

5.4 水質

5.4.1 調査

(1) 調査地域・調査項目

水質に係る調査地域、関連する調査項目は、表 5.4-1 に示すとおりである。

表 5.4-1 調査地域・関連する調査項目（水質）

環境影響要因		環境影響評価項目	調査地域	関連する調査項目
工事の実施	雨水の排水	水の濁り	事業予定地の下流で、一級河川阿多古川までの流域	①水質の状況 ②水域の状況 ③気象の状況 ④地形・地質の状況 ⑤土地利用の状況 ⑥水利用等の状況 ⑦水質汚濁物質の発生源の状況 ⑧関係法令等による基準等
	造成工事	水の汚れ		
土地又は工作物の存在及び供用	施設の稼働	水の汚れ		

(2) 調査方法等

1) 水質の状況

水質の状況は、既存資料の整理・解析と現地調査により行った。

現地調査は、表 5.4-2 に示す方法等により、表 5.4-3 に示す調査日に行った。

現地調査地点・設定根拠を表 5.4-4 及び図 5.4-1 に示す。

表 5.4-2 調査方法（水質）

調査項目		調査方法	調査回数・時期等	調査地点
河川水質 (平常時)	水素イオン濃度 (pH)、浮遊物質 (SS)、生物化学的酸素要求量 (BOD)、亜鉛、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸	「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和 46 年、環境庁告示第 59 号) に規定される方法	通常期 4 回	・事業予定地周辺 5 地点 (水質 1、水質 2、水質 3、水質 4、水質 5)
	流量	流速計を用いる方法または浮子法、容器法による方法		
河川水質 (降雨時)	浮遊物質 (SS)、濁度、流量	「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和 46 年、環境庁告示第 59 号) に規定される方法。流速計を用いる方法または浮子法、容器法による方法	濁水発生時 2 回	・事業予定地周辺 5 地点 (水質 1、水質 2、水質 3、水質 4、水質 5)
土質の特性	土壌沈降試験	土壌を採取し、水とともに攪拌した後、経時の浮遊物質量を調査する方法。	1 回	・事業予定地周辺 2 地点 (土質 1、土質 2)

表 5.4-3 現地調査日（水質）

調査項目	凡例番号	地点名	調査日
河川水質 (平常時) (降雨時)	水質 1	(普) 長石沢	(平常時)
	水質 2	(普) 長石川	冬季：平成 28 年 2 月 2 日 (火)
	水質 3	(一) 長石川 (上流)	春季：平成 28 年 4 月 20 日 (水)
	水質 4	(一) 長石川 (下流)	夏季：平成 28 年 8 月 17 日 (水)
	水質 5	(一) 阿多古川	秋季：平成 28 年 11 月 18 日 (金)
土壌沈降試験	土質 A	(普) 長石沢	1 回目：平成 28 年 10 月 28 日 (金) ～平成 28 年 10 月 29 日 (土) 2 回目：平成 28 年 12 月 14 日 (水)
	土質 B	(普) 長石川	

表 5.4-4 調査地点・設定根拠（水質）

調査項目	凡例番号	地点名	設定根拠
河川水質 (平常時) (降雨時)	水質 1	(普) 長石沢	事業予定地内を流れる河川(普通河川長石沢)の水質を把握するため、設定した。
	水質 2	(普) 長石川	事業予定地内を流れる河川(普通河川長石川)の水質を把握するため、設定した。
	水質 3	(一) 長石川 (上流)	事業予定地の下流河川(一級河川長石川)の水質を把握するため、設定した。
	水質 4	(一) 長石川 (下流)	
	水質 5	(一) 阿多古川	事業予定地の下流河川(一級河川阿多古川)の水質を把握するため、設定した。
土壌沈降試験	土質 A	(普) 長石沢	事業予定地内の土壌の特性を把握するため、普通河川長石沢の集水域において設定した。
	土質 B	(普) 長石川	事業予定地内の土壌の特性を把握するため、普通河川長石川の集水域において設定した。

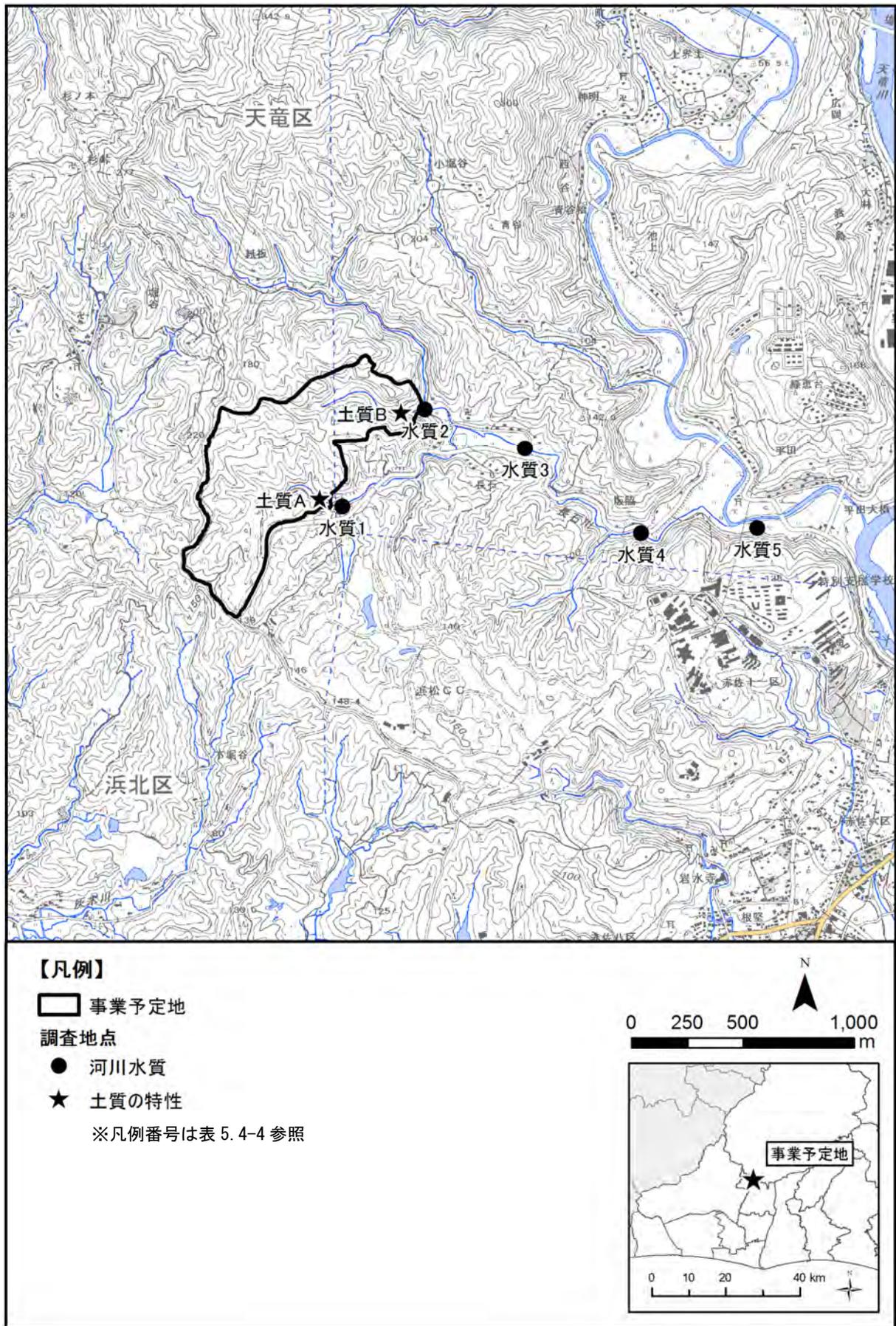


図 5.4-1 現地調査地点（水質）

2) 水域の状況

水域の状況は、既存資料の整理・解析により行った。

3) 気象の状況

気象の状況は、既存資料の整理・解析により行った。

4) 地形・地質の状況

地形・地質の状況は、既存資料の整理・解析により行った。

5) 土地利用の状況

土地利用の状況は、既存資料の整理・解析により行った。

6) 水利用等の状況

水利用等の状況は、既存資料の整理・解析により行った。

7) 水質汚濁物質の発生源の状況

水質汚濁物質の発生源の状況は、既存資料の整理・解析により行った。

8) 関係法令等による基準等

関係法令等による基準等は、既存資料の整理・解析により行った。

(3) 調査結果

1) 水質の状況

① 既存資料調査

事業予定地近傍の河川水質調査結果（表 2.3-46(1)～(2)参照）のうち、天竜川鹿島橋における生活環境項目の水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、溶存酸素量、全亜鉛及びノニルフェノールは環境基準に適合したが、浮遊物質、大腸菌群数は不適となった。一方、健康項目については、実施した全ての調査地点において環境基準に適合した。地下水（表 2.3-47 参照）についても、環境基準に適合した。

河川（表 2.3-48 参照）及び地下水におけるダイオキシン類（表 2.3-49 参照）についても、環境基準に適合した。

② 現地調査

(7) 平常時の水質

平常時の調査結果を表 5.4-5(1)～(2)に示す。

各調査地点は、水質汚濁に係る環境基準（昭和 46 年環境庁告示第 59 号）の類型指定はないが、参考として、流入先である天竜川（鹿島橋より上流）に係る生活環境の保全に関する環境基準の河川 AA 類型及び河川生物 A 類型と比較した。本地点の水質をこれら環境基準と対比すると、全ての項目において基準値を下回っていた。

表 5.4-5 (1) 平常時の水質調査結果

調査地点 項目 (単位)	水質 1 (普) 長石沢	水質 2 (普) 長石川	水質 3 (一) 長石川 (上流)	水質 4 (一) 長石川 (下流)	水質 5 (一) 阿多古川	環境基準 (河川 AA・ 生物 A)
水素イオン濃度 (pH) (一)	7.1~7.5 (7.3)	7.1~7.4 (7.3)	7.4~7.9 (7.6)	7.4~7.9 (7.7)	7.3~7.5 (7.4)	6.5~8.5
浮遊物質 (SS) (mg/L)	<1.0~2.2 (1.4)	<1.0~4.6 (2.8)	<1.0~1.2 (1.1)	<1.0 (<1.0)	<1.0~5.2 (2.2)	25 以下
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/L)	<0.5 (<0.5)	<0.5~0.6 (0.6)	<0.5~0.5 (0.5)	<0.5 (<0.5)	<0.5~0.6 (0.5)	1 以下
亜鉛 (mg/L)	0.001~ 0.006 (0.004)	<0.001~ 0.004 (0.003)	0.003~ 0.010 (0.005)	0.002~ 0.006 (0.005)	0.004~ 0.016 (0.010)	0.03 以下
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸 (mg/L)	<0.0006 (<0.0006)	<0.0006 (<0.0006)	<0.0006~ 0.0075 (0.0023)	<0.0006~ 0.0008 (0.0005)	<0.0006~ 0.0009 (0.0007)	0.03 以下

注) 値は四季のデータの最小値~最大値を、()内は四季平均値を示す。なお、定量下限値未満には<を付し、平均値の計算上は定量下限値とみなした。四季とも全て定量下限値未満の場合は、平均値にも<を付した。

表 5.4-5 (2) 平常時の水質調査結果

調査地点 項目 (単位)	水質 1 (普) 長石沢	水質 2 (普) 長石川	水質 3 (一) 長石川 (上流)	水質 4 (一) 長石川 (下流)	水質 5 (一) 阿多古川
水 温 (℃)	6.3~23.1 (13.3)	6.2~23.6 (14.2)	7.3~26 (14.9)	6.8~24.2 (14.4)	12.1~26 (17.0)
透視度 (度)	>50 (>50)	>50 (>50)	>50 (>50)	>50 (>50)	>50 (>50)
流 量 (m ³ /s)	0.005~0.022 (0.010)	0.004~0.023 (0.009)	0.035~0.143 (0.064)	0.046~0.203 (0.088)	0.724~4.579 (1.835)

注) 値は四季のデータの最小値~最大値を、()内は四季平均値を示す。なお、測定上限値を超過した場合には>を付し、平均値の計算上は測定上限値とみなした。四季とも全て測定上限値超過の場合は、平均値にも>を付した。

(イ) 降雨時の水質

降雨時調査の水質調査結果を表 5.4-6 及び図 5.4-2(1)～(2)に示す。

1 回目の調査では、時間最大降水量が 7.5mm、総降水量が 38.0mm であった。降雨に伴い 5 河川ともに濁りが発生し、水質 1 ((普)長石沢) では浮遊物質量が最大で 240 mg/L、水質 2 ((普)長石川) では最大で 150 mg/L を示した。水質 3 ((一)長石川上流) 及び水質 4 ((一)長石川下流) においては、水質 1 ((普)長石沢) 及び水質 2 ((普)長石川) より流量が多く、浮遊物質量は水質 1 ((普)長石沢) の 30%前後となった。水質 5 ((一)阿多古川) は流量が最大で 19.044 m³/s を示し、浮遊物質量も水質 1 ((普)長石沢) の 10%以下となった。

2 回目の調査では、時間最大降水量が 13.0mm、総降水量が 29.0mm であった。降雨に伴い 5 河川ともに濁りが発生し、浮遊物質量が最も高かった水質 3 ((一)長石川上流) では最大で 430 mg/L を示した。次いで水質 4 ((一)長石川下流) で最大 380 mg/L、水質 2 ((普)長石川) で最大 370 mg/L を示し、水質 1 ((普)長石沢) で最大 230 mg/L、水質 5 ((一)阿多古川) で最大 130 mg/L であった。

表 5.4-6 降雨時の水質調査結果

調査地点		水質 1 (普) 長石沢	水質 2 (普) 長石川	水質 3 (一) 長石川 (上流)	水質 4 (一) 長石川 (下流)	水質 5 (一) 阿多古川
浮遊物質量 (SS) (mg/L)	1 回目	11～240	17～150	10～66	6.3～71	2.9～22
	2 回目	7.6～230	11～370	11～430	8.9～380	1.5～130
	集計	7.6～240	11～370	10～430	6.3～380	1.5～130
濁 度 (度)	1 回目	4.0～72	6.8～55	1.2～16	2.4～18	0.6～6.4
	2 回目	5.2～65	6.4～190	9.0～87	7.9～74	1.4～56
	集計	4.0～72	6.4～190	1.2～87	2.4～74	0.6～56
流 量 (m ³ /s)	1 回目	0.033～0.150	0.019～0.078	0.064～0.438	0.203～0.768	1.046～19.044
	2 回目	0.037～0.216	0.023～0.118	0.255～1.731	0.416～2.956	1.579～27.872
	集計	0.033～0.216	0.019～0.118	0.064～1.731	0.203～2.956	1.046～27.872
時間降水量 (mm)	1 回目	0.0～7.5 [総降水量 38.0 mm、時間平均降水量 3.8 mm]				
	2 回目	0.0～13.0 [総降水量 29.0 mm、時間平均降水量 2.9 mm]				

注 1) 値は最小値～最大値を示す。

注 2) 降水量は天竜気象観測所における観測値を示す。

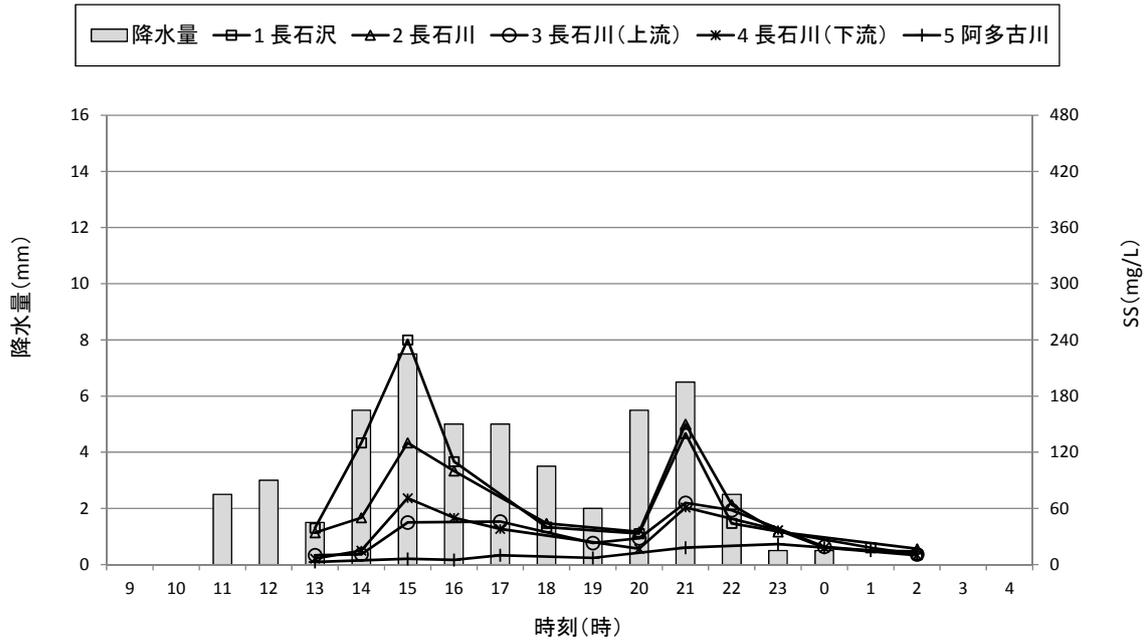


図 5.4-2(1) 時間降水量と SS の推移 (1 回目)

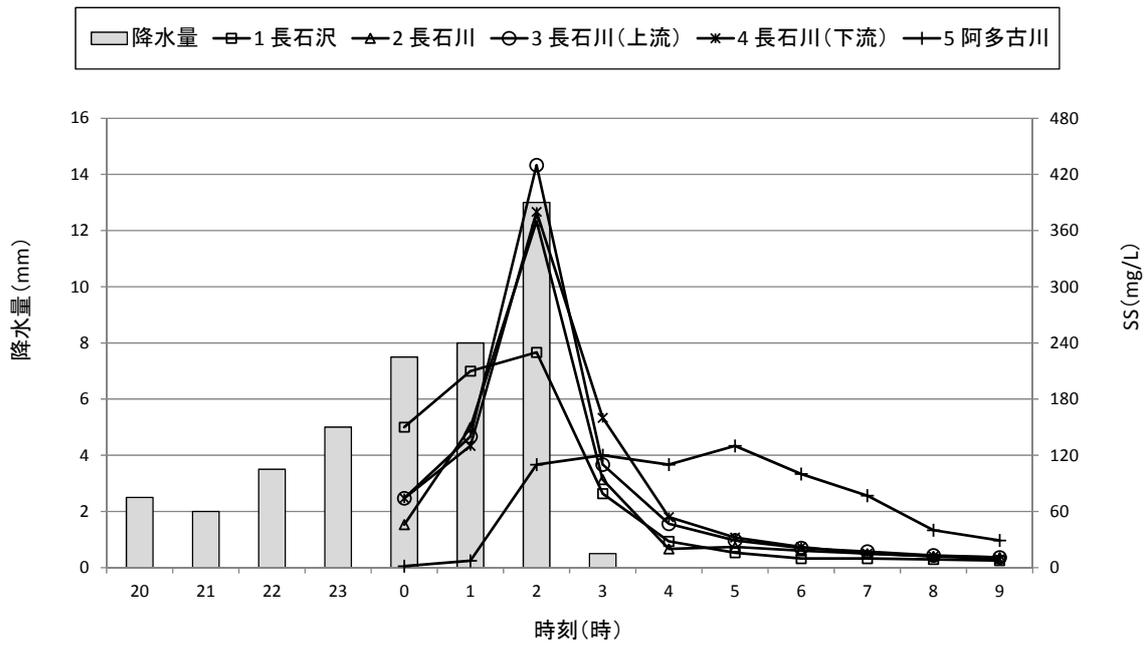


図 5.4-2(2) 時間降水量と SS の推移 (2 回目)

(ウ) 土壌沈降試験

各地点の沈降試験結果は、表 5.4-7 に示すとおりである。また、浮遊物質量 (SS) と経過時間の関係は図 5.4-3 に示すとおりである。

土壌粒子の経過時間に対する残留率について、A (長石沢流域) は 60 分後に 0.143、1440 分後 (24 時間後) に 0.014、4320 分後 (3 日後) に 0.005 を示した。B (長石川流域) は 60 分後に 0.172、1440 分後 (24 時間後) に 0.019、4320 分後 (3 日後) に 0.007 を示した。

表 5.4-7 沈降試験結果

経過時間 (t) (分)	浮遊物質量 (SS) (mg/L)		残留率 ^注 (Ct/C0)		沈降速度 (V) (m/s)	
	A 長石沢流域	B 長石川流域	A 長石沢流域	B 長石川流域	A 長石沢流域	B 長石川流域
0	1991	2003	1.000	1.000	—	—
0.3	1866	1966	0.937	0.982	0.0109	0.0108
1	1800	1892	0.904	0.945	0.0032	0.0032
2	1651	1715	0.829	0.856	0.0015	0.0015
5	1026	1105	0.515	0.552	5.8×10^{-4}	5.8×10^{-4}
15	633	735	0.318	0.367	1.8×10^{-4}	1.8×10^{-4}
30	466	512	0.234	0.255	8.6×10^{-5}	8.4×10^{-5}
60	284	344	0.143	0.172	4.0×10^{-5}	3.9×10^{-5}
120	165	210	0.083	0.105	1.8×10^{-5}	1.8×10^{-5}
240	77	132	0.039	0.066	8.4×10^{-6}	8.3×10^{-6}
480	54	69	0.027	0.034	3.9×10^{-6}	3.8×10^{-6}
720	39	53	0.020	0.026	2.4×10^{-6}	2.3×10^{-6}
1440	28	38	0.014	0.019	1.1×10^{-6}	1.0×10^{-6}
2880	17	25	0.008	0.012	4.6×10^{-7}	4.5×10^{-7}
4320	9	15	0.005	0.007	2.7×10^{-7}	2.6×10^{-7}
5760	6	9	0.003	0.004	1.7×10^{-7}	1.6×10^{-7}
7200	—	6	—	0.003	—	1.0×10^{-7}

注) 残留率 (Ct/C0) は攪拌した経過時間 0 分の懸濁物質量 (C0) を 1 とした場合の t 分経過後の浮遊物質量 (Ct) の割合を示す。

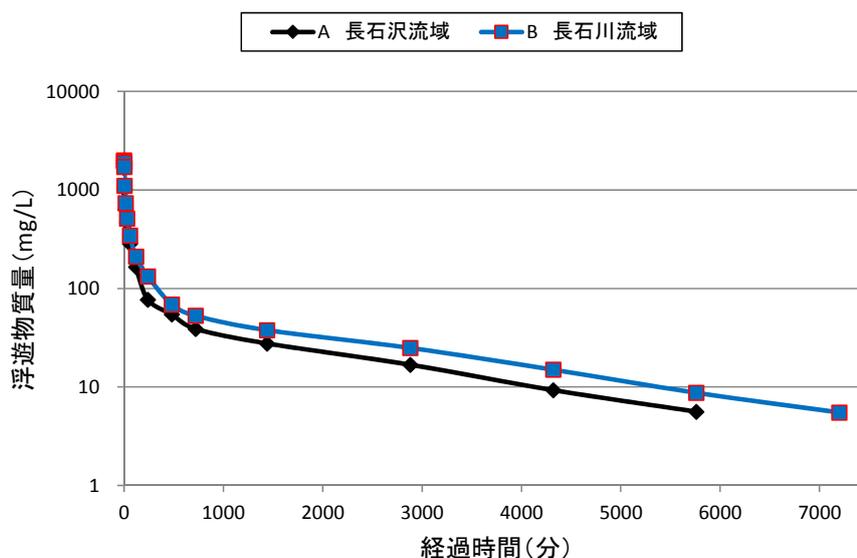


図 5.4-3 浮遊物質量と経過時間の関係

2) 水域の状況

事業予定地は、天竜川水系の長石川の流域に位置している。長石川（延長 1,800 m）は東方向へ流下しながら、阿多古川と合流しその直後に天竜川へと流入している。（表 2.1-2 及び図 2.1-4 参照）

天竜川の鹿島観測所における過去 5 年間（平成 23 年～平成 27 年）の流況は表 2.1-3 に示すとおりであり、平均流速は毎秒 175.55 m³～327.93 m³、年総量は 55 億 3,602 万 m³～103 億 4,167 万 m³であった。

3) 気象の状況

天竜地域気象観測所における平年値は、年間平均気温 15.9℃、最高気温 32.5℃（8 月）、最低気温 0.5℃（1 月）、年間降水量 2,100.3 mm、最大月間降水量 279.8 mm（6 月）、最低月間降水量 54.4 mm（12 月）、年間平均風速 1.4 m/s で、北北東の風が卓越していた。なお、静岡地方気象台における全天日射量の年間平均値は 13.7 MJ/m²、年間平均雲量は 6.5 であった。（表 2.1-1 及び図 2.1-2 参照）

天竜地域気象観測所における最多風向は北北西（全体の 30.2 %）で、平均風速 2.3 m/s であった。（図 2.1-3 参照）

4) 地形・地質の状況

事業予定地は、赤石山脈の南裾に分布する引佐山地の辺縁に位置し、その南側には三方原台地、浜松平野が分布している。（図 2.1-9 参照）

事業予定地は、東縁を赤石構造線に、北西縁を中央構造線に接した三角地帯にあたり、御苛鉾（みかぶ）帯の南側に位置する秩父帯に分布している。（図 2.1-10 参照）

5) 土地利用の状況

事業予定地の位置する浜松市の地目別面積の構成比（平成 26 年 1 月 1 日現在）は、山林が 50.8 %と最も多く、次いで畑の 19.0 %、宅地の 17.2 %の順であった。（表 2.2-11、図 2.2-10 及び図 2.2-11 参照）

事業予定地の位置する浜松市における用途地域の構成比（平成 26 年 4 月 1 日現在）は、第 1 種住居地域 32.2 %が最も多く、次いで第 1 種中高層住居専用地域 14.2 %、工業地域 11.9 %の順であった。なお、事業予定地は都市計画区域には指定されていないが、事業予定地の南側及び西側が都市計画区域となっており、市街化調整区域に該当する。（表 2.2-12、表 2.2-13 及び図 2.2-12 参照）

6) 水利用等の状況

天竜川の中・下流部（長野県天竜峡～河口）における水利用は、発電用水が全体の 95.78 % とほとんどを占め、次いで農業用水 2.34 %、工業用水と水道用水がともに 0.21 % となっている。

利水現況図によると、事業予定地より下流域には農業用水の取水口が分布し、事業予定地の地下には三方原用水（取水口：秋葉ダム秋葉取水口、受益地 5,225 ha）幹線用水路トンネル部が位置している。（表 2.1-6 及び図 2.1-7 参照）

事業予定地の水域は一級河川長石川（起点：天竜区青谷字羽根上り 2022-2 地先の町道橋）に接続し、長石川は天竜川水系阿多古川に流下する。（静岡県交通基盤部河川砂防局河川企画課ホームページ しずおか河川ナビゲーション）

浜松市における上水道普及率（平成 26 年度）は、96.5 % となっている。（表 2.2-16 参照）

事業予定地周辺の長石川流域では、「長石飲料水供給施設」により給水がなされている。同施設は、紙板地区の水源から水を引いており、住民が共同で浄水場を管理している。（図 2.2-17 及び表 2.2-17 参照）

7) 水質汚濁物質の発生源の状況

事業予定地近傍の河川水質調査結果（表 2.3-46(1)～(2) 参照）のうち、天竜川鹿島橋における生活環境項目の水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、溶存酸素量、全亜鉛及びノニルフェノールは環境基準に適合したが、浮遊物質、大腸菌群数は不適となった。一方、健康項目については、実施した全ての調査地点において環境基準に適合した。地下水（表 2.3-47 参照）についても、環境基準に適合した。

河川（表 2.3-48 参照）及び地下水におけるダイオキシン類（表 2.3-49 参照）についても、環境基準に適合した。

8) 関係法令等による基準等

水質に係る環境基準については、環境基本法及びダイオキシン類対策特別措置法に基づき、「人の健康を保護し、生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい基準」として、表 5.4-8(1)～(2)に示すとおり定められている。

生活環境の保全に関する環境基準は、各水域に対して類型指定されており、類型指定ごとの基準が適用される。

事業予定地内の河川は類型指定されていないが、下流域では、天竜川（鹿島橋より上流側）が河川 AA 類型及び河川生物 A 類型に指定されている。

表 5.4-8(1) 水質汚濁に係る環境基準（生活環境の保全に関する環境基準）

【河川】（湖沼を除く）

項目 類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質質量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道 1 級 自然環境保全及び A 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50 MPN/100mL 以下
A	水道 2 級 水産 1 級 水浴及び B 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL 以下
B	水道 3 級 水産 2 級及び C 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	5,000MPN/ 100mL 以下
C	水産 3 級 工業用水 1 級及び D 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以上	-
D	工業用水 2 級 農業用水及び E の欄に掲げるもの	6.0 以上 8.5 以下	8mg/L 以下	100mg/L 以下	2mg/L 以上	-
E	工業用水 3 級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	10mg/L 以下	ごみ等の浮遊が認められないこと	2mg/L 以上	-

注 1) 基準値は、日間平均値とする。

注 2) 農業用利水点については、水素イオン濃度 6.0 以上 7.5 以下、溶存酸素量 5mg/L 以上とする。

注 3) 自然環境保全：自然探勝等の環境保全

注 4) 水道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの

水道 2 級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの

水道 3 級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの

注 5) 水産 1 級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産 2 級及び水産 3 級の水産生物用

水産 2 級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産 3 級の水産生物用

水産 3 級：コイ、フナ等、β-中腐水性水域の水産生物用

注 6) 工業用水 1 級：沈殿等による通常の浄化操作を行うもの

工業用水 2 級：薬品注入等による高度の浄化操作を行うもの

工業用水 3 級：特殊の浄化操作を行うもの

注 7) 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む）において不快感を生じない限度

出典）昭和 46 年 12 月 28 日環境庁告示第 59 号

表 5.4-8(2) 水質汚濁に係る環境基準（生活環境の保全に関する環境基準）

【河川】（湖沼を除く）

項目 類型	水生生物の生息状況の適応性	全亜鉛	ノニル フェノール	直鎖アルキ ルベンゼン スルホン酸 及びその塩
生物 A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.03mg/L 以下
生物特 A	生物 A の水域のうち、生物 A の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.0006mg/L 以下	0.02mg/L 以下
生物 B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.05mg/L 以下
生物特 B	生物 A 又は生物 B の水域のうち、生物 B の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.04mg/L 以下

注) 基準値は、年間平均値とする。

出典) 昭和 46 年 12 月 28 日環境庁告示第 59 号

5.4.2 予 測

(1) 予測項目

予測項目を表 5.4-9 に示す。

表 5.4-9 予測項目（水質）

環境影響要因		予測項目
工事の実施	雨水の排水に係る濁り	・浮遊物質量（SS）
	造成工事に係るアルカリ排水（水素イオン濃度）	・水素イオン濃度（pH）
土地又は工作物の存在及び供用	施設の供用に係る水質汚濁	・水素イオン濃度（pH） ・浮遊物質量（SS） ・生物化学的酸素要求量（BOD） ・亜鉛 ・直鎖アルキルベンゼンスルホン酸

(2) 予測地域及び予測地点

1) 工事の実施

① 雨水の排水に係る濁り

予測地域は、工事に伴う排水等の流入する水域とし、予測地点は図 5.4-4 に示す事業予定地内の 1 号調整池及び 2 号調整池とした。

② 造成工事に係るアルカリ排水（水素イオン濃度）

予測地域は、工事に伴う排水等の流入する水域とし、予測地点は図 5.4-4 に示す事業予定地内の 1 号調整池及び 2 号調整池とした。

2) 土地又は工作物の存在及び供用

① 施設の供用に係る水質汚濁

予測地域は、土地又は工作物の存在及び供用に伴う排水等の流入する水域とし、予測地点は図 5.4-4 に示す予測地点（水質 1～水質 5）とした。

(3) 予測対象時期等

1) 工事の実施

① 雨水の排水に係る濁り

予測対象時期は、工事期間で降雨による影響が発生する時期とした。

② 造成工事に係るアルカリ排水（水素イオン濃度）

予測対象時期は、造成工事の期間中とした。

2) 土地又は工作物の存在及び供用

① 施設の供用に係る水質汚濁

予測対象時期は、施設の稼働が定常となる時期とした。

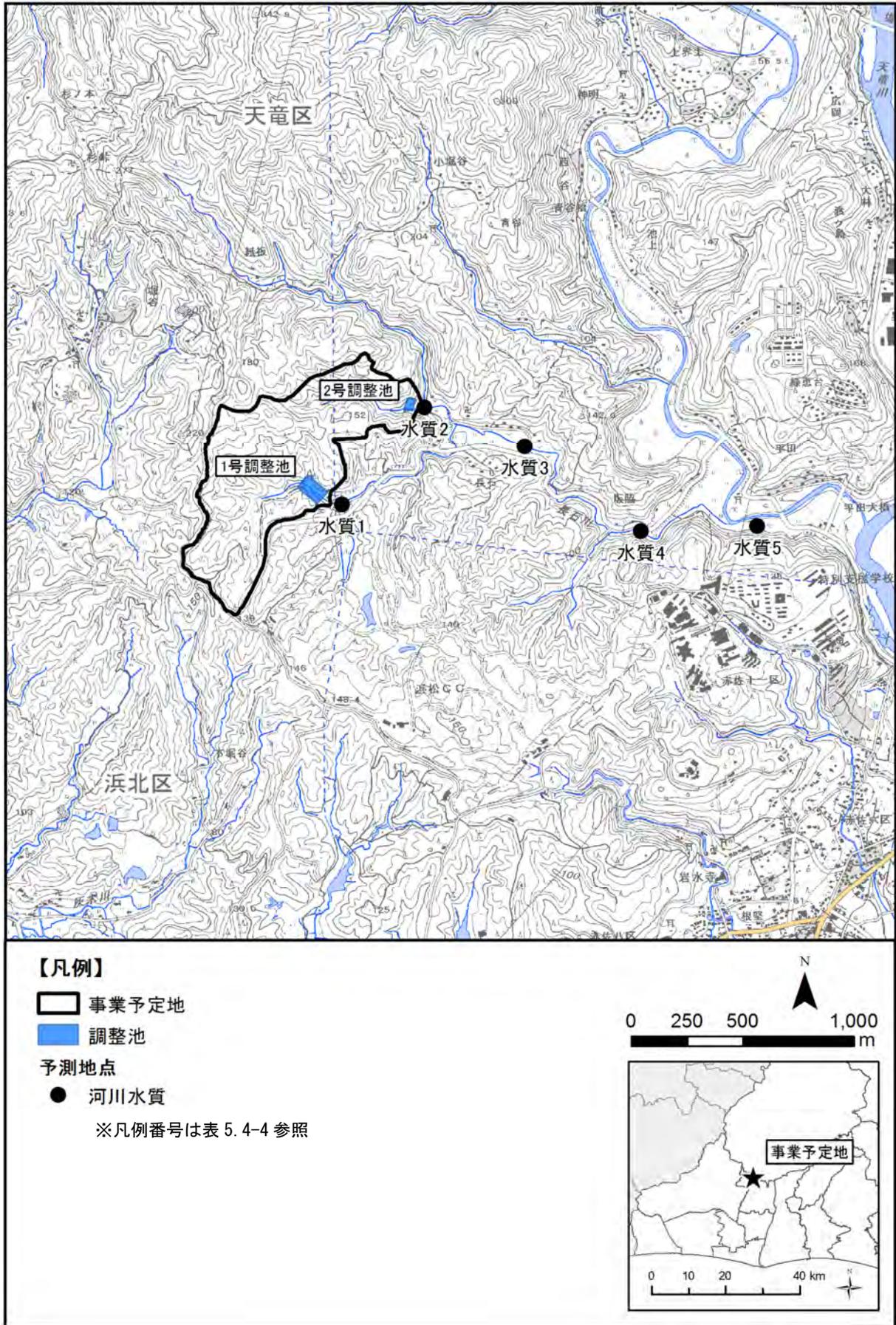


図 5.4-4 予測地点（事業予定地内調整池）

(4) 予測方法

1) 工事の実施

① 雨水の排水に係る濁り

(7) 予測手順

降雨により流出する雨水の流出量等を踏まえ、事業予定地を集水域として発生する浮遊物質量の増加量を算定し、調整池での沈降効果を考慮したうえで、予測地点とする河川等の地点で混合した後の濃度を算出する手順とした。

予測手順を図 5.4-5 に示す。

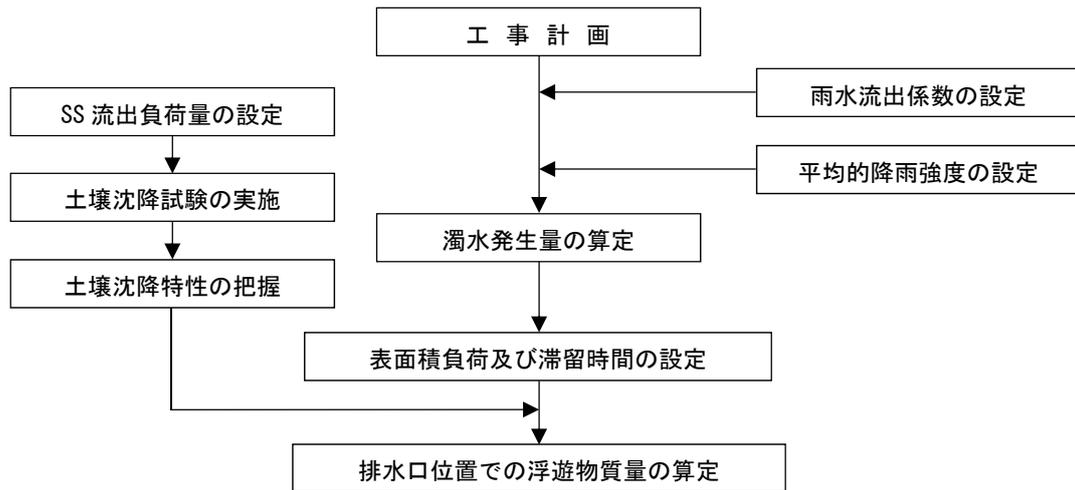


図 5.4-5 土地の造成に伴う降雨時の濁水の予測手順

(1) 予測式

土地の造成に伴う降雨時の濁水予測には、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」（平成 11 年 建設省都市局都市計画課）に示された式を用いた。

7) 濁水流入量

$$Q = f_1 \cdot I \cdot A_1 / 1000 + f_2 \cdot I \cdot A_2 / 1000$$

Q : 濁水流入量 (m³/h)

I : 平均降雨強度 (mm/h)

f_1 : 改変区域の雨水流出係数

f_2 : 非改変区域の雨水流出係数

A_1 : 流域内の改変区域面積 (m²)

A_2 : 流域内の非改変区域面積 (m²)

1) 滞留時間

$$\text{滞留時間 (h)} = \text{調整池の貯水容量 (m}^3\text{)} \div \text{調整池の濁水流入量 (m}^3\text{/h)}$$

ウ) 調整池排水口における濃度

調整池排水口での浮遊物質質量 (SS) の算定は図 5.4-6(1)～(2) で求めた、以下の回帰式を用いた。

A : 1号調整池 $y = 280.31 X^{-0.793}$

B : 2号調整池 $y = 383.01 X^{-0.798}$

y : 浮遊物質質量 (mg/L)

X : 滞留時間 (時)

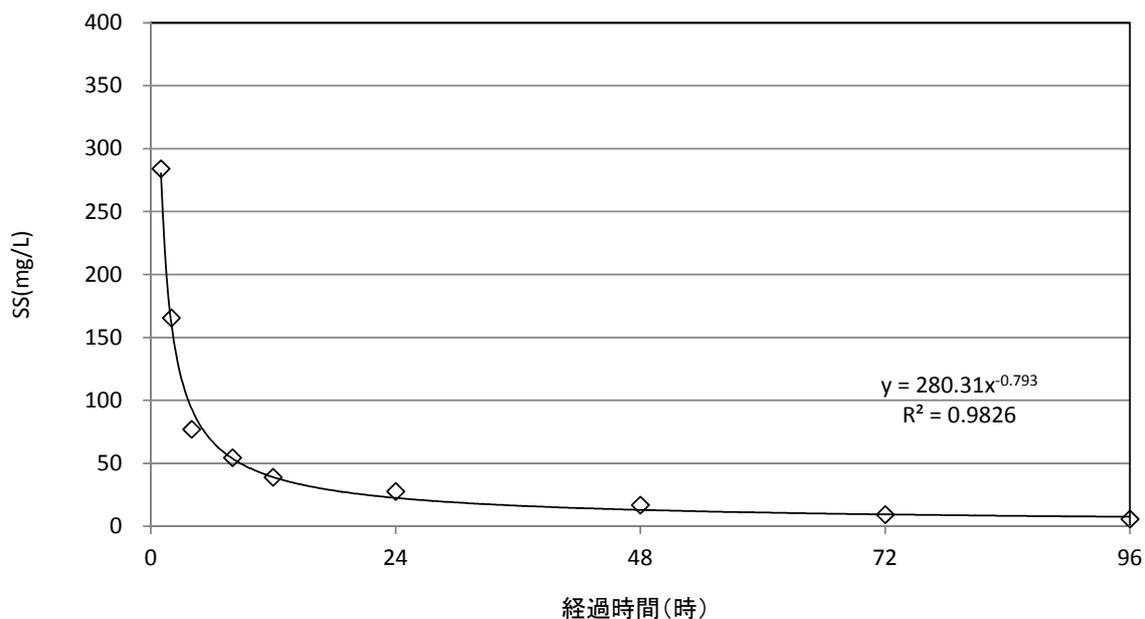


図 5.4-6(1) 土壌沈降試験における SS の推移と回帰式 (A : 1号調整池)

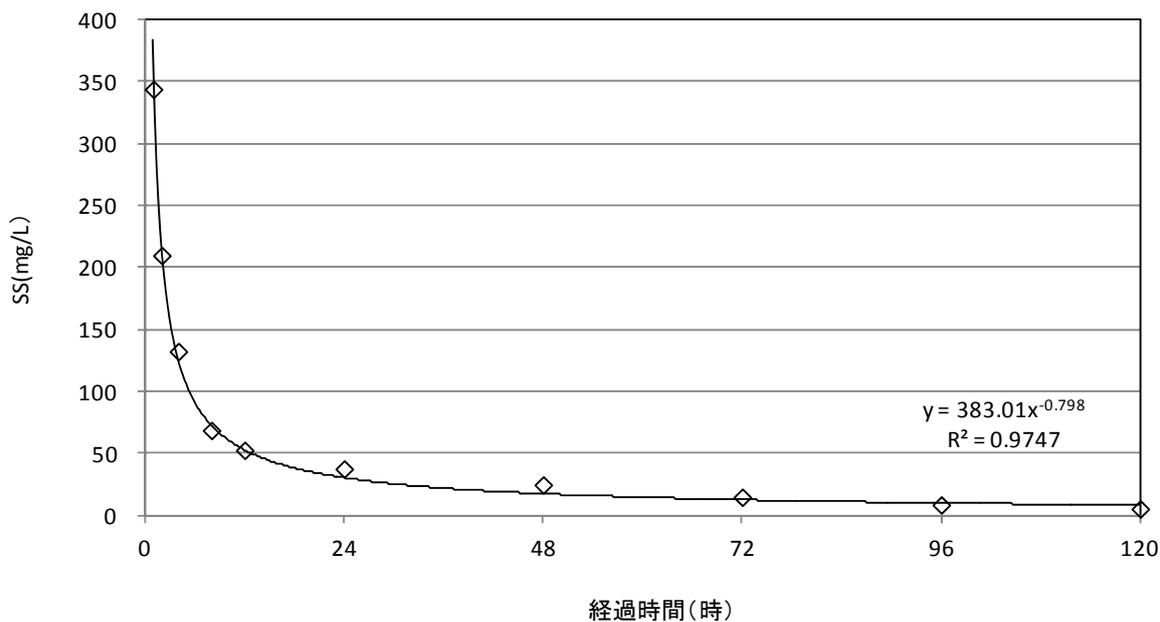


図 5.4-6(2) 土壌沈降試験における SS の推移と回帰式 (B : 2号調整池)

(ウ) 予測条件

7) 調整池の諸元

調整池の諸元を表 5.4-10 に示す。

表 5.4-10 調整池の諸元

区分	流域面積 (m ²)	改変面積 (m ²)	非改変面積 (m ²)	調整池面積 (m ²)	貯水容量 (m ³)
1号調整池	464,500	364,600	99,900	7,400	47,400
2号調整池	74,300	74,300	0	2,000	8,400

4) 雨水流出係数

造成工事時の雨水流出係数は、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」に基づき、改変区域（裸地）を0.5とし、非改変区域を0.3とした。

ウ) 降雨強度の設定

降雨強度は、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」に基づき、人間活動がみられる日常的な降雨条件とされる3mmとした。なお、天竜地域気象観測所における過去5年の時間降水量の状況は表 5.4-11 に示すとおりで、時間降水量が0.5mm以上3mm以下の時間数は降雨ありの総時間数に対して約77%の比率を占めた。

表 5.4-11 降雨の生じた時間数（天竜地域気象観測所）

年	時間数					
	降雨あり				降雨なし	合計
	0.5 mm - 3 mm	3 mm - 15 mm	15 mm超過	小計		
平成 24 年	595 (78.0)	147 (19.3)	21 (2.8)	763 [8.7]	8,021 [91.3]	8,784
平成 25 年	484 (78.3)	126 (20.4)	8 (1.3)	618 [7.1]	8,142 [92.9]	8,760
平成 26 年	619 (78.1)	161 (20.3)	13 (1.6)	793 [9.1]	7,967 [90.9]	8,760
平成 27 年	769 (78.5)	196 (20.0)	15 (1.5)	980 [11.2]	7,780 [88.8]	8,760
平成 28 年	563 (74.1)	182 (23.9)	15 (2.0)	760 [8.7]	8,024 [91.3]	8,784
合計	3,030 (77.4)	812 (20.7)	72 (1.8)	3,914 [8.9]	39,934 [91.1]	43,848

注1) ()内は降雨のあった時間（小計）に対する比率を、[]内は年間時間数（合計）に対する比率を示す。

注2) 割合は四捨五入しているため、各項目の計と合計が合わない場合がある。

1) 浮遊物質 (SS) 流出負荷量の設定

一般に、造成区域から発生する濁水の浮遊物質 (SS) は、表 5.4-12 に示すとおり 200 mg/L～2,000 mg/L とされていることから、調整池に流入する浮遊物質濃度は 2,000 mg/L と設定した。

表 5.4-12 造成工事における濁水の発生状況

発生地域	工種	具体的工事	濁水の発生量	SS (mg/L)
市街地、近郊	広域整備工事	宅地造成工事 飛行場造成工事 ゴルフ場造成工事	工事規模、降水量によって大きく変動する。	200～2,000

出典)「濁水の発生と処理の動向」(施工技術、昭和50年)

② 造成工事に係るアルカリ排水 (水素イオン濃度)

事例の引用または解析により、定性的に予測した。

2) 土地又は工作物の存在及び供用

① 施設の供用に係る水質汚濁

(7) 予測手順

供用施設の排水条件及び現地の流況を踏まえ、予測地点とする河川等の地点で混合した後の濃度を算出する手順とした。

予測手順を図 5.4-7 に示す。

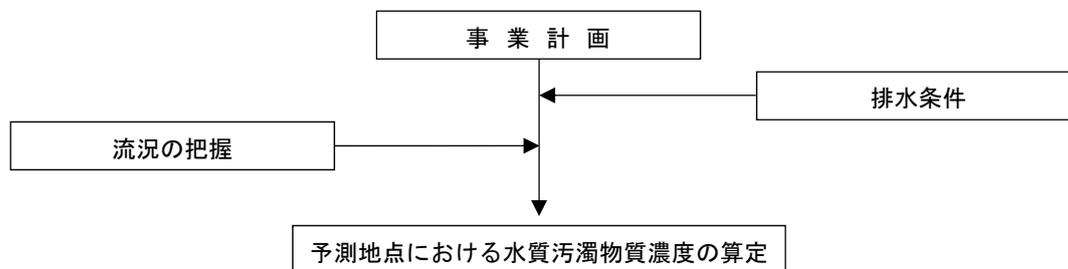


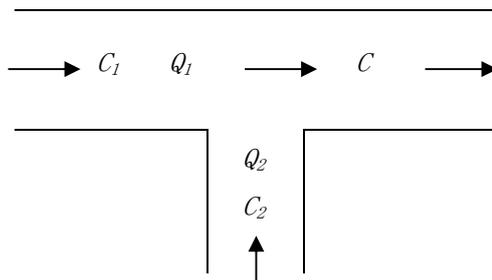
図 5.4-7 施設の供用に係る水質汚濁の予測手順

(1) 予測式

施設の供用に伴う水質汚濁に係る予測は、異なる水質の水が均一に混合すると仮定した完全混合式を用いた。式は、以下のとおりである。

$$C = \frac{C_1 Q_1 + C_2 Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

- ここで、 C : 完全混合した時の濃度 (mg/L)
 C_1 : 現況の水質汚濁物質濃度 (mg/L)
 C_2 : 排水中の水質汚濁物質濃度 (mg/L)
 Q_1 : 現況の流量 (L/s)
 Q_2 : 排水量 (L/s)



(ウ) 予測条件

7) 排水条件

対象事業における排水の条件を表 5.4-13 に示す。

表 5.4-13 排水の条件

項目	内容
排水量	6.0 m ³ /日 (0.00007 m ³ /s)
水素イオン濃度 (pH)	5.8~8.6 注1
浮遊物質質量 (SS)	10 mg/L 注2
生物化学的酸素要求量 (BOD)	10 mg/L 注2
亜鉛	0.051 mg/L 注3
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸 (LAS)	0.152 mg/L 注4

注1) 「浄化槽 法定検査判定ガイドライン」(平成8年厚生省通知 衛浄17号) に示された管理値

注2) 浄化槽に係るメーカー値

注3) 環境省中央環境審議会 水環境部会 資料「亜鉛の処理技術について」より

生活排水における亜鉛濃度/浄化槽放流水の平均値: 50.9 μg/L

注4) 「下水道における化学物質排出量の把握と化学物質管理計画の策定等に関するガイドライン(案)

平成23年度版」(国土交通省都市・地域整備局下水道部) より

家庭排水中の化学物質の濃度…直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩: 3.8 mg/L

「平成27年度届出外排出量推計方法の詳細」(経済産業省製造産業局化学物質管理課) より

合併処理浄化槽における対象化学物質の除去率…96% (直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩)

4) 現況水質濃度の設定

現況水質濃度の設定については、表 5.4-14 に示すとおり、平常時の水質調査結果の四季の平均値を用いた。

表 5.4-14 現況水質濃度

予測地点	現況濃度				
	水素イオン濃度 (pH)	浮遊物質質量 (SS)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	亜鉛	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸 (LAS)
	—	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
水質1	7.3	1.4	0.5	0.004	0.0006
水質2	7.3	2.8	0.6	0.003	0.0006
水質3	7.6	1.1	0.5	0.005	0.0023
水質4	7.7	1.0	0.5	0.005	0.0005
水質5	7.4	2.2	0.5	0.010	0.0007

(5) 予測結果

1) 工事の実施

① 雨水の排水に係る濁り（浮遊物質量）

時間雨量 3 mm (72 mm/日) に対する調整池の貯留能力は、表 5.4-15 に示すとおりであり、1号調整池で74時間、2号調整池で75時間と算定された。

雨水の排水に係る浮遊物質量 (SS) の予測結果を表 5.4-16 に示す。

調整池排水口における浮遊物質量 (SS) の予測結果は、最大 9.2 mg/L となった。

表 5.4-15 調整池の貯留能力

区分	流域面積 (m ²)	流入量 (m ³ /時)	場内沈砂池容量 (m ³)	貯留能力 (時)	貯留能力 (日)
	A	Q	V	V/Q	V/Q
1号調整池	464,500	637	47,400	74	3
2号調整池	74,300	111	8,400	75	3

表 5.4-16 雨水の排水に係る浮遊物質量 (SS) の予測結果

区分	予測結果
1号調整池	最大 9.2 mg/L (調整池排水口における浮遊物質量 (SS))
2号調整池	最大 9.1 mg/L (調整池排水口における浮遊物質量 (SS))

② 造成工事に係るアルカリ排水（水素イオン濃度）

造成工事に係るアルカリ排水 (水素イオン濃度) の予測結果は、以下に示すとおりである。
コンクリートミキサー車の洗浄水は現場に設置する排水処理設備で中和処理する。

また、コンクリート打設に伴い生じるアルカリ排水は、中和処理施設を設置して pH を調整のうえ放流する。

以上のことから、造成工事による周辺河川の水素イオン濃度への影響は極めて小さいと予測された。

2) 土地又は工作物の存在及び供用

① 施設の供用に係る水質汚濁

水質の予測結果は、表 5.4-17(1)～(2)に示すとおりである。

施設の供用時における水質は、水素イオン濃度は、7.24～7.70 で現況とほとんど変わらない値を示した。浮遊物質量 (SS) は、1.0 mg/L～2.9 mg/L で最大 0.1 mg/L の増加であった。生物化学的酸素要求量 (BOD) が 0.5 mg/L～0.7 mg/L で、現況に対して最大 0.1 mg/L の増加であった。亜鉛は、0.003 mg/L～0.010 mg/L で現況と変わらなかった。直鎖アルキルベンゼンスルホン酸は、0.0006 mg/L～0.0025 mg/L で現況に対して最大 0.0012 mg/L の増加であった。

表 5.4-17(1) 予測結果 (水質)

地点	水素イオン濃度 ^{注2} pH		浮遊物質量 SS (mg/L)		生物化学的 酸素要求量 BOD (mg/L)	
	現況濃度 ^{注1}	予測濃度	現況濃度 ^{注1}	予測濃度	現況濃度 ^{注1}	予測濃度
水質 1	7.3	7.29～7.31	1.4	1.5	0.5	0.6
水質 2	7.3	7.24～7.31	2.8	2.9	0.6	0.7
水質 3	7.6	7.59～7.60	1.1	1.1	0.5	0.5
水質 4	7.7	7.69～7.70	1.0	1.0	0.5	0.5
水質 5	7.4	7.40～7.40	2.2	2.2	0.5	0.5

注 1) 四季の平均値

注 2) 水素イオン濃度は最小値～最大値を示した。

表 5.4-17(2) 予測結果 (水質)

地点	亜鉛 (mg/L)		直鎖アルキルベンゼンスルホン酸 LAS (mg/L)	
	現況濃度 ^注	予測濃度	現況濃度 ^注	予測濃度
水質 1	0.004	0.004	0.0006	0.0017
水質 2	0.003	0.003	0.0006	0.0018
水質 3	0.005	0.005	0.0023	0.0025
水質 4	0.005	0.005	0.0005	0.0006
水質 5	0.010	0.010	0.0007	0.0007

注) 四季の平均値

5.4.3 評価

(1) 評価の手法

評価は、回避または低減に係る評価と、基準値等との整合性の検討により行った。

回避または低減に係る評価については、対象事業の実施による水質への影響ができる限り回避または低減され、環境の保全についての配慮が適正になされているか否かについて評価した。

また、基準値等との整合性の検討については、国、静岡県または浜松市により環境保全に係る基準値や目標等が示されている場合には、それを環境の保全上の目標として、予測の結果との間に整合が図られているか否かについて評価した。基準値や目標等がない場合には、その他の環境の保全上の目標を設定し評価した。

環境保全目標を表 5.4-18 に示した。

表 5.4-18 水質汚濁に係る環境保全目標

環境影響要因		環境保全目標
工事の実施	雨水の排水に係る濁り	<p>【浮遊物質量 (SS)】 降雨時の調整池排出口における浮遊物質量が現況を上回らないこととする。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	施設の供用に係る水質汚濁	<p>【水素イオン濃度 (pH)】 各調査地点は「水質汚濁に係る環境基準」(昭和 46 年環境庁告示第 59 号) の類型指定がなされていない地域にある。 環境保全目標は、自主的な目標として「水質汚濁に係る環境基準」(河川 AA 類型) の水素イオン濃度 <u>6.5 以上 8.5 以下</u> とする。</p>
		<p>【浮遊物質量 (SS)】 各調査地点は「水質汚濁に係る環境基準」(昭和 46 年環境庁告示第 59 号) の類型指定がなされていない地域にある。 環境保全目標は、自主的な目標として「水質汚濁に係る環境基準」(河川 AA 類型) の浮遊物質量 <u>25 mg/L 以下</u> とする。</p>
		<p>【生物化学的酸素要求量 (BOD)】 各調査地点は「水質汚濁に係る環境基準」(昭和 46 年環境庁告示第 59 号) の類型指定がなされていない地域にある。 環境保全目標は、自主的な目標として「水質汚濁に係る環境基準」(河川 AA 類型) の生物化学的酸素要求量 <u>1 mg/L 以下</u> とする。</p>
		<p>【亜鉛】 各調査地点は「水質汚濁に係る環境基準」(昭和 46 年環境庁告示第 59 号) の類型指定がなされていない地域にある。 環境保全目標は、自主的な目標として「水質汚濁に係る環境基準」(河川生物 A 類型) の亜鉛 <u>0.03 mg/L 以下</u> とする。</p>
		<p>【直鎖アルキルベンゼンスルホン酸】 各調査地点は「水質汚濁に係る環境基準」(昭和 46 年環境庁告示第 59 号) の類型指定がなされていない地域にある。 環境保全目標は、自主的な目標として「水質汚濁に係る環境基準」(河川生物 A 類型) の直鎖アルキルベンゼンスルホン酸 <u>0.03 mg/L 以下</u> とする。</p>

(2) 環境の保全のための措置

水質への影響を低減するための措置として、以下の事項を実施する。

1) 工事の実施

① 雨水の排水に係る濁り

- (ア) 造成に先がけ調整池を設け、降雨時に発生する濁水の粒子を沈降させる。
- (イ) 工事に先立ち仮設の沈砂池を設ける。
- (ウ) 必要に応じて側溝や土嚢などを設置し、非造成区域の雨水等が造成範囲に流入しないようにする。
- (エ) 必要に応じて仮土堤、仮柵等を設計し、非造成区域に土砂が流出するのを防止する。
- (オ) 著しい濁水の発生が予想される激しい降雨に対しては、調整池・沈砂池が十分に機能するよう事前に点検を行い、必要に応じて清掃・補修等を施し、土砂流出を防止する。

② 造成工事に係るアルカリ排水（水素イオン濃度）

- (ア) コンクリート施工時に発生する排水は、中和処理施設を設置して pH を調整のうえ、放流する。
- (イ) コンクリート構造物はできる限り二次製品を使用し、現場でのコンクリート打設を抑える。

2) 土地又は工作物の存在及び供用

① 施設の供用に係る水質汚濁

- (ア) 浄化槽の保守点検を適切に実施し、機能維持を図る。

(3) 評価の結果

1) 工事の実施

① 雨水の排水に係る濁り

(7) 環境への負荷の回避または低減に係る評価

降雨時に発生する濁りは、調整池を設置して沈降させるなどの対策を実施することにより、工事实施時の土砂流出による影響は可能な限り低減されており、環境の保全についての配慮は適正であると考えられる。

(4) 環境保全に係る基準値等との整合性の検討

調整池排出口における浮遊物質量は、表 5.4-19 に示すとおり、環境保全目標を満足するものと考えられる。

表 5.4-19 水質の環境保全目標との整合の状況（雨水の排水に係る濁り）

区分	予測結果 (浮遊物質質量：SS)	降雨時の現況の 浮遊物質質量 (SS) の最大濃度	環境保全目標
1号調整池	最大 9.2 mg/L	水質 1：240 mg/L 水質 2：370 mg/L 水質 3：430 mg/L	調整池排出口での浮遊物質質量が降雨時の現況を上回らないこと
2号調整池	最大 9.1 mg/L	水質 4：380 mg/L 水質 5：130 mg/L	

② 造成工事に係るアルカリ排水（水素イオン濃度）

(7) 環境への負荷の回避または低減に係る評価

コンクリート打設に伴うアルカリ排水は、中和処理施設を設置し、必要に応じて pH を調整のうえ放流を行うなどの対策を実施することにより、造成工事に係るアルカリ排水の影響は可能な限り低減されており、環境の保全についての配慮は適正であると考えられる。

2) 土地又は工作物の存在及び供用

① 施設の供用に係る水質汚濁

(7) 環境への負荷の回避または低減に係る評価

生活排水については、浄化槽の点検を適切に行い機能維持を図るなどの対策を実施することにより、施設排水による影響は可能な限り低減されており、環境の保全についての配慮は適正であると考えられる。

(4) 環境保全に係る基準値等との整合性の検討

施設の供用に係る水質予測結果は表 5.4-20(1)～(5)に示すとおり、全地点において環境保全目標を満足するものと考えられる。

表 5.4-20(1) 水質の環境保全目標との整合の状況（水素イオン濃度：pH）

区分	予測濃度	環境保全目標	
		目標値	適否(○:適、×:否)
水質 1	7.29～7.31	6.5 以上 8.5 以下	○
水質 2	7.24～7.31	6.5 以上 8.5 以下	○
水質 3	7.59～7.60	6.5 以上 8.5 以下	○
水質 4	7.69～7.70	6.5 以上 8.5 以下	○
水質 5	7.40～7.40	6.5 以上 8.5 以下	○

表 5.4-20(2) 水質の環境保全目標との整合の状況（浮遊物質：SS）

区分	予測濃度	環境保全目標	
		目標値	適否(○:適、×:否)
水質 1	1.5 mg/L	25 mg/L 以下	○
水質 2	2.9 mg/L	25 mg/L 以下	○
水質 3	1.1 mg/L	25 mg/L 以下	○
水質 4	1.0 mg/L	25 mg/L 以下	○
水質 5	2.2 mg/L	25 mg/L 以下	○

表 5.4-20(3) 水質の環境保全目標との整合の状況（生物化学的酸素要求量：BOD）

区分	予測濃度	環境保全目標	
		目標値	適否(○:適、×:否)
水質 1	0.6 mg/L	1 mg/L 以下	○
水質 2	0.7 mg/L	1 mg/L 以下	○
水質 3	0.5 mg/L	1 mg/L 以下	○
水質 4	0.5 mg/L	1 mg/L 以下	○
水質 5	0.5 mg/L	1 mg/L 以下	○

表 5.4-20(4) 水質の環境保全目標との整合の状況 (亜鉛)

区分	予測濃度	環境保全目標	
		目標値	適否(○:適、×:否)
水質 1	0.004 mg/L	0.03 mg/L 以下	○
水質 2	0.003 mg/L	0.03 mg/L 以下	○
水質 3	0.005 mg/L	0.03 mg/L 以下	○
水質 4	0.005 mg/L	0.03 mg/L 以下	○
水質 5	0.010 mg/L	0.03 mg/L 以下	○

表 5.4-20(5) 水質の環境保全目標との整合の状況 (直鎖アルキルベンゼンスルホン酸 : LAS)

区分	予測濃度	環境保全目標	
		目標値	適否(○:適、×:否)
水質 1	0.0017 mg/L	0.03 mg/L 以下	○
水質 2	0.0018 mg/L	0.03 mg/L 以下	○
水質 3	0.0025 mg/L	0.03 mg/L 以下	○
水質 4	0.0006 mg/L	0.03 mg/L 以下	○
水質 5	0.0007 mg/L	0.03 mg/L 以下	○

5.5 地下水質

5.5.1 調査

(1) 調査地域・調査項目

地下水質に関連する調査項目は表 5.5-1 に示すとおりである。

表 5.5-1 調査地域・関連する調査項目（地下水質）

環境影響要因		環境影響評価項目	調査地域	関連する調査項目
工事の 実施	造成工事	地下水質	事業予定地周辺	①地形・地質の状況 ②地下水の利用状況 ③地下水質の状況 浮遊物質質量(SS)、濁度 ④土質の特性 土壌沈降試験

(2) 調査方法等

1) 地形・地質の状況

地形・地質の状況は現地踏査により把握した。

2) 地下水の利用状況

地下水の利用状況は、既存資料の整理・解析と聞き取り調査等により把握した。

なお、調査範囲は事業予定地下流域の住居地域(対象住居 17 戸)とし、聞き取りは表 5.5-2 に示す期間に行った。

表 5.5-2 調査時期（地下水質）

調査地点	調査期間
地下水の利用状況	平成 28 年 10 月 1 日 (土) ～ 平成 28 年 11 月 16 日 (水)

3) 地下水質

調査は、既存資料の整理・解析と現地調査により把握した。

現地調査は、表 5.5-3 に示す方法等により、表 5.5-4 に示す調査日に行った。

現地調査地点・設定根拠を表 5.5-5 及び図 5.5-1 に示す。

表 5.5-3 現地調査方法（地下水質）

調査項目		調査方法	調査回数 ・時期等	調査地点
地下水質	浮遊物質 量(SS)	「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年、環境庁告示第59号)に規定される方法	通常期 4回	<ul style="list-style-type: none"> ・事業予定地の観測井戸 2地点 ・事業予定地下流の井戸 1地点
	濁度	「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年厚生労働省告示第261号)に規定される方法	濁水発生後 2回	

表 5.5-4 現地調査日（地下水質）

調査項目	調査日
地下水質 (通常期)	冬季：平成28年1月29日（金） 春季：平成28年4月26日（火） 夏季：平成28年8月29日（月） 秋季：平成28年11月30日（水）
地下水質 (濁水発生時)	1日後：平成28年12月15日（木） 3日後：平成28年12月17日（土）

表 5.5-5 調査地点・設定根拠（地下水質）

調査区分	地点番号	地点名	調査項目	設定根拠
地下水質	地下水質1	長石沢流域	浮遊物質 量(SS)、 濁度	事業予定地内を流れる普通河川長石沢の流域を代表する地点として設定する。
	地下水質2	長石川流域		事業予定地内を流れる普通河川長石川の流域を代表する地点として設定する。
	地下水質3	事業予定地周辺 (東側)		事業予定地東側の集落を代表する地点として設定する。

4) 土質の特性

土質の特性調査は、既存資料の整理・解析と現地調査により行った。

現地調査は、表 5.5-6 に示す方法等により、表 5.5-7 に示す時期に行った。

現地調査地点・設定根拠を表 5.5-8 及び図 5.5-1 に示す。

表 5.5-6 現地調査方法（土質の特性）

調査項目		調査方法	調査地点	調査回数 ・時期等
土質の 特性	土壌沈降試験	土壌を採取し、水とともに攪拌した後、経時の浮遊物質濃度を調査する方法。	・事業予定地内 2 地点	1 回

表 5.5-7 調査時期（土質の特性）

調査項目	調査期間
土壌沈降試験	試料採取：平成 28 年 1 月 10 日（日）

表 5.5-8 調査地点・設定根拠（土質の特性）

調査区分	地点番号	地点名	調査項目	設定根拠
土質の特性	土質 A	長石沢流域	土壌沈降試験	事業予定地内の土壌の特性を把握するため、普通河川長石沢の集水域において設定する。
	土質 B	長石川流域		事業予定地内の土壌の特性を把握するため、普通河川長石川の集水域において設定する。

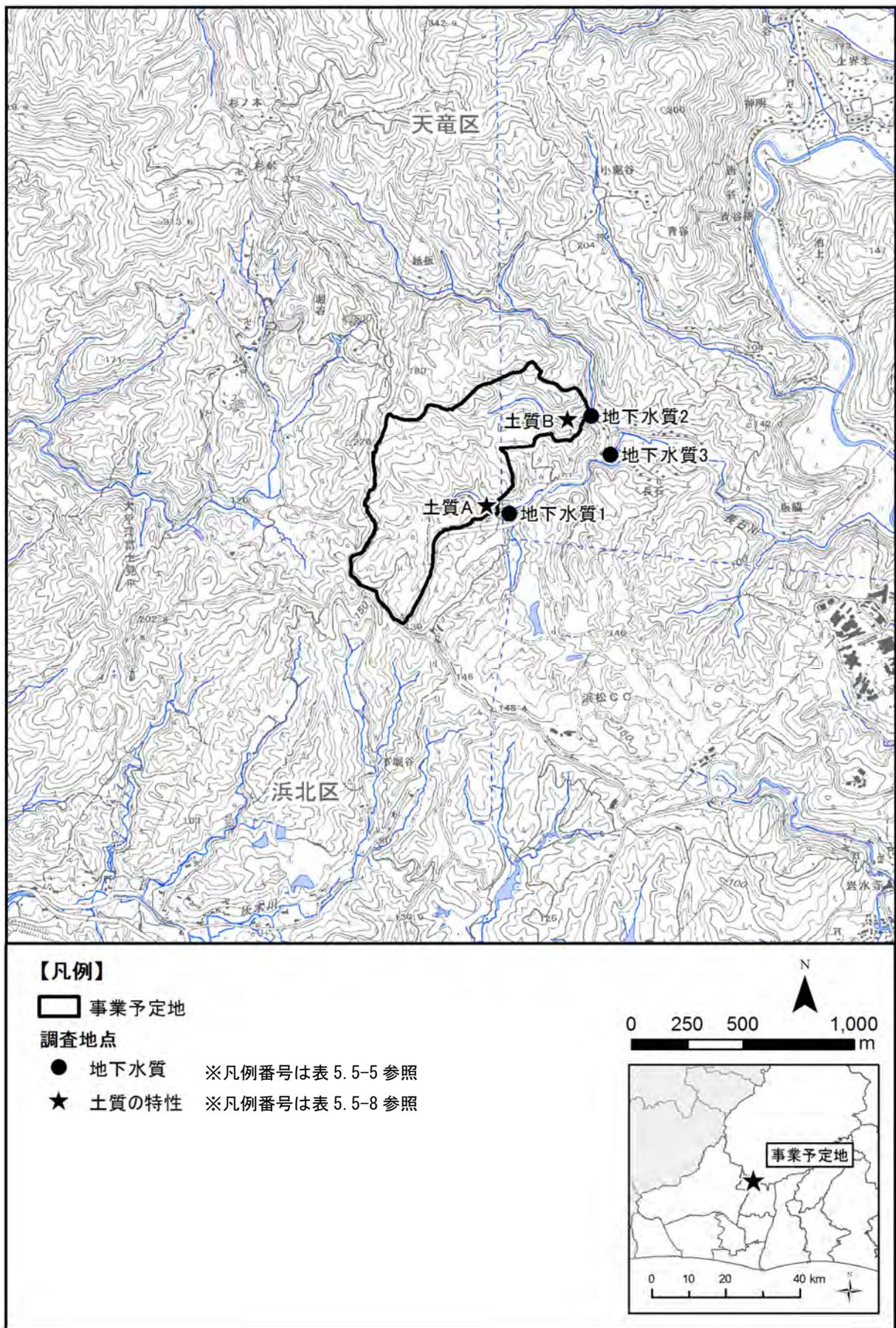


図 5.5-1 現地調査地点（地下水質・土質の特性）

(3) 調査結果

1) 地形・地質・土地の状況

水域の状況は、「2.1 地域の自然的状況 2.1.3 地形・地質 (1) 地形、(2) 地質」に示すほか、以下のとおりである。

造成計画地の盛土箇所、切土箇所、防災調整池予定箇所、構造物計画箇所の地質構成及び地盤の工学的特性を把握することを目的として実施した土質調査結果（「(仮称)青谷地区テストコース計画に伴う測量・設計・申請・土質調査・登記業務 土質調査報告書（2017）、(株)スズキビジネス」(以下、土質調査報告書))では、ボーリング掘進時の漏水が風化塩基性凝灰岩に挟まれたチャート、風化砂岩層中にわずかに確認された。その他に湧水、孔壁崩壊（湧水圧による）は確認されていない。また、鍾乳洞などの洞穴を示すコア採取不可能区間でも著しくかみ合わせの悪い割れ目は確認されていない。

2) 地下水の利用状況

事業計画地周辺における利水状況は、「2.1 地域の自然的状況 2.1.2 水象 (4) 利水状況」に示すとおりである。

また、周辺地域での聞き取り調査結果では、調査を行った 17 戸の住宅等のうち、井戸を所有している住宅等が 10 戸（井戸 9 本）、そのうち井戸水を生活で利用している住宅等が 5 戸（井戸 4 本）、さらに飲料水として利用している住宅等は 2 戸（井戸 2 本）であった。

なお、調査を行った 17 戸の住宅等のうち 16 戸では、飲料水や生活用水として簡易水道を利用していた。

3) 地下水質

地下水質（平常時、濁水発生）の調査結果を表 5.5-9(1)～(2)に示す。

地下水質 1、地下水質 2、地下水質 3 で地下水質（浮遊物質質量(SS)、濁度）の計測を行なった。地下水質 1、地下水質 2 は地下水位の観測井戸であり、地下水質 3 は一般家庭の井戸（掘り抜き井戸）である。

計測は通常期に年 4 回（4 季）、河川の濁水発生時に 2 回実施した。濁水発生時の調査は、平成 28 年 12 月 13～14 日（合計 49.0 mm、気象庁天竜気象観測所データによる）の降雨後の河川濁水発生から 1 日後（平成 28 年 12 月 15 日）、3 日後（平成 28 年 12 月 17 日）に実施した。

地下水質 1 の通常期の SS 濃度は 6.6 mg/L～46 mg/L であり、濁度は 1.8 度～8.5 度であった。両項目の値は全体に地下水質 2 よりも低く、地下水質 3 よりも高い値を示し、変動は比較的小さい。

地下水質 2 の通常期の SS 濃度は 25 mg/L～180 mg/L であり、濁度は 1.5 度～52 度であった。両項目の値は全体に観測地点中最も高い値を示し、変動が大きい。

地下水質 3 の通常期の SS 濃度は 1.8 mg/L 以下であり、濁度は 0.2 度以下であった。両項目の値は観測地点中最も低い値を示し、変動が小さい。

濁水発生 1 日後の SS 濃度は、地下水質 1 で 4.7 mg/L、地下水質 2 で 32 mg/L、地下水質 3 で 1.0 mg/L 未満であり、濁度は地下水質 1 で 1.2 度、地下水質 2 で 6.5 度、地下水質 3 で 0.2 度であった。

濁水発生 3 日後の SS 濃度は、地下水質 1 で 6.5 mg/L、地下水質 2 で 43 mg/L、地下水質 3 で 1.0 mg/L 未満であり、濁度は地下水質 1 で 1.1 度、地下水質 2 で 3.6 度、地下水質 3 で 0.1 度であった。

表 5.5-9(1) 地下水質調査結果：浮遊物質質量

単位：mg/L

地点	通常期				濁水発生	
	冬季 H28. 1. 29	春季 H28. 4. 26	夏季 H28. 8. 29	秋季 H28. 11. 30	1 日後 H28. 12. 15	3 日後 H28. 12. 17
地下水質 1	46	6.6	17	8.6	4.7	6.5
地下水質 2	180	31	100	25	32	43
地下水質 3	1.8	1.0 未満	1.0 未満	1.0 未満 ^注	1.0 未満	1.0 未満

注) 事業予定地周辺（東側）の秋季測定は平成 28 年 12 月 6 日に実施

表 5.5-9(2) 地下水質調査結果：濁度

単位：度

地点	通常期				濁水発生	
	冬季 H28. 1. 29	春季 H28. 4. 26	夏季 H28. 8. 29	秋季 H28. 11. 30	1 日後 H28. 12. 15	3 日後 H28. 12. 17
地下水質 1	2.3	1.8	8.5	3.7	1.2	1.1
地下水質 2	7.3	5.9	52	1.5	6.5	3.6
地下水質 3	0.1 未満	0.1 未満	0.2	0.1 未満 ^注	0.2	0.1

注) 事業予定地周辺（東側）の秋季測定は平成 28 年 12 月 6 日に実施

4) 土壌沈降試験

土壌沈降試験の結果は、「5.4 水質 5.4.1 調査 (3)調査結果 1)水質の状況 ②現地調査 (ウ)土壌沈降試験」に示すとおりである。

5.5.2 予 測

(1) 予測項目

予測項目を表 5.5-10 に示す。

表 5.5-10 予測項目（地下水質）

環境影響要因		予測項目
工事の実施	造成工事	浮遊物質(SS)、濁度

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、事業予定地及び周辺地域とした。

(3) 予測対象時期等

予測対象時期は、土地の造成工事中とした。

(4) 予測方法

現況の調査結果をもとに地下水の現況を判断し、事業の影響を解析し、定性的に予測した。

なお、造成工事による地下水の濁水は、「①降雨時における河川の濁水の地下水涵養」、「②地形改変行為による地下水と地山の攪乱」の2要素によって発生する。このように発生した濁水について、①の場合には河川（長石沢・長石川等）から家庭井戸への移動を考慮して調査結果から予測・評価し、②の場合には観測井戸から家庭井戸への移動を考慮して調査結果から予測・評価した。

(5) 予測結果

1) 工事の実施

一般に地盤に浸透する濁水は土壌・未固結堆積層の間隙・割れ目を流下する際に、濁水成分である細粒分が土粒子間、割れ目間に補足されることによって濾過される。

一方で鍾乳洞、洞窟、連続性に富む割れ目・空隙、パイプ流等の「水みち」が存在する場合には濾過の効果は見込めないことから、地下水は濁りを有する状態で河川水と同様と思われる。

- ・土質調査報告書において「水みち」をしめす結果は確認されなかった。
- ・地下水の利用状況（聞き取り等による調査）では「濁り等はほとんど確認されていない」との回答を得た。
- ・通常時、河川の濁水発生後の調査結果で地下水質 3 の家庭井戸で濁り等は確認されなかった。

以上のことから、地下水の濁りの要因としては河川の濁水の涵養が考えられたが、濁水発生時の地下水質 3（家庭で使用されている井戸）の水質調査結果からは河川の濁水の影響が確認されなかったことから、造成工事による影響は極めて小さいと予測された。

5.5.3 評価

(1) 評価の手法

評価は、対象事業の実施による地下水質への影響が、できる限り回避または低減され、環境の保全についての配慮が適正になされているか否かについて評価した。

(2) 環境の保全のための措置

1) 工事の実施

- (ア) 造成に先がけ調整池を設け、降雨時に発生する濁水は粒子を沈降させて放流する。
- (イ) 工事に先立ち仮設の沈砂池を設ける。
- (ウ) 必要に応じて側溝や土嚢などを設置し、非造成区域の雨水等が造成範囲に流入しないようにする。
- (エ) 必要に応じて仮土堤、仮柵等を設計し、造成範囲外に土砂が流出するのを防止する。
- (オ) 著しい濁水の発生が予想される激しい降雨に対しては、調整池・沈砂池が十分に機能するよう事前に点検を行い、必要に応じて清掃・補修等を施し、土砂流出を防止する。

(3) 評価の結果

1) 工事の実施

① 環境への負荷の回避または低減に係る評価

降雨時に発生する濁水は、調整池を設置し滞留させ、自然沈降後の上澄みを放流するなどの環境保全のための対策を実施する。これにより、工事実施時の土砂流出による影響は可能な限り低減され、環境の保全についての配慮は適正であると考えられる

5.6 重要な地形・地質

5.6.1 調査

(1) 調査地域・調査項目

重要な地形・地質に係る調査地域、関連する調査項目は、表 5.6-1 に示すとおりである。

表 5.6-1 調査地域・関連する調査項目（重要な地形・地質）

環境影響要因		環境影響評価項目	調査地域	関連する調査項目
土地又は 工作物の 存在及び 供用	施設の有 （土地の改 変）	重要な地形・地質	事業予定地周辺	①地形・地質の状況 ②土地利用の状況

(2) 調査方法等

1) 地形・地質の状況

地形・地質の状況について、既存資料の整理・解析と現地踏査により行った。

① 既存資料調査

既存資料調査は、表 5.6-2 に示す資料を用いて、事業予定地内及び周辺地域における重要な地形・地質の記録を確認した。

表 5.6-2 調査に用いた既存資料（重要な地形・地質）

資料名	
1	第3回自然環境保全基礎調査 自然環境資源調査報告書 日本の自然景観 東海版 (1989)環境庁
2	静岡県の自然景観－その地形と地質－静岡県の自然環境シリーズ (1985)静岡県
3	日本の地形レッドデータブック第1集 新装版－危機にある地形－ (2000)小泉武栄・清水賢人編
4	日本の地形レッドデータブック第2集－保存すべき地形－ (2002)小泉武栄・清水賢人編
5	日本の典型地形（電子国土Webデータ） 国土地理院
6	土地分類基本調査（天竜 5万分の1） (1986)静岡県
7	（仮称）青谷地区テストコース計画に伴う測量・設計・申請・土質調査・登記業務 土質調査報告書 (2017) (株)スズキビジネス

② 現地踏査

事業予定地を踏査し、貴重な鉱物を含む地層・岩体及び重要な地質構造の有無等を確認した。

2) 土地利用の状況

既存資料の整理・解析により行った。

(3) 調査結果

1) 地形・地質の状況

① 既存資料調査

既存資料調査の結果、事業予定地内及びその周辺における重要な地形・地質についての記載は認められなかった。

② 現地踏査

事業予定地外であるが、事業予定地の北東側に「青谷不動の滝」、「小堀谷鍾乳洞（青谷鍾乳洞）」が、図 5.6-1 に示す位置に確認された。これらの滝・鍾乳洞は、表 5.6-2 に示す資料には記載されてはいないが、浜松市の観光情報サイト等で観光スポットとして紹介されている。

事業予定地内には、このような滝・鍾乳洞を含む重要な地形及び地質は認められなかった。

2) 土地利用の状況

事業予定地の位置する浜松市の地目別面積の構成比（平成 26 年 1 月 1 日現在）は、山林が 50.8%と最も多く、次いで畑の 19.0%、宅地の 17.2%の順であった。（表 2.2-11、図 2.2-10 及び図 2.2-11 参照）

また、事業予定地は都市計画区域には指定されていないが、事業予定地の南側及び西側が都市計画区域となっており、市街化調整区域に該当する。（図 2.2-12 参照）

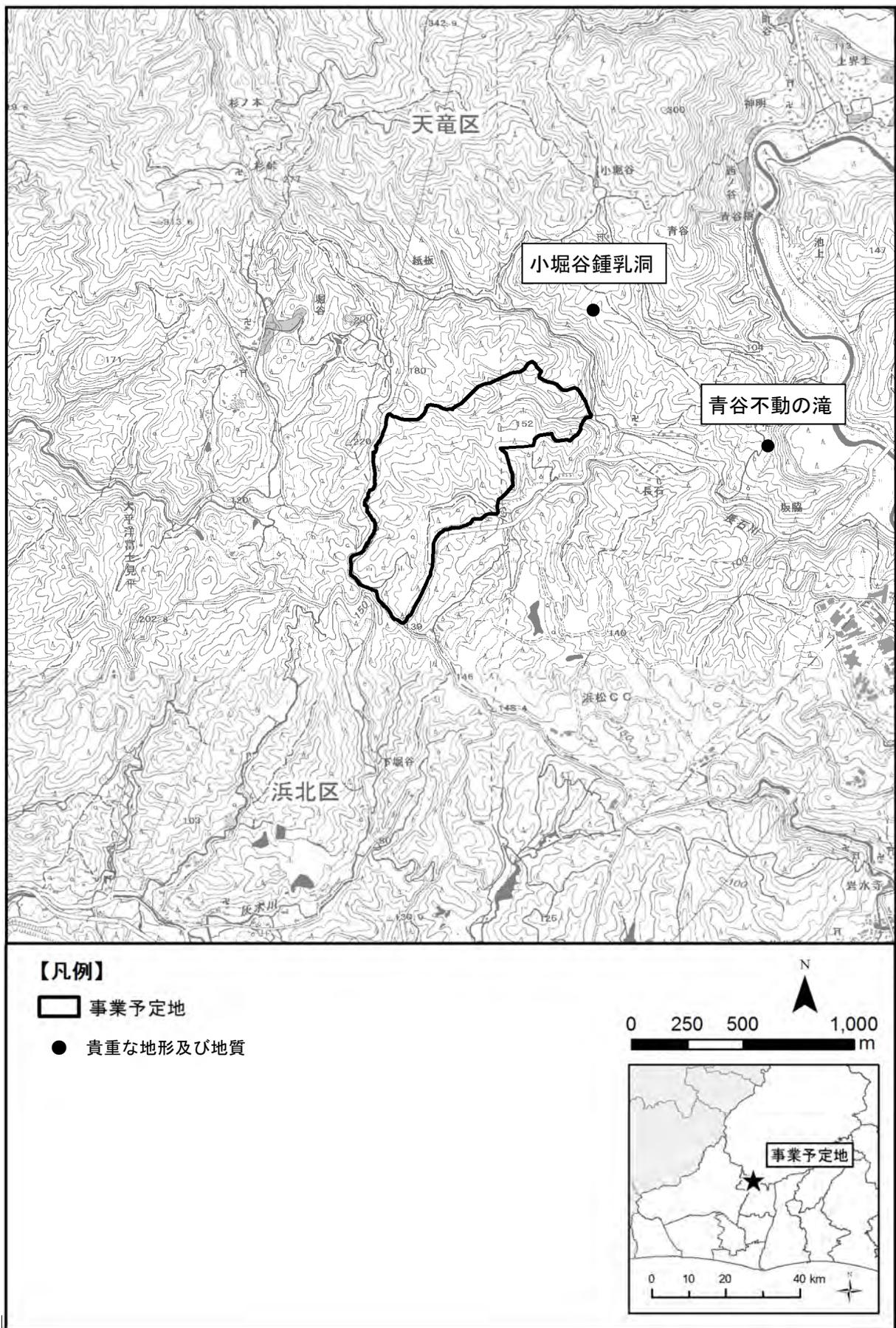


図 5.6-1 重要な地形・地質

5.6.2 予 測

(1) 予測項目

予測項目を表 5.6-3 に示す。

表 5.6-3 調査地域・関連する予測項目（重要な地形・地質）

環境影響要因		予測項目
土地又は工作物の存在及び供用	施設が存在（土地の改変）	重要な地形・地質

(2) 予測地域

予測地域は、事業予定地及び周辺地域とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、土地の改変の完了後の時期とした。

(4) 予測方法

現況の調査結果をもとに保存すべき地形の状況を判断し、事業の影響を解析し、定性的に予測した。

(5) 予測結果

1) 土地又は工作物の存在及び供用

既存資料調査及び現地踏査を実施した結果、事業予定地内には重要な地形・地質はないものと考えられる。また、掘削によって重要な地形・地質が新たに露出・発見される可能性は低いと考えられる。

5.6.3 評価

(1) 評価の手法

評価は、対象事業の実施による重要な地形・地質への影響が、できる限り回避または低減され、環境の保全についての配慮が適正になされているか否かについて行った。

(2) 環境の保全のための措置

1) 土地又は工作物の存在及び供用

事業予定地内には重要な地形・地質は存在しないと予測されたため、保全のための措置は講じないものとする。

(3) 評価の結果

1) 土地又は工作物の存在及び供用

① 環境への負荷の回避または低減に係る評価

事業予定地内に重要な地形・地質が分布しないことを現況把握により確認したことから、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減のための配慮が適正であると考えられる。

5.7 土地の安定性

5.7.1 調査

(1) 事業予定地域・調査項目

土地の安定性に関連する調査項目は表 5.7-1 に示すとおりである。

表 5.7-1 事業予定地域・調査項目（土地の安定性）

環境影響要因		環境影響評価項目	調査地域	関連する調査項目
土地又は 工作物の 存在及び 供用	施設の存在 (土地の改変)	土地の造成に伴い出現する 法面の安定性	事業予定地周辺	地形・地質の状況

(2) 調査方法等

1) 地形・地質の状況

調査は、表 5.7-2 に示すとおり、既存資料の整理・解析と事業予定地の現地踏査により行った。

表 5.7-2 調査方法（土地の安定性）

調査項目		調査方法	調査回数	調査地点
土地の 安定性	地形・地質の状況	現地踏査	現地踏査 1 回	事業予定地及びその周辺地域の うち、土地の安定性に係る環境影 響を受けるおそれがあると認め られる尾根系の範囲

(3) 調査結果

1) 地形・地質の状況

① 基盤岩の地盤構成と地質構造

事業予定地の地盤構成は、ボーリング調査 30 箇所と弾性波探査 4 測線で把握し、地層の構成を表 5.7-3 にとりまとめた。また、地質平面図を図 5.7-1 に示す。

事業予定地の基盤岩は中生代三畳紀～ジュラ紀の秩父帯の堆積岩類からなる。秩父帯の堆積岩類は、北東～中央南側にかけては砂岩(SS)を主体とする地層が分布し、中央北～南西側にかけては粘板岩(SL)と塩基性凝灰岩(Sch)を主体とする地層が分布し、砂岩はほとんど認められない。砂岩主体層が下盤、粘板岩・塩基性凝灰岩が上盤に分布する。

北東～中央南側に分布する砂岩は塊状であるが、粘板岩・塩基性凝灰岩・チャートと頻繁に互層する。砂岩岩片にも潜在割れ目が存在し破砕質になっている。中央北～南西側に分布する粘板岩と塩基性凝灰岩は、ミリ～センチオーダーで細く互層し、いずれも剥離性が認められる。両岩は風化すると岩相の区分が見極めにくい。北東側ほど粘板岩が、南西側ほど塩基性凝灰岩が卓越する傾向を示す。また、下盤の砂岩主体層との境界付近に分布する塩基性凝灰岩内ではチャートの巨大ブロックを含む層が認められる。

表 5.7-3 事業予定地の地質構成表

地質時代		地質名	記号	記 事	
新生代	完新世	沖積土層	Ags	谷底の水田跡に分布する。	
		新規崖錐堆積層	dt	斜面裾や谷底に分布する。	
		古期崖錐堆積層	0dt	調査地中央西向き斜面や北東側尾根上部を覆って分布する。角礫を含む砂礫層。	
	更新世	東鴨江累層相当層	段丘堆積層	Dg Ds	調査地南西～南側に厚く厚く分布する。クサリ礫を含む砂礫を主体とし砂・シルト層を挟む。
中生代	三畳紀～ジュラ紀	秩父帯	粘板岩	SL	調査地の中央～南西側に分布する。塩基性凝灰岩・砂岩と互層する。剥離性が認められる。
			塩基性凝灰岩	Sch	調査地の中央～南西側に分布する。チャートを多く含む、粘板岩・砂岩と互層する。剥離性が認められる。
			砂 岩	SS	調査地北東～南側に広く分布する。粘板岩・チャートと互層する。岩片は塊状であるが潜在割れ目が認められる。
			チャート	Ch	調査地の北西や東側にブロック～層状に分布する。縞状を示す。非常に硬い。

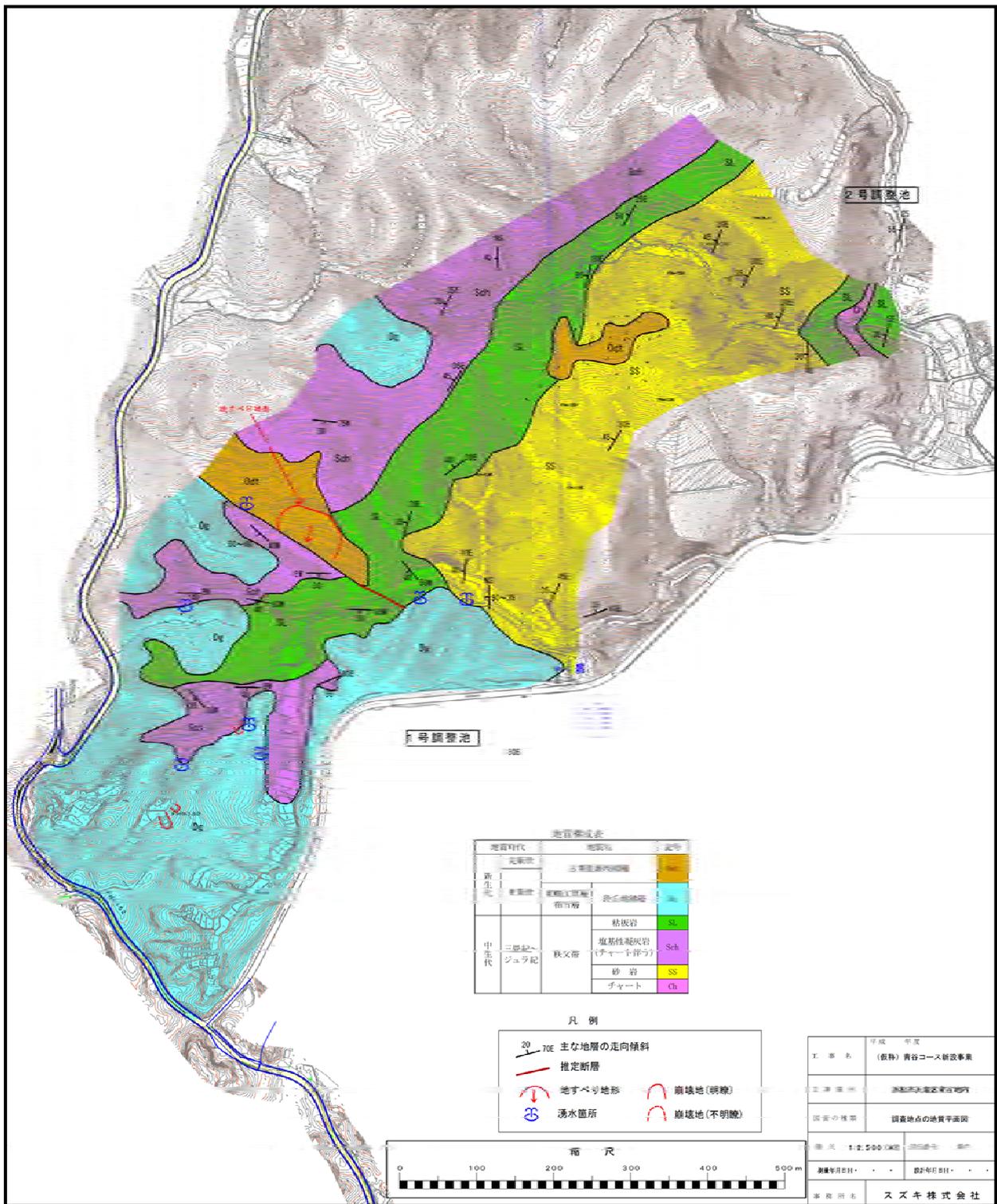


図 5.7-1 事業予定地の地質平面図

② 未固結土層の地盤構成と地表水・湧水

基盤岩を、段丘堆積層・崖錐堆積層や沖積土層等の未固結土層が覆う。

事業予定地の南～南西側は、更新世の東鴨江累層相当の段丘堆積層が、標高 100 m～140 m 付近より上部の山地に分布する。段丘堆積層は、砂礫層 (Dg) を主体とし (写真 4. 1. 3 P19～P20)、砂質土層 (Ds) や粘性土層 (Dc) を挟む。砂礫層はクサリ礫を多く含む。また、事業予定地北西部の南向き斜面や、北西尾根部には、クサリ礫を含む角礫とシルト質砂からなる古期崖錐堆積層 (Odt) が分布し、Dg 層とよく似通った性状を示し、東蟹江累層相当の扇状地堆積層と考えられる。

完新世の新时期崖錐堆積層 (dt) は斜面裾部や谷底部に分布する。層厚は厚くとも 5 m 以下と推定される。

事業予定地は、1 号調整池と 2 号調整池が計画されている箇所に大きな沢があり、谷幅 5～10 m 程度の水田跡地になっており、層厚 2 m 前後の沖積土層 (Ags) が分布する。沖積土層 (Ags) には周辺斜面より供給された新时期崖錐堆積層 (dt) が含まれる。沢の上流域に滞水層となる段丘堆積層が厚く分布するため、沢の地表水は流量が多くなっている。

斜面からの湧水は、事業予定地の南西側に分布する段丘堆積層 (Dg・Ds) 及び古期崖錐堆積層 (Odt) の下面付近から湧水している。段丘堆積層 (Dg・Ds) の下位にはほぼ不透水地盤とされる新鮮な岩盤 (Sch・SL) が分布するためと考えられる。

③ 地すべり地形と崩壊地

事業予定地点に分布する基盤岩は、砂岩・粘板岩等を主体とする地層で、岩盤状況が比較的良好で、基盤岩に起因する地すべり地形は全く認められない。

しかし、段丘堆積層 (Dg・Ds) や古期崖錐堆積層 (Odt) の下面付近に湧水が多く、周辺の岩盤表層部が粘土化し、地すべり地形が認められる。また同様な地質条件で崩壊も生じている。形態としては図 5. 7-2 に示す表層部で生じる現象である。

④ 切土部の地質

事業予定地で計画されている切土部に分布する地質は、基盤地質である秩父帯に属する砂岩・粘板岩・塩基性凝灰岩・チャート、及び新生代更新世の段丘堆積層・古期崖錘堆積層である。

粘板岩及び塩基性凝灰岩は、層理面に沿う剥離性の強い層状岩盤で、5 cm以下程度の砂岩・チャート等の硬質岩を層状あるいは岩片状（「ブーディン状」という）に挟む。粘板岩・塩基性凝灰岩は層理面に沿って軟質化し破碎質な性状を示すことがあり、層理面の構造により切土法面の安定性が左右される。

砂岩層は、砂岩の岩片は硬質であるが、交差する2～3方向の節理面が網目状に発達し、破碎質な性状を示すことが多い。また、砂岩とチャートは単層厚さ0.5 m～2 m程度で粘板岩の薄層と互層する。

このように、基盤地質では層理面及び節理面の構造により、切土法面の安定性が左右される。

段丘堆積層と古期崖錘堆積層は礫質土層と礫混りシルト質砂を主体とする砂質土層からなり、N=20～40を示す中位～密に締まった未固結土層である。含まれる礫は、硬質なものと同化したクサリ礫からなる。これら堆積層は、基盤岩との境界付近で湧水があり、湧水が多い箇所では切土法面が不安定化する。

以上記述した性状より、各地質の切土施工上の土木地質的留意点を表 5.7-4 に示す。

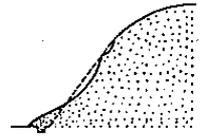
表 5.7-4 切土施工上の土木地質的留意点

地質区分	地質名	記号	主なN値 岩盤区分	性状	切土施工に伴う 土木地質的留意点と崩壊の発生
古期崖錘堆積層		Odt	N=20～30	中位～密な土層。 クサリ礫を多く含む。	<ul style="list-style-type: none"> 雨水による表面浸食に対する抵抗が弱い。ガリー浸食が生じる。 (図 5.7-2 の a を参照) 湧水に伴う崩壊が発生しやすい。 (図 5.7-2 の b を参照)
段丘堆積層 (東鴨江累層)	砂質土層	Ds			
	礫質土層	Dg	N=30～40	細粒分も多く含まれる。 基盤岩との境界付近より湧水が認められる。	
秩父帯	塩基性凝灰岩	Sch	CL～CM (D 挟む)	層理面に沿って剥離性に富み、破碎部(D岩盤)を挟む。 砂岩・チャートが岩塊あるいは層状に挟まれる。	<ul style="list-style-type: none"> 風化に対する抵抗力は比較的強い。切土後の二次的強度低下が法面の安定に問題にならない。 地下水・湧水は少ない。 層理面に沿って岩盤強度が規制され、流れ盤法面の場合問題が生じる。 (図 5.7-2 の c を参照)
	粘板岩	SL			
	砂岩	SS	CM (CL、CH 挟む)	岩片は硬い。潜在割れ目が網目状に発達する。また、粘板岩・塩基性凝灰岩の薄層と互層する。	<ul style="list-style-type: none"> 風化に対する抵抗力は比較的強い。切土後の二次的強度低下が法面の安定に問題にならない。 層理面だけでなく、節理面に沿っても岩盤強度が規制される。流れ盤法面での岩すべり、岩片崩落等が懸念される。 (図 5.7-2 の c を参照)
	チャート	Ch			

a) 浸食崩壊：段丘堆積層や古期崖錐堆積層の表層部で発生する。

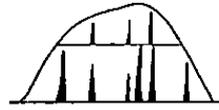
①乾湿，凍結，雨食等により表面がはく離，あるいはガリー（掘れ溝）ができる。放置すると深い崩壊に移行することがある。

(平面図)



火山灰土，まさ土，細砂，凝灰岩（新第三紀），風化した粘板岩，表土

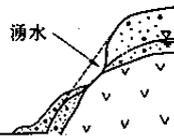
切り放しのり面か，活着度の悪い植生工において発生することが多い。



平面図

b) 表層崩壊：段丘堆積層及び古期崖錐堆積層下面（基盤岩上面）周辺で発生する。

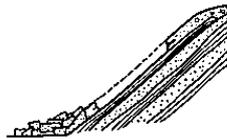
①表土が滑落する。時には下層の強風化岩層を含んで滑落する。湧水が誘因となることが多い。



砂質土，粘性土，崩積土，花こう岩，凝灰岩，泥岩，粘板岩，安山岩等の強風化層

c) 表層崩壊・岩の崩落：層理面や節理面に沿う岩盤表層で発生する。

③流れ盤構造や，岩盤中の割れ目（節理，小断層，薄層）に沿って岩が滑落する。後者の場合，くさび状の崩壊も多い。



流れ盤構造を有する岩（互層，結晶片岩，粘板岩等），層理，片理，節理等の発達した岩（粘板岩，結晶片岩，蛇紋岩，花こう岩，流紋岩，安山岩，チャート，石英はん岩等）

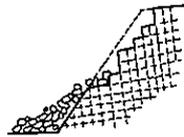


図 5.7-2 切土法面の崩壊及び斜面崩壊の発生形態

（「道路土工 切土工・斜面安定工指針（平成 21 年度版）」から抜粋・追記）

⑤ 切土法面勾配

切土法面の勾配は、法高、法面の地質等に応じて設定する。

切土法面の安定勾配は、「宅地防災マニュアル（平成 19 年）」（国土交通省 平成 19 年）や「道路土工 切土工・斜面安定工指針（平成 21 年版）」（日本道路協会 2009 年）を参考とし、事業予定地に分布する地層の性状を勘案し、風化地質区分ごとに法面勾配を設定する（表 5.7-5）。

表 5.7-5 事業予定地における切土法面の勾配

土層・風化区分		断面記号	弾性波探索速度 km/s	土工区分	安定勾配	
					H≤5 m	H>5 m
表土層 新期崖錘堆積層		dt	0.3~0.6	礫質土	1 : 1.0	1 : 1.5
古期崖錘堆積層		0dt	1.0~1.2			
段丘堆積層		Dg Ds	0.4~1.3			
粘板岩 塩基性凝灰岩 砂岩 チャート	強風化岩	W1 WSL1 WSch1 WSS1	0.3~1.3	軟岩	1 : 1.0	1 : 1.2
	風化岩	W2 WSL2 WSch2 WSS2 WCh2	1.0~1.3 (一部 2.0~2.3)			
塩基性凝灰岩	未風化岩	Sch	2.0~2.5	中硬岩	1 : 0.8	1 : 0.8
粘板岩	未風化岩	SL	4.0~5.2			
砂岩	未風化岩	SS	2.0~2.3 4.4			

⑥ 盛土部

盛土材料となるのは、土工区分で「礫質土」として区分した段丘砂礫層、「軟岩」として区分した風化岩、「中硬岩」として区分した未風化岩である。

段丘砂礫層 Dg は、細粒分混じり砂で、表 5.7-6 の「第 4 種建設発生土 第 4a 種」に相当する。風化岩及び未風化岩は表 5.7-6 の「第 1 種建設発生土 第 1 種」に相当する。

表 5.7-7 に示す適用用途標準に従うと、いずれも造成盛土材として適している。

表 5.7-6 土質区分基準

区分 (国土交通省令)*1)	細区分*2), 3), 4)	コーン 指数 q _c *5) (kN/m ²)	土質材料の工学的分類*6), 7)		備考*6)	
			大分類	中分類 土質 {記号}	含水比 (地山) w _n (%)	掘削 方法
第 1 種建設発生土 (砂、礫及びこれらに準ずるもの)	第 1 種	-	礫質土	礫 {G}、砂礫 {GS}	-	*排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1 ランク下の区分とする。 *水中掘削等による場合は、2 ランク下の区分とする。
	第 1 種改良土*8)		砂質土	砂 {S}、礫質砂 {SG}		
第 2 種建設発生土 (砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの)	第 2a 種	800 以上	人工材料	改良土 {I}	-	
	第 2b 種		礫質土	細粒分まじり礫 {GF}	-	
	第 2 種改良土		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
第 3 種建設発生土 (通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの)	第 3a 種	400 以上	人工材料	改良土 {I}	-	
	第 3b 種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
	第 3 種改良土		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40%程度以下	
第 4 種建設発生土 (粘性土及びこれに準ずるもの(第 3 種建設発生土を除く))	第 4a 種	200 以上	火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	-	
	第 4b 種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
			有機質土	有機質土 {O}	40~80%程度	
	第 4 種改良土		人工材料	改良土 {I}	-	
粘土*1), *9)	泥土 a	200 未満	砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
			粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	80%程度以上	
	泥土 b		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	-	
			有機質土	有機質土 {O}	80%程度以上	
泥土 c	高有機質土	高有機質土 {Pt}	-			

- * 1) 国土交通省令(建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成 13 年 3 月 29 日 国交令 59、建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成 13 年 3 月 29 日 国交令 60) においては区分として第 1 種~第 4 種建設発生土が規定されている。
- * 2) この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり、発生土が産業廃棄物であるか否かを定めるものではない。
- * 3) 表中の第 1 種~第 4 種改良土は、土(泥土を含む)にセメントや石灰を混合し化学的安定処理したものである。例えば第 3 種改良土は、第 4 種建設発生土または泥土を安定処理し、コーン指数 400kN/m²以上の性状に改良したものである。
- * 4) 含水比低下、粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合は、改良土に分類されないため、処理後の性状に応じて改良土以外の細区分に分類する。
- * 5) 所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し、コーンペネトロメーターで測定したコーン指数(表一 2 参照)。
- * 6) 計画段階(掘削前)において発生土の区分を行う必要があり、コーン指数を求めるときに必要な試料を得られない場合には、土質材料の工学的分類体系(社)地盤工学会)と備考欄の含水比(地山)、掘削方法から概略の区分を選定し、掘削後所定の方法でコーン指数を測定して区分を決定する。
- * 7) 土質材料の工学的分類体系における最大粒径は 75mm と定められているが、それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し、適切に利用する。
- * 8) 砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。
- * 9) ・港湾、河川等のしゅんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない。(廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行について 昭和 46 年 10 月 16 日 環整 43 厚生省通知)
・地山の掘削により生じる掘削物は土砂であり、土砂は廃棄物処理法の対象外である。(建設工事等から生ずる廃棄物の適正処理について 平成 13 年 6 月 1 日 環産 276 環境省通知)
・建設汚泥に該当するものについては、廃棄物処理法に定められた手続きにより利用が可能となり、その場合「建設汚泥処理土利用技術基準」(国官技第 50 号、国官総第 137 号、国営計第 41 号、平成 18 年 6 月 12 日)を適用するものとする。

出典)「建設発生土利用技術マニュアル」(土木研究所 2013 年)

表 5.7-7 適用用途標準

区分	適用用途	河川築堤				土地造成			
		高規格堤防		一般堤防		宅地造成		公園・緑地造成	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土 〔砂、礫及びこれらに準ずるもの〕	第1種	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第1種改良土	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
第2種 建設発生土 〔砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの〕	第2a種	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 粒度分布注意 透水性注意 表層利用注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意 透水性注意	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第2b種	◎	粒度分布注意	◎	粒度分布注意	◎		◎	
	第2種改良土	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意
第3種 建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第3a種	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第3b種	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第3種改良土	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意
第4種 建設発生土 〔粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第4a種	○		○		○		○	
	第4b種	○		○		○		○	
	第4種改良土	○		○		○		○	
粘土	粘土 a	○		○		○		○	
	粘土 b	△		△		△		△	
	粘土 c	×		×		×		△	

【評価】

- ◎：そのまま使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意を示した。
- ：適切な土質改良（含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等）を行えば使用可能なもの。
- △：評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。
- ×：良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

土質改良の定義

含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下掘削等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。
 粒度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことで利用可能となるもの。
 機能付加・補強：固化材、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、軽量性などの付加価値をつけることや補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。
 安定処理等：セメントや石灰による化学的安定処理と高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。

【留意事項】

- 最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または一層の仕上り厚さが規定されているもの。
- 細粒分含有率注意：利用用途先の材料の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。
- 礫混入率注意：利用用途先の材料の礫混入率が規定されているもの。
- 粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
- 透水性注意：透水性が高く、難透水性が要求される部位への利用は適さないもの。
- 表層利用注意：表面への露出により植生や築造等に影響を及ぼすおそれのあるもの。
- 施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があり、締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。
- 淡水域利用注意：淡水域に利用する場合、水域の pH が上昇する可能性があり、注意を要するもの。

【備考】

- 本表に例示のない適用用途に発生土を使用する場合は、本表に例示された適用用途の中で類似するものを準用する。
- ※1 建築物の埋戻し：一定の強度が必要な埋戻しの場合は、工作物の埋戻しを準用する。
- ※2 水面埋立て：水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点（地盤改良、締固め等）を別途考慮するものとする。

出典)「建設発生土利用技術マニュアル」(土木研究所 2013年)

⑦ 盛土法面勾配

盛土材料の標準法面勾配を表 5.7-8 に示す。これは、経験と施工実績から一定限度内の盛土高さに対して材料別の法面勾配を定めたもので、標準法面勾配より緩い盛土については安定が確保されているものとしている。

段丘砂礫層は、砂質土に分類され、盛土高 5 m～10 m の標準勾配が 1 : 1.8～1 : 2.0 である。また、風化岩及び未風化岩は礫質土に分類され、盛土高 5 m～15 m の標準勾配は 1 : 1.8～1 : 2.0 となる。

以上より、締固め管理が十分になされることを前提に、標準法勾配は「1 : 1.8」とする。

表 5.7-8 盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配の目安

盛土材料	盛土高(m)	勾配	摘要
粒度の良い砂(S), 礫及び細粒分混じり礫(G)	5 m 以下	1 : 1.5～1 : 1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響がなく、5 章に示す締固め管理基準を満足する盛土に適用する。 () の統一分類は代表的なものを参考に示したものである。 標準法面勾配の範囲外の場合は安定計算を行う。
	5 m～15 m	1 : 1.8～1 : 2.0	
粒度の悪い砂(SG)	10 m 以下	1 : 1.8～1 : 2.0	
岩塊 (ずりを含む)	10 m 以下	1 : 1.5～1 : 1.8	
	10 m～20 m	1 : 1.8～1 : 2.0	
砂質土(SF), 硬い粘質土, 硬い粘土(洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ローム等)	5 m 以下	1 : 1.5～1 : 1.8	
	5 m～10 m	1 : 1.8～1 : 2.0	
火山灰質粘性土(V)	5 m 以下	1 : 1.8～1 : 2.0	

出典)「宅地防災マニュアルの解説 第二次改訂版 [I]」(宅地防災研究会 2007 年)

5.7.2 予 測

(1) 予測項目

予測項目を表 5.7-9 に示す。

表 5.7-9 予測項目（土地の安定性）

環境影響要因		予測項目
土地又は工作物の存在及び供用	敷地の存在（土地の改変）	土地の造成に伴い出現する法面の安定性

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、事業予定地及び周辺地域とした。

(3) 予測対象時期等

予測対象時期は、土地の改変の完了後の時期とした。

(4) 予測方法

現況の調査結果をもとに土地の安定性の状況を判断し、事業の影響を解析し、定性的に予測した。

(5) 予測結果

1) 土地又は工作物の存在及び供用

計画されている切土法面は、受盤構造、あるいは地層の走向と法面方向が直行する水平構造を示し、流れ盤構造に伴う法面勾配の低減は必要ないと考えられ、設計通りの施工によって法面の安定性は確保されると予測される。

しかし、事業予定地に分布する岩盤は、層理面の他に節理面が発達しており、局部的に流れ盤構造を示す岩塊も存在する可能性がある。流れ盤が確認された場合には、再設計（法面勾配の低減、対策工等）を行った上で施工することにより、法面の安定性は確保されると予測される。

また、段丘礫層と古期崖錐堆積層を構成する未固結土層と基盤岩の境界での湧水が多い場合には、湧水処理（水抜き孔等）を考慮した再設計を行った上で施工することにより、法面の安定性は確保されると予測される。

そして、施工後における法面保護工は、経年変化による劣化・老朽化を放置することで本来の機能が低下するが、法面斜面、周辺斜面の状態を定期的に点検することにより変状を早期に発見し対策を講じることで、法面の安定性は確保されると予測される。

5.7.3 評価

(1) 評価の手法

評価は、対象事業の実施による土地の安定性への影響が、できる限り回避または低減され、環境の保全についての配慮が適正になされているか否かについて評価した。

(2) 環境の保全のための措置

土地の安定性への影響を低減するための措置として、以下の事項を実施する。

1) 土地又は工作物の存在及び供用

- (ア) 施工時における地質構造（流れ盤、湧水）の確認。
- (イ) 施工後の法面保護工、周辺斜面の状態について定期的な点検に努める。

(3) 評価の結果

1) 土地又は工作物の存在及び供用

(ア) 環境への負荷の回避または低減に係る評価

計画されている切土法面は、設計通りの施工により安定性は確保されると予測された。

また、地質構造によって法面が不安定化する可能性が考えられたが、施工時に地質構造を確認するなどの措置を講じ、土質調査報告書で提案された各地質の切土施工および盛土施工上の土木地質的留意点を踏まえて設定した土工区分、および法面勾配等に従って施工することで、法面の安定性は確保できると考えられる。

これらの対策を実施することなどにより、法面の安定性に関する環境への影響は可能な限り低減され、環境の保全についての配慮は適正に行われるものと考えられる。

5.8 地下水

5.8.1 調査

(1) 調査地域・調査項目

地下水に関連する調査項目は表 5.8-1 に示すとおりである。

表 5.8-1 調査地域・関連する調査項目（地下水）

環境影響要因		環境影響評価項目	調査地域	関連する調査項目
土地又は工作物の存在及び供用の存在及び供用	敷地の存在（土地の改変）	地下水	事業予定地周辺	①地形・地質・土地の状況 ②地下水の利用状況 ③地下水位等の状況

(2) 調査方法等

1) 地形・地質・土地の状況

調査は、既存資料の整理・解析と現地踏査により行った。

2) 地下水の利用状況

調査は、既存資料の整理・解析と現地踏査により行った。

なお、調査範囲は事業予定地下流域の住居地域(対象住居 17 戸)とし、聞き取りは表 5.8-2 に示す期間に行った。

表 5.8-2 調査時期（地下水）

調査項目	調査期間
地下水の利用状況	平成 28 年 10 月 1 日（土） ～ 平成 28 年 11 月 16 日（水）

3) 地下水位等の変化

調査は、既存資料の整理・解析と現地調査により行った。

現地調査は、表 5.8-3 に示す方法により、表 5.8-4 に示す期間に行った。

現地調査地点・設定根拠を表 5.8-5 及び図 5.8-1 に示す。

表 5.8-3 現地調査方法（地下水位等の変化）

調査項目		調査方法	調査回数・期間等	調査地点等
地形・地質・土地の状況		現地踏査	1 回	事業予定地及びその周辺地域のうち、地形等の状況を踏まえて、地下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
地下水の利用状況		聞き取り等による調査		
地下水位等の状況	地下水位	水位測定機による測定	通年	事業予定地の観測井戸 2 地点
	電気伝導率	電気伝導率計による測定	4 回	事業予定地下流の井戸 1 地点

表 5.8-4 現地調査期間（地下水位等の変化）

調査地点	調査期間	備考
地下水位 1	自：平成 27 年 12 月 24 日 12:00 至：平成 29 年 1 月 26 日 14:00	新規観測井戸、1 時間間隔で測定 電気伝導率：4 季（4 回／年）測定
地下水位 2	自：平成 28 年 1 月 15 日 10:00 至：平成 29 年 1 月 26 日 13:00	新規観測井戸、1 時間間隔で測定 電気伝導率：4 季（4 回／年）測定
地下水位 3	自：平成 27 年 12 月 9 日 16:00 至：平成 29 年 1 月 26 日 14:00	個人所有井戸、1 時間間隔で測定 電気伝導率：4 季（4 回／年）測定

表 5.8-5 調査地点・設定根拠（地下水位等の変化）

調査区分	地点番号	地点名	調査項目	設定根拠
地下水位等	地下水位 1	長石沢流域	地下水位（通年）、 電気伝導率	事業予定地内を流れる普通河川 長石沢の流域を代表する地点として設定する。
	地下水位 2	長石川流域		事業予定地内を流れる普通河川 長石川の流域を代表する地点として設定する。
	地下水位 3	事業予定地周辺 （東側）		事業予定地東側の集落を代表する地点として設定する。

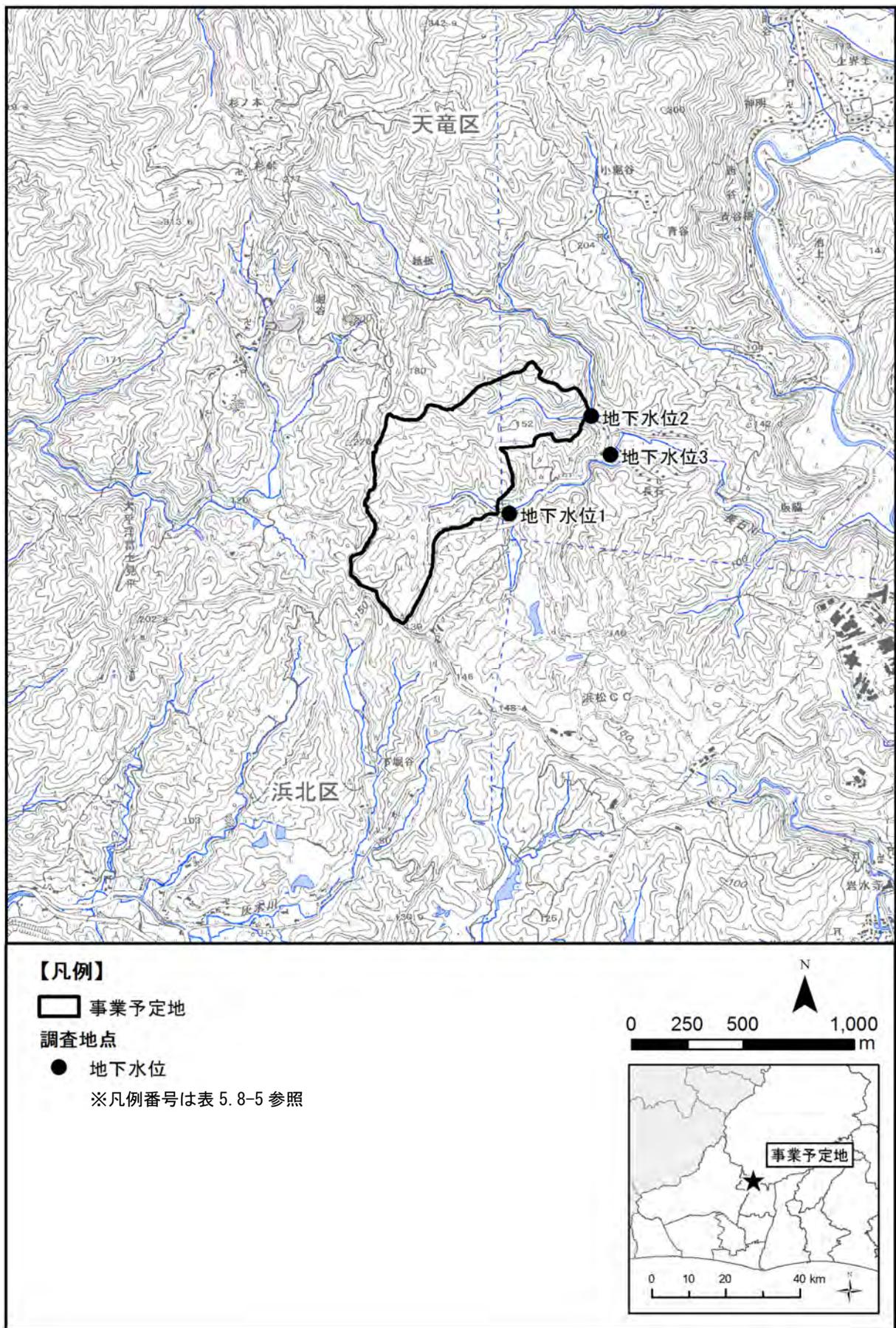


図 5.8-1 現地調査地点（地下水位の変化）

(3) 調査結果

1) 地形・地質・土地の状況

事業予定地は、赤石山脈の南裾に分布する引佐山地の辺縁に位置し、その南側には三方原台地、浜松平野が分布している。(図 2.1-9 参照)

地形分類の観点では、事業予定地は小起伏山地(起伏量 400m~200m)の下方に続く丘陵地(起伏量 200m~100m)に位置し、一部に砂礫質の谷底平野が分布している。

事業予定地は、東縁を赤石構造線に、北西縁を中央構造線に接した三角地帯にあたり、御奇峠(みかぶ)帯の南側に位置する秩父帯に分布している。(図 2.1-10 参照)

2) 地下水の利用状況

事業予定地周辺における利水状況は、「2.1 地域の自然的状況 2.1.2 水象(4) 利水状況」に示すとおりである。

また、周辺地域での聞き取り調査結果では、調査を行った 17 戸の住宅等のうち、井戸を所有している住宅等が 10 戸(井戸 9 本)、そのうち井戸水を生活で利用している住宅等が 5 戸(井戸 4 本)、さらに飲料水として利用している住宅等は 2 戸(井戸 2 本)であった。

なお、調査を行った 17 戸の住宅等のうち 16 戸では、飲料水や生活用水としては簡易水道が利用されていた。

3) 地下水位

観測井戸の地下水位調査結果は表 5.8-6、図 5.8-2 に示すとおりである。

地下水位 1 ついては、降雨の影響と考えられる水位変化が見られたが、地下水位 2、地下水位 3 の両井戸については水位変化が小さく、降雨の影響も明確には認められなかった。

また、いずれの井戸についても、採水・井戸洗浄による一時的な水位低下からの回復は早く、地下水の供給が潤沢であることがうかがわれた。

表 5.8-6 地下水位観測結果（1 時間データ、T.P.m）

		地下水位 1	地下水位 2	地下水位 3
開始時	T.P.m	86.930	70.875	69.968
	時刻	平成 27 年 12 月 24 日 12:00	平成 28 年 1 月 15 日 10:00	平成 27 年 12 月 9 日 16:00
終了時	T.P.m	86.205	70.707	69.957
	時刻	平成 29 年 1 月 26 日 14:00	平成 29 年 1 月 26 日 13:00	平成 29 年 1 月 26 日 14:00
終了時-開始時	T.P.m	-0.725	-0.168	-0.011
最高値	T.P.m	87.311	71.074	70.600
	時刻	平成 28 年 2 月 14 日 12:00	平成 28 年 3 月 19 日 13:00	平成 28 年 5 月 17 日 22:00
最低値	T.P.m	85.905	70.605	69.813
	時刻	平成 28 年 9 月 5 日 0:00	平成 28 年 8 月 30 日 5:00	平成 28 年 8 月 10 日 12:00
平均値	T.P.m	86.440	70.810	70.070
最高値-最低値	T.P.m	1.406	0.469	0.787

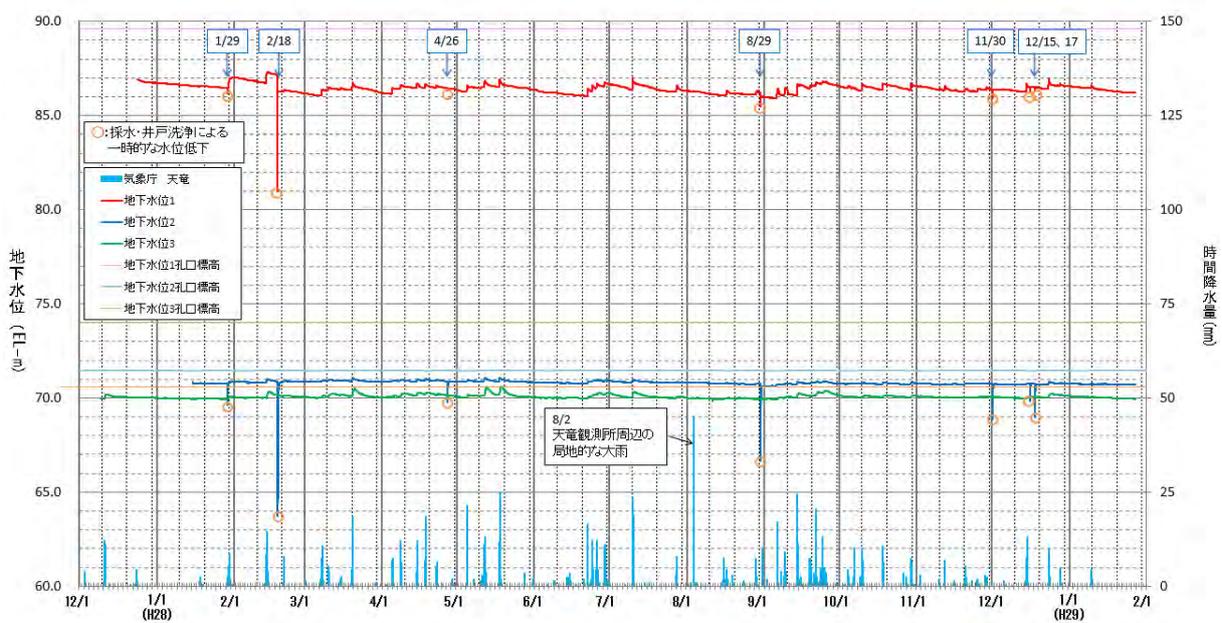


図 5.8-2 地下水位観測結果

4) 電気伝導度

本期間における、電気伝導率の測定結果は表 5.8-7、図 5.8-3 に示すとおりである。

電気伝導率は地下水水位 1 において最も大きく、次が地下水水位 2、地下水水位 3 が最も小さかった。

表 5.8-7 電気伝導率測定結果

単位：mS/m

地点名	冬季 H28. 1. 29	春季 H28. 4. 26	夏季 H28. 8. 29	秋季 H28. 11. 30
地下水水位 1	24.2	14.77	22.7	18.79
地下水水位 2	17.83	17.40	18.70	19.03
地下水水位 3	9.66	9.27	11.40	11.80

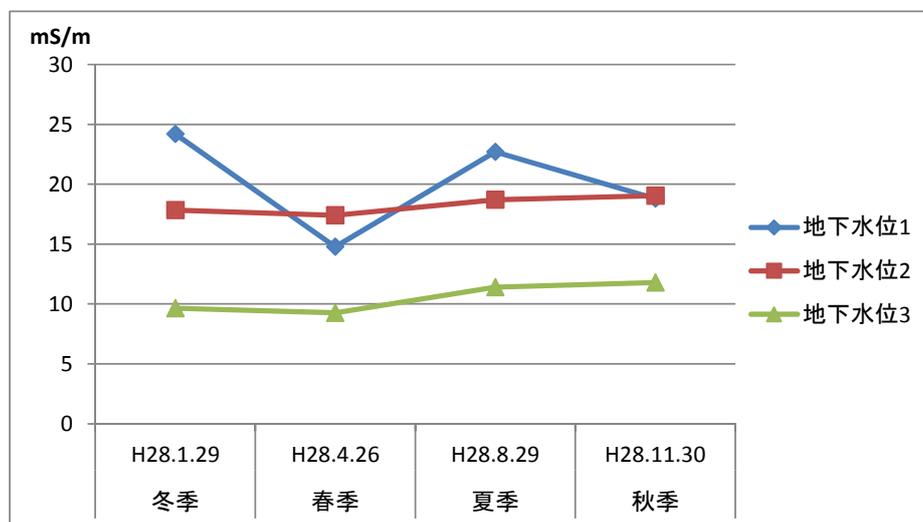


図 5.8-3 電気伝導率測定結果（経時変化）

5.8.2 予 測

(1) 予測項目

予測項目を表 5.8-8 に示す。

表 5.8-8 予測項目（地下水）

環境影響要因		予測項目
土地又は工作物の存在及び供用	敷地の存在 (土地の改変)	地下水位の変化

(2) 予測地域及び予測地点

1) 土地又は工作物の存在及び供用

予測地域は、事業予定地及び周辺地域とした。

(3) 予測対象時期等

1) 土地又は工作物の存在及び供用

予測対象時期は、土地の改変の完了後の時期とした。

(4) 予測方法

1) 土地又は工作物の存在及び供用

① 地下水

現況の調査結果をもとに地下水の現況を判断し、事業の影響を解析し、定性的に予測した。

(5) 予測条件

1) 土地又は工作物の存在及び供用

給水計画を表 5.8-9 に示す。

本事業では、従業員 50～60 人の生活用水として 6 m³/日を利用する。

また、試験路への散水に 1,556 m³/月を使用する。

給水源としては、上水道整備及び地下水を検討している。

表 5.8-9 給水計画

用途	給水量
生活用水	6 m ³ /日
散水施設	1,556 m ³ /月

(6) 予測結果

1) 土地又は工作物の存在及び供用

現況調査結果では、周辺における地下水位の変動は小さく、採水時に一時的に水位が下がっても短時間で回復したことから、地下水の供給が潤沢であることがうかがわれた。

それに対して、事業計画では、地下の連続壁等の地下水の流動を阻害する構造物は設けず、また、敷地内には未舗装部分もあることから、雨水の地下浸透の阻害も少ない。

さらに、施設の稼動に伴う水の利用量も少ない。

以上のことから、地下水に対する影響は極めて小さいと予測された。

5.8.3 評価

(1) 評価の手法

評価は、回避または低減に係る評価については、対象事業の実施による地下水への影響が、できる限り回避または低減され、環境の保全についての配慮が適正になされているか否かについて評価した。

(2) 環境の保全のための措置

地下水への影響を低減させるための措置として、以下の事項を実施する。

1) 土地又は工作物の存在及び供用

- (ア) 事業予定地内の舗装による被覆を最小限とする。
- (イ) 事業予定地内の未舗装部分を可能な限り緑化する。
- (ウ) 周辺地域で地下水利用上の障害が発生した場合は、原因究明に努め、必要に応じてその他の給水源確保を検討する。

(3) 評価の結果

1) 土地又は工作物の存在及び供用

(ア) 環境への負荷の回避または低減に係る評価

事業予定地内における雨水の地下浸透を確保する対策を行うほか、事業の影響により地下水利用の障害が明らかとなった場合は、必要に応じてその他の給水源を確保するなどの措置を行う。これにより、土地又は工作物の存在及び供用による影響は可能な限り低減されており、環境の保全についての配慮は適正であると考えられる。