動を大きく超える顕著な変化は認められない

⑥ 温泉モニタリング 皆瀬2号

□ OYE-1~4掘削期間

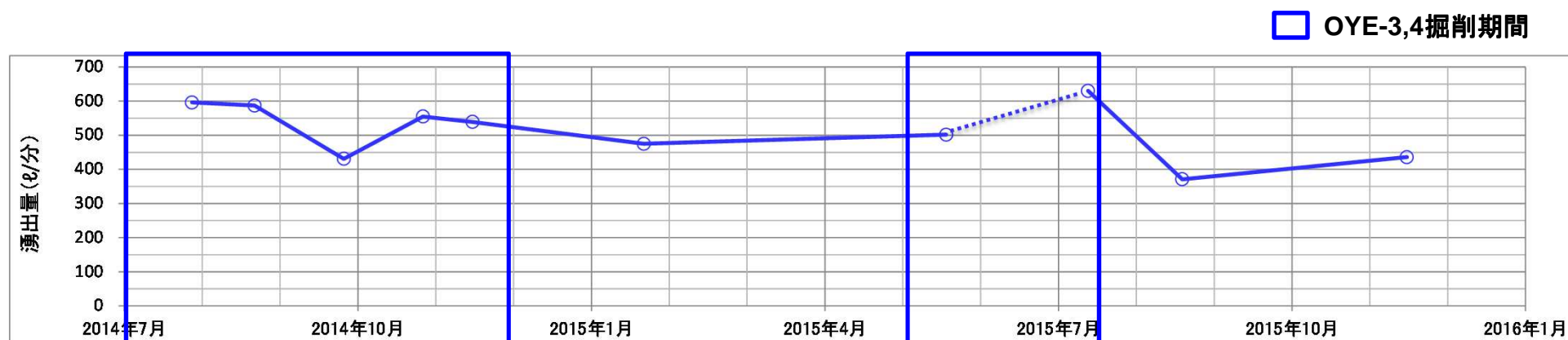


掘削期間中に自然変動を大きく超える顕著な変化は認められない

⑥ 温泉モニタリング

皆瀬1・2号井の合計湧出量

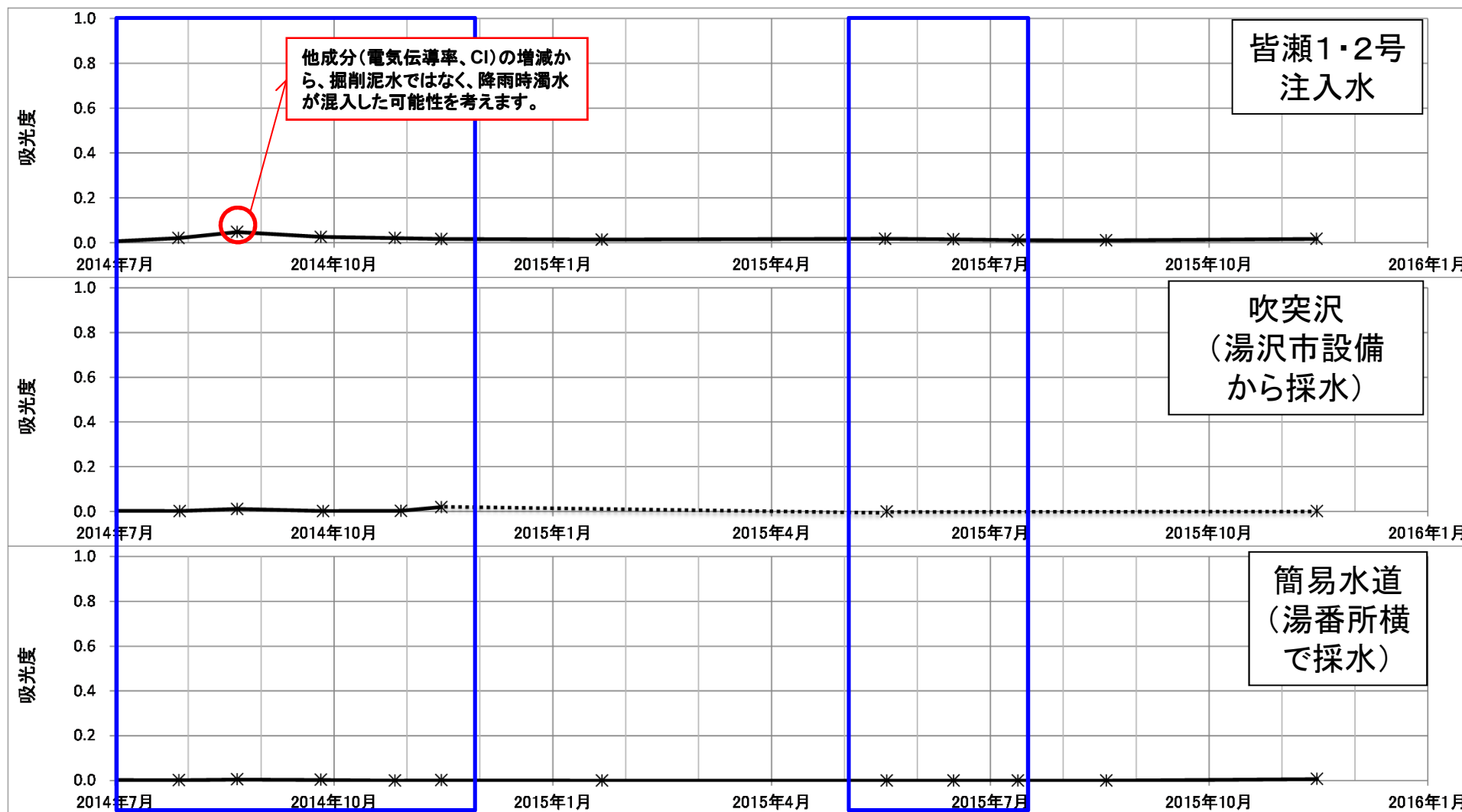
- ✓ 皆瀬1・2号井の湧出量を計測する設備はなく、計測設備を新たに設置するスペースもありません。そこで、2014年度から、注水量と温泉成分濃度を測定することによって皆瀬1・2号井の合計流量を計算することにしました。
- ✓ しかし、温泉成分のわずかな変動が合計湧出量の計算値に与える影響は大きく、正確な湧出量を把握することは難しいのが現状です。
- ✓ 本計算値から、長期的な湧出量の推移を読み取ることは可能です。



合計湧出量
23～37トン/時

⑥ 温泉モニタリング 地表水

□ OYE-3,4掘削期間



他成分(電気伝導率、Cl)の増減から、掘削泥水ではなく、降雨時濁水が混入した可能性を考えます。

皆瀬1・2号
注入水

吹突沢
(湯沢市設備
から採水)

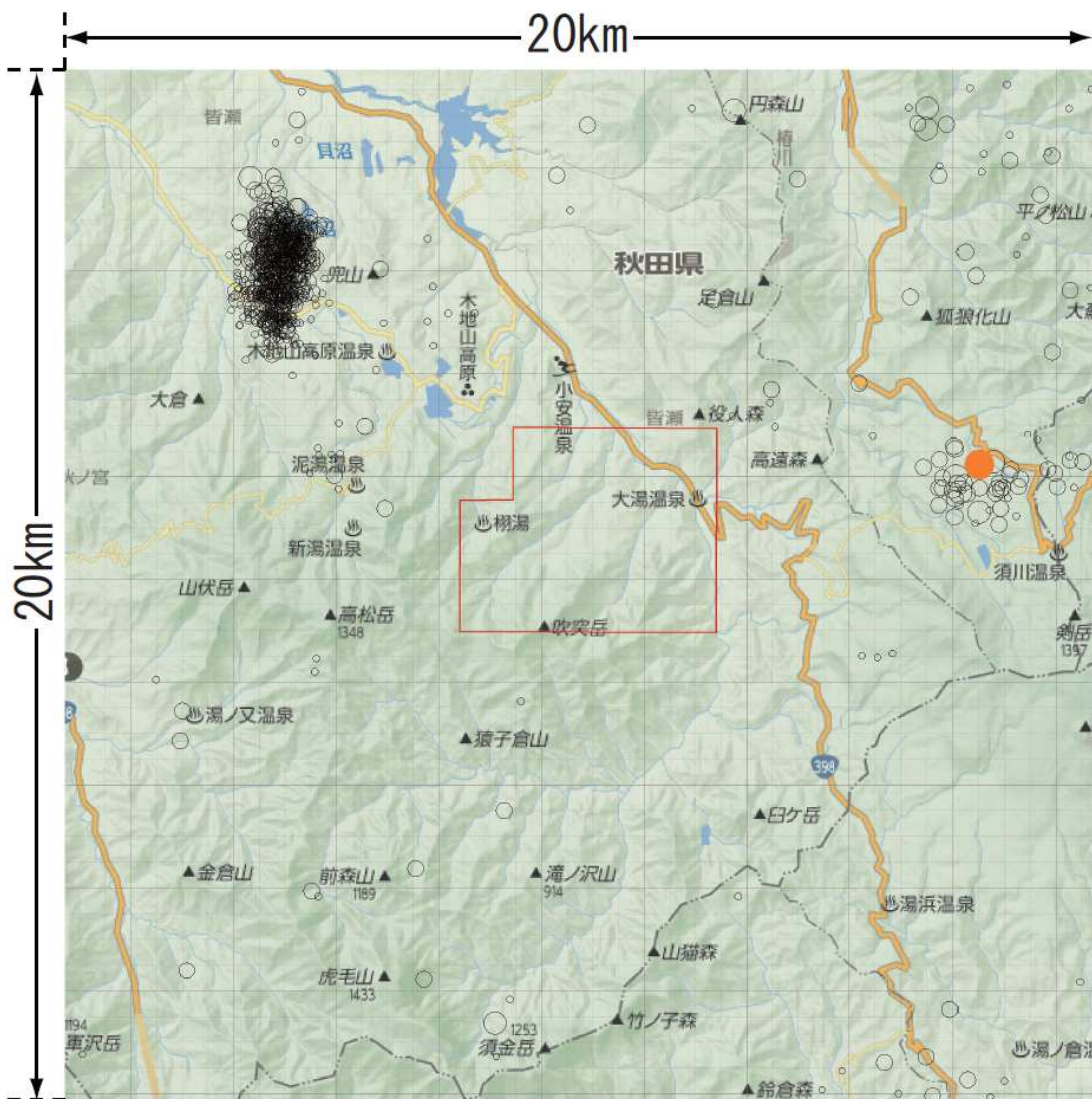
簡易水道
(湯番所横
で採水)

吸光度: 光が通過した時に光の強度が低下する程度を表す指標
濁水混入等により懸濁物質が増えると吸光度は増大する

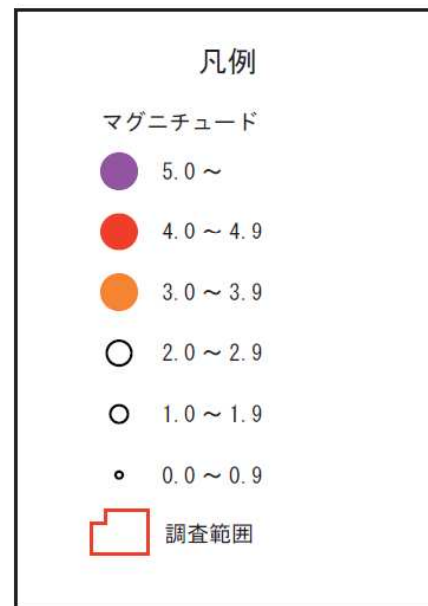
掘削期間中に吸光度の顕著な増大は認められない

⑦ 地震データ収集

データ期間: 2011/3/11 ~ 2015/8/31



※ 2011/3/11 ~ 2015/2/28
『地震・火山月報(カタログ編)』
のマグニチュード0以上の震源
※ 2015/3/1 ~ 2015/8/31
『地震・火山月報(防災編)』
の深度1以上の震源



データ収集期間中、
調査範囲内に震源は分布しません

震源分布図(平面図)

環境保全の例

【重要な植物の移植】

昨年度の環境調査結果と学識者ヒアリングに基づき、重要な植物を移植しました(6/19)



【小動物の移動阻害への対応】

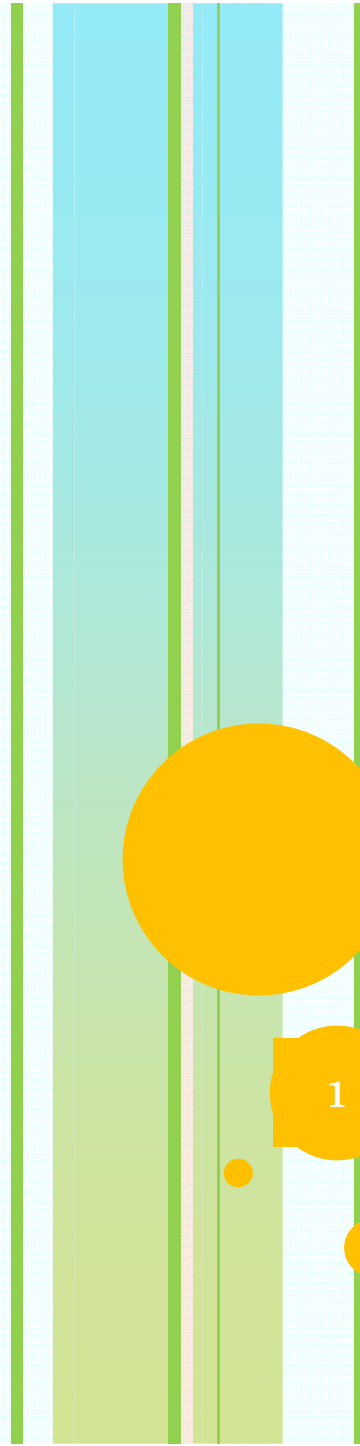
鳳林道拡幅工事において、L型側溝や這い上がりスロープを設置しました。



【大型構造物の修景】

高さ13mの擁壁に対し、間伐材を用いて修景を施しました。





小安地域の2016年度調査計画案について
【ご協議】

2015年12月16日

出光興産株式会社
国際石油開発帝石株式会社
三井石油開発株式会社



1

ご説明内容

1. 調査計画のあらまし
2. 2016年度 調査・工事計画（案）
3. 景観配慮
4. 第1種特別地域の地下を傾斜掘削することによる地表への影響について

1. 調査計画のあらまし

第1段階 … 1年次 (2011年度実施済み)

地表調査

- ✓ 地質/断裂/変質帯調査
- ✓ 電磁探査/重力探査

第2段階 … 2～5年次 (2012～16年度予定)

掘削調査、搬入路整備等

- ✓ 1500～2000m程度の**構造試錐井**の掘削を行い、地質構造、地下温度、透水性などを調査する。

モニタリング調査

- ✓ 温泉モニタリング/貯留層モニタリング
温泉水の化学成分、温度、湧出量、井戸の水位等を調査する。

有望となれば…

2016年度に計画している大口径構造試錐井の結果を踏まえて、第3段階に移行するかどうか判断します。

第3段階

掘削調査

実際の生産井、還元井と同規模の**試験井**を掘削して、数週間の生産、還元能力試験を行う。

貯留層評価

これまでの調査結果に基づいて地熱貯留層モデルを構築し、貯留層シミュレーションを行う。

環境調査開始 (配慮書段階)

事業化可能と見込まれれば…

第4段階

環境影響評価

大気/水質、動植物、騒音/振動、温泉等の調査結果に基づき、環境影響評価 (アセスメント) を行う。

生産井/還元井掘削

生産井/還元井を掘削する。

実証試験

数ヶ月の長期にわたり生産、還元試験を行い、貯留層の安定性を確認して、発電出力を決定する。

発電所建設

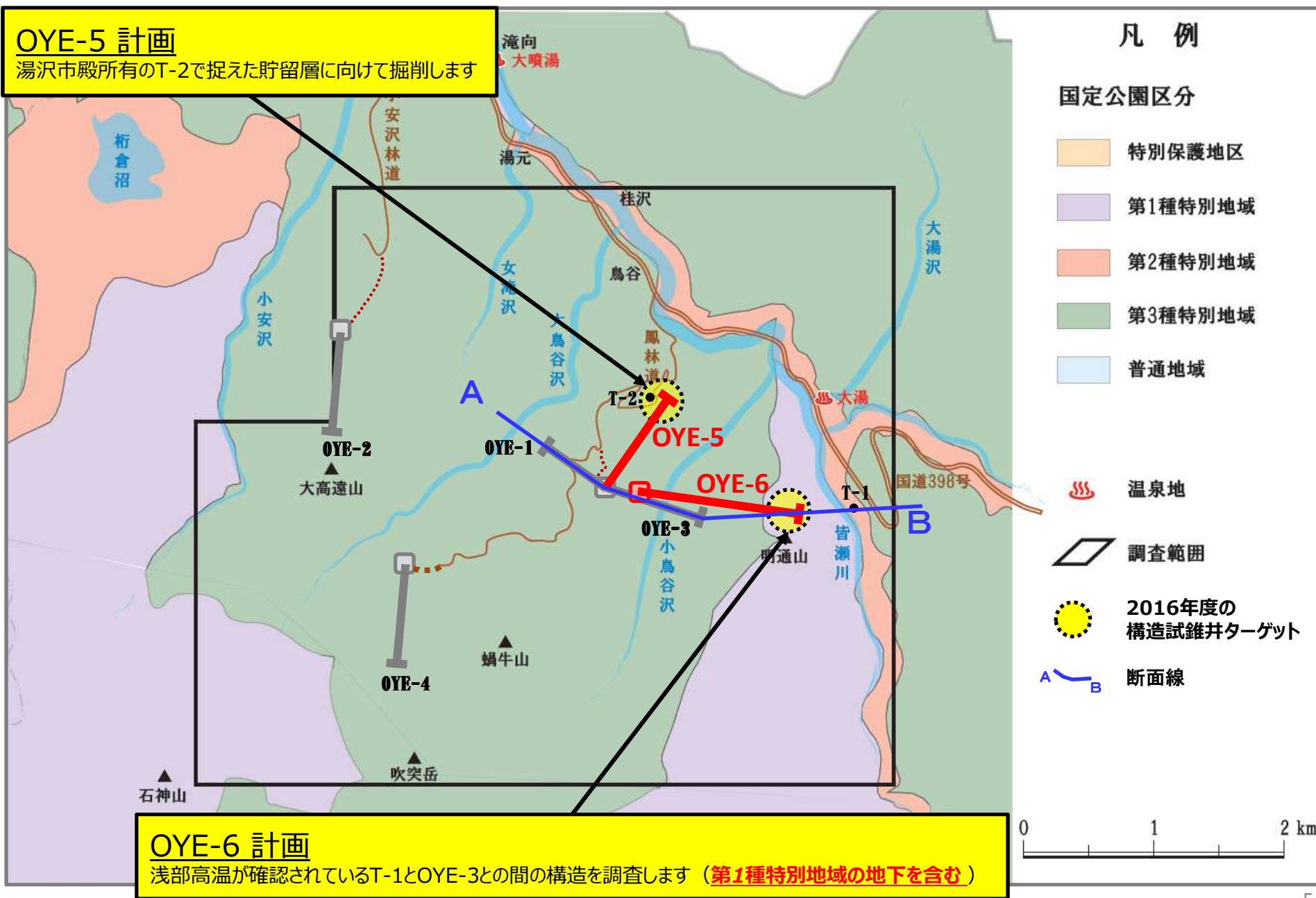
2. 2016年度 調査・工事計画（案）

調査・工事種目 <small><青字は新規調査></small>	内容	期間（予定）
① 鳳林道拡幅工事	昨年度に引き続き、鳳林道を拡幅整備します。 林道の除雪を3月中旬から行う予定です。	3月下旬～ 9月上旬
② OYE-5号井掘削調査	OYE-1、3号井を掘削した敷地から1500m級の大口徑構造試錐井を掘削します。掘削ターゲットは湯沢市所有のT-2井近傍とします。地下の状況によっては サイドトラック坑を掘削する可能性があります 。	5月上旬～ 8月下旬
③ 新基地造成工事	OYE-6号井を掘削するための新たな敷地（掘削敷地及び資材置場）と運搬路（約550m）を造成します。	5月上旬～ 8月中旬
④ OYE-6号井掘削調査	②OYE-5号井の掘削完了後、③新基地より、2000m級の大口徑構造試錐井を掘削します。敷地東方の栗駒国定公園 第1種特別地域の地下に向けて傾斜掘削 します。	9月上旬～ 12月下旬
⑤ 測量設計立木調査 （2017年度敷地新設のため）	第3段階に移行した場合の準備 として、還元井掘削敷地のための測量・設計・立木調査を実施します。	5月下旬～ 11月下旬
⑥ 透水試験	今年度掘削するOYE-5号井に沢水を注入し 、同井周辺の透水性を調べます。加えて、市有温泉井、大湯温泉、大噴湯と両井との 関係性をモニタリングにより調査 します。	8月下旬～ 11月下旬
⑦ 事前環境調査	1) 植物、猛禽類、景観にかかる調査を実施します。 2) OYE-1,3号基地周辺と トコトン山リフト終点付近で気象調査を実施 します。	1) 通年 2) 夏季
⑧ 温泉モニタリング	本調査： 昨年に引き続き7地点9ヶ所を対象とします。 補足調査： OYE-5、6号井の掘削中に実施します。	本調査： 年4回 補足調査： 6, 7, 9, 10, 12月
⑨ 地震データ収集	気象庁一元化震源データを収集します。	通年

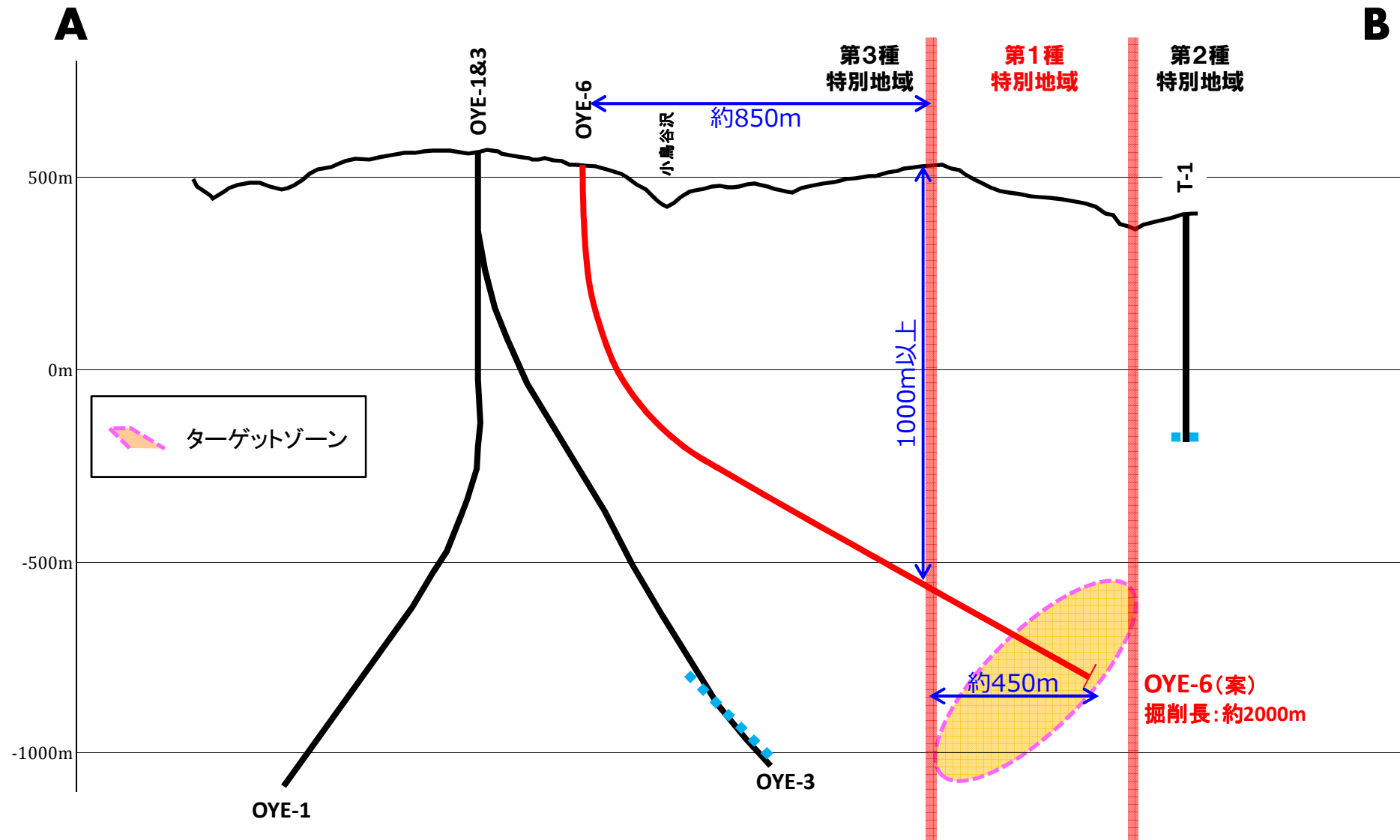
その他調査・工事

- ✓ OYE-6号井の冬季工事に向けた雪崩防止対策工事（**今冬の状態を調査し、雪崩対策が必要と判断した場合に実施**します）

2016年度構造試錐井と国定公園地種区分との関係



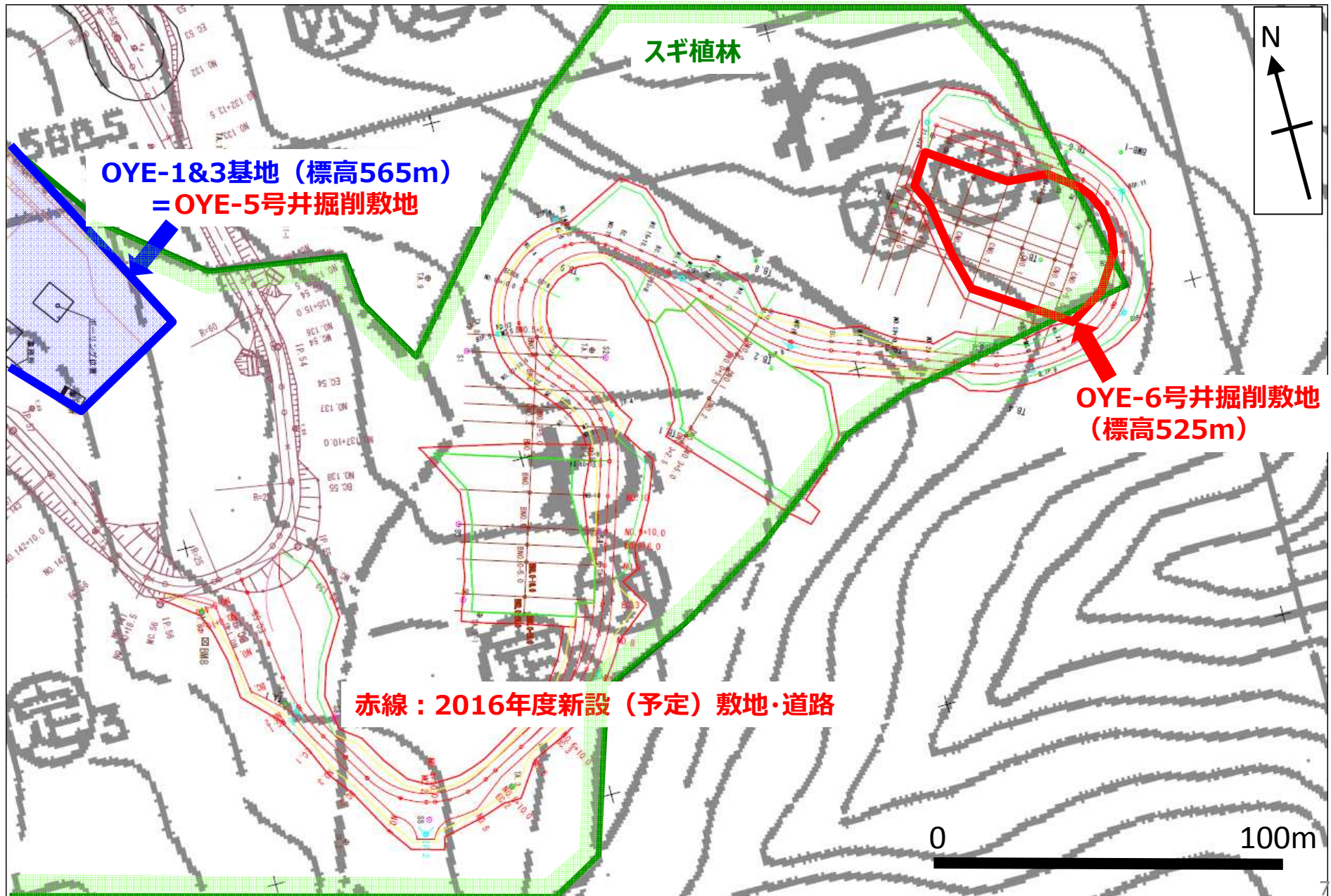
OYE-6号井と国定公園地種区分との関係（概略断面図）



地表下1000m以上の深度で、第1種特別地域の地下を水平距離で約450m掘削する

3. 景觀配慮

～ 新基地造成計畫 平面圖 ～



OYE-6号井の掘削敷地 及び 坑跡上の現況



掘削敷地はスギ植林とブナ林の境界付近
景観対策として敷地境界のブナの樹林を残置する

OYE-6号井の坑跡直上付近の
第1種特別地域 (2015/5/23)

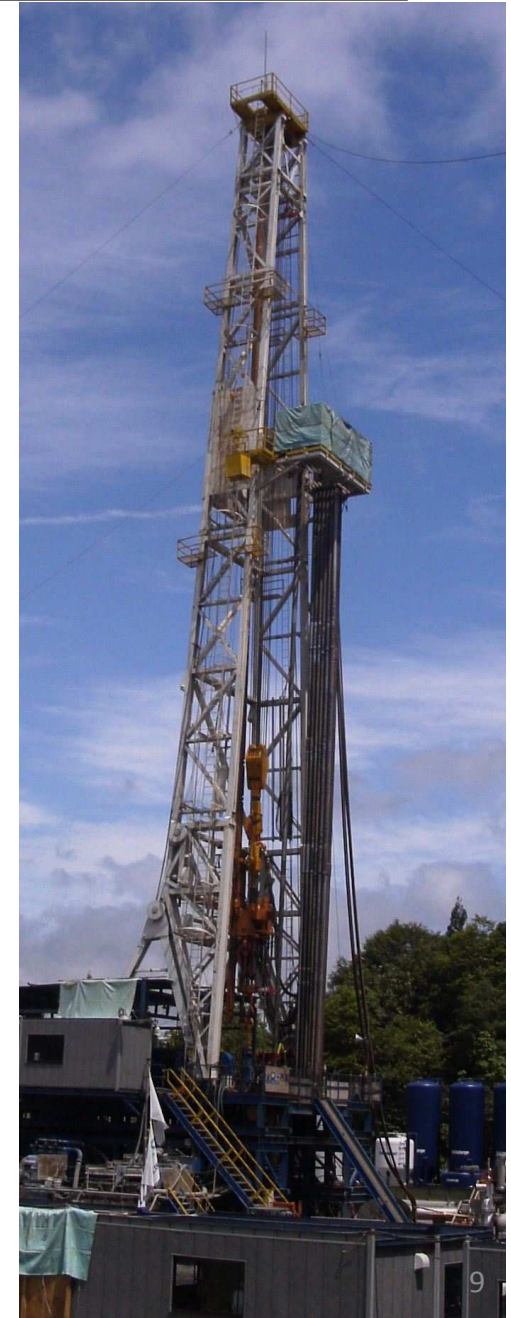
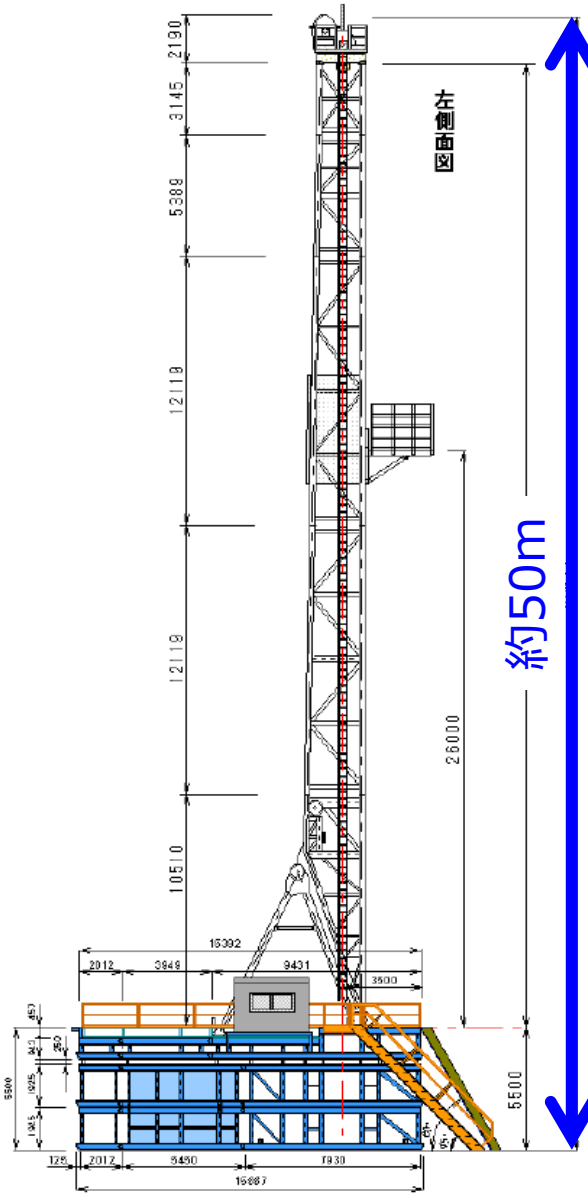
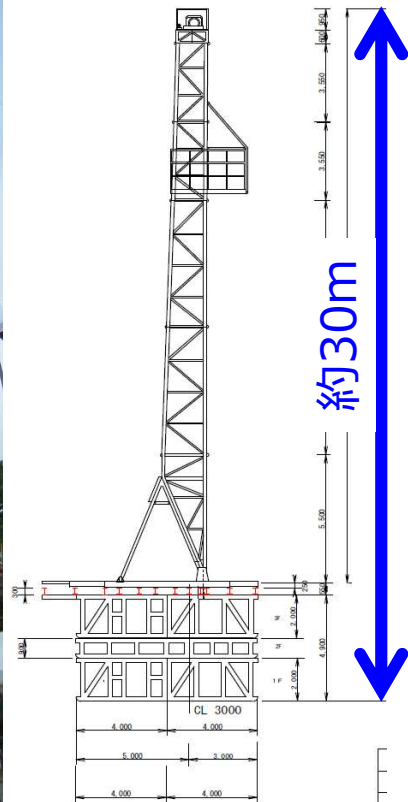


白色点線の稜線の手前側斜面が第1種特別地域
稜線の奥の第3種特別地域から明通山の斜面の地下に向けて掘削
第1種特別地域は急傾斜地につき斜面崩壊が激しい

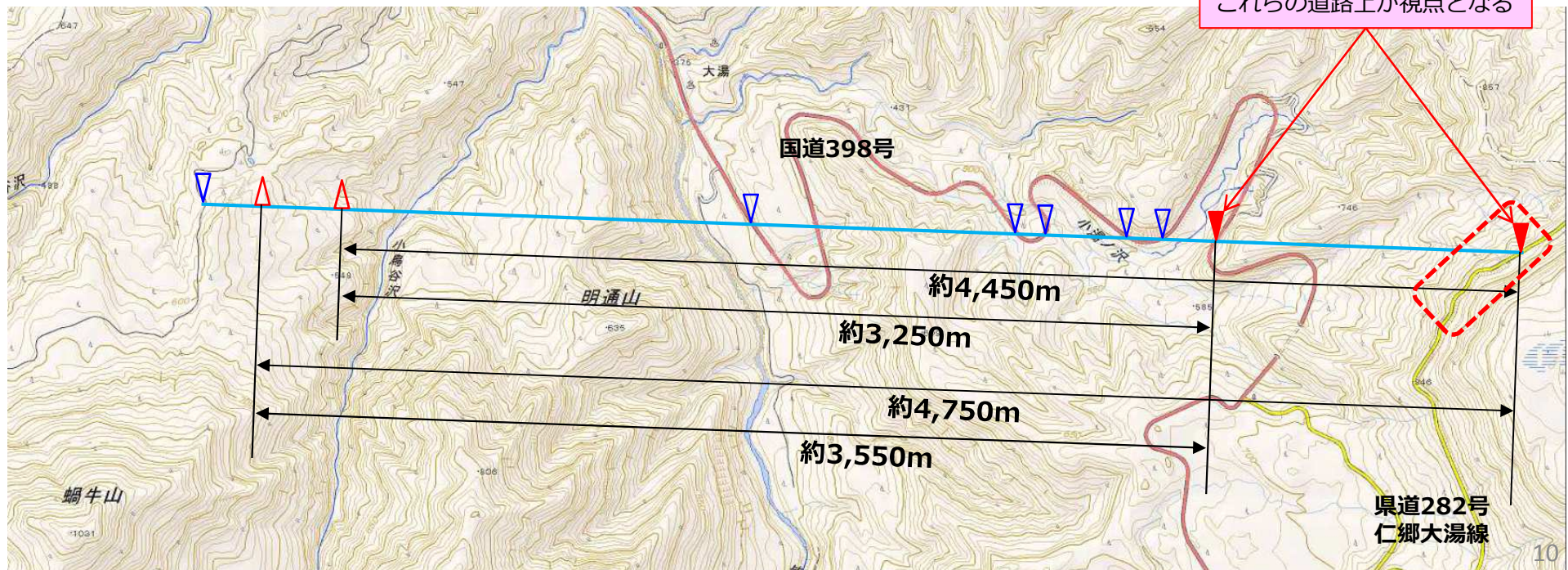
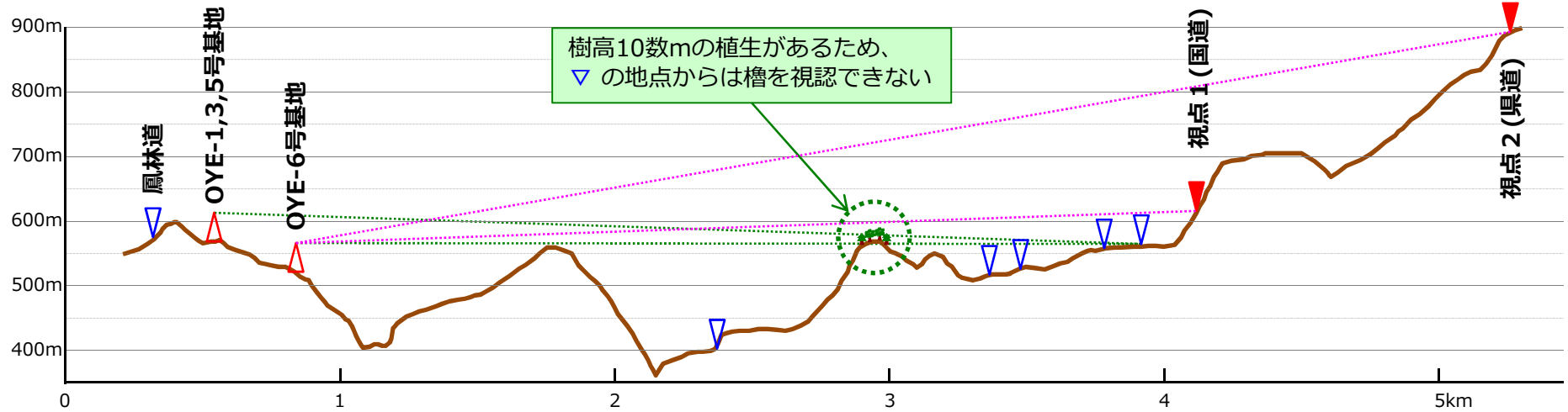
小口径リグと大口径リグとの比較

大口径井掘削に使用するリグの例

OYE-1~4号井掘削に使用したリグ



掘削設備を視対象・対象場とした時の主要視点からの景観影響の検討

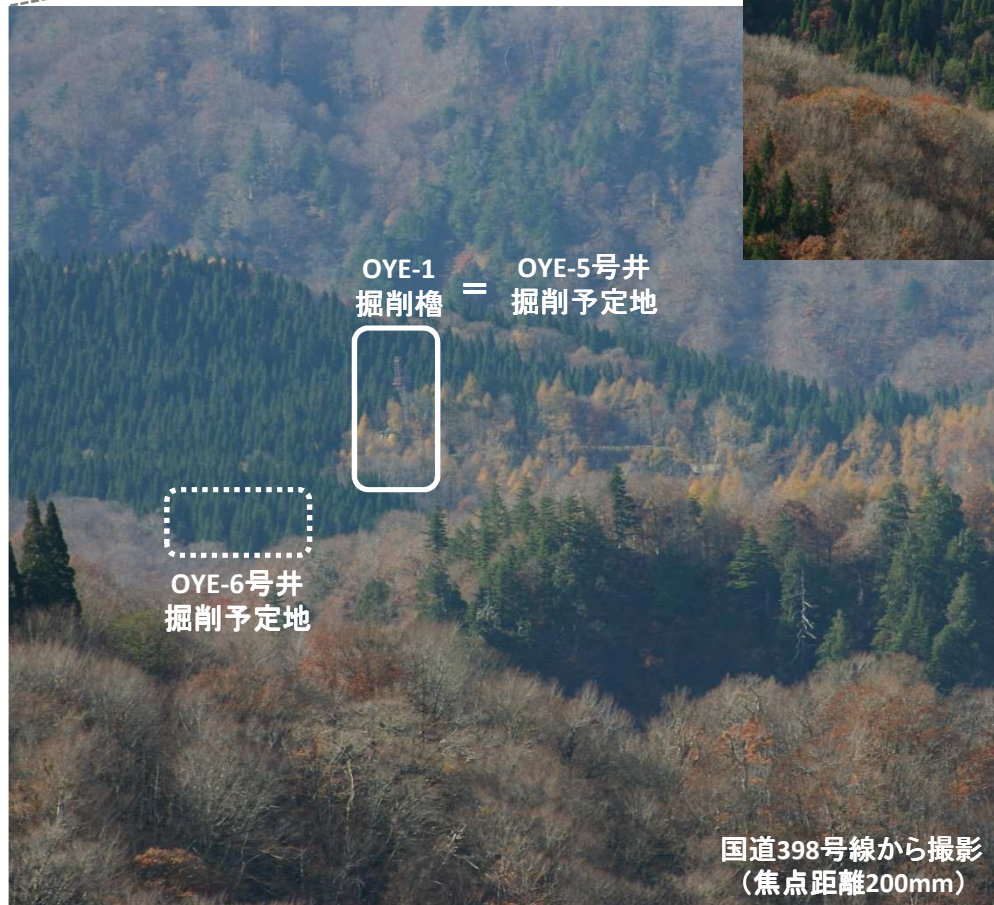


OYE-1掘削時 (2013/11/9) の遠景写真

視点1 (国道398号)から撮影



国道398号線から撮影
(焦点距離55mm)



国道398号線から撮影
(焦点距離200mm)

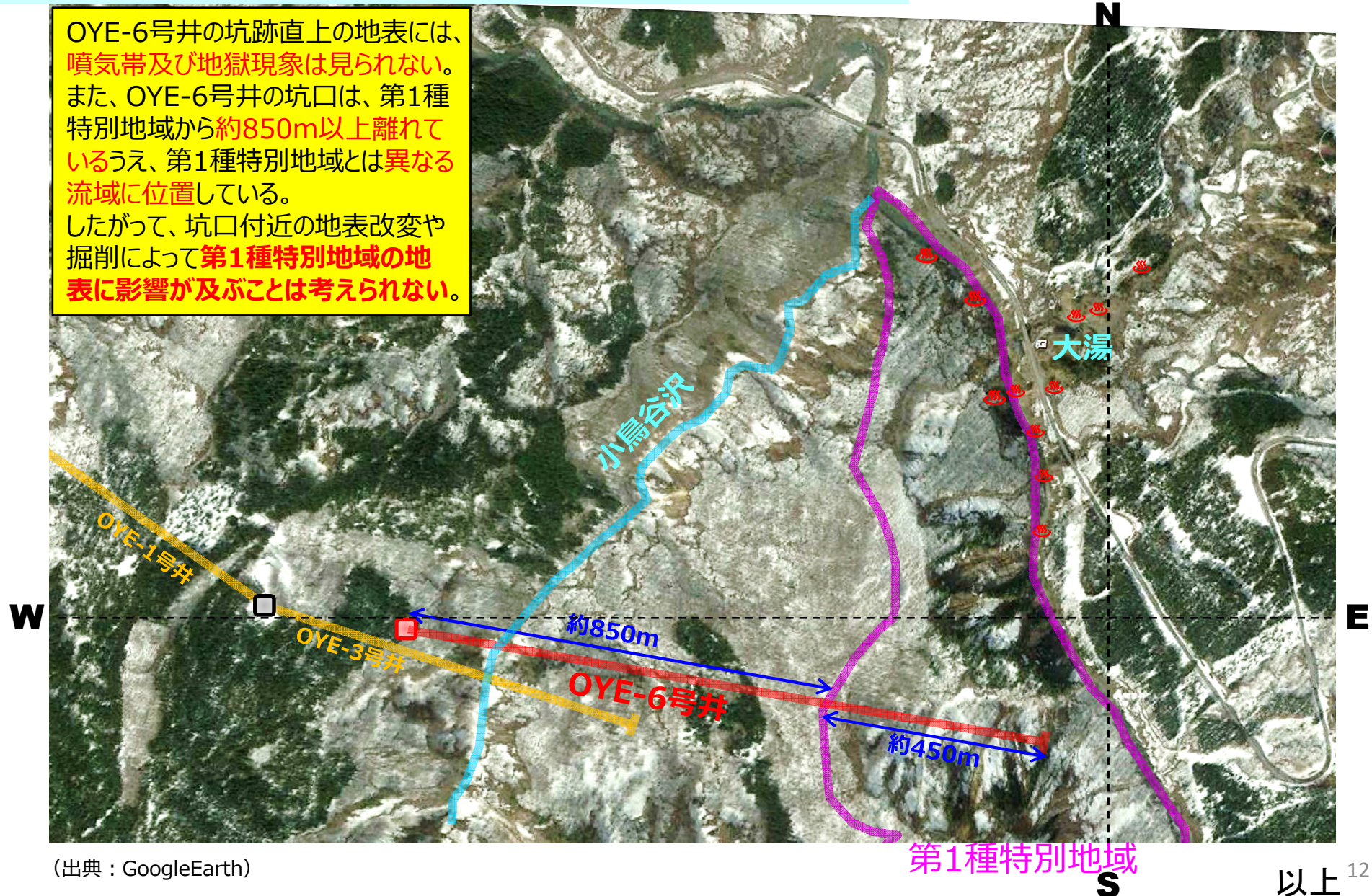
OYE-1号井掘削時には、掘削櫓と視点との間に既存樹林帯を残したことにより、眺望景観への影響が軽減された。

OYE-6号井掘削の際も同様に、**樹林帯を残すこと**によって眺望景観への影響を軽減することができる**と考える**。

4. 第1種特別地域の地下を傾斜掘削することによる地表への影響について

「国立・国定公園内の地熱開発に係る優良事例形成の円滑化に関する検討会」の資料「通知の解説(案)」によると、「地表への影響とは、**噴気帯及び地獄現象**や**地形への直接的な影響**のほか、その間接的な影響として植生や微気象等への影響を含む」。

OYE-6号井の坑跡直上の地表には、**噴気帯及び地獄現象は見られない**。また、OYE-6号井の坑口は、第1種特別地域から**約850m以上離れている**うえ、第1種特別地域とは**異なる流域に位置している**。したがって、坑口付近の地表改変や掘削によって**第1種特別地域の地表に影響が及ぶことは考えられない**。



(出典 : GoogleEarth)

第1種特別地域

以上 12

湯沢市小安地域地熱資源活用協議会 議事録

日時 平成 27 年 12 月 16 日 (水) 14:00~15:30

場所 湯沢市役所皆瀬総合支所会議室

(案件) 2015 年度調査結果報告について (報告)

2016 年度調査計画について (協議)

- 松葉谷会長 どのように進められているのか、事業者の説明を聞いて、疑問があればそれを解くように話し合いをしていく目的の会であるので、今年度の結果及び来年度計画の協議について、よろしくをお願いします。
- 松葉谷会長 投入したトレーサーの濃度と出てきた濃度は、どの程度か。
- 事業者 出てきた時の濃度は、ppb オーダーなので 10 億分の 1 程度、分かり易く言うと 1,000t の水に 1g となります。25×20×2 mのプールにスポイト 1 滴程度の濃度です。投入したトレーサーは界面活性剤 200kg ぐらいであり、濃度 10%の溶液です。湧出が微量なため温泉等に混じっても全く害はありません。OYE-1 号井に 6 月 24 日に投入して 10 月下旬に出ているので 4 ヶ月後に皆瀬 4 号井と大噴湯に出ていることとなります。
- 佐藤恵委員 OYE-1 号井は、地熱開発的にはどうなのか。
- 事業者 どの程度の割合かは不明ですが、OYE-1 号井周辺の貯留層は大噴湯方面との繋がりが分かってきたので、少なくとも OYE-1 号井側からは熱水や蒸気を取り出すことはしないと考えています。
- 佐藤恵委員 使わないということか。
- 事業者 OYE-3 号井側で蒸気と熱水を取り出し、蒸気は発電に使い、使わなかった熱水は OYE-1 号井側に返す使い方ができればと考えています。
- 松葉谷会長 地熱発電では、返す井戸 (還元井) と取り出す井戸 (生産井) があり、一般的には取り出して発電に使ったものを地下に返す。今後事業化されることになれば坑底直径が 20cm 位の井戸を取り出す側も返す側も掘ることになる。

- それに対して、OYE-1 号井は坑底直径が 9cm 位の細い井戸であり、調査のための井戸であって開発に使う井戸ではない。
- 事業者 これまでに掘削した OYE-1 号井から 4 号井は、使うとしても観測用です。
- 魚組組合長代理 漁業組合の立場からして、魚の生態等について特別調査はしていないが、そもそも大丈夫であるとの認識でよいか。
- 事業者 地表水の調査をやっており、幾つかの沢や簡易水道から取水して調べていますが、濁り等もなく影響ないと捉えています。また、昨年度は、河川の魚類・両生類を始めとする水中の動物調査を実施しましたが、掘削時においても影響はありませんでした。
- 松葉谷会長 2016 年の計画についても、質問をお願いします。
- 伊藤委員 OYE-6 号井と大湯との距離は、どの程度か。
- 事業者 OYE-6 号井のターゲットから 800mほどです。
- 伊藤委員 向かい側に NEDO で掘って、既に埋めている井戸があると思うが。
- 事業者 企業井である T-1 号井のことだと思います。非常に良い井戸であったと聞いています。
- 松葉谷会長 来年度の計画の了承に係ることだが、サイドトラックに関しての手続きはどうなるのか。その場合は、県に申請し直すことになるのか。
- 事業者 県とのご相談にはなるが、サイドトラックのターゲットも本坑と同じくここに示した T-2 号井近傍なので、最初から本坑とサイドトラックを含めて承認いただく方向でお願いしたい。
- 伊藤委員 この T-2 号井は、非常にスケールの多い井戸だと思うが、除去方法はあるのか。
- 事業者 シリカスケールだと思いますが、簡単なのは機械的に除去する方法であり、化学的には難しいと思います。
- 松葉谷会長 井戸の中にスケールが付いてしまったら管内を掘り直す。地上の輸送管への付着は、普通は管を交換する。ピグと言う道具を使う方法もあるがあまり良く取れない。pHを調整する薬品を入れて付着しないようにする方法もあるが、これも完全ではない。

- 松葉谷会長 サイドトラックとは、当初の目的まで掘ってみたところ、良好な結果が得られなかったため、途中まで埋め戻して方向を変えて掘る方式を言うが、普通は大きく方向を変える。説明では、ここに示した範囲内でしかサイドトラックを行わないとのことだが、そこら辺はよろしいか。
- 事業者 T-2 号井で捉えた貯留層がそこにあると分かっているので、ほんの少し方向をずらすだけで十分と考えています。
- 松葉谷会長 一般には地下に熱水の溜りがあってそこに井戸が届けば出るといったイメージがあると思うが、20cm の径で掘り進んだ井戸が、せいぜい 5cm 程度の割れ目に当たれば出るが、その横を通れば何も出ない。それが地熱の井戸である。事業者側の説明では、そこを微調整して割れ目に当てたいということである。
- 松葉谷会長 2016 年度の事業者計画の了承に対し、ご異議ありませんか。
- 各委員 異議なし。