

## 6.8 底質

### 6.8.1 調査

#### (1) 調査の概要

##### 1) 文献その他の資料調査

文献その他の資料調査の概要は表-6.8.1に、調査位置は図-6.8.1に示すとおりです。

表-6.8.1 底質に係る文献その他の資料調査の概要

調査項目		調査位置	調査時期	
底質	【鹿児島県による調査（底質のダイオキシン類調査）】			
	河川	ダイオキシン類	図-6.8.1に示す甲女川の天神橋の1地点	平成28年度～令和2年度
	海域	ダイオキシン類	図-6.8.1に示す基準点1	平成28年度～令和2年度



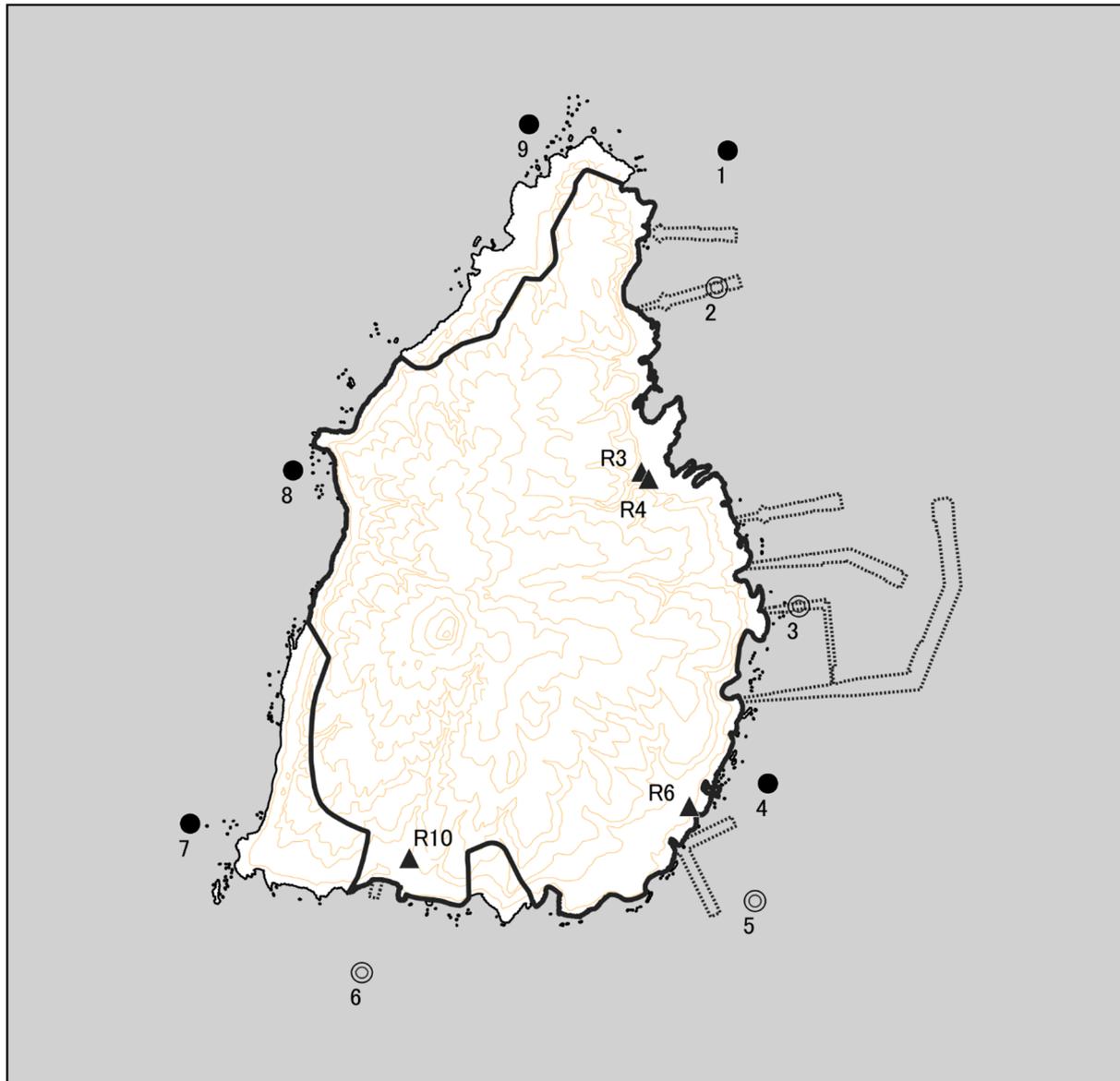
図-6.8.1 底質の資料調査の位置

## 2) 現地調査

現地調査の概要は表-6.8.2に、調査位置は図-6.8.2に、調査方法は表-6.8.3に、底質に係る分析試験・測定方法は表-6.8.4に示します。

表-6.8.2 底質の現地調査の概要

調査項目	調査位置・測定層	調査時期	
底質の状況	<b>【海域】</b> ○現場測定項目：泥温、泥色（泥臭）、酸化還元電位 ○一般項目：粒度組成、含水比、密度、化学的酸素要求量（COD）、強熱減量、硫化物 ○溶出試験：溶出試験項目：表-6.8.4に示す34項目	図-6.8.2に示す9地点（溶出試験項目については、うち4地点のみで夏季実施）	令和3年 5月22日～26日（春季） 8月30日～9月3日（夏季） 11月13日～14日（秋季） 12月2日～7日（冬季）
	<b>【河川】</b> ○現場測定項目：泥温、泥色（泥臭）、酸化還元電位 ○一般項目：粒度組成、含水比、密度、化学的酸素要求量（COD）、強熱減量、硫化物 ○溶出試験：溶出試験項目：表-6.8.4に示す34項目	図-6.8.2に示す4地点（溶出試験項目については、4地点のみで夏季実施）	令和3年5月25日（春季） 8月22日（夏季） 11月15日（秋季） 12月16日（冬季）



**凡例**

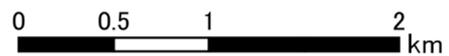
- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)

**海域現地調査地点**

- 一般項目 (5地点)
- ◎ 一般項目、有害物質 (4地点)

**河川現地調査地点**

- ▲ 一般項目、有害物質 (4地点)



1:40,000



図-6.8.2 調査位置 (底質調査)

表-6.8.3 底質の現地調査の調査方法

調査項目		調査方法
底質の状況	海域	スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて表層泥を採取し、泥温、泥色(泥臭)及び酸化還元電位を測定した後、室内にて分析試験を行いました。スミス・マッキンタイヤ型採泥器による採泥が困難な調査地点においては、潜水士が採取機器を用いて試料を採取しました。
	河川	直接採泥により表層泥を採取し、泥温及び泥色(泥臭)を測定した後、室内にて分析試験を行いました。

表-6.8.4 底質の分析試験・測定方法

区分	項目	分析試験・測定方法	海域	河川	
底質	現場測定項目	泥温	水銀温度計	○	○
		泥色(泥臭)	土色帳(泥臭の有無)	○	○
		酸化還元電位	昭和63年環水管第127号底質調査方法	○	
一般項目		粒度組成	JIS A 1204	○	○
		含水比	JIS A 1203	○	○
		密度	JIS A 1202	○	○
		化学的酸素要求量	昭和63年環水管第127号底質調査方法	○	○
		強熱減量	昭和63年環水管第127号底質調査方法	○	○
		硫化物	昭和63年環水管第127号底質調査方法	○	○
	溶出試験項目		アルキル水銀化合物	昭和46年環告第59号付表3	○
		水銀又はその化合物	昭和46年環告第59号付表2	○	○
		カドミウム又はその化合物	JIS K 0102-55	○	○
		鉛又はその化合物	JIS K 0102-54	○	○
		有機りん化合物	JIS K 0102-31.1	○	○
		六価クロム化合物	JIS K 0102-65	○	○
		ひ素又はその化合物	JIS K 0102-61	○	○
		シアン化合物	JIS K 0102-38	○	○
		PCB	JIS K0093	○	○
		有機塩素化合物	昭和48年環告14別表1	○	○
		銅又はその化合物	JIS K 0102-52	○	○
		亜鉛又はその化合物	JIS K 0102-53	○	○
		ふっ化物	JIS K 0102-34	○	○
		トリクロロエチレン	昭和48年環告14別表2	○	○
		テトラクロロエチレン	昭和48年環告14別表2	○	○
		ベリリウム又はその化合物	昭和48年環告13別表7	○	○
		クロム又はその化合物	JIS K 0102-65.1	○	○
		ニッケル又はその化合物	JIS K 0102-59	○	○
		バナジウム又はその化合物	JIS K 0102-70	○	○
		ジクロロメタン	JIS K 0125-5.1	○	○
		四塩化炭素	JIS K 0125-5.1	○	○
		1・2-ジクロロエタン	JIS K 0125-5.1	○	○
		1・1-ジクロロエチレン	JIS K 0125-5.1	○	○
		1,1,2-ジクロロエチレン	JIS K 0125-5.1	○	○
		1・1・1-トリクロロエタン	JIS K 0125-5.1	○	○
		1・1・2-トリクロロエタン	JIS K 0125-5.1	○	○
		1・3-ジクロロプロペン	JIS K 0125-5.1	○	○
		チウラム	昭和46年環告59付表5	○	○
		シマジン	昭和46年環告59付表6	○	○
		チオベンカルブ	昭和46年環告59付表6	○	○
		ベンゼン	JIS K 0125-5.1	○	○
		セレン	JIS K 0102-67	○	○
		1・4-ジオキサン	昭和46年環告59付表8	○	○
		ダイオキシン類(溶出)	JIS K 0312	○	○
		ダイオキシン類(含有)	ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル	○	○

## (2) 調査結果

### 1) 文献その他の資料調査結果

本事業に係る既存文献及びその他の資料の収集整理を実施しました。

#### (a) 底質の状況

調査地域の底質の状況は、「第3章 3.1.2 水環境の状況 (3) 水底の底質」に示すとおりです。

## 2) 現地調査結果

### (a) 海域

#### a) 一般項目

調査結果について表-6.8.5 に示します。

#### (ア) 粒度組成

多くの調査地点で砂分(粒径 0.075~2mm)が卓越しており、礫分(粒径 2mm 以上)は 14.1~22.7%、シルト・粘土分(粒径 0.075mm 未満)は 7% 未満となっています。

No.6 では、礫分の割合が他の調査点と比べ高くなっている傾向が認められました。

#### (イ) 含水比

含水比は、全調査点で 18.6~41.3% (平均 30.4%) の範囲にあり、No.5 と No.8 でやや高くなっている傾向が認められました。

#### (ウ) 密度

密度は、全調査点で 2.68~2.79% (平均 2.74%) の範囲にあり、調査地点間で大きな差はなく、粒度組成との間に明確な関係も認められません。

#### (エ) 化学的酸素要求量(CODsed)

化学的酸素要求量は、全調査点で 0.4~2.1mg/g (平均 1.0mg/g) の範囲にあり、調査地点間で大きな差は認められません。

全地点で水産用水基準(20mg/g 以下)を満足していました。

#### (オ) 強熱減量

強熱減量は、全調査点で 3.1~7.8% (平均 4.9%) の範囲にあり、調査地点間で大きな差は認められません。

#### (カ) 硫化物

硫化物は、全調査点で 0.01mg/g 未満であり、全地点で水産用水基準(0.2mg/g 以下)を満足していました。

表-6.8.5 (1) 海域の底質調査結果(春季)

調査日：令和3年5月26日

調査地点		1	2	3	4	5	6	7	8	9
項目	粗礫分(19~75mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0
	中礫分(4.75~19mm)	1.7	0.1	1.8	8.4	3.6	21.0	5.0	8.6	0.3
	細礫分(2~4.75mm)	2.7	3.1	3.1	17.2	2.9	11.6	18.5	8.5	3.0
	粗砂分(0.850~2mm)	23.7	40.7	13.0	48.8	21.7	45.1	58.1	30.8	51.7
	中砂分(0.250~0.850mm)	70.6	54.9	72.9	20.0	70.0	15.3	16.2	47.4	42.0
	細砂分(0.075~0.250mm)	1.2	1.1	9.2	5.5	1.7	0.8	2.1	4.6	2.9
	シルト分(0.005~0.075mm)	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	粘土分(0.005mm未満)									
含水比 (%)	26.8	25.5	30.7	25.7	31.1	18.6	20.0	31.2	21.0	
密度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.77	2.77	2.79	2.76	2.77	2.75	2.77	2.78	2.76	
CODsed (mg/g)	1.2	1.1	1.1	1.0	0.7	0.5	0.8	1.1	1.1	
強熱減量 (%)	3.9	3.8	3.8	3.7	3.8	4.3	3.6	3.7	3.8	
硫化物 (mg/g)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	

表-6.8.5 (2) 海域の底質調査結果(夏季)

調査日：令和3年8月30~9月3日

調査地点		1	2	3	4	5	6	7	8	9
項目	粗礫分(19~75mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	中礫分(4.75~19mm)	4.1	0.8	1.4	2.4	0.0	25.2	5.1	14.7	0.4
	細礫分(2~4.75mm)	5.0	3.9	8.7	12.0	0.8	22.7	24.8	28.0	1.7
	粗砂分(0.850~2mm)	16.3	31.6	25.2	43.5	19.5	36.8	52.2	23.6	47.5
	中砂分(0.250~0.850mm)	72.5	60.9	55.4	30.0	77.5	14.2	16.5	28.4	49.2
	細砂分(0.075~0.250mm)	2.0	2.7	9.2	12.0	2.1	1.0	1.2	5.2	1.0
	シルト分(0.005~0.075mm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
	粘土分(0.005mm未満)									
含水比 (%)	30.9	39.1	35.6	35.5	41.3	29.8	30.3	41.2	31.8	
密度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.71	2.71	2.71	2.72	2.71	2.71	2.70	2.73	2.76	
CODsed (mg/g)	0.8	1.4	1.3	1.8	1.2	1.2	0.9	2.1	1.3	
強熱減量 (%)	3.6	3.7	3.4	3.6	4.0	3.4	3.1	3.2	3.2	
硫化物 (mg/g)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	

表-6.8.5 (3) 海域の底質調査結果(秋季)

調査日：令和3年11月13日～14日

調査地点		1	2	3	4	5	6	7	8	9
項目	粗礫分(19～75mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	中礫分(4.75～19mm)	4.0	0.0	1.5	0.9	0.0	10.6	14.6	92.0	2.0
	細礫分(2～4.75mm)	9.1	3.8	4.8	11.3	1.4	17.7	16.9	6.9	6.6
	粗砂分(0.850～2mm)	30.9	47.2	19.6	50.3	16.5	55.7	22.5	0.1	59.1
	中砂分(0.250～0.850mm)	54.8	47.4	64.2	28.0	79.1	15.3	42.7	0.5	31.1
	細砂分(0.075～0.250mm)	1.1	1.5	9.7	9.4	2.9	0.6	3.2	0.4	1.1
	シルト分(0.005～0.075mm)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	粘土分(0.005mm未満)									
含水比 (%)	23.9	34.1	33.5	28.0	30.5	21.9	33.1	22.2	27.5	
密度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.75	2.74	2.73	2.71	2.74	2.72	2.76	2.76	2.74	
CODsed (mg/g)	0.5	0.4	1.0	0.8	1.0	0.5	0.6	1.6	0.5	
強熱減量 (%)	6.1	5.8	7.7	6.1	5.9	6.0	6.8	6.7	5.7	
硫化物 (mg/g)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	

表-6.8.5 (4) 海域の底質調査結果(冬季)

調査日：令和3年12月2日～7日

調査地点		1	2	3	4	5	6	7	8	9
項目	粗礫分(19～75mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	中礫分(4.75～19mm)	0.5	2.7	1.0	0.8	0.0	3.5	14.1	17.1	1.2
	細礫分(2～4.75mm)	1.3	3.9	5.3	5.7	1.1	30.0	40.9	29.2	3.5
	粗砂分(0.850～2mm)	13.1	43.2	16.9	25.4	16.1	48.6	32.4	27.4	42.7
	中砂分(0.250～0.850mm)	80.9	41.0	59.7	51.2	73.4	8.4	4.7	15.8	45.5
	細砂分(0.075～0.250mm)	2.1	1.1	12.4	11.5	2.1	0.5	0.4	1.4	1.6
	シルト分(0.005～0.075mm)	2.1	2.8	4.7	2.7	3.3	5.0	3.8	4.8	3.3
	粘土分(0.005mm未満)									
含水比 (%)	30.6	31.5	30.9	35.3	33.2	32.0	30.7	37.0	33.9	
密度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.75	2.75	2.78	2.68	2.74	2.70	2.75	2.75	2.73	
CODsed (mg/g)	0.9	0.8	1.2	1.5	1.1	1.1	0.6	1.4	0.8	
強熱減量 (%)	5.7	4.5	4.4	6.3	6.8	6.4	4.9	7.8	7.7	
硫化物 (mg/g)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	

表-6.8.5 (5) 海域の各調査時期における底質調査結果概要

項目	単位	春季 (令和3年5月26日)			夏季 (令和3年8月30日～9月3日)			秋季 (令和3年11月13日～14日)			冬季 (令和3年12月2日～7日)			4季			水産用水基準との適合状況			
		平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	m/n	不適合率 (%)	基準値	
粒度組成	礫分	%	14.1	3.2	～ 38.7	18.0	0.8	～ 47.9	22.7	1.4	～ 98.9	18.0	1.1	～ 55.0	18.2	0.8	～ 98.9	—	—	—
	砂分	%	85.8	61.2	～ 96.7	81.9	52.0	～ 99.1	77.2	1.0	～ 98.5	75.5	37.5	～ 96.1	80.1	1.0	～ 99.1	—	—	—
	泥分	%	0.1	0.0	～ 0.1	0.1	0.1	～ 0.2	0.1	0.1	～ 0.2	6.5	2.1	～ 9.1	1.7	0.0	～ 9.1	—	—	—
含水比		%	25.6	18.6	～ 31.2	35.1	29.8	～ 41.3	28.3	21.9	～ 34.1	32.8	30.6	～ 37.0	30.4	18.6	～ 41.3	—	—	—
密度		mg/m <sup>3</sup>	2.77	2.75	～ 2.79	2.72	2.70	～ 2.76	2.74	2.71	～ 2.76	2.74	2.68	～ 2.78	2.74	2.68	～ 2.79	—	—	—
化学的酸素要求量(CODsed)		mg/g	1.0	0.5	～ 1.2	1.3	0.8	～ 2.1	0.8	0.4	～ 1.6	1.0	0.6	～ 1.5	1.0	0.4	～ 2.1	0/16	0.0%	20mg/g 以下
強熱減量(IL)		%	3.8	3.6	～ 4.3	3.5	3.1	～ 4.0	6.3	5.7	～ 7.7	6.1	4.4	～ 7.8	4.9	3.1	～ 7.8	—	—	—
硫化物(T-S)		mg/g	<0.01	<0.01	～ <0.01	<0.01	<0.01	～ <0.01	<0.01	<0.01	～ <0.01	<0.01	<0.01	～ <0.01	<0.01	<0.01	～ <0.01	0/16	0.0%	0.2mg/g 以下

注) mは基準値に適合しない検体数、nは総検体数を示します。

b) 水底土砂に係る判定基準項目(34項目)

水底土砂に係る判定基準項目の調査結果を表-6.8.6に示します。

全地点で環境基準値を満足しました。

表-6.8.6 水底土砂に係る判定基準項目の調査結果(海域)

項目	単位	夏季 (令和3年8月30日~9月3日)				秋季 (令和3年11月13日~14日)				基準値
		2	3	5	6	2	3	5	6	
		アルキル水銀化合物	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
水銀又はその化合物	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005
カドミウム又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
鉛又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
有機りん化合物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
六価クロム化合物	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5
ひ素又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
シアン化合物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
PCB	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003
銅又はその化合物	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	3
亜鉛又はその化合物	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	2
ふっ化物	mg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	15
トリクロロエチレン	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.3
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
ベリリウム又はその化合物	mg/L	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	2.5
クロム又はその化合物	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	2
ニッケル又はその化合物	mg/L	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	1.2
バナジウム又はその化合物	mg/L	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	1.5
ジクロロメタン	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2
四塩化炭素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.4
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	3
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02
チウラム	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06
シマジン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03
チオベンカルブ	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2
ベンゼン	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
セレン又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0	0	0	0	0.00091	0.00074	0.00023	0.00022	10
含有量試験	有機塩素化合物	mg/kg	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	40
	ダイオキシン類	pg-TEQ/g	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10

※含有量試験のダイオキシン類の基準値は水底の底質の環境基準です。

(b) 河川

a) 一般項目

調査結果について表-6.8.7 に示します。

(ア) 粒度組成

多くの調査地点で砂分 (粒径 0.075~2mm) が卓越しており、礫分 (粒径 2mm 以上) は 26.8~40.8%、シルト・粘土分 (粒径 0.075mm 未満) は 9%未満となっています。

R6 についてはシルト分+粘土分の割合が他の調査点と比べ高い傾向が認められました。

(イ) 含水比

含水比は、全調査点で 24.2~63.9% (平均 36.4%) の範囲にあり、シルト分+粘土分の割合が高い R6 で含水比が高い傾向が認められました。

(ウ) 密度

密度は、全調査点で 2.50~2.74% (平均 2.62%) の範囲にあり、冬季に高い傾向が認められました。

(エ) 化学的酸素要求量(CODsed)

化学的酸素要求量は、全調査点で 1.0~29.1mg/g (平均 7.0mg/g) の範囲にあり、シルト分+粘土分の割合が高い R6 で化学的酸素要求量が高い傾向が認められました。

(オ) 強熱減量

強熱減量は、全調査点で 1.9~8.7% (平均 4.4%) の範囲にあり、シルト分+粘土分の割合が高い R6 で強熱減量が高い傾向が認められました。

(カ) 硫化物

硫化物は、全調査点で 0.01mg/g 未満となっています。

表-6.8.7 (1) 河川の底質調査結果(春季)

調査日：令和3年5月25日

調査地点		R3	R4	R6	R10
項目					
粒度組成 (%)	粗礫分(19~75mm)	0.0	0.0	0.0	0.0
	中礫分(4.75~19mm)	27.0	21.8	1.4	15.9
	細礫分(2~4.75mm)	16.4	23.6	2.6	23.0
	粗砂分(0.850~2mm)	17.9	13.8	9.3	26.9
	中砂分(0.250~0.850mm)	26.6	34.4	45.8	27.1
	細砂分(0.075~0.250mm)	11.4	6.3	17.1	6.5
	シルト分(0.005~0.075mm)	0.7	0.1	9.8	0.6
	粘土分(0.005mm未満)			14.0	
含水比 (%)		27.7	24.2	58.3	28.4
密度 (mg/m <sup>3</sup> )		2.64	2.71	2.65	2.64
CODsed (mg/g)		3.6	2.2	15.9	3.2
強熱減量 (%)		2.8	2.0	8.4	3.5
硫化物 (mg/g)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

表-6.8.7 (2) 河川の底質調査結果(夏季)

調査日：令和3年8月22日

調査地点		R3	R4	R6	R10
項目					
粒度組成 (%)	粗礫分(19~75mm)	0.0	0.0	0.0	0.0
	中礫分(4.75~19mm)	29.5	28.6	0.7	29.0
	細礫分(2~4.75mm)	28.5	24.1	2.7	20.0
	粗砂分(0.850~2mm)	18.6	15.1	8.5	21.3
	中砂分(0.250~0.850mm)	13.8	20.5	49.0	26.1
	細砂分(0.075~0.250mm)	4.9	6.3	19.7	3.5
	シルト分(0.005~0.075mm)	4.7	1.7	3.7	0.1
	粘土分(0.005mm未満)			6.6	
含水比 (%)		28.1	24.6	56.2	32.7
密度 (mg/m <sup>3</sup> )		2.58	2.57	2.52	2.57
CODsed (mg/g)		2.3	2.6	29.1	1.4
強熱減量 (%)		3.0	3.9	8.7	3.0
硫化物 (mg/g)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

表-6.8.7 (3) 河川の底質調査結果(秋季)

調査日：令和3年11月15日

調査地点		R3	R4	R6	R10
項目					
粒度組成 (%)	粗礫分(19~75mm)	0.0	0.0	0.0	0.0
	中礫分(4.75~19mm)	16.2	10.4	2.1	19.0
	細礫分(2~4.75mm)	14.4	6.6	5.7	32.7
	粗砂分(0.850~2mm)	20.7	11.7	12.4	27.0
	中砂分(0.250~0.850mm)	33.8	61.1	35.3	15.5
	細砂分(0.075~0.250mm)	10.7	6.9	17.2	5.7
	シルト分(0.005~0.075mm)	4.2	3.3	17.5	0.1
	粘土分(0.005mm未満)			9.8	
含水比 (%)		26.2	24.2	63.9	25.3
密度 (mg/m <sup>3</sup> )		2.55	2.62	2.50	2.57
CODsed (mg/g)		3.0	2.2	24.6	1.9
強熱減量 (%)		3.0	1.9	8.6	3.3
硫化物 (mg/g)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

表-6.8.7 (4) 河川の底質調査結果(冬季)

調査日：令和3年12月16日

調査地点		R3	R4	R6	R10
項目					
粒度組成 (%)	粗礫分(19~75mm)	0.0	0.0	0.0	0.0
	中礫分(4.75~19mm)	23.2	0.8	0.0	35.5
	細礫分(2~4.75mm)	30.5	4.5	1.1	33.0
	粗砂分(0.850~2mm)	27.3	15.0	7.1	18.9
	中砂分(0.250~0.850mm)	15.2	63.5	49.2	8.8
	細砂分(0.075~0.250mm)	3.6	8.7	20.2	3.7
	シルト分(0.005~0.075mm)	0.2	4.1	14.0	0.1
	粘土分(0.005mm未満)		3.4	8.4	
含水比 (%)		30.9	41.9	60.4	29.9
密度 (mg/m <sup>3</sup> )		2.70	2.73	2.70	2.74
CODsed (mg/g)		1.6	6.3	11.8	1.0
強熱減量 (%)		3.1	3.6	7.7	3.2
硫化物 (mg/g)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

表-6.8.7 (5) 河川の各調査時期における底質調査結果概要

項目	単位	春季 (令和3年5月25日)			夏季 (令和3年8月22日)			秋季 (令和3年11月15日)			冬季 (令和3年12月16日)			4季			
		平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	
粒度組成	礫分	%	32.9	4.0	～ 45.4	40.8	3.4	～ 58.0	26.8	7.8	～ 51.7	32.2	1.1	～ 68.5	33.2	1.1	～ 68.5
	砂分	%	60.8	54.5	～ 72.2	51.8	37.3	～ 77.2	64.5	48.2	～ 79.7	60.3	31.4	～ 87.2	59.4	31.4	～ 87.2
	泥分	%	6.3	0.1	～ 23.8	7.4	0.1	～ 19.4	8.7	0.1	～ 27.3	7.6	0.1	～ 22.4	7.5	0.1	～ 27.3
含水比		%	34.7	24.2	～ 58.3	35.4	24.6	～ 56.2	34.9	24.2	～ 63.9	40.8	29.9	～ 60.4	36.4	24.2	～ 63.9
密度		mg/m <sup>3</sup>	2.66	2.64	～ 2.71	2.56	2.52	～ 2.58	2.56	2.50	～ 2.62	2.72	2.70	～ 2.74	2.62	2.50	～ 2.74
化学的酸素要求量(CODsed)		mg/g	6.2	2.2	～ 15.9	8.9	1.4	～ 29.1	7.9	1.9	～ 24.6	5.2	1.0	～ 11.8	7.0	1.0	～ 29.1
強熱減量(IL)		%	4.2	2.0	～ 8.4	4.7	3.0	～ 8.7	4.2	1.9	～ 8.6	4.4	3.1	～ 7.7	4.4	1.9	～ 8.7
硫化物 (T-S)		mg/g	<0.01	<0.01	～ <0.01	<0.01	<0.01	～ <0.01	<0.01	<0.01	～ <0.01	<0.01	<0.01	～ <0.01	<0.01	<0.01	～ <0.01

b) 水底土砂に係る判定基準項目(34項目)

水底土砂に係る判定基準項目の調査結果を表-6.8.8に示します。

全地点で環境基準値を満足していました。

表-6.8.8 水底土砂に係る判定基準項目の調査結果(河川)

項目	単位	夏季 (令和3年8月22日)				秋季 (令和3年11月15日)				基準値*	
		R3	R4	R6	R10	R3	R4	R6	R10		
溶出量試験	アルキル水銀化合物	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	検出されないこと
	水銀又はその化合物	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005
	カドミウム又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
	鉛又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
	有機りん化合物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
	六価クロム化合物	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5
	ひ素又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
	シアン化合物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
	PCB	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003
	銅又はその化合物	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	3
	亜鉛又はその化合物	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	2
	ふっ化物	mg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	15
	トリクロロエチレン	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.3
	テトラクロロエチレン	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
	ベリリウム又はその化合物	mg/L	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	2.5
	クロム又はその化合物	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	2
	ニッケル又はその化合物	mg/L	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	1.2
	バナジウム又はその化合物	mg/L	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	1.5
	ジクロロメタン	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2
	四塩化炭素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02
	1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.4
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	3
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.09	0.03	0.06
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02
	チウラム	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06
	シマジン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03
	チオベンカルブ	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2
	ベンゼン	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
	セレン又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
	1,4-ジオキサン	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5
	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.77	0.48	1.9	0.35	1.6	0.14	3.0	1.1	10
	含有量試験	有機塩素化合物	mg/kg	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
ダイオキシン類		pg-TEQ/g	1.6	0.60	3.7	1.2	1.6	0.18	6.0	1.1	150**

※含有量試験のダイオキシン類の基準値は水底の底質の環境基準です。

## 6.8.2 予測

### (1) 工事の実施

#### 1) 予測の概要

工事の実施に伴う土砂による堆積の状況を予測しました。工事に伴い発生する懸濁物質の海域における堆積予測の概要は表-6.8.9に示すとおりです。

表-6.8.9 土砂による懸濁物質の堆積予測の概要（工事中、海域）

項目	内容	
予測項目	工事に伴い発生する懸濁物質の堆積状況	
	海上工事に伴い発生する懸濁物質による堆積	陸上工事に伴い発生する懸濁物質による堆積
影響要因	・係留施設の工事 ・仮設栈橋の工事	・陸上の造成等の施工
予測地域	対象事業実施区域周辺海域	
予測地点	対象事業実施区域周辺海域	
予測対象時期	平常時 係留施設の工事及び仮設栈橋の工事による懸濁物質に係る環境影響が最大となる時期としました。	降雨時 降雨時については、造成範囲が最大となる時期としました。
	「6.7 土砂による水の濁り」の予測のモデルによって、濁りの拡散予測結果から懸濁物質の堆積状況を予測しました。	

## 2) 予測方法

### (a) 予測の前提

海上工事に伴い発生する懸濁物質の海域における堆積予測（平常時）にあたっては、工事の施工計画に基づき、係留施設及び仮設栈橋の工事による一時的な影響による濁り発生負荷量を施工場所に投入することを予測の前提としました。

陸上工事に伴い発生する懸濁物質の海域における堆積予測（降雨時）にあたっては、陸域の造成等の施工において、裸地面から流出する濁水を仮設沈砂池及び濁水処理施設で濁りを低減したのち、海域に放流することを予測の前提としました。

### (b) 予測手順

予測手順は図-6.8.3に示すとおりであり、「6.7 土砂による水の濁り」の予測のモデルによって、濁りの拡散予測結果から懸濁物質の堆積状況を予測しました。

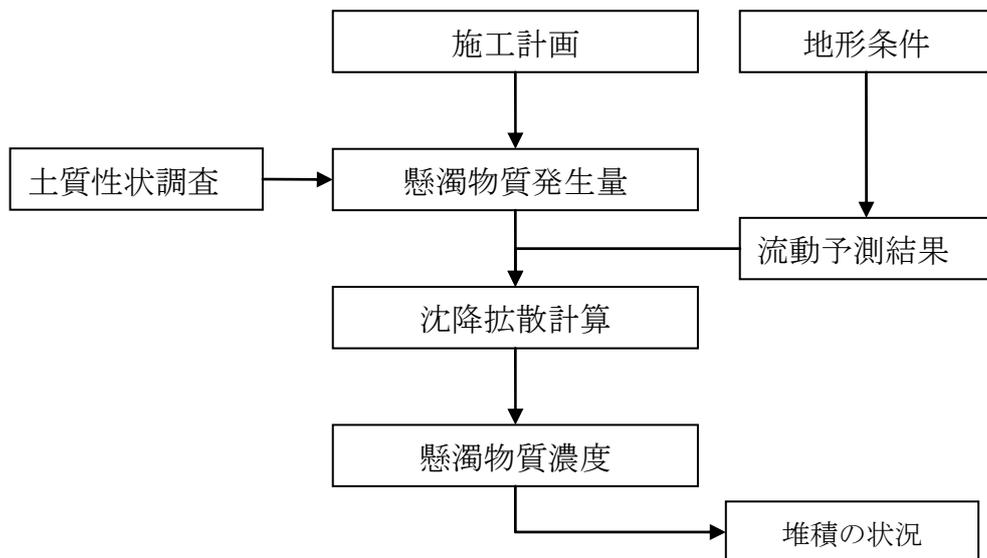


図-6.8.3 予測手順

(c) 堆積厚への換算

懸濁物質の堆積量から堆積厚への換算に使用するデータは、土粒子の密度、海水の密度、含水率です。堆積厚は以下に示す計算式から求めました。

$$\text{堆積厚 (cm)} = \text{堆積量 (g/cm}^2\text{)} \times \left( \frac{1}{\rho_s} + \frac{1}{\rho_w} \frac{R_w}{1 - R_w} \right)$$

$\rho_s$  : 土粒子の密度(g/cm<sup>3</sup>)

$\rho_w$  : 海水の密度(g/cm<sup>3</sup>)

$R_w$  : 含水率

$w$  : 含水比(%)

$R_w = w / (w + 100)$

(d) 予測時期と予測条件の概要

a) 海上工事に伴い発生する懸濁物質の堆積

予測対象時期については、「6.7 土砂による水の濁り」の予測と同様に、SS 発生量、発生位置、工種、工事の進捗等を勘案して、1 年次 1 ヶ月目の 1 ケースとしました。予測時期と予測条件の概略を表-6.8.10 に示しました。

表-6.8.10 予測時期と予測条件の概要 (再掲)

予測時期	主要工種	SS 発生量(t/月)
1 年次 1 ヶ月目	基礎捨石投入、被覆石投入	2,150

b) 陸上工事に伴い発生する懸濁物質の堆積

予測対象時期については、「6.7 土砂による水の濁り」の予測と同様に、陸上の造成に伴う濁り排水が発生する時期とし、1 年次 7~8 ヶ月目を対象としました。

### 3) 予測結果

#### (a) 平常時

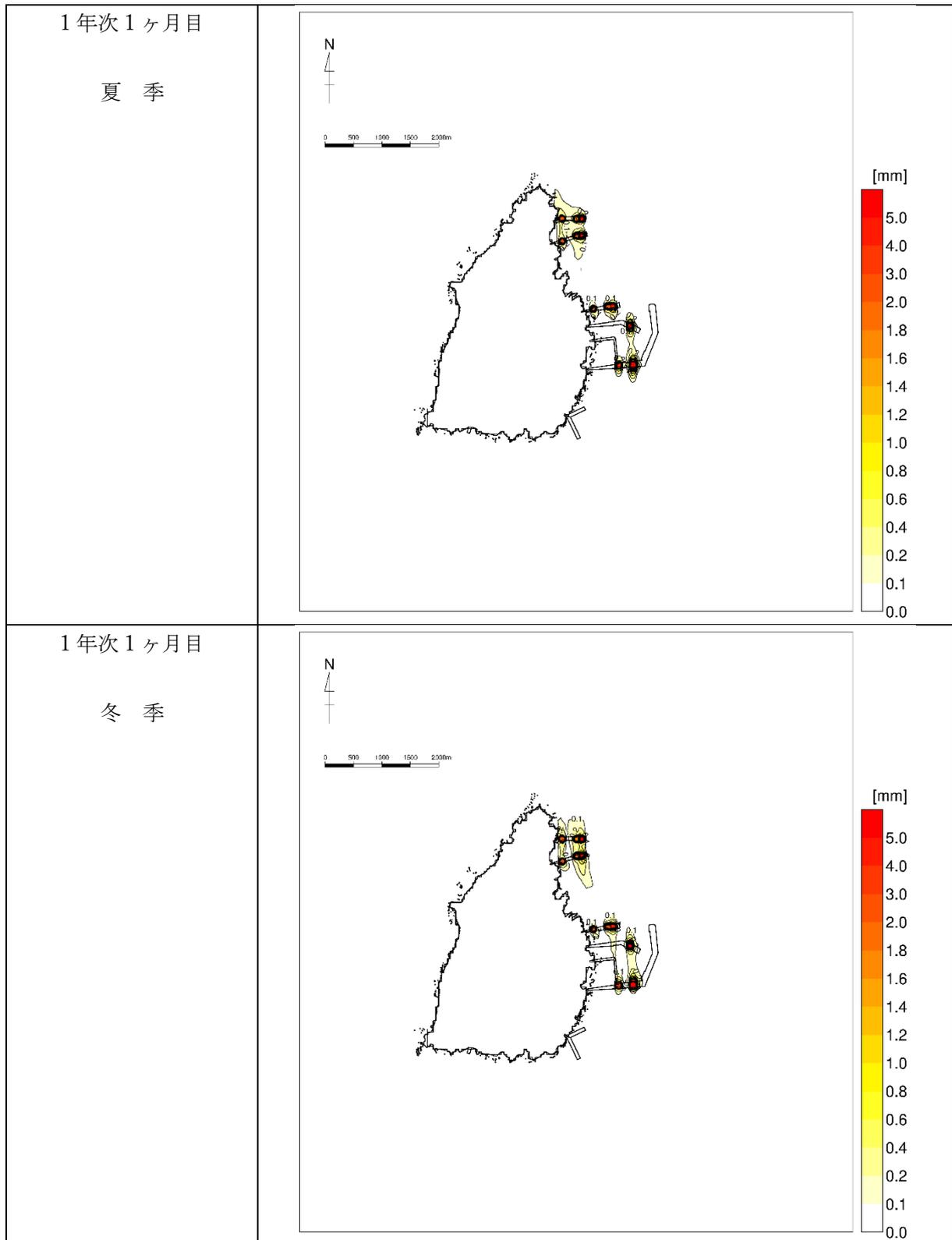
海上の工事実施に伴う海域の土砂の堆積（工事期間 1 ヶ月当たり）予測の結果について、1 年次 1 ヶ月目の夏季、冬季を図-6.8.4 に示しました。

夏季及び冬季の結果をみると、1mm 以上の堆積がみられる範囲は、工事実施箇所の周辺に限られていました。

#### (b) 降雨時

陸上の工事の実施に伴い、降雨時に海域に流入する土砂の堆積(1 日当たり)予測の結果は、1 年次 7~8 ヶ月目の夏季、冬季を図-6.8.5 に示しました。

夏季及び冬季の結果をみると、日当たりの堆積は、ほぼ 0.1mm 未満となっていました。



注) 図中の係留施設と仮設栈橋は、海上工事に伴う濁り負荷の発生位置との対応関係を分かり易くするために示したものであり、1年次1ヶ月目時点の施工の進捗状況を示すものではありません。

図-6.8.4 工事に伴う1ヶ月当たりの最大堆積厚の予測結果(1年次1ヶ月目)

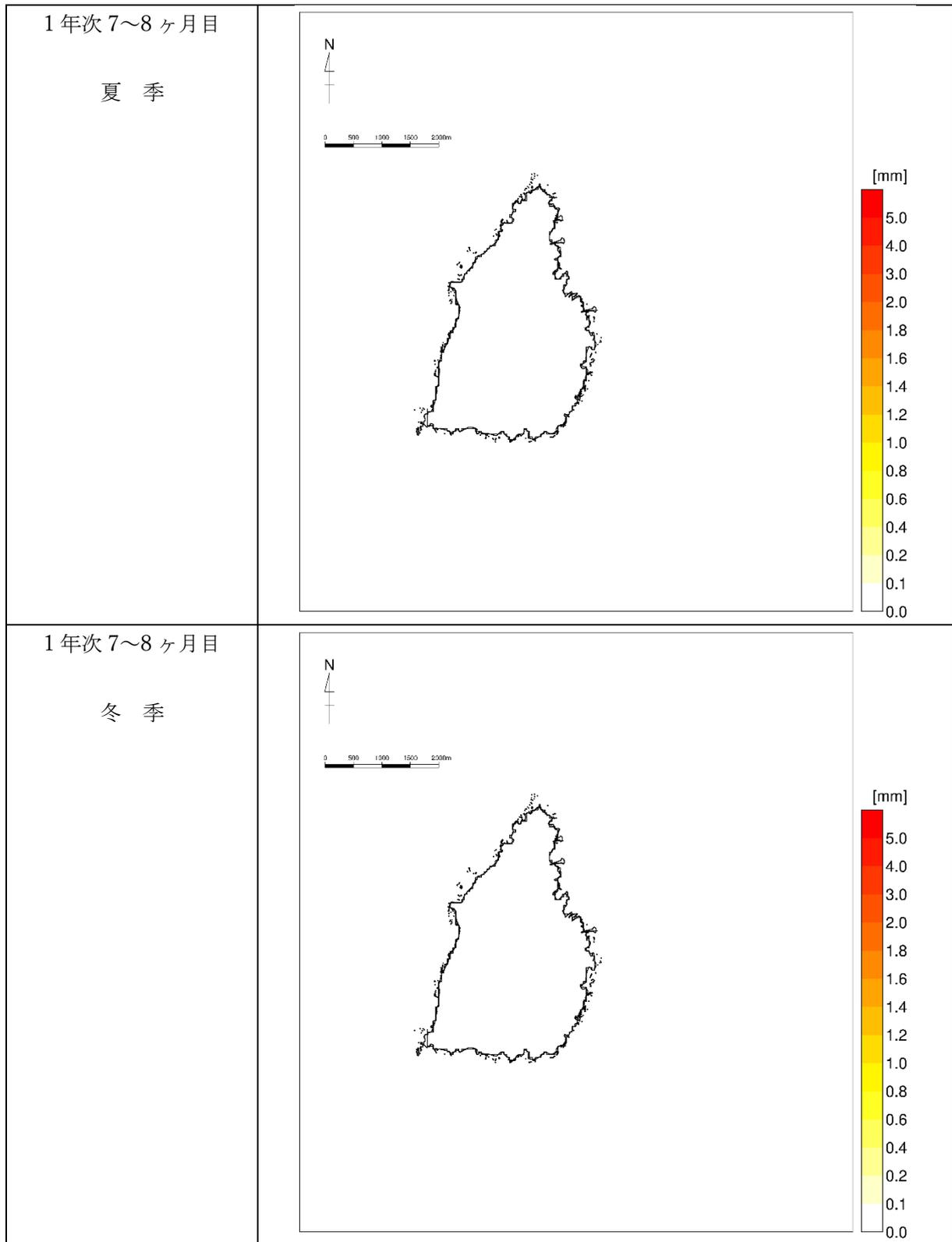


図-6.8.5 工事に伴う1日当たりの最大堆積厚の予測結果(1年次7~8ヶ月目)

### 6.8.3 評価

#### (1) 工事の実施

##### 1) 環境影響の回避・低減に係る評価

###### (a) 環境影響の回避・低減の検討

本環境影響評価項目については、水の濁りに伴う堆積の範囲は、海上工事では工事箇所周辺の局所的で一時的な影響であり、陸域工事では10年確率降雨という大雨の時でも日当たりの堆積は、ほぼ0.1mm未満となっており、事業者として実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価しました。

##### 2) 国又は関係地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

###### (a) 環境保全の基準又は目標

鹿児島県環境基本計画における「環境保全に向けた取組」の中で、事業者の共通の取組として、「大気や水質などへの汚染物質の排出の削減」と記載されており、これを環境保全目標としました。

###### (b) 環境保全の基準又は目標との整合性

堆積については、海上工事では工事中の月当たりの堆積は、主に施工場所近傍の限られた範囲内で堆積すると予測され、陸上工事の降雨時では河口前面の局所的な範囲でほぼ0.1mm未満の堆積となると予測されました。

なお、海上工事の堆積厚の予測では、1ヶ月間同じ場所でSSが負荷され続けた場合の結果であり、実際には工事の進捗に合わせて移動することから、1ヶ月あたりの堆積量は小さくなると考えられます。

以上から、工事に伴い発生する土砂の堆積について、環境保全の基準又は目標との整合性は図られていると評価しました。