

## 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. 文献その他の資料調査

##### (a) 第3章記載の資料

「第3章 3.1.2 水環境の状況」に記載のとおりである。

##### b. 現地調査

##### (a) 調査地域

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

図 10.1.2.1-1 のとおり、対象事業実施区域の周囲の 15 地点（水質 1～水質 15）とした。

##### (c) 調査期間等

4 季において、各 1 回及び降雨時に 1 回実施した。

冬季調査 : 令和 4 年 2 月 1 日

春季調査 : 令和 4 年 4 月 8 日

夏季調査 : 令和 4 年 8 月 24 日

秋季調査 : 令和 4 年 11 月 9 日

降雨時調査 : 令和 4 年 7 月 19 日

##### (d) 調査方法

調査方法は、表 10.1.2.1-1 のとおりである。

表 10.1.2.1-1 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) 付表 9 に規定される方法
濁度	JIS K 0101 9:2017
流量	JIS K 0094:1994 に準拠

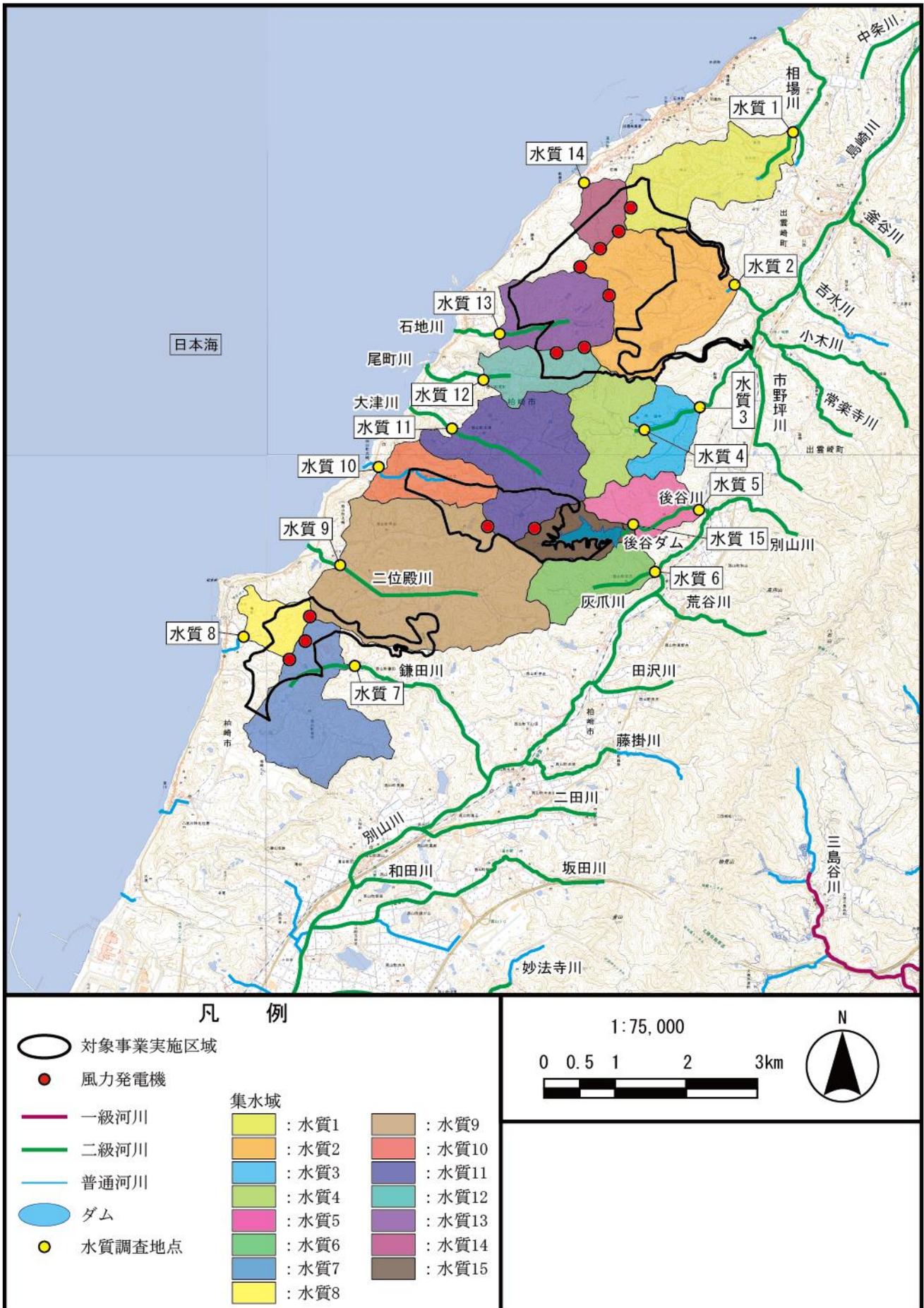


図 10.1.2.1-1 水質の現地調査位置

(e) 調査結果

水の濁りに係る水質の調査結果は、表 10.1.2.1-2 のとおりである。

浮遊物質量は、19mg/L 以下であった。

表 10.1.2.1-2 水質の調査結果

項目	単位	水質 1				水質 2			
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
浮遊物質量	mg/L	2	4	12	8	1	6	7	7
濁度	度	2.1	4	6	4	2.3	4	5	5
流量	m <sup>3</sup> /s	0.108	0.033	0.037	0.049	0.128	0.046	0.042	0.057
項目	単位	水質 3				水質 4			
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
浮遊物質量	mg/L	4	7	9	11	4	10	9	11
濁度	度	3.7	5	5	8	3.7	5	7	8
流量	m <sup>3</sup> /s	0.100	0.036	0.036	0.070	0.063	0.015	0.021	0.044
項目	単位	水質 5				水質 6			
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
浮遊物質量	mg/L	7	4	9	7	4	7	9	8
濁度	度	4.5	3	4	5	2.3	9	6	6
流量	m <sup>3</sup> /s	0.085	0.045	0.020	0.035	0.055	0.017	0.012	0.024
項目	単位	水質 7				水質 8			
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
浮遊物質量	mg/L	4	3	6	5	11	19	8	11
濁度	度	1.6	2	4	3	5.4	12	4	6
流量	m <sup>3</sup> /s	0.128	0.032	0.045	0.096	0.038	0.017	0.008	0.012
項目	単位	水質 9				水質 10			
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
浮遊物質量	mg/L	5	7	17	19	3	10	8	8
濁度	度	3.6	7	9	14	3.9	10	6	11
流量	m <sup>3</sup> /s	0.316	0.055	0.086	0.138	0.044	0.017	0.020	0.032
項目	単位	水質 11				水質 12			
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
浮遊物質量	mg/L	4	6	6	14	4	11	11	5
濁度	度	3.7	8	6	10	2.0	9	6	6
流量	m <sup>3</sup> /s	0.174	0.022	0.039	0.087	0.040	0.017	0.015	0.022
項目	単位	水質 13				水質 14			
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
浮遊物質量	mg/L	5	13	11	5	7	10	11	19
濁度	度	2.6	10	6	4	4.5	8	5	9
流量	m <sup>3</sup> /s	0.067	0.022	0.024	0.033	0.034	0.006	0.004	0.018
項目	単位	水質 15							
		冬季	春季	夏季	秋季				
浮遊物質量	mg/L	2	1	5	11				
濁度	度	1.9	2	6	7				
流量	m <sup>3</sup> /s	0.036	0.012	0.008	0.012				

注：調査日は以下のとおりである。

春季調査；令和 4 年 2 月 1 日

夏季調査；令和 4 年 4 月 8 日

秋季調査；令和 4 年 8 月 24 日

冬季調査；令和 4 年 11 月 9 日

降雨時における水の濁りの調査結果は表 10.1.2.1-3、対象事業実施区域近傍における寺泊地域気象観測所、長岡地域気象観測所及び柏崎地域気象観測所の降雨時調査日の降水量は表 10.1.2.1-4 のとおりである。

降雨時の浮遊物質量の最大値は 610mg/L（水質 14）、濁度の最大値は 250 度（水質 3）であった。

表 10.1.2.1-3(1) 水質の調査結果（降雨時調査）

	水質 1				水質 2			
	調査時刻	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁度 (度)	調査時刻	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁度 (度)
1 回目	7:40	0.039	7	2	8:06	0.053	7	3
2 回目	9:20	0.150	100	33	9:45	0.629	61	47
3 回目	11:30	0.139	10	17	11:55	0.759	70	28
4 回目	14:00	0.464	92	40	14:35	0.725	28	13
5 回目	16:00	0.227	49	20	16:30	0.555	30	11
	水質 3				水質 4			
	調査時刻	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁度 (度)	調査時刻	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁度 (度)
1 回目	8:35	0.061	30	11	8:55	0.031	35	16
2 回目	10:08	0.313	130	100	10:35	0.200	100	78
3 回目	12:20	0.720	250	120	12:55	0.459	170	88
4 回目	14:57	0.528	68	32	15:23	0.281	38	22
5 回目	16:50	0.227	53	22	17:12	0.226	28	16
	水質 5				水質 6			
	調査時刻	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁度 (度)	調査時刻	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁度 (度)
1 回目	7:30	0.021	9	3	7:55	0.012	6	5
2 回目	9:30	0.094	110	55	9:55	0.092	160	79
3 回目	11:30	0.121	56	32	11:55	0.150	89	45
4 回目	14:00	0.265	86	42	14:25	0.224	61	30
5 回目	16:00	0.142	38	19	16:25	0.148	39	25
	水質 7				水質 8			
	調査時刻	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁度 (度)	調査時刻	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁度 (度)
1 回目	7:10	0.022	4	3	7:50	0.007	9	13
2 回目	9:15	0.045	10	7	9:30	0.031	110	68
3 回目	11:30	0.081	30	16	12:00	0.046	45	30
4 回目	14:25	0.400	89	12	15:00	0.063	28	17
5 回目	16:10	0.266	41	16	16:40	0.039	26	14

注：1. 調査日は以下のとおりである。

降雨時調査；令和 4 年 7 月 19 日

2. 表中の□は調査期間中の最大値を示す。

表 10.1.2.1-3(2) 水質の調査結果 (降雨時調査)

	水質 9				水質 10			
	調査時刻	流 量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁 度 (度)	調査時刻	流 量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁 度 (度)
1 回目	8:20	0.104	140	40	8:45	0.032	5	9
2 回目	9:50	0.523	70	50	10:15	0.115	13	7
3 回目	12:40	1.346	260	85	13:15	0.702	8	9
4 回目	15:25	0.752	78	40	15:45	0.206	8	11
5 回目	17:10	0.535	59	28	17:30	0.136	8	10
5 回目	16:50	0.071	14	7				
	水質 11				水質 12			
	調査時刻	流 量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁 度 (度)	調査時刻	流 量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁 度 (度)
1 回目	7:32	0.010	7	7	8:13	0.010	6	4
2 回目	9:50	0.302	110	72	10:17	0.131	180	76
3 回目	11:15	0.431	110	68	12:07	0.274	210	90
4 回目	14:08	0.489	38	24	14:43	0.176	65	26
5 回目	16:07	0.287	24	16	16:29	0.109	41	16
	水質 13				水質 14			
	調査時刻	流 量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁 度 (度)	調査時刻	流 量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁 度 (度)
1 回目	8:50	0.021	53	21	9:24	0.007	82	27
2 回目	10:49	0.145	130	66	11:10	0.012	140	80
3 回目	12:33	0.370	190	93	12:55	0.066	610	250
4 回目	15:02	0.197	85	30	15:30	0.043	110	53
5 回目	16:56	0.124	60	21	17:21	0.022	70	32
	水質 15							
	調査時刻	流 量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	濁 度 (度)				
1 回目	8:20	0.012	17	7				
2 回目	10:20	0.060	16	7				
3 回目	12:20	0.119	37	16				
4 回目	14:45	0.096	15	8				
5 回目	16:50	0.071	14	7				

注：1. 調査日は以下のとおりである。

降雨時調査；令和4年7月19日

2. 表中の■は調査期間中の最大値を示す。

表 10.1.2.1-4 降雨時調査時の降水量

(単位：mm)

観測所	令和4年7月18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	13時	14時
寺泊地域気象観測所	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
長岡地域気象観測所	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
柏崎地域気象観測所	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
観測所	令和4年7月18日										令和4年7月19日			
	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時	1時	2時	3時	4時
寺泊地域気象観測所	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
長岡地域気象観測所	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
柏崎地域気象観測所	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
観測所	令和4年7月19日													
	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時
寺泊地域気象観測所	0	0	0	0.5	2	6.5	0	2	6	1	0	0	0	0
長岡地域気象観測所	0	0	0	0	4	0.5	0	1.5	10.5	0.5	0	0	0	0
柏崎地域気象観測所	0	0	0	4	3.5	0.5	0	10.5	3.5	0	0	0	0	0
観測所	令和4年7月19日													
	19時	20時	21時	22時	23時	24時								
寺泊地域気象観測所	0	7	4.5	3	0	0.5								
長岡地域気象観測所	0	4	7	3	0	0.5								
柏崎地域気象観測所	0	8.5	1.5	2	0	0								

注：表中の□は、調査時間であることを示す。

「過去の気象データ検索」（気象庁HP、閲覧：令和4年11月）より作成

## 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 10.1.2.1-2 のとおり、対象事業実施区域内の 4 地点（土質 1～土質 4）とした。

#### (c) 調査期間

1 回実施した。

令和 4 年 12 月 13 日

#### (d) 調査方法

対象事業実施区域で採取した土壌を用いて、表 10.1.2.1-5 のとおり、土壌の沈降試験を行った。

表 10.1.2.1-5 調査方法（土質）

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

注：以下の方法に基づき土壌の沈降試験を行い、濁水中の浮遊物質量の沈降速度分布を測定する。

- 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、静置する。この時間を開始時間として、適当な時間間隔毎に一定の高さ（本試験では分析試料作成時の液面から 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沈降速度（ $v$ ）と経過時間（ $t$ ）及び高さ（ $h$ :分析試料作成時の水面より 10cm）に関する次式に基づき、試料を採取した時間毎の沈降速度を算出する。

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

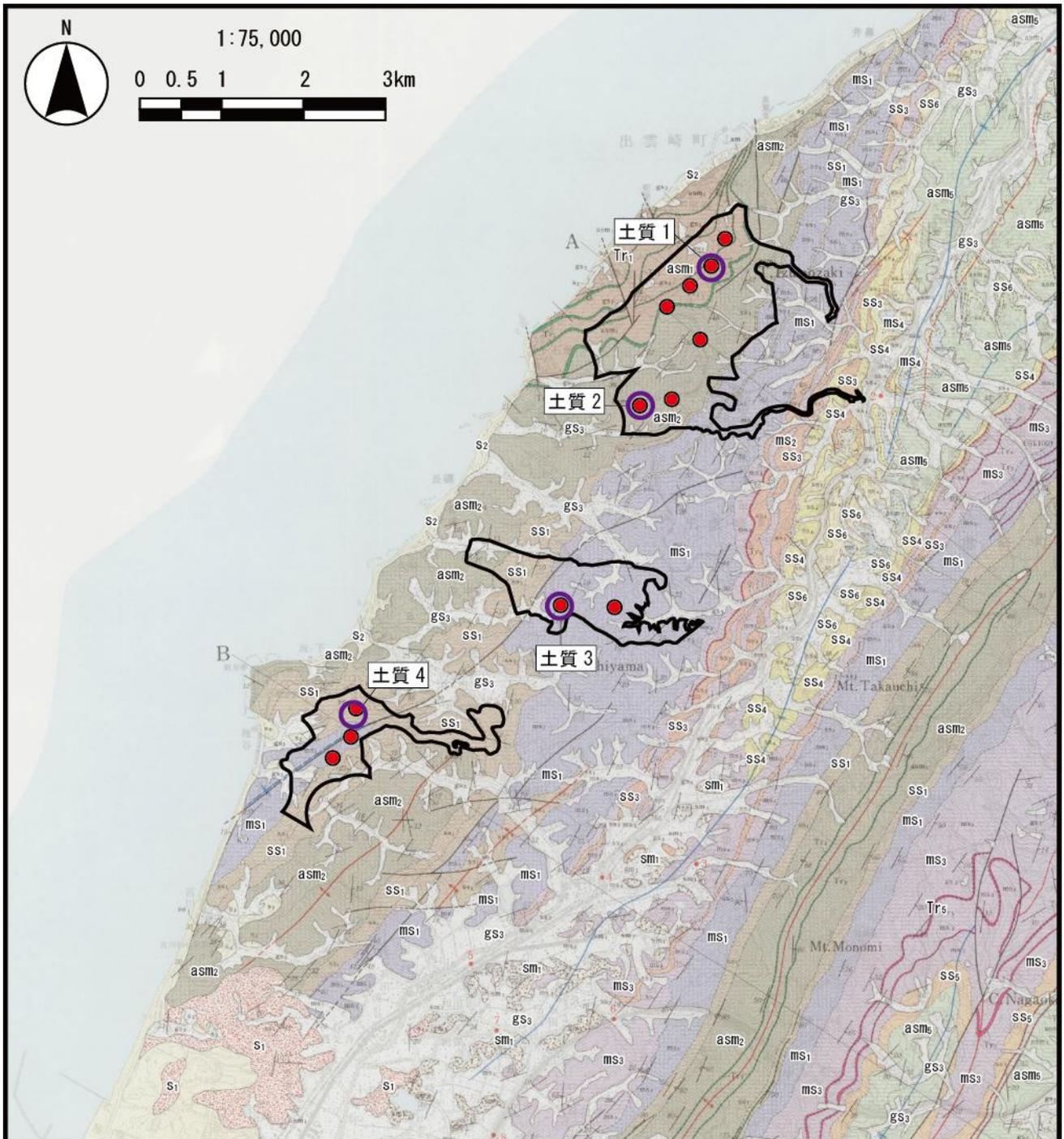


図 10.1.2.1-2 土質の現地調査位置

(e) 調査結果

沈降試験結果は表 10. 1. 2. 1-6 のとおりである。

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. 1-3 のとおりである。最も沈降しにくい土質 3 については、1, 440 分後までの結果を基に計算した沈降特性係数のほか、5 分後まで、15 分後まで、30 分後までの結果をもとに計算した沈降特性係数を求めている。

表 10. 1. 2. 1-6 沈降試験結果

経過時間 (分)	土質 1			土質 2		
	浮遊物質量 (mg/L)	残留率 ( $C_t/C_0$ )	沈降速度 (v)	浮遊物質量 (mg/L)	残留率 ( $C_t/C_0$ )	沈降速度 (v)
0	2, 980	1. 000	—	2, 999	1. 000	—
1	2, 250	0. 755	$1. 7 \times 10^{-03}$	2, 390	0. 797	$1. 7 \times 10^{-03}$
2	2, 130	0. 715	$8. 3 \times 10^{-04}$	2, 390	0. 767	$8. 3 \times 10^{-04}$
5	2, 010	0. 675	$3. 3 \times 10^{-04}$	2, 170	0. 724	$3. 3 \times 10^{-04}$
15	1, 650	0. 554	$1. 1 \times 10^{-04}$	1, 840	0. 614	$1. 1 \times 10^{-04}$
30	1, 530	0. 513	$5. 6 \times 10^{-04}$	1, 700	0. 567	$5. 6 \times 10^{-05}$
60	1, 400	0. 470	$2. 8 \times 10^{-05}$	1, 540	0. 513	$2. 8 \times 10^{-05}$
240	1, 060	0. 356	$6. 9 \times 10^{-06}$	1, 190	0. 397	$6. 9 \times 10^{-06}$
1440	670	0. 225	$1. 2 \times 10^{-06}$	770	0. 257	$1. 2 \times 10^{-06}$
経過時間 (分)	土質 3			土質 4		
	浮遊物質量 (mg/L)	残留率 ( $C_t/C_0$ )	沈降速度 (v)	浮遊物質量 (mg/L)	残留率 ( $C_t/C_0$ )	沈降速度 (v)
0	2, 992	1. 000	—	2, 978	1. 000	—
1	2, 940	0. 983	$1. 7 \times 10^{-03}$	2, 240	0. 752	$1. 7 \times 10^{-03}$
2	2, 850	0. 952	$8. 3 \times 10^{-04}$	2, 240	0. 752	$8. 3 \times 10^{-04}$
5	2, 720	0. 909	$3. 3 \times 10^{-04}$	1, 990	0. 668	$3. 3 \times 10^{-04}$
15	2, 470	0. 825	$1. 1 \times 10^{-04}$	1, 690	0. 567	$1. 1 \times 10^{-04}$
30	2, 230	0. 745	$5. 6 \times 10^{-05}$	1, 490	0. 500	$5. 6 \times 10^{-05}$
60	2, 080	0. 695	$2. 8 \times 10^{-05}$	1, 280	0. 430	$2. 8 \times 10^{-05}$
240	1, 650	0. 551	$6. 9 \times 10^{-06}$	950	0. 319	$6. 9 \times 10^{-06}$
1440	1, 110	0. 371	$1. 2 \times 10^{-06}$	440	0. 148	$1. 2 \times 10^{-06}$

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。

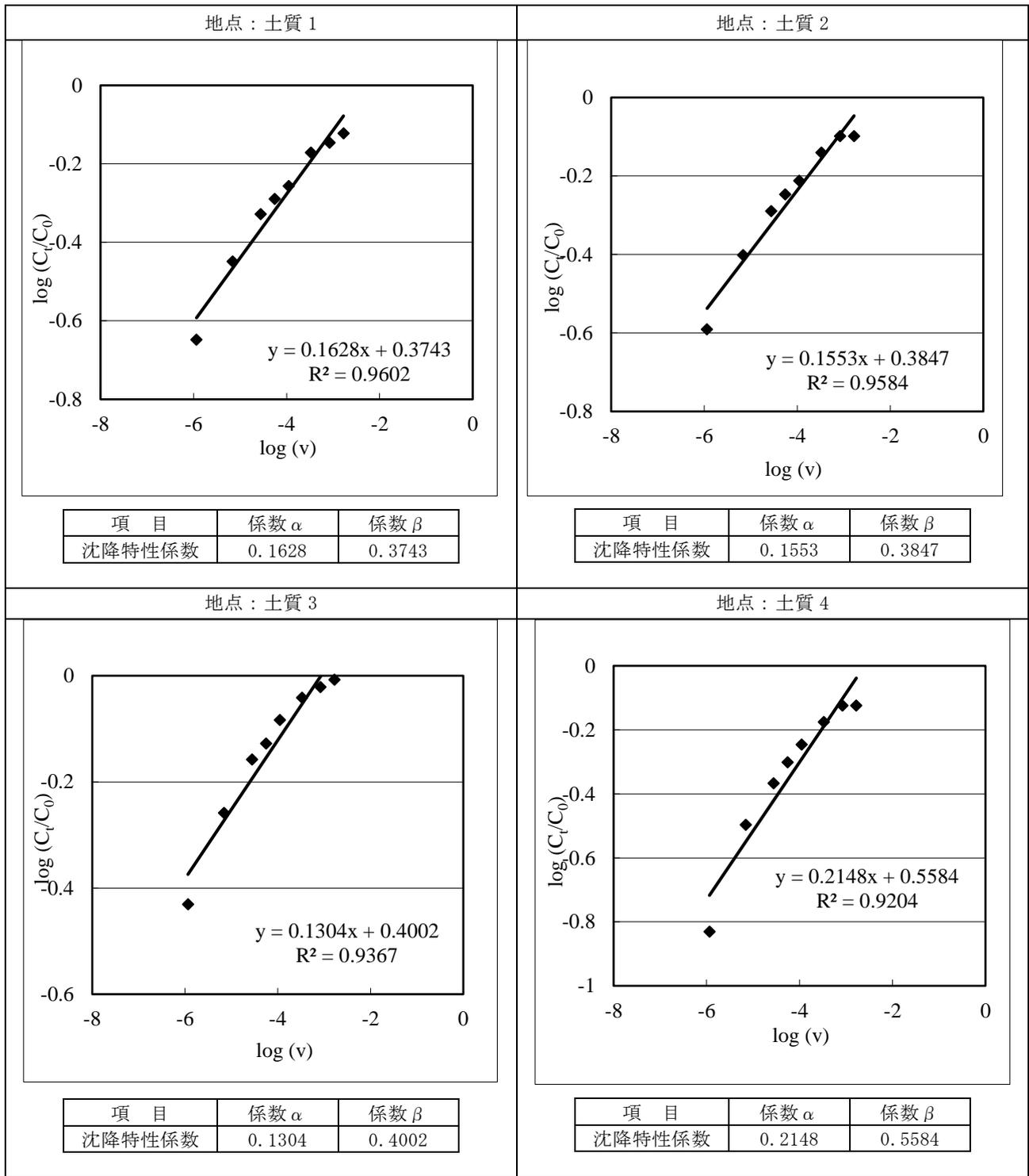


図 10.1.2.1-3 残留率と沈降速度による沈降特性係数

## (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。

- ・ 周囲の地形や既存道路等を活用することで、改変面積を可能な限り低減する。
- ・ 降雨による濁水の処置対策として、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。（図 10.1.2.1-4 を参照）。
- ・ 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堀等の状況を確認し、土壌洗堀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。

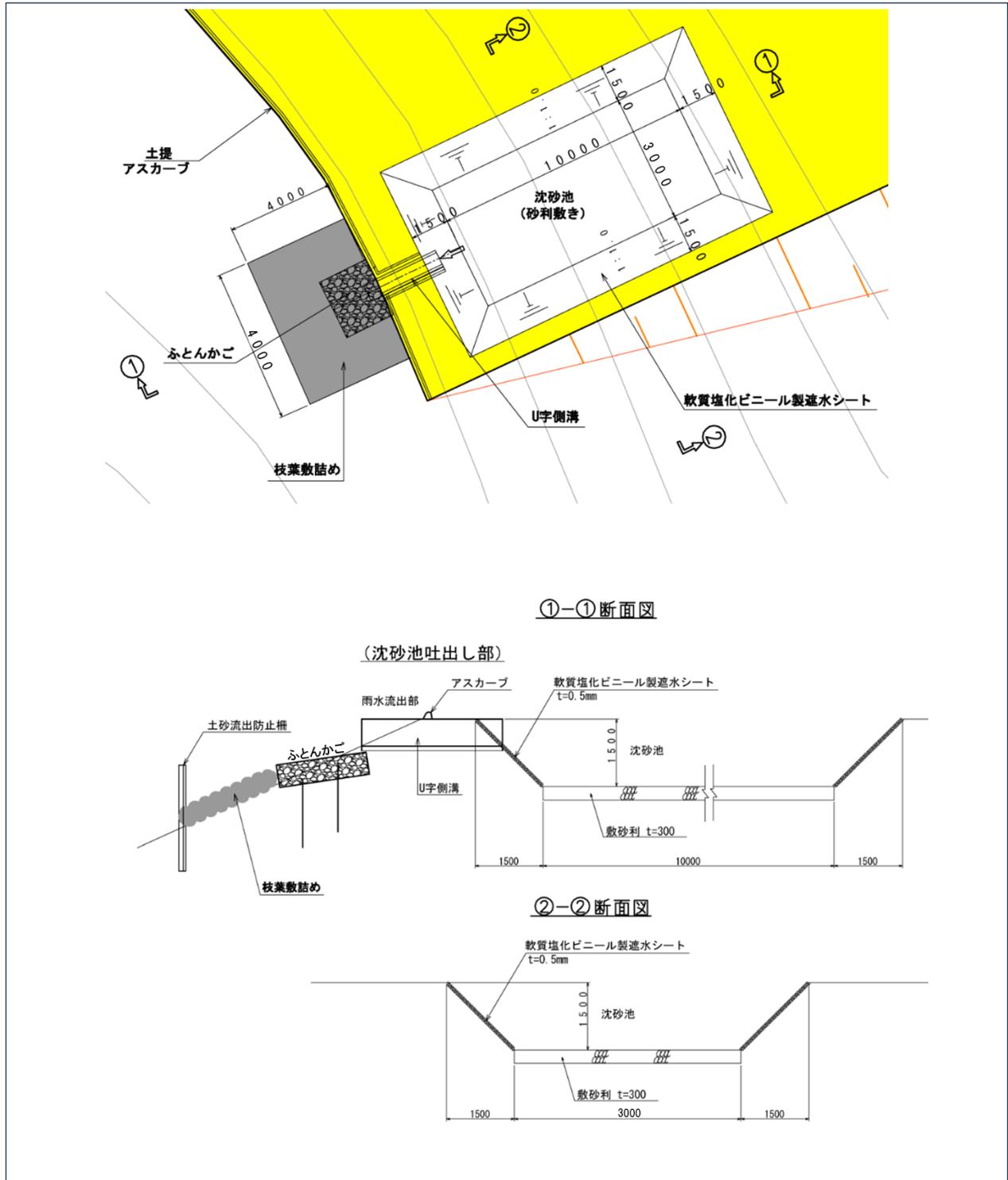


図 10.1.2.1-4 濁水処理設備（沈砂池）の例

(b) 予 測

7. 予測地域

予測地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

イ. 予測地点

予測地点は対象事業実施区域内において設置する沈砂池排水口を集水域に含む河川とした。

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

沈砂池からの濁水が、河川等まで到達するか否かを予測した。

予測の手順は、図 10.1.2.1-5 のとおりである。

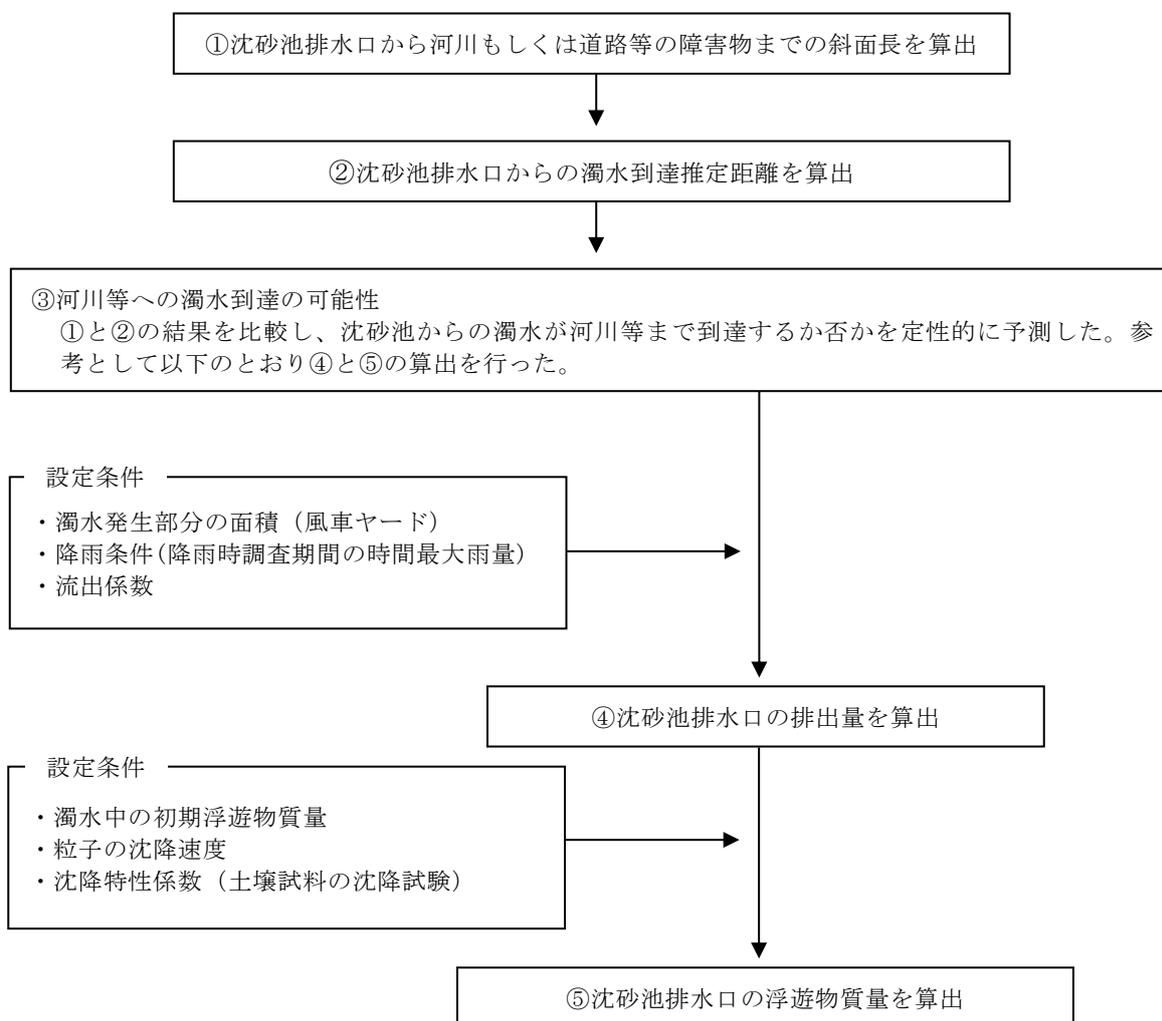


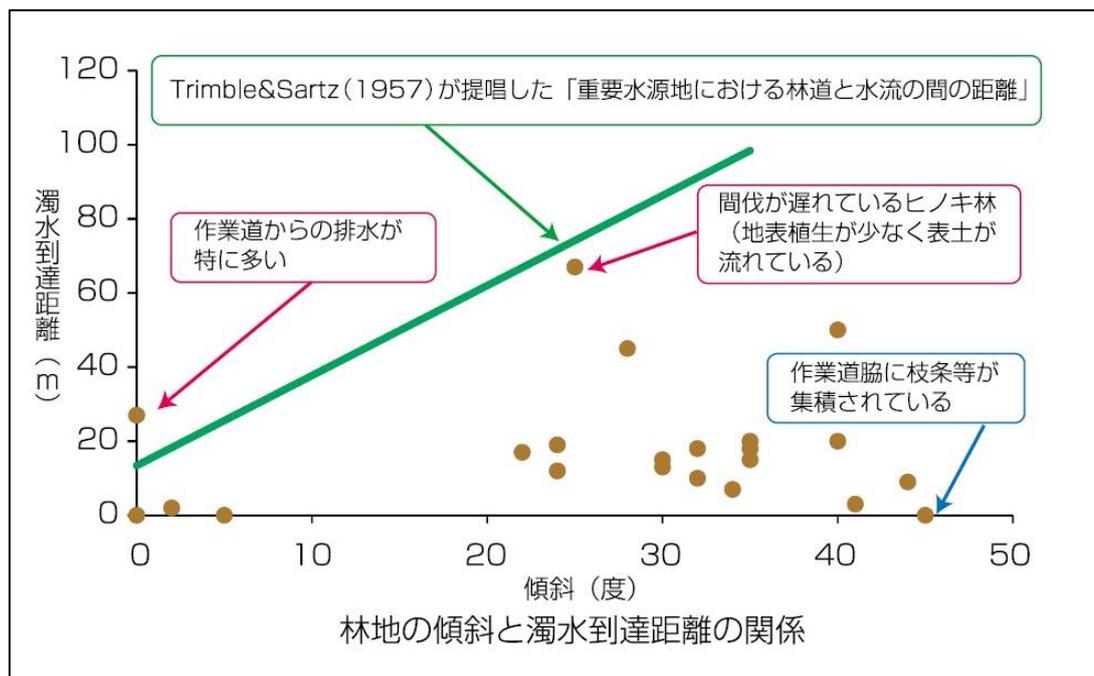
図 10.1.2.1-5 水質予測の手順

(7) 沈砂池排水口等から常時水流への濁水到達可能性の予測 (図 10.1.2.1-5 の①~③)

①地理院地図を使用し、沈砂池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 10.1.2.1-6) を基に算出した以下の式を用い、沈砂池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。

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

なお、図 10.1.2.1-6 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 10.1.2.1-4 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。



〔「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 10.1.2.1-6 林地の傾斜と濁水到達距離の関係

①で求めた斜面長と②で求めた濁水到達推定距離を比較し、③沈砂池からの濁水が河川等に到達するか否かの予測を定性的に行った。濁水到達推定距離が斜面長より短い場合は、沈砂池排水口等からの濁水は河川等に到達しないと考える。しかしながら、参考として「(イ)沈砂池排水口の排水量及び浮遊物質量の予測」を行った。

(4) 沈砂池排水口の排水量及び浮遊物質量の予測（図 10.1.2.1-5 の④～⑤）

濁水発生部分の面積（開発面積）に基づき、④沈砂池排水口の排出量を算出した。また、土壌サンプルの沈降試験結果から得られた沈降特性係数等のパラメータを設定し、⑤沈砂池排水口の濁水中の浮遊物質量を算出した。

i. 沈砂池排水口の排出量

沈砂池排水口の排出量として、次式から濁水の沈砂池流入流量を算出した。

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

[記号]

$Q_0$  : 濁水の沈砂池流入流量 (m<sup>3</sup>/s)

$a$  : 濁水発生部分の面積 (m<sup>2</sup>)

$Rf$  : 時間雨量 (mm/h)

$f$  : 流出係数

(i) 濁水発生部分の面積

開発面積及び沈砂池等の面積は表 10.1.2.1-7 のとおりである。

なお、沈砂池等の設置場所は、図 10.1.2.1-7 のとおりである。

表 10.1.2.1-7 開発面積及び沈砂池の面積と堆砂量

沈砂池設置場所	開発面積 (ha)	沈砂池面積 (m <sup>2</sup> )	沈砂池堆砂量 (m <sup>3</sup> )
風車ヤード1	0.35	75	38
風車ヤード2	0.35	84	42
風車ヤード3	0.35	100	50
風車ヤード4	0.35	75	38
風車ヤード5	0.35	100	50
風車ヤード6	0.3524	76.78	38
風車ヤード7	0.315	75	38
風車ヤード8	0.35	75	38
風車ヤード9	0.315	75	38
風車ヤード10	0.3624	75.36	38
風車ヤード11	0.315	75.81	38
風車ヤード12	0.315	75	38
残土置場 S1	0.6462	84	50
残土置場 S2	2.7737	50	185
残土置場 S3	3.1255	100	210
残土置場 S4	2.4091	100	180
残土置場 S5	1.3302	100	90
残土置場 C1	4.6962	104	322
残土置場 C2	3.6836	104	250
残土置場 N1	1.1348	54	81
残土置場 N2	3.8004	81	259
残土置場 N3	1.5425	45	104

(ii) 降雨条件

降雨条件は、対象事業実施区域の最寄りの寺泊地域気象観測所、長岡地域気象観測所及び柏崎地域気象観測所の観測結果を用い、降雨時調査時（令和4年7月19日）の時間最大雨量10.5mm/h（柏崎地域気象観測所で観測）とした。なお、沈砂池出口の浮遊物質量と排水量予測には寺泊地域気象観測所での平成6年～令和5年の10年確率雨量61.2mm/hを合わせて使用した。

なお、福井地方気象台の1時間雨量の階級時間数（令和3年～令和5年）は、表10.1.2.1-8のとおりであり、40mm/h以上の降雨は寺泊地域気象観測所で令和3年に1回観測されている。

表 10.1.2.1-8 1時間雨量の階級時間数

(単位：時間、斜字：%)

気象官署	1時間雨量	令和3年	令和4年	令和5年
寺泊 地域気象観測所	0.5mm～19.5mm	1208(99.7)	1087(99.6)	1093(99.7)
	20.0mm～39.5mm	3(0.2)	4(0.4)	3(0.3)
	40.0mm以上	1(0.1)	0(0)	0(0)
	最大時間雨量	41.5mm/h	35.0mm/h	26.0mm/h
長岡 地域気象観測所	0.5mm～19.5mm	1526(99.9)	1471(99.9)	1432(99.9)
	20.0mm～39.5mm	2(0.1)	1(0.1)	1(0.1)
	40.0mm以上	0(0)	0(0)	0(0)
	最大時間雨量	21.0mm/h	20.0mm/h	26.0mm/h
柏崎 地域気象観測所	0.5mm～19.5mm	1491(99.7)	1439(99.8)	1408(99.9)
	20.0mm～39.5mm	4(0.3)	3(0.2)	2(0.1)
	40.0mm以上	0(0)	0(0)	0(0)
	最大時間雨量	27.0mm/h	29.5mm/h	37.0mm/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。

(iii) 流出係数

流出係数 $f$ については、「新潟県林地開発許可申請審査要領」（新潟県、令和3年）より、最も安全側の設定となる1.0（開発区域（山岳地 裸地、浸透能小））とした。

ii. 沈砂池排水口の浮遊物質量

沈砂池排水口の浮遊物質量については次式から算出した。

なお、算出に当たっては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した。

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

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

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

[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)

$\alpha, \beta$  : 沈降特性係数

(i) 濁水の初期浮遊物質量

沈砂池に流入する濁水中の初期浮遊物質量は、「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) 粒子の沈降速度

粒子の沈降速度として、沈砂池等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等で除去(沈殿)され、一部、沈降速度の小さい粒子は沈砂池等から流出することとなる。

$$v = Q_0/A$$

[記号]

$v$  : 粒子の沈降速度 (m/s)

$Q_0$  : 沈砂池流入流量 (m<sup>3</sup>/s)

$A$  : 沈砂池面積 (m<sup>2</sup>)

※沈砂池面積は表 10.1.2.1-7 のとおりである。

(iii) 沈降特性係数

沈降特性係数等のパラメータは現地で採取した土壌サンプルを用いた沈降試験結果(表 10.1.2.1-6 及び表 10.1.2.1-3) を基に設定した。

使用する沈降特性係数は土質 3 の係数を使用するが、水面積負荷の値によって使用する係数を変えている。10年確率雨量を使用した予測の際には水面積負荷の常用対数が-3.4 以上となるので  $\alpha = 0.0485$ 、 $\beta = 0.1274$  を使用した。

- ・水面積負荷の常用対数が-4.2 未満 :  $\alpha = 0.1304$ 、 $\beta = 0.4002$
- ・水面積負荷の常用対数が-3.9~-4.2 :  $\alpha = 0.0789$ 、 $\beta = 0.2208$
- ・水面積負荷の常用対数が-3.4~-3.9 :  $\alpha = 0.0639$ 、 $\beta = 0.1740$
- ・水面積負荷の常用対数が-3.4 以上 :  $\alpha = 0.0485$ 、 $\beta = 0.1274$

オ. 予測結果

(7) 沈砂池排水口から河川等への濁水到達可能性の予測（図 10.1.2.1-5 ①～③）

各沈砂池排水口から河川等への濁水到達距離の推定結果は、表 10.1.2.1-9 及び図 10.1.2.1-7 のとおりである。

全ての沈砂池排水口等から濁水到達推定距離は、沈砂池排水口から河川等もしくは道路等の障害物までの距離より短いため、沈砂池排水口からの濁水は、林地土壤に浸透し常時水流まで到達しないものと予測する。

表 10.1.2.1-9(1) 濁水到達予測結果

沈砂池番号	沈砂池排水放流流域名又は障害物	沈砂池排水口から常時水流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
風車ヤード1	ため池	31	200	89	無
風車ヤード2	ため池	18	330	56	無
風車ヤード3	河川（水質8）	24	890	72	無
風車ヤード4	ため池	11	200	41	無
風車ヤード5	既設道路	12	460	43	無
風車ヤード6	既設道路	24	420	71	無
風車ヤード7	ため池	27	300	79	無
風車ヤード8	ため池	24	220	72	無
風車ヤード9	既設道路	26	980	75	無
風車ヤード10	既設道路	14	100	47	無
風車ヤード11	既設道路	19	310	59	無
風車ヤード12	既設道路	10	490	38	無
残土S1	ため池	20	280	62	無
残土S2	ため池	20	290	62	無
残土S3	ため池	17	310	55	無
残土S4	ため池	10	110	38	無
残土S5	既設道路	11	110	40	無
残土C1	ため池	26	180	76	無
残土C2	ため池	7.1	120	30	無
残土N1	ため池	11	360	41	無
残土N2	ため池	14	280	47	無
残土N3	ため池	9.4	290	36	無

- 注：1. 排水口付近の平均斜度（度）は、排水口から流下方向に水平距離100m区間の平均である。  
 2. 排水口からの濁水到達距離(m)は、文献より推定した値であり、図10.1.2.1-4の沈砂池排水の土壤浸透対策を実施した場合、更に短縮されると考える。  
 3. 沈砂池の排水口からの平均斜度は最大で31度で、図10.1.2.1-6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」の適用範囲の35度以下である。また、沈砂池の排水方向は林地となっていることから、予測手法は妥当であると考える。

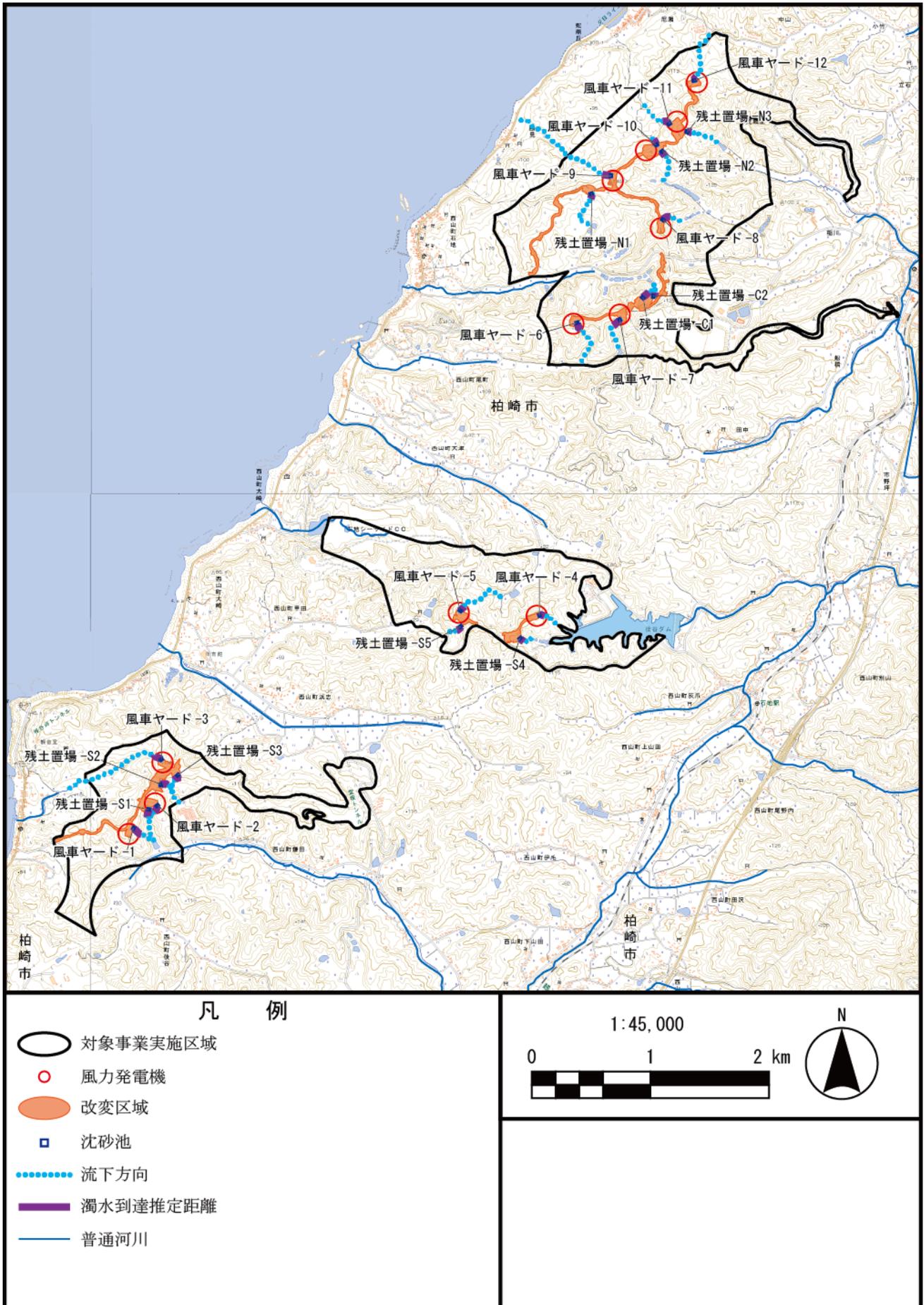


図 10.1.2.1-7(1) 各沈砂池からの流下方向及び濁水到達推定距離（全体）

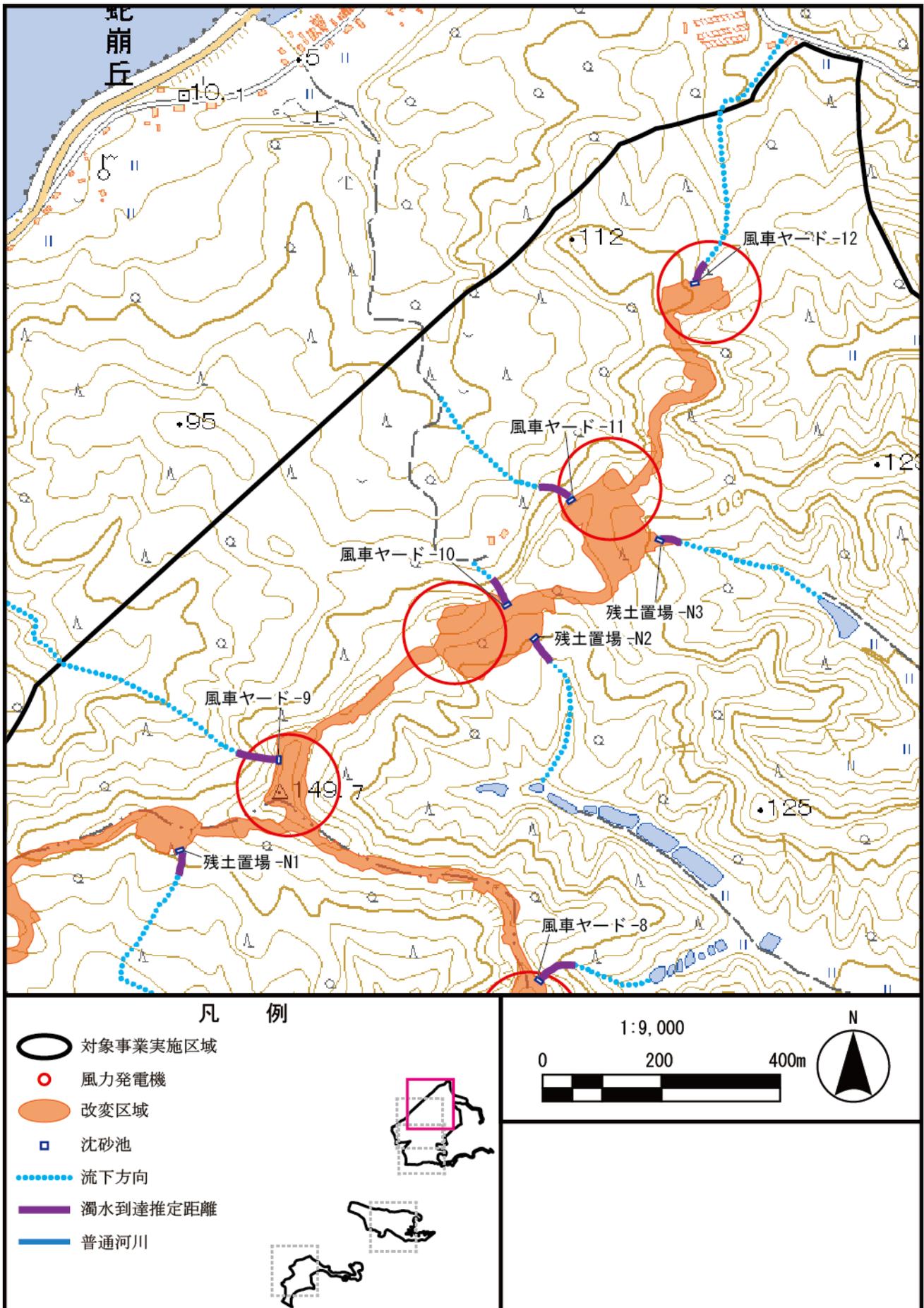


図 10.1.2.1-7(2) 各沈砂池からの流下方向及び濁水到達推定距離 (拡大 1/5)

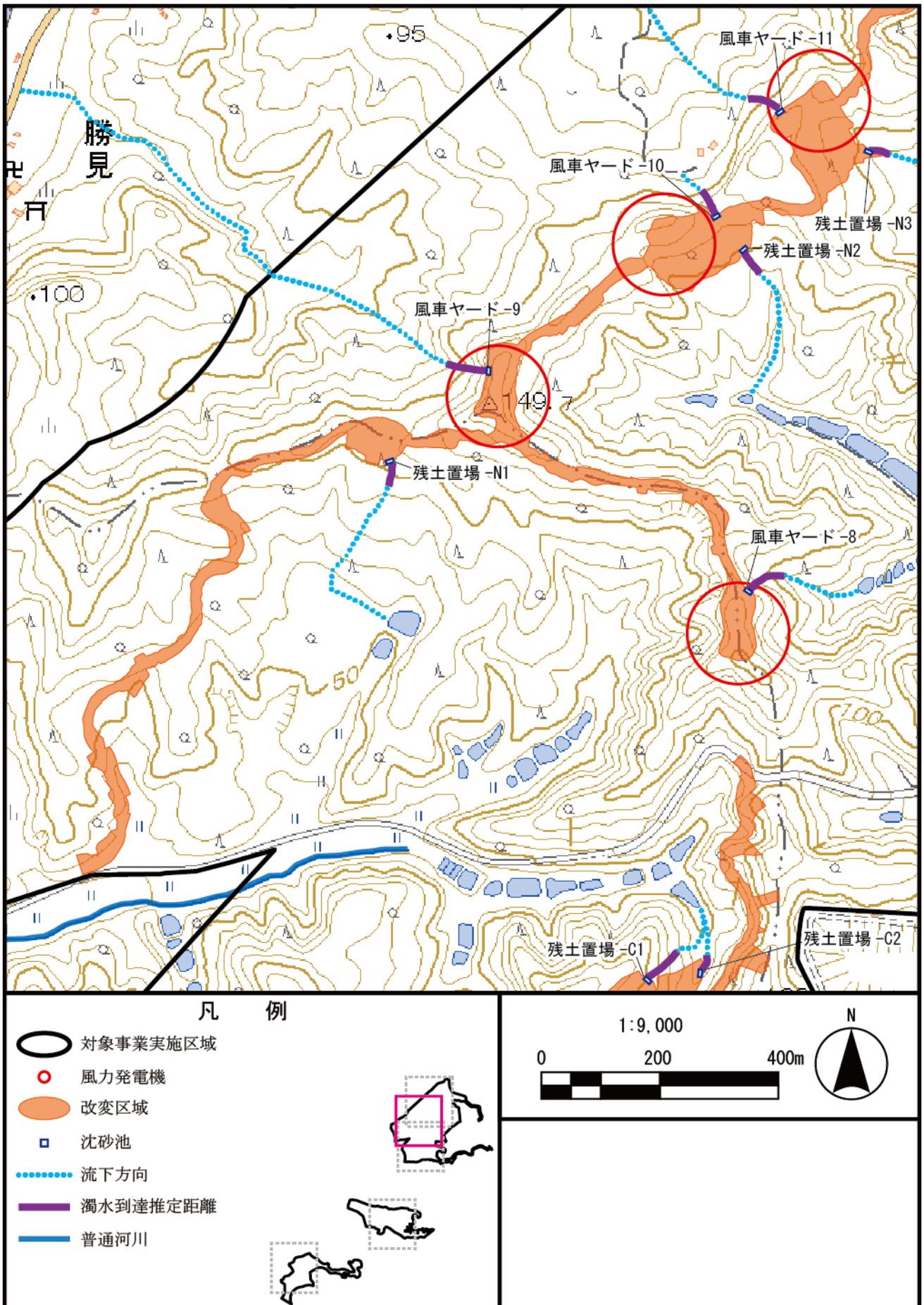


図 10.1.2.1-7(3) 各沈砂池からの流下方向及び濁水到達推定距離 (拡大 2/5)

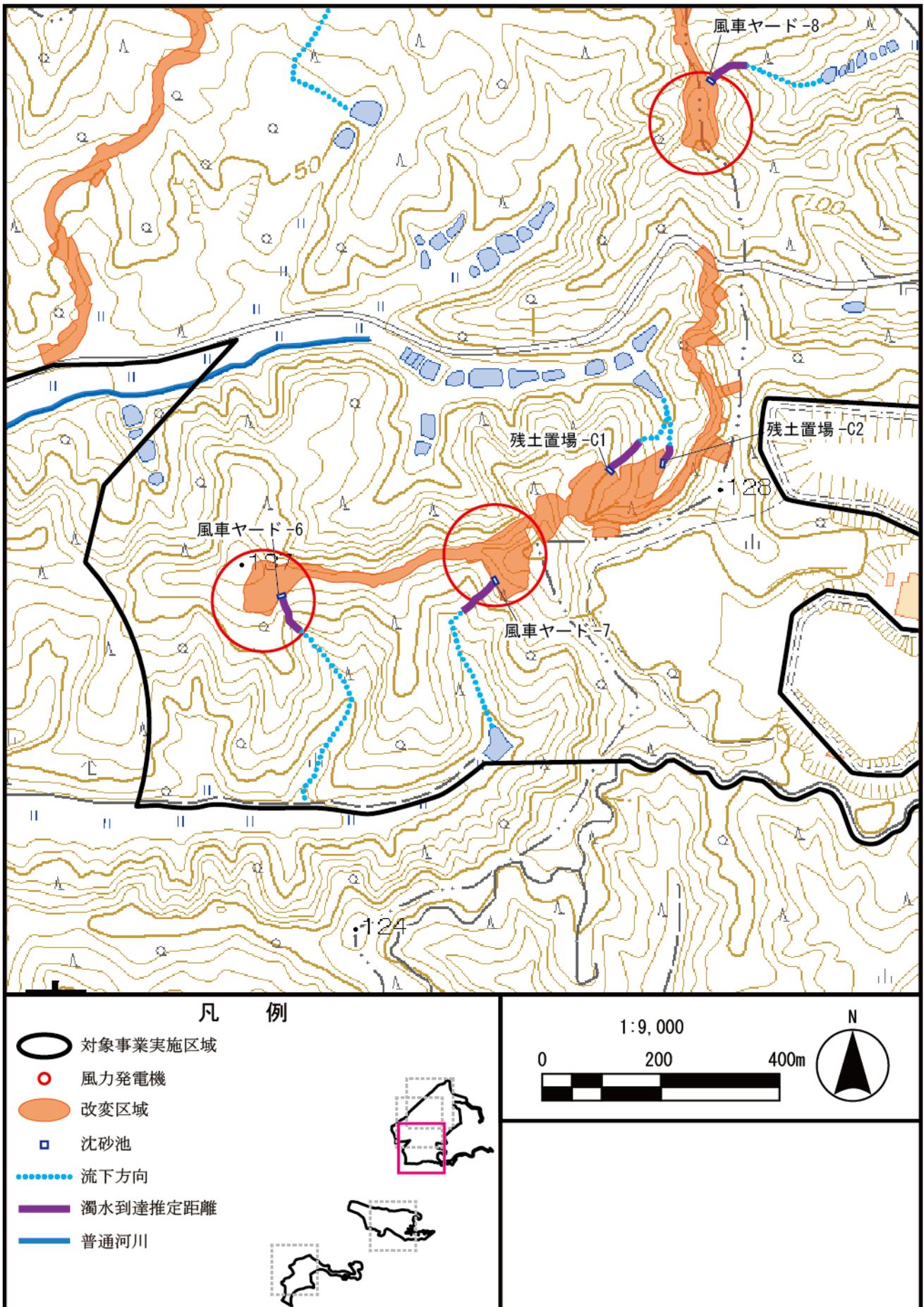


図 10.1.2.1-7(4) 各沈砂池からの流下方向及び濁水到達推定距離 (拡大 3/5)

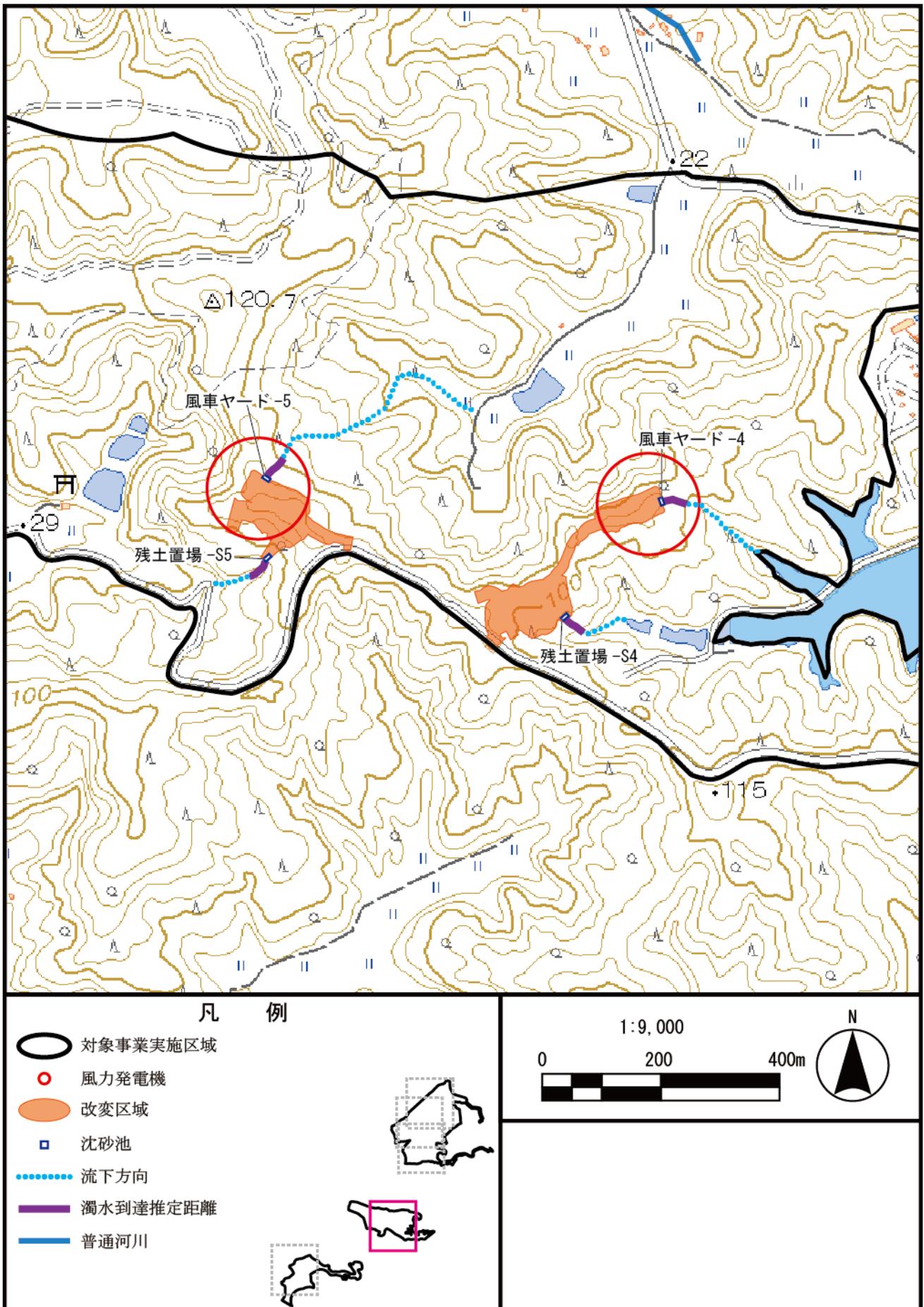


図 10.1.2.1-7(5) 各沈砂池からの流下方向及び濁水到達推定距離 (拡大 4/5)

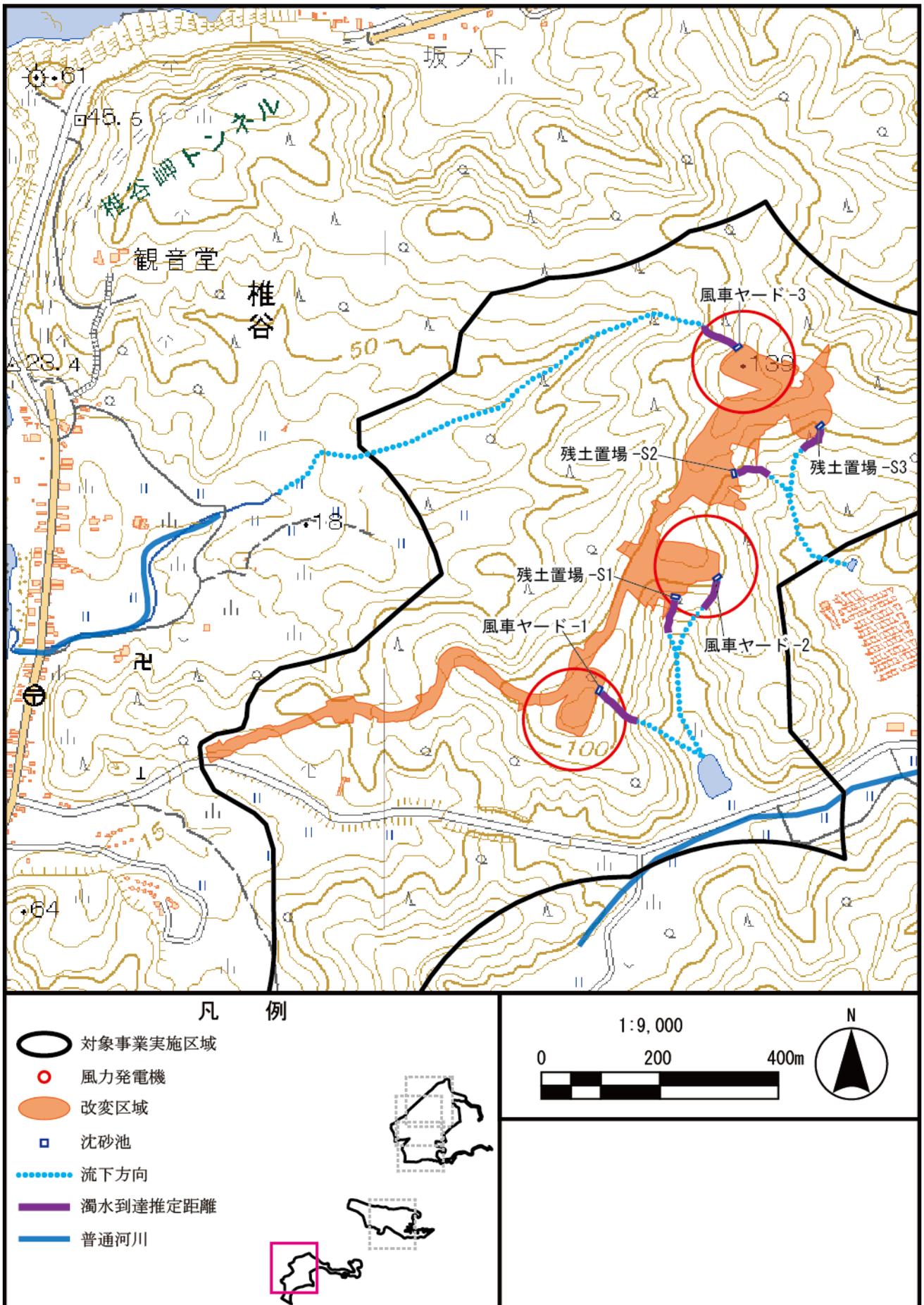


図 10.1.2.1-7(6) 各沈砂池からの流下方向及び濁水到達推定距離 (拡大 5/5)

## (a) 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、以下とおりである。

- ・周囲の地形や既存道路等を活用することで、改変面積を可能な限り低減する。
- ・降雨による濁水の処置対策として、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堀等の状況を確認し、土壌洗堀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講じることにより、造成等の施工に伴う水の濁りに関する影響は、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。

【参考】沈砂池排水口の排水量及び排水中の浮遊物質質量予測（図 10.1.2.1-5 の④～⑤）

沈砂池排出口及び浮遊物質質量の予測結果は、表 10.1.2.1-10 のとおりである。各沈砂池排水口からの排水量は、降雨条件 10.5mm/h で最大 0.1370m<sup>3</sup>/s、降雨条件 61.2mm/h で最大 0.7984m<sup>3</sup>/s と予測する。浮遊物質質量は降雨条件 10.5mm/h で最大 1964mg/L、降雨条件 61.2mm/h で最大 2000mg/L と予測する。10 年確率雨量があった際の沈砂池排水が全く濃度緩和できずに放流される予測結果となっているが、予測に使用した土質 3 の土粒子が細かく、沈砂池での滞留時間が短くなれば沈降できずにそのまま放流されてしまうものである。

表 10.1.2.1-10 沈砂池排水口における排水量及び浮遊物質質量の予測結果

沈砂池 設置場所	降雨条件 10.5mm/h			降雨条件 61.2mm/h		
	排水量 (m <sup>3</sup> /s)	水面積負荷 の常用対数	浮遊物質質量 (mg/L)	排水量 (m <sup>3</sup> /s)	水面積負荷 の常用対数	浮遊物質質量 (mg/L)
風車ヤード 1	0.0102	-3.87	1647	0.0595	-3.10	1897
風車ヤード 2	0.0102	-3.92	1633	0.0595	-3.15	1887
風車ヤード 3	0.0102	-3.99	1610	0.0595	-3.23	1871
風車ヤード 4	0.0102	-3.87	1647	0.0595	-3.10	1897
風車ヤード 5	0.0102	-3.99	1610	0.0595	-3.23	1871
風車ヤード 6	0.0103	-3.87	1645	0.0599	-3.11	1895
風車ヤード 7	0.0092	-3.91	1634	0.0536	-3.15	1887
風車ヤード 8	0.0102	-3.87	1647	0.0595	-3.10	1897
風車ヤード 9	0.0092	-3.91	1634	0.0536	-3.15	1887
風車ヤード 10	0.0106	-3.85	1651	0.0616	-3.09	1900
風車ヤード 11	0.0092	-3.92	1632	0.0536	-3.15	1886
風車ヤード 12	0.0092	-3.91	1634	0.0536	-3.15	1887
残土置場 S1	0.0188	-3.65	1745	0.1099	-2.88	1943
残土置場 S2	0.0809	-2.79	1964	0.4715	-2.03	1897
残土置場 S3	0.0912	-3.04	1910	0.5313	-2.27	2000
残土置場 S4	0.0703	-3.15	1886	0.4095	-2.39	2000
残土置場 S5	0.0388	-3.41	1832	0.2261	-2.65	1996
残土置場 C1	0.1370	-2.88	1944	0.7984	-2.11	2000
残土置場 C2	0.1074	-2.99	1921	0.6262	-2.22	2000
残土置場 N1	0.0331	-3.21	1873	0.1929	-2.45	2000
残土置場 N2	0.1108	-2.86	1948	0.6461	-2.10	2000
残土置場 N3	0.0450	-3.00	1918	0.2622	-2.23	2000