

新門司沖土砂処分場（Ⅱ期）公有水面埋立事業
環境監視計画

平成 28 年 10 月

国土交通省 九州地方整備局

目 次

第1章. 実施方針	1
1-1. 目的	1
1-2. 実施方針	1
第2章. 事業概要	3
2-1. 事業の目的	3
2-2. 対象事業の種類及び規模	3
2-3. 工事の内容	4
2-3-1. 工事概要	4
2-3-2. 護岸の工事	5
2-3-3. 埋立ての工事	16
第3章. 本事業で実施する環境監視調査の概要	21
第4章. 環境監視調査項目と手法	23
4-1. 周辺海域で実施する環境監視調査	23
4-1-1. 地形（流況）	24
4-1-2. 地形（水深変化）	26
4-1-3. 水質	28
4-1-4. 動物	37
4-1-5. 植物	44
4-2. 曽根干潟で実施する環境監視調査	46
4-2-1. 干潟水質	46
4-2-2. 干潟底質	48
4-2-3. 干潟形状	50
4-2-4. 干潟生物（動物）	52
4-2-5. 干潟生物（植物）	54
4-3. 環境管理目標を逸脱した場合の対応	56
第5章. 環境監視結果の公表等	57
5-1. 環境監視結果のとりまとめ	57
5-2. 環境監視結果の公表	57

第1章. 実施方針

1-1. 目的

本事業は、護岸工事 14 年間、埋立工事 12 年間、撤去工事 4 年間の計 22 年間という長期にわたり工事を行うものである。

本環境監視調査は、新門司沖土砂処分場（Ⅱ期）公有水面埋立事業の実施に伴う環境の状況を把握し、環境の状況に顕著な変化が見られた場合には、事業による影響の可能性について検討し、必要に応じて追加的な環境保全措置を講じるなど環境保全に努めることを目的とする。

1-2. 実施方針

本事業の実施においては、環境保全措置を確実に実施するとともに、工事の実施時、埋立地の存在時の環境監視調査を実施し、環境の状況の把握と環境の保全に努める。

工事の実施時の環境監視調査の実施にあたっては、本環境影響評価で実施した調査等により把握した工事实施前の環境の状況を踏まえ、適切な環境監視を実施するとともに、その結果を踏まえ、必要に応じて追加的な環境保全措置を講じる。例えば、工事の実施に伴う水の濁りの影響を極力防止するため、濁りに関する監視基準を設定し、環境監視結果の迅速な評価を行うとともに、高濃度の濁りが確認された場合には、速やかに原因を究明し、事業の実施が原因となるような環境要素の変化が極力起こらないよう、施工方法の見直しや環境保全措置の強化など万全を期すものとする。

また、埋立地の存在時の環境監視調査の実施にあたっては、工事实施前の環境の状況や工事の実施時の環境監視調査結果等を踏まえ、適切な環境監視を実施するとともに、その結果を踏まえ、必要に応じて追加的な環境保全措置を講じる。

追加的な環境保全措置の具体化にあたっては、環境監視調査結果や専門家等の助言を踏まえて、措置の内容が十全なものとなるよう客観的かつ科学的に検討する。また、検討のスケジュールや方法、専門家等の助言、検討にあたっての主要な論点及びその対応方針等を公開し、透明性及び客観性を確保する。

さらに、事業の実施にあたっては、隣接海域で実施予定の荇田港松山地区公有水面埋立事業において、現地調査の結果を踏まえ、必要に応じ環境監視を行う場合は、その実施が重複する期間、事業実施者間で密接に連携して環境監視調査を実施するとともに、環境の状況に顕著な変化が見られた場合には、両事業による影響の可能性について検討し、必要に応じて追加的な環境保全措置を講じる。

なお、事業実施区域周辺海域においては、スナメリやカブトガニをはじめとする多くの動植物の生息・生育状況が十分に解明されていないことから、事業の実施に伴う動植物や生態系への影響を的確に把握する観点も踏まえて、適切な方法を用いかつ幅広い地域や種を対象として環境監視調査を実施する。また、中長期的な動植物の減少傾向等が確認された場合には、経年変化状況や周辺環境状況を踏まえて原因を追究し、必要に応じて追加的な環境保全措置を講じる。

本事業の環境監視調査は、前述の考え方にに基づき、関係自治体及び学識経験者の意見を聴きつつ、事業の実施段階に応じた調査方法、調査地点、調査頻度、調査期間、監視基準等の環境監視調査の具体的な内容を決定するとともに、事業実施区域周辺の関係自治体と連携した調査体制の構築に向けて取り組む。また、環境監視調査の内容は、長期的なデータ蓄積がある空港

島の環境監視調査の内容を継承し、本事業の内容に併せて一部、地点等を見直す方向で検討を行う。なお、埋立地の存在時においては、本事業の工事期間が長期にわたることから、それまでの環境監視調査結果を踏まえ、適宜、環境監視計画の見直しを行う。

環境監視調査の結果は、関係自治体等に報告し、指導・助言を得たうえでとりまとめ、必要に応じて環境監視計画を見直すことにより、環境の状況の把握と環境の保全に努める。

また、環境監視調査結果は、当該海域における他の調査の結果をも合わせ整理した上で、その関係者と調整し、事業者のホームページ等において適切に公表する。

さらに、環境監視調査結果は、基準値超過や著しい変化が確認された場合等において本事業による環境影響を分析し、調査により判明した環境の状況に応じて講ずる環境保全措置の内容、効果及び不確実性の程度について報告書として取りまとめ、事業者のホームページ等において適切に公表する。

第2章. 事業概要

2-1. 事業の目的

本事業は、関門航路（関門橋より東側の範囲）、北九州港の新門司航路及び苅田港の本航路における、近年の船舶大型化による物流の効率化、海上交通の安全性向上、港湾機能の拡充等のための整備に伴う浚渫土砂の処分先として、土砂処分場を整備するものである。

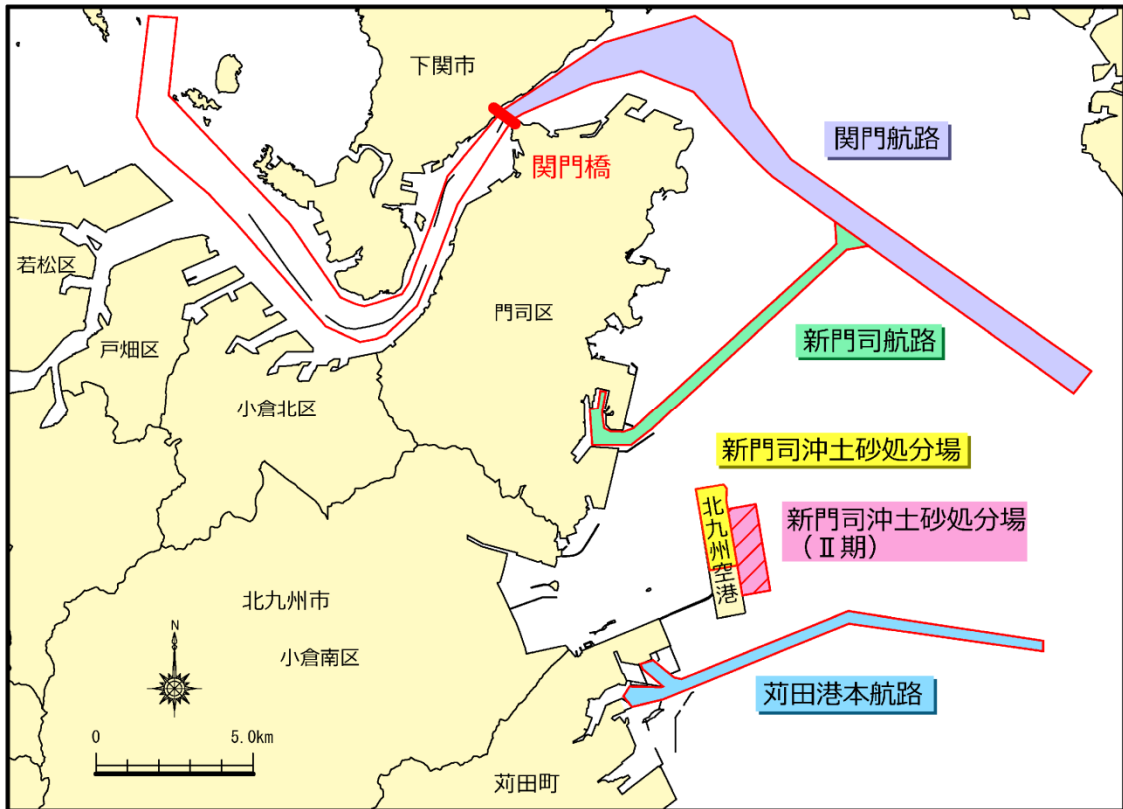


図 2-1-1 主な浚渫土砂発生箇所及び土砂処分場位置図

2-2. 対象事業の種類及び規模

公有水面の埋立て：埋立区域の面積 約 250 ha

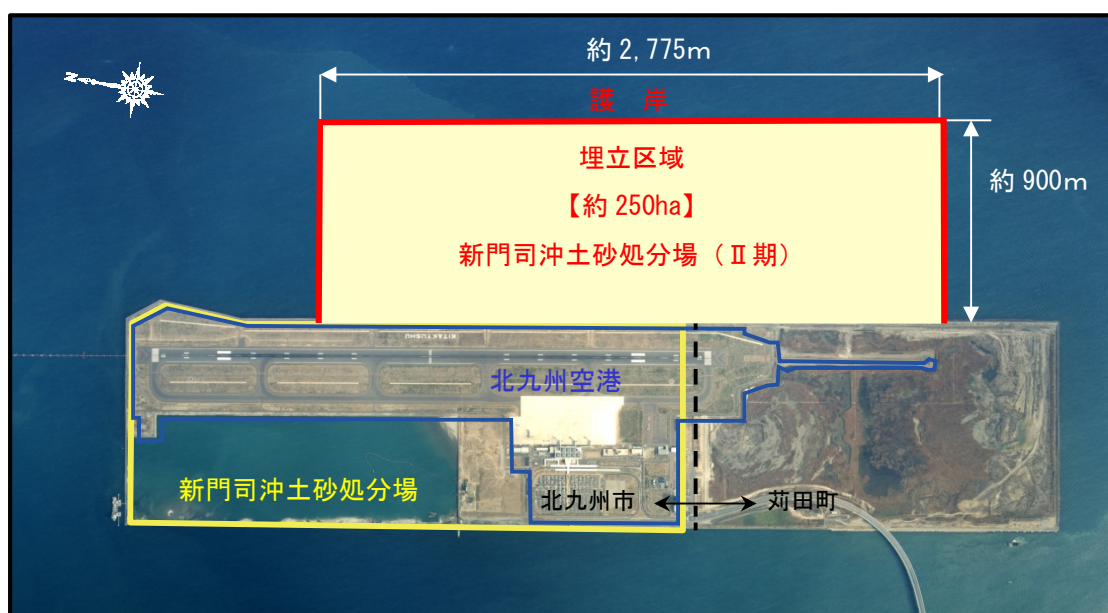


図 2-2-1 埋立区域図

2-3. 工事の内容

2-3-1. 工事概要

本事業は、主に護岸工事と埋立工事からなり、護岸工事は事業開始から14年次まで、埋立工事は7年次以降の計画である。また、本事業は、埋立工事終了後にダンプンクポケット（以下、「DP」という）仮護岸の撤去・復旧工事を実施する。

また、本事業の埋立用材としては、表 2-3-2に示すとおり、関門航路、北九州港及び苅田港の整備に伴い発生する浚渫土砂約3,200万m³を計画している。

本事業の概略工事工程は、表 2-3-1に示すとおりである。

表 2-3-1 概略工事工程

工事区分		年次					期間
		1～5	6～10	11～15	16～20	21～25	
護岸工事	設置工事	■					約 14 年間
	撤去・復旧工事				■		約 4 年間
埋立工事			■				約 12 年間

表 2-3-2 埋立用材投入計画

浚渫土砂発生場所	埋立量	埋立時期
関門航路（関門橋より東側）	約 1,600 万 m ³	7 年次から 18 年次
北九州港（主に新門司航路）	約 800 万 m ³	
苅田港（主に本航路）	約 800 万 m ³	
計	約 3,200 万 m ³	

2-3-2. 護岸の工事

(1) 護岸の構造

護岸配置図は図 2-3-1 に、標準断面図は図 2-3-2 に示すとおりである。

処分場の外郭施設（南護岸、東護岸、北護岸）は、波浪、土圧、及び地震等の作用に対して安全性が確保され、内部の埋立用材が流出しない構造とし、「港湾の施設の技術上の基準を定める省令」（平成 19 年 3 月 26 日 国土交通省令第 15 号 最終改正年月日 平成 25 年 11 月 29 日 国土交通省令第 91 号）に基づいた構造とした。

また、環境影響を回避・低減するための措置として、良好な環境の再生・創出の観点からミチゲーション効果をより高めるため、環境配慮型構造物を取り入れる。

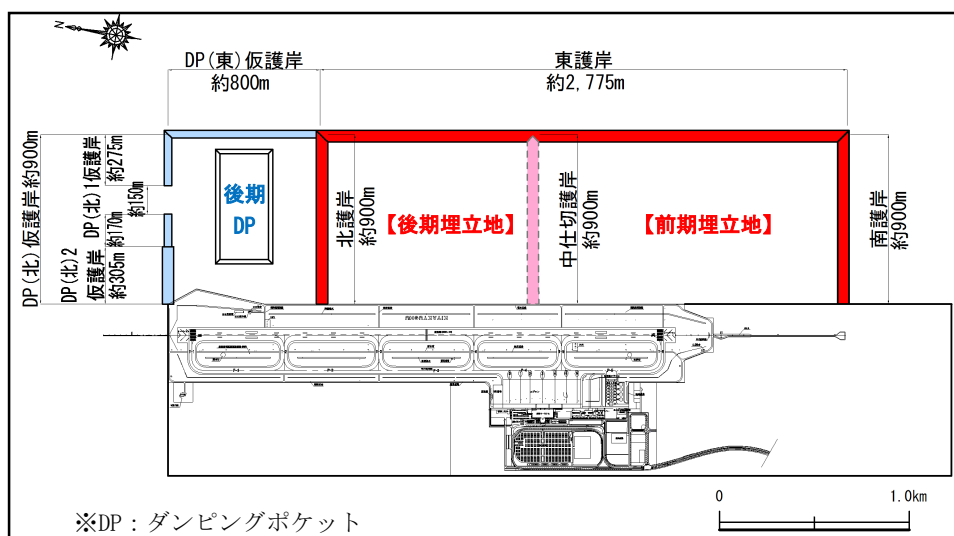


図 2-3-1 護岸配置図

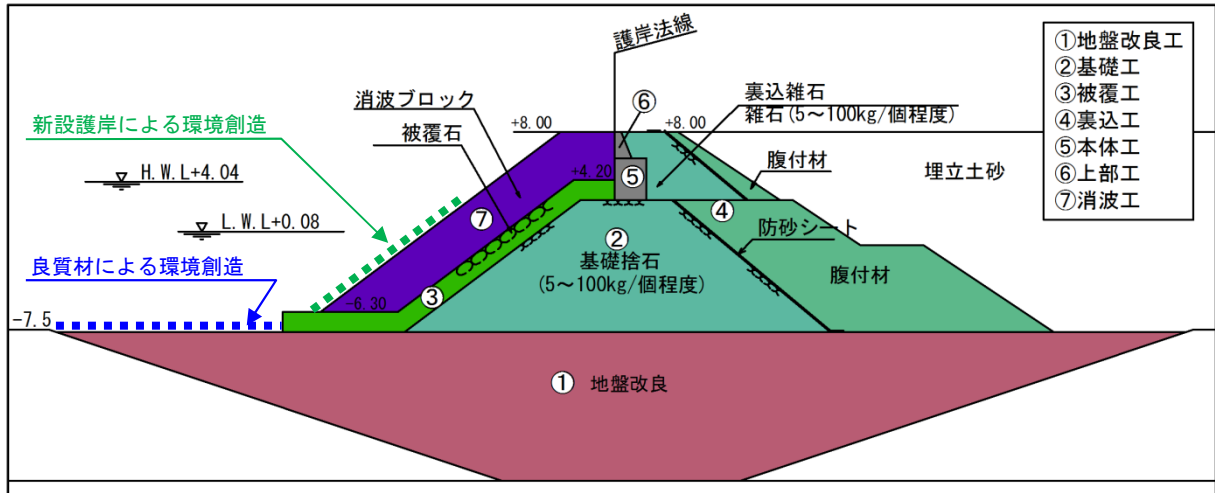


図 2-3-2(1) 標準断面図 (南護岸、東護岸) S=1/600

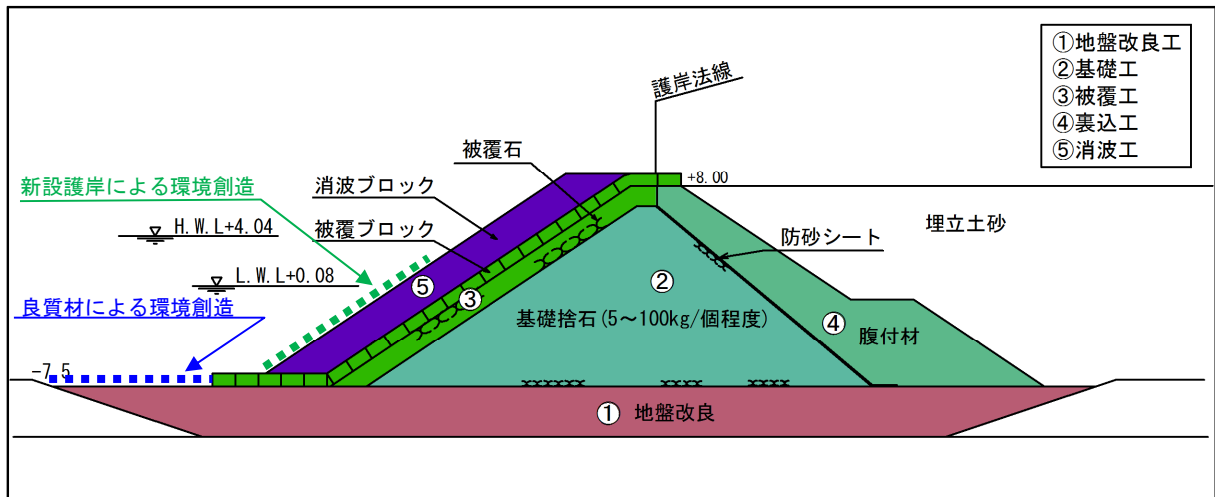


図 2-3-2(2) 標準断面図 (北護岸) S=1/600

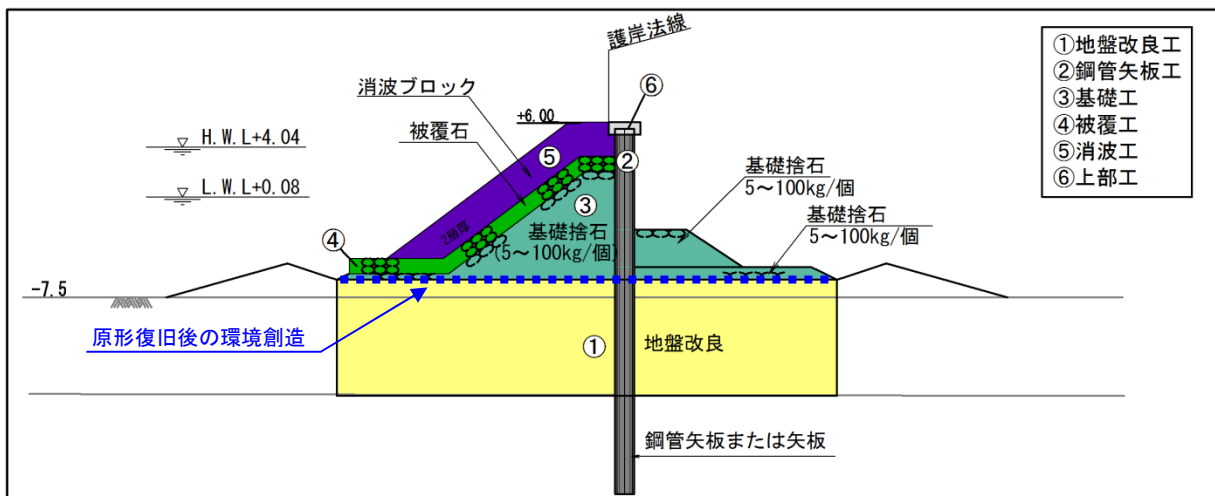


図 2-3-2(3) 標準断面図 (DP (東) 仮護岸) S=1/600

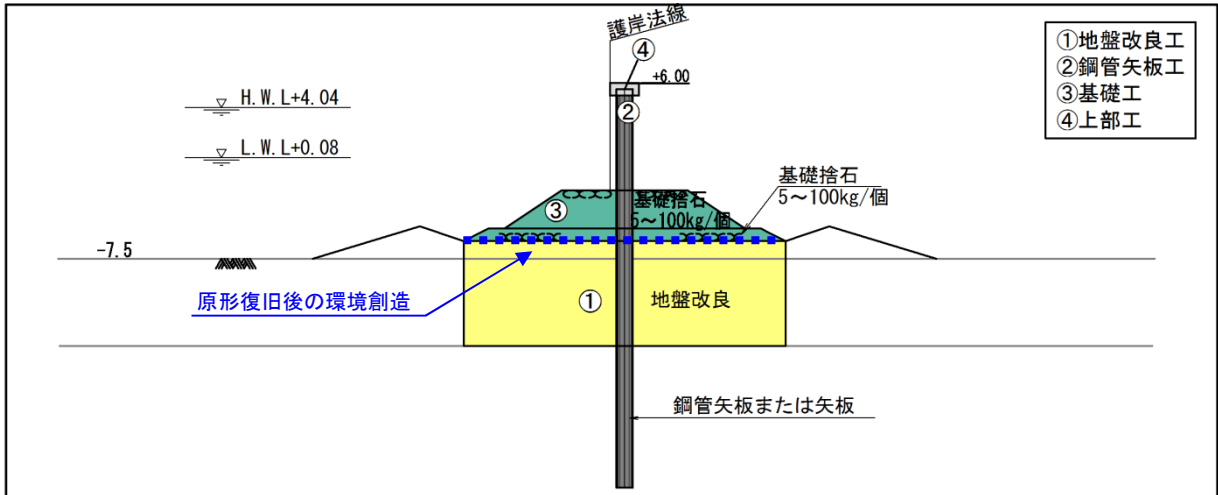


図 2-3-2(4) 標準断面図 (DP(北)仮護岸) S=1/600

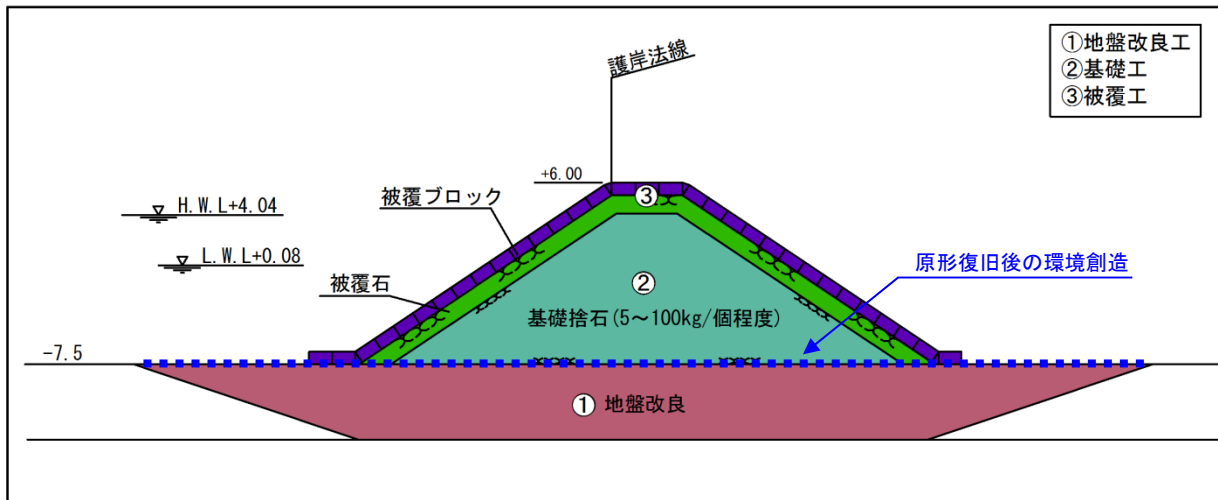


図 2-3-2(5) 標準断面図 (DP(北)2仮護岸) S=1/600

(2) 護岸の構造

後期 DP 設置による浚渫土砂の埋立工法については、一時的に後期 DP の仮護岸の設置を行うが、埋立完了後には、後期 DP の仮護岸の本体工の撤去を行い、海底面の原形復旧を行う計画である。

施工にあたっては、環境影響を回避・低減するための措置として、良好な環境の再生・創出の観点からミチゲーション効果をより高めるため、良質材による埋め戻しを行う。

なお、後期 DP の原形復旧イメージは、図 2-3-3 に示すとおりである。

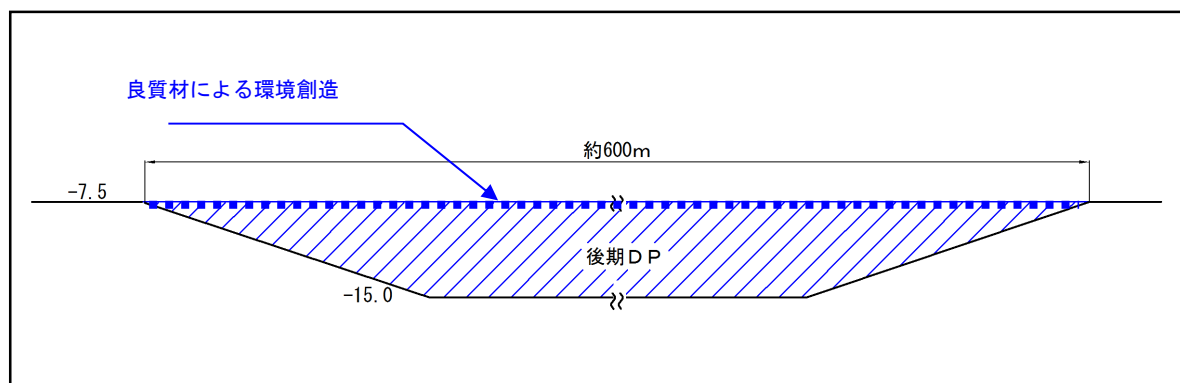


図 2-3-3 後期 DP 原形復旧イメージ図

(3) 護岸の施工手順

本事業における工事工程計画は、表 2-3-3に示すとおりである。

本事業は、早期に土砂の受け入れを可能とするため、前期埋立地と後期埋立地の二段階での整備を実施する。

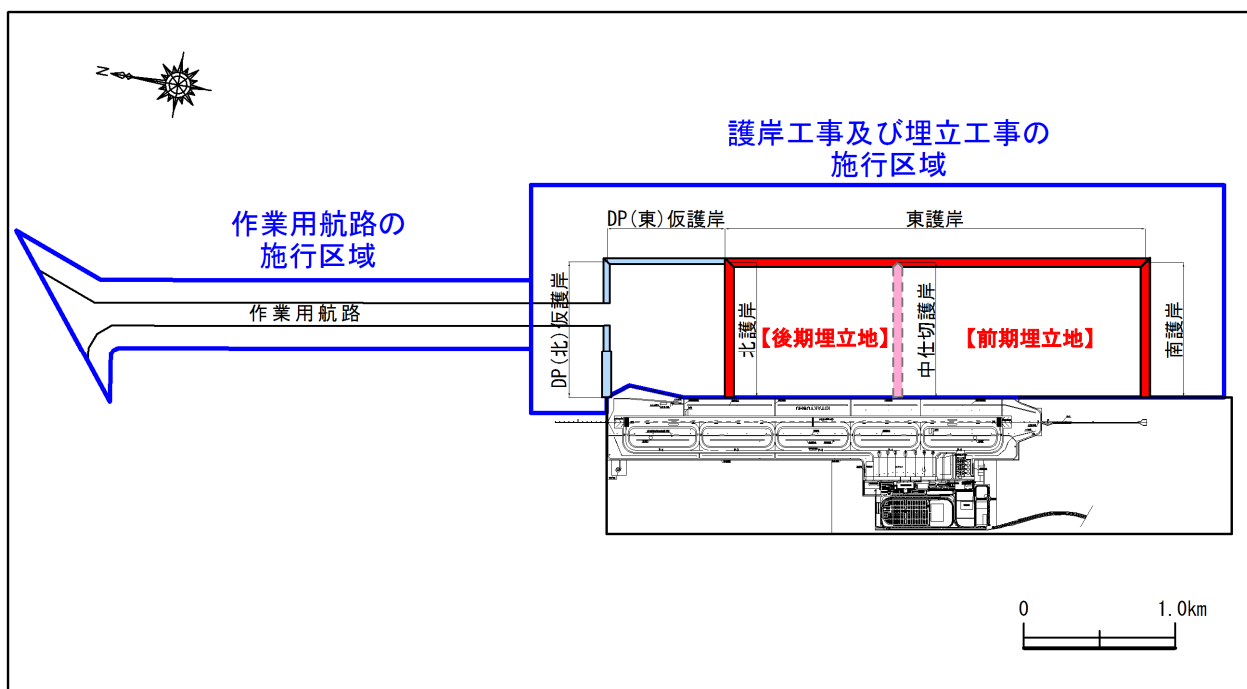
工事進捗状況は、図 2-3-5に示すとおりである。

前期埋立地については、卓越波浪である東～南東方向からの波浪の影響を低減させるため、南護岸、東護岸から施工し、これらの護岸の進捗に併せ、中仕切護岸を整備する。また、前期埋立てに先立ち、前期DP、作業用航路の浚渫を行う。

後期埋立地については、東護岸、北護岸から施工し、これらの護岸の進捗に併せてDP仮護岸を整備し、護岸整備完了後に後期DPの先行掘削を行い、護岸工事を完了させる。

また、埋立工事終了後には、DP仮護岸の撤去を行う。

なお、工事の実施に伴う施行区域は、作業船舶等の配置等を考慮して、図 2-3-4に示す範囲とする。



注) 護岸工事及び埋立工事の施行区域を事業実施区域と表現する。

図 2-3-4 工事の実施に伴う施行区域図

表 2-3-3 工事工程計画

工事区分	工事箇所	工種	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次	11年次	12年次	13年次	14年次	15年次～18年次	19年次	20年次	21年次	22年次	
設置工事	南護岸	地盤改良工	■																			
		基礎工		■	■																	
		被覆工		■	■	■																
		裏込工			■	■																
		本体工			■	■																
		上部工			■	■																
	東護岸	地盤改良工	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		基礎工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		被覆工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		裏込工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		本体工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		上部工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	北護岸	地盤改良工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		基礎工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		被覆工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		裏込工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		本体工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		上部工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	中仕切護岸	地盤改良工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		基礎工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		被覆工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		裏込工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
本体工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
上部工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
DP(東)仮護岸	地盤改良工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	鋼管矢板工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	基礎工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	被覆工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	消波工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	上部工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
DP(北)1仮護岸	地盤改良工											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	鋼管矢板工											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	基礎工											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
DP(北)2仮護岸	地盤改良工									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	基礎工									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	被覆工									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
排砂管設置・撤去工	設置	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	撤去																					
余水吐設置工	設置								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	撤去																					
浚渫工	作業用航路浚渫工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	DP浚渫工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ブロック製作工	製作	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	撤去																					
撤去・復旧工事	撤去工	DP埋戻し工																	■	■	■	■
		DP(東)仮護岸																	■	■	■	■
		DP(北)1仮護岸																	■	■	■	■
		DP(北)2仮護岸																	■	■	■	■
	管理用道路築造工																				■	
埋立工事	埋立工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

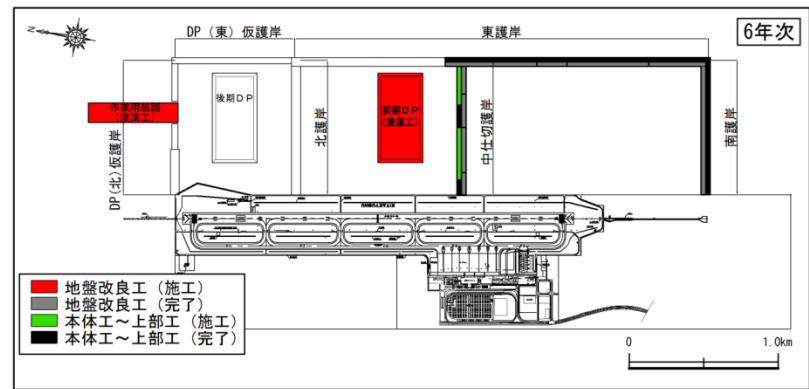
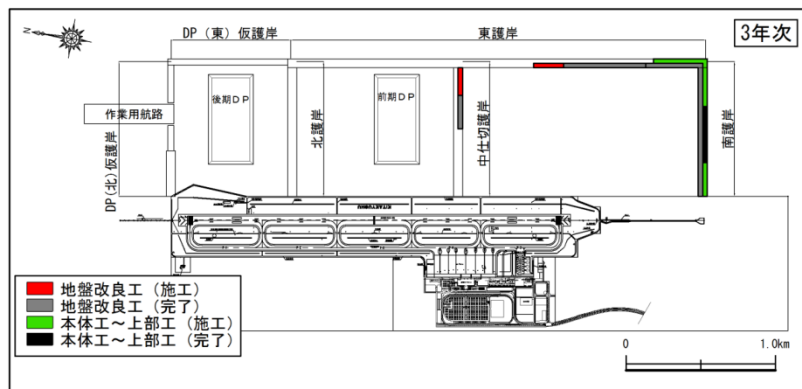
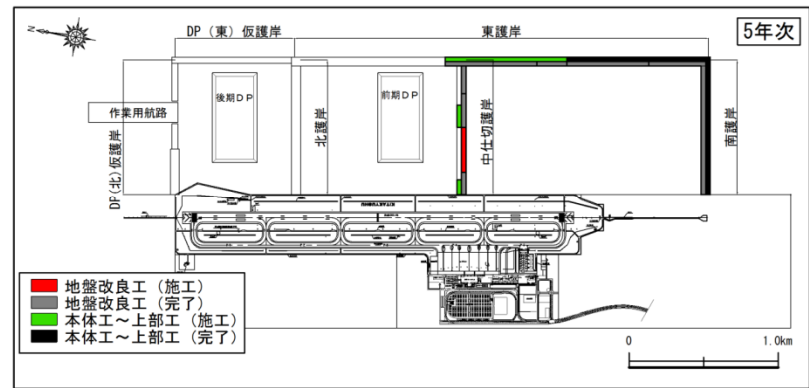
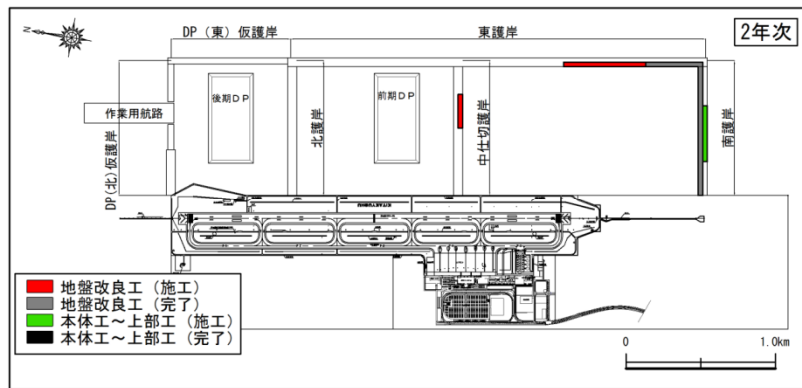
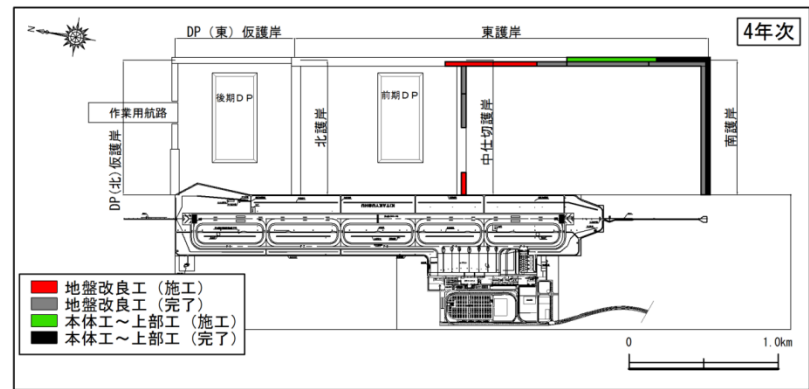
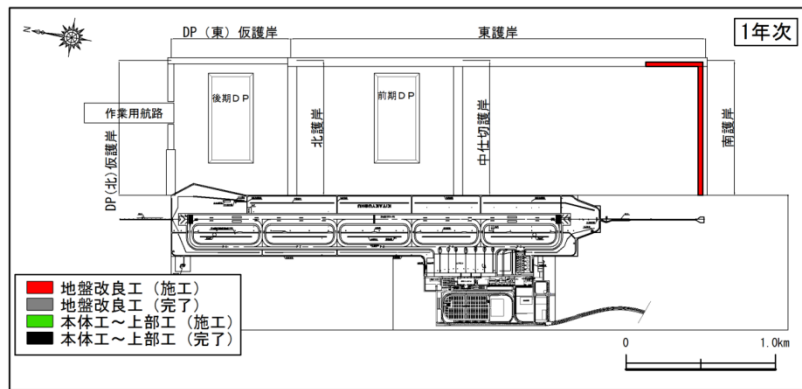


图 2-3-5(1) 工事進捗状況图 (1年次~6年次)

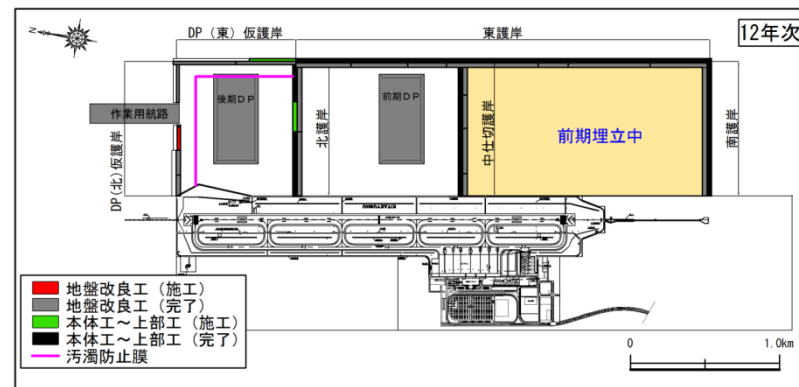
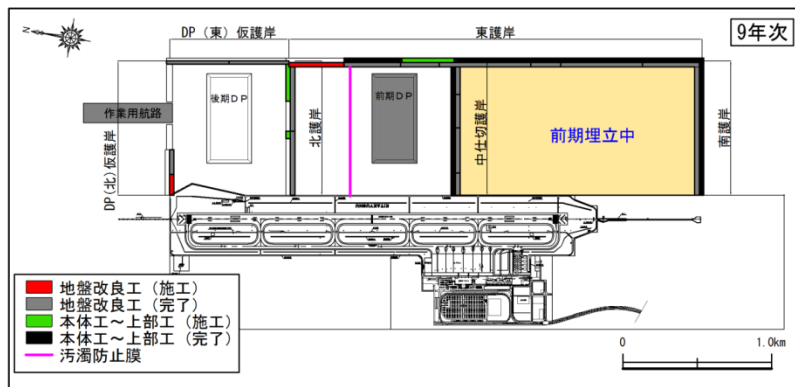
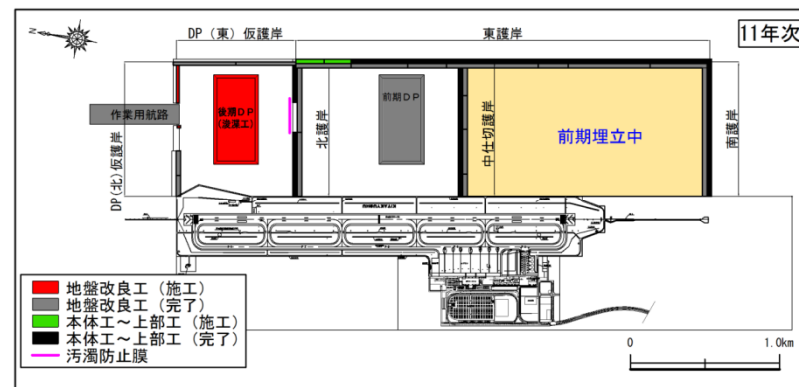
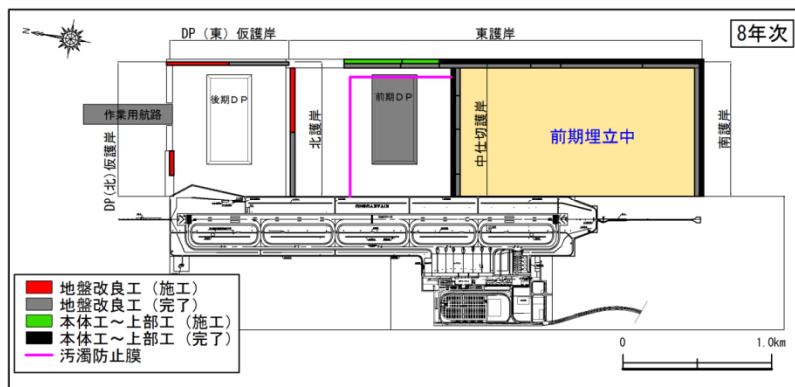
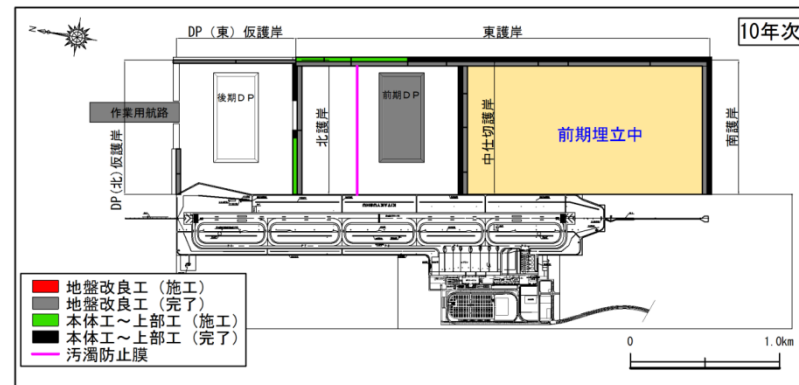
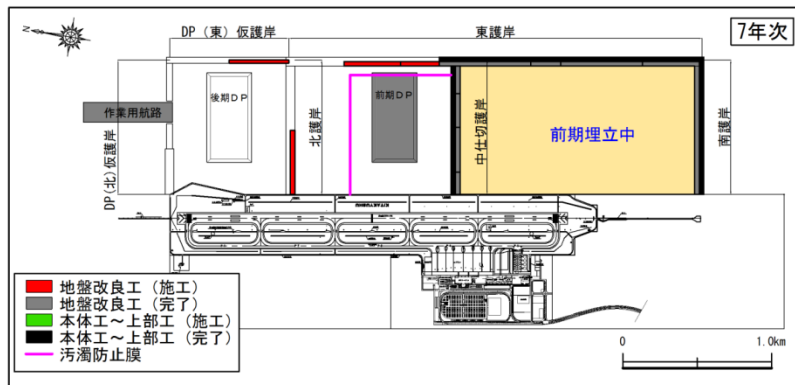


图 2-3-5(2) 工事進捗状況图 (7年次~12年次)

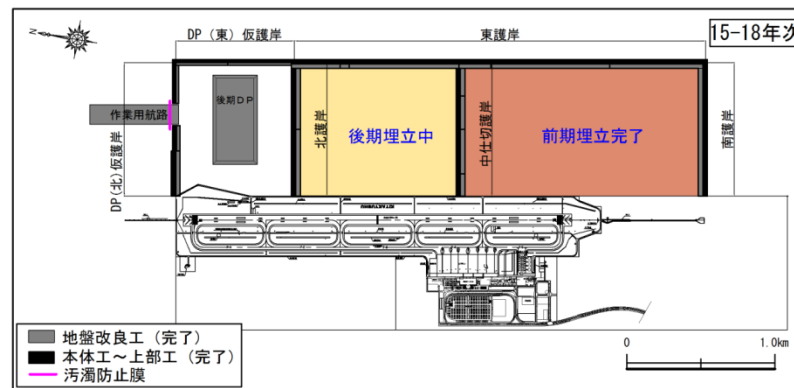
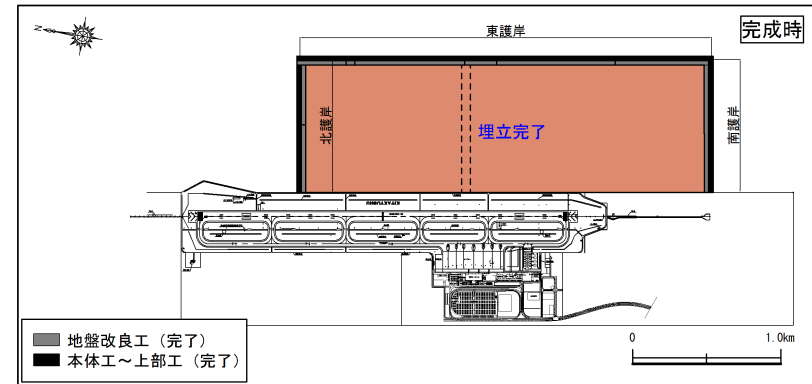
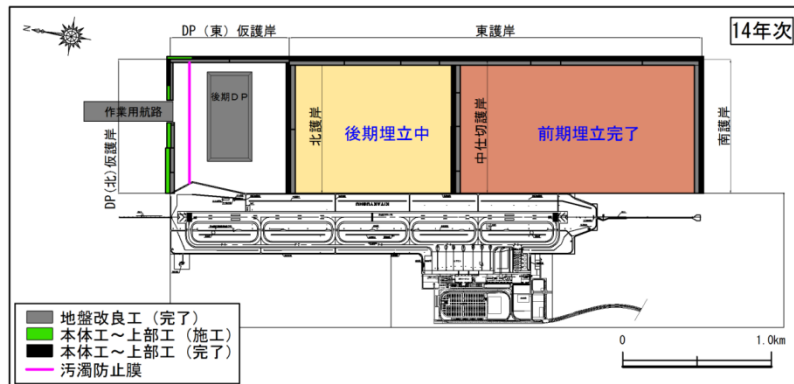
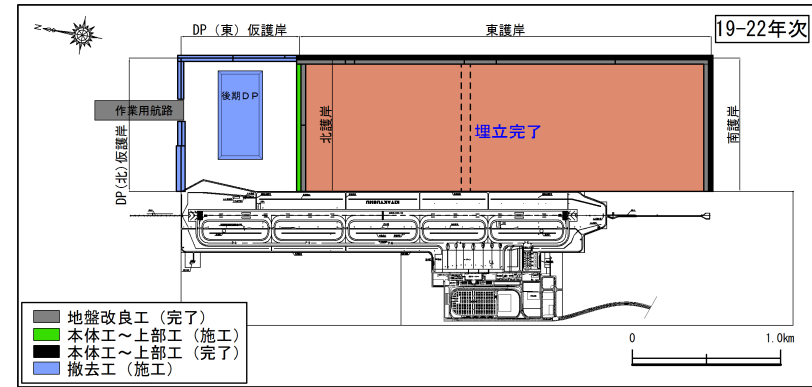
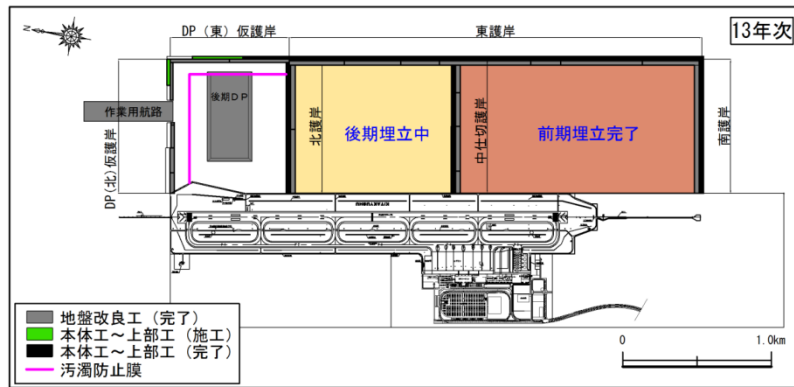


图 2-3-5(3) 工事進捗状況図 (13年次~完成時)

(4) 施工方法及び施工機械

本事業における護岸工事の主な内容は、表 2-3-4に示すとおりである。

また、代表的な護岸(東護岸、南護岸、北護岸)の施工方法のイメージは、図 2-3-6に示すとおりである。

表 2-3-4 護岸工事の主な内容

工種	内容
地盤改良工	床掘工、置換工、SCP 改良工、盛上土撤去工
基礎工	基礎捨石投入工、基礎捨石均し工
被覆工	被覆石投入工、被覆石均し工、被覆ブロック据付工
裏込工	裏込雑石投入工、裏込雑石均し工、防砂シート工、腹付材投入工
本体工	方塊ブロック据付工、鋼管矢板（鋼矢板）打設工
上部工	上部コンクリート打設工
消波工	消波ブロック据付工
排砂管設置・撤去工	浮上零号設置・撤去工、立ち上がり零号設置・撤去工、排砂管設置・撤去工
余水吐設置工	余水吐設置工
浚渫工	作業用航路浚渫工、DP 浚渫工
ブロック製作工	方塊ブロック製作工、被覆ブロック製作工、消波ブロック製作工
埋立工	埋立工
撤去工	DP 埋戻し工、 DP 仮護岸撤去工（被覆ブロック撤去工、被覆石撤去工、基礎捨石撤去工、上部工撤去工、鋼管矢板撤去工、消波ブロック撤去工）、 管理用道路築造工

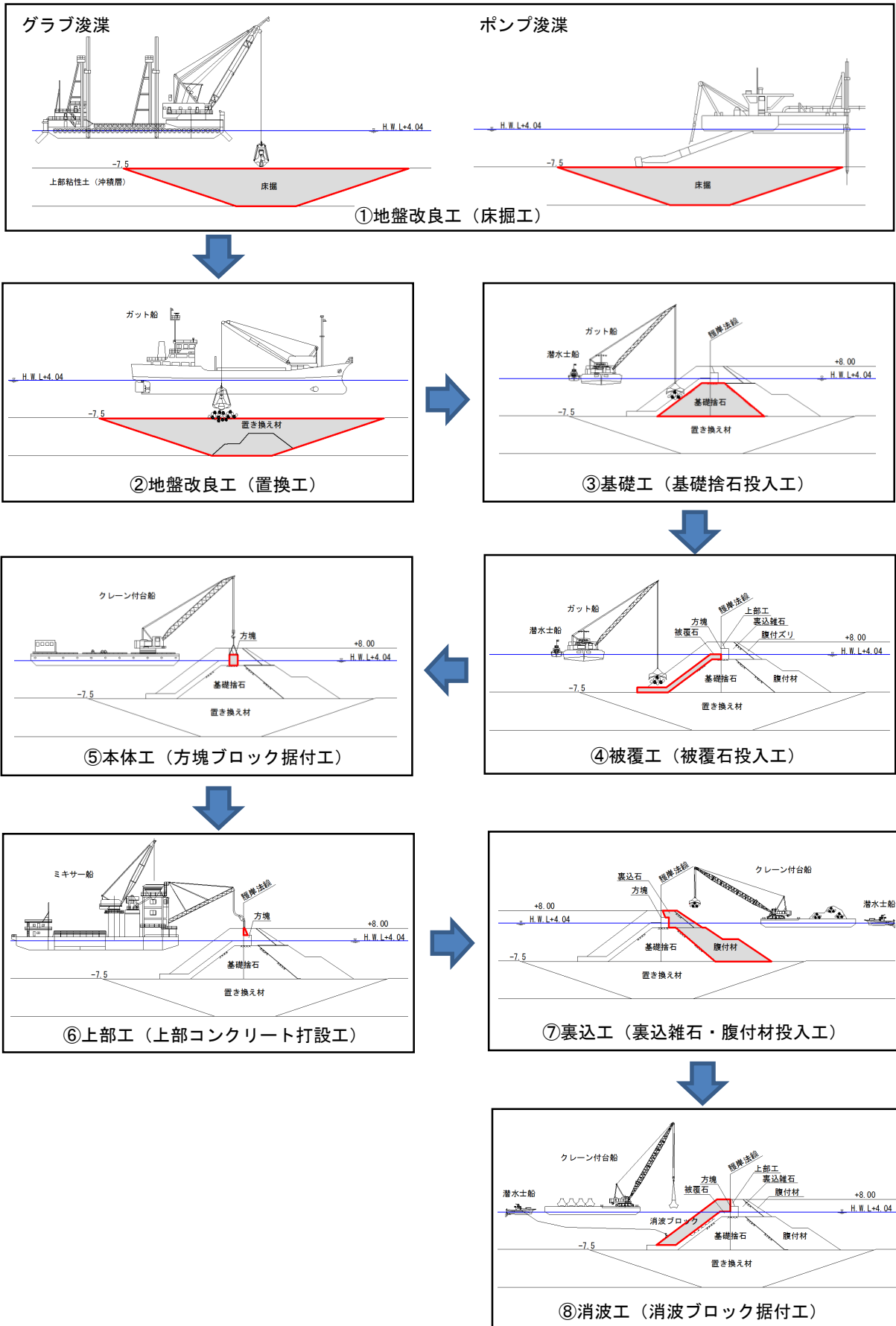


図 2-3-6 護岸施工方法のイメージ図(東護岸、南護岸、北護岸)

2-3-3. 埋立ての工事

(1) 埋立方法

埋立工事は、早期に土砂の受け入れを可能とするため、図 2-3-7のとおり、前期埋立地と後期埋立地の二段階で実施する計画である。

埋立方法は、DPを先行掘削した後に海翔丸・土運船でDPまで運搬・直接投入し、DP内で再揚土して埋立区域内へ埋立処分する方法と、ポンプ浚渫船により直接投入する方法を計画している（表 2-3-6、図 2-3-8参照）。

埋立工事に用いる主要な施工機械は、表 2-3-5に示すとおりであり、埋立工事に伴う海翔丸※・土運船は、図 2-3-9に示す作業用航路を航行する計画である。なお、作業用航路の浚渫土砂（約10万m³）は、土運船により埋立地に搬入する計画である。

また、浚渫土砂のDPへの投入に際しては、周辺海域への濁りの拡散が生じる可能性が考えられるため、汚濁防止対策として、工事の進捗に併せてDPの周囲に汚濁防止膜を適宜設置するとともに、DP開口部に汚濁防止膜を設置する計画とした。

さらに、汚濁防止膜の構造は、底層からの濁りの拡散を低減するため、図 2-3-10に示すとおり、垂下式の着底型とし、海象条件等の外力に対応した仕様（標準仕様：表 2-3-7参照）を満たすものを使用する計画である。なお、現時点では、波高1.5mに耐えられる600mm径のフローターの使用を計画しており、また、海上工事の作業中止基準を波高1mと設定する計画であることから、高波浪時等において汚濁防止膜内の濁水が外部に漏出しない計画としている。

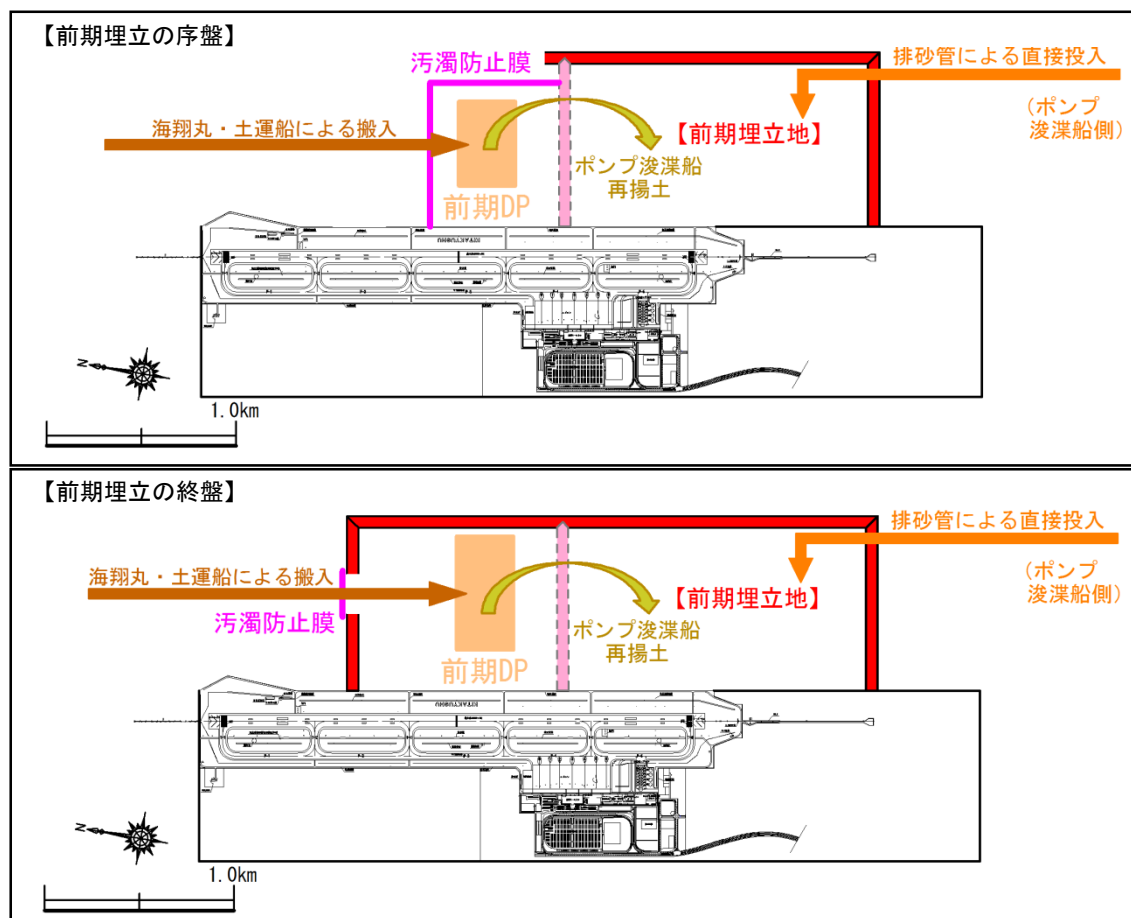


図 2-3-7(1) 埋立計画平面図（前期埋立）

※海翔丸：九州地方整備局所有のドラグサクシオン浚渫兼油回収船で、海底の土砂を掘って船内に積み込み、土砂処分場まで運ぶ機能等を有する船舶

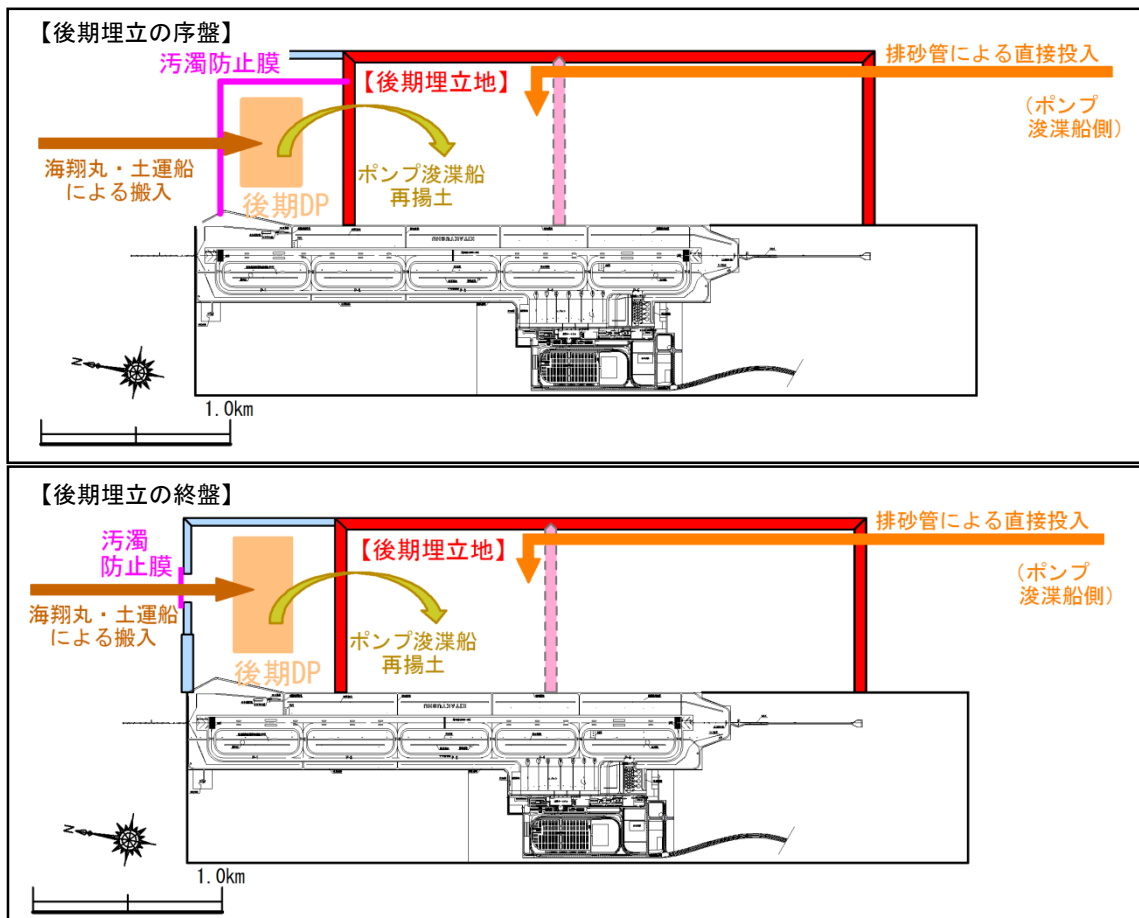


図 2-3-7(2) 埋立計画平面図（後期埋立）

表 2-3-5 埋立工事に用いる主要な施工機械

工種	浚渫土砂発生場所	船舶	規格
浚渫・運搬	関門航路（関門橋より東側）	海翔丸	2,000m ³ 積
		グラブ浚渫船	D23m ³
	北九州港（主に新門司航路）	土運船	1,300m ³ 積
		押船	2,000PS
	苅田港（主に本航路） （土砂処分場に直接投入）	ポンプ浚渫船	鋼D8,000PS型
浚渫土砂再揚土 （DPから埋立地内）	—	ポンプ浚渫船	鋼D8,000PS型

表 2-3-6 浚渫土砂処分方法

発生場所	埋立計画土量	埋立方法	埋立時間帯
関門航路 (関門橋より東側)	約 1,600 万 m ³	海翔丸及び土運船で DP まで運搬・直接投入し、DP 内で再揚土 (図 2-3-8(1)参照)	終日 (24 時間稼働)
北九州港 (主に新門司航路)	約 800 万 m ³	土運船で DP まで運搬・直接投入し、DP 内で再揚土 (図 2-3-8(1)参照)	日出～日没
苅田港 (主に本航路)	約 800 万 m ³	ポンプ浚渫船による直接投入 (図 2-3-8(2)参照)	終日 (24 時間稼働)

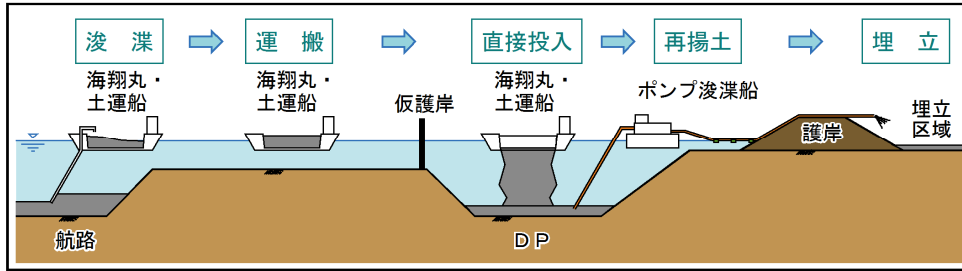


図 2-3-8(1) 浚渫土砂処分方法のイメージ (DP による場合)

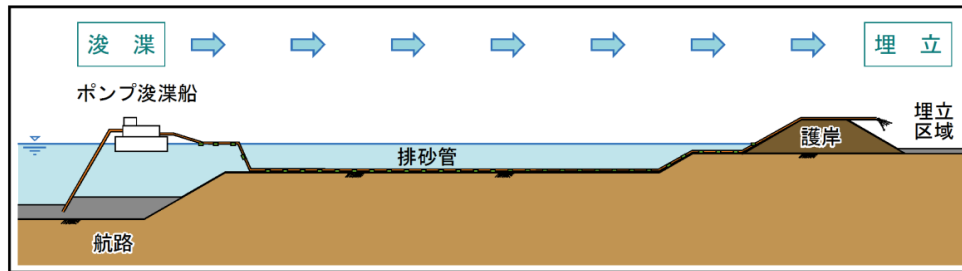


図 2-3-8(2) 浚渫土砂処分方法のイメージ (直接投入する場合)

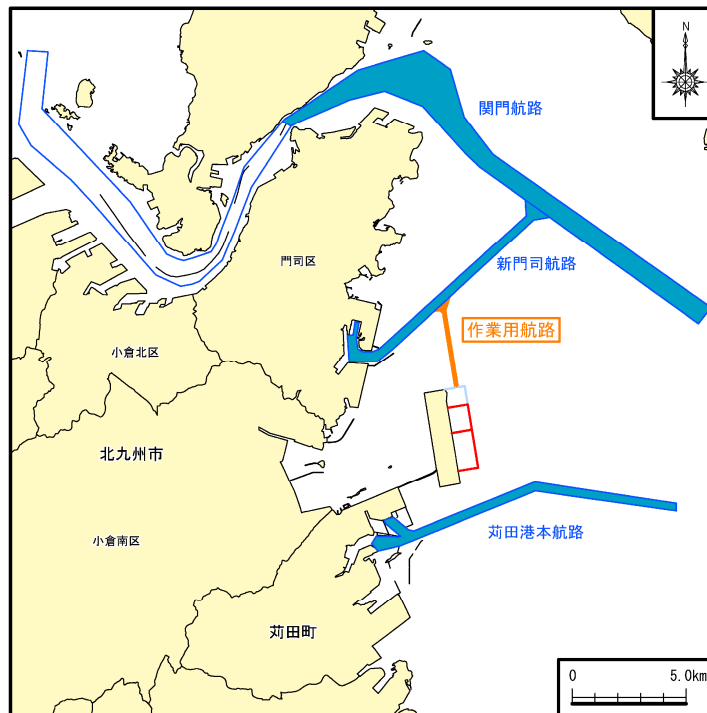


図 2-3-9 作業用航路計画平面図

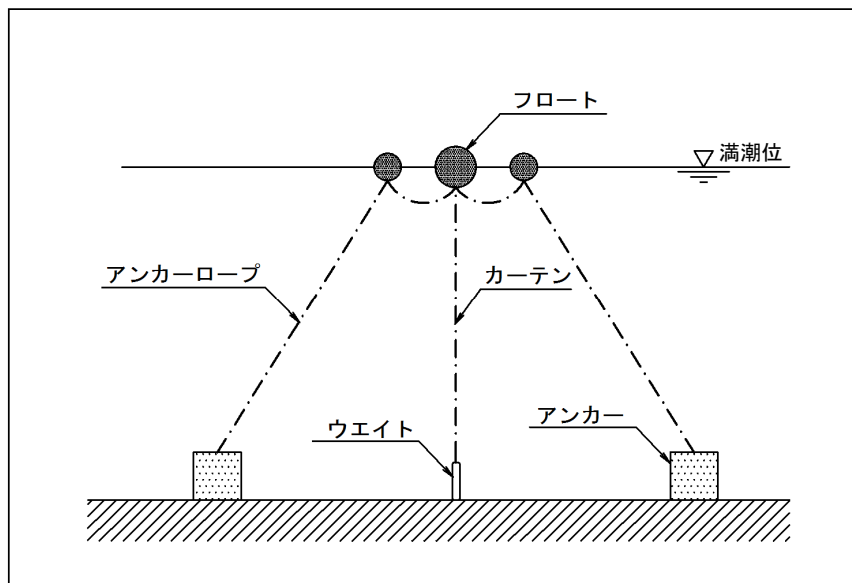


図 2-3-10 汚濁防止膜の構造

表 2-3-7 汚濁防止膜（垂下式）の標準仕様

ランク	使用条件	標準仕様			
		フロート径 (mm)	フロート 形式	カーテン生地 の引張強さ (kgf/3 cm)	ウエイト チェーン 重量 (kg/m)
A	自然の地形で遮蔽された防波堤外の海域 (波高：1.5m以下、流速：0.5m/s以下)	600	連続	800～500	10～20
B	防波堤内の広い海域、あるいは自然の地形で遮蔽された湾奥の海域 (波高：1.0m以下、流速：0.2m/s以下)	400	連続	500～300	5～10
C	防波堤内の中程度の広がりを持つ海域 (波高：0.8m以下、流速：0.1m/s以下)	300	連続	500～300	5以上
D	湖沼、あるいは湖沼と同等に静寂な十分に遮蔽された湾奥の海域 (波高0.5m以下、流速0.05m/s以下)	300	単独	300	3～5

出典：汚濁防止膜の設計・施工要領（海洋工事汚濁防止協会 平成11年5月）

(2) 余水吐

埋立用材の投入及び降雨により増加した埋立区域内の余水は、図 2-3-11に示す位置に設置する余水吐から海域へ放流する計画である。

余水吐の構造は、図 2-3-12に示すとおりであり、土砂処分場内の上澄みを余水吐から排水管を経由して海域へ放流する計画である。

また、排水口前面には汚濁防止膜を展張し、周辺海域への濁りの拡散を低減するとともに、余水吐からの排水については、SS濃度30mg/Lで管理する計画である。

なお、埋立完了後については、埋立地内からの雨水排水による海域への影響が発生しないよう適切な措置を講じることとする。

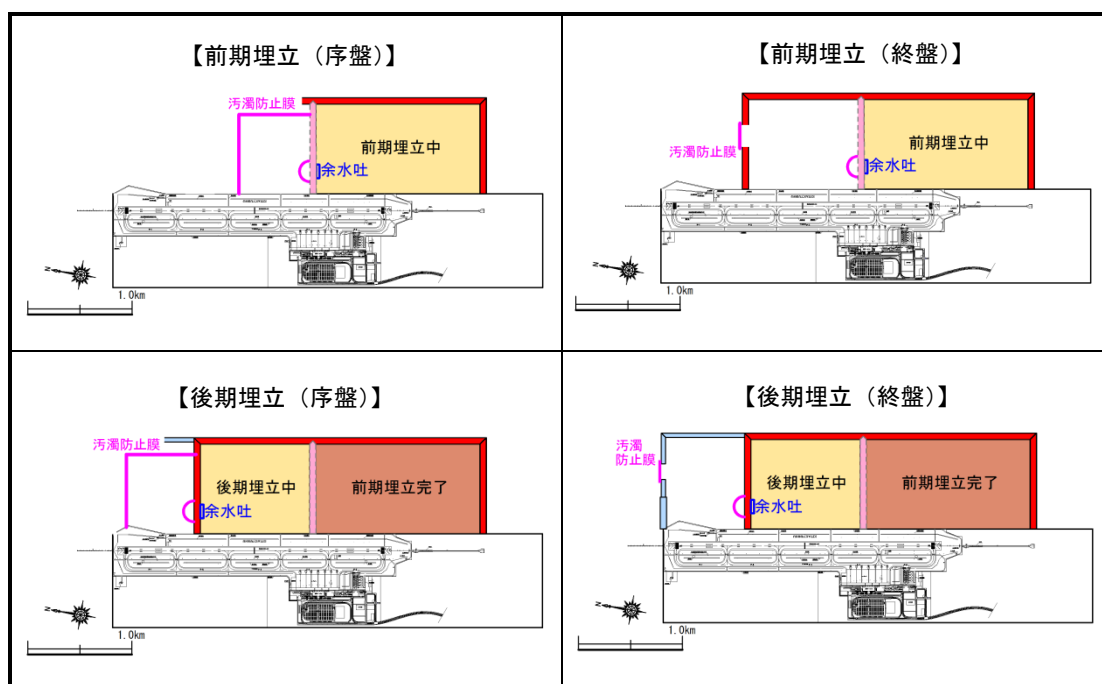


図 2-3-11 余水吐設置位置

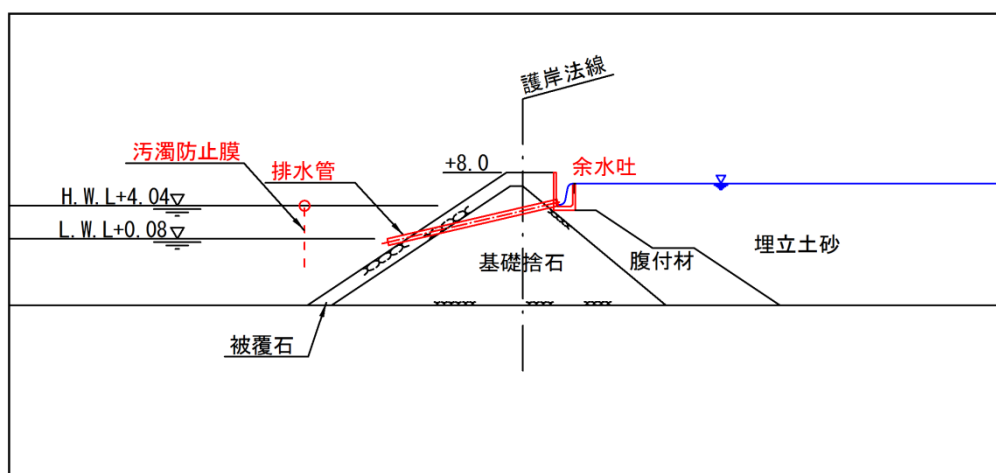


図 2-3-12 余水吐の構造

第3章. 本事業で実施する環境監視調査の概要

本事業において実施する環境監視調査は表 3-1 に示すとおりである。

表 3-1 本事業において実施する環境監視調査

区分	環境監視項目		調査時期		
			事業実施前	工事の実施時 (22 年間)	埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)
周辺 海域	地形	流況	●	●	●
		地形 (水深変化)	●	●	●
	水質	水の濁り	—	●	—
		水の汚れ	●	●	●
	底質		●	●	●
	動物	動物プランクトン	●	●	●
		魚卵・稚仔魚	●	●	●
		底生生物	●	●	●
		付着生物	●	●	●
		魚介類	●	●	●
		カブトガニ ^{※1}	●	●	●
植物	スナメリ ^{※1}	●	●	●	
	植物	植物プランクトン	●	●	●
		付着生物	●	●	●
曽根 干潟	干潟水質 [※]		●	●	●
	干潟底質		●	●	●
	干潟形状		●	●	●
	干潟生物 (動物)	底生生物	●	●	●
		カブトガニ	●	●	●
		鳥類	●	●	●
干潟生物 (植物)	微小底生藻類	●	●	●	

※ 新門司沖土砂処分場環境監視 (I 期事業) では実施しておらず、本事業 (II 期事業) で新規に追加した項目

表 3-2 環境監視調査の概要一覧

対象地域	調査項目	工事箇所	工事・調査時期 工事の実施時(22年間)				埋立地の存在時 (工事終了後 1年間)	
			事業実施前	護岸工事 (前期)	護岸工事(後期) 埋立工事(前期)	埋立工事 (後期)		護岸工事 (DP仮護岸撤去)
				1~6年次	7~14年次	15~18年次		19~22年次
対象地域	調査項目	南護岸						
		東護岸						
		中仕切護岸						
		埋立工事(前期)						
		北護岸						
		DP仮護岸						
		埋立工事(後期) 仮護岸撤去						
地形	流況	流向・流速	地点数 6	6	6	6	6	
		頻度 2回/年 (夏季、冬季)	2回/年 (夏季、冬季)	2回/年 (夏季、冬季)	2回/年 (夏季、冬季)	2回/年 (夏季、冬季)	2回/年 (夏季、冬季)	
	地形	水深変化	地点数 5	5	4	4	4	
		頻度 1回/年 (冬季)	1回/年 (冬季)	1回/年 (冬季)	1回/年 (冬季)	1回/年 (冬季)	1回/年 (冬季)	
	水質	水の濁り	<基本監視> 濁度、SS	地点数 —	15	16	12	—
			頻度 —	1回/週	1回/週	1回/週	1回/週	—
		<補助監視> 濁度	地点数 —	15	16	12	12	—
			頻度 —	4回/週	4回/週	4回/週	4回/週	—
	水の汚れ	化学的酸素要求量、全窒素・ 全燐、溶存酸素量、クロロ フィルa	地点数 6	6	6	6	6	
		頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	
		生活環境項目※1 健康項目※2 クロロフィルa、塩分	地点数 6	6	6	6	6	
	底質	含水率、粒度組成、強熱減 量、化学的酸素要求量、硫化 物、全窒素、全燐	地点数 9	9	9	9	9	
頻度 2回/年 (夏季、冬季)		2回/年 (夏季、冬季)	2回/年 (夏季、冬季)	2回/年 (夏季、冬季)	2回/年 (夏季、冬季)	2回/年 (夏季、冬季)		
周辺海域	動物プランクトン	出現種、個体数等	地点数 8	8	8	8	8	
		頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	
	魚卵・稚仔 魚	出現種、個体数等	地点数 8	8	8	8	8	
		頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	
	底生生物	出現種、個体数、湿重量等	地点数 8	8	8	8	8	
		頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	
	動物	付着生物	目視観察 採り(出現種、個体数、湿 重量等)	地点数 4	8(護岸が形成された地点から随時実施)			8
			頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)			4回/年 (四季)
		魚介類	出現種、個体数、各個体の体 長、湿重量等	地点数 3	3	3	3	3
			頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)
	カブトガニ	底曳網	地点数	空港島周辺ほか 事業実施前の調査結果で確認された箇所を基本に調査				—
			頻度 1回/年 (冬季)	1回/年 (冬季)				—
スナメリ	水の濁り監視時の目視観察	地点数	事業実施区域周辺			事業実施区域周辺		
		頻度	水の濁り監視時			水の濁り監視時		
	セスナからの観察	地点数	広域エリア(事業前後の生息状況を比較するため、環境影響評価における文献調査範囲と同じ範囲を対象)					
		頻度 1回/年 (春季)	1回/年 (春季)	1回/年 (春季)	1回/年 (春季)	1回/年 (春季)	1回/年 (春季)	
植物	植物プランクトン	出現種、細胞数等	地点数 8	8	8	8	8	
		頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	
	付着生物	目視観察 採り(出現種、個体数、湿 重量等)	地点数 4	8(護岸が形成された地点から随時実施)			8	
		頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)			4回/年 (四季)	
曽根干潟	干潟水質	化学的酸素要求量、全窒素・ 全燐、溶存酸素量、クロロ フィルa	地点数 2	2	2	2	2	
		頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	
	干潟底質	粒度組成、含水率、強熱減 量、化学的酸素要求量、硫化 物(表層10cm)	地点数 11	11	11	11	11	
			頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	
		粒度組成、含水率(表層5cm)	地点数 11	11	11	11	11	
			頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	
	干潟形状	空中写真撮影 航空レーザ測量	地点数	干潟全域	干潟全域	干潟全域	干潟全域	
		頻度 1回/年 (秋季)	1回/年 (秋季)	1回/年 (秋季)	1回/年 (秋季)	1回/年 (秋季)		
	干潟生物(動物)	干潟 底生生物	マクロベントス メガロベントス	地点数 11	11	11	11	11
			頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	
		カブトガニ	生息分布調査	地点数	曾根干潟	曾根干潟	曾根干潟	曾根干潟
			頻度 2回/年 (6、9月)	2回/年 (6、9月)	2回/年 (6、9月)	2回/年 (6、9月)	2回/年 (6、9月)	
			産卵実態調査	地点数	海岸線	海岸線	海岸線	海岸線
		鳥類	定点カウント(出現種、個体 数、確認位置、行動等) 定点間(出現種等)	頻度 大潮期2回/年 (7月)	大潮期2回/年 (7月)	大潮期2回/年 (7月)	大潮期2回/年 (7月)	大潮期2回/年 (7月)
				地点数 4	4	4	4	4
		干潟 生物 (植物)	微小底生藻 類	出現種、細胞数等	地点数 11	11	11	11
頻度 4回/年 (四季)	4回/年 (四季)			4回/年 (四季)	4回/年 (四季)	4回/年 (四季)		

※1 生活環境項目：水素イオン濃度、化学的酸素要求量(COD_{mn}、COD_{Cr})、溶存酸素量、大腸菌群数、ノルマルヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全燐、全亜鉛、ノニフェノール、直鎖7α,8α-エポキシステレン酸及びその塩

※2 健康項目：全アブ、ホト`リム、鉛、ヒ素、六価クロム、総水銀、74キログラム水銀、PCB、トリクロロエレン、テトラクロロエレン、四塩化炭素、ジクロロメタン、1,1-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-ジクロロエタン、1,3-ジクロロプロパン、パラタム、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、フッ素、ホウ素、1,4-ジ`チン

第4章. 環境監視調査項目と手法

4-1. 周辺海域で実施する環境監視調査

周辺海域での環境監視項目は、「地形」、「水質」、「動物」、「植物」とした。

なお、環境監視計画における「周辺海域」は、影響予測を行った環境要素のうち、事業実施区域周辺海域において事業の影響が最も広範囲となる「潮流の変化範囲」を包括する範囲とした。

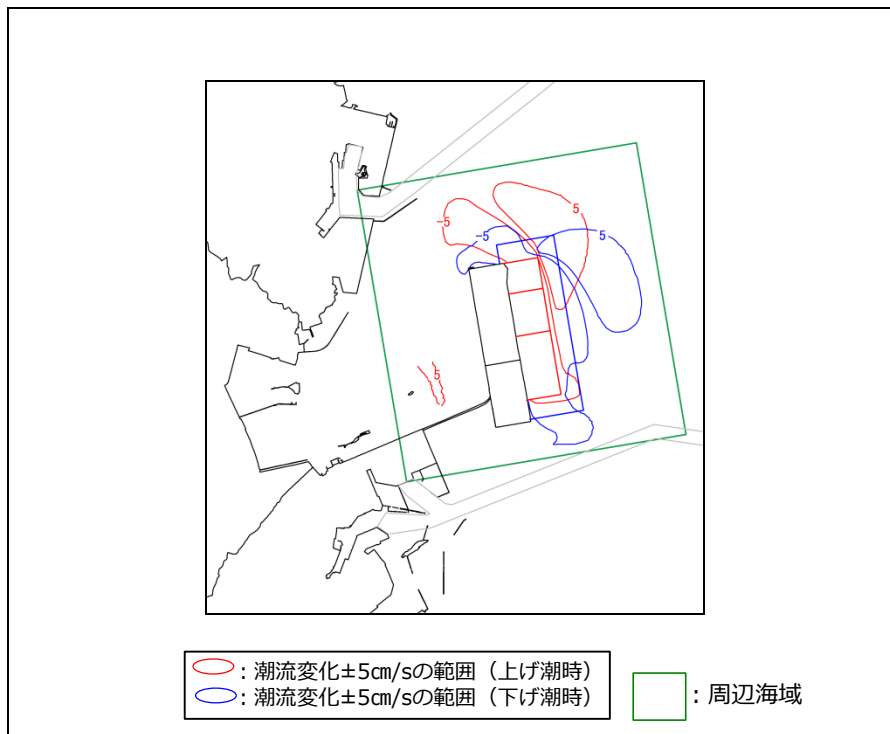


図 4-1-1 「周辺海域」の考え方

また、環境監視項目ごとの「調査地点」は、本「周辺海域」内への設定を基本としつつ、各監視項目の特性に合わせて適宜設定した。

4-1-1. 地形（流況）

(1) 調査の目的

環境影響評価における流況の予測結果から、±5cm/s以上の流速差が埋立地近傍に限られ、重要な地形である曾根干潟ではほとんど変化がみられないと予測されることから、影響の程度は軽微と考えられている。

また、地形及び地質に及ぼす影響を低減する環境保全措置として、埋立地の形状は、既設の空港島から南北方向に突出しない形状とすることになっている。

一方で、環境保全措置の効果は、現地の海象や施行状況により変化することが考えられ、地形変化（潮流変化）は、周辺海域における水質及び海生生物の生息環境に影響を与えることから、環境監視調査を実施する。

(2) 調査の内容

流況の調査内容は表 4-1-1に、調査地点は図 4-1-2に示すとおりである。

環境監視地点は、「周辺海域」の範囲において、環境影響評価における調査地点を基本として、事業実施区域及び既設空港島の隣接海域、並びに曾根干潟前面海域を設定した。

表 4-1-1 流況の調査内容

調査項目		頻度	地点数	調査期間	調査方法
流況	流向・流速 ・表層： 海面下 1.0m ・下層： 海底上 1.0m	2回/年 (夏季、 冬季*)	6地点	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後1年間)	・自記式流向流速計による 流向・流速の測定 (10分間隔) ・観測期間は25時間連続

※調査頻度における「夏季」は8月、「冬季」は1月を基本として設定する

(3) 環境管理目標

流況に関する環境管理目標は、表 4-1-2に示すとおりである。

表 4-1-2 流況の環境管理目標

項目	環境管理目標
流況	・環境影響評価時の予測結果や事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと

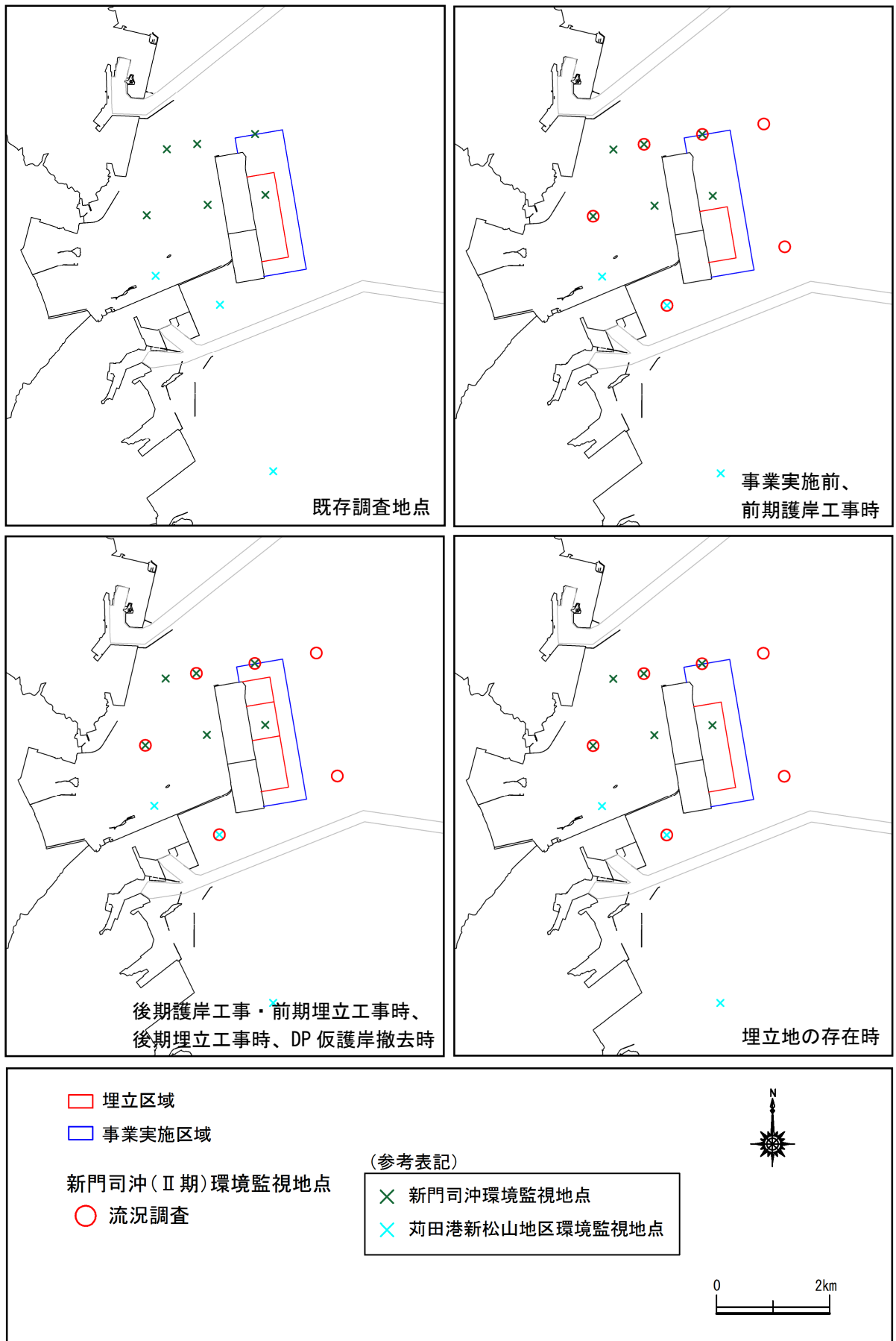


図 4-1-2 流況調査地点図

4-1-2. 地形（水深変化）

(1) 調査の目的

環境影響評価におけるこれまでの埋没状況調査の結果から、空港島の造成開始から約10年間で地形変化（水深及び堆積量の変動）が安定化したと推測された。このことから、埋立地周辺における長期的な地形変化として、10年後の地形変化を予測した結果、埋立地の存在による地形（地盤高）の変化は埋立地の近傍に限られた場所にのみ発生し、長期的にみても既往変動の範囲内であると予測され、影響の程度は軽微と考えられている。

また、地形及び地質に及ぼす影響を低減する環境保全措置として、埋立地の形状は、既設の空港島から南北方向に突出しない形状とすることとしている。

一方で、環境保全措置の効果は、現地の海象や施行状況により変化することが考えられ、地形変化（水深及び堆積量の変動）は、周辺海域における海生生物の生息環境に影響を与えることから、環境監視調査を実施する。

(2) 調査の内容

地形（水深変化）状況に関する調査内容は表 4-1-3に、調査地点は図 4-1-3に示すとおりである。

環境監視地点は、「周辺海域」の範囲において、環境影響評価において地形（地盤高）変化が予測された事業実施区域の北側を囲む地点と南側の代表点を設定した。

表 4-1-3 地形（水深変化）状況の調査内容

調査項目	調査地点	調査頻度	調査期間	調査方法
地形 (水深変化)	事業実施区域 周辺 5 地点 ・ 1 層：海底面	1 回/年 (冬季*)	事業実施前 工事の実施時 (前期護岸工事)	<ul style="list-style-type: none"> ・ DGPS 測位システムによる誘導と、1 地区あたり 11 測線で音響測深機による測深 (100m×200m 範囲) ・ 測深間隔は 10m ピッチ
	事業実施区域 周辺 4 地点 ・ 1 層：海底面		工事の実施時 (後期護岸工事・前期埋立工事、 後期埋立工事、 DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)	

※調査頻度における「冬季」は 1 月を基本として設定する

注) 南側の代表点 1 地点は、前期護岸工事までを調査期間とするが、環境監視結果による変化の程度を踏まえ、影響が想定される場合等については、必要に応じて、その後も継続的に実施する

(3) 環境管理目標

地形（水深変化）状況に関する環境管理目標は、表 4-1-4に示すとおりである。

表 4-1-4 地形（水深変化）状況の環境管理目標

項目	環境管理目標
水深及び堆積量の変動	・ 環境影響評価時の予測結果や事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと

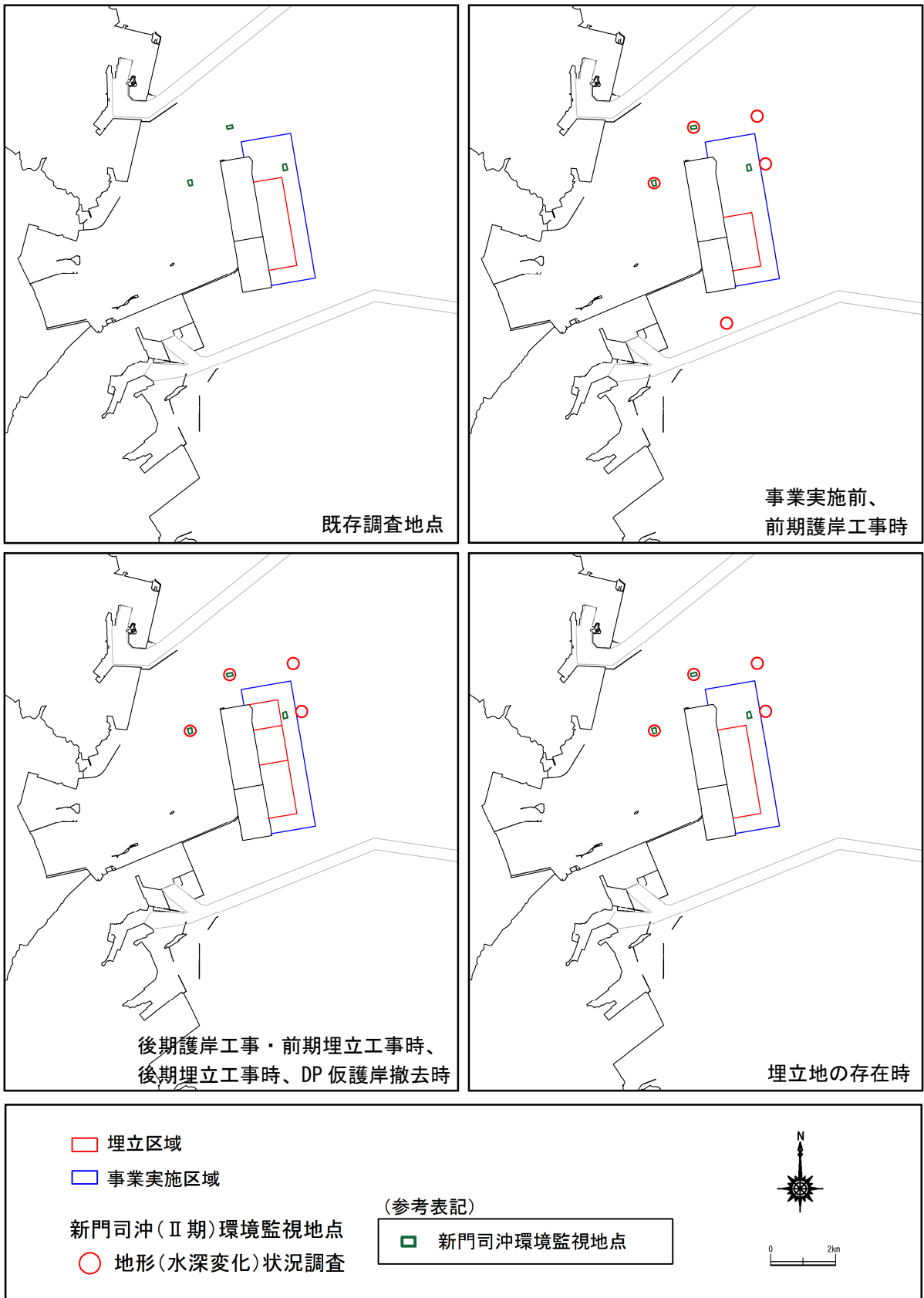


図 4-1-3 地形（水深変化）状況調査地点図

4-1-3. 水質

(1) 水の濁り

ア. 調査の目的

護岸工事の実施に伴う床掘工、捨石工等や埋立工事に伴うダンプンピングポケット投入時の周辺海域への水の濁りは、環境影響評価において、事業実施区域外でSSが10mg/L以下になると予測され、影響は軽微と考えられている。

また、工事の実施による水の濁りを低減させる環境保全措置として、汚濁防止膜の設置等を実施することとしている。

一方で、環境保全措置の効果は、現地の海象や施行状況により変化することが考えられ、水の濁りの発生は、周辺海域における水質及び海生生物の生息環境に影響を与えることから、環境監視調査を実施する。

イ. 調査の内容

水の濁りに関する調査内容は表 4-1-5に、分析方法は表 4-1-6に、調査地点は図 4-1-5に示すとおりである。

水の濁りの環境監視地点は、「周辺海域」内のうち、環境影響評価における評価地点（10 mg/L）である事業実施区域上の地点として設定した。また、補助監視地点として、「周辺海域」内のうち、環境影響評価の予測結果より、1mg/Lの濃度が予測される事業実施区域から1 kmの地点、並びに工事の影響を適切に把握するため、河川や航路等の他要因の影響を把握できる地点を設定した。さらに、監視基準との比較対象とするバックグラウンド地点（BG地点）として、「周辺海域」外の、工事による影響や他要因による影響を受けない地点を設定した。

表 4-1-5 水の濁りの調査内容

施行時期	調査項目		調査地点	調査頻度	調査期間	調査方法
前期護岸工事時	基本監視	濁度 SS	事業実施区域 周辺 15 地点	1 回/週	工事の 実施時	①濁度 ・工事中に監視地点及びBG地点で濁度計を用い、濁度を測定する ・測定した濁度を換算式によりSS濃度に換算する ②SS ・工事中に監視地点及びBG地点で採水を行う ・採取した資料を試験室に持ち帰り分析する
	補助監視	濁度		4 回/週		
後期護岸工事 ・前期埋立工事時(序盤)	基本監視	濁度 SS	事業実施区域 周辺 16 地点	1 回/週	工事の 実施時	
	補助監視	濁度		4 回/週		
後期護岸工事 ・前期埋立工事時(終盤) 後期埋立工事時 DP 仮護岸撤去時	基本監視	濁度 SS	事業実施区域 周辺 12 地点	1 回/週	工事の 実施時	
	補助監視	濁度		4 回/週		

注 1) 濁りの発生する工事の実施時を対象として実施する。

注 2) 基本監視は基本監視地点・補助監視地点・BG地点とし、補助監視は基本監視地点・BG地点とする。

注 3) 採水層は、表層：海面下 0.5m、下層：海底上 1.0mとする。

表 4-1-6 水の濁りの分析項目及び分析方法

分析項目	測定・分析方法
SS (浮遊物質質量)	昭和 46 年環境庁告示第 59 号 付表 9

ウ. 環境管理目標

水の濁りに関する環境管理目標は、表 4-1-7に示すとおりである。

また、監視濃度を超過した場合は図 4-1-4のとおり、迅速な対応を行う。

表 4-1-7 水の濁りの環境管理目標

項目	環境管理目標
SS分析値 SS換算値	工事により人為的に加わる濃度が10mg/L以下 (監視地点濃度－BG地点濃度＝10mg/L以下) ※自然的要因や他要因による影響は除く ※表層と下層、それぞれで判定

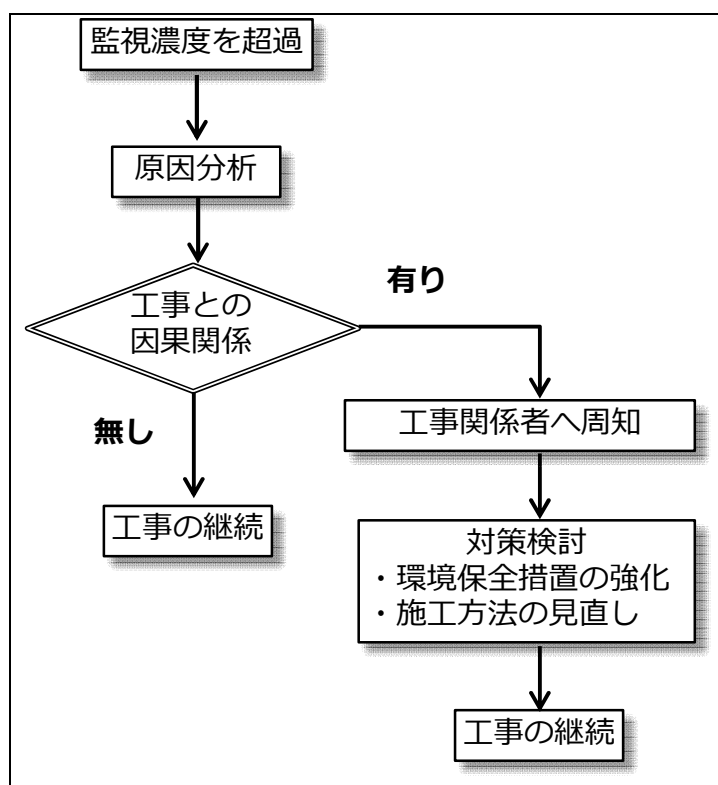


図 4-1-4 監視濃度を超過した場合の対応

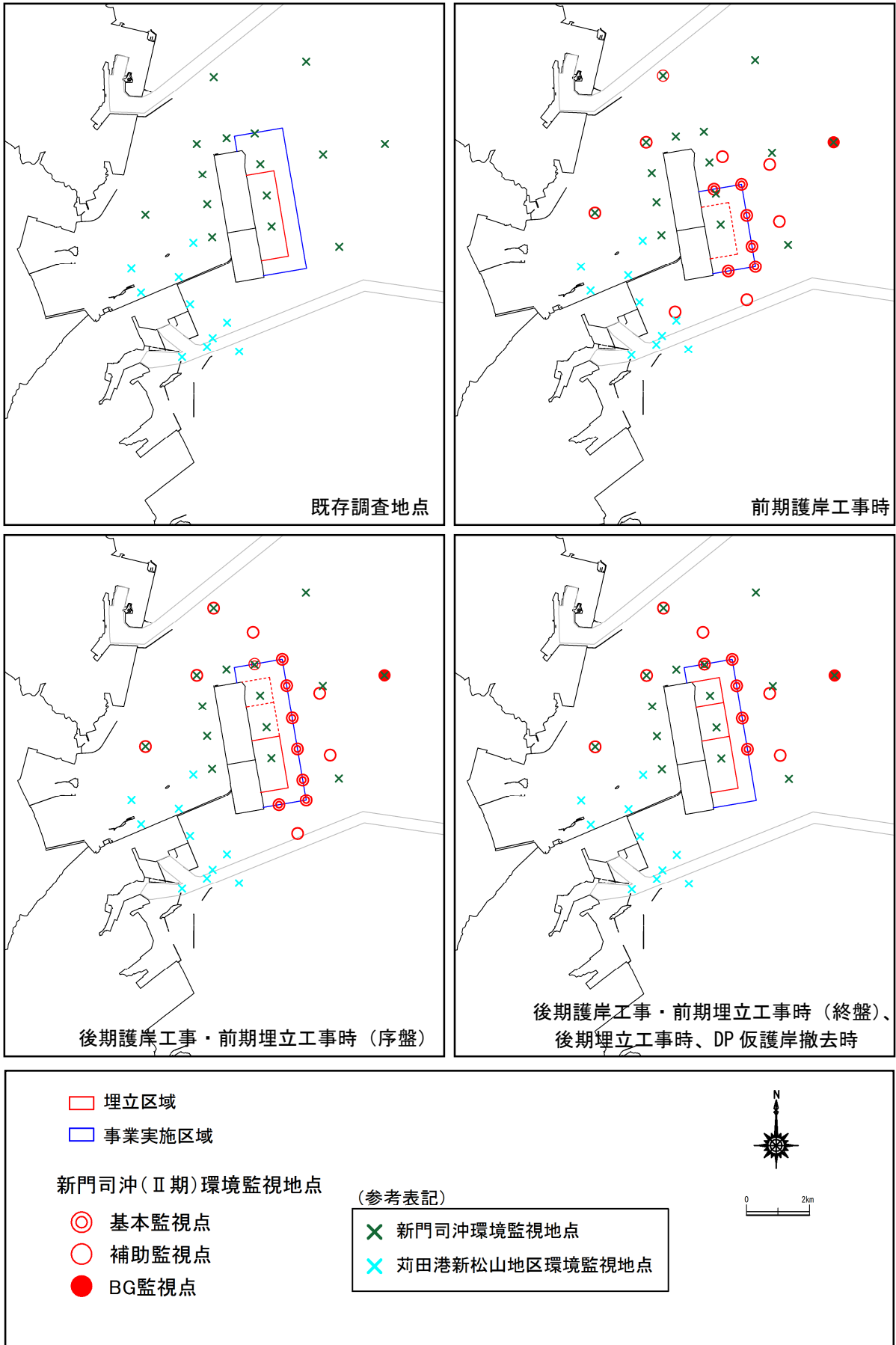


図 4-1-5 水の濁り調査地点図

(2) 水の汚れ、底質

ア. 調査の目的

埋立ての工事における余水吐からの排水が周辺海域に及ぼす水の汚れに対する影響は、環境影響評価において、事業による濃度変化は僅かであると予測され、影響は軽微と考えられている。

また、工事の実施及び埋立地の存在による水の汚れを低減させる環境保全措置として、汚濁防止膜の設置や埋立地の形状は、既設の空港島から南北方向に突出しない形状とする等を実施することとしている。

一方で、環境保全措置の効果は、現地の海象や施行状況により変化することが考えられ、水の汚れの発生は、周辺海域における水質及び海生生物の生息環境に影響を与えることが想定されるが、事業実施区域周辺海域におけるCOD、T-N、T-P、DOについては、現況で「水質汚濁に係る環境基準」を満足していないことから、環境監視基準で管理するのではなく、環境影響評価の調査結果等と比較して環境への著しい影響がないことを確認するための環境監視調査を実施する。

イ. 調査の内容

水の汚れ及び底質の調査内容は表 4-1-8に、分析方法は表 4-1-9に、調査地点は図 4-1-6～図 4-1-7に示すとおりである。

環境監視調査地点は、環境影響評価における評価地点を基本として、「周辺海域」内の事業実施区域及び既設空港島の隣接海域、並びに「周辺海域」外に、バックグラウンドとしての地点を設定した。

なお、「水質汚濁に係る環境基準の追加等に係る告示改正について」（環境省報道発表資料 平成28年3月30日）を踏まえ、水域底層における生物の生息環境の状況把握の観点から、下層の調査水深は、海底上0.5mとする。

表 4-1-8 水の汚れ及び底質の調査内容

調査項目		調査地点	調査頻度	調査期間	調査方法
水質	化学的酸素要求量 全窒素・全燐 溶存酸素量 クロロフィル a	事業実施区域周辺 6 地点 ・表層：海面下 0.5m ・下層：海底上 0.5m	4 回/年 (四季 ^{※4})	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年 間)	<ul style="list-style-type: none"> ・監視地点で採水器による採水を行う ・下層は、横型バンドーン等を用いて採水する ・採取した試料は試験室に持ち帰り分析する
	生活環境項目 ^{※1} 健康項目 ^{※2} クロロフィル a 塩分	事業実施区域周辺 6 地点 ・表層：海面下 0.5m ・下層：海底上 0.5m			
底質	含水率 粒度組成 強熱減量 化学的酸素要求量 硫化物 全窒素・全燐	事業実施区域周辺 9 地点	2 回/年 (夏季、 冬季 ^{※5})		<ul style="list-style-type: none"> ・監視地点で採泥器による採泥を行う ・採取した試料は試験室に持ち帰り分析する

※1：生活環境項目：水素イオン濃度、化学的酸素要求量 (COD_M、COD_{OH})、溶存酸素量、大腸菌群数、ノルマルヘキサン抽出物質 (油分等) ^{※3}、全窒素、全燐、全亜鉛、ノニフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

※2：健康項目：全シアン、カドミウム、鉛、ヒ素、六価クロム、総水銀、アルキル水銀、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,3-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、フッ素、ホウ素、1,4-ジオキサン

※3：ノルマルヘキサン抽出物質は表層のみ

※4：水質の調査頻度における「四季」は5月、8月、11月、1月を基本として設定する

※5：底質の調査頻度における「夏季」は8月、「冬季」は1月を基本として設定する

表 4-1-9(1) 水の汚れの分析項目及び分析方法（水質）

分析項目		測定・分析方法	
生活環境項目	水素イオン濃度	JIS K 0102 12.1又はガラス電極法	
	化学的酸素要求量(COD _{OH})	環告第59号別表2.2(アルカリ性法)	
	化学的酸素要求量(COD _{Mn})	JIS K 0102 17(酸性法)	
	溶存酸素量	JIS K 0102 32又は隔膜電極法	
	大腸菌群数	環告第59号別表2.1(1)ア 備考4	
	ノルマルヘキサン抽出物質(油分等)	環告第59号付表13	
	全窒素(T-N)	JIS K 0102 45.4又は45.6	
	全磷(T-P)	JIS K 0102 46.3	
	全亜鉛	JIS K 0102 53	
	ノニルフェノール	環告第59号付表11	
	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	環告第59号付表12	
健康項目	全シアン	JIS K 0102(2008) 38.1.2及び38.2 38.1.2及び38.3又は38.1.2及び38.5	
	カドミウム	JIS K 0102 55.2、55.3又は55.4	
	鉛	JIS K 0102 54	
	ヒ素	JIS K 0102 61.2、61.3又は61.4	
	六価クロム	JIS K 0102 65.2	
	総水銀	環告第59号付表1	
	アルキル水銀	環告第59号付表2	
	PCB	環告第59号付表3	
	トリクロロエチレン	JIS K 0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5	
	テトラクロロエチレン	JIS K 0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5	
	四塩化炭素	JIS K 0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5	
	ジクロロメタン	JIS K 0125 5.1、5.2又は5.3.2	
	1,2-ジクロロエタン	JIS K 0125 5.1、5.2、5.3.1又は5.3.2	
	1,1,1-トリクロロエタン	JIS K 0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5	
	1,1,2-トリクロロエタン	JIS K 0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5	
	1,1-ジクロロエチレン	JIS K 0125 5.1、5.2又は5.3.2	
	シス-1,2-ジクロロエチレン	JIS K 0125 5.1、5.2又は5.3.2	
	1,3-ジクロロプロペン	JIS K 0125 5.1、5.2又は5.3.1	
	チウラム	環告第59号付表4	
	シマジン	環告第59号付表5の第1又は第2	
	チオベンカルブ	環告第59号付表5の第1又は第2	
	ベンゼン	JIS K 0125 5.1、5.2又は5.3.2	
	セレン	JIS K 0102 67.2、67.3又は67.4	
	硝酸性窒素	JIS K 0102 43.2.1、43.2.3、43.2.5又は43.2.6	
	亜硝酸性窒素	JIS K 0102 43.1	
	フッ素	JIS K 0102 34.1若しくは34.4 又は34.1(C)及び環告第59号付表6	
	ホウ素	JIS K 0102 47.1、47.3又は47.4	
	1,4-ジオキサソ	環告第59号付表7	
	その他	クロロフィル a	海洋観測指針6.3.3
		塩分	海洋観測指針5.3

表 4-1-9 (2) 底質の分析項目及び分析方法 (底質)

分析項目	測定・分析方法
含水率	底質調査方法 II 4. 1
強熱減量	底質調査方法 II 4. 2
化学的酸素要求量	底質調査方法 II 4. 7
硫化物	底質調査方法 II 4. 6
全窒素	底質調査方法 II 4. 8. 1
全燐	底質調査方法 II 4. 9. 1

ウ. 環境管理目標

水の汚れ及び底質に関する環境管理目標は、表 4-1-10に示すとおりである。

表 4-1-10 水の汚れ及び底質の環境管理目標

	項目	環境管理目標
水質	化学的酸素要求量 全窒素 全燐 溶存酸素量	<ul style="list-style-type: none"> 「水質汚濁に係る環境基準」の達成と維持に支障を及ぼさないこと 環境影響評価時の予測結果や事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと
	クロロフィル a	<ul style="list-style-type: none"> 環境影響評価時の予測結果や事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと
	生活環境項目 ^{※1} 健康項目 ^{※2}	<ul style="list-style-type: none"> 「水質汚濁に係る環境基準」の達成と維持に支障を及ぼさないこと 環境影響評価時の予測結果や事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと
	その他 (塩分)	<ul style="list-style-type: none"> 環境影響評価時の予測結果や事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと
底質	含水率 粒度組成 強熱減量 全窒素 全燐	<ul style="list-style-type: none"> 環境影響評価時の予測結果や事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと
	化学的酸素要求量 硫化物	<ul style="list-style-type: none"> 「水産用水基準」の達成と維持に支障を及ぼさないこと 環境影響評価時の予測結果や事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと

※1 生活環境項目：水素イオン濃度、化学的酸素要求量 (COD_{mn}、COD_{Cr})、溶存酸素量、大腸菌群数、ノルマルヘキサン抽出物質 (油分等)、全窒素、全燐、全亜鉛、ノニフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

※2 健康項目：全シアン、カドミウム、鉛、ヒ素、六価クロム、総水銀、アルキル水銀、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,3-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、フッ素、ホウ素、1,4-ジオキサン

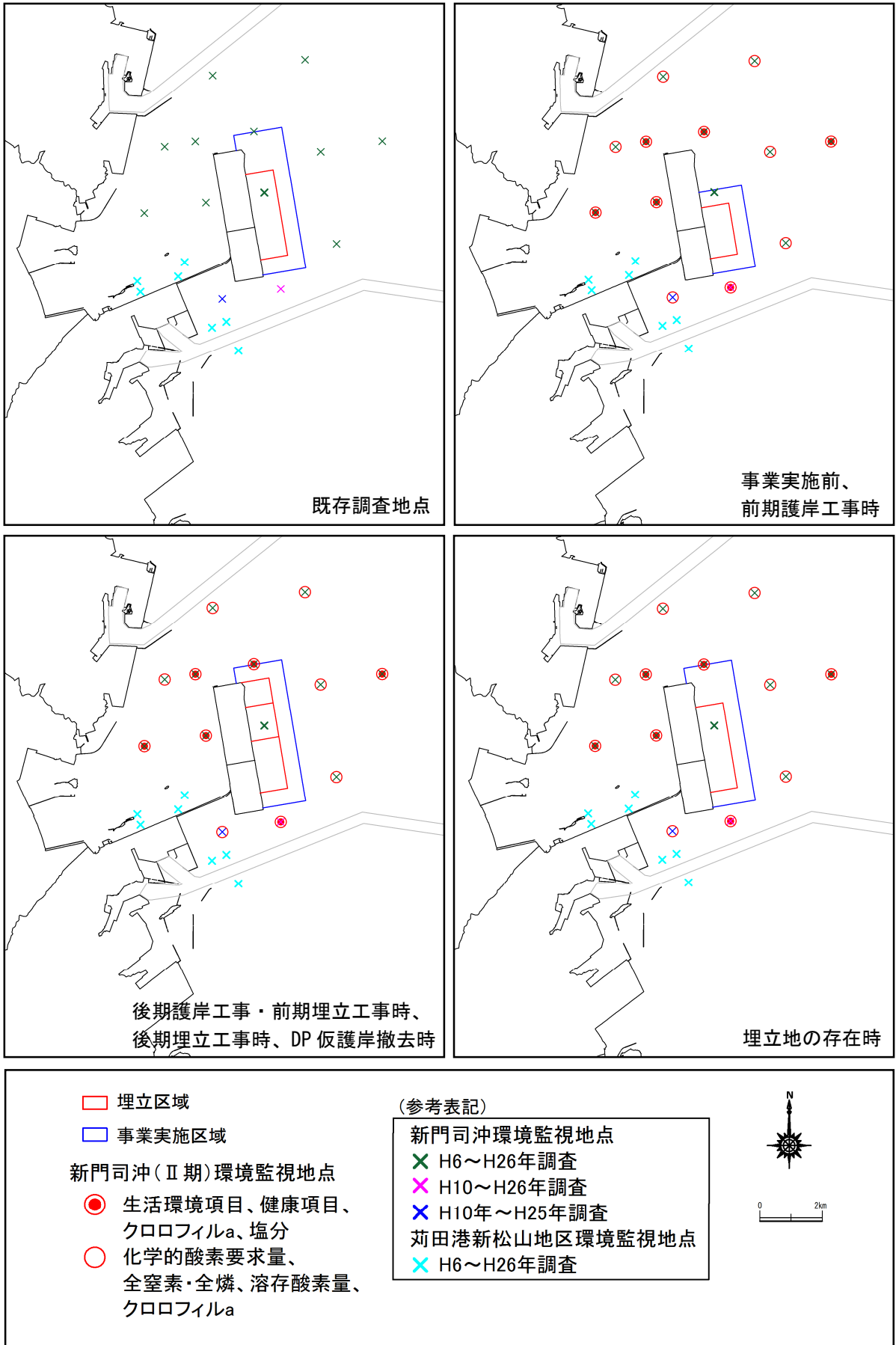


図 4-1-6 水の汚れ調査地点図(水質)

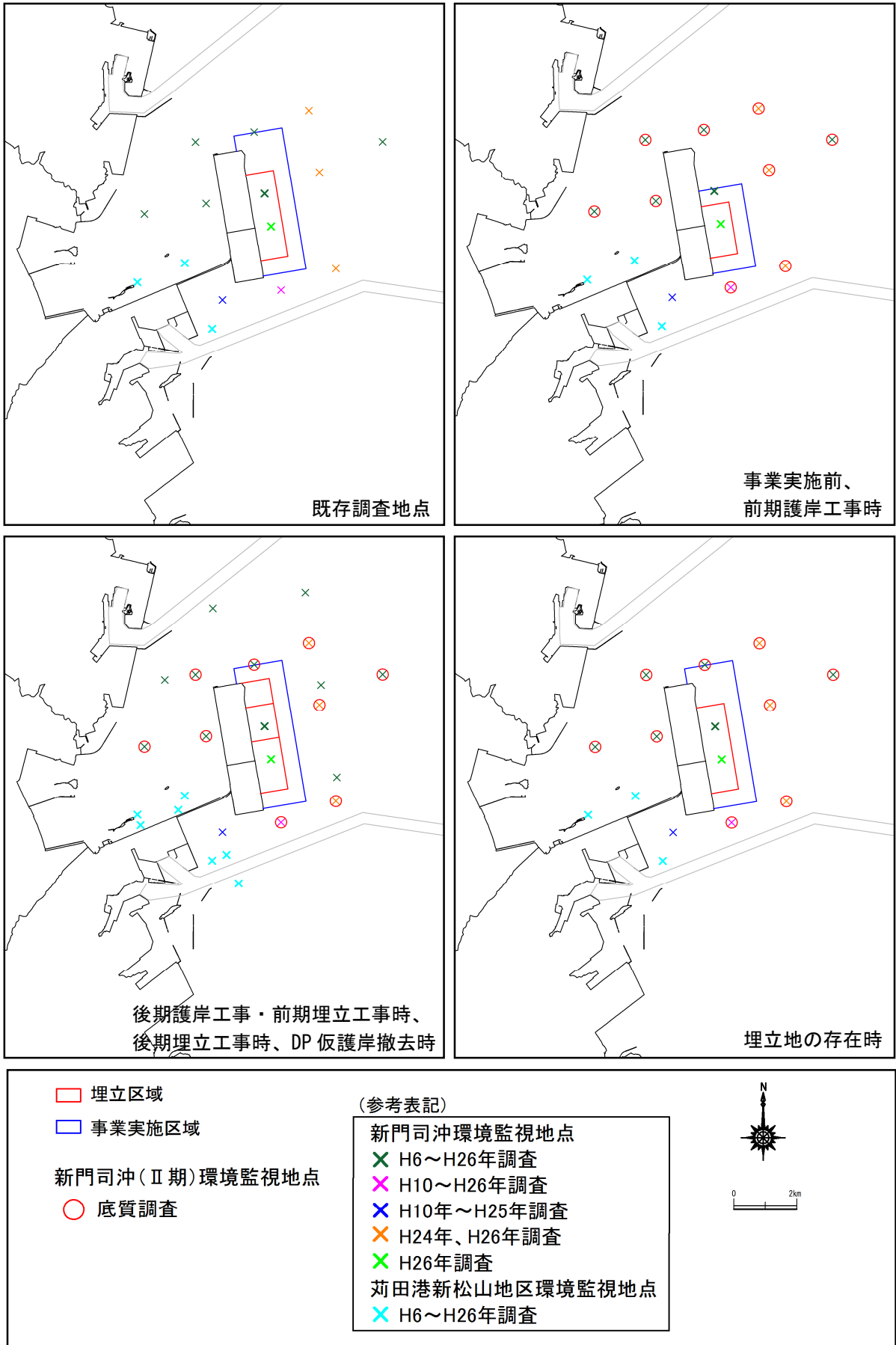


図 4-1-7 水の汚れ調査地点図 (底質)

4-1-4. 動物

(1) 動物

ア. 調査の目的

環境影響評価において、工事の実施時及び埋立地の存在時における動物への影響の程度は軽微と考えられている。

一方で、事業実施区域周辺海域においては、現地の海象や施行状況に加え、他の事業の影響も加わり複雑な挙動を示すことから、事業実施前、工事の実施時及び埋立地の存在時に環境監視調査を実施する。

イ. 環境監視調査の内容

動物に関する調査内容は表 4-1-11に、調査地点は図 4-1-8～図 4-1-9に示すとおりである。

環境監視地点は、環境影響評価における評価地点を基本として、「周辺海域」内の事業実施区域及び既設空港島の隣接海域に設定した。加えて、水質等の変化と生物相との関わりが深いと考えられる動物プランクトン、魚卵、稚仔魚、底生生物については、「周辺海域」外にバックグラウンドとしての地点を設定した。更にカブトガニについては、浅海域におけるカブトガニの越冬場所を特定するため、「周辺海域」内に面的に調査地点（底曳網実施箇所）を配置した。

表 4-1-11(1) 動物の調査内容

調査項目		頻度	地点数	調査期間	調査手法
動物 プラン クトン	ネット採取 ・海底面上 1.0mか ら海面まで	4 回/年 (四季※)	8 地点	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)	・定量ネットを用いた鉛 直曳きによる採取。実 験室に搬入後、種の同 定、個体数の計数を実 施
魚卵・ 稚仔魚	ネット採取 ・海面	4 回/年 (四季※)	8 地点		・丸稚ネットを用いた水 平曳きによる採取。実 験室に搬入後、種の同 定、個体数の計数を実 施
底生 生物	採泥器採取 ・海底面	4 回/年 (四季※)	8 地点		・採泥器を用いた表層採 泥による採取。実験室 に搬入後、種の同定、 個体数の計数、湿重量 の計測を実施
付着 生物 (動物)	目視観察 ・平均水面から海底 付近	4 回/年 (四季※)	8 地点 (護岸が形 成された 地点から 随時実施)		・ダイバーによる目視観 察および写真撮影
	坪刈り ・表層：平均水面 ・中層：大潮最低 低潮面 ・下層：大潮最低 低潮面 - 1m			・ダイバーにより 3 層 (1 層あたり 0.1m ²) 内の 坪刈りを実施。実験室 に搬入後、種の同定、 個体数の計数、湿重量 の計測を実施	

※調査頻度における「四季」は 5 月、8 月、11 月、1 月を基本として設定する

表 4-1-11(2) 動物の調査内容

調査項目		頻度	地点数・調査範囲	調査期間	調査手法
魚介類	底曳網	4回/年 (四季 ^{※1})	3測線	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後1年間)	・底曳網による採取。 実験室に搬入後、 種の同定、個体数 の計数、重量、体 長の計測を実施
カブト ガニ	底曳網	1回/年 (冬季 ^{※2})	空港島周辺 事業実施区域及び その周辺	事業実施前	・底曳網漁船(網口 幅2~4m程度)に より、船速2ノッ トで曳網の試験操 業を行い、カブト ガニを採集 ・事業実施区域内で 個体が確認された 場合は、専門家指 導の元、保護移動
		1回/年 (冬季 ^{※2})	事業実施前の調査結 果で確認された箇所 を基本に調査	工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後1年間)	・底曳網漁船(網口 幅2~4m程度)に より、船速2ノッ トで曳網の試験操 業を行い、カブト ガニを採集

※1：調査頻度における「四季」は5月、8月、11月、1月を基本として設定する

※2：調査頻度における「冬季」は2月を基本として設定する

ウ. 環境管理目標

動物に関する環境管理目標は、表 4-1-12に示すとおりである。

表 4-1-12 動物の環境管理目標

項目	環境管理目標
動物	<ul style="list-style-type: none"> ・新設護岸の付着生物： 護岸出現からの生物量(種数、湿重量)の経年変化(生物量が安定するまでの増加傾向)が、既設護岸と同程度であること ・上記以外： 事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと(各調査地点における出現種数と現存量が、事業実施前の自然変動の範囲にあること。)

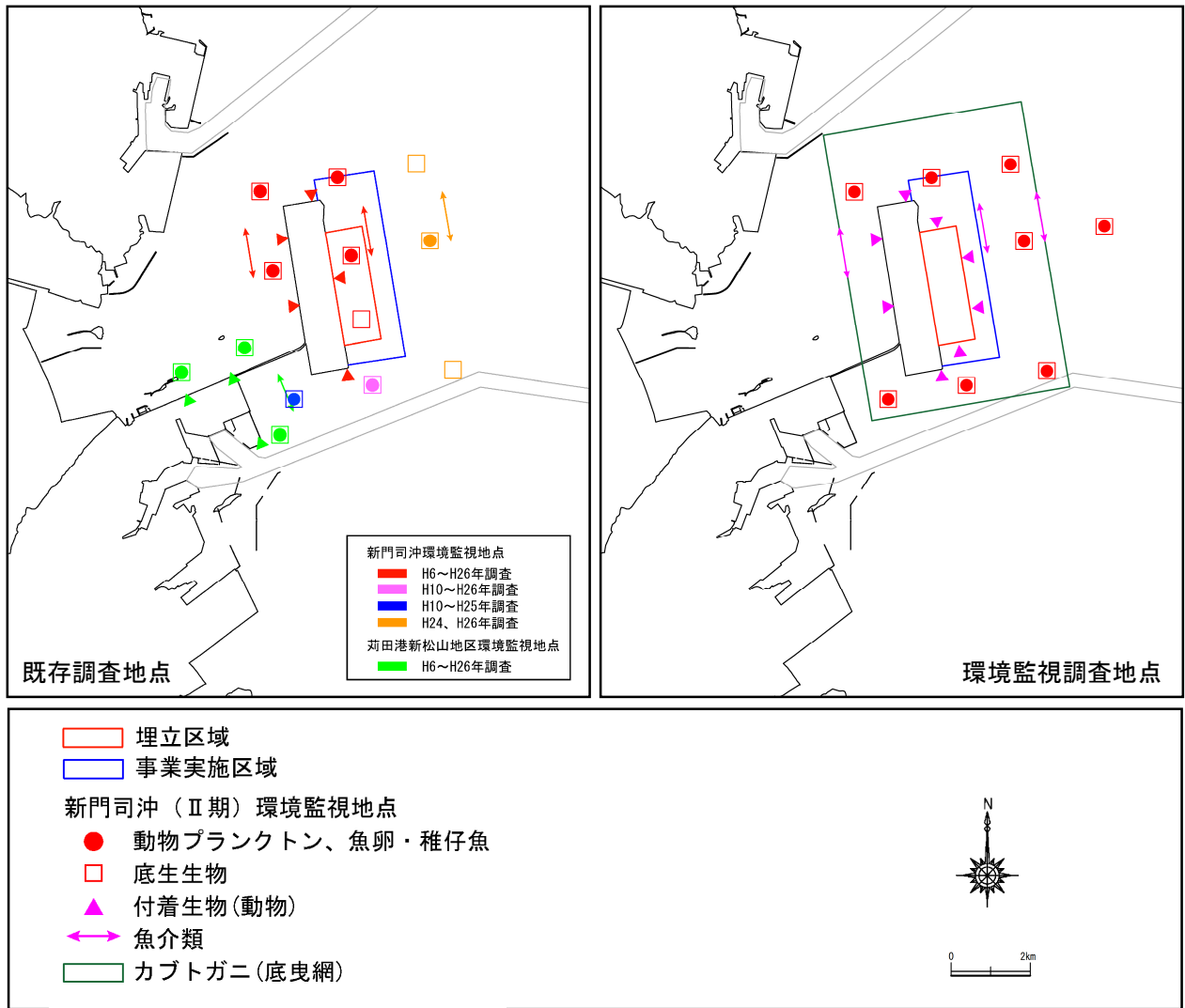


図 4-1-8 動物調査地点図

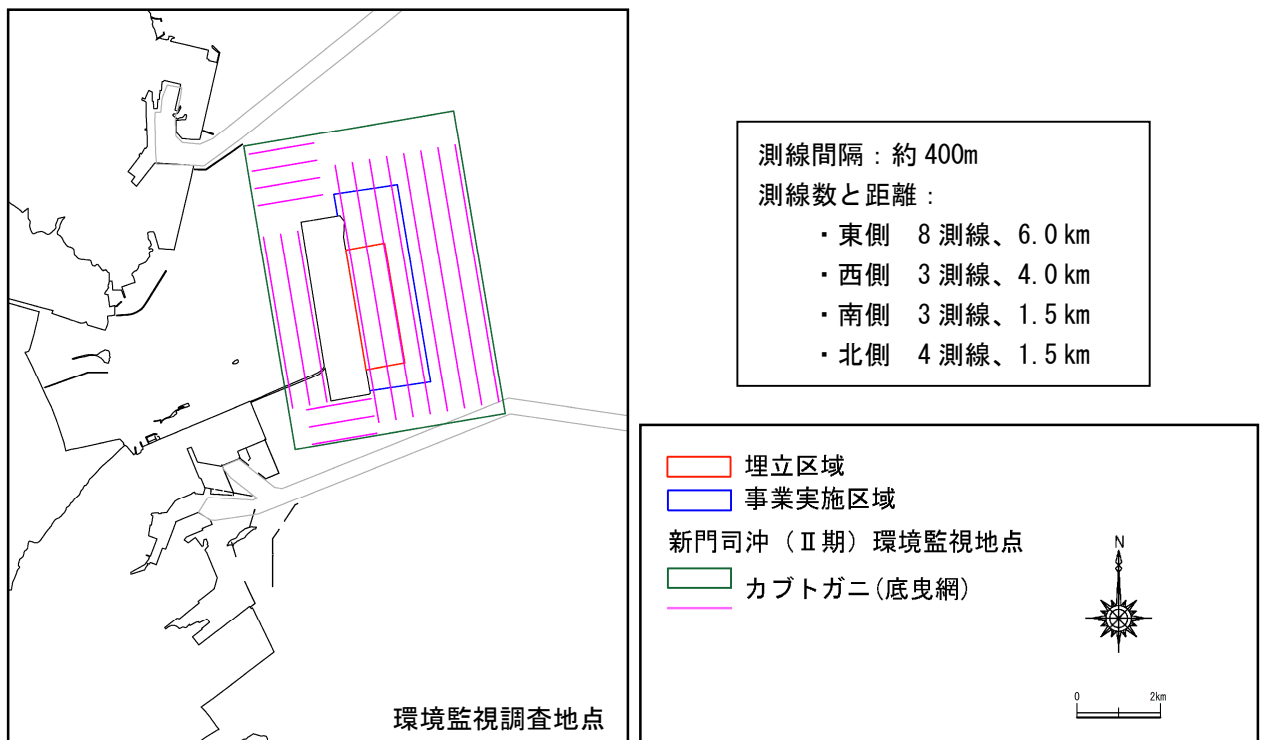


図 4-1-9 動物調査地点図（カブトガニ）

(2) スナメリ

ア. 調査の目的

事業実施区域周辺海域にはスナメリの生息が確認されており、工事の実施に伴いスナメリの生息環境や行動に影響を与える可能性があること、また、工事中の締切範囲内にスナメリが迷い込む可能性があること等から、事業実施前、工事の実施時及び埋立地の存在時に環境監視調査を実施する。

イ. 環境監視調査の内容

スナメリに関する調査内容は表 4-1-13に、調査地点は図 4-1-11に示すとおりである。

本事業の工事の実施においては、施行時の日々の目視確認により、スナメリが事業実施区域内の生息状況を確認しながら、工事を実施するものとする。

なお、仮にスナメリが事業実施区域内に閉じ込められた場合には、有識者等と連携し、個体を傷つけないように配慮した網による捕獲及び保護等の適切な対応策を講じるものとする。

事業実施区域出現状況の環境監視地点は、濁り監視と合わせて行うため、海上作業時の水の濁り監視点とし、広域エリア生息状況の監視地点は、工事前後における事業実施区域周辺のスナメリの生息状況を比較できるよう、環境影響評価における文献調査範囲を面的調査範囲に設定した。

表 4-1-13 スナメリの調査内容

調査項目		調査地点	調査頻度	調査期間	調査手法
スナメリ	事業実施区域出現状況	事業実施区域内	水の濁り監視時	工事の実施時 (護岸工事、埋立工事、DP 仮護岸撤去)	・水の濁り監視時に、スナメリの遊泳状況を船上より目視観察する
	広域エリア生息状況	事業実施区域内を含む広域エリア (10 ライン)	1 回/年 (春季※) 注) 午前1 回調査を行う	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、埋立工事、DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)	・スナメリの遊泳状況を、セスナ機により目視観察する

※調査頻度における「春季」は5月を基本として設定する。

なお、工事は10月から6月にかけて実施され、年間工事の後半の月に当たること、梅雨入り前で天候的に目撃しやすいこと、繁殖期であること、過去の調査で5月に確認された実績があることから、5月とする。

ウ. 環境管理目標

動物に関する環境管理目標は、表 4-1-14に示すとおりである。

また、事業実施区域内でスナメリの生息を確認した場合は、図 4-1-10のとおり、迅速な対応を行う。

表 4-1-14 スナメリの環境管理目標

項目		環境管理目標
スナメリ	事業実施区域出現状況	・事業実施区域内でスナメリの遊泳が確認された場合、工事関係者へ周知等によりスナメリの封じ込めやスナメリへの直接危害等への回避・低減措置が取られていること
	広域エリア生息状況	・事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと

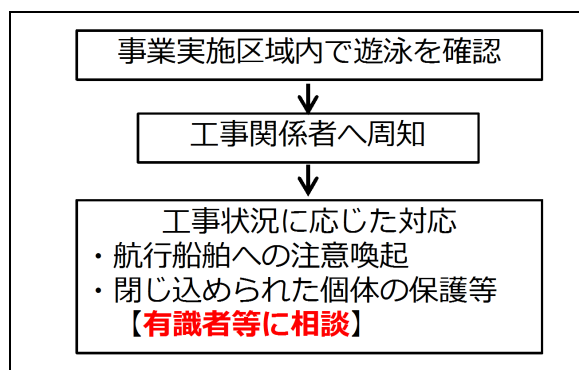


図 4-1-10 事業実施区域でスナメリの遊泳を確認した場合の対応

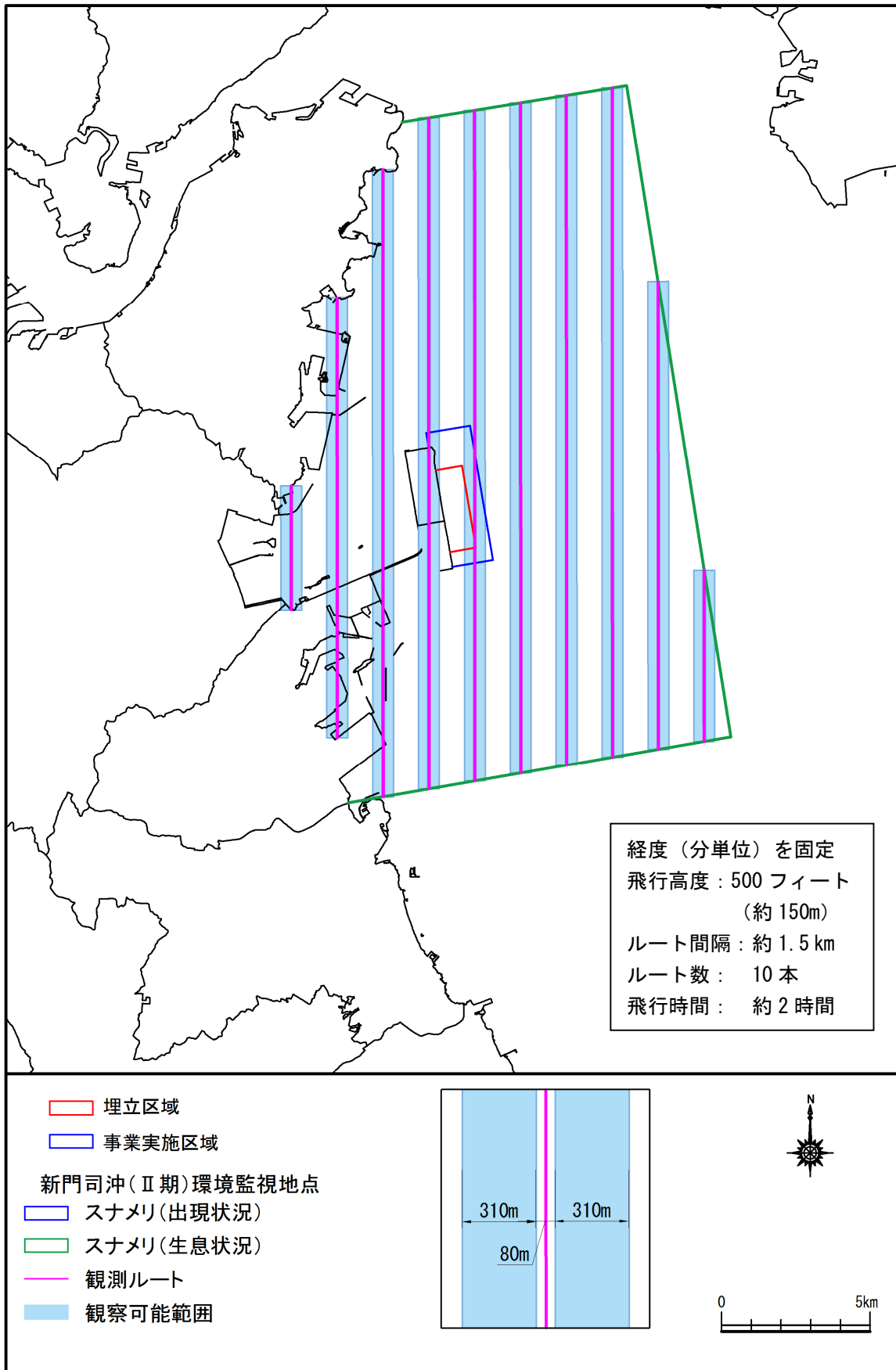


図 4-1-11 スナメリ調査地点図

4-1-5. 植物

(1) 調査の目的

環境影響評価において、工事の実施時及び埋立地の存在時における植物への影響の程度は軽微と考えられている。

一方で、事業実施区域周辺海域においては、現地の海象や施行状況に加え、他の事業の影響も加わり複雑な挙動を示すことから、事業実施前、工事の実施時及び埋立地の存在時に環境監視調査を実施する。

(2) 調査の内容

植物に関する調査内容は表 4-1-15に、調査地点は図 4-1-12に示すとおりである。

環境監視地点は、環境影響評価における評価地点を基本として、「周辺海域」内の事業実施区域及び既設空港島の隣接海域に設定するとともに、「周辺海域」外にバックグラウンドとしての地点を設定した。

表 4-1-15 植物の調査内容

調査項目		頻度	地点数	調査期間	調査手法
植物プランクトン	採水 ・表層・海面下 0.5m ・下層：海底上 1.0m	4 回/年 (四季※)	8 地点	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、埋立工事、DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)	・採水器を用いて採水し、現場で固定して、実験室に搬入。種の同定、細胞数の計数を実施
	目視観察 ・平均水面から海底付近				・ダイバーによる目視観察および写真撮影
付着生物(植物)	坪刈り ・表層：平均水面 ・中層：大潮最低低潮面 ・下層：大潮最低低潮面－1m	4 回/年 (四季※)	8 地点 (護岸が形成された地点から随時実施)		・ダイバーにより 3 層(1 層あたり 0.1m ²)内の坪刈りを実施。実験室に搬入後、種の同定、湿重量の計数を実施

※調査頻度における「四季」は 5 月、8 月、11 月、1 月を基本として設定する

(3) 環境管理目標

植物に関する環境管理目標は、表 4-1-16に示すとおりである。

表 4-1-16 植物の環境管理目標

項目	環境管理目標
植物	<ul style="list-style-type: none"> ・新設護岸の付着生物： 護岸出現からの生物量（種数、湿重量）の経年変化（生物量が安定するまでの増加傾向）が、既存護岸と同程度であること ・上記以外の植物： 事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと（各調査地点における出現種数と現存量が、事業実施前の自然変動の範囲にあること）

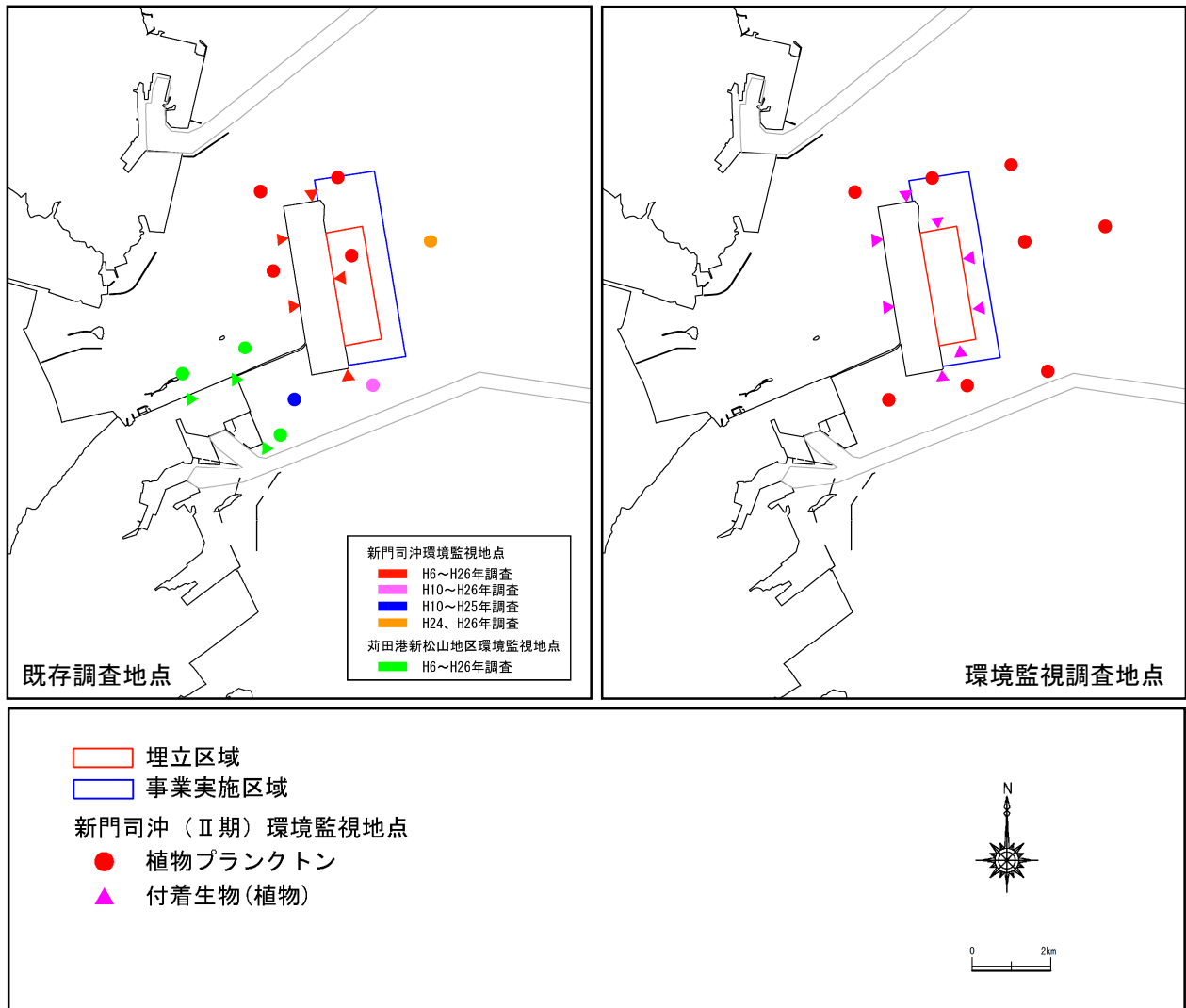


図 4-1-12 植物調査地点図

4-2. 曾根干潟で実施する環境監視調査

曾根干潟での環境監視項目は、「干潟水質」、「干潟底質」、「干潟形状」、「干潟生物（動物・植物）」とした。

4-2-1. 干潟水質

(1) 調査の目的

環境影響評価において、工事の実施や埋立地の存在時における干潟水質への影響の程度は軽微と考えられているが、干潟環境の変化は、周辺の他の事業の影響も加わり複雑な挙動を示すことから、事業実施前、工事の実施時及び埋立地の存在時に環境監視調査を実施する。

(2) 調査の内容

干潟水質の調査内容は表 4-2-1に、調査地点は図 4-2-1に示すとおりである。

調査地点は、環境影響評価における調査地点を基本として設定した。

表 4-2-1 干潟水質の調査内容

調査項目		調査地点	調査頻度	調査期間	調査方法
干潟水質	化学的酸素要求量、 全窒素、全燐、 溶存酸素量、 クロロフィルa	曾根干潟 2地点 ・表層： 海面下0.5m	4回/年 (四季 [※])	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後1年間)	・監視地点で採水器 による採水を行う ・採取した試料は試 験室に持ち帰り分 析する

※調査頻度における「四季」は5月、8月、11月、1月を基本として設定する

(3) 環境管理目標

干潟水質に関する環境管理目標は、表 4-2-2に示すとおりである。

表 4-2-2 干潟水質の環境管理目標

項目	環境管理目標	
干潟水質	化学的酸素要求量、 全窒素、 全燐、 溶存酸素量	・「水質汚濁に係る環境基準」の達成と維持に支障を及ぼさないこと ・事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと
	クロロフィルa	・事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと

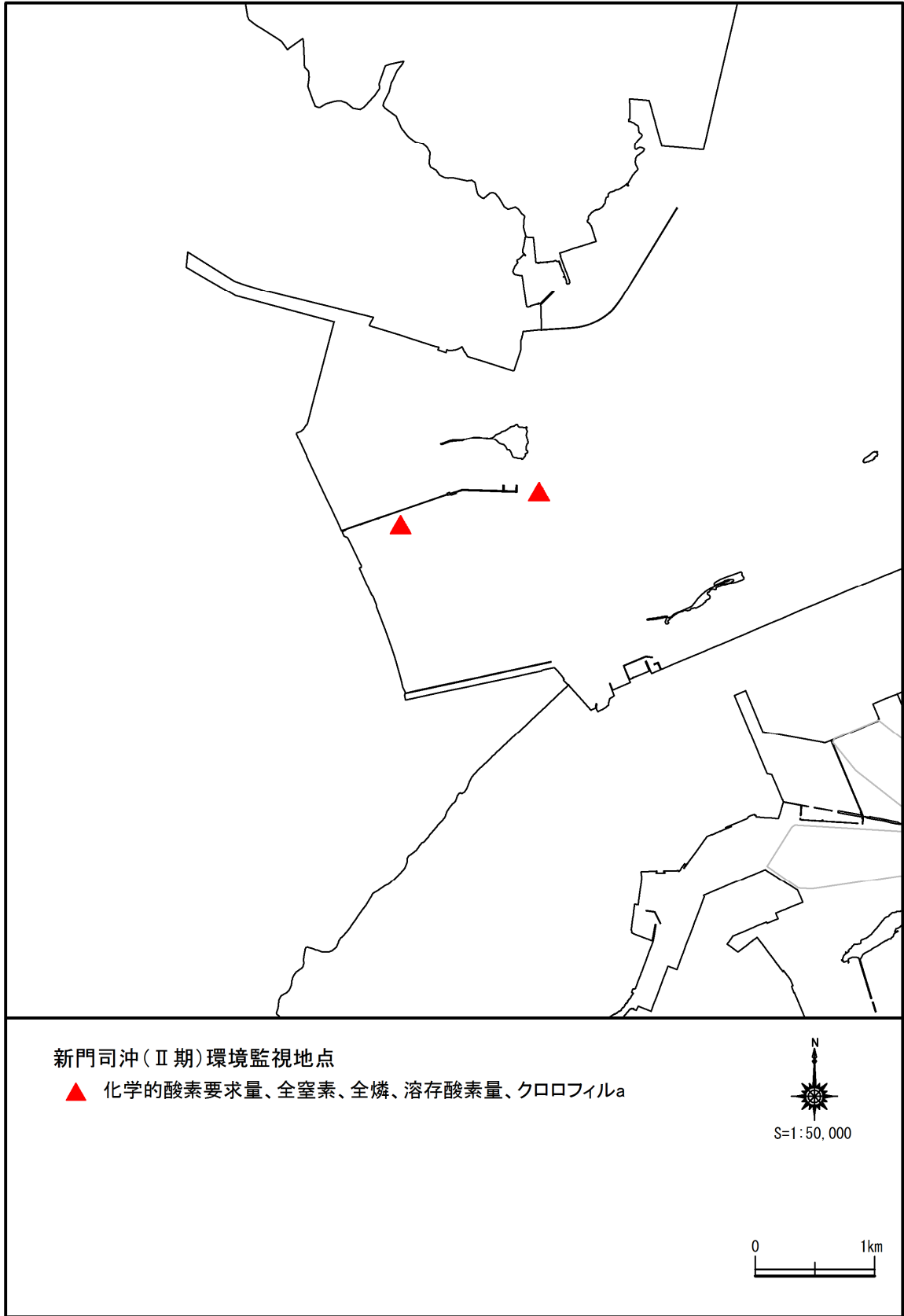


図 4-2-1 干潟水質の調査地点図

4-2-2. 干潟底質

(1) 調査の目的

環境影響評価において、工事の実施や埋立地の存在時における干潟底質への影響の程度は軽微と考えられているが、干潟環境の変化は、周辺の他の事業の影響も加わり複雑な挙動を示すことから、事業実施前、工事の実施時及び埋立地の存在時に環境監視調査を実施する。

(2) 調査の内容

干潟底質の調査内容は表 4-2-3に、調査地点は図 4-2-2に示すとおりである。

調査地点は、環境影響評価における調査地点を基本とし、更に、カブトガニの産卵場への影響を把握するための調査地点（竹馬川河口付近）、カブトガニ幼生の成育や、地盤高の高い沿岸部に分布する生物の生息、成育環境への影響を把握するための調査地点（河川河口部・流入部）を追加した。

表 4-2-3 干潟底質の調査内容

調査項目		調査地点	調査頻度	調査期間	調査方法
干潟底質	粒度組成、含水率、強熱減量、硫化物、化学的酸素要求量、全窒素、全燐	曾根干潟 11 地点	4 回/年 (四季※)	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、埋立工事、DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)	<ul style="list-style-type: none"> 干潟表層 10cm をハンドスcoopで採泥 1 地点当たりの採泥回数は 3 回とし、混合したものを分析
	粒度組成、含水率				<ul style="list-style-type: none"> 表層 5 cm を 3 層 (1 層目 0~1cm、2 層目 1~2cm、3 層目 2~5cm) に分けて採泥 1 地点当たりの採泥回数は 3 回とし、層毎に 3 回の採泥分を混合したものを、層別に分析

※調査頻度における「四季」は5月、8月、11月、1月を基本として設定する

(3) 環境管理目標

干潟底質に関する環境管理目標は、表 4-2-4に示すとおりである。

表 4-2-4 干潟底質の環境管理目標

項目	環境管理目標	
干潟底質	含水率、粒度組成、強熱減量、全窒素、全燐	<ul style="list-style-type: none"> 環境影響評価時の予測結果及び事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと
	化学的酸素要求量、硫化物	<ul style="list-style-type: none"> 「水産用水基準」の達成と維持に支障を及ぼさないこと 環境影響評価時の予測結果及び事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと

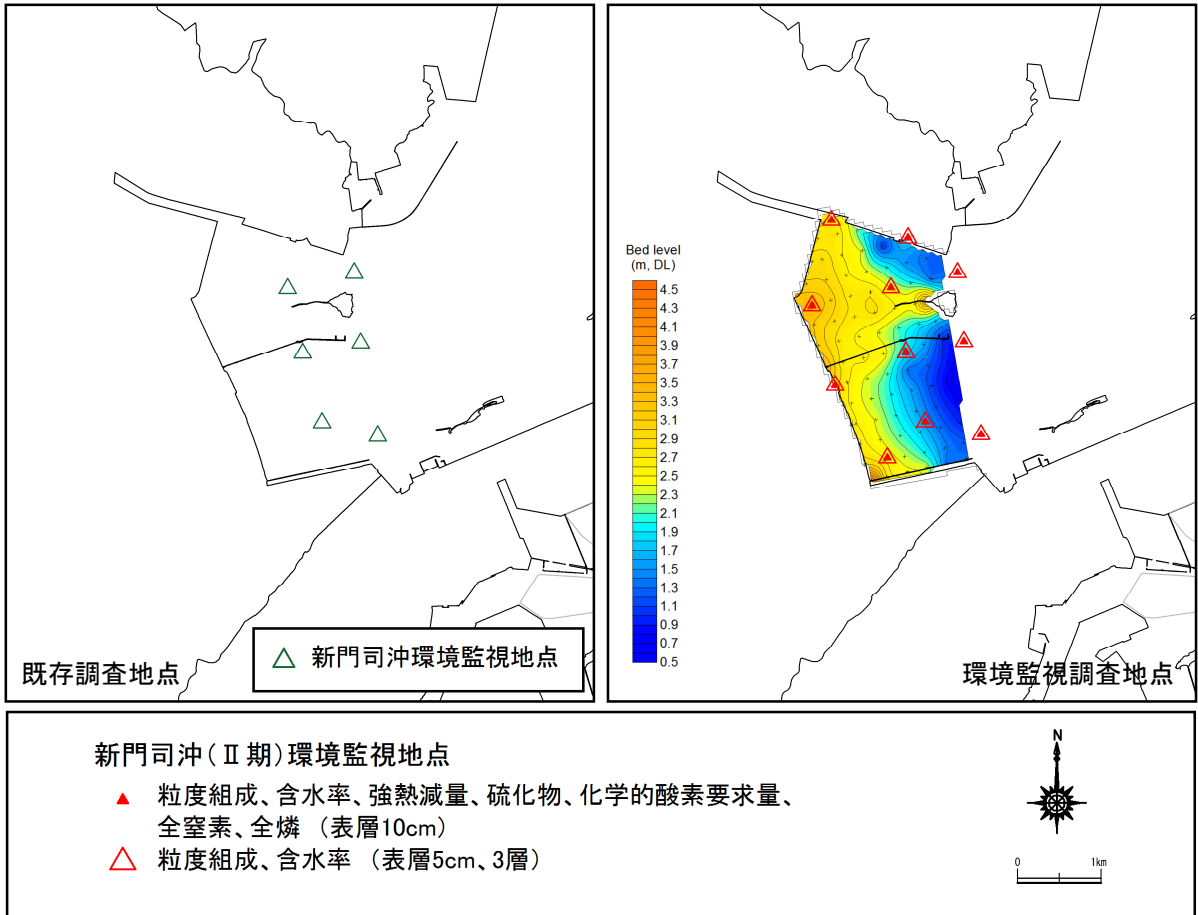


図 4-2-2 干潟底質の調査地点図

4-2-3. 干潟形状

(1) 調査の目的

環境影響評価において、埋立地の存在時における干潟形状への影響の程度は軽微と考えられているが、干潟形状の変化は、周辺の他の事業の影響も加わり複雑な挙動を示すことから、事業実施前、工事の実施時及び埋立地の存在時に環境監視調査を実施する。

(2) 調査の内容

干潟形状に関する調査内容は表 4-2-5に、調査地点は図 4-2-3に示すとおりである。

干潟形状の環境監視地点は、環境影響評価における調査地点を基本に設定した。

表 4-2-5 干潟形状の調査内容

調査項目		頻度	地点数	調査期間	調査方法
干潟形状	空中写真撮影	1回/年 (秋季※)	干潟全域	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、埋立工事、DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後1年間)	・対空標識を4点以上設置し、干潮時に範囲2.9km×4.6km程度で、干潟全体を縮尺1:12,500で航空写真撮影を実施
	航空レーザ測量				・最干潮時に、上空より航空機等を用いたレーザ測量を行い、地形の形状を面的に把握

※調査頻度における「秋季」は11月を基本として設定する

(3) 環境管理目標

干潟形状に関する環境管理目標は、表 4-2-6に示すとおりである。

表 4-2-6 干潟形状の環境管理目標

項目	環境管理目標
干潟形状	・環境影響評価時の予測結果や事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと

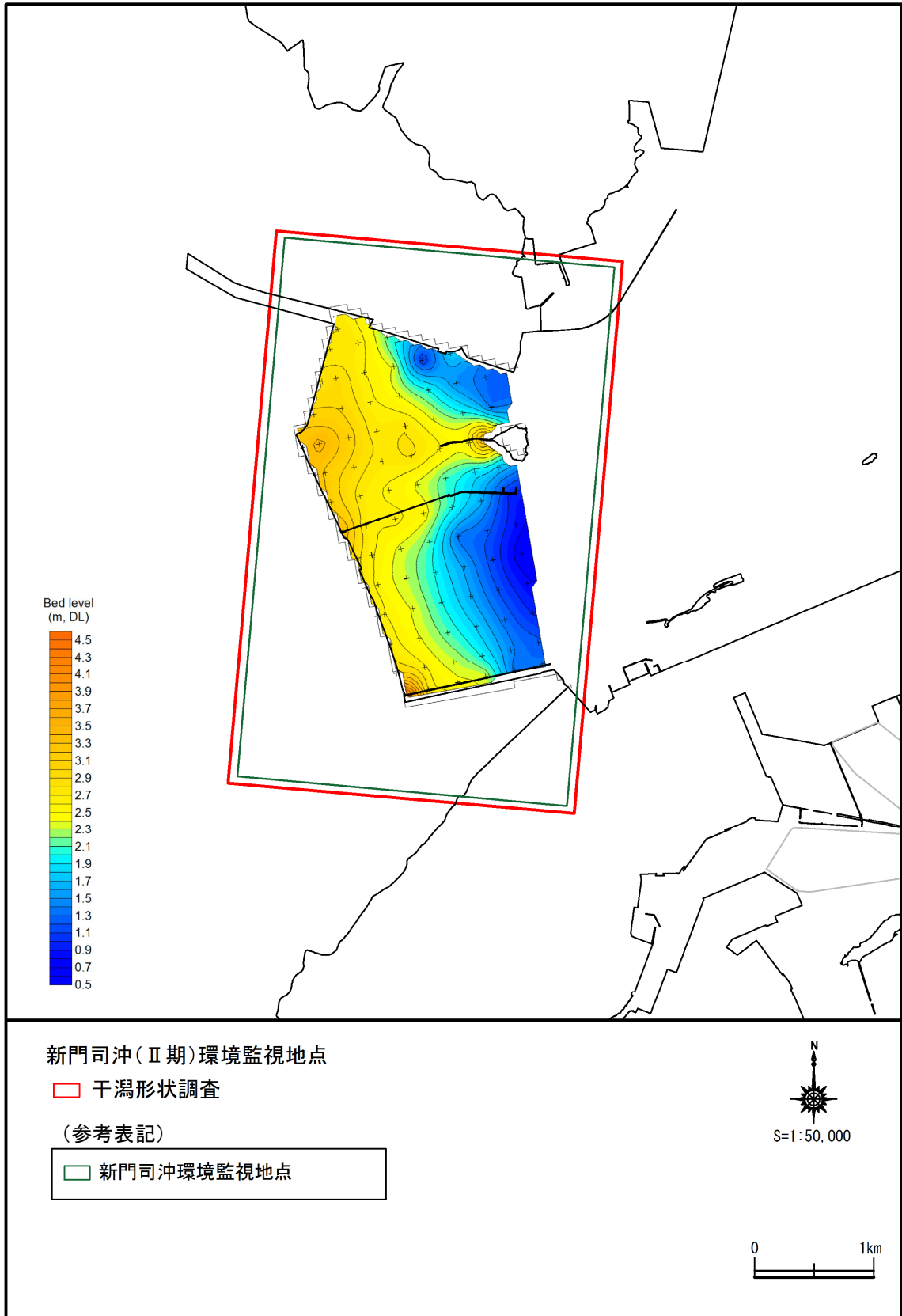


图 4-2-3 干潟形状調査地点图

4-2-4. 干潟生物（動物）

(1) 調査の目的

環境影響評価において、工事の実施や埋立地の存在時における干潟生物（動物）への影響の程度は軽微と考えられているが、干潟環境の変化は、周辺の他の事業の影響も加わり複雑な挙動を示すことから、事業実施前、工事の実施時及び埋立地の存在時に環境監視調査を実施する。

(2) 調査の内容

曾根干潟の動物の調査内容は表 4-2-7に、調査地点は図 4-2-4に示すとおりである。

干潟底質（表層粒度等）の変化による影響を把握するため、干潟底生生物（動物）の調査地点は、干潟底質（表層粒度等）調査と同様とした。鳥類の調査地点及び調査範囲並びにカブトガニの調査範囲は、環境影響評価における調査地点及び調査範囲を基本として設定した。

表 4-2-7 動物の調査内容

調査項目		調査地点	調査頻度	調査期間	調査方法
干潟底生生物 (マクロベントス※1)		曾根干潟 11 地点	4 回/年 (四季※3)	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)	・25cm 四方のコドラートを用いて、 2 個所で採泥。実験室に搬入後、 種の同定、個体数の計数、湿重量の計測を実施
干潟底生生物 (メガロベントス※2)					・1m 四方のコドラートを用いて、 2 個所の底生生物を観察、種類、 個体数、海藻類の被度の計数を実施
カブト ガニ	生息分布 調査	曾根干潟	2 回/年 (6、9 月)	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)	・曾根干潟全域については、引き 潮時に沖に向かって歩き、潮溜り や滞筋で幼生を探し、個体数、 時刻、位置等を記録する
	産卵実態 調査	海岸線	大潮期 2 回/年 (7 月)		・大潮時に海岸線の砂浜がある箇 所に沿って、産卵に来遊するつ がい数と産卵行動を確認する ・干潮時には産卵跡で卵を確認し、 産卵箇所数等を記録する
鳥類	定点カウ ント調査	4 地点	4 回/年 (四季※4)	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)	・双眼鏡(倍率 8 倍程度)と望遠鏡 (20~60 倍)を用いて、各調査定 点に一定時間留まり、調査区画 内に分布する種類、個体数等を 記録
	定点間調査				・定点間において、満潮時等に おける鳥類、後背地に分布する鳥 類の確認を実施

※1：マクロベントスとは、ふるい目が 1mm に残る底生生物

※2：メガロベントスとは、ふるい目が 4mm 以上に残る底生生物

※3：干潟底生生物（マクロベントス、メガロベントス）の調査頻度における「四季」は 5 月、8 月、11 月、1 月を基本として設定する

※4：鳥類の調査頻度における「四季」は 5 月、8 月、11 月、2 月を基本として設定する

(3) 環境管理目標

曾根干潟の動物に関する環境管理目標は、表 4-2-8に示すとおりである。

表 4-2-8 干潟生物（動物）の環境管理目標

項目	環境管理目標
干潟生物 (動物)	<ul style="list-style-type: none"> ・曾根干潟の鳥類： 種類数と個体数が、事業実施前の自然変動の範囲にあること。また指標種（ズグロカモメ、ダイシャクシギ、ツクシガモ）の個体数と曾根干潟の利用状況（場所、行動）が、事業実施前と大きく変化しないこと ・上記以外の動物： 事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと（各調査地点における出現種数と現存量が、事業実施前の自然変動の範囲にあること）

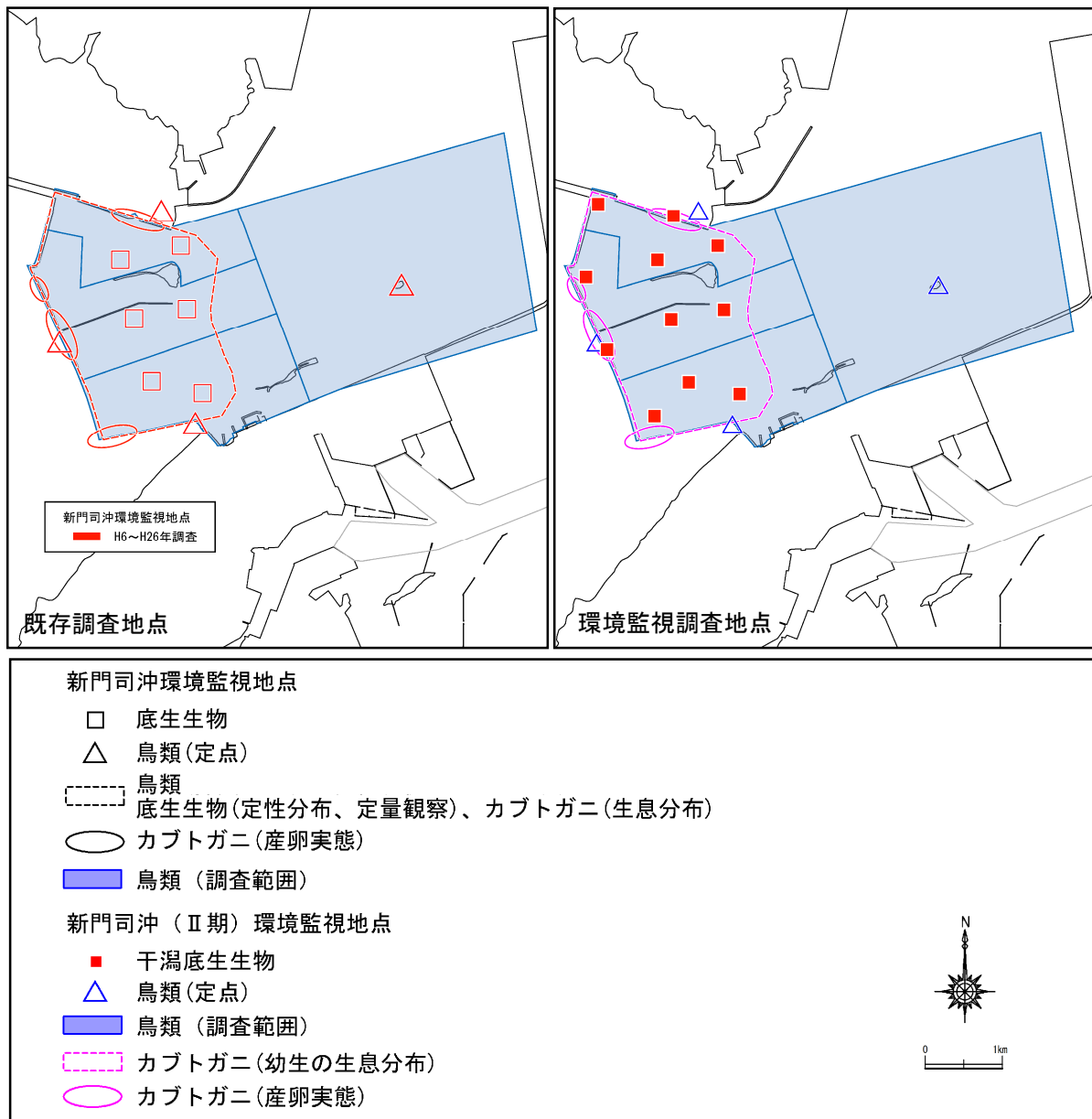


図 4-2-4 干潟生物（動物）の調査地点図（既存調査地点）

4-2-5. 干潟生物（植物）

(1) 調査の目的

環境影響評価において、工事の実施や埋立地の存在時における干潟生物（植物）への影響の程度は軽微と考えられているが、干潟環境の変化は、周辺の他の事業の影響も加わり複雑な挙動を示すことから、事業実施前、工事の実施時及び埋立地の存在時に環境監視調査を実施する。

(2) 調査の内容

植物の調査内容は表 4-2-9に、調査地点は図 4-2-5に示すとおりである。

干潟底質（表層粒度等）の変化による影響を把握するため、植物の調査地点は、干潟底質（表層粒度等）調査と同様とした。

表 4-2-9 植物の調査内容

調査項目	調査地点	調査頻度	調査層	調査期間	調査方法
微小底生藻類	曾根干潟 11 地点	4 回/年 (四季*)	1 層 海底表面	事業実施前 工事の実施時 (護岸工事、 埋立工事、 DP 仮護岸撤去) 埋立地の存在時 (工事終了後 1 年間)	・5cm 四方のコドラートを用いて表層泥を 3 個所で採取。実験室に搬入後、種の同定、細胞数の計数を実施

※調査頻度における「四季」は 5 月、8 月、11 月、1 月を基本として設定する

(3) 環境管理目標

曾根干潟の植物に関する環境管理目標は、表 4-2-10に示すとおりである。

表 4-2-10 干潟生物（植物）の環境管理目標

項目	環境管理目標
干潟生物 (植物)	・微小底生藻類： 事業実施前調査結果と比較して著しい変化がみられないこと（各調査地点における出現種数と現存量が、事業実施前の自然変動の範囲にあること）

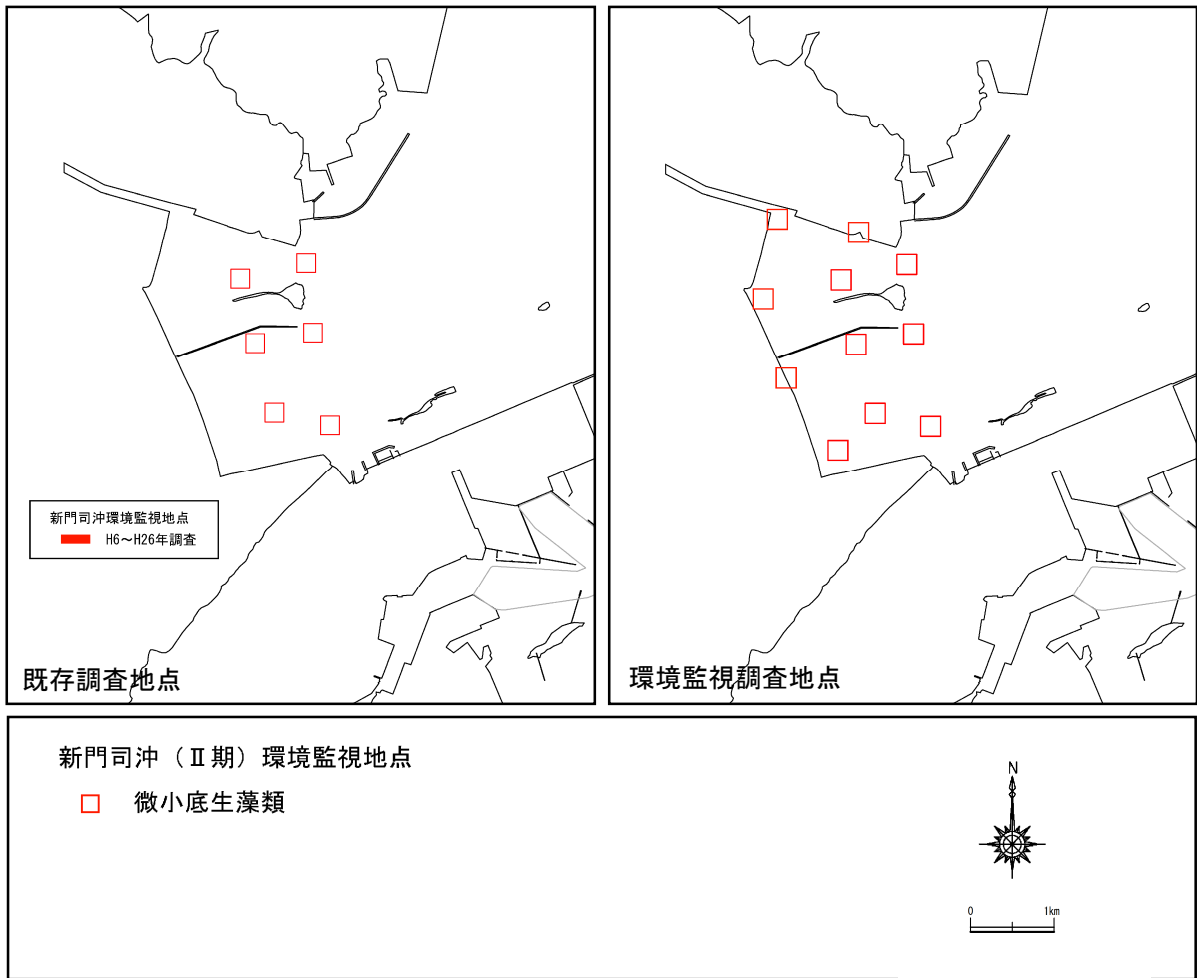


図 4-2-5 干潟生物（植物）の調査地点図

4-3. 環境管理目標を逸脱した場合の対応

環境監視調査において環境管理目標を逸脱した場合の対応は、以下に示すとおりである。

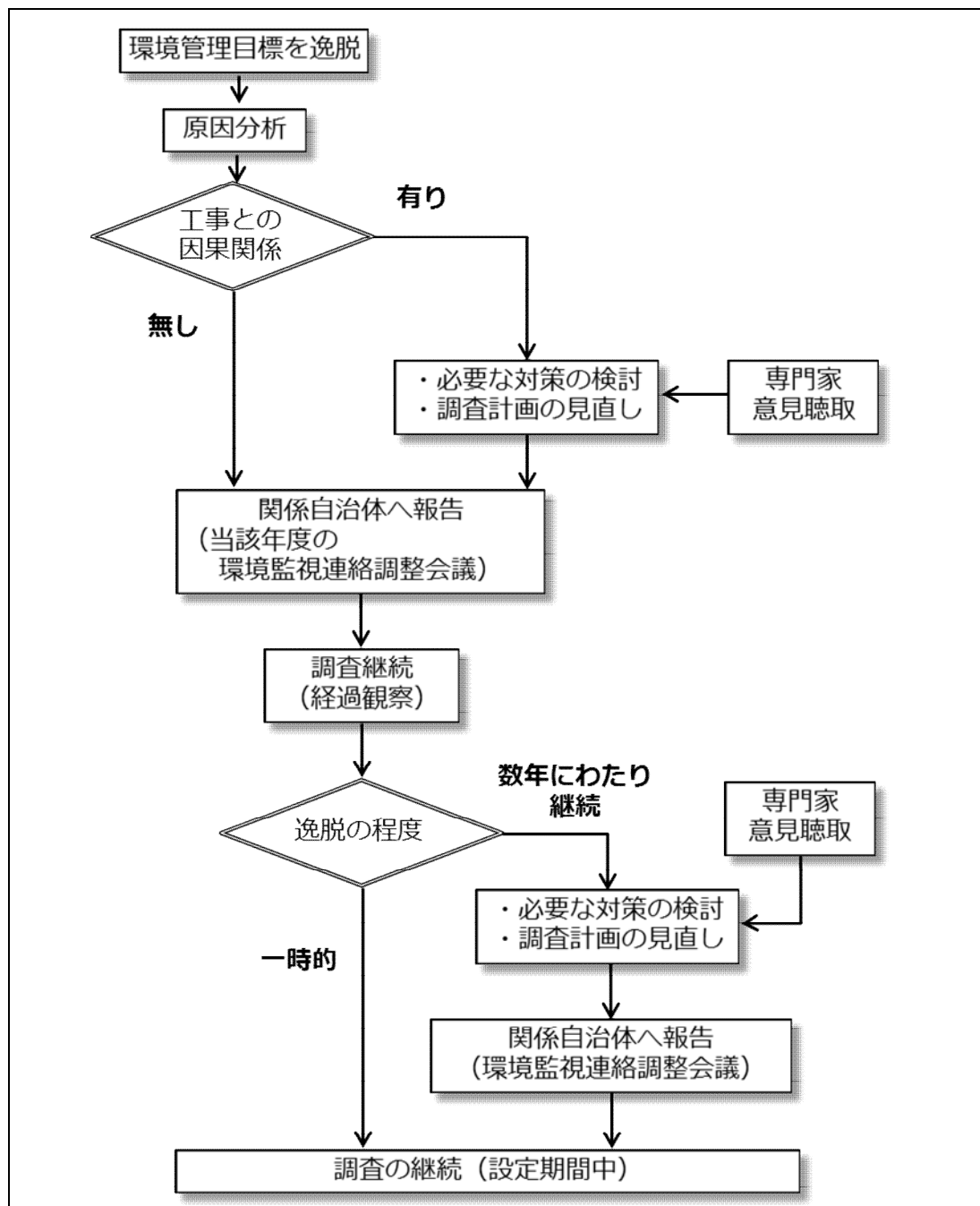


図 4-3-1 環境管理目標を逸脱した場合の対応

第5章. 環境監視結果の公表等

5-1. 環境監視結果のとりまとめ

環境監視結果は、調査項目毎にとりまとめる。

環境監視結果のとりまとめに当たっては、単年度の調査結果に加え、新門司沖土砂処分場（I期）環境監視結果を含めた経年変動状況が分かるよう、図表を用いて分かりやすく整理する。

また、動物、植物については、重要種の確認状況や確認位置図を整理するとともに、調査結果を一括で蓄積・管理できるよう、一覧表（出現種リスト）を作成する。

その他、基準値超過や著しい変化が確認された場合等において本事業による環境影響を分析し、調査により判明した環境の状況に応じて講ずる環境保全措置の内容、効果及び不確実性の程度について、必要に応じてとりまとめる。

なお、環境監視結果は、関係自治体等に報告した上で事業者のホームページ等を用いて一般公開する。

以上の環境監視結果を踏まえ、適宜、環境監視計画の見直しを行う。

5-2. 環境監視結果の公表

環境監視結果については、事業者のホームページ等を用いて一般公開する（ただし、重要種の確認位置情報については、種の保全の観点から非公表とする）。

なお、調査結果の早期公表の観点から、他事業における調査結果についても、関係者と調整した上で事業者のホームページ等において適切に公表する。

また、環境に関する理解や関心を深めていただくため、環境監視に係る調査項目や調査地点などをまとめたパンフレット等を作成する。

《事業者ホームページで公表するもの（案）》

- ・環境監視計画
- ・環境監視調査結果（概要版）【毎年度作成】
- ・パンフレット「環境監視のあらまし」【毎年度作成】