

5 水質（水の濁り）

5.1 調査

1) 調査項目

調査項目を以下に示す。

降雨時：5項目（気温、水温、水素イオン濃度(pH)、浮遊物質量(SS)、流量)

平常時：7項目（気温、水温、水素イオン濃度(pH)、溶存酸素量(DO)、生物化学的酸素要求量(BOD)、浮遊物質量(SS)、大腸菌群数(MPN法)）

2) 調査方法

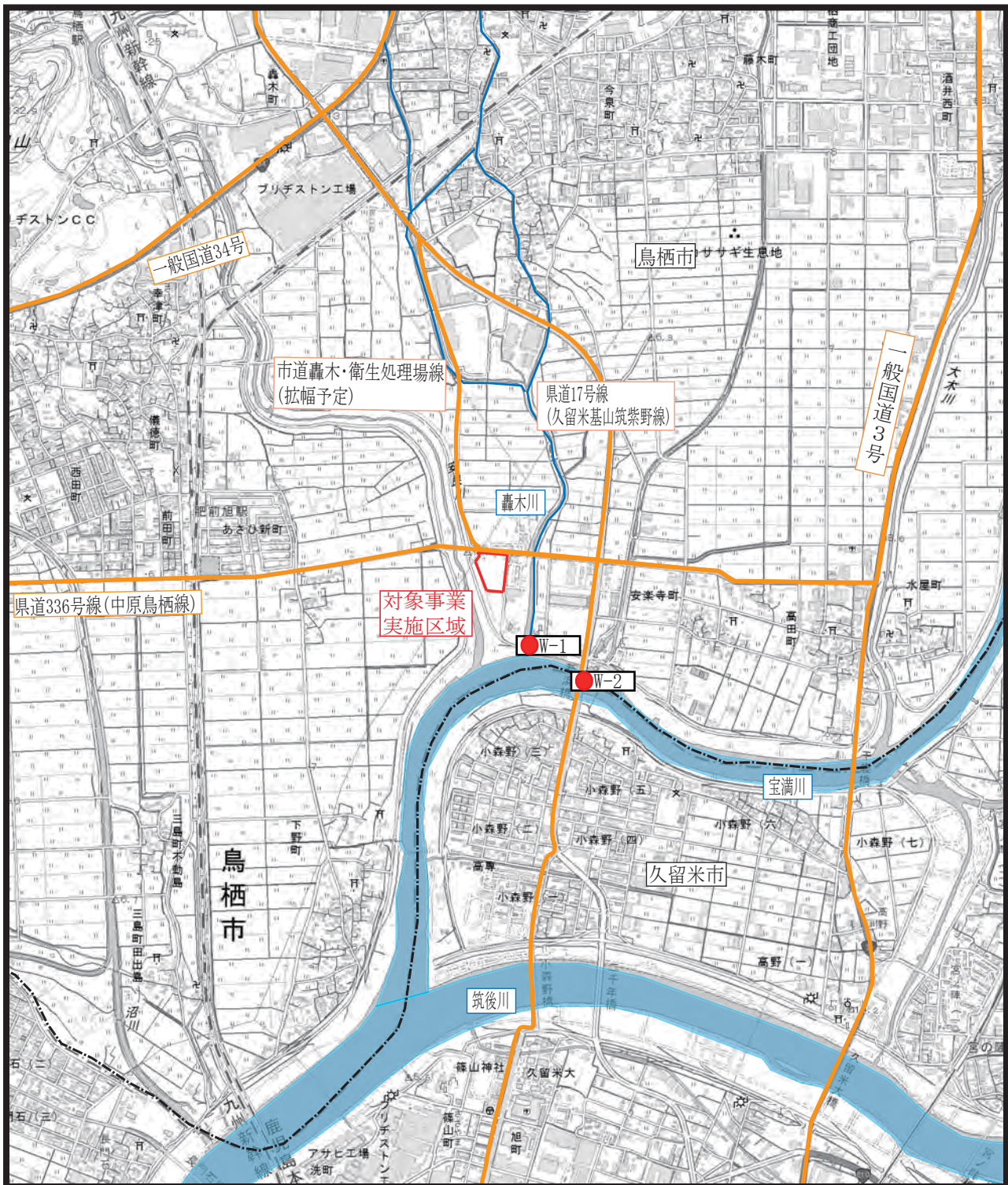
調査方法を表 9.5.1-1 に示す。

表 9.5.1-1 調査方法

調査項目		調査方法
降雨時	気温	JIS K 0102 7.1
	水温	JIS K 0102 7.2
	水素イオン濃度(pH)	JIS K 0102 12.1
	浮遊物質量(SS)	環告第 59 号付表 9
	流量	JIS K 0094
平常時	気温	JIS K 0102 7.1
	水温	JIS K 0102 7.2
	水素イオン濃度(pH)	JIS K 0102 12.1
	溶存酸素量(DO)	JIS K 0102 32
	生物化学的酸素要求量(BOD)	JIS K 0102 21
	浮遊物質量(SS)	環告第 59 号付表 9
	大腸菌群数(MPN法)	環告 59 別表 2 1 (1) 備考 4

3) 調査地域

調査地域は対象事業実施区域の東を流れる轟木川及び南を流れる宝満川とし、図 9.5.1-1 に示すとおりとした。



凡例

□ : 対象事業実施区域

----- : 市町界

● : 水質(水の濁り)調査地点



S = 1:25,000



図9.5.1-1 水質調査地点

4) 調査日

各調査項目の調査日を表 9.5.1-2 に示す。

表 9.5.1-2 調査日

調査項目	調査時期	調査期間
降雨時	第1回	平成30年7月3日(火)～4日(水)
	第2回	平成30年7月29日(日)
平常時	春季	平成30年5月30日(水)
	夏季	平成30年8月3日(水)
	秋季	平成30年10月24日(水)
	冬季	平成31年1月24日(木)

注：平常時の調査は、降雨による水の濁り等の影響が無い日に実施した。



水質調査（降雨時試料採取状況、平常時採取試料）

5) 調査結果

(1) 降雨時

降雨時の調査結果を表 9.5.1-3 に示す。

降雨時の調査については、浮遊物質 (SS) 及び流量のピークに留意し実施した結果、第 1 回、第 2 回ともに 2 回の採水を実施することとなった。

調査結果より浮遊物質 (SS) は轟木川において 8~46mg/L、宝満川において 9~47mg/L の範囲であった。なお、試料採取前 24 時間降雨量の最高は 65.5mm (鳥栖観測所) であった。

表 9.5.1-3 調査結果 (降雨時)

項目	単位	W-1 轟木川				W-2 宝満川			
		第 1 回		第 2 回		第 1 回		第 2 回	
		平成30年7月3日	平成30年7月4日	平成30年7月29日		平成30年7月3日	平成30年7月4日	平成30年7月29日	
試料採取日	—								
試料採取時間	—	10:00	10:20	17:50	22:00	10:30	10:00	18:10	22:10
天候	—	雨	晴	雨	小雨	雨	晴	雨	小雨
気温	℃	25.8	29.8	26.2	25.9	25.8	29.4	26.0	25.9
水温	℃	23.8	23.0	28.5	27.8	23.5	22.8	28.2	27.4
水素イオン濃度 (pH)	pH	6.8(18.1℃)	6.9(17.9℃)	7.1(20.4℃)	7.0(20.2℃)	7.4(18.4℃)	7.3(18.4℃)	7.2(20.2℃)	7.1(20.2℃)
浮遊物質 (SS)	mg/L	46	35	22	8	47	38	18	9
流量	m ³ /sec	1.23	1.48	0.94	1.16	23.19	30.15	13.62	24.65
試料採取前 24時間降雨量	鳥栖 mm	13.0	65.5	9.0	32.5	14.0	65.5	13.0	32.5

注：1) 試料採取前24時間降雨量は気象庁HP(<http://www.data.kishou.go.jp/>)による。

(2) 平常時

平常時の調査結果を表 9.5.1-4 に示す。

轟木川には環境基準 (A 類型) は適用されるが、BOD 及び大腸菌群数で環境基準を上回る場合があった。

表 9.5.1-4 調査結果 (平常時)

項目	単位	W-1 轟木川				環境基準 (A 類型)
		春季	夏季	秋季	冬季	
試料採取日	—	平成30年5月30日	平成30年8月3日	平成30年10月24日	平成31年1月24日	—
試料採取時間	—	13:00	14:00	9:25	10:55	—
天候	—	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	—
気温	℃	30.5	37.4	18.3	10.0	—
水温	℃	25.3	29.6	20.5	15.5	—
水素イオン濃度 (pH)	pH	7.2(20.2℃)	6.8(20.1℃)	7.4(19.8℃)	7.5(19.9℃)	6.5以上8.5以下
溶存酸素量 (DO)	mg/L	9.4	7.8	7.6	12	7.5以上
生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	1.9	2.3	1.5	1.0	2以下
浮遊物質 (SS)	mg/L	4	6	6	3	25以下
大腸菌群数 (MPN法)	(MPN/100mL)	7,900	1,100	2,200	790	1000以下

5.2 予測

1) 予測項目

予測項目を表 9.5.2-1 に示す。

表 9.5.2-1 水質に係る予測項目

区分	影響要因	予測項目
工事の実施による影響	造成等の影響による一時的な影響	水の濁り：浮遊物質量 (SS)

2) 予測地域及び予測地点

(1) 工事の実施による影響

① 造成等の影響による一時的な影響

予測地点は、工事の実施時における造成等の影響による工事排水（濁水）の放流先である轟木川轟木川が合流する宝満川とした（図 9.5.2-1 参照）。

3) 予測対象時期等

(1) 工事の実施による影響

① 造成等の影響による一時的な影響

予測対象時期は、工事中の裸地面積が大きくなると想定される時期（土木建築工事（杭打、掘削工事時））とした。



凡例

□ : 対象事業実施区域

----- : 市町界

● : 水質(水の濁り)予測地点



S = 1:25,000



図9.5.2-1 水質予測地点

4) 予測方法

(1) 工事の実施による影響

ア 予測手順

工事中の降雨時の造成等による濁水の影響について、類似事例の引用、事業計画を考慮して流出濃度を設定するとともに、流出した工事排水（濁水）が轟木川、宝満川の水質に及ぼす程度について予測した。

イ 予測条件の設定

ア) 降雨、河川水質

予測の対象とする降雨量は、現地調査において降雨量が最大であり、初期降雨の状況を把握した平成30年7月3日（ケースA）、流量のピークを把握した平成30年7月4日（ケースB）を想定するとともに、佐賀県の短時間降雨強度早見表（佐賀東部地区）により5年確率60分降雨強度56.1mm（ケースC）を設定した。

イ) 濁水量

濁水量の算定には以下に示す合理式を用いる。

$$Q = C \times I \times A$$

ここでQ：濁水量（m³/h）

C：流出係数（裸地0.5「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」

（平成11年11月、建設省都市局都市計画課監修）

I：降雨量（mm/h）

A：面積 計画施設の杭打、掘削工事時の裸地面積（対象事業実施区域全体：15,000m²）

ウ) 発生SS濃度

裸地で発生する濁水のSS濃度は、一般に500～5000mg/Lと考えられる（「開発と水文環境アセスメント技法」高見 寛、鹿島出版会 1980）。また、工事中に掘削したままの表層を長時間露出して放置しないように、法面をシートあるいは法覆工で早期に養生して土砂の流出を出来る限り少なくした場合のSS濃度は、100～1000mg/Lと考えられる（「建設工事における濁水・泥水の処理方法」小林 薫、鹿島出版会 1983）。

計画地は、ほぼ平坦な地形であり、大規模な切土、盛土は発生しない。また、掘削箇所に滞留する雨水（濁水）はノッチタンクにポンプアップし、その上澄みを仮設沈砂池へ導く計画である。

このようなことから、沈砂池に流入する濁水のSS濃度を1,000mg/Lと設定した。

・沈砂池容量の設定

対象事業実施区域における地質は、事前の地質調査結果を参照すると比較的軟弱な粘性土と比較的緩い砂質土層が堆積形成され砂質土層、粘性土層からなっている。

地質調査で得られた試料を対象として、沈降試験結果より求めた濁水のSS濃度と経過時間との近似式を図9.5.2-2に示す（グラフは4試料のうち、全体を通じて沈降率の低かった試料No.1について示した）。

項目 試料No.		経過時間 (分)											
		0	15	30	60	120	240	360	480	600	900	1200	
S S	濃度 (mg/L)	No. 1	1000	332	164	98	47	35	32	29	28	27	24
		No. 2	1000	164	90	44	25	20	18	16	15	12	7
		No. 3	1000	320	105	74	39	27	23	22	20	18	18
		No. 4	1000	226	48	26	18	14	10	9	8	8	6
	沈降率 (%)	No. 1	0.0%	66.8%	83.6%	90.2%	95.3%	96.5%	96.8%	97.1%	97.2%	97.3%	97.6%
		No. 2	0.0%	83.6%	91.0%	95.6%	97.5%	98.0%	98.2%	98.4%	98.5%	98.8%	99.3%
		No. 3	0.0%	68.0%	89.5%	92.6%	96.1%	97.3%	97.7%	97.8%	98.0%	98.2%	98.2%
		No. 4	0.0%	77.4%	95.2%	97.4%	98.2%	98.6%	99.0%	99.1%	99.2%	99.2%	99.4%

注：試料特性 No. 1 対象事業実施区域 北 GL- 7.3m付近 粘性土
 No. 2 対象事業実施区域 北 GL-12.3m付近 砂質土
 No. 3 対象事業実施区域 南 GL- 7.3m付近 粘性土
 No. 4 対象事業実施区域 南 GL-12.3m付近 砂質土
 (出典：鳥三環 第128号次期ごみ処理施設建設地 地質調査業務 報告書
 平成30年3月 鳥栖・三養基西部環境施設組合 株式会社 島内エンジニア)

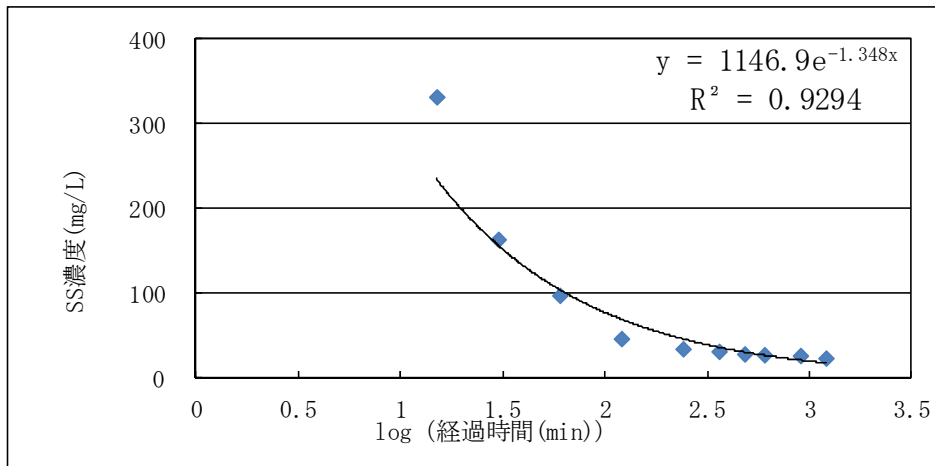


図 9.5.2-2 S S濃度と経過時間の関係

ここでは、沈砂池から排出される濁水の S S濃度は、排水基準を参考として 200mg/L 以下と設定し、そのために必要な沈砂池の滞留時間、沈砂池の貯水容量を試料 No. 1 の沈降試験結果を用いて求めた (表 9.5.2-2 参照)。

表 9.5.2-2 沈砂池に求められる貯水容量

項目		ケース A	ケース B	ケース C
降雨強度 I ¹⁾	mm/h	4.0	12.0	56.1
裸地面積	m ²	15,000		
沈砂池の貯水容量 V	m ³	30.0		140.0
沈砂池への濁水流入量 Q	m ³ /h	30.0	90.0	420.8
滞留時間 V/Q	h	1.00	0.33	0.33
S S濃度	mg/L	104	199	199

注：1) ケース A, B では各降雨の時間あたり最大降雨量を設定した。

エ) 河川流量と河川の現況 S S 濃度

轟木川、宝満川での予測に際しての河川流量及び現況 S S 濃度は、表 9.5.2-3 に示すとおりとした。なお、ケース C の場合は河川流量及び現況 S S 濃度が設定できないことから予測ケースから削除した。

表 9.5.2-3 河川流量及び現況 S S 濃度

区分		ケース A	ケース B
河川流量	m ³ /s	轟木川	1.23
		宝満川	23.19
現況の河川 S S 濃度	mg/L	轟木川	46
		宝満川	47

注：降雨時の現地調査結果（ケース A：平成30年7月3日、ケース B：平成30年7月4日）

カ) 完全混合式

工事に伴い発生する濁水と河川水が混合した場合の予測には以下に示す完全混合式を用いた。

$$S = (S_0Q_0 + S_1Q_1) / (Q_0 + Q_1)$$

ここで S：求める S S 濃度 (mg/L)

S₀：濁水の S S 濃度 (mg/L)

Q₀：濁水の量 (m³/s)

S₁：河川の現況 S S 濃度 (mg/L)

Q₁：河川の現況流量 (m³/s)

5) 予測結果

(1) 工事の実施による影響

① 造成等の影響による一時的な影響

現地調査結果から設定した初期降雨の状況を想定したケース A、流量のピークを想定したケース B において、轟木川、宝満川における予測結果は表 9.5.2-4 に示すとおり、予測 S S 濃度は現況の S S 濃度と大きな差はみられなかった。

表 9.5.2-4 予測結果（工事の実施による影響）

項目		ケース A	ケース B
濁水	S S 濃度	104	199
	濁水量	0.008	0.0250
轟木川	現況 S S 濃度	46	35
	現況流量	1.23	1.48
	予測 S S 濃度	46.4	37.7
宝満川	現況 S S 濃度	47	38
	現況流量	23.19	30.15
	予測 S S 濃度	47.0	38.1

5.3 評価

1) 評価手法

評価は、水質への影響が事業者の実行可能な範囲で回避又は低減されているものであるか否かについて見解を明らかにすることによって行った。

環境保全目標は、「工事に伴って発生する濁水について、河川放流の際のSS濃度 200mg/L（排水基準を参考として設定）を満足するとともに、河川水質に大きく影響を及ぼさないこと。」とした。

2) 環境の保全のための措置

(1) 工事の実施による影響

表 8.6.3-1 環境の保全のための措置（工事の実施による影響）

影響要因	項目	措置の内容	措置の区分		
			予測条件として設定	低減に係る保全措置	その他の保全措置
工事の実施による影響	造成等の影響による一時的な影響	・降雨時に発生する濁水は沈砂池で滞留させ、浮遊物質量（SS）200mg/L以下として放流する。	○	○	
		・工事にあたっては、沈砂池を可能な限りスケールアップすることにより、濁水のSS濃度を低下させ公共水域への影響を低減させる。		○	
		・沈砂池の堆砂は、定期的に除去して、沈砂池の機能を確保する。		○	
		・大雨の場合、沈砂池の貯水容量を超える濁水は掘削箇所滞留することとなるが、表9.5.2-2に示した貯留時間を確保できないなど、浮遊物質量（SS）200mg/L以下として放流することが困難な場合には、濁水処理プラントにより処理の後、放流することとする。		○	
		・工事工程、内容により、著しく濁った濁水の発生が予想される場合など、必要に応じて濁水処理プラントにより処理の後、放流することとする。		○	
		・工事中の降雨時において、裸地から発生する濁水については、沈砂池出口で定期的な事後調査を実施する。		○	
		・液状化対策などセメント及びセメント系固化材による地盤改良を行う場合にあつては、「セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する当面の措置について（平成12年3月24日 建設省技調発第48号 建設大臣官房技術審議官）」に基づき、現地土壌と使用予定の固化材による六価クロム溶出試験を実施し、土壤環境基準を勘案して必要に応じ適切な措置を講じる。			○
		・特にコンクリートによる地下構造物工事施工時等で発生するアルカリ性の排水は、中和装置によりpHは7.0±1.0に調整して放流する。			○

3) 評価の結果

(1) 工事の実施による影響

① 造成等の影響による一時的な影響

ア 影響の回避又は低減に係る分析

事業の実施にあたっては、沈砂池容量 30m³、滞留時間 0.33h 以上の沈砂池を設置することにより濁水の発生を抑制する。また、大雨の場合、沈砂池の貯水容量を超える濁水は掘削箇所滞留することとなるが、表 9.5.2-2 に示した滞留時間を確保できないなど、浮遊物質量 (SS) 200mg/L 以下として放流することが困難な場合には、濁水処理プラントにより処理の後、放流することとする。よって、環境保全目標を満足し、濁水による影響は低減される。

さらに、液状化対策など地盤改良を行う場合にあっては、事前溶出試験の実施、コンクリート工事施工時等で発生するアルカリ性排水は、中和装置により pH は 7.0±1.0 に調整して放流などの環境保全措置により、轟木川、宝満川への工事の実施による影響は低減される。

イ 環境保全に係る基準又は目標との整合性に係る分析

轟木川、宝満川での予測結果を整理して表 9.5.3-2 に示す。

環境基準 (25mg/L) と比較した場合、降雨時であることから現況においてもこれを上回っていたが、現地調査結果から設定した初期降雨の状況を想定したケース A、流量のピークを想定したケース B において、予測結果は現況と大きな差はなく、環境保全目標である「工事に伴って発生する濁水が、河川水質に大きく影響を及ぼさないこと。」は満足するものとする。

表 8.6.3-2 水質の評価 (工事の実施による影響)

項目			ケース A	ケース B	
SS 濃度	mg/L	轟木川	現況	46	35
			予測結果	46.4	37.7
		宝満川	現況	47	38
			予測結果	47.0	38.1