

6.5 水質

6.5.1 調査

(1) 調査内容

1) 濁度又は浮遊物質質量及び生物化学的酸素要求量の状況

工事の実施、土地又は工作物の存在、供用時の水の濁りへの影響、土地又は工作物の存在及び供用時の水の汚れの影響を予測・評価するために、表 6.5.1 に示す項目について調査した。

2) 流量の状況

河川の流量について把握するために、断面積、水位、流速について調査した。

3) 土質の状況

工事の実施の水の濁りへの影響を予測・評価するために、土質の性状を把握するために、沈降試験を実施した。

表 6.5.1 調査項目と影響要因との関係

調査項目	工事の実施 (造成の工事及び 施設の設置等)	土地又は工作物の 存在及び供用 (施設の稼働)	
	水の濁り	水の汚れ	水の濁り
浮遊物質質量(SS)	○		○
濁度	○		○
生物化学的酸素要求量(BOD)		○	
一般測定項目 ^注	○	○	
流量の状況	○		
気象の状況	○	○	○
土質の状況	○	○	○

注：一般測定項目は気温、水温、臭気、色度、透視度、電気伝導度である。

(2) 調査方法

1) 濁度又は浮遊物質の状況及び生物化学的酸素要求量の状況

河川水を現地で採取し、表 6.5.2 で示す項目について同表に示す方法に基づき分析を行った。

表 6.5.2 水質の分析項目及び分析方法

分析項目	分析方法
浮遊物質	水質汚濁に係る環境基準について (昭和 46 年 12 月、環告第 59 号)
生物化学的酸素要求量	

2) 流量の状況

「河川砂防技術基準 調査編 平成 24 年 6 月版」に基づき、流量は流速断面積法により、現地で測定を行った。

3) 土質の状況

土質の状況を把握するための沈降試験を実施した。分析は濁度と浮遊物質(SS)とした。

(3) 調査地域・調査地点

1) 調査地域

水質への影響が及ぶおそれがあると認められる地域として、対象事業実施区域からの工事時、供用時の排水放流先である排水路及びその下流で水路と合流する河川までの区間とした。

2) 調査地点

a) 濁度又は浮遊物質の状況及び生物化学的酸素要求量の状況

対象事業実施区域からの排水及び濁水の流入が考えられる排水路中の、放流予定箇所
の直下流の 1 地点とした。調査地点の位置は図 6.5.1 に示すとおりである。

b) 流量の状況

「a)濁度又は浮遊物質の状況及び生物化学的酸素要求量の状況」と同様の調査地点とした。

(4) 調査期間・頻度

1) 濁度又は浮遊物質の状況及び生物化学的酸素要求量の状況

各項目の季節変動を考慮し4季にそれぞれ1回調査を実施した。調査日は表 6.5.3 に示すとおりである。又、降雨時の調査を2回実施した。

表 6.5.3 現地調査実施日

調査内容	時期	実施日	天候
平常時調査	春季	平成 30 年 5 月 16 日	晴れ
	夏季	平成 30 年 8 月 3 日	晴れ
	秋季	平成 30 年 11 月 16 日	晴れ
	冬季	平成 31 年 2 月 5 日	晴れ
降雨時調査	降雨時①	平成 30 年 8 月 16 日	
	降雨時②	平成 30 年 11 月 17 日	

2) 流量の状況

「1) 濁度又は浮遊物質の状況及び生物化学的酸素要求量の状況」の調査時に実施した。

3) 土質の状況

沈降試験は対象事業実施区域内の土壌をサンプリングし、平成 31 年 3 月に実施した。



凡例

- : 対象事業実施区域
- : 市界
- : 調査地域
- : 河川・水路等
- : 水質調査地点



图 6.5.1
水質調査地点位置図

(5) 調査結果

1) 平常時の水質及び流量調査

平常時における水質の調査結果は表 6.5.4 に示すとおりである。

調査地点の農業排水路には生活環境項目の類型が指定されていない。そのため、参考扱いであるが、水質の環境基準のうち、利用目的の適応性に農業用水と示されている河川D類型の環境基準値と比較したところ、環境基準値を上回る値は観測されなかった。

表 6.5.4 平常時の水質の現地調査結果

分析項目	単位	調査結果					環境基準 (D 類型)
		春季	夏季	秋季	冬季	平均	
水温	℃	17.0	28.0	17.0	6.0	17.0	—
濁度	度	10	3	8	20	10	—
浮遊物質(SS)	mg/L	10.0	7.0	11.0	14.0	10.5	100
生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	1.3	1.7	2.0	2.6	1.9	8.0
流量	m ³ /s	0.049	0.069	欠測	0.002	0.040	—

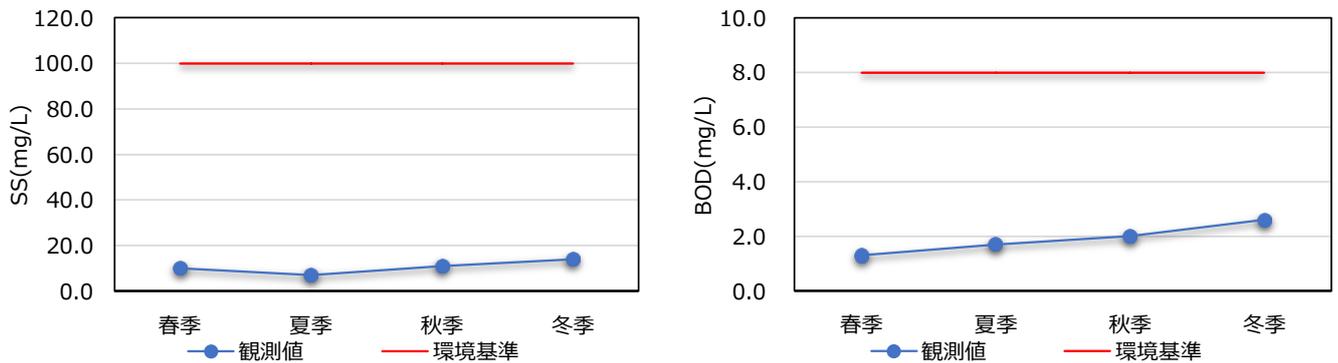


図 6.5.3 浮遊物質(SS)及び生物化学的酸素要求量(BOD)の変化

2) 降雨時の水質及び流量調査

1回目の降雨時調査時の水質の変化は表 6.5.5、図 6.5.4 に、2回目の降雨時調査時の水質の変化は表 6.5.6、図 6.5.5 に示すとおりである。1回目の調査では合計 17.5mm、最大 6.5mm の降雨、2回目の調査では合計 16.5mm、最大 6.5mm の降雨が観測された。

1回目の調査では、降水量の増加とともに浮遊物質量(SS)が上昇し、その後減少する傾向がみられた。又、流量は最大で 0.12m³/s であり、夏季調査時の 2 倍程度であった。

2回目の調査では、降雨が最大となった時間の後に浮遊物質量(SS)が最大となる傾向がみられた。

表 6.5.5 水質調査結果(降雨時：平成 30 年 8 月 16 日)

	浮遊物質量 (SS) (mg/L)	濁度(度)	生物化学的酸素要 求量(BOD) (mg/L)	流量(m ³ /s)	降水量(mm/h)
12:00	33	15	4.0	0.094	5.0
13:00	63	30	6.3	0.120	6.5
14:00	60	30	5.7	0.117	3.5
15:00	28	15	5.1	0.088	2.5
16:00	18	8	4.6	0.060	0.0
17:00	12	5	4.0	0.037	0.0

表 6.5.6 水質調査結果(降雨時：平成 30 年 11 月 17 日)

	浮遊物質量 (SS) (mg/L)	濁度(度)	生物化学的酸素要 求量(BOD) (mg/L)	流量(m ³ /s)	降水量(mm/h)
5:00	30	10	2.4	-	2.0
6:00	19	10	2.8	-	4.0
7:00	31	20	3.2	-	6.5
8:00	75	80	4.4	0.065	2.0
9:00	39	40	4.2	0.085	0.5
10:00	60	80	4.1	0.085	1.5

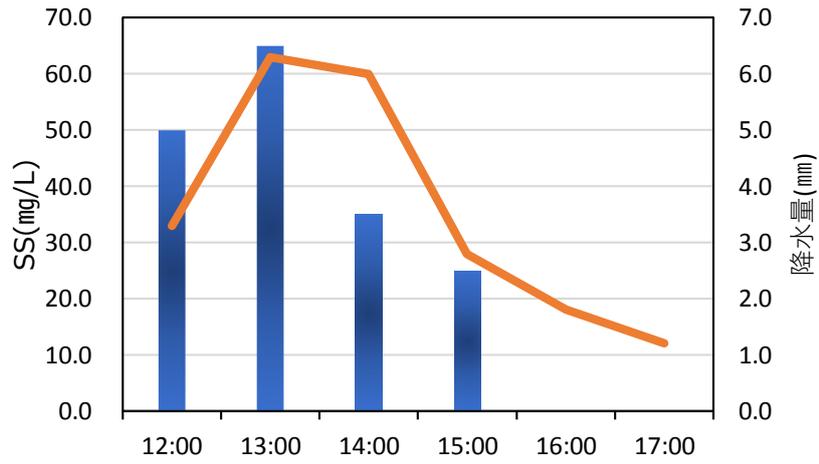


図 6.5.4 水質調査結果（降雨時：平成 30 年 8 月 16 日）

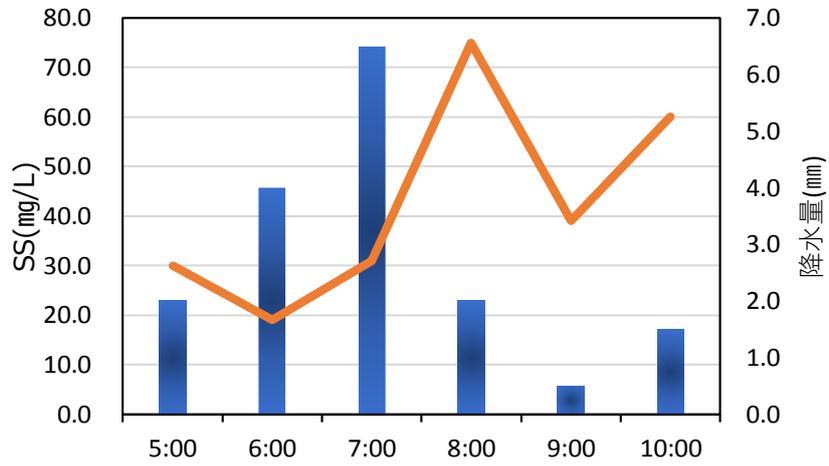


図 6.5.5 水質調査結果（降雨時：平成 30 年 11 月 17 日）

3) 土質の状況

沈降試験の結果を表 6.5.7、図 6.5.6 に示す。

時間の経過とともに浮遊物質濃度(SS)は低下し、3,000mg/L に調整した検体は約 10 分後には 1,000mg/L 以下に達し、約 240 分後には 100mg/L に低下した。

現地調査時の浮遊物質濃度(SS)の最大値である 75mg/L を下回るまでに 480 分を要することが確認された。

表 6.5.7 沈降試験結果

経過時間	浮遊物質濃度(SS)濃度 (mg/L)
0	3,000
1	2,100
10	640
30	350
60	240
120	150
240	100
480	58
720	38
960	26
1,440	18
2,880	13

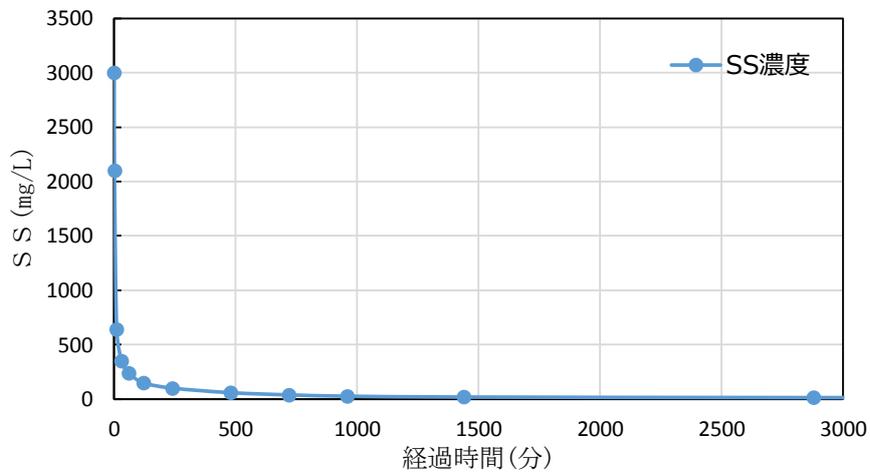


図 6.5.6 沈降試験結果

6.5.2 予測

(1) 工事の実施に伴う水の濁りへの影響

1) 予測内容

工事の実施に伴う水の濁りに係る影響予測は、濁り浮遊物質(SS)の濃度とした。

2) 予測地域・予測地点

a) 予測地域

調査地域を予測地域とした。

b) 予測地点

調査地点を予測地点とした。

3) 予測対象時期

予測対象時期は、工事による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。

4) 予測の手法

a) 予測の基本的な手法

工事の実施に係る水質の予測フローは、図 6.5.7 に示すとおりである。

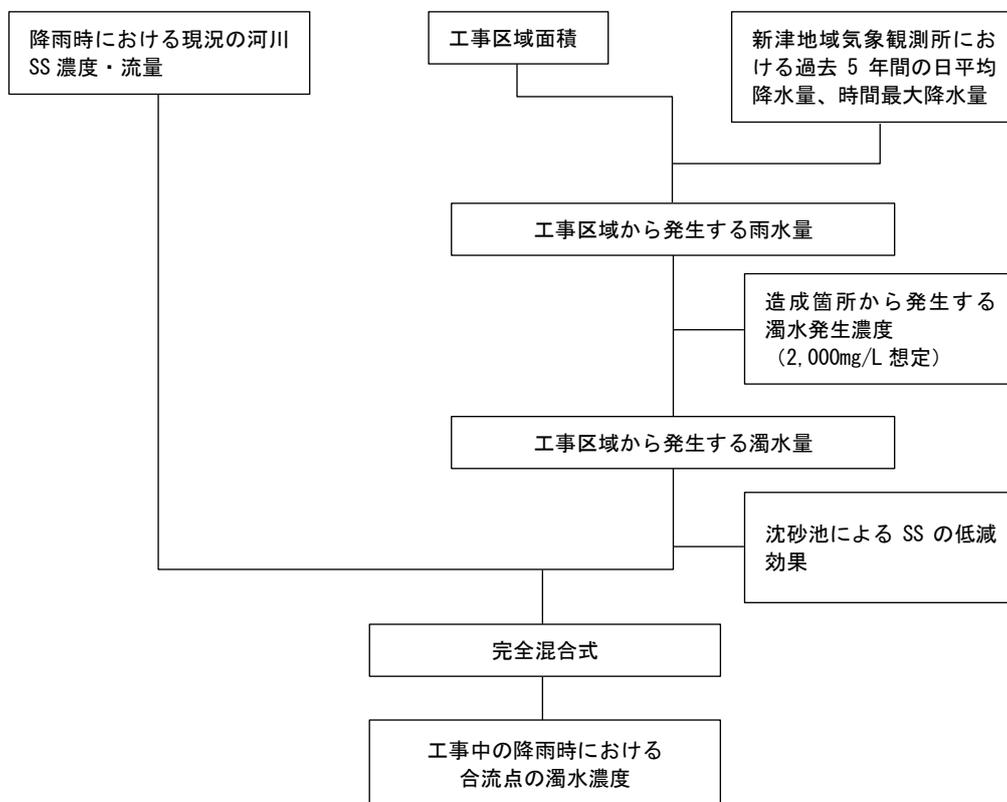


図 6.5.7 予測フロー

b) 予測式

以下に示す完全混合式を用いて、工事中の水質の変化を予測した。

$$S' = \frac{SQ + S_0Q_0}{Q + Q_0}$$

ここで、
 S' : 水質の予測結果 (mg/L)
 S : 降雨時の予測地点の現況水質 (mg/L)
 S_0 : 工事区域から発生する濁水の水質 (mg/L)
 Q : 降雨時の予測地点の流量 (m³/日)
 Q_0 : 工事区域から発生する濁水量 (m³/日)

c) 予測条件

① 濁水発生量

ア 降雨条件

新津気象観測所の過去 5 ヶ年の降雨条件は、時間最大降水量が 27.0mm、日平均降水量が 10.6mm であった。

現地調査で対象とした降雨における調査時の降水量は、17.5mm 及び 16.5mm であり、表 6.5.8 に示す日平均降水量を上回る降雨であった。

表 6.5.8 降雨条件 (新津気象観測所)

観測年	日最大降水量 (mm/日)	時間最大降水量 (mm/h)	日平均降水量 (mm/日)
平成 26 年	106.0	27.0	10.1
平成 27 年	47.0	24.0	7.7
平成 28 年	40.0	24.5	8.7
平成 29 年	99.5	25.5	10.6
平成 30 年	56.5	26.5	9.1
最大	106.0	27.0	10.6

イ 濁水発生量

濁水発生量 (排水量 Q_2) は、「林地開発許可申請審査要領」に基づき、流出係数及び工事区域の面積から以下に示す合理式で算出した。

ここで、工事区域の面積は対象事業実施区域の面積とした。算定結果を表 6.5.9 に示す。

$$Q = 1/3.6 \times f \times R \times A$$

ここに、
 Q : 流出量 (m³/s)
 f : 流出係数 (0.9 に設定)
 R : 降水量 (mm/h)
 A : 流域面積 (km²) (工事区域 : 0.03km²)

表 6.5.9 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)
日平均降水量発生時	0.003
時間最大降水量発生時	0.20

② 排水中の浮遊物質 (SS) 濃度

ア 浮遊物質 (SS) 流出負荷量 (初期濃度) の設定

沈砂池に流入する浮遊物質 (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 として設定した。

イ 沈砂池における水の滞留時間と沈砂池の効果

計画されている調整池を設置すると想定し、直近 5 ヶ年の時間最大雨量からの流出量から沈砂池の滞留時間を算出した。

$$\text{滞留時間} = \text{沈砂池容量} / (\text{時間雨量 } 27.0\text{mm の流出量})$$

沈砂池容量は、「中間処理施設建設地造成基本設計 報告書 平成 31 年 3 月 五泉衛生施設組合」によると、3,720 m³ となる。時間雨量 27.0mm の際の発生濁水を沈砂池で滞留させるとして、滞留時間は約 5 時間となる。沈降試験結果から、5 時間経過後の浮遊物質 (SS) は約 89.5mg/L となる。日平均降水量 10.6mm の際の発生濁水を沈砂池で滞留させるとして、滞留時間は 4,000 時間以上となる。沈降試験結果から、4,000 時間経過後の浮遊物質 (SS) は約 10mg/L となる。

このことから、沈砂池を設置することで、時間最大雨量の際は浮遊物質 (SS) を 89.5mg/L に、日平均雨量の際は浮遊物質 (SS) を 12mg/L に低減して放流できると設定した。

③ 放流先河川における浮遊物質 (SS) 濃度及び流量の設定

放流先河川の流量は、対象事業実施区域の調査地点での降雨時の水質調査における浮遊物質 (SS) 濃度と河川流量の平均値及び最大値とし、表 6.5.10 に示すとおりとした。

表 6.5.10 水質調査地点における浮遊物質 (SS) 濃度と流量

区分	浮遊物質 (SS) 濃度 (mg/L)	河川流量 (m ³ /s)
平均値	39.0	0.08
最大値	75.0	0.12

5) 予測結果

予測地点における水質の予測結果を表 6.5.11 に示す。

時間雨量の最大値 27.0mm が降った場合の浮遊物質量(SS)濃度は、平均で 73mg/L、最大でも 83mg/L と予測され、日平均雨量の 10.9mm が降った場合の浮遊物質量(SS)濃度は、平均で 38mg/L、最大でも 73mg/L と予測され、現況の浮遊物質量(SS)濃度と同程度であると予測される。

以上のことから、工事の実施に伴う水の濁りに及ぼす影響は、小さいと予測される。

表 6.5.11 工事中の浮遊物質量(SS)の水質の予測結果

項目	予測結果	
	平均	最大
時間雨量最大時	73mg/L	83mg/L
日平均雨量時	38mg/L	73mg/L

(2) 土地又は工作物の存在供用に伴う水質への影響

1) 予測内容

土地又は工作物の存在及び供用に係る水の濁り・水の汚れの予測は、表 6.5.12 に示す項目とした。

表 6.5.12 土地又は工作物の存在・供用に係る水の濁り・水の汚れの予測項目

区分	予測項目
施設の稼働に係る水の濁り	浮遊物質量 (SS)
施設の稼働に係る水の汚れ	生物化学的酸素要求量 (BOD)

2) 予測地域・予測地点

a) 予測地域

調査地域を予測地域とした。

b) 予測地点

現地調査地点を予測地点とした。

3) 予測対象時期

予測対象時期は、供用開始年度とした。

4) 予測方法

a) 予測の基本的な手法

エネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル推進施設はクローズドシステムを採用するためプラント排水は施設外に排水されない計画となっている。雨水は調整池に一次貯留され濁質を沈降させたのちに放流する計画となっている。生活雑排水は、合併浄化槽で処理した後に排水する計画となっている。従って、水質に影響を及ぼす可能性がある排水は生活雑排水となる。施設の稼働時の水質は、図 6.5.8 に示すとおり、排水量、従業員数等を既往事例等から設定し、完全混合式により水質等の変化の程度を予測した。

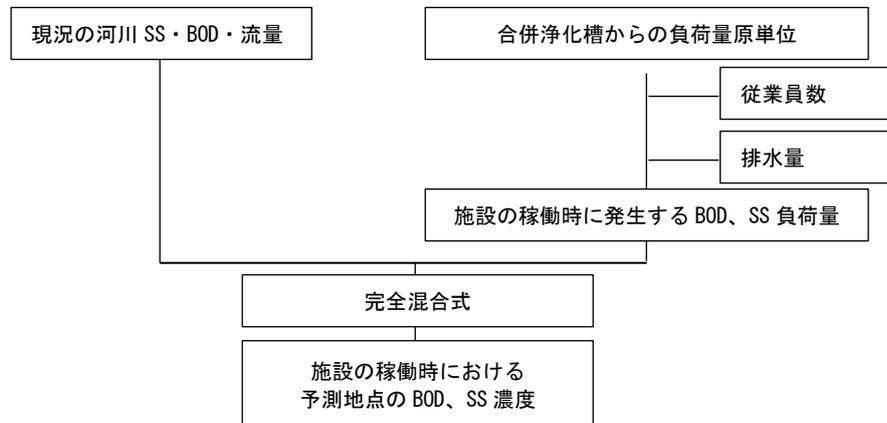


図 6.5.8 予測フロー

b) 予測条件

① 排水処理計画

ア 排水量

生活排水の計画排水量は、メーカーへのヒアリング結果から 10.4 m³/日とした。

イ 排水水質

排水水質は、合併処理浄化槽からの排水のため、以下の表に示す排出負荷量とした。

表 6.5.13 合併処理浄化槽の負荷量原単位

(単位：g/人・日)

	生物化学的酸素要求量 (BOD)	化学的酸素要求量 (COD)	浮遊物質 (SS)	総窒素 (T-N)	総リン (T-P)
平均	10.9	7.7	10.8	6.5	0.75

出典：「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」(平成 20 年 9 月 社団法人 日本下水道協会)

② 従業員数

現行施設の従業員数は、メーカーへのヒアリングの結果から最大で平日 45 人であり、従業員数は 45 人とした。

③ 現況の水質

現地調査結果から現況の水質の平均値と最大値は表 6.5.14 に示すとおりである。

表 6.5.14 現況の浮遊物質 (SS)、生物化学的酸素要求量 (BOD) 濃度と流量

区分	浮遊物質 (SS) 濃度 (mg/L)	生物化学的酸素要求量 (BOD) 濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /s)
平均値	10.5	1.9	0.04
最大値	14.0	2.6	0.07

④ 予測式

以下に示す完全混合式を用いて、供用時の水質の変化を予測した。

$$S' = \frac{SQ + S_0Q_0}{Q + Q_0}$$

- ここで、
- S' : 水質の予測結果 (mg/L)
 - S : 予測地点の現況水質 (mg/L)
 - S_0 : 施設の稼働時の排水水質 (mg/L)
 - Q : 予測地点の流量 (m³/日)
 - Q_0 : 施設の稼働時の排水量 (m³/日)

5) 予測結果

水の汚れ及び水の濁り予測結果を表 6.5.15 に示す。

供用後の放流水が流入した場合の浮遊物質量(SS)濃度は、平均で 10.5mg/L、最大で 15.9mg/L と予測され、現況の浮遊物質量(SS)濃度と同程度であり、最大値でも環境基準値を下回ると予測される。

供用後の放流水が流入した場合の生物化学的酸素要求量(BOD)濃度は、平均で 2.0mg/L、最大で 5.1mg/L と予測され、平均値は現況の生物化学的酸素要求量(BOD)濃度と同程度であり、最大値でも環境基準値を下回ると予測される。

以上のことから、土地又は工作物の存在・供用に伴う水の汚れ及び水の濁りに及ぼす影響は小さいと予測される。

表 6.5.15 施設の稼働時の水質の予測結果

予測項目	予測結果		環境基準
	平均値	最大値	
浮遊物質量(SS)	10.5mg/L	15.9mg/L	100mg/L 以下
生物化学的酸素要求量(BOD)	2.0mg/L	5.1mg/L	8mg/L 以下

6.5.3 評価

(1) 評価の方法

1) 環境影響の回避・低減

工事の実施及び土地又は工作物の存在及び供用に係る水質への影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されているかどうかを明らかにすることで評価した。

2) 国等の環境の保全に関する施策との整合性

工事の実施の水の濁りは、降雨時の水質の影響を対象としているため、比較できる基準が無いことから、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。

土地又は工作物の存在及び、供用による水の汚れ及び水の濁りは、平常時の水質の影響を対象としている。当該地域は、農業排水路のため環境基準の類型が指定されておらず、浮遊物質(SS)及び生物化学的酸素要求量(BOD)の環境基準値は設定されていない。そのため、水質の環境基準のうち、利用目的の適応性に農業用水と示されている河川D類型の環境基準値を参考値とし、浮遊物質(SS)及び生物化学的酸素要求量(BOD)の予測結果と基準値との間に整合が図られているかどうかを明らかにすることで評価した。

表 6.5.16 水質への影響に係る整合を図るべき基準

項目	整合を図るべき基準
造成の工事等に伴う水質への影響	現況の水質を悪化させないこと
施設の稼働に伴う水質への影響	現況の水質を悪化させないこと 基準値（河川D類型） ^注 との間に整合が図られていること

注：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年12月 環境庁告示第64号）

(2) 評価結果

1) 環境影響の回避・低減

環境影響の回避、低減に係る評価は表 6.5.17 に示すとおりである。

造成の工事等及び施設の稼働において表 6.5.17 の環境保全措置を実施することで、造成の工事等及び施設の稼働に伴う水質等の影響は、事業者によって実行可能な範囲でその影響の最小化を図っているものと評価する。

表 6.5.17 造成の工事等及び施設の稼働に伴う水質への影響の回避・低減措置に係る評価結果

配慮の観点	環境保全措置			予測の結果、又は効果の程度	評価
	内容	措置の区分 ^注	実施主体		
造成の工事等の水の濁りの低減	工事中は適切な規模の沈砂池を設置する。	低減	事業者	沈砂池により濁りの発生量を低減できる。	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の低減を図っている。
	沈砂池の放流水質を監視し、異常値が確認された場合は、適切な措置を講ずる。	低減	事業者	異常値が確認された場合も濁りの発生量を低減できる。	
	強い雨が想定される場合は、裸地をシート等により被覆する。	低減	事業者	降雨時の濁りの発生量を低減できる。	
施設稼働時の水の汚れ及び水の濁りの削減	プラント排水は、処理後に施設内で利用し、無放流とする。	回避	事業者	プラント排水を放流せず、排水の種類を限定し、排水量を低減することで公共用水域の水質への負荷を低減できる。	
	生活排水は、浄化槽により適正処理した後に排水する。	回避	事業者	浄化槽により汚染物質の濃度を十分下げてから放流することで、公共用水域の水質への負荷を低減できる。	
	雨水調整池を設置し、計画的な排水に努める。又、雨水調整池については定期的に浚渫を行う。	低減	事業者	放流水が流下する公共用水域の流量の維持に寄与することで水質の安定化を図ることができる。	

注：措置の区分：①回避：特定の行為あるいはその一部を行わないことにより、影響全体を回避する。
 ②最小化：行為とその実施において、程度と規模を制限することにより、影響を最小化する。
 ③修正：影響を受けた環境を修復、回復、又は改善することにより、影響を矯正する。
 ④低減：保護・保全活動を行うことにより、事業期間中の影響を低減・除去する。
 ⑤代償：代替の資源や環境で置換、あるいはこれらを提供することにより、影響を代償する。

2) 国等の環境の保全に関する施策との整合性

整合を図るべき基準と予測結果は表 6.5.18 に示すとおりであり、基準値として設定した河川D類型を上回る項目は存在しないため、国等の環境保全施策との整合は図られていると評価する。

表 6.5.18 水質の評価結果

項目	現況の水質 (最大値)	予測結果 (最大値)	整合を図るべき基準
浮遊物質(SS)	14.0 mg/L	15.9 mg/L	100mg/L
生物化学的酸素要求量(BOD)	2.6 mg/L	5.1 mg/L	8mg/L 以上