

7.5 水質

7.5.1 調査の結果の概要

(1) 調査の手法

1) 調査すべき情報

(a) 化学的酸素要求量等の状況

- ・生活環境項目等

水素イオン濃度、化学的酸素要求量、溶存酸素量、大腸菌数、n-ヘキサン抽出物質（油分等）、浮遊物質、全窒素、全燐、クロロフィルa、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塩

- ・健康項目

カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン

- ・ダイオキシン類

- ・その他の栄養塩類

アンモニア態窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、リン酸態リン

(b) 流れの状況

- ・流れの状況

(c) 水温及び塩分の状況

- ・水温及び塩分の状況

(d) 水底の底質の状況

- ・粒度組成

- ・強熱減量、硫化物、化学的酸素要求量、水素イオン濃度、含水率、全窒素、全燐

2) 調査手法

(a) 化学的酸素要求量等の状況

a) 既存資料調査

化学的酸素要求量等の状況は、表 7.5-1 に示す資料を用いて整理した。

表 7.5-1 既存資料一覧（化学的酸素要求量等の状況）

資料名	発行年	発行者
水環境総合情報サイト	—	環境省
令和元～5 年度（2019～2023 年度）水質調査報告書（公共用水域及び地下水）	令和 2～7 年	熊本県環境生活部環境保全課

b) 現地調査

調査方法は、表 7.5-2 に示すとおりである。

表 7.5-2 調査方法（化学的酸素要求量等の状況）

調査項目	調査方法	調査層
化学的酸素要求量等の状況	・「水質調査方法」（昭和 46 年 9 月 30 日環水管第 30 号）に基づいて試料採取し、「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日環境庁告示第 59 号）及び「日本産業規格」に規定される方法により分析を行った。	表層：海面下 0.5m 底層：海底上 1.0m ^{注 1)}

注 1) 底層は一部の地点のみ実施。

(b) 流れの状況

調査方法は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

(c) 水温及び塩分の状況

a) 現地調査

調査方法は、表 7.5-3 に示すとおりである。

表 7.5-3 調査方法（水温及び塩分の状況）

調査項目	調査方法
水温及び塩分の状況	・水温・塩分計を用いた鉛直観測により行った。

(d) 水底の底質の状況

a) 既存資料調査

調査地域では、水底の底質における粒度組成、強熱減量、硫化物、化学的酸素要求量、水素イオン濃度、含水率、全窒素、全燐の調査は実施されていない（「令和 5 年度（2023 年度）水質調査報告書（公共用水域及び地下水）」（令和 7 年 1 月、熊本県環境生活部環境保全課））。

b) 現地調査

調査方法は、表 7.5-4 に示すとおりである。

表 7.5-4 調査方法（水底の底質の状況）

調査項目	調査方法
水底の底質の状況	・簡易グラブ型採泥器を用いて試料採取し、「底質調査方法」（平成 24 年 8 月、環境省水・大気環境局）、「日本産業規格」等に規定される方法により分析を行った。

3) 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域の周辺海域とした。

4) 調査地点

(a) 化学的酸素要求量等の状況

a) 既存資料調査

調査地点は、図 7.5-1 に示すとおりである。

b) 現地調査

調査地点は図 7.5-2 に示すとおりであり、対象事業実施区域の周辺海域における 12 地点とした。

また、調査層は表 7.5-5 に、各調査地点における調査項目は表 7.5-6 に示すとおりである。

表 7.5-5 調査層（化学的酸素要求量等の状況）

調査地点	調査層
St. 1～St. 7	表層：海面下 0.5m
St. 8～St. 12	表層：海面下 0.5m 底層：海底上 1.0m

表 7.5-6 各調査地点における調査項目（化学的酸素要求量等の状況）

調査項目 \ 調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12
水素イオン濃度								●	●	●	●	●
化学的酸素要求量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
溶存酸素量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
大腸菌数								●	●	●	●	●
n-ヘキサン抽出物質								●	●	●	●	●
浮遊物質								●	●	●	●	●
全窒素	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
全磷	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
クロロフィル a	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
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塩								●	●	●	●	●
健康項目										●		
ダイオキシン類										●		
その他の栄養塩類	●	●	●	●	●	●	●					

注 1) ●：調査を実施した項目

(b) 流れの状況

調査地点は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

(c) 水温及び塩分の状況

a) 現地調査

調査地点は図 7.5-2 に示すとおりであり、対象事業実施区域の周辺海域における
12 地点とした。

(d) 水底の底質の状況

a) 現地調査

調査地点は図 7.5-2 に示すとおりであり、対象事業実施区域の周辺海域における
13 地点とした。

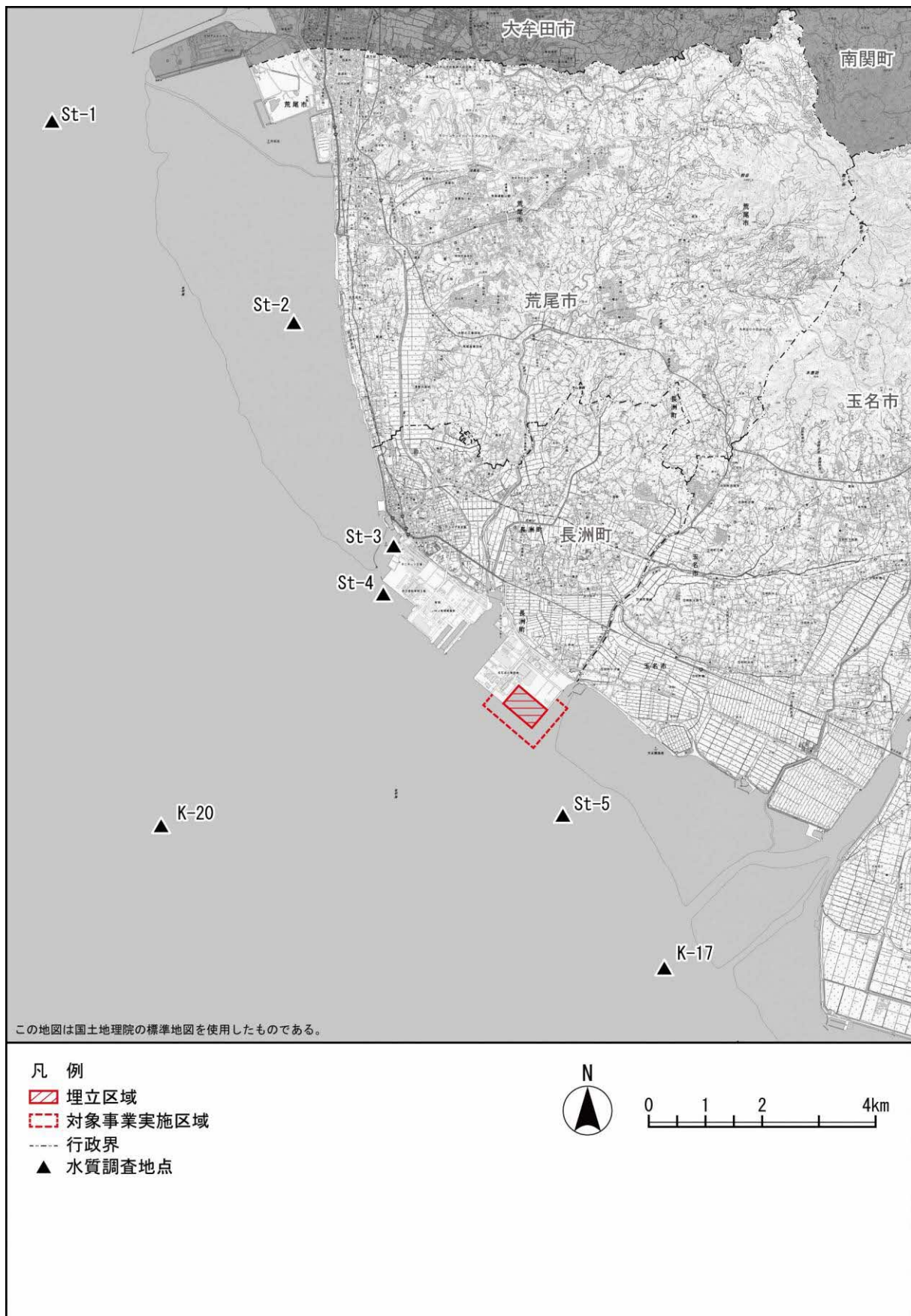


図 7.5-1(1) 調査地点（既存資料調査）

注 1) 図中の番号は表 7.5-10 と対応している。

出典：「水環境総合情報サイト」（環境省ホームページ）

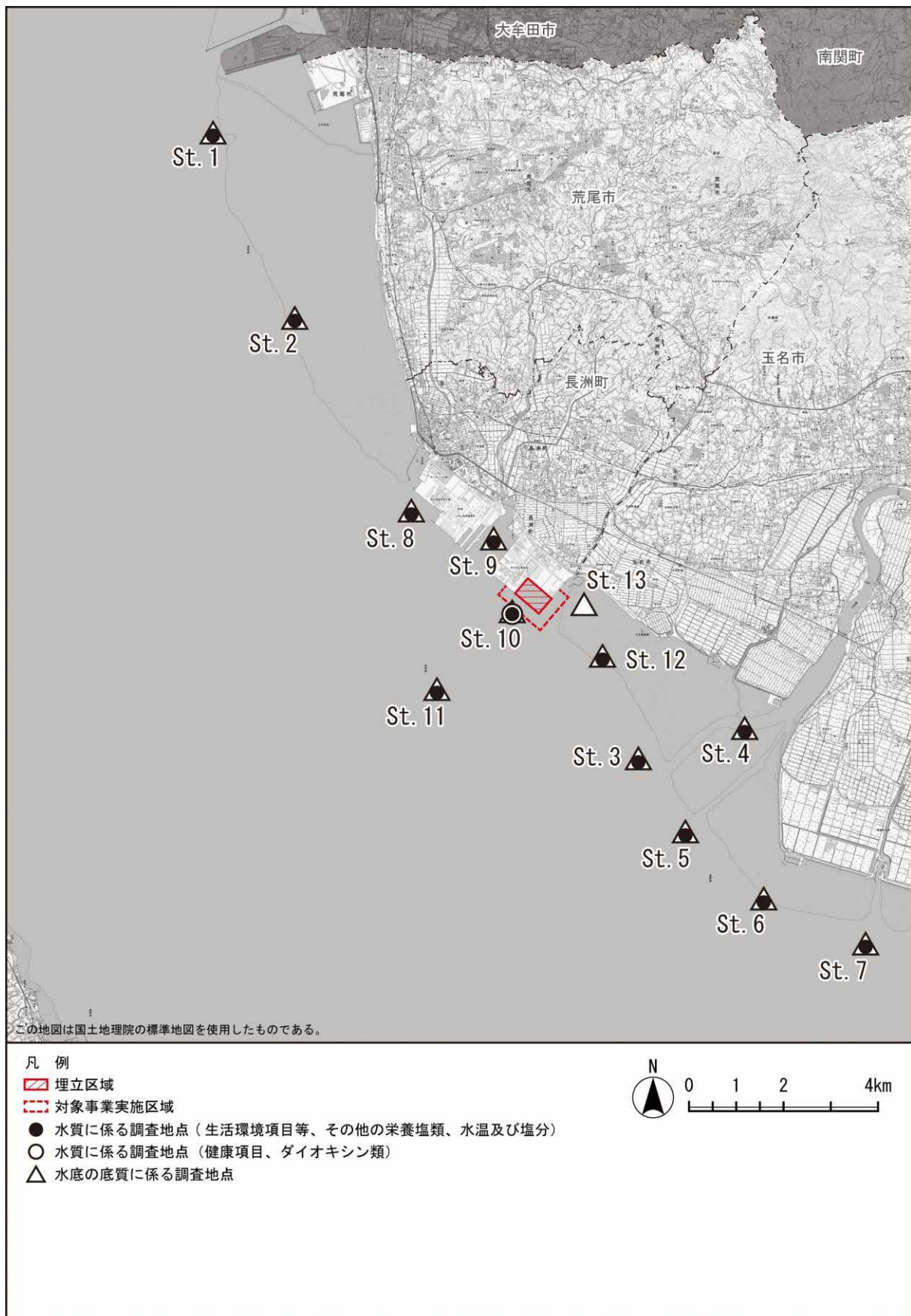


図 7.5-2 調査地点（現地調査）

注 1）その他の栄養塩類に係る調査は St. 1～7 で実施した。

5) 調査期間等

(a) 化学的酸素要求量等の状況

a) 既存資料調査

調査期間等は、入手可能な令和元～5年度の5年間とした。

b) 現地調査

調査期間等は、表 7.5-7 に示すとおりである。

表 7.5-7 調査期間等（化学的酸素要求量等の状況）

調査項目	調査期間等
化学的酸素要求量等の状況	夏季：令和5年8月1日（火） 秋季：令和5年10月17日（火） 冬季：令和6年2月13日（火） 春季：令和6年4月22日（月）

(b) 流れの状況

調査期間等は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

(c) 水温及び塩分の状況

a) 現地調査

調査期間等は、表 7.5-8 に示すとおりである。

表 7.5-8 調査期間等（水温及び塩分の状況）

調査項目	調査期間等
水温及び塩分の状況	夏季：令和5年8月1日（火） 秋季：令和5年10月17日（火） 冬季：令和6年2月13日（火） 春季：令和6年4月22日（月）

(d) 水底の底質の状況

a) 現地調査

調査期間等は、表 7.5-9 に示すとおりである。

表 7.5-9 調査期間等（水底の底質の状況）

調査項目	調査期間等
水底の底質の状況	夏季：令和5年8月1日（火）、8月2日（水）、8月3日（木） 秋季：令和5年10月17日（火）、10月18日（水）、10月19日（木） 冬季：令和6年2月5日（月）、2月7日（水）、2月13日（火） 春季：令和6年4月22日（月）、4月23日（火）、4月24日（水）

(2) 調査結果

1) 化学的酸素要求量等の状況

(a) 既存資料調査

対象事業実施区域の周辺海域における令和5年度の水質調査結果は、表 7.5-10に示すとおりである。

令和5年度における生活環境項目（海域）については、水素イオン濃度（pH）、溶存酸素量（DO）及び化学的酸素要求量（COD）で環境基準を達成していない地点があるが、それ以外は達成している。

また、生活環境項目の令和元～5年度の経年変化は、図 7.5-3に示すとおりである。

令和元～5年度における健康項目については、全項目において全地点で環境基準を達成している。

表 7.5-10(1) 海域における水質調査結果（生活環境項目：令和5年度）

水域名	地点名	類型	水素イオン濃度 (pH)		溶存酸素量 (DO) (mg/L)			化学的酸素要求量 (COD) (mg/L)			浮遊物質 (SS) (mg/L)			大腸菌数 (CFU/mL)		
			最小～最大	m/n	最小～最大	m/n	平均値	最小～最大	x/y	75%値	最小～最大	m/n	平均値	最小～最大	m/n	90%値
有明海 (5)	St-3	C	8.1 ～ 8.2	0/6	5.1 ～ 9.0	0/6	7.3	2.4 ～ 3.2	0/6	3.1	1 ～ 35	/6	7	—	—	—
有明海 (6)	St-4	B	8.1 ～ 9.2	1/12	5.0 ～ 9.5	0/15	7.8	2.2 ～ 4.8	2/12	2.7	<1 ～ 22	/12	6	—	—	—
有明海 (15)	St-1	A	8.2 ～ 9.1	3/11	5.3 ～ 9.1	4/14	8.0	2.3 ～ 4.5	11/11	2.7	<1 ～ 19	/11	5	0 ～ 0	0/2	0
	St-2	A	8.1 ～ 9.1	1/12	5.0 ～ 9.2	8/15	7.2	2.5 ～ 5.8	12/12	2.8	1 ～ 19	/12	7	2 ～ 6	0/2	6
	St-5	A	8.1 ～ 9.2	3/12	5.3 ～ 10	4/15	8.5	1.9 ～ 4.4	7/12	2.6	1 ～ 18	/12	4	—	—	—
	K-17	A	8.2 ～ 9.2	3/12	6.1 ～ 11	3/15	8.7	2.0 ～ 4.3	10/12	2.5	<1 ～ 10	/12	4	—	—	—
	K-20	A	8.1 ～ 8.6	2/12	5.3 ～ 8.9	4/15	7.8	2.0 ～ 3.4	11/12	2.4	1 ～ 14	/12	4	—	—	—
環境基準		A	7.8～8.3		7.5 以上			2 以下			—			1,000 以下		
		B	7.8～8.3		5 以上			3 以下			—			—		
		C	7.0～8.3		2 以上			8 以下			—			—		

注 1) 〇は環境基準を達成していないことを示す。

注 2) m：環境基準値を超える検体数、n：総検体数、x：環境基準に値しない日数、y：総観測日

平均値：日間平均値の年平均値、75%値：日間平均値の75%値、90%値：日間平均値の90%値

注 3) —：調査未実施、<：定量下限値未満

注 4) 原則、採水は大潮時に実施しており、表中の値は表層の調査結果を示す。

注 5) 表中の番号は図 7.5-1 と対応している。

出典：「令和5年度（2023年度）水質調査報告書（公共用水域及び地下水）」（令和7年1月、熊本県環境生活部環境保全課）

表 7.5-10(2) 海域における水質調査結果（健康項目：令和5年度）

単位：mg/L

水域名	有明海(6)	有明海(15)					環境基準
地点名	St-4	St-1	St-2	St-5	K-17	K-20	
カドミウム	—	<0.0003	—	—	—	—	0.003 以下
全シアン	—	<0.1	—	—	—	—	検出されないこと
鉛	—	<0.005	—	—	—	—	0.01 以下
砒素	—	—	—	—	—	—	0.01 以下
総水銀	—	<0.0005	—	—	—	—	0.0005 以下
ジクロロメタン	—	<0.002	—	—	—	—	0.02 以下
四塩化炭素	—	<0.0002	—	—	—	—	0.002 以下
1,2-ジクロロエタン	—	<0.0004	—	—	—	—	0.004 以下
1,1-ジクロロエチレン	—	<0.002	—	—	—	—	0.1 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	—	<0.004	—	—	—	—	0.004 以下
1,1,1-トリクロロエタン	—	<0.0005	—	—	—	—	1 以下
1,1,2-トリクロロエタン	—	<0.0006	—	—	—	—	0.006 以下
トリクロロエチレン	—	<0.001	—	—	—	—	0.01 以下
テトラクロロエチレン	—	<0.0005	—	—	—	—	0.01 以下
1,3-ジクロロプロペン	—	<0.0002	—	—	—	—	0.002 以下
チウラム	—	—	—	—	—	—	0.006 以下
シマジン	—	<0.0003	—	—	—	—	0.003 以下
チオベンカルブ	—	<0.002	—	—	—	—	0.02 以下
ベンゼン	—	<0.002	—	—	—	—	0.01 以下
セレン	—	<0.002	—	—	—	—	0.01 以下
硝酸性窒素	0.02	0.014	0.025	0.02	0.01	0.012	—
亜硝酸性窒素	0.01	0.012	0.015	0.01	0.01	0.02	—
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	0.03	0.027	0.04	0.03	0.02	0.022	10 以下
1,4-ジオキサン	—	0.027	—	—	—	—	0.05 以下

注 1) —：調査未実施、<：定量下限値未満

注 2) 表中の番号は図 7.5-1 と対応している。

出典：「令和5年度（2023年度）水質調査報告書（公共用水域及び地下水）」（令和7年1月、熊本県環境生活部環境保全課）

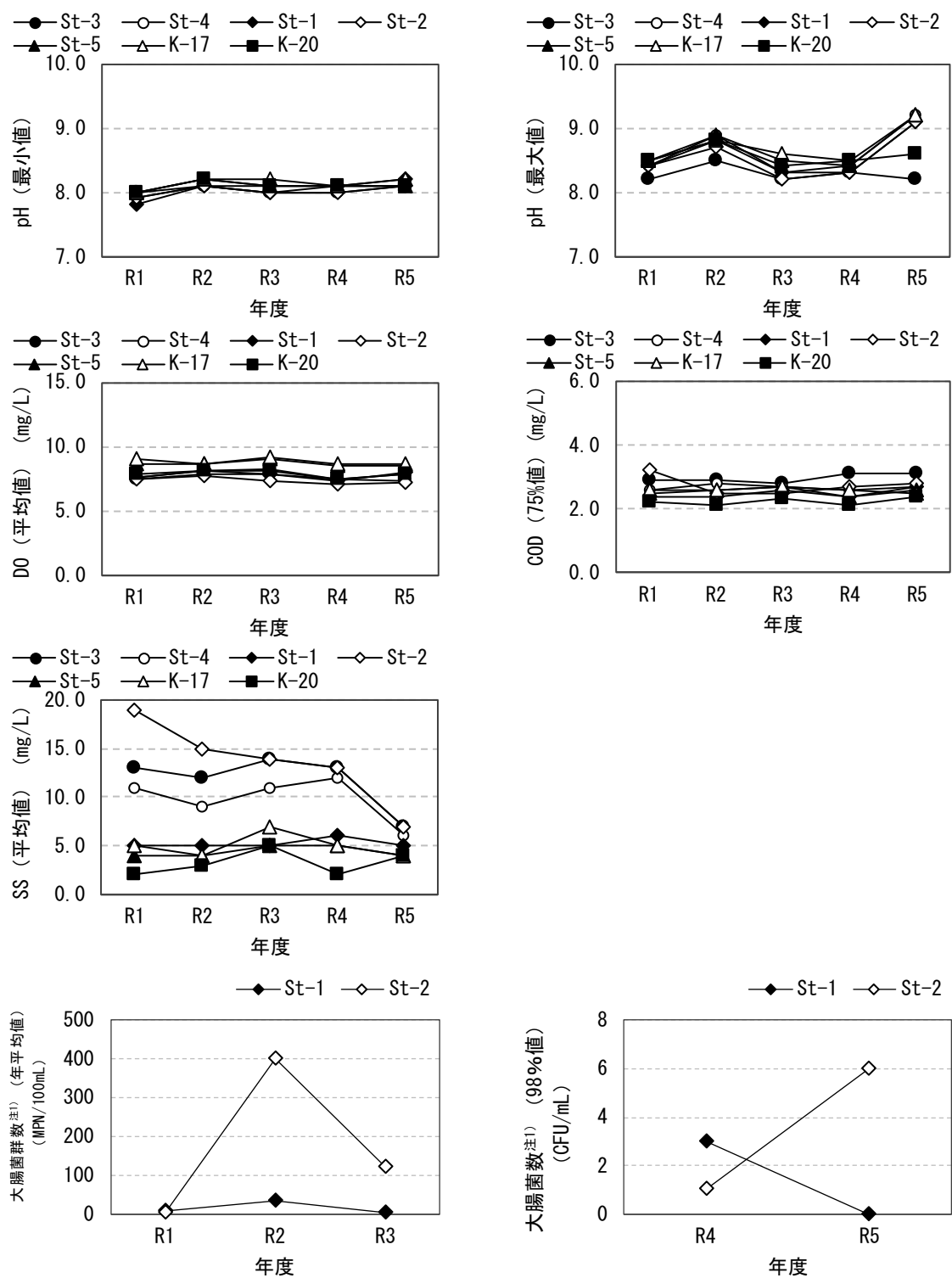


図 7.5-3 生活環境項目の経年変化

注 1) 「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)」が改正され、令和 4 年 4 月 1 日より、環境基準の項目が「大腸菌群数」から「大腸菌数」に見直された。

出典：「令和元～5 年度 (2019～2023 年度) 水質調査報告書 (公共用水域及び地下水)」
(令和 2～7 年、熊本県環境生活部環境保全課)

(b) 現地調査

a) 生活環境項目等

生活環境項目等の現地調査結果は、表 7.5-11 及び図 7.5-4 に示すとおりである（詳細な現地調査結果は資料編参照）。

水素イオン濃度（pH）は 7.9～8.5 であり、St. 8、St. 9、St. 10 及び St. 11 の夏季の表層で環境基準を達成していないが、それ以外は達成している。地点間や季節による差は小さい。

化学的酸素要求量（COD）は 1.1～4.3mg/L であり、St. 2～St. 9、St. 11 及び St. 12 の表層、St. 8 及び St. 12 の底層で環境基準を達成していない季節があるが、それ以外は達成している。全体的な季節変化として、夏季に濃度が高くなる傾向がみられる。

溶存酸素量（DO）は 1.9～12.0mg/L であり、St. 2、St. 4、St. 5、St. 7、St. 11 及び St. 12 の表層、St. 8～St. 12 の底層で環境基準を達成していない季節があるが、それ以外は達成している。全体的な季節変化として、夏季に濃度が低くなり、冬季に高くなる傾向がみられる。

大腸菌数は 1 未満～53CFU/100mL であり、全ての地点で環境基準を達成している。地点間や季節による差は小さい。

n-ヘキサン抽出物質（油分等）は全ての地点で定量下限値未満となっている。

浮遊物質（SS）は 3～62mg/L となっている。St. 8 の冬季及び St. 9 の秋季では、付近の造船所における大型船のスクルー稼働で巻き上げられた海底の泥が影響し、濃度が高い傾向がみられる。

全窒素は 0.09～0.60mg/L であり、全ての地点で環境基準を達成している。季節変化として、夏季に濃度が高くなる傾向がみられる。

全リンは 0.017～0.11mg/L であり、St. 2 の表層で全ての季節において環境基準を達成しておらず、St. 1、St. 4、St. 9、St. 11 及び St. 12 の表層、St. 8～St. 11 の底層で環境基準を達成していない季節があるが、それ以外は達成している。全体的な季節変化として、夏季及び秋季と比較して冬季及び春季に濃度が低くなる傾向がみられる。

クロロフィル a は 0.9～11μg/L であり、全体的な季節変化としては冬季に濃度が高くなる傾向がみられる。

全亜鉛は 0.001 未満～0.019mg/L であり、St. 12 の秋季の表層で環境基準を達成していないが、それ以外は達成している。全体的な季節変化として、冬季に濃度が低くなる傾向がみられる。

ノニルフェノール及び直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩は全ての地点で定量下限値未満となっている。

表 7.5-11(1) 生活環境項目等の現地調査結果

調査地点	類型指定			層	水素イオン濃度				化学的酸素要求量			
	生活環境	窒素リン	水生生物		－				mg/L			
					最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n
St. 1	B	Ⅱ	生物特A	表層	—	—	—	—	1.7	2.5	2.0	0/4
St. 2	A	Ⅱ	生物特A	表層	—	—	—	—	1.4	2.7	2.3	3/4
St. 3	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	1.3	3.0	2.0	1/4
St. 4	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	1.7	3.0	2.6	3/4
St. 5	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	1.1	3.0	1.8	1/4
St. 6	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	1.7	3.8	2.3	1/4
St. 7	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	1.6	3.4	2.3	2/4
St. 8	B	Ⅲ	生物特A	表層	7.9	8.4	8.1	1/4	1.7	3.2	2.1	1/4
				底層	7.9	8.1	8.1	0/4	1.9	4.3	2.6	1/4
St. 9	B	Ⅲ	生物特A	表層	7.9	8.4	8.1	1/4	1.6	4.0	2.8	2/4
				底層	7.9	8.2	8.1	0/4	1.7	2.9	2.2	0/4
St. 10	B	Ⅲ	生物特A	表層	8.0	8.4	8.2	1/4	1.3	2.7	1.8	0/4
				底層	8.0	8.1	8.1	0/4	1.2	2.3	1.7	0/4
St. 11	A	Ⅱ	生物特A	表層	8.0	8.5	8.2	1/4	1.1	2.8	1.7	1/4
				底層	8.0	8.2	8.1	0/4	1.2	1.6	1.5	0/4
St. 12	A	Ⅲ	生物特A	表層	8.0	8.3	8.2	0/4	1.5	2.7	2.0	1/4
				底層	8.0	8.2	8.1	0/4	1.4	2.3	1.9	2/4
環境基準	生活環境		A類型	7.8以上8.3以下					2以下			
			B類型	7.8以上8.3以下					3以下			
	窒素リン		Ⅱ類型	—					—			
			Ⅲ類型	—					—			
	水生生物（生物特A類型）			—					—			

調査地点	類型指定			層	溶存酸素量				大腸菌数			
	生活環境	窒素リン	水生生物		mg/L				CFU/100mL			
					最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n
St. 1	B	Ⅱ	生物特A	表層	7.0	9.7	8.4	0/4	—	—	—	—
St. 2	A	Ⅱ	生物特A	表層	5.7	9.3	7.5	2/4	—	—	—	—
St. 3	A	Ⅲ	生物特A	表層	7.5	11	8.9	0/4	—	—	—	—
St. 4	A	Ⅲ	生物特A	表層	5.3	12	7.7	3/4	—	—	—	—
St. 5	A	Ⅲ	生物特A	表層	7.2	11	8.6	1/4	—	—	—	—
St. 6	A	Ⅲ	生物特A	表層	7.8	11	8.8	0/4	—	—	—	—
St. 7	A	Ⅲ	生物特A	表層	7.2	10	8.2	1/4	—	—	—	—
St. 8	B	Ⅲ	生物特A	表層	6.3	10	7.7	0/4	<1	7	3	0/4
				底層	1.9	9.7	6.2	1/4	<1	1	1	0/4
St. 9	B	Ⅲ	生物特A	表層	6.3	9.7	7.5	0/4	<1	53	16	0/4
				底層	4.3	9.7	6.8	1/4	<1	2	1	0/4
St. 10	B	Ⅲ	生物特A	表層	6.5	10	7.8	0/4	<1	15	6	0/4
				底層	4.8	10	7.0	1/4	<1	8	3	0/4
St. 11	A	Ⅱ	生物特A	表層	5.9	10	7.8	2/4	<1	12	4	0/4
				底層	3.8	9.6	6.6	3/4	<1	7	3	0/4
St. 12	A	Ⅲ	生物特A	表層	6.5	10	7.7	2/4	<1	15	6	0/4
				底層	4.9	10	7.1	3/4	<1	<1	1	0/4
環境基準	生活環境		A類型	7.5以上				300以下				
			B類型	5以上				—				
	窒素リン		Ⅱ類型	—				—				
			Ⅲ類型	—				—				
	水生生物（生物特A類型）			—				—				

調査地点	類型指定			層	n-ヘキサン抽出物質				浮遊物質質量			
	生活環境	窒素リン	水生生物		mg/L				mg/L			
					最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n
St. 1	B	Ⅱ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 2	A	Ⅱ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 3	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 4	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 5	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 6	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 7	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 8	B	Ⅲ	生物特A	表層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	3	20	10	—
				底層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	11	62	25	—
St. 9	B	Ⅲ	生物特A	表層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	5	16	10	—
				底層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	6	45	19	—
St. 10	B	Ⅲ	生物特A	表層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	3	7	5	—
				底層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	4	10	7	—
St. 11	A	Ⅱ	生物特A	表層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	3	6	4	—
				底層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	4	11	8	—
St. 12	A	Ⅲ	生物特A	表層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	3	9	6	—
				底層	<0.5	<0.5	<0.5	0/4	6	9	8	—
環境基準	生活環境		A類型	検出されないこと。					—			
			B類型	検出されないこと。					—			
	窒素リン		Ⅱ類型	—					—			
			Ⅲ類型	—					—			
	水生生物（生物特A類型）			—					—			

表 7.5-11(2) 生活環境項目等の現地調査結果

調査地点	類型指定			層	全窒素				全磷			
	生活環境	窒素リン	水生生物		mg/L				mg/L			
					最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n
St. 1	B	Ⅱ	生物特A	表層	0.18	0.26	0.21	0/4	0.026	0.048	0.036	3/4
St. 2	A	Ⅱ	生物特A	表層	0.20	0.24	0.22	0/4	0.042	0.059	0.049	4/4
St. 3	A	Ⅲ	生物特A	表層	0.13	0.21	0.17	0/4	0.021	0.037	0.028	0/4
St. 4	A	Ⅲ	生物特A	表層	0.17	0.36	0.26	0/4	0.039	0.054	0.043	1/4
St. 5	A	Ⅲ	生物特A	表層	0.13	0.26	0.19	0/4	0.022	0.039	0.031	0/4
St. 6	A	Ⅲ	生物特A	表層	0.15	0.26	0.20	0/4	0.022	0.036	0.031	0/4
St. 7	A	Ⅲ	生物特A	表層	0.23	0.28	0.25	0/4	0.032	0.042	0.037	0/4
St. 8	B	Ⅲ	生物特A	表層	0.20	0.21	0.21	0/4	0.027	0.047	0.036	0/4
				底層	0.16	0.37	0.25	0/4	0.038	0.11	0.061	2/4
St. 9	B	Ⅲ	生物特A	表層	0.22	0.60	0.33	0/4	0.036	0.089	0.057	2/4
				底層	0.18	0.30	0.24	0/4	0.037	0.093	0.055	1/4
St. 10	B	Ⅲ	生物特A	表層	0.11	0.25	0.19	0/4	0.020	0.039	0.031	0/4
				底層	0.12	0.29	0.18	0/4	0.024	0.060	0.042	1/4
St. 11	A	Ⅱ	生物特A	表層	0.09	0.23	0.17	0/4	0.017	0.034	0.026	1/4
				底層	0.13	0.25	0.16	0/4	0.021	0.041	0.030	2/4
St. 12	A	Ⅲ	生物特A	表層	0.12	0.36	0.21	0/4	0.023	0.052	0.035	1/4
				底層	0.15	0.32	0.20	0/4	0.029	0.048	0.036	0/4
環境基準	生活環境		A類型		—				—			
			B類型		—				—			
	窒素リン		Ⅱ類型		0.3以下				0.03以下			
			Ⅲ類型		0.6以下				0.05以下			
	水生生物（生物特A類型）					—				—		

調査地点	類型指定			層	クロロフィルa				全亜鉛			
	生活環境	窒素リン	水生生物		μg/L				mg/L			
					最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n
St. 1	B	Ⅱ	生物特A	表層	1.8	5.3	3.3	—	—	—	—	—
St. 2	A	Ⅱ	生物特A	表層	2.5	8.3	5.2	—	—	—	—	—
St. 3	A	Ⅲ	生物特A	表層	1.9	8.5	4.1	—	—	—	—	—
St. 4	A	Ⅲ	生物特A	表層	1.3	11	4.5	—	—	—	—	—
St. 5	A	Ⅲ	生物特A	表層	1.8	7.5	4.4	—	—	—	—	—
St. 6	A	Ⅲ	生物特A	表層	2.2	8.0	5.7	—	—	—	—	—
St. 7	A	Ⅲ	生物特A	表層	2.3	11	6.7	—	—	—	—	—
St. 8	B	Ⅲ	生物特A	表層	2.3	9.9	4.7	—	<0.001	0.006	0.003	0/4
				底層	1.3	9.0	3.6	—	0.002	0.006	0.005	0/4
St. 9	B	Ⅲ	生物特A	表層	2.5	8.7	5.2	—	<0.001	0.005	0.003	0/4
				底層	1.6	7.2	3.6	—	0.003	0.005	0.004	0/4
St. 10	B	Ⅲ	生物特A	表層	2.1	4.6	3.4	—	<0.001	0.004	0.003	0/4
				底層	1.6	6.1	3.5	—	<0.001	0.006	0.004	0/4
St. 11	A	Ⅱ	生物特A	表層	1.2	2.5	1.8	—	<0.001	0.006	0.003	0/4
				底層	0.9	5.5	2.4	—	<0.001	0.007	0.004	0/4
St. 12	A	Ⅲ	生物特A	表層	2.5	6.5	4.1	—	<0.001	0.019	0.007	1/4
				底層	2.3	9.0	4.1	—	<0.001	0.005	0.004	0/4
環境基準	生活環境		A類型	—				—				
			B類型	—				—				
	窒素リン		Ⅱ類型	—				—				
			Ⅲ類型	—				—				
	水生生物（生物特A類型）			—				0.01以下				

調査地点	類型指定			層	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塩			
	生活環境	窒素リン	水生生物		mg/L				mg/L			
					最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n
St. 1	B	Ⅱ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 2	A	Ⅱ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 3	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 4	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 5	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 6	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 7	A	Ⅲ	生物特A	表層	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 8	B	Ⅲ	生物特A	表層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
				底層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
St. 9	B	Ⅲ	生物特A	表層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
				底層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
St. 10	B	Ⅲ	生物特A	表層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
				底層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
St. 11	A	Ⅱ	生物特A	表層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
				底層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
St. 12	A	Ⅲ	生物特A	表層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
				底層	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4
環境基準	生活環境		A類型		—				—			
			B類型		—				—			
	窒素リン		Ⅱ類型		—				—			
			Ⅲ類型		—				—			
	水生生物（生物特A類型）				0.0007以下				0.006以下			

注 1) 定量下限値未満は定量下限値として、平均値を算出した。

注 2) —：調査未実施、<：定量下限値未満、：環境基準値を超える検体数、n：総検体数

注 3) 現時点で、対象事業実施区域の周辺海域では底層溶存酸素量に係る環境基準の水域類型が指定されていないため、底層の溶存酸素量の調査結果は溶存酸素量の環境基準と比較した。

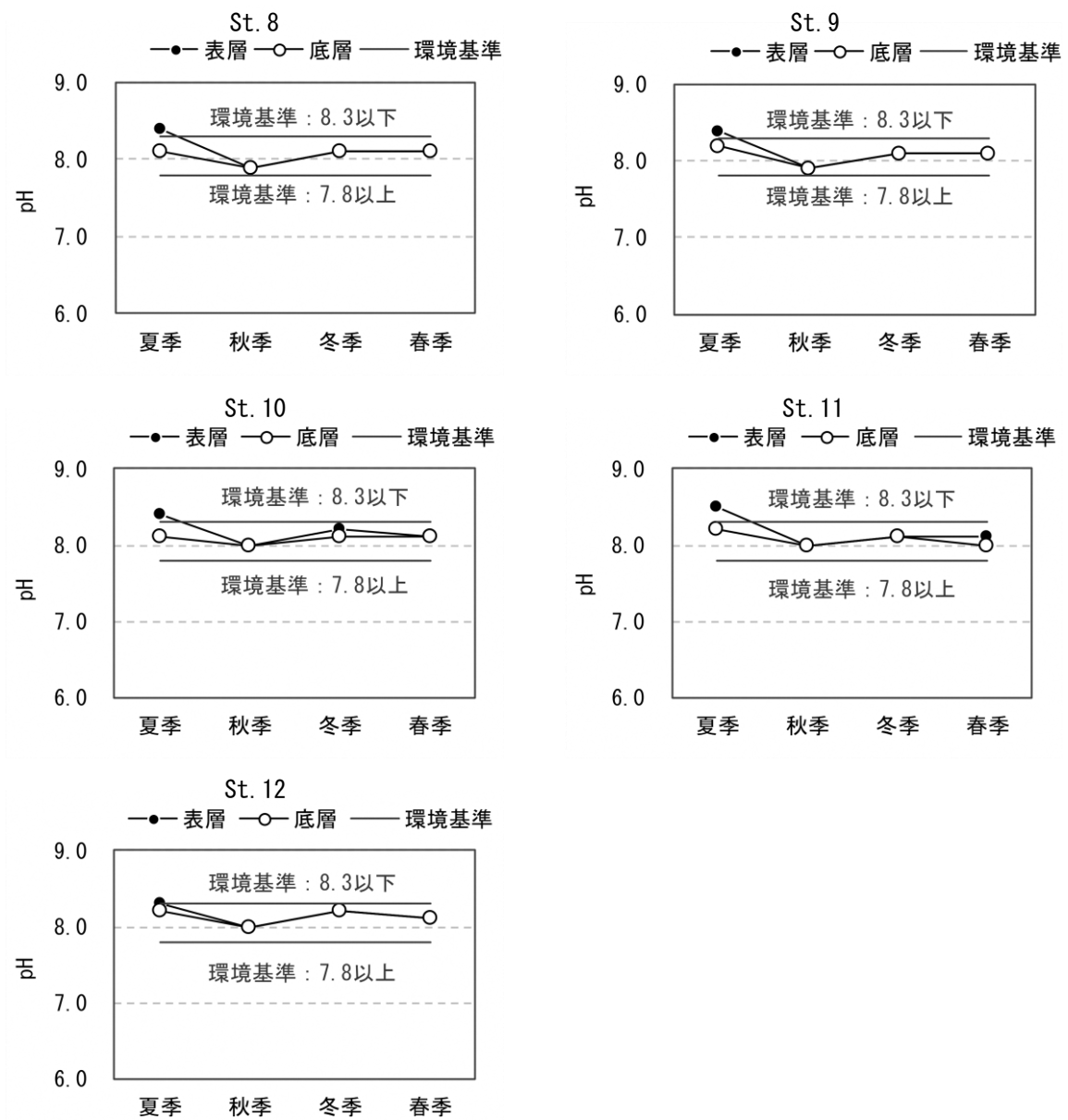


圖 7.5-4(1) 現地調查結果 (pH)

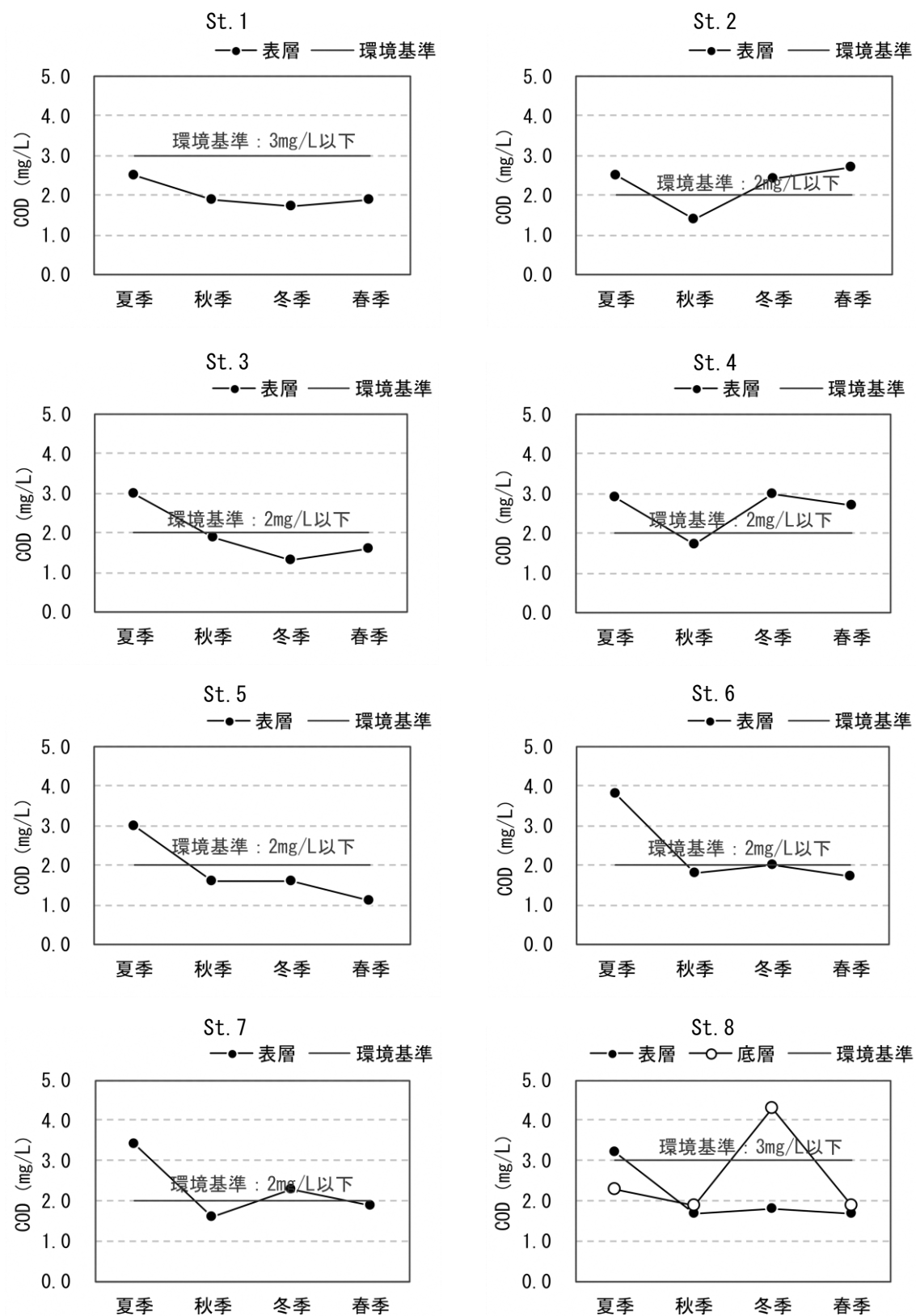


圖 7.5-4(2) 現地調查結果 (COD)

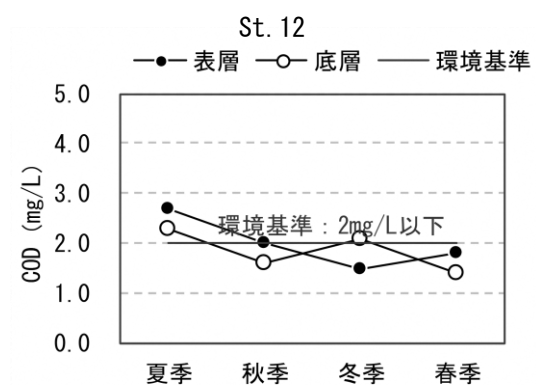
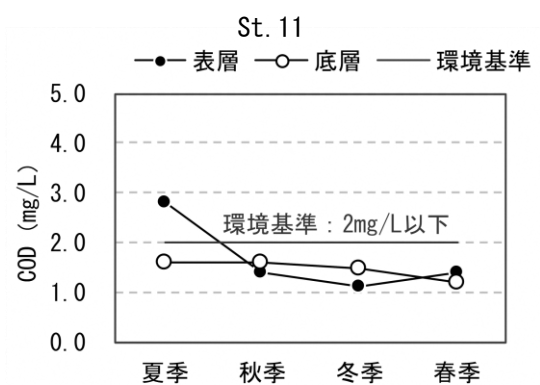
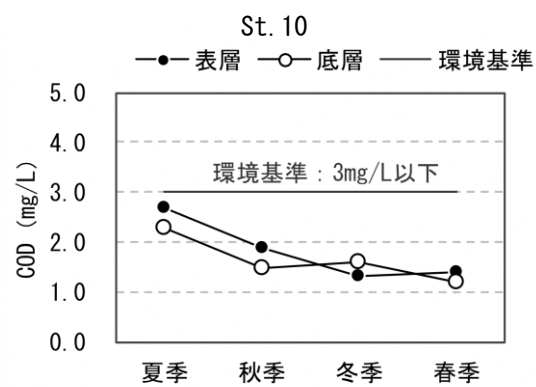
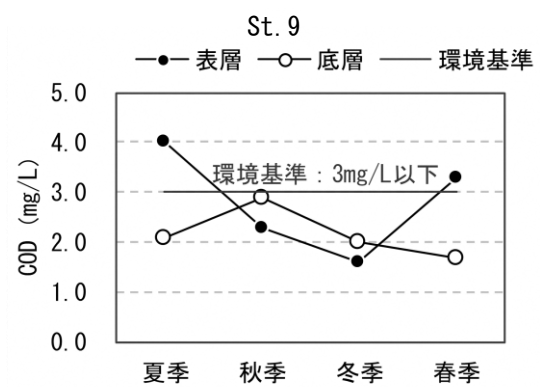


図 7.5-4(3) 現地調査結果 (COD)

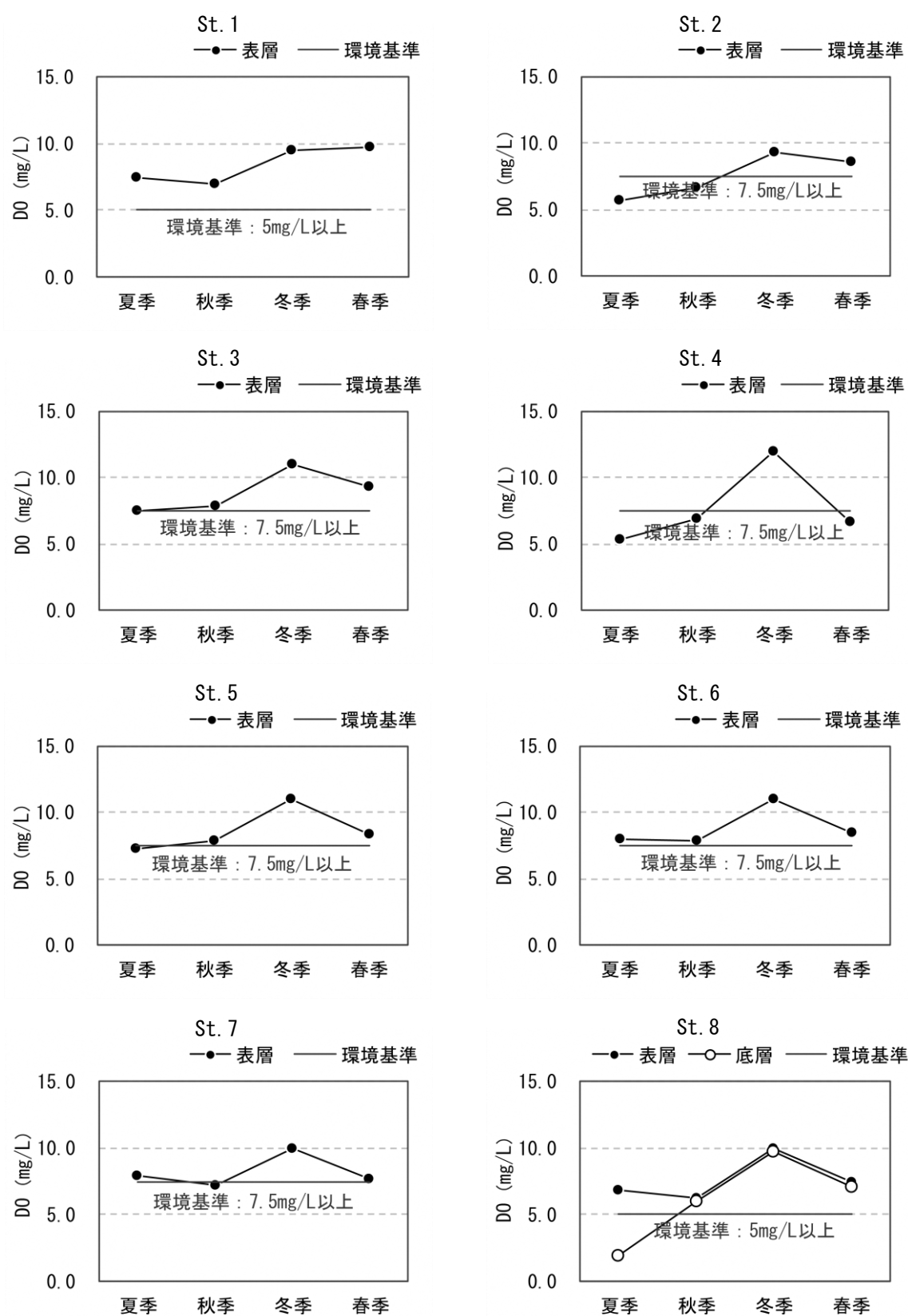


図 7.5-4(4) 現地調査結果 (D0)

注 1) 現時点で、対象事業実施区域の周辺海域では底層溶存酸素量に係る環境基準の水域類型が指定されていないため、底層の溶存酸素量の調査結果は溶存酸素量の環境基準と比較した。

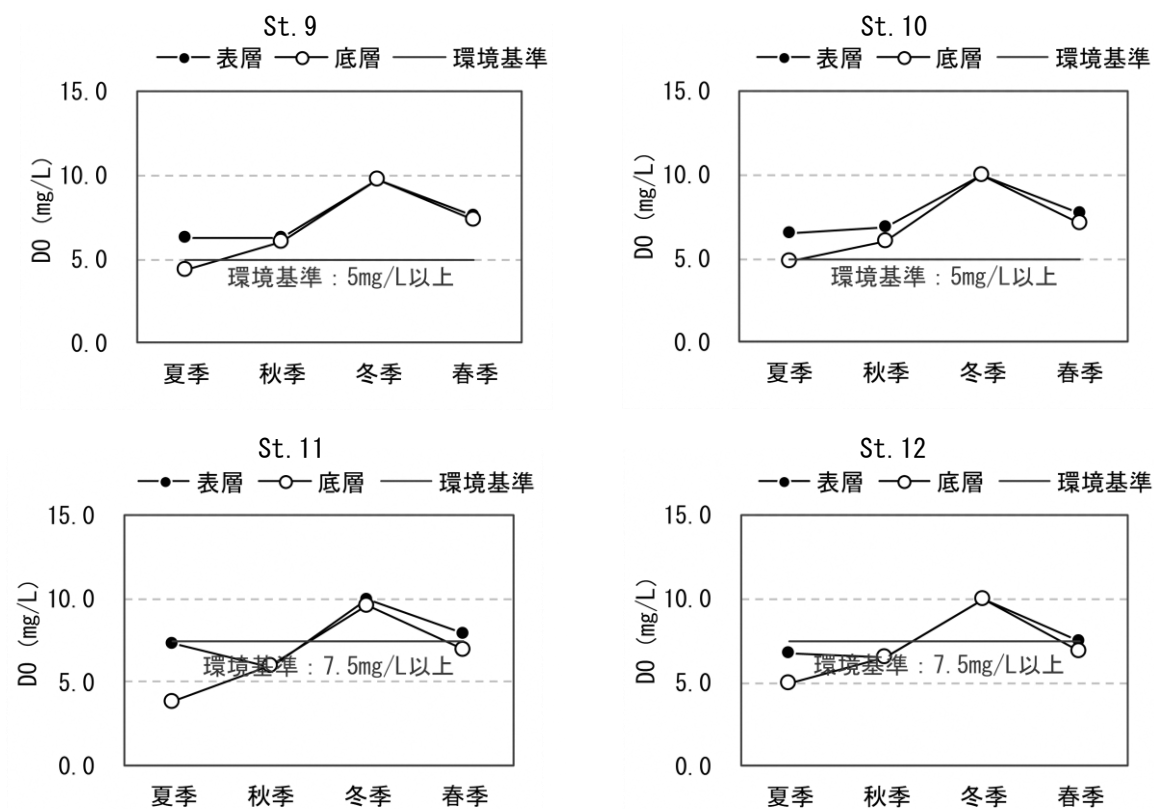


図 7.5-4(5) 現地調査結果 (D0)

注 1) 現時点で、対象事業実施区域の周辺海域では底層溶存酸素量に係る環境基準の水域類型が指定されていないため、底層の溶存酸素量の調査結果は溶存酸素量の環境基準と比較した。

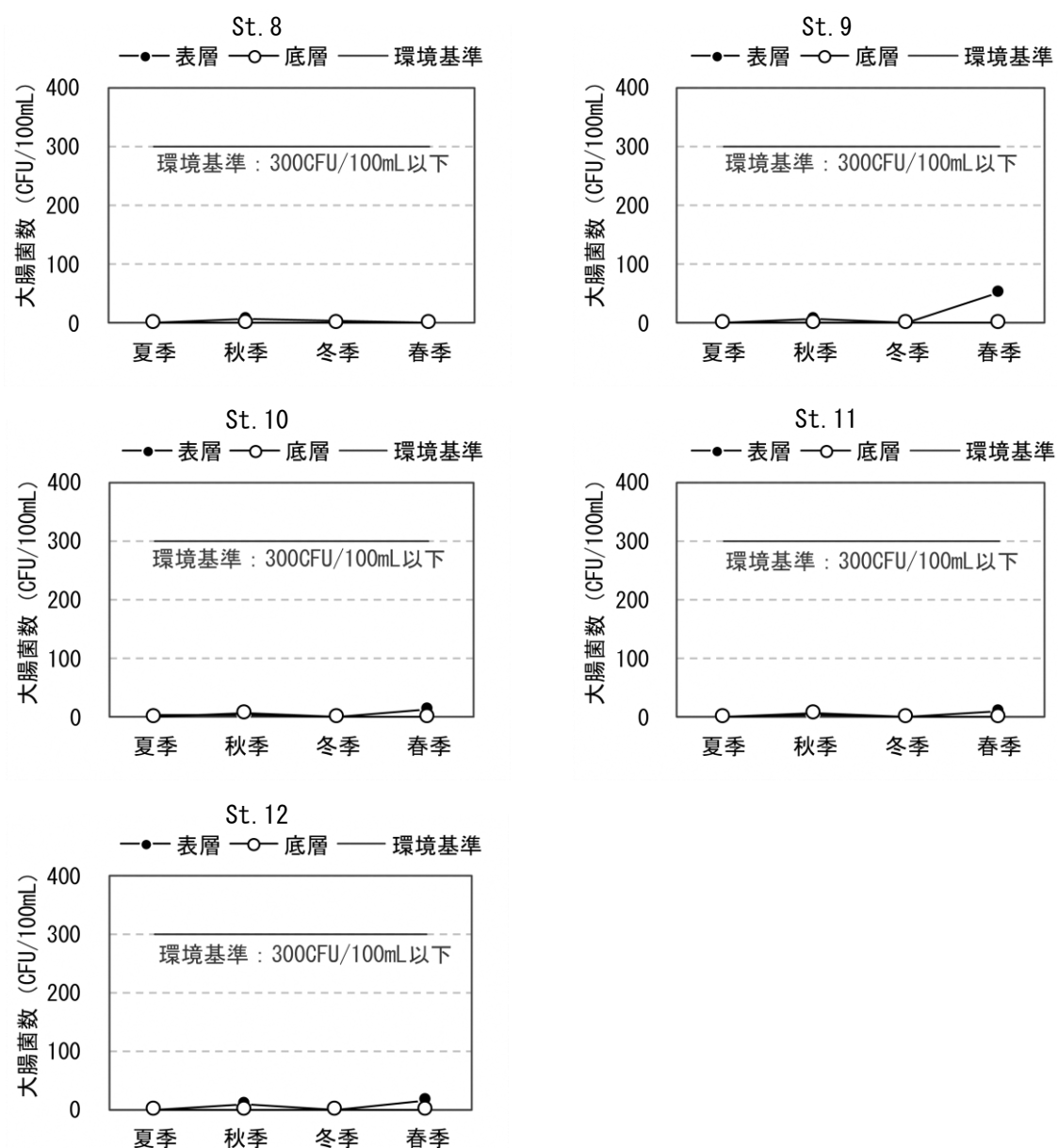


図 7.5-4(6) 現地調査結果（大腸菌数）

注 1) St.8 の表層（夏季）及び底層（夏季及び冬季）、St.9 の表層（冬季）及び底層（夏季及び冬季）、St.10 の表層（冬季）及び底層（夏季、冬季及び春季）、St.11 の表層（夏季）及び底層（夏季及び冬季）、St.12 の表層（夏季及び冬季）及び底層（全季）は定量下限値未満であるため、定量下限値を示している。

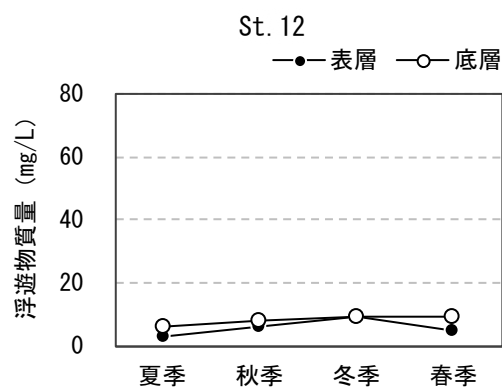
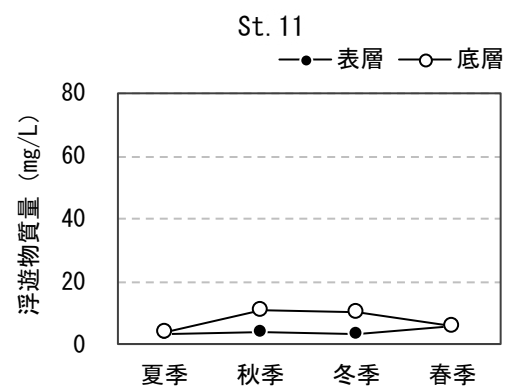
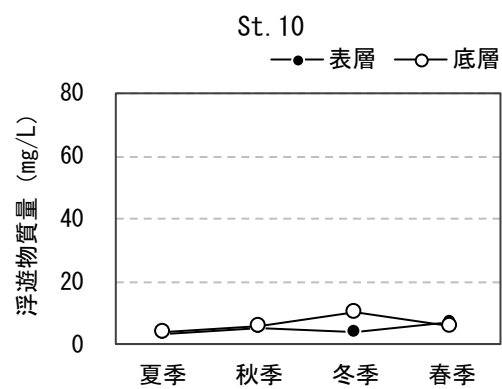
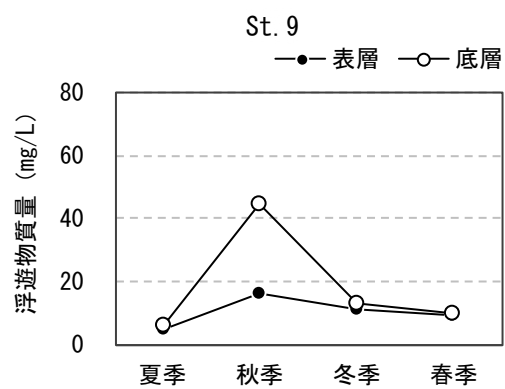
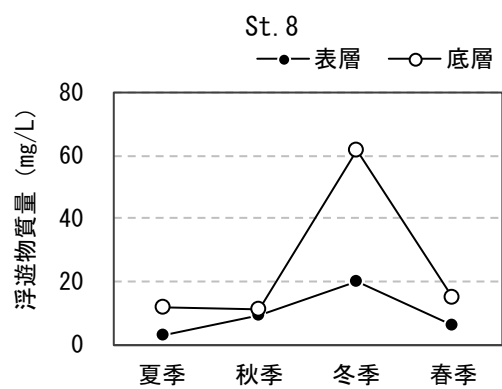


図 7.5-4(7) 現地調査結果 (浮遊物質)

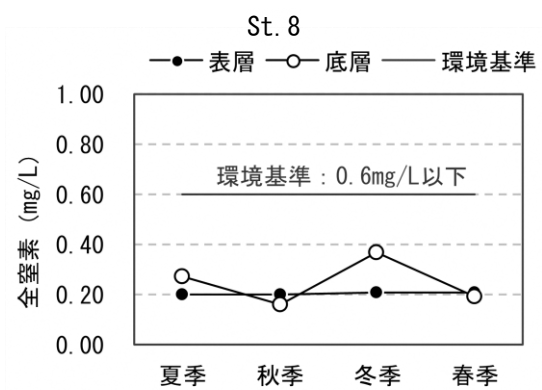
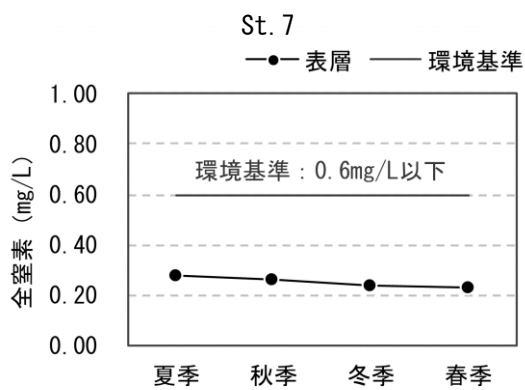
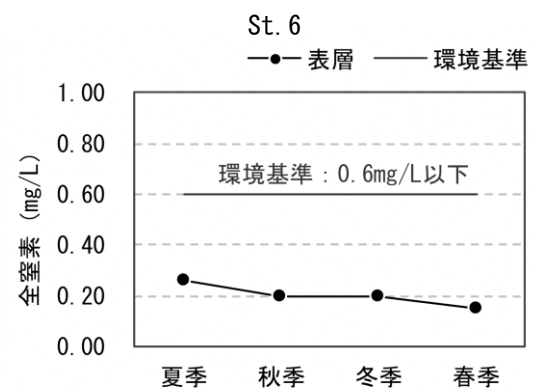
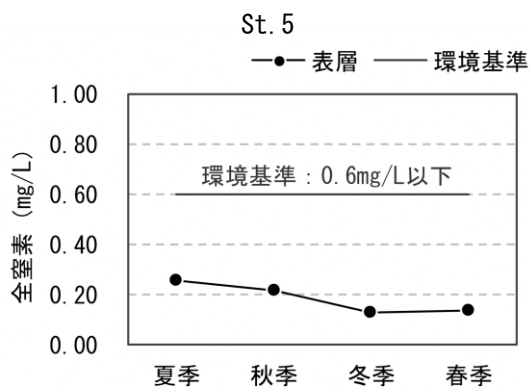
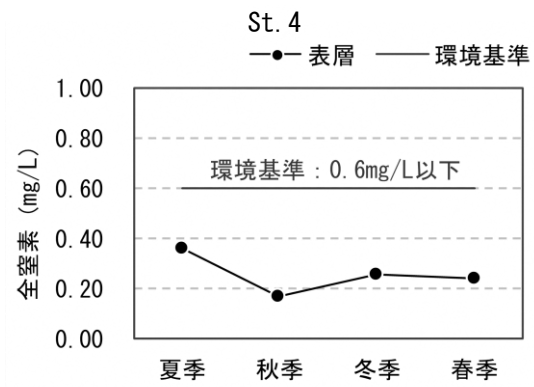
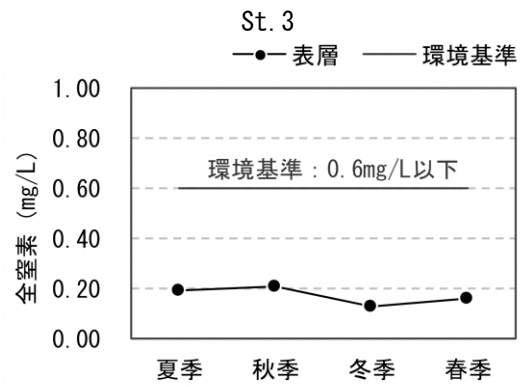
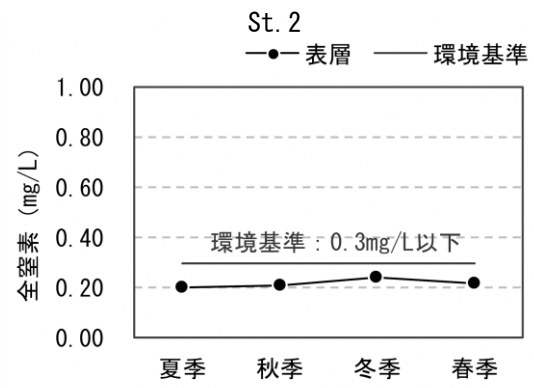
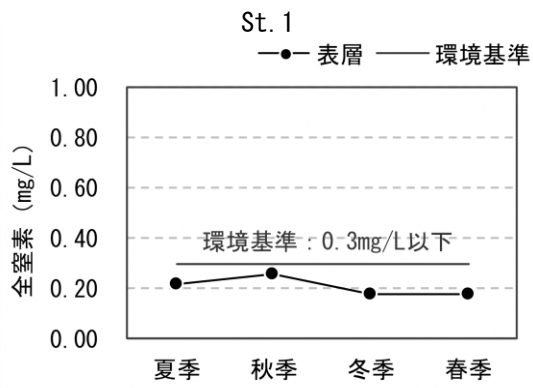


圖 7.5-4(8) 現地調查結果 (全窒素)

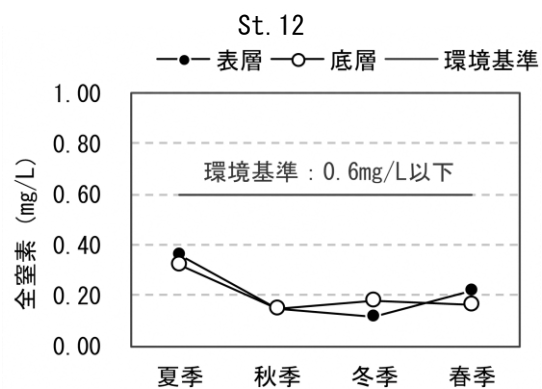
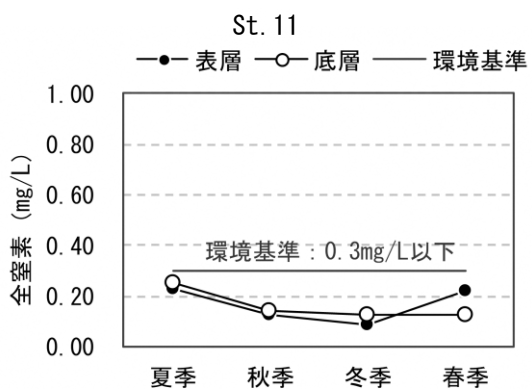
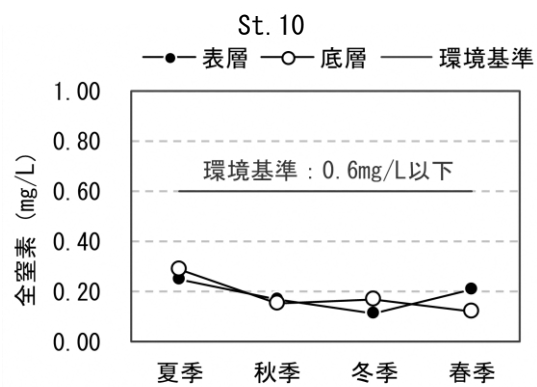
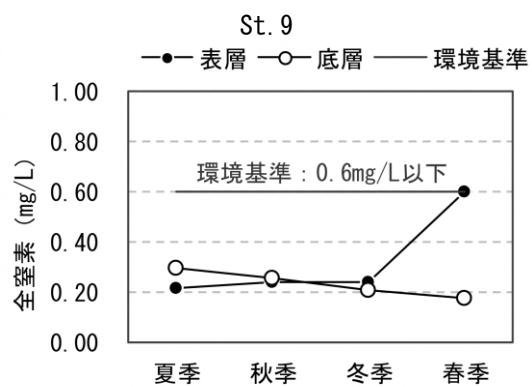


圖 7.5-4 (9) 現地調查結果 (全室素)

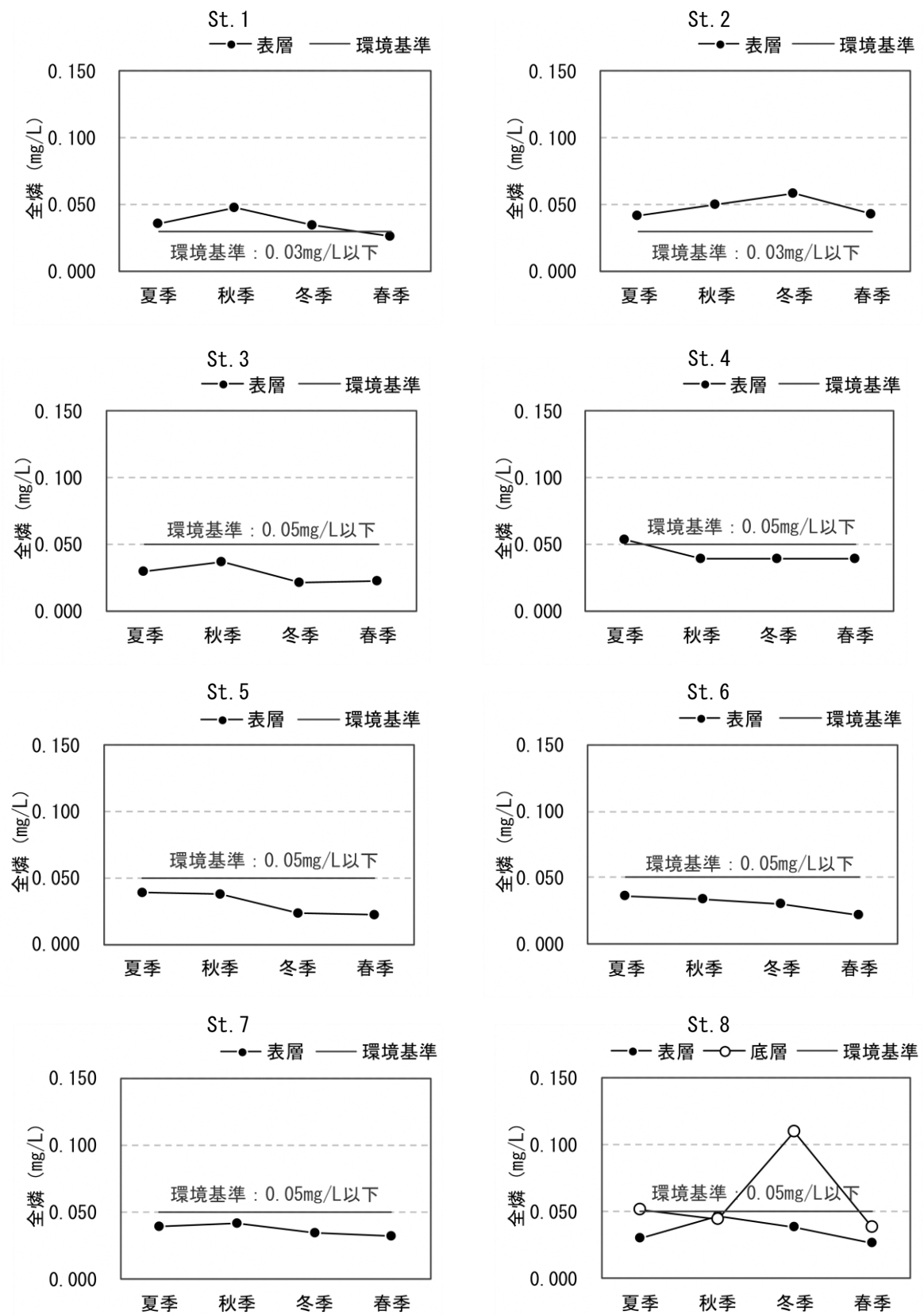


圖 7.5-4(10) 現地調查結果 (全磷)

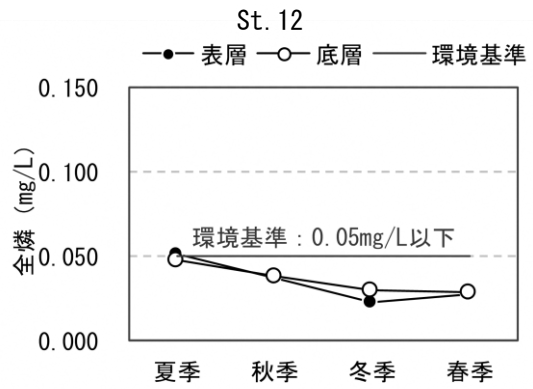
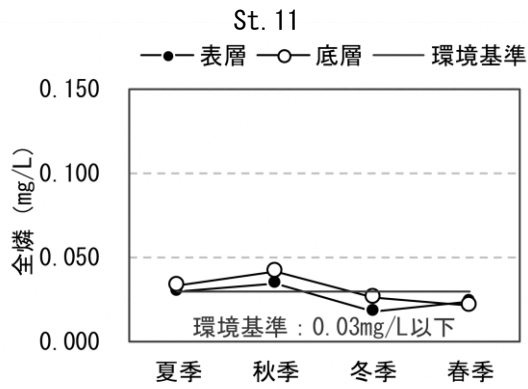
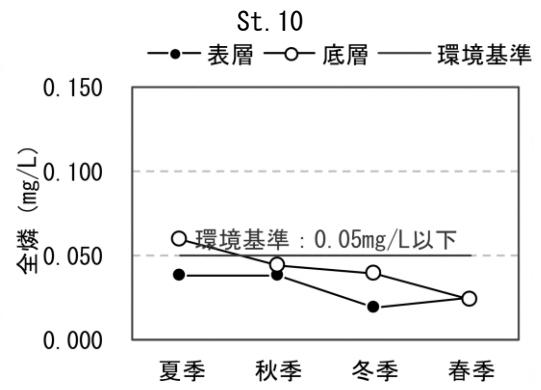
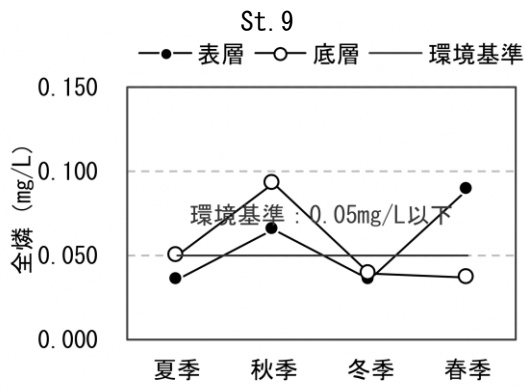


圖 7.5-4(11) 現地調查結果 (全磷)

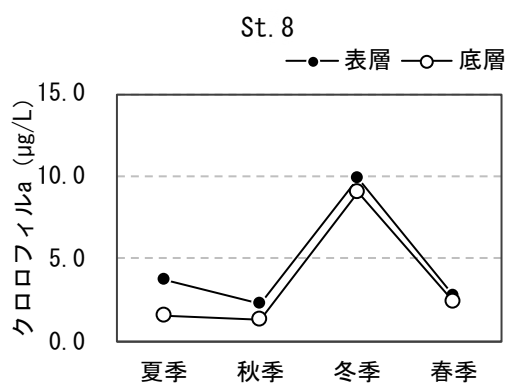
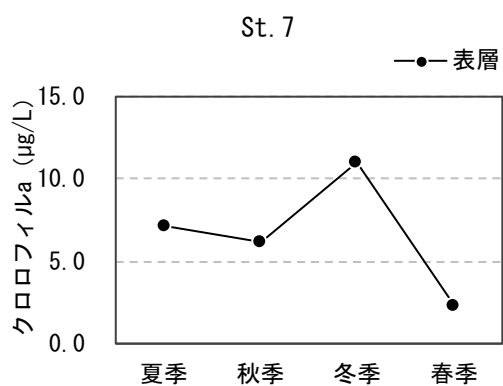
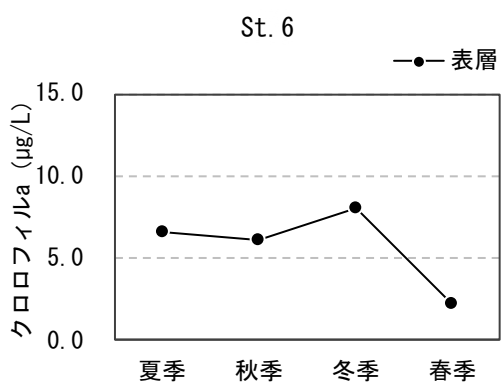
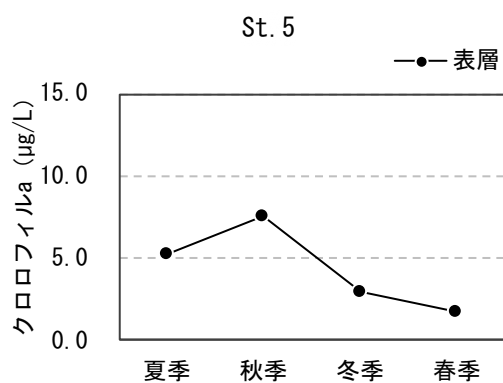
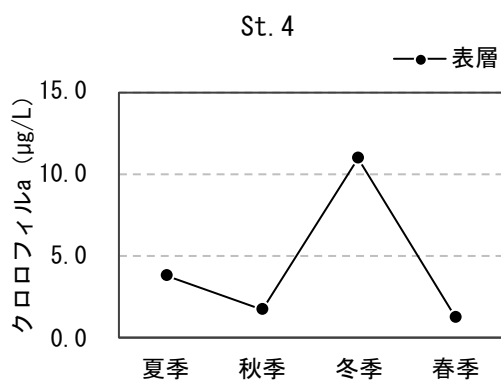
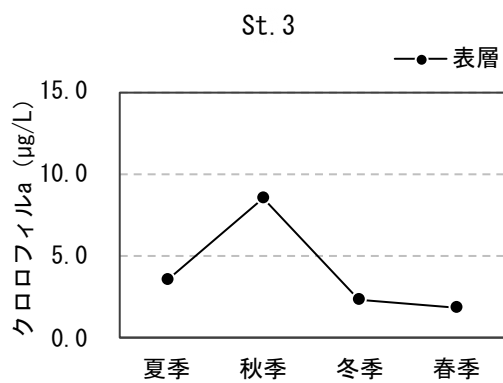
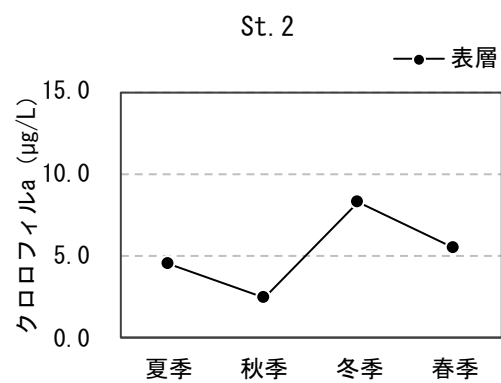
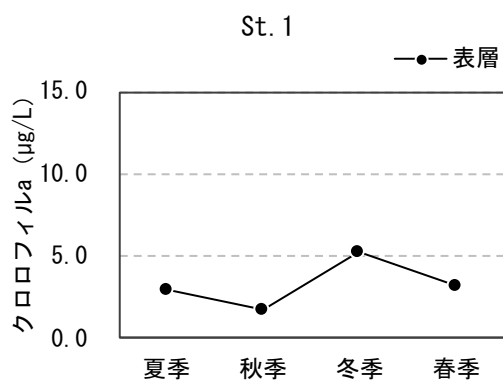


図 7.5-4(12) 現地調査結果 (クロロフィル a)

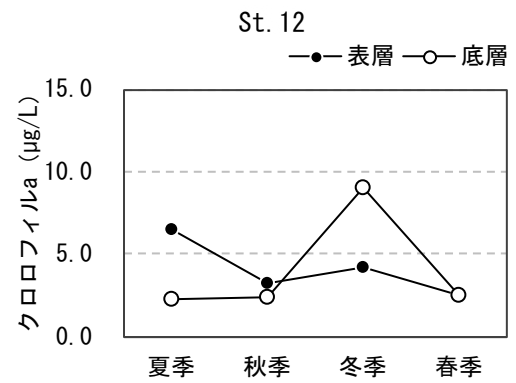
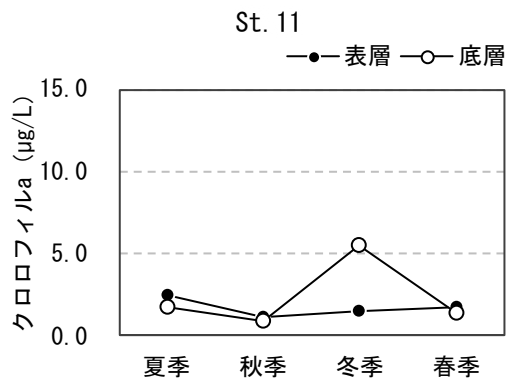
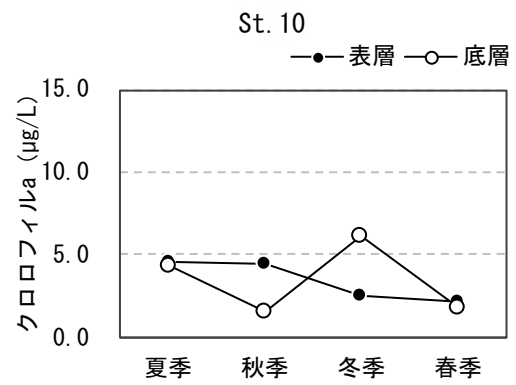
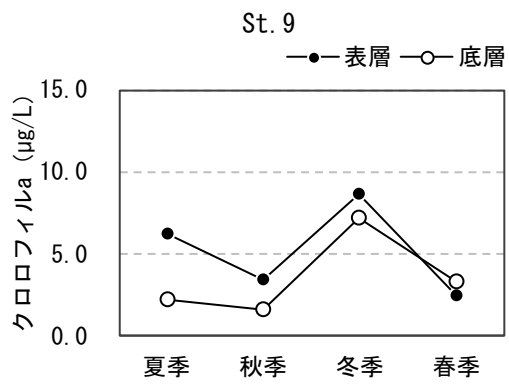


図 7.5-4(13) 現地調査結果 (クロロフィル a)

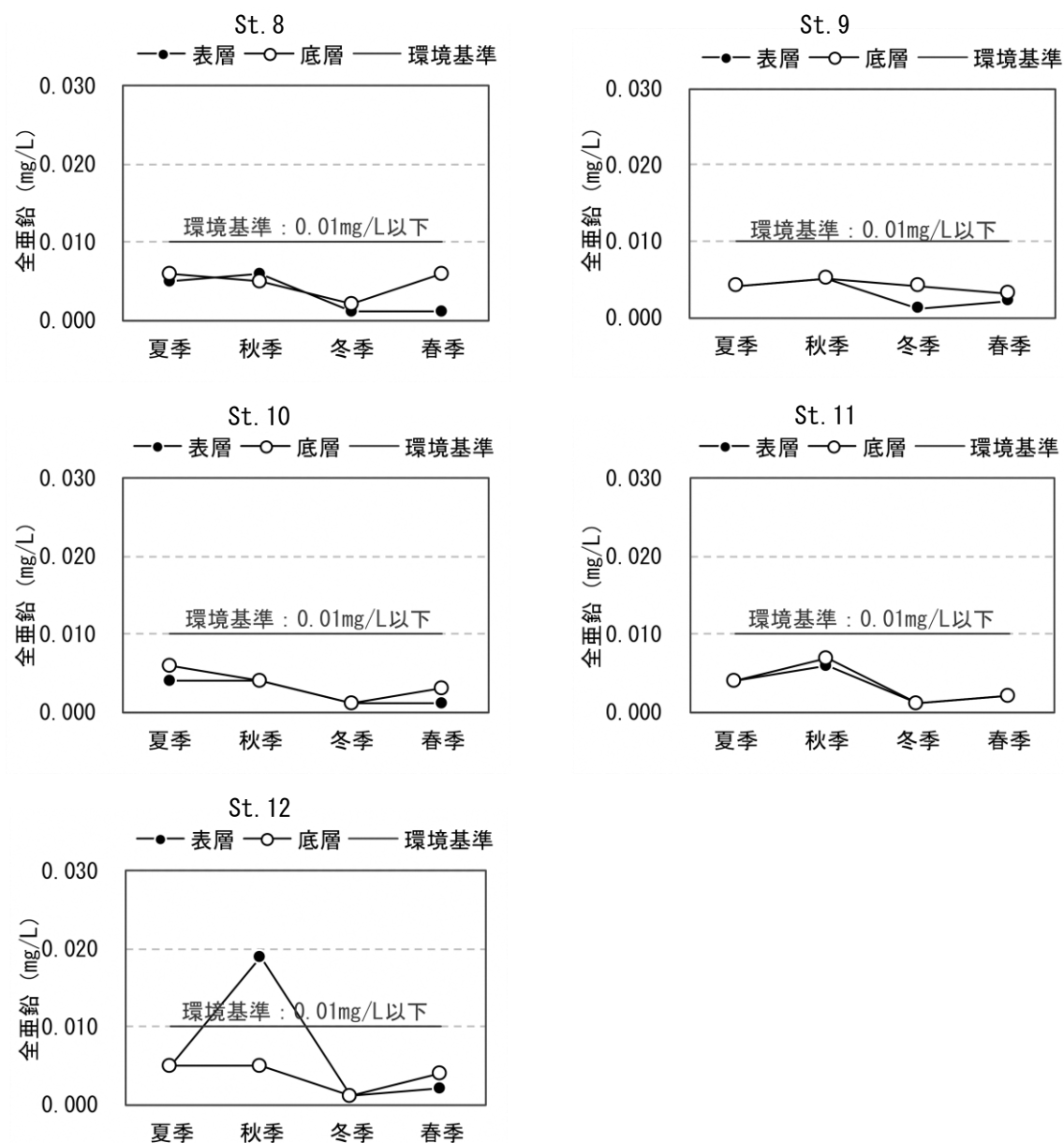


図 7.5-4(14) 現地調査結果（全亜鉛）

注 1) St. 8 の表層（冬季及び春季）、St. 9 の表層（冬季）、St. 10 の表層（冬季及び春季）及び底層（冬季）、St. 11 の表層及び底層（冬季）、St. 12 の表層及び底層（冬季）は定量下限値未満であるため、定量下限値を示している。

b) 健康項目

健康項目の現地調査結果は、表 7.5-12 に示すとおりである。

健康項目は、環境基準が適用されるすべての項目で環境基準を達成している。

表 7.5-12 健康項目の現地調査結果

単位：mg/L

項目	調査地点・層	St. 10	環境基準
	表層		
カドミウム		<0.0003	0.003 以下
全シアン		<0.1	検出されないこと
鉛		<0.001	0.01 以下
六価クロム		<0.005	0.02 以下
砒素		0.002	0.01 以下
総水銀		<0.0001	0.0005 以下
アルキル水銀		<0.0005	検出されないこと
PCB		<0.0005	検出されないこと
ジクロロメタン		<0.002	0.02 以下
四塩化炭素		<0.0002	0.002 以下
1,2-ジクロロエタン		<0.0004	0.004 以下
1,1-ジクロロエチレン		<0.01	0.1 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン		<0.004	0.04 以下
1,1,1-トリクロロエタン		<0.05	1 以下
1,1,2-トリクロロエタン		<0.0006	0.006 以下
トリクロロエチレン		<0.001	0.01 以下
テトラクロロエチレン		<0.001	0.01 以下
1,3-ジクロロプロペン		<0.0002	0.002 以下
チウラム		<0.0006	0.006 以下
シマジン		<0.0003	0.003 以下
チオベンカルブ		<0.002	0.02 以下
ベンゼン		<0.001	0.01 以下
セレン		<0.001	0.01 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素		<0.05	10 以下
ふっ素		0.88	—
ほう素		3	—
1,4-ジオキサン		<0.005	0.05 以下

注 1) <：定量下限値未満

c) ダイオキシン類

ダイオキシン類の現地調査結果は、表 7.5-13 に示すとおりである。

ダイオキシン類は、環境基準を達成している。

表 7.5-13 ダイオキシン類の現地調査結果

単位：pg-TEQ/L

項目	調査地点・層	St. 10	環境基準
	表層		
	ダイオキシン類	0.079	1 以下

d) その他の栄養塩類

その他の栄養塩類の現地調査結果は、表 7.5-14 及び図 7.5-5 に示すとおりである
(詳細な現地調査結果は資料編参照)。

アンモニア態窒素は 0.01 未満～0.08mg/L であり、全体的な季節変化として、St. 2、St. 3、St. 6 及び St. 7 で冬季に濃度が高くなる傾向がみられる。

硝酸態窒素は 0.005 未満～0.086mg/L、亜硝酸態窒素は 0.005 未満～0.025mg/L であり、全ての地点において秋季で最も濃度が高くなっている。

リン酸態リンは 0.003 未満～0.032mg/L であり、全体的な季節変化として、夏季から秋季にかけて濃度が高くなる傾向がみられる。

表 7.5-14 その他の栄養塩類の現地調査結果

調査地点	層	アンモニア態窒素			硝酸態窒素			亜硝酸態窒素			リン酸態リン		
		mg/L			mg/L			mg/L			mg/L		
		最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
St. 1	表層	<0.01	0.02	0.01	<0.005	0.059	0.019	<0.005	0.024	0.010	0.003	0.020	0.010
St. 2	表層	<0.01	0.02	0.02	<0.005	0.076	0.025	<0.005	0.022	0.009	0.005	0.025	0.014
St. 3	表層	<0.01	0.02	0.01	<0.005	0.055	0.019	<0.005	0.017	0.008	<0.003	0.014	0.007
St. 4	表層	0.01	0.08	0.04	<0.005	0.053	0.033	<0.005	0.017	0.009	0.005	0.032	0.016
St. 5	表層	<0.01	0.03	0.02	<0.005	0.064	0.020	<0.005	0.020	0.009	<0.003	0.017	0.009
St. 6	表層	<0.01	0.02	0.02	<0.005	0.048	0.016	<0.005	0.018	0.008	<0.003	0.014	0.007
St. 7	表層	<0.01	0.06	0.04	<0.005	0.086	0.033	<0.005	0.025	0.010	0.007	0.022	0.012

注 1) 定量下限値未満は定量下限値として、平均値を算出した。

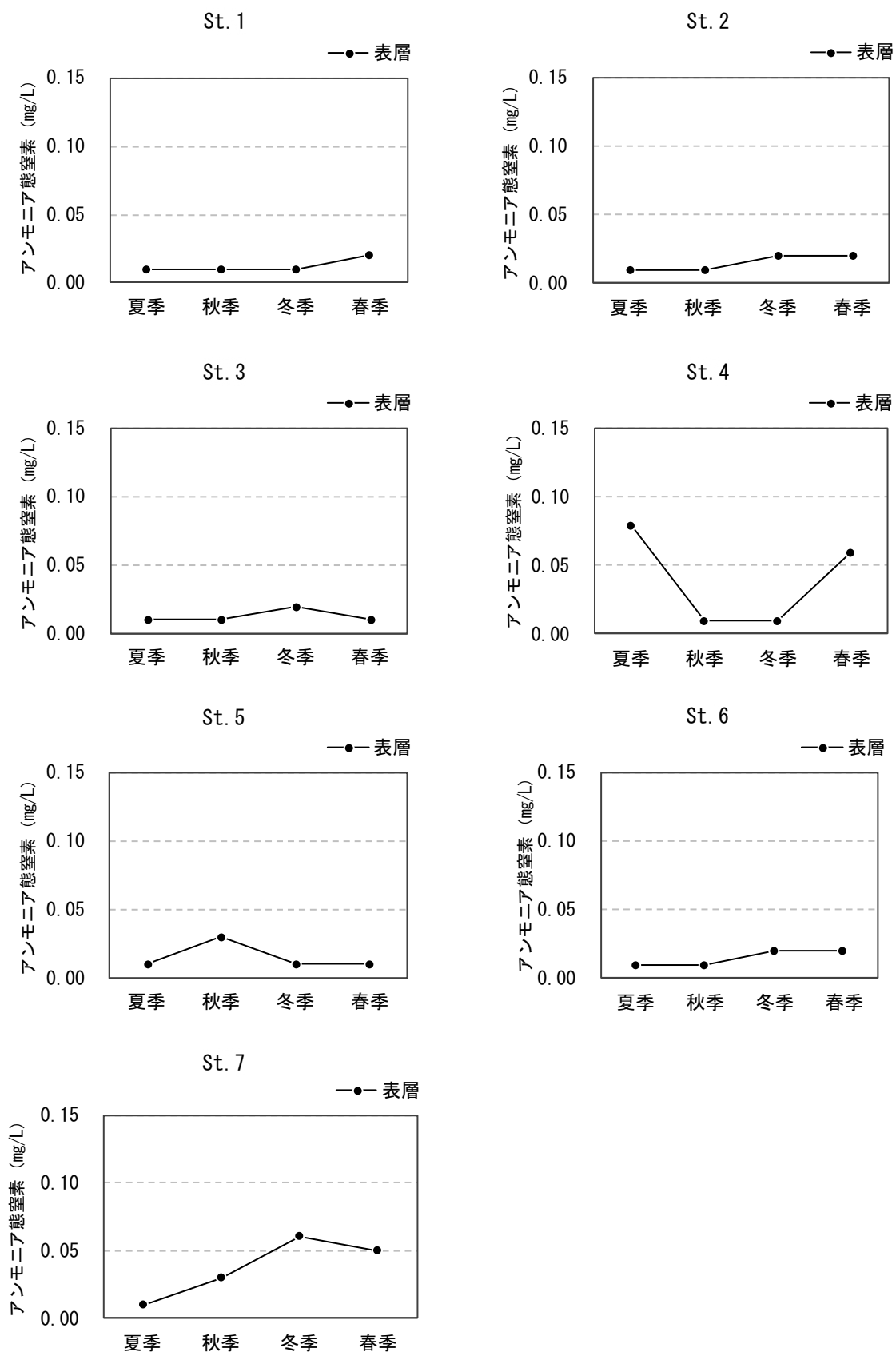


図 7.5-5(1) 現地調査結果（アンモニア態窒素）

注 1) St.1～3、St.6～7 の夏季、St.1 及び St.2 の秋季、St.5 の冬季は定量下限値未満であるため、定量下限値を示している。

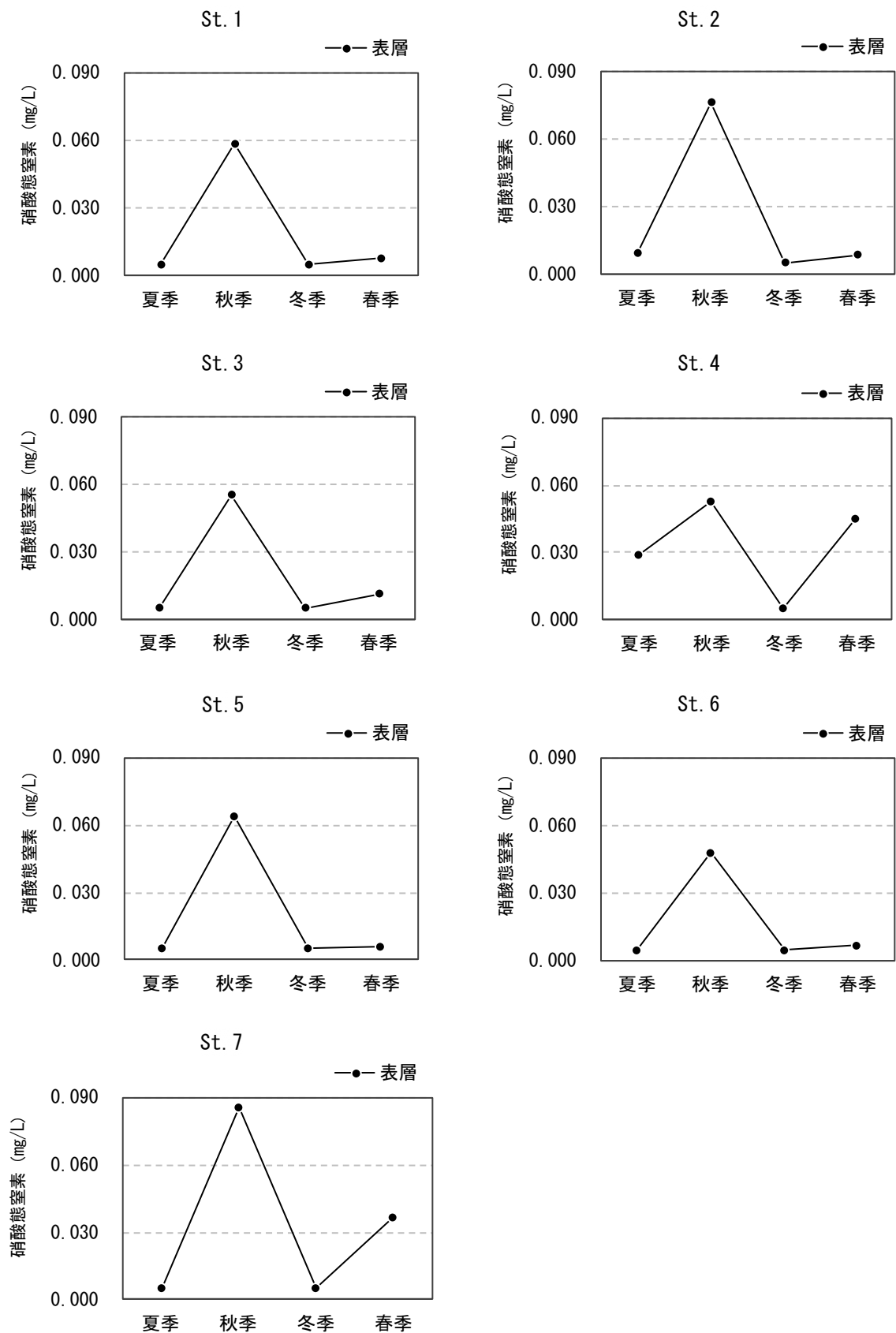


図 7.5-5(2) 現地調査結果 (硝酸態窒素)

注 1) St. 1、St. 3 及び St. 5~7 の夏季、全地点の冬季は定量下限値未満であるため、定量下限値を示している。

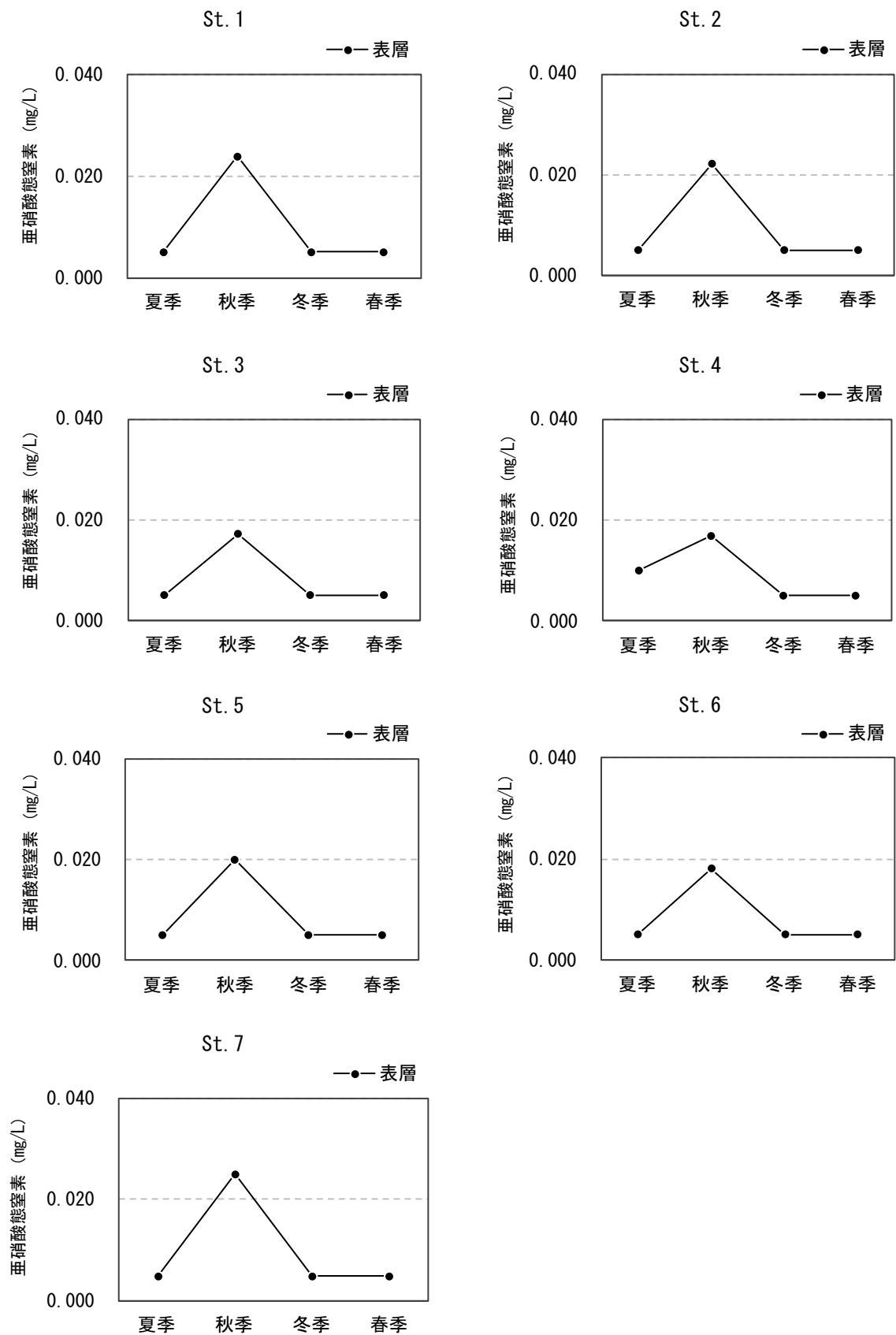


図 7.5-5(3) 現地調査結果（亜硝酸態窒素）

注 1) St. 1～3、St. 5～7 の夏季、全地点の冬季及び春季は定量下限値未満であるため、定量下限値を示している。

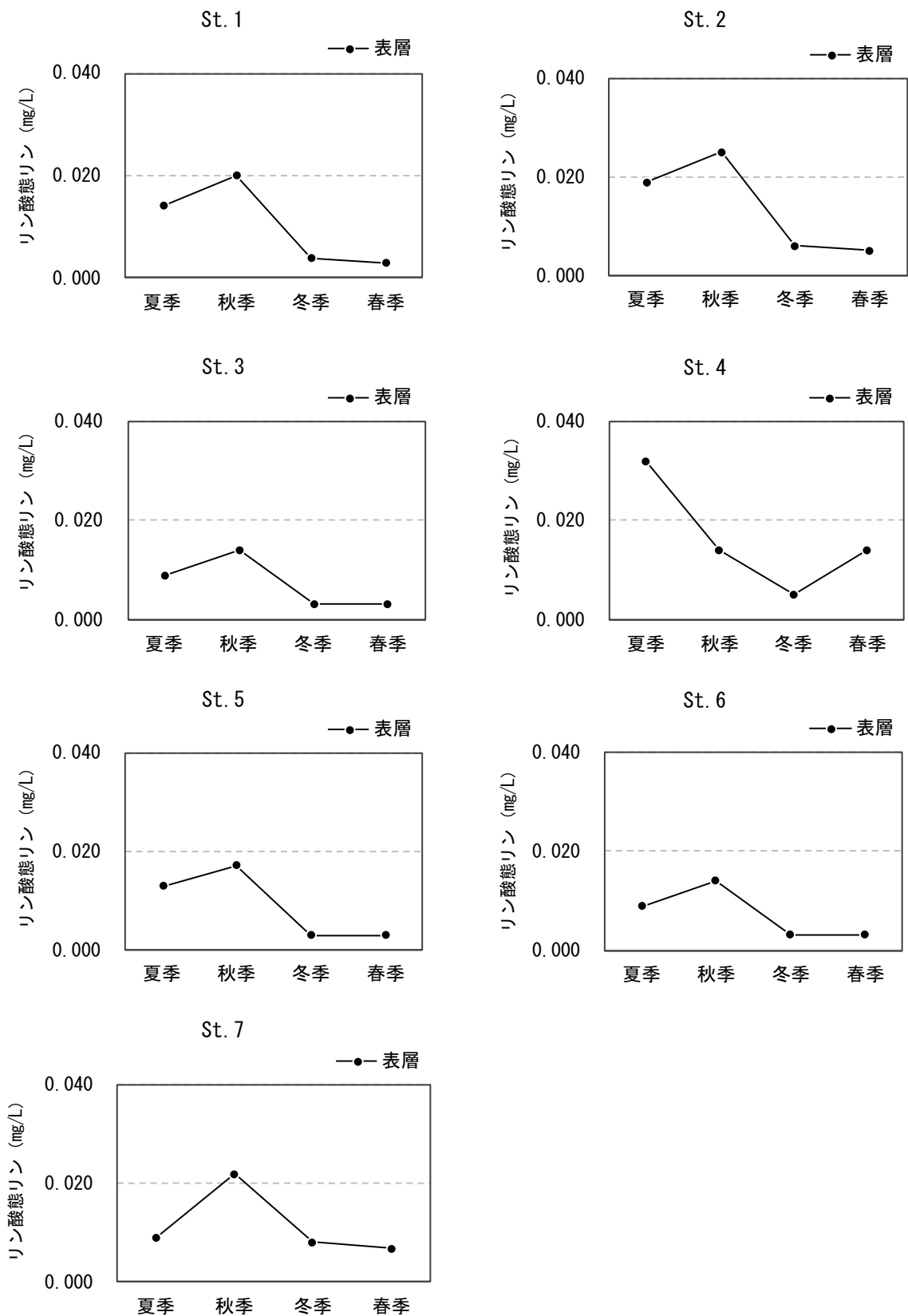


図 7.5-5(4) 現地調査結果（リン酸態リン）

注 1) St. 3、St. 5 及び St. 6 の冬季、St. 6 の春季は定量下限値未満であるため、定量下限値を示している。

2) 流れの状況

流れの状況に係る調査結果は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

3) 水温及び塩分の状況

(a) 現地調査

水温及び塩分の現地調査結果は、図 7.5-6及び図 7.5-7に示すとおりである。

水温については、夏季が24.2～28.8℃、秋季が22.8～24.2℃、冬季が11.5～12.3℃、春季が16.4～18.0℃となっている。夏季では水深2～4m付近に急速に水温が変化する水温躍層が、秋季、冬季では鉛直混合による上下層での水温の均一化がみられる。

塩分については、夏季が22.9～30.6、秋季が30.4～32.0、冬季が30.9～32.7、春季が26.7～32.2となっている。夏季及び春季では表層で塩分濃度が低くなる傾向が、秋季及び冬季では鉛直混合による塩分濃度の均一化がみられる。

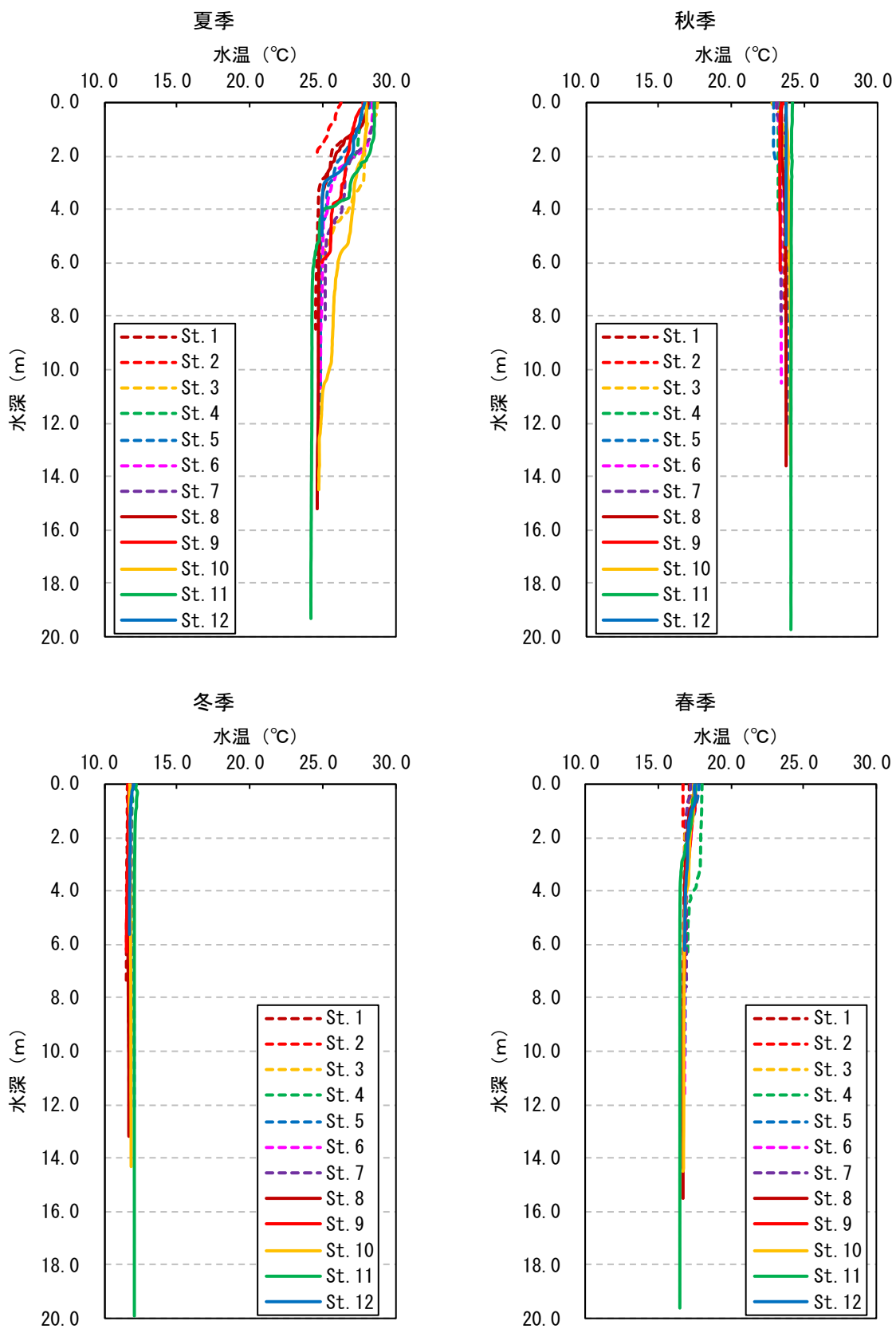


図 7.5-6 水温の現地調査結果（鉛直）

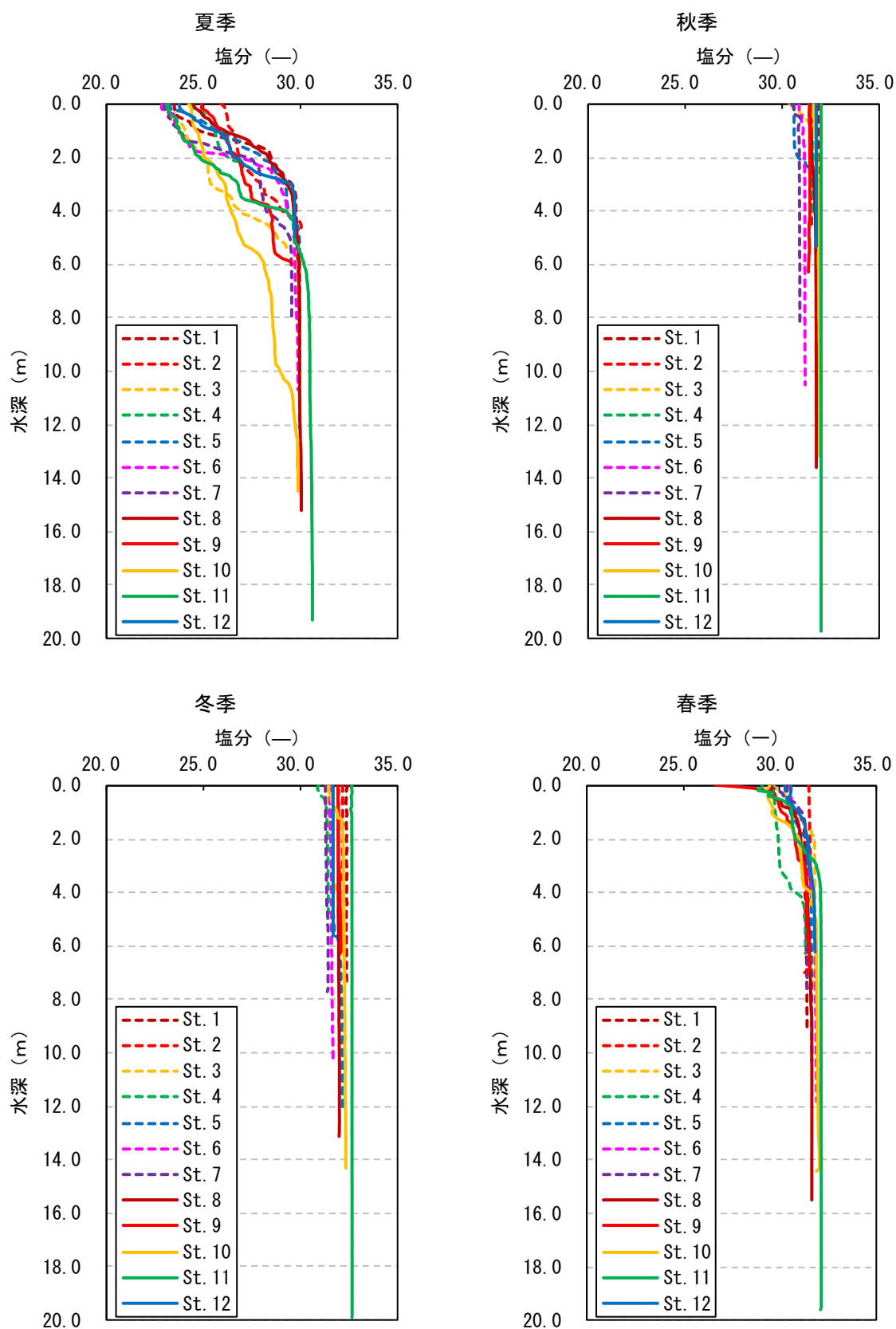


図 7.5-7 塩分の現地調査結果 (鉛直)

4) 水底の底質の状況

(a) 現地調査

a) 粒度組成

粒度組成の現地調査結果は、表 7.5-15 及び図 7.5-8 に示すとおりである。

St. 1～6、11～13 は砂分が底質の多くを占め、St. 7～10 はシルト分及び粘土分が多くを占めている。

対象事業実施区域の最寄りの調査地点である St. 10 では、砂分が 2.5～13.3%、シルト分が 68.8～74.7%、粘土分が 17.7～22.8%となっており、他地点と比較して、粒径の小さな成分が多くなっている。

表 7.5-15(1) 粒度組成の現地調査結果

【夏季】

区 分	単位	調査地点												
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13
粗礫分 19～75mm	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
中礫分 4.75～19mm		1.0	0.0	0.0	5.3	0.6	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3	0.4
細礫分 2～4.75mm		2.0	0.0	0.5	6.6	0.8	1.0	0.6	0.1	0.0	0.0	4.6	1.1	0.8
粗砂分 0.85～2mm		19.6	0.5	1.4	0.5	5.1	7.6	1.6	0.3	0.0	0.2	20.3	5.4	3.9
中砂分 0.25～0.85mm		56.4	75.9	8.4	50.9	18.7	40.5	6.6	1.7	0.2	0.7	40.2	22.9	43.8
細砂分 0.075～0.25mm		11.4	16.4	23.6	12.9	24.4	20.0	15.6	6.3	1.3	6.9	12.4	24.7	40.5
シルト分 0.005～0.075mm		3.7	3.2	48.7	9.7	36.1	23.9	59.3	64.7	56.1	71.9	7.9	33.9	5.8
粘土分 0.005mm以下		5.9	4.0	17.4	14.1	14.3	7.0	14.8	26.9	42.4	20.3	12.8	11.7	4.8
最大粒径	mm	9.50	2.00	4.75	9.50	9.50	4.75	9.50	4.75	0.85	2.00	9.50	9.50	9.50
60%粒径 D_{60}		0.566	0.468	0.035	0.408	0.121	0.322	0.021	0.014	0.007	0.017	0.603	0.138	0.313
50%粒径 D_{50}		0.462	0.411	0.027	0.388	0.073	0.243	0.015	0.012	0.006	0.013	0.462	0.095	0.245
30%粒径 D_{30}		0.311	0.292	0.014	0.184	0.021	0.049	0.009	0.006	0.004	0.008	0.215	0.026	0.160
10%粒径 D_{10}		0.084	0.139	0.002	0.002	0.002	0.009	—	—	—	0.002	—	0.004	0.035

【秋季】

区 分	単位	調査地点												
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13
粗礫分 19～75mm	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
中礫分 4.75～19mm		1.1	0.0	0.2	3.8	0.7	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	1.3
細礫分 2～4.75mm		2.7	0.0	0.7	2.5	0.6	1.0	0.9	0.0	0.0	0.2	4.6	1.7	1.7
粗砂分 0.85～2mm		16.7	0.6	3.9	5.2	3.2	3.7	1.5	0.2	0.0	0.1	19.9	7.7	6.7
中砂分 0.25～0.85mm		55.2	71.7	16.1	42.6	27.9	7.4	8.8	1.0	0.2	1.7	40.4	34.2	35.9
細砂分 0.075～0.25mm		15.0	22.1	31.7	23.2	23.7	15.1	17.9	9.2	0.8	11.5	12.5	17.4	29.2
シルト分 0.005～0.075mm		6.9	2.4	34.0	10.6	28.5	53.0	52.7	63.6	55.5	68.8	8.4	26.2	18.4
粘土分 0.005mm以下		2.4	3.2	13.4	12.1	15.4	19.6	17.5	26.0	43.5	17.7	12.4	12.8	6.8
最大粒径	mm	9.50	4.75	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	2.00	0.85	4.75	9.50	4.75	9.50
60%粒径 D_{60}		0.582	0.398	0.133	0.328	0.173	0.059	0.037	0.015	0.007	0.021	0.597	0.366	0.329
50%粒径 D_{50}		0.484	0.348	0.092	0.272	0.102	0.050	0.025	0.012	0.006	0.017	0.457	0.143	0.205
30%粒径 D_{30}		0.302	0.260	0.024	0.158	0.026	0.016	0.012	0.006	0.003	0.012	0.212	0.040	0.086
10%粒径 D_{10}		0.094	0.140	0.002	0.002	0.001	0.001	—	—	—	0.001	0.002	0.002	0.031

表 7.5-15(2) 粒度組成の現地調査結果

【冬季】

区 分	単位	調査地点												
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13
粗礫分 19～75mm	%	0.0	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.3
細礫分 2～4.75mm		1.2	0.1	1.4	1.0	0.7	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.3
粗砂分 0.85～2mm		8.5	0.6	13.1	2.6	5.6	13.1	2.3	0.2	0.1	0.1	18.0	4.1	2.7
中砂分 0.25～0.85mm		64.4	79.6	39.0	45.2	30.4	29.2	9.0	0.5	0.0	0.3	42.9	26.1	44.8
細砂分 0.075～0.25mm		10.4	14.0	19.3	14.1	20.5	5.2	14.9	1.1	0.3	2.1	14.7	28.3	37.1
シルト分 0.005～0.075mm		7.2	2.3	15.7	21.1	28.7	37.2	53.2	68.0	72.5	74.7	11.0	29.8	6.7
粘土分 0.005mm以下		7.8	3.4	11.3	15.7	14.1	14.4	20.2	30.2	27.1	22.8	11.2	11.7	8.1
最大粒径	mm	9.50	4.75	9.50	9.50	4.75	4.75	4.75	2.00	2.00	2.00	9.50	9.50	9.50
60%粒径 D_{60}		0.491	0.386	0.389	0.354	0.215	0.297	0.024	0.013	0.015	0.017	0.545	0.180	0.283
50%粒径 D_{50}		0.416	0.348	0.283	0.241	0.124	0.057	0.018	0.011	0.012	0.014	0.427	0.122	0.243
30%粒径 D_{30}		0.283	0.284	0.122	0.017	0.025	0.015	0.010	0.005	0.007	0.009	0.166	0.029	0.171
10%粒径 D_{10}		0.036	0.195	0.003	-	-	0.002	0.001	-	-	0.001	0.003	0.003	0.010

【春季】

区 分	単位	調査地点												
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13
粗礫分 19～75mm	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
中礫分 4.75～19mm		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
細礫分 2～4.75mm		2.9	0.0	2.3	3.3	1.2	3.9	0.8	0.0	0.0	0.0	4.0	3.5	2.0
粗砂分 0.85～2mm		11.0	0.6	7.3	6.1	5.0	15.5	4.6	0.2	0.0	0.2	14.8	28.4	4.5
中砂分 0.25～0.85mm		64.3	77.4	49.3	54.0	22.8	26.6	5.4	0.9	0.3	0.7	47.3	45.8	51.8
細砂分 0.075～0.25mm		13.2	17.0	14.6	20.6	22.0	13.3	11.7	6.7	3.5	8.3	13.7	6.8	31.3
シルト分 0.005～0.075mm		2.1	1.2	13.2	7.1	30.1	20.4	55.1	65.0	73.7	69.6	9.5	6.7	5.5
粘土分 0.005mm以下		6.5	3.8	13.3	8.9	18.9	20.3	22.4	27.2	22.5	21.2	10.7	8.8	4.9
最大粒径	mm	4.75	2.00	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	2.00	0.85	2.00	4.75	4.75	4.75
60%粒径 D_{60}		0.497	0.426	0.371	0.423	0.140	0.394	0.026	0.014	0.011	0.019	0.553	0.705	0.318
50%粒径 D_{50}		0.418	0.378	0.305	0.343	0.082	0.172	0.018	0.012	0.010	0.013	0.450	0.559	0.279
30%粒径 D_{30}		0.297	0.286	0.133	0.208	0.014	0.016	0.011	0.006	0.007	0.008	0.196	0.348	0.207
10%粒径 D_{10}		0.135	0.174	0.001	0.008	0.001	-	-	-	-	-	0.004	0.008	0.065

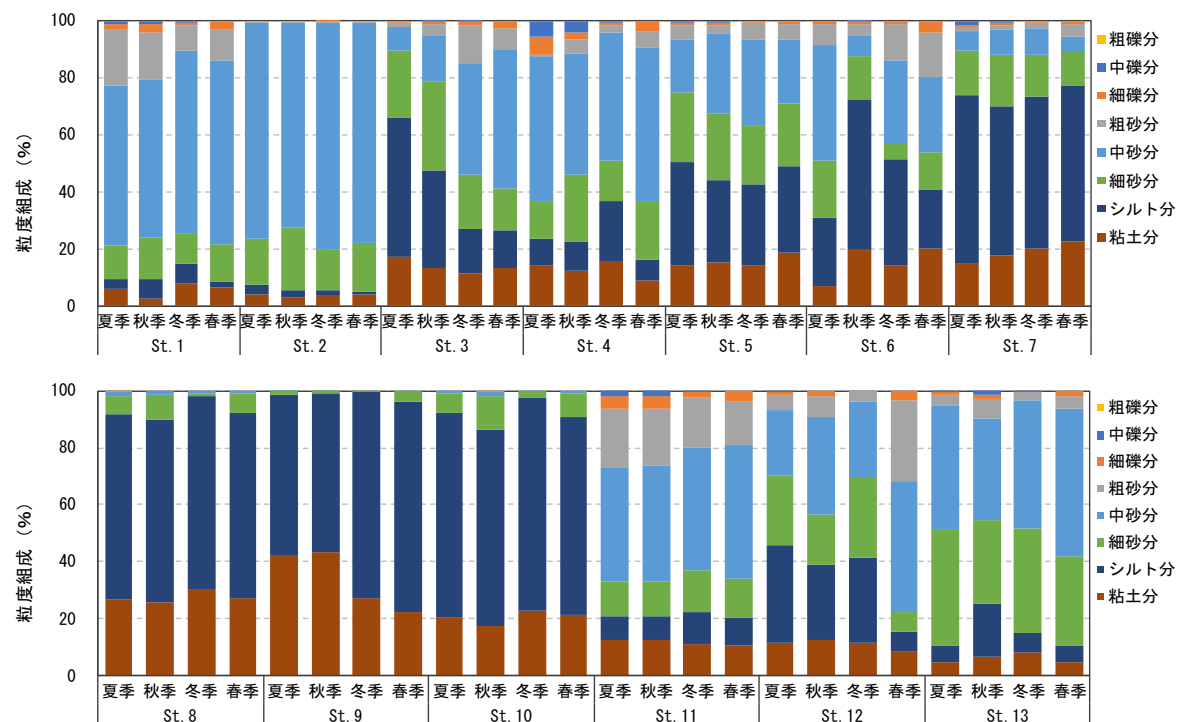


図 7.5-8 粒度組成の現地調査結果

b) 強熱減量、硫化物、化学的酸素要求量、水素イオン濃度、含水率、全窒素、全燐

強熱減量、硫化物、化学的酸素要求量、水素イオン濃度、含水率、全窒素、全燐の現地調査結果は、表 7.5-16 及び図 7.5-9 に示すとおりである（詳細な現地調査結果は資料編参照）。

強熱減量は 2.6～14.1%であり、他地点と比較して St.7～10 で高い傾向がみられる。また、St.3 では夏季のみ一時的に高い濃度を示している。

硫化物は 0.04～0.94mg/g 乾泥であり、St.3 の秋季、St.5 の全季、St.6 の夏季、秋季、冬季、St.7～10 の全季、St.12 の秋季で水産用水基準を達成していないが、それ以外は達成している。季節変化は地点によって異なり、傾向はみられない。

化学的酸素要求量は 0.9～40mg/g 乾泥であり、St.3 の夏季、St.6 の秋季、St.7 の春季、St.8 の秋季、春季、St.9 の夏季、秋季、春季、St.10 の春季で水産用水基準を達成していないが、それ以外は達成している。季節変化としては、春季に濃度が高くなる地点が多い。

水素イオン濃度は 7.7～8.8 であり、地点間や季節による差は小さい。

含水率は 21.3～64.3%であり、他地点と比較して St.6～10 で高い傾向がみられる。また、St.3 以外は季節による差は小さい。

全窒素は 0.23～5.3mg/g 乾泥であり、他地点と比較して St.8～10 で高い傾向がみられる。季節変化は地点によって異なるが、冬季または春季に高くなる地点が多い。また、St.3 では夏季のみ顕著に高い濃度を示している。

全燐は 0.05～1.1mg/g 乾泥であり、他地点と比較して St.8～10 で高い傾向がみられる。季節による差は小さいが、一部地点で夏季から春季にかけて若干の濃度上昇傾向を示している。

表 7.5-16 強熱減量等の現地調査結果

調査地点	強熱減量				硫化物				化学的酸素要求量			
	(%)				(mg/g 乾泥)				(mg/g 乾泥)			
	最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n
St. 1	2.7	3.3	3.0	—	0.06	0.08	0.07	0/4	1.6	2.6	2.2	0/4
St. 2	2.6	3.2	3.0	—	0.04	0.10	0.06	0/4	0.9	1.3	1.2	0/4
St. 3	4.6	13.4	7.5	—	0.07	0.40	0.17	1/4	6.3	30	16	1/4
St. 4	2.7	5.2	3.9	—	0.04	0.13	0.08	0/4	4.6	8.6	6.6	0/4
St. 5	6.3	7.4	6.7	—	0.24	0.40	0.29	3/4	8.0	19	14	0/4
St. 6	4.8	8.6	7.3	—	0.19	0.31	0.26	3/4	10	21	15	1/4
St. 7	8.9	11.3	9.8	—	0.26	0.51	0.39	4/4	13	23	18	1/4
St. 8	9.6	11.3	10.5	—	0.53	0.69	0.60	4/4	15	30	21	2/4
St. 9	12.1	14.1	12.9	—	0.50	0.94	0.73	4/4	16	40	26	3/4
St. 10	9.1	12.6	10.8	—	0.40	0.74	0.58	4/4	18	37	24	1/4
St. 11	4.2	5.0	4.6	—	0.07	0.16	0.10	0/4	5.4	15	9.0	0/4
St. 12	3.5	5.7	4.9	—	0.06	0.24	0.14	1/4	4.1	12	9.0	0/4
St. 13	2.7	3.3	3.0	—	0.06	0.13	0.09	0/4	3.2	5.1	4.0	0/4
水産用水基準	—				0.2 以下				20 以下			

調査地点	水素イオン濃度				含水率				全窒素			
	—				(%)				(mg/g 乾泥)			
	最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n
St. 1	8.3	8.6	8.4	—	21.8	24.6	23.5	—	0.33	0.52	0.44	—
St. 2	8.1	8.6	8.4	—	21.3	24.8	23.0	—	0.23	0.31	0.27	—
St. 3	7.9	8.4	8.2	—	29.6	55.4	39.1	—	1.0	4.4	2.2	—
St. 4	8.1	8.4	8.3	—	24.4	29.5	26.9	—	0.44	1.2	0.86	—
St. 5	8.0	8.5	8.2	—	36.0	41.7	38.6	—	1.5	2.1	1.8	—
St. 6	8.1	8.3	8.2	—	33.4	48.0	43.2	—	0.61	2.7	1.6	—
St. 7	8.0	8.2	8.1	—	48.1	54.2	51.7	—	1.5	3.2	2.5	—
St. 8	7.8	8.1	7.9	—	53.5	58.3	55.4	—	2.9	3.9	3.4	—
St. 9	7.7	8.1	7.9	—	60.2	64.3	62.4	—	3.8	5.3	4.4	—
St. 10	7.8	8.2	8.0	—	50.7	60.0	55.4	—	2.0	4.3	2.9	—
St. 11	8.4	8.8	8.6	—	26.6	29.3	28.1	—	0.76	1.2	0.97	—
St. 12	8.1	8.6	8.3	—	24.9	35.4	31.7	—	0.68	1.6	1.2	—
St. 13	8.2	8.6	8.4	—	25.3	27.6	26.7	—	0.44	0.65	0.52	—
水産用水基準	—				—				—			

調査地点	全磷			
	(mg/g 乾泥)			
	最小	最大	平均	m/n
St. 1	0.05	0.28	0.20	—
St. 2	0.23	0.30	0.27	—
St. 3	0.40	0.77	0.56	—
St. 4	0.29	0.41	0.35	—
St. 5	0.30	0.60	0.46	—
St. 6	0.16	0.58	0.44	—
St. 7	0.61	0.67	0.65	—
St. 8	0.61	0.86	0.75	—
St. 9	0.78	1.1	0.89	—
St. 10	0.43	0.92	0.65	—
St. 11	0.23	0.50	0.40	—
St. 12	0.11	0.45	0.34	—
St. 13	0.09	0.34	0.27	—
水産用水基準	—			

注 1) m : 水産用水基準値を超過した検体数、n : 総検体数

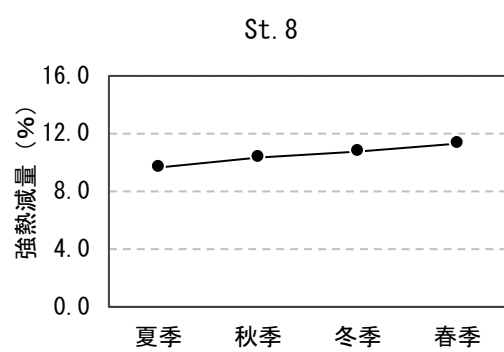
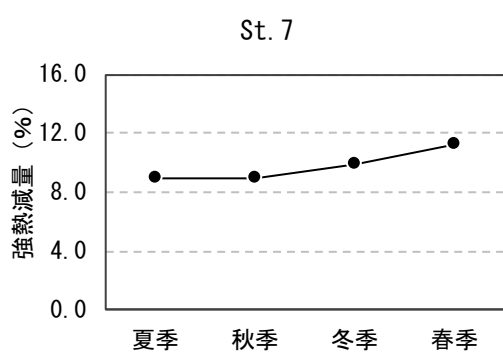
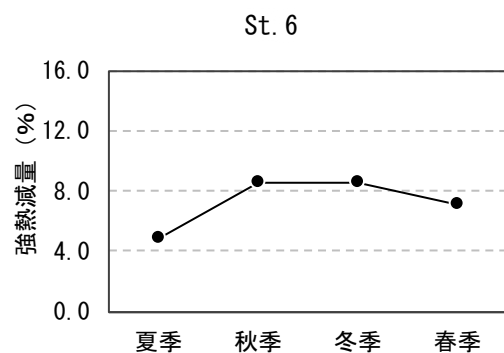
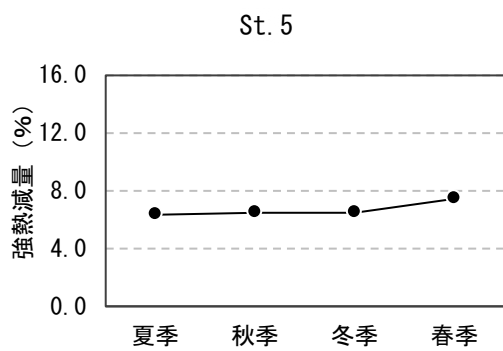
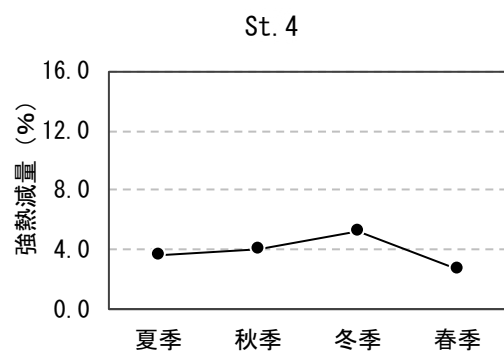
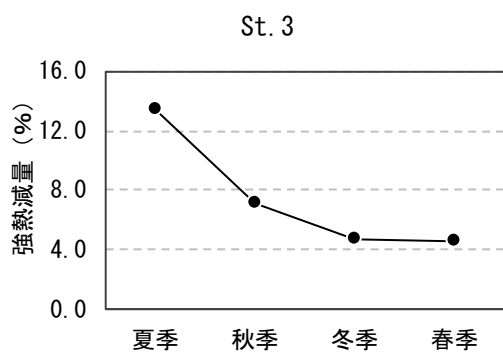
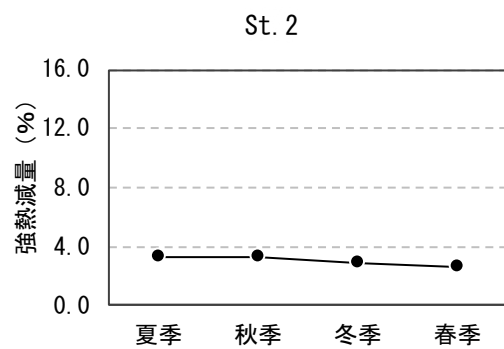
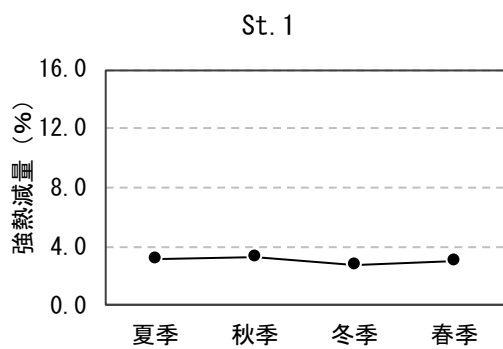


図 7.5-9(1) 現地調査結果 (強熱減量)

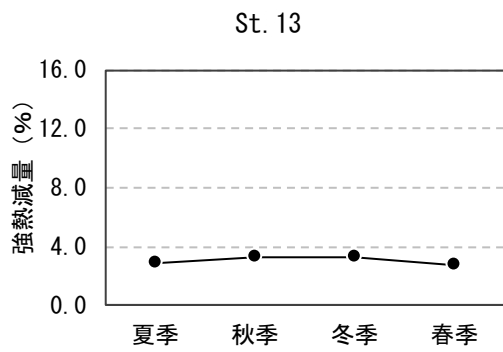
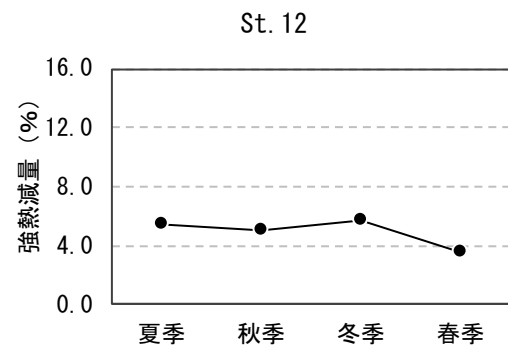
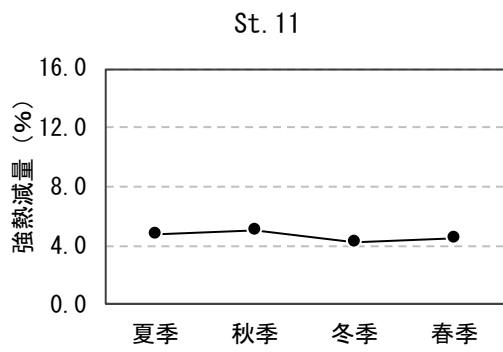
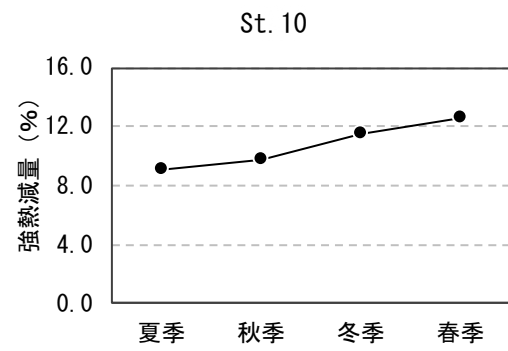
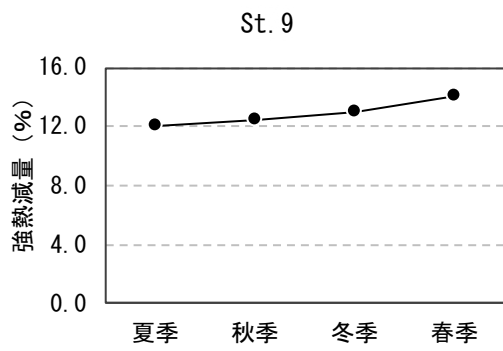


図 7.5-9(2) 現地調査結果 (強熱減量)

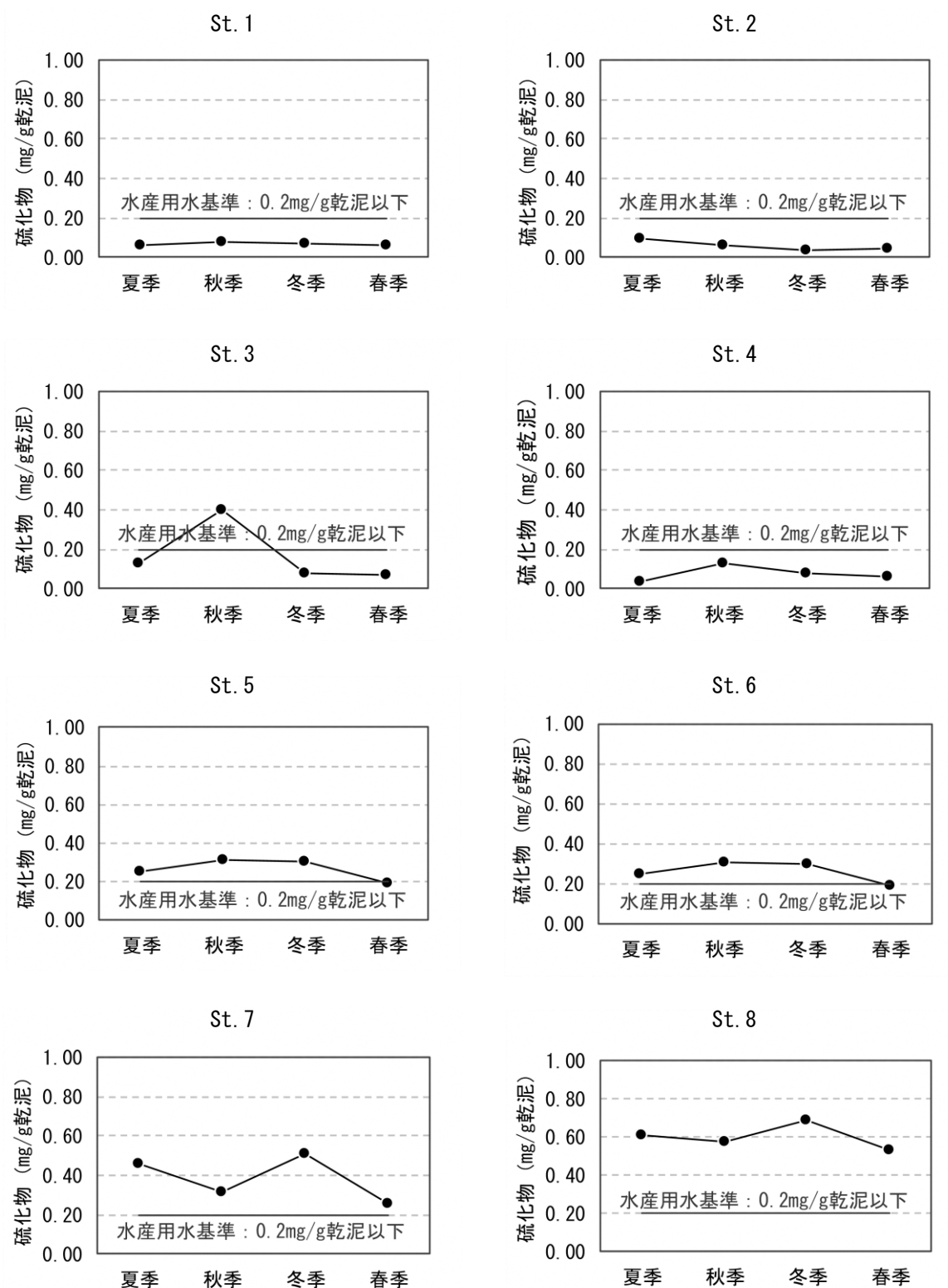


圖 7.5-9(3) 現地調查結果 (硫化物)

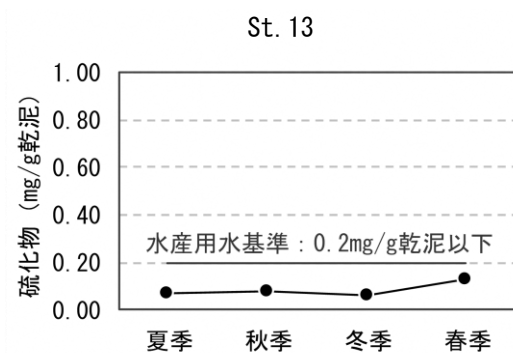
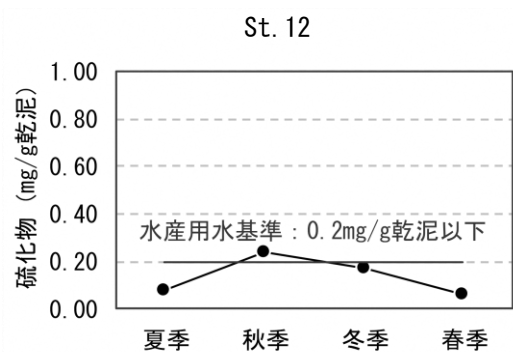
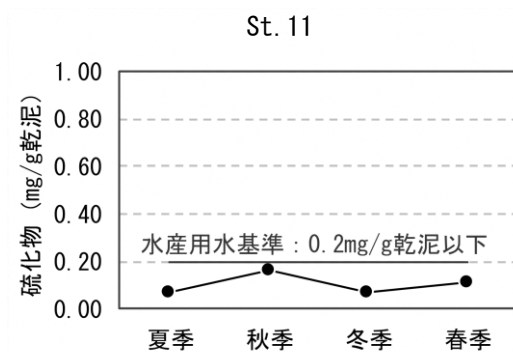
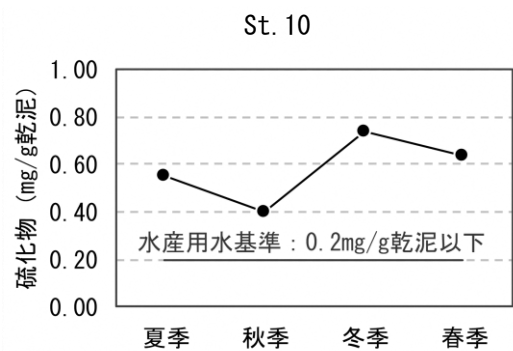
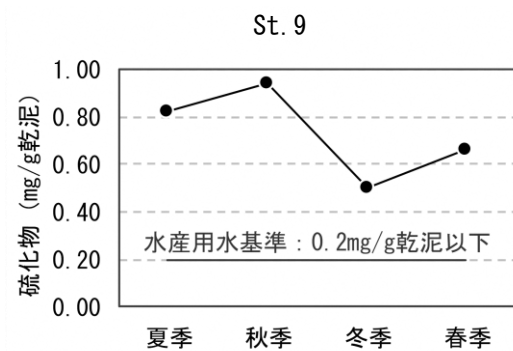


圖 7.5-9(4) 現地調查結果（硫化物）

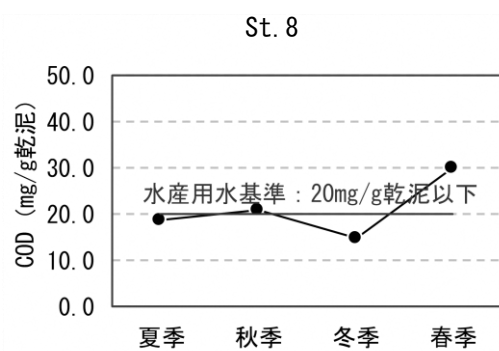
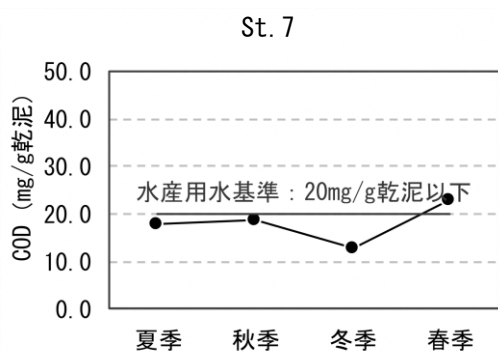
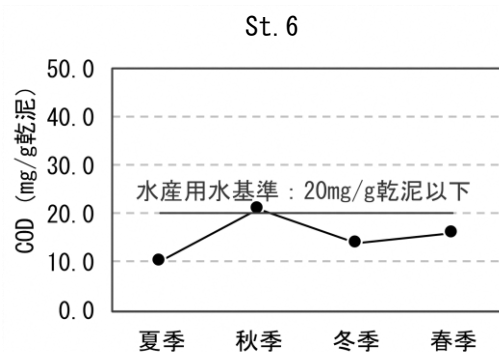
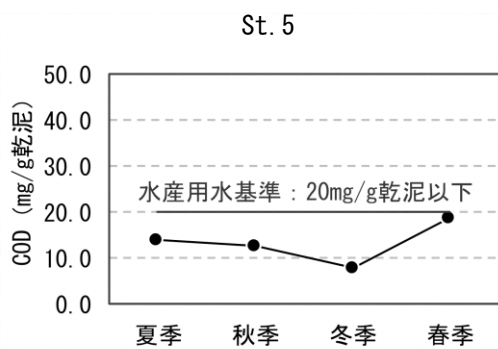
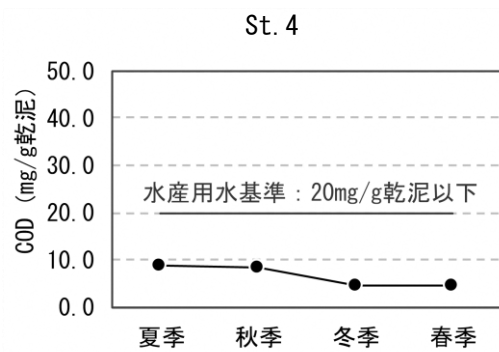
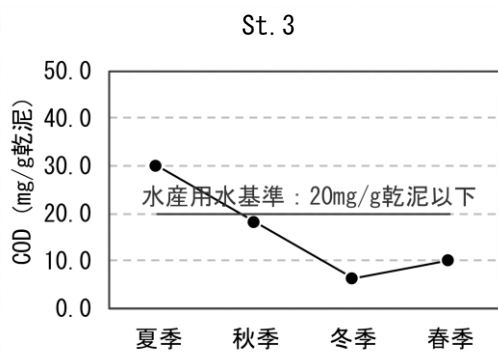
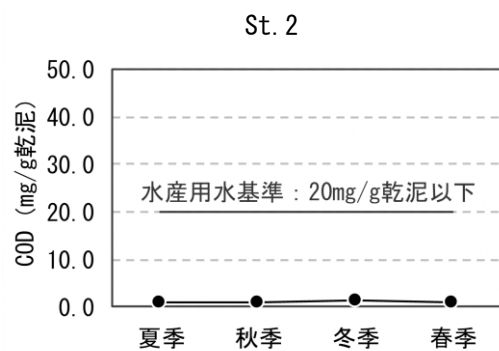
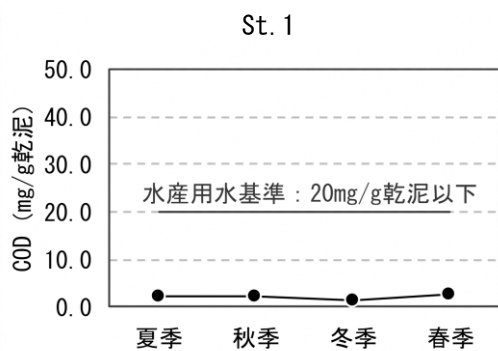


図 7.5-9(5) 現地調査結果 (COD)

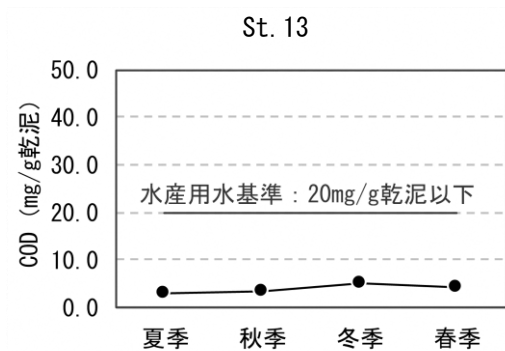
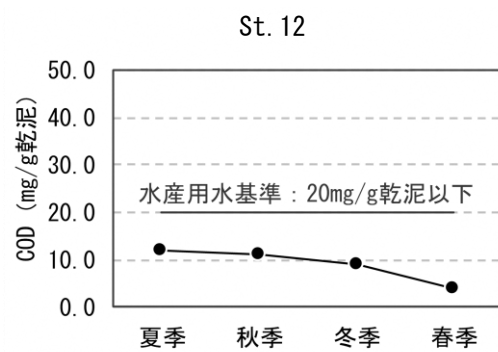
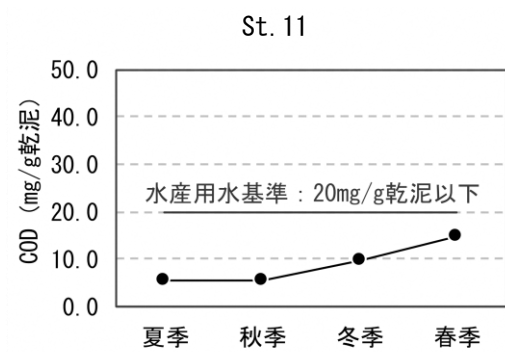
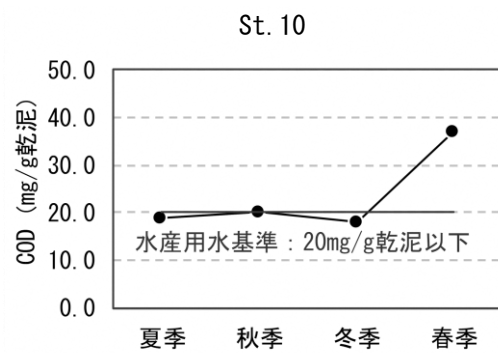
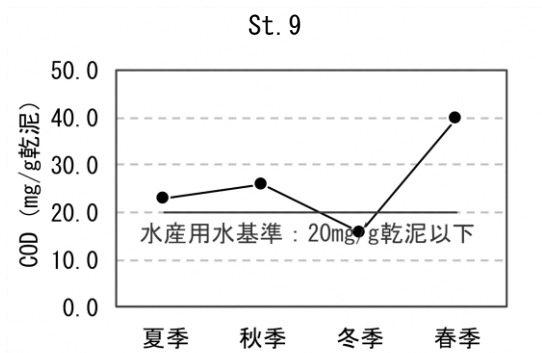


図 7.5-9(6) 現地調査結果 (COD)

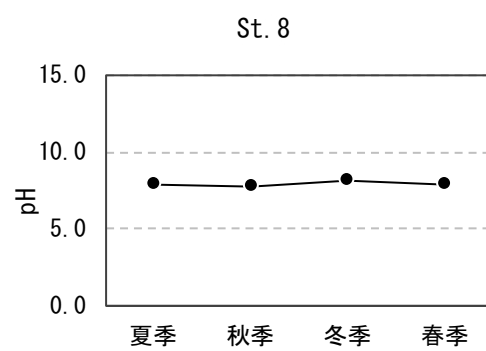
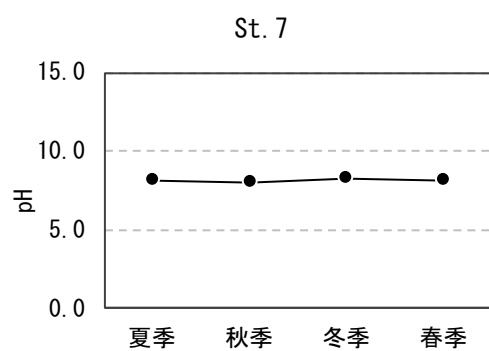
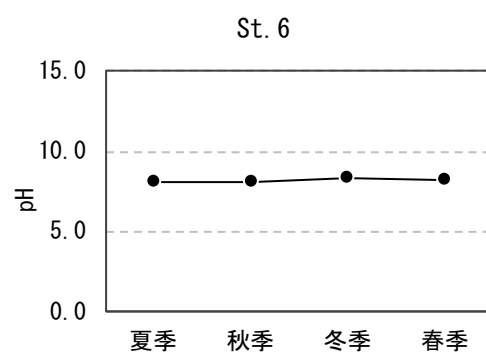
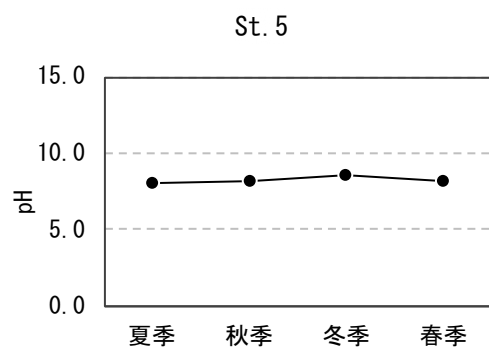
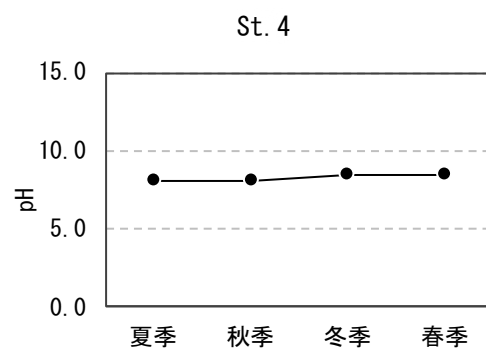
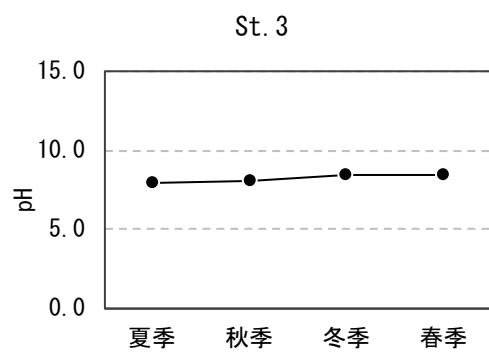
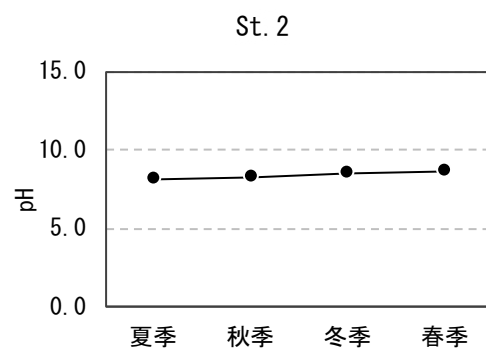
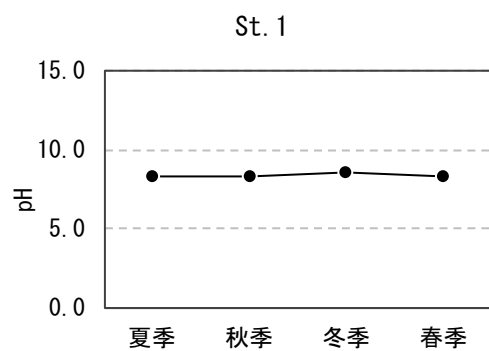


図 7.5-9 (7) 現地調査結果 (pH)

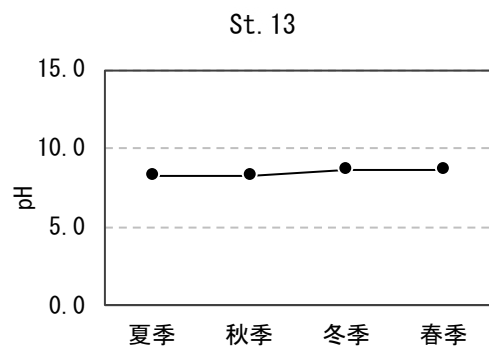
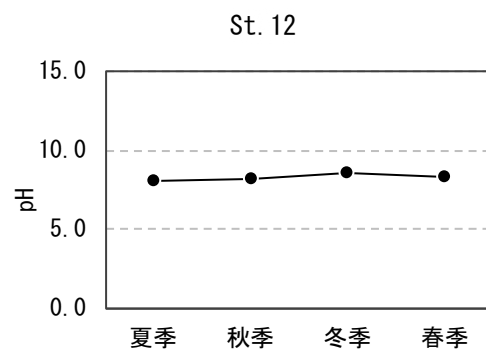
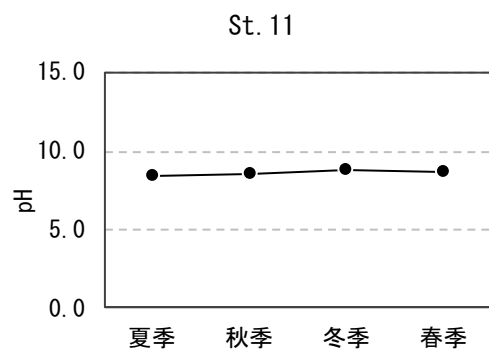
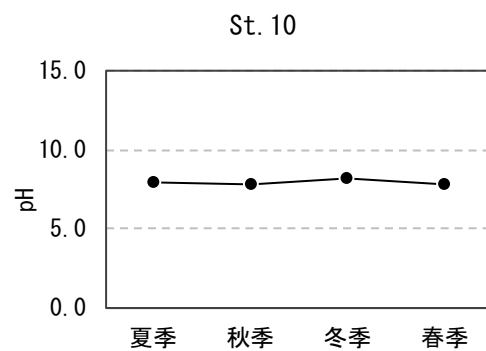
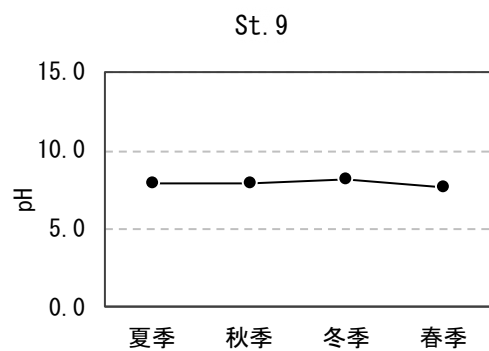


図 7.5-9 (8) 現地調査結果 (pH)

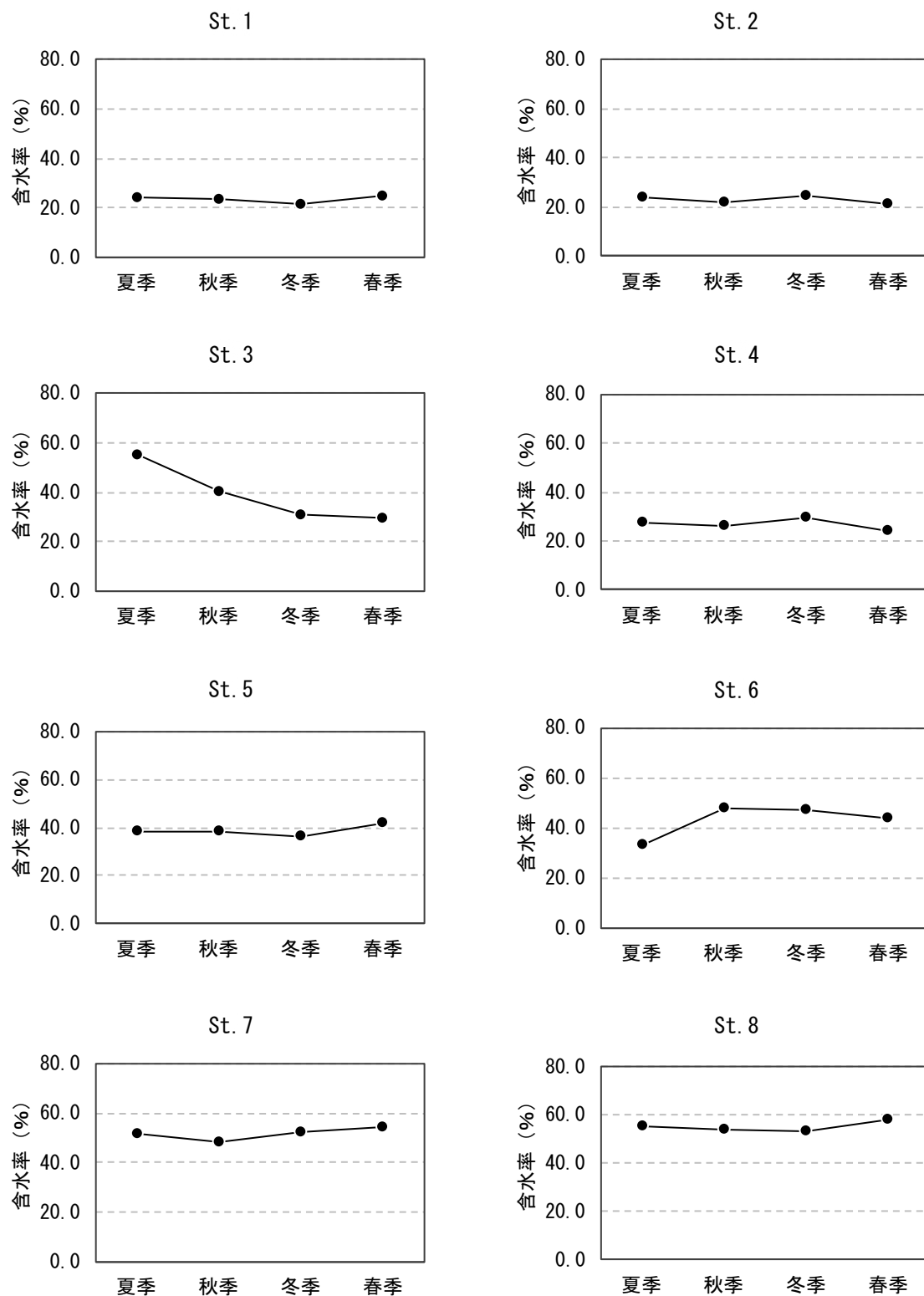


图 7.5-9(9) 現地調査結果 (含水率)

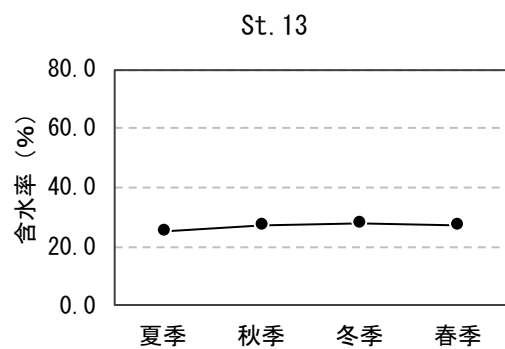
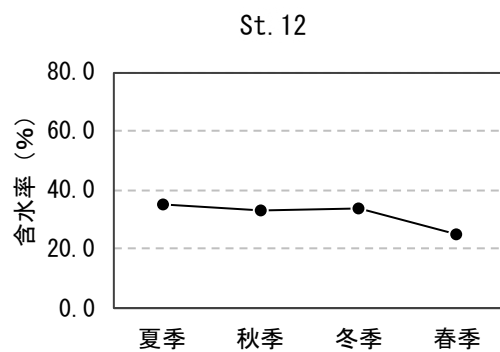
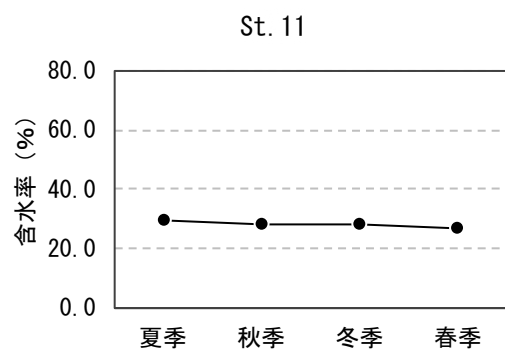
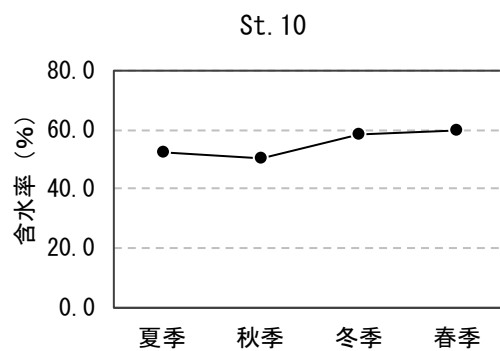
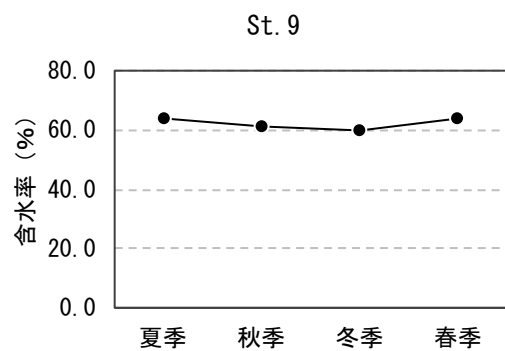


圖 7.5-9(10) 現地調查結果 (含水率)

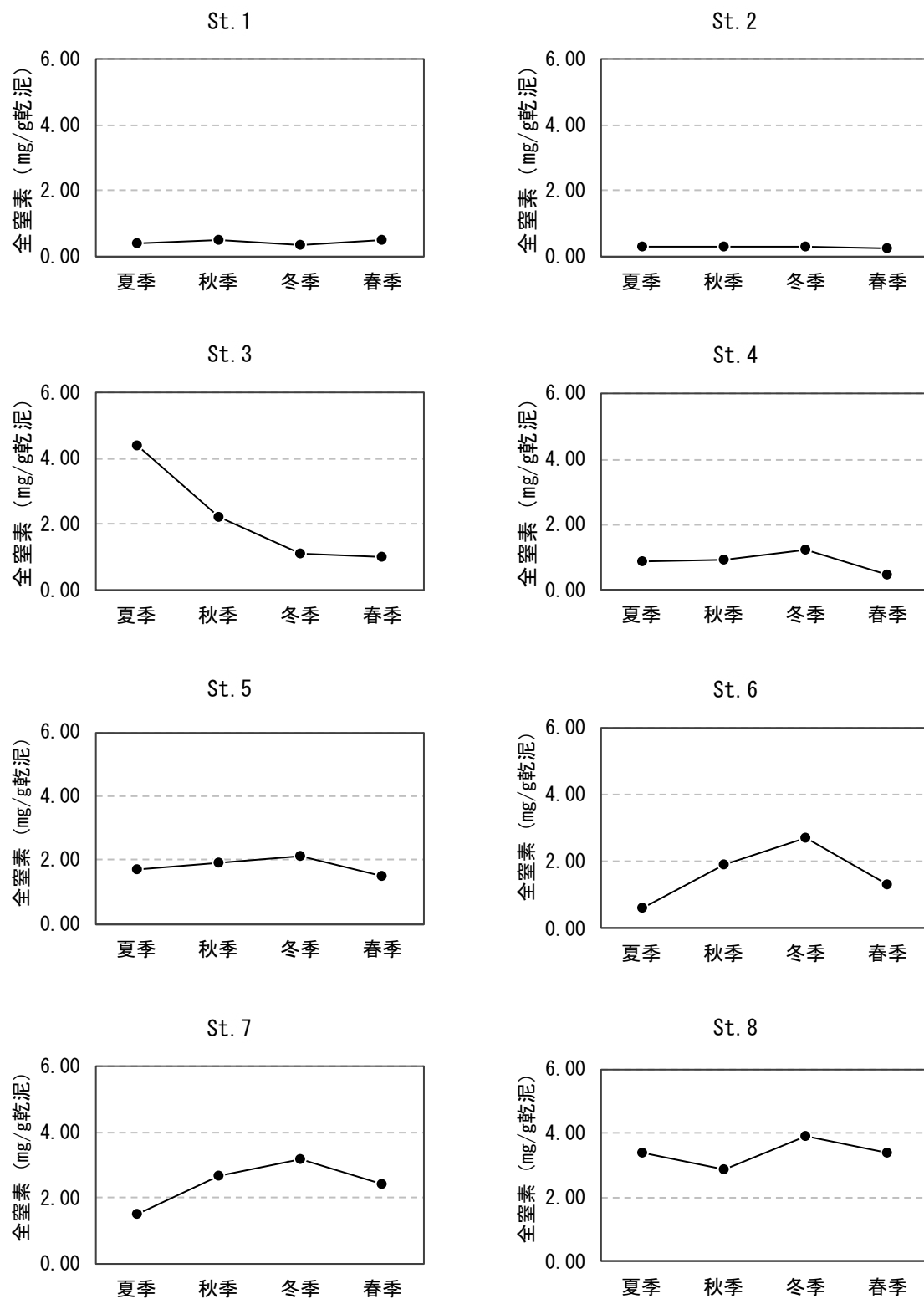


圖 7.5-9(11) 現地調查結果 (全窒素)

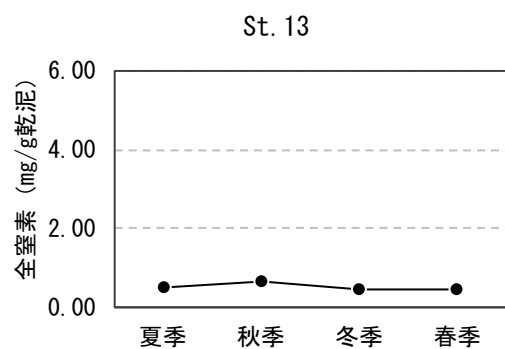
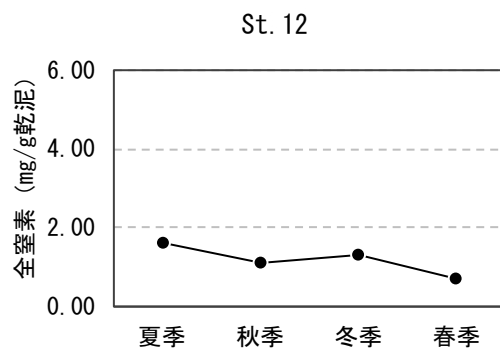
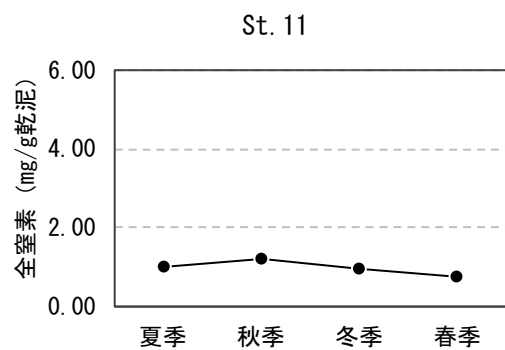
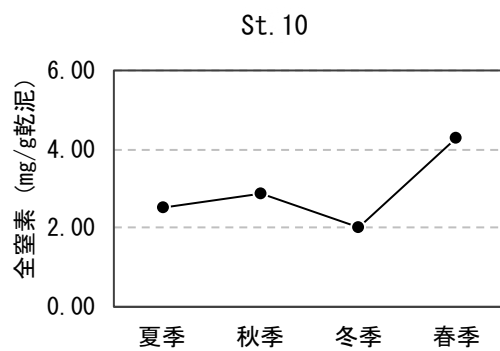
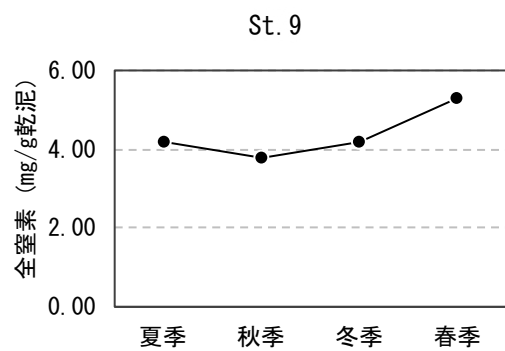


圖 7.5-9(12) 現地調查結果 (全窒素)

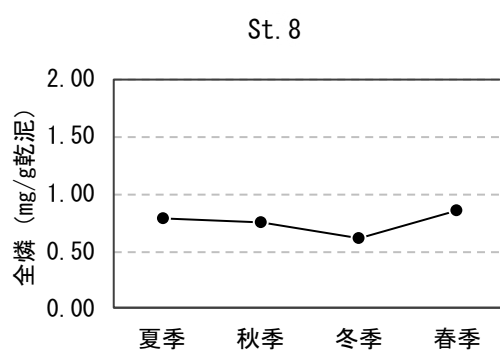
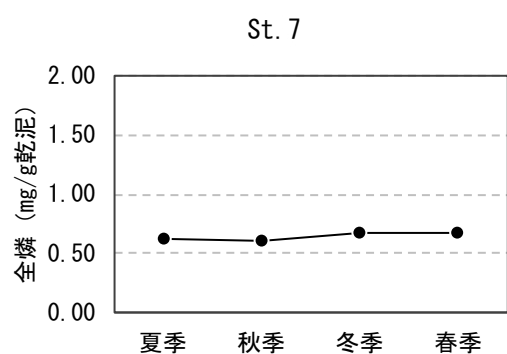
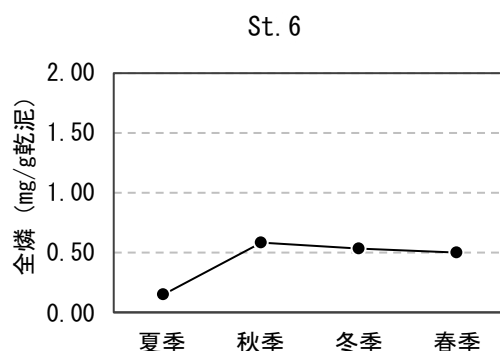
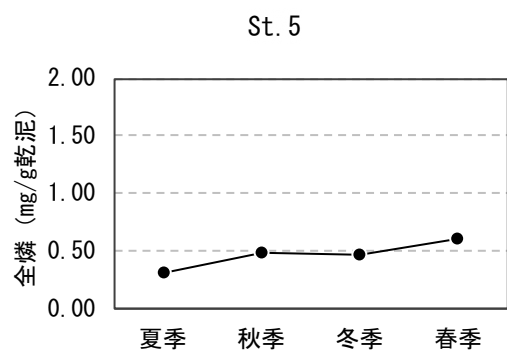
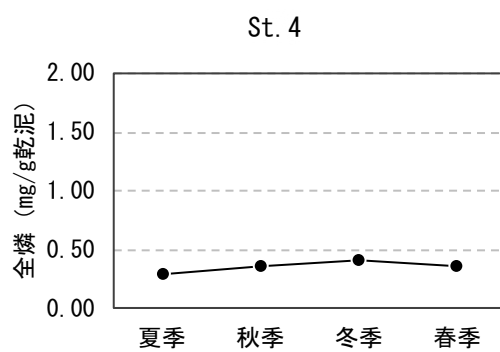
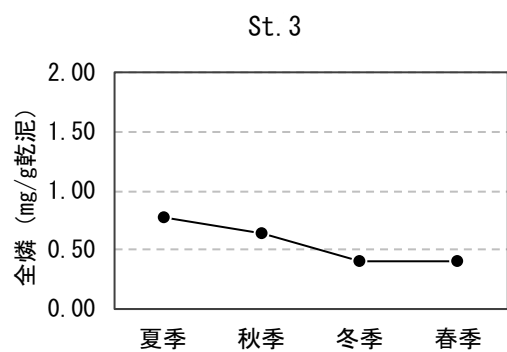
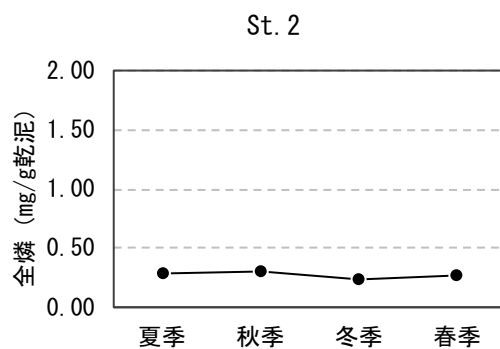
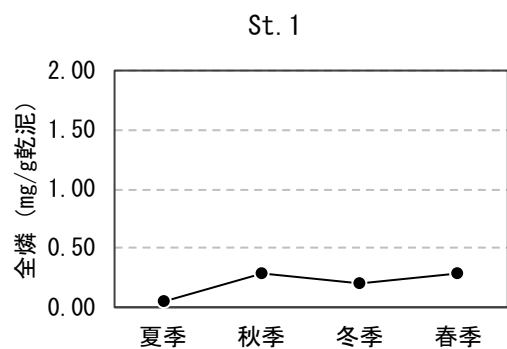


圖 7.5-9(13) 現地調查結果 (全磷)

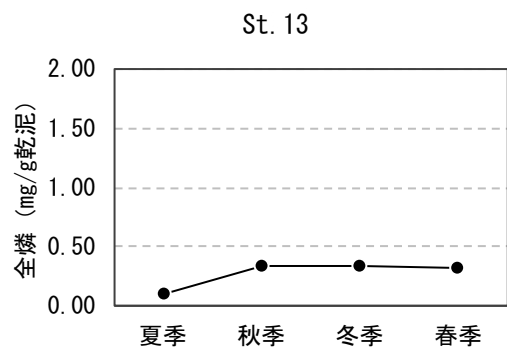
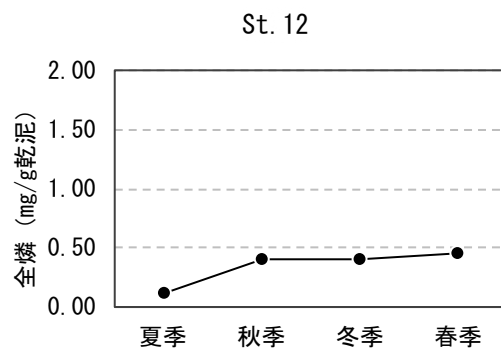
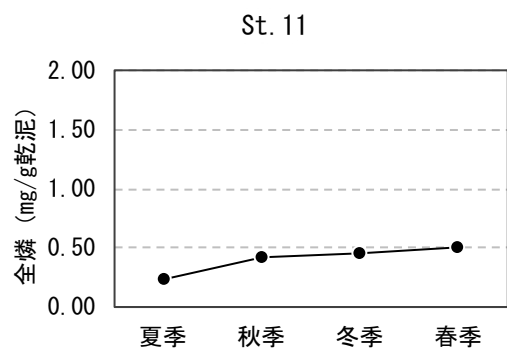
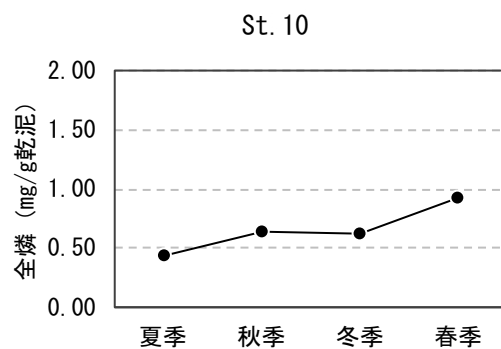
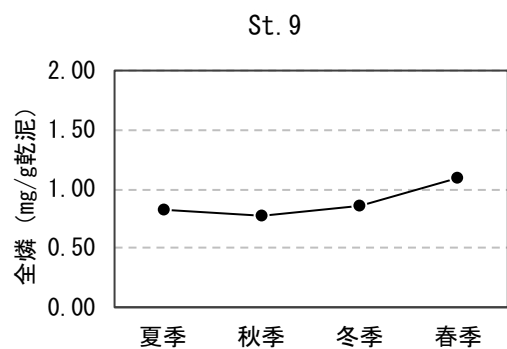


圖 7.5-9(14) 現地調查結果 (全磷)

7.5.2 予測及び評価の結果

水質の予測事項は、表 7.5-17に示すとおりである。

表 7.5-17 予測事項

項目	影響要因	環境要素	予測事項
工事の実施	護岸の工事 埋立の工事	水の濁り	護岸の工事及び埋立の工事に伴う濁りの発生の影響
土地又は工作物の存在	埋立地の存在	水の汚れ	埋立地の存在に伴う海域の潮流変化による水質への影響

(1) 工事の実施（護岸の工事・埋立の工事）：水の濁り

1) 予測

(a) 予測手法

a) 予測手順

護岸の工事及び埋立の工事に伴う水の濁りの予測手順は、図 7.5-10 に示すとおりである。

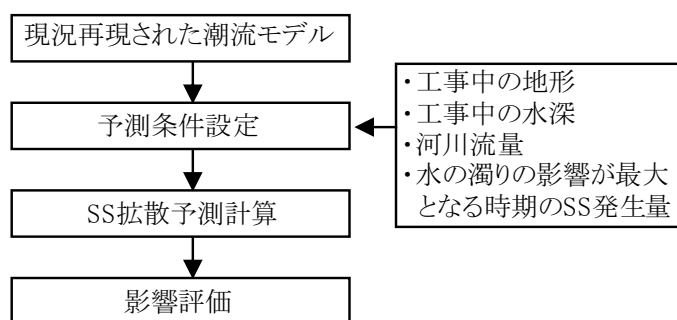


図 7.5-10 予測手順

b) 予測式

(ア) 潮流予測モデルの基本式

潮流予測モデルは、以下に示す非圧縮性流体に関する Navier-Stokes の運動方程式と流体の連続式を基本式とした多層レベルモデルを使用した。

また、潮流の座標系は、図 7.5-11 に示すとおりである。

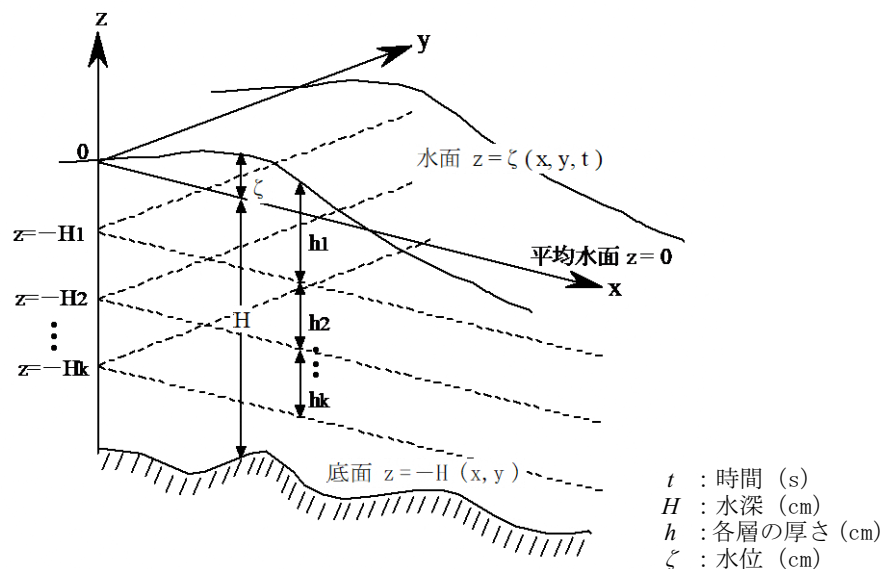


図 7.5-11 潮流予測モデルの座標系

【水平方向の運動方程式】

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x}(u^2) - \frac{\partial}{\partial y}(uv) - \frac{\partial}{\partial z}(uw) + f_0 v - g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \frac{g}{\rho} \int_z^0 \frac{\partial \rho}{\partial x} dz - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P_0}{\partial x} \\ & + \frac{\partial}{\partial x} \left(N_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(N_y \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(N_z \frac{\partial u}{\partial z} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} = & -\frac{\partial}{\partial x}(uv) - \frac{\partial}{\partial y}(v^2) - \frac{\partial}{\partial z}(vw) + f_0 u - g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{g}{\rho} \int_z^0 \frac{\partial \rho}{\partial y} dz - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P_0}{\partial y} \\ & + \frac{\partial}{\partial x} \left(N_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(N_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(N_z \frac{\partial v}{\partial z} \right) \end{aligned}$$

【連続の式】

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x} \left(\int_{-H}^{\zeta} u dz \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\int_{-H}^{\zeta} v dz \right)$$

【熱・塩分収支の式（拡散方程式）】

$$\begin{aligned}\frac{\partial T}{\partial t} &= -\frac{\partial}{\partial x}(uT) - \frac{\partial}{\partial y}(vT) - \frac{\partial}{\partial z}(wT) + \frac{\partial}{\partial x}\left(k_x \frac{\partial T}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(k_y \frac{\partial T}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(k_z \frac{\partial T}{\partial z}\right) \\ \frac{\partial S}{\partial t} &= -\frac{\partial}{\partial x}(uS) - \frac{\partial}{\partial y}(vS) - \frac{\partial}{\partial z}(wS) + \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x \frac{\partial S}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_y \frac{\partial S}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(K_z \frac{\partial S}{\partial z}\right)\end{aligned}$$

【状態方程式】

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

また、状態方程式は海水密度を塩分と温度とで規定するものであり、本モデルでは以下の Knudsen 式を採用した。

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{\sigma_t}{1000} + 1 \\ \sigma_t &= \sum_t + (\sigma_0 + 0.1324)\{1 - A_t + B_t(\sigma_0 - 0.1324)\} \\ \sigma_0 &= -0.093 + 0.8149S - 0.000482S^2 + 0.0000068S^3 \\ \sum_t &= -\frac{(T - 3.98)^2}{503.570} \cdot \frac{T + 283.0}{T + 67.26} \\ A_t &= T(4.7869 - 0.098185T + 0.0010843T^2) \times 10^{-3} \\ B_t &= T(18.030 - 0.8164T + 0.01667T^2) \times 10^{-6}\end{aligned}$$

ここで、

u, v, w	: x、y、z 方向の流速 (cm/s)
ζ	: 水位 (cm)
H	: 水深 (cm)
ρ	: 密度 (g/cm ³)
f_0	: コリオリ係数 (1/s), $f_0 = 2\Omega \cdot \sin \varphi$ で Ω は地球の自転角速度, φ は海域の平均緯度
g	: 重力加速度 (cm/s ²)
P_0	: 大気圧 (g/cm ² /s)
T	: 水温 (°C)
S	: 海水塩分 (psu)
N_x, N_y, N_z	: x、y、z 方向の渦粘性係数 (cm ² /s)
K_x, K_y, K_z	: 渦拡散係数 (cm ² /s)
k_x, k_y, k_z	: 熱の渦拡散係数 (cm ² /s)
t	: 時間 (s)

水温解析の際の海面からの冷却または加熱による交換熱量 Q_0 は、以下に示すとおりである。

$$Q_0 = Q_s - Q_b - Q_h - Q_e$$

ここで、

Q_s : 輻射量 (cal/cm²/s)

Q_b : 海表面からの逆輻射量

Q_h : 顕熱量 (対流により大気と海面の間を出入りする熱交換量)

Q_e : 潜熱量 (蒸発・凝縮による熱移動量)

(イ) 濁り予測モデルの基本式

水の濁りの予測は、沈降を考慮した多層レベルモデルを使用した。

$$\frac{\partial S}{\partial t} + u \frac{\partial S}{\partial x} + v \frac{\partial S}{\partial y} + (w + w_s) \frac{\partial S}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial S}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial S}{\partial z} \right)$$

ここで、

S : SS 濃度 (mg/L)

u, v : (x, y) 方向の速度成分 (cm/s)

w : 鉛直流速 (cm/s)

w_s : SS の沈降速度 (cm/s)

K_x, K_y, K_z : 渦拡散係数 (cm²/s)

(b) 予測地域

予測地域は、対象事業実施区域の周辺海域とした。

(c) 予測時期等

予測時期等は、工事によるSS月間発生量が最大となる時期のうち、流速が比較的速くSSが拡散されやすいと考えられる箇所での施工が予定されている7年次の4月とした。

SS発生量の経月変化図は、図 7.5-12に示すとおりである。

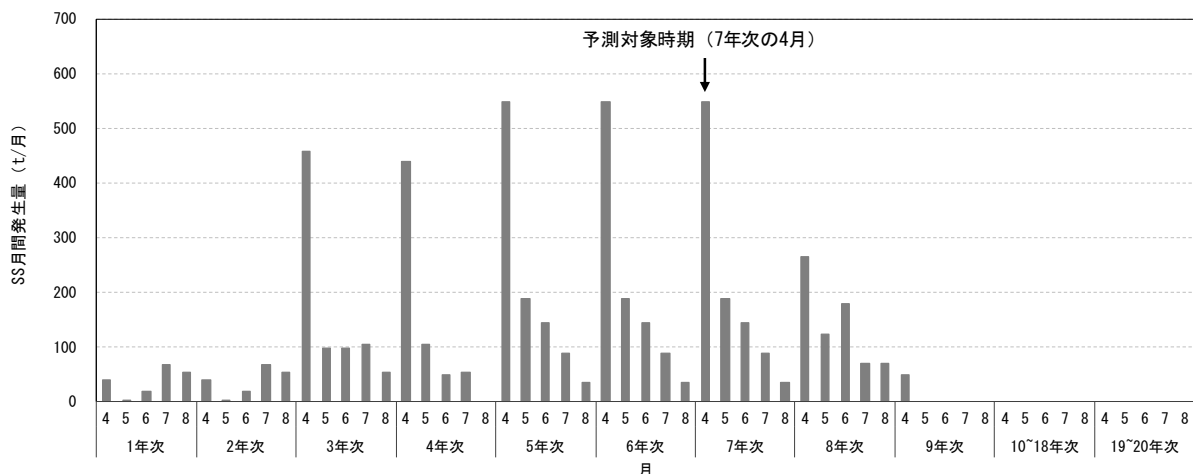


図 7.5-12 SS 発生量の経月変化図

(d) 予測条件

a) 潮流計算

(ア) 潮流計算条件

潮流計算条件は、表 7.5-18 に示すとおりである。

表 7.5-18 潮流計算条件

条件項目	設定条件		
予測モデル	多層レベルモデル		
計算期間	夏季と冬季の平均場 (令和元～5年の過去5年間の観測値を基に設定)		
対象範囲	広域：有明海全域（80km×100km） 狭域：対象事業実施区域の周辺海域（48km×50km）		
水平格子	広域：1km 等間隔（X 方向 80 分割、Y 方向 100 分割） 狭域：50～500m不等間隔（X 方向 356 分割、Y 方向 324 分割）		
鉛直層区分	9 層		
	層	水深位置（m）	厚さ（m）
	1	0 ～ 3	3
	2	3 ～ 6	3
	3	6 ～ 10	4
	4	10 ～ 15	5
	5	15 ～ 20	5
	6	20 ～ 30	10
	7	30 ～ 40	10
	8	40 ～ 50	10
9	50 ～ 海底	B－50	
水深（海底地形）	海図及び海底地形デジタルデータ（日本水路協会）より設定		
潮汐条件	中潮期（M ₂ 分潮）		
湾口潮位	広域：網場と富岡における調和定数を参考に設定 狭域：広域の計算結果より狭域境界上の潮位を抽出		
湾口水温・塩分	広域：浅海定線（熊本県 K-A 地点）の水温・塩分より設定 狭域：広域の計算結果より狭域境界上の水温・塩分を抽出		
流入量・取水量	有明海に流入する主要な河川（菊池川、菜切川、行末川、浦川、境川等）の流量、主要な工場・事業所からの排水量・取水量を設定		
気象要素	熊本地方気象台のデータより設定		
コリオリ係数	7.90×10 ⁻⁵ s ⁻¹		
海面摩擦係数	風速w（m/s）の関数 0.0007+0.0004×√w		
海底摩擦係数	0.0026		
水平渦拡散係数	メッシュ幅から経験的な 4/3 乗則により算出 広域：2.32×10 ⁵ cm ² /s 狭域：4.27×10 ³ cm ² /s		
タイムステップ	広域：20.0 秒 狭域：1.0 秒		
計算時間	広域：100 日間 狭域：20 日間		

(イ) 格子分割

格子分割図は、図 7.5-13 に示すとおりである。

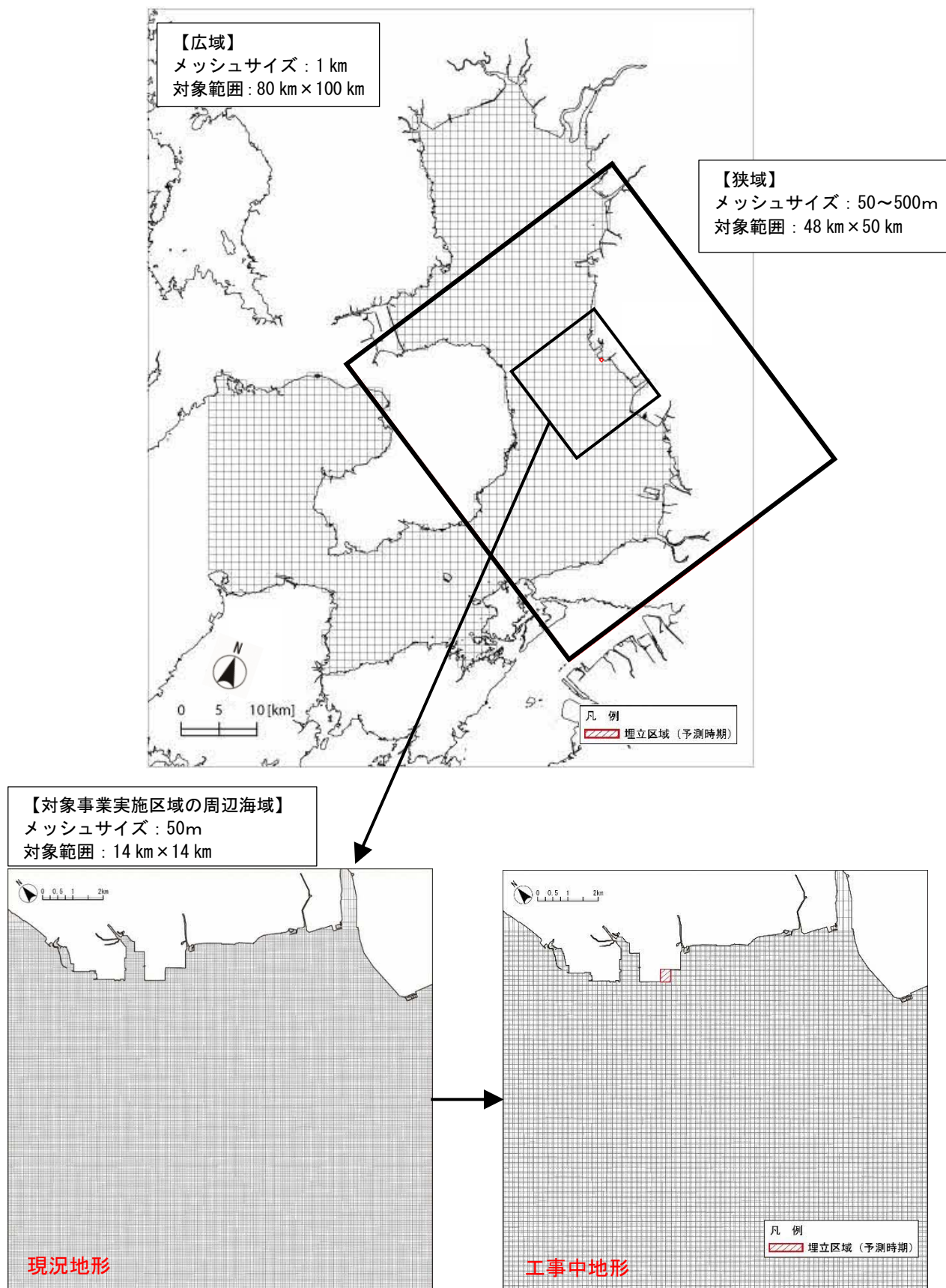


図 7.5-13 格子分割図

(ウ) 地形・水深

地形・水深図は、図 7.5-14 に示すとおりである。

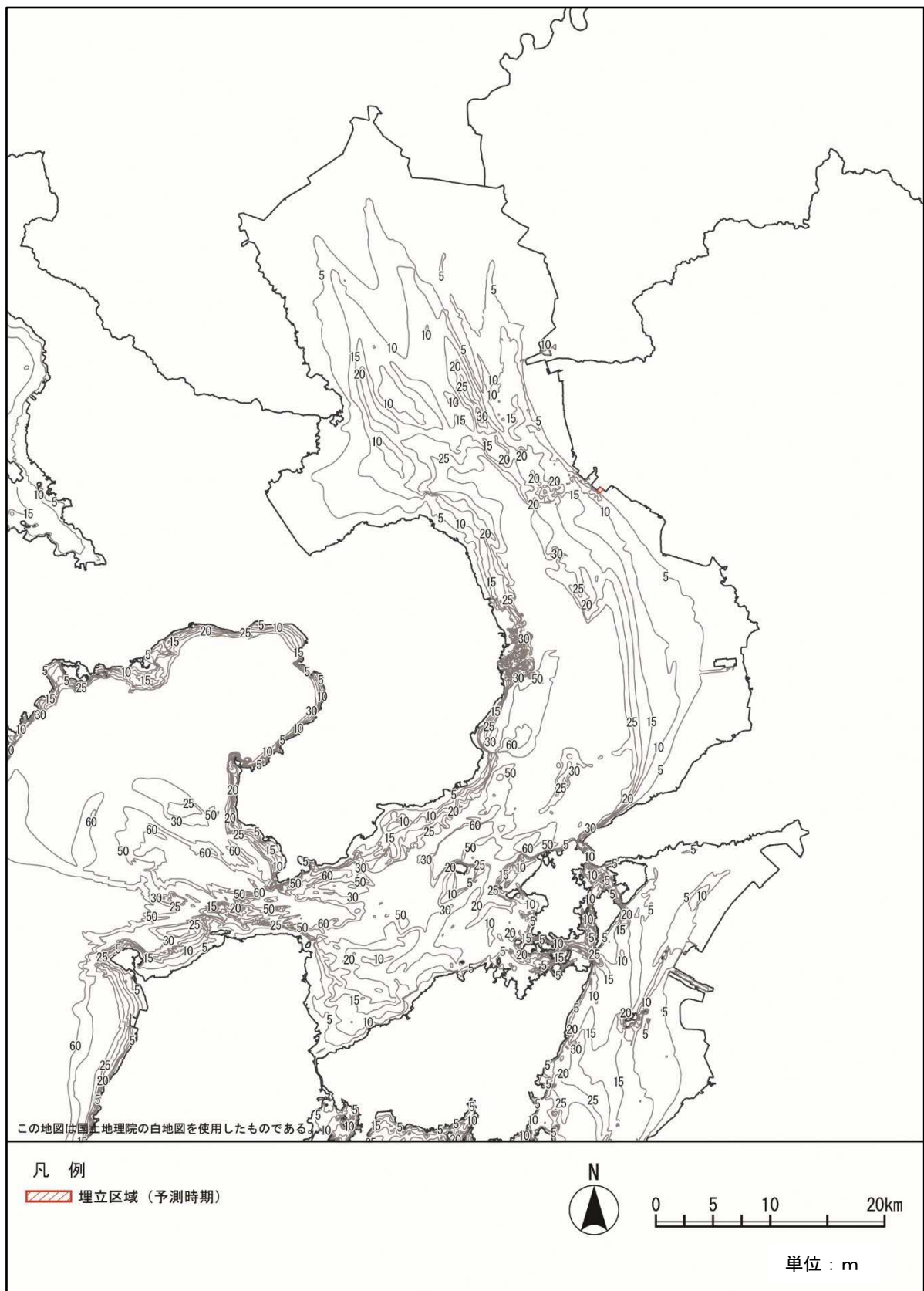
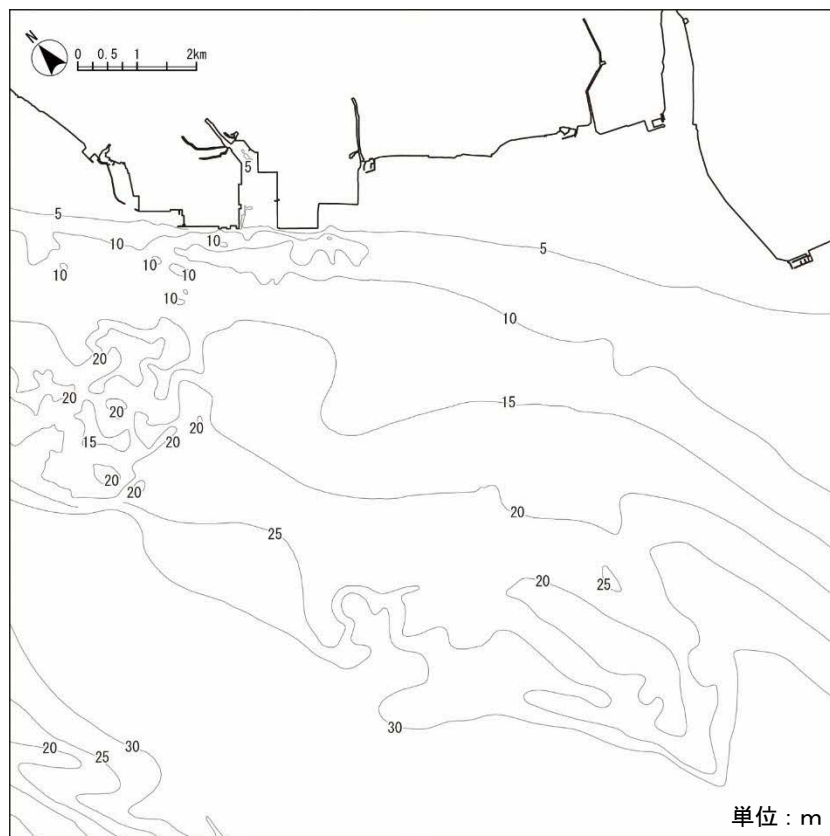


図 7.5-14(1) 地形・水深図（広域）

出典：「海底地形デジタルデータ（海図 M7024 Ver. 2.2 九州西岸海域）」（令和 3 年 6 月、日本水路協会）

現況地形



工事中地形

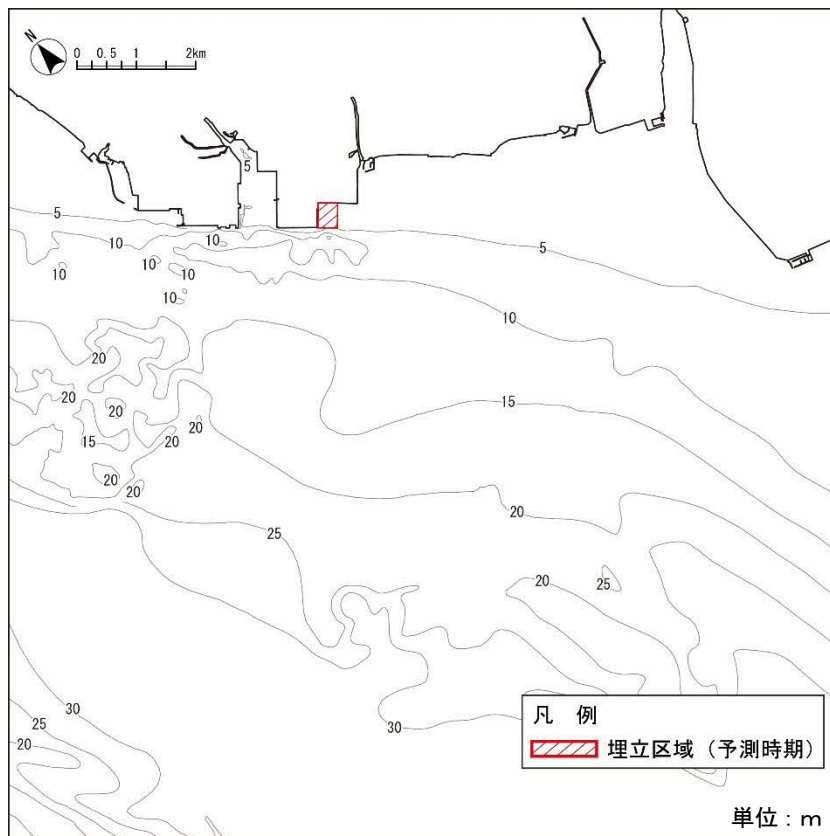


図 7.5-14(2) 地形・水深図 (対象事業区域の周辺海域)

出典:「海底地形デジタルデータ (海図 M7024 Ver. 2.2 九州西岸海域)」(令和 3 年 6 月、日本水路協会)

(エ) 流入量・取水量

河川及び工場・事業所からの流入量・取水量は表 7.5-19 に、流入・取水位置は図 7.5-15 に示すとおりである。

対象範囲に流入する主要河川は、筑後川、矢部川、菊池川、緑川、白川、嘉瀬川、六角川を対象とし、「水文水質データベース」(国土交通省ホームページ)より、各河川の感潮域を除く最下流地点における流量を採用した。また、対象事業実施区域の周辺海域に流入する中小河川は、菜切川、行末川、浦川、境川、坪井川を対象とし、各河川の H-Q 式より流量を推定した。さらに、主要な工場・事業所からの流入量(排水量)及び取水量を設定した。

表 7.5-19 流入量・取水量

単位: m³/日

名称	現況				将来(工事中)			
	流入量		取水量		流入量		取水量	
	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
①六角川	1,336,608.0	172,800.0			1,336,608.0	172,800.0		
②嘉瀬川	1,841,184.0	275,616.0			1,841,184.0	275,616.0		
③筑後川	16,708,896.0	4,720,032.0			16,708,896.0	4,720,032.0		
④矢部川	3,922,560.0	457,920.0			3,922,560.0	457,920.0		
⑤浦川	3,256,416.0	376,704.0			3,256,416.0	376,704.0		
⑥菜切川	792,288.0	1,128,384.0			792,288.0	1,128,384.0		
⑦行末川	237,600.0	527,904.0			237,600.0	527,904.0		
⑧境川	44,064.0	13,824.0			44,064.0	13,824.0		
⑨菊池川	4,777,056.0	1,212,192.0			4,777,056.0	1,212,192.0		
⑩坪井川	1,154,304.0	973,728.0			1,154,304.0	973,728.0		
⑪白川	2,573,856.0	1,650,240.0			2,573,856.0	1,650,240.0		
⑫緑川	4,419,360.0	1,415,232.0			4,419,360.0	1,415,232.0		
A	13,250.0	13,250.0			13,250.0	13,250.0		
B	2,864.0	2,864.0			2,864.0	2,864.0		
C	3,691.0	3,691.0			3,691.0	3,691.0		
D	5,459.5	5,459.5			5,459.5	5,459.5		
E	5,459.5	5,459.5			5,459.5	5,459.5		
F	134.3	134.3			134.3	134.3		
G	285.4	285.4			285.4	285.4		
H-1	574,200.0				574,200.0			
H-2		574,200.0				574,200.0		
H-3			576,000.0	576,000.0			576,000.0	576,000.0
I	10,540.0	10,540.0			11,513.0	11,513.0		
J	973.0	973.0						
K	3,520.0	3,520.0			3,520.0	3,520.0		
L	2,473.0	2,473.0			2,473.0	2,473.0		
M	6,568.0	6,568.0			6,568.0	6,568.0		
N	100.0	100.0			100.0	100.0		
O	1,183.0	1,183.0			1,183.0	1,183.0		
P	262.0	262.0			262.0	262.0		
Q	96.9	96.9			96.9	96.9		
R	123.0	123.0			123.0	123.0		
S	492.0	492.0			492.0	492.0		
T	102.5	102.5			102.5	102.5		

注1) 表中の番号は図 7.5-15 と対応している。

注2) 表中の「\」は流入・取水が無いことを示す。

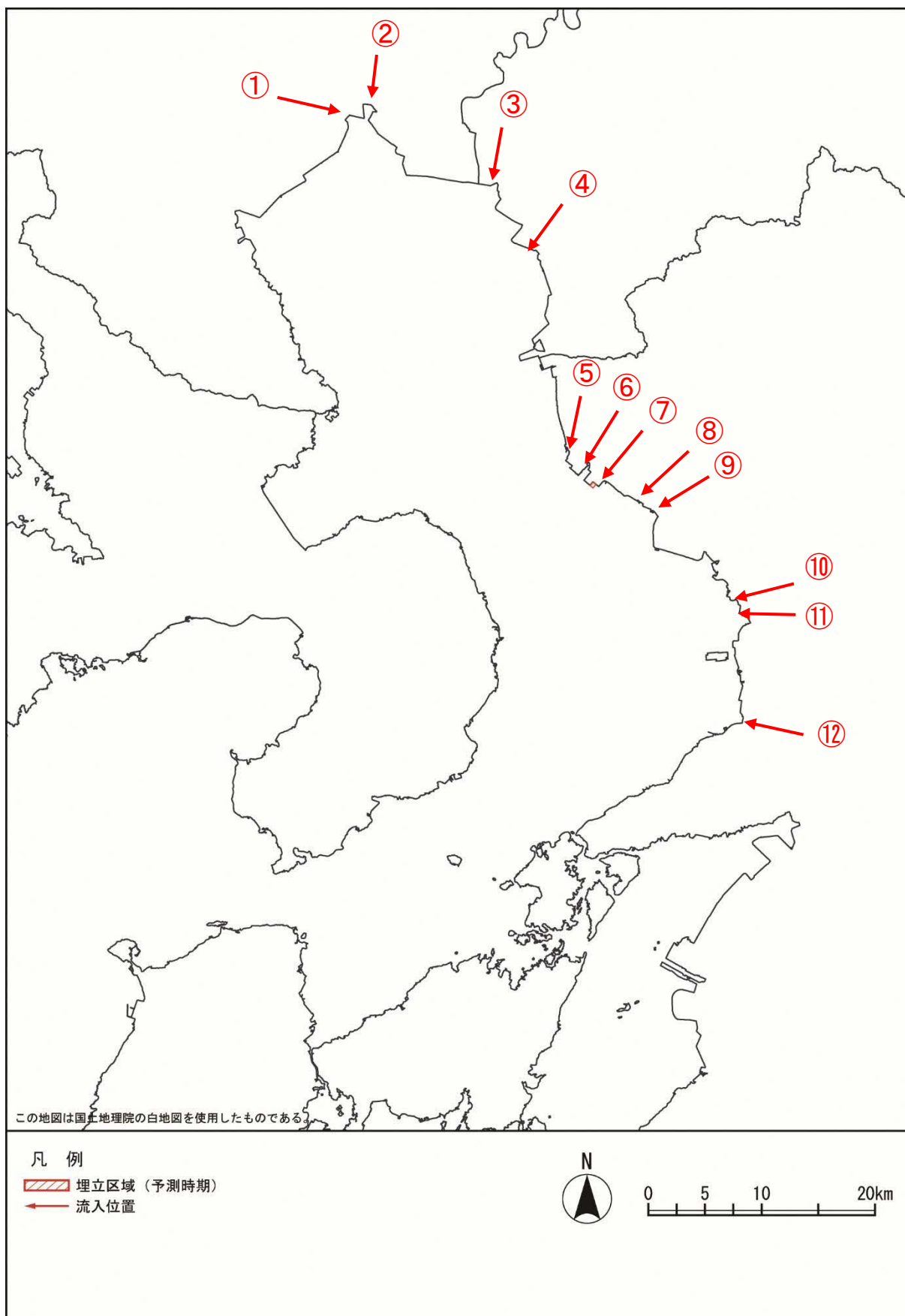


図 7.5-15(1) 流入・取水位置図

注 1) 図中の番号は表 7.5-19 と対応している。

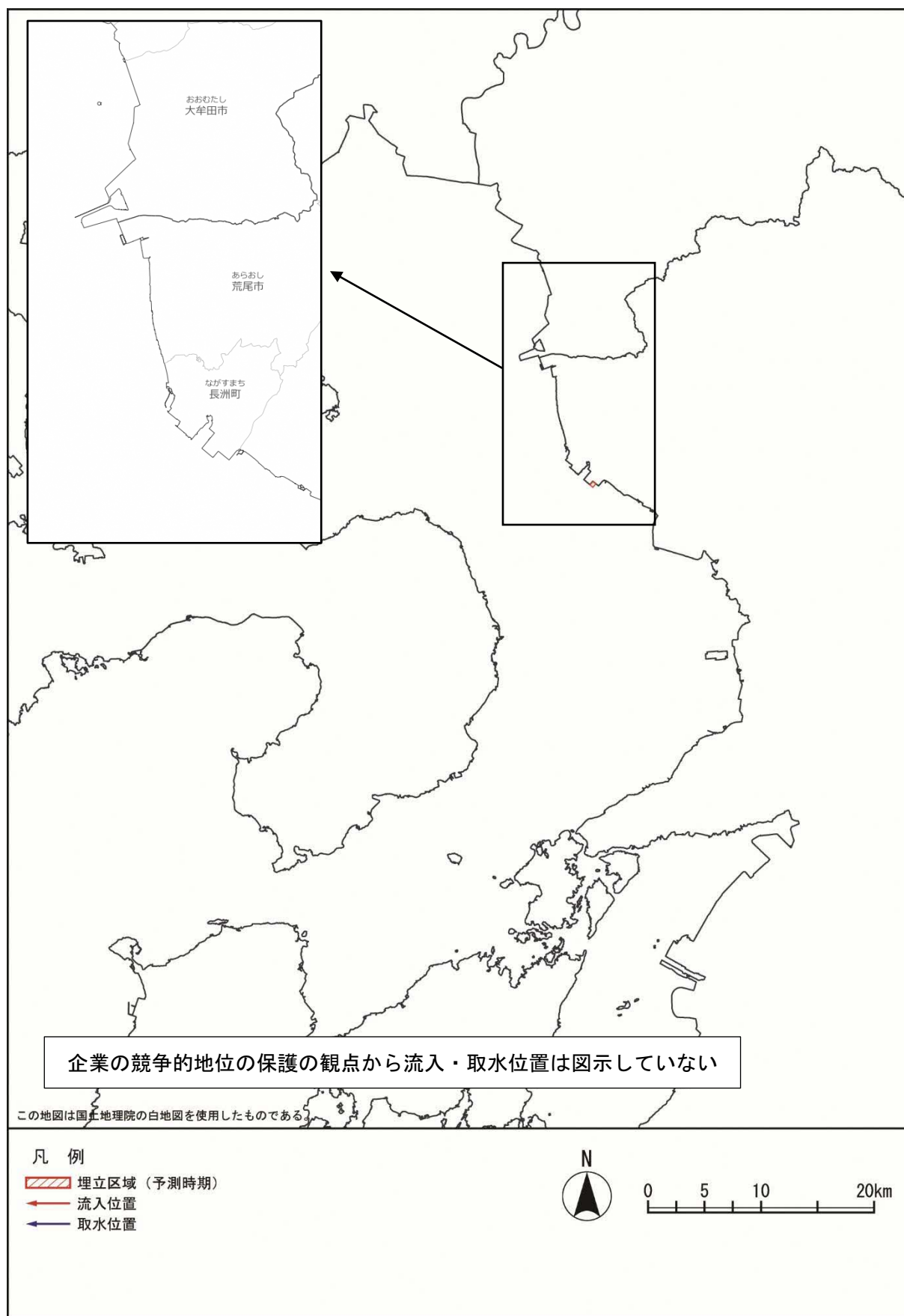


図 7.5-15(2) 流入・取水位置図

注 1) 図中の番号は表 7.5-19 と対応している。

b) 濁り計算

(ア) SS 発生負荷量の算定方法

SS 発生負荷量は、「港湾工事における濁り影響予測の手引き」(平成 16 年 4 月、国土交通省港湾局) (以下、「濁り手引き」という。) に基づき次式を用いて算定した。

【濁りの発生原単位の設定】

$$W = R / R_{75} \times W_0$$

ここで、

W : 対象事業実施区域における発生原単位 (t/m³)

W_0 : 濁り手引きに記載の発生原単位 (t/m³)

R_{75} : 濁り手引きに記載の発生原単位のシルト以下(粒子径 75μm)の粒径加積百分率(%)

R : 現地流速における汚濁限界流速に対する粒子径の粒径加積百分率 (%)

【濁りの発生量の推定】

$$W_g = W \times Q_g$$

ここで、

W_g : SS 発生負荷量 (t/日)

Q_g : 工事量 (m³/日)

W : 対象事業実施区域における発生原単位 (t/m³)

(イ) SS 発生負荷量の算定

SS 発生負荷量が最大となる 7 年次の 4 月の SS 発生負荷量は表 7.5-20 に、SS 発生位置は図 7.5-16 に示すとおりである。

また、予測時期においては、汚濁防止膜を展張する。汚濁防止膜の効果(除去率)は、「濁り手引き」を参考に除去率 50%として予測を行った。

なお、埋立工に係る余水排水については、沈殿処理を行い、上澄みの表層水を排水する計画であることから、予測の対象としない。

表 7.5-20 濁りの発生対象工種の SS 発生原単位及び SS 発生負荷量

予測対象時期	SS 発生位置	作業名	作業船	工事量 Q_g (m ³ /日)	濁り発生 原単位 W_0 (t/m ³)	R_{75}	R	対象事業 実施区域 における 発生原単位 W (t/m ³)	SS 発生 負荷量 W_g (t/日)
7 年次の 4 月	①	床掘工	グラブ浚渫船	2,364	0.00904	7.1	94	0.1197	282.9
	①	基礎捨石投入・均し投入	ガット船	1,080	0.01867	38.2	94	0.0459	49.6
	②	床掘工	グラブ浚渫船	3,624	0.00237	6.9	94	0.0323	117.0
	②	基礎捨石投入・均し投入	ガット船	1,080	0.01867	38.2	94	0.0459	49.6
	③	基礎捨石投入・均し投入	ガット船	1,080	0.01867	38.2	94	0.0459	49.6

注 1) 原単位は濁り手引きから引用。

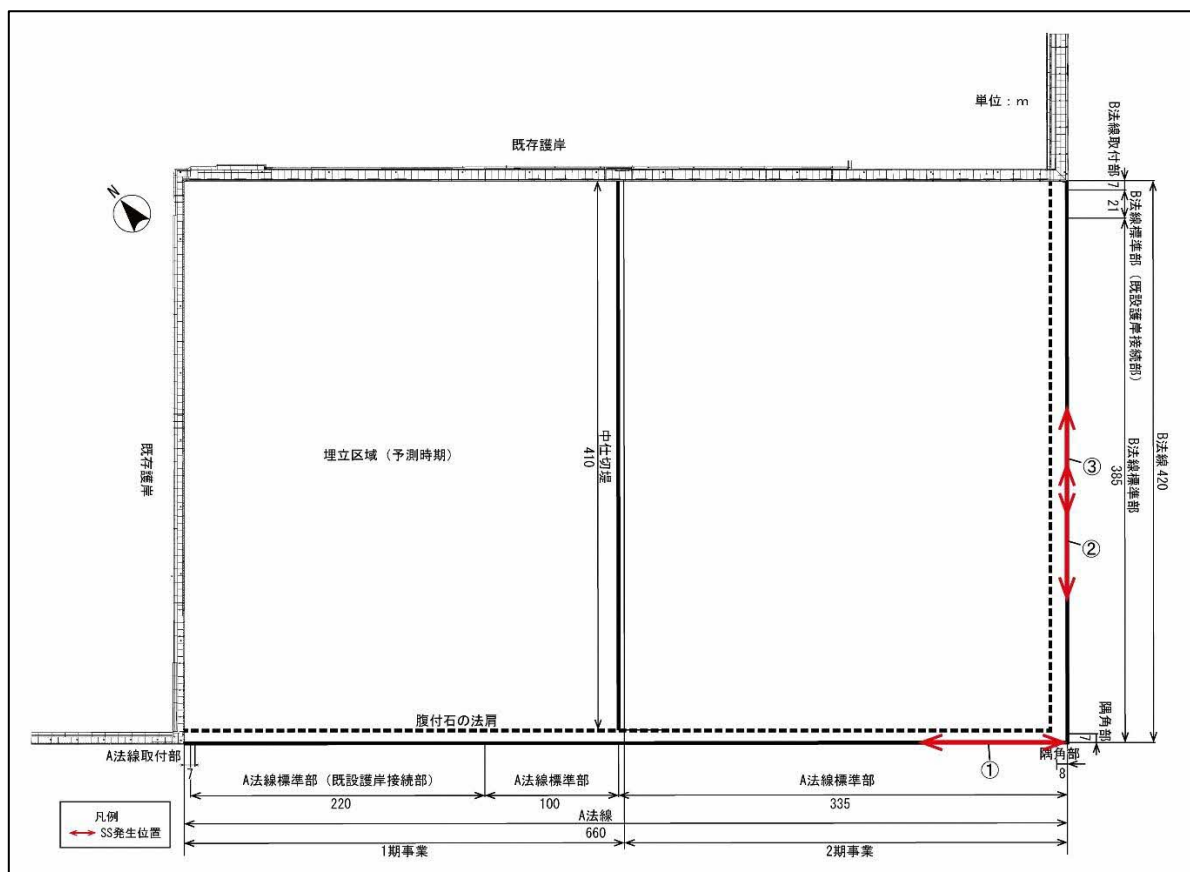


図 7.5-16 SS 発生位置図

(ウ) 予測に用いる SS の粒径と割合

予測に用いる SS の粒径と割合は、表 7.5-21 に示すとおりである。

表 7.5-21 予測における SS の粒径と割合

区分	粒径	予測に用いる粒径	割合
粘土分	0.005mm 以下	0.003mm	21%
シルト分	0.005～0.075mm	0.040mm	25%
細砂分	0.075～0.250mm	0.163mm	18%
中砂分	0.250～0.850mm	0.550mm	36%

(e) 予測結果

工事中のSS濃度分布図は、図 7.5-17に示すとおりである。

「水産用水基準 第8版（2018年版）」（平成30年8月、公益社団法人日本水産資源保護協会）で基準値として示されるSS濃度2mg/L以下（人為的に加えられる懸濁物質）を超過する範囲は、埋立区域近傍に限られることから、水質への影響は限定的であると予測される。

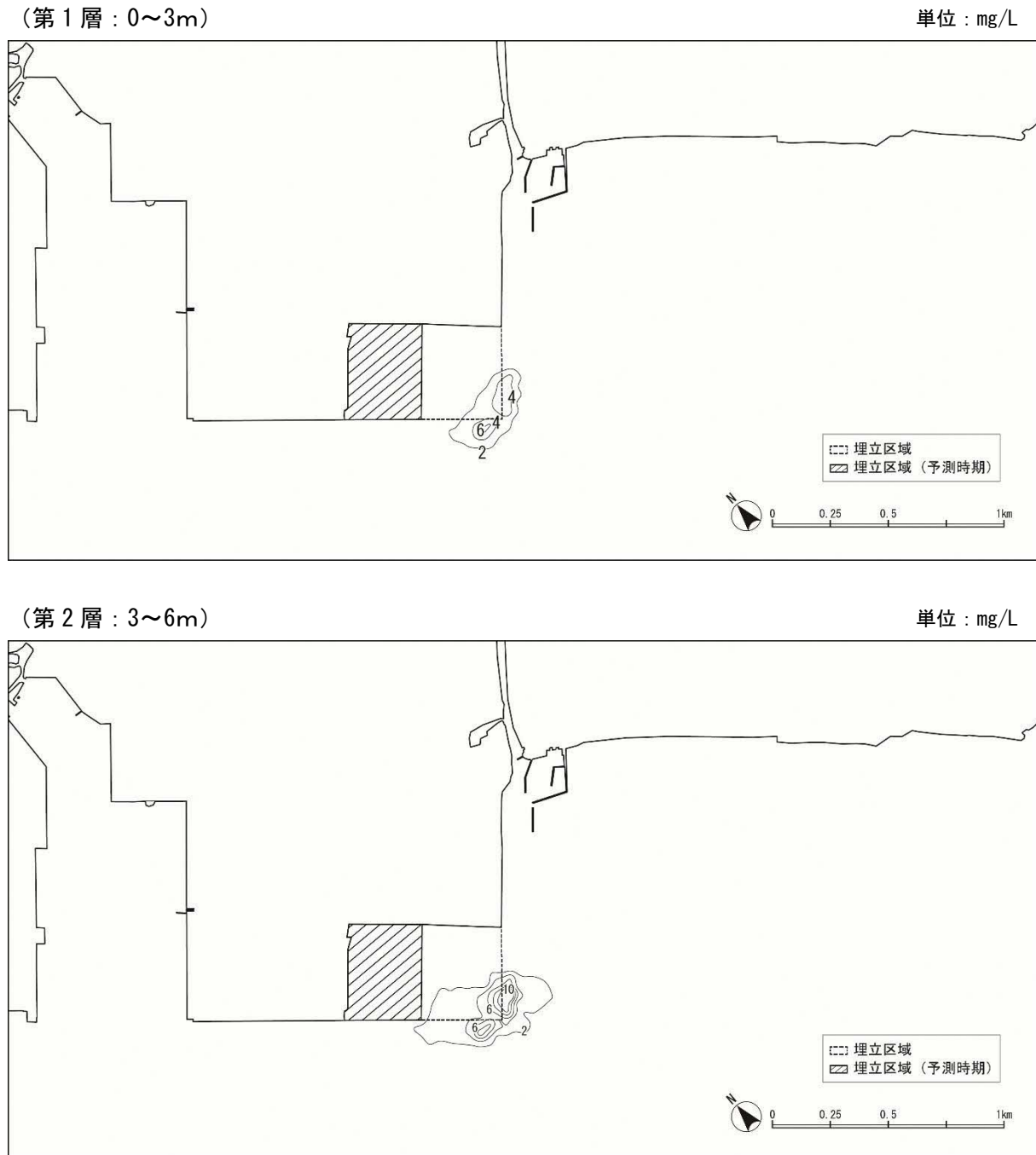


図 7.5-17 工事中のSS濃度分布図（日平均値）

2) 環境の保全のための措置

水の濁りへの影響は、埋立区域近傍の限定的な範囲であると予測されるものの、より影響を低減させるため、表 7.5-22に示す環境保全措置を講じることとする。

表 7.5-22(1) 実施する環境保全措置

環境保全措置	濁りの発生する工種の重複をできるだけ避けるように工程管理に努める。
保全対象	対象事業実施区域の周辺海域
実施位置	対象事業実施区域
保全措置の効果	濁りの発生抑制効果がある。
効果の不確実性	なし
ほかの環境への影響	なし

表 7.5-22(2) 実施する環境保全措置

環境保全措置	付着土砂が少ない投入石材を使用する。
保全対象	対象事業実施区域の周辺海域
実施位置	対象事業実施区域
保全措置の効果	濁りの発生抑制効果がある。
効果の不確実性	なし
ほかの環境への影響	なし

3) 事後調査

水の濁りへの影響については、採用した環境保全措置の効果の不確実性が小さいことなどから、事後調査は実施しない。

ただし、環境の状況の把握と環境の保全に努めるため、表 7.5-23に示す環境監視調査を実施する。

表 7.5-23 環境監視調査の実施内容

調査項目	調査期間	調査方法	調査地点
(水質) 濁度、浮遊物質量	護岸工事中	機器による計測 又は採水器による採水	対象事業実施区域の 周辺海域

4) 評価

(a) 評価手法

a) 環境影響の回避又は低減に係る評価

環境影響の回避又は低減に係る評価は、事業の実施による影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているか否かについて見解を明らかにすることにより行った。

b) 環境保全に関する基準又は目標との整合に係る評価

基準又は目標との整合性に係る評価については、予測結果が表 7.5-24 に示す水産用水基準を基に設定した基準又は目標と整合が図られているか否かを検討することにより行った。

表 7.5-24 整合を図るべき基準又は目標

項目	整合を図るべき基準又は目標	
水質 (水の濁り)	「水産用水基準 第8版(2018年版)」 (平成30年8月、公益社団法人日本水産 資源保護協会)	SS 寄与濃度 2mg/L の拡散の範囲を できる限り抑える

(b) 評価結果

a) 環境影響の回避又は低減に係る評価

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、水の濁りの影響は前項の環境保全措置を講じることにより、回避又は低減が期待できる。

以上より、事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると評価する。

b) 環境保全に関する基準又は目標との整合に係る評価

工事の実施により発生する人為的に加えられる水の濁りのSS寄与濃度2mg/Lの範囲は、工事の実施による影響が最大となる時期においても、埋立区域の近傍のみであることから、水の濁りへの影響は限定的であると予測される。

以上のことから、工事の実施に伴う水の濁りについては、環境の保全に係る基準又は目標との整合が図られているものと評価する。

(2) 土地又は工作物の存在（埋立地の存在）：水の汚れ

1) 予測

(a) 予測手法

a) 予測手順

埋立地の存在に伴う水の汚れの予測手順は、図 7.5-18 に示すとおりである。

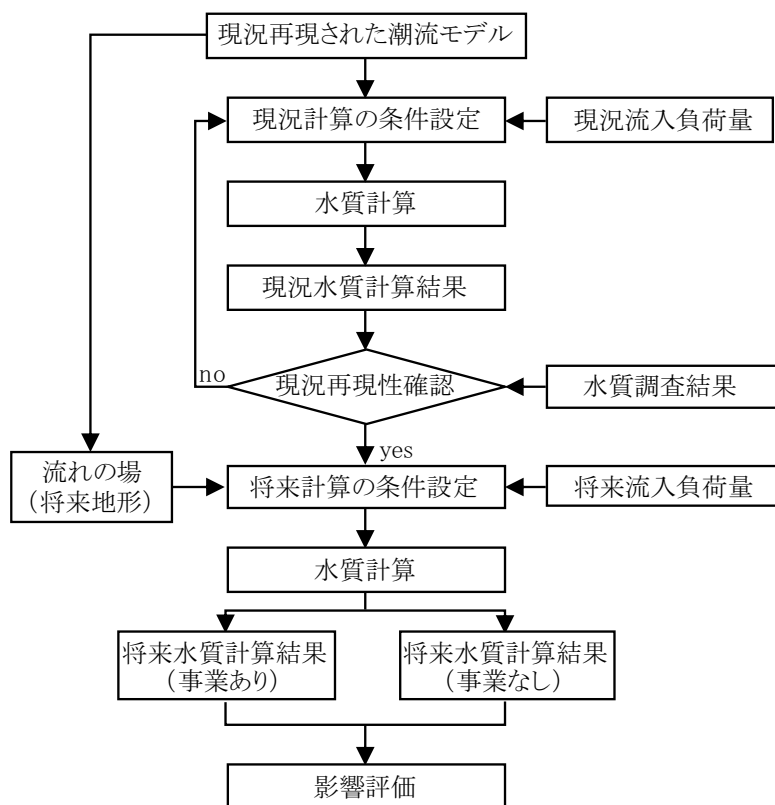


図 7.5-18 予測手順

b) 予測式

水質モデルの概念図は、図 7.5-19 に示すとおりである。

海域の動植物プランクトンを中心とする低次生態系の物質動態を定式化し、海域の有機物生産や栄養塩及び酸素の動態を定量的に計算できる低次生態系モデルを使用した。

水質の各項目の変化は、次式によって表される。

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -(\nu \cdot \nabla)C - (w + w_P) \frac{\partial C}{\partial t} + [\nabla \cdot (K_H \nabla)]C + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) \pm \sum B_i + q$$

ここで、

- C : プランクトンや栄養塩等の生態系構成要素の現存量 (mg/L)
- ν, w : 流れの水平及び鉛直速度成分 (cm/s)
- w_P : 輸送速度 (cm/s)
- ∇ : 水平傾度
- K_H, K_z : 水平及び鉛直渦拡散係数 (cm²/s)
- $\pm \sum B_i$: 生物化学過程
- q : 系外からの供給 (陸域からの流入負荷、底泥からの栄養塩の溶出等)

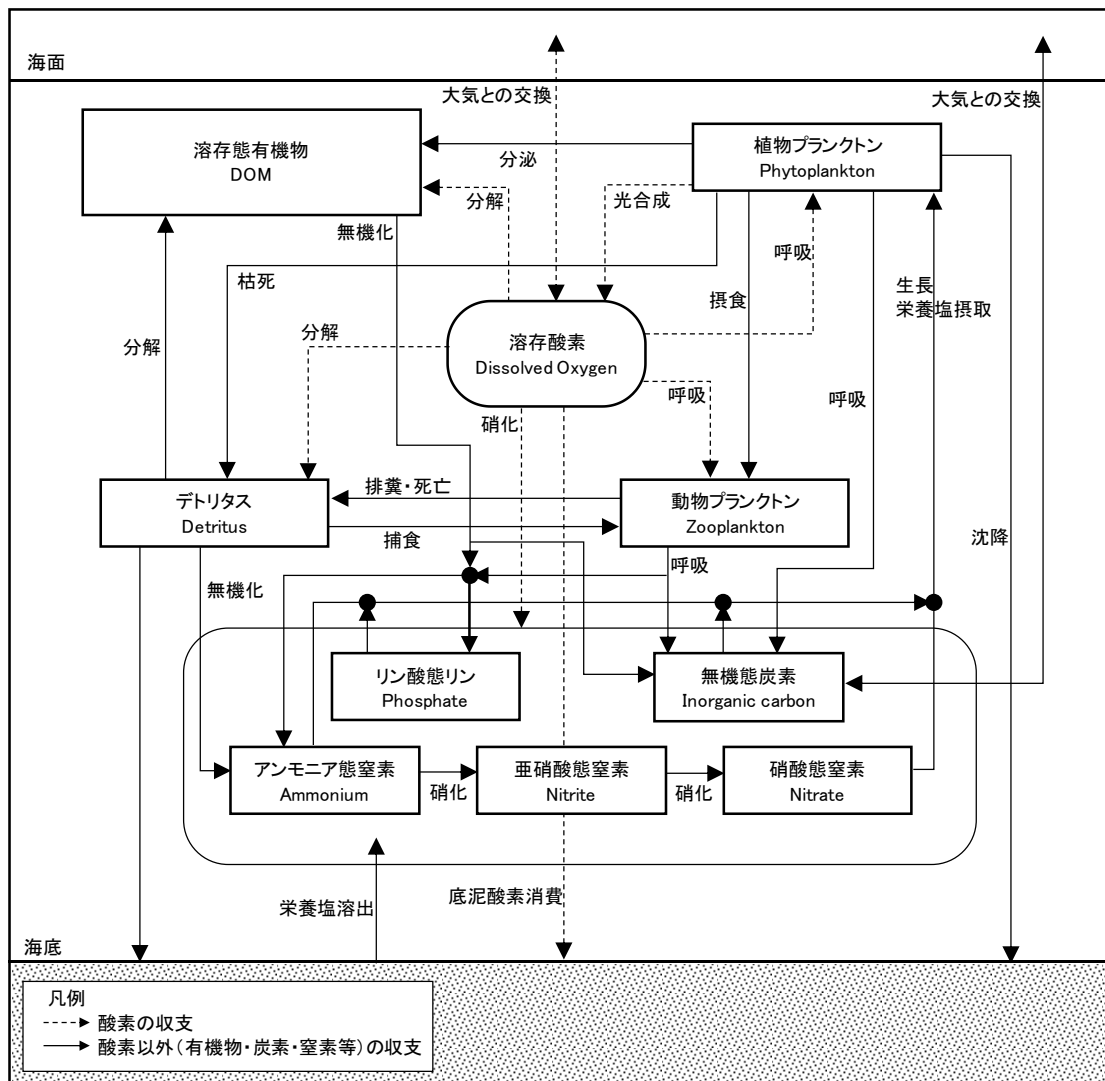


図 7.5-19 水質モデルの概念図

①植物プランクトン

$$\frac{dP}{dt} = (\text{光合成}) - (\text{細胞外分泌}) - (\text{呼吸}) - (\text{枯死}) - (\text{動物プランクトンによる捕食}) \\ - (\text{沈降})$$

②動物プランクトン

$$\frac{dZ}{dt} = (\text{植物プランクトンによる摂餌}) - (\text{排泄}) - (\text{排糞・自然死亡}) - (\text{日周鉛直運動})$$

③懸濁態有機物

$$\frac{dPOC}{dt} = (\text{植物プランクトンの枯死}) + (\text{動物プランクトンの排糞・自然死亡}) - (\text{分解}) \\ - (\text{無機化}) - (\text{沈降}) + (\text{流入負荷})$$

④溶存態有機物

$$\frac{dDOC}{dt} = (\text{細胞外分泌}) + (\text{分解}) - (\text{無機化}) - (\text{沈降}) + (\text{流入負荷})$$

⑤栄養塩

・アンモニア態窒素

$$\frac{dNH_4 - N}{dt} = - (\text{植物プランクトンの吸収}) + (\text{植物プランクトンの呼吸}) \\ + (\text{動物プランクトンの排泄}) + (\text{溶存態有機物の無機化}) \\ - (\text{亜硝酸態窒素への硝化}) + (\text{脱窒素過程}) + (\text{底泥からの溶出}) \\ + (\text{流入負荷})$$

・亜硝酸態窒素

$$\frac{dNO_2 - N}{dt} = - (\text{アンモニア態窒素からの硝化}) - (\text{硝酸態窒素への硝化}) + (\text{流入負荷})$$

・硝酸態窒素

$$\frac{dNO_3 - N}{dt} = - (\text{植物プランクトンの吸収}) + (\text{亜硝酸態窒素からの硝化}) - (\text{脱窒素過程}) \\ + (\text{底泥からの溶出}) + (\text{流入負荷})$$

・燐酸態燐

$$\frac{dPO_4 - P}{dt} = - (\text{植物プランクトンの吸収}) + (\text{植物プランクトンの呼吸}) \\ + (\text{動物プランクトンの排泄}) + (\text{懸濁態有機物の無機化}) \\ + (\text{溶存態有機物の無機化}) + (\text{底泥からの溶出}) + (\text{流入負荷})$$

(b) 予測地域・予測地点

予測地域は、対象事業実施区域の周辺海域とした。

予測地点は、対象事業実施区域周辺の公共用水域水質調査地点とした。

(c) 予測時期等

予測時期等は、埋立地が完成した時期とした。

(d) 予測条件

a) 潮流計算

(ア) 潮流計算条件

潮流計算条件については、「(1)工事の実施（護岸の工事・埋立の工事）：水の濁り」と同様とした。

(イ) 格子分割

格子分割図は、図 7.5-20 に示すとおりである。

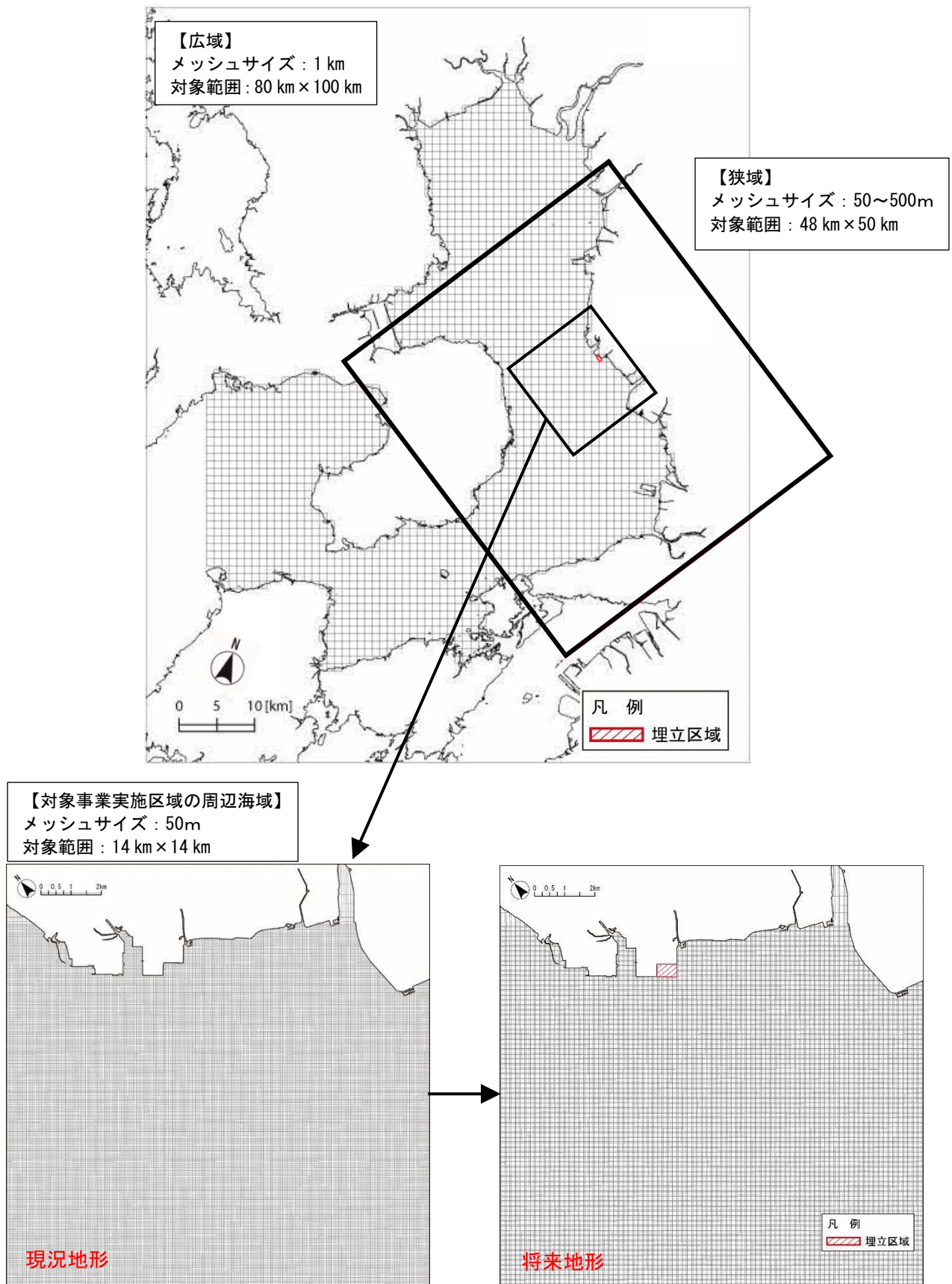


図 7.5-20 格子分割図

(ウ) 地形及び水深

地形・水深図は、図 7.5-21 に示すとおりである。

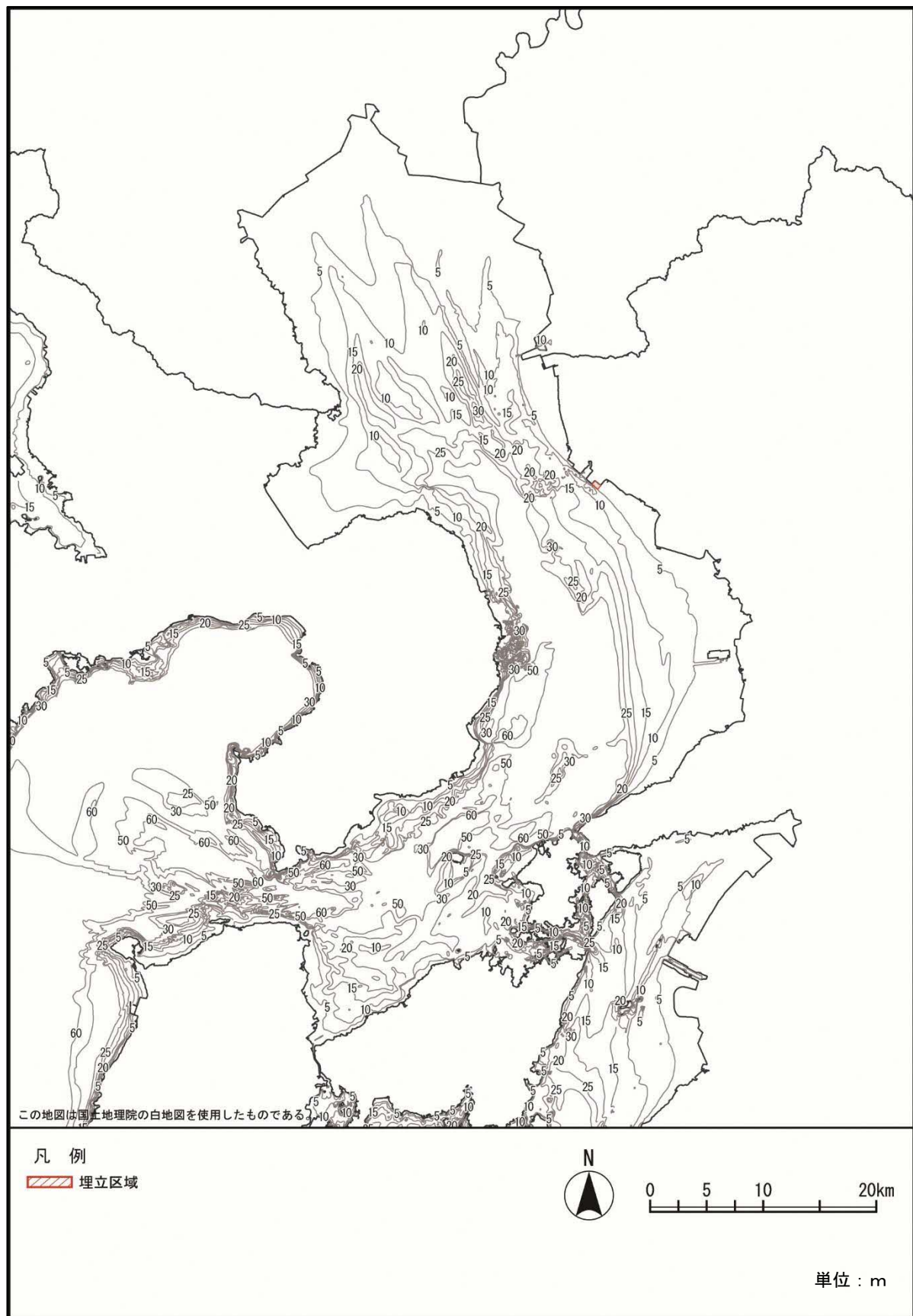
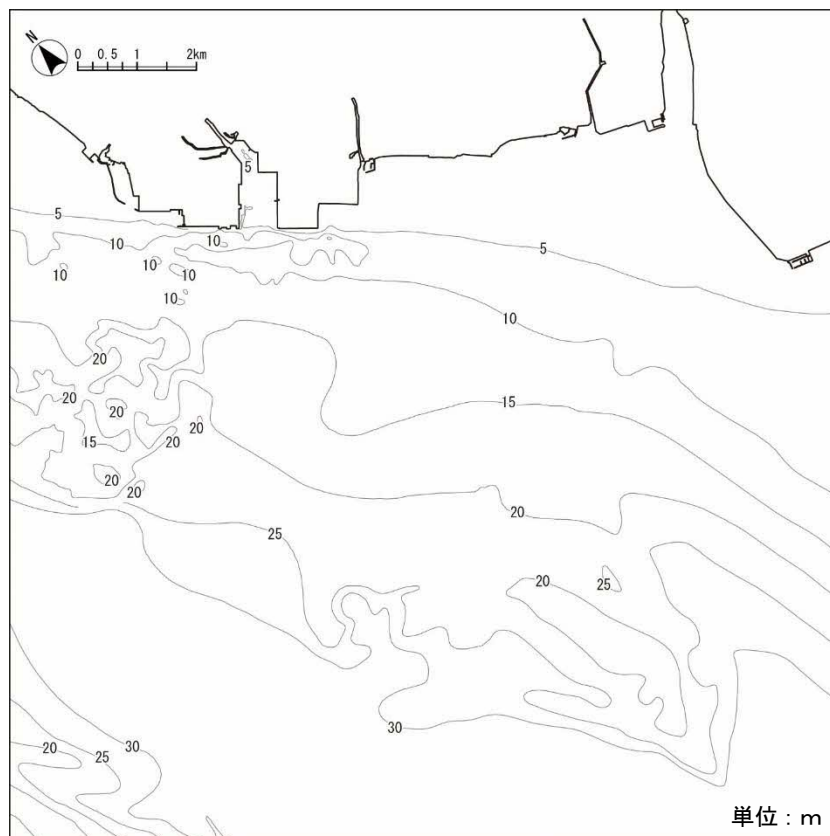


図 7.5-21(1) 地形・水深図（広域）

出典：「海底地形デジタルデータ（海図 M7024 Ver. 2.2 九州西岸海域）」（令和 3 年 6 月、日本水路協会）

現況地形



将来地形

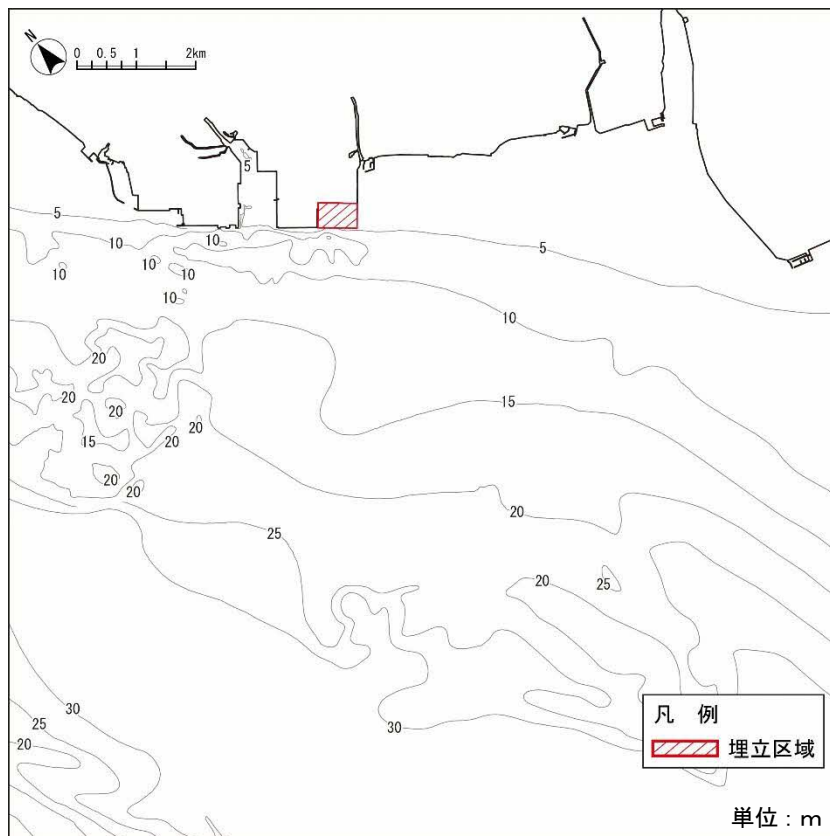


図 7.5-21(2) 地形・水深図（対象事業区域の周辺海域）

出典：「海底地形デジタルデータ（海図 M7024 Ver. 2.2 九州西岸海域）」（令和 3 年 6 月、日本水路協会）

(工) 流入量・取水量

流入量・取水量については、「(1)工事の実施（護岸の工事・埋立の工事）：水の濁り」と同様とした。

b) 水質計算

(ア) 水質計算条件

水質計算条件は表 7.5-25 に、低次生態系に係る主な計算条件は、表 7.5-26 に示すとおりである。

表 7.5-25 水質計算条件

条件項目	設定条件		
予測モデル	多層レベルモデル		
計算期間	夏季と冬季の平均場 (令和元年～令和5年の過去5年間の観測値をもとに設定)		
対象範囲	広域：有明海全域 (80km×100km) 狭域：対象事業実施区域周辺海域 (48km×50km)		
水平格子	広域：1km 等間隔 (X 方向 80 分割、Y 方向 100 分割) 狭域：50～500m 不等間隔 (X 方向 356 分割、Y 方向 324 分割)		
鉛直層区分	9 層		
	層	水深位置 (m)	厚さ (m)
	1	0 ～ 3	3
	2	3 ～ 6	3
	3	6 ～ 10	4
	4	10 ～ 15	5
	5	15 ～ 20	5
	6	20 ～ 30	10
	7	30 ～ 40	10
	8	40 ～ 50	10
	9	50 ～ 海底	B-50
水深 (海底地形)	海図及び海底地形デジタルデータ (日本水路協会) より設定		
潮汐条件	中潮期 (M ₂ 分潮)		
湾口水温・塩分	広域：浅海定線 (熊本県 K-A 地点) の水温・塩分より設定 狭域：広域の計算結果より狭域境界上の水温・塩分を抽出		
流入負荷量	有明海に流入する主要な河川 (菊池川、菜切川、行末川、浦川、境川等) の負荷量、主要な工場・事業所からの流入負荷量を設定		
気象要素	熊本地方気象台のデータを使用して設定		
水平渦拡散係数	メッシュ幅から経験的な 4/3 乗則により算出 広域：2.32×10 ⁵ cm ² /s 狭域：4.27×10 ³ cm ² /s		
タイムステップ	広域：20.0 秒 狭域：1.0 秒		
計算時間	広域：100 日間 狭域：20 日間		

表 7.5-26(1) 低次生態系に係る主な計算条件 (植物プランクトン・動物プランクトン)

パラメータ			単位	設定値	
				夏季	冬季
植物 プランクトン	生長	0℃での生長速度	day ⁻¹	0.59	—
		温度係数	℃ ⁻¹	0.0693	—
		最大可能生長速度	day ⁻¹	—	3.0
		温度範囲	℃	—	-10~25
		最適水温	℃	—	12.5
	呼吸	0℃での呼吸速度	day ⁻¹	0.03	
		温度係数	℃ ⁻¹	0.0524	
	リンの最大吸収速度		day ⁻¹	18.0	
	窒素の最大吸収速度		day ⁻¹	12.0	
	PO ₄ 摂取の半飽和値		μmol・L ⁻¹	0.2	
	NH ₄ 摂取の半飽和値		μmol・L ⁻¹	1.0	
	NO ₃ 摂取の半飽和値		μmol・L ⁻¹	2.0	
	N 選択摂取のパラメータ		(μmol/L) ⁻¹	0.7	
	P クォータの最大比収量		—	8.0	6.0
	N クォータの最大比収量		—	6.0	4.5
	沈降速度		cm・s ⁻¹	2.31×10 ⁻⁴	
	枯死	0℃での枯死速度	(mgC/m ³) ⁻¹ ・day ⁻¹	1.0×10 ⁻⁴	
		温度係数	℃ ⁻¹	0.0693	
	光合成の最適光強度		cal・cm ⁻² ・day ⁻¹	100	
	組成比	C/Chl. a	重量比	50.0	
		C/P	重量比	161.3	
		C/N	重量比	15.9	
		TOD/C	重量比	3.6	
		COD/C	重量比	1.372	
動物 プランクトン	摂食	0℃での摂食速度	day ⁻¹	0.18	
		温度係数	℃ ⁻¹	0.0588	
	飼料制限係数 (Ivlev 指数)		(mgC/m ³) ⁻¹	0.007	
	捕食の閾値		mgC・m ⁻³	0.0	
	消化効率		%	70.0	
	総成長効率		%	30.0	
	基礎代謝	0℃での基礎代謝速度	day ⁻¹	0.0214	
		温度係数	℃ ⁻¹	0.0637	
	死亡	0℃での死亡速度	day ⁻¹	1.0×10 ⁻³	
		温度係数	℃ ⁻¹	0.0693	
	組成比	C/P	重量比	50.0	
		C/N	重量比	6.0	
		TOD/C	重量比	3.31	
		COD/C	重量比	1.46	

注 1) C : 炭素、N : 窒素、P : リン、Chl. a : クロロフィル a、TOD : 全酸素消費量、COD : 化学的酸素要求量

表 7.5-26(2) 低次生態系に係る主な計算条件（その他）

パラメータ		単位	設定値	
			夏季	冬季
その他	光消散係数	m^{-1}	0.3716+0.0109・Ch (Ch : Chl. a (単位 $\mu\text{g/L}$))	
	0°Cでのデトリタス無機化速度	day^{-1}	0.01	
	温度係数	$^{\circ}\text{C}^{-1}$	0.0693	
	デトリタス沈降速度	$\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$	5.787×10^{-4}	
	0°Cでの溶存有機態炭素の無機化速度	day^{-1}	0.005	
	温度係数	$^{\circ}\text{C}^{-1}$	0.0693	
	分解余剰物の生成割合	%	25.0	
	デトリタス中の組成比	C/P	重量比	63.9
		C/N	重量比	7.2
		TOD/C	重量比	3.01
		COD/C	重量比	1.33
	溶存有機態炭素中の組成比	C/P	重量比	124.98
		C/N	重量比	10.0
		TOD/C	重量比	2.82
		COD/C	重量比	1.25
	底泥リン	0°Cでの溶出速度	$\text{mgP}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$	10.0
		温度係数	$^{\circ}\text{C}^{-1}$	0.038
	底泥窒素	0°Cでの溶出速度	$\text{mgN}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$	0.10
		温度係数	$^{\circ}\text{C}^{-1}$	0.140
	底泥酸素	0°Cでの消費速度	$\text{mgO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$	300.0
		温度係数	$^{\circ}\text{C}^{-1}$	0.048
	硝化 ($\text{NH}_4\rightarrow\text{NO}_2$)	0°Cでの硝化速度	day^{-1}	0.005
		温度係数	$^{\circ}\text{C}^{-1}$	0.0693
	硝化 ($\text{NO}_2\rightarrow\text{NO}_3$)	0°Cでの硝化速度	day^{-1}	0.030
		温度係数	$^{\circ}\text{C}^{-1}$	0.0693

注 1) C : 炭素、N : 窒素、P : リン、Chl. a : クロロフィル a、TOD : 全酸素消費量、COD : 化学的酸素要求量

(イ) 流入負荷量

河川及び工場・事業所からの流入負荷量（現況・将来）は表 7.5-27 に、流入位置は図 7.5-22 示すとおりである。

表 7.5-27(1) 流入負荷量（現況）

単位：kg/日

名称	現況					
	COD		T-N		T-P	
	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
①六角川	5,492.4	228.5	1,395.1	327.2	626.3	22.9
②嘉瀬川	12,725.4	440.0	2,250.5	784.4	1,354.1	88.1
③筑後川	104,595.0	3,555.6	24,728.5	6,324.9	19,682.6	593.8
④矢部川	43,655.2	1,593.2	6,205.1	599.7	1,803.8	55.9
⑤浦川	27,636.3	1,070.1	3,750.0	786.4	3,277.3	168.6
⑥葉切川	9,350.5	138.3	1,288.1	1,654.4	842.0	114.9
⑦行末川	3,335.2	66.4	439.9	397.8	1,335.8	26.7
⑧境川	216.8	7.6	51.9	30.5	57.7	1.9
⑨菊池川	12,754.9	519.1	8,360.0	3,010.5	2,400.3	155.0
⑩坪井川	5,493.5	353.2	3,554.6	4,227.3	3,664.8	298.1
⑪白川	14,284.1	241.9	2,759.0	2,310.3	3,960.6	207.9
⑫緑川	15,600.2	349.1	6,134.0	2,657.4	4,004.5	134.1
A	118.6	157.9	146.7	331.9	7.9	7.1
B	—	—	—	—	—	—
C	—	—	—	—	—	—
D	41.2	50.7	67.3	181.2	4.5	6.8
E	41.2	50.7	67.3	181.2	4.5	6.8
F	—	—	—	—	—	—
G	—	—	—	—	—	—
H-1	—		—		—	
H-2		—		—		—
I	118.5	118.5	117.0	117.0	5.9	5.9
J	9.7	9.7	10.3	10.3	2.3	2.3
K	10.6	10.6	4.1	7.3	1.2	1.6
L	29.2	22.3	37.6	33.6	5.7	3.2
M	42.6	45.1	64.3	64.5	19.2	17.2
N	—	—	—	—	—	—
O	5.4	6.6	—	—	—	—
P	1.4	1.4	2.1	2.1	0.7	0.7
Q	1.6	1.6	1.6	1.6	0.2	0.2
R	2.2	2.2	1.8	1.8	0.2	0.2
S	6.9	6.9	2.4	2.4	0.8	0.8
T	1.5	1.5	0.2	0.2	0.1	0.1

注1) 表中の番号は図 7.5-22 と対応している。

注2) 表中の「\」は流入が無い、「—」は水質データが無いことを示す。

表 7.5-27(2) 流入負荷量 (将来)

単位: kg/日

名称	将来					
	COD		T-N		T-P	
	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
①六角川	5,492.4	228.5	1,395.1	327.2	626.3	22.9
②嘉瀬川	12,725.4	440.0	2,250.5	784.4	1,354.1	88.1
③筑後川	104,595.0	3,555.6	24,728.5	6,324.9	19,682.6	593.8
④矢部川	43,655.2	1,593.2	6,205.1	599.7	1,803.8	55.9
⑤浦川	27,636.3	1,070.1	3,750.0	786.4	3,277.3	168.6
⑥菜切川	9,350.5	138.3	1,288.1	1,654.4	842.0	114.9
⑦行末川	3,335.2	66.4	439.9	397.8	1,335.8	26.7
⑧境川	216.8	7.6	51.9	30.5	57.7	1.9
⑨菊池川	12,754.9	519.1	8,360.0	3,010.5	2,400.3	155.0
⑩坪井川	5,493.5	353.2	3,554.6	4,227.3	3,664.8	298.1
⑪白川	14,284.1	241.9	2,759.0	2,310.3	3,960.6	207.9
⑫緑川	15,600.2	349.1	6,134.0	2,657.4	4,004.5	134.1
A	118.6	157.9	146.7	331.9	7.9	7.1
B	—	—	—	—	—	—
C	—	—	—	—	—	—
D	41.2	50.7	67.3	181.2	4.5	6.8
E	41.2	50.7	67.3	181.2	4.5	6.8
F	—	—	—	—	—	—
G	—	—	—	—	—	—
H-1	—		—		—	
H-2			—		—	
I	128.2	128.2	127.3	127.3	8.2	8.2
J						
K	10.6	10.6	4.1	7.3	1.2	1.6
L	29.2	22.3	37.6	33.6	5.7	3.2
M	42.6	45.1	64.3	64.5	19.2	17.2
N	—	—	—	—	—	—
O	5.4	6.6	—	—	—	—
P	1.4	1.4	2.1	2.1	0.7	0.7
Q	1.6	1.6	1.6	1.6	0.2	0.2
R	2.2	2.2	1.8	1.8	0.2	0.2
S	6.9	6.9	2.4	2.4	0.8	0.8
T	1.5	1.5	0.2	0.2	0.1	0.1

注 1) 表中の番号は図 7.5-22 と対応している。

注 2) 表中の「\」は流入が無い、「—」は水質データが無いことを示す。

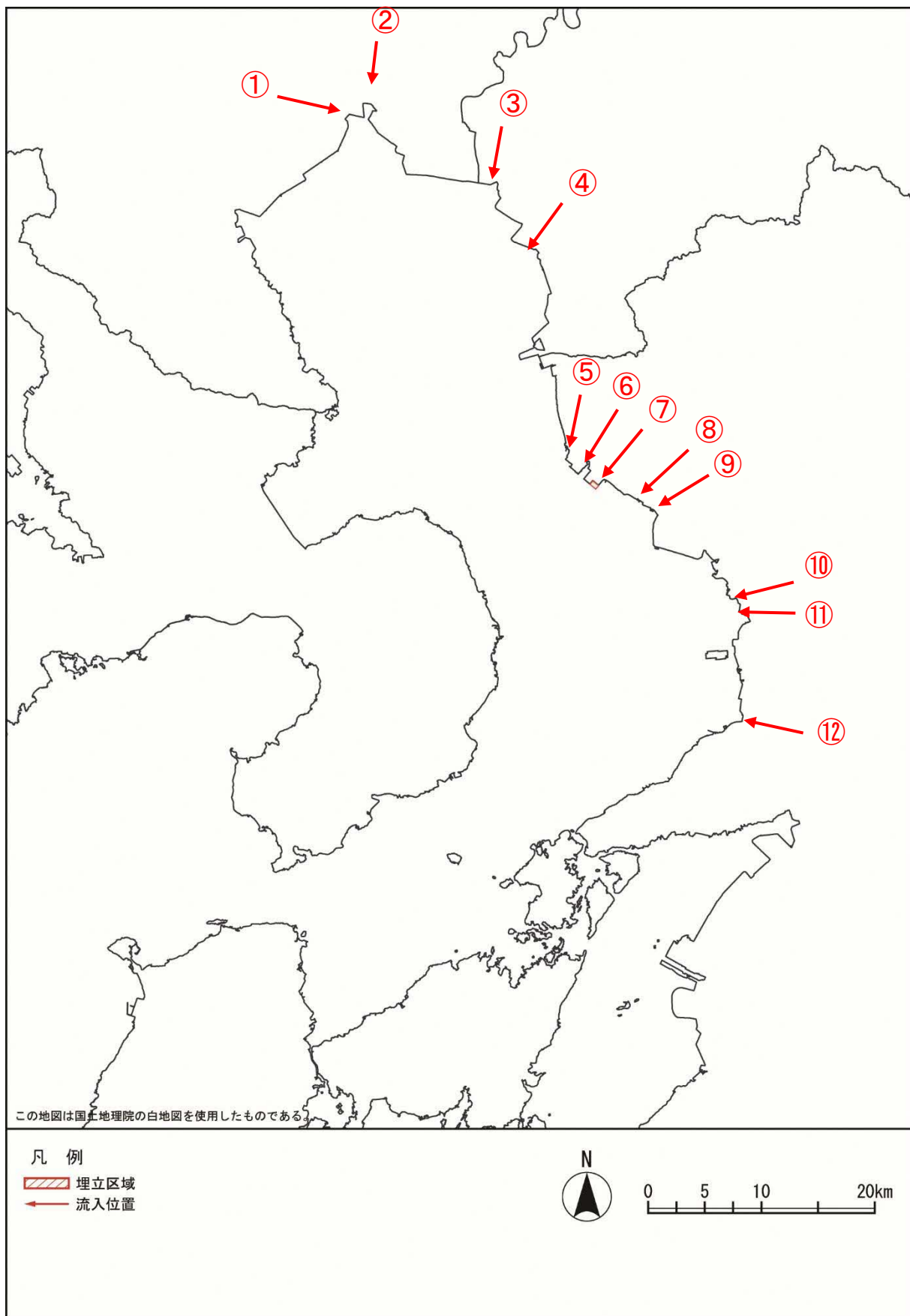


図 7.5-22(1) 流入負荷位置図

注 1) 図中の番号は表 7.5-27 と対応している。

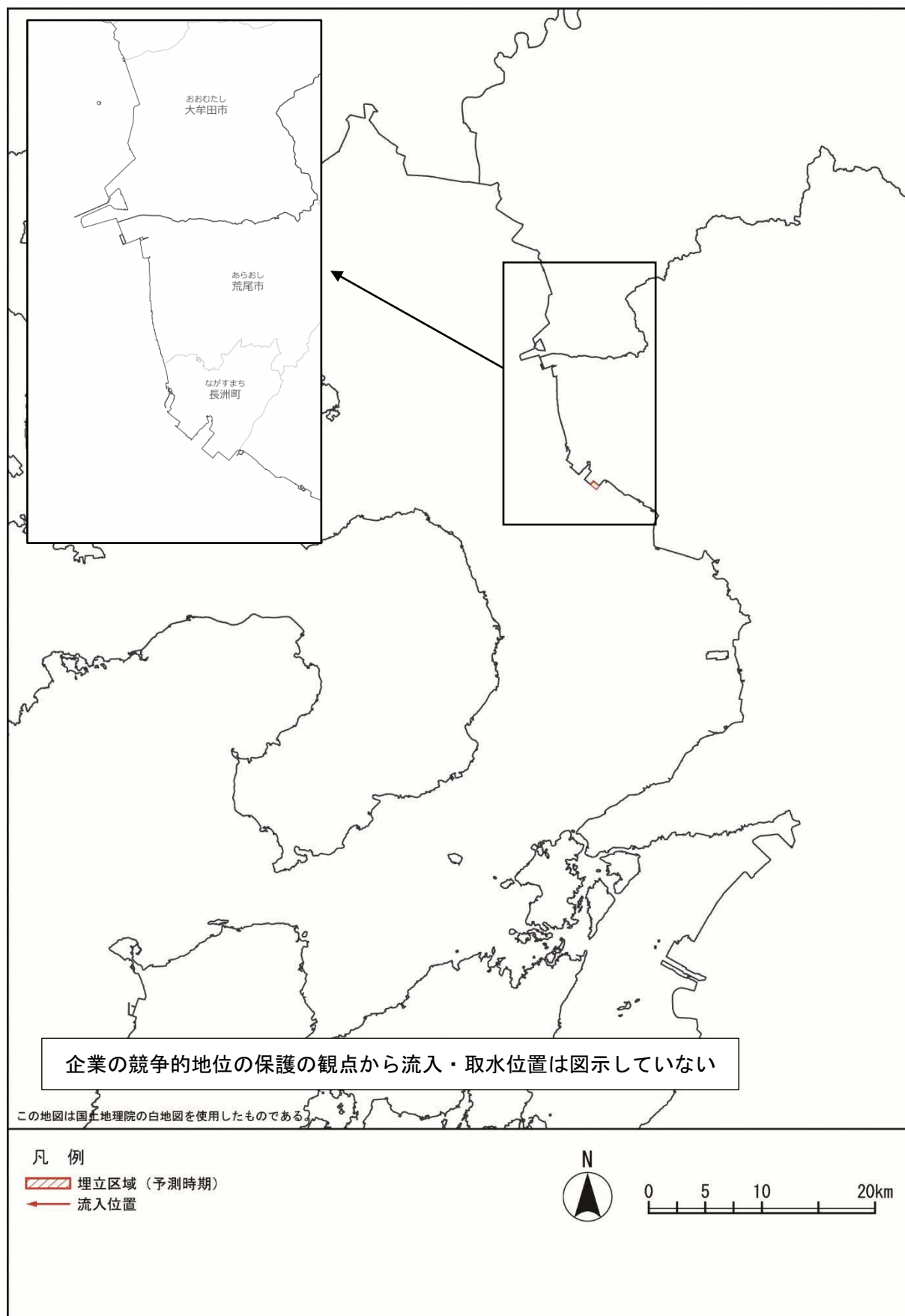


図 7.5-22(2) 流入負荷位置図

注 1) 図中の番号は表 7.5-27 と対応している。

(e) 現況再現性の検証

a) 水質の現況再現性検証

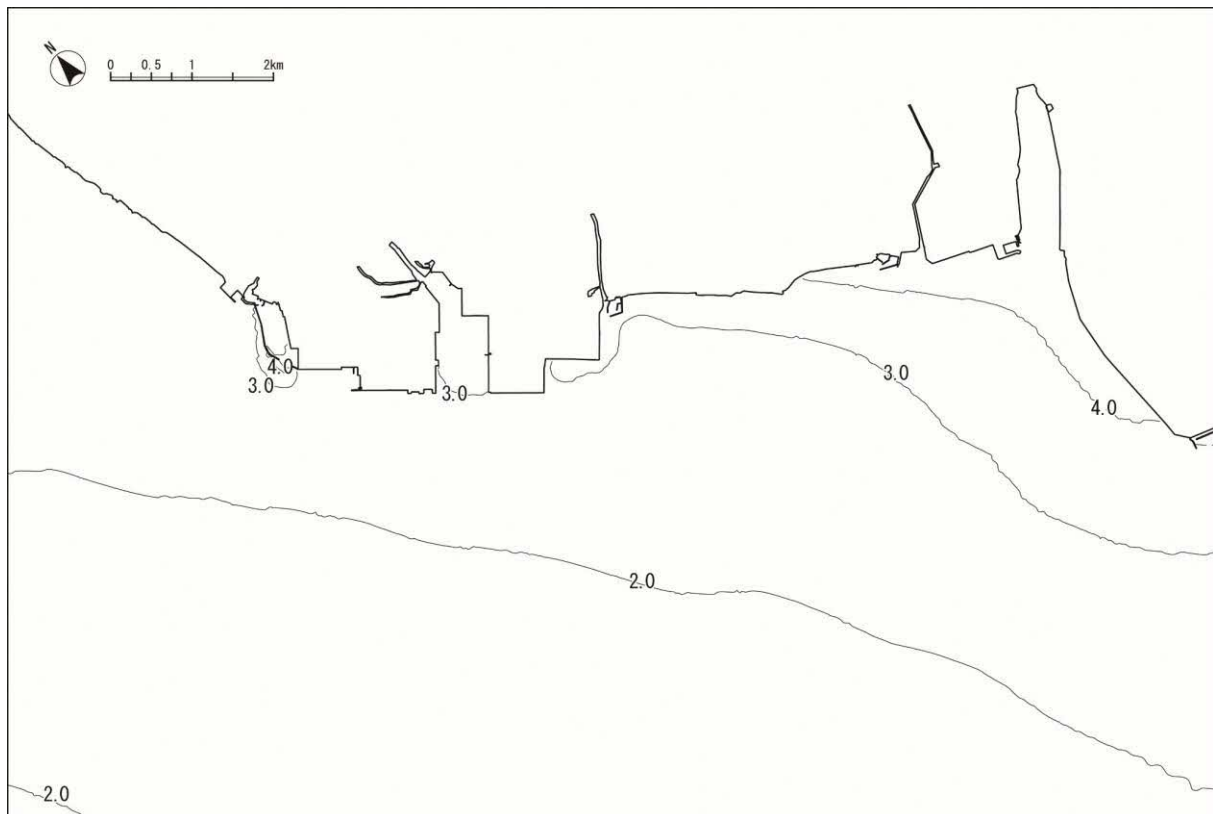
水質の現況再現計算による COD、T-N、T-P の濃度分布は、図 7.5-23 に示すとおりである。

また、水質の現況再現性検証地点は図 7.5-24 に示すとおりであり、狭域に位置する公共用水域調査地点とした。比較結果は、図 7.5-25 に示すとおりである。

計算値は概ね観測値の夏季及び冬季の変動の範囲内にあることから、水質シミュレーションは概ね現況を再現していると判断する。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

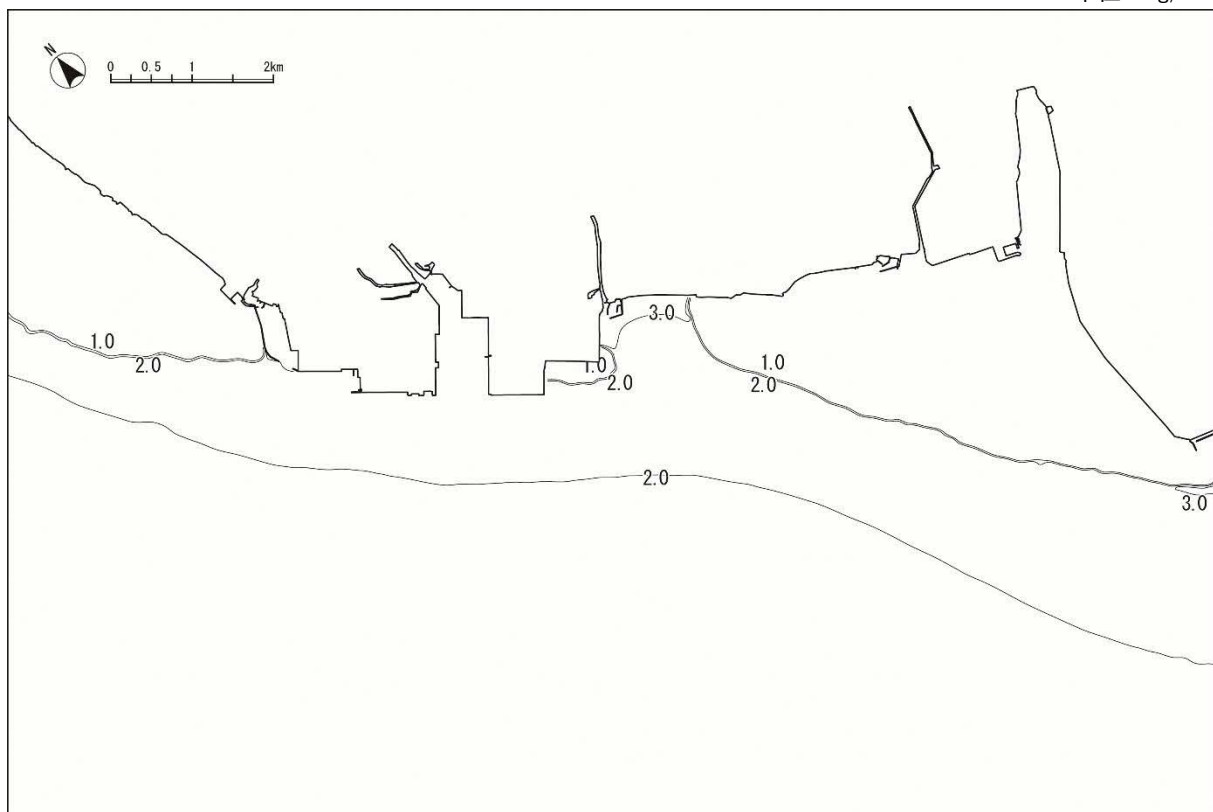
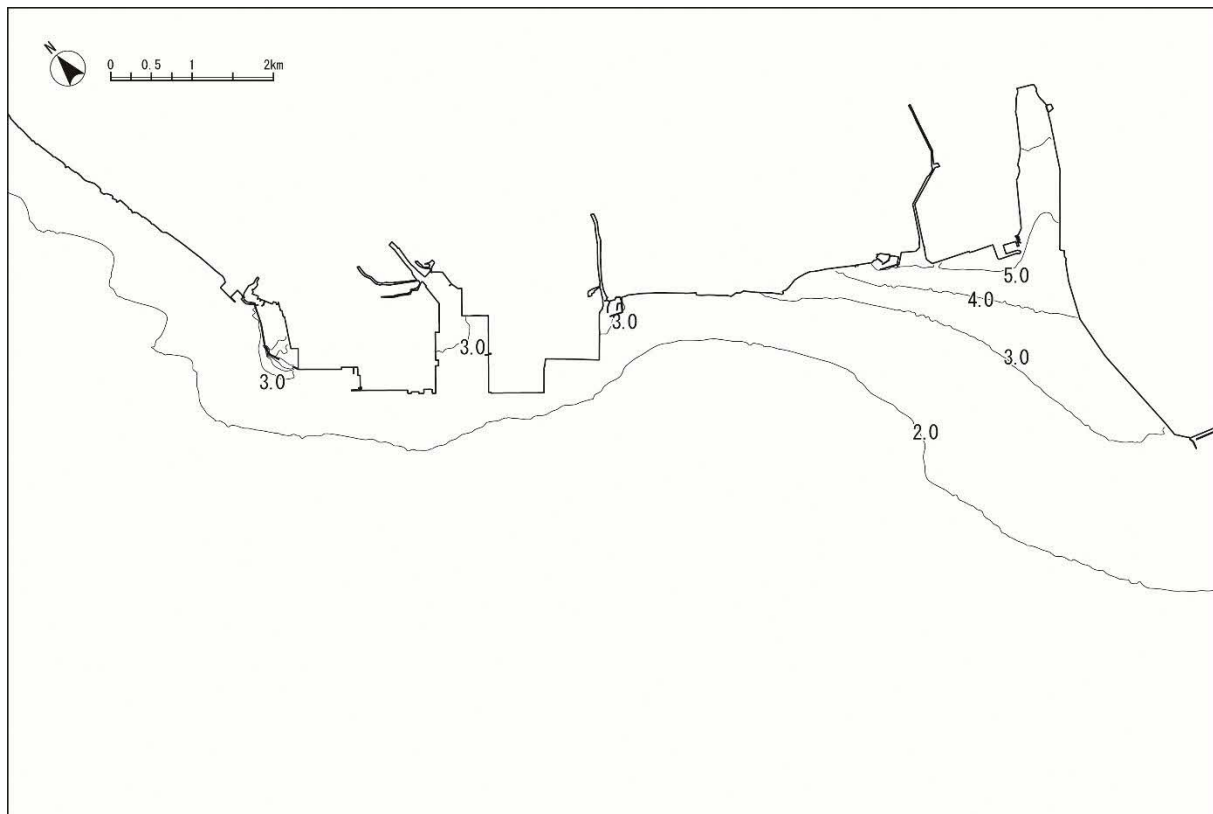


図 7.5-23(1) CDD の現況再現結果（夏季）

注 1) コンター線は 1.0mg/L 間隔で作成した。

(第1層 : 0~3m)

単位 : mg/L



(第2層 : 3~6m)

単位 : mg/L

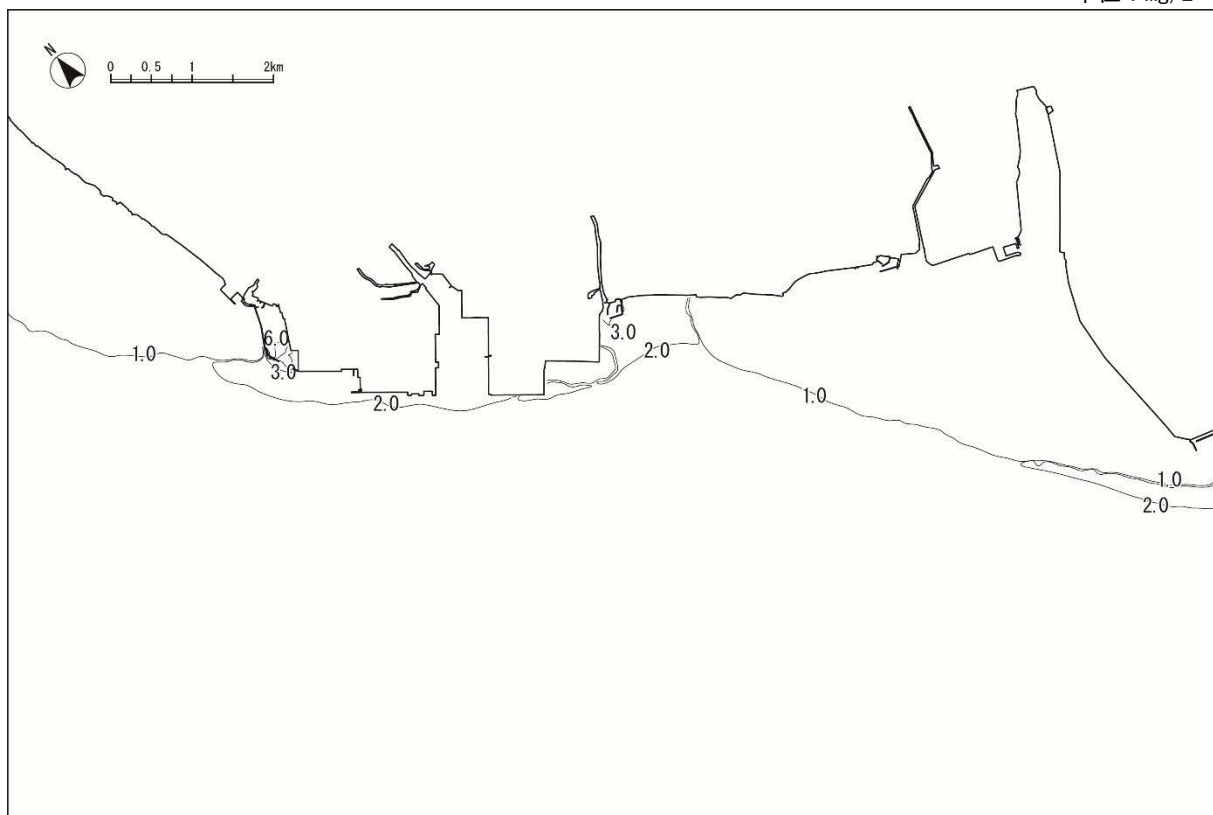
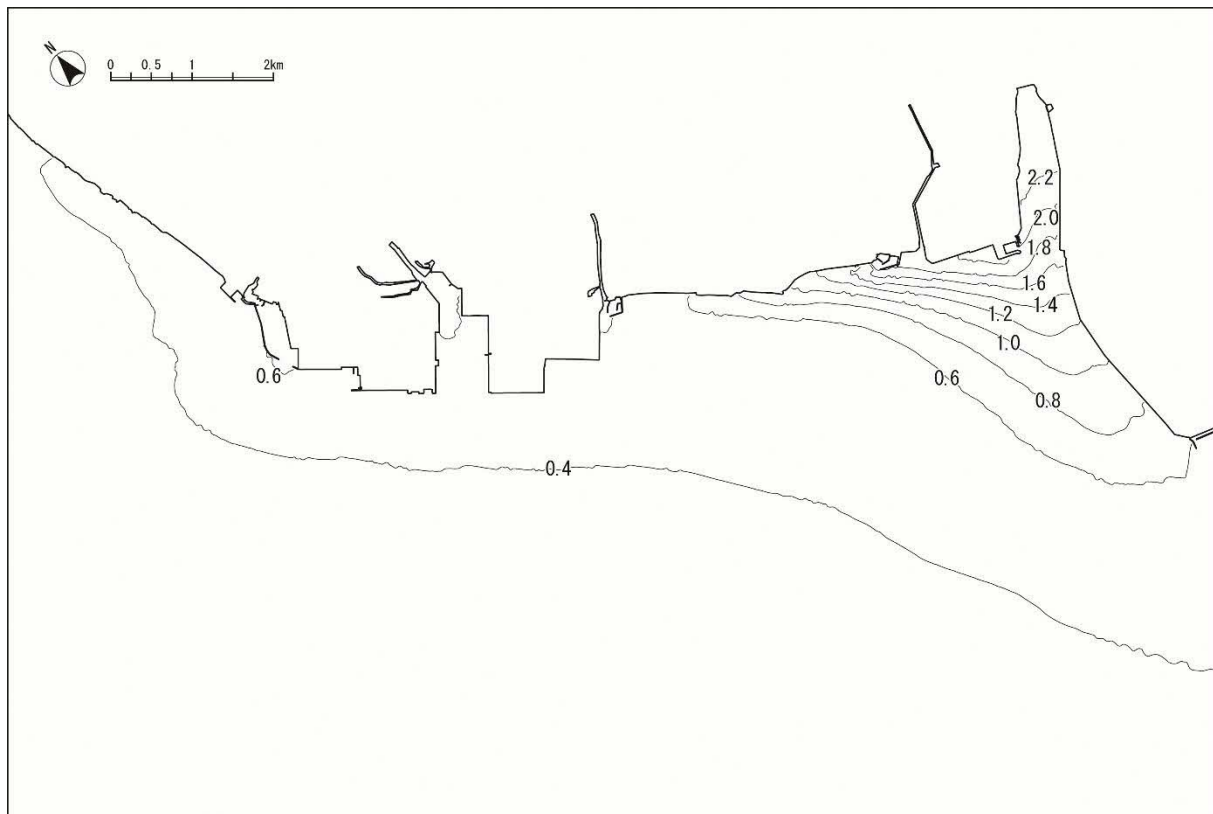


図 7.5-23 (2) CDD の現況再現結果 (冬季)

注 1) コンター線は 1.0mg/L 間隔で作成した。

(第1層 : 0~3m)

単位 : mg/L



(第2層 : 3~6m)

単位 : mg/L

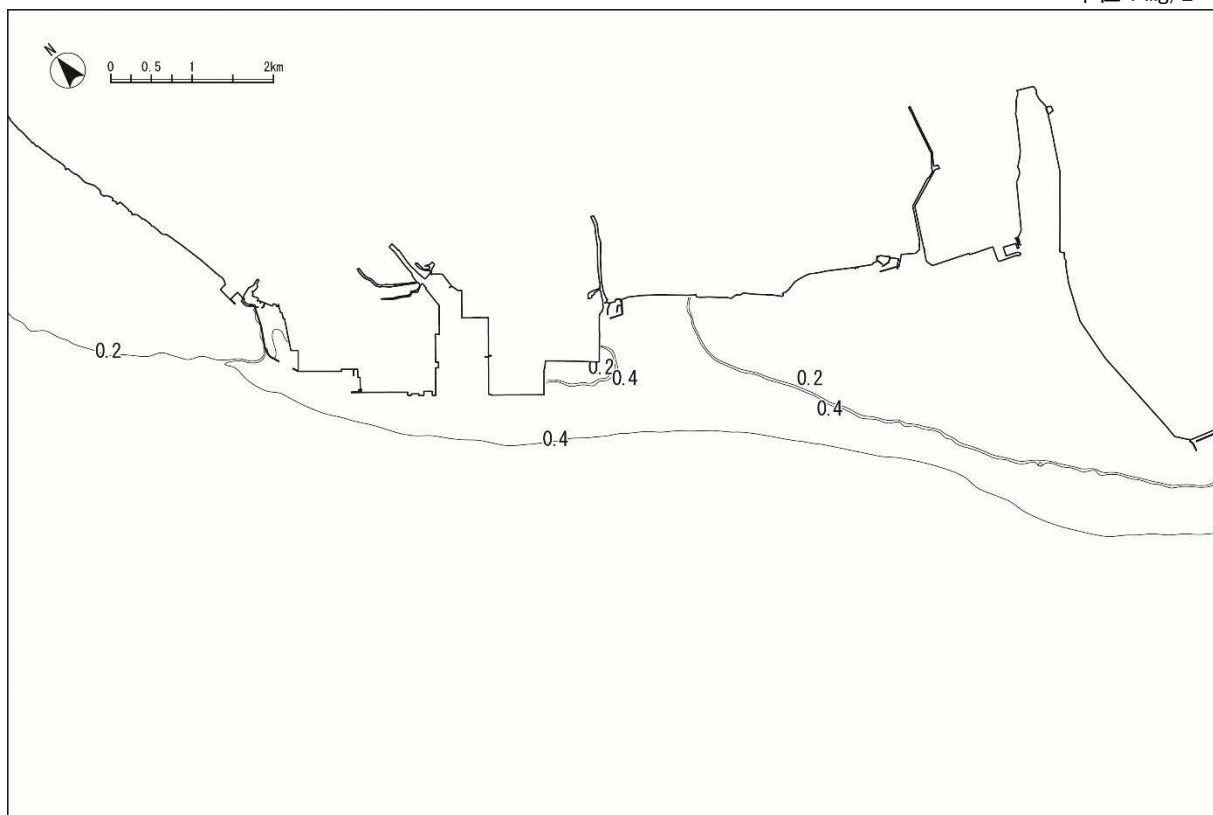
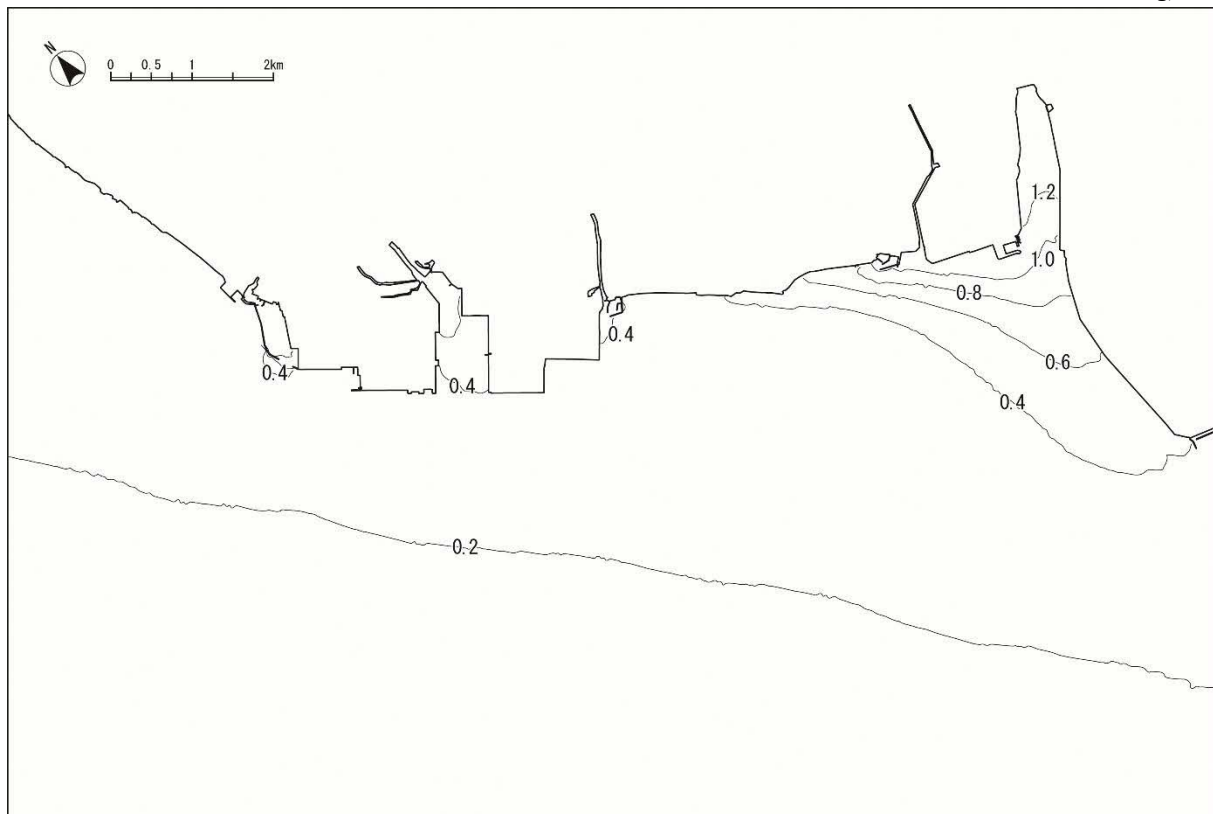


図 7.5-23(3) T-Nの現況再現結果(夏季)

注1) コンター線は0.2mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

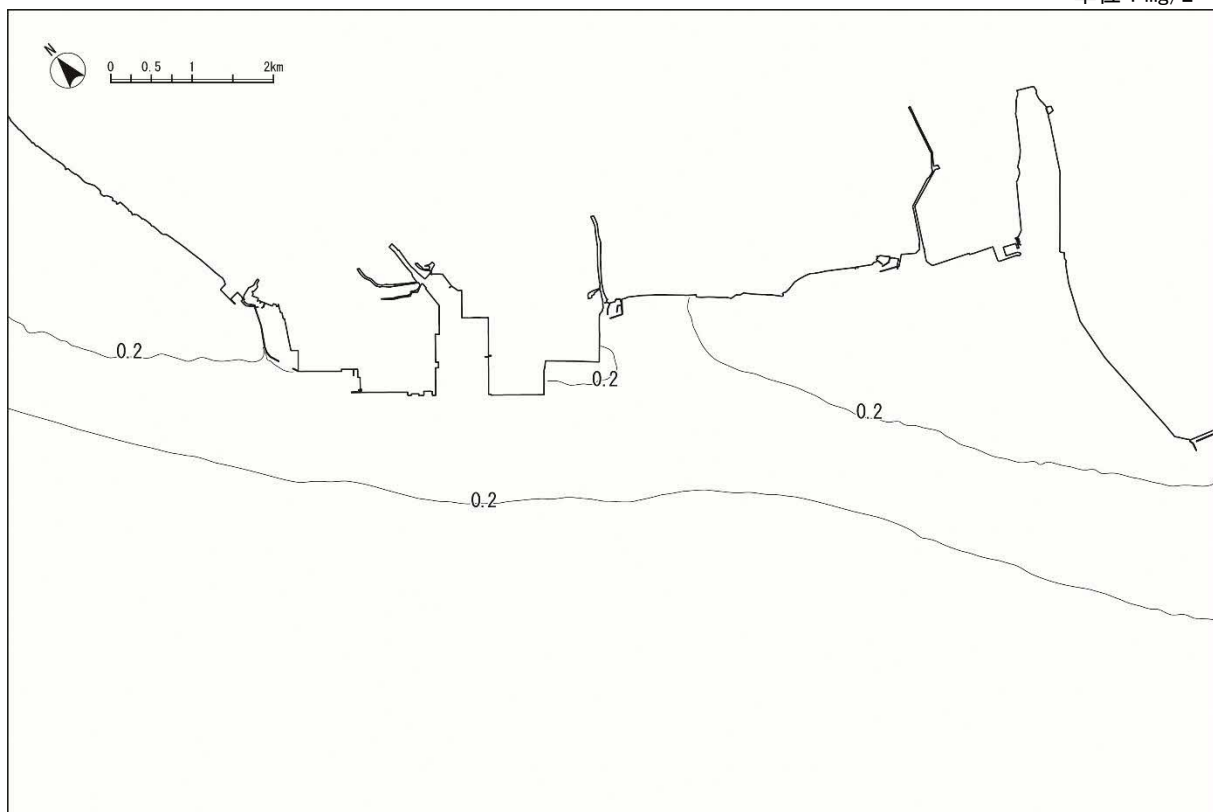
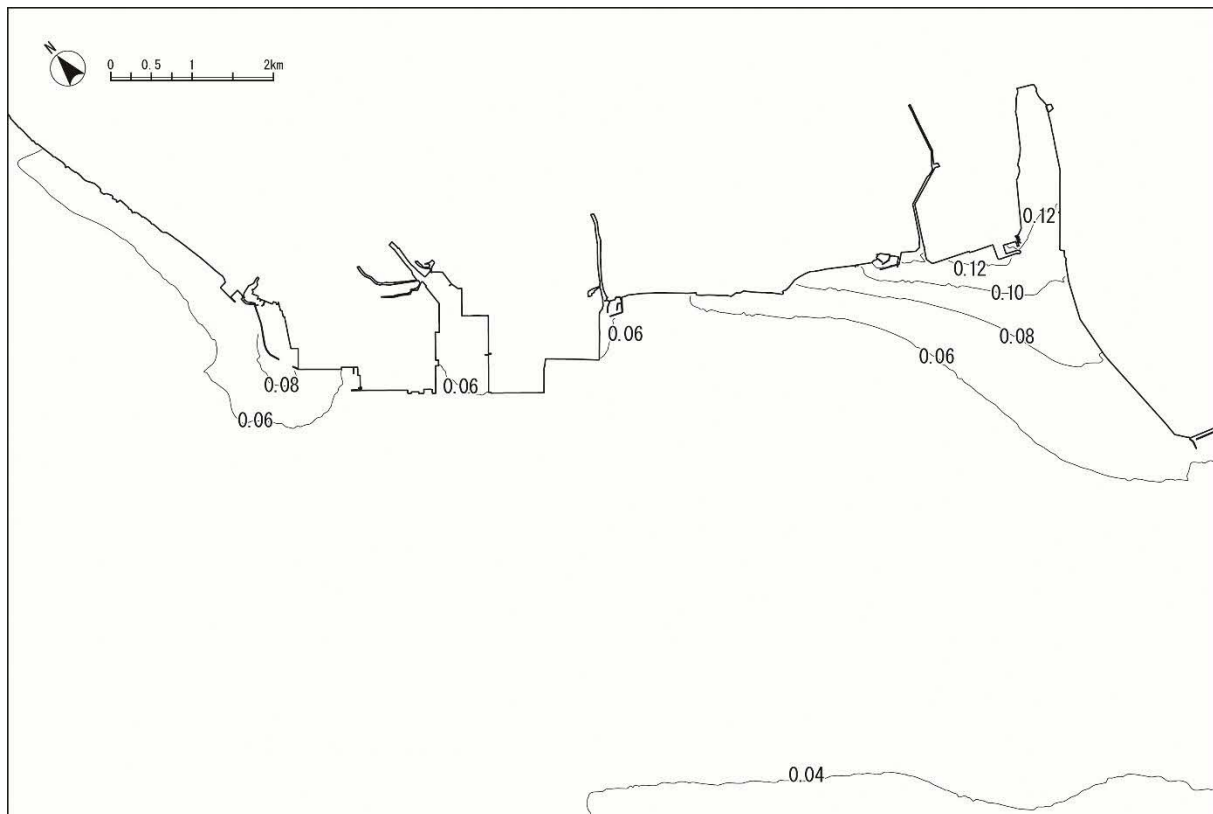


図 7.5-23(4) T-Nの現況再現結果(冬季)

注1) コンター線は0.2mg/L間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

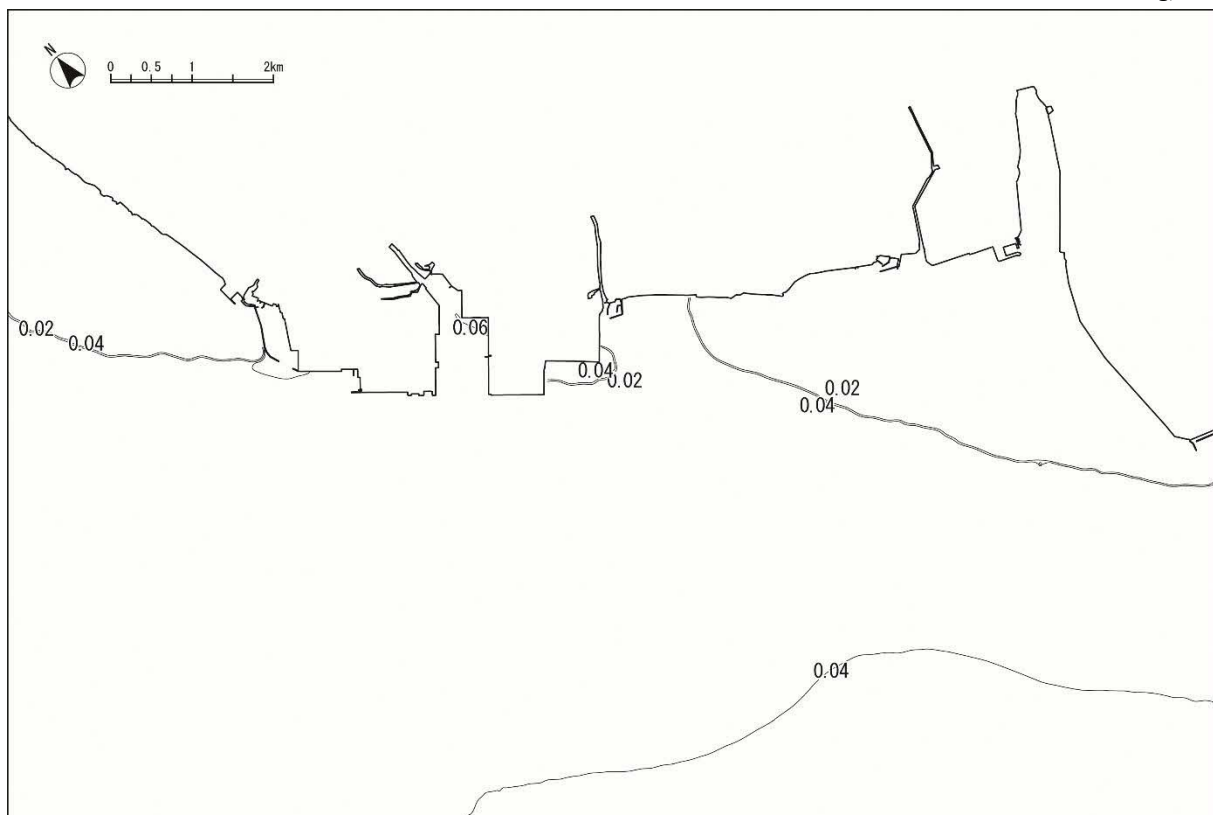
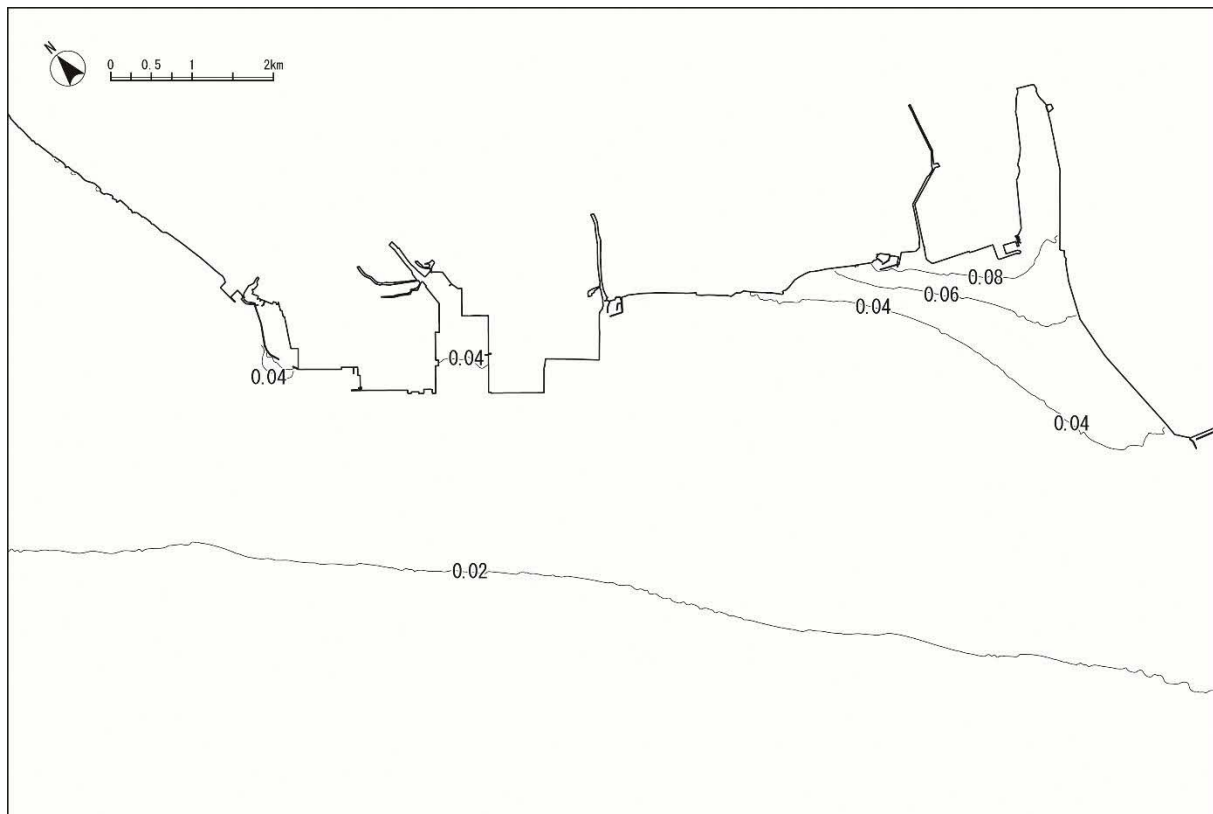


図 7.5-23 (5) T-P の現況再現結果 (夏季)

注 1) コンター線は 0.02mg/L 間隔で作成した。

(第1層 : 0~3m)

単位 : mg/L



(第2層 : 3~6m)

単位 : mg/L

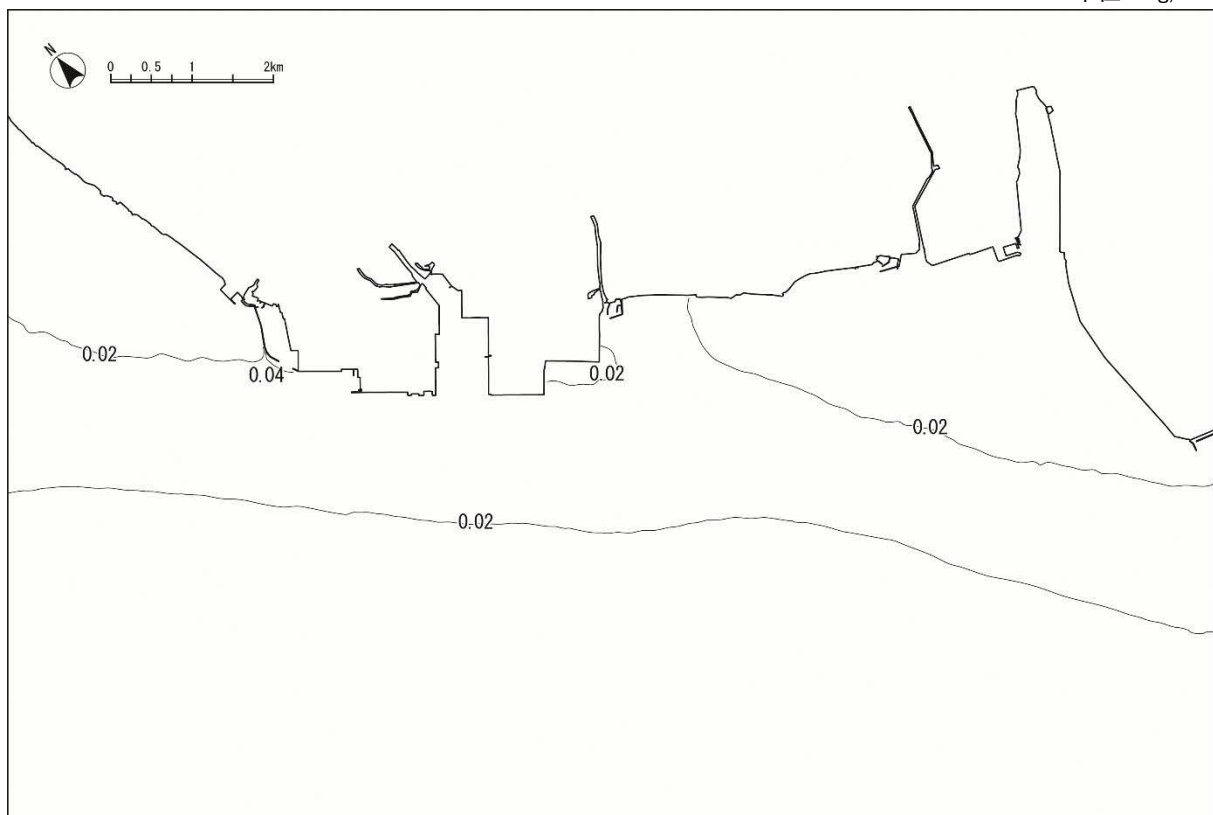


図 7.5-23 (6) T-P の現況再現結果 (冬季)

注 1) コンター線は 0.02mg/L 間隔で作成した。

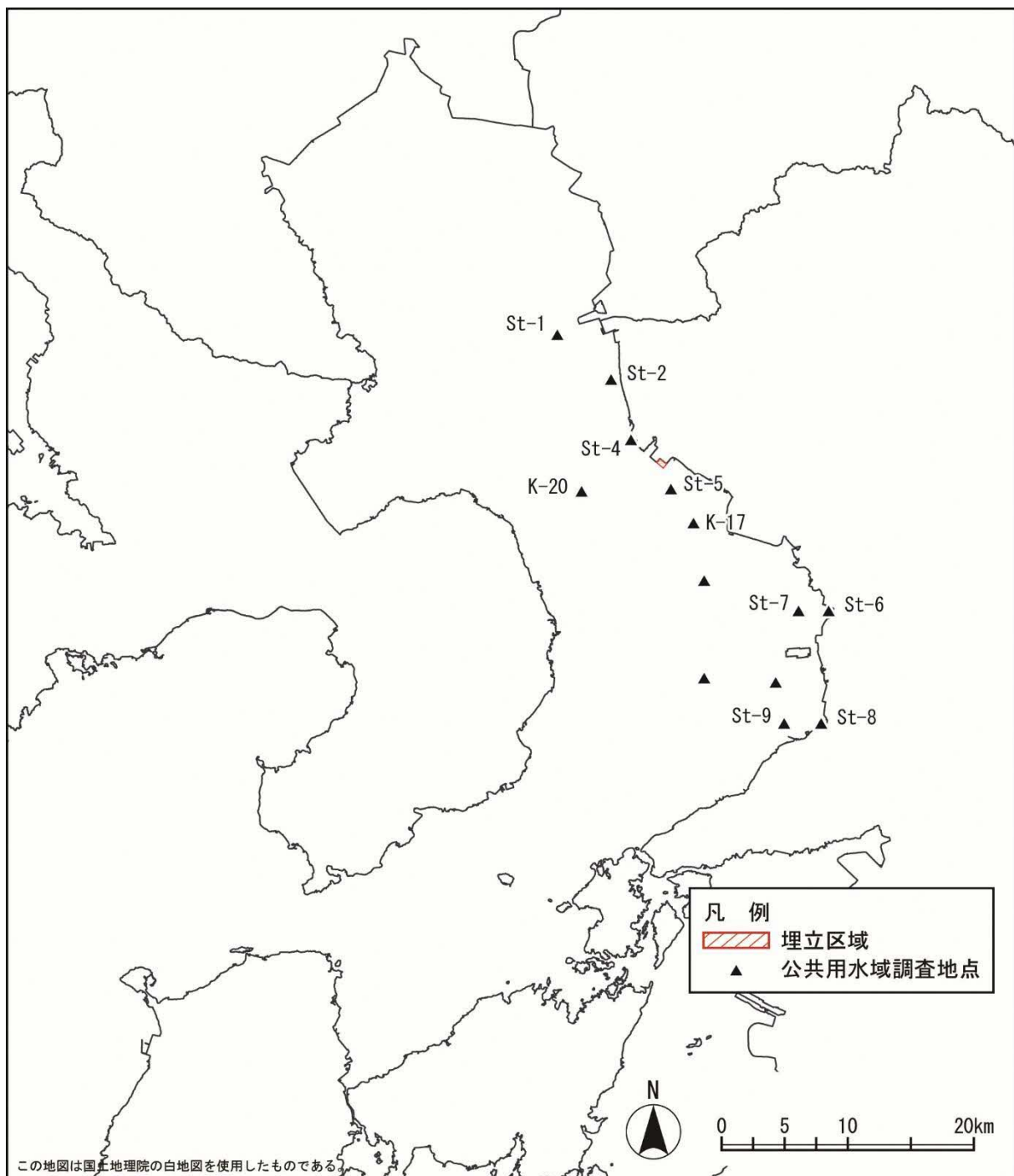
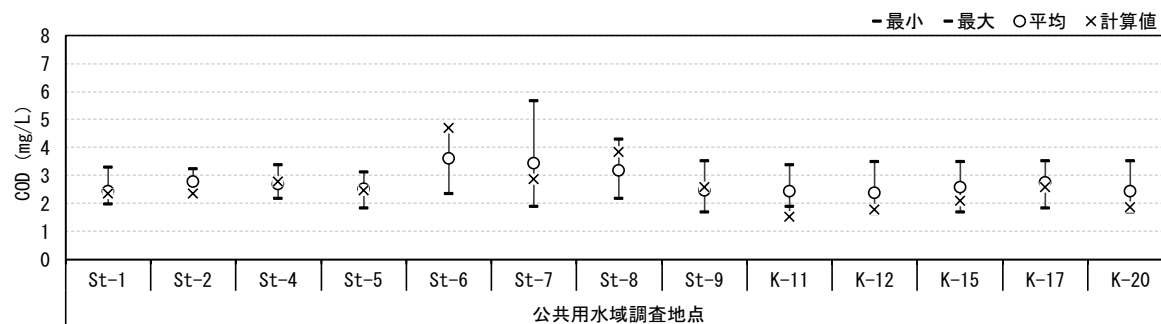


図 7.5-24 水質の現況再現性検証地点図

出典：「令和 7 年度（2025 年度）公共用水域及び地下水の水質測定計画」
 （令和 7 年、熊本県環境生活部環境保全課）

(夏季：表層)



(冬季：表層)

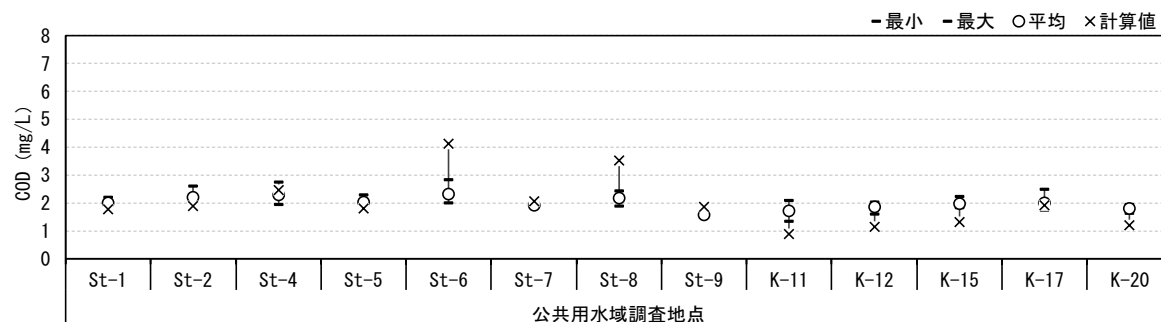
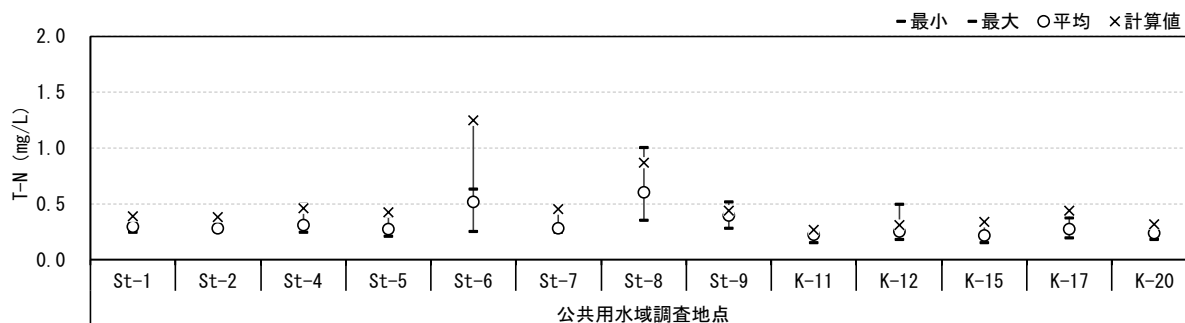


図 7.5-25(1) COD の観測値と計算値の比較

注 1) 観測値は令和元～5 年の平均値及び最大値・最小値（夏季：8～9 月、冬季：1～2 月）を表示。

(夏季：表層)



(冬季：表層)

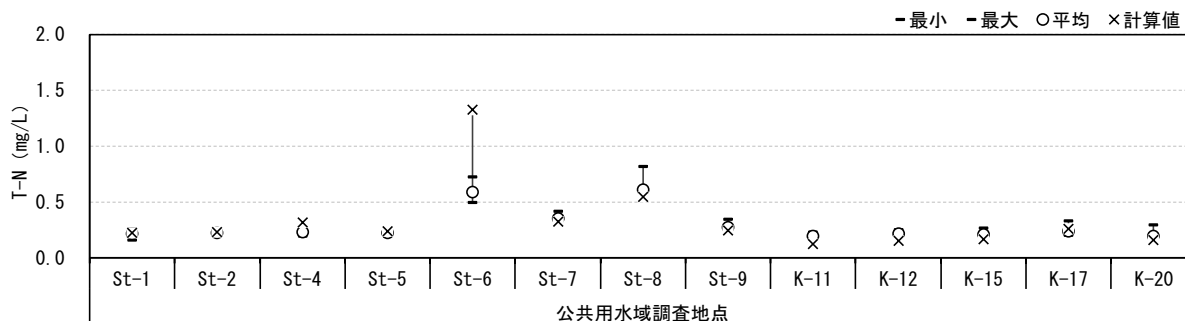
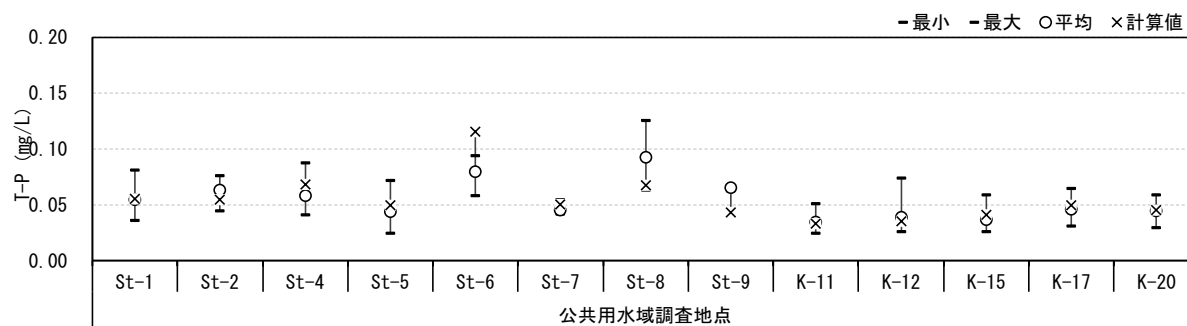


図 7.5-25(2) T-N の観測値と計算値の比較

注 1) 観測値は令和元～5 年の平均値及び最大値・最小値（夏季：8～9 月、冬季：1～2 月）を表示。

(夏季：表層)



(冬季：表層)

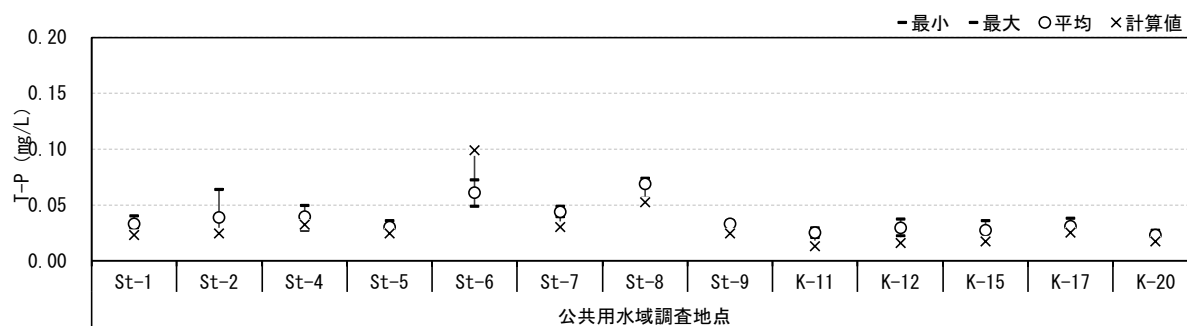


図 7.5-25(3) T-P の観測値と計算値の比較

注 1) 観測値は令和元～5 年の平均値及び最大値・最小値（夏季：8～9 月、冬季：1～2 月）を表示。

(f) 予測結果

a) 対象事業実施区域の周辺海域の予測結果

将来の事業なし及び事業ありのCOD、T-N、T-Pの濃度分布図は、図 7.5-26に示すとおりである。

また、事業ありの計算値から事業なしの計算値を差し引いたCOD、T-N、T-Pの濃度差図は、図 7.5-27に示すとおりである。

CODは埋立区域東側に隣接する海域において0.4mg/L未満の増加傾向が予測される。

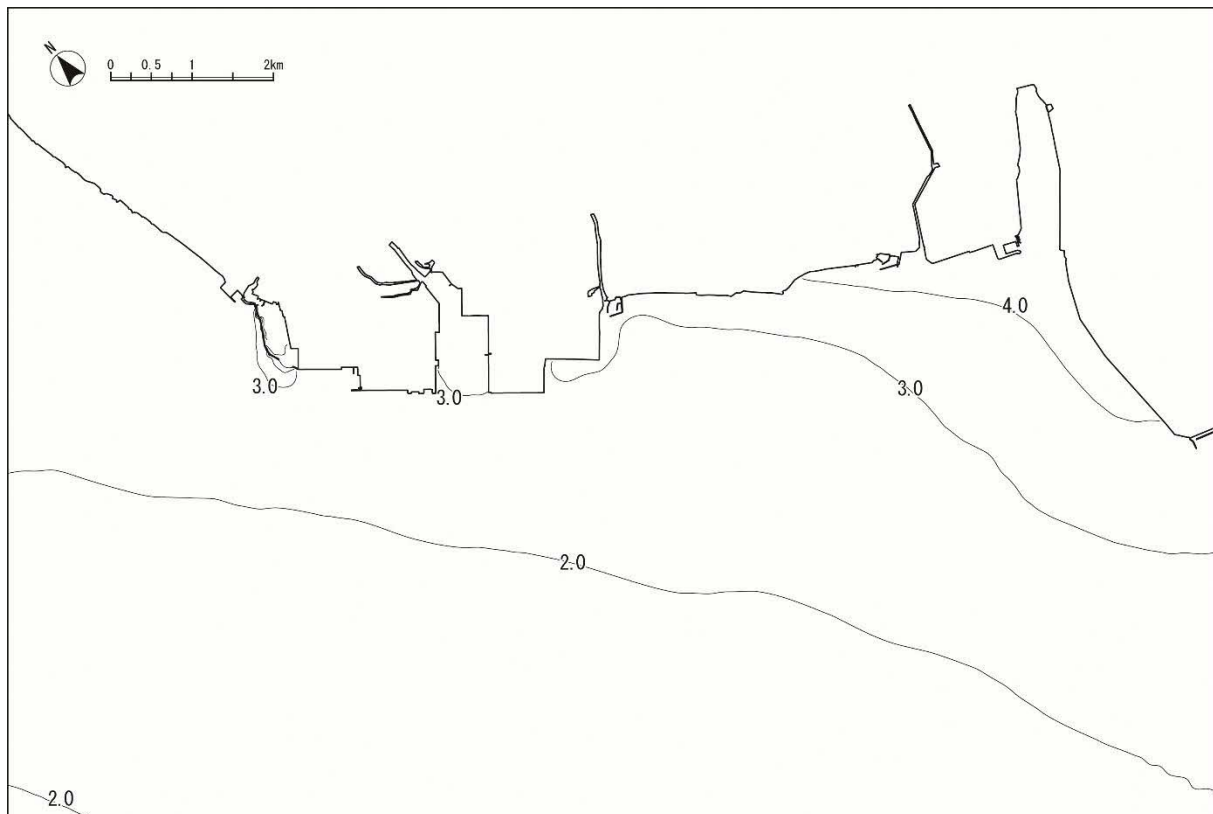
T-Nは埋立区域東側に隣接する海域において0.08mg/L未満の増加傾向、埋立区域東側の海岸沿いの海域で-0.03mg/L未満の減少傾向が予測される。

T-Pは埋立区域東側に隣接する海域において0.007mg/L未満の増加傾向、埋立区域東側の海岸沿いの海域で-0.002mg/L未満の減少傾向が予測される。

それぞれの計算結果より、COD、T-N、T-Pの事業ありと事業なしによる濃度分布の差は小さく、変化する範囲も埋立区域近傍に限られるため、水質への影響は限定的であると予測される。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

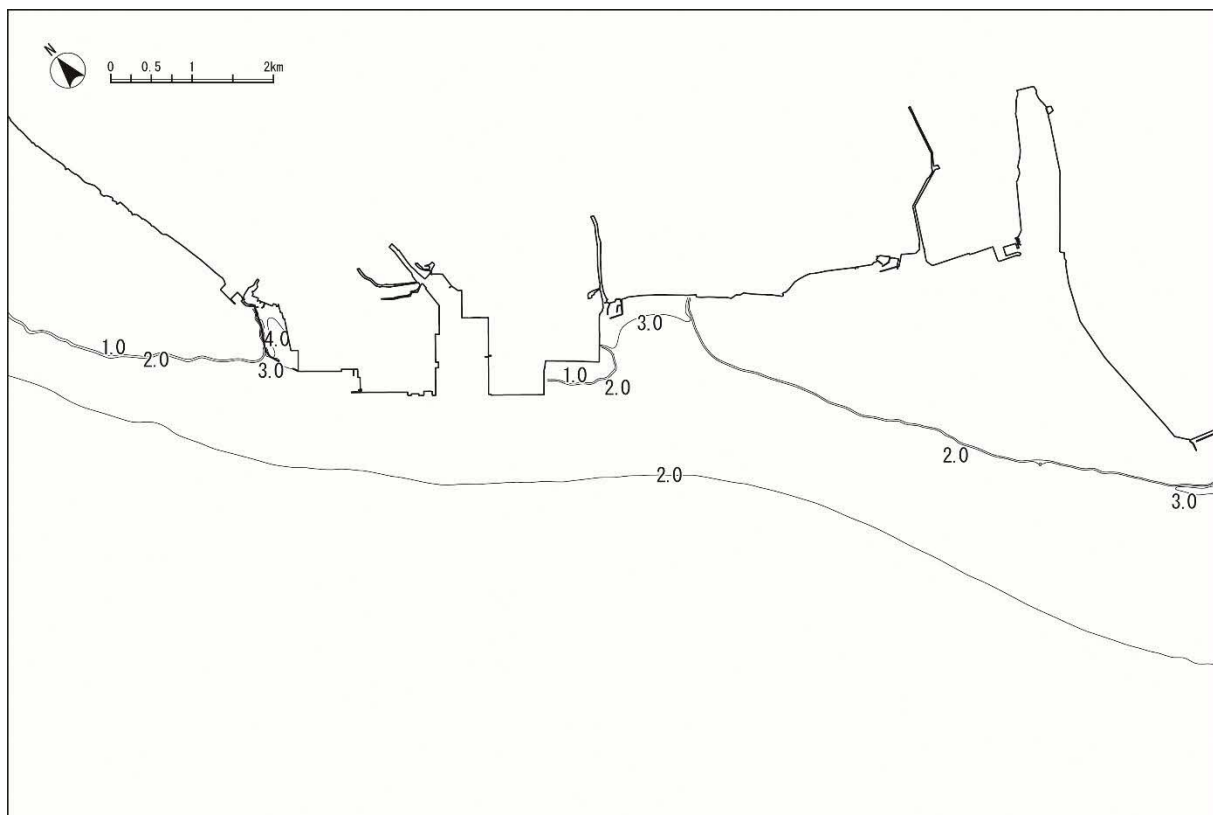
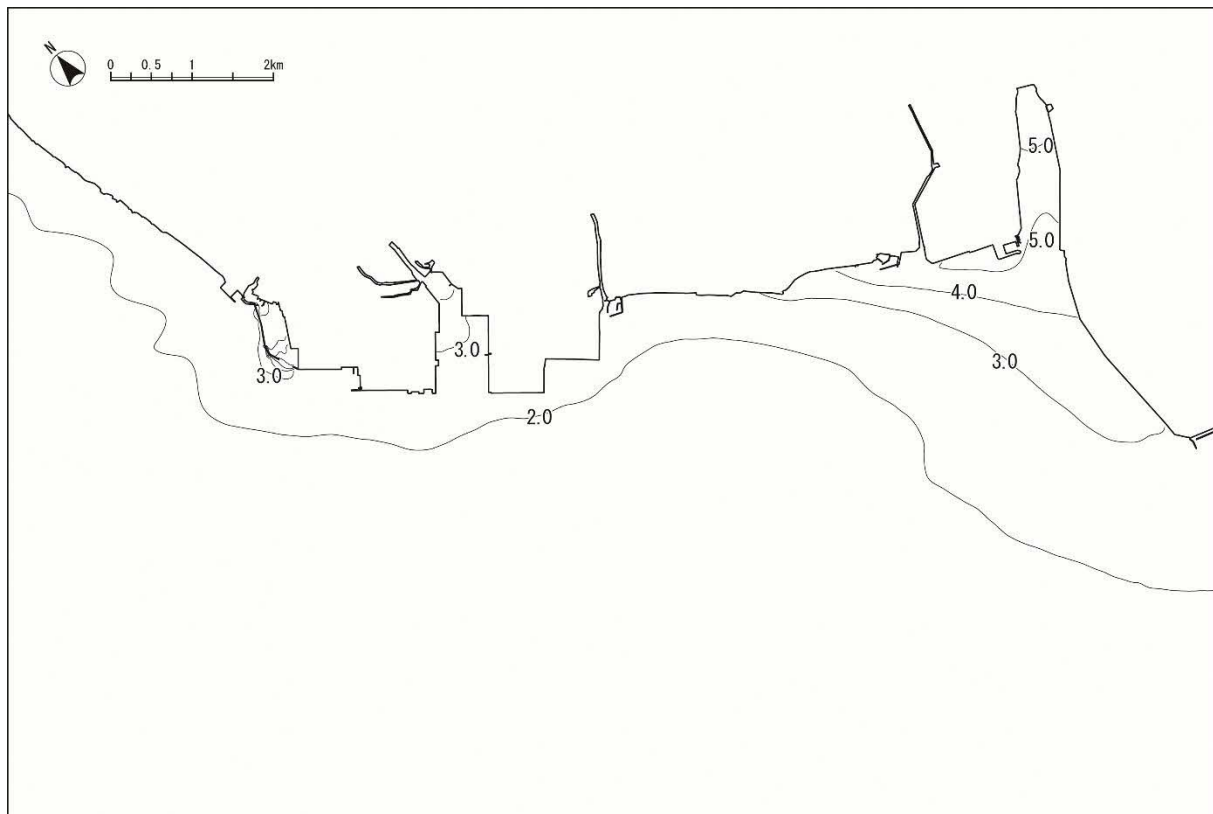


図 7.5-26(1) COD の濃度分布図（事業なし：夏季）

注 1) コンター線は 1.0mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

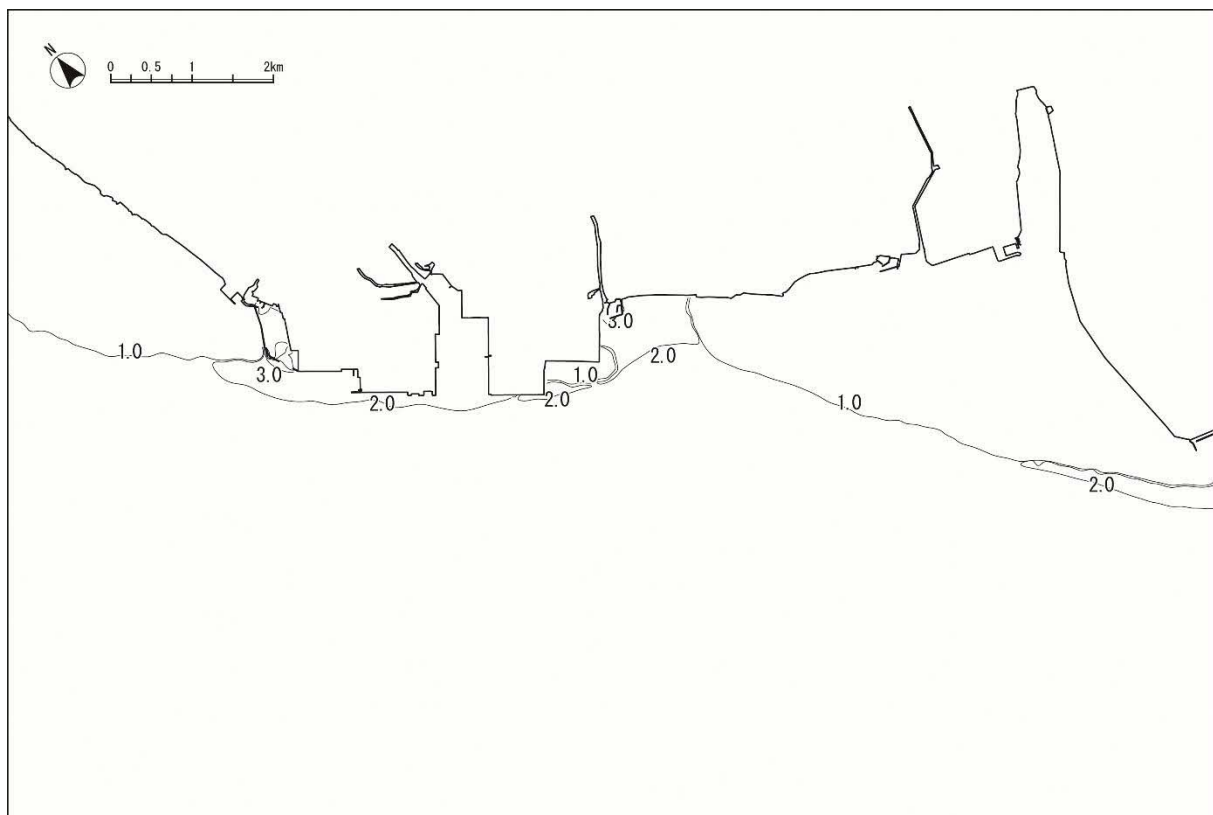
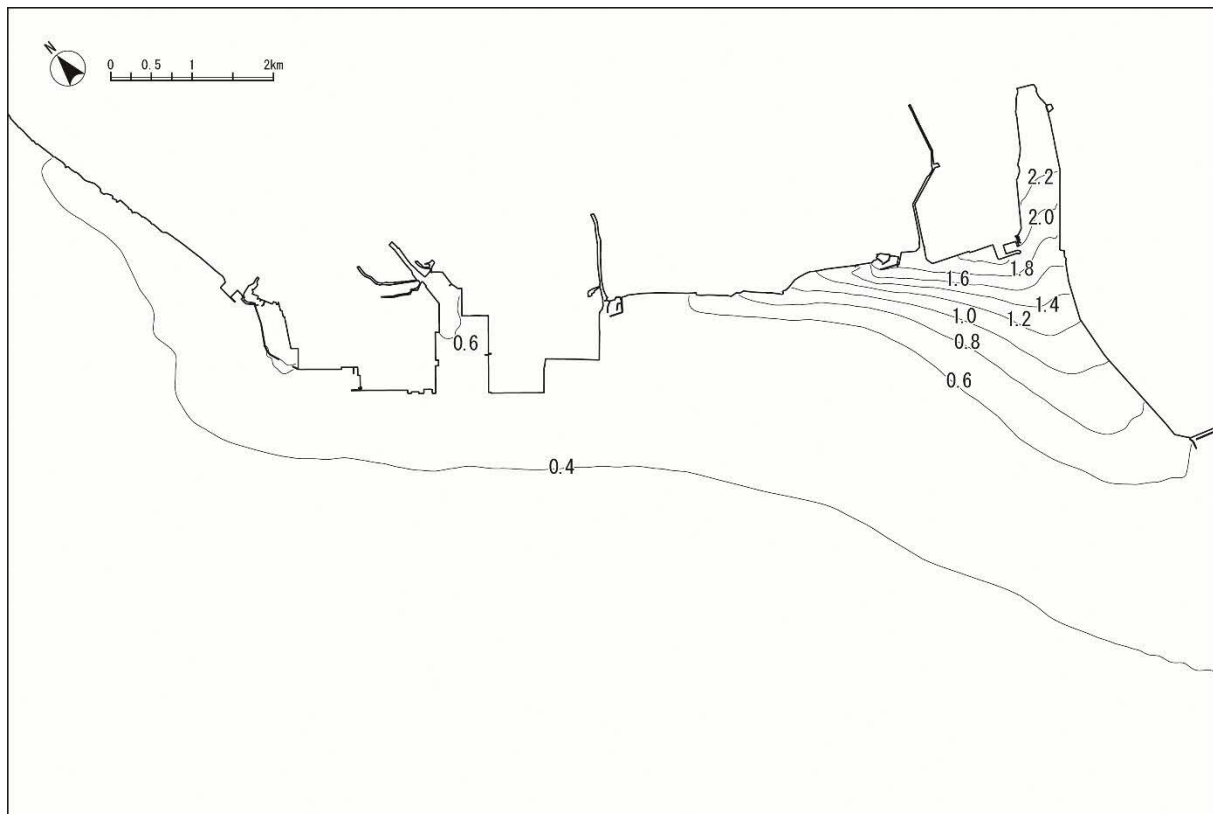


図 7.5-26(2) COD の濃度分布図（事業なし：冬季）

注 1) コンター線は 1.0mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

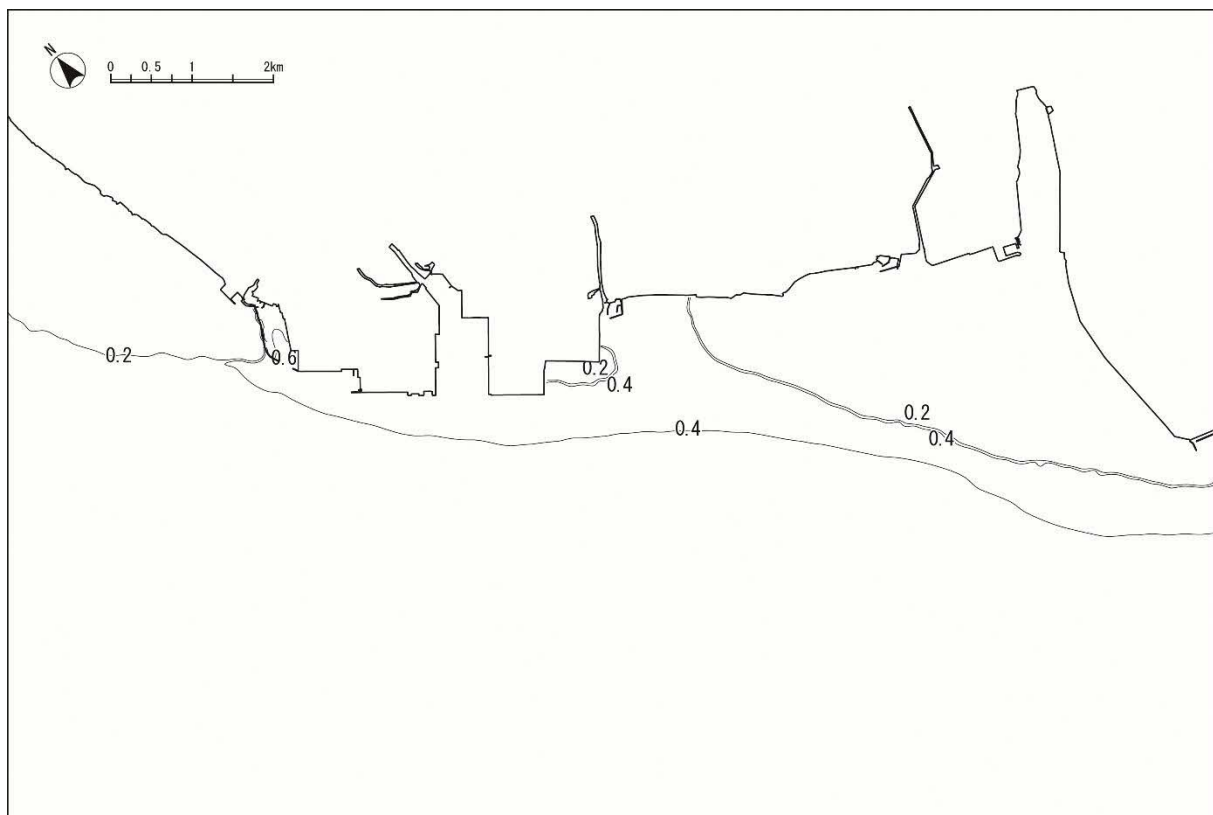
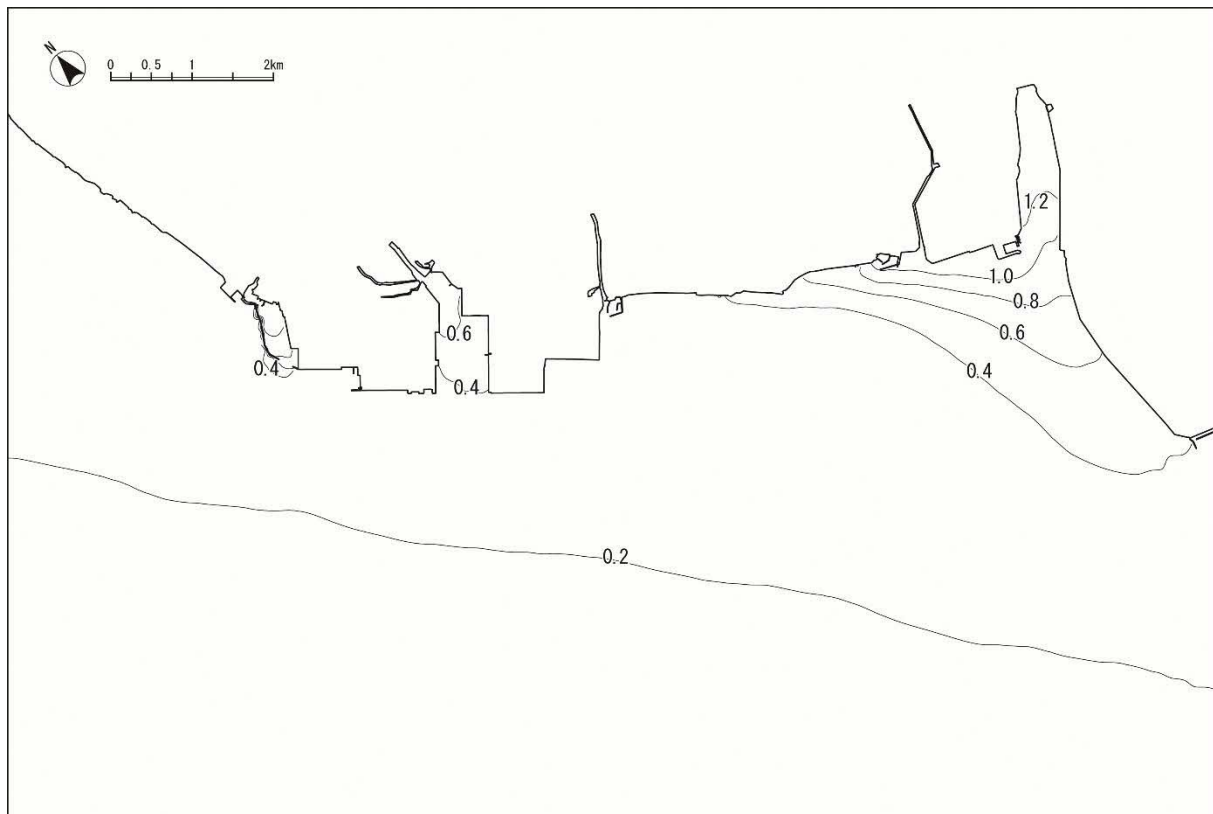


図 7.5-26(3) T-Nの濃度分布図（事業なし：夏季）

注 1) コンター線は 0.2mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

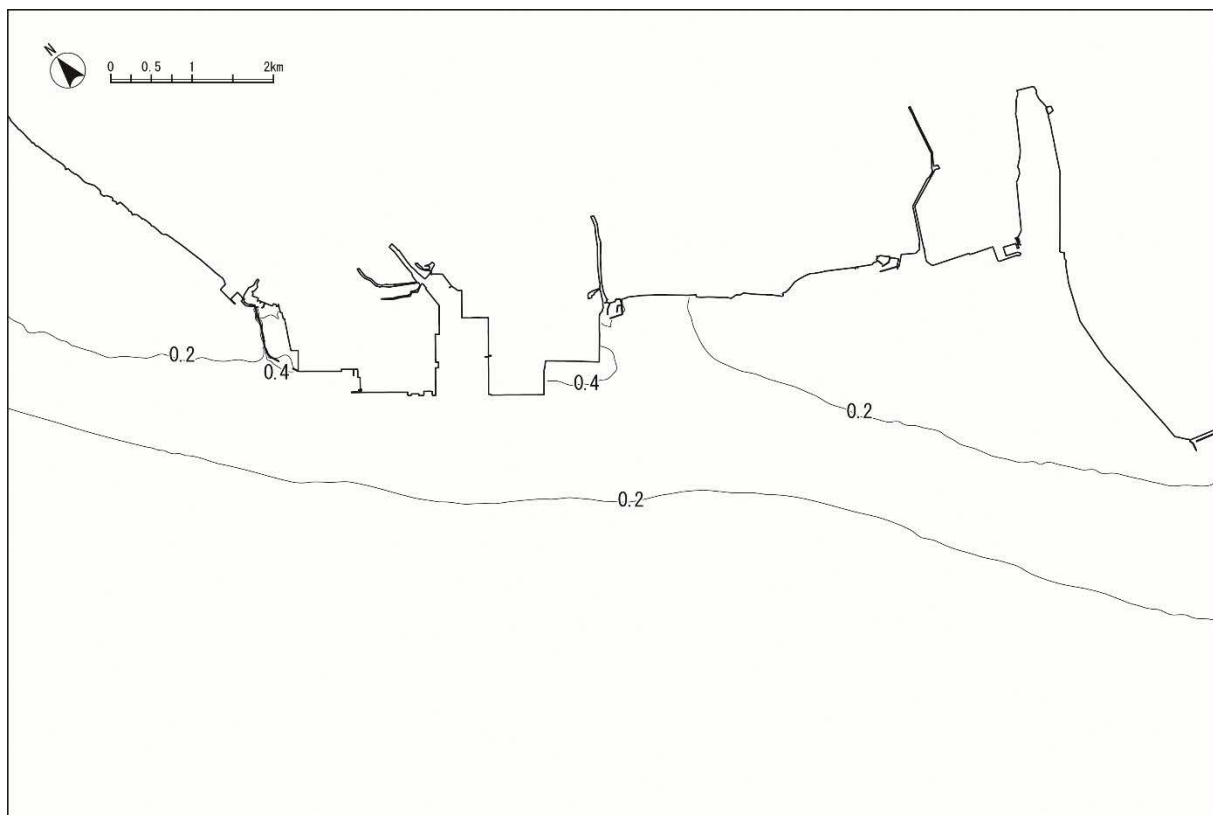
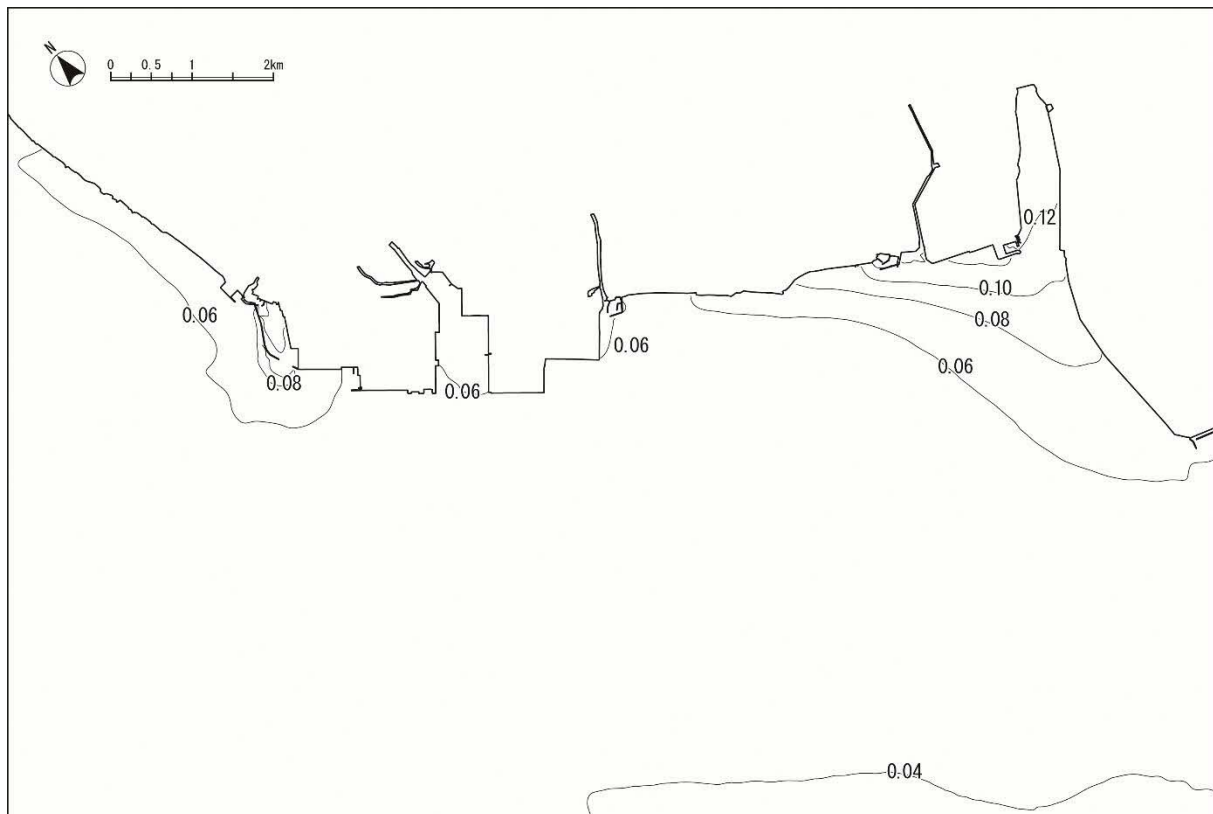


図 7.5-26(4) T-N の濃度分布図（事業なし：冬季）

注 1) コンター線は 0.2mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

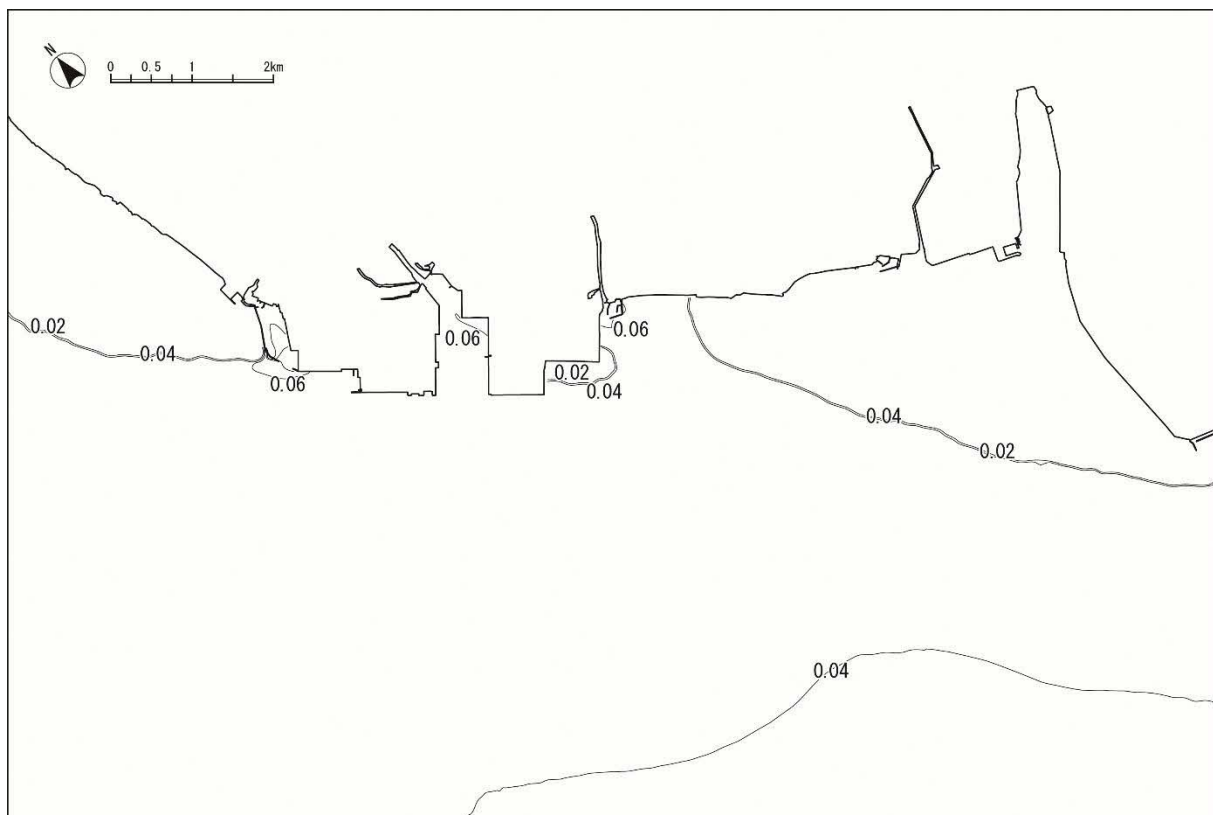
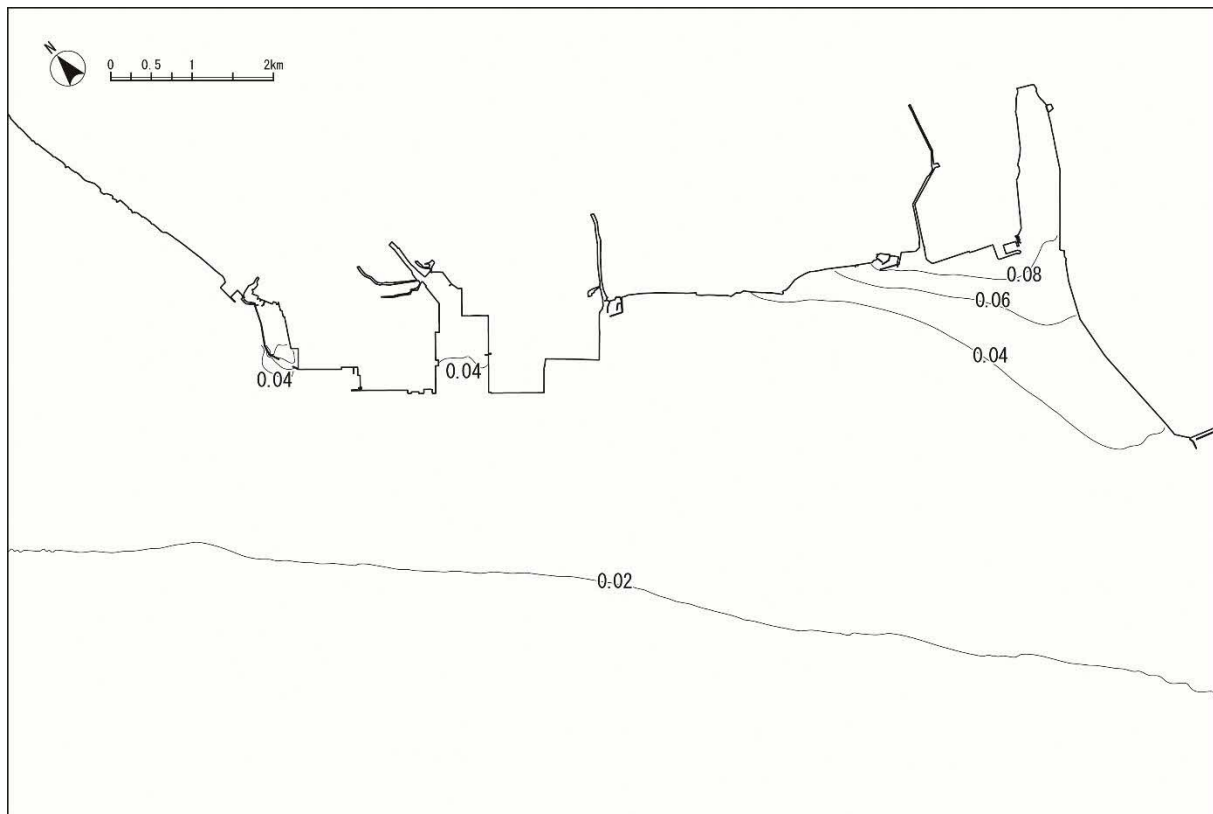


図 7.5-26(5) T-P の濃度分布図（事業なし：夏季）

注 1) コンター線は 0.02mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

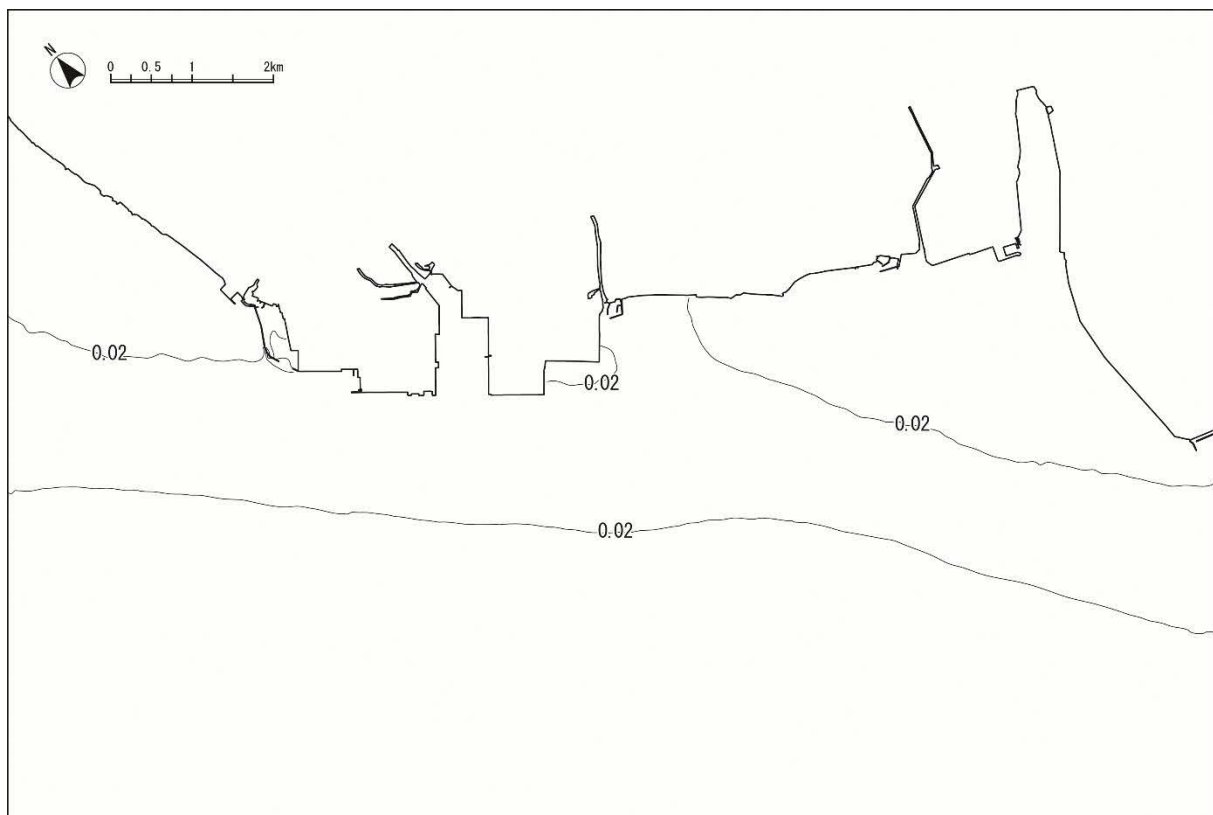
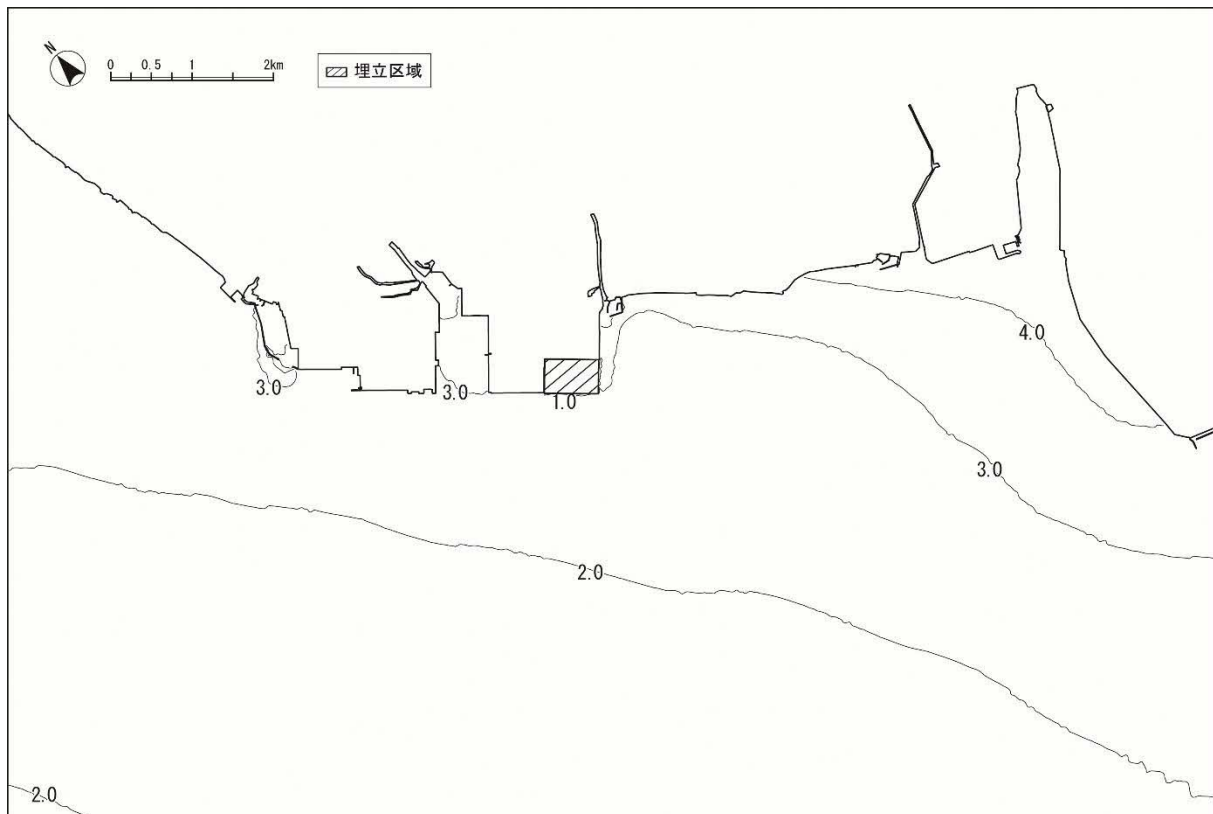


図 7.5-26(6) T-P の濃度分布図 (事業なし：冬季)

注 1) コンター線は 0.02mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

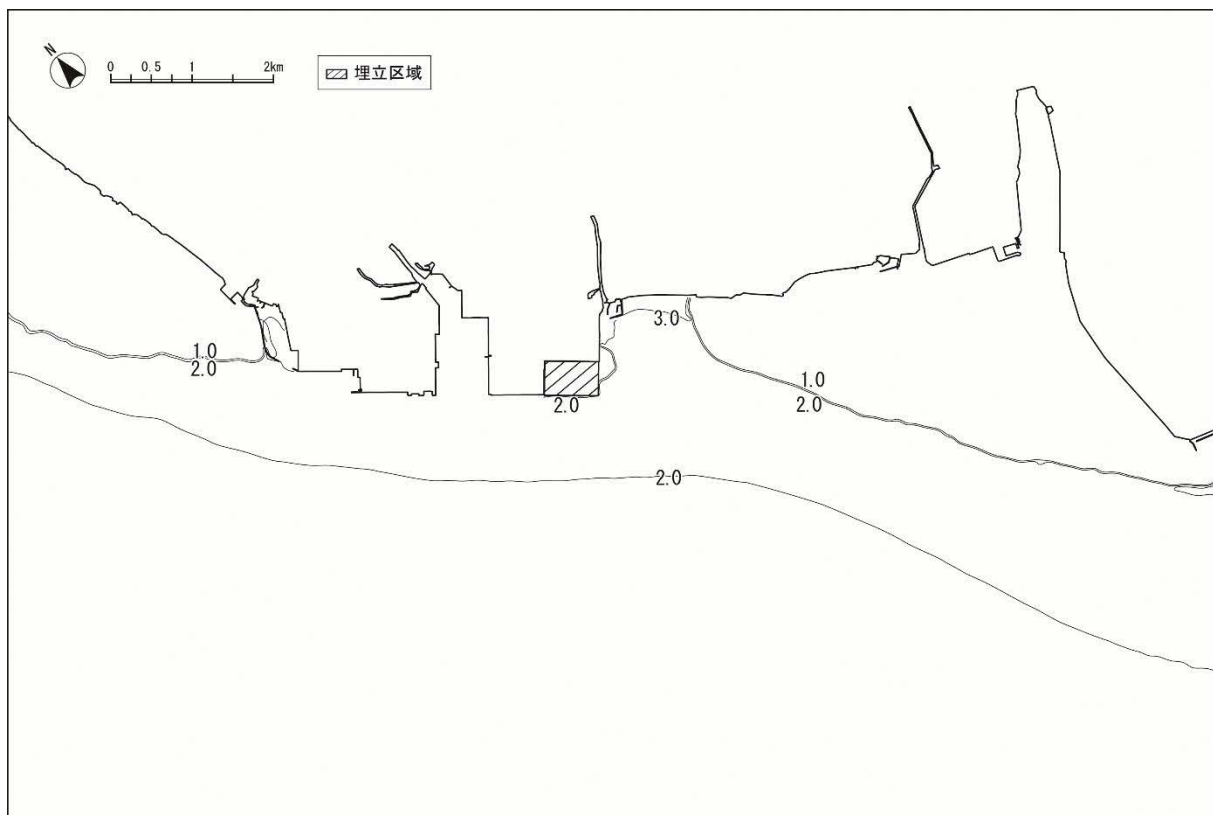
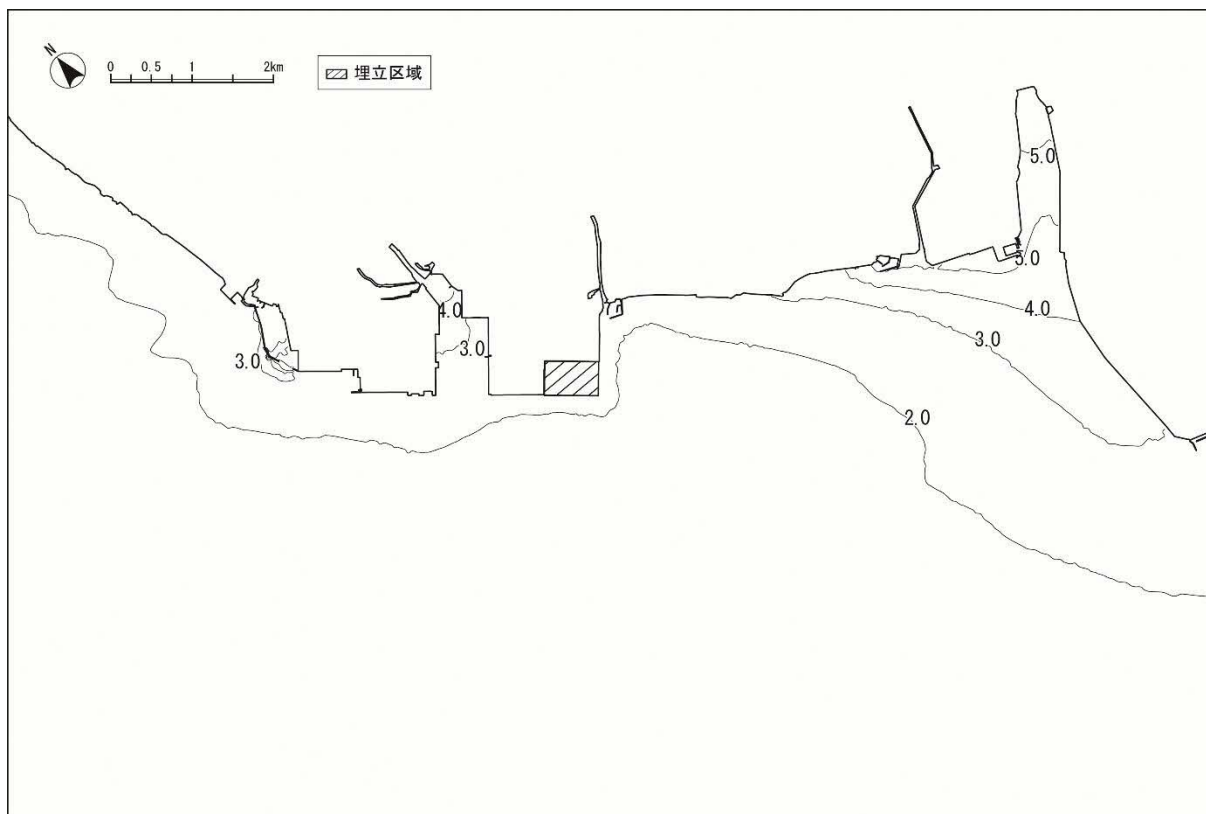


図 7.5-26(7) COD の濃度分布図 (事業あり：夏季)

注 1) コンター線は 1.0mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

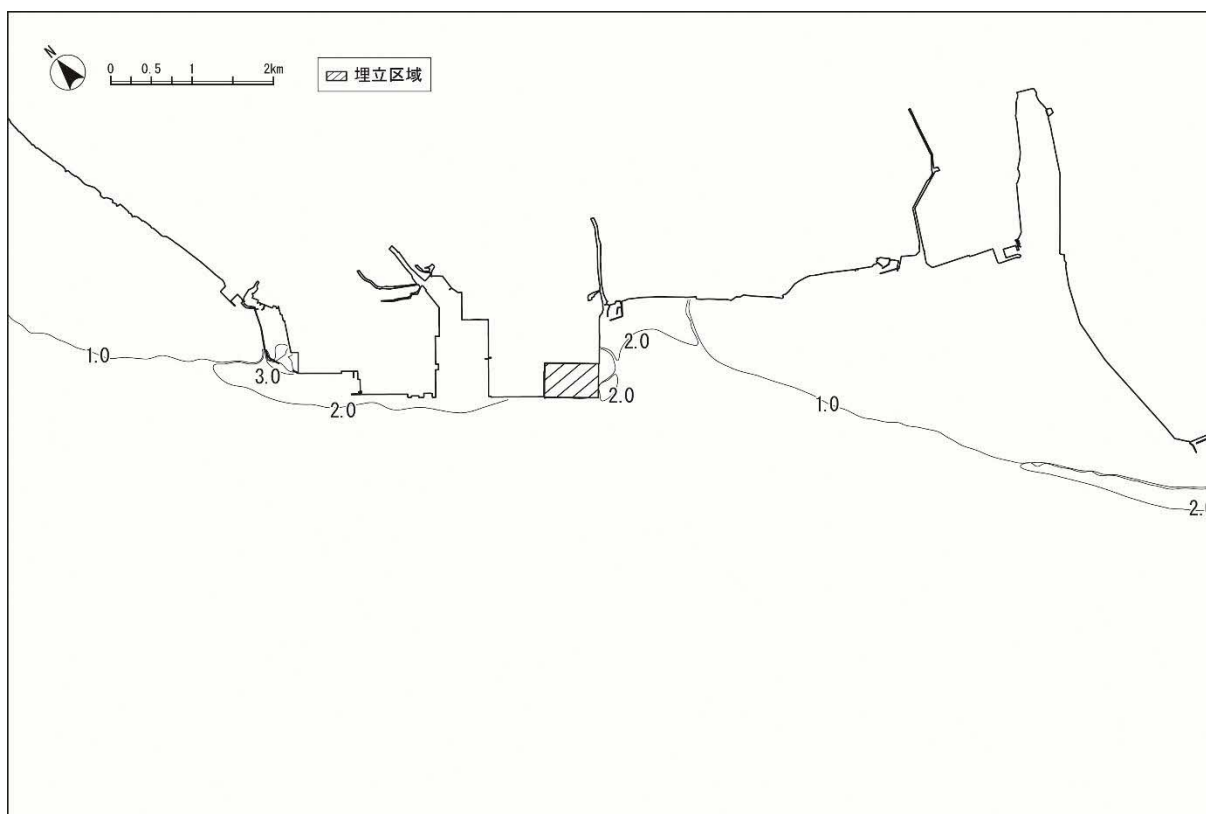
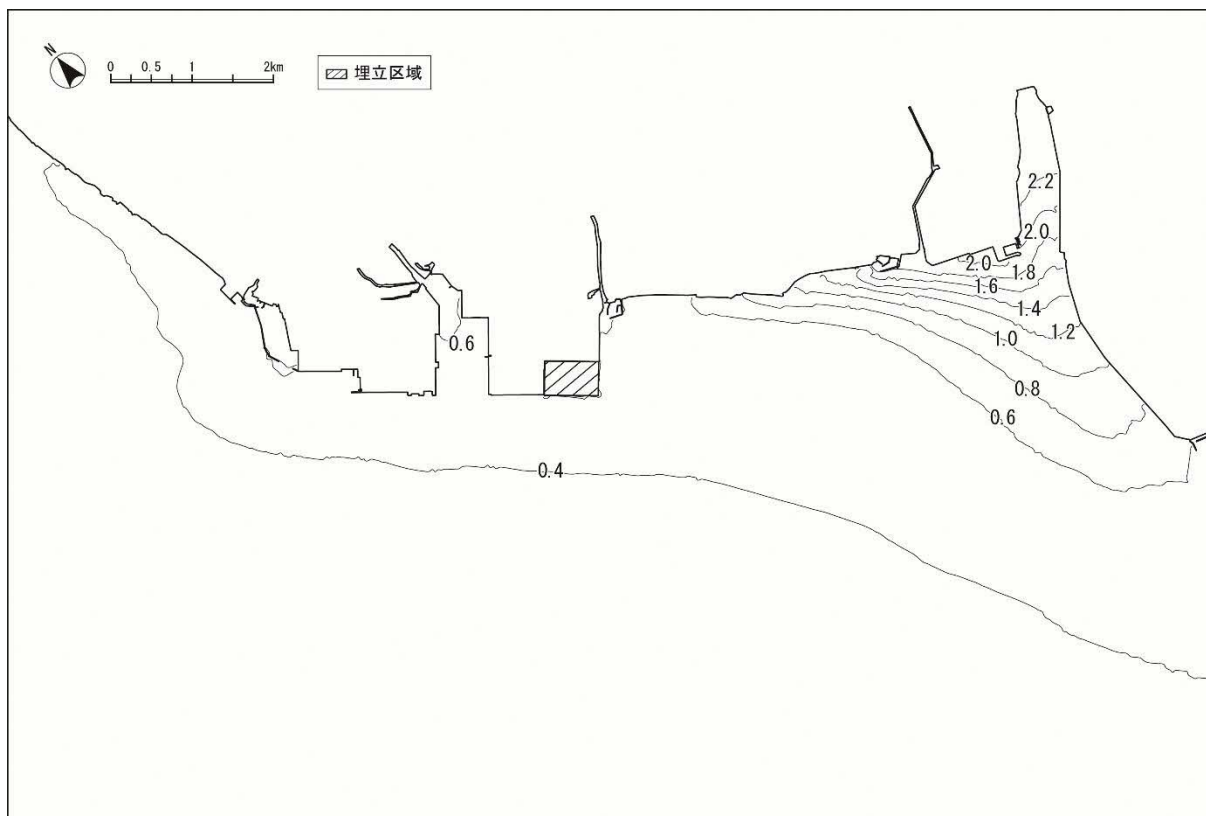


図 7.5-26(8) COD の濃度分布図（事業あり：冬季）

注 1) コンター線は 1.0mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

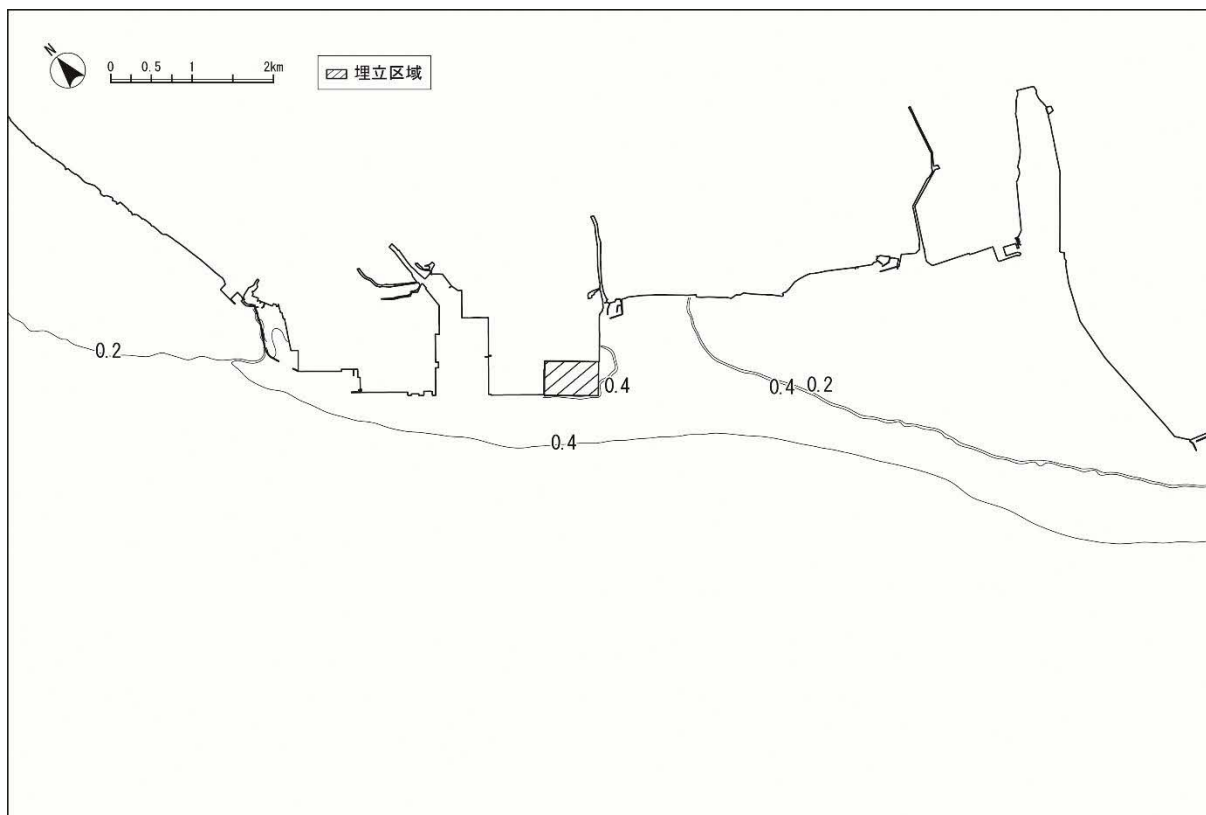
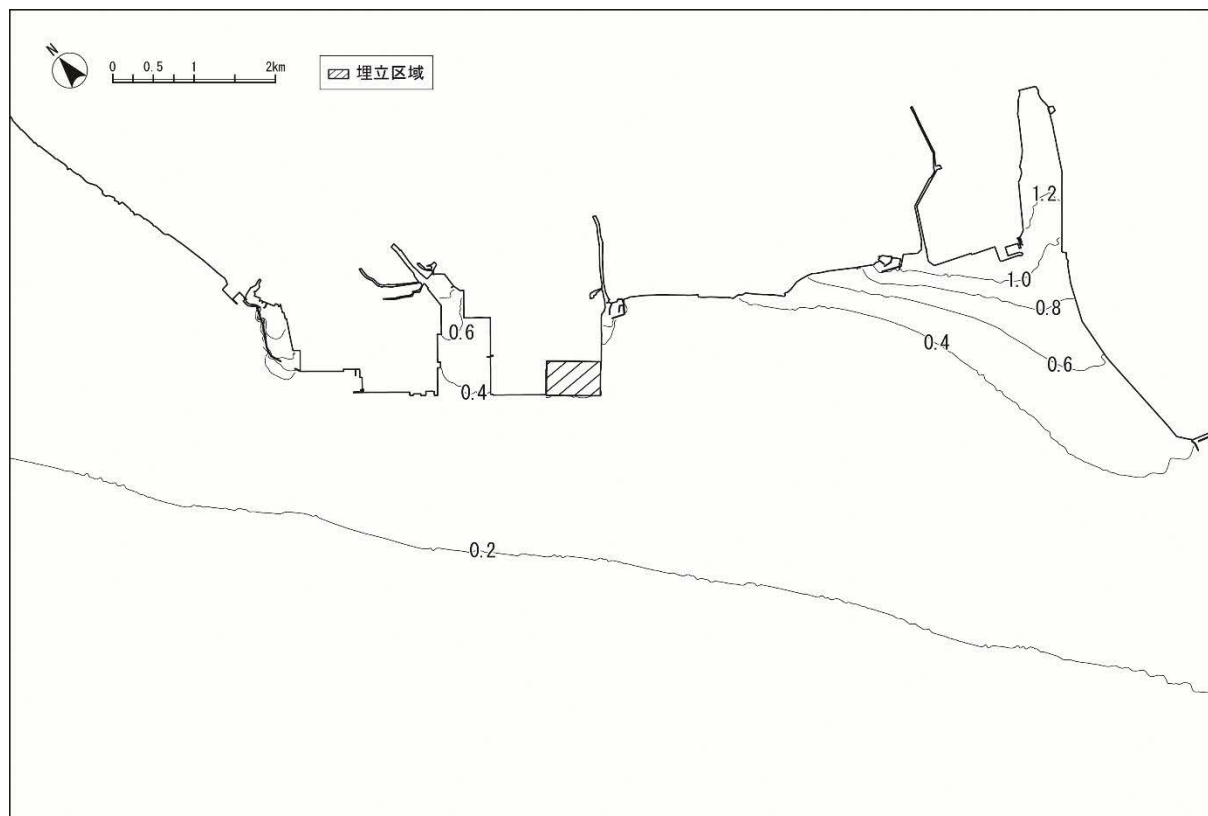


図 7.5-26(9) T-Nの濃度分布図（事業あり：夏季）

注 1) コンター線は 0.2mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

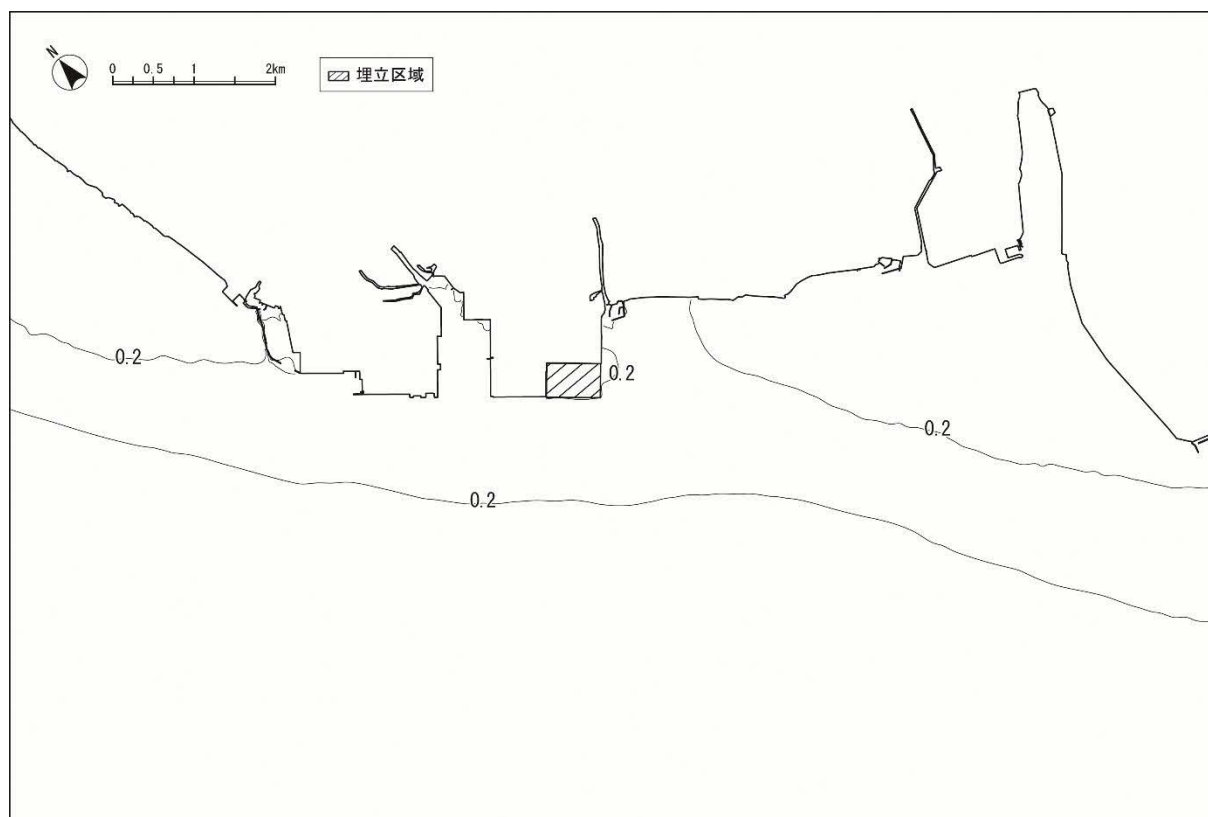
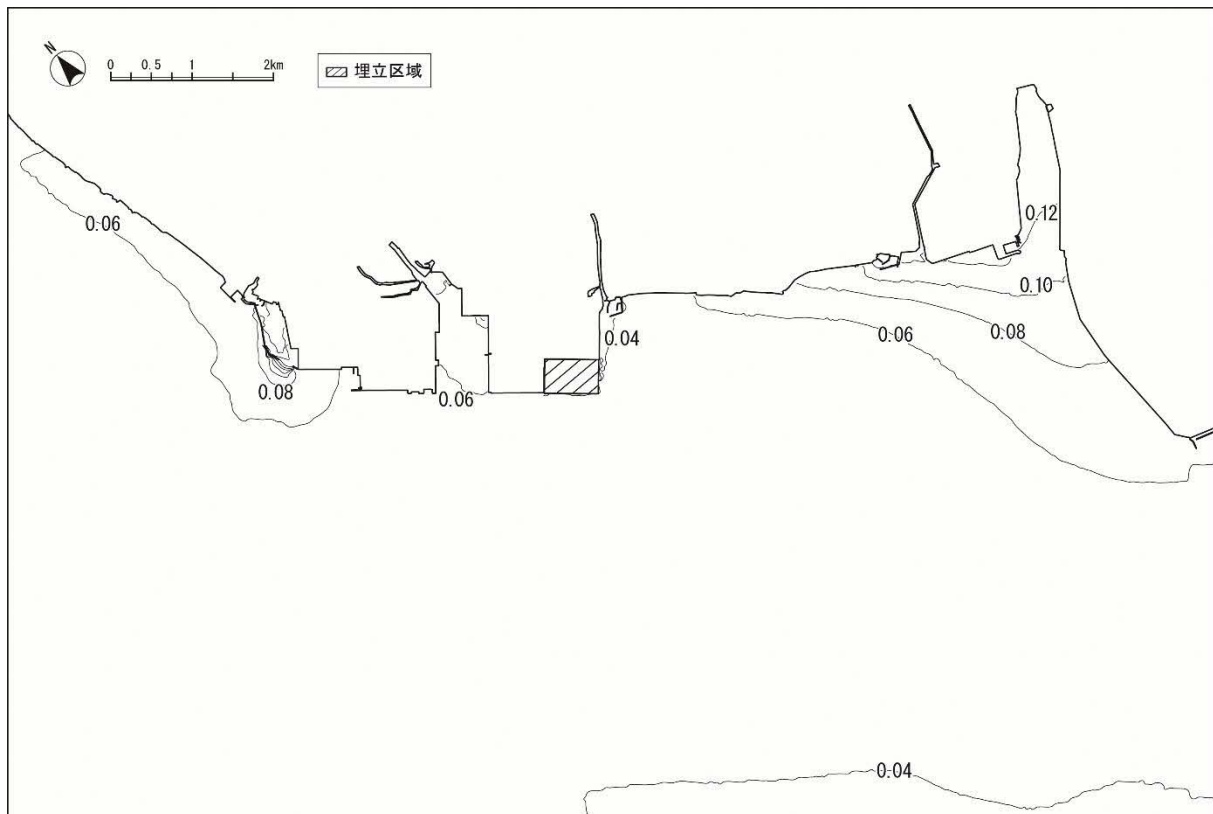


図 7.5-26(10) T-Nの濃度分布図（事業あり：冬季）

注1) コンター線は0.2mg/L 間隔で作成した。

(第1層 : 0~3m)

単位 : mg/L



(第2層 : 3~6m)

単位 : mg/L

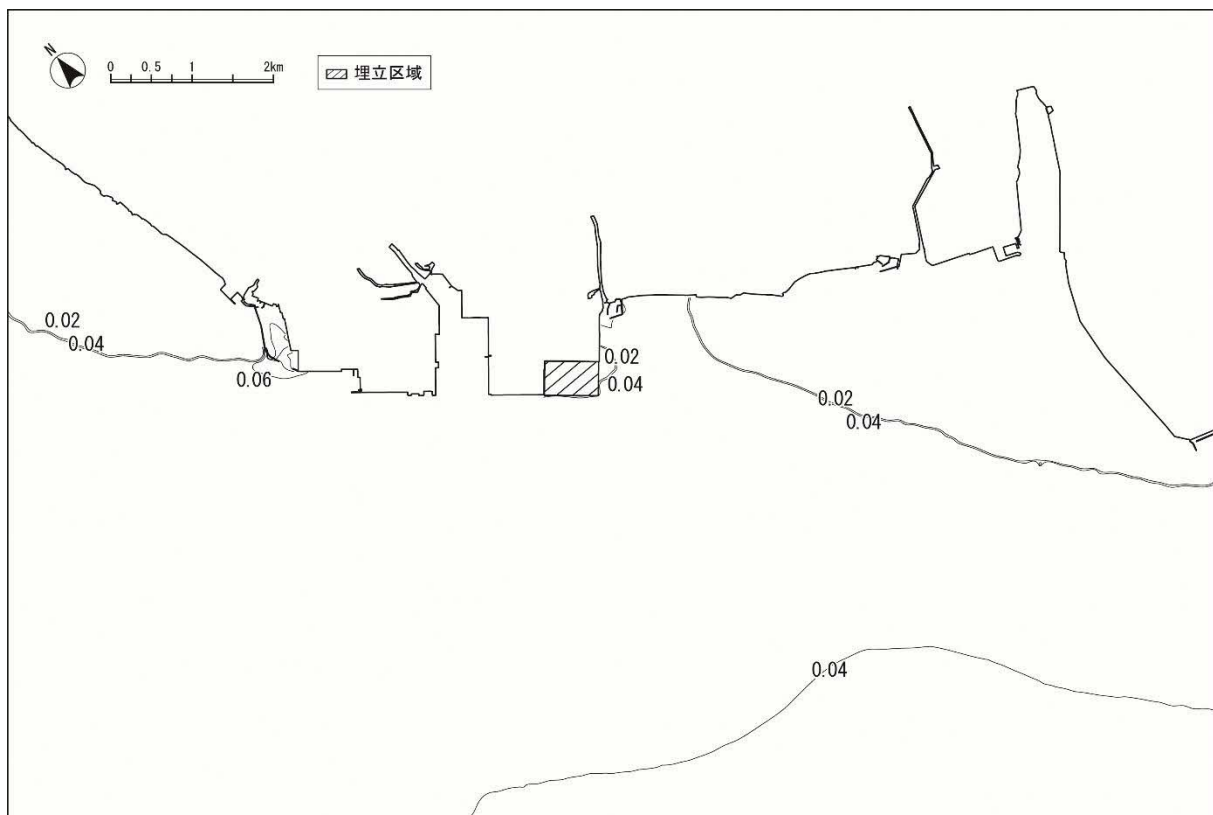
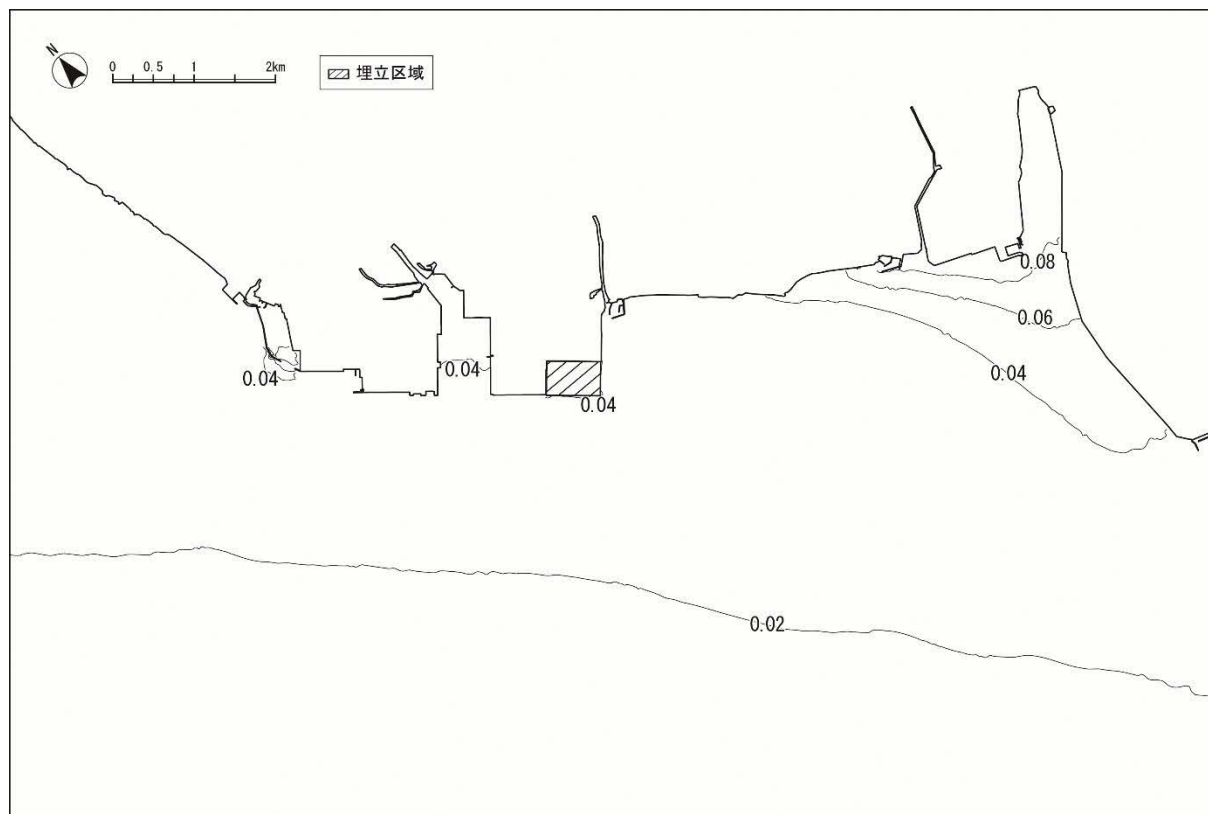


図 7.5-26(11) T-P の濃度分布図 (事業あり : 夏季)

注 1) コンター線は 0.02mg/L 間隔で作成した。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

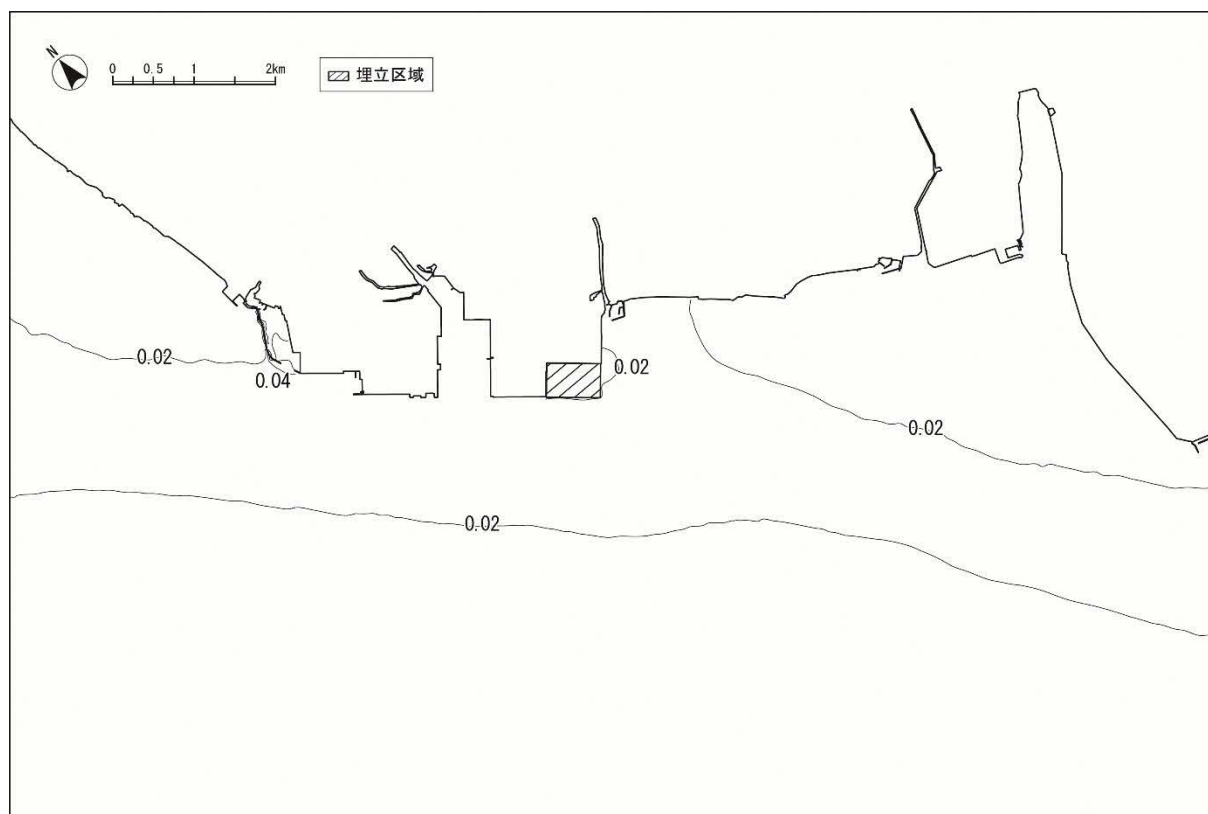
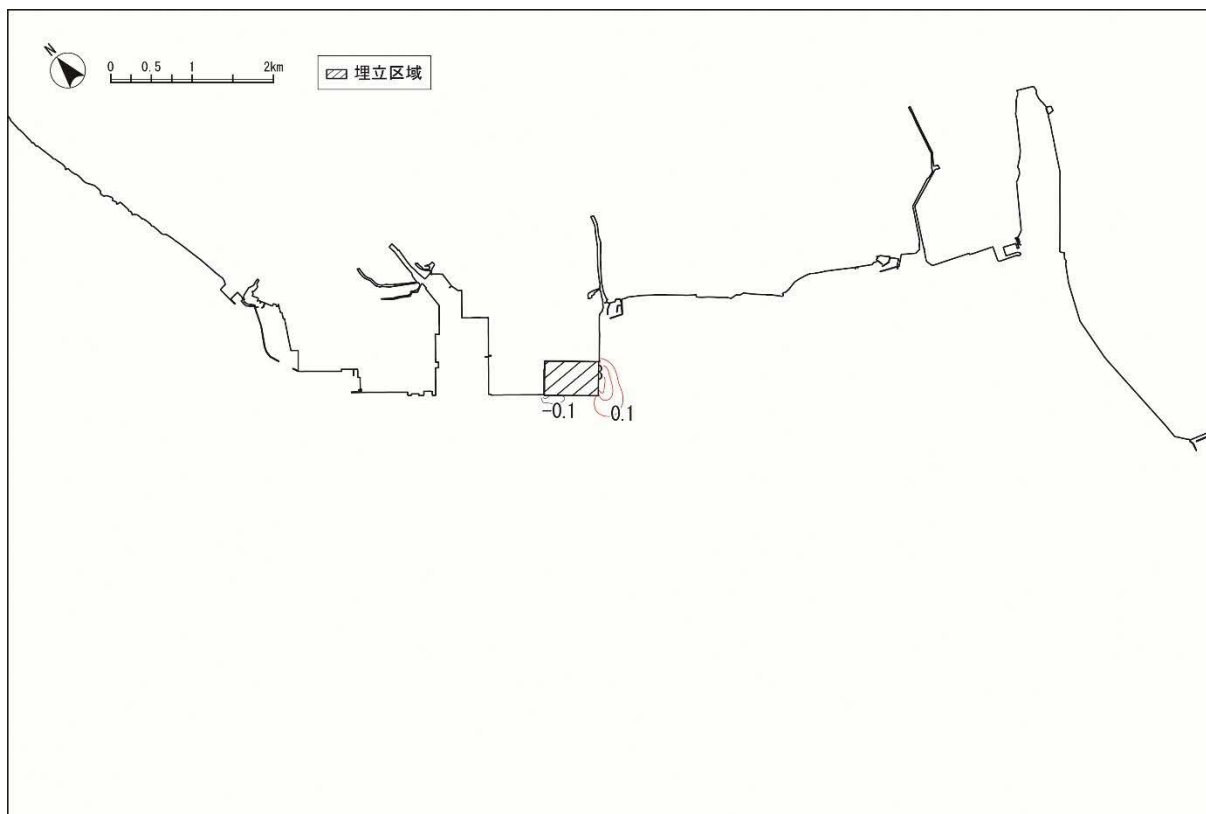


図 7.5-26(12) T-P の濃度分布図 (事業あり：冬季)

注 1) コンター線は 0.02mg/L 間隔で作成した。

(第1層 : 0~3m)

単位 : mg/L



(第2層 : 3~6m)

単位 : mg/L

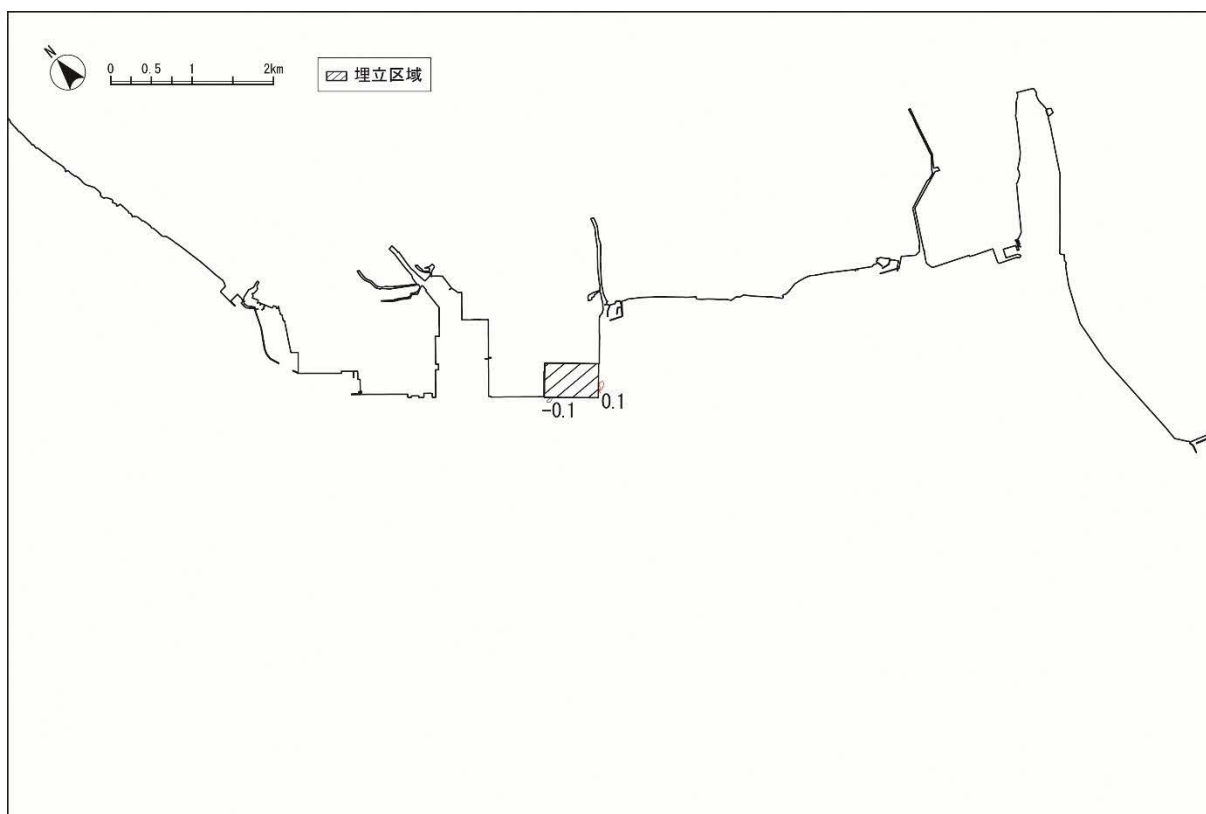


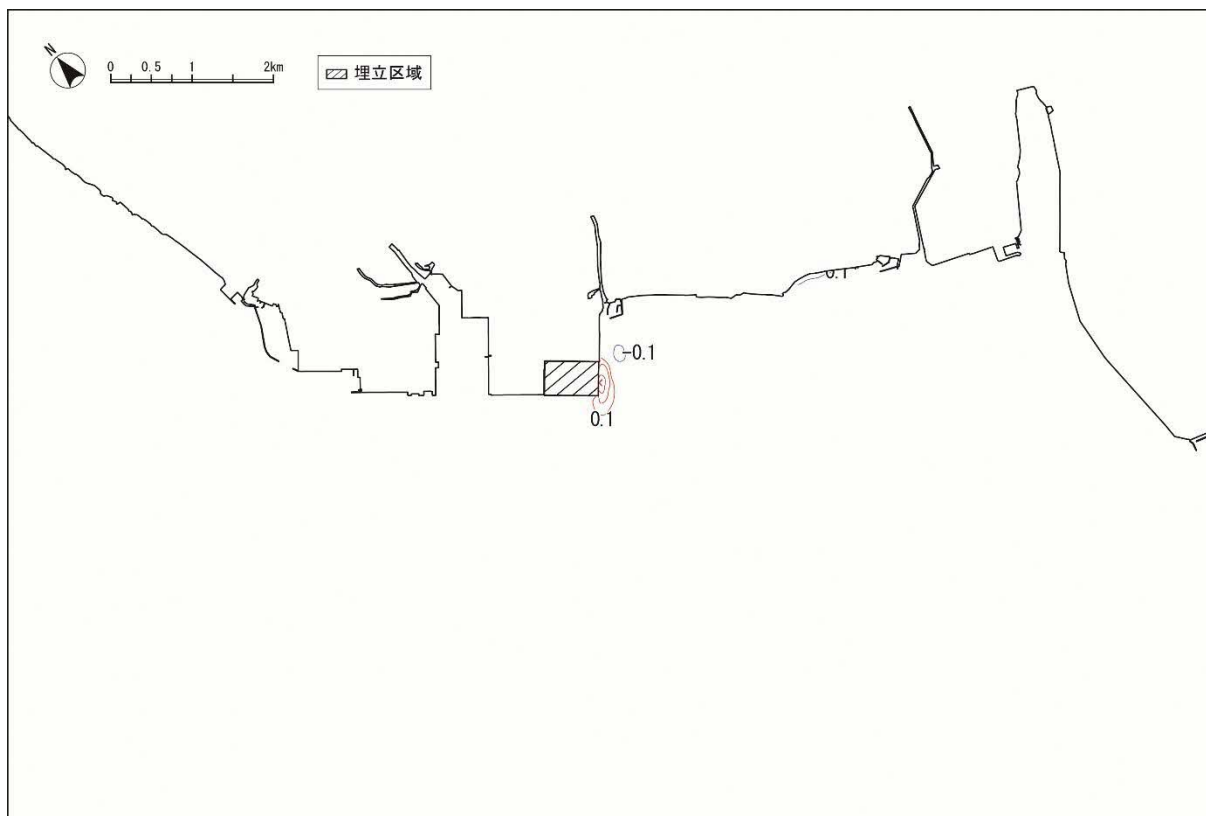
図 7.5-27(1) COD の濃度差図 (事業ありー事業なし : 夏季)

注 1) コンター線は 0.1mg/L 間隔で作成した。

注 2) コンターの赤線は COD 濃度の増加、青線は COD 濃度の減少を示す。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

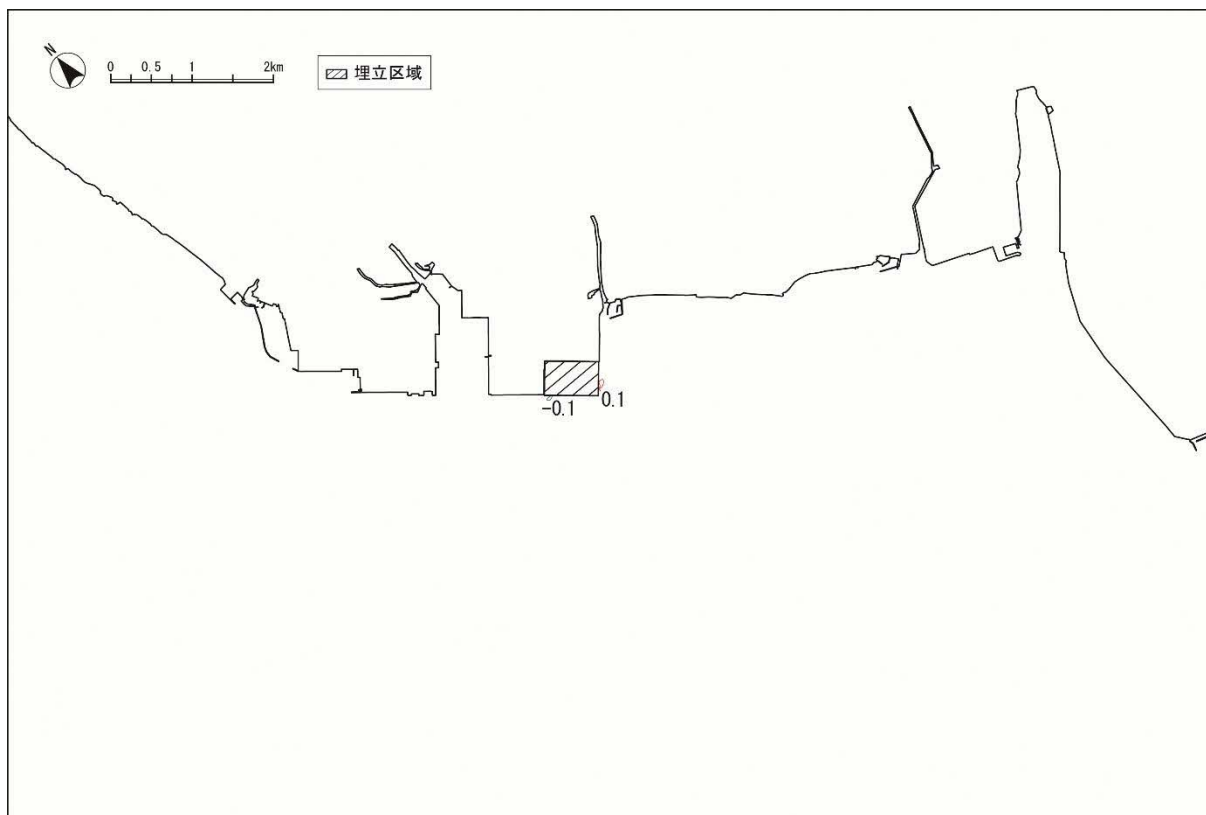


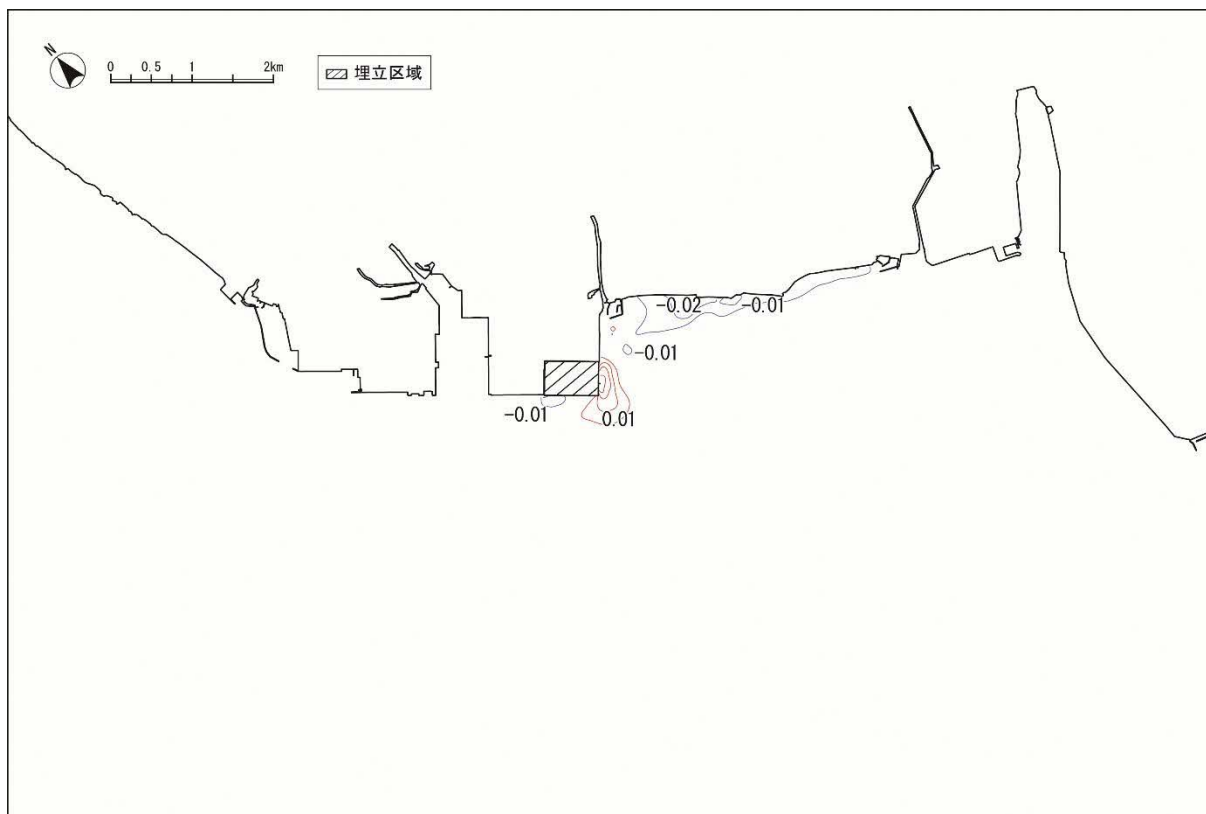
図 7.5-27(2) COD の濃度差図（事業ありー事業なし：冬季）

注 1) コンター線は 0.1mg/L 間隔で作成した。

注 2) コンターの赤線は COD 濃度の増加、青線は COD 濃度の減少を示す。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

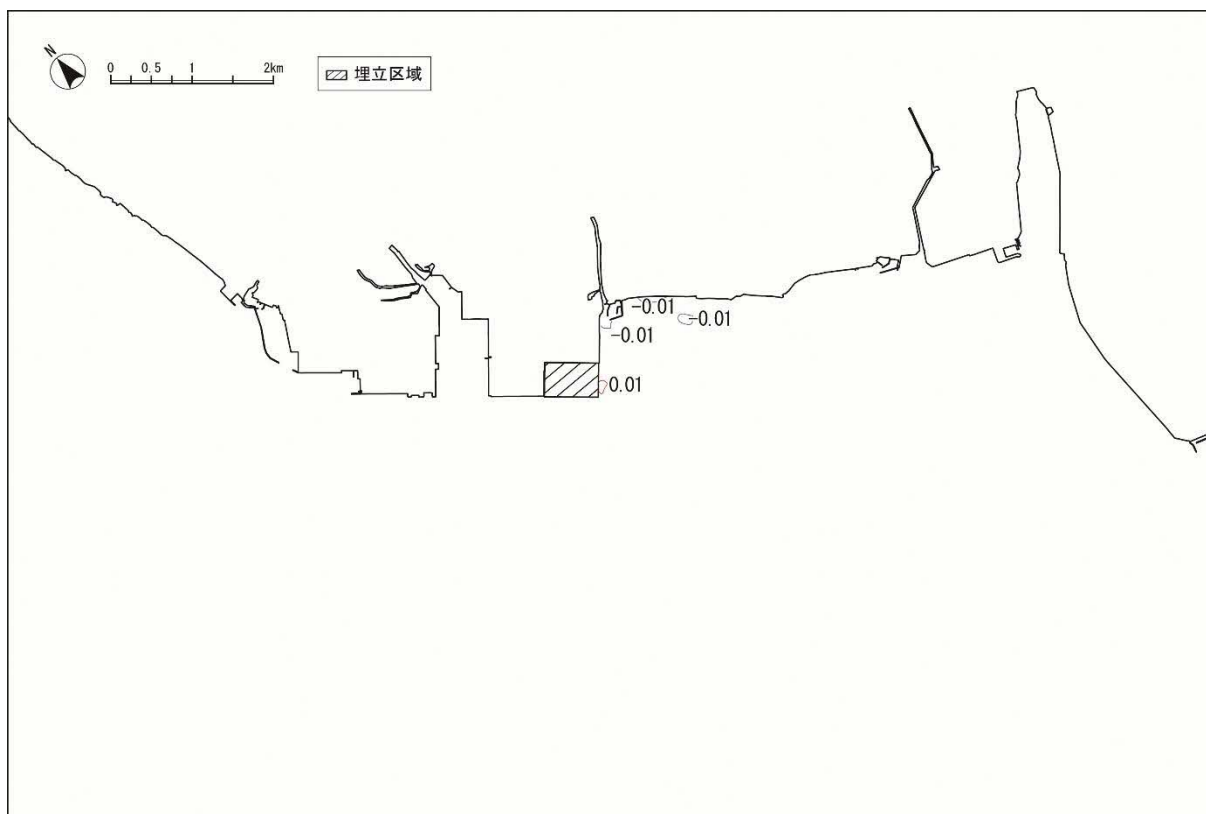


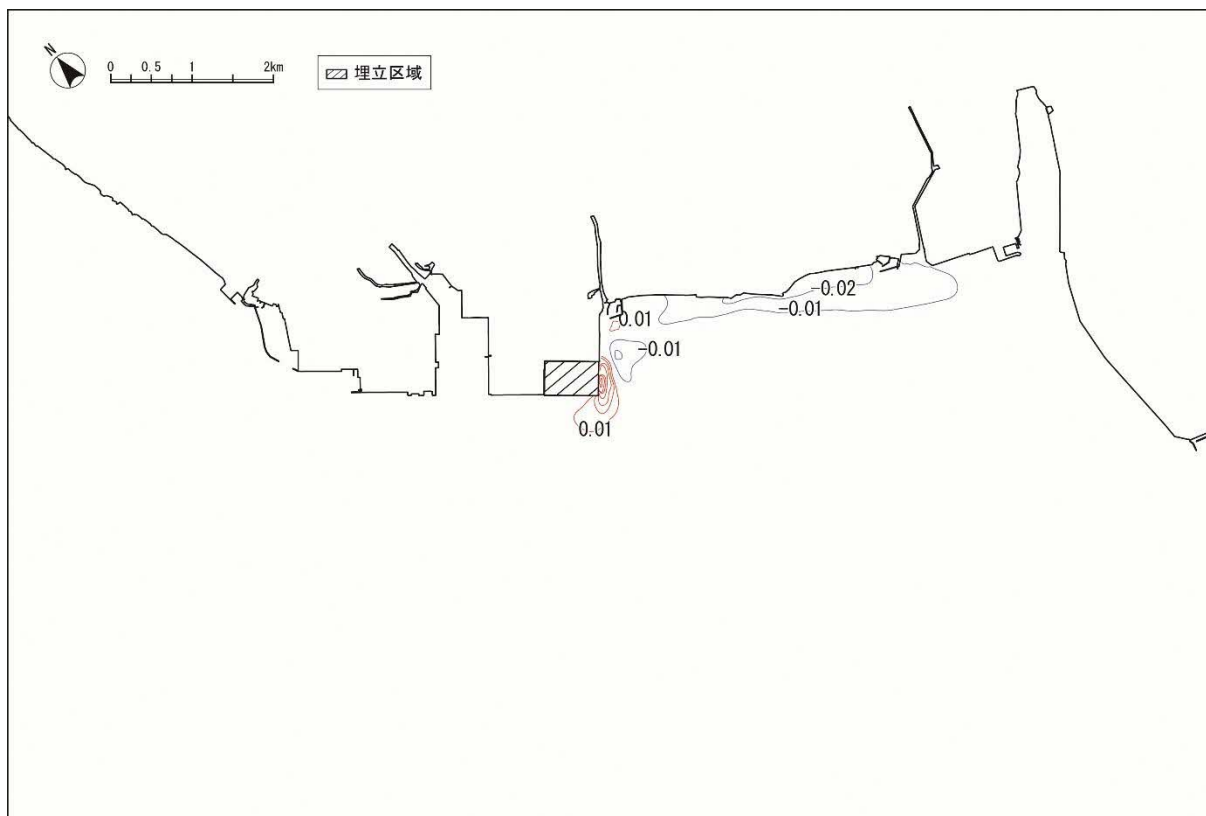
図 7.5-27(3) T-N の濃度差図（事業ありー事業なし：夏季）

注 1) コンター線は 0.01mg/L 間隔で作成した。

注 2) コンターの赤線は T-N 濃度の増加、青線は T-N 濃度の減少を示す。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

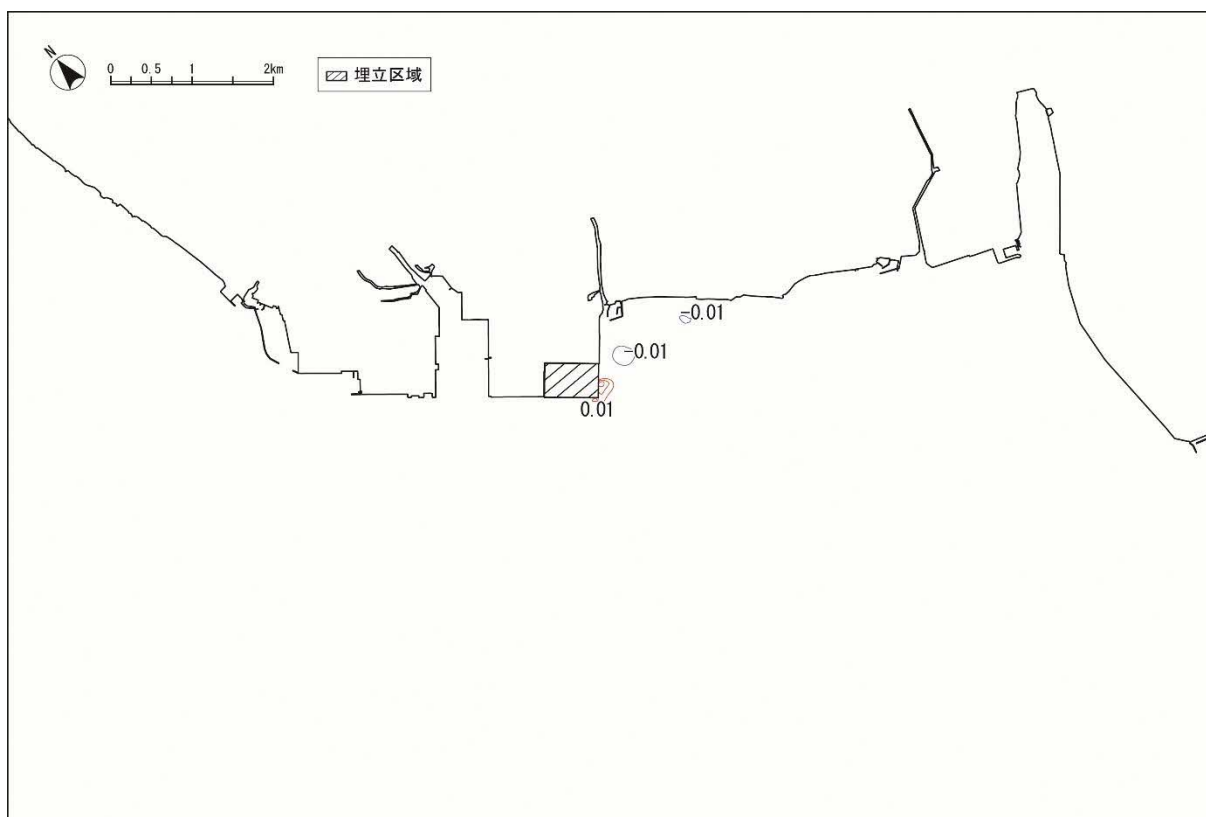


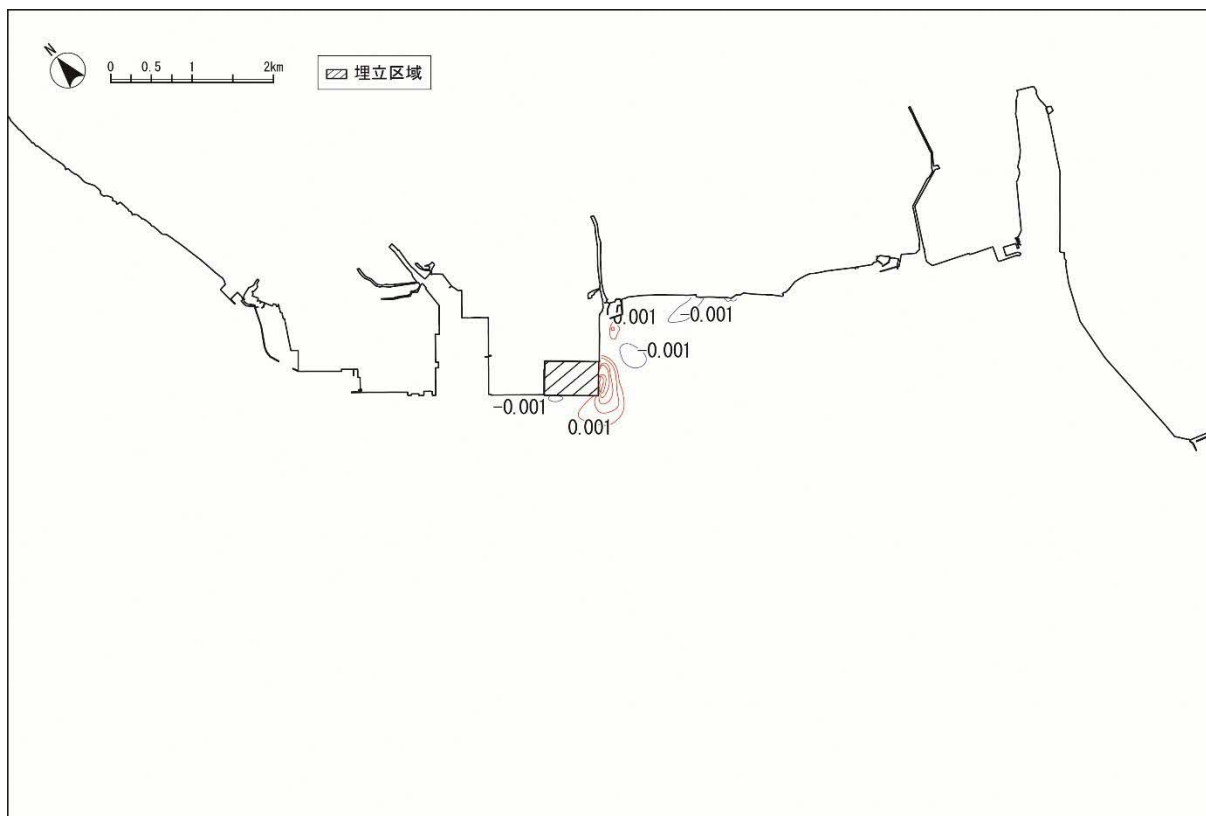
図 7.5-27(4) T-N の濃度差図（事業ありー事業なし：冬季）

注 1) コンター線は 0.01mg/L 間隔で作成した。

注 2) コンターの赤線は T-N 濃度の増加、青線は T-N 濃度の減少を示す。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

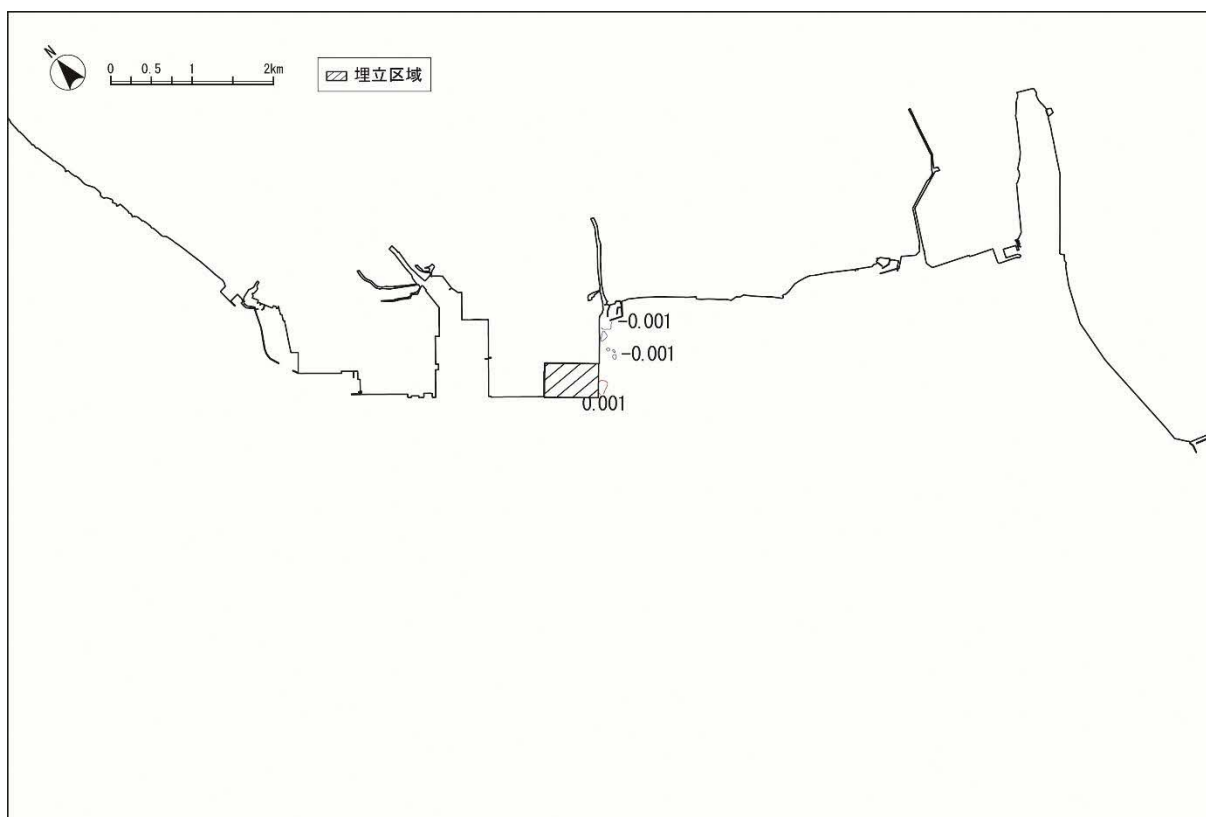


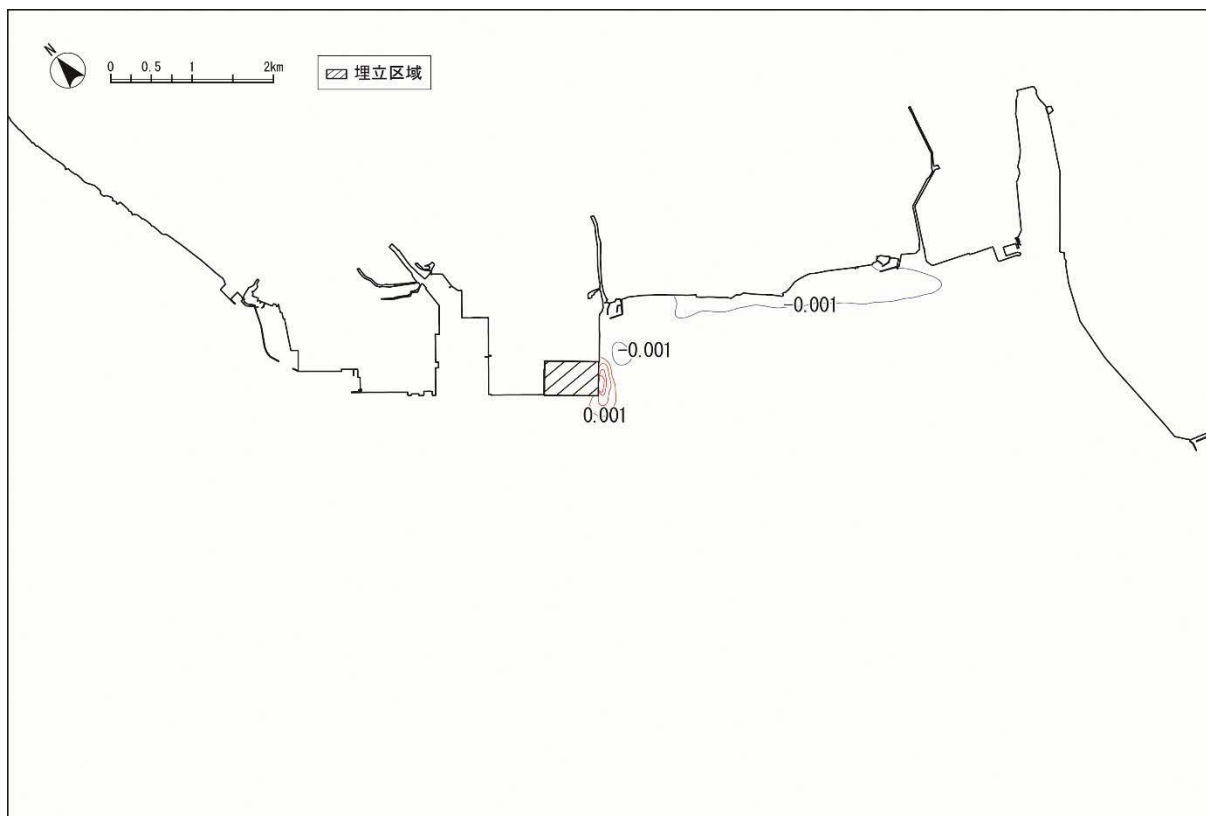
図 7.5-27(5) T-P の濃度差図（事業ありー事業なし：夏季）

注 1) コンター線は 0.001mg/L 間隔で作成した。

注 2) コンターの赤線は T-P 濃度の増加、青線は T-P 濃度の減少を示す。

(第1層：0～3m)

単位：mg/L



(第2層：3～6m)

単位：mg/L

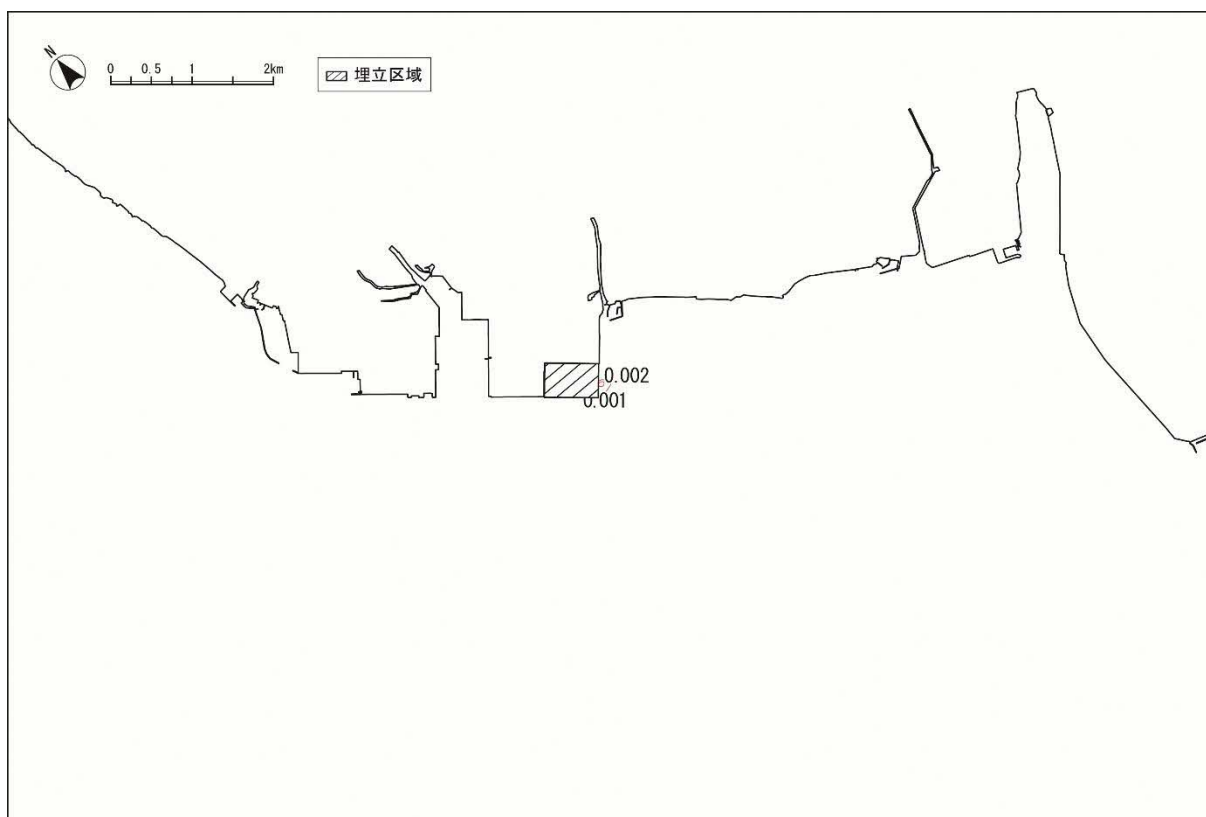


図 7.5-27(6) T-P の濃度差図（事業ありー事業なし：冬季）

注 1) コンター線は 0.001mg/L 間隔で作成した。

注 2) コンターの赤線は T-P 濃度の増加、青線は T-P 濃度の減少を示す。

b) 予測地点（公共用水域調査地点）における予測結果

対象事業実施区域の周辺海域における公共用水域調査地点の水質の濃度変化及び環境基準の適合状況の予測結果により、埋立地の存在による水の汚れへの影響について検討を行った。予測地点は、図 7.5-28に示すとおりである。

環境基準との比較にあたっては、夏季・冬季平均値の予測結果を環境基準に対応させるため、図 7.5-29及び図 7.5-30に示す夏季・冬季平均値と換算値（CODは年間75%換算値、T-N及びT-Pは年平均換算値）の相関関係式を用いて換算した。

予測結果から予測地点におけるCOD年間75%値、T-N年平均値、T-P年平均値を求め、現況、将来（事業なし・事業あり）や環境基準と比較した結果は、表 7.5-28～表 7.5-30に示すとおりである。

各地点における将来の事業なしと事業ありの濃度差は、COD、T-N、T-Pのそれぞれでほとんど変化はみられず、環境基準値の適合状況も変化はないと予測される。

以上のことから、水質への影響は小さいと予測される。

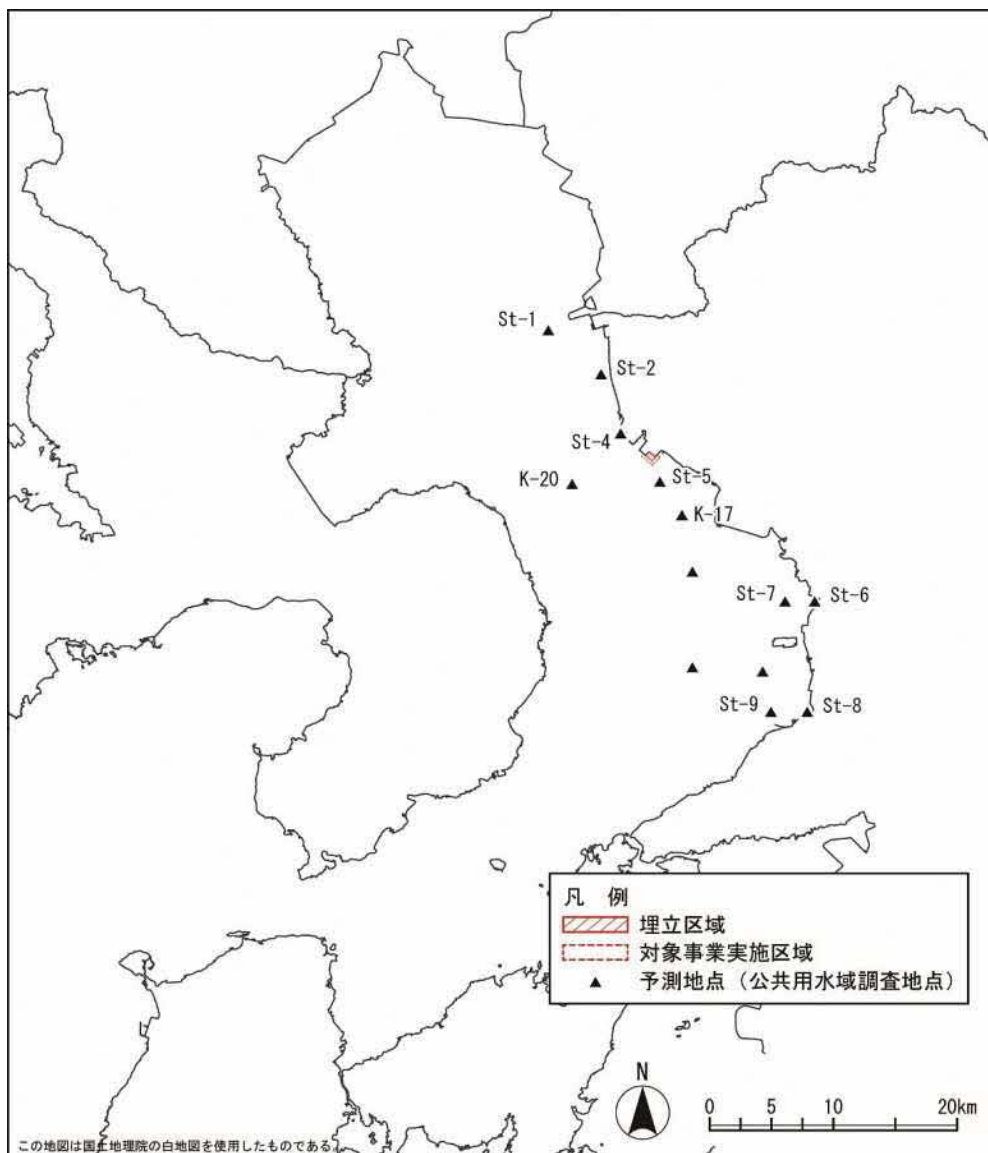


図 7.5-28 水質の予測地点

出典：「令和7年度（2025年度）公共用水域及び地下水の水質測定計画」
（令和7年、熊本県環境生活部環境保全課）

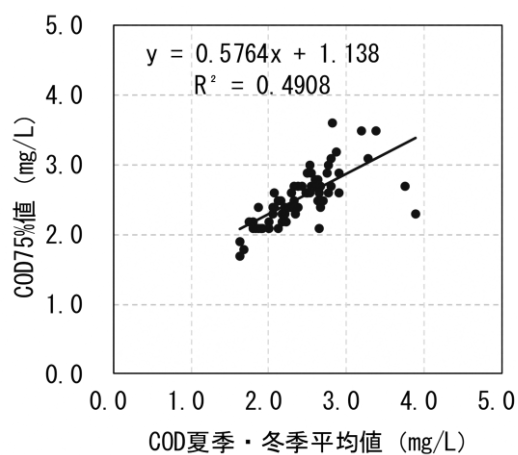


図 7.5-29 COD 相関図 (COD75%換算値)

出典：「平成 30～令和 4 年度（2018～2022 年度）水質調査報告書（公共用水域及び地下水）」
（令和元～5 年、熊本県環境生活部環境保全課）

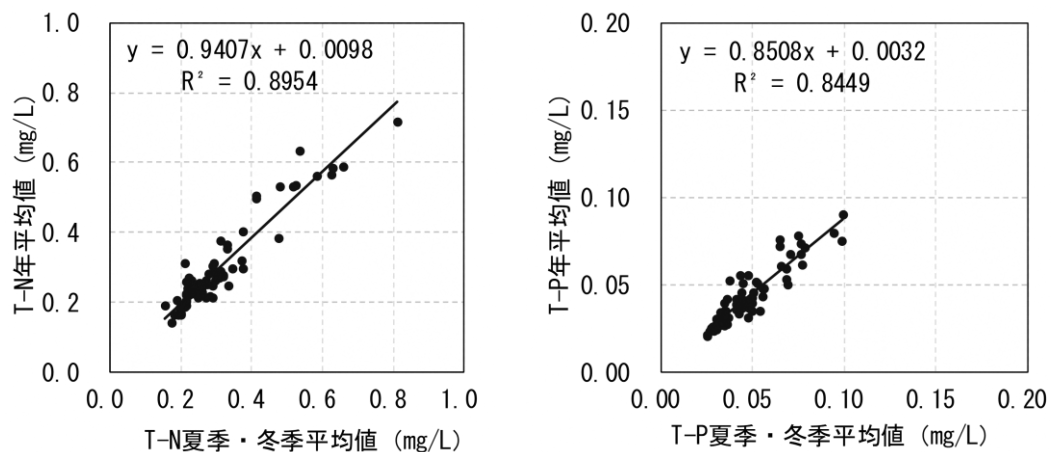


図 7.5-30 T-N 及び T-P 相関図 (T-N 及び T-P 年平均換算値)

出典：「平成 30～令和 4 年度（2018～2022 年度）水質調査報告書（公共用水域及び地下水）」
（令和元～5 年、熊本県環境生活部環境保全課）

表 7.5-28 予測地点における COD75%値（表層）

単位：mg/L

地点	類型	観測値		予測結果						濃度差 ^{注1)} ③－②	環境基準
				①現況		②将来 (事業なし)		③将来 (事業あり)			
		5 ヶ年平均	環境基準 適合状況	計算値	環境基準 適合状況	計算値	環境基準 適合状況	計算値	環境基準 適合状況		
St-1	A	2.4	×	2.3	×	2.3	×	2.3	×	0.0	2.0 以下
St-2	A	2.5	×	2.4	×	2.4	×	2.4	×	0.0	
St-4	B	2.5	○	2.6	○	2.6	○	2.6	○	0.0	
St-5	A	2.3	×	2.3	×	2.3	×	2.3	×	0.0	2.0 以下
St-6	B	2.8	○	3.7	×	3.7	×	3.7	×	0.0	3.0 以下
St-7	A	2.4	×	2.6	×	2.6	×	2.6	×	0.0	2.0 以下
St-8	B	2.6	○	3.5	×	3.5	×	3.5	×	0.0	3.0 以下
St-9	A	2.0	○	2.6	×	2.6	×	2.6	×	0.0	2.0 以下
K-11	A	2.0	○	1.8	○	1.8	○	1.8	○	0.0	
K-12	A	2.1	×	2.0	○	2.0	○	2.0	○	0.0	
K-15	A	2.2	×	2.1	×	2.1	×	2.1	×	0.0	
K-17	A	2.4	×	2.4	×	2.4	×	2.4	×	0.0	
K-20	A	2.0	○	2.0	○	2.0	○	2.0	○	0.0	

注 1) 表中の数値は表章単位未満の位で四捨五入しているため、濃度差と内訳の差分は必ずしも一致しない。

表 7.5-29 予測地点における T-N 年平均值（表層）

単位：mg/L

地点	類型	観測値		予測結果						濃度差 ^{注1)} ③－②	環境基準
				①現況		②将来 (事業なし)		③将来 (事業あり)			
		5 ヶ年平均	環境基準 適合状況	計算値	環境基準 適合状況	計算値	環境基準 適合状況	計算値	環境基準 適合状況		
St-1	Ⅱ	0.25	○	0.29	○	0.29	○	0.29	○	0.00	0.3 以下
St-2	Ⅲ	0.26	○	0.30	○	0.30	○	0.30	○	0.00	0.6 以下
St-4	Ⅲ	0.26	○	0.37	○	0.37	○	0.37	○	0.00	
St-5	Ⅲ	0.23	○	0.31	○	0.31	○	0.32	○	0.00	
St-6	—	0.57	—	1.22	—	1.22	—	1.22	—	0.00	—
St-7	Ⅲ	0.34	○	0.38	○	0.38	○	0.39	○	0.00	0.6 以下
St-8	—	0.58	—	0.79	—	0.79	—	0.79	—	0.00	—
St-9	Ⅲ	0.33	○	0.37	○	0.37	○	0.37	○	0.00	0.6 以下
K-11	Ⅱ	0.18	○	0.19	○	0.19	○	0.19	○	0.00	0.3 以下
K-12	Ⅲ	0.22	○	0.23	○	0.23	○	0.23	○	0.00	0.6 以下
K-15	Ⅲ	0.19	○	0.25	○	0.25	○	0.25	○	0.00	
K-17	Ⅲ	0.24	○	0.33	○	0.33	○	0.33	○	0.00	
K-20	Ⅱ	0.20	○	0.23	○	0.23	○	0.23	○	0.00	0.3 以下

注 1) 表中の数値は表章単位未満の位で四捨五入しているため、濃度差と内訳の差分は必ずしも一致しない。

表 7.5-30 予測地点における T-P 年平均值（表層）

単位：mg/L

地点	類型	観測値		予測結果						濃度差 ^{注1)} ③－②	環境基準
				①現況		②将来 (事業なし)		③将来 (事業あり)			
		5 ヶ年平均	環境基準 適合状況	計算値	環境基準 適合状況	計算値	環境基準 適合状況	計算値	環境基準 適合状況		
St-1	Ⅱ	0.040	×	0.036	×	0.036	×	0.036	×	0.000	0.03 以下
St-2	Ⅲ	0.050	○	0.038	○	0.038	○	0.038	○	0.000	0.05 以下
St-4	Ⅲ	0.044	○	0.044	○	0.044	○	0.044	○	0.000	
St-5	Ⅲ	0.032	○	0.034	○	0.034	○	0.034	○	0.000	
St-6	—	0.070	—	0.094	—	0.094	—	0.094	—	0.000	—
St-7	Ⅲ	0.045	○	0.038	○	0.038	○	0.038	○	0.000	0.05 以下
St-8	—	0.075	—	0.061	—	0.061	—	0.061	—	0.000	—
St-9	Ⅲ	0.042	○	0.035	○	0.035	○	0.035	○	0.000	0.05 以下
K-11	Ⅱ	0.025	○	0.023	○	0.023	○	0.023	○	0.000	0.03 以下
K-12	Ⅲ	0.031	○	0.025	○	0.025	○	0.025	○	0.000	0.05 以下
K-15	Ⅲ	0.027	○	0.028	○	0.028	○	0.028	○	0.000	
K-17	Ⅲ	0.033	○	0.034	○	0.034	○	0.034	○	0.000	
K-20	Ⅱ	0.029	○	0.030	○	0.030	○	0.030	○	0.000	0.03 以下

注 1) 表中の数値は表章単位未満の位で四捨五入しているため、濃度差と内訳の差分は必ずしも一致しない。

2) 環境の保全のための措置

水の汚れへの影響は、埋立区域近傍の限定的な範囲であると予測されることから、環境保全措置を講じないこととする。

3) 事後調査

環境保全措置を講じないため、事後調査は実施しない。

ただし、環境の状況の把握と環境の保全に努めるため、表 7.5-31に示す環境監視調査を実施する。

表 7.5-31 環境監視調査の実施内容

調査項目	調査期間	調査方法	調査地点
(水質) 水温、塩分、濁度、 水素イオン濃度、浮遊物質量、 溶存酸素、化学的酸素要求量、 栄養塩類等	護岸工事完了後	機器による計測 又は採水器による採水	対象事業実施区域の 周辺海域
(水底の底質) 粒度組成、強熱減量、硫化物、 化学的酸素要求量、 水素イオン濃度、含水率、 全窒素、全燐	護岸工事完了後	採泥器による採泥	対象事業実施区域の 周辺海域

4) 評価

(a) 評価手法

a) 環境影響の回避又は低減に係る評価

環境影響の回避又は低減に係る評価は、事業の実施による影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているか否かについて見解を明らかにすることにより行った。

b) 環境保全に関する基準又は目標との整合に係る評価

基準又は目標との整合性に係る評価については、予測結果が表 7.5-32 に示す環境基準と整合が図られているか否かを検討することにより行った。

表 7.5-32 整合を図るべき基準又は目標

項目	整合を図るべき基準又は目標	
水質 (水の汚れ)	「水質汚濁に係る環境基準」 (昭和 46 年 12 月 28 日環境庁告示第 59 号)	COD (年間 75% 値) A 類型 : 2mg/L 以下 B 類型 : 3mg/L 以下
		T-N (年間平均値) Ⅱ 類型 : 0.3mg/L 以下 Ⅲ 類型 : 0.6mg/L 以下
		T-P (年間平均値) Ⅱ 類型 : 0.03mg/L 以下 Ⅲ 類型 : 0.05mg/L 以下

(b) 評価結果

a) 環境影響の回避又は低減に係る評価

埋立地の存在による水の汚れへの影響は埋立区域の近傍のみであり、影響は限定的であると予測されることから、事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると評価する。

b) 環境保全に関する基準又は目標との整合に係る評価

埋立地の存在による濃度変化は、予測地点においてほとんどないと予測される。

また、事業のあり・なしに関わらず、環境基準を満足していない予測地点も見られるが、埋立地の存在に伴う水質変化は小さく、本事業の実施により環境基準の適合状況を変化させるものではないと予測される。

以上のことから、埋立地の存在に伴う水の汚れは、整合を図るべき基準又は目標との整合が図られていると評価する。

7.6 水底の底質

7.6.1 調査の結果の概要

(1) 調査の手法

1) 調査すべき情報

(a) 水底の底質の状況（粒度組成）

- ・ 水底の底質の状況（粒度組成）

(b) 流れの状況

- ・ 流れの状況

2) 調査手法

(a) 水底の底質の状況（粒度組成）

調査方法は、「7.5 水質 7.5.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

(b) 流れの状況

調査方法は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

3) 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域の周辺海域とした。

4) 調査地点

(a) 水底の底質の状況（粒度組成）

調査地点は、「7.5 水質 7.5.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

(b) 流れの状況

調査地点は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

5) 調査期間等

(a) 水底の底質の状況（粒度組成）

調査期間等は、「7.5 水質 7.5.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

(b) 流れの状況

調査期間等は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

(2) 調査結果

1) 水底の底質の状況（粒度組成）

水底の底質の状況（粒度組成）に係る調査結果は、「7.5 水質 7.5.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

2) 流れの状況

流れの状況に係る調査結果は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

7.6.2 予測及び評価の結果

水底の底質の予測事項は、表 7.6-1に示すとおりである。

表 7.6-1 予測事項

項目	影響要因	環境要素	予測事項
土地又は工作物の存在	埋立地の存在	水底の底質	埋立地の存在に伴う海域の潮流変化による水底の底質への影響

(1) 土地又は工作物の存在（埋立地の存在）：水底の底質

1) 予測

(a) 予測手法

対象事業実施区域の周辺海域における水底の底質（粒度組成）の調査結果及び水象（流向・流速）の予測結果から、水底の底質（粒度組成）の変化を定性的に予測した。

(b) 予測地域

予測地域は、対象事業区域の周辺海域とした。

(c) 予測時期等

予測時期等は、埋立地が完成した時期とした。

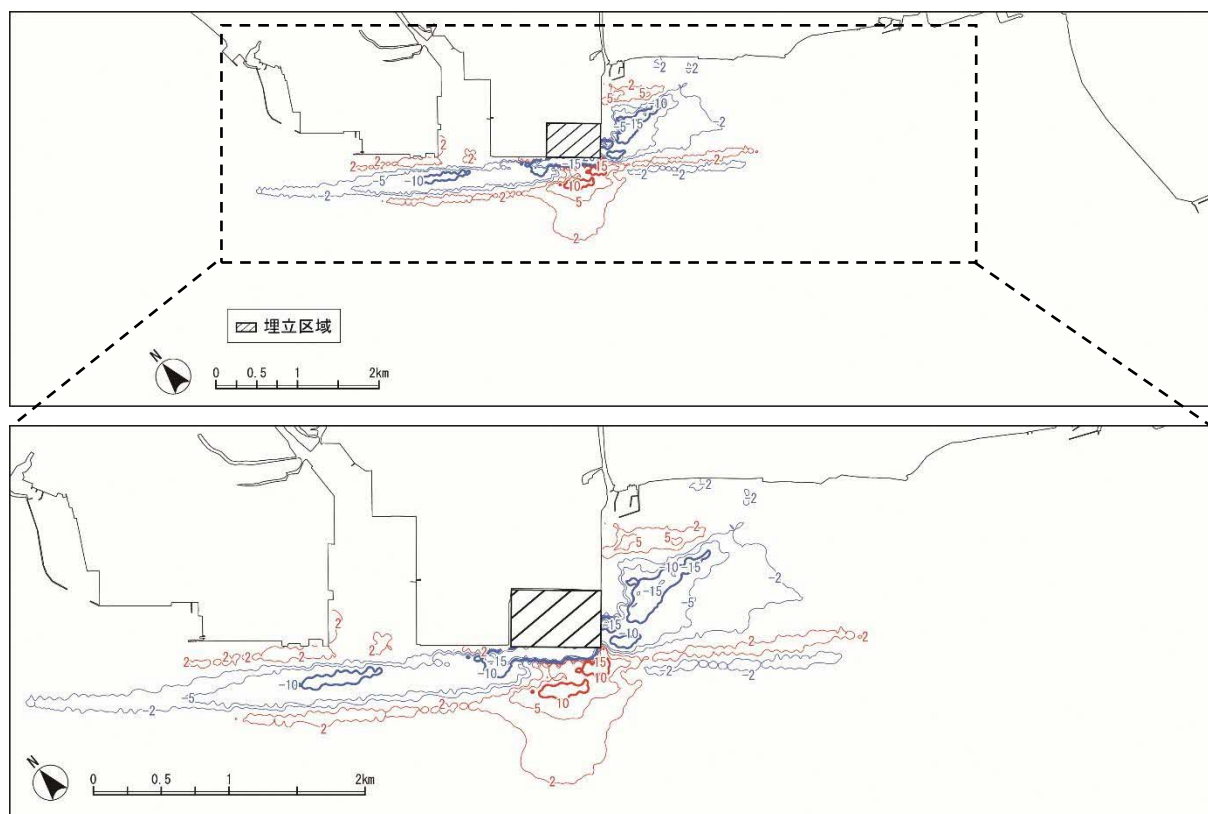
(d) 予測結果

現地調査結果では、埋立区域近傍の水深10m以浅の南西側及び北西側の海域においてシルト・粘土分が多く、南東側の海域において砂分が多くなっている。

水底の底質（粒度組成）について、図 7.6-1に示すとおり「7.4 水象 7.4.2 予測及び評価の結果」から、埋立地の存在に伴う底層の潮流の変化は、上げ潮最強時及び下げ潮最強時ともに埋立区域近傍に限られるため、潮流変化による水底の底質（粒度組成）の変化についても埋立区域近傍の限定的な範囲であると予測される。

(夏季上げ潮最強時 (M_2+S_2 分潮))

単位 : cm/s



(冬季上げ潮最強時 (M_2+S_2 分潮))

単位 : cm/s

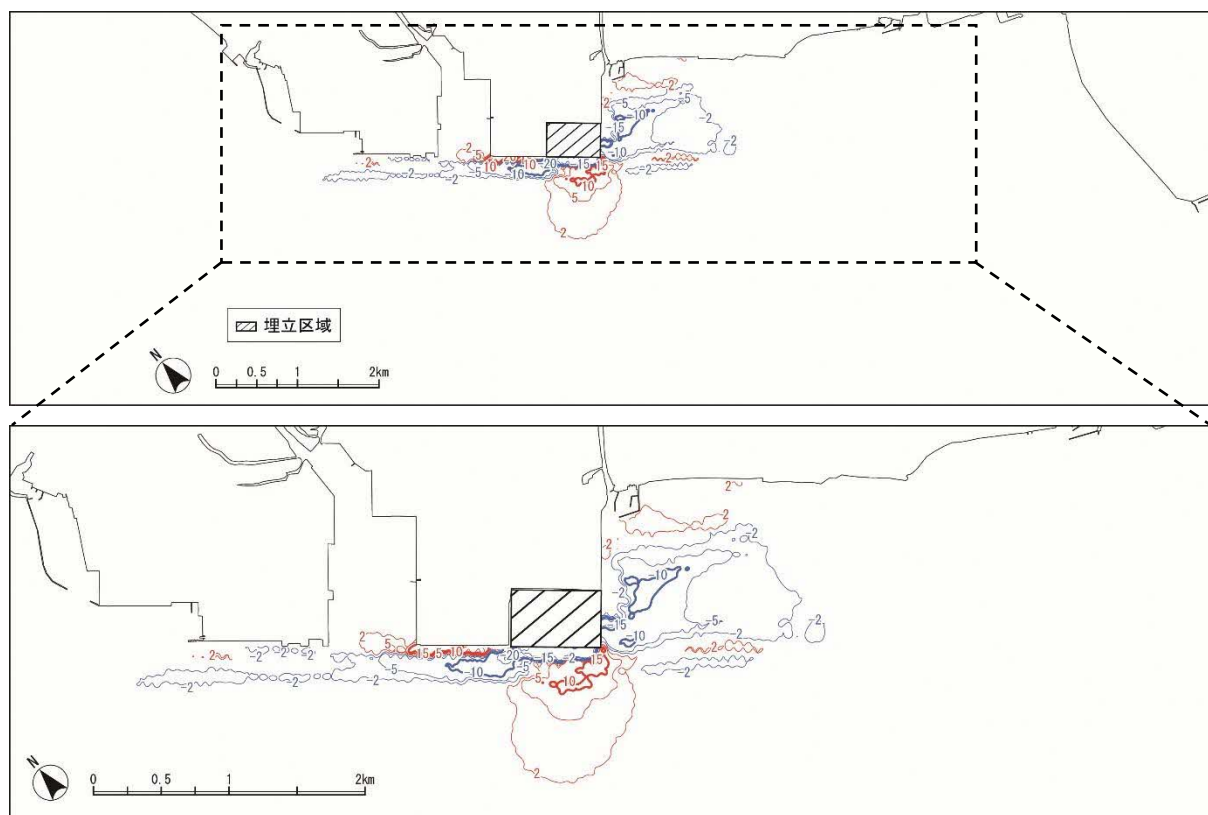


図 7.6-1(1) 流速差図 (事業ありー事業なし : 第2層 (3~6m))

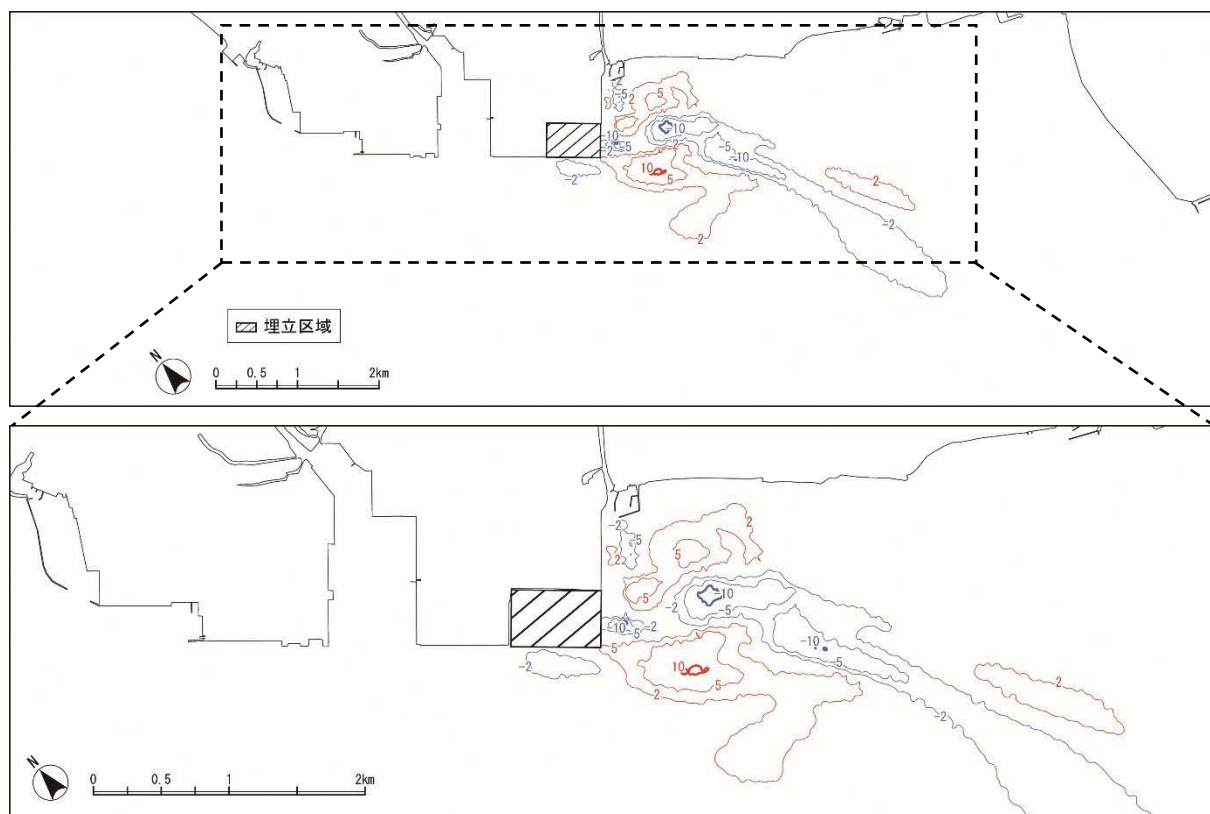
注 1) コンターの赤線は流速の増加、青線は流速の減少を示す。

注 2) 太線は流速変化が $\pm 10\text{cm/s}$ 以上の範囲を示す。

注 3) 埋立区域近傍における底層として、第2層の結果を示す。

(夏季下げ潮最強時 (M_2+S_2 分潮))

単位 : cm/s



(冬季下げ潮最強時 (M_2+S_2 分潮))

単位 : cm/s

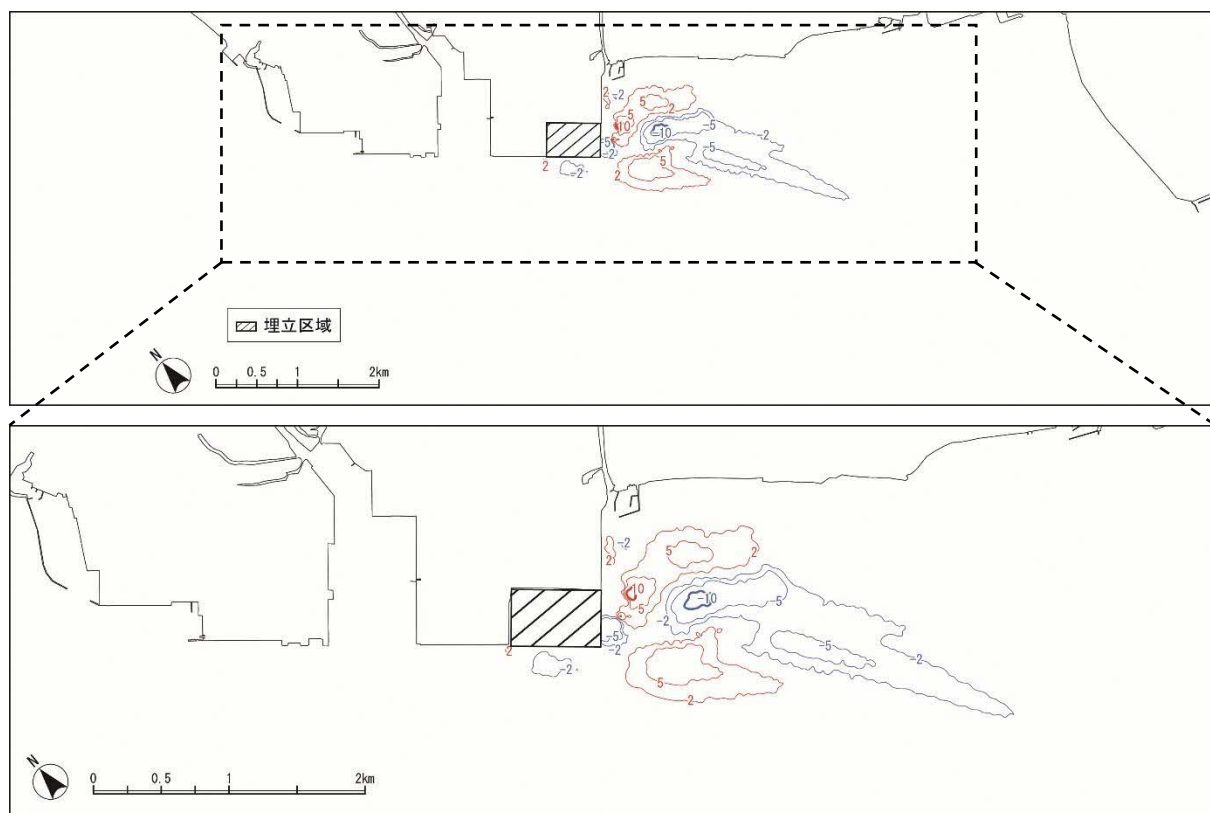


図 7.6-1(2) 流速差図 (事業ありー事業なし : 第2層 (3~6m))

注 1) コンターの赤線は流速の増加、青線は流速の減少を示す。

注 2) 太線は流速変化が $\pm 10\text{cm/s}$ 以上の範囲を示す。

注 3) 埋立区域近傍における底層として、第2層の結果を示す。

2) 環境の保全のための措置

水底の底質への影響は、埋立区域近傍の限定的な範囲であると予測されることから、環境保全措置を講じないこととする。

3) 事後調査

環境保全措置を講じないため、事後調査は実施しない。

ただし、環境の状況の把握と環境保全に努めるため、環境監視調査を実施する。

環境監視調査の内容は、「7.5 水質 7.5.2 予測及び評価の結果」に示したとおりである。

4) 評価

(a) 評価手法

a) 環境影響の回避又は低減に係る評価

環境影響の回避又は低減に係る評価は、事業の実施による影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているか否かについて見解を明らかにすることにより行った。

(b) 評価結果

a) 環境影響の回避又は低減に係る評価

埋立地の存在による水底の底質への影響は埋立区域の近傍のみであり、水底の底質への影響は限定的であると予測されることから、事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると評価する。

7.7 地形及び地質

7.7.1 調査の結果の概要

(1) 調査の手法

1) 調査すべき情報

(a) 地形及び地質の概況

- ・地形及び地質の概況

(b) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

- ・重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

(c) 流れの状況

- ・流れの状況

2) 調査手法

(a) 地形及び地質の概況

a) 既存資料調査

地形及び地質の概況は、表 7.7-1 に示す資料を用いて整理した。

表 7.7-1 既存資料一覧（地形及び地質の概況）

資料名	発行年月	発行者
20 万分の 1 土地分類基本調査 GIS データ	—	国土交通省
海図（三池港付近）	平成 29 年 7 月	海上保安庁
20 万分の 1 日本シームレス地質図	—	産総研地質調査総合センター

(b) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

a) 既存資料調査

重要な地形及び地質の分布、状態及び特性は、表 7.7-2 に示す資料を用いて整理した。

表 7.7-2 既存資料一覧（重要な地形及び地質の分布、状態及び特性）

資料名	発行年月	発行者
熊本県環境特性情報データベース	平成 17 年 3 月	熊本県環境生活部環境保全課
第 4 回自然環境保全基礎調査 熊本県自然環境情報図	平成 7 年 3 月	環境庁
平成 30 年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果	令和元年 7 月	環境省
平成 31 年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果	令和 3 年 1 月	環境省
ラムサール条約と条約湿地	—	環境省
ラムサール条約湿地区域図 荒尾干潟	—	荒尾市

b) 現地調査

重要な地形及び地質の分布、状態及び特性に係る調査方法は、表 7.7-3 に示すとおりである。

表 7.7-3 調査方法（重要な地形及び地質の分布、状態及び特性）

調査項目	調査方法
重要な地形及び地質の分布、状態及び特性	・砂浜、自然海岸：現地を踏査し、写真撮影を行った。 ・干潟：空中ドローン（使用機器：Phantom4 RTK）によりオルソ画像を作成し、分布範囲の記録を行った。地上画素寸法（解像度）は、2～4cm/pixel 程度とした。

干潟の分布範囲は、空中ドローンで作成したオルソ画像から波打ち際（汀線）等を目視で確認し、抽出した。

(c) 流れの状況

流れの状況に係る調査方法は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

3) 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域及びその周囲とした。

4) 調査地点

(a) 地形及び地質の概況

a) 既存資料調査

調査地点は、調査地域と同様とした。

(b) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

a) 既存資料調査

調査地点は、調査地域と同様とした。

b) 現地調査

調査地点は図 7.7-1 に示すとおりであり、対象事業実施区域周辺の砂浜、自然海岸及び干潟とした。

(c) 流れの状況

調査地点は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

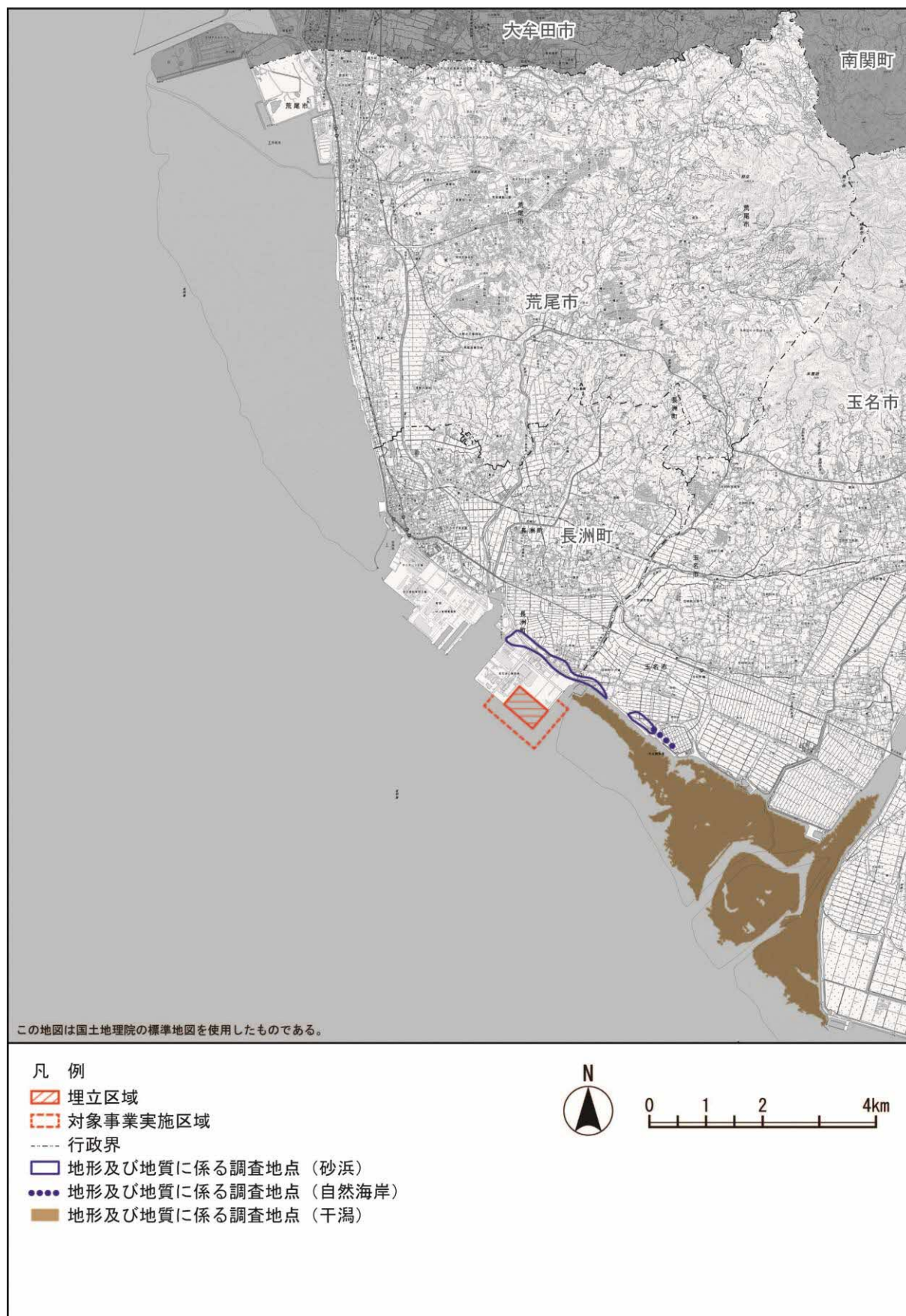


図 7.7-1 調査地点 (現地調査)

5) 調査期間等

(a) 地形及び地質の概況

a) 既存資料調査

調査期間等は、入手可能な最新の資料とした。

(b) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

a) 既存資料調査

調査期間等は、入手可能な最新の資料とした。

b) 現地調査

調査期間等は、表 7.7-4 に示すとおりである。

干潟の調査は昼間の最干潮の時間帯を含む 2～3 時間/日程度で実施し、最干潮時に沖側を、上げ潮時や下げ潮時に陸側を撮影した。

表 7.7-4(1) 調査期間等（重要な地形及び地質の分布、状態及び特性）

調査項目	調査期間等
重要な地形及び地質の分布、状態及び特性	令和 6 年 4 月 23 日(火)、4 月 24 日(水)、4 月 25 日(木)、4 月 26 日(金)、5 月 7 日(火)、5 月 8 日(水)、5 月 9 日(木)

表 7.7-4(2) 調査期間等（重要な地形及び地質の分布、状態及び特性）

調査日	調査時間	潮汐	昼間の最干潮時間	昼間の最干潮時の潮位
令和 6 年 4 月 23 日(火)	14 : 30～16 : 30	大潮	14 : 45	45 cm
令和 6 年 4 月 24 日(水)	14 : 30～17 : 00	大潮	15 : 15	33 cm
令和 6 年 4 月 25 日(木)	14 : 30～18 : 00	大潮	15 : 44	28 cm
令和 6 年 4 月 26 日(金)	15 : 00～17 : 00	中潮	16 : 13	29 cm
令和 6 年 5 月 7 日(火)	13 : 30～16 : 00	大潮	14 : 25	13 cm
令和 6 年 5 月 8 日(水)	14 : 00～16 : 00	大潮	15 : 07	1 cm
令和 6 年 5 月 9 日(木)	14 : 30～17 : 30	大潮	15 : 46	2 cm

注 1) 昼間の最干潮時間、昼間の最干潮時の潮位は、熊本港の値を参照した。

出典：「潮位表 熊本」（気象庁ホームページ）

(c) 流れの状況

調査期間等は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

(2) 調査結果

1) 地形及び地質の概況

(a) 既存資料調査

a) 地形の状況

調査地域における地形の状況は、図 7.7-2 に示すとおりである。

山地部には中起伏火山地、小起伏火山地、火山麓地が分布し、低地部には三角州性低地、自然堤防・砂州・砂丘等が分布している。

また、調査地域における海図は、図 7.7-3 に示すとおりである。

対象事業実施区域の周辺海域の水深は、15m程度までとなっている。

b) 地質の状況

調査地域における地質の状況は、図 7.7-4 に示すとおりである。

山地部には主に中生代の火成岩（花崗岩 塊状 島弧・大陸）等が、丘陵地には新生代の堆積岩（段丘堆積物）等が、低地には新生代の堆積岩（谷底平野・山間盆地・河川・海岸平野堆積物）等が分布している。また、海岸沿いにはその他（盛土・埋立地・干拓地）が分布している。

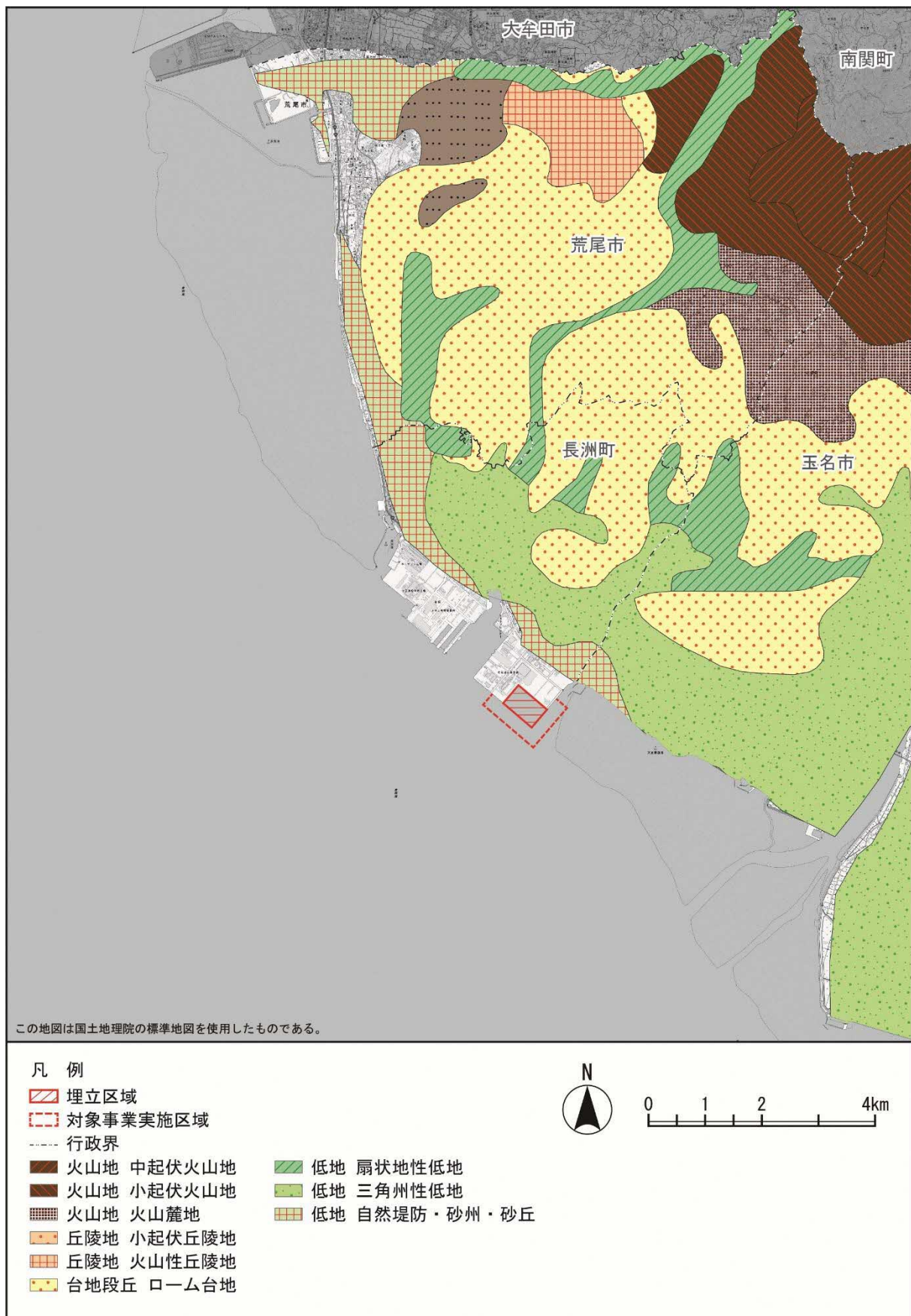


図 7.7-2 地形分類図

出典：「20 万分の 1 土地分類基本調査 GIS データ」（国土交通省ホームページ）

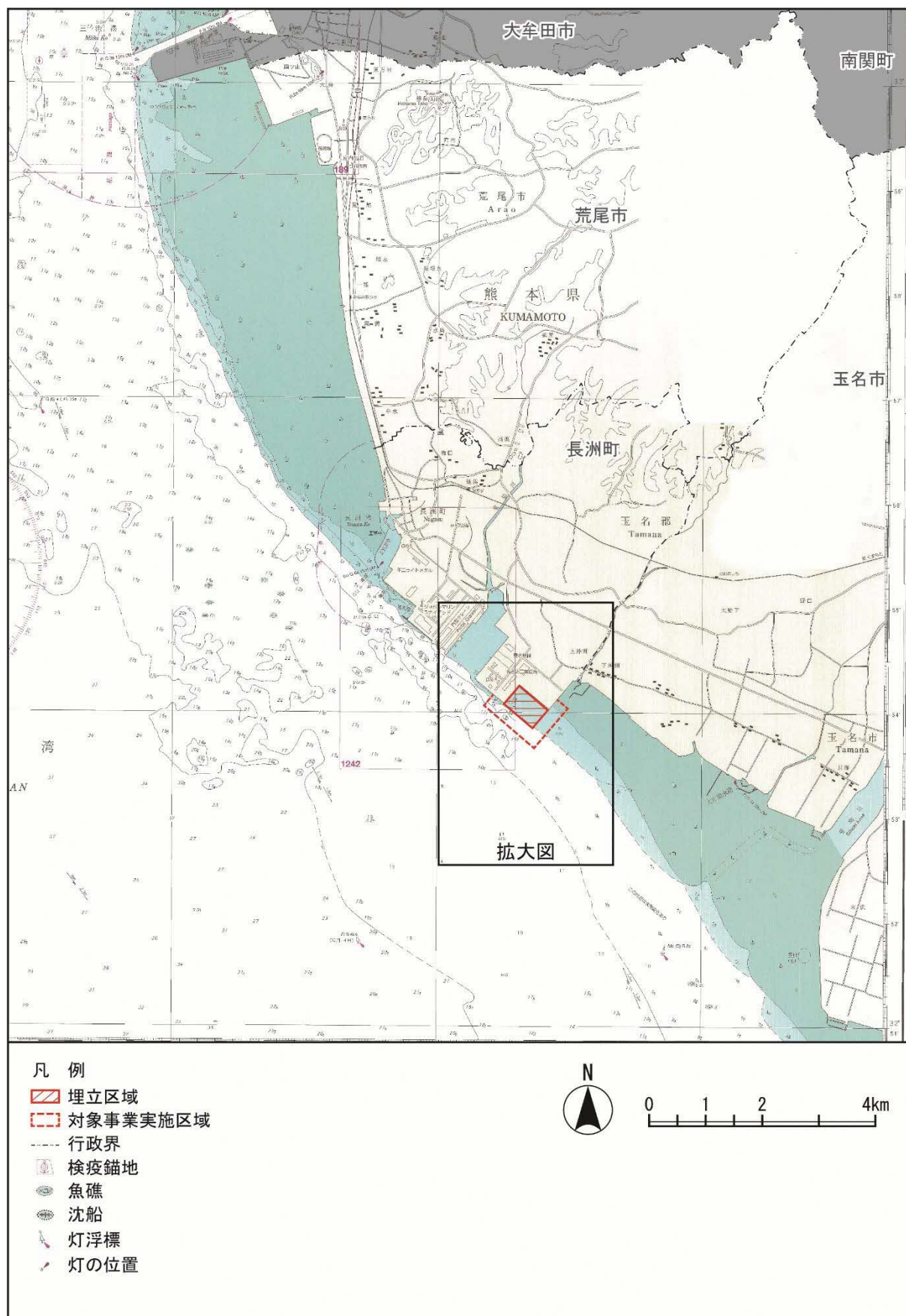


図 7.7-3(1) 海図

出典：「海図（三池港付近）」（平成 29 年 7 月、海上保安庁）

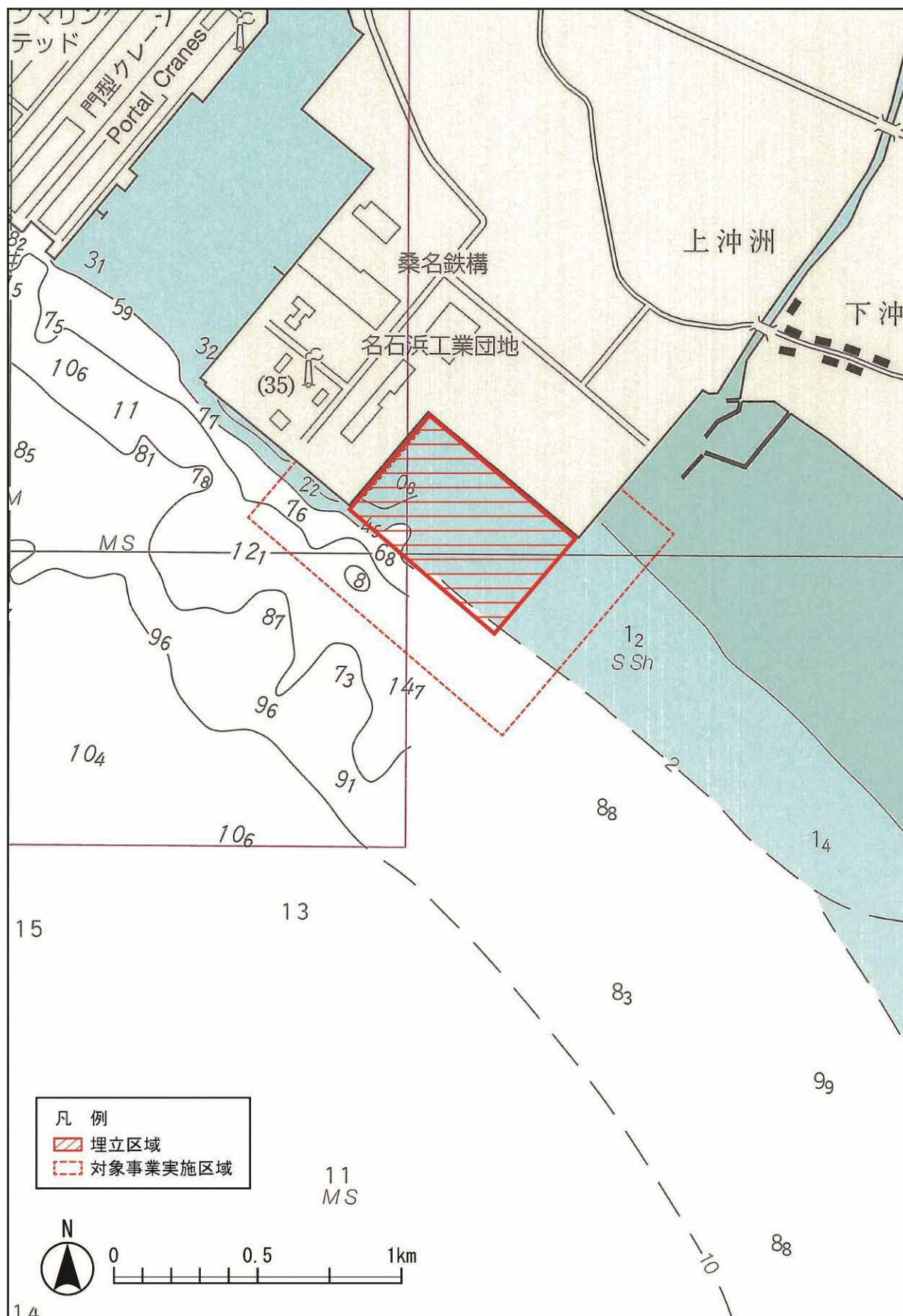


図 7.7-3(2) 海図 (拡大図)

出典:「海図 (三池港付近)」(平成 29 年 7 月、海上保安庁)

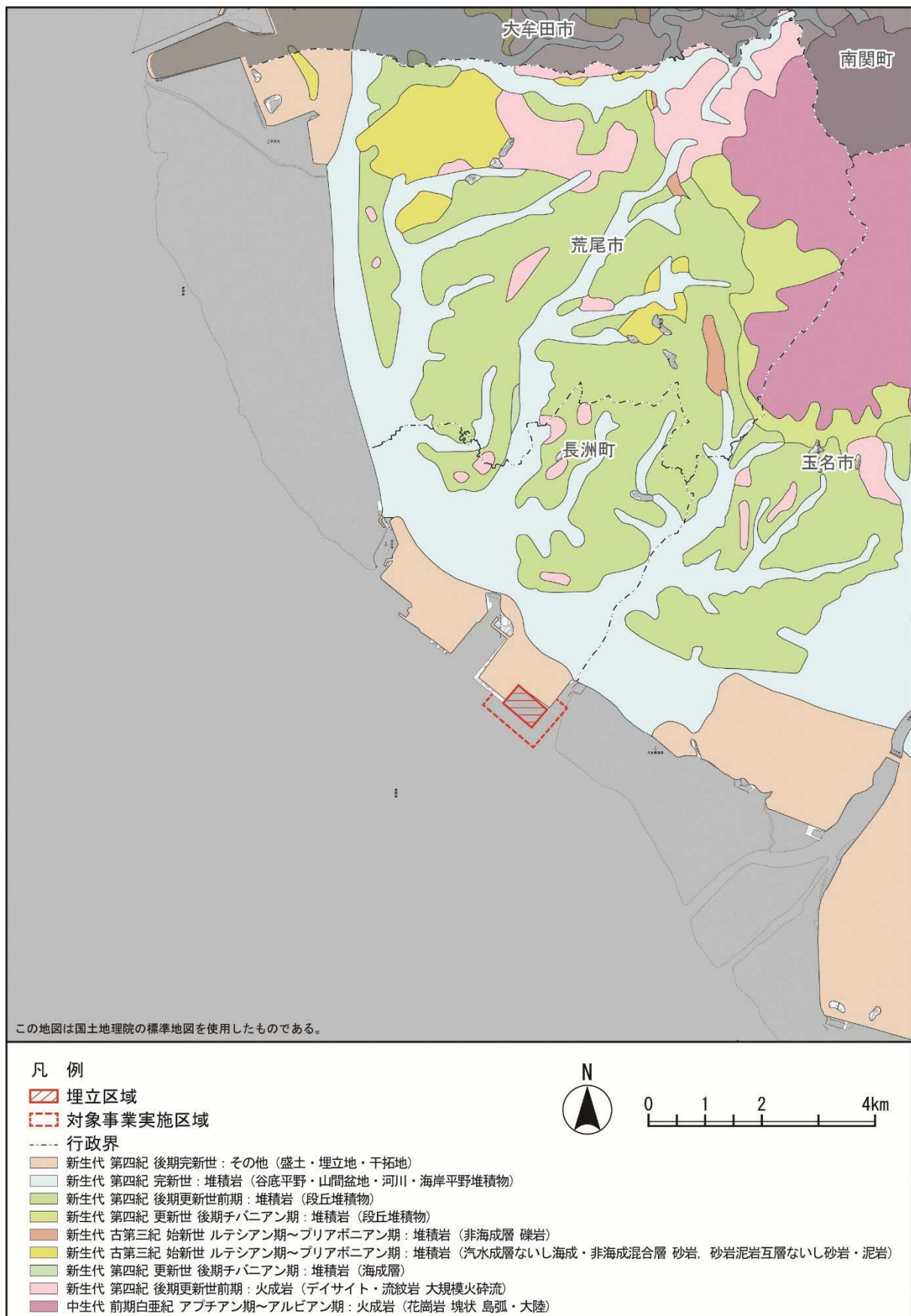


図 7.7-4 表層地質図

出典：「20 万分の 1 日本シームレス地質図」（産総研地質調査総合センターホームページ）

2) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

(a) 既存資料調査

調査地域における重要な地形及び地質は、以下を対象として抽出した。

- ・「第1回自然環境保全調査」(昭和51年3月、環境庁)に係るすぐれた自然図に掲載されている「地形・地質・自然現象」
- ・「熊本県環境特性情報データベース」(平成17年3月、熊本県環境生活部環境保全課)に掲載されている「地形・地質・自然現象」
- ・「第4回自然環境保全基礎調査 熊本県自然環境情報図」(平成7年3月、環境庁)に掲載されている「自然海岸」
- ・「平成30年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果」(令和元年7月、環境省)及び「平成31年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果」(令和3年1月、環境省)に掲載されている「干潟」
- ・「文化財保護法」(昭和25年法律第214号)に定める史跡、名勝、天然記念物のうち地形・地質に関するもの
- ・「日本の地形レッドデータブック 第1集 新装版 一危機にある地形一」(平成12年12月、古今書院)に掲載されている地形
- ・「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」(昭和55年9月22日条約第28号)により指定された湿地(以下、「ラムサール条約登録湿地」という。)

調査地域における重要な地形及び地質は表 7.7-5に、位置図は図 7.7-5に示すとおりである。

調査地域には「熊本県環境特性情報データベース」(平成17年3月、熊本県環境生活部環境保全課)に掲載されている「地形・地質・自然現象」として「砂浜」、「三角州」、「ペグマタイト」、「第4回自然環境保全基礎調査 熊本県自然環境情報図」(平成7年3月、環境庁)に掲載されている「自然海岸」、「平成30年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果」(令和元年7月、環境省)及び「平成31年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果」(令和3年1月、環境省)に掲載されている「干潟」、ラムサール条約登録湿地である「荒尾干潟」が分布している。

表 7.7-5 重要な地形及び地質

No.	種別	名称
1	砂浜	—
2	三角州	—
3	ペグマタイト	—
4	自然海岸	—
5	干潟	—
6	ラムサール条約登録湿地	荒尾干潟

注1) 表中の番号は図 7.7-5 と対応している。

出典：「熊本県環境特性情報データベース」(平成17年3月、熊本県環境生活部環境保全課)

「第4回自然環境保全基礎調査 熊本県自然環境情報図」(平成7年3月、環境庁)

「平成30年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果」(令和元年7月、環境省)

「平成31年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果」(令和3年1月、環境省)

「ラムサール条約と条約湿地」(環境省ホームページ)

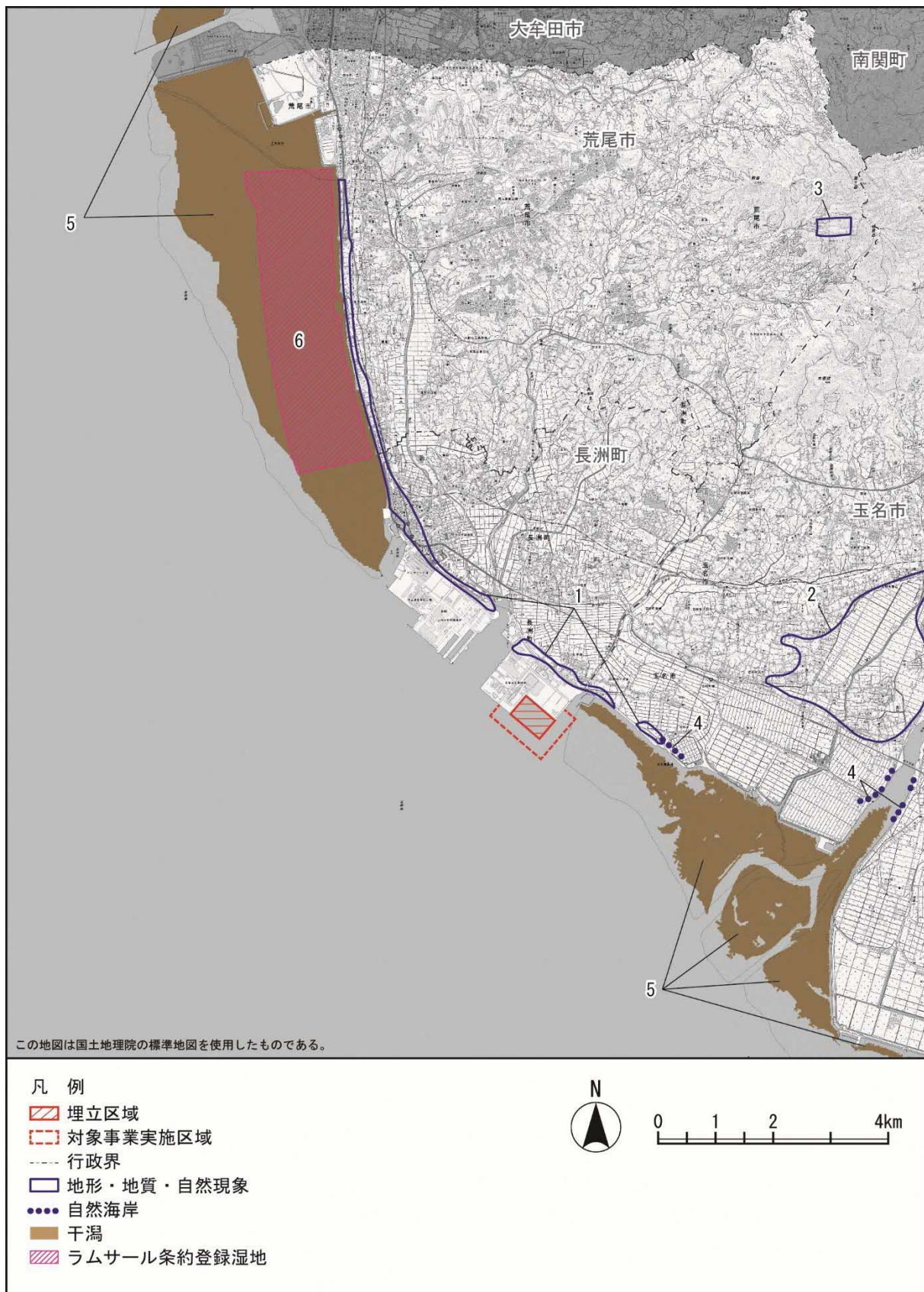


図 7.7-5 重要な地形及び地質の位置図

注 1) 図中の番号は表 7.7-5 と対応している。

出典：「熊本県環境特性情報データベース」（平成 17 年 3 月、熊本県環境生活部環境保全課）

「第 4 回自然環境保全基礎調査 熊本県自然環境情報図」（平成 7 年 3 月、環境庁）

「平成 30 年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果」（令和元年 7 月、環境省）

「平成 31 年度 有明海・八代海等における藻場・干潟の分布状況調査結果」（令和 3 年 1 月、環境省）

「ラムサール条約湿地区域図 荒尾干潟」（荒尾市ホームページ）

(b) 現地調査

a) 砂浜、自然海岸

砂浜、自然海岸の現地調査結果は図 7.7-6 に、撮影地点は図 7.7-7 に示すとおりである。

対象事業実施区域の東側の海岸には砂浜や自然海岸が分布しており、干潮時には砂浜や自然海岸から沖方向に干潟が広く干出していた。

なお、撮影地点②周辺の鍋松原海岸は人工ビーチとなっている。

また、新川漁港から鍋松原海岸の間は貝殻混じりの砂となっていた。



図 7.7-6 砂浜、自然海岸の状況

既存資料調査で確認された対象事業実施区域の北側の砂浜については、図 7.7-8に示すとおり前面海域に名石浜工業団地が造成され現在は存在しない。



【工業団地造成前（昭和 37 年（1962 年）撮影）】



【工業団地造成後（平成 30 年（2018 年）撮影）】

出典：「地理院地図（電子国土Web）」（国土地理院ホームページ）

「(C) NTT インフレンネット, DigitalGlobe Inc.」

図 7.7-8 対象事業実施区域周辺における空中写真

b) 干潟

干潟の現地調査結果は、表 7.7-6 及び図 7.7-9 に示すとおりである。

空中ドローンによるオルソ画像から干潟の汀線を抽出した結果、干潟の面積は約 850ha と算定された。

表 7.7-6 干潟の現地調査結果

調査地点	面積
干潟	約 850ha

3) 流れの状況

流れの状況に係る調査結果は、「7.4 水象 7.4.1 調査の結果の概要」に示したとおりである。

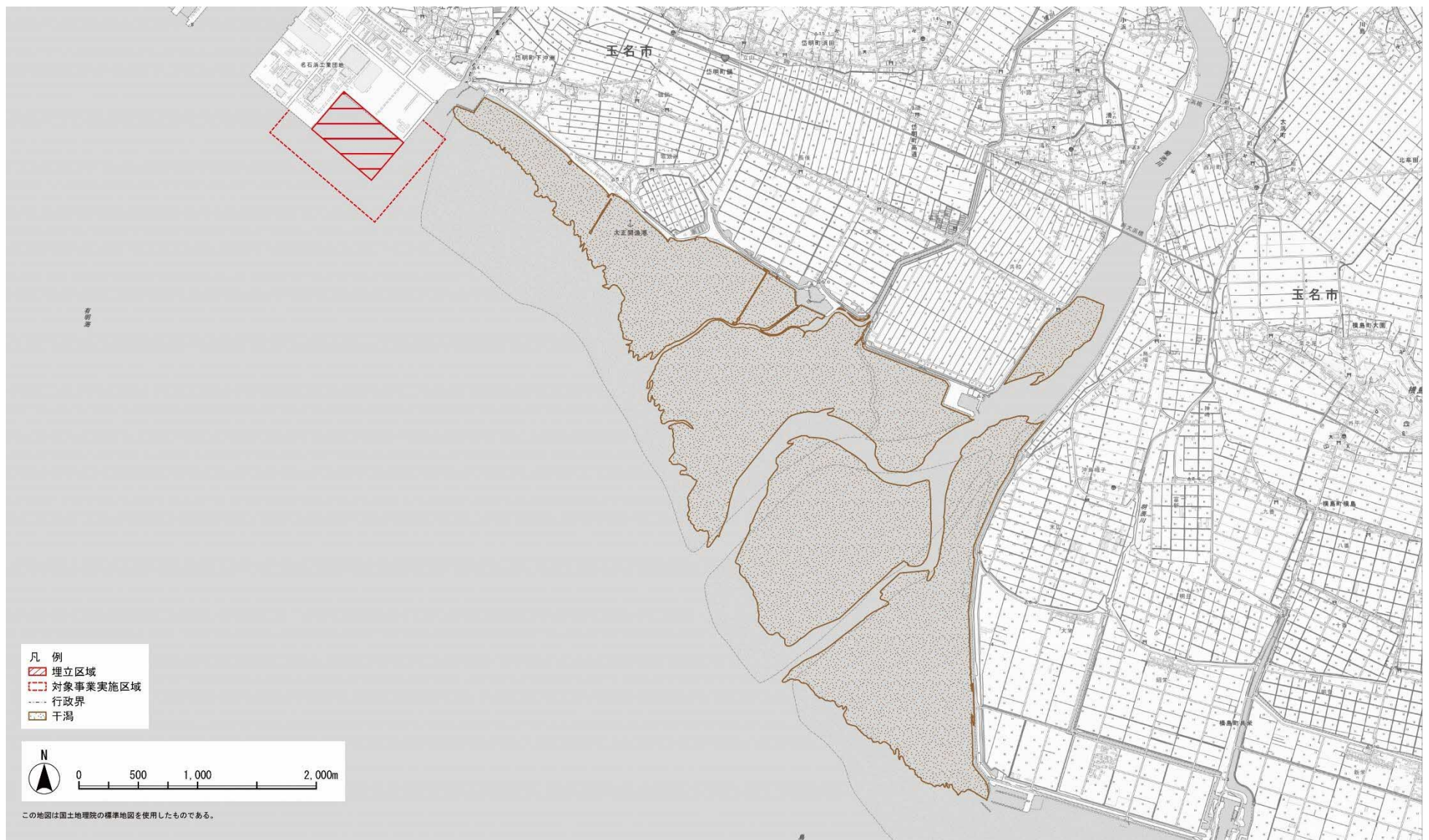


図 7.7-9 干潟の現地調査結果

7.7.2 予測及び評価の結果

地形及び地質の予測事項は、表 7.7-7に示すとおりである。

表 7.7-7 予測事項

項目	影響要因	環境要素	予測事項
土地又は工作物の存在	埋立地の存在	重要な地形及び地質	埋立地の存在に伴う海域の潮流変化による重要な地形及び地質への影響

(1) 土地又は工作物の存在（埋立地の存在）：重要な地形及び地質

1) 予測

(a) 予測手法

a) 予測手順

埋立地の存在に伴う重要な地形及び地質の予測手順は、図 7.7-10 に示すとおりである。

埋立地の存在に伴う重要な地形及び地質の予測は、埋立地の存在に伴う周辺海域の潮流変化の影響が及ぶ可能性がある範囲を設定し、埋立区域、重要な地形及び地質を重ね合わせることで、影響の程度を予測する手法とした。

潮流変化は、環境基準のような明確な基準はないが、「埋立ておよび海底地形の改変等に伴う漁業影響モニタリング調査暫定指針（その2）」（官公庁公害専門資料 第27巻第1号社団法人 日本水産資源保護協会）では、埋立地の存在に伴う流速差が現況流速の20%程度以上を影響の目安としている。

観測値の上げ潮最強時及び下げ潮最強時の平均流速は約 50cm/s であり、潮流変化の影響が及ぶ可能性がある範囲は埋立地の存在に伴う流速差が±10cm/s の範囲とした（以下、「流速変化範囲」という。）。

（詳細は「7.4 水象 7.4.2 予測及び評価の結果」参照）

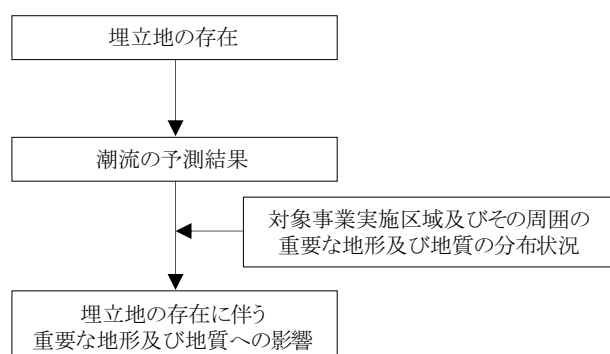


図 7.7-10 予測手順

b) 予測式

潮流計算の予測式は、「7.4 水象 7.4.2 予測及び評価の結果」に示したとおりである。

(b) 予測地域

予測地域は、対象事業実施区域の周辺海域とした。

(c) 予測時期等

予測時期等は、埋立地が完成した時期とした。

(d) 予測条件

潮流計算の予測条件は、「7.4 水象 7.4.2 予測及び評価の結果」に示したとおりである。

(e) 予測結果

対象事業実施区域周辺の重要な地形及び地質と流速変化範囲の関係は図 7.7-11に、重要な地形及び地質と流速変化範囲が重複する面積は表 7.7-8に示すとおりである。

流速変化範囲は概ね埋立区域の周辺に限られており、夏季の下げ潮最強時（第1層：0～3m）に流速変化範囲と干潟が重複する箇所があるが、その範囲は0.58ha（干潟の面積に対して0.07％）程度となっている。

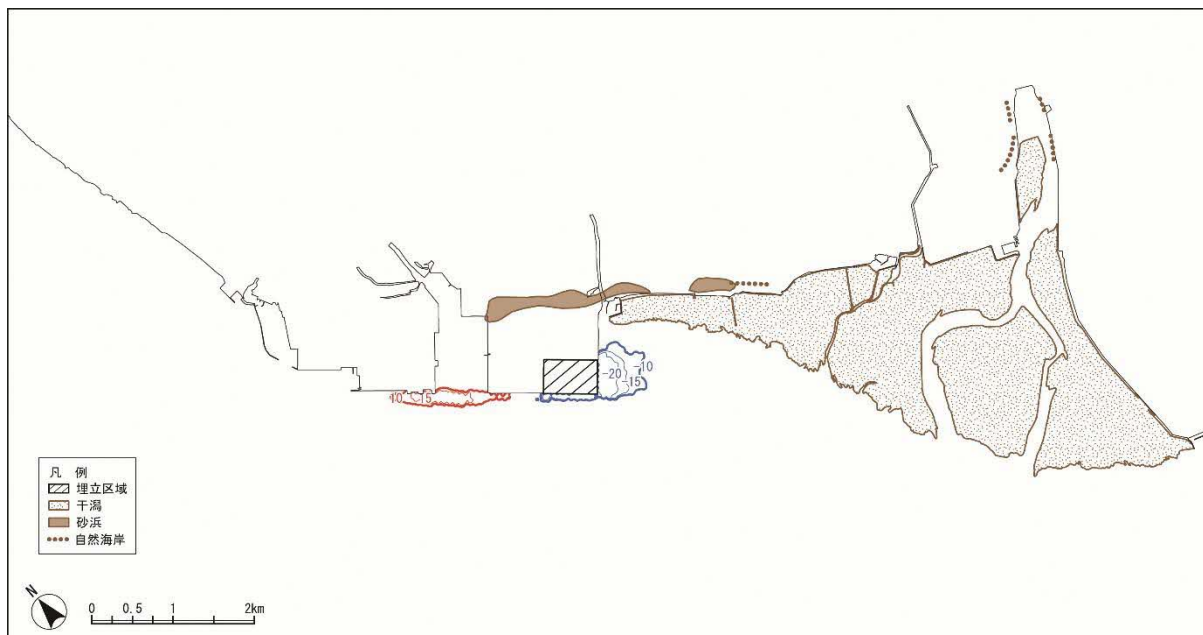
以上のことから、重要な地形及び地質への影響は限定的であると予測される。

表 7.7-8 重要な地形及び地質と流速変化範囲が重複する面積

予測時期		層	重複面積 (ha)	重複する重要な 地形及び地質	重要な地形及び地質に 占める重複面積の割合 (%)
夏季	上げ潮最強時	第1層 (0～3m)	0.00	なし	0.00
		第2層 (3～6m)	0.00	なし	0.00
	下げ潮最強時	第1層 (0～3m)	0.58	干潟	0.07
		第2層 (3～6m)	0.00	なし	0.00
冬季	上げ潮最強時	第1層 (0～3m)	0.00	なし	0.00
		第2層 (3～6m)	0.00	なし	0.00
	下げ潮最強時	第1層 (0～3m)	0.00	なし	0.00
		第2層 (3～6m)	0.00	なし	0.00

(第1層：0～3m)

単位：cm/s



(第2層：3～6m)

単位：cm/s

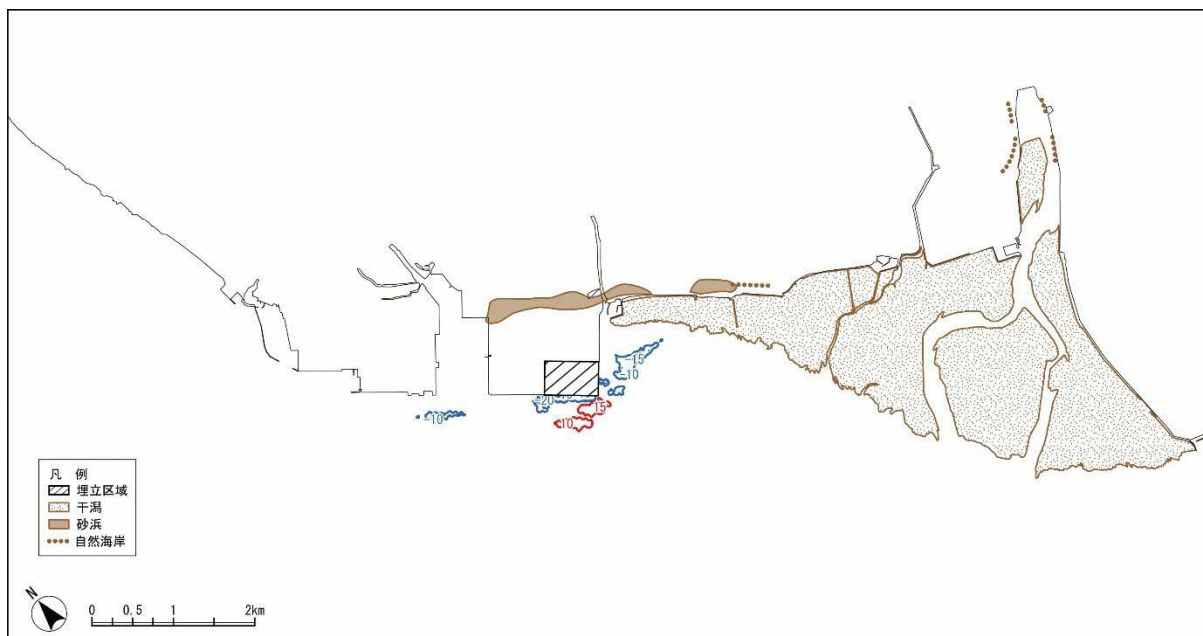
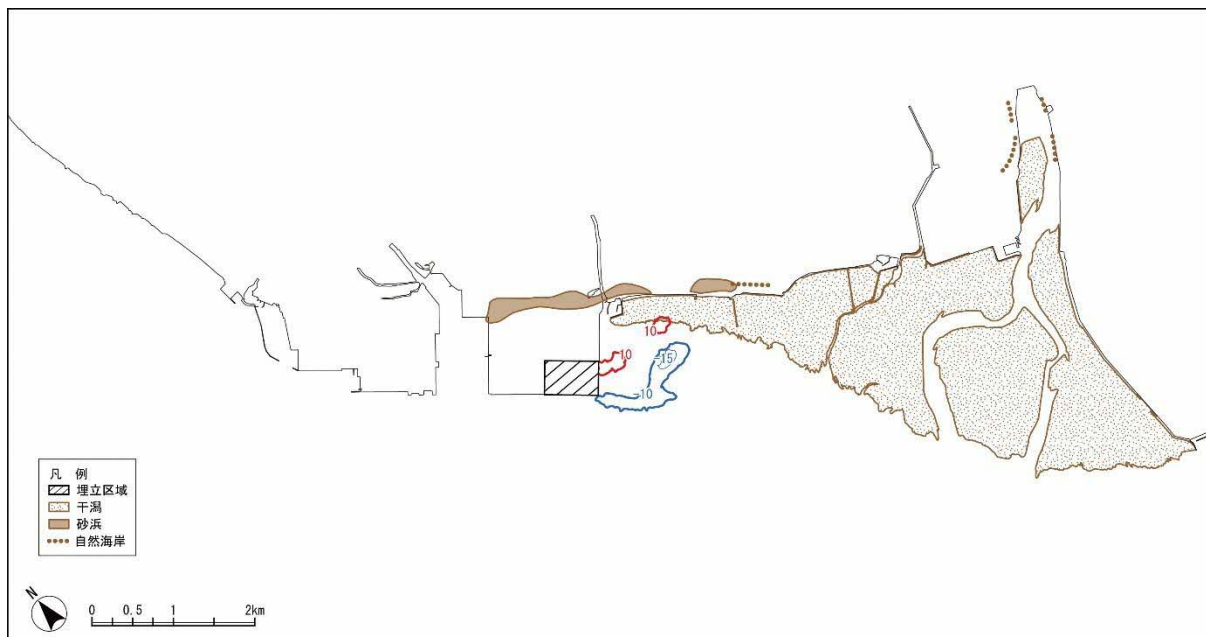


図 7.7-11(1) 重要な地形及び地質と流速変化範囲の関係（夏季上げ潮最強時）

注 1) コンターの赤線は流速の増加、青線は流速の減少を示す。

(第1層：0～3m)

単位：cm/s



(第2層：3～6m)

単位：cm/s

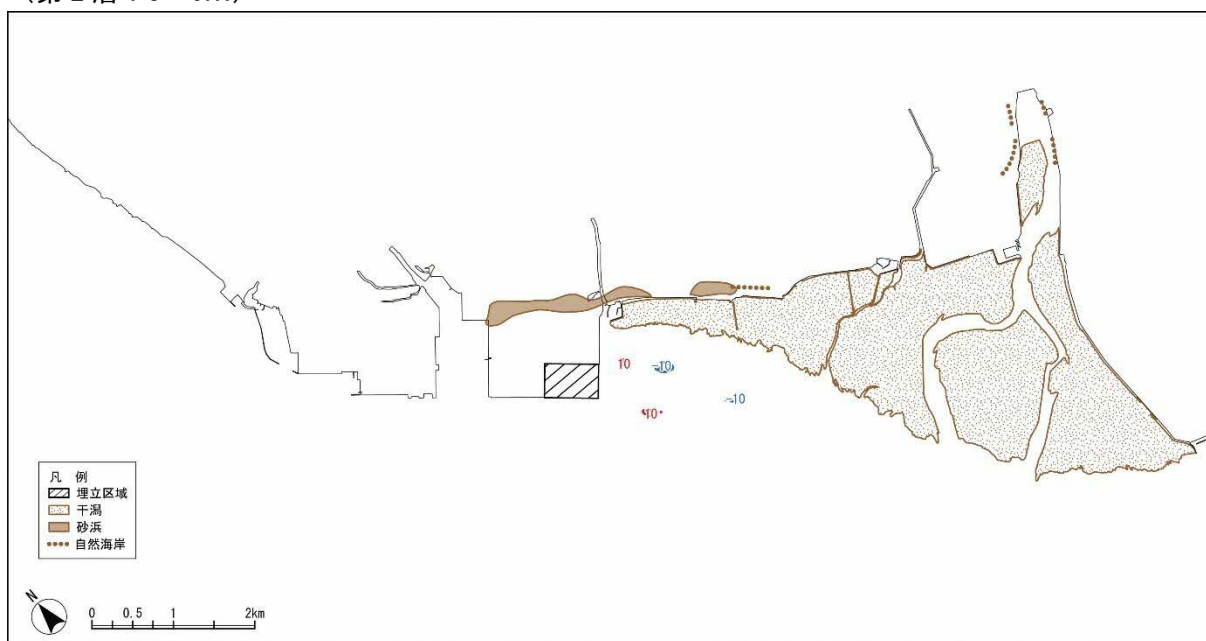
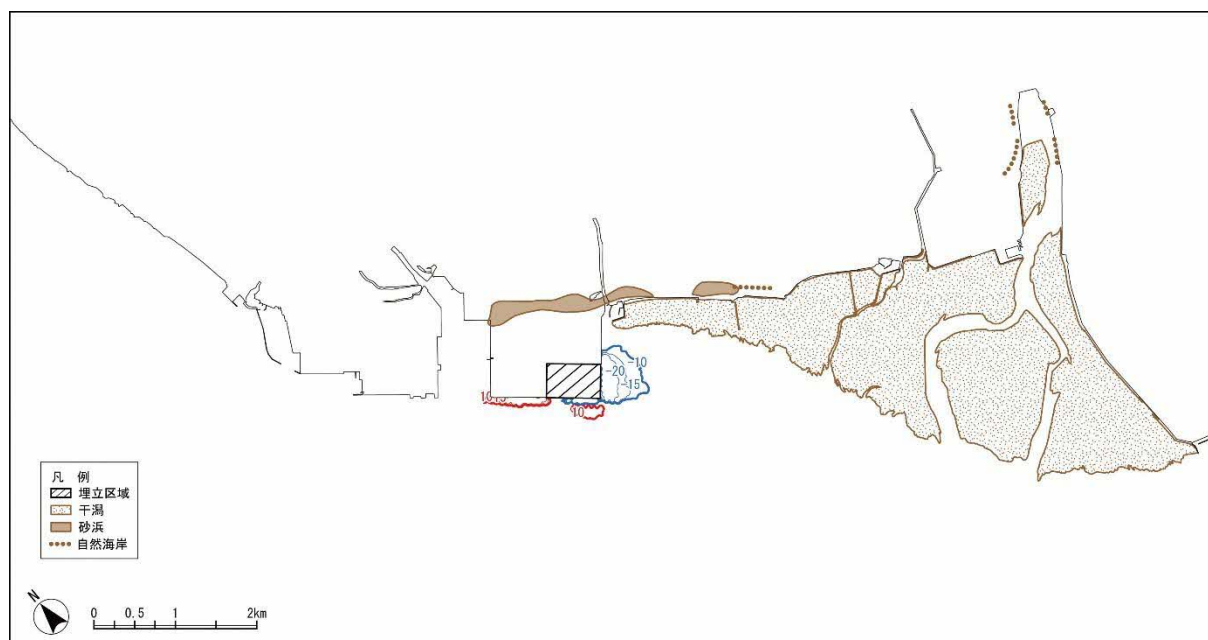


図 7.7-11(2) 重要な地形及び地質と流速変化範囲の関係（夏季下げ潮最強時）

注 1) コンターの赤線は流速の増加、青線は流速の減少を示す。

(第1層：0～3m)

単位：cm/s



(第2層：3～6m)

単位：cm/s

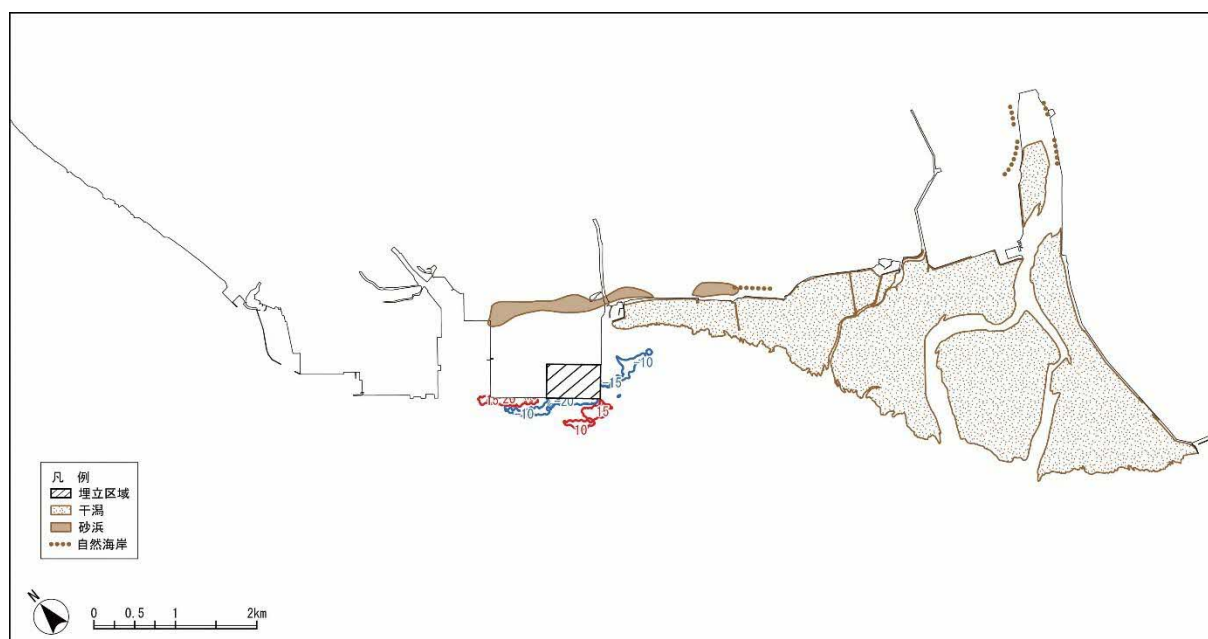
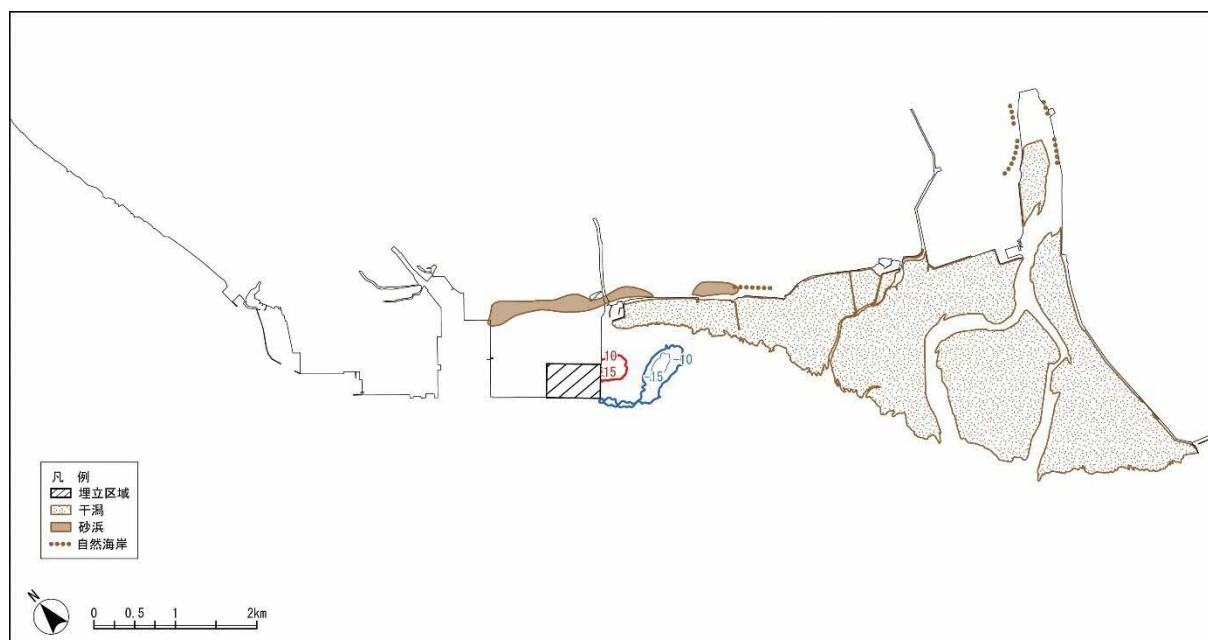


図 7.7-11(3) 重要な地形及び地質と流速変化範囲の関係（冬季上げ潮最強時）

注 1) コンターの赤線は流速の増加、青線は流速の減少を示す。

(第1層：0～3m)

単位：cm/s



(第2層：3～6m)

単位：cm/s

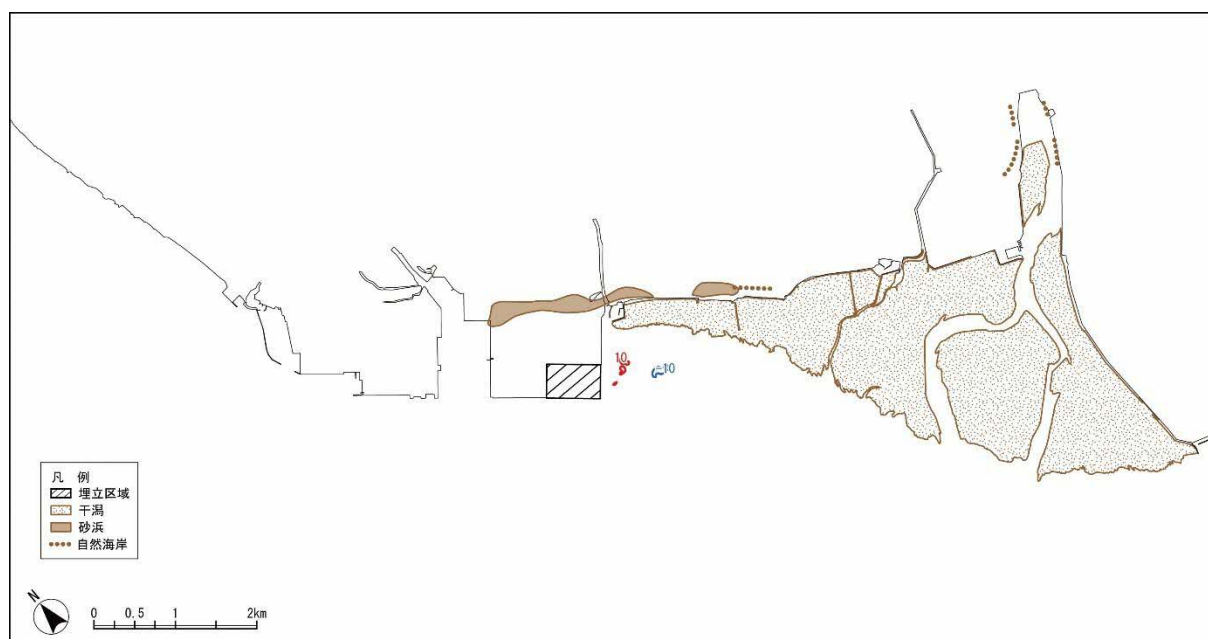


図 7.7-11(4) 重要な地形及び地質と流速変化範囲の関係（冬季下げ潮最強時）

注1) コンターの赤線は流速の増加、青線は流速の減少を示す。

2) 環境の保全のための措置

重要な地形及び地質への影響は限定的であると予測されることから、環境保全措置を講じないこととする。

3) 事後調査

環境保全措置を講じないため、事後調査は実施しない。

4) 評価

(a) 評価手法

a) 環境影響の回避又は低減に係る評価

環境影響の回避又は低減に係る評価は、事業の実施による影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているか否かについて見解を明らかにすることにより行った。

(b) 評価結果

a) 環境影響の回避又は低減に係る評価

予測結果より、埋立地の存在に伴う流速変化範囲は概ね埋立地の周辺に限られており、流速変化範囲と干潟が重複する箇所があるが、その範囲は0.58ha（干潟の面積に対して0.07%）程度となっている。

重要な地形及び地質への影響は限定的であると予測されることから、事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると評価する。