平成 19 年度 竜串地区自然再生事業竜串湾内 泥土除去工事実施設計等業務 報告書

平成 20 年 3 月

目 次

第	1 編	総	論						
	1.	適	用					· 1 -1	l - 1
	2 .	業務	名					1-1	I - 1
	3 .	業務	期間					1-1	I - 1
	4 .	業務	目的					1-1	l - 1
	5.	業務	の対	象地点				1-1	l - 1
	6 .	業務	內容					1-1	l - 2
	7.	成果	品の	品質を確保す	するための	の計画		1-1	I - 3
	8.	使用	する	主な図書及で	び基準			1-1	I - 4
第	2 編	実施	施設 計	 業務					
	1.	現地	調査					2-1	I - 1
	1	. 1 .	目白	的				2-1	I - 1
	1	. 2 .	現均	也調査結果				2-1	l - 1
		(1)) 陸垣	域の仮設設備	状況 -			2-1	I - 1
		(2))泥土	除去海域周	辺のグラ	スボート	-の航路、		
							漁業状況	2-1	l - 2
		(3)) 荒天	長時の待避状	況			2-1	I - 3
	2 .	弁天	島東	工区泥土除去	去の検討			2-2	2-1
	2	2.1.	SPS	S によるゾー	-ニング			2-2	2-1
		(1)) ゾー	-ニング方法				2-2	2-1
		(2)) ゾー	-ニング結果				2-2	2-4
	2	2.2.	泥:	上除去区画の)諸元 -			2-2	2-8
		(1)) 作業	業能力の算定				2-2	2-8

	(2)	泥土除去区画面積		2-2-8
	(3)	泥土除去区画体積		2-2-8
	(4)	作業日数		2-2-8
3	. 大碆	東工区泥土除去の検	討	2-3-1
	3.1.	SPSS によるゾーニ	ング	2-3-1
	(1)	ゾーニング方法 -		2-3-1
	(2)	ゾーニング結果 -		2-3-4
	3.2.	泥土除去区画の諸元	 元	2-3-9
	(1)	作業能力の算定 -		2-3-9
	(2)	泥土除去区画面積		2-3-10
	(3)	泥土除去区画体積		2-3-11
	(4)	作業日数		2-3-11
4	. 混在	物除去方法の検討		2-4-1
	4.1.	混在物の状況(H18	(年度工事より)	2-4-1
	4.2.	目的		2-4-1
	4.3.	想定される除去方法	去の比較	2-4-1
	4.4.	除去性能の確認		2-4-3
	4.5.	障害物通過型ポンプ	プの使用上の	
			メリットとデメリット	2-4-4
5	. 現位	置分級実証試験の実	施計画検討	2-5-1
	5.1.	目的		2-5-1
	5.2.	基本性能の検討試験	· 换	2-5-1
	(1)	目的		2-5-1

	(2)	検討内容および試験方法	2-5-2
	(3)	試験結果および考察	2-5-5
	(4)	基本性能の評価	2-5-17
	5.3.	実証試験実施計画	2-5-19
	(1)	実証試験対象地点の選定	2-5-19
	(2)	試験内容	2-5-20
	5.4.	実証試験結果および評価検討	2-5-20
	(1)	除去状況の確認結果	2-5-20
	(2)	除去性能の確認結果	2-5-22
	5.5.	結論および今後の課題	2-5-23
6	. 送泥	方法および計画の検討	2-6-1
	6.1.	目的	2-6-1
	6.2.	大碆東工区送泥方法の検討	2-6-1
	6.3.	弁天島東工区送泥方法の検討	2-6-1
	6.4.	送泥計画	2-6-3
7	. 仮設	設備の配置計画の検討	2-7-1
	7.1.	水処理フロー	2-7-1
	7.2.	土量変化量	2-7-2
	7.3.	水処理設備の選定	2-7-3
	7.4.	水処理設備の参考配置と参考フロー	2-7-11
	7.5.	水処理ヤード予定地	2-7-12
	7.6.	水処理ヤード予定地のヤード造成計画	2-7-13
	(1)	水処理ヤード造成計画図	2-7-13
	(2)	水処理ヤード計画面積及び盛土体積の計算	2-7-15

	7.7.水処理ヤード造成に関する特記事項2-7-16	
8	3. 全体平面計画(設計図面)2-8-1	
9	9. 施工可能日数の検討2-9-1	
	9.1. 海象稼働率の検討2-9-1	
	(1)検討方法2-9-1	
	(2)検討結果2-9-1	
	9.2. 係数ランク(船舶共用係数)の判定2-9-12	
1	I 0 . 施工計画、施工管理計画2-10-1	
	10.1. 施工方法の検討2-10-1	
	(1)大碆東工区における泥土除去の検討2-10-1	
	(2)弁天島東工区における泥土除去の検討2-10-1	
	10.2. 施工管理計画の検討2-10-3	
	(1)事前調査2-10-3	
	(2)泥土除去作業2-10-3	
	(3)品質管理および出来形管理2-10-3	
	10.3. 作業タイムテーブル2-10-5	
	(1)大碆東工区における作業タイムテーブル2-10-5	
	(2)弁天島東工区における作業タイムテーブル2-10-6	
	1 0 . 4 . 全体工程計画2-10-8	
1	1. 特別仕様書の作成 (別冊)	
1	12. 数量計算(別冊)	
1	13. 概算工事費算定(別冊)	

第1編 総 論

1. 適用

本報告書は、平成19年度竜串地区自然再生事業のうち、竜串湾内泥土除去工事実施設計業務に関する内容及び結果等を記すものである。

2. 業務名

平成 19 年度竜串地区自然再生事業竜串湾内泥土除去工事実施設計等業務

3. 業務期間

自 平成 19年 12月 15日 至 平成 20年 3月 31日

4. 業務目的

本業務は、竜串自然再生事業の一環として、湾内の濁りの原因の一つとされる海底に堆積した泥土を除去することを目的に、竜串湾大碆東工区未除去部および弁天島東工区泥土除去工の実施設計を行うものである。

5. 業務の対象地点

本業務の対象となる大碆東工区および弁天島東工区を図 1-5-1 に示す。

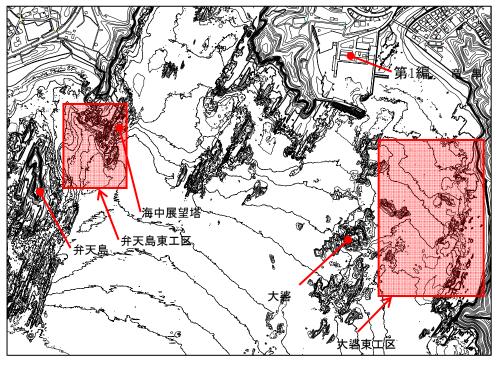


図 1-5-1 数量算定、概算工事費の算定

6. 業務内容

本業務は、竜串自然再生事業の一環であり、その理念をもとに実施するものとする。また竜串自然再生全体構想、実施計画に反映するための実証試験工事として問題点、課題点を改善するべく工法の選定など検討を行う。

業務の各作業内容、実施方針を以下に示す。

① 現地調査

陸域の仮設設備の状況を把握する。弁天島海域における泥土除去工事海域周辺のグラスボート航路・漁業状況を把握する(漁業関係者、グラスボート等観光業従事者への聴き取りなど)。荒天時の待避状況を確認する。

② 資料検討

貸与資料等、関連業務の内容を把握する。

③ 弁天島東工区・大碆東工区泥土除去の検討

関連業務(湾内にごり対策調査)の結果をもとに弁天島東工区・大碆東工区の 泥土除去範囲、除去量を詳細検討し、泥土除去施工図を作成する。

④ 混在物除去方法の検討

混在物を多く含む除去範囲における除去方法の検討を行う。

⑤ 送泥方法および送泥計画の検討

設計条件、周辺の環境条件および経済性等を考慮し、送泥方法および計画を 検討立案する。送泥計画図を作成する。

⑥ 仮設設備の配置計画の検討

設計条件、周辺の環境条件および経済性等を考慮し、泥水処理設備の平面配 置図を作成する。

⑦ 全体平面計画

泥土除去範囲、送泥管ルート、泥水処理設備の位置関係が把握できる全体平 面図を作成する。

⑧ 現位置分級実証試験の実施計画検討

泥土混じりの底質の改善を行う為の現位置分級器の詳細検討と共に実証試験 実施計画を作成する。実験結果を受け評価検討を実施する。

⑨ 施工可能日数の検討

各工区における施工可能日数を国土交通省高知波浪調査地点の波浪データを

用いて検討する。

⑩ 数量計算

工区毎に泥土除去量、仮設設備工等の詳細数量計算を行う。

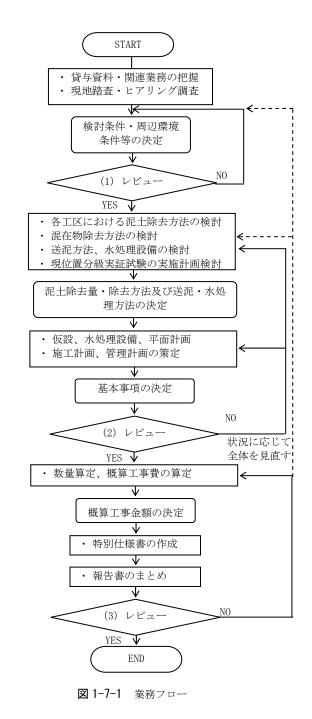
- ① 施工計画、施工管理計画 泥土除去施工方法の検討および全体工程計画を作成する。出来形および品質 の管理計画を作成する。
- ② 特別仕様書の作成工事実施に必要な特別仕様書を作成する。
- ③ 概算工事費の算定各工種の単価表を作成し概算工事費を算出する。
- ④ 点検とりまとめ 各設計項目の点検照査、 とりまとめ及び報告書の作 成を行う。

7. 成果品の品質を確保するための計画

成果品の品質を確保する ために通常のチェックと業 務節目における社内レビューを行う。社内レビューは 業務の着手前、実施中、完 了直前の3段階で実施し、 有資格者等の社内第三者に より行うものとする。

成果品の品質を確保する ための業務フローを図 1-7-1に示す。

① レビュー (業務着手前) 貸与資料、関連業務の把



握および現地踏査等により基本条件設定における検討条件、周辺環境条件および業務目的の適合状況をチェックする。

② レビュー (業務実施中)

各検討項目における基準類、設計条件等の適正な反映状況及び類似設計事例 との比較検討などのチェックを行う。

③ レビュー (業務完了直前)

計算書など各検討取りまとめ、図面、数量計算、工事費、報告書等の適合性、 業務全般に渡る整合性をチェックする。

8. 使用する主な図書及び基準

平成15年度竜串自然再生推進計画調査(流域調査)報告書

平成15年度竜串自然再生推進計画調査(海域調査)報告書

平成15年度竜串自然再生推進計画調查(泥土除去実証試験)報告書

平成16年度竜串自然再生推進計画調査(流域調査)報告書

平成 16 年度竜串自然再生推進計画調查(海域調查)報告書

平成 16 年度竜串自然再生推進計画調査(海底堆積土等調査)報告書

平成16年度竜串自然再生推進計画調查(泥土除去実証試験)報告書

平成17年度童串自然再生推進計画調查(流域調查)報告書

平成17年度竜串自然再生推進計画調査(海域調査)報告書

平成 17 年度竜串自然再生推進計画調査 (湾内濁り対策調査・基本計画検討) 報告書

平成 17 年度足摺宇和海国立公園大岐海岸園地·竜串地区空中写真測量業務報告書

平成 18 年度竜串自然再生事業推進および流域調査業務報告書

平成 18 年度竜串自然再生事業海域調査業務報告書

平成 18 年度竜串自然再生推進竜串湾にごり対策調査および実施設計業務報 告書

自然公園等工事共通仕様書 環境省

日本工業標準規格(JIS) 日本規格協会

港湾の施設の技術上の基準・同解説 (社)日本港湾協会

港湾土木請負工事積算基準 (社)日本港湾協会

国土交通省土木工事積算基準 国土交通省

建設物価 平成 19 年 10 月 (財)建設物価調査会

積算資料 平成 19年 10月 (財)経済調査会

水理公式集 土木学会

土木製図基準 土木学会

6. 業務内容

本業務は、竜串自然再生事業の一環であり、その理念をもとに実施するものとする。また竜串自然再生全体構想、実施計画に反映するための実証試験工事として問題点、課題点を改善するべく工法の選定など検討を行う。

業務の各作業内容、実施方針を以下に示す。

現地調査

陸域の仮設設備の状況を把握する。弁天島海域における泥土除去工事海域周辺のグラスボート航路・漁業状況を把握する(漁業関係者、グラスボート等観光業従事者への聴き取りなど)。荒天時の待避状況を確認する。

資料検討

貸与資料等、関連業務の内容を把握する。

弁天島東工区・大碆東工区泥土除去の検討

関連業務(湾内にごり対策調査)の結果をもとに弁天島東工区・大碆東工区の 泥土除去範囲、除去量を詳細検討し、泥土除去施工図を作成する。

混在物除去方法の検討

混在物を多く含む除去範囲における除去方法の検討を行う。

送泥方法および送泥計画の検討

設計条件、周辺の環境条件および経済性等を考慮し、送泥方法および計画を 検討立案する。送泥計画図を作成する。

仮設設備の配置計画の検討

設計条件、周辺の環境条件および経済性等を考慮し、泥水処理設備の平面配 置図を作成する。

全体平面計画

泥土除去範囲、送泥管ルート、泥水処理設備の位置関係が把握できる全体平 面図を作成する。

現位置分級実証試験の実施計画検討

泥土混じりの底質の改善を行う為の現位置分級器の詳細検討と共に実証試験 実施計画を作成する。実験結果を受け評価検討を実施する。

施工可能日数の検討

各工区における施工可能日数を国土交通省高知波浪調査地点の波浪データを

用いて検討する。

数量計算

工区毎に泥土除去量、仮設設備工等の詳細数量計算を行う。

施工計画、施工管理計画

泥土除去施工方法の検討および全体工程計画を作成する。出来形および品質の管理計画を作成する。

特別仕様書の作成

工事実施に必要な特別仕 様書を作成する。

概算工事費の算定

各工種の単価表を作成し 概算工事費を算出する。

点検とりまとめ 各設計項目の点検照査、

とりまとめ及び報告書の作 成を行う。

7. 成果品の品質を確保するための計画

成果品の品質を確保する ために通常のチェックと業 務節目における社内レビューを行う。社内レビューは 業務の着手前、実施中、完 了直前の3段階で実施し、 有資格者等の社内第三者に より行うものとする。

成果品の品質を確保する ための業務フローを図 1-7-1 に示す。

レビュー(業務着手前) 貸与資料、関連業務の把

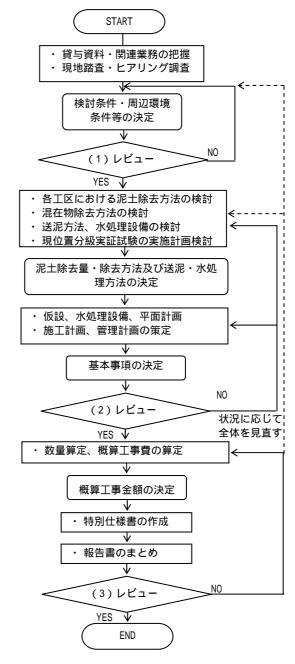


図 1-7-1 業務フロー

握および現地踏査等により基本条件設定における検討条件、周辺環境条件および業務目的の適合状況をチェックする。

レビュー(業務実施中)

各検討項目における基準類、設計条件等の適正な反映状況及び類似設計事例 との比較検討などのチェックを行う。

レビュー(業務完了直前)

計算書など各検討取りまとめ、図面、数量計算、工事費、報告書等の適合性、 業務全般に渡る整合性をチェックする。

8. 使用する主な図書及び基準

平成 15 年度竜串自然再生推進計画調査(流域調査)報告書

平成 15 年度竜串自然再生推進計画調査 (海域調査)報告書

平成 15 年度竜串自然再生推進計画調査(泥土除去実証試験)報告書

平成 16 年度竜串自然再生推進計画調査 (流域調査)報告書

平成 16 年度竜串自然再生推進計画調査(海域調査)報告書

平成 16 年度竜串自然再生推進計画調査(海底堆積土等調査)報告書

平成 16 年度竜串自然再生推進計画調査(泥土除去実証試験)報告書

平成 17 年度竜串自然再生推進計画調査(流域調査)報告書

平成 17 年度竜串自然再生推進計画調査(海域調査)報告書

平成 17 年度竜串自然再生推進計画調査(湾内濁り対策調査・基本計画検討) 報告書

平成 17 年度足摺宇和海国立公園大岐海岸園地·竜串地区空中写真測量業務報告書

平成 18 年度竜串自然再生事業推進および流域調査業務報告書

平成 18 年度竜串自然再生事業海域調査業務報告書

平成 18 年度竜串自然再生推進竜串湾にごり対策調査および実施設計業務報 告書

自然公園等工事共通仕様書 環境省

日本工業標準規格(JIS) 日本規格協会

港湾の施設の技術上の基準・同解説 (社)日本港湾協会

港湾土木請負工事積算基準 (社)日本港湾協会

国土交通省土木工事積算基準 国土交通省

建設物価 平成 19 年 10 月 (財)建設物価調査会

積算資料 平成 19年 10月 (財)経済調査会

水理公式集 土木学会

土木製図基準 土木学会

1. 現地調査

1.1. 目的

実施設計の実施に当り、以下の内容等について確認把握することを目的に関係者へのヒアリング等、現地調査を実施する。

- ・ 陸域の仮設設備の状況
- ・ 泥土除去海域周辺のグラスボートの航路、漁業状況
- ・ 荒天時の待避状況の確認

1.2. 現地調査結果

(1) 陸域の仮設設備状況

平成 18 年度工事後、水処理ヤードのふとんかごを一段残し、それ以外のふとんかごに使用した割ぐり石、ヤードの盛土材とした砕石を土佐清水市太田残土処分場の一部に仮置きしている。

現地調査の結果水処理ヤード跡地、仮設鋼橋等に特別な問題は無かった。

また土佐清水市太田残土処分場に仮置きしてある森戸材料等も問題なく保管されている。それぞれの調査時状況を写真 1-2-1~1-2-4 に示す。



写真 1-2-1 水処理ヤード跡地状況



写真 1-2-2 盛土材仮置き状況 (土佐清水市太田残土処分場)



写真 1-2-3 割ぐり石仮置き状況 (土佐清水市太田残土処分場)



写真 1-2-4 割ぐり石仮置き状況 (土佐清水市太田残土処分場)

(2) 泥土除去海域周辺のグラスボートの航路、漁業状況

竜串漁業振興会、竜串観光振興会へのヒアリングの結果、グラスボートの航路 および漁業活動について把握した。航路および漁業活動について図 1 -2-1 に示す。 また海中展望塔へのヒアリングの結果次の事項について注意するよう意向があった。

- ・ 弁天島東工区は海中展望塔から見える場所であるため、工事中の濁りの発生に注意する
- ・ 団体客が多く見込まれる休日(日曜日)の作業は極力避けて欲しい
- ・ 事前に工事工程を周知したい

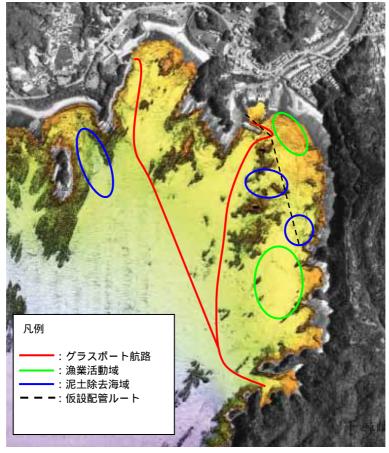


図 1-2-1 グラスボートの航路および漁業活動等

(3) 荒天時の待避状況

荒天時は H18 年度工事と同様、竜串湾にある一般港湾として下川口港に避難する。また今回実施設計では海上水処理船として大型の船舶を用いる可能性が高く、その際の避難港としてはあしずり港が挙げられる。

下川口港の管轄:高知県幡多土木事務所 あしずり港の管轄:土佐清水市漁業商工課

2. 弁天島東工区泥土除去の検討

2.1. SPSS によるゾーニング

- (1) ゾーニング方法
- ① 区画の分割方法

平成19年度竜串地区自然再生事業竜串湾内濁り対策検討調査業務報告書第4編の結果より弁天島東工区のSPSS値ごとにゾーニングを実施する。

底質分布詳細調査は 12.5 m メッシュの区画により底質の状態を確認しておりゾーニングは 12.5 m のメッシュにより区画割を行う。底質分布詳細調査によって実測された値をその区画の代表値とする(図 2-2-1 参照)。また区画図を図 2-2-2 に示す。

● :実測値(H19年度底質分布詳細調査データ)



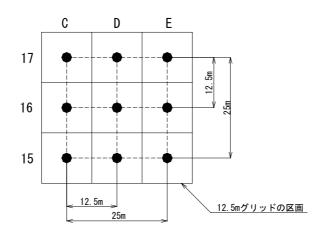


図 2-2-1 区画の分割方法

② 泥土除去区画の判定

12.5mグリッドの区画の各代表値をもとに泥土除去区画の判定を実施する。代表値は、各地点の SPSS 値を用いる。判定のフローを図 2-2-3 に示す。

除去の判定値となる SPSS は $500 kg/m^3$ とし SPSS の判定基準値における除去対象 区を 12.5 m グリッドの区画ごとに区分し SPSS によるゾーニングを行う。

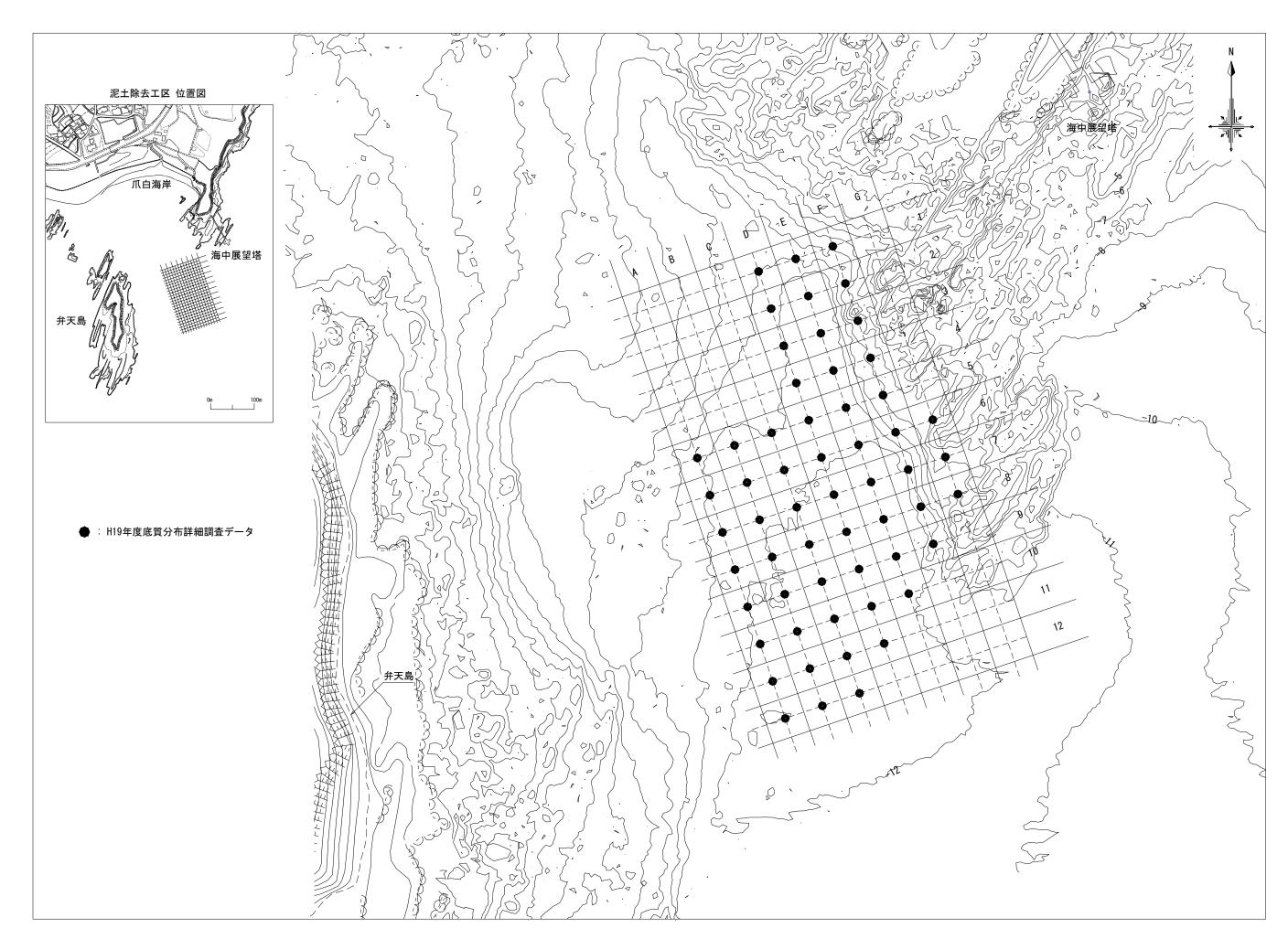
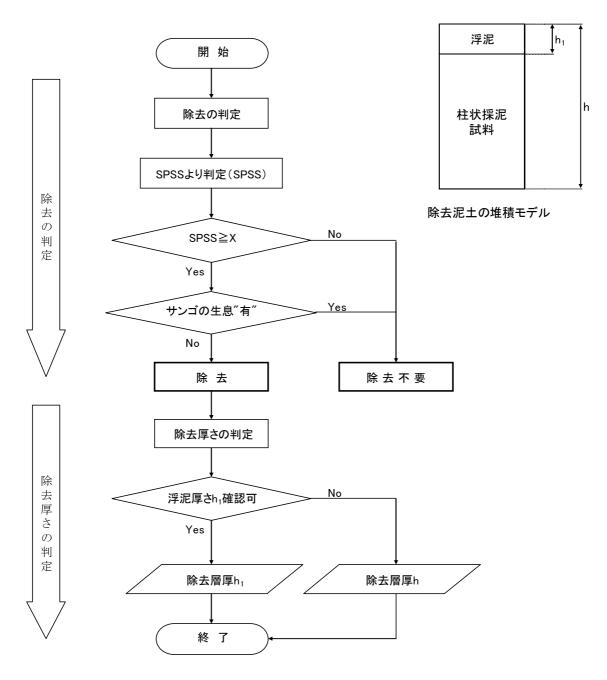


図 2-2-2 弁天島東工区 区画図

弁天島東工区泥土除去区の判定は底質の SPSS 値とサンゴ生息の有無により以下のフローにより決定する。また除去厚さは外観観察で確認された浮泥厚さにより決定する。



・SPSS の判定値:X

X = 500

<除去判定結果の凡例>

・除去厚さの判定

除去厚さは浮泥の堆積厚さとする。浮泥が砂礫と混合して、

浮泥厚さ h1 の確認ができない場合柱状採泥試料の層厚 h を除去厚さとする。

図 2-2-3 泥土除去区画の判定フロー

- (2) ゾーニング結果
- 区画データ

図 2-2-3 に示す判定フローに従い整理したデータを表 2-2-1 に示す。

表 2-2-1 区画データ

		phr.						採泥量	浮泥堆積厚	(公 土如1 二			500≧		
格子点	番号		標値	データ根拠	試料名	土質	SPSS	(cm)	(cm)	除去判定		除去厚		除去面積	除去体積
		X	Y								500≧の層厚	サンゴの生息	合計除去厚	(m²)	(m³)
А	5	-23665.2	-60060.6	実測値	A-5	S/G	1074.1	29	3.0	0	3.0	有	0	0	0
А	6	-23677.1	-60056.6	実測値	A-6	S	787.8	32	2.0	0	2.0	有	0	0	0
Α	7	-23688.9	-60052.6	実測値	A-7	S/G	24.2	18	0.0	×	0.0	有	0	0	0
Α	8	-23700.8	-60048.6	実測値	A-8	S	692.4	25	1.0	0	1.0	有	0	0	0
Α	9	-23712.6	-60044.6	実測値	A-9	G/S	272.4	40	0.0	A	0.0	有	0	0	0
Α	10	-23724.5	-60040.6	実測値	A-10	S	10.5	26	0.0	×	0.0	有	0	0	0
Α	11	-23736.3	-60036.6	実測値	A-11	S	511.2	29	2.5	0	2.5	無	2.5	156.3	3.9
Α	12	-23748.1	-60032.6	実測値	A-12	S/G	21.0	35	0.0	×	0.0	無	0	0	0
В	5	-23661.2	-60048.7	実測値	B-5	S/G	787.8	23	2.0	0	2.0	有	0	0	0
В	6	-23673.1	-60044.7	実測値	B-6	S/G	358.3	25	1.0	0	0.0	有	0	0	0
В	7	-23684.9	-60040.7	実測値	В-7	G/S	692.4	22	1.5	0	1.5	無	1.5	156.3	2.3
В	8	-23696.8	-60036.7	実測値	B-8	S/G	589.6	26	0.5	0	0.5	無	0.5	156.3	0.8
В	9	-23708.6	-60032.7	実測値	B-9	S/G	328.3	23	3.0	0	0.0	無	0	0	0
В	10	-23720.4	-60028.7	実測値	B-10	G	55.7	15	0.0	×	0.0	無	0	0	0
В	11	-23732.3	-60024.7	実測値	B-11	S/G	123.0	15	1.5	Δ	0.0	無	0	0	0
В	12	-23744.1	-60020.7	実測値	B-12	G/S	88.3	15	0.0	×	0.0	無	0	0	0
С	5	-23657.2	-60036.9	実測値	C-5	S/G	644.6	29	2.0	0	2.0	有	0	0	0
С	6	-23669.1	-60032.9	実測値	C-6	G/S	53.7	15	0.0	×	0.0	有	0	0	0
С	7	-23680.9	-60028.9	実測値	C-7	G/S	542.4	22	1.0	0	1.0	無	1	156.3	1.6
С	8	-23692.8	-60024.9	実測値	C-8	G/S	589.6	25	2.5	0	2.5	無	2.5	156.3	3.9
С	9	-23704.6	-60020.9	実測値	C-9	S/G	521.2	28	3.0	0	3.0	無	3	156.3	4.7
С	10	-23716.4	-60016.9	実測値	C-10	G	692.4	28	5.0	0	5.0	無	5	156.3	7.8
С	11	-23728.3	-60012.9	実測値	C-11	G/S	20.6	15	0.0	×	0.0	無	0	0	0
С	12	-23740.1	-60008.9	実測値	C-12	G/S	10.0	13	0.0	×	0.0	無	0	0	0
D	1	-23605.9	-60041.1	実測値	D-1	G	1562.9	23	3.0	0	3.0	有	0	0	0
D	2	-23617.7	-60037.1	実測値	D-2	G	1037.2	25	0.5	©	0.5	有	0	0	0
D	3	-23629.5	-60033.1	実測値	D-3	G	1002.6	23	0.5	0	0.5	無	0.5	156.3	0.8
D	4	-23641.4	-60029.1	実測値	D-4	G/S	104.9	21	0.0	Δ	0.0	無	0	0	0
D	5	-23653.2	-60025.1	実測値	D-5	G	45.5	18	0.0	×	0.0	無	0	0	0
D	6	-23665.1	-60021.0	実測値	D-6	G/S	227.6	24	1.5	<u> </u>	0.0	無	0	0	0
D	7	-23676.9	-60017.0	実測値	D-7	G/S	542.4	31	4.0	<u> </u>	4.0	無	4	156.3	6.3
D	8	-23688.8	-60013.0	実測値	D-8	S/G	457.4	27	2.0	•	0.0	無	0	0	0
D	9	-23700.6	-60009.0	実測値	D-9	G	678.0	15	0.5	<u> </u>	0.5	無	0.5	156.3	0.8
D	10	-23712.4	-60005.0	実測値	D-10	G	692.4	20	3.0	0	3.0	無	3	156.3	4.7
D	11	-23724.3	-60001.0	実測値	D-11	G	3223.2	13	13.0		13.0	無	13	156.3	20.3
Е	1	-23601.9	-60029.2	実測値	E-1	G/F/S	1250.3	14	5.0	0	5.0	 有	0	0	0
E	2	-23613.7	-60025.2	実測値	E-2	G/S	1074.1	20	5.0	0	5.0	無	5	156.3	7.8
E	3	-23625.5	-60023.2	実測値	E-3	G/S	1383.8	12	12.0	0	12.0	無		156.3	18.8
	J												12		
E E	4 5	-23637.4 -23649.2	-60017.2 -60013.2	実測値 実測値	E-4 E-5	G/S G/S	256.0 910.5	13 10	1.0	<u> </u>	0.0 1.0	無無	0	0 156.3	1.6
E	6	-23649.2	-60013.2 -60009.2	夫例他 実測値	E-6	G/S S/G		21	1.0		1.0	無無	1.5	156.3	1.6 2.3
	7	-23672.9	-60009.2 -60005.2	美測値 実測値	E-6 E-7	S/ G G	1002.6 692.4	23		0	1.0	無無	1.5	156.3	
Е			1	-		G			1.0		•				1.6
Е	8	-23684.8	-60001.2 -50007.2	実測値	E-8	S	1037.2	35	0.5	0	0.5	無無	0.5	156.3	0.8
Е	9	-23696.6 -22708.4	-59997.2 -50002.2	実測値	E-9		589.6	27	3.0	0	3.0	無無	3	156.3	4.7
Е	10	-23708.4	-59993.2	実測値	E-10	G/S	386.9	18	5.0	0	0.0	無	0	0	0
F	1	-23597.9	-60017.4	実測値	F-1	S/F	692.4	18	2.0	<u> </u>	2.0	有	0	0	0
F	2	-23609.7	-60013.4	実測値	F-2	S E/S	386.9	20	1.0	0	0.0	有	0	0	0
F	3	-23621.5	-60009.4	実測値	F-3	F/S	1037.2	25	5.0	0	5.0	有	0	0	0
F	4	-23633.4	-60005.4	実測値	F-4	F/S	910.5	16	11.0	<u> </u>	11.0	有	0	0	0
F	5	-23645.2	-60001.4	実測値	F-5	S/G	1002.6	16	2.0	<u> </u>	2.0	有	0	0	0
F	6	-23657.1	-59997.4	実測値	F-6	S/G	1113.6	15	1.0	<u> </u>	1.0	有	0	0	0
F	7	-23668.9	-59993.4	実測値	F-7	F/S	833.0	17	17.0	<u> </u>	17.0	無	17	156.3	26.6
F	8	-23680.8	-59989.4	実測値	F-8	S/G	1201.4	17	2.0	© _	2.0	無	2	156.3	3.1
F	9	-23692.6	-59985.4	実測値	F-9	F/S	672.5	35	30.0	0	30.0	無	30	156.3	46.9
G	6	-23653.1	-59985.5	実測値	G-6	_	0	0	0.0	×	0.0	有	0	0	0
G	7	-23664.9	-59981.5	実測値	G-7	S/G	259.3	8	0.0	A	0.0	有	0	0	0
G	8	-23676.8	-59977.5	実測値	G-8	S/G	483.0	13	2.0	•	0.0	有	0	0	0
			1										合計	3438.6	172.1

② SPSS によるゾーニング図 SPSS 及びサンゴ生息の有無によりゾーニングした結果を図 2-2-4 に示す。

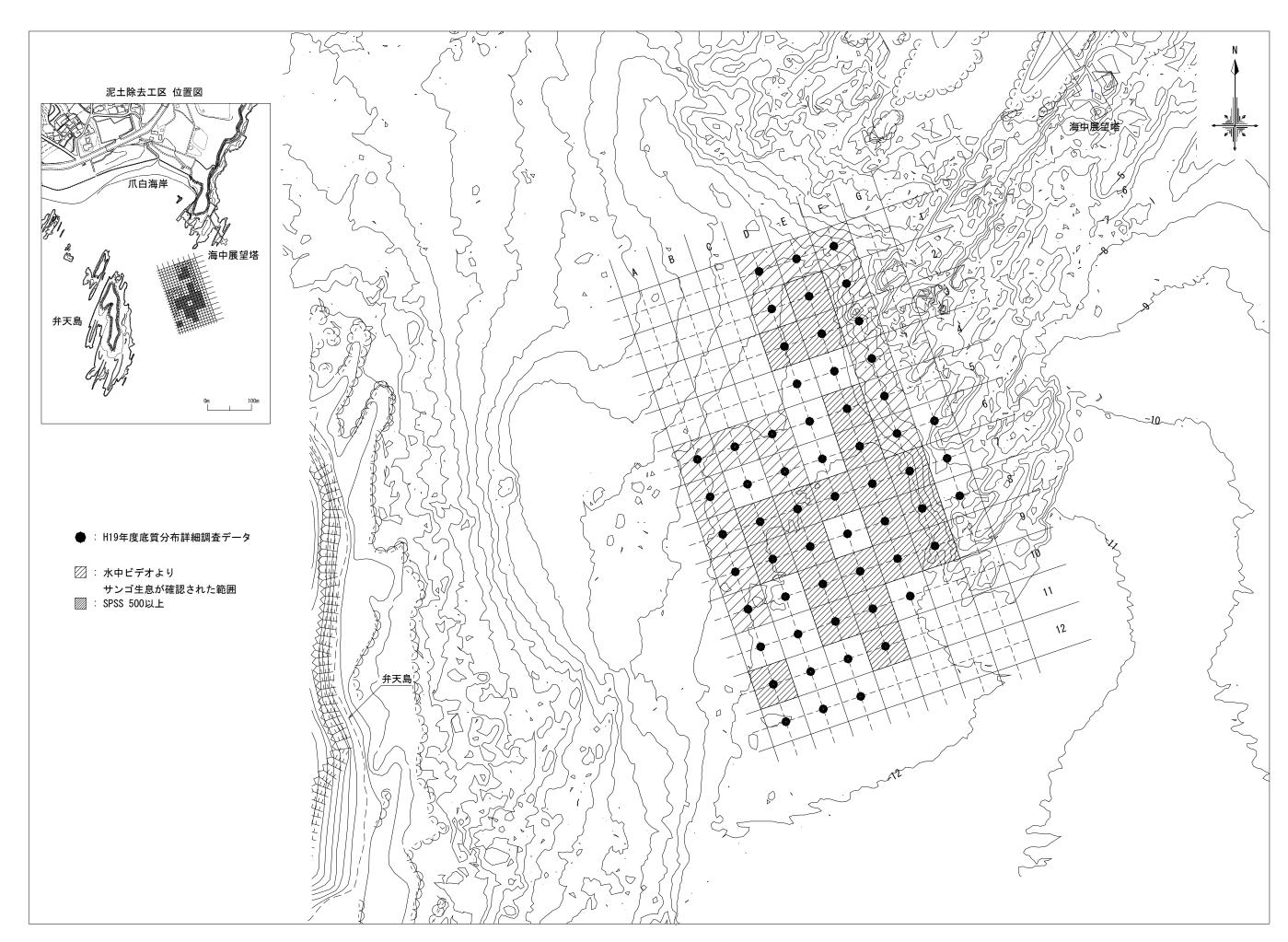


図 2-2-4 弁天島東工区 ゾーニング図

2.2. 泥土除去区画の諸元

(1) 作業能力の算定

弁天島東工区の堆積泥土は液状シルト質であり、作業能力は 1 日の泥土除去作業 (ポンプ稼動)を 6 時間とした場合、平成 16 年度泥土処理実証試験の結果より、180 ㎡/日である。ただし今回は 1 日の泥土除去作業を 4.5 時間とし作業能力を算定した。施工計画及び 1 日の作業時間については第 2 編 10. で検討している。

作業能力:135 m²/日

(2) 泥土除去区画面積

SPSS のゾーニングの結果より泥土除去基準値 SPSS500kg/m³以上の泥土堆積部でサンゴ生息が確認できなかった区画において泥土除去を実施する。表 2-2-2 はゾーニングの際、整理した区画データより抽出したものである。

泥土除去面積:3438.6 m²

表 2-2-2 弁天島東工区泥土除去区画の諸元

SPSS(kg/m³)	500≧
除去総面積(m²)	3438.6
除去総体積(㎡)	172.1
作業能力(m²/日)	135
作業日数(日)	25

(3) 泥土除去区画体積

泥土除去区画面積と同様に表 2-2-2 より

泥土除去体積(地山原泥量):172.1 m3

(4) 作業日数

作業能力を $135 \text{ m}^2/\text{日}$ と想定した場合、SPSS 500kg/m^3 以上の泥土除去に要する作業日数は表 2-2-2 より

作業日数:25日

3. 大碆東エ区泥土除去の検討

- 3.1. SPSS によるゾーニング
 - (1) ゾーニング方法
 - ① 区画の分割方法

大碆東A工区については平成 17 年度および平成 18 年度における底質分布詳細調査の結果より SPSS 値ごとにゾーニングを実施する。ゾーニングは平成 18 年度竜串地区自然再生事業竜串湾内濁り対策調査及び実施設計業務報告書第 3 編 2. 泥土除去区画の検討と同様に底質分布詳細調査によって実測された値を中心とした区画はその値を代表値とし、調査によって確認されなかった区画は、調査値の線形補間により求めた値を代表値として底質状況を推定する(図 2-3-1 参照)。また区画図を図 2-3-2 に示す。

大碆東B工区については平成19年度竜串地区自然再生事業竜串湾内濁り対策検 討調査業務報告書第4編の結果より大碆東工区のSPSS値ごとにゾーニングを実施 する。

底質分布詳細調査は 12.5 m メッシュの区画により底質の状態を確認しておりゾーニングは 12.5 m のメッシュにより区画割を行う。底質分布詳細調査によって実測された値をその区画の代表値とする(図 2-3-1 参照)。また区画図を図 2-3-2 に示す。

大碆東A工区

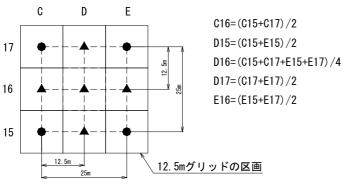
大碆東B工区

● :実測値(H17年度, H18年度底質分布詳細調査データ)

▲ :推定値(実測値より線形補間した推定データ)

● :実測値 (H19年度底質分布詳細調査データ) 参 者





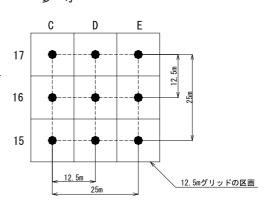


図 2-3-1 区画の分割方法

② 泥土除去区画の判定

12.5mグリッドの区画の各代表値をもとに泥土除去区画の判定を実施する。代表値は、各地点の SPSS 値を用いる。判定のフローを図 2-3-3 に示す。

除去の判定値となる SPSS は $500 kg/m^3$ とし SPSS の判定基準値における除去対象 区を 12.5 m グリッドの区画ごとに区分し SPSS によるゾーニングを行う。

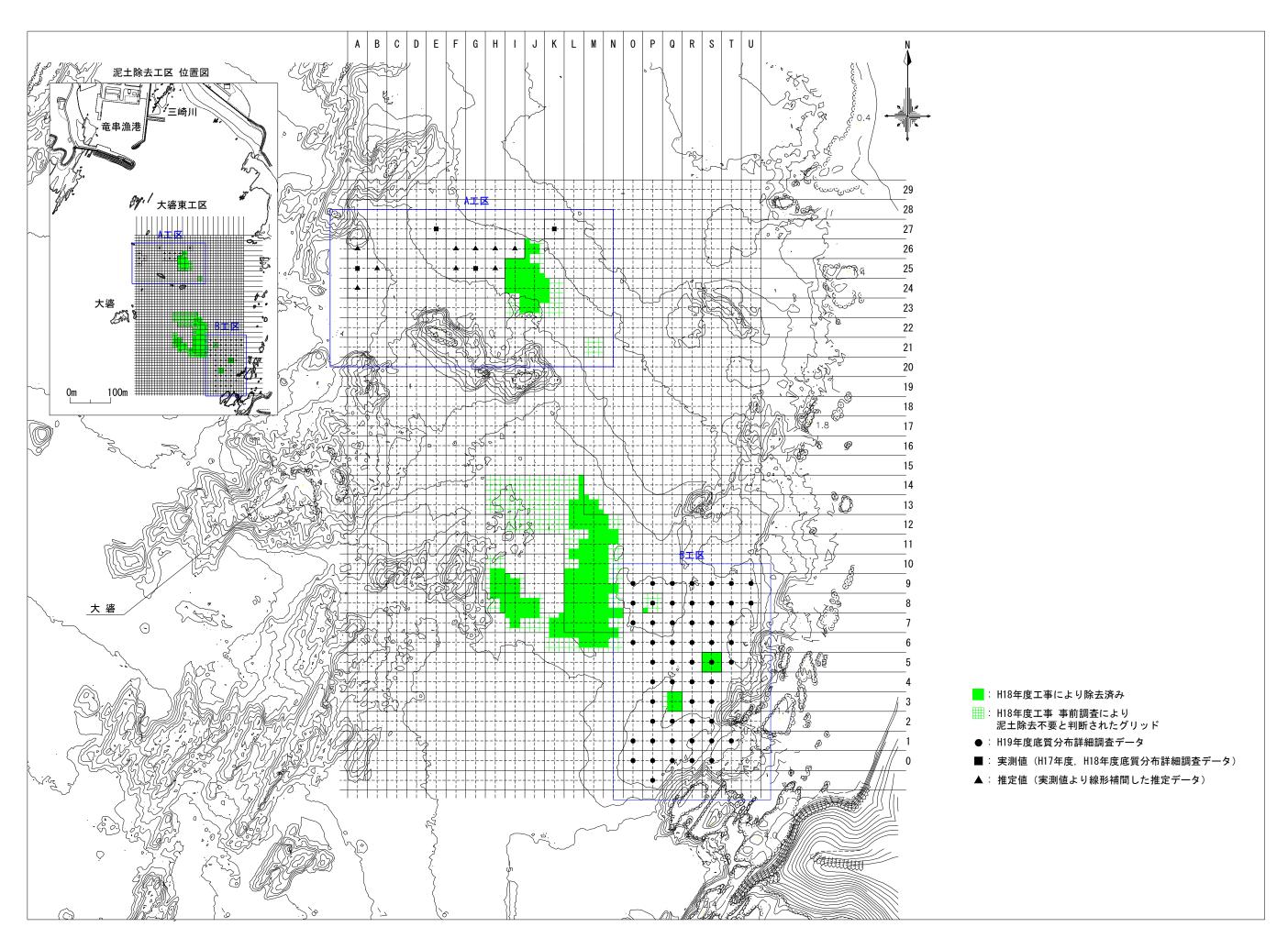
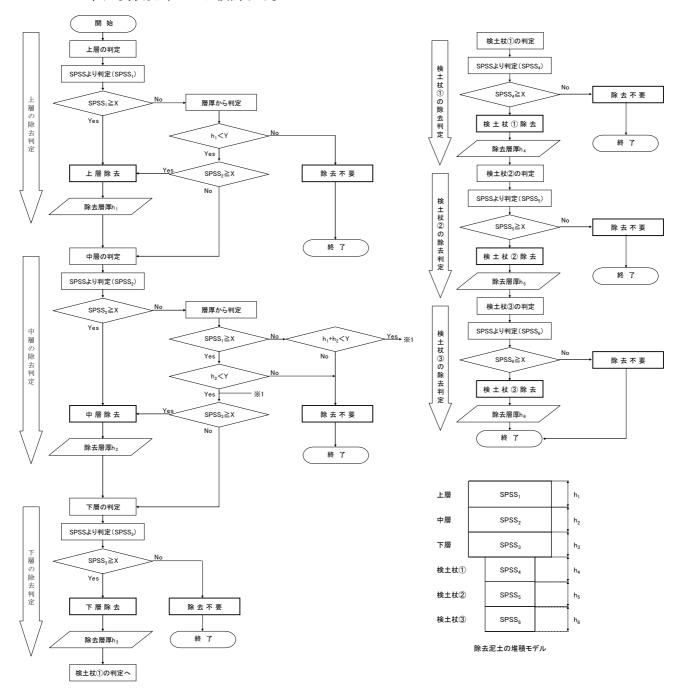


図 2-3-2 大碆東工区 区画図

大碆東B工区泥土除去区の判定及び除去厚さは底質の SPSS 値と層厚により、以下のフローにより決定する。但し、底質中に有機物が混在する場合など SPSS に反映され難いものに関しては、底質状況等により検討する。



・SPSS の判定値:X X=500

<除去判定結果の凡例>

 \bigcirc : X≥500, \bigcirc : 500>X≥400, \bigcirc : 400>X≥300, \blacktriangle : 300>X≥200, \triangle : 200>X≥100, \times : 100>X

・層厚の判定値:Y Y=20cm と仮定

現地調査により泥土層の上に新たに堆積した砂質層の堆積厚さ 20cm が多く確認された為、仮定した。

図 2-3-3 泥土除去区画の判定フロー

(2) ゾーニング結果

① 区画データ

A工区については平成 18 年度竜串地区自然再生事業竜串湾内濁り対策調査及び 実施設計業務報告書第 3 編 2 泥土除去区画の検討より、SPSS500 \ge と判定されたデータのみを抜粋したものを表 2-3-1 に示す。 B工区については図 2-3-3 に示す判定フローに従い整理したデータを表 2-3-2 に示す。

表 2-3-1 Aエ区 区画データ

		t 太i	票値				土質			SPSS		i	層厚(cm)	1	除去判定	<i>></i>						50	0≧					
格子原	点番号	产 4	示吧	データ根拠	試料名		上貝			SF SS		,	ョ序 (CIII	.)	ľ	尔 五刊						除去	厚(cm)					除去面積	除去体積
		Χ	Y			上	中	下	上	中	下	上	 	下	上	T	下	500)≧の各層	層 厚	500≦上部層	iが20cm以下, T	下部層が500≧	2	 ト層除去	厚	合計除去厚	(m²)	(m³)
А	24	-23784.5	-59200	推定値	_	-	-	-	393.2	779.6	1008.1	11	12	11	0	0	0	0	12	11	11	0	0	11	12	11	34	156.3	53.1
А	25	-23772	-59200	実測値	St.1	F/S	F	F	731	1506.3	1867.2	9	10	9	0	0	0	9	10	9	0	0	0	9	10	9	28	156.3	43.8
А	26	-23759.5	-59200	推定値	_	-	-	-	426.8	753.2	933.6	16	5	5	•	0	0	0	5	5	16	0	0	16	5	5	26	156.3	40.6
В	25	-23772	-59187.5	推定値	_	-	-	-	429.4	387.3	562.5	9	9	9	•	0	0	0	0	9	9	9	0	9	9	9	27	156.3	42.2
Е	27	-23747	-59150	実測値	N.8	F/S	F/S	F/S/O	268.5	638.1	350.1	8	8	8	A	0	0	0	8	0	8	0	0	8	8	0	16	156.3	25
F	25	-23772	-59137.5	推定値	_	-	-	-	571.7	850.9	271.5	18	19	18	0	0	A	18	19	0	0	0	0	18	19	0	37	156.3	57.8
F	26	-23759.5	-59137.5	推定値	_	-	-	-	368	616.3	260.1	15	15	15	0	0	A	0	15	0	15	0	0	15	15	0	30	156.3	46.9
G	25	-23772	-59125	実測値	N.15	F/O/S	F/O/S	F/S/O	771.2	1540	383.4	18	19	18	0	0	0	18	19	0	0	0	0	18	19	0	37	156.3	57.8
G	26	-23759.5	-59125	推定値	-	-	-	-	415.7	832.7	265.4	16	17	16	•	0	A	0	17	0	16	0	0	16	17	0	33	156.3	51.6
Н	25	-23772	-59112.5	推定値	_	-	-	-	748.7	1691.6	312.5	18	19	18	0	0	0	18	19	0	0	0	0	18	19	0	37	156.3	57.8
Н	26	-23759.5	-59112.5	推定値	_	-	-	-	402.1	896.9	214.7	15	16	15	•	0	A	0	16	0	15	0	0	15	16	0	31	156.3	48.5
I	26	-23759.5	-59100	推定値	_	-	-	-	388.6	961	163.9	15	15	15	0	0	Δ	0	15	0	15	0	0	15	15	0	30	156.3	46.9
K	27	-23747	-59075	実測値	N.11	S	S	F/S	78.8	31.7	970	10	9	10	X	×	0	0	0	10	10	9	0	10	9	10	29	156.3	45.3
																											合計	2031.9	617.3

表 2-3-2 B 工区 区画データ

F				l I		1			十質							SPSS			1		屋	厚(cm))			松	去判定												500≧	>						
格子点番	号	座標値	直	データ根拠	試料名		柱状	マコア	上页	ŧ	寅土杖			柱状コ		7 55	検土権			柱状	ナコア	(CIII)	検土を	丈	柱	状コア		検土材	:								除去馬	Į.	500=	=					HA L. TOPA	HA L. II. MA
,,,,		Х	Y			上		‡ T	F (1)	2	(3)	上	中	下	(1)	2		3)	上一	- T	F (1)	2		上	中丁	1	2	3		500≧Ø	各層厚	Į.	500	≦上部層	が20cm以	下,下部層				各層除	去厚		合計除去原	─ 除去面積	除去体積
О	0 -240	084.5	-59025	実測値	A-10	S/0	O S,	/F S/	/F	S	-	-	41.7	123.0	208.3	177.4	0	0)	15 2	25 2	27 33	0	0	×	Δ	. 🛆	×	X	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
0	1 -24	4072	-59025	実測値	A-9	S		S S/	/F	S	-	_	17.9	16.7	108.5	69.9	0	0) :	25 3	30 2	23 32	0	0	×	X	×	×	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
О	6 -24	009.5	-59025	実測値	A-4	S	S,	/F S/F	F/O	S	-	-	60.1	306.4	203.7	47.0	0	0) :	23 1	19 2	21 37	0	0	×	0	, ×	×	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
О	7 -23	3997	-59025	実測値	A-3	S/I	F F	/S S/	/F S	S/F	-	-	286.7	709.7	174.2	256.0	0	0)	8 1	17 1	32	0	0	•	Δ		×	×	0 17	0	0	0 0) 8	0	0	0 0	0	8	17	0	0	0 0	25	156.3	39.1
0	8 -23	984.5	-59025	実測値	A-2	S		F F	/S S	S/F	-	-	19.4	1031.5	939.4	709.7	0	0)	10 3	30 1	2 38	0	0	×	0 0) ()	×	×	0 30	12	38	0 0) 10	0	0	0 0	0	10	30	12	38	0 0	90	156.3	140.7
О	9 -23	3972	-59025	実測値	A-1	S	S,	/F F/	/S	-	-	-	10.8	62.5	483.0	0	0	0)	13 1	5 1	7 0	0	0	×	×	×	×	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
Р .	-1 -24	4097	-59012.5	実測値	B-11	S		S S	3	-	-	-	12.1	15.1	19.1	0	0	0) :	25 3	30 2	27 0	0	0	×	× ×	×	×	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
P	0 -24	084.5	-59012.5	実測値	B-10	F/S/	/O :	S S/	G'	-	-	-	659.9	30.1	45.5	0	0	0) :	35 1	15 2	27 0	0	0	0	× ×	×	×	×	35 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	35	0	0	0	0 0	35	156.3	54.7
P	1 -24	4072	-59012.5	実測値	B-9	S/F/	/O :	S S/F	F/O	S	S	-	55.0	138.4	96.7	283.0	125.4	1 0) :	30 2	20 3	30 40	30	0	×	\triangle \times	•	Δ	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
P	_		-59012.5	実測値	B-8	S/F/	/O S,	/F S/	/F	S	F/S	S	147.4	48.3	49.8	154.0	457.4	1 132	2.9	20 2	20 2	20 40	30	40	\triangle	× ×	Δ	•	\triangle	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
P	_		-59012.5	実測値	B-7	S		S S/	/F	S	-	-	14.7	15.7	22.5	22.5	0	0)	15 3	35 2	24 76	0	0	×	× ×	×	×	×	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
P	_		-59012.5	実測値	B-6	S		S S/	/F	S	-	-	34.6	25.1	83.3	19.4	0	0) :	25 2	20 2	23 32	0	0	×	× ×	×	×	×	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
Р	_		-59012.5	実測値	B-5	S		/F S/F	F/G	S	-	-	14.5	150.6	138.4	37.3	0	0) :	25 1	15 1	5 35	0	0	×	ΔΔ	, ×	×	×	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
P	_		-59012.5	実測値	B-4	S/I	-, -	7/0 5		5/F	-	-	183.3	154.0	45.8	193.1	. 0	0)	13 2	27 2	24 36	0	0	Δ	Δ ×		×	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
P			-59012.5	実測値	B-3	F/S	_	S F/S		5/F	-	-	709.7	45.5	1201.	1 290.5	0	0)	7 1	19 1	1 33	0	0	0	× ©) 🔺	×	X	7 0	11	0	0 0) 0	19	0	0 0	0	7	19	11	0	0 0	37	156.3	57.8
	_		-59012.5	実測値	B-2	S	S,	/F F	-i S	S/F	-	-	457.4	227.6	1201.	4 616.0	0	0)	6 2	21 1	7 36	0	0	•	A (C) (()	X	X	0 0	17	36	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
-	_		-59012.5	実測値	B-1	S		S F/	/S	-	-	-	45.5	65.2	746.9	+	0	0		8 2	20 2	20 0	0	0	X	× (©) X	X	X	0 0	20	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
	_	084.5	-59000	実測値	C-10	S/C) S,	/O S/	/F	S	-	-	12.4	50.9	88.3	98.3	0	0		20 3	30 2	25 45	0	0	×	XX	×	×	X	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
Q	_	4072	-59000	実測値	C-9	S/F/	O S	/F F/	/5	- 1/D	-	-	127.8	210.4	659.9	0 0 0	0	1 0	<u> </u>	20 3	55 2	3 0	0	0		A ©	×	X	X	0 0	23	0	0 0) 0	0	U	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
-	_	059.5	-59000	実測値	C-8 C-7	F/S	_	/F S/F		S/F	S	-	553.5	138.4	132.9	256.0	98.3	0	<u> </u>	10 3	30 4	HU 40	30	0	(0)		1	X	X	10 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	10	0	0	0	0 0	10 0	156.3	15.6
Q		4047	-59000	実測値		5		S S/	/F	- C	_	_	13.3	33.0	127.8	0 07.0	0	0		20 3	30 2	27 0	0	0	X	X Z	. ×	X	X	0 0	0	0	0 () 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
Q		034.5	-59000 -59000	実測値	C-6	5	C /I	5 5/	7 F	2	-	_	47.0	38.3	103.2	67.3	0	0		20 2	25 2	28 27	0	0	X	X Z	. X	X	X	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
Q	_	4022		実測値	C-5	5	S/1	7/O S	2 6) /E	_	_	57.8 9F.1	154.0	22.5	60.3	3 0	0		17 I	18 3	30 35	0	0	×	\triangle \times	×	×	×	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
Q	_	009.5	-59000 -59000	実測値	C-4 C-3	2	-, -	/F S/F	_	S/F S/F	-	_	20.1	47.0	457.4	240.0	0	0	-	10 I	10 1	2 28	0	0	~	A /			~	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
Q Q	_	3997 984.5	-59000 -59000	夫側恒 実測値	C-3 C-2	2	_	/F S/F)/F	_		39.4 CE 0	202.1	199.4	249.5	0	0	' +	10 0	13 1	0 0	0	0	~	^ ^	—		~	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
~	_	3972	-59000	実測値	C-2	S/0		S S/		_	_	_	26.6	225.0	465.7	0	0	0		20 5	20 1	7 0	0	0	~	0 Z	· · ·	· ^	^ ~	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
~	_		-58987.5	実測値	D-10	5/ 0			-	- +	_	_	8 7	0	0	0	0	10		17 () () 0	0	0	×	×××	×	×	×	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
R	_		-58987.5	実測値	D-9	S	S	/O S/	′O	-	_	_	8.7	12.8	27.7	0	0	0		20 2	20 2	9 0	0	0	×	XX	×	×	×	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
R	_		-58987.5	実測値	D-8	F/0	_	/O F		S/F	-	_	766.9	526.4	511.5	308 0	0	0	,	15 2	25 4	10 40	0	0	(a)	(A) (C)) ()	X	×	15 25	40	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	15	25	40	0	0 0	80	156.3	125
R	_		-58987.5	実測値	D-7	F	/	/S F		F	S/F	S/F	787.8	542.4	441.6	1201	4 47.3	278	3 4	30 2	25 2	25 30	40	40	0	(a)	0	×	A	30 25	0	30	0 0) 0	0	0	0 0	0	30	25	0	0	0 0	55	156.3	86
R	_		-58987.5	実測値	D-6	F/S		/F S/	F S	S/F	-	-	542.4	138.4	312.6	141.3	0	0		25 2	25 2	20 30	0	0	0	A () ^	×	×	25 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	25	0	0	0	0 0	25	156.3	39.1
R	_		-58987.5	実測値	D-5	S	_	7/O S/	_	S	S	S	11.5	328.3	51.9	76.6	110.4	1 165	5.0	17 2	23 2	20 40	30	60	×	0 ×	×	\wedge	\wedge	0 0	0	0	0 0) ()	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
R	_		-58987.5	実測値	D-4	S	S/I	F/O S/	F S	5/F	-	_	51.9	380.9	60.1	183.3	3 0	0)	15 4	10 1	0 35	0	0	×	0 ×		×	×	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
R	_		-58987.5	実測値	D-3	S	S	/O S/F	7/0	S	-	-	53.7	51.9	283.0	65.2	0	0)	17 1	15 2	28 30	0	0	×	×	. ×	×	×	0 0	0	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
R	_		-58987.5	実測値	D-2	S	S	/F S/	/F S	S/F	-	-	62.5	328.3	709.7	256.0) 0	0	,	7 3	33 2	20 30	0	0	×	0 0) 🔺	×	×	0 0	20	0	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
R	9 -23	3972	-58987.5	実測値	D-1	S	S,	/F S/	/F S	S/F	-	-	14.9	602.5	883.2	542.4	. 0	0)	20 2	20 1	9 31	0	0	×	0 0) ()	×	×	0 20	19	31	0 0) 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
S	_	084.5	-58975	実測値	E-10	S		- -	-	-	-	-	40.5	0	0	0	0	0) :	20 () (0	0	0	×	×××	×	×	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
S	1 -24	4072	-58975	実測値	E-9	G/	S ·	- -	-		_	-	197.0	0	0	0	0	0)	12 () (0	0	0	Δ	× ×	×	×	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
S	2 -24	059.5	-58975	実測値	E-8	S/F/	O S/I	F/G F/	/S S	S/F	_	_	483.0	337.9	412.7	300.4	0	0) :	30 2	20 3	30	0	0	•	0	0	×	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
S	3 -24	4047	-58975	実測値	E-7	S/I		/F S/		S	S	_	272.4	380.9						20 2		34			A	0		Δ	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 _0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
S	4 -24	034.5	-58975	実測値	E-6	F	F	O F/S	S/O F	7/S		S/F	883.2	746.9	630.0	602.5	369.3	3 412	2.7	25 2	25 2	21 39	40	40	0	0 0) ()	0	•	25 25	21	39	0 0	0	0	0	0 0	0	25	25	21	39	0 0	110	156.3	171.9
S	5 -24	4022	-58975	実測値	E-5	S	S,	/F S/	/F S	S/F	-	-	10.9	41.9	269.0	193.1	. 0	0) ;	20 3	30 2	20 40	0	0	×	×	. 🛆	X	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
S	6 -24	009.5	-58975	実測値	E-4	S/I		/S F/										0) :	20 2	25 2	26 29	0	0	0	0		×	×	0 25	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0
S		3997	-58975	実測値	E-3	S		/F S/			-	-	51.9	375.0	62.5	275.9	0	0) :	25 2	21 1	18 36	0	0	×	O ×				0 0															0	0
S	8 -239	984.5	-58975	実測値	E-2	S		/F F/S			S/F		29.5	212.8	333.0	283.0	259.2								×	A	•	A	×	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0			0	0	0
S	9 -23	3972	-58975	実測値	E-1	_	_	/O F/		_	F						1037.	_				20 30								0 0													0 0	0	0	0
	_		-58962.5	実測値	F-9	S/0				-	-		28.3			0	0					0				× ×				0 0													0 0	0	0	0
Т			-58962.5	実測値	F-5	S/F/		/F S/F		-	-		259.3				0									× ×				0 0							0 0						0 0	0	0	0
-			-58962.5	実測値	F-4	S		/S S/F			-						2 0) :	25 2	20 2	22 33	0			Δ (0 0													0 0	0	0	0
			-58962.5	実測値	F-3	S		/F S/		S/F	-					399.5	0					32 38			×					0 0		0		0			0 0		0				0 0	0	0	0
			-58962.5	実測値	F-2	S		/F F/		F/S	-		30.1			553.5		_												0 0				_		_	0 0	_	_	_			0 0	+	0	0
			-58962.5	実測値	F-1	S	_	/F F/		S/F	F		53.7	_	_	_	910.5	_		_	_	27 33		_	×	△ ©	_	0		0 0	27		30 0	0	_	_	0 0	0	0	_	-	0	0 0	0	0	0
-	_	984.5	-58950	実測値	G-2	-	_			-	-	-	-	-	-		_	_				- -	-		-	- -	-	-			-	-	- -	- -	-	-		-	-			-	- -	_	-	-
U	9 -23	3972	-58950	実測値	G-1				-	-	-	-	-	-	-	-	-	┷	-		<u>- ·</u>	- -	-	-	-	- -	-	-	-		-	-		- -	-	-		-	-	-	-	-	- -	-	-	-
														L				\bot									\bot																	合計	1406.7	729.9
		•														•					_		-		-	•	-							_												

② SPSS によるゾーニング図 SPSS によりゾーニングした結果を図 2-3-4 に示す。

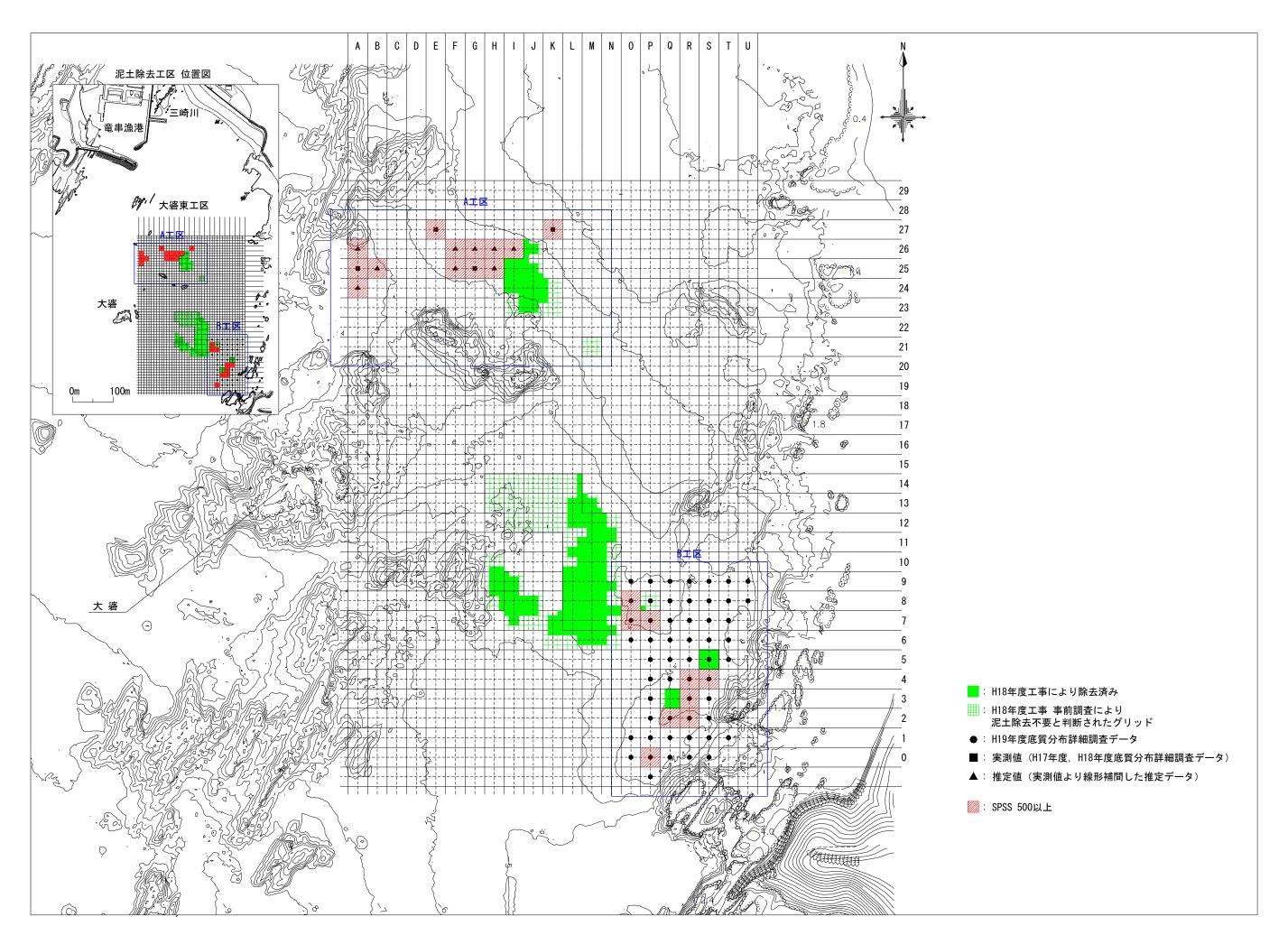


図 2-3-4 大碆東エ区 ゾーニング図

3.2. 泥土除去区画の諸元

(1) 作業能力の算定

平成 18 年度竜串地区自然再生事業大碆東工区泥土除去工事の実績を表 2-3-3 に示す。また表 2-3-4 より施工深度と作業能力の関係を求めた(図 2-3-5)。

表 2-3-3 H18 年度泥土除去 実績表

44 → 1	- w D	除去	厚 (cm)	除去面	ī 積 (㎡)	除去体	味 積(m)	ポンプ平均稼動時間		作業能力		施工	80 ± 11 € 45 15 75
格子点	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	設計	施工	設計	施工	設計	施工	(h)	(㎡/h)	(m²/h)	(m²/Day)	効 率	除去対象物状況
標	準	0~30		180.0				6.0	0.0	30.0	180	1.00	液状シルト質
Q	3	33	58.4	156.3	117.2	51.6	68.4	20.0	3.4	5.9	35.2	0.20	塑性状粘性質,海底堆積支障物(沈木、木根)あり
S	5	23	69.4	156.3	156.3	35.9	108.4	50.0	2.2	3.1	18.8	0.10	塑性状粘性質,海底堆積支障物(沈木、木根)あり
Р	8	35	86.0	156.3	9.8	54.7	8.4	8.0	1.1	1.2	7.3	-	型性状粘性質. 海底堆積支障物(沈木、木根)あり ※作業能力算出対象外
L	6	/	64.0	/	58.6	/	37.5	10.5	3.6	5.6	33.5	0.19	塑性状粘性質,海底堆積支障物(沈木、木根)あり
М	6	/	71.8	/	78.1	/	56.1	13.8	4.1	5.7	34.1	0.19	塑性状粘性質. 海底堆積支障物(沈木、木根)あり
N	6	/	68.7	/	48.8	/	33.5	7.0	4.8	7.0	41.9	0.23	塑性状粘性質
K	6	/	45.5	/	29.3	/	13.3	3.3	4.1	9.0	54.1	0.30	塑性状粘性質
N	7	66	54.5	156.3	87.9	103.1	47.9	11.5	4.2	7.6	45.9	0.25	塑性状粘性質
М	7	43	70.0	156.3	156.3	67.2	109.4	30.5	3.6	5.1	30.7	0.17	塑性状粘性質
L	7	66	65.8	156.3	156.3	103.1	102.8	29.5	3.5	5.3	31.8	0.18	塑性状粘性質
K	7	/	42.8	/	97.7	/	41.8	10.0	4.2	9.8	58.6	0.33	塑性状粘性質
N	8	35	49.3	156.3	68.4	54.7	33.7	7.0	4.8	9.8	58.6	0.33	塑性状粘性質
М	8	38	70.0	156.3	156.3	59.4	109.4	18.0	6.1	8.7	52.1	0.29	塑性状粘性質
L	8	51	58.0	156.3	156.3	79.7	90.6	17.3	5.2	9.0	54.1	0.30	塑性状粘性質
N	9	32	47.7	156.3	78.1	50.0	37.2	9.3	4.0	8.4	50.7	0.28	塑性状粘性質
М	9	50	62.0	156.3	156.3	78.1	96.9	10.0	9.7	15.6	93.8	0.52	塑性状粘性質
L	9	22	52.2	156.3	156.3	34.4	81.6	14.7	5.6	10.7	63.9	0.36	塑性状粘性質
N	10	36	67.0	156.3	39.1	56.3	26.2	5.3	5.0	7.4	44.6	0.25	塑性状粘性質
М	10	59	60.6	156.3	156.3	92.2	94.7	27.0	3.5	5.8	34.7	0.19	塑性状粘性質
L	10	24	36.8	156.3	87.9	37.5	32.3	6.0	5.4	14.6	87.9	0.49	塑性状粘性質
J	7	/	40.0	/	29.3	/	11.7	1.3	9.0	22.5	135.2	0.75	塑性状粘性質
I	7	/	39.3	/	78.1	/	30.7	5.5	5.6	14.2	85.2	0.47	塑性状粘性質
Н	8		30.0		58.6		17.6	2	8.8	29.3	175.8	0.98	塑性状粘性質
Н	9		30.2		117.2		35.4	4.3	8.2	27.3	163.5	0.91	塑性状粘性質
Н	10		31.0		29.3		9.1	1	9.1	29.3	175.8	0.98	塑性状粘性質
I	8		30.8		146.5		45.1	7.5	6.0	19.5	117.2	0.65	塑性状粘性質
I	9		26.0		97.7		25.4	5.3	4.8	18.4	110.6	0.61	塑性状粘性質
I	23		47.5		29.3		13.9	1.8	7.7	16.3	97.7	0.54	塑性状粘性質
I	24		64.2		127.0		81.5	12.5	6.5	10.2	61	0.34	塑性状粘性質
I	25		85.2		156.3		133.2	21.5	6.2	7.3	43.6	0.24	塑性状粘性質
J	8		33.8		87.9		29.7	3.3	9.0	26.6	159.8	0.89	塑性状粘性質
J	23		45.0		97.7		44.0	9	4.9	10.9	65.1	0.36	塑性状粘性質
J	24		73.2		156.3		114.4	23	5.0	6.8	40.8	0.23	塑性状粘性質
J	25		87.3		107.4		93.8	23	4.1	4.7	28	0.16	塑性状粘性質
J	26		85.7		78.1		66.9	10.5	6.4	7.4	44.6	0.25	塑性状粘性質
K	23		69.0		9.8		6.8	1	6.8	9.8	58.8	0.33	塑性状粘性質
K	24		71.0		39.1		27.8	2.5	11.1	15.6	93.8	0.52	塑性状粘性質
L	11		25.5		48.8		12.4	3	4.1	16.3	97.6	0.54	塑性状粘性質
L	12		27.0		87.9		23.7	4.3	5.5	20.4	122.7	0.68	塑性状粘性質
L	13		31.8		97.7		31.1	4	7.8	24.4	146.6	0.81	塑性状粘性質
L	14		31.5		39.1		12.3	1.3	9.5	30.1	180.5	1.00	塑性状粘性質
М	11		51.2		146.5		75.0	9.5	7.9	15.4	92.5	0.51	塑性状粘性質
М	12	ļ	47.3		146.5		69.3	15.8	4.4	9.3	55.6	0.31	塑性状粘性質
М	13		40.5		107.4		43.5	7.8	5.6	13.8	82.6	0.46	塑性状粘性質
N	9	ļ	47.7		78.1		37.3	8.8	4.2	8.9	53.3	0.30	塑性状粘性質
N	11		81.3		58.6		47.6	3	15.9	19.5	117.2	0.65	塑性状粘性質
N	12		77.3		58.6		45.3	6	7.5	9.8	58.6	0.33	塑性状粘性質

[※] 部は泥土除去作業に支降を与える沈木、竹根、木根及びビニールゴミ等の海底堆積支障物が多く混入している箇所を示す。

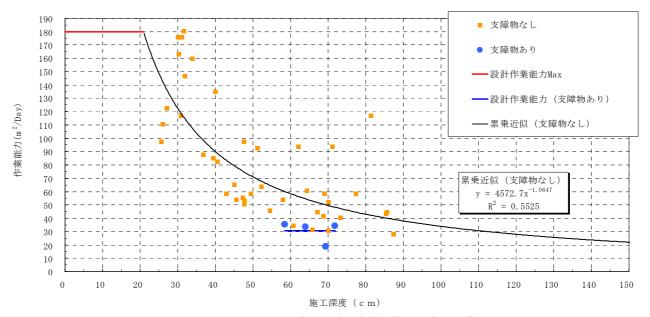


図 2-3-5 H18 年度泥土除去実績(施工深度×作業能力)

図 2-3-5 より施工深度ごとの作業能力を定め、表 2-3-4 に示す。作業能力は 1 日の泥土除去作業 (ポンプ稼動) を 6 時間とし算出した。1 日の作業時間について は第 2 編 10.3. で検討している。

A工区は図 2-3-5 における累乗近似線より施工深度ごとの作業能力を推定した。 施工深度 0~20cm における施工効率は泥土処理実証試験等により一定と仮定する。

B工区は海底堆積支障物ありの施工区データが少ないため、支障物ありの作業能力 (m²/Day)の平均とした。

※P8 グリッドは、除去対象面積が狭く、水中ポンプ 2 系列の能力が十分に発揮されず施工効率が低下したため検討対象から除外した。

	施工深度h(cm)		0 <h≦20< th=""><th>20<h≦30< th=""><th>30<h≦40< th=""><th>40<h≦50< th=""><th>50<h≦60< th=""><th>60<h≦70< th=""><th>70<h≦80< th=""><th>80<h≦90< th=""><th>90<h≦100< th=""><th>100<h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<></th></h≦100<></th></h≦90<></th></h≦80<></th></h≦70<></th></h≦60<></th></h≦50<></th></h≦40<></th></h≦30<></th></h≦20<>	20 <h≦30< th=""><th>30<h≦40< th=""><th>40<h≦50< th=""><th>50<h≦60< th=""><th>60<h≦70< th=""><th>70<h≦80< th=""><th>80<h≦90< th=""><th>90<h≦100< th=""><th>100<h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<></th></h≦100<></th></h≦90<></th></h≦80<></th></h≦70<></th></h≦60<></th></h≦50<></th></h≦40<></th></h≦30<>	30 <h≦40< th=""><th>40<h≦50< th=""><th>50<h≦60< th=""><th>60<h≦70< th=""><th>70<h≦80< th=""><th>80<h≦90< th=""><th>90<h≦100< th=""><th>100<h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<></th></h≦100<></th></h≦90<></th></h≦80<></th></h≦70<></th></h≦60<></th></h≦50<></th></h≦40<>	40 <h≦50< th=""><th>50<h≦60< th=""><th>60<h≦70< th=""><th>70<h≦80< th=""><th>80<h≦90< th=""><th>90<h≦100< th=""><th>100<h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<></th></h≦100<></th></h≦90<></th></h≦80<></th></h≦70<></th></h≦60<></th></h≦50<>	50 <h≦60< th=""><th>60<h≦70< th=""><th>70<h≦80< th=""><th>80<h≦90< th=""><th>90<h≦100< th=""><th>100<h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<></th></h≦100<></th></h≦90<></th></h≦80<></th></h≦70<></th></h≦60<>	60 <h≦70< th=""><th>70<h≦80< th=""><th>80<h≦90< th=""><th>90<h≦100< th=""><th>100<h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<></th></h≦100<></th></h≦90<></th></h≦80<></th></h≦70<>	70 <h≦80< th=""><th>80<h≦90< th=""><th>90<h≦100< th=""><th>100<h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<></th></h≦100<></th></h≦90<></th></h≦80<>	80 <h≦90< th=""><th>90<h≦100< th=""><th>100<h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<></th></h≦100<></th></h≦90<>	90 <h≦100< th=""><th>100<h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<></th></h≦100<>	100 <h≦110< th=""><th>110<h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<></th></h≦110<>	110 <h≦120< th=""><th>120<h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<></th></h≦120<>	120 <h≦130< th=""><th>130<h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<></th></h≦130<>	130 <h≦140< th=""><th>140<h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<></th></h≦140<>	140 <h≦150< th=""><th>h<150</th></h≦150<>	h<150
項目	除去対象物性状及び流	与底支障物															
	液状シルト質	なし	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
施工効率	塑性状粘性土質	なし	1	0.84	0.58	0.44	0.36	0.3	0.26	0.23	0.2	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12
20 T	塑性状粘性土質	あり								0.17							
1日当り	液状シルト質	なし	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
作業面積	塑性状粘性土質	なし	180	151	104	79	65	54	47	41	36	32	31	27	25	23	22
(m²/day)	塑性状粘性土質	あり								31							

表 2-3-4 H18 年度泥土除去 作業能力算定結果

(2) 泥土除去区画面積

SPSS のゾーニングの結果より泥土除去基準値 SPSS500kg/m³以上の泥土堆積部の泥土除去を実施する。表 2-3-5 はゾーニングの際、整理した区画データより抽出したものである。なおB工区については H19 年度底質分布詳細調査により泥土堆積が確認された範囲全ての除去を行うための工期が確保できないと判断されたため、H19 年度対象範囲を設けた。表 2-3-6 にA工区とB工区の H19 年度対象範囲泥土除去区データを示す。また表 2-3-7 にB工区において泥土堆積が確認されたがH19 年度対象範囲外となった区画データを示す。

H19 年度泥土除去面積: 2657.1 m²

表 2-3-5 大碆東エ区泥土除去区画の面積及び体積

	A 구당	ВЛ	区区	合計
	A工区	泥土堆積が確認された範囲	H19年度対象範囲	(H19年度泥土除去区)
SPSS(kg/m³)	500≧	500≧	500≧	500≧
除去面積(m²)	2031.9	1406.7	625.2	2657.1
除去体積(m³)	617.3	729.9	276.7	894.0

表 2-3-6 泥土除去区データ (H19 年度対象範囲)

							AIE				
		prior (mi fala				500≧				
格子	点番号	座 植	票値	データ根拠	合計除去厚: h	防	法面積;S	除去体積; S×(h/100)	施工能率	設計施工能力	推定実作業日数
		X	Y		(cm)		(m²)	(m³)		(m²/Day)	(目)
А	24	-23784.5	-59200	推定値	34	156.3	$=12.5m\times12.5m$	53.1	0.58	104	1.502884615
Α	25	-23772	-59200	実測値	28	156.3	$=12.5 \text{m} \times 12.5 \text{m}$	43.8	0.84	151	1.035099338
А	26	-23759.5	-59200	推定値	26	156.3	$=12.5m\times12.5m$	40.6	0.84	151	1.035099338
В	25	-23772	-59187.5	推定値	27	156.3	$=12.5 \text{m} \times 12.5 \text{m}$	42.2	0.84	151	1.035099338
Е	27	-23747	-59150	実測値	16	156.3	$=12.5m\times12.5m$	25	1	180	0.868333333
F	25	-23772	-59137.5	推定値	37	156.3	$=12.5m\times12.5m$	57.8	0.58	104	1.502884615
F	26	-23759.5	-59137.5	推定値	30	156.3	$=12.5m\times12.5m$	46.9	0.84	151	1.035099338
G	25	-23772	-59125	実測値	37	156.3	$=12.5m\times12.5m$	57.8	0.58	104	1.502884615
G	26	-23759.5	-59125	推定値	33	156.3	$=12.5m\times12.5m$	51.6	0.58	104	1.502884615
Н	25	-23772	-59112.5	推定値	37	156.3	$=12.5m\times12.5m$	57.8	0.58	104	1.502884615
Н	26	-23759.5	-59112.5	推定値	31	156.3	$=12.5m\times12.5m$	48.5	0.58	104	1.502884615
I	26	-23759.5	-59100	推定値	30	156.3	$=12.5m\times12.5m$	46.9	0.84	151	1.035099338
K	27	-23747	-59075	実測値	29	156.3	$=12.5m\times12.5m$	45.3	0.84	151	1.035099338
					小計		2031.9	617.3		小計	16
							B工区				
							500≧				
格子	点番号	座 植	票値	データ根拠	合計除去厚; h	阴	去面積;S	除去体積; S×(h/100)	施工能率	設計施工能力	推定実作業日数
		X	Y	1	(cm)		(m^2)	(m^3)		(m²/Day)	(目)
0	7	-23997	-59025	実測値	25	156.3	$=12.5m\times12.5m$	39.1			5.041935484
0	8	-23984.5	-59025	実測値	90	156.3	$=12.5m\times12.5m$	140.7	0.17	0.1	5.041935484
P	7	-23997	-59012.5	実測値	37	156.3	$=12.5m\times12.5m$	57.8	0.17	31	5.041935484
R	4	-24034.5	-58987.5	実測値	25	156.3	$=12.5m\times12.5m$	39.1			5.041935484
					小計		625.2	276.7		小計	20

表 2-3-7 B エ区区画データ (H19 年度対象範囲外)

		座標値			500≧						
格子点番号		座標旭		データ根拠	合計除去厚: h	除去面積;S		除去体積; S×(h/100)	施工能率	推定施工能力	推定実作業日数
		X	Y		(cm)	(m ²)		(m ³)		(m²/Day)	(目)
P	0	-24084.5	-59012.5	実測値	35	156.3	$=12.5m\times12.5m$	54.7			5.04
Q	2	-24059.5	-59000	実測値	10	156.3	$=12.5m\times12.5m$	15.6			5.04
R	2	-24059.5	-58987.5	実測値	80	156.3	$=12.5m\times12.5m$	125	0.17	31	5.04
R	3	-24047	-58987.5	実測値	55	156.3	$=12.5m\times12.5m$	86			5.04
S	4	-24034.5	-58975	実測値	110	156.3	$=12.5m\times12.5m$	171.9			5.04
					小計		781.5	453.2		小計	25

(3) 泥土除去区画体積

泥土除去区画面積と同様に表 2-3-5 より 泥土除去体積(地山原泥量): 894.0 m³

(4) 作業日数

表 2-3-6 より、A工区作業日数:16 日、B工区作業日数:20 日

合計作業日数:36日

4. 混在物除去方法の検討

4.1. 混在物の状況(H18年度工事より)

混在物は流木、魚網などの大型のものの他、木の根、竹の根、ビニールゴミまたはコーラルなど小型のものが泥土と共に多く存在した。大型の混在物は潜水士により容易に取除くことができるのに対し、小型の混在物は量も多く、泥土から分別し潜水士により取除くことは取除くことは不可能である。

海底に堆積した泥土と混在物は写真 4-1-1、写真 4-1-2 に示す通りである。



写真 4-1-1 混在物状況(竹の根)



写真 4-1-2 混在物を含む泥土の堆積

4.2. 目的

平成 18 年度工事において大碆東工区からは当初想定していた以上の混在物が存在し、除去効率が著しく低下した。混在物を含む泥土を効率よく除去することにより作業効率を向上させる方策を検討することを目的とする。

また実際の作業実績より作業効率を求め、H18年度工事との比較を実施する。

4.3. 想定される除去方法の比較

4.1.にて示した通り大型の混在物は潜水士により容易に除去できるため、今回の検討から外す。今回、混在物として考慮するものは、木の根、竹の根、ビニールゴミまたはコーラルなどの比較的小型の混在物であり、除去中には以下のようなトラブルが起こる。

- ポンプインペラー部へ詰まりポンプがストップする
- ・ ポンプへの影響を緩和する為に吸込み口に細かいメッシュ構造を用いるが 閉塞する
- ・ ポンプのストップを繰り返し行うため、作業が遅延すると共に、海底の仮設配管中に堆積し配管の詰まりの原因となる

以上のようなトラブルにより作業が遅延するのみならず、点検中に潜水士がポンプに巻き込まれる、または吸込み口が閉塞により一部部の流速が増し手指を吸われるなど安全性の確保からも問題点は多い。

通常、小型の混在物は陸上設備に設けた篩いなどの機器で分別されるため海中部で行うのは困難である。

今回の検討では混在物を含んだまま除去可能な方策を検討する。検討案として従来型のサンドポンプ(A案)、混在物を想定した障害物通過型ポンプ(B案)

および浚渫船等に艤装される方カッター付ポンプ(C案)を比較検討した(表4-3-1参照)。

検討の結果、対象海域に適した除去方法である潜水士によるポンプ除去を考慮すると B 案の障害物通過型ポンプがもっとも適している。障害物通過型ポンプの外観を写真 4-3-1 に示す。

表 4-3-1 混在物を含む泥土除去方法の比較

検討案	A案	B案	C案	
除去方法	従来型の サンドポンプ	障害物 通過型ポンプ	カッター付ポンプ	
内 容	従来型のサンドポ ンプを使用、固形 物の流下径:4cm程 度 通常砂等の除去に 用いるため混在物 には対応できない	固形物の流下 径:13.5cmを有する 混在物の除去を想 定したポンプである	水中ポンプの吸い 口にカッターを有し 混在物を粉砕する 通常は大型のポン プ浚渫船等に艤装 される	
メリット	汎用性がある	混在物の除去に向いている 固いコーラルからや わらかいビニールゴミまで対応が可能	大量に除去が可能	
デメリット	混在物の詰まりが 頻繁に起こる	従来のポンプより モータ容量が大きく なる	大型の浚渫船等に 艤装されるため、対 象海域には不適で ある	
評 価			×	

基本性能

口径:6B(150mm)

定格揚程:16m(測定值20m)

定格流量:2.5m3/min 最大揚物径:135mm

出力:26kW



写真 4-3-1 障害物通過型ポンプ外観および基本性能

キャブタイヤケーブル: 3PNCT 38mm2×3C+3.5mm2×1C

4.4. 除去性能の確認

(H18年度実積 作業能率up(%)

15

H19 年度工事の作業実績より除去深さごとの作業効率を求めた。作業実績を表4-4-1 にまた求めた作業効率を図4-4-1、表4-4-2 に示す。

作業効率の検討の結果、H18 年度実績より平気約 30%程度の作業能力の向上が認められた。

+4.7	-点番号	除去	厚 (cm)	除去面	ī 積 (m²)	除去体	は積 (㎡)	ポンプ平均稼動時間		作業能率		施工	除去対象物状況	
相口	川田写	設計	施工	設計	施工	設計	施工	(h)	(m³/h)	(m²/h)	(m²/Day)	効 率	除五对象物心术	
ŧ	標準	0~20	0 ~ 25	180.0				6.0	0.0	30.0	180	1.00	液状シルト質	
K	27	29	31	156.3	39.1	45.3	11.9	3.5	3.4	11.2	67	0.37	塑性状粘性質 作業能率算出対象外	
F	24	-	14	0.0	19.5	-	2.7	0.3	10.9	78.0	468	2.60	塑性状粘性質 作業能率算出対象外	
I	26	30	75	156.3	146.6	46.9	109.2	16.5	6.6	8.9	53.3	0.30	塑性状粘性質	
Н	26	31	81	156.3	97.7	48.5	79.4	17.0	4.7	5.7	34.5	0.19	塑性状粘性質	
Н	25	37	63	156.3	156.3	57.8	98.5	19.0	5.2	8.2	49.4	0.27	塑性状粘性質	
Н	24	-	28	0.0	117.2	-	33.3	5.0	6.7	23.4	140.6	0.78	塑性状粘性質	
G	24	-	37	0.0	107.5	-	39.8	3.8	10.6	28.7	172	0.96	塑性状粘性質	
G	25	37	72	156.3	117.2	57.8	84.9	14.0	6.1	8.4	50.2	0.28	塑性状粘性質	
G	26	33	98	156.3	68.4	51.6	66.8	10.5	6.4	6.5	39.1	0.22	塑性状粘性質	
Н	27	-	121	0.0	68.4	-	83.0	17.0	4.9	4.0	24.1	0.13	塑性状粘性質	
I	27	-	105	0.0	87.9	-	92.1	20.0	4.6	4.4	26.4	0.15	塑性状粘性質	
P	7	37	139	156.3	156.3	57.8	216.9	26.0	8.3	6.0	36.1	0.20	塑性状粘性質	
0	7	25	135	0.0	117.2	-	158.5	21.0	7.5	5.6	33.5	0.19	塑性状粘性質	
0	8	90	89	0.0	146.6	-	130.2	34.5	3.8	4.2	25.5	0.14	塑性状粘性質 作業能率算出対象外	

表 4-4-1 H19 年度作業実績表

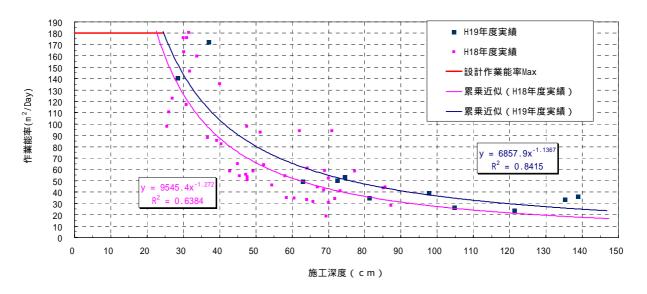


図 4-4-1 除去深度ごとの作業効率グラフ

施工深度h (cm) 0 < h 25 25 < h 40 40 < h 50 50 < h 60 60 < h 70 70 < h 80 80 < h 90 90 < h 100 100 < h 110 110 < h 120 120 < h 130 130 < h 140 140 < h 150 h < 150 除去対象物性状 項目 塑性状粘性十質 0.78 0.33 0.28 0.24 0.19 0.16 0.13 (H19年度実積) 塑性状粘性十質 1日当り 作業面積 (m/day) 180 141 91 72 44 39 26 23 (H19年度実積) 塑性状粘性土質 123 47 180 76 58 39 34 29 26 23 21 19 17 16

29

35

37

表 4-4-2 除去深度ごとの作業効率表

能率up平均 31 %

44

4.5. 障害物通過型ポンプの使用上のメリットとデメリット

・メリット

コーラル (サンゴの死骸)が泥土と共に堆積している。障害物通過型ポンプの使用により、ポンプの詰まり等トラブルは無く、安定的に除去作業が実施可能である。

・デメリット

通過径 135mm を有するため、流量調整を行うバルブ又は逆支弁などに障害物が詰まり閉塞、配管の破壊等のトラブルが発生する。

閉塞状況等は以下の通りである(写真4-5-1、写真4-5-2参照)。



写真 4-5-1 逆支弁閉塞状況



写真 4-5-2 障害物 (コーラル)

障害物通過型ポンプを使用した場合、バルブ等による物理的な流量調整方法は、障害物による閉塞、配管の破壊などのトラブルの可能性が高くなる。従がってインバーターを使用しポンプ回転数を調節することにより流量を調整する方法が必要になる。

5. 現位置分級実証試験の実施計画検討

5.1. 目的

弁天島東海側海域は、H19 年度濁り対策調査により多くの地点においてコーラル・粗砂の上に泥土が数 cm 程度堆積した状態またはそれらが混合した状態であり、波浪等による海底の撹乱により 1 号地東側または海中展望塔周辺の濁りの発生原因となっていることが示唆されている。

この地点の泥土除去には大碆東工区の泥土除去と異なり混合した砂礫・コーラルと泥土の分級が必要になる。除去ポンプのトラブル、送泥手段である海上水処理設備の設備省略化などを考慮すると、分級は泥土を除去する海底(現位置)で実施することが最適である。H16年度に実施した泥土除去実証試験における除去方法の検討においても現位置において分級する現位置分級除去(ジェット型)が有効であることが確認されている。

しかし、分級過程で発生する濁りの拡散、分級に用いる水流発生装置の性能、除去の除去能力(m²/day)など検討する点は多く、特に除去能力は泥土除去事業を計画する上で必要不可欠である。よって平成19年度に実施が計画される湾内泥土除去実証試験において現位置分級器を使用した泥土除去実証試験を行い、今後の事業計画策定のための基礎データの収集を実施する。

本検討では、現位置分級器を用いた実証試験を行う為に試験区の選定、試験工程および試験項目に関する実施計画の策定を行うと共に、H16年度実証試験において課題となった「攪拌性能の検討」、「分級性能の検討」および「濁り拡散防止対策の検討」等を行い実証試験に用いる装置の概要を取りまとめる。

5.2. 基本性能の検討試験

(1) 目 的

平成 16 年度に実施した泥土除去実証試験において課題点として挙げられた攪拌性能、分級性能および濁り拡散防止対策に関する検討を実施する為に、模型実験において各課題の基本性能を抽出し詳細に検討する。また求めた基本性能により現位置分級実証試験に用いる現位置分級器の基本性能とする。

試験に用いた水層および撹拌機は写真5-2-1の通りである。



写真 5-2-1 試験水槽外観

(2) 検討内容および試験方法

攪拌性能の確認試験

() 発生流速

試験は実証試験と同じく SA-250(1.2kw)を使用する。水中攪拌機の流速・流量は以下の通り。

(SA-250の定格性能)

プロペラ出口平均流速 : 1.52 m/s 流量 : 4.6 m³/min

()試験方法

実機と同サイズの模型(水槽)を製作し、水中攪拌機を設置して試験を行う。水槽の底面に砂を敷き、水中攪拌機を駆動してほりこみの形状を計測する(図 5-

- 参照)。

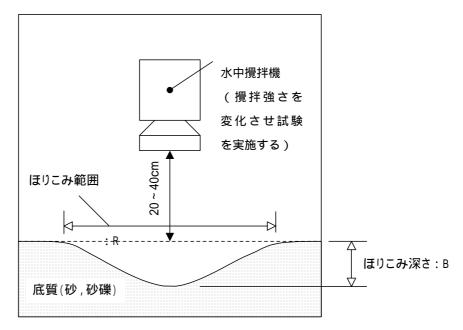


図 5-2-1 攪拌性能の確認試験

()試験条件

・攪拌の強さ

インバータにより水中攪拌機の周波数を変化させ、攪拌強さを強・中・弱の3種類の中から底質の性状に合わせ変化させる。各流量は表 5-2-1 の通り。

表 5-2-1 攪拌強さ

インバータ 設定周波数 [Hz]	プロペラ出口 平均流速 [m/s]	流量 [m³/min]
20	0.51	1.5
40	1.01	3.1
60	1.52	4.6

・水中攪拌機の高さ

プロペラと砂面までの距離を、40cm~20cm まで変化させる。 底質が礫のケースの場合、40cm、30cm、20cm の3ケース実施する。また 底質が砂のケースの場合、40cm と20cm の2ケースにて実施する。

・底質

底質は竜串湾内の砂礫と同等サイズの底質(礫質と砂質の2ケース)を 用い試験を行う。

()試験ケース

試験ケースを表 5-2-2 に示す。

	試験ケース	底質	インバー	·夕設定周沒	皮数 (Hz)	プロペラと砂面の距離(cm)			
	武製ソース	戊貝	20	40	60	20	30	40	
Ī	ケース1	礫							
	ケース2	砂							

表 5-2-2 攪拌性能確認試験ケース

分級性能の確認試験

()分級の原理

分級は分級点とする粒径の沈降速度と除去流速(吸込み流速)により行う。土粒子の粒径と沈降速度の関係を図5-2-2に示す。

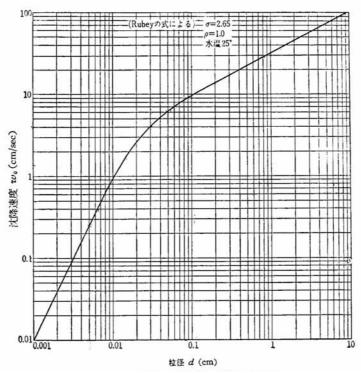


図 5-2-2 沈降速度と粒径の関係(水理公式集)

()試験方法

分級室として直径 300mm の部分模型を製作し、吸込み流速に対する分級性能を確認する。模型の概略図を図 5-2-3 に示す。

水槽中に貯めた底質を水流により巻上げ、分級室を用いず濁水を吸引した場合と、分級室の部分模型を介し濁水を吸引した場合の濁水中土粒子の粒度組成により分級性能を評価確認する。

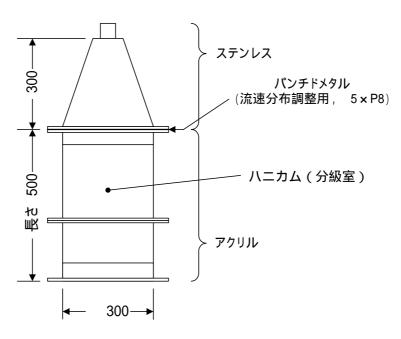


図 5-2-3 分級性能の確認試験用模型

()試験条件

分級流速は、大・中・小の3種類について行う。表 5-2-3 に各試験流速と実機 (吸込み断面を1 m²と過程した場合)の流速を示す。

試験ケース	種別	流速 [cm/s]	部分模型の流量 [L/min]	実機流量 [m³/hr]
1	遅	2.0	84.7	56
2	中	3.0	127.0	84
3	速	4.5	190.5	126

表 5-2-3 試験流速の条件

濁り拡散防止対策の確認試験

試験は実機の片側半分を模擬した模型を製作し行う(図 5-2-4 参照)。濁り拡散防止対策は仕切り板とカーテンにより行い、その性能をビデオ撮影により状況確認する。

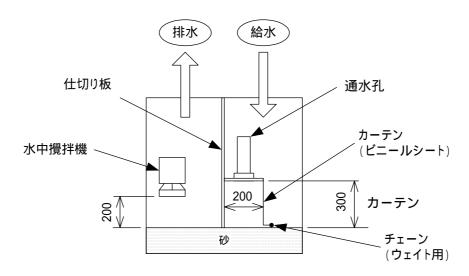


図 5-2-4 濁り拡散防止対策の確認試験模型

(3) 試験結果および考察

攪拌性能の確認試験

試験ケース 1 の結果を表 5-2-4、写真 5-2-2~5-2-4 に、また試験ケース 2 の結果を表 5-2-5、写真 5-2-10 に示す。

今回の試験では撹拌性能を撹拌機により底質がほれる形状で確認した。ケース 1、ケース 2 ともに攪拌中は一部の底質の土粒子が巻き上がった状態にあり、撹拌終了後は沈降する。そのため実際に攪拌により改善できる底質の深さは今回確認したデータより深いと考えられる。

ケース1の結果より底質を20cm以上改良するためには、撹拌機の回転数は60Hz、プロペラと底質の距離を20cmにする必要がある。また撹拌機より発生した水流は扇状に広がる(周りの水を連行し影響範囲が広がる)ため、プロペラと底面の距離が離れるほど水平方向の影響範囲も広がる。測定結果のRが距離40cmの場合R=910cmに対し距離20cmの場合R=800cmであることからもわかる。

ケース 2 の結果よりもっとも深さ方向に影響を与える組み合わせは回転数 60Hz、プロペラとの距離 20cm の場合である。このとき深さは 182mm であるが、実際は 200mm 以上の影響を与えているものと考えられる。またケース 2 ではプロペラと底面の距離に関係なく、攪拌機の回転数が 40Hz と 60Hz のときクレータ形状が形成されなかった。砂粒子はケース 1 の礫粒子より一粒あたりの重量が軽いため水流の影響を受け易く、平面的に 1m×1mの水槽内全てに影響があったと考えられる。



写真 5-2-2

ケース1(礫)

周波数:60Hz 距 離:20cm



写真 5-2-3

ケース1(砂礫)

周波数:60Hz 距 離:30cm



写真 5-2-4

ケース1(砂礫)

周波数:60Hz 距 離:40cm

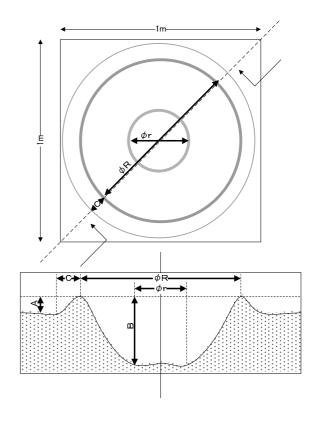
表 5-2-4 ケース 1 試験結果

底面から攪拌機までの距離 40cm

測定部	20Hz	40Hz	60Hz
Α	1	ı	55
В	1	-	198
С	1	ı	70
r	1	ı	280
R	-	-	910
深さ	-	-	143

底面から攪拌機までの距離 30cm

測定部	20Hz	40Hz	60Hz
Α	1	-	52
В	ı	1	177
С	ı	1	75
r	ı	1	300
R	ı	ı	850
深さ	-	-	126



底面から攪拌機までの距離 20cm

測定部	20Hz	40Hz	60Hz
Α	1	-	83
В	ı	1	305
С	1	1	80
r	ı	1	300
R	-		800
深さ		-	222



写真 5-2-5 ケース 2 (砂) 周波数:20Hz 距 離:20cm

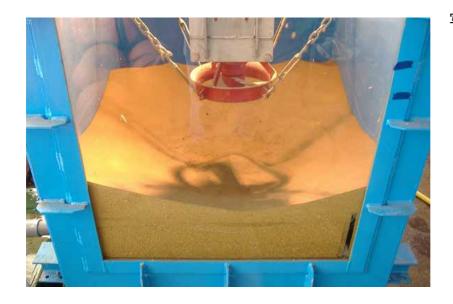


写真 5-2-6 ケース 2 (砂) 周波数:40Hz 距 離:20cm

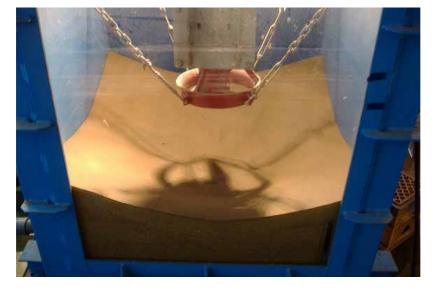


写真 5-2-7 ケース 2 (砂) 周波数:60Hz 距 離:20cm

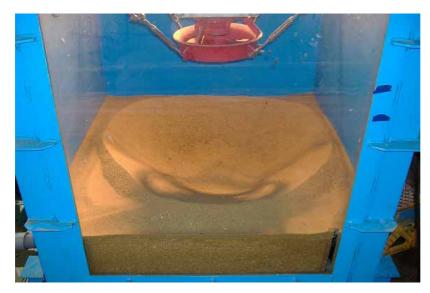


写真 5-2-8 ケース 2 (砂) 周波数: 20Hz

周波数:20Hz 距 離:40cm

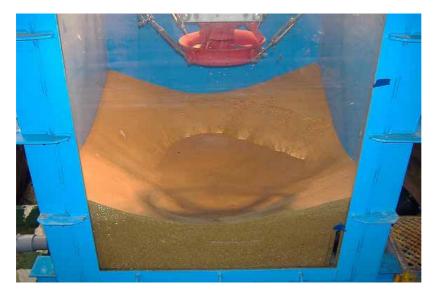


写真 5-2-9 ケース 2(砂) 周波数: 40Hz

距 離:40cm



写真 5-2-10 ケース 2(砂) 周波数:60Hz

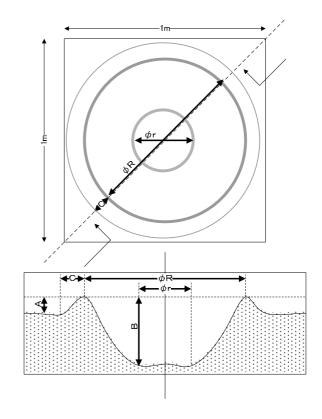
距 離:40cm

底面から攪拌機までの距離 40cm

測定部	20Hz	40Hz	60Hz
Α	40	1	ı
В	150	1	-
С	90	1	1
r	320	1	1
R	950	1	1
深さ	110	127	157

底面から攪拌機までの距離 30cm

測定部	20Hz	40Hz	60Hz
Α	1	1	-
В	-	1	-
С	-	-	-
r	-	-	-
R	-	1	-
深さ	ı	ı	ı



底面から攪拌機までの距離 20cm

測定部	20Hz	40Hz	60Hz
Α	50	-	-
В	170	-	-
С	50	-	-
r	380	-	-
R	900	-	-
深さ	120	147	182

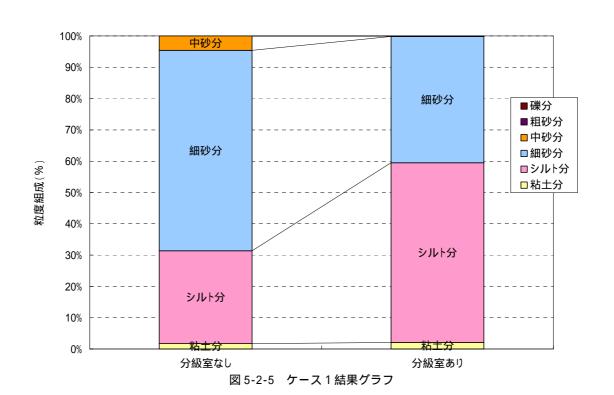
分級性能の確認試験

試験結果を表 5-2-5 と図 5-2-5、5-2-6、5-2-7 に示す。また試験状況を写真 5-2-11~5-2-13 に示す。

試験結果よりどのケースの流速においても分級室を用いることで細砂以下に分級していることが分かる。また流速による明瞭な砂は見られなかった。分級室を用いることで、中砂以上と細砂以下で分級可能である。

粒度組成 密度 礫分 粗砂分 中砂分 細砂分 シルト分 粘土分 50%粒径 試験ケース 試験内容 0.25 ~ 0.075 ~ 0.85 ~ 2mm以上 2 ~ 0.85mm 0.005mm未満 0.25mm 0.075mm 0.005mm (g/cm^3) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (mm) ケース1 分級室なし 0.0871 84.7L/分 分級室あり 0.0 0.2 40.3 57.4 2.1 0.0685 ケース2 分級室なし 2.71 0.0 0.0 2.4 65.4 30.4 1.8 0.0901 127L/分 分級室あり 2.71 0.0 0.0 0.4 46.0 51.0 2.6 0.0723 0.0 63.4 ケース3 分級室なし 2.70 0.0 3.2 31.7 1.7 0.0910 190.5L/分 分級室あり 2.69 0.0 0.0 0.2 48.2 49.4 2.2 0.0736

表 5-2-5 分級性能試験結果



2-5-11

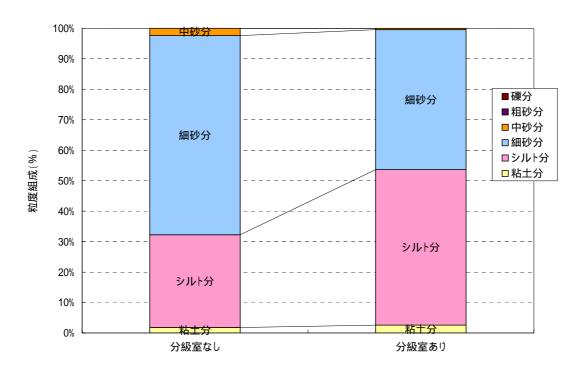


図 5-2-6 ケース 2 結果グラフ

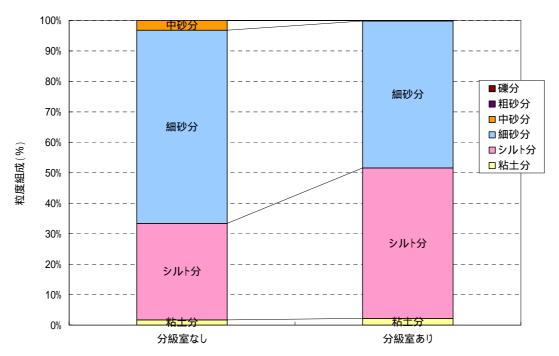


図 5-2-7 ケース 3 結果グラフ

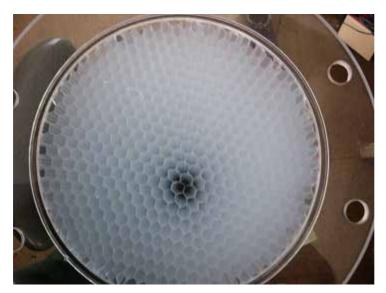


写真 5-2-11 ハニカム断面

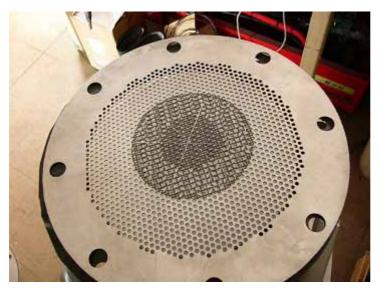


写真 5-2-12 パンチドメタル断面



写真 5-2-13 分級装置試験状態

濁り拡散防止対策の確認試験

試験結果を表 5-2-5、試験状況を写真 5-2-14~5-2-19 に示す。

試験 No. 1 ~ 5 では攪拌機を水槽の中央部に設置して試験を実施した。この場合では、カーテンや砂面の状態に関わりなく、あまり濁り(砂の巻きあがり現象)は発生しない。攪拌機を水槽中央部に設置した場合、水流が干渉する壁面は1面になる。これに対し攪拌機を水槽の片隅によせることにより、干渉面が2面になり、それぞれの干渉により、水流の乱れが増幅する場合が考えられるため、試験6.~9 では攪拌機の位置を変更した。そうすると、水槽内の攪拌が促進されて濁り(砂が巻きあがる現象)が発生した。この際、カーテンの長の延長、ウェイトの重量の変更、また実機のカーテン部分は連続性があるため水槽とカーテン端部を固定することにより濁りの発生を抑止した。

濁り拡散防止ボックスが二重構造またカーテン等により不陸に対応できる構造であれば濁りの拡散を防止できる。

図 5-2-7 濁り拡散防止対策の確認試験結果

試験	攪拌機	インバータ 周波数		カーテン		仕切板下部の	砂の	判定
No.	の位置	问放数 [Hz]	長さ [mm]	ウェイト [g/m]	固定	砂面ほりこみ	巻きあがり	<i>†</i> 11 Æ
1		60	350	140	鉛直部のみ	-	なし	
2		60	ı	-	-	-	なし	
3	水槽中央	60	-	-	-	手前側のみ	なし	
4		60	1	1	1	全体	なし	
5		60	350	140	鉛直部のみ	手前側のみ	なし	
6		60	ı	-	1	-	あり	×
7	ガラス面側	60	350	140	鉛直部のみ	-	あり	×
8	ひつへ凹側	60	525	591	鉛直部のみ	-	あり	×
9		60	525	591	鉛直·水平	-	なし	



写真 5-2-14 試験模型全景



写真 5-2-15 カーテン部 (側面)

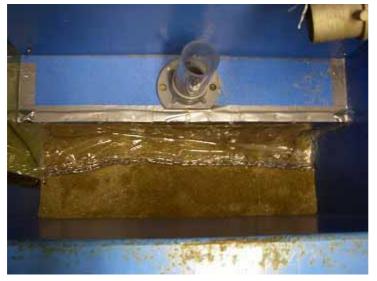


写真 5-2-16 カーテン (上面)



写真 5-2-17 濁り拡散時の状況



写真 5-2-18 濁り拡散防止時の状況



写真 5-2-19 試験終了時の状況

(4) 基本性能の評価

基本性能の評価試験より、以下の評価がまとめられる。

また、評価を踏まえ現位置分級実証試験に用いる現位置分級器は参考として示す図 5-2-8 に示すものかまたは同等以上の性能を発揮できるものとする。

・ 攪拌性能では鉛直方向に 20cm 以上底質の改善を実施するためには底質と攪拌機プロペラの間隔が 20cm 以内とし、攪拌機の回転数は 60Hz とする。但し用いる攪拌機の性能は以下の通りである。

(想定する攪拌機 SA-250 の定格性能)

プロペラ出口平均流速 : 1.52 m/s

流量 : 4.6 m³/min

- ・ ハニカム構造からなる分級室を用いることで細砂以下を選択的に分級除去可能になる。その際の除去流速は120m³/hrとする(吸込み断面を1 m²と想定)。
- ・ 濁り拡散防止ボックスを二重構造にすることと、海底面と濁り拡散防止ボック スの不陸に対応できるカーテンを用いることにより濁りの拡散防止が可能で ある。

5.3. 実証試験実施計画

(1) 実証試験対象地点の選定

薄層に堆積した泥土を現位置分級除去するために、実証試験の対象地点は弁天 島東工区とする。

試験を実施する除去グリッドは第 2 編 2 項弁天島東工区泥土除去の検討において選定された除去グリッドのうち、岩礁等が少なく現位置分級除去が可能なグリッドとする。現位置分級除去が不可能な地形を有するグリッドは F8、F9 の 2 グリッドである(図 5-3-1 参照)。

また実証試験の際は、泥土除去の施工計画に従がい、事前調査等により除去不必要と判定されたグリッドは実証試験対象地点から除外する。また新たに除去が必要と判定され且つ現位置分級器による施工が可能な地形条件を有する場合は実証試験対象地点に加えるものとする。

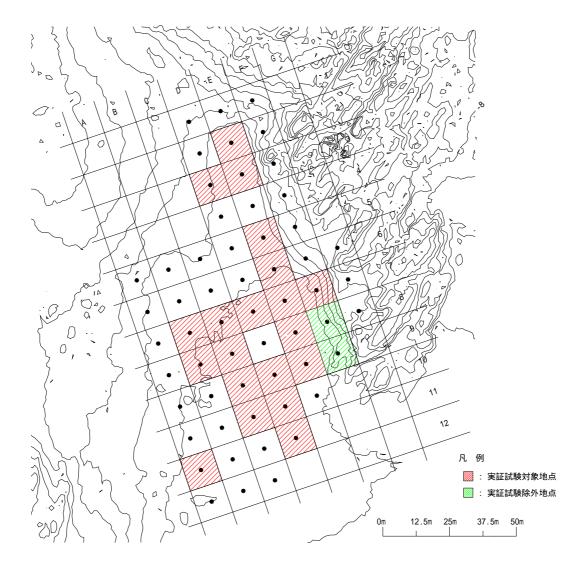


図 5-3-1 実証試験対象地点

(2)試験内容

実証試験により以下のことを確認し評価する。

・ 除去状況の確認

除去状況では、現位置分級器の操作性、安全性などを確認すると共に取扱い上 問題になるトラブル等を抽出し今後の改善点としてまとめる。

・ 除去性能の確認

除去性能では、各グリッドの除去時間(ポンプ稼働時間)および除去面積より 作業効率を検討する。また作業前後の粒度組成分析し底質の改善状況を確認する。 鉛直方向に関しては潜水士の目視により評価する。

5.4. 実証試験結果および評価検討

(1) 除去状況の確認結果

現位置分級器外観および作業状況等を写真 5-4-1~5-4-10 に示す。

使用した現位置分級装置自重(空中重量)は約500kg、水中ではフロート又はエアータンクにより数kg~数10kgで作業可能であり潜水士の取回しに問題はない。 濁り拡散防止ボックスは水槽試験と同様二重構造を有し、通常地点の除去時に 濁りの発生は確認されなかった。しかし岩等に現位置分級器が載ることによりで きる不陸がカーテン長より大きい場合、濁りの漏れが確認された。

また濁り拡散防止ボックスにより吸込み口および攪拌機は、潜水士が直接触れることができないため安全性も高い。しかし半面、攪拌機などボックス内にトラブルが発生した際には船上又は陸上に移し点検、修理等のトラブルシューティングが必要になり時間の口スにつながる。

海底には土粒子以外にビニールゴミ、ロープ類、魚網、藻などが混在している。 混在物が多い場所(流れ溜り)では攪拌機にロープ等が絡みつくトラブルが発生 した。また海藻、ビニール等が分級室の入り口であるパンチドメタル部へ吸い付 くことが確認された。また砂分が多い場所では分級室に混入した砂が分級室を閉 寒させる問題点も確認された。

混在物によるトラブルまたは分級室への砂の詰まりを解消するために濁り拡散 防止ボックス、分級室の点検窓または分級室のハニカムを用意に交換できる構造 が必要である。



写真 5-4-1 現位置分級器外観



写真 5-4-2 運搬・吊り込み状況



写真 5-4-3 攪拌機外観



写真 5-4-4 海中部設置状況



写真 5-4-5 運転状況 (移動)



写真 5-4-6 運転状況 (攪拌除去)



写真 5-4-7 施工前海底状況



写真 5-4-8 施工後海底状況



写真 5-4-9 施工柱状コア



写真 5-4-10 施工後柱状コア

(2) 除去性能の確認結果

()作業効率の検討結果

泥土除去実績を表 5-4-1 に示す。なお、除去面積およびポンプ稼働時間より作業効率を表すグラフを図 5-4-1 に示す。

除 去 厚 (cm) 除 去 面 積 (m) 除 去 体 積 (m) ポンプ平均稼動時間 施工効率 格子点番号 除去対象物状況 設計 施工 180.0 0 ~ 20 6.0 0.95 2.5 156.3 78.1 3.9 2.8 液状シルト質 156.3 7.8 3.8 41.7 1.39 液状シルト質 В 2.1 250.1 156.3 2.3 0.9 62.5 375.1 2.08 液状シルト質 В 0.5 156.3 140.7 0.7 1.8 0.4 80.4 2.68 液状シルト質 В 156.3 7.8 3.8 2.1 41.7 250.1 1.39 液状シルト質 156.3 7.8 3.8 41.7 1.39 液状シルト質 В 2.1 250.1 156.3 7.8 2.1 41.7 250.1 1.39 156.3 7.8 3.8 41.7 液状シルト質 2.1 156.3 7.8 3.0 2.6 52.1 312.6 1.74 液状シルト質 156.3 1.6 4.3 220.7 1.23 液状シルト質 2.5 156.3 156.3 3.9 2.0 78.2 2.61 156.3 156.3 3.8 1.3 41.7 1.39 液状シルト質 7.8 3.8 156.3 7.8 2.1 41.7 1.39 3.8 41.7 液状シルト質 156.3 7.8 2.1 D 1.8 35.7 214.3 0.5 156.3 93.8 0.5 2.8 0.2 204.7 1.14 液状シルト質 D 156.3 7.8 4.3 1.8 36.8 1.23 液状シルト質 7.8 4.5 液状シルト質 156.3 1.16 D 7.8 3.0 1.74 2.6 D 156.3 156.3 6.3 6.3 3.8 1.39 7.8 3.8 2.1 41.7 1.39 液状シルト質 D 0.5 156.3 156.3 0.8 3.8 0.2 41.7 液状シルト質 D 4.7 4.8 1.0 32.9 197.4 1.10 液状シルト質 156.3 D 13 156.3 156.3 5.0 4.1 187.6 液状シルト質 Е 156.3 62.5 7.8 3.1 2.0 1.6 31.3 1.04 液状シルト質 12 109.4 18.8 13.1 2.8 4.8 39.8 238.7 1.33 液状シルト質 Е 4.7 3.3 1.4 28.9 173.2 0.96 液状シルト質 156.3 109.4 3.0 0.4 218.8 液状シルト質 Е 1.5 156.3 156.3 2.3 2.3 2.5 0.9 62.5 375.1 2.08 液状シルト質 Е 156.3 156.3 3.0 0.5 52.1 312.6 1.74 液状シルト質 0.5 156.3 68.4 0.8 0.3 1.8 0.2 39.1 234.5 1.30 液状シルト質 156.3 4.7 4.7 3.5 1.3 44.7 267.9 1.49 液状シルト質 F 17 156.3 26.6

表 5-4-1 弁天島東工区泥土除去実績表

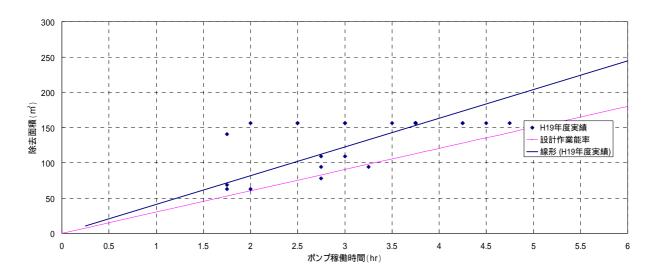


図 5-4-1 弁天島東工区作業効率 (ポンプ稼働時間×除去面積)

平成 19 年度実績について図 5-4-1 に示す線形近似線よりポンプ稼働時間ごとの作業面積を推定した。結果を表 5-4-2 に示す。

単位時間当たりの作業効率は設計 30 m²/hr (H16 年度実績を考慮) に対し 41 m²/hr であった。

設計時の作業効率は平成 16 年度泥土除去実証試験を考慮しポンプ稼働時間 6.0hr のとき除去面積 180 ㎡とした。

表 5-4-2 弁天島東工区泥土除去作業効率

	ポンプ稼働時間	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
項目	除去対象物性状											
作業面積	液状シルト質 (H19年度実績)	41	61	81	102	122	143	163	183	204	224	244
(m²)	液状シルト質					90	105	120	135	150	165	180

()作業性能の検討結果

施工前後における底質の粒度分析結果(図5-4-2)より現位置分級装置による性能は十分に確認された。

また潜水士の目視により鉛直方向の改善状況を確認した。 鉛直方向の改善状況は約 20cm~30cm で改善を確認した。

5.5. 結論および今後の課題

現位置分級実証試験により以下のことが分かった。

- ・ 現位置分級器は安全性、作業性とも問題ない
- ・ トラブルシューティングに必要な点検窓または部品等の交換構造を設けることにより更なる作業性向上が見込める
- ・ 濁りの発生は二重構造の濁り拡散防止ボックスにより抑止できる
- 作業効率は41 m²/hr であった
- ・ 除去性能は鉛直方向にて約 20cm~30cm の底質改善(濁り成分の除去)が見込める

6. 送泥方法および計画の検討

6.1. 目的

泥土除去に際し、除去した泥土の水処理ヤードまでの送泥方法を検討し計画を 立案することを目的とする。

6.2. 大碆東エ区送泥方法の検討

平成 18 年度工事では大碆東 B 工区から竜串漁港内に設けた水処理ヤードまで仮設配管 (ϕ 150mm) にて送泥を実施している。送泥には除去に用いる先端の排砂ポンプと竜串漁港入り口殻約 100m 沖に設置したブースターポンプを用いた。

本実施設計においても昨年度同様、大碆東工区においては海底仮設配管により 送泥を実施する。

※ 第 2 編 1 項現地工事にて示したとおり、三崎川河口部は工事期間中、漁業活動を実施する可能性があるため、三崎川河口部に近いルートは避けることが必要である。

6.3. 弁天島東工区送泥方法の検討

(1) 送泥方法の選定

平成 15 年度、平成 16 年度に実施した泥土除去実証試験では、水処理ヤードを 弁手島東工区の後背地に位置する爪白キャンプ場の駐車場に設けた。その際、水 処理ヤードと除去対象区域までの距離は約 200m~400m であり仮設配管において送 泥を実施した。

本実施設計では、弁天島東工区にて除去した泥土の送泥方法として、弁天島東工区周辺において海上水処理船を用い除去した泥土を連続凝集沈殿処理(濃縮処理)しスラリーを竜串漁港内、水処理ヤードまで海上輸送(水処理ヤード近傍にて仮設配管による送泥)する案(A案)、弁天島から竜串漁港内の水処理ヤードまで仮設配管で送泥する案(B案)、また水処理ヤードを竜串漁港内から爪白キャンプ場の駐車場に移設する案(C案)を比較検討する(表 6-3-1 参照)。

B 案は海底配管による送泥距離が大きくなり、配管の詰まり等によるトラブル、 またブースターポンプの設置位置、電源の供給方法を考慮すると不可能である。

残すA案と、C案は共に実施可能であるが、C案は工程的、経済的に不適である。 A案は海上水処理船の処理計画また送泥する航路の確認、停泊地の確認を十分に行 えば最適な案である。

本実施設計ではA案の海上水処理船による送泥計画を採用する。

表 6-3-1 弁天島東工区送泥方法の比較表

	A案 海上水処理船による運搬	B案 弁天島から竜串漁港水処理ヤードまで配管	C案 水処理ヤード移設	
施工要領図	大響東工区 大	水処理ヤード 竜串漁港	ボ処理ヤード ボ処理ヤード ボルカー 展望塔 ・ カス島東工区 大碆東工区 大碆東工区	
概略方法	水処理ヤード設置場所 : 竜串漁港内 海上水処理船を使用して竜串漁港内の水処理ヤードまで泥土を運搬する 方法である。海上水処理への送泥及び土運船から水処理ヤードまでの 送泥には配管を用いる。 送泥過程で凝集剤を混入し船内で泥土を凝集沈殿させ 上水は随時排水を行いスラリーを水処理ヤードへ運搬する。 海上水処理船はあしずり港を基地港とする。	水処理ヤード設置場所 : 竜串漁港内 竜串漁港から弁天島東工区まで配管を敷設し、送泥する。 配管経路に中継ポンプ(ブースターポンプ)を設置する必要がある。	水処理ヤード設置場所 : 竜串漁港内 → 爪白園地駐車場 水処理ヤードを竜串漁港から爪白園地駐車場へ移設し、 弁天島東工区まで配管を敷設し送泥を行う。	
施工性	配管延長:除去工区→土運船約180m, 土運船→水処理ヤード約460m - 送泥距離が短く、送泥工程の負担が少ない。 - 水処理ヤードの移設の必要がないので大碆東工区から弁天島東工区へ除去工区の切替が短期間で可能である。 - 海上水処理船を現場海域に停泊させておくことができないので、作業前後の回航時間が必要となる。	配管延長: 除去工区→水処理ヤード約2,000m - 水処理ヤードの移設の必要がないので大碆東工区から弁天島東工区へ除去工区の切替が短期間で可能である。 - 送泥距離が長くなるため、送泥工程の負担が大きい。 - 送泥配管が破損した場合、水中ポンプが詰まった場合などトラブルの対応に時間がかかる。 - ブースターホンプの動力等の問題を考慮すると不可能	配管延長: 除去工区→水処理ヤード約620m - 送泥距離は大碆東工区(約960m)と比較して短くなるので送泥工程の負担は小さくなる。 - 水処理ヤードの移設に時間が必要である。 - 弁天島東工区は岩礁が多く除去を行う際の配管敷設経路を事前に調査する必要がある。	
経済性	・海上水処理船の費用 他案に比べ安価である。	・配管ホース 約2,000m×2系列が必要 ・他案に比べ泥土除去作業中に配管が破損する可能性が高くなり、 交換用フレキシブルホースの費用が大きくなる。	・水処理ヤードの移設費用 他案に比べ割高である。	
総合評価備考		配管が破損する可能性が高い上にトラブルが起きた場合の対応に 多大な時間がかかることが想定されるため、本件には不適である。 またブースターポンプの動力等を考慮すると不可能であ 判定: ×	施工性は良いが経済性の面で水処理ヤードの移設費用が大きい。 判定: △	

(2) 海上水処理船の処理計画の検討

海上水処理船は土運船に濃縮処理設備(PAC 槽、PAC 注入ポンプ、高分子凝集剤溶解槽、高分子凝集剤注入ポンプ、混合装置、排水排出用ポンプ、スラリー排出用ポンプ、発電機等)を艤装したものである。

使用する土運船は、濃縮設備が艤装できると共に、土運船のタンク部が凝集沈 殿に十分な大きさを有するものとする。

海上水処理船の艤装参考図を図 6-3-1 に示す。

(3) 航路および係留地点の検討

第2編1項より弁天島東工区周辺はグラスボートの航路に当てはまらない。しかし竜串漁港の前面海域はグラスボートのほか漁船、レジャーダイビング船、釣り船など多くの船舶が航行する。

竜串漁港前面部での係留の際は 2 号地(西側)よりに海上水処理船を係留し船舶の航行の妨げにならぬよう、安全監視船により周囲の確認を十分に行う。

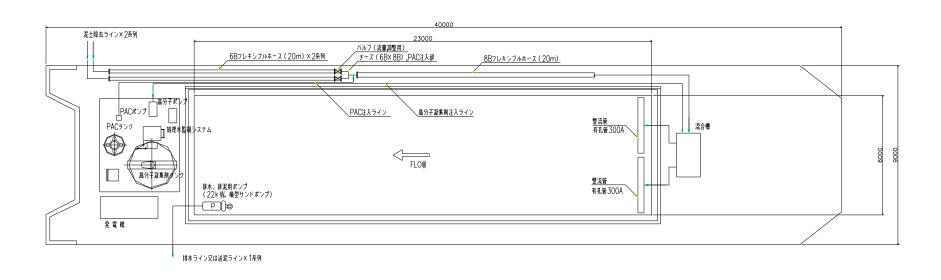
(4) 避難港および停泊港の検討

竜串湾内には大型の船舶が係留または避難できる港はない。避難港には最も近 傍のあしずり港とする。

6.4. 送泥計画

以上の検討より、大碆東工区および弁天島東工区の送泥計画を図 6-4-1 に示す。

水処理船一般図(土運船艤装図)





MARK	PARTICULARS	MATERIAL NO. REQUIRE	SINGLE TOTAL WEIGHT	REMARKS
WANAGER			,	WORK NO.
CHIEF				
CHECKED		海上水処理船一般図		SCALE
DRAWN BY				
DATE DRAWN	DATE ISSUED	ST,DRAWING NO.	DRAWING NO.	

TOKYO KYUEI CO., L T D

表 6-3-1 海上水処理船艤装図

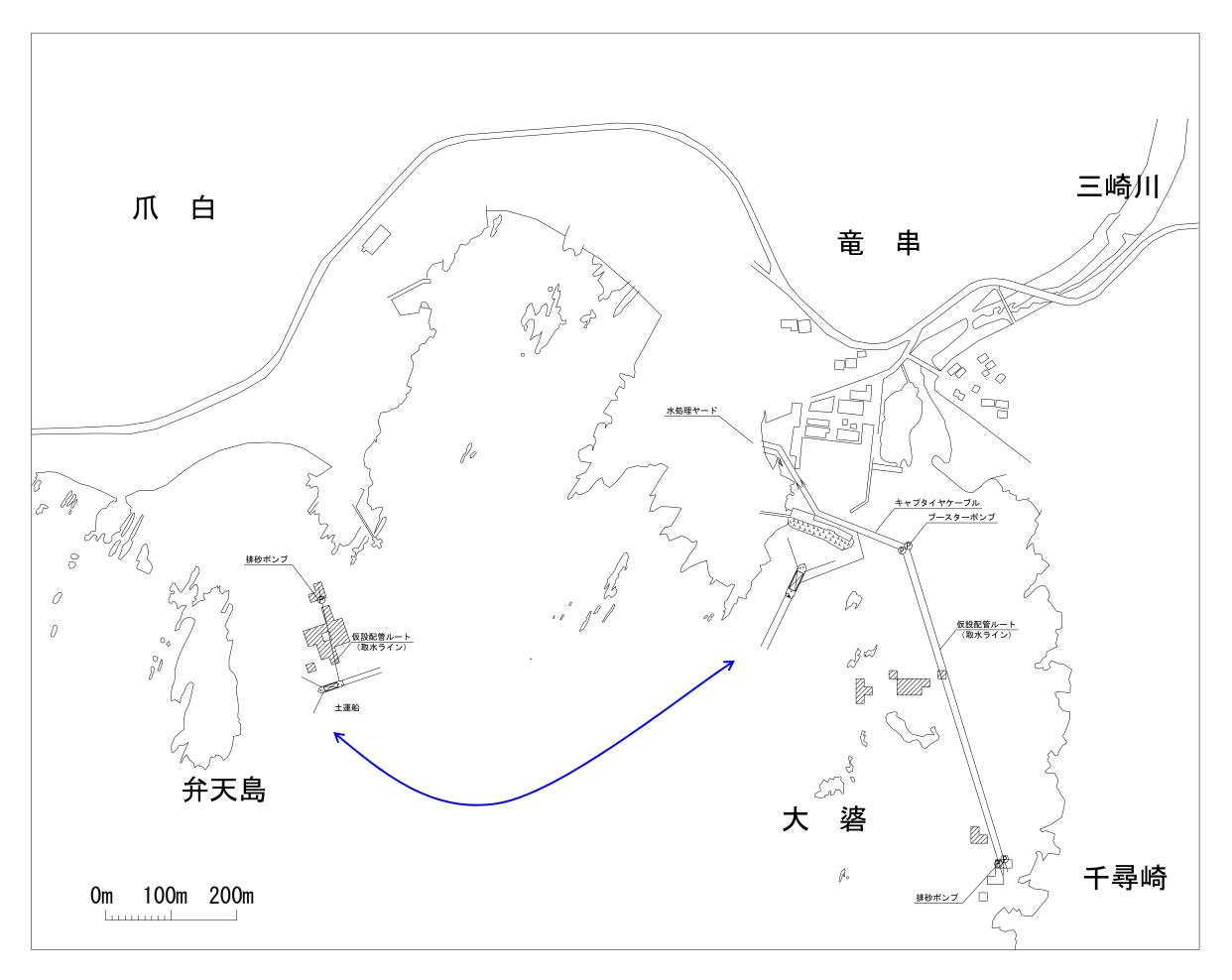


表 6-4-1 送泥計画図

7. 仮設設備の配置計画の検討

7.1. 水処理フロー

第 2 編 6.送泥方法および計画の検討にて示した通り、除去された泥土はフィルタープレスにより脱水し、適切に埋め立て処理する。その為には、海水と混合した状態で送泥される泥土を適切に水処理する必要がある。平成 18 年度竜串地区自然再生事業竜串湾大碆東工区泥土除去工事で用いた水処理フローにしたがい、参考となる水処理機器を選定した。陸上に送泥されてくる泥水の濁度は一定でないため、凝集反応槽を設けて泥土除去原水濃度が希薄な場合でも所期の濁水処理性能が得られるような設備を選定した。図 2-7-1 に水処理フローを示す。

選定条件は、泥土と共に除去される、ゴミ類などの混在物を分離分級でき、泥土(細粒分)を含んだ排水を適切に処理し、濃縮したスラリーをフィルタープレスにより脱水可能な設備である。

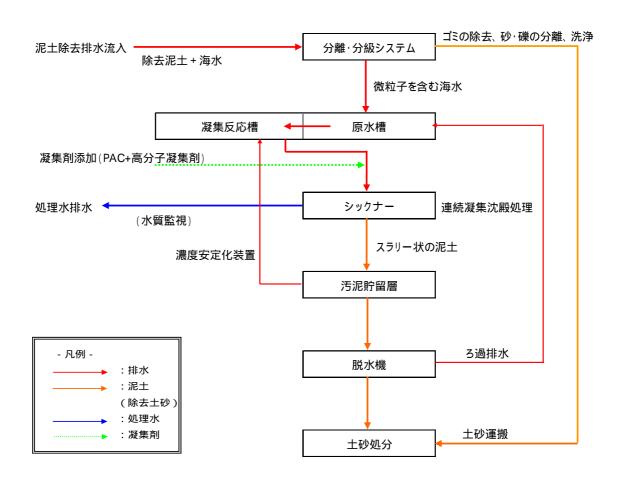


図 2-7-1 水処理フロー

7.2. 土量变化量

平成 15 年度の泥土処理実証試験より泥土除去における平均含泥率 3.5% (うち砂礫 2.5%、シルト・粘土 1.0%)と想定した場合の泥土除去に伴う土量変化量を示す(図 2-7-2 参照)。この土量変化量に対応できる水処理設備を選定しなければならない。

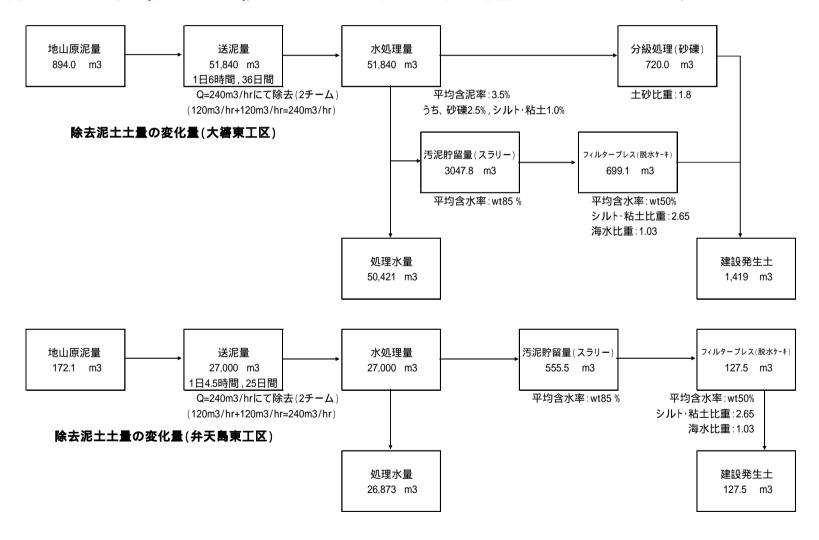


図 2-7-2 土量変化量

7.3. 水処理設備の選定

本概略設備計画は、泥土除去対策に伴い発生する泥土除去排水の処理を目的としたものであり、その処理に必要な装置及び付属機器の詳細設計を行うものである。

【1】設備計画

- 〔1〕設備計画の概要
 - 〔1〕-1 処理方法

連続凝集沈殿(機械沈殿)・機械脱水方式で行う。

〔1〕-2 運転時間

シックナー関係は 6 時間とする。

〔1〕-3 計画条件

1 . 原水量 240 m³/h (最大 300m³/h)

2.原水SS 10,000 mg/ポ (平均)と実績より仮定

3 . 原水pH 9

4. 処理水SS 50 mg/ki

5. 処理水pH 6.0 ~ 9.0

6. 処理水 放 流

7. スラリー含水率 85 wt%(平均)

8. 脱水ケーキ含水率 50 wt% (平均)

9. 固形分比重 2.65

(注) 1. 実運転における脱水機の稼動時間は原水性状により変動がある。

〔2〕物質収支

[2]-1 固形分の乾燥重量

 $240m3/h \times 10000 mg/_{FL}^{yy} \times 10^{-6} = 2.400 t/h$

[2]-2 排出スラリー量

[2]-3 脱水ケーキ量

〔3〕主要機器の選定

〔3〕-1 原水槽

滞留時間を 3分とする。

240
$$\text{m}^3/\text{h} \times \frac{3}{60} = 12.0 \text{ m}^3 \text{以} \pm$$

よって原水槽は下記の槽を 1基とする。

2.0m×3.0m×2.0mH (鋼板製)

〔3〕-2 処理水槽

滞留時間を 3分とする。

240
$$\text{m}^3/\text{h} \times \frac{3}{60} = 12.0 \text{ m}^3 \text{以} \pm$$

よって処理水槽は下記の槽を 1基とする。

2.0m×3.0m×2.0mH (鋼板製)

[3]-3 pH中和装置

炭酸ガス注入量Wcは次式により計算する。

$$W_c = 44 \text{ kg/m}^3 \times Q \times 10^{(X-14)} \times (\text{kg/h})$$

Q:原水量 240 m³/h

X:pH值 9

: 安全率 3 倍とする。

WC = 44 kg/m3 × 240 × 10 $^{(9 - 14)}$ × 3 = 0.3 kg/h

気化器仕様

気化能力 60kg/h 5kWヒーター

炭酸ガスボンベは 30 kgが 10 本なので、

 $30 \text{ kg} \times 10 = 300 \text{ kg}$

0.32 kg/h × 6 h = 1.9 kg/ \Box

300 kg ÷ 1.92 kg/日 = 156 日

よって、約 156 日間の貯留となる。

[3]-4 PAC注入装置

適正薬注量は近似原水データの実績より 100 mg/ポとする。

使用量の計算

240 $\text{m}^3/\text{h} \times 100 \text{ mg/}_{\text{h}\nu}^{\text{U}\nu} \times 10^{-3} = 24.0 \text{ kg/h}$

PACの液比重を1.2とすると毎時薬注量は

24 kg/h ÷ 1.2 = 20.0 \ห้น/h = 0.333 \ห้น/min

従って注入ポンプの能力は 0.333 以/min以上とする。

注入ポンプ仕様

定量ポンプ ~ 0.72 / min×100 mH×0.2 kW×1台

PAC貯留槽は 4,000 ばが 1基なので

20 片水/h × 6 h = 120.0 片水/日

4000 デル ÷ 120 デル/日 = 33.3 日

よって、約33日間の貯留となる。

[3]-5 高分子注入装置

適正薬注量は近似原水データの実績より 3 mg/kilとする。

使用量の計算

240 $\text{m}^3/\text{h} \times 3 \text{mg/}^{"}_{\text{FW}} \times 10^{-3} = 0.72 \text{ kg/h}$

使用濃度を0.1%溶液(0.001 kg/ポ)とすると毎時薬注量は

0.72 kg/h ÷ 0.001 kg/k = 720 k / h = 12.0 k / min 従って注入ポンプの能力は 12 k / min以上とする。

注入ポンプ仕様

定量ポンプ ~ 12.0以/min×50mH×0.4kW×1台

高分子溶解槽は 3 m³槽が 2 槽なので、

 $6000^{11}_{hh} \div 720^{11}_{hh}/h = 8.3 h$

よって、約8時間の貯留となる。

[3] - 6 凝集沈殿装置(シックナー)

処理水量: $Q = 240 \text{ m}^3/\text{h}$

沈降速度: V = 4.5 m/h

沈降必要面積: S = Q/V = 240 / 4.5 = 53.34 ㎡

従って下記のシックナーを 2 基選定する。

寸 法 2.2m×9.0m×4.9mH

表面積 35.6 m²

台 数 2 台

[3]-7 脱水機(フィルタープレス)

脱水機のろ過容積は固形分量、スラリー脱水性状及び脱水サイクルにより決定される。

尚、スラリー性状不明の為、脱水試験の結果によっては設備の変動がある 場合が考えられる。

シックナー稼動 6 時間で発生するスラリー量とケーキ量は、

スラリー量 $14.506 \text{ m}3/\text{h} \times 6 \text{ h} = 87.036 \text{ m}^3$

ケーキ量 $3.306 \text{ m}3/\text{h} \times 6 \text{ h} = 19.836 \text{ m}^3$

発生したスラリーを下記の脱水機で処理すると

ろ過面積 210.0 m²

ろ過容積 3.000 m³

室 数 100 室

台 数 1 台

脱水サイクル 90 分/サイクル (加圧脱水 80 分+開枠排土 10分)とすると

1日約 10時間の稼動となる。

[3]-8 汚泥貯留槽

汚泥貯留槽は、下記のものを1基選定する。

汚泥貯留槽仕様

寸 法 3.5m×3.5mH

容量 30 m³

付属品 5.5 kW撹拌機

弁天島汚泥貯留槽は、下記のものを1基選定する。

寸 法 3.5m×6.5mH

容量 60 m³

付属品 7.5 kW撹拌機

【2】機器一覧表

		6 0 H	z 200V関係	
番号	機器名称	台 数	機器仕様	動力(kW)
1	原水槽	1	(鋼板製) 2.0m×3.0m×2.0mH	2.2
'	· 尿小信	ı ı	2.2kW撹拌機	2.2
2	処理水槽	1	(鋼板製) 2.0m×3.0m×2.0mH	
	处理小伯	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	濁度計取付台	
3	原水ポンプ	2	水中サンドポンプ(KRS-815特)	30
	1303000		2.5m ³ /min×18mH	
4	PACポンプ	2	ダイヤフラム定量ポンプ	0.4
·		_	0.72 หมื/min×100mH	
5	高分子ポンプ	3	ダイヤフラム定量ポンプ	0.8
Ŭ	12000 1 3000 0	Ů	12.0¦μ̃/min×50mH	0.0
6	PAC貯留槽	1	4m³・ポリエチレン製	
Ŭ	· // CAJ ENTE	,		
7	高分子溶解槽	2	3m ³ ×2基・鋼板製 1.6m×1.8mH	4.4
	I-077 J /LIMTIA		2.2kW撹拌機	
8	シックナー	2	鋼板製 集泥装置 2.2kW	4.4
		_	2.2m×9.0m×4.9mH	
9	逆洗ポンプ	2	タービンポンプ	7.4
	2,000	_	0.36m³/min×33mH	
10	計装用コンプレッサー	2	圧力開閉式	7.4
	11-20/13-12-22-22-22-22-22-22-22-22-22-22-22-22-	_	430 ให้/min × 0.78 ~ 0.97MPa	
11	送泥ポンプ	2	スラリーポンプ	
			0.3m ³ /min×15mH	
12	電磁流量計	2	積算計・記録計	
· <u>-</u>	S FRANCIU & H I	_	150A	
13	濁度指示記録計	1	超音波洗浄・1ペン記録計	0.15
	「シンズコロハ」、日C エン・ロー	, '	サンプリングポンプ	0.10
14	炭酸ガス集合装置	1	30kgボンベ×10本	
14		'		

番号	機器名称	台 数	機器仕様	動力(kW)
45	ウ毛+///	4	S型 気化器	_
15	自動気化器	1	気化能力 60kg/h	5
16	pH調節計	2		
17	p H指示記録計	1		
18	pH装置 制御盤	2	鋼板製屋外型 ————————————————————————————————————	
			스団+C生비문 시 프네	
19	監視装置 制御盤	2	鋼板製屋外型	
			 鋼板製屋外型	
20	シックナー操作盤	2	约·I/A·X/庄/I 上	
			(鋼板製) 1.8m×1.8m×1.5mH	
21	放流水槽	1		
00	油在户户小社里		(鋼板製) 2.0m×5.0m×2.0mH	0.0
22	濃度安定化装置	1	2.2kW撹拌機	2.2
23	スラッジ循環ポンプ	1	スラリーポンプ	5.5
20	N J J J III N N J J	'	0.3m ³ /min×15mH	0.0
24	濃度計	1		
25	サイクロン付振動篩	1	スクリーン(1500×3600×3D)	112
			サイクロン・アンダ・-タンク・サント・ポ ンプ・操作盤	
26	非常用ポンプ	2	水中サンドポンプ	30
			2.5m ³ /min×18mH	
27				
28				
		<u> </u>	<u>・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・</u>	222.85 kW

番号	機器名称	台 数	機器仕様	動力(kW)
4	7.11.2	4	鋼板製	0.4
1	フィルタープレス	1	ろ過容積 3.0m³・ろ過面積 210.0m²	0.4
2	油圧ポンプユニット	1	圧力 14.7MPa タンク容量 250リットル	5.5
2	油圧ホクノユニット	ı		5.5
3	高圧スラリーポンプ	1	スラリーポンプ	18.5
	10,12,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7,		0.5m ³ /min×50mH	10.0
4	ろ布洗浄ポンプ	1		2.2
			3.9MPa	
5	ケーキ引出しコンベア	1	600mmW × 10000mmL	2.2
6	ろ液受装置	1	鋼板製 	0.2
			モーター 0.2kW	
7	マルチプレス架台	1	鉄骨鋼板製 3.8mW×12.8mL	-
			脚・スカート	
8	プレス建屋	1	プ [*] レハフ [*] 3.6m × 12.6m × 2.7mH	0.32
			蛍光灯0.04k₩×8灯	
9	汚泥貯留槽	1	30m ³ 鋼板製 3.5m×3.5mH	5.5
			5.5kW撹拌機 鋼板製 屋内自立型	
10	フィルタープレス操作盤	1	到似 <i>农。</i>	-
			 60m³ 鋼板製 3.5m×6.5mH	
11	弁天島汚泥貯留槽	1	7.5kW撹拌機	7.5
			3m ³ ・鋼板製 1.6m×1.8mH	
12	ろ液中継槽	1		1
			水中サンドポンプ	
13	ろ液移送ポンプ	1	1.0m ³ /min×10mH	3.7
4.4				
14				
			マルチプレス関係 動力合計	46.02 kW
			200V関係 動力合計	268.87 kW

7.4. 水処理設備の参考配置と参考フロー

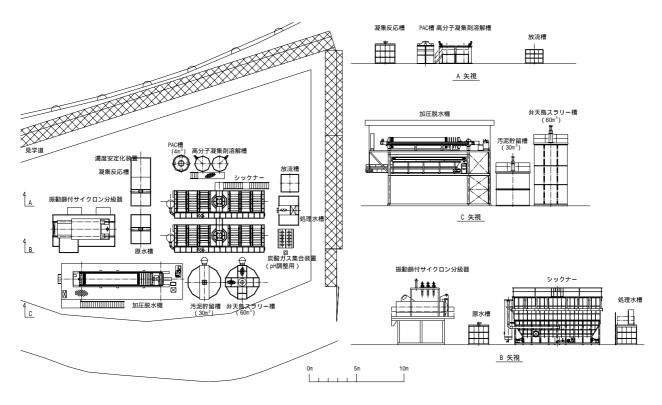


図 2-7-3 水処理システム参考配置図

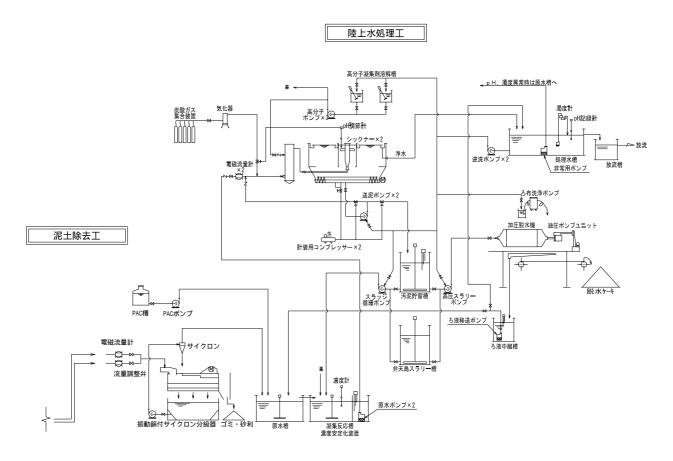


図 2-7-4 水処理参考フロー図

7.5. 水処理ヤード予定地

平成 18 年度竜串地区自然再生事業竜串湾大碆東工区泥土除去工事と同場所(竜 串漁港奥部海岸)を水処理ヤード予定地とする。遊歩道などが隣接しているため 観光客への影響が大きいと考えられるがバリケード等により安全を確保した上で、 展示品等による情報発信を行う。また自然再生事業であるため積極的な環境学習 の場として活用する。

なお、この土地は土佐清水市役所の管理地である。



写真 2-7-1 水処理ヤード予定地点位置



写真 2-7-2 水処理ヤード予定地点 全景



写真 2-7-3 竜串漁港奥部海岸

7.6. 水処理ヤード予定地のヤード造成計画

(1) 水処理ヤード造成計画図

水処理ヤードの造成に当っては、平成 18 年度泥土除去工事の残地盛土材と既設 ふとんかごを流用する(写真 2-7-4、2-7-5)。水処理ヤード盛土材外周のふとんか ごについては施工性を考慮し袋詰玉石ネットを利用する。袋詰玉石ネット設置要 領図を図 2-7-4 に示す。盛土材と袋詰玉石ネット中詰材はそれぞれ平成 18 年度泥土除去工事で利用後、太田建設残土処分場で仮置きしている再生クラッシャーラン、割ぐり石を流用する。水処理ヤードの造成計画図を図 2-7-5 に示す。



写真 2-7-4 残地盛土材、既設ふとんかご



写真 2-7-5 残地盛土材、既設ふとんかご

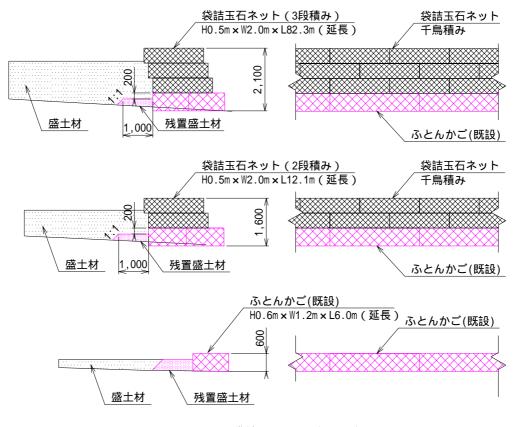
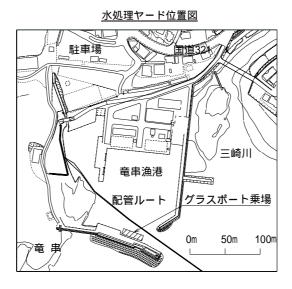


図 2-7-5 袋詰玉石ネット設置要領図



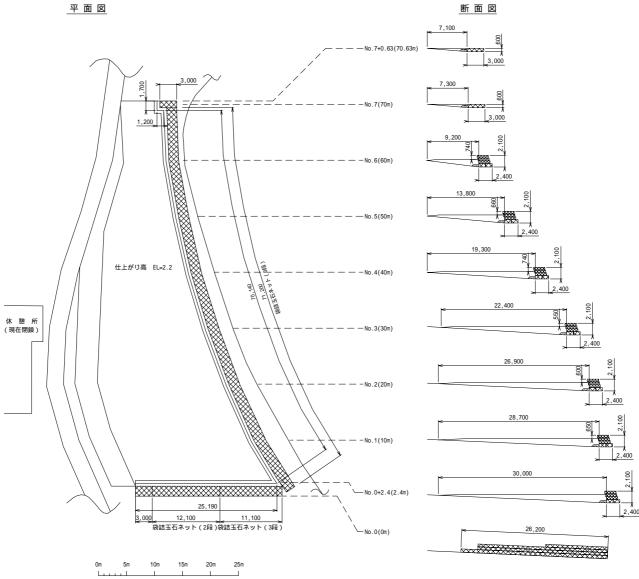


図 2-7-6 水処理ヤード造成計画図

(2) 水処理ヤード計画面積及び盛土体積の計算

面積の算定

水処理ヤード総平面積(図 2-7-6 の斜線部)を CAD データより算出する。 総平面積 1578.9 ㎡

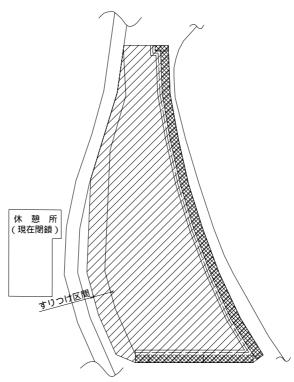
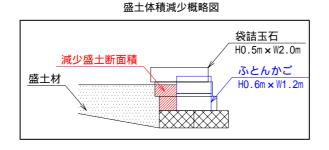


図 2-7-7 水処理ヤード総平面積算出

体積の算定

水処理ヤード盛土体積を算出する。 詳細については(別冊)数量計算書参照

平成 18 年度泥土除去工事使用数量 981 ㎡ 残地盛土材 40.87 ㎡ ふとんかごを袋詰玉石ネットにしたことによる盛土体積減少 47.15 ㎡



よって、981 m³ - 40.87 m³ - 47.15 m³ = 892.98 m³ 総盛土体積 892.98 m³

7.7. 水処理ヤード造成に関する特記事項

水処理ヤード予定地は、遊歩道と隣接し観光客の往来が多いため、安全に十分配慮し、工事関係者以外が区域に侵入できないようバリケードにより敷地境界を設ける。但し、自然再生事業の理念にしたがい環境学習の場として利用できるようバリケードは閉鎖的ではないもの(写真 2-7-6 参照)とし、見学路を設ける等工夫する。また説明パネル(写真 2-7-8)などにより情報を積極的に発信する。



写真 2-7-6 バリケードフェンス



写真 2-7-7 工事説明パネル

8. 全体平面計画(設計図面)

H19年度竜串地区自然再生事業

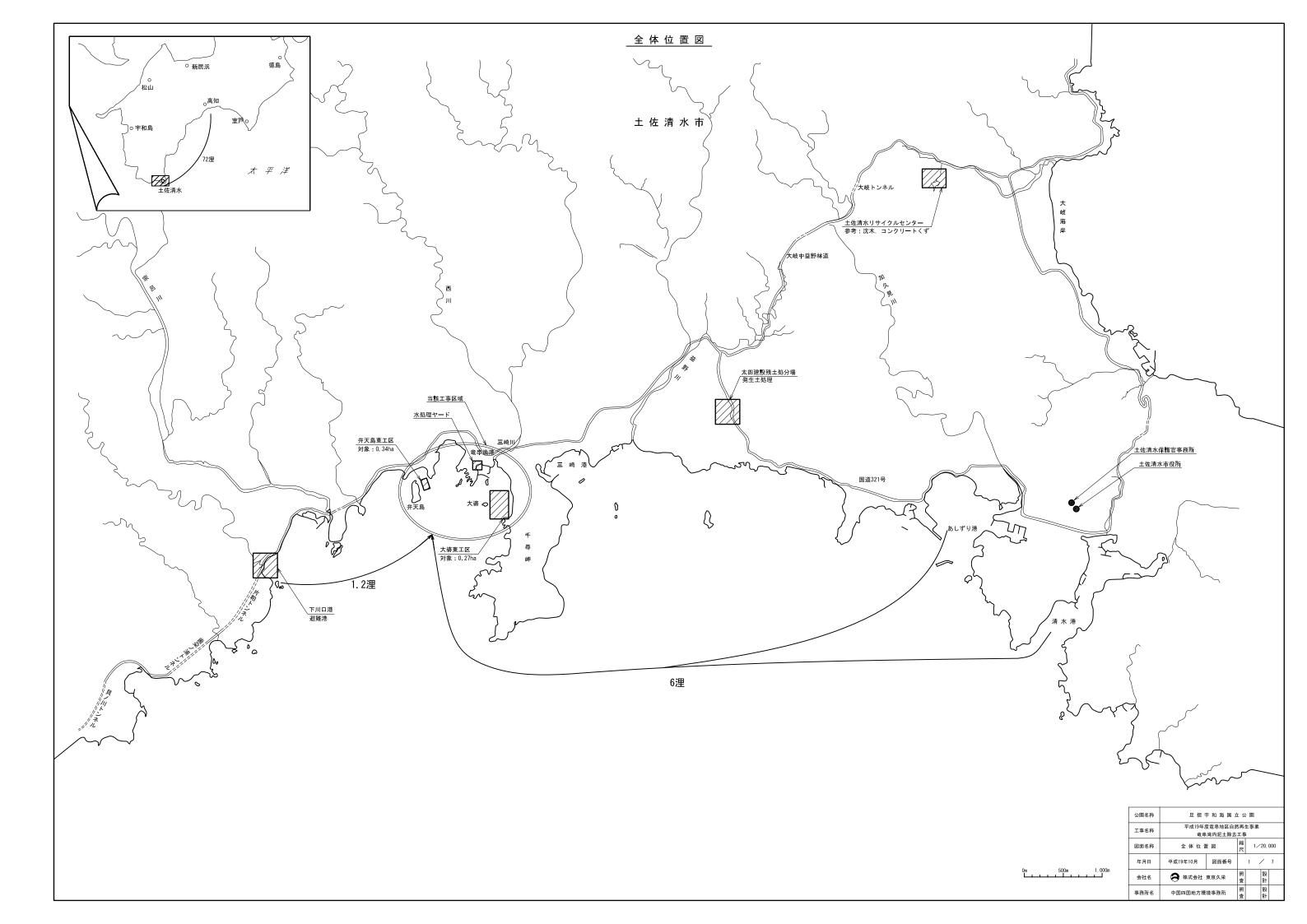
竜串湾内泥土除去工事

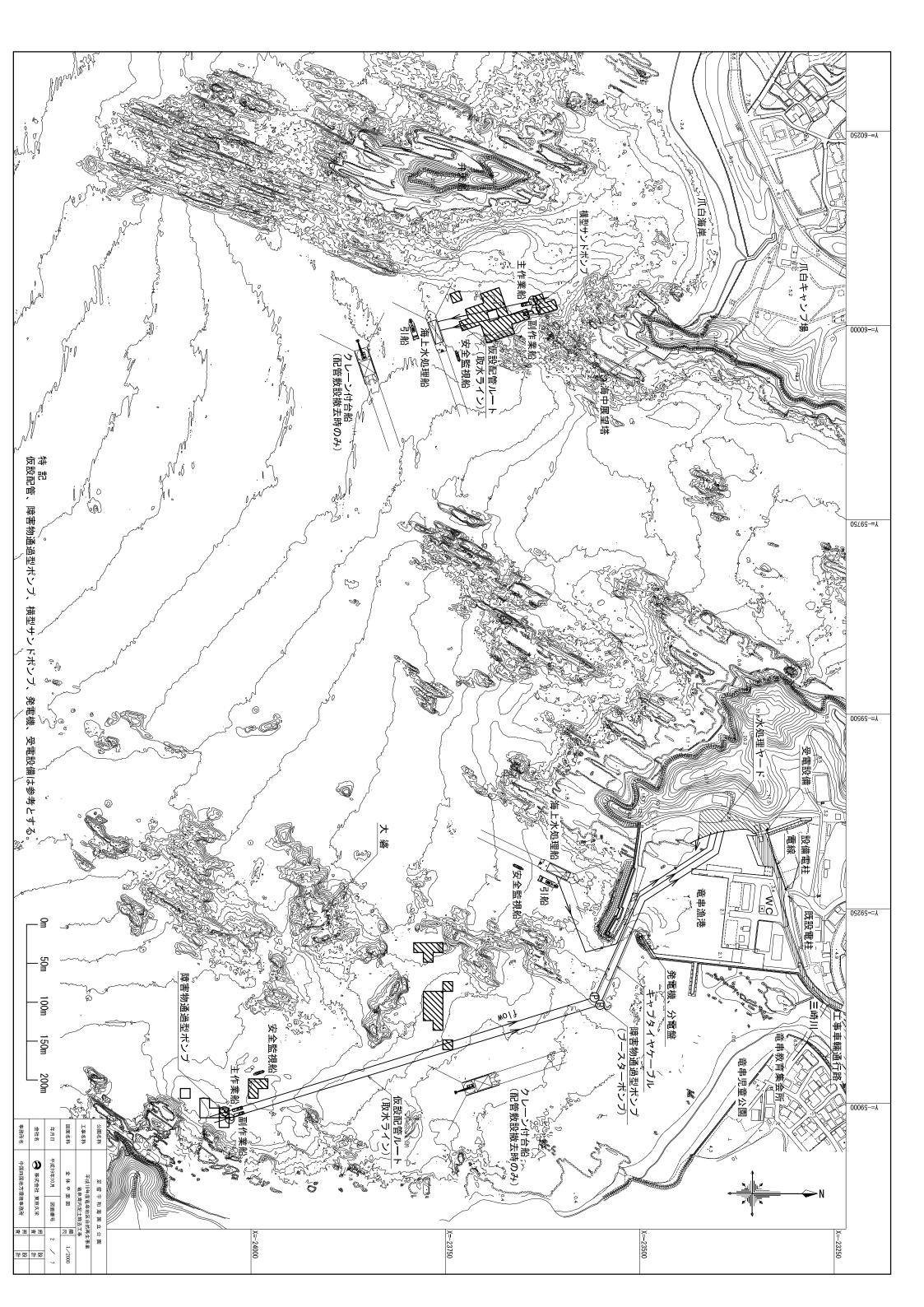
図 面 目 録

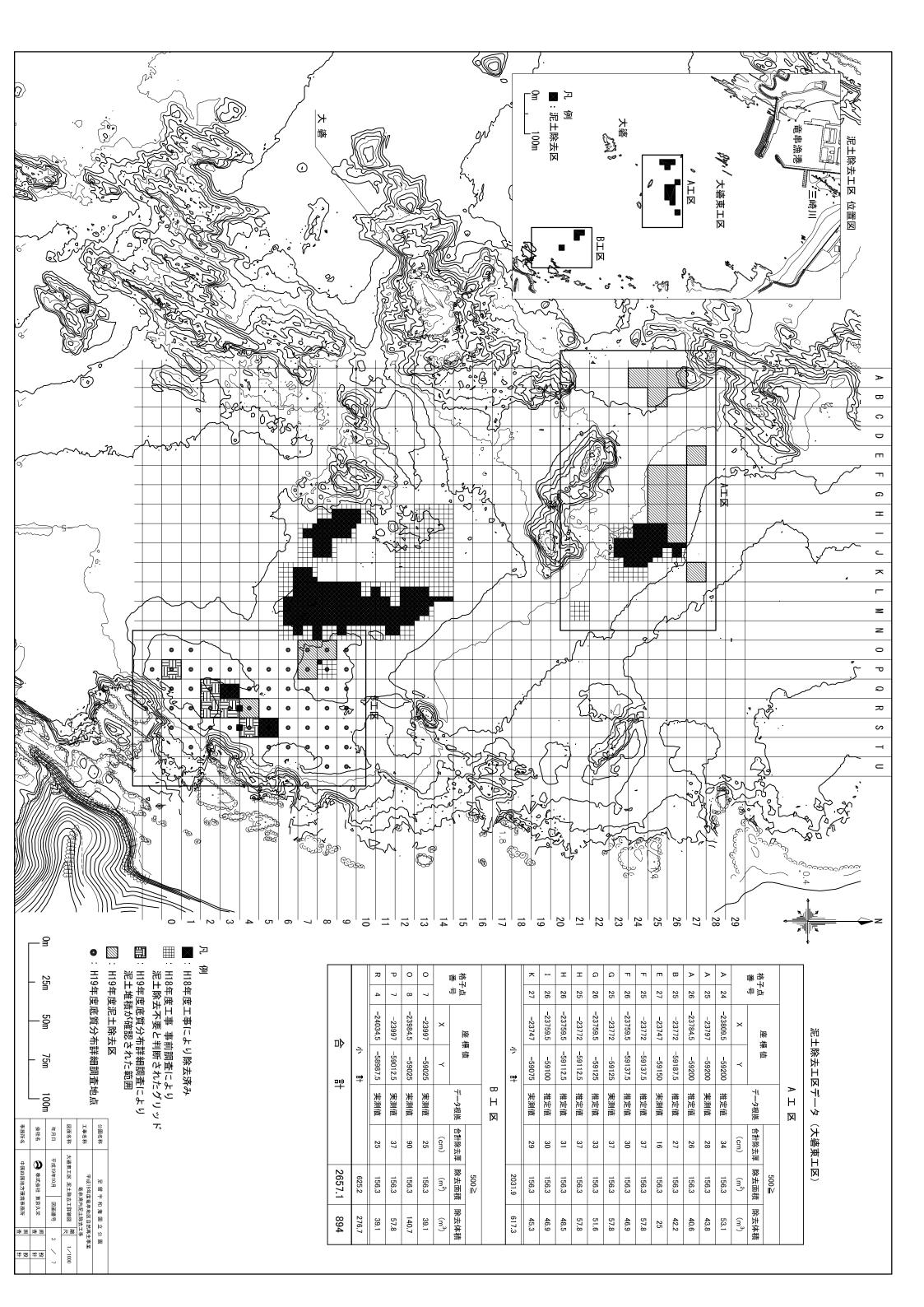
図面番号	図 面 名 称
1	全体位置図
2	全体平面図
3	大碆東工区 泥土除去工詳細図
4	弁天島東工区 泥土除去工詳細図
5	水処理ヤード平面図
6	水処理ヤード詳細図
7	水処理設備図

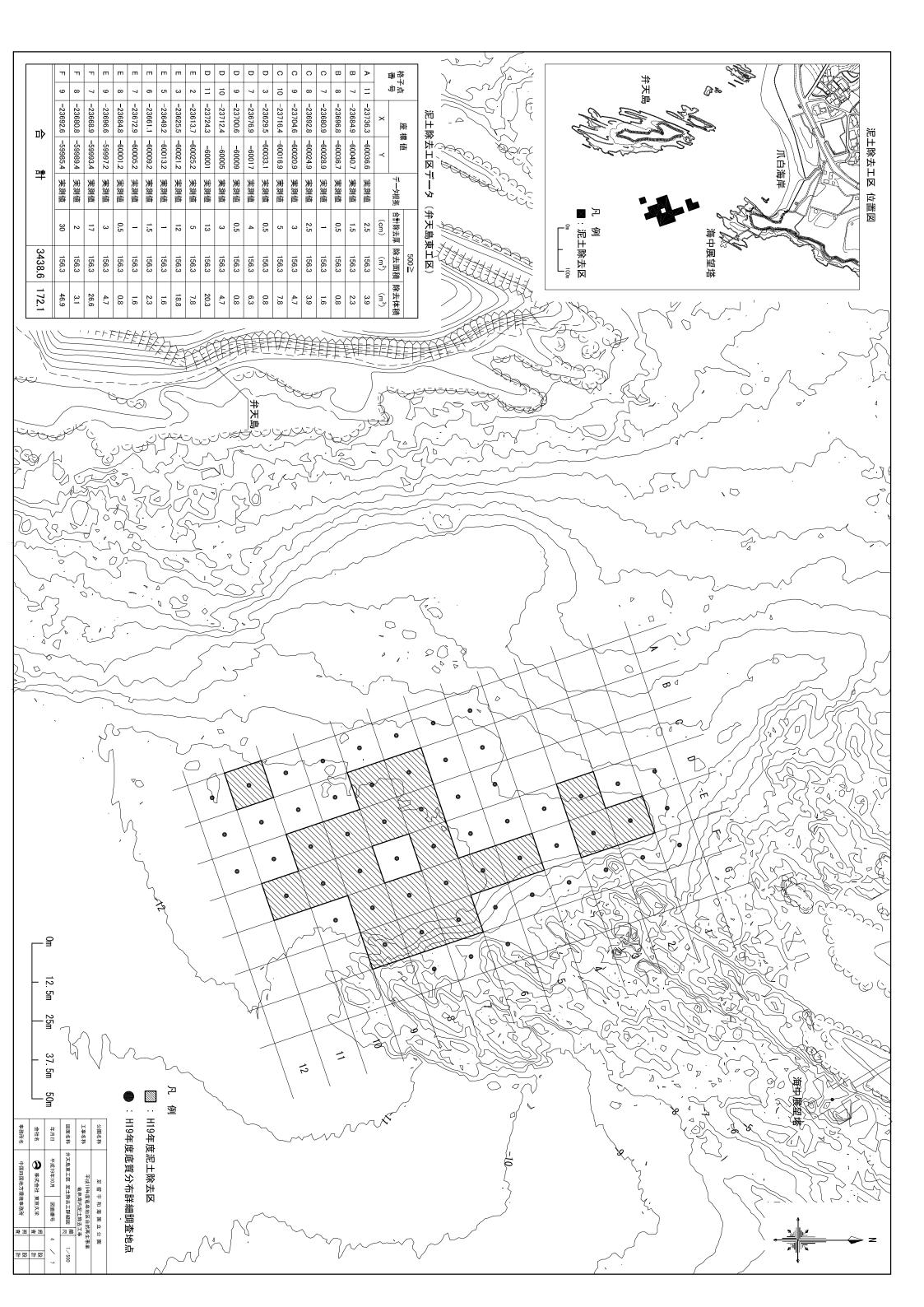
平成 19 年 10 月

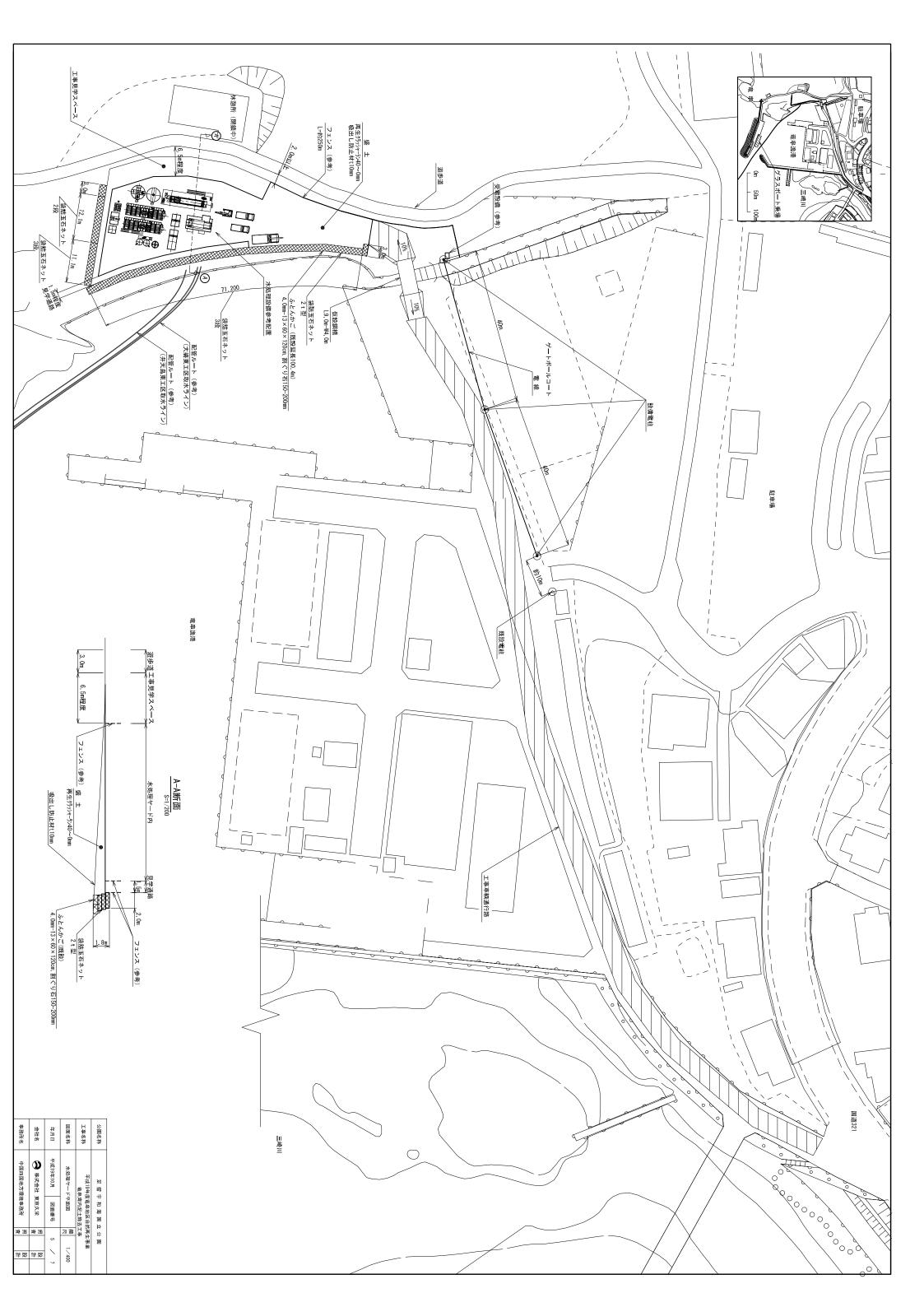
中国四国地方環境事務所

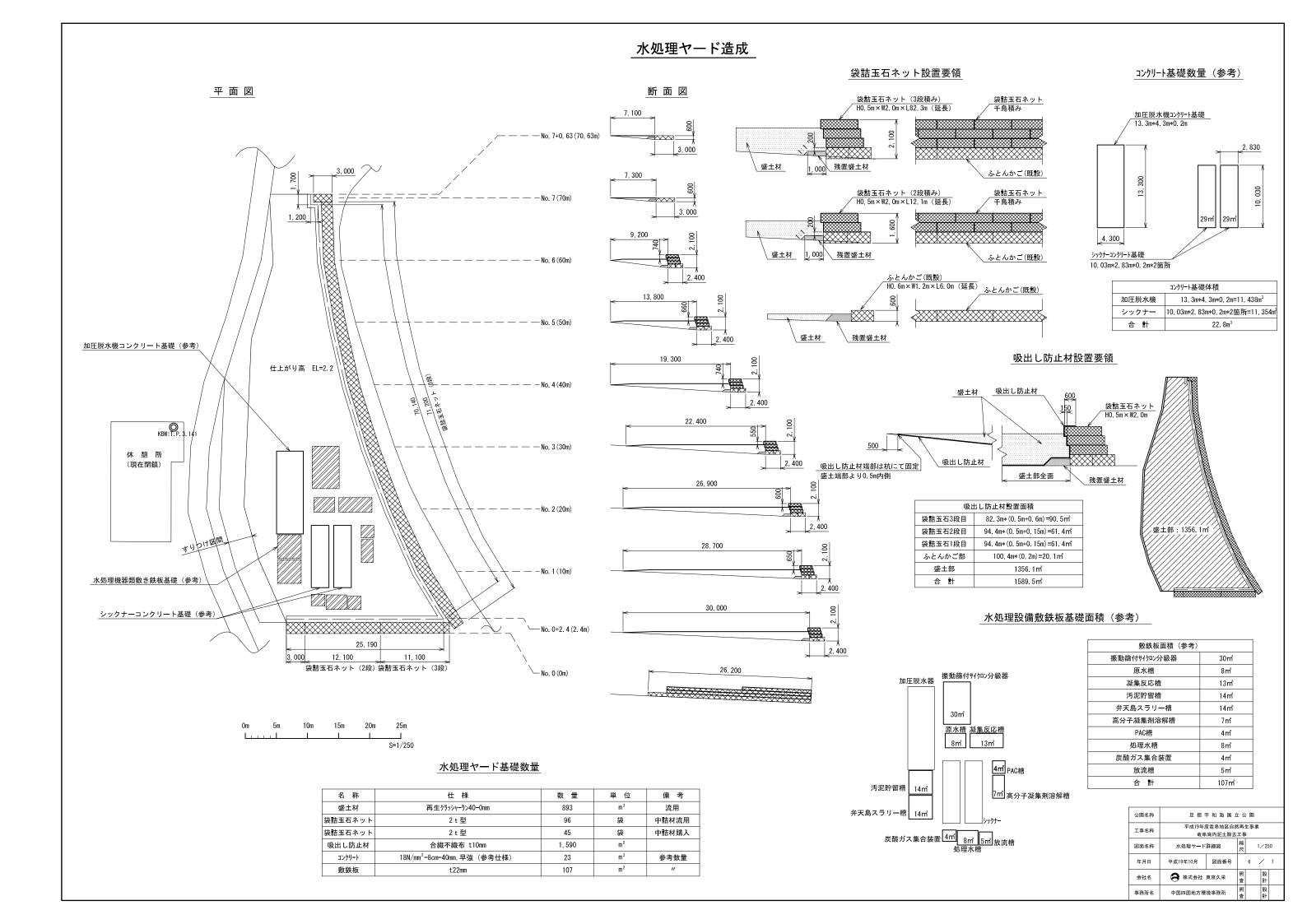


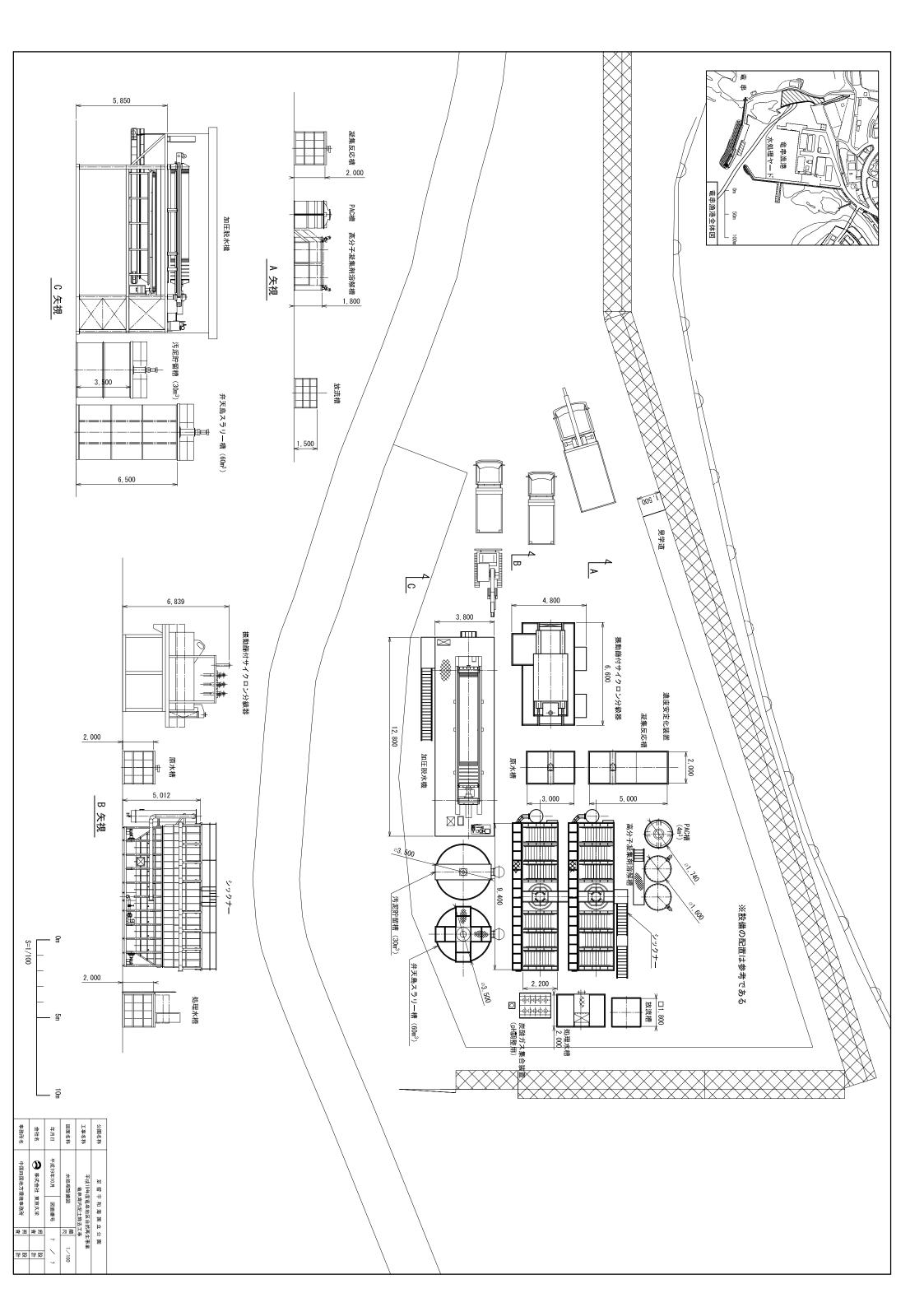












9. 施工可能日数の検討

9.1. 海象稼働率の検討

大碆東工区及び弁天島東工区における海象稼動率に関して検討した。 以下に検討内容を示す。

(1)検討方法

海象稼働率は海象条件(波浪)及び気象条件(風)について検討し、作業の有無に特に大きな影響を与える海象条件(波浪)から算定した。

当該地点は船舶の停泊港が現場より離れる可能性が高い為、1日のうち海象条件 が泥土除去作業の稼動に支障があると判断される条件下は未稼働日と判断する。

海象条件

海象条件の検討には国土交通省の波浪データ(NOWPHAS 高知地点)を用いて算定した。なお使用したデータは参考資料とした。データは平成 13 年度~平成 15 年度の3ヵ年度を用いた。平成 16 年度は欠測の月がある為、検討から省いた。

大碆東工区及び弁天島東工区における波浪変形は、平成 17 年度湾内濁り対策検討調査にて実施した波浪・海浜流予測にもとづく波浪変形を用いた。

潜水士によるポンプ除去における海象稼動条件は実績よりh 0.5mとする。

気象条件

気象条件の検討には気象庁土佐清水測候所のアメダスデータを用いて算定した。 なお、使用したデータは参考資料とした。データは平成13年度~平成15年度の3 ヵ年度を用いた。平成16年度は欠測の月がある為、検討から省いた。

大碆東工区及び弁天島東工区において 2 月 3 月は季節風(西風)の影響を大きく受けると考えられる。

潜水士によるポンプ除去における海象稼動条件は実績より V 10.0m/sec とする。

(2) 検討結果

大碆東工区の潜水士によるポンプ除去における稼動率を図 2-9-1 に示す。また 弁天島東工区の同稼働率を図 2-9-2 に示す。大碆東工区については平成 18 年度竜 串地区自然再生事業竜串湾内濁り対策調査及び実施設計業務報告書第 3 編 1.5.で 検討しているデータに平成 15 年度の欠測データを補い算出している。弁天島東工 区については平成 19 年度泥土除去工事で海上作業期間が 12 月~3 月と想定される ため、同期間のデータより稼働率を算出している。

なお、それぞれの不稼働日を示した表を大碆東工区については表 2-9-1~表 2-9-4に示し、弁天島東工区については表 2-9-5~2-9-8に示す。

潜水士によるポンプ除去における稼動率(大碆東工区)

			11月			12月			1月			2月			3月		ম	平均稼動率(%	ó)
		波	風	総合	波	風	総合	波	風	総合	波	風	総合	波	風	総合	波	風	総合
		>=0.5	>=10.0	#E II	>=0.5	>=10.0	施口	>=0.5	>=10.0	#© II	>=0.5	>= 1 0.0	総口	>=0.5	>=10.0	#E II	>=0.5	>=10.0	能口
H13年度	作業不能日数	3	3	5	2	1	3	6	7	12	3	3	4	10	6	11	84.2	86.8	77.02
口13年反	稼動率(%)	90	90	83.3	93.5	96.8	90.3	80.6	77.4	61.3	89.3	89.3	85.7	67.7	80.6	64.5	04.2	00.0	77.02
ff H14年度	作業不能日数	6	2	7	5	3	6	6	2	6	5	2	5	10	2	10	78.9	92.7	77.54
口14牛皮	稼動率(%)	80	93.3	76.7	83.9	90.3	80.6	80.6	93.5	80.6	82.1	92.9	82.1	67.7	93.5	67.7	70.9	92.7	77.54
H15年度	作業不能日数	9	3	10	2	1	2	2	0	2	6	4	7	11	3	12	80.2	92.7	78.2
日15年反	稼動率(%)	70	90	66.7	93.5	96.8	93.5	93.5	100	93.5	79.3	86.2	75.9	64.5	90.3	61.3	00.2	92.7	70.2
H16年度	作業不能日数	3	1	4	4	2	5		4	4		4	4		1	1	88.6	92.0	85.3
口10年及	稼動率(%)	90	96.7	86.7	87.1	93.5	83.9		87.1	87.1		85.7	85.7		96.8	96.8	00.0	92.0	00.3
	3ヵ年平均(H13,H14,H15)												81.1	90.7	77.6				

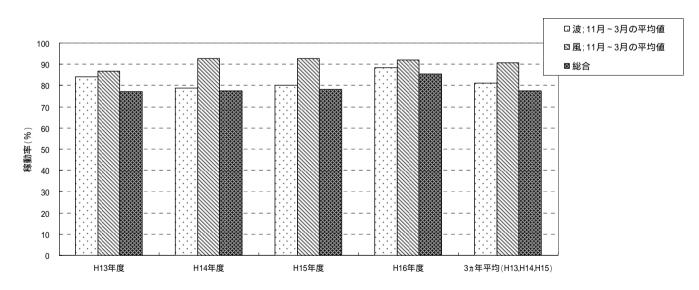


図 2-9-1 海象稼動率の検討結果 (大碆東工区)

潜水士によるポンプ除去における稼動率 (弁天島東工区)

			11月			12月			1月			2月			3月		Σ	平均稼動率(%	%)
		波	風	総合	波	風	総合	波	風	総合	波	風	総合	波	風	総合	波	風	総合
		>=0.5	>= 1 0.0	総百	>=0.5	>= 1 0.0	総百	>=0.5	>=10.0	総百	>=0.5	>=10.0	総百	>=0.5	>=10.0	総百	>=0.5	>= 1 0.0	総合
H13年度	作業不能日数				4	1	5	11	7	15	4	3	5	18	6	18	69.8	86.0	64.875
口13年度	稼動率(%)				87.1	96.8	83.9	64.5	77.4	51.6	85.7	89.3	82.1	41.9	80.6	41.9	09.0	00.0	04.073
山44年度	作業不能日数				13	3	14	8	2	8	8	2	8	16	2	16	63.0	92.6	62.2
H14年度	稼動率(%)				58.1	90.3	54.8	74.2	93.5	74.2	71.4	92.9	71.4	48.4	93.5	48.4	63.0	92.0	02.2
H15年度	作業不能日数				7	1	7	4	0	4	8	4	9	16	3	16	71.3	93.3	70.5
口13十度	稼動率(%)				77.4	96.8	77.4	87.1	100	87.1	72.4	86.2	69	48.4	90.3	48.4	71.3	93.3	70.5
H16年度	作業不能日数				13	2	14		4	4		4	4		1	1	58.1	90.8	54.8
口10年度	稼動率(%)				58.1	93.5	54.8		87.1	87.1		85.7	85.7		96.8	96.8	58.1	90.8	54.8
														3 n [±]	年平均(H13	3,H14,H15)	68.1	90.6	65.9

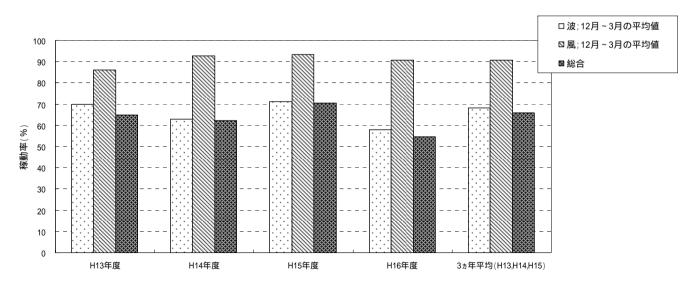


図 2-9-2 海象稼動率の検討結果(弁天島東工区)

表 2-9-1 潜水士によるポンプ除去/不稼動日の集計 大碆東工区(平成 13 年度)

	1	2001年11月			2001年12月			2002年1月			2002年2月			2002年3月	
日		風		波	風		波	風		波	風		波	風	
	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定
1								×	×						
2								×	×						
3															
4								×	×						
5		×	×										×	×	×
6	×		×										×	×	×
7								×	×						
8								×	×						
9	×		×												
10								×	×				×		×
11														×	×
12															
13				×		×									
14				×		×							×		×
15													×	×	×
16							×		×						
17							×		×						
18										×	×	×			
19															
20							×		×		×	×			
21							×		×				×	×	×
22										×	×	×	×		×
23															
24															
25															
26							×	×	×						
27							×		×				×	×	×
28										×		×			
29		×	×		×	×							×		×
30	×	×	×										×		×
31									- 10				40		
作業不能日数		3	5	2	1	3	6	7	12	3	3	4	10	6	11
稼動率(%)	90	90	83.3	93.5	96.8	90.3	80.6	77.4	61.3	89.3	89.3	85.7	67.7	80.6	64.5

表 2-9-2 潜水士によるポンプ除去/不稼動日の集計 大碆東工区(平成 14 年度)

		2002年11月			2002年12月			2003年1月			2003年2月			2003年3月	
日	波	風	判定	波	風		波	風	判定	波	風	如中	波	風	如中
	>=0.5	>=10.0	判走	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判正	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定
1	×		×										×	×	×
2	×		×										×		×
3							×		×				×	×	×
4				×		×	×		×						
5				×		×									
6															
7													×		×
8										×	×	×	×		×
9										×		×			
10															
11		×	×												
12	×	×	×												
13															
14															
15													×		×
16				×	×	×				×	×	×			
17				×		×									
18															
19					×	×									
20															
21				×	×	×									
22										×		×			
23							×		×	×		×	×		×
24	×		×										×		×
25	×		×												
26	×		×												
27							×	×	×				×		×
28							×		×						
29							×	×	×						
30													×		×
31															
作業不能日数	6	2	7	5	3	6	6	2	6	5	2	5	10	2	10
稼動率(%)	80	93.3	76.7	83.9	90.3	80.6	80.6	93.5	80.6	82.1	92.9	82.1	67.7	93.5	67.7

表 2-9-3 潜水士によるポンプ除去/不稼動日の集計 大碆東工区(平成 15 年度)

		2003年11月			2003年12月			2004年1月			2004年2月			2004年3月	
日	波	風		波	風		波	風	4/1 	波	風	401 🗢	波	風	1/1/
	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定
1				×		×							×		×
2										×		×			
3	×		×												
4	×		×												
5		×	×											×	×
6				×	×	×							×		×
7															
8															
9															
10													×		×
11													×	×	×
12													×		×
13															
14										×	×	×			
15										×		×			
16	×		×												
17							×		×				×		×
18							×		×				×		×
19															
20															
21	×		×												
22										×	×	×	×	×	×
23										×		×	×		×
24															
25	×		×												
26											×	×			
27	×	×	×												
28	×	×	×												
29	×		×							×	×	×	×		×
30	×		×										×		×
31															
作業不能日数		3	10	2	1	2	2	0	2	6	4	7	11	3	12
稼動率(%)	70	90	66.7	93.5	96.8	93.5	93.5	100	93.5	79.3	86.2	75.9	64.5	90.3	61.3

表 2-9-4 潜水士によるポンプ除去/不稼動日の集計 大碆東工区(平成 16 年度)

		2004年11月			2004年12月			2005年1月			2005年2月		ı	2005年3月	
日	波	風		波	風		波	風		波	風		波	風	
Н	>=0.5	/虫(>=10.0	判定	>=0.5	/虫l >=10.0	判定	>=0.5	/虫(>=10.0	判定	>=0.5	/虫(>=10.0	判定	>=0.5	/虫(>=10.0	判定
1	7-0.0	>=10.0		7-0.0	>=10.0		7-0.0	>=10.0		7-0.0	×	×	/=0.0	7=10.0	
2															
3								×	×						
4				×	×	×		×	×						
5				×		×									
6				×		×		×	×						
7						,,		.,			×	×			
8											×	×			
9															
10	×		×												
11	×		×												
12	×		×												
13															
14															
15											×	×			
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23								×	×						
24														×	×
25															
26		×	×												
27															
28															
29															
30				×		×									
31					×	×									
作業不能日数		1	4	4	2	5	0	4	4	0	4	4	0	1	1
稼動率(%)	90	96.7	86.7	87.1	93.5	83.9	100	87.1	87.1	100	85.7	85.7	100	96.8	96.8

表 2-9-5 潜水士によるポンプ除去/不稼動日の集計 弁天島東工区(平成 13 年度)

_	1												1		
		2001年11月			2001年12月			2002年1月			2002年2月			2002年3月	
日	波	風	判定	波	風	判定	波	風	判定	波	風	判定	波	風	判定
	>=0.5	>=10.0	7 37.2	>=0.5	>=10.0	7 37.2	>=0.5	>=10.0	737.	>=0.5	>=10.0	, ,,,_	>=0.5	>=10.0	7 37-2
1								×	×				×		×
2							×	×	×						
3										×		×			İ
4								×	×						İ
5		×	×				×		×				×	×	×
6	×		×										×	×	×
7								×	×				×		×
8							×	×	×				×		×
9	×		×												
10	×		×					×	×				×		×
11	×		×										×	×	×
12	×		×												1
13				×		×									
14				×		×							×		×
15													×	×	×
16							×		×				×		×
17							×		×						1
18										×	×	×			i
19													×		×
20							×		×		×	×			
21							×		×				×	×	×
22							×		×	×	×	×	×		×
23							×		×						<u></u>
24															
25															<u> </u>
26				×		×	×	×	×				×		×
27							×		×				×	×	×
28										×		×			1
29		×	×		×	×							×		×
30	×	×	×	×		×							×		×
31													×		×
作業不能日数	6	3	8	4	1	5	11	7	15	4	3	5	18	6	18
稼動率(%)	80	90	73.3	87.1	96.8	83.9	64.5	77.4	51.6	85.7	89.3	82.1	41.9	80.6	41.9

表 2-9-6 潜水士によるポンプ除去/不稼動日の集計 弁天島東工区(平成 14年度)

		22225					1.0.2.	*****						2222 F 2 F	
		2002年11月	1		2002年12月	1	\	2003年1月	1	\	2003年2月		\	2003年3月	1
日	波	風	判定	波	風	判定	波	風	判定		風	判定	波	風	判定
	>=0.5	>=10.0		>=0.5	>=10.0		>=0.5	>=10.0		>=0.5	>=10.0		>=0.5	>=10.0	
1	×		×	×		×							×	×	×
2	×		×	×		×							×		×
3							×		×				×	×	×
4				×		×	×		×				×		×
5				×		×	×		×						
6													×		×
7													×		×
8				×		×				×	×	×	×		×
9	×		×	×		×				×		×			
10				×		×				×		×			
11	×	×	×							×		×			
12	×	×	×												
13															
14															
15													×		×
16				×	×	×				×	×	×	×		×
17				×		×							×		×
18															
19					×	×									
20															
21				×	×	×									
22				×		×				×		×			
23	×		×	×		×	×		×	×		×	×		×
24	×		×	×		×				×		×	×		×
25	×		×										×		×
26	×		×				×		×						
27	×		×				×	×	×				×		×
28							×		×				×		×
29							×	×	×						
30													×		×
31															<u></u>
作業不能日数		2	10	13	3	14	8	2	8	8	2	8	16	2	16
稼動率(%)	66.7	93.3	66.7	58.1	90.3	54.8	74.2	93.5	74.2	71.4	92.9	71.4	48.4	93.5	48.4

表 2-9-7 潜水士によるポンプ除去/不稼動日の集計 弁天島東工区(平成 15 年度)

		2003年11月			2003年12月			2004年1月			2004年2月			2004年3月	
日	波	風		波	風		波	風	4/d c=	波	風	401 c	波	風	9/d ()
	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定	>=0.5	>=10.0	判定
1	×		×	×		×							×		×
2				×		×				×		×	×		×
3	×		×							×		×			
4	×		×												
5		×	×							×		×	×	×	×
6	×		×	×	×	×							×		×
7	×		×	×		×									
8															
9															
10													×		×
11	×		×	×		×							×	×	×
12				×		×							×		×
13							×		×						
14										×	×	×			
15										×		×			
16	×		×												
17							×		×				×		×
18							×		×				×		×
19	×		×				×		×				×		×
20	×		×										×		×
21	×		×										×		×
22										×	×	×	×	×	×
23										×		×	×		×
24	×		×												
25	×		×												
26	×		×								×	×			
27	×	×	×												
28	×	×	×												
29	×		×	×		×				×	×	×	×		×
30	×		×										×		×
31															
作業不能日数	17	3	18	7	1	7	4	0	4	8	4	9	16	3	16
稼動率(%)	43.3	90	40	77.4	96.8	77.4	87.1	100	87.1	72.4	86.2	69	48.4	90.3	48.4

表 2-9-8 潜水士によるポンプ除去/不稼動日の集計 弁天島東工区(平成 16 年度)

		2004年11月		I	2004年12月		I	2005年1月			2005年2月			2005年3月	
日	波	風		波	風		波	風		波	風			風	
	>=0.5	/虫l >=10.0	判定	>=0.5	/虫(>=10.0	判定									
1	×	/=10.0	×	/=0.0	>=10.0		/=0.0	>=10.0		/=0.0	×	×	/=0.0	>=10.0	
2												^			
3				×		×		×	×						
4				×	×	×		×	×						
5				×		×									
6				×		×		×	×						
7											×	×			
8											×	×			
9															
10	×		×	×		×									
11	×		×	×		×									
12	×		×	×		×									
13				×		×									
14	×		×												
15	×		×	×		×					×	×			
16	×		×	×		×									
17															
18	×		×												
19	×		×												
20															
21															
22				×		×									
23				×		×		×	×						
24														×	×
25															
26		×	×												
27															
28		ļ													
29															
30				×		×									
31					×	×									
作業不能日数	9	1	10	13	2	14	0	4	4	0	4	4	0	1	1
稼動率(%)	70	96.7	66.7	58.1	93.5	54.8	100	87.1	87.1	100	85.7	85.7	100	96.8	96.8

9.2. 係数ランク(船舶共用係数)の判定

図 2-9-1 より、大碆東工区の海象稼働率は 81.1%であった。また図 2-9-2 より、 弁天島東工区の海象稼働率は 68.1%であった。

表 2-9-9 に示す海象稼働率と係数ランクの関係より大碆東工区の係数ランクは 2、 弁天島東工区の係数ランクは 3 と判定される。

表 2-9-9 波高未超過確率および係数ランク(船舶共用係数)

係数ランク	換算年間	荒天日数	海象稼働	動率(%)	船舶	参考 適用港湾
が致ノノソ	min	Max	min	Max	共用係数	(四国地方整備局)
1	0	24	100.0	93.4	1.65	宿毛港·松山港等
2	25	72	93.2	80.3	1.8	
3	73	120	80.0	67.1	2.05	
4	121	144	66.8	60.5	2.25	高知港等
5	145	168	60.3	54.0	2.45	
6	169	192	53.7	47.4	2.65	
7	193	216	47.1	40.8	2.9	
8	217	240	40.5	34.2	3.2	
9	241	264	34.0	27.7	3.7	

10. 施工計画、施工管理計画

10.1. 施工方法の検討

(1) 大碆東工区における泥土除去の検討

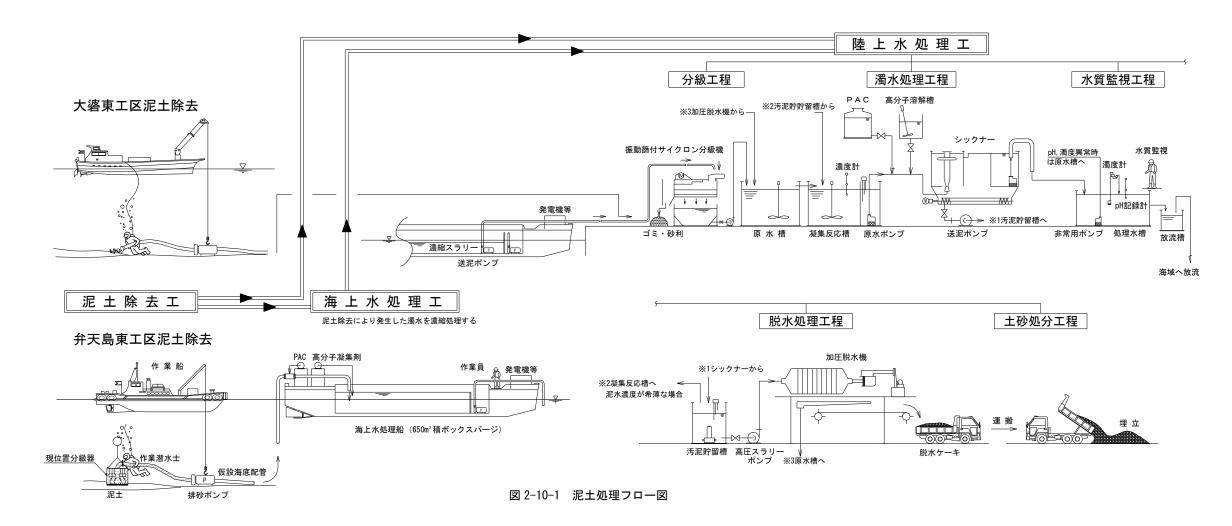
大碆東工区は平成 18 年度泥土除去工事と同様に、潜水士によるポンプ除去で作業を行い、除去した泥土は送泥配管を経由して陸上水処理プラントまで送泥する。大碆東工区はビニールゴミ、木・竹の根等の混在物が含まれる泥土堆積が想定されるため、障害物通過型ポンプを使用する。作業は 4 名を 1 班とした 2 班体制により実施する。作業船はそれぞれ、主作業船および副作業船を用い、主作業船には小型クレーン(ユニック)が艤装されている。沈木およびゴミなどの堆積物が現れた際には、必要に応じ除去する。

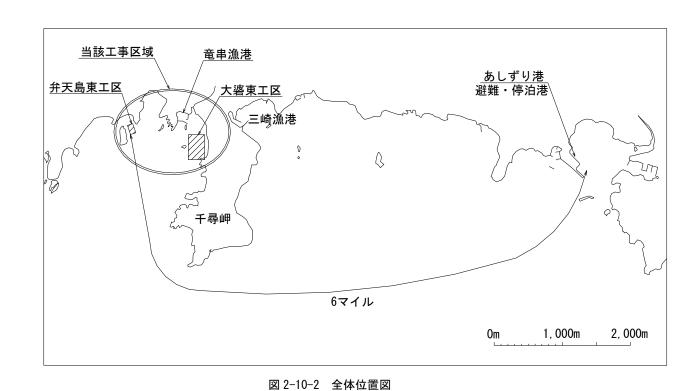
作業フローは「泥土除去工」→「陸上水処理工」となる(図 2-10-1 参照)

(2) 弁天島東工区における泥土除去の検討

施工に際し、礫等が混在し薄層に堆積した泥土堆積部には現位置分級器を使用することを基本とする。但し岩礁等の地形により現位置分級器の使用が困難な場合には吸込み口を用いて泥土除去作業を行う。作業は4名を1班とした2班体制により実施する。作業船はそれぞれ、主作業船および副作業船を用い、主作業船には小型クレーン(ユニック)が艤装されている。除去した泥土は海上水処理船(濃縮処理設備を艤装した土運船)へ送泥し一次水処理を行い、弁天島東海域から竜串漁港前面まで輸送する。竜串漁港前面からは仮設配管を経由して水処理設備まで送泥する。作業フローは「泥土除去工」→「海上水処理工」→「陸上水処理工」となる(図2-10-1参照)

海上水処理船の避難港・停泊港はあしずり港とし、当該工事区域とあしずり港の位置関係を表した全体位置図を図 2-10-2 に示す。また海上水処理船による輸送を含めた全体平面図を図 2-10-3 に示す。





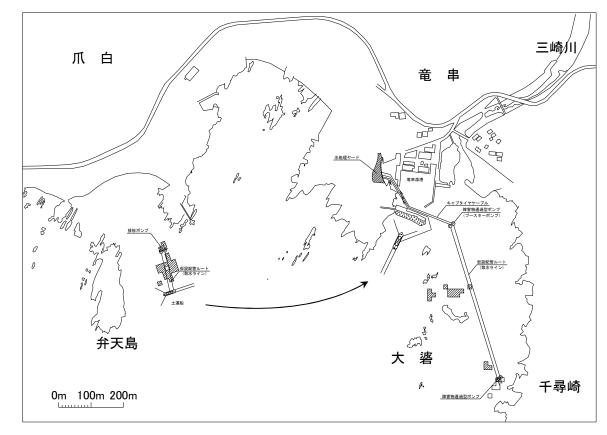


図 2-10-3 全体平面図

10.2. 施工管理計画の検討

泥土除去工は、事前調査→泥土除去作業→品質管理の一連の作業を示す。 泥土除去工の施工管理計画(一連の作業の流れ)を図2-10-4に示す。

(1) 事前調査

泥土除去区画の分割方法において示したとおり、各施工区画は底質分布詳細調査の測定値または線形補間によって推定した値を、それぞれ代表値としている。 海底状況は時間により変化し改善の兆しもある。従がって泥土除去作業の事前に調査、実際に除去するべく区画を判定することでより順応的な対策を実施することが目的である。

事前調査は、任意の地点において柱状コア採泥を行い、その SPSS と層厚により 泥土除去面積および深さを決定するものとする。また設計時とその堆積状況が大 幅に異なる場合、監督職員と打合せにより新たな除去区画を設定する。測定内容 を表 2-10-1 に示す。

測定項目	測定方法	備考
サンプリング	透明ビニルパイプによる柱状コア採泥を行う (状況に応じ検土杖を用いる) SPSS 測定用試料は上・中・下の3層に分割する 弁天島東工区は1層とする	潜水士により実施
層厚測定	柱状コアの外観より層厚を測定する	陸上(船上)にて実施
SPSS	沖縄県の赤土汚濁の調査研究(第2報) - 赤土 汚濁簡易測定法と県内各地における赤土濃度 - 大見謝辰夫による	陸上(船上)にて実施

表 2-10-1 事前調査における測定項目

(2) 泥土除去作業

事前調査により除去区画を設定した後、泥土除去作業を実施する。状況に応じ、沈木、混入物の除去も平行して実施する。

(3) 品質管理および出来形管理

品質管理は、除去地点が SPSS500kg/㎡の品質が確保されていることを確認する 為に実施する。その他、実際の除去体積を確認する為に、除去前、除去後の海底 地盤高の管理を行う。海底地盤の管理方法は、水圧式水深計により潮位と対象地 点の水深を測定する。但し、平成 19 年度竜串地区自然再生事業竜串湾内濁り対策 調査報告書第 4 編. 1. 底質分布詳細調査の調査結果より弁天島東工区において計 画される泥土除去層厚は薄層であると想定されるため、SPSS500kg/㎡の品質を満 足する場合、計画除去量を除去したものとする。

1. 泥土除去区画の設定およびSPSSの測定

ルエ ホ 2	去区画の設定およひ5P55の測定 T
No.	作業項目
1	泥土除去区画の位置出し測量 (DGPS) を実施し、目標地点にアンカー (海上ブイ) を設置する (大区画、50m×50mを基本とする)
2	測定した端点をロープにより結び、除去計画区画 (12.5m×12.5m) の4点にピンポールを設置する 15
3	泥土除去区画 (12.5m×12.5m) 内のSPSSの測定、目視観察による層厚、土質判定を実施する (大碆東工区は3層分割、弁天島東工区は1層) 採泥点は区画の各対角および中央点の5点、測定結果により補間採泥を実施する
4	SPSS等の判定結果より泥土除去範囲、深さを決定する
5	各測点の水深を計測(水圧式水深計を使用)し、泥土除去厚さを管理する

2. 泥土除去作業及び沈木除去

No.	作業項目
1	設定した泥土除去区画により泥土除去作業を実施する
2	泥土に混在する沈僕等は泥土除去と平行して除去する
3	作業中の海域の濁度管理を実施する

3. 出来形管理および品質管理

No.	作業項目
1	出来形管理のため、区画内の地盤高を水深により測定(除去厚さを確認)する
1	但し、弁天島東工区においては、SPSSによる目標品質を満足する場合、計画除去量を除去したものとする
9	品質管理のため、区画内の底質をサンプリングしSPSSの測定を実施する
2	柱状採泥(上層部20cm程度)、採泥点は区画の対角線上1m内側と中央点5点
3	目標のSPSSを満足する場合、合格。不合格の場合、再度泥土除去作業を実施する

開始 泥土除去区画の設定 区画内の土質判定を実施 監督員と協議のうえ、他区画の確認調査 (採泥→SPSS 測定, 目視または補間採泥) 除去判定 Yes(大きく異なる) 設計時の土質判定結果と 判定結果が大きく異なる No(異ならない) 除去面積, 深さを設定 (ピンポール設置, 水深計測) 泥土除去作業実施 潜水士の目視等により除去基準を下回ったと判断した 場合作業終了(端部にピンポールを設置) 出来形, 品質管理の実施 泥土除去区画内の水深, 範囲の計測を実施 除去区内の土質判定を実施 (採泥→SPSS 測定, 写真撮影) No 品質管理目標値 を満足する Yes 合 格 不 合 格 再度泥土除去作業の実施 終了

図 2-10-4 施工管理計画

10.3. 作業タイムテーブル

大碆東工区及び弁天島東工区における1日の作業時間(準備→泥土除去作業→ 片付)に関して検討する。

(1) 大碆東工区における作業タイムテーブル 表 2-10-2 に作業項目を示し、図 2-10-5 に作業タイムテーブルを示す。

表 2-10-2 大碆東工区における作業項目

作業項目	作業内容	作業時間
準備	作業船のアンカーリング、泥土除去ポンプの設置等を実施する。	1時間
泥土除去作業	6時間を標準とする。	6時間
化工体公仆未	1回の潜水時間を2時間として作業を実施する。	014111
片付	泥土除去ポンプの撤去、作業船のアンカーリング解除等を実施する。	1時間

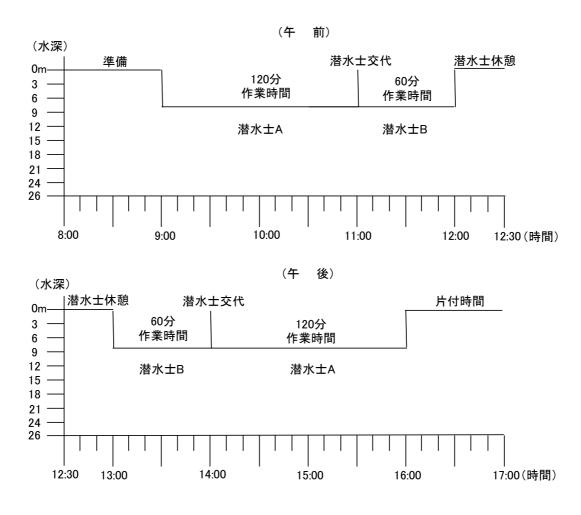


図 2-10-5 大碆東工区における作業タイムテーブル

(2) 弁天島東工区における作業タイムテーブル

弁天島東工区において、泥土除去作業の最大潜水深度は 14m になるため、潜水時間に応じて適正な減圧時間を設けなければならない。表 2-10-3 に作業項目を示し、図 2-10-6 に減圧時間を考慮した作業タイムテーブルを示す。また高気圧作業安全衛生規則別表第 2 より潜水時間と体内ガス圧係数の関係をまとめた早見表を表 2-10-4 に示す。

作業項目	作業内容	作業時間
準備	海上水処理船(土運船)回航およびアンカーリング、作業船のアンカーリング、	2時間
<u>-++</u> "\/\H	泥土除去ポンプの設置等を実施する。	乙叶山间
泥土除去作業	4.5時間を標準とする。1回の潜水時間を2時間とし、	4.5時間
化工脉去作来	最大潜水深度14mより適正な減圧時間を設ける	4.0时间
段取り替え	海上水処理船(土運船)の入替え等を実施する。	1時間
片付	泥土除去ポンプの撤去、作業船のアンカーリング解除等を実施する。	1.5時間

表 2-10-3 弁天島東工区における作業項目

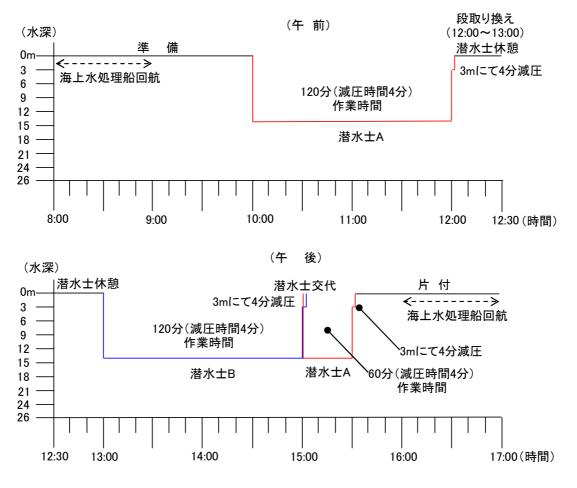


図 2-10-6 弁天島東工区における作業タイムテーブル

表 2-10-4 潜水業務用時間早見表 (水深 12m~14m)

 $1~2 \sim 1~4~{\rm m}$

潜水時間 (分)		浮上	減圧時	間 (分)		体内ガス	業務間ガス	終了後ガス	一目の
佰水时间 (刀)	1 5 m	1 2 m	9 m	6 m	3 m	圧 係 数	圧減少時間	圧減少時間	潜水時間
10'以下						1.1	30	30	
10' ∼30'						1.3	30	30	
30' ∼60'						1.5	30	30	
60'∼90'						1.6	30	30	
90' ~120'					4'	1.7	60	30	420'
120' ~150'					6'	1.8	60	30	
150' ∼180'					7'	1.9	60	30	
180' ~210'					9'	2.0	60	30	
210' ~240'					10'	2.0	150	60	
240' ~300'					12'	2. 1	150	60	

							水	面休憩	時間	(分	۲)						
ガス係数	5'	10'	20'	30'	45'	60'	75'	90'	120'	150'	180'	210'	240'	270'	300'	330'	360'
1.1	13	13	12	11	10	9	9	8	7	6	5	4	3	3	3	2	2
1.2	26	26	24	23	21	19	17	16	13	11	10	8	7	6	5	4	3
1.3	41	40	37	35	32	29	27	24	20	17	14	12	10	9	7	6	5
1.4	57	55	52	48	44	40	36	33	27	23	19	16	13	11	9	8	7
1.5	75	72	67	63	56	51	46	42	35	29	24	20	17	14	12	10	8
1.6	95	95	84	78	70	63	57	52	42	35	29	24	20	17	14	12	10
1.7	120	115	105	100	85	76	69	62	50	42	34	28	24	20	17	14	12
1.8	145	135	125	115	105	95	81	73	59	48	40	33	27	23	19	16	13
1.9		165	150	140	120	110	95	84	68	55	45	37	31	26	21	18	15
2.0				165	140	125	110	100	77	63	51	42	35	29	24	20	17
2. 1					165	145	125	110	87	70	57	47	38	32	26	22	18
2.2						165	140	125	100	78	63	52	42	35	29	24	20

潜水士 A が 1 回目の潜水作業において 120 分作業した場合、上表より水深 3m において 4 分間の減圧時間を設ける必要がある。また潜水士 A の 2 回目の作業時間を 60 分とする場合、体内ガス圧係数 1.7 および水面休憩時間 180 分(潜水士 B 作業時間 120 分+昼休憩時間 60 分)より修正時間 34 分となり、94 分作業と考えられ、浮上時に水深 3m において 4 分の減圧時間を設ける必要がある。

10.4. 全体工程計画

表 2-10-5 に 12 月上旬から泥土除去工事の準備を開始した場合の概略工程表を示す。

表 2-10-5 平成 19 年度竜串地区自然再生事業 竜串湾内泥土除去工事 概略工程表

				<u>y</u>	F成19 ^左	F							7	F成20 ^年	F			
項目		10		11月		12月			1月			2月			3月			
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
入札																		
(1)堆積泥土の除去工																		
① 準 備																		
② 送泥管敷設工(大碆)									14日間									
送泥管敷設工(弁天島)									8日間									
③ 除去工(大碆)											65	日間						
除去工(弁天島)												51	日間					
④ 送泥管撤去工																	10	日間
(2)水処理工																		
① 準 備																		
② 水処理ヤード造成								1.5	日間									
③ 水処理設備据付工									15									
④ 水処理工(大碆)											65	日間						
												51						
⑥ 水処理設備撤去工																	10	日間