

4 - 7 水 象

4-7 水象（地下水）

4-7-1 調査

1) 調査方法

現地踏査と聞き取り調査により、地下水の利用状況を把握し、地下水位の観測可能な観測井を選定し、定期的な地下水位を観測した。また、地質の状況についてボーリング資料を収集・整理した。

2) 調査項目

水象の地下水に関する調査項目は以下に示すとおりである。

表 4-7-1 水象の現地調査及び既存資料調査方法

調査項目	調査頻度	調査方法
水利用及び地下水位	通年 (1回/月)	水利用については、現地踏査、聞き取り調査、地下水位については「地盤調査法」(地盤工学会)により、地下水面の高さを測定した。
地質の状況	-	既存資料(ボーリングデータ)より地質の状況を収集・整理した。

3) 調査地点

(1) 水象(地下水位)調査区域及び調査地点

水象(地下水)の調査区域は、半径 500m の範囲内における地下水井を所有する民家に聞き取り調査を行い、井戸の利用状況を把握し、観測できる観測井を把握した。

水位の観測可能な観測井は、対象事業実施区域周辺では、3 箇所(St.2~4)のみであった。調査地点の状況を表 4-7-2 に示した。

表 4-7-2 調査地点

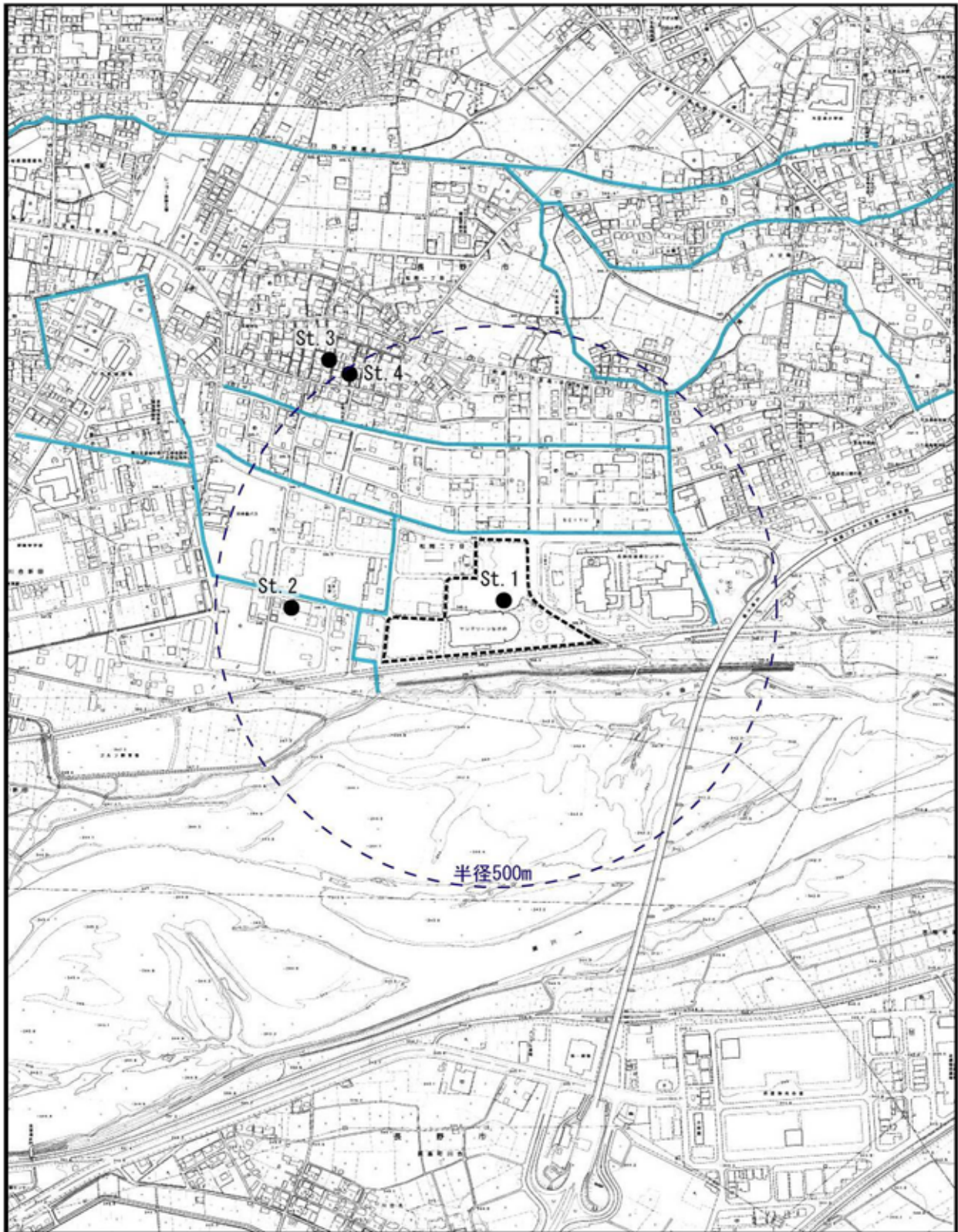
調査項目	地点数	地点 No.	調査地点位置及び選定理由	
地下水位	4	St.1	対象事業実施区域内観測井 対象事業実施区域内の観測井であり、年間の地下水位変動を把握する地点として選定した。	
		St.2	工場の取水井	西 380m 地点 この井戸は自動車の洗車用水として利用している井戸であり、調査にあたっては、平常の水位と思われる工場の稼働前の朝に地下水位の測定を行うものとした。
		St.3	手漕きポンプの撤去後の掘削井	北北西 530m 地点 この井戸は手漕きポンプの撤去後の掘削井であり、井戸水の利用のない井戸である。
		St.4	取水井のパイプ	北北西 490m 地点 この井戸は、民家の解体により更地化され、井戸のパイプのみが残った状態となっている井戸である。

(2) 既存資料(ボーリングデータ)調査区域

既存資料の調査区域は、半径 500m の範囲内におけるボーリングデータを収集・整理した。

4) 調査時期

調査は平成 21 年 6 月から平成 22 年 5 月まで毎月 1 回実施した。



凡 例	
	対象事業実施区域
	地下水調査対象井戸
	既存水路

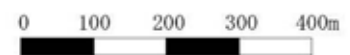


図 4-7-1 地下水位調査のための観測井の位置図

5) 調査結果

(1) 地下水の利用状況

対象事業実施区域周辺(半径 500m の範囲内)における地下水井を所有する民家に聞き取り調査を行い、井戸の利用状況を把握した。

聞き取り調査の結果、掘り込み井戸は深度 4.7~3.5m と浅く、すべて井戸枯れ状態であった。また井水を利用している民家はすべて水中ポンプにより揚水しているため、水位調査は困難であった。

このため、水位の観測可能な観測井は、表 4-7-3 及び図 4-7-2 に示すように対象事業実施区域周辺では、3 箇所(St.2~4)のみであった。

表 4-7-3 観測井戸の利用状況

地点 No.	調査地点の井戸の利用状況		
St.1	対象事業実施区域内観測井		対象事業実施区域内の観測井であり、地下水の利用はない。
St.2	工場の取水井	西 380m 地点	この井戸は自動車の洗車用水として利用している井戸であり、不定期に地下水を利用している。
St.3	手漕きポンプの撤去後の掘削井	北北西 530m 地点	この井戸は手漕きポンプ用として利用していたものである。手漕きポンプが撤去され、掘削井が残った状態であり、地下水利用はない井戸である。
St.4	取水井のパイプ	北北西 490m 地点	この井戸は、民家の解体により更地化され、井戸のパイプのみが残った状態となっている井戸である。



St.1 地点



St.2 地点



St.3 地点



St.4 地点

図 4-7-2 調査地点の状況

(2) 地下水位の状況

水象(地下水)の調査結果を表 4-7-4 及び図 4-7-3(1)に示した。

地下水の深さは、年平均で St.1 が地表から -3.35m (±0.22)、St.2 が地表から -3.54m (±0.24)、St.3 が -3.22 (±0.32)、St.4 が -3.54m (±0.31) となっていた。各地点の地下水位はおよそ 342 TP.m とほとんど同じ高さにある。

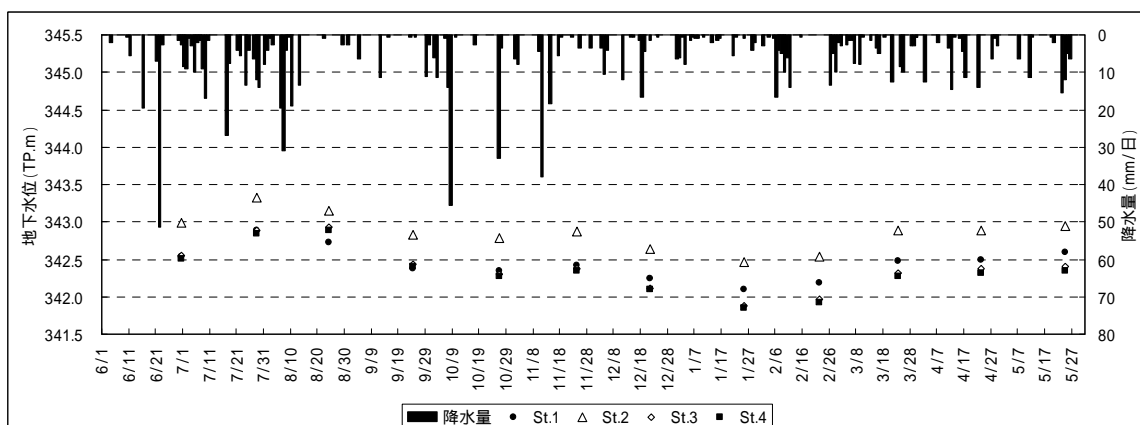
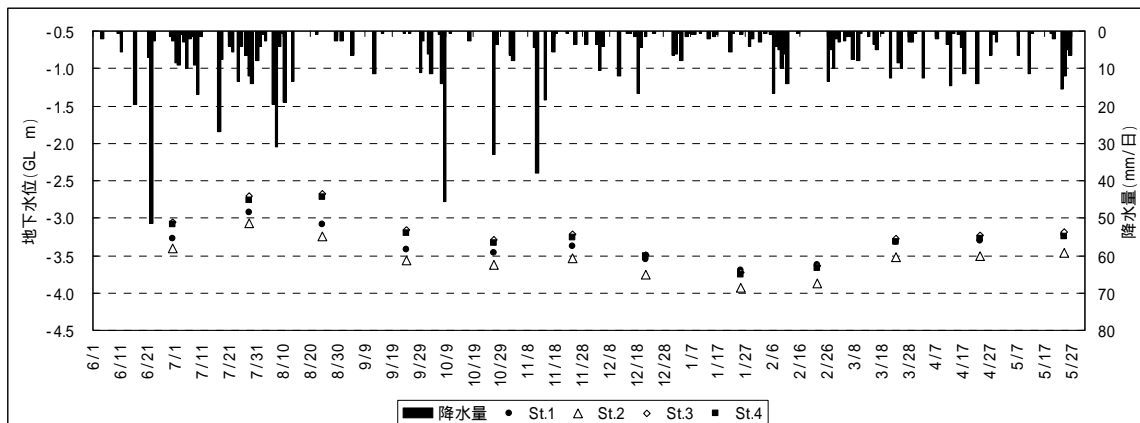
降水量は 6~7 月に多くなっているが、地下水位はやや遅れて上昇がみられる。また、地下水位の変動幅は 0.78~1.05m であり、観測地点の 4 地点ともに同じような上昇、下降の傾向を示していた。

定期的に毎週観測している St.1 地点における地下水位の変動をみると、平成 19 年 1 月から平成 22 年 6 月までの期間においては、図 4-7-3(2)に示すように、降水量との関係がよく現れており、平均水位は地表面から -3.45m (±0.26) である。

表 4-7-4 水象(地下水)の調査結果

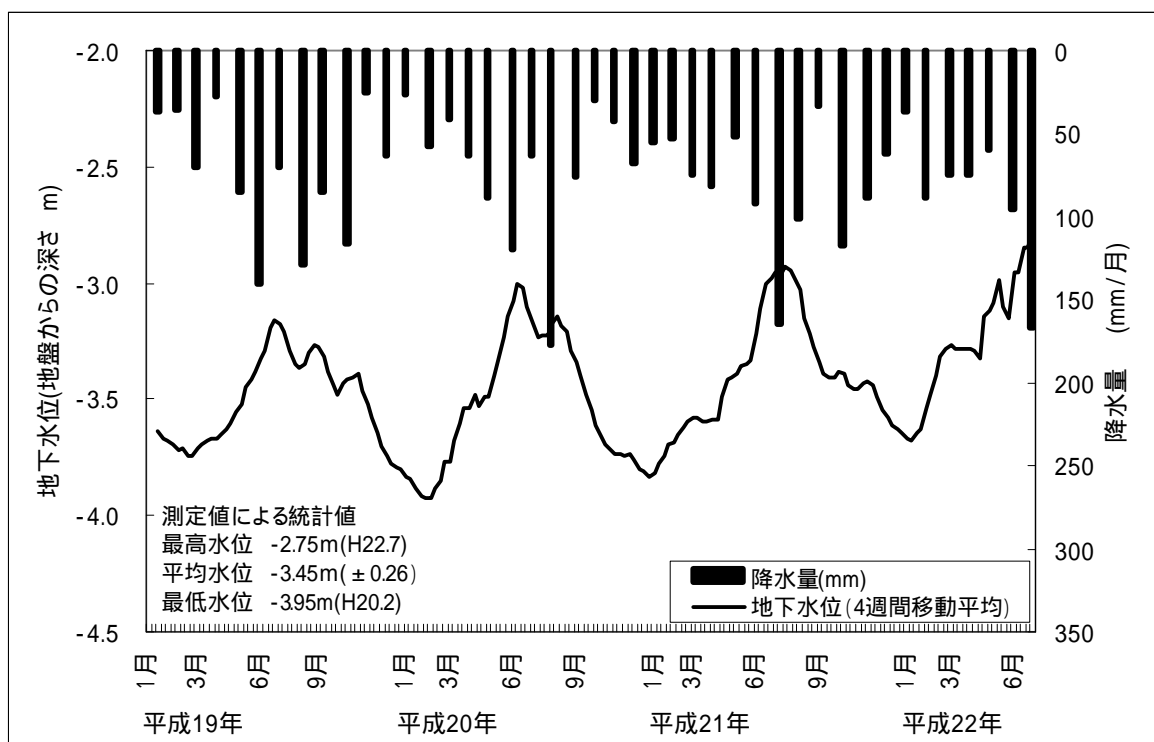
項目	地点	平成 21 年						平成 22 年					平均	標準偏差	備考 地盤高	
		6月 30日	7月 28日	8月 24日	9月 24日	10月 26日	11月 24日	12月 21日	1月 25日	2月 22日	3月 23日	4月 23日				5月 24日
(m) 地下水深	St.1	-3.27	-2.92	-3.08	-3.42	-3.46	-3.38	-3.55	-3.70	-3.62	-3.32	-3.30	-3.21	-3.35	±0.22	—
	St.2	-3.41	-3.07	-3.25	-3.57	-3.62	-3.53	-3.76	-3.93	-3.87	-3.52	-3.51	-3.46	-3.54	±0.24	—
	St.3	-3.05	-2.71	-2.67	-3.16	-3.29	-3.22	-3.49	-3.72	-3.64	-3.28	-3.23	-3.19	-3.22	±0.32	—
	St.4	-3.09	-2.76	-2.72	-3.20	-3.33	-3.26	-3.50	-3.75	-3.67	-3.32	-3.28	-3.25	-3.26	±0.31	—
(TP.m) 地下水位	St.1	342.5	342.9	342.7	342.4	342.3	342.4	342.3	342.1	342.2	342.5	342.5	342.6	342.5	±0.22	345.8
	St.2	343.0	343.3	343.2	342.8	342.8	342.9	342.6	342.5	342.5	342.9	342.9	342.9	342.9	±0.25	346.4
	St.3	342.6	342.9	342.9	342.4	342.3	342.4	342.1	341.9	342.0	342.3	342.4	342.4	342.4	±0.31	345.6
	St.4	342.5	342.8	342.9	342.4	342.3	342.3	342.1	341.9	341.9	342.3	342.3	342.4	342.3	±0.30	345.6

注：TP. とは TokyoPei I (東京湾平均海面) で標高の基準となる値を指す。



注：降水量は長野地方気象台の日降水量

図 4-7-3(1) 水象(地下水)の経月変化



注：降水量は長野地方気象台の月降水量

図 4-7-3(2) 既存観測井(St.1 地点)における地下水位の移動平均値と降水量

(3) 地質の状況

対象事業実施区域内及びその周辺の地質調査は、既存資料として図 4-7-5 に示す 23 力所でボーリング調査が行われており、その調査結果から対象事業実施区域内及びその周辺の地質を確認した。

本事業による掘削深度(9.1m)を参考に、深度 0~15m の地質をみると、図 4-7-4~5 に示すように、表土を除いてほとんどが砂礫であり、一部礫混じり砂等もみられる。図 4-7-4 は、対象事業実施区域における地下水位の観測結果と掘削深度を併記した。

河川や自然排水路による微地形の形成については、図 4-7-6 昭和 50 年の土地利用状況(対象事業実施区域内及びその周辺部)を示すように、過去の航空写真(土地利用)からみると、対象事業実施区域内及びその周辺は、昭和 50 年には樹林地及び農用地であった。また、河川や自然排水路等もなく、対象事業実施区域及びその周辺は地下水への涵養源であった。

現在は、対象事業実施区域及びその周辺は土地区画整理事業を終えているものの、地下水への涵養源としては十分に存在している。さらに、500m 以遠においては当時の土地利用とほぼ同様であり著しい変化は認められない。

標尺	層高	層厚	層深	柱状	土質	色	相対	相対	相対	相対	記	孔内水位
(m)	(m)	(m)	(m)	図	区分	調	密	稠	度	度	事	(m) / 測定月日
1	343.83	1.35	1.35		埋土	暗褐色					粘土質シルト。	
2	342.83	1.00	2.35		砂質シルト	暗青灰					細砂を含む。含水中位。粘性中位。	
3	341.88	1.15	3.50		砂礫	褐灰	中ぐらい				φ20mm以下の円礫及び粗砂が主体。一部シルト分含む。	
4	341.18	0.50	4.00		玉石混り砂礫	暗灰	中ぐらい				φ100mmの玉石やφ30~50mmの礫が多い。	11/28 3.00
	340.58	0.60	4.60		礫混り砂	茶褐灰	緩い				細砂~中砂主体。φ2~30mmの礫混る。	
5												
6												
7												
8	336.73	3.85	8.45									
9												
	335.18	1.55	10.00		玉石混り砂礫	暗灰	中ぐらい				φ30~50mmの礫が多い。礫間は粗砂が主体で、細粒分は殆ど含まない。掘削水は全濁水。	
10	334.88	0.30	10.30		砂	褐灰	中ぐらい				細砂が主体。	
11	333.98	0.90	11.20		砂礫	褐灰	中ぐらい				φ2~30mmの礫主体。孔壁の前壊激しい。	
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20	325.18	8.80	20.00									
21												
22												
23												
24												
25	320.18	5.00	25.00									
26												
27												
28												
29	316.08	4.10	29.10									
	315.83	0.25	29.35									
30	314.76	1.07	30.42									

1年間(H21.6~H22.5)の測定結果
括弧内は既存資料(平成19年~平成22年7月)による測定結果

最高 -2.92m(-2.75m)
平均 -3.35m(-3.45m)
最低 -3.70m(-3.95m)

掘削計画深度 -9.1m

資料：Aごみ焼却施設地質調査業務報告書(平成18年12月)

図 4-7-4 対象事業実施区域内のボーリング (No.h18-1) 調査結果

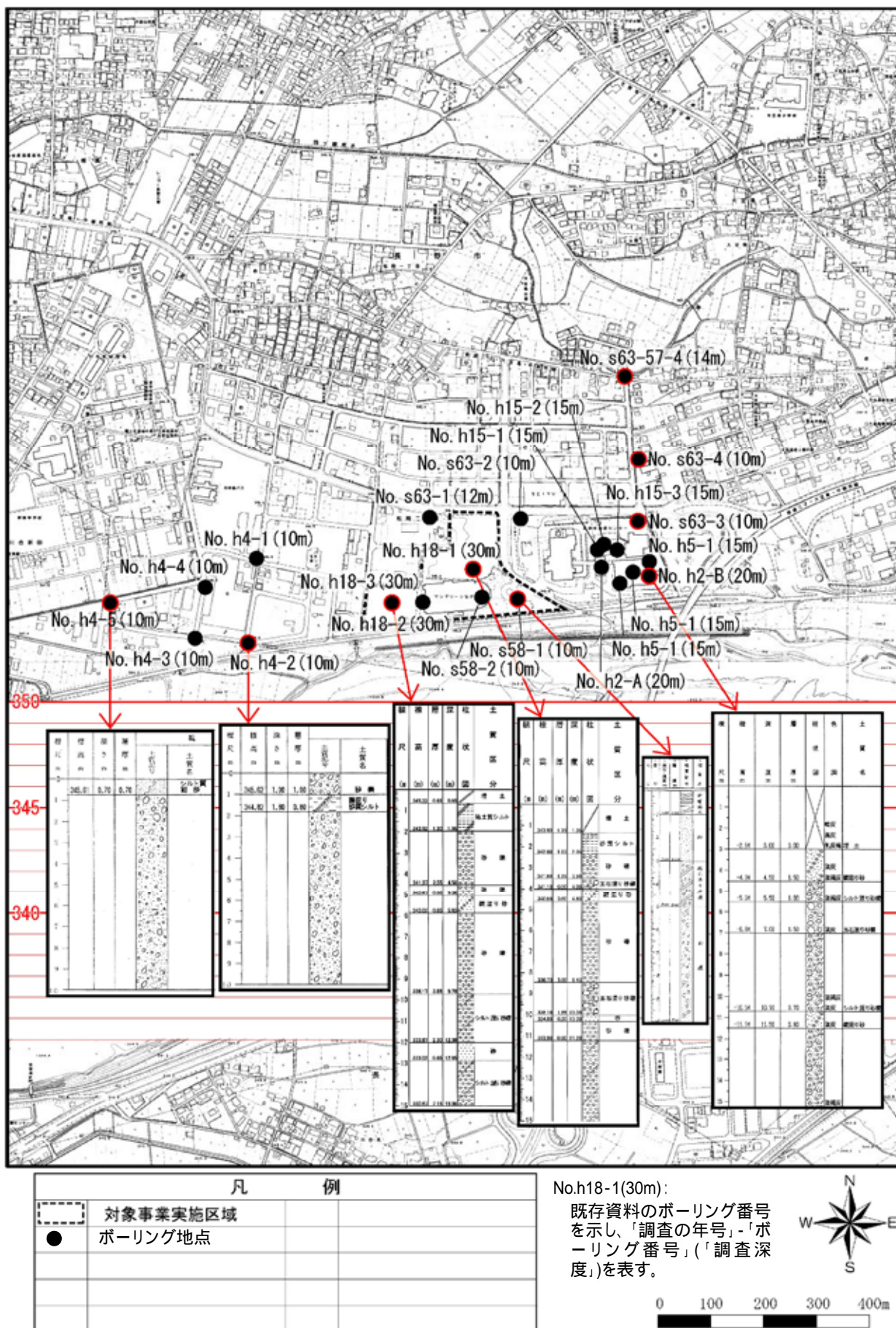


図 4-7-5(1) 対象事業実施区域内及びその周辺におけるボーリング調査結果

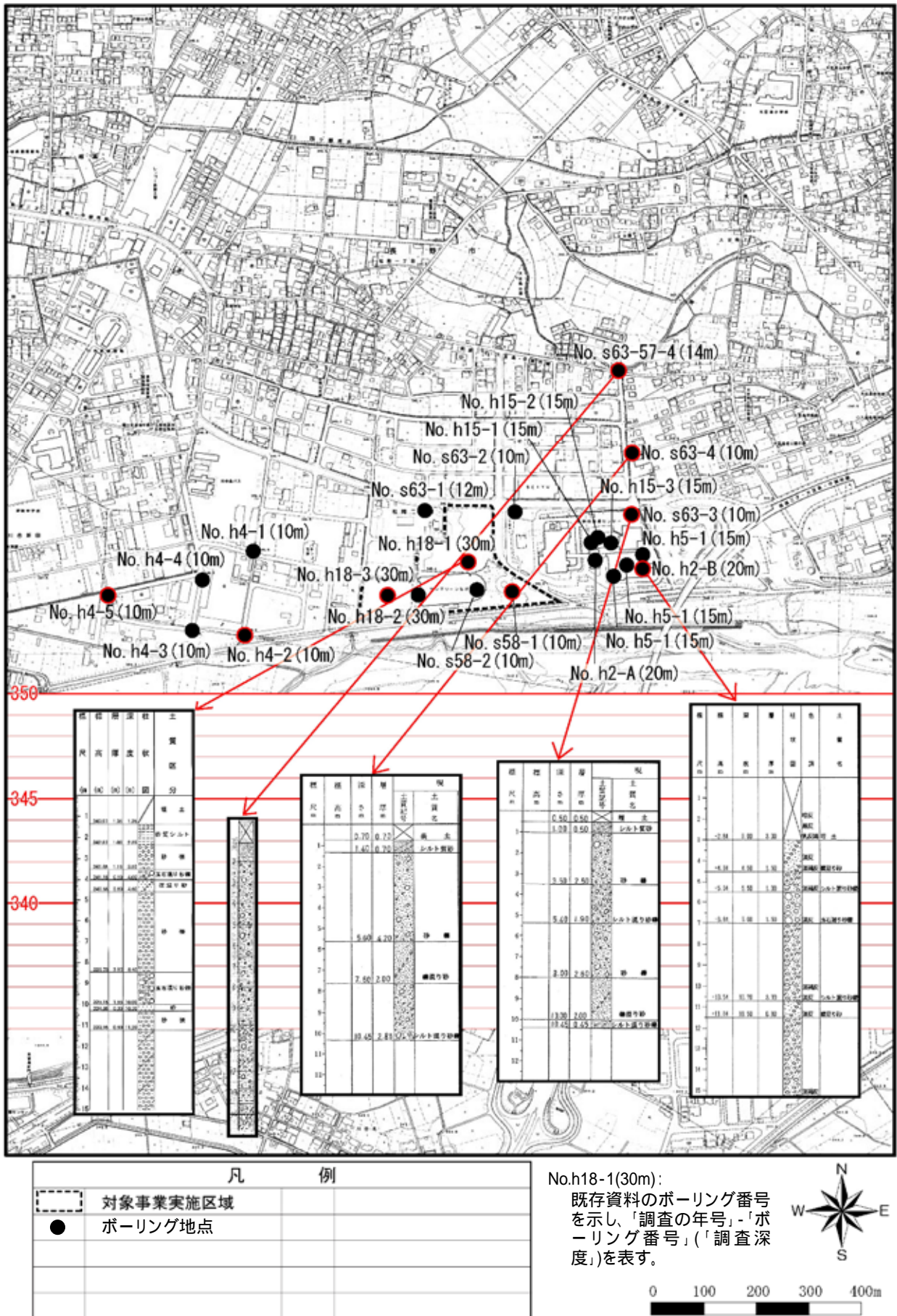
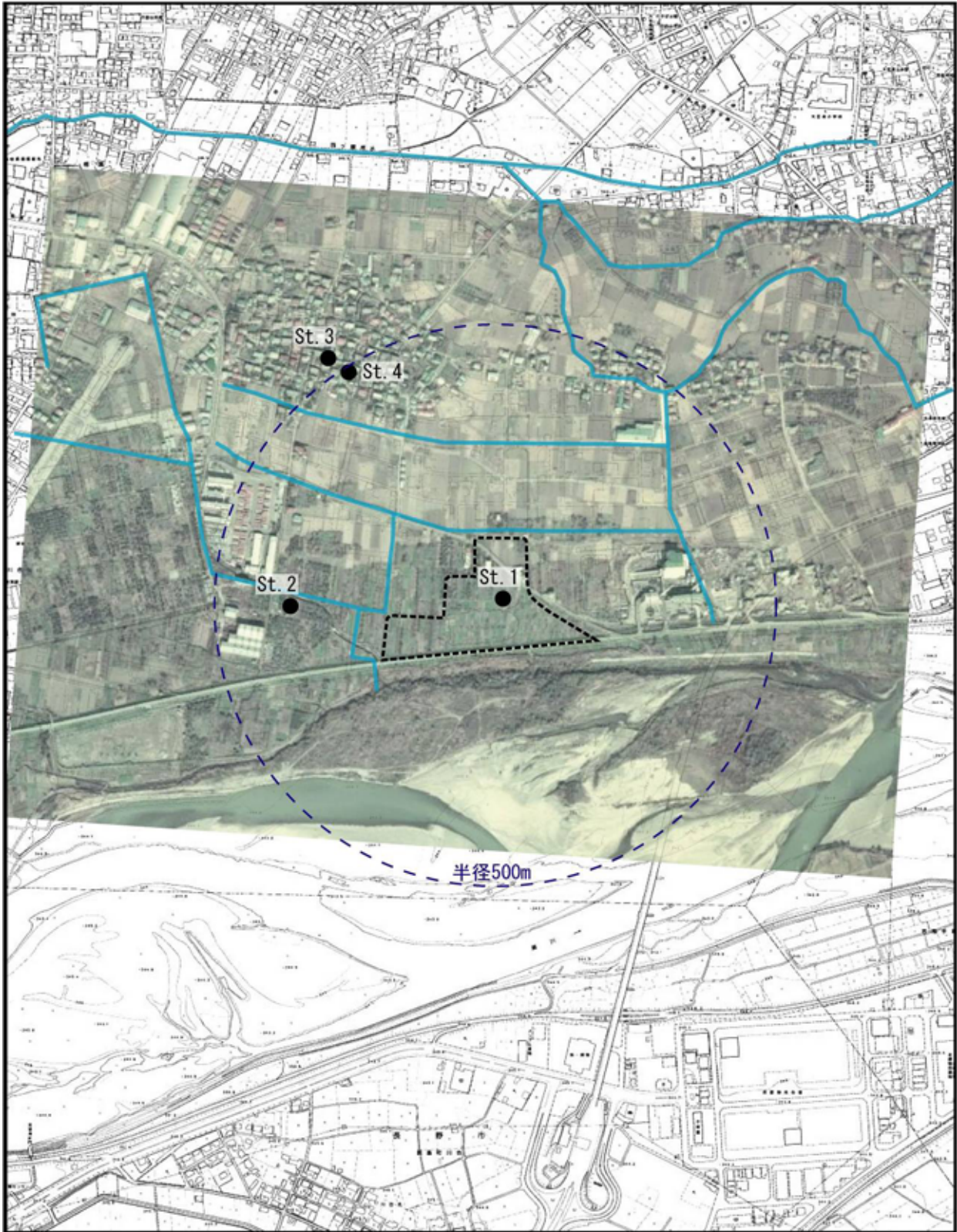


図 4-7-5(2) 対象事業実施区域内及びその周辺におけるボーリング調査結果



凡 例	
	対象事業実施区域
	地下水調査対象井戸
	既存水路

注：昭和50年の航空写真

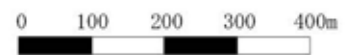


図 4-7-6 昭和 50 年の土地利用状況（対象事業実施区域内及びその周辺部）

4-7-2 予測及び評価の結果

1) 予測の内容及び方法

予測の内容及び方法に関する概要を表 4-7-5 に示す。

(1) 予測対象とする影響要因

工事による影響要因として「掘削工事(ピット等の地下構造物の設置)」、存在・供用による影響要因として施設の稼働に伴う「地下水の揚水」について行った。

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域の設定は、地質の特性を踏まえて、掘削工事による地下水の水位に影響を与えるおそれがある地域とし、予測地点は既存の井戸の分布状況を考慮して設定した。

(3) 予測対象時期等

対象事業に係る掘削工事が最盛期となる時点及び対象事業の工事完了後で事業活動が通常の状態に達した時点に分けて予測する。

表 4-7-5 水象の予測方法

要 因		工事による影響	存在・供用による影響
		掘削工事	計画施設の稼働
区 分		工事中の湧水	地下水の揚水
項目	地下水位		
	予測範囲	地質の特性を踏まえて、地下水の水位に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。	
	予測地点	既存の井戸の分布状況を考慮して設定した。	
	予測時点	掘削工事による掘削深が最大となる時点及び計画施設が通常の稼働の状態に達した時点とした。	
	予測方法	地下水の状況を把握した上で、対象事業の特性及び地質条件による地下水位の変化の理論計算により行った。	

2) 工事による影響

(1) 予測項目

本事業の工事(ピット等の地下構造物の設置のための掘削工事)に伴って地下水を揚水(湧水)し、そのために周辺の地下水位が低下することが想定される。

予測項目は、この地下水位の低下に伴う周辺の井戸への影響とした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は、対象事業実施区域及びその周辺とし、予測地点は、表 4-7-6 に示すように対象事業実施区域周辺で地下水を利用している St.2 地点とした。なお、St.3 及び St.4 地点については水の利用を行っていないものの、地下水位の低下による影響の程度を把握した。

表 4-7-6 観測井戸の形状

地点 No.	井戸の現状	対象事業実施区域からの距離	掘削深	口径	備考
St.2	工場の取水井	西 380m 地点	35m	600mm	掘削深は聞き取りによる
St.3	手漕きポンプの撤去後の掘削井	北北西 530m 地点	3.55m	450 × 450mm	掘削深は現地測定
St.4	取水井のパイプ	北北西 490m 地点	4.5m	45mm	掘削深は現地測定

注：掘削深は掘削井の地盤からの深さをいう。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、対象事業に係る掘削工事が最盛期となる時期とした。

(4) 予測方法

予測手順

工事による地下水の低下に伴う周辺井戸への影響の予測手順を図 4-7-7 に示す。

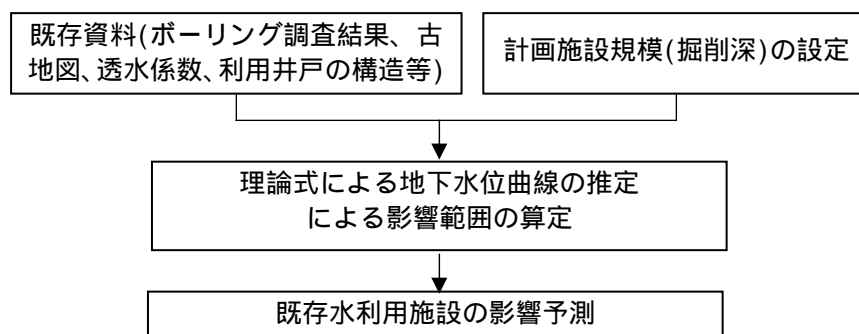


図 4-7-7 工事中の地下水低下の予測手順

予測方法

予測方法については、掘削工事などのために地下水位の低下と揚水（湧水）量の関係を明らかにした上で、揚水量と地下水位の低下影響圏の関係として整理した。

地下水位低下量と揚水量の関係は、単孔を利用した透水試験（定常法）【JGS1314】に従った推定を行い、揚水量と地下水位低下影響圏の関係はタイス（Theis）式に従って推定した。タイス式で用いる $W(u)$ は井戸関数であり、図 4-7-8 の $W(u)$ と u の関係から u を読み取った。

【JGS1314】

$$k = \frac{2.3Q \log(2L/D)}{2\pi SL}$$

【タイス式】

$$W(u) = \frac{4 T}{Q \cdot 1000} \quad R = 2\sqrt{u} \sqrt{Tt/S}$$

- ここで、 k : 透水係数 ($1.90 \times 10^{-3} \text{m/sec}$) : A ごみ焼却施設地質調査業務報告書(平成 18 年 12 月)における平均透水係数(p.17)
 T : 透水量係数 ($1.14 \times 10^{-2} \text{m}^2/\text{sec}$) : 透水係数 × 帯水層厚さ、帯水層厚さ 5.7m
 t : 揚水継続時間(86400 秒) : 24 時間とした
 Q : 揚水量 (m^3/sec)
 S : 有効間隙率(0.2): 砂礫代表値として設定
 Δs : 地下水位低下量(m)
 L : ストレーナ区間長(5.7m): 掘削
 D : 井戸直径(内径 0.3m)
 R : 地下水位低下影響圏(m)
 $W(u), u$: 井戸関数: 図 4-7-8 参照

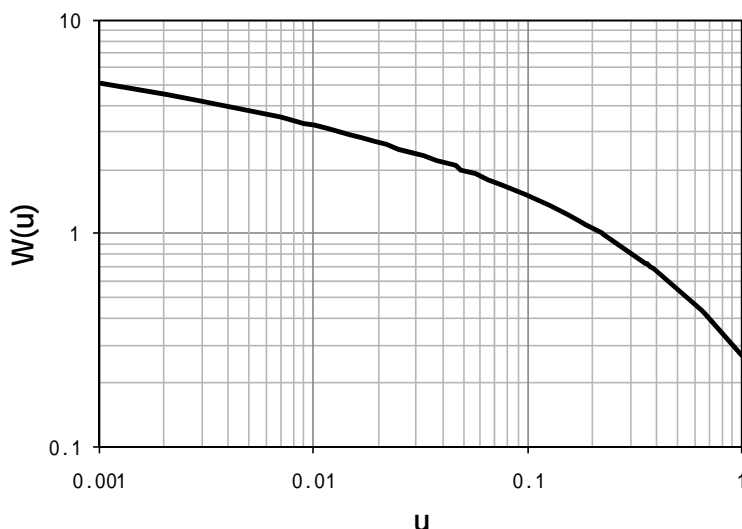


図 4-7-8 タイスの標準曲線図 - $W(u)$ と u の関係 -

ピット等の掘削工事に伴う掘削深や揚水(湧水)量に対する地下水位の影響について、以下の Dupuit の定常流の式を用いた。

【Dupuit の定常流の式】

$$T = \frac{Q_w \log_e(r_2 / r_1)}{2\pi(s_1 - s_2)}$$

ここで、T : 透水量係数($1.14 \times 10^{-2} \text{m/sec}$) : 透水係数×帯水層厚さ、帯水層厚さ 5.7m
 Q_w : 揚水量(m^3/sec)
 r_1 : 揚水地点からの距離(m)
 s_1 : r_1 地点における地下水位低下量(m)
 r_2 : 揚水地点からの距離(m)
 s_2 : r_2 地点における地下水位低下量(m)

この Dupuit の式を用いて、ある距離(r_2)地点における地下水位の低下量(s_2)の関係を明らかにした。

$$s_2 = s_1 - \frac{Q_w \log_e(r_2 / r_1)}{T \cdot 2}$$

予測条件の設定

工事中(掘削工事(ピット等の地下構造物の設置))において地下水を揚水(湧水)する掘削条件は、表 4-7-7 に示すとおりとした。

掘削工事のイメージを図 4-7-9 に示す。

表 4-7-7 工事中の掘削工事及び地質等の設定

項目	記号	数値	出典
透水係数	k	$1.90 \times 10^{-3} \text{m/sec}$	A ごみ焼却施設地質調査業務報告書(平成 18 年 12 月)における平均透水係数(p.17)
透水量係数	T	$1.14 \times 10^{-2} \text{m/sec}$	帯水層厚さ 5.7m※1
有効間隙率	S	0.2	砂礫代表値として設定
スレーナ区間長	L	5.7m	ピットの掘削深を 9.1m としたときの地下水の高さ 3.4m (表 4-7-4 の St.1 地点の平均値(-3.35m))の差とした。
井戸直径	D	内径 0.3m	工事の揚水時の内径(大口径 $\phi 300\text{mm}$ とした)

1: 図 4-7-4 に示す対象事業実施区域内のボーリング調査結果(ボーリング No.h18-1、図 4-7-5 の位置図参照)及び事業計画によるピットの掘削深を基に設定した。

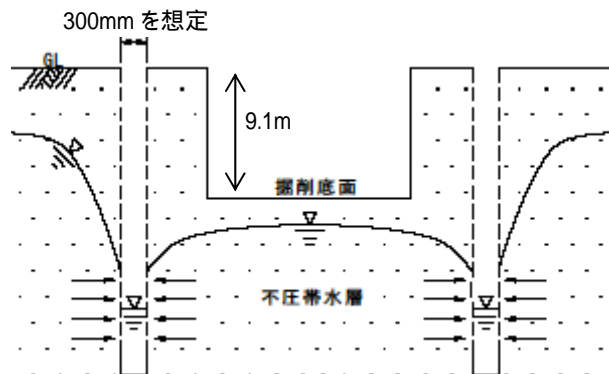


図 4-7-9 掘削工事のイメージ

(5) 予測結果

影響範囲と揚水(湧水)量の推定

掘削工事に伴う掘削深と地下水位の低下量、揚水(湧水)量の関係を表 4-7-8、図 4-7-10 に示す。

対象事業実施区域内の地下構造物設置のための掘削深を地下 9.1m としたとき、地下水位を現況より 5.7m 低下させる必要がある。その場合の揚水(湧水)量は 6,405 L/min、影響範囲は約 300m と推定される。

表 4-7-8 地下水位低下量、揚水量及び地下水位低下影響圏の関係

地下水位低下量(m)	揚水量(L/min)	影響圏(m)
0.1	112	180
0.5	562	234
1.0	1,124	255
2.0	2,247	275
5.0	5,618	299
6.0	6,742	304
10.0	11,237	316
5.7	6,405	303

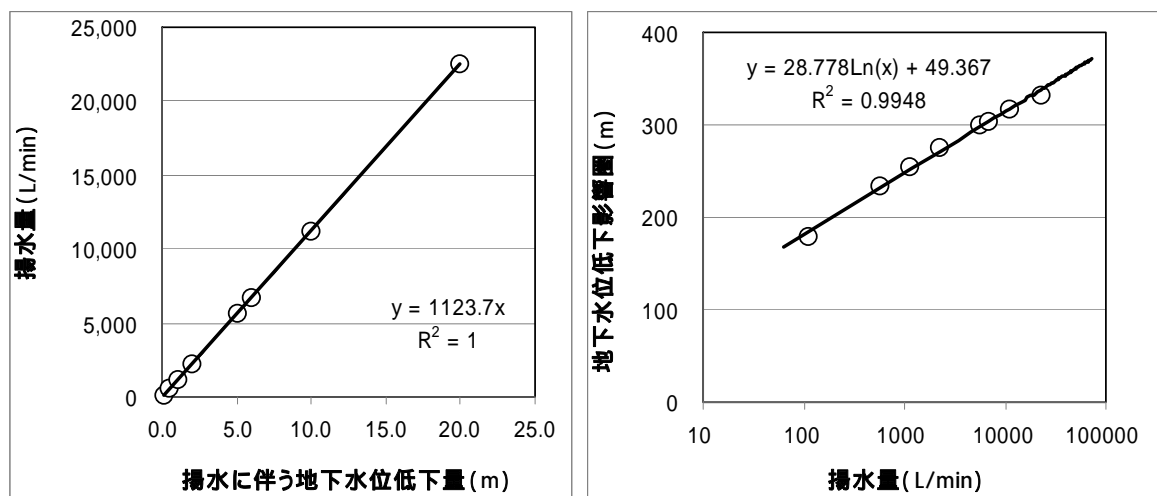


図 4-7-10 地下水位低下量と揚水量の関係及び揚水量と地下水位低下影響圏の関係

水利用施設への影響

地下水の利用を行っている地点への影響を図 4-7-11 の推定式から求めた。

その結果、掘削深を地下 9.1m(地下水低下量 5.7m)までとした場合、表 4-7-8 に示すように影響範囲は約 300mである。

予測地点のうち、St.2 は予測の基点となる対象事業実施区域内のボーリング地点(h18-1)から約 380m の距離にある。現時点でピット掘削範囲が定まっていないことから、実際の掘削範囲が St.2 から 300m の範囲に係る可能性がある。仮に St.2 から 250m 地点で揚水を行った場合、地下水水位低下量は 0.13m となる。これは現況調査結果の各井戸の標準偏差(表 4-7-4)に収まる変動であることから、影響は軽微であるといえる。

また、St.3 及び St.4 については約 500m 離れており、地下水水位の低下による影響は小さいものと予測される。

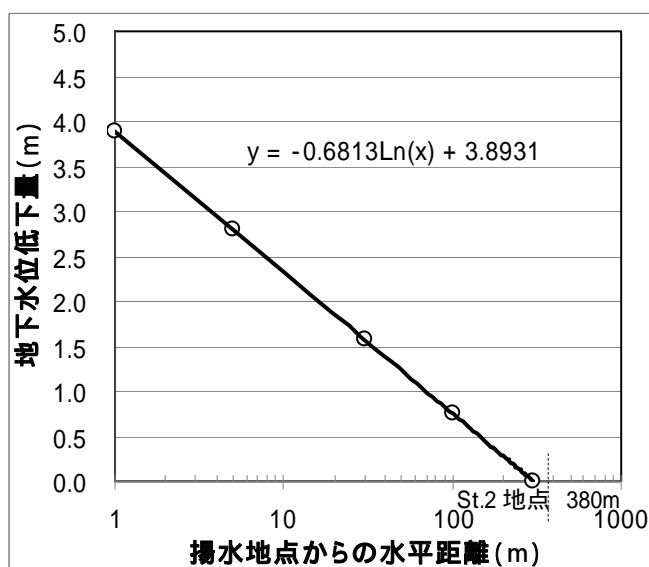


図 4-7-11 揚水地点からの地下水水位低下量

(6) 環境保全措置の内容

掘削工事による地下水の利用地点及びその周辺への影響はほとんどないものと予測された。ただし、工事中に生ずる種々の要因により、揚水(湧水)量が多くなり、影響範囲が広がることも考えられることから、表 4-7-9 に示す環境保全措置を講じる。

表 4-7-9 環境保全措置(工事中)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
揚水(湧水)量を低減される掘削工法等の検討	効果的な掘削工法等の検討、設計に必要な調査(試験揚水)を実施する。	最小化
掘削深度の最小化	施設設計にあたっては、ピット容量及び深度の最小化を図る。	最小化

【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。

低減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。

(7) 評価方法

評価の方法は、調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、地下水の水象への影響が、表 4-7-10 に示す環境保全に関する目標との間に整合が図れているかどうかを検討した。また、実行可能な範囲内でできる限り緩和されているかどうかを検討した。

表 4-7-10 環境保全に関する目標(工事による影響)

項目	環境保全に関する目標
水 象	地下水の揚水によって地下水位を低下させ、地域住民の生活環境に著しい影響を与えないこと

(8) 評価結果

環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「(6)環境保全措置の内容」に示したように、予測の前提条件として掘削深を地下 9.1m(地下水位低下量 5.7m)に抑制した。

その場合、地下水位低下の影響範囲は半径約 300mである。予測地点のうち St.2 はピット掘削の位置の条件によって影響範囲に入る可能性はあるが、その影響の程度は軽微である。また、St3 及び St.4 地点は約 500m 離れていることから、地下水位の低下による影響はないものと予測された。

予測条件については、本事業が性能発注であることから、掘削深度、掘削工法等が確定して折らず、予測に不確実性が含まれる。

ただし、ごみピットの計画においては、隣接する既存清掃センターと同様に、ごみピットの一部を地上に上げ掘削深度を抑制される計画を策定することとする。これにより、地下水位への影響を与えないような配慮を行っていることから、水象への影響は緩和され、地域住民の生活環境に著しい影響を与えるものではないと評価する。

以上のことから、工事中による地下水の水象への影響は、環境への影響の緩和に係る評価に適合するものと評価する。

環境保全に関する目標との整合性に係る評価

予測の結果、地下水の揚水による地下水位の低下に伴う予測地点での影響はほとんどないと予測された。

予測にあたって、表 4-7-9 の環境保全措置(工事中)に示したように、揚水(湧水)量を低減する掘削工法等の検討や掘削深度の最小化する対策を行う計画であり、地下水の揚水による地下水位の低下に伴う予測地点での地下水位の低下はさらに低減される。

以上のことから、地下水の揚水による地下水位の低下に伴う予測地点での地下水の低下への影響はほとんどなく、更なる低減対策の検討を行うことから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

ただし、掘削工法等の工事計画、湧水量等については現時点では未確定であることから、予測条件に不確実性がある。

そのため、施設の稼働の実施に際しては、事後調査を行い、環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。

3) 存在・供用による影響

(1) 予測項目

施設の供用に伴ってプラント用水の水源を地下水とする計画である。この地下水の揚水に伴って周辺の地下水位の低下が想定される。

予測項目は、この地下水位の低下に伴う周辺の井戸への影響とした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は、対象事業実施区域及びその周辺とし、予測地点は、対象事業実施区域周辺で地下水を利用している St.2 地点とした。なお、St.3 及び St.4 地点については水の利用を行っていないものの、地下水位の低下による影響の程度を把握した。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設の供用が通常の稼働状態に達した時期とした。

(4) 予測方法

予測手順

施設の存在による影響の予測手順を図 4-7-12 に示す。

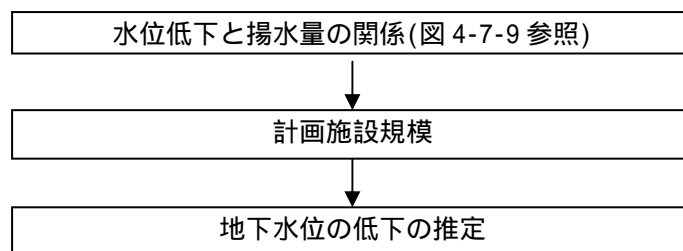


図 4-7-12 予測手順

予測条件の設定

存在・供用時における地下水の揚水量は、事業計画により 350 m³/日とした。

(5) 予測結果

対象事業実施区域及びその周辺の地下水位は地面表面から 3～4m 付近に位置しており、地下水面を全体的にみると、地下水位は堤内地から犀川へ、対象事業実施区域から東側への傾きを呈しているものと推定される。

対象事業実施区域における地層は砂礫等から形成され、透水係数も $k=0.0019\text{m}/\text{sec}$ である。この透水係数等の水理地質条件による揚水量と地下水位の低下量の関係（表 4-7-8 及び図 4-7-10）を示すように、存在・供用時における地下水の揚水量(350m³/日)を十分確保できるものと推定される。また、既存施設の清掃センターについても同様に地下水を水源として利用しており、上記のように地下水位は地盤より 3～4m 付近に位置し、水位低下する影響範囲も生じていない。

このように、透水能力が高く、帯水層も厚く分布し、既存施設の清掃センターの稼働に伴う影響も生じていないことから、本事業の供用に伴う地下水位の影響は少なく、周辺に及ぼす影響は小さいものと予測される。

(6) 環境保全措置の内容

施設の稼働により地下水を取水した場合、周辺井戸へ配慮した地下水への影響低減対策の実施が考えられる。

本事業の実施においては、できる限り環境への影響を低減させるものとし、表 4-7-11 に示す「影響を最小化できる揚水井戸位置の選定」、「安全揚水量の検討」及び「利用井戸における地下水位の監視」を実施することとする。

表 4-7-11 環境保全措置

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
影響を最小化できる揚水井戸位置の選定	対象事業実施区域の犀川寄りを選定することで、堤内地側への影響を最小化する。	最小化
安全揚水量の検討	取水する帯水層における安全揚水量を確認する。	低減
利用井戸における地下水位の監視	St.2 地点における地下水位の監視を行い、影響が確認され、利用者が地下水の利用が困難になった場合においては、代替水源の確保を検討する。	修正

【環境保全措置の種類】

回 避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修 正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。

低 減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代 償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。

(7) 評価方法

評価の方法は、調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、施設の稼働により地下水が揚水された場合の地下水への影響が、表 4-7-12 に示す環境保全に関する目標との間に整合が図れているかどうかを検討した。また、事業者が実行可能な範囲内でできる限り緩和されているかについて評価した。

表 4-7-12 環境保全に関する目標(工事による影響)

項目	環境保全に関する目標
水 象	地下水の揚水によって地下水位を低下させ、地域住民の生活環境に著しい影響を与えないこと

(8) 評価結果

環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたって地下水を利用する場合の予測結果は、水理地質構造から存在・供用時における地下水の揚水量(350m³/日)を十分確保できるものと予測され、地下水位の周辺に及ぼす影響は小さいものと予測された。

さらに、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「(6)環境保全措置の内容」に示した「影響を最小化できる揚水井戸箇所の選定」、「安全揚水量の検討」、「地下水位の監視」といった環境保全措置を実施する考えである。

また、地下水の利用者(St.2)については、地下水位の監視を行い、必要に応じた対策を講じ、影響の緩和に努めるものとする。

以上のことから、施設の稼働による地下水の水象への影響は、環境への影響の緩和に係る評価に適合するものと評価する。

環境保全に関する目標との整合性に係る評価

予測の結果、地下水の揚水（地下水位の低下）による取水障害等の影響はほとんどないと予測された。

予測にあたって、予測条件となる地下水の揚水にあたっては、表 4-7-9 で示したように、安全揚水量の検討を行う計画であり、地下水の揚水（地下水位の低下）に伴う地下水位の低下はさらに低減される。

以上のことから、地下水の揚水（地下水位の低下）による影響はほとんどなく、更なる安全揚水量の検討を行うことから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

ただし、施設の使用機器、設備、地下水揚水量等については現時点では未確定であることから、予測条件に不確実性がある。

そのため、施設の稼働の実施に際しては、事後調査を行い、環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。