

知名町庁舎建設等に伴う再生エネルギー導入  
事業化策定委託(井戸工事)

報 告 書

令和2年2月

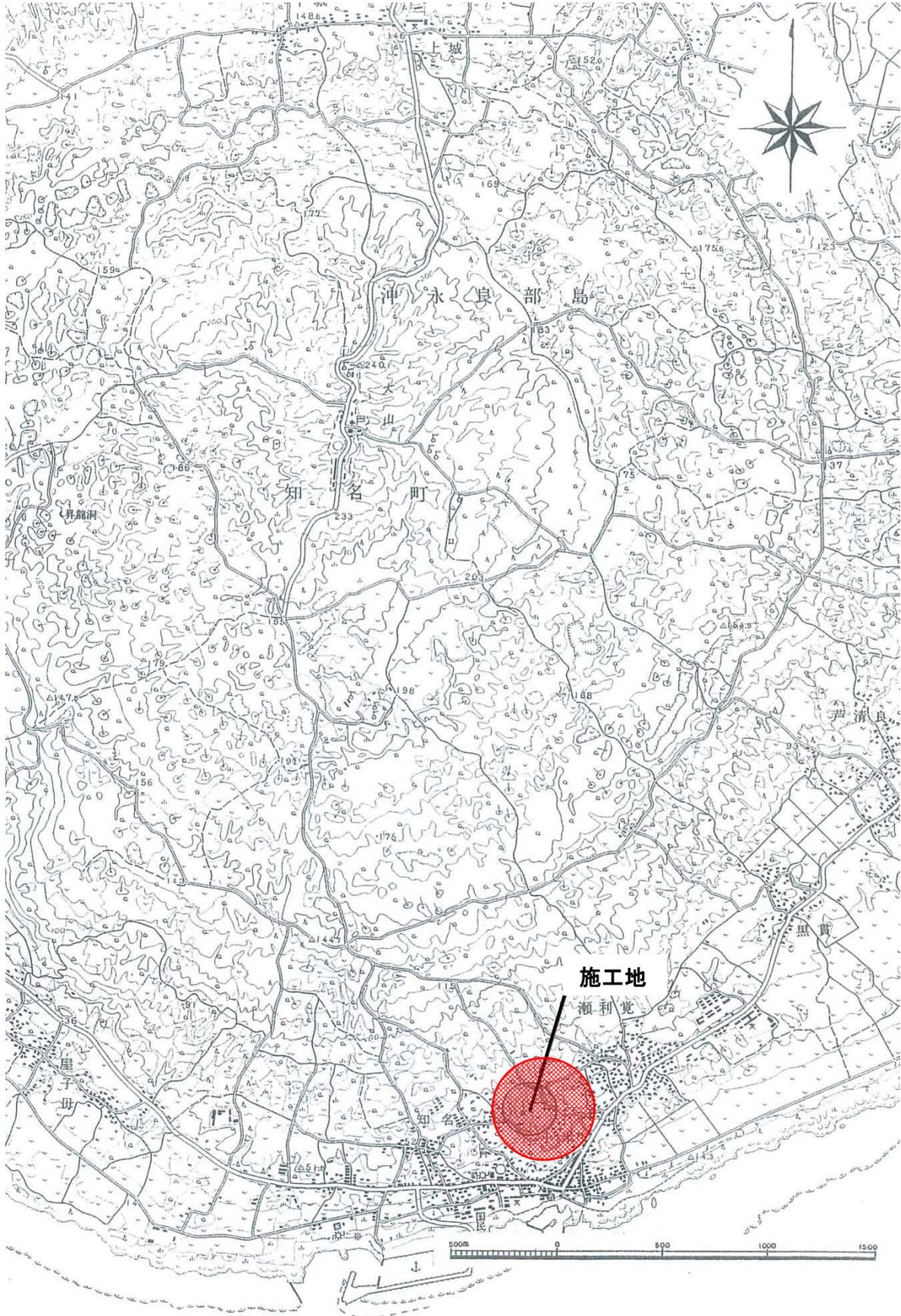
## 目 次

工事概要	1
案内図	2
掘削位置図	3
地形・地質概要	4
揚水井戸詳細図及び試験結果一覧	7
還元井戸詳細図及び試験結果一覧	19
TRT結果報告	28
水中モーターポンプ完成図	32
井戸仕上げ材料	34
水質検査結果	41
施工写真	45

## 【 工 事 概 要 】

1. 工 事 名 称 : 知名町庁舎建設等に伴う再生エネルギー導入事業化策定委託(井戸工事)
2. 発 注 者 : 知名町役場
3. 工 事 場 所 : 鹿児島県大島郡知名町瀬利覚2362番地
4. 施設所有者 : 知名町役場
5. 施 工 者 : ライフエンジニアリング 株式会社
6. 井 戸 仕 様 : L=60m×1ヶ所(揚水井戸)  
L=60m×1ヶ所(還元井戸)

案内図(S=1:25000)





## 地形・地質概要

今回調査地は、巻頭の案内図(S=1:25000)に示すように、知名町役場の北東方向付近に位置する知名町大字瀬利覚地内に当る。

知名町のある沖永良部島は、奄美諸島南部に位置し北東―南西方向に約20kmの長さ、南西側が約9kmにふくらんだらっきょう形の島である。

沖永良部島の地形は、鹿児島県の地形区分(図-1)に表示されるように概ね石灰岩台地(丘陵地)に該当する。島の最高点は知名町のほぼ中央にある大山(標高246m)で、全体として平坦な島である。この大山をとりまき、さらに北東方向に延びる3段に区分される平坦面があり、それぞれ高位から下位へ下城段丘(標高140~200m)、新城段丘(標高80~100m)、瀬利覚段丘(標高60~70m以下)に区分される。

調査地は、瀬利覚段丘端部付近の緩傾斜地に位置し、標高は約45~55m程度である。

掘削地の地質については、沖永良部島の地質図(図-2)をみても分かるように、白亜紀玄武岩優勢の付加体と斬新世の緑色岩が基盤をなし、それを第四紀の琉球層群が広く覆っている。さらに、それを覆うように第四紀・洪積層(礫・砂・粘土)及び現世の表土・盛土が分布する。

琉球層群は、隆起珊瑚(石灰岩=コーラルリーフ)よりなるが、空隙が多く一高所に上部層が海岸部に発達することが多い。

なお、同調査地においてもこの琉球層群の石灰岩が被覆し、基盤岩をなし、その上位に洪積層(礫・砂・粘土)及び盛土が分布していることが確認された。

次頁以下に鹿児島県の地形区分及び沖永良部島の地質図を掲載する。

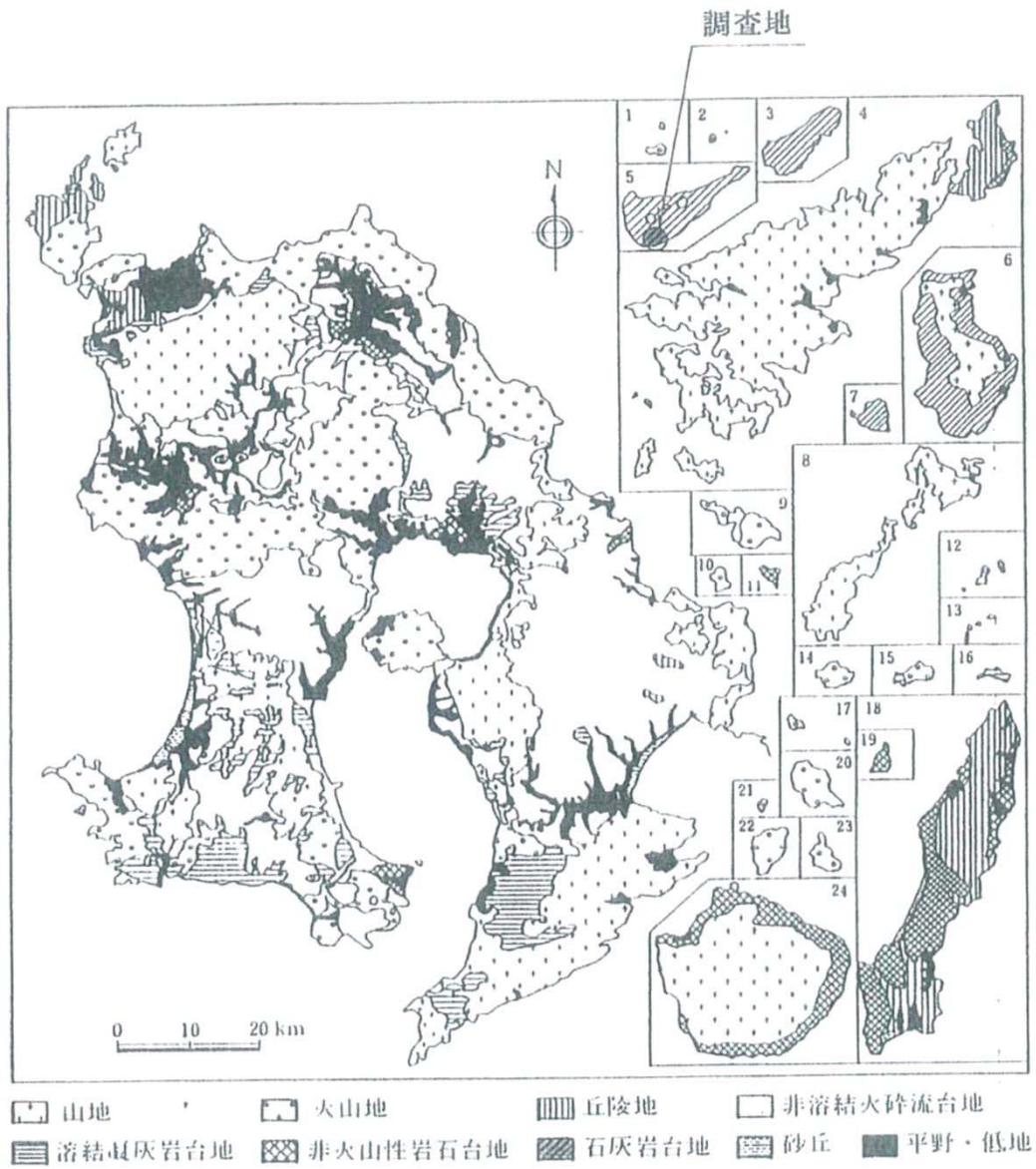


図-1.鹿児島県の地形区分

鹿児島県地学会監修:「地学ガイド」より引用

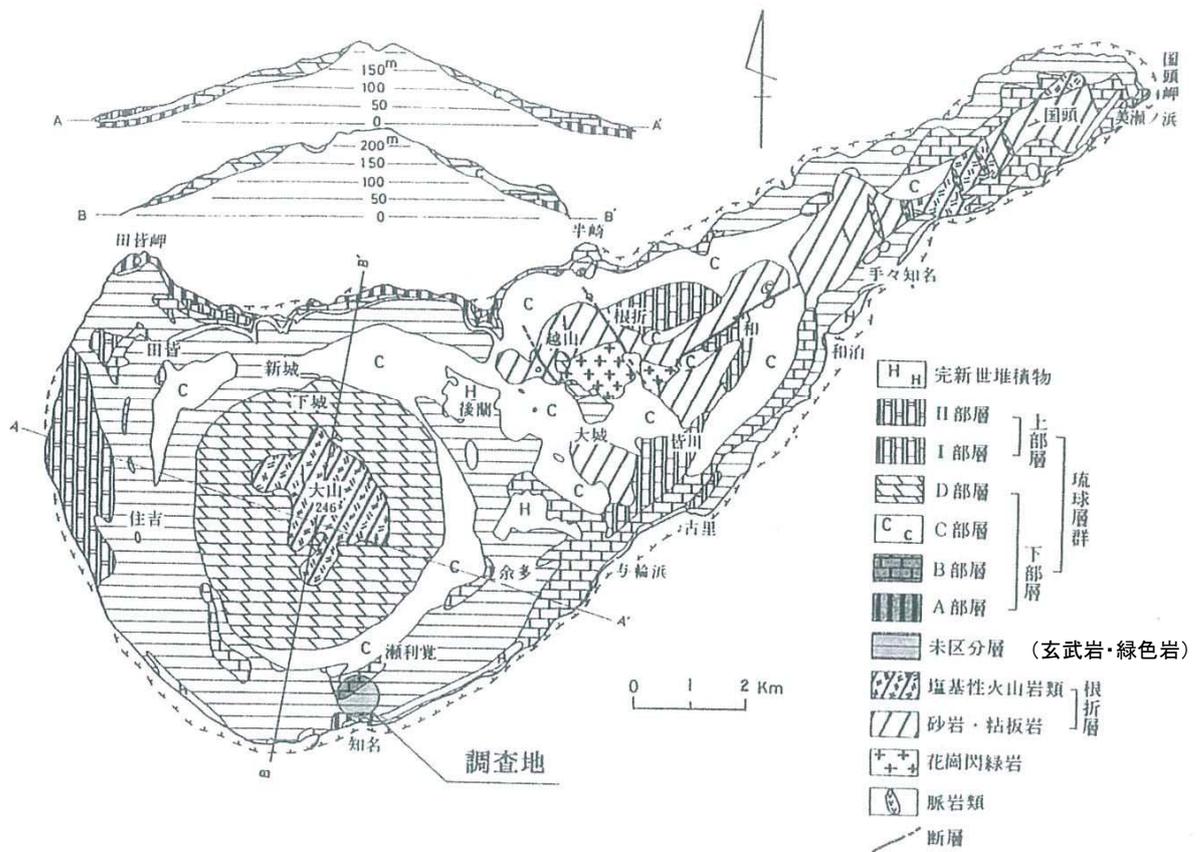


図-2. 地質図

沖縄タイムス社:「琉球弧の地質誌」より引用

(まとめ)

予定地付近を構成する地質は、既存資料から砂礫層、サンゴ石灰岩、緑色岩に覆われているものと推定される。

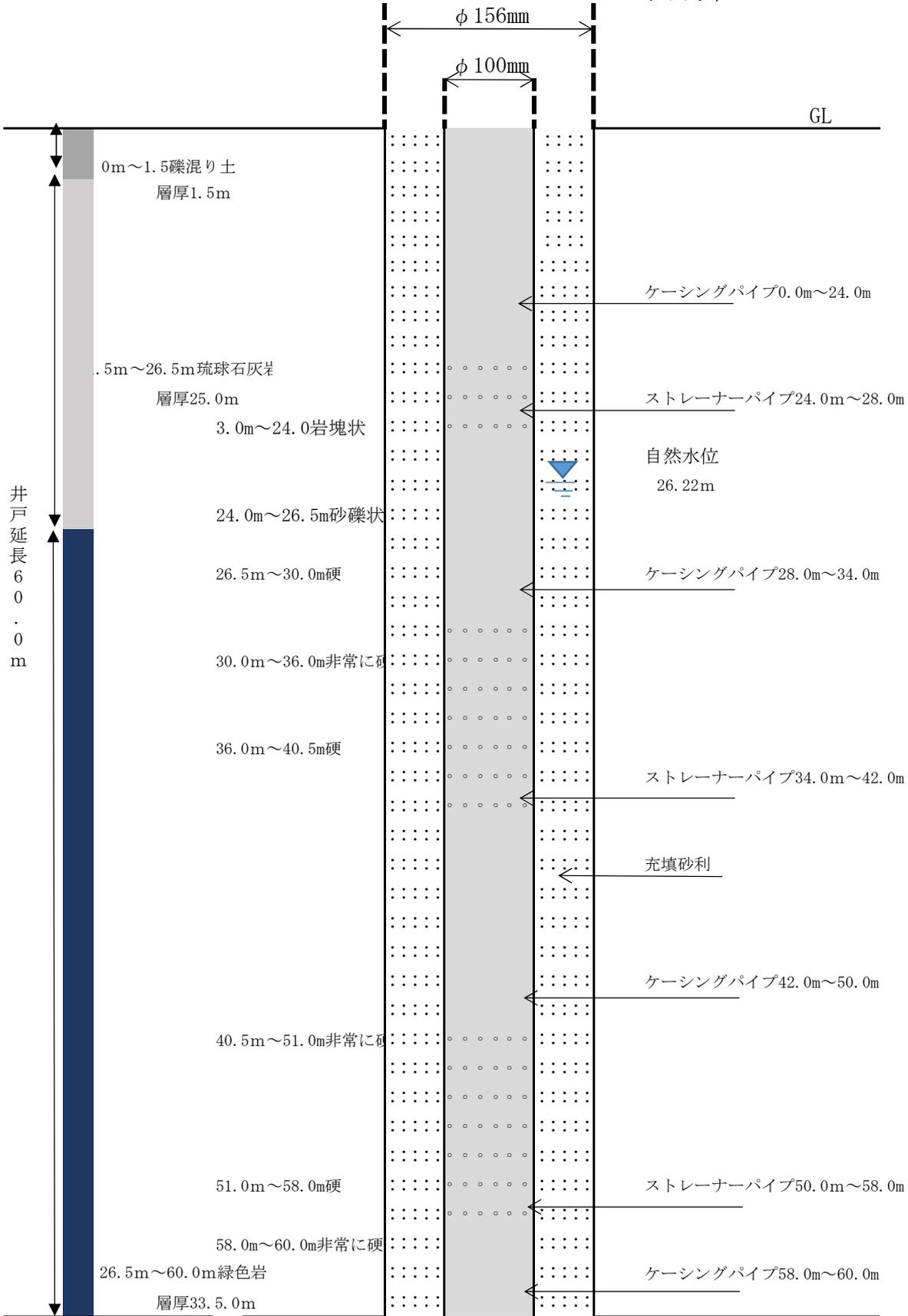
採水量については、後述しているが揚水量を基本データとし、地中熱井水揚水のポテンシャルテストで確認作業を行い、地中熱井水利用の設計データとして活かす事が出来る。

揚水井戸詳細図及び試験結果一覧

揚水井戸詳細図

ケーシング管     $\phi$  100mm塩ビパイプ (VP)  
 ストレーナー管    $\phi$  100mm塩ビパイプ (VP)

削孔径        :  $\phi$  156mm  
 仕上げ径     :  $\phi$  100mm  
 井戸深度     : 60.0m  
 孔内水位     : 26.22m



工事名 揚水井戸調査工事

実施年月日

開始時刻

測定孔

静水位 (GL-m)

27.12

2年 1月 7日

:

(段階揚水試験)

ポンプ設置 (GL-m)

ステップ	揚水量 (ℓ/min)	経過時間 (min)	測定水位 (GL-m)	水位標高 (EL m)	水位降下量 (m)	水温 (°C)	電気伝導度 (s/m)	
第1段階	20	0	27.12		0.00			
		1	29.07		1.95			
		2	29.26		2.14			
		3	28.87		1.75			
		4	28.67		1.55			
		5	28.60		1.48			
		6	28.52		1.40			
		7	28.37		1.25			
		8	28.53		1.41			
		9	28.59		1.47			
		10	28.59		1.47			
		12	28.52		1.40			
		14	28.24		1.12			
		16	28.15		1.03			
		18	28.13		1.01			
		20	28.08		0.96			
		22	28.10		0.98			
		24	28.13		1.01			
		26	28.15		1.03			
		28	28.23		1.11			
		30	28.40		1.28			
		35	28.52		1.40			
		40	28.58		1.46			
		45	28.63		1.51			
		50	28.60		1.48			
		55	28.61		1.49			
		60	28.61		1.49			
		70	28.61		1.49			
		80					-27.12	
		90					-27.12	
100					-27.12			
110					-27.12			
120					-27.12			
					-27.12			
					-27.12			
					-27.12			

ステップ	揚水量 (ℓ/min)	経過時間 (min)	測定水位 (GL-m)	水位標高 (EL m)	水位降下量 (m)	水温 (°C)	電気伝導度 (s/m)
第2段階	30	0			-27.12		
		1		29.70	-27.12		
		2		29.69	-27.12		
		3		30.03	-27.12		
		4		30.10	-27.12		
		5		30.10	-27.12		
		6		30.10	-27.12		
		7		30.10	-27.12		
		8		30.11	-27.12		
		9		30.11	-27.12		
		10		30.11	-27.12		
		12		30.11	-27.12		
		14		30.11	-27.12		
		16		30.12	-27.12		
		18		30.12	-27.12		
		20		30.12	-27.12		
		22		30.14	-27.12		
		24		30.14	-27.12		
		26		30.14	-27.12		
		28		30.14	-27.12		
		30		30.14	-27.12		
		35		30.15	-27.12		
		40		30.14	-27.12		
		45		30.14	-27.12		
		50		30.14	-27.12		
		55		30.14	-27.12		
		60		30.14	-27.12		
70			-27.12				
80			-27.12				
90			-27.12				
100			-27.12				
110			-27.12				
120			-27.12				
			-27.12				
			-27.12				
			-27.12				

ステップ	揚水量 (ℓ/min)	経過時間 (min)	測定水位 (GL-m)	水位標高 (EL m)	水位降下量 (m)	水温 (°C)	電気伝導度 (s/m)
第3段階	40	0			-27.12		
		1		31.21	-27.12		
		2		31.22	-27.12		
		3		31.54	-27.12		
		4		31.67	-27.12		
		5		31.94	-27.12		
		6		32.22	-27.12		
		7		32.53	-27.12		
		8		32.76	-27.12		
		9		32.99	-27.12		
		10		33.14	-27.12		
		12		33.40	-27.12		
		14		33.45	-27.12		
		16		33.47	-27.12		
		18		33.47	-27.12		
		20		33.47	-27.12		
		22		33.47	-27.12		
		24		33.47	-27.12		
		26		33.47	-27.12		
		28		33.47	-27.12		
		30		33.48	-27.12		
		35		33.50	-27.12		
		40		33.50	-27.12		
		45		33.50	-27.12		
		50		33.52	-27.12		
		55		33.58	-27.12		
		60		33.60	-27.12		
70		33.62	-27.12				
80		33.62	-27.12				
90		33.62	-27.12				
100		33.62	-27.12				
110			-27.12				
120			-27.12				
			-27.12				
			-27.12				
			-27.12				

ステップ	揚水量 (ℓ/min)	経過時間 (min)	測定水位 (GL-m)	水位標高 (EL m)	水位降下量 (m)	水温 (°C)	電気伝導度 (s/m)
第4段階	50	0			-27.12		
		1		34.01	-27.12		
		2		34.45	-27.12		
		3		34.78	-27.12		
		4		35.19	-27.12		
		5		35.56	-27.12		
		6		35.81	-27.12		
		7		35.96	-27.12		
		8		36.12	-27.12		
		9		36.35	-27.12		
		10		36.50	-27.12		
		12		36.84	-27.12		
		14		37.05	-27.12		
		16		37.22	-27.12		
		18		37.32	-27.12		
		20		37.46	-27.12		
		22		37.55	-27.12		
		24		37.64	-27.12		
		26		37.71	-27.12		
		28		37.78	-27.12		
		30		37.85	-27.12		
		35		38.02	-27.12		
		40		38.31	-27.12		
45		38.53	-27.12				
50		38.65	-27.12				
55		38.77	-27.12				
60		38.89	-27.12				
70		39.01	-27.12				
80		39.18	-27.12				
90		39.38	-27.12				
100		39.59	-27.12				
110		39.80	-27.12				
120		40.55	-27.12				
130		45.11	-27.12				
140			測定不能	-27.12		エア吸う	
200			測定不能	-27.12		:	

## 揚水試験の結果整理

揚水井及び還元井の井戸仕上げ後、揚水試験を実施した。試験は、井戸の揚水能力を推定するための段階揚水試験、及び帯水層の水理定数を把握するための連続揚水試験、回復試験を実施し、還元井については、連続揚水試験の排水を注入した。

### 1) 段階揚水試験

段階揚水試験は、段階的に揚水量を変化させて、揚水量 (Q) と水位降下量 (S) の関係を調べるものである。

両対数グラフの縦軸に水位降下量 (S)、横軸に揚水量 (Q) をとり、各段階の点をプロットすると、孔に向かう地下水の流れが整流状態であれば、各点を結んだ線はほぼ  $45^\circ$  の直線に乗ると言われている。それが、乱流状態になると急激に  $45^\circ$  を越え、地層の破壊に繋がりが、井戸への負担も大きくなるとされる。その変化点を限界揚水量とするのが一般的である。

今回の試験は、 $Q_1=20\text{l/min}$  から開始し、水位が安定したところで、 $10\text{l/min}$  ずつ揚水量を増やした。試験の経過を図-1 に示すが、第 4 段階の  $Q_4=50\text{l/min}$  の時点で水位の安定は得られなかった。

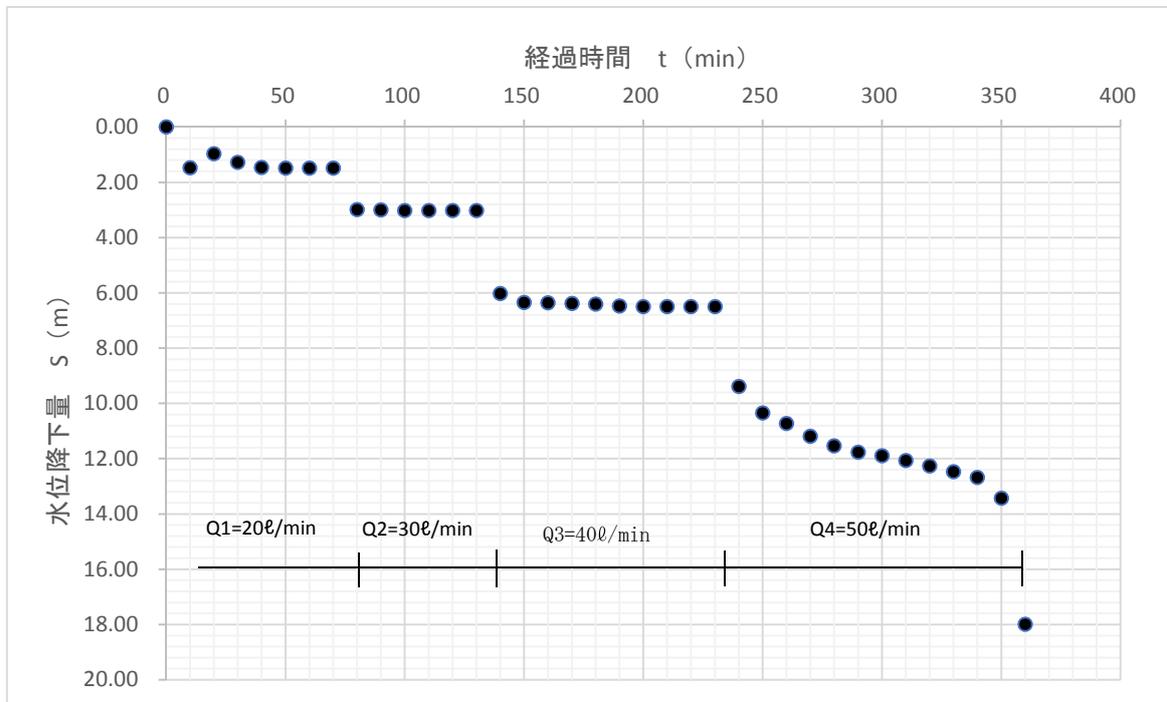


図-1 段階揚水試験の経過

図-2 に Q-S 関係図を示す。

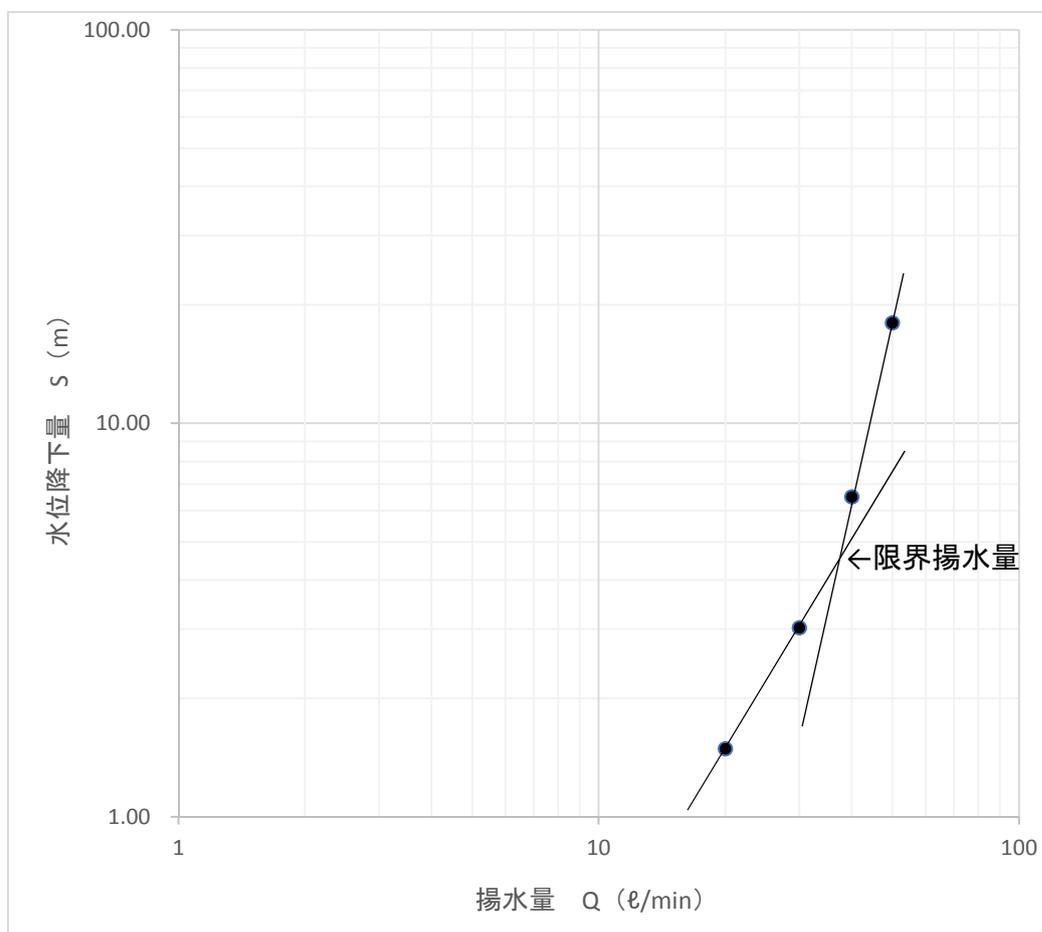


図-2 段階揚水試験 Q-S 関係図

図-2 より、限界揚水量は 40l/min 弱と想定される。

## 2) 連続揚水試験・回復試験

### (1) 試験概要

段階揚水試験が、井戸自体の能力を推定する試験であるのに対し、連続揚水試験とそれに引き続いて行う回復試験は、井戸周辺地盤の水理特性を把握し、効率よく揚水を行う基礎データを得ると共に、揚水による周辺環境への影響などを考察するために行うものである。

具体的には、地盤の透水性を示す「透水係数」や「透水量係数」、地盤の空隙を示す「貯留係数」などの水理定数を揚水試験から求めている。

今回の連続揚水試験は、限界揚水量付近の 40l/min で 24 時間揚水した。その際、汲み上げた地下水は還元井に注入して地盤に戻した。回復試験は連続試験の終了後 120 分間、水位の回復状況を観測した。

連続揚水試験・回復試験における揚水水位の経時変化を図-3に示す。

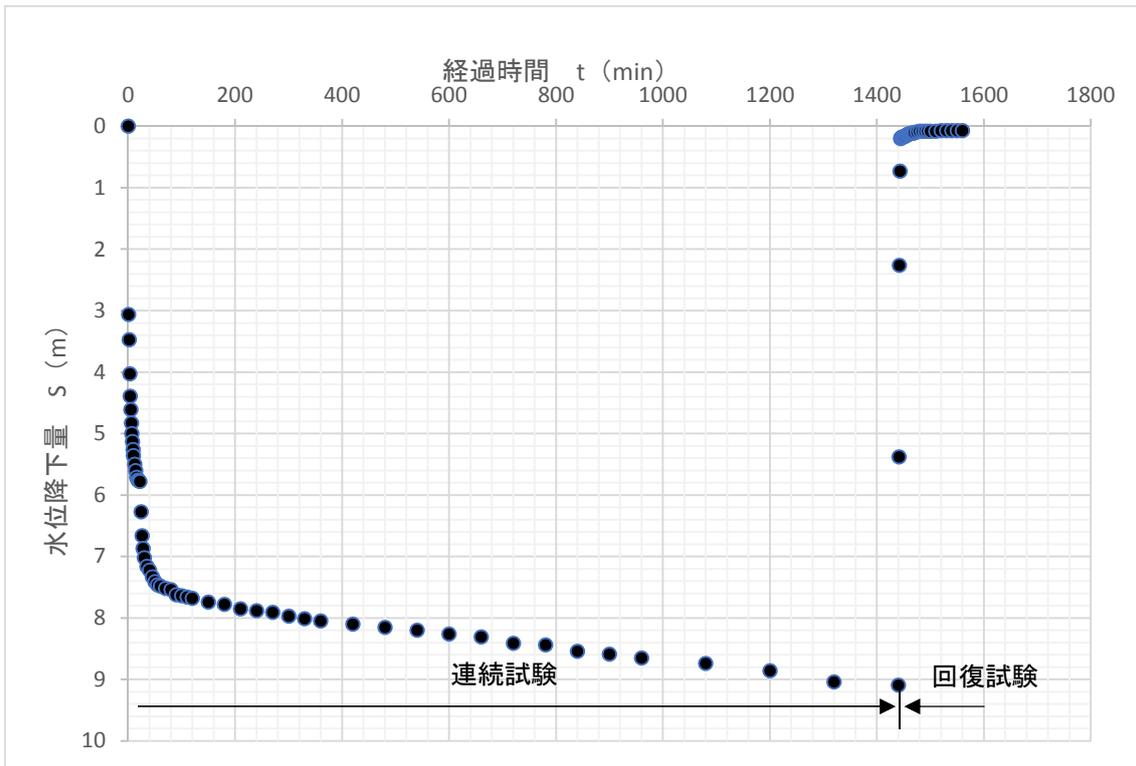


図-3 連続揚水試験・回復試験の経過図

(2) 試験結果

今回の試験では、連続揚水試験とそれに引き続いて回復試験を実施したので、連続試験からは、「ヤコブの直線解析法」、回復試験からは「回復法」により、地盤の透水性を示す透水量係数 (T) と透水係数 (k) を算定した。

(計算式)

◎ヤコブ式  $T=0.183 \cdot Q/\Delta s$

$k=T/H$

ここに、 T : 透水量係数 (m<sup>2</sup>/sec)

Q : 揚水量 (m<sup>3</sup>/sec)

$\Delta s$  : 単位水位降下量 (m) ……図-4 の解析図において、直線部分の  $\log(t_1/t_2)=1$  の経過時間での水位降下量

$t_1, t_2$  : 揚水時間 (min)

k : 透水係数 (m/sec)

H : 帯水層厚 (m) ……地下水位以下のストレーナー長で代用

◎回復式

$$T=0.183 \cdot Q / \Delta s'$$

$$k=T/H$$

ここに、 $\Delta s'$  : 残留水位降下量 (m) ……図-5 の解析図において

$\log(t/t')$  の 1 サイクルでの残量水位降下量

t : 連続揚水した時間 (min)

t' : 揚水停止後の経過時間 (min)

(計算結果)

連続揚水試験における揚水量は  $Q=0.00067\text{m}^3/\text{sec}$  (=40ℓ/min)、帯水層厚は、地下水位以下のストレーナー長とし、 $H=16.78\text{m}$  とする。

◎ヤコブ式

解析図より  $\Delta s=0.88\text{m}$

$$T=0.183 \times 0.00067 / 0.88$$

$$=1.37 \times 10^{-4} \text{ (m}^2/\text{sec)}$$

$$k=1.37 \times 10^{-4} / 16.78$$

$$=8.16 \times 10^{-6} \text{ (m/sec)}$$

$$=8.16 \times 10^{-4} \text{ (cm/sec)}$$

◎回復式

解析図より  $\Delta s' = 0.12\text{m}$

$$T=0.183 \times 0.00067 / 0.12$$

$$=1.02 \times 10^{-3} \text{ (m}^2/\text{sec)}$$

$$k=1.02 \times 10^{-3} / 16.78$$

$$=6.08 \times 10^{-5} \text{ (m/sec)}$$

$$=6.08 \times 10^{-3} \text{ (cm/sec)}$$

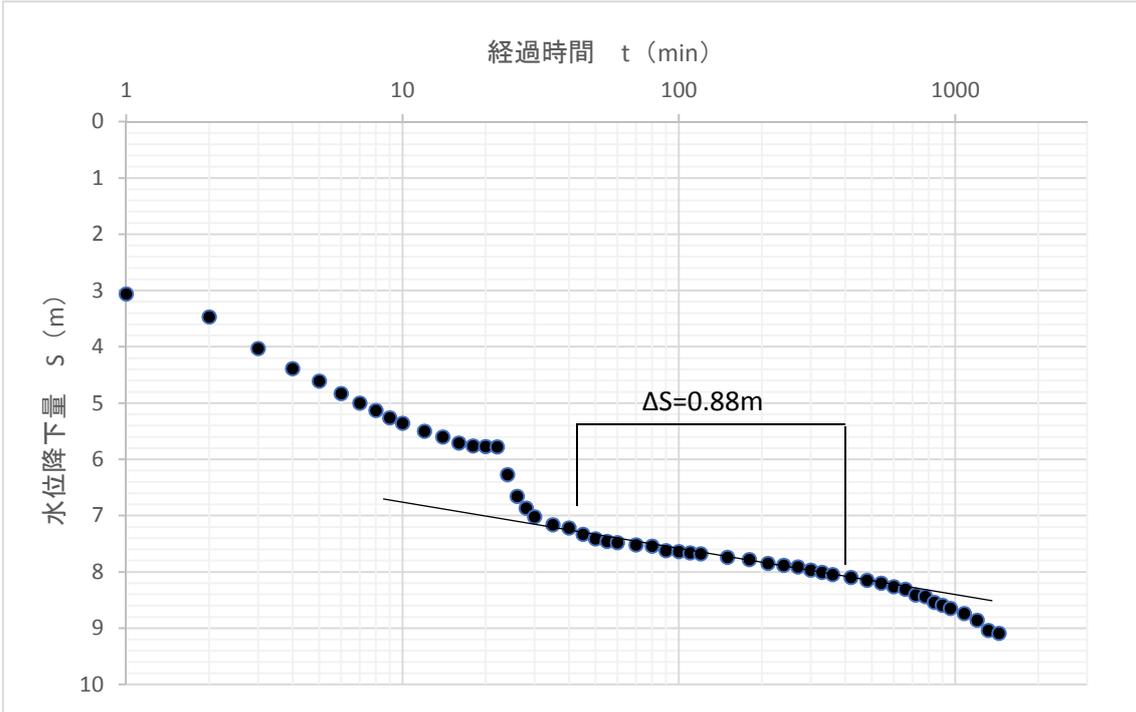


図-4 ヤコブの直線解析図

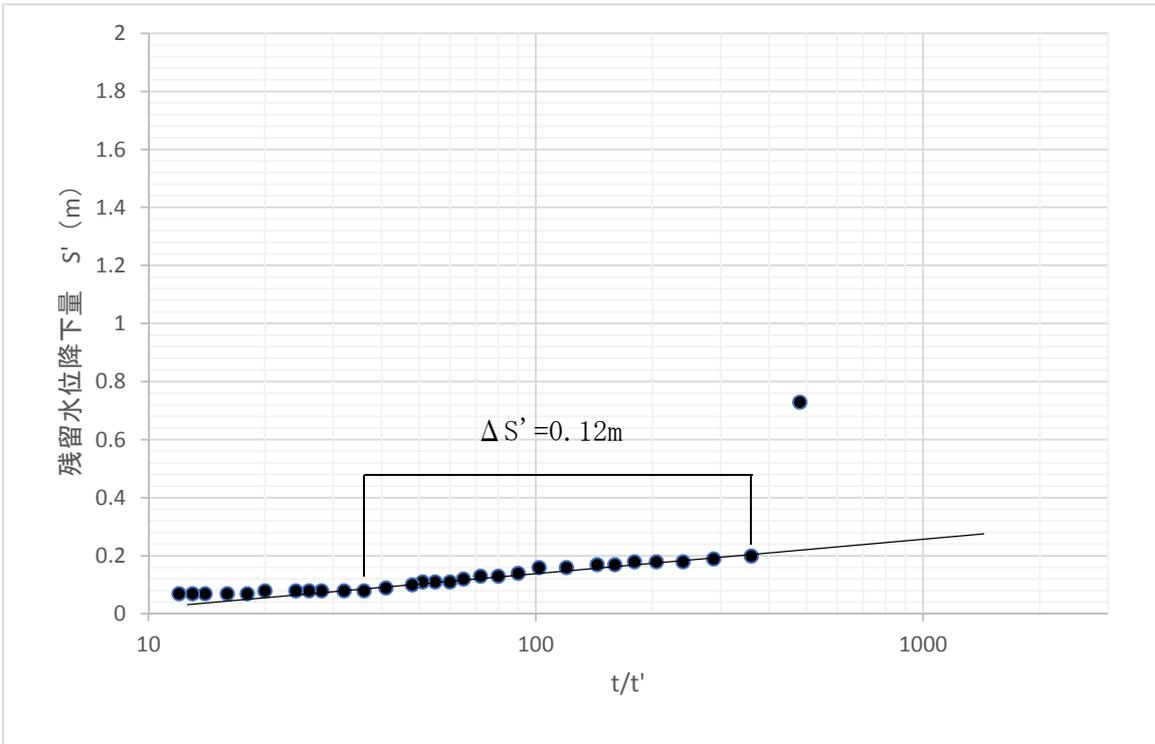


図-5 回復法 解析図

### 3) 揚水井の揚水能力

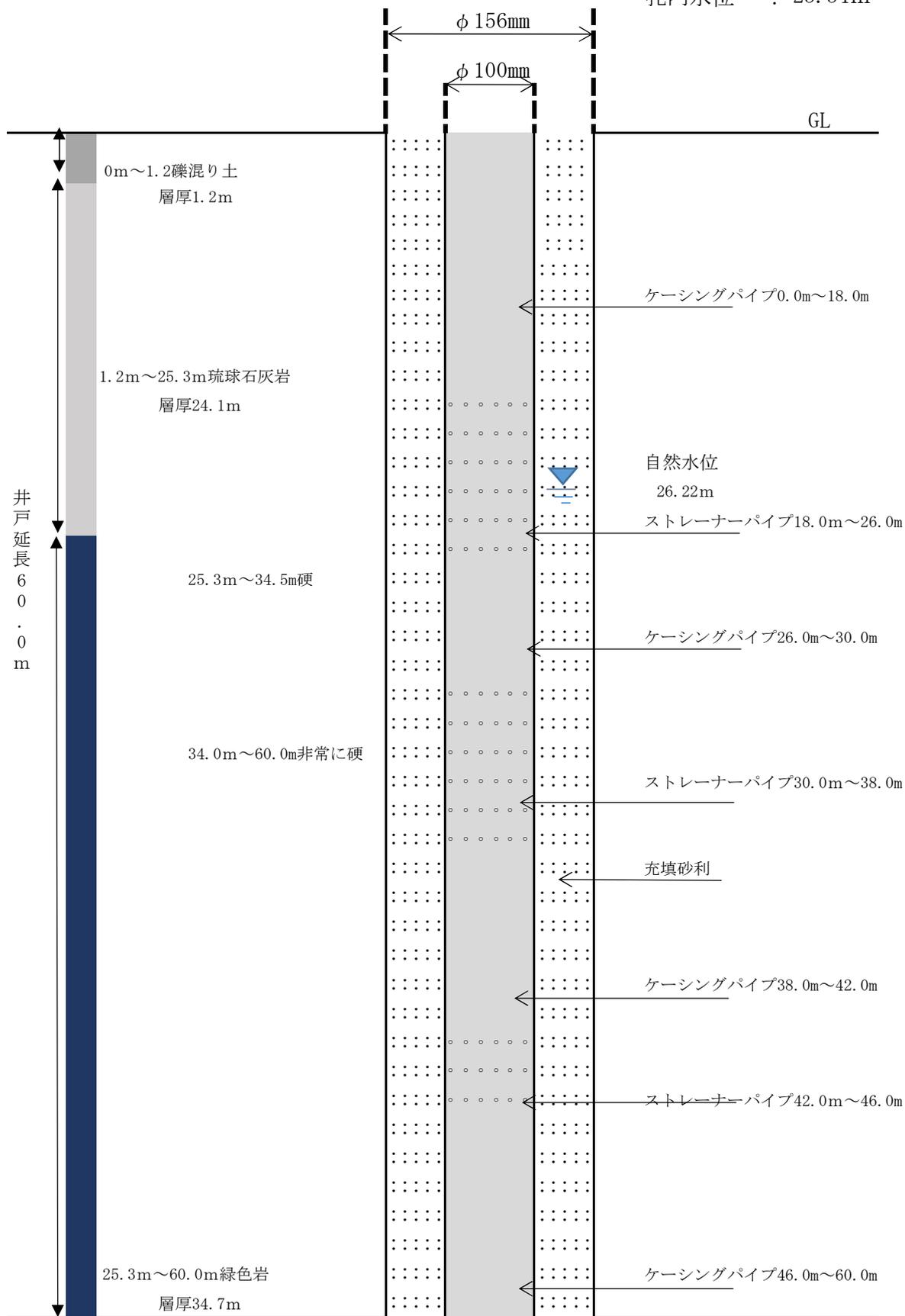
今回の試験では、限界揚水量は 40ℓ/min 弱という結果であった。それに基づき、連続揚水試験は 40ℓ/min の揚水量で試験を実施したが、図-3 に示すように、24 時間の揚水で水位の安定は見られなかった。また、適正揚水量は限界揚水量の 70～80%程度とするのが、一般的であり、季節的な地下水位の変動も考えられることから、調査井を本井戸として利用する場合は、30ℓ/min 程度で運転することが望ましい。

還元井戸詳細図及び試験結果一覧

還元井戸詳細図

ケーシング管     $\phi$  100mm塩ビパイプ (VP)  
 ストレーナー管     $\phi$  100mm塩ビパイプ (VP)

削孔径        :  $\phi$  156mm  
 仕上げ径     :  $\phi$  100mm  
 井戸深度     : 60.0m  
 孔内水位     : 25.54m



工事名 さく井井戸調査工事  
測定孔

実施年月日  
2年 1月 7日

開始時刻  
20:00

(連続揚水試験/回復試験)

静水位 (GL-m) 27.22

揚水量 (ℓ/min)

40

ポンプ設置 (GL-m) 48.0m

経過時間 (min)	測定水位 (GL-m)	水位標高 (EL m)	水位降下量 (m)	水温 (°C)	電気伝導度 (s/m)
0	27.22		0.00	24	
1	30.28		3.06		
2	30.69		3.47		
3	31.25		4.03		
4	31.61		4.39		
5	31.83		4.61		
6	32.05		4.83		
7	32.22		5.00		
8	32.35		5.13		
9	32.48		5.26		
10	32.58		5.36		
12	32.72		5.50		
14	32.82		5.60		
16	32.93		5.71		
18	32.98		5.76		
20	32.99		5.77		
22	33.00		5.78		
24	33.49		6.27		
26	33.88		6.66		
28	34.09		6.87		
30	34.24		7.02	24	
35	34.38		7.16		
40	34.44		7.22		
45	34.55		7.33		
50	34.63		7.41		
55	34.68		7.46		
60	34.70		7.48		
70	34.74		7.52	24	
80	34.76		7.54		
90	34.84		7.62		
100	34.86		7.64		
110	34.88		7.66	24	
120	34.90		7.68	24	
150	34.96		7.74	24	
180	35.00		7.78	24	
210	35.07		7.85	24	
240	35.10		7.88	24	
270	35.13		7.91	24	
300	35.19		7.97	24	
330	35.23		8.01	24	
360	35.27		8.05	24	
420	35.32		8.10	24	
480	35.37		8.15	24	
540	35.42		8.20	24	
600	35.48		8.26	24	
660	35.53		8.31	24	
720	35.63		8.41	24	
780	35.66		8.44	24	
840	35.76		8.54	24	
900	35.81		8.59	24	
960	35.87		8.65	24	
1080	35.96		8.74		

経過時間 (min)	測定水位 (GL-m)	水位標高 (EL m)	水位低下量 (m)	水温 (°C)	電気伝導度 (s/m)
1200	36.08		8.86		
1320	36.26		9.04		
1440	36.31		9.09		
<b>回復試験</b>	36.31		9.09	t'	t/t'
1	32.60		5.38	1	1440
2	29.48		2.26	2	720
3	27.95		0.73	3	480
4	27.42		0.20	4	360
5	27.41		0.19	5	288
6	27.4		0.18	6	240
7	27.4		0.18	7	205
8	27.4		0.18	8	180
9	27.39		0.17	9	160
10	27.39		0.17	10	144
12	27.38		0.16	12	120
14	27.38		0.16	14	102
16	27.36		0.14	16	90
18	27.35		0.13	18	80
20	27.35		0.13	20	72
22	27.34		0.12	22	65
24	27.33		0.11	24	60
26	27.33		0.11	26	55
28	27.33		0.11	28	51
30	27.32		0.10	30	48
35	27.31		0.09	35	41
40	27.30		0.08	40	36
45	27.30		0.08	45	32
50	27.30		0.08	50	28
55	27.30		0.08	55	26
60	27.30		0.08	60	24
70	27.30		0.08	70	20
80	27.29		0.07	80	18
90	27.29		0.07	90	16
100	27.29		0.07	100	14
110	27.29		0.07	110	13
120	27.29		0.07	120	12

工事名  
測定孔  
(排水試験)

実施年月日  
2年 1月 7日

開始時刻  
20:00

静水位 (GL-m)

25.54

排水量 (ℓ/min)

40

経過時間 (min)	測定水位 (GL-m)	水位標高 (EL m)	水位上昇量 (m)	備考
0	25.54		0.00	
30	22.12		3.42	
60	21.88		3.66	
90	21.76		3.78	
120	21.74		3.80	
150	21.71		3.83	
180	21.70		3.84	
210	21.68		3.86	
240	21.67		3.87	
270	21.63		3.91	
300	21.62		3.92	
360	21.63		3.91	
420	21.64		3.90	
480	21.62		3.92	
540	21.58		3.96	
600	21.59		3.95	
660	21.56		3.98	
720	21.61		3.93	
780	21.56		3.98	
840	21.53		4.01	
900	21.56		3.98	
960	21.43		4.11	
1080	21.48		4.06	
1200	21.46		4.08	
1320	21.54		4.00	
1440	21.50		4.04	

#### 4) 還元井戸における透水試験

業務地では、熱交換等の利用後の排水を地下に還元する計画も検討されている。そのため、連続揚水試験で汲み上げた地下水を、還元井を通じて地下に戻し、その際の水位変化を観測した。この結果から、透水係数を算出することができる。

還元井戸における透水試験は、注水水位を一定に保った際の注水量を測定する定常法（注水試験）試験である。試験方法と解析方法については、次頁の「定常法による透水試験」を参照されたい。

#### ■定常水位と注水量

還元井戸における、地下水位の変化を図-6 に示す。図より、注水開始後 4 時間程度で地下水位は約 4m 上昇して安定した。従って、注水水位と自然水位との差は  $S_0=4.0\text{m}$ 、その際の注水量は  $Q=40\ell/\text{min}$  である。

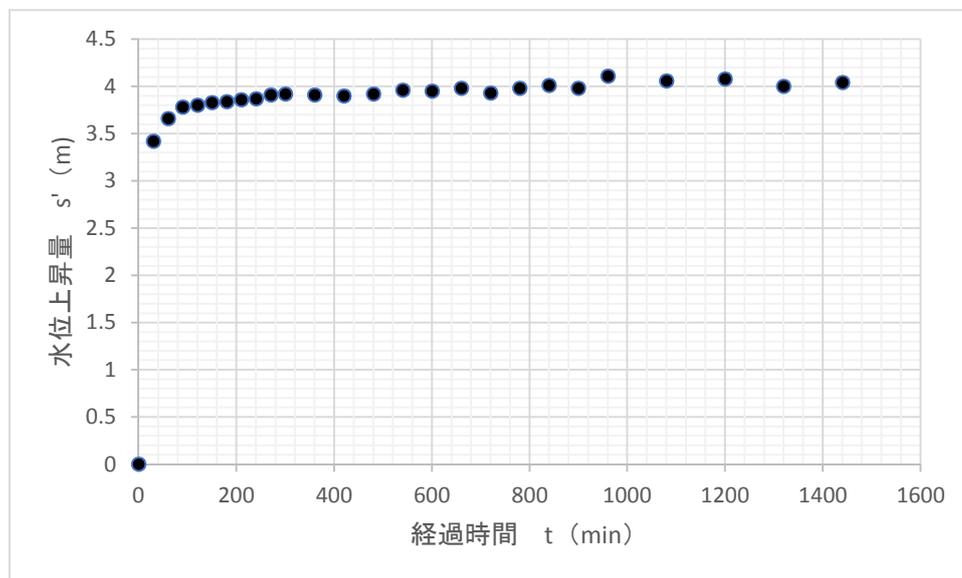


図-6 注水試験の経過図

#### ■透水係数の計算

定常法による透水係数の算定式から、透水係数を求める。

$$k=2.3Q/2\pi S_0L \times \log(2L/D)$$

ここに、k：透水係数 (cm/sec)

Q：揚水量 (cm<sup>3</sup>/sec) (注水法の場合は注水量) ……667 (cm<sup>3</sup>/sec)

S<sub>0</sub>：定常時の水位変動量 (cm) ……400 (cm)

## 定常法による透水試験

透水試験において、揚水水位と揚水量（注水水位と注水量）を一定に保つ試験法を「定常法」と呼び、透水係数の計算は次式による。

$$k=2.3Q/2\pi S_0L \times \log(2L/D)$$

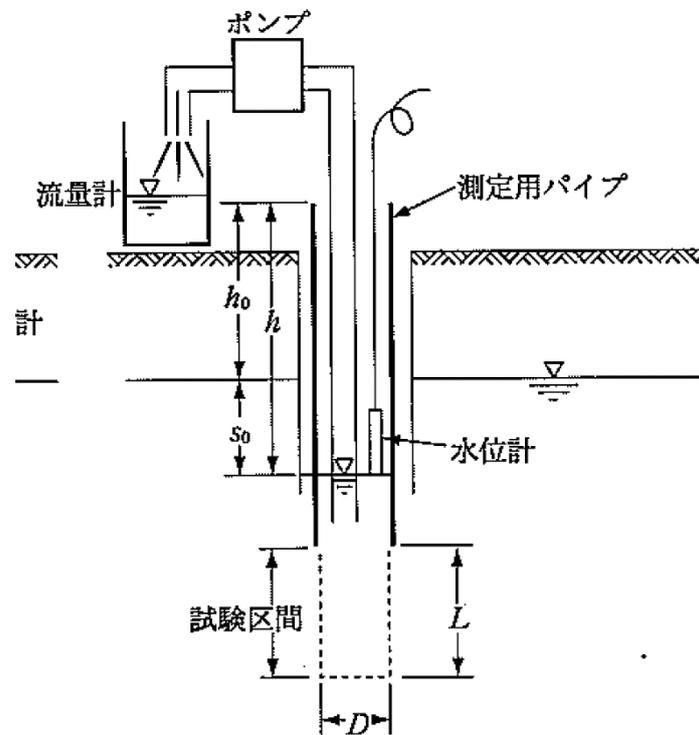
ここに、 $k$ ：透水係数 (cm/sec)

$Q$ ：揚水量 (cm<sup>3</sup>/sec) (注水法の場合は注水量)

$S_0$ ：定常時の水位変動量 (cm)

$L$ ：試験区間 (cm)

$D$ ：井戸径 (cm)



(b) 定常法 (揚水による)

L : 試験区間 (cm) ……緑色岩は不透水層と見なし、定常水位以下の琉球石灰岩の層厚 376cm

D : 井戸径 (cm) ……10cm

$$\begin{aligned}
 k &= 2.3 \times 667 / (2 \times 3.14 \times 400 \times 376) \times \log(2 \times 376 / 10) \\
 &= 1534.1 / 944512 \times 1.876 \\
 &= 3.05 \times 10^{-3} \text{ (cm/sec)}
 \end{aligned}$$

各種の解析による水理定数の計算結果をまとめて下表に示す。

表-1 水理定数の計算結果

対象	解析法	透水量係数 (T)	透水係数 (k)
揚水井	ヤコブの直線解析法	$1.37 \times 10^{-4} \text{ (m}^2\text{/sec)}$	$8.16 \times 10^{-6} \text{ (m/sec)}$ $8.16 \times 10^{-4} \text{ (cm/sec)}$
	回復法	$1.02 \times 10^{-3} \text{ (m}^2\text{/sec)}$	$6.08 \times 10^{-5} \text{ (m/sec)}$ $6.08 \times 10^{-3} \text{ (cm/sec)}$
還元井	定常法		$3.05 \times 10^{-3} \text{ (cm/sec)}$

解析法により、計算結果にばらつきが見られるが、その一因としては、透水性の高い琉球石灰岩と透水性の低い緑色岩の境界付近に地下水が分布することから、地下水の賦存状態が標準的な解析モデルからずれていることが考えられる。

但し、還元井の定常法による解析は、ほぼ琉球石灰岩が対象と考えて良いと思われる。琉球石灰岩の透水係数は  $10^{-1} \sim 10^{-3} \text{ (cm/sec)}$  オーダーを示すのが一般的であり、試験結果はその範囲にある。

#### 5) 還元井の排水能力

今回の試験では、40ℓ/min の注水における地下水位の上昇量は 4m であり、その際の地盤の透水係数は  $3.05 \times 10^{-3} \text{ (cm/sec)}$  であった。この結果から、逆算的に排水能力を推定すると、計算過程は省略するが、200ℓ/min の排水量に対する水位上昇量は 10m 程度となる。これは、あくまでも計算上の値であり、還元井戸は、長期に渡る運用では、目詰まりによる排水能力の低下がしばしば見られる。定期的なメンテナンス (エアリーフト洗浄) が必要となる所以である。

## 6) 地下水の水質

揚水井から採取した地下水について、上水試験法による水質分析（全項目）を行った。分析結果は分析書のとおりであるが、水質基準を超えた項目は一般細菌（ $1.0 \times 10^4$ CFU/mL）、カルシウム・マグネシウム等（硬度：332mg/L）の2項目のみである。一般細菌は、浅層地下水で水質基準を超えて検出されることに不思議は無い。また、カルシウム・マグネシウムについては、琉球諸島のような石灰岩地帯の地下水で多くなることはやむを得ない。

全体としては良好な水質であり、雑用水はもとより、地下水熱利用における循環媒体としての水質上の問題は無く、簡易な殺菌・浄水装置を介すれば、飲用としても利用することもできる。

水温については、採水時で23.5℃、連続揚水試験時で24℃を記録している。一般に地下水温は、その地域の地表年間平均気温に近似すると言われている。沖永良部島の平均気温は22.4℃程度であり、地下水温はそれより1℃～1.5℃程度高めの数字である。年間を通じての温度差は小さいと思われ、夏場冷たく、冬場温かいという地下水の特徴を活かすことは可能である。

以 上

## TRT結果報告

## TRT 結果報告

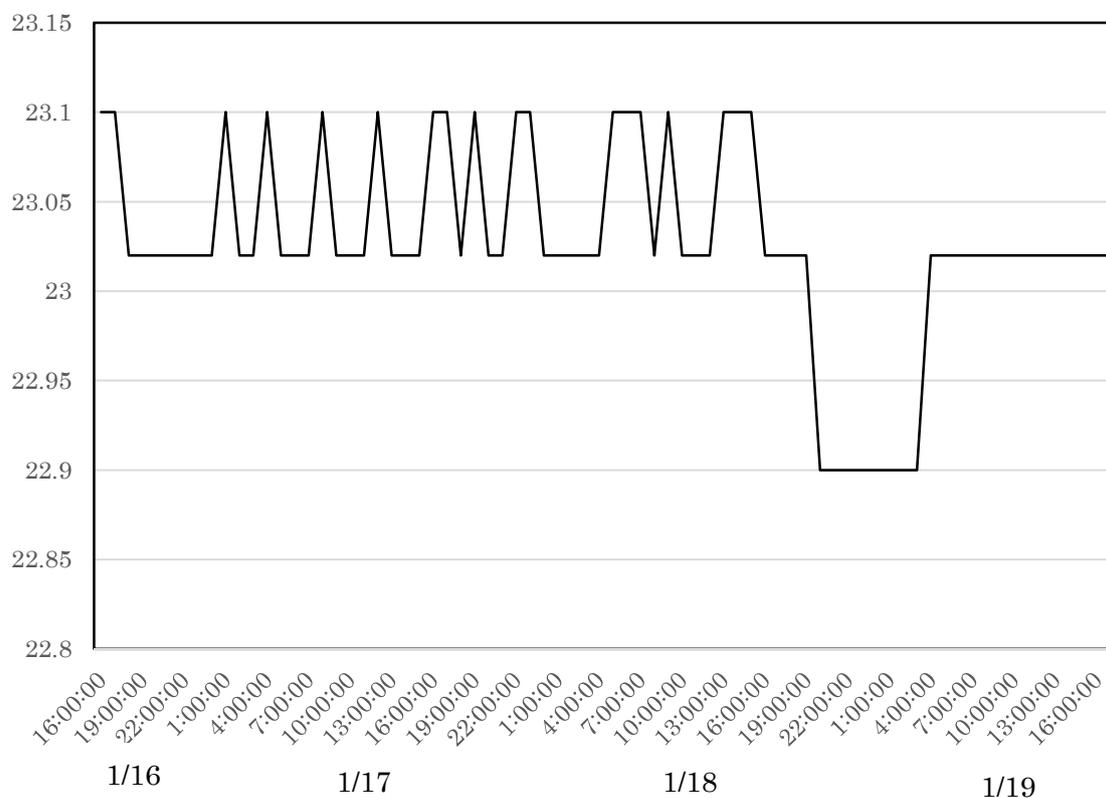
### 1. 目的

地中熱利用は年中ほぼ一定温度で夏冷たく冬暖かい地下水と熱交換を行い、気温よりも有利な温度の熱源をヒートポンプに利用できるため、高効率・省エネルギー冷暖房が可能である。しかし、空調性能は、熱交換器（ヒートポンプとファンコイル）の性能よりも地下水の温度と水量に大きく依存し、井戸の揚水量と温度を把握しなければ、2次側の熱量が計算出来ず設備設計に支障を発生してしまう。

そこで、地下水のから利用できる熱量を評価するサーマルレスポンス試験（TRT）を実施した。

### 2. 測定結果

揚水温度グラフ



#### TRT 実施日時

場所：知名町庁舎建設予定地付近

実施日：令和2年1月16日 16:00～令和2年1月19日16:00まで

計測時間：73時間

計測機器：データロガー キーエンス TR-W550

センサー キーエンス 白金測温抵抗体 TF-A31

揚水ポンプ：川本ポンプ製 UF2-450S 単相100V仕様

揚水量：20L/min 総揚水量 87,600L 還元水量 87,600L

平均揚水温度：23.05°C 最大温度振幅 0.2°C

### 3、本井戸における地中熱利用

本事業で掘削した井戸の揚水量が利用出来る空調設備を試算する。

揚水試験から毎分40リットル 揚水温度23℃の条件の提案である。

1次側の採熱に地下水利用の水冷式ヒートポンプチラーを採用した場合

揚水温度23℃ 毎分40L 採熱温度10℃

(廃熱温度－揚水温度) × 揚水量 (h/L) ÷ 860 = 2次側熱量 (kW)

(33－23) × 2400L ÷ 860 = 27.9Kw

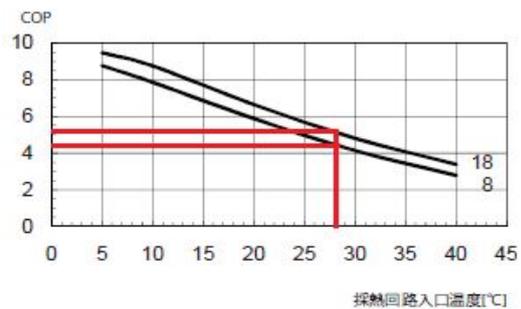
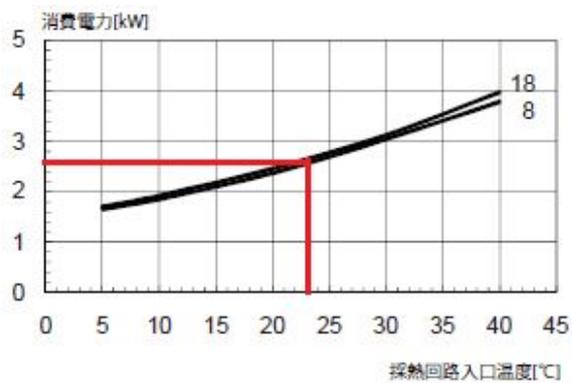
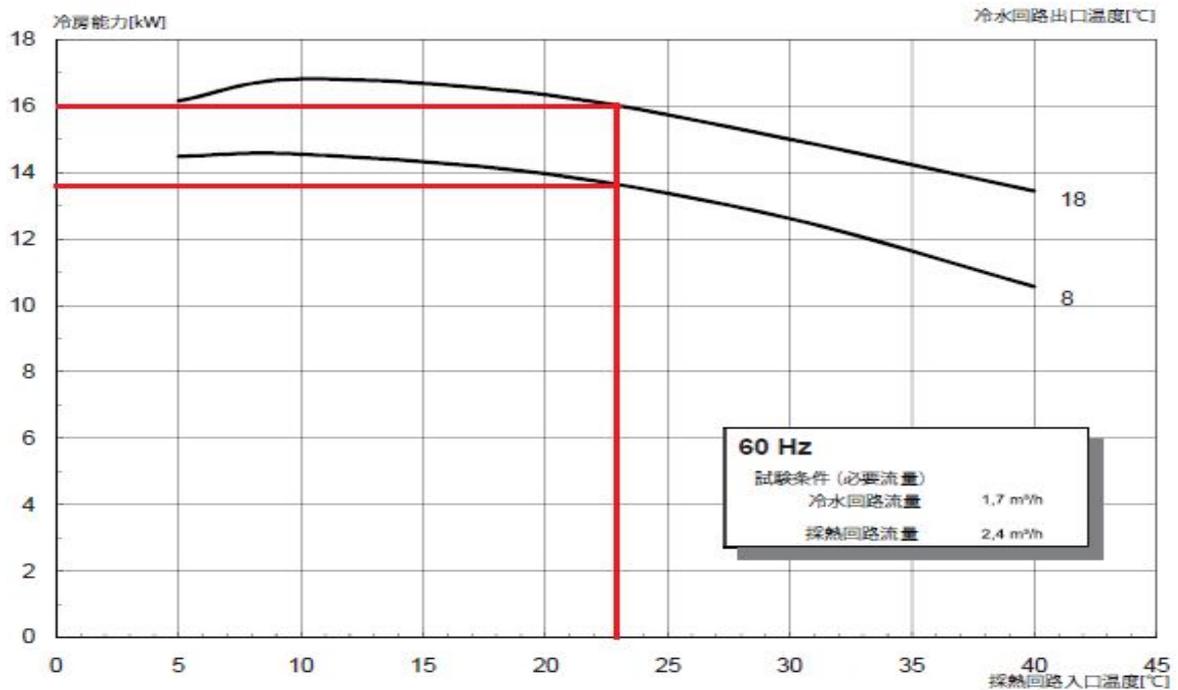
井戸1カ所あたり 約28kWの熱量を利用することが可能である。

揚水温度が23℃のエネルギー消費効率 (COP) を表してみた。

冷水出口温度8℃時 エネルギー消費効率 (COP) 4.5

冷水出口温度18℃時 エネルギー消費効率 (COP) 5.2

一般的な空冷式ヒートポンプのCOPは3.2なので エネルギー消費効率は安定して36%改善される。



2次側のファンコイルに地下水を利用したフリークーリング空調の場合

ファンコイルユニットの仕様が 熱交換器内容積 $1300\text{ m}^3$  風量 $15\text{ m}^3/\text{min}$   $5.5\text{ L}/\text{min}$  環境温度 $28^\circ\text{C}$  湿度 $65\%$ の条件で 本井戸の地下水をファンコイルユニットに冷房用に利用する。

入口温度  $23^\circ\text{C}$  出口温度  $26.9^\circ\text{C}$  空調能力  $1.5\text{ kW}$  が想定される。

本井戸の揚水量が  $40\text{ L}/\text{min}$  なので  $10.1\text{ kW}$  を採熱することが可能と考えられる。  
エネルギー消費効率値は

採熱量 $10.1\text{ kW}$  ÷ (井戸ポンプ電力 $1\text{ kW}$  + ファンコイル電力 $350\text{ W}$ )  $\approx 7.4$   
が想定される。

水中モーターポンプ完成図

# 深井戸水中ポンプ

カワエスディーパー

## UF2形

### 形式説明

**UF(L)H2 - 450 S**

- ①形 (UFH2:高揚程タイプ UFL2:水量タイプ UF2T:受水槽タイプ)
- ②モータ出力 (W)
- ③電源 (S:単相100V 無記号又はT:三相200V)

ステンレス  
&  
インバータ

吐出圧  
一定給水

### 使用条件

- 清水0~25℃(凍結なきこと)(砂含有量50mg/ℓ以下)
- 深井戸水中ポンプ(井戸径100mm以上)

### ポイント1 耐サージ・耐ノイズ性アップ

電装部の改良と水中ケーブルの4芯化で従来品比約3倍の高い耐サージ・耐ノイズ性。

### ポイント2 細やかな圧力設定

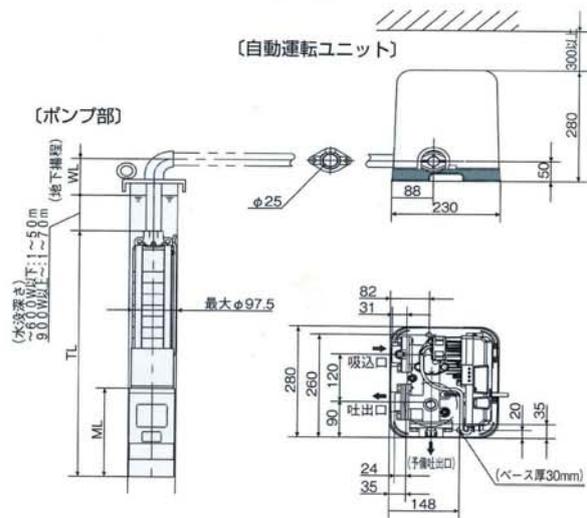
3段階設定可能な吐出圧一定制御でより細やかな圧力設定が可能になりました。

### ポイント3 簡単メンテナンス

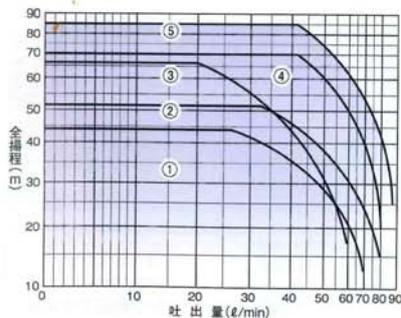
電装箱上部に設置された表示ランプで運転状況をすぐ視認できます。シンプルな構造なのでメンテナンスも容易です。



### 寸法図 実施計画に際しましては、納入仕様書をご請求ください。



### 適用図



ポンプ 口 径 mm	ユニット 口 径 mm	形 式 (一部省略)	寸法 (mm)		質 量 (kg)		
			ML	TL	ポンプ	ケーブル	自動運転 ユニット
25	25	UF2-450	223	645	13	5.5	7
		UF2-600	242	692	14	6	
		UFH2-600		748	15	8.5	
		UF2-900・1100	298	860	18.5	8.5	

### 仕様表 少量停止流量:4ℓ/min

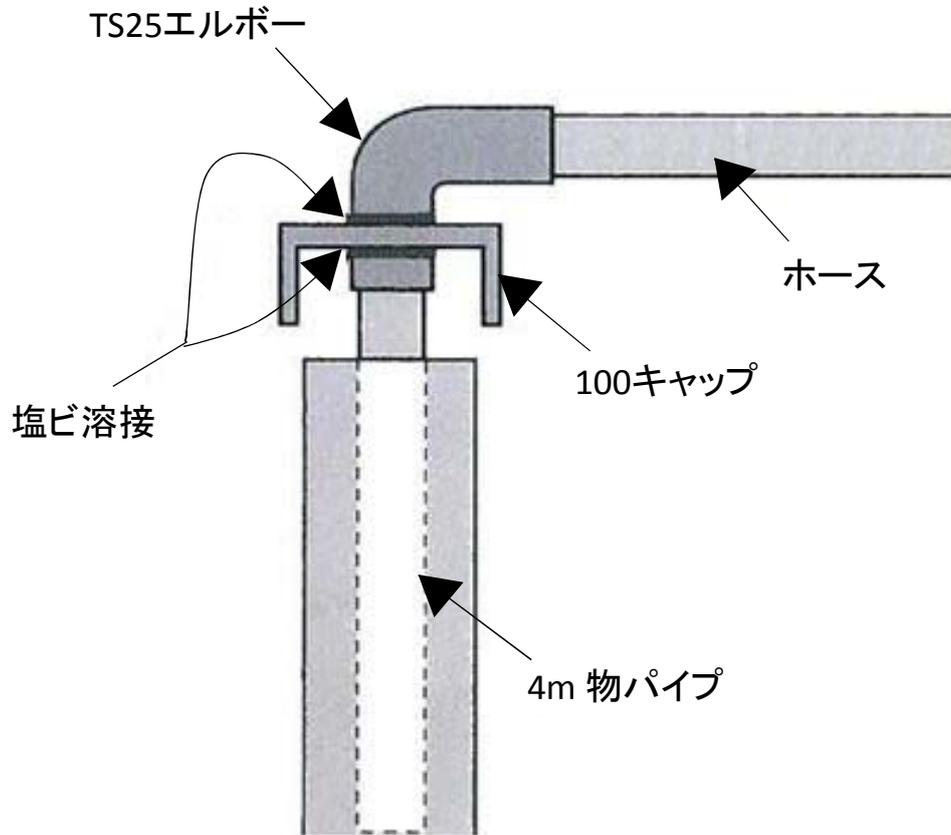
運転方式	口 径 mm	井戸径 mm	適用 符 号	ユニット形式	モータ W	電源 V	ポンプ 段数	標準仕様 吐出量 全揚程 ℓ/min m	運転特性			
									地下揚程 m	運転揚程 m	社出量※ ℓ/min	始動揚程 m
単 独 運 転	25	100	①	UF2-450S	450	単相100	7	32 40	30(20) [10]	14(24) [34]	27	10(20) [30]
				UF2-450T		三相200						
			②	UF2-600S(S2)	600	単相100 (単相200)	8	38 47	35(25) [15]	16(26) [36]	31	12(22) [32]
				UF2-600T		三相200						
			③	UFH2-600S(S2)	600	単相100 (単相200)	10	24 62	50(40) [30]	20(30) [40]	20	16(26) [36]
				UFH2-600T		三相200						
			④	UF2-900(S2)	900	三相200 (単相200)	12	45 66	20(30) [40]	25(35) [45]	42	16(26) [36]
				UF2-1100(S2)		三相200 (単相200)						

( )内は単相200Vの場合です。( )内はファインセンサーM側、[ ]内はH側の場合です。  
※セット構成はお問い合わせください。

※参考値

井戸仕上げ材料

《井戸仕上げ図》



VUキャップ φ 100mmに穴を開け  
25TS エルボー取付溶接

異形ソケットにエルボー取付  
井戸内に4m物1本を取付、  
キャップを井戸ケーシング (VP100) に取付。

◎還元井はVP100を挿入しキャップ (VP100)取付

### 塩ビ管ストレーナ-計算式 VP100

外周=11.4×π=35.8cm

ストレーナ-φ2.8mm

ストレーナ-面積 a =0.28×0.28×3.14/4=0.0615 c m<sup>2</sup>

ソケットロス15cmとすると有孔長はL =400-15=385cm

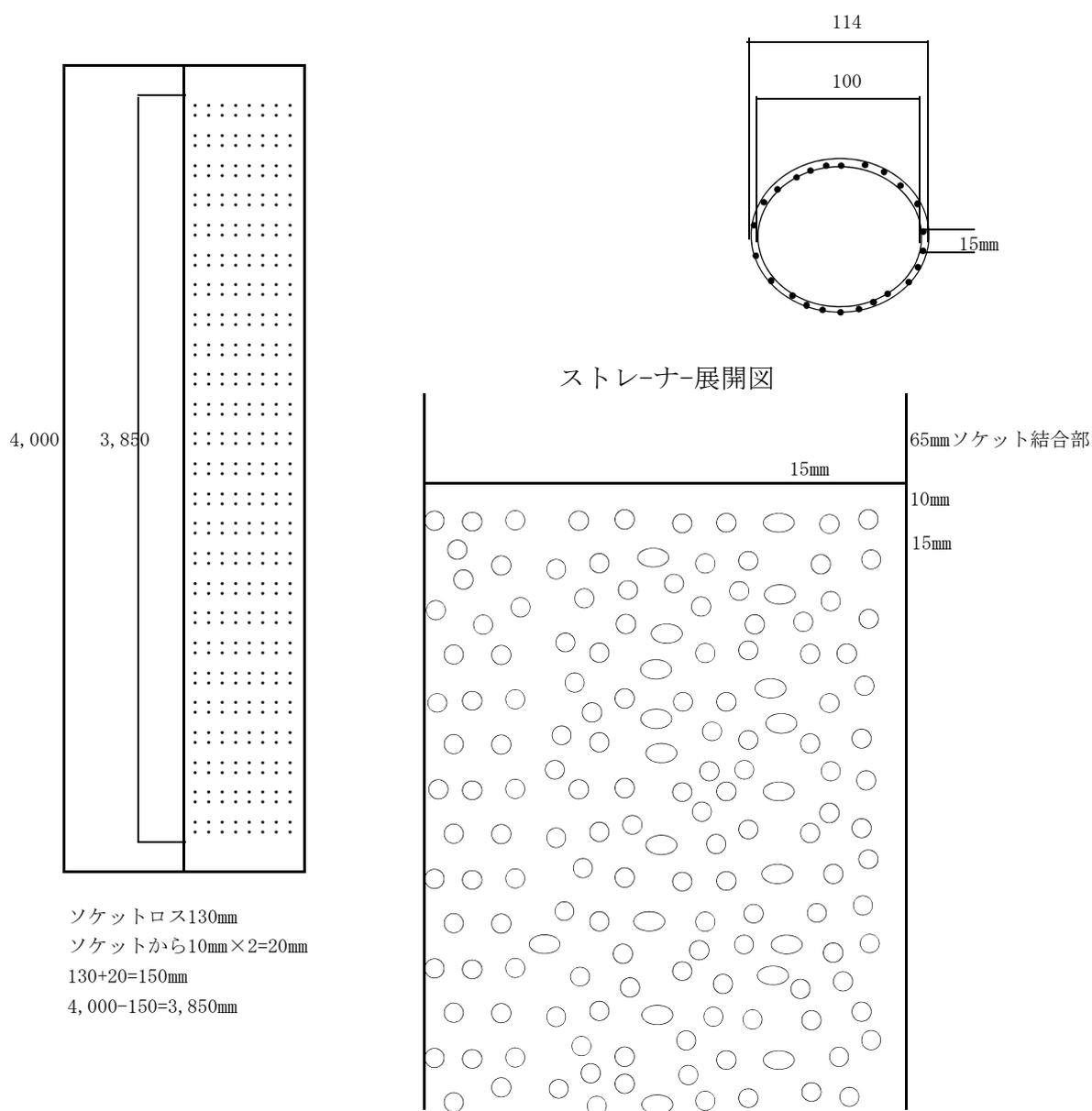
表面積は385×35.8=13,783c m<sup>2</sup>

1列1.5cm間隔とすると385/1.5=257列

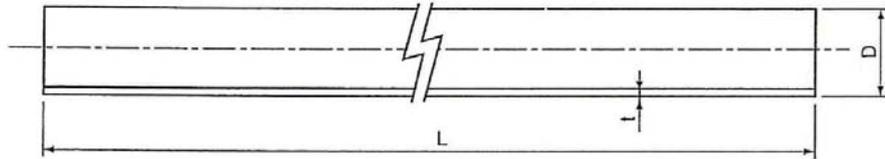
1周1.5cmとして24周ストレーナ個数=24×257=6,168個

ストレーナ-開口面積A=6,168×0.0615=379.33

開口率 n =379.33/13,783=2.75%



品名	一般用エスロンパイプ (VP管)
----	------------------



単位:mm

呼び径	外径 (D)	外径の許容差 (平均)	厚さ (t)		近似内径 (参考)	長さ (L)	参考質量 (kg/m)	該当規格
			最小	許容差				
40	48	±0.2	3.6	+0.8	40	4,000±10	0.791	JIS K 6741
50	60	±0.2	4.1	+0.8	51	4,000±10	1.122	JIS K 6741
65	76	±0.3	4.1	+0.8	67	4,000±10	1.445	JIS K 6741
75	89	±0.3	5.5	+0.8	77	4,000±10	2.202	JIS K 6741
100	114	±0.4	6.6	+1.0	100	4,000±10	3.409	JIS K 6741
125	140	±0.5	7.0	+1.0	125	4,000±10	4.464	JIS K 6741
150	165	±0.5	8.9	+1.4	146	4,000±10	6.701	JIS K 6741
200	216	±0.7	10.3	+1.4	194	4,000±10	10.129	JIS K 6741
250	267	±0.9	12.7	+1.8	240	4,000±10	15.481	JIS K 6741
300	318	±1.0	15.1	+2.2	286	4,000±10	21.962	JIS K 6741

注. 参考質量は比重を 1.43 として計算した参考数値であり規格の一部ではない。

品名	一般用エスロンパイプ (VP管)		図番	D-VP-001
年月日	2008.6.3	製図	積水化学工業株式会社	

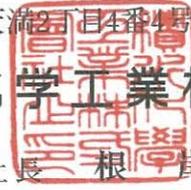
殿

---

大阪市北区西天満2丁目4番4号(堂島関電ビル)

積水化学工業株式会社

代表取締役社長 根岸 修 史



御 承 認 願

---

---

# JIS製品認証書

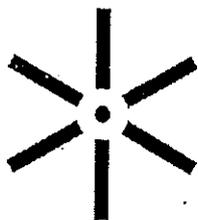
認証番号：JW0507002

認証者名：積水化学工業株式会社

貴社(事業所)のJIS製品は、本協会の審査の結果、下記及び  
附属書のとおり日本工業規格への適合性の認証に関する省令に  
適合していることを証します。

## 記

1. 認証製品 硬質ポリ塩化ビニル管
2. 適用 JIS JIS K 6741
3. 認証契約日 平成 19 (2007) 年 10 月 1 日
4. 更新年月日 平成 25 (2013) 年 4 月 1 日
5. 有効期限 平成 28 (2016) 年 3 月 31 日
6. 認証方法 一般認証



公益社団法人 日本水道協会

理事長

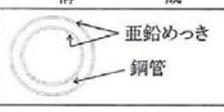
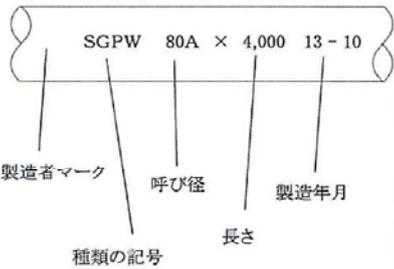
尾崎



交付年月日 平成 25 (2013) 年 4 月 1 日

# 揚水管

## 水配管用亜鉛めっき鋼管 (JIS G 3442)

製品概要	1. 鋼管内外面に溶融亜鉛めっきを施した製品。(SGP白管よりもめっき層が厚い) 2. 空調、消火、排水、下水、工業用水等広い用途に使用できます。 3. 飲料用を目的とした水道管には使用できません。 4. 実用上、使用温度は亜鉛めっきの耐食性範囲より、温水用途は50℃以下pH6～12で使用できます。																																																																																																																																																	
種類適用例	記号 SGPW	構成  亜鉛めっき 鋼管	原管 JIS G 3452の黒管	適用例 屋内、屋外の露出配管																																																																																																																																														
性能	<table border="1"> <thead> <tr> <th>試験項目</th> <th colspan="2">性能</th> <th>試験条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>付着量試験</td> <td>平均600g/m<sup>2</sup>以上</td> <td>最低550g/m<sup>2</sup></td> <td>間接法</td> </tr> <tr> <td>均一性試験</td> <td colspan="2">6回以上</td> <td>硫酸銅試験</td> </tr> <tr> <td>曲げ試験 (50A以下)</td> <td colspan="2">はがれ、その他の異常のないこと。</td> <td>内側半径8D (外径) × 90° 曲げ</td> </tr> <tr> <td>性状試験</td> <td colspan="2">100分以上</td> <td>気泡発生停止(終止点)までの時間</td> </tr> </tbody> </table>				試験項目	性能		試験条件	付着量試験	平均600g/m <sup>2</sup> 以上	最低550g/m <sup>2</sup>	間接法	均一性試験	6回以上		硫酸銅試験	曲げ試験 (50A以下)	はがれ、その他の異常のないこと。		内側半径8D (外径) × 90° 曲げ	性状試験	100分以上		気泡発生停止(終止点)までの時間																																																																																																																										
試験項目	性能		試験条件																																																																																																																																															
付着量試験	平均600g/m <sup>2</sup> 以上	最低550g/m <sup>2</sup>	間接法																																																																																																																																															
均一性試験	6回以上		硫酸銅試験																																																																																																																																															
曲げ試験 (50A以下)	はがれ、その他の異常のないこと。		内側半径8D (外径) × 90° 曲げ																																																																																																																																															
性状試験	100分以上		気泡発生停止(終止点)までの時間																																																																																																																																															
寸法表示	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">管の呼び径<sup>a)</sup></th> <th rowspan="2">外径 mm</th> <th rowspan="2">外径の許容差 mm</th> <th rowspan="2">厚さ mm</th> <th rowspan="2">厚さの許容差</th> <th rowspan="2">ソケットを含まない 単位質量 kg/m</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15</td><td>1/2</td><td>21.7</td><td>±0.5</td><td>2.8</td><td></td><td>1.31</td></tr> <tr><td>20</td><td>3/4</td><td>27.2</td><td>±0.5</td><td>2.8</td><td></td><td>1.68</td></tr> <tr><td>25</td><td>1</td><td>34.0</td><td>±0.5</td><td>3.2</td><td></td><td>2.43</td></tr> <tr><td>32</td><td>1 1/4</td><td>42.7</td><td>±0.5</td><td>3.5</td><td></td><td>3.38</td></tr> <tr><td>40</td><td>1 1/2</td><td>48.6</td><td>±0.5</td><td>3.5</td><td></td><td>3.89</td></tr> <tr><td>50</td><td>2</td><td>60.5</td><td>±0.5</td><td>3.8</td><td></td><td>5.31</td></tr> <tr><td>65</td><td>2 1/2</td><td>76.3</td><td>±0.7</td><td>4.2</td><td></td><td>7.47</td></tr> <tr><td>80</td><td>3</td><td>89.1</td><td>±0.8</td><td>4.2</td><td></td><td>8.79</td></tr> <tr><td>90</td><td>3 1/2</td><td>101.6</td><td>±0.8</td><td>4.2</td><td>+規定しない</td><td>10.1</td></tr> <tr><td>100</td><td>4</td><td>114.3</td><td>±0.8</td><td>4.5</td><td></td><td>12.2</td></tr> <tr><td>125</td><td>5</td><td>139.8</td><td>±0.8</td><td>4.5</td><td>-12.5%</td><td>15.0</td></tr> <tr><td>150</td><td>6</td><td>165.2</td><td>±0.8</td><td>5.0</td><td></td><td>19.8</td></tr> <tr><td>200</td><td>8</td><td>216.3</td><td>±1.0</td><td>5.8</td><td></td><td>30.1</td></tr> <tr><td>250</td><td>10</td><td>267.4</td><td>±1.3</td><td>6.6</td><td></td><td>42.4</td></tr> <tr><td>300</td><td>12</td><td>318.5</td><td>±1.5</td><td>6.9</td><td></td><td>53.0</td></tr> <tr><td>350</td><td>14</td><td>355.6</td><td>-<sup>b)</sup></td><td>7.9</td><td></td><td>67.7</td></tr> <tr><td>400</td><td>16</td><td>406.4</td><td>-<sup>b)</sup></td><td>7.9</td><td></td><td>77.6</td></tr> <tr><td>450</td><td>18</td><td>457.2</td><td>-<sup>b)</sup></td><td>7.9</td><td></td><td>87.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>20</td><td>508.0</td><td>-<sup>b)</sup></td><td>7.9</td><td></td><td>97.4</td></tr> </tbody> </table> <div style="margin-top: 10px;"> <p>2. 表示例</p>  <p>表示色: 赤色</p> </div> <p>注a) 呼び径はA又はBのいずれかを用いる。ただし、この規格においては、管の呼び径Aで代表する。                  b) 呼び径350A以上の管の外径の許容差は、周長測定によってもよい。この場合の許容差は、±0.5%とする。                  ただし、外径(D)と周長(L)との相互換算は、次の式による。D=L/π ここに、D:外径(mm)、L:周長(mm)、π:3.1416</p> <p>備考 呼び径15A～150A(フランジ付は450Aまで)長さは原則として4,000mm、但し200A以上は最大長さが5,500mmとします。</p>				管の呼び径 <sup>a)</sup>		外径 mm	外径の許容差 mm	厚さ mm	厚さの許容差	ソケットを含まない 単位質量 kg/m	A	B	15	1/2	21.7	±0.5	2.8		1.31	20	3/4	27.2	±0.5	2.8		1.68	25	1	34.0	±0.5	3.2		2.43	32	1 1/4	42.7	±0.5	3.5		3.38	40	1 1/2	48.6	±0.5	3.5		3.89	50	2	60.5	±0.5	3.8		5.31	65	2 1/2	76.3	±0.7	4.2		7.47	80	3	89.1	±0.8	4.2		8.79	90	3 1/2	101.6	±0.8	4.2	+規定しない	10.1	100	4	114.3	±0.8	4.5		12.2	125	5	139.8	±0.8	4.5	-12.5%	15.0	150	6	165.2	±0.8	5.0		19.8	200	8	216.3	±1.0	5.8		30.1	250	10	267.4	±1.3	6.6		42.4	300	12	318.5	±1.5	6.9		53.0	350	14	355.6	- <sup>b)</sup>	7.9		67.7	400	16	406.4	- <sup>b)</sup>	7.9		77.6	450	18	457.2	- <sup>b)</sup>	7.9		87.5	500	20	508.0	- <sup>b)</sup>	7.9		97.4
管の呼び径 <sup>a)</sup>		外径 mm	外径の許容差 mm	厚さ mm	厚さの許容差	ソケットを含まない 単位質量 kg/m																																																																																																																																												
A	B																																																																																																																																																	
15	1/2	21.7	±0.5	2.8		1.31																																																																																																																																												
20	3/4	27.2	±0.5	2.8		1.68																																																																																																																																												
25	1	34.0	±0.5	3.2		2.43																																																																																																																																												
32	1 1/4	42.7	±0.5	3.5		3.38																																																																																																																																												
40	1 1/2	48.6	±0.5	3.5		3.89																																																																																																																																												
50	2	60.5	±0.5	3.8		5.31																																																																																																																																												
65	2 1/2	76.3	±0.7	4.2		7.47																																																																																																																																												
80	3	89.1	±0.8	4.2		8.79																																																																																																																																												
90	3 1/2	101.6	±0.8	4.2	+規定しない	10.1																																																																																																																																												
100	4	114.3	±0.8	4.5		12.2																																																																																																																																												
125	5	139.8	±0.8	4.5	-12.5%	15.0																																																																																																																																												
150	6	165.2	±0.8	5.0		19.8																																																																																																																																												
200	8	216.3	±1.0	5.8		30.1																																																																																																																																												
250	10	267.4	±1.3	6.6		42.4																																																																																																																																												
300	12	318.5	±1.5	6.9		53.0																																																																																																																																												
350	14	355.6	- <sup>b)</sup>	7.9		67.7																																																																																																																																												
400	16	406.4	- <sup>b)</sup>	7.9		77.6																																																																																																																																												
450	18	457.2	- <sup>b)</sup>	7.9		87.5																																																																																																																																												
500	20	508.0	- <sup>b)</sup>	7.9		97.4																																																																																																																																												
配管上のポイント	1. 接合はねじ、メカ、フランジ等が適用出来ますが、150A以下はねじ接合が一般的です。 2. ねじの場合は JIS B 2301 (ねじ込み式可鍛鉄製管継手) 又は、JIS B 2302 (ねじ込み式鋼管製管継手) 規定の継手を使用してください。 3. 使用上の注意点 ねじ接合の場合、JIS B 0203 (管用テーパードネジ) に基づくねじを施してください。 極端な山欠け、山やせ等は洩れの原因となります。																																																																																																																																																	

## 水質検査結果

## 水質試験検査結果証明書

令和2年2月4日

知名町役場 様

〒891-9295  
鹿児島県大島郡知名町大字知名307番地厚生労働省登録番号第90号  
南保27水第1号  
株式会社 南西環 所  
〒903-0105 沖縄県中頭郡西原町字東崎4-4  
TEL. 098-835-8411 (代) FAX. 098-835-8412

水質検査部門管理者 田中 弘美

受付年月日	令和2年1月6日	受付区分	持込
-------	----------	------	----

御依頼を受けました試料について、水質検査の結果を次のとおり証明致します。  
なお、検査結果は受領した試料に対するものです。

標記事項	検体名：地下水 件名：知名町新庁舎建設等に伴う再生エネルギー導入事業化計画策定委託(井戸工事) 採取場所：鹿児島県大島郡知名町(沖永良部) 試料採取者：有限会社上原地下 赤嶺氏 採取方法：上水試験方法 2011年度版 日本水道協会 採取容器に直接採取 採取年月日：令和元年12月27日 9:30	
	検査結果	水質基準及び検査の方法
	別紙のとおり	水質基準： 水質基準に関する省令 平成15年5月30日 厚生労働省令第101号 最終改正 平成27年3月2日 厚生労働省令第29号  検査の方法： 水質基準に関する省令の規定に 基づき厚生労働大臣が 定める方法 平成15年7月22日 厚生労働省告示第261号 最終改正 平成30年3月28日 厚生労働省告示第138号  試験期間： 令和2年1月6日～ 令和2年1月20日

検体名：地下水 件名：知名町新庁舎建設等に伴う再生エネルギー導入事業化計画策定委託(井戸工事) 採取場所：鹿児島県大島郡知名町(沖永良部) 試料採取者：有限会社上原地下 赤嶺氏 採取方法：上水試験方法 2011年度版 日本水道協会 採取容器に直接採取 採取年月日：令和元年12月27日 9:30							
検査項目	検査結果	単位	水質基準	検査項目	検査結果	単位	水質基準
一般細菌	1.0×10 <sup>4</sup>	CFU/mL	1mLの検水で形成される集落数が100以下であること	総トリハロメタン	<0.0004	mg/L	0.1mg/L以下
大腸菌	陰性	-	検出されないこと	トリクロロ酢酸	<0.002	mg/L	0.03mg/L以下
カドミウム及びその化合物	<0.0003	mg/L	カドミウムの量に関して0.003mg/L以下	ブロモジクロロメタン*	<0.0001	mg/L	0.03mg/L以下
水銀及びその化合物	<0.00005	mg/L	水銀の量に関して0.0005mg/L以下	ブロモホルム*	0.0002	mg/L	0.09mg/L以下
セレン及びその化合物	<0.001	mg/L	セレンの量に関して0.01mg/L以下	ホルムアルデヒド	<0.001	mg/L	0.08mg/L以下
鉛及びその化合物	<0.001	mg/L	鉛の量に関して0.01mg/L以下	亜鉛及びその化合物	0.047	mg/L	亜鉛の量に関して1mg/L以下
ヒ素及びその化合物	<0.001	mg/L	ヒ素の量に関して0.01mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	0.033	mg/L	アルミニウムの量に関して0.2mg/L以下
六価クロム化合物	0.005	mg/L	六価クロムの量に関して0.05mg/L以下	鉄及びその化合物	0.05	mg/L	鉄の量に関して0.3mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.007	mg/L	0.04mg/L以下	銅及びその化合物	<0.001	mg/L	銅の量に関して1mg/L以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	<0.001	mg/L	シヤンの量に関して0.01mg/L以下	ナトリウム及びその化合物	36	mg/L	ナトリウムの量に関して200mg/L以下
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	7.7	mg/L	10mg/L以下	マンガン及びその化合物	0.016	mg/L	マンガンの量に関して0.05mg/L以下
フッ素及びその化合物	<0.05	mg/L	フッ素の量に関して0.8mg/L以下	塩化物イオン	72	mg/L	200mg/L以下
ホウ素及びその化合物	0.007	mg/L	ホウ素の量に関して1mg/L以下	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	332	mg/L	300mg/L以下
四塩化炭素	<0.0001	mg/L	0.002mg/L以下	蒸発残留物	480	mg/L	500mg/L以下
1,4-ジオキサン	<0.005	mg/L	0.05mg/L以下	陰イオン界面活性剤	<0.02	mg/L	0.2mg/L以下
シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	<0.0002	mg/L	0.04mg/L以下	ジェオスミン	<0.00001	mg/L	0.00001mg/L以下
				2-メチルイソボルネオール	<0.00001	mg/L	0.00001mg/L以下
ジクロロメタン	<0.0001	mg/L	0.02mg/L以下	非イオン界面活性剤	<0.005	mg/L	0.02mg/L以下
テトラクロロエチレン	<0.0001	mg/L	0.01mg/L以下	フェノール類	<0.0005	mg/L	フェノールの量に換算して0.005mg/L以下
トリクロロエチレン	<0.0001	mg/L	0.01mg/L以下	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	0.2	mg/L	3mg/L以下
ベンゼン	<0.0001	mg/L	0.01mg/L以下	pH値	7.4(23.3℃)	-	5.8以上8.6以下
塩素酸	<0.06	mg/L	0.6mg/L以下	味	-	-	異常でないこと
クロロ酢酸	<0.002	mg/L	0.02mg/L以下	臭気	異常なし	-	異常でないこと
クロロホルム*	<0.0001	mg/L	0.06mg/L以下	色度	0.8	度	5度以下
ジクロロ酢酸	<0.002	mg/L	0.03mg/L以下	濁度	1.4	度	2度以下
ジブロモクロロメタン*	<0.0001	mg/L	0.1mg/L以下	-	-	-	-
臭素酸	<0.001	mg/L	0.01mg/L以下	-	-	-	-

総トリハロメタンは、\*4項目の和である。

備考：水温 23.5℃ 気温 17.0℃ 残留塩素 - mg/L 天気：曇り

検査項目		定量下限値*1	報告下限値*1	検査方法	
1	一般細菌	0	0	別表第 1	標準寒天培地法
2	大腸菌	-	-	2	特定酵素基質培地法
3	カドミウム及びその化合物	0.0002	0.0003	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
4	水銀及びその化合物	0.00005	0.00005	7	還元気化-原子吸光度法
5	セレン及びその化合物	0.001	0.001	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
6	鉛及びその化合物	0.0002	0.001	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
7	ヒ素及びその化合物	0.0002	0.001	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
8	六価クロム化合物	0.001	0.001	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
9	亜硝酸態窒素	0.004	0.004	13	イオンクロマトグラフ (陰イオン) による一斉分析法
10	シアン化物イオン及び塩化シアン	0.001	0.001	12	イオンクロマトグラフ-ポストカラム吸光度法
11	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	0.02	0.03	13	イオンクロマトグラフ (陰イオン) による一斉分析法
12	フッ素及びその化合物	0.05	0.05	13	イオンクロマトグラフ (陰イオン) による一斉分析法
13	ホウ素及びその化合物	0.002	0.004	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
14	四塩化炭素	0.0001	0.0001	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
15	1,4-ジオキサン	0.002	0.005	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
16	シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス1,2-ジクロロエチレン	0.0002	0.0002	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
17	ジクロロメタン	0.0001	0.0001	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
18	テトラクロロエチレン	0.0001	0.0001	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
19	トリクロロエチレン	0.0001	0.0001	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
20	ベンゼン	0.0001	0.0001	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
21	塩素酸	0.06	0.06	16-2	イオンクロマトグラフ法
22	クロロ酢酸	0.002	0.002	17-2	液体クロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
23	クロロホルム*	0.0001	0.0001	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
24	ジクロロ酢酸	0.002	0.002	17-2	液体クロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
25	ジブロモクロロメタン*	0.0001	0.0001	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
26	臭素酸	0.001	0.001	18	イオンクロマトグラフ-ポストカラム吸光度法
27	総トリハロメタン	0.0004	0.0004	14	*4項目の和
28	トリクロロ酢酸	0.002	0.002	17-2	液体クロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
29	ブロモジクロロメタン*	0.0001	0.0001	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
30	ブロモホルム*	0.0001	0.0001	14	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析計による一斉分析法
31	ホルムアルデヒド	0.001	0.001	19	溶媒抽出-誘導体化-ガスクロマトグラフ-質量分析法
32	亜鉛及びその化合物	0.001	0.001	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
33	アルミニウム及びその化合物	0.001	0.001	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
34	鉄及びその化合物	0.003	0.01	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
35	銅及びその化合物	0.001	0.001	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
36	ナトリウム及びその化合物	1	1	20	イオンクロマトグラフ法 (陽イオン) による一斉分析法
37	マンガン及びその化合物	0.0002	0.001	6	誘導結合プラズマ-質量分析装置による一斉分析法
38	塩化物イオン	0.8	1	13	イオンクロマトグラフ (陰イオン) による一斉分析法
39	カルシウム, マグネシウム等 (硬度)	1	1	22	滴定法
40	蒸発残留物	1	1	23	重量法
41	陰イオン界面活性剤	0.02	0.02	24	固相抽出-高速液体クロマトグラフ法
42	ジェオスミン	0.000001	0.000001	25	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析法
43	2-メチルイソボルネオール	0.000001	0.000001	25	バージ・トラップ-ガスクロマトグラフ-質量分析法
44	非イオン界面活性剤	0.005	0.005	28	固相抽出-吸光度法
45	フェノール類	0.0005	0.0005	29	固相抽出-誘導体化-ガスクロマトグラフ-質量分析法
46	有機物 (全有機炭素 (TOC) の量)	0.1	0.1	30	全有機炭素計測定法
47	pH値	0.01	0.1	31	ガラス電極法
48	味	-	-	33	官能法
49	臭気	-	-	34	官能法
50	色度	0.5	0.5	36	透過光測定法
51	濁度	0.1	0.1	41	積分球式光電光度法

\*1 単位:mg/L (但し、大腸菌、pH、味、臭気は単位なし、一般細菌の単位はCFU/mL、色度と濁度の単位は度)

# 施 工 写 真



港より機材移送  
2019/12/15



港より機材移送  
2019/12/15



港より機材移送  
2019/12/15



港より機材移送  
2019/12/15



港より機材移送  
2019/12/15



現場搬入  
2019/12/15



現場搬入  
2019/12/15



揚水井施工前  
2019/12/16



機材搬入  
2019/12/15



機械設置.鉛直確認  
2019/12/16



機材搬入  
2019/12/15



機械設置.鉛直確認  
2019/12/16



接写  
2019/12/16



使用機材.コンプレッサー  
2019/12/16



使用機材.RPD130ボーリングマシン  
2019/12/16



使用機材発電機  
2019/12/16



使用機材.コンプレッサー  
2019/12/16



使用機材試錐ポンプ  
2019/12/16



使用機材水タンク  
2019/12/16



使用機材.削孔ビット  
2019/12/16



使用機材.4t車  
2019/12/16



接写  
2019/12/16



接写  
2019/12/16



削孔状況  
2019/12/17



削孔状況  
2019/12/18



2019/12/21



削孔長検尺 2019/12/21

ロッド1.5m×40=60.0m/ビット1.25m=1.25m  
前長61.25m/残尺1.25m



削孔長検尺 2019/12/21

ロッド1.5m×40=60.0m/ビット1.25m=1.25m  
前長61.25m/残尺1.25m



接写  
2019/12/21



削孔長検尺 2019/12/21

ロッド1.5m×40=60.0m/ビット1.25m=1.25m  
前長61.25m/残尺1.25m



削孔長検尺 2019/12/21

ロッド1.5m×40=60.0m/ビット1.25m=1.25m  
前長61.25m/残尺1.25m



接写

2019/12/21



接写

2019/12/21



接写

2019/12/21



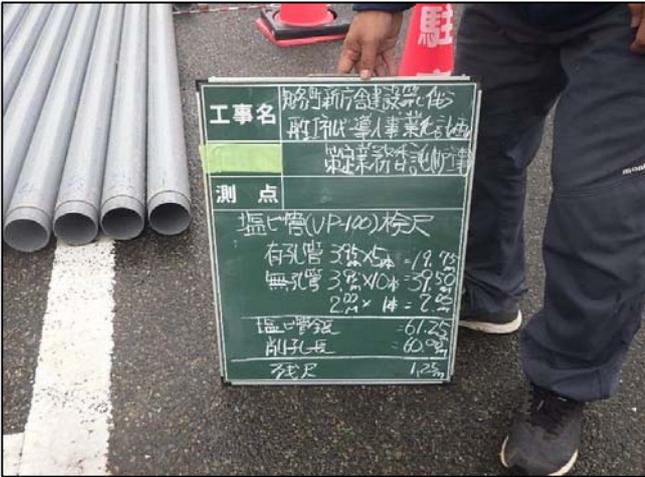
接写

2019/12/21



材料検収 2019/12/21

有孔管3.95×5=19.75m  
無孔管3.95×10=39.5/2.0×1計61.25m残尺1.25m



材料検収 2019/12/21

有孔管  $3.95 \times 5 = 19.75\text{m}$   
 無孔管  $3.95 \times 10 = 39.5 / 2.0 \times 1$  計  $61.25\text{m}$  残尺  $1.25\text{m}$



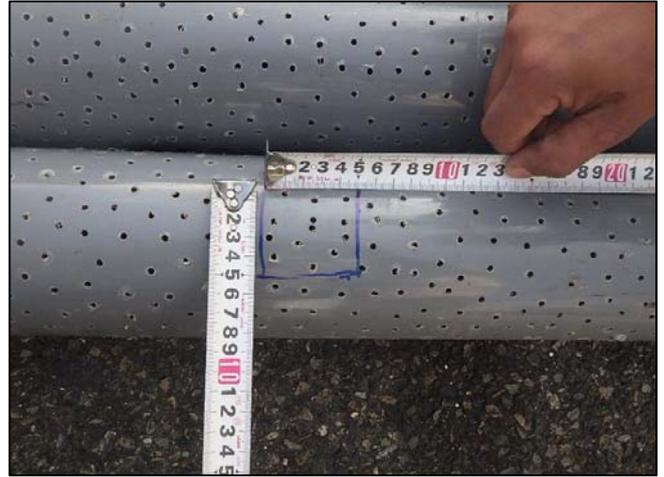
接写

2019/12/21



接写

2019/12/21



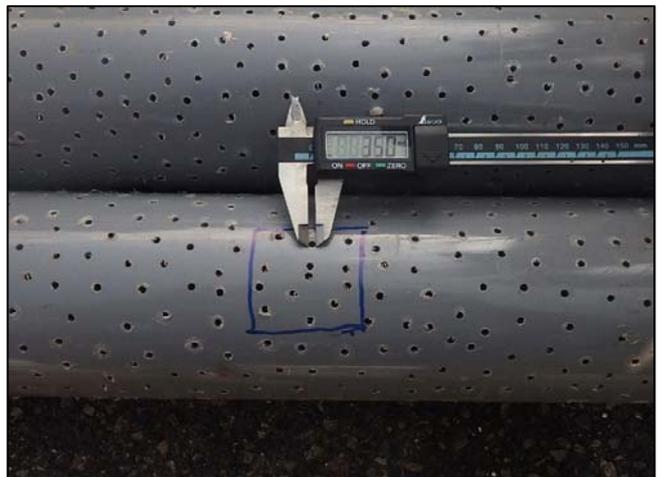
接写

2019/12/21



接写

2019/12/21



接写

2019/12/21



接写  
2019/12/21



塩ビ管挿入3本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入1本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入4本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入2本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入5本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入5本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入8本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入6本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入9本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入7本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入10本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入11本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入14本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入12本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入15本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入13本目  
2019/12/21



塩ビ管挿入2.0m  
2019/12/21



塩ビ管挿入完了  
2019/12/21



砂利充填  
2019/12/21



作業風景  
2019/12/21



孔内洗浄  
2019/12/22



砂利充填  
2019/12/21



孔内洗浄  
2019/12/22



孔内洗浄終了  
2019/12/22



ポンプ挿入状況  
2019/12/22



還元井戸施工前  
2019/12/22



機械設置/鉛直確認  
2019/12/23



削孔水揚水機材/5.5kw水中ポンプ  
2019/12/22



接写  
2019/12/23



削孔状況  
2019/12/24



削孔長検尺 2019/12/26  
ロッド1.5×33=49.5m/ビット1.25m全長50.75m  
残尺0.75 削孔長50.0m



削孔長検尺 2019/12/26  
ロッド1.5×33=49.5m/ビット1.25m全長50.75m  
残尺0.75 削孔長50.0m



接写  
2019/12/26



削孔長検尺 2019/12/26  
ロッド1.5×40=60.0m/ビット1.25m全長61.25m  
残尺1.25m削孔長60.0m



接写  
2019/12/26



接写  
2019/12/26



接写  
2019/12/26



削孔長検尺 2019/12/26

ロッド1.5×40=60.0m/ビット1.25m全長61.25m  
残尺1.25m削孔長60.0m



接写  
2019/12/26



接写  
2019/12/26



接写  
2019/12/26



材料検収 2019/12/27  
 有孔管 $3.95 \times 5 = 19.75\text{m}$   
 無孔管 $3.95 \times 11 = 43.45 = 63.2\text{m}$ /残尺3.2m



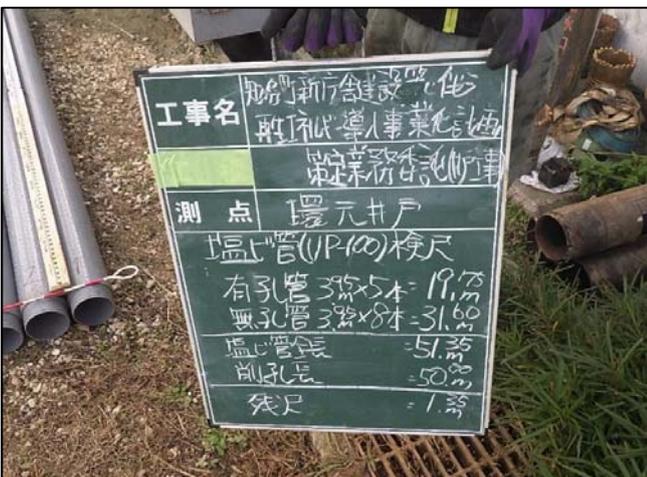
接写  
 2019/12/27



材料検収 2019/12/27  
 有孔管 $3.95 \times 5 = 19.75\text{m}$   
 無孔管 $3.95 \times 11 = 43.45 = 63.2\text{m}$ /残尺3.2m



接写  
 2019/12/27



材料検収 2019/12/27  
 有孔管 $3.95 \times 5 = 19.75\text{m}$   
 無孔管 $3.95 \times 8 = 31.6 = 51.35\text{m}$ /残尺1.35m



挿入状況  
 2019/12/27



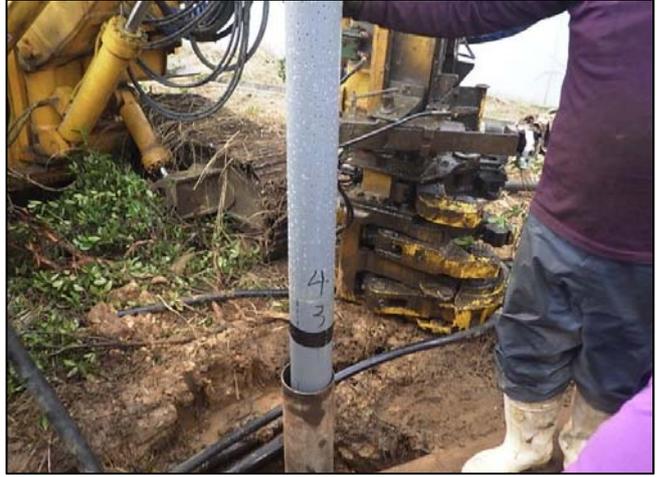
塩ビ管挿入1本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入4本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入2本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入4本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入3本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入5本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入6本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入9本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入7本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入10本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入8本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入11本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入12本目  
2019/12/27



塩ビ管挿入残尺1.35m  
2019/12/27



塩ビ管挿入13本目  
2019/12/27



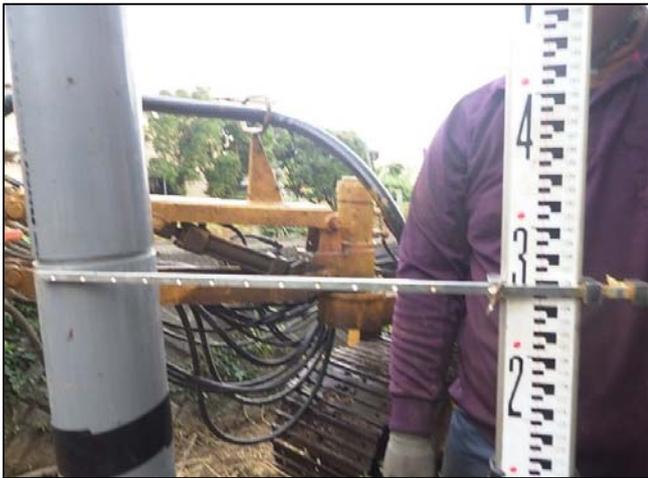
挿入状況  
2019/12/27



挿入状況  
2019/12/27



挿入状況  
2019/12/27



挿入状況  
2019/12/27



砂利充填  
2019/12/28



挿入状況  
2019/12/27



砂利充填  
2019/12/28



砂利充填  
2019/12/28



孔内洗浄  
2019/12/28



段階揚水試験/1段目  
2020/1/7



ノッチタンク接写  
2020/1/7



段階揚水試験/2段目  
2020/1/7



ノッチタンク接写  
2020/1/7



段階揚水試験/3段目  
2020/1/7



ノッチタンク接写  
2020/1/7



段階揚水試験/4段目  
2020/1/7



ノッチタンク接写  
2020/1/7



段階揚水試験/5段目  
2020/1/7



ノッチタンク接写  
2020/1/7



連続揚水試験/40リットル/min  
2020/1/7



連続揚水試験4時間経過  
2020/1/7



連続揚水試験8時間経過  
2020/1/8



連続揚水試験20時間経過  
2020/1/8



連続揚水試験12時間経過  
2020/1/8



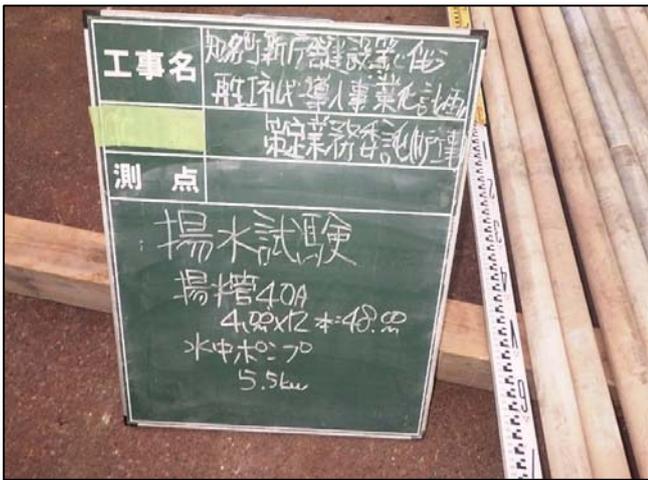
連続揚水試験24時間経過  
2020/1/8



連続揚水試験16時間経過  
2020/1/8



揚水試験用鋼管ツール 2020/1/9  
4.0m×12=48.0m/水中ポンプ5.5kW



揚水試験用鋼管ツール 2020/1/9  
4.0m×12=48.0m/水中ポンプ5.5kw



ポンプ設置状況  
2020/1/9



接写  
2020/1/9



ポンプ設置状況  
2020/1/9



水中ポンプ設置  
2020/1/9



ポンプ設置状況  
2020/1/9



施工完了  
2020/1/9



施工完了(還元井)  
2020/1/9



施工完了(揚水井)  
2020/1/9



機材撤去状況  
2020/1/9



施工完了(揚水井)/ポンプ設置  
2020/1/9