

4. 結果総括

4-1) 業務目的

本業務は、2号井戸の井内の現状を把握し、取水能力の回復及び揚水機の点検整備を行う目的として浚渫業務を履行しました。

4-2) 履行方法

本業務に用いた浚渫・洗浄機は、ビーム式さく井機を利用して履行しました。浚渫業務は、下記の手順にて行いました。

1) 機材搬入、仮設工。

- ・三角堰の設置、排水ホースの布設など、揚水試験の仮設を行いました。

2) 浚渫前揚水試験。

- ・試験に使用するポンプと動力は、既設を借り受けて行いました。
- ・浚渫前の井戸能力把握として、段階試験を行いました。
- ・既設ポンプ及び既設動力を借り受けて実施しました。流量の測定は、三角堰を設置して測定しました。

3) 既設ポンプの引上。

- ・水中ポンプ引上げ前に、既設ポンプの絶縁抵抗(対地)を測定しました。
- ・既設ポンプの引上を行いました。引き上げた揚水管は、外観目視検査後、異常を確認し、再据付までに錆止め塗装を行いました。
- ・水中ポンプ引き上げ後、浚渫前井戸深度を検測テープで測定しました。

4) ビーム式機械の組立

- ・パーカッション式さく井機の組み立てを行いました。

5) 浚渫前水中テレビカメラ調査。

- ・水中テレビカメラで、井戸底まで内部調査を行いました。ケーシングパイプの接続部、スクリーン部を重点的に撮影を行いました。

6) ブラッシング洗浄。

- ・ホイールブラシを使用し、井内のブラッシング清掃を行いました。

7) ベーリング洗浄。

- ・ベラーによる負圧効果で、スクリーン部の目詰まり除去作業を行いました。

8) ベラーによる浚渫作業。

- ・井戸底に滞積した砂や水垢をベラーで浚え取りました。
- ・ブラッシング洗浄、ベーリング洗浄、浚渫作業で発生した汚水と固形物は、水槽に貯めて、うわ水は側溝へ排水を行い、固形物は土嚢袋に詰めて場外搬出しました。

9) 浚渫後水中テレビカメラ調査。

- ・浚渫前に撮影した箇所と比較ができるように撮影を行いました。

- 10) ビーム式機械の解体、撤去
 - ・パーカッション式さく井機の解体、撤去を行いました。
- 11) 水中ポンプの再据付。
 - ・既設ポンプの再据付を行いました。
 - ・停止、復帰電極は現況復旧しました。
 - ・据付後、絶縁抵抗を測定しました。
- 12) 揚水試験の実施。
 - ・予備揚水を行い、井水の濁りを除去し、揚水試験の流量を決定しました。
 - ・揚水試験は、既設ポンプ及び既設動力を借り受けて実施しました。流量の測定は、現場内に三角堰を設置して測定しました。三角堰の下に二次排水水槽を設置して、排水ポンプで揚水試験の排水を行いました。
 - ・段階試験を実施しました。
 - ・連続試験及び回復試験を実施しました。
 - ・連続試験実施中に井水を採水し、水質検査(11項目)を行いました。
- 13) 試運転、調整、
 - ・地上接続部の漏水確認を行いました。
 - ・試運転、調整を行いました。

4-3) 機械洗浄結果

○井戸取水能力について

機械洗浄の効果判定は、洗浄前後の比湧出量を比較することによって評価されます。比湧出量とは、揚水量をその時の水位降下量で除した値で表され、この数値が大きい程、より多くの揚水を行っても井内水位が下がらないことを意味し、取水能力が大きいとされています。

今回の業務では、洗浄前と洗浄後の段階揚水試験を比較することにより、機械洗浄の効果を判定します。

洗浄前（令和3年1月19日）と洗浄後（令和3年2月3日）に行った段階揚水試験結果をまとめると、下表のとおりとなります。

浚渫前	R3. 1. 19		浚渫後	R3. 2. 3		比湧出量の比較 後/前 (%)
揚水量 (L/分)	自然水位 (m)	20.24 比湧出量 (L/分/m)		自然水位 (m)	20.45 比湧出量 (L/分/m)	
	143.8	26.35		23.5	153.1	26.40
281.1	33.03	21.9	301.9	32.61	24.8	113.2%
423.8	39.63	21.8	450.0	39.22	23.9	109.6%
572.2	48.40	20.3	602.9	47.11	22.6	111.3%
651.6	51.09	21.1	708.7	52.69	21.9	103.8%
最小と最大を除いた平均値						110.1%

上表より、浚渫前後の比湧出量を比較すれば、最大値と最小値を除いた平均値で110%程度となり、取水能力が浚渫前に比較して10%向上し、洗浄の効果があったと言えます。

○井戸深度について

ペーラーでの底浚えにより、井戸深度は浚渫前 GL-269.15m、浚渫後 270.20m となり、約1.0m 浚えることができました。

4-4) 揚水機器について

揚水管は管内に水垢が5mm~1cm程度付着していましたが、腐食による破孔や揚水管の肉厚が極端に薄くなっている箇所は確認されませんでした。内外面共、高圧洗浄機で洗浄後、錆止め塗装を行いました。

水中ポンプは吸込口が多少閉塞していました。外面洗浄を行い再据付しました。水中ポンプモーターの絶縁抵抗は下表のとおりでした。

測定線	引揚前 絶縁抵抗値	据付後 絶縁抵抗値
U 赤-Z	100MΩ以上	100MΩ以上
V 白-X	9MΩ	5MΩ
W 黒-Y	9MΩ	5MΩ

4-5) テレビカメラ調査について

水中テレビカメラ調査を行った結果は、下表のとおりでした。

スクリーン番号	確認深度	閉塞の状態
第1スクリーン	91.07~96.5m	閉塞している
第2スクリーン	110.85~114.94m	閉塞している
第3スクリーン	191.04~201.89m	比較的閉塞が少ない
第4スクリーン	238.81~240.88m	閉塞している

スクリーンの材質は巻線型ステンレススクリーンで、破孔等の破損は確認されず、異常は見られませんでした。第3スクリーンが比較的良好で、本井の主力取水層と考えられます。

カメラ映像は、浚渫前は鮮明に確認できましたが、浚渫後は1日間清浄期間を設けましたが、井水が濁っており、殆ど確認不能な状態でした。

4-6) まとめ

本業務は、取水能力の回復及び井内の現状を把握することを目的として浚渫業務を履行しました。この業務の結果をまとめると、次の通りです。

取水能力については、浚渫前後の段階試験結果より、取水能力が約10%回復されました。また段階試験の揚水量と各段階の水位降下量を両対数グラフにプロットしたlogQ~logSの関係は、ほぼ直線関係で表され、最大揚水量708L/min(≒42.5m³/時間)は限界揚水量以内であると考えられ、取水可能と考えられます。

水中ポンプは、絶縁抵抗が多少落ちているものの、運転可能な状態でした。

井戸ケーシング、スクリーンに破孔は確認されず、異常はありませんでした。

今後も5~7年毎に改修、点検を実施することを推奨します。

5. 揚水試験記録表

揚水試験記録表

試験名	浚渫前 段階試験		試験日	令和3年1月19日(火)		
井戸名	クリーンセンター2号井戸浚渫業務委託					
井戸口径・深度	φ200~350 × 270m	自然水位:	20.240m	測定基準:	井戸管天	
試験ポンプ	既設ポンプ	テラル	φ100mm × 18.5kw	100U8J-18.54-6	揚水管長:	60.50m
測定時間	経過時間	井内水位	揚水量			備考
時 分	(分)	(m)	せき高cm	L/min	m3/hour	
9:00	0	20.24				自然水位測定後揚水開始
9:05	5	26.86	7.8	143.8	8.6	1段階目
9:10	10	27.05	〃	〃	〃	
9:15	15	26.77	〃	〃	〃	
9:20	20	26.50	〃	〃	〃	
9:25	25	26.48	〃	〃	〃	
9:30	30	26.40	〃	〃	〃	
9:40	40	26.35	〃	〃	〃	
9:50	50	26.30	〃	〃	〃	
10:00	60	26.35	〃	〃	〃	水位測定後バルブ開く
10:05	5	32.20	10.2	281.1	16.8	2段階目
10:10	10	33.54	〃	〃	〃	
10:15	15	33.79	〃	〃	〃	
10:20	20	33.56	〃	〃	〃	
10:25	25	33.28	〃	〃	〃	
10:30	30	33.18	〃	〃	〃	
10:40	40	33.00	〃	〃	〃	
10:50	50	33.03	〃	〃	〃	
11:00	60	33.03	〃	〃	〃	水位測定後バルブ開く
11:05	5	37.31	12.0	423.8	25.4	3段階目
11:10	10	39.51	〃	〃	〃	
11:15	15	39.58	〃	〃	〃	
11:20	20	39.66	〃	〃	〃	
11:25	25	39.69	〃	〃	〃	
11:30	30	39.69	〃	〃	〃	
11:40	40	39.64	〃	〃	〃	
11:50	50	39.60	〃	〃	〃	
12:00	60	39.63	〃	〃	〃	水位測定後バルブ開く
12:05	5	48.33	13.5	572.2	34.3	4段階目
12:10	10	48.31	〃	〃	〃	
12:15	15	48.74	〃	〃	〃	
12:20	20	48.78	〃	〃	〃	
12:25	25	48.75	〃	〃	〃	
12:30	30	48.73	〃	〃	〃	
12:40	40	48.43	〃	〃	〃	
12:50	50	48.41	〃	〃	〃	
13:00	60	48.40	〃	〃	〃	水位測定後バルブ開く
13:05	5	50.50	14.2	651.6	39.0	5段階目
13:10	10	50.81	〃	〃	〃	
13:15	15	50.75	〃	〃	〃	
13:20	20	50.96	〃	〃	〃	
13:25	25	51.05	〃	〃	〃	
13:30	30	50.84	〃	〃	〃	

揚水試験記録表

試験名	浚渫後 段階試験		試験日	令和3年2月3日(水)		
井戸名	クリーンセンター2号井戸浚渫業務委託					
井戸口径・深度	φ200~350 × 270m	自然水位:	20.45m	測定基準:	井戸管天	
試験ポンプ	既設ポンプ テラル φ100mm×18.5kw 100U8J-18.54-6			揚水管長:	60.50m	
測定時間	経過時間	井内水位	揚水量			備考
時分	(分)	(m)	せき高cm	L/min	m3/hour	
9:00	0	20.45				自然水位測定後揚水開始
9:05	5	25.56	8.0	153.1	9.1	1段階目
9:10	10	26.53	"	"	"	
9:15	15	26.62	"	"	"	
9:20	20	26.62	"	"	"	
9:25	25	26.60	"	"	"	
9:30	30	26.50	"	"	"	
9:40	40	26.46	"	"	"	
9:50	50	26.43	"	"	"	
10:00	60	26.40	"	"	"	水位測定後バルブ開く
10:05	5	31.16	10.5	301.9	18.1	2段階目
10:10	10	31.30	"	"	"	
10:15	15	32.52	"	"	"	
10:20	20	32.57	"	"	"	
10:25	25	32.57	"	"	"	
10:30	30	32.57	"	"	"	
10:40	40	32.59	"	"	"	
10:50	50	32.61	"	"	"	
11:00	60	32.61	"	"	"	水位測定後バルブ開く
11:05	5	37.11	12.3	450.0	27.0	3段階目
11:10	10	38.82	"	"	"	
11:15	15	39.08	"	"	"	
11:20	20	39.15	"	"	"	
11:25	25	39.17	"	"	"	
11:30	30	39.26	"	"	"	
11:40	40	39.26	"	"	"	
11:50	50	39.24	"	"	"	
12:00	60	39.22	"	"	"	水位測定後バルブ開く
12:05	5	44.53	13.8	602.9	36.1	4段階目
12:10	10	46.18	"	"	"	
12:15	15	46.64	"	"	"	
12:20	20	46.86	"	"	"	
12:25	25	46.92	"	"	"	
12:30	30	47.00	"	"	"	
12:40	40	46.97	"	"	"	
12:50	50	47.04	"	"	"	
13:00	60	47.11	"	"	"	水位測定後バルブ開く
13:05	5	50.86	14.7	708.7	42.5	5段階目
13:10	10	52.11	"	"	"	
13:15	15	52.22	"	"	"	
13:20	20	52.28	"	"	"	
13:25	25	52.29	"	"	"	
13:30	30	52.35	"	"	"	

揚水試験記録表

試験名	浚渫後 連続試験及び回復試験	試験日	令和3年2月4日(木)			
井戸名	クリーンセンター2号井戸浚渫業務委託					
井戸口径・深度	φ200~350 × 270m	自然水位: 20.42m	測定基準: 井戸管天			
試験ポンプ	既設ポンプ テラル φ100mm×18.5kw 100U8J-18.54-6			揚水管長: 60.50m		
測定時間	経過時間	井内水位	揚水量			備考
時 分	(分)	(m)	せき高cm	L/min	m3/day	
8:00	0	20.42				自然水位測定後揚水開始
8:01	1	26.80	14.7	708.7	42.5	
8:02	2	31.13	"	"	"	
8:03	3	34.46	"	"	"	
8:04	4	37.05	"	"	"	
8:05	5	37.40	"	"	"	
8:06	6	40.70	"	"	"	
8:07	7	43.34	"	"	"	
8:08	8	45.96	"	"	"	
8:09	9	47.29	"	"	"	
8:10	10	48.37	"	"	"	
8:12	12	49.85	"	"	"	
8:14	14	50.61	"	"	"	
8:16	16	51.20	"	"	"	
8:18	18	51.57	"	"	"	
8:20	20	51.61	"	"	"	
8:25	25	51.77	"	"	"	
8:30	30	51.77	"	"	"	
8:40	40	52.30	"	"	"	
8:50	50	52.31	"	"	"	
9:00	60	52.37	"	"	"	
9:15	75	52.31	"	"	"	
9:30	90	52.33	"	"	"	
9:45	105	52.34	"	"	"	
10:00	120	52.43	"	"	"	水温21℃
10:30	150	52.46	"	"	"	
11:00	180	52.55	"	"	"	
11:30	210	52.70	"	"	"	
12:00	240	52.70	"	"	"	
12:30	270	52.82	"	"	"	
13:00	300	52.85	"	"	"	
13:30	330	52.85	"	"	"	水質検査採水
14:00	360	52.95	"	"	"	
14:30	390	53.03	"	"	"	
15:00	420	52.94	"	"	"	
15:30	450	53.07	"	"	"	
16:00	480	53.05	"	"	"	水位測定後揚水停止
16:01	1	44.48				
16:02	2	37.23				
16:03	3	32.54				
16:04	4	29.07				
16:05	5	26.66				
16:06	6	24.85				

6. 揚水試験データ図

揚水試験一夕一区

段階試験

0.80~1.08 S関係線図

浸漬前 令和3年1月19日
 浸漬後 令和3年2月3日

水位低下量 (S)

(m)

100

70

50

30

20

10

7

5

3

2

50

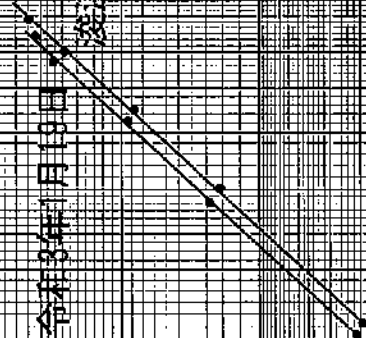
100

300

1000

浸漬前 令和3年1月19日

浸漬後 令和3年2月3日



浸漬前	R3. 1. 19		浸漬後		R3. 2. 3		比湧出量の比較 後/前 (%)
	揚水量 (L/分)	揚水水位 (m)	揚水量 (L/分)	揚水水位 (m)	自然水位 (m)	比湧出量 (L/分/m)	
143.8	26.35	23.5	153.1	26.40	20.45	25.7	109.4%
281.1	33.03	21.9	301.9	32.61	24.8	24.8	113.2%
423.8	39.63	21.8	450.0	39.22	23.9	23.9	109.6%
572.2	48.40	20.3	602.9	47.11	22.6	22.6	111.3%
651.6	51.09	21.1	708.7	52.69	21.9	21.9	103.8%

最小と最大を除いた平均値

3000

1000

300

100

50

1000

揚水量 (Q)

(L/min)

揚水試験第一夕一回

連続～回復試験

h - Q 関係線図

令和2年2月4日

揚水量: $Q_1 = 708.7 \text{ L/min}$

揚水量: $Q_2 = 42.5 \text{ m}^3/\text{hour}$

自然水位: 20.32m

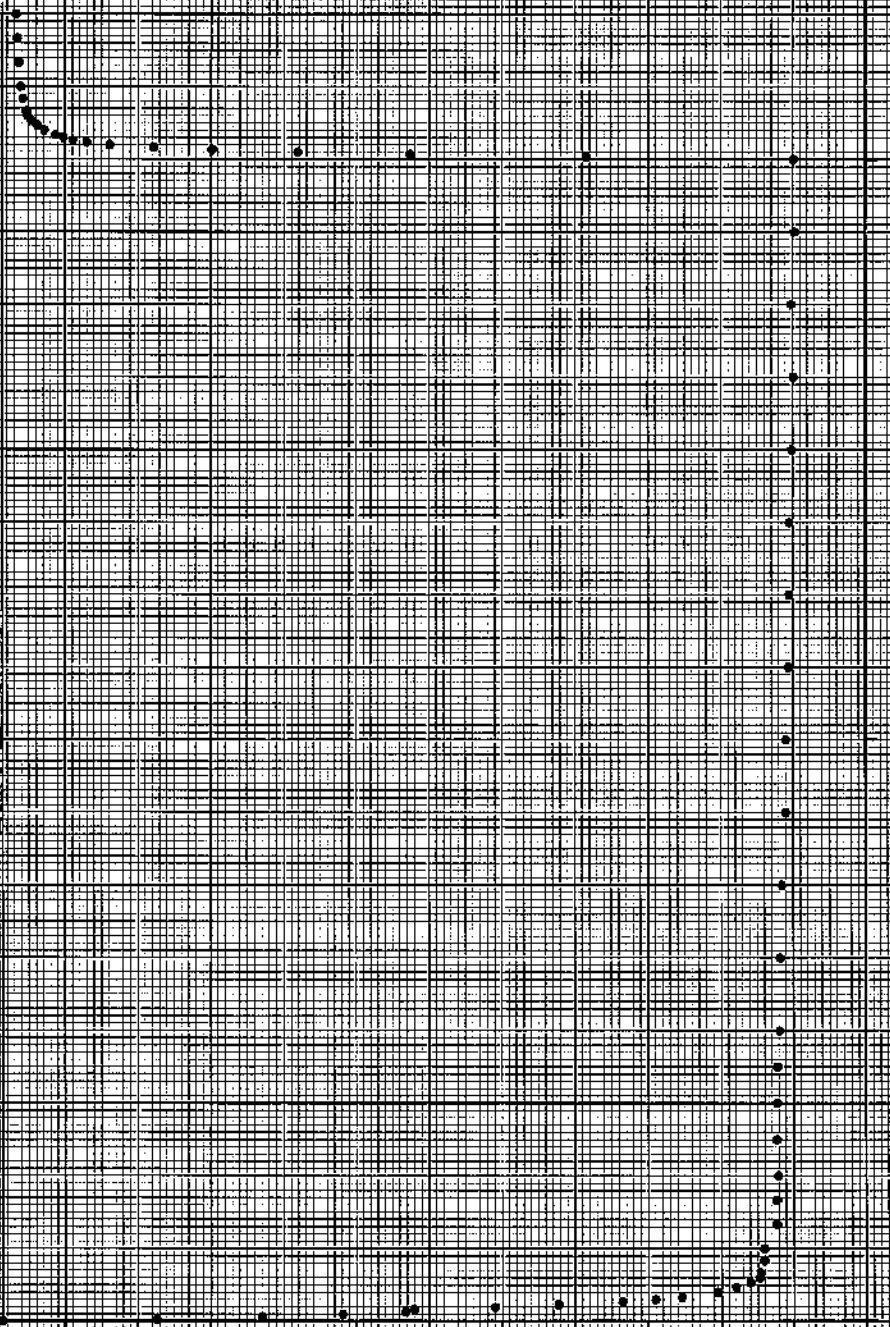
(m)

管井内水位 (m)

17.0
20.0
23.0
26.0
29.0
32.0
35.0
38.0
41.0
44.0
47.0
50.0
53.0
56.0

120 240 360 480 600 720

経過時間 (min)



揚水試験行一夕一図

h.v.l.o.g. 関係線図

連続試験

令和2年2月4日

Q=42.5m³/day
(=108.7L/m²·D)

(m)

25.0

28.0

31.0

34.0

37.0

40.0

43.0

46.0

49.0

52.0

55.0

58.0

0.4

管井内水位 (m)

10

5

1

1

0.4

0.4

0.4

0.4

500

100

10

5

1

1

0.4

0.4

0.4

0.4

揚水継続時間 (分)

(分)

500

100

10

5

1

1

0.4

0.4

0.4

0.4

揚水試験(夕一図)

h ≈ 1.0 g.t. 関係線区

回復試験

令和2年2月4日

Q = 42.5 m³/hour
(= 708.7 L/min)

(m)

15.0

18.0

21.0

24.0

27.0

30.0

33.0

36.0

39.0

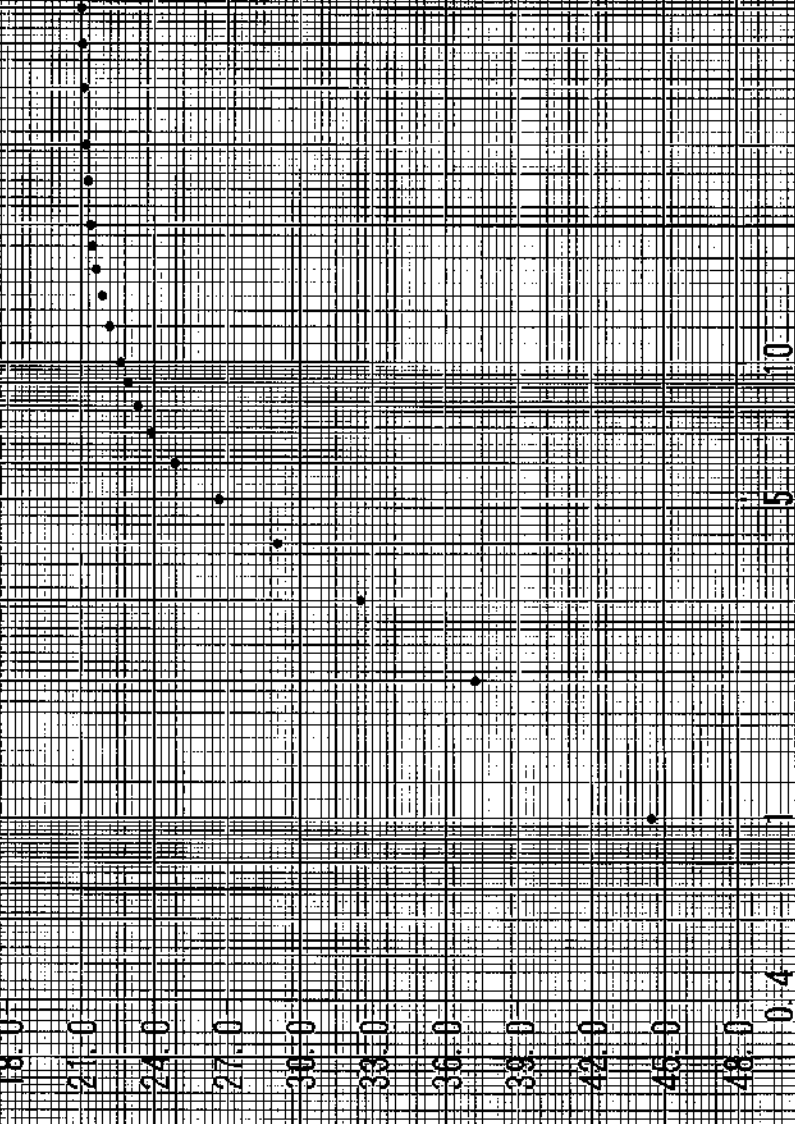
42.0

45.0

48.0

0.4

管井の水位 (m)



揚水継続時間 (分)

500
(分)

100

10

5

1