

6.6 底質

6.6.1 調査

1) 調査

(1) 調査項目

底質の調査項目及び調査状況は表 6.6-1 に示すとおりである。

表6.6-1 調査項目及び調査状況

調査すべき情報	文献その他の資料調査	現地調査
底質の状況	—	○

(2) 調査方法等

底質の状況の調査概要は表 6.6-2 に、調査地域及び調査地点は表 6.6-5、図 6.6-1 に、調査期間等は表 6.6-6 に示すとおりである。

表6.6-2 調査概要（現地調査）

調査すべき情報	調査項目	調査の基本的な手法
底質の状況	一般項目	当該海域は岩礁、礫が主体と考えられるためダイバーにより直接採泥し、底質分析法、JIS 等に定められた公定法により分析する。
	有害物質項目	

表6.6-3 一般項目及び分析方法

No.	項目	試験方法
1	粒度組成	JISA1204
2	含水比	JISA1203
3	密度	JISA1202
4	化学的酸素要求量 (COD)	平成 24 年環水大水発 120725002 号
5	強熱減量	平成 24 年環水大水発 120725002 号
6	硫化物	平成 24 年環水大水発 120725002 号

表6.6-4 有害物質項目及び分析方法

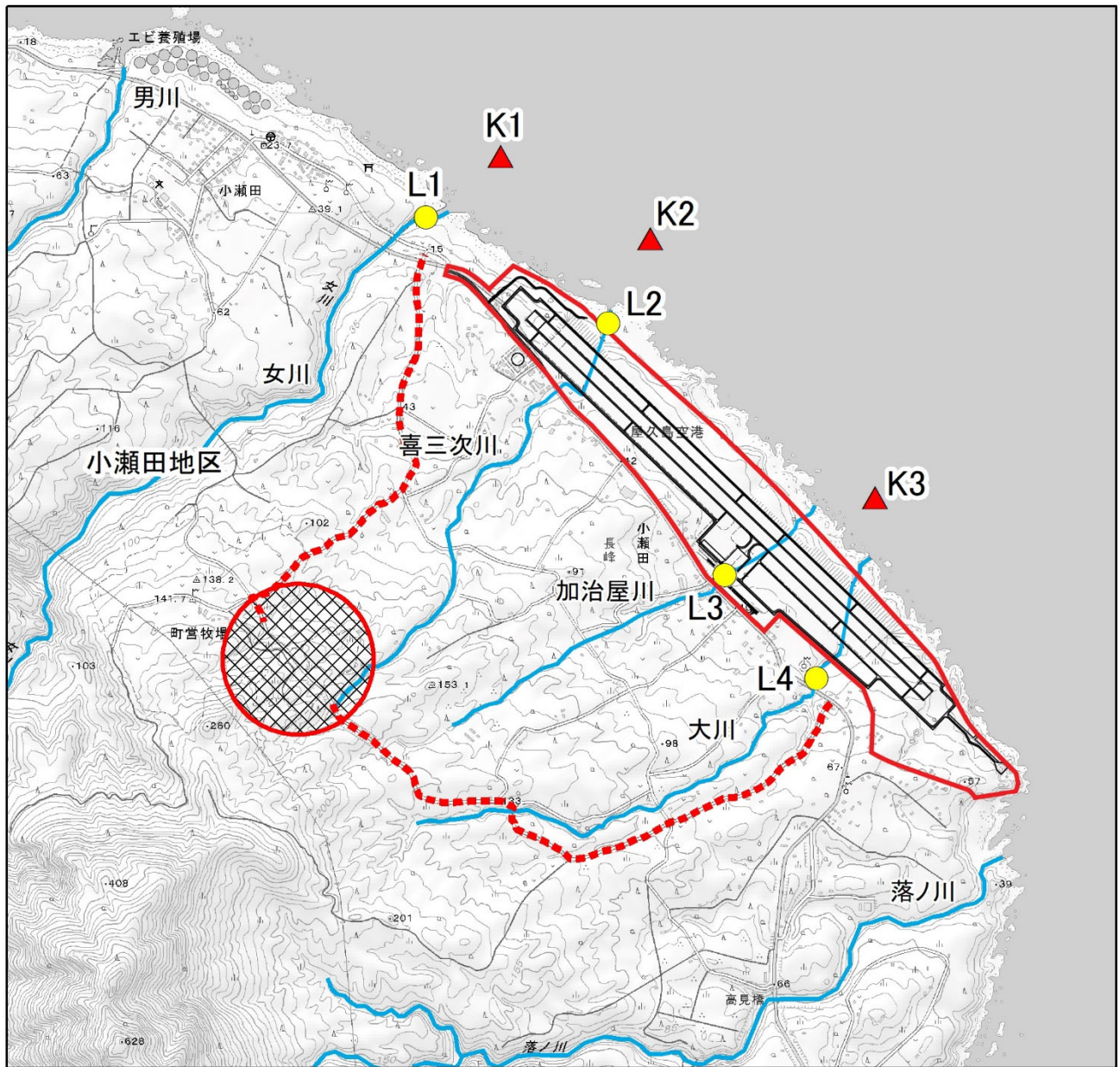
No.	項目	試験方法
1	アルキル水銀化合物	昭和46年環告第59号付表3
2	水銀又はその化合物	昭和46年環告第59号付表2
3	カドミウム又はその化合物	JISK0102-55
4	鉛又はその化合物	JISK0102-54
5	有機りん化合物	JISK0102-31.1
6	六価クロム化合物	JISK0102-65
7	ひ素又はその化合物	JISK0102-61
8	シアン化合物	JISK0102-38
9	PCB	JISK0093
10	有機塩素化合物	昭和48年環告14別表1
11	銅又はその化合物	JISK0102-52
12	亜鉛又はその化合物	JISK0102-53
13	ふっ化物	JISK0102-34
14	トリクロロエチレン	昭和48年環告14別表2
15	テトラクロロエチレン	昭和48年環告14別表2
16	ベリリウム又はその化合物	昭和48年環告13別表7
17	クロム又はその化合物	JISK0102-65.1
18	ニッケル又はその化合物	JISK0102-59
19	バナジウム又はその化合物	JISK0102-70
20	ジクロロメタン	JISK0125-5.1
21	四塩化炭素	JISK0125-5.1
22	1・2-ジクロロエタン	JISK0125-5.1
23	1・1-ジクロロエチレン	JISK0125-5.1
24	シス-1・2-ジクロロエチレン	JISK0125-5.1
25	1・1・1-トリクロロエタン	JISK0125-5.1
26	1・1・2-トリクロロエタン	JISK0125-5.1
27	1・3-ジクロロプロペン	JISK0125-5.1
28	チウラム	昭和46年環告59付表5
29	シマジン	昭和46年環告59付表6
30	チオベンカルブ	昭和46年環告59付表6
31	ベンゼン	JISK0125-5.1
32	セレン	JISK0102-67
33	1,4-ジオキサン	水質環境基準告示付表七
34	ダイオキシン類	溶出：JISK0312、含有：ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル(平成21年環境省)

表6.6-5 調査地域及び調査地点

調査地域	調査項目	調査地点
底質の特性を踏まえて、濁り物質の堆積に関する環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。	底質の状況	海域3地点 (K1～K3)、河川4地点 (L1～L4) とする

表6.6-6 調査期間等

調査項目		調査期間
一般項目	季節毎の状況を把握するため、春季、夏季、秋季、冬季の年4回を実施した。	【海域】 秋季：令和2年11月7日 冬季：令和3年1月21日 春季：令和3年4月8日 夏季：令和3年8月2日 【河川】 秋季：令和2年10月21日 冬季：令和2年12月17日 春季：令和3年4月8日 夏季：令和3年7月27日～28日
有害物質項目	夏季に1回実施した。	【海域】 夏季：令和3年8月2日 【河川】 夏季：令和3年7月27日～28日



凡例

- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(土砂採取区域)
- 資材運搬車両経路

現地調査地点

- ▲ 底質：一般項目・有害物質（海域）
- 底質：一般項目・有害物質（河川）

0 0.5 1 km

1:25,000



図 6.6-1 底質調査地点位置図

(3) 調査結果

ア. 海域

a. 一般項目

海域底質の土質性状に係る項目の調査結果を表 6.6-7(1)～表 6.6-7(2)に、粒径加積曲線を図 6.6-2(1)～図 6.6-2(2)に示す。また、水産用水基準項目等に係る項目の調査結果を表 6.6-8 (2)に示す。

粒度試験結果によると、全地点でほぼ同質の土質性状を示し、砂分が卓越する (95.0～98.8%) 分級された砂であった。最大粒径は 4.75～19.00mm であり、各調査地点の細粒分 (シルト分と粘土分の合計) の割合は 1.1～3.4%と小さかった。

含有量試験結果については、水産用水基準等項目 (COD、硫化物) について K1～K3 の全地点で水産用水基準値を満足した。

表6.6-7(1) 海域底質調査結果（土質性状：秋季）

項 目		単位	K1	K2	K3
一般	土粒子の密度 ρ_s	g/cm ³	2.737	2.727	2.705
粒度組成	礫分 (2~75mm)	%	0.1	2.8	0.1
	砂分 (0.075~2mm)	%	96.5	95.0	97.2
	シルト分 (0.005~0.075mm)	%	2.7	1.8	2.0
	粘土分 (0.005mm 未満)	%	0.7	0.4	0.7
	最大粒径	mm	4.75	19	4.75
	均等係数 U_c		1.9	1.8	1.7
分類	地盤材料の分類名		分級された砂	分級された砂	分級された砂
	分類記号		(SP)	(SP)	(SP)
性状	泥 色		灰色	灰色	灰色
	泥 臭		無臭	無臭	無臭

表6.6-7(2) 海域底質調査結果（土質性状：冬季）

項 目		単位	K1	K2	K3
一般	土粒子の密度 ρ_s	g/cm ³	2.795	2.689	2.753
粒度組成	礫分 (2~75mm)	%	0.2	0.6	0.1
	砂分 (0.075~2mm)	%	96.4	97.5	98.8
	シルト分 (0.005~0.075mm)	%	3.0	1.5	0.7
	粘土分 (0.005mm 未満)	%	0.4	0.4	0.4
	最大粒径	mm	9.5	9.5	4.75
	均等係数 U_c		2.1	1.9	1.7
分類	地盤材料の分類名		分級された砂	分級された砂	分級された砂
	分類記号		(SP)	(SP)	(SP)
性状	泥 色		灰色	灰色	灰色
	泥 臭		無臭	無臭	無臭

表6.6-7(3) 海域底質調査結果（土質性状：春季）

項目		単位	K1	K2	K3
一般	土粒子の密度 ρ_s	g/cm ³	2.761	2.675	2.685
粒度組成	礫分 (2~75mm)	%	0.1	0.2	0.2
	砂分 (0.075~2mm)	%	96.7	97.9	97.2
	シルト分 (0.005~0.075mm)	%	2.8	1.5	2.2
	粘土分 (0.005mm 未満)	%	0.4	0.4	0.4
	最大粒径	mm	4.75	9.5	9.5
	均等係数 U_c		2.2	1.9	1.6
分類	地盤材料の分類名		分級された砂	分級された砂	分級された砂
	分類記号		(SP)	(SP)	(SP)
性状	泥色		灰色	灰色	灰色
	泥臭		無臭	無臭	無臭

表6.6-7(4) 海域底質調査結果（土質性状：夏季）

項目		単位	K1	K2	K3
一般	土粒子の密度 ρ_s	g/cm ³	2.759	2.694	2.707
粒度組成	礫分 (2~75mm)	%	0.1	1.3	0.1
	砂分 (0.075~2mm)	%	97.6	96.9	97.8
	シルト分 (0.005~0.075mm)	%	1.9	1.4	1.4
	粘土分 (0.005mm 未満)	%	0.4	0.4	0.7
	最大粒径	mm	4.75	9.5	4.75
	均等係数 U_c		2.2	1.8	1.8
分類	地盤材料の分類名		分級された砂	分級された砂	分級された砂
	分類記号		(SP)	(SP)	(SP)
性状	泥色		灰色	灰色	灰色
	泥臭		無臭	無臭	無臭

表6.6-8(1) 海域底質調査結果（水産用水基準等項目等）

調査時期	調査項目	単位	K1	K2	K3	水産用水基準値
秋季	化学的酸素要求量(COD)	mgO/g	0.5	0.6	0.6	20 以下
	硫化物	mgS/g	<0.01	<0.01	<0.01	0.2 以下
	強熱減量	%	9.2	9.6	10	—
	含水比	%	34.5	35.8	40.2	—
冬季	化学的酸素要求量(COD)	mgO/g	0.4	0.7	0.4	20 以下
	硫化物	mgS/g	<0.01	<0.01	<0.01	0.2 以下
	強熱減量	%	5.9	8.2	6.4	—
	含水比	%	31.4	35.4	33.4	—
春季	化学的酸素要求量(COD)	mgO/g	0.4	0.8	0.5	20 以下
	硫化物	mgS/g	<0.01	<0.01	<0.01	0.2 以下
	強熱減量	%	3.1	4.0	4.5	—
	含水比	%	30.1	39.2	34.4	—
夏季	化学的酸素要求量(COD)	mgO/g	0.5	0.6	0.4	20 以下
	硫化物	mgS/g	<0.01	<0.01	<0.01	0.2 以下
	強熱減量	%	8.5	10	9.0	—
	含水比	%	21.0	33.5	25.2	—
注) 1. 結果表示は乾物当たりの濃度を示す。						
注) 2. 調査結果が“<〇〇”表示の場合の“<”は未満を、“〇〇”は定量下限値を示す。						

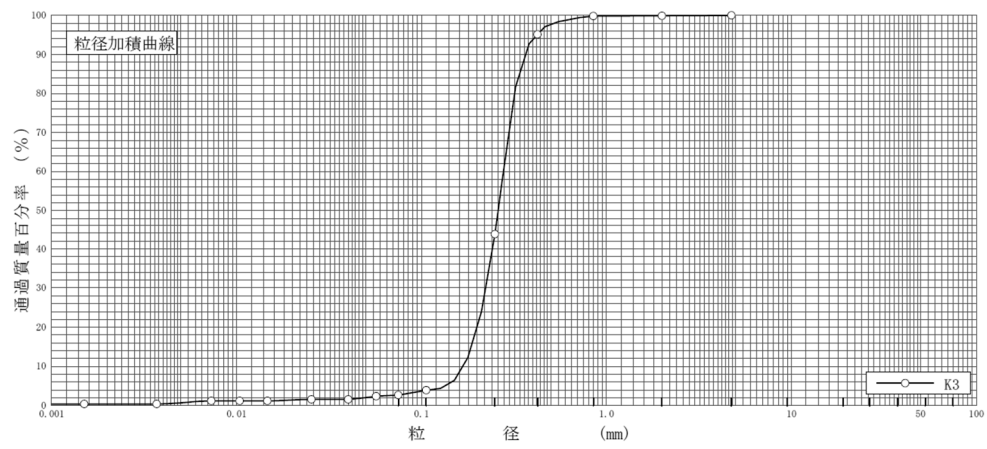
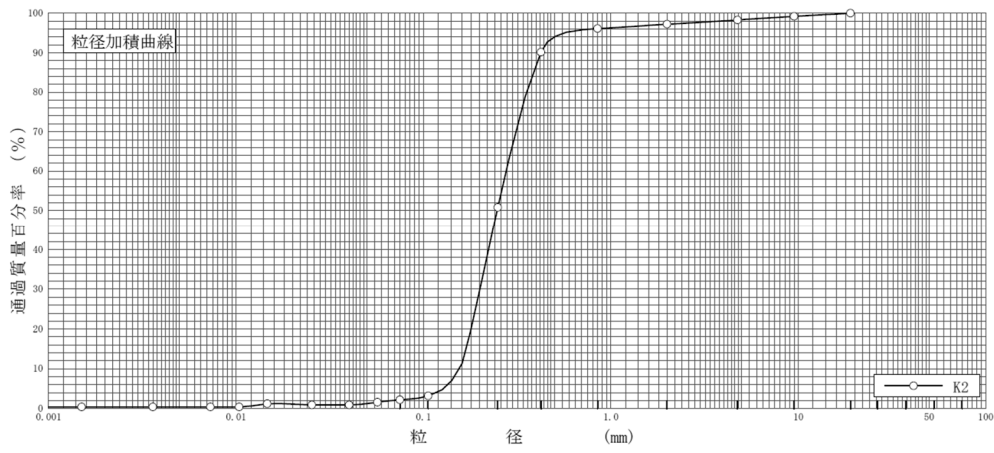
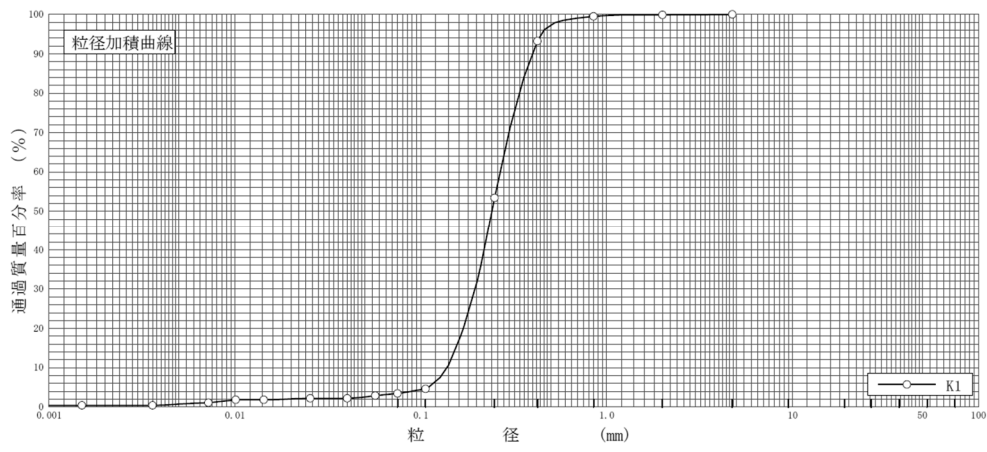


图6.6-2(1) 粒径加積曲線 (秋季)

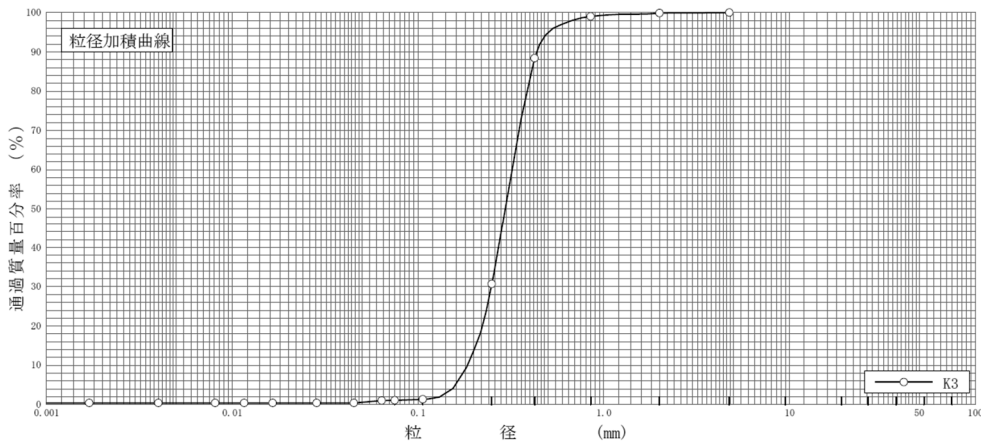
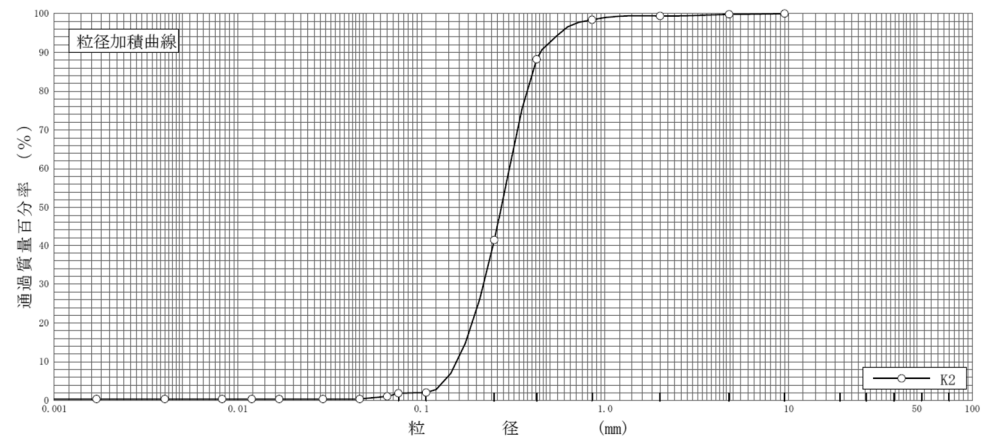
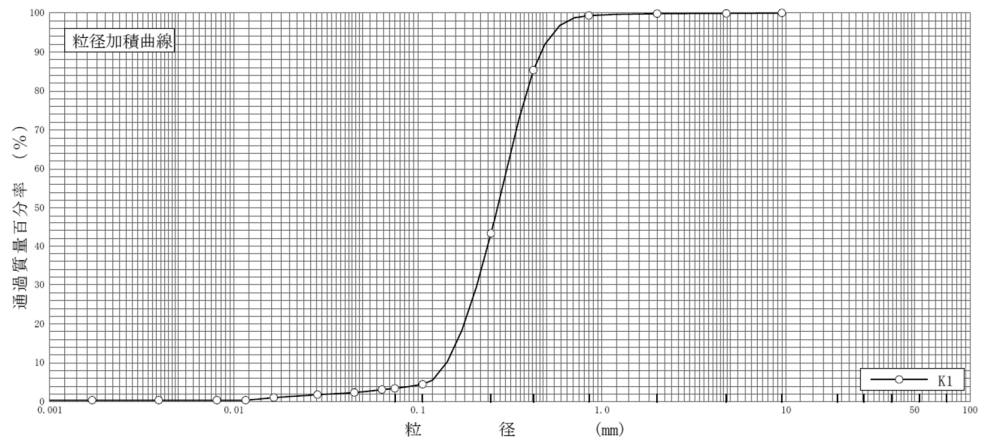


图6.6-2(2) 粒径加積曲線 (冬季)

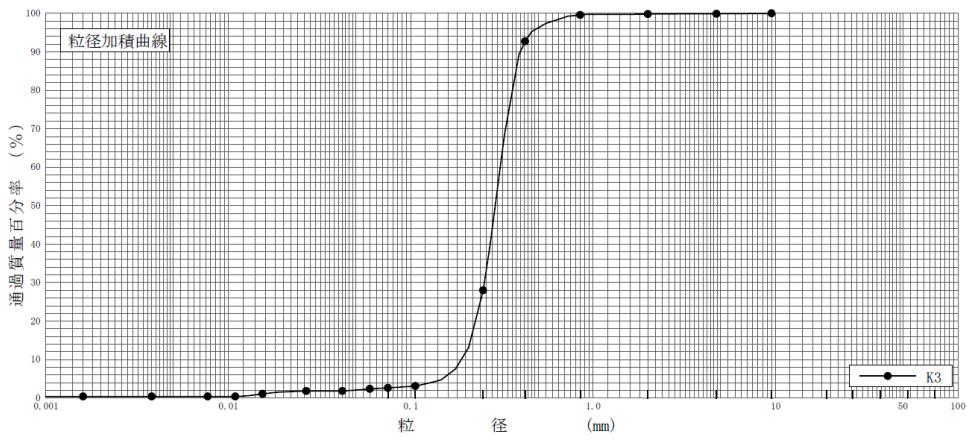
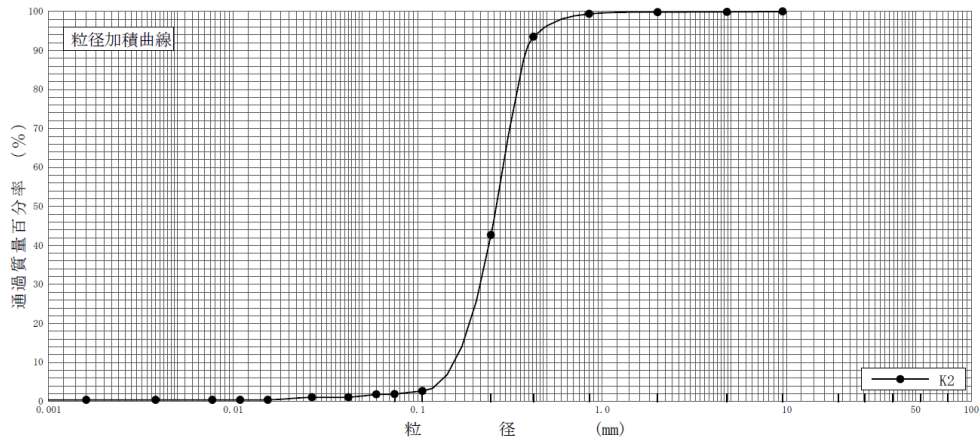
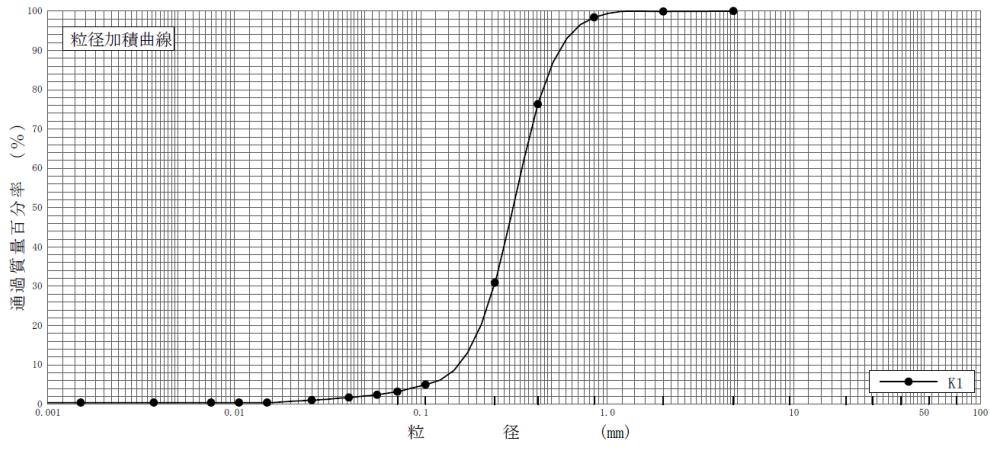


图 6.6-2(3) 粒径加積曲線 (春季)

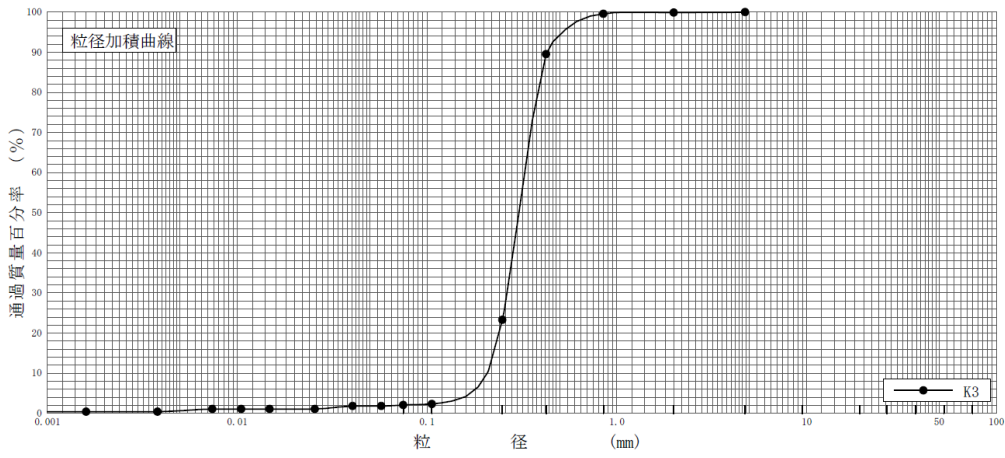
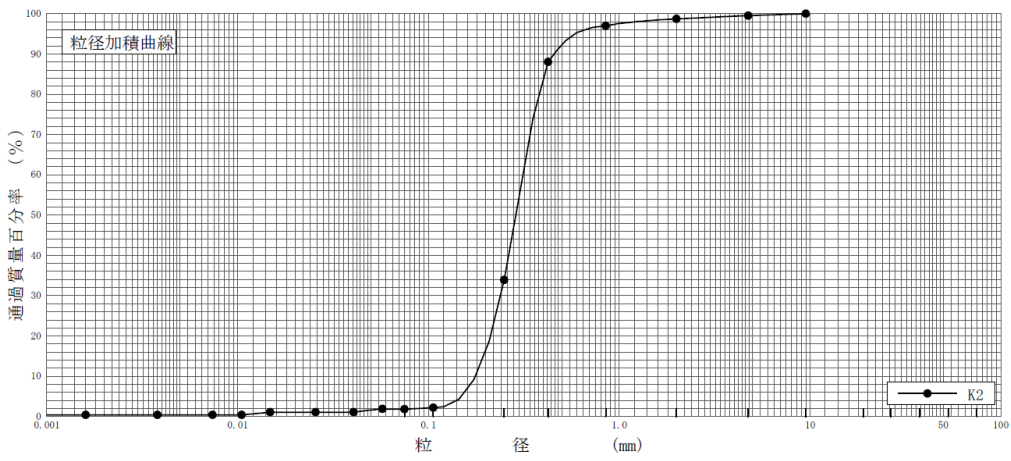
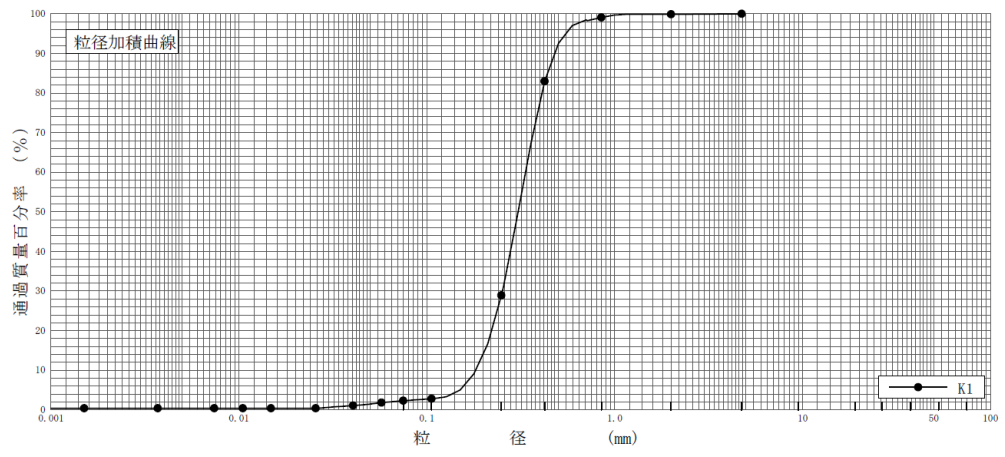


图6.6-2(4) 粒径加積曲線 (夏季)

b. 有害物質

海域底質調査結果を表 6.6-9 に示す。

「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令第五条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令」（昭和 48 年環境庁告示第 14 号）に示される水底土砂に係る判定基準値及び「ダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）に示される底質のダイオキシン類の全てで基準を超過する項目はなかった。

表6.6-9 海域底質調査結果（有害物質）

調査項目	単位	K1	K2	K3	判定基準値等
アルキル水銀化合物	mg/L	検出されず (0.0005)	検出されず (0.0005)	検出されず (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	0.005以下
カドミウム又はその化合物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.1以下
鉛又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.1以下
有機りん化合物	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	1以下
六価クロム化合物	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	0.5以下
ひ素又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.1以下
シアン化合物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	1以下
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003以下
銅又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	3以下
亜鉛又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	2以下
ふっ化物	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	15以下
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.3以下
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1以下
ベリリウム又はその化合物	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	2.5以下
クロム又はその化合物	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	2以下
ニッケル又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	1.2以下
バナジウム又はその化合物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	1.5以下
有機塩素化合物	mg/kg	<4.0	<4.0	<4.0	40以下
ジクロロメタン	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	0.2以下
四塩化炭素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.02以下
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.04以下
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	1以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	0.4以下
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	3以下
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	0.06以下
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.02以下
チウラム	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	0.06以下
シマジン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0.03以下
チオベンカルブ	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	0.2以下
ベンゼン	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.1以下
セレン又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.1以下
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	0.5以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.36	0.00078	0	10以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/g	0.16	0.45	0.18	150以下

イ. 河川

a. 一般項目

河川底質調査結果を表 6.6-10(1)～表 6.6-10(4)に、粒径加積曲線を図 6.6-3(1)～図 6.6-3(2)に示す。また、水産用水基準項目等に係る項目の調査結果を表 6.6-11(1)～表 6.6-11(4)に示す。

粒度試験結果によると、L1 で礫分がやや卓越し、他 3 河川 (L2～L4) では礫分と砂分が同程度の割合であった。最大粒径は 19～37.5mm であり、各調査地点の細粒分 (シルト分と粘土分の合計) の割合は 0.4～3.9%と小さかった。

含有量試験結果については、水産用水基準等項目 (COD、硫化物) について L1～L4 の全地点で水産用水基準値を満足した。

表6.6-10(1) 河川底質調査結果 (土質性状: 秋季)

項目		単位	L1	L2	L3	L4
一般	土粒子の密度 ρ_s	g/cm ³	2.717	2.787	2.808	2.726
粒度組成	礫分 (2~75mm)	%	69.1	46.1	49.8	62.5
	砂分 (0.075~2mm)	%	29.8	52.7	46.3	35.1
	シルト分 (0.005~0.075mm)	%	0.9	0.9	3.0	2.2
	粘土分 (0.005mm 未満)	%	0.2	0.3	0.9	0.2
	最大粒径	mm	19	19	26.5	19
	均等係数 U_c		4.7	5.6	10.6	15.7
分類	地盤材料の分類名		分級された砂質礫	分級された礫質砂	粒径幅の広い砂質礫	粒径幅の広い砂質礫
	分類記号		(GPS)	(SPG)	(GWS)	(GWS)
性状	泥色		黒褐色	茶褐色	茶褐色	茶褐色
	泥臭		無臭	無臭	無臭	無臭

表6.6-10(2) 河川底質調査結果 (土質性状: 冬季)

項目		単位	L1	L2	L3	L4
一般	土粒子の密度 ρ_s	g/cm ³	2.669	2.680	2.648	2.738
粒度組成	礫分 (2~75mm)	%	87.9	58.0	65.7	50.7
	砂分 (0.075~2mm)	%	11.4	40.0	31.6	47.8
	シルト分 (0.005~0.075mm)	%	0.6	1.8	2.6	1.3
	粘土分 (0.005mm 未満)	%	0.1	0.2	0.1	0.2
	最大粒径	mm	19	19	26.5	26.5
	均等係数 U_c		2.9	12.2	13.6	10.9
分類	地盤材料の分類名		分級された砂まじり礫	粒径幅の広い砂質礫	粒径幅の広い砂質礫	粒径幅の広い砂質礫
	分類記号		(GP-S)	(GWS)	(GWS)	(GWS)
性状	泥色		黒褐色	茶褐色	茶褐色	茶褐色
	泥臭		無臭	無臭	無臭	無臭

表 6.6-10(3) 河川底質調査結果 (土質性状: 春季)

項 目		単位	L1	L2	L3	L4
一般	土粒子の密度 ρ_s	g/cm ³	2.696	2.793	2.659	2.679
粒度組成	礫分 (2~75mm)	%	80.8	43.6	63.9	65.8
	砂分 (0.075~2mm)	%	18.8	53.9	35.0	32.3
	シルト分 (0.005~0.075mm)	%	0.3	2.3	1.0	1.8
	粘土分 (0.005mm 未満)	%	0.1	0.2	0.1	0.1
	最大粒径	mm	26.5	26.5	26.5	19
	均等係数 U_c		3.6	8.6	5.8	6.9
分類	地盤材料の分類名		分級された砂質礫	分級された礫質砂	分級された砂質礫	分級された砂質礫
	分類記号		(GPS)	(SPG)	(GPS)	(GPS)
性状	泥 色		黒褐色	茶褐色	茶褐色	茶褐色
	泥 臭		無臭	無臭	無臭	無臭

表 6.6-10(4) 河川底質調査結果 (土質性状: 夏季)

項 目		単位	L1	L2	L3	L4
一般	土粒子の密度 ρ_s	g/cm ³	2.677	2.702	2.752	2.665
粒度組成	礫分 (2~75mm)	%	74.6	70.1	73.4	65.7
	砂分 (0.075~2mm)	%	23.8	28.0	25.5	33.2
	シルト分 (0.005~0.075mm)	%	0.8	1.0	1.0	1.0
	粘土分 (0.005mm 未満)	%	0.8	0.9	0.1	0.1
	最大粒径	mm	26.5	26.5	37.5	19
	均等係数 U_c		3.6	7.1	8.6	12
分類	地盤材料の分類名		分級された砂質礫	分級された砂質礫	分級された砂質礫	粒径幅の広い砂質礫
	分類記号		(GPS)	(GPS)	(GPS)	(GWS)
性状	泥 色		黒褐色	黒褐色	茶褐色	茶褐色
	泥 臭		無臭	無臭	無臭	無臭

表6.6-11(1) 河川底質調査結果（水産用水基準等項目等：秋季）

調査項目	単位	L1 (女川)	L2 (喜三次川)	L3 (加治屋川)	L4 (大川)	水産用水 基準値
化学的酸素要求量 (COD)	mgO/g	0.4	2.8	8.0	9.1	20 以下
硫化物	mgS/g	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.2 以下
強熱減量	%	2.3	5.1	3.6	4.1	—
含水比	%	24.4	27.5	38.6	36.7	—

注) 1. 結果表示は乾物当たりの濃度を示す。

注) 2. 調査結果が“<〇〇”表示の場合の“<”は未満を、“〇〇”は定量下限値を示す。

表 6.6-11(2) 河川底質調査結果（水産用水基準等項目等：冬季）

調査項目	単位	L1 (女川)	L2 (喜三次川)	L3 (加治屋川)	L4 (大川)	水産用水 基準値
化学的酸素要求量 (COD)	mgO/g	3.8	7.4	10	5.3	20 以下
硫化物	mgS/g	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.2 以下
強熱減量	%	3.2	4.0	4.5	3.1	—
含水比	%	8.4	28.2	26.6	28.2	—

注) 1. 結果表示は乾物当たりの濃度を示す。

注) 2. 調査結果が“<〇〇”表示の場合の“<”は未満を、“〇〇”は定量下限値を示す。

表 6.6-11(3) 河川底質調査結果（水産用水基準等項目等：春季）

調査項目	単位	L1 (女川)	L2 (喜三次川)	L3 (加治屋川)	L4 (大川)	水産用水 基準値
化学的酸素要求量 (COD)	mgO/g	0.4	3.3	4.3	6.7	20 以下
硫化物	mgS/g	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.2 以下
強熱減量	%	2.1	2.7	3.6	3.6	—
含水比	%	22.1	30.5	33.3	26.8	—

注) 1. 結果表示は乾物当たりの濃度を示す。

注) 2. 調査結果が“<〇〇”表示の場合の“<”は未満を、“〇〇”は定量下限値を示す。

表 6.6-11(4) 河川底質調査結果（水産用水基準等項目等：夏季）

調査項目	単位	L1 (女川)	L2 (喜三次川)	L3 (加治屋川)	L4 (大川)	水産用水 基準値
化学的酸素要求量 (COD)	mgO/g	6.3	3.5	6.4	6.8	20 以下
硫化物	mgS/g	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.2 以下
強熱減量	%	3.7	3.6	3.6	4.1	—
含水比	%	20.4	22.2	27.7	24.8	—

注) 1. 結果表示は乾物当たりの濃度を示す。

注) 2. 調査結果が“<〇〇”表示の場合の“<”は未満を、“〇〇”は定量下限値を示す。

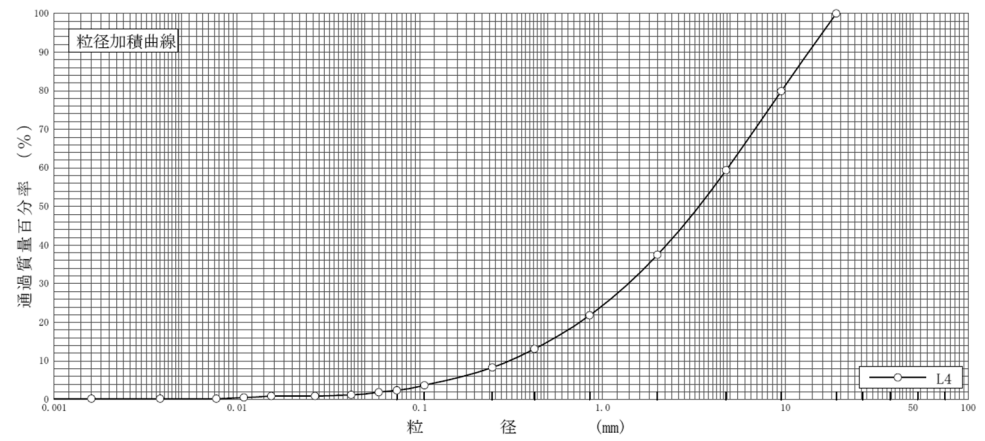
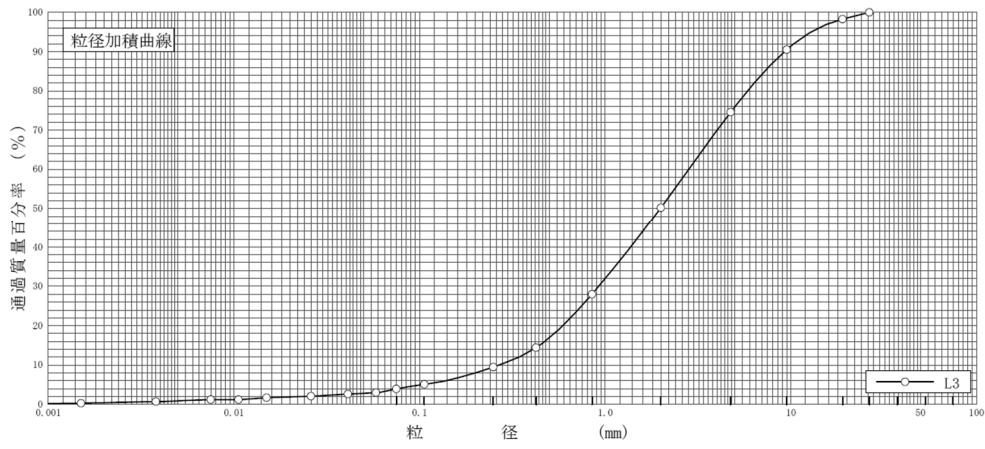
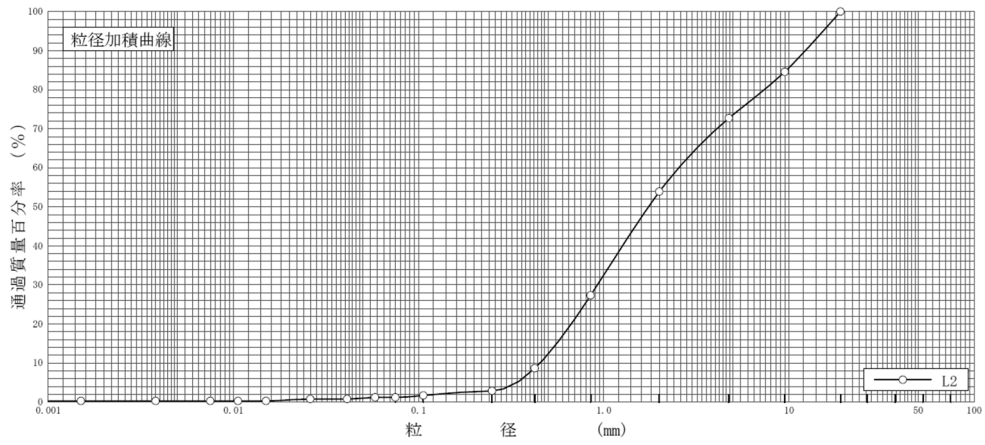
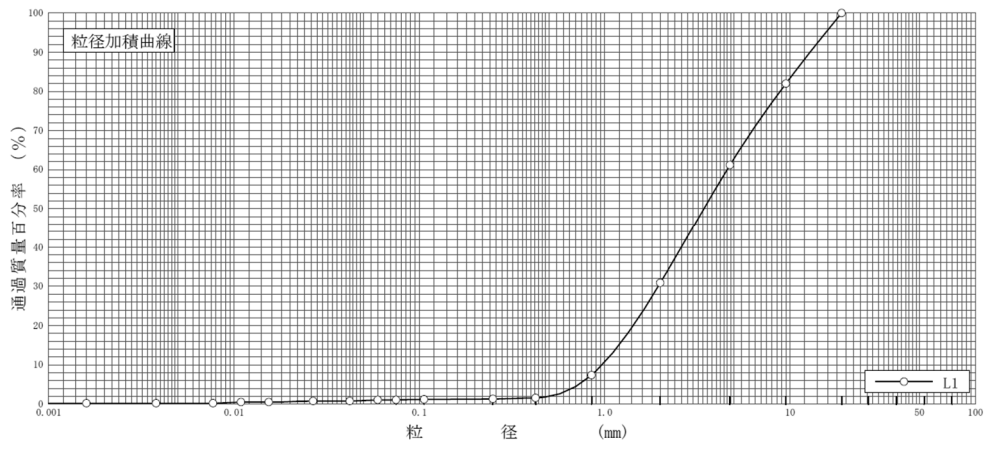


图 6.6-3(1) 粒徑加積曲線 (秋季)

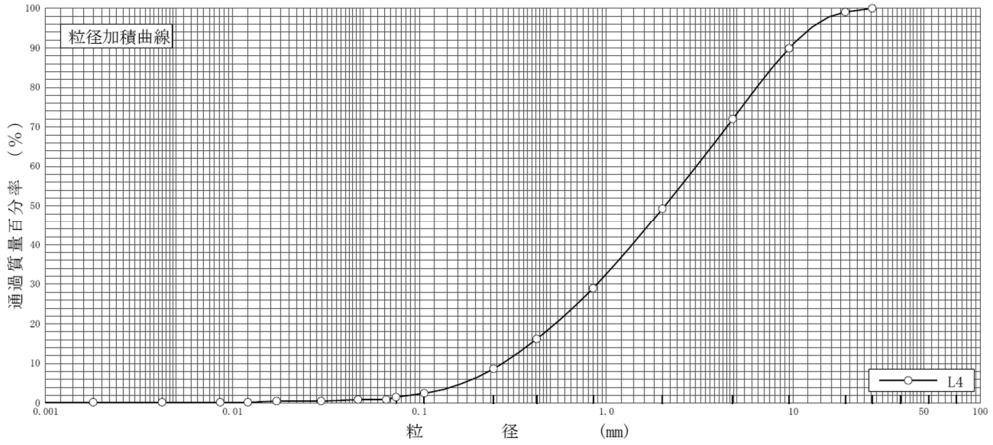
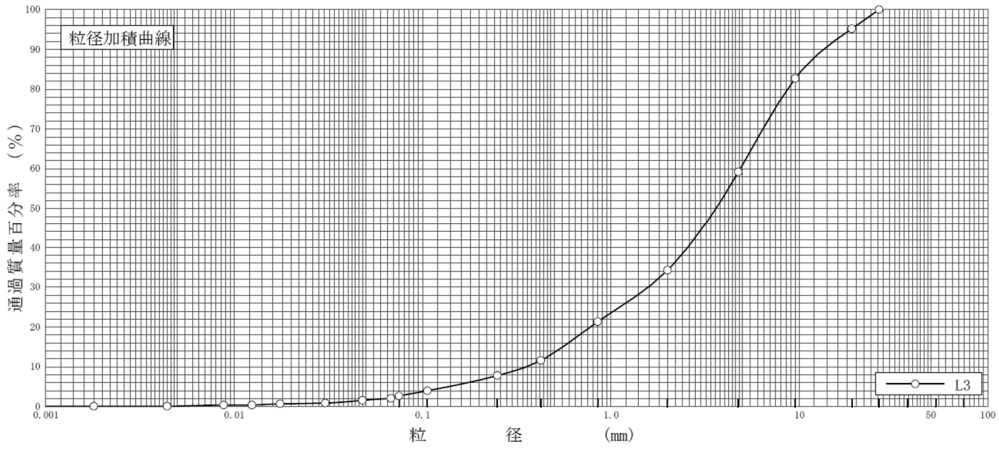
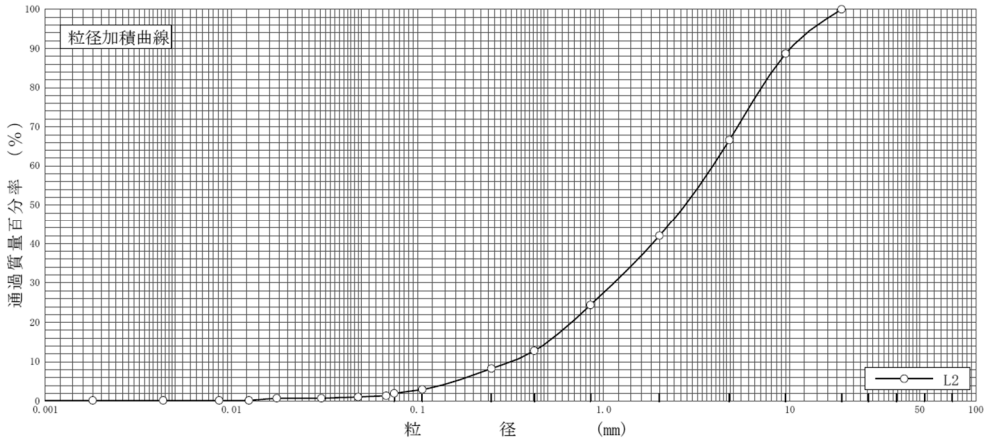
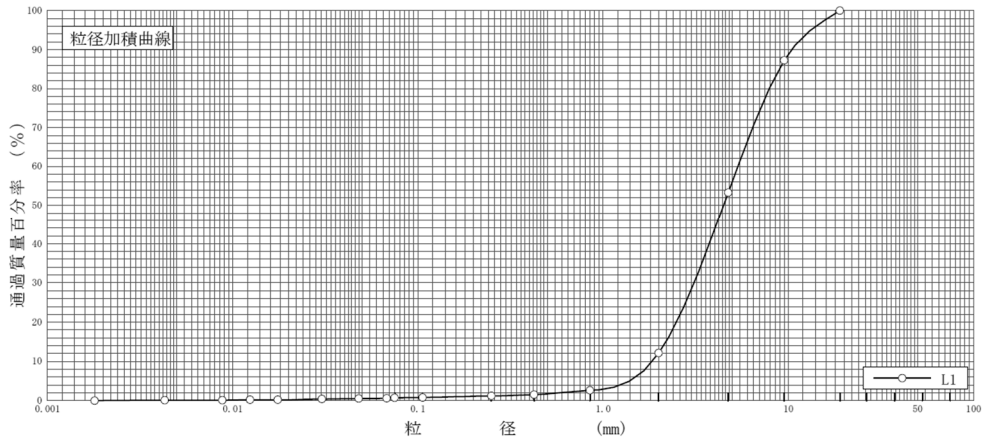


图 6.6-3(2) 粒径加積曲線 (冬季)

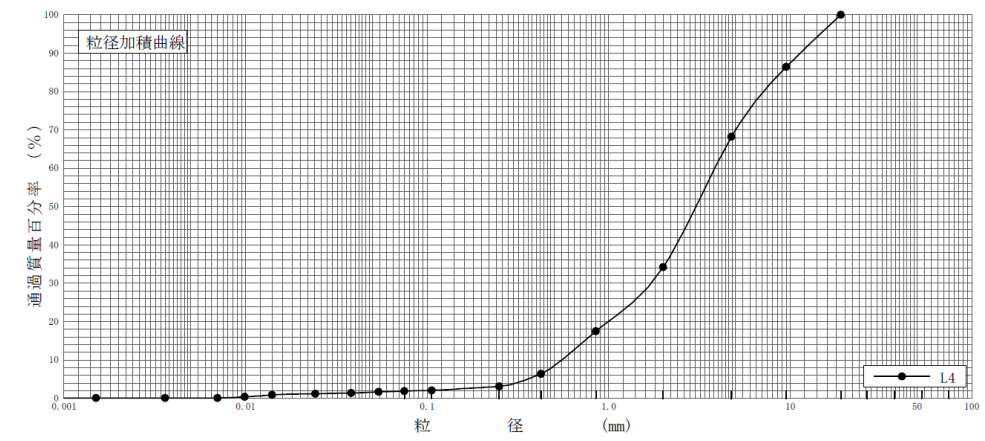
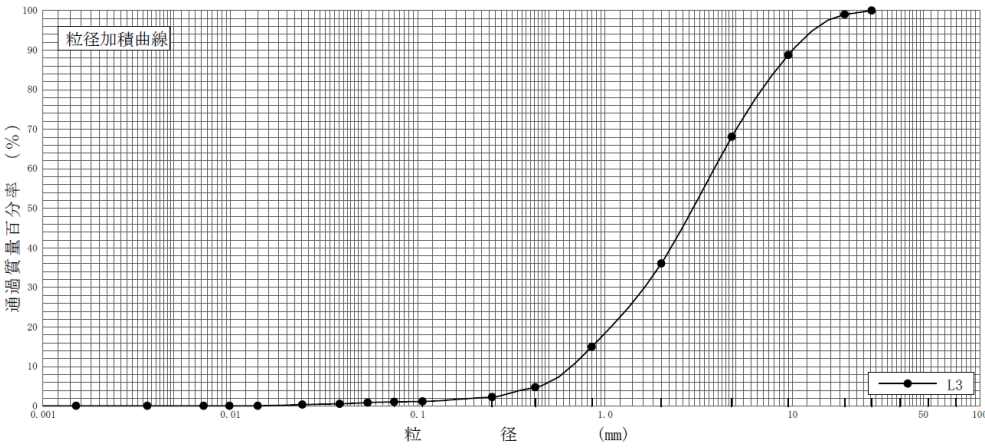
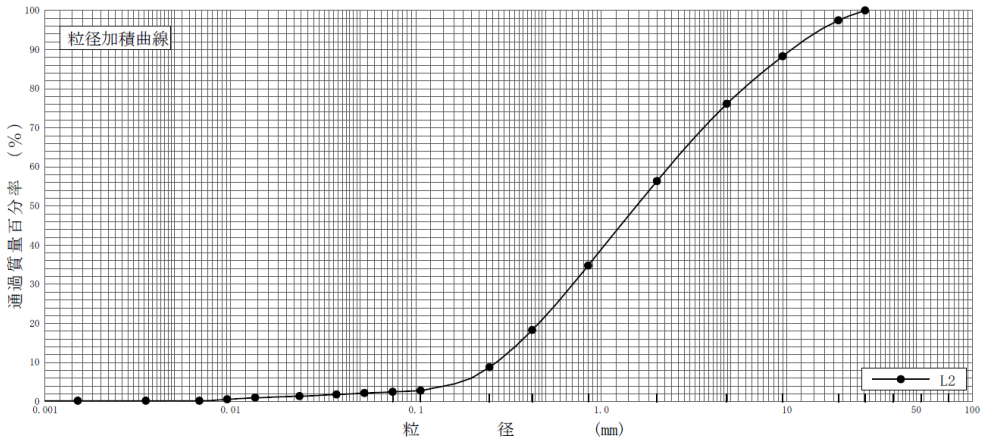
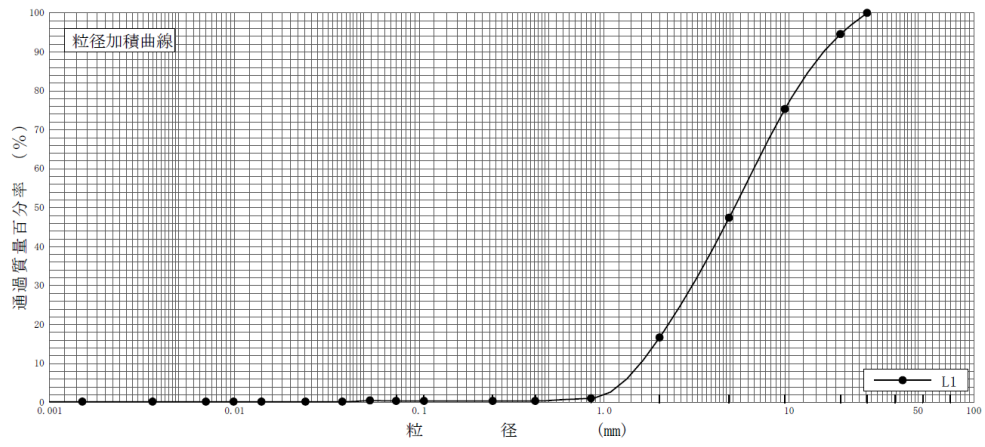


图 6.6-3(3) 粒径加積曲線 (春季)

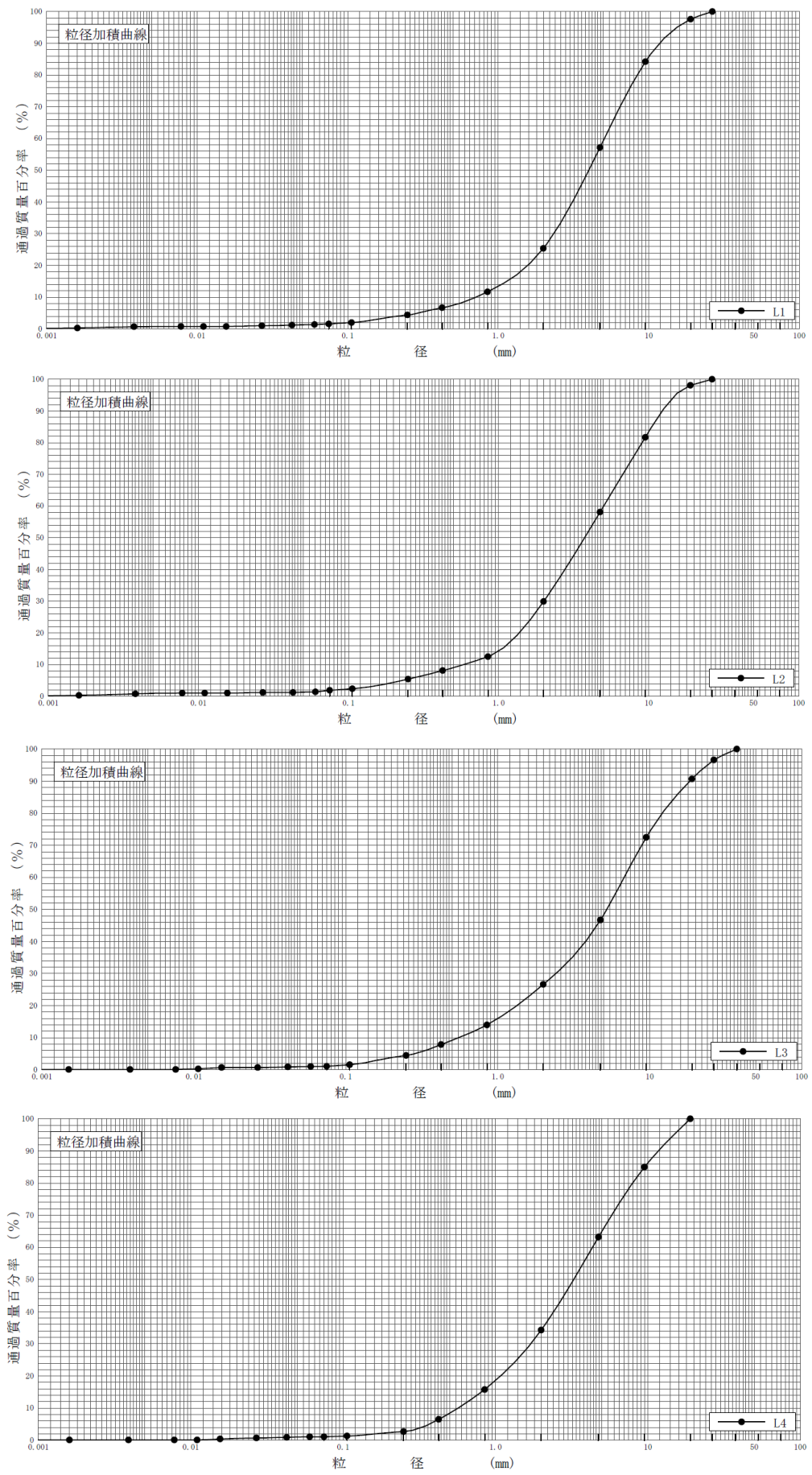


图 6.6-3(4) 粒径加積曲線 (夏季)

b. 有害物質

河川底質調査結果を表 6.6-12 に示す。

「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令第五条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令」（昭和 48 年環境庁告示第 14 号）に示される水底土砂に係る判定基準値及び「ダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）に示される底質のダイオキシン類の全てで基準を超過する項目はなかった。

表 6.6-12 河川底質調査結果（有害物質）

調査項目	単位	L1	L2	L3	L4	判定基準値等
アルキル水銀化合物	mg/L	検出されず (0.0005)	検出されず (0.0005)	検出されず (0.0005)	検出されず (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	0.005以下
カドミウム又はその化合物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1以下
鉛又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1以下
有機りん化合物	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	1以下
六価クロム化合物	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.5以下
ひ素又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1以下
シアン化合物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1以下
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003以下
銅又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	3以下
亜鉛又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2以下
ふっ化物	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	15以下
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.3以下
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1以下
ベリリウム又はその化合物	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	2.5以下
クロム又はその化合物	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	2以下
ニッケル又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1.2以下
バナジウム又はその化合物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5以下
有機塩素化合物	mg/kg	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	40以下
ジクロロメタン	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2以下
四塩化炭素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02以下
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04以下
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.4以下
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	3以下
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06以下
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02以下
チウラム	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06以下
シマジン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03以下
チオベンカルブ	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2以下
ベンゼン	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1以下
セレン又はその化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1以下
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.028	0.042	0.060	0.045	10以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/g	0.70	1.1	1.8	1.7	150以下

6.6.2 予測及び評価

底質に係る影響要因とその内容については、表 6.6-13 に示すとおりである。

表6.6-13 影響要因と内容

影響要因の区分	細区分	内容
工事の実施	・造成等の施工による一時的な影響	・造成等の施工による一時的な影響に伴う濁り物質の堆積の影響

6.6.2.1 造成等の施工による一時的な影響に伴う濁り物質の堆積（工事の実施）

1) 予測

(1) 予測項目

造成等の施工による一時的な影響に伴う底質の予測項目は、表 6.6-14 に示すとおりである。

表6.6-14 予測項目

項目	影響要因	予測
工事の実施	・造成等の施工による一時的な影響	造成等の施工に伴う土砂による水の濁りを示す濁り物質の堆積量

(2) 予測概要

土砂による水の濁りを示す濁り物質（以下、浮遊物質（SS）という。）の堆積量の予測概要は、表 6.6-15 に示すとおりである。

表6.6-15 予測の概要

予測の概要	
予測項目	造成等の施工に伴う土砂による水の濁りを示す浮遊物質（SS）の堆積量
予測手法	事業実施区域周辺海域の浮遊物質（SS）の堆積量の変化について、数値シミュレーションにより予測した。
予測地域	調査地域のうち、土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて、土砂による水の濁りに係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とする。
予測地点	土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて、予測地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を的確に把握できる地点とした。
予測対象時期等	環境影響が最大となる時期を対象とした。

(3) 予測方法

ア. 予測手順

海域の浮遊物質（SS）の堆積量の予測手順は図 6.6-4 に示すとおりである。予測にあたっては、現況と整合した流動モデルを用いて、計算値と観測値を比較することによりモデルの妥当性を検証した上で、事業計画に基づき計算条件を設定し、濁水による海域の浮遊物質（SS）の堆積量を予測した。

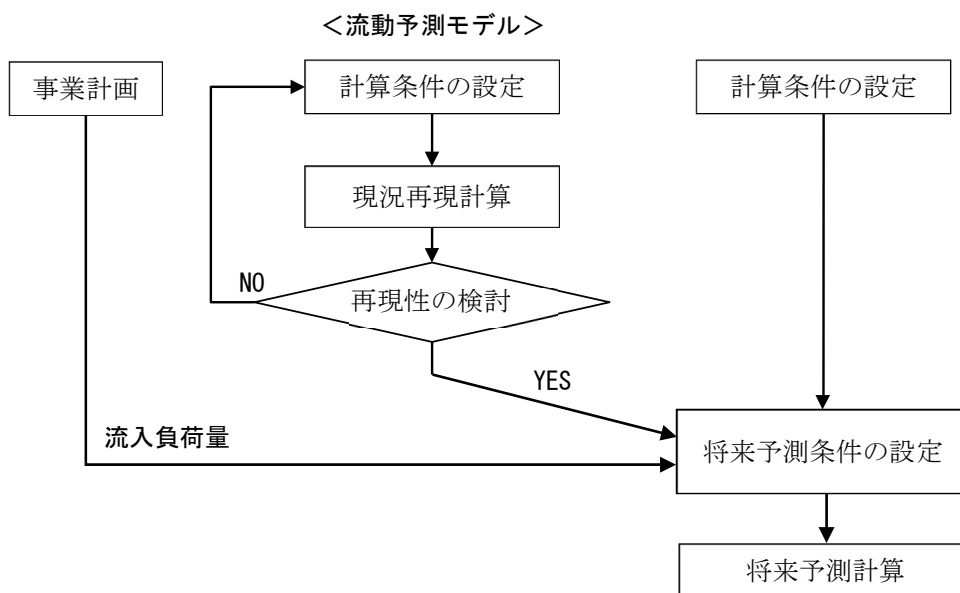


図 6.6-4 海域の浮遊物質（SS）の堆積量の予測手順

イ. 予測式（海域）

a. 予測モデル

海域の浮遊物質（SS）の堆積量を予測する方法は、保存系物質の移流・拡散方程式により海域の水質濃度を予測する方法とした。潮流計算モデルは、平面 2 次元 3 層非定常モデルとし、Navier-Stokes の運動方程式と連続の式を水深方向に積分した式を基本式として差分法により数値計算を行った。予測モデルは、「6.5 水質（P.6-5-101～P.6-5-102）」に示すとおりである。

ウ. 予測条件（海域）

a. 流入負荷量

計算範囲に流入する河川等は図 6.6-1 に示すとおりである。

濁水（SS）濃度の流入負荷量は、「6.5 水質（P.6-5-116）」に示す日常的な降雨時の濁水の予測結果を設定した。

b. 計算条件

潮流予測に必要な計算条件は、「6.5 水質（P.6-5-103）」に示すとおりである。

c. 再現性の検討

予測モデルの再現性については、「6.5 水質 (P.6-5-107)」のとおりであり、計算モデルは屋久島空港沖合海域の流れを妥当に再現できると判断した。

(4) 予測結果

海域の浮遊物質量 (SS) の堆積量の予測結果を図 6.6-5 に示す。1 出水あたりの堆積厚は喜三次川の前面の沿岸部に最大で 0.025 mm と予測された。

水の濁りで予測している土砂の粒径は、シルト・粘土分であり、これらの堆積が予測される範囲では、細粒化が懸念されるものの、開放水域であること及び波浪や潮流により拡散することから底質の性状に大きな変化は生じないと予測される。

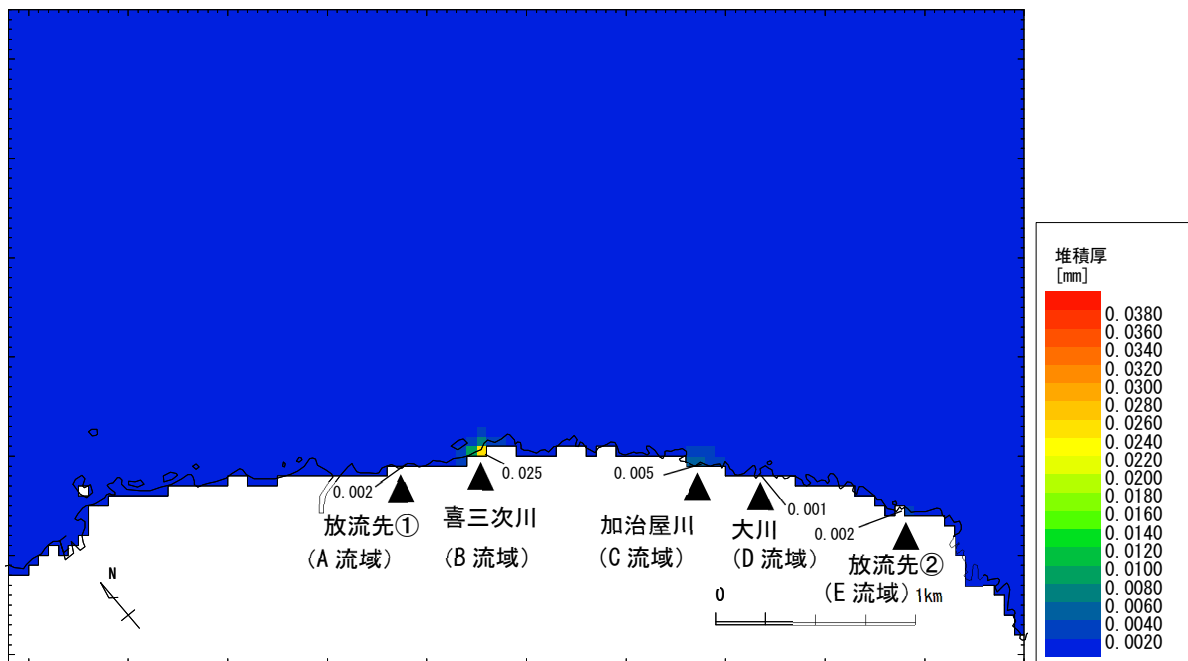


図 6.6-5 浮遊物質量 (SS) の堆積量の予測結果

2) 環境保全措置

(1) 造成等の施工に伴う土砂による水の濁りを示す浮遊物質量 (SS) の堆積量 (工事の実施)

ア. 環境保全措置の検討の状況

予測の結果を踏まえ、環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、表 6.6-16 に示すとおり環境保全措置の検討を行った。

表6.6-16 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置の種類	環境保全措置の内容
仮設沈砂池の設置	工事の進捗に合わせて適宜、仮設沈砂池を設け、この仮設沈砂池にて雨水排水中の浮遊物質を沈降させた上で放流する。
沈砂池の土砂の定期的な除去	仮設沈砂池は、雨水排水中の浮遊物質の沈降効果を維持するため、堆砂の除去を定期的に行う。
造成面の転圧・植生の生育基盤の整備	造成した法面の植生回復及び、造成法面もしくは平坦面への転圧を早期に実施し、裸地状態の短期化・縮小化を図り、濁水の流出を極力抑える。なお、一般的に在来草本類の定着には1～3年、先駆性樹種の生育には3～5年を要するとされているため、この期間を目安として在来種の定着状況を判断し、在来種の定着が見られない場合は現地由来種の種子を採取し播種、又は苗による緑化を検討する。
濁水処理プラントの設置	工事の実施に当たっては、仮設沈砂池が施工の妨げになる場合には濁水処理プラント等を設け、濁水処理を行う。
放流水の濁度モニタリング	対象事業実施区域からの放流に際しては、放流水中の濁度の継続的なモニタリングを行う。
段階的施工計画	一時的な広範囲の裸地化の抑制により、濁水の発生源を低減する。
濁水発生量の低減	開発区域境に側溝等を設置し、非開発区域への降雨のうち、開発区域へと流入し、ともに沈砂設備で処理される可能性のある濁水の流入を防止する。
暗渠工事時の濁水対策	暗渠工事の床掘の際は、水流の少ない渇水期に仮締切による水替を行う等の環境保全措置により、土砂流出の軽減に努める。

イ. 検討結果の整理

検討の結果、実施することとした環境保全措置及び環境保全措置の効果、効果の不確実性、他の環境に生じる新たな影響等について整理した（表6.6-17参照。）なお、これらについては定量化が困難なものも含まれているが、造成等の施工に伴う土砂による水の濁りの堆積による影響をより低減するための環境保全措置として適切であると考え、採用する。

表6.6-17 環境保全措置の検討結果

環境保全措置の種類	環境保全措置の方法及び実施の内容	環境保全措置の効果	当該措置を講じた後の環境の状況の変化	効果の不確実性の程度	実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響	採用の有無	予測への反映
仮設沈砂池の設置	工事の進捗に合わせて適宜、仮設沈砂池を設け、この仮設沈砂池にて雨水排水中の浮遊物質を沈降させた上で放流する。	放流水の浮遊物質質量の低減が見込まれる。なお、重要な動植物の位置などを避けて設置する。	工事中の水濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	設置位置によっては重要な動植物への影響が想定される。	○	○
沈砂池の定期的な除去	仮設沈砂池は、雨水排水中の浮遊物質の沈降効果を維持するため、堆砂の除去を定期的に行う。	放流水の浮遊物質質量の低減が維持される。なお、土砂に外来生物の種子等が含まれる可能性を考慮し、拡散防止のため区域内利用又は適切に処理・処分する。	仮設沈砂池が維持される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	堆積土砂の適切な処分が必要となる。	○	○
造成面の植生回復の準備	造成した法面の植生回復及び、造成法面もしくは平坦面への転圧を早期に実施し、裸地状態の短期化・縮小化を図り、濁水の流出を極力抑える。なお、一般的に在来草本類の定着には1～3年、先駆性樹種の生育には3～5年を要するとされているため、この期間を目安として在来種の定着状況を判断し、在来種の定着が見られない場合は現地在来種の種子を採取し播種、又は苗による緑化を検討する。	植生回復・転圧により裸地面を少なくすることで、造成により発生する土粒子の発生量の低減が見込まれる。なお、法面等の緑化は、在来の種の定着を促すため、栽培品種等の植栽・播種は行わず、周辺植物の種子等が飛来し、発芽・生育することを待つ方法とする。	工事中の水濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	緑化手法によっては外来種の移入の可能性はある。	○	—
濁水処理プラントの設置	工事の実施に当たっては、仮設沈砂池が施工の妨げになる場合には濁水処理プラント等を設け、濁水処理を行う。	放流水の浮遊物質質量の低減が見込まれる。なお、凝集剤は安全性の高いものを用いる。凝集剤については、使用条件、使用量等を予め検討する等、安全性を確保して具体化する。	工事中の水濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	凝集剤の種類によっては水質への影響が生じる可能性がある。	○	○
放流水の濁度モニタリング	対象事業実施区域の下流末端から放流に際しては、放流水中の濁度の継続的なモニタリングを行う。	濁度から換算した浮遊物質質量(SS)の濃度を確認することによって、上記環境保全措置の有効性を確認するとともに、必要に応じて追加的な対策を講じることができる。(追加的な対策を行う判断基準及び対策は、施工段階において、施工の具体化を踏まえて検討する)	仮設沈砂池等の効果が維持される。	一般的な維持管理であり、不確実性は小さい。	なし	○	—
段階的施工方案	一時的な広範囲の裸地化の抑制により、濁水の発生源を低減する。	放流水の浮遊物質質量の発生低減が見込まれる。	工事中の水濁りが抑制される。	濁水発生源が減少することから、不確実性は小さい。	動物等の環境の急激な変化が小さくなる。	○	—
濁水量の低減	開発区域境に側溝等を設置し、非開発区域への降雨のうち、開発区域へと流入し、ともに沈砂設備で処理される可能性のある濁水の流入を防止する。	放流水の浮遊物質質量の低減が見込まれる。	工事中の水濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	なし	○	○
暗渠工事の対策	暗渠工事の床掘の際には、水流の少ない渇水期に仮締切による水替を行う等の環境保全措置により、土砂流出の軽減に努める。	濁水発生要因の低減が見込まれる。	工事中の水濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	動物等の環境の変化が小さくなる。	○	—

3) 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が十分に蓄積されていると判断できるが、予測条件とした工事計画について現時点では不確実性が含まれるため、予測結果にも不確実性が含まれると考えられる。一方、採用した環境保全措置は、効果に係る知見が十分に蓄積されていること及び沈砂池等から河川への放流水のモニタリング（環境監視調査）によりその効果を確認することから、環境保全措置の効果の不確実性は小さい。以上のことから、予測結果に不確実性が含まれるため、事後調査を実施することとした。

4) 評価

(1) 評価の手法

影響の評価は、調査及び予測結果を踏まえ、対象事業の実施により底質の影響が、実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されているかどうかを評価する方法により行った。

(2) 評価結果

ア. 環境影響の回避・低減に係る評価

調査及び予測の結果、1 出水あたりの堆積厚は喜三次川の前面の沿岸部に最大で 0.025 mm と小さく、開放水域であり、波浪や潮流により拡散することから底質の性状に大きな変化は生じないと予測される。また、仮設沈砂池の設置、沈砂池の土砂の定期的な除去、造成面の植生回復・転圧、濁水処理プラントの設置、放流水の濁度モニタリング、段階的工事計画、濁水発生量の低減を講じることにより、回避又は低減がなされるものと考えられる。

以上のことから底質の影響については、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減が図られているものと評価する。