

5-5 水質（水の濁り）

5-5 水質（水の濁り）

5-5-1 工事時（造成工事及び施設の設置等）

(1) 調査

1) 調査手法

① 調査する情報

ア 濁度*又は浮遊物質質量及びその調査時における流量*の状況

工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る水質の調査項目は、環境要素ごとに表 5-5-1 に示すとおり、設定した。

表 5-5-1 工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る水質の調査項目

環境要素	調査項目
水の濁り	浮遊物質質量
	調査時における河川流量

イ 気象の状況

工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る気象の調査項目は、環境要素ごとに表 5-5-2 に示すとおり、設定した。

表 5-5-2 工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る気象の調査項目

環境要素	調査項目
水の濁り	降水量

ウ 土質の状況

工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る土質の調査項目は、環境要素ごとに表 5-5-3 に示すとおり、設定した。

表 5-5-3 工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る土質の調査項目

環境要素	調査項目
水の濁り	対象事業実施区域の土質等の沈降速度

② 調査の基本的な手法

ア 濁度又は浮遊物質質量及びその調査時における流量の状況

7) 資料調査

対象事業実施区域に最も近く、新潟県により定期的な水質測定が行われている飯田川の水質測定結果を整理した。

イ) 現地調査

降雨開始直後から 2 時間ごとに浮遊物質量及び流量の測定を行った。

浮遊物質量及び河川流量の測定は、表 5-5-4 に示す方法により実施した。

なお、調査対象降雨は、「面開発に係る環境影響評価マニュアル」（平成 11 年 11 月、建設省都市局都市計画課監修）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/hr を目安とした。

表 5-5-4 工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る水質及び流量の調査方法

環境要素	調査項目	調査方法
水の濁り	浮遊物質量	「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年環境省告示第59号）に定める方法
	調査時における河川流量	流速計による流量観測

イ 気象の状況

対象事業実施区域に最も近い気象観測所である大湊地域気象観測所における観測結果を整理した。

ウ 土質の状況

土質の状況は、表 5-5-5 に示す方法に基づき調査を行った。

表 5-5-5 工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る土質の調査方法

環境要素	調査項目	調査方法
水の濁り	対象事業実施区域の土質等の沈降速度	計画地内の土壌を採取し、計画地の土壌を含む泥水を濃度が2,000mg/Lとなるよう調整した後、時間経過共に検体を採取し、浮遊物質量を測定

2) 調査地域

調査地域は、図 5-5-1 に示すとおり、対象事業実施区域を流域に含む谷内川を対象に、対象事業実施区域の上流側及び下流側とした。

3) 調査地点

① 濁度又は浮遊物質量及びその調査時における流量の状況

ア 資料調査

調査地点は、前掲図 2-1-11 に示す飯田川の千福橋地点とした。

イ 現地調査

調査地点は、図 5-5-1 に示すとおり、谷内川における対象事業実施区域の上流側及び下流側の各 1 地点とした。

② 気象の状況

対象事業実施区域に最も近い気象観測所である大潟地域気象観測所とした。

③ 土質の状況

図 5-5-1 に示すとおり、対象事業実施区域内の 1 地点とした。

4) 調査期間等

① 濁度又は浮遊物質量及びその調査時における流量の状況

ア 資料調査

調査期間は、対象事業実施区域周辺の一般的な水質の状況を把握するため、平成 19 年～平成 23 年の 5 年間とした。

イ 現地調査

水の濁りの現地調査は、表 5-5-6 に示すとおり 2 降雨を対象とした。

表 5-5-6 工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る水質の調査期間

環境要素	調査項目	調査期間
水の濁り	浮遊物質量	(1 回目) 平成 24 年 9 月 6 日 7:10～12:50
		(2 回目) 平成 24 年 10 月 23 日 8:45～17:15

② 気象の状況

気象の状況は、水の濁りに係る現地調査と同じ調査期間とした。

③ 土質の状況

土質の状況に係る現地調査は、表 5-5-7 に示すとおりとした。

表 5-5-7 工事時（造成工事及び施設の設置等）に係る土質の状況の調査期間

環境要素	調査項目	調査期間
水の濁り	対象事業実施区域の土質等の沈降速度	平成 24 年 10 月 19 日

(2) 調査結果

1) 濁度又は浮遊物質量及びその調査時における流量の状況

① 資料調査

飯田川の千福橋地点（B 類型）における平成 19 年～平成 23 年における水質測定結果を表 5-5-8 に示す。

過去 5 年間の測定において、浮遊物質量の最大値は 160mg/L、最小値は 4mg/L、平均値は 30mg/L となっており、B 類型における環境基準（25mg/L 以下）は達成されていない。

表 5-5-8 飯田川（千福橋地点）における水質測定結果（浮遊物質量）

単位：mg/L

測定年度	最大値	最小値	平均値
平成 19 年度	74	7	25
平成 20 年度	38	6	17
平成 21 年度	50	4	23
平成 22 年度	160	6	41
平成 23 年度	130	4	42
過去 5 年間	160	4	30

出典：平成23年度公共用水域及び地下水の水質測定結果（新潟県、平成24年11月）他

② 現地調査

ア 1 回目調査（平成 24 年 9 月 6 日）

調査結果を図 5-5-2、表 5-5-9 及び表 5-5-10 に示す。

降水量のピーク後の 1 回目の採水で両地点ともに浮遊物質量（SS）の最高濃度（谷内川上流 190 mg/L、谷内川下流 250mg/L）となり、降水量の減少に伴い SS 濃度も減少していった。

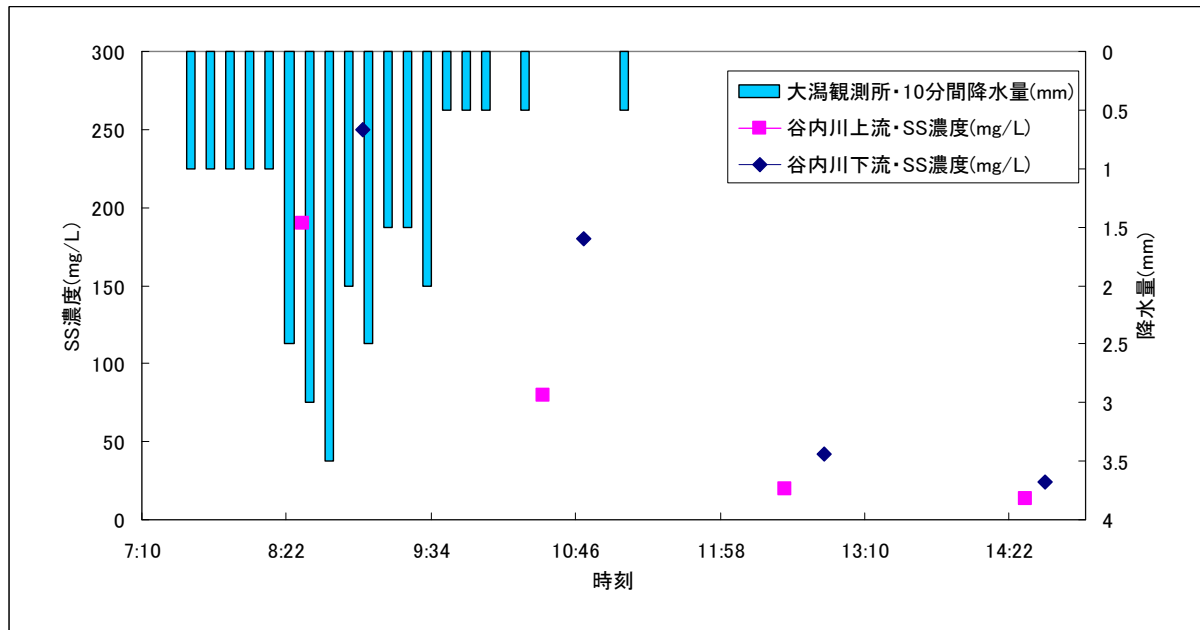


図 5-5-2 SS 濃度と大湫地域気象観測所における降水量の経時変化
(1 回目：平成 24 年 9 月 6 日)

表 5-5-9 SS 濃度測定結果（谷内川上流（1 回目））

測定時刻	SS 濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /s)
8:30	190	1.9
10:25	80	4.6
12:25	20	3.4
14:25	13	1.2

表 5-5-10 SS 濃度測定結果（谷内川下流（1 回目））

測定時刻	SS 濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /s)
8:55	250	2.5
10:50	180	5.7
12:50	42	4.2
14:40	24	1.7

イ 2回目調査（平成24年10月23日）

調査結果を図5-5-3、表5-5-11及び表5-5-12に示す。

降水量のピーク後の5回目の採水で両地点ともに浮遊物質量（SS）の最高濃度（谷内川上流 58 mg/L、谷内川下流 35mg/L）となり、降水量の減少に伴いSS濃度も減少していった。2回目調査では、谷内川上流地点の方が谷内川下流地点に比べて高濃度となっており、第1回目の調査時と逆の傾向を示していた。

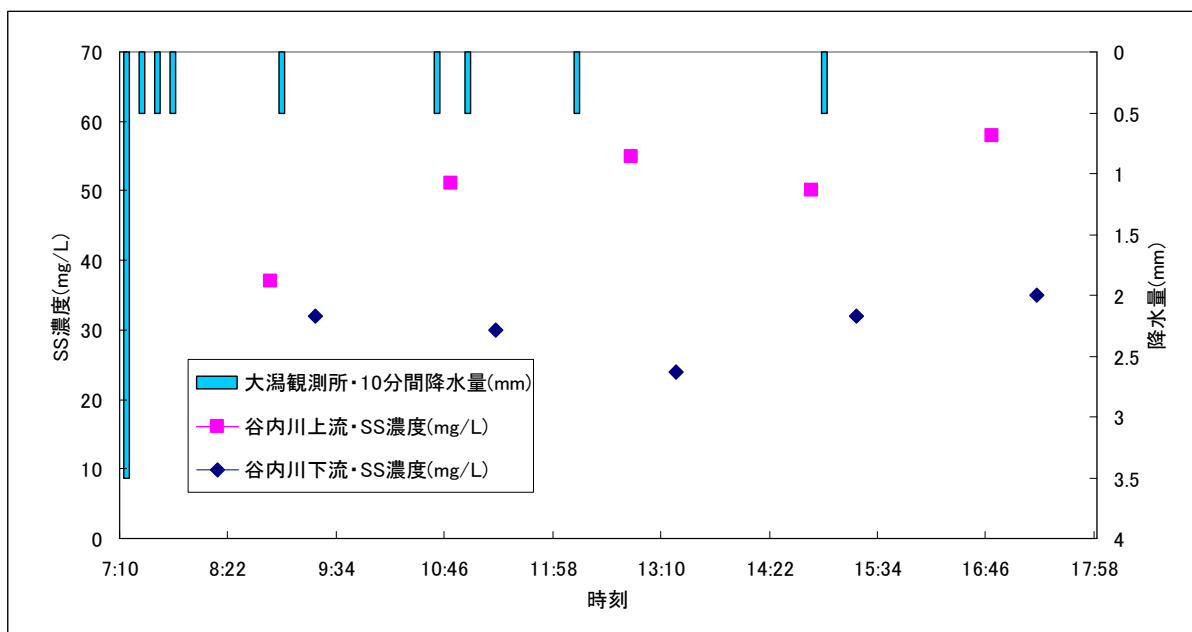


図5-5-3 SS濃度と大湫地域気象観測所における降水量の経時変化
(2回目：平成24年10月23日)

表5-5-11 SS濃度測定結果（谷内川上流（2回目））

測定時刻	SS濃度(mg/L)	流量(m ³ /s)
8:45	37	0.55
10:45	51	0.37
12:45	55	0.35
14:45	50	0.27
16:45	58	0.24

表5-5-12 SS濃度測定結果（谷内川下流（2回目））

測定時刻	SS濃度(mg/L)	流量(m ³ /s)
9:15	32	0.68
11:15	30	0.48
13:15	24	0.45
15:15	32	0.38
17:15	35	0.34

2) 気象の状況

ア 1 回目調査（平成 24 年 9 月 6 日）

大潟地域気象観測所における降水量を前掲図 5-5-2 に示す。

調査当日の大潟地域気象観測所での降雨記録によれば、2:10~11:10 の間で降水が確認され、8:40 が降水のピークを迎えていた。日降水量は 28.0mm、時間最大降水量は 15.0mm（降雨確認時間帯の時間平均降水量は 2.8mm/hr）であった。

イ 2 回目調査（平成 24 年 10 月 23 日）

大潟地域気象観測所における降水量を前掲図 5-5-3 に示す。

調査当日の大潟地域気象観測所での降雨記録によれば、6:50~18:10 にかけて降水が確認され、日中は 7:10 が降水のピークを迎えていた。日降水量は 20.0mm、時間最大降水量は 7.5mm（降雨確認時間帯の時間平均降水量は 1.5mm/hr）であった。

3) 土質の状況

土壌沈降試験を表 5-5-13 及び図 5-5-4 に示す。

時間の経過と共に SS 濃度は低下し、2,000mg/L に調整した検体は約 3 分後に 1,000mg/L に、約 10 分後には 610mg/L、30 分後には 340mg/L に低下した。

現地調査における浮遊物質（SS）の最大濃度である 250mg/L を下回るまでに 120 分を要することが確認された。

表 5-5-13 土壌沈降試験結果

経過時間 (min)	SS 濃度 (mg/L)
1	1,300
3	1,000
5	740
10	610
30	340
60	270
120	240
240	120
360	95
1,440	47

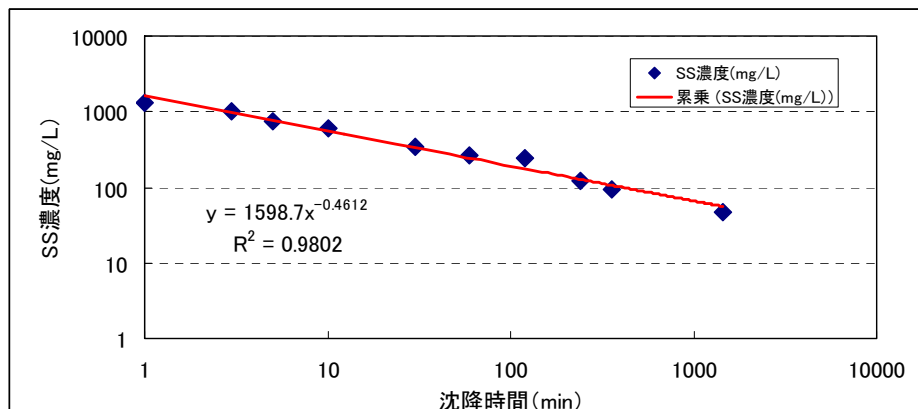


図 5-5-4 土壌沈降試験結果 (SS 濃度の経時変化)

(3) 予測

1) 予測手法

① 予測する項目

工事時に係る水質の予測項目は、濁り（浮遊物質量 SS）の濃度とした。

② 予測の基本的な手法

工事時に係る水質の予測フローは、図 5-5-5 に示すとおりである。

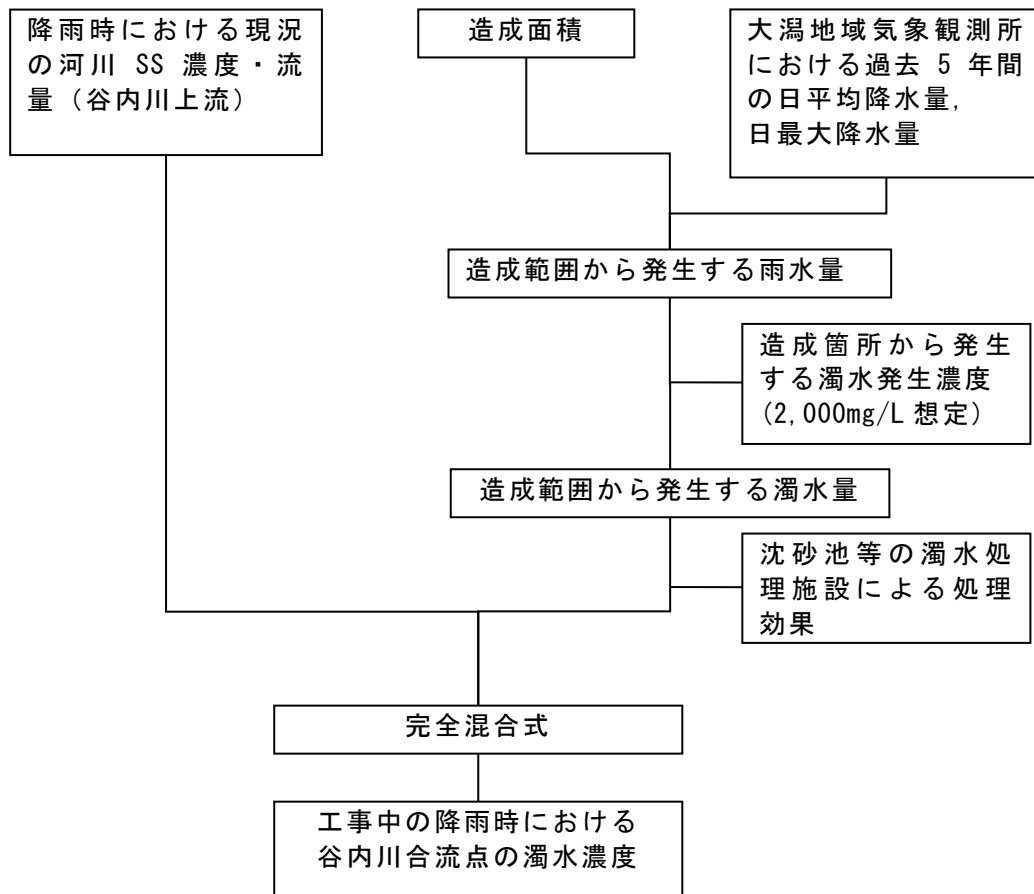


図 5-5-5 予測フロー

③ 予測式

予測式は、完全混合式とした。完全混合式は、表 5-5-14 に示すとおりである。

表 5-5-14 完全混合式

区分	内容
完全混合式	$C = \frac{C_1Q_1 + C_2Q_2}{Q_1 + Q_2}$
記号説明	<p>C : 完全混合したと仮定したときの濃度 C_1 : 現状河川の水質汚濁物質濃度 C_2 : 排水中の水質汚濁物質濃度 Q_1 : 河川流量 Q_2 : 排水量</p>

④ 濁水発生量の算定

ア 降雨条件

降雨条件は、大潟地域気象観測所における過去 5 年間のうち、水の濁りの発生が最も大きいと考えられる造成工事の実施時期（6 月～11 月）における降水量データに基づき、実施時期の期間平均時間降水量、日最大降水量とその日の時間最大降水量を整理し、それぞれの最大値を設定した。整理結果は、表 5-5-15 に示すとおりである。

現地調査で対象とした 2 つの降雨では、降雨確認時間帯の時間平均降水量は 1.5mm 及び 2.8mm であり、表 5-5-15 に示す期間平均時間降水量と同等であった。

表 5-5-15 降雨条件

観測年	日最大降水量 (mm/d)	時間最大降水量 (mm/hr)	日平均降水量 (mm/d)	期間平均時間降水量 (mm/hr)
平成 20 年	105.0	35.5	12.3	1.7
平成 21 年	64.5	26.0	12.6	1.9
平成 22 年	62.0	27.0	12.8	1.8
平成 23 年	94.5	44.5	15.0	2.2
平成 24 年	63.5	19.5	13.0	2.1
最大	105.0	44.5	15.0	2.2

イ 濁水発生量

濁水発生量（排水量 Q_2 ）は、「林地開発許可制度の手引き（新潟県）」に基づき、降雨条件（降水量）、流出係数及び工事時の濁水発生流域面積から以下に示す合理式で算出した。

ここで、対象事業実施区域及びその周辺は平坦地形であるため、濁水発生流域面積は対象事業実施区域内とした。

算定結果を表 5-5-16 に示す。

$$Q = f \times R \times A$$

ここに、Q：流出量

f：流出係数（裸地 0.8～0.9、0.9 に設定）

R：降水量

A：流域面積（造成面積（維持管理面積）：24,210m²）

表 5-5-16 対象事業実施区域から発生する濁水流量 Q_2

区分	濁水発生量 Q_2 (m ³ /s)
期間平均時間降水量発生時	0.01
時間最大降水量発生時	0.27

⑤ 排水中の水質汚濁物質濃度

ア SS 流出負荷量（初期濃度）の設定

沈砂池に流入する SS 流出負荷量（初期濃度）は、「面開発に係る環境影響評価マニュアル」（平成 11 年 11 月、建設省都市局都市計画課監修）において、初期濃度設定に関する実験事例として紹介されている「宅地造成工事 200～2,000mg/L」の最大値である 2,000mg/L とし、土壌沈降試験の初期濃度と同じ設定とした。

イ 沈砂池における水の滞留時間

計画された沈砂池容量と発生濁水量から以下の式に基づき沈砂池の滞留時間を算出した。

$$\text{滞留時間} = \text{沈砂池容量} / \text{発生濁水量}$$

沈砂池容量は、「第 1 章 対象事業計画の概要」で示したとおり、沈砂池容量は 500m³ を計画しているため、発生濁水量は期間平均時間降水量及び時間最大降水量のそれぞれから沈砂池での滞留時間を算定した。算定の結果、期間平均時間降水量では 622 分、時間最大降水量では 31 分となる。

ウ 沈砂池出口における土粒子濃度

対象事業実施区域の土壌を用いた現地調査に基づく土粒子の沈降試験結果から、土粒子の時間－濃度の関係式を算出した。

図 5-5-4 に示す土壌沈降試験結果から、土粒子の滞留時間－浮遊物質濃度の関係式は以下のとおりとなる。

$$\text{土粒子濃度（浮遊物質濃度）(y) mg/L} = 1,598.7 \times \text{時間(x)}^{-0.4612}$$

⑥ 放流先河川における濁水濃度 C_1 及び流量 Q_1 の設定

放流先河川の流量は、谷内川における対象事業実施区域の上流側地点での濁水調査時における濁水濃度及び河川流量の平均値及び最大値とし、表 5-5-17 に示すとおりとした。

表 5-5-17 谷内川上流側地点における濁水濃度 C_1 及び流量 Q_1

区分	濁水濃度 C_1 (mg/L)	河川流量 Q_1 (m ³ /s)
平均値	76	2.78
最大値	190	4.60

2) 予測地域

予測地域は、前掲図 5-5-1 に示す調査地域と同様とした。

3) 予測地点

予測地点は、前掲図 5-5-1 に示す現地調査地点と同様とした。

4) 予測対象時期

予測対象時期は、工事により対象事業実施区域内に生じた裸地が浮遊物の発生源となる造成工事時とした。

5) 予測結果

放流水流入後の谷内川における SS 濃度の予測結果を表 5-5-18 に示す。

現地調査を実施した谷内川上流地点に放流水を加えた SS 濃度は、最大でも 198mg/L と予測され、現況の降雨時における現地調査結果に対する濃度割合は最大で 104%とわずかであり、平均的な降水量に対する割合は 100%と変わらない結果であった。

以上のことから、工事の実施に伴う谷内川への濁水影響は小さいと予測される。

表 5-5-18(1) 放流水流入後の谷内川における SS 濃度の予測結果
(期間平均時間降水量発生時)

項目	谷内川上流地点 (現況値)	放流水	予測値	予測値/谷内川上流地点 (現況値) (%)
流量 (m ³ /s)	2.78	0.01	2.79	100
SS (mg/L)	76	82	76	100

表 5-5-18(2) 放流水流入後の谷内川における SS 濃度の予測結果
 (時間最大降水量発生時)

項目	谷内川上流地点 (現況値)	放流水	予測値	予測値/谷内川上流地点 (現況値) (%)
流量 (m ³ /s)	4.6	0.27	4.87	106
SS (mg/L)	190	328	198	104

(4) 評価

1) 評価手法

① 影響の回避・低減に係る評価

工事時に発生する濁水処理水の放流による水質汚濁防止対策等の適切な環境保全措置について、それを採用した理由を検討資料等の提示により明らかにするとともに、環境影響を回避・低減するための検討が十分なされたかどうかを評価した。

② 環境保全施策との整合性に係る評価

降雨時等の水の濁りを評価の対象としているため、比較できる基準がないことから、排水路の現況水質を著しく悪化させないことの相対的評価とした。

2) 評価結果

① 影響の回避・低減に係る評価

供用時は、表 5-5-19 に示す濁水対策等を講じることにより、事業者の実行可能な範囲内でできる限り水の濁りの影響は回避・低減されていると評価する。

表 5-5-19 影響の回避・低減対策（水質（水の濁り））

配慮の観点	環境保全措置		事業主体	効果の程度	評価
	内容	措置の区分			
水の濁りの低減	適切な規模の沈砂池を設置する。（有効容量 500m ³ を確保）	低減	事業者	放流先の谷内川における SS 濃度の増加割合は最大で 104%とわずかであり、平均的な降水量に対する割合は 100%と変わらないことから影響は低減できる。	これらの環境保全措置を適切に実施することで、環境に及ぼす影響を最小化できる。
	強い降雨が予想される場合は、裸地をシート等により被覆する。	低減	事業者	濁りの発生量を低減できる。	
	沈砂池の放流水質を監視し、異常時は適切な措置を講ずる。	低減	事業者	濁りの発生量を低減できる。	

② 環境保全施策との整合性に係る評価

予測結果は前掲表 5-5-18 に示すとおりであり、現地調査を実施した谷内川上流地点に放流水を加えた SS 濃度は、最大でも 198mg/L と予測され、現況の降雨時における現地調査結果に対する濃度割合は最大で 104%とわずかであり、平均的な降水量に対する割合は 100%と変わらない結果であった。

以上のことから、造成面積から発生する濁水処理水の排水先である谷内川への影響は、現況水質と同程度であり、環境保全施策との整合性は図られていると評価する。