

8.4 水質

8.4.1 調査

(1) 調査項目

工事中の雨水より、事業実施区域周辺の水質(水の濁り)への影響が考えられるため、表 8.4-1 に示すとおり調査を実施した。

表 8.4-1 調査内容(水質)

項目	調査内容
水質	生活環境項目、健康項目、ダイオキシン類、水生生物保全項目 浮遊物質量(SS:降雨時) 流量(流速、流路断面)、水温 土質特性

(2) 調査方法

調査方法は、表 8.4-2 に示すとおりとした。

表 8.4-2 調査の方法

調査項目	調査の方法
生活環境項目、健康項目、 ダイオキシン類、水生生物保全項目	[既存資料調査] 「福岡市水質測定結果報告書」等の情報整理及び解析による方法とする。 [現地調査] 「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 59 号)等に定める方法に定める方法 「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準」(平成 11 年 12 月環境庁告示第 68 号)に定める方法に準拠する。
浮遊物質量(SS:降雨時)	[現地調査] 「水質汚濁に係る環境基準について」に準拠する。
流量(流速、流路断面)、 流路断面、水温	[現地調査] 「河川砂防技術基準 調査編」(平成 24 年 6 月 国土交通省)に定められた測定方法に準拠する。
土質特性	[現地調査] 調査地点より土壌を採取し、室内試験(沈降試験)を行う。

(3) 調査地域・地点

1) 調査地域

調査地域は、対象事業により一定以上の変化が想定される地域として、事業実施区域の北側を流れる多々良川、東側を流れる宇美川、須恵川とした。

2) 調査地点

既存資料調査における調査地点は表 8.4-3 及び図 8.4-1 に示すとおりであり、事業実施区域の北側を流れる多々良川、東側を流れる宇美川、須恵川の各地点とした。

表 8.4-3 調査地点(既存資料調査)

調査項目	調査地点
生活環境項目、健康項目、 ダイオキシン類	多々良川 名島橋
	宇美川 塔の本橋
	須恵川 休也橋

現地調査における調査地点は、表 8.4-4 及び図 8.4-1 に示すとおりであり、事業実施区域下流側に位置する多々良川の名島橋〔①〕、東部水処理センターの放流口付近となる宇美川と多々良川の合流点〔②〕、事業実施区域上流の宇美川の松島大橋〔③〕とした。

表 8.4-4 調査地点(現地調査)

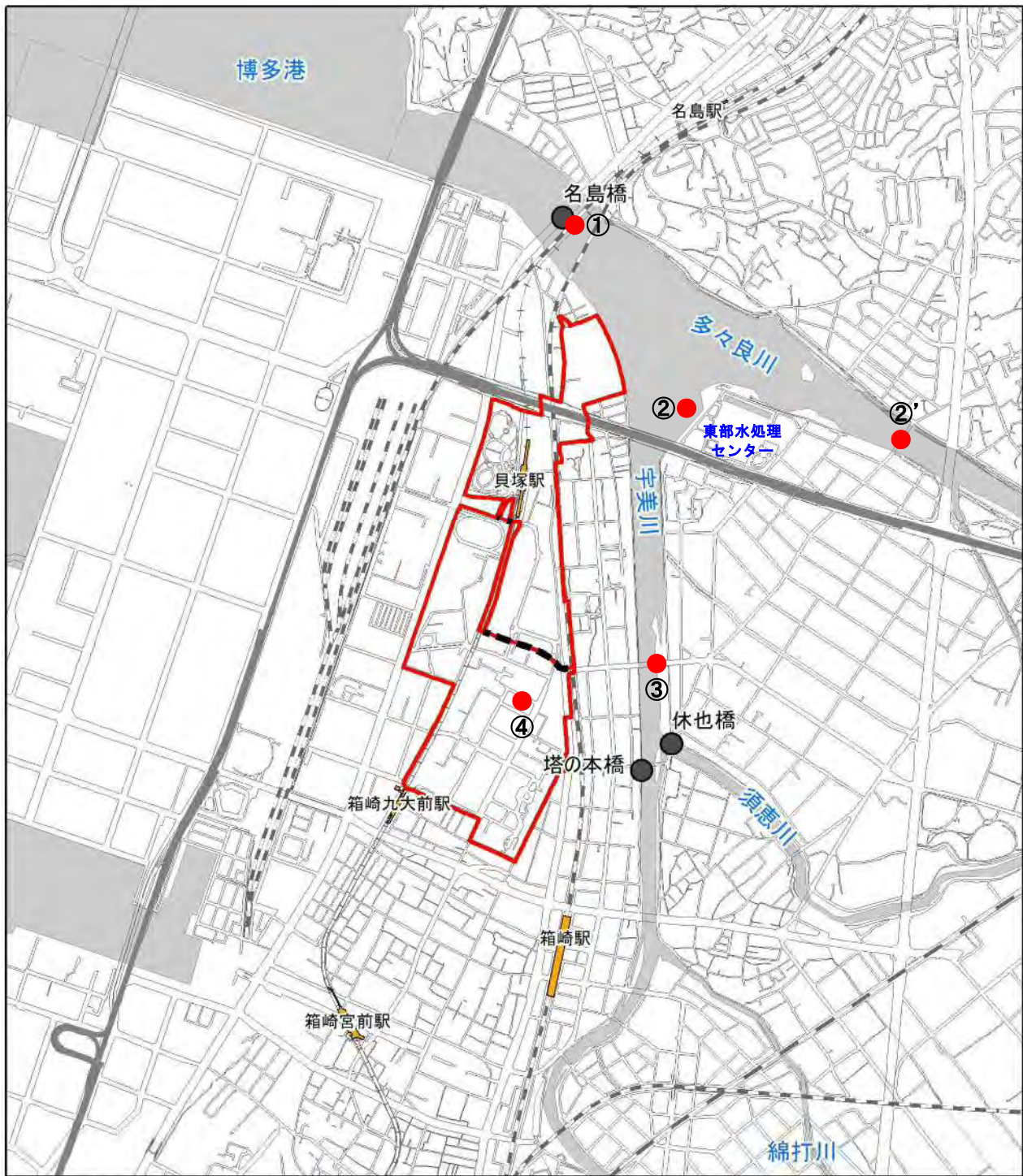
調査項目	調査地点
生活環境項目、健康項目、 ダイオキシン類、水生生物保全項目 浮遊物質(SS:降雨時) 流量(流速、流路断面)、水温	① 多々良川 名島橋
	② 多々良川・宇美川 合流点
	③ 宇美川 松島大橋
流量(流速、流路断面)※	②' 多々良川 松崎橋※
土質特性	④ 事業実施区域内改変予定区域

※ ②における流速、流量、流路断面の測定は、②' で実施した。

方法書の時点で想定した調査地点のうち、位置を変更した地点は以下のとおりである。

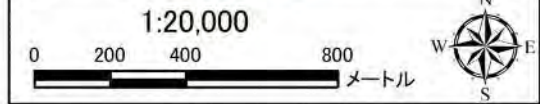
- ・多々良川〔①〕は、当初地点の下流側で流量の把握が可能な名島橋に変更した。
- ・多々良川・宇美川合流点〔②〕は、流量（流速、流路断面）の測定のみ、多々良川上流側の松崎橋〔②'〕で実施した。
- ・宇美川の地点〔③〕は、当初地点の下流側で流量の把握が可能な松島大橋に変更した。
- ・土質特性の調査地点は、事業実施区域内の改変予定箇所のみとした。

なお、方法書の時点で想定していた調査地点〔④〕は、箱崎中学校のグラウンドとしていたが、その土壌は客土されたものであることが判明し、当該地域の本来の土質とは異なる可能性が高いため、九州大学構内の地点に変更した。



凡例

- | | |
|---|---|
| 事業実施区域 | 駅 |
| 北エリア・南エリア境界 | JR |
| 福岡都市高速 | 新幹線 |
| | 私鉄 |
| | 地下鉄 |
| | 水域 |



- 水質の既存資料調査地点
- 水質の現地調査地点
- ①～③: 水質
- ②' : 流量(流速、流路断面)
- ④ : 土質特性

出典：福岡市水質測定結果報告書 平成29年度(2017年度)版(平成31年2月、福岡市環境局)

図 8.4-1 水質、土質の現地調査位置図

(4) 調査期間

1) 既存資料調査

既存資料調査の調査対象期間は、平成 25 年度～29 年度の 5 年間とした。

2) 現地調査

現地調査の実施時期は、表 8.4-5 に示すとおりである。

なお、降雨時②、冬季及び春季の時期については、方法書段階でそれぞれ 6 月、2 月、5 月を想定していたが、天候不順(豪雨・台風等)などの影響で、調査時期を変更した。

表 8.4-5 調査期間(現地調査)

調査項目	調査期間
生活環境項目、水生生物保全項目、 流速、流量、流路断面、水温	夏 季:平成 29 年 8 月 21 日
	秋 季:平成 29 年 10 月 18 日
	冬 季:平成 30 年 1 月 16 日
	春 季:平成 30 年 4 月 16 日
健康項目、ダイオキシン類	夏 季:平成 29 年 8 月 21 日
浮遊物質量(SS:降雨時) 流量(流速、流路断面)、水温	降雨時①:平成 29 年 9 月 7 日
	降雨時②:平成 29 年 10 月 2 日
土質特性	平成 30 年 1 月 24 日

(5) 調査結果

1) 生活環境項目、健康項目、ダイオキシン類、水生生物保全項目

a) 既存資料調査

既存資料調査の結果は、「第2章 対象事業実施区域及びその周囲の概況」(p2. 2-21～p2. 2-26)に示したとおりである。

b) 現地調査

平水時の水質調査結果を表 8. 4-6(1)～(2)に示す。

生活環境項目は、各地点ともに環境基準を満足する値であった。

水生生物保全項目(全亜鉛、ノニルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその化合物)は、②地点の秋季の全亜鉛を除き、環境基準を満足する値であった。

健康項目は、海水の影響を受けているふっ素、ほう素を除き、各地点で環境基準を満足する値であった。

表 8.4-6(1) 水質調査結果(生活環境項目及び水生生物保全項目ほか)

調査項目	単位	下限値	①				基準値
			夏季	秋季	冬季	春季	
			H29.8.21	H29.10.18	H30.1.16	H30.4.16	
水温	℃	—	28.8	20.9	11.5	20.4	
水素イオン濃度	—	—	7.8	7.5	7.7	6.8	6.5以上8.5以下
生物化学的酸素要求量	mg/L	0.5	1.2	1.6	2.3	3.0	5以下
浮遊物質	mg/L	1	7	12	3	15	50以下
溶存酸素量	mg/L	0.5	7.2	5.5	9.8	7.1	5以上
大腸菌群数	MPN/100mL	1.8	1,400	13,000	110	130	—
全亜鉛	mg/L	0.001	0.019	0.010	0.015	0.016	0.03以下
ノニルフェノール	mg/L	0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	0.002以下
直鎖アルキルベンゼン スルホン酸及びその化合物	mg/L	0.0006	< 0.0006	0.0009	< 0.0006	< 0.0006	0.05以下
流 量	m ³ /s	—	30.5	62.2	33.8	81.2	—

調査項目	単位	下限値	②				基準値
			夏季	秋季	冬季	春季	
			H29.8.21	H29.10.18	H30.1.16	H30.4.16	
水温	℃	—	28.9	21.0	16.6	20.4	
水素イオン濃度	—	—	7.7	7.3	7.4	6.8	6.5以上8.5以下
生物化学的酸素要求量	mg/L	0.5	1.5	1.2	2.2	2.3	5以下
浮遊物質	mg/L	1	3	11	13	4	50以下
溶存酸素量	mg/L	0.5	7.3	5.8	9.5	7.2	5以上
大腸菌群数	MPN/100mL	1.8	790	220	17	4.5	—
全亜鉛	mg/L	0.001	0.006	0.035	0.019	0.010	0.03以下
ノニルフェノール	mg/L	0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	0.002以下
直鎖アルキルベンゼン スルホン酸及びその化合物	mg/L	0.0006	< 0.0006	0.0011	0.0006	0.0042	0.05以下
流 量	m ³ /s	—	7.3	15.9	17.6	11.0	—

調査項目	単位	下限値	③				基準値
			夏季	秋季	冬季	春季	
			H29.8.21	H29.10.18	H30.1.16	H30.4.16	
水温	℃	—	29.3	20.8	10.1	20.0	
水素イオン濃度	—	—	7.5	7.6	7.9	6.9	6.5以上8.5以下
生物化学的酸素要求量	mg/L	0.5	1.8	1.3	2.3	4.4	5以下
浮遊物質	mg/L	1	2	3	3	6	50以下
溶存酸素量	mg/L	0.5	5.9	5.1	9.5	6.2	5以上
大腸菌群数	MPN/100mL	1.8	1,700	4,900	350	1,400	—
全亜鉛	mg/L	0.001	0.008	0.014	0.024	0.014	0.03以下
ノニルフェノール	mg/L	0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	0.002以下
直鎖アルキルベンゼン スルホン酸及びその化合物	mg/L	0.0006	< 0.0006	0.0006	< 0.0006	0.0016	0.05以下
流 量	m ³ /s	—	23.0	16.6	11.0	9.8	—

- 注) 1. 流量は、流路断面と流速の計測値から算出した値である。
 2. ■は基準値を超過していることを示す。

表 8.4-6(2) 水質調査結果(健康項目、ダイオキシン類)

調査項目	単位	下限値	夏季(平成29年8月21日)			基準値
			①	②	③	
カドミウム	mg/L	0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	0.003以下
全シアン	mg/L	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	不検出
鉛	mg/L	0.001	0.001	0.001	< 0.001	0.01以下
六価クロム	mg/L	0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.05以下
砒素	mg/L	0.001	0.002	0.002	0.002	0.01以下
総水銀	mg/L	0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0005以下
アルキル水銀	mg/L	0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	不検出
PCB	mg/L	0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	不検出
ジクロロメタン	mg/L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.02以下
四塩化炭素	mg/L	0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.002以下
1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004	< 0.0004	< 0.0004	< 0.0004	0.004以下
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.1以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	0.04以下
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1以下
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	0.006以下
トリクロロエチレン	mg/L	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01以下
テトラクロロエチレン	mg/L	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01以下
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.002以下
チウラム	mg/L	0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	0.006以下
シマジン	mg/L	0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	0.003以下
チオベンカルブ	mg/L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.02以下
ベンゼン	mg/L	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01以下
セレン	mg/L	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	0.04	0.89	0.98	0.78	10以下
ふっ素	mg/L	0.08	0.81	0.81	0.68	0.8以下
ほう素	mg/L	0.1	3.3	3.3	2.4	1以下
1,4-ジオキサン	mg/L	0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.05以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	—	0.16	0.063	0.11	1以下

注) ■は基準値を超過していることを示す。

2) 浮遊物質(SS:降雨時)

降雨時における浮遊物質(SS)の濃度と及び気象庁の博多観測所における降水量は、表 8.4-7(1)～(2)及び図 8.4-2(1)～(2)に示すとおりである。

1 回目では、調査時間帯の降水量は 30.5mm/13h であり、浮遊物質(SS)の平均濃度は①が 47mg/L、②が 13mg/L、③が 43mg/L、最大濃度は①が 260mg/L、②が 34mg/L、③が 240mg/L となっていた。

表 8.4-7(1) 調査結果(降雨時 1 回目)

調査日: 平成29年 9月 7日

時間帯	①				②				③				降水量 (mm)	
	濁度 (NTU)	SS (mg/L)	流量 (m ³ /秒)	水温 (°C)	濁度 (NTU)	SS (mg/L)	流量 (m ³ /秒)	水温 (°C)	濁度 (NTU)	SS (mg/L)	流量 (m ³ /秒)	水温 (°C)	1時間値	積算
1時													0.0	0.0
2時													1.5	1.5
3時													0.5	2.0
4時													0.0	2.0
5時													0.0	2.0
6時	2.3	2	128.1	25.9					2.9	3	27.8	25.8	2.0	4.0
7時					8.0	7	29.2	25.9					2.0	6.0
8時	4.3	4	124.9	25.9					1.9	2	33.4	25.8	4.5	10.5
9時					4.2	4	49.6	25.9					6.0	16.5
10時	5.6	6	185.1	26.1					7.7	8	45.2	26.0	1.5	18.0
11時					4.3	4	71.1	26.1					1.0	19.0
12時	6.2	6	151.0	26.5					23	14	56.4	26.3	0.5	19.5
13時					8.7	8	34.9	26.4					0.0	19.5
14時	12	15	131.2	25.8					8.0	8	56.7	25.7	4.0	23.5
15時					29	34	28.8	25.8					8.0	31.5
16時	180	260	59.2	25.4					143	240	64.9	25.3	0.5	32.0
17時					17	17	21.5	25.5					0.0	32.0
18時	26	34	109.7	25.2					17	23	25.1	25.2	0.5	32.5
19時					17	20	32.4	25.1					0.0	32.5
20時													1.0	33.5
21時													0.0	33.5
22時													0.0	33.5
23時													0.0	33.5
24時													0.0	33.5
平均値	34	47			13	13			29	43			1.4	
最大値	180	260			29	34			143	240			8.0	

注) 降水量は、気象庁博多観測所の値を示す。

②の流量は、図8-4-1に示す②の位置で観測を行っている。

調査は、各地点を巡回しながら行っているため、測定時刻は地点間で多少の時間差が生じている。

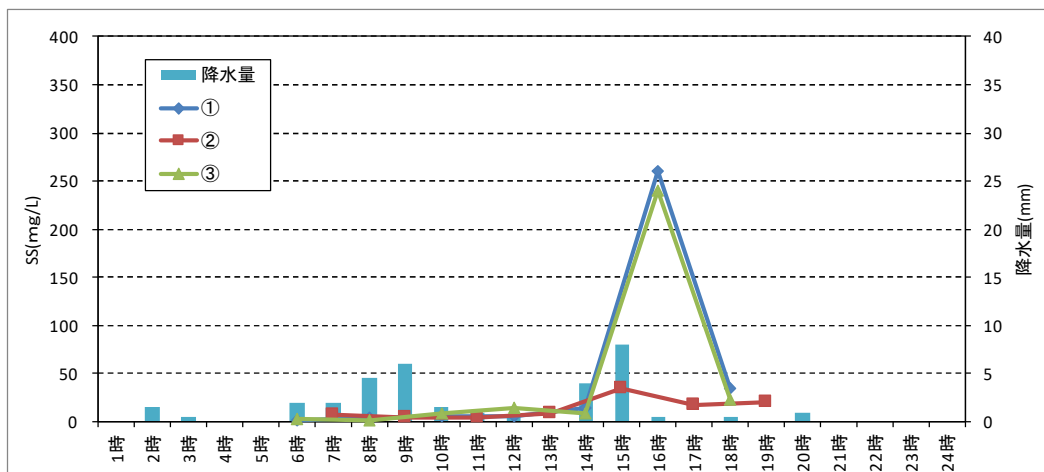


図 8.4-2(1) 降水量と SS 濃度の推移(降雨時 1 回目)

2 回目では、調査時間帯の降水量は 65mm/10h で、浮遊物質量(SS)の平均濃度は①が 41mg/L、②が 34mg/L、③が 73mg/L であり、最大濃度は①が 81mg/L、②が 54mg/L、③が 130mg/L であった。

表 8.4-7(2) 水質調査結果(降雨時 2 回目)

調査日: 平成29年10月 2日

時間帯	①				②				③				降水量 (mm)	
	濁度 (NTU)	SS (mg/L)	流量 (m ³ /秒)	水温 (°C)	濁度 (NTU)	SS (mg/L)	流量 (m ³ /秒)	水温 (°C)	濁度 (NTU)	SS (mg/L)	流量 (m ³ /秒)	水温 (°C)	1時間値	積算
	23時													0.0
24時													0.5	0.5
1時													2.0	2.5
2時													1.0	3.5
3時													0.0	3.5
4時													0.5	4.0
5時													0.5	4.5
6時													0.5	5.0
7時													0.5	5.5
8時													7.0	12.5
9時													1.5	14.0
10時									0.6	<1	27.1	21.2	0.5	14.5
11時	3.9	4	43.5	22.1	16	26	21.2	22.1					5.5	20.0
12時									11	16	21.8	21.4	10.5	30.5
13時	7.4	8	79.9	22.5	33	42	26.7	22.6					5.0	35.5
14時									55	91	68.7	21.8	18.5	54.0
15時	37	59	140.9	22.2	47	54	45.6	22.2					12.0	66.0
16時									75	130	108.8	21.3	8.0	74.0
17時	56	81	91.4	21.7	31	31	57.9	21.8					2.0	76.0
18時									55	54	76.2	21.1	0.5	76.5
19時	49	53	98.9	21.4	18	18	41.0	21.4					2.5	79.0
20時													0.5	79.5
21時													0.0	79.5
22時													0.0	79.5
平均値	31	41			29	34			39	73			3.3	
最大値	56	81			47	54			75	130			18.5	

注) 降水量は、気象庁博多観測所の値を示す。

②の流量は、図8-4-1に示す②の位置で観測を行っている。

調査は、各地点を巡回しながら行っているため、測定時刻は地点間で多少の時間差が生じている。

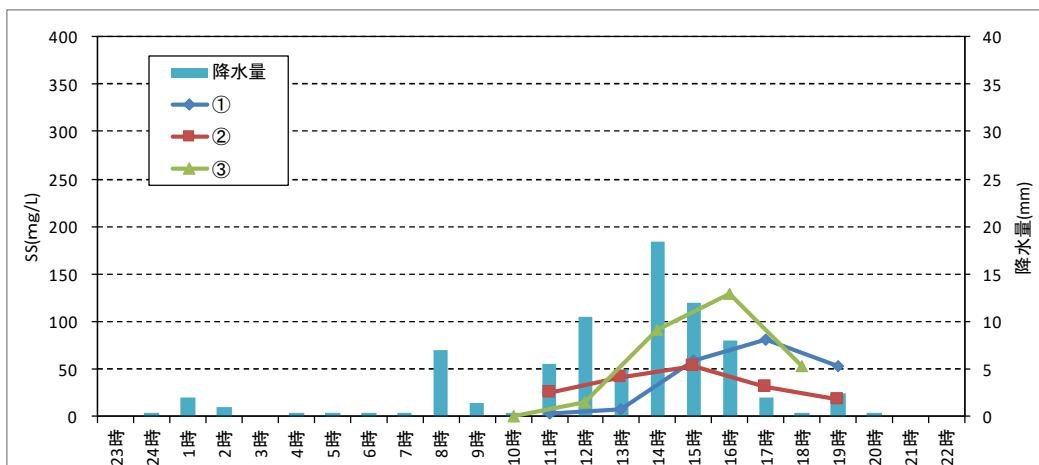


図 8.4-2(2) 降水量と SS 濃度の推移(降雨時 2 回目)

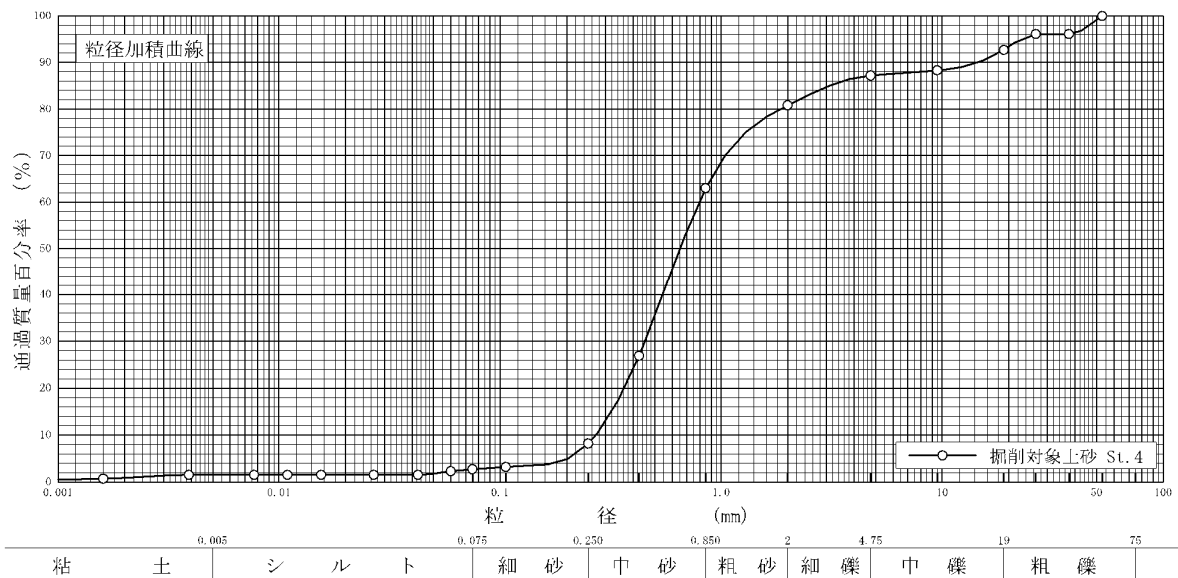
3) 土質特性

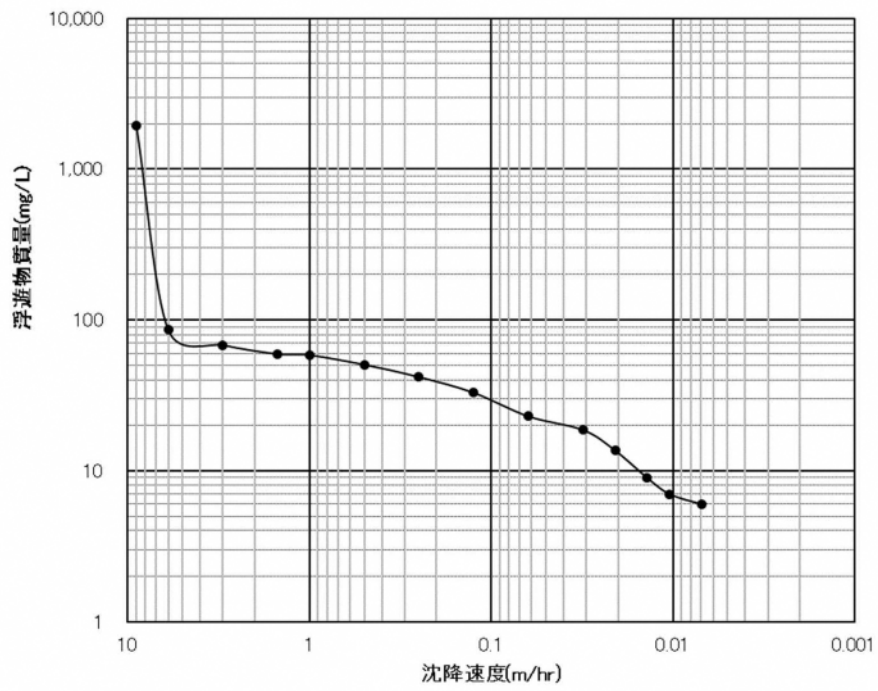
事業実施区域内の④地点で採取した土壌のうち、粒径 75 μm 未満の土砂を用いて、初期濃度 2,000mg/L の濁水を作製し、沈降試験を実施した。

粒度試験結果は表 8.4-8 に、また沈降試験結果は図 8.4-3 に示すとおりである。

表 8.4-8 粒度試験結果

試料番号 (深 さ)	④		試 料 番 号 (深 さ)		④	
	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	7.3
ふ る い 分 析	75		75		中 礫 分 %	5.5
	53	100.0	53		細 礫 分 %	6.4
	37.5	96.1	37.5		粗 砂 分 %	17.8
	26.5	96.1	26.5		中 砂 分 %	54.8
	19	92.7	19		細 砂 分 %	5.5
	9.5	88.3	9.5		シ ル ト 分 %	1.2
	4.75	87.2	4.75		粘 土 分 %	1.5
	2	80.8	2		2mmふるい通過質量百分率 %	80.8
	0.850	63.0	0.850		425 μm ふるい通過質量百分率 %	26.9
	0.425	26.9	0.425		75 μm ふるい通過質量百分率 %	2.7
	0.250	8.2	0.250		最 大 粒 径 mm	53
	0.106	3.2	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	0.8019
	0.075	2.7	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.6544
	沈 降 分 析	0.0597	2.3			30 % 粒 径 D_{30} mm
0.0424		1.5			10 % 粒 径 D_{10} mm	0.2699
0.0268		1.5			均 等 係 数 U_c	2.97
0.0155		1.5			曲 率 係 数 U_c'	0.95
0.0109		1.5			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.646
0.0077		1.5			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム
0.0039		1.5			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml
0.0016		0.7			20 % 粒 径 D_{20} mm	0.3643





土砂沈降特性(SS沈降試験)

図 8.4-3 SS の沈降試験結果

8.4.2 予 測

(1) 工事の実施(造成工事の実施)による影響

基盤整備事業の工事中に事業実施区域内に降った雨水は、降雨が一定未満の場合、事業実施区域内の大部分の工区（〔箱崎中学校〕を除くすべての工区）で公共下水道（合流管）に排除され、箱崎2号幹線等（合流管）を經由して東部遮集幹線（合流管）を經由して東部水処理センターに集められ、処理された後に公共用水域（宇美川）へ放流される。

なお一部の工区（〔箱崎中学校〕）は、既に分流式下水道区域となっているため、公共下水道（雨水管）に排除された雨水は降雨量に関わらず、常に筥松第3ポンプ場から公共用水域（多々良川）に放流されている。

また一定以上の降雨があった場合、箱崎2号幹線等（合流管）に流入した雨水の一部は、坂本町ポンプ場、箱崎ポンプ場から公共用水域（宇美川、博多湾）に直接放流されることがある。

事業実施区域内に降った雨水については、仮設沈砂池で土粒子を十分に沈殿させた後、その上澄み水を公共下水道に排除することとしている。

仮設沈砂池から公共下水道に排除される上澄み水の水質（浮遊物質質量：SS）については、合流式公共下水道の区域（坂本町ポンプ場、箱崎ポンプ場の区域）が「下水排除基準」（p.2.4-20）に基づき 600mg/L 以下が適用されるが、分流式公共下水道の区域（筥松第3ポンプ場の区域）については、基準の設定はない。

これらの状況を踏まえ、自然環境保全の観点から重要な種の生息域である干潟・汽水域が分布している多々良川・宇美川河口域について、坂本町ポンプ場、筥松第3ポンプ場からの放流による水質（濁り）について、浮遊物質質量（SS）を指標として影響の予測を行った。

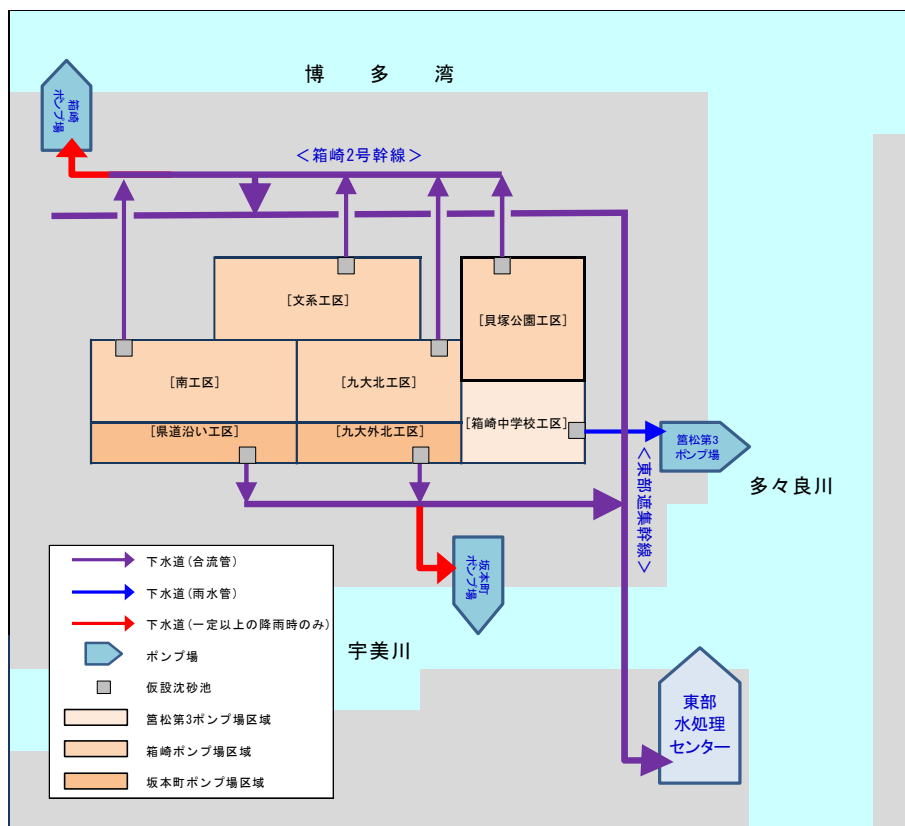


図 8.4-4 事業実施区域における雨水の処理系統

1) 予測内容

予測内容は、工事の実施による濁り (SS) の環境中の濃度の状況とした。

2) 予測地域及び予測地点

予測地域は多々良川・宇美川とし、予測地点は坂本町ポンプ場、管松第3ポンプ場の放流地点とした。

予測範囲を図 8.4-5 に示す。



図 8.4-5 予測範囲及び予測地点

3) 予測時期

工事中の雨水により公共用水域の水質への影響が最大となる時期として、事業実施区域のうち対象となる区域の造成地が全面裸地になった状態における降雨時とした。

4) 予測の前提条件

a) 工事中の雨水

工事における事業実施区域内の雨水については、仮設沈砂池で土粒子を十分に沈殿させた後、その上澄み水を公共下水道に排除することを前提とした。

仮設沈砂池からの上澄み水の目標濃度(SS)については、坂本町ポンプ場の区域が「下水排除基準」に基づく600mg/L以下、宮松第3ポンプ場の区域については、水質汚濁防止法の排水基準の設定がないので、なしとした。

b) 河川のバックグラウンド濃度

放流先である河川のバックグラウンド濃度は、降雨時の現地調査結果(表 8.4-7 参照)におけるSS濃度とした。

5) 予測方法

a) 予測手順

予測手順は、図 8.4-6 に示すとおりである。

ポンプ場から公共用水域に放流された場合の濁り (SS) の河川に対する寄与濃度について、環境保全措置(仮設沈砂池の設置)の効果を踏まえて定量的な予測を行った。

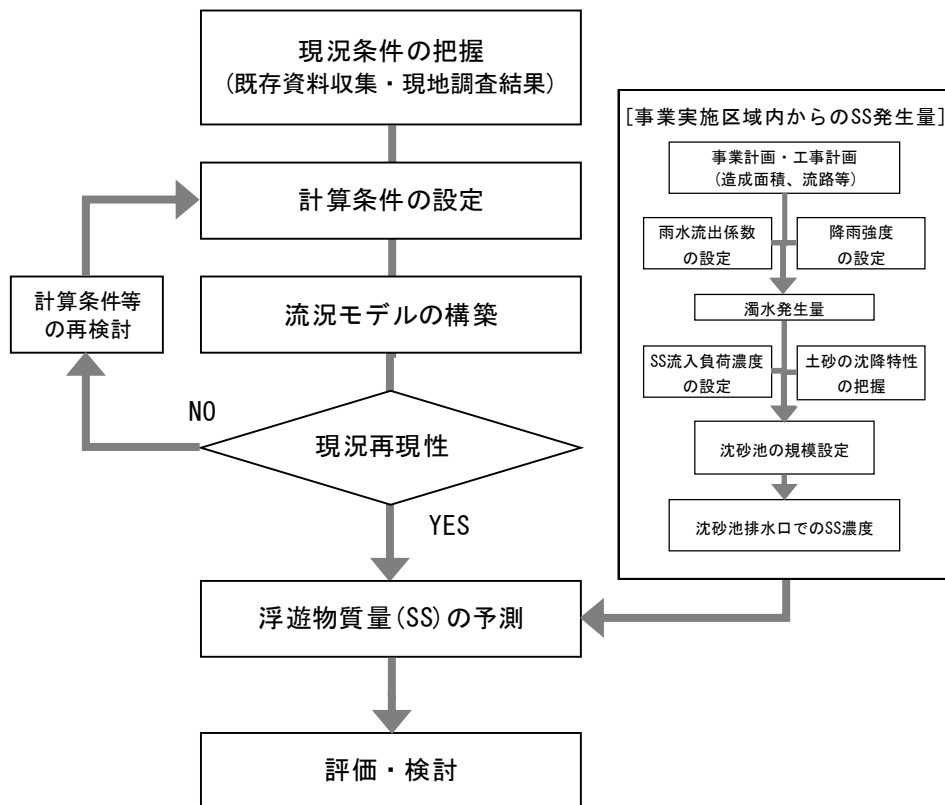


図 8.4-6 予測手順(工事による影響)

b) 流況モデル

① 予測式

多々良川は潮位変動の影響を受ける感潮河川であるため、流況予測モデルは非圧縮性粘性流体に関する Navier-Stokes の運動方程式と流体の連続式を基礎式とした二次元単層非定常干潟モデルとした。

<連続式>

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} U(\zeta + h) + \frac{\partial}{\partial Y} V(\zeta + h) = 0$$

<運動方程式>

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial X} + V \frac{\partial U}{\partial Y} = fV - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial X} + Ah \left(\frac{\partial^2 U}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial Y^2} \right) - fc \sqrt{(U^2 + V^2)} / (\zeta + h)$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + U \frac{\partial V}{\partial X} + V \frac{\partial V}{\partial Y} = fU - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial Y} + Ah \left(\frac{\partial^2 V}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial Y^2} \right) - fc U \sqrt{(U^2 + V^2)} / (\zeta + h)$$

- ここに、
- t : 時間 (sec)
 - X, Y : 平面の直角座標 (m)
 - U, V : 断面平均流速 (m/sec)
 - f : コリオリ力係数 (sec⁻¹)
 - ρ : 海水密度 (kg/m³)
 - P : 海水圧 (kg/m²)
 - Ah : 水平渦動粘性係数 (m²/sec)
 - ζ : 潮位 (m)
 - h : 水深 (m)
 - fc : 海底摩擦抵抗係数
 - g : 重力加速度 (m/sec²)

干潟地形処理(移動境界)については図8.4-7に示すように、水深が1cm未満となった場合、計算対象から除外し、水の流入は可能とするが、流出はしないものとした。

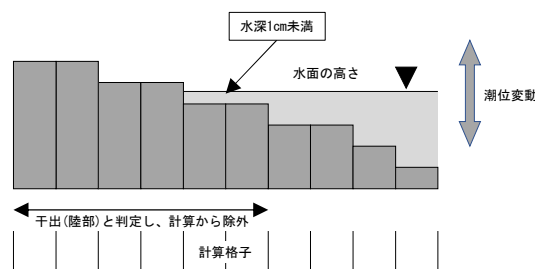


図 8.4-7 移動境界(干潟部)の取り扱いのイメージ

② 計算条件

流況モデルの計算条件は、表8.4-9に示すとおりである。

表 8.4-9 計算条件一覧表

諸元	計算条件内容	備考
水深及び地形	現地測量結果(平成 29 年度)、多々良川横断測量(福岡市:2001 年度)、日本海津波検討用データ(国土交通省:50m 格子)より設定。	図 8.4-9 参照
境界条件	$\frac{\partial M}{\partial n} = \frac{\partial N}{\partial n} = 0$ 閉境界(陸地境界) (n :境界に対して法線方法) 開境界(海域の仮想海峡:対象潮汐) 博多港における潮汐調和定数をもとに平均中潮期 M_2 分潮:0.504(m)により、各地点における流況を再現する。	図 8.4-10 参照
河川流入量	潮流観測期間中(平成 29 年 9 月 11 日~25 日)の日合計降雨量が 1mm を超える雨量より設定。 多々良川 $7.3\text{m}^3/\text{s}$ 宇美川 $2.2\text{m}^3/\text{s}$	表 8.4-11 参照
諸係数	①コリオリ係数 $f = 2 \cdot \omega \cdot \sin \varphi = 7.90 \times 10^{-5}$ $\omega = 2\pi(24 \times 60 \times 60)$ $\varphi = 33^\circ 38'$ ②水平渦動粘性係数 $1 \times 10^4 \text{cm}^2/\text{sec}$ ③海底摩擦係数 0.0026 ④タイムステップ 0.5s	現況再現性より設定

＜予測計算格子＞

格子分割図は、図 8.4-8 に示すとおりである。

予測計算格子の間隔は、地形形状を忠実に表現できるサイズとし、10m×10m の正方格子とした。

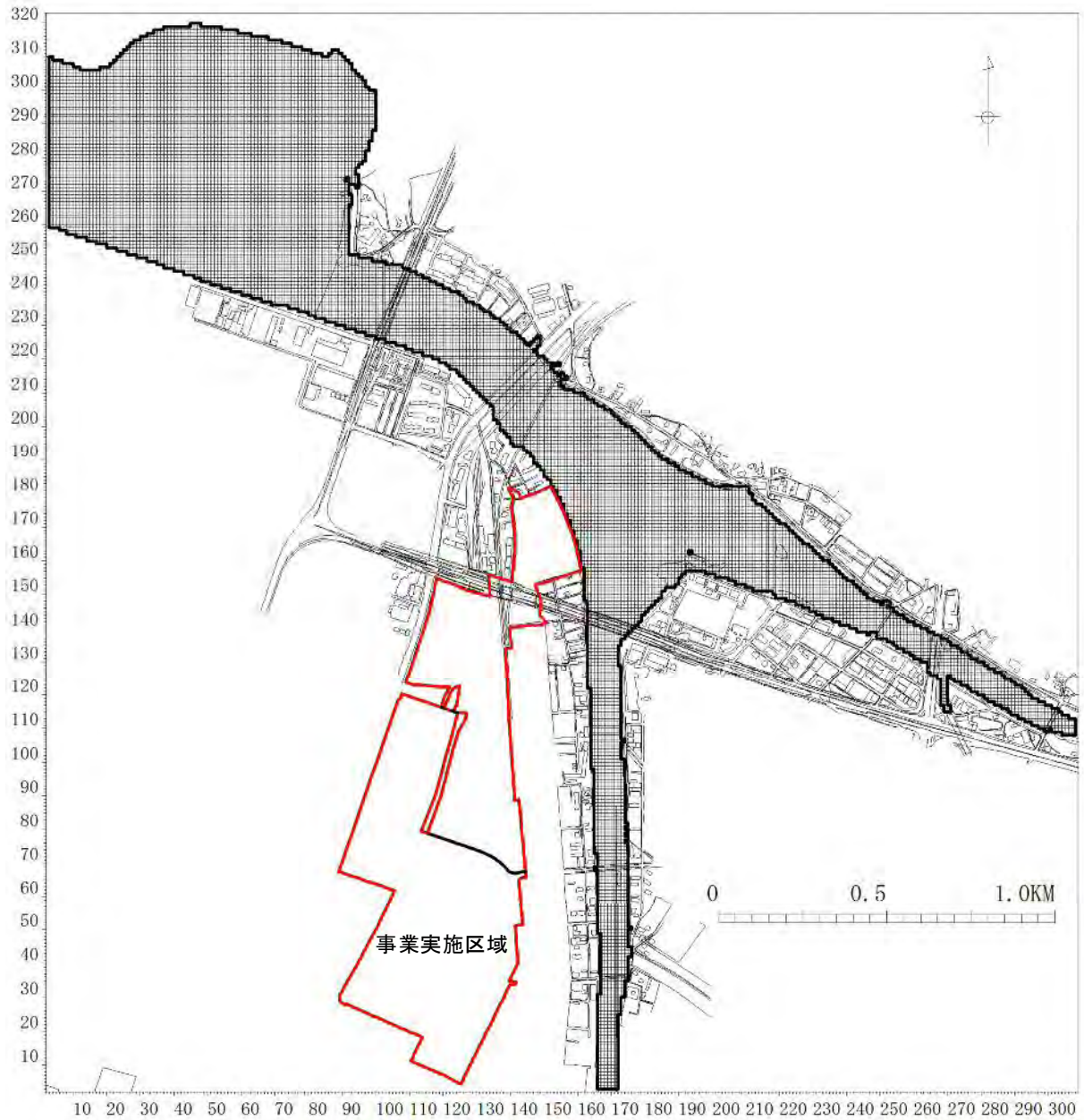


図 8.4-8 格子分割図(10m×10m 正方格子)

<予測地形>

予測地形は、平成 29 年度に実施した深浅測量の結果(図 8.9-16 参照)、多々良川河道部に関しては 2001 年断面測量結果(福岡市、20m 毎)を、河口部については日本海津波検用データ(国土交通省：50m 格子)などを用いて、図 8.4-9 に示す 10m×10m 正方格子の地形モデルを構築した。

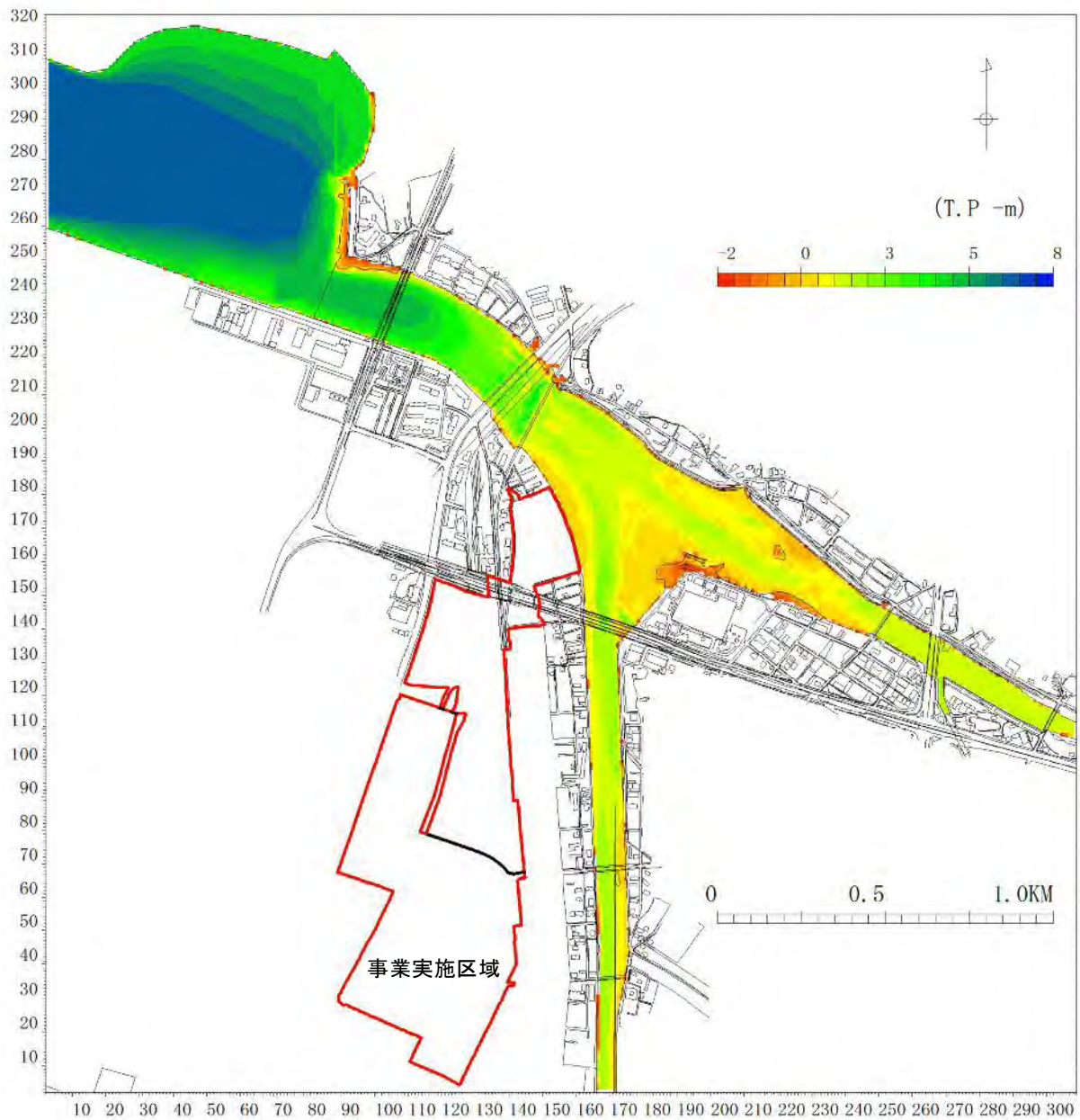


図 8.4-9 水深分布図(10m×10m 正方格子)

<境界条件>

潮汐の境界条件は、図 8.4-10 に示すとおりである。

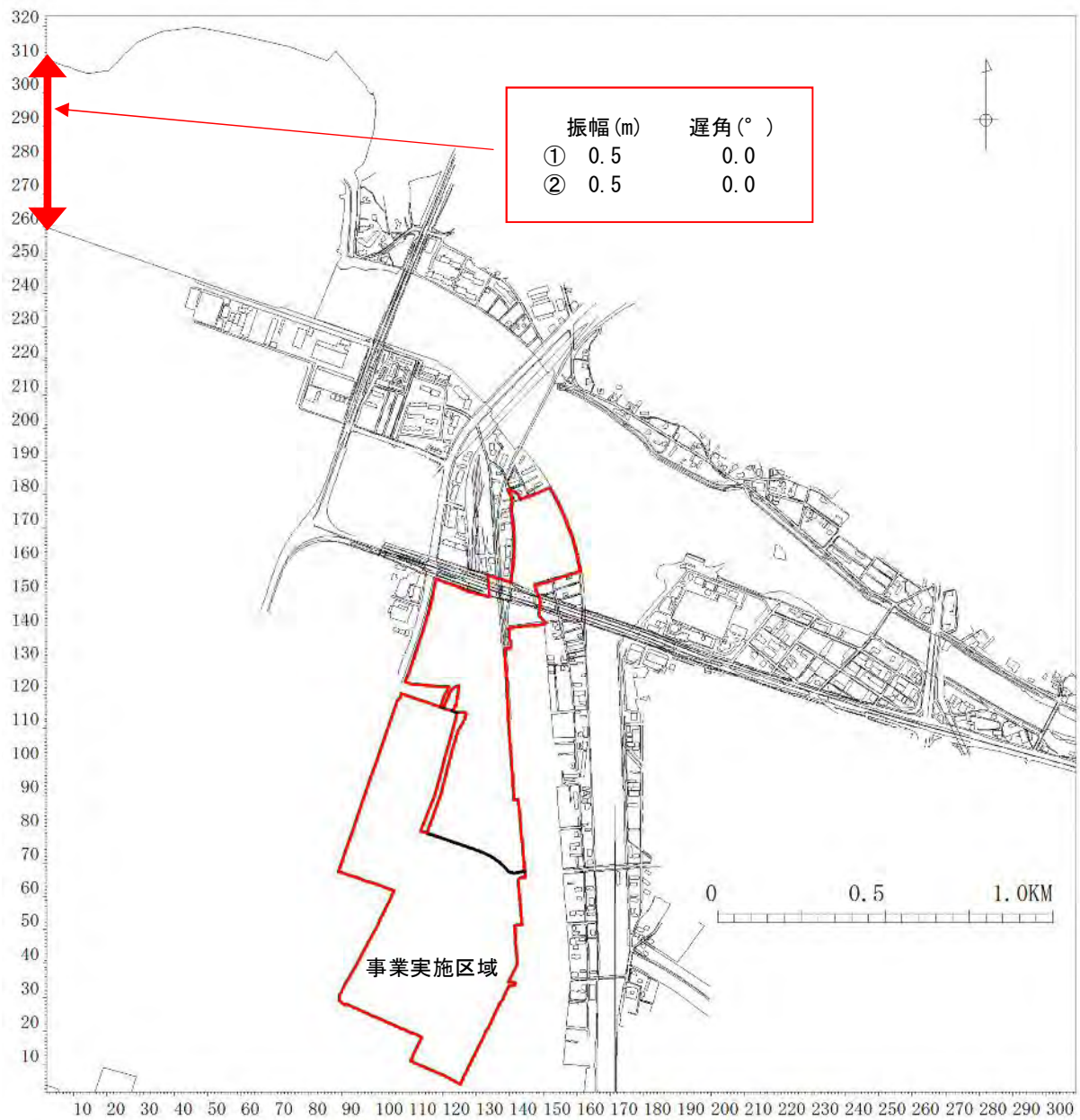


図 8.4-10 潮汐境界条件

<河川流入量>

河川流入量は、表 8.4-10 に示す資料から流域面積及び流出係数と、水象調査期間中(平成 29 年 9 月 11 日～25 日)における博多観測所での日合計降水量に基づき、表 8.4-11 のとおり設定した。

表 8.4-10 河川流量及び流出率の算出結果

年	河川名	地点名	流量 (m ³ /s)	期間平均 降水量 (mm/日)	流域面積 (km ²)	降水量 ×流域面積 (m ³ /日)	期間平均 河川流量 (m ³ /日)	流出率 (%)
S 57	御笠川	金島橋	2.88	5.10	80.5	410,462	248,832	60.6
	那珂川	塩原橋	3.43		95.6	487,455	296,352	60.8
	樋井川	友泉亭橋	0.83		20.1	102,488	71,712	70.0
	多々良川	雨水橋	3.78		97.5	497,143	326,592	65.7
	宇美川	新別府橋	1.34		38.8	197,837	115,776	58.5
	室見川	橋本橋	2.75		84.7	431,877	237,600	55.0
H 24	御笠川	金島橋	3.11	5.15	80.5	414,217	268,813	64.9
	那珂川	塩原橋	3.56		95.6	491,914	307,490	62.5
	樋井川	友泉亭橋	1.05		20.1	103,426	90,666	87.7
H 25	多々良川	雨水橋	3.33	5.32	97.5	518,872	287,453	55.4
	宇美川	別府片峰歩道橋	1.02		38.8	206,485	88,424	42.8
	室見川	橋本橋	4.01		84.7	450,754	346,298	76.8

注) S57 : S57 年 4 月末から 1 年間の平均値

H24 : H24/5/18～H25/3/6 (観測期間) の平均値, H25 : H25/5/7～H26/3/20 (観測期間) の平均値

宇美川は、調査地点が S57 と H25 で異なるため参考値

注) 表中の期間平均降水量は、福岡管区気象台の降水量を用いて求めた。

本来、流域内の降水量は、それぞれの河川で標高の違いなどにより異なるため、厳密に流域内の降水量を求め
る場合には、標高の違いによる降水量を補正したり、各流域内の降水量データを用いる必要があるが、ここ
では単純比較のために、福岡管区気象台の値を代表値として用いている。

出典：平成 26 年度博多湾環境保全計画推進委員会 第 2 回資料「博多湾流域の河川流量・負荷量調査結果について」 福岡市

表 8.4-11 河川流量

降水量 の合計 (mm)	降水 日数 (日)	日降水量 (mm/日)	河川名	流域面積 (km ²)	流出率 (%)	降水量× 流域面積 ×流出率 (m ³ /日)	平均流量 (m ³ /s)
81	7	11.6	多々良川	97.5	55.4	626,574.0	7.3
			宇美川	38.8	42.8	192,634.2	2.2

流況予測計算の再現性を確認するため、図 8.4-11 に示す地点で実施した水象調査結果（潮流 15 昼夜観測）と予測計算結果を比較した。

潮流調和分解から求めた潮流楕円による比較結果は図 8.4-12 に示すとおりであり、流速及び流向共に、概ね現況を再現しているものと考えられる。

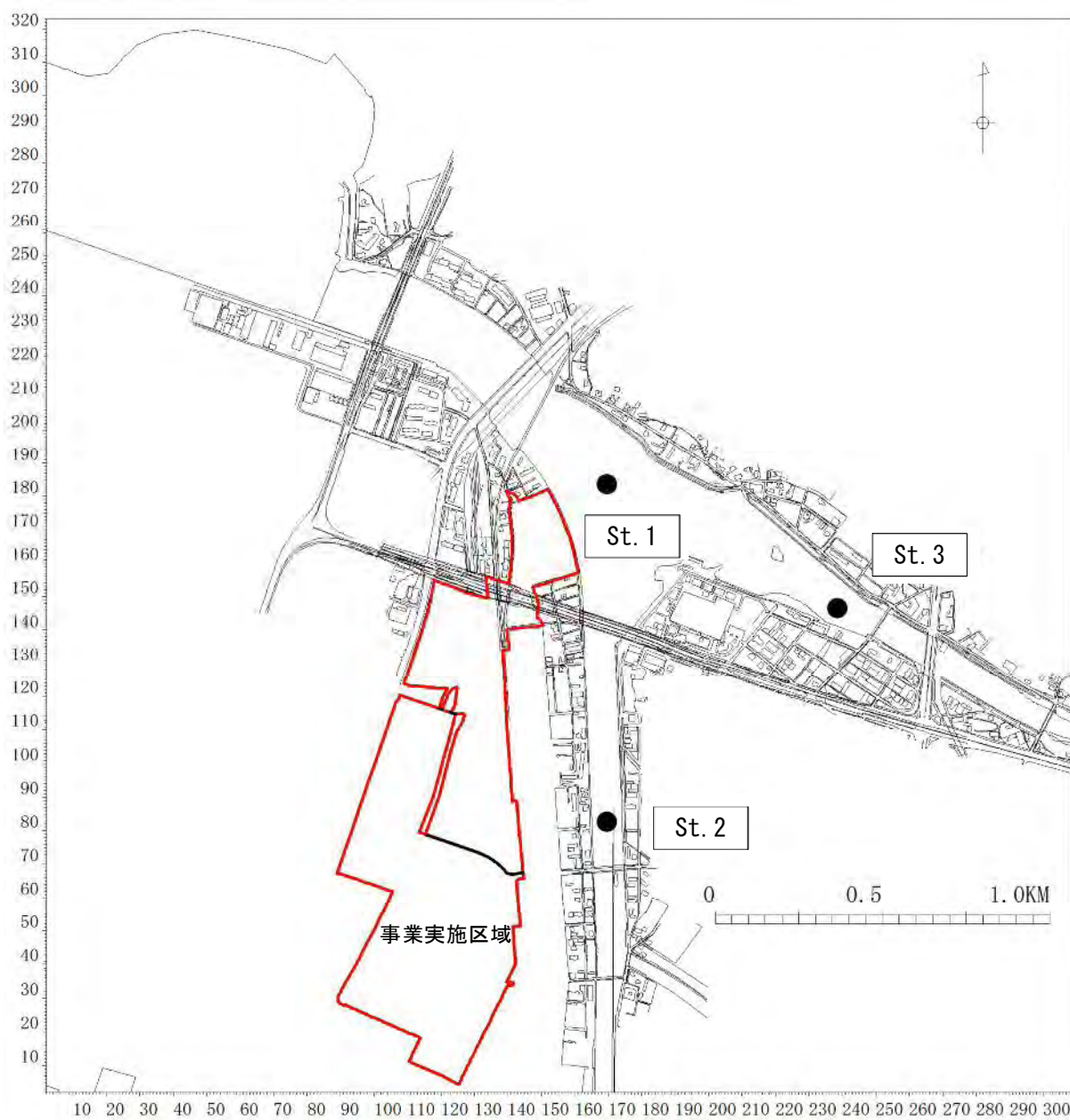
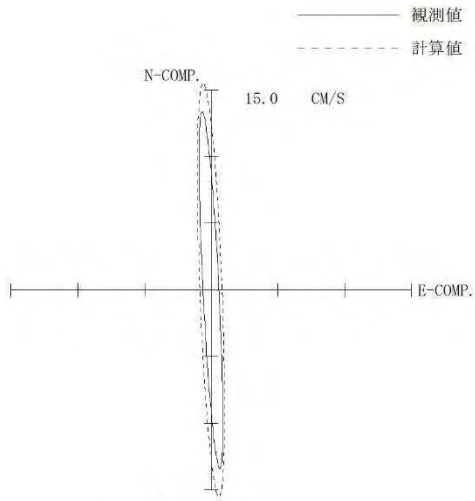
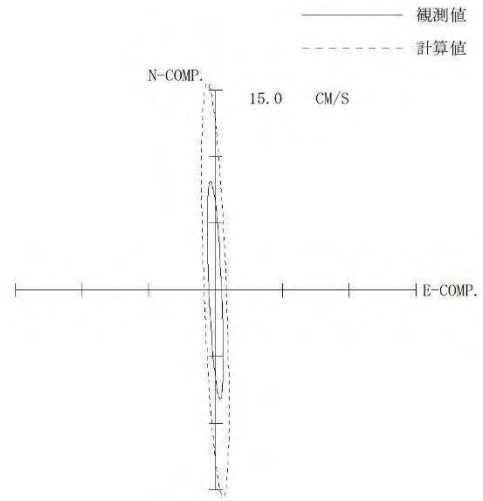


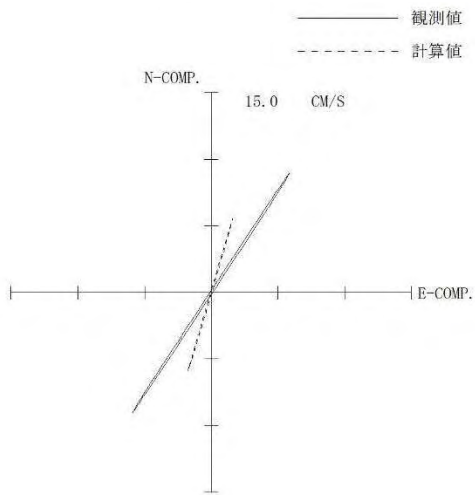
図 8.4-11 水象調査地点



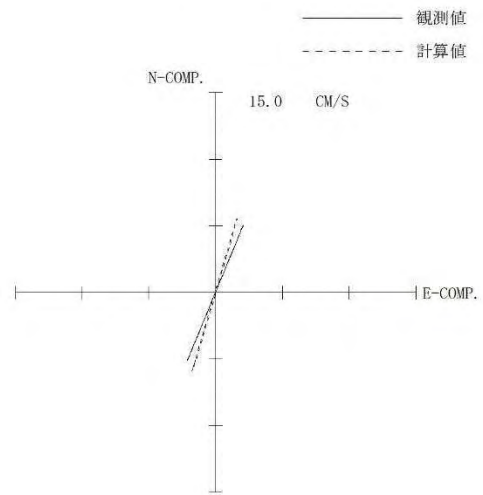
St. 1 (上層)



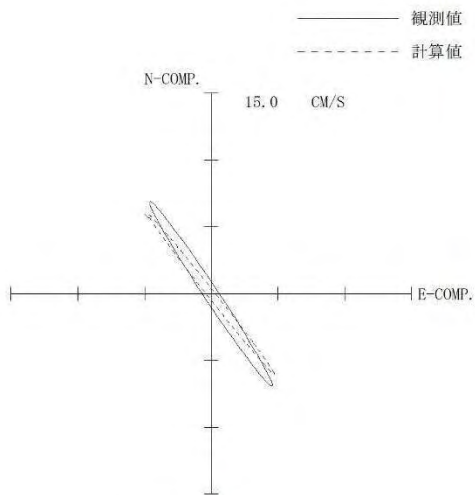
St. 1 (下層)



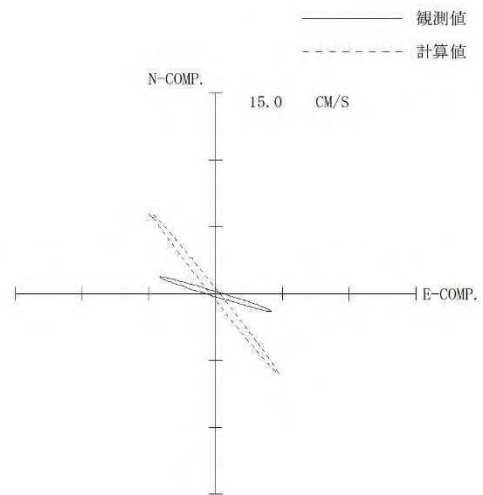
St. 2 (上層)



St. 2 (下層)



St. 3 (上層)



St. 3 (下層)

図 8. 4-12 潮流楕円の比較

c) 浮遊物質質量(SS)予測モデル

① 予測式

浮遊物質質量(SS)予測は、次に示す拡散方程式を水深方向に積分して2次元化した2次元非定常単層モデルを用いた。

$$\frac{\partial(HS)}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x} \{U \cdot H \cdot S\} - \frac{\partial}{\partial y} \{V \cdot H \cdot S\} + K_x \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \frac{\partial(HS)}{\partial x} \right\} + K_y \frac{\partial}{\partial y} \left\{ \frac{\partial(HS)}{\partial y} \right\}$$

ここで、

S : 水深方向に平均化した物質の濃度 (g/m³)

U 、 V : x、y方向の流速(m/s)

H : $H = (h + \xi)$ (m)

h : 水深(平均水面)

ξ : 潮位(m)

K_x 、 K_y : x、y方向の拡散係数(m²/s)

なお、座標系は流況予測計算と同様とした。

粒子の沈降は、ストークスの式により考慮した。

$$V_s = \frac{D_p^2 (\rho_p - \rho_f)}{18\eta} g$$

ここに、 V_s : 沈降速度(cm/s)

D_p : 粒子径(cm)

ρ_p : 土粒子密度(g/cm³)

ρ_f : 流体密度(g/cm³)

g : 重力加速度(cm/s²)

η : 流体粘度(=0.01145cm・s)

② 計算条件

浮遊物質(SS)予測モデルの計算条件は、表 8.4-12 に示すとおりである。

表 8.4-12 計算条件一覧表

諸元	計算条件内容	備考																	
水深及び地形	流動予測と同一とする。	図8.4-9参照																	
境界条件	閉境界(陸地境界) $\frac{\partial M}{\partial n} = \frac{\partial N}{\partial n} = 0$ (n : 境界に対して法線方法) 開境界(海域の仮想境界: 対象潮汐)0.0とする。																		
初期濃度	0.0mg/Lとした。																		
淡水流入量	博多観測所の日合計降水記録より岩井式により確率降雨量(mm/日)求め、平成26年度博多湾環境保全計画推進委員会で示された「博多湾流域の河川流量・負荷量調査結果について」の流出率を用いて設定した。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">河川/ポンプ場名</th> <th colspan="2">平均流量(m³/s)</th> </tr> <tr> <th>1/3</th> <th>1/40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>多々良川</td> <td>88.30</td> <td>166.60</td> </tr> <tr> <td>宇美川</td> <td>27.10</td> <td>51.20</td> </tr> <tr> <td>筥松第3ポンプ場</td> <td>0.0578</td> <td>0.1091</td> </tr> <tr> <td>坂本町ポンプ場</td> <td>0.4129</td> <td>0.6962</td> </tr> </tbody> </table>	河川/ポンプ場名	平均流量(m ³ /s)		1/3	1/40	多々良川	88.30	166.60	宇美川	27.10	51.20	筥松第3ポンプ場	0.0578	0.1091	坂本町ポンプ場	0.4129	0.6962	表8.4-15参照
河川/ポンプ場名	平均流量(m ³ /s)																		
	1/3	1/40																	
多々良川	88.30	166.60																	
宇美川	27.10	51.20																	
筥松第3ポンプ場	0.0578	0.1091																	
坂本町ポンプ場	0.4129	0.6962																	
流入負荷量	事業実施区域からの負荷量のみとした。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">河川/ポンプ場名</th> <th colspan="2">流入負荷量(g/s)</th> </tr> <tr> <th>1/3</th> <th>1/40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>筥松第3ポンプ場</td> <td>62.81</td> <td>102.75</td> </tr> <tr> <td>坂本町ポンプ場</td> <td>34.38</td> <td>56.25</td> </tr> </tbody> </table>	河川/ポンプ場名	流入負荷量(g/s)		1/3	1/40	筥松第3ポンプ場	62.81	102.75	坂本町ポンプ場	34.38	56.25	表8.4-18参照						
河川/ポンプ場名	流入負荷量(g/s)																		
	1/3	1/40																	
筥松第3ポンプ場	62.81	102.75																	
坂本町ポンプ場	34.38	56.25																	
土粒子径	現地土質調査結果より濁りに寄与する粒径の平均値=0.026mmとした。	表8.4-19参照																	
土の密度	現地土質調査結果(④)より2.646g/cm ³																		
計算時間	24時間(2潮汐)																		
諸係数	① 水平拡散係数 10 ⁴ cm ² /s ② 水の密度 1.03g/cm ³ ③ タイムステップ 0.5s																		

<淡水流入量>

確率降雨量は、図 8.4-13 に示す博多観測所の観測記録を用いて岩井式により算出し、その中から既往最大の日降水量 262 mm(平成 30 年 7 月 6 日の記録)に相当する 1/40 確率雨量と、その約半分の量に相当する 1/3 確率雨量を淡水流入量として設定した。

流出率は「博多湾流域の河川流量・負荷量調査結果について：平成 25 年度福岡市」の値を使用し、事業実施区域内については、造成地を 0.5、非造成地は 0.3 とした。

統計に使用した年度別日降水量最大値を表 8.4-13 に、確率降雨量を表 8.4-14 に、流量計算値を表 8.4-15 に示す。



図 8.4-13 博多観測所(アメダス)の位置

表 8.4-13 年別日降水量の最大値(博多観測所:平成 15 年～平成 30 年)

年	日最大 降水量 (mm/日)	起 日	年	日最大 降水量 (mm/日)	起 日
平成15年	94.0	7月1日	平成23年	120.5	8月23日
平成16年	101.0	6月25日	平成24年	118.0	8月24日
平成17年	137.0	9月6日	平成25年	127.0	8月31日
平成18年	157.0	8月18日	平成26年	94.0	7月3日
平成19年	131.0	7月6日	平成27年	79.5	8月25日
平成20年	108.5	8月21日	平成28年	141.0	8月22日
平成21年	239.5	7月24日	平成29年	79.5	10月2日
平成22年	147.5	7月14日	平成30年	262.0	7月6日

表 8.4-14 岩井の式に基づく確率降雨量算定結果

確率年	正規変量ξ	(1/a)*ξ	X0+(1/a)*ξ	X+b	x(mm/day)
1/2	0.0000	0.0000	1.8478	70.4	121.6
1/3	0.3045	0.1066	1.9544	90.0	141.2
1/4	0.4769	0.1669	2.0148	103.5	154.6
1/5	0.5951	0.2083	2.0561	113.8	165.0
1/8	0.8134	0.2847	2.1326	135.7	186.9
1/10	0.9062	0.3172	2.1650	146.2	197.4
1/15	1.0614	0.3715	2.2194	165.7	216.9
1/20	1.1630	0.4071	2.2549	179.9	231.0
1/25	1.2380	0.4334	2.2812	191.1	242.2
1/30	1.2967	0.4539	2.3017	200.3	251.5
1/40	1.3860	0.4852	2.3330	215.3	266.5
1/50	1.4520	0.5083	2.3561	227.0	278.2

既往最大日降水量の 1/2 相当

既往最大日降水量相当

表 8.4-15 淡水流入量

確率年	日降水量 (mm/日)	河川/ポンプ場名	流域面積・雨水集水面積 (km ²)	流出率 (%)	降水量×流域面積 ×流出率 (m ³ /日)	平均流量 (m ³ /s)	
1/3	141.2	多々良川	97.5	55.4	7,626,918.0	88.3	
		宇美川	38.8	42.8	2,344,823.7	27.1	
		管松第3ポンプ場	(事業実施区域外面積)	0.053883	30.0	2,282.5	0.0264
			(事業実施区域面積)	0.038431	50.0	2,713.2	0.0314
		坂本町ポンプ場	(事業実施区域外面積)	0.651017	30.0	27,577.1	0.3192
			(事業実施区域面積)	0.070951	50.0	8,100.0	0.0937
1/40	266.5	多々良川	97.5	55.4	14,394,997.5	166.6	
		宇美川	38.8	42.8	4,425,605.6	51.2	
		管松第3ポンプ場	(事業実施区域外面積)	0.053883	30.0	4,308.0	0.0499
			(事業実施区域面積)	0.038431	50.0	5,120.9	0.0593
		坂本町ポンプ場	(事業実施区域外面積)	0.651017	30.0	52,048.8	0.6024
			(事業実施区域面積)	0.070951	50.0	8,100.0	0.0937

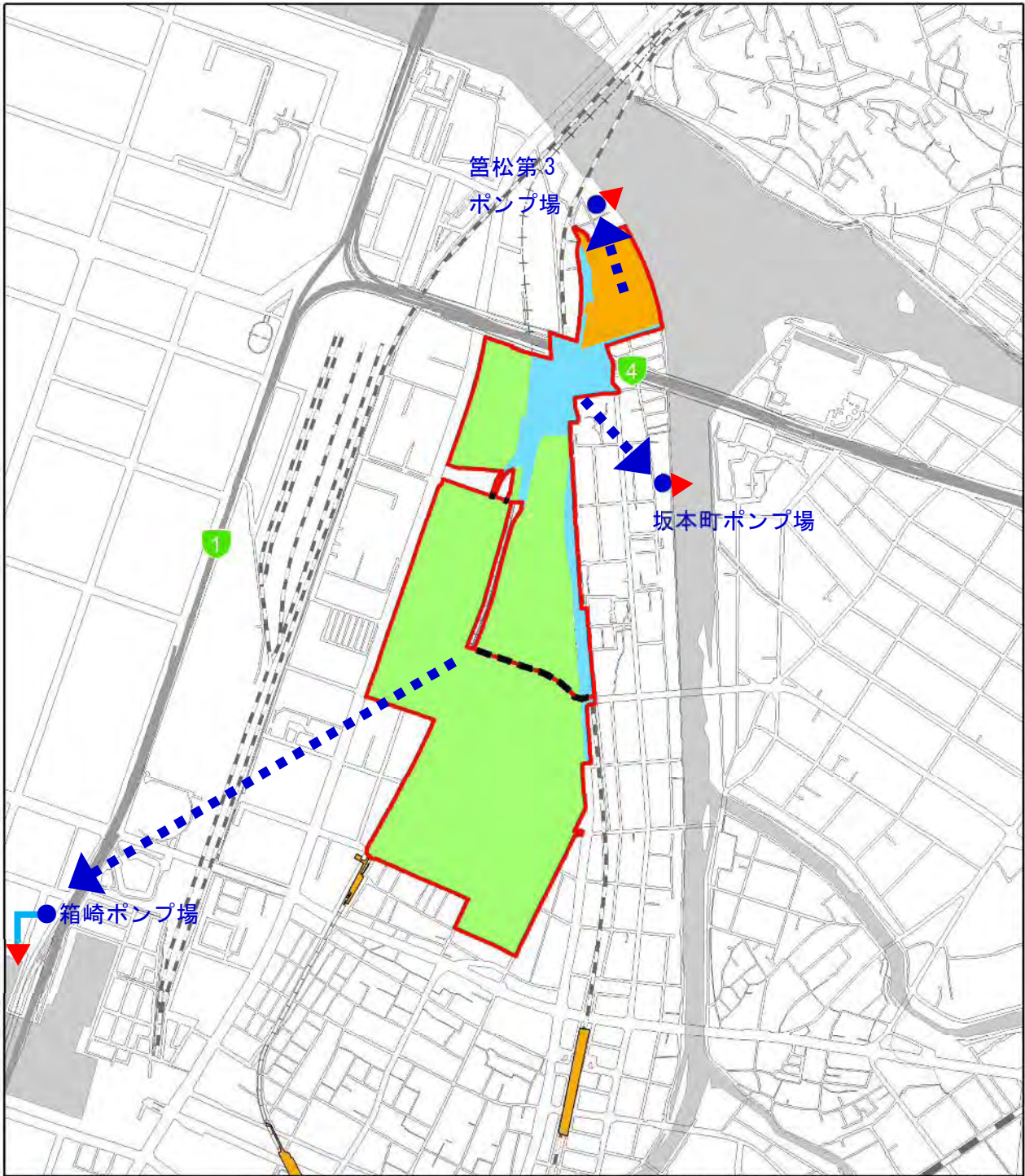
<事業実施区域からの濁水(SS)発生量>

事業実施区域から工事の実施に伴い発生する濁り(SS)発生量の算定は、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル(平成11年11月 建設省都市局監修)」に示された合理式に基づき実施した。

$$Q = f \cdot \frac{I \cdot A}{1,000}$$

- ここで、Q : 濁水発生量 [m³/hr]
- f : 造成範囲の雨水流出係数
- I : 平均降雨強度 (mm/hr)
- A : 区域内の造成面積 (m²)

出典：面整備事業環境影響評価技術マニュアル(建設省、平成11年11月) に準拠



凡 例

- 事業実施区域
- 北エリア・南エリア境界
- 福岡都市高速
- 水域
- 駅
- JR
- 新幹線
- 私鉄
- 地下鉄

▲ ポンプ場放流位置

集水域

- 管松第3ポンプ場 (雨水は常時放流)
- 坂本町ポンプ場 (一定以上の雨水を放流)
- 箱崎ポンプ場 (一定以上の雨水を放流)

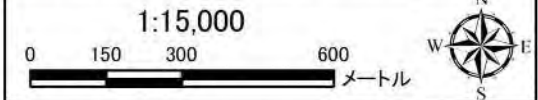


図 8.4-14 雨水の集水域及びポンプ場との関係

<雨水流出係数>

雨水の流出係数は、「建設工事における濁水・泥水の処理工法(改訂版)」(鹿島出版会 S58.4)に基づき、造成地を 0.5、非造成地を 0.3 と設定した。

表 8.4-16 造成工事に伴う雨水の濁水処理における流出係数の設定例

種 類	流出係数
工事中の伐採地(裸地)	0.5
後背地等の植栽地	0.1~0.3

出典:「建設工事における濁水・泥水の処理工法(改訂版)」(鹿島出版会 S58.4)

<降雨強度>

降雨強度は、図 8.4-14 に示す気象庁の博多観測所(アメダス)の観測記録に基づき、強雨の条件として、既往最大の日降水量 262 mm 発生日(平成 30 年 7 月 6 日)における時間最大降水量:38mm/時とした。

<SS 流出負荷濃度(初期濃度)>

予測に用いる SS 流出負荷濃度(初期濃度)は、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」に示された既存事例(表 8.4-17 参照)に基づき、安全側を考慮し、2,000mg/L と設定した。

表 8.4-17 SS 流出負荷濃度(初期濃度)

参考文献	濁水中の SS 濃度の調査事例
「濁水の発生と処理の動向」 (1975、施工技術)	市街地近郊(広域整地工事) 宅地造成工事 :200~2,000mg/L 飛行場造成工事 :200~2,000mg/L ゴルフ場造成工事 :200~2,000mg/L
「建設工事における濁水・泥水の処理工法」 (小林勲他著、鹿島出版会)	造成工事(開発面積 140,000 m ²) :100~1,000ppm 程度

出典:面整備事業環境影響評価技術マニュアル(建設省、H11.11)

<表面積負荷>

各沈砂池における表面積負荷の算定は、以下に示す式を用いた。

$$\text{表面積負荷 (m/hr)} = \frac{\text{沈砂池への濁水流入量 (m}^3\text{/hr)}}{\text{沈砂池の面積 (m}^2\text{)}}$$

<沈砂池放流地点での SS 濃度>

沈砂池放流地点での SS 濃度は、事業実施区域地内の土壌で行った SS の沈降試験結果(図 8.4-3 参照)用いて、表面積負荷の値に相当する SS 濃度をグラフより読み取った。

<流入負荷量>

流入負荷量は表 8.4-18 に示すとおりであり、坂本町ポンプ場の区域は仮設沈砂池により下水道排除基準 (SS：日平均 600mg/L 以下) に基づき低減されるとして、濃度は上限値の 600mg/L とした。

筥松第 3 ポンプ場の区域は分流式公共下水道であり、雨水は水質汚濁防止法の排水基準の設定がないことから、初期濃度の 2,000mg/L のまま分流管を介してポンプ場から放流するものとした。

表 8.4-18 流入負荷量

確率年	日降水量 (mm/日)	河川/ポンプ場名	流域面積・雨水集水面積 (km ²)		流出率 (%)	降水量×流域 面積×流出率 (m ³ /日)	平均流量 (m ³ /s)	流入負荷量 (g/s)
1/3	141.2	筥松第3ポンプ場	(事業実施区域面積)	0.038431	50.0	2,713.2	0.0314	62.81
		坂本町ポンプ場	(事業実施区域面積)	0.070130	50.0	4,951.1	0.0573	34.38
1/40	231.0	筥松第3ポンプ場	(事業実施区域面積)	0.038431	50.0	4,438.8	0.0514	102.75
		坂本町ポンプ場	(事業実施区域面積)	0.070130	50.0	8,100.0	0.0937	56.25

注) 近代建築物活用ゾーン (0.023km²) からの濁水の発生はないものとし、対象面積より除外した。

<土粒子径>

粒径としては単一粒径を仮定し、④における底質粒度分析結果(表 8.4-19 参照)から、75 μm 未満のシルト・粘土の粒径平均値 (0.026mm) を用いた。

表 8.4-19 土粒子通過百分率 (75 μm 未満)

区分	上限粒径 Du(mm)	上限粒径の 通過百分率 A(%)	下限粒径 DL(mm)	下限粒径の 通過百分率 B(%)	代表粒径 Dc(mm) (Du+DL)/2	流出粒子内割合 C(%) (A-B)/2.7	Dc × C
1	0.0750	2.7	0.0597	2.3	0.0674	14.8	0.010
2	0.0597	2.3	0.0424	1.5	0.0511	29.6	0.015
3	0.0424	1.5	0.0268	1.5	0.0346	0.0	0.000
4	0.0268	1.5	0.0155	1.5	0.0212	0.0	0.000
5	0.0155	1.5	0.0109	1.5	0.0132	0.0	0.000
6	0.0109	1.5	0.0077	1.5	0.0093	0.0	0.000
7	0.0077	1.5	0.0039	1.5	0.0058	0.0	0.000
8	0.0039	1.5	0.0016	0.7	0.0028	29.6	0.001
9	0.0016	0.7	0.0000	0.0	0.0008	25.9	0.000
					Σ	100.0	0.026

<拡散係数>

拡散係数は表 8.4-20 を参考に、流れの再現性が良好な係数 $K=10^4\text{cm}^2/\text{s}$ と設定した。

表 8.4-20 拡散係数の事例

最大流速 (m/s)	拡散係数 K (cm ² /s)
0~0.3	10^4
0.31~3.0	10^5
3.0以上	10^6

出典：「瀬戸内海環境保全特別措置法施行規則第4条第1項の事前評価について」環水規則第76号通知

6) 予測結果

a) 流況予測結果

流況予測結果を図 8.4-15(1)～(4)に示す。

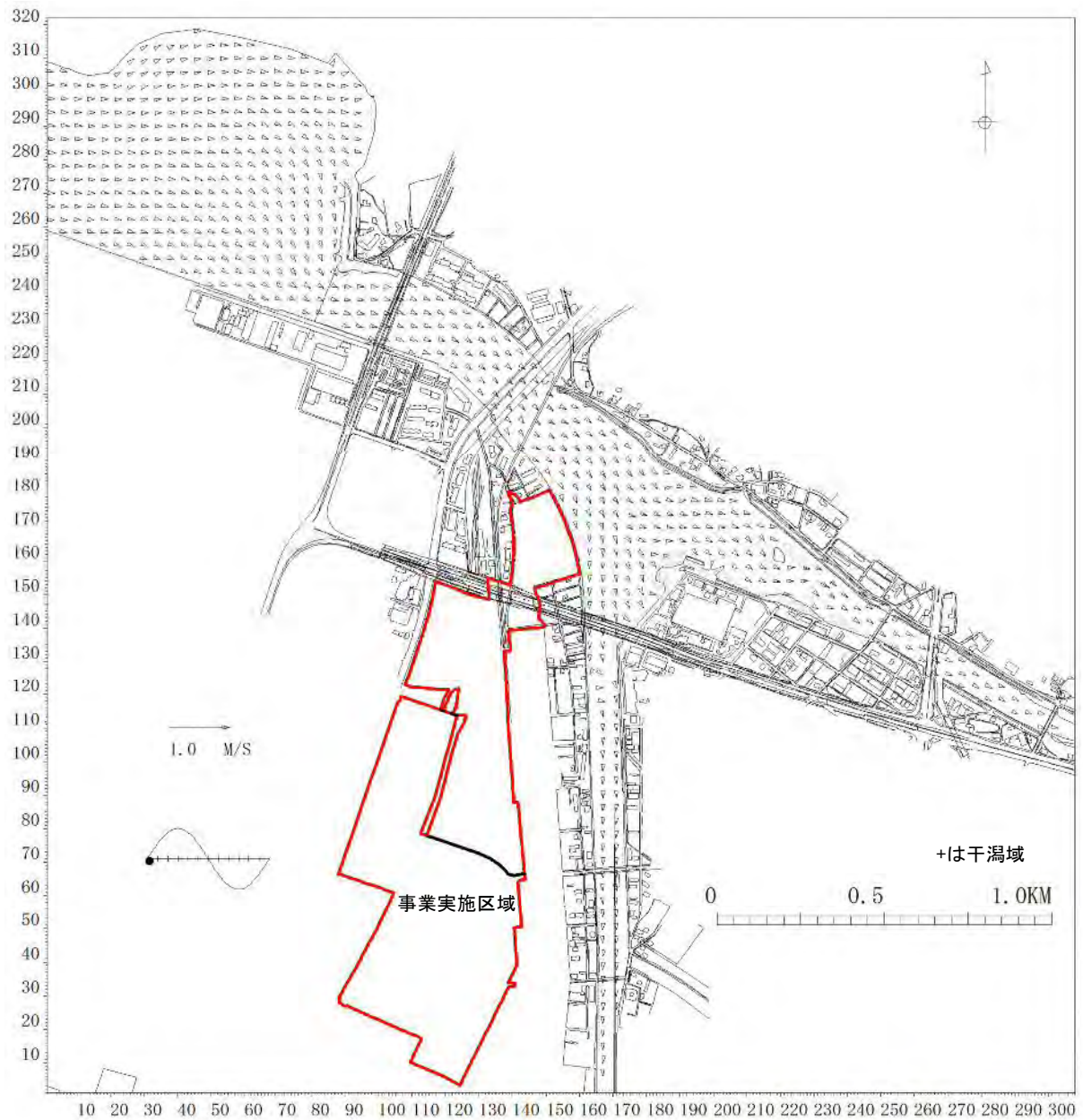


図 8.4-15(1) 流況ベクトル図(上げ潮時)

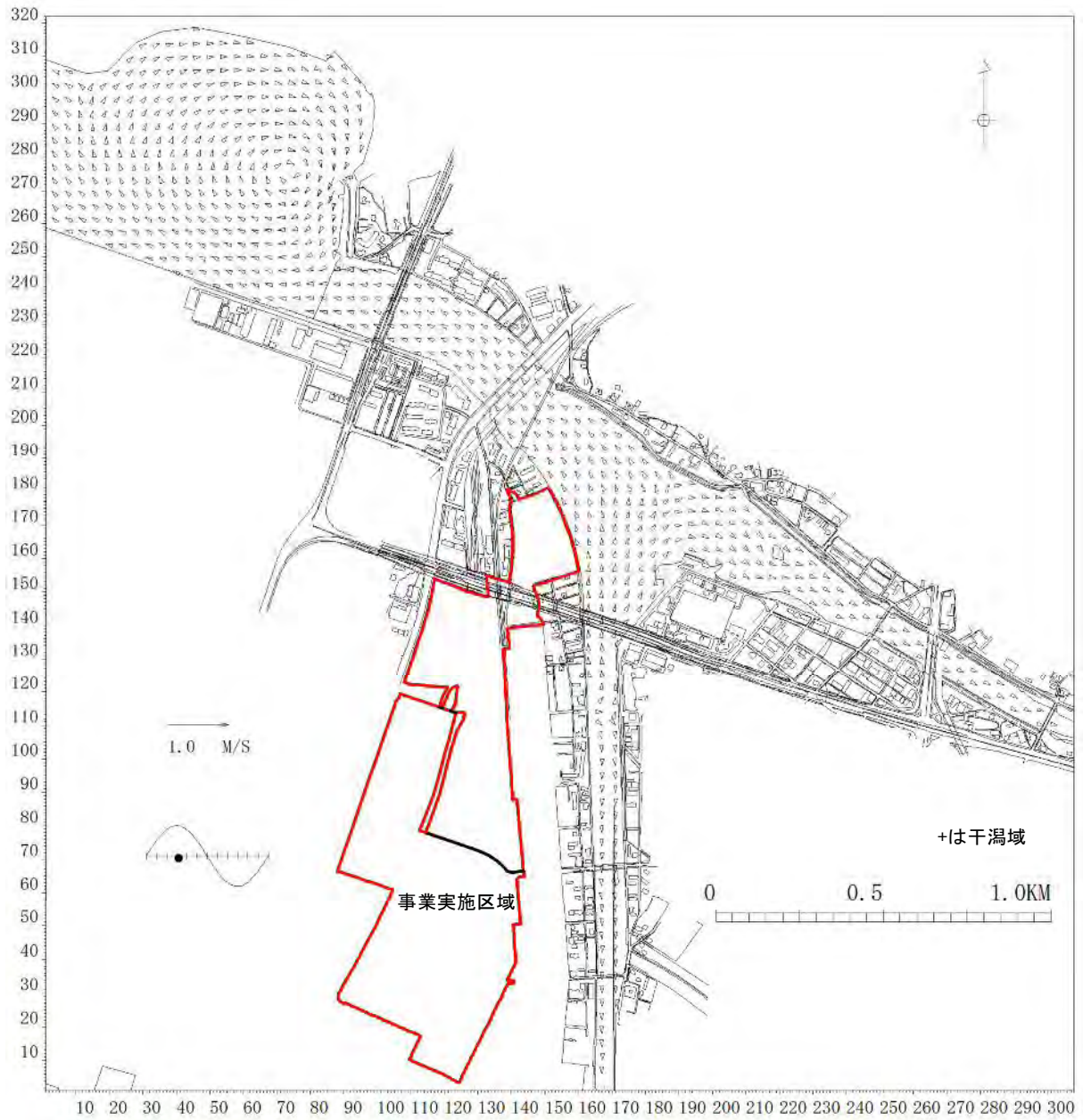


図 8.4-15(2) 流況ベクトル図(高潮時)

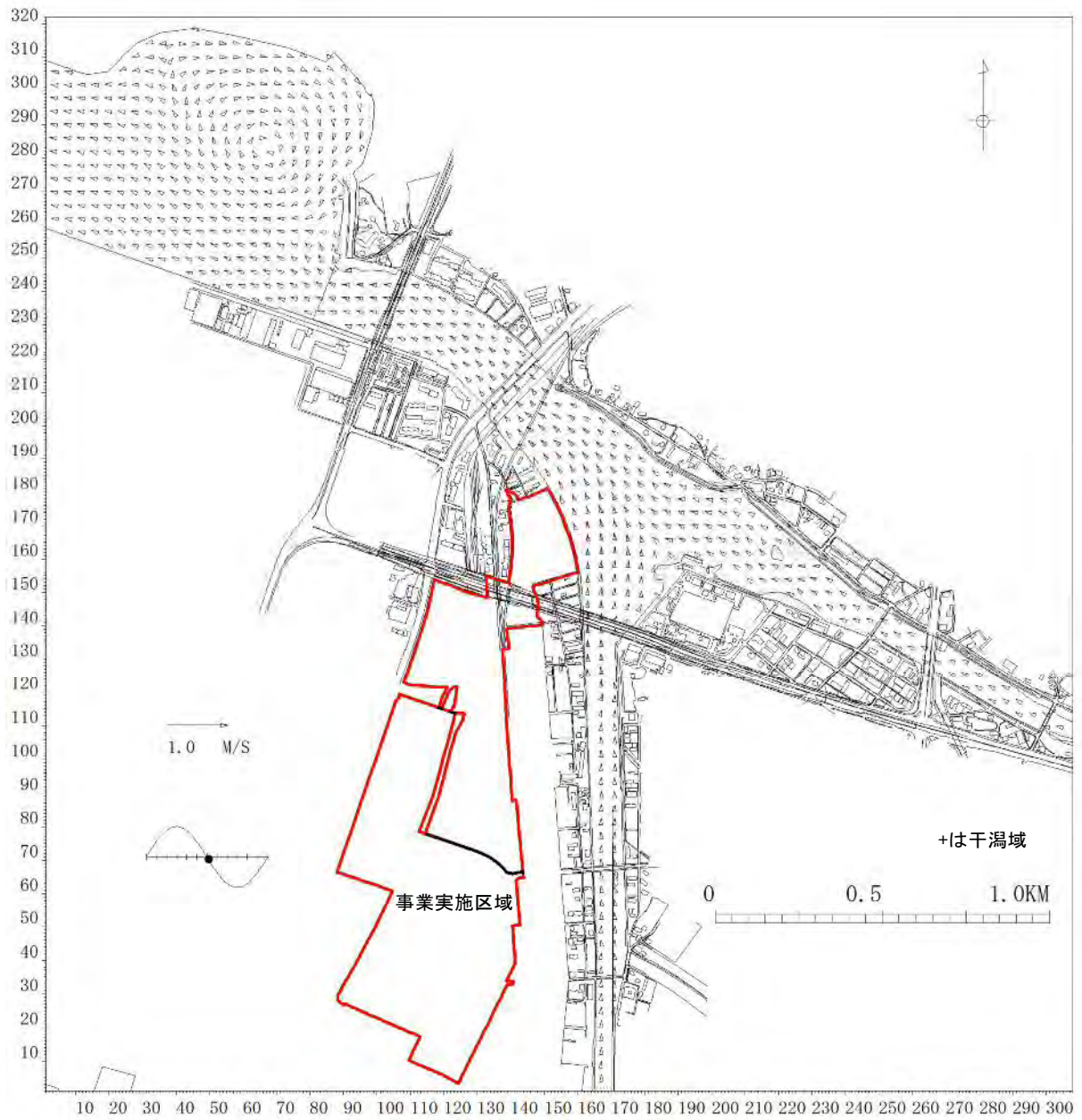


図 8.4-15(3) 流況ベクトル図(下げ潮時)

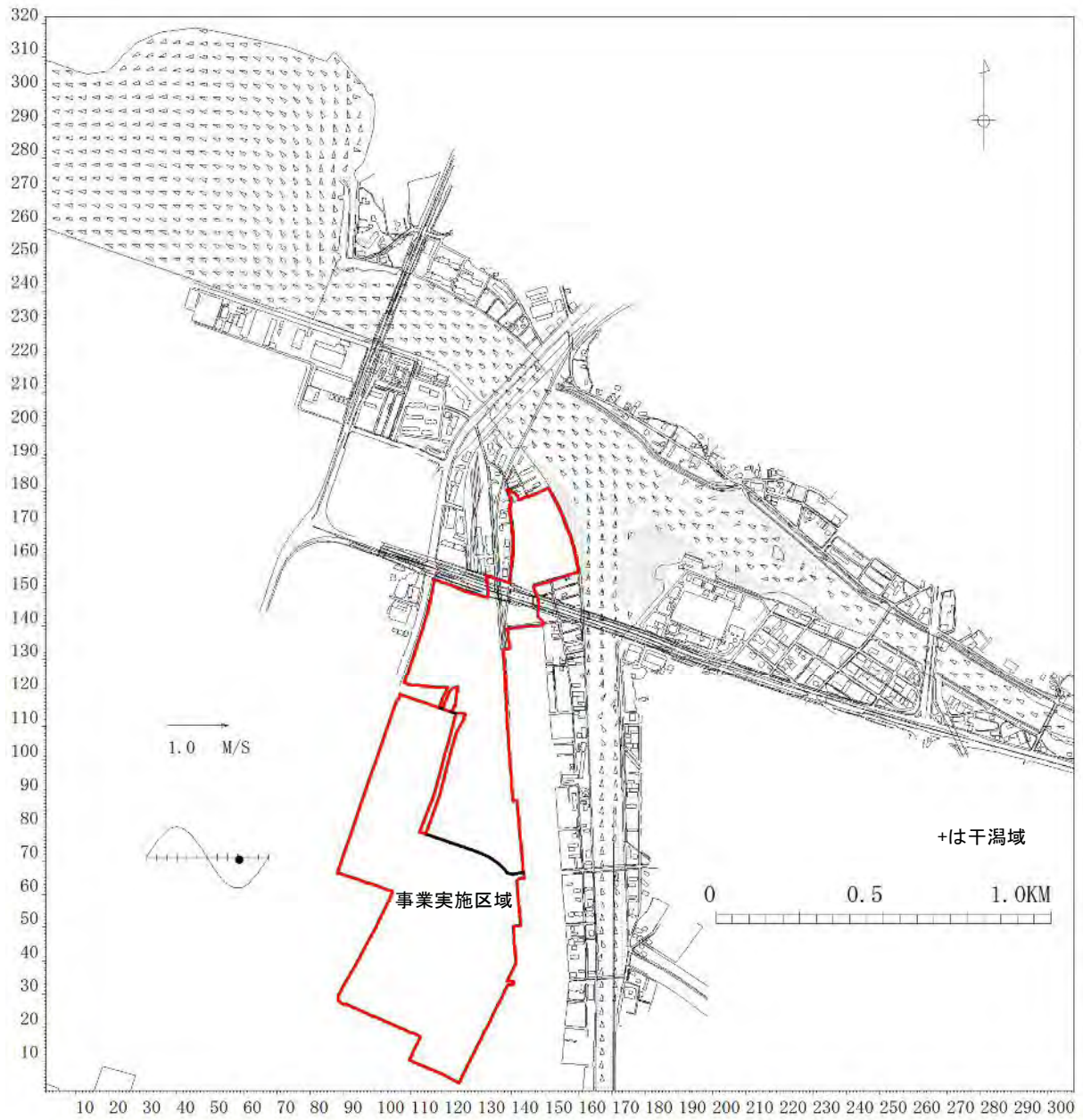


図 8.4-15(4) 流況ベクトル図(低潮時)

b) 濁り(SS)予測結果

3年確率降雨時における予測結果(1潮汐平均)は、表8.4-21及び図8.4-16に示すとおりである。

放流地点における濁り(SS)の寄与濃度は、筥松第3ポンプ場で84.3mg/L、坂本町ポンプ場で16.7mg/Lであり、下流方向に距離が離れるに連れて寄与濃度は低下し、筥松第3ポンプ場では1200m程度、坂本町ポンプ場では700m程度でほぼ0になる。

現地調査結果の降雨時における河川の濁り(SS)のバックグラウンド濃度が、平均13~73mg/L、最大34~260mg/Lであったことを考慮すると、放流口付近における影響はあるものと予測する。

表 8.4-21 放流地点における濁り(SS)の寄与濃度(3年確率降雨時)

放流位置	濁り(SS)の寄与濃度(mg/L)
筥松第3ポンプ場	84.3
坂本町ポンプ場	16.7

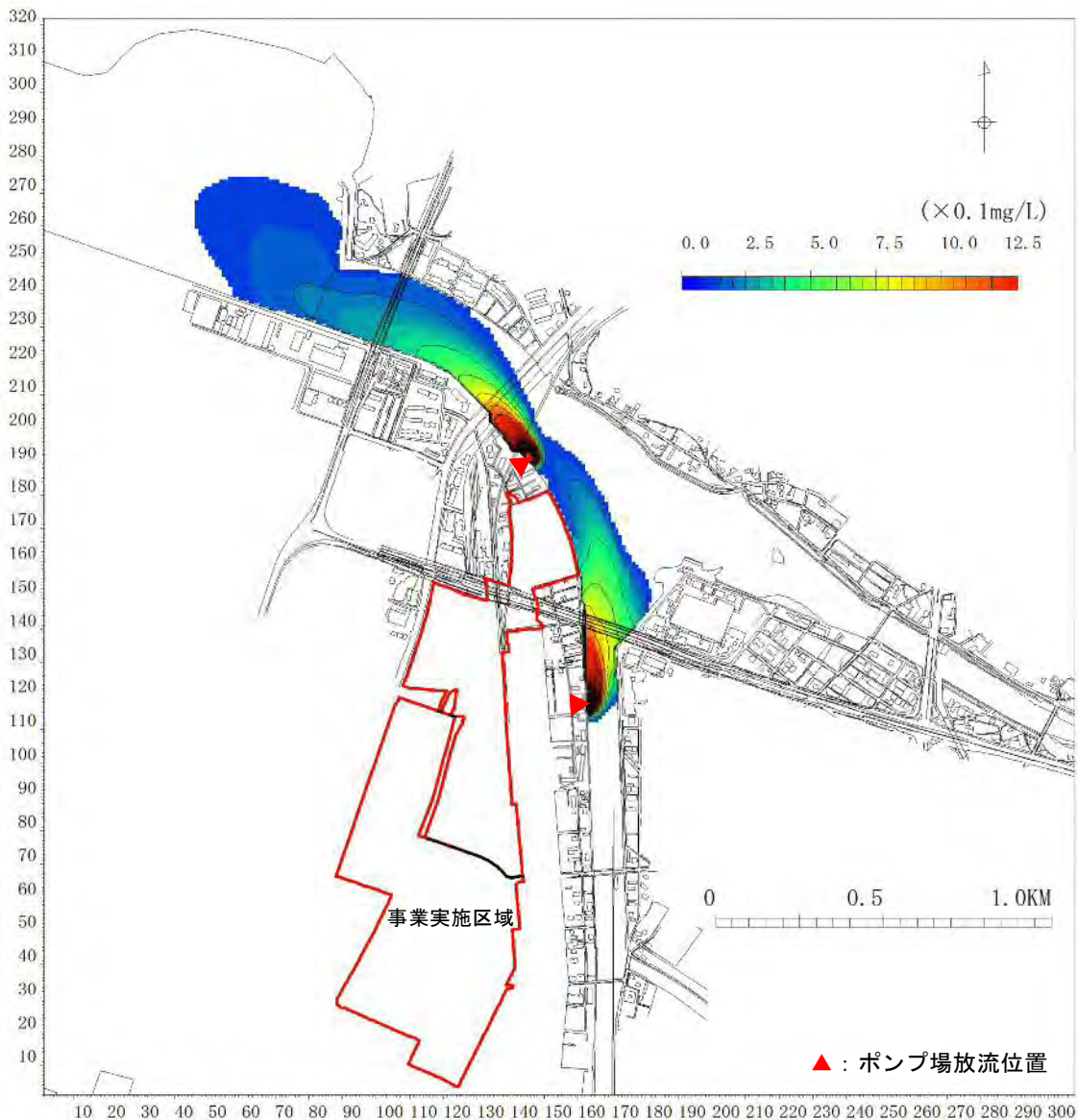


図 8.4-16 濁り(SS)濃度分布(1潮汐平均) 3年確率降雨時

次に、40年確率降雨時における予測結果(1潮汐平均)は、表8.4-22及び図8.4-17に示すとおりである。

放流地点における濁り(SS)の寄与濃度は、管松第3ポンプ場で109.2mg/L、坂本町ポンプ場で17.5mg/Lであり、下流方向に距離が離れるに連れて寄与濃度は低下し、管松第3ポンプ場では1600m程度、坂本町ポンプ場では800m程度でほぼ0になる。

現地調査結果で降雨時における河川の濁り(SS)のバックグラウンド濃度が、平均13~73mg/L、最大34~260mg/Lであったことを考慮すると、放流口付近における影響はあるものと予測する。

表 8.4-22 放流地点における濁り(SS)の寄与濃度(40年確率降雨時)

放流位置	濁り(SS)の寄与濃度(mg/L)
管松第3ポンプ場	109.2
坂本町ポンプ場	17.5

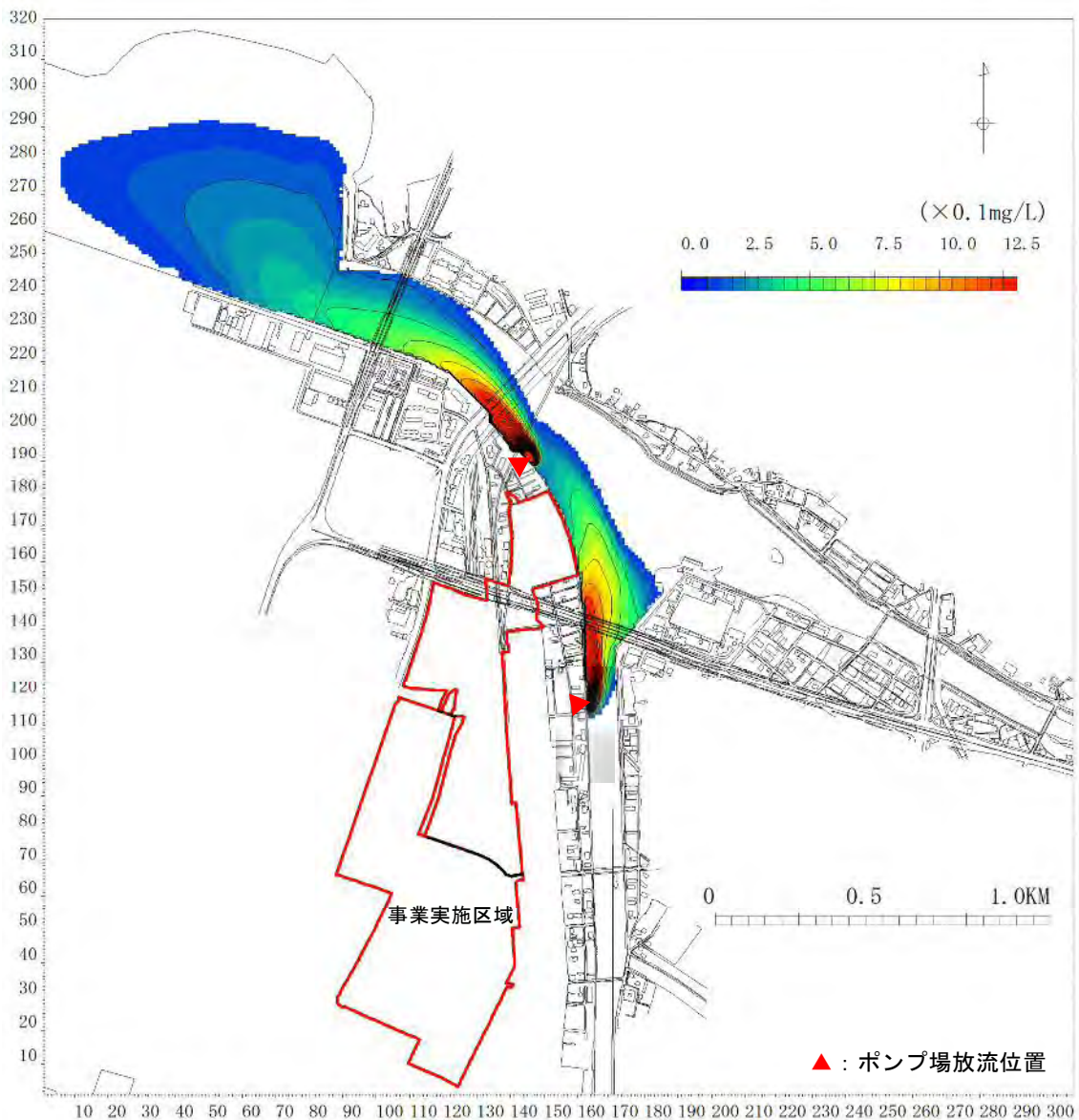


図 8.4-17 濁り(SS)濃度分布(1潮汐平均) 40年確率降雨時

8.4.3 環境保全措置

(1) 工事の実施(造成工事の実施)による影響

予測結果を踏まえ、工事の実施(造成工事の実施)による影響を最小限度にすることを保全方針として、表 8.4-23 のとおり環境保全措置を設定し、効果を予測した。

表 8.4-23 工事の実施(造成工事の実施)による影響に対する環境保全措置

保全措置の種類	低減	低減	低減
実施主体	事業者	事業者	事業者
実施内容	工事中、事業実施区域内の雨水は仮設沈砂池に導き、土粒子を十分に沈殿させた後、上澄み水を公共下水道に排除する。	造成箇所は、速やかに転圧を施し、降雨による土砂流出を防止する。	必要に応じて仮土堤、仮柵等を設置し、土砂流出を防止する。
実施時期	工事中	工事中	工事中
効果	濁水の発生の低減が見込まれる。	濁水の発生の低減が見込まれる。	濁水の発生の低減が見込まれる。
効果の不確実性	なし	なし	なし
副次的な影響等	なし	粉じん等の飛散による影響が緩和される。	なし

仮設沈砂池を経た雨水については、「水質汚濁防止法に基づく上乘せ排水基準(那珂川、御笠川及び河口海域を除く博多湾水域)」(p2.4-18)に相当する、SS濃度：100mg/L以下を目標として設定した。

なお、予測計算の対象とはしていないが、博多湾に放流される箱崎ポンプ場の区域については、下水道排除基準(SS：日平均600mg/L以下)を目標としている。

仮設沈砂池の規模は表 8.4-24 に、流入負荷量は表 8.4-25 に示すとおりである。

表 8.4-24 仮設沈砂池の規模(環境保全措置後)

排水系統	放流先	区域面積	造成面積	非造成面積	濁水発生量	沈砂池面積	目標濃度
		(ha)	(ha)	(ha)	(m ³ /hr)	(m ²)	(mg/L以下)
管松第3ポンプ場	多々良川	3.8	3.8	0.0	722.0	120	100
坂本町ポンプ場	宇美川	7.0	6.1	0.9	1,261.6	210	100
箱崎ポンプ場	博多湾	47.5	45.0	2.5	8,335.0	1,295	600

表 8.4-25 流入負荷量(環境保全措置後)

確率年	日降水量(mm/日)	河川/ポンプ場名	流域面積・雨水集水面積(km ²)	流出率(%)	降水量×流域面積×流出率(m ³ /日)	平均流量(m ³ /s)	流入負荷量(g/s)	
1/3	141.2	管松第3ポンプ場	(事業実施区域面積)	0.038431	50.0	2,713.2	0.0314	3.14
		坂本町ポンプ場	(事業実施区域面積)	0.070130	50.0	4,951.1	0.0573	5.73
1/40	266.5	管松第3ポンプ場	(事業実施区域面積)	0.038431	50.0	5,120.9	0.0593	5.93
		坂本町ポンプ場	(事業実施区域面積)	0.070130	50.0	9,344.8	0.1082	10.82

注) 近代建築物活用ゾーン(0.023km²)からの濁水の発生はないものとし、対象面積より除外している。

(2) 濁り(SS)予測結果

3年確率降雨時における予測結果(1潮汐平均)は、表 8.4-26 及び図 8.4-18 に示すとおりである。

放流地点における濁り(SS)の寄与濃度は、管松第3ポンプ場で1.9mg/L、坂本町ポンプ場で2.8mg/Lであり、下流方向に距離が離れるに連れて寄与濃度は低下し、管松第3ポンプ場では100m程度、坂本町ポンプ場では400m程度でほぼ0になる。

現地調査結果の降雨時における河川の濁り(SS)のバックグラウンド濃度が、平均13~73mg/L、最大34~260mg/Lであったことを考慮すると、影響は小さいものと予測する。

表 8.4-26 放流地点における濁り(SS)の寄与濃度(3年確率降雨時)(環境保全措置後)

放流位置	濁り(SS)の寄与濃度(mg/L)
管松第3ポンプ場	1.9
坂本町ポンプ場	2.8

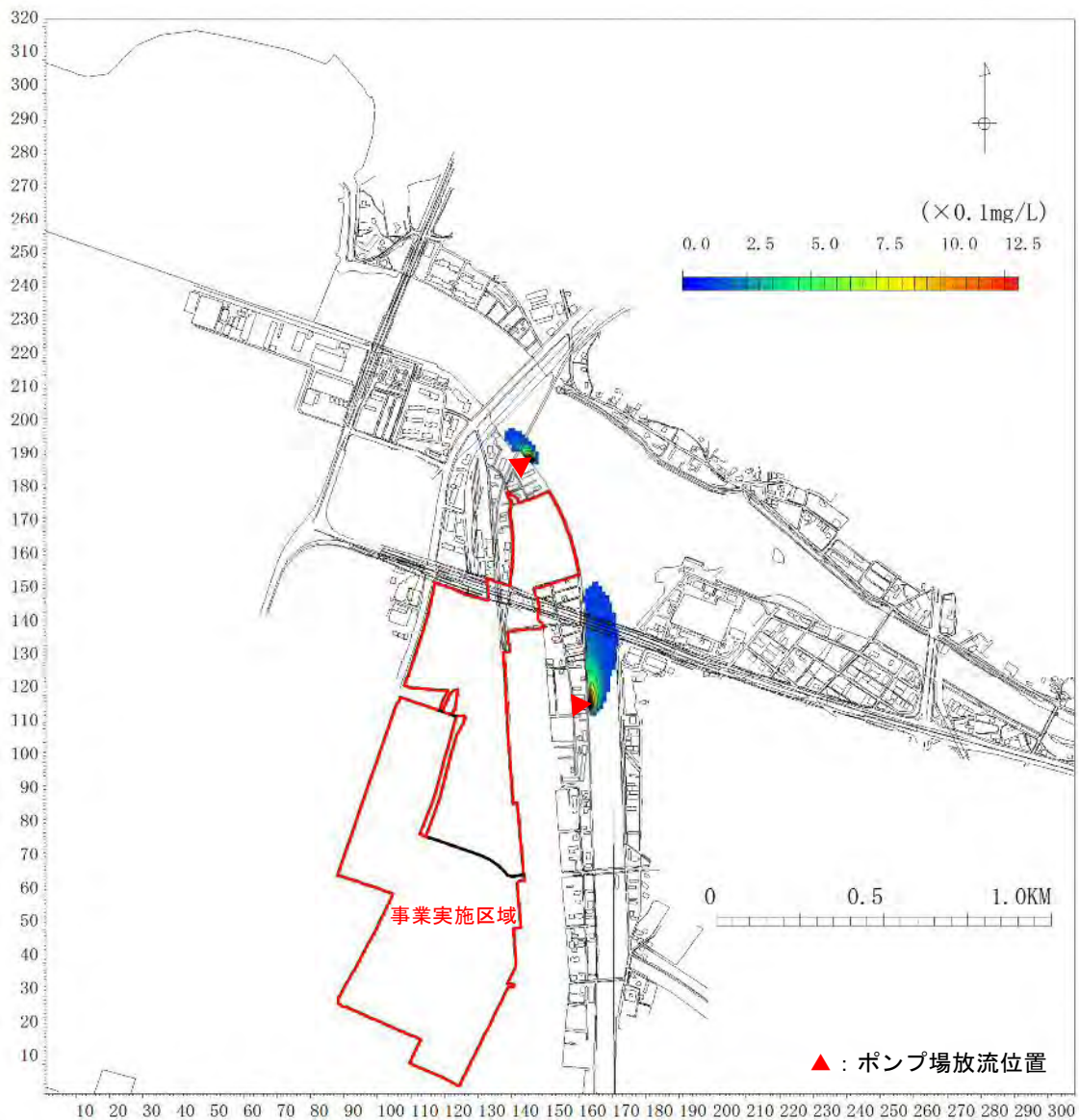


図 8.4-18 濁り(SS)濃度分布(1潮汐平均) 3年確率降雨時(環境保全措置後)

次に、40年確率降雨時における予測結果(1潮汐平均)は、表8.4-27及び図8.4-19に示すとおりである。

放流地点における濁り(SS)の寄与濃度は、管松第3ポンプ場で2.4mg/L、坂本町ポンプ場で2.9mg/Lであり、下流方向に距離が離れるに連れて寄与濃度は低下し、管松第3ポンプ場では200m程度、坂本町ポンプ場では550m程度でほぼ0になる。

現地調査結果で降雨時における河川の濁り(SS)のバックグラウンド濃度が、平均13~73mg/L、最大34~260mg/Lであったことを考慮すると、影響は小さいものと予測する。

表8.4-27 放流地点における濁り(SS)の寄与濃度(40年確率降雨時)(環境保全措置後)

放流位置	濁り(SS)の寄与濃度(mg/L)
管松第3ポンプ場	2.4
坂本町ポンプ場	2.9

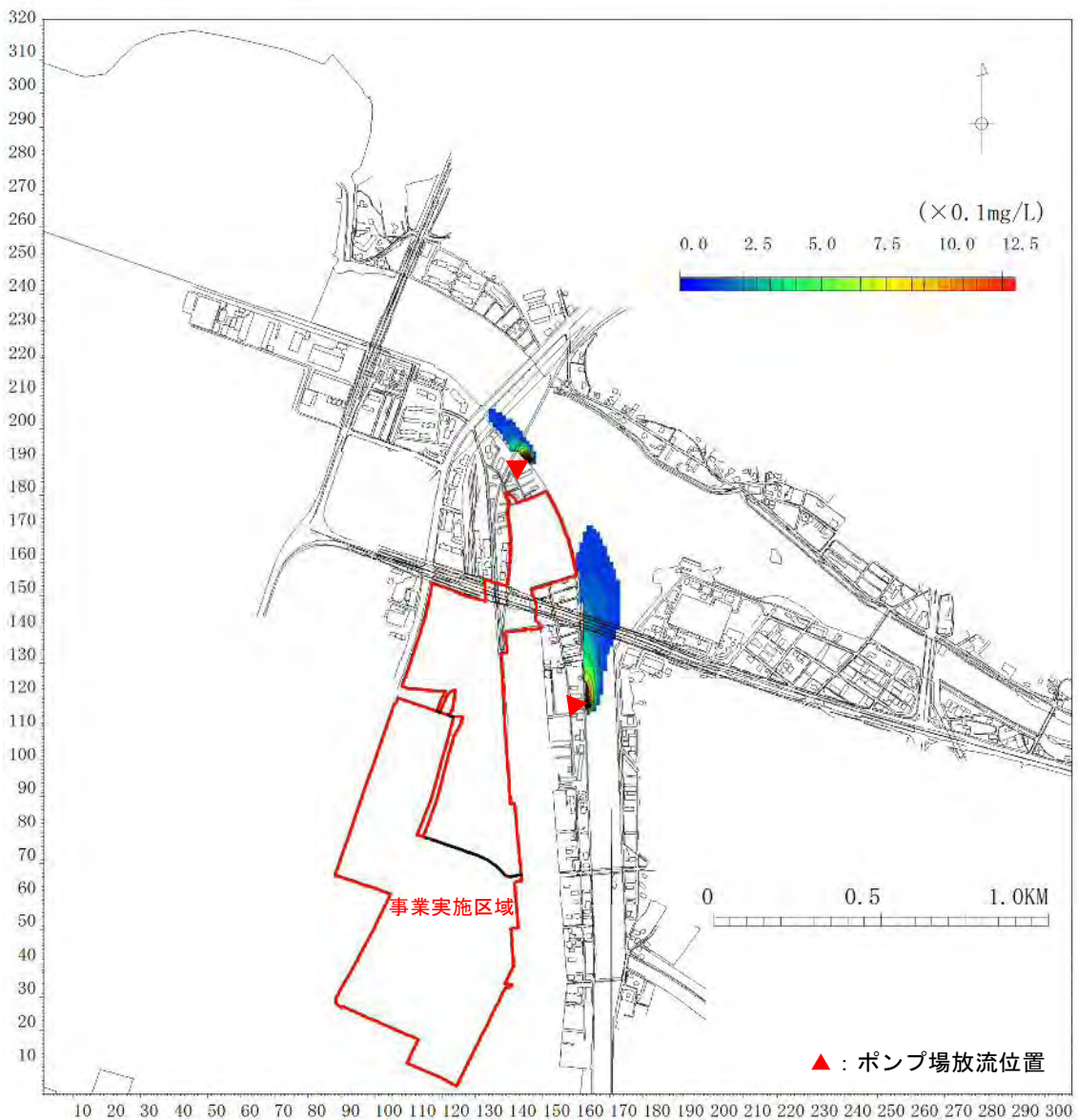


図8.4-19 濁り濃度分布(1潮汐平均) 40年確率降雨時(環境保全措置後)

8.4.4 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、予測の不確実性は小さい。

また、採用した環境保全措置についても効果に係る知見が十分に蓄積されていると判断でき、効果の不確実性はない。

したがって、事後調査は行わないものとした。

8.4.5 評価

(1) 工事の実施(造成工事の実施)による影響

1) 評価の方法

a) 回避・低減に係る評価

予測結果を踏まえ、降雨時の工事(造成工事の実施)による水の濁りの影響が、工事手法、保全対策等により、実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断する。

b) 基準や目標との整合性に係る評価

降雨時における濁りについては整合を図るべき基準は存在しないが、放流先となる多々良川・宇美川の河川汽水域は塩生湿地の分布やハゼ類の産卵区域となっているなど、重要な場所であることから、河川汽水域の環境に与える影響の低減を目標とし、予測結果と目標との整合が図られているか否かを判断する。

2) 評価結果

a) 回避・低減に係る評価

予測の結果、工事中の雨水により、公共用水域の水質への影響が考えられるが、表 8.4-24 に示す環境保全措置を講ずることにより、ポンプ場経由で公共用水域へ排出される濁りの低減に努めている。

以上のことから、降雨時の工事(造成工事の実施)による水の濁り(SS)の影響は、実行可能な範囲で低減が図られているものと評価する。

b) 基準や目標との整合性に係る評価

多々良川・宇美川における濁り拡散予測の結果によると、多々良川・宇美川に放流された濁り(SS)の寄与濃度は、放流地点の直近で2~3mg/L程度で、数百mのうちに拡散されて濃度はほぼ0となっている。また現地調査結果で降雨時における多々良川・宇美川のSSバックグラウンド濃度が、平均13~73mg/L、最大34~260mg/Lであったことを考慮すると、雨水の影響は小さいものと考えられ、河川汽水域の環境に与える影響に関する基準や目標との整合が図られているものと評価する。