

## 12.1.2 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等の状況

###### a. 文献その他資料調査

浮遊物質質量は、「3.1.2 水環境の状況 2. 水質の状況」に記載のとおりである。

###### b. 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 12.1.2.1-1 とおりであり、対象事業実施区域とその周囲の 10 地点とした。  
なお、水質調査地点の④、⑥、⑦、⑧、⑨は対象事業実施区域内の調整池である。

###### (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 4 年 4 月 27 日、28 日

夏季調査 : 令和 4 年 8 月 23 日

秋季調査 : 令和 4 年 10 月 13 日

降雨時調査 : 令和 4 年 11 月 23 日～24 日

###### (d) 調査方法

調査方法は表 12.1.2.1-1 のとおりである。

なお、濁度は降雨時調査時に実施した。

表 12.1.2.1-1 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）に規定される方法による。
濁 度	JIS K 0101 9:1998 に準拠
流 量	JIS K 0094:1994 に準拠

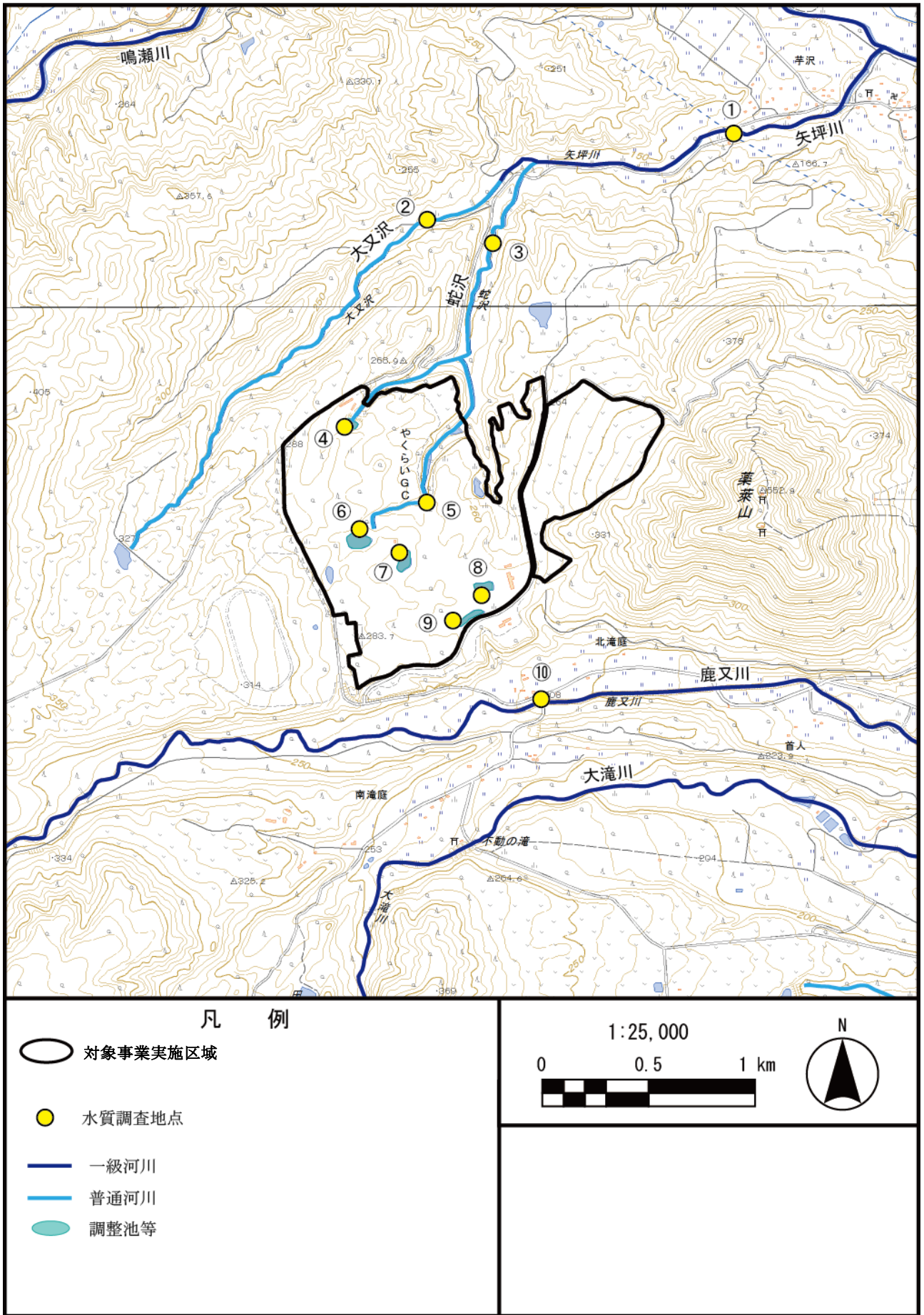


図 12.1.2.1-1 水質の現地調査位置

(e) 調査結果

春季、夏季、秋季における水の濁りに係る水質の調査結果は、表 12.1.2.1-2 のとおりである。

浮遊物質量の最大値は、対象事業実施区域の周囲の調査地点の①、②、③、⑩では 1.8mg/L、対象事業実施区域内の④～⑨では 8.8mg/L であった。

降雨時における水の濁りに関する調査結果は表 12.1.2.1-3、降雨時調査時の降水量は表 12.1.2.1-4 のとおりである。

浮遊物質量の最大値は、対象事業実施区域の周囲の調査地点の①、②、③、⑩では 42mg/L、対象事業実施区域内の④～⑨では 27mg/L であった。

流量の最大値は、対象事業実施区域の周囲の調査地点の①、②、③、⑩では 1.1m<sup>3</sup>/s、対象事業実施区域内の④～⑨では 0.08m<sup>3</sup>/s であった。

表 12.1.2.1-2 水質の調査結果（春季、夏季、秋季）

調査期間：春季 令和4年4月27日、28日  
夏季 令和4年8月23日  
秋季 令和4年10月13日

調査地点	春季		夏季		秋季	
	浮遊物質量 (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浮遊物質量 (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
水質地点①	1.8	0.39	1.4	0.19	<1	0.11
水質地点②	<1	0.24	<1	0.09	<1	0.06
水質地点③	<1	0.10	<1	0.07	<1	0.07
水質地点④	4.0	—	2.0	—	3.6	—
水質地点⑤	3.3	0.02	1.2	0.02	3.6	0.01
水質地点⑥	6.6	—	3.8	—	8.2	—
水質地点⑦	3.1	—	7.0	—	8.8	—
水質地点⑧	8.0	—	4.0	—	3.8	—
水質地点⑨	6.2	—	8.2	—	12	—
水質地点⑩	<1	2.3	1.6	0.55	<1	0.20

注：1. 「<」は定量下限値（1.0）未満を示す。

2. 「—」は流量を測定していないことを示す。（水質地点4、6～9はゴルフ場内の調整池）

表 12.1.2.1-3 水質の調査結果（降雨時）

調査期間：令和4年11月23日～24日

調査地点	調査項目	調査結果					
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目
水質地点 ①	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	16:38	19:58	23:03	1:30	6:54	9:04
	浮遊物質量 (mg/L)	<1	2.9	18	16	6.3	7.8
	濁度 (度)	0.6	1.4	6.3	6.7	3.4	3.3
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.12	0.23	1.1	1.1	1.0	0.77
水質地点 ②	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	16:00	19:32	22:37	1:04	6:30	8:51
	浮遊物質量 (mg/L)	<1	5.0	42	25	8.5	4.9
	濁度 (度)	0.6	1.6	9.9	7.6	3.6	2.5
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.11	0.07	0.28	0.36	0.44	0.35
水質地点 ③	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	15:36	19:01	22:12	0:41	6:10	8:25
	浮遊物質量 (mg/L)	1.6	<1	31	15	3.8	3.2
	濁度 (度)	0.5	0.2	7.2	5.3	2.9	2.9
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.03	0.04	0.49	0.63	0.38	0.31
水質地点 ④	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	15:30	20:00	23:00	1:20	6:40	9:05
	浮遊物質量 (mg/L)	1.7	9.6	13	27	1.7	3.0
	濁度 (度)	1.3	2.5	4.1	6.6	1.4	2.1
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	—	—	—	—	—	—
水質地点 ⑤	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	17:40	21:01	23:53	1:54	7:14	9:53
	浮遊物質量 (mg/L)	14	7.7	3.6	2.0	7.9	9.0
	濁度 (度)	4.1	4.5	3.0	2.2	5.5	6.9
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	*	*	0.04	0.08	0.08	0.07
水質地点 ⑥	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	16:10	19:45	22:50	1:05	6:30	8:55
	浮遊物質量 (mg/L)	14	13	12	11	15	19
	濁度 (度)	9.8	9.2	8.2	8.4	9.5	13
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	—	—	—	—	—	—
水質地点 ⑦	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	16:00	19:30	22:40	0:55	6:25	8:45
	浮遊物質量 (mg/L)	11	3.3	2.6	2.3	35	6.2
	濁度 (度)	5.0	3.3	2.7	2.7	2.9	3.9
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	—	—	—	—	—	—
水質地点 ⑧	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	16:45	19:00	22:15	0:35	6:10	8:25
	浮遊物質量 (mg/L)	2.4	1.6	1.6	3.0	1.6	1.7
	濁度 (度)	1.0	1.0	1.4	1.1	1.5	1.5
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	—	—	—	—	—	—
水質地点 ⑨	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	16:30	19:15	22:25	0:45	6:15	8:30
	浮遊物質量 (mg/L)	13	11	11	10	6.8	8.5
	濁度 (度)	8.2	8.3	7.1	6.9	6.1	6.7
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	—	—	—	—	—	—
水質地点 ⑩	調査日	11月23日			11月24日		
	調査時刻	15:27	19:27	22:26	0:32	6:12	8:43
	浮遊物質量 (mg/L)	<1	6.1	24	11	9.5	9.2
	濁度 (度)	0.9	2.2	7.5	2.9	4.2	4.4
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.09	0.14	0.64	1.0	1.0	0.89

注：1. 「&lt;」は定量下限値（1.0）未満を示す。

2. 「—」は流量を測定していないことを示す。（水質地点④、⑥～⑨はゴルフ場内の調整池）

3. 水質地点⑤の「\*」は、流れがなかったことを示す。

表 12.1.2.1-4 降雨時調査時の対象事業実施区域周辺での降水量

(単位：mm)

降水量 観測地点	令和4年11月23日													
	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時	合計
仙台管区气象台	0	0	0	1.0	2.5	3.0	3.0	4.5	4.0	5.0	4.5	4.0	2.5	34.0
加美地域気象観測所	0	0	0	0.5	1.5	3.0	3.0	4.0	5.5	5.0	4.5	5.0	4.5	36.5
古川地域気象観測所	0	0	0	0.5	1.0	3.0	2.0	4.0	5.0	3.5	5.0	5.0	2.5	31.5
川渡地域気象観測所	0	0	0	0.5	1.0	3.0	3.5	3.0	5.0	5.5	4.5	4.0	3.0	33.0
大衡地域気象観測所	0	0	0.5	0.5	2.0	2.5	2.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.5	3.5	33.0
降水量 観測地点	令和4年11月24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	合計
仙台管区气象台	1.5	1.5	4.0	5.0	4.5	1.0	0	0	0	0	0	0	0	17.5
加美地域気象観測所	2.5	3.5	4.0	2.5	1.0	1.0	1.0	0	0	0	0	0	0	15.5
古川地域気象観測所	1.0	1.0	3.0	2.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	10.0
川渡地域気象観測所	1.5	1.0	2.0	1.0	1.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	8.0
大衡地域気象観測所	1.0	3.0	5.0	5.5	2.0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	17.5

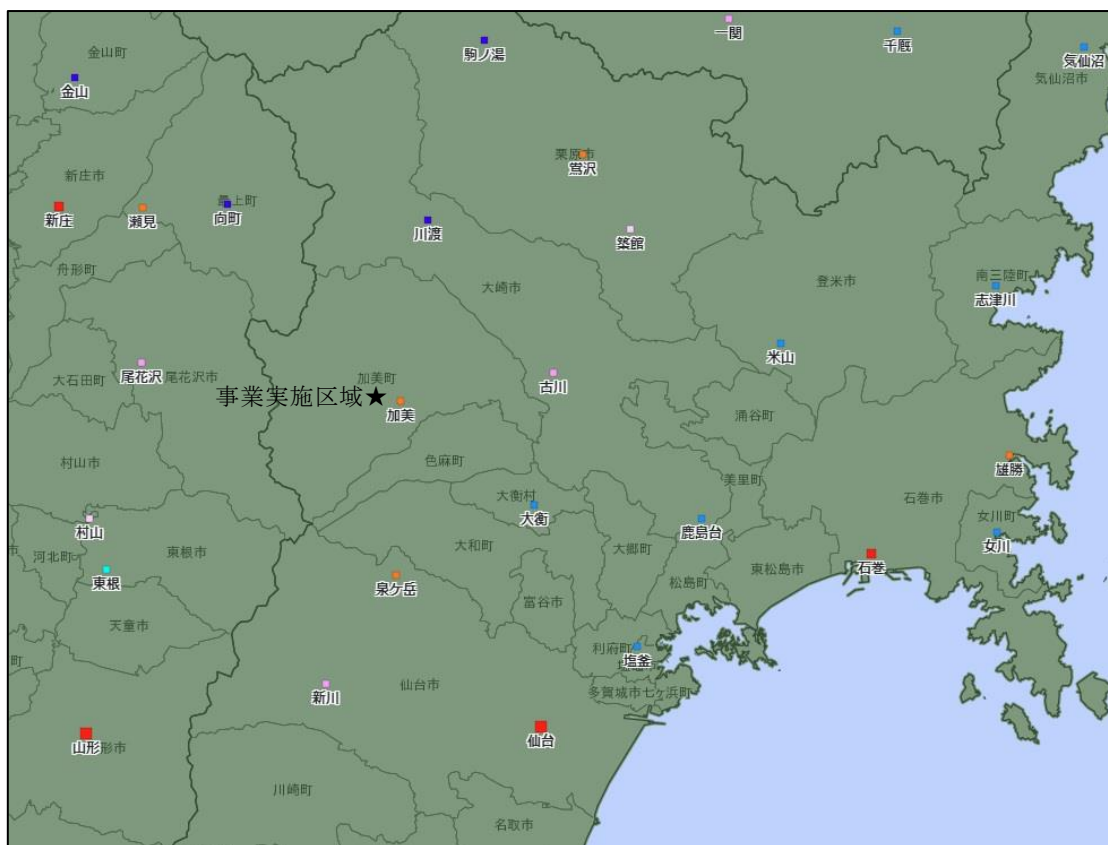


図 12.1.2.1-2 事業実施区域周辺の地域気象観測所等の位置

## 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 12.1.2.1-3 のとおり、対象事業実施区域内の 4 地点（土質調査地点①～土質調査地点④）とした。

#### (c) 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

土壌採取：令和 4 年 10 月 12 日

#### (d) 調査方法

調査方法は表 12.1.2.1-5 のとおりである。

表 12.1.2.1-5 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、濁水中の浮遊物質の沈降速度分布を以下に示した方法で測定する。

- ① 土壌サンプルを用いて初期浮遊物質濃度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、良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 20cm）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（ $h$ ：20cm）は次の関係がある。

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

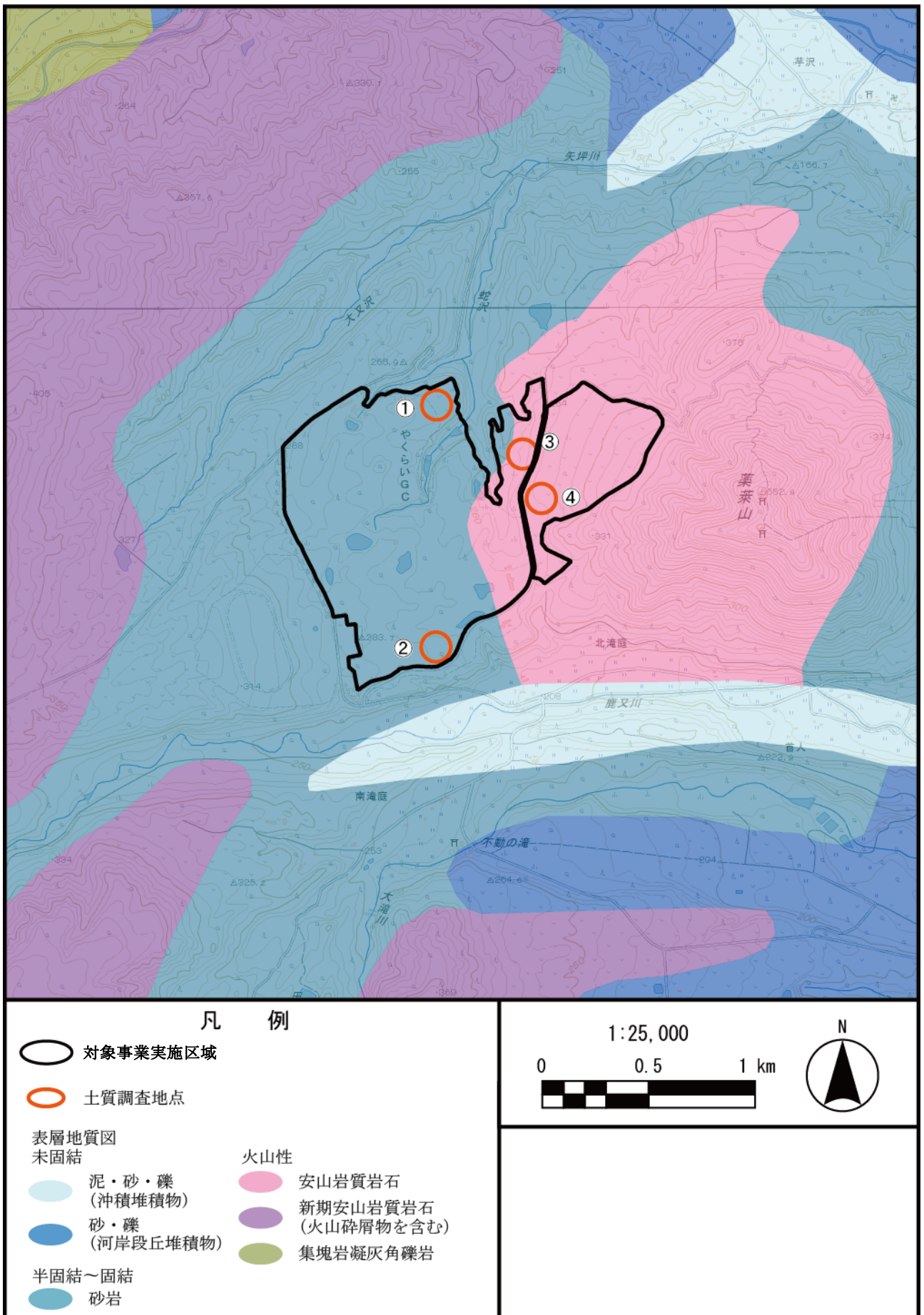


図 12.1.2.1-3 土質の現地調査位置

(e) 調査結果

対象事業実施区域の土壌の沈降試験結果は表 12. 1. 2. 1-6 のとおりである。

4 地点のうちでは、土質調査地点②が最も沈降速度が遅く、土質調査地点④が最も沈降速度が早くなっていた。

土質調査地点①、②は堆積物起源の土質であり、粒子が細かいことから沈降速度が遅く、10 分後の残留率が 49～52%、30 分後の残留率が 29～35%である。

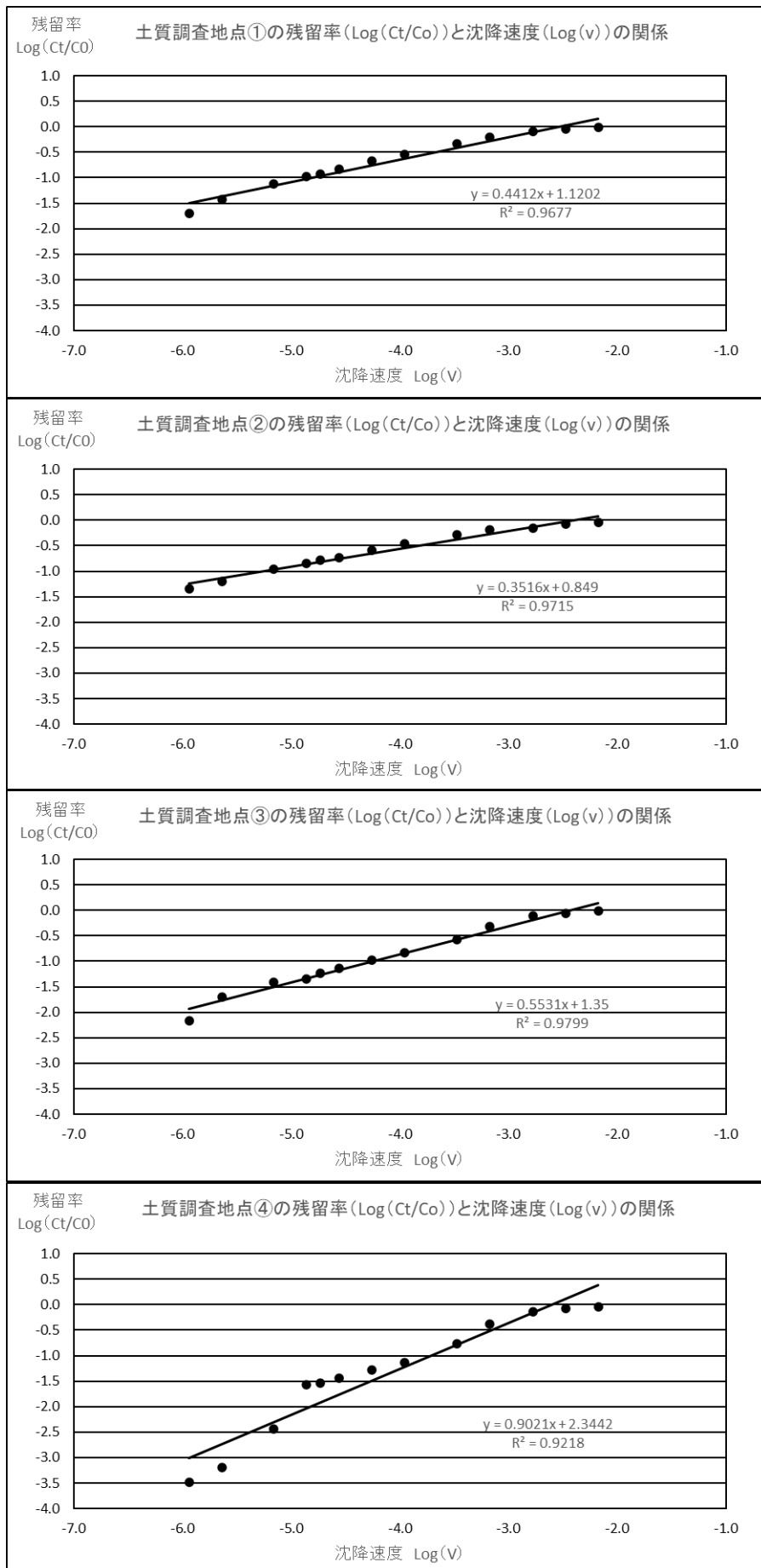
また、沈降試験結果による残留率と沈降速度を基にした沈降特性係数は図 12. 1. 2. 1-4 のとおりである。

表 12. 1. 2. 1-6 沈降試験結果

地点	項目	単位	経過時間 (分)										
			0	1	2	5	10	30	60	120	240	480	1,440
土質調査地点①	浮遊物質量	mg/L	2,963	2,668	2,378	1,832	1,381	865	630	432	309	221	112
	残留率 (C <sub>t</sub> /C <sub>0</sub> )	—	1.000	0.900	0.803	0.618	0.466	0.292	0.213	0.146	0.104	0.075	0.038
	沈降速度 (v)	m/s	—	3.3×10 <sup>-3</sup>	1.7×10 <sup>-3</sup>	6.7×10 <sup>-4</sup>	3.3×10 <sup>-4</sup>	1.1×10 <sup>-4</sup>	5.6×10 <sup>-5</sup>	2.8×10 <sup>-5</sup>	1.4×10 <sup>-5</sup>	6.9×10 <sup>-6</sup>	2.3×10 <sup>-6</sup>
土質調査地点②	浮遊物質量	mg/L	3,007	2,523	2,120	1,933	1,567	1,044	775	560	432	331	188
	残留率 (C <sub>t</sub> /C <sub>0</sub> )	—	1.000	0.839	0.705	0.643	0.521	0.347	0.258	0.186	0.144	0.110	0.063
	沈降速度 (v)	m/s	—	3.3×10 <sup>-3</sup>	1.7×10 <sup>-3</sup>	6.7×10 <sup>-4</sup>	3.3×10 <sup>-4</sup>	1.1×10 <sup>-4</sup>	5.6×10 <sup>-5</sup>	2.8×10 <sup>-5</sup>	1.4×10 <sup>-5</sup>	6.9×10 <sup>-6</sup>	2.3×10 <sup>-6</sup>
土質調査地点③	浮遊物質量	mg/L	3,027	2,599	2,399	1,451	799	451	325	224	136	118	60
	残留率 (C <sub>t</sub> /C <sub>0</sub> )	—	1.000	0.859	0.793	0.479	0.264	0.149	0.107	0.074	0.045	0.039	0.020
	沈降速度 (v)	m/s	—	3.3×10 <sup>-3</sup>	1.7×10 <sup>-3</sup>	6.7×10 <sup>-4</sup>	3.3×10 <sup>-4</sup>	1.1×10 <sup>-4</sup>	5.6×10 <sup>-5</sup>	2.8×10 <sup>-5</sup>	1.4×10 <sup>-5</sup>	6.9×10 <sup>-6</sup>	2.3×10 <sup>-6</sup>
土質調査地点④	浮遊物質量	mg/L	3,073	2,571	2,225	1,257	526	227	161	112	83	11	2
	残留率 (C <sub>t</sub> /C <sub>0</sub> )	—	1.000	0.837	0.724	0.409	0.171	0.074	0.052	0.036	0.027	0.004	0.001
	沈降速度 (v)	m/s	—	3.3×10 <sup>-3</sup>	1.7×10 <sup>-3</sup>	6.7×10 <sup>-4</sup>	3.3×10 <sup>-4</sup>	1.1×10 <sup>-4</sup>	5.6×10 <sup>-5</sup>	2.8×10 <sup>-5</sup>	1.4×10 <sup>-5</sup>	6.9×10 <sup>-6</sup>	2.3×10 <sup>-6</sup>

注：残留率 (C<sub>t</sub>/C<sub>0</sub>) は、攪拌した経過時間 0 分の初期浮遊物質量濃度を 1 とした場合の経過時間後の浮遊物質量の割合を示す。





土質調査地点①

沈降特性係数

係数  $\alpha$  : 0.4412

係数  $\beta$  : 1.1202

土質調査地点②

沈降特性係数

係数  $\alpha$  : 0.3516

係数  $\beta$  : 0.8490

土質調査地点③

沈降特性係数

係数  $\alpha$  : 0.5531

係数  $\beta$  : 1.350

土質調査地点④

沈降特性係数

係数  $\alpha$  : 0.9021

係数  $\beta$  : 2.3442

図 12.1.2.1-4 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

- ・ 既存の施設を利用しながら可能な限り造成面積、伐採面積を小さくする。
- ・ 現在ゴルフ場として開発済みの対象事業実施区域西側では既存の排水設備や調整池を利用し、ゴルフ場と道路を挟んで東側の対象事業実施区域東側では調整池を新設し、濁水濃度を緩和してから河川に放流する。
- ・ 土砂の流出を防止するため必要に応じて土砂流出防止柵等を適所に設置する。
- ・ 造成盛土等は、造成後速やかに転圧や早期緑化を図る。
- ・ 調整池では放流量を調整し、一度に多くの濁水を放流せず、流入してきた濁水の滞留時間を長くして排水の浮遊物質量を低減させる。

##### (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。

#### 4. 予測地点

調整池の流出口（9箇所）及び河川水質調査地点（2地点）とした。

#### ウ. 予測対象時期

工事計画に基づき、調整池が完成する前の仮設沈砂池が設置されている時期と、造成裸地面積が最大となる時期とした。なお、造成裸地面積が最大となるのは、調整池の完成後である。

#### イ. 予測手法

予測の手順は、図 12.1.2.1-5 のとおりである。

最初に①濁水発生部分の面積を設定する。次に、②濁水の沈砂池流入流量（排出量）を求め、沈砂池等の条件を計算式に組み込み、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、③沈砂池・調整池の排水口での濁水中の浮遊物質量を算出する。その後、④河川水と完全混合するとして、河川水の浮遊物質量を求める。

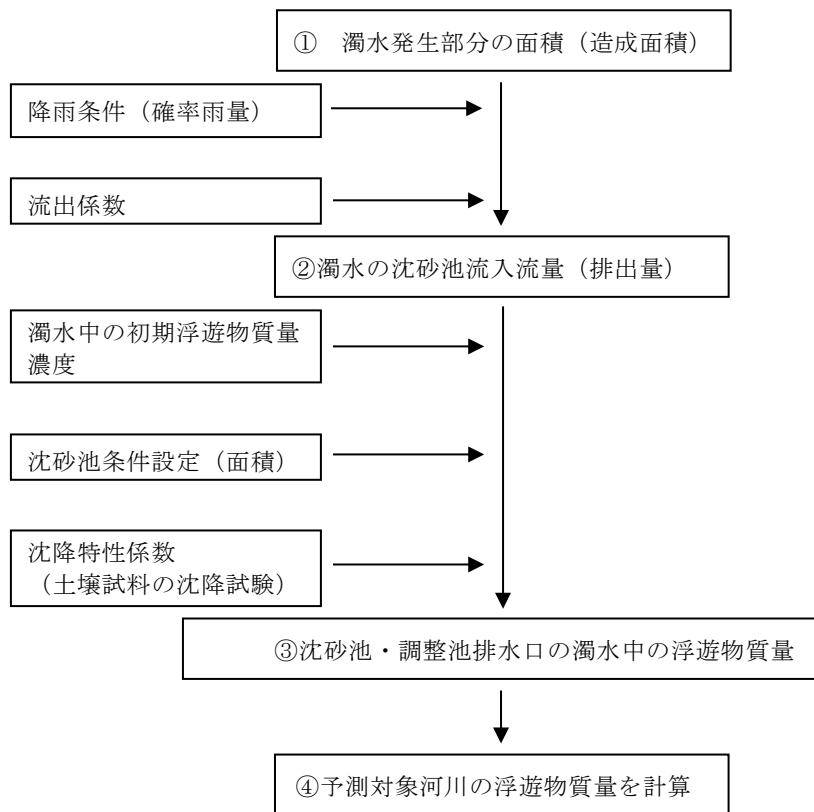


図 12. 1. 2. 1-5 水質予測の手順

(7) 濁水の沈砂池・調整池流入流量（沈砂池・調整池排水量も同様）

濁水の沈砂池・調整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 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$a$  : : 濁水発生部分の面積 ( $\text{m}^2$ )

$Rf$  : : 時間雨量 ( $\text{mm}/\text{h}$ )

$f$  : : 流出係数

流出係数  $f$  については、「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」（宮城県、平成 26 年 2 月）をもとに、工事中の地表面の流出係数は工事区域が開発区域（裸地）の場合 1.0 とし、非開発区域、植栽区域、区域外流域ではすべて浸透するとした。

なお、調整池の排水量については、設計放流量が未定の場合には、この項で求めた流入量を排水量として扱った。

#### (イ) 水面積負荷

粒子の沈降速度として、沈砂池・調整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・調整池で除去（沈殿）、沈降速度の小さい粒子は一部沈砂池・調整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 (m<sup>3</sup>/s)

$A$  : 沈砂池面積 (m<sup>2</sup>)

$v$  : 粒子の沈降速度 (m/s)

#### (ウ) 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 12.1.2.1-6 及び図 12.1.2.1-4 参照）。

#### (イ) 沈砂池・調整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・調整池流入濃度（初期の浮遊物質量）(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（沈降速度が遅いものの値を用いた。（土質①  $\alpha=0.3516$ 、 $\beta=0.8490$ ）

$Q_0$  : 沈砂池・調整池流入流量 (m<sup>3</sup>/s)

$A$  : 沈砂池・調整池面積 (m<sup>2</sup>)

オ. 予測条件

(7) 発生濁水の浮遊物質量

工事期間中に沈砂池、調整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2,000mg/Lとした。

(4) 造成面積と濁水処理

各調整池に流入する排水が発生する造成面積及び各調整池の表面積は、表12.1.2.1-7のとおりである。工事ではW7、W8の調整池の整備を先行して実施することから、造成面積が最大となる時期には、既存のゴルフ場調整池を含めた調整池が機能しているとする。

表 12.1.2.1-7 工事中の造成面積及び各調整池の表面積

調整池 No	造成面積(m <sup>2</sup> )	調整池(m <sup>2</sup> )
W1	2,401	4,295
W2	4,425	4,922
W3	4,838	4,271
W4	7,383	1,836
W5	3,784	1,600
W6	6,993	3,100
W7	6,250	6,000
W8	2,909	3,200
W9	4,750	8,137

注：造成面積には植栽面積を含まない。

(ウ) 降雨条件

降雨条件は、降雨時調査期間中の対象事業実施区域近傍の気象官署である加美地域気象観測所での時間最大雨量5.5mm/h及び加美地域気象観測所での平成5年から令和4年のデータを基に算出した(30年間)の10年確率雨量の51.9mm/hとした。加美地域気象観測所での確率雨量については表12.1.2.1-8のとおりである。

なお、加美地域気象観測所の1時間雨量の階級時間数(令和2年~令和4年)は、表12.1.2.1-9のとおりである。最近3年間では40.0mm/h以上の降雨は観測されていない。

表 12.1.2.1-8 加美地域気象観測所での確率雨量

確率雨量(mm/h)	5年	10年	30年	50年	100年
加美地域気象観測所	44.8	51.9	60.8	64.2	68.2

表 12.1.2.1-9 1時間雨量の階級時間数

1時間雨量	加美地域気象観測所(単位:時間)		
	令和2年	令和3年	令和4年
0.5mm以上20.0mm未満	1255	1175	9865
20.0mm以上40.0mm未満	2	2	4
40.0mm以上	0	0	0
最大時間雨量(mm/h)	23.0	26.5	36.0

カ. 予測結果

(7) 調整池出口における浮遊物質量予測

調整池の流出口からの浮遊物質量の予測結果は表 12.1.2.1-10、調整池への流入量の予測結果は表 12.1.2.1-11 のとおりである。

調整池の流出口からの浮遊物質量は、降雨条件 5.5mm/h で 104~208mg/L（初期濃度 2,000mg/L に対して最大約 11%）、降雨条件 51.9mm/h で 229~457mg/L（初期濃度 2,000mg/L に対して最大約 23%）の範囲と予測する。

10年確率雨量の降雨があった場合には発生した濁水濃度を23%以下に低減できる能力を有すると予測する。調整池の濃度緩和能力が大きくない原因として、現在ゴルフ場として開発済みの区画が裸地となった場合に粒子の細かい堆積物による濁水が発生すること、予測条件として調整池排水の調整能力がなく、一般の沈砂池と同じく流入してきた濁水と同じ量だけの排水を行うという条件での予測としているために滞留時間が短くなっていることが挙げられる。

表 12.1.2.1-10 調整池流出口における浮遊物質量の予測結果(単位：mg/L)

調整池	時間雨量 5.5mm/h	時間雨量 51.9mm/h
W1	104	229
W2	123	270
W3	133	293
W4	208	457
W5	172	380
W6	170	373
W7	129	285
W8	123	271
W9	105	232

表 12.1.2.1-11 調整池への流入量の予測結果(単位：m<sup>3</sup>/s)

調整池	時間雨量 5.5mm/h	時間雨量 51.9mm/h
W1	0.0037	0.0346
W2	0.0068	0.0638
W3	0.0074	0.0697
W4	0.0113	0.1064
W5	0.0058	0.0546
W6	0.0107	0.1008
W7	0.0095	0.0901
W8	0.0044	0.0419
W9	0.0073	0.0685

#### (イ) 河川の浮遊物質量予測

調整池の流出口での浮遊物質量予測値と降雨時調査における河川での最大浮遊物質量を比較した結果は表 12.1.2.1-12 のとおりである。

5.5mm/h 降雨時にはすべての調整池排水の浮遊物質量予測値は放流先河川の実測値を上回っている。また、W1、W5、W9 の調整池排水の浮遊物質量予測値は現状の降雨時調査結果の4～13倍である。

また、完全混合式による河川の浮遊物質量濃度を予測した結果は表 12.1.2.1-13 のとおりである。

浮遊物質量は、5.5mm/h 降雨時には水質③では 31mg/L から 105mg/L に、水質⑩では 24mg/L から 25mg/L に増加すると予測する。水質③の浮遊物質量は大きく増加してしまうが、これは調整池に流量調整能力がないとしての予測結果であり、今後各調整池で設計放流量を適正に設定し、調整池内での濁水滞留時間を長くするとともに、一度に放流する排水量を制限することで、周辺の河川に与える影響は低減が可能であると判断する。

表 12.1.2.1-12 調整池の流出口及び放流先河川における浮遊物質量の比較

調整池	放流先河川 水質調査地点	時間雨量 5.5mm/h		
		調整池排水口 浮遊物質量 (mg/L)	降雨時 浮遊物質量 (mg/L)	放流先河川 浮遊物質量 (mg/L)
W1	蛇沢 (水質③)	104	27	31
W2	蛇沢 (水質③)	123	-	31
W3	蛇沢 (水質③)	133	-	31
W4	蛇沢 (水質③)	208	-	31
W5	鹿又川 (水質⑩)	172	13	24
W6	蛇沢 (水質③)	170	-	31
W7	蛇沢 (水質③)	129	-	31
W8	蛇沢 (水質③)	123	-	31
W9	蛇沢 (水質③)	105	19	31

表 12.1.2.1-13 調整池からの放流があった場合の河川浮遊物質量の予測 (工事中)

予測地点	降雨条件	流入前の河川			調整池排水			流入後の河川		
	降雨量 (mm/h)	浮遊 物質量 (mg/L)	河川 流量 (m <sup>3</sup> /s)	負荷量 (g/s)	浮遊 物質量 (mg/L)	排水口 流量 (m <sup>3</sup> /s)	負荷量 (g/s)	浮遊 物質量 (mg/L)	河川 流量 (m <sup>3</sup> /s)	負荷量 (g/s)
水質③	5.5	31	0.48	14.88	*	0.189	55.57	105	0.669	70.45
水質⑩	5.5	24	0.64	15.36	172	0.0058	0.998	25	0.646	16.36

注1: 負荷量は浮遊物質量×流量で求めた。

注2: 水質③に流入する調整池排水の浮遊物質量は複数個所存在するため記載していない。流量と負荷量は複数個所の合計値である。

## (c) 評価の結果

### 7. 環境影響の回避、低減に係る評価

調整池の流出口からの浮遊物質量は、降雨条件 5.5mm/h で 104～208mg/L（初期濃度 2,000mg/L に対して最大約 11%）、降雨条件 51.9mm/h で 229～457mg/L（初期濃度 2,000mg/L に対して最大約 23%）の範囲と予測する。

周辺河川での浮遊物質量は、降雨条件 5.5mm/h で水質③では 31mg/L から 105mg/L に、水質⑩では 24mg/L から 25mg/L に増加すると予測する。

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。

- ・既存の施設を利用しながら可能な限り造成面積、伐採面積を小さくする。
- ・現在ゴルフ場として開発済みの対象事業実施区域西側では既存の排水設備や調整池を利用し、ゴルフ場と道路を挟んで東側の対象事業実施区域東側では調整池を新設し、濁水濃度を緩和してから河川に放流する。
- ・土砂の流出を防止するため必要に応じて土砂流出防止柵等を適所に設置する。
- ・造成盛土等は、造成後速やかに転圧や早期緑化を図る。
- ・調整池では放流量を調整し、一度に多くの濁水を放流せず、流入してきた濁水の滞留時間を長くして排水の浮遊物質量を低減させる。

上記の環境保全措置を実施することにより、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。

### 4. 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

排出水の汚染状況を測る指標として、環境省が定める一律排水基準は浮遊物質量について、200mg/L（日間平均 150mg/L）と定められている。

調整池の流出口からの浮遊物質量は、降雨条件 5.5mm/h で 104～208mg/L（初期濃度 2,000mg/L に対して最大約 11%）、降雨条件 51.9mm/h で 229～457mg/L（初期濃度 2,000mg/L に対して最大約 23%）の範囲と予測する。

予測結果からは通常範囲の降雨において W4 調整池が同基準を満足できない結果となっている。ただし、これは調整池に流量調整能力がないとしての予測結果であり、今後各調整池で設計放流量を適正に設定し、調整池内での濁水滞留時間を長くするとともに、一度に放流する排水量を制限することや、その他前項で記載した環境保全措置の実施によって、同基準値を満足することは可能であると判断する。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。



## ② 土地又は工作物の存在及び供用

### a. 地形改変及び施設の存在（水の濁り）

#### (a) 環境保全措置

地形改変及び施設存在における降雨時の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。

- ・既存の施設を利用しながら可能な限り造成面積、伐採面積を小さくする。
- ・現在ゴルフ場として開発済みの対象事業実施区域西側では既存の排水設備や調整池を利用し、ゴルフ場と道路を挟んで東側の対象事業実施区域東側では調整池を新設し、濁水濃度を緩和してから河川に放流する。
- ・造成法面等は緑化を図ることで、水の濁りを低減する。
- ・雨水の表面流を下流へ誘導するため、排水路を適切に設置する。
- ・調整池の沈砂部の土砂は適宜浚渫し、一定の容量を維持する。

#### (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。

##### 4. 予測地点

調整池の流出口（9箇所）及び水質調査地点（2地点）とした。

##### ウ. 予測対象時期

供用開始後において、気象条件等により予測点の水の濁りに変化が起きやすいと考えられる時期とした。

#### エ. 予測手法

##### (7) 調整池への流入量及び調整池出口での排水中の浮遊物質量予測

予測手法は、「①工事の実施 a 造成等の施工による一時的な影響 (b) 予測 エ. 予測手法」と同様とした。なお、供用時の流出係数  $f$  については、造成地は保護植栽等を実施する計画であるが、太陽光パネルが設置されることから造成部の流出係数は 0.9 とした。また、調整池に流入する発生濁水中の浮遊物質量は造成期間中に比べて裸地が少ないことから 1,000mg/L を用いた。

##### (4) 河川の浮遊物質量予測

予測手法並びに予測式は「①工事の実施 a 造成等の施工による一時的な影響 (b) 予測 エ. 予測手法」と同様とした。

#### オ. 予測結果

##### (7) 調整池出口における浮遊物質量予測

調整池の流出口からの浮遊物質量は、表 12.1.2.1-14、調整池への流入量の予測結果は、表 12.1.2.1-15 のとおりである。

調整池の流出口からの浮遊物質量は、降雨条件 5.5mm/h で 50~100mg/L（初期濃度 1,000mg/L に対して最大 10%）、降雨条件 51.9mm/h で 110~220mg/L（初期濃度 1,000mg/L

に対して最大 22%) の範囲と予測する。10 年確率雨量の降雨があった場合には発生した濁水濃度を 22%以下に低減できる能力を有すると予測する。調整池の濃度緩和能力は大きくない原因として、現在ゴルフ場として開発済みの区画が裸地となった場合に粒子の細かい堆積物による濁水が発生することと、予測条件として調整池排水の調整能力がなく、一般の沈砂池と同じく流入してきた濁水と同じ量だけの排水を行うという条件での予測としているために滞留時間が短くなっていることが挙げられる。

表 12.1.2.1-14 調整池流出口における浮遊物質量の予測結果 (単位 : mg/L)

調整池	時間雨量 5.5mm/h	時間雨量 51.9mm/h
W1	50	110
W2	59	130
W3	64	141
W4	100	220
W5	83	183
W6	82	180
W7	62	137
W8	59	131
W9	51	112

表 12.1.2.1-15 調整池への流入量の予測結果 (単位 : m<sup>3</sup>/s)

調整池	時間雨量 5.5mm/h	時間雨量 51.9mm/h
W1	0.0033	0.0312
W2	0.0061	0.0574
W3	0.0067	0.0628
W4	0.0102	0.0958
W5	0.0052	0.0491
W6	0.0096	0.0907
W7	0.0086	0.0811
W8	0.0040	0.0377
W9	0.0065	0.0616

#### (イ) 河川の浮遊物質量予測

調整池の流出口での浮遊物質量予測値と降雨時調査における河川での最大浮遊物質量を比較した結果は表 12.1.2.1-16 のとおりである。W1、W5、W9 沈砂池では、使用予定の調整池で降雨時調査を行っており、その調査結果との比較も併せて記載した。

5.5mm/h 降雨時の調整池排水の浮遊物質量は全て放流先河川の実測値の約 2~4 倍と予測する。ただし、供用時には裸地の広さなど濁水発生の状況は現状と大きく変わらないと考えられるので、W1、W5、W9 調整池の排水の浮遊物質量は現状と大きく変わらないと予測する。従って表 12.1.2.1-16 に記載した調整池排水の予測値はかなり安全側の予測であると考えられる。

また、表 12.1.2.1-14、表 12.1.2.1-15 に示した流量と浮遊物質量予測値を使用して完全混合式による河川の浮遊物質量濃度を予測した結果は表 12.1.2.1-17 のとおりである。

浮遊物質量は、5.5mm/h 降雨時には水質③では 31mg/L から 35mg/L に増加し、水質⑩

では24mg/Lで変化しないと予測する。ただし、供用時には裸地の広さなど濁水発生の状況は現状と大きく変わらないと考えられるので、W1、W5、W9 調整池の排水の排水量や浮遊物質量は現状と大きく変わらないと予測する。このW1、W5、W9 調整池排水の浮遊物質量は放流先河川の浮遊物質量よりも小さい。このことから、既存の調整池からの排水は現状と大きく変わらないと考えられる。

従って、新たに建設される W7、W8 調整池以外の排水は現状の水質③、水質⑩にすでに混入していると考え、水質③に W7、W8 調整池排水のみが上乗せされるとして予測した結果は表 12.1.2.1-18 のとおりである。浮遊物質量の予測値は、5.5mm/h 降雨時には水質③では31mg/Lから32mg/Lに増加すると予測する。このことから、新たに建設される調整池排水が周辺の河川水に与える影響は軽微であると判断する。

表 12.1.2.1-16 調整池の流出口及び放流先河川における浮遊物質量の比較

調整池	放流先河川 水質調査地点	時間雨量 5.5mm/h		
		調整池排水口 浮遊物質量 (mg/L)	降雨時 浮遊物質量 (mg/L)	放流先河川 浮遊物質量 (mg/L)
W1	蛇沢 (水質③)	50	27	31
W2	蛇沢 (水質③)	59	-	31
W3	蛇沢 (水質③)	64	-	31
W4	蛇沢 (水質③)	100	-	31
W5	鹿又川 (水質⑩)	83	13	24
W6	蛇沢 (水質③)	82	-	31
W7	蛇沢 (水質③)	62	-	31
W8	蛇沢 (水質③)	59	-	31
W9	蛇沢 (水質③)	51	19	31

表 12.1.2.1-17 調整池からの放流があった場合の河川浮遊物質量の予測 (供用時)

予測地点	降雨条件	流入前の河川			調整池排水			流入後の河川		
	降雨量 (mm/h)	浮遊 物質量 (mg/L)	河川 流量 (m <sup>3</sup> /s)	負荷量 (g/s)	浮遊 物質量 (mg/L)	排水口 流量 (m <sup>3</sup> /s)	負荷量 (g/s)	浮遊 物質量 (mg/L)	河川 流量 (m <sup>3</sup> /s)	負荷量 (g/s)
水質③	5.5	31	0.48	14.88	*	0.0549	3.86	35	0.535	18.7
水質⑩	5.5	24	0.64	15.36	83	0.0052	0.432	24	0.645	15.8

注1: 負荷量は浮遊物質量×流量で求めた。

2: 水質③に流入する調整池排水の浮遊物質量は複数個所存在するため記載していない。流量と負荷量は複数個所の合計値である。

表 12.1.2.1-18 新設調整池からの放流があった場合の河川浮遊物質量の予測 (供用時)

予測地点	降雨条件	流入前の河川			調整池排水			流入後の河川		
	降雨量 (mm/h)	浮遊 物質量 (mg/L)	河川 流量 (m <sup>3</sup> /s)	負荷量 (g/s)	浮遊 物質量 (mg/L)	排水口 流量 (m <sup>3</sup> /s)	負荷量 (g/s)	浮遊 物質量 (mg/L)	河川 流量 (m <sup>3</sup> /s)	負荷量 (g/s)
水質③	5.5	31	0.48	14.88	*	0.0126	0.769	32	0.493	15.6
水質⑩	5.5	24	0.64	15.36	83	0.0052	0.432	24	0.645	15.8

注1: 負荷量は浮遊物質量×流量で求めた。

2: 水質③に流入する調整池排水の浮遊物質量は複数個所存在するため記載していない。流量と負荷量は複数個所の合計値である。

## (c) 評価の結果

### 7. 環境影響の回避、低減に係る評価

調整池の流出口からの浮遊物質量は、降雨条件 5.5mm/h で 50～100mg/L（初期濃度 1,000mg/L に対して最大 10%）、降雨条件 51.9mm/h で 110～220mg/L（初期濃度 1,000mg/L に対して最大 22%）の範囲と予測する。

周辺河川での浮遊物質量は、降雨条件 5.5mm/h で水質③では 31mg/L から 35mg/L に増加し、水質⑩では 24mg/L で変化しないと予測する。

地形改変及び施設の存在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。

- ・既存の施設を利用しながら可能な限り造成面積、伐採面積を小さくする。
- ・現在ゴルフ場として開発済みの対象事業実施区域西側では既存の排水設備や調整池を利用し、ゴルフ場と道路を挟んで東側の対象事業実施区域東側では調整池を新設し、濁水濃度を緩和してから河川に放流する。
- ・造成法面等は緑化を図ることで、水の濁りを低減する。
- ・雨水の表面流を下流へ誘導するため、排水路を適切に設置する。
- ・調整池の沈砂部の土砂は適宜浚渫し、一定の容量を維持する。

上記の環境保全措置を実施することにより、地形改変及び施設の存在に伴う水の濁りの影響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。

### 4. 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

排出水の汚染状況を測る指標として、環境省が定める一律排水基準は浮遊物質量について、200mg/L（日間平均 150mg/L）と定められている。

調整池の流出口からの浮遊物質量は、降雨条件 5.5mm/h で 50～100mg/L（初期濃度 1,000mg/L に対して最大 10%）、降雨条件 51.9mm/h で 110～220mg/L（初期濃度 1,000mg/L に対して最大 22%）の範囲と予測する。

予測結果からは 10 年確率雨量の降雨において W4 調整池が同基準を満足できない結果となっている。ただし、これは調整池に流量調整能力がないとしての予測結果であり、今後各調整池で設計放流量を適正に設定し、調整池内での濁水滞留時間を長くするとともに、一度に放流する排水量を制限することで、基準値を満足することは可能であると判断する。

なお、通常範囲の降雨においては全ての調整池排水が同基準を満足すると予測する。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。