



# 温泉給湯及びバイナリー発電事業推進 調査業務

～弟子屈町検討委員会資料～

2018年2月20日（火）

石油資源開発株式会社

# サマリー

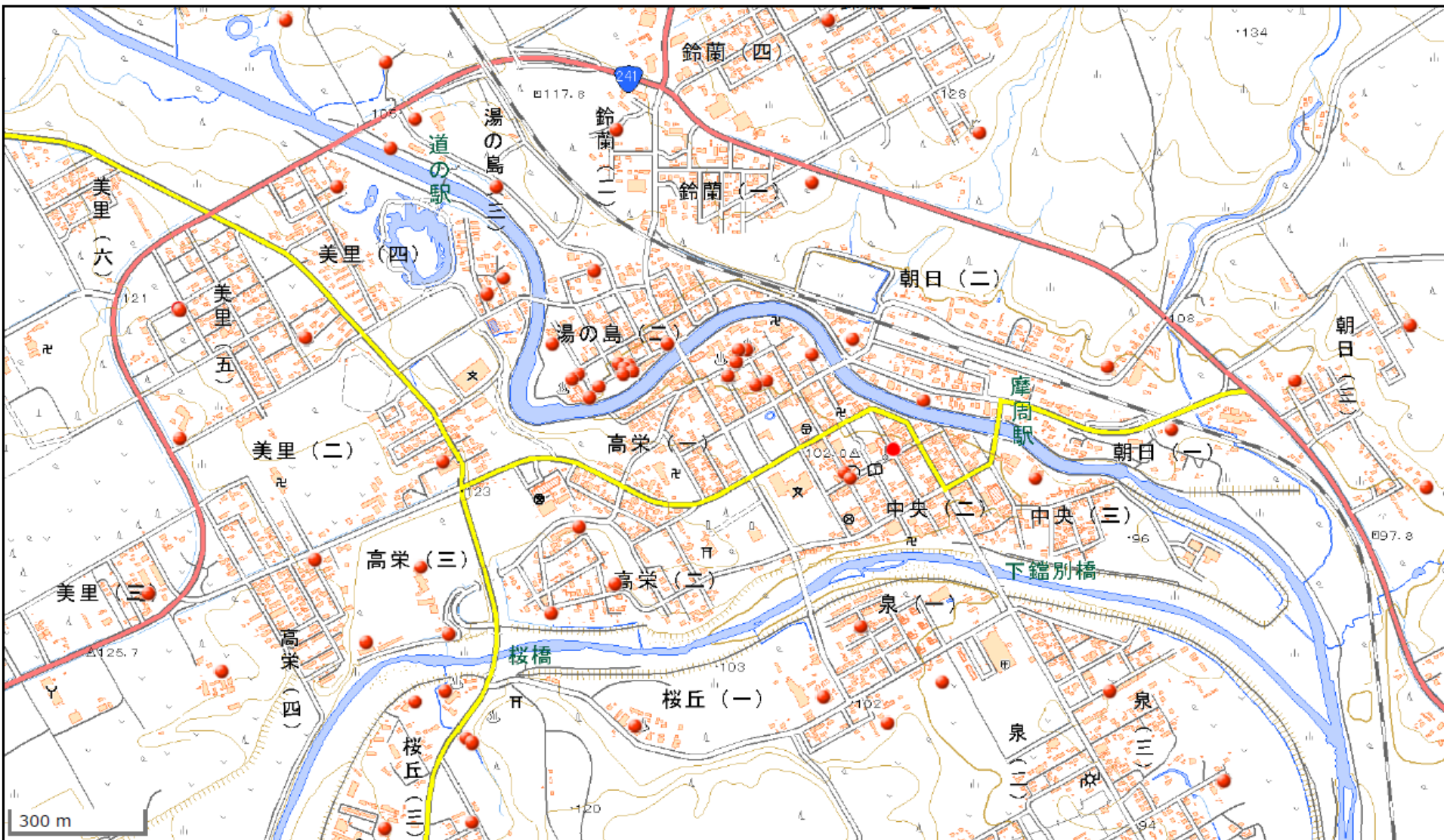
## ① 町中エリアにおけるエネルギー事業（バイナリー発電事業）の推進に向けた調査・検討

- 町中源泉約120箇所を調査、利用・未利用の把握や温泉水等サンプルの分析を実施。公共井のうち未利用は12か所、許可揚湯量でみると公共井全体の約38%の855リットル/分に相当する。
- 町中は熱水上昇域（既存検層データより500m以深の掘削で120～130℃レベルの蒸気・熱水産出可能性あり）にあることから、バイナリー発電用の掘削候補地を5か所選定した。そのうち、弟子屈小学校上駐車場は、代替井扱いが不要（200m圏内に周辺井無）、熱水上昇域の中心付近にあり、標高が高く給湯事業上も有利なことから最も有望と想定。
- ただし、掘削適地の選定にあたっては、都市計画用途上の適否や騒音・振動を含めた周辺環境・地域住民への考慮等が必要である。

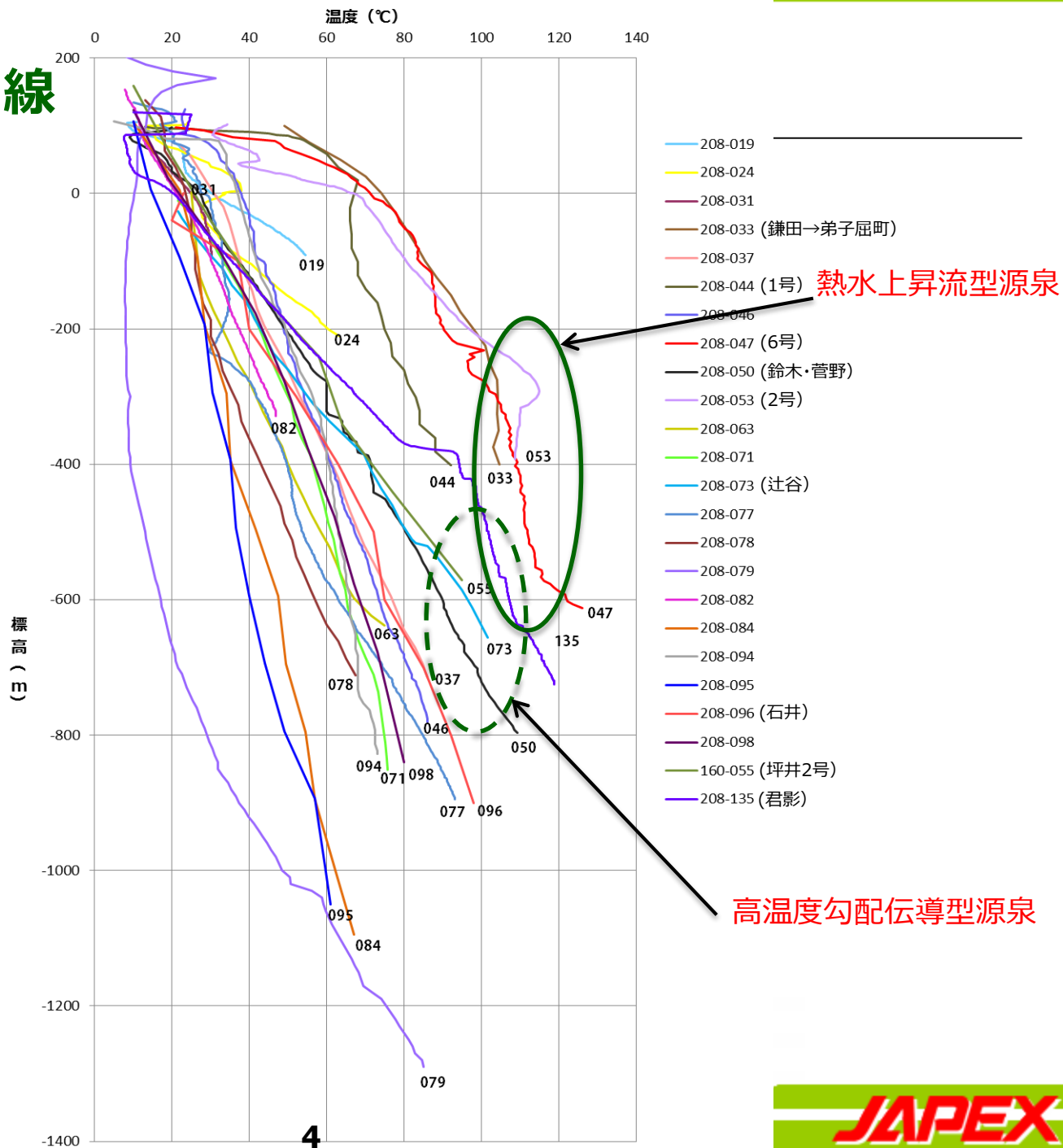
## ② 温泉給湯事業の実施に向けた調査・検討

- 町中給湯事業の実態を踏まえ温水フロー図を作成。桜ヶ丘エリアを対象に、仮想的な温水需要をもとに温水の流れ解析（フロー分析）を行い、管内流速やポンプ必要軸動力・効率等を求めた。温水流量に対する配管口径やポンプスペックの妥当性などの判断等にこの流れ解析は有効だが、分析の信頼性向上には主要地点の流量・タンク水位の計測が必要。
- 地理情報システムGISを活用したインフラの電子管理については、町中で上下水道での活用実績があり、既存ソフトウェアシステムのアップデートやクラウドベースのGISサービスを活用する等で給湯管、貯湯槽、ポンプ等をデータとして追加・管理が有効。
- 上記①で坑井掘削により産出した熱水は、近隣の小学校や今後再整備が予定される公共施設等の給湯や暖房用の温水製造時の予熱として重油・灯油の削減（20～40%）に寄与する。

# 温泉位置図 (町中)



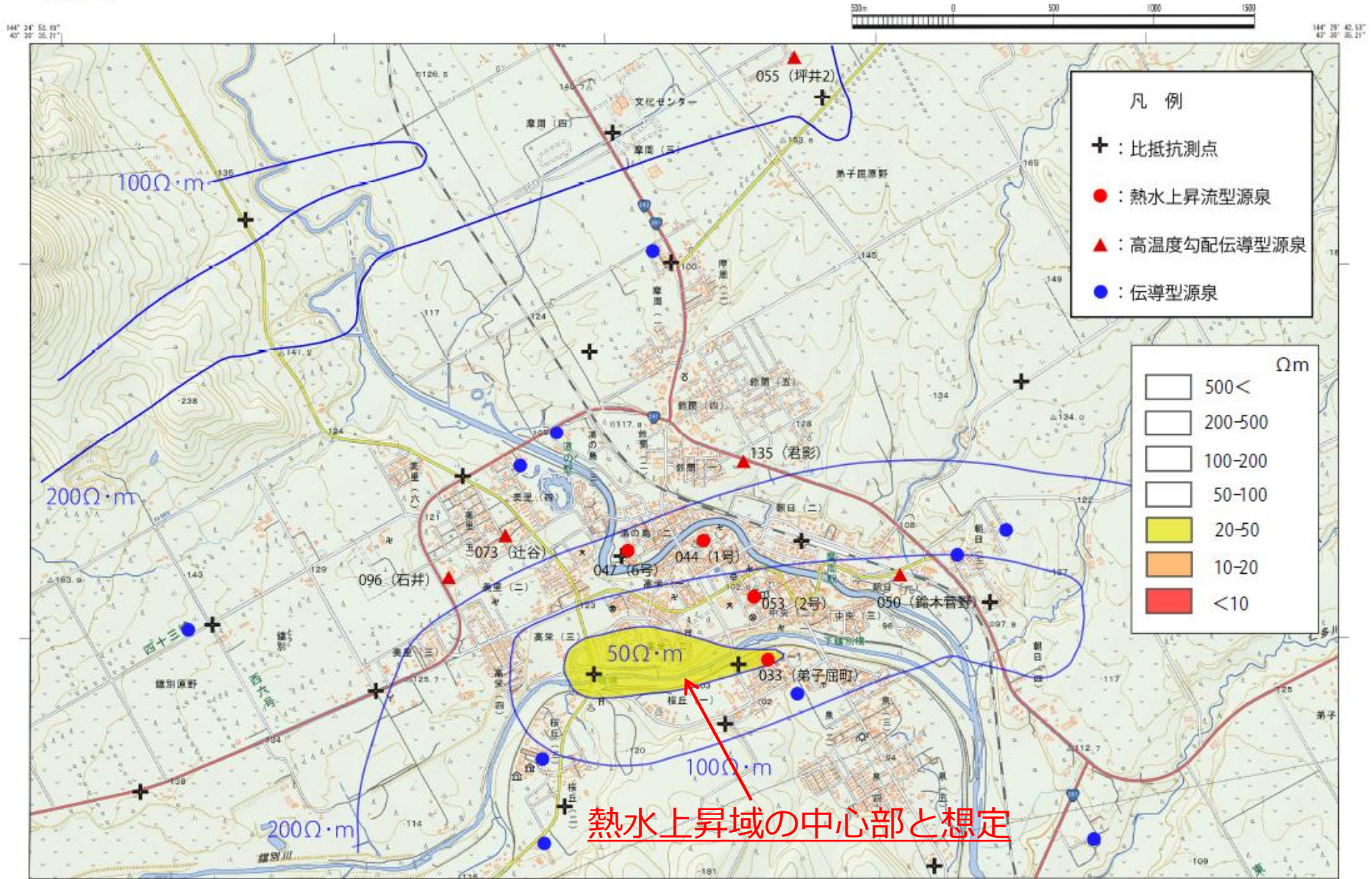
# 標高一地下温度曲線





# 町中比抵抗図 (単位: $\Omega \cdot m$ ) 探査深度は概ね250m

電子地形図:



14° 24' 53.28" 42° 28' 21.51" 144° 24' 53.19" 42° 28' 25.21" 144° 29' 42.53" 42° 28' 21.54"

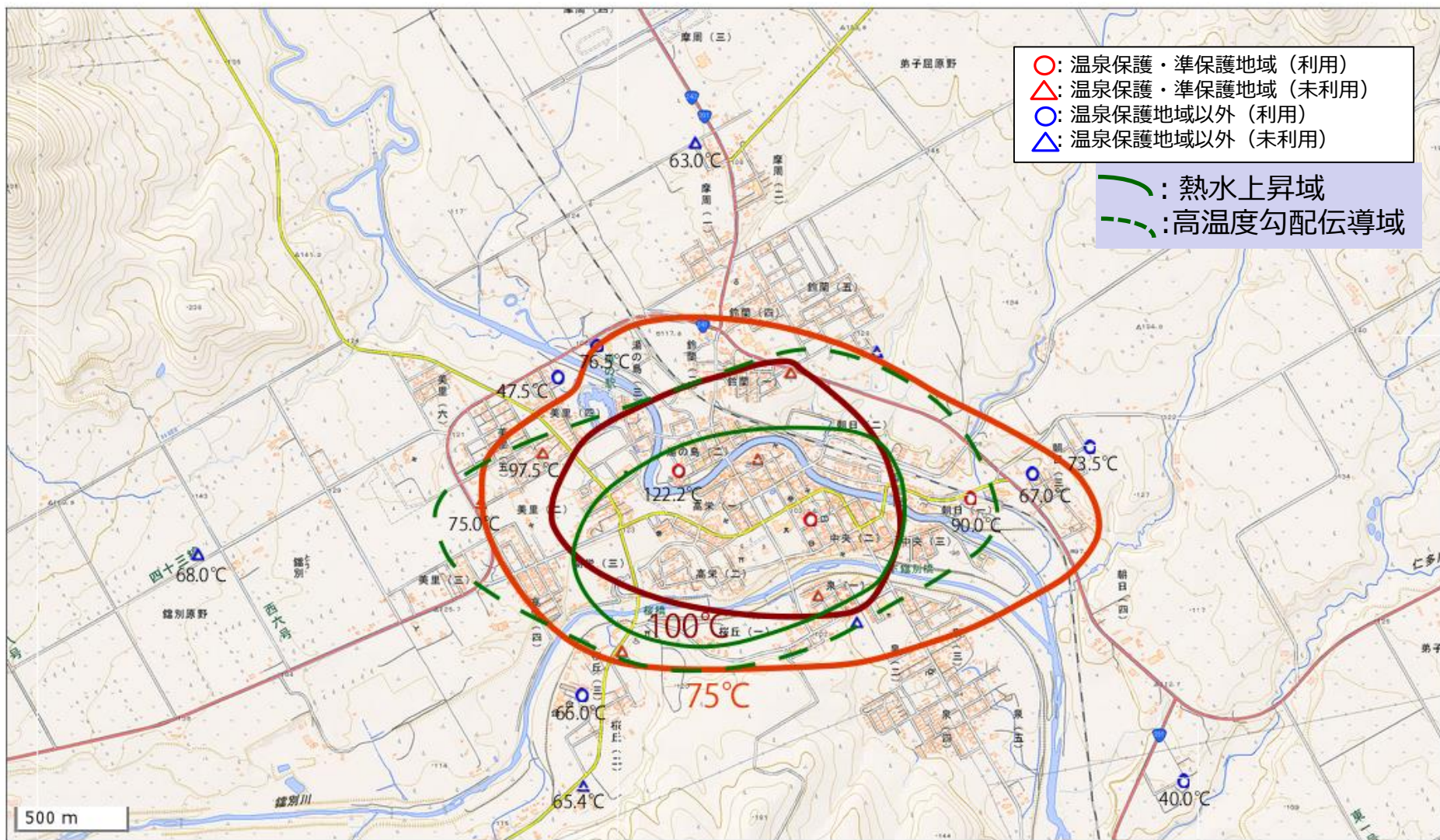
1. 投影はユニバーサル横メルカトル図法、座標帯は第55帯、中央子午線は東経141°
2. 図郭に付した短線は経緯度差1分ごとの目盛
3. 高さの基準は東京湾の平均海面
4. 等高線及び等深線の間隔は10メートル
5. 磁気偏角は西偏約9° 20'
6. 図式は平成24年電子地形図25000図式
7. 本図上部の枠内には、この地区の購入者が入力したものをそのまゝ記載しています

平成29年10月25日 調製

著作権所有兼発行者 国土地理院

144.45-43.48-A4-y-20171025-114529-0000

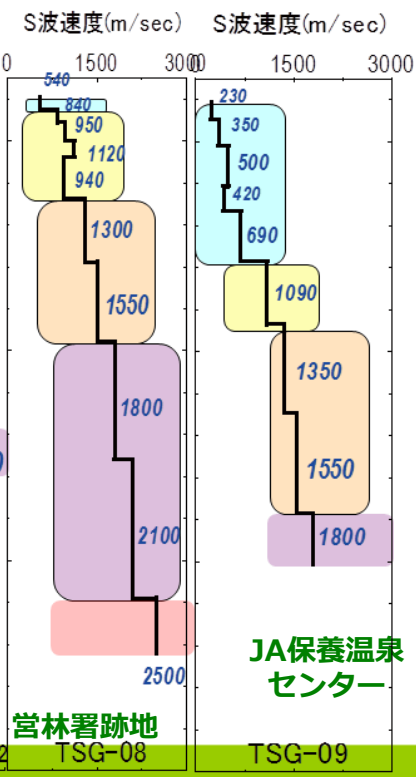
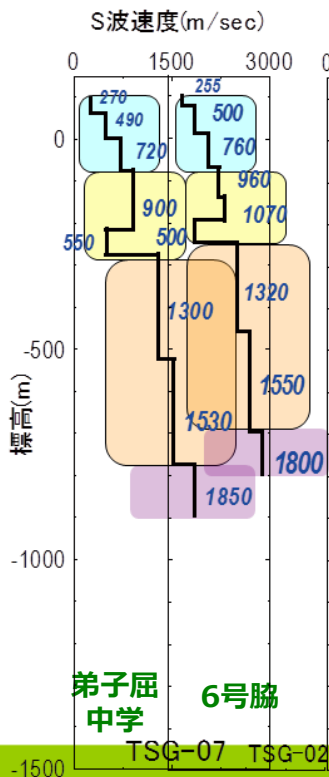
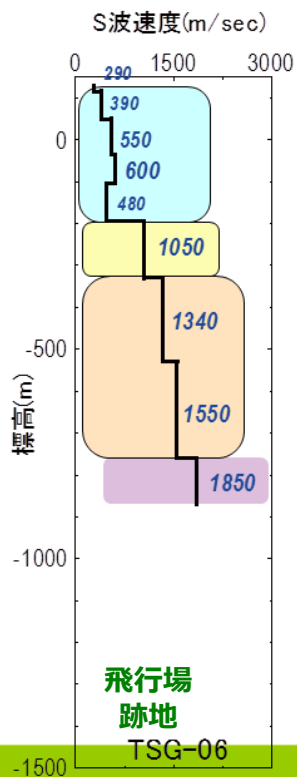
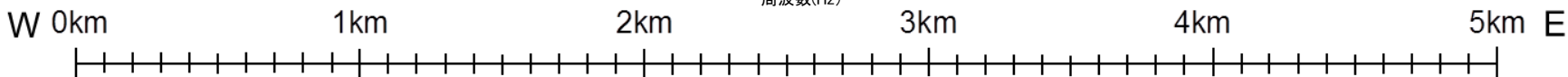
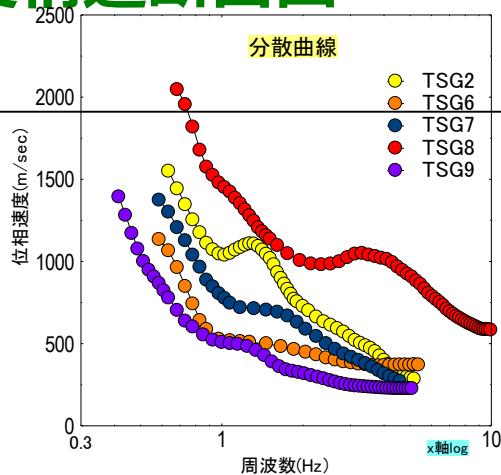




熱水上昇域+温度コンター図 (標高-600m)

# 微動アレイ探査-S波速度構造断面図

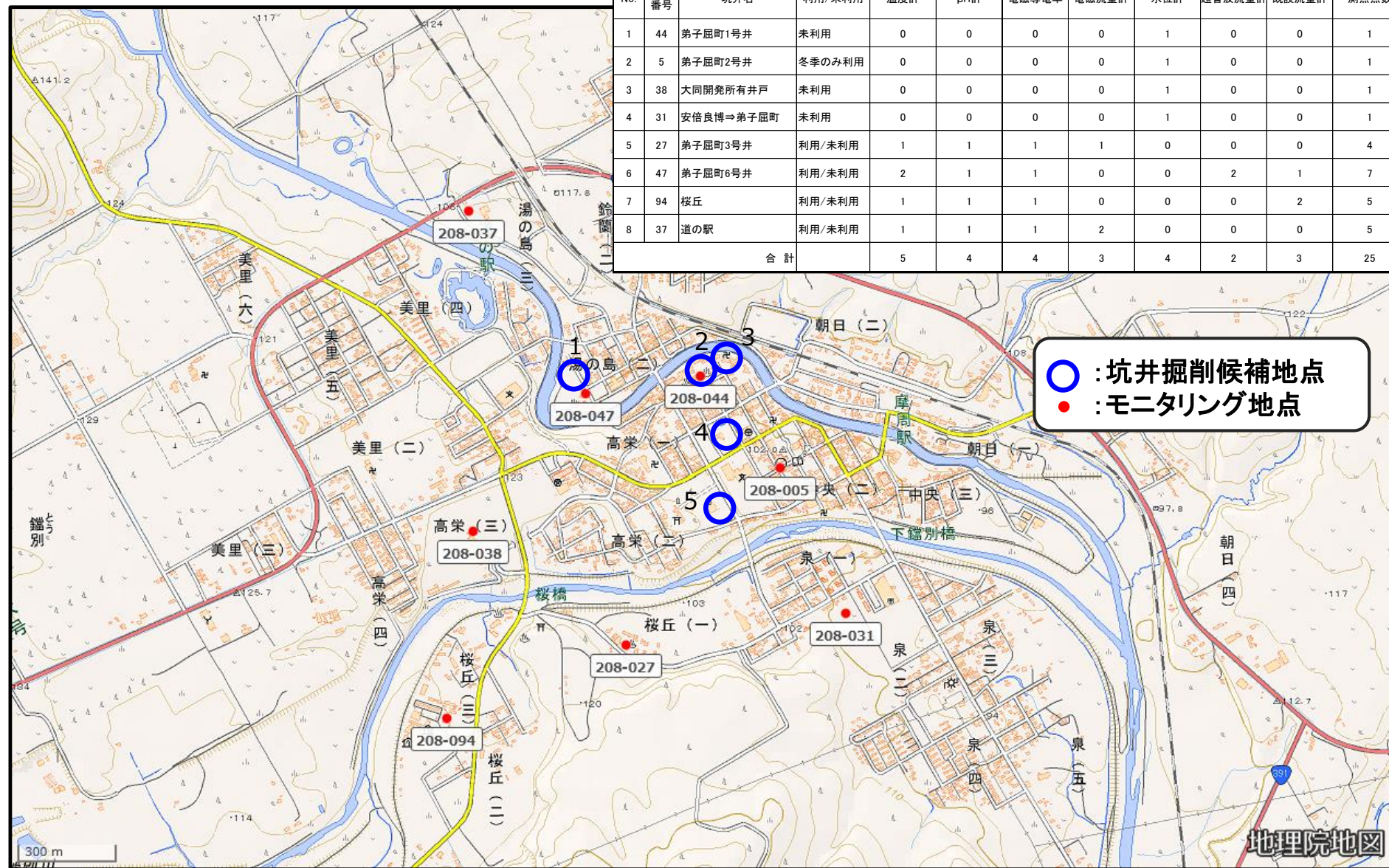
地質系統	S波速度(km/sec)
第四系	0.48
鮮新統	0.7
上部中新統	1.1
中部中新統	1.7
下部中新統~ 上部白亜系	2.2
基盤岩類	3.2





# 温泉モニタリング実施地点・坑井掘削候補地点

No.	管理番号	坑井名	利用/未利用	温度計	pH計	電磁導電率	電磁流量計	水位計	超音波流量計	既設流量計	測点点数
1	44	弟子屈町1号井	未利用	0	0	0	0	1	0	0	1
2	5	弟子屈町2号井	冬季のみ利用	0	0	0	0	1	0	0	1
3	38	大同開発所有井戸	未利用	0	0	0	0	1	0	0	1
4	31	安倍良博⇒弟子屈町	未利用	0	0	0	0	1	0	0	1
5	27	弟子屈町3号井	利用/未利用	1	1	1	1	0	0	0	4
6	47	弟子屈町6号井	利用/未利用	2	1	1	0	0	2	1	7
7	94	桜丘	利用/未利用	1	1	1	0	0	0	2	5
8	37	道の駅	利用/未利用	1	1	1	2	0	0	0	5
合計				5	4	4	3	4	2	3	25



○ : 坑井掘削候補地点  
● : モニタリング地点

地理院地図



# 温泉モニタリング状況

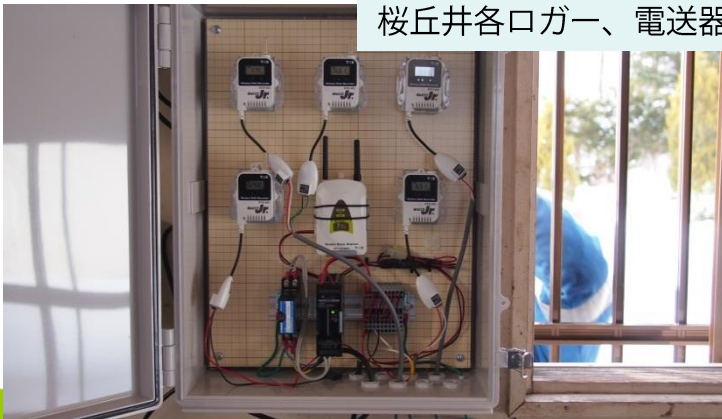
桜丘井pH・EC・温度計



桜丘井pH・ECデータロガー

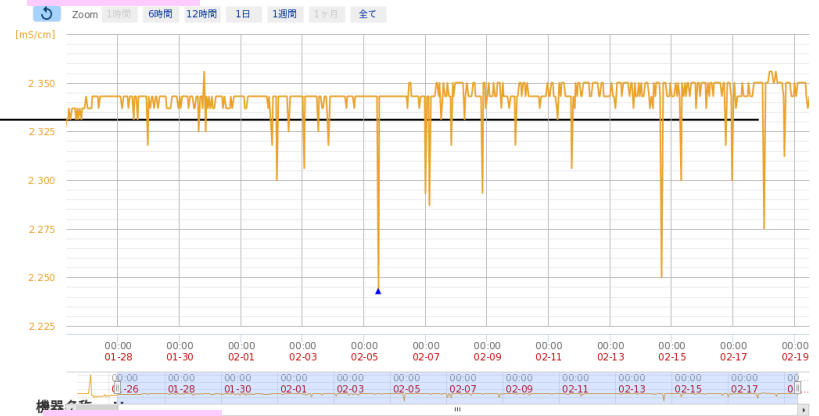


桜丘井各口ガー、電送器



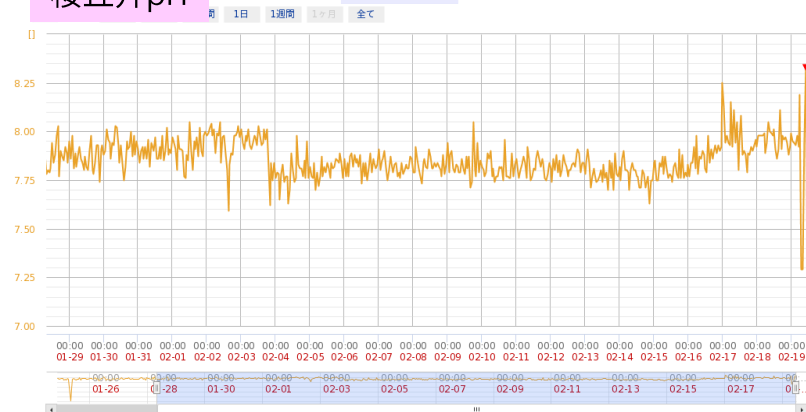
桜丘井EC

井番号: 52C242AC, データ件数: 615



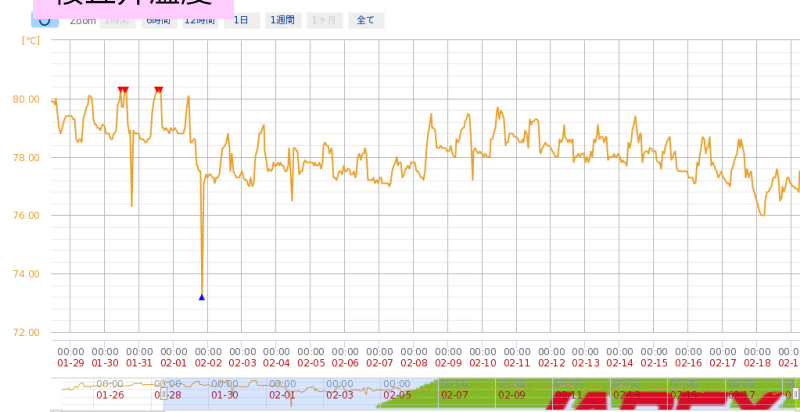
桜丘井pH

井番号: 52C242AA, データ件数: 615



桜丘井温度

井番号: 52C242AB, データ件数: 615



# 掘削候補地点比較表

	1 6号井脇	2 1号井脇	3 定泉寺跡地	4 営林署跡地	5 小学校上駐車場
熱水上昇域	○	○	○	○	○
坑井掘削敷地面積	○	△	○	○	○
土地利用	○	×	○	×	○
		町有地面積が狭いため、発電機設置場所の確保が難しい。		坑井・発電施設のメンテナンス作業に必要なスペース確保を考えると、本敷地の将来利用計画の中に坑井と発電施設の設置を加えることには無理がある。	
温泉保護	保護地域	保護地域	保護地域	準保護地域(200m)	準保護地域(200m)
騒音規制	第2種区域	第3種区域	第2種区域	第2種区域	第2種区域
振動規制	第1種区域	第2種区域	第1種区域	第1種区域	第1種区域
都市計画	都市計画公園・緑地 または 第1種住居地域 または 商業地域	商業地域	第1種住居地域	第1種住居地域	第2種中高層住居専用地域
取水	○	○	○	△	○
周辺温泉	△ 現在町の給湯事業における主力源泉である6号井に近く、新規坑井掘削工事および蒸気・熱水産出時に6号井への影響が懸念される。周辺に6号井を含め利用温泉井が4本存在する。これを含め、500m以内には利用井7本、未利用井12本が存在する。	○ 周辺に、利用温泉井が3本存在する。これを含め、500m以内には利用井7本、未利用井16本が存在する。	○ 周辺に、利用温泉井が3本存在する。これを含め、500m以内には利用井7本、未利用井16本が存在する。	○ 周囲半径200m内に、民間温泉井が4-5本、町管理温泉井が5本存在する。	◎ 周囲半径200m内に既存温泉井が存在しない。
その他	一方、6号井近傍のため、地下温度と湧出量は、それなりに担保される。温泉保護地区のため、代替井掘削のみ可能。	温泉保護地区のため、代替井掘削のみ可能。	周辺源泉所有者の理解を得ることができると、坑井掘削の有望候補地と成り得る。温泉保護地区のため、代替井掘削のみ可能。		比較的標高が高く、給湯事業において、他の地点より有利。鑑別地区との接続も泉大橋を利用すると容易。
総合評価	△	×	○	×	◎

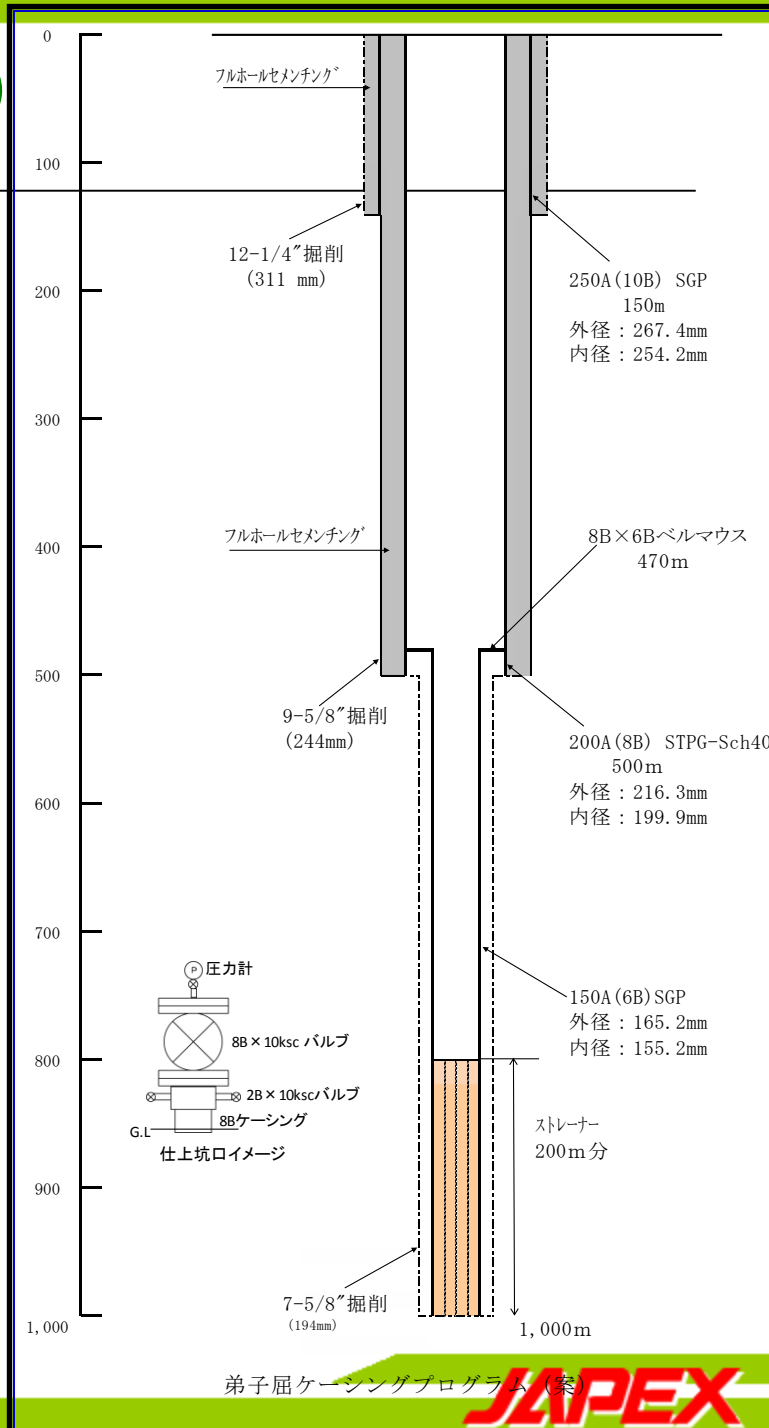
注) 都市計画用途において「住居専用地域」となっている候補地については、将来的なバイナリー発電所や配湯センター整備にあたり用途制約や許認可等の課題がないか、今後、精査が必要である。



# 弟子屈坑井ケーシングプログラム (案)

## 【ポイント】

- 掘削深度1,000m
- 原則として500mまでは、井戸構造を強化する他、遮水や浅層の温泉井への影響を回避すべく8"ケーシング外側をフルホールセメンチング。なお、この深度は今後再検討予定。
- 1段目：10"坑（12-1/4"掘削 ～150m）
- 2段目：8"坑（9-5/8"掘削 ～500m）で掘削。
- 熱水採取部分（ストレーナ）は200m程度。採取位置は坑井掘削中に決定。




# 弟子屈町における地域給湯事業概況（現状認識）

No.	現状の給湯システム
1	<p><b>【需要サイド：温水の使われ方】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>－浴用・給湯・暖房需要として活用。</li> <li>－給湯用途はメーター管理を行っているが、暖房・空調用途については個別使用量管理していない顧客も存在（暖房用途は暖房床面積に応じた料金体系で、使用量は管理していない）。</li> </ul>
2	<p><b>【供給サイド】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>－各配湯所ごとに概ね独立した温水ループが形成（例外的に2号→1号への戻り温水などが存在、3号泉は魚骨方式）。</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>－送湯ポンプの吐出量は吐出手動弁の開度調整で行われている。またインバーター付き送湯ポンプがあるが周波数調整はシーズン毎に経験知にもとづき手動で調整。ポンプ故障時は警報で役場に通知するシステム。</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>－需要変動に応じて温水の柔軟な供給制御（＝温泉井の揚湯量、配管での送湯量の制御）を行うのではなく、過去の経験則や実際の需要家からの問い合わせをもとに都度対応しており、「需要－供給の双方が『阿吽の呼吸』で運用」している面がある。</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>－新規需要への温水供給や、給湯使用の自由度を考慮した場合に供給側としてどのように対応するか、また、スケール対策としてどのような改善策がとりうるかが今後の課題。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>－源泉及び配湯所が分散されている、また配管網が複雑なため管理し難い。源泉・配湯所の統廃合も含め、どのような改善策がとりうるかが今後の課題。</li> </ul>

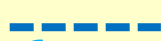
エリア	対象施設	箇所数
本町温泉給湯エリア	公共施設	8 施設
	宿泊施設	3 施設
	事業所	6 施設
	共同浴場	—
	店舗	7 施設
	一般施設(家庭)	74 施設
桜丘・泉温泉給湯エリア	公共施設	4 施設
	宿泊施設	—
	事業所	6 施設
	共同浴場	2 施設
	店舗	—
	一般施設(家庭)	24 施設




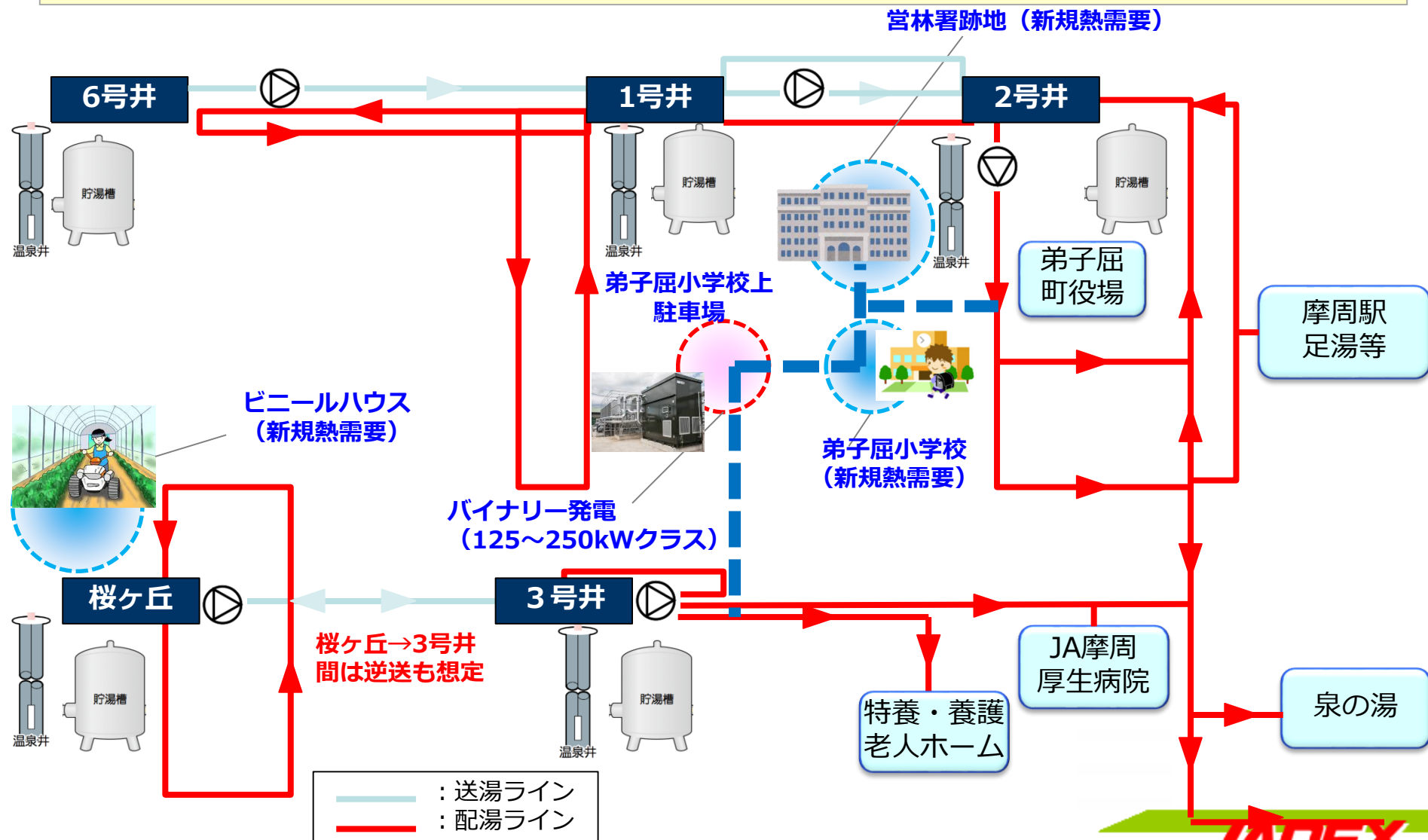
# 地域給湯システムの将来像（案）

【坑井掘削位置】  弟子屈小学校上駐車場

【地域配湯網改修・新設箇所】 小学校上駐車場～小学校～宮林署跡地

 小学校上駐車場～3号井ー特養・養護老人ホーム配管の中途

【新規熱需要】  宮林署跡地、弟子屈小学校、桜ヶ丘倅和園跡地



# 地理情報システムGISの導入による効果 (Pasco社資料)

弟子屈町では、上下水道でGISの活用実績がある。

このため、GISシステムメーカーのサポートをもとで、①既存ソフトウェアのアップデート、②クラウドベースのGISシステムを活用する等で、上下水道に加えて温泉給湯配管、貯湯槽・タンク、ポンプ、源泉等のデータを追加管理することが可能と想定



資産台帳管理システム



長寿命化(ストックマネジメント)計画支援システム

公営企業会計システムへ



三次元管理ビューア  
(PADMS Viewer)



上下水道  
台帳管理システム



負担金賦課管理システム  
(下水道)



現地調査支援システム



窓口閲覧システム



インターネット情報公開システム  
(わが街ガイド)