



# 温泉給湯及びバイナリー発電事業推進調査業務

2019年度第2回事業検討委員会

2019年11月29日

石油資源開発株式会社

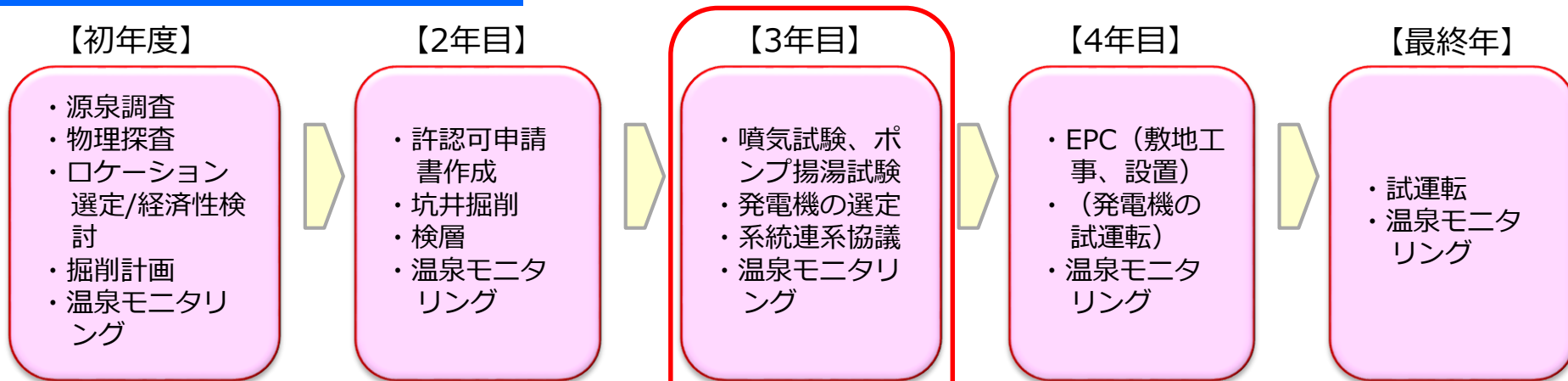
# 資料目次

---

- 5カ年の事業計画
- 3年目の調査内容（バイナリー発電事業）
  - － 噴出試験の作業フロー、スケジュール
  - － 水中ポンプのスペックについて
  - － 検層結果、エアリフト結果、揚湯速報
  - － 温泉モニタリングと水位変化
  - － 温泉成分分析について
- 3年目の調査内容（地域温泉熱供給事業）
  - － 弟子屈小学校における熱水活用の設計
  - － 弟子屈小学校現地調査
  - － 弟子屈小学校への温水配管ルート検討、道道53号線横断方法、配管敷設ルート
  - － 給湯モニタリング概要

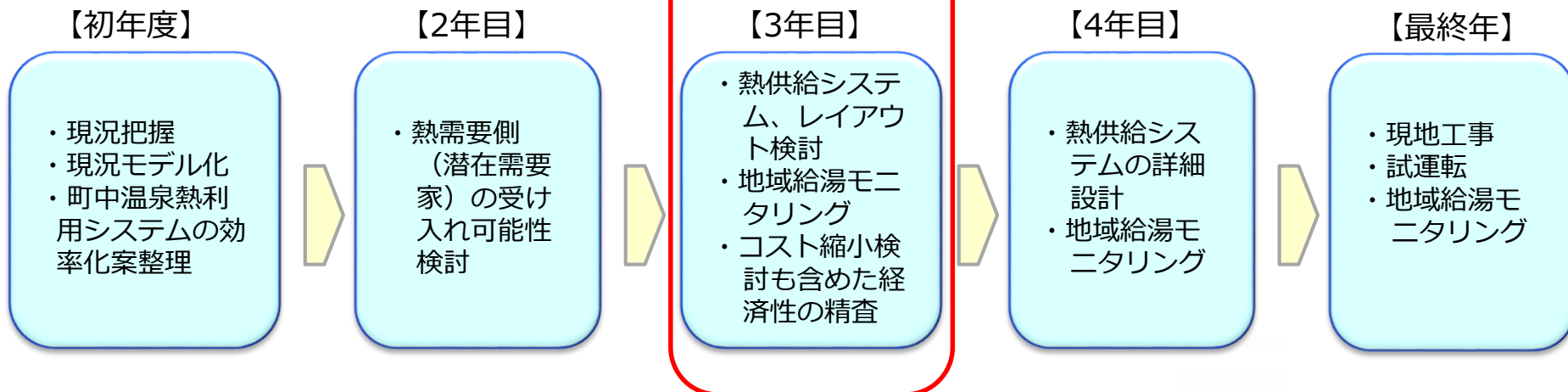
# 5カ年の事業計画

## 町中バイナリー発電に関する検討



※系統連系協議の実施主体は、弟子屈町様

## 町中熱供給に関する検討



# 3年目の調査内容（バイナリー発電）

## 町中エリアのバイナリー発電の推進に向けた調査・検討

温度圧力検層  
(PT検層)

- ・ 弟子屈TS井の能力把握のために長期放置後の自然状態で温度、圧力を測定する。

噴気試験・  
ポンプ揚湯試験

- ・ 弟子屈TS井の自然噴気を促し、自噴した場合は、PTS検層により噴気中の温度、圧力、各流出点毎の流出割合の測定を実施する。
- ・ 噴気試験実施後（噴気誘導により自噴しなかった場合も含め）、ポンプによる揚湯試験を実施する。

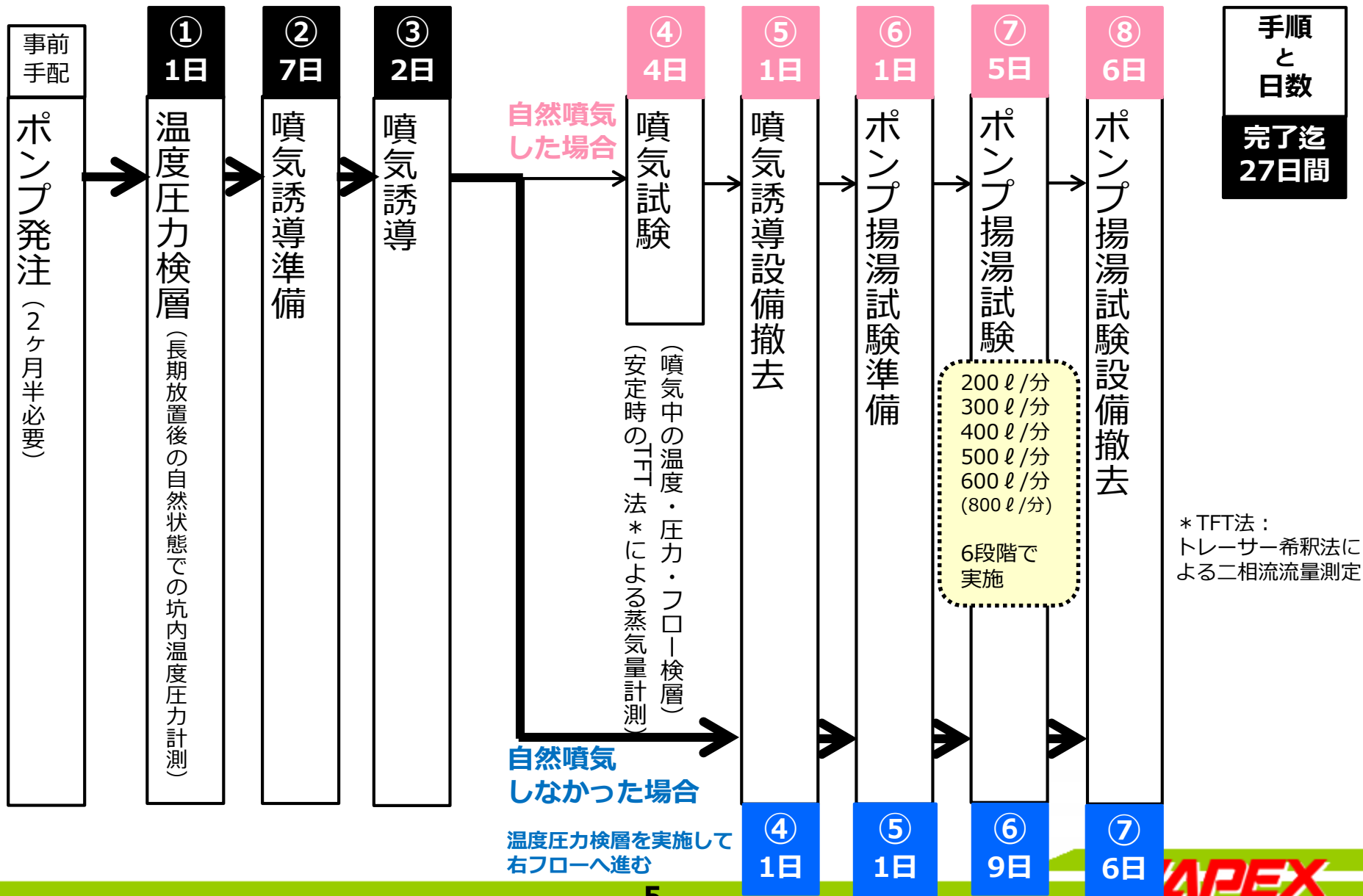
発電機等の選定

- ・ 噴気試験および揚湯試験の結果を踏まえて、最適なバイナリー発電機の仕様（発電容量等）や冷却・熱交換などの必要システム条件を特定する。
- ・ 対象機器はアクセスエナジー（第一実業）、IHI社製の100～125kW出力機を想定する。

温泉  
モニタリング

- ・ 弟子屈TS井噴出試験時の影響範囲をより精確に把握するため、既設のモニタリング井に加え、民間井において新規の水位観測モニタリングを実施する。

# 噴出試験の作業フロー（改訂）



# 噴出試験スケジュール

- 期間 : 11/11～12/8 (27日間)
- 検層実施日 : 11/11、11/20
- 揚湯試験 : 11/23 ~12/1
- 関係者視察 : 11/28

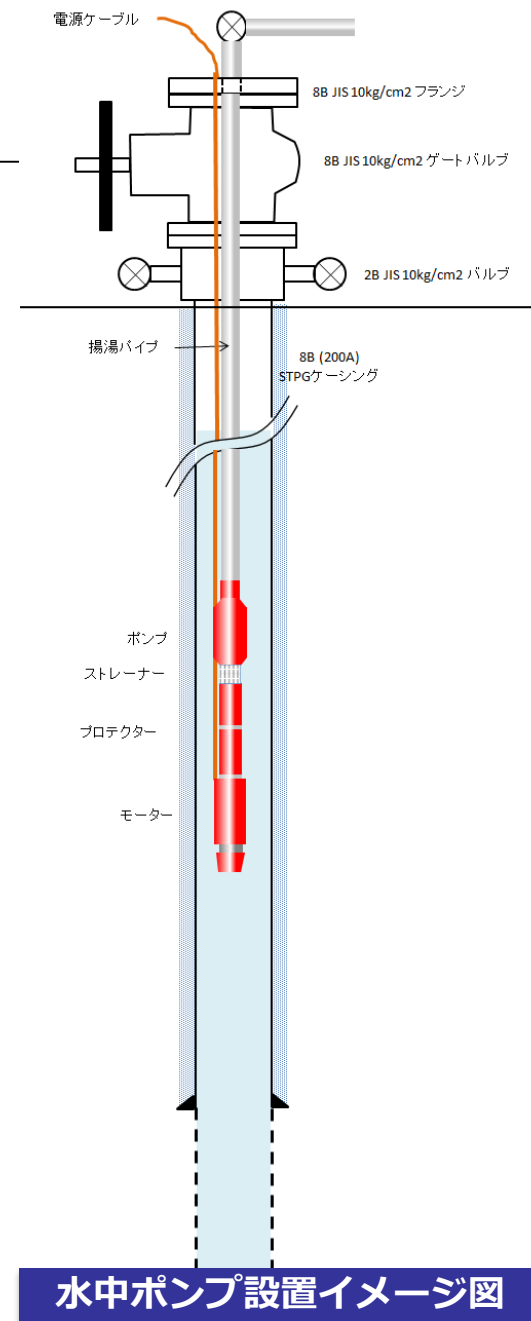


# 水中ポンプのスペック

- 中国製「勝利ポンプ」を代理購入。
- TS井に合わせた耐熱、揚程仕様となっている。

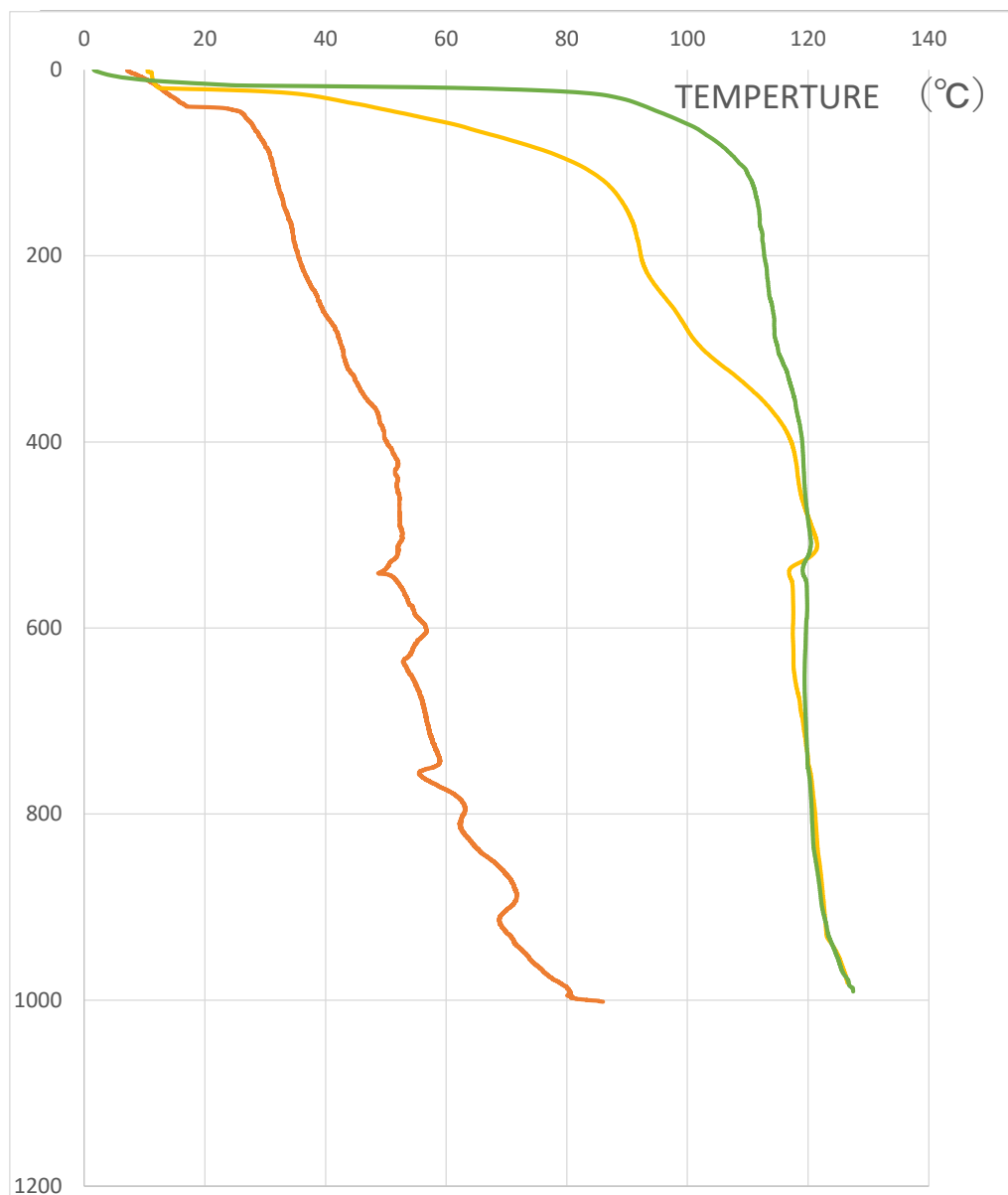
揚湯試験ポンプ仕様

	品名	仕様
1	ポンプ	型式：Q800 揚湯量：860m <sup>3</sup> /d 揚程：150m
2	モーター	型式：YQY138 出力：36KW 耐熱性：150℃
3	インテック	型式：QYX130K
4	プロテクター	型式：QYH130C/SおよびQYH130C/X 耐熱性：150℃
5	ケーブル	規格：AWG4#（直径：5.189mm） 亜鉛メッキ鋼フラットケーブル 電圧：3kV 耐熱性：150℃
6	変圧器	容量：63kVA 入力：380V 出力：720V
7	制御盤	QYK2.0-100(E)
8	その他	オイル、ケーブルクランプ等



水中ポンプ設置イメージ図

# 検層結果



- 掘削後検層 (2018/11/08)
- 長期放置後 (2019/11/11)
- 噴気誘導後 (2019/11/20)

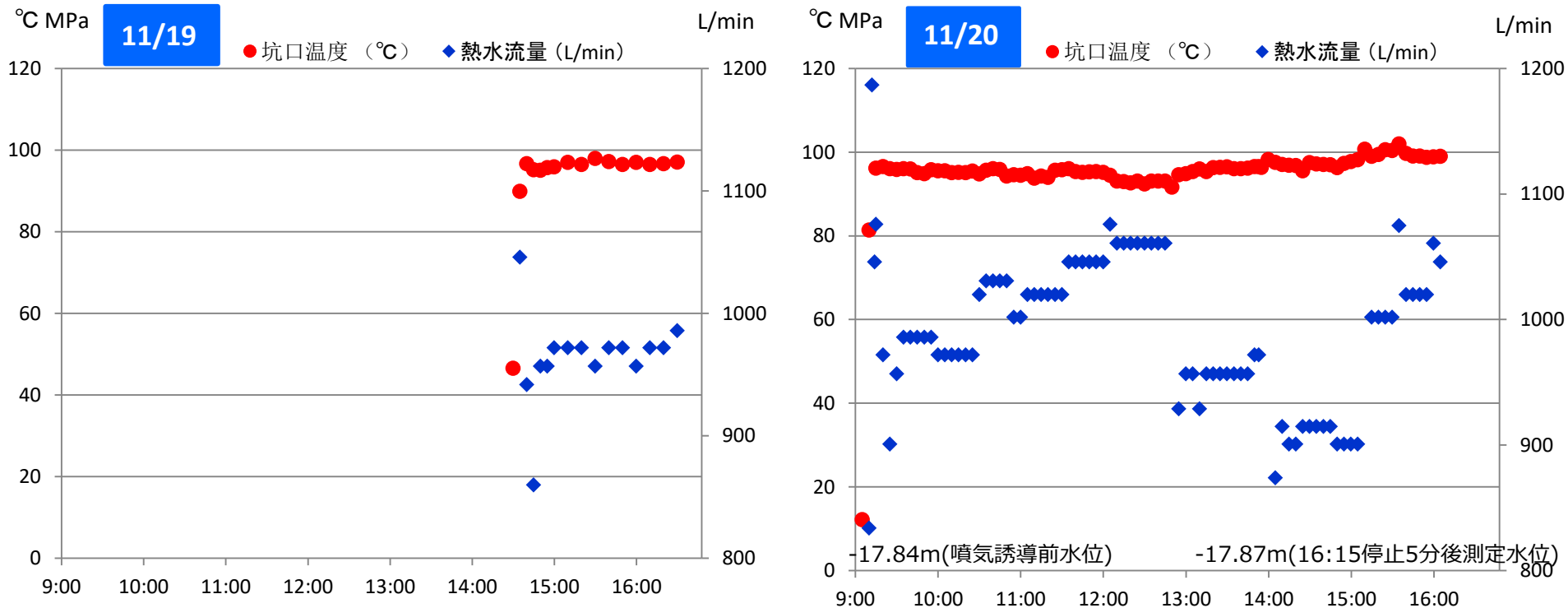
11/11検層  
最高温度：126.5°C  
(深度981.5m)

11/20検層  
最高温度：127.5°C  
(深度990m)

を記録。  
深度500m以深は概ね100°C以上の  
温度を維持している。



# エアリフト結果



- 自噴を促すためコンプレッサーにてエアを送出（11/19-20の2日間実施）。
- 坑口温度90～102℃、流量900～1070 ℓ /分を記録するが、自噴には至らなかった。
- 水中ポンプによる揚湯試験へ移行。

# 揚湯試験結果

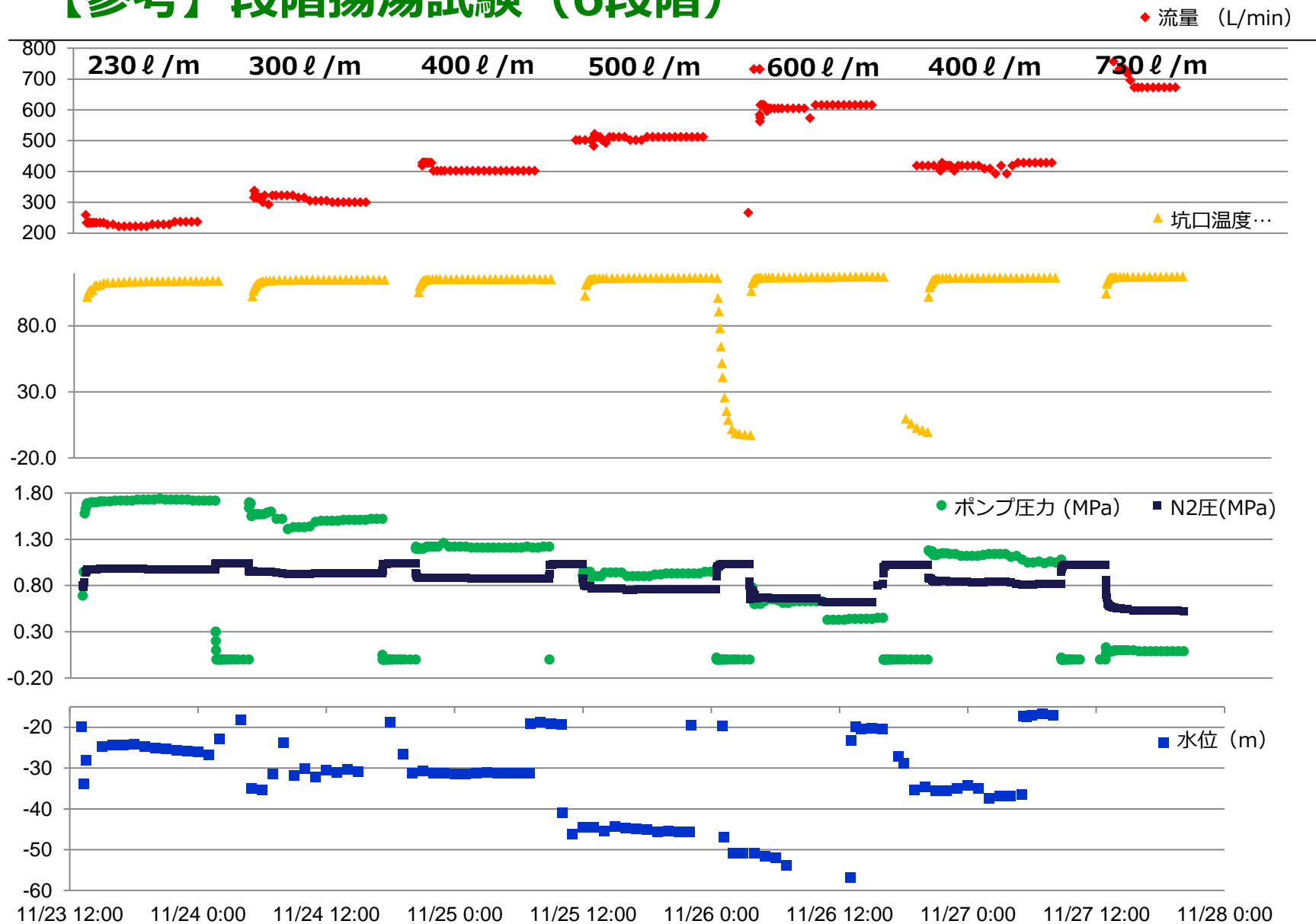
- 水中ポンプによる揚湯試験は6段階\*で実施し、水位の変化およびその回復度合いを確認する。\*200ℓ/分、300ℓ/分、400ℓ/分、500ℓ/分、600ℓ/分、最大（バルブ全開700～800ℓ/分）
- その結果、上記6段階のうち、もっとも安定する揚湯量を特定する。

段数	揚湯時間			回復時間			揚湯量 ℓ/min	ポンプ圧 Mpa	坑口温度 ℃	熱水温度 ℃	地下水面 GLm
	開始	終了	経過	開始	終了	経過					
1	19/11/23 13:00	19/11/24 01:00	12:00	19/11/24 01:00	19/11/24 04:00	3:00	231.57	1.71	112.01	89.71	27.80
2	19/11/24 04:00	19/11/24 16:00	12:00	19/11/24 16:00	19/11/24 19:00	3:00	312.17	1.54	113.72	91.87	31.52
3	19/11/24 19:00	19/11/25 07:00	12:00	19/11/25 07:00	19/11/25 10:00	3:00	411.47	1.21	114.90	92.83	37.62
4	19/11/25 10:00	19/11/25 22:00	12:00	19/11/25 22:00	19/11/26 01:00	3:00	507.03	0.93	115.68	93.47	48.45
5	19/11/26 01:00	19/11/26 13:00	12:00	19/11/26 13:00	19/11/26 16:30	3:30	590.53	0.57	116.50	94.31	59.13
3a	19/11/26 16:30	19/11/27 05:00	12:30	19/11/27 05:00	19/11/27 09:00	4:00	417.66	1.12	115.51	91.64	41.54
6	19/11/27 09:00	19/11/27 21:01	12:01	19/11/27 21:01	19/11/28 01:30	4:29	700.53	0.09	116.72	97.38	55.23

\*各パラメータ値は、区間平均値

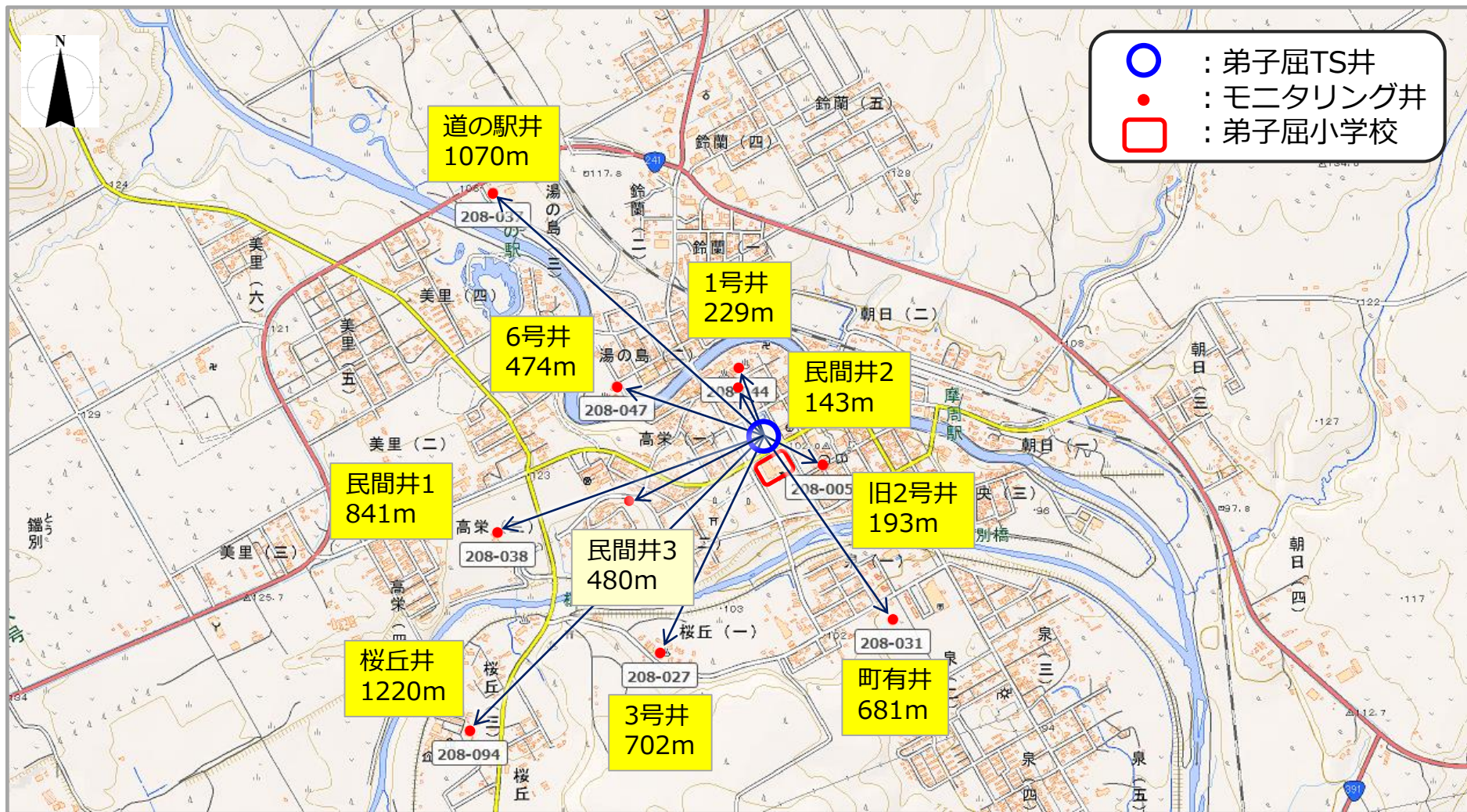
※確定値は、2月末頃となります。

# 【参考】段階揚湯試験（6段階）

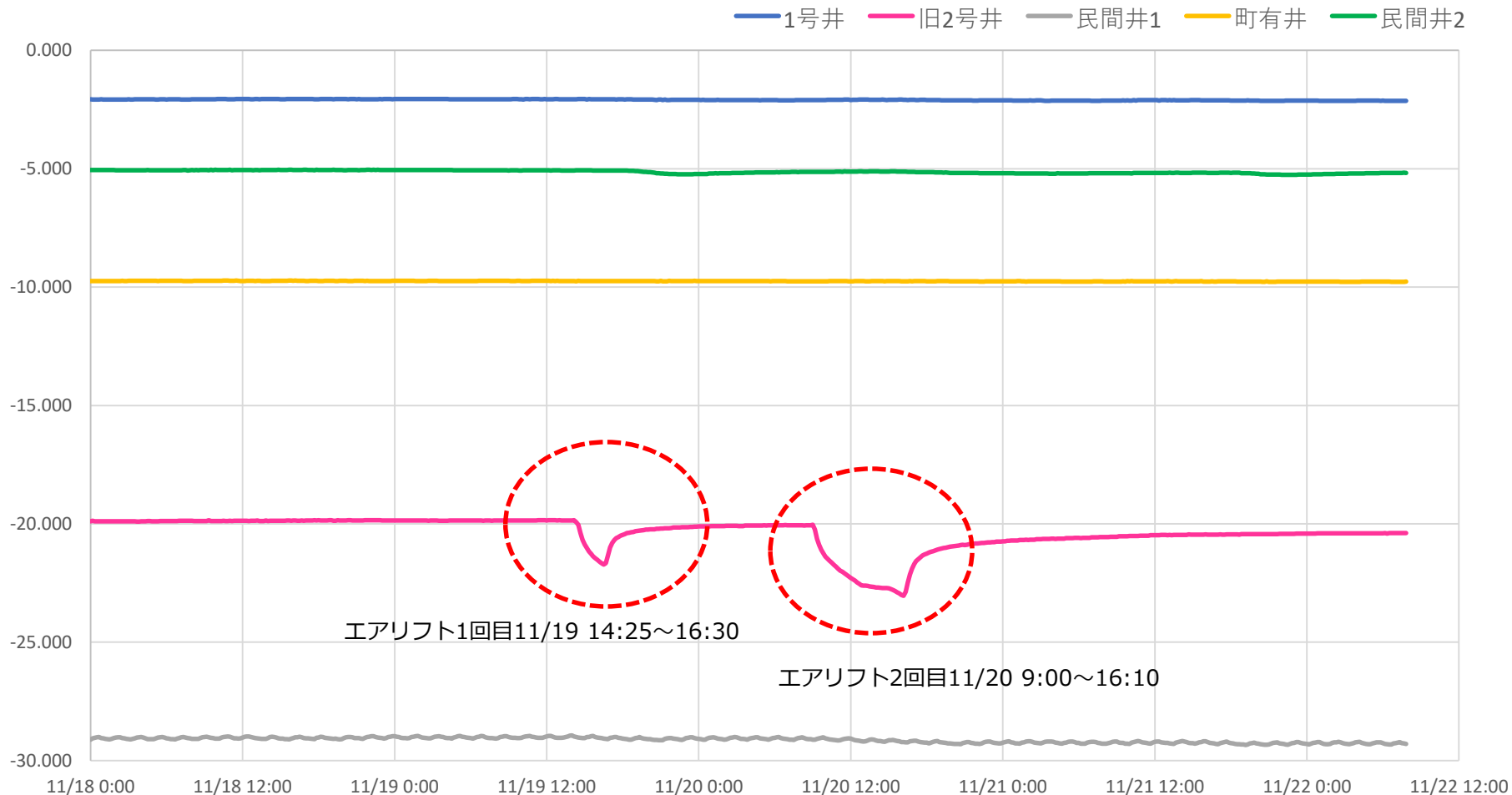


# 温泉モニタリングの継続実施

- 観測点を追加し、より生産井に近い地点での水位観測を実施。



# 噴出試験時のモニタリング井における水位変化



噴気誘導時、町有2号井の水位が低下した。19日実施時は2m、20日実施時は3m低下するも、エアリフト停止後は短時間での水位回復を確認した。

# 温泉成分分析

- 噴出試験にて産出した熱水をもって、（一財）北海道薬剤師公衆衛生検査センターへ下記項目（黄色部分）の分析を依頼し、温泉法に基づく成分を確認する。

試料種	分析項目	試料量
熱水	Na,K,Ca,Mg,Cl,SO <sub>4</sub> ,HCO <sub>3</sub> ,CO <sub>3</sub> ,EC,pH,Li,Sr,B,I,Br,Al,T-Fe, T-CO <sub>2</sub> ,As,Hg,Mn,SiO <sub>2</sub>	500mL
	T-Fe（採取後直ちに硝酸添加）	100mL
	As（採取後直ちに塩酸添加）	100mL
	F	250mL
	δD(H <sub>2</sub> O),δ18O(H <sub>2</sub> O)	250mL
	δ18O(SO <sub>4</sub> ),δ34S(SO <sub>4</sub> )	500mL
	トリチウム	2,000mL
	フミン酸、フルボ酸	1,000mL

- 噴出試験排水時の熱水は成分不明であるが、希釈するべく可能な限り水道水を加水した上で、側溝へ放流。将来的には1号井の地下還元活用を考える。

# 3年目の調査内容（地域温泉熱供給）

## 温泉給湯事業の実施に向けた調査・検討

### 熱供給システム /レイアウト 検討

- ・バイナリー発電における噴出試験の結果を踏まえて、バイナリー発電所～弟子屈小学校～町中既設配管網/公共井（1号井）+地下還元システムを接続する熱水配管網・流量制御系の設計と、小学校内の熱水利用システムの詳細を検討する（バイナリー発電機器メーカー、建築事務所等と共同で検討予定）。
- ・弟子屈小学校へ熱水を引く配管の敷設ルートを検討（釧路総合振興局釧路建設管理部 弟子屈出張所と協議）、給湯用ポンプ/熱交換器の設置位置等について、バイナリー発電設備の配置（冷却システムの選定含）と合わせて検討する。

### 地域給湯 モニタリング

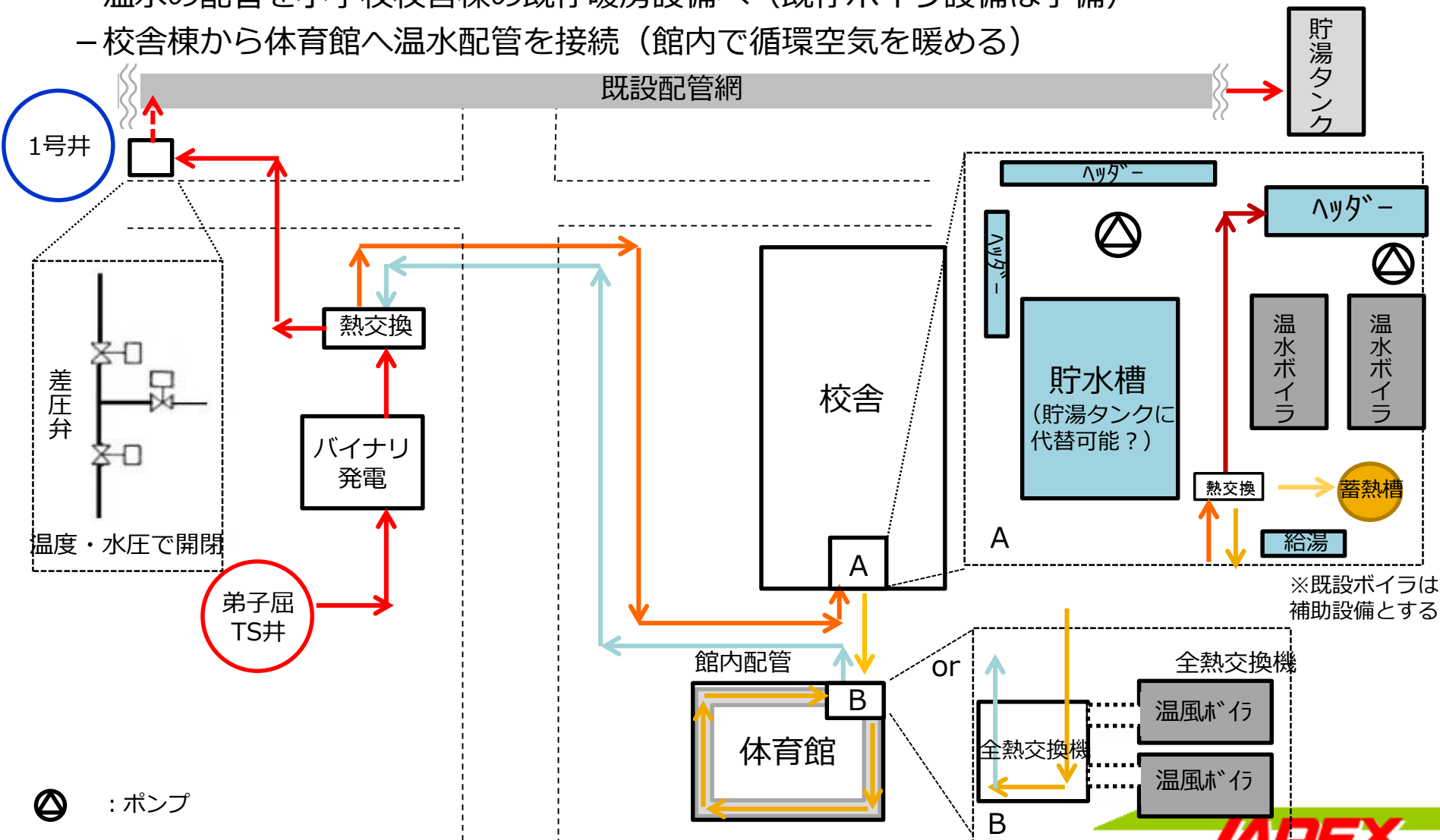
- ・町中温泉配管ネットワークの実態把握と制御機能を高めるため、同配管ネットワークの主要結節点における流量・温度・圧力の計測、貯湯タンクの水位（残量）計測とタンク水位に応じた送出ポンプの制御システムを検討する。9月下旬より取り付け工事実施、概ね完了。

### 経済性評価 の精査

- ・温泉熱利用により削減される燃料費と、上記の熱水利用システム整備に必要な設備投資等から経済性の評価と適用可能性のある補助金を調査する。  
水中ポンプ活用に伴う、送電端出力減による経済性低下と熱供給にともなう重油消費節減額による効果算入。

# 弟子屈小学校における熱水活用の設計

- 昨年度のシステム改善検討をもとに詳細設計を行う（既存設備・スペースの利活用等）。
  - 温水の配管を小学校校舎棟の既存暖房設備へ（既存ボイラ設備は予備）
  - 校舎棟から体育館へ温水配管を接続（館内で循環空気を暖める）





# 弟子屈小学校現地調査

## 第1回調査 (2019年10月30-31日)

- ・ 実施設計図と、実際のシステム構成・配管ルート等の整合性の確認（目視、写真撮影）
- ・ タンク式の給湯設備の有無、有りの場合はボイラー稼働かを確認
- ・ 床暖房設備の稼働確認
- ・ 発電後の熱水を小学校へ送水するにあたっての、既存ボイラー室内での配管の取り回し方法を確認

## 第2回調査 (2020年1月6日-17日予定)

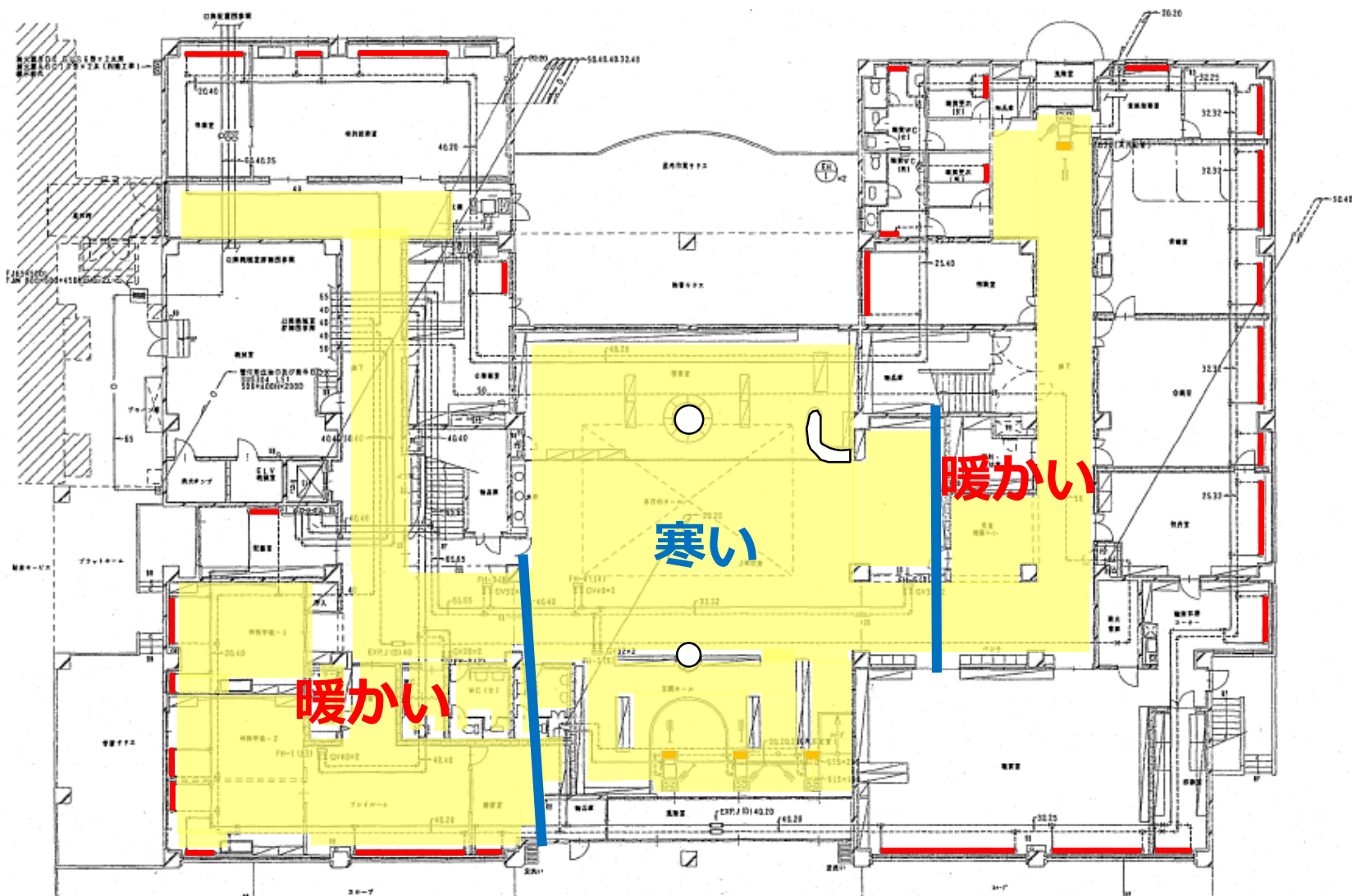
- ・ 厳寒期における床暖房設備の連続的な（4日程度）稼働による性能確認
- ・ 屋体棟の改善案についての調査
- ・ 床暖房設備の不具合要因の解明

## 取りまとめ (～2020年2月28日)

- ・ 第1回、第2回調査の結果および噴出試験結果を踏まえた暖房/給湯システムの設計
  - ✓ 必要設備（熱交換器、ポンプ、調節弁類、配管）の設置に伴う課題整理等

以上を建築設計事務所、設備事業者とともに実施する。

# 第1回調査時における床暖房+ヒーター効果範囲



弟子屈小学校1階

# 弟子屈小学校への温水配管ルートと道道53号線の横断方法

- 営林署跡地と弟子屈小学校の間を通る道道弟子屈53号線の管理者である釧路総合振興局建設管理部へ配管横断について確認し、以下の順に検討をすすめる。

## ① 町中既設配管を利用する

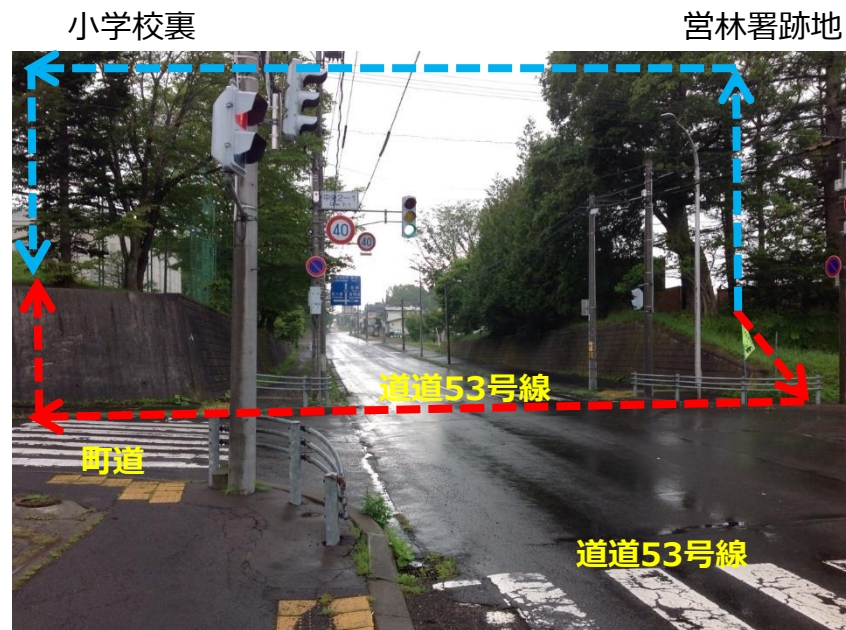
空き容量、温泉成分が異ならないかの確認が必要  
熱交換機の配置は配管を通した後（小学校側）となる

## ② 埋設型配管を新規敷設する

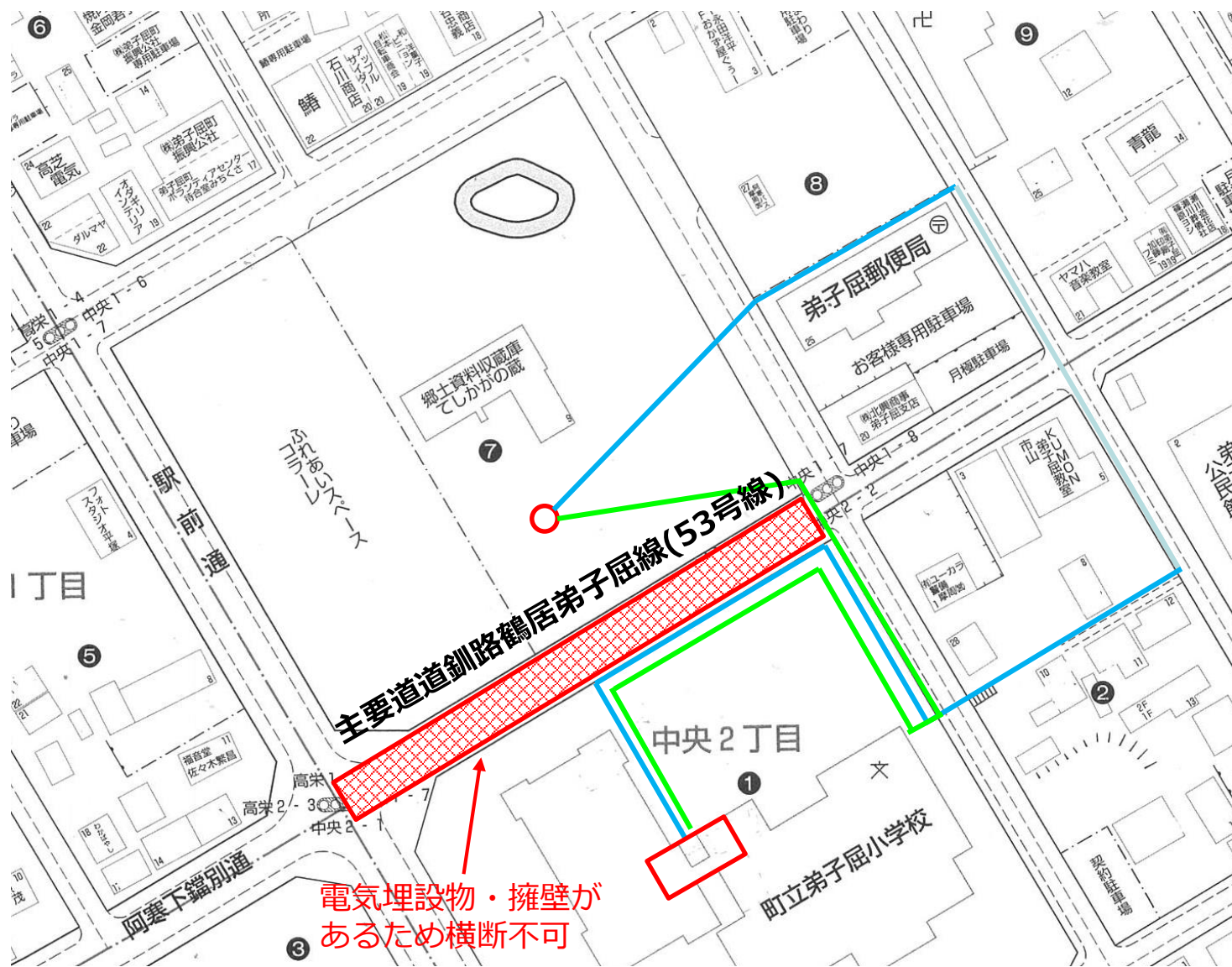
通行止めを行わない設置方法をとることが必要

## ③ 架空型配管を新規敷設する

上空4.8m以上、他の占有者(電気事業者)  
との協議が必要  
設置後の維持管理について協定が必要

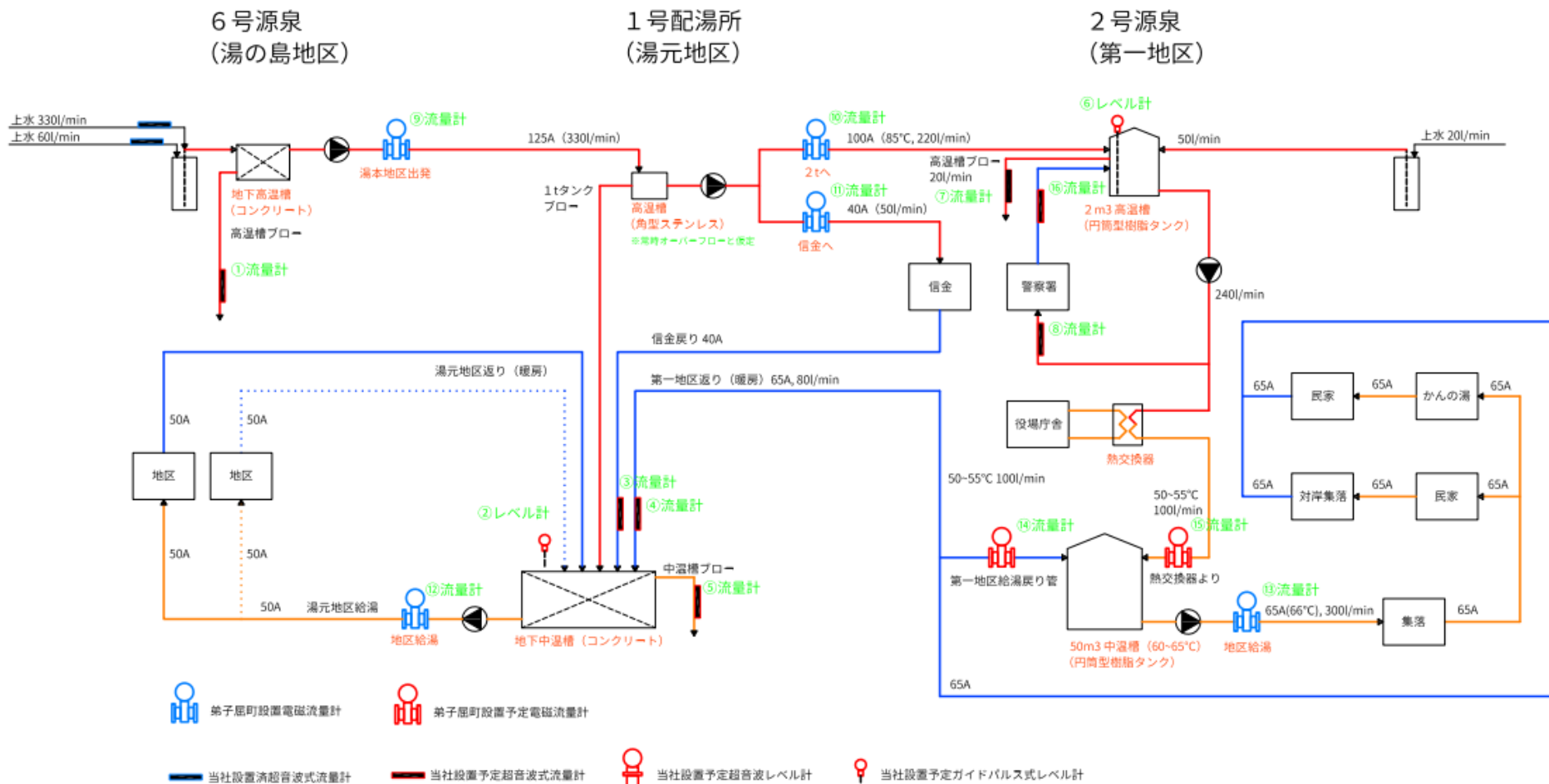


# 配管敷設ルート図



# 給湯モニタリング概要

- 町中温泉配管の利用実態の把握・「見える化」と、将来的な制御機能の可能性を検討するため、給湯モニタリング機器を設置し、継続的な計測を開始した。
- 将来的に、温泉モニタリングデータと統合した観測システムを設計する予定。



# 【参考】給湯モニタリング「見える化」例

