

第 5 章 水 質 ・ 底 質

5-1	工事中		239
5-2	存在時		263

第5章 水質・底質

5-1 工事中

5-1-1 概 要

工事中に発生する水質汚濁物質の排出量及び濃度について検討を行った。

5-1-2 調 査

既存資料及び現地調査により、現況の把握を行った。

(1) 既存資料による調査

調査事項

- ア 公共用水域の水質・底質
- イ 事業予定地周辺の水質及び流況

調査方法

以下に示す既存資料及び既往調査の収集整理によった。

- ・「平成 27 年度公共用水域及び地下水の水質調査結果」（愛知県，平成 27 年度）
- ・「平成 28 年度公共用水域及び地下水の水質常時監視結果」（名古屋市，平成 28 年度）
- ・「事業計画調査（北浜ふ頭地先埋立てに伴う環境影響評価調査（現況））報告書」（名古屋港管理組合，平成 27 年）

なお、既往調査のうち、流況調査の時期、方法及び地点は、「第 1 部 第 4 章 4-1 (2)

- ① イ (イ)名古屋港管理組合による既往調査の概要」(p. 58) に示すとおりである。

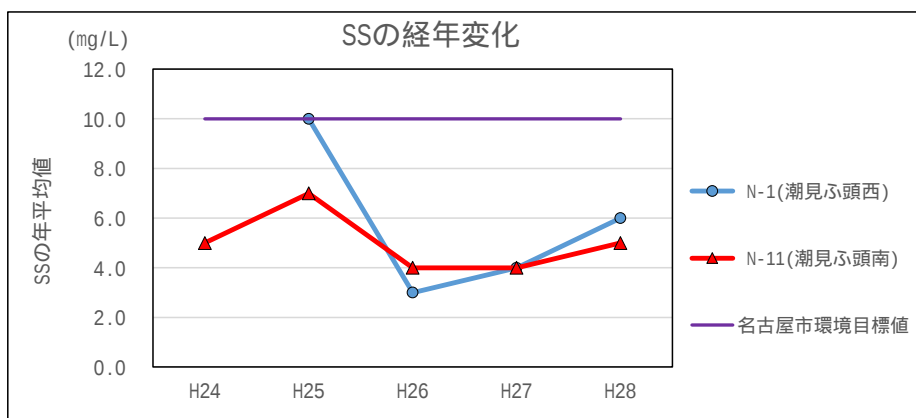
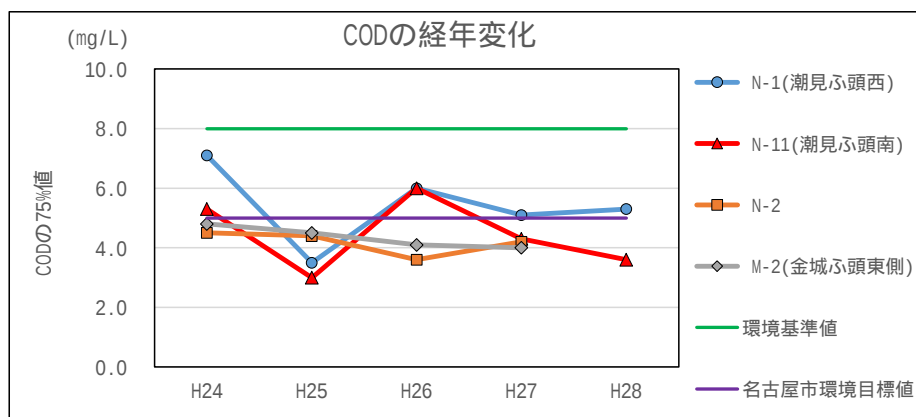
調査結果

ア 公共用水域の水質・底質

事業予定地周辺の公共用水域の水質の概要は、「第 1 部 第 4 章 4-1 (2) ②水質」(p. 60) に示すとおりである。これによると、事業予定地周辺の水質は、生活環境項目は環境基準に適合していない項目がある。健康項目は、全ての項目で環境基準に適合している。

また、平成 24～28 年度の化学的酸素要求量 (COD) 及び浮遊物質 (SS) の経年変化は、図 2-5-1 に示すとおりであり、COD 及び SS は、概ね横ばい傾向を示している。

底質の概要は、「第 1 部 第 4 章 4-1 (2) ③底質」(p. 63) に示すとおりである。これによると、N-2 の底質において、暫定除去基準の定められているポリ塩化ビフェニル (PCB) は、基準値の 10ppm を下回っている。粒度分布をみると、泥質が 99% を占めている。



出典) 「平成 27 年度公共用水域及び地下水の水質調査結果」(愛知県, 平成 27 年度)
「平成 28 年度公共用水域及び地下水の水質常時監視結果」(名古屋市, 平成 28 年度) より作成

図 2-5-1 COD と SS の経年変化

イ 既往調査による事業予定地周辺の水質及び流況

事業予定地周辺の東海元浜ふ頭西の水質の概要は、表 2-5-1 に示すとおりである。(調査地点の位置は、前掲図 1-4-20 (p. 77) 参照)

これによると、生活環境項目において環境基準に適合していない項目がある。

表 2-5-1 事業予定地周辺の水質の概要

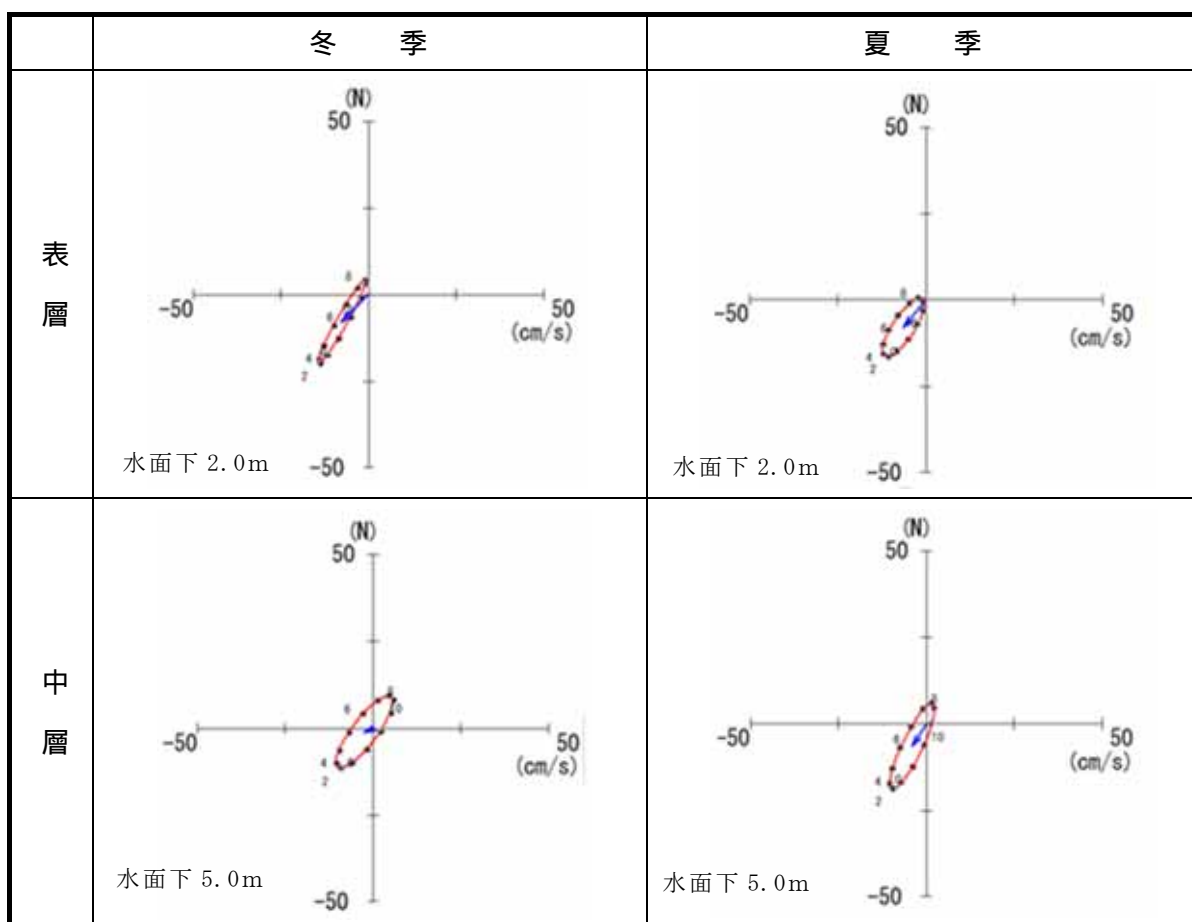
		冬季 (H26. 1. 20)			春季 (H26. 4. 7)			環境基準
項目	層 単位	表層	中層	底層	表層	中層	底層	C類型・IV類型
水深	m	18.0			18.7			-
水温	℃	12.1	10.9	10.6	13.0	12.4	12.2	-
塩分	psu	31.4	31.7	32.4	22.7	31.1	32.2	-
pH	-	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.1	7.0以上8.3以下
COD	mg/L	2.3	2.1	1.8	4.2	2.8	1.6	8以下
DO	mg/L	8.8	9.2	8.5	10.3	9.0	7.4	2以上
SS	mg/L	3	3	7	3	4	7	-
全窒素	mg/L	0.47	0.38	0.23	1.5	0.65	0.23	1以下
全りん	mg/L	0.040	0.036	0.030	0.110	0.054	0.046	0.09以下
		夏季 (H26. 7. 23)			秋季 (H26. 10. 20)			環境基準
項目	層 単位	表層	中層	底層	表層	中層	底層	C類型・IV類型
水深	m	17.8			17.9			-
水温	℃	27.9	26.0	20.6	22.5	22.7	22.1	-
塩分	psu	15.6	26.2	32.9	27.9	30.4	31.6	-
pH	-	8.1	8.3	7.8	8.2	8.0	8.0	7.0以上8.3以下
COD	mg/L	5.8	4.6	2.1	4.5	2.7	2.1	8以下
DO	mg/L	9.9	7.6	1.7	8.6	6.3	4.5	2以上
SS	mg/L	8	7	6	5	3	4	-
全窒素	mg/L	0.89	0.71	0.33	0.54	0.35	0.23	1以下
全りん	mg/L	0.110	0.091	0.072	0.072	0.059	0.049	0.09以下

注) 赤字は、環境基準に適合していないことを示す。

出典)「事業計画調査(北浜ふ頭地先埋立てに伴う環境影響評価調査(現況))報告書」(名古屋港管理組合, 平成 27 年)

事業予定地周辺の流況の概要は、図 2-5-2 に示すとおりである。

冬季・夏季において、水面下 2.0m 層、水面下 5.0m 層ともに、北東-南西方向に往復しながら港外側へ向かう流れが確認されている。



注) 調査地点の位置は、前掲図 1-4-13 (p. 59) 参照。

出典) 「事業計画調査 (北浜ふ頭地先埋立てに伴う環境影響評価調査 (現況)) 報告書」 (名古屋港管理組合, 平成 27 年)

図 2-5-2 平均大潮期の潮流楕円

(2) 現地調査

調査事項

- ア 水質 (生活環境項目)
- イ 底質 (粒度組成、強熱減量、含水率、COD、硫化物、総水銀、ポリ塩化ビフェニル (PCB)、ダイオキシン類、溶出試験 34 項目)
- ウ 流況

調査方法

ア 水 質

調査船上から多項目水質計を垂下し、水温、塩分、pH 及び DO の測定を行った。また、同時にバンドーン型採水器を使用して表層（海面下 0.5m）、中層（海面下 5.0m）及び底層（海底面上 1.0m）の 3 層より採水を行い、試料を採取した。

採取した試料は、現地にて臭気、水色、透視度及び透明度を測定し、分注した試料で濁度、pH、COD、SS、全窒素、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、全リン、リン酸態リン、大腸菌群数、ノルマルヘキサン抽出物質、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の分析に供した。

イ 底 質

調査船上からスミス・マッキンタイヤ型採泥器を使用して、海底の表層泥を 2 回採泥した。採泥試料はよく混合した後、分析用試料として分取した。また、採泥時には、泥温、泥質、泥色、臭気及び夾雑物の観察を行った。

採取した試料は持ち帰り、各種の分析を行った。

ウ 流 況

調査船を GNSS を用い調査地点に誘導し、ブイ、アンカー等の流況観測用係留設備を設置し、流向流速計を上層（海面下 2.0m）及び中層（海面下 5.0m）に垂下させ、流向・流速の連続観測を行った。

各観測層における流速・流向データは、メモリー式電磁流向流速計を用い、10 分毎に 1 秒間隔 30 データを 15 昼夜連続で記録した。

調査場所

ア 水 質

水質調査地点は、事業予定地 1 地点（No.1）及び周辺海域 3 地点（No.3～No.5）の合計 4 地点とした。調査位置は、図 2-5-3 に示すとおりである。

イ 底 質

底質調査地点は、事業予定地 2 地点（No.1～No.2）及び周辺海域 1 地点（No.3）の合計 3 地点とした。調査位置は、図 2-5-3 に示すとおりである。

ウ 流 況

流況調査地点は、事業予定地近傍の 1 地点（No.6）とした。調査位置は、図 2-5-3 に示すとおりである。

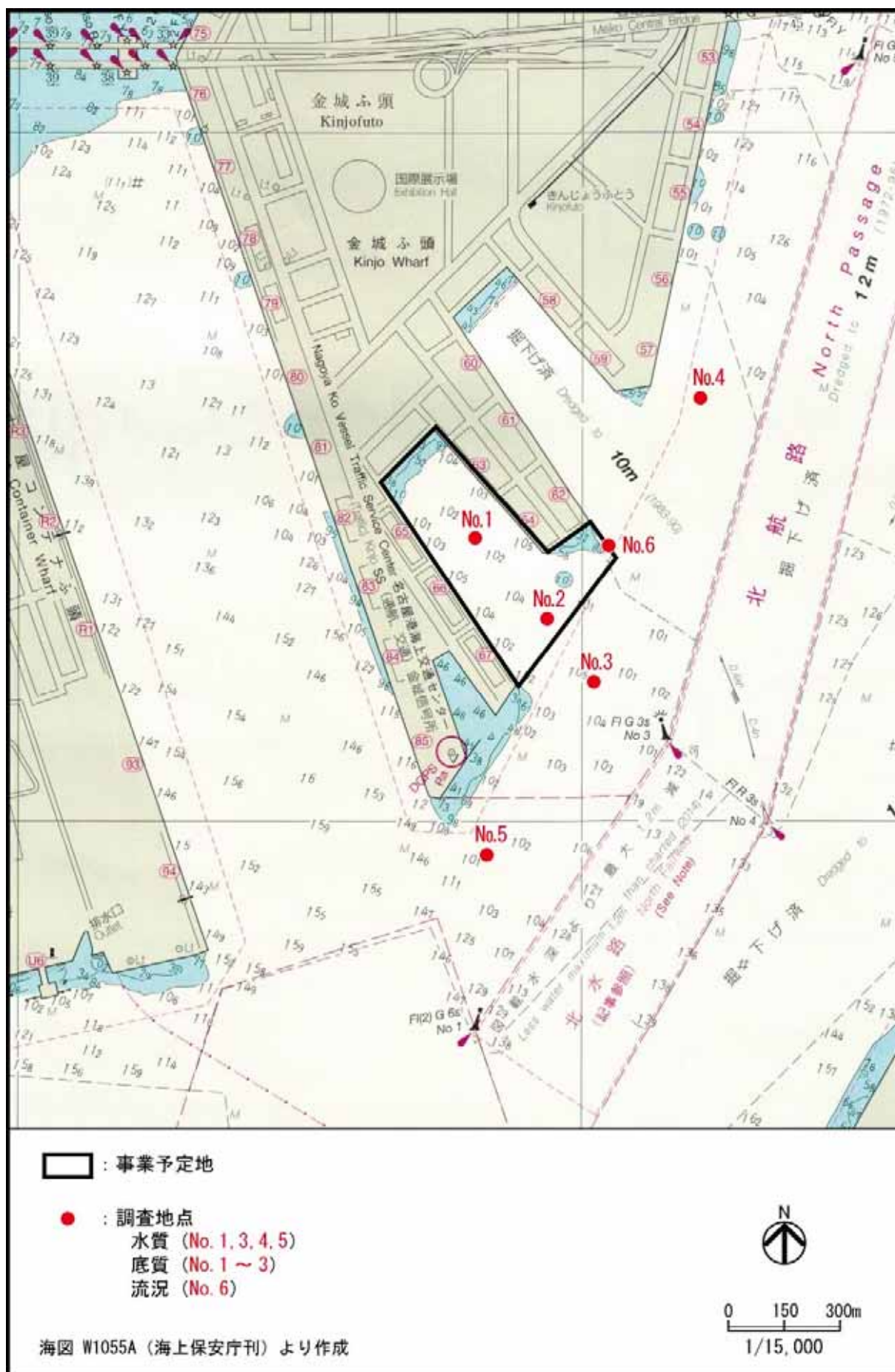


図 2-5-3 調査地点

調査期間

調査期間は、表 2-5-2 に示すとおりである。

表 2-5-2 調査期間

調査項目	調査時期	調 査 期 間
水 質	夏 季	平成 28 年 8 月 31 日
	秋 季	平成 28 年 10 月 19 日
	冬 季	平成 29 年 1 月 12 日
	春 季	平成 29 年 4 月 12 日
底 質	夏 季	平成 28 年 8 月 31 日
流 況	夏 季	平成 28 年 8 月 20 日～9 月 5 日
	冬 季	平成 29 年 1 月 11 日～1 月 26 日

調査結果

ア 水 質

水質の調査結果は表 2-5-3 に示すとおりである。（詳細は資料 7－1（資料編 p.136）参照）

pH 及び COD は環境基準を満足し、D_O、全窒素及び全りんは環境基準を満足しない地点、時期及び層がみられた。

事業予定地（No.1）の水質と、周辺海域（No.3～No.5）の水質を比較すると、季節により変動はみられるものの、概ね同様の値を示していた。

表 2-5-3 水質調査結果の概要

項 目 (単位)	調査 時期	表層 (海面下0.5m)				中層 (海面下5.0m)				底層 (海底面上1.0m)				環境 基準	環境 目標値
		事業予定地 (No.1)	判 定	周辺海域 (No.3～No.5) 最小値 ～ 最大値	判 定	事業予定地 (No.1)	判 定	周辺海域 (No.3～No.5) 最小値 ～ 最大値	判 定	事業予定地 (No.1)	判 定	周辺海域 (No.3～No.5) 最小値 ～ 最大値	判 定		
水 温 (℃)	夏季	27.1	—	27.0 ～ 27.2	—	27.5	—	27.2 ～ 27.6	—	26.0	—	25.7 ～ 26.2	—	—	—
	秋季	23.9	—	24.2 ～ 24.5	—	24.2	—	24.3 ～ 24.4	—	24.0	—	23.9 ～ 24.4	—		
	冬季	13.4	—	13.6 ～ 13.6	—	13.2	—	13.5 ～ 13.6	—	14.1	—	13.7 ～ 13.9	—		
	春季	13.7	—	13.6 ～ 13.8	—	13.4	—	13.2 ～ 13.5	—	12.0	—	11.9 ～ 12.2	—		
塩 分 (psu)	夏季	22.7	—	21.8 ～ 22.8	—	28.0	—	27.9 ～ 28.3	—	31.0	—	30.4 ～ 31.3	—	—	—
	秋季	25.7	—	25.8 ～ 30.6	—	29.8	—	28.7 ～ 30.3	—	31.5	—	31.7 ～ 31.9	—		
	冬季	30.6	—	30.4 ～ 30.5	—	30.9	—	30.9 ～ 31.2	—	32.1	—	32.0 ～ 32.0	—		
	春季	27.0	—	23.7 ～ 24.9	—	28.9	—	28.0 ～ 28.9	—	31.8	—	31.7 ～ 32.0	—		
p H (—)	夏季	8.2	○	8.0 ～ 8.3	○	8.1	○	8.0 ～ 8.1	○	7.9	○	7.9 ～ 7.9	○	7.0以上 8.3以下	
	秋季	7.8	○	7.8 ～ 7.8	○	7.8	○	7.8 ～ 7.8	○	7.8	○	7.8 ～ 7.8	○		
	冬季	8.0	○	8.0 ～ 8.0	○	8.1	○	8.0 ～ 8.1	○	8.0	○	8.0 ～ 8.0	○		
	春季	8.1	○	8.2 ～ 8.2	○	8.1	○	8.0 ～ 8.1	○	8.0	○	8.0 ～ 8.0	○		
C O D (mg/L)	夏季	4.1	○	3.6 ～ 4.3	○	3.2	○	3.2 ～ 3.6	○	2.8	○	2.5 ～ 2.5	○	8mg/L 以下	5mg/L 以下
	秋季	2.8	○	2.2 ～ 2.9	○	2.3	○	2.0 ～ 2.6	○	2.1	○	1.8 ～ 2.5	○		
	冬季	2.3	○	2.0 ～ 2.5	○	2.3	○	2.1 ～ 2.5	○	2.3	○	2.0 ～ 2.1	○		
	春季	3.9	○	4.1 ～ 4.4	○	3.1	○	3.1 ～ 3.8	○	2.7	○	2.2 ～ 2.6	○		
D O (mg/L)	夏季	9.1	○	7.2 ～ 10.0	○	3.9	×	3.3 ～ 3.8	×	1.0	×	0.8 ～ 2.2	×	2mg/L 以上	5mg/L 以上
	秋季	4.9	×	4.1 ～ 4.9	×	3.2	×	3.0 ～ 3.4	×	4.8	×	0.7 ～ 2.5	×		
	冬季	8.4	○	8.0 ～ 8.3	○	8.9	○	7.8 ～ 8.0	○	6.5	○	6.9 ～ 7.1	○		
	春季	9.4	○	10.0 ～ 10.6	○	7.9	○	8.2 ～ 8.7	○	7.3	○	6.6 ～ 7.5	○		
S S (mg/L)	夏季	4	○	3 ～ 5	○	3	○	3 ～ 3	○	4	○	2 ～ 3	○	—	10mg/L 以下
	秋季	3	○	3 ～ 3	○	3	○	3 ～ 4	○	2	○	3 ～ 4	○		
	冬季	6	○	4 ～ 5	○	4	○	3 ～ 5	○	5	○	4 ～ 9	○		
	春季	6	○	7 ～ 8	○	6	○	6 ～ 7	○	6	○	6 ～ 9	○		
全窒素 (mg/L)	夏季	0.94	○	0.97 ～ 1.00	○	0.85	○	0.84 ～ 0.93	○	0.66	○	0.57 ～ 0.63	○	1mg/L 以下	
	秋季	1.1	×	1.0 ～ 1.1	×	0.96	○	0.80 ～ 1.1	×	0.74	○	0.64 ～ 0.72	○		
	冬季	0.61	○	0.61 ～ 0.63	○	0.57	○	0.54 ～ 0.59	○	0.42	○	0.41 ～ 0.49	○		
	春季	0.81	○	0.86 ～ 0.95	○	0.63	○	0.63 ～ 0.76	○	0.49	○	0.40 ～ 0.47	○		
全りん (mg/L)	夏季	0.13	×	0.13 ～ 0.17	×	0.14	×	0.14 ～ 0.15	×	0.15	×	0.15 ～ 0.17	×	0.09mg/L 以下	
	秋季	0.12	×	0.12 ～ 0.12	×	0.11	×	0.11 ～ 0.12	×	0.11	×	0.10 ～ 0.11	×		
	冬季	0.056	○	0.054 ～ 0.056	○	0.052	○	0.052 ～ 0.055	○	0.050	○	0.048 ～ 0.063	○		
	春季	0.091	×	0.080 ～ 0.087	○	0.085	○	0.061 ～ 0.071	○	0.067	○	0.054 ～ 0.063	○		

注) 表中の凡例は以下に示す。

凡例:

* *

○、×、—

事業予定地の値が周辺海域の最大値よりも高い場合を示す。

事業予定地の値が周辺海域の最小値よりも低い場合を示す。

環境基準に適合しないことを示す。

判定で○印は名古屋市の環境目標値を満足、×印は不満足、—印は対象外を示す。

イ 底 質

底質の調査結果は表 2-5-4 に示すとおりである。(詳細は資料 7 - 2 (資料編 p. 140) 参照)

溶出試験は全地点で水底土砂の判定基準を、含有量試験は全地点で底質の暫定除去基準及びダイオキシン類に係る環境基準を下回っていた。総水銀は、1kg 乾泥あたり 0.2～0.22mg が検出された。

事業予定地 (No. 1 及び No. 2) の底質と、周辺海域 (No. 3) の底質を比較すると、大きな違いはなく、同様の性状を示していた。

表 2-5-4(1) 底質調査結果の概要

一般項目結果

夏季調査 (平成28年8月31日)

項 目			No.1	No.2	No.3
試 料 分 析	強熱減量(%)		9.0	9.4	9.1
	粒度組成 (%)	礫分	0.2	0.0	0.0
		粗砂分	0.5	0.1	0.2
		中砂分	2.0	0.9	0.8
		細砂分	6.8	2.1	2.6
		シルト分	27.4	37.6	35.2
		粘土分	63.1	59.3	61.2
	分 類		砂混じり細粒土	細粒土	細粒土

表 2-5-4(2) 底質調査結果の概要

溶出試験結果

夏季調査(平成28年8月31日)

	分析項目	単位	分析結果			判定基準	判定
			No.1	No.2	No.3		
1	アルキル水銀化合物	mg/L	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	検出されないこと	適合
2	水銀又はその化合物	mg/L	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.005mg/L以下	適合
3	カドミウム又はその化合物	mg/L	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.1mg/L以下	適合
4	鉛又はその化合物	mg/L	0.08	0.01未満	0.01未満	0.1mg/L以下	適合
5	有機りん化合物	mg/L	0.1未満	0.1未満	0.1未満	1mg/L以下	適合
6	六価クロム化合物	mg/L	0.04未満	0.04未満	0.04未満	0.5mg/L以下	適合
7	ひ素又はその化合物	mg/L	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.1mg/L以下	適合
8	シアン化合物	mg/L	0.1未満	0.1未満	0.1未満	1mg/L以下	適合
9	ポリ塩化ビフェニル	mg/L	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.003mg/L以下	適合
10	有機塩素化合物	mg/kg乾泥	15	8	14	40mg/kg乾泥以下	適合
11	銅又はその化合物	mg/L	0.01未満	0.01未満	0.01未満	3mg/L以下	適合
12	亜鉛又はその化合物	mg/L	0.01未満	0.01未満	0.01未満	2mg/L以下	適合
13	ふっ化物	mg/L	0.3	0.4	0.4	15mg/L以下	適合
14	トリクロロエチレン	mg/L	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.3mg/L以下	適合
15	テトラクロロエチレン	mg/L	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.1mg/L以下	適合
16	ベリリウム又はその化合物	mg/L	0.01未満	0.01未満	0.01未満	2.5mg/L以下	適合
17	クロム又はその化合物	mg/L	0.05未満	0.05未満	0.05未満	2mg/L以下	適合
18	ニッケル又はその化合物	mg/L	0.05未満	0.05未満	0.05未満	1.2mg/L以下	適合
19	バナジウム又はその化合物	mg/L	0.1未満	0.1未満	0.1未満	1.5mg/L以下	適合
20	ジクロロメタン	mg/L	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.2mg/L以下	適合
21	四塩化炭素	mg/L	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.02mg/L以下	適合
22	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004未満	0.0004未満	0.0004未満	0.04mg/L以下	適合
23	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.002未満	0.002未満	0.002未満	1mg/L以下	適合
24	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004未満	0.004未満	0.004未満	0.4mg/L以下	適合
25	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	3mg/L以下	適合
26	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.06mg/L以下	適合
27	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.02mg/L以下	適合
28	チウラム	mg/L	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.06mg/L以下	適合
29	シマジン	mg/L	0.0003未満	0.0003未満	0.0003未満	0.03mg/L以下	適合
30	チオベンカルブ	mg/L	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.2mg/L以下	適合
31	ベンゼン	mg/L	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.1mg/L以下	適合
32	セレン又はその化合物	mg/L	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.1mg/L以下	適合
33	1,4-ジオキサン	mg/L	0.05未満	0.05未満	0.05未満	0.5mg/L以下	適合
34	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.24	0.49	0.68	10pg/L以下	適合

出典)「水底土砂判定基準」(昭和48年総理府令第6号)(改正:平成26年 環境省令第19号)

含有量試験結果

夏季調査(平成28年8月31日)

	分析項目	単位	分析結果			除去基準値	判定
			No.1	No.2	No.3		
1	COD	mg/g乾泥	11	14	14		
2	硫化物	mg/g乾泥	1.2	0.93	0.4		
3	含水率	%	64.7	65.7	63		
4	総水銀	mg/kg乾泥	0.22	0.22	0.2	10mg/kg乾泥未満のため該当なし	適合
5	ポリ塩化ビフェニル	mg/kg乾泥	0.01未満	0.01未満	0.01未満	10ppm(乾燥重量当たり)以下 ¹⁾	適合
6	ダイオキシン類	pg-TEQ/g	8.9	9.8	8.7	150pg-TEQ/g以下 ²⁾	適合

出典1)「底質の暫定除去基準」(昭和50年環水管第119号)(改正:昭和63年 環水管第127号)

2)「ダイオキシン類に係る環境基準」(平成11年環告第68号)(改正:平成21年 環告第11号)

ウ 流 況

流況の調査結果は図 2-5-4 に示すとおりである。（詳細は資料 7－3（資料編 p.141）参照）

上層（海面下 2.0m 層）、中層（海面下 5.0m 層）の潮流楕円は、夏季及び冬季ともに、周辺地形にほぼ沿った形の北北東－南南西方向で、転流^{注)1}による流向の変化は限られた方向であった。潮流成分はすべて 10cm/s 未満で M_2 分潮^{注)2}が最も大きくなっていた。

観測データを用いて拡散係数を求めた結果は、表 2-5-5 に示すとおりである。

夏季及び冬季とも、各層とも北方成分の方が大きくなっていた。

表 2-5-5 拡散係数結果表

地点	観測層	季節	北方成分 (cm^2/s)	東方成分 (cm^2/s)
No.6	海面下 2.0m	夏季	1.96×10^6	4.26×10^5
		冬季	1.41×10^6	3.99×10^5
	海面下 5.0m	夏季	1.51×10^6	3.58×10^5
		冬季	1.50×10^6	3.20×10^5

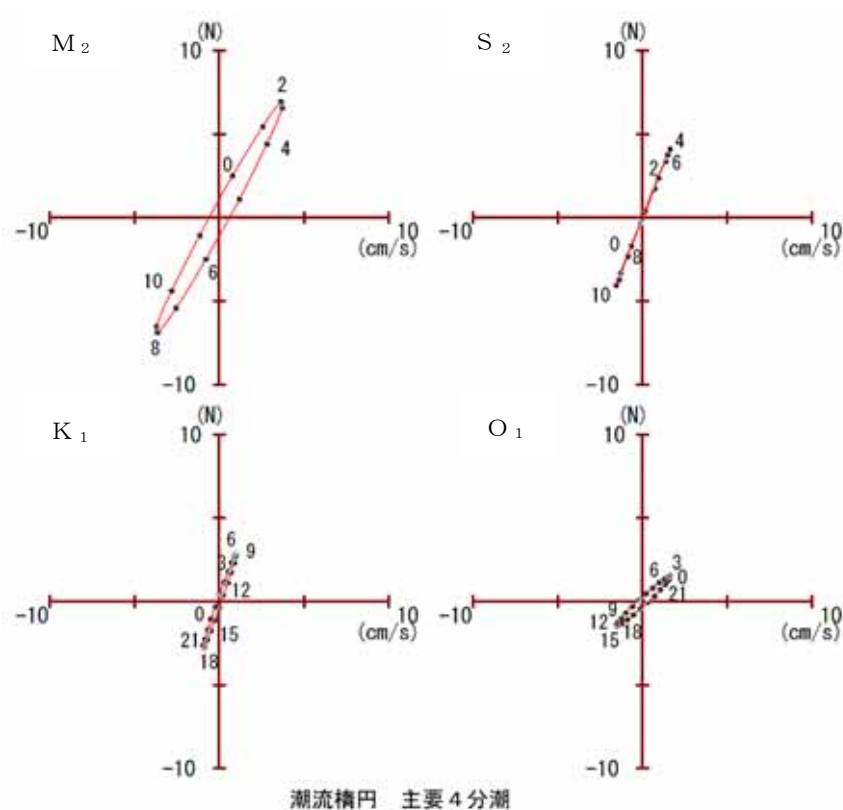
注) 夏季調査期間：平成 28 年 8 月 21 日 00:00～平成 28 年 9 月 5 日 00:00

冬季調査期間：平成 29 年 1 月 12 日 00:00～平成 29 年 1 月 26 日 00:00

注)1:満潮と干潮では流れが止み、流れが止んだ状態を憩流という。これを挟んで流向が変わる状態を転流と呼ぶ。

2:調和分解により求めた分潮の中で、一般的に（振幅）流速の最も大きい分潮を M_2 分潮という。

[海面下 2.0m (夏季)]



[海面下 5.0m (夏季)]

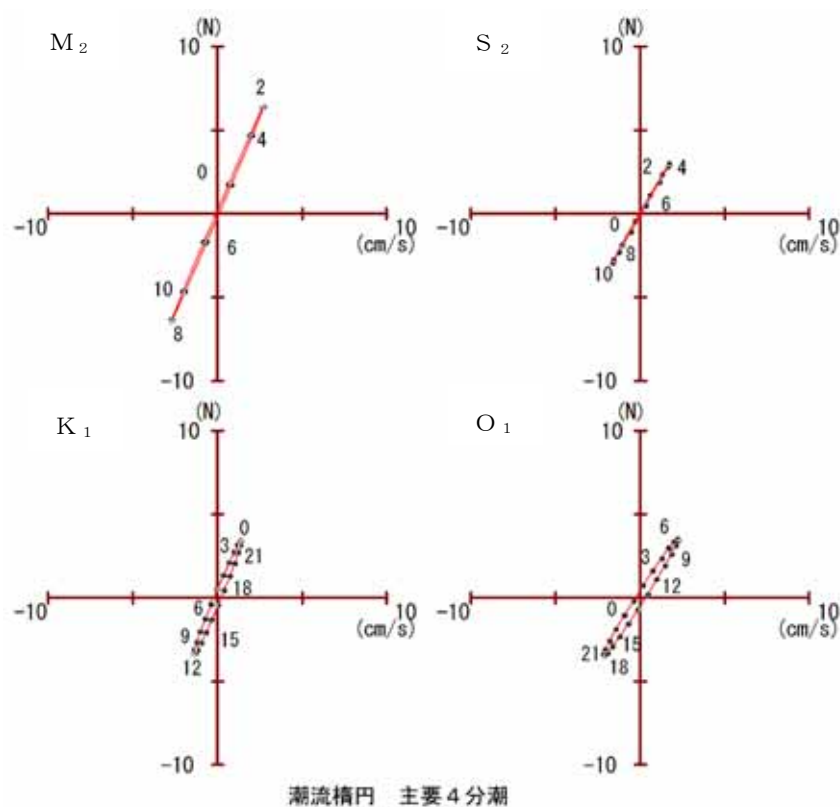
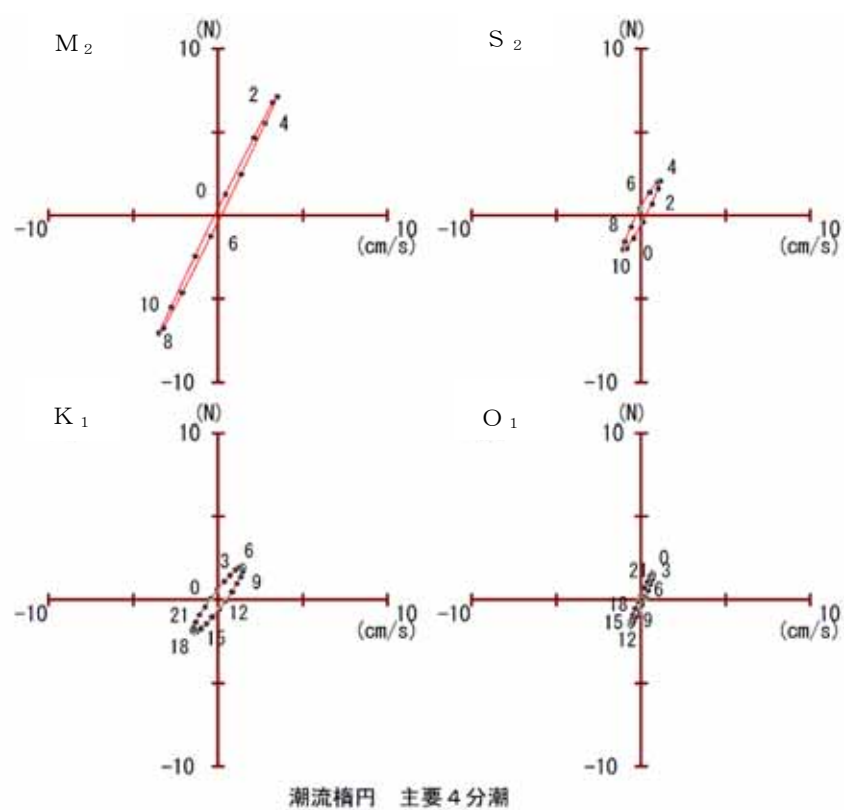


图 2-5-4(1) 潮流橢圓 (夏季)

[海面下 2.0m (冬季)]



[海面下 5.0m (冬季)]

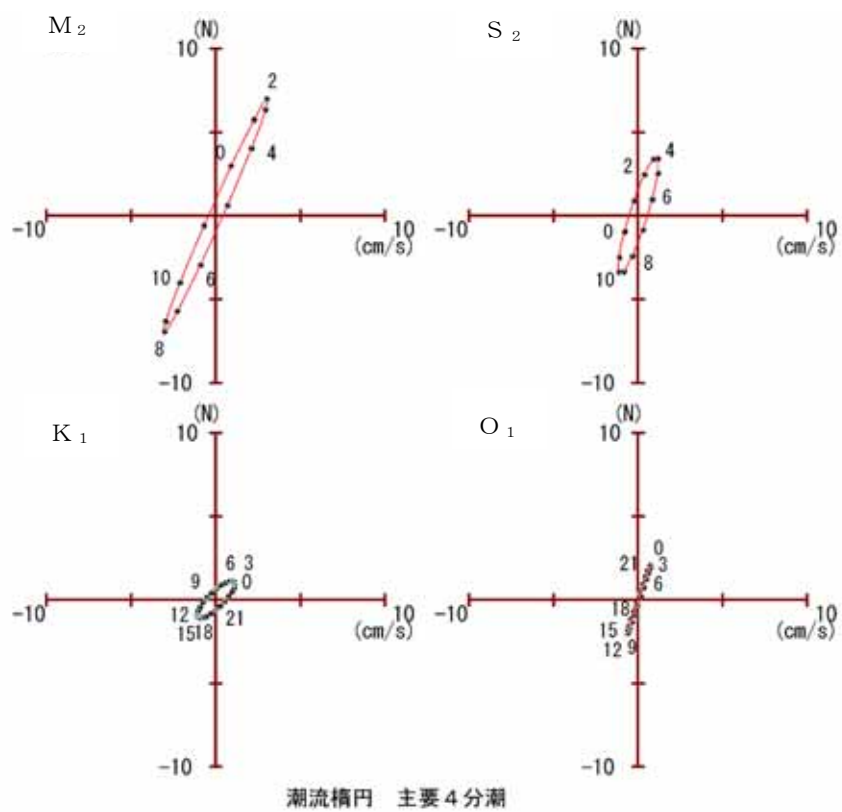


図 2-5-4(2) 潮流橢円 (冬季)

(3) まとめ

既存資料調査及び現地調査において、事業予定地の水質、底質、流況の状況は、周辺海域と比べても大きな差異はなく、水質、底質、流況の状況は季節を通じて同様の傾向を示していた。

5-1-3 予 測

(1) 予測事項

工事中に発生する水質汚濁物質（浮遊物質（SS））の排出量及び濃度

(2) 予測対象時期

工事計画の概要で示した工事工程表（前掲表 1-2-7（p. 29）参照）より、工事による浮遊物質（SS）の発生量が最大となる時期を対象に予測を行った。（資料 1－3（資料編 p. 8）参照）

予測対象時期における工事内容は、表 2-5-6 に示すとおりである。

表 2-5-6 予測対象時期

工 事 内 容
護岸工、岸壁工及び埋立工（工事着工後 2 ヶ月目）

(3) 予測場所

事業予定地周辺海域

(4) 予測方法

予測手法

工事中に発生する SS は、数値モデル（濁り拡散シミュレーション）を用いて予測した。なお、SS の予測に先立ち、濁り拡散シミュレーションに使用する流動場として沿岸域に一般的に適用される 3 次元非定常傾圧流動モデル（流動シミュレーション）により、水象の予測を実施した。

図 2-5-5(1)に水象の予測手順を、図 2-5-5(2)に SS の予測手順を示す。

はじめに、流動シミュレーションにより、現況条件に基づく流動モデルの再現性を検証した上で事業予定地周辺海域の水象を計算した。この結果を濁り拡散シミュレーションに引き継ぎ、工事により発生する浮遊物質（SS）の濃度及び拡散範囲を定量的に予測した。流動シミュレーションの詳細は資料 7－4（資料編 p. 144）、濁り拡散シミュレーションの詳細は資料 7－5（資料編 p. 164）に示すとおりである。

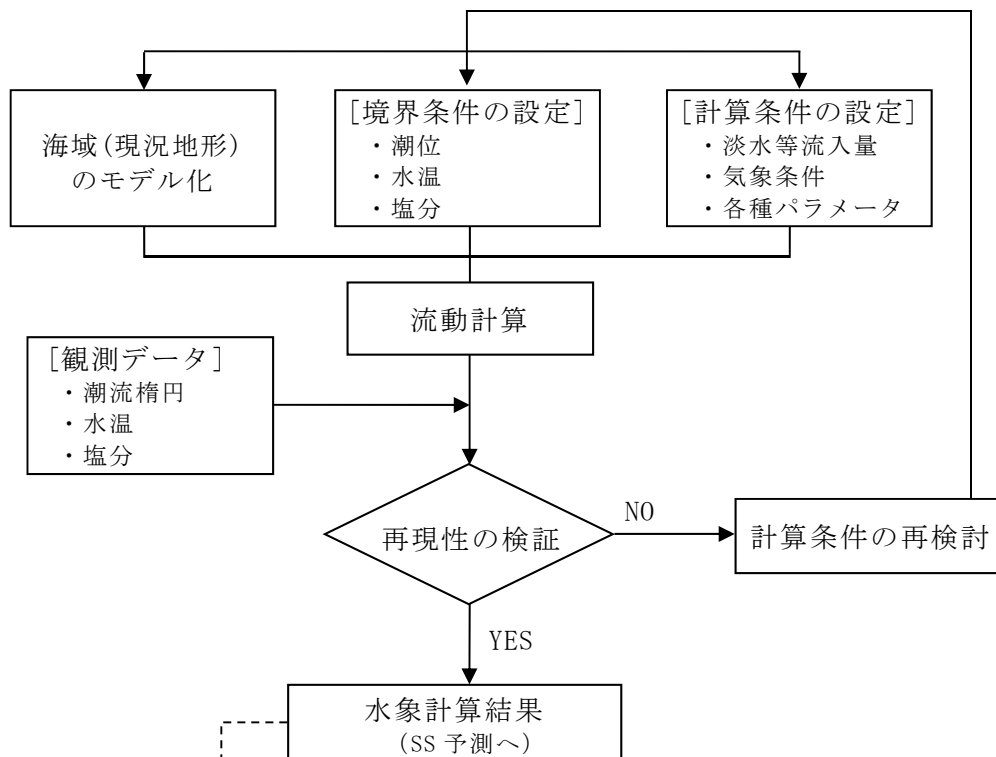


図 2-5-5(1) 水象の予測手順

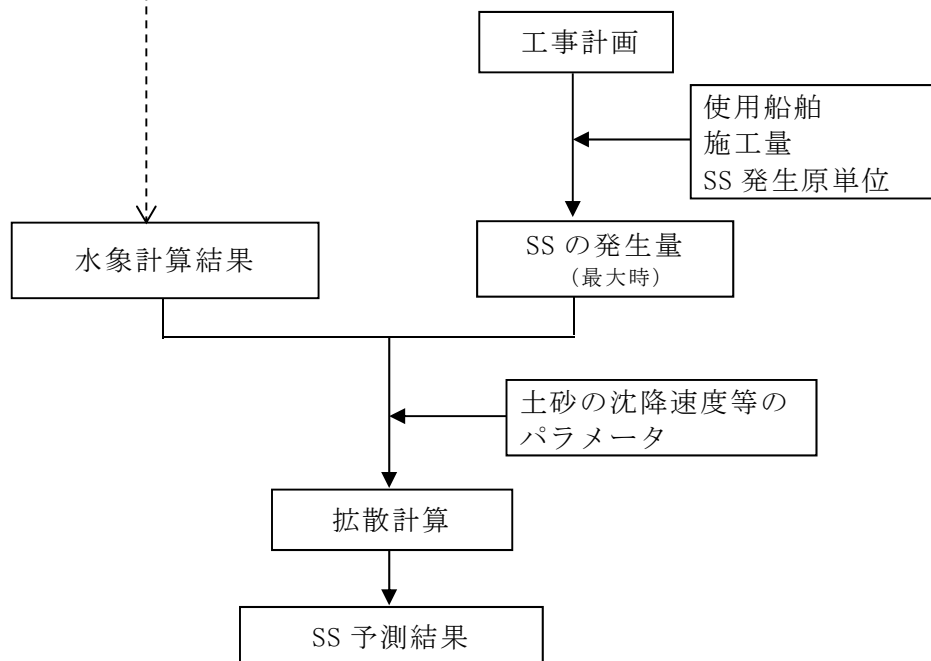


図 2-5-5(2) SS の予測手順

予測条件

ア 予測計算範囲

水象の予測では、事業予定地周辺海域を含む計算範囲（狭域）における流動計算の境界条件及び初期条件を得るため、予備計算として、伊勢湾全域（広域）の計算を行った。

予測計算範囲は、図 2-5-6 に示すとおりであり、広域は伊勢三河湾全域（東西 100km×南北 90km）、狭域は伊勢北部海域（東西 45km×南北 30km）とした。なお、水平方向の格子分割は、広域は 500m 等間隔、狭域は 50～250m の不等間隔とした。図 2-5-7 に狭域の格子分割を示す。また、鉛直方向は、広域、狭域ともに 14 層区分とした。予測計算範囲の詳細は、資料 7－4（資料編 p.144）に示すとおりである。

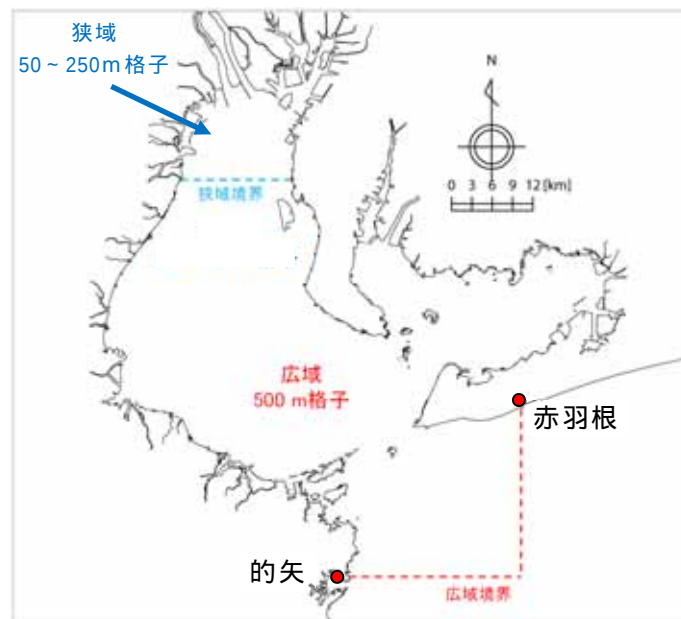


図 2-5-6 予測計算範囲

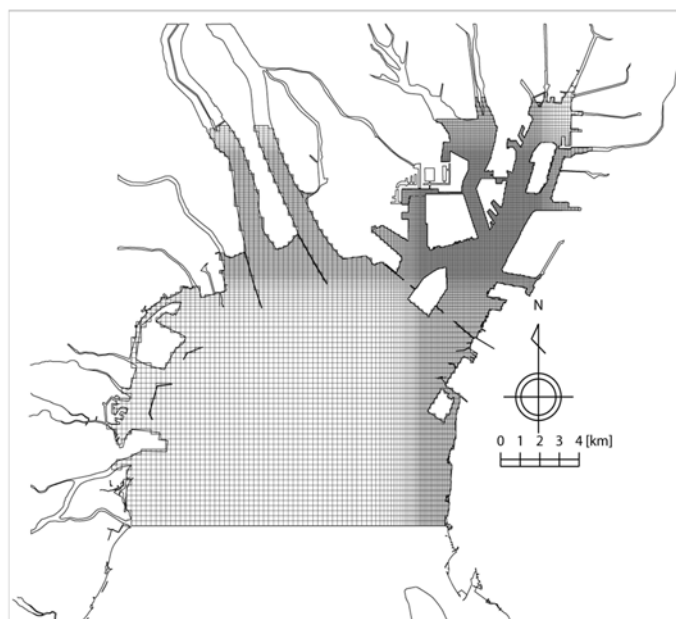


図 2-5-7 狭域の予測計算範囲及び格子分割（50～250m の不等間隔）

イ 計算期間

計算時期は、夏季（6～8月）及び冬季（12～2月）とした。なお、水象の予測年次は平成26年とし、各季節の平均的な流動場の再現を行った。また、予測に必要な河川流量や気象等の条件は、予測年次に合わせ設定するものとした。

ウ 地形条件

予測対象時期の地形は、図2-5-8に示すとおりであり、地形形状及び水深^{注)}は、水象の予測年次である平成26年時点の状況を基に設定を行った。地形条件の詳細は、資料7-4（資料編 p.144）に示すとおりである。

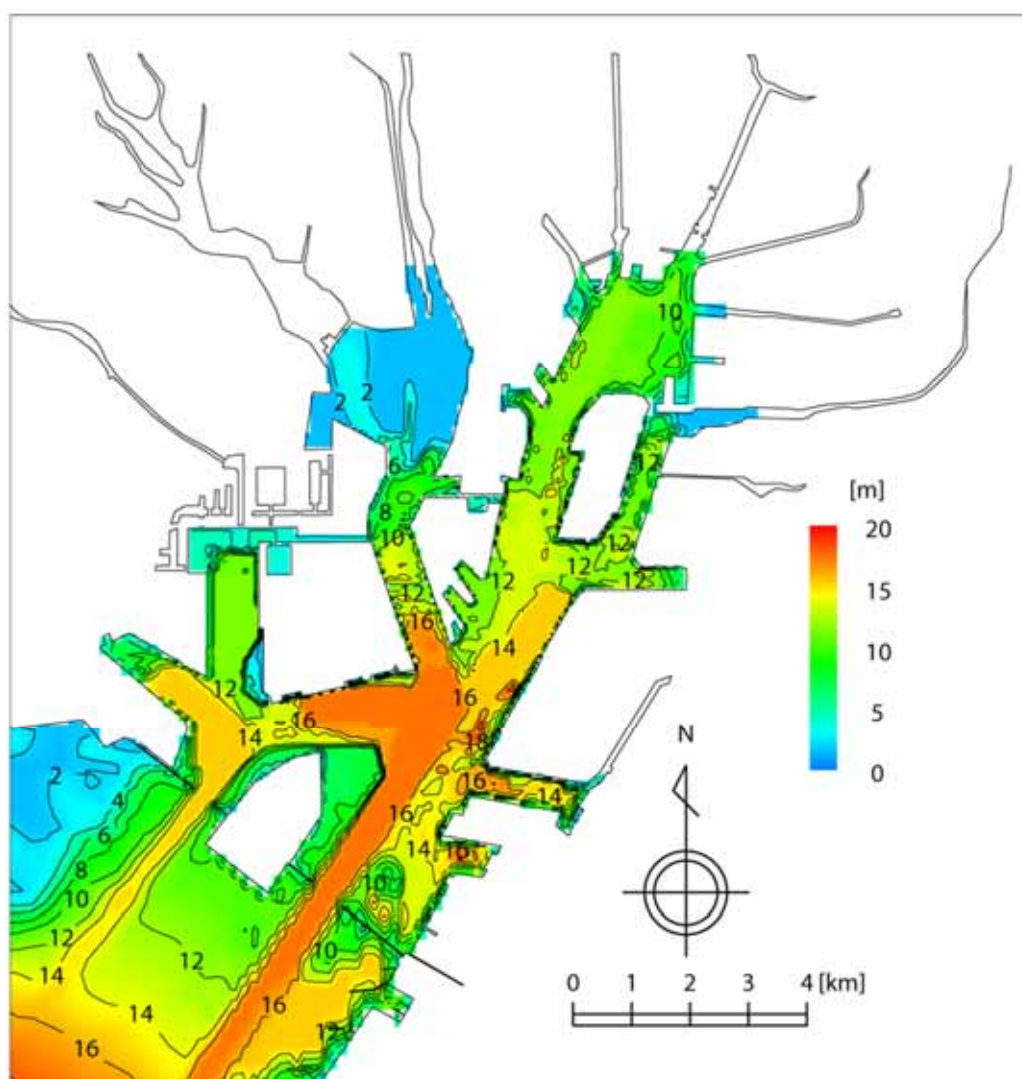


図 2-5-8 予測対象時期における事業予定地周辺の地形及び水深

エ 潮汐条件

予測時の潮汐状況は、大潮期に相当する $M_2 + S_2$ 分潮の振幅（赤羽根：65.3cm、的矢：64.0cm）とした。潮汐条件の詳細は、資料7-4（資料編 p.144）に示すとおりである。

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

オ 水温・塩分条件

予測対象時期における水温・塩分条件は、沿岸定線調査（愛知県）の観測値を利用し、夏季（6～8月）及び冬季（12～2月）の平均値を設定した。水温・塩分条件の詳細は、資料7-4（資料編 p.144）に示すとおりである。

カ 淡水等流入条件

予測対象時期における淡水等流入量は、河川流量、事業所排水のほか、発電所等からの取放水量を考慮した。淡水等流入条件の詳細は、資料7-4（資料編 p.144）に示すとおりである。

キ 気象条件

予測対象時期における気象条件は、地域気象観測システム（アメダス）の観測値を利用し、夏季（6～8月）及び冬季（12～2月）の平均値を設定した。水温・塩分条件の詳細は、資料7-4（資料編 p.144）に示すとおりである。

ク 底質の状況

事業予定地周辺における底質の性状（粒径加積曲線）は資料7-5（資料編 p.164）に示すとおりである。事業予定地周辺の底質の性状は、シルト・粘土分が約97%を占めており、粒径の細かなもので構成されている。

ケ SS発生量最大時の工事状況

工事による浮遊物質（SS）の発生量が最大となる工事着工後2ヶ月目の工事内容は、表2-5-7に示すとおりであり、4ヶ所から敷砂投入や浚渫、改良土投入により濁りが発生する。使用船舶の稼働状況は、作業の進捗により変化するが、工事中のSS予測においては安全側の予測を行うため、4ヶ所同時に工事を行う場合を想定した。

工事着工後2ヶ月目における工種別のSS発生量の内訳は、表2-5-8に示すとおりであり、予測時における工事用船舶の配置は、図2-5-9に示すとおりである。

表 2-5-7 工事着工後2ヶ月目の工事内容

施工場所	工事内容	作業用船舶	規格
護岸（1工区）	基礎工（敷砂投入）	ガット船	1,000m ³ 積
護岸（2工区）	基礎工（敷砂投入）	ガット船	1,000m ³ 積
岸壁	浚渫工（浚渫）	グラブ浚渫船	D 15.0m ³
埋立地	埋立工（改良土投入）	ガット船	1,000m ³ 積

表 2-5-8 工種別のSS発生量

SS発生箇所	工 種	発生位置	SS発生量	取扱土砂の中央粒径
① 護岸(1工区)	敷砂投入	全層	2,007 kg/日	1.0mm
② 護岸(2工区)	敷砂投入	全層	2,260 kg/日	1.0mm
③ 岸壁	浚渫	全層	26,096 kg/日	0.0019mm
④ 埋立地	改良土投入	全層	20,756 kg/日	0.09mm
合 計	二	二	51,119 kg/日	二

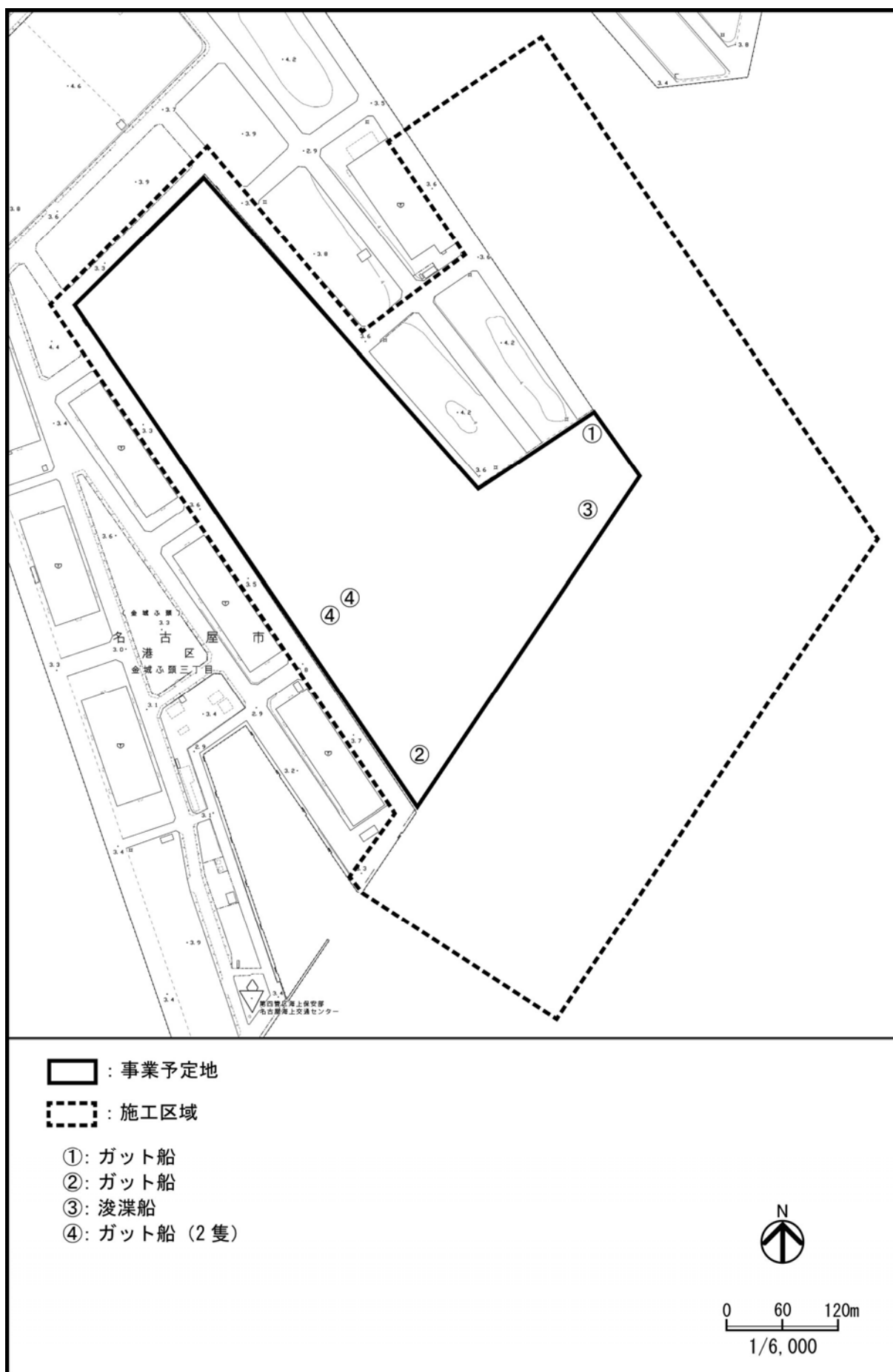


図 2-5-9 工事用船舶の配置図

コ バックグラウンド濃度の設定

バックグラウンド濃度は、現地調査の SS の結果から 4 地点 (No. 1, 3, 4, 5)、3 層 (表層、中層、底層)、4 季 (夏季、秋季、冬季、春季) の平均値である 4.6mg/L を用いた。

サ 汚濁防止膜及び汚濁防止枠の設置

事前配慮に基づき、護岸工及び岸壁工に先立ち、施工区域の境界に汚濁防止膜を展張すること、また、埋立工において、埋立区域が護岸・岸壁で囲まれるまでは、汚濁防止膜を設置したうえで築堤を築造することにより、濁りの拡散を抑制することを前提とした。汚濁防止膜の設置位置は前掲図 1-2-21 (p. 27) に示すとおりである。さらに、浚渫工においては、浚渫船に汚濁防止枠を取り付けることを前提とした。

(5) 予測結果

浮遊物質 (SS) の排出量

SS の最大発生量は、前掲表 2-5-8 (p. 256) に示すとおり 51,119kg/日である。

浮遊物質 (SS) の濃度

汚濁防止膜及び汚濁防止枠を設置した場合における SS の予測結果は、表 2-5-9 及び図 2-5-10 に示すとおりである。

なお、汚濁防止膜及び汚濁防止枠の設置による効果としてそれぞれ除去率 50%を採用し、濁りの発生量を 50%に設定し予測計算を行った。汚濁防止膜及び汚濁防止枠の効果の詳細は、資料 7-5 (資料編 p. 164) に示すとおりである。

最高濃度出現地点における寄与濃度は、冬季の海底直上層の施工区域近傍で 2.7mg/L と予測される。

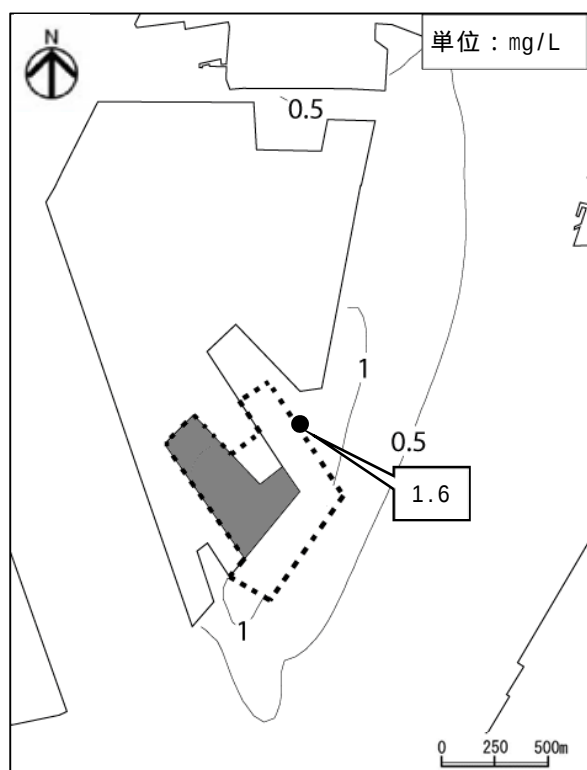
表 2-5-9 工事の実施に伴う SS の予測結果 (最高濃度出現地点)

単位: mg/L

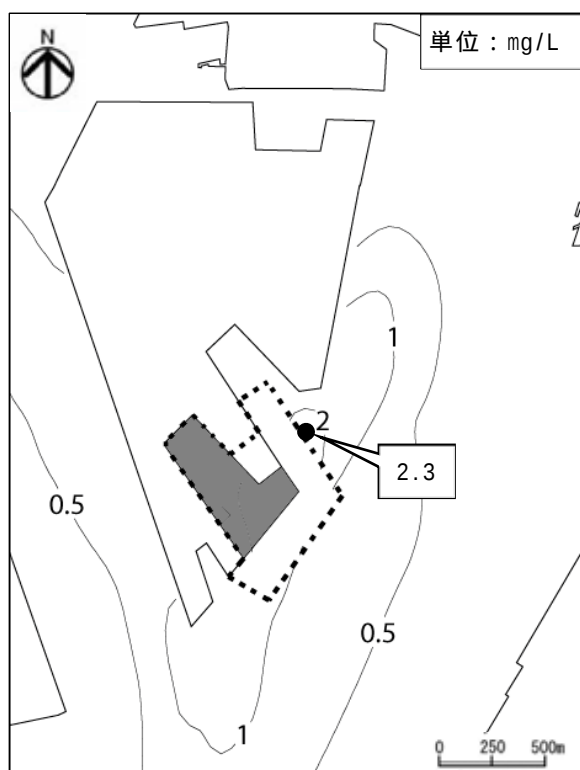
寄与濃度 ①	バックグラウンド濃度 ②	工事中濃度 ③ = ① + ②	寄与率 (%) ① / ③	名古屋市環境目標値 ^{注)}	
				☆	☆☆
2.7	4.6	7.3	37.0	10 以下	5 以下

注) 名古屋市環境目標値の地域区分については、事業予定地地先の海域は「☆」に該当し、金城ふ頭の西岸に沿って延長した線より西の海域は「☆☆」に該当する。

【第1層：0～-1.5m】



【第5層：-4.5～-5.5m】



【海底直上層】

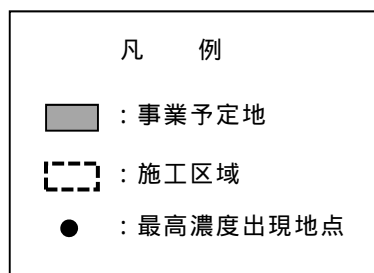
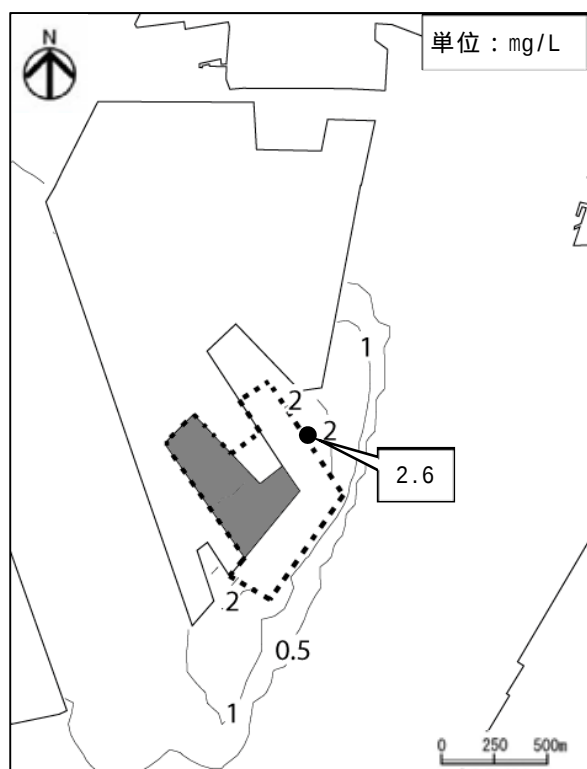
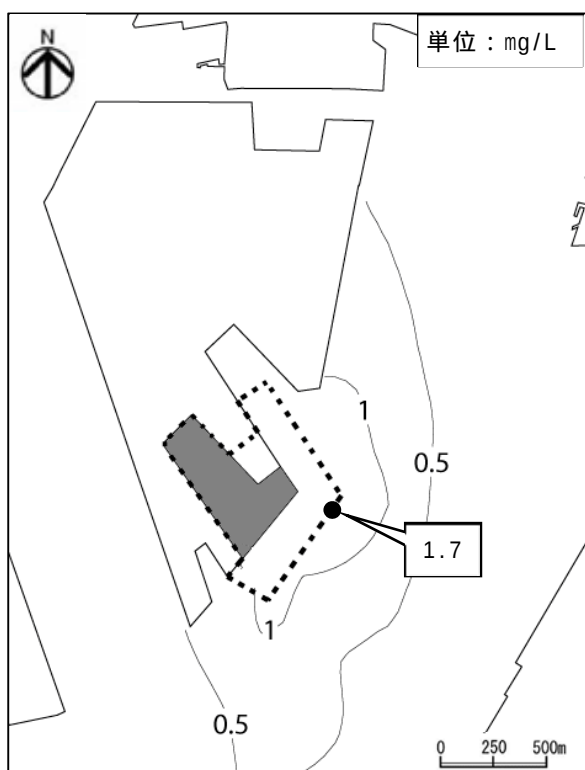
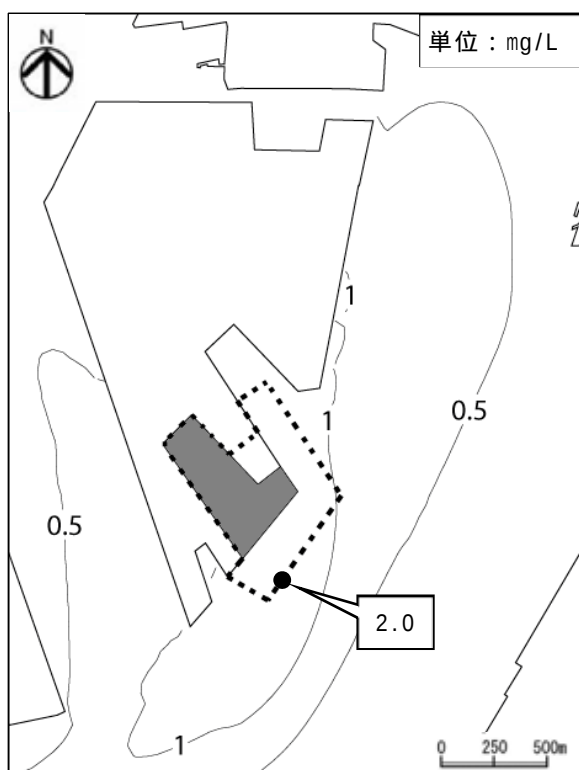


図 2-5-10(1) SS の予測結果（夏季）

【第1層：0～-1.5m】



【第5層：-4.5～-5.5m】



【海底直上層】

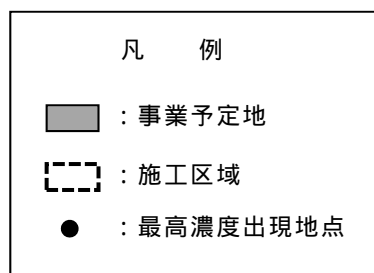
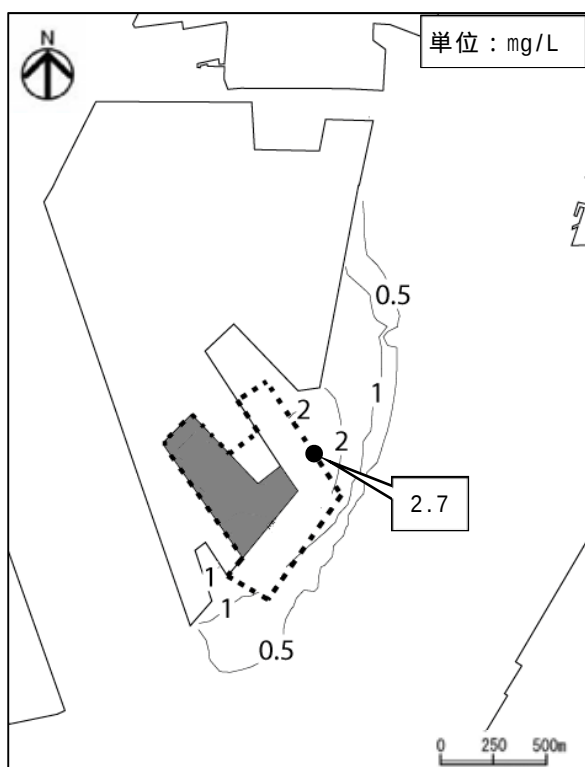


図 2-5-10(2) SS の予測結果（冬季）

5-1-4 環境の保全のための措置

(1) 予測の前提とした措置

- ・護岸工及び岸壁工に先立ち、施工区域の境界に汚濁防止膜を展張することにより、濁りの拡散を抑制する。
- ・浚渫工において浚渫船に汚濁防止枠を取り付けることにより、濁りの拡散を抑制する。
- ・埋立工において埋立土砂に改良土を採用することにより、濁りの発生量を低減する。
- ・埋立工において、埋立区域が護岸・岸壁で囲まれるまでは、汚濁防止膜を設置したうえで築堤を築造することにより、外部へ流出する濁りを低減する。
- ・埋立工において、埋立区域が護岸・岸壁で囲まれた後は、余水吐を設け、その前面に汚濁防止膜を設置することにより、外部へ流出する濁りを低減する。
- ・護岸工において、地盤改良（プラスチックドレーン）の際に敷砂をすることにより、濁りの発生量を低減する。

ここで、予測の前提とした措置を講ずることによる低減効果として、汚濁防止膜及び汚濁防止枠の設置・未設置の2ケースにおける最高濃度出現地点の寄与濃度を比較することにより、措置の実施による低減量の把握を行った。

各ケースにおけるSSの寄与濃度は、表2-5-10に示すとおりである。これによると、SSの寄与濃度は、未設置の場合で10.7mg/L（冬季の海底直上層の施工区域近傍）、設置の場合で2.7mg/L（冬季の海底直上層の施工区域近傍）と予測され、汚濁防止膜及び汚濁防止枠の設置により約75%低減される。

表 2-5-10 SS の寄与濃度（最高濃度出現地点）の比較

単位：mg/L

汚濁防止膜・汚濁防止枠		低減量 ③＝①－②	低減率（％） ③／①
① 未設置	② 設置		
10.7	2.7	8.0	74.8

(2) その他の措置

- ・護岸工及び岸壁工において、裏込石の埋立地側に防砂シートを敷設することにより、外部へ流出する濁りを低減する。
- ・事業予定地の周辺海域で実施される航路・泊地浚渫を行う工事関係者と、濁りの発生のピーク時期が重ならないよう工事工程の調整を図る。

5-1-5 評 価

予測結果によると、汚濁防止膜及び汚濁防止柵を設置した場合には、未設置の場合と比較して、SS が約 75%低減されることから、周辺の環境に及ぼす影響は低減されるものと判断する。また、汚濁防止膜及び汚濁防止柵を設置した場合における工事中の SS の寄与率は最高 37.0%であるが、SS の拡散の範囲は夏季、冬季ともに施工区域近傍にとどまる。

名古屋市の水質汚濁に係る環境目標値と対比を行った結果、施工区域近傍における SS の工事中濃度は 7.3mg/L であり、環境目標値（10mg/L）を下回る。

なお、金城ふ頭の西岸に沿って延長した線より西の海域では、環境目標値が 5mg/L 以下に定められている。予測の結果、夏季の第 5 層及び海底直上層、冬季の第 1 層及び第 5 層においては寄与濃度が 0.5mg/L を上回ると予測されるため、この海域の工事中濃度は環境目標値を上回る。

本事業の実施においては、一部の海域において環境目標値を上回ることから、護岸工及び岸壁工の際に裏込石の埋立地側に防砂シートを敷設する等のその他の措置を講ずることにより、周辺の環境に及ぼす影響のさらなる低減に努める。

5-2 存在時

5-2-1 概 要

埋立地の存在による水質・底質への影響について検討を行った。

5-2-2 調 査

既存資料及び現地調査については、5-1「工事中」に示すとおりである。(5-1-2「調査」(p.239)参照)

5-2-3 予 測

(1) 予測事項

埋立地の存在による水質・底質への影響とし、具体的には水象及び化学的酸素要求量(COD)の変化について検討を行った。

(2) 予測対象時期

埋立地の存在時

(3) 予測場所

事業予定地周辺海域

(4) 予測方法

予測手法

埋立地の存在による水象の変化は、沿岸域に一般的に適用される3次元非定常傾圧流動モデル(流動シミュレーション)を用いて予測した。また、化学的酸素要求量(COD)の変化は、事業計画と水象変化の結果から定性的に予測した。

水象変化の予測手順は、図2-5-11に示すとおりである。

はじめに、流動シミュレーションにより、現況条件に基づく流動モデルの再現性を検証したうえで、この数値モデルを用い、予測対象時期における事業予定地周辺海域の水象を計算した。

次に、予測対象時期において、事業が実施される場合を「埋立地有り」、事業が実施されない場合を「埋立地無し」として水象計算を行い、埋立地の有無による各水象計算結果の差分を算出し、水象の変化を予測した。流動シミュレーションの詳細については、資料7-4(資料編p.144)に示すとおりである。

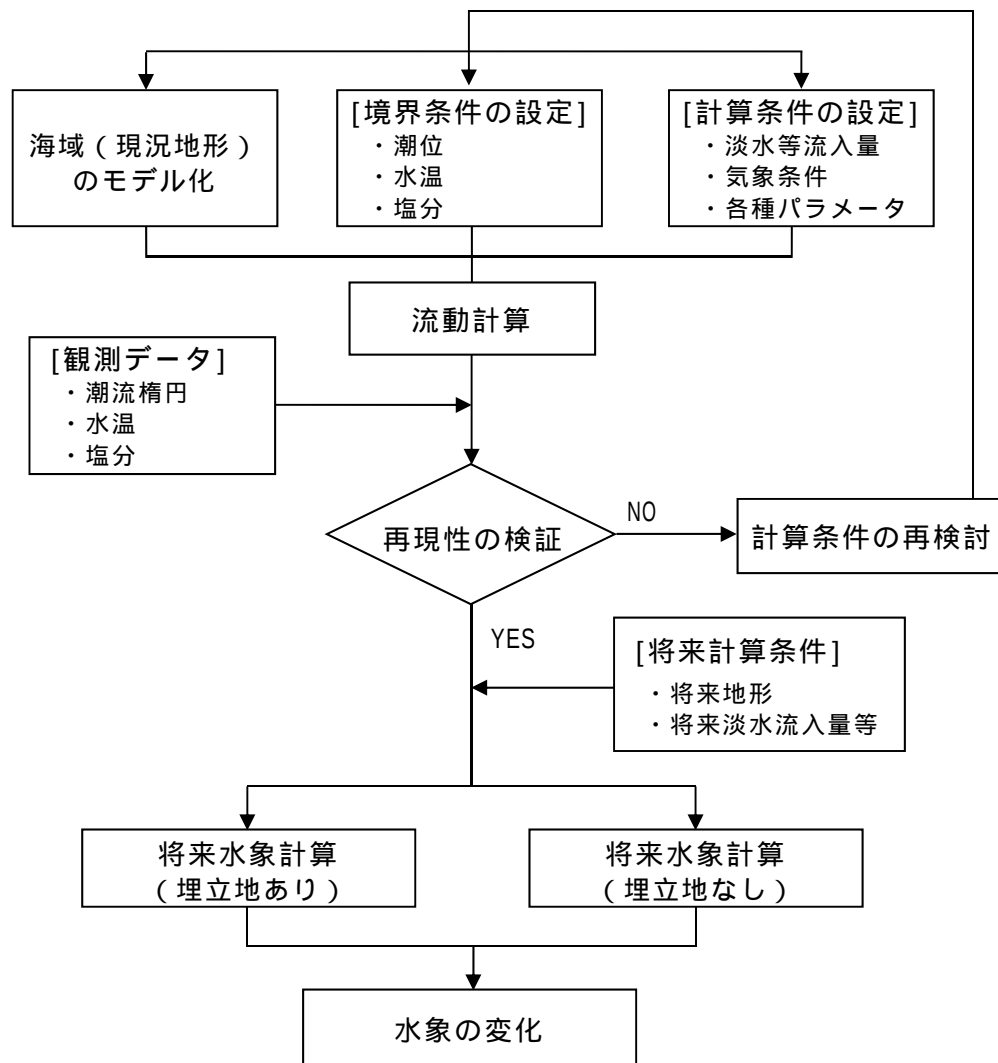


図 2-5-11 水象変化の予測手順

予測条件

ア 予測計算範囲

予測計算範囲は、5-1「工事中」と同じとした。(5-1-3 (4) ア「予測計算範囲」(p.254) 参照)

イ 事業計画

埋立区域の形状及び工作物の配置・延長や岸壁・護岸の構造は、2-6「工事計画の概要」(p.24)に示すとおりである。

ウ 計算期間

計算期間は、5-1「工事中」と同じとした。(5-1-3(4) イ「計算期間」(p.255)参照)

エ 地形条件

予測対象時期の地形は、図2-5-12に示すとおりである。

事業予定地については事業計画による埋立地形とし、予測対象時期における海底地形の変化を考慮した。

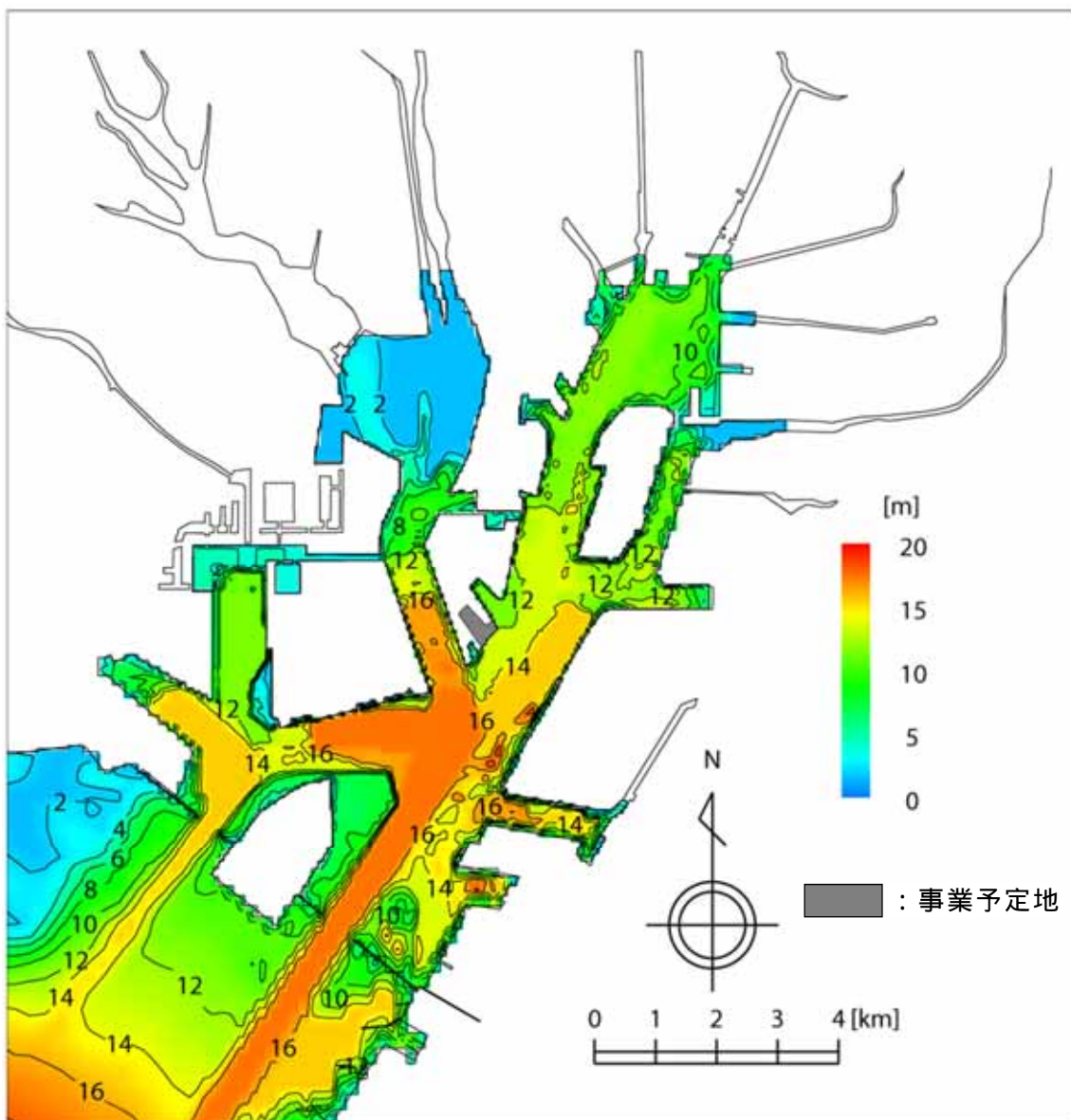


図 2-5-12 予測対象時期における事業予定地周辺の地形及び水深

オ 潮汐条件

予測時の潮汐条件は、平均的な潮汐変動に相当するM₂分潮の振幅（赤羽根：44.9cm、的矢：44cm）を設定した。

カ 水温・塩分条件

水温・塩分条件は、5-1「工事中」と同じとした。（5-1-3（4） オ「水温・塩分条件」（p.256）参照）

キ 淡水等流入条件

予測対象時期における淡水流入量は、5-1「工事中」（5-1-3（4） カ「淡水等流入条件」（p.256））で設定した淡水等流入量のほか、予測対象時期までに追加や変更が計画されている発電所等からの取放水量と事業予定地からの雨水排水を追加した。淡水等流入条件の詳細は、資料7-6（資料編 p.170）に示すとおりである。

なお、事業予定地の土地利用は主にモータープールであり、水質汚濁物質を排出する施設は存在しない。

ク 気象条件

気象条件は、5-1「工事中」と同じとした。（5-1-3（4） キ「気象条件」（p.256）参照）

(5) 予測結果

水 象

埋立地の存在時の水象予測結果及び埋立地の有無による水象変化の結果は、表2-5-11及び図2-5-13～18に示すとおりである。

埋立地の有無による水象変化について、流速変化の範囲は、いずれの層も埋立地近傍に限られる。

また、海底直上層の流速変化及び流速変化の範囲は、第1層（0～1.5m）や第5層（4.5～5.5m）と比較小さい。

以上により、埋立地の存在による水象の変化は小さいと予測される。

表 2-5-11 埋立地の有無による水象変化の結果（埋立地有り - 埋立地無し）

単位：cm/s

時期	層（水深）	恒 流	上げ潮最強時	下げ潮最強時
夏季	第1層（0～1.5m）	0.8 増加～2.7 減少	4.0 増加～7.2 減少	5.0 増加～10.2 減少
	第5層（4.5～5.5m）	1.0 増加～0.4 減少	1.9 増加～4.4 減少	3.3 増加～ 6.4 減少
	海底直上層	0.3 増加～1.3 減少	1.8 増加～7.5 減少	0.8 増加～ 3.5 減少
冬季	第1層（0～1.5m）	1.8 増加～3.5 減少	2.4 増加～7.1 減少	1.8 増加～ 7.2 減少
	第5層（4.5～5.5m）	0.9 増加～0.9 減少	1.9 増加～9.6 減少	3.2 増加～ 5.6 減少
	海底直上層	0.3 増加～1.4 減少	1.9 増加～6.6 減少	2.1 増加～ 3.9 減少

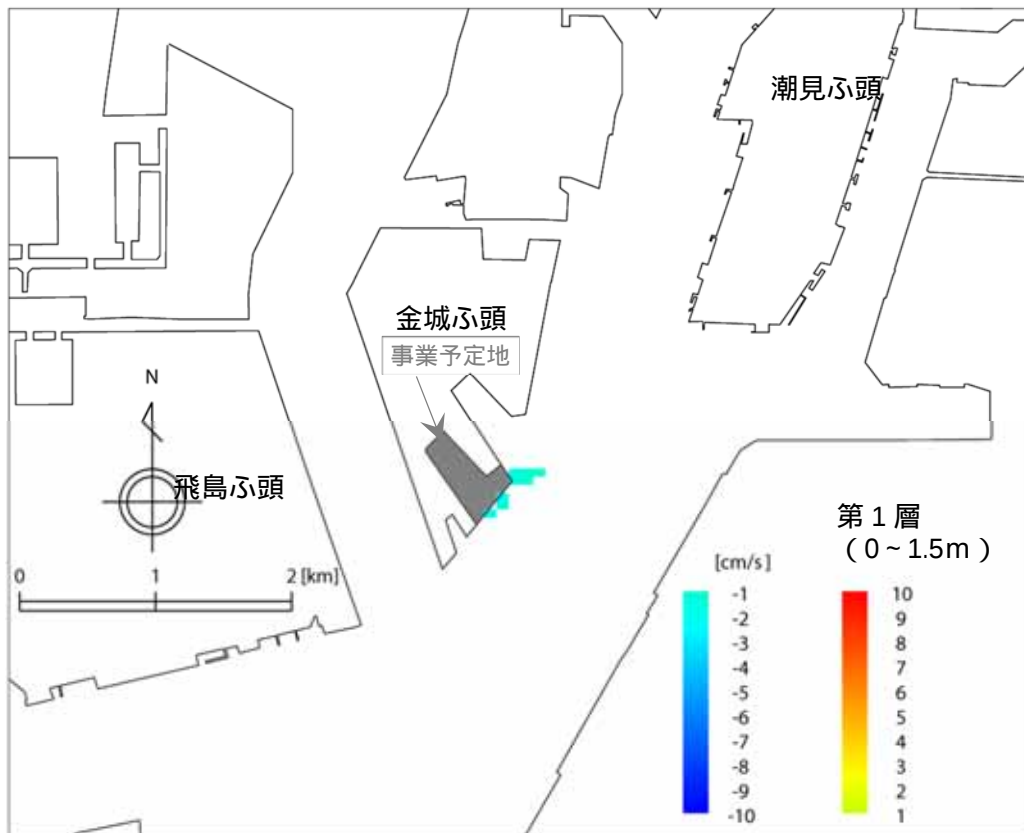
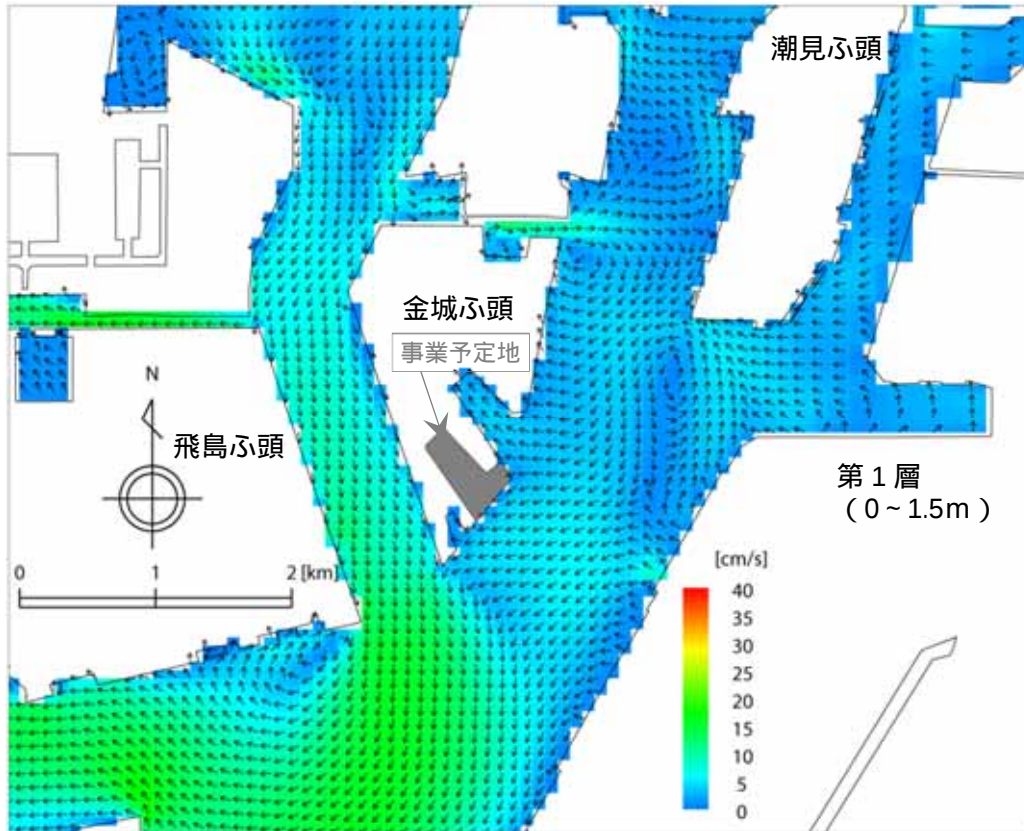


図 2-5-13(1) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
夏季 恒流 第1層 (0~1.5m)

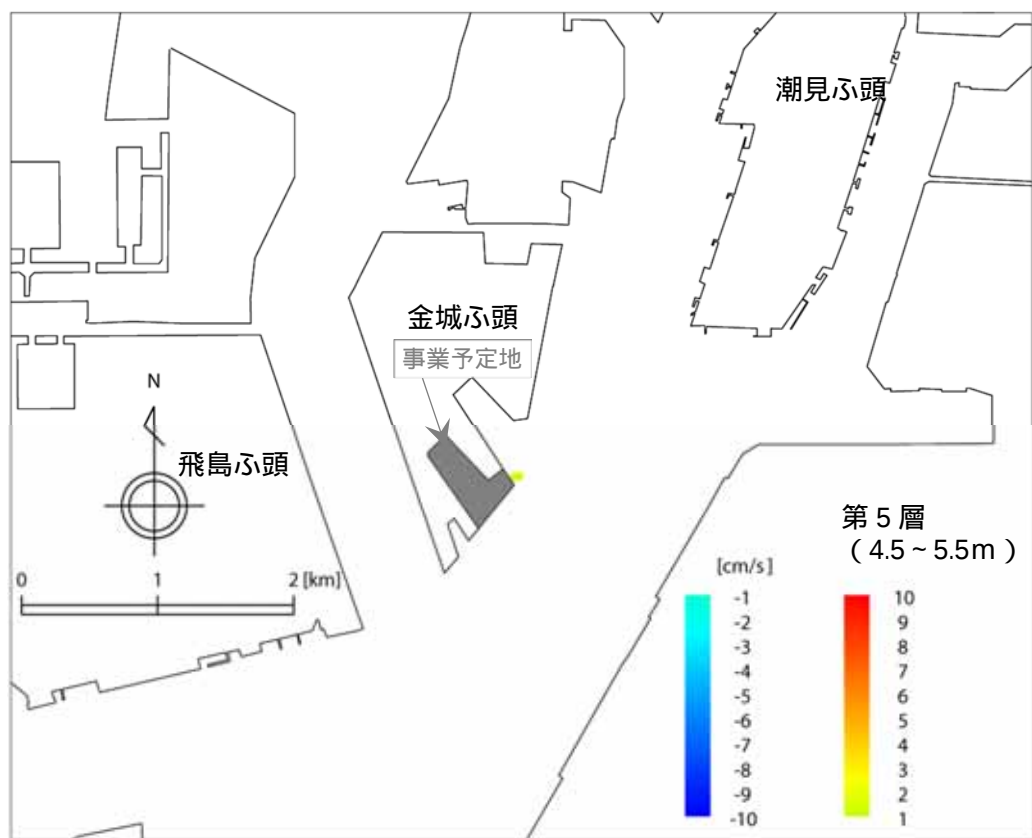
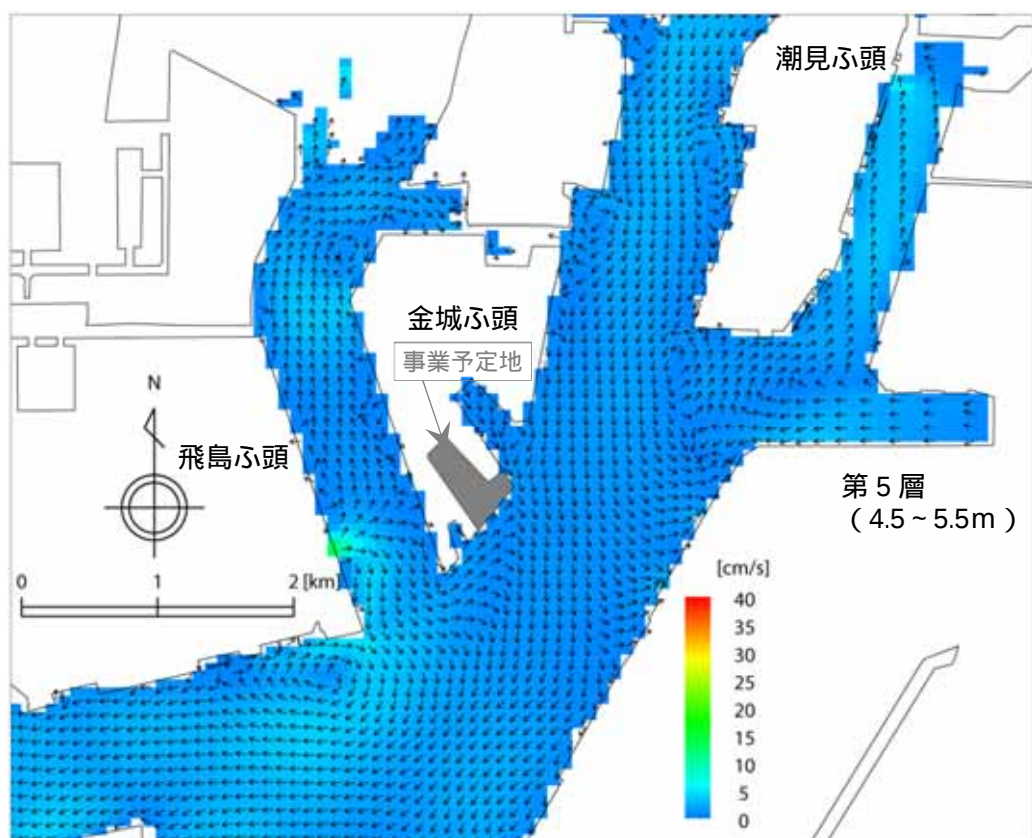


図 2-5-13(2) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り]（上図）及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し]（下図）
夏季 恒流 第5層（4.5～5.5m）

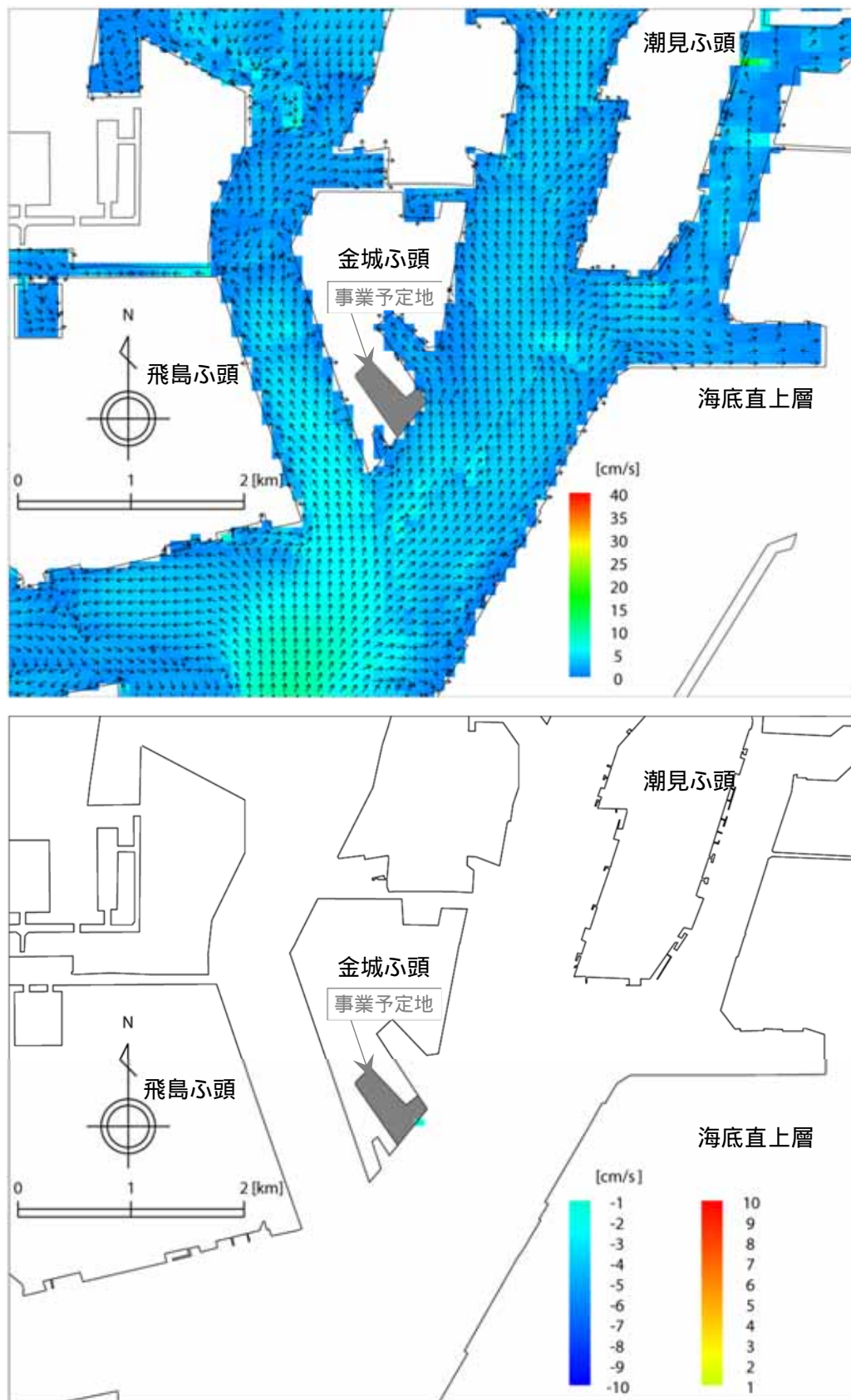


図 2-5-13(3) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
夏季 恒流 海底直上層

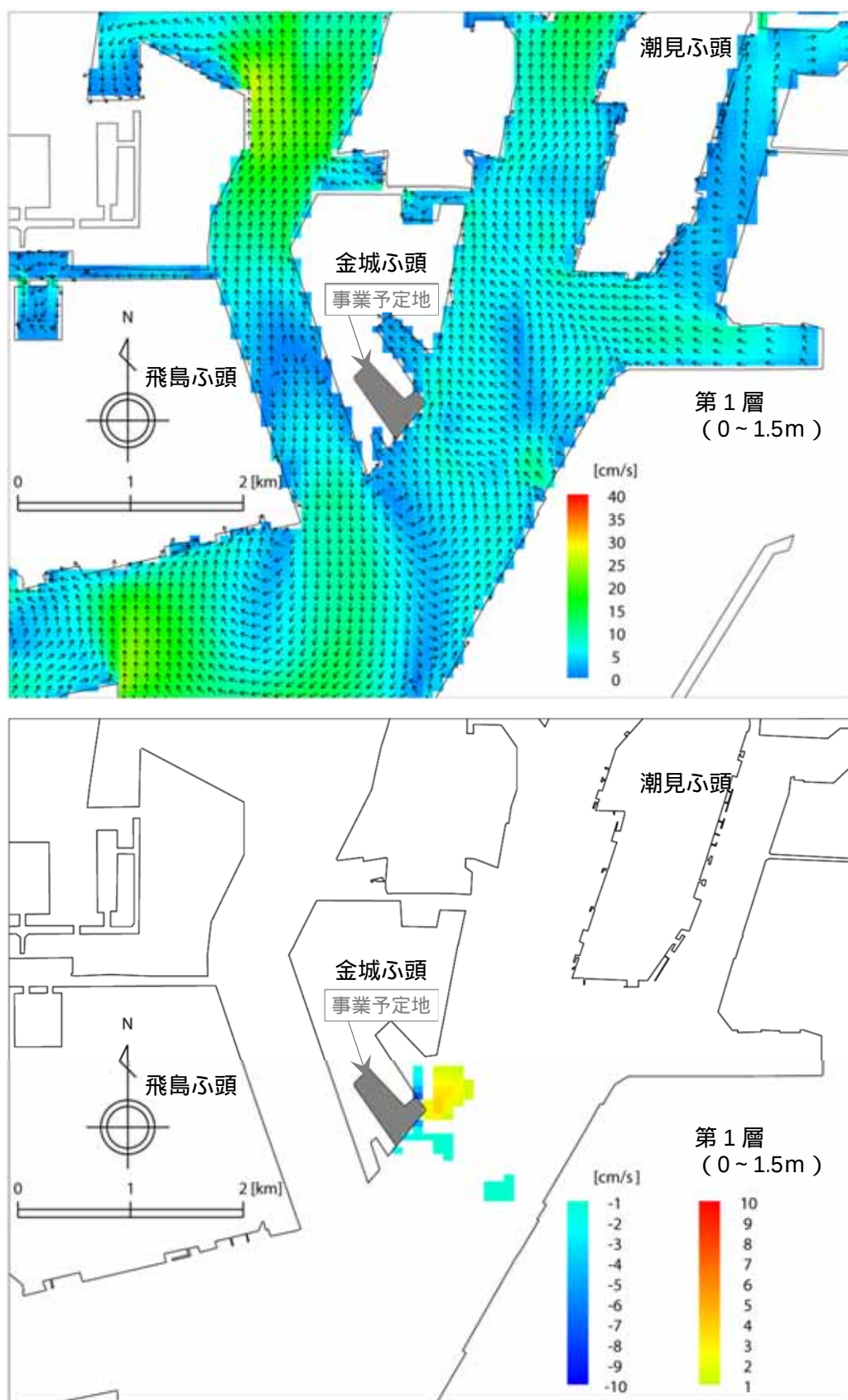


図 2-5-14(1) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
夏季 上げ潮最強時 第1層 (0~1.5m)

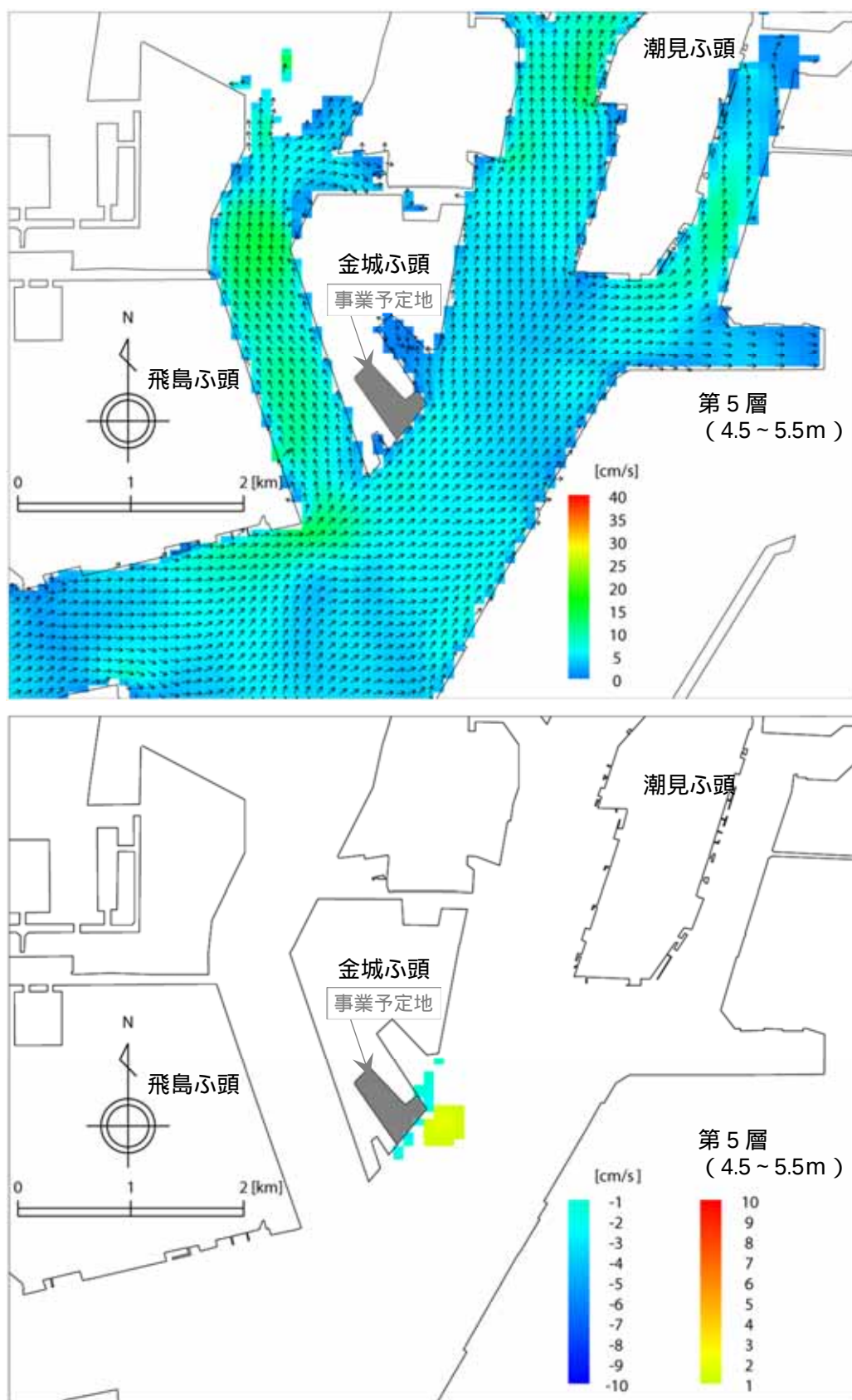


図 2-5-14(2) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
夏季 上げ潮最強時 第 5 層 (4.5~5.5m)

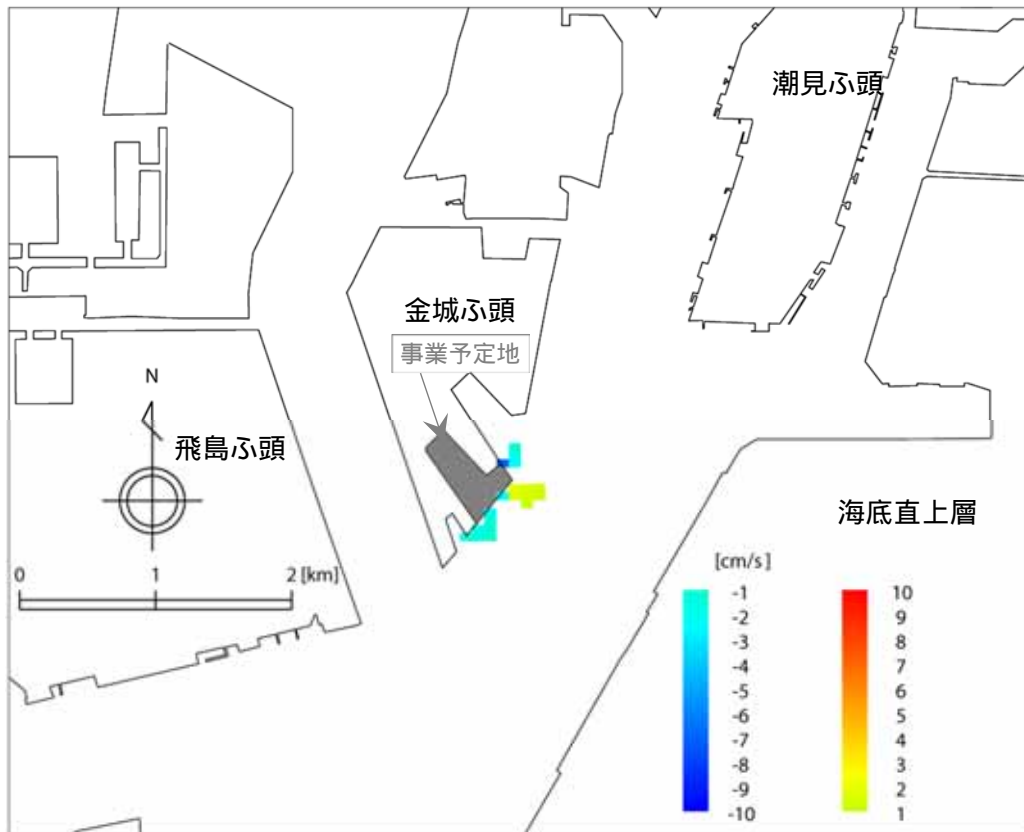
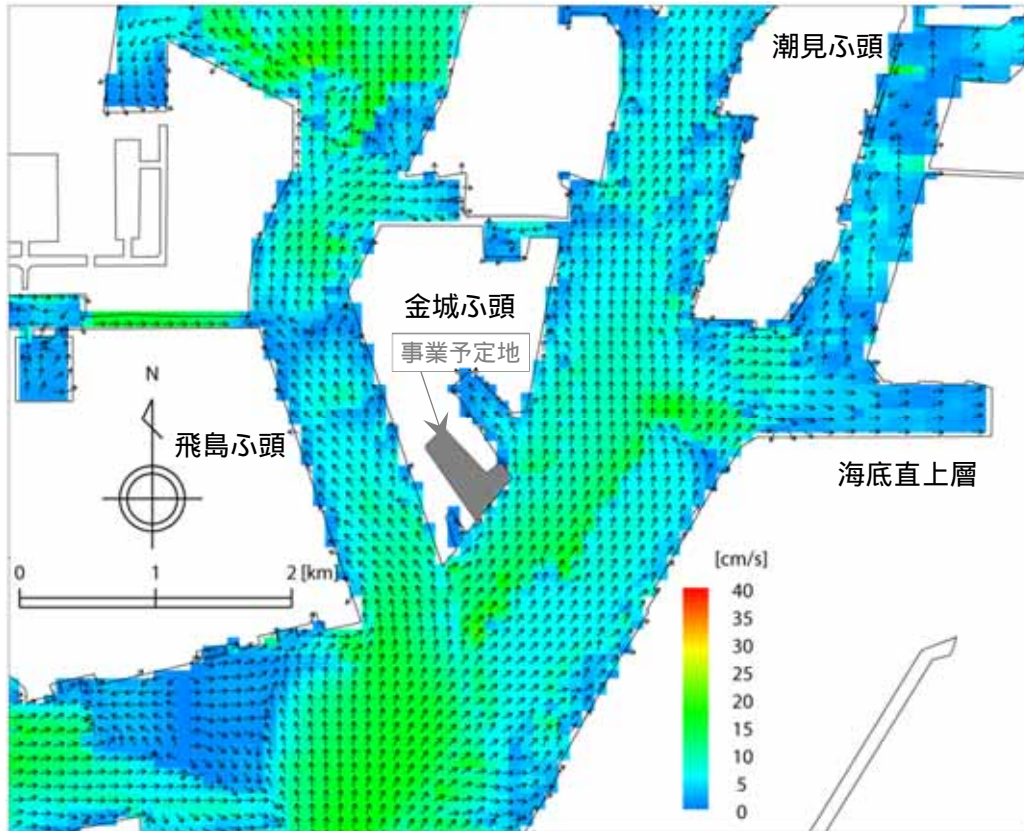


図 2-5-14(3) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
夏季 上げ潮最強時 海底直上層

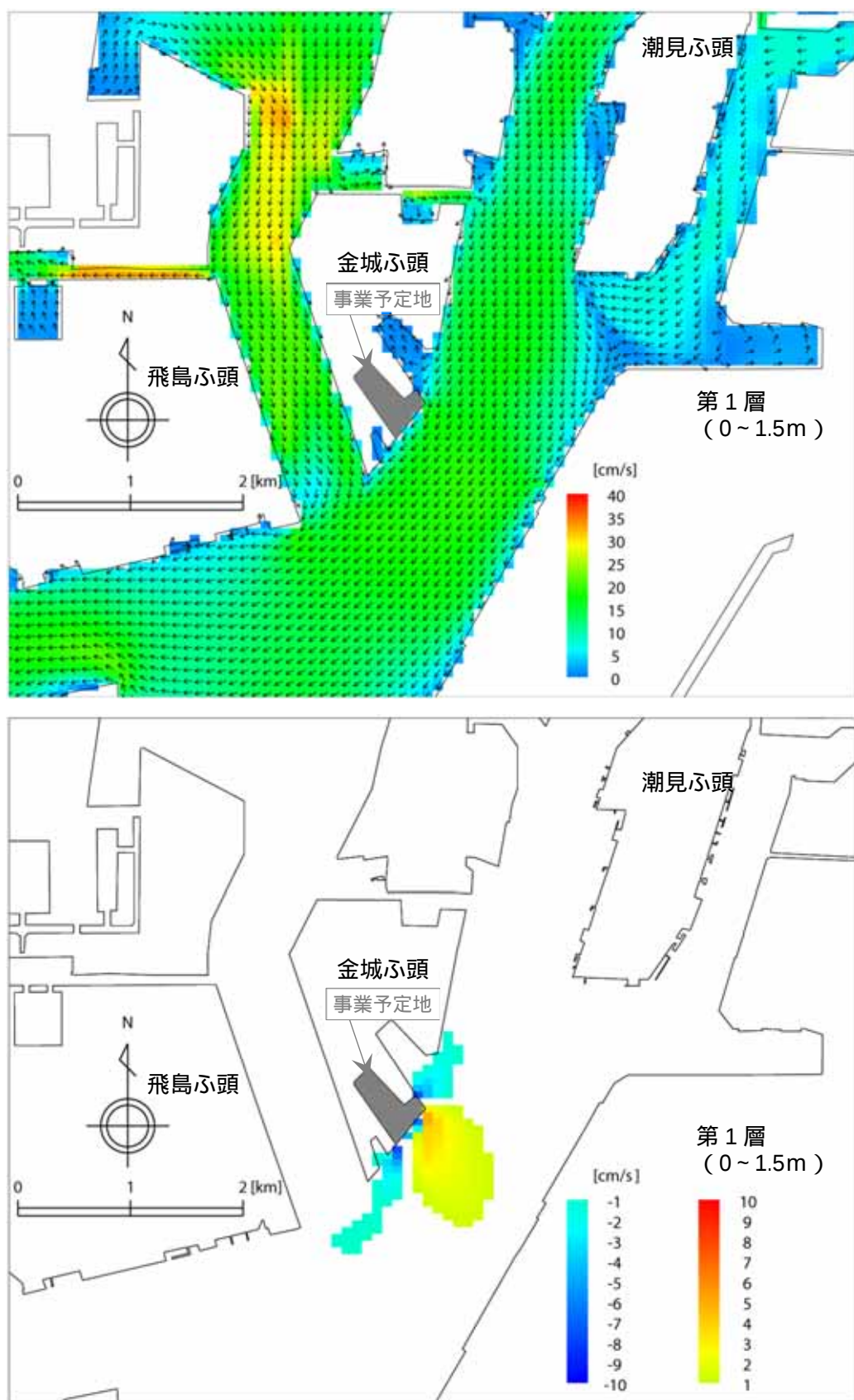


図 2-5-15(1) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
夏季 下げ潮最強時 第1層 (0~1.5m)

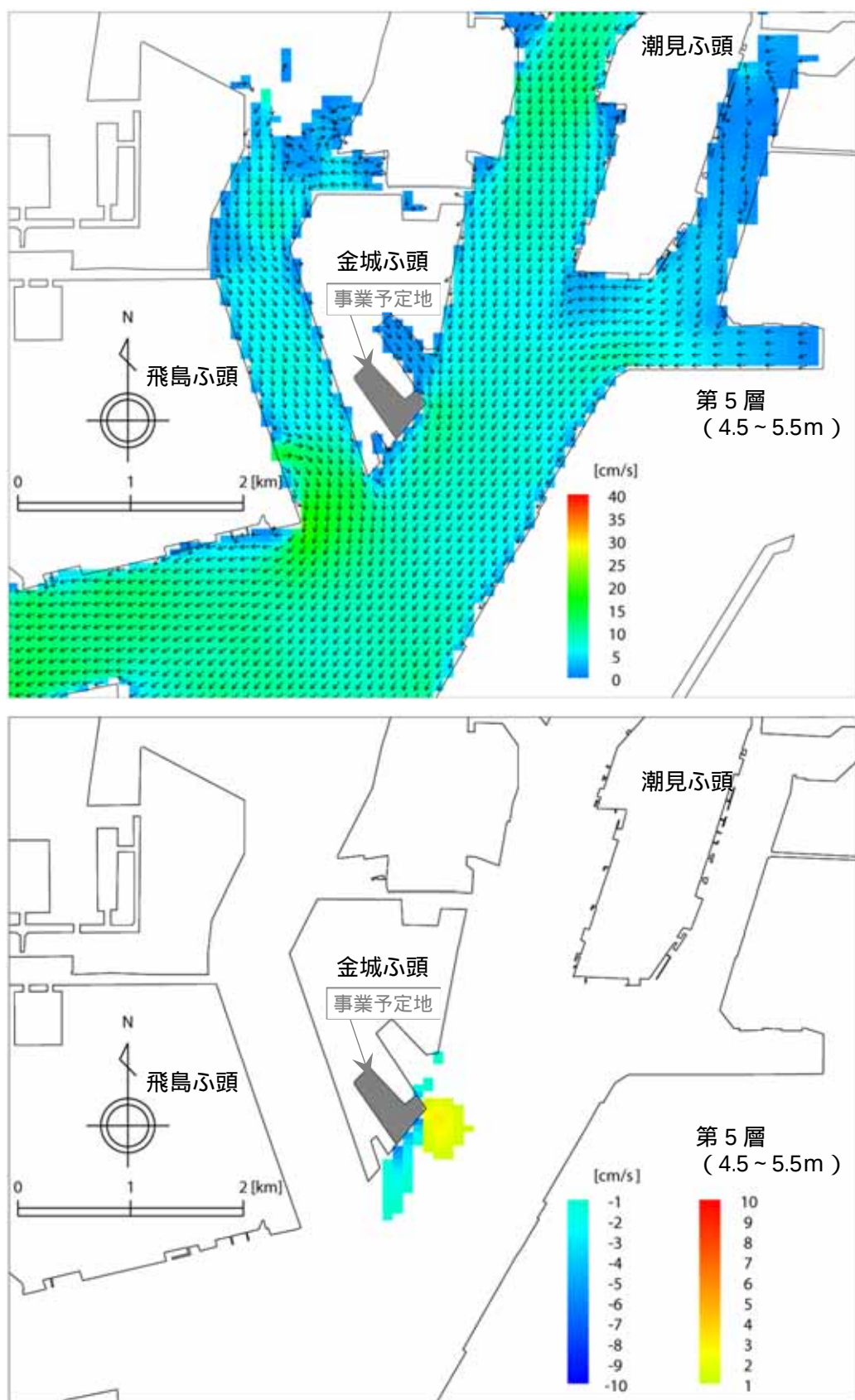


図 2-5-15(2) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
夏季 下げ潮最強時 第 5 層 (4.5~5.5m)

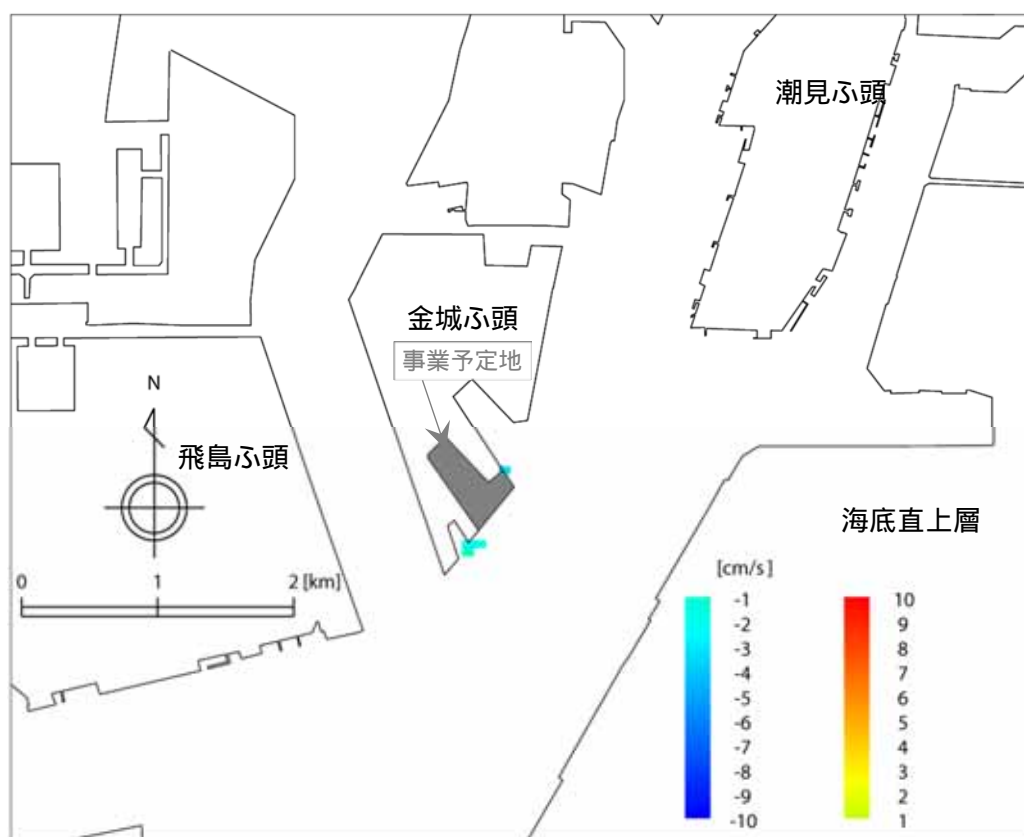
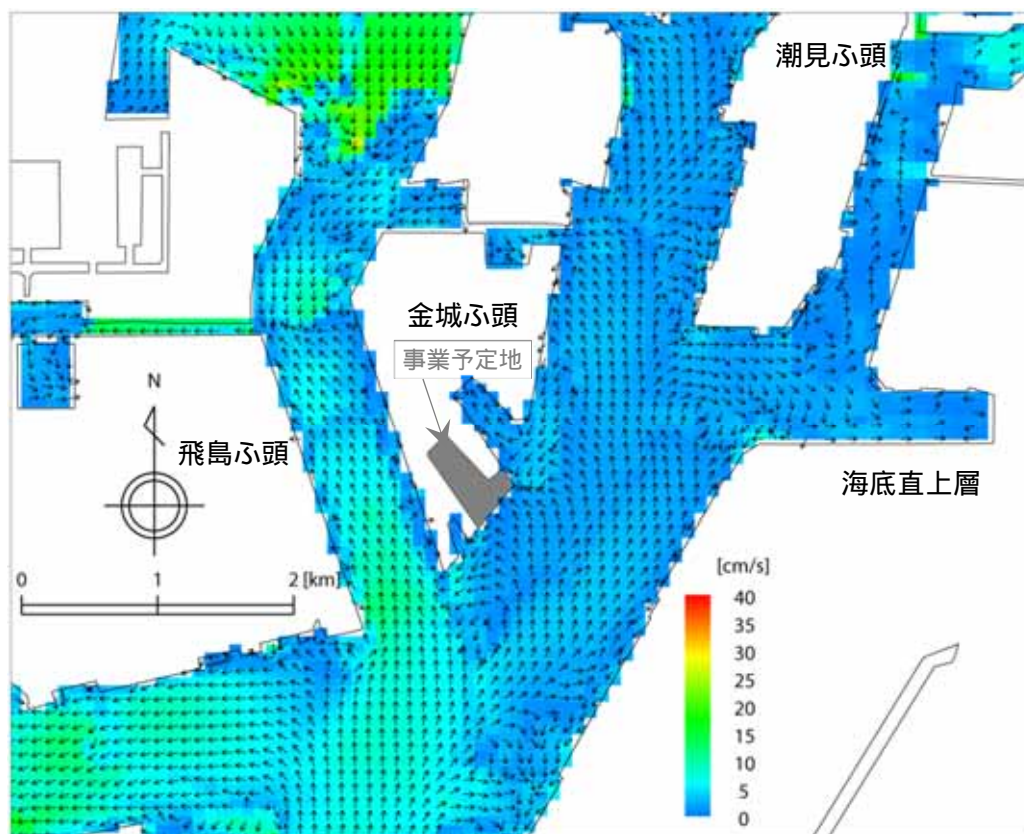


図 2-5-15(3) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
夏季 下げ潮最強時 海底直上層

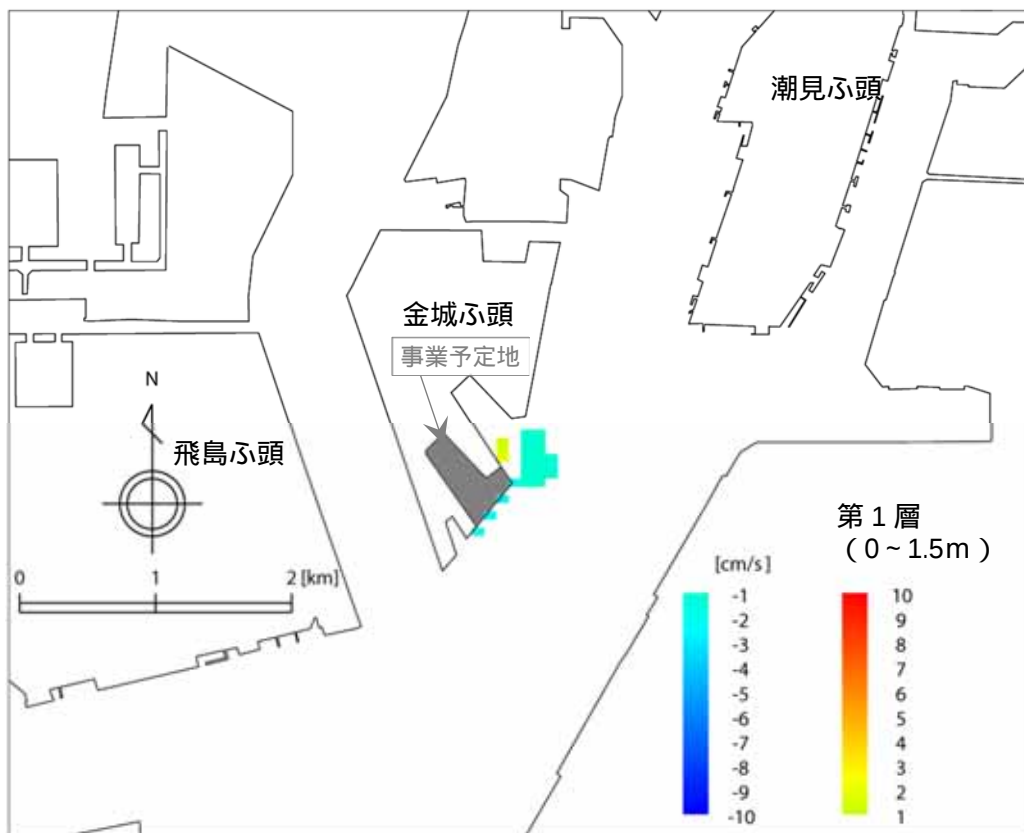
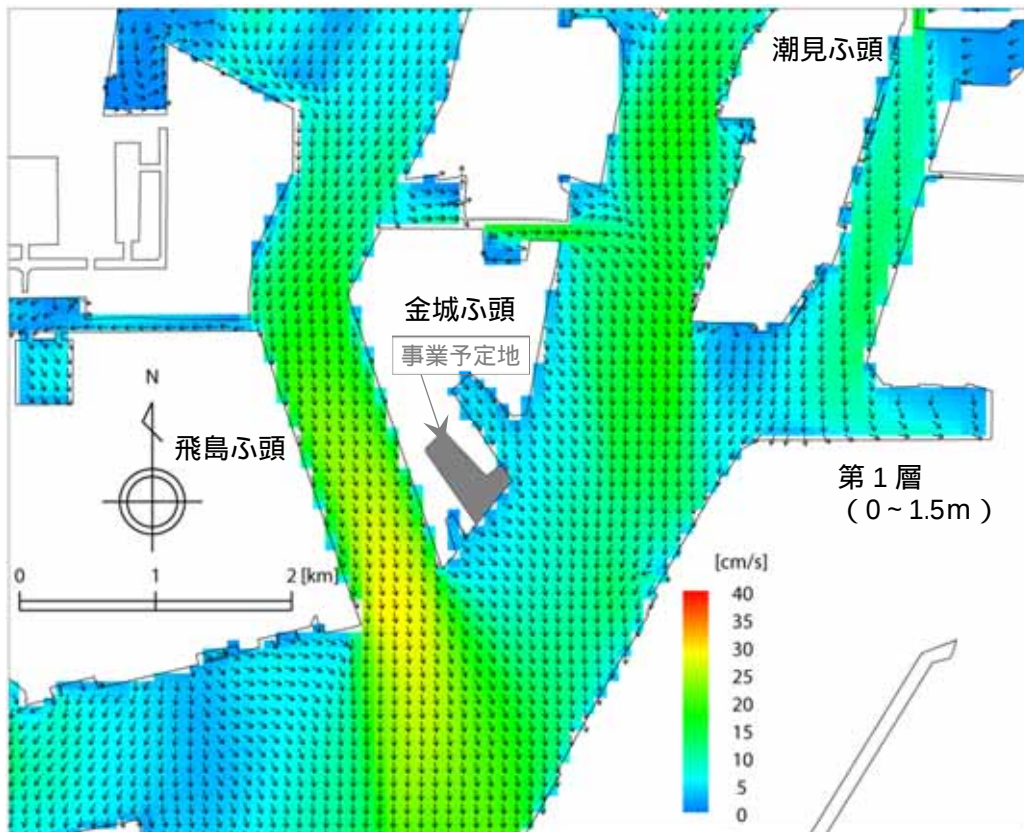


図 2-5-16(1) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
冬季 恒流 第1層 (0~1.5m)

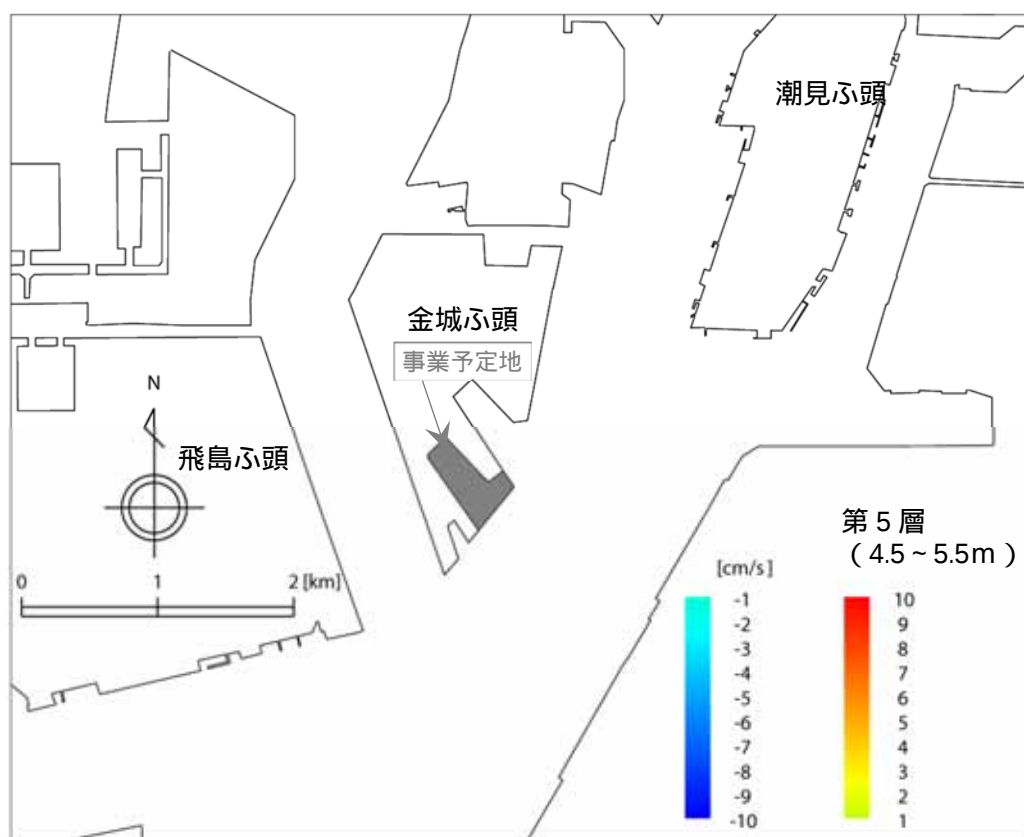
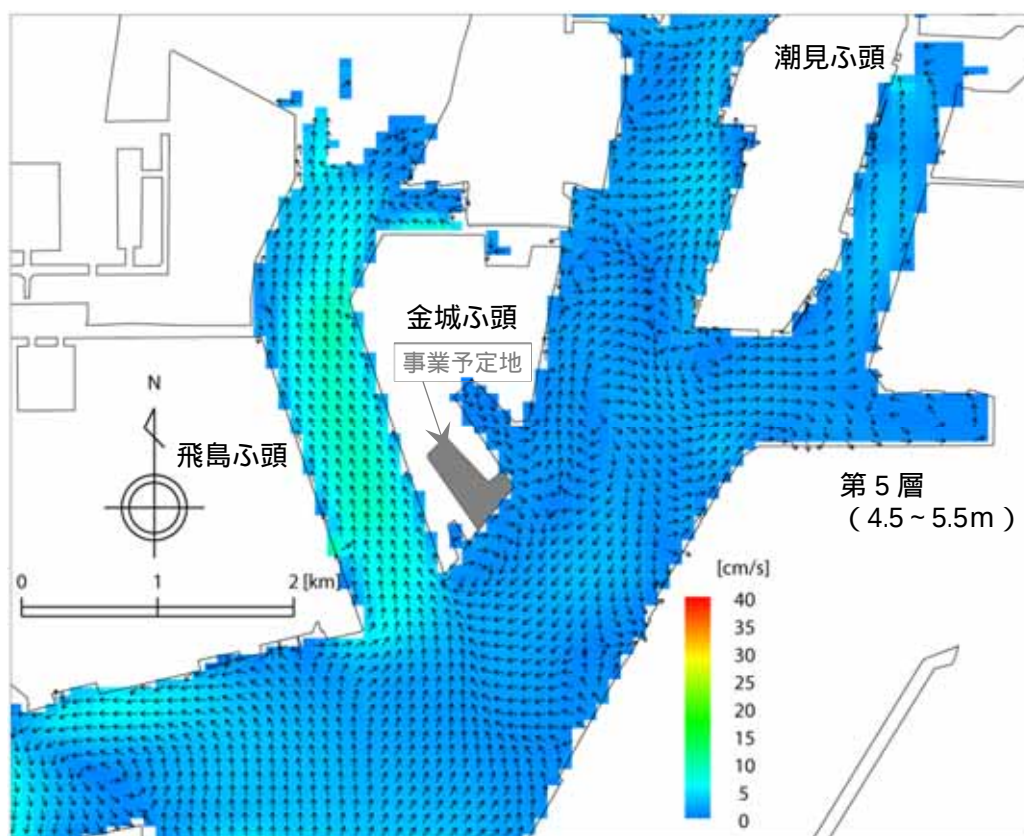


図 2-5-16(2) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
冬季 恒流 第5層 (4.5~5.5m)

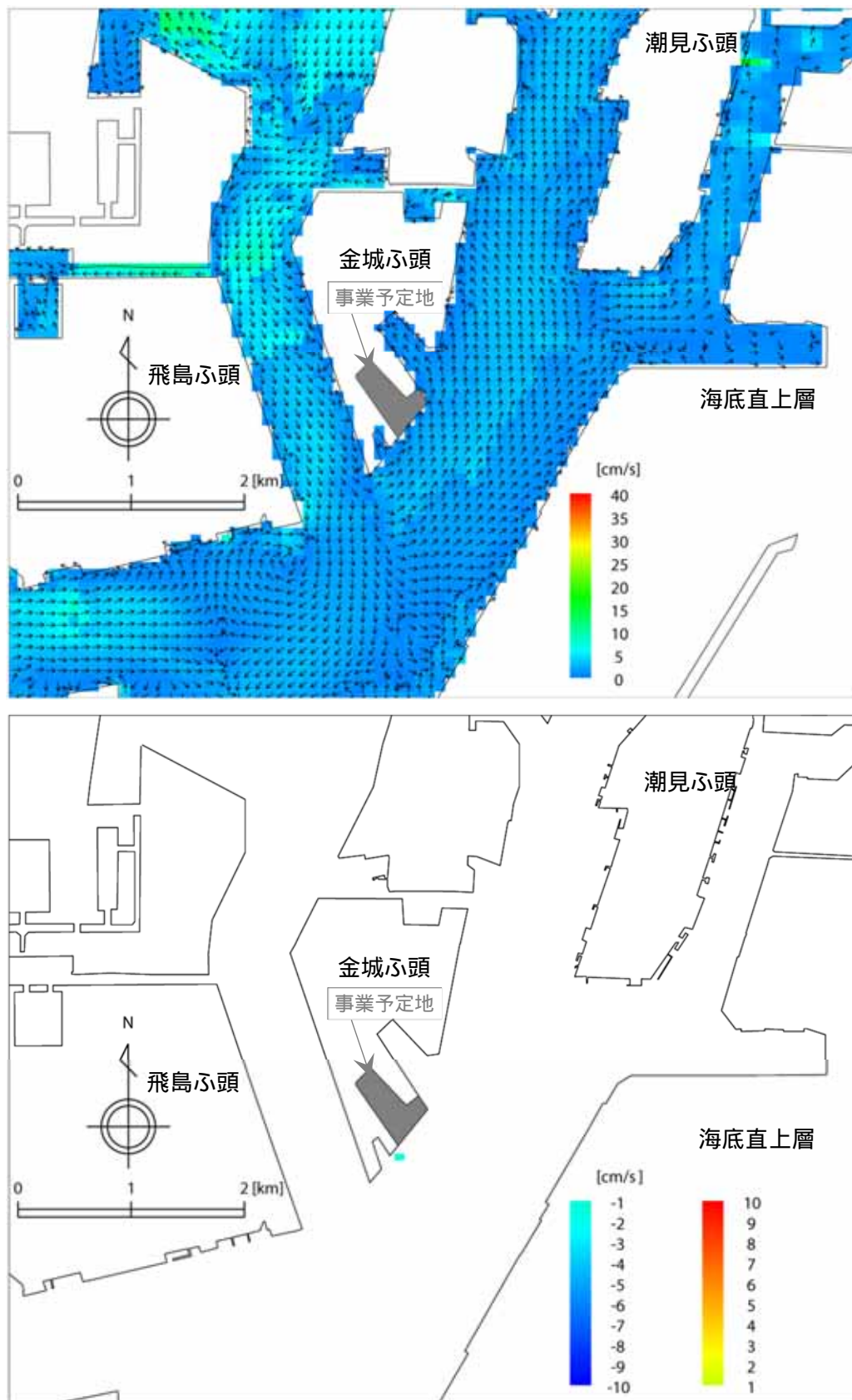


図 2-5-16(3) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
冬季 恒流 海底直上層

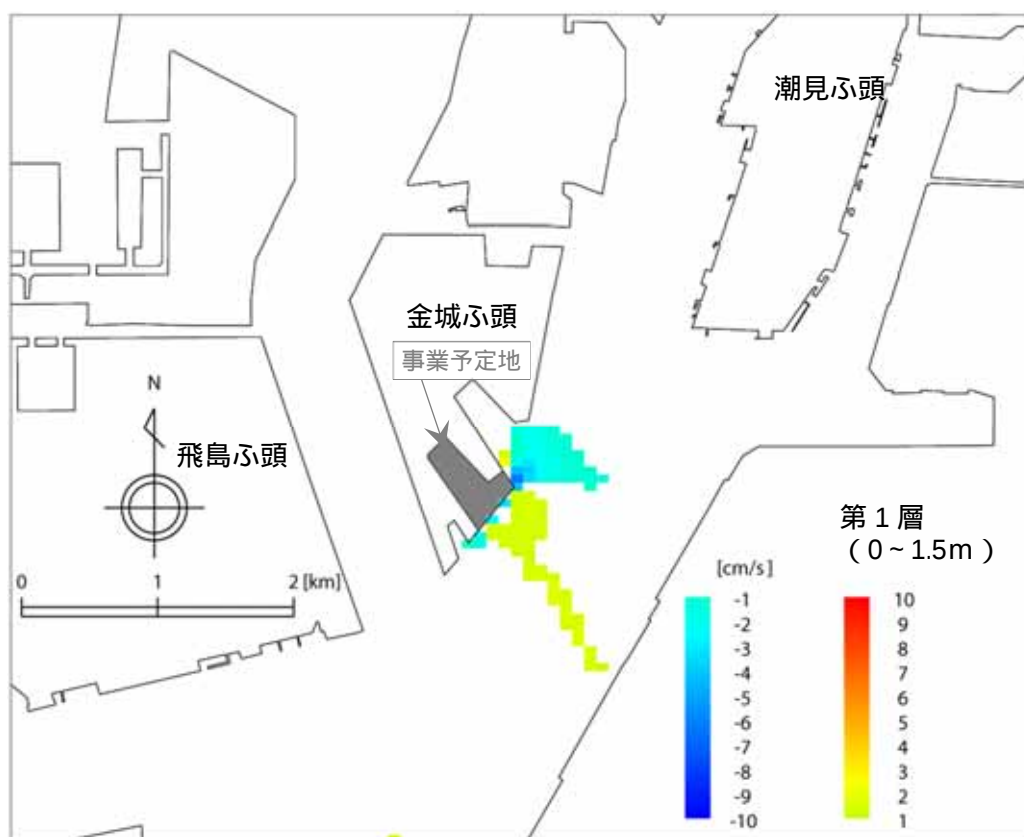
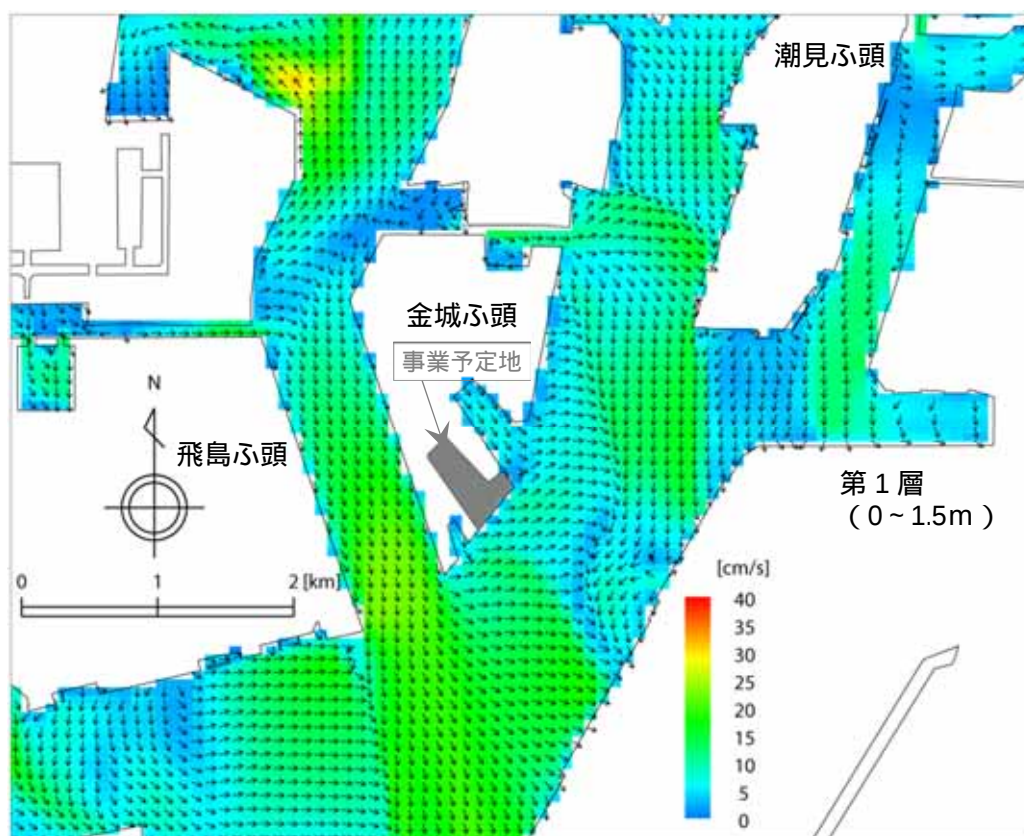


図 2-5-17(1) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
冬季 上げ潮最強時 第 1 層 (0~1.5m)

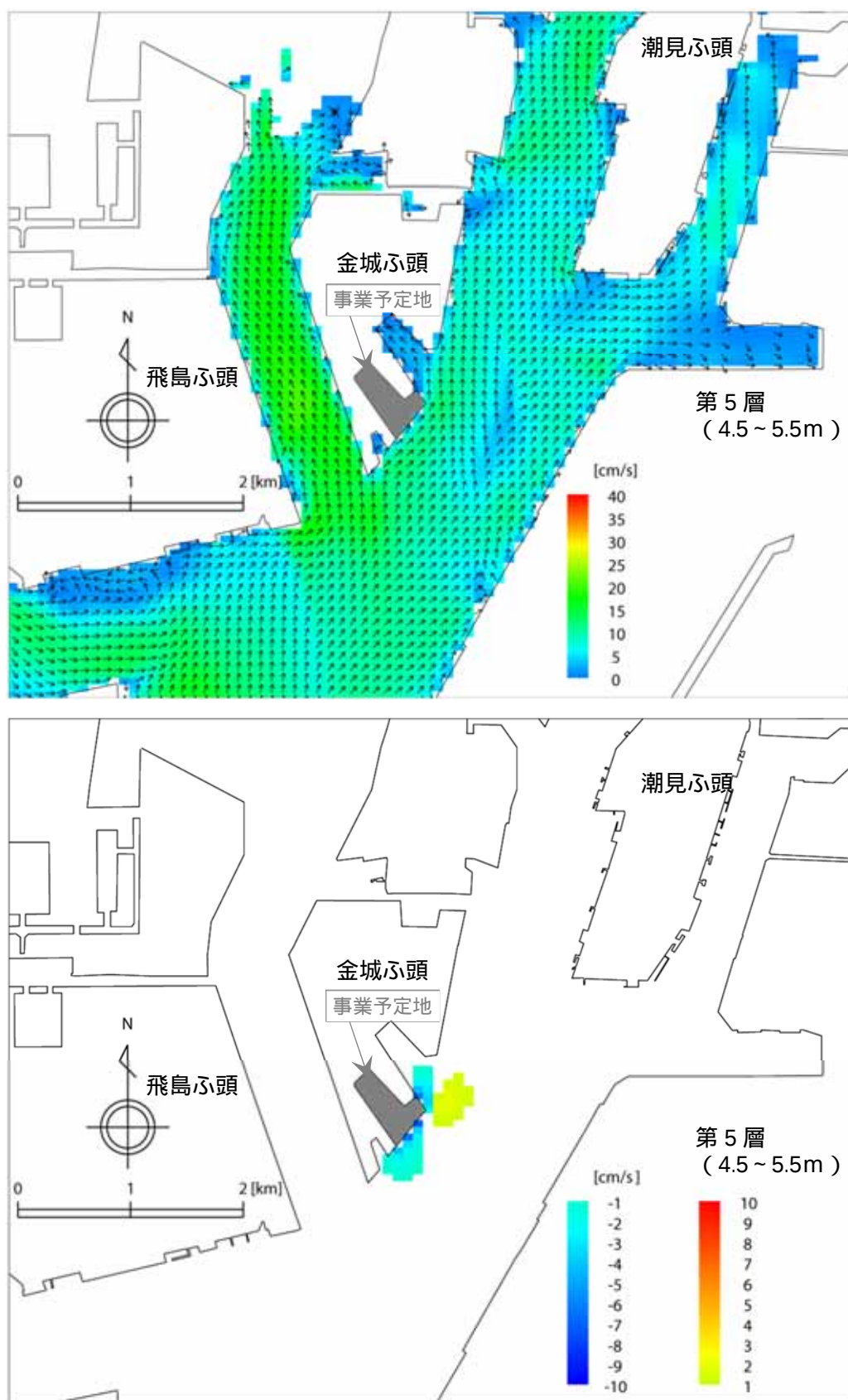


図 2-5-17(2) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
冬季 上げ潮最強時 第 5 層 (4.5~5.5m)

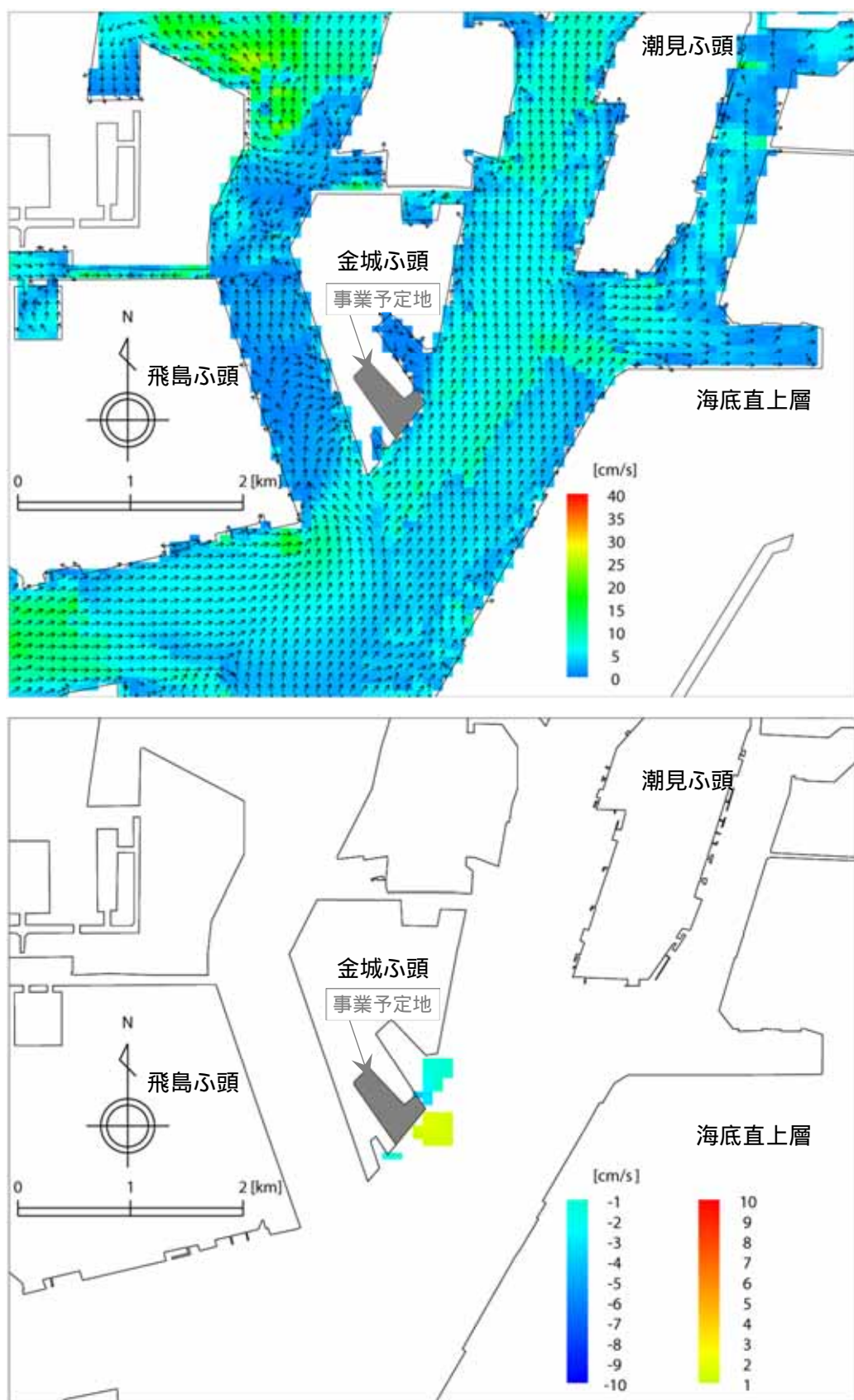


図 2-5-17(3) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
冬季 上げ潮最強時 海底直上層

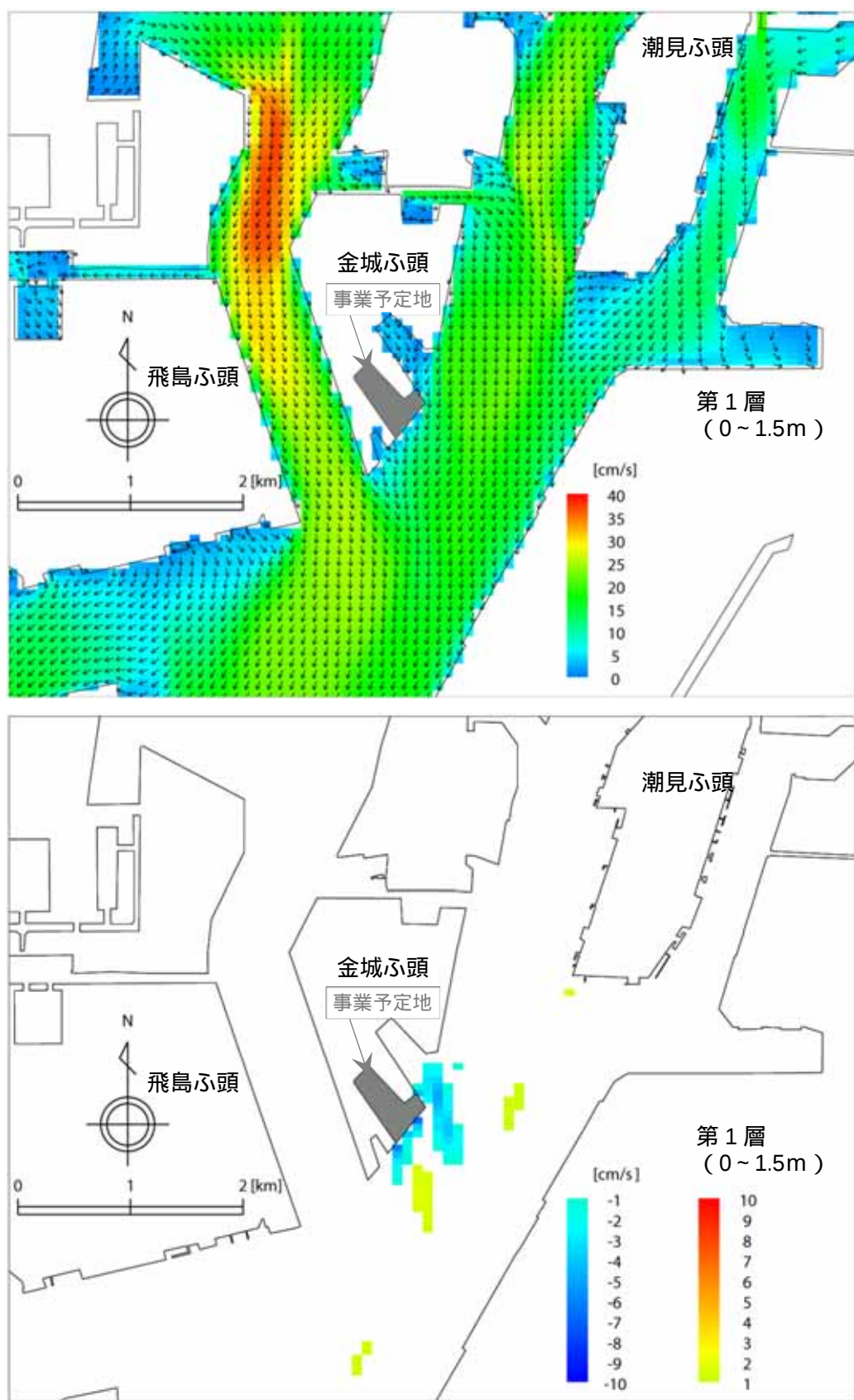


図 2-5-18(1) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り]（上図）及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し]（下図）
冬季 下げ潮最強時 第 1 層（0~1.5m）

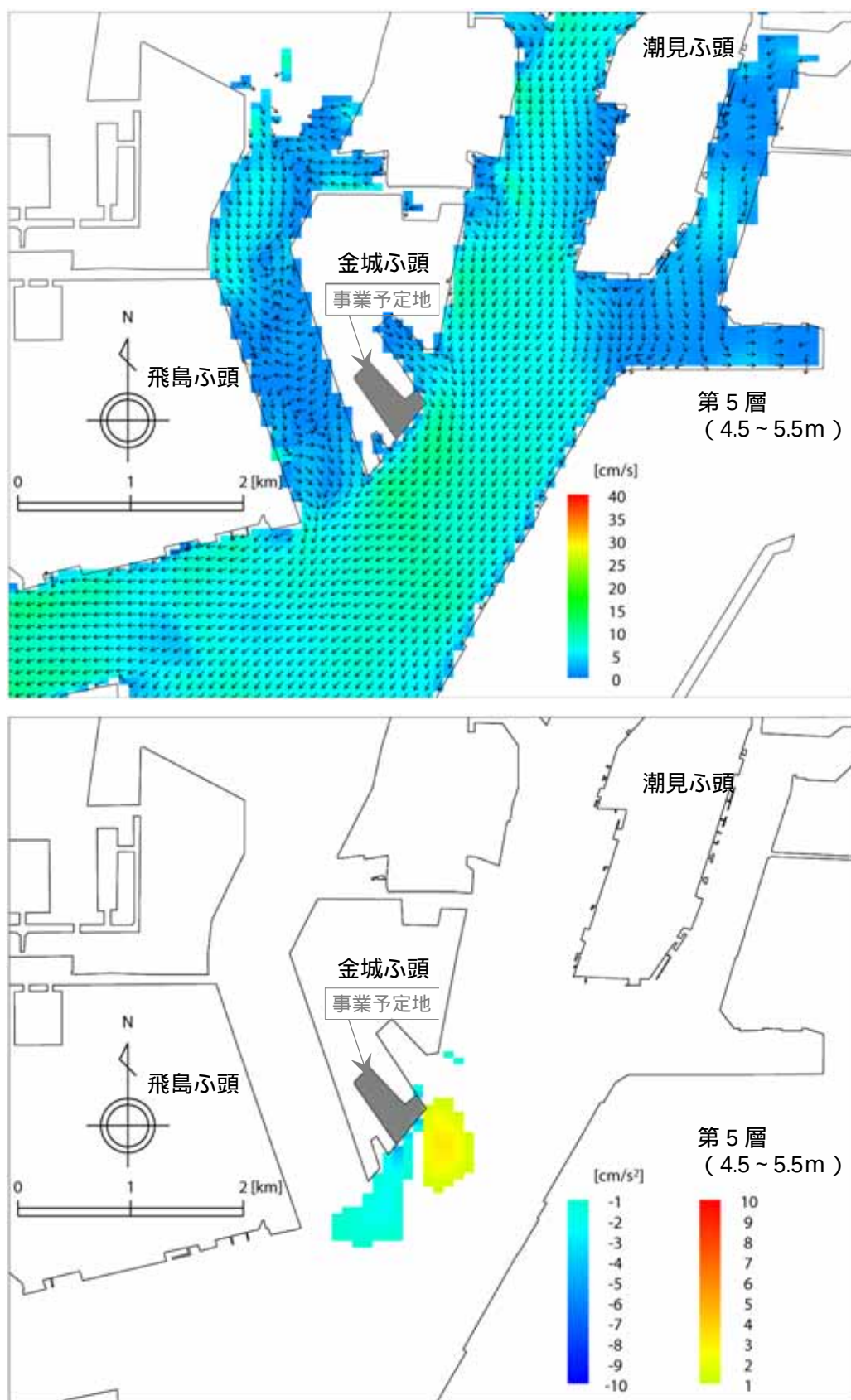


図 2-5-18(2) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
冬季 下げ潮最強時 第 5 層 (4.5~5.5m)

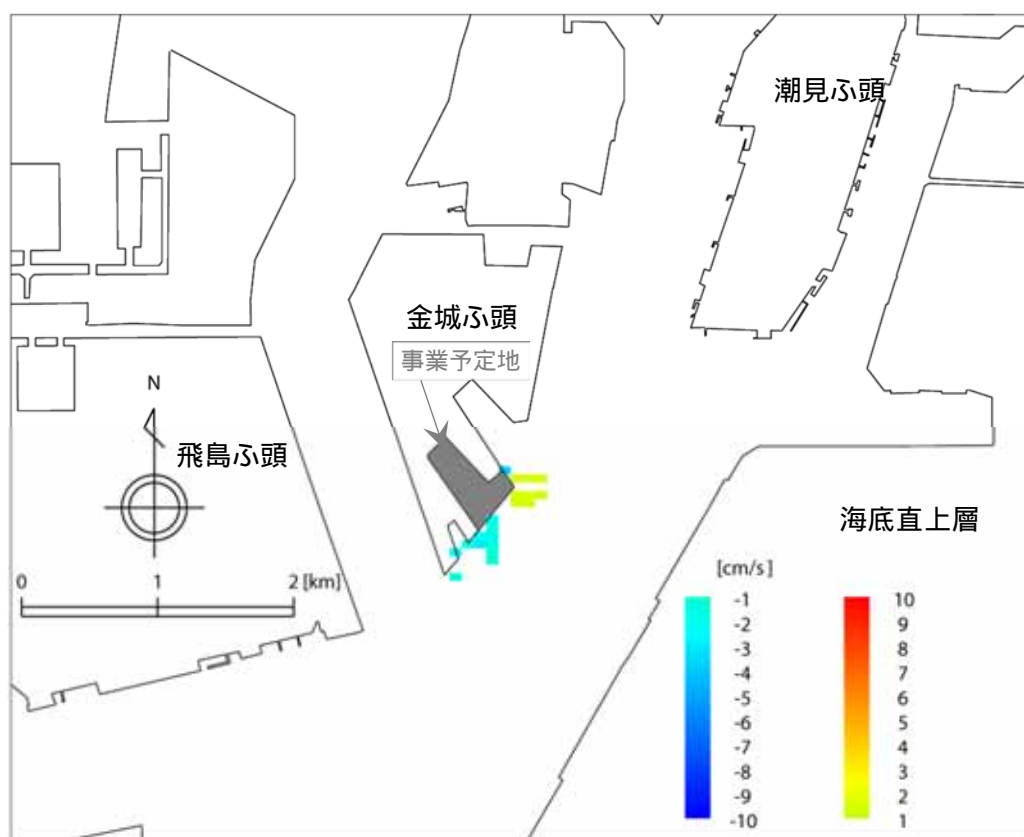
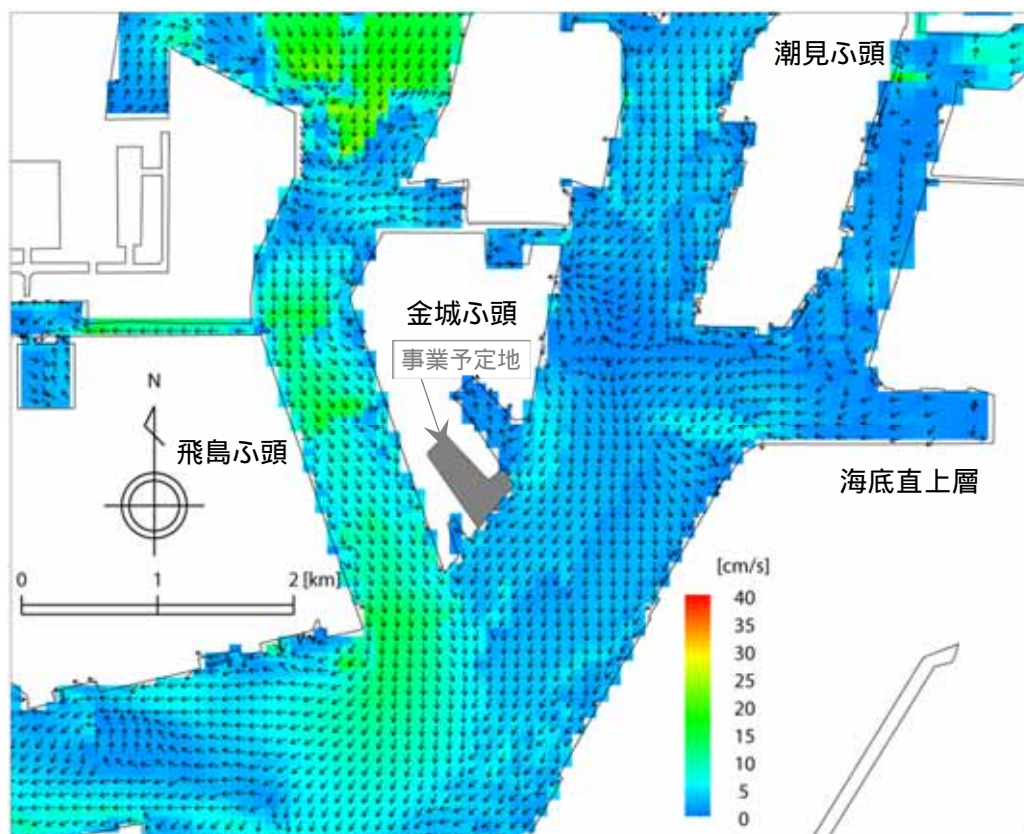


図 2-5-18(3) 埋立地の存在時の水象予測結果[埋立地有り] (上図) 及び
埋立地の有無による水象変化の結果 [埋立地有り - 埋立地無し] (下図)
冬季 下げ潮最強時 海底直上層

化学的酸素要求量（COD）

水象の予測結果より、埋立地の存在による水象の変化は小さいと予測されること、また、事業計画より、新たな汚濁負荷となる排出はないことから、埋立地の存在による COD の変化は極めて小さいと予測される。

5-2-4 評 価

予測結果において、埋立地の存在による水象の変化は小さいと予測されること、COD の変化は極めて小さいと予測されること、また、事業計画より、新たな汚濁負荷となる排出はないことから、埋立地の存在による水質・底質への影響は極めて小さいと判断する。