

第7節 水象

7.1 調査

1. 調査項目及び調査方法

対象事業実施区域及びその周辺の環境を把握し、予測及び評価に必要な情報を得るため、現況の水象の状況を調査した。また、別途実施したボーリング調査結果を整理した。

表 4.7.1 現地調査内容（水象）

調査項目	調査方法	調査期間・頻度	調査地点
湧水の分布	現地踏査による	4季/年	掘削工事に伴う湧水及び施設の揚水により水利用等への影響が考えられる地域
地下水の利用状況	現地踏査及び聞き取り調査による	1回	
地下水位	「地盤調査法」（地盤工学会）による	水位計による 1年間の連続観測	対象事業実施区域
水面標高	GPS 測量による	豊水期と渇水期の年2回 地下水位観測との比較	高瀬川、穂高川、赤川 計6地点

2. 調査地域及び調査地点

水象の調査地域は対象事業実施区域及び周辺とし、調査地点は現地踏査を行い、影響が考えられる地点を選定した。

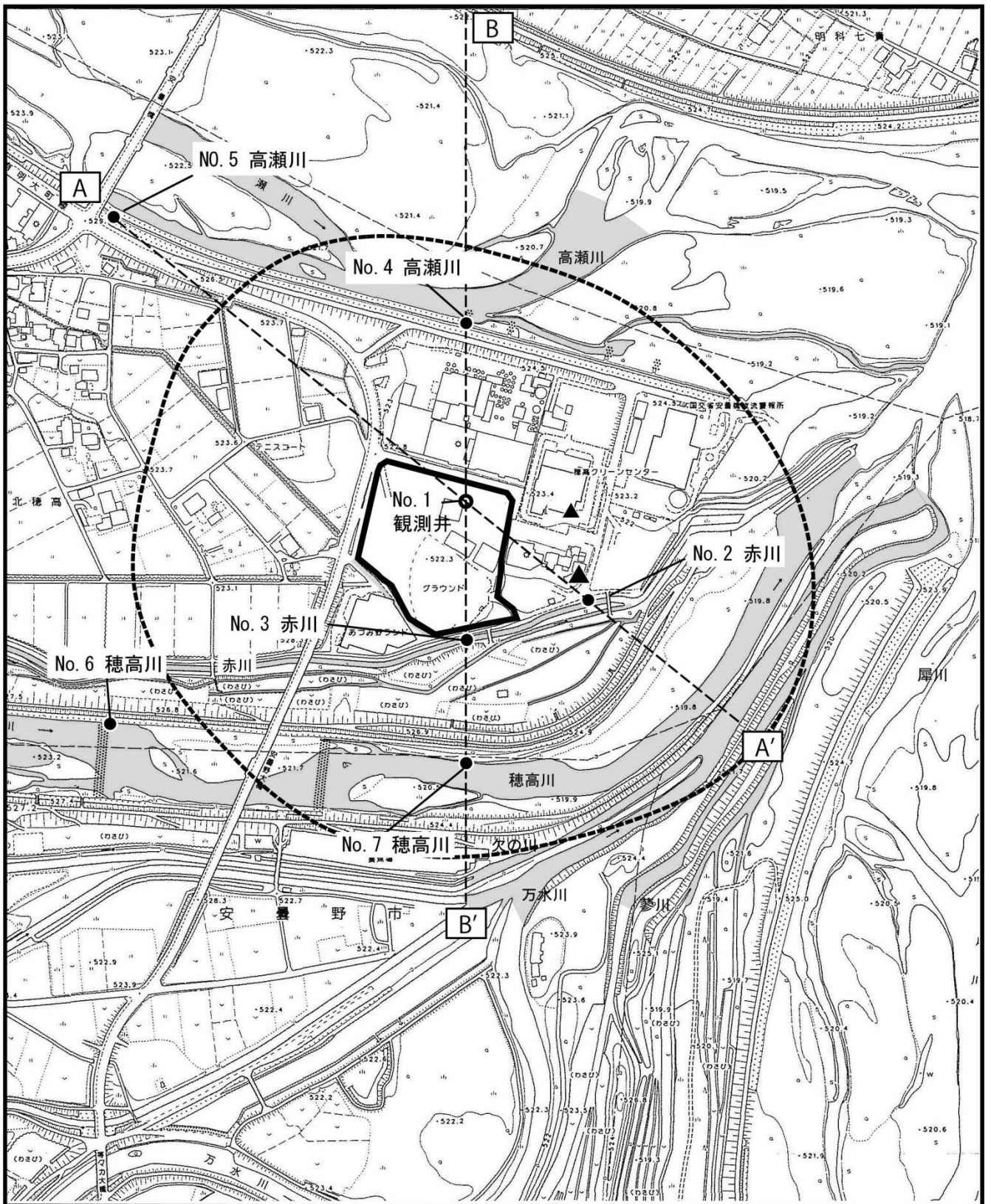
水象の調査地域及び調査場所を図 4.7.1 に示した。

3. 調査結果

(1) 湧水の分布

対象事業実施区域周辺の湧水の分布の調査結果を図 4.7.2 に示した。

高瀬川周辺では、対象事業実施区域の北東側で、本流から分岐した流路の河床からの湧出が複数みられた。また、対象事業実施区域の北西側では右岸堤防下部からの湧出があった。赤川と穂高川の間には、わさび田があり、上流からの取水はあるものの、各所に湧出がみられており、面的な湧出域と捉えられる。



凡例


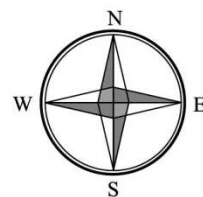
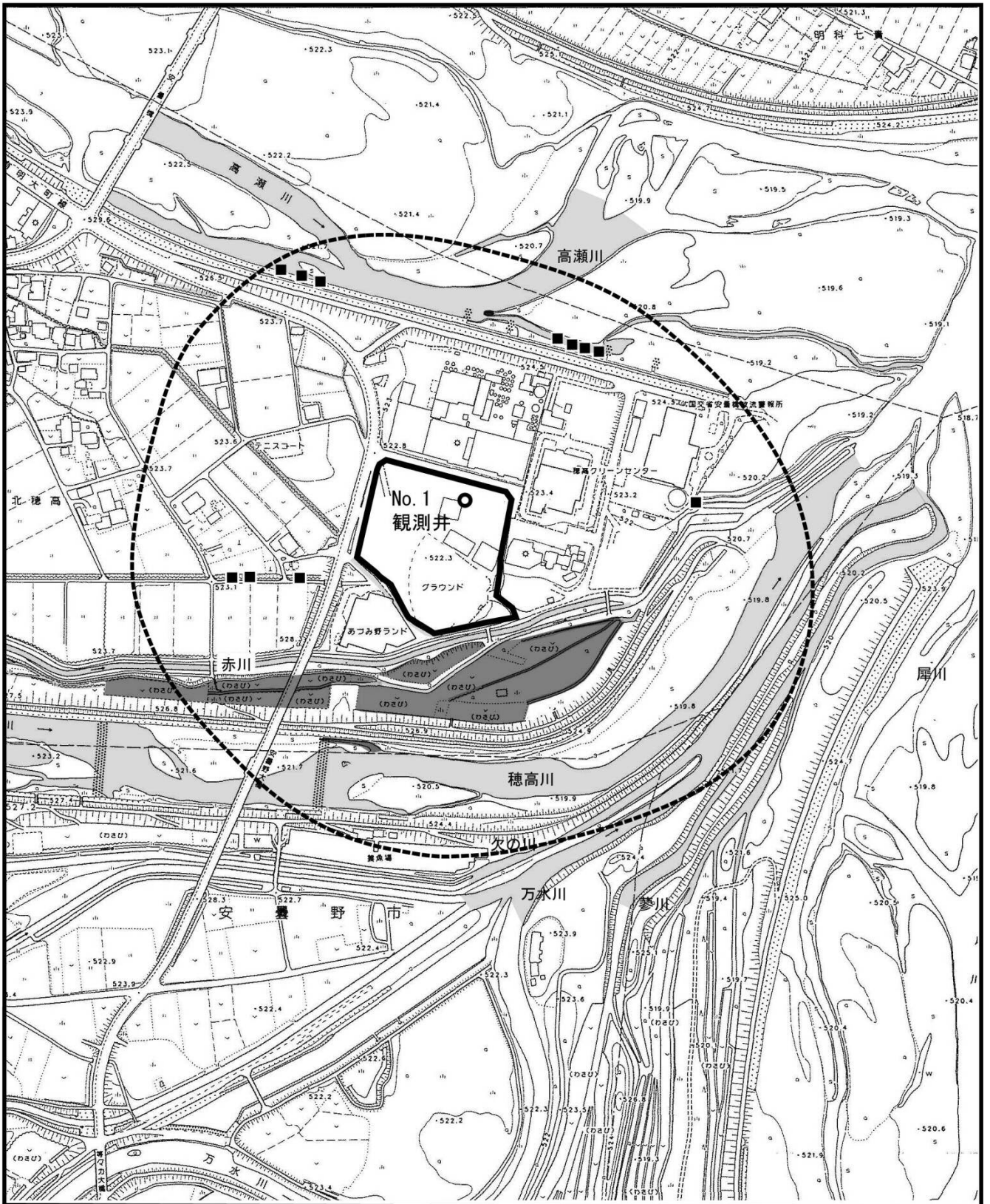
-  対象事業実施区域
-  地下水調査地点
-  水面標高調査地点
-  既存井戸
-  地形断面
-  湧水の分布調査範囲

図4.7.1 地下水、水面標高調査地点

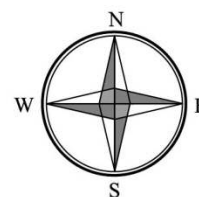




凡 例

- 対象事業実施区域
- 地下水位調査地点
- 湧水の湧出範囲
- 湧水の湧出場所

図4.7.2 湧水の分布



(2) 地下水の利用状況

対象事業実施区域周辺における既存の揚水施設を調査した。

周辺では既存の焼却施設の他に、隣接する生コン製造工場が地下水を利用している。表 4.7.2 に地下水の利用状況を示す。

表 4.7.2 周辺の揚水施設の地下水利用状況

施設名称	井戸深度 (m)	取水位置 (m)	使用量 (m ³ /日)	使用時間	使用用途
穂高クリーンセンターごみ焼却施設	40	3.6	130～400 (平均 200)	6:00～22:00 (24 時間の場合有)	プラント用水 (排ガス冷却等) 洗車用水
生コン製造工場	50	20	30～40 程度 (聞き取りによる)	7:30～16:00	生コン製造 生コン車洗浄

(3) 地下水位

地下水位の調査結果を表 4.7.3 に示す。また、年間の地下水位の変動を図 4.7.3 に、月間の変動を図 4.7.4 に、1 週間の変動を図 4.7.5 に示す。

地下水位の年平均は標高水位で 520.01m、地表からは-1.70m であり、年間の変動幅は 1.71m であった。季節変動をみると、秋季から冬季にかけて地下水位が徐々に低下していき、春季に上昇する傾向がみられる。降雨との関係性をみると、まとまった降雨のあったときに地下水位も上昇する傾向がみられる。9 月の水位が最も高くなっているが、これは 9 月 20 日に 70mm を超える大雨が降ったことが要因となっている。

地下水位は日変動をしており、昼間に水位が低下し、夜間に上昇する傾向がみられる。地下水位の変動の要因としては、穂高クリーンセンターごみ焼却施設及び隣接する生コン製造工場の地下水利用の影響のほか、地面からの蒸発散の影響が考えられる。

表 4.7.3 地下水位の調査結果

単位：m

		2016年						2017年						年間
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
標高水位	平均	520.06	520.02	520.22	520.08	519.97	519.95	519.89	519.85	519.81	520.03	520.14	520.04	520.01
	最高	520.29	520.61	521.45	520.33	520.09	520.20	520.00	519.97	520.87	520.48	520.39	520.30	521.45
	最低	519.86	519.87	519.93	519.90	519.85	519.84	519.81	519.77	519.74	519.76	519.93	519.90	519.74
地下水位	平均	-1.64	-1.68	-1.48	-1.62	-1.73	-1.75	-1.81	-1.85	-1.89	-1.67	-1.56	-1.66	-1.70
	最高	-1.41	-1.09	-0.25	-1.37	-1.61	-1.50	-1.70	-1.73	-1.83	-1.22	-1.31	-1.40	-0.25
	最低	-1.84	-1.83	-1.77	-1.80	-1.85	-1.86	-1.89	-1.93	-1.96	-1.94	-1.77	-1.80	-1.96
変動幅		0.43	0.74	1.52	0.43	0.24	0.36	0.19	0.20	0.13	0.72	0.46	0.40	1.71

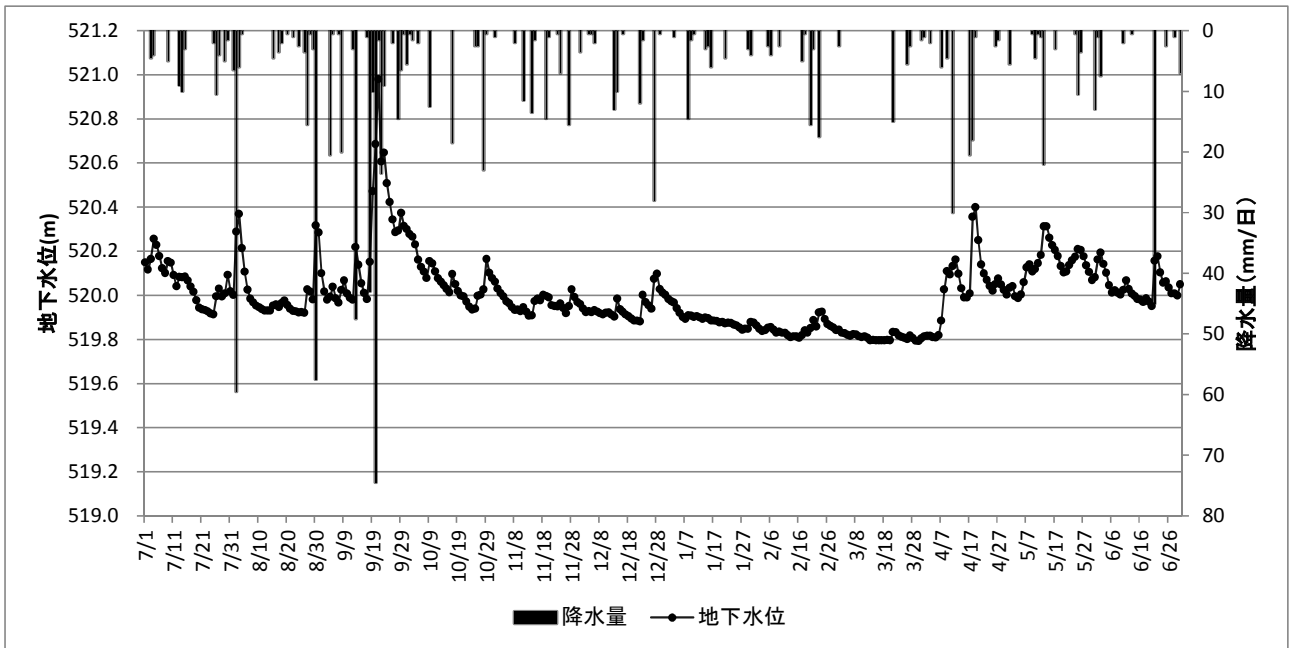


図 4.7.3 地下水位と降水量の関係（年間）

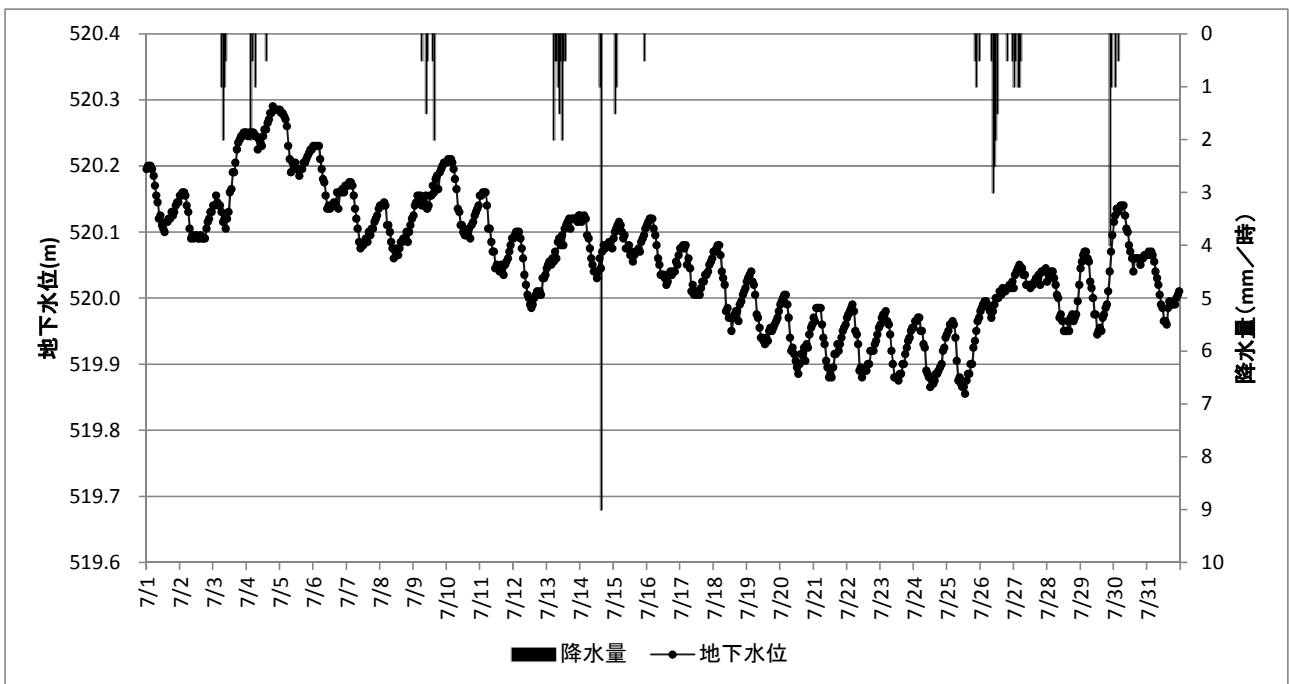
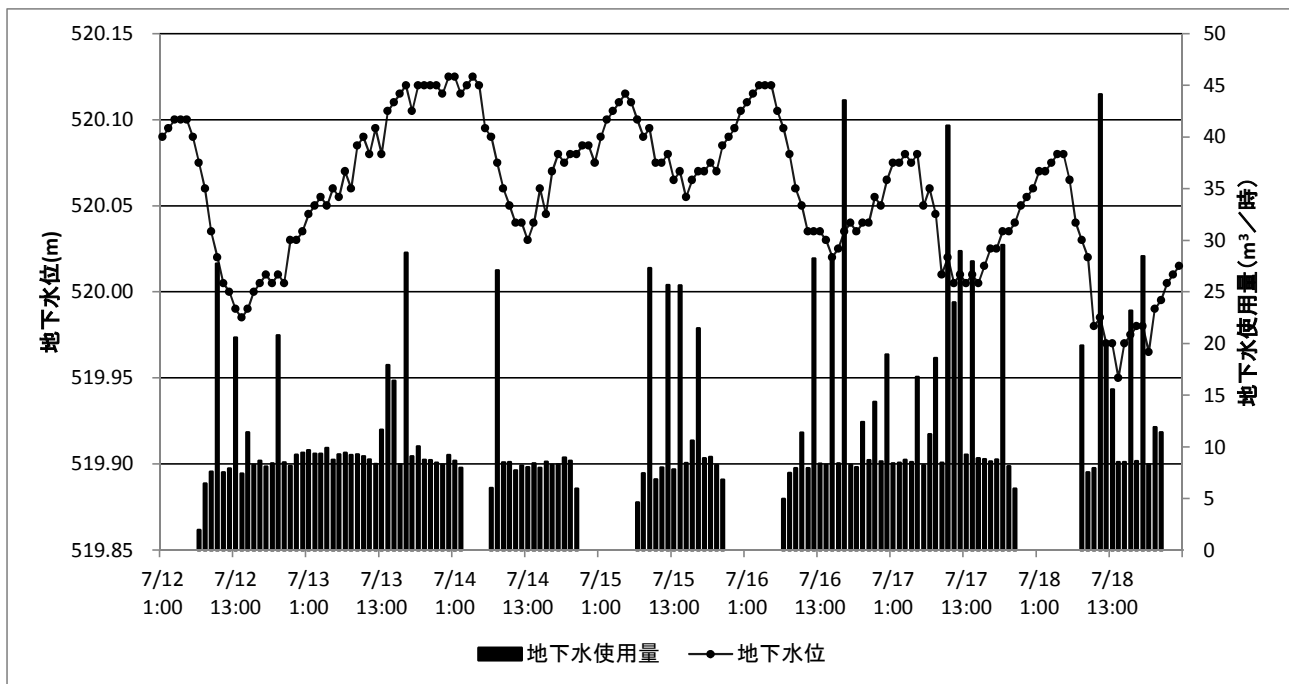


図 4.7.4 地下水位と降水量の関係（月間：2016年7月）



注) 穂高クリーンセンターごみ焼却施設の地下水使用量

図 4.7.5 地下水水位と焼却施設の地下水使用量との関係 (週間: 2016年7月12日~19日)

(4) 水面標高

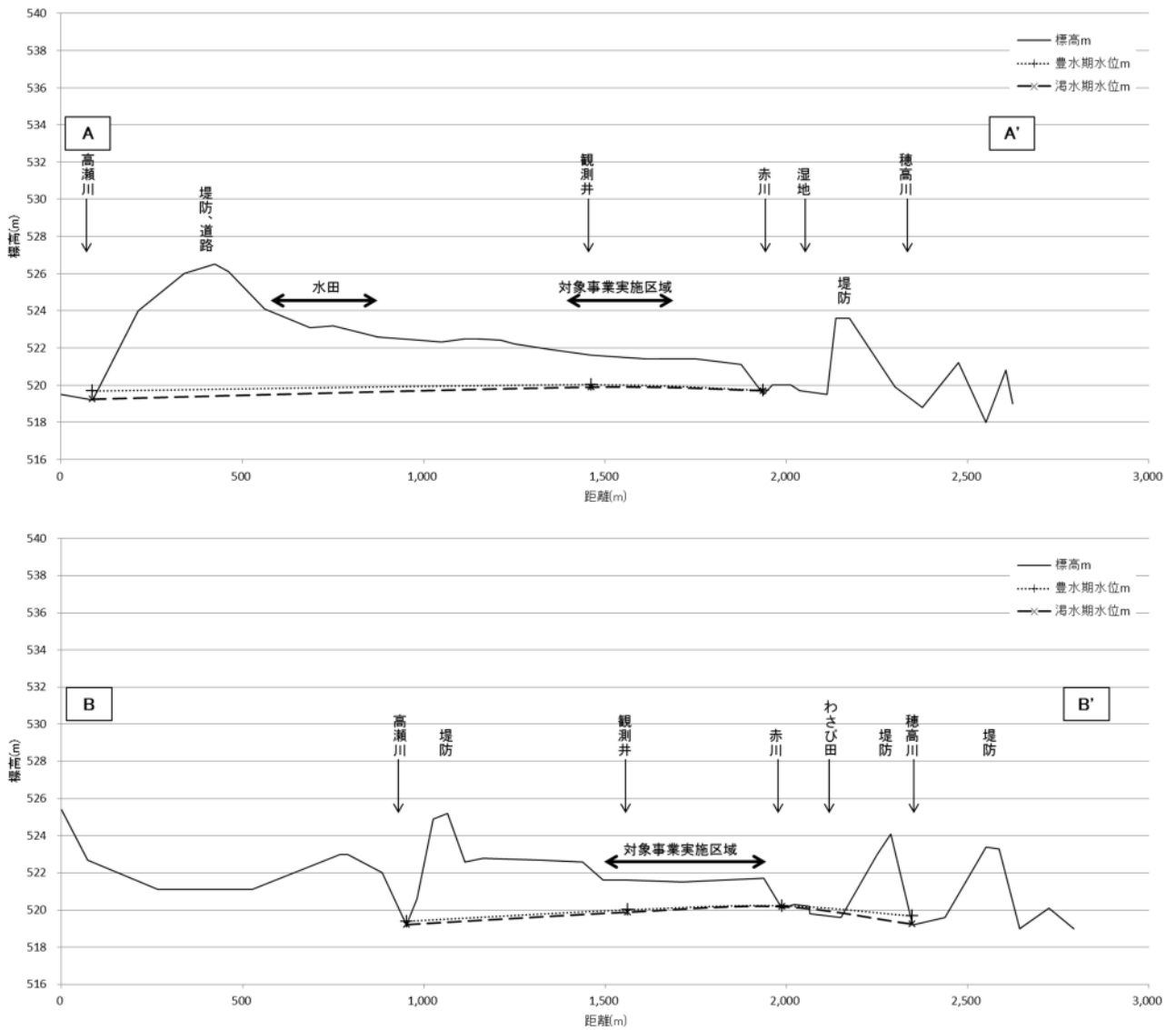
水面標高の調査結果を表 4.7.4 及び図 4.7.6 に示す。

水面標高の変動をみると、全ての地点で豊水期と渇水期で標高差がみられるが、赤川 (No.2 及び No.3) では水位差が小さい。

地下水水位と水面標高との関係を見ると、対象事業実施区域の地下水水位よりも、高瀬川、穂高川の水面標高が低いことが分かる。また、南北方向に引いた B-B'断面をみると、対象事業実施区域の地下水水位よりも赤川の水位の方が高いことが分かる。また、赤川の南側 (B'側) にあるわさび田は赤川の水位よりも低い位置にあり、上流の湧水起源の湧水のほか、赤川からの浸透によって涵養されているものと考えられる。

表 4.7.4 水面標高の調査結果

調査地点	水面標高(m)		標高差(m) ②-①
	豊水期①	渇水期②	
No.1 観測井	520.010	519.885	-0.125
No.2 赤川	519.716	519.699	-0.017
No.3 赤川	520.232	520.180	-0.052
No.4 高瀬川	519.397	519.217	-0.180
No.5 高瀬川	521.593	521.273	-0.320
No.6 穂高川	521.940	521.515	-0.425
No.7 穂高川	519.679	519.239	-0.440



注) 標高差が分かりやすいよう、縦軸と横軸のスケールを変え、標高を強調してある。

図 4.7.5 地下水位と水面標高の関係

(5) ボーリング調査結果

対象事業実施区域のボーリング調査結果を図4.7.7(1)～(3)に、ボーリング調査時の孔内水位を表4.7.5に示す。

対象事業実施区域の地質は、地表部に盛土・埋土がみられるが、その下は砂質土、礫質土といった高瀬川系扇状地堆積物により構成されている。ボーリング調査時の地下水位は、地表から-1.26～-2.10mであり、地下水位が高い。砂質土、礫質土は含水中位から大であり孔壁崩壊も激しいことから、全体的に透水層となっており、地下水量も非常に豊富であると考えられる。

表 4.7.5 ボーリング調査時の孔内水位

ボーリング地点	孔内水位	
No.1	GL-1.26m	水面標高 520.07m
No.2	GL-2.10m	水面標高 519.58m
No.3	GL-1.35m	水面標高 520.64m

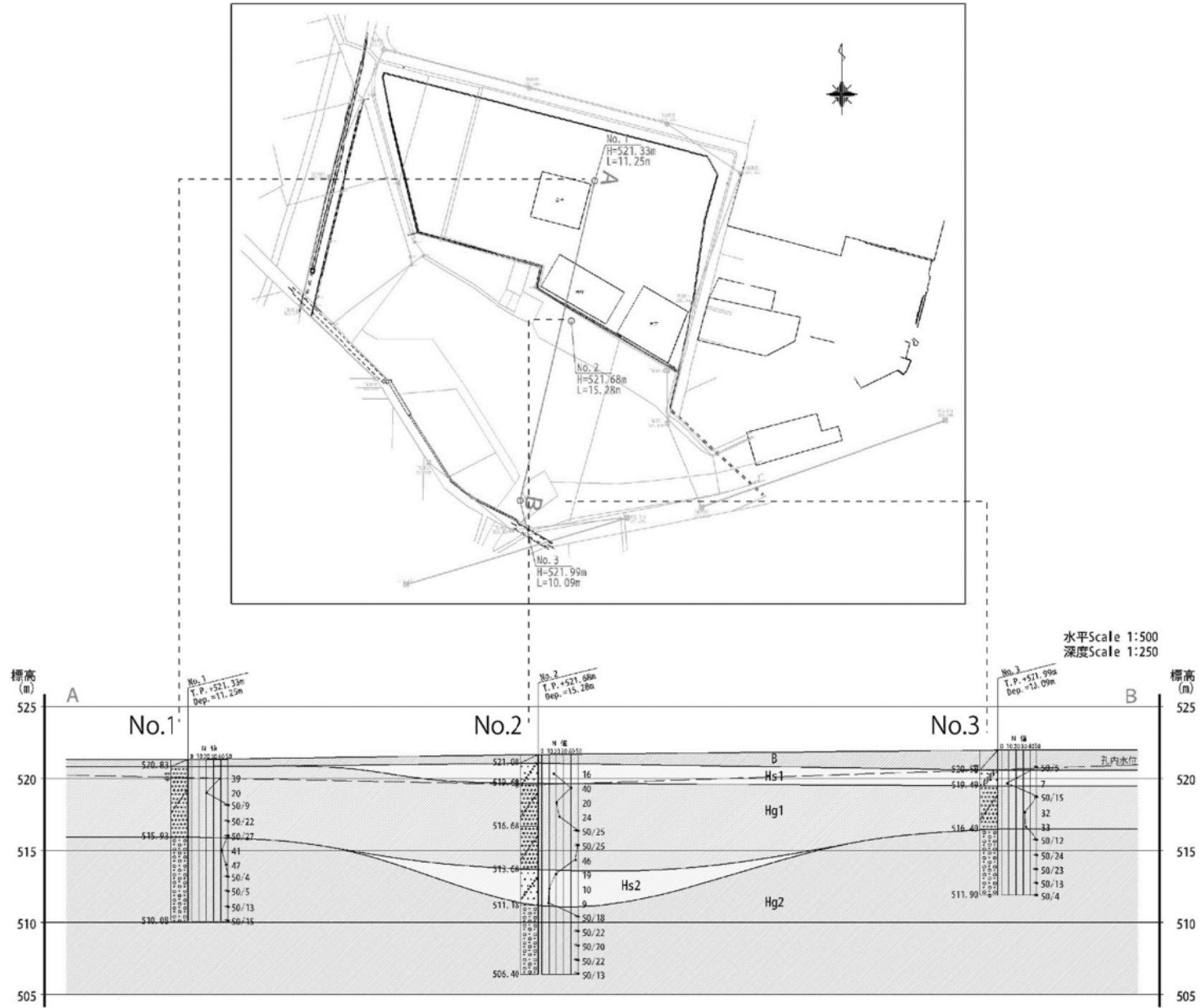


図 4.7.7(1) ボーリング調査結果

標高	層厚	深度	柱状	上質	色	相対	相対	相対	記	粒度	孔内	
m	m	m	図	区分	調	密度	稠	度	事	試験による上質区分	水位/測定月日	
520.83	0.50	0.50		盛土	暗褐灰				シルト質砂礫による盛土である。地表部は砂石。礫径2~20mm程度の垂円礫を主体とする。深度1m付近まで細砂~シルトの含有が多い。1m以深、花崗岩質の中砂~粗砂の含有が多く、部分的に砂分優勢である。礫径10~20mm程度の垂円礫を主体とし、最大礫径はコア長で100mm程度である。深度2.8~3.3m間、粗礫の含有が多い。深度0.80m以深、含水大で孔壁崩壊が非常に激しい。礫種は多様で硬砂岩、安山岩、花崗閃緑岩、チャート等である。深度5.4m以深、非常に礫の含有が多くなる。礫径10~50mm程度の垂円礫を主体とする。最大礫径はコア長で100mm程度である。玉石の含有は比較的少ない。含水大で孔壁崩壊が非常に激しい。礫種は多様で硬砂岩、安山岩、花崗閃緑岩、チャート等である。全体に黒色の硬砂岩の含有が多い。マトリックスは中砂~粗砂で細粒土の含有は少ない。		6/2 1.26	
515.93	4.90	5.40		シルト混り砂礫	褐灰					中位、非常に密な		
				砂礫	暗褐灰					密な、非常に密な		

No.1

標高	層厚	深度	柱状	上質	色	相対	相対	相対	記	粒度	孔内	
m	m	m	図	区分	調	密度	稠	度	事	試験による上質区分	水位/測定月日	
521.08	0.60	0.60		盛土	暗褐灰				地表部は粗砂、シルト質砂礫による盛土である。不均質に礫混入。細砂~中砂を主体とする。深度1m付近まで礫の混入が多く砂礫状を呈す。全体に礫径2~10mm程度の細礫混入。含水中位である。深度2m以深、礫の含有が多くなる。マトリックスは花崗岩質の中砂~粗砂で色調は褐灰色を呈す。礫径2~20mm程度の垂円礫を主体とする。最大礫径はコア長で50mm程度。礫種は多様で硬砂岩、粘板岩、花崗岩、チャート等である。全体に砂分の含有が多い。含水大で孔壁崩壊が非常に激しい。深度5m以深、コア長で50~70mm程度の粗礫の含有が多くなる。マトリックスは花崗岩質の中砂~粗砂で部分的に砂分優勢となる。含水大で孔壁崩壊が非常に激しい。礫種は硬砂岩、粘板岩、花崗岩等である。深度9m付近まで、礫径10mm程度の礫を含むが締りは緩い。深度9m以深、礫の含有が少なく細砂~中砂を主体とする。深度9m付近で色調が変化する。地盤の締りは非常に緩く、作業水は全て透水する。礫径5~10mm程度の垂円礫を少量含む。孔壁崩壊が非常に激しい。深度10.5m付近より、礫の含有が非常に多くなる。礫径5~30mm程度の垂円礫を主体とする。最大礫径はコア長で70mm程度。深度11.6~13m付近はやや砂の含有が多い。マトリックスは花崗岩質の中砂~粗砂である。礫種は多様で硬砂岩、粘板岩、花崗岩、チャート等である。全体に黒色の硬砂岩の含有が多い。含水大で孔壁崩壊が非常に激しい。		6/7 2.10	
519.68	1.40	2.00		礫混り砂	暗灰					中位		
516.68	3.00	5.00		シルト混り砂礫	褐灰					中位、密な		
513.68	3.00	8.00		シルト混り砂礫	暗灰					密な、非常に密な		
511.18	2.50	10.50		礫混り砂	暗灰					緩い		
506.42	4.78	15.28		砂礫	暗褐灰					非常に密な		

No.2

図 4.7.7(2) ボーリング調査結果

標 尺 m	標 高 m	層 厚 m	深 度 m	柱 状 図	上 質 区 分	色	相 対 密 度	相 対 稠 度	記 事	粒度試験による土質区分	孔内水位／測定月日
1	520.59	1.40	1.40		埋土	暗褐	非常に密な	暗褐	埋土である。深度0.60mまでシルト混り砂礫に よる礫土である。深度0.60m以深 は、アスファルト及び金属片を含 む土砂により埋土されている。ア スファルトの含有が多い。		6/14 L.35
2	519.49	1.10	2.50		シルト 質砂	暗灰	緩い	暗灰	シルト質砂で下部にしたかい粗粒 になる。含水大で孔壁崩壊が非常 に激しい。礫の混入は確認されな い。		
3					シルト 混り砂 礫	褐灰	密な、非常に密な	褐灰	深度3m以深、礫の含有が多くなる。 礫径2~20mm程度の曲円礫を主 体とする。最大礫径はコア長で40 mm程度。礫種は多様で、砂岩、粘 板岩、花崗岩等である。マトリッ クスは花崗岩質の中砂~粗砂で褐 灰色を呈す。粗礫の含有はやや少 なく、部分的に砂分優勢となる。 含水大で孔壁崩壊が非常に激しい。		
4									深度5.5m以深、礫の含有が非常に 多くなる。礫径2~30mm程度の曲 円礫を主体とする。最大礫径はコ ア長で60mm程度。礫種は多様で硬 砂岩、粘板岩、花崗岩等を主体と するが砂岩の含有がやや多い。マ トリックスは粗砂である。		
5	516.49	3.00	5.50						含水大で孔壁崩壊が非常に激しい。 深度5.5m以深、礫の含有が非常に 多くなる。礫径2~30mm程度の曲 円礫を主体とする。最大礫径はコ ア長で60mm程度。礫種は多様で硬 砂岩、粘板岩、花崗岩等を主体と するが砂岩の含有がやや多い。マ トリックスは粗砂である。		
6									含水大で孔壁崩壊が非常に激しい。所 々で作業水の透水が多くなる。		
7											
8					砂礫	暗褐灰	非常に密な	暗褐灰			
9											
10	511.90	4.59	10.09								
11											
12											
13											
14											
15											
16											

No.3

図 4.7.7(3) ボーリング調査結果

7.2 予測及び影響の評価

1. 工事中の掘削による地下水位への影響

(1) 予測結果

1) 地下水の流向

地形的には河川の氾濫原にあたり、高瀬川及び穂高川の流向からみて、地下水は大きくは西北西から東南東に向かって流下しており、周辺一帯は地下水盆を形成していると推定される。わさび田が分布する地域であり、また、高瀬川及び穂高川の堤防付近からの湧水がみられていることから、大きくは一帯が湧出域であると考えられる。

対象事業実施区域周辺の表流水及び地下水の水面標高は、赤川が最も高く、対象事業実施区域の観測井の水位と赤川の南に位置するわさび田の標高がやや低く、高瀬川及び穂高川の水位はさらに低い。南北方向でみた場合、赤川が対象事業実施区域南側のわさび田に対する涵養源となっていると考えられる。

2) 掘削区域及び深度

事業計画及び環境保全措置の内容から、掘削区域及び深度を図 4.7.8 のとおり想定した。

対象事業実施区域は浸水想定区域に位置していることから、洪水に耐えうる施設として設計する。具体的には、蒸気タービン発電機室や受変電施設を 2 階以上に設置するほか、ごみピットを地上式または半地上式とし、ごみを投入するプラットホームは 2 階以上の位置とする。これにより、掘削深は 3m 程度となると見込まれる。

3) 掘削方法

対象事業実施区域内は、現況の地下水位が年平均で地表から-1.7m であり、また降雨により地表から-0.25m まで水位が上昇することがある。掘削を伴う工事では湧水が生じることが確実であるため、掘削深度の最小化を図りつつ、湧水対策を行う。

掘削に際しては止水矢板等により掘削壁面からの湧水の抑制及び崩落対策を行うほか、掘削底面からの湧水に対して、地盤改良等により湧水量を抑え、排水にたよらない対策を検討する。

4) 掘削による周辺の地下水位への影響

赤川の南に位置するわさび田は、赤川により涵養され、掘削による影響は受けにくいと考えられる。また、表 4.7.9 に示すように、掘削面積及び掘削深度の最小化、適切な掘削方法の検討による環境保全措置を講じる。

以上のことから、工事中の掘削による周辺の地下水位への影響は小さいものと予測する。

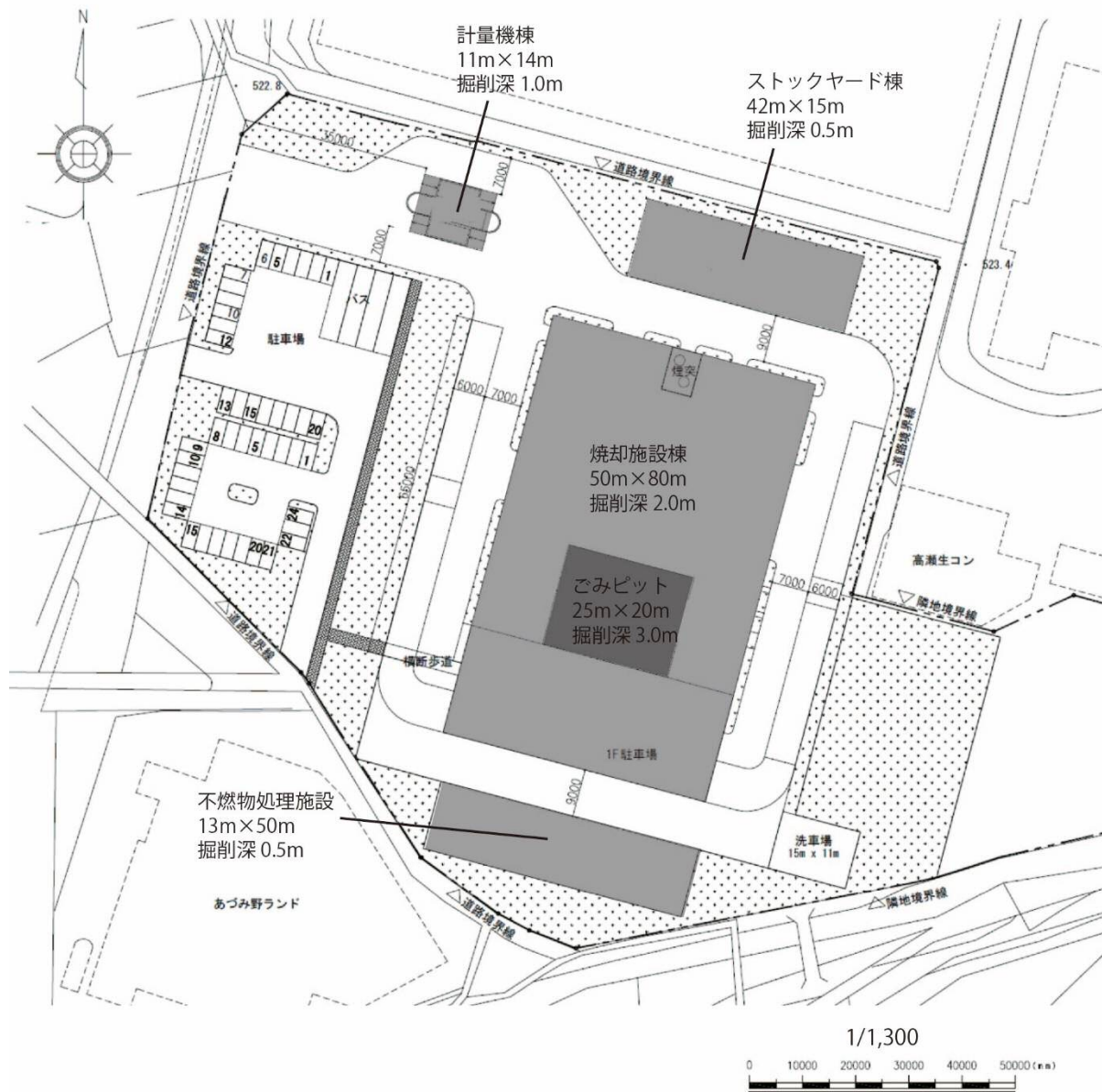


図 4.7.8 掘削範囲及び深度の想定

(2) 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施においては、環境への影響を緩和させるため、表 4.7.6 に示す環境保全措置を予定する。

表 4.7.6 環境保全措置（工事中の掘削）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
掘削面積、掘削深度の最小化	施設設計にあたっては掘削面積及び掘削深度の最小化を図る	低減
適切な掘削方法の検討	矢板等の設置、地盤改良等により湧水量を抑え、排水にたよらない適切な掘削方法を採用する	低減
適切な掘削時期の検討	掘削時の地下水の影響を最小化するために、渇水期に掘削を開始する	低減

【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。
- 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。

(3) 評価方法

評価の方法は、予測の結果及び検討した環境保全措置の内容を踏まえ、工事中の掘削による地下水位への影響ができる限り緩和されているかどうかを検討した。また、表 4.7.7 に示す環境保全に関する目標との整合が図られているかどうかを検討した。

表 4.7.7 環境保全のための目標（工事中の掘削による地下水位への影響）

項目	環境保全に関する目標
水象	地下水位等に著しい影響を及ぼさないこと

(4) 評価結果

1) 環境への影響の緩和に係る評価

表 4.7.6 に示す通り、掘削面積及び掘削深度の最小化、適切な掘削方法及び掘削時期の検討による環境保全措置を講じることにより、工事中掘削による地下水位への影響を低減する計画である。

以上のことから、工事中の掘削による地下水位への影響については、環境への影響の緩和に適合しているものと評価する。

2) 環境保全目標との整合性に係る評価

仮にごみ処理施設の通常的设计により掘削を 10m 程度とし、揚水量を低減する止水対策等を実施せずに浸出水の排水を伴う掘削工事を行う場合には、多量の揚水が必要となるばかりでなく、施工そのものが困難となる。また掘削時期は、地下水の影響の少ない渇水期に開始し、豊水期にかかる前に湧水量を最小に抑える対策をとる。このため、掘削面積及び掘削深度の最小化、適切な掘削方法及び掘削時期の検討による環境保全措置を講じること、揚水にたよらない施工方法により地下水位に著しい影響を及ぼさない方法を取る。

以上のことから、環境保全に関する目標との整合が図られているものと評価する。

ただし、具体的な掘削工法等の工事計画、揚水量等については未確定であるため、工法の選択時に地下水位に与える影響の程度について事前の検証を行う。

2. 施設の存在及び稼働による地下水位への影響

(1) 予測結果

1) 建築物の存在に伴う影響

対象事業実施区域及びその周辺は、地形的には河川の氾濫原にあたり、地質は砂質土、礫質土から構成されており、一帯が広く厚い帯水層であると考えられる。

計画施設は掘削深を最小化し、底面は地下 3m 程度となる見込みである。対象事業実施区域内の地下水位は地表から-2m 未満であり、施設底面は帯水層にかかるが、帯水層の深さ及び分布範囲に比べて十分に小さい。地下構造物が周辺の地下水位に与える影響は想定されないことから、地下水位の変化が生じる可能性は小さいものと予測する。

2) 施設の稼働に伴う影響

対象事業実施区域周辺では、現在穂高クリーンセンターごみ焼却施設及び生コン製造工場が地下水を利用しており、周辺には他に地下水を利用している施設はない。また、湧水を水源とするわさび田には、水位低下等の影響はみられていない。

現在のごみ焼却施設は、稼働日 1 日あたり 200m³程度の地下水を取水しており、排ガスの冷却のための炉内の水噴霧のほか、収集運搬車両の洗車用水として使用している。

新ごみ処理施設では発電を行うが、これに伴い排ガス冷却は水噴霧ではなくボイラにより行う方式となるため、地下水の利用量は現在の稼働日 1 日あたり 200m³程度と同等かそれ以下となる見通しである。また、生コン製造工場の地下水の利用量は現在と同等と見込まれるため、対象事業実施区域の地下水利用量は、現在と同等かそれ以下になると予測する。

以上のことから、供用時における焼却施設の地下水取水による周辺の地下水位への影響はないと予測する。

(2) 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施においては、環境への影響を緩和させるため、表 4.7.8 に示す環境保全措置を予定する。

表 4.7.8 環境保全措置（存在・供用による影響）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
掘削面積、掘削深度の最小化	施設設計にあたっては掘削面積及び掘削深度の最小化を図る	低減
地下水取水量の最小化	排ガス処理が水噴霧からボイラ方式に変わることで、地下水の取水量が減少する	低減
雨水排水の地下浸透	雨水排水は原則として地下浸透とし、地下水の涵養を妨げない	低減
緑地面積の確保	緑化率を敷地面積に対して 20%以上とし、蒸発散面積を確保する	低減

【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。

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。

(3) 評価方法

評価の方法は、予測の結果及び検討した環境保全措置の内容を踏まえ、建築物の存在及び施設の稼働に伴う地下水位への影響ができる限り緩和されているかどうかを検討した。また、表 4.7.9 に示す環境保全に関する目標との整合が図られているかどうかを検討した。

表 4.7.9 環境保全のための目標（存在・供用による地下水位への影響）

項目	環境保全に関する目標
水象	地下水位等に著しい影響を及ぼさないこと

(4) 評価結果

1) 環境への影響の緩和に係る評価

表 4.7.8 に示す通り、環境保全措置として掘削面積及び掘削深度の最小化、地下水取水量の最小化を行うことにより、建築物の存在及び施設の稼働に伴う地下水位への影響を最小化する計画である。

以上のことから、建築物の存在及び施設の稼働に伴う地下水位への影響については、環境への影響の緩和に適合しているものと評価する。

2) 環境保全目標との整合性に係る評価

計画施設の存在及び供用時の地下水の利用は、現有施設と大きく変わるものではなく、計画施設の取水量が現有施設と同等であれば影響はなく、現在よりも減少すれば地下水位の低下に係る要因は現況よりも緩和されることとなる。

以上のことから、環境保全に関する目標との整合が図られているものと評価する。

