

# 湯沢市木地山・下の岱地域地熱資源活用協議会

日 時：平成 25 年 3 月 26 日（火）午前 10 時  
場 所：高松地区センター

## 次 第

1. 開 会

2. 委嘱状交付

3. 市長あいさつ

4. 協議会委員の紹介（名簿順）

5. 会長及び副会長の選任について

6. 案 件

平成 2 5 年度調査計画について

7. 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	湯沢市総務企画部長	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
7	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
8	高橋 和美	秋田森林管理署湯沢支署長	オブザーバー
9	佐々木 誠	秋田県産業労働部新エネルギー政策統括監	オブザーバー
10	新号 和政	秋田県生活環境部自然保護課副主幹	オブザーバー
11	藤坂 峰夫	秋田県雄勝地域振興局森づくり推進課専門員	オブザーバー

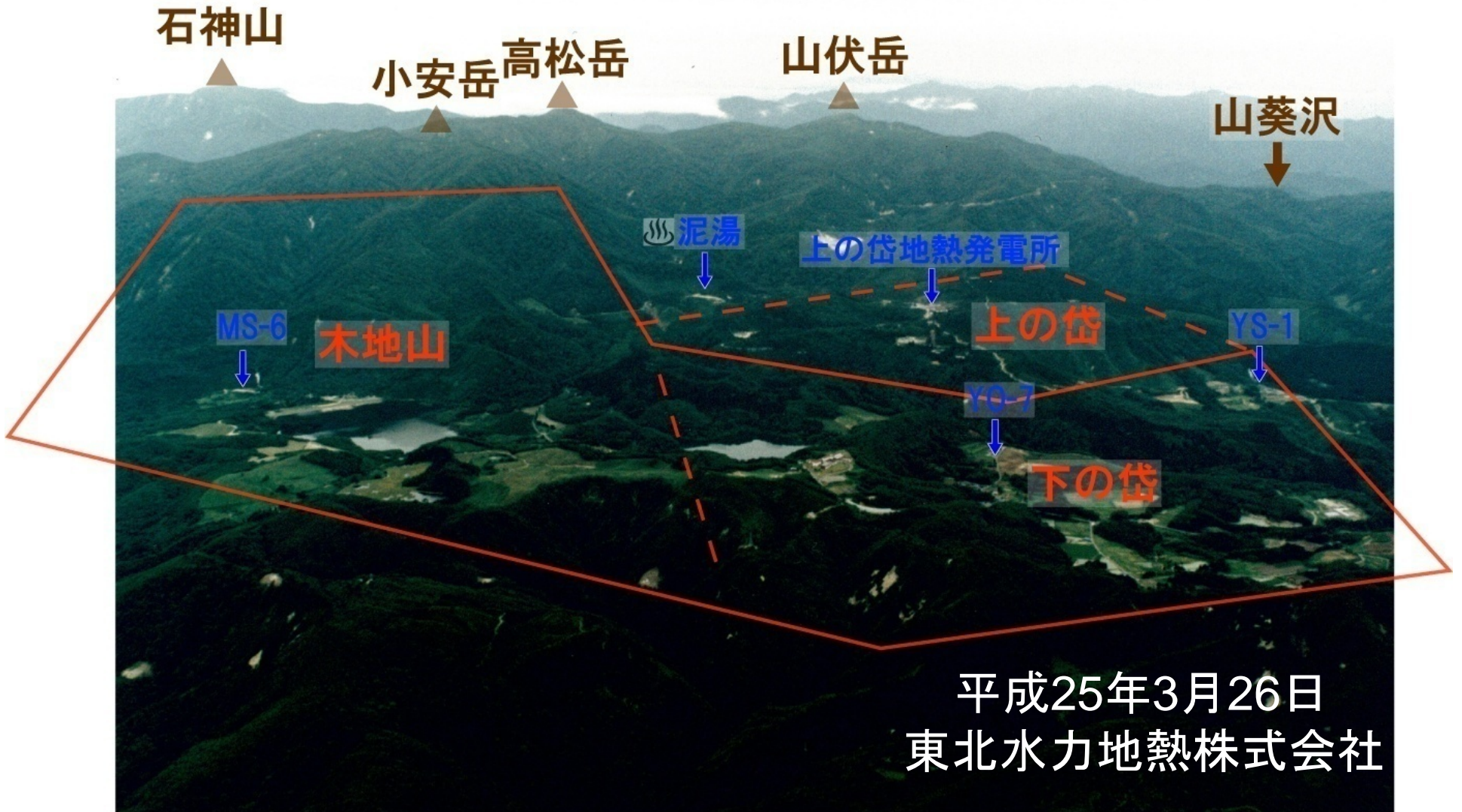
(調査事業者)

東北水力地熱株式会社

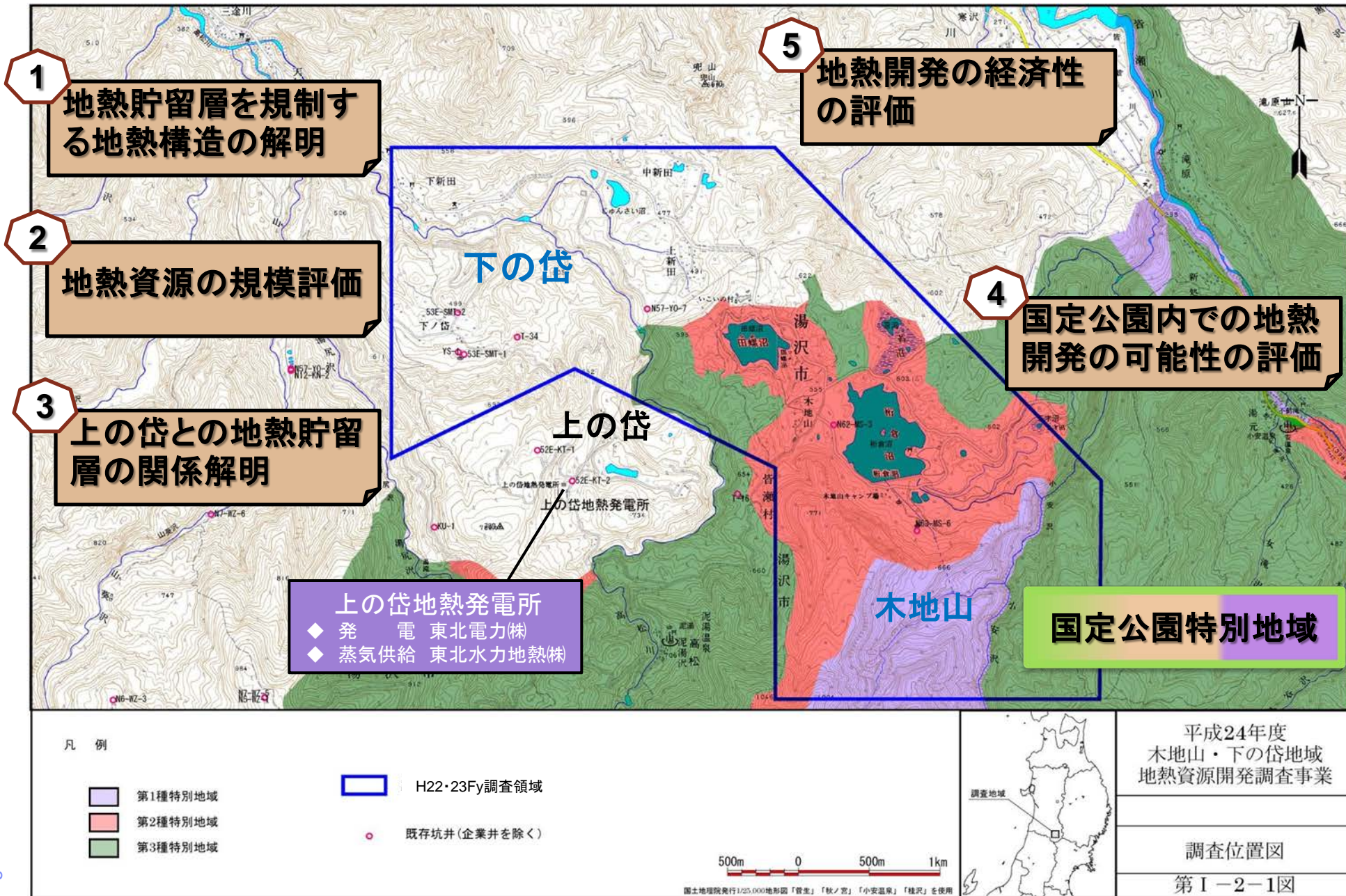
(事務局)

湯沢市総務企画部企画課

# 木地山・下の岱地域地熱資源開発調査の概要



# 調査位置図と概要

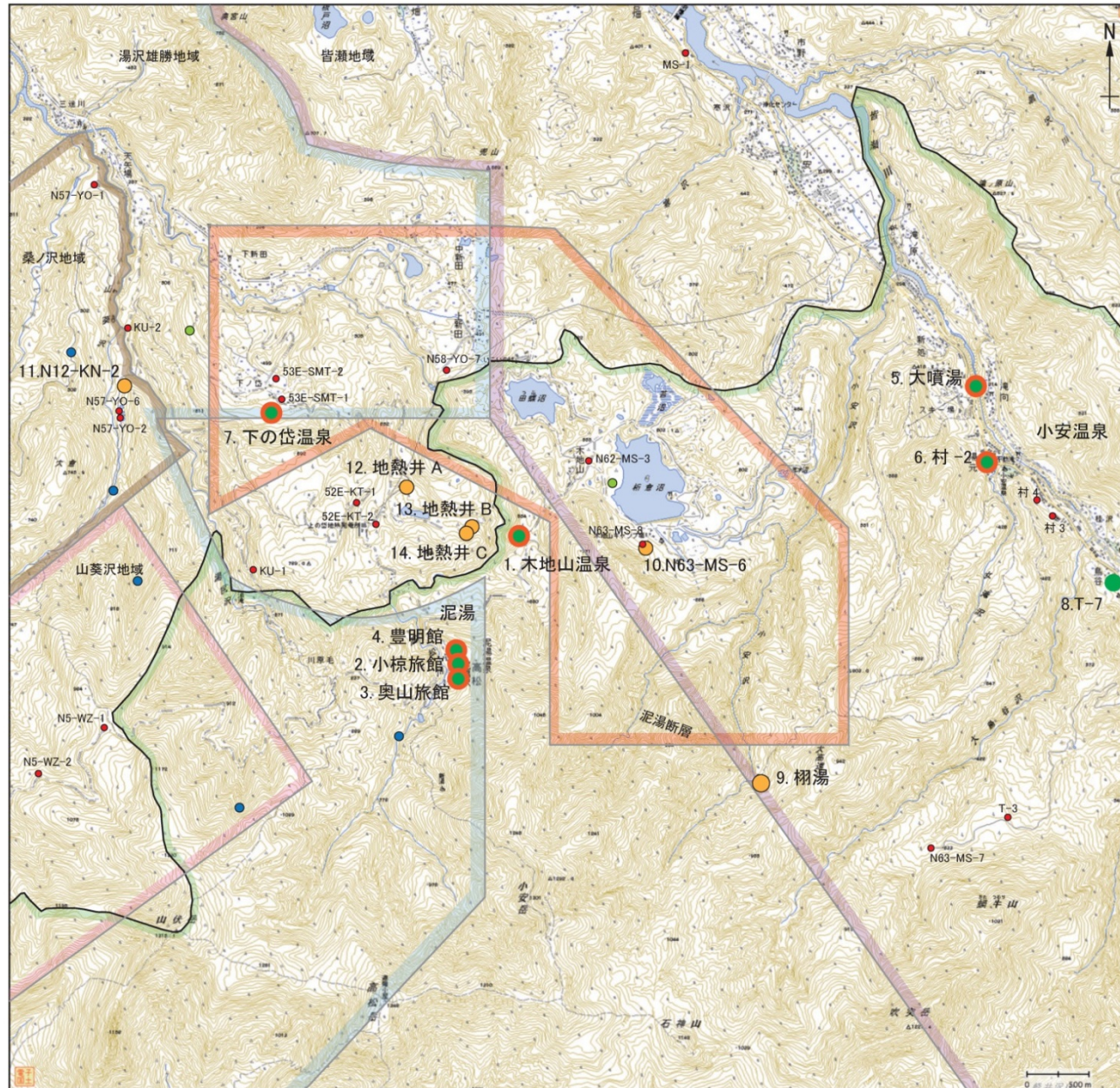


# 木地山・下の岱地域地熱開発ロードマップ



ステージ	Stage I		Stage II				Stage III	
調査	地熱開発促進調査 開発可能量調査	地熱開発導入基盤 整備調査	事業者による調査					
年度	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28以降	—
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			調査井掘削 総合評価	環境影響調査
地表調査 坑井掘削他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地質調査</li> <li>・地化学調査</li> <li>・電磁探査</li> <li>・重力探査</li> <li>・坑井圧力モニタリング</li> <li>・温泉変動モニタリング</li> <li>・微小地震観測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁探査</li> <li>・自然電位探査</li> <li>・フラクチャ解析</li> <li>・坑井圧力モニタリング</li> <li>・温泉変動モニタリング</li> <li>・微小地震観測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁探査</li> <li>・坑井圧力モニタリング</li> <li>・温泉変動モニタリング</li> <li>・微小地震観測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・坑井圧力モニタリング</li> <li>・構造試験井掘削</li> <li>・温泉モニタリング井掘削</li> <li>・温泉変動モニタリング他</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・坑井圧力モニタリング</li> <li>・構造試験井掘削</li> <li>・温泉変動モニタリング他</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・坑井圧力モニタリング</li> <li>・隣接貯留層との関係評価他</li> <li>・H28以降の調査継続判断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中/大口径生産調査井掘削</li> <li>・噴気試験他</li> <li>・事業化判断</li> </ul>	
規制関係	公園内調査許可	公園内調査許可	国定公園内への敷地造成・掘削許可他					
地元・温泉事業者関係	調査前における地元説明	調査前後における地元説明	地表調査・坑井掘削・敷地造成・道路造成に関わる地元(秋田県、湯沢市、温泉事業者)説明					

# 平成22～24年度温泉変動調査位置図

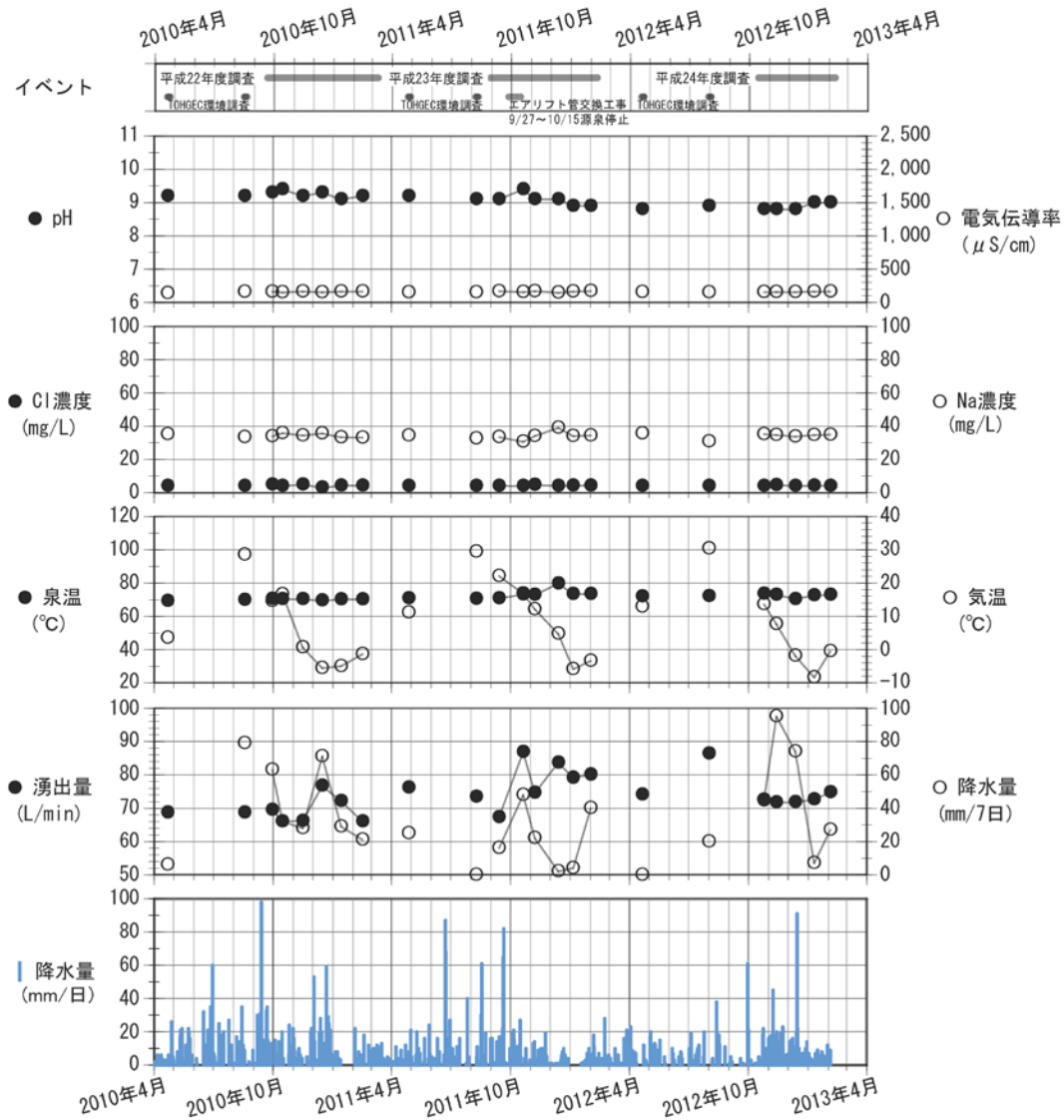


## 凡例

- 栗駒国定公園
- 平成22年度 地熱開発促進調査  
(開発可能量調査 木地山・下の岱地域)  
地質・変質帯補充調査範囲
- 地熱開発促進調査調査範囲
- 湯沢雄勝地域
- 皆瀬地域
- 山葵沢地域
- 桑ノ沢地域
- 坑口位置
- 温泉変動調査地点 (本調査)
  1. 木地山温泉
  2. 泥湯 (小椋旅館)
  3. 泥湯 (奥山旅館)
  4. 泥湯 (豊明館)
  5. 小安温泉 (大噴湯)
  6. 小安温泉 (村-2)
  7. 下の岱温泉
- 温泉変動調査地点 (平成22-23年度)
  1. 木地山温泉
  2. 泥湯 (小椋旅館)
  3. 泥湯 (奥山旅館)
  4. 泥湯 (豊明館)
  5. 小安温泉 (大噴湯)
  6. 小安温泉 (村-2)
  7. 下の岱温泉
  8. 小安温泉 (T-7)
- 既存調査地点
  9. 棚湯
  10. N63-MS-6
  11. N12-KN-2
  12. 上の岱地熱井 A
  13. 上の岱地熱井 B
  14. 上の岱地熱井 C
- 湧水
- 地表水

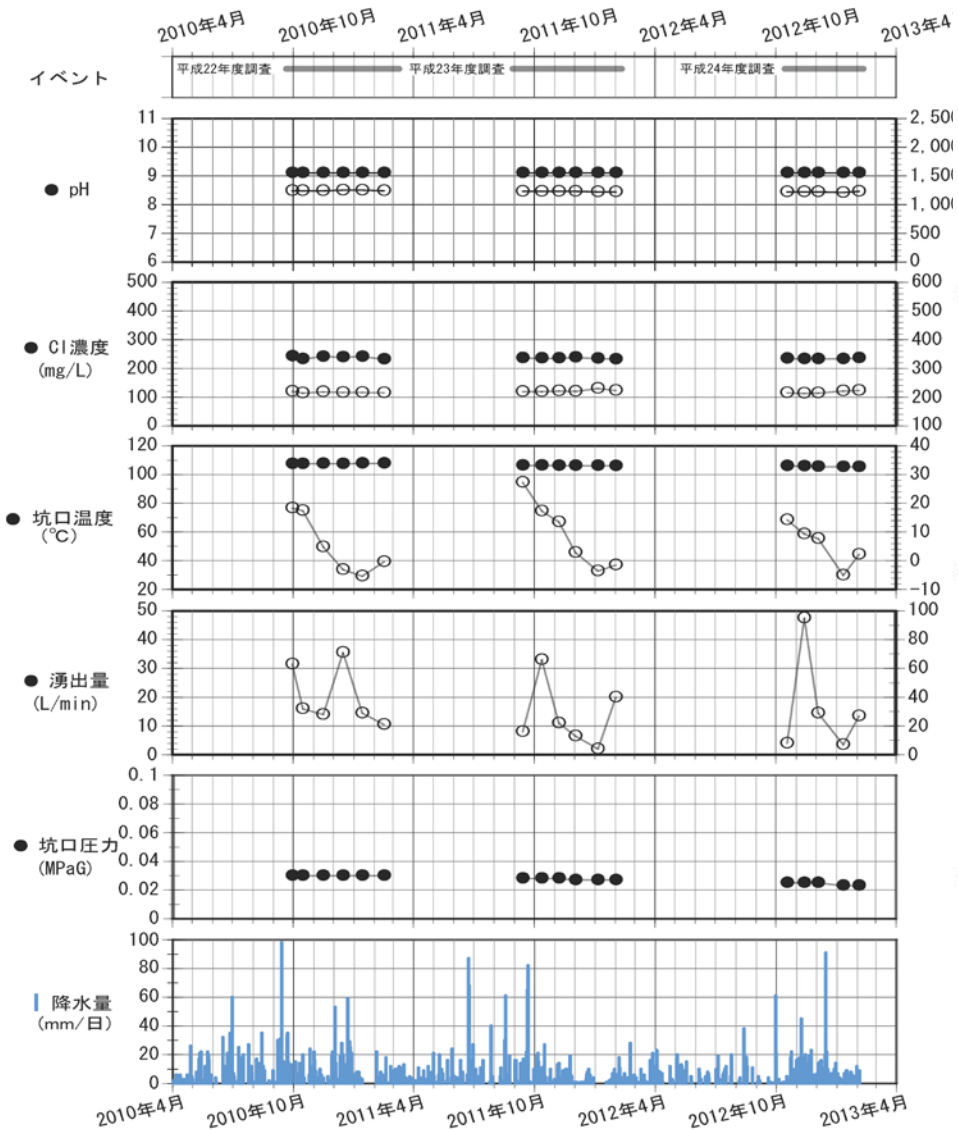
# 温泉変動調査結果(1/2)

## 木地山温泉(いこいの村 T-16)

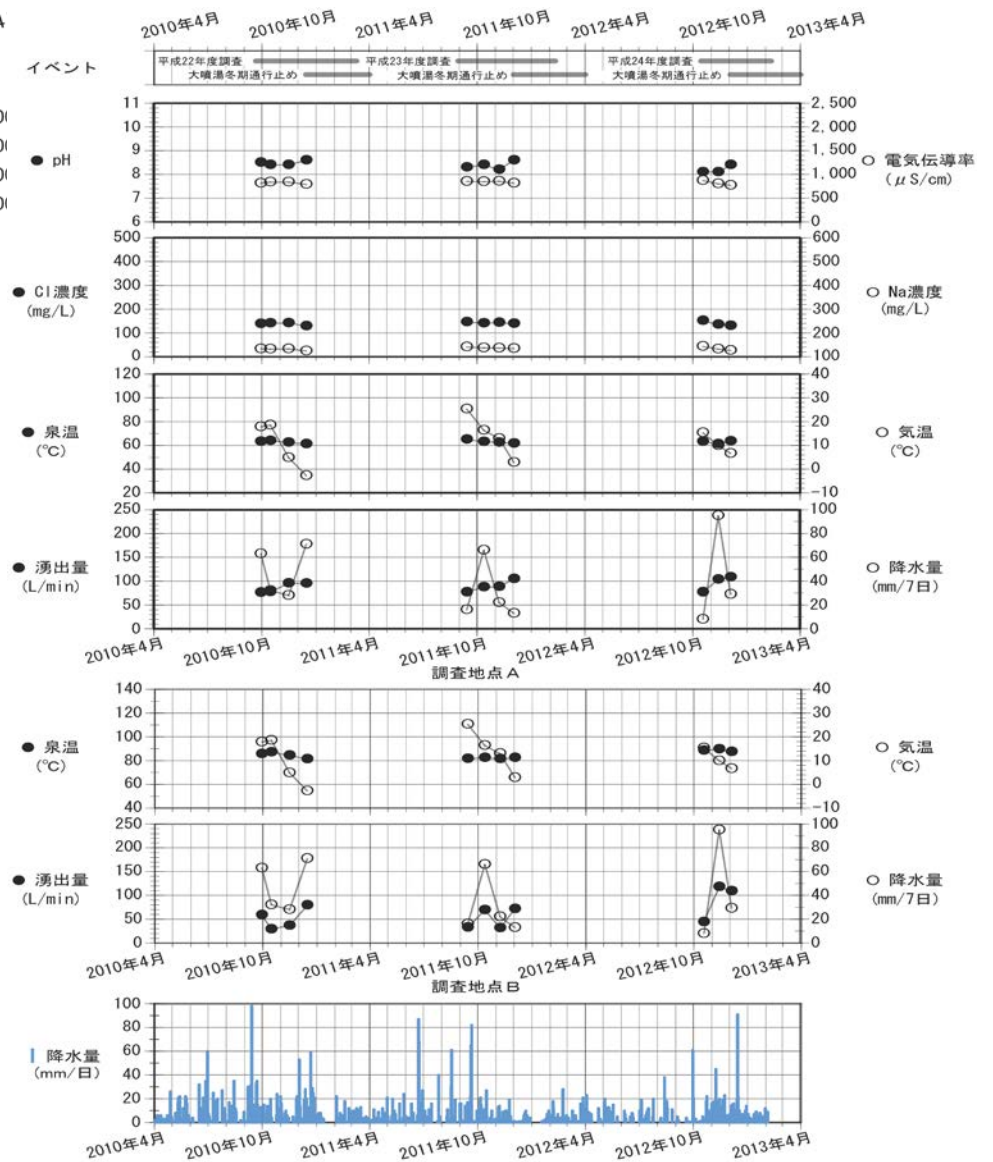


# 温泉変動調査結果(2/2)

## 小安温泉(村-2号)

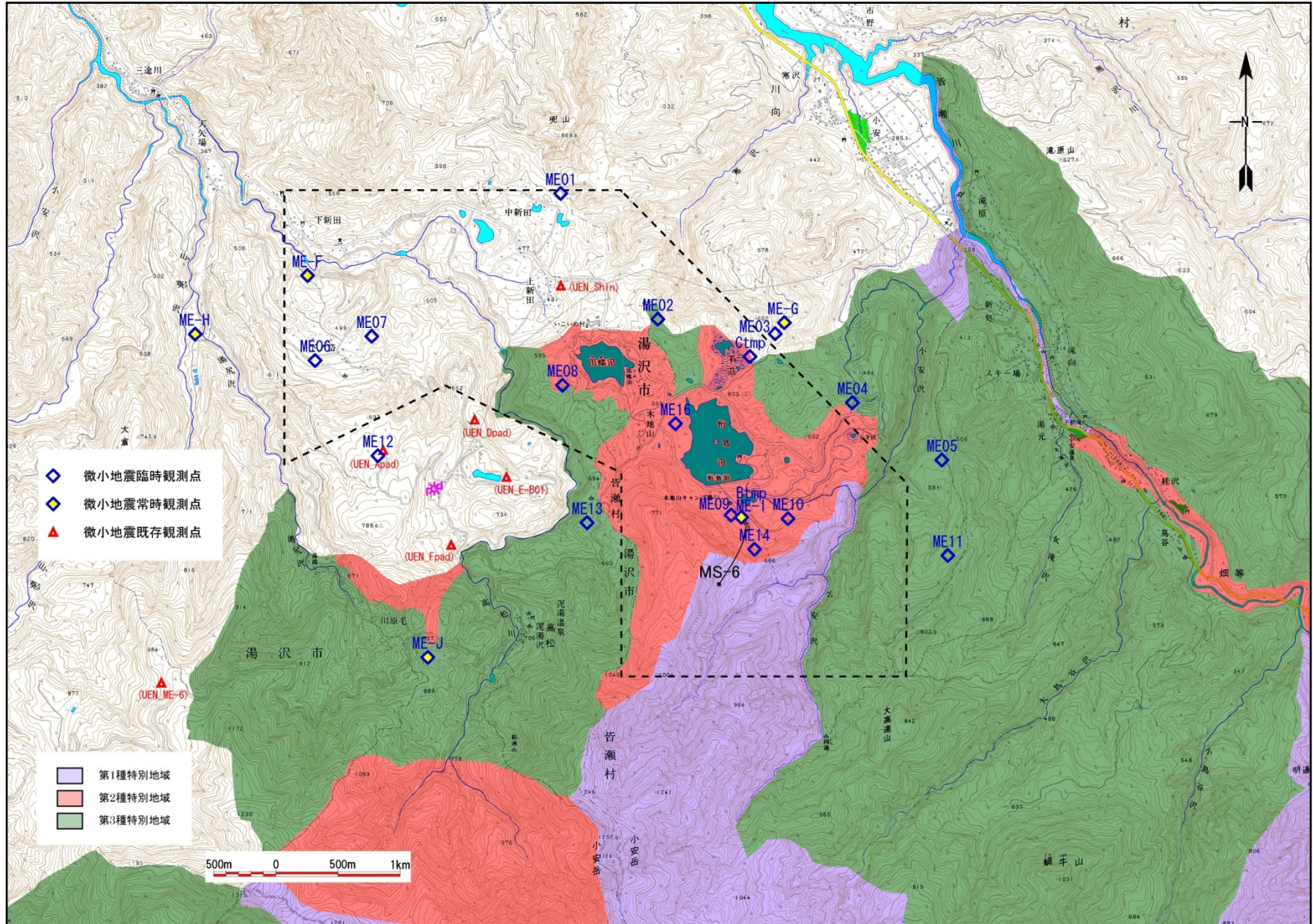


## 小安温泉(大噴湯)

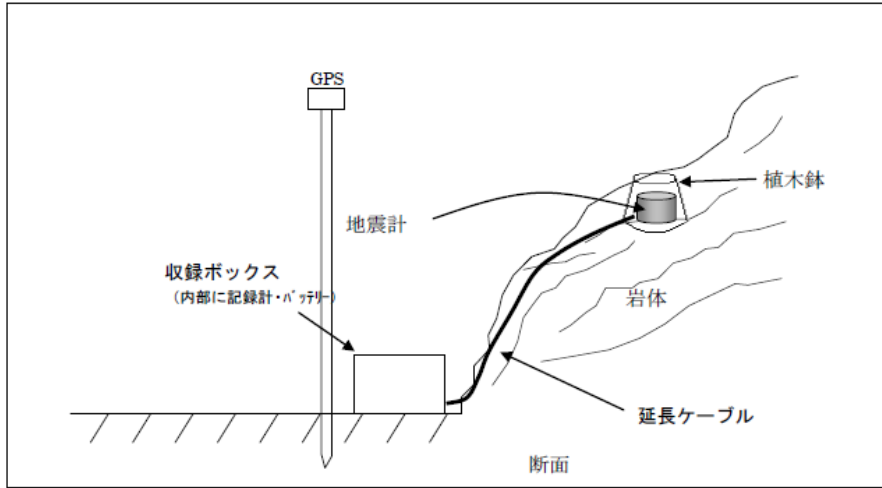




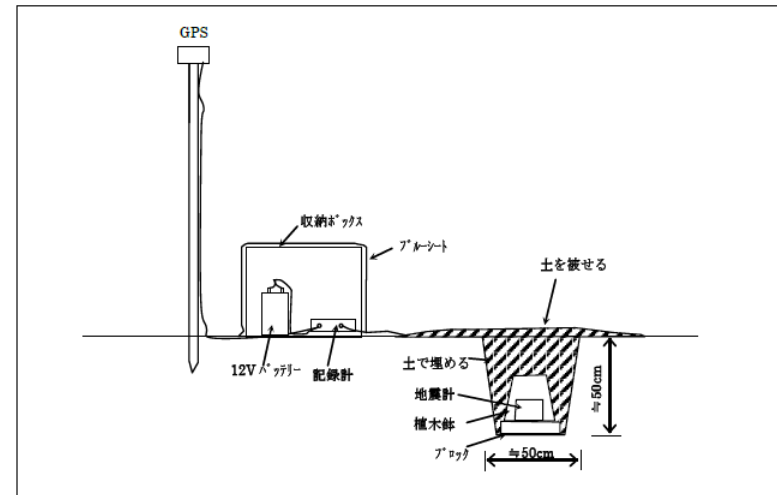
# 平成24年度微小地震調査位置図



# 微小地震調査 臨時観測点



第Ⅱ-1-6図 観測模式図 (B地点)

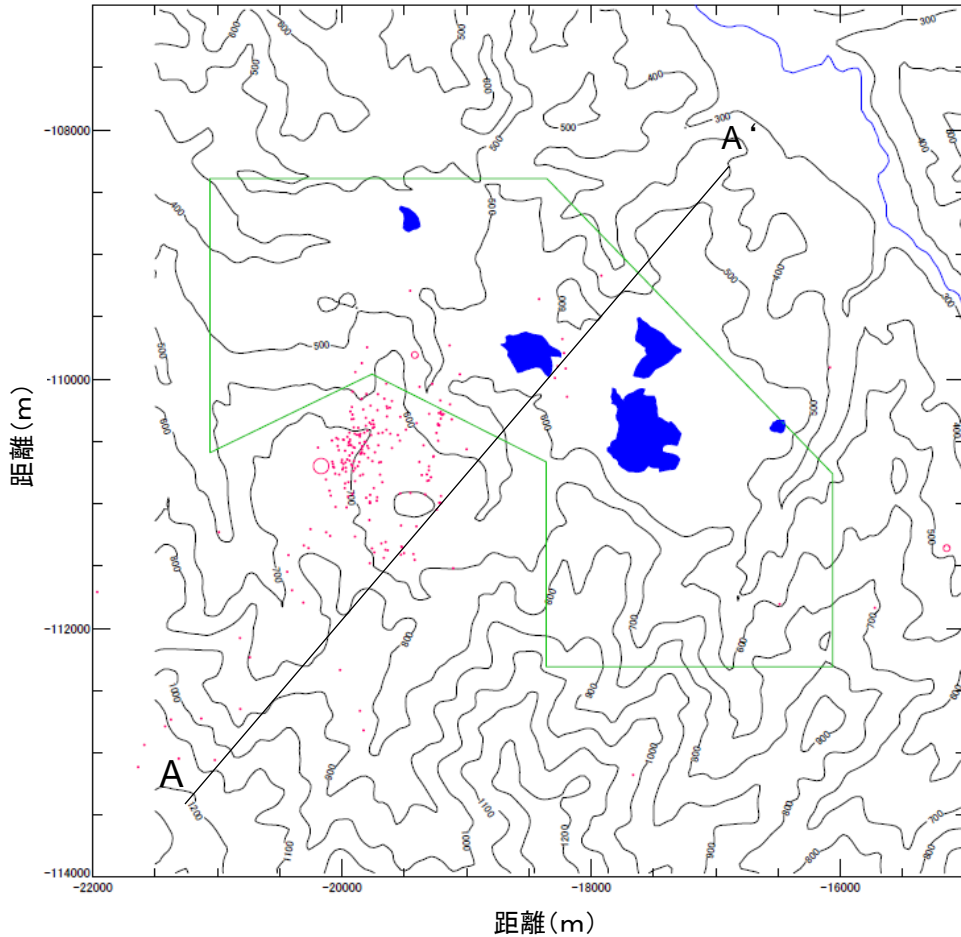


第Ⅱ-1-7図 観測模式図 (C地点)

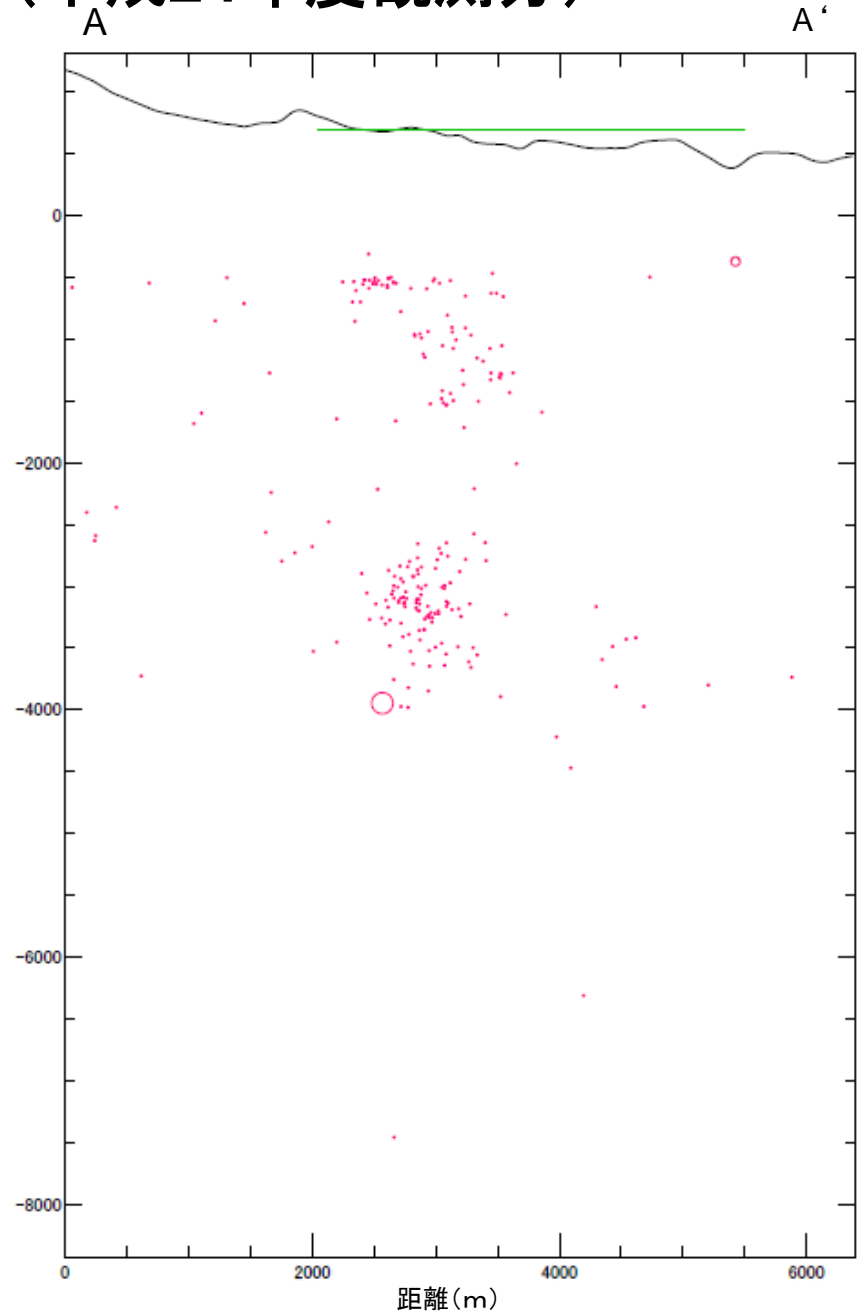


# 微小地震調査 調査結果 (平成24年度観測分)

平成24年10月～平成25年1月



(3) 剖補



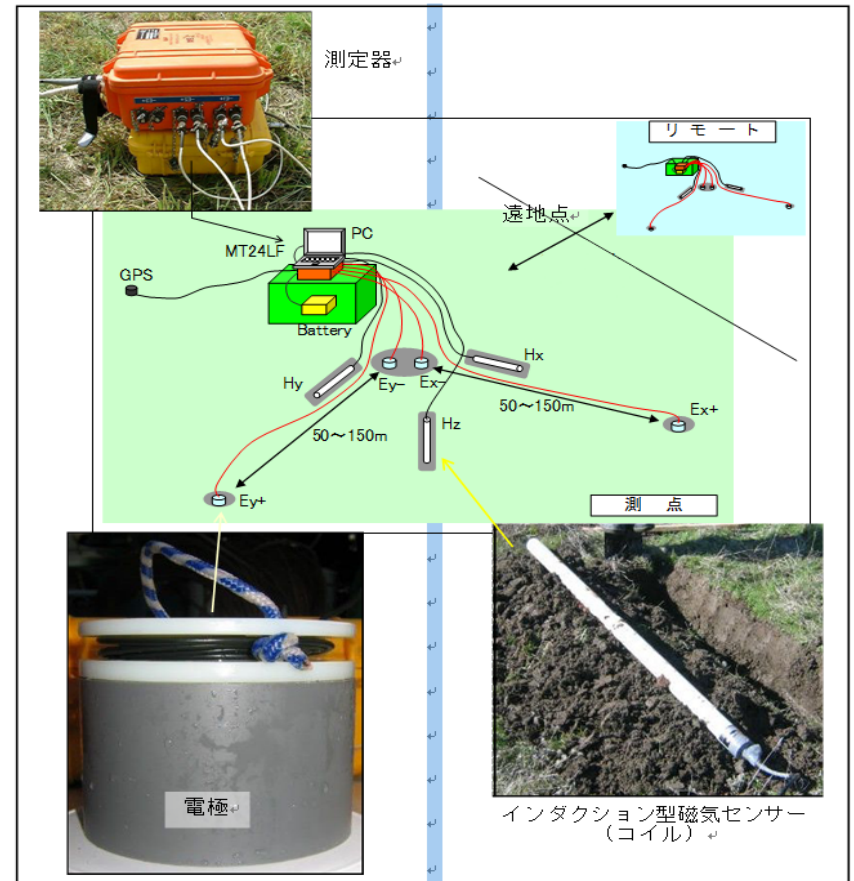
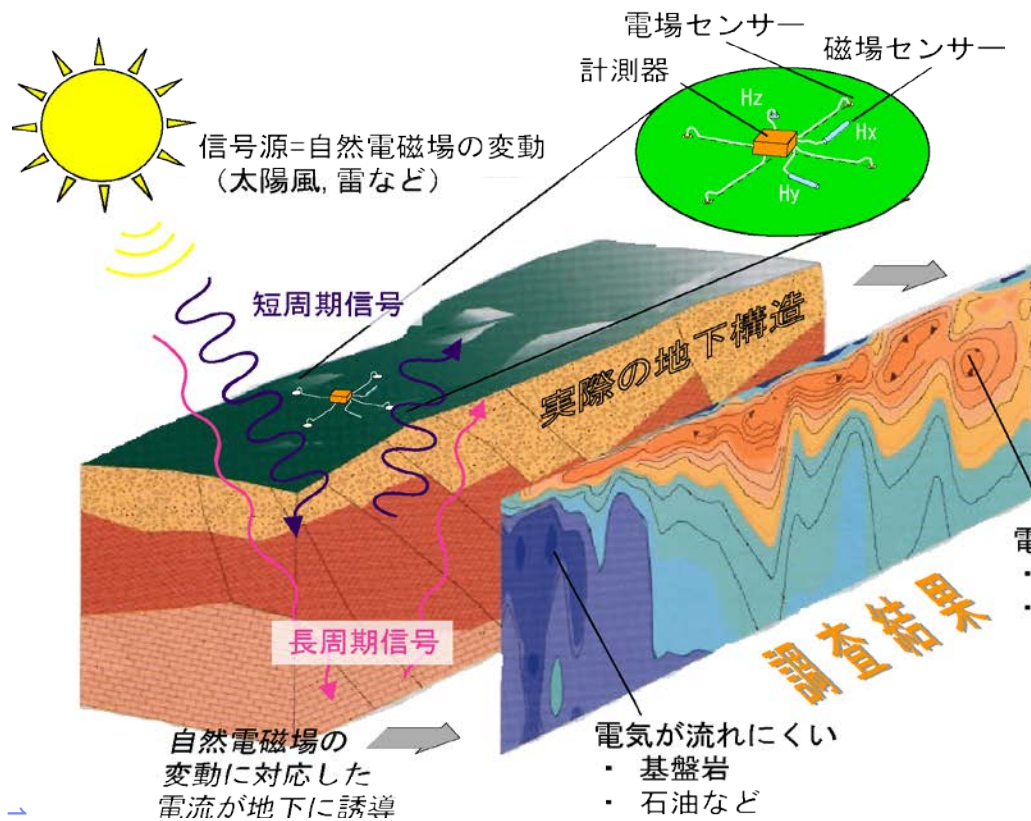
## 調査結果

①5ヶ所の微小地震常時観測点を設置し、既存の5点と合わせて微小地震震源位置を決定した。地震計増設により、微小地震の検知能力が向上した。

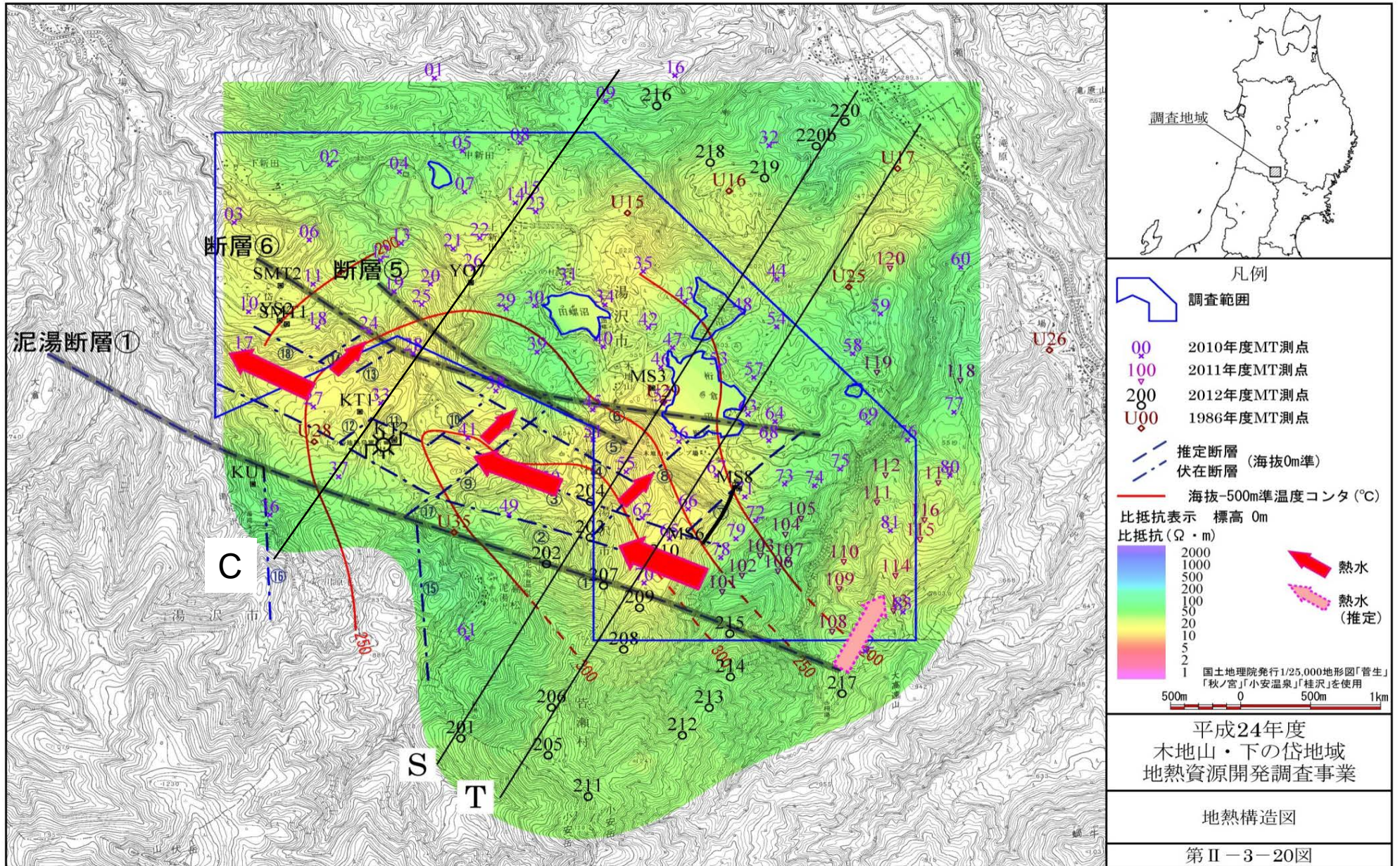
②図面に表示した微小地震はマグニチュード1.0以上である。なお、最大マグニチュードは1.8であった。

# 高密度電磁探査(MT法)

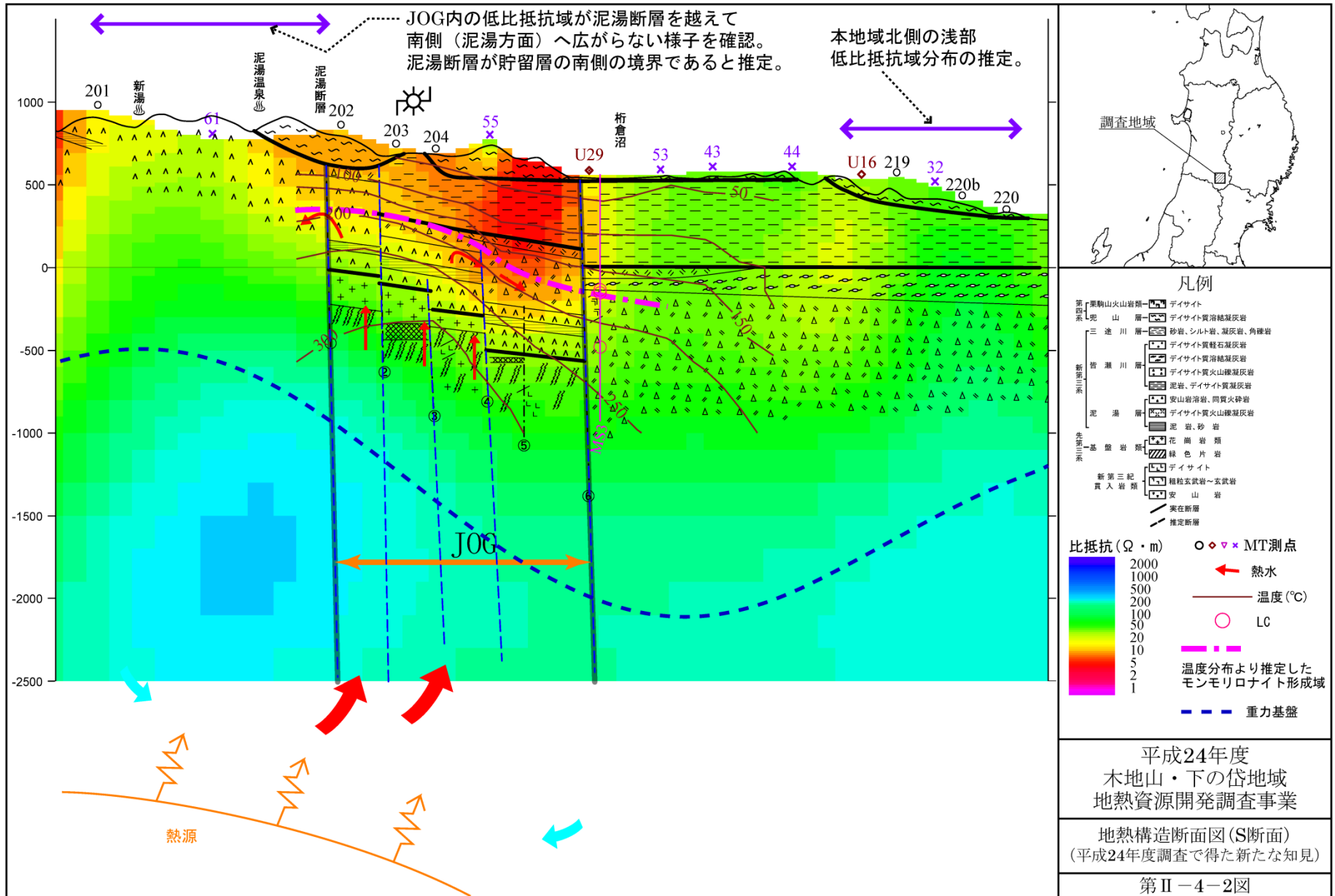
# 調査の概要



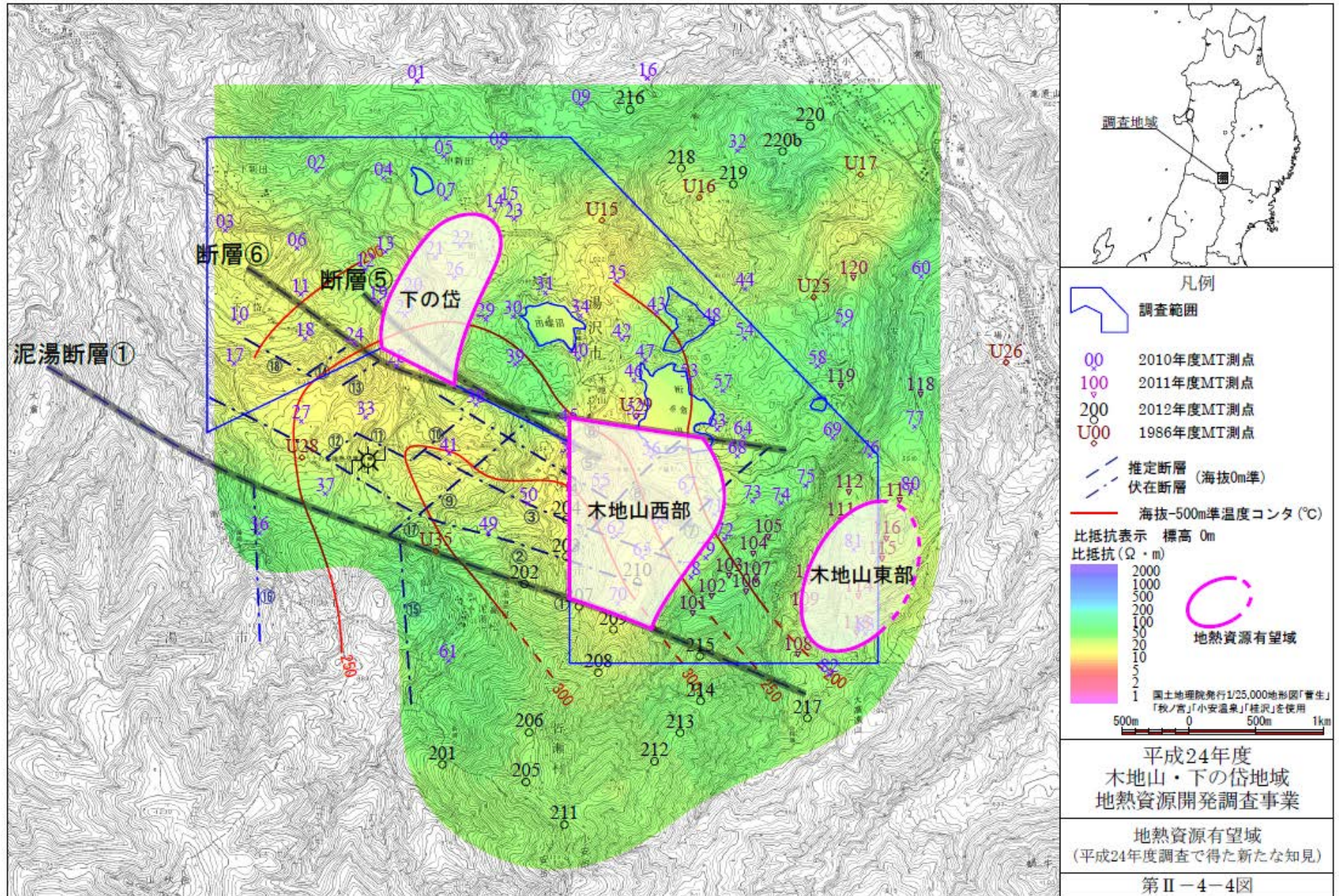
# 地熱構造平面図



# 地熱構造断面図(S断面)



# 有望域の候補



# 調査結果のまとめ

---

## ■ 環境事前調査

- 温泉変動調査では定常的な変動が観測されたが、大きな変動は見られなかった。
- 微小地震常時観測では、木地山・下の岱地域の開発前の微小地震分布を観測した。
- 微小地震臨時観測では、速度構造分布の検討を行い、その結果を微小震源分布計算に反映させた。

## ■ 地表調査

- 木地山地区南方と下の岱地区北東側で電磁法探査(MT法)を実施した。木地山地区の浅部低比抵抗域は泥湯断層を超えて南方に明瞭に広がる様子は確認されなかったが、下の岱地区北東側で浅部低比抵抗域が分布する様子がみられた。
- 本年度調査結果をもとに地熱構造モデルを更新し、木地山地区西部の有望域をより詳細に絞り込んだ。
- 下の岱地区の資源量評価を新たに実施した。



# 平成25年度の調査事業計画案(1/2)

平成25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(継続)

- D-1(上の岱蒸気基地内の井戸)の圧力モニタリング
- 取得データを用いた地下構造の解析
- 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)
  - ・平成24年度までの現地調査で得られた微小地震データの再解析を行い、地熱貯留層の構造に影響を与える亀裂の分布について解析を行う。
  - ・継続調査および新規調査の結果を取りまとめて、地熱構造モデルを更新する。
  - ・新たに得られた情報を検討し、資源量の推定値を見直します。

## 2. 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、SO<sub>4</sub>、Cl、Na、Ca)
  - ・5・6・7・9・11・1・2月に7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(モニタリング井)を掘削する期間については、念のため2回/月採取
- 微小地震観測
  - ・常時観測点(5点) 平成24年度と同じ場所
  - ・既存観測点(5点) 既存の上の岱の観測点

# 平成25年度の調査事業計画案(2/2)

---

## 3. 坑井掘削調査(新規)

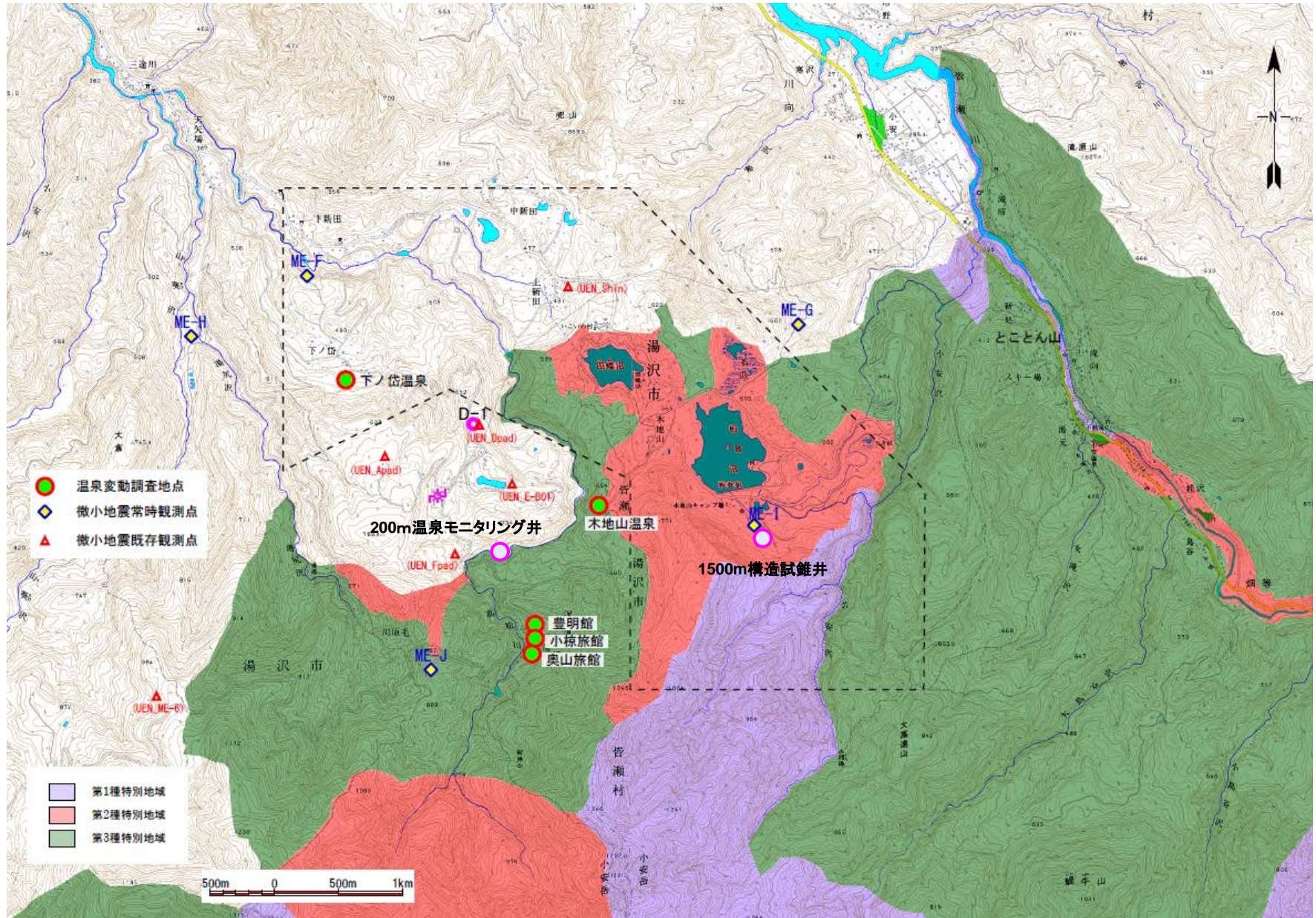
### ▶ 構造試錐井掘削による調査

- ・構造試錐井(1500m級, 垂直井)掘削
- ・地下の地質、温度や圧力、地熱貯留層となる亀裂、地層の透水性(水の通しやすさ)などを確認
- ・開発前の地熱貯留層の圧力の変化をモニタリング(長期)。観測されたデータを温泉変動データや温泉モニタリングデータと比較することで、温泉と貯留層との関係について考察可能

### ▶ 温泉モニタリング井掘削による調査

- ・上の岱と泥湯の間に温泉モニタリング井(200m級)を掘削
- ・温泉モニタリング井を使って圧力や温度の変化をモニタリング(長期)。温泉帯水層と地熱貯留層との間で変化を観測すれば、温泉と貯留層とのつながりについて考察可能

# 平成25年度の調査位置図



# 平成25年度調査工程

項 目		平成25年度											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
地表調査	D-1圧力モニタリング												
	データ解析・総合評価												
環境事前調査	温泉変動調査												
	微小地震調査												
坑井掘削調査	坑井掘削・モニタリング調査				道路・敷地造成			構造試験井掘削(1500m)					
					水井戸掘削(100m)		物理検層・カッティングス調査		注水・温度回復試験				
					温泉モニタリング井掘削(200m)				圧力・温度モニタリング				

# 調査にあたっての配慮事項(1/2)

## ▶ 温泉への影響調査

- ・本地域の地熱開発が周辺温泉に影響を及ぼすことはないと推定していますが、さらに温泉変動調査を行いながら、温泉に影響を及ぼさないように調査を進めます。
- ・温泉への影響を早期かつ定量的に把握できるように、温泉モニタリング井の掘削を行い温泉モニタリング井を用いた長期的かつ連続的な調査を行います。
- ・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。

## ▶ 掘削工事のための道路整備等

- ・構造試錐井掘削地点は、過去に国が掘削調査を実施し、その後温泉供給事業が行われていたMS-6の坑井基地で、敷地は整地されており、道路も整備されています。なお、温泉供給事業が中断した後に敷地等の整備が行われていないため、安全に資機材の搬入・設置ができるように敷地内の養生(侵入道路や敷地内の敷砂利や鉄板養生)を行います。
- ・温泉モニタリング井については、温泉事業者様の資材置き場を利用させて頂けるようお願いしています。こちらも資機材が安全に搬入・設置できるように敷地の養生を検討します。

# 調査にあたっての配慮事項(2/2)

## ▶ 掘削工事中の取水、廃泥処理

- ・掘削用泥水をつくるための取水は必要最小量とし、泥水は循環利用、掘屑は産廃処理を行います。

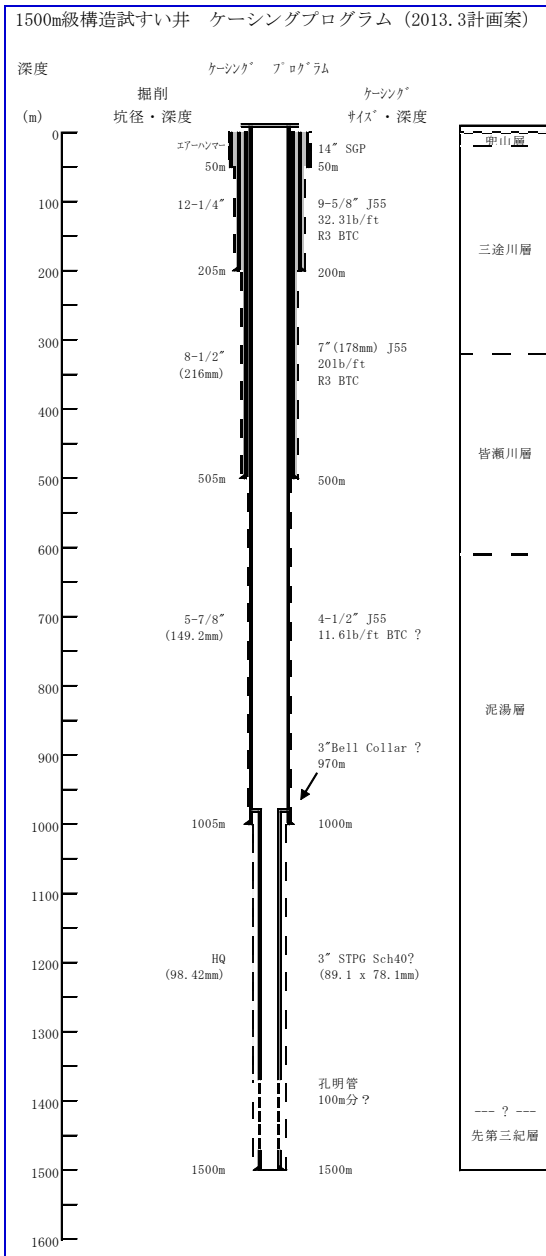
## ▶ 景観への配慮

- ・構造試錐掘削地点は、環境への負荷をかけないように、過去に温泉供給事業が実施されていた敷地(現在も整地された状態)をそのまま利用します。
- ・同地点は、周囲を山に囲まれているため、近隣一般道からは見えませんが、遠地からの視認性を調査して、掘削リグ配置の検討材料とします。温泉モニタリング井についても既存の整地された敷地を利用させていただくことで、環境負荷軽減に配慮します。

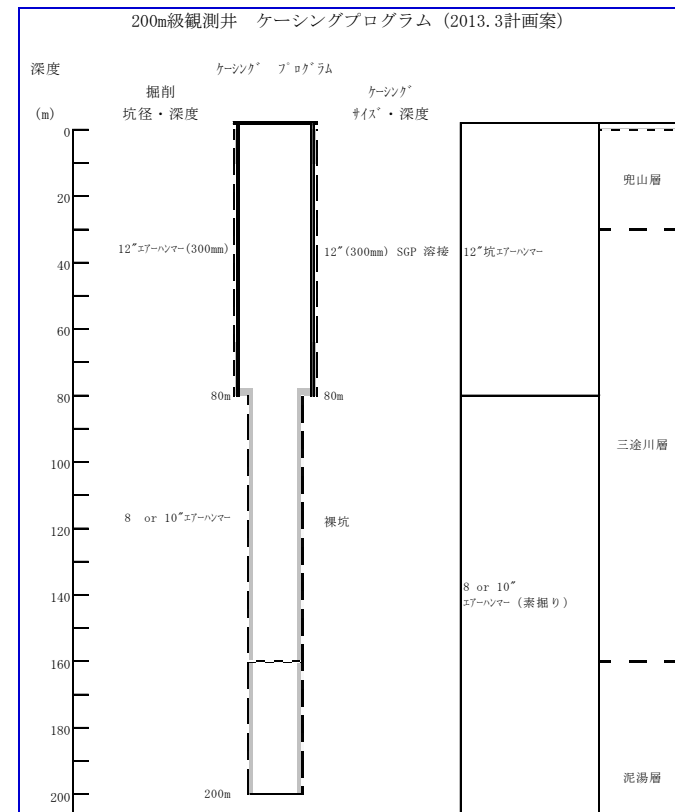
## ▶ 公園利用者への配慮

- ・構造試錐井掘削地点は、木地山キャンプ場から入った奥にあることから、キャンプ場利用者に支障とならないように9月以降に本格的な工事を行います。
- ・必要な個所に看板の設置を行い、工事車両の通行にあたっては公園利用者優先に努めます。

# 構造試錐井および温泉モニタリング井



構造試錐井(1500m)  
ケーシングプログラム案



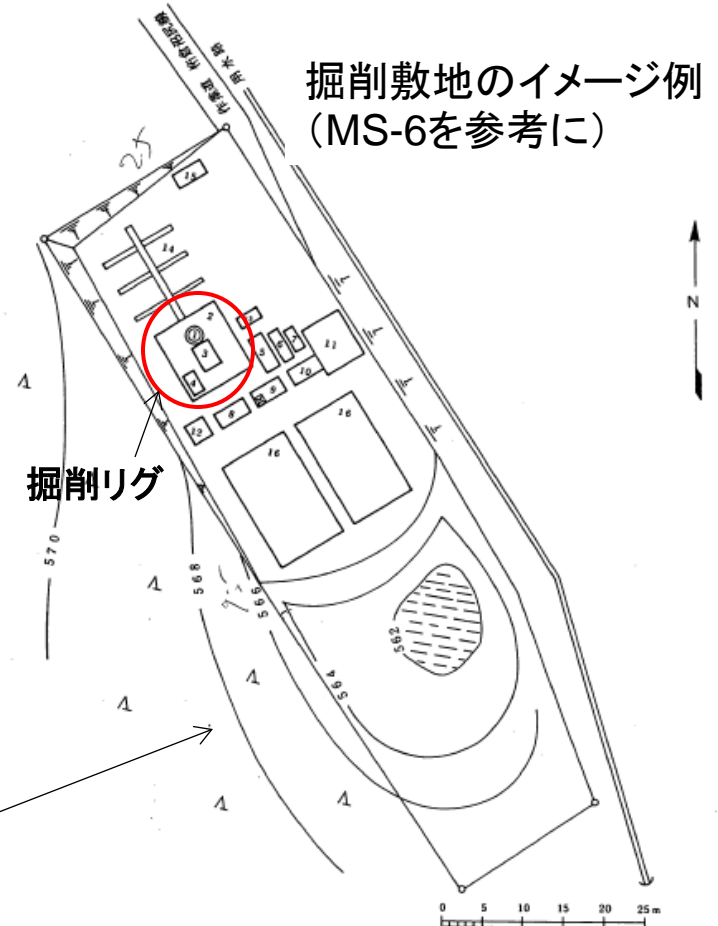
温泉モニタ井(200m)  
ケーシングプログラム案

# 構造試錐井の掘削イメージ

掘削リグのイメージ  
(温泉ボーリング相当)



掘削敷地のイメージ例  
(MS-6を参考に)



- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| ① 坑 芯               | 9 サクレオンタンク・冷却塔 |
| 2 構・サブストラクチャー       | 10 調泥タンク       |
| 3 試 錐 機             | 11 調泥ハウス       |
| 4 ワイヤラインホイスト        | 12 貯水タンク       |
| 5 主試錐ポンプ            | 13 発 電 機       |
| 6 副試錐ポンプ            | 14 バイブラック      |
| 7 予備試錐ポンプ           | 15 現場詰所        |
| 8 シェーカータンク・マッドスクリーン | 16 廃泥ピット       |

第IV-1-23図 N63-MS-6 現場配置図



# 掘削候補の敷地について

①



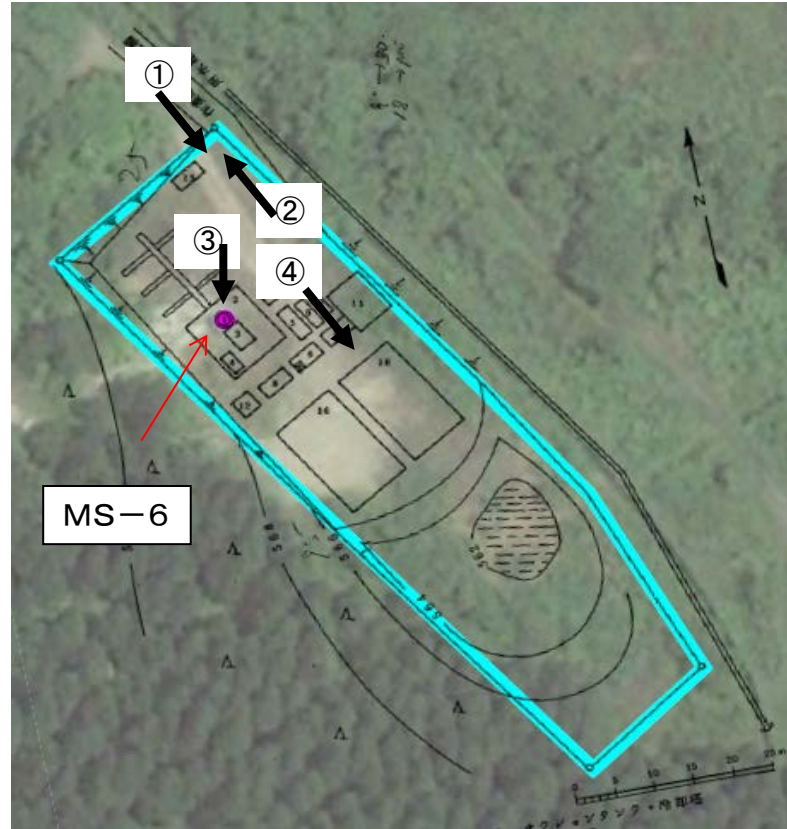
②



③



④



MS-6の  
既存敷地

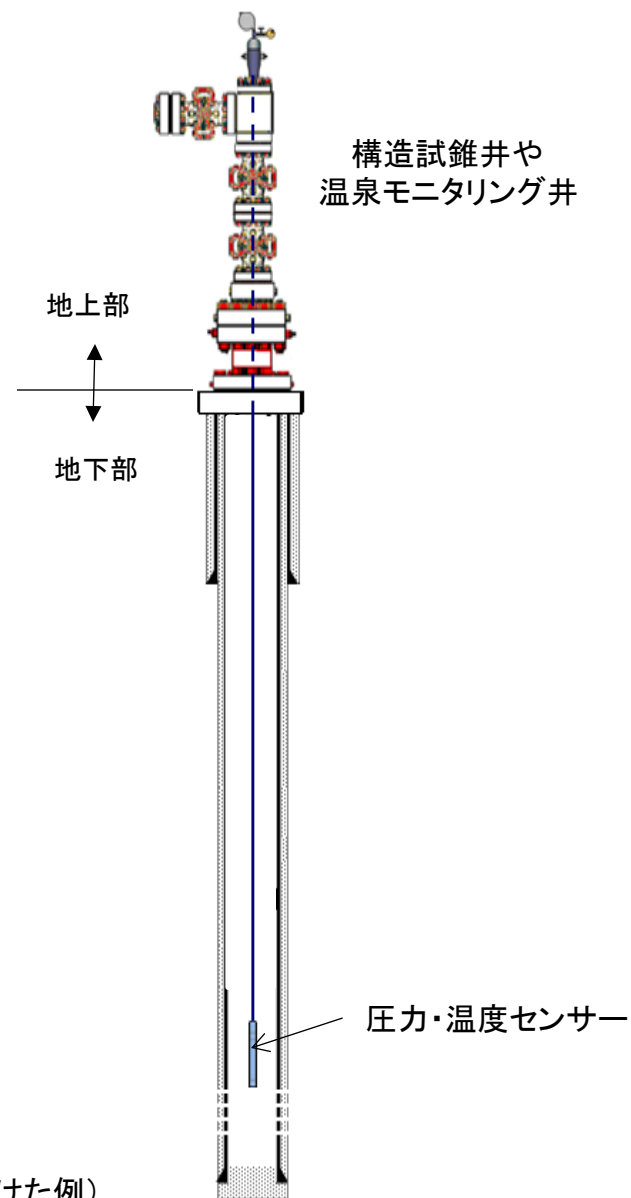
# 坑井の圧力・温度モニタリング実施時のイメージ



掘削後の温度・圧力モニタリングを行っている井戸の例



圧力モニタリング装置を入れた井戸の例  
(万が一蒸気が吹いた場合でもこれを止める安全装置を付けた例)



(協議案件) 平成25年度調査計画について

- |         |   |
|---------|---|
| ○石山会長   | 事業者から、本日の案件「平成25年度調査計画について」説明いただきましたが、ご意見、質問等あればお願いします。   |
| ○佐々木副会長 | 温泉モニタリング井掘削予定位置は、資料の11ページにある泥湯断層①の北側になるのか。  |
| ○事業者    | 温泉モニタリング井掘削予定位置は、上の岱地熱発電所と泥湯温泉の間で、泥湯断層①の北側になる。泥湯温泉の近くにモニタリング井を掘削し、圧力等の観測をすることで、泥湯温泉に影響がないのか観測することができるかと考えている。 |
| ○佐々木副会長 | 上の岱地熱発電所と泥湯温泉の間には泥湯断層①があるので、おそらく泥湯温泉への影響はないということになるか。   |
| ○事業者    | 温泉モニタリング井と構造試錐井の圧力等の変化が同じであれば地下での関係性が考えられ、違う変化であれば関係性は薄いと考えられる。<br>(再度、資料11ページで掘削位置を説明)                       |
| ○伊藤委員   | 平成25年度に掘削する構造試錐井で十分な結果が得られなければ、翌年度に他の位置で掘削することも検討しているのか。  |
| ○事業者    | 平成26年度以降の掘削計画は今後検討することとしている。  |
| ○遠田委員   | 工事の際は公園利用者に配慮すると説明があったが、資機材の搬入は土日を行う予定か。  |
| ○事業者    | 大型車両による資機材の搬入については、平日に集中して行うなど、土日を避けることは可能と思う。  |
| ○伊藤委員   | 小安集落では、桁倉沼からの水を農業等に使用している。沼や水路に掘削時の泥水が流れ込まないようにしていただきたい。  |
| ○事業者    | 掘削時の泥水管理はしっかり行い、周辺環境に影響のない  |

- ように万全を尽くし調査を進めます。
- 石山会長 他に質問がなければ、各委員、オブザーバーから一言感想等をお願いします。
  - 佐々木副会長 環境に十分配慮して、スピーディーに進めてほしい。
  - 伊藤委員 この地区が地熱有望地域として開発されることを喜んでいる。できるだけ早期に進められるよう協力していきたい。
  - 新田委員 調査内容は専門的で何を質問したらいいのかもわからないが、地域住民としては全面的に協力していきたい。
  - 奥山委員 開発事業者のこれまでの実績を見ると、大型車両が通行する際は前後で誘導しながら通行させる等、地元非常に配慮しており、心配はないと思っている。これまで通りにやってもらいたい。
  - 小椋委員 既存の源泉への影響がないように開発を進めてもらいたい。
  - 遠田委員 早期に発電所ができることを期待しているので、安全に配慮して進めてほしい。
  - 高橋オブザーバー 調査計画の説明の中で、木地山35MW、下の岱20MWの資源が推測されているとのことでしたが、平成25年度は木地山で構造試錐井を掘削することから、今後は木地山での35MWを開発のイメージと考えているのか。
  - 事業者 発電出力についてはこれまでの地表調査の結果等から算出した数字なので、今後実際の地下の状況を調査し、さらに正確に地熱資源量を把握した上で、開発エリアを検討していく。
  - 高橋オブザーバー 今回の調査は民有林内のようなのだが、今後国有林内を使用する際は、みなさんの意見を踏まえた対応をしていきたい。
  - 佐々木オブザーバー これからも地域の方々に説明し、着実に調査を進めてほしい。
  - 新号オブザーバー 地域との合意形成を図りながら調査を進めてほしい。今後調査が進む中では、事業者側から地域に貢献できるような取組みを示していただくことが望ましい。
  - 藤坂オブザーバー 調査計画の説明を聞いて、環境に配慮していると感じた。地域貢献していただければ、さらにいい。開発にあたっては民有林であっても保安林であれば解除申請の手続きが必

○石山会長

要になる。

今後も地域の方々と意見交換して、環境に配慮しながら調査を進めてほしい。温泉への影響については、温泉モニタリング井、構造試錐井のデータを解析しながら、温泉に影響のないように進めてほしい。

それでは、本日の案件については、委員のみなさんから同意をいただいたということによろしいでしょうか。

○委員

異議なし。

○石山会長

議事進行に御協力ありがとうございました。以上で協議会を終了いたします。