

(2) 防衛局が行なおうとしている汚濁防止膜設置について

○奥間 政則（一級土木施工管理士）

○中本 正一郎（元地球科学技術総合推進機構 主任研究員）

防衛局が行おうとしている汚濁防止膜設置について

提案者：一級土木施工管理技士 奥間政則
元地球科学技術総合推進機構
主任研究員 中本正一郎

1. 現行の防衛局が示している汚濁防止膜の計画

防衛局は汚濁防止膜設置の根拠として、懸濁物質が **2mg/L 以下** とし、現行計画で対応できるとしています。**(沖縄県の赤土等流出防止条例の基準は 200mg/L です)**

公有水面埋立承認願書の中の「環境保全に関し講じる措置を記載した図書」の総合評価において、環境保全の基準又は目標「人為的に加えられる懸濁物質は 2mg/L 以下であること。」とした環境保全の基準又は目標との整合は図られているものと評価しました。と記載されています。**(添付資料-1 参照)**

この環境保全の基準又は目標については、沖縄県側からの意見でも「2mg/L を超えた予測結果が得られているにもかかわらず、目標との整合性が図られているという評価は問題である。」と指摘されているところですが、その意見に対しての事業者の見解は、「予測結果で SS 濃度が 2mg/L を超える範囲は、対象海域に広く拡散しておらず、施工場所周辺の限られた範囲にみられる結果となっており、環境保全措置を講じることによりさらに濁りの拡散の低減が期待されることから、環境保全目標との整合性は図られているものと判断しました。」と回答しています。**(添付資料-2 参照)**

その結果、平成 25 年に防衛局が県に提出した公有水面埋立承認願書に関する県の応答に対しても、保全策として現行の赤土防止対策の提案を行ってきました。

しかし、施工時に濁水が発生すると予想される箇所においては、現行の赤土防止対策では全く保全対策として機能しないものと考えられます。**(添付資料-3 参照)**

防衛局が実施した環境調査において、施工時のシミュレーション予測では土砂による汚染の範囲は環境に影響を与えるほどではないとされていますが、「整合性が図られている」としている基準(2mg/L 以下)を遵守するのであれば、これまで海上工事を経験してきた立場からすると、海底の浚渫や海上ヤード及びケーソン基礎で使用する大量の捨石の投入、鋼管杭(鋼管矢板)の打設時などのおおのの工種によって発生する濁水は確実に基準値をオーバーすることが考えられます。

また、過去に経験した護岸工事や橋梁の橋脚工事において、実際に施工した汚濁防止膜の設置は、地区外への濁水流出を防ぐために海底まで下げおろして工事を行っていま

した。

浚渫や捨て石の投入や鋼管矢板の打設などの施工時に発生する濁水は、海底面で発生するため、防止膜は海底に接するように設置しなければ意味がありません。

辺野古の工事に関する課題

- (1) 辺野古の防止膜の計画では水深が深くなっても、防止膜の長さは水面より7mの位置までとなっていることから、海底面で発生した濁水は潮の流れによって広く拡散することが予想されます。
- (2) 本来作業区域をすべて防止膜で締めきることによって濁水の流出を防止することになっていますが、本工事における防止膜の設置は、海上ヤードでは北西側の一方のみでの設置となっていることや、ケーソン基礎の捨て石投入箇所及び浚渫する場所は開口部が2箇所開いていて、さらに辺野古岬と長島の間にも防止膜は設置されていないため、実際の濁水の拡散を防止できるものではありません。
- (3) 防衛局の計画では、浚渫箇所と基礎捨て石に関しては適宜汚濁防止柵を設置する計画となっているようですが、浚渫箇所は面的に広いため防止柵での作業は困難であることや、ケーソンの基礎捨て石投入場所は水深が急激に深くなっているため、防止柵の設置は現実的に困難であると考えられます。(添付資料-4 参照)

2. 懸濁物質の拡散シミュレーションの疑義

汚濁防止膜の根拠となった「流れ状況(流動)の変化」については、「流動モデル(上下方向に静止した海のモデル)を用いた数値シミュレーションにより予測した」と公有水面埋立承認願書(6-9-28)に記載されています。しかしこの流動モデルを用いて予測した流動は汚濁防止膜の根拠には使えません。(添付資料-5 参照)

その理由は以下のとおりです。

- (1) 予測に用いた流動モデル(6-9-50)は潮汐や地球の重力に起因する流動(すなわち上下方向には毎秒1センチメートル以上の速度を持ち、水平方向には1000秒以上かけてゆっくり変化する流れ)を予測する場合(Casanady, 6 ページ)に用いられます。したがって流動モデルが予測する流れは上下方向に静止します。(添付資料-6 参照)
- (2) 現実の海では、さざ波、風波、うねりは1000秒以下(約16分以内)で急速に変化し、海面での降雨や日照変化によって海水の密度が時々刻々に変化します。つまり実際の海洋で海水は上下方向に短時間に運動します。
- (3) 上に述べた流動予測モデルの結果を沈降拡散モデルに入れて懸濁物質濃度を計算しています(添付資料 6-7-119 の図 6.7.2.2.1 参照)。しかし、拡散とは無関係な流動モデルの結果を用いた沈降拡散モデルの計算結果もまた、実際の懸濁物質の拡がりを予測したことにはなりません。(添付資料-7 参照)

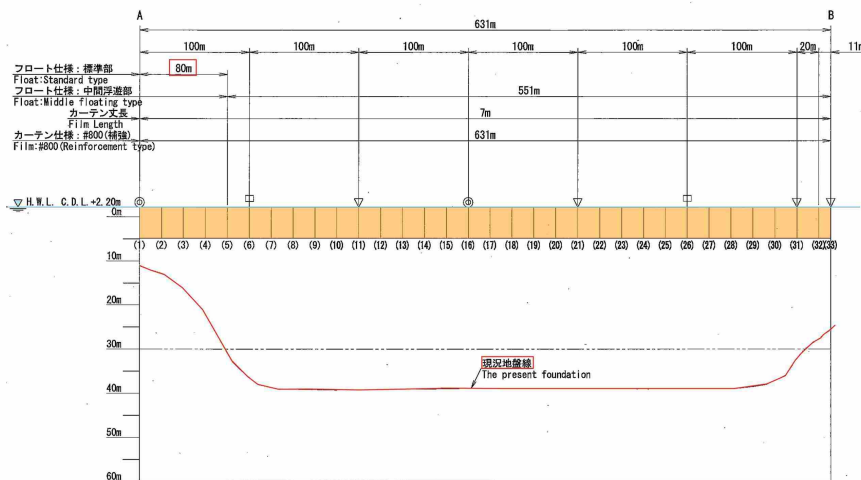
	予測結果	評価結果	環境保全措置	事後調査及び環境監視
工事の実施（海域）	○工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積 【平常時】 - 工事に伴い発生する水の濁りについて、1 年次 10 ヶ月目及び 4 年次 4 ヶ月目の予測結果では、日最大濃度の寄与濃度 2mg/L の濁りは、代替施設本体の南側護岸から 1～2km 沖合まで拡散すると予測しました。4 年次 4 ヶ月目については、新たな環境保全措置として汚濁防止膜を追加展張する計画とし、その効果は日最大濃度の寄与濃度 2mg/L の濁りの拡散範囲を狭められると予測しました。大浦湾内及び辺野古地先水面作業ヤード、辺野古リーフ上の護岸工事、海上ヤードの工事では、2mg/L の濁りは施工場所近傍で局所的に分布すると予測しました。 - 堆積については、全工事期間における堆積を予測し、堆積の多い場所は代替施設本体の護岸近傍と海上ヤード周辺と予測しましたが、予測の前提として、工事期間に堆積する土砂が気象・海象条件により乱されないという仮定で求めたものです。したがって、気象・海象の擾乱等の変動を考慮すれば、施工場所近傍で集中的な堆積が生じ、その影響が継続することはないものと考えられます。 【降雨時】 - 降雨時における工事に伴い発生する水の濁りについては、日最大濃度の寄与濃度 2mg/L の濁りは、切替え後の美謝川の河口前面及び辺野古漁港の東側の排水路前面、代替施設本体の雨水排水施設前面で局所的に分布すると予測しました。 - 降雨時では河口前面の局所的な範囲で堆積すると予測しました。 ○河川からの濁水の拡散の変化及び堆積 - 河川からの濁水の拡散については、辺野古川からの濁りの拡散範囲は、代替施設本体の存在により分布域が若干西側に移動すると予測しました。また、美謝川からの濁りの拡散範囲は、切替え後の美謝川の河口前面に新たに濁水が流入することになり、2mg/L の拡散範囲は美謝川の河口前面に分布すると予測しました。 - 河川からの濁水の拡散による堆積は、辺野古川及び美謝川の河口域の限られた範囲に分布し、現況と比較して堆積の状況は大きく変わらないと予測しました。 ○濁りの要因の複合的な影響による水の濁り及び堆積 - 降雨時の海上工事及び陸上工事、河川からの濁水の複合的な影響による水の濁り及び堆積について予測した結果、降雨時に陸域から流入する淡水の影響により、上層において湾外に流出する流れの傾向が強まり、海上工事に伴う水の濁りが沖合に拡散しやすい状況になると予測しました。 - 複合的な影響による堆積の状況は、海上工事の影響による堆積と大きく変わらないと予測しました。 - 濁りの要因の複合的な影響が生じた場合でも、濁り及び堆積の主たる要因は海上工事と予測しました。 - 堆積については、全工事期間における堆積を予測し、堆積の多い場所は海上ヤードの施工場所を含む代替施設本体の東側護岸の前面海域や南側護岸など工事の施工場所近傍と辺野古川の前面海域と予測しました。海上工事による堆積の状況とくらべると、複合的な影響が作用した場合、沖合への広がりやや狭まり、海上工事の施工場所周辺への堆積が増加する傾向がみられました。これらの予測結果は、予測の前提として、工事期間に堆積する土砂が気象・海象条件により乱されないという仮定で求めたものです。したがって、気象・海象の擾乱等の変動を考慮すれば、施工場所近傍で集中的な堆積が生じ、その影響が継続することはないものと考えられます。	○環境影響の回避・低減に係る評価 - 工事の実施に伴って発生する濁り及び堆積が、事業実施区域周辺海域の水質及び底質に影響を及ぼす可能性が考えられることから、右に示す環境保全措置を講じるものとししました。 - 環境保全措置とした汚濁防止膜を、仮に設置しない場合、水の濁りは大浦湾内の拡散が顕著となり、塊状ハマサンゴ属群生やユビエダハマサンゴ群生への影響が懸念される予測となり、環境保全措置として必要な措置と考えています。 - 調査及び予測の結果、並びに右に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事の実施による土砂による水の濁り及び堆積が環境に及ぼす影響については、事業者の実行可能な範囲で最大限の回避・低減が図られているものと評価しました。 ○国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価 【工事に伴い発生する水の濁り及び堆積、河川からの濁水の拡散の変化及び堆積】 - 調査及び予測の結果、並びに右に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、水の濁りおよび堆積が環境に及ぼす影響については、最小限にとどめるよう十分に配慮されていると考えられることから、沖縄県環境基本計画の「事業別環境配慮指針」における「埋立及び干拓の事業」に記載されている環境保全の基準又は目標、及び「水産用水基準(2005 年版)」((社)日本水産資源保護協会、平成 18 年)の「人為的に加えられる懸濁物質は 2mg/L 以下であること。」とした環境保全の基準又は目標との整合は図られているものと評価しました。	- 海中への石材投入や床堀・浚渫及び海上ヤードの撤去による水の濁りの影響を低減させるため、施工区域周辺海域での汚濁防止膜や施工箇所を取り囲むような汚濁防止枠を適切に設置・使用しますが、濁りの発生量が周辺の環境に与える影響よりも、汚濁防止膜設置による周辺域の海藻草類等に損傷を与える可能性を考慮し、状況によっては汚濁防止膜を設置しないこととします。なお、作業船の航行頻度の関係で、閉鎖できず一部区域が開口した開放形となりますが、汚濁防止膜の展張位置は、作業船のアンカー長や操作性等を考慮して最小限の範囲で設定します。 - 埋立工事は、外周護岸を先行施工して可能な限り外海と切り離した閉鎖的な水域をつくり、その中へ埋立土砂を投入することにより、埋立土砂による濁りが外海へ直接拡散しないような工法とします。 - 埋立てを終えた工区については、降雨等により裸地面から濁水が海域に流出しないよう、裸地面を転圧・締固めた上で周囲に盛土を施し、埋立部に雨水等を浸透させ、護岸背面に防砂シートを施し、ろ過処理を行います。 - 最終の埋立区域は閉鎖性水域にならないため、汚濁防止膜により対策を行います。閉鎖性水域とならない時期の埋立工事については、閉鎖性水域からの濁りの拡散を低減させるため、施工場所近傍において汚濁防止膜を追加設置し、二重の対策を行います。また、台風の来襲時には、汀線付近の埋立土砂露出部にマット等を設置する等の対策を施し、埋立土砂の流出防止を図ります。 - 飛行場地区においては、恒久対策が完了するまでの間は、赤土等流出防止対策を実施します。 - 汚濁防止膜については、作業前には損傷の有無を確認し、損傷が確認された場合は作業を一時中断し、速やかに補修するほか、撤去の際には、汚濁防止膜内に堆積した赤土等を可能な限り撤去します。 - 海中へ投入する基礎捨石等については、材料仕様により石材の洗浄を条件とし、採石場において洗浄された石材を使用することで、濁りの発生負荷量を可能な限り低減させるように努めます。 - 環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築して環境監視を目的とした事後調査を実施し、当該事後調査結果に基づいて環境保全措置の効果に関して検討・見直しを要するような場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置(既存の措置の見直しや追加の措置等)を講じます。	＜事後調査＞ ○埋立てに関する工事中の浮遊物質量調査 【調査項目】 浮遊物質量(SS)及び濁度 【調査地点・範囲】 埋立てに関する工事の施工区域の周辺 7 地点各 3 層程度 【調査時期・期間】 工事期間中、月 1 回。ただし、浚渫期間中は浮遊物質量(SS)は週 1 回、濁度は毎日 【調査方法】 SS 濃度について、調査地点で採水後に室内分析。濁度は調査地点で濁度計を用いて測定 ○海上ヤード撤去の工事中的浮遊物質量調査 【調査項目】 浮遊物質量(SS)及び濁度 【調査地点・範囲】 撤去する海上ヤードの周辺 5 地点各 3 層程度 【調査時期・期間】 工事期間中、週 1 回。濁度は毎日。 【調査方法】 SS 濃度について、調査地点で採水後に室内分析。濁度は調査地点で濁度計を用いて測定 ＜環境監視＞ 実施しません。

(7) 土砂による水の濁り

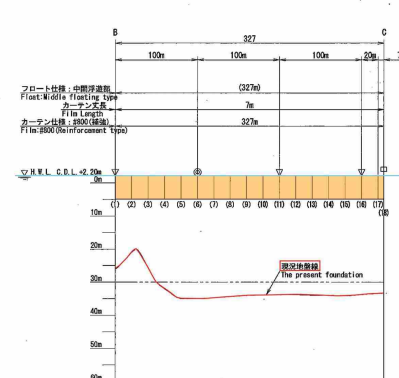
No.	意見の概要	事業者の見解
16	海上マウンド施工位置に設置している汚濁防止膜は浮沈垂下型であり、下側が大きく開いているため効果がないのではないか。工事計画を再考する必要がある。	海上マウンドの北側に設置を計画している浮沈垂下型の汚濁防止膜はカーテン丈長 7m としていますが、2mg/L の SS 濃度の拡散は、海上ヤードの北側の塊状ハマサンゴ群生の生息域までには広がっていないことと、保全措置として汚濁防止枠を併用し、汚濁の拡散を防止することなど保全措置を講じることで、可能な限り環境影響を回避・低減しているものと考えています。
17	環境保全の基準又は目標を SS2mg/L としており、2mg/L を超えた予測結果が得られているにもかかわらず、目標との整合性が図られているという評価は問題である。工事計画及び環境保全対策を見直す必要がある。	環境保全の目標は、沖縄県環境基本計画における事業別配慮指針の「環境に影響の少ない工法の開発、推進に努め、特に工事中の浚渫、掘削、余水排水等による濁水の防止に努める。」、水産用水基準の「人為的に加えられる懸濁物質は 2mg/L 以下」を目標としました。 予測結果で SS 濃度が 2mg/L を超える範囲は、対象海域に広く拡散しておらず、施工場所周辺の限られた範囲にみられる結果となっており、環境保全措置を講じることによりさらに濁りの拡散の低減が期待されます。 以上のことから、環境保全目標との整合性は図られているものと判断しました。
18	土砂採取期間における台風などの集中豪雨による赤土の流出、海域での拡散について検討する必要がある。 赤土流出防止対策については、具体的な施策を示し、その効果と限界を示す必要がある。	赤土等流出防止計画については、準備書に記載しています。 本事業に係る赤土等流出防止対策は、「沖縄県赤土等流出防止条例」及び「同施工規則」、「赤土等流出防止対策マニュアル（案）改訂版」等に準拠して行うこととしています。 なお、調整池の容量の設定に際しては、計画降雨量を 10 年確率としました。 造成工事中に裸地面より発生する水の濁りについては、降雨条件を設定し、赤土等流出防止計画にしたがって河川での水の濁りを予測・評価しています。 また、その濁水の海域での拡散についても予測・評価しました。
19	辺野古ダム周辺での土砂採取によって、辺野古ダムへの濁水の流入等の影響があるのではないか。	埋立土砂発生区域においては、周囲に土堤を構築する等により発生する濁水が辺野古ダムに流入するのを回避し、また、改変区域においては、赤土等流出防止対策に基づいて、発生源対策、流出防止対策、濁水処理プラントの設置等を実施し、切替え後の美謝川等へ放流することにより工事による辺野古ダムへの濁水の流入を回避しています。
20	台風時の汚濁防止膜の撤去や工事終了時に堆積した細粒土が周囲に拡散し、環境影響が生じるおそれがある。	台風等の異常波浪が想定される場合は、工事は中断し、汚濁防止膜についても破損等を防ぐために一次的に海底に沈めるなどの対策を講じます。 また、汚濁防止膜の破損が確認された場合、速やかに補修等の対策を講じることとしています。 汚濁防止膜の撤去時における水の濁りについては、水の濁り（SS）の環境監視調査を実施し、監視地点において監視基準を満たさない場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を講じることとしています。

汚濁防止膜展開縦断面図

A-B部

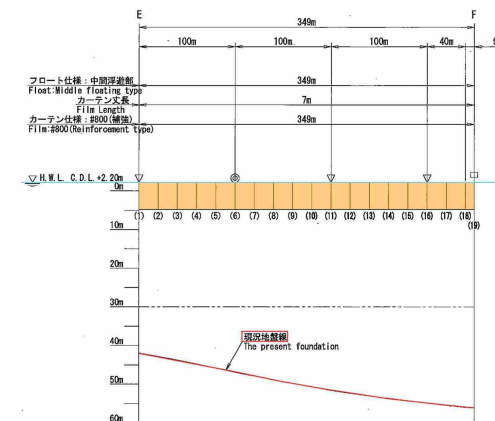
[illegible]

B-C音節

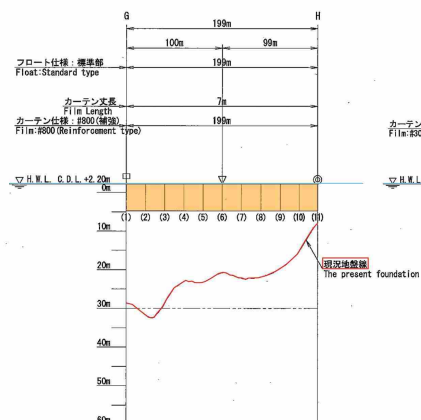
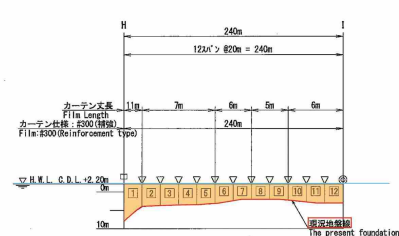


Species	Series 1-18																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aspen (Picea canadensis)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Pine (Pinus strobus)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Red Pine (Pinus resinosa)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Jack Pine (Pinus banksiana)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Birch (Betula papyrifera)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Yellow Birch (Betula alleghaniensis)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Birch (Betula nigra)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Red Birch (Betula pendula)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Spruce (Picea canadensis)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Spruce (Picea canadensis)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Spruce (Picea canadensis)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Blue Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Black Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
White Fir (Abies balsamea)	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20													

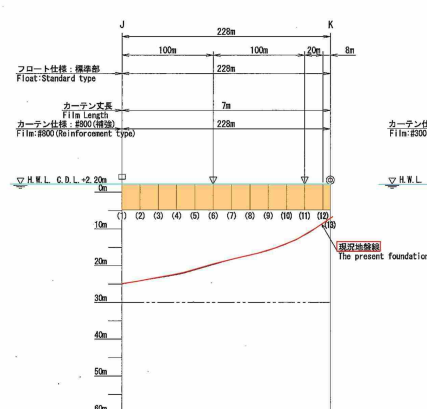
E-F部
Section E-F

[illegible]

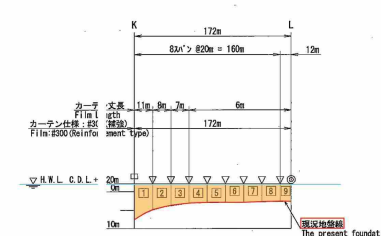
G-H部

[illegible]H-I部
Section II

J-K部

[illegible]

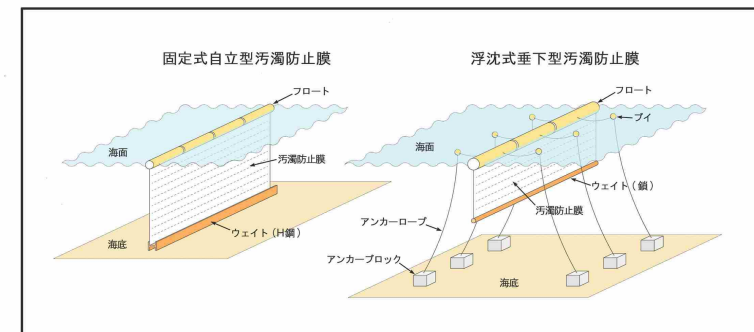
K-L部



凡 例

- ▽ : フロート間一般接続部
□ : 給排気部
◎ : 沈下促進(強制沈下)部

汚濁防止膜イメージ図



海上ヤード基礎捨石投入

添付資料3-3

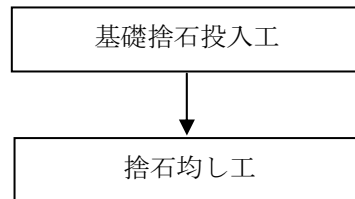


図-2.4.2.45 海上ヤード 施工フロー

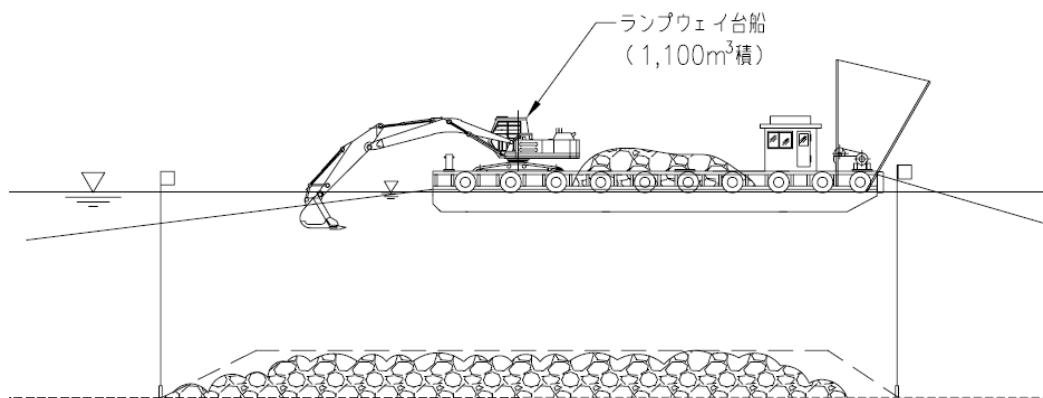


図-2.4.2.46 ランプウェイ台船による捨石投入状況

ケーソン基礎捨石投入

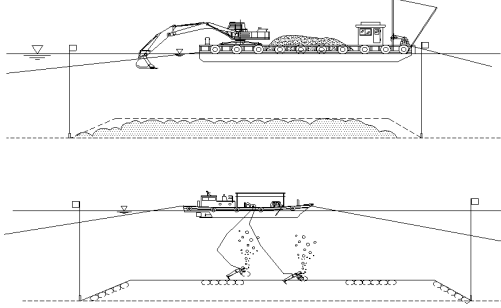
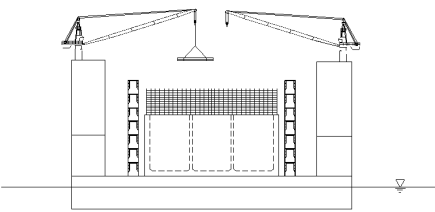
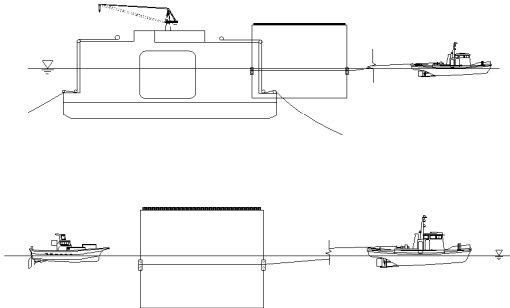
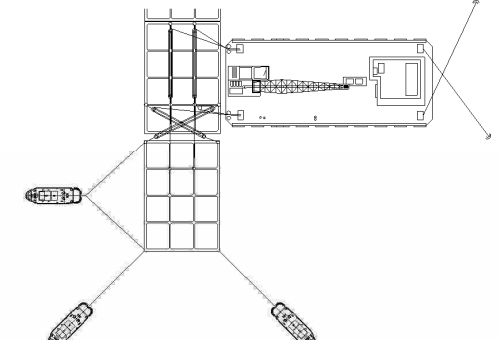
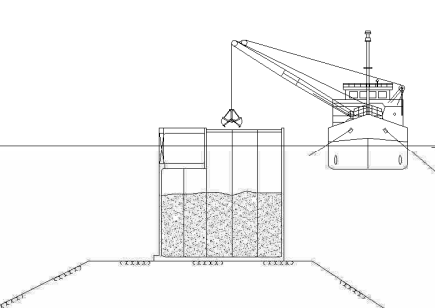
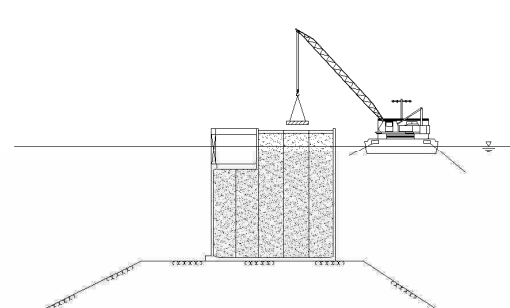
工 種	①-1 基礎捨石工	①-1 ケーソン製作工	①-2 ケーソン進水・（曳航）・仮置工
概 要 図			
施工概要	1) ランプウェイ台船により捨石を投入する。 2) 捨石投入後、機械均しと人力（潜水士）により荒均し、本均しを行う。	1) RCケーソンの製作はフローティングドッグ（FD）を使用する。ケーソン製作場所は県内の港湾施設を想定する。	1) FDを沖合いに引き出し、沖合いでFDを没水させてケーソンを引き出す。 2) 引き出したケーソンを曳航し、所定の場所に仮置きする。
工 種	② ケーソン据付工	③ ケーソン中詰工	④-1 蓋ブロック工
概 要 図			
施工概要	1) ケーソン据付箇所の位置決めは、起重機船および引船により行う。 2) 位置決め後、注水しケーソンを据え付ける。	1) ケーソン据付後、ガット船にて中詰砂を投入する。 2) 所定の高さまで中詰砂を投入後、人力にて天端を均す。	1) 蓋コンクリートは、プレキャスト製とする。 2) 蓋コンクリートを起重機船で運搬し、据え付ける。 3) 蓋コンクリートを据付後、間詰めコンクリートをコンクリートミキサ船により打設する。

図-2.4.2.10(1) ケーソン式護岸 施工要領図（RC ケーソン）

傾斜堤護岸基礎捨石投入

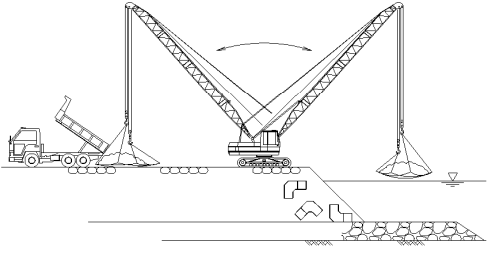
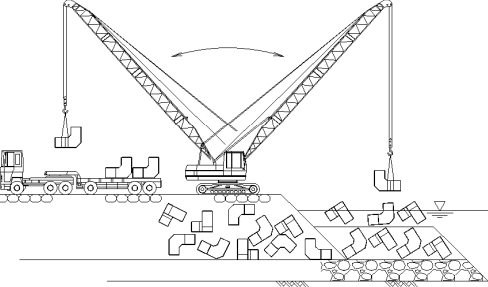
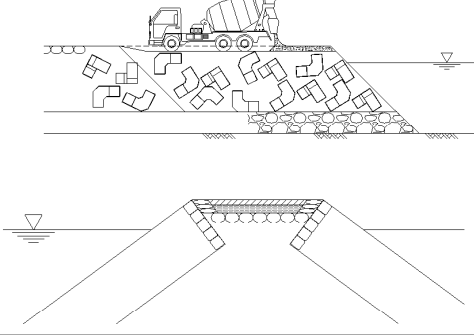
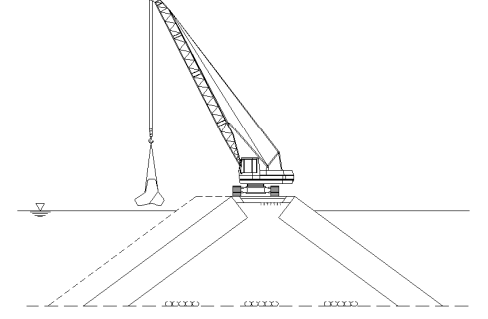
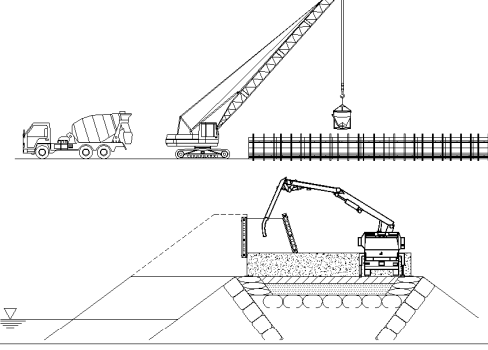
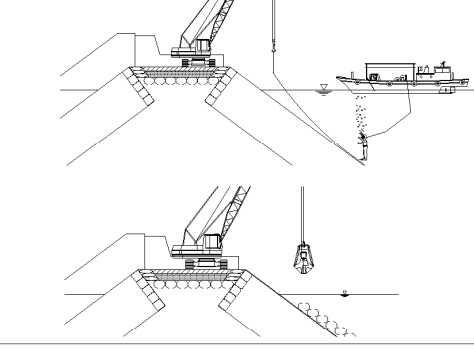
工 種	① 基礎捨石投入	② 被覆ブロック据付	③ 補強コンクリート打設
概 要 図			
施工概要	1) 石材を投入箇所までダンプトラックにて運搬し、クローラークレーンにて投入する。	1) 被覆ブロックを据付箇所までトレーラにて運搬し、クローラークレーンにて据付を行う。水中作業については潜水作業により据え付ける。	1) 基礎砕石の敷均しおよび転圧、袋詰めコンクリート設置を行う。 2) 基礎砕石・袋詰めコンクリートの施工完了後、均しコンクリートをコンクリートミキサ車より直接投入し、打設する。
工 種	④ 消波ブロック据付	⑤ 上部コンクリート打設	⑥-1吸出防止工・⑥-2腹付材投入
概 要 図			
施工概要	1) 消波ブロックを据付箇所までトレーラで運搬し、クローラークレーンにて据え付ける。	1) 上部コンクリートは、ベース部とバラベット部に分けて施工する。 2) ベース部のコンクリートは、クローラークレーンによるバケット打設、バラベット部はポンプ車を使用した打設とする。	1) 防砂シートをクローラークレーンおよび潜水土により敷設する。 2) 防砂シートの保護として、腹付材をダンプトラックとクラムシェルバケットを備えたクローラークレーンにより投入する。

図-2.4.2.14 傾斜堤護岸 施工要領図

鋼管矢板打設

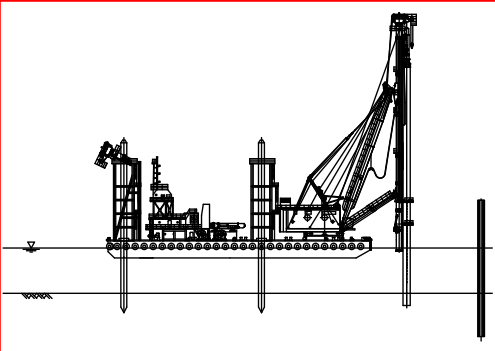
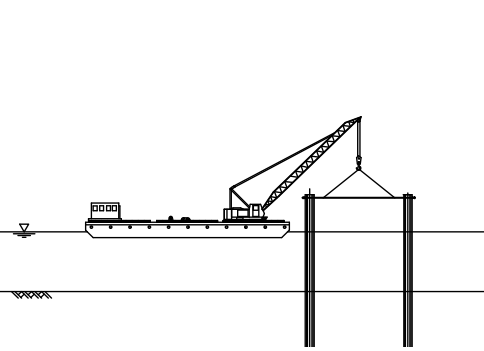
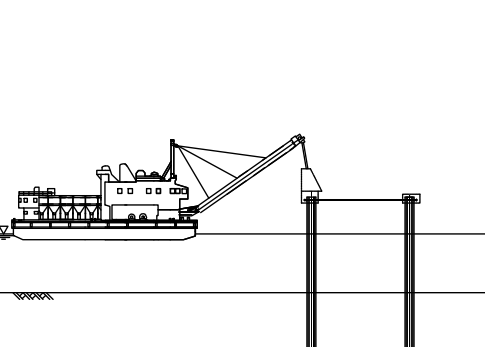
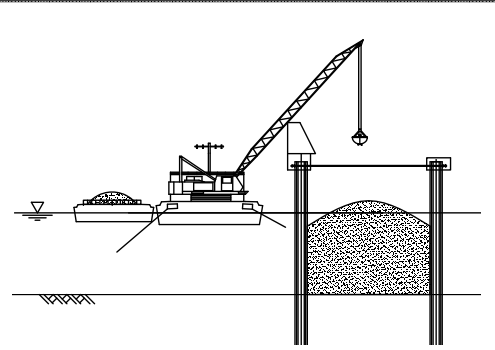
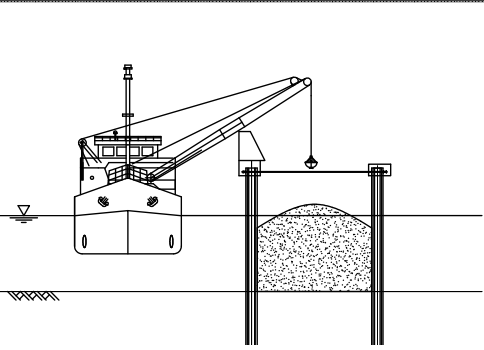
工 種	① 鋼管矢板打設工	③ 腹起し、タイ材取付工	④ 上部工
概 要 図			
施工概要	1) 杭打船（油圧ハンマ）により鋼管矢板を打設する。なお、鋼管矢板打設に先立ち、導梁と導杭を設置しておく。	1) 鋼管矢板を打設後、腹起し材を設置する。 2) 腹起し材を設置後、タイ材を取り付ける。	1) タイ材の設置後、鋼管矢板上部（港内側、港外側）に上部コンクリートを打設する。上部コンクリートの打設はコンクリートミキサ船を用いる。
工 種	⑤ 中詰工（浚渫土使用の場合）	⑤ 中詰工（購入土砂等使用の場合）	
概 要 図			
施工概要	1) 上部コンクリートを打設後、土運船にて運搬された中詰材を起重機船にて投入する。 2) 所定の高さまで中詰材を投入後、人力にて天端を均す。	1) 上部コンクリートを打設後、ガット船にて中詰材を投入する。 2) 所定の高さまで中詰材を投入後、人力にて天端を均す。	

図-2. 4. 2. 16 二重締切矢板式護岸 施工要領図