

平成30年度 第2回 弟子屈町地熱理解促進協議会
湯沼ーアトサヌプリ地域地熱資源開発調査事業

日時 平成30年12月3日(月)14:00～
場所 弟子屈町公民館講堂



本日の報告内容

0. H30年度 JOGMEC助成金交付事業
経緯および修正事業スケジュール案
1. これまでの調査結果
 - (1) 地熱構造モデル
 - (2) 構造試錐井ターゲット
2. 2019年度以降の調査内容案
 - (1) 動植物生態調査、敷地造成・水井戸掘削、
温泉・環境モニタリング
 - (2) 構造試錐井掘削 2本：YA-2, YA-3
 - (3) 今後の計画（発電所運開までの工程案）



平成30年度 JOGMEC助成事業採択

「平成30年度地熱資源量の把握のための調査事業費助成金交付事業」に係る公募結果について

平成30年9月12日
独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

「平成30年度地熱資源量の把握のための調査事業費助成金交付事業」において申請のあった事業について厳正な審査を行った結果、下記のとおり採択しましたので、公表いたします。

記

1. 件名「平成30年度地熱資源量の把握のための調査事業費助成金交付事業」
2. 第5回公募期間 平成30年8月2日（木）～平成30年8月24日（金）
3. 今回採択した事業（2事業）
 - ①南阿蘇村阿蘇山西部地域地熱資源量の把握のための調査事業（熊本県阿蘇郡南阿蘇村）
助成事業者：九州電力株式会社、三菱商事パワー株式会社
代表申請者：九州電力株式会社
住 所：福岡県福岡市中央区渡辺通二丁目1番82号
 - ②湯沼－アトサヌプリ地域地熱資源量の把握のための調査事業（北海道川上郡弟子屈町）
助成事業者：弟子屈町、合同会社弟子屈地熱推進公社
代表申請者：弟子屈町
住 所：北海道川上郡弟子屈町中央二丁目3番1号
4. 問合せ先
独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 地熱部地熱開発課
TEL：03-6758-8001（部代表） FAX：03-6758-8087

助成金交付事業

8/24 申請



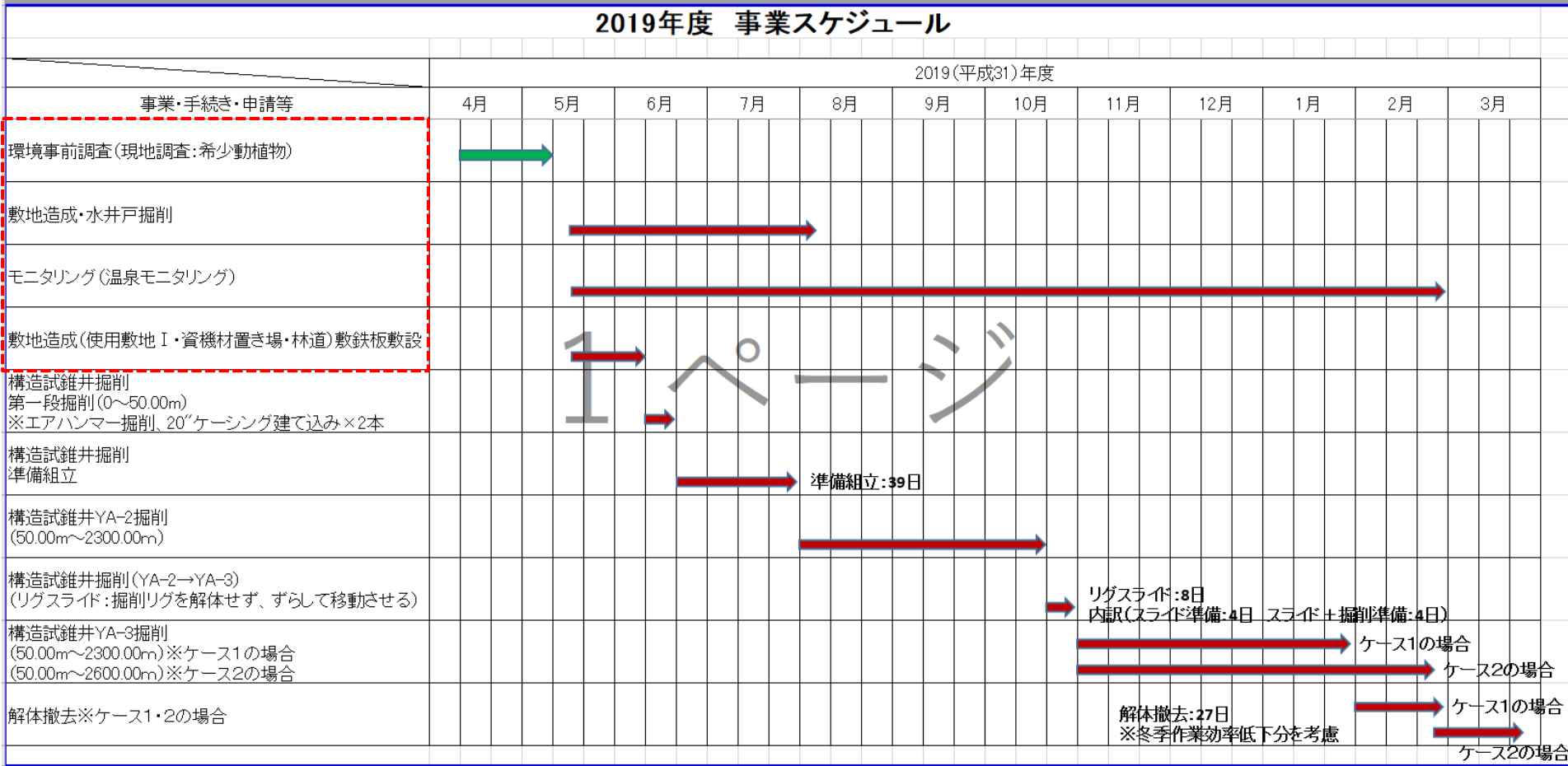
9/12 採択



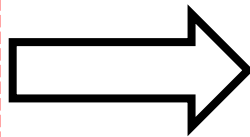
★しかし、系統連系
問題から、H30年度
は調査延期を予定

2019 修正事業スケジュール(案)

2019年度 事業スケジュール

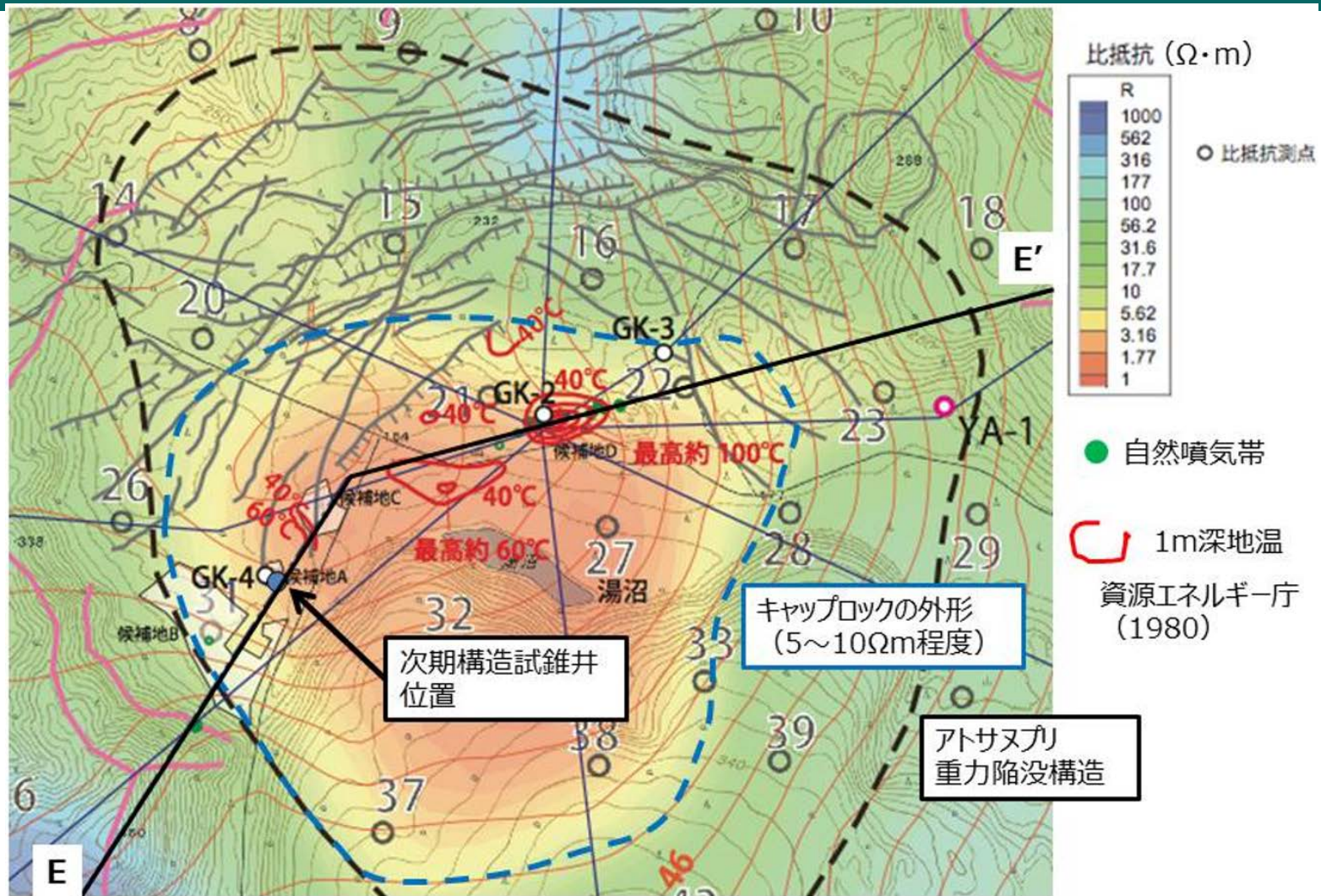


- 動植物生態調査
- 敷地造成
- 水井戸掘削
- 温泉モニタリング



系統問題から、
2019年度に移行の予定

地熱構造モデル：平面（比抵抗・温度）

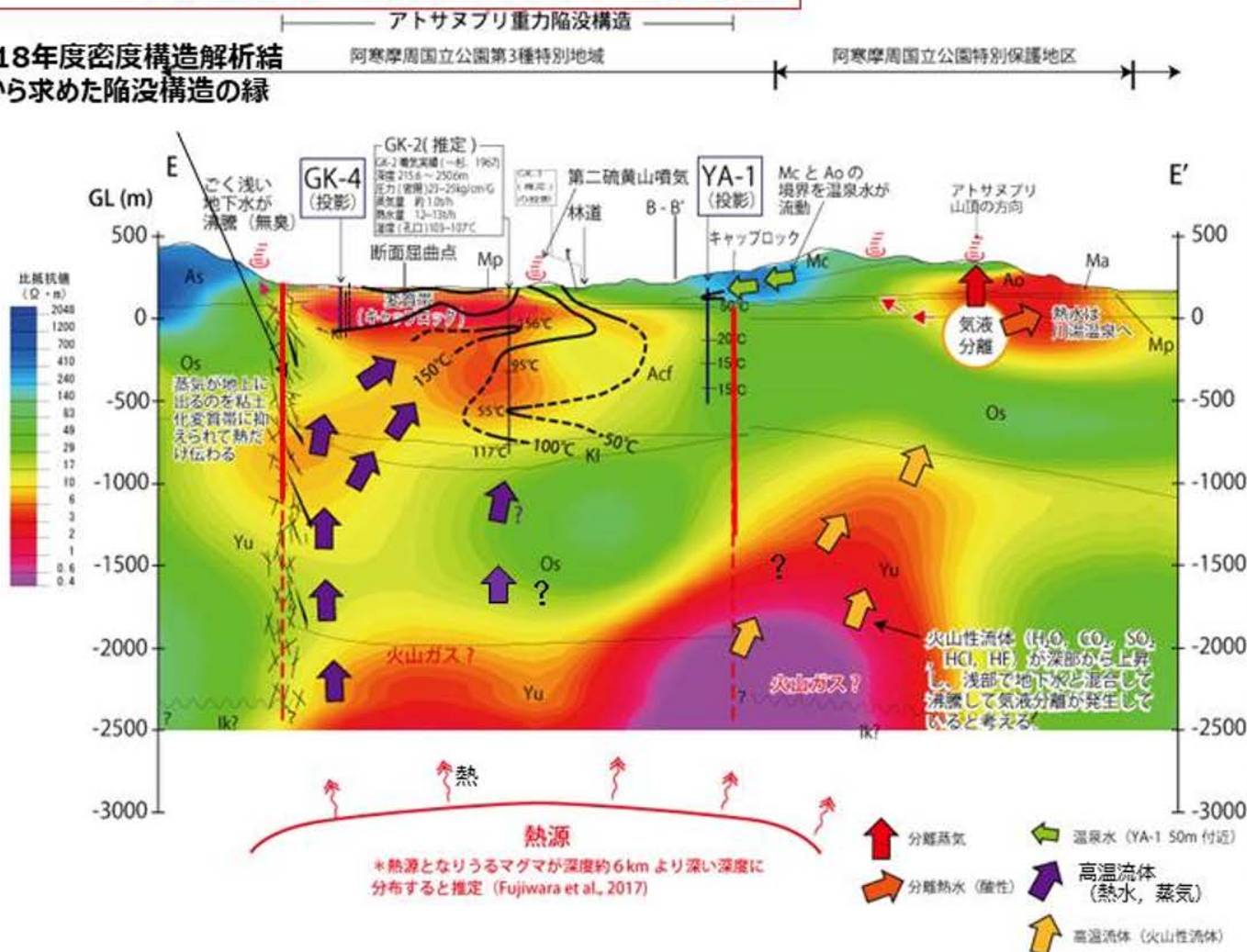




地熱構造モデル：断面（比抵抗・温度）

熱源：アトサヌプリ～アトサヌプリ重力陥没構造の深部
 貯留層：アトサヌプリ重力陥没構造深部の壁，GK-2深部
 掘削候補：アトサヌプリ重力陥没構造深部の壁
 （再解析前のターゲット案Bと同じ），GK-2深部

2018年度密度構造解析結果から求めた陥没構造の縁



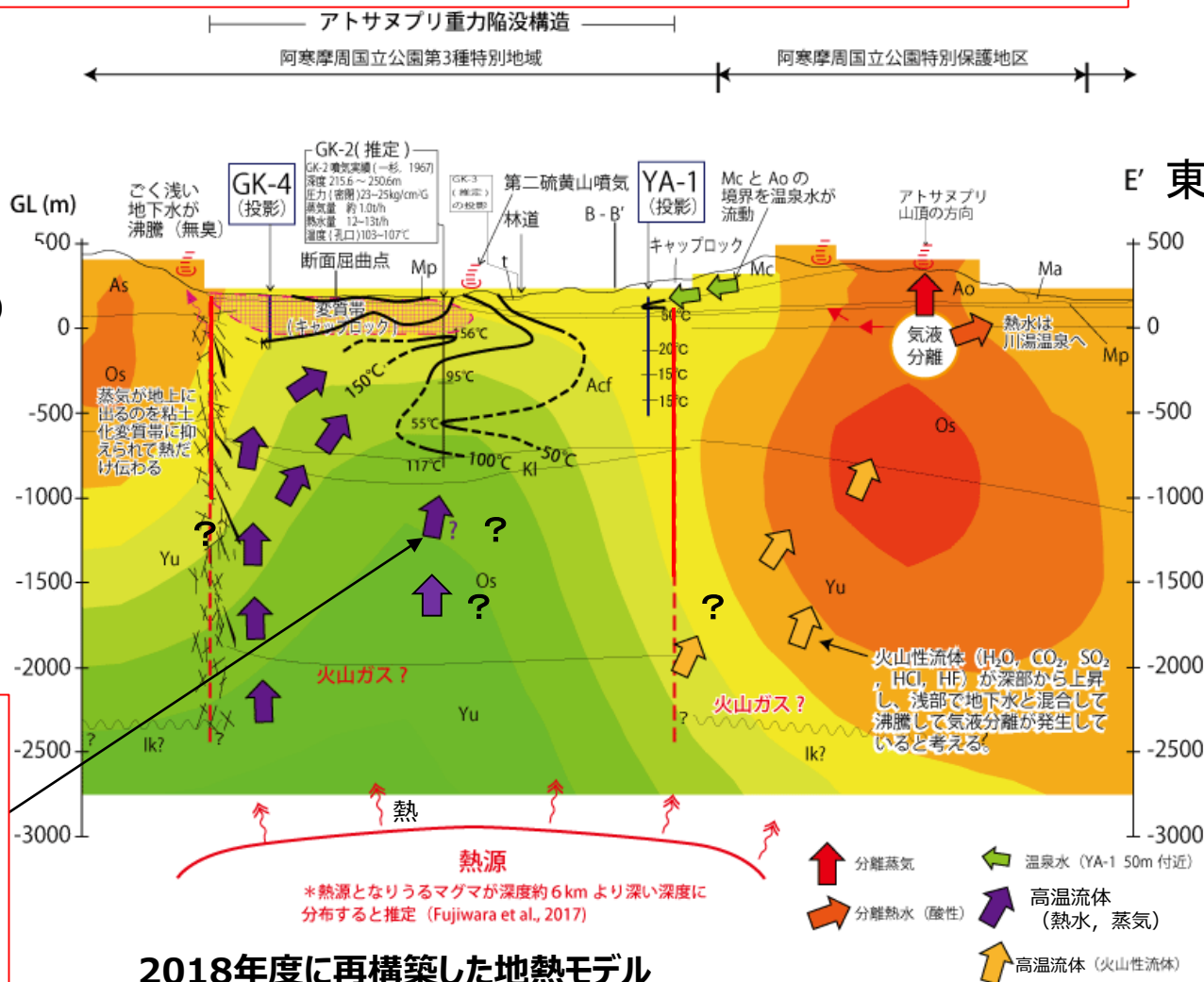
地質時代	火山層序・地層名	記号	
第四紀	沖積層	a	
	産錐・扇状地堆積物	t	
	カムイサヌプリ降下火砕堆積物	Ma	
	完新世	アトサヌプリ新期内陸丘層岩	Ay
		マクワンチサブ内陸丘層岩	Mc
		アトサヌプリ古期内陸丘層岩	Ao
		リンガ山内陸丘層岩	Rs
		サフンチサブ内陸丘層岩	Sw
	摩周火砕流	Mp	
	12万年超	アトサヌプリ等内陸堆積物	Nh
アトサヌプリ等内陸堆積物		As	
アトサヌプリ等内陸堆積物		Ki	
アトサヌプリ等内陸堆積物		Ik	
更新世	尾札層	Os	
	夕陽川層	Yu	
	イクルン層	Ik	
層序不詳	貫入岩類	Da	
	貫入岩類	An	



*熱源となりうるマグマが深度約6kmより深い深度に分布すると推定 (Fujiwara et al., 2017)

地熱構造モデル：断面（密度・温度）

熱源： アトサヌプリ～アトサヌプリ重力陥没構造の深部
 貯留層： アトサヌプリ重力陥没構造深部の壁， GK-2深部
 流体温度： 190℃以上と推定（GK-2噴出流体の地化学温度より）



2018年度に再構築した地熱モデル

地質時代	火山層序・地層名 他	記号
第四紀	沖積層	a
	崖壁・扇状地堆積物	t
	カムイヌプリ降下火砕堆積物	Ma
	アトサヌプリ 新期円頂丘溶岩	Ay
	アトサヌプリ 古期円頂丘溶岩	Mc
	アトサヌプリ 古期円頂丘溶岩	Ao
	リシリ山 円頂丘溶岩	Rs
	アトサヌプリ 古期円頂丘溶岩	Sw
	アトサヌプリ 古期円頂丘溶岩	Mp
	阿寒火砕流	Nn
更新世	アトサヌプリ等 海成物	Ar
	アトサヌプリ 火砕池地堆積物	Ap
	アトサヌプリ 外輪山溶岩	As
	阿寒火砕流	Kl
新第三紀	尾札群層	Os
	夕陽川層	Yu
	イクルシベ層	Ik
層序不詳	貫入岩類	Da
	貫入岩類	An



密度異常 (g/cm³)
 2.3g/cm³ 基準*1
 より高い ↑
 より低い ↓

GK-2の温度分布から深部で高温の可能性が示唆される。ただし、上昇経路は重力再解析からは特定できていない。

*1 弟子屈地域の岩石の平均的な密度を2.3 g/cm³と推定した。

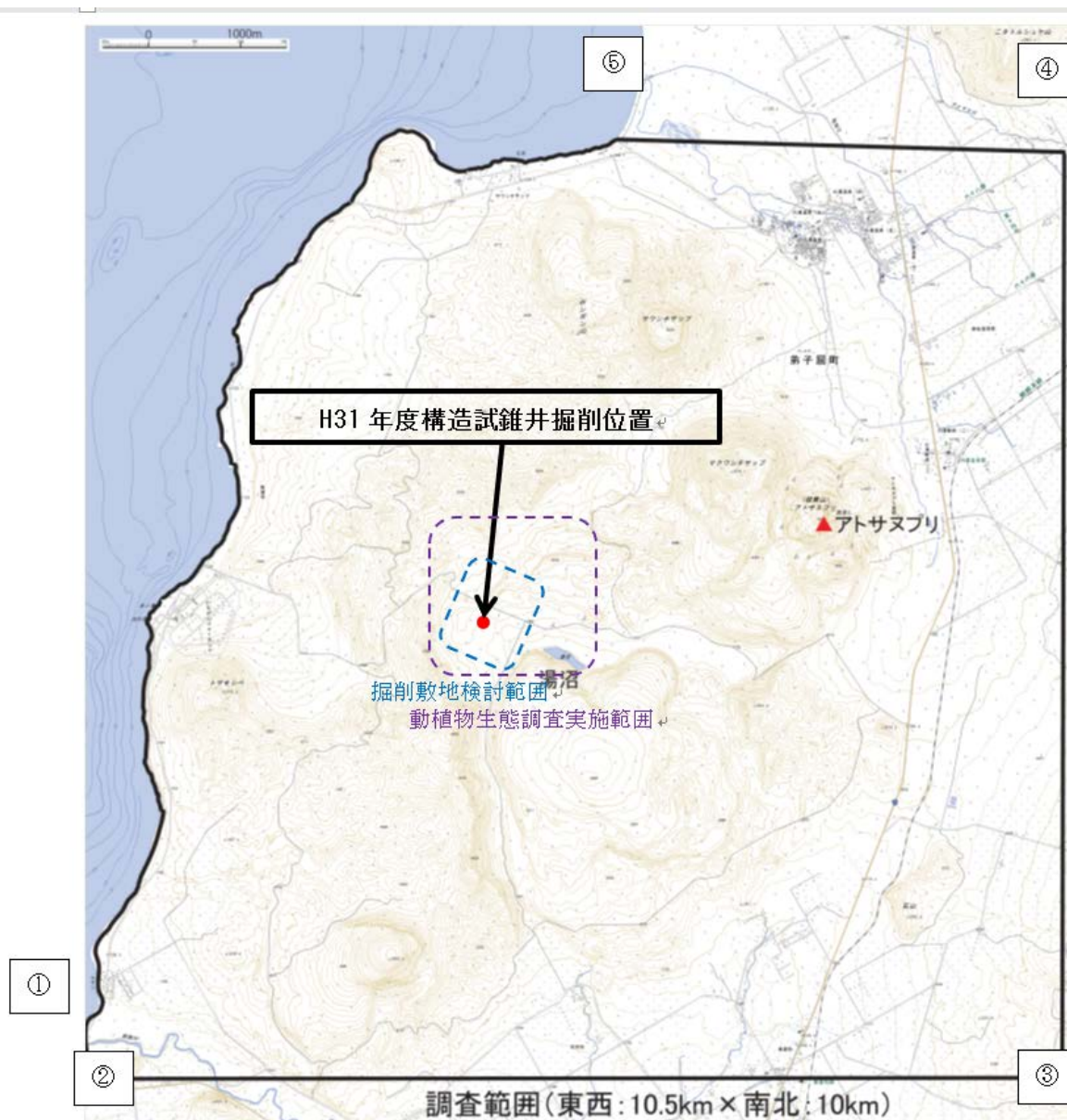


2019 構造試錐井 ターゲット一覧表

ターゲット番号と位置		1. アトサヌプリ重力陥没構造の南西境界	2. アトサヌプリ重力陥没構造の北西境界	3. GK-2深部 (1,000m以深)
ターゲット名		ターゲット案B (YA-1掘削前モデルでの名称)	新たに抽出	
地熱の3要素	熱	<ul style="list-style-type: none"> 地下浅部の温度が比較的高く(1m深地温), 南西縁の外輪山斜面に自然噴気がある。また, 地表において粘土化変質(地熱活動の痕跡)が広がる。 	<ul style="list-style-type: none"> 地表において地熱徴候は確認されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> GK-2坑底付近では117℃まで温度が上昇。 GK-2坑底付近に地熱変質による硬石膏が分布。
	<ul style="list-style-type: none"> 国土地理院による地形変動の解析 (Fujiwara et al., 2017) からアトサヌプリからアトサヌプリ重力陥没構造にかけての地下深部(深度約6km以深)には熱源となるマグマが存在すると推定される (YA-1掘削後の新たなデータ)。 			
	断裂	<ul style="list-style-type: none"> 重力陥没構造の縁付近に断裂の存在が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> 重力陥没構造の縁沿いに断裂の分布が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 不明
流体	<ul style="list-style-type: none"> GK-2の噴気流体化学性状から, 190℃以上の流体温度が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> 不明 	<ul style="list-style-type: none"> 不明 	
キャップロック	地下浅部の粘土化変質帯がキャップロックの役割を果たす。	キャップロックとなるような事象は確認されていない。	地下浅部の粘土化変質帯がキャップロックの役割を果たす。	
有望度評価	<p>最も有望: アトサヌプリ陥没構造南西側の境界を高温流体が上昇していると考え。</p>	<p>有望度は低い: 重力陥没構造の縁沿いに断裂の分布が期待できるものの, 地表に地熱徴候が乏しいことから, ターゲット1に比べ地下に高温流体が流動しているか不明。</p>	<p>有望: GK-2深部では高温が期待できるが, 流動を規制する断裂構造は不明。</p>	
坑底深度	2,300m (傾斜掘削)	優先度が低いため, 検討しない。	2,500m (傾斜掘削)	
掘削目的	地下深部の地質・断裂分布, 方位・傾斜, 温度構造, 地熱貯留層と噴出流体の性状を把握する。		地下深部の地質・断裂分布, 方位・傾斜, 温度構造, 地熱貯留層と噴出流体の性状を把握する。	
構造試錐井	YA-2、YA-3ケース2		YA-3ケース1	



2019 工事及び動植物生態調査範囲



2019 構造試錐井掘削基地



- ・ 2,600m²程度の平坦地, 立木少ない
- ・ 第3種特別地域かつ保安林であるが, 本候補地では最小限の伐採で造成可能
- ・ 林道から作業道を新設
(幅4~5m, 長さ150m程度)
- ・ 掘削用水: 水井戸を掘削予定

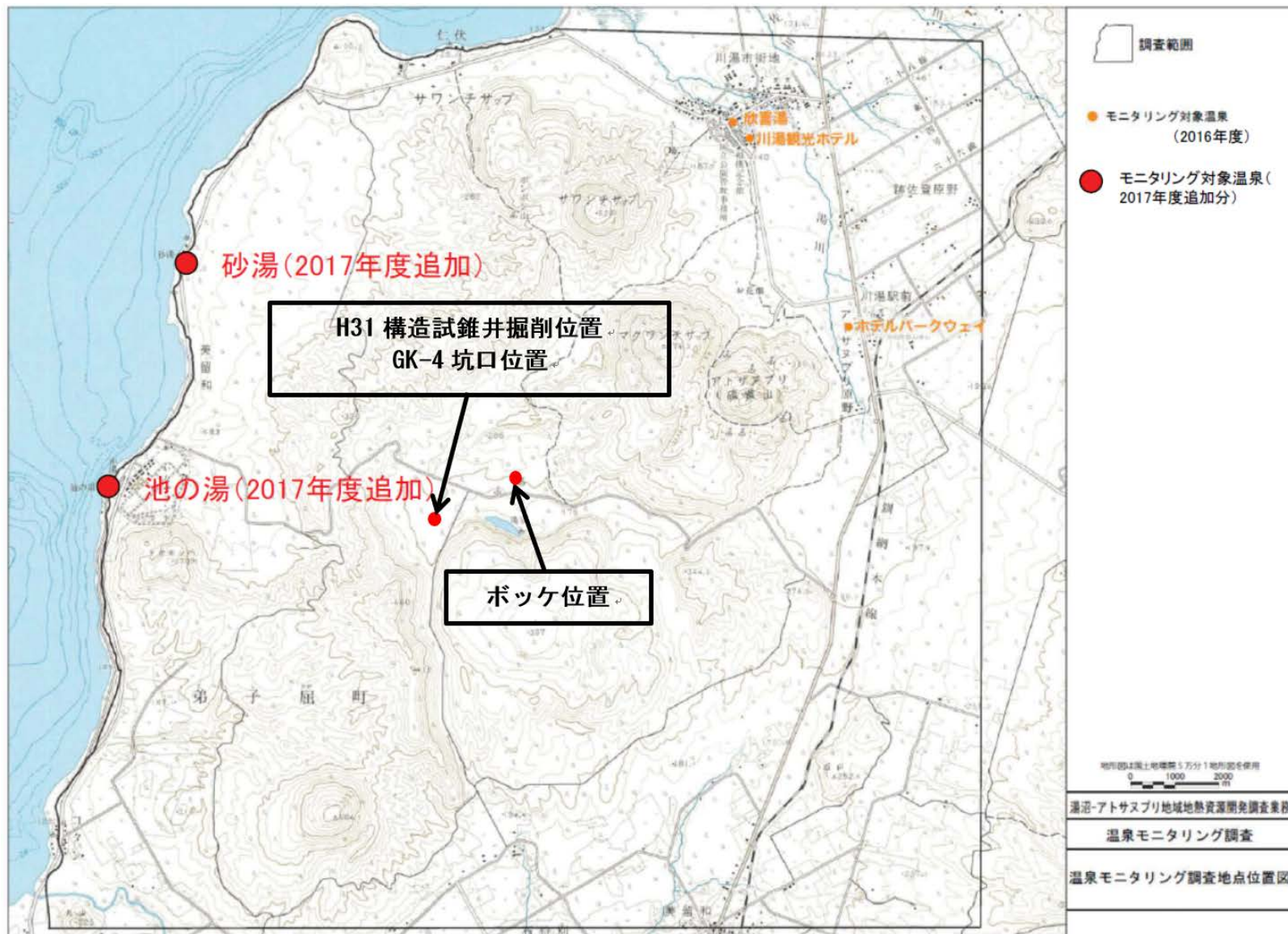
H31 構造試錐井掘削敷地候補地



引用: GoogleEarth

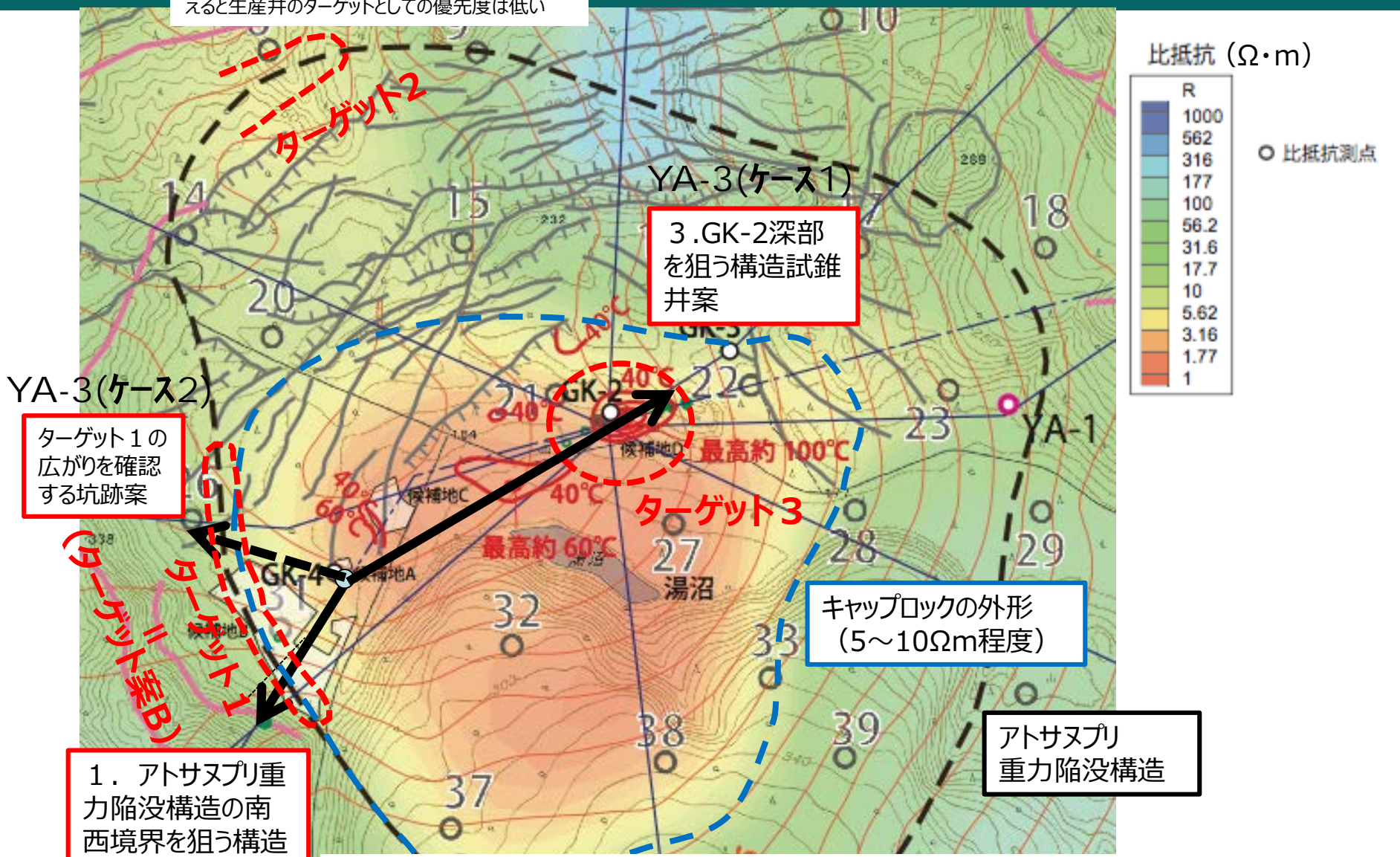


2019 温泉・環境モニタリング位置



2019 構造試錐井のターゲット及び坑跡案 (キャップロックの広がり)

2. アトサヌプリ重力陥没構造の北西境界では地表での地熱徴候が確認されていないことを踏まえると生産井のターゲットとしての優先度は低い



比抵抗 (Ω·m)

R
1000
562
316
177
100
56.2
31.6
17.7
10
5.62
3.16
1.77
1

○ 比抵抗測点

YA-3(ケース2)
ターゲット1の広がりを確認する坑跡案

YA-3(ケース1)
3.GK-2深部を狙う構造試錐井案

キャップロックの外形 (5~10Ωm程度)

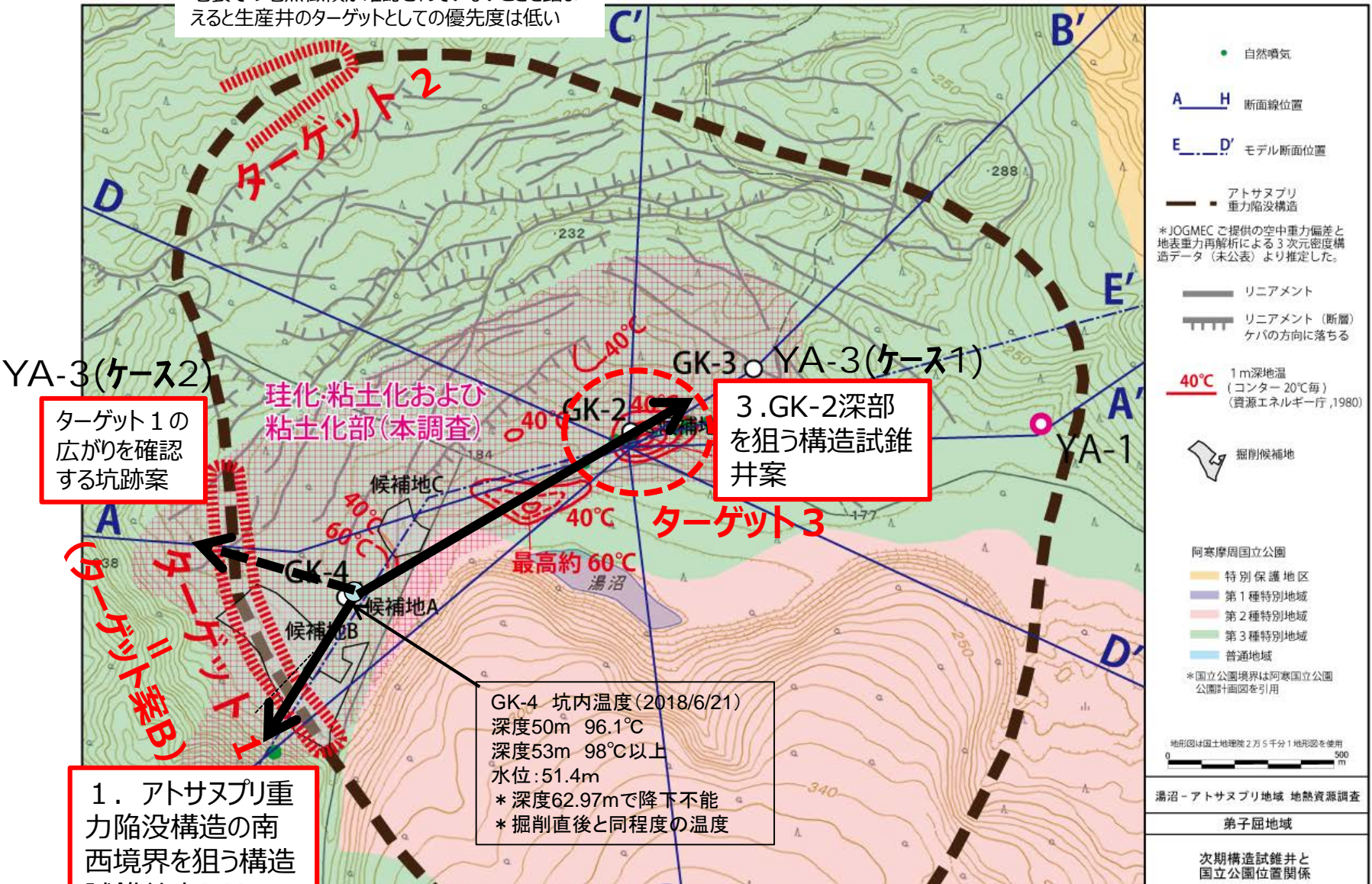
アトサヌプリ重力陥没構造

1. アトサヌプリ重力陥没構造の南西境界を狙う構造試錐井案 YA-2

比抵抗構造 (海拔0m) と2019年度構造試錐井 (YA-2,3) の坑跡平面図

2019 構造試錐井のターゲット及び坑跡案（自然公園区分）

2. アトサヌプリ重力陥没構造の北西境界では地表での地熱徴候が確認されていないことを踏まえると生産井のターゲットとしての優先度は低い



ターゲット1の広がりを確認する坑跡案

珪化・粘土化および粘土化部(本調査)

3. GK-2深部を狙う構造試錐井案

1. アトサヌプリ重力陥没構造の南西境界を狙う構造試錐井案 YA-2

GK-4 坑内温度(2018/6/21)
 深度50m 96.1°C
 深度53m 98°C以上
 水位:51.4m
 * 深度62.97mで降下不能
 * 掘削直後と同程度の温度

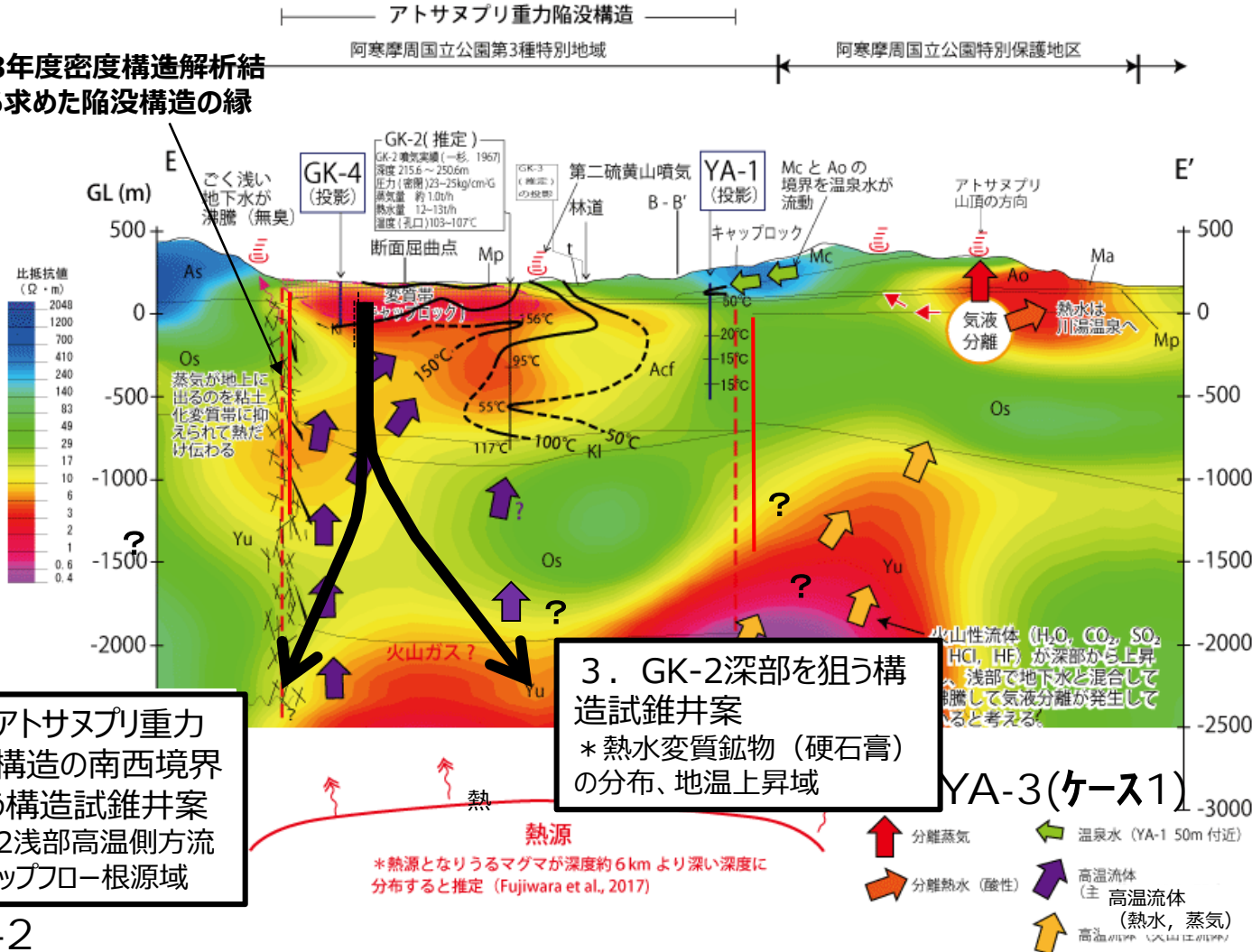
- 自然噴気
- A—H 断面線位置
- E—D' モデル断面位置
- アトサヌプリ重力陥没構造
- *JOGMECで提供の空中重力偏差と地表重力再解析による3次元密度構造データ(未公表)より推定した。
- リニアメント
- リニアメント(断層ケバの方向に落ちる)
- 40°C 1m深地温(コンター20°C毎)(資源エネルギー庁,1980)
- 掘削候補地
- 阿寒摩周国立公園
 - 特別保護地区
 - 第1種特別地域
 - 第2種特別地域
 - 第3種特別地域
 - 普通地域
- *国立公園境界は阿寒国立公園公園計画図を引用
- 地形図は国土院2万5千分1地形図を使用
- 湯沼-アトサヌプリ地域 地熱資源調査
- 弟子屈地域
- 次期構造試錐井と国立公園位置関係

地表地熱徴候と2019年度構造試錐井 (YA-2,3) の坑跡平面図

2019 構造試錐井のターゲット断面図 (温度・比抵抗)

熱源： アトサヌプリ～アトサヌプリ重力陥没構造の深部
 貯留層： アトサヌプリ重力陥没構造深部の壁， GK-2深部
 掘削候補： アトサヌプリ重力陥没構造深部の壁
 (再解析前のターゲット案Bと同じ)， GK-2深部

2018年度密度構造解析結果から求めた陥没構造の縁



1. アトサヌプリ重力陥没構造の南西境界を狙う構造試錐井案
 *GK-2浅部高温側方流動のアップフロー根源域

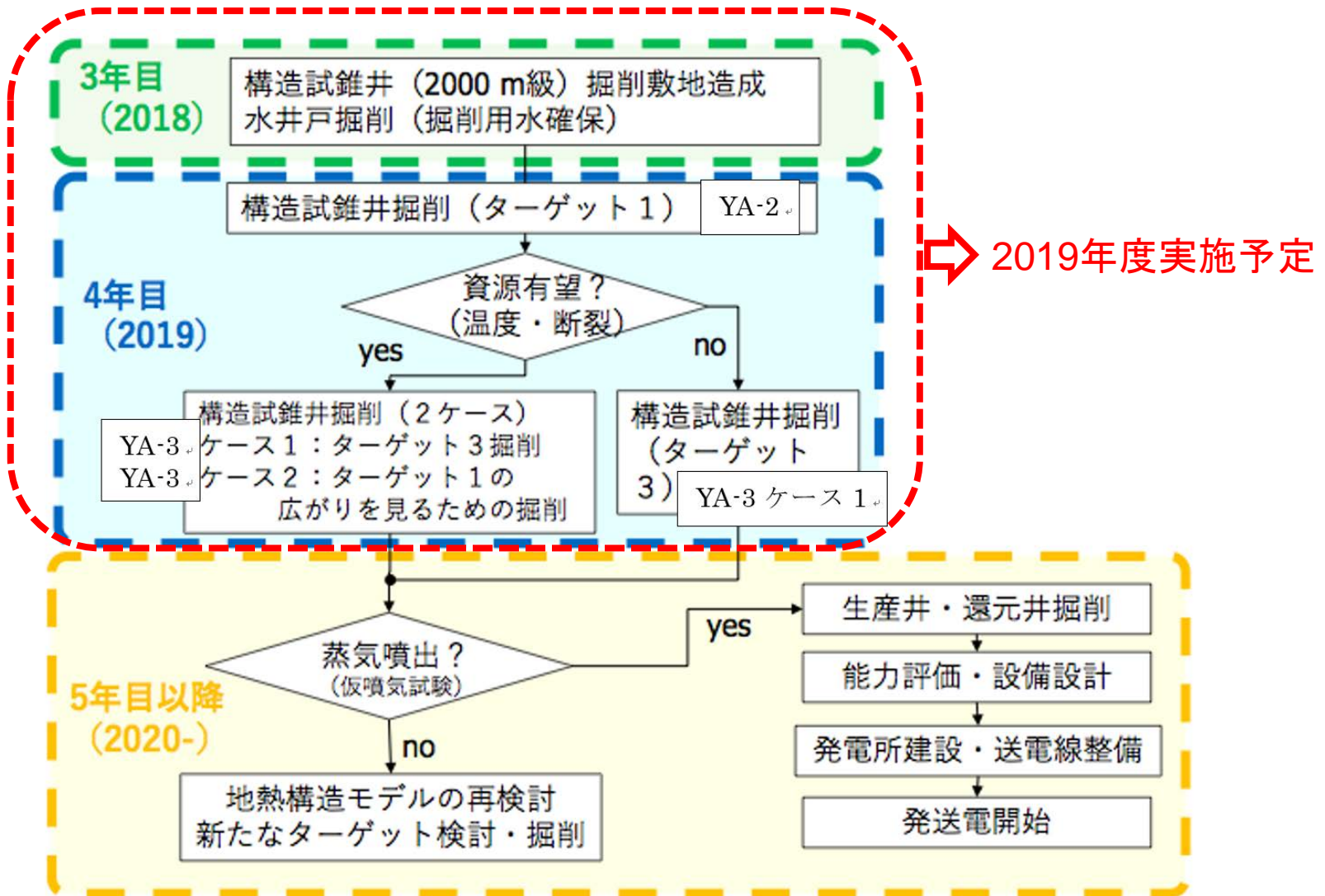
3. GK-2深部を狙う構造試錐井案
 *熱水変質鉱物 (硬石膏) の分布、地温上昇域

地質時代	火山層序・地層名	記号
第四紀	沖積層	a
	崖錐・扇状地堆積物	t
	カムイヌプリ降下火砕堆積物	Ma
	アトサヌプリ新期円頂丘溶岩	Ay
	マクワンチサブ円頂丘溶岩	Mc
	アトサヌプリ古期円頂丘溶岩	Ao
	リシリ山円頂丘溶岩	Rs
	サワンチサブ円頂丘溶岩	Sw
	摩周火砕流	Mp
	294m山円頂丘溶岩	Nn
更新世	アトサヌプリ等高地堆積物	Ar
	アトサヌプリ火砕流堆積物	Ap
	アトサヌプリ外輪山溶岩	As
	風斜線崩壊層	Kl
新第三紀	尾札部層	Os
	夕映川層	Yu
	イクルシベ層	Ik
厚層不詳	貫入岩類	Da
	貫入岩類	An



比抵抗構造と2019年度構造試錐井 (YA-2,3) の坑跡断面図

2019 構造試錐井掘削後のフロー





全体工程（発電所運開まで）

	2016年度	2017年度	2018年度 (今年度)	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
地質調査・地化学調査・ 電磁探査・重力探査・総合解析				総合解析	総合解析		
敷地造成・構造試錐井掘削調査・仮噴気試験		YA-1	敷地造成等	坑井掘削 2坑井	仮噴気試験 坑井掘削 注水試験		
生産井還元井掘削・調査 (坑井評価)							
事業性評価							
周辺影響調査 (源泉モニタリングほか)	温泉モニタリング		稀少動植物調査				
事業設計・施設建設							
発電所運転開始							

: (独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構「地熱資源開発調査事業費助成金交付事業」

: 2019年度に移行の予定

: 工期変更

* 2021年以降は、地熱資源・地下構造の解析状況により決める。