

10.1.2 水環境

1. 水質（水の濁り）

(1) 調査結果の概要

① 浮遊物質質量及び流れの状況

a. 現地調査

(a) 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域及びその周囲の河川等とした。

(b) 調査地点

調査地点は図 10.1.2-2 のとおり、対象事業実施区域及びその周囲の 15 地点（水質 1～水質 15）とした。なお、水質 14 と水質 15 の 2 地点については、風力発電機の設置位置の変更に伴い、追加調査を実施した。

(c) 調査期間

調査期間は、以下のとおりとした。

春季調査：令和元年 5 月 11 日（対象：水質 1～水質 13）

令和 3 年 5 月 28 日（対象：水質 14～水質 15）

夏季調査：令和元年 8 月 10 日（対象：水質 1～水質 13）

令和 3 年 8 月 28 日（対象：水質 14～水質 15）

秋季調査：平成 30 年 11 月 13 日（対象：水質 1～水質 13）

令和 2 年 11 月 24 日（対象：水質 14～水質 15）

冬季調査：平成 31 年 2 月 18 日（対象：水質 1～水質 13）

令和 3 年 2 月 19 日（対象：水質 14～水質 15）

降雨時調査：令和 2 年 6 月 25～26 日（対象：水質 1～水質 13）

令和 3 年 5 月 20 日（対象：水質 14～水質 15）

(d) 調査方法

調査方法は、表 10.1.2-1 のとおりである。

表 10.1.2-1 調査方法

調査項目	調査方法
浮遊物質質量 (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)に規定される方法による。
濁度	JIS K 0101:2017 9.4 に準拠
流量	JIS K 0094:1994 に準拠

(e) 調査結果

水の濁りに係る水質の調査結果は、表 10.1.2-2 のとおりである。

浮遊物質量は 1 未満～11mg/L であった。

表 10.1.2-2 水質の調査結果

項目	単位	水質 1				水質 2				水質 3			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
天気	—	晴れ	晴れ										
浮遊物質量	mg/L	3	7	1	<1	<1	2	6	<1	1	5	1	<1
濁度	度	1.5	5.6	1.6	0.9	0.5	0.5	2.3	0.9	0.5	0.5	0.9	0.4
流量	m ³ /s	0.01053	0.00792	0.00497	0.00348	0.00218	0.00400	0.00193	0.00232	0.00075	0.00195	0.00082	0.00043
項目	単位	水質 4				水質 5				水質 6			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
天気	—	晴れ	晴れ										
浮遊物質量	mg/L	<1	1	<1	<1	5	2	1	<1	6	2	1	2
濁度	度	1.5	1.5	1.3	2.3	2.3	2.3	0.6	0.3	2.8	2.8	0.7	1.8
流量	m ³ /s	池沼	池沼	池沼	池沼	0.00330	0.00500	0.00275	0.00247	0.00500	0.00083	0.00030	0.00038
項目	単位	水質 7				水質 8				水質 9			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
天気	—	晴れ	晴れ										
浮遊物質量	mg/L	2	8	—	—	2	7	4	1	—	—	—	—
濁度	度	2.1	2.1	—	—	0.6	0.6	2.0	1.4	—	—	—	—
流量	m ³ /s	0.00122	0.00053	—	—	0.00012	0.00217	0.00008	0.00010	—	—	—	—
項目	単位	水質 10				水質 11				水質 12			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
天気	—	晴れ	晴れ										
浮遊物質量	mg/L	<1	2	3	<1	2	—	<1	4	1	6	4	3
濁度	度	1.5	1.5	2.4	1.9	1.4	—	1.1	4.3	1.4	1.4	1.9	1.3
流量	m ³ /s	池沼	池沼	池沼	池沼	池沼	—	池沼	池沼	0.00145	0.00477	0.00217	0.00097
項目	単位	水質 13				水質 14				水質 15			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
天気	—	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	晴れ
浮遊物質量	mg/L	<1	1	1	2	3	2	1	1	3	3	11	2
濁度	度	0.3	0.3	0.8	1.1	2.4	3.4	0.8	1.7	1.8	1.3	4.1	1.3
流量	m ³ /s	0.00152	0.01083	0.00137	0.00047	0.0347	0.0154	0.00348	0.0120	0.00450	0.00543	0.0000525	0.00151

注：1. 「<」は、定量下限値未満であることを示す。

2. 「—」は、沢水がなかったことを示す。

降雨時における水の濁りに関する調査結果は表 10.1.2-3 のとおりである。

また、対象事業実施区域の周囲の降雨量の観測地点(位置については図 10.1.2-1)である、地域気象観測所の唐津及び伊万里並びに県が設置している駒鳴観測所(以下「駒鳴」という。)について、調査日の毎時刻の降水量を確認した結果は、表 10.1.2-4 のとおりである。

降雨時の浮遊物質量は最大 375mg/L (水質 9)、濁度は最大 88.9 度 (水質 15) であった。

表 10.1.2-3(1) 水質の調査結果 (降雨時調査)

	水質 1					水質 2				
	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 量 (mg/L)	濁度 (度)	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 量 (mg/L)	濁度 (度)
1 回目	6 月 25 日	6:28	入川不可	168	24.7	6 月 25 日	5:37	0.94	105	21.7
2 回目		9:06	入川不可	46	16.9		8:37	入川不可	60	17.8
3 回目		14:52	1.19	23	12.8		14:09	1.01	17	7.1
4 回目		17:19	0.83	20	11.8		16:45	0.61	13	7.0
5 回目	6 月 26 日	9:40	0.33	13	8.9	6 月 26 日	10:07	0.25	6	3.0
6 回目		13:48	0.26	11	8.8		14:30	0.23	6	2.8
	水質 3					水質 4				
	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 量 (mg/L)	濁度 (度)	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 量 (mg/L)	濁度 (度)
1 回目	6 月 25 日	5:46	0.10	65	14.6	6 月 25 日	5:27	—	<1	1.3
2 回目		8:23	0.45	81	16.8		8:05	—	1	4.6
3 回目		13:20	0.31	7	3.1		13:43	—	1	1.8
4 回目		15:58	0.22	6	2.1		16:21	—	2	6.6
5 回目	6 月 26 日	8:43	0.07	4	1.5	6 月 26 日	9:05	—	3	4.2
6 回目		13:00	0.06	4	5.8		13:20	—	2	7.1
	水質 5					水質 6				
	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 量 (mg/L)	濁度 (度)	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 量 (mg/L)	濁度 (度)
1 回目	6 月 25 日	6:15	1.31	336	31.3	6 月 25 日	7:15	入川不可	53	19.1
2 回目		8:52	入川不可	45	16.3		9:43	入川不可	26	20.4
3 回目		13:51	0.82	16	4.6		13:24	0.69	25	25.2
4 回目		16:30	0.50	11	3.7		16:05	0.57	19	23.9
5 回目	6 月 26 日	10:37	0.21	4	2.0	6 月 26 日	9:12	0.25	14	20.9
6 回目		15:03	0.09	4	2.9		13:26	0.19	11	14.9

注：1. 「<」は、定量下限値未満であることを示す。

2. 「—」は、データがないことを示す。

表 10.1.2-3(2) 水質の調査結果 (降雨時調査)

	水質 7					水質 8				
	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 (mg/L)	濁度 (度)	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 (mg/L)	濁度 (度)
1回目	6月25日	6:12	0.71	36	10.3	6月25日	6:32	0.40	64	18.8
2回目		8:25	入川不可	32	11.5		8:42	入川不可	39	13.4
3回目		14:00	1.07	16	10.3		14:21	0.16	10	3.0
4回目		16:33	0.97	15	8.6		16:49	0.13	8	3.8
5回目	6月26日	10:08	0.35	5	7.0	6月26日	10:24	0.06	4	1.7
6回目		13:05	0.25	6	6.7		13:21	0.04	3	1.5
	水質 9					水質 10				
	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 (mg/L)	濁度 (度)	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 (mg/L)	濁度 (度)
1回目	6月25日	7:00	入川不可	375	33.7	6月25日	6:40	—	42	18.5
2回目		8:16	入川不可	27	15.1		9:10	—	30	13.5
3回目		14:43	入川不可	3	2.4		14:10	—	7	8.0
4回目		17:08	入川不可	3	2.0		16:50	—	3	5.5
5回目	6月26日	10:43	0.11	3	1.1	6月26日	9:50	—	1	4.2
6回目		13:40	0.07	<1	0.7		14:02	—	1	1.6
	水質 11					水質 12				
	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 (mg/L)	濁度 (度)	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 (mg/L)	濁度 (度)
1回目	6月25日	6:50	—	4	6.0	6月25日	5:40	0.14	39	13.7
2回目		9:20	—	4	4.7		8:52	入川不可	39	16.1
3回目		14:17	—	1	2.7		13:35	0.69	7	5.1
4回目		16:58	—	5	6.4		16:10	0.44	6	3.7
5回目	6月26日	9:40	—	8	9.5	6月26日	8:55	0.21	3	1.7
6回目		14:13	—	10	10.2		14:26	0.12	3	1.3
	水質 13									
	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 (mg/L)	濁度 (度)					
1回目	6月25日	5:20	0.06	26	11.7					
2回目		9:16	0.82	43	12.9					
3回目		13:26	0.51	8	4.7					
4回目		15:54	0.33	5	2.9					
5回目	6月26日	9:40	0.11	2	1.0					
6回目		14:42	0.13	2	0.9					

注：1. 「<」は、定量下限値未満であることを示す。

2. 「—」は、データがないことを示す。

表 10.1.2-3(3) 水質の調査結果 (降雨時調査)

	水質 14					水質 15				
	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 (mg/L)	濁度 (度)	調査日	時刻	流量 (m ³ /s)	浮遊物質 (mg/L)	濁度 (度)
1回目	5月20日	9:00	0.0187	7	3.6	5月20日	9:27	0.00248	20	6.8
2回目		10:46	0.0223	12	4.6		11:00	0.00327	24	5.9
3回目		12:02	0.169	206	59.6		12:28	0.214	288	88.9
4回目		13:27	0.808	33	14.2		13:51	0.182	30	25.6
5回目		15:46	0.731	88	15.6		15:32	0.0736	22	12.5
6回目		16:47	0.731	20	6.9		17:00	0.0818	8	10.7
7回目		18:15	0.487	12	5.8		18:00	0.0617	11	6.5

表 10.1.2-4(1) 降雨時調査時の降水量

(単位: mm)

降水量の 観測所	令和2年6月24日											
	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時
唐津	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0
伊万里	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0
駒鳴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1

降水量の 観測所	令和2年6月25日											
	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時
唐津	5.5	8.5	5.5	20.0	19.0	7.5	11.0	12.5	5.5	8.0	3.0	5
伊万里	5.0	10.0	6.5	8.5	22.5	40.0	48.0	18.0	8.0	5.0	1.0	2.5
駒鳴	3	10	4	6	15	24	39	19	12	4	0	2

降水量の 観測所	令和2年6月25日											
	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時
唐津	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	1.0	0.0
伊万里	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	8.5	0.5
駒鳴	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	9	1

降水量の 観測所	令和2年6月26日											
	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時
唐津	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
伊万里	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
駒鳴	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

「気象統計情報」(気象庁 HP、閲覧: 令和7年4月)
 「すい坊くん(佐賀県河川情報システム)」(佐賀県 HP、閲覧: 令和3年12月)より作成

表 10.1.2-4(2) 降雨時調査時の降水量

(単位：mm)

降水量の 観測所	令和3年5月20日											
	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時
唐津	0.0	0.5	1.5	2.5	4.5	1.0	0.0	0.5	7.5	3.5	4.0	27.5
伊万里	0.5	0.0	1.0	5.5	3.0	2.0	0.5	0.5	6.5	5.0	3.5	48.0
駒鳴	0	1	0	5	4	1	0	0	5	3	2	32

降水量の 観測所	令和3年5月20日											
	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時
唐津	9.0	1.5	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	0.5
伊万里	30.5	4.5	4.5	4.0	3.5	0.0	1.0	5.0	1.0	4.5	2.0	0.5
駒鳴	58	2	3	1	1	0	1	2	0	3	1	1

「気象統計情報」（気象庁 HP、閲覧：令和7年4月）
 「すい坊くん（佐賀県河川情報システム）」（佐賀県 HP、閲覧：令和3年12月）より作成

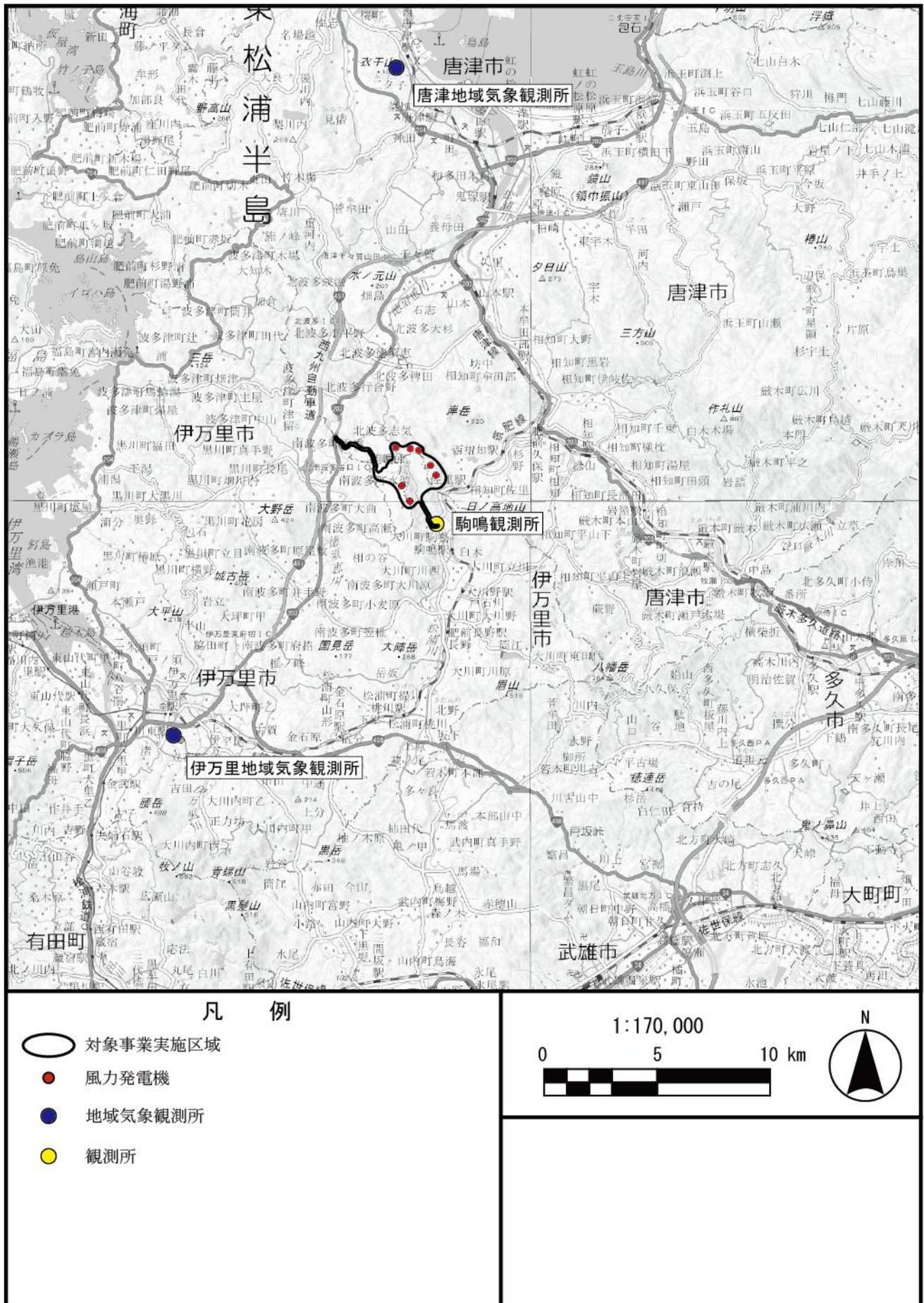


図 10.1.2-1 降雨量の観測地点位置

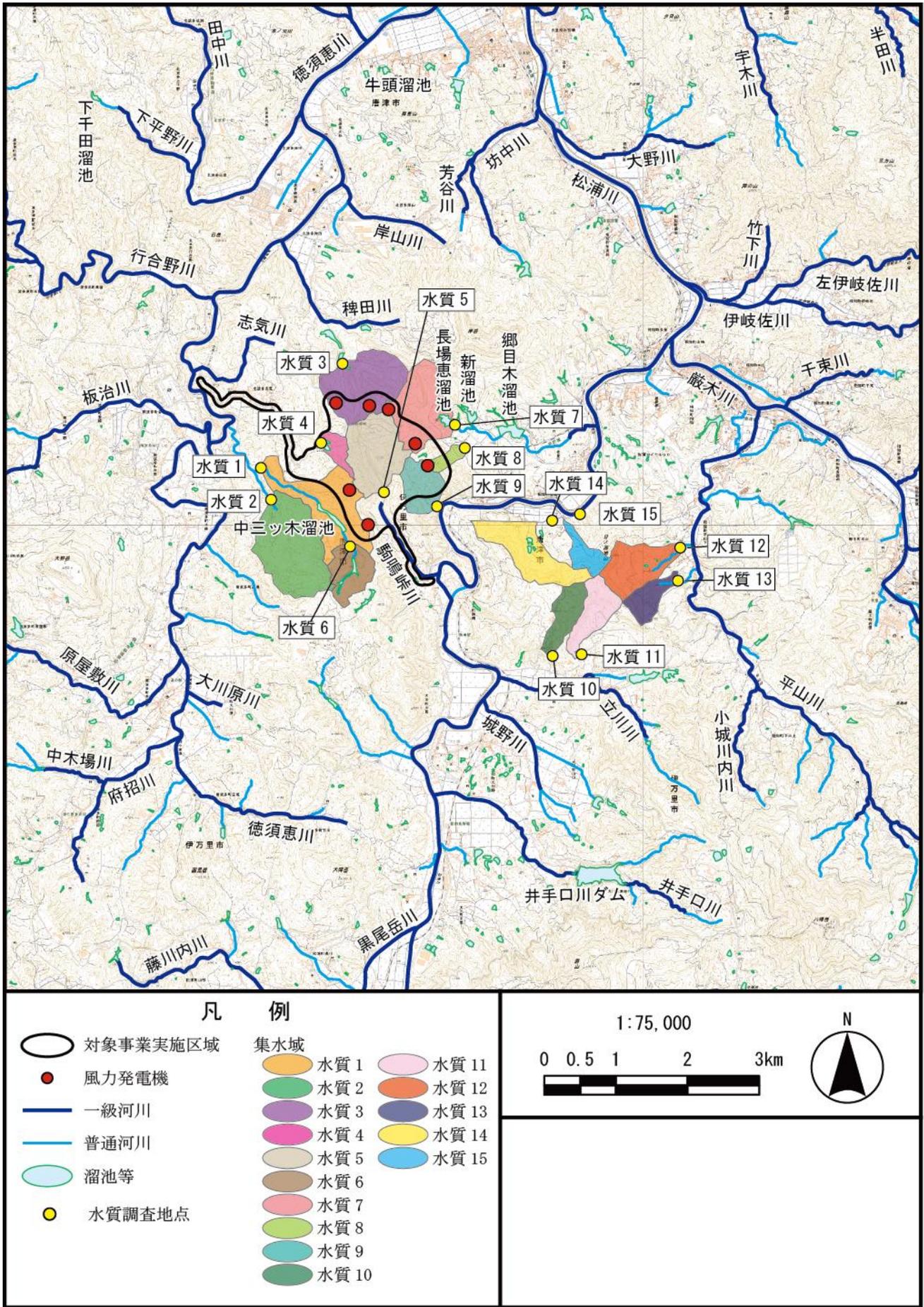


図 10.1.2-2 水質の現地調査位置

② 土質の状況

a. 現地調査

(a) 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域とした。

(b) 調査地点

調査地点は、図 10.1.2-3 に示す、対象事業実施区域の代表的な地質が把握できる対象事業実施区域及びその周囲の3地点（土質1～土質3）とした。

(c) 調査期間

調査期間は、以下のとおりとした。

- ・土質：令和元年5月28日（採取日）

(d) 調査方法

調査方法は、表 10.1.2-5 のとおりである。

表 10.1.2-5 調査方法

調査項目	調査方法
土質の状況	試料の調整は JIS A 1201:2009 に準拠し、沈降実験は JIS M 0201:2006 に準拠した。

注：土壌の沈降試験は、濁水中の浮遊物質量の沈降速度分布を以下に示した方法で測定した。

- ① 土壌サンプルを用いて初期浮遊物質量として調整した濁水を準備する。
- ② シリンダーに調整した濁水を満たし、よく攪拌した後静置し、この時間を開始時間として、適当な時間間隔毎に液面より一定の高さ（本試験では10cm）から試料を採取する。
- ③ 採取した濁水試料についてそれぞれ浮遊物質量を測定する。
- ④ 試料を採取した時間毎に沈降速度を算出する。沈降速度（ v ）と経過時間（ t ）及び高さ（ h ：10cm）は次の関係がある。

$$v = \frac{h}{t}$$

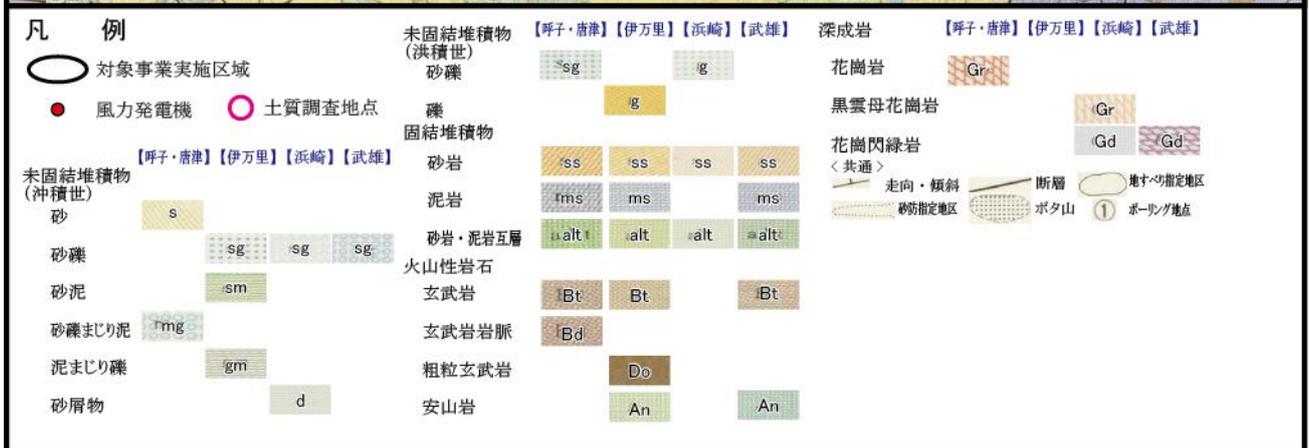
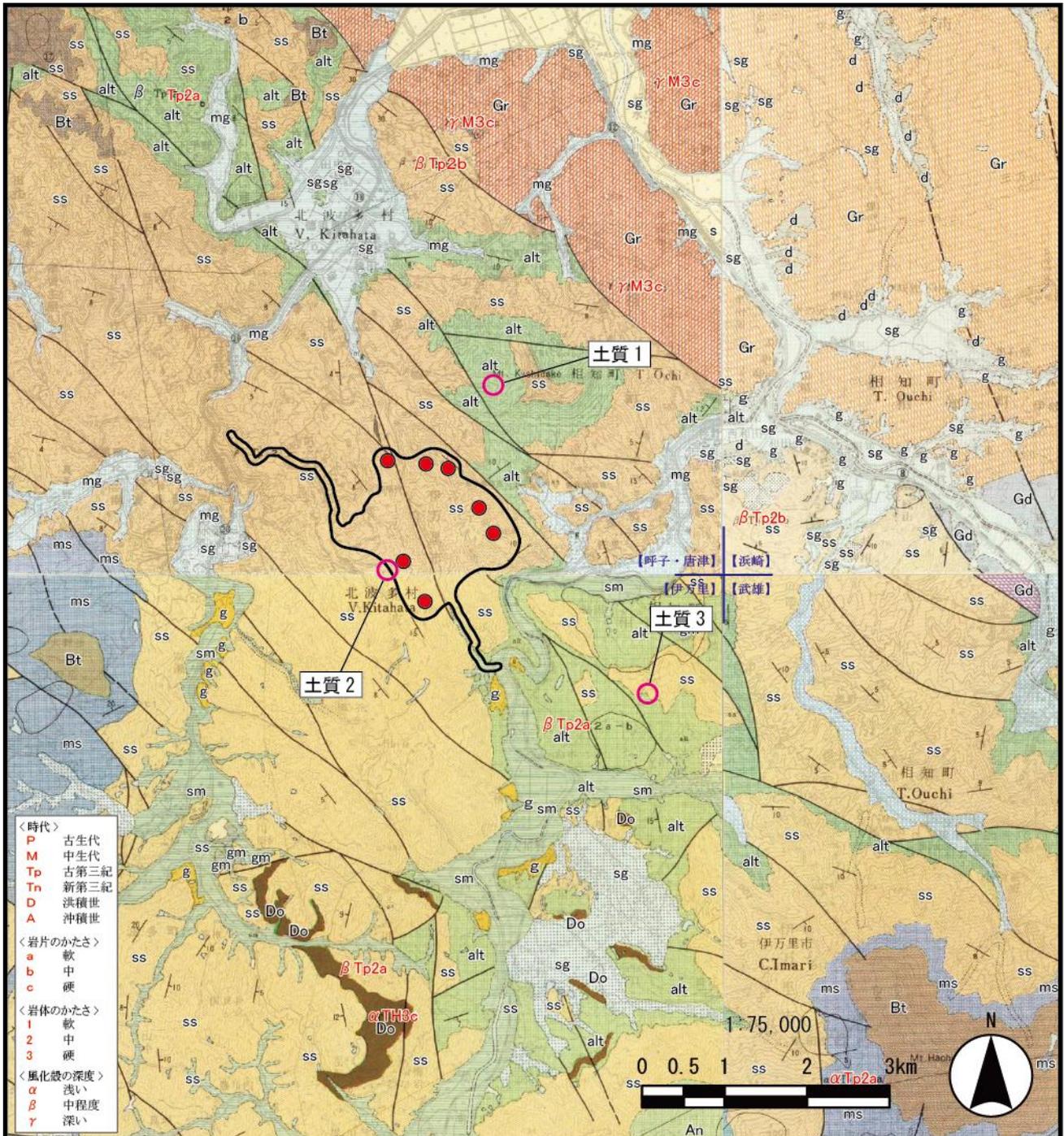


図 10.1.2-3 土質の現地調査位置

(e) 調査結果

調査地点の土壌の沈降試験結果は、表 10.1.2-6 のとおりである。

浮遊物質量は、5分で初期値の1.6~4.5%に減少している。

また、沈降試験結果による残留率と沈降速度を基にした沈降特性係数は、図 10.1.2-4 のとおりである。

表 10.1.2-6 沈降試験結果

調査地点	項目	単位	経過時間 (分)									
			0	1	2.5	5	15	30	60	120	480	1440
土質 1	浮遊物質量	mg/L	3,000	190	176	134	100	108	66	64	46	28
	残留率 (C_t/C_0)	—	1.000	0.063	0.059	0.045	0.033	0.036	0.022	0.021	0.015	0.009
	沈降速度 (v)	m/s	—	1.7×10^{-3}	6.7×10^{-4}	3.3×10^{-4}	1.1×10^{-4}	5.6×10^{-5}	2.8×10^{-5}	1.4×10^{-5}	3.5×10^{-6}	1.2×10^{-6}
土質 2	浮遊物質量	mg/L	3,000	186	152	130	124	74	92	72	46	34
	残留率 (C_t/C_0)	—	1.000	0.062	0.051	0.043	0.041	0.025	0.031	0.024	0.015	0.011
	沈降速度 (v)	m/s	—	1.7×10^{-3}	6.7×10^{-4}	3.3×10^{-4}	1.1×10^{-4}	5.6×10^{-5}	2.8×10^{-5}	1.4×10^{-5}	3.5×10^{-6}	1.2×10^{-6}
土質 3	浮遊物質量	mg/L	3,000	78	68	48	28	28	34	36	30	30
	残留率 (C_t/C_0)	—	1.000	0.026	0.023	0.016	0.009	0.009	0.011	0.012	0.010	0.010
	沈降速度 (v)	m/s	—	1.7×10^{-3}	6.7×10^{-4}	3.3×10^{-4}	1.1×10^{-4}	5.6×10^{-5}	2.8×10^{-5}	1.4×10^{-5}	3.5×10^{-6}	1.2×10^{-6}

注：残留率 (C_t/C_0) は、攪拌した経過時間 0 分の初期浮遊物質量を 1 とした場合の経過時間後の浮遊物質量の割合を示す。

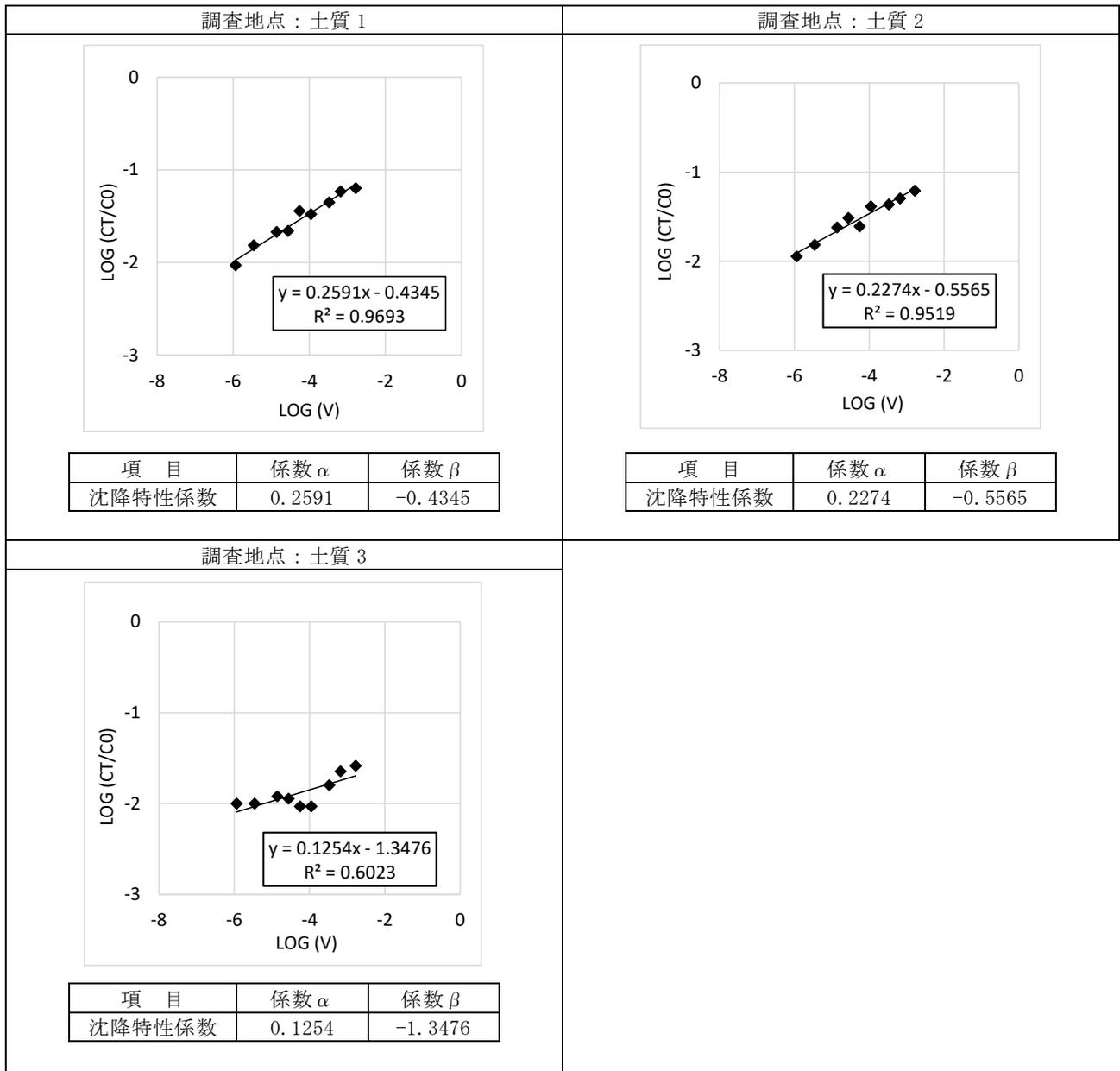


図 10.1.2-4 残留率と沈降速度による沈降特性係数

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

a. 造成等の施工による一時的な影響（水の濁り）

(a) 環境保全措置

造成等の施工に伴う水の濁りの影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 沈砂池は適切な数を設置する。
- ・ 造成工事に当たっては、周囲の地形を活用することで、可能な限り改変面積、伐採面積を小さくする。
- ・ 降雨による濁水の処理対策として、各風車ヤードに仮設沈砂池を先行設置する。
- ・ 土砂の流出を防止するため、適切な場所に土砂流出防止柵等を設置する。
- ・ 沈砂池からの排水は、ふとんかご等により流速を抑えた上で可能な限り近接する林地土壌に自然浸透させる。
- ・ 工事中の仮設沈砂池は、定期的に確認を行い、適切に内部の土砂除去を行うことで沈砂機能の維持に努める。
- ・ まとまった降雨があった場合、降雨終了後に沈砂池排水口付近の土壌洗掘等の状況を確認し、土壌洗掘等を確認した場合は、土嚢等による土壌浸透対策を実施する。
- ・ 造成により生じた切盛法面は、適切に緑化を行い、植生の早期回復に努める。
- ・ 定期的な会議等の実施により、工事関係者へ環境保全措置の内容を周知徹底する。

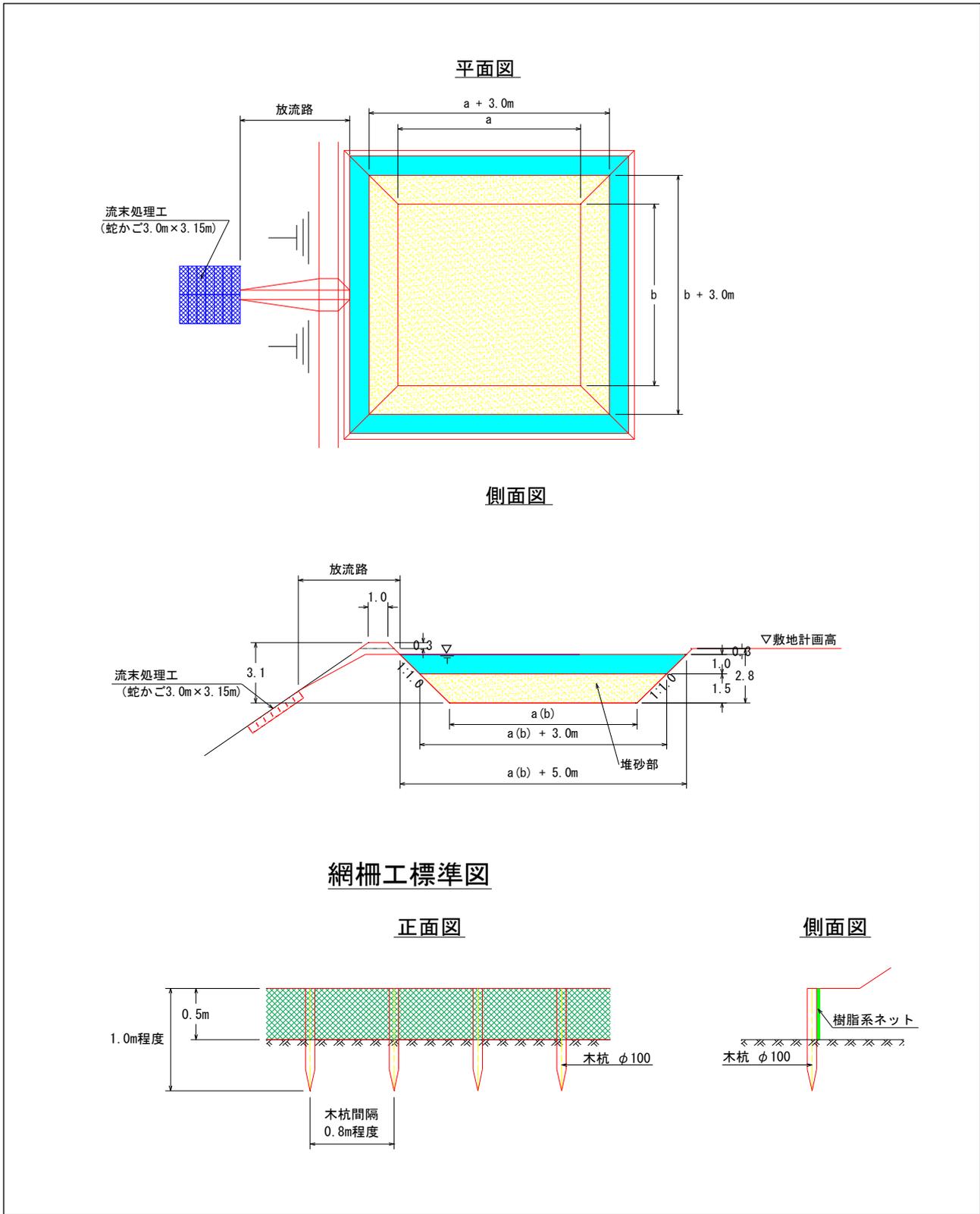


図 10.1.2-5 土砂流出対策の例

(b) 予 測

7. 予測地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

イ. 予測地点

対象事業実施区域内において設置する仮設沈砂池と、その近傍の常時流水がある河川等とした。

ウ. 予測対象時期

工事計画に基づき、造成裸地面積が最大となる時期とした。

エ. 予測手法

予測の手順は、図 10.1.2-6 のとおりである。

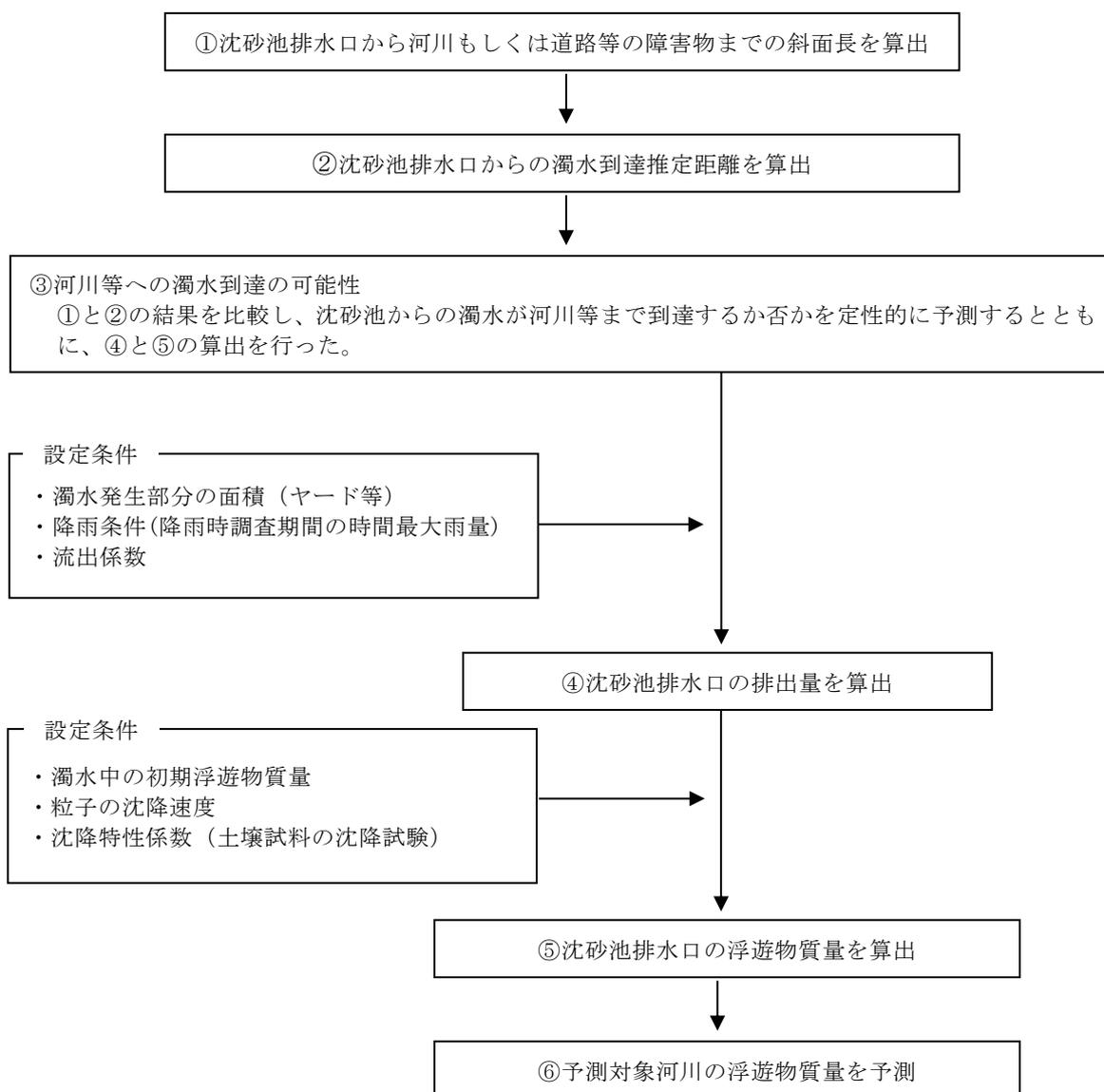


図 10.1.2-6 水質予測の手順

オ. 予測結果

(7) 沈砂池排水口からの濁水到達距離予測（図 10.1.2-6 の①～③）

①地理院地図を使用し、沈砂池排水口又は道路排水口から河川もしくは道路等の障害物までの距離として、谷筋に沿った斜面長を求めた。また、②Trimble&Sartz（1957）が提唱した「重要水源地における林道と水流の間の距離」（図 10.1.2-7）を基に算出した以下の式を用い、沈砂池又は道路排水口からの濁水が土壌浸透するまでの距離を求めた。傾斜については、地理院地図に基づき計測を行い、沈砂池排水口又は道路排水口から水平距離 100m の平均斜度を使用した。

$$\text{濁水到達推定距離 (m)} = 2.44 \times \text{傾斜 (度)} + 13.14$$

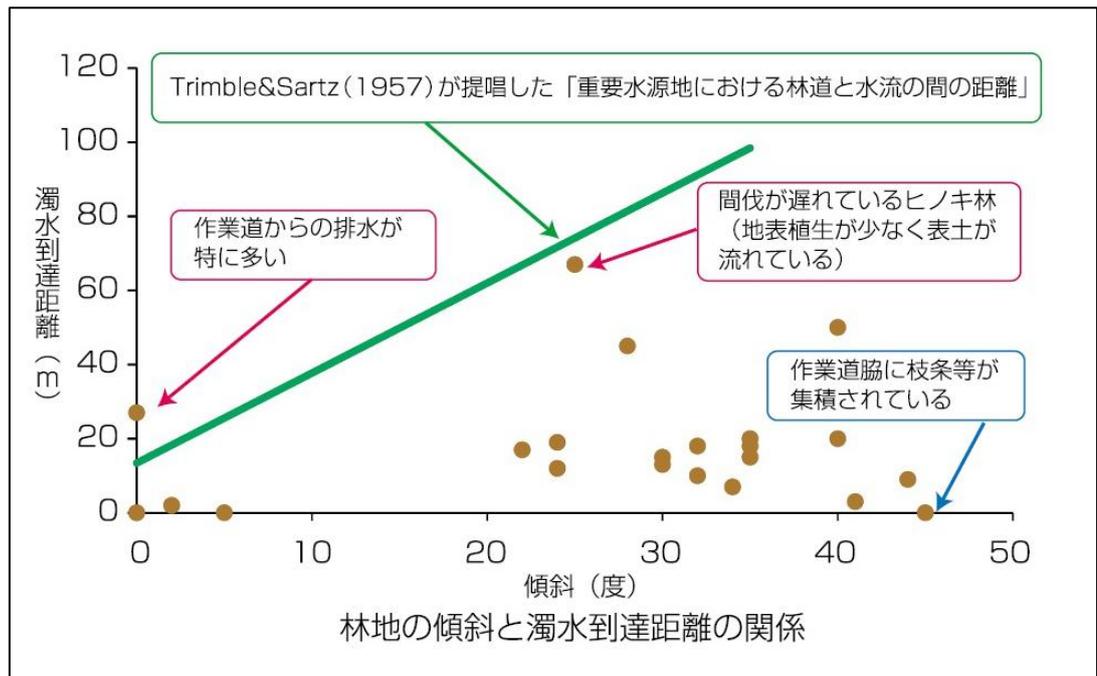
また、図 10.1.2-7 中の Trimble&Sartz（1957）が提唱した「重要水源地における林道と水流の間の距離」の緑色線は傾斜 35 度までしか記載されていないが、プロットされている点（●印）は、傾斜 45 度付近でも緑色線より下側に位置していることから上記の予測式は傾斜 45 度までは適用可能と判断する。

なお、対象事業実施区域は丘陵地であり、その林床部の状況は図 10.1.2-8 のとおり、沈砂池の排水方向は草地や林地となっていること、流下方向は図 10.1.2-9 のとおり草地や林地となっていること、排水口付近の斜度は表 10.1.2-7 のとおり最大でも 31 度で 45 度以下であることから、この予測手法は妥当であると考ええる。

なお、図 10.1.2-7 中の点は土壌浸透処理対策が実施されていない状況での調査結果がプロットされたものであることから、図 10.1.2-5 の濁水処理設備において土壌浸透対策を実施した場合、濁水到達推定距離は更に短縮されると考える。

図 10.1.2-7 を基に実施した各沈砂池排水又は道路排水（濁水）の到達距離の推定結果は、表 10.1.2-7 のとおりである。なお、沈砂池の番号は、「第 2 章 2.2.7 2. 主要な工事の方法及び規模 図 2.2-2」で記載した番号に対応する。

すべての沈砂池排水口又は道路排水口から河川等常時流水までの距離に比べ、濁水到達推定距離は短いため、沈砂池排水口からの排水は、林地土壌に浸透し河川等常時流水まで到達しないものと予測する。



〔「森林作業道からの濁水流出を防ぐために-林地の濁水流出防止効果-」
 (岐阜県森林研究所、平成 25 年) より作成〕

図 10.1.2-7 林地の傾斜と濁水到達距離の関係



周辺から 1 号機の方
向



周辺から 2 号機の方
向



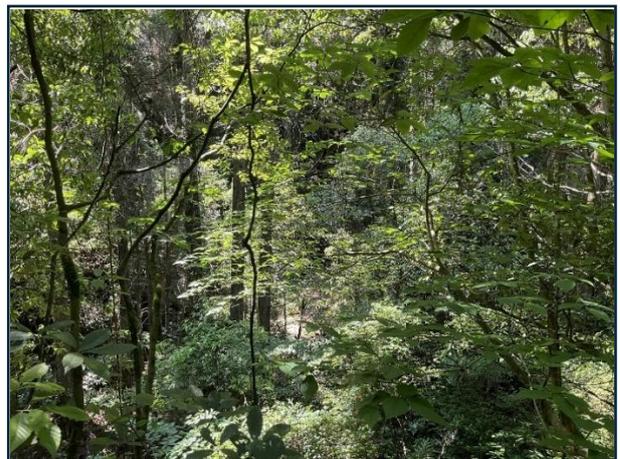
周辺から 3～5 号機の方
向



周辺から 6、7 号機の方
向



周辺の杉林の林床の状
況



周辺の杉林の林床の状
況

図 10.1.2-8 対象事業実施区域内の状況

表 10.1.2-7(1) 濁水到達予測結果（ヤード沈砂池排水口）

沈砂池番号	沈砂池排水放流流域名 又は障害物	沈砂池排水口から 河川又は障害物までの 平均斜度（度）	沈砂池排水口から 河川又は障害物まで の斜面長（m）	排水口からの 濁水到達 推定距離（m）	濁水到達 の有無
WTG1	既存道路	11	300	41	無
WTG2	水路	13	130	45	無
WTG3	既存道路	28	720	81	無
WTG4	既存道路	31	930	89	無
WTG5	既存道路	22	620	68	無
WTG6	既存道路	6.6	430	29	無
WTG7	松浦川支流	22	400	68	無

注：1. 排水口付近の斜面斜度（度）は、排水口から流下方向に水平距離 100m 区間の平均斜度である。
2. 排水口からの排水到達推定距離(m)は、文献より算出した値であり、図 10.1.2-5 に示した沈砂池排水の土壌浸透対策を実施した場合、到達距離は更に短縮されると考える。

表 10.1.2-7(2) 濁水到達予測結果（道路排水口）

排水口番号	道路排水放流流域名 又は障害物	道路排水口から 河川又は障害物までの 平均斜度（度）	道路排水口から 河川又は障害物まで の斜面長（m）	排水口からの 濁水到達 推定距離（m）	濁水到達 の有無
排水口 1A	既存道路	12	240	43	無
排水口 1B	既存道路	14	200	47	無
排水口 1C	既存道路	7.5	220	31	無
排水口 1D	松浦川支流	25	400	74	無
排水口 1E	既存道路	4.6	210	24	無
排水口 1F	既存道路	6.6	240	29	無
排水口 1G	既存道路	5.4	200	26	無
排水口 1H	水路	13	86	44	無
排水口 2A	水路	7.9	380	32	無
排水口 2B	水路	10	350	39	無
排水口 2C	ため池	1.9	260	18	無
排水口 2D	ため池	7.7	240	32	無
排水口 2E	ため池	2.1	230	18	無
排水口 2F	ため池	5.4	130	26	無
排水口 2G	ため池	6.3	90	28	無
排水口 2H	ため池	10	100	38	無
排水口 3A	既存道路	24	940	71	無
排水口 3B	既存道路	21	920	65	無
排水口 3C	既存道路	18	910	57	無
排水口 3D	既存道路	22	920	66	無
排水口 3E	既存道路	24	910	72	無
排水口 3F	既存道路	28	940	82	無
排水口 3G	既存道路	29	930	83	無
排水口 3H	既存道路	31	930	89	無

注：1. 排水口付近の斜面斜度（度）は、排水口から流下方向に水平距離 100m 区間の平均斜度である。
2. 排水口からの排水到達推定距離(m)は、文献より算出した値であり、図 10.1.2-5 に示した排水口付近の土壌浸透対策を実施した場合、到達距離は更に短縮されると考える。

表 10.1.2-7(3) 濁水到達予測結果（道路排水口）

排水口番号	道路排水 放流流域名 又は障害物	道路排水口から 河川又は障害物までの 平均斜度（度）	道路排水口から 河川又は障害物まで の斜面長（m）	排水口からの 濁水到達 推定距離（m）	濁水到達 の有無
排水口 4A	ため池	4.4	790	24	無
排水口 4B	ため池	7.9	770	32	無
排水口 4C	既存道路	21	600	65	無
排水口 5A	既存道路	8.3	44	33	無
排水口 5B	既存道路	14	48	47	無
排水口 5C	既存道路	8.3	550	33	無
排水口 5D	既存道路	8.3	540	33	無
排水口 5E	既存道路	0.3	510	14	無
排水口 5F	既存道路	5.1	470	26	無
排水口 5G	既存道路	2.3	450	19	無
排水口 6A	既存道路	16	870	52	無
排水口 6B	既存道路	17	860	55	無
排水口 6C	ため池	11	84	39	無
排水口 6D	ため池	4.7	47	25	無
排水口 7A	松浦川支流	25	420	73	無
排水口 7B	既存道路	17	450	54	無

- 注：1. 排水口付近の斜面斜度（度）は、排水口から流下方向に水平距離 100m 区間の平均斜度である。
 2. 排水口からの排水到達推定距離(m)は、文献より算出した値であり、図 10.1.2-5 に示した排水口付近の土壌浸透対策を実施した場合、到達距離は更に短縮されると考える。

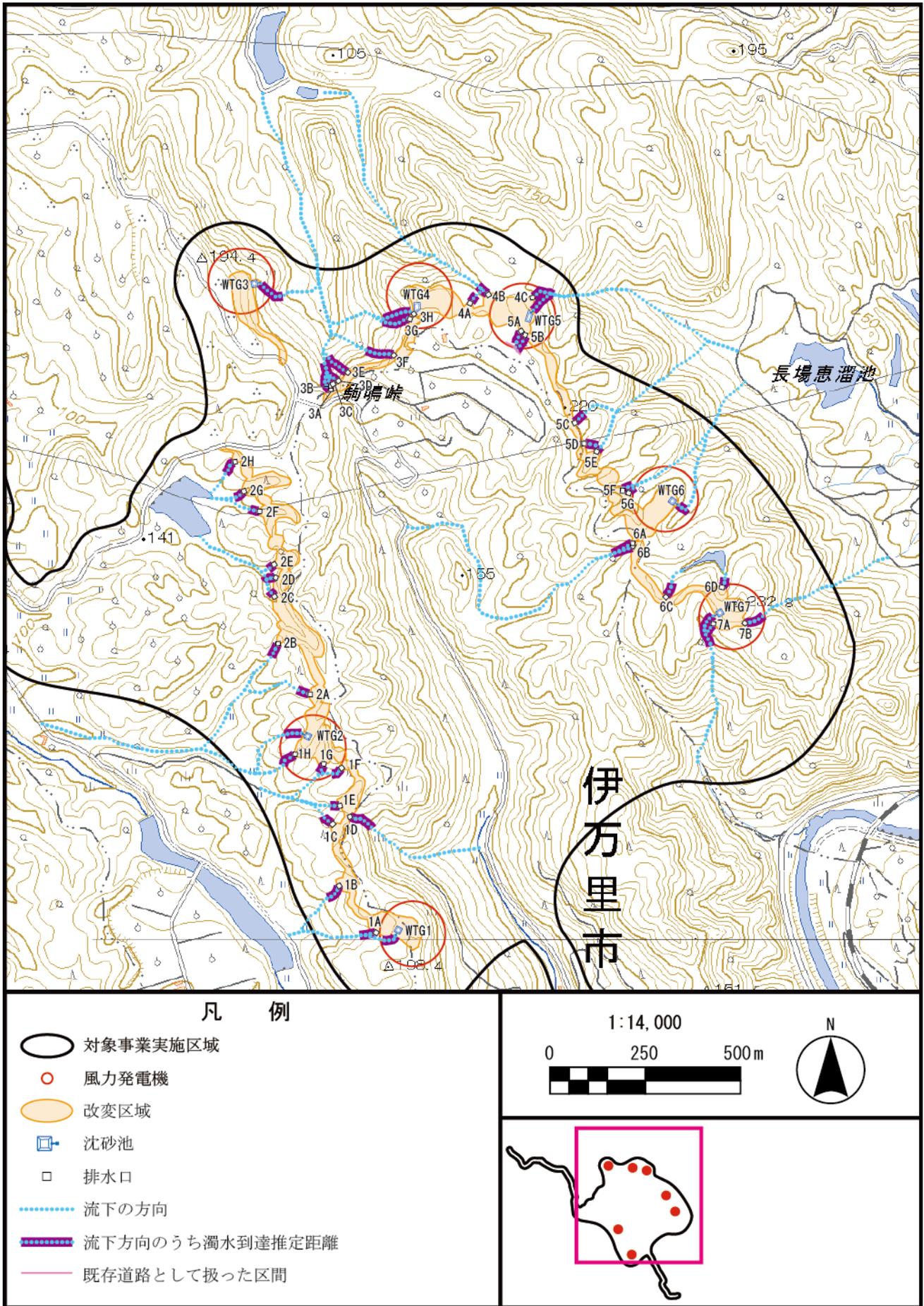


図 10.1.2-9(1) 各沈砂池からの流下方向及び濁水到達推定距離

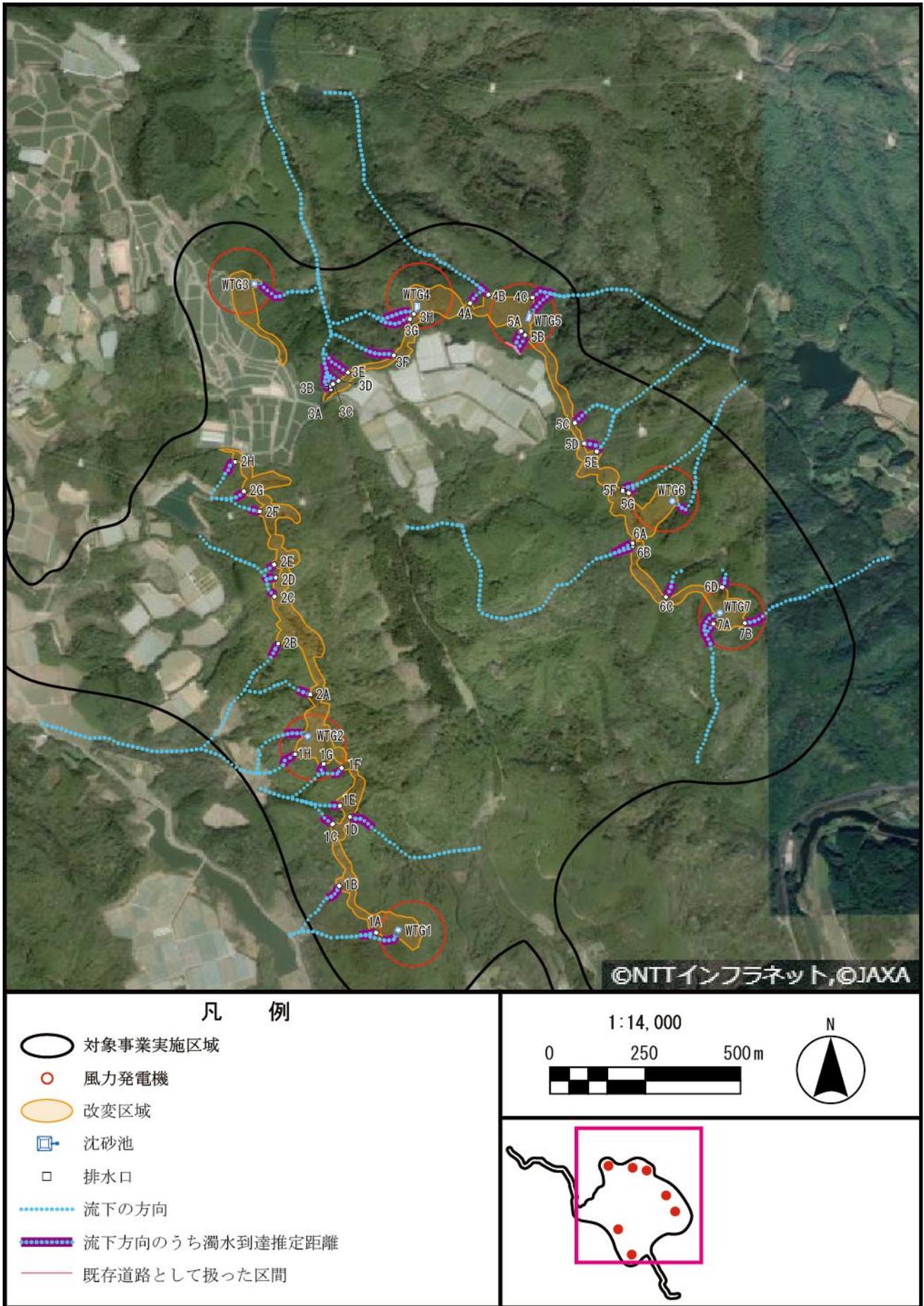


図 10.1.2-9(2) 各沈砂池からの流下方向及び濁水到達推定距離（衛星写真）

(4) 沈砂池排水口の排水量及び排水中の浮遊物質量予測 (図 10.1.2-6 の④~⑤)

i. 濁水の沈砂池流入流量 (沈砂池排水量も同様)

濁水の沈砂池流入流量の算出は以下の式を用いた。

$$Q_0 = a \cdot Rf \cdot f / (1000 \cdot 3600)$$

[記号]

Q_0 : 濁水の沈砂池流入流量 (m³/s)

a : 濁水発生部分の面積 (m²)

Rf : 時間雨量 (mm/h)

f : 流出係数

流出係数 f については、「佐賀県林地開発許可技術基準」(佐賀県)より開発区域(山岳地 裸地、浸透能小) 1.0 とした。

ii. 水面積負荷

粒子の沈降速度として、沈砂池の除去率を求めるための指標である水面積負荷は次式から算出した。この水面積負荷より沈降速度の大きい粒子はすべて沈砂池で除去(沈殿)、沈降速度の小さい粒子は一部沈砂池から流出することになる。

$$\text{水面積負荷} = Q_0 / A = v$$

[記号]

Q_0 : 沈砂池流入流量 (m³/s)

A : 沈砂池面積 (m²)

v : 粒子の沈降速度 (m/s)

iii. 水面積負荷と除去の関係

水面積負荷と除去の関係を把握するため、現地で採取した土壌サンプルを用いて沈降試験を行った(表 10.1.2-6 及び図 10.1.2-4 参照)。

iv. 沈砂池排水口の濁水浮遊物質量

沈降試験結果から最小二乗法により、 v と C_t/C_0 との関係を一次回帰すると次の式が導かれる。

$$\log (C_t / C_0) = \alpha \cdot \log v + \beta$$

$$C_t / C_0 = v^\alpha \cdot 10^\beta$$

$$C_t = v^\alpha \cdot 10^\beta \cdot C_0 = (Q_0 / A)^\alpha \cdot 10^\beta \cdot C_0$$

[記号]

v : 粒子の沈降速度 (m/s)

C_0 : 沈砂池流入濃度 (初期浮遊物質量) (mg/L)

- C_t : 予測濃度 (t 時間経過後の浮遊物質量) (mg/L)
 α 、 β : 沈降特性係数 (図 10.1.2-3 の沈降速度が最も遅いものの値を用いた。(土質 2 $\alpha=0.2274$ 、 $\beta=-0.5565$))
 Q_0 : 沈砂池流入流量 (m³/s)
 A : 沈砂池面積 (m²)

v. 沈砂池排水が流入する河川の浮遊物質量

沈砂池排水が河川に流入する場合には、河川の濁水中の浮遊物質量の予測は、以下の単純混合式を用いて算出する。

沈砂池排水口の排出量と浮遊物質量は「i.濁水の沈砂池流入流量 (沈砂池排水量も同様)」及び「iv.沈砂池排水口の濁水浮遊物質量」の予測結果を使用する。なお、予測地点 (河川) における浮遊物質量 (C_2) は降雨時調査時の最大値を用い、その時の流量を Q_2 とし、予測条件として設定した降雨強度の降雨が生じた際の河川の浮遊物質量を算出する。

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{1i} \cdot Q_{1i}) + C_2 \cdot Q_2}{\sum_{i=1}^n Q_{1i} + Q_2}$$

[記号]

- C : 河川の濁水中の浮遊物質量 (mg/L)
 C_1 : 沈砂池排水口の浮遊物質量 (mg/L)
 Q_1 : 沈砂池からの濁水排出量 (沈砂池への濁水流入量) (m³/s)
 C_2 : 予測地点 (河川) における浮遊物質量 (mg/L)
 Q_2 : 河川流量 (降雨時調査時の浮遊物質量最大時の流量) (m³/s)
 n : 常時水流に到達する排水口の個数

vi. 予測条件

(i) 発生濁水の浮遊物質量

沈砂池に流入する発生濁水中の浮遊物質量は、「新訂版 ダム建設工事における濁水処理」((財)日本ダム協会、平成 12 年) の 1,000~3,000mg/L を参考に、開発区域 2,000mg/L とした。

(ii) 集水域と沈砂池

集水域 (開発区域) 及び沈砂池の面積は表 10.1.2-8 のとおりである。

なお、沈砂池の番号は、「第 2 章 2.2.7 2. 主要な工事の方法及び規模 図 2.2-2」に対応する。

表 10.1.2-8 集水域及び沈砂池の面積

沈砂池設置場所	開発面積 (ha)	沈砂池面積 (m ²)	沈砂池体積 (m ³)
1号機	0.5242	228	370
2号機	0.5095	228	370
3号機	0.6487	228	370
4号機	0.6140	332	575
5号機	0.4996	300	490
6号機	0.7422	228	370
7号機	0.5551	228	370

(iii) 降雨条件

沈砂池出口の浮遊物質と排水量予測のための降雨条件は、対象事業実施区域近傍の唐津又は伊万里地域気象観測所での、降雨時調査を行った令和2年6月25日及び令和3年5月20日の時間最大降水量であるいずれも48.0mm/h（伊万里で観測）、最近3年間の時間最大降水量の73.0mm/h（令和6年9月22日1時に唐津で観測）及び伊万里地域気象観測所での10年確率降水量80.2mm/hとした。

なお、対象事業実施区域近傍の唐津地域気象観測所、伊万里地域気象観測所での1時間降水量の階級別出現回数（令和4年～令和6年）は、表10.1.2-9のとおりである。40mm/h以上の降水は、最近3年間では唐津地域気象観測所で4回、伊万里地域気象観測所で6回観測されている。特に、唐津地域気象観測所では10年確率降水量（70.5mm/h）を超える降水量が観測されている。

表 10.1.2-9 1時間降水量の階級時間数

（単位：時間、斜字：％）

1時間降水量	唐津地域気象観測所			伊万里地域気象観測所		
	令和4年	令和5年	令和6年	令和4年	令和5年	令和6年
0.5mm～9.5mm	544 (96.6)	729 (95.7)	895 (96.4)	578 (98.7)	842 (96.0)	897 (94.6)
10mm～19.5mm	15 (2.7)	20 (2.6)	22 (2.4)	24 (3.9)	27 (3.1)	33 (3.5)
20mm～39.5mm	4 (0.7)	10 (1.3)	10 (1.1)	9 (1.5)	7 (0.8)	13 (1.4)
40mm以上	0 (0)	3 (0.4)	1 (0.1)	0 (0)	1 (0.1)	5 (0.5)
最大時間降水量(mm)	33.0	65.0	73.0	39.0	48.5	48.0
10年確率降水量	70.5mm/h			80.2mm/h		

注：表中の斜字（％）は雨量が観測された全時間数に対する各階級の出現割合（％）を示す。

vii. 予測結果

沈砂池排水口の排水量及び浮遊物質量の予測結果は、表 10. 1. 2-10 のとおりである。

沈砂池排水の排水量は、降雨条件 48.0mm/h で最大 0.0990m³/s、降雨条件 73.0mm/h で最大 0.1505m³/s、降雨条件 80.2mm/h で最大 0.1653m³/s と予測する。浮遊物質量は降雨条件 48.0mm/h で最大 95mg/L、降雨条件 73.0mm/h で最大 105mg/L、降雨条件 80.2mm/h で最大 107mg/L と予測する。

表 10. 1. 2-10 沈砂池排水口における排水量及び浮遊物質量の予測結果

沈砂池 設置場所	降雨条件 48.0mm/h		降雨条件 73.0mm/h		降雨条件 80.2mm/h	
	排水量 (m ³ /s)	浮遊物質量 (mg/L)	排水量 (m ³ /s)	浮遊物質量 (mg/L)	排水量 (m ³ /s)	浮遊物質量 (mg/L)
1号機	0.0699	88	0.1063	97	0.1168	99
2号機	0.0679	88	0.1033	96	0.1135	99
3号機	0.0865	93	0.1315	102	0.1445	104
4号機	0.0819	84	0.1245	92	0.1368	94
5号機	0.0666	82	0.1013	90	0.1113	92
6号機	0.0990	95	0.1505	105	0.1653	107
7号機	0.0740	89	0.1126	98	0.1237	100

(c) 評価の結果

7. 環境影響の回避、低減に係る評価

造成等の施工に伴う水の濁りの影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- ・沈砂池は適切な数を設置する。
- ・造成工事に当たっては、周囲の地形を活用することで、可能な限り改変面積、伐採面積を小さくする。
- ・降雨による濁水の処理対策として、各風車ヤードに仮設沈砂池を先行設置する。
- ・土砂の流出を防止するため、適切な場所に土砂流出防止柵等を設置する。
- ・沈砂池からの排水は、ふとんかご等により流速を抑えた上で可能な限り近接する林地土壌に自然浸透させる。
- ・工事中の仮設沈砂池は、定期的に確認を行い、適切に内部の土砂除去を行うことで沈砂機能の維持に努める。
- ・まとまった降雨があった場合、降雨終了後に沈砂池排水口付近の土壌洗掘等の状況を確認し、土壌洗掘等を確認した場合は、土嚢等による土壌浸透対策を実施する。
- ・造成により生じた切盛法面は、適切に緑化を行い、植生の早期回復に努める。
- ・定期的な会議等の実施により、工事関係者へ環境保全措置の内容を周知徹底する。

上記の環境保全措置を実施することにより、沈砂池排水口からの排水は林地土壌に浸透し河川等常時流水まで到達しないことから、造成等の施工による一時的な影響に伴う水の濁りが周辺の水環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。