

# 佐賀県環境審議会温泉部会

## 第44回(令和6年度 第1回)

令和6年7月29日(月)

ホテルグランデはがくれ 脊振の間

# 第1号議案 温泉動力装置許可申請について

申請日：令和6年5月27日

申請者氏名：社会福祉法人誠和福祉会 理事長 岩永 浩美

申請者住所：佐賀県武雄市東川登町大字永野4058番地の5

申請地：佐賀県武雄市東川登町大字永野字九郎次3659番1

# 温泉動力装置許可申請について

申請者	氏名	社会福祉法人誠和福社会 理事長 岩永 浩美	
	住所	佐賀県武雄市東川登町大字永野4058番地の5	
申請書の内容	動力装置の場所	佐賀県武雄市東川登町大字永野字九郎次3659番1	
	動力装置の目的	温泉水揚水のため	
	動力装置	種類・型式	水中ポンプ USMH-406-3.7
		出力	3.7 kW 4.96馬力
		内径	40 mm
		揚程	77.0 m
		揚湯能力	149 L/分
工事予定期間	令和6年9月1日～令和7年1月31日		
温泉の状況	源泉名	御船温泉	
	温度	33.9 °C	
	泉質	ナトリウム炭酸水素塩温泉	
	成分	別紙のとおり	

# 温泉成分について(温泉分析書)

社会福祉法人 誠和福祉会  
理事長 岩永浩美

様

令和 5 年 10 月 13 日

〒840-0033 佐賀県佐賀市旭 1 丁目 1 番 2 号  
一般財団法人 佐賀県環境科学検査協会  
理事長 木原 泰文  
TEL 0962-22-1651 FAX 0962-22-1655  
温泉分析登録機関 佐賀県登録 11 第 01002 号

依頼されました試料の分析結果は、下記のとおりです。

1. 申請者	住所	武雄市東川登町大字永野3659-1					
	氏名	社会福祉法人 誠和福祉会 理事長 岩永浩美					
2. 源泉	名称	特別養護老人ホーム 御船荘 温泉					
	湧出地	武雄市東川登町大字永野字九郎次3659番1					
3. 湧出地における調査及び試験成績書							
	調査及び試験者	一般財団法人 佐賀県環境科学検査協会					
	調査及び試験年月日	令和 5 年 09 月 10 日	(天候)	曇り			
	泉温	33.9℃	(調査時の気温)	34.4℃			
	*湧出量	282 L/min	揚水方法	動力揚湯			
	知覚試験	弱白色微混濁 無味 微弱硫化水素臭 pH値 8.26					
	ラドン (Rn)	-					
4. 試験室における試験成績							
	試験者	一般財団法人 佐賀県環境科学検査協会		栗山 裕史			
	知覚試験	弱白色微混濁 無味 微弱硫化水素臭 pH値 8.30 密度 0.9989 (20.0℃)					
	分析終了の年月日	令和 5 年 10 月 13 日	蒸発残留物	0.7118 g/kg (110℃)			
5. 試料1kg中の成分・分量及び組成							
		陽イオン		陰イオン			
成分名	ミリグラム(mg)	ミリバール(mval)	ミリバール(mval%)	成分名	ミリグラム(mg)	ミリバール(mval)	ミリバール(mval%)
水素イオン(H <sup>+</sup> )	-	-	-	ふっ素イオン(F <sup>-</sup> )	1.5	0.08	0.61
リチウムイオン(Li <sup>+</sup> )	0.3	0.04	0.34	塩素イオン(Cl <sup>-</sup> )	11.5	0.32	2.52
ナトリウムイオン(Na <sup>+</sup> )	281.6	12.25	95.49	臭素イオン(Br <sup>-</sup> )	0.0	0.00	0.00
カリウムイオン(K <sup>+</sup> )	2.5	0.06	0.50	よう素イオン(I <sup>-</sup> )	0.0	0.00	0.00
アンモニウムイオン(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.0	0.00	0.00	亜硝酸イオン(NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0.0	0.00	0.00
マグネシウムイオン(Mg <sup>2+</sup> )	1.4	0.12	0.90	硝酸イオン(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.0	0.00	0.00
カルシウムイオン(Ca <sup>2+</sup> )	3.1	0.15	1.21	水酸イオン(OH <sup>-</sup> )	0.0	0.00	0.00
ストロンチウムイオン(Sr <sup>2+</sup> )	0.2	0.00	0.04	硫化水素イオン(HS <sup>-</sup> )	-	-	-
バリウムイオン(Ba <sup>2+</sup> )	0.0	0.00	0.01	硫酸イオン(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	0.4	0.01	0.06
アルミニウムイオン(Al <sup>3+</sup> )	1.5	0.17	1.30	りん酸水素イオン(HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	0.0	0.00	0.00
マンガンイオン(Mn <sup>2+</sup> )	0.0	0.00	0.00	炭酸水素イオン(HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	760.8	12.47	96.80
鉄イオン	0.8	0.03	0.22	炭酸イオン(CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	0.0	0.00	0.00
銅イオン(Cu <sup>2+</sup> )	0.0	0.00	0.00	ケイ酸イオン(HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	-	-	-
亜鉛イオン(Zn <sup>2+</sup> )	0.0	0.00	0.00	ほう酸イオン(BO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	-	-	-
-	-	-	-	チオ硫酸イオン(S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	0.0	0.00	0.00
-	-	-	-	メタ亜硫酸イオン(AsO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	-	-	-
陽イオン合計	291.5	12.83	100.01	陰イオン合計	774.2	12.88	99.99
遊離成分							
成分名	ミリグラム(mg)	ミリモル(mmo1)	成分名	ミリグラム(mg)	ミリモル(mmo1)		
メタケイ酸(H <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> )	39.1	0.60	遊離二酸化炭素(CO <sub>2</sub> ) (遊離炭酸)	4.4	0.10		
メタほう酸(HBO <sub>2</sub> )	5.2	0.11	遊離硫化水素(H <sub>2</sub> S)	-	-		
メタ亜硫酸(HAsO <sub>2</sub> )	0.0	0.00	-	-	-		
非遊離成分合計	44.3	0.62	溶解ガス成分合計	4.4	0.10		
溶解物質(ガス性のものを除く)	1.110g/kg		成分総合計	1.114g/kg			
その他微量物質							
総砒素(T-As)	検出せず	総水銀(T-Hg)	検出せず	総クロム(T-Cr)	検出せず	カドミウム(Cd)	検出せず
鉛(Pb)	検出せず	総クロム(T-Cr)	検出せず	カドミウム(Cd)	検出せず		
6. 泉質	ナトリウム-炭酸水素塩温泉(低張性 弱アルカリ性 低温泉)			(旧泉質名: 純重曹泉)			
7. 禁忌症・適応症等	温泉分析書別表に記載						

温泉源から採取されるとき  
の温泉の温度  
: 33.9度 ≥ 摂氏25度以上

メタほう酸 (HBO<sub>2</sub>)  
: 5.2 mg/kg ≥ 5 mg/kg

溶解物質 (ガス性のものを除く)  
: 1,110 mg/kg ≥ 総量1,000 mg/kg

\*湧出状況については、依頼者から聴取したものを記載する。

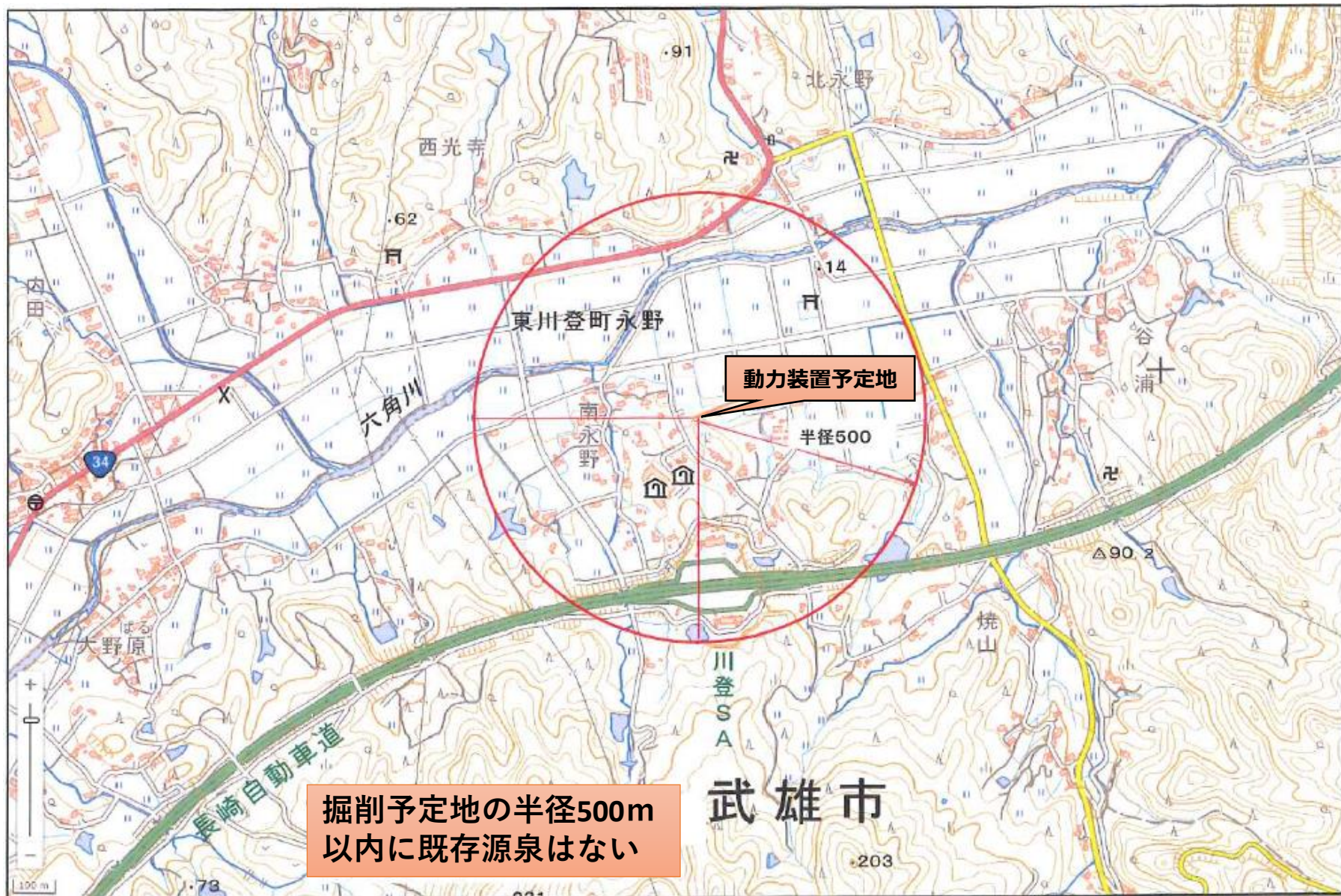
# 温泉動力装置許可申請について(続き)

温泉の状況	ゆう出路	深さ (m)	口径 (mm)
		0~400	199.9
		400~500	151.0
土地利用及び源泉利用に関する権利等		申請者が所有している土地及び源泉である。	
付近の源泉 (半径4km以内)	申請地との距離 (m)	源泉名	
	2,700	池ノ上 (A) 源泉	
	2,700	池ノ上 (B) 源泉	
	2,700	池ノ上 (C) 源泉	
	3,100	武雄万葉の湯	
	3,100	エスポワール武雄源泉	
	3,100	京都屋源泉	
	3,300	中嶋源泉	
	3,400	松の屋源泉	

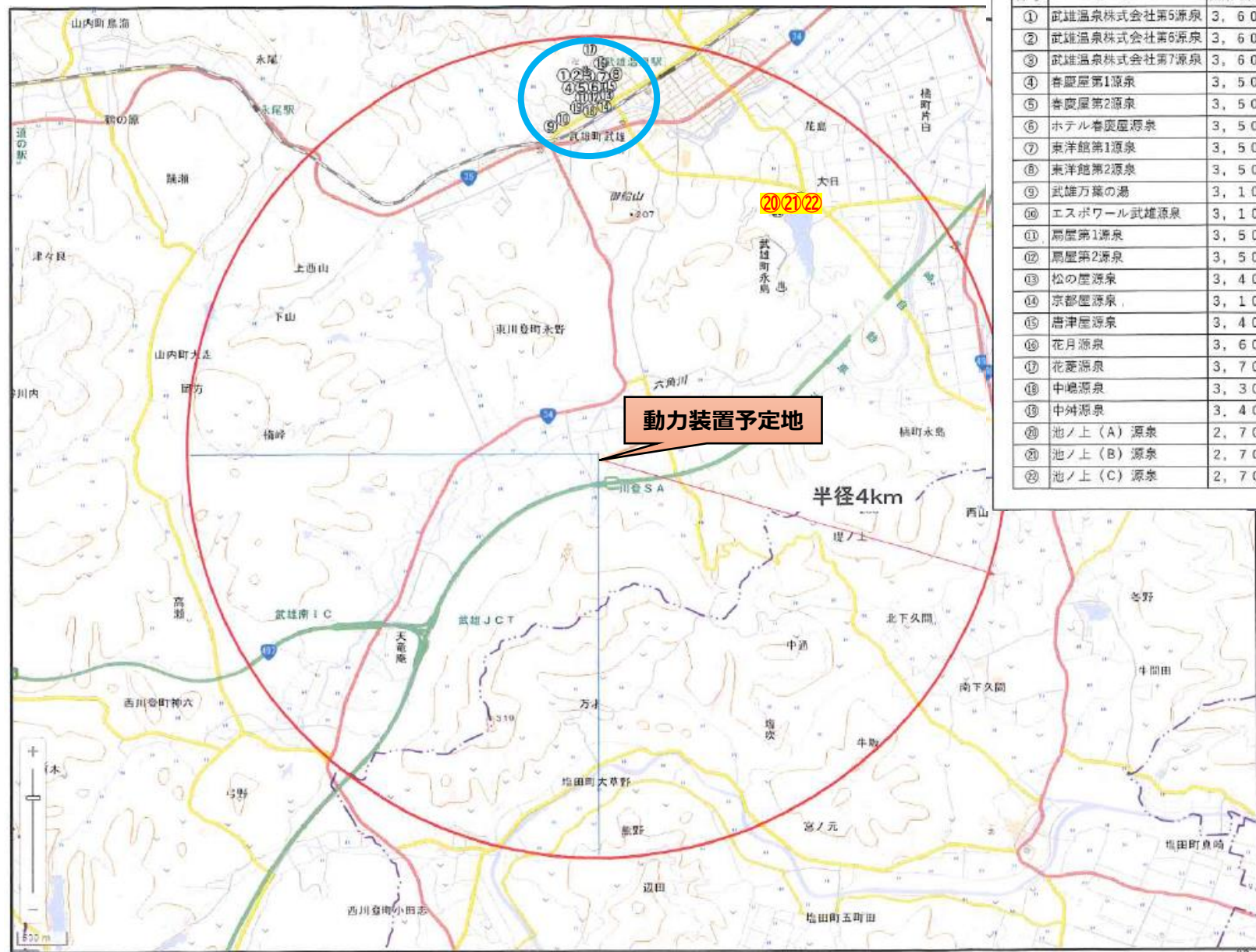
## 付近の源泉（半径4km以内）

付近の源泉 (半径4km以内)	申請地との距離 (m)	源泉名
	3,400	中外源泉
	3,400	唐津屋源泉
	3,500	春慶屋第1源泉
	3,500	春慶屋第2源泉
	3,500	ホテル春慶屋源泉
	3,500	東洋館第1源泉
	3,500	東洋館第2源泉
	3,500	扇屋第1源泉
	3,500	扇屋第2源泉
	3,600	武雄温泉株式会社第5源泉
	3,600	武雄温泉株式会社第6源泉
	3,600	武雄温泉株式会社第7源泉
	3,600	花月源泉
3,700	花菱源泉	

# 動力装置予定地を中心とした半径500m以内の既存源泉の状況



# 動力装置予定地を中心とした半径4km以内の既存源泉の状況



番号	源泉名	掘削地点からの距離
①	武雄温泉株式会社第5源泉	3, 600 M
②	武雄温泉株式会社第6源泉	3, 600 M
③	武雄温泉株式会社第7源泉	3, 600 M
④	春慶屋第1源泉	3, 500 M
⑤	春慶屋第2源泉	3, 500 M
⑥	ホテル春慶屋源泉	3, 500 M
⑦	東洋館第1源泉	3, 500 M
⑧	東洋館第2源泉	3, 500 M
⑨	武雄万葉の湯	3, 100 M
⑩	エスポワール武雄源泉	3, 100 M
⑪	鳥屋第1源泉	3, 500 M
⑫	鳥屋第2源泉	3, 500 M
⑬	松の屋源泉	3, 400 M
⑭	京都屋源泉	3, 100 M
⑮	唐津屋源泉	3, 400 M
⑯	花月源泉	3, 600 M
⑰	花菱源泉	3, 700 M
⑱	中嶋源泉	3, 300 M
⑲	中畑源泉	3, 400 M
⑳	池ノ上(A)源泉	2, 700 M
㉑	池ノ上(B)源泉	2, 700 M
㉒	池ノ上(C)源泉	2, 700 M



## ◆揚湯試験について

①段階揚湯試験

②連続揚湯試験

③回復試験

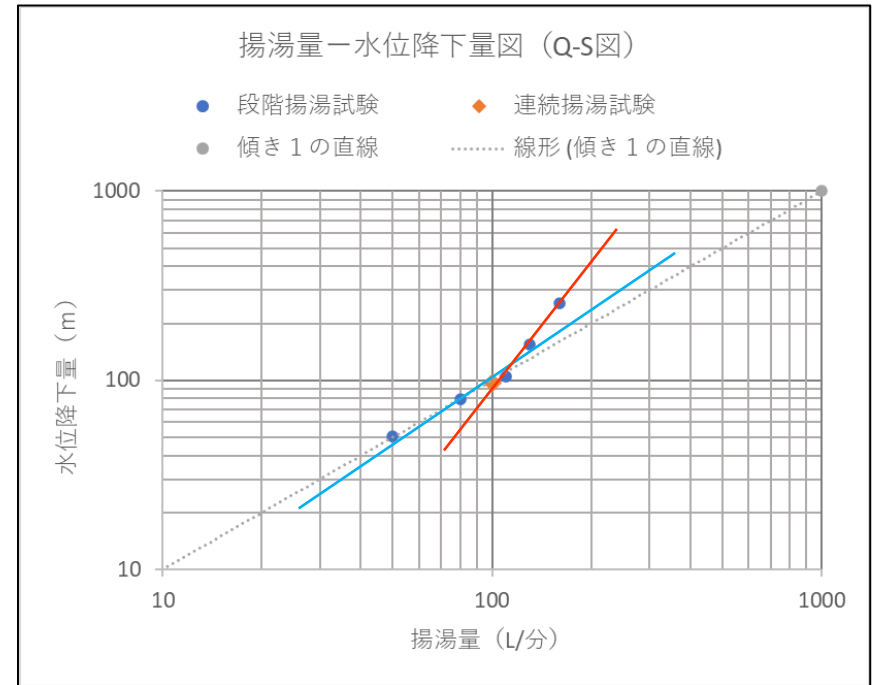
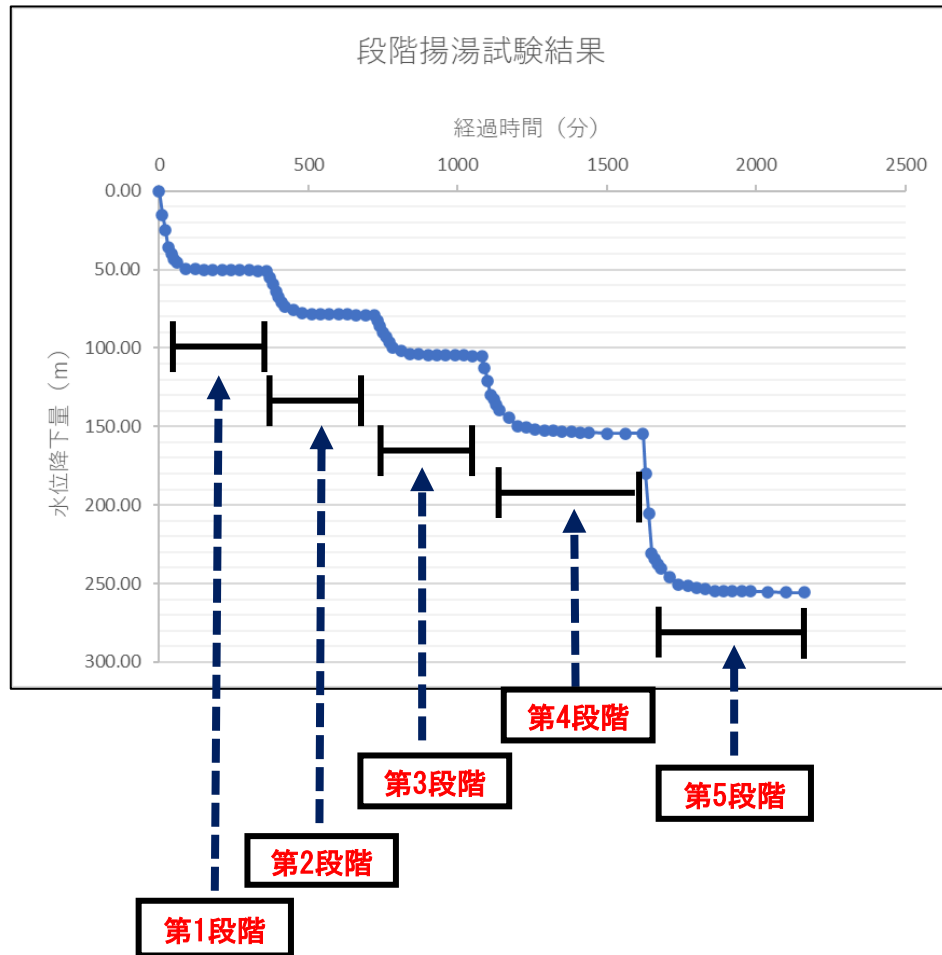
## ◆動力（ポンプ）の選定について

①設置予定の動力装置

②平面図・断面図

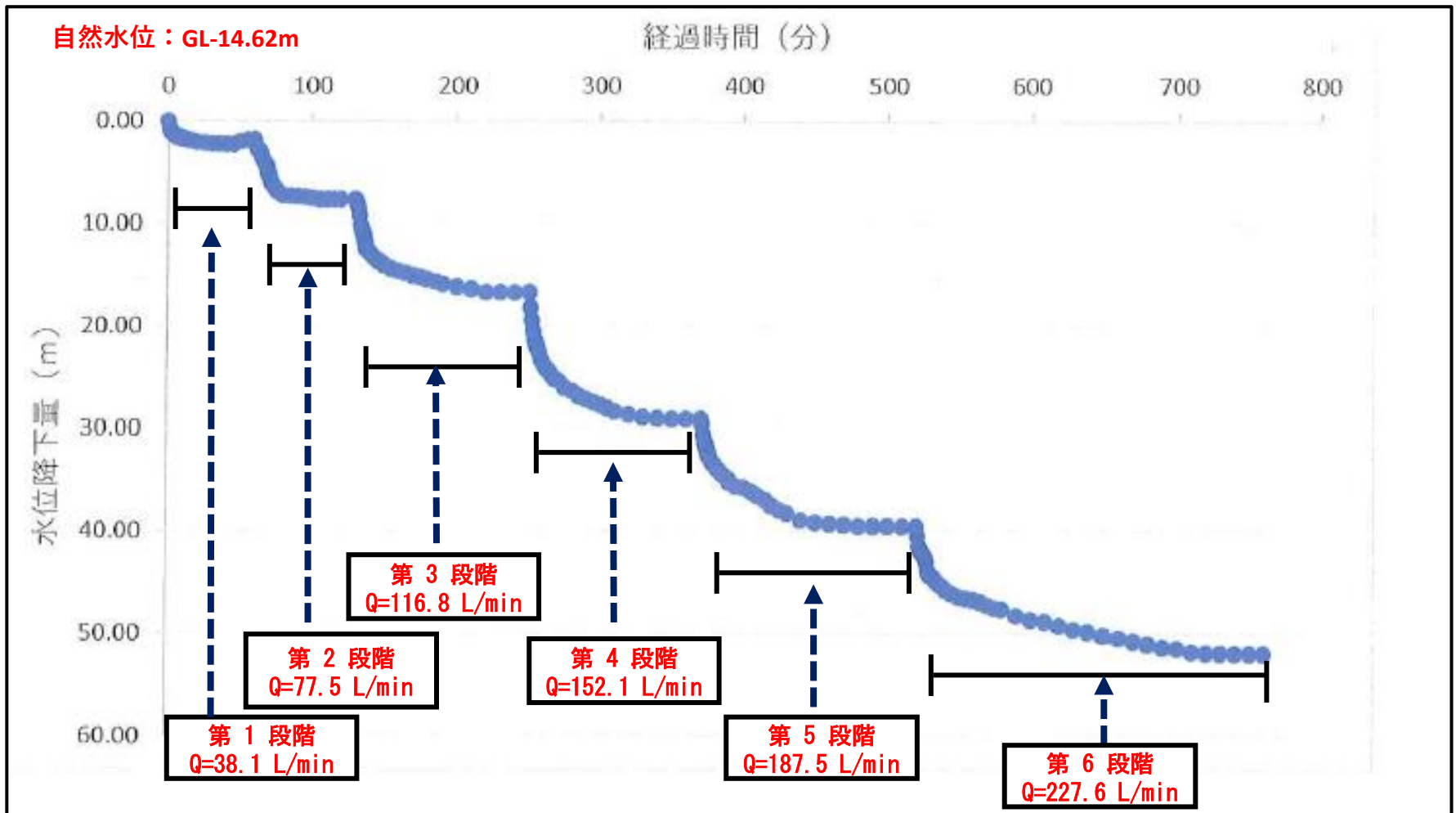
# ①段階揚湯試験

<一般的な段階揚湯試験の結果>



いずれも佐賀県揚湯試験実施要領より抜粋

# ① 段階揚湯試験



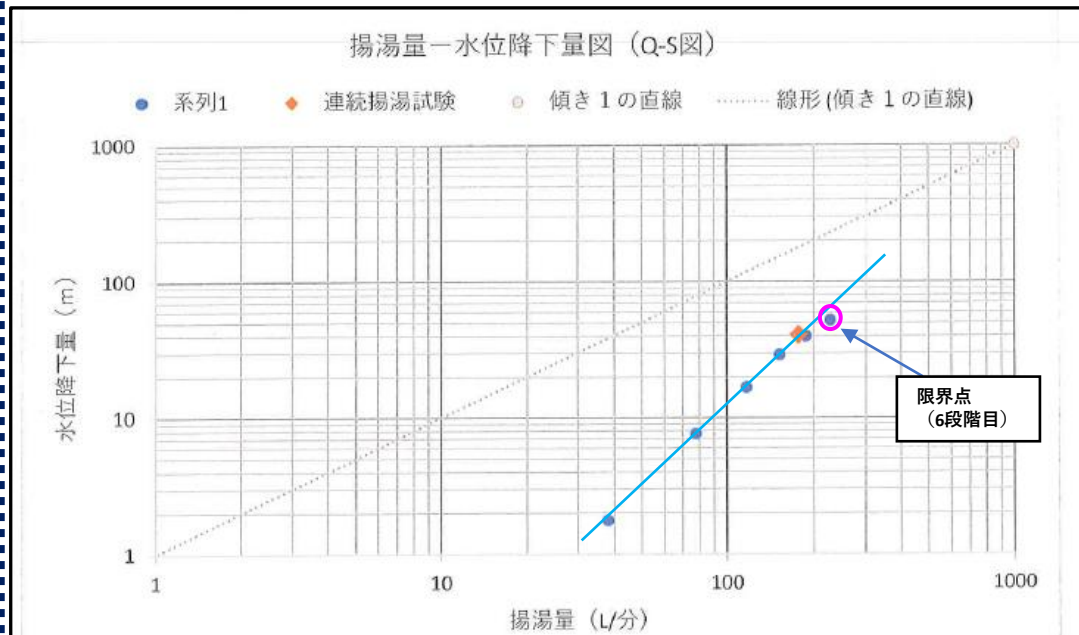
# ①段階揚湯試験

・段階揚湯試験において、  
5段階目の揚湯量は、187.5 L/min  
6段階目の揚湯量は、227.6 L/minであった。

・一般的には、グラフの傾きが変化する点（**屈曲点**）が見られるが、**今回は、屈曲点が見られなかった**ことから、6段階目までで限界揚湯量には達していないと考えられ、**6段階目の揚湯量（227.6 L/min）を最大揚湯量（限界揚湯量）**とみなしている。

・本申請は**227.6 L/min**を限界揚湯量とみなし、安全係数（0.8）を乗じた182.08L/min以下の値である **176.9 L/min**を**適正揚湯量**としている。

・この後の連続揚湯試験・回復試験は、**適正揚湯量176.9 L/min**で実施している。



区分	揚湯量 (L/分)	動水位 GL- (m)	水位降下量 (m)	泉温 (°C)	揚湯時間 (分)
自然水位		14.62	0		
第1段階	38.1	16.40	1.78	29.2	60
第2段階	77.5	22.25	7.63	32.3	70
第3段階	116.8	31.30	16.68	33.3	120
第4段階	152.1	43.65	29.03	33.8	120
第5段階	187.5	54.14	39.52	33.8	150
第6段階	227.6	66.54	51.92	33.8	240

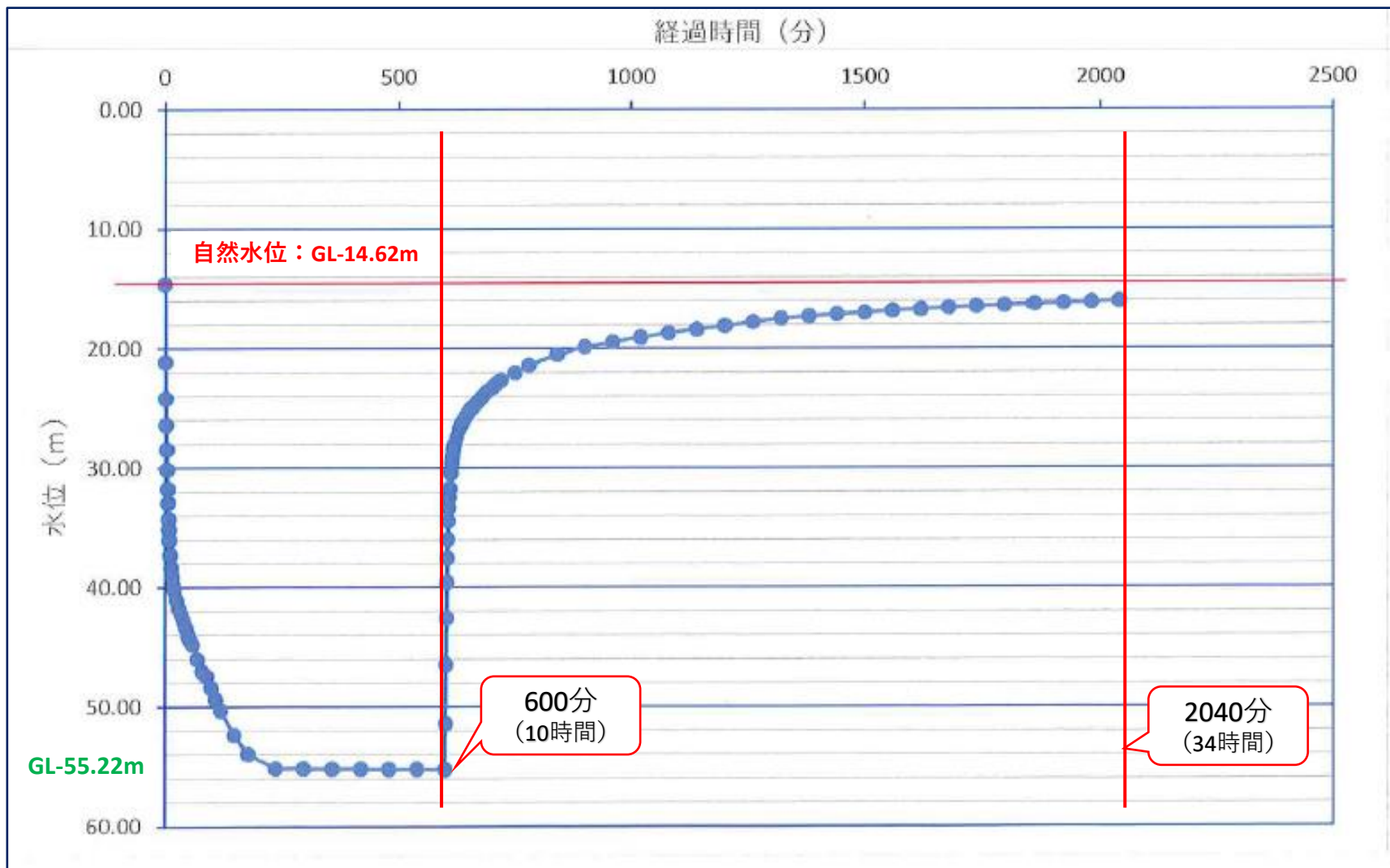
## ◆揚湯試験について

- ①段階揚湯試験
- ②連続揚湯試験
- ③回復試験

## ◆動力（ポンプ）の選定について

- ①設置予定の動力装置
- ②平面図・断面図

## ②連続揚湯試験、③回復試験



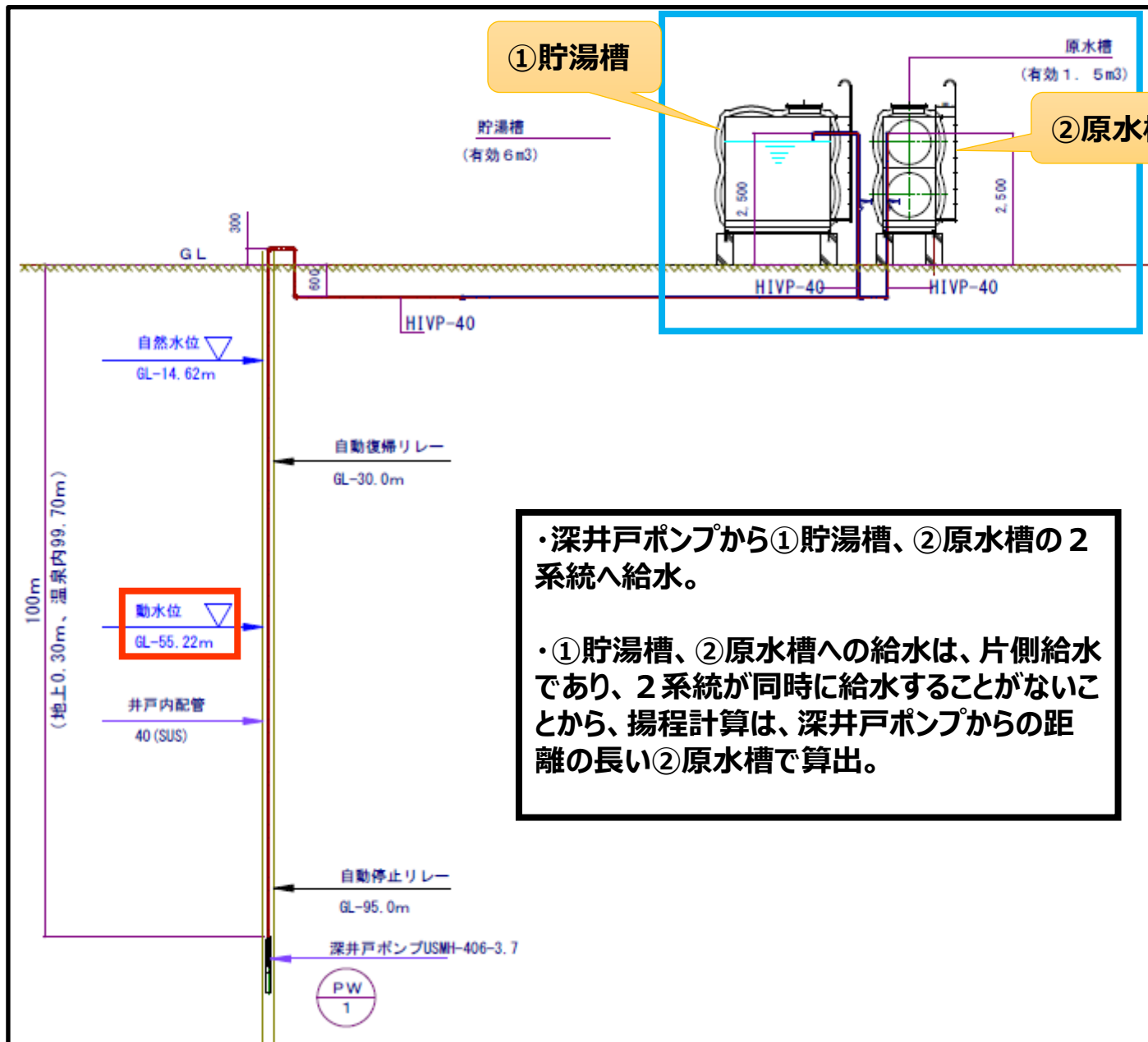
## ◆揚湯試験について

- ①段階揚湯試験
- ②連続揚湯試験
- ③回復試験

## ◆動力（ポンプ）の選定について

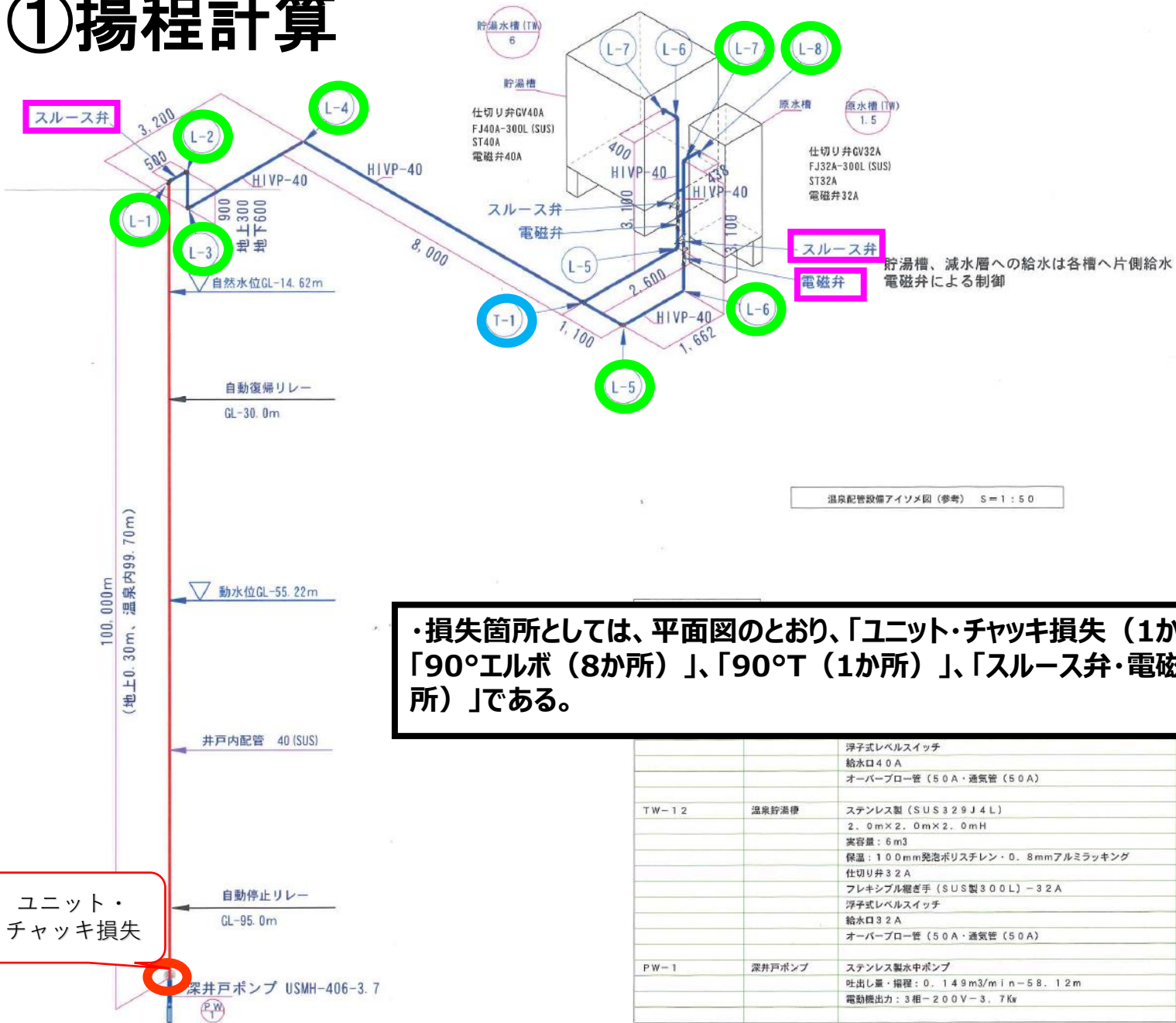
- ①揚程計算
- ②ポンプの性能曲線

# ①揚程計算





# ①揚程計算



・損失箇所としては、平面図のとおり、「ユニット・チャッキ損失（1か所）」、「90°エルボ（8か所）」、「90°T（1か所）」、「スルース弁・電磁弁（3か所）」である。

ユニット・チャッキ損失

		浮子式レベルスイッチ 給水口40A オーバーフロー管(50A・通気管(50A))	
TW-12	温泉貯湯槽	ステンレス製(SUS329J4L) 2.0m×2.0m×2.0mH 実容量:6m3 保温:100mm発泡ポリスチレン・0.8mmアルミラッキング 仕切り弁32A フレキシブル継ぎ手(SUS製300L)-32A 浮子式レベルスイッチ 給水口32A オーバーフロー管(50A・通気管(50A))	1.0
PW-1	深井戸ポンプ	ステンレス製水中ポンプ 吐出し量・揚程:0.149m3/min-58.12m 電動機出力:3相-200V-3.7Kw	1.0 (別途)

# ①揚程計算

## ◎揚湯管及び地上配管等の圧力損失について

① 揚湯量**176.9 L/min**時の揚水位は、連続揚湯試験結果から**55.22m** (動水位)

② 原水槽立上り3.1m、地下埋設深0.9m 「3.1m - 0.9m = **2.2m**」

【吐出側実揚程 Hd1】① + ②より→ Hd1=**57.42m**

③ 「井戸ポンプから井戸ふた」までの損失水頭

水中ポンプ運転水量は、モータ冷却のため、『管径40A・流量149 L/min』で運転。

※損失水頭算出のため、下記図 (ウェストン公式) を利用。管径40A・流量149 L/minの時の動水勾配は、「**109‰**」。

$$109 \text{ (動水勾配 ‰)} \times 100\text{m (配管の長さ)} \div 1000 = **10.9m**$$

$$h = I \text{ (動水勾配‰)} \times L \text{ (配管の長さ)} \div 1000$$

④ 同様に、「井戸ふたから原水槽」までの損失水頭

$$109 \text{ (動水勾配 ‰)} \times (18.9\text{m (配管の長さ)} + 13.35\text{m (相当長)}) \div 1000 \div **3.52m**$$

※相当長13.35m = エルボ1.5m x 8 + T直流0.45m + スルース弁0.3m x 3

【配管損失 Hd2】(③ + ④) x 安全率 (1.1) より→ Hd2 = (10.9 + 3.52) x 1.1  $\div$  **15.86m**

⑤ その他の損失 → ユニット及び専用チャッキ損失 **2.2m**

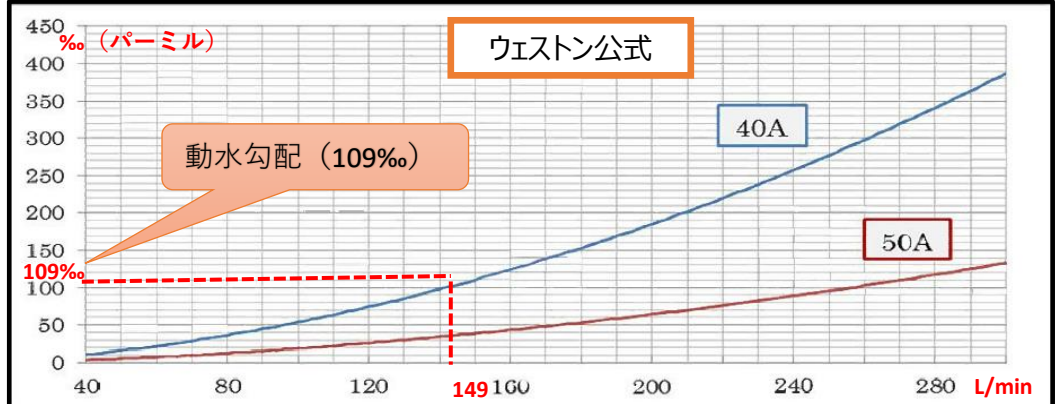
⑥ 吐出側 Hd 実揚程は、Hd1 + Hd2 + その他

$$= **57.42 + 15.86 + 2.2**  
= **75.48m**$$

⑦ また、必要末端圧力としてHp=1.0m

よって全揚程は、

$$\textcircled{6} + \textcircled{7} = 75.48 + 1.0 = **76.48m**$$



## ◆揚湯試験について

- ①段階揚湯試験
- ②連続揚湯試験
- ③回復試験

## ◆動力（ポンプ）の選定について

- ①揚程計算
- ②ポンプの性能曲線

# 水中ポンプ仕様

- 動力装置は「USMH-406-3.7」を使用



仕様・寸法表

井戸径 mm	口径 mm	符号 号	形式 <sup>(注1)</sup>	出力 kW	段数	標準仕様				組合せ寸法(mm)			質量 <sup>(注2)</sup> kg	適用 井戸ふた
						吐出し量: 全揚程		吐出し量: 全揚程		ML	TL	W		
						m <sup>3</sup> /min	m	m <sup>3</sup> /min	m					
100	32	①	USMH326-1.5	1.5	13	0.022	98	0.11	52	488	1174	98	24	SDT-S32
		②	USMH326-2.2R	2.2	19	0.022	143	0.11	76	507	1389	98	29	
		③	USMH326-3.7	3.7	30	0.022	222	0.11	114	602	1792	98	40	
	40	④	USNMH406-1.5	1.5	6	0.07	43	0.21	23	488	1088	97	27	SDT-SN40
		⑤	USNMH406-2.2R	2.2	9	0.07	65	0.21	35	507	1233	97	28	
		⑥	USNMH406-3.7	3.7	14	0.07	107	0.21	61	602	1566	97	40	
		⑦	USNMH506-2.2R	2.2	7	0.14	42	0.32	17	507	1213	97	27	
	50	⑧	USNMH506-3.7	3.7	12	0.14	68	0.32	27	602	1581	97	39	SDT-SN50
⑨		USMH406-3.7	3.7	7	0.08	90	0.22	62	671	1393	142	83		
150	40	⑩	USMH406-5.5	5.5	10	0.08	132	0.22	90	736	1378	142	95	SDT-S40
		⑪	USMH406-7.5	7.5	14	0.08	176	0.22	122	801	1843	142	109	
		⑫	USMH406-11	11	19	0.08	240	0.22	165	866	2108	142	124	
		⑬	USMH406-15	15	27	0.08	340	0.22	230	931	2493	142	144	
	50	⑭	USMH506-3.7	3.7	5	0.12	56	0.36	25	671	1313	142	82	SDT-S50
		⑮	USMH506-3.7G	3.7	7	0.12	56	0.32	26	671	1465	142	89	
		⑯	USMH506-5.5	5.5	7	0.12	90	0.36	46	736	1458	142	93	
		⑰	USMH506-5.5G	5.5	9	0.12	90	0.32	48	736	1610	142	100	
		⑱	USMH506-7.5	7.5	10	0.12	125	0.36	62	801	1643	142	105	
		⑲	USMH506-7.5G	7.5	12	0.12	125	0.32	66	801	1835	142	112	
		⑳	USMH506-11	11	15	0.12	190	0.36	90	866	1948	142	124	
		㉑	USMH506-11G	11	17	0.12	187	0.32	90	866	2100	142	131	
		㉒	USMH506-15	15	19	0.12	250	0.36	120	931	2173	142	140	
		㉓	USMH506-15G	15	21	0.12	250	0.32	120	931	2325	142	147	
	65	㉔	USMH656-5.5	5.5	5	0.26	62	0.6	30	736	1438	142	88	SDT-S65
		㉕	USMH656-7.5	7.5	7	0.26	87	0.6	39	801	1603	142	98	
		㉖	USMH656-11	11	10	0.26	124	0.6	61	866	1818	142	112	
		㉗	USMH656-15	15	14	0.26	169	0.6	80	931	2133	142	128	
㉘		USMH656-18	18.5	18	0.26	210	0.6	85	1061	2463	142	148		
㉙		USMH656-22	22	21	0.26	250	0.6	120	1430	2982	142	200		

①1 ケーブル70℃仕様は、形式の末尾にEが付きます。②2 ケーブル質量除く

PUMP PERFORMANCE CURVE  
**ポンプ標準試験成績表**

Note  
備考:

Model  
形式: **USMH406-3.7**

Rating 規定要目	Bore 口径	Capacity 吐出し量	Total head 全揚程		Synchronous speed 同期回転速度	Motor output 電動機出力	
	40 mm	149 L/min	77 m		3600 min <sup>-1</sup>	3.7 kW	
Motor 試験電動機 要目	Model 形式	Output 出力	Frequency 周波数	Voltage 電圧	Current 電流	Poles 極数	Revolution 回転速度
	2763705000	3.7 kW	60 Hz	200 V	17 A	2 極	3440 min <sup>-1</sup>

Item 計測項目		1	2	3	4	5	6	
Capacity 吐出し量	L/min	0	40	80	160	220	370	
Total head 全揚程	m	110	99	90	76	62	13.9	
Water HP 理論動力	kW	0	0.645	1.174	1.982	2.223	0.838	
Motor 電動機	Voltage 電圧	V	200	200	200	200	200	
	Current 電流	A	10.30	12.00	13.60	15.70	16.10	12.00
	Input 入力	kW	3.044	3.645	4.185	4.86	5.047	3.656
	Efficiency 効率	%	61.1	65.8	68.3	69.5	69.7	65.9
Shaft power 軸動力	kW	1.86	2.4	2.86	3.38	3.52	2.41	
Pump efficiency ポンプ効率	%	0	26.9	41	58.6	63.2	34.8	

