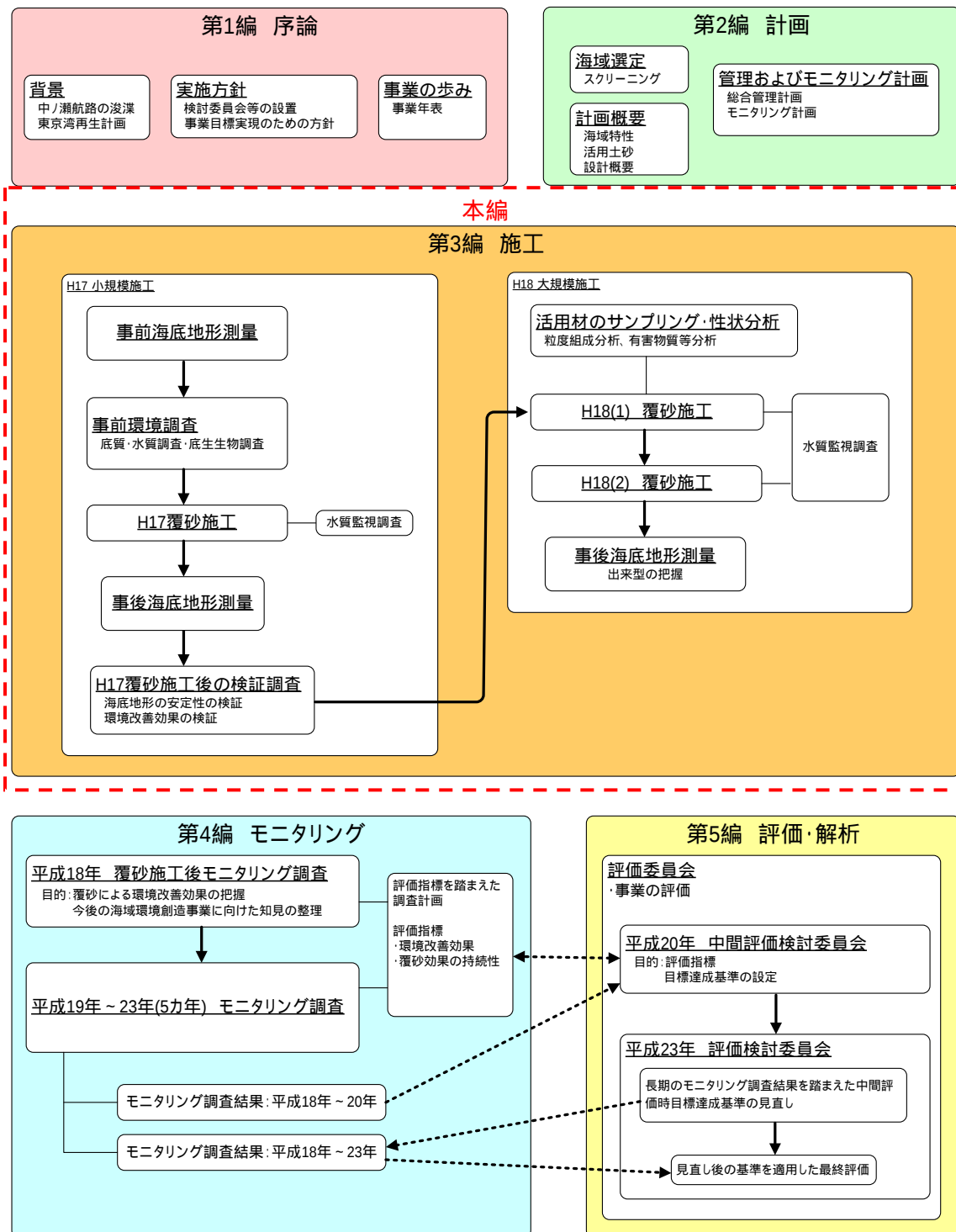


第3編 施工

第1章 設計	1
(1) 施工計画	1
1) 施工内容	1
2) 覆砂厚	4
3) 地形	4
4) 活用材性状	5
(2) 施工工程	12
第2章 施工	13
(1) 覆砂方法	13
1) 覆砂船の移動軌跡	14
2) 二重管トレミー工法	15
3) 覆砂の施工管理	16
(2) 覆砂施工に係る調査	17
1) 覆砂前の海底地形測量	19
2) 事前環境調査	20
3) 覆砂施工中の水質監視調査	27
4) 施工後の海底地形測量	31
5) 平成17年覆砂後の検証調査	33
(参考資料)	42

東京湾奥地区シーブループロジェクト総括資料は、序論、計画、施工、モニタリング、評価・解析の5編から構成した。本編は第3編 施工である。以下に各編の概要を示す。



第3編 施工

第1章 設計

(1) 施工計画

1) 施工内容

施工編における掲載内容を図 3-1 に示す。覆砂は、事前・事後の海底地形測量、事前環境調査、水質監視調査、活用材の性状分析を伴い実施した。また、平成 17 年に実施した小規模な覆砂について、海底地形の安定性および環境改善効果の検証調査を実施し、平成 18 年の大規模な覆砂を施工する際の参考とした。平成 18 年の覆砂施工後の海底地形測量以降については調査編に示す。覆砂の施工および施工に係る調査項目を表 3-1 に示す。

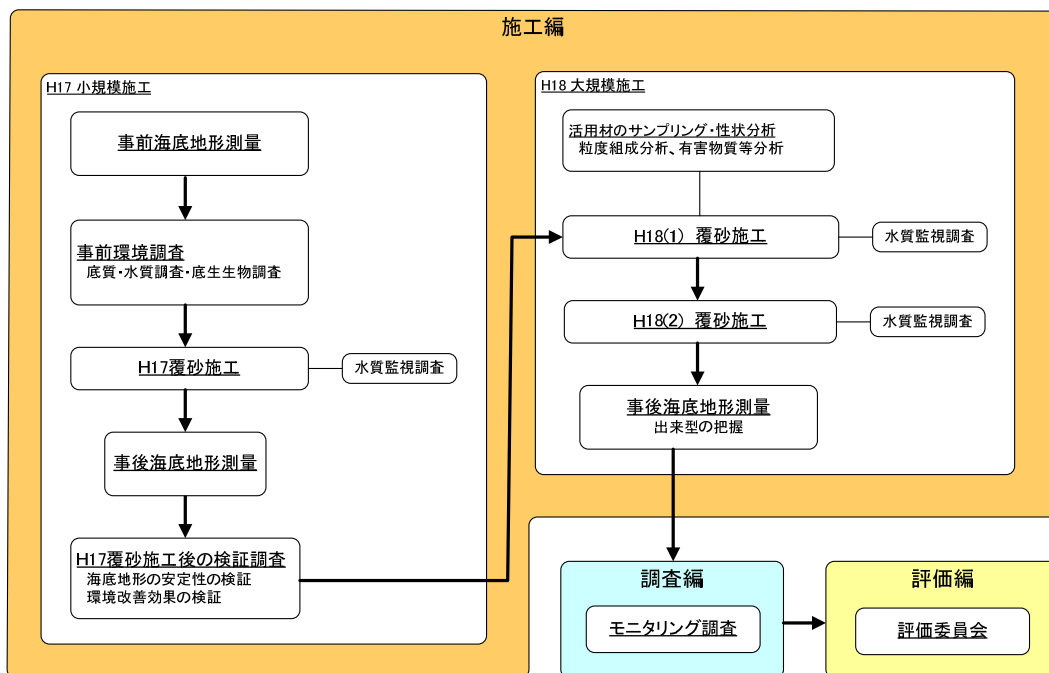


図 3-1 施工編における掲載内容

表 3-1 覆砂の施工および施工に係る調査項目

項目	作業内容	備考	
事前計画	施工場所の検討：スクリーニング、関係者調整（計画編） 条件の把握：使用可能な活用材の量、覆砂区域 ↓ 計画立案：覆砂厚、施工方法、効果の予測		
活用材採取・分析 （浚渫土砂入手）	（浚渫工事）		
	粒度分析	<活用材の物理特性> 土質性状の把握	土配の決定 ○ 覆砂使用土 × その他転用土
	化学分析	<活用材の化学特性> 溶出試験、有害物質等分析	
活用材運搬	中ノ瀬航路→千鳥沖施工位置への運搬		
H17 覆砂工事	事前海底地形測量	<測量調査> 原地形の把握	
	事前環境調査 （水質、底質、底生生物）	<環境調査> 覆砂施工前の環境の把握	
	施工	<試験施工> サイクル、覆砂歩留、運転速度の把握 <本施工> 覆砂工事の本格施工	
	水質監視調査	<環境調査> 施工中の水質監視	
	検証調査	<環境調査> 環境改善と海底地形の安定性	
	事後海底地形測量	<測量調査> 覆砂出来型の把握	
	H18 覆砂工事	施工	<試験施工> サイクル、覆砂歩留、運転速度の把握 <本施工> 覆砂工事の本格施工
水質監視調査		<環境調査> 施工中の水質監視	
事後海底地形測量		<測量調査> 覆砂出来型の把握	

本事業における覆砂による環境再生事業実施海域は、浦安市千鳥沖である(図 3-2)。施工位置の検討はスクリーニングの手順(第 2 編 計画)で実施した。施工は中ノ瀬航路の浚渫工事時期である平成 17 年、平成 18 年における活用材の発生と同時に実施した。



図 3-2 覆砂施工位置(浦安市千鳥沖)

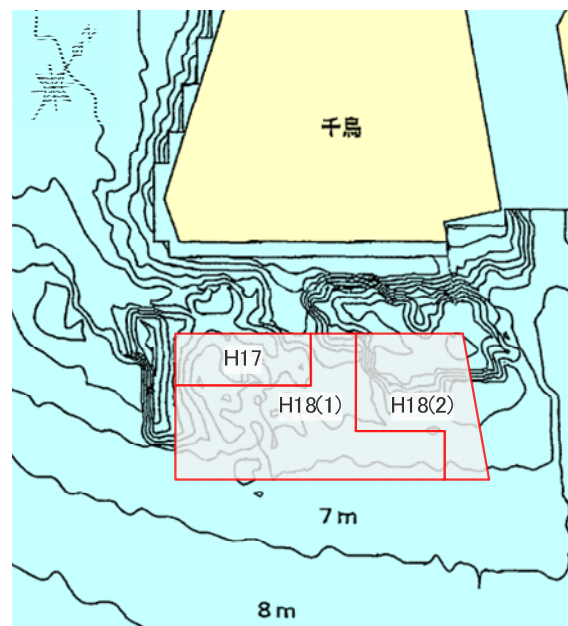


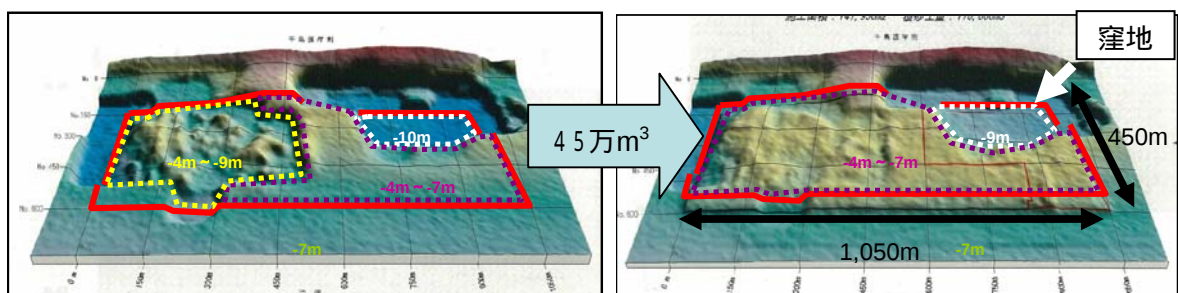
図 3-3 覆砂工事施工区域(H17 施工区域、H18 施工区域)

2) 覆砂厚

中ノ瀬航路の浚渫土砂の発生量、浦安市千鳥沖において覆砂が可能な範囲を勘案し覆砂範囲は 450m × 1050m の台形とした。覆砂厚は、活用材発生量と現場の受け入れ可能容量を勘案した上で 1m として計画した。覆砂厚の設定にあたっては、底引網漁船が覆砂前の海底に存在する廃棄物等に引っかからず安全に作業できる覆砂厚、また、地盤高を高く（浅く）するほど貧酸素状態の改善につながる可能性があるが、地形の維持を鑑みて、顕著な侵食が予想されない地盤高として 1m を設定した。

【施工前】

【平成 18 年度工事完了後】



水深は平均的な水深値を表す

図 3-4 覆砂施工前と 1m の覆砂施工後における海底状況イメージ

3) 地形

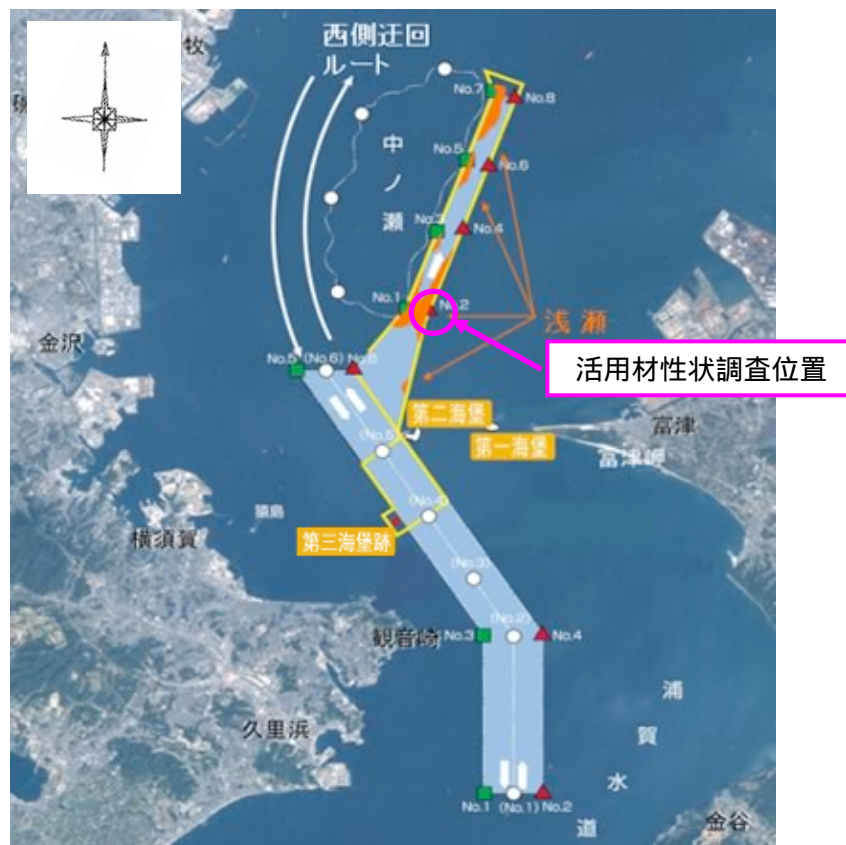
施工区域内には窪地が含まれるが、窪地の埋め戻しをするには活用土砂の供給量が不足するため、窪地も周辺同様 1m の覆砂を行い窪地地形は残した。窪地における底質は、覆砂前の事前環境調査結果においては、「黒色の腐臭を伴う砂混りシルト（本資料 表 3-10 環境評価 1）」であり、覆砂による底質改良効果により硫化物発生の抑制、溶出削減効果の抑制が期待された。

4)活用材性状

覆砂に活用する土砂は、平成 17 年から 19 年の間の各 4 月から 8 月に中ノ瀬航路から発生するものである。発生量は、平成 16 年度の見込みにおいて、平成 17 年約 10 万 m³、平成 18 年約 15 万 m³、平成 19 年約 15 万 m³ の、合計 40 万 m³ であった。活用材の性状は、中ノ瀬航路の浚渫場所海底にて柱状採泥した土質調査サンプルおよび、浚渫し運搬船上に揚収した活用材について分析した。

中ノ瀬航路における土質調査

中ノ瀬航路における土質調査位置を図 3-5、図 3-6 に示す。27 地点のサンプルについて粒度組成、内 4 地点のサンプルについて溶出試験、有害物質等分析試験（溶出・含有）を実施した（実施時期：平成 18 年 4～5 月）。



原図出典：国土交通省関東地方整備局東京湾口航路事務所 HP

<http://www.pa.ktr.mlit.go.jp/wankou/kako/index.htm>

図 3-5 中ノ瀬航路における活用材性状調査位置

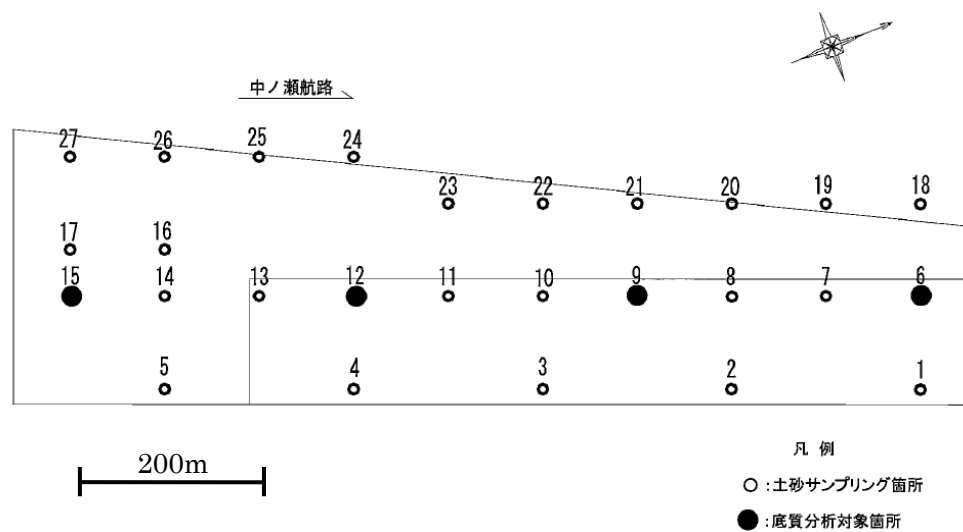


図 3-6 中ノ瀬航路における活用材性状調査位置

・ 粒度組成分析結果

調査位置の土層における細粒分含有割合を図 3-7 に、粒度分析結果を表 3-2 に示した。細粒分は 27.3 ~ 49.4% と、全ての地点において細粒分は 50% 以下であり、調査を行った位置は細粒分 50% 以下の砂質土地盤であると判断した。

・ 有害物質等分析結果

有害物質の溶出試験、含有量試験の結果、以下判定基準における基準値を超えるものは確認されなかった。表 3-4 に分析結果を示す。

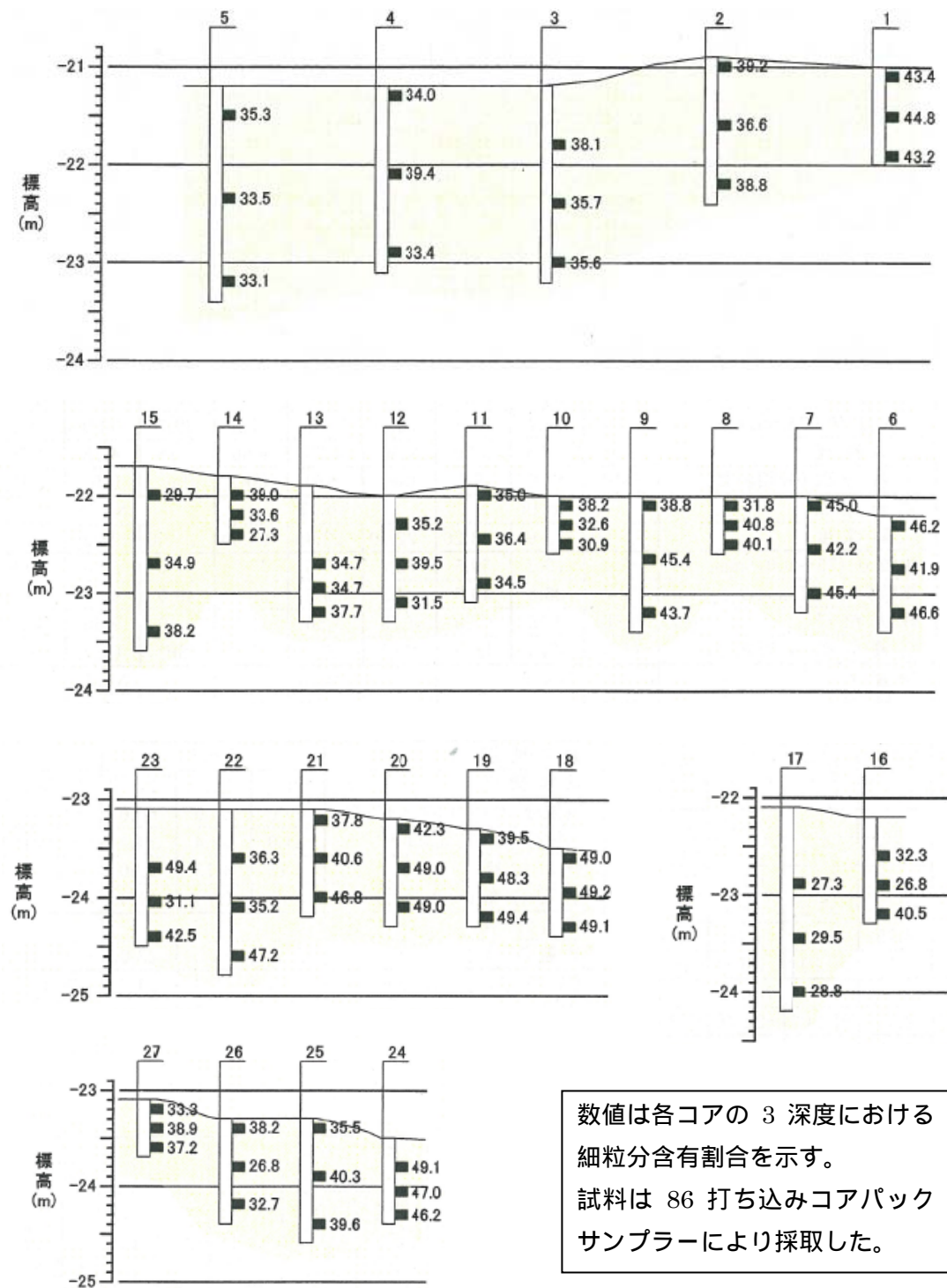


図 3-7 活用材性状調査位置の土層における細粒分含有割合

表 3-2 粒度組成分析結果

調査地点		No.1			No.2			No.3		
試験深度	m	-21.10	-21.50	-21.90	-21.00	-21.60	-22.20	-21.80	-22.40	-23.00
粗粒分 (75~0.075mm) %		56.6	55.2	56.8	60.8	63.4	61.2	61.9	64.3	64.4
細粒分 (0.075mm以下) %		43.4	44.8	43.2	39.2	36.6	38.8	38.1	35.7	35.6
最大粒径	mm	2.00	4.75	4.75	2.00	2.00	2.00	4.75	4.75	4.75
土質分類 (分類記号)		(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)
調査地点		No.4			No.5			No.6		
試験深度	m	-21.30	-22.10	-22.90	-21.50	-22.35	-23.20	-22.30	-22.75	-23.20
粗粒分 (75~0.075mm) %		66.0	60.6	66.6	64.7	66.5	66.9	53.8	58.1	53.4
細粒分 (0.075mm以下) %		34.0	39.4	33.4	35.3	33.5	33.1	46.2	41.9	46.6
最大粒径	mm	4.75	4.75	9.50	9.50	4.75	2.00	4.75	9.50	4.75
土質分類 (分類記号)		(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)
調査地点		No.7			No.8			No.9		
試験深度	m	-22.10	-22.55	-23.00	-22.10	-22.30	-22.50	-22.10	-22.65	-23.20
粗粒分 (75~0.075mm) %		55.0	57.8	54.6	68.2	59.2	59.9	61.2	54.6	56.3
細粒分 (0.075mm以下) %		45.0	42.2	45.4	31.8	40.8	40.1	38.8	45.4	43.7
最大粒径	mm	4.75	4.75	4.75	2.00	9.50	4.75	9.50	4.75	2.00
土質分類 (分類記号)		(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)
調査地点		No.10			No.11			No.12		
試験深度	m	-22.10	-22.30	-22.50	-22.00	-22.45	-22.90	-22.30	-22.70	-23.10
粗粒分 (75~0.075mm) %		61.8	67.4	69.1	65.0	63.6	65.5	64.8	60.5	68.5
細粒分 (0.075mm以下) %		38.2	32.6	30.9	35.0	36.4	34.5	35.2	39.5	31.5
最大粒径	mm	9.50	4.75	9.50	2.00	4.75	4.75	4.75	4.75	2.00
土質分類 (分類記号)		(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)
調査地点		No.13			No.14			No.15		
試験深度	m	-22.70	-22.95	-23.20	-22.00	-22.20	-22.40	-22.00	-22.70	-23.40
粗粒分 (75~0.075mm) %		65.3	65.3	62.3	61.0	66.4	72.7	70.3	65.1	61.8
細粒分 (0.075mm以下) %		34.7	34.7	37.7	39.0	33.6	27.3	29.7	34.9	38.2
最大粒径	mm	2.00	4.75	9.50	9.50	4.75	9.50	4.75	4.75	4.75
土質分類 (分類記号)		(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)
調査地点		No.16			No.17			No.18		
試験深度	m	-22.60	-22.90	-23.20	-22.90	-23.45	-24.00	-23.60	-23.95	-24.30
粗粒分 (75~0.075mm) %		67.7	73.2	59.5	72.7	70.5	71.2	51.0	50.8	50.9
細粒分 (0.075mm以下) %		32.3	26.8	40.5	27.3	29.5	28.8	49.0	49.2	49.1
最大粒径	mm	9.50	4.75	9.50	4.75	9.50	4.75	9.50	9.50	4.75
土質分類 (分類記号)		(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)
調査地点		No.19			No.20			No.21		
試験深度	m	-23.40	-23.80	-24.20	-23.30	-23.70	-24.10	-23.20	-23.60	-24.00
粗粒分 (75~0.075mm) %		60.5	51.7	50.6	57.7	51.0	51.0	62.2	59.4	53.2
細粒分 (0.075mm以下) %		39.5	48.3	49.4	42.3	49.0	49.0	37.8	40.6	46.8
最大粒径	mm	4.75	4.75	4.75	4.75	9.50	4.75	4.75	4.75	9.50
土質分類 (分類記号)		(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)
調査地点		No.22			No.23			No.24		
試験深度	m	-23.60	-24.10	-24.60	-23.70	-24.05	-24.40	-23.80	-24.05	-24.30
粗粒分 (75~0.075mm) %		63.7	64.8	52.8	50.6	68.9	57.5	50.9	53.0	53.8
細粒分 (0.075mm以下) %		36.3	35.2	47.2	49.4	31.1	42.5	49.1	47.0	46.2
最大粒径	mm	4.75	4.75	9.50	2.00	9.50	2.00	4.75	4.75	2.00
土質分類 (分類記号)		(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)
調査地点		No.25			No.26			No.27		
試験深度	m	-23.40	-23.90	-24.40	-23.40	-23.80	-24.20	-23.20	-23.40	-23.60
粗粒分 (75~0.075mm) %		64.5	59.7	60.4	61.8	73.2	67.3	66.7	61.1	62.8
細粒分 (0.075mm以下) %		35.5	40.3	39.6	38.2	26.8	32.7	33.3	38.9	37.2
最大粒径	mm	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	9.50	9.50	4.75
土質分類 (分類記号)		(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)

表 3-3 有害物質等分析試験方法および判定基準

分析方法	
溶出試験:	・海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第5条第1項に規定する埋立場所等に排出しようとする廃棄物に含まれる金属等の検定方法(昭和48年環境庁告示第14号・平成15年6月環境省告示第68号改正) ・廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行第6条第1項第4号に規定する海洋投入処分を行なうことができる産業廃棄物に含まれる油分の検定方法(昭和51年2月27日環境庁告示第3号) ・JIS K0312(1999)「工業用水・工場排水中のダイオキシン類及びコプラナーPCBの測定方法」準拠
含有量試験:	・海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第5条第1項に規定する埋立場所等に排出しようとする廃棄物に含まれる金属等の検定方法(昭和48年環境庁告示第14号・平成15年6月環境省告示第68号改正) ・底質調査法(昭和63年9月8日 環水審127号) ・ダイオキシン類に係わる底質調査測定マニュアル(平成12年3月環境庁水質保全局水質管理課)準拠
判定基準	
・判定基準については、以下の法典基準値を記載した	
溶出試験:	・海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第5条第1項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令の一部を改正する省令(平成15年度6月13日環境省令第14号) ・廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行第6条第1項第4号で規定する油分を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭和51年2月26日 総理府令第5号)
含有量試験:	・海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第5条第1項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令の一部を改正する省令(平成15年度6月13日環境省令第14号) ・底質の暫定除去基準についての別紙2PCBを含む底質の暫定除去基準(昭和50年10月28日 環水審119号) ・東京港内における水銀を含む底質の暫定除去基準値の決定について(昭和52年3月31日 51港企第29号の2) ・ダイオキシン類による大気汚染、水質汚染(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準について(平成14年7月22日環境省告示第46号)
・毒性等量の算出については、以下のようを行った。	
溶出試験:	定量下限未満の数値は0(ゼロ)として算出した。
含有量試験:	検出下限以上の数値はそのままの値を用い、検出下限未満のものは検出下限の1/2の値を用いて算出した。
・毒性等価数はWHO-TEF(1998)を用いた。	

表 3-4 有害物質等分析結果

試料名及び 採取日、時間 分析項目 及び単位	No.6 表層		No.6 -1m		No.9 表層		No.9 -1m		No.12 表層		No.12 -1m		No.15 表層		No.15 -1m		定 量 下 限 値	基準値	
	H18.4.4 9:40	判定	H18.4.4 9:40	判定	H18.4.5 15:20	判定	H18.4.5 15:20	判定	H18.4.10 9:30	判定	H18.4.10 9:30	判定	H18.4.26 9:50	判定	H18.4.26 9:50	判定			
	＜溶出試験＞																		
アルキル水銀化合物	mg/L	不検出	○	不検出	○	不検出	○	不検出	○	不検出	○	不検出	○	不検出	○	不検出	○	0.0005	不検出
水銀又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.0005	0.005
カドミウム又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.01	0.1
鉛又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.01	0.1
有機燐化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.1	1
六価クロム化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.05	0.5
ヒ素又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.01	0.1
シアン化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.1	1
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.0005	0.003
銅又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.3	3
亜鉛又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.5	5
ふっ化物	mg/L	0.58	○	0.8	○	0.64	○	0.58	○	0.47	○	0.63	○	0.42	○	0.46	○	0.08	15
トリクロロエチレン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.03	0.3
テトラクロロエチレン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.01	0.1
ヘキサクロロエチレン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.25	2.5
クロム又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.2	2
ニッケル又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.12	1.2
ベタネウム又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.1	1.5
ジクロロメタン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.02	0.2
四塩化炭素	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.002	0.02
1,2-ジクロロエタン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.004	0.04
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.02	0.2
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.04	0.4
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.01	3
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.006	0.06
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.002	0.02
チウラム	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.006	0.06
シマジン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.003	0.03
チオベンカルブ	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.02	0.2
ベンゼン	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.01	0.1
キシレン又はその化合物	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.01	0.1
油分 1)	mg/L	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	10	15
ダイオキシン類 3)	ng-TEQ/L	1.7	○	-	-	4.3	○	-	-	4.8	○	-	-	3.8	○	-	-	-	10
＜含有試験＞																			
総水銀 2)	mg/kg	0.096	○	0.17	○	0.056	○	0.27	○	0.12	○	0.065	○	0.042	○	0.021	○	0.005	25
ポリ塩化ビフェニル(PCB) 2)	mg/kg	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	1	10
有機塩素化合物	mg/kg	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	5	40
ダイオキシン類	ng-TEQ/g	3.1	○	-	-	2.6	○	-	-	3.6	○	-	-	3	○	-	-	-	150
揮発性有機物(用シヤク) 4)	%	4.1	○	4.1	○	3.8	○	3.8	○	3.7	○	3.6	○	4	○	4.3	○	0.1	20
備 考	・昭和48年環告第14号に定める方法により分析を行った ・N.D.とは定量下限値未満をいう																		

- 1) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令第6条第1項第4号に規定する油分を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令（昭和51年総理府令第5号）に定める項目について、その基準値を採用
- 2) 底質の暫定除去基準（昭和50年環水第119号）に定める項目についての基準値を採用
- 3) 廃棄物に係る判定基準を定める省令の一部を改正する省令（平成15年度6月13日環境省令第14号）に定める基準値を採用
- 4) ダイオキシン類による大気汚染、水質汚染（水底の底質汚染を含む。）及び土壌汚染に係る環境基準について（平成14年7月22日環境省告示第46号）に定める基準値を採用

活用材の性状

平成 17 年 7 月 28 日、8 月 4 日、8 月 10 日に実際に覆砂に活用する浚渫土砂について粒度組成分析を実施した。活用材の細粒分(シルト・粘土分)は 32.4～42.8%であった。これらは、中ノ瀬航路の現地土質調査における細粒分 27.3～49.4%とほぼ同様であった(図 3-7)。

表 3-5 覆砂活用材の粒度組成等

	平成 17 年		
	7 月 28 日	8 月 4 日	8 月 10 日
シルト・粘土分(%)	42.8	32.4	34.6
50%粒径(mm)	0.085	0.1	0.1
含水比(%)	79.7	61.9	44.6



図 3-8 活用材となる中ノ瀬航路の浚渫土砂

(2) 施工工程

覆砂工事は、平成 17 年～平成 18 年に浚渫土砂の発生時期に合わせ実施した。覆砂施工および環境調査工程を表 3-6 に示す。覆砂施工前後において出来型を確認するための海底地形測量を実施した。覆砂施工前には事前環境調査を実施し、覆砂施工中は水質監視調査を実施した。覆砂は平成 17 年 7 月～8 月に 70,620 m³、平成 18 年 5～6 月に 212,800 m³、7 月～8 月に 162,000 m³を施工した。施工した土量の合計は約 45 万 m³であった。平成 17 年の小規模な施工後、環境改善と海底地形の安定性の面から検証調査を実施した。平成 18 年覆砂施工後には、事後海底地形測量を実施し、出来型を確認した。

表 3-6 覆砂施工および環境調査工程

項目 / 時期		平成17年							
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
事前海底地形測量		—							
事前環境調査 底質・水質調査・底生生物調査		—							
H17 覆砂施工 (70,620m ³)	小規模	—	—						
水質監視調査 SS、その他			- - -						
H17覆砂施工後の検証調査 連続観測：流向、流速、濁度、波浪→海底地形の地形変化解析 環境調査：水質・底質・底生生物・溶出					—	—			—
事後海底地形測量			—						

項目 / 時期		平成18年				
		4月	5月	6月	7月	8月
活用材のサンプリング・性状分析 粒度組成分析、有害物質等分析		—	—			
H18(1) 覆砂施工 (212,800m ³)	大規模		—	—	—	
H18(2) 覆砂施工 (162,000m ³)					—	
水質監視調査 SS、その他			—	—	—	
事後海底地形測量						—

第2章 施工

(1) 覆砂方法

覆砂工法としては、施工時に発生する濁りによる周辺海域への影響に配慮し、濁りの拡散しにくい2重管トレミー工法を採用した。覆砂工事の施工手順を表3-7に、覆砂船の形状を図3-9に示す。覆砂の施工土量は、平成17年度に70,620m³、平成18年度に212,800m³、162,000 m³の合計約45万 m³であり、覆砂厚は平均1mであった。

表3-7 覆砂工事施工手順

- 1) 覆砂船のアンカーを打設し、施工開始位置に本船をセットした後、土運船を接舷。
- 2) 土運船を接舷後、覆砂船の2台のバックホウ（8.0m³）により浚渫土をホッパーに投入。
- 3) 事前深浅測量の土厚データを基に、投入サイクルと覆砂船の移動速度を設定し、土砂を投入しながら覆砂船を自動操船し進行させる。覆砂管（二重トレミー管）吐出口は、海底面の高さに応じて上下調整させる。
- 4) 施工管理モニターに表示されるオートレッドの測深値により、覆砂の天端高を確認。
- 5) 覆砂船は船位モニターにより船位置を管理。
- 6) 土砂落下防止板を使用し、海洋汚染を防止。
- 7) 夜間は投入場所にて停泊し、小型灯浮標により停泊区域を明示。

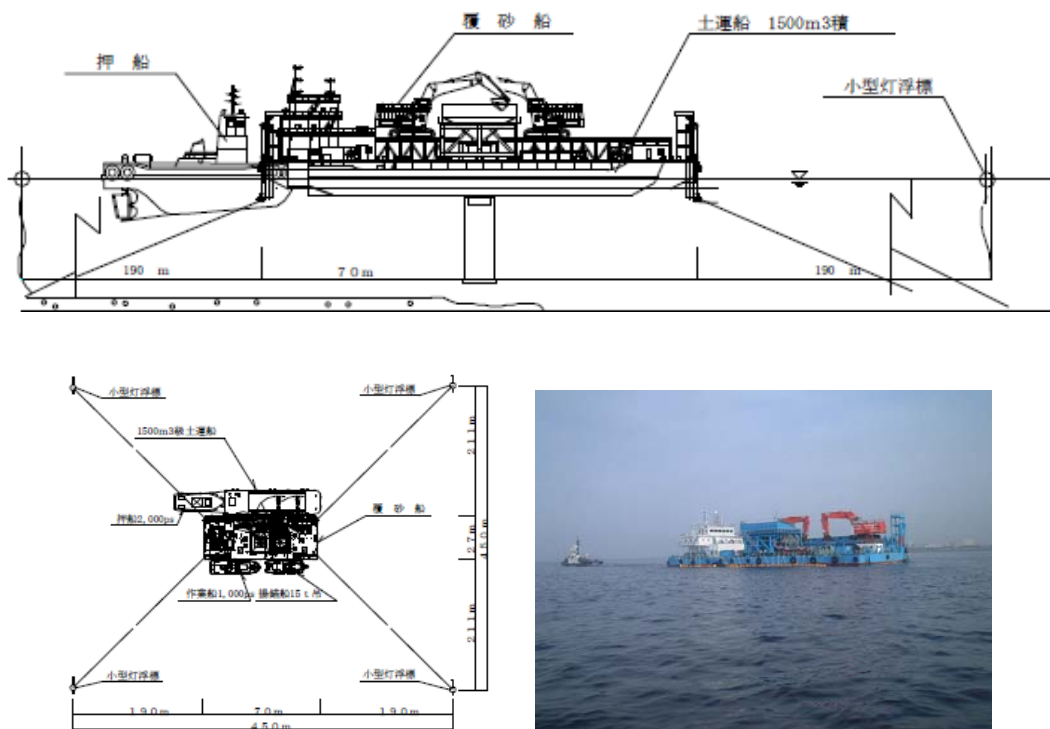


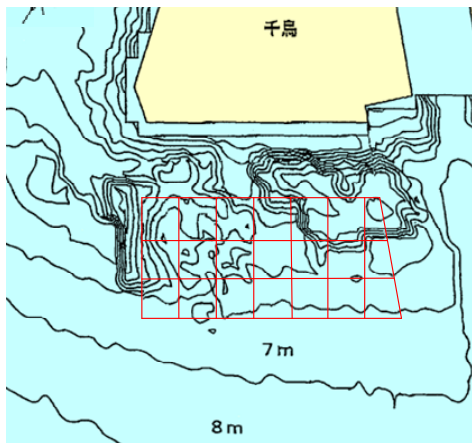
図3-9 覆砂船の形状

1) 覆砂船の移動軌跡

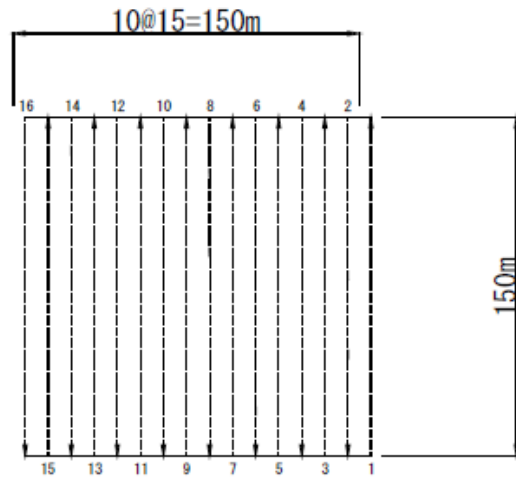
覆砂船が1回の転錨で移動できるよう 150m*150m 程度の施工ブロックに分割して、ブロック毎に施工を順次実施した。ブロック内では、下図の施工順序に示すとおり、覆砂船は進行方向を覆砂しながら移動し、1 測線完了後、隣の測線に移動して反対方向に移動し、これを繰り返しながら覆砂（覆砂厚 1.0m以上）を施工した。

また、1 ブロック完了後には出来形確認のため、作業継続中に深浅測量を行い操船速度・覆砂幅の確認を実施した。ブロック境界まで完了すると隣のブロックへ転錨し、覆砂を繰り返した。なお、1 度に覆砂を行う覆砂幅は 10m に設定した。

施工土量の管理は、覆砂を行いながら施工管理モニターに表示される自動測深装置の測深値により、事前深浅測量の土厚データを基に出来型を随時確認することにより実施した。



赤線：150m 四方の施工ブロックに区分した覆砂区域
（東端のみ台形）



150m 四方施工ブロックにおける覆砂軌跡

図 3- 10 覆砂施工時における覆砂船の移動軌跡

2)二重管トレミー工法

従来の土砂投入における汚濁拡散防止対策を考慮した工法として、単管式のトレミー工法が採用されかなりの効果を発揮していたが、土砂に含まれるシルト系の微粒子に対しては、土砂着底後の巻き上がりなどによる海底部の汚濁拡散防止が懸念された。本事業で採用した二重管トレミー工法は、単管トレミー工法に比べ管内の容量が大きく、土砂投入時に内管と外管の水位差によって生じる循環流（上昇流）を利用して、浮遊しやすい微粒子を管内に滞留させ、汚濁拡散防止の抑制効果を向上させた工法である。

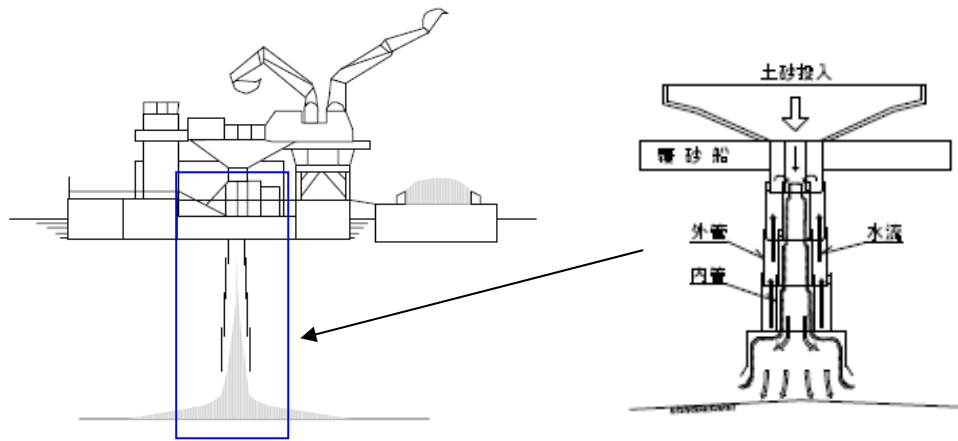


図 3- 11 二重管トレミー工法の概要



図 3- 12 二重管トレミー

3)覆砂の施工管理

覆砂船の試運転により施工管理に要する係数を把握することができる。計画の覆砂厚の施工を行う為の算定基本式を以下に示す。

$$\frac{\text{バケット容量}[\text{m}^3] \times \text{バケット係数} \times 60[\text{sec}/\text{min}] \times \text{歩留り}}{\text{覆砂幅}[\text{m}] \times \text{サイクルタイム}[\text{sec}] \times \text{移動速度}[\text{m}/\text{min}]} = \text{覆砂厚}[\text{m}]$$

バケット容量 = 9.5m³(JIS容量) ⇒ 8.0m³(平積み容量) : バケット係数0.84
 歩留り = 土質性状(Fc)により、係数が変動 (土運船上にて土質状態を確認)
 覆砂幅 = 土質性状(Fc)により、出来形変動 (覆砂幅10m設定)
 サイクルタイム = バックホウの土砂投入サイクル:スクリーン網目寸法により変動:45~55sec/回
 移動速度 = 覆砂船の自動操船速度(Vmax=5.0m/min):通常3.0m/min以下で設定

覆砂船運転条件の仮設定と検証(施工初期段階での確認)

設定覆砂厚で出来形精度を確保するため、以下の項目について最適値を設定し、施工管理に生かす情報とした。

(1) 覆砂材料(浚渫土)の土質性状:Fc値	⇒覆砂幅・厚との相関
(2) トレミー管下端深度の設定	⇒海底面での土砂の広がり:覆砂幅
(3) バケット容量×投入回数	⇒投入土量の実績値
(4) 土砂投入のサイクルタイム	⇒作業能力(m ³ /hr)
(5) 覆砂船の自動操船速度	⇒レーンの出来形(直線性の確保)

本覆砂工事における覆砂船・土運搬船の運転条件等を以下に示す。

—覆砂船運転条件共通—	
①バケット容量 (JIS容量:9.5m ³ ⇒平積み容量:8.0m ³)	
②バケット係数 (上記平積み換算係数:0.842)	
③目標覆砂厚:50cm:0.5m	
④歩留り (0.5m⇒0.7m:0.720)	
⑤1レーン走行時の覆砂幅出来形推定値(幅:10m)	

1. バックホウの土砂投入サイクルタイム:35sec
2. 覆砂船運転速度:3.92m/sec

(1)バックホウ揚土能力(9.5m³積⇒平積み8.0m³)

$$Q = (3,600 \times q \times f \times E) \div C_{m1} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$= (3,600 \times 9.5 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.65) \div 35$$

$$= 635\text{m}^3/\text{h}$$

$$Q2 = 635 \times 2 \times (35 \div 40) \div 1.13 = 983\text{m}^3/\text{h} \cdot 2\text{台}$$

(2)ページ1隻あたり揚土時間の算定

$$H1 = (B \times 0.8) \div Q2 + 1/4 \div 2$$

$$= (1,300 \times 0.8) \div 983\text{m}^3/\text{h} + 0.125$$

$$= 1.183\text{h}$$

(3) 覆砂船転錨時間の算定

$$H2 = (1,300 \times 0.8) \div V \times (h3 \times 4)$$

$$V: \text{覆砂区域1区画(施工ブロック)の覆砂土量}$$

$$: 150\text{m} \times 150\text{m} \times 0.5 \times 1.4 (70\text{cm}/50\text{cm}) = 15,750\text{m}^3$$

$$= (1,300 \times 0.8) \div 15,750 \times (0.5 \times 4)$$

$$= 0.132\text{h}$$

(4)ページ1隻あたり覆砂時間の合計値

$$H3 = H1 + H2 = 1.183 + 0.132 = 1.315\text{h}$$

(5) 覆砂できる土運搬隻数の算定

(隻/1日:8時間運転)

$$N = 8.0 \div 1.315 = 6.08\text{隻}/\text{日}$$

(出典:平成17年度東京湾奥地区覆砂工事施工計画書)

(6)1日あたり(運転:8時間)覆砂可能土量

$$V1 = 1,300 \times 0.8 \times 6.08 = 6,323\text{m}^3$$

(2) 覆砂施工に係る調査

施工に係る調査として、事前環境調査（底質、底生生物、水質）、覆砂前の海底地形測量（事前測量）、覆砂施工中の水質監視調査、覆砂後の海底地形調査（事後測量）を実施した。

表 3-8 調査項目と目的

調査項目	目的
覆砂前の海底地形測量(事前測量)	原地形の把握
事前環境調査 (底質、底生生物、水質)	覆砂施工の事前に海底の土質・生物・水質の状態を把握
覆砂施工中の水質監視調査	覆砂施工に伴う濁りの発生を監視
覆砂後の海底地形調査(事後測量)	出来型の確認
H17 覆砂施工後の検証調査	環境改善と海底地形の安定性の検証

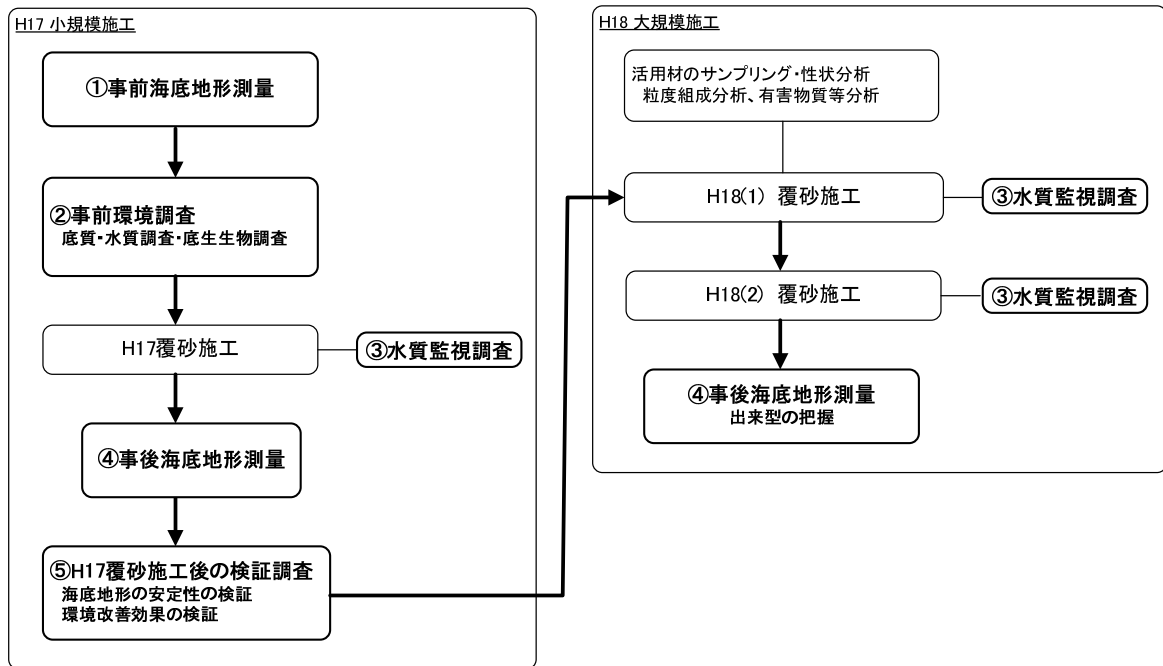


図 3-13 覆砂施工に係る調査のフロー

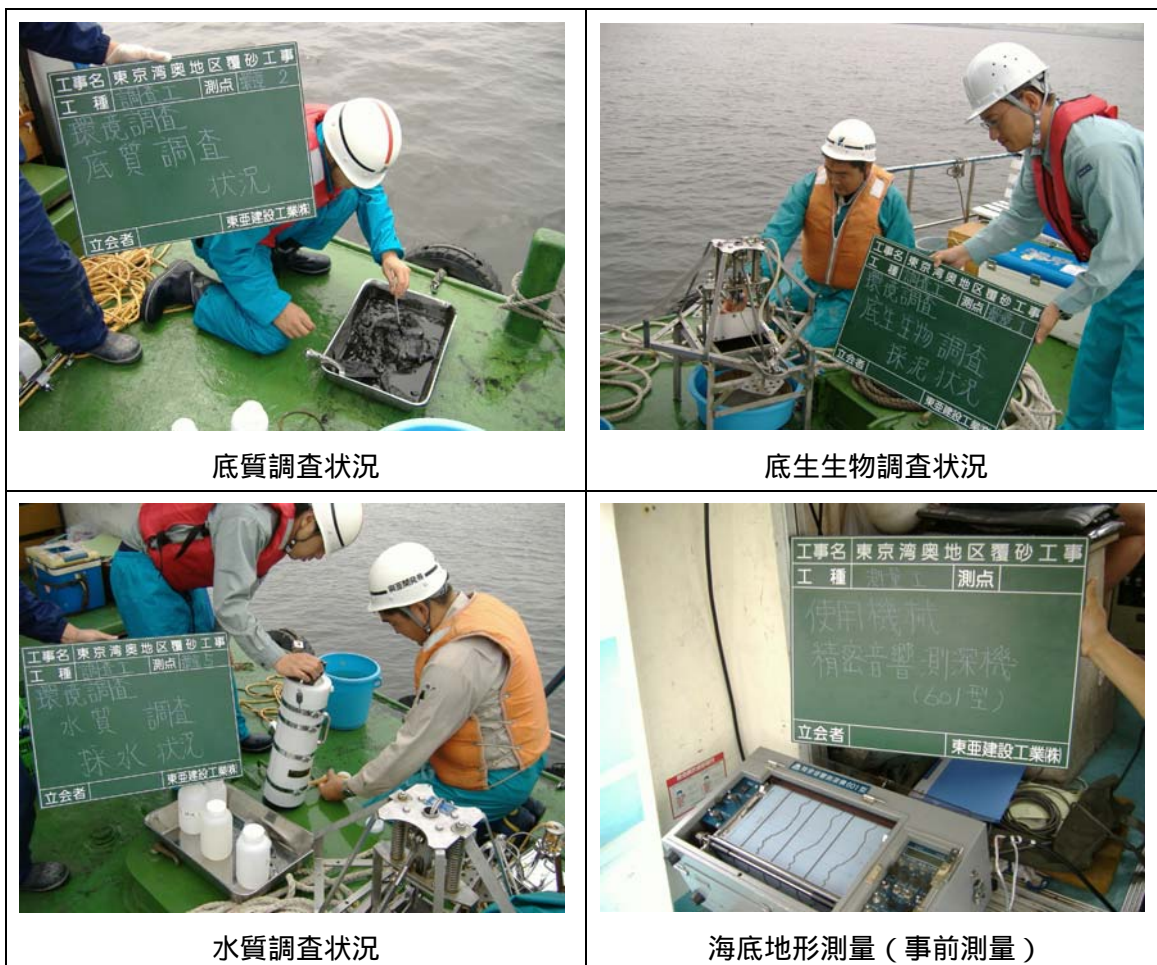


図 3-14 事前調査状況



図 3-15 施工中水質監視調査、施工後海底地形測量状況

1) 覆砂前の海底地形測量（事前測量）

調査方法

深淺測量は精密音響測深機を装備した測量船を、GPS により船位測定を行い計画測線上を誘導する方法で実施した。音響測深機は精密音響測深機 PDR-601 を使用し、2 素子にて行った。測量範囲は覆砂作業区域から 100～300m オーバーラップした範囲とし、測線間隔は「港湾設計・測量・調査等業務共通仕様書」に準じ 10m とした。

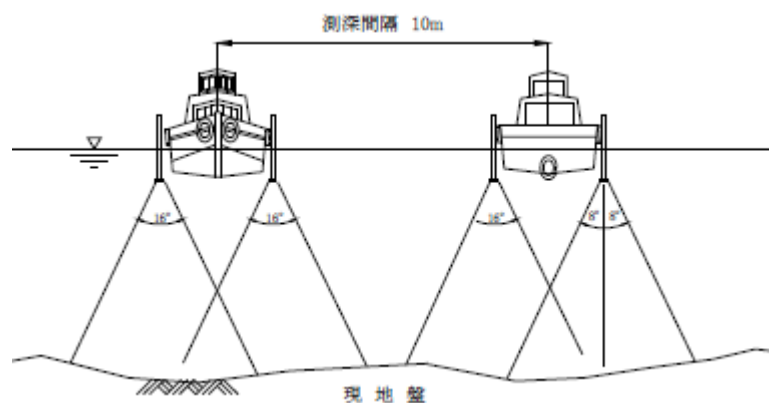


図 3- 16 海底地形測量の実施状況



図 3- 17 精密音響測深機

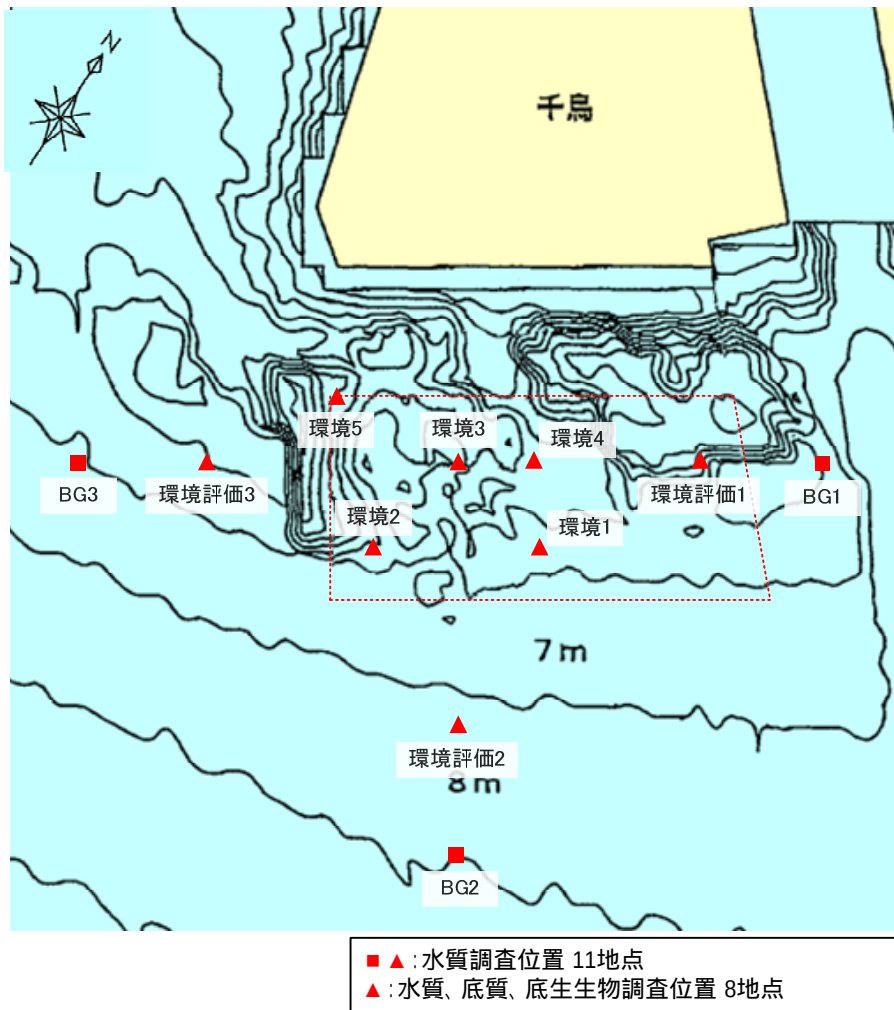
調査結果

覆砂前の海底地形測量（事前測量）において、覆砂前後の結果として後述。

2) 事前環境調査

調査方法

覆砂施工前における事前環境調査は、覆砂施工予定範囲周辺において、底質調査および底生生物調査 8 地点、水質調査 11 地点を実施した。調査位置を図 3- 18 に示す。



注) 濁りの影響の評価に関する調査地点の設定について、環境評価地点(環境評価 1～3)における SS は、バックグラウンド地点(BG1～3)の SS との比較により環境影響を評価するための地点設定である。

図 3- 18 覆砂施工前における事前環境調査位置

1.底質調査

底質調査は作業船上からスミマツクタイ採泥器により採泥し、粒度組成、COD、硫化物、強熱減量、酸化還元電位、含水比の6項目の分析を実施した。

表 3-9 事前調査底質分析項目

項 目	測 定 方 法	試 験 方 法 ・ 内 容
外観:目視 粒度組成	採泥時に試料を目視し土の工学的分類体系に照らして近いものを試料の分類とする	現地における底質の物理的な基本性質を把握することを目的として、行うものである
外観:目視泥色	採泥時に目視し標準土色帖に示されている色見本に近いものを泥色とする	現地における試料の一般的な理化学的性質の把握を目的として行うものである
臭気	採泥時に試料の臭気を嗅ぎ上水試験法で定められた臭気の種類に分類する	現地における試料の一般的な理化学的性質の把握を目的として行うものである
粒度組成	JIS A1204	底質の物理的な基本性質を把握することを目的として行うものである
COD _{sed} 化学的酸素要求量	環水管第127号 (昭63.9.8) 過マンガン酸カリウムによる酸素消費量	底質中の有機物含量の指標の一つである。酸化剤で化学的に酸化した時に消費される酸素量を表す。数値が大きいほど底質中の有機物含量の量が多いことを示す。
硫化物	環水管第127号 (昭63.9.8)	亜鉛アミンで固定した試料を手早く吸引ろ過し、ろ紙の残留物について硫化物と乾燥重量を測定する。
強熱減量 (IL)	環水管第127号 (昭63.9.8)	底質中の有機物含量の指標の一つである。試料を強熱(600℃)した際に生ずる減少質量で表す。加熱の時に失われる成分は揮発性の有機物であり、強熱残留物の大部分は不揮発性の無機物である。強熱減量は富栄養化関連で藻類の発生量や底質中の有機物量(藻類の死骸に起因する)を推定する指標として用いられる。
酸化還元電位 (ORP)	ORP計による 直接測定	水中の酸化還元状態の程度を示す指標である。ORPが+であれば酸化反応が、-であれば還元反応が進行することを意味する。
含水比	環水管第127号 (昭63.9.8)	土の重量に対する含まれている水の量の重量比を%で表わす。含水量と呼ばれることもある。含まれている水の量は炉に入れて乾燥させて減った重量が水という計算をする。

2.底生生物調査

<マクロベントス調査>

マクロベントス調査は成体と幼稚体の大部分が 1mm のメッシュに残るサイズの生物を対象とした。具体的には貝類、多毛類、甲殻綱（エビ、カニ類等）棘皮動物（ウリ、ヒトデ類等）など。それ以下大きさの生物はミクロベントスと称される。スミスマッキンタイヤ採泥器で採取した試料をふるいにかけて底生生物を採取した。



図 3- 19 スミスマッキンタイヤ採泥器

3.水質調査

<水深、水温、塩分、クロロフィル、濁度、DO>

多項目水質計を使用して船上より、ロープにて所定の水深での水温・塩分・クロロフィル・濁度・DOについて鉛直観測を実施した。



図 3- 20 多項目水質計

調査結果

各調査は覆砂施工直前の平成 17 年 7 月 14～15 日に実施した。調査結果を以下に示す。

1.底質調査

各調査地点における水深は 5.9～9.6m であり、最も浅い水深 5.9m の環境 4 以外の調査地点においては腐臭のある底質であった。泥質はヘドロ、シルト、細砂、砂から構成されており、色調は環境 4 で黒茶色、それ以外で黒色であった。

覆砂予定区域における COD は 4.2～19.8mg/g、硫化物は 0.2～0.7mg/g、酸化還元電位は-173～+270mV、含水比は 41.7～198.4%、強熱減量は 2.3～13.0%であった。

酸化還元電位が酸化的数値を示したのは環境 4 のみであり、覆砂予定区域全体としては還元的で腐臭を伴う汚濁の進んだ底質であった。

表 3- 10 事前環境調査底質調査結果

調査項目		調査地点		環境 1	環境 2	環境 3	環境 4	環境 5	環境・評価 1	環境・評価 2	環境・評価 3
試料採取年月日				H17.7.14	H17.7.14	H17.7.14	H17.7.14	H17.7.14	H17.7.15	H17.7.15	H17.7.15
試料採取時刻				10:38	13:17	14:05	14:46	15:50	9:38	11:36	14:03
天 候	調査前日	曇り一時雨							雨のち曇り		
	調査当日	雨のち曇り							晴		
気 温	調査前日	20.5℃～24.8℃							20.0℃～24.0℃		
	調査当日	20.0℃～24.0℃							26.7℃～29.7℃		
風浪階級	調査前日	2							1		
	調査当日	1							1		
水 深				8.50m	8.70m	6.60m	5.90m	9.00m	9.30m	9.60m	7.40m
外 観	泥質			シルト泥じり砂	ヘドロ（シルト）	シルト泥じり細砂	シルト泥じり細砂	砂泥じり細砂	砂泥じりシルト	砂質シルト	砂質シルト
	色調			黒色	黒色	黒色	黒茶色	黒色	黒色	黒色	黒色
	夾雑物			貝殻片	貝殻片	貝殻片、貝	貝殻片、貝	貝殻片、貝	貝殻片	なし	貝殻片、木片
臭気				腐臭 微	腐臭 中	腐臭 微	無臭	腐臭 小	腐臭 中	腐臭 中	腐臭 中

測定項目及び単位		COD	硫化物	酸化還元電位	含水比	強熱減量
試料名	採取日	mg/g	mg/g	mV	%	%
環境 1	H17.7.14	6.4	0.2	-121	41.7	3.0
環境 2	H17.7.14	19.8	0.7	-173	198.4	13.0
環境 3	H17.7.14	7.0	0.2	-161	52.0	4.4
環境 4	H17.7.14	6.7	0.2	+270	43.5	2.5
環境 5	H17.7.14	4.2	0.2	-155	50.4	2.3
環境・評価 1	H17.7.15	10.2	0.2	-3	71.8	4.7
環境・評価 2	H17.7.15	34.1	0.9	-162	165.1	8.9
環境・評価 3	H17.7.15	32.2	0.4	-187	95.1	7.9
定量下限		0.1	0.1	—	0.1	0.1



2.底生生物調査

ひも型動物門 1 種類、軟体動物門 6 種類、環形動物門 13 種類の計 20 種類が確認された。各地点における出現種類数は 2～13 種類であった。サルボウガイ、ホンビノスガイ、カガミガイ、アサリ等の二枚貝類は湿重量が軽いことから当年の加入群であると判断され、継続的な生息場となっていないと考えられた。これら当年加入の二枚貝類を除くと残りの出現種はほとんどが多毛類であった。生物が確認されなかった環境評価 1 を除くすべての調査地点において、強汚濁海域にみられる指標種とされている、*Paraprionospio* sp. Type A およびクシカギゴカイが出現しており、汚濁の進んだ海域であると考えられた。

表 3- 11 事前環境調査底生生物調査結果

単位：個体数、湿重量 g/m² 採泥面積：0.0075 m²

番号	門	綱	目	科	学名	和名	環境					環境・評価									
							1	2	3	4	5	1	2	3							
							個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量					
1	ひも型動物	—	—	—	NEMERTINEA	ひも形動物門	16	0.16			30	0.16		16	0.00	16	0.16				
2	軟体動物	マキガイ	ニナ	カリババガイ	Crepidula onyx	シマメノウフキガイ								16	0.30		16	0.30			
3	ニマイガイ	フネガイ	フネガイ	フネガイ	Staphera subcrenata	サルボウガイ	16	27.41		74	65.48		16	19.56		104	446.22				
4		ハマグリ	マルスダレガイ	マルスダレガイ	Macrura macrura	ホンビノスガイ			15	32.30	44	126.07	16	59.26							
5					Phacoma japonicum	カガミガイ					30	0.74									
6					Bohapan philippinicum	アサリ					44	400.30									
7					Macoma tokyensis	ゴイサギガイ										30	26.19				
8	環形動物	ゴカイ	チンババガイ	チンババガイ	Chrysopetalidae	チンババガイ科			15	0.00											
9					Sigambra phuketensis	クシカギガイ	1067	3.26	59	0.16	993	3.86	366	1.04	741	2.37	119	0.44			
10					Nectonanthus latipolis	オウギガイ					16	0.30					30	0.00			
11					Glycinde sp.	ニカイナホリ					16	0.00									
12					Nephtys caeca	ハヤテシロガキ					15	0.30									
13		イソメ	ギボシイソメ	ギボシイソメ	Stomatopus longifolius	カタマゴリギボシイソメ	16	0.16	44	1.04	30	0.44					193	5.04			
14		スピオ	スピオ	スピオ	Polychora sp.		59	0.16		30	0.16	16	0.00								
15					Paraprionospio sp. Type A		18726	47.11	207	12.85	4830	31.11	1807	5.63	2148	26.37	1407	69.19			
16					Pilodopsis pulchra	イトエラスピオ	30	0.00	59	0.00	222	0.16	69	0.00			430	12.85			
17					Spiochaeta hombyra	エラナシスピオ					16	0.00									
18		イトゴカイ	イトゴカイ	イトゴカイ	Mediomastus sp.		296	0.30		163	0.16	119	0.16	30	0.00						
19		チマキゴカイ	チマキゴカイ	チマキゴカイ	Orensia fissifrons	チマキゴカイ			59	0.86	44	1.16									
20		ケヤリ	ケヤリ	ケヤリ	Chama sp.												16	0.00			
出現種数							8		4		11		13		6	—	—	2		8	
合 計							20225	78.63	309	14.08	6461	134.07	2978	639.72	2964	107.56	0	1926	69.03	832	489.79

注：湿重量の 0.00 は 0.01g 未満を示す。

試料名	底泥試料の概要					
	分類	COD [mg/g]	強熱減量 [%]	硫化物 [mg/g]	臭気	概要
環境 1	細粒分まじり砂	6.4	3.0	0.2	腐臭 微	COD、強熱減量とも低く、有機物が少ない底泥といえる。微かな腐臭が認められ、硫化物は 0.2 [mg/g] である。強汚濁海域に見られる指標種とされている <i>Paraprionospio</i> sp. Type A (スピオ科)、 <i>Sigambra phuketensis</i> (クシカギゴカイ) が優先種として見られた。
環境 2	細粒土	10.8	13.0	0.7	腐臭 中	COD、強熱減量とも高く、有機物を多く含む底泥といえる。現地での観察では、底泥はヘドロ状であった。中程度の腐臭が認められ、硫化物は 0.7 [mg/g] である。強汚濁海域に見られる指標種とされている <i>Paraprionospio</i> sp. Type A (スピオ科) 等が優先種として見られたが、個体数はやや少なかった。
環境 3	細粒分質砂	7.0	4.4	0.2	腐臭 微	COD、強熱減量とも低く、有機物が少ない底泥といえる。微かな腐臭が認められ、硫化物は 0.2 [mg/g] である。強汚濁海域に見られる指標種とされている <i>Paraprionospio</i> sp. Type A (スピオ科)、 <i>Sigambra phuketensis</i> (クシカギゴカイ) が優先種として見られた。
環境 4	砂	6.7	2.5	0.2	無臭	COD、強熱減量とも低く、有機物が少ない底泥といえる。腐臭は認められず、硫化物は 0.2 [mg/g] である。強汚濁海域に見られる指標種とされている <i>Paraprionospio</i> sp. Type A (スピオ科)、 <i>Sigambra phuketensis</i> (クシカギゴカイ) が優先種として見られた。砂泥底に生息するアサリが見られた。
環境 5	砂	4.2	2.3	0.2	腐臭 小	COD、強熱減量とも低く、有機物が少ない底泥といえる。腐臭が小程度で認められ、硫化物は 0.2 [mg/g] である。強汚濁海域に見られる指標種とされている <i>Paraprionospio</i> sp. Type A (スピオ科)、 <i>Sigambra phuketensis</i> (クシカギゴカイ) が優先種として見られた。
環境・評価 1	粗まじり細粒分質砂	10.2	4.7	0.2	腐臭 中	COD が高く、有機物を含む底泥といえる。中程度の腐臭が認められ、硫化物は 0.2 [mg/g] である。底生生物は見られなかった。
環境・評価 2	細粒土	34.1	8.9	0.9	腐臭 中	COD、強熱減量とも高く、有機物を多く含む底泥といえる。中程度の腐臭が認められ、硫化物は 0.9 [mg/g] である。強汚濁海域に見られる指標種とされている <i>Paraprionospio</i> sp. Type A (スピオ科) 等が優先種として見られた。
環境・評価 3	細粒土	32.2	7.9	0.4	腐臭 中	COD、強熱減量とも高く、有機物を多く含む底泥といえる。中程度の腐臭が認められ、硫化物は 0.4 [mg/g] である。強汚濁海域に見られる指標種とされている <i>Paraprionospio</i> sp. Type A (スピオ科) 等が優先種として見られた。

3.水質調査

水温は概ね 20～25 の範囲であり、下層ほど低くなる傾向がみられた。pH は概ね 8 前後であり、下層ほど低くなる傾向がみられた。濁度は 0～11.9 度の範囲であった。クロロフィルは上層（0.5m）で 37～63μg/L、中層（3.0～4.0m）では 8～33μg/L、海底面から 1.0m では 2.7～16μg/L であり、上層ほどクロロフィル濃度が高い傾向がみられた。DO は上層では 8mg/L 前後であったが、一部の地点では上層の DO が 10mg/L 以上になっており、過飽和状態となっていた。底層の DO は 0.20～1.33mg/L と低く、貧酸素化していた。塩分は上層付近で 20‰台となっており、河川由来の淡水の影響を受け塩分濃度は低い状態であった。

表 3- 12(1) 事前環境調査水質調査結果

地点名	採取深度	測定日	測定時刻	水深 [m]	pH [－]	水温 [℃]	濁度 [度]	クロロフィル [μg/L]	DO [mg/L]	電気伝導率 [S/m]	塩分 [‰]
環境 1	0.5m	H17.7.14	9:58	8.50	8.96	23.9	4.6	37	7.68	3.78	24.0
	1.0m		10:03		8.31	23.9	5.7	-	7.57	3.87	24.7
	2.0m		10:05		8.30	23.9	5.6	-	7.21	3.94	25.2
	3.0m		10:07		8.23	23.6	3.1	-	5.64	4.10	26.5
	4.0m		10:10		8.15	23.2	3.2	8.0	4.60	4.16	26.8
	5.0m		10:15		8.00	22.2	10.2	-	1.10	4.46	28.6
	6.0m		10:19		7.82	21.2	8.4	-	0.27	4.61	29.7
	7.0m		10:23		7.77	20.5	7.4	-	0.20	4.74	30.3
	7.5m		10:27		7.75	19.9	7.2	2.7	0.22	4.75	30.7
環境 2	0.5m	H17.7.14	12:38	8.70	8.32	24.0	1.8	47	8.12	3.80	24.5
	1.0m		12:42		8.31	24.0	1.1	-	7.40	3.87	24.8
	2.0m		12:44		8.31	23.9	0.6	-	7.10	3.90	25.1
	3.0m		12:46		8.30	23.5	0.6	-	6.48	4.10	26.3
	4.0m		12:48		8.26	23.5	0.1	16	5.84	4.18	27.0
	5.0m		12:50		8.04	23.0	1.3	-	3.33	4.23	27.4
	6.0m		12:52		7.93	22.0	9.6	-	1.40	4.44	28.8
	7.0m		13:01		7.78	20.5	8.2	-	0.35	4.71	30.3
	7.7m		13:07		7.74	20.1	7.6	3.4	0.35	4.75	30.7
環境 3	0.5m	H17.7.14	13:38	6.60	8.46	24.1	3.7	50	9.11	3.82	24.4
	1.0m		13:41		8.43	24.2	3.3	-	8.47	3.82	24.4
	2.0m		13:43		8.36	23.9	2.2	-	7.00	3.89	24.9
	3.0m		13:45		8.33	23.9	2.4	22	6.72	3.90	25.2
	4.0m		13:47		8.18	23.1	2.5	-	3.76	4.23	27.1
	5.0m		13:50		8.07	22.5	1.8	-	1.41	4.37	28.1
	5.6m		13:56		7.96	22.3	1.8	8.4	1.33	4.41	28.5
環境 4	0.5m	H17.7.14	14:25	5.90	8.45	24.5	3.3	59	9.07	3.77	24.1
	1.0m		14:26		8.51	24.1	4.9	-	10.09	3.84	24.5
	2.0m		14:28		8.39	24.0	3.3	-	7.62	3.89	24.9
	3.0m		14:31		8.38	24.0	3.3	33	7.27	3.91	25.3
	4.0m		14:33		8.12	23.1	3.3	-	2.85	4.25	27.3
	4.9m		14:36		8.01	22.5	1.4	16	0.98	4.38	28.3
環境 5	0.5m	H17.7.14	15:03	9.00	8.47	24.5	9.4	63	8.53	3.81	24.4
	1.0m		15:05		8.47	24.2	9.1	-	8.84	3.83	24.5
	2.0m		15:08		8.36	23.9	8.3	-	6.32	3.92	25.1
	3.0m		15:12		8.29	23.8	2.7	-	5.64	3.96	25.4
	4.0m		15:16		8.28	23.5	1.5	8.4	5.44	4.19	27.0
	5.0m		15:21		8.04	22.8	2.2	-	3.21	4.27	27.8
	6.0m		15:26		7.90	21.6	7.8	-	0.35	4.53	29.2
	7.0m		15:29		7.81	20.5	10.6	-	0.11	4.68	30.4
	8.0m		15:32		7.77	21.3	9.1	2.9	0.20	4.74	29.3

表 3- 12(2) 事前環境調査水質調査結果

地点名	採取深度	測定日	測定時刻	水深 [m]	pH [-]	水温 [℃]	濁度 [度]	クロロフィル [μg/L]	DO [mg/L]	電気伝導率 [S/m]	塩分 [‰]
環境・評価 1	0.5m	H17.7.15	8:52	9.30	8.05	24.0	4.2	-	8.58	3.48	21.9
	1.0m		8:54		8.08	23.8	2.0	-	9.00	3.62	23.0
	2.0m		8:56		8.08	23.3	1.8	-	7.81	3.94	25.2
	3.0m		8:59		7.99	23.0	4.0	-	3.95	4.24	27.4
	4.0m		9:02		7.84	22.0	2.6	-	1.97	4.47	28.9
	5.0m		9:04		7.83	21.4	1.5	-	1.00	4.59	29.7
	6.0m		9:08		7.81	21.1	0.0	-	0.84	5.64	30.0
	7.0m		9:12		7.80	20.8	11.9	-	0.47	4.67	30.2
	8.0m		9:14		7.76	20.5	7.8	-	0.35	4.71	30.4
	8.3m		9:21		7.73	20.5	6.2	-	0.38	4.72	30.5
環境・評価 2	0.5m	H17.7.15	11:05	9.60	8.40	24.8	1.5	-	9.55	3.27	20.7
	1.0m		11:06		8.40	24.2	4.9	-	8.70	3.58	22.2
	2.0m		11:08		8.18	23.2	0.5	-	5.46	3.98	25.5
	3.0m		11:11		8.18	22.9	4.3	-	5.06	4.21	27.2
	4.0m		11:14		8.00	22.5	2.7	-	2.48	4.35	28.2
	5.0m		11:16		7.90	21.2	1.5	-	1.22	4.60	29.7
	6.0m		11:19		7.85	20.7	1.6	-	0.74	4.69	30.3
	7.0m		11:22		7.83	20.5	5.6	-	0.43	4.71	30.5
	8.0m		11:23		7.80	20.3	7.6	-	0.39	4.73	30.6
	8.6m		11:25		7.78	20.3	9.5	-	0.27	4.74	30.6
環境・評価 3	0.5m	H17.7.15	13:26	7.40	8.45	27.1	3.5	-	11.26	2.63	16.3
	1.0m		13:28		8.49	26.6	3.3	-	11.58	2.79	17.3
	2.0m		13:29		8.33	23.6	2.0	-	6.82	4.01	25.8
	3.0m		13:32		8.21	23.0	4.3	-	5.65	4.18	27.3
	4.0m		13:35		8.10	22.5	2.9	-	3.35	4.36	28.1
	5.0m		13:37		7.99	21.7	0.2	-	2.42	4.51	29.2
	6.0m		13:42		7.89	21.1	6.0	-	0.53	4.62	29.9
	6.4m		13:46		7.82	20.7	9.5	-	0.38	4.67	30.3
BG1	0.5m	H17.7.15	10:11	9.50	8.26	24.5	3.6	-	6.88	3.45	22.4
	1.0m		10:14		8.15	23.6	2.4	-	5.32	3.76	23.3
	2.0m		10:16		8.21	23.4	5.8	-	6.45	3.88	24.9
	3.0m		10:19		7.98	22.6	1.9	-	1.80	4.37	28.0
	4.0m		10:21		7.95	22.2	2.9	-	2.10	4.50	28.6
	5.0m		10:24		7.93	21.5	1.5	-	2.00	4.57	29.5
	6.0m		10:29		7.85	21.2	1.5	-	0.68	4.63	29.9
	7.0m		10:33		7.82	20.9	0.3	-	0.40	4.66	30.2
	8.0m		10:35		7.77	20.5	4.7	-	0.32	4.69	30.4
	8.5m		10:38		7.74	20.3	8.2	-	0.32	4.73	30.6
BG2	0.5m	H17.7.15	12:34	10.40	8.49	25.1	5.8	-	11.57	3.30	20.1
	1.0m		12:37		8.41	24.1	4.2	-	10.53	3.65	23.1
	2.0m		12:39		8.39	23.7	2.6	-	11.61	4.01	25.8
	3.0m		12:42		8.21	23.1	1.4	-	6.18	4.11	26.8
	4.0m		12:43		8.10	22.7	3.3	-	3.54	4.31	27.8
	5.0m		12:45		7.92	21.3	1.7	-	1.61	4.58	29.4
	6.0m		12:48		7.94	21.0	0.6	-	3.32	4.65	30.0
	7.0m		12:49		7.93	20.8	0.0	-	2.51	4.68	30.1
	8.0m		12:52		7.82	20.4	1.5	-	0.48	4.73	30.6
	9.0m		12:59		7.74	19.9	6.2	-	0.21	4.76	30.8
BG3	0.5m	H17.7.15	14:52	8.30	8.54	26.7	7.0	-	12.25	2.76	17.3
	1.0m		14:53		8.53	26.3	6.2	-	11.97	2.78	17.7
	2.0m		14:55		8.29	23.5	3.8	-	6.31	4.04	25.7
	3.0m		14:57		8.21	23.0	1.4	-	4.53	4.20	27.0
	4.0m		15:00		8.07	22.5	3.6	-	2.96	4.37	28.2
	5.0m		15:02		7.98	21.8	2.8	-	2.32	4.51	29.2
	6.0m		15:03		7.90	21.0	9.9	-	0.93	4.62	30.0
	7.0m		15:06		7.78	20.5	5.9	-	0.40	4.71	30.4
	7.3m		15:07		7.76	20.4	4.1	-	0.31	4.73	30.6

3)覆砂施工中の水質監視調査

調査方法

覆砂作業に伴う濁りの発生、水質を監視するため、施工位置周辺海域において水質監視調査を実施した。水質監視調査実施項目を表 3- 13 に示す。平成 17 年の施工時は SS を対象とし、工事期間中に 3 回（1 週間毎）実施した。平成 17 年と比較してより多くの土量を施工する平成 18 年は監視項目を強化し、SS の他、水温、塩分、pH、DO を対象とし、基本的に全ての工事日において実施した。

環境評価地点における SS の環境管理目標値は、バックグラウンド地点（B G 1 ~ 3）の層別 SS 平均値の+10mg/L 以内とした。

表 3- 13 水質監視調査実施項目

調査時期	調査内容	地点数
平成 17 年 7 月 29 日 平成 17 年 8 月 5 日 平成 17 年 8 月 10 日	濁度計により濁度を測定するとともにバンドーン採水器により採水し SS の分析を実施 採水層：表層(0.5m)、中層、底面から 1m	6 地点
平成 18 年 5 月 12 日 ～ 6 月 29 日	濁度、SS（濁度換算）、水温、塩分、pH、DO 採水層：表層(0.5m)、中層、底面から 1m	

表 3- 14 水質監視調査、覆砂施工時期

項 目 / 時 期	平成17年		平成18年				
	7月	8月	4月	5月	6月	7月	8月
水質監視調査	-	-		-	-	-	
H17 覆砂施工 (70,620m ³)	-	-					
H18(1) 覆砂施工 (212,800m ³)				-	-		
H18(2) 覆砂施工 (162,000m ³)						-	

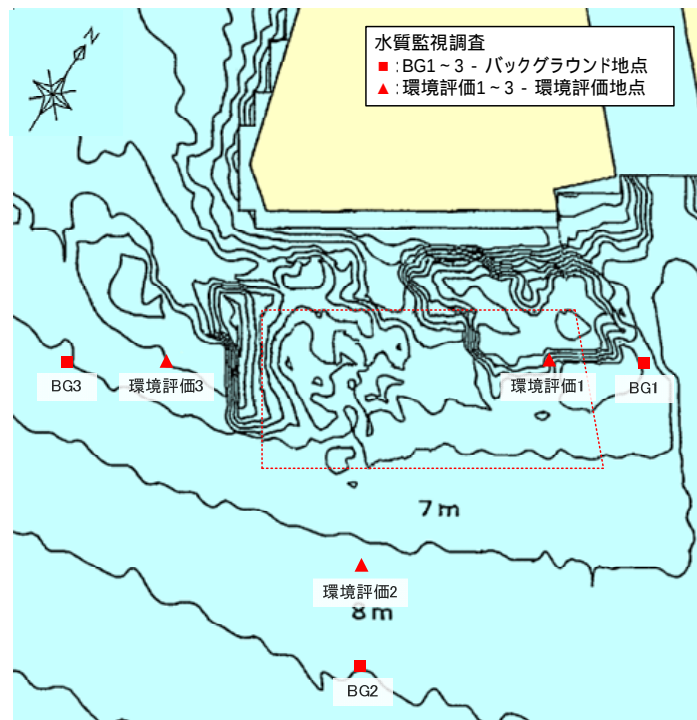


図 3- 21 水質監視調査地点

調査結果

環境評価地点における SS の評価値を表 3-15 に示す。環境評価地点における SS の評価値 ΔSS は、日最小、日最大、期間平均ともに目標とした 10 未満であり、SS に関して工事施工による影響は目標を達成した。期間平均の数値を確認すると、環境評価 1 で -1.6 ~ 0.6、環境評価 2 で -1.2 ~ 0.8、環境評価 3 で -0.3 ~ 1.1 であり、覆砂区域に近い環境評価地点とより遠いバックグラウンド地点において、SS に大きな差はみられなかった。これは濁水の拡散しにくい 2 重管トレミー工法による施工効果と考えられた。

本調査は工事中の水質監視が目的であるため、元データは日報として日単位でまとめられ（図 3-22）評価値を確認しながら覆砂施工が進められた。水質監視調査の結果、覆砂施工による周辺海域の水質への顕著な影響は確認されなかった。

表 3-15 環境評価地点における SS の評価値

			評価値 ΔSS								
			環境評価1			環境評価2			環境評価3		
			最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
H17	7月29日～8月10日 週1回の計3日間 (7/29, 8/5, 8/10)	0.5m	-2.3	-1.3	-1.2	-2.3	-0.3	-1.2	-2.0	1.7	0.6
		5.0m	-2.7	-0.7	-1.6	-1.7	-0.3	-1.2	-3.7	4.3	0.4
		底面上1.0m	-1.3	1.7	-0.2	-0.1	2.7	0.8	-1.0	3.7	1.1
H18	5月12日～5月31日 工事実施日17日間	0.5m	-4.2	3.2	-0.4	-4.8	2.8	-0.1	-7.8	5.3	0.0
		5.0m	-1.4	1.4	0.0	-0.7	2.5	0.4	-0.7	2.1	0.2
		底面上1.0m	-1.4	0.7	-0.1	-0.9	1.2	0.1	-1.4	0.9	-0.2
	6月1日～6月29日 工事実施日20日間	0.5m	-11.8	4.4	-0.2	-17.8	3.5	-0.7	-0.9	2.3	0.3
		5.0m	-0.9	4.4	0.4	-1.8	3.9	0.3	-1.8	0.7	-0.3
		底面上1.0m	-4.4	5.3	-0.2	-2.5	3.2	0.6	-3.7	3.0	0.1
	7月9日～8月3日 工事実施日20日間	0.5m	-3.0	2.1	0.3	-1.8	2.8	-0.2	-2.3	3.2	0.1
		5.0m	-1.6	3.7	0.6	-1.8	3.2	0.3	-1.8	3.5	0.5
		底面上1.0m	-2.3	5.3	0.6	-2.3	2.5	0.3	-1.6	5.5	1.0

注) 環境管理目標値は、評価値 $\Delta SS < 10$

$\Delta SS = \{ \text{各環境評価地点のSS} - (\text{バックグラウンド3地点のSSの平均}) \}$

平成18年は平成17年と比較し施工土量が多いため、水質監視調査日数を増やし、監視を強化した。

様式1(2)

毎日調査の結果(日報)

調査年月日: 平成18年7月9日

調査位置: 浦安市千鳥沖

項目	調査地点	BG地点				評価地点		
		1	2	3	平均	1	2	3
時刻		9:15	9:30	9:45		10:40	10:20	10:05
天候		曇り	曇り	曇り		曇り	晴れ	曇り
気温(℃)		28.0	28.0	28.0		28.0	28.0	28.0
風向		北東	北東	北東		北東	西	北東
風速(m)		3.5	3.5	3.5		3.5	3.5	3.5
水深(m)		7.6	10.0	9.0	—	8.6	10.0	8.6
色相		暗灰色	暗灰色	暗灰色	—	暗灰色	暗灰色	暗灰色
透明度(m)		1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0
水温(℃)	上層	25.1	24.7	24.7		24.4	24.7	24.6
	中層	24.6	24.4	24.5		24.6	24.5	24.4
	下層	24.6	24.1	24.0		24.6	24.3	24.1
塩分	上層	25.8	25.7	24.6		25.5	25.7	25.6
	中層	25.9	25.8	25.2		25.7	25.9	25.9
	下層	25.9	25.8	25.7		25.7	26.3	25.9
濁度(度)	上層	3.0	3.0	3.0		5.0	5.0	2.0
	中層	2.0	1.0	2.0		4.0	2.0	2.0
	下層	2.0	1.0	2.0		4.0	2.0	2.0
濁度換算SS (mg/L)	上層	2.076	2.076	2.076	2.076	3.460	3.460	1.384
	中層	1.384	0.692	1.384	1.153	2.768	1.384	1.384
	下層	1.384	0.692	1.384	1.153	2.768	1.384	1.384
評価値 (△SS)	上層	—	—	—	—	1.384	1.384	-0.692
	中層	—	—	—	—	1.615	0.231	0.231
	下層	—	—	—	—	1.615	0.231	0.231
pH	上層	7.35	7.25	7.42		7.42	7.34	7.43
	中層	7.14	7.46	7.34		7.22	7.53	7.36
	下層	7.25	7.38	7.43		7.46	7.55	7.54
DO(mg/L)	上層	9.04	9.75	9.79		9.78	10.13	10.20
	中層	10.27	8.72	9.38		9.74	9.39	8.72
	下層	10.89	7.57	7.30		9.38	7.90	7.06
DO飽和度(%)	上層	115.6	123.8	124.3	—	123.6	128.7	129.3
	中層	130.2	110.2	118.7	—	123.5	118.9	110.2
	下層	138.1	95.2	91.6	—	118.9	99.7	88.8
赤潮		有	有	有	—	有	有	有
底曳き網漁の操業		有	有	有	—	有	有	有
大型船舶の航行		有	有	有	—	有	有	有
気象海象		有	有	有	—	有	有	有
その他					—			

※SS換算式: $y=0.692x$ y :SS値(mg/L), x :濁度(度)

評価値(△SS)=各評価点のSS換算値-バックグラウンドのSSの平均値

管理目標値:評価値(△SS) 10mg/L以下

環境管理目標: ☒ 適合☐ 不適合

報告時間: 17:00

担当職員:

報告後の担当職員からの指示: ☒ 調査完了・原因究明調査の実施・その他()

日報の受理

(氏名)

図 3-22 水質監視のための日報の様式例

4) 覆砂後の海底地形測量（事後測量）

調査方法

覆砂前の海底地形測量（事前測量）との比較を行う為、同様の方法で実施した。

調査結果

覆砂施工前における海底地形測量結果を図 3- 23 に、覆砂施工後における同結果を図 3- 24 に、平成 17 年、18 年における覆砂厚の合計（覆砂出来型）を図 3- 25 に示す。

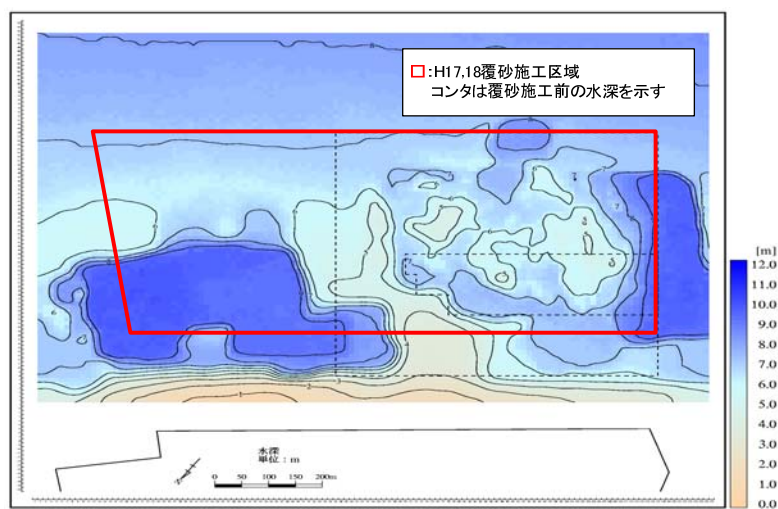


図 3- 23 覆砂施工前における海底地形測量結果（平成 17 年 7 月/事前測量）

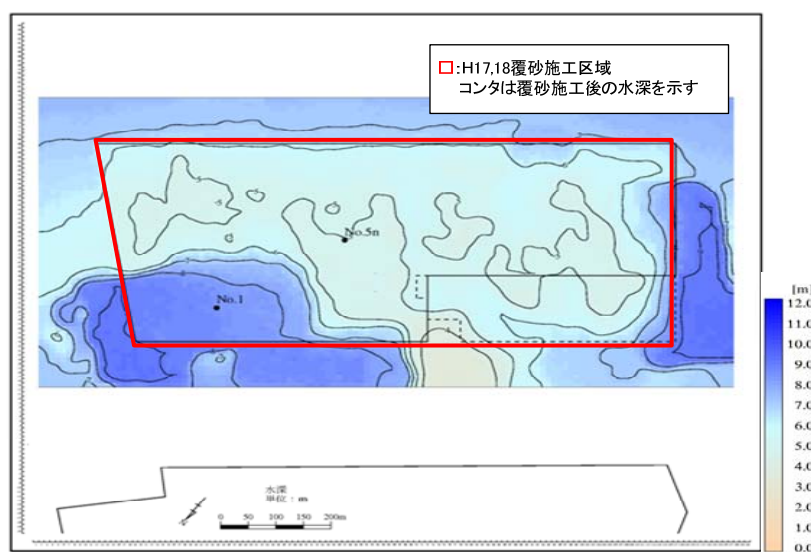
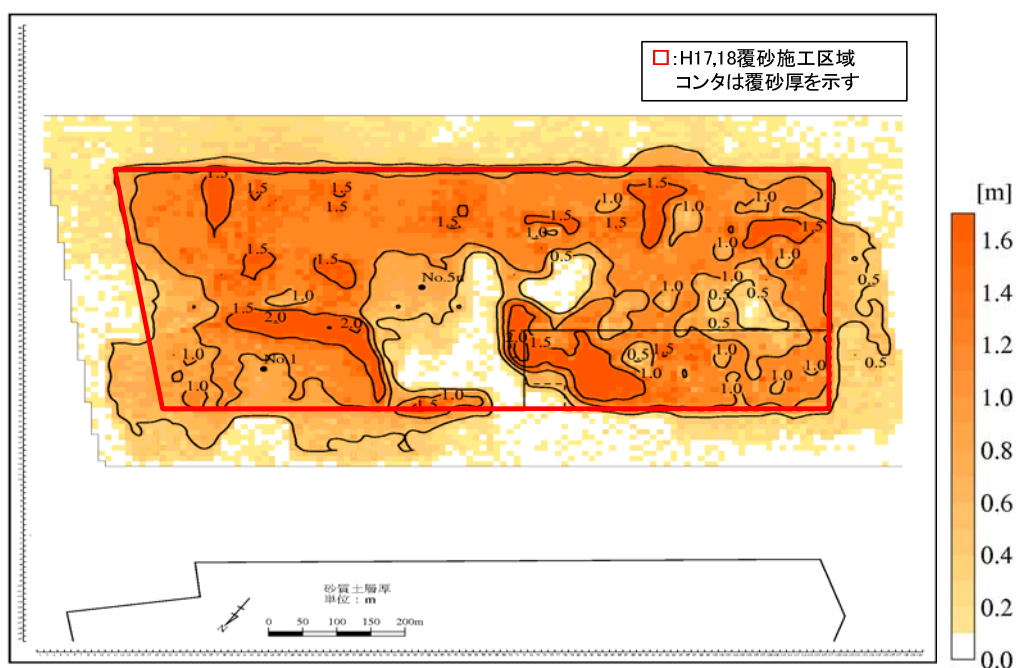


図 3- 24 覆砂施工後における海底地形測量結果（平成 18 年 8 月/事後測量）

計画時（第1章・設計・施工計画）における覆砂厚は1mであった。覆砂区域において実績となる土量は、図3-25に示す覆砂出来型においては0m~2.4mと、計画と比較してばらつきがでている。これは、図3-23に示す原地形が起伏に富んでおり、覆砂した活用材が地盤高の高い方から低い方へと覆砂後に移動するためと考えられた。そのため、図3-25に示す平成17年、18年における覆砂厚の合計（覆砂出来型）では、元々地盤高の高い場所では覆砂厚が薄く、斜面となる場所で厚い傾向があるが、施工区域全体を平均すると1.1mの覆砂となった。

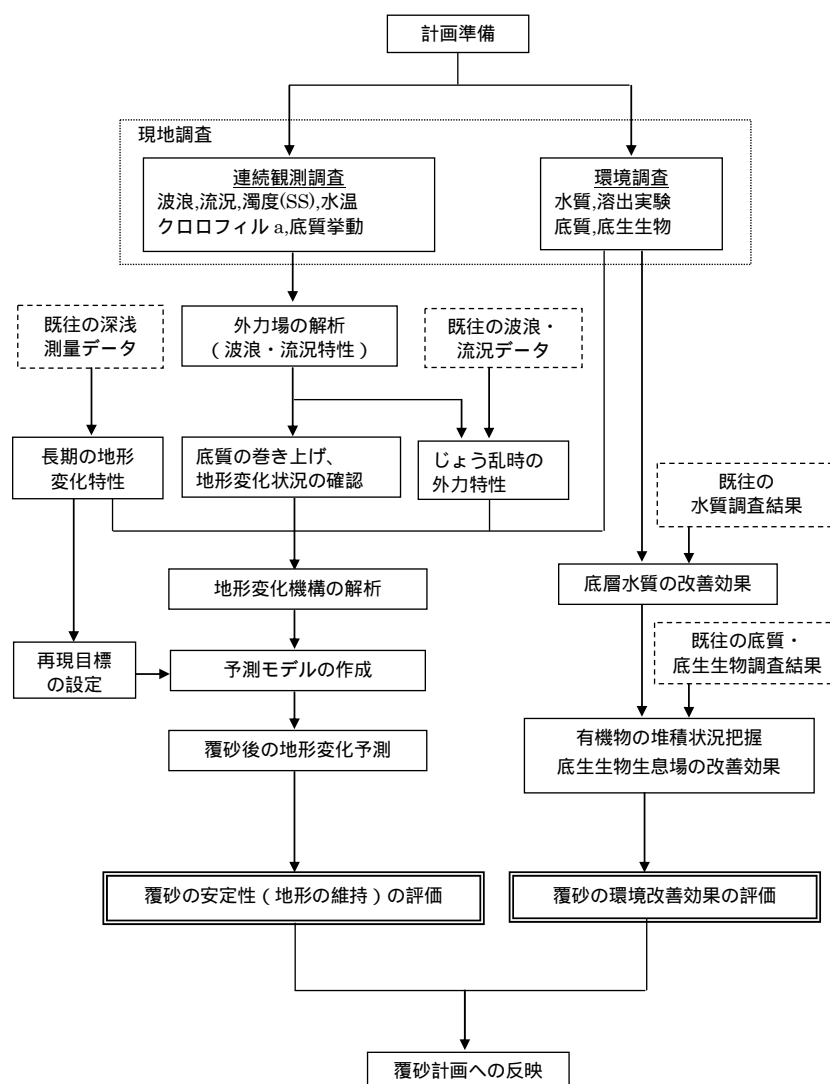


覆砂前の測量結果（平成17年7月）と覆砂後の測量結果（平成18年8月）の差から覆砂厚を算出

図3-25 平成17年、18年における覆砂厚の合計（覆砂出来型）

5)平成 17 年覆砂後の検証調査

平成 17 年の小規模な覆砂施工後、平成 18 年の大規模な覆砂施工の前に底質、地形の安定性および海域の環境改善効果について検証調査を実施した。本調査では、既往の深浅測量データ、波浪、流況データと現地調査観測データの解析により、覆砂後の地形変化予測を行い、覆砂の安定性を検討した。また、水質、底質、底生生物、溶出等の現地環境調査結果から、覆砂後の海底底質や海域の環境改善効果を検討した。調査のフローを図 3-26 に、現地調査項目を表 3-16 に示す。



出典：平成 17 年度東京湾奥地区環境管理調査報告書

図 3-26 平成 17 年覆砂後の検証調査のフロー

表 3- 16 現地調査項目・工程

工種名称	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考
1) 覆砂した底質の 安定性の評価 連続観測調査 30 昼夜観測			—					破線は解析
2) 地形変化解析 既往資料の整理 波浪変形 流況・海浜流 地形変化予測			—	—	—	—		
3) 環境調査 2 季観測						---		破線は分析 等

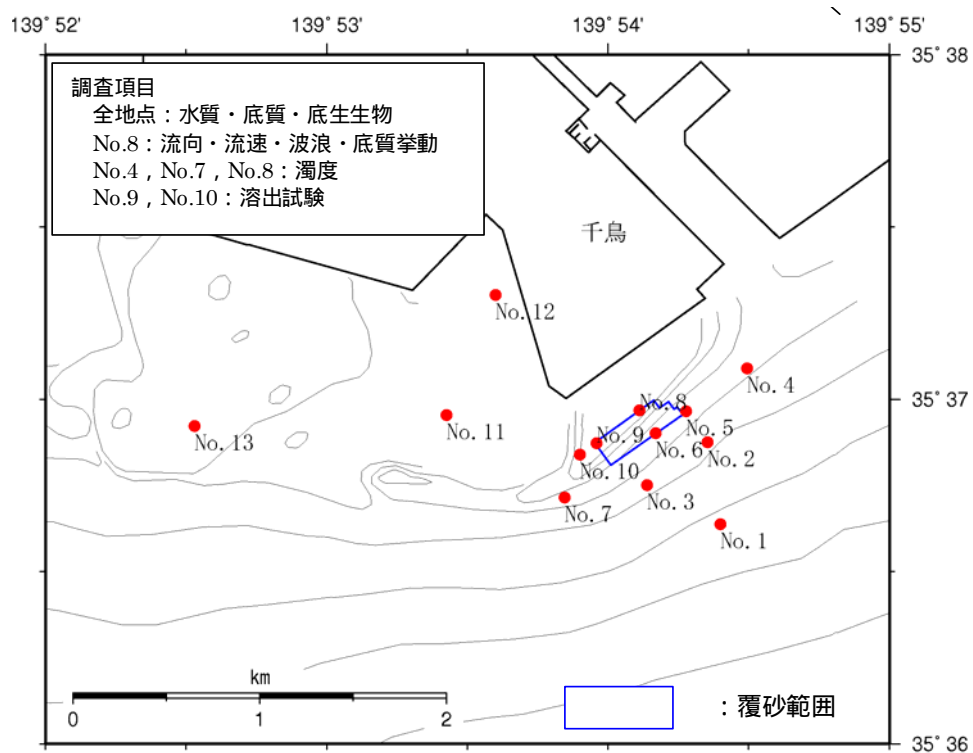


図 3- 27 調査位置図（平成 17 年覆砂後の検証調査）

覆砂した底質の安定性の検討

地形の安定性の検討にあたり、連続観測により得たデータから対象海域の物理特性および覆砂した底質の安定性について、以下の手順で検討した。

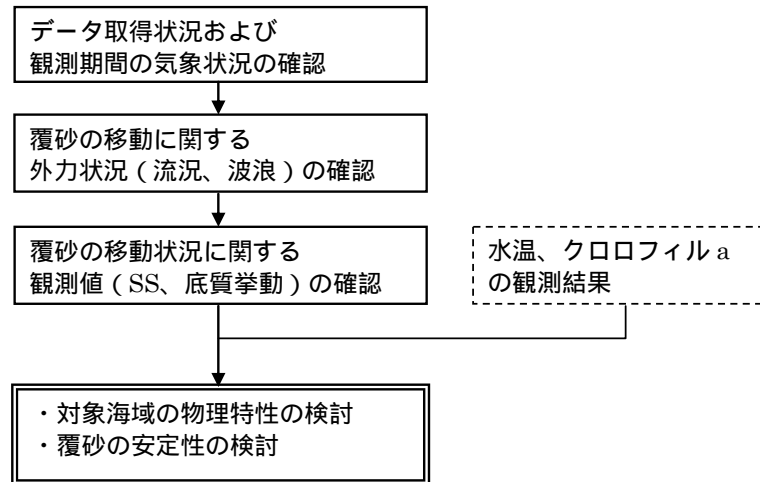


図 3- 28 覆砂した底質の安定性についての検討手順（連続観測調査）

覆砂した底質の安定性の検討結果概要（調査・解析の詳細は資料編に示す）

・潮流・吹送流による底質の巻き上げの可能性は低い

現地観測期間に覆砂した底質の安定に影響を与えるような底質の巻き上げや地盤高の変化は発生しなかった。大潮を含む期間に、流れによって底質の巻き上げや地盤高の変化が発生しなかったことから、潮流が覆砂の巻き上げの主要な外力である可能性は低いと考えられた。また、比較的強い風のとときに表層の吹送流とは逆方向の流れが底層においてみられたが、その流速は通常時と同程度の弱いものであったことから、吹送流にともなう反流が覆砂の巻き上げの主要な外力である可能性は低い。

・波浪が底質の巻き上げの主要な外力である

波高 0.8m 程度でわずかに巻き上げが確認され、波高 2m を超えるときに海底面上の表層粒子がほとんど動き出す状態になると予測されることから、底質の巻き上げの主要な外力は波浪であると考えられる。ただし、高波浪時の海浜流については、観測値が得られなかったため、それらが覆砂の安定性に与える影響を検討する必要がある。

底質の安定性

- ・大潮期の潮流による浸食等は起こらず、平常時には覆砂した底質は安定すると考えられた。覆砂材移動の主要因は波浪であると考えられた。

課題

- ・波高 2m 以上の荒天時における底質の移動について調査が必要。
- ・高波浪時の海浜流に伴う底質の巻き上げについて調査が必要。

覆砂した地形の安定性の検討

覆砂した地形の安定性の検討にあたり、覆砂域の地形変化特性および外力特性を整理・把握するとともに、それらの特性を考慮した地形変化モデルを構築し、現況および将来について地形変化計算を実施した。

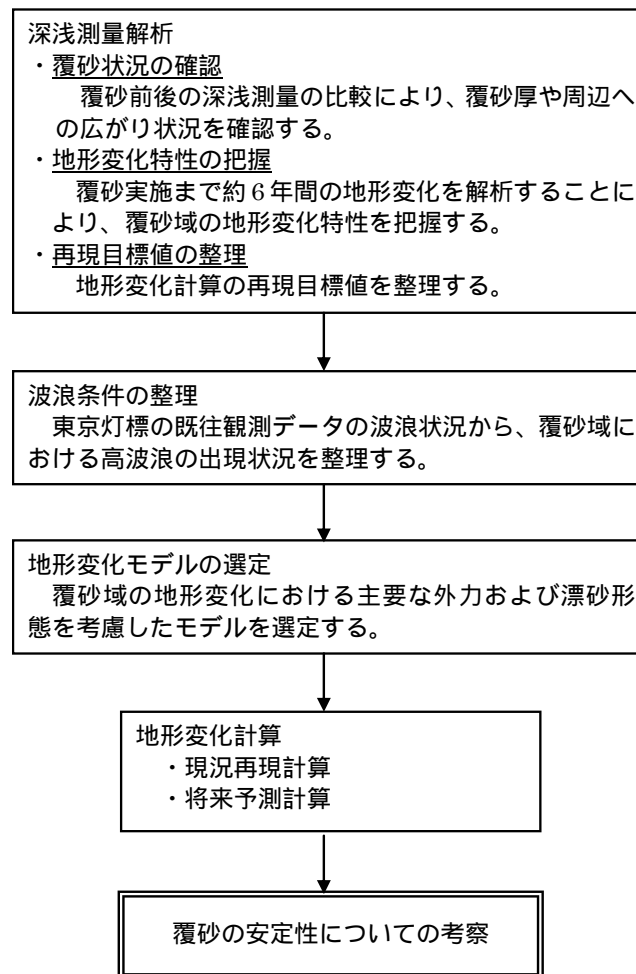


図 3- 29 覆砂した地形の安定性についての検討手順（地形変化解析）

覆砂した地形の安定性の検討結果概要（調査・解析の詳細は資料編に示す）

・地形変化解析

平成 11 年 9 月～平成 17 年 7 月（覆砂前）の約 6 年間における地形変化について、原地盤と推定される場所では変化がほとんどみられなかった。ただし人為的な地形である深掘部ではフラットに底質が堆積する傾向が強くみられ、現地調査の結果も併せ浮泥層であると確認された。覆砂域に当たる水深 5～8m の領域は平均で±0.1m 程度の変化であった。

・覆砂面の变化

平成 17 年の覆砂は地形の起伏を保存するため一律 1m 層厚で実施され、覆砂域内は元の起伏が保存された。

・波浪条件

砂移動の主要因は波浪であり、潮流等の流れが底質を巻き上げることはないと考えられた（前述 1）覆砂した底質の安定性）。底質粒径と水深から、地形が大きく変化する完全移動の状態は波高 3m 以上のときに限られ、10 年に 1 回程度の発生で 1983 年～2005 年の最大有義波高は 3.28m と推定した。漂砂の移動が顕著になる表層移動状態は波高 2m で発生すると考えられた。

・地形変化予測

予測モデルは、表層移動が主体であることから掃流砂が主要な移動形態と考えられ、局所漂砂量モデルを採用した。再現目標は測量データが少ないこともあって広範囲にわたる定量的な目標が立てられず、人為改変のみられない水深 2m～5m 付近の変化に着目し、代表地点を 3 箇所選定し計算した。

平成 17 年 8 月から平成 22 年 8 月の間の地形変化予測計算を実施した結果、覆砂領域における地盤高の変化は大きいところで 0.2m 程度であり、覆砂の規模から考えると小さいと判断でき、地形は維持される予測結果となった。

地形変化予測の精度は深浅測量の精度、頻度に依存し、今回の調査で利用できたのは覆砂前 2 回の深浅測量成果と最低限のものであり、平成 18 年の覆砂完了後の測量結果から補正することが望まれる。

地形の安定性

- ・覆砂は波浪および流れの外力に対して長期的に安定が維持されると考えられた。

課題

- ・平成 18 年の覆砂完了後の測量結果から補正すること。

注）地形変化予測の計算に使用した深浅測量データは、平成 11 年および平成 17 年覆砂前の 2 回（6 年）である。

環境調査結果の検討

覆砂後の環境調査を平成 17 年 10 月及び平成 18 年 2 月に実施し、当該海域の環境の概況及び覆砂前後での変化を把握した。

表 3- 17 環境調査項目

調査項目	調査目的
<u>水質調査</u> 方法 - 多項目水質計：鉛直観測 項目 - 水深、水温、塩分、クロロフィル、濁度、溶存酸素	海域概況の把握
<u>底質調査</u> 方法 - スミスマッキンタイヤ採泥器による表層泥採取 項目 - COD、硫化物、強熱減量、粒度組成、酸化還元電位、含水比	覆砂前後の変化を調査し、覆砂による環境改善効果の把握
<u>底生生物調査</u> 方法 - スミスマッキンタイヤ採泥器による表層泥採取 0.5mm 目合のふるい 項目 - マクロベントス分析：同定、個体数、湿重量	
<u>溶出試験</u> 目的 - 覆砂区域と原地盤を比較→溶出抑制効果の把握 方法 - 不攪乱柱状採泥サンプルを溶出実験装置にて調整し試料を分析 項目 - 全窒素 (T - N)、全リン (T - P)、COD	原地盤に相当する場所と覆砂域を比較し、覆砂による環境改善効果の把握

覆砂した地形の安定性の検討結果概要（調査・解析の詳細は資料編に示す）

・水質調査

調査海域の西端は（調査点 No.13 付近）は江戸川河口に近く、表層の塩分はやや小さめであり、かつ塩分の変動が他の調査点よりも大きい傾向がある。

調査範囲には局所的に水深が深い箇所（調査点では、No.13、No.9、No.4）があるが、循環期には深堀部の底層（例えば、調査点 No.13）まで溶存酸素が供給されており、貧酸素が解消される期間があることがわかった。

・底質調査

a. 覆砂域

覆砂施工前の状況と比較し、覆砂域の東半分（調査点 No.5、No.6）では、COD、硫化物、強熱減量等の減少（底質の改善）が認められた。また、原地盤の調査点 No.3 でも同様の傾向が認められた。一方、覆砂域内でも地盤高が低い場所（調査点 No.9）では、覆砂後に COD、硫化物、強熱減量等が増加しており、海底表層に浮泥が堆積していた。覆砂材上へ堆積した浮泥については、覆砂後に江戸川等から流入した懸濁物によるものと、覆砂時に原地盤に堆積していたシルト分が巻き上がった後に再度堆積したものとが考えられた。

b. 覆砂域外

沖側の調査点 No.3 では、シルト・粘土分は少なく、底質の性状は覆砂域の調査点 No.5 に類似していた。調査点 No.2 は、シルト・粘土分 20～35%、COD5mg/g、強熱減量約 3%、硫化物約 0.3mg/g と、調査点 No.3 と比較して細粒分、有機物、硫化物ともにやや多かった。全般に、水深が深くなるほど細粒分が多くなり、COD、強熱減量、硫化物も多くなる傾向があった。

・底生生物調査

a. 種類数・湿重量の推移

覆砂域の調査点のうち調査点 No.6 及び No.9 では、覆砂 2 ヶ月後の平成 17 年 10 月には種類数や湿重量が減少していたが、平成 18 年 2 月には、軟体動物の種類数や湿重量が増加し、生物相が回復してきていることが確認された。原地盤の調査点においてもこの間に種類数や湿重量が増加しているが、これと比較して覆砂域では軟体動物の種類数及び湿重量の増加が多い傾向があり、覆砂後に生物相が改善してきていると考えられた。

b.覆砂域（浅場）の生物相

底生生物の種類数や軟体動物の湿重量が多い調査点は覆砂域の調査点 No.5、No.6 及び原地盤域の調査点 No.2、No.3、No.12 であり、これらの調査点は砂分が比較的多い（50%）ところであった。二枚貝類については、サルボウガイ、ホトトギスガイ、ホンビノスガイ、マルスダレガイ科（この科にはアサリも含まれる。）チヨノハナガイ、シズクガイ等が、調査点 No.5、No.6 等で確認された。なお、ホンビノスガイは、北米原産外来種であり、近年、東京湾奥部でも急速に増えてきている種である。

また、覆砂後の平成 18 年 2 月には、覆砂前には確認されていないトリガイが覆砂域で確認された。

c.覆砂域（窪地）の生物相

窪地（調査点 No.9、No.13）では、底層が貧酸素状態の時期には底生生物は確認されないが、循環期に底層の貧酸素状態が解消されると、クシノハクモヒトデ、キセワタガイ、チヨノハナガイが確認された。

・溶出試験

溶出量及び溶出速度を覆砂区域と原地盤と比較すると、平成 17 年 10 月、平成 18 年 2 月ともに、48 時間までの範囲内では、全窒素（T-N）、全リン（T-P）、COD とともに覆砂区域で小さかった。底質からの栄養塩の溶出は覆砂によって抑制されており、効果が覆砂後 6 ヶ月経過した時点において継続していることが確認された。

環境改善効果

- ・覆砂域の東半分では、COD、硫化物、強熱減量等の底質の改善が確認された。
- ・覆砂 2 ヶ月後には種類数や湿重量が減少していたが、平成 18 年 2 月には、軟体動物の種類数や湿重量が増加し、生物相が回復してきていることが確認された。覆砂域外よりも覆砂域の生物は多い傾向であった。
- ・底質からの栄養塩の溶出は覆砂によって抑制されており、効果が覆砂後 6 ヶ月経過した時点において継続していることが確認された。

課題

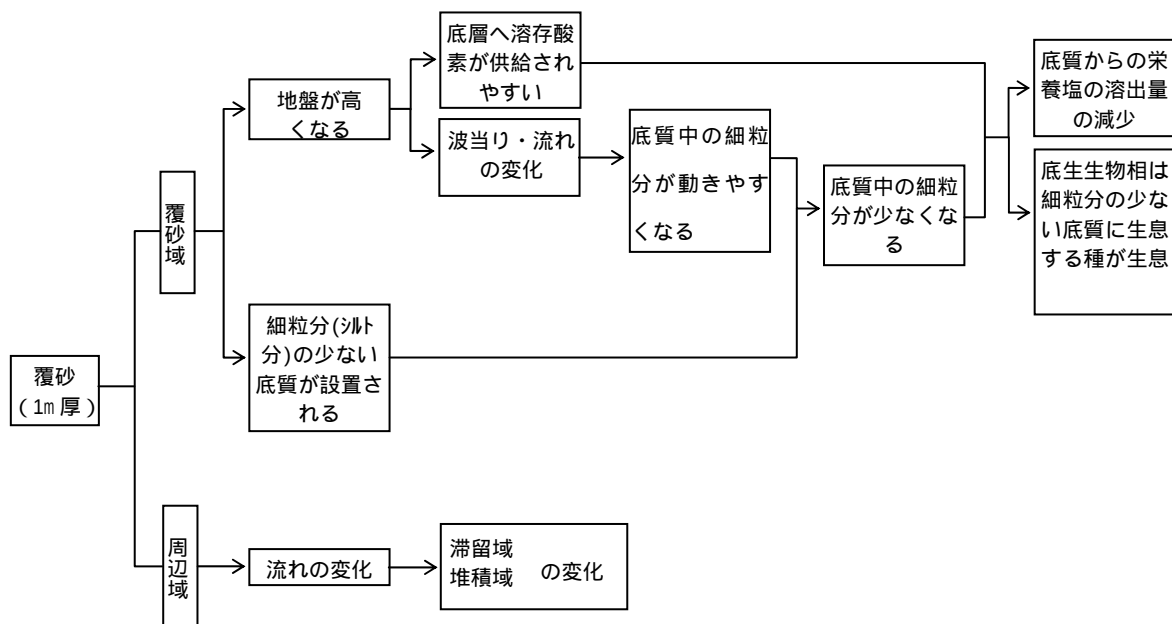
- ・覆砂域内でも地盤高が低い場所では、覆砂後に COD、硫化物、強熱減量等が増加。
- ・再堆積した浮泥は、覆砂後に江戸川等から流入した懸濁物によるものと、覆砂時に原地盤に堆積していたシルト分が巻き上がった後に再度堆積したものとが考えられた。
- ・覆砂後の浮泥の再堆積が確認されたため、再堆積した浮泥が環境悪化につながるかどうかモニタリングにより検証すること。

覆砂施工により把握した効果

覆砂により期待される環境変化のフローを図 3-30 に示す。

覆砂によって地盤高が約 1m 高くなることにより、覆砂域では、底層へ酸素が供給されやすくなり、また浮泥等の細粒分が移動しやすくなるため、底生生物の生息場としてより適した環境になり、細粒分の少ない場に生息する生物種に生物相が変化する。覆砂域周辺では、地形の変化によって、やや停滞する海域が生じる可能性がある。

本調査では、覆砂 2 ヶ月後（平成 17 年 10 月）及び 6 ヶ月後（平成 18 年 2 月）に、環境の状況を確認するための調査を実施した。その結果、覆砂 6 ヶ月後の時点で覆砂した土砂が海底表層に留まっている海域（覆砂域の東寄り半分程度の範囲）では、底質からの溶出は覆砂以前と比較して抑制されていること、底生生物相は回復の傾向にあること、さらに、覆砂域周辺で漁獲対象となっているトリガイが確認されたこと等、覆砂による環境改善の効果を確認した。平成 17 年度の施工後の調査により環境改善効果が確認されたこと、また地形の安定性についての検証がなされたことから、平成 18 年度の工事について平成 17 年度同様の方法、覆砂厚による施工について妥当性を担保した。



出典：平成 17 年度東京湾奥地区環境管理調査報告書

図 3-30 覆砂により期待される環境変化のフロー

< 参考資料 >

- ・国土技術政策総合研究所データ（平成 13 年 10～11 月）
- ・平成 14 年度東京湾奥部海域環境創造事業検討調査報告書 平成 15 年 3 月 国土交通省関東地方整備局
千葉港湾事務所 財団法人港湾空間高度化環境研究センター
- ・平成 15 年度東京湾奥部海域環境創造事業検討調査報告書 平成 16 年 3 月 国土交通省関東地方整備局
千葉港湾事務所 財団法人港湾空間高度化環境研究センター
- ・平成 16 年度東京湾奥部海域環境創造事業検討調査報告書 平成 17 年 3 月 国土交通省関東地方整備局
千葉港湾事務所 財団法人港湾空間高度化環境研究センター
- ・平成 17 年度東京湾奥地区覆砂工事施工計画書 平成 17 年 6 月 東亜建設工業株式会社
- ・東京湾奥地区覆砂工事環境調査報告書 平成 17 年 8 月 東亜建設工業株式会社
- ・東京湾奥地区覆砂工事水質調査（SS・VSS）報告書 平成 17 年 8 月 東亜建設工業株式会社
- ・平成 17 年度東京湾口航路（中ノ瀬航路）浚渫工事（その 3）施工計画書 東洋・りんかい日産・国土総
合特定建設工事共同企業体
- ・平成 18 年度東京湾奥地区覆砂工事施工計画書 平成 18 年 5 月 東亜建設工業株式会社
- ・国土交通省関東地方整備局東京湾口航路事務所ホームページ 過去の事業紹介 ■中ノ瀬航路浚渫
<http://www.pa.ktr.mlit.go.jp/wankou/kako/index.htm>
- ・平成 17 年度東京湾奥地区環境管理調査報告書 平成 18 年 3 月 国土交通省関東地方整備局千葉港湾事
務所 国土環境株式会社

資料編

第 3 編 施工

(資) 図 3-1 覆砂の施工管理について	1
(資) 図 3-2 スクリーン網目寸法と覆砂能力の比較	2
(資) 表 3-1 覆砂速度換算表	3
(資) 図 3-3 覆砂船構造	3
(資) 表 3-2 (1) 事前調査における水質調査結果	4
(資) 表 3-2 (2) 事前調査における水質調査結果	5
(資) 表 3-2 (3) 事前調査における水質調査結果	6
(資) 表 3-3 事前調査における底質調査結果	7
(資) 表 3-4 事前調査における底生生物調査結果	8

出典

- ・平成 17 年度東京湾奥地区覆砂工事施工計画書 平成 17 年 6 月
- ・平成 17 年度東京湾奥地区覆砂工事環境調査報告書 平成 17 年 8 月

【覆砂の施工管理について】

1. 覆砂厚算定式

覆砂厚を設定する算定基本式を以下に示す。

$$\frac{\text{バケット容量}[\text{m}^3] \times \text{バケット係数} \times 60[\text{sec}/\text{min}] \times \text{歩留り}}{\text{覆砂幅}[\text{m}] \times \text{サイクルタイム}[\text{sec}] \times \text{移動速度}[\text{m}/\text{min}]} = \text{覆砂厚}[\text{m}]$$

バケット容量 = 9.5m³(J I S 容量) ⇒ 8.0m³(平積み容量) : バケット係数 0.84

歩留り = 土質性状(Fc) により、係数が変動 (土運船上にて土質状態を確認)

覆砂幅 = 土質性状(Fc) により、出来形変動 (覆砂幅 10m 設定)

サイクルタイム = バックホウの土砂投入サイクル: スクリーン網目寸法により変動: 45~55sec/回

移動速度 = 覆砂船の自動操船速度 (Vmax = 5.0m/min) : 通常 3.0m/min 以下で設定

2. 覆砂船運転条件の仮設定と検証 (施工初期段階での確認)

設定覆砂厚で出来形精度を確保するため、以下の項目について最適値を設定する。

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| (1) 覆砂材料(浚渫土)の土質性状: Fc 値 | ⇒ 覆砂幅・厚との相関 |
| (2) トレミー管下端深度の設定 | ⇒ 海底面での土砂の広がり: 覆砂幅 |
| (3) バケット容量×投入回数 | ⇒ 投入土量の実績値 |
| (4) 土砂投入のサイクルタイム | ⇒ 作業能力 (m ³ /hr) |
| (5) 覆砂船の自動操船速度 | ⇒ レーンの出来形(直線性の確保) |

(資) 図 3-1 覆砂の施工管理について

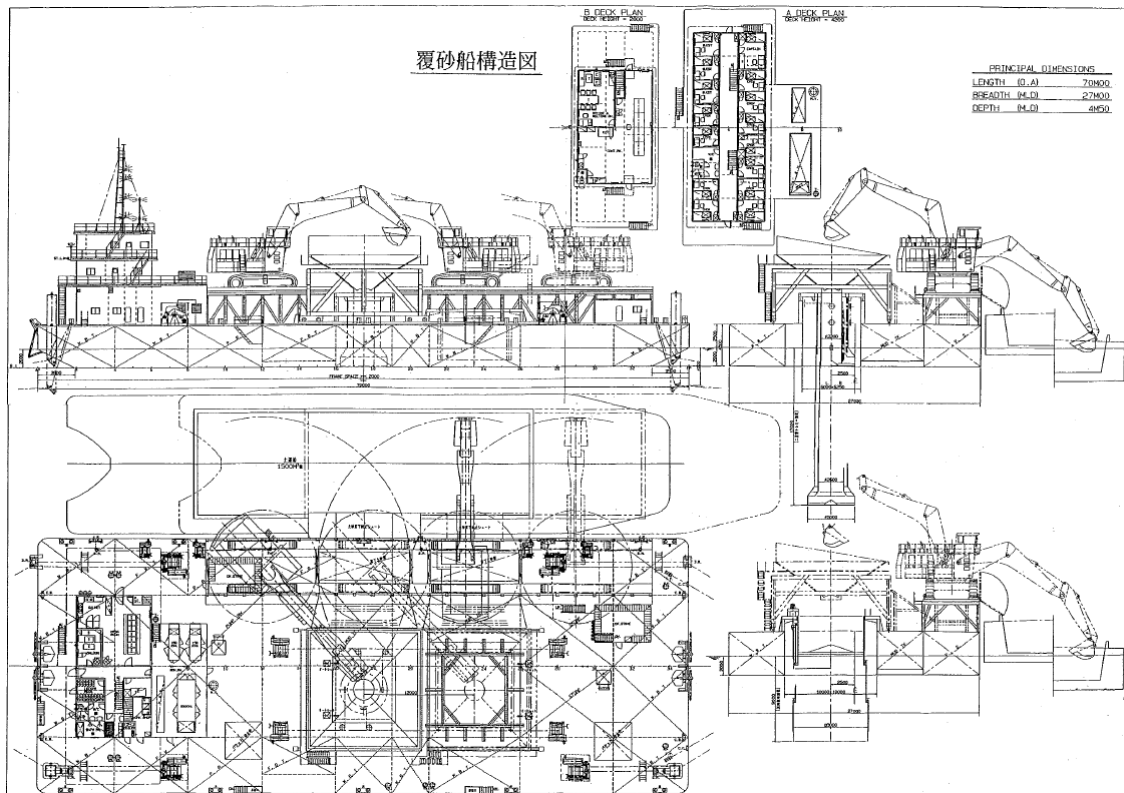
【スクリーン網目寸法変更に伴う覆砂能力の比較】

—覆砂船運転条件共通— ①バケット容量 (JIS容量: 9.5m³⇒平積み容量: 8.0m³) ②バケット係数 (上記平積み換算係数: 0.842) ③目標覆砂厚: 50cm: 0.5m ④歩留り (0.5m⇒0.7m: 0.720) ⑤1レーン走行時の覆砂幅出来形推定値 (幅: 10m)	
【覆砂能力: スクリーン寸法□350×350】	【覆砂能力: スクリーン寸法□50×230】
1. バックホウの土砂投入サイクルタイム: 35sec 2. 覆砂船運転速度: 3.92m/sec	1. バックホウの土砂投入サイクルタイム: 45sec 2. 覆砂船運転速度: 1.52m/sec
(1) バックホウ揚土能力 (9.5m³積⇒平積み8.0m³) $Q = (3,600 \times q \times f \times E) \div C_{m1} \quad (m^3/h)$ $= (3,600 \times 9.5 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.65) \div 35$ $= 635m^3/h$ $Q2 = 635 \times 2 \times (35 \div 40) \div 1.13 = 983m^3/h \cdot 2台$	(1) バックホウ揚土能力 (9.5m³積⇒平積み8.0m³) $Q = (3,600 \times q \times f \times E) \div C_{m1} \quad (m^3/h)$ $= (3,600 \times 8.0 \times 1.0 \times 1.0) \div 45$ $= 640m^3/h$ $Q2 = 640 \div 1.13 = 566(m^3/h \cdot 1台)$
(2) パージ1隻あたり揚土時間の算定 $H1 = (B \times 0.8) \div Q2 + 1/4 \div 2$ $= (1,300 \times 0.8) \div 983m^3/h + 0.125$ $= 1.183h$	(2) パージ1隻あたり揚土時間の算定 $H1 = (B \times 0.8) \div Q2 + 1/4 \div 2$ $= (1,300 \times 0.8) \div 566m^3/h + 0.125$ $= 1.962h$
(3) 覆砂船転船時間の算定 $H2 = (1,300 \times 0.8) \div V \times (h3 \times 4)$ V: 覆砂区域1区画 (施工ブロック) の覆砂土量 $: 150m \times 150m \times 0.5 \times 1.4 (70cm/50cm) = 15,750m^3$ $= (1,300 \times 0.8) \div 15,750 \times (0.5 \times 4)$ $= 0.132h$	(3) 覆砂船転船時間の算定 $H2 = (1,300 \times 0.8) \div V \times (h3 \times 4)$ V: 覆砂区域1区画 (施工ブロック) の覆砂土量 $: 150m \times 150m \times 0.5 \times 1.40 (70cm/50cm) = 15,750m^3$ $= (1,300 \times 0.8) \div 15,750 \times (0.5 \times 4)$ $= 0.132h$
(4) パージ1隻あたり覆砂時間の合計値 $H3 = H1 + H2 = 1.183 + 0.132 = 1.315h$	(4) パージ1隻あたり覆砂時間の合計値 $H3 = H1 + H2 = 1.962 + 0.132 = 2.094h$
(5) 覆砂できる土運船隻数の算定 (隻/1日: 8時間運転) $N = 8.0 \div 1.315 = 6.08隻/日$	(5) 覆砂できる土運船隻数の算定 (隻/1日: 8時間運転) $N = 8.0 \div 2.094 = 3.82隻/日$
(6) 1日あたり (運転: 8時間) 覆砂可能土量 $V1 = 1,300 \times 0.8 \times 6.08 = 6,323m^3$	(6) 1日あたり (運転: 8時間) 覆砂可能土量 $V1 = 1,300 \times 0.8 \times 3.82 = 3,970m^3$ (7) 1日あたり (運転: 10時間) 覆砂可能土量 $V1' = 3,970m^3 \times 10/8 = 4,962m^3 \approx 5,000m^3$

(資) 図 3-2 スクリーン網目寸法と覆砂能力の比較

(資)表 3-1 覆砂速度換算表

平成17年度 覆砂 速度 換算 表																						平成17年6月 改訂版 (千鳥沖覆砂バージョン)											
バケット係数0.84の場合 ※バケット平積容量(8.0m ³)で考慮																						バケットJIS容量 [m ³]		9.5		覆砂幅 [m]		10.00		歩留まり		1.00	
								覆砂厚 [m]		1.0																							
バケット 係数	サイクル タイム [s]	歩留り想定(上段)／換算覆砂厚(下段) [m]																															
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
0.84	120	—	0.0	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.31	0.32	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10											
	115	—	2.09	1.90	1.74	1.61	1.49	1.39	1.35	1.30	1.19	1.04	0.93	0.83	0.76	0.70	0.60	0.52	0.46	0.42	0.38												
	110	—	2.18	1.98	1.82	1.68	1.56	1.45	1.41	1.36	1.25	1.09	0.97	0.87	0.79	0.73	0.62	0.55	0.48	0.44	0.40												
	105	—	2.29	2.08	1.90	1.76	1.63	1.52	1.47	1.43	1.31	1.14	1.02	0.91	0.83	0.76	0.65	0.57	0.51	0.46	0.42												
	100	—	2.40	2.18	2.00	1.85	1.71	1.60	1.55	1.50	1.37	1.20	1.07	0.96	0.87	0.80	0.69	0.60	0.53	0.48	0.44												
	95	—	2.53	2.30	2.11	1.94	1.80	1.68	1.63	1.58	1.44	1.26	1.12	1.01	0.92	0.84	0.72	0.63	0.56	0.51	0.46												
	90	—	2.67	2.42	2.22	2.05	1.90	1.78	1.72	1.67	1.52	1.33	1.19	1.07	0.97	0.89	0.76	0.67	0.59	0.53	0.48												
	85	—	2.82	2.57	2.35	2.17	2.02	1.88	1.82	1.76	1.61	1.41	1.25	1.13	1.03	0.94	0.81	0.71	0.63	0.56	0.51												
	80	—	3.00	2.73	2.50	2.31	2.14	2.00	1.94	1.87	1.71	1.50	1.33	1.20	1.09	1.00	0.86	0.75	0.67	0.60	0.55												
	75	—	3.20	2.91	2.67	2.46	2.29	2.13	2.06	2.00	1.83	1.60	1.42	1.28	1.16	1.07	0.91	0.80	0.71	0.64	0.58												
	70	—	3.43	3.12	2.86	2.64	2.45	2.29	2.21	2.14	1.96	1.71	1.52	1.37	1.25	1.14	0.98	0.86	0.76	0.69	0.62												
	65	—	3.69	3.36	3.08	2.84	2.64	2.46	2.38	2.31	2.11	1.85	1.64	1.48	1.34	1.23	1.05	0.92	0.82	0.74	0.67												
	60	—	4.00	3.64	3.33	3.08	2.86	2.67	2.58	2.50	2.29	2.00	1.78	1.60	1.45	1.33	1.14	1.00	0.89	0.80	0.73												
	55	—	4.36	3.97	3.64	3.36	3.12	2.91	2.81	2.73	2.49	2.18	1.94	1.75	1.59	1.45	1.25	1.09	0.97	0.87	0.79												
	50	—	4.80	4.36	4.00	3.69	3.43	3.20	3.10	3.00	2.74	2.40	2.13	1.92	1.75	1.60	1.37	1.20	1.07	0.96	0.87												
	45	—	5.33	4.85	4.44	4.10	3.81	3.56	3.44	3.33	3.05	2.67	2.37	2.13	1.94	1.78	1.52	1.33	1.19	1.07	0.97												
	40	—	6.00	5.45	5.00	4.61	4.29	4.00	3.87	3.75	3.43	3.00	2.67	2.40	2.18	2.00	1.71	1.50	1.33	1.20	1.09												
	35	—	6.86	6.23	5.71	5.27	4.90	4.57	4.42	4.29	3.92	3.43	3.05	2.74	2.49	2.29	1.96	1.71	1.52	1.37	1.25												
30	—	8.00	7.27	6.67	6.15	5.71	5.33	5.16	5.00	4.57	4.00	3.56	3.20	2.91	2.67	2.29	2.00	1.78	1.60	1.45													
42	—	5.71	5.19	4.76	4.40	4.08	3.81	3.69	3.57	3.26	2.86	2.54	2.29	2.08	1.90	1.63	1.43	1.27	1.14	1.04													
40	—	6.00	5.45	5.00	4.61	4.29	4.00	3.87	3.75	3.43	3.00	2.67	2.40	2.18	2.00	1.71	1.50	1.33	1.20	1.09													



(資)図 3-3 覆砂船構造

(資)表 3-2 (1) 事前調査における水質調査結果

地点名	採取深度	測定日	測定時刻	水深 [m]	pH [-]	水温 [℃]	濁度 [度]	溶解酸素 [μg/L]	DO [mg/L]	電気伝導率 [S/m]	塩分 [‰]
環境 1	0.5m	H17.7.14	9:58	8.50	8.96	23.9	4.6	37	7.68	3.78	24.0
	1.0m		10:03		8.31	23.9	5.7	-	7.57	3.87	24.7
	2.0m		10:05		8.30	23.9	5.6	-	7.21	3.94	25.2
	3.0m		10:07		8.23	23.6	3.1	-	5.64	4.10	26.5
	4.0m		10:10		8.15	23.2	3.2	8.0	4.60	4.16	26.8
	5.0m		10:15		8.00	22.2	10.2	-	1.10	4.45	28.6
	6.0m		10:19		7.82	21.2	8.4	-	0.27	4.61	29.7
	7.0m		10:23		7.77	20.5	7.4	-	0.20	4.74	30.3
	7.5m		10:27		7.75	19.9	7.2	2.7	0.22	4.75	30.7
環境 2	0.5m	H17.7.14	12:38	8.70	8.32	24.0	1.8	47	8.12	3.80	24.5
	1.0m		12:42		8.31	24.0	1.1	-	7.40	3.87	24.8
	2.0m		12:44		8.31	23.9	0.6	-	7.10	3.90	25.1
	3.0m		12:46		8.30	23.5	0.6	-	6.48	4.10	26.3
	4.0m		12:48		8.26	23.5	0.1	16	5.84	4.18	27.0
	5.0m		12:50		8.04	23.0	1.3	-	3.33	4.23	27.4
	6.0m		12:52		7.93	22.0	9.6	-	1.40	4.44	28.8
	7.0m		13:01		7.78	20.5	8.2	-	0.35	4.71	30.3
	7.7m		13:07		7.74	20.1	7.6	3.4	0.35	4.75	30.7
環境 3	0.5m	H17.7.14	13:38	6.60	8.46	24.1	3.7	50	9.11	3.82	24.4
	1.0m		13:41		8.43	24.2	3.3	-	8.47	3.82	24.4
	2.0m		13:43		8.36	23.9	2.2	-	7.00	3.89	24.9
	3.0m		13:45		8.33	23.9	2.4	22	6.72	3.90	25.2
	4.0m		13:47		8.18	23.1	2.5	-	3.76	4.23	27.1
	5.0m		13:50		8.07	22.5	1.8	-	1.41	4.37	28.1
	5.6m		13:56		7.96	22.3	1.8	8.4	1.33	4.41	28.5

地点名	採取深度	測定日	測定時刻	水深 [m]	pH [-]	水温 [℃]	濁度 [度]	溶解酸素 [μg/L]	DO [mg/L]	電気伝導率 [S/m]	塩分 [‰]
環境 4	0.5m	H17.7.14	14:25	5.90	8.45	24.5	3.3	59	9.07	3.77	24.1
	1.0m		14:26		8.51	24.1	4.9	-	10.09	3.84	24.5
	2.0m		14:28		8.39	24.0	3.3	-	7.62	3.89	24.9
	3.0m		14:31		8.38	24.0	3.3	33	7.27	3.91	25.3
	4.0m		14:33		8.19	23.1	3.3	-	2.88	4.25	27.3
	4.9m		14:36		8.01	22.5	1.4	16	0.98	4.38	28.3
環境 5	0.5m	H17.7.14	15:03	9.00	8.47	24.5	9.4	63	8.53	3.81	24.4
	1.0m		15:05		8.47	24.2	9.1	-	8.84	3.83	24.5
	2.0m		15:08		8.36	23.9	8.3	-	6.32	3.92	25.1
	3.0m		15:12		8.29	23.8	2.7	-	5.64	3.96	25.4
	4.0m		15:16		8.28	23.5	1.5	8.4	5.44	4.19	27.0
	5.0m		15:21		8.04	22.8	2.2	-	3.21	4.27	27.8
	6.0m		15:26		7.90	21.6	7.8	-	0.35	4.53	29.2
	7.0m		15:29		7.81	20.5	10.6	-	0.11	4.68	30.4
	8.0m		15:32		7.77	21.3	9.1	2.9	0.20	4.74	29.3

(資)表 3- 2 (2) 事前調査における水質調査結果

地点名	採取深度	測定日	測定時刻	水深 [m]	pH [－]	水温 [℃]	濁度 [度]	Fe ₂₊ [μg/L]	DO [mg/L]	電気伝導率 [S/m]	塩分 [‰]
環境・評価 1	0.5m	H17.7.15	8:52	9.30	8.05	24.0	4.2	-	8.58	3.48	21.9
	1.0m		8:54		8.08	23.8	2.0	-	9.00	3.62	23.0
	2.0m		8:56		8.08	23.3	1.8	-	7.81	3.94	25.2
	3.0m		8:59		7.99	23.0	4.0	-	3.95	4.24	27.4
	4.0m		9:02		7.84	22.0	2.6	-	1.97	4.47	28.9
	5.0m		9:04		7.83	21.4	1.5	-	1.06	4.69	29.7
	6.0m		9:08		7.81	21.1	0.0	-	0.84	5.64	30.0
	7.0m		9:12		7.80	20.8	11.9	-	0.47	4.67	30.2
	8.0m		9:14		7.76	20.5	7.8	-	0.35	4.71	30.4
	8.3m		9:21		7.73	20.5	6.2	-	0.38	4.72	30.5
環境・評価 2	0.5m	H17.7.15	11:05	9.60	8.40	24.8	1.5	-	9.55	3.27	20.7
	1.0m		11:06		8.40	24.2	4.9	-	8.70	3.58	22.2
	2.0m		11:08		8.15	23.2	0.5	-	5.46	3.99	25.5
	3.0m		11:11		8.18	22.9	4.3	-	5.06	4.21	27.2
	4.0m		11:14		8.00	22.5	2.7	-	2.48	4.35	28.2
	5.0m		11:16		7.90	21.2	1.5	-	1.22	4.60	29.7
	6.0m		11:19		7.85	20.7	1.6	-	0.74	4.69	30.3
	7.0m		11:22		7.83	20.5	5.6	-	0.43	4.71	30.5
	8.0m		11:23		7.80	20.3	7.6	-	0.39	4.73	30.6
	8.6m		11:25		7.78	20.3	9.5	-	0.27	4.74	30.6
環境・評価 3	0.5m	H17.7.15	13:26	7.40	8.45	27.1	3.5	-	11.26	2.63	16.3
	1.0m		13:28		8.49	26.6	3.3	-	11.58	2.79	17.3
	2.0m		13:29		8.33	23.6	2.0	-	6.82	4.01	25.8
	3.0m		13:32		8.21	23.0	4.3	-	5.65	4.18	27.3
	4.0m		13:35		8.10	22.5	2.9	-	3.35	4.36	28.1
	5.0m		13:37		7.99	21.7	0.2	-	2.42	4.51	29.2
	6.0m		13:42		7.89	21.1	6.0	-	0.53	4.62	29.9
	6.4m		13:46		7.82	20.7	9.5	-	0.38	4.67	30.3

(資)表 3- 2 (3) 事前調査における水質調査結果

地点名	採取深度	測定日	測定時刻	水深 [m]	pH [-]	水温 [℃]	濁度 [度]	総硬度 [μg/L]	DO [mg/L]	電気伝導率 [S/m]	塩分 [‰]
BG1	0.5m	H17.7.15	10:11	9.50	8.26	24.5	3.6	-	6.88	3.45	22.4
	1.0m		10:14		8.15	23.6	2.4	-	5.32	3.76	23.3
	2.0m		10:16		8.21	23.4	5.8	-	6.45	3.88	24.9
	3.0m		10:19		7.98	22.6	1.9	-	1.80	4.37	28.0
	4.0m		10:21		7.96	22.2	2.9	-	2.10	4.50	28.6
	5.0m		10:24		7.93	21.5	1.6	-	2.00	4.57	29.5
	6.0m		10:29		7.85	21.2	1.5	-	0.68	4.63	29.9
	7.0m		10:33		7.82	20.9	0.3	-	0.40	4.66	30.2
	8.0m		10:35		7.77	20.5	4.7	-	0.32	4.69	30.4
	8.5m		10:38		7.74	20.3	8.2	-	0.32	4.73	30.6
BG2	0.5m	H17.7.15	12:34	10.40	8.49	25.1	5.8	-	11.57	3.30	20.1
	1.0m		12:37		8.41	24.1	4.2	-	10.53	3.65	23.1
	2.0m		12:39		8.39	23.7	2.6	-	11.61	4.01	25.8
	3.0m		12:42		8.21	23.1	1.4	-	6.18	4.11	26.8
	4.0m		12:43		8.10	22.7	3.3	-	3.54	4.31	27.8
	5.0m		12:45		7.92	21.3	1.7	-	1.61	4.58	29.4
	6.0m		12:48		7.94	21.0	0.6	-	3.32	4.65	30.0
	7.0m		12:49		7.93	20.8	0.0	-	2.51	4.68	30.1
	8.0m		12:52		7.82	20.4	1.5	-	0.48	4.73	30.6
	9.0m		12:59		7.74	19.9	6.2	-	0.21	4.76	30.8
	9.4m		13:02		7.70	19.6	6.9	-	0.27	4.80	31.0
BG3	0.5m	H17.7.15	14:52	8.30	8.54	26.7	7.0	-	12.25	2.76	17.3
	1.0m		14:53		8.53	26.3	6.2	-	11.97	2.78	17.7
	2.0m		14:55		8.29	23.5	3.8	-	6.31	4.04	25.7
	3.0m		14:57		8.21	23.0	1.4	-	4.53	4.20	27.0
	4.0m		15:00		8.07	22.5	3.6	-	2.96	4.37	28.2
	5.0m		15:02		7.98	21.8	2.8	-	2.32	4.51	29.2
	6.0m		15:03		7.90	21.0	9.9	-	0.93	4.62	30.0
	7.0m		15:06		7.78	20.5	5.9	-	0.40	4.71	30.4
	7.3m		15:07		7.76	20.4	4.1	-	0.31	4.73	30.6

(資)表 3-3 事前調査における底質調査結果

調査項目		調査地点							
		環境 1	環境 2	環境 3	環境 4	環境 5	環境・評価 1	環境・評価 2	環境・評価 3
試料採取年月日		H17.7.14	H17.7.14	H17.7.14	H17.7.14	H17.7.14	H17.7.15	H17.7.15	H17.7.15
試料採取時刻		10:38	13:17	14:05	14:46	15:50	9:38	11:36	14:03
天 候	調査前日	曇り一時雨					雨のち曇り		
	調査当日	雨のち曇り					晴		
気 温	調査前日	20.5℃～24.8℃					20.0℃～24.0℃		
	調査当日	20.0℃～24.0℃					26.7℃～29.7℃		
風浪階級	調査前日	2					1		
	調査当日	1					1		
水 深		8.50m	8.70m	6.60m	5.90m	9.00m	9.30m	9.60m	7.40m
外 観	泥質	シルト混じり砂	ヘドロ (シルト)	シルト混じり細砂	シルト混じり細砂	砂混じり細砂	砂混じりシルト	砂質シルト	砂質シルト
	色調	黒色	黒色	黒色	黒紫色	黒色	黒色	黒色	黒色
	夾雑物	貝殻片	貝殻片	貝殻片, 貝	貝殻片, 貝	貝殻片, 貝	貝殻片	なし	貝殻片, 木片
臭気		腐臭 微	腐臭 中	腐臭 微	無臭	腐臭 小	腐臭 中	腐臭 中	腐臭 中

測定項目及び単位		COD	硫化物	酸化還元 電位	含水比	有機炭素量
試料名	採取日	mg/g	mg/g	mV	%	%
環境 1	H17.7.14	6.4	0.2	-121	41.7	3.0
環境 2	H17.7.14	19.8	0.7	-173	198.4	13.0
環境 3	H17.7.14	7.0	0.2	-161	52.0	4.4
環境 4	H17.7.14	6.7	0.2	+270	43.5	2.5
環境 5	H17.7.14	4.2	0.2	-155	50.4	2.3
環境・評価 1	H17.7.15	10.2	0.2	-3	71.8	4.7
環境・評価 2	H17.7.15	34.1	0.9	-162	165.1	8.9
環境・評価 3	H17.7.15	32.2	0.4	-187	95.1	7.9
定量下限		0.1	0.1	-	0.1	0.1

(資) 表 3-4 事前調査における底生生物調査結果

単 位 : 個体数, 湿重量 g/m²
 採泥面積 : 0.0675m²

番号	門	綱	目	科	学名	測点 和名	環境										環境・評価					
							1		2		3		4		5		1		2		3	
							個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
1	ひも形動物	—	—	—	NEMERTINEA	ひも形動物門	15	0.15			30	0.15			15	0.00					15	0.15
2	軟体動物	マキガイ	ニナ	カリバガサガイ	Crepidula oeyx	シマメノクツネガイ															15	0.30
3		ニマイガイ	フネガイ	フネガイ	Scapharca subcrenata	オムボウガイ	15	27.41			74	65.48			15	19.56					104	446.22
4		ハマグリ	マルスダレガイ	マルスダレガイ	Moronea menziesii	ホムボノスガイ					15	32.30	44	126.07	15	59.26						
5					Phacusa japonicus	カガミガイ							30	0.74								
6					Euditapes philippinarum	アサリ							44	400.30								
7				ニッコウガイ	Micoma folioensis	ゴイキボガイ															30	25.19
8	環形動物	ゴカイ	サシバゴカイ	タシバゴカイ	Chrysogastrea	タシバゴカイ科					15	0.00										
9				カギゴカイ	Sigambra phuketensis	タシバゴカイ科	1067	3.25	59	0.15	993	3.85	356	1.04	741	2.37			119	0.44	30	0.00
10				ゴカイ	Nectonanthus latipoda	オウギゴカイ							15	0.30								
11				ニカイナリ	Glycinde sp.								15	0.00								
12				シロガネゴカイ	Negibys caeca	ハヤデシロガネゴカイ							15	0.30								
13			イトメ	ヤボシイトメ	Scoletoma hispidula	カタマカリヤボシイトメ	15	0.15	44	1.04	30	0.44									193	5.04
14			スビオ	スビオ	Polidora sp.		59	0.15			30	0.15	15	0.00								
15					Paraprionospio sp. Type A		18726	47.11	207	12.89	4830	31.11	1807	9.63	2148	26.37			1407	69.19	430	12.89
16					Prionospio pulex	イトエラスビオ	30	0.00	59	0.00	222	0.15	59	0.00								
17					Spingaster kashy	エラテシスビオ							15	0.00								
18			イトゴカイ	イトゴカイ	Mediomastus sp.		296	0.30			163	0.15	119	0.15	30	0.00						
19			チマキゴカイ	チマキゴカイ	Owenia fusiformis	チマキゴカイ					59	0.89	44	1.19								
20			ケヤリ	ケヤリ	Chone sp.																15	0.00
出現種数							8		4		11		13		6		—	—	2		8	
合計							20223	78.53	369	14.08	6461	134.67	2578	539.72	2964	107.56	0		1526	69.63	832	489.79

注: 湿重量の 0.00 は 0.01g 未満を示す。