

資料 7 - 1 水質調査結果

[本編 p.221 参照]

[水質調査結果 (生活環境項目等 - 干潮時)]

項目	単位	調査時期	No.A (東側)	No.B (西側)	No.C(海側)			No.D(海域)		
					表層	中層	下層	表層	中層	下層
水温		夏季	29.1	31.3	31.9	27.8	25.5	31.2	27.1	22.1
		秋季	21.3	23.0	25.3	24.7	23.7	25.0	24.1	23.5
		冬季	14.8	15.5	15.0	13.3	11.4	14.6	13.2	11.6
		春季	19.1	20.3	19.1	18.7	17.0	19.2	18.4	15.2
		出水時	21.0	25.0	25.2	24.3	23.8	23.9	24.2	23.5
塩分	-	夏季	0.7	12.5	18.8	29.9	30.7	24.1	30.2	31.7
		秋季	5.2	19.2	29.7	28.3	31.3	28.8	30.9	31.5
		冬季	30.8	31.8	30.8	32.3	26.9	31.3	32.1	32.6
		春季	2.3	28.8	26.8	30.7	31.3	25.4	31.0	32.1
		出水時	4.5	26.8	26.6	30.7	31.0	22.7	30.5	30.9
底層溶存酸素量	mg/l	夏季	6.6	6.8			0.6			0.0
		秋季	5.7	3.2						0.0
		冬季	6.7	7.1			1.1			1.8
		春季	7.0	4.3			4.2			2.6
		出水時	6.3	2.4			0.0			1.1
水素イオン濃度(pH)	-	夏季	7.2	7.9	8.8	8.5	7.7	8.8	7.9	7.8
		秋季	7.4	7.4	7.7	7.7	7.2	7.5	7.7	7.6
		冬季	7.8	7.9	7.9	8.0	8.0	7.9	7.9	8.0
		春季	7.7	7.6	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
		出水時	8.2	8.1	7.7	7.8	7.8	7.6	7.8	7.8
化学的酸素要求量(COD)	mg/l	夏季	3.7	5.0	7.1	6.2	2.9	6.8	3.2	2.3
		秋季	3.1	3.4	1.9	1.6	1.6	2.3	1.6	1.7
		冬季	2.6	1.8	2.0	1.6	1.4	2.1	1.4	1.4
		春季	3.7	2.6	3.0	2.3	1.7	2.9	1.8	1.4
		出水時	3.1	3.8	3.8	1.9	1.9	3.4	1.7	1.5
浮遊物質量(SS)	mg/l	夏季	7	14	15	12	6	15	4	7
		秋季	4	10	4	3	4	3	3	3
		冬季	3	2	2	2	4	4	3	3
		春季	5	6	4	5	4	4	4	3
		出水時	4	7	6	3	2	6	4	4
溶存酸素量(DO)	mg/l	夏季	7.8	9.0	14	14	4.9	14	5.8	4.3
		秋季	8.0	7.2	6.1	5.8	5.7	5.8	5.6	4.1
		冬季	8.7	9.3	9.3	9.1	9.4	8.9	8.9	8.5
		春季	9.4	7.4	9.4	8.0	7.5	9.6	7.8	7.6
		出水時	9.0	9.8	8.8	6.7	6.5	8	5.3	6.5
大腸菌群数	MPN/100ml	夏季	<1.8	490	23	23	49	7.8	17	7.8
		秋季	3300	17000	490	240	330	1300	490	79
		冬季	790	790	2400	700	170	7900	790	220
		春季	13000	790	70	23	17	130	49	130
		出水時	130000	70000	490000	3500	490	79000	1100	330
n-ヘキサン抽出物質	mg/l	夏季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		秋季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		冬季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		春季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		出水時	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
全窒素	mg/l	夏季	2.3	2.5	1.0	0.75	0.86	1.0	0.55	0.55
		秋季	2.7	2.1	0.88	0.50	0.42	1.4	0.49	0.48
		冬季	1.5	1.1	1.3	0.63	0.61	1.8	0.69	0.46
		春季	7.1	2.2	1.5	0.78	0.52	1.9	0.63	0.42
		出水時	1.2	1.6	1.4	0.69	0.57	1.4	0.57	0.52
全燐	mg/l	夏季	0.23	0.16	0.10	0.081	0.13	0.095	0.092	0.12
		秋季	0.068	0.18	0.12	0.10	0.12	0.18	0.10	0.20
		冬季	0.067	0.064	0.066	0.056	0.057	0.078	0.063	0.048
		春季	0.10	0.10	0.087	0.071	0.072	0.090	0.069	0.086
		出水時	0.069	0.16	0.15	0.11	0.12	0.15	0.11	0.12
全亜鉛	mg/l	夏季	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.08	0.03	0.01
		秋季	0.01	0.02	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
		冬季	0.02	0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
		春季	0.01	0.02	0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
		出水時	0.03	0.05	0.05	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01
ニルフェノール	mg/l	夏季	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
		秋季	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
		冬季	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
		春季	0.00009	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
		出水時	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	mg/l	夏季	0.0012	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
		秋季	0.0012	0.0009	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
		冬季	<0.0006	<0.0006	0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0009	<0.0006	<0.0006
		春季	0.0007	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
		出水時	0.0077	0.018	0.0059	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006

注) 1:調査日(干潮時)

夏季:令和3年4月23日 秋季:令和2年8月24日 冬季:令和3年1月26日 出水時:令和2年10月23日

2:測定値のうち、水温、塩分、底層溶存酸素量は、多項目水質計による測定値。

[水質調査結果 (生活環境項目等 - 満潮時)]

項目	単位	調査時期	No.A	No.B	No.C(海側)			No.D(海城)		
			(東側)	(西側)	表層	中層	下層	表層	中層	下層
水温		夏季	29.7	29.2	29.8	28.2	25.4	30.1	26.6	21.9
		秋季	23.4	25.7	24.7	24.7	23.6	25.0	23.7	23.6
		冬季	15.6	15.2	14.8	12.1	11.3	14.8	11.3	11.1
		春季	21.4	20.1	20.2	18.5	16.0	19.6	18.7	15.2
		出水時	21.6	21.3	21.1	25.2	24.4	22.1	24.8	23.7
塩分	-	夏季	25.7	26.7	25.8	29.5	30.9	25.9	30.4	31.8
		秋季	17.6	29.5	27.0	30.7	31.4	27.8	31.1	31.5
		冬季	31.1	31.9	29.8	33.0	32.1	31.5	32.6	25.8
		春季	26.2	28.5	23.0	30.7	31.4	26.5	30.9	32.1
		出水時	3.1	19.3	18.7	30.1	30.5	17.1	30.0	30.9
底層溶存酸素量	mg/l	夏季	6.0	8.1			0.4			0.0
		秋季	4.5	3.6			0.0			0.0
		冬季	7.1	7.3			1.9			3.1
		春季	5.3	6.2			3.1			3.2
		出水時	5.4	4.1			0.4			0.3
水素イオン濃度(pH)	-	夏季	8.0	8.4	8.5	8.0	7.8	8.5	8.0	7.7
		秋季	7.3	7.6	7.9	7.8	7.7	7.9	7.7	7.6
		冬季	7.8	7.9	7.8	8.0	8.0	7.9	8.0	8.0
		春季	7.3	7.6	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
		出水時	7.3	7.5	7.6	7.8	7.8	7.6	7.8	7.8
化学的酸素要求量(COD)	mg/l	夏季	6.7	7.2	5.6	3.9	2.5	9.0	3.0	2.5
		秋季	3.1	2.8	2.7	2.0	2.3	2.8	1.8	2.6
		冬季	2.5	2.3	2.3	2.0	1.8	2.0	1.6	1.2
		春季	3.9	3.2	3.1	2.6	1.9	2.9	2.1	1.4
		出水時	4.2	2.7	2.5	2.0	1.8	3.4	1.9	1.4
浮遊物質(SS)	mg/l	夏季	14	16	7	5	5	12	4	5
		秋季	5	5	5	5	3	5	4	4
		冬季	4	3	2	4	3	3	3	1
		春季	8	7	4	4	4	4	4	3
		出水時	3	5	3	4	4	3	4	3
溶存酸素量(DO)	mg/l	夏季	7.4	10	10	6.4	4.4	11	5.6	3.5
		秋季	8.4	6.9	7.6	4.9	2.8	7.5	4.5	2.8
		冬季	9.1	10	9.5	9.5	9.0	9.3	8.9	8.6
		春季	7.7	8.2	9.0	8.4	7.8	9.2	7.9	7.3
		出水時	10	8.3	7.7	6.4	5.2	7.2	6.7	5.8
大腸菌群数	MPN/100ml	夏季	3500	110	22	49	23	79	23	23
		秋季	7900	2300	110	330	110	110	790	33
		冬季	170	70	2300	1300	110	2300	220	2
		春季	3500	130	23	70	79	23	79	49
		出水時	130000	22000	17000	4900	2400	33000	7900	3500
n-ヘキサン抽出物質	mg/l	夏季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		秋季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		冬季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		春季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		出水時	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
全窒素	mg/l	夏季	1.3	1.2	0.86	0.58	0.64	1.0	0.60	0.50
		秋季	1.3	1.1	0.72	0.41	0.45	0.76	0.47	0.63
		冬季	3.0	2.5	1.6	0.62	0.49	1.3	0.53	0.42
		春季	2.6	1.4	1.2	0.74	0.58	1.3	0.54	0.37
		出水時	1.5	1.3	1.1	0.73	0.61	2.0	0.69	0.45
全燐	mg/l	夏季	0.18	0.13	0.080	0.069	0.10	0.10	0.087	0.13
		秋季	0.21	0.12	0.10	0.11	0.19	0.10	0.13	0.22
		冬季	0.069	0.058	0.062	0.048	0.05	0.074	0.054	0.055
		春季	0.12	0.099	0.084	0.071	0.067	0.079	0.066	0.072
		出水時	0.17	0.15	0.14	0.11	0.11	0.18	0.11	0.10
全亜鉛	mg/l	夏季	0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
		秋季	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		冬季	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		春季	0.02	0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
		出水時	0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
ノニルフェノール	mg/l	夏季	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
		秋季	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
		冬季	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
		春季	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
		出水時	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	mg/l	夏季	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
		秋季	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
		冬季	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
		春季	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
		出水時	0.0021	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006

注)1:調査日(満潮時)

夏季:令和3年4月22日 秋季:令和2年8月25日 冬季:令和3年1月25日 出水時:令和2年10月24日

2:測定値のうち、水温、塩分、底層溶存酸素量は、多項目水質計による測定値。

資料 7 - 2 底質調査結果

[本編 p.226 参照]

項目		単位	調査時期	No.A (東側)	No.B (西側)	No.C (海側)	No.D (海域)
粒度組成	土粒子の密度	g/cm ³	夏季	2.495	2.283	2.477	2.525
			秋季	2.586	2.016	2.523	2.583
			冬季	2.552	2.494	2.57	2.625
			春季	2.383	2.456	2.511	2.55
	礫分(2~75mm)	%	夏季	4	8	0	0
			秋季	6	7	0	0
			冬季	4	0	0	0
			春季	4	0	0	0
	砂分(0.075~2mm)	%	夏季	81	65	15	8
			秋季	88	79	11	6
冬季			77	51	14	3	
春季			44	29	14	3	
シルト分(0.005~0.075mm)	%	夏季	8	20	44	60	
		秋季	2	4	38	45	
		冬季	12	39	53	65	
		春季	34	57	62	70	
粘土分(0.005mm未満)	%	夏季	7	7	41	32	
		秋季	4	10	51	49	
		冬季	7	10	33	32	
		春季	18	14	24	27	
最大粒径	mm	夏季	19	19	2.000	0.85	
		秋季	19	9.5	0.850	0.850	
		冬季	9.5	4.75	2.000	0.425	
		春季	9.5	4.75	0.85	0.425	
均等係数	U	夏季	25.69	19.45	*	16	
		秋季	3.42	63.11	*	*	
		冬季	29.45	20.6	*	*	
		春季	*	*	*	*	
分類	-	夏季	粘性土質砂(SCs)	礫まじり粘性土質砂(SCs-G)	砂質粘性土(CsS)	砂まじり粘性土(Cs-S)	
		秋季	粘性土礫まじり砂(S-CsG)	粘性土礫まじり砂(S-CsG)	砂まじり粘性土(Cs-S)	砂まじり粘性土(Cs-S)	
		冬季	粘性土質砂(SCs)	粘性土質砂(SCs)	砂まじり粘性土(Cs-S)	粘性土(Cs)	
		春季	砂質粘性土(CsS)	砂質粘性土(CsS)	砂まじり粘性土(Cs-S)	粘性土(Cs)	
COD	mg/g-乾	夏季	13	19	35	35	
		秋季	6.9	20	30	34	
		冬季	13	23	21	25	
		春季	49	29	27	22	
硫化物	mg/g-乾	夏季	0.11	0.28	2.1	1	
		秋季	0.10	0.19	2.5	2.4	
		冬季	0.02	1.3	2.2	2.2	
		春季	3.5	1.7	2.3	2.0	
強熱減量	%	夏季	8.4	20.3	13.5	11.2	
		秋季	3.0	41.1	13.9	12.5	
		冬季	8.2	14.2	12.3	11.3	
		春季	22.7	14.4	11.5	9.6	
含水率	%	夏季	35.7	43.3	61.8	62.6	
		秋季	23.4	44.5	66.0	68.9	
		冬季	39.2	46.1	60.4	64	
		春季	62.0	51.1	62.5	63.1	

注)1:調査日

春季:令和3年4月22日 夏季:令和2年8月24日 秋季:令和2年10月28日 冬季:令和3年1月25日

2:均等係数の*は算出不可能であったことを示す。

水象調査により取得したデータは、図 7-3-1 に示す解析フローに従い、対象水域の流れの周期性、拡散係数、恒流成分（平均流）等、数値シミュレーションによる水質予測に必要な情報についての解析を行った。なお、取得したデータの中で異常と判断されたデータについては前後のデータを参考に補間を行った。

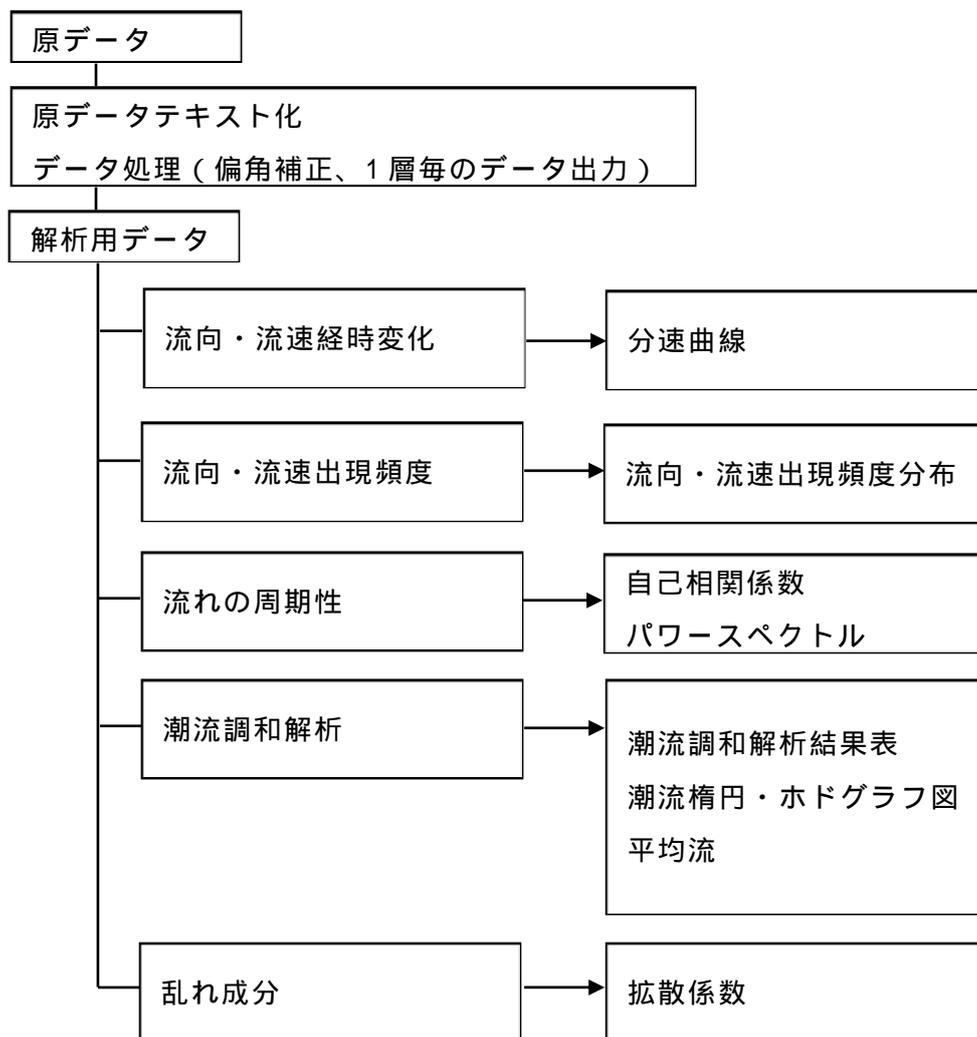


図 7-3-1 流況調査解析フロー

表 7-3-1(1) 潮流調和分解結果 (夏季、No.1)

解析期間：令和 2 年 8 月 16 日 12 時 00 分 ~ 8 月 31 日 12 時 00 分

[海面下 2.0m]

分潮	北方成分		東方成分		橢円要素						主流向	
	流速	遅角	流速	遅角	長軸			短軸			214.5 °	
					方向	流速	遅角	方向	流速	遅角	流速	遅角
cm/sec	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	cm/sec	°	
M ₂	1.4	58.0	1.7	74.7	51.4	2.1	68.2	141.4	0.3	338.2	2.0	157.5
S ₂	2.1	75.9	1.1	194.8	342.1	2.1	68.0	72.1	0.9	338.0	1.3	145.1
K ₁	1.4	308.8	2.3	184.0	294.3	2.4	352.8	204.3	1.1	262.8	0.4	273.7
O ₁	1.3	98.9	1.2	337.5	141.5	1.6	302.7	51.5	0.9	212.7	0.5	329.9
M ₄	1.3	224.7	0.6	124.8	174.4	1.3	47.2	84.4	0.6	317.2	1.0	68.5
MS ₄	0.8	126.0	0.2	206.7	183.0	0.8	306.9	273.0	0.2	216.9	0.7	228.8
平均流 (恒流)	-0.60 cm/sec		1.01 cm/sec		1.17 cm/sec			120.7 °			-0.08 cm/sec	

[海面下 5.0m]

分潮	北方成分		東方成分		橢円要素						主流向	
	流速	遅角	流速	遅角	長軸			短軸			189.6 °	
					方向	流速	遅角	方向	流速	遅角	流速	遅角
cm/sec	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	cm/sec	°	
M ₂	1.6	145.0	0.7	122.0	202.6	1.7	321.5	112.6	0.3	231.5	1.7	311.2
S ₂	1.1	206.0	0.5	167.9	199.2	1.2	21.4	109.2	0.3	291.4	1.2	14.3
K ₁	0.2	114.0	0.4	27.1	87.5	0.4	28.5	357.5	0.2	298.5	0.1	36.5
O ₁	0.8	269.0	0.3	262.1	197.8	0.9	88.4	107.8	0.0	358.4	0.9	82.7
M ₄	0.5	189.0	0.3	313.3	153.9	0.5	356.4	243.9	0.2	266.4	0.4	304.0
MS ₄	0.1	345.0	0.3	322.1	75.6	0.4	323.6	345.6	0.0	233.6	0.2	193.2
平均流 (恒流)	1.44 cm/sec		-0.19 cm/sec		1.45 cm/sec			277.5 °			0.05 cm/sec	

表 7-3-1(2) 潮流調和分解結果 (夏季、No.2)

解析期間：令和 2 年 8 月 16 日 12 時 00 分 ~ 8 月 31 日 12 時 00 分

[海面下 2.0m]

分潮	北方成分		東方成分		橢円要素						主流向	
	流速 cm/sec	遅角 °	流速 cm/sec	遅角 °	長軸			短軸			188.0 °	
					方向 °	流速 cm/sec	遅角 °	方向 °	流速 cm/sec	遅角 °	流速 cm/sec	遅角 °
M ₂	0.4	256.3	1.3	83.4	109.2	1.3	82.6	19.2	0.1	352.6	0.3	92.9
S ₂	0.1	354.4	0.7	167.1	281.1	0.7	347.4	11.1	0.0	257.4	0.0	128.4
K ₁	0.3	70.8	1.4	198.8	277.8	1.4	20.1	7.8	0.2	290.1	0.0	148.4
O ₁	0.3	144.2	1.0	315.9	107.4	1.1	316.6	197.4	0.0	226.6	0.2	230.5
M ₄	0.1	243.0	0.7	91.0	277.2	0.7	270.5	187.2	0.0	180.5	0.0	181.2
MS ₄	0.1	263.7	0.3	139.5	280.5	0.3	316.9	190.5	0.1	226.9	0.0	224.2
平均流 (恒流)	0.02 cm/sec		0.55 cm/sec		0.55 cm/sec			87.9 °			-0.10 cm/sec	

[海面下 5.0m]

分潮	北方成分		東方成分		橢円要素						主流向	
	流速 cm/sec	遅角 °	流速 cm/sec	遅角 °	長軸			短軸			238.6 °	
					方向 °	流速 cm/sec	遅角 °	方向 °	流速 cm/sec	遅角 °	流速 cm/sec	遅角 °
M ₂	0.2	322.0	0.5	158.6	291.2	0.5	336.4	201.2	0.1	246.4	0.3	285.1
S ₂	0.1	360.0	0.7	153.9	279.4	0.7	334.6	9.4	0.1	244.6	0.5	91.0
K ₁	0.2	167.0	0.4	334.4	116.0	0.5	336.8	206.0	0.0	246.8	0.3	235.7
O ₁	0.1	330.0	0.1	152.4	303.2	0.1	331.7	213.2	0.0	241.7	0.0	267.8
M ₄	0.1	103.0	0.5	293.0	105.0	0.5	292.3	15.0	0.0	202.3	0.3	305.0
MS ₄	0.2	217.0	0.4	18.6	119.9	0.4	23.2	209.9	0.1	293.2	0.2	282.6
平均流 (恒流)	-0.22 cm/sec		0.18 cm/sec		0.28 cm/sec			140.7 °			-0.04 cm/sec	

表 7-3-1(3) 潮流調和分解結果 (冬季、No.1)

解析期間：令和 3 年 1 月 21 日 0 時 00 分 ~ 2 月 5 日 0 時 00 分

[海面下 2.0m]

分潮	北方成分		東方成分		橢圓要素						主流向	
	流速	遲角	流速	遲角	長軸			短軸			88.1 °	
					方向	流速	遲角	方向	流速	遲角	流速	遲角
cm/sec	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	cm/sec	°	
M ₂	3.7	91.0	1.3	59.0	16.9	3.9	88.0	286.9	0.7	358.0	1.3	123.6
S ₂	2.7	127.8	1.0	106.9	198.7	2.9	305.6	108.7	0.3	215.6	1.0	187.2
K ₁	1.3	231.3	0.1	144.2	180.3	1.3	51.3	90.3	0.1	321.3	0.0	317.9
O ₁	2.0	61.3	0.3	32.7	6.8	2.0	60.9	276.8	0.1	330.9	0.3	115.5
M ₄	0.4	319.4	0.3	257.1	29.1	0.4	302.2	299.1	0.2	212.2	0.2	52.0
MS ₄	0.6	91.8	0.1	63.1	189.0	0.6	271.0	99.0	0.0	181.0	0.1	166.7
平均流 (恒流)	5.05 cm/sec		0.62 cm/sec		5.09 cm/sec			7.0 °			0.78 cm/sec	

[海面下 5.0m]

分潮	北方成分		東方成分		橢圓要素						主流向	
	流速	遲角	流速	遲角	長軸			短軸			220.3 °	
					方向	流速	遲角	方向	流速	遲角	流速	遲角
cm/sec	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	cm/sec	°	
M ₂	0.7	81.0	0.7	129	221.1	0.9	282.1	311.1	0.4	192.1	0.9	278.2
S ₂	0.7	126.0	0.7	171	228.2	0.9	330.8	318.2	0.4	240.8	0.9	347.4
K ₁	0.3	138.0	0.5	107	241.6	0.5	294.3	151.6	0.1	204.3	0.5	274.6
O ₁	0.4	111.0	0.0	321	173.8	0.4	291.4	83.8	0.0	201.4	0.3	319.4
M ₄	0.2	324.0	0.3	146	303.8	0.4	325.4	213.8	0.0	235.4	0.0	242.0
MS ₄	0.3	297.0	0.2	312	39.5	0.3	303.1	129.5	0.0	213.1	0.3	202.2
平均流 (恒流)	1.20 cm/sec		0.08 cm/sec		1.20 cm/sec			3.8 °			-0.97 cm/sec	

表 7-3-1(4) 潮流調和分解結果 (冬季、No.2)

解析期間：令和 3 年 1 月 21 日 0 時 00 分 ~ 2 月 5 日 0 時 00 分

[海面下 2.0m]

分潮	北方成分		東方成分		橢圓要素						主流向	
	流速	遲角	流速	遲角	長軸			短軸			182.2 °	
					方向	流速	遲角	方向	流速	遲角	流速	遲角
cm/sec	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	cm/sec	°	
M ₂	0.6	252.2	0.9	50.5	122.7	1.0	56.9	212.7	0.2	326.9	0.5	343.8
S ₂	0.4	317.8	0.6	115.8	303.9	0.7	302.7	33.9	0.1	212.7	0.4	84.7
K ₁	0.0	167.7	0.3	82.2	89.7	0.3	82.2	359.7	0.0	352.2	0.0	176.9
O ₁	0.2	216.0	0.1	285.8	192.5	0.2	41.8	282.5	0.1	311.8	0.2	63.5
M ₄	0.1	80.4	0.3	252.4	295.0	0.3	73.8	25.0	0.0	343.8	0.1	148.0
MS ₄	0.2	176.9	0.1	243.2	186.1	0.2	358.3	276.1	0.1	268.3	0.2	6.4
平均流 (恒流)	-0.05 cm/sec		0.29 cm/sec		0.29 cm/sec			99.8 °			0.04 cm/sec	

[海面下 5.0m]

分潮	北方成分		東方成分		橢圓要素						主流向	
	流速	遲角	流速	遲角	長軸			短軸			296.0 °	
					方向	流速	遲角	方向	流速	遲角	流速	遲角
cm/sec	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	°	cm/sec	°	cm/sec	°	
M ₂	0.3	348.8	0.7	158	295.3	0.7	340.0	25.3	0.1	250.0	0.7	338.8
S ₂	0.4	13.5	0.9	189	293.9	1.0	9.7	23.9	0.0	279.7	1.0	6.2
K ₁	0.2	314.6	0.4	123	297.5	0.4	305.5	27.5	0.0	215.5	0.4	299.5
O ₁	0.1	243.8	0.2	111	305.4	0.2	274.4	215.4	0.1	184.4	0.2	264.5
M ₄	0.1	285.9	0.6	110	283.8	0.6	289.8	193.8	0.0	199.8	0.6	301.8
MS ₄	0.1	192.8	0.1	275	258.6	0.1	86.8	348.6	0.1	356.8	0.1	37.8
平均流 (恒流)	-0.01 cm/sec		0.03 cm/sec		0.03 cm/sec			108.4 °			-0.03 cm/sec	

1 . 使用するモデル

流動シミュレーションに使用する数値モデルは、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平面二次元三層非定常モデルとした。

【運動方程式】

上層 (K=1) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial U_K}{\partial t} + U_K \cdot \frac{\partial U_K}{\partial x} + V_K \cdot \frac{\partial U_K}{\partial y} + W_K \cdot \frac{U_K - U_{K+1}}{2(\zeta + h_K)} = \\ f \cdot V_K - g \left(\frac{\partial \zeta}{\partial x} \right) - \frac{gh_K}{2\rho_K} \frac{\partial \rho_K}{\partial x} + A_h \left(\frac{\partial^2 U_K}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U_K}{\partial y^2} \right) \\ - \gamma_1^2 (U_K - U_{K+1}) \sqrt{(U_K - U_{K+1})^2 + (V_K - V_{K+1})^2} / (\zeta + h_K) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial V_K}{\partial t} + U_K \cdot \frac{\partial V_K}{\partial x} + V_K \cdot \frac{\partial V_K}{\partial y} + W_K \cdot \frac{V_K - V_{K+1}}{2(\zeta + h_K)} = \\ -f \cdot U_K - g \left(\frac{\partial \zeta}{\partial y} \right) - \frac{gh_K}{2\rho_K} \frac{\partial \rho_K}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 V_K}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V_K}{\partial y^2} \right) \\ - \gamma_1^2 (V_K - V_{K+1}) \sqrt{(U_K - U_{K+1})^2 + (V_K - V_{K+1})^2} / (\zeta + h_K) \end{aligned}$$

中層 (K=2) :

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial U_K}{\partial t} + U_K \cdot \frac{\partial U_K}{\partial x} + V_K \cdot \frac{\partial U_K}{\partial y} - (W_{K-1} - W_K) \cdot \frac{U_{K-1} - U_K}{2h_K} = \\
& f \cdot V_K - g \left(\frac{\partial \zeta}{\partial x} \right) - \frac{gh_K}{2\rho_K} \frac{\partial \rho_K}{\partial x} + A_h \left(\frac{\partial^2 U_K}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U_K}{\partial y^2} \right) \\
& + \gamma_1^2 (U_{K-1} - U_K) \sqrt{(U_{K-1} - U_K)^2 + (V_{K-1} - V_K)^2} / h_K \\
& - \gamma_1^2 U_K \sqrt{U_K^2 + V_K^2} / h_K \\
\\
& \frac{\partial V_K}{\partial t} + U_K \cdot \frac{\partial V_K}{\partial x} + V_K \cdot \frac{\partial V_K}{\partial y} - (W_{K-1} - W_K) \cdot \frac{V_{K-1} - V_K}{2h_K} = \\
& -f \cdot U_K - g \left(\frac{\partial \zeta}{\partial y} \right) - \frac{gh_K}{2\rho_K} \frac{\partial \rho_K}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 V_K}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V_K}{\partial y^2} \right) \\
& + \gamma_1^2 (V_{K-1} - V_K) \sqrt{(U_{K-1} - U_K)^2 + (V_{K-1} - V_K)^2} / h_K \\
& - \gamma_1^2 V_K \sqrt{U_K^2 + V_K^2} / h_K
\end{aligned}$$

下層 (K=3) :

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial U_K}{\partial t} + U_K \cdot \frac{\partial U_K}{\partial x} + V_K \cdot \frac{\partial U_K}{\partial y} - W_{K-1} \cdot \frac{U_{K-1} - U_K}{2h_K} = \\
& f \cdot V_K - g \left(\frac{\partial \zeta}{\partial x} \right) - \frac{gh_K}{2\rho_K} \frac{\partial \rho_K}{\partial x} + A_h \left(\frac{\partial^2 U_K}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U_K}{\partial y^2} \right) \\
& + \gamma_1^2 (U_{K-1} - U_K) \sqrt{(U_{K-1} - U_K)^2 + (V_{K-1} - V_K)^2} / h_K \\
& - \gamma_b^2 U_K \sqrt{U_K^2 + V_K^2} / h_K \\
\\
& \frac{\partial V_K}{\partial t} + U_K \cdot \frac{\partial V_K}{\partial x} + V_K \cdot \frac{\partial V_K}{\partial y} - W_{K-1} \cdot \frac{V_{K-1} - V_K}{2h_K} = \\
& -f \cdot U_K - g \left(\frac{\partial \zeta}{\partial y} \right) - \frac{gh_K}{2\rho_K} \frac{\partial \rho_K}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 V_K}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V_K}{\partial y^2} \right) \\
& + \gamma_1^2 (V_{K-1} - V_K) \sqrt{(U_{K-1} - U_K)^2 + (V_{K-1} - V_K)^2} / h_K \\
& - \gamma_b^2 U_K \sqrt{U_K^2 + V_K^2} / h_K
\end{aligned}$$

【連続の式】

上層 (K=1) :

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} [U_K(\zeta + h_K)] + \frac{\partial}{\partial y} [V_K(\zeta + h_K)] - W_K = 0$$

中層 (K=2) :

$$\frac{\partial(U_K h_K)}{\partial x} + \frac{\partial(V_K h_K)}{\partial y} - W_K + W_{K-1} = 0$$

下層 (K=3) :

$$\frac{\partial(U_K h_K)}{\partial x} + \frac{\partial(V_K h_K)}{\partial y} + W_{K-1} = 0$$

【塩分拡散式】

上層 (K=1) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial S_K h_K}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x} (U_K \cdot S_K \cdot h_K) - \frac{\partial}{\partial y} (V_K \cdot S_K \cdot h_K) + \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x h_K \frac{\partial S_K}{\partial x} \right) \\ & + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y h_K \frac{\partial S_K}{\partial y} \right) - K_z \frac{2(S_K - S_{K+1})}{(h_K + h_{K+1})} + W_K S_K^* \end{aligned}$$

中層 (K=2) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial S_K h_K}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x} (U_K \cdot S_K \cdot h_K) - \frac{\partial}{\partial y} (V_K \cdot S_K \cdot h_K) + \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x h_K \frac{\partial S_K}{\partial x} \right) \\ & + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y h_K \frac{\partial S_K}{\partial y} \right) - K_z \frac{2(S_{K-1} - S_K)}{(h_{K-1} + h_K)} + W_K S_K^* - W_{K-1} S_{K-1}^* \end{aligned}$$

下層 (K=3) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial S_K h_K}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x} (U_K \cdot S_K \cdot h_K) - \frac{\partial}{\partial y} (V_K \cdot S_K \cdot h_K) + \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x h_K \frac{\partial S_K}{\partial x} \right) \\ & + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y h_K \frac{\partial S_K}{\partial y} \right) - K_z \frac{2(S_{K-1} - S_K)}{(h_{K-1} + h_K)} - W_{K-1} S_{K-1}^* \end{aligned}$$

【水温拡散式】

上層 (K=1) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial T_K h_K}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x} (U_K \cdot T_K \cdot h_K) - \frac{\partial}{\partial y} (V_K \cdot T_K \cdot h_K) + \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x h_K \frac{\partial T_K}{\partial x} \right) \\ & + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y h_K \frac{\partial T_K}{\partial y} \right) - K_z \frac{2(T_K - T_{K+1})}{(h_K + h_{K+1})} + W_K T_{K-1}^* \end{aligned}$$

中層 (K=2) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial T_K h_K}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x} (U_K \cdot T_K \cdot h_K) - \frac{\partial}{\partial y} (V_K \cdot T_K \cdot h_K) + \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x h_K \frac{\partial T_K}{\partial x} \right) \\ & + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y h_K \frac{\partial T_K}{\partial y} \right) - K_z \frac{2(T_{K-1} - T_K)}{(h_{K-1} + h_K)} + W_K T_{K-1}^* - W_{K-1} T_{K-1}^* \end{aligned}$$

下層 (K=3) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial T_K h_K}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x} (U_K \cdot T_K \cdot h_K) - \frac{\partial}{\partial y} (V_K \cdot T_K \cdot h_K) + \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x h_K \frac{\partial T_K}{\partial x} \right) \\ & + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y h_K \frac{\partial T_K}{\partial y} \right) - K_z \frac{2(T_{K-1} - T_K)}{(h_{K-1} + h_K)} - W_{K-1} T_{K-1}^* \end{aligned}$$

【状態方程式】

$$\rho = \rho (S, T)$$

ここでは、クヌードセンの式を用いた。

$$\rho = \frac{\sigma_t}{1000} + 1$$

$$\sigma_t = \Sigma_t + (\sigma_0 + 0.1324)\{1 - A_t + B_t(\sigma_0 - 0.1324)\}$$

$$\sigma_0 = -0.069 + 1.4708S - 0.001570S^2 + 0.0000398S^3$$

$$\Sigma_t = -\frac{(T - 3.98)^2 T + 283.0}{503.570 T + 67.26}$$

$$A_t = T(4.7869 - 0.098185T + 0.0010843T^2) \times 10^{-3}$$

$$B_t = T(18.030 - 0.8164T + 0.01667T^2) \times 10^{-6}$$

t : 時刻 (s)

ζ : 平均水面からの潮位 (cm)

x, y : 水平方向の x, y 座標

U_K, V_K : 各層の x 方向、 y 方向の流速 (cm/s)

W : 鉛直流速 (cm/s)

A_h : 水平渦動粘性係数 (cm²/s)

f : コリオリの係数 (1/s)

γ_1^2 : 層間摩擦係数

γ_b^2 : 海底摩擦係数

h_K : 各層の厚さ (cm)

g : 重力加速度 (980 cm/s²)

T_K : 各層の水温 ()

S_K : 各層の塩分濃度 (-)

K_x, K_y : 水温・塩分に関する x, y 方向の水平渦拡散係数 (cm²/s)

K_z : 水温・塩分に関する鉛直渦拡散係数 (cm²/s)

T_K^* : $W_K > 0$ のとき $T_K^* = T_{K+1}$ 、 $W_K < 0$ のとき $T_K^* = T_K$

S_K^* : $W_K > 0$ のとき $S_K^* = S_{K+1}$ 、 $W_K < 0$ のとき $S_K^* = S_K$

2．計算条件

(1) 予測計算範囲

シミュレーションに設定した予測計算範囲は、図 7-4-1 に示す範囲を対象とした。水平分解能は防潮壁 3 門の通水部合計幅が 16.3m であることから、小領域の格子幅を 16.0m とした。大領域、中領域はそれぞれ 144m、48m とした。鉛直方向は表 7-4-1 に示すとおり、平均水面 (M.W.L) から防潮壁通水部下端までの高さは 2.6m であることから、1 層目の層厚を 2.6m に設定した。なお、防潮壁運用方法は、「河川側水位 > 海側水位」の場合のみ 1 層目で通水することとした。ただし、海側から河川側への逆流は発生しないものとした。

(2) 計算期間

現況再現年次 (令和元年) における夏季の平均場 (令和元年 7, 8, 9 月) を対象とした。河川流量、気象等の計算条件は、できるだけ各季節の現状に合わせるものとした。ただし、日々の変動状況ではなく、各季節の平均的な定常場の再現を行った (潮汐は M_2 分潮)。

(3) 地形条件

沿岸地形は、現況地形に計画が確定している埋立地等を加えたものとした。埋立計画地については、予測時点における地形とした。現況における地形及び水深は、現況年 (令和元年) における予測対象海域の海図 (日本水路協会) から設定した。図 7-4-3 (1) に大領域、図 7-4-3 (2) に中領域、図 7-4-3 (3) に小領域の水深分布を示す。

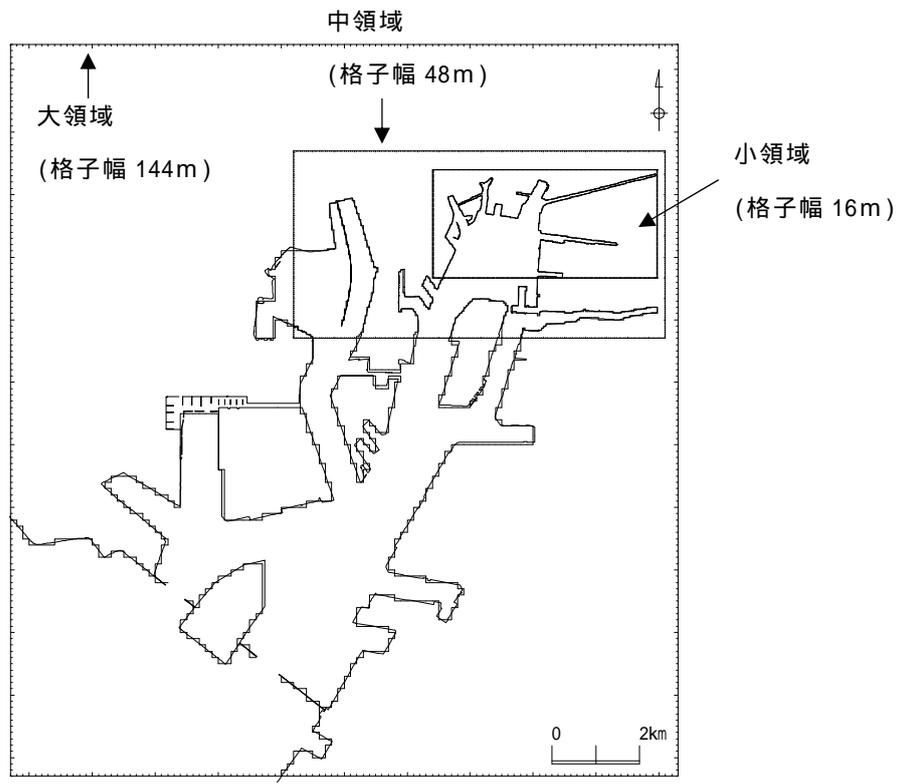
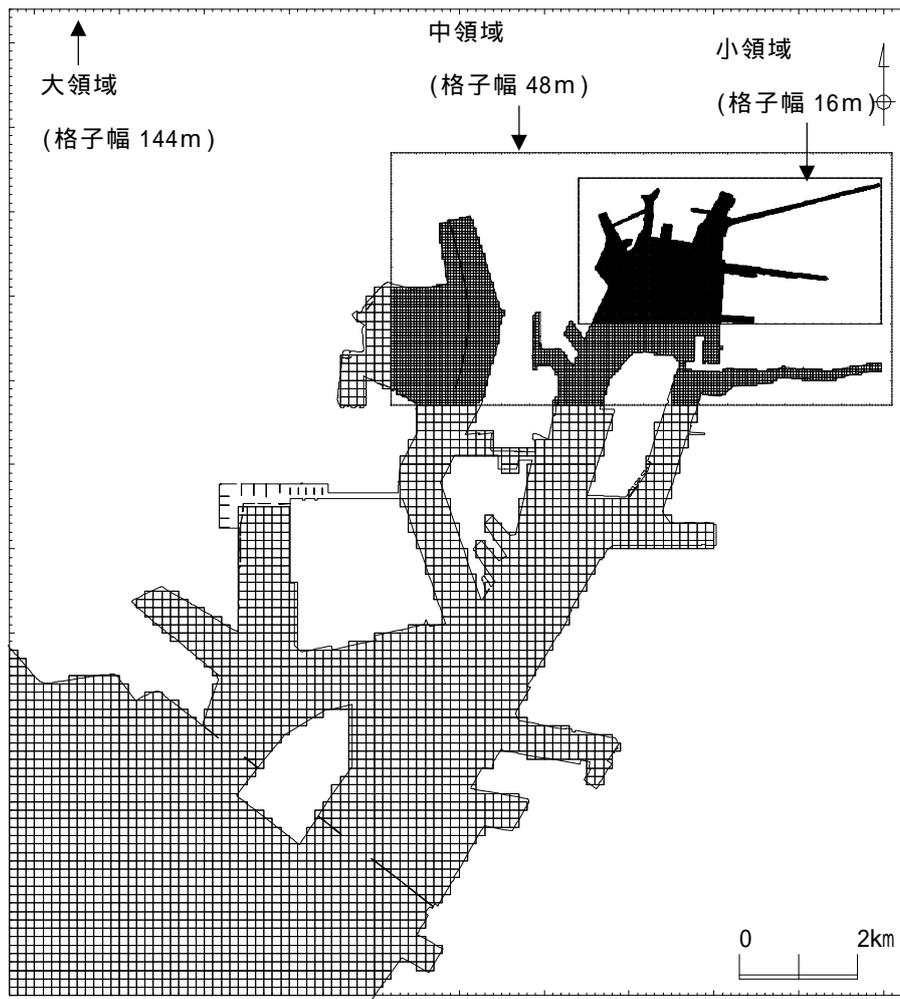


図 7-4-1 計算範囲



中領域 (格子幅 48m) 图 7-4-2(1) 格子分割图 (大領域)

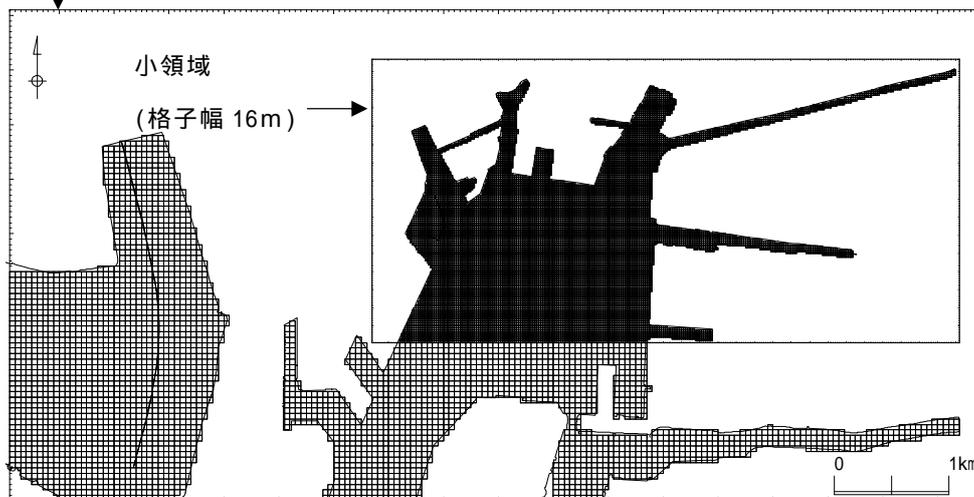


图 7-4-2(2) 格子分割图 (中領域)

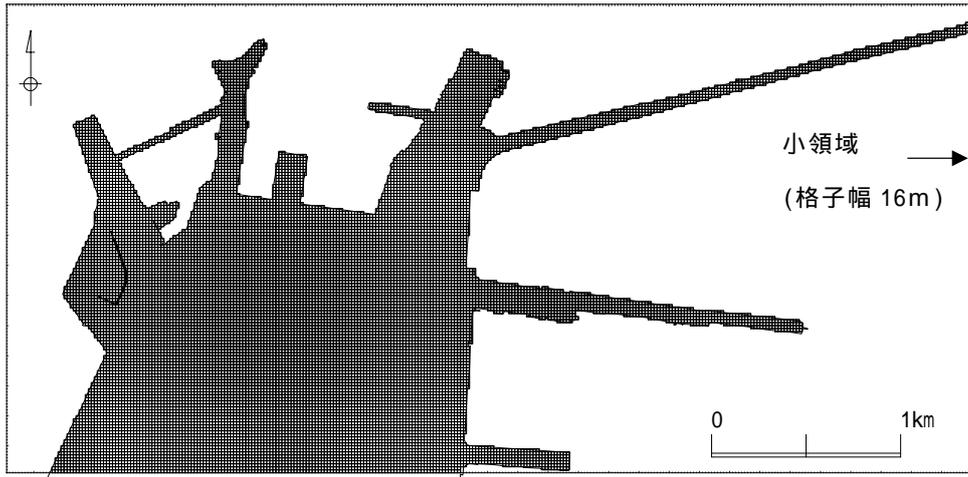
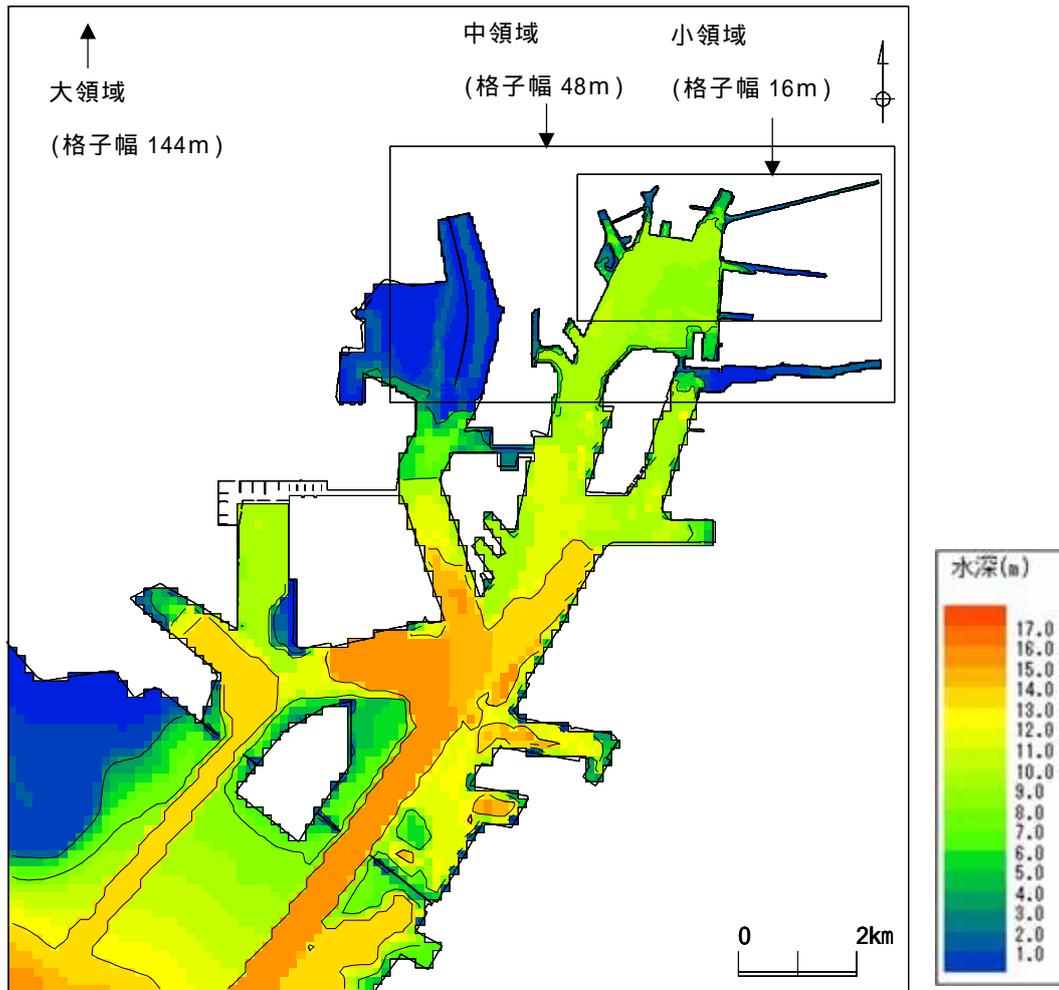


图 7-4-2(3) 格子分割图 (小領域)

表 7-4-1 鉛直方向の層区分

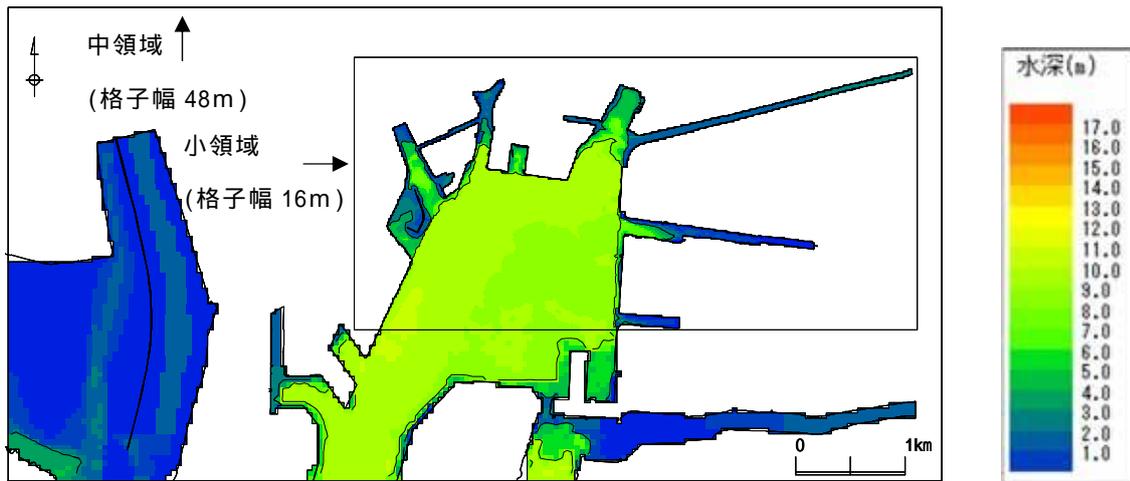
層番号	水深位置(m)	厚さ(m)
上層	0~2.6	2.6
中層	2.6~7.0	4.4
下層	7.0~海底	水深-7.0



注) 水深は M.W.L. 基準、等深線は 5m 間隔である。

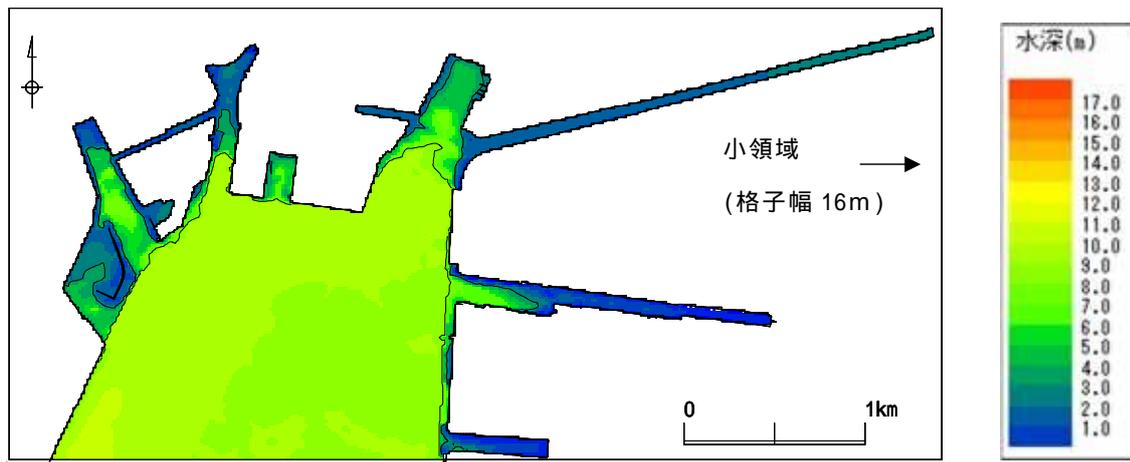
図 7-4-3(1) シミュレーションに設定した水深分布 (大領域)

注) 水深は、平均水面 (T.P.0m、N.P. + 1.41m) からの深さを示す。



注) 水深は M.W.L. 基準、等深線は 5m 間隔である。

図 7-4-3(2) シミュレーションに設定した水深分布 (中領域)



注) 水深は M.W.L. 基準、等深線は 5m 間隔である。

図 7-4-3(3) シミュレーションに設定した水深分布 (小領域)

注) 水深は、平均水面 (T.P.0m、N.P. + 1.41m) からの深さを示す。

(4) 潮汐条件

広域境界における潮汐条件は気象庁「鬼崎」の調和定数の振幅 62.05cm を参考に設定した場合、計算値の潮流楕円が観測より大きくなる傾向であったため、再現性を考慮し振幅を小さく調整して設定した。

表 7-4-2 シミュレーションに設定した潮汐変動の振幅

予測内容	潮汐条件	振幅(cm)	備考
水象の変化	M ₂ 潮	56.7	平均的な潮汐変動(モデルの再現性を検証)、存在時の水象変化の予測

(5) 水温・塩分条件

水温・塩分境界条件は、境界位置周辺の公共用水域調査3地点の5ヵ年分の予測対象時期における夏季(7~9月)観測値を平均した値を使用した。水温・塩分条件の設定に利用した調査地点(伊勢湾(口)St.1、N-3、N-6)の位置を図7-4-4に示す。水温・塩分境界位置を図7-4-5に、水温・塩分境界の設定状況を表7-4-3に示す。



出典) 三重県 河川、海域(公共用水域)及び地下水調査結果
愛知県 河川、海域(公共用水域)及び地下水調査結果

図 7-4-4 水温・塩分条件の設定に利用した調査地点

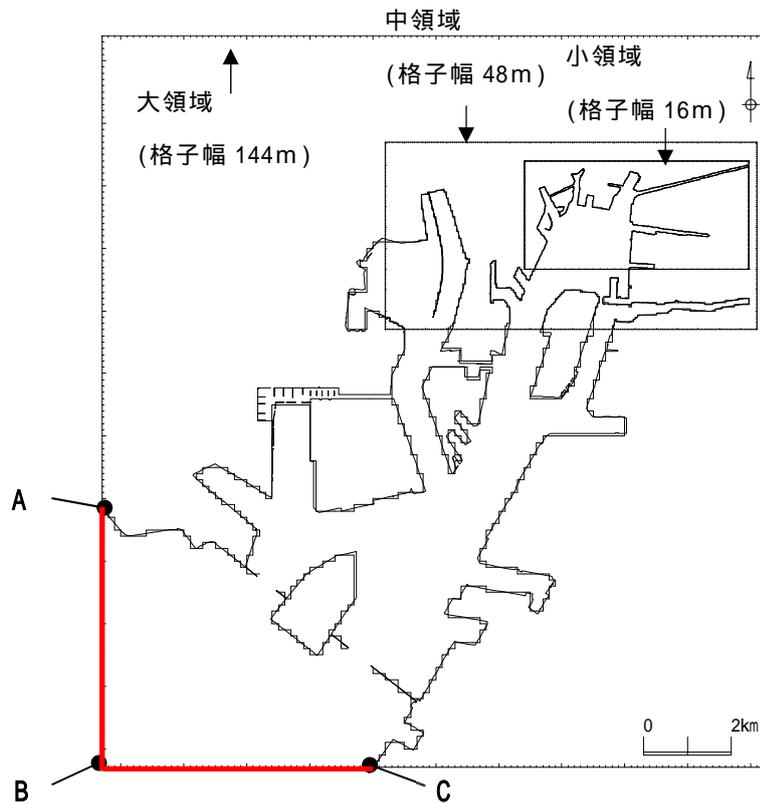


図 7-4-5 水温塩分境界条件設定位置図

表 7-4-3 水温塩分境界の設定状況

層番号	境界位置A		境界位置B		境界位置C	
	水温()	塩分(-)	水温()	塩分(-)	水温()	塩分(-)
上層(0m ~ 2.6m)	27.97	12.22	26.34	15.33	26.09	19.41
中層(2.6m ~ 7.0m)	25.91	24.57	25.91	24.57	25.43	25.53
下層(7.0m ~ 海底)	23.05	31.65	23.05	31.65	23.05	31.65

(6) 淡水等流入条件

シミュレーションに設定した淡水等流入量を表7-4-4に、流入地点を図7-4-6に示した。

淡水等流入量の設定は、予測対象海域に流入する河川水量及び対象海域に直接排水（取水を含む）している事業所の取放水量とした。

表 7-4-4 シミュレーションに設定した淡水等流入量

番号	夏季淡水流入量 (m ³ /日)	備考
1	166,188.72	県境から新川河口右岸
2	712,351.02	日光川
3	5,436,896.25	新川
4	2,029,488.52	庄内川
5	23,102.20	荒子川
6	86,866.84	中川運河
7	336,682.01	堀川
8	89,794.05	山崎川
9	102,367.91	大江川
10	52,681.16	庄内川河口左岸から天白川河口右岸
11	652,665.52	天白川
12	384,846.41	天白川河口左岸から知多半島矢田川(常滑)河口右岸

注)1:淡水流入量は全ケース同じとした。

2:防潮壁と埋立てケースでは、「番号9」大江川流入位置を埋立後の上流端とした。

出典) 愛知県 河川、海域(公共用水域)及び地下水調査結果

国土交通省 水文水質データベース

令和2年度水質総量削減に係る発生負荷量等算定調査及び総量規制基準に係る検討業務報告書
環境省水・大気環境局 令和3年3月

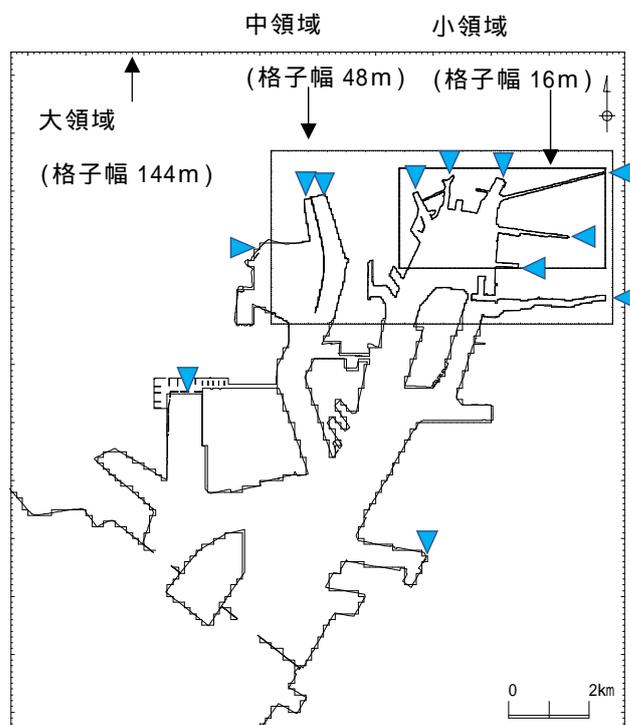


図 7-4-6 淡水等流入地点

(7) 気象条件

シミュレーションに必要な気象要素は、海上風、日射量、雲量、気温及び相対湿度の各項目である。各データともに気象庁地点「名古屋」のデータを使用して、表 7-4-5 のとおり 5 カ年分の夏季の平均値とした。

表 7-4-5 シミュレーションに設定した気象条件

項目(単位)	夏季
気温()	26.85
風向	南南東
風速(m/s)	2.88
完全晴天時日射量(cal/cm ² /日)	394.54
雲量(-)	0.78
相対湿度(%)	70.87

注) 気象庁地点「名古屋」の平成 27 年度～令和元年度の 7
～ 9 月平均値

(8) 計算期間

周期定常に達するまで 6 日間計算を行い、最後の 12 時間(1 周期)を予測結果とした。

2. 再現性の確認

(1) 潮流楕円

流動シミュレーションの結果について、流況の現況調査及び既存調査（調査地点は図7-4-4参照）による連続観測結果を利用して、流況の計算値の再現性を検証した。

連続観測地点におけるM₂分潮の潮流楕円について、観測値と計算値を比較し、図7-4-8に示した。

計算による長軸の傾きと楕円の大きさは、観測値と概ね同程度であり、流動モデルによる潮流の再現性は良好であると考えられる。

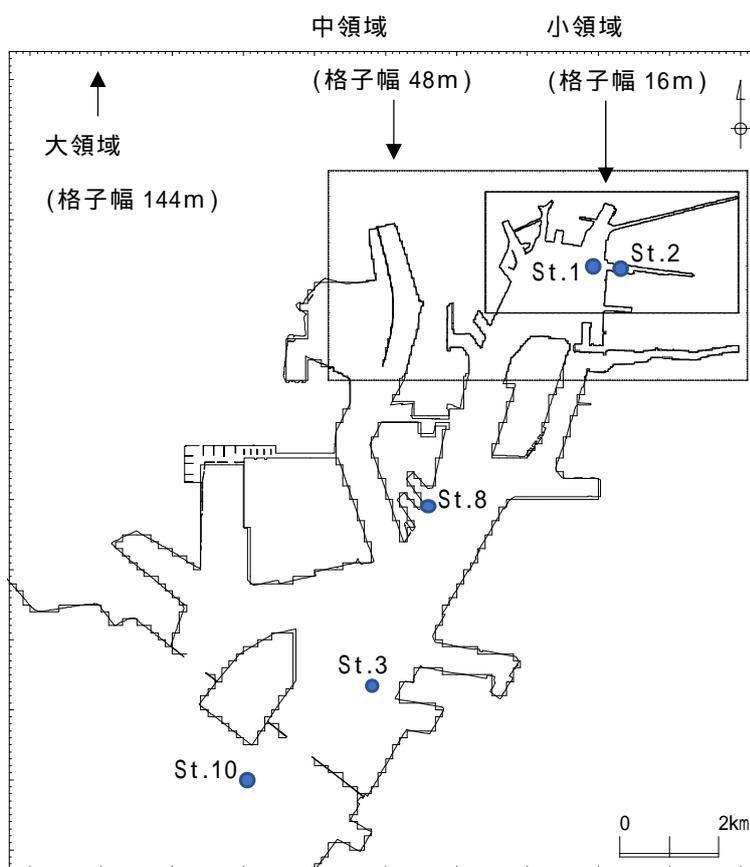


図 7-4-7 流況調査地点

：「事業計画調査（北浜ふ頭地先埋立てに伴う環境影響評価調査（現況）」

名古屋港管理組合

「金城ふ頭地先埋立てに伴う 環境影響評価調査（現況）」

名古屋港管理組合

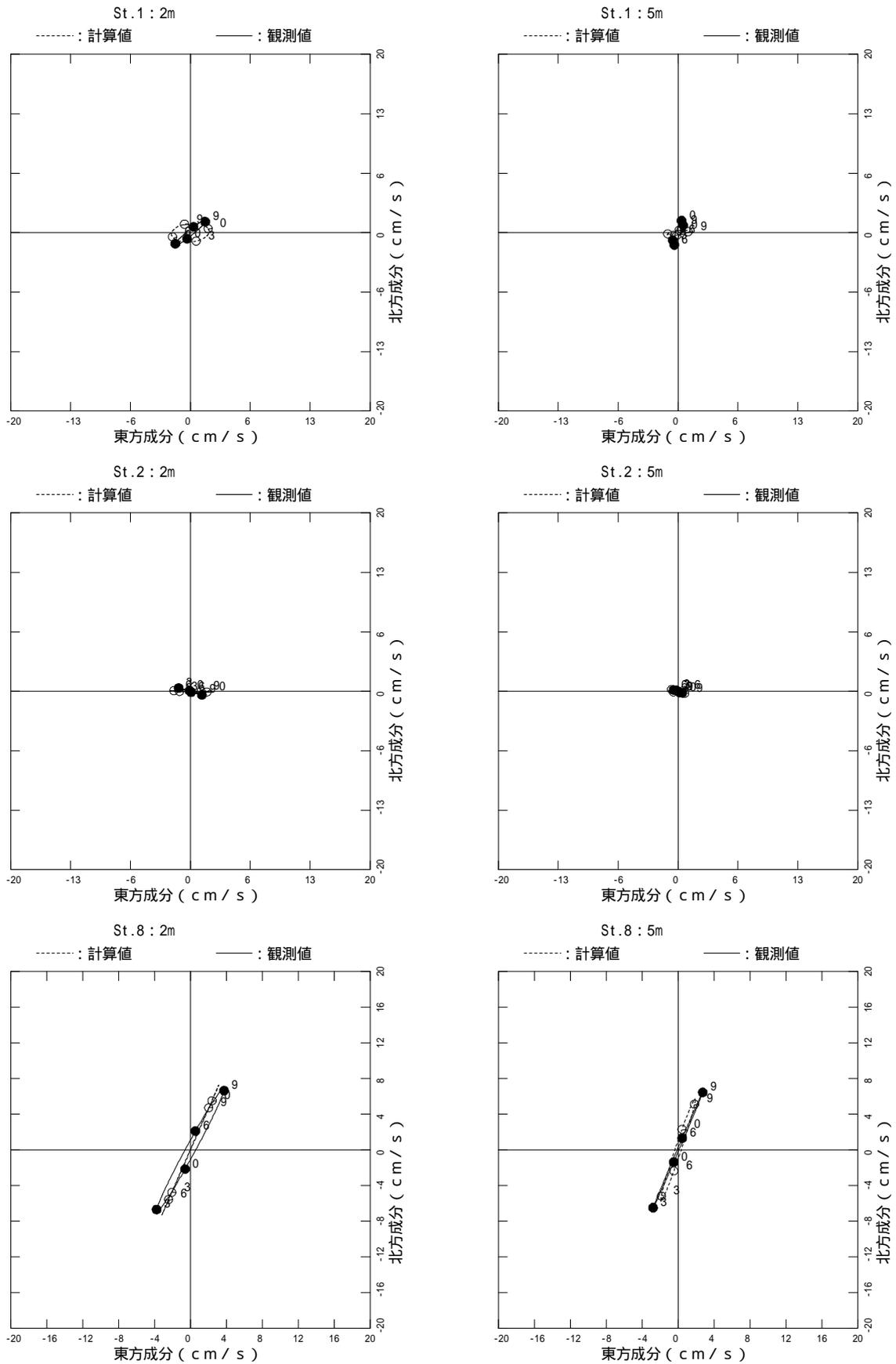


図 7-4-8(1) 流況調査地点における潮流楕円の比較 (M₂分潮)

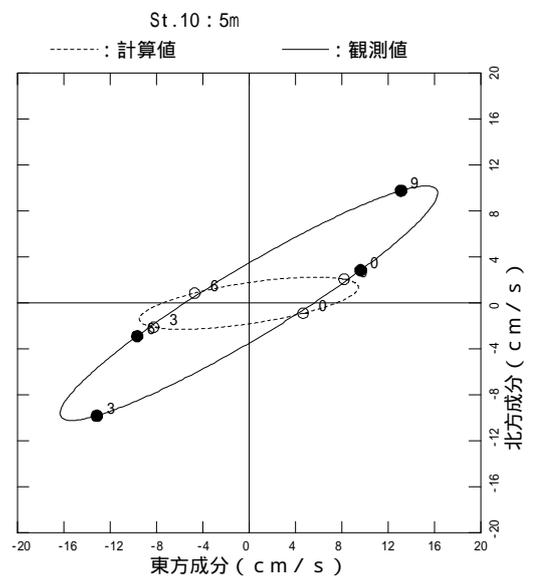
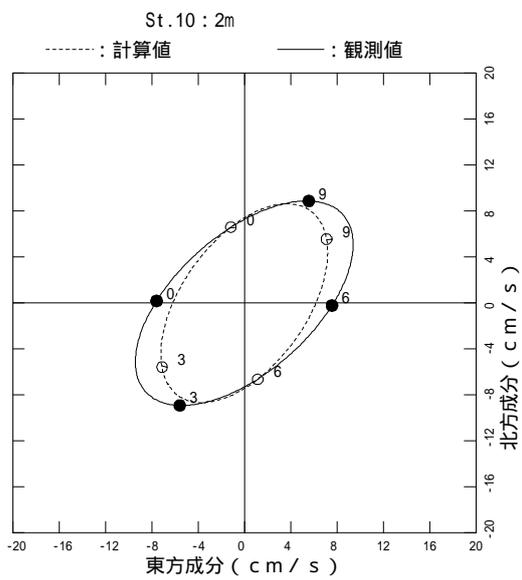
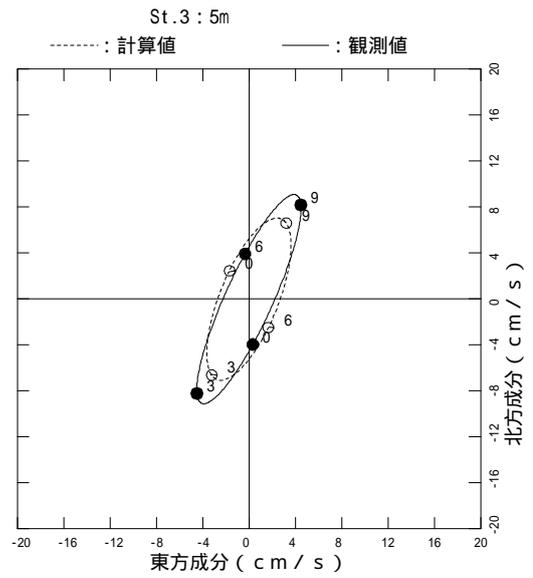
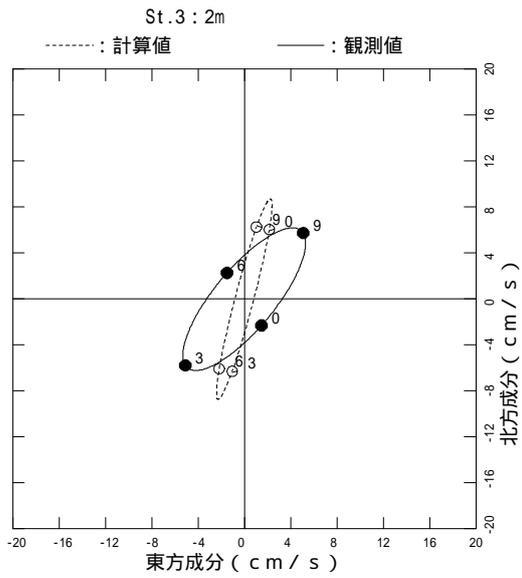


図 7-4-8(2) 流況調査地点における潮流楕円の比較 (M_2 分潮)

1. 使用するモデル

水質 (COD) 予測 Fick の拡散方程式を基礎式とした平面二次元多層モデルとした。

【拡散基礎式】

上層 (K=1) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_K h_K}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x}(U_K \cdot C_K \cdot h_K) - \frac{\partial}{\partial y}(V_K \cdot C_K \cdot h_K) + \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x h_K \frac{\partial C_K}{\partial x}\right) \\ & + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_y h_K \frac{\partial C_K}{\partial y}\right) - K_z \frac{2(C_K - C_{K+1})}{(h_K + h_{K+1})} + W_K C^*_{K} + Q_K \end{aligned}$$

中層 (K=2) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_K h_K}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x}(U_K \cdot C_K \cdot h_K) - \frac{\partial}{\partial y}(V_K \cdot C_K \cdot h_K) + \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x h_K \frac{\partial C_K}{\partial x}\right) \\ & + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_y h_K \frac{\partial C_K}{\partial y}\right) - K_z \frac{2(C_{K-1} - C_K)}{(h_{K-1} + h_K)} + W_K C^*_{K} - W_{K-1} C^*_{K-1} + Q_K \end{aligned}$$

下層 (K=3) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_K h_K}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x}(U_K \cdot C_K \cdot h_K) - \frac{\partial}{\partial y}(V_K \cdot C_K \cdot h_K) + \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x h_K \frac{\partial C_K}{\partial x}\right) \\ & + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_y h_K \frac{\partial C_K}{\partial y}\right) - K_z \frac{2(C_{K-1} - C_K)}{(h_{K-1} + h_K)} - W_{K-1} C^*_{K-1} + Q_K \end{aligned}$$

t : 時刻 (s)

x, y : 水平方向の x, y 座標 (cm)

C_K : 各層の濃度 ($\mu\text{g} / \text{cm}^3$)

U_K : 各層の x 方向の流速 (cm / s)

V_K : 各層の y 方向の流速 (cm / s)

h_K : 各層の厚さ (cm)

K_x, K_y : 水平渦拡散係数 (cm^2 / s)

K_z : 鉛直渦拡散係数 (cm^2 / s)

W_K : 鉛直流速 (cm / s)

C^*_K : $W_K > 0$ のとき $C^*_K = C_{K+1}$ 、 $W_K < 0$ のとき $C^*_K = C_K$

Q_K : 各層への発生負荷量 ($\mu\text{g} / \text{cm}^2 / \text{s}$)

2. 計算条件

(1) 流動場

CODの予測に利用する流動場は、大潮期に相当するM₂ + S₂潮とし、対象海域(小領域)における流動計算の境界条件および初期条件を得るために、予備計算として対象海域から名古屋港高潮防波堤やや南までの(大領域)の流動計算を実施した。

大潮期の流動シミュレーションの計算条件は、現況再現年時の計算条件と同様として、境界に設定する潮汐条件のみをM₂ + S₂潮の振幅(赤羽根: 65.3 cm、的矢: 64.0 cm)に変更した。

(2) 基本条件

計算範囲をはじめ格子分割、海底地形、鉛直層区分など基本条件は、資料7-4「流動シミュレーション」の設定と同様とした。また、水平渦拡散係数は $3.0 \times 10^4 \text{ cm}^2/\text{s}$ 、鉛直渦拡散係数は $0.1 \text{ cm}^2/\text{s}$ とした。

(3) 流入負荷量設定条件

シミュレーションに設定した淡水等流入量を表7-5-1に示した。流入負荷量設定値は流動シミュレーション(図7-5-1)と同様とした。

なお、大江川の流入量は当初409.98kg/日であったが、大江川の現況再現性を考慮し調整を行った。(大江川地点Aの計算値(大江川調整前)4.0mg/Lと観測値5.2mg/Lの差分1.2mg/L分を大江川流入量に追加調整して、532.82kg/日とした)

表 7-5-1 シミュレーションに設定した流入負荷量設定条件

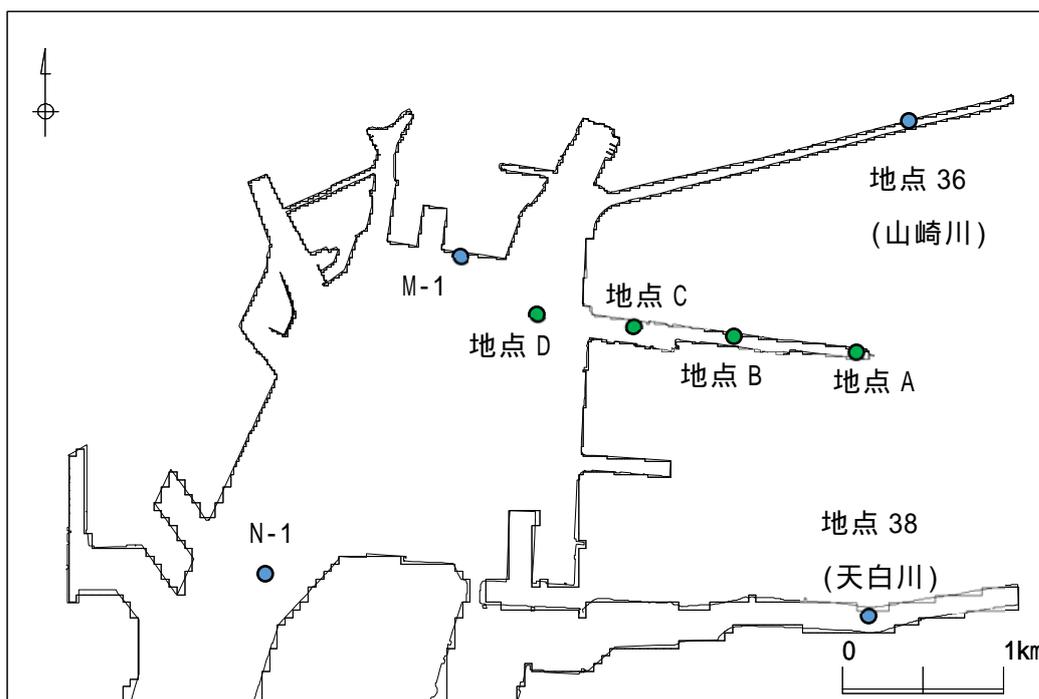
番号	夏季COD流入量(kg/日)	備考
1	282.09	県境から新川河口右岸
2	3,354.11	日光川
3	21,519.61	新川
4	8,969.28	庄内川
5	21.23	荒子川
6	421.91	中川運河
7	2,539.10	堀川
8	739.87	山崎川
9	532.82	大江川 調整値
10	323.17	庄内川河口左岸から天白川河口右岸
11	4,205.50	天白川
12	2,897.48	天白川河口左岸から知多半島矢田川(常滑)河口右岸

3. 再現性の確認

水質シミュレーションの再現性をみるため、図 7-5-1 に示す地点において実測した調査結果と現況シミュレーション結果との比較を行った。なお、調査結果には、愛知県公共用水域水質調査結果 5 カ年分（平成 27～31 年度）および令和 2 年度大江川現況調査結果を用いた。

表 7-5-2、7-5-3、図 7-5-2 にその結果を示す。

計算結果は概ね調査結果の範囲と一致しており、水質モデルは妥当なものと考えられる。なお、地点 D については観測が 2 回しか実施されていないため、観測との剥離がみられた。



注) 公共用水域水質測定地点を青丸、大江川現況調査地点を緑丸で示す。

図 7-5-1 水質調査地点図

表 7-5-2 水質調査地点 下層水深

地点名	上層水深	中層水深	調査名
M-1	0.5m	5.0m	公共用水域水質調査
N-1	0.5m	5.0m	
地点 36	0.8m	-	
地点 38	0.6m	-	
地点 A	0.9m	-	大江川現況調査
地点 B	1.2m	-	
地点 C	0.5m	3.9m	
地点 D	0.5m	5.1m	

表 7-5-3 COD の計算値（上層、中層）

COD(上層)

地点名	計算値	観測値		
	平均	平均	最小値	最大値
M-1	5.4	8.5	3.7	20.0
N-1	5.2	4.3	2.2	10.0
地点36	8.2	6.9	4.4	10.0
地点38	6.4	6.5	5.2	8.1
地点A	5.2	5.2	3.7	6.7
地点B	5.2	6.1	5.0	7.2
地点C	5.1	6.4	5.6	7.1
地点D	5.2	7.9	6.8	9.0

COD(中層)

地点名	計算値	観測値		
	平均	平均	最小値	最大値
M-1	5.2	4.3	2.2	10.0
N-1	4.9	3.9	2.0	10.0
地点C	5.1	5.1	3.9	6.2
地点D	5.1	3.1	3.0	3.2

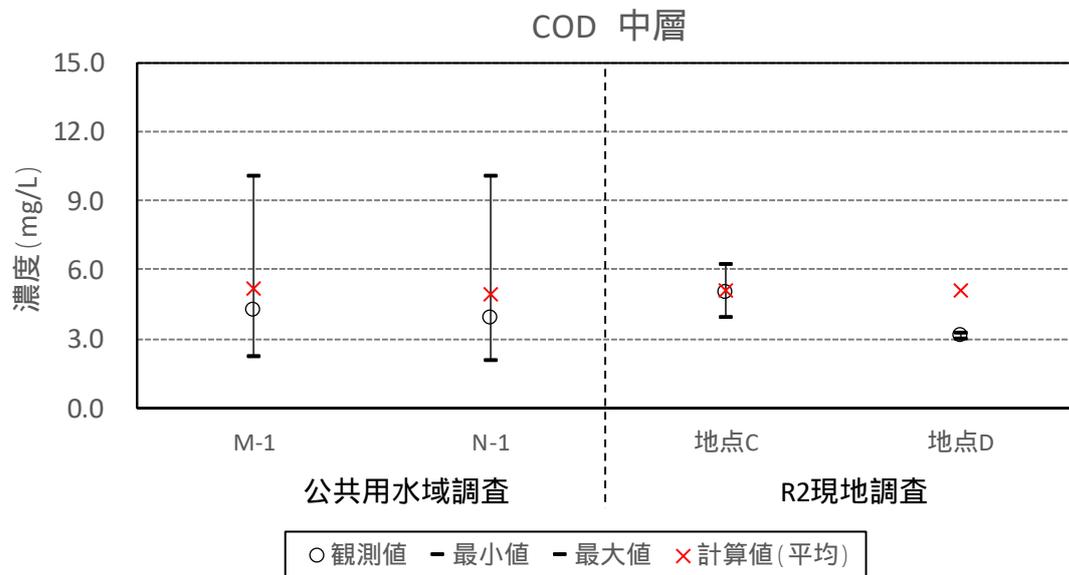
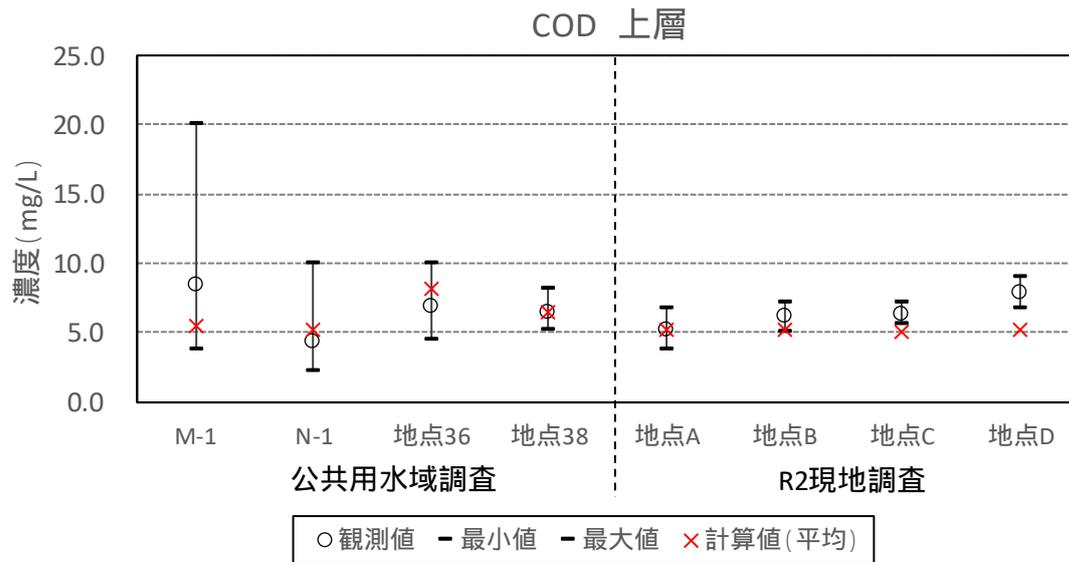


図 7-5-2 実測値と計算値の比較図 (COD)