

東ティモール民主共和国
東ティモール港湾公社 (APORTIL)

東ティモール民主共和国
オエクシ港緊急改修計画
準備調査(その2)報告書

平成 22 年 9 月
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社日本港湾コンサルタント

基盤

CR(1)

10-147

序 文

独立行政法人国際協力機構は東ティモール民主共和国のオエクシ港緊急改修計画にかかる協力準備調査（その2）を実施することを決定し、平成21年10月から平成22年9月まで株式会社日本港湾コンサルタントの鈴木雄三氏を総括とする調査団を組織しました。

調査団は東ティモールの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成22年9月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部
部長 小西 淳文

要 約

(1) 国の概要

東ティモール民主共和国（以下、「東ティ」国とする。）は、インドネシア群島のほぼ中央、小スンダ列島の東端に位置するティモール島の東半分とインドネシア領西ティモール内の飛び地（オエクシ県）で構成されている。人口は約110万人（2008年IMF推計）、国土面積は約14,900km²（首都圏4都県の面積とほぼ同じ）を有しており、全土の約6割が山岳地帯である。なお、プロジェクト対象地域であるオエクシ県の人口約6.8万人（2008年）は、全人口の約6.3%を占め、面積815km²は国土の約5.5%を占めている。

「東ティ」国は、1975年から長期に亘って続いてきた内戦の影響によって各種の社会基盤が大きな損失を被り、経済活動促進に向けた復旧の途上にある。2008年には、経済成長率がプラスに転じており、危機的状況ではないと見られる。

同国の産業構造は、産業別内訳は第一次32.2%、第二次12.8%、第三次55%（2005年CIA-World Fact book）となっている。主要産業は農業であり、輸出用作物として特にコーヒーの栽培に注力している。また、ティモール・ギャップの石油・天然ガスの開発が進められており、石油開発による収入は2005年に設立された石油基金として管理運用されている。国家財政の8割以上を石油基金からの収入に頼っているため、民間セクター開発等を通じ、石油基金に依存する歳入体質から脱却することが課題となっている。

「東ティ」国は、2002年に策定された5ヵ年開発計画（2003～2007年）に基づき、「貧困削減」「永続的な経済の発展」を目標に掲げ、各種改革を進めてきた。運輸セクターでは「運輸関連の民間セクターへの助成による国内外の投資の増大」、「道路、橋梁、港湾、空港、通信システム等の運輸インフラの整備」を進めることとしている。

現在、「東ティ」国政府は、新政権における中期国家開発計画の策定作業を行っているが、同時に、1年ごとに開発優先課題を設定している。2009年度の計画では、インフラ整備が重点分野の一つとなっており、飛び地であるオエクシ港の改修は、東ティモール国内の地域間格差の是正に寄与するとともに、同地の安全かつ安定的な輸送の確保は国家安全保障上の観点からも極めて重要な案件と位置づけている。

(2) プロジェクトの背景、経緯及び概要

本計画の事業サイトであるオエクシ県は、インドネシア領西ティモールに囲まれた飛び地に位置しており、1992年にインドネシア政府により建設されマハタ地区の貨物船専用のT字型栈橋と、2006年にドイツ技術協力公社の支援により建設されたオエバウ地区のフェリー用斜路の2つの港湾施設を有している。

しかし、マハタ地区の貨物船専用栈橋は、1999年の「東ティモール紛争」時に破壊されて以降、修復されることなく運営が停止した状態が続いており、海上輸送としては、オエバウ地区に就航する週2便のフェリーを利用するのみとなっている。

また、オエバウ地区の斜路の前面の海域は堆砂により水深が浅くなり、潮位が低い時に

はフェリーが斜路まで十分に近づくことが出来ず、旅客や車両は頻繁に波に浸りながら乗降せざるを得ない状況に置かれている。なお、陸上交通はインドネシア領の西ティモール経由となるが、通行に必要なインドネシア査証と車両通行許可証が 60US\$ と高価であり、陸路による物流も低調である。

上述した背景により、オエクシ県の物価は本土と比較して高い水準にあり、同国内の地域間格差を引き起こす要因となっている。東ティモール政府は、県民生活の維持、改善のためには、外航貨物船が直接寄港できる港湾としての施設整備が急務となっている。

2009年2～5月に実施された協力準備調査（その1）の結果、貨物船の就航と同様にフェリー施設の改修の必要性が認められた。事業サイトとしては、オエバウ地区のフェリー用斜路とマハタ地区の貨物船専用棧橋とが検討されたが、前者は棧橋前面海域への堆砂により水深が浅くなり、フェリーが安全に利用できないことや背後スペースが限られているため将来的発展の余地が少ないなどの問題点が判明した。

一方、後者はコンクリートの剥離、鉄筋の露出が著しいものの、棧橋前面の水深の確保、背後スペースの利用、工事中のフェリー運航に対する影響も僅少であることから、本無償資金協力支援では、マハタ地区の棧橋をフェリーと貨物船の両方が接岸できる棧橋として改修することが適当であると判断した。

同調査の結果を踏まえ、2009年7月、「東ティ」国政府は、マハタ地区の棧橋をフェリーと貨物船が供用できる施設として改修を進める修正の要請書を日本政府に提出した。

（3）調査結果の概要とプロジェクトの内容

本調査報告書は、「東ティ」国政府からの要請を受け、計画の背景・内容、自然条件、港湾施設及びフェリー輸送体制の現状と問題点、運営維持管理計画、建設事情、資機材調達事情などの調査、解析を行う目的で実施したものである。

本調査の結果を受けて、調査団は本事業の内容を下記の通り提案し、2010年7月、東ティモール政府と合意した。

1) 棧橋の整備

- ・ 既存棧橋及びトレッセルの改修及び新設（約 1,890 m²）
- ・ 棧橋取り付け護岸改修（約 140 m²）及び新設（約 140 m²）
- ・ 防舷材（低反力型 800H）8基の設置
- ・ 曲柱（250kN型）9基の設置
- ・ 航行援助施設 3基の整備

2) 陸上ターミナルの整備

- ・ 港湾関連建屋（港湾事務所 150 m²、旅客ターミナル 300 m²、倉庫及び発電機室 450 m²）の建設
- ・ スタッキングヤード及び道路等の整備（約 10,200 m²）
- ・ 防波護岸 130m の改修
- ・ 照明設備 15基の設置
- ・ 発電機（75kVA）1基の供与

(4) プロジェクトの工期及び概略事業費

概算事業費の総額は約 10.7 億円（日本側：約 10.5 億円、「東ティ」国側：0.2 億円）であり、プロジェクトの全体工期は詳細設計・入札期間、建設工事及びソフトコンポーネント計画を含め約 24 ヶ月（予定）である。

(5) プロジェクトの評価

1) 妥当性

本プロジェクトを我が国の無償資金協力として実施する妥当性については以下の通りである。

① プロジェクトの裨益対象

現在（2008 年）のフェリー利用者約 3.5 万人に直接的効果があるほか、オエクシ県人口 6.8 万人（2008 年）の首都圏への移動手段として、日常物資、建設関連資機材の安定的な搬入に直接寄与する。

② プロジェクトの目標とその評価

現在週 2 便が運航されているディリ・オエクシ間のフェリー輸送のターミナルの安全性の向上が図られること、さらには、外航貨物船が直接寄港できることとなり、物流コストの軽減が図れる。

③ 上位計画との整合性

オエクシ港の改良は貨客輸送の安全性の確保、地域住民の福祉の向上に寄与するだけでなく、海上輸送網の効率化によって「東ティ」国全体の経済発展に寄与することが国家計画の中でも明記されている。

④ 維持管理体制

オエクシ港を管理する APORTIL は港湾の維持管理の経験を十分有しており、必要な技術者もそろえている。日常的な維持管理は港湾収入の中で対応可能である。

⑤ 収益性

フェリー料金は利用者が負担できる範囲内で定められており、フェリーの運航費用は中央政府からの助成により支えられており、収益が生じるものではない。

⑥ 環境影響

遊休化している棧橋の更新投資であり、周辺環境に大きな負荷を与えることはない。環境管理計画に基づき工事中のモニタリングを行うことにより十分対応が可能である。

⑦ プロジェクトの難易度

技術的にも工費的にも特段の問題はなく、日本の無償資金協力制度の中で対応が可能である。

⑧ 日本の技術の必要性

棧橋は外洋に面した海域に設置されるため、工事中及び棧橋利用時の安全性の確保が重要となる。離島などで多くの港湾建設の経験を有する日本の経験を十分生かし、安全な工事、棧橋の維持管理に貢献できる。

2) 有効性

プロジェクトの実施により期待される効果は次の通りである。

① 直接効果

本事業の実施により、下記の直接効果が見込まれる。

- フェリーが円滑に棧橋に接岸することにより、旅客、車両、貨物等が海水に浸らずに乗降する等、港湾利用の安全性と効率性が向上するとともに、乗降時間の短縮が図られる。
- 現在就航していない貨物船の就航が可能となる。

② 間接効果

本事業の実施により、下記の間接効果が見込まれる。

- ディリ港からオエクシ港までの輸送コストが減少することにより、飛び地であるオエクシ県への物資の安定供給及び物価の安定化が進み、国内格差の是正が期待される。
- 本土との海上輸送網が確保されることにより、オエクシ県民の安全保障の向上が見込まれる。

目 次

序文	
要約	
目次	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題	1-1
1-1-2 開発計画	1-6
1-1-3 社会経済状況	1-7
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	1-10
1-3 我が国の援助動向	1-11
1-4 他のドナーの援助動向	1-11
1-4-1 アジア開発銀行(ADB)	1-11
1-4-2 ドイツ技術協力公社(GTZ)	1-12
1-4-3 オーストラリア国際協力事業団(Aus Aid)	1-12

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-2 財政・予算	2-3
2-1-3 技術水準	2-4
2-1-4 既存施設	2-5
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-13
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-13
2-2-2 自然条件	2-15
2-2-3 環境社会配慮	2-23

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計	3-2
3-2-1 設計方針	3-2
3-2-2 基本計画(施設計画)	3-7
3-2-3 概略設計図	3-37
3-2-4 施工計画	3-53

3-2-4-1	施工方針	3-53
3-2-4-2	施工上の留意事項	3-53
3-2-4-3	施工区分	3-54
3-2-4-4	施工監理計画	3-54
3-2-4-5	品質管理計画	3-55
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-57
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導計画	3-58
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	3-58
3-2-4-9	実施工程	3-60
3-3	相手国側負担事業の概要	3-61
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-62
3-5	プロジェクトの概略事業費	3-64
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	3-64
3-5-2	運営・維持管理費	3-65
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-66

第4章 プロジェクトの評価

4-1	プロジェクトの前提条件	4-1
4-1-1	事業実施のための前提条件	4-1
4-1-2	プロジェクト全体計画達成のための外部条件	4-1
4-2	プロジェクトの評価	4-2
4-2-1	妥当性	4-2
4-2-2	有効性	4-4

[資料]

1.	調査団員・氏名	資-1
2.	調査行程	資-2
3.	関係者（面会者）リスト	資-4
4.	討議議事録（M/D）	資-6
5.	ソフトコンポーネント計画	資-26
6.	参考資料	資-30
7.	その他の資料（自然条件調査・環境調査結果）	資-31
8.	EMP資料	資-65

プロジェクトサイト位置図





新ターミナル全景鳥瞰図



旅客ターミナル完成イメージ図

図 表 リ ス ト

図面リスト

図 1-1-1	東ティモールの港湾位置図
図 1-1-2	サカト国境通過車両の発生地、目的地
図 1-1-3	オエクシ地域図
図 1-1-4	オエクシ県の就業構造
図 2-1-1	MOI の組織
図 2-1-2	APORTIL の組織
図 2-1-3	マハタターミナルの現状の施設配置状況
図 2-1-4	棧橋現況図
図 2-1-5	棧橋、トレッセル上部工の損傷状況
図 2-1-6	弾性波探査調査位置図
図 2-1-7	護岸の損傷状況位置図
図 2-2-1	ディリ港改修工事の概要
図 2-2-2	オエクシの道路交通量
図 2-2-3	オエクシの気温・雨量
図 2-2-4	オエクシの風向別頻度分布と平均風速
図 2-2-5	マハタ地区深浅図及び標高断面図
図 2-2-6	オエクシ沖の潮流の状況
図 2-2-7	土質ボーリングの概要
図 2-2-8	地域別震度
図 2-2-9	東ティモール周辺で発生した地震位置図
図 3-2-1	フェリー利用客（ディリ→オエクシ）の推移と将来推計
図 3-2-2	セミトレーラーの通行イメージ
図 3-2-3	斜路勾配の検討図
図 3-2-4	防舷材のイメージ図
図 3-2-5	棧橋・トレッセルの設計手順
図 3-2-6	インターロックキングブロック舗装断面
図 3-2-7	ヤード排水計画図
図 3-2-8	排水設備断面図
図 3-2-9	ヤードレイアウトと交通流計画
図 3-2-10	ターミナルビルのデザインイメージ
図 3-2-11	照度分布図
図 3-2-12	棧橋上の標識灯イメージ図
図 3-2-13	ソフトコンポーネントの実施工程
図 3-2-14	工程計画
図 3-4-1	オエクシターミナル運営体制

表リスト

表 1-1-1	ディリ港輸出入貨物の実績
表 1-1-2	ディリ港輸出入貨物の品目別実績
表 1-1-3	フェリー輸送の実績
表 1-1-4	NAKROMA の運航表
表 1-1-5	NAKROMA の料金表
表 1-1-6	オエクシ県の地区別人口分布
表 1-1-7	オエクシ県の地区別人口分布農産物生産高及び家畜の飼養頭数
表 1-1-8	オエクシ県の水・電力の供給状況
表 1-3-1	我が国による港湾分野の援助実績
表 1-4-1	ADB による港湾分野の援助実績
表 1-4-2	GTZ による港湾、海上交通分野の援助実績
表 2-1-1	APORTIL の年齢別職員構成
表 2-1-2	APORTIL の財務状況
表 2-1-3	APORTIL の今後 3 年間の支出予定額
表 2-1-4	APORTIL の学歴別職員構成
表 2-1-5	APORTIL 技術部の職種構成
表 2-1-6	既存の港湾施設の現状
表 2-1-7	栈橋部、トレッセル部の損傷状況
表 2-1-8	杭の根入れ深さ
表 2-1-9	杭の肉厚測定結果
表 2-1-10	既存杭を活用した場合の利用可能性
表 2-1-11	杭の極限支持力の安全率
表 2-1-12	護岸変状調査結果概要
表 2-2-1	東ティモールの道路のコンディション
表 2-2-2	オエクシ県の車両台数
表 2-2-3	設計波諸元
表 2-2-4	最近 3 年間のオエクシ近傍で発生した主な地震
表 3-2-1	フェリー利用客（ディリ→オエクシ）の推移と将来推計
表 3-2-2	ディリ港入港船舶の船型の事例
表 3-2-3	計画対象船舶の諸元
表 3-2-4	栈橋の平面配置計画の比較
表 3-2-5	栈橋の構造比較
表 3-2-6	フェリー乗降部の構造型式比較
表 3-2-7	設計活荷重（トラック荷重）
表 3-2-8	栈橋の設計波
表 3-2-9	栈橋主要部材の構造計算結果
表 3-2-10	護岸の設計波
表 3-2-11	護岸改修の設計方針
表 3-2-12	ターミナルビル内各室の面積

表 3-2-13	倉庫ビルの用途別面積
表 3-2-14	建物の設計荷重
表 3-2-15	航行援助施設の主な仕様
表 3-2-16	品質管理項目
表 3-2-17	主要資材調達先
表 3-2-18	主要機械調達先
表 3-4-1	栈橋前面の波浪による稼働率
表 3-4-2	定期点検項目
表 3-5-1	概算事業費総括表
表 3-5-2	運営維持管理費（推定）
表 4-1-1	プロジェクトの効果
表 4-1-2	プロジェクトの効果測定方法

略 語 集

略 語	英語（一部ドイツ語、ポルトガル語）	和 訳
A/P	Authorization to Pay	支払授權書
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
APORTIL	Port Authority	東ティモール港湾公社
Aus AID	The Australian Agency for International Development	オーストラリア国際協力事業団
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
CBR	California Bearing Ratio	路床・路盤材料の支持力比
CDL or DL	Chart Datum Level	基本水準面
DGSC	Directoral General of Sea Communication	インドネシア国海運総局
DNMA	Direcção Nacional do Meio Ambiente	東ティモール国経済開発庁環境局
DWT	Dead Weight Tonnage	船舶の載貨重量トン数
E/N	Exchange of Notes	交換公文
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GRT or GT	Gross Tonnage	船舶の総トン数
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH	ドイツ技術協力公社
H. H. W. L.	Highest High Water Level	既往最高水位
H. W. L.	High Water Level	朔望平均満潮位
H. W. S.	High Water Spring	年間最高潮位
JICA	Japan International Cooperation Agency	（独）国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
L. L. W. L.	Lowest Low Water level	既往最低水位
L. W. L.	Low Water Level	朔望平均干潮位
L. W. S.	Low Water Spring	年間最低潮位
LOA	Length Overall	船舶の全長
M. S. L.	Mean Sea Level	平均海面
MOI	Ministry of Infrastructure	東ティモール国インフラ省
MTNDP	Medium-Term National Development Plan	中期国家開発計画
NDP	National Development Plan	東ティモール国開発計画
PKO	Peace Keeping Operation	国連平和維持活動
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
WFP	World Food Programme	国連世界食糧計画

1章 プロジェクトの背景・経緯

1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 「東ティ」国の港湾の現状と将来構想

「東ティ」国には、オエクシ、ティバール、ディリ、ディリ・プルタミナ、ヘラ、アタウロ、カラベラ（バウカウ）、コム（ロス・パロス）、ベタノ、ベアッソ及びスアイの11港が存在するが、2003年3月に制定された法令に基づき、東ティモール港湾公社（APORTIL）がオエクシ港、ディリ港及びアタウロ港の3港を管理している。（図1-1-1参照）

各港の主な特徴及び概要説明を以下に示す。

- ・ ディリ港は、一般貨物船が就航する唯一の港となっている。オエクシ港及びアタウロ港はフェリーが就航しているが、一般貨物船は就航していない。
- ・ ティバール港、ディリ・プルタミナ港、カラベラ港は、民間の専用施設として利用されている。
- ・ ベタノ港、ベアッソ港、スアイ港は、海浜にランディングスペースがあるだけである。将来的には石油資源開発の受け入れ基地の整備を進める構想が検討されている。
- ・ ヘラ港は2006年以前は漁港として利用されていたが、現在は軍の専用港となっている。
- ・ コム港はインドネシア時代軍港として利用されていたが、現在は利用されていない。
- ・ リキシヤ港にはEast Petroleum Corporation (EPC) による小規模な石油受け入れターミナルがある。
- ・ ディリ港は「東ティ」国唯一の商業港であり、活発な荷動きが見られるが、バース数が制約されていること、棧橋の前面水深が浅いことなどによる待船が生じている。また、ターミナルの直背後は幹線道路があるとともに、海岸線に沿った両サイドも拡張の余地がないため物流コスト軽減のための代替港の整備が期待されている。アクセス道路の拡張も必要とされる。
- ・ ティバール港は、ディリの西方約12kmに位置し、現在はタンカー用の棧橋があるのみであるが、湾内が遠浅であるため一部を埋立し、コンテナ船が入港できるターミナル、あるいは石油受け入れターミナルの整備構想が示されている。ディリ・ティバール間の道路は海岸沿いの狭い曲がりくねった道路であり、ティバール湾の開発のためにはディリまでのアクセス道路の拡張が必要とされる。

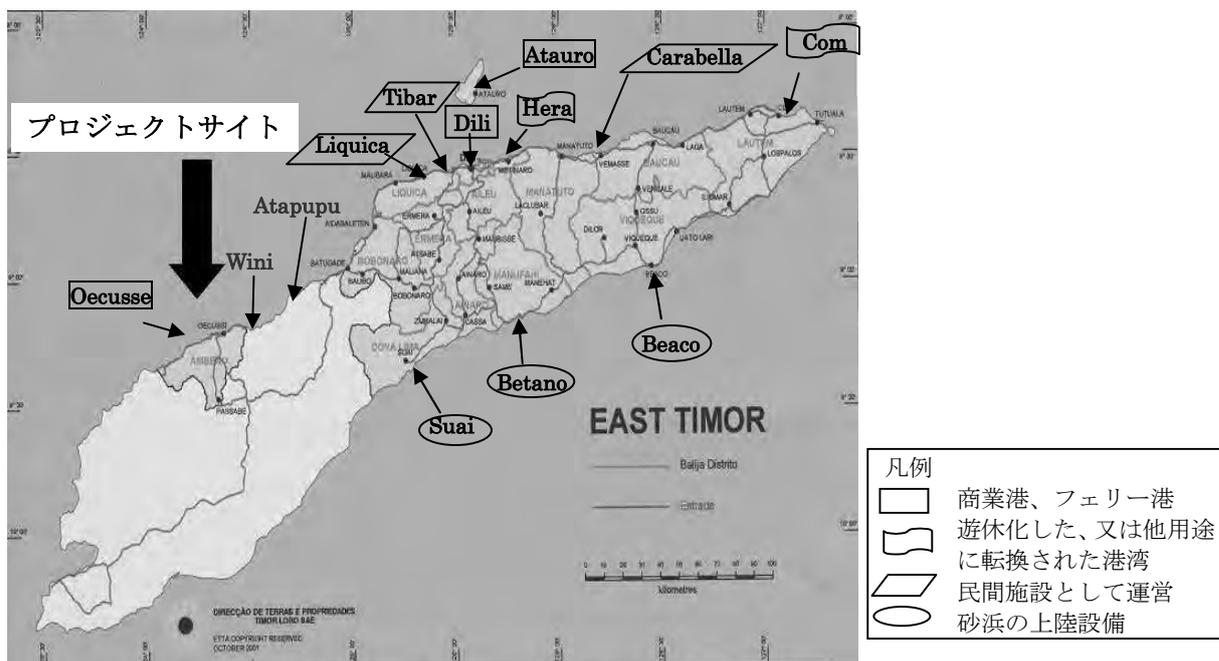


図 1-1-1 「東ティ」国の港湾位置図

(2) 「東ティ」国の港湾貨物の状況

「東ティ」国では、ディリ港のみで商業貨物を取扱っている。港湾貨物の取扱量は順調に伸びており、近年はコンテナ貨物が著しく増加している。

フェリー運航は、ディリ港とオエクシ港、アタウロ港を結ぶ路線があり、旅客輸送と合わせて貨物輸送が行われている。2009 年のフェリー輸送による貨物輸送実績は、オエクシ港向けが 1,647.5 トン/年、オエクシ港発が 225 トン/年となっている。ディリ港からオエクシ港向けの貨物は、主に米、セメント等である。

表 1-1-1 ディリ港輸出入貨物の実績

年次	コンテナ貨物 (TEU)					実入りコンテナ 重量換算値 (トン)	一般貨物 (トン)	合計 (トン)
	輸入		輸出		計			
	実入り	空	実入り	空				
2004	9,903	36	984	9,475	20,398	160,039	63,193	223,232
2005	7,743	11	624	6,996	15,374	122,995	104,971	227,966
2006	8,390	39	886	6,159	15,474	136,357	106,878	243,235
2007	11,085	45	764	12,654	24,548	174,180	127,786	301,966
2008	12,649	21	1,133	10,154	23,957	202,595	131,667	334,262
2009	15,300	-	-	-	29,382	224,910	179,985	404,895

出典: APORTIL

注: コンテナ貨物の重量換算は協力準備調査(その1)報告書の値による。(1TEU=14.7トン)

ディリ港の輸出入貨物の2009年1～9月実績を見ると、輸入が大半で302,745トン(97%)、輸出が8,735トン(3%)となっている。内訳は輸入コンテナが全体の52.8%、次いで米の輸入30.5%、セメントの輸入12.3%となっている。

表 1-1-2 ディリ港輸出入貨物の品目別実績

期間	輸入 (トン)						輸出 (トン)			
	車両 (台)	コンテナ	米	セメント	混載	計 (車両 除く)	車両 (台)	コンテナ	混載	計 (車両 除く)
1-9 実績	709	159,701	92,419	37,102	13,523	302,745	31	8,629	106	8,735
シェア (%)	—	52.8	30.5	12.3	4.5	100%	—	98.8	1.2	100%

注：単位：トン、2009年1～9月の合計値

ディリ港における輸入貨物は、ベトナムからが60%（主に米、砂糖）、インドネシアからが35%（主にセメント）を占めている。その他、オーストラリア、シンガポール、タイ等からの輸入貨物がある。

ディリ港発の輸出貨物は、オーストラリア向けが61%、シンガポール向けが38%を占め、インドネシアはわずかに1%である。これらはコーヒーが大部分を占める。

輸出貨物は、オーストラリアのダーウィン港及びシンガポール港で北米航路や欧州・地中海航路に就航する大型コンテナ船に積み替えられて、輸出相手国に輸送されている。

主要な輸出国の比率は、米国31%、ドイツ21%、インドネシア19%、シンガポール12%、次いで日本5%となっている。（2008年実績）

(3) フェリー輸送の現状

ディリ港発のフェリー旅客数は、オエクシ港及びアタウロ港の両航路ともに、近年増加傾向にある。表 1-1-3 に示すとおり、ディリ港発の乗客数がディリ港着よりも1～3割程度多くなっているが、これは港湾管理体制が十分ではないオエクシ港、アタウロ港において乗船客数の把握が正確に行われていないためであり、ディリ港発の旅客数がより実態に近いものと考えられる。また、乗客数には12歳未満の人数は含まれていないため、実際の乗客数は2～3割程度多いものと推測される。（表 1-1-3 参照）

表 1-1-3 フェリー輸送の実績

暦年	ディリ → オエクシ		オエクシ → ディリ		ディリ → アタウロ		アタウロ → ディリ	
	運航回数	乗客数	運航回数	乗客数	運航回数	乗客数	運航回数	乗客数
2004	92	12,252	92	11,341	46	6,091	44	4,151
2005	92	15,365	92	13,045	46	6,186	46	5,385
2006	96	14,651	97	12,577	53	5,976	49	5,269
2007	83	17,289	82	16,196	48	9,381	48	7,809
2008	87	19,859	87	14,882	44	11,420	44	8,995

出典：APORTIL

ディリ港とオエクシ港及びアタウロ港へのフェリー輸送は、2007年にGTZより供与されたフェリー「NAKROMA」を利用し、東ティモール港湾公社（APORTIL）が運営を担っている。NAKROMAの積載容量は乗客300名、船員15名、貨物170トンであり、貨物には車両の搭載も含まれている（車両搭載は最大21台、ピックアップトラック等の大型車は6台まで）。ディリ港・オエクシ港間の運行は、定員（2008年では87隻×300名=26,100名）に対し、76%（2008）となっている。但し、この数値には12歳以下の子供が含まれていない。貨物輸送量は2,337トンであり、積載可能容量（2008年では87隻×170トン=14,790トン）の16%となっている。フェリーは縦付けで行われているため、フェリーに搭載しているクレーンの使用が出来ず、車両搭載場所の空きスペースを利用して輸送しているため、輸送量は限界に近い。

表1-1-4に示すように、「NAKROMA」のディリ・オエクシ間の運行は現在週2便が運行されている。土曜日は日帰りでアタウロ島への往復運行が行われており、日曜日は休航である。

表1-1-4 NAKROMAの運航表

曜日	ディリ発	オエクシ		ディリ着
		着	発	
月	17:00			
火		6:00	17:00	
水				6:00
木	17:00			
金		6:00	17:00	
土				6:00

フェリーの利用料金は、表1-1-5のとおり生活の足として一般の旅客が支払い可能な料金設定となっている。フェリーの運賃収入約40万US\$/年は、運航を維持するには不十分であるため、不足分（約1.5百万US\$）は政府からの補助金によって賄われている。

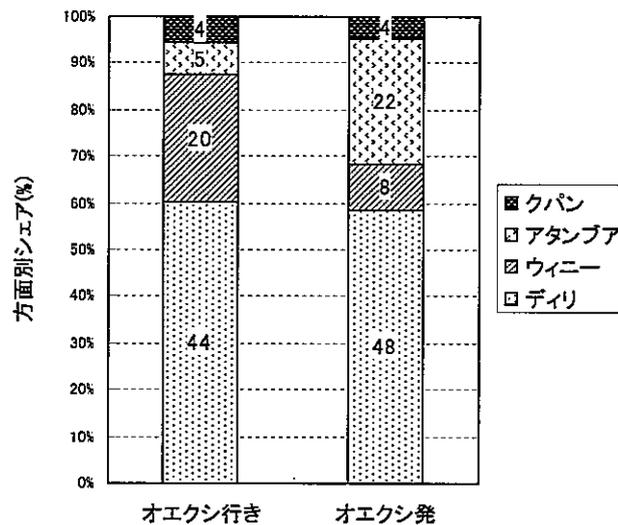
APORTILは、政府補助金を受けずに組織運営を行うことを目指しており、フェリー収支の改善には、料金体系の大幅な変更が必要となるが、オエクシの住民の生活や経済活動への影響の大きさを考慮し、当面は低料金を維持することとしている。

表 1-1-5 NAKROMA の料金表

項目	料金 (US\$)	
旅客	エコノミークラス	4
	ビジネスクラス	14
	VIPクラス	20
車両	バイク	15
	ピックアップトラック	115
	4DW車	115

(4) 国境通過交通の現状

2009年10月22日～28日に「東ティ」国・インドネシア国境のサカトにおいて実施した交通量調査結果を図1-1-2に示す。



注：棒グラフ内の数値は1週間の通過車両台数を示す。

図 1-1-2 サカト国境通過車両の発生地、目的地

オekusi県とインドネシア間の日交通量は、オekusi方面、インドネシア方面共に最大で20数台、両方向を合わせても1日10数台から30数台程度である。曜日別の交通量も通行台数に顕著な変動は見られない。

オekusi県とインドネシア間の自動車による往来はごく少数であり、自動車による陸上輸送が、オekusi経済を支える重要な交通手段とはなっていない。

通行車両は、両方面とも4WDが最も多く、5割強を占めている。次いでピックアップトラック類が2～30%となっている。6割の車両はディリ発着であり、その他4割はインドネシアのウィニ、アタンブア、西ティモールのクパンとなっている。インドネシアからの車両は主にオekusi県内での建設工事関連である。

フェリーによる輸送ができない燃料は、陸路輸送により行われているが、調査期間内では燃料輸送車の通行は 6 台であり、これらの車両はすべてディリからオエクシ向けの軽油の輸送 (32,000kl) が行われている。

オエクシ方面に向かう車両のうち米、セメントなどを混載輸送するのは 1 週間のうち 5 台、資機材輸送はディリからは 1 台のみである。

また、オエクシからインドネシア方面に向かう車両の大部分が書類の輸送であり、衣類や機械・設備の輸送は週に数台程度である。

陸上交通によるディリとオエクシとの往来には下記の問題点が指摘されており、交通量が限定されている。

- ・ インドネシアのビザ取得に 3~4 日間を要し、シングルビザ 20US\$、ダブルエントリービザ 40US\$を支払う必要がある。
- ・ 車の通行には東ティモールの陸上交通局及びインドネシア大使館からの車両通行許可証が必要となり、国境では両国とも同許可証のコピーが多数必要となる。
- ・ 国境通過の登録がマニュアル作業となっているため、手続きに時間を要する。
- ・ インドネシア側の国境通行時間が限定されている (インドネシア時間 : 9 時~16 時。東ティモール時間 : 10 時~17 時)。

1-1-2 開発計画

「東ティ」国は、2002 年に策定された 5 ヶ年開発計画 (2003~2007 年) に基づき、「貧困削減」「持続的な経済の発展」を目標に掲げ、各種改革を進めてきた。運輸セクターでは「運輸関連の民間セクターへの助成による国内外の投資の増大」、「道路、橋梁、港湾、空港、通信システム等の運輸インフラの整備」を進めることとしている。

現在、「東ティ」国政府は、新政権における中期国家開発計画の策定作業を行っているが、同時に、1 年ごとに開発優先課題を設定している。2009 年度の計画では、インフラ整備が重点分野の一つとなっており、飛び地であるオエクシ港の改修は、東ティモール国内の地域間格差の是正に寄与するとともに、同地の安全かつ安定的な輸送の確保は国家安全保障上の観点からも極めて重要な案件と位置づけている。

2009 年 3 月、インフラ省は、アジア開発銀行 (ADB)、オーストラリア国際協力事業団 (Aus AID) の支援のもとで策定された国家インフラ計画 (2009~2020、National Infrastructure Plan) の原案を取りまとめたが、同計画は現段階では公表に至っていない。

本計画は交通インフラの他、上下水道、衛生、電力、学校建設等も含めたものである。港湾に関しては、全国港湾開発マスタープラン作成の必要性が明記されているほか、ディリ港の滞船及び拡張余地に制約がある点を踏まえ、ティバル港の開発、南部海岸の港湾整備等が提案されている。

本計画の対象となるオエクシについては、石油と食料をインドネシアに依存せざるをえない現状を改善するべく、フェリーターミナル整備及び貨物船の就航できる施設整備が上げられている。

1-1-3 社会経済状況

(1) 人口、人口密度

2004年の国勢調査によるとオエクシ県の人口は57,469人であり、全国人口の6.2%、面積は814.66 km²で国土面積の5.5%となっている。人口密度はパサベ地区が最も大きく118.7人/km²で、島根県と同程度である。(表1-1-6参照)

表1-1-6 オエクシ県の地区別の人口分布

地区名	Suco(村)の数	人口(人)	面積(km ²)	人口密度(人/km ²)
Nitibe	5	11,052	311.52	35.5
Passabe	2	7,139	60.12	118.7
Oesilo	3	10,220	99.12	103.1
Pante Makassar	8	29,058	343.9	84.5
Total	18	57,469	814.66	70.5
全国	442	923,198	14,919	61.9

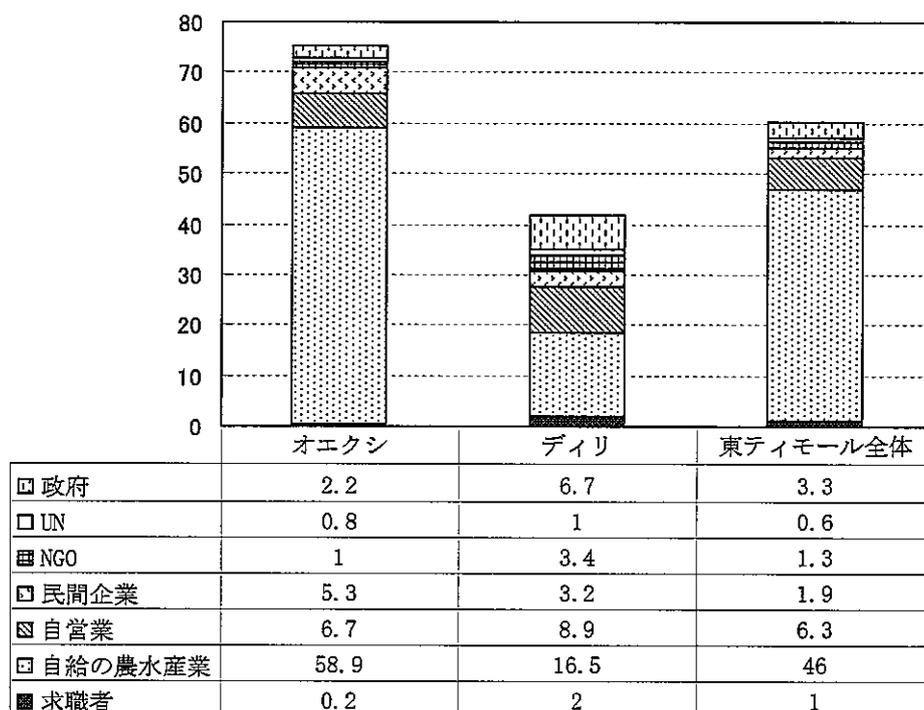
出典：オエクシ港緊急改修プロジェクト準備調査報告書



図1-1-3 オエクシ地域図

(2) 就業構造

オエクシ県の実業構造は、自給自足的な農水産業が 58.9%を占めており、それに次いで 6.7%が自営業、5.3%が民間企業の従業員となっている。15 歳以上に占める就業者率はアイナロ県に次いで高く、75.1%となっている。(図 1-1-4 参照)



出典：Census データ (2004)

図 1-1-4 オエクシ県の実業構造

(3) 農業、牧畜業

オエクシ県生産の農作物のうち、主要穀物の生産量は、県別の人口比率で比較すると高い生産性を示している。

現在、オエクシ県からディリへの農産物輸送はほとんど行われていないが、フェリーの就航便数が増えるれば近郊農業の生産基地としての機能を果たすことも期待できる (表 1-1-7 参照)。

畜産業については、牛・ヤギのシェアが高い。現在、オエクシ港からディリ港に向かうフェリーでは、豚や鶏なども輸送されており、都市の需要に応じた家畜の飼養もオエクシ県の産業開発の上で検討すべき課題である。

表 1-1-7 オエクシ県の農産物生産高及び家畜の飼養頭数

項目	地域	米	大豆	キャッサバ*	野菜	計			
主要穀物野菜 (トン)	全国	80,236	100,170	35,541	14,247	227,356			
	オエクシ	8,994	15,232	4,452	449	29,127			
	シェア	11.2%	15.2%	12.5%	3.2%	12.8%			
項目	地域	牛	水牛	馬	ヤギ*	羊	豚	鶏	計
家畜 (頭)	全国	145,407	102,216	65,541	137,444	41,298	388,270	771,014	1,651,190
	オエクシ	25,089	1,302	2,120	16,103	175	28,182	75,404	148,375
	シェア	17.3%	1.3%	3.2%	11.7%	0.4%	7.3%	9.8%	9.0%

出典: State of National Report (2008)

(4) 水、電力事情

「東ティ」国全土において、水及び電力供給に制約が見られるが、オエクシ県は特にその制約が大きい状況である。給水率については、全国平均が 64.7%であるのに対し、オエクシ県は 45.2%に留まっている。また、電化率は全国平均が 36.1%であるが、オエクシ県は平均 13%である。オエクシ県の都市部の電化率は 75.5%に達しているが、朝 6 時から夕方 6 時までは計画停電されており、建設工事などを行う場合には発電機の用意が不可欠となる。

表 1-1-8 オエクシ県の水、電力の供給状況 (%)

項目		オエクシ	全国平均
給水率	全体	45.2	64.7
	都市	67.4	82.4
	農村	41.5	58.3
電化率	全体	13.0	36.1
	都市	75.5	82.1
	農村	2.8	19.7

出典: State of National Report (2008)

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

「東ティ」国は、インドネシア群島のほぼ中央、小スンダ列島の東端に位置するティモール島の東半分とインドネシア領西ティモール内の飛び地（オエクシ県）等からなっている。国土面積は約 14,000 平方 km、人口 106.5 万人（2008 年 IMF 推定）、一人当たり GDP は 368.5US\$（同）であり、アジア最貧国の一つとされている。

同国は、1999 年の騒乱以降、国連東ティモール暫定行政機構（UNTAET）による暫定統治時代を経て、2002 年 5 月にインドネシア共和国から独立し、国際社会による復興支援のもとで国づくりを行っている。我が国は、騒乱で破壊されたインフラの復旧・整備を援助の重点分野として、運輸交通、電力、上水道、農業などのインフラ整備支援を実施してきている。

港湾分野では 2001 年の緊急無償（UNDP 経由）により、ディリ港の航行援助施設等の整備を実施したほか、2006 年にはディリ港改修計画に対する無償資金協力を決定した。

対象地域であるオエクシ港は、「東ティ」国の飛び地であるオエクシ県に位置しており、港湾施設としてはマハタ地区の貨物船専用の T 字型棧橋とオエバウ地区のフェリー用の斜路がある。マハタ地区の棧橋は 1992 年にインドネシア政府により建設されたがその後独立に伴う内乱時に維持管理が行われず放置され、貨物船の就航もない状況にある。

一方、オエバウ地区の斜路は首都ディリとの海上交通路を整備する目的で 2006 年にドイツ技術協力公社（GTZ）の支援により建設され、現在週 2 便のフェリーが就航している。

道路による行き来は西ティモール州を通行する運転手のビザ及び車両の通行許可書の取得に合計で 60US\$ 必要とされることからトラックなどによる陸上の物流量も低調な状況にある。このため物価は相対的に高い状況である。

地域間格差の是正とオエクシ県の地域振興を図るためには海上交通インフラの整備が不可欠であるとの観点から、2008 年 7 月、「東ティ」国政府は、マハタ地区のオエクシ港を貨物船が就航できる係留施設として改修する要請を日本政府に提出した。

同要請に基づき、2009 年 2～5 月、協力準備調査（その 1）が実施され、貨物船の就航のみならず、フェリー施設の改修も緊急であることが確認された。

事業サイトについては、現在フェリーが利用しているオエバウ地区の斜路は、前面海域への堆砂により水深が浅くなり、安全に利用できないこと、また背後スペースが限られているため将来的拡張の余地が少ないことが明らかとなった。

一方、マハタ地区の棧橋は 90 年代末の騒乱時に破壊されて以降、改修されておらず、コンクリートの剥離、鉄筋の露出が著しい状況であるが、棧橋前面の水深の確保、背後スペースの利用を考慮すると、同地区の棧橋を、フェリー・貨物両方の接岸可能な棧橋に改修するのが妥当と判断された。

この調査結果を受け、2009 年 7 月、「東ティ」国政府は、マハタ地区の棧橋の改修にかかる要請書を、改めて日本国政府に提出した。

1-3 我が国の援助動向

2000年に実施された開発調査「東ティモール緊急復興社会基盤整備計画調査」に基づき、我が国は道路、水道、灌漑、電力と合わせて港湾の復興整備に支援を行ってきた。緊急無償（UNDP 経由）の供与を行い、水、灌漑事業とともに港湾整備が実施された。

また、2006年より、無償資金協力により、ディリ港の改修計画を支援している。ディリ港は「東ティ」国唯一の国際港湾であり、1994年～1999年の間に当時東ティモールを統治していたインドネシア政府によって整備されたものであるが、損傷が著しく、既存3バースのうち2バースの整備を同計画で実施している。

表 1-3-1 我が国による港湾分野の援助実績

(単位：億円)

実施年度	案件名	供与限度額	概要
2000年	緊急無償 (インフラ緊急修復等 (UNDP 経由))	30.15	ディリ港の防舷材、航路標識修復工事等、緊急インフラ修復
2001年	緊急無償 (インフラ緊急修復等 (UNDP 経由))	20.62	ディリ港西側コンテナヤード改修工事(舗装、建屋、給排水設備)等、緊急インフラ修復
2006年	ディリ港改修計画	9.22	延長180m、エブロン幅20mの棧橋の改修、港湾アクセス道路の整備
2009年	専門家派遣、指導科目：港湾施設 維持管理能力強化、1名(長期)	—	港湾施設の維持管理に関するセミナー開催、マニュアル作成支援等

1-4 他ドナーの援助動向

1-4-1 アジア開発銀行(ADB)

ADBは、2000年代初めにディリ港のコンテナヤードの改修の支援を行ったが、以降は新たな港湾支援を行っていない。現在、Aus AIDと共同で実施中のインフラ開発整備全体に対し、300万US\$を供出している。(表 1-4-1 参照)

表 1-4-1 ADB による港湾分野の援助実績

プロジェクト名	概要	事業費 (US\$)	完成年月
岸壁延長工事及び斜路改修工事	Block6 の床版コンクリート打設	263, 738	2000 年 9 月
	東コンテナヤード西端の斜路改良		
東コンテナヤード改修工事	東コンテナヤードの砂利舗装の改修	192, 192	2000 年 9 月
東コンテナヤード舗装工事	東コンテナヤードのコンクリートブロック舗装	450, 555	2002 年 7 月

1-4-2 ドイツ技術協力公社 (GTZ)

GTZ は、2003 年以降、フェリー輸送に関するハード、ソフト両面の支援を行っている。現在はフェリーの運行管理、APORTIL の財務改善に関する技術協力を実施中である。(表 1-4-2 参照)

表 1-4-2 GTZ による港湾、海上交通分野の援助実績

プロジェクト名	概要	事業費 (ユーロ)	実施時期
フェリーポート運航	デイル⇄エクス間及びデイル⇄アタカ島ビケル間のフェリーポート運航に対する資金援助	1.5 百万	2003～2007
フェリーポート用斜路、旅客ターミナル建設工事	デイル港、エクス港、アタカ港及びティバル港のフェリーポート用斜路、旅客ターミナルの建設	4.5 百万	2004～2009
フェリーポート調達	300 人乗りフェリーポートの供与 (インドネシアで建造)		
フェリー乗組員の訓練	乗組員の養成	3 百万	2006～2011
フェリー運営要員の訓練	港湾の維持管理・運営要員の養成		
コンサルタントの派遣	ドイツ人コンサルタントの派遣 (フェリー乗組員、フェリー運営要員の訓練に関して)		
船舶修繕設備の建造	船舶修繕設備をティバル港に建造	4 百万	2009～2012

1-4-3 オーストラリア国際協力事業団 (Aus AID)

Aus AID は、2007～2011 の 5 年プロジェクトとして、ADB と共同で「東ティ」国全体のインフラ整備のマスタープラン策定に 1,600 万豪\$規模の技術支援を行っている。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 経済社会基盤省（インフラ省）の組織

経済社会基盤省は、運輸交通・機材・通信部門、公共事業部門、電力・水道・都市開発部門の3庁に分かれており、それぞれに政務次官が置かれている。このうち、運輸交通・機材・通信部門が各港湾の整備方針の策定、APORTILの財務及び港湾運営の監督、フェリー運航支援等を担っている。

APORTILは運輸交通・機材・通信部門に属している。財務上は独立した組織となっている。(図2-1-1参照)

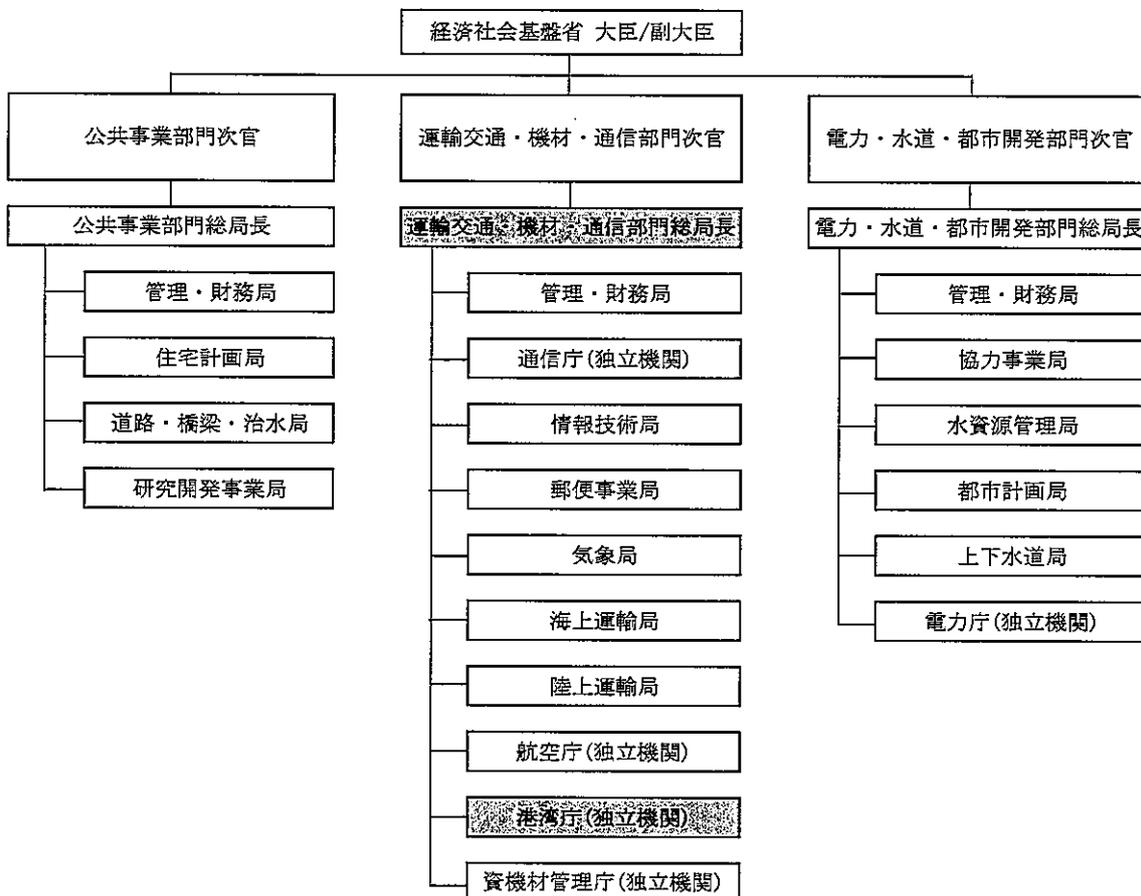


図2-1-1 MOIの組織

(2) APORTIL の組織

APORTIL は 2003 年の法令により、財務的にも独立した組織として発足することになっているが、現在は、大型の資本投資及びフェリー運航にかかる費用については、政府から助成金を受けている。

APORTIL の組織は 4 部制になっており、最近、計画部、法務部が設立された。空席や他のポストとの兼務が多く、現在の職員数 55 名では業務を円滑に処理する体制までに至っていない。

現在、APORTIL には計画部門に日本人技術者、海事サービス部門にドイツ人技術者がアドバイザーとして雇用されている他、GTZ が管理運営、財務部門の強化支援のため専門家を常駐させている。計画部は各部の部長以上と外国人アドバイザーによって構成されており、専任の職員は存在していない。(図 2-1-2 参照)

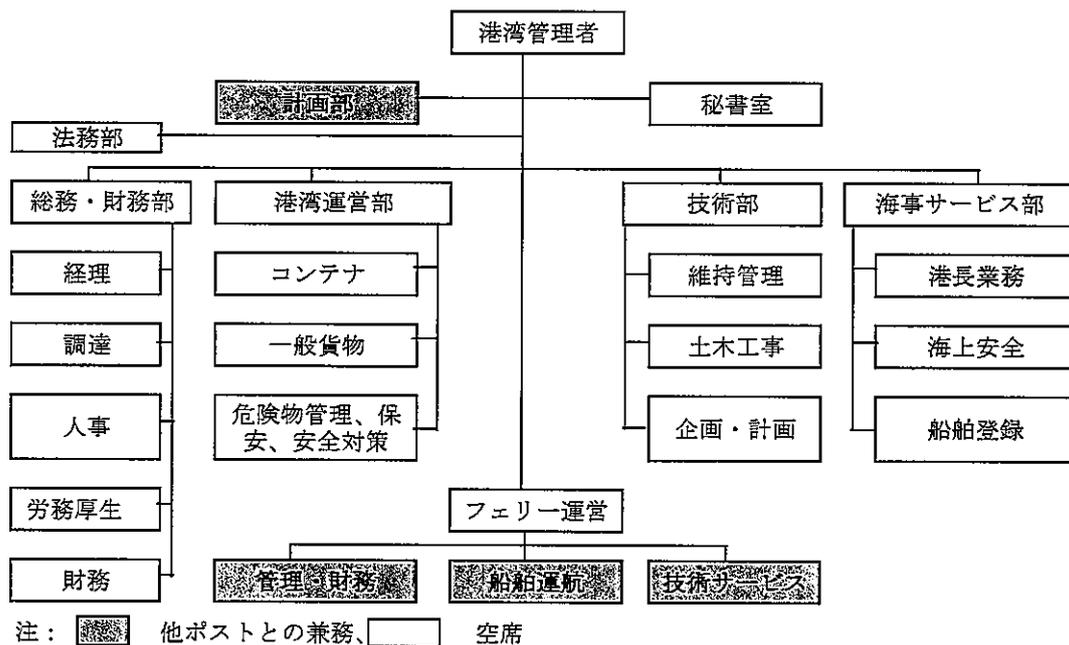


図 2-1-2 APORTIL の組織

表 2-1-1 APORTIL の年齢別職員構成

	管理者・ 秘書室	海事 サービス部	港湾 運営部	技術部	総務・ 財務部	保安要員	合計
60 歳以上				1			1
50～59		2					2
40～49	2	3	3	3	3	1	15
30～39		3	9	6	3	5	26
20～29	2	1	2		4	2	11
20 未満							0

年齢構成は50歳以上が3名であり、最も多い年代層が30歳代、次いで40歳代となっている。(表2-1-1参照)

2-1-2 財政・予算

APORTILの財務状況は、2006年を除き黒字を計上しており、2009年も、8月までの収入を踏まえると大幅な黒字が見込まれる。

港湾の維持管理費は物品、サービス代金に含まれており、年間約10万US\$を計上している。これらは主に機材や建物の修繕などに使用されている(表2-1-2参照)。大型の資本投資は政府からの助成金によって行われており、2009年は、ディリ港に「NAKROMA」用のフェリーターミナルの新設工事を実施している。2010年にはディリ港の浚渫、コンテナヤードの改修のため、129万US\$の助成金が支給される予定となっている(表2-1-3参照)。また、2008年からは「NAKROMA」の運行に伴う乗客、車両の利用料金収入40万US\$をAPORTILの収入として計上するようになったが、フェリーの運航費用(年間約150万US\$)は全額政府の補助に頼っている状況である。

表2-1-2 APORTILの財務状況

(単位:US\$)

項目	2004	2005	2006	2007	2008	2009(1-8)
収入 (A)	1,178,985	971,954	773,781	1,039,255	1,727,988	782,677
支出 (B)	549,000	558,000	812,000	609,850	849,000	849,000
人件費	90,000	100,000	94,000	100,000	129,000	156,000
物品、サービス代金	224,000	339,000	653,000	479,850	610,000	556,000
消耗品等	235,000	119,000	65,000	30,000	110,000	137,000
収支 (A-B)	629,985	413,954	△38,219	429,405	878,988	△66,323
資本投資 (政府の助成金)	0	370,000	100,000	3,810,000	100,000	3,660,000

注: 2009年の収入は1月から8月までの値。支出は年間予算額

出典: APORTIL (2009)

表2-1-3 APORTILの今後3年間の支出予定額

(単位:US\$)

暦年	2010	2011	2012
支出	883,000	883,000	883,000
人件費	158,000	158,000	158,000
物品、サービス代金	673,000	673,000	673,000
消耗品等	52,000	52,000	52,000
資本投資	1,290,000	0	0

2-1-3 技術水準

(学歴構成)

職員の学歴は大卒以上が15名で全体の27%を占めており、比較的高学歴者が多く採用されている。高卒以上を含めると、全体の8割以上が高等教育終了者で構成されている。(表2-1-4参照)

表 2-1-4 APORTIL の学歴別職員構成

学 歴	管理者・ 秘書室	海事 サービス部	港湾 運営部	技術部	総務・ 財務部	保安要員	合 計
大卒以上	1	5	2	3	4		15
高 卒			11	6	6	7	30
中 卒	1	1	1				3
小 卒		3		1		1	5
その他	2						2
計	4	9	14	10	10	8	55

(技術部の職種構成)

技術部の職種構成は、機械、土木、電気がそれぞれ1名おり、日常的な維持管理は対応可能な体制となっている。修復などが必要な場合は外部に発注し、APORTILの職員は、その工事監督を行っている。(表2-1-5参照)

表 2-1-5 APORTIL 技術部の職種構成

機 械	土 木	電 気	修 理	大 工	掃除夫	その他	計
1	1	1	3	1	1	2	10

2-1-4 既存施設

(1) 既存施設の現状

オエクシ県には、オエバウ地区のフェリー用斜路とマハタ地区の遊休化している貨物専用の棧橋が存在する（表 2-1-6 参照）。オエバウ地区のフェリー用斜路は、GTZ の援助により 2007 年に建設されたが、斜路前面が漂砂により、水位が低い時はフェリーが斜路まで近づけない状況にある。このため、2009 年 8 月から、一時的にマハタ地区の棧橋を利用していたが、フェリーのランプを降ろす際の衝撃によって床版が大きく破損する等の問題が生じ、再びオエバウ地区の斜路が使用されることとなった。オエバウ地区には港湾事務所（面積約 50 m²）及びピロティ形式の旅客ターミナル（面積約 180 m²）があり、フェリーの乗船券はここで販売されている。

マハタ地区には、1992 年インドネシア統治時代に整備された延長 50m×幅 8m の棧橋があり、陸と 6m 幅のトレッセルで結ばれている。1999 年インドネシア軍が撤退してから一時的に日本の PKO の基地としてターミナル全体が利用されていたが、現在は使用されておらず、維持管理がなされていない状況である。ヤード内の旧港湾事務所、航行支援用の灯火標識を設置するタワー等、一部施設・機材は残されているものの、再使用は困難である。

表 2-1-6 既存の港湾施設の現状

地区名	ワタ中心市街地からの距離	係留施設の種類	関連施設
オエバウ地区	市街地中心部	斜路（斜路部延長 10m×幅 7.5m）	旅客ターミナル 2 棟
マハタ地区	市街地中心部より東方約 3km	棧橋（延長 50m×幅 8m、水深 3.0m 前後）	約 28,000 m ² の未利用ヤードあり。

(2) マハタ地区棧橋の構造形式

マハタ地区の棧橋は、インドネシア統治時代に建設されたもので、「東ティ」国政府は当時の設計資料や図面等を所有しておらず、インドネシアの港湾当局者からも書類の保管場所にかかる明確な回答を得ることができなかった。このため、現有棧橋の測量を実施して形状を把握した。（図 2-1-3～4 参照）

棧橋は、幅 6.0m、長さ 33m ほどのトレッセルと、幅 7.9m、長さは 50m の横棧橋で構成される陸から海に突き出た T 型の棧橋である。横棧橋は、杭が 3 列配置されており、中央の列は、組杭と直杭が交互に配置されている。組杭の斜杭は、鉛直に対しては 6° 程度の斜度を持って打設されている。また、水平方向の角度は、法線に対し 35° 程度である。

杭の諸元は杭径が 450mm、肉厚は 9mm で、弾性波探査の結果、杭長は 30m 以上であることが確認されている。また L.W.L 以下 50cm より上側には、直径 80cm 程度の円柱形のコンクリートで被覆されている。杭の頭部には、縦横が 1m、高さが 75cm の矩形のブロックが配置されており、その上に格子状に梁が載っており、梁の厚さ、幅は共に 45cm 程度である。そ

の上に厚さ 25cm の床版が載っている。杭頭の矩形ブロックは、最前列では防舷材の台座にもなっているが、防舷材は、西側端部の 1 基を除いてすべてなく、残っている 1 基も著しく損傷している。

付帯施設は、直柱が 2 基、端部から 9m、法線から 80cm の位置に配置されている。法線から 30cm の位置には 1.5m 程度の間隔で、小型船の係留用のチェーンが埋め込まれている。

また、端部から 5.5m、法線から 1.5m の位置には、縦、横、深さが 50cm ほどの箱抜きが配置されている。これは、過去に給水栓が設置されていたところによるものである。

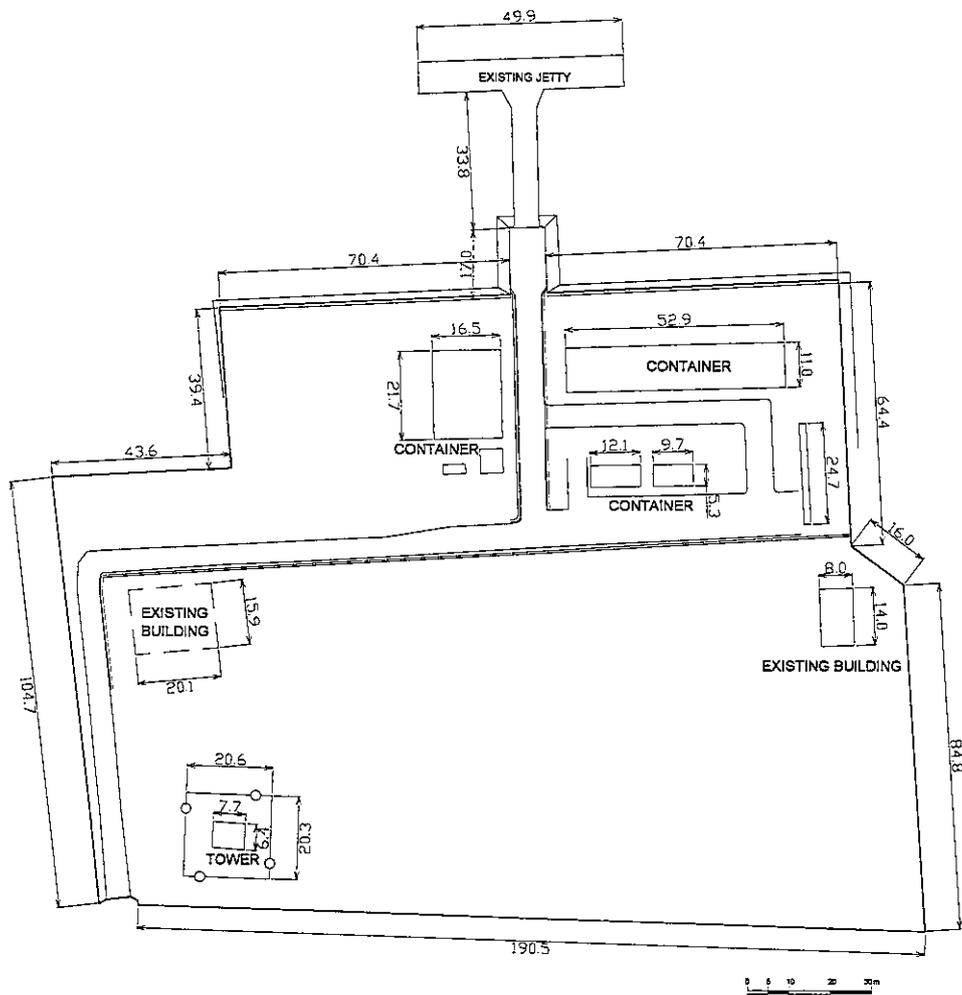


図 2-1-3 マハタターミナルの現状の施設配置状況

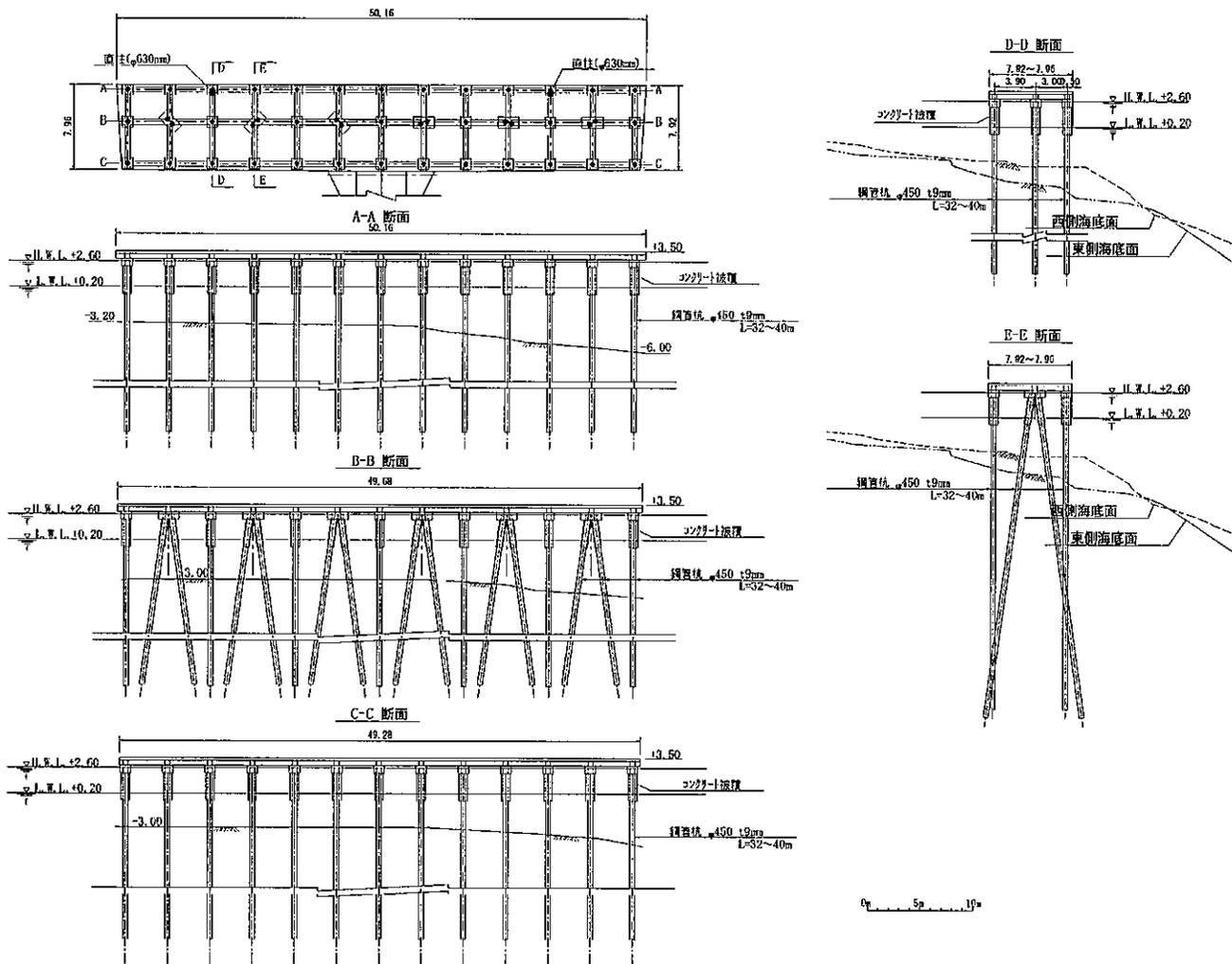


図 2-1-4 棧橋現況図

(3) 既存栈橋・トレッセルの損傷状況

a) 床版

栈橋部、トレッセル部共に、上面は一部を除いてひび割れ程度であるが、下側鉄筋以下のコンクリートは完全に剥落しており、部材の性能が著しく低下している状態にある。

シュミットハンマーによる床版の圧縮強度を測定したところ、 $27.2\sim 28.6\text{ N/mm}^2$ となった。これは一般的に用いられるコンクリートの設計基準強度 24 N/mm^2 より大きな値であり、比較的健全である。

b) 梁

栈橋部、トレッセル部共に、幅 3mm 以上の軸方向鉄筋のひび割れ、かぶりの剥落、錆汁の発生が見られ、部材の性能が著しく低下している状態である。

シュミットハンマーによる床版の圧縮強度の推定値は、 34.0 N/mm^2 、 -38.1 N/mm^2 、 21.0 N/mm^2 という強度が得られた。これは、一般的に用いられるコンクリートの設計基準強度 24 N/mm^2 より2点で下回っており、またマイナス値も見られ、これは内部に亀裂等の欠陥があると推測される。

コンクリート床版及び梁の損傷状況を図 2-1-5 及び表 2-1-7 に示す。

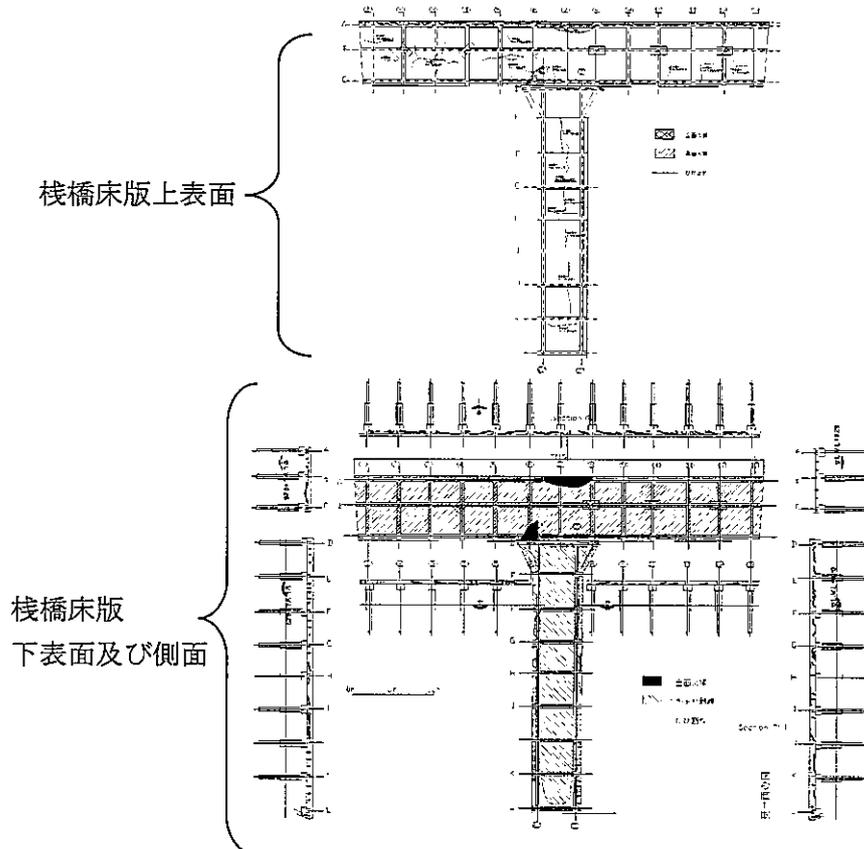


図 2-1-5 栈橋、トレッセル上部工の損傷状況

表 2-1-7 棧橋部、トレッセル部損傷状況

位置	状況	劣化度	対応策	
棧橋部 トレッセル部	床版（上面）	網目状のひび割れが全体的に発生している。	a	全面改修
	床版（下面）	かぶり部分が全面的に剥離し、鉄筋が露出している。	a	〃
	梁	側面、下面が所々剥離し、また、軸方向の大きなひび割れが連続して発生している。	a	〃
	コンクリート被覆工	鋼材が露出し、被覆コンクリートが崩落している。	a	〃
	その他	2ヶ所において床版が抜け落ちている。（棧橋部）	a	〃

c) 杭

現地調査の結果、棧橋・トレッセル部共に基礎杭は、杭径 450mm の鋼管杭の干満帯域部分にコンクリート被覆が 2 重に行われている構造となっている。コンクリートの被覆は多くの部分で崩落しており、特に外側の 2 次被覆では崩落が著しい。しかし、鋼管杭の 3 ヶ所で鋼管表面を出して肉厚測定を行ったところ、腐食の進行は計算上で想定される数値より少なく、比較的健全な状態にあることが確認された。

(杭長)

平成 21 年 11 月 17～19 日及び平成 22 年 2 月 16 日に実施した弾性波調査の結果、杭長及びノギスによって測定した杭頭の肉厚は表 2-1-8 のとおり確認された。

杭長は 32m 超であり、斜杭の根入れ深さは押し込み側が 34.57m、引き抜き側が 30.20m となっている。しかし、斜杭の配置は棧橋法線に平行に近いものも見られ、斜杭の機能を期待するのには問題な配置のものも観察された。鋼管の形状は口径 450mm、肉厚 9mm である。

表 2-1-8 杭の根入れ深さ

	位置	杭長 (m)	根入れ深さ (m)	杭の形状 (mm)	損傷程度
棧橋直杭	A-13	32.2	27.39	450×9	杭全長に損傷なし
	C-2	33.4	28.59	450×9	
棧橋斜杭	B-2（東側）	斜長 39.6	鉛直深さ 34.57	450×9	同上
	B-2（西側）	斜長 35.2	鉛直深さ 30.20	450×9	同上
トレッセル部	D-6'	39.0	34.19	450×9	
	K-7'	36.0	31.19	450×9	

(水中部の杭の肉厚)

水中部は L.W.L より 50cm 下まで防食のためコンクリート被覆されているが、被覆コンクリートが損傷していること、被覆されていない部分の鋼管杭の腐食の進行程度を把握するため水中部 5 ヶ所で肉厚測定を行った。（表 2-1-9 及び図 2-1-6 参照）

水中部の杭の肉厚は、ばらつきが見られるものの、8mm 以上確保されており、建設後 18 年経過していることを考慮すれば、腐食の進行は緩やかと言える。

表 2-1-9 杭の肉厚測定結果

	位置	棧橋天端からの 深さ (標高) (m)	測定された肉 厚 (mm)	腐食速度 (mm/年)	損傷の状況
棧橋	A-7	4.9 (-1.4)	8.64	0.020	所々孔蝕(径5~15mm、深さ2mm程度)が見られる。
		5.2 (-1.7)	8.35	0.036	
	C-1	5.2 (-1.7)	8.31	0.038	
		5.2 (-1.7)	8.47	0.029	
	C-12	5.0 (-1.5)	8.26	0.041	
		5.2 (-1.7)	8.10	0.050	
トレッセル	G-6'	4.5 (-1.0)	8.60	0.022	若干の孔蝕(径5mm、深さ1mm程度)が見られる
		4.5 (-1.0)	8.99	0.001	
	G-7'	4.8 (-1.3)	8.94	0.003	所々孔蝕(径5~10mm、深さ1~2mm程度)が見られる。
		4.8 (-1.3)	8.56	0.024	

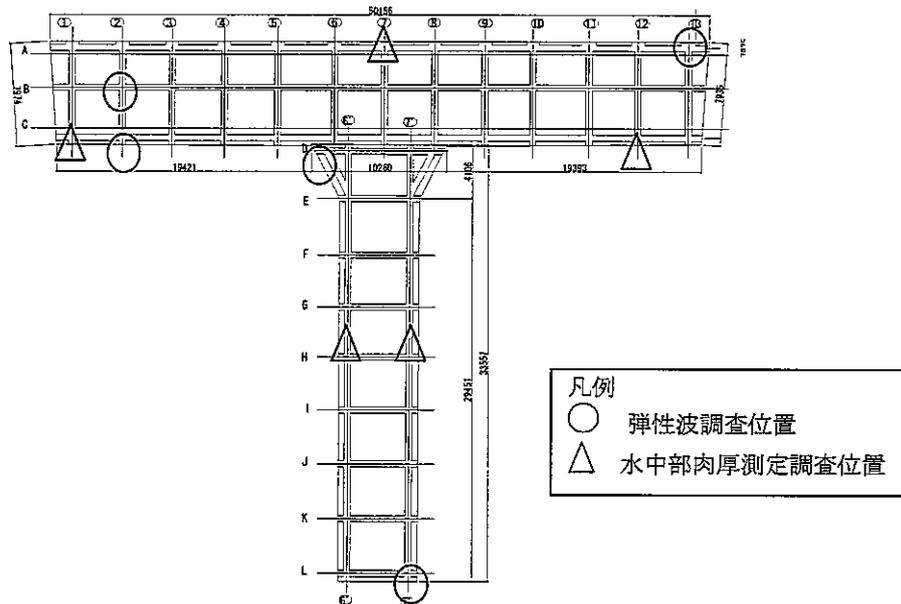


図 2-1-6 弾性波探査調査位置図

d) 現況棧橋の耐力と受け入れ可能船舶
(杭の応力について)

現況棧橋の鋼管杭は再利用が可能であるとみられ、これを利用する場合に必要な補強と着棧可能な船舶の確認を行った。防舷材は、通常のV型のタイプと、反力が小さい円形防舷材に受衝版を付けたタイプについて検討を行った。その結果は表 2-1-10 の通りである。

許容値を超える場合は既設の杭の前面に増し杭が必要となる。低反力型の円形防舷材を使用すれば増し杭の口径が小さく、肉厚の薄いものが採用可能となる。

表 2-1-10 既存杭を活用した場合の利用可能性

船舶の種類	フェンダーの種類	
	V型防舷材(受衝板無し)	円型防舷材(受衝板あり)
カーフェリー (NAKROMA)	斜杭数本が許容値をオーバー	全数の杭が許容値内 (変位 2.0cm 程)
貨物船 (2,000DWT)	全数の杭が許容値をオーバー	多数の杭が許容値をオーバー

(杭の支持力について)

杭長を 30m、地盤の強度を深さ 10m までは N 値=10、10m 以深は N 値=16 とし、杭の垂直方向の支持力を見ると表 2-1-11 の通りとなり、船舶接岸時を除けば安全である。

オエクシ港では荷揚げ貨物が大部分であり、船舶接岸時には栈橋上に貨物が留め置かれる状況もないため、問題ないと考えられる。

表 2-1-11 杭の極限支持力の安全率

鉛直荷重 (kN/m ²)		安全率		
通常時	地震時	通常時	船舶 (2,000DWT) 接岸時	地震時
20	10	3.69 > 2.5 OK	2.16 < 2.5 NG	2.33 > 2.0 OK

(4) 護岸の損傷状況

護岸部の改修の必要性の有無を把握するために、護岸部の損傷状況について目視調査を行った。変状の概要と対処方針および損傷状況の位置図を表 2-1-12 及び図 2-1-7 に示す。

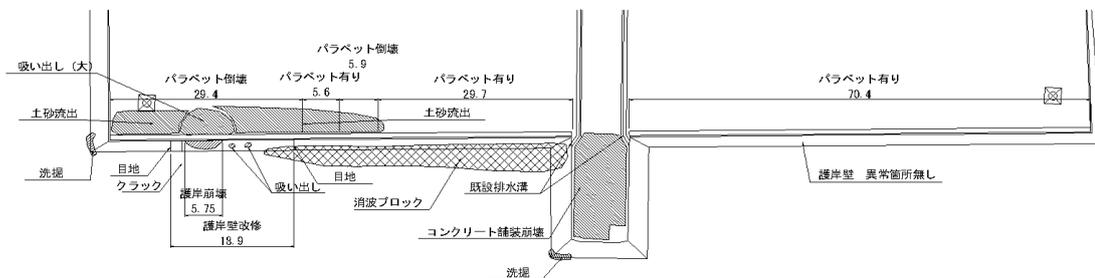


図 2-1-7 護岸の損傷状況位置図

表 2-1-12 護岸変状調査結果概要

位置	状況	変状の原因	対策
パラペット	東側護岸は全長 70m 中約 40m でパラペットが倒壊。西側護岸は変状無し。	波浪に対するパラペットの断面不足	波圧に耐える構造に改修
護岸壁面	東側護岸は約 20m 間が壁面崩壊。部分的に石積みの石が剥がれ落ちている。西側護岸は変状無し。	パラペット倒壊後、越波により背後の土砂が流出し、護岸が崩壊	許容越波量 ($q=0.02 \text{ m}^3/\text{sec}$) を設定し、護岸天端高、消波ブロックの必要性の有無を検討
基礎部	東側護岸端部で若干洗掘が見られる。西側は特に変状無し。トレッセル取り付け部は部分的に洗掘されている。	隅角部であり、基礎の砂地盤が洗掘されやすい	洗掘防止対策を施す
水叩き部	東側護岸は約 20m 間で大きく土砂が流出。西側護岸は砂が上に溜まっている。トレッセル取り付け部は舗装コンクリートがはがれている。	パラペット倒壊後越波により土砂が流出。トレッセル取り付け部は波当たりが強く、越波により損傷	水叩き、排水溝の整備

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

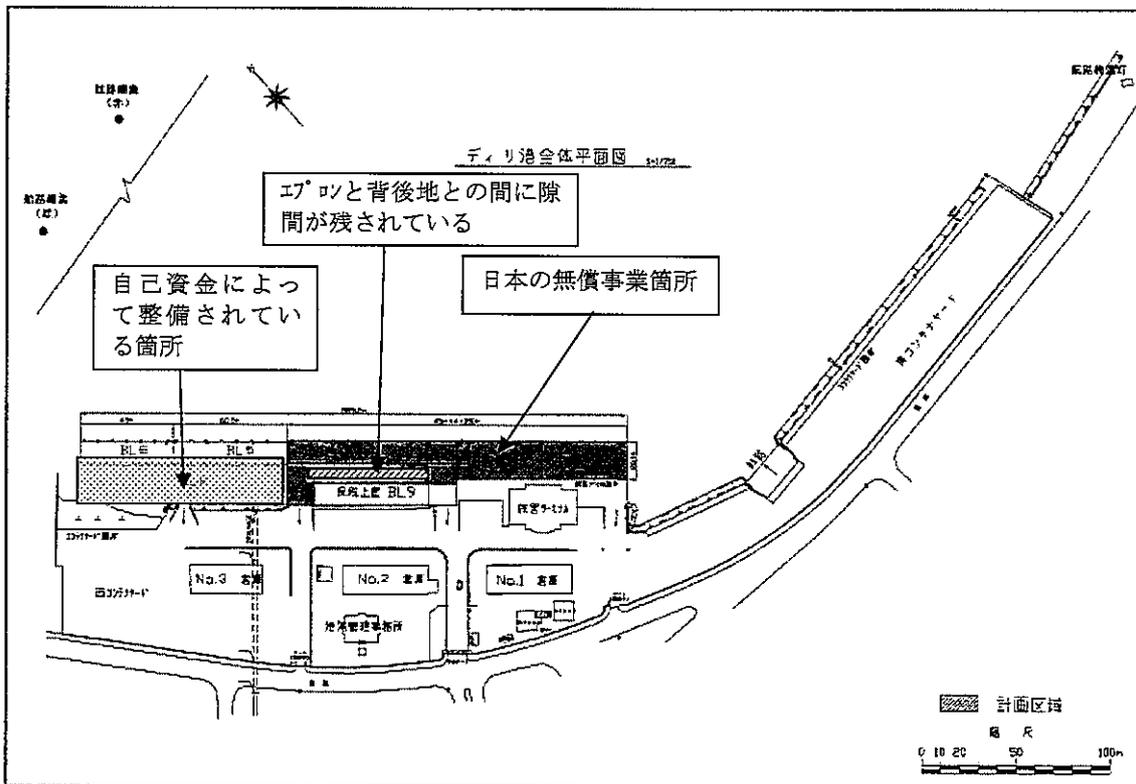
2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) ディリ港の改修工事

ディリ港の改修は、我が国の無償資金協力事業として2006年より6ブロックに分かれている棧橋のうち4ブロック（No. 1～No. 4ブロック）の改修工事が行われ、2010年4月に完了にした。ブロック3、4については20mのエプロンとその背後のヤードとの間に2m程の隙間が残されており、隙間を渡板等で接続する必要性が指摘されている。

また、ブロック5、6については東ティモール政府の自己資金により2009年7月から杭式の棧橋構造のヤード整備が進められている。フェリーの発着場がコンテナヤードと一般貨物ヤードの間に存在するため、別の場所への移転が検討されている。（図2-2-1参照）

コンテナヤードはADBの支援により2000年代初頭に整備されたが、舗装の破損が著しく、改修の必要性が生じており、「東ティ」国政府の自己資金にて、改修工事が実施される計画がある。



出典：ディリ港改修基本設計調査報告書（2009）

図 2-2-1 ディリ港改修工事の概要

(2) 道路及び道路交通

「東ティ」国の道路網は、国道 1,426km、県道 869km、地方道路約 3,000km で構成されている。ADB の調査によれば、国道、県道のうち良好な状態にあるのは 8%、国道の 122km に留まっている。残り 22% が不良であり、7 割近くの道路は劣悪な状態となっている。(表 2-2-1 参照)

表 2-2-1 東ティモールの道路のコンディション

道路の コンディション	国道		県道		合計	
	延長 (km)	シェア (%)	延長 (km)	シェア (%)	延長 (km)	シェア (%)
良好	122	9	0	0	122	8
不良	351	26	9	4	360	22
劣悪	879	65	249	96	1,128	70
計	1,362	100	258	100	1,610	100

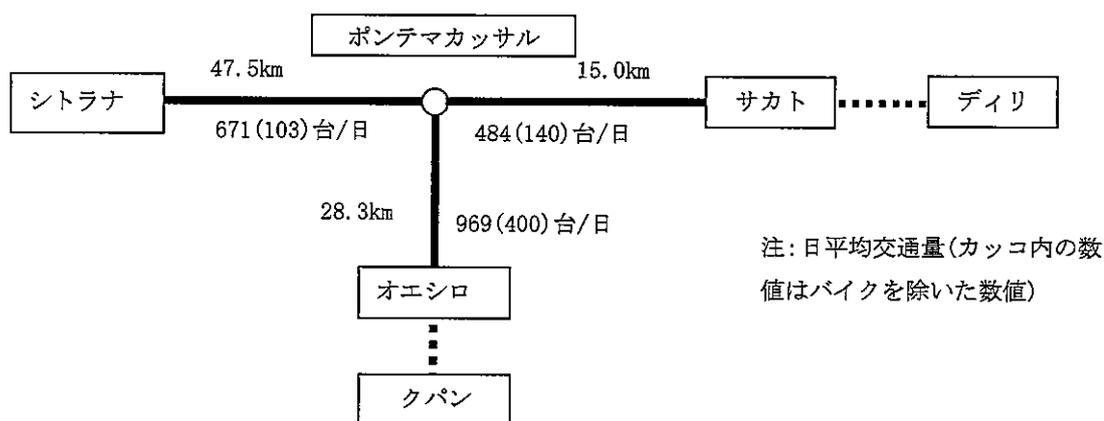
出典：Road Network Project (2009)

オエクシ県内には、3ヶ所のインドネシア国境に向かい、3つの国道が整備されている。交通量が最も多いのは、オエクシと西ティモールの中心都市クパンを結ぶオエシロ方面であり、交通量は 969 台/日 (バイク含む)、うち、4 輪車の交通量は 400 台/日となっている。

ディリとの連絡路であるサカト方面の交通量 (バイク含む) は 484 台/日でオエシロ方面の約半分の交通量となっている。4 輪車は 140 台であり、バイクに比して割合が少ない状況にある。

また、現在まで国境が閉鎖されているシトラナ方面はバイクを含む日交通量は 671 台とオエシロ方面の 7 割ほどであるが、4 輪車はわずかに 103 台とサカト方面よりも少ない状況にある。(図 2-2-2 参照)

このようにバイクを除けば交通量は、日当たり 500 台に満たない程度であり、道路交通に係わる問題は生じていない。しかし、舗装状況は簡易舗装であり、市街地から外れると未舗装道路も多く、大型トラックが安全に走行できる状況ではない。



出典：Road Network Project (2009)

図 2-2-2 オエクシの道路交通量

(3) オエクシ県の車両台数

表 2-2-2 に示すように、オエクシ県内の公共交通はミニバスが主流である。個人の移動手段にはバイクと自転車が利用されており、乗用車及びタクシーはほとんど利用されていない。

現在の生活水準から考えても、当面は住民の移動手段にはバイク、ピックアップトラックなどが利用され、タクシー、乗用車が利用されるまでには相当の時間がかかるものと予想される。

表 2-2-2 オエクシ県の車両台数

車種	台数
Bus	3
Minibus	43
Multi Purpose Truck	9
Freight Trucks (private)	53
4x4 and Pickups	48
Motorcycles	500
Specialized Vehicles	3
Bicycles	1,000
Pack Horses	1,000
Hand Carts	1,500

出典: Road Network Project (2009)

2-2-2 自然条件

本計画の設計ににあたり、取得可能な既存の自然条件データは、風、気象のみであったため、本調査において、地形測量、深淺測量、潮位観測、潮流観測、土質調査及び水質、底質調査を実施するとともに、波浪、漂砂についてはシミュレーションによる推算を行った。概要は以下の通りである。

(1) 風、気象

オエクシ県の気温は年間通じてほぼ一定しており、最高気温が 33~35℃、最低気温が 20℃前後となっている。雨季は 12 月から 3 月であり、その間の降水量は年間雨量約 1,100mm の 80%以上となっている。風は 5~8 月が E~SE、9~5 月が W~N であり、平均風速は大きくないが、雨季には強風が吹き荒れる日も見られる。1993 年 1 月のサイクロンの襲来時には東ティ国内で強風による被害を受けた地域もあった。(図 2-2-3~4 参照)

Monthly rainfall and temperature

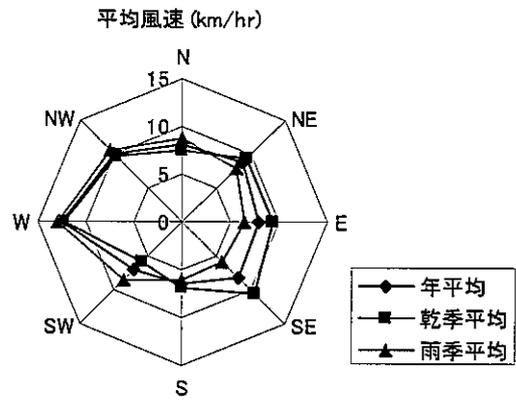
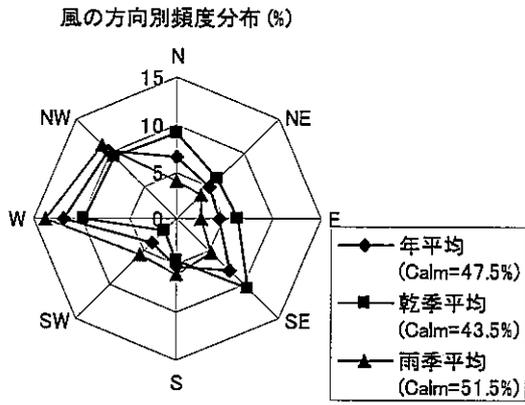
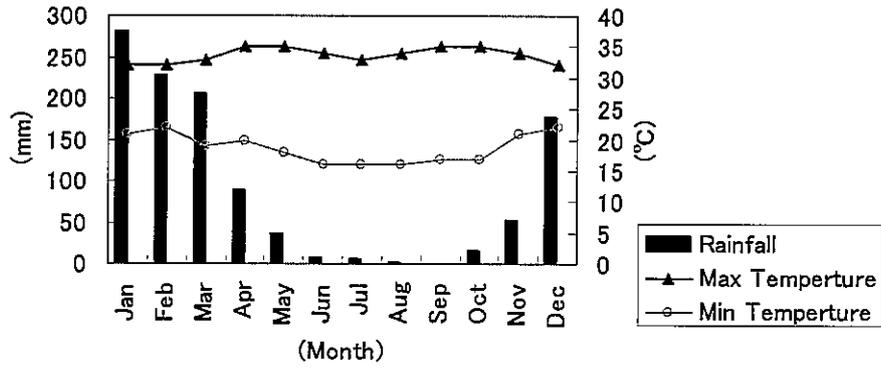
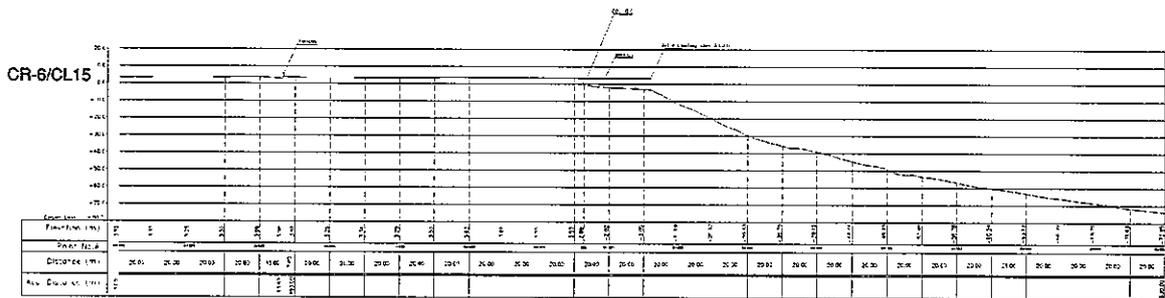
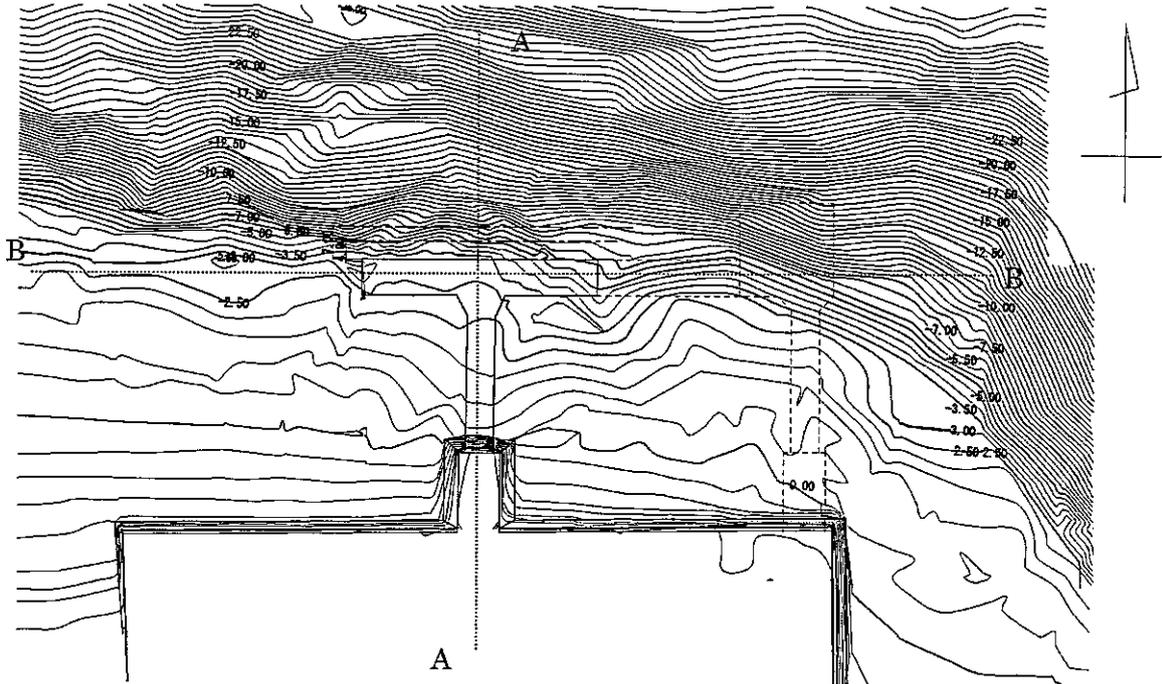


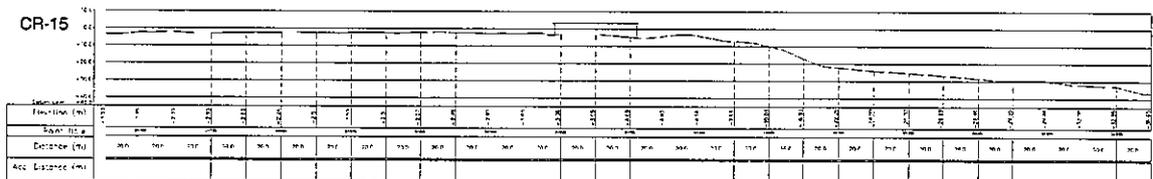
図 2-2-4 オエクシの風向別頻度分布と平均風速

(2) 地形図及び深淺図

深淺測量の結果、既設棧橋は、水深が-3.0m 前後の水深に位置しており、沖側は急激に深くなっていることが判明した。全体的に棧橋の東側海域が深く、西側は浅い傾向にある。背後の陸上の地形は標高 3.6m 前後の平坦な土地である。(図 2-2-5 参照)



A-A 断面図



B-B 断面図

図 2-2-5 マハタ地区沖深淺図及び標高断面図

(3) 波浪

波浪観測のデータはこれまでの記録が存在していなかったため、風及び全球波浪推算データに基づき風波及びうねり性の波について推算した。設計波を 50 年確率波とし、H. W. L 時の各対象施設位置での算出結果を表 2-2-3 に示す。

表 2-2-3 設計波諸元 (50 年確率波、潮位 H. W. L)

場所	沖波			対象位置				
	波向	Ho (m)	T' (s)	Ho' (m)	波向(°)	H1/3 (m)	Hmax (m)	HD (m)
栈橋 (斜路部)	NW	2.93	6.93	2.65	323.4	2.42	4.36	4.36
栈橋	NW	2.93	6.93	2.58	326.6	2.38	4.28	4.28
基部	W	5.10	11.33	1.34	348.8	2.14	2.81	3.68
東側護岸	W	5.10	11.33	1.26	347.3	2.12	2.78	3.64
西側護岸	W	5.10	11.32	1.59	352.2	1.40	1.99	2.56

注 1: 波向は N から時計回りの角度

注 2: HD (設計波) は 5H1/3 離れた沖側の Hmax

(4) 潮位

2009 年 10 月 22 日から 11 月 22 日にかけて潮位観測を行った。観測は 1 時時間毎の潮位のレベルを測定し、同結果を基に調和分析を行い、オエクシ港における基本水準面 (CDL) 及び H. W. S、L. W. S の設定を行った。

$$H. W. S \text{ (High Water Spring)} = MSL + Z_0 \text{ (1.4m)} = CDL + 2.8m$$

$$L. W. S \text{ (Law Water Spring)} = MSL - Z_0 \text{ (1.4m)} = CDL \pm 0.0m$$

オエクシ港には長期にわたる潮位観測結果がないため、Australian Hydraulic Service によって出されている 2009 年の推算値について、上記定義に従い H. W. L/L. W. L を算定した。なお、この潮位の値は MSL から 1.33m 下がった高さを基準としたものであり、オエクシ港の CDL は MSL から 1.4m 下がったことを考慮すると、設計潮位は以下の通りである。

$$H. H. W. L = CDL + 2.8m$$

$$H. W. L = CDL + 2.6m (\approx 2.50 + 0.07)$$

$$L. W. L = CDL + 0.2m (\approx 0.14 + 0.07)$$

$$L. L. W. L = CDL + 0.0m$$

(5) 潮流

2009年10月23日から11月6日の15昼夜連続観測結果によると、潮流の最大流速は浅海部(水深6m前後)で約1.0m/sec、2ノット弱、深海部(水深16m前後)で0.6~0.8m/sec、1.2~1.5ノットとなっている。各地点とも海底面から2m以上の水域では流速はほぼ一様分布している。流向はW又はNWが卓越していた。(図2-2-6参照)

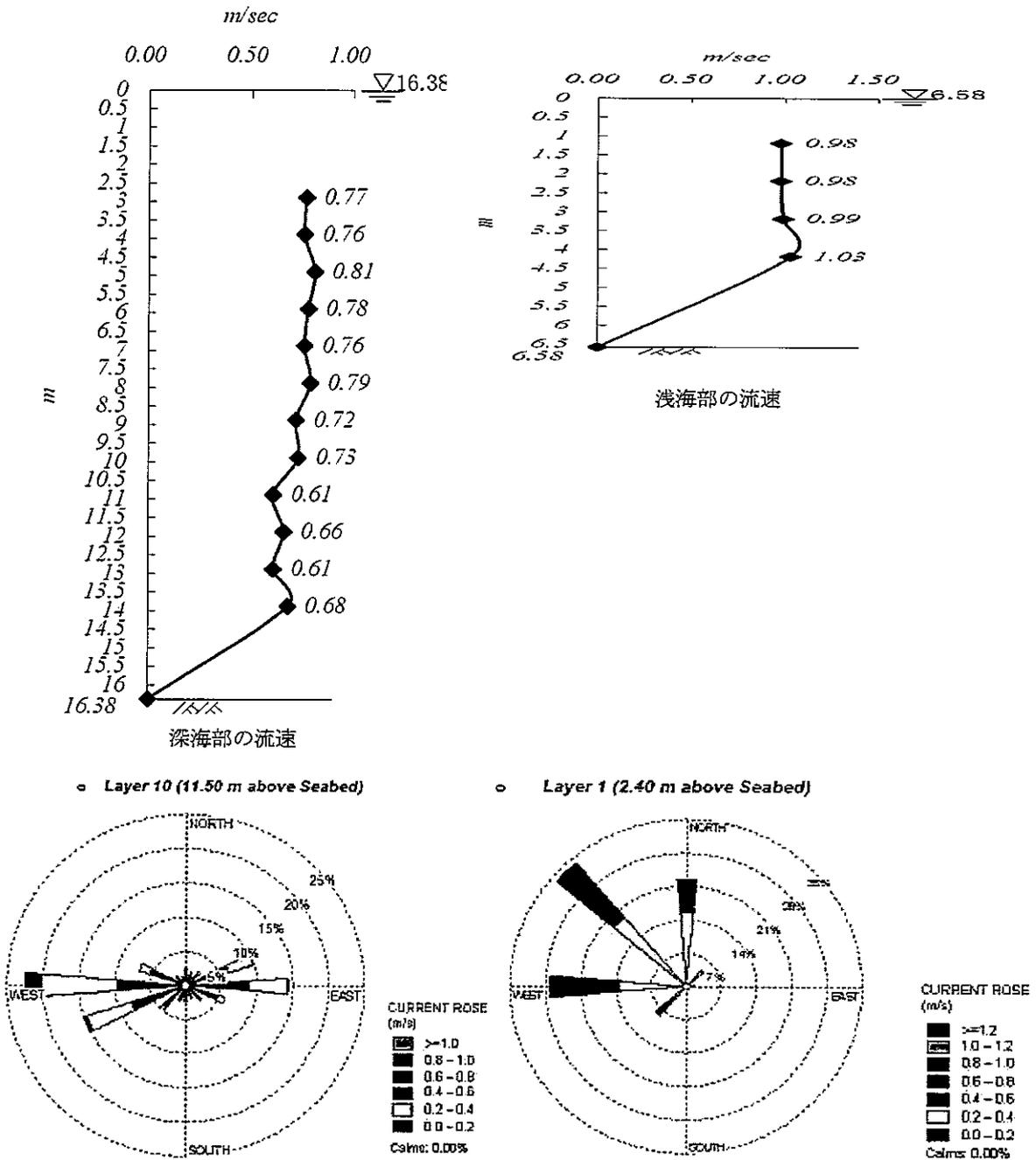


図2-2-6 オエクシ沖の潮流の状況

(6) 漂砂

季節別エネルギー平均波の波向と対象施設付近の海岸線との関係を見ると、乾季のエネルギー平均波は、ほぼ海岸線に直角に入射するのに対し、波高の大きい雨季のエネルギー平均波は海岸線に対し西方向に傾いて入射する。

このことから、対象施設付近では、西から東に向かう漂砂が卓越するものと推定される。また、底質粒径は $D_{50}=0.2\text{mm}$ 程度であり、高浪時のエネルギー平均波 ($H=1.06\text{m}$ 、 $T=5.3\text{s}$ 、 $L_0=43.8\text{m}$) を基に漂砂移動限界水深を推定すると DL-4.2m 前後となる。

計画バース前面の水深は DL-5.0m 程度であり、漂砂移動限界水深よりも深いため、顕著な底質の移動は生じないものと推定される。

(7) 土質

土質調査は海上 3ヶ所、陸上 5ヶ所で実施した。海上部の土質はほぼ全面的に、シルト混じりの砂で、サンゴが厚く堆積したものと考えられる。N 値は場所によって異なり、以下のような傾向が見られる。(図 2-2-7 参照)

- ・ 深度が約 10m 以深では N 値の若干の増加が見られる。
- ・ 陸側の No. 3 より、沖側の No. 1、2 の N 値が大きい。
- ・ 杭の打ち止めを期待できる N 値の高い基盤層が見当たらない。
- ・ 陸上部のボーリング調査の結果、深度が上がると N 値が小さくなる傾向を示した。
- ・ 海上部と陸上部のボーリング調査結果を比較すると、海上部のほうが大きな N 値を示している。これは海上部のほうがサンゴの風化が進んでいないため、より強固な地盤となっていることを示していると考えられる。
- ・ 土壌の組成も風化サンゴ、砂、シルト、碎石などが入り混じった構成となっている。陸上部の表層の N 値が高いのは、固いサンゴ片が表層に存在している可能性が高い。

上記の通り、当地区の地盤はサンゴが混在していることから、場所によって強度が異なる状況である。

以上より、図 2-2-7 に示すように、棧橋の設計条件は安全側を考慮し、周囲との相関性がない大きい N 値を除外して平均 N 値を算定した。

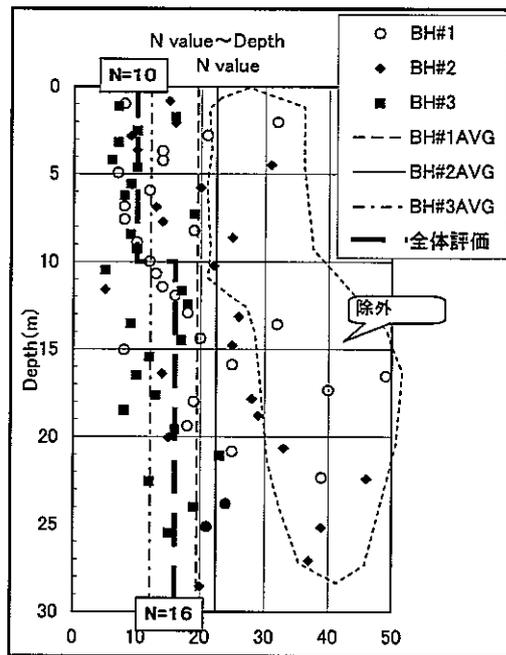


図 2-2-7 土質ボーリングの概要

(8) 地震と設計震度

(設計震度)

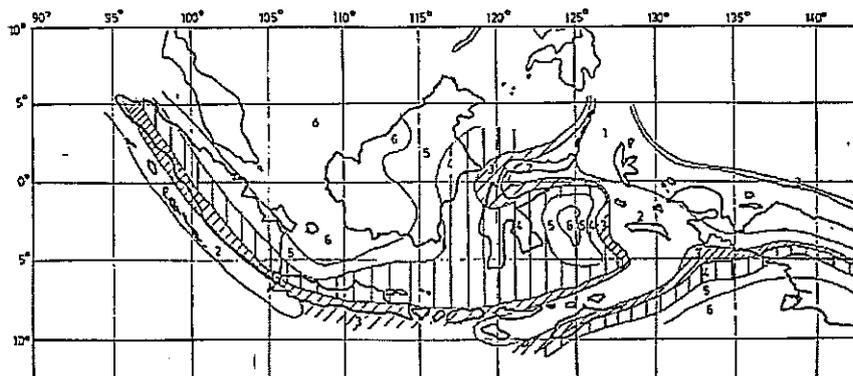
対象岸壁はインドネシア統治下において PT.Pelindo III (第三港湾公社) により設計されている。建設当時に摘要されたと考えられる、「STANDARD DESIGN CRITERIA FOR PORTS IN INDONESIA、JAN 1984 DGSC」によると、当地区の設計水平震度は以下の通りとなる。

設計水平震度 $k_h = k_r$ (地域別震度) $\times k_i$ (重要度係数)

k_r (地域別震度) ; 0.09、オエクシ (Zone II、Soft soil)

k_i (重要度係数) ; 1.5 (最重要構造物)

$k_h = 0.09 \times 1.5 = 0.135 \rightarrow$ 設計震度 $k_h = 0.15$



CLASSIFICATION OF SEISMICITY

FIG.5.6 REGIONAL AREAS IN INDONESIA

出典 : STANDARD DESIGN CRITERIA FOR PORTS IN INDONESIA (1984) DGSC

図 2-2-8 地域別震度

一方、東ティモール周辺にて発生した地震について、2007年から2009年にかけて観測された地震発生位置を図2-2-9に示す。この中でオエクシ県に影響が大きいと予想される地震について発生日時、位置、マグニチュード、深さ等のデータをもとに震度計算結果を示したものが表2-2-4である。このデータから、本計画の設計にあたっては、インドネシアの基準に基づく設計震度を用いることで問題はないと考えられる。

表 2-2-4 最近3年間のオエクシ近傍で発生した主な地震

発生日時	震源までの距離 (km)	震源深さ (km)	Magnitude	震度係数
2008年9月14日 9:02AM	272 (272)	10	6.5	0.011
2008年9月30日 4:37PM	61 (61)	10	5.1	0.021
2009年1月29日 4:53PM	41 (40)	10	6.0	0.086
2009年1月29日 1:45AM	64 (30)	57	5.5	0.031
2009年5月20日 8:59PM	51 (28)	42	5.2	0.029

注：震源までの距離のカッコ内は水平距離 (km)

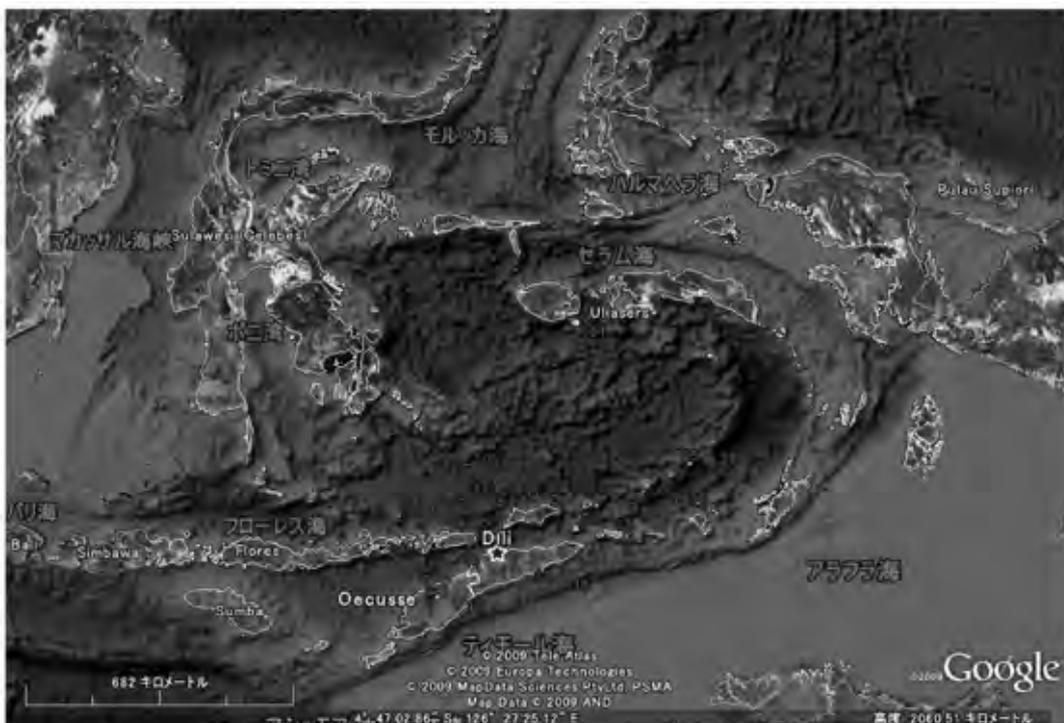


図 2-2-9 東ティモール周辺で発生した地震の位置

2-2-3 環境社会配慮

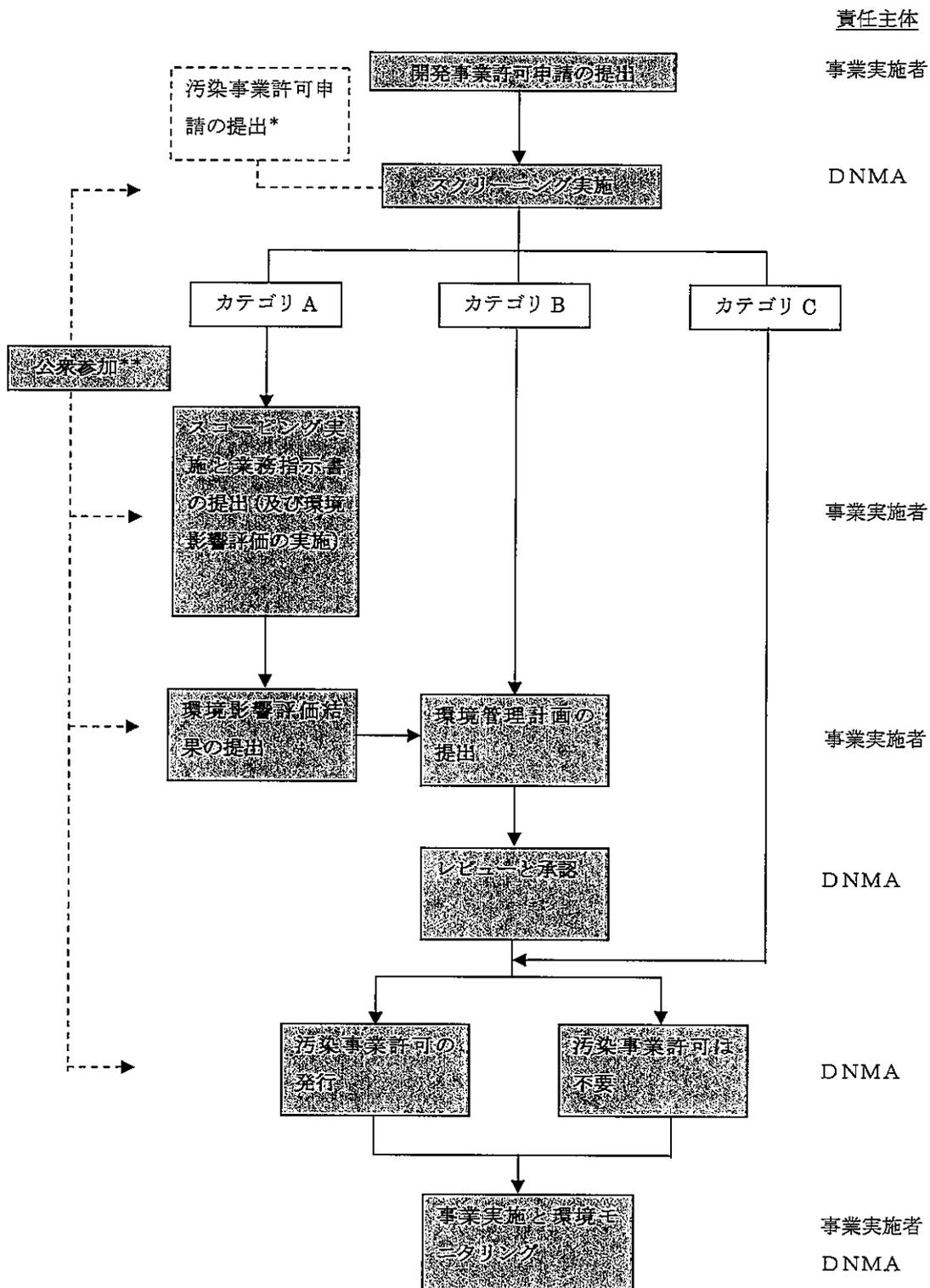
本調査では、協力準備調査（その1）で実施された環境社会配慮調査の結果を踏まえ、事業実施場所及びその周辺における自然・社会環境の現況を把握し、「東ティ」国の環境関連手続きに従い、APORTILが作成する環境管理計画（EMP）の作成支援を行った。

（1）「東ティ」国で必要な環境関連手続き

インドネシアによる統治時代、「東ティ」国で実施されるインフラ事業の環境手続きは、インドネシア環境法に従って実施されていた。現在、東ティモール暫定自治政府（UNTAET：United Nations Transitional Administration in East Timor）が2004年に作成したガイドライン（以下、「東ティ」ガイドライン）が、一部未完成であるものの、唯一の環境関連手続きの指針となっている。

同環境ガイドラインによれば、インドネシア時代の環境法も未だ有効であるとしており、環境カテゴリを決定する事業種別規模や公聴会の開催要件等に関する両規定の不整合により、「東ティ」国の環境関連の手続きには、混乱がみられる状況である。なお本調査が開始された時点では、「東ティ」ガイドラインとインドネシア環境法をもとにしたEIA法案が作成され、国会で協議中であった。

図2-2-10に「東ティ」ガイドラインに従った環境関連手続きの流れを示す。本計画は後述するとおり、Direcção Nacional do Meio Ambiente (DNMA)によりカテゴリBに分類されたため、環境影響評価（EIA）の実施は義務づけられていないが、EMP策定が必須とされている。



* 対象施設のレビュー及び汚染事業許可発行の流れは同様

** 公衆参加は環境影響評価の各段階で行われる

出典：環境ガイドライン（2004）

図 2-2-10 環境関連手続きの流れ

(2) 環境現況調査

1) 自然環境

本計画のEMP策定にあたり、水質、底質、騒音、サンゴ、マングローブの現況調査を2009年10月から11月にかけて行った。調査結果の詳細を本報告書巻末の[資料]に添付するとともに、以下にその概要を示す。

水質調査の結果は汚濁、有機物による汚染は認められず、非常に透明度が高い良好な水質である。調査地点の海底は、細粒分の含有率が非常に少ない砂である。このため、有機物及び栄養塩類による底質の汚染度は極めて低い。また重金属類については、排出源が調査地点とその近隣に存在しないこともあり、自然由来の含有量が認められる程度である。

事業サイトは住宅地に面しており、棧橋及びターミナルヤード内は波の影響や作業関係従事者の話し声や作業に伴い発生する音などで、若干高めの騒音値となっている。しかし、背後の住宅地は人通りや車の通行も少ないため、昼間の暗騒音は40～50dbである。トラックや住民の移動手段となっているミニバスの通過時に、道路脇では、70dbを超える数値を示している。

既存の棧橋前面から約50m離れた海底には、小規模なサンゴが水深約20～25mの箇所を確認された。しかし、サンゴの海底被覆率は5%程度と少なく、水質の変化に耐性のある種類であることから、本計画実施が与える影響は少ない。

本計画実施場所の海岸線を踏査した結果、既存棧橋から約2km以上離れた2ヶ所でマングローブ種の自生が確認された。しかし、両場所ともに事業実施場所から十分に離れており、本計画実施の影響を直接受けることは想定されない。

建設廃棄物は、本計画事業サイトから約6km離れたパラバン地区の処分場に運搬し投棄される。運搬するトラックの荷台に散水し、シートをかける等の粉塵対策を講じるほか、運搬中の落下を防ぐため、トラックへの適正積載量を遵守する。撤去した鉄筋コンクリート塊を港の護岸前面に設置し、侵食防止ブロックとして再利用するなど、処分量を減らすことも考えられる。

2) 社会環境

事業サイト及びその周辺における社会環境の現況を把握し、事業実施中に必要な配慮事項を検討するため、地元住民、地元行政機関等にヒアリング調査を行った。以下に調査結果の概要を示す。

事業サイトに民地、および住居は存在せず、本計画に伴う住民移転は発生しない。周辺には約10世帯が居住しており、主な収入源は小規模な漁業、農業、家畜の飼育、商店での雑貨販売、および建設関連労働である。地元住民は、本計画実施に関連した収入（特に建設関連労働や建設資材の販売）を期待しており、地元への公平な利益分配を要望している。

地元漁民に行ったヒアリングによると、漁は主に昼間、5隻ほどの漁船（5～15馬力のエンジン付）で行われている。本事業により港湾施設が整備され、より大型の漁船による操業が可能となることによって漁獲量が増加することを期待している。一方、港湾施

設の建設による既存サンゴの減少を懸念している。しかし、建設場所にサンゴは確認されないこと、後述する環境モニタリングを適切に行うことにより事業の実施が既存サンゴに与える影響は少ないと考えられる。

現在、ほとんどの日常物資の輸送とディリとの往來をフェリーに頼っていることから、地元住民と行政機関の本計画への期待は大きい。

3) 環境チェックリスト

上記の自然・社会環境の現況と、事業の実施段階で環境上配慮されるべき事項を確認するため、環境チェックリストを作成し本報告書の参考資料に添付(8.1 環境チェックリスト)した。

(3) 環境管理計画 (EMP) の作成支援

本計画は、2010年5月21日付のDNMAからの通知により、「東ティ」国環境法制度上の環境カテゴリBと分類されている(8.2 環境カテゴリBレター)。「東ティ」国ガイドライン上、カテゴリBの事業の実施にあたっては、EMPを作成し、DNMAの承認を得ることが必要とされている。

このため、JICAの環境ガイドライン、及び「東ティ」国ガイドラインを踏まえた適切なEMPの作成を支援するため、本調査において、8.3 EMP資料-3に示したとおり、EMP(案)を作成し、計画実施の環境許認可取得の支援を行った。なお、派遣中のJICA専門家を通じてDNMAに確認したところ、「東ティ」国ガイドラインでは、環境担当大臣(Minister for Environment)がEMPを承認することが明記されているが、同大臣ポジションは設けられておらず、実質的にはインフラ環境庁長官が承認手続きを行っているEMP(案)に示した予想される主な環境影響と対策の概要を表2-2-5に示す。

表 2-2-5 主な環境影響と対策

予想される主な環境影響	環境対策
大型建設機械による騒音と振動(特に杭打)	騒音、振動モニタリング 早朝、夜間作業の休止
既存棧橋撤去中の水質汚濁	水質モニタリング 破砕屑の水中落下低減
建設廃棄物の発生	指定場所への適切な投棄 投棄場所へ運搬中の粉塵防止 再利用による発生量の最小化 大気質モニタリング
建設中、供用中に発生する汚水	個別簡易浄化槽による処理
供用中の交通量増加	管理者、地元行政機関による安全対策
地元住民紛争	事業便益の地元への公平な分配

EMP(案)に示した環境モニタリングの内容と位置図を表2-2-6と図2-2-11に示す。

表 2-2-6 環境モニタリングの内容

項目		方法	頻度 (建設段階)
1. 自然環境調査			
水質調査	水温、塩分濃度、水素イオン濃度、濁度	携帯機器による現地計測	既存栈橋撤去中： 1回/日 その他：1回/週
大気調査	粉塵	携帯機器による現地計測	1回/月
騒音・振動調査	騒音・振動レベル	携帯機器による現地計測	栈橋杭打ち開始後2週間：1回/日 栈橋杭打ち中： 1回/週 その他1回/月
サンゴ調査	分布、健全度	ダイバーによる現地調査	1回/6ヶ月
2. 社会環境調査			
住民調査	意識・満足度	NGOによる聞き取り調査	1回/6ヶ月

注：施設供用中のモニタリング頻度は、現状を考慮して決定されるが1回/6ヶ月が望ましい。

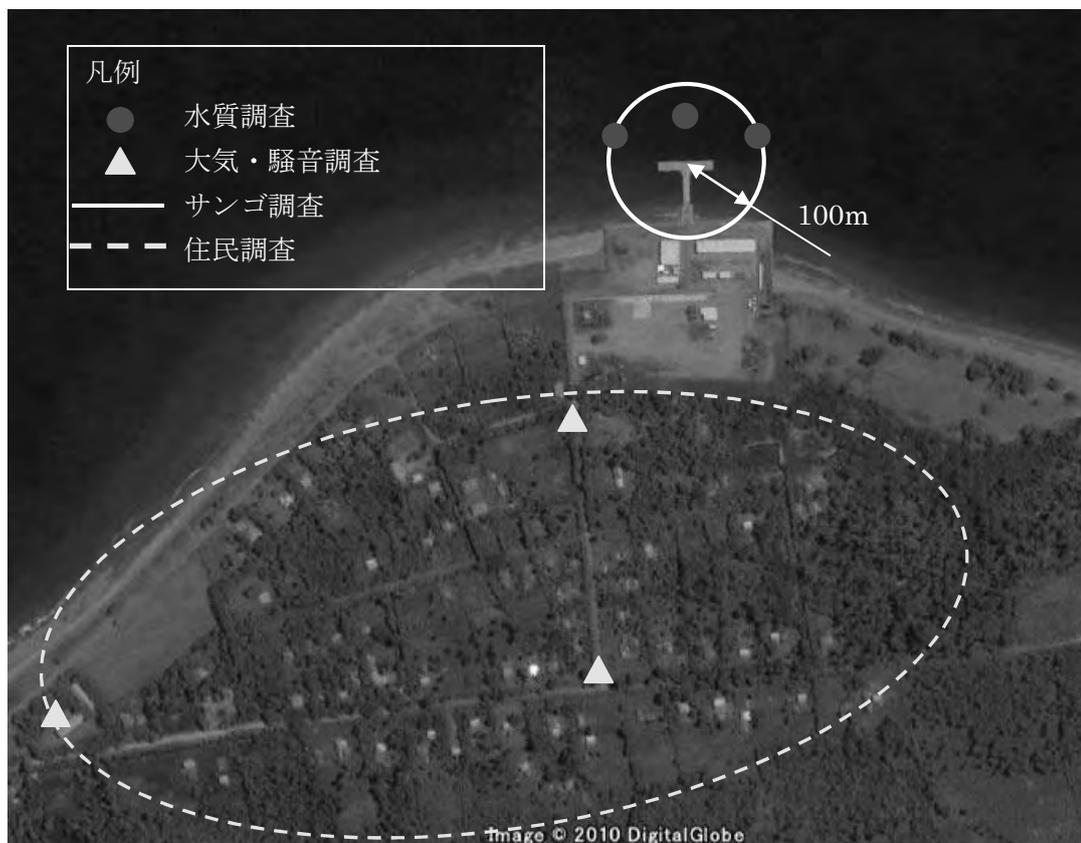


図 2-2-11 環境モニタリング位置図

(4) 公聴会の開催

「東ティ」国ガイドラインでは、EMP の作成段階で公聴会を開いて意見を求め、その結果を EMP の内容に反映させることを示している。2010年7月20日に、オエクシ State Secretary House にて実施された公聴会の概要は以下のとおりである（参加者 20名）。

なお、公聴会は主にテトゥン語により行われ、議事録は APORTIL により EMP（案）に添付し DNMA へ提出された。

質問	回答
港を建設する建設業者は日本から来るのか？建設作業員も連れてくるのか？	日本の建設業者が建設するが、建設作業員は現地ですら雇用される。
建設を開始する時には、レミーを行うのか？	一般的に日本の建設業者は、工事中の安全を祈って簡単なレミーを行う場合が多い。
建設開始時期及び期間はどのくらいか？	来年の5月ごろから始まり、約1年半で完成する予定。
建設場所は民地にも入るのか？	現在の港湾用地に限られている。
工事中の環境モニタリングはどのようなことを行うのか？	調査項目と位置、頻度等を説明。
廃棄物、ゴミの処分はどうするのか？	再利用できない建設廃棄物は、Palaban 地区に指定される廃棄物処分地へ投棄する。港湾用地内の施設から発生する汚水はそれぞれに設置された簡易浄化槽で処理される。港湾用地内にはゴミ箱を設置し、定期的にパラバン地区の廃棄物処分地へ投棄する。
港にトイレは設置されるか？	設置される。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位計画とプロジェクトの目標

「東ティ」国は2002年に2020年を目標とする5ヵ年（2003～2007）の国家開発計画（NDP）を策定したが、その中では、貧困の削減、永続的な経済の発展を図るため運輸セクターでは運輸業等の民間セクターへの助成及び道路、橋梁、港湾、空港、通信システムの等の運輸インフラの整備を行うことによる「東ティ」国に対する国内外の投資の増大を促進することを上げている。

現在、「東ティ」国政府は、新政権により中期国家開発計画の策定作業を行っているが、同時に1年ごとの開発優先課題を設定している。特に2009年の計画ではインフラ整備が重点分野の一つとして取り上げられ、オエクシ港のリハビリが下記の点から重要と掲げられている。

- ・貨客輸送の安全性を確保し、地域住民の社会サービスの向上に寄与
- ・海上輸送の効率化によりオエクシ県のみならず「東ティ」国経済の活性化に寄与

このように本計画の実施は、首都ディリと直接結ばれている唯一の輸送モードであるフェリー輸送の安全かつ安定的な運行体制を整備すること、また、外航貨物船が直接オエクシ港に寄港ことを可能とし、オエクシ県経済活動の活性化に直接貢献するだけでなく、飛び地であるオエクシ県の発展により「東ティ」国内の地域間格差の是正を図るものと言える。

3-1-2 プロジェクトの概要

本計画はオエクシ県のマハタ地区において、遊休化している棧橋を改良し、旅客用フェリーの着岸及び2,000DWT級貨物船舶の接岸荷役を可能とする施設整備を行うものである。また、円滑な交通流を確保するため、背後のヤードにおける旅客エリアと貨物エリアの分離を図り、送迎客用の公共駐車場の整備等も実施する。このため、本プロジェクトでは下記の事項を整備する。

① 棧橋の整備

- ・ 既存棧橋及びトレッセルの改修及び新設（1,890 m²）
- ・ 棧橋取り付け護岸改修（140 m²）及び新設（140 m²）
- ・ 防舷材（低反力型800H）8基の設置
- ・ 曲柱（250kN型）9基の設置
- ・ 航行援助施設3基の整備

② 陸上ターミナルの整備

- ・ 港湾関連建屋（港湾事務所 150 m²、旅客ターミナル 300 m²、倉庫及び発電機室 450 m²）の建設
- ・ スタッキングヤード及び道路等の整備（10,200 m²）
- ・ 防波護岸 130m の改修
- ・ 照明設備 15 基の設置
- ・ 発電機（75kVA）1 基の供与

なお、本計画の実施に伴い、「東ティ」国政府は下記の事項を自己資金により行う。

- ・ プロジェクト予定地にある不要な物件の撤去
- ・ フェンスの改修
- ・ フェリーの搭載設備の改修
- ・ 建設後の運営・維持管理体制の整備

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 設計の基本方針

協力対象事業の設計に当たっては下記の基本方針に基づき行うこととする。

1) マハタ地区棧橋の改修

オエクシ県の既存港湾施設は、オエバウ地区のフェリー用斜路と、遊休化しているマハタ地区の棧橋がある。前者は市街地内に位置し、利便性が高いが、漂砂の影響で前面水域が浅くなり、フェリーの安全な着岸に支障をきたしている。一方、後者は貨物船用に整備されたものであり、フェリーの着岸には十分な水深が確保でき、漂砂による影響も少ない立地条件にある。さらに背後にすぐにでも利用可能な十分な用地が確保されており、市街地中心部との距離も 3km 弱であり、利用上大きな問題はない。このため、本計画はマハタ地区の棧橋を改修して必要な施設整備を行うことが望ましいと判断する。

2) フェリーの利用を主とし、貨物船も供用できる施設

「東ティ」国側からの要請は、フェリーと 4,000DWT 級の貨物船が共用できる施設整備である。フェリー利用客は年々増加しており、将来的には現在の週 2 便体制を増便する可能性がある。一方、貨物船については潜在的な需要は確実に見込まれるものの、現在は貨物船の就航がなく、具体的な就航計画も存在していない状況である。本来、定期利用するフェリー用施設と貨物船用の施設は別々に整備すべきであるが、現時点では貨物船の専用バースの整備を必要とする需要が不確実なため、協力対象事業としては、貨物船はフェリーが利用していない時間帯に寄港することを想定し、フェリー

が安全に就航できる施設の改修に重点を置く。なお、貨物船については、現在、ディリ港に就航している貨物船のうち、小型の2,000DWT級貨物船の着岸荷役が可能となる施設として整備する。

3) 貨物船専用バースの将来的整備に対応可能な棧橋の配置

「東ティ」国の経済拡大、所得水準の向上、オエクシ県人口の増大等に伴い、フェリー利用者数は今後も増大することが見込まれる。現在は週2日、朝5時から夕方18時の時間帯にフェリーの利用が行われているが、将来フェリーの運航頻度が増大することとなれば、貨物船が接岸可能な時間帯は制約され、連続的に接岸荷役することに支障となることが予想される。今後のフェリーの運航頻度、貨物船の就航状況を見つ、将来適切な時期に貨物船専用バースを建設し、フェリーとの共同利用の解消を図る必要がある。このため施設の整備に当たっては貨物船の専用バースとして将来棧橋を拡張する可能性に対応できる施設配置を考慮する。

4) 既存の棧橋の有効利用

既存の棧橋は建設後18年経過しているが、構造部材で利用可能なものを可能な限り有効活用する。再利用に当たっては施設の耐用年数が制約を受けることのないように必要な対策を施すこととする。

5) 現地の自然条件に配慮した施設配置

既存の棧橋の前面は急深となっており、棧橋東側海域は西側海域よりも深くなっている。一方、棧橋前面に求められる水深は貨物船の利用を考慮してもそれ程深い水深を必要としない。このため、棧橋の平面配置の検討に当たっては、棧橋必要水深が確保できる範囲内で棧橋の建設コスト軽減を考慮することとする。

6) フェリー利用車両と乗客及び送迎客等との交通流の分離

現在、フェリーは斜路に縦付けして乗降が行われており、旅客・車両が混在する乗降等により、安全性、効率性の面で問題がある。本計画の実施により、フェリーは横付けが可能となり、フェリーに搭載されているラダーを利用して旅客の乗降が行われることで、旅客と車両は分かれて乗降することが出来、安全性及び効率性の面でも飛躍的に改善される。このため、現行フェリーのラダー設置位置の変更、棧橋とヤードを結ぶトレッセルの新設等により旅客と車両の交通流の分離を図る。

7) ターミナルヤードの限定的整備

マハタ地区の利用可能なヤードは広大であるため、土地利用を整備地区と将来拡張予定地区に明確に分離し、ヤードの整備及び利用が効率的に行われるよう配慮する。

8) 日本の技術基準の適用

港湾施設については下記の基準等を適用する。

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」平成11年4月 (社)日本港湾協会

「STANDARD DESIGN CRITERIA FOR PORTS IN INDONESIA」1984 DGSC

その他関連する JIS 規格等。

建築物については建築基準法及び同細則等建築に関わる法を準用する。

(2) 自然環境条件に対する方針

オエクシ港はサンゴ礁などの天然の防波堤がない海域に位置しており、工事は海象条件に左右されやすい環境にある。工事実施に当たっては海象条件を事前に十分予測して工事の安全性の確保に努めることが重要である。また乾季と雨季が明確に分かれており、年間雨量の8割以上(約900mm)が12～3月の4ヶ月間に集中している。また高波浪も同4ヶ月間に発生することが多く、作業船の避難場所の確保の観点からも、海上工事は出来る限りこの時期を避ける工程計画とする。

事業サイト周辺は西から東に向けて漂砂が卓越している海岸である。栈橋の前面海域は急深となっているため、栈橋拡張水域では漂砂の影響は少ないと考えられるが、海岸線すぐ前面の海域は、構造物の建設による漂砂の動きの変化が予想される。このため、工事の実施に当たっては、工事進行に伴う周辺海岸の汀線の動きを十分監視し、栈橋の利用、構造物の安定性に大きな影響が生じていないかを常に把握することとする。

(3) 社会経済条件に対する方針

オエクシ県は周辺をインドネシアに囲まれた飛び地であるため、食料品や燃料の調達に時間的、コスト的に大きな制約がある。また、水、電気の供給が限定されているなどの問題点が存在する。このため、工事実施にあたっては、日用品や燃料等の物価の上昇、水、電気の市民への供給に大きな影響が生じないように配慮する。具体的には、食料、日用品、燃料の計画的な調達、地下水活用による公共水道の使用量の節約、発電機持込による公共電気の使用の節約などを行うこととする。

また、宿泊設備の収容量が限定されているため、十分な宿泊設備が確保できるよう事前に関係者と十分調整することとする。さらに、工事期間中、他地区よりオエクシ地区に入り込む労働者が多くなることによって、現地住民とのトラブルが発生しないよう、予め工事関係者と地域関係者との定期的な情報交換会を催し、トラブルを未然に防止するための必要な対策を施すこととする。

事業サイト周辺は閑静な住宅地であるため、騒音等の影響が少ない工法を採用することとする。

(4) 建設事情・調達事情に対する方針

「東ティ」国においては、建設資材の調達は砂及び砕石を除き、ほとんどの資材が輸入品である。現状では隣国のインドネシアからの輸入が大部分であり、本事業においても、インドネシア、特にスラバヤからの調達を中心とする。また建設機材についても「東ティ」国国内で調達できる機材は限られており、特に海上工事用の作業船については、

海洋工事の実績がほとんどないため、「東ティ」国国内での調達には困難である。建設機材については現在もインドネシア業者が土木工事などを受注して機材を持ち込んで工事を行っている。インドネシア業者が保有する建設機材は新品、中古共に日本製が多く、トラッククレーン、バックホー等の汎用機械はすでにインドネシアの関税が掛かっており、同等の品質のものであれば日本から中古機械を直接搬入の方が経済的である。杭打ち船等の作業船についてはインドネシアで調達するものとする。

(5) 現地業者（建設業者、コンサルタント）の活用に係る方針

比較的規模の大きい土木工事、建築工事については、「東ティ」国資本の現地業者が実施している例は見られず、ポルトガル、オーストラリア、インドネシアの外国資本が入った企業が実施している。「東ティ」国業者は工事経験も浅く、必要な機材も保有せず、さらに必要な技術知識を有した人材も不足しているため、下請け契約としての活用は困難である。このため、現地業者の活用は、労務者などの手配を中心に行うこととする。

(6) 運営・維持管理に対する対応方針

本事業の実施機関である APORTIL は、フェリーの運航に習熟し、同国の主要港であるディリ港における貨物船の入出港管理も担っており、本事業で建設されるオエクシ港も、問題なく運営できるものと考えられる。ただし、新たな場所にターミナルをオープンするため円滑な運営の立ち上げが出来るようソフトコンポーネントの実施を通じて APORTIL オエクシ港職員の管理運営能力の向上の技術支援を行う。また施設の維持管理については無償資金協力にて支援されたディリ港での実績があり、また JICA の港湾維持管理にかかる技術協力も行われたことから、これらのノウハウを生かしながら維持管理を進めることが可能と考えられる。

維持管理費用については日常的なメンテナンス費用については APORTIL の年間運営費でこれまでもまかなわれており、今後に対応可能であるが、施設の損傷が大きく、大規模な資本投資が必要となる場合は今後も政府からの財政支援が必要とされる。

(7) 施設のグレードの設定に係る方針

施設のグレードとしては、「東ティ」国では技術基準が定められていないため、日本の基準を採用することとし、安全性、耐久性、維持管理の簡易性、経済性などを考慮して設定する。

(8) 工法／調達方法、工期に係る方針

工法については事業サイトがオープンな水域であるため、海象条件に左右されない工法を選択する。また、現地在「東ティ」国の飛び地で離島工事に近い条件であることから、多種多様の機材を使用せず、必要最小限の機材にて施工する工法を考える。調達は、

資機材の調達、搬入に当たっては輸送コスト、輸送時間、通関手続き等を総合的に勘案して最も合理的な調達先、陸揚げ地点、通関場所などを選定する。

工期については、飛び地であること、水や電気、宿泊設備などの制約条件も大きいことから、資機材搬入や現場での施工に通常より時間を要する可能性が高いものの、事業の緊急性が高いことを踏まえ、2 ヶ年以内で完了することが望ましいため、搬入にかかる時間のロスの発生も考慮に入れつつ効率的な工程を設定する。

3-2-2 基本計画（施設計画）

3-2-2-1 棧橋・トレッセルの設計

（1）対象船舶

棧橋を利用する船舶は、第一義的に現在利用されているフェリー「NAKROMA」を対象とする。貨物船については現在のところ就航実績がないため、フェリーが着桟していない時間帯の暫定的な利用を想定する。このため、フェリー輸送量については将来予測をし、港湾貨物量については潜在貨物量を推計する。

1) フェリー輸送量の将来予測

ディリ・オエクシ間のフェリー利用客は年々増加しており、今後所得水準の上昇による一人当たりトリップ数の増加、及びオエクシ県人口の自然増等に伴う利用客の増大が期待される。2020、2025年のオエクシの人口及び一人当たりGDPを時系列推計し、それに基づき一人当たりトリップ数の時系列推計及び一人当たりGDPとの相関による推計を求めると2020年、2025年には一人当たりトリップ数は、0.516～0.528及び0.611～0.637回となり、2020年は現状の1.8倍、2025年には2.1倍程度に増大する。

これを2020、2025年のオエクシ県の人口推計値に掛けると、フェリー需要は2020、2025年にはそれぞれ52,000人、70,000人程度になると推計され、NAKROMAの就航も現行の週2便から2020年までには週4便以上に増やす必要が生じる。その場合、フェリーの配備も現行の1隻ではなく、早晚2隻体制となる。（表3-2-1及び図3-2-1参照）

表3-2-1 フェリー利用客（ディリ→オエクシ）の推移と将来推計

年	一人当たり GDP (US\$)	オエクシ人口 (人)	一人当たり トリップ数	乗客数 (人)
2004	340	57,469	0.213	12,252
2005	334			15,365
2006	315			14,651
2007	357	66,569	0.260	17,289
2008	373	67,636	0.294	19,859
2020推計値	468.4	100,179	0.52	52,000
2025推計値	512.9	113,455	0.62	70,000

注：人口及び一人当たりGDPは時系列推計。

(参考) 一人当たりトリップ数の将来推計

年次	時系列推計	一人当たり GDP との相関	平均値
2020	0.516	0.528	0.522
2025	0.611	0.637	0.624
相関係数	0.982	0.997	

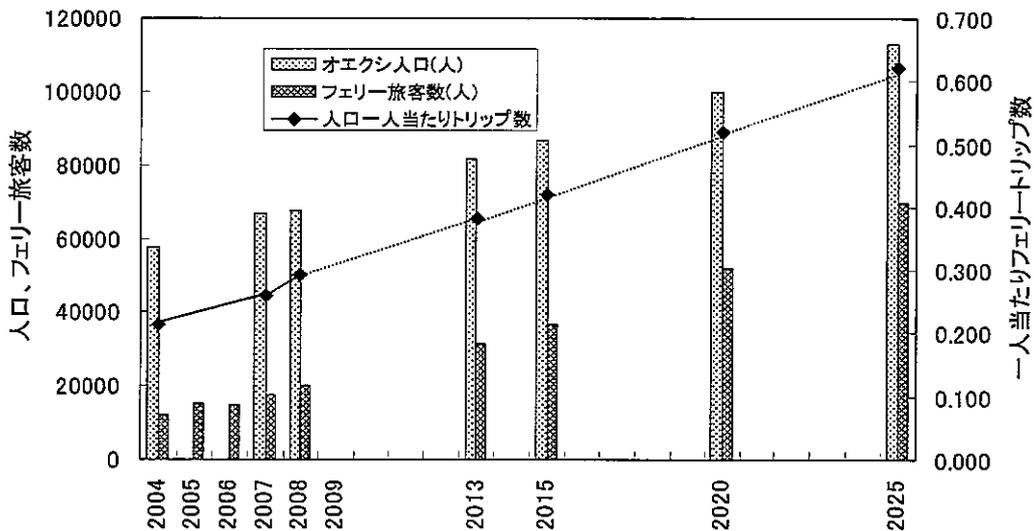


図3-2-1 フェリー利用客（ディリ→オekusi）の推移と将来推計

2) オekusi港の潜在的港湾貨物量の推計

ディリ港で扱われている貨物はコンテナの他は米、砂糖、セメントなどの輸入消費財であり、オekusi港でフェリーによって運び込まれる貨物の多くもディリ港で扱われている消費財である。2009年の実績値ではオekusi搬入が1647.5トン、オekusi搬出が225トンとなっている。地域の消費性向の違いはあるが、平均的な消費性向を考えれば、消費財の需要量は人口をベースとした推計と大きな相違はないものと考えられる。

なお隣国インドネシアからの陸路による輸入量は全体の約4%程度であり、そのうち1/4の1%分がオekusiへの流入と仮定すると2008年時点でのオekusiの潜在的な港湾貨物量としては次のように推算できる。

①オekusi県の潜在的貨物需要量：

$$\text{ディリ港貨物量 } 317,607 \text{ トン} \times \text{人口の全国シェア } 0.0626 = 19,882 \text{ トン}$$

②オekusi県に陸上（インドネシア）から輸入される貨物需要

$$\text{ディリ港貨物量 } 317,607 \text{ トン} \times 0.01 = 3,176 \text{ トン}$$

③オekusi港の潜在的な港湾貨物量

$$\text{①} 19,882 \text{ トン} - \text{②} 3,176 \text{ トン} \approx 16,700 \text{ トン}$$

国連世界食糧計画（WFP）からのヒアリングによれば、オエバウ地区に設置されているWFPの食品倉庫には米、砂糖、塩、食用油、小麦粉などが貯蔵されており、月間の回転は350トン前後とのことである。このほか、WFPは、旧病院跡を倉庫代わりとして利用したり、政府の倉庫も利用しているとのことであるが、これらの食料は全てオエクシ県民だけのものである。WFPの取扱高は年間4,200トン以上と推計されるが、ディリからの輸送はフェリーを主とし、フェリーの利用が出来ないときだけ陸路を利用しているとのことである。

また、オエクシ県の雑貨商を営む経営者からのヒアリングによると、道路改修や民間建築などのオエクシ県内の建設需要が大きく、セメント輸送だけでも月3～400トン程度の流入しているとのことである。セメントはディリだけでなくインドネシアからも流入していると考えられるが、その他の建設資材などの流入を考えると年間5,000トン前後の貨物流入が予想される。

以上のとおり、ヒアリングに基づいて確認された流入貨物量は年間10,000トン前後と想定されており、その他の小口荷主の貨物が存在することを考慮すると、先の推計値はほぼ妥当な数値と判断できる。さらに、船社エージェントへのヒアリングでも棧橋が整備されれば配船の意向を強く示す社が数社見られ、同棧橋に代わって貨物船が停泊可能な施設が存在しないことなどを踏まると、フェリー用としてだけでなく貨物船も受け入れられる共用施設として整備することが適当である。

3) 貨物船の船型

オエクシ港の潜在的な貨物量は見込まれるものの、量的にはまだ少なく、セカンドポートの位置付けであり、ディリ港に出入する船舶が積載貨物の一部の荷卸のため、オエクシ港に立ち寄るものと想定される。

対象船舶は、ディリ港での荷扱い量を考慮すると、一般貨物船、米、セメントの袋積み用のバラ貨物船が考えられる。現在就航しているコンテナ輸送の船は2,000～4,500GT、船長（LOA）も81～101mであり、年々大型化する傾向にあるが、多くは一般貨物船による混載輸送である。バラ貨物船については、コンテナ船よりも幅広いサイズの船舶が就航しており、1,000～5,500GT、船長64～106mの船舶が就航している。

ディリ港入港船舶を考慮すると、船長100m、満載喫水6.5m、4～5,000GTの船舶を想定することが望ましいが、オエクシ港の棧橋の水深の制約（約5m）、フェリーとの共用バースなどの点を前提とすれば、ディリ港入港船舶の貨物船のうち、インドネシアとの近距離航路に就航する比較的小さな船舶、1,000GT（2,000DWT）までの在来船を対象とするのが適当と考えられる。従って、オエクシ港入港の対象と考えられる船型は船長70m前後、満載喫水5.0m前後、2,000DWT級の一般貨物船とする。（表3-2-2参照）

表 3-2-2 ディリ港入港船舶の船型の事例

積載貨物	船名	GRT (t)	DWT (t)	LOA (m)	Breadth (m)	Draft (m)	備考
コンテナ	Meratus Prgs 1	4,450	5,539	100.6	18.8	6.7	518TEU
	Kathryn Bay	3,850	4,766	100.6	16.5	5.9	387TEU
	Territory Trader	2,826	3,194	91.0	14.7	5.0	256TEU
米	Vinashin Ruby	5,688	6,844	99.9	18.0	7.5	米、セメントなどの 専用船ではな い。他の用途に も使用される。
	Ocean Bright	4,271	7,127	106.0	16.8	6.9	
	Van Don Star	2,920	5,116	96.1	16.2	6.0	
	Lampunchai	1,381	2,099	69.4	11.4	5.2	
	Tai Chinh II	998	1,620	71.8	10.0	4.8	
セメント	VinanshinShip 04	4,039	6,286	102.8	17.0	6.9	
	Vinashinship 01	2,494	4,045	89.7	14.4	6.0	
	Melina	1,314	1,295	73.8	11.9	3.7	
砂糖	Quang Minh	998	2,115	67.7	11.5	5.3	

注) ハッチされた船舶は新棧橋の着岸が安全に出来る船型である。ただし若干の喫水制限を受ける。

4) 入港船舶の諸元

既述の検討を踏まえ、入港船舶の諸元は表 3-2-3 の通りとする。なお貨物船の諸元はディリ港利用船舶の実態を考慮して設定した。

表 3-2-3 計画対象船舶の諸元

船舶の種類	全長 L (m)	型幅 B (m)	満載喫水 d (m)	重量 DWT (トン)	総トン GT (トン)
フェリー (NAKROMA)	47	12	2.5	260	1,134
貨物船	70	12	4.8	2,000	1,000 前後

(2) フェリーの接岸方式

現在、フェリーの接岸は縦付けで行われているため、船体横に取り付けられている乗降用ラダーは活用されていないが、棧橋に横着けすることにより、車両は斜路を利用し、乗客は船舶横のラダーから乗降できるようになる。これにより、乗客と車両の流れが分離し、乗降時間の短縮化及び安全性の向上が図られる。フェリーは、防波堤がないオープンな海域に棧橋が設置されているため、接岸中は常時海上の波浪状況を観測し、船体、防舷材などの損傷可能性が見込まれる波浪条件の際はすみやかに沖合に避泊する必要がある。

(3) 棧橋の配置

棧橋の配置については、深浅測量結果、棧橋の延伸方向、フェリー用斜路の設置位置、将来の発展の可能性、建設コストなどを勘案して検討を行った。

フェリー及び2,000DWT級貨物船が利用できる構造とし、フェリーについては、縦付けと横付けの双方について検討を行った。フェリーバースとして延長50~60m確保できること、貨物船バースとして延長80m以上確保できること、貨物船用の棧橋水深として5m前後確保できることを前提条件として平面配置の検討を行った。その結果を表3-2-4に示す。

Case1 東側延伸案

- ・ 東端にトレッセルを設置することにより貨物船着棧時にも両トレッセルを利用して一方通行の車両の運行ができ、安全性、荷役効率の上で大きな問題点はない。
- ・ フェリー用斜路設置位置の水深は-15m程度と非常に深いため、杭長が長く、杭径も太くなると考えられるため、コスト高となる。
- ・ 今後の拡張性としては、西側への延伸が考えられるが、水深が浅いため大型船を受け入れるためには増深が必要となる。

Case2 西側延伸案

- ・ Case-1と同様に、西端にトレッセルを設置することにより貨物船着棧時にも両トレッセルを利用して一方通行の車両の運行ができ、安全性、荷役効率の上で大きな問題点はない。
- ・ フェリー用斜路設置位置の水深は最深部でも-10m程度に抑えられ、Case1と比較し、コスト縮減が見込まれる。
- ・ 今後の拡張性としては、東側への延伸が考えられ、水深が深い海域であり、大型船の受け入れも可能となる。

Case3 フェリーバースと貨物船バースの分離案

- ・ フェリーと貨物船の利用が分離でき、棧橋の運用が効率的に出来る。
- ・ フェリー、貨物船が同時に接岸するためには貨物船バースの延長を十分確保する必要があるが、初期投資を抑えるため、貨物船用バースを不十分な延長となる。
- ・ コスト高を避けるため、フェリーバースは水深の浅い海域に設置するとともに、バース延長は、船長程度を確保し、船尾側のもやいは貨物船バースの曲柱を用いるなどの工夫が必要となる。
- ・ 貨物船バースの延長が不十分でも全体の整備延長が長くなるためコスト高となる。

Case4 フェリー縦着け案

- ・ フェリー用の斜路が突き出ていないため、貨物船の着岸時の操船性が良い。
- ・ フェリー運航者の要望を満足しておらず、フェリーの係留状態は他案と比べ不安定である。
- ・ 車両と乗船客との分離が出来ないため、乗降時に時間がかかるほか、安全性の面でも問題が残る。
- ・ 貨物船バースは直線バースとして100mを確保出来るため、棧橋を沖合に拡幅することにより大型船の受け入れも可能となる。
- ・ コスト面では最も経済的となる。

深浅測量によると、既存の棧橋は、陸側から緩やかに傾斜した比較的浅い棚状の上に設置されており、棧橋前面から急勾配で深度が低くなる。また、棧橋を中心に西側は浅く、東側は深い海底地形を形成している。建設コストを軽減するためには、棧橋は浅瀬の西側に延伸するのが適当であり、斜路は西側に設置するほうが合理的である。将来の発展の方向として大型船の寄港を考えるとすれば、水深の深い東側へ将来的に延伸できる点においても有利である。

棧橋の幅は、貨物船が就航することを前提とするため12m幅を必要とする。既存の棧橋の前面を4m拡幅することにより、どのケースにおいても2000DWT級の貨物船の着岸が可能となるが、水深の制約上満載での着岸は潮位の状況を勘案して利用することが必要とされる。

以上の比較検討を踏まえ、本事業がフェリーターミナルの整備に優先度があること、経済性に優れた平面配置であること、乗降客と車両の安全性、荷役効率などを総合的に勘案してCase-2の西側延伸案が最も妥当と判断する。

(4) 棧橋の天端高

現況の天端高さは、+3.50m程度である。係留施設の天端高さは、一般的に大型係留施設（水深4.5m以上の岸壁）の場合H.W.L+1.0~2.0mとされている。オエクシ地区では、H.W.Lは+2.60mであるため、標準的な天端高さは $2.6m+1.0\sim 2.0m=+3.60m\sim +4.60m$ となる。

棧橋の天端高さは、現地の波浪条件を考え、H.W.L時には棧橋に波がかぶることを考慮すると出きるだけ高くすることが望ましいが、その一方L.W.L時にはフェリーの車両の乗降口の高さとの段差が大きくなり、車両の乗降に支障が生じることが考えられる。さらに、棧橋床版に作用する波浪の影響（揚圧力）、車両の通行に支障とならないよう棧橋と護岸とのすりつけを考慮し、また既設棧橋の床版は波浪によって劣化したとも推測されることから、現況より30cm天端高を上げ、+3.80mとする。

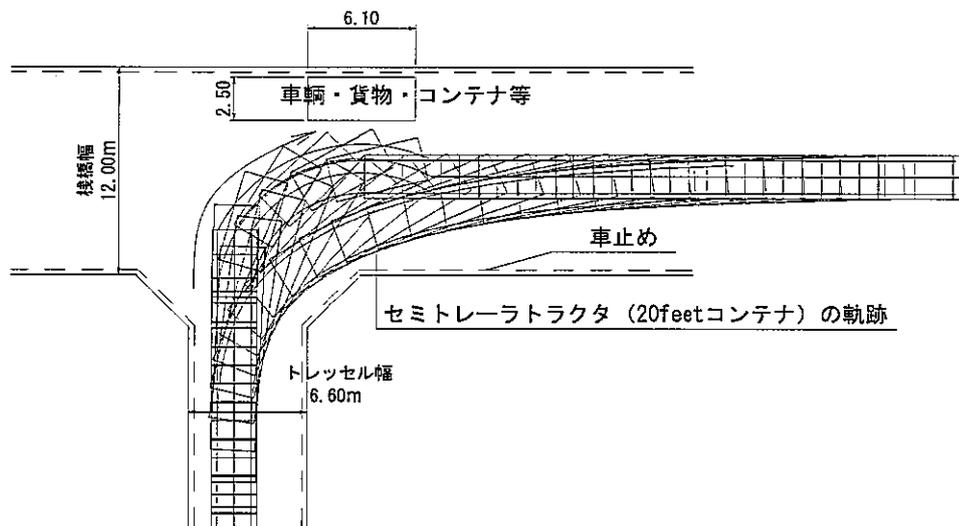
表 3-2-4 棧橋の平面配置計画の比較

ケース名	Case1: 東側延伸案(当初案)	Case2: 西側延伸案
断面イメージ		
概要	棧橋は東側に延伸し、フェリー用斜橋は棧橋の東端に設置。 フェリーは右舷着岸する案。 バースの直線部は80mとなる。 前面水深は、4.5~7.0m程度となる。	棧橋は西側に延伸し、フェリー用斜橋は棧橋の西端に設置。 フェリーは左舷着岸する案。 バースの直線部は80mとなる。 前面水深は、4.5~7.0m程度となる。
利点	フェリーの横付けが出来、乗降時の船舶の動揺が少ない。 フェリーが右舷着岸であるため、乗降時にラダーを活用できる。	フェリーの横付けが出来、乗降時の船舶の動揺が少なく、利用者の要望通りである。 将来的には東側への延伸が考えられるが、水深が深い大型船の受け入れが可能となる。
留意事項	将来的には西側への延伸が考えられるが、水深が深いため、大型船を受け入れるためには増深が必要となる。 高波浪時には、波の方向と、フェリーのランプの方向が直行するため、フェリー乗降中のランプのばたつき等が懸念される。 又高波浪時には、フェリーの船体防舷材による防舷材の損傷は避けられないため、保管を控える必要がある。	フェリーのランプを反対側に付け替える改造が必要となる。 高波浪時の留意事項はCase1と同じ。
経済性	フェリー用斜橋部分は、水深が15m程度と非常に深いため、コストとなる。	深い水深での杭の打設は少ないため、施工性は良く、Case1と比較すると低コストとなる。
開発規模	新設棧橋面積・連絡橋面積：1403m ²	新設棧橋面積・連絡橋面積：1403m ²
評価	△	◎
ケース名	Case3: フェリーバースと貨物船バースの分離案	Case4: フェリー縦着岸案
断面イメージ		
概要	貨物船バースとフェリーバースを分離するため、フェリーバースを水深の深い東側に斜めに配置した案。 貨物船バースは既存の棧橋区画を活用。 フェリーバースは、船長程度確保し、船艙部のまやいは、貨物船バースの曲仕を利用する。 貨物船バース、フェリーバース共、直線部は50mとなる。 前面水深は、貨物船バースで4.5~7.0m、フェリーバースで5.0m程度となる。	棧橋は直線的に延伸し、斜橋は直線上に設ける案。 バースの直線部は100mとなる。 前面水深は、4.5~7.0m程度となる。
利点	貨物船バースとフェリーバースが分離しており、バースの運用が効率的に出来る。 フェリーの横付けが出来、乗降時の船舶の動揺が少ない。 フェリーが右舷着岸であるため、乗降時にラダーを活用できる。	バース延長が100m確保出来るため、貨物船の係留は適性である。 波の方向と、フェリーのランプの方向が平行となり、陸案に比べ、フェリー乗降中のランプのばたつきは少ない。 フェリーは横付けではないため、フェリーの船体防舷材による防舷材の損傷の恐れがない。
留意事項	貨物船バースはバース延長が短く、貨物船の係留に問題が生じる。 十分なバース延長を確保するためには、西側への延伸が必要となるが水深が深いため、大型船を受け入れるためには増深が必要となりコスト高となる。 高波浪時には、波の方向と、フェリーのランプの方向が直行するため、フェリー乗降中のランプのばたつき等が懸念される。	フェリーの係留は縦着岸で、現状と同じ係留方法であり、乗降時に旅客とフェリーが同じ出入口を利用するため乗降に時間がかかる。 陸案に比べると、係留状態が不安定であるため長時間の係留に向かない。(フェリー関係者はこの方式を好んでいない) 新設橋及びその付近での貨物船の荷役は困難である。
経済性	深い位置での杭の打設が少ない分低コストとなるが、整備延長が長いためそれ程経済的ではない。	深い位置での杭の打設は少ないため、4案の中で最も経済的である。
開発規模	新設棧橋面積・連絡橋面積：1470m ²	新設棧橋面積・連絡橋面積：1163m ²
評価	△	○

(5) 棧橋の幅

通常、エプロン幅は、岸壁のバース水深により定められており、日本の技術基準ではバース水深が 4.5m 以上、7.5m 未満の場合は 15m、4.5m 未満のバースは 10m とされている。

本岸壁は、最大の対象船舶を 2,000DWT の貨物船とすると、エプロンの幅員は 15m 程度が望ましい。しかし、船舶クレーンによる荷役時においてトレーラが交差部を安全に回りきれぬ幅を、セミトレーラーの走行軌跡から判断して 12m の幅が確保されていれば十分と考えられる。このため経済性を考慮し、棧橋幅は 12m とする。なお両サイドには車止めを配置する。(図 3-2-2 参照)



3-2-2 セミトレーラトラクタの通行イメージ

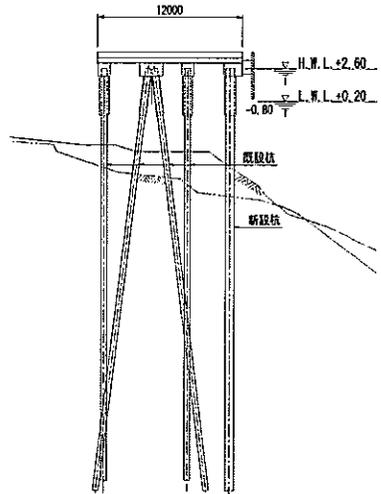
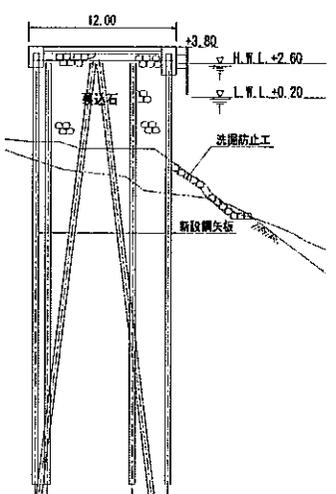
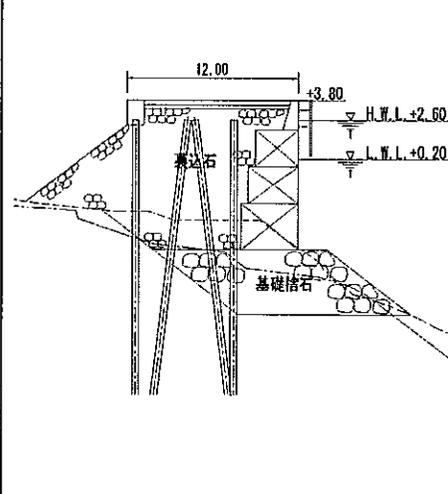
(6) 棧橋の構造断面

既存棧橋の損傷度調査及び棧橋利用条件の検討結果を踏まえ、既存棧橋は下記の点を配慮して活用を図ることとする。

- ① 4 m 程度前出しし、施設の総幅員は 12m 程度とする。
- ② 既設基礎杭は再利用する。
- ③ 棧橋の上部工（床版・梁）は撤去する。

改修の方針に従い構造断面の比較検討を行う。表 3-2-5 に示すように改修断面の構造形式を比較評価すると、既設基礎杭を活用した棧橋方式が施工性、構造的性、維持管理性共に最も適していると考えられる。

表 3-2-5 棧橋構造の比較

ケース名	Case1: 棧橋案	Case2: 二重矢板案	Case3: 重力式案
標準断面図			
概要	現在の棧橋の前面に基礎杭を打設し、既存の杭と共に棧橋構造とする案。	既設棧橋の前面と背後に鋼矢板を打設し、2重矢板構造とする案。	既設棧橋前面にブロック積み式の重力式壁体を構築し、背後は、裏込め石を投入する案。
経済性	既設杭を活用出来経済性に優れる	既設杭が有効活用されておらず、不経済となる。	既設杭が有効活用されておらず、不経済となる。
施工性	波浪が高いため、施工法にはプレキャスト化を行う等工夫を要する。	波浪が高いため、矢板打設後から、裏埋めまでを迅速に行う必要があり、比較的困難である。	棧橋下面に基礎マウンドを構築する必要があり、手間がかかる。
構造性	波浪が大きいため、波浪に対しての対策が必要になる。堆砂等については、ほとんど影響がないと考えられる。	×波浪が大きく、また、潮流も比較的速く、砂の移動が見られるため、堆砂又は洗掘が懸念される。このため、洗掘防止工が必要になると考えられるが、前面が急深であるため、効果のある対策が困難と考えられる。	×前面が急深であるため、基礎マウンドが止まらないため、断面が大きくなる。波浪が大きく、また、潮流も比較的速く、砂の移動が見られるため、堆砂又は洗掘が懸念される。
維持管理	○電防、ライニング、エポキシ樹脂鉄筋等、対策を講ずれば、維持管理は容易である。 ○維持浚渫等の必要は生じないと考えられる。	○構造については、電防、ライニング、エポキシ樹脂鉄筋等、対策を講ずれば、維持管理は容易である。 △定期的な維持浚渫等が必要となると考えられる。	○構造についての維持管理は比較的容易である。 △定期的な維持浚渫等が必要となると考えられる。
総合評価	◎	△	△

(7) フェリー用の斜路

1) 構造の比較

フェリーの車輛乗降部の構造について、固定斜路式、可動橋式、浮棧橋・渡版式の3方式について、比較検討を行った。表 3-2-6 に比較表を示す。この結果、経済的で、メンテナンスの必要もなく、乗降上も特に問題のない固定式を採用する。

表 3-2-6 フェリー乗降部の構造型式比較

ケース名	Case1:斜路案	Case2:栈橋+可動橋案	Case3:浮き栈橋+可動橋案
断面イメージ			
概要	現在のディリ港側の乗降と同様の方式となる。日本でも、小型のフェリー様として実績がある。(沖縄トマリ等)	フェリー岸壁として日本では一般的な方式である。通常電力を用いて可動橋の昇降を行うが、オペレーションコスト、維持管理コストを少なくするため人力の方式にしたもの。	静穏な地域での小型のフェリーに用いられる方式である。
利点	他案と比べメンテナンスが必要ない	可動橋を設置するため、車両の乗降は容易である。	水位に連動するため、車両の乗降は容易である。
留意事項	LWL時、フェリーのランプ部の斜度がおおきくなる。	フェリー着岸時に、陸側に人員を確保する必要がある。	浮き栈橋から固定栈橋の渡しを鋼製の渡橋が必要になるため、メンテナンスが発生する。浮き栈橋・渡橋が必要であるため、必要エリアが広がるが、20m幅の範囲で考えると、渡橋の勾配が比較的急となる。荒天(高波)に弱いと考えられる。
施工性	斜路部の施工には、潮待ちが発生する。	水中部の配筋、コンクリート打設が発生しないため、比較的容易である。	浮き栈橋及び渡版は工場製作であり、現場作業が短縮できる。
維持管理性	基本的には維持管理は必要ない。	可動橋のメンテナンスが必要となる。	鋼材を用いるため塗装等のメンテナンスが必要となる。
コスト	最も安価である。	可動橋、可動橋支柱基礎等が必要になるため、その分コストは増す。	浮き栈橋、渡橋が必要になるため、その分コストは増す。
評価	○	△	×

斜路の勾配

斜路の勾配については、潮位変動によっても船と陸との間の車両の移動がスムーズに出来るよう勾配を変化させたものとする。斜路の天端高さは現地の波浪条件を考えると、H.W.L時には斜路に波がかぶることを考慮すると出きるだけ高くすることが望ましい。

一方、L.W.L時にはフェリーの車両の乗降口の高さと段差が大きくなり、車両の乗降に支障が生じることが考えられる。両者を勘案して斜路の先端は1:2の勾配にし、それに続く緩和勾配を1:6と設定した。(図3-2-3参照)

斜路とフェリーのランプの勾配関係は、L.W.L時は満載喫水の時に勾配が最も急となり、H.W.L時は軽荷喫水の時勾配が最もきついV字形状となる。

L.W.L時はランプを勾配の大きい1:2の斜路の先端に下ろして車両の乗降が行われるが、勾配は1:3となり、日本における駐車場の勾配制限規制の1:6よりも急となるが、L.W.L時の時間帯が限られていること、急勾配区間もフェリーのランプ7mの区間であり、距離も限定されていることから問題はないと判断した。なおラダーの勾配が斜路先端の1:2の勾配と同じになるまでには水位が1m下がるまでの余裕がある。

H.W.L時はフェリーを斜路に接近させ、勾配のフラットな箇所をランプを下ろすことにより、図に示すように逆勾配となるが、その傾きはL.W.L時の勾配ほど急ではないため、特段の問題は認められない。

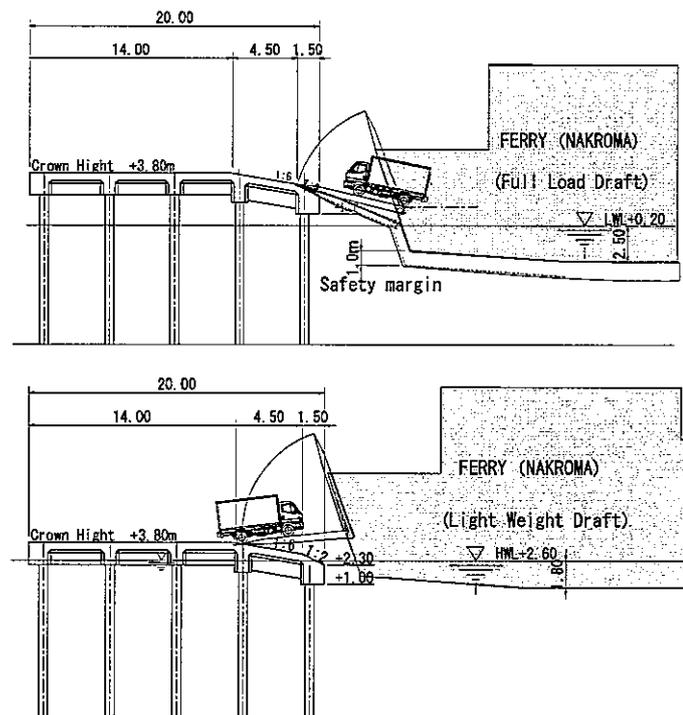


図3-2-3 斜路勾配の検討図

(8) トレッセル

既存のトレッセルに平行となるよう、斜路が設置される棧橋西端に新設する。これにより、フェリーに乗降する車両の出入が容易となる。既存のトレッセルの改良と合わせ、貨物船利用時には両通路を利用し、一方通行でのトラック運行が可能となる。通路幅は既存の通路と同じように 6m とし、両端に車止めを配置するためトレッセルの幅は 6.6m とする。

(9) 防舷材

防舷材の設計に当たっては、「Guidelines for the Design of Fenders Systems : 2002」に記載されている接岸速度のグラフで、b. Difficult berthing conditions, sheltered を参照し、設計を行った。

・フェリー (NAKROMA : 287.09DWT)

接岸速度	0.35m/sec
接岸角度	10度
接岸エネルギー	77.3kN・m
防舷材反力	279kN (低反力型防舷材 800H 受衝版つき)

・貨物船 (2,000DWT)

接岸速度	0.30m/sec
接岸角度	10度
接岸エネルギー	133.1kN・m
防舷材反力	418kN (低反力型防舷材 800H 受衝版付き)

なお防舷材の受衝版の形状は棧橋天端高 (L. W. L+3.8m)、潮位差 (2.4m) 及び利用船舶 (フェリー) の喫水 (2.5m) を考慮して長さを 3.4m とする。そのイメージ図を図 3-2-4 に示す。

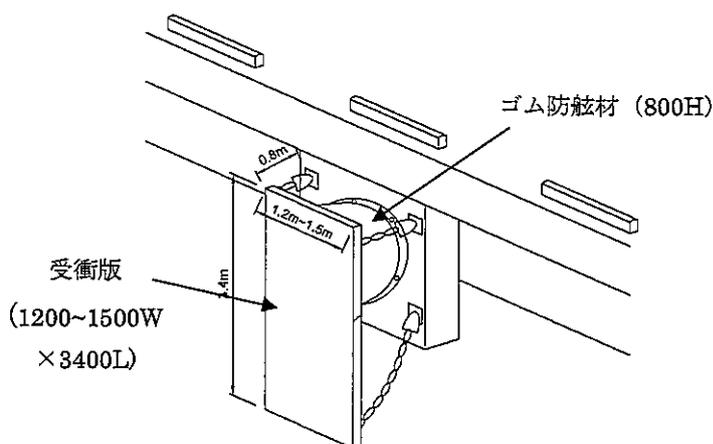


図 3-2-4 防舷材イメージ図

(10) 係船柱

係船柱の配置は対象船舶の総トン数に基づき曲柱、直柱の大きさを決定した。

- ・ フェリー：260DWT (1,134GT) 回帰式では $GT=2.146DWT=520GT$
- ・ 貨物船：2,000DWT, $GT=0.529DWT=1,058GT$
船舶の総トン数に基づき、曲柱は250kN型、牽引力250kN/箇所
直柱は350kN型、牽引力350kNとする。

(11) その他

(活荷重)

設計に当たって、活荷重としては貨物船が就航する際の考えうる最大の車両として、表3-2-7を対象とする。

表3-2-7 設計活荷重(トラック荷重)

トラックの種類	全幅 (m)	全長 (m)	定格荷重 (kN)
トラック T-25	2.750	7.000	80.000
トラックトレーラ 40ft 用	3.000	14.800	80.000

(揚圧力)

栈橋はオープンな海域に設置されるため、波浪による栈橋床版に作用する陽圧力の検討が不可欠である。揚圧力の算定に当たっては入射波に対して栈橋が透過性の構造となっていることを考慮して、揚圧力の一般式からの低減を考慮した。

栈橋部に作用する設計波(有義波) $H_{1/3}$ の最大値 2.5m (L.W.L 時、NW 方向) を用いて算定した。

$$\begin{aligned} p &= 2 \times \text{海水密度} \times \text{重力加速度} \times \text{入射波高} \\ &= 2 \times 1.03 \times 9.81 \times 2.50 = 50.52 \text{kN/m}^2 \end{aligned}$$

(12) 構造計算結果

これまでに検討した結果をまとめると設計条件としては下記の通りとなる。

(栈橋、トレッセルの諸元)

栈橋 : 長さ 100m、幅 12m、天端高 3.8m

斜路 : 水平部長さ 14m、天端高 3.8m、斜路部 6m (勾配 1/6 及び 1/2)、幅 12m

トレッセル : 長さ 33.2m 及び長さ 33.4m、幅 6.6m

(利用条件)

対象船舶 : フェリー 'NAKROMA' (260DWT)

2,000DWT 級貨物船

船舶接岸力 : 法線直角方向 418kN/箇所 (接岸速度 0.1m/sec)

船舶牽引力 : 法線直角方向 250kN/箇所

上載荷重 : 常時 20kN/m²、地震時 10kN/m²

移動荷重 : トラック T-25、40ft 用トラックトレーラー

(自然条件)

設計潮位 : H. W. L+2.6m、L. W. L+0.2m

設計波浪 : 表 3-2-8 の通り

表 3-2-8 栈橋の設計波

箇所	設計波	周期 (T)	波向
斜路	4.36 m	6.93 sec	323.4°
栈橋	4.28 m	6.93 sec	326.6°

設計震度 : 0.15

土質条件 : 地表面から 10m の深度までの N 値=10、10m 以深の N 値=16

揚圧力 : 48.9kN/m²

(材料関係の条件)

鋼材の腐食速度 : 水中部 (L. W. L-1.0m~海底面) 0.1mm/年

土中部 0.03mm/年

注) -1.0m 以浅はライニングを施し、腐食は考慮しないものとし、-1.0m 以深は電気防食を施すため、電気防食の効果を 90% として $0.1 \times (1-0.9) = 0.01\text{mm/年}$ と想定。

(構造計算上の許容値)

軸方向力、曲げモーメントを同時に受ける部材の許容応力度の照査値

$$(\text{軸方向力が圧縮の場合}) \sigma_c / \sigma_{ca} + \sigma_{bc} / \sigma_{ba} \leq 1$$

ただし σ_c : 軸方向圧縮力による圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{ca} : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{bc} : 曲げモーメントによる最大圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{ba} : 許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)

方向支持力の安全率：圧縮力 常時 2.5 以上、短期荷重時 2.0 以上（摩擦杭）
 引抜き力 常時 3.0 以上、短期荷重時 2.5 以上
 棧橋頭部の許容変位量：常時 50mm 程度
 短期荷重時（接岸時、牽引時、地震時） 100mm 程度

構造計算は剛体と杭からなる構造物の剛性方程式を用いた 3 次元杭構造物の計算法を用い、図 3-2-5 の手順で解析した。その照査結果を表 3-2-9 に示す。

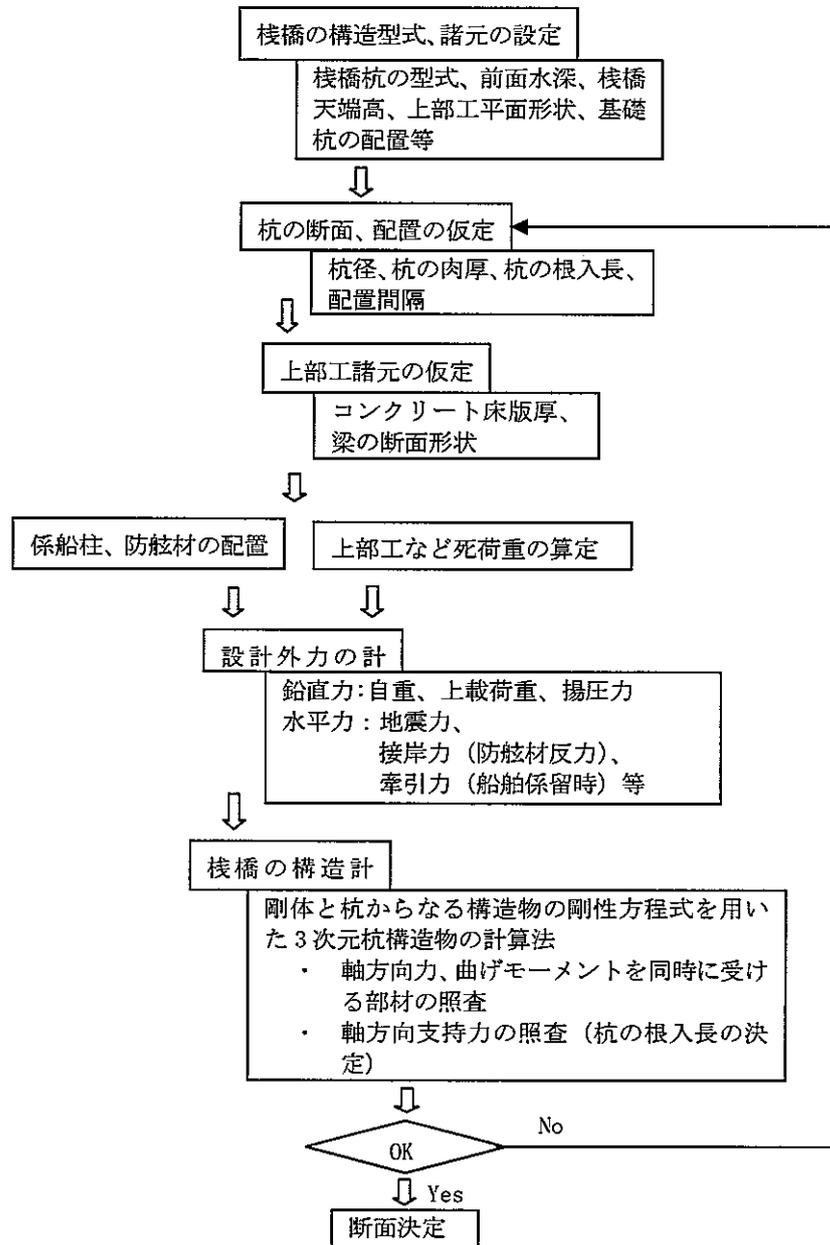


図 3-2-5 棧橋・トレッセルの設計手順

表 3-2-9 棧橋主要部材の構造計算結果

施設	杭諸元	荷重状態	応力照査	支持力 安全率	杭頭変位 (mm)
既設 棧橋部	新設杭 (直杭) φ 711.2×t12mm (SKK400)	常時	0.207<1.0 OK	6.1>2.5 OK	4.7
		接岸時	0.610<1.0 OK	13.1>2.0 OK	53.6
		牽引時	0.531<1.0 OK	6.3>2.0 OK	35.1
		地震時	0.867<1.0 OK	5.4>2.0 OK	68.3
		揚圧力作用時	0.161<1.0 OK	2.6>2.5 OK	4.0
	既設杭 (直杭) φ 450×t9mm (SKK400)	常時	0.434<1.0 OK	4.0>2.5 OK	4.7
		接岸時	0.708<1.0 OK	4.0>2.0 OK	53.6
		牽引時	0.551<1.0 OK	7.0>2.0 OK	35.1
		地震時	0.981<1.0 OK	3.8>2.0 OK	68.3
		揚圧力作用時	0.222<1.0 OK	2.7>2.5 OK	4.0
	既設杭 (斜杭) φ 450×t9mm (SKK400)	常時	0.368<1.0 OK	5.2>2.5 OK	4.7
		接岸時	0.824<1.0 OK	4.0>2.0 OK	53.6
		牽引時	0.608<1.0 OK	4.9>2.0 OK	35.1
		地震時	0.999<1.0 OK	2.2>2.0 OK	68.3
	新設 棧橋部	新設杭 φ 711.2×t12mm (SKK400)	常時	0.627<1.0 OK	4.0>2.5 OK
接岸時			0.645<1.0 OK	6.5>2.0 OK	20.0
牽引時			0.360<1.0 OK	5.1>2.0 OK	8.0
地震時			0.685<1.0 OK	5.3>2.0 OK	29.9
揚圧力作用時			0.152<1.0 OK	2.5≒2.5 OK	3.7
斜路 棧橋部	新設杭 φ 711.2×t12mm (SKK400)	常時	0.177<1.0 OK	5.1>2.5 OK	4.3
		地震時	0.946<1.0 OK	4.7>2.0 OK	61.9
		揚圧力作用時	0.217<1.0 OK	2.5≒2.5 OK	7.6
既設 トレット部	新設杭 φ 558.8×t12mm (SKK400)	常時	0.259<1.0 OK	5.9>2.5 OK	5.0
		地震時	0.793<1.0 OK	8.0>2.0 OK	57.3
		揚圧力作用時	0.236<1.0 OK	3.4>2.5 OK	9.6
	既設杭 φ 450×t9mm (SKK400)	常時	0.281<1.0 OK	6.2>2.5 OK	5.0
		地震時	0.843<1.0 OK	4.4>2.0 OK	57.3
		揚圧力作用時	0.237<1.0 OK	3.6>2.5 OK	9.6
新設 トレット部	新設杭 φ 558.8×t9mm (SKK400)	常時	0.295<1.0 OK	5.1>2.5 OK	5.8
		地震時	0.826<1.0 OK	4.6>2.0 OK	48.0
		揚圧力作用時	0.278<1.0 OK	2.5≒2.5 OK	9.6

3-2-2-2 護岸の設計

(1) 護岸の損傷と要因

トレッセルより西側の護岸は、ほとんど損傷がなく、部分的に張り石が欠損している箇所が見られるものの、概ね健全な状況にある。その一方、東側の護岸は損傷が激しく、パラペットの倒壊、石積み護岸の張り石の欠損、土砂の吸出しがみられる。

この要因は現況のパラペットが来襲波に対して十分な構造でなかったこと、パラペット倒壊後越波により背後の地盤が洗掘されたことによる。このため、パラペット断面の強化、背後の水叩き、排水溝の整備は不可欠である。

またトレッセル取付部の基礎護岸は波当たりが大きく、越波によりコンクリート舗装が崩壊し、背後の土砂が吸い出されているため、水叩きの整備が不可欠である。

(2) 設計波

設計波としては港湾の施設の技術上の基準に従い、越波量の算定（パラペット天端高の決定）には換算沖波、パラペットの安定には最高波（Hmax）を使用した。また消波ブロックについては有義波を使用し、Hudson 公式で検討を行った。表 3-2-10 が想定した設計波である。

表 3-2-10 護岸の設計波

箇所	設計波			周期 (T)	波 向
	越波量 (Ho')	パラペットの安定 (Hmax)	消波ブロックの安定 (H1/3)		
東側護岸	1.26 m	2.78 m	2.12 m	11.33 sec	347.3°
西側護岸	1.59 m	1.99 m	—	11.33 sec	352.2°

(3) 断面の設計

護岸の設計に当たっては、許容越波量 ($q=0.02 \text{ m}^3/\text{sec}$) 以下に抑えられる護岸天端高の設定、消波ブロック設置の必要性の有無の検討に基づき護岸断面を設計する。背後の水叩きは越波した水量の処理のためコンクリート舗装と排水溝を設置する。各位置の護岸の設計方針は表 3-2-11 の通りである。

表 3-2-11 護岸改修の設計方針

位置	設計方針
東側護岸	消波ブロック（2トン型）を前面に配置。 パラペットの天端高さを4.5m（現在は4.2m）とする。 護岸崩壊部は同じ石積み構造で復旧する。 背後のコンクリート舗装の水叩き、排水溝を設置する。
西側護岸	消波ブロックは設置しない。 その他は東側護岸と同じ構造とする。
トレッセル取り付け部	水叩きはコンクリート舗装とする。

3-2-2-3 道路・ヤードの舗装設計

（舗装構成）

オエクシ港の道路及びターミナル部の舗装はインターロッキングブロック舗装とし、想定される交通量（1日100台以上、250台未満）に基づき必要な舗装厚を設計する。

現地でCBR試験を実施していないため、サンゴ混じりのシルト及び砂が主体であること、ボーリング結果にも強度のばらつきが見られること等の現地盤の状況より判断し、設計CBRは安全側を見て3とする。それに基づき設計した舗装構成は図3-2-6の通りである。

（端部拘束）

かみ合わせ効果の確保と交通荷重によるインターロッキングブロックの移動を防ぐため、端部拘束部を設置する。端部拘束部の断面形状は図3-2-6の通りとする。

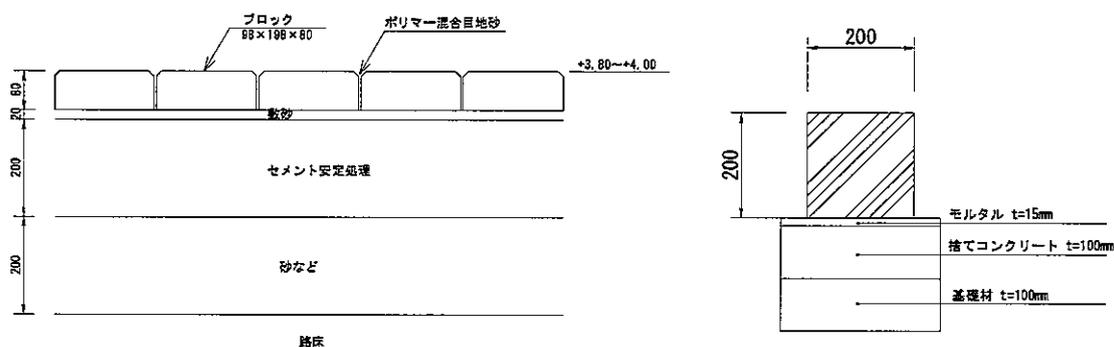


図 3-2-6 インターロッキングブロック舗装断面

3-2-2-4 排水計画

(1) 排水計画

オエクシ港の既存排水設備としては、図3-2-7に示すように、護岸法線から約61.45mの位置に排水溝（U字溝）が存在している。同排水溝は、内径がB450×H450の形状となっているが、土中部を含めた全体形状、コンクリートの強度及び損傷の有無等が不明である。

よって、安全性及び新設部との規格、耐用年数の違いを考慮して、既設排水溝を撤去して新たに排水溝を設置する。流域2内の水は同排水溝により海側へ流すこととする。また、流域1内の水は、護岸法線から8.5mの位置に新設する排水溝により、海側へ排水する。

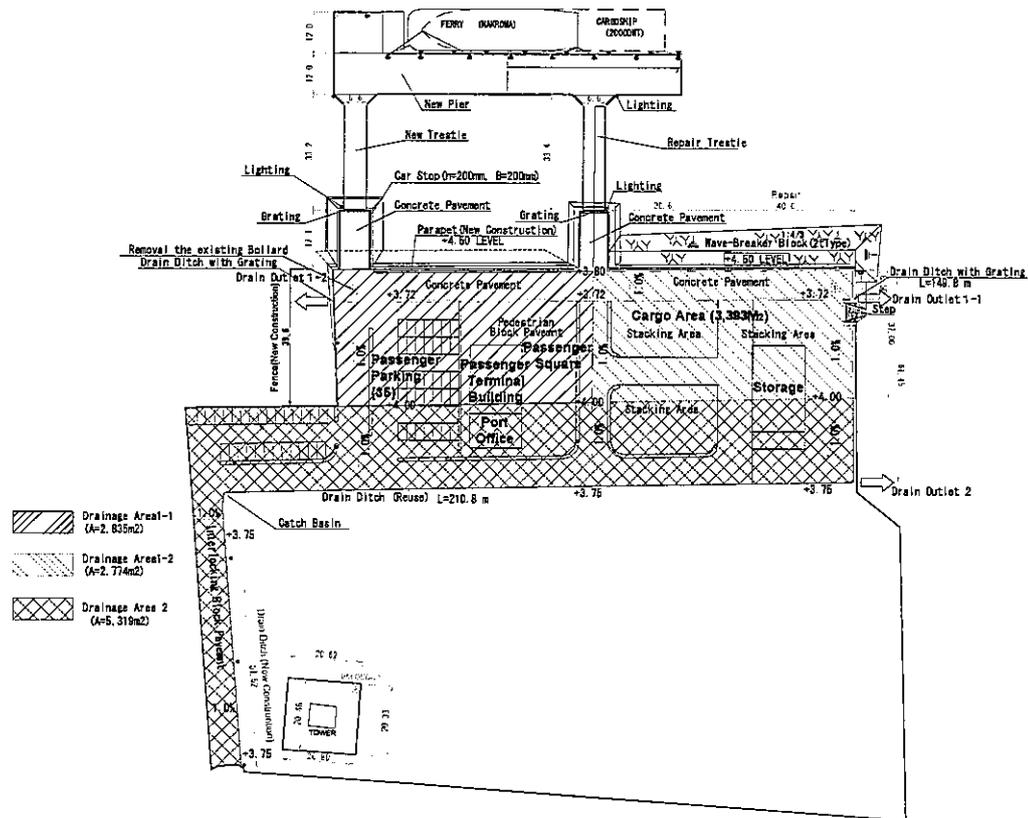


図 3-2-7 ヤード排水計画図

(2) 降雨強度

降雨強度は、オエクシの年間降水量1,108mmより、日本国内にて同等の降水量となる東北地方の降雨強度70mm/hを用いる。

(3) 通水断面

排水施設の断面は、沈泥や浮遊物等に対する余裕を見込んで、雨水排出量の30%増しの設計流量に対して計画するものとする。ただし、流量計算については、満流状態で行う。(図 3-2-8 参照)

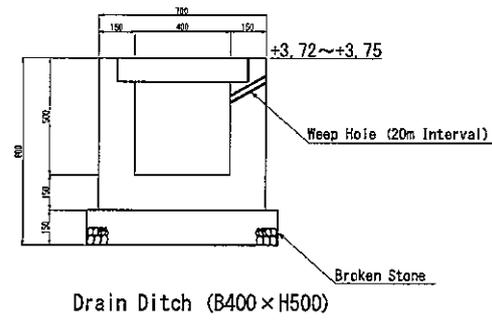


図 3-2-8 排水設備断面図

3-2-2-5 ターミナル施設の設計

(1) ターミナル用地

ターミナル用地は既存の排水溝より海側の敷地約 10,000 m²を利用することとし、東側より貨物ヤード、旅客ヤード、公共駐車場にゾーニング区分し、旅客と車両、フェリー利用客と送迎客、フェリー利用車両と送迎者等の交通管理が容易に行える配置とする。なお一般送迎客、送迎用車両とフェリー利用客等とは栈橋入り口の境界で管理する。

陸側の約 18,000 m²については将来の開発空間として手付かずで残し、当面はミニバス、トラックの駐車場として活用する。なお工事中は工事詰め所、資機材置き場、作業車両の駐車スペースなどとして活用する。(図 3-2-9 参照)

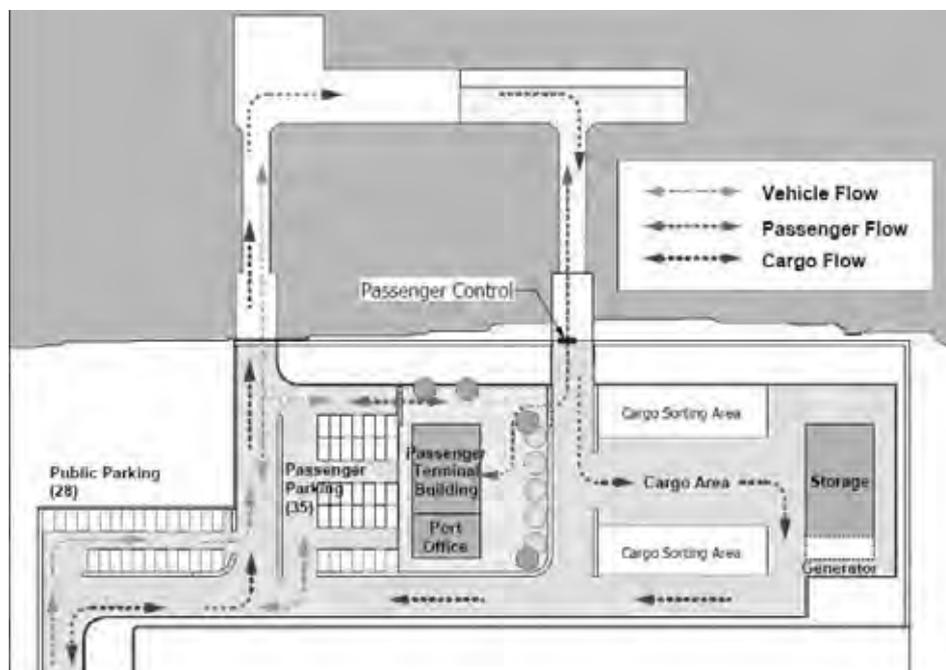


図 3-2-9 ヤードレイアウトと交通流計画

(2) ターミナルビルの配置及びデザイン

建屋についてはターミナル用地のゾーニングに合わせ、港湾事務所及び旅客ターミナルは旅客ヤード、倉庫、発電機室は貨物ヤードに配置する。また利便性とコスト削減を考慮し、建物数を減らし、旅客ターミナルビルと港湾オフィスで 1 棟、倉庫と発電機スペースで 1 棟とした。

港湾事務所と旅客ターミナルは、オエクシの風土に調和したデザインとなるよう配慮する。三角屋根は風の通りに配慮して海から山側に向かって高くなる片勾配とする。旅客ターミナルは三方から出入ができるピロティ方式とする。(図 3-2-10 参照)

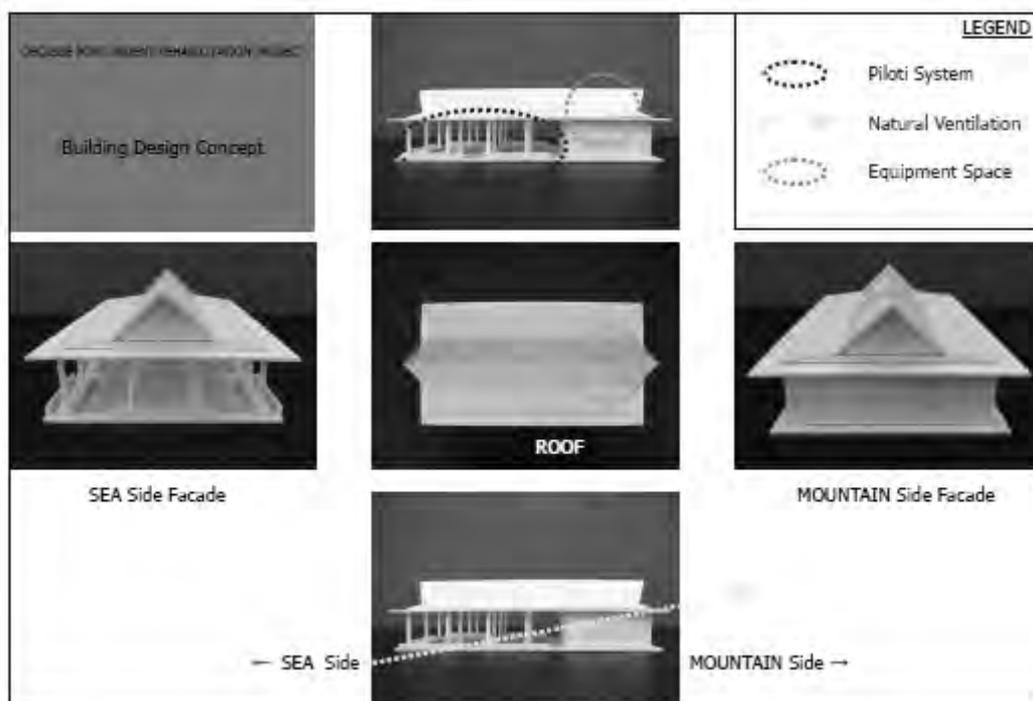


図 3-2-10 ターミナルビルデザインイメージ

(3) 建屋の必要面積

1) 旅客ターミナルビル

主たる用途は出航前の待ちスペースであることから、現在運航しているフェリーの定員数を利用して、適正な床面積を算定する。

- ・ 定員は 300 名であるが、しばしば超過しており、事前調査でも指摘されている 30%増、約 400 名程度であると考えられる。
- ・ 通常出航 1 時間前に乗船が始まるが、乗客の 3/4 がそれ以前に港に到着していると仮定すると、300 名分 (=400×30%) の待ちスペースが必要となる。
- ・ 待ち客は、ベンチや床に座った状態で待つと考えられることから、一人当たりの専用スペースは、0.5 m² (70cm 角) 程度と考えられ、延べ 150 m² (=300 名×0.5 m²) 程度必要となる。
- ・ 座面積と同程度の歩行スペースが必要となる。

以上より、建物として必要な面積は、150 m²+150 m²= 300 m² 程度と考えられる (要請面積は、400 m²)。

2) 港湾事務所

事務職員は 5, 6 名、また出入港時作業員は 7, 8 名であることから、それぞれに必要なスペースに加え、共用スペース (会議室、トイレ、チケット販売所) を考慮してレイアウトを検討した結果、150 m² で十分なスペースが確保出来ることが分かった (要請は、200 m²)。なお、チケット販売所は、オエバウ港の既存販売所同様、約 25 m² を確保した。

3) 倉庫

年間港湾取扱貨物量を潜在的推定量である 16,700 トンとし、そのうち約 7 割が倉庫に保管され、倉庫の回転率を 1/12 (1 回転/月) と仮定すると、平均保管量は約 1,000 トンとなる。倉庫保管時の単位面積当たり保管重量は日本の港湾の技術基準の値を採用して、最大 5ton/m²とし、積載効率 0.7、倉庫内の保管スペースの割合 0.7 とすると、必要面積は $1,000/5/0.7/0.7 \approx 400$ m²となる。よって倉庫面積は 400 m²を確保する。

4) 発電機室

日中は電力供給がないため、発電機の使用頻度は高いと考えられる。よって、メンテナンスや排気が容易となるよう、屋外への設置が望ましいと考えられる。ただし、風雨より機器を保護する為、屋根は設け、併設する燃料タンク置き場は施錠が可能な構造とする。

(4) 建屋の設計

1) 平面計画

① 旅客ターミナルビル (港湾事務所含む、表 3-2-12 参照)

- ・ ターミナル部分は、フェリー待ち旅客及び送迎者客の為の待合スペースとして 出入口に人々が集中することから、外壁のないピロティ形式とし、複数の出入口からの出入りを可能とすることにより、混雑を軽減する。
- ・ より多い人数が利用出来るよう、コンクリート製の長椅子のベンチを設置する。
- ・ 強雨時の雨の吹込みを防ぐため、彫りの深い庇を設けるとともに、外周ラインに沿ってコンクリートブロックの立ち上がりを設ける。
- ・ 港湾事務所については、ディリより派遣される事務員及び現地出入港時作業員、合わせて最大 14 名の為の作業スペースと共に、共用スペース (会議室、トイレ、チケット販売所) を設置する。
- ・ トイレは、スタッフ用と旅客用を別々に設置する。

表 3-2-12 ターミナルビル内各室の面積（家具、空調機は日本側業務に含まない）

建屋/部屋名		用途	要請面積	計画面積	備考
旅客ターミナル		待合ホール	400 m ²	300 m ²	ビロティ形式 固定ベンチ付
港湾 事務所	港湾事務所 A	ワンルームであるが、 パーティション(=先方政府 対応)にて2ゾーンへ の区分可能。	200 m ²	49 m ²	空調機対応
	港湾事務所 B				
	ゲストルーム	トイレ付き		10 m ²	空調機対応
	休憩室			7 m ²	空調機対応
	会議室	職員 14 人が収容可能 である 会議室		25 m ²	空調機対応
	チケット販売室			25 m ²	空調機対応
	トイレ A	旅客用		12.5 m ²	
	トイレ B	スタッフ用		12.5 m ²	
	廊下			9 m ²	
合計			600 m ²	450 m ²	

② 倉庫ビル（発電機置場含む、表 3-2-13 参照）

- ・ 施設正面には、荷物を取り込むための吊戸を 2 つ設置する。
- ・ 床は、リフト車の荷重を考慮して計画する。
- ・ 換気は、ガラリによる自然換気とするが、空気の循環をより促すため、床付近に給気用ガラリを設置する。
- ・ 発電機は、屋内設置とした場合排気が室内にこもりやすいため、当該建物南側に設けたニッチ状のスペース（屋外）に配置することとする。近傍には燃料保管庫、セキュリティフェンスを設ける（燃料タンクは先方側の用意とする）。

表 3-2-13 倉庫ビルの用途別面積

倉庫/室名	用途	要請面積	計画面積	備考
倉庫	一時保管庫	400 m ²	419 m ²	自然換気
燃料保管庫	発電機用燃料置場		6 m ²	タンクは先方側 が用意
発電機置場	-	50 m ²	25 m ²	ピロティ部分
合計		450 m ²	450 m ²	

2) 断面計画

① 旅客ターミナルビル (港湾事務所含む)

階高 5m とした。また、敷地の有効利用、機材保全の為、港湾事務所の屋上に室外機を設置し、勾配屋根の下に格納する。

② 倉庫ビル (発電機置場含む)

オエクシ港の WFP 倉庫を参照し、5.5m の階高とし、作業の効率性を考慮し、中央の柱を取り払い、15m スパンとする。

3) 構造計画

① 基準

日本国内の基準を準用する。

② 設計方針

各荷重条件で、許容応力度設計を行うこととする。

③ 設計荷重

a) 積載荷重

建物の設計荷重は表 3-2-14 の通りとする。

表 3-2-14 建物の設計荷重 (N/m²)

室名	床、小梁用	架構用	地震力用
事務所	2,900	1,800	800
ターミナル	3,500	3,200	2,100
貨物倉庫	30,000	30,000	-
屋根	1,000	600	400

b) 地震荷重

1階の地震層せん断力係数を 0.15 とし地震力を算出する。

c) 風荷重

台風は殆ど見られない地域であるため、東京の 50% の風荷重を設定することとし、東京 23 区基準風速 $sV_0=34/\sqrt{2}=24\text{m/s}$ とする。なお、海岸に面しているため、地表面粗度区分は I とする。

④ 各棟の構造計画

a) 旅客ターミナルビル (港湾事務所含む)、

ピロティ形式を採用し、柱が外気にさらされた状態となるため、さびの影響を考慮し、RC 造を採用する。屋根部分は、鉄骨造とするが、外気の影響を避ける為天井を貼って隠蔽する。

<主体構造>

基礎：直接基礎

フレーム：鉄筋コンクリートラーメン構造

外壁：コンクリートブロック積

屋根：ガルバリウム鋼板

b) 倉庫ビル（発電機置場含む）

倉庫としての機能を十分発揮出来る様、内部の柱を無くす。

<主体構造>

基礎：直接基礎

フレーム：鉄筋コンクリートラーメン構造

外壁：コンクリートブロック積

屋根：ガルバリウム鋼板

⑤ 構造材料

構造材料は、建物の規模、構造、用途及び現地での供給能力、品質、施工方法と他国からの輸送条件、価格などを考慮して決定する。

本計画では、棧橋部分と同様インドネシアからの調達を想定する。

a) コンクリート

基礎、柱、梁：4週強度 21N/mm²

床：土間コンクリート、4週強度 21N/mm²

b) 鉄筋

インドネシア/スラバヤから調達する。

c) 鉄骨

インドネシア/スラバヤから調達する。

⑥ 建設資材計画

a) 外部仕上げ

屋根：ガルバリウム鋼板

外壁：コンクリートブロック積

犬走り：コンクリートたたき

b) 内部仕上げ

床1：コンクリートたたき（待合ホール、倉庫、発電機置場、燃料置場）

床2：せつ器質タイル貼（上記以外）

幅木：せつ器質タイル貼

壁：AEP 塗装

天井：石膏ボード

⑦ 電気設備計画

a) 基準

建築基準法及び同細則、消防法及び同細則に関わる法を準用する。

b) 設計方針

・ 幹線設備

75KVA の発電機を設置し、全施設へ電力供給を行う。

・ 照明設備

日本の基準を準用し、下記照度基準を設定した。

事務スペース、会議室：300Lx

待合スペース：100Lx

倉庫：50Lx

・ コンセント設備

事務室でのパソコンの使用を考慮した計画とする。

・ 電話設備

対象地では幹線が敷設されておらず、携帯電話の使用が一般的であるため、本計画には含めない。

⑦ 機械設備計画

a) 基準

建築基準法及び同細則、消防法及び同細則に関わる法を準用する。

b) 設計方針

・ 給水設備

既存公共水道から供給する。断水の発生を想定し、トイレ屋上に受水槽（4トン）を設置する。（加圧ポンプ、揚水ポンプを設置）

・ 排水設備

雨水、建物からの雑排水は、既存排水溝に放流する。汚水は、浄化槽にて処理し、オエクシ県が月に数度回収する。

・ 換気設備

居室及びトイレには、換気設備を設ける。

・ その他

旅客ターミナルビルの執務室及び会議室は、空調機の設置対応を行う。
（空調機は本工事に含まない）

3-2-2-6 外部照明設備

道路、旅客スペース及び荷捌きスペースには、ポール式の外灯（高さ 8m）を設け、10Lxの照度を確保する。外灯は設置場所により 2 灯タイプ及び 1 灯タイプがある。外灯は耐久性及び稼働率を考慮して水銀ランプを採用する。ランプの耐久性は約 10 年間（12,000 時間）あるものとする。その配置に基づく照度分布を示すと図 3-2-11 の通りである。

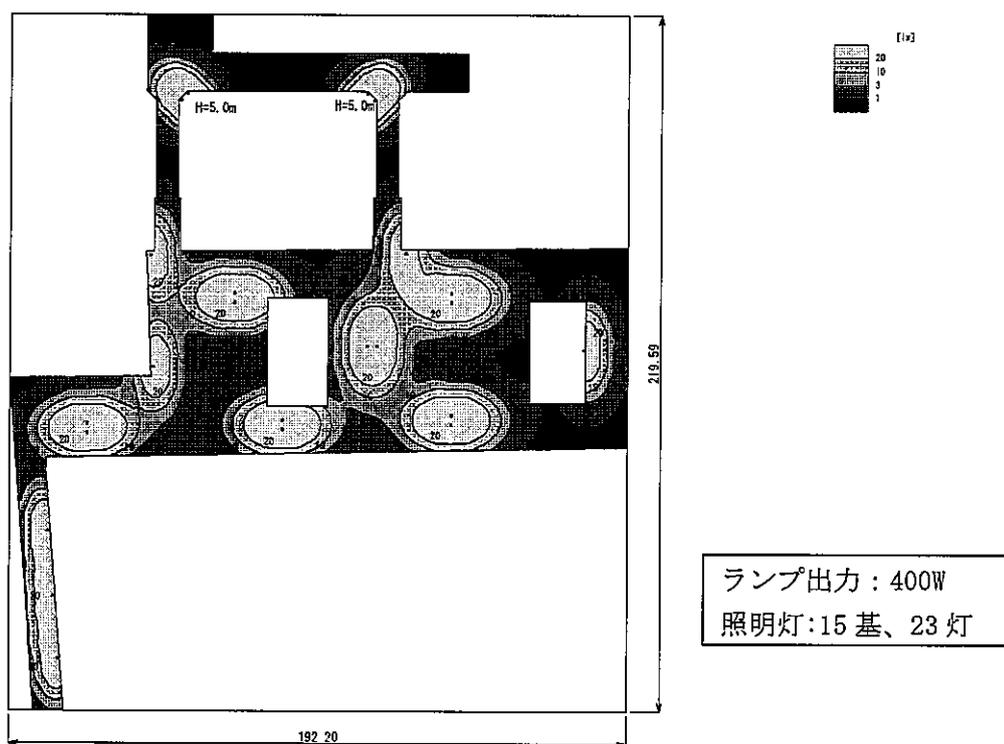


図 3-2-11 照度分布図

3-2-2-7 航行援助施設

航行援助施設としてはオエクシ港に向かう船が沖合からオエクシ港の位置を確認する際の支援として既存の約 30m の塔の上に光達距離 12 マイルの灯火を設置する。またオエクシ港へ入港する際、棧橋の位置を遠くから確認できるよう光達距離 4 マイルの標識灯を棧橋の両サイドに設置する。（図 3-2-12 参照）

これらの灯火は白色の光源の点滅式とし、電源はディリ港と同様にソーラーシステムを採用する。発光部は維持管理が不要な LED を採用する。

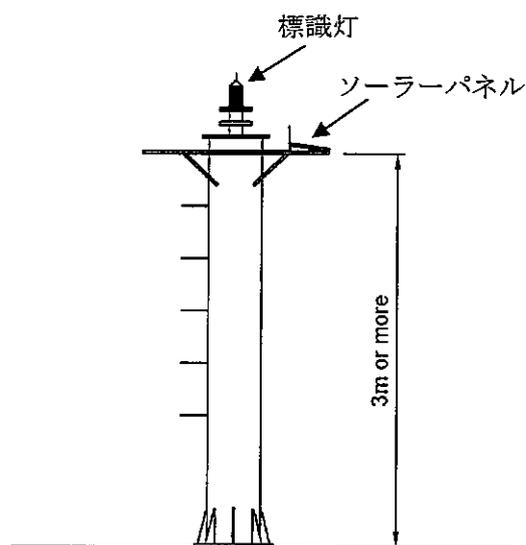


図 3-2-12 棧橋上の標識灯イメージ図

航行援助施設の仕様の概要を表 3-2-15 に示す。

表 3-2-15 航行援助施設の主な仕様

項目	標識塔設置設備	棧橋設置設備
灯色	白色	白色
光達距離 (T=0.85)	12 海里	4 海里
光源及び光度	LED、3,700cd 以上	LED、37cd 以上
灯質	点滅式 (4 秒ごと)	点滅式 (4 秒ごと)
電源	ソーラー方式	ソーラー方式
ソーラーパネル	必要電力消費量を計算して容量をきめること	必要電力消費量を計算して容量をきめること
バッテリー	無充電でも 14 日間以上使用できるシールドタイプ	無充電でも 14 日間以上使用できるシールドタイプ
設置基数	1 基	2 基
備考	避雷針の設置 (2003 年の JIS の雷保護設備規格の保護レベル IV とする)	約 3m の高さとし、耐波、防食構造とする

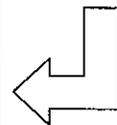
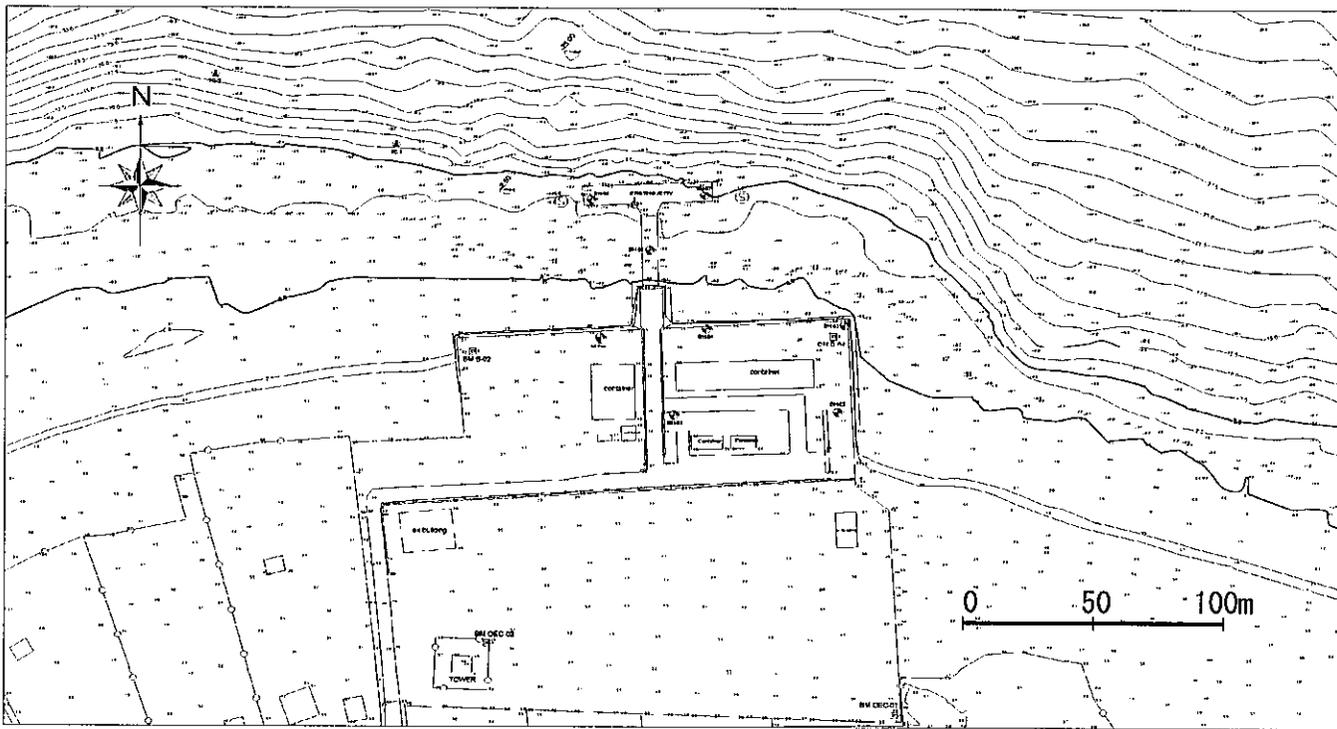
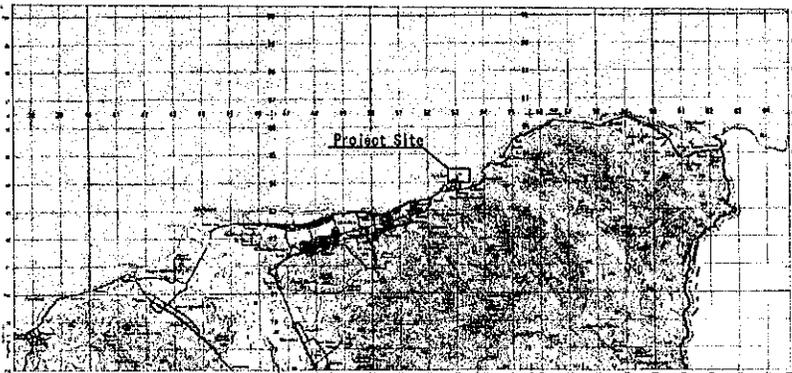
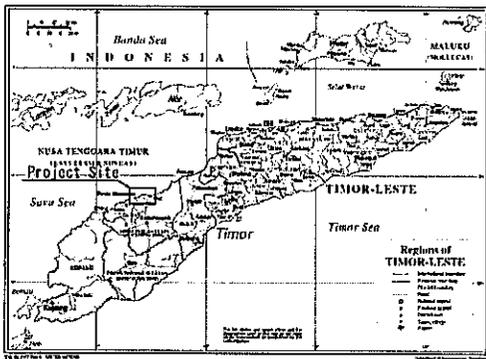
3-2-3 概略設計図

概略設計図を以下に示す。

表 3-12-16 図面目録

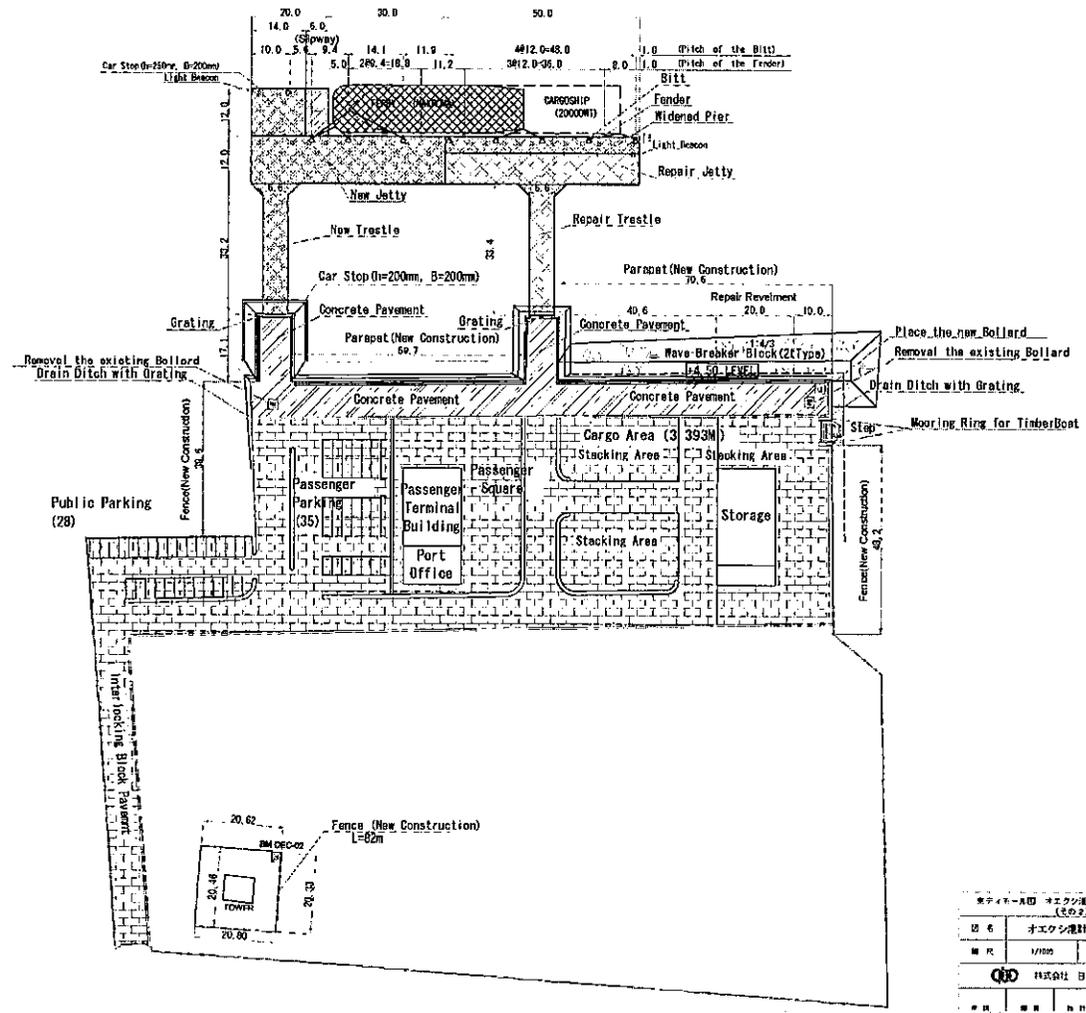
図面番号	図面名称	縮尺
1	オエクシ港位置図	-
2	オエクシ港計画平面図	1/1000
3	棧橋・トレッセル改修計画平面図	1/400
4	棧橋・トレッセル正面図	1/400
5	棧橋標準断面図	1/400
6	トレッセル標準断面図	1/300
7	護岸改修計画平面図及び標準断面図	1/500
8	事務所ビル平面図	1/200
9	事務所ビル立面図	1/200
10	事務所ビル断面図	1/200
11	倉庫ビル平面図	1/200
12	倉庫ビル立面図	1/200
13	倉庫ビル断面図	1/200
14	舗装計画図	1/1000
15	排水計画図	1/1000

オエクシ港位置図



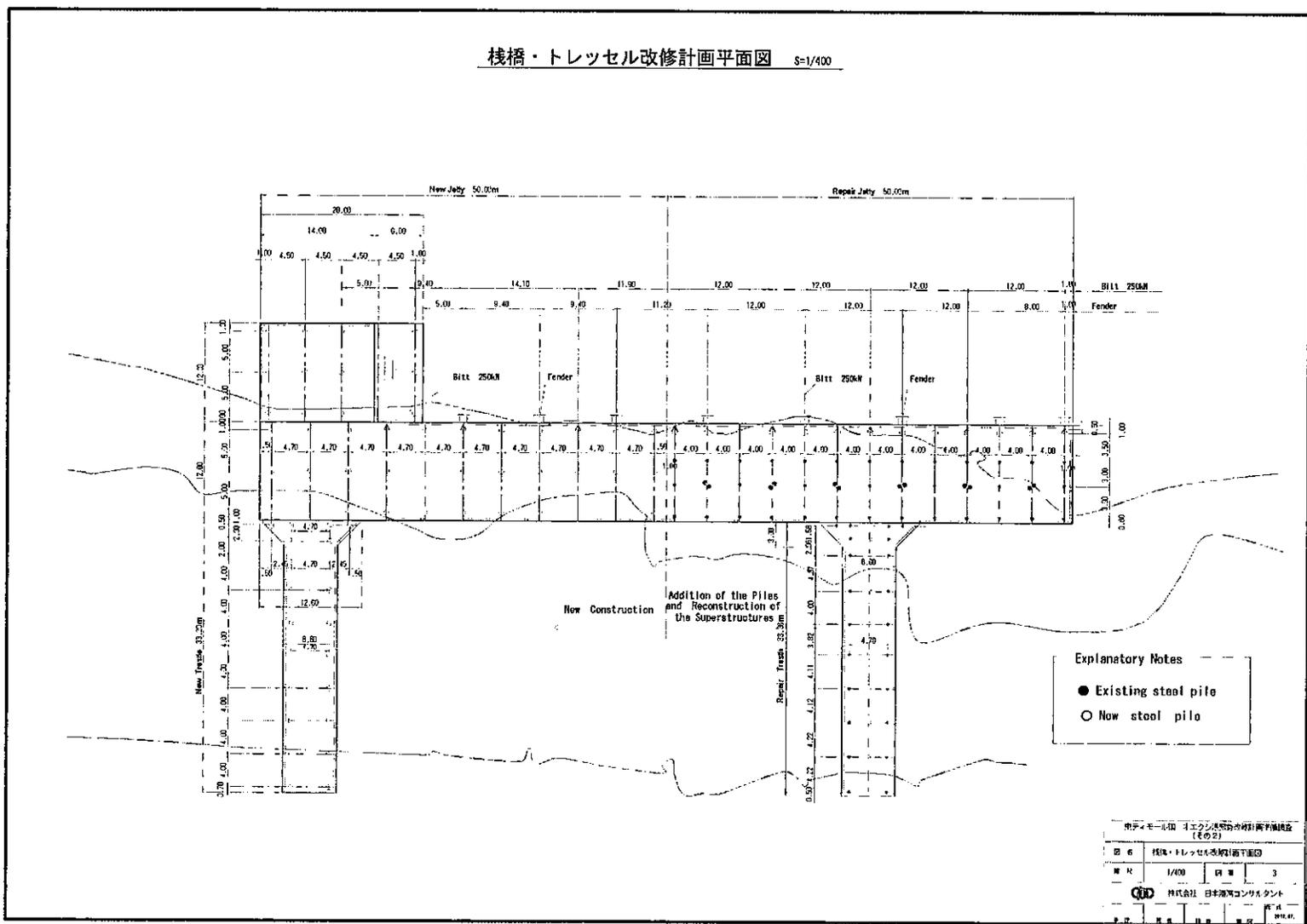
東ティモール国 オエクシ港緊急改修計画準備調査 (その2)			
図名	オエクシ港位置図		
冊次	図巻	1	
 株式会社 日本港湾コンサルタント			
巻数	図名	図巻	図号
			2010.01

オエクシ港計画平面図 S=1/1000



※資料No. 1401 オエクシ港築港設計基本計画図 (2/2)			
図名	オエクシ港計画平面図		
日付	1/1000	図番	1
株式会社 日本経済コンサルタント			
製図	監製	設計	監査

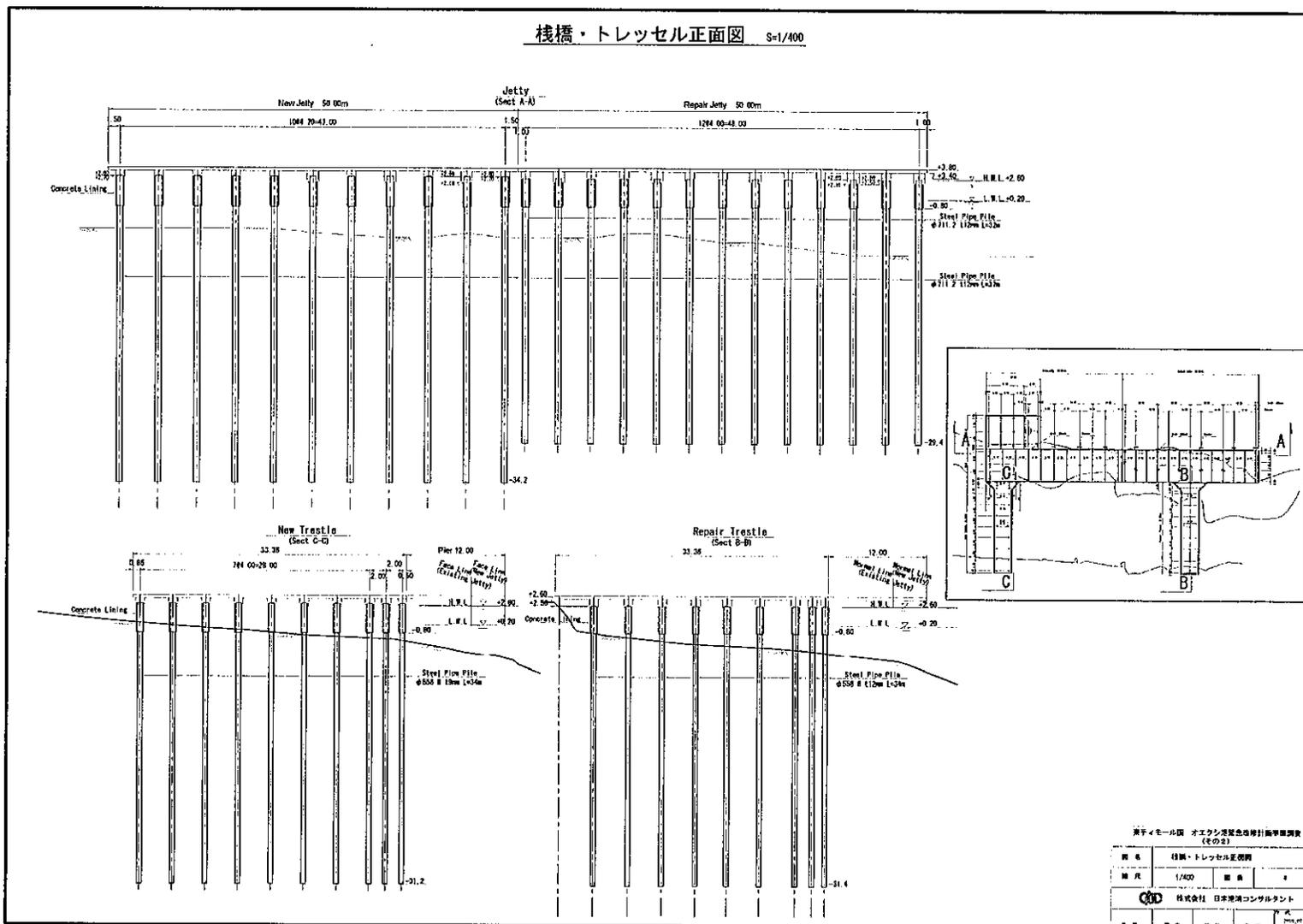
栈橋・トレッセル改修計画平面図 S=1/400



3-40

中野工務株式会社 土木部 設計課			
（その2）			
図名	栈橋・トレッセル改修計画平面図		
縮尺	1/400	図番	3
 株式会社 中野工務株式会社			
作成	中野 浩一	校核	中野 浩一

栈橋・トレッセル正面図 S=1/400



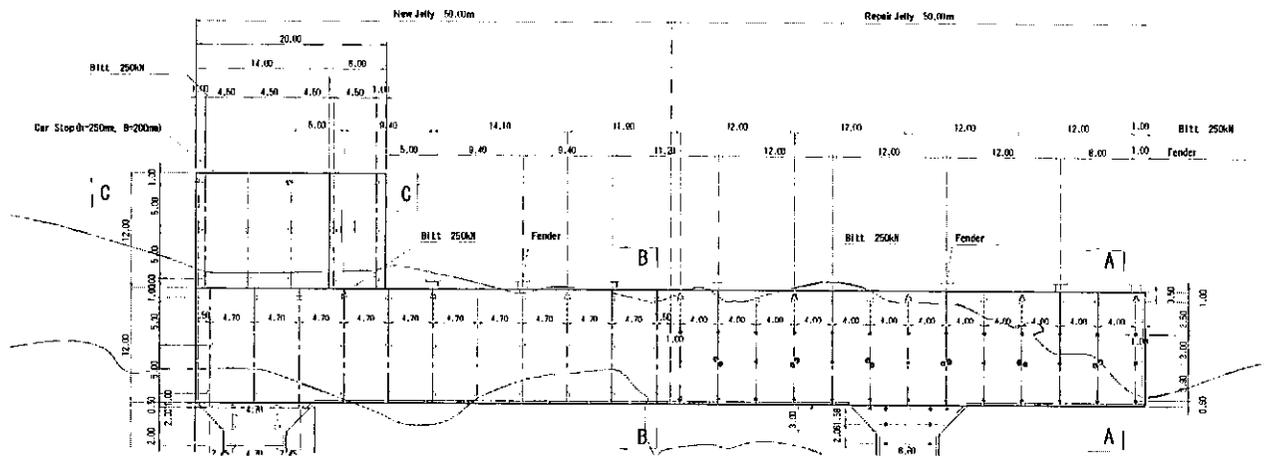
新千代モール国 オークランド景観色造設計監理業務
(R02)

図名	栈橋・トレッセル正面図		
縮尺	1/400	欄外	*
 株式会社 日本港湾コンサルト 〒100-0001 東京都千代田区千代田 1-1-1			
作成	監査	設計	年月

棧橋標準断面図

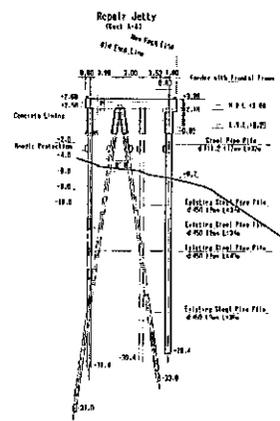
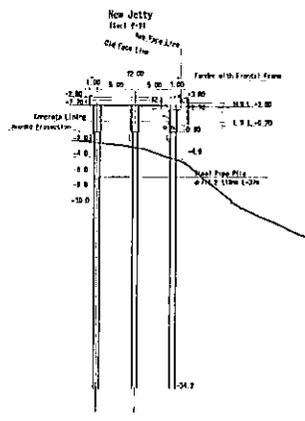
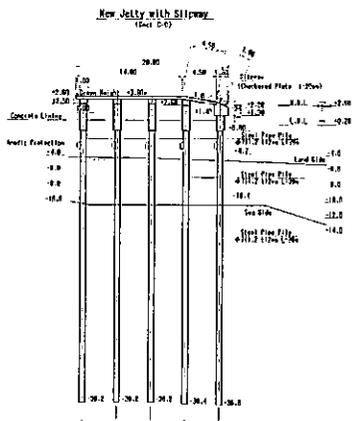
平面配置計画

S=1/400



標準断面図

S=1/500



東ティエーエ田 エンジニアリング株式会社 設計部 設計				
図名	橋脚標準断面図 (No. 1)			
日付	1/2001	図号	S	
株式会社 西村エンジニアリング				
設計	監査	校核	承認	日付
				2001.01

トレッセル標準断面図 S=1/300

西側トレッセル

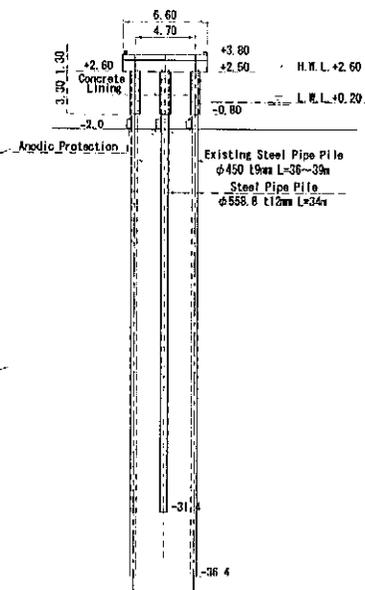
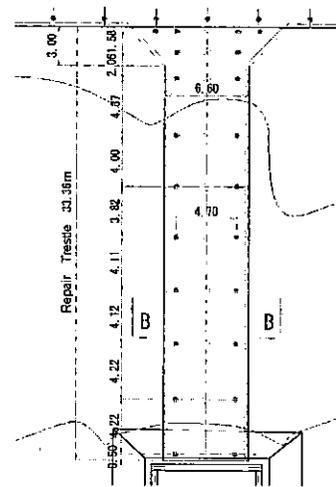
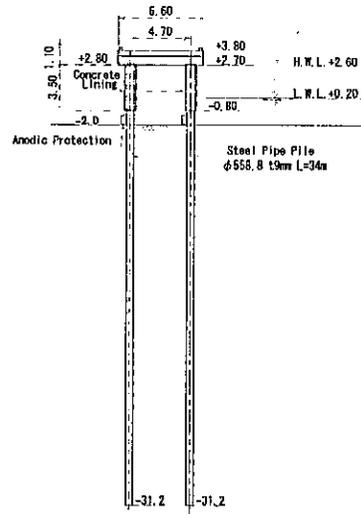
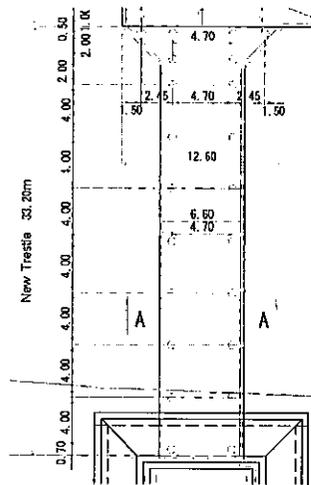
東側トレッセル

平面図

Sect A-A

Layout Plan

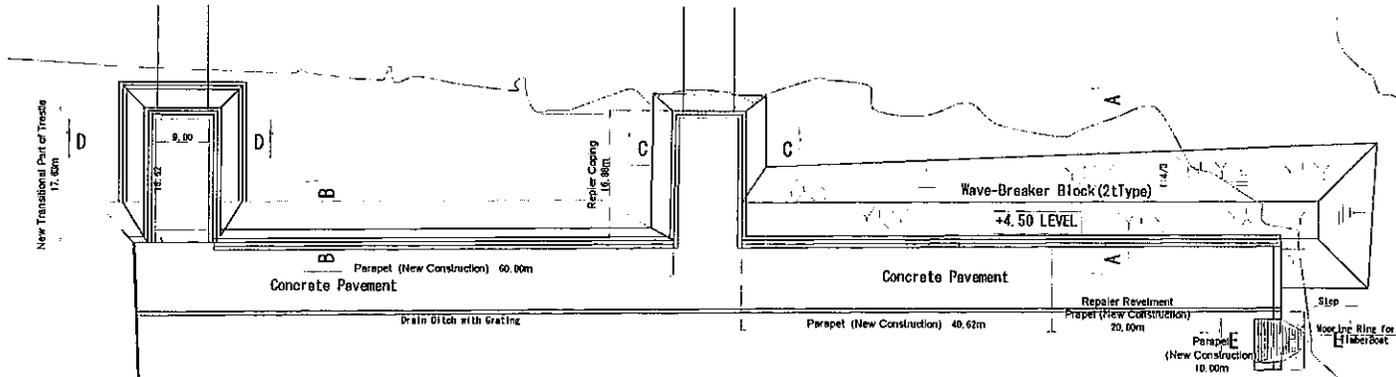
Sect B-B



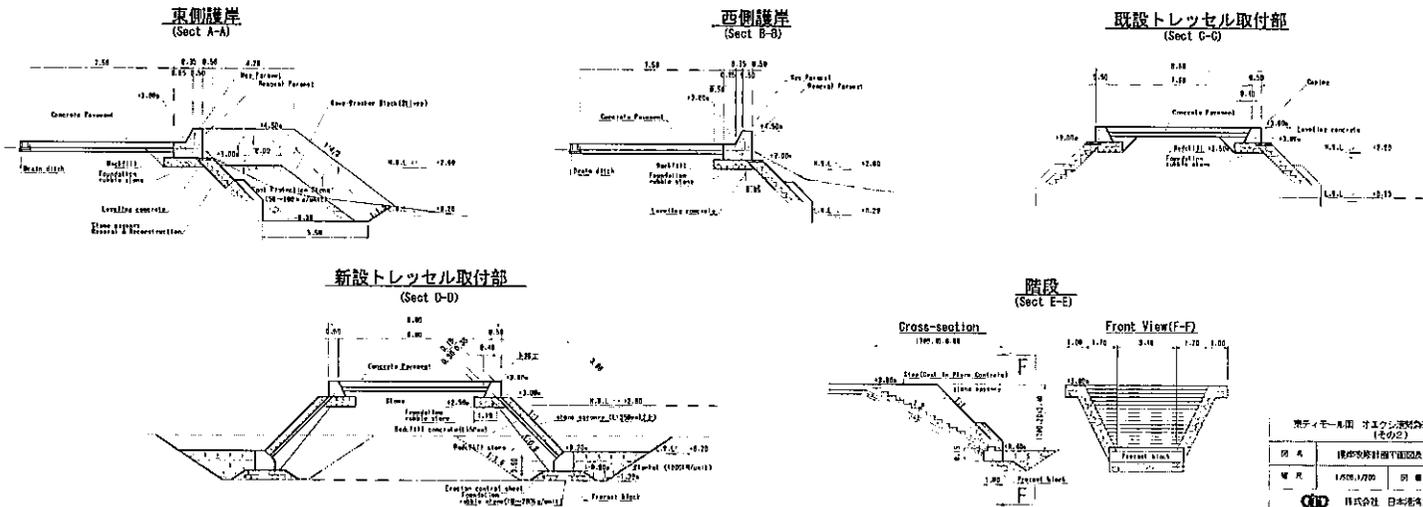
東フェーズ1-4 子エクス海堤防波堤改良工事(第2期)	
図名	トレッセル標準断面図
図尺	1/300
作成	株式会社 日本海軍コンサルタント
訂定	2011.11.15

護岸改修計画平面図及び標準断面図

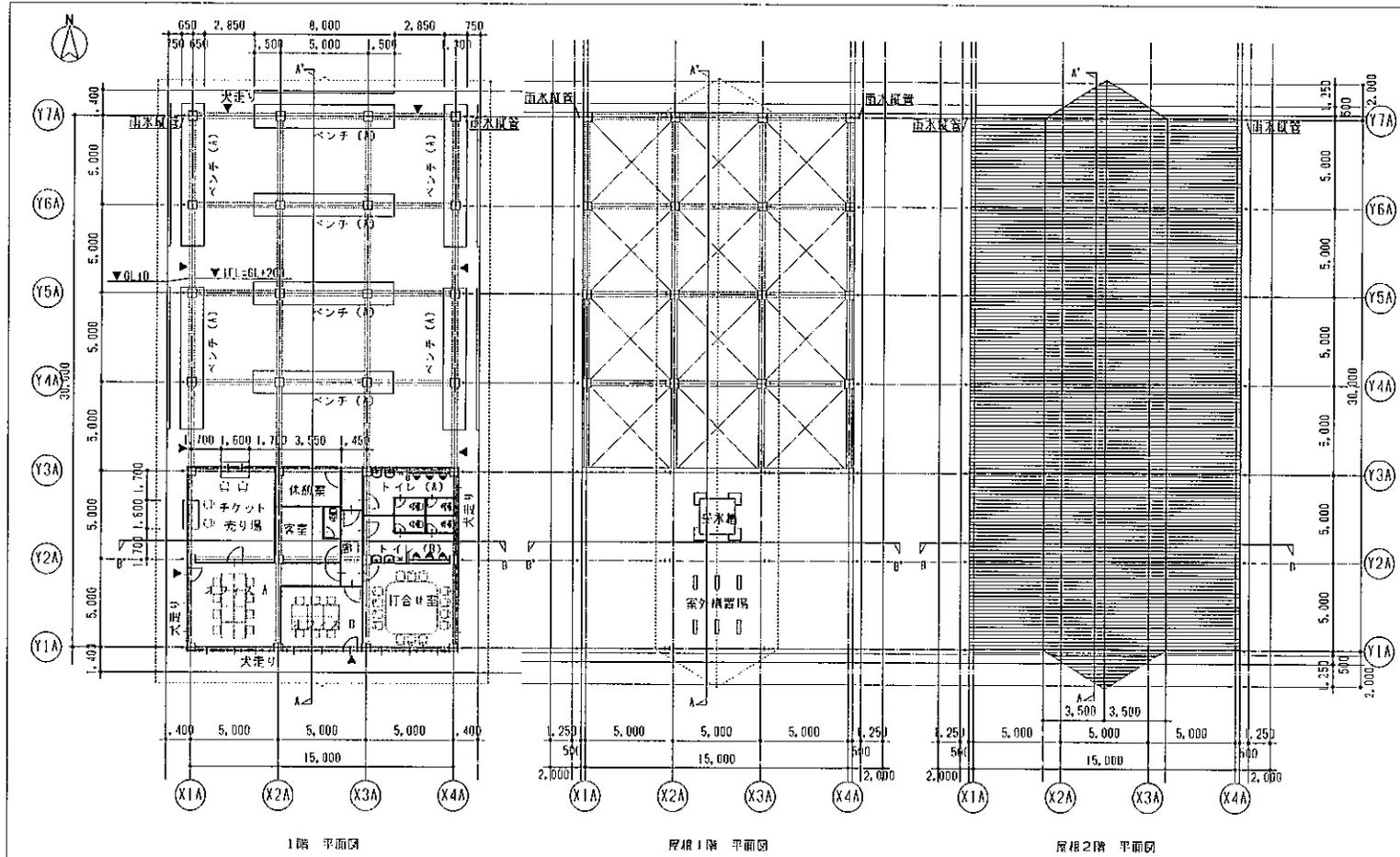
平面図 S=1/500



標準断面図 S=1/200



東チーモーエ国 オスウシ海防会設計所建築設計 (セの2)			
図 名	護岸改修計画断面図及び標準断面図	図 番	1
縮 尺	1/200, 1/500	図 種	?
 株式会社 日本港湾コンサルタント 〒100-0001 東京都千代田区千代田 1-1-1			

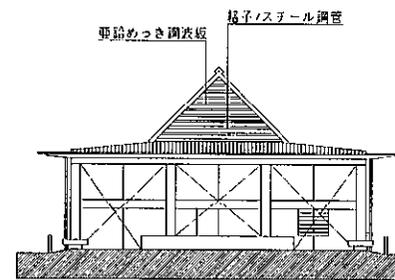
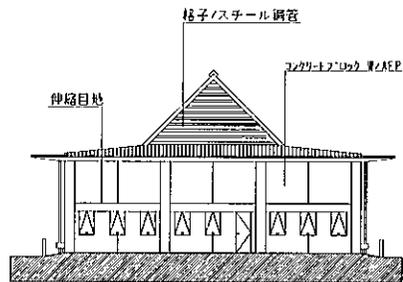
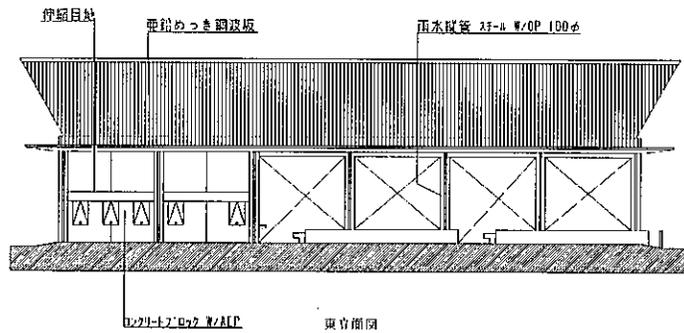


1階 平面図

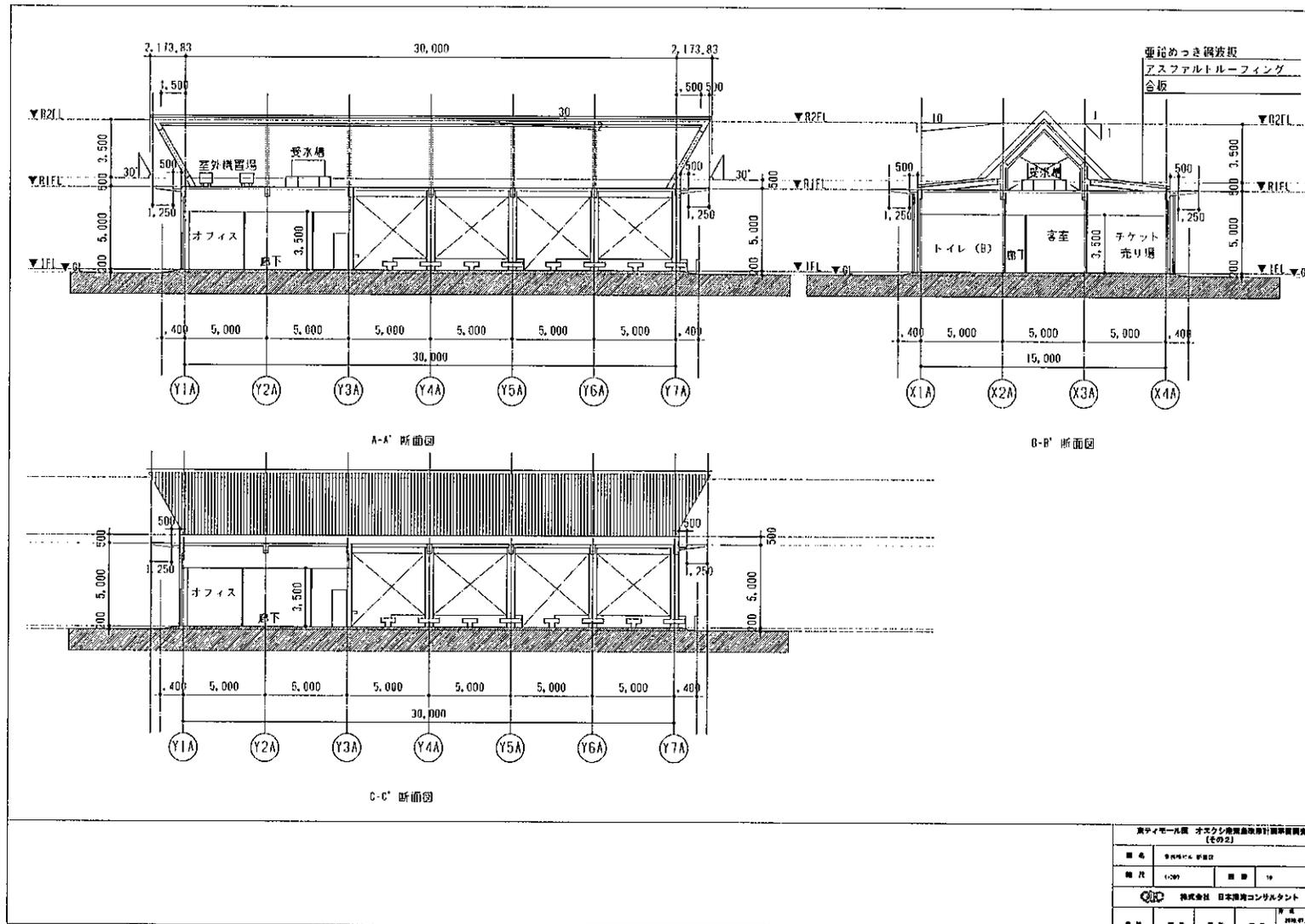
屋根1階 平面図

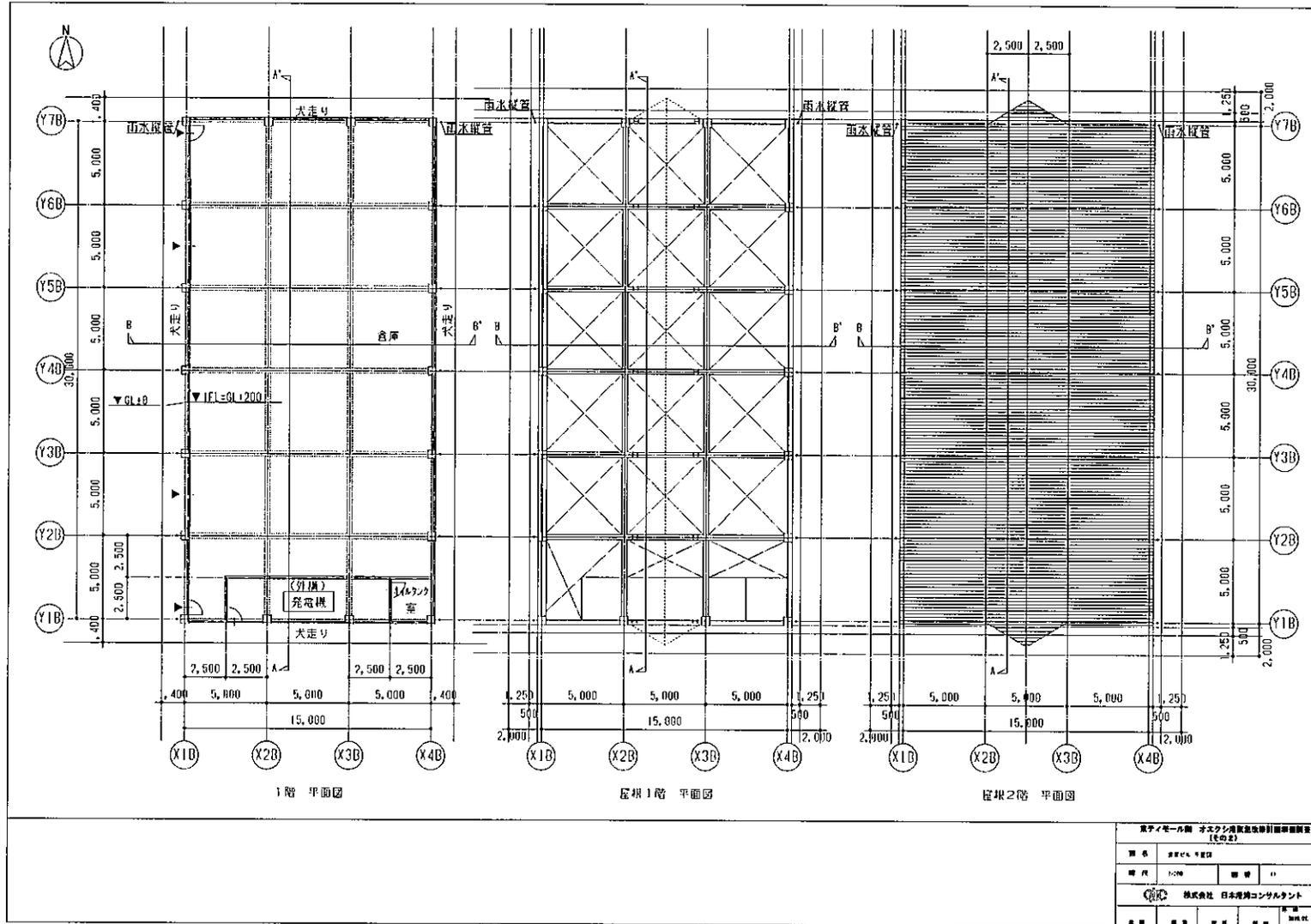
屋根2階 平面図

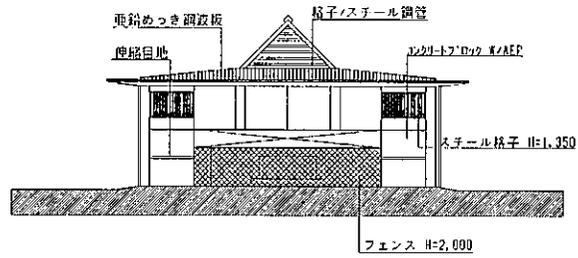
東子イモール 子エクス海産物設計計画書			
【その2】			
図名	中規模ビル 平面図	図号	
縮尺	1:200	冊数	1
 株式会社 日本建築コンサルタント			
発注者	東子イモール	設計者	日本建築コンサルタント



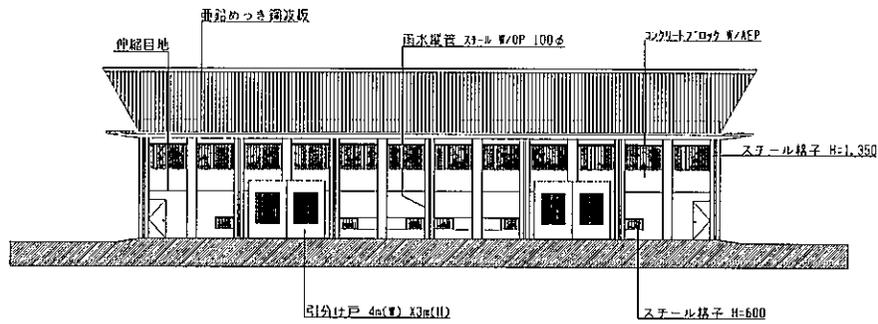
東子イモール 子エクスプレッション等計画準備書 (その2)			
図名	東立面図 2層目		
図次	1/200	欄数	3
 株式会社 日本建築コンサルタント			
年月	月	日	作成
			印





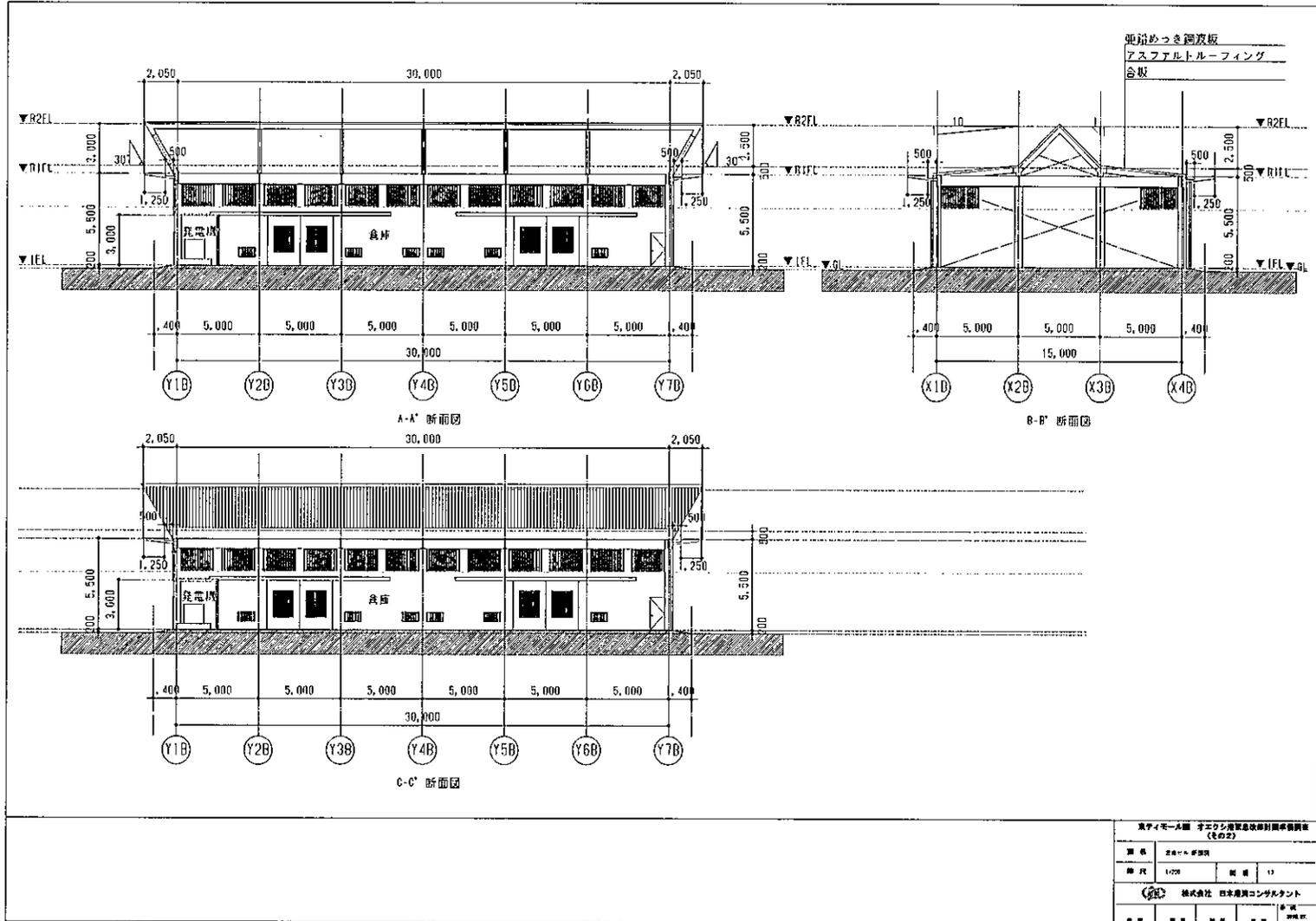


南立面図



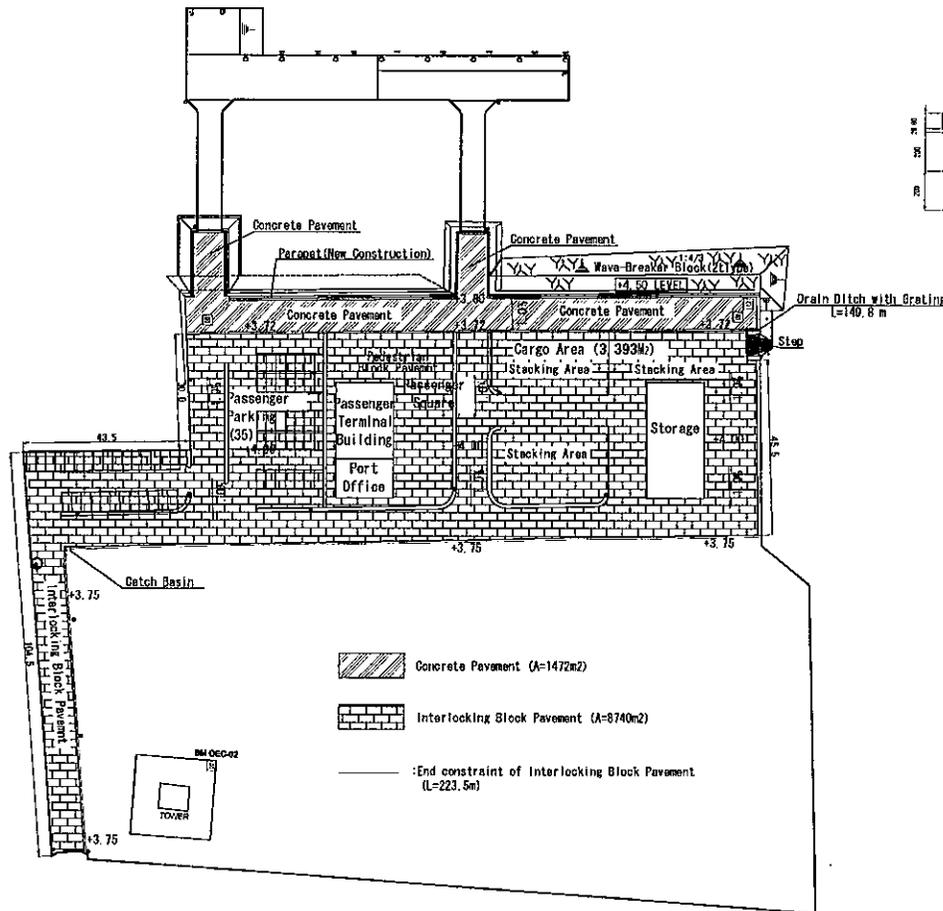
西立面図

東ティモール国 電子シフト器具取扱計画申請書 (表の2)			
図名	東ティモール国 申請書		
図列	1-206	図番	17
 株式会社 日本貿易コンサルタント			
点検	実地	実測	2013.07

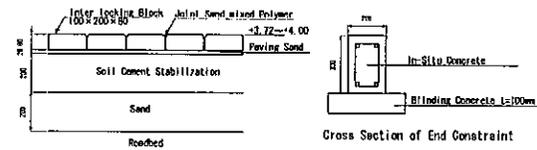


舗装計画図

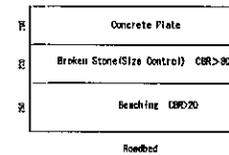
Paving Plan S=1/1000



Pavement Cross Section S=1/200



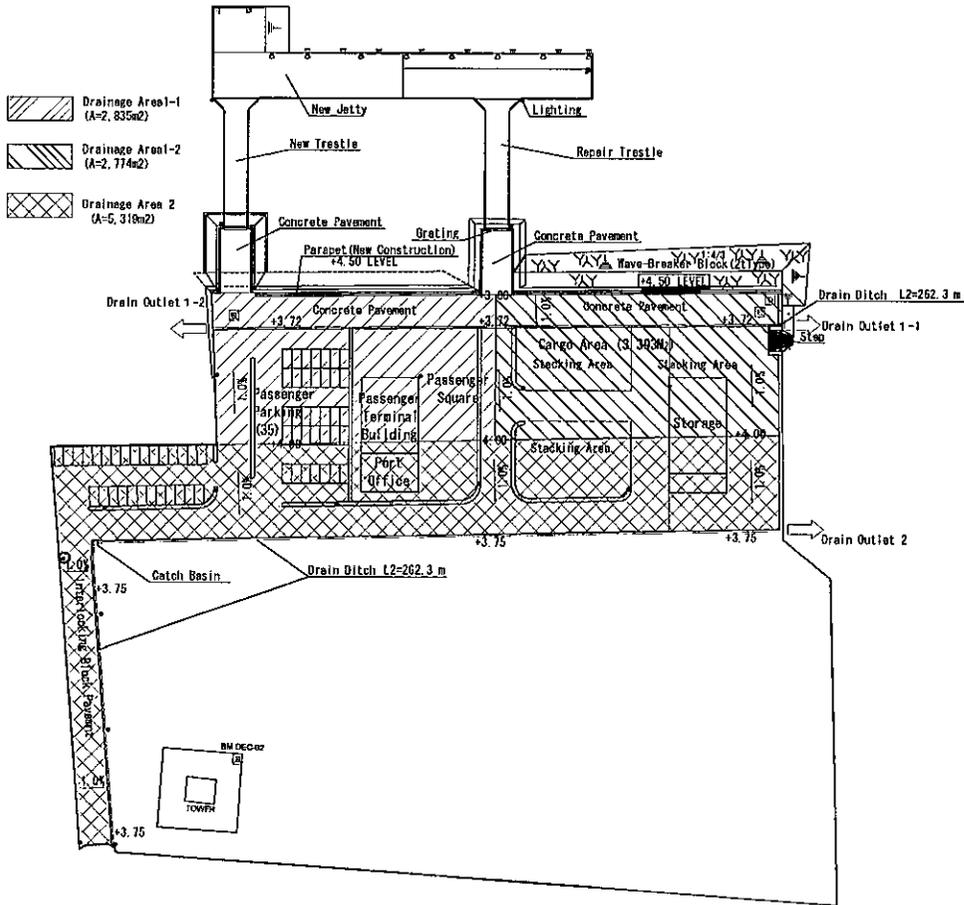
Cross Section of Interlocking Block Pavement



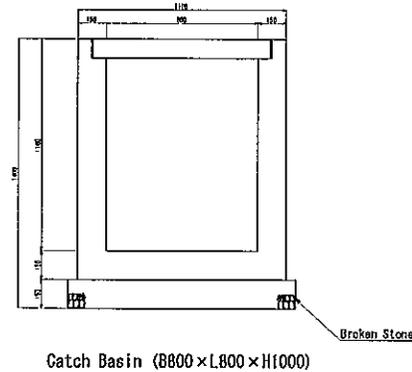
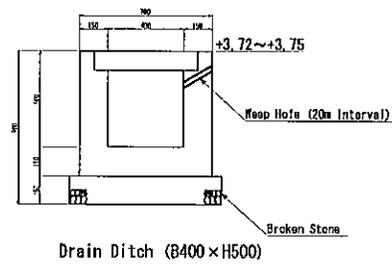
東ティモール国 オエラシ港開発設計事務所 (株)			
図名	舗装計画図		
図尺	1/1000, 1/200	図番	14
株式会社 日本港湾コンサルタント			
業種	建築	設計	監理

排水計画図

Drainage Plan S=1/1000



Drain Ditch Cross Section S=1/200



東ティモール国 オビクシタラコラコラ港 築港計画 (その2)			
図名	排水計画図		
図尺	1/1000	図番	15
株式会社 日本港湾コンサルタント			
作成	監修	設計	確認
			2014.01

3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

(前提条件)

本事業は我が国の無償資金協力ガイドラインに従って実施される。よって、本事業は我が国政府による事業実施の承認後、両国政府による交換公文（E/N）が取り交わされた後に実施に移される。事業の実施組織は APORTIL であり、プロジェクトの実施に全面的な責任を持って関係機関との調整、我国コンサルタント、施工業者への必要な許認可の発出等を行う。施設の引渡し完了後も APORTIL が運営管理を担う。

(施工方針)

工事は下記の基本的な方針の下に実施される。

- ① 本計画は、日本の無償資金協力事業として一定期間内に完了することが必要とされており、工程計画に基づき資機材の調達、工事の進捗が円滑に図れるよう適切な施工管理を行う。
- ② 本計画の事業サイトは飛び地であるオエクシ県であり、資機材の調達、協力会社の手配、施主への連絡等に大きな制約が想定される。このため、現場における常駐監理者だけでなく、補助要員を配置し、常駐監理者がディリでの業務を行う間も、現場監理に支障が生じないように配慮する。
- ③ オエクシ県は電気、水の供給が制約されており、また宿泊設備も十分確保できない可能性がある。工事の実施により市民生活に大きな負荷をかけないように、可能な範囲において、プロジェクト内で必要な水、電気、宿泊設備の確保を図ることとする。
- ④ 計画実施にあたっては、出来る限り現地採用を行うこととし、現地の慣習等を十分尊重して採用する。
- ⑤ 計画実施にあたっては、地域社会との調和を図り、日頃から地域の関係者との情報交換を行い、工事に関連したクレーム等が迅速に把握するとともに、問題の発生防止に努める。
- ⑥ 海上工事の実施にあたっては、事前に気象海象予報を取得し、工事の安全性が確保されるよう配慮する。

3-2-4-2 施工上の留意事項

- ① 本計画の事業サイトは、天然・人工の防波堤がなく、計算上最大波高は約 5m（過去の目視観測最大波高約 6m）、波高 1~2m 程度の波が通年生じるものと考えられる。従って、栈橋桁、スラブ等のプレキャスト化等波に対し、より安全な施工方法を考える。
- ② 現地情報及び波浪推算によると、事業サイトでは、12~3 月は相当海が荒れることが予想されるが、「東ティ」国領域内には、荒天時に船舶が避難可能な場所がない（約 5km 離れたところのウィニ港、約 70km 離れたところに防波が比較的良好なアタブ港が存在しているが、いずれもインドネシア領内）。従って、12~3 月の 4 ヶ月間は杭打

ち船等による短期間の作業を避ける計画とする。またクレーン船等作業船による長期間作業は原則避け、仮設栈橋を利用した陸上作業とする。

- ③ 人力製造砕石・砂の購入等、可能な限り地元で調達可能なものを活用するよう配慮する。労務者等、人の採用に関しては、地元関係者の意見等を尊重し、社会的軋轢が生じないように留意する。
- ④ 周辺は閑静な住宅街であり、工事による騒音振動の影響が出やすい環境にある。このため工事中の騒音、振動については影響を最小限とするべく十分配慮する。
- ⑤ 事業サイトでは、マラリア、デング熱等熱帯病の感染可能性があるため、作業員及び職員の安全衛生、健康状態には特に注意する。

3-2-4-3 施工区分

当該事業実施に係る日本及び「東ティ」国両政府の負担工事区分の概要は下記のとおりである。

(1) 日本側負担工事範囲

- a) 実施設計および入札書類の作成、入札の支援
- b) 栈橋の改修、新設等の施設整備
既存栈橋・トレッセルの改修、栈橋・トレッセルの増設、護岸の改修
防舷材、ボラードの設置、航行援助施設の整備、道路及びスタッキングヤードの舗装、関連建屋の整備（港湾事務所、旅客ターミナル、倉庫、発電機室）
照明設備の設置、給排水設備の整備

(2) 「東ティ」国側の担当範囲

- a) 現場敷地内の仮設ハウス、資機材の撤去、旧港湾事務所の残骸の撤去
- b) フェンスの改修及び新設
- c) フェリーNAKROMA のラダーの左舷設置
- d) 各種税金免除および銀行手続きに必要な費用の負担

3-2-4-4 施工監理計画

E/N 締結後、APORTIL と日本国籍を持つコンサルタントとの間で設計・監理契約が結ばれ、速やかに詳細設計作業を行う。APORTIL と契約したコンサルタントは本事業の工事の実施設計、入札図書作成、入札補助、施工監理等のサービスを提供し、本事業の施設の引渡し、ソフトコンポーネント実施、瑕疵担保期間の終了まで責任を負う。

(1) コンサルタント業務計画

a) 実施設計業務

コンサルタントは基本設計調査結果に従い、プロジェクトの実実施設計を実施する。実施設計では下記の業務が行われる。

- ・基本設計図書のレビュー
- ・入札図書の作成

b) 建設業者選定業務

設計図書完成後 APORTIL は、公開入札により日本の建設業者の選定を、コンサルタントの補佐を受けて実施する。コンサルタントは下記の業務に関し APORTIL を補佐する。

- ・入札公示
- ・事前資格審査
- ・入札説明
- ・質問事項に対する回答
- ・入札評価
- ・契約交渉

c) 施工監理業務

コンサルタントは、APORTIL によって発行される工事着工命令を受けて、施工監理業務に着手する。施工監理業務では、工事の仕様に基づき、またコンサルタントに与えられた権限に従って、現場での工事監理を行う。

契約に基づく権限と義務を果たすべく、工事進捗状況を APORTIL へ定期的に報告すると共に、施工業者には作業進捗、品質、安全、支払いに係る改善、提案等の文書を出す。

(2) 要員計画

コンサルタントの入札・契約補助業務および施工監理で必要な要員と、それぞれの業務内容を下記に記述する。

- ・業務主任（当該案件に係る総ての業務および報告書の取りまとめ）
- ・入札担当（入札書類の作成業務）
- ・契約担当（契約に係る業務）
- ・常駐監理技師
- ・常駐監理技師補佐
- ・建築士、給排水技術者、電気技術者（スポット配置）

3-2-4-5 品質管理計画

品質管理については原則“港湾工事共通仕様書”に準じ、特に表 3-2-16 の各項目に留意し、入札図書に示される品質を確保する。

表 3-2-17 品質管理項目

工種	項目	内容	
コンクリート混 合、打設	現場	<p>圧縮強度試験等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート打設前 35 日前に試験練を行う。7 日、28 日各強度について 3 個ずつの供試体を採取。空気量、7 日強度試験結果で十分な強度が発揮できないと判断したときは再度配合設計を提出させ試験練を行う。 ・打設中は打設コンクリート 100m³ または打設工事 1 日に 1 度上記と同様の試験を行う。 ・打設中のコンクリートの温度は 5～35℃とする。 	
	プラント	骨材粒度試験	<ul style="list-style-type: none"> ・骨材の入荷時に粒度試験分布結果を提出させる。
		塩分試験	<ul style="list-style-type: none"> ・打設期間中定期的に塩分濃度試験結果を提出させる。
鉄筋加工組立	材料搬入	<ul style="list-style-type: none"> ・長さ、径、本数を確認する。 ・錆の付着等の外観の異常を確認する。 ・枕木の配置、シート養生等現場での保管対策は十分か確認する。 	
	加工	<ul style="list-style-type: none"> ・加工図と差異がないか確認する。 	
	組立	<ul style="list-style-type: none"> ・配筋図と間隔、継手位置、継手長に差異がないか確認する。 ・錆、汚れ等がないか確認する。 	
型枠・支保工	組立前	<ul style="list-style-type: none"> ・事前に仮設設計計算書を提出させ、十分な強度を持っているか確認する。 ・鉄筋に錆、汚れ等がないか再度確認する。 	
	組立後	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの被りが十分にとれているか確認する。 ・コンクリート躯体の形状が設計に対して許容値以内か確認する。 	
鋼管杭	材料搬入	<ul style="list-style-type: none"> ・長さ、径、本数を確認する。 ・錆の付着等の外観の異常を確認する。 ・塗装の外観の異常を確認する。 	
	打設	<ul style="list-style-type: none"> ・打ち込み記録は杭全数について作成する。 ・リパウント記録は杭全数についてとる。 	

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 資材調達計画

「東ティ」国では、建設資材の調達は砂及び砕石を除き、ほとんどが輸入品であり、その大部分は隣国のインドネシアからの輸入である。本事業においてもインドネシアからの調達を中心とする。なお、合板、木材は輸入品であるが現地調達が可能である。インドネシアで製造していないもの（防舷材、ボラード等）については、日本より調達するものとする。

表 3-2-17 に主要資材の考えられる調達先を示す。なお建設資材の調達はオーストラリアからも想定されるが、現地ヒリング結果ではその事実を確認できなかったため採用しないこととした。

表 3-2-18 主要資材調達先

調達先 資材	現地調達	第三国調達	日本調達	備考
セメント		○		40kg
骨材・砂	○			
鉄筋		○		
合板	○			
木材	○			
鋼管杭		○		
鋼材 (H 鋼等)		○		
石油材 (燃料)	○			酸素、アセを含む。
特殊資材			○	防舷材、ボラード等

(2) 機材調達計画

建設機材については、「東ティ」国内で調達できる機材は限られており、特に海上工事用の作業船については、海洋工事自体の実施実績がないため、国内での調達は困難である。建設機材については、インドネシア業者が土木工事等を受注し、機材をインドネシアから持ち込んで工事を行うのが一般的である。しかし、インドネシアの建設機材は新品・中古共に殆どが日本製であり、トラッククレーン、バックホー等の汎用機械は関税を考慮し、日本から中古機械を輸送するものとして計画する。なお、杭打ち船等の作業船についてはスラバヤ、ジャカルタで調達可能である。(表 3-2-18 参照)

表 3-2-19 主要機械調達先

資材	調達先	現地調達	第三国調達	日本調達	備考
バックホー 0.6m ³				○	掘削・積込・破砕
大型ブレイカー 600kg クラス				○	コンクリート破砕
陸上クレーン 40t 級				○	2 台、汎用
杭打船 D45 級			○		栈橋 PC 杭打設
パッチャープラント				○	10 ~ 20m ³ /h
アシテーカー				○	
トラック 8t				○	プレキャスト材・諸材・重機運搬
ダンプトラック 4t				○	砂・碎石・土砂運搬
ショベルローダー 1m ³ 級				○	埋立・整地・舗装
振動ローラー 1t 級				○	舗装
発電機				○	

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

施設建設の資機材として外部照明設備、航行援助設備及び非常用発電機が含まれており、施工業者が操作指導を行う。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

(1) 背景

栈橋及び陸上ターミナルの管理運営には次の課題がある。

- ① 栈橋はオープンな海域に設置されているため、海象条件によっては栈橋の利用の制限を行う必要がある。
- ② フェリーと貨物船との共用バースであるため、特に貨物船の入出港及び栈橋での荷役体制について施設管理者として適切な運用指針を有する必要がある。
- ③ フェリー入出港時は多数の送迎客、送迎車両がターミナルに集積するため、適切な降雨通管理を行う必要がある。
- ④ 栈橋の管理運営は APORTIL オエクシ事務所が行うが、職員の大部分は新規採用と予想される。

このような背景を踏まえ、ターミナルの運営が円滑に軌道に乗るようソフトコンポーネントの実施を通じて APORTIL 職員のターミナルの管理運営能力の向上を支援する。

(2) ソフトコンポーネントの実施内容

ソフトコンポーネントの枠組みは以下の通りである。

目標：オエクシ棧橋及びターミナルの管理運営を円滑に立ち上げる。

成果：①棧橋の管理運営方法の確立

②ヤードの管理運営方法の確立

活動：①-1：棧橋利用の安全性に関する指導

①-2：気象情報入手システムの確立

①-3：棧橋管理運営マニュアルの作成

①-4：棧橋の日常点検ルールに関する指導

②-1：ヤード内の交通ルールに関する指導

②-2：旅客ターミナル・駐車場運用マニュアルの作成

②-3：倉庫・スタッキングヤード利用マニュアルの作成

②-4：ヤード内の日常点検に関する指導

管理運営は棧橋、ヤードの基本設計と密接に関連することから、基本設計に従事した本邦コンサルタントがソフトコンポーネントに従事し、オエクシ港の港湾事務所に従事する APORTIL 職員に技術指導する。

(3) ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネント計画の実施に当たっては、本邦コンサルタントが事前に日本国内にて指導マニュアルを作成し、棧橋供用開始の半月前に現地入りして、同マニュアルに基づき技術移転を行う。供用開始後、APORTIL 職員の管理運営状況を把握し、技術評価を行うとともに、必要に応じて改善指導を行う。

概略の工程は図 3-2-13 の通りである。

項目	工程		
	23	24	25
棧橋の管理運営方法の確立		■	
ヤードの管理運営方法の確立		■	

□ 国内業務、 ■ 現地業務

図 3-2-13 ソフトコンポーネントの実施工程

3-2-4-9 実施工程

本プロジェクトの工事内容は、損傷棧橋の改修、棧橋の延伸、陸上建築物、道路・ヤード舗装が主なものである。プロジェクトの概略の実施工程を図 3-2-14 に示す。

実施設計、入札期間を含め工事完了までの期間は約 24.0 ヶ月の予定である。コンサルタント契約から入札図書の作成、入札公示、調達業者の選定まで約 6.0 ヶ月の工期である。現地工事は開始後 18.0 ヶ月以内に完了するものとする。

実施設計工程表

工種	2010		2011					
	12	1	2	3	4	5	6	
G/A	△							
現地調査		■						
国内解析・詳細設計			■	■				
入札図書作成				■				
入札図書承認					■			
PQ公示・資格審査					■	■		
図渡し、現説						■	■	
入札、入札評価							■	

工事工程表

工種	2011												2012												
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
(準備・輸送・仮設)																									
準備工	■	■																							
回航輸送			■	■	■	■	■																		
仮設工				■	■	■	■																		
(海上工事)																									
(棧橋工)																									
新設部								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
(既存棧橋)																									
既存棧橋								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
(護岸工事)																									
護岸工								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
(陸上工事)																									
舗装工、排水工										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
(建築工事)																									
乗客待合ビル、倉庫										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
(その他)																									
照明設備、航路標識														■	■	■	■	■	■						
跡片付工																			■						
(ソフトコンポーネント計画)																			■						

△ 工事開始2011年6月中旬

△ 工事完了2012年12月中旬

図 3-2-14 工程計画

3-3 相手国側分担事業の概要

「東ティ」国政府は、日本の無償資金協力事業で定められている要領に従って、以下に示す必要な手続き、事業を実行しなければならない。

(1) 手続き事項

- ① 本事業の実施にあたり、交換公文 (E/N) 調印までに、「東ティ」国内の関係法令に定められた環境ライセンスを取得する。
- ② 日本国政府からの援助資金の受け入れ及び本邦契約者に対する支払いのため、日本にある銀行に自国名義の口座を開設し、当該援助資金の受払いに関する代理人指名をする銀行取極め (Banking Arrangement, B/A) を結ぶ。
- ③ 本邦契約者への支払にあたり、上記②の B/A を締結した日本在住の銀行に支払授權書 (Authorization to Pay, A/P) の発給を行い、同発給に関連する必要な費用を負担する。
- ④ 事業実施に必要な仮設事務所、資材置き場、ヤード等の仮設用地を無償提供する。
- ⑤ 調達資機材の通関を無税とする。資機材が「東ティ」国に到着するまでに、必要な国内手続きを完了する。
- ⑥ 本邦契約業者が建設工事で必要とする資機材調達、役務の提供に際して、「東ティ」国内で課せられる全ての税金、その他の課徴金の免税措置を行う。
- ⑦ 本事業の実施に関与する日本あるいは第三国国籍者に対する「東ティ」国への入国・滞在許可の取得、並びに「東ティ」国滞在中の安全の確保を行う。

(2) 実施すべき事業

- ① 本事業の現場工事開始までに、事業サイト内にあるコンテナハウス等 PKO が使用した施設、設備の撤去、港湾事務所建物の解体・撤去を行う。
- ② 本事業で必要とされる外周及び標識塔周囲のフェンスの改良を行う。
- ③ 工事開始までに施工業者が事業サイト内で地下水を取水することに対する許可を与える。
- ④ 工事完了までに事業サイトへの電力供給工事を実施する。
- ⑤ 工事中のターミナル内への工事関係者以外の無許可による入場を禁止する。
- ⑥ 工事完了後、ターミナルが供用開始するまでに必要な事務機器、空調設備、オフィス家具類を調達する。
- ⑦ 本事業の実施に必要なとされるもので、日本国政府の無償資金協力によって供与されないその他経費の予算を確保する。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 運営計画

棧橋はオープンな海域に設置されており、雨季には大きな波浪が押し寄せることが想定される。フェリーや貨物船が安全に係留、荷役できる波高 ($H_{1/3}$) は一般的に 50cm 以下とされている。5年間の波浪予測データから推測した棧橋前面の波高が 50cm 以下となる割合は年間で 85%程度であり、年間 15%前後は安全性の点から棧橋利用の制約を受けると考えられる。(表 3-4-1 参照)

表 3-4-1 棧橋前面の波浪による稼働率
(波高 50cm 以下の出現割合)

季節	稼働率 (%)
乾季 (5月～10月)	82.5
雨季 (11月～4月)	86.8
通年	84.8

大きな波浪が襲来する時の船舶に係留、荷役は、貨物の損傷の危険が生じるだけでなく、防舷材の損傷、車止めの破損、船体へのダメージも想定される。船舶運航安全管理を担う専任の職員を配置し、海上の風、波浪に関する情報を気象海象観測機関から事前に入手し、必要に応じて船舶退避の指示を行なえる体制を整えることが必要である。

現在、オエクシのフェリーターミナルでは、ターミナル全体を管理する人材は配置されていない。乗下船の開始前にフェリー内にポーターや送迎客が勝手に立ち入らないようにフェリー関係者がランプで規制しているが、十分に管理されている状況とはいえない。本計画で建設される棧橋の運用開始にあたっては、フェリーの旅客及び利用車両と送迎客や送迎車両を明確に分離し、迅速かつ安全な乗降が行われるよう、適切な要員配置が必要となる。

またヤードについては、フェリー離着棧時の一時期に人と車両が集中する。集中時のヤード内の輻輳を避けるため、交通整理員を配置してフェリー利用客、利用車両と送迎客・迎車両とを適切に誘導する必要がある。

このように、ターミナル運営に当たっては、棧橋を中心とする船舶運航の安全管理の観点から、ヤード側は人と車両の安全確保の観点から運営管理に当たることが必要である。

この他、フェリーのチケットの販売要員、貨物船の入港に伴う綱取り要員、貨物の保管管理要員の配置の他、フェリー輸送統計、貨物船入出港統計、港湾貨物統計、倉庫保管統計等の各種統計データの取得体制を整えることが肝要である。

その体制図は、図 3-4-1 の通りである。専任を配置せず、他の業務との兼任可能なものもあり、必要な事務所体制としては 10～15 名程度と想定される。

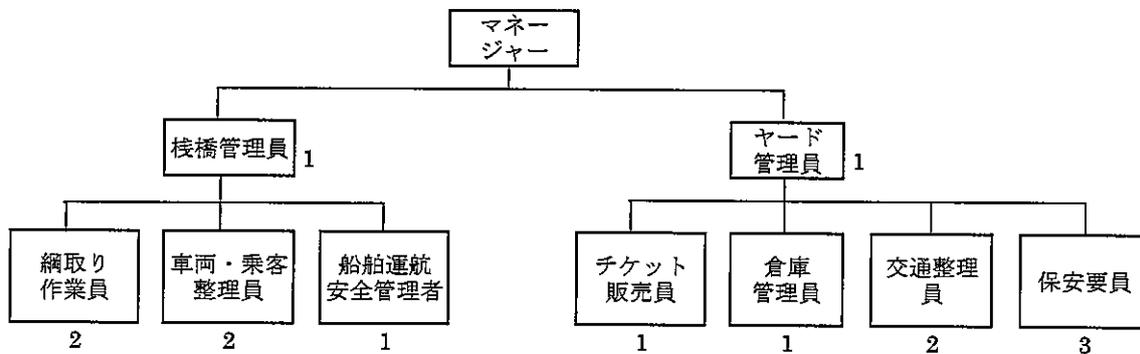


図 3-4-1 オエクシターミナル運営体制

(2) 維持管理計画

維持管理計画は定期的な目視点検が最も基本であり、地震や津波、船舶事故等によって突発的に発生した事態に対しては即座に点検し、施設の安全性の確認が必要である。

日常的な点検としては表 3-4-2 に示すように、土木施設や建物は 1 年に 1 回程度の見回り点検が必要とされるが、基本はフェリーや貨物船が入出港する際に、船舶の離着棧、車両や旅客の乗降、貨物船による荷役や倉庫への運搬等日常的な業務を実施する過程で、事務所員が各種施設を観察することが重要である。

異常が発見された際には応急措置を施し、大規模な修復の可否を検討する。職員で点検できない鋼管杭の水中の状況は、専門家に委託して実施する必要がある。外部に委託する点検業務は 3 年に 1 回を目途に実施する。

表 3-4-2 定期点検項目

項目	定期点検
桟橋関係	① 年 1 回の見回り点検、ボートを利用して桟橋下側も確認
	② 3 年に 1 回、潜水士による鋼管杭の目視点検、肉厚測定、電位測定による電気防食の有効性の確認
防舷材	日常的に目視点検
係船柱	日常的に目視点検
建屋設備	年 1 回見回り点検
航路標識	年 1 回見回り点検、定期的に清掃
照明	日常的に見回り点検、定期的に灯器清掃
ICB 舗装	日常的に見回り点検
排水溝	定期的に清掃

3 - 5 プロジェクトの概略事業費

3 - 5 - 1 協力対象事業の概略事業費

本対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は 10.5 億円となり、先に述べた日本と「東ティ」国との負担区分に基づく双方の内訳は、表 3-5-1 の通りである。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

日本側負担経費は下表に示すとおりである。

表 3-5-1 概算事業費総括表

事業費区分	経費
(1) 概算事業費	9.4 億円
ア. 棧橋の整備	6.2 億円
イ. 陸上ターミナルの整備	3.2 億円
(2) 実施設計・施工監理・技術指導	1.1 億円
合計	10.5 億円

(2) 「東ティ」国側負担経費

現場敷地内にあるコンテナハウス、資機材、及び旧港湾事務所の撤去	US\$ 35,000 (3.2 百万円)
フェンスの改修	US\$ 45,000 (4.2 百万円)
フェリー-NAKROMA のラダーの移設	US\$ 90,000 (8.3 百万円)
B/A 締結銀行への支払授權書 (A/P) 発行手数料及び支払い手数料	US\$ 11,000 (1.0 百万円)
環境モニタリング	US\$ 49,500 (4.6 百万円)
合計	US\$230,500 (21.2 百万円)

(3) 積算条件

主要な積算条件は以下の通りとした。

積算時点	平成 22 年 02 月 (現地調査終了月)
為替交換レート	米 国 ド ル 対 日 本 円 : 92.15 円/US\$
施工期間	単年度案件として、詳細設計、入札・施工の期間は実 施工程に示す通りである。

3-5-2 運営・維持管理費

運営・維持管理費としては、オエクシ事務所開設に伴う職員の配置経費が必要である。オエクシ港に配置されるべき必要な要員数は10～15名と考えられており、ディリ港(55人)の約1/5の人件費(US\$30,000、2009年実績に基づく)が必要とされる。

施設の維持管理は、日常的な点検業務は APORTIL 職員が実施するため、通常の使用で破損、寿命切れ等が生じる消耗品の取替え等、初期投資(直接工事費)の1%を毎年計上する。棧橋の水中部の腐食状況の点検等は外注するものとして必要額を計上する。また定期的な交換が必要であり、かつ高額な資機材(防舷材、バッテリー等)は個別に計上する。

また、電気、水道、発電機燃料の費用は年間使用想定量を基に算出しているが、毎年の利用者数の増加は、ここでは想定せず、初年度の需要に必要な料金を各年一律に計上している。

以上をまとめると運営維持監理費は表 3-5-2 と推定される。

表 3-5-2 運営維持管理費(推定)

(単位:千 US\$)

項目	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次	合計	備考
人件費	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300	ディリ港の1/5程度を見込む
棧橋点検				10			10			10	30	3年に1回専門業者に発注
建屋点検修理	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	初期投資の1%程度を見込む
防舷材交換				*			*			*	*	3年ごとに1基交換を見込む
曲柱・車止め修理												
護岸修理												
ヤード舗装の修理	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	初期投資の1%程度を見込む
野外照明点検修理												
航路標識点検				*			*			*	*	3年ごとにバッテリー交換
水、電気、発電機燃料消費料金	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	
合計	55	55	55	65	55	55	65	55	55	65	580	

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

本計画の実施に当たっては、事業サイトに日本のPKOが残っていたコンテナハウス等の資機材が置かれている他、インドネシア統治時代に使用された港湾事務所の残骸等が残されている。このため事業の開始までには、工事が円滑に進められるよう事業サイト内にあるこれらの施設、設備を撤去する必要がある。

また、工事関係者と地域住民とのトラブルが生じないよう、住民への情報の提供、意見交換会の開催等について「東ティ」国側が積極的に関与し、必要に応じて保安体制を整備する等、日本人関係者の安全の確保に努める必要がある。

第4章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 プロジェクトの前提条件

4-1-1 事業実施のための前提条件

「東ティ」国政府は本計画実施に際し、下記の事項について実施する取り組む必要がある。

- ① 日本国政府からの援助資金受入れ及び本邦契約者に対する支払のため、E/N 締結後速やかに日本にある銀行に自国名義の口座の開設、当該援助資金の受払いに関する代理人をする銀行取極め (B/A) を結ぶこと。
- ② 事業サイト内に放置されているコンテナハウス等の建物、資機材及び旧港湾事務所の残骸を工事開始までに撤去すること。
- ③ 事業サイトにおいて地下水を取水するための許可手続きを速やかに行うこと。
- ④ 本プロジェクトの実施に関与する日本人に対する労働ビザを発給すること。
- ⑤ 調達資機材の無税通関が行われるよう、資機材が「東ティ」国到着するまでに、必要な国内手続きを完了しておくこと。

4-1-2 プロジェクトの全体計画達成のための外部条件

「東ティ」国政府はプロジェクトの効果を発現・持続させるために下記の事項について取り組むことが求められる。

- ① 本計画で整備される棧橋はフェリーと貨物船の共用バースであるため、船主、荷主などの港湾利用者との連絡体制を確立し、フェリーの運航に支障とならずに貨物船が利用できるなど、施設の管理体制を整える必要がある。
- ② フェリーターミナルのオープンにより、乗客、送迎客、フェリー利用車両と送迎車両、さらには貨物トラックなどがフェリーの発着に合わせて集中することとなる。ターミナルヤード内及び入り口周辺はスペースが限られているため、旅客と車両間等で交通上の混乱が生じないように管理体制を整える必要がある。
- ③ 棧橋はオープンな海域に位置しており、外洋の波の襲来を直接受けることとなる。季節によってはフェリーや貨物船に大きなダメージを及ぼす波浪も予想されるため、港湾管理者は海上の波浪状況を注意深く監視し、必要に応じて船舶への退避命令を行える等の措置をとる必要がある。
- ④ 棧橋は外洋にさらされた海域に位置するため、船舶着岸時には船体の動揺により防舷材の損傷が早まることが予想される。防舷材は船体の損傷を防ぐだけでなく、棧橋の構造耐力上も重要な設備であるところ、定期的に防舷材の損傷状況をチェックし、必要に応じて速やかに交換するなど、柔軟な予算措置が取れる体制を整えておく必要がある。
- ⑤ 港湾の管理運営、フェリーの運行管理は他ドナーの支援のもとに実施されているが、

オエクシ港の新規棧橋も含め、ディリ・オエクシ間の海上輸送体制の向上のための総合的な管理体制構築が望まれる。

4-2 プロジェクトの評価

4-2-1 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトを我が国無償資金協力として実施することの妥当性について、プロジェクトの裨益対象、プロジェクトの目標とその効果、被援助国の維持管理体制、相手国側の分担事業に対する姿勢、収益性及び環境影響などの点から評価し、無償資金協力の妥当性について評価する。

(1) プロジェクトの裨益対象

オエクシ県はインドネシア領西ティモールに囲まれた飛び地であり、首都ディリを初めとする「東ティ」国の他地域との人的交流、経済的取引には 2 箇所のインドネシア国境を通過しなければならない、経済的、時間的に多くの負担を強いられている。海上輸送網の拡充は、現在のフェリー利用者約 3.5 万人（2008）に直接的な効果をもたらすだけでなく、オエクシ県の人口 6.8 万人（2008）の日常物資や建設投資関連資機材の安定的な搬入経路が確保できることに繋がり、同地の経済的な自立発展を促進することが期待される。

(2) プロジェクトの目標とその評価

本計画は「東ティ」国の首都ディリとオエクシ県間の交通幹線であるフェリー輸送体制の充実とオエクシ県における海上貨物輸送の受け入れ拠点の整備を目標として実施されるものである。ディリ、オエクシ間は現在週 2 便のフェリー輸送が行われているが、本計画によってフェリーターミナルが整備されることにより、不安定かつ安全上問題の多い現在の離発着体制が改善され、安全な海上輸送網の確立が促進される。さらに貨物船が直接就航することが可能となるため、物流コスト軽減による物価の安定化が見込まれる。

(3) 上位計画との整合性

「東ティ」国政府は、現在、2020 年を目標とする国家開発計画を改定中であるが、現在は暫定措置として、1 年ごとの開発計画に基づき事業が進められている。同計画においてオエクシ港の改良は貨客輸送の安全性確保によって地域住民の福祉の向上に寄与するだけでなく、海上輸送網の効率化によって「東ティ」国全体の経済に大きなインパクトを与えるものとして、国家開発計画の中においても優先度の高い事業として位置付けられている。

(4) 被援助国の維持管理体制

「東ティ」国の港湾管理を担う APORTIL には技術部が設置されており、機械、電気、土木の各分野の技術者によって維持管理業務が行われている。本計画によってオエクシ港が改良された後は、APORTIL 本部職員の派遣、現地職員の採用による常駐管理体制を整える計画があることを確認しており、人員配置の点では問題はないと思われる。また、法令上、APORTIL は財政的にも独立した組織として規定されているものの、当面は資本投資、フェリー運行費について中央政府からの助成金が継続するものと考えられ、その他の必要経費は港湾の利用料金に基づく収入でまかなえているため、本計画の運営維持にかかる財政的な問題は認められない。

(5) 収益性

オエクシ県民にとって、海上輸送は首都ディリとの重要な交通便であり、フェリー料金は利用者が負担できる範囲内で設定されている。フェリー運営にかかる費用は、中央政府からの補助金を得ており、今後も大幅な値上げを行うことは予定されていないため、収益が生じる性格のものではない。但し、本計画実施により、貨物船の就航が見込まれるところ、港湾利用料等の新たな収入が想定される。

(6) 環境影響

本計画は既存の棧橋を改修するが、同棧橋は現在利用されていない状況である。施工時には既存棧橋の撤去による建設廃材の発生が予想されるが、水域汚染の発生防止対策、所定の廃棄場所への投棄など環境管理計画の策定とモニタリングの実施により環境影響は十分に回避可能である。

(7) プロジェクトの難易度

本計画は既存棧橋を改修するものであり、技術的にも工費的にも特段大きな問題点はなく、日本の無償資金協力の制度に則って実施することに特段の問題は認められない。

(8) 日本の技術の必要性

事業サイトは、周辺に防波堤などの遮蔽効果のある半島や施設が存在しないオープンな水域である。工事の安全性や完成後の棧橋の安全性の確認方法に関しては、離島の港湾整備などで培われた日本の外洋での港湾工事、港湾ターミナルの運営に関するノウハウを十分に活用する必要がある。

以上のとおり、本計画は、「東ティ」国のオエクシ県にとって、緊急かつ不可欠なプロジェクトである。また、地域間格差が是正されることにより、オエクシ県の経済発展、社会

的な安定に直接的に寄与する他、「東ティ」国全体の平和と安定に貢献することから、我が国の無償資金協力事業として実施する意義が認められる。

4-2-2 有効性

(1) 直接効果

(港湾利用の安全性の向上)

現在、オエバウ地区の斜路に就航しているフェリーは、前面の海域が堆砂により水深が浅くなり、潮位が低い時にはフェリーが斜路まで十分に近づくことが出来ないこともある。そのため、しばしば旅客や車両は波に浸りながら乗降せざるを得ない状況に置かれるなど、港湾利用の安全性が極めて低い状況である。本計画で建設される栈橋にフェリーが就航することにより、現在、30分以上を要することもある乗降時間が短縮され、また、旅客・車両ともに安全な乗降が可能となる。

(貨物船の就航)

現在、オエクシ県の生活物資、建設資材などはフェリーに積載されて搬入される、もしくは隣国のインドネシアから陸上で輸入されている。本計画によって整備される栈橋では、外航貨物船の寄港が可能となるため、潜在的に需要が見込まれる物資の受入れのため貨物船の月1便程度の就航、それに伴う取扱貨物量の増大が見込まれており、輸送コストの低減、物資調達迅速化に大きく貢献する。

(2) 間接効果

(国内格差是正)

上記のとおり、オエクシ県の物資は、フェリーとインドネシア領ティモールを經由した陸路で輸送されるため、生活物資の供給に制約があり、首都地域に比較して物価が相対的に高価である。貨物船就航が実現することにより、輸送コストが軽減し、物資の安定供給、物価の安定化につながり、本土との生活格差是正の促進が期待できる。

(安全保障の向上)

オエクシ県は、インドネシア領ティモールに囲まれた飛び地であるため、他国を經由せずに首都ディリと繋がるルートは海上交通のみとなる。本事業の実施により、適切な海上交通の確立が促進され、同県民の安全保障向上が見込まれる。

[資 料]

1. 調査団員、氏名

氏名	担当分野	所属	部署
榎本 宏	総括	JICA	東ティモール事務所
三宅 光一	総括(概要説明)	JICA	経済開発基盤部 技術審議役
園部 佳代	調査企画	JICA	経済基盤開発部 都市・地域開発第2課
鈴木 雄三	業務主任/港湾計画	JPC	海外事業本部長
松田 修二	港湾施設設計	JPC	技術本部技術部
西野 賢一	自然条件	JPC	海外事業本部
下瀬 哲郎	上屋等付帯施設計画/設計	株式会社 梓設計	設計室国際部 副主幹
原田 公一郎	環境社会	JPC	海外事業本部 技術環境課長
井上 芳隆	施工・調達計画/積算	JPC	海外事業本部

注：JPC は株式会社日本港湾コンサルタントの略

2. 調査工程

(1) 第1回現地調査

日順	日付	曜日	国船 船代	鈴木 雄三	松田 修二	西野 賢一	下瀬 智郎	井上 芳隆	原田 公一郎
			調査計画/JICA	業務主任/港湾計画	港湾施設設計	自然条件調査	上屋等付帯施設計画/設計	施工・調査計画/積算	環境社会記述
1	10月11日	日				成田 → デンバサル			
2	10月12日	月				午前: デンバサル → ティリ、午後: JICA 事務所訪問			
3	10月13日	火				午前: APORTIL 訪問、午後: APORTIL よりヒアリング調査			
4	10月14日	水	成田 → デンバサル	船会社にヒアリング	若狭建設、大日本土木にヒアリング			若狭建設、大日本土木にヒアリング	
5	10月15日	木	午前: デンバサル → ティリ、午後: JICA 事務所、EOJ	午前: 船会社にヒアリング、午後: JICA 事務所、EOJ	APORTIL MOI よりヒアリング調査	ローカルコンサルタントと打合せ		ティリ市内資機材調査	
6	10月16日	金	ADB、MOI、APORTIL 訪問			気象庁にてヒアリング		ローカル建設会社にヒアリング	
7	10月17日	土	資料整理				カラベラ港視察		
8	10月18日	日					資料整理		
9	10月19日	月	ティリーオエクシ	午前: データ収集、分析、午後: ティリ → オエクシ					
10	10月20日	火	早朝: オエクシ到着、現地調査、水源地調査、オエシロ国境視察		早朝: オエクシ到着、マハタターミナル、オエバウターミナル現地調査				
11	10月21日	水	オエクシ乗訪問、オエクシーティリ (船陸)	オエクシ乗訪問、サカト国境視察					
12	10月22日	木	JICA 事務所、MOF、MOI、EOJ	税関事務所等々訪問、調査調査	既設橋樑、ターミナル、ヤード、道路、フェンス、防犯、保安、航路標識等の調査	自然条件調査、土質調査、立会い	サイト調査(水源地視察、インフラ関係確認、敷地境界確認・実測)	既設橋樑、船路、国境調査、サイト調査	
13	10月23日	金	ティリーデンバサル	午前: NGO と金倉、午後: オエクシーティリ			午前: NGO と金倉、午後: オエクシーティリ		
14	10月24日	土	→ 成田着	資料整理			資料整理		
15	10月25日	日		資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	
16	10月26日	月		フェリー船長ヒアリング				骨材調査	
17	10月27日	火		APORTIL、ティリ港プロジェクトオフィスと打合せ	橋樑構造調査		APORTIL、建設会社と打合せ	午前: オエクシ県内調査、午後: オエクシーティリ	
18	10月28日	水		GTZ へのヒアリング			ティリ → デンバサル → スラバヤ		
19	10月29日	木		APORTIL と打合せ	オエクシーティリ (船陸)	自然条件調査、土質調査、立会い	調査調査(視察者、コントラクターヒアリング、見直し依頼)		
20	10月30日	金		ヘラ港視察	ティリ → デンバサル		スラバヤ → デンバサル		
21	10月31日	土		ティリーオエクシ (船陸)、現地調査確認	成田着		成田着		
22	11月1日	日		オエクシーティリ (船陸)		オエクシーティリ (船陸)			
23	11月2日	月		APORTIL、船長、税関へヒアリング		ローカルコンサルタントと打合せ		成田 → デンバサル → デンバサル → ティリ、JICA 事務所、ティリ港訪問	
24	11月3日	火		APORTIL と打合せ		自然条件調査結果のデータチェック		APORTIL、ティリ港プロジェクトオフィス訪問	
25	11月4日	水		MOI と打合せ		APORTIL と打合せ		MODE、MOH、MOAFF、MOJ 訪問	
26	11月5日	木		航空、運送業者にてヒアリング、地図専門家にヒアリング				環境専門家訪問	
27	11月6日	金		APORTIL、MOI に現地調査報告、JICA 事務所、EOJ に報告		自然条件調査結果のデータチェック		NGO 訪問、調査調査	
28	11月7日	土		ティリ港プロジェクトオフィス訪問				資料整理	
29	11月8日	日		ティリーデンバサル		ティリ → デンバサル		APORTIL と打合せ	
30	11月9日	月		成田着		成田着			
31	11月10日	火						環境調査結果データの確認、ローカルコンサルタントとの打合せ	
32	11月11日	水						資料整理	
33	11月12日	木						ティリーオエクシ	
34	11月13日	金						オエクシ到着、環境調査(廃棄物処分場、ルート等)、毒性汚染(調査等)、オエクシ県庁訪問	
35	11月14日	土							
36	11月15日	日							
37	11月16日	月							
38	11月17日	火							
39	11月18日	水							
40	11月19日	木							
41	11月20日	金						オエクシ → ティリ → デンバサル	
42	11月21日	土						成田着	

(2) 第2回現地調査

No	日付	曜日	岡部佳代	鈴木雄三	松田修二	下瀬賢郎	井上芳隆	西野賢一	
			調査企画	業務主任/港湾計画	港湾施設設計	上屋等付帯施設計画/設計	施工計画/調運計画	弾性波調査	
1	1月17日	日	成田→デンバサール						
2	1月18日	月	午前:デンバサール→ディリ、午後:JICA事務所						
3	1月19日	火	財務省、APORTIL訪問、大使館表敬訪問、プレゼンテーション(インフラ省)		APORTIL訪問、プレゼンテーション(インフラ省、APORTIL、オエクシ担当大臣)				
4	1月20日	水	M/M調印、JICA事務所、大使館報告	ディリ港事務所訪問		労働者、資材調査(ディリ)			
5	1月21日	木	ディリ→デンバサール	ディリ→オエクシ(陸上)			建設業者調査(オエクシ)		
6	1月22日	金	デンバサール→ディリ	プロジェクトサイト確認調査			ディリ→オエクシ(陸上)		
7	1月23日	土		航行援助施設の検討	機橋・護岸調査	オエクシ→ディリ(陸上)	建設材料調査(オエクシ)		
8	1月24日	日	資料整理、団内打合せ			資料整理	資料整理、団内打合せ		
9	1月25日	月		午前:プレゼンテーション(オエクシ)、午後:オエクシ→ウィニアアタンブ		建設工事事情調査(ディリ)		午前:プレゼンテーション、午後:オエクシ→ウィニアアタンブ	
10	1月26日	火	アタンブア→アタンブ→ディリ(陸上)				アタンブア→アタンブ→ディリ(陸上)		
11	1月27日	水	維持管理セミナー出席、APORTIL打合せ			維持管理セミナー出席、建設事情調査(ディリ)			
12	1月28日	木	APORTILと打合せ		機橋・トレッセル・護岸の設計検討	建設資材調査(ディリ)		ディリ→クワン	
13	1月29日	金	財務省輸入関税課訪問			ディリ→デンバサール		建設事情調査(クワン)	
14	1月30日	土	資料整理			デンバサール→ディリ			
15	1月31日	日	資料整理			クワン→スラバヤ			
16	2月1日	月	GTZ打合せ		ディリ→オエクシ(フェリー)		デンバサール→ディリ		
17	2月2日	火	APORTIL、港湾利用者ヒヤリング		機橋杭調査		建設事情調査(施工会社、資材会社)(スラバヤ)		
18	2月3日	水							
19	2月4日	木	APORTIL結果連絡、JICA事務所、大使館報告						
20	2月5日	金	ディリ→デンバサール		機橋杭調査、オエクシ→ディリ(フェリー)		スラバヤ→デンバサール		
21	2月6日	土	デンバサール→成田		期:ディリ着、ディリ→デンバサール		期:ディリ着、ディリ→デンバサール		
22	2月7日	日			デンバサール→成田		デンバサール→成田		

(3) 基本設計概要説明

日順	日付	曜日	三宅 光一	鈴木 雄三	松田 修二	原田 公一郎	
			総括	業務主任/港湾計画	港湾施設設計	環境社会配慮	
1	7月17日	土					成田 → デンバサール
2	7月18日	日	成田 → デンバサール				デンバサール → ディリ
3	7月19日	月	午前:デンバサール → ディリ 午後:JICA事務所、大使館表敬訪問				環境局(EMP説明、意見交換) 夕刻:ディリ→オエクシ
4	7月20日	火	午前:APORTIL(DBD説明、意見交換) 午後:財務省援助調整局(DBD説明)、インフラ省大臣(DBD説明、意見交換)				EMP公聴会 夕刻:オエクシ→ディリ(フェリー)
5	7月21日	水	午前:APORTIL(DBD説明、意見交換) 午後:Hera港、Carabella港視察				環境局説明(公聴会の結果報告)
6	7月22日	木	午前:APORTIL 午後:DBDプレゼン(MOI、APORTIL、環境局)、ミニッツ署名				ディリ → デンバサール
7	7月23日	金	午前:JICA事務所、大使館報告 ディリ→デンバサール				デンバサール → 成田
8	7月24日	土	デンバサール → 成田				

3. 関係者リスト

インフラ省

Pedro GM	Minister (大臣)
Mr. Domingos D.S. Caero	Secretary of State for Public Works (公共事業総局担当次官)
Eng. Fernando Carvalho da Cruz	Director General of Transports, Equipments & Communication (運輸交通・機材・通信総局長)
Mr. Jose Piedade	Director General of Public Works (公共事業総局長)

APORTIL(港湾公社)

Mr. Constantino Ferreira Soares	Director (長官)
Mr. Natalino Duval N. Unes Carvalho	Harbor Master/Chief of Maritime Department (港長/海事サービス部長)
Mr. Helder P.M. da Silva	Head of Technical Department (技術部長)
Mr. Viriato Alves	Head of Port Operation and Stevedoring Department (港湾運営・ステベ部長)
Mr. Lino Barreto	Head of Administration and Finance Department (総務・財務部長)
Mr. Reiner Quiel	Technical Advisor (技術顧問)
Mr. Kowa Kajima	Technical Advisor/Chief of Planning Section (技術顧問/計画課長)

財務省

Mr. Helder Da Costa, PhD	Advisor, Aid Effectiveness Directorate & Coordinator of National Priorities Secretariat (援助効果局顧問及び国家事項事務局調整官)
Mr. Masaru Todoroki	Aid Coordination Advisor (援助調整顧問)
Mr. Jose Santos	Director of Legal Tax and Import Division (主税・輸入部長)

オエクシ担当省

Drs. Jorge da Conceica Teme, MA	Secretary of State of Oecusse Region (オエクシ地域次官)
Mr. Zeferino da Cruz Sau	Chief of Oecussi Office (オエクシ事務所長)

経済開発省

Francisco Poto	Staff of National Directorate of Environment (DNMA) (国家環境局スタッフ)
Luis Belo	Staff of National Directorate of Environment (DNMA) (国家環境局スタッフ)

オエクシ県庁

Mr. Jose "Tanesib" Anuno	Administrator District of Oecussi (オエクシ区長官)
Mr. Julio Mota	Director of Land and Property (資産部長)
Mr. Jose Teme Suni	Chief of Sanitation and Water Supply (上下水道課長)

ティモール議会

Mr. Manuel Tilman	Presidente de Bancada (議員会長)
-------------------	------------------------------

保安担当省

Clarimundu P. Ximenes

Advisor (顧問)

ドイツ国際協力事業団 (GTZ)

Mr. Klaus Hutten

Team Leader, Maritime Transport Services Development Program (MTSD)
(海運サービス開発計画チームリーダー)

Mr. Jose Aponte Q.

Port Advisor, Maritime Transport Services Development Program
(MTSD) (海運サービス開発計画顧問)

アジア開発銀行

Mr. Chen Chen

Infrastructure Specialist, Special Office in Timor-Leste
(東ティモール特別事務所、社会基盤専門家)

Ms. Sally Bannah

Team Leader, Infrastructure Technical Assistance, ADB TA4942-TIM
(社会基盤技術援助チームリーダー)

国連・世界食糧計画

Mr. Francisco Noronha

Project Manager (プロジェクトマネージャー)

国連警察

Mr. Gunasguaran

Advisor (顧問)

Mr. Julio dos Nascimento

Staff (部員)

港湾利用者

Mr. Rafael Ribeilo

General Manager, SDV Logistics (East Timor)
(東ティモール SDV ロジスティクス社、社長)

Mr. Constancio Guterres

Director/Owner, Timor Stevedores
(ティモールステベ社、社長)

Mr. Delpin Dias

Director, Beethoven Line Agency (ベートーベンライン社長)

Mr. Lourenco de Oliveira

President, National Entrepreneur Association
(ナショナルエンタープライズ社、社長)

Mr. Flarinando Coimbra

Board Director, Bequeli Ocean Agency (ベクエリ海運社、社長)

Mr. Troy Adams

Manager, Crocodile Agency (クロコダイル社、課長)

Mr. Armindo Pinto

Director, Haburas Timor (ハブラスティモール社、社長)

ディリ港改修計画プロジェクト

寺尾 豊

ディリ港改修計画プロジェクト前マネージャー、若築建設

平木 博美

ディリ港改修計画プロジェクトマネージャー、若築建設

久保 勉

ディリ港改修計画プロジェクト常駐施工監理者、(株) Ides

在東ティモール日本大使館

北原 巖男

特命全権大使

山口 忍

一等書記官(前任)

阿部 雅美

一等書記官

JICA 東ティモール事務所

榎本 宏	所長
奥村 将巳	所員
内川 知美	所員

4. 討議議事録 (M/D)

(1) 第1回現地調査

Minutes of Discussions
On
Preparatory Survey for Basic Design
On
Oecusse Port Urgent Rehabilitation Project
In
Timor-Leste

Referring to the result of Preparatory Survey for Preliminary study in March and April 2009, the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey for Basic Design on Oecusse Port Urgent Rehabilitation Project in Timor-Leste (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA")

JICA sent to Timor-Leste the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Hiroshi Enomoto, Chief Representative, JICA Timor-Leste Office, and is scheduled to stay in the country from October 15 to 23, 2009.

The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Timor-Leste and conducted a field survey.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.

Dili, October , 2009

榎本 宏

Hiroshi Enomoto

Leader

Preparatory Survey Team for Basic Design

Japan International Cooperation Agency

Japan

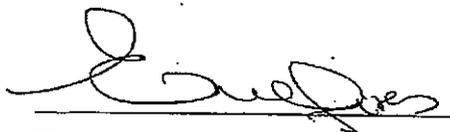
Pedro Lay da Silva

Minister

Ministry of Infrastructure

The Democratic Republic of Timor-Leste

(Witnessed by)



Emilia Pires

Minister

Ministry of Finance

The Democratic Republic of Timor-Leste

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to rehabilitate the Oecusse port facilities to secure safety and efficient handling of passengers as well as cargos.

2. Project site

The Project site is located at Mahata in Oecusse, as shown in Annex 1.

3. Items Requested by the Government of Timor-Leste

According to the revised request submitted to the Embassy of Japan in Timor-Leste in July, 2009, items below were requested by Timor-Leste. On the basis of the result of the natural condition survey, strength survey of the existing facilities and needs assessment in the first field survey, the requested items and their scale and size will be examined. At the beginning of the second field survey (expected to be in February 2010), the Timor-Leste and the Team will discuss the requested items.

- (1) Demolition of existing wharf
- (2) Construction of wharf and causeway
- (3) Restoration of fenders
- (4) Installation of bollards
- (5) Navigation aid
- (6) Rehabilitation of stacking yard
- (7) Related facilities such as port office, passenger terminal, gate, ware house, generator room
- (8) Lighting system
- (9) Repairing fence
- (10) revetment

Note: Removal of the existing facilities and preparation of gates and fences in and around the site is to be covered by Timor-Leste

4. Responsible and Implementing Organization

- (1) The responsible Ministry is Ministry of Infrastructure. The organization chart of the Ministry is shown in Annex 2.
- (2) The implementing organization is APORTIL (Port Authority). The organization chart of APORTIL is shown Annex 3.



5. Japan's Grant Aid Scheme

- (1) The Timor-Leste side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex 4 and 5.
- (2) The Timor-Leste side will take necessary measures, as described in Annex 6, for smooth implementation of the Project, as a condition for Japanese Grant Aid to be implemented.

6. Environmental and Social Consideration

- (1) The Team explained the Project is categorized as "Category B" according to the JICA Environmental and Social Considerations Guideline (hereinafter referred to as "the JICA Guideline"), since the Project is rehabilitation of the existing port, and its impact on the environment may be limited. Accordingly the related information on the Project and its IEE (Initial Environment Evaluation) as a result of the preparatory survey in April 2009 is now disclosed to the public by JICA web site.
- (2) The Timor-Leste side agreed to proceed to necessary procedures concerning the environmental assessment such as stakeholder meetings for public participation of the PAPs (project-affected people) and the environment screening of the Project by the Directorate of Environment in accordance with the relevant laws and regulation in Timor-Leste. The Timor-Leste side agreed to notify the result of the screening.
- (3) The team will assist the Timor-Leste with preparing EMP (Environment Management Plan) on the assumption that the Project may be categorized as "B".

7. Forthcoming Procedure

- (1) The consultant members of the Team will continue further studies both in Dili and Oecusse until November 21, 2009 as the first field survey. The schedule outline of the Preparatory Survey for Basic Design is as follows:
 - A) First Field Survey (October 11 to November 21, 2009)
 - B) Analysis in Japan (October 2009 to January 2010)
 - C) Second Field Survey (February 2010)
 - D) Basic Design and Cost Estimate in Japan (March to May 2010)
- (2) JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission to Timor-Leste in order to explain its contents around June 2010.
- (3) When the contents of the report are accepted in principle by the Government of Timor-Leste, JICA will complete the final report and send it to the Government of Timor-Leste by July 2010.

8. Undertakings by Timor-Leste side during the Survey

The Timor-Leste side confirmed that the following undertakings should be taken by the Timor-Leste expenses.

- (1) To provide the Team with available data, information and materials necessary for the execution of the Survey
- (2) To prepare the answers for the Questionnaire
- (3) To assign full-time counterpart to the Team during their stay in Timor-Leste, to play following roles as the coordinator to the Team:
 - To make the appointments and to set up the meetings with authorities, departments and all other factories and firms whatever the Team intends to visit
 - To attend the site survey and any other visiting place with the Team and to make any convenience on accommodation, working room, adequate transportation, getting the permissions if required, etc., and
 - To assist and to advise the Team for their collection of data and information as much as possible
- (4) To secure the permission to photograph and to enter into private properties and restricted areas for the Team for proper execution of the Study, if necessary
- (5) To take any measures deemed necessary to secure the safety of the members of the Team
- (6) To make arrangements to allow the Team to bring back to Japan any necessary data, maps and materials related to the Study, subject to approval by Timor-Leste, in order to analyze the project and prepare the reports

9. Undertakings by Timor-Leste side during the construction

The Timor-Leste side confirmed that the following undertakings should be taken by the Timor-Leste expenses.

- (1) To remove unnecessary existing facilities for the Project such as the wharf
- (2) To secure the temporary construction yard which is adjacent to the Oecusse Port
- (3) To allocate the budget for the commissions for the banking services based upon banking arrangement (B/A)
- (4) To take necessary arrangement for the tax exemption of imported equipments, materials and machineries for the Consultant and Contractor of the Project
- (5) To exempt port charges against consignee/consignor for importing construction materials and equipments for the Project including importing construction materials such as rocks, stone aggregate, sand rubble and cement

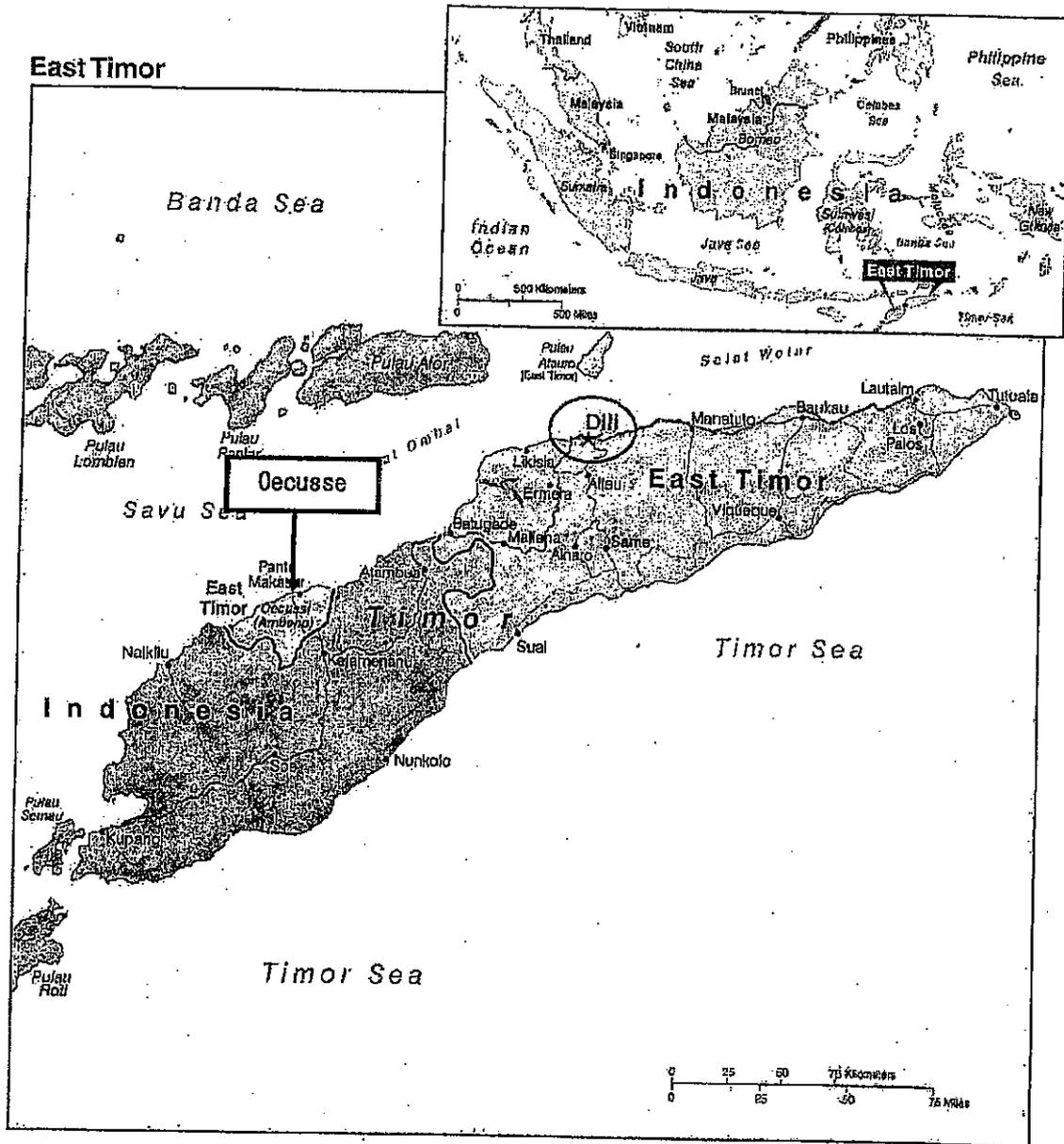
10. Other Relevant Issues

- (1) The Timor-Leste side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the facilities implemented by the Project, including the periodical maintenance work after the completion of the Project.

Annex 1	Project Site Map
Annex 2	Organization chart of Ministry of Infrastructure (MOI)
Annex 3	Organization chart of Port Authority (APORTIL)
Annex 4	Japan's Grant Aid Scheme
Annex 5	Flow chart of Japan's Grant Aid Procedures
Annex 6	Major Undertakings to be taken by each Government

/end

Map of Project Site

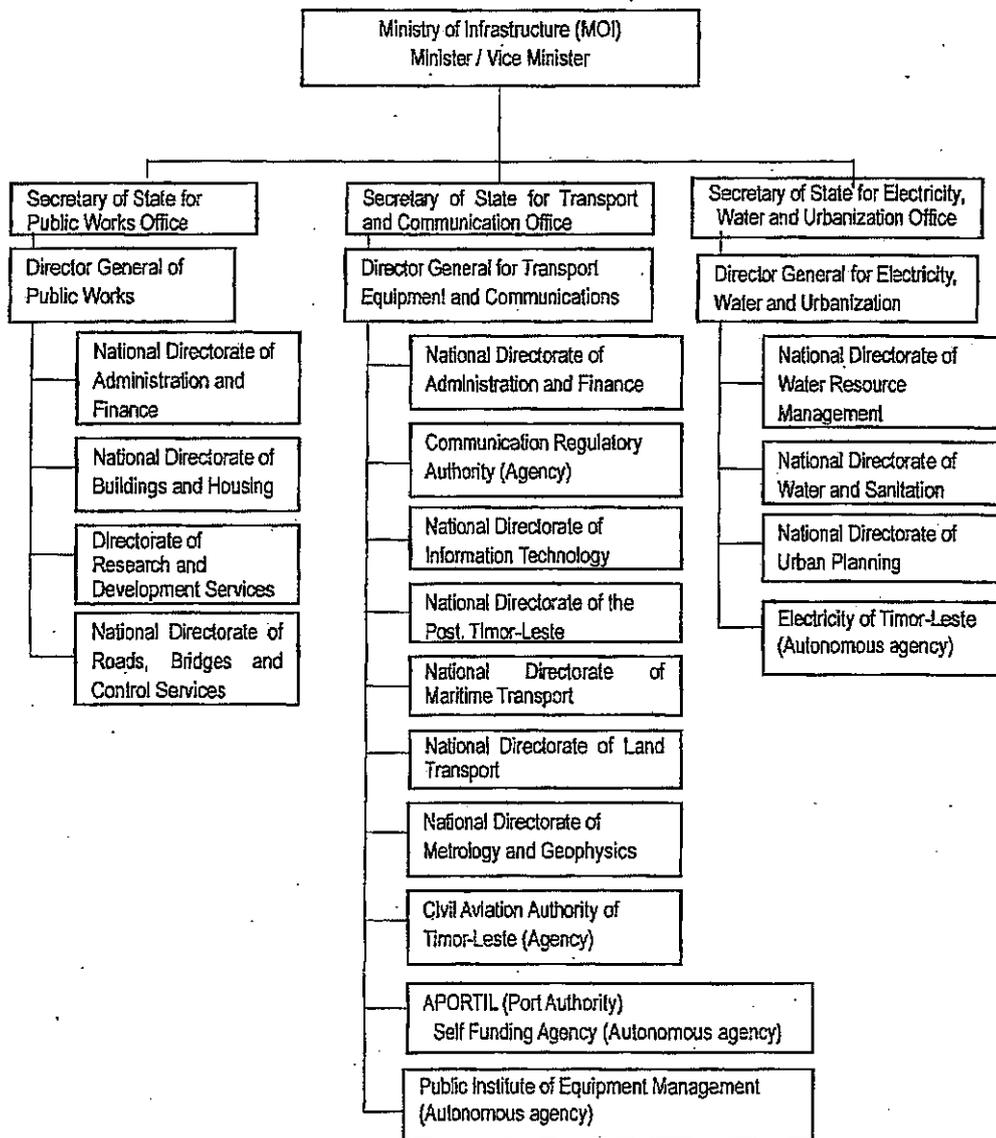




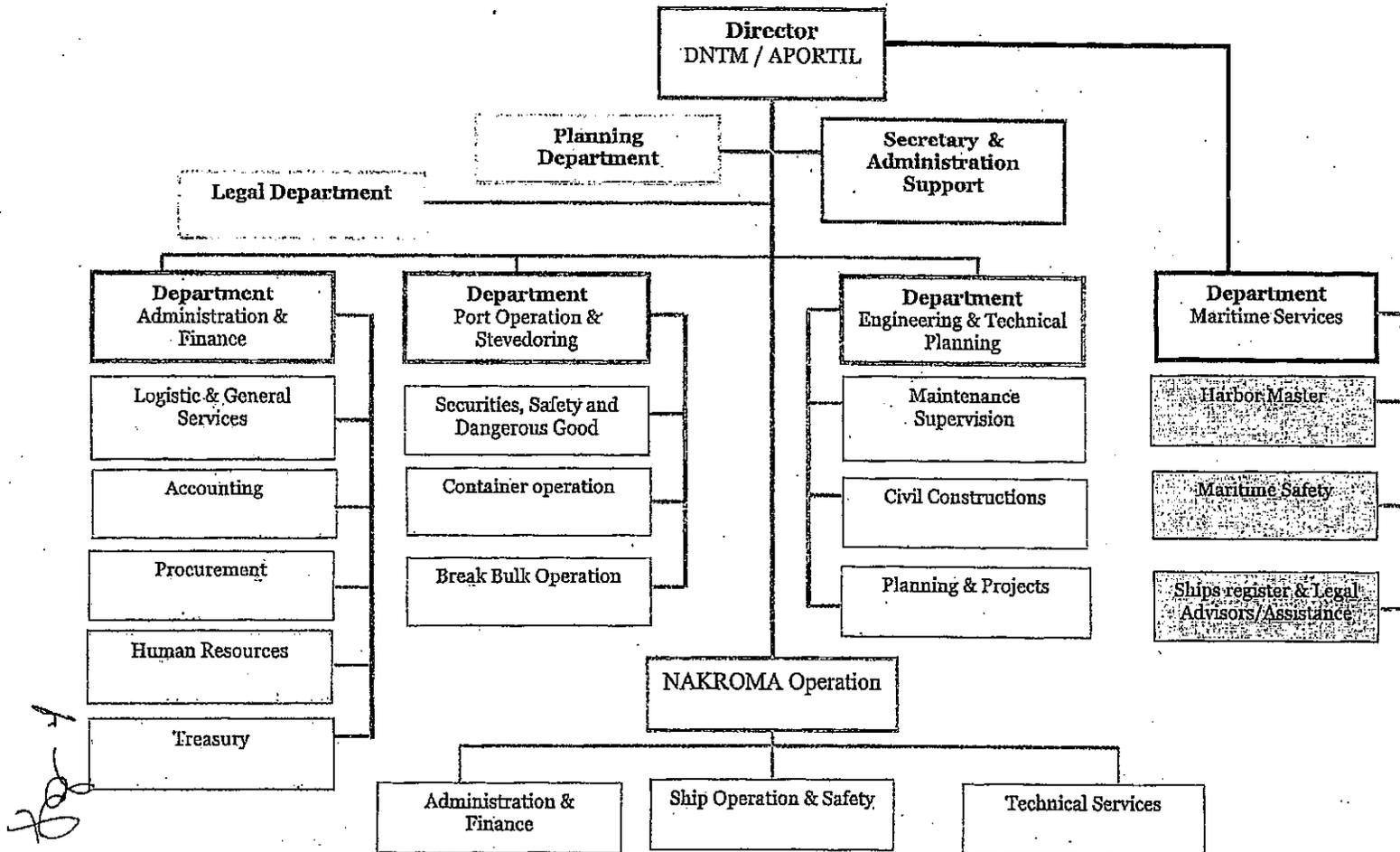
資-13

1
B

Organization Chart of Responsible Ministry



Organization Chart of the Implementing Organization Port & Maritime Administration



資-15

Handwritten signature or initials.

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as part of this realignment, JICA was reborn on October 1, 2008. After the reborn of JICA, following the decision of the GOJ, Grant Aid for General Project is extended by JICA.

Grant Aid is non-reimbursable fund to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

Japanese Grant Aid is conducted as follows-

- Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey")
 - the Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by The GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Determination of Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by JICA and the GOJ. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also



institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a basic design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA uses (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

The Report on the Survey is reviewed by JICA, and after the appropriateness of the Project is confirmed, JICA recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the E/N will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a plea for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the

necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

The consultant firm(s) used for the Survey Will be recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the E/N and the G/A, in order to maintain technical consistency.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

(4) Necessity of "Verification"

The Government of recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as shown in Annex-7.

(6) "Proper Use"

The Government of recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must ensure the social and environmental considerations for the Project and must follow the environmental regulation of the recipient country and JICA socio-environmental guideline.

(End)



Grant Aid Procedures

Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract	Others
Application	<p style="text-align: right;">(T/R : Terms of Reference)</p> <p>Request</p> <p>↓</p> <p>Screening of Project → Evaluation of T/R → Project Identification Survey</p>						
Project Formulation & Preparation	<p style="text-align: center;">Preparatory Survey</p> <p>Preliminary Survey → Field Survey Home Office Work Reporting</p> <p>↓</p> <p>Basic Design → Selection & Contracting of Consultant by Proposal → Field Survey Home Office Work Reporting</p> <p>↓</p> <p>Explanation of Draft Final Report → Final Report</p>						
Appraisal & Approval	<p>Appraisal of Project</p> <p>↓</p> <p>Inter Ministerial Consultation</p> <p>↓</p> <p>Presentation of Draft Notes</p> <p>↓</p> <p>Approval by the Cabinet</p>						
Implementation	<p style="text-align: right;">(E/N : Exchange of Notes, G/A: Grant Agreement)</p> <p>E/N & G/A</p> <p>↓</p> <p>Banking Arrangement</p> <p>↓</p> <p>Consultant Contract → Verification → Issuance of A/P</p> <p>↓</p> <p>Detailed Design & Tender Documents → Approval by Recipient Government → Preparation for Tendering</p> <p>↓</p> <p>Tendering & Evaluation</p> <p>↓</p> <p>Procurement / Construction Contract → Verification → A/P</p> <p>↓</p> <p>Construction → Completion Certificate by Recipient Government → A/P</p> <p>↓</p> <p>Operation → Post Evaluation Study</p> <p style="text-align: right;">(A/P : Authorization to Pay)</p>						
Evaluation & Follow up	<p>Ex-post Evaluation → Follow up</p>						

#



Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure land		●
2	To clear, level and reclaim the site when needed		●
3	To construct gates and fences in and around the site		●
4	To construct the parking lot	●	
5	To construct roads		●
	1) Within the site	●	
	2) Outside the site		●
6	To construct the building	●	
7	To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities		
	1) Electricity		
	a. The distributing line to the site		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	c. The main circuit breaker and transformer	●	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	●	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) within the site	●	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site		●
	b. The gas supply system within the site	●	
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project equipment	●	
8	To bear the following commissions to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
9	To ensure reloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan the recipient	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
10	To accord Japanese nationals, whose service may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
11	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts		●
12	To maintain and use properly and effectively the facilities contracted and equipment provided under the Grant		●
13	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment		●

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)

(2) 第2回現地調査

Minutes of Discussions
On
Preparatory Survey for Basic Design
On
Oecusse Port Urgent Rehabilitation Project
In
Timor-Leste

Referring to the result of Preparatory Survey for Preliminary study in March and April 2009, the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey for Basic Design on Oecusse Port Urgent Rehabilitation Project in Timor-Leste (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA")

JICA sent again to Timor-Leste the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Hiroshi Enomoto, Chief Representative, JICA Timor-Leste Office, and is scheduled to stay in the country from January 18 to 21, 2010.

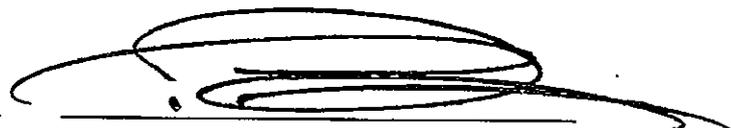
The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Timor-Leste and conducted a second field survey.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.

Dili, January , 2010

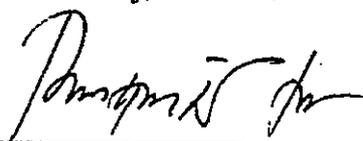
榎本 立

Hiroshi Enomoto
Leader
Preparatory Survey Team for Basic Design
Japan International Cooperation Agency
Japan .



Pedro Lay da Silva
Minister
Ministry of Infrastructure
The Democratic Republic of Timor-Leste

(Witnessed by)



Emilia Pires
Minister
Ministry of Finance
The Democratic Republic of Timor-Leste

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to rehabilitate the Oecusse port facilities to secure safety and efficient handling of passengers as well as cargos.

2. Project site

The Project site is located at Mahata in Oecusse. (Same as in the Minutes of Discussion in October 2009, hereinafter referred to as "the M/D in October")

3. Items Requested by the Government of Timor-Leste

After discussions with the Team on the basis of the result of 1st field survey, the items described below were requested by the Timor-Leste side. The layout plan of the Oecusse port is shown in Annex.

- (1) Wharf and causeway
- (2) Fenders
- (3) Bollards
- (4) Navigation aid
- (5) Stacking yard
- (6) Related facilities such as port office, passenger terminal, gate, ware house, generator room
- (7) Generator
- (8) Lighting system
- (9) Revetment

Note: Removal of the existing facilities and preparation of gates and fences in and around the site is to be covered by Timor-Leste

JICA will assess the appropriateness of the request and will recommend to the Government of Japan. JICA will report the result to the Timor-Leste side when explaining the draft report.

4. Responsible and Implementing Organization

- (1) The responsible Ministry is Ministry of Infrastructure.
- (2) The implementing organization is APORTIL (Port Authority).
(Same as in the M/D in October)

5. Forthcoming Procedure

- (1) The consultant members of the Team will continue further studies both in Dili and Oecusse until February 6, 2010 as a second field survey.
- (2) JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission to Timor-Leste in order to explain its contents around June 2010.
- (3) When the contents of the report are accepted in principle by the Government of Timor-Leste, JICA will complete the final report and send it to the Government of Timor-Leste by July 2010.

6. Undertakings by Timor-Leste side during the Survey

The Timor-Leste side confirmed that the following undertakings should be taken by the Timor-Leste expenses.

- (1) To provide the Team with available data, information and materials necessary for the execution of the Survey
- (2) To assign full-time counterpart to the Team during their stay in Timor-Leste, to play following roles as the coordinator to the Team:
 - To make the appointments and to set up the meetings with authorities, departments and all other factories and firms whatever the Team intends to visit
 - To attend the site survey and any other visiting place with the Team and to make any convenience on accommodation, working room, adequate transportation, getting the permissions if required, etc., and
 - To assist and to advise the Team for their collection of data and information as much as possible
- (3) To secure the permission to photograph and to enter into private properties and restricted areas for the Team for proper execution of the Study, if necessary
- (4) To take any measures deemed necessary to secure the safety of the members of the Team
- (5) To make arrangements to allow the Team to bring back to Japan any necessary data, maps and materials related to the Study, subject to approval by Timor-Leste, in order to analyze the project and prepare the reports

7. Undertakings by Timor-Leste side during the construction

The Timor-Leste side confirmed that the following undertakings should be taken by the Timor-Leste expenses.

- (1) To remove unnecessary existing facilities for the Project

- (2) To secure the temporary construction yard which is adjacent to the Oecusse Port
- (3) To permit to pump up the underground water
- (4) To remove the ex-PKO container houses (Kobe houses) before starting construction.
- (5) To allocate the budget for the commissions for the banking services based upon banking arrangement (B/A)
- (6) To take necessary arrangement for the tax exemption of imported equipments, materials and machineries for the Consultant and Contractor of the Project
- (7) To exempt port charges against consignee/consignor for importing construction materials and equipments for the Project including importing construction materials such as rocks, stone aggregate, sand rubble and cement

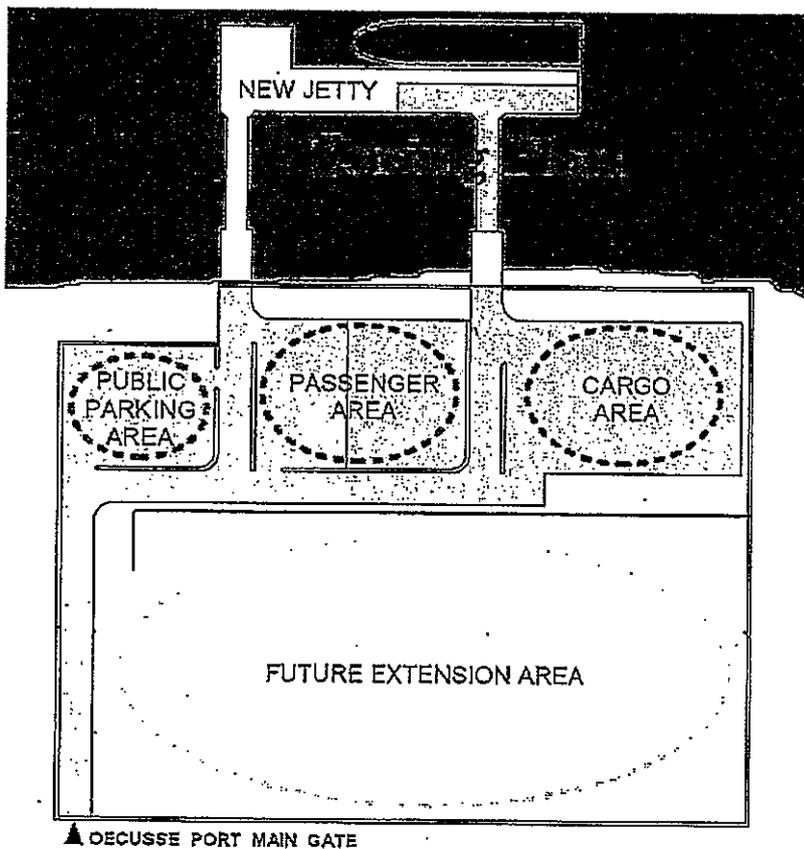
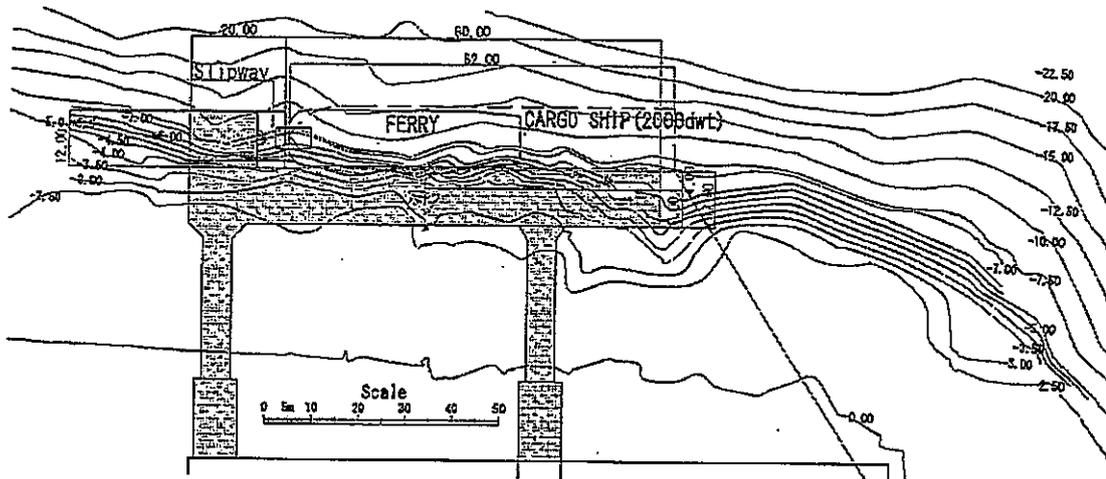
8. Other Relevant Issues

- (1) The Timor-Leste side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the facilities implemented by the Project, including the periodical maintenance work after the completion of the Project.
- (2) The Timor-Leste side will remount the passenger ladder and the crane of the NAKROMA ferry from the right to left side, when the present layout plan is finally accepted by both Government of Japan and Timor-Leste.
- (3) The Timor-Leste side shall secure to supply the electricity from the electric trunk line for the operation of the new terminal.

/end

Layout Plan

Slipway in the West & Widening the Pier



9

[Handwritten signature]

5. ソフトコンポーネント計画

(1) 背景

APORTIL はすでにディリ港でフェリー、貨物船の入出港管理を行っており、棧橋及びターミナルの運営管理の経験は十分有している。また一時的に今回のプロジェクトサイトであるマハタターミナルでフェリーの受入れを行った経験も有している。

しかし棧橋はオープンな海域に設置されているため、海象条件によっては棧橋の利用の制限を行う必要があり、船舶の沖合などへの退避勧告をする場合も考えられる。またフェリーと貨物船との共用バースであり、フェリーの優先利用が前提となるが、フェリーの乗降時や貨物船による荷役時のトラブル等の発生により、フェリーや貨物船の入出港に支障が生じる恐れも考えられる。このような場合入港予定のフェリーや船舶に迅速に情報を提供し、適切な指示を与える必要がある。

またフェリー入出港時は多数の送迎客、送迎車両がターミナルに集積する他、フェリーで輸送されてきたあるいは輸送する貨物の荷役で多数のポーターが棧橋近くで作業することとなる。現在のターミナルヤードはフェンスで囲まれており、入り口は1箇所であり、その入り口も狭く、入り口周辺は10店前後の物販の屋台があり、ディリ港と同様に入り口で人や車両のコントロールをすると利用客や利用車両の出入りに大きな混乱が生じることが予想される。このためターミナルの入り口で送迎客、送迎用車両を締め出すことはせず、フェンス内側のターミナル内まで入れることとなるが、フェリー利用客、利用車両と送迎客、送迎車両及びフェリーで輸送されてきた貨物の流れを適切にコントロールする必要がある。

さらに貨物船の入港が想定されており、1船当たりの荷役量も500~1,000トン程度になることも予想され、貨物船の荷役の遅れによってフェリーの運航に支障が生じないよう適切なバース管理を行う必要がある。また貨物船による荷役はしばしば棧橋上を汚すことが予想され、旅客の乗降に影響が出ないよう棧橋、トレッセルなどの清掃管理も必要とされる。

このようにオエクシ港の運営管理の条件は必ずしもディリ港の要領をそのまま適用できない背景を有しているほか、APORTIL 事務所職員の大部分は新規採用職員となることが予想されていることから、新棧橋、ターミナルの運営を円滑に軌道に乗せるためには、オエクシ港の自然条件・施設特性に鑑み、棧橋、ターミナルの管理運営に係わるマニュアルを適切に定めるとともに、APORTIL オエクシ事務所の職員がマニュアルに基づき適切に業務を処理できるよう技術指導を行う必要がある。

(2) 目標

APORTIL が新オエクシターミナルの管理運営組織を立ち上げ、本件により整備された棧橋及びヤードの管理運営が安全かつ効率的に行われる。

(3) 成果

ソフトコンポーネント実施の結果、想定される具体的な成果は次の通りである。

- ① 棧橋の管理運営方法の確立
- ② ヤードの管理運営方法の確立

(4) 活動

1) 棧橋の管理運営方法の確立

オエクシ事務所において船舶の運行管理、棧橋の利用調整に当たる職員に対して表 5-1 に示す技術指導を行う。

表 5-1 棧橋の管理運營業務活動項目

活動項目	方法
① 棧橋利用の安全性に関する指導	オープンな海域に設置された棧橋利用上の問題点について、設計思想を踏まえ、現地スタッフ、運航関係者に認識させる。特に気象海象条件と棧橋利用制限に関する関係の理解を促進する。
② 気象情報入手システムの確立	気象、海象、地震情報の入手の重要性について、現地スタッフの認識を図るとともに、予め準備したドラフトをベースに、関係者への気象観測機関からの入手情報の伝達周知方法に係る指導を行う。
③ 棧橋管理運営マニュアルの作成	予め準備したドラフトをベースとしたワークショップを通じ、フェリー利用時の旅客と車両の通行分離、フェリー貨物の荷役作業指針(ポーターの作業ルール、運搬車の棧橋進入ルール等)、フェリー優先利用を前提とした貨物船の利用基準(係留可能時間、貨物の棧橋占有時間、利用荷姿等)の作成を指導する。
④ 棧橋の日常点検ルールに関する指導	棧橋の上部工、防舷材、車止めなどの日常的な点検ルール、修理の必要性の判断基準などに関する技術指導を行う。

上記の活動の成果を以下の方法で確認する。

- ・ 棧橋管理運営体制の確認(人員の張付け)
- ・ 棧橋管理運営マニュアルの整備
- ・ 気象観測機関との情報連絡体制の確認
- ・ 棧橋の管理運営に関する職員の理解度を現場にて確認
- ・ 棧橋の日常点検に関する理解度を現場にて確認

2) ヤードの管理運営方法の確立

オエクシ事務所においてヤードの管理運営に当たる職員を対象に表 5-2 に示す技術指導を行う。

表 5-2 ヤードの管理運營業務活動項目

活動項目	方法
① ヤード内交通ルールに関する指導	旅客と送迎客、フェリー利用車両と送迎車の分離、一方通行などの交通ルールに関するドラフトを事前に作成し、現地にて土地利用レイアウトに基づいた交通管理・誘導に関する実地指導を行う。
② 旅客ターミナル・駐車場運用マニュアルの作成	予めドラフトを準備し、チケット販売ルール、駐車場利用ルール、野外照明運用ルールなどの事務管理マニュアルを作成させ、業務フローを確立させる。
③ 倉庫・スタッキングヤード利用マニュアルの作成	ディリ港の実態を踏まえつつ、職員に対するワークショップを通じ、倉庫、スタッキングヤードの利用規則に関するマニュアルの作成、及び業務フローの確立を支援する。
④ ヤード内日常点検に関する指導	ヤード内の施設、外周フェンス、排水溝の清掃などの日常的な点検ルールについて実施指導を行う。

上記の活動の成果を以下の方法で確認する。

- ・ 旅客ターミナル・駐車場の運用マニュアルの整備
- ・ 倉庫・スタッキングヤード利用マニュアルの整備
- ・ 職員の交通管理に関する習熟度の確認
- ・ 日常点検に関する理解度を現場にて確認

(5) ソフトコンポーネント実施工程

ソフトコンポーネント計画の実施工程は次の通りである。

項目	工程					
	第24ヶ月					25
	第1週	2	3	4	5	6
棧橋の管理運営方法の確立						
・ 棧橋利用の安全性に関する指導			■			
・ 気象情報入手システムの確立				■	■	■
・ 棧橋管理運営マニュアルの作成				■	■	■
・ 棧橋の日常点検ルールに関する技術指導			■			
ヤードの管理運営方法の確立						
・ ヤード内の交通ルールに関する指導			■			
・ 旅客ターミナル・駐車場運用マニュアルの作成				■	■	■
・ 倉庫・スタッキングヤード利用マニュアルの作成				■	■	■
・ ヤードの日常点検ルールに関する技術指導			■			

注：□ 国内作業 ■ 現地作業 棧橋オープン△

図 5-1 ソフトコンポーネントの実施工程

(6) ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネントの成果品は次の通りである。

- ・ ソフトコンポーネント実施報告書(和文、英文)
- ・ 棧橋管理運営マニュアルの原案(和文、英文、テトウン語)
- ・ ヤード管理運営マニュアルの原案(和文、英文、テトウン語)

(7) 相手国実施機関の責務

本計画で建設される施設を継続的に適性かつ効果的に使用してゆくためには、相手国実施機関である APORTIL は以下の事項の責務を負う必要がある。

- ・ ソフトコンポーネント開始までにオエクシ港運営に必要な所用要員の確保
- ・ オエクシ港事務所の各人の所掌の明確化
- ・ マニュアルに基づくオエクシターミナルの管理運営の実施

6. 参考資料

No	資料名	発行機関	発行年月	資料の形態
1	Vessel Details、2005 - 2009	APORTIL	2009年10月	書類
2	Seafarer Tides 2009	Australian Hydrographic Services	2008年12月	電子データ
3	Avansa Enclave、Estratejiku Hakbesik ida ba Dezenvolvimentu Social, Ekonomiku, Ambiente and Politiku Oe-Cusse Ambeno		2007年11月	電子データ
4	Volume I National Road Network Master Plan (Final Report)	Ministry of Infrastructure	2009年	電子データ
5	Full Size Timor-Leste Map	National Directorate of Land and Poverty and Cadastral Services, Ministry of Justice		電子データ
6	Oecusse Administrative Boundaries (縮尺10万分の1)		2008年11月	地図
7	Pante Macasar City Map (縮尺6000分の1)		2009年8月修正	地図
8	Existing Buildings Information for Dili Port	APORTIL	2009.10.12	書類
9	Assessment of implementation of standardized budget planning procedures in the Timor Leste Port Administration (Draft Report)	GTZ	2009年10月	書類
9	Maritime Transport Service Development for Timor-Leste (Feasibility Study, Annexes)	GTZ, KfW	2003年11月	書類
10	The National Infrastructure Plan for Timor-Leste (confidential not for circulation)	MOI	2009年3月31日	書類
11	工事見積書	Carya, RMS, ensul	2009年10月	書類
12	General Budget of the State and State Plan for 2009	Ministry of Infrastructure		電子データ
13	External assistance 2008-2012 by Country	JICA東ティモール事務所より入手		電子データ
14	東ティモール経済情勢・データ	在東ティモール大使館		電子データ

7. その他の資料(自然条件調査・環境調査結果)

7.1 風・気象

表 7-1-1 オエクシの風 (2007)

Month Direction		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
		Calm	%	42	50	60	50	38	33	43	38	52	57
NE	Km/hr	7.9	9.1	8.8	7.9	9.1	10.6	10.9	10.6	8.9	6.7	6.7	6.6
	%	4	2	2	5	8	6	6	5	6	4	4	5
E	Km/hr	6.1	7.9	7.0	6.1	10.1	12.0	6.0	10.8	10.2	7.4	5.4	5.7
	%	3	2	1	3	9	13	6	6	3	1	2	4
SE	Km/hr	5.0	6.6	5.1	5.0	8.4	13.8	12.0	15.0	8.9	6.0	7.2	5.8
	%	5	4	7	8	12	19	13	12	4	2	2	5
S	Km/hr	6.1	7.0	6.0	6.1	5.9	6.8	5.6	10.7	6.2	5.6	5.5	5.8
	%	6	7	6	7	6	5	6	6	3	1	3	6
SW	Km/hr	9.1	9.8	5.6	9.1	4.3	7.3	4.0	7.0	5.5	6.3	4.6	12.9
	%	12	8	1	3	3	2	1	2	2	1	1	7
W	Km/hr	14.1	12.3	11.1	14.1	10.2	11.0	12.2	13.7	13.4	13.0	13.0	12.7
	%	14	13	12	9	8	0	7	9	16	18	19	16
NW	Km/hr	12.2	8.9	12.1	12.2	8.7	9.7	8.4	8.9	12.4	9.6	9.7	8.3
	%	12	13	10	10	10	8	8	12	6	12	12	9
N	Km/hr	11.5	7.7	6.2	11.5	8.0	7.2	8.1	8.4	7.1	5.9	6.5	9.1
	%	3	3	3	9	12	9	11	10	8	4	3	3

出典：オエクシ港緊急改修計画準備調査（その1）、2009年4月

表 7-1-2 オエクシの気象 (2007)

	Max. Temp.	Min. Temp.	Humidity(%)		Rainy Day	Quantity of Precipitation	Sunshine Duration
	(°C)	(°C)	At 8:00	At 14:00	(day)	(mm)	(hr)
January	32	21	82	78	16	282	6.0
February	32	22	84	78	15	229	6.0
March	33	19	80	76	13	206	8.0
April	35	20	75	74	7	89	8.9
May	35	18	68	68	2	37	9.5
June	34	16	66	63	1	8	9.2
July	33	16	65	65	1	6	9.7
August	34	16	62	67	0	3	10.0
September	35	17	64	72	0	1	11.7
October	35	17	72	76	2	16	10.2
November	34	21	73	75	5	54	9.9
December	32	22	78	77	14	177	7.7
Average	33.7	18.8	72.4	72.4	-	-	8.9
Annual Total	-	-	-	-	-	1,108	-

出典：オエクシ港緊急改修計画準備調査（その1）、2009年4月

7.2 地形図・深淺図

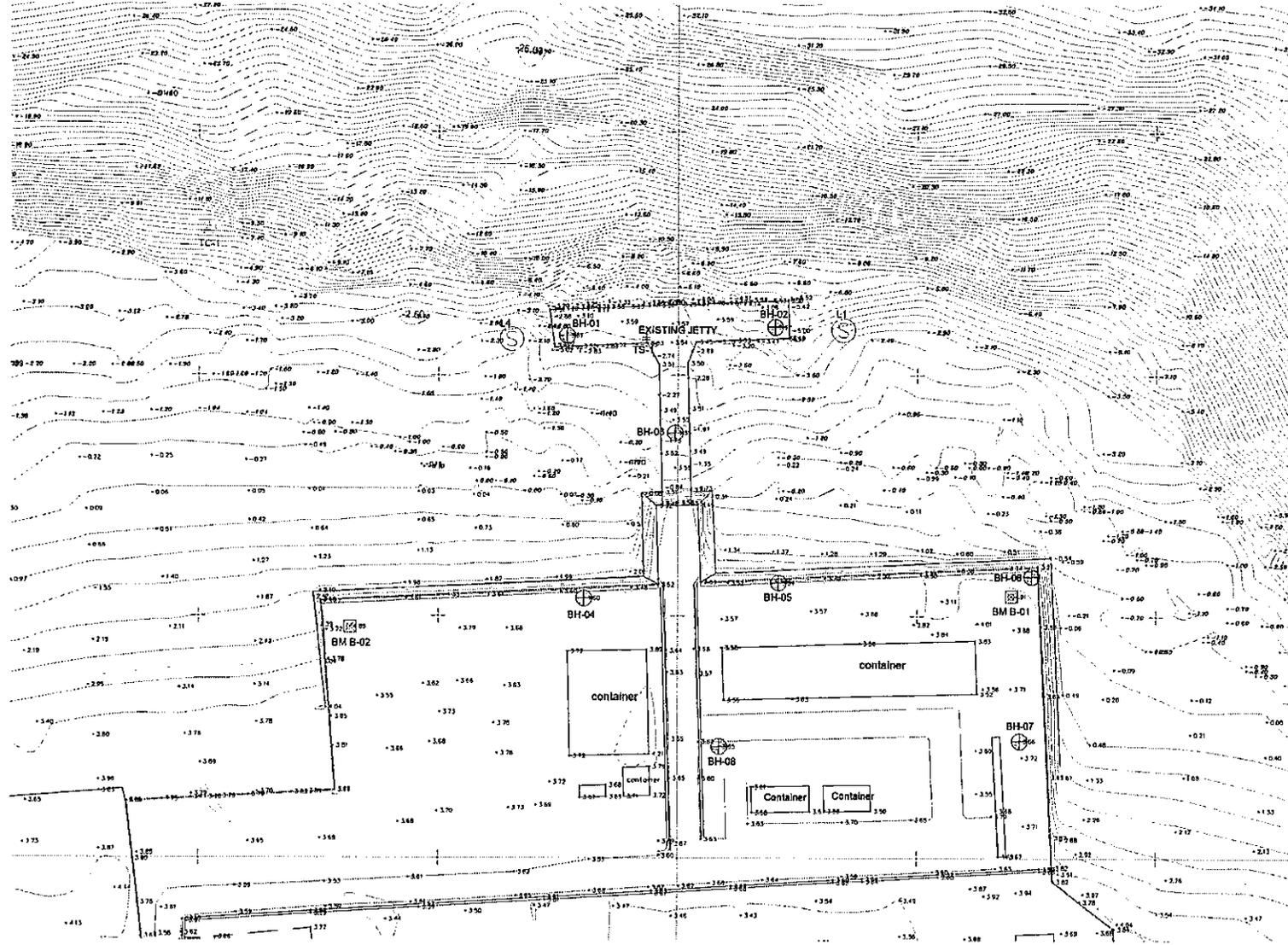
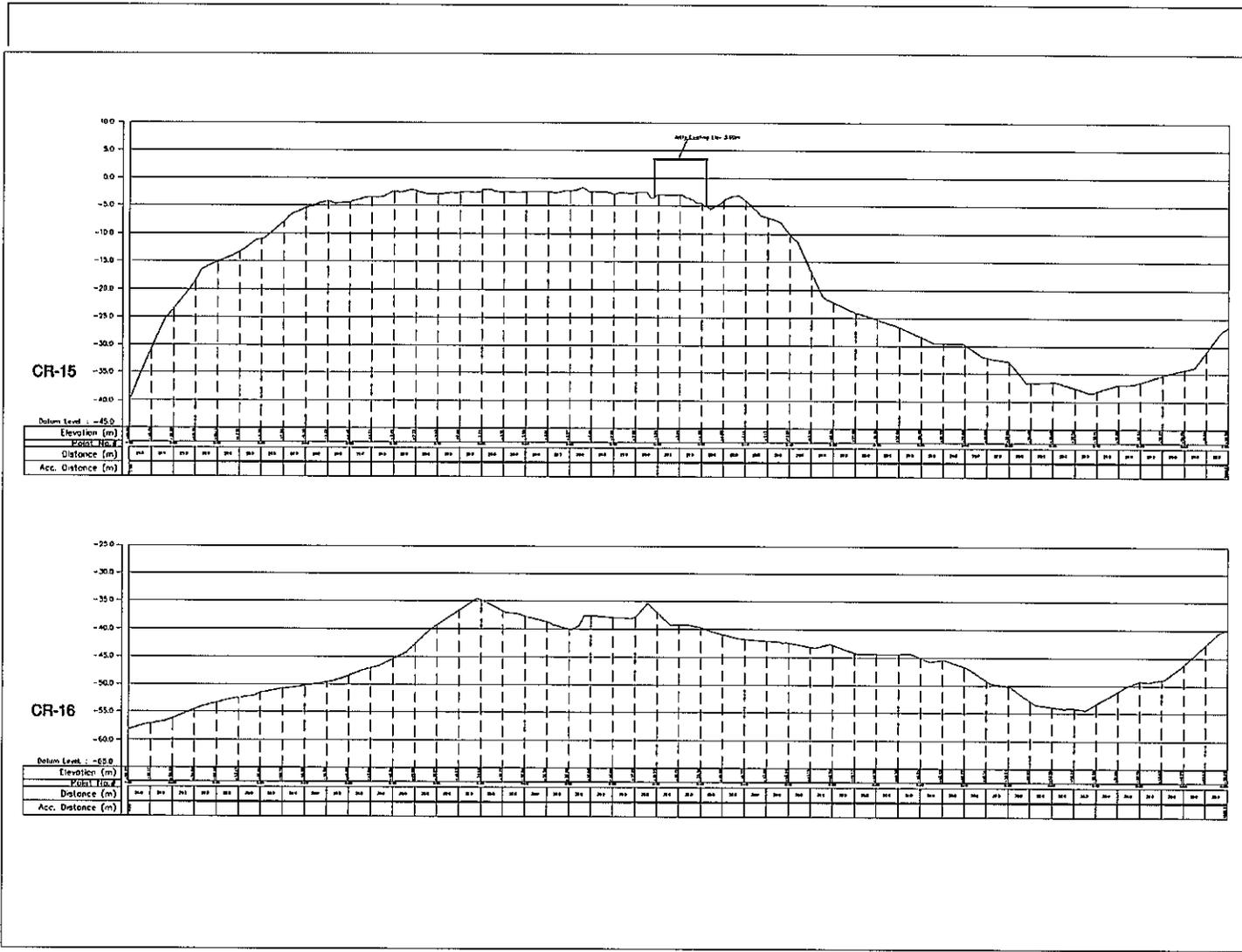


図 7-2-1 プロジェクトサイト周辺の地形測量・深淺測量結果

(断面図)



NOTES

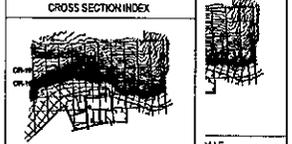
1. This map shows the result of topographic and bathymetric survey which was carried out by "Raytheon & Associates" in October 1962.

2. The Contour Interval and Point Interval used are as follows:
a. Contour Interval / Bathymetric Interval: 10 meters (30 feet)
b. Vertical Interval of sounding (ft): 100 meters (300 feet)
c. Contour Interval: 10 meters (30 feet)

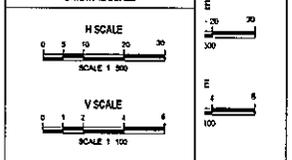
Point No.	Coordinate	Depth (m)	
1	823143.000	8241.000	4.90
2	823248.000	8241.000	4.90
3	823353.000	8241.000	3.70
4	823458.000	8241.000	3.90

3. Consider between Zone Tide Staff Soundings (MLLW, MSL, and Lowest Low Water and MCHW).

INDEX



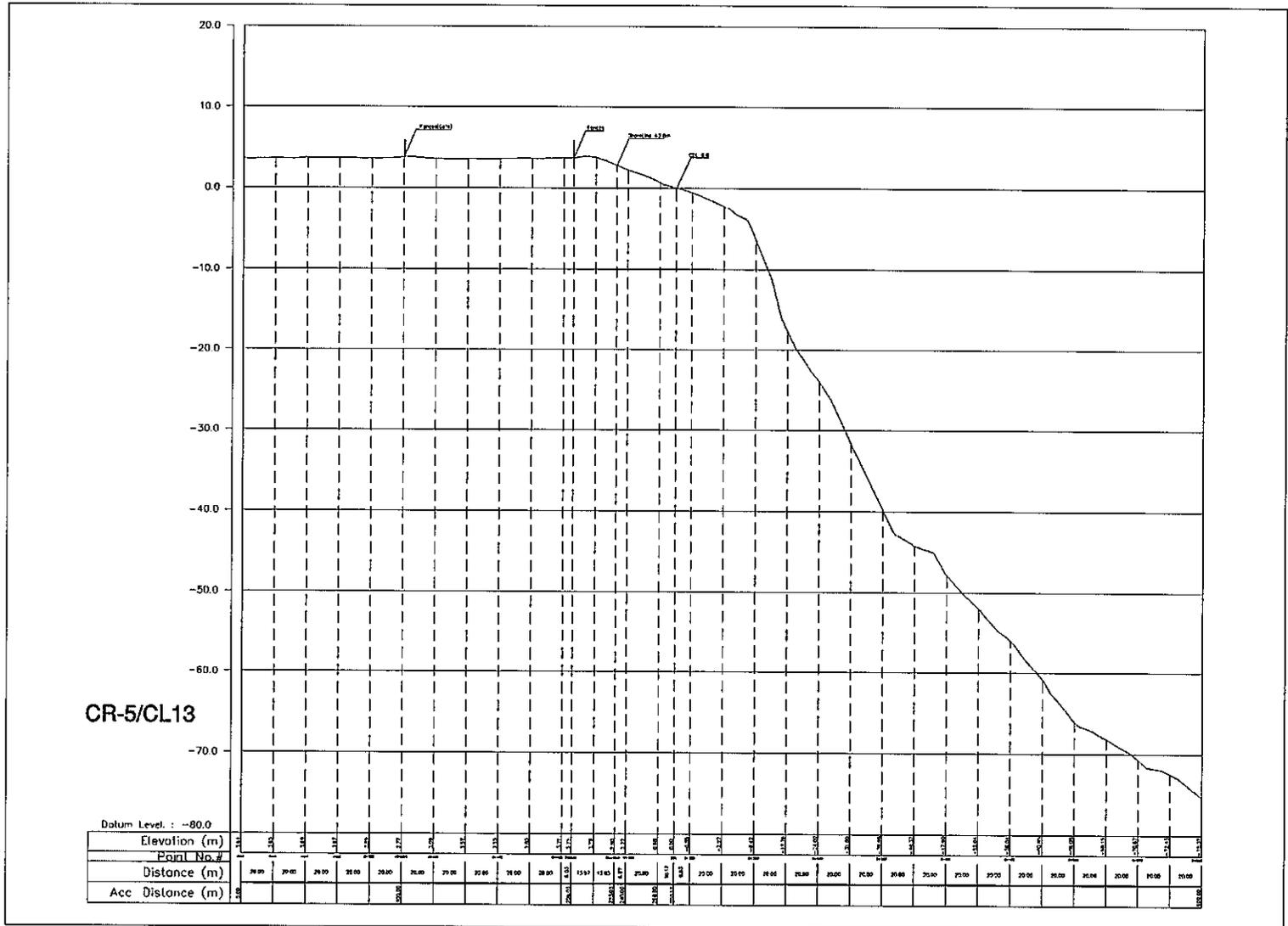
ORIGINAL SCALE



Project No.	82-43-1000-100	Date	1962
Sheet No.	100	Scale	1:500
Drawn by	WIRATMAN & ASSOCIATES	Checked by	WIRATMAN & ASSOCIATES
Project Name	JAPAN PORT CONSULTANT LTD.		
Project Location	JAPAN PORT CONSULTANT LTD.		
Project Description	JAPAN PORT CONSULTANT LTD.		
Project Status	JAPAN PORT CONSULTANT LTD.		
Project Contact	JAPAN PORT CONSULTANT LTD.		

WIRATMAN & Associates
1000-1000-1000-1000

図 7-2-2 汀線平行方向の深淺測量断面図



NOTES

- This report provides the result of topographic and bathymetric survey works and control net by Shimizu & Associates in October 2022.
- No Coordinate System and Project Factors used are as follows:
 - a. Coordinate System / Horizontal Datum: Japanese Datum 1983 - Projection: UTM Zone 49Q
 - b. Vertical Datum / vertical (V): sea level (SL) as reported in IGSN on CR-1 (CR-1+7.0m below SL)
- Control Points:

Point No.	Coordinates (Easting, Northing)	Height (m)	
1	855 119 792	8 884.353 243	4.917
2	852 889 081	8 884.163 738	4.829
3	853 142 752	8 884.003 895	3.721
4	852 887 443	8 884.032 498	3.888
- Coordinate System Data: No. Staff Curve number: P1, L1, M1, and Benchmark 0-01 and 0-02

CROSS SECTION INDEX

ORIGINAL SCALE

H SCALE
0 5 10 20 30
SCALE 1 : 500

V SCALE
0 1 2 4 6
SCALE 1 : 100

Project No.	
Scale	1:500
Date	2022.10.27
Sheet No.	01 of 01

NATURAL SCALE: 1:500
THE OTHER CROSS SECTION DRAWINGS: REVISIONARY PROJECT IN FUTURE ETC.

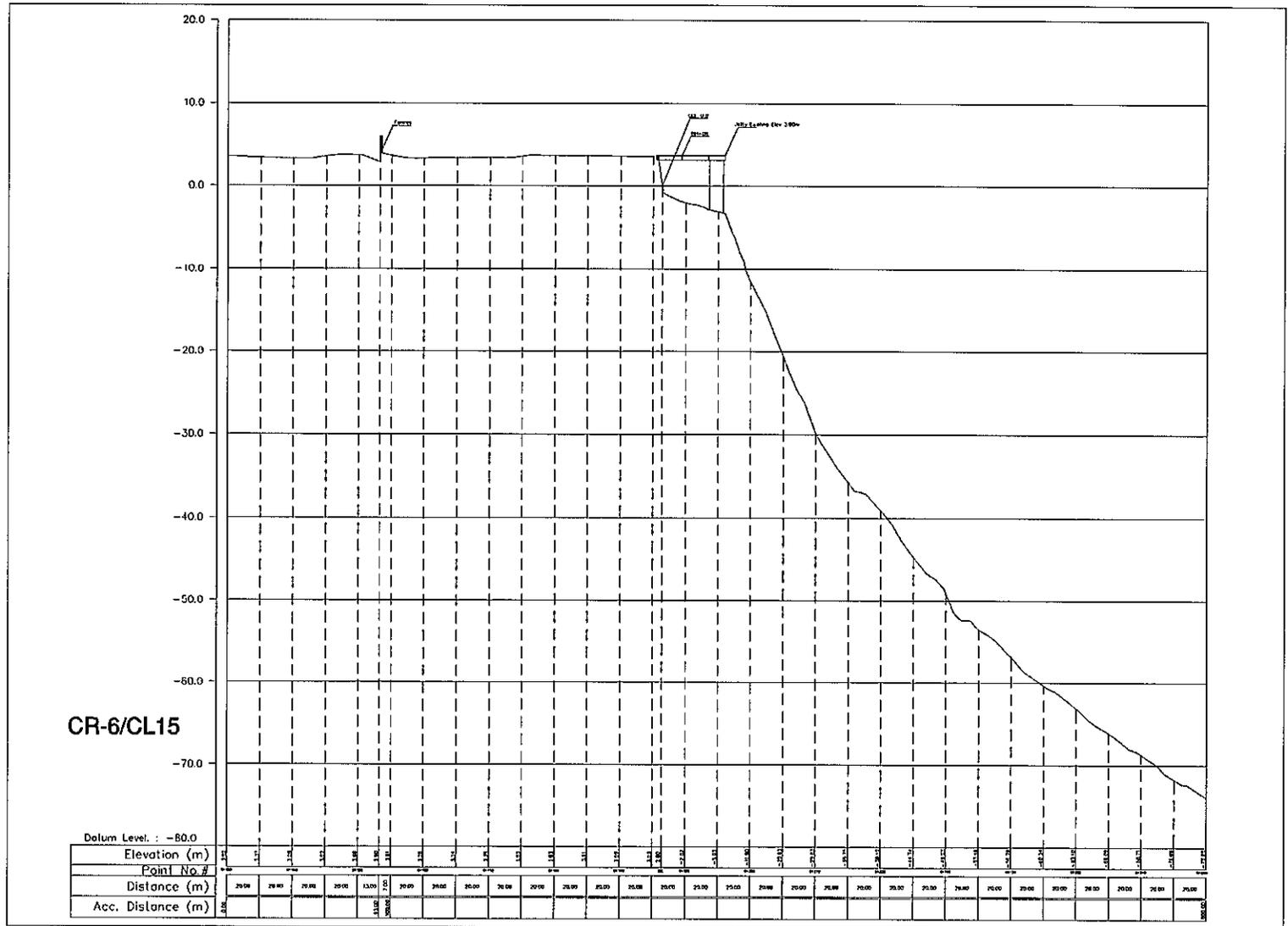
CROSS SECTION DRAWING OF GEOLOGICAL AND SURFACE INFORMATION PROJECT INFORMATION

Prepared by: **JPC Japan Port Consultancy Ltd.**

Checked by: **WIRATMAN & Associates**

Checked by	W. Wiratman	Drawing No.	CR-CL13-CROSS-01
Scale	1:500	Sheet No.	01 of 01
Date	2022.10.27	Scale	1:500
Sheet No.	01 of 01	Checked by	W. Wiratman

図 7-2-3 汀線直角方向の深淺測量・地形測量縦断面図 (プロジェクトサイト西側を通過)



NOTES

1. This map presents the result of topographic and hydrographic survey work and control set by GSDM on 22nd Nov. in October 2002.
2. The Coordinate System and Project Name used are as follows:
a. Coordinate system: J. Approximate Datum
b. Project Name: CR-6/CL15
c. Vertical Datum: J. Approximate Datum
d. As approved by JTS in CR-6/CL15-1 on 20th Nov 2002

Control Points

ID	NAME	Easting	Northing	Elevation
1	CR-01	823 119 752	8 894 554 244	4.837
2	CR-02	823 981 981	8 894 547 739	4.470
3	CR-03	823 143 732	8 894 579 592	3.771
4	CR-04	823 987 441	8 894 572 488	3.860

Derivation of Control Points

CROSS SECTION INDEX

ORIGINAL SCALE

H SCALE
0 5 10 20 30
SCALE 1:500

V SCALE
0 1 2 4 6
SCALE 1:100

Project Information

Project No.: CR-6/CL15

Client: JAPAN PORT CORPORATION

Contract No.: CR-6/CL15-1

Scale: 1:500

Sheet No.: 36

Drawn by: [Name]

Checked by: [Name]

Date: [Date]

WIRATMAN & Associates
CONSULTANTS

図 7-2-4 汀線直角方向の深淺測量・地形測量横断面図(棧橋中央を通過)

7.3 波浪

7.3.1 設計波

(1) 検討フローチャート

設計波の推算フローを図 7-3-1 に示す。

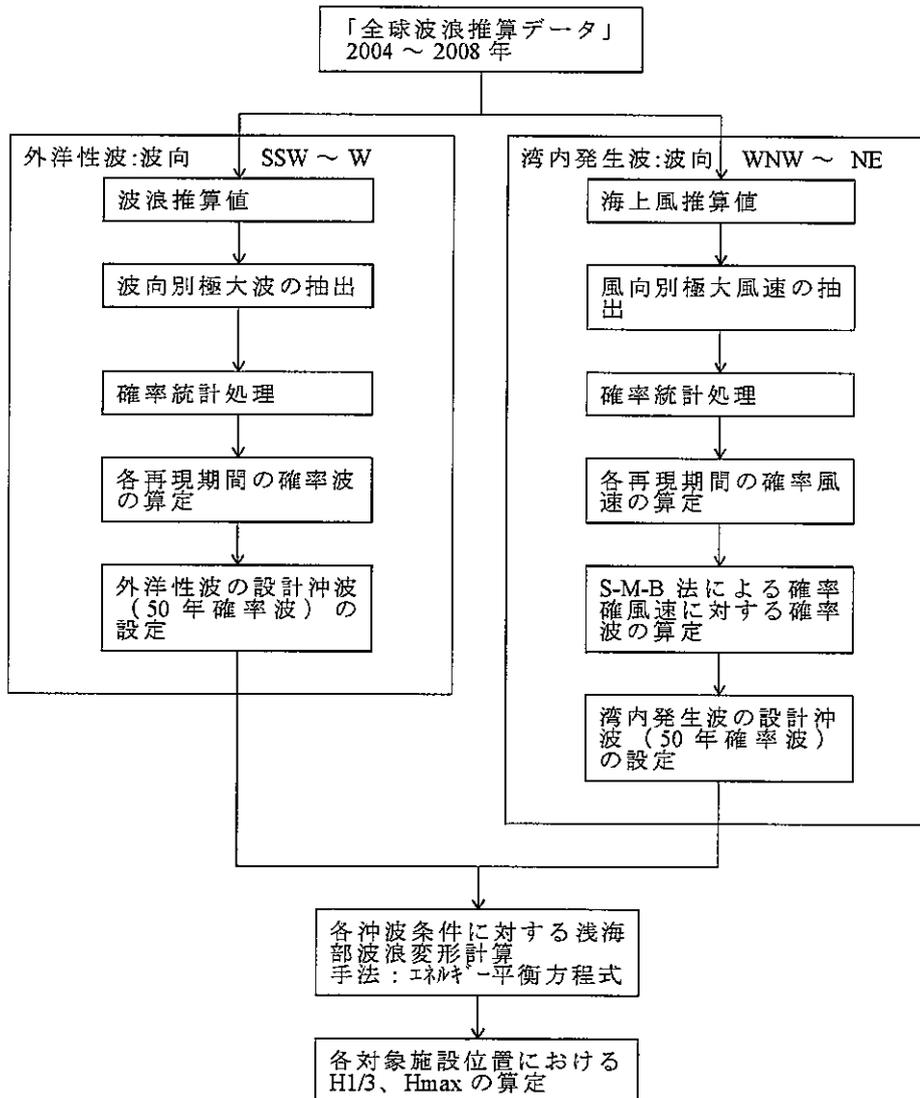


図 7-3-1 設計波の推算フロー

(2) 検討結果

1) 設計沖波

「全球波浪推算データ」における波浪資料から対象地点に高浪をもたらす波向について、確率波の算定結果を表 7-3-1 に示す。

表 7-3-1 波浪資料による確率波算定結果

波浪資料	波 向	確 率 波			
		5年	10年	30年	50年
「全球波浪推算 データベース」	SSW	3.15m	3.46m	3.88m	4.05m
		10.61s	11.29s	12.21s	12.58s
	SW	4.40m	4.59m	4.85m	4.96m
		9.72s	10.08s	10.62s	10.84s
	WSW	3.81m	4.23m	4.88m	5.17m
		9.42s	10.26s	11.56s	12.15s
	W	3.82m	4.27m	4.86m	5.10m
		9.29s	10.01s	10.95s	11.33s

対象地点は Savu Sea に面しており、この海域の風によって北よりの波の発生が考えられる。本調査では、その影響を検討するため、波浪資料と同様に風資料による確率波の算定を行った。その結果を表 7-3-2 に示す。

表 7-3-2 風資料による確率波算定結果

波 向	確 率 波			
	5年	10年	30年	50年
WNW	1.93m	2.17m	2.48m	2.62m
	5.35s	5.62s	5.95s	6.08s
NW	2.12m	2.39m	2.77m	2.93m
	5.57s	5.86s	6.24s	6.39s
NNW	1.75m	1.98m	2.32m	2.44m
	5.09s	5.36s	5.72s	5.85s
N	1.55m	1.80m	2.13m	2.28m
	4.83s	5.13s	5.51s	5.67s
NNE	0.89m	1.06m	1.28m	1.38m
	3.83s	4.13s	4.47s	4.61s

港湾構造物の安定性検討に一般的に用いられる 50 年確率波を用いて、設計沖波を設定した。

表 7-3-3 設計沖波諸元 (50 年確率波)

波 向	波高 H_o (m)	周期 T (S)	備 考
SSW	4.05	12.58	波浪資料による値 外洋性波
SW	4.96	10.84	
WSW	5.17	12.15	
W	5.10	11.33	
WNW	2.62	6.08	海上風資料による値 Savu Sea 内発生波
NW	2.93	6.39	
NNW	2.44	5.85	
N	2.28	5.67	
NNE	1.38	4.61	

②対象施設位置での設計波諸元

設定された沖波諸元のうち、対象地点に高浪をもたらすと考えられる WSW～N の波について、浅海部波浪変形計算から対象施設位置での設計波諸元を算出した結果（高い波高を与える HWL 時）を表 7-3-4 に示す。また、代表的な沖波に対する波浪変形計算結果を波浪ベクトルを図 7-3-2～図 7-3-3 に示す。

これらの結果に基づき、各沖波条件において対象施設に最も高い波高を与える諸元を整理した結果を表 7-3-5 に示す。

表 7-3-4 設計波諸元 (50 年確率波、潮位 HWL)

場 所	沖 波			対象位置				
	波向	H_o (m)	T (S)	H_o' (m)	波向 ($^{\circ}$)	$H_{1/3}$ (m)	H_{max} (m)	HD (m)
棧橋(斜路部)	NW	2.93	6.93	2.65	323.4	2.42	4.36	4.36
棧 橋	NW	2.93	6.93	2.58	326.6	2.38	4.28	4.28
基 部	W	5.10	11.33	1.34	348.8	2.14	2.81	3.68
東側護岸	W	5.10	11.33	1.26	347.3	2.12	2.78	3.64
西側護岸	W	5.10	11.32	1.59	352.2	1.40	1.99	2.56

表 7-3-5 波向別設計波諸元 (H. W. L.)

位置	波向	Ho' (m)	T (S)	Lo (m)	H _{1/3} (m)	Hmax (m)	HD (m)	波向 (°)
斜路	WSW	1.20	12.15	230.3	1.23	2.21	2.21	320.6
	W	2.02	11.33	200.3	2.02	3.64	3.64	318.1
	WNW	2.11	6.08	57.7	1.94	3.49	3.49	299.7
	NW	2.65	6.39	63.7	2.42	4.36	4.36	323.4
	NNW	2.37	5.85	53.4	2.19	3.93	3.93	340.8
	N	2.26	5.67	50.2	2.09	3.77	3.77	0.1
棧橋	WSW	1.14	12.15	230.3	1.26	2.27	2.27	326.8
	W	1.91	11.33	200.3	2.09	3.76	3.76	324.5
	WNW	1.98	6.08	57.7	1.81	3.27	3.27	302.9
	NW	2.58	6.39	63.7	2.38	4.28	4.28	326.6
	NNW	2.35	5.85	53.4	2.15	3.87	3.87	342.3
	N	2.25	5.67	50.2	2.06	3.70	3.70	0.3
トレット 付け根	WSW	0.83	12.15	230.3	1.73	2.62	2.62	350.6
	W	1.34	11.33	200.3	2.14	2.81	3.68	348.8
	WNW	1.10	6.08	57.7	1.35	2.35	2.35	323.5
	NW	2.00	6.39	63.7	2.06	2.66	3.49	348.1
	NNW	2.04	5.85	53.4	2.03	2.63	3.45	357.3
	N	2.08	5.67	50.2	2.03	2.62	3.44	5.0
東側護岸	WSW	0.76	12.15	230.3	1.62	2.31	2.52	344.9
	W	1.26	11.33	200.3	2.12	2.78	3.64	347.3
	WNW	1.46	6.08	57.7	1.73	2.24	2.86	322.9
	NW	1.88	6.39	63.7	2.12	3.10	3.52	348.2
	NNW	1.92	5.85	53.4	2.05	3.06	3.39	359.7
	N	1.96	5.67	50.2	2.04	3.05	3.38	8.5
西側護岸	WSW	0.96	12.15	230.3	1.28	1.77	2.28	353.1
	W	1.59	11.32	200.3	1.40	1.99	2.56	352.2
	WNW	1.36	6.08	57.7	1.17	1.57	2.04	340.4
	NW	2.24	6.39	63.7	1.29	1.80	2.32	350.1
	NNW	2.15	5.85	53.4	1.26	1.73	2.23	356.3
	N	2.13	5.67	50.2	1.24	1.71	2.21	2.5

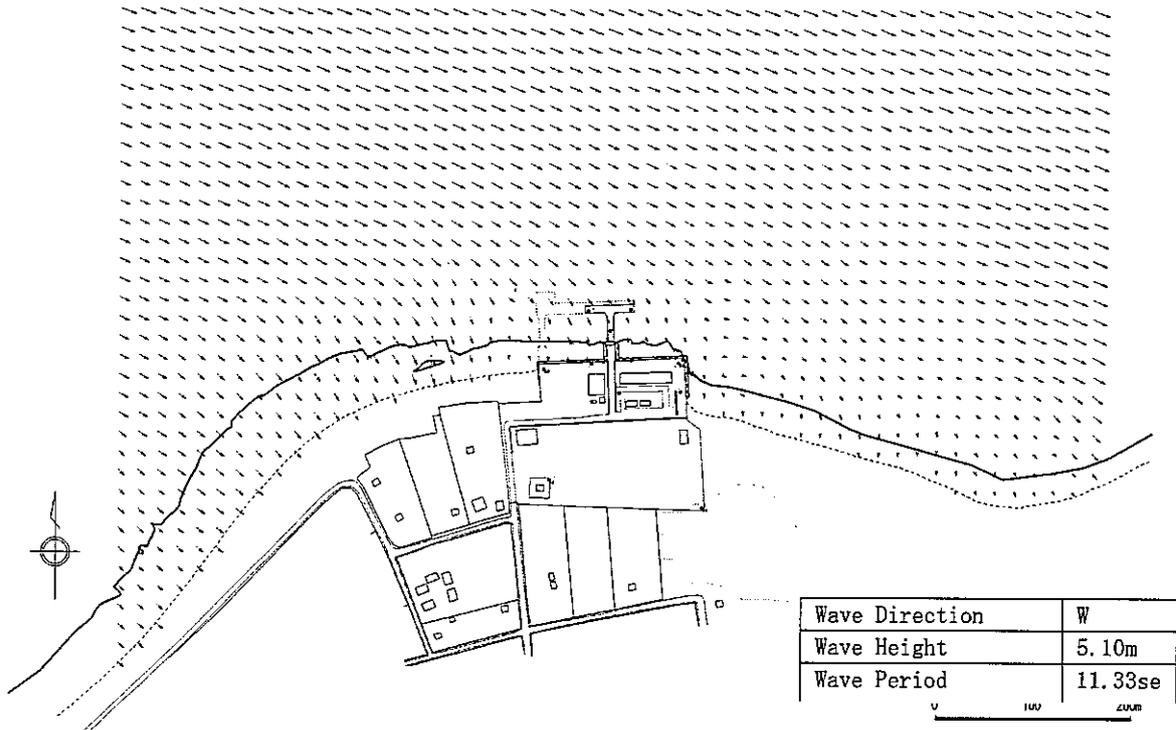


図 7-3-2 波浪ベクトル (W)

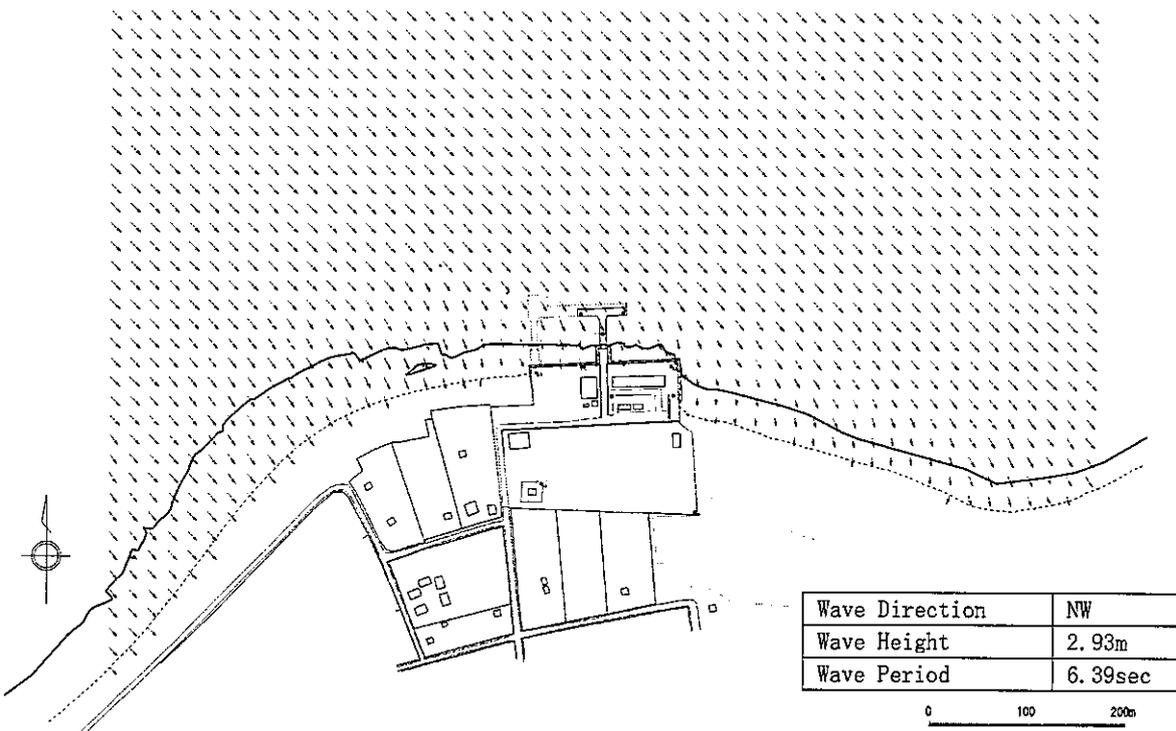
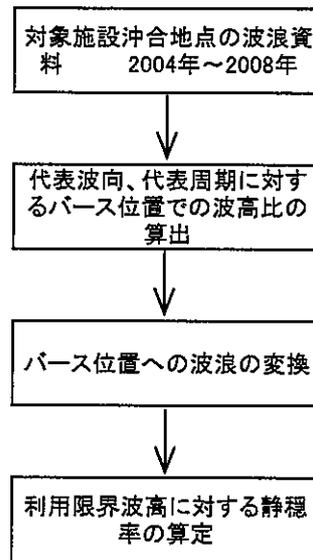


図 7-3-3 波浪ベクトル (NW)

7.3.2 静穏度

(1) 検討フローチャート

静穏度計算の検討フローを図 7-3-4 に示す。



{静穏率：対象位置における波高が限界波高以下となる割合}

図 7-3-4 静穏度計算フロー

(2) 検討結果

1) オエクシ沖の波浪

「全球波浪推算データ」から、外洋性波及び風波の合成値としてのオエクシ沖の波浪を推算した結果を図 7-3-5 に示す。乾季は 60%前後が 0.5m 以下の波浪であり、一方雨季は WNW を中心には 1m を越す波高が出現している。

2) バース静穏率

対象バース中央位置における、各利用限界波高に対する季節別及び年間の静穏率算定結果を表 7-3-6 に示す。

表 7-3-6 バース静穏率計算結果

限界波高 (m)	地点	雨季(11～4月) (%)	乾季(5～10月) (%)	年間 (%)
0.3	バース中央	68.0	42.2	55.8
0.5	バース中央	86.8	82.5	84.8
1.0	バース中央	96.9	100.0	98.4

表 7-3-7 季節別バース静穏率

季節	静穏率(%)
雨季(11~4月)	86.8
乾季(5月~10月)	82.5
通年	84.8

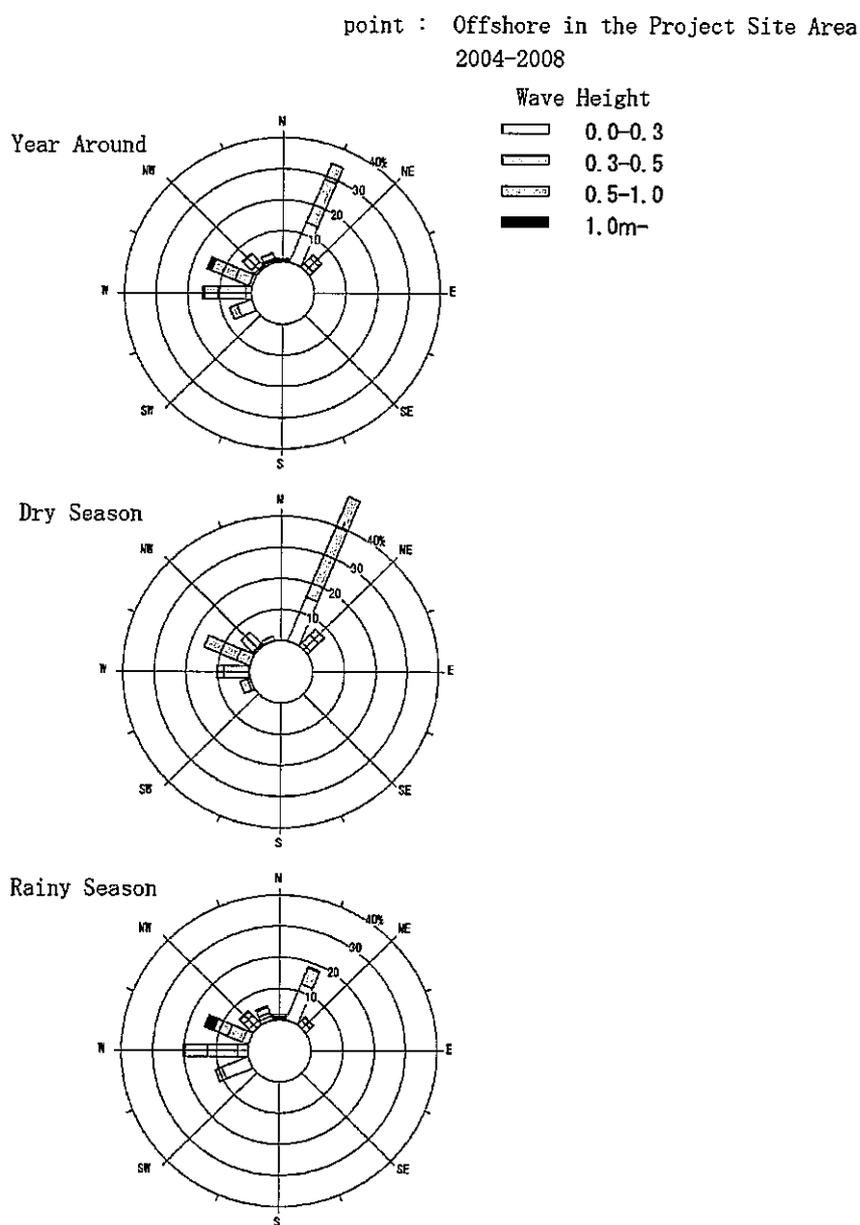


図 7-3-5 オエクシの沖波の方向別、波高別出現頻度

7.4 潮位

7.4.1 調和定数

潮位については2009年10月22日～11月22日にかけて観測し、各分潮の振幅及び位相を算出した結果を、オーストラリア政府の2009年推算値による各分潮の値とともに表7-4-1に示す。主要4分潮（M2、S2、K1、O1）は観測値と推算値は殆ど変わらない。平均水面の値は、0.1m 観測値の方が高くなっているが基本水準面（CDL）の値による差と考えられる。CDLの定義は「 $CDL \pm 0.0 = MSL - Z_0$ 」であり、現地観測値による平均水面はオエクシ港のCDLからの高さを示している。一方、推算値による値は平均水面とZ0の値には約0.1mの差が生じており、また、観測値と推算値のZ0の値は差がないことから、オエクシ港のCDLに従えばCDL+1.4mと観測値と一致するものと考えられる。

表 7-4-1 潮汐調和分解結果

項目	分潮	現地観測結果		推算結果	
		振幅 (m)	位相 (°)	振幅 (m)	位相 (°)
調和定数	M2	0.64	322.0	0.635	355.5
	S2	0.29	40.0	0.306	41.5
	K1	0.28	310.0	0.268	308.6
	O1	0.17	262.0	0.172	289.9
	N2	0.16	290.0	0.092	336.3
	M4	0.02	163.0	0.011	58.4
	MS4	0.01	208.0	0.001	69.7
	K2	0.08	40.0	0.086	39.8
	P1	0.09	310.0	0.075	310.5
平均水面 MSL	1.4m (CDL+1.4m)		1.3m (CDL+1.4m)		
Z0=M2+S2+K1+O1	1.38m		1.38m		

7.4.2 設計潮位 (H.W.L)

日本における設計潮位は以下のように定義されている。

H.W.L (朔望平均満潮面) : 朔と望の日から5日以内に観測された、各月の最高満潮面を1年以上にわたって平均した高さの水面

L.W.L (朔望平均干潮面) : 朔と望の日から5日以内に観測された、各月の最低干潮面を1年以上にわたって平均した高さの水面

オエクシ港では、長期にわたる潮位観測データが存在していないため、前出の2009年の推算値について、上記定義に従い算定した結果を表7-4-2に示す。

なお、この潮位の値はMSLから1.33m下がった高さを基準とした高さであり、オエクシ

港の CDL は MSL から 1.4m 下がった高さであることを考慮すると、日本の定義による設計潮位は次のとおりである。

$$H. W. L = 2.50 + 0.07 = 2.57 = CDL + 2.6m$$

$$L. W. L = 0.14 + 0.07 = 0.21 = CDL + 0.2m$$

表 7-4-2 朔望平均満潮・干潮面（高さの基準：MSL から 1.33m 下がった高さ）

年	月	朔から5日以内		望から5日以内	
		最高満潮面 (m)	最低干潮面 (m)	最高満潮面 (m)	最低干潮面 (m)
2009年	1月	2.3	0.2	2.5	0.1
	2月	2.4	0.2	2.5	0.2
	3月	2.6	0.1	2.5	0.3
	4月	2.7	0.0	2.5	0.2
	5月	2.7	0.0	2.4	0.1
	6月	2.6	0.0	2.3	0.2
	7月	2.5	0.1	2.3	0.2
	8月	2.5	0.2	2.3	0.2
	9月	2.6	0.2	2.5	0.3
	10月	2.6	0.1	2.6	0.2
	11月	2.5	0.1	2.6	0.0
	12月	2.3	0.2	2.6	0.0
平均		30.3/12=2.53	1.4/12=0.12	29.6/12=2.47	1.9/12=0.16
朔望の平均		H. W. L=2.50m L. W. L=0.14m			

7.5 潮流

7.5.1 調和定数

2009年10月23日～11月6日にかけて、図7-5-1に示す2地点において潮流の連続観測を実施した。その結果に基づいて各観測位置における東西流、南北流を調和分解の上、各分潮の振幅及び位相を算出し、潮流楕円を作成した。

潮流楕円の観測値と計算値を比較した結果を図7-5-1に示す。同図より計算値は、流向、流速ともに観測値を良好に再現していると言える。

7.5.2 潮流シミュレーション

対象地区における、漂砂による水深変化シミュレーションの外力条件を得るため、現況及び将来計画の潮流シミュレーションを実施した。計算モデル及び条件は以下のとおりである。

計算モデル：単層潮流計算モデル

潮汐・潮流条件：平均大潮時 M2+S2

現況の東流及び西流最強時の計算結果を潮流ベクトルとして図7-5-2に示す。

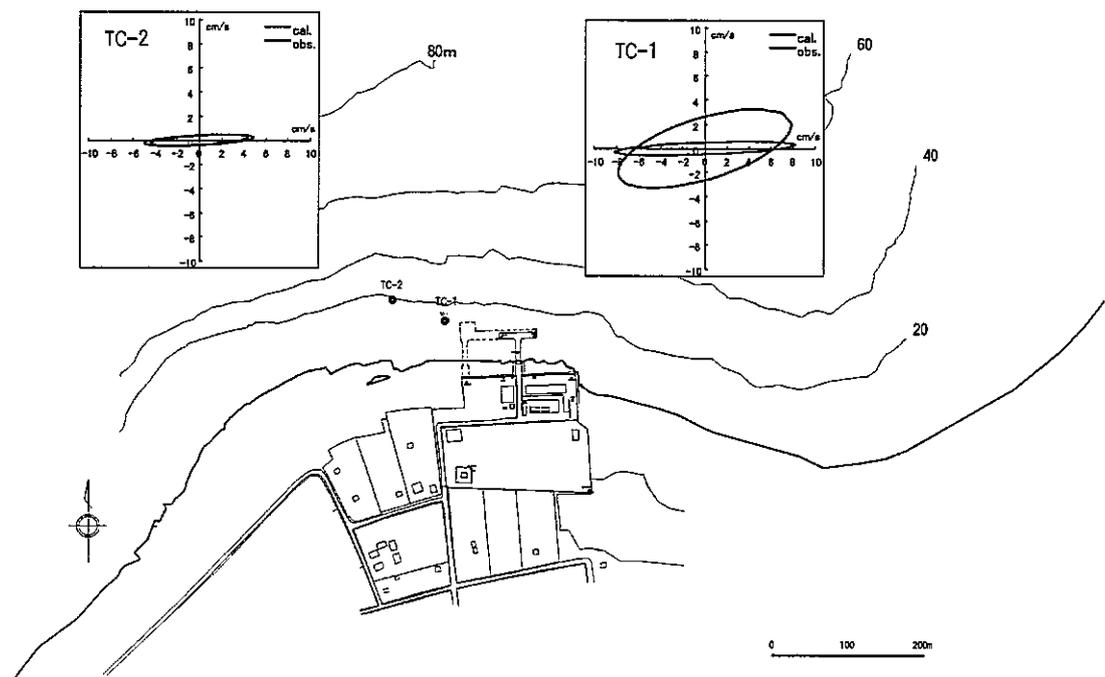


図 7-5-1 潮流観測位置と潮流楕円の計算値との比較

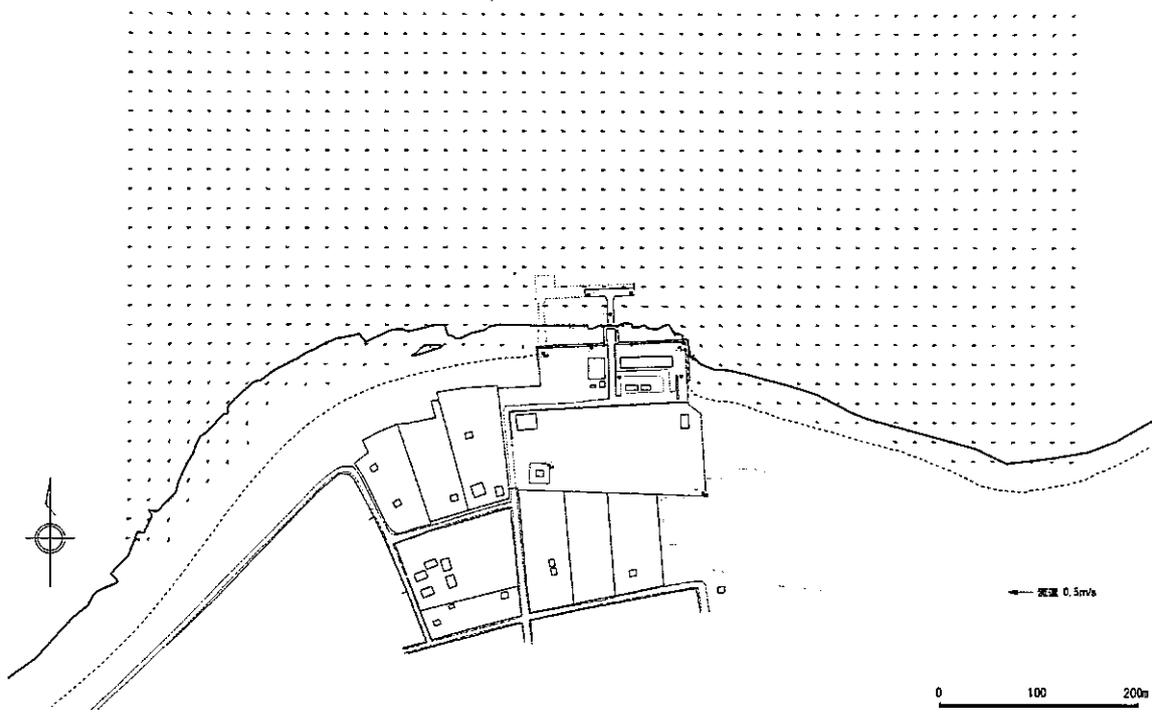


図 7-5-2 (1) 潮流ベクトル (現況、東流最強時)

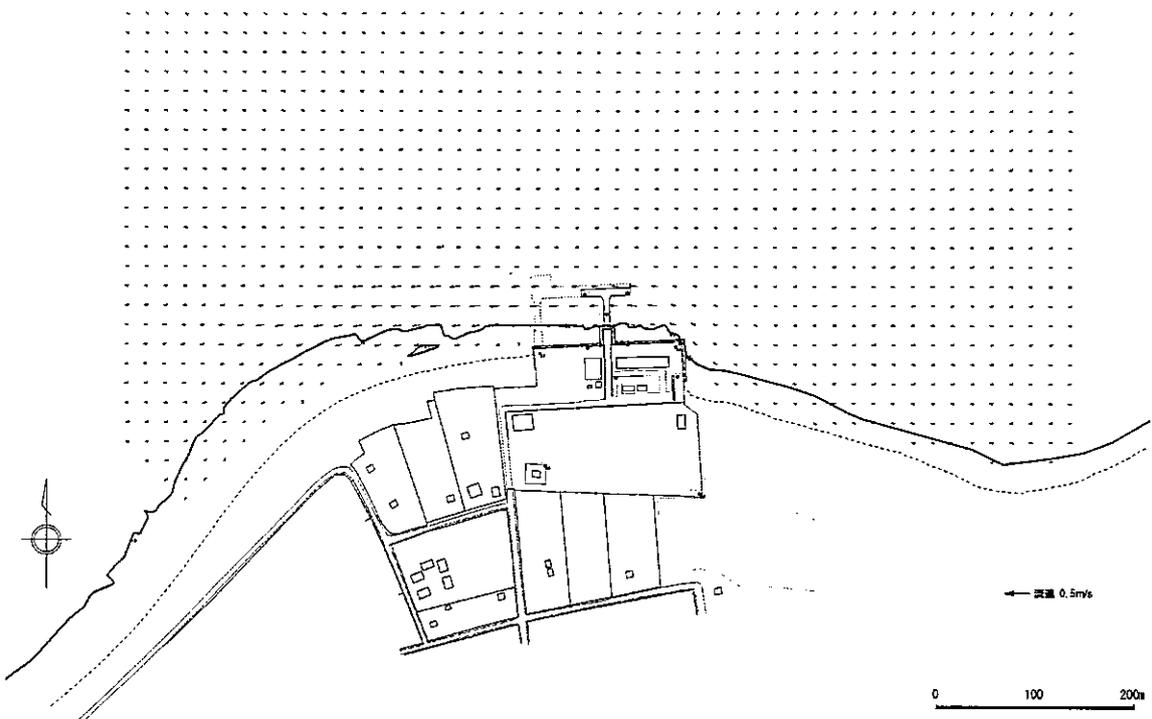


図 7-5-2 (2) 潮流ベクトル (現況、西流最強時)

7.6 漂砂

7.6.1 検討波浪条件

波のエネルギーによって漂砂が支配されることを考慮し、対象施設沖合地点の波浪資料から月別・季節別エネルギー平均波を算出した結果を表 7-6-1 に示す。また、顕著な地形変化は高浪時に発生することから、高浪時のエネルギー平均波を算出した結果を表 7-6-2 に示す。

表 7-6-1 月別・季節別エネルギー平均波

季節	季節別エネルギー平均波		
	波高	周期	波向
乾季	0.47m	5.5s	348.2°
雨季	0.60m	5.4s	310.1°

表 7-6-2 高浪時エネルギー平均波

年	波高 (m)	周期 (S)	波向 (°)	継続時間 (hr)
2004	1.16	4.6	295.4	126
2005	0.94	5.8	291.1	54
2006	1.00	4.9	301.9	138
2007	1.33	5.6	303.1	90
2008	0.89	5.5	317.7	90
平均	1.06	5.3	301.8	102

注：波向はNから時計回りの角度

7.6.2 漂砂移動限界水深

波浪条件と底質粒径 (D50=0.2mm程度) により定まる漂砂移動限界水深を検討する。

波浪 : 高浪時のエネルギー平均波
 $H=1.06\text{m}$ 、 $T=5.3\text{s}$ 、 $L_0=43.8\text{m}$

中央粒径 : 0.2mm

これより、表層移動限界水深算定図から

$d/L_0=4.57 \times 10^{-6}$ 、 $H/L_0=0.024$ より

$h/L_0=0.10 \rightarrow h=4.4\text{m}$

となり、当海岸の $L.W.L = DL+0.2\text{m}$ を考慮すると、

漂砂移動限界水深 $= DL-4.2\text{m}$

となる。

計画バース前面の水深は DL-5.0m 程度であり、漂砂移動限界水深よりも深いため、顕著な底質の移動は生じないものと推定される。

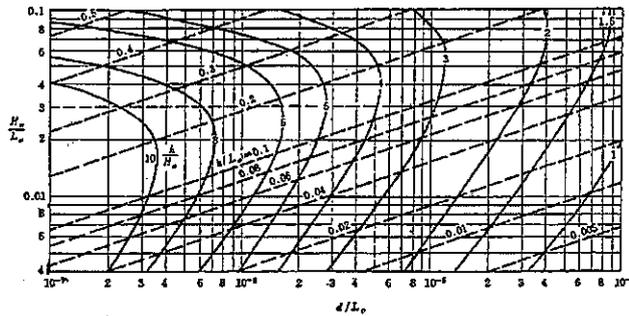


図 7-6-1 表層移動限界水深の計算図表

7.6.3 水深変化シミュレーション

(1) 概要

水深変化シミュレーションのフローチャートを図 7-6-2 に示す。

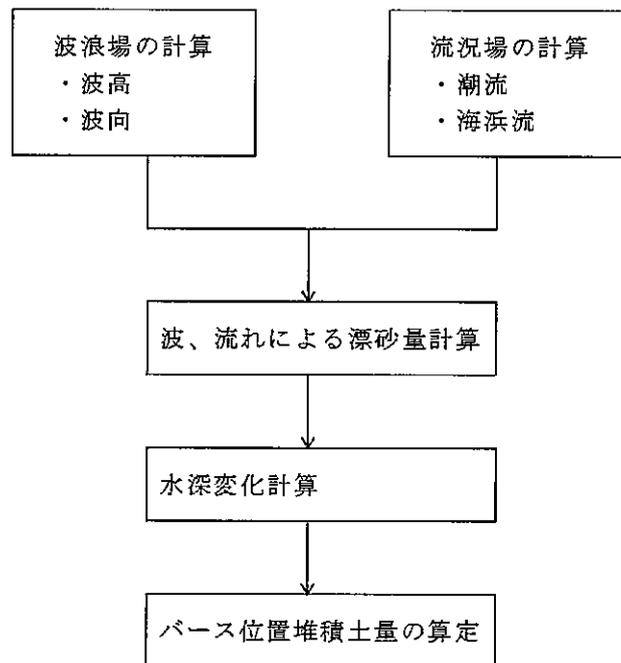


図 7-6-2 水深変化シミュレーションフローチャート

(計算条件)

潮流：前出の平均大潮時潮流

波浪：高浪時エネルギー平均波

H=1.06m、T=5.3s、波向=301.8°

波作用時間：高浪時波作用1年間相当時間 510時間

(2) 計算結果

現況及び将来計画の波作用1年間の水深変化計算結果を図7-6-3、7-6-4に示す。また、両者の差分(将来計画案-現況)を図7-6-5に示す。

この結果に基づき、堆積土量を算定した結果を表7-6-3に示す。計画バース前面位置では顕著な堆積は発生しない結果となった。

表7-6-3 数値シミュレーションによる堆積土量

形状	計算範囲全体堆積量 (m ³ /年)	バース前面	
		全堆積量 (m ³ /年)	基準水深以浅となる堆積量 (m ³ /年)
現況	3,988	45.3	0.0
将来計画	3,892	38.1	0.0

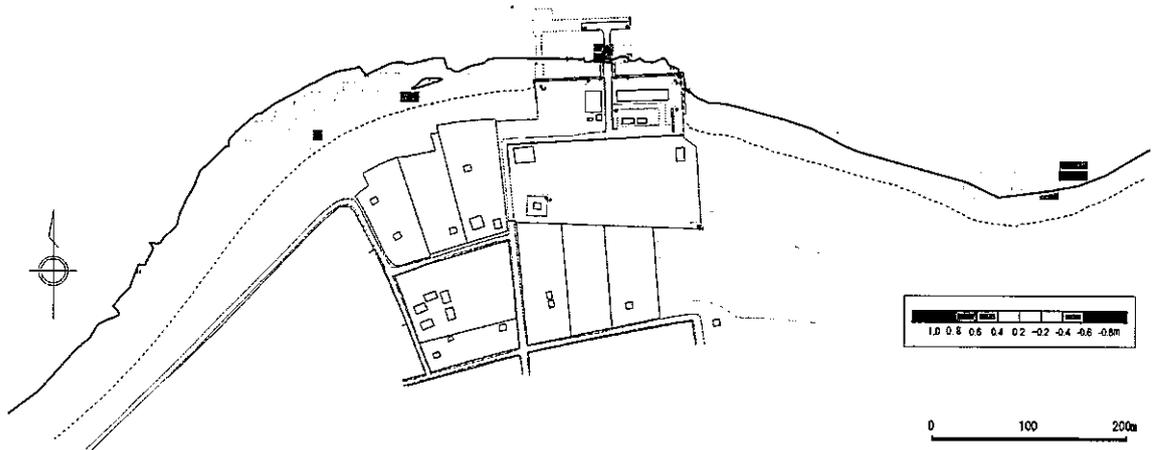


図7-6-3 年間の水深変化図(現行の地形条件の場合)

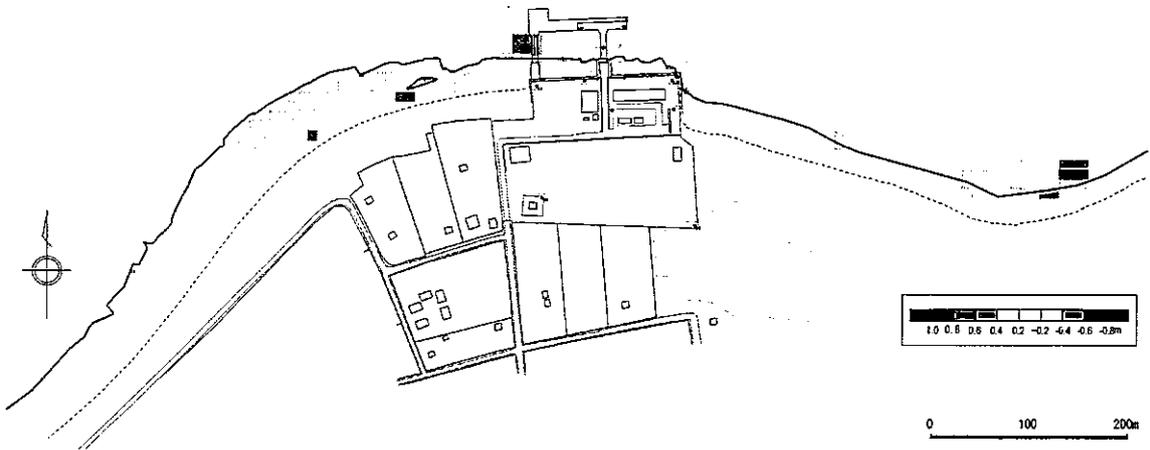


図 7-6-4 年間の水深変化計算

(1年間の累積、将来計画の場合)

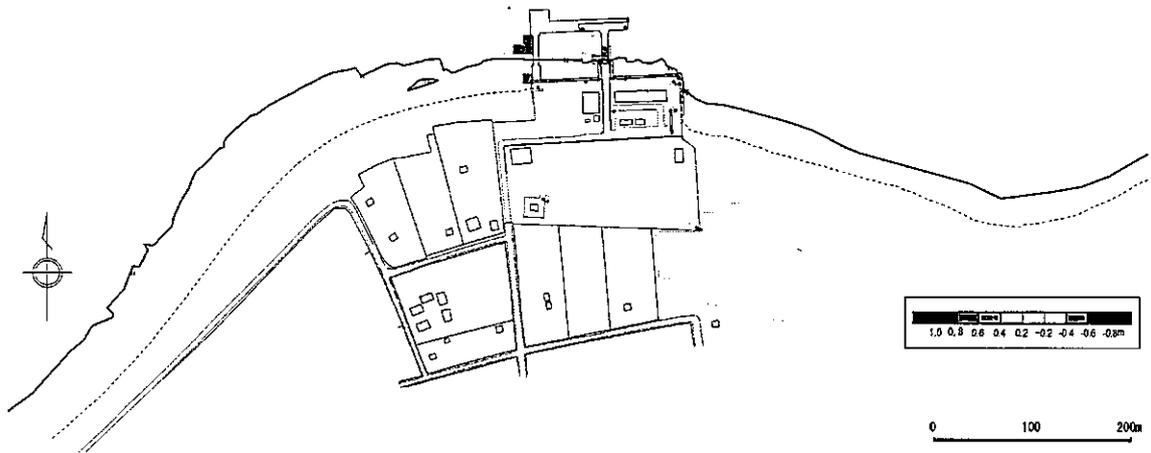


図 7-6-5 砂の堆積量の差 (将来計画ー現行地形)

7.7 土質

土質ボーリングは図 7-7-1 に示す海側 3 点、陸上 5 点で実施された。

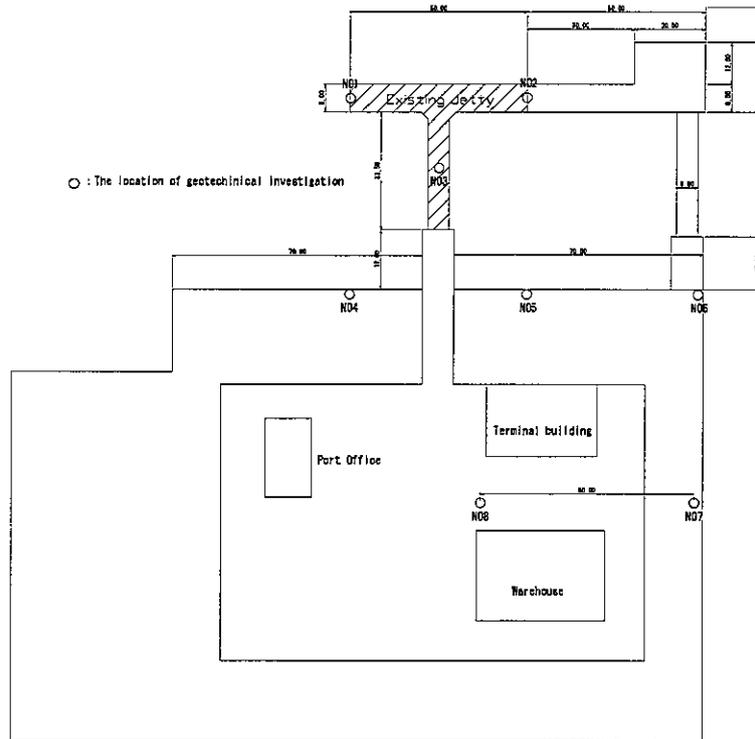


図 7-7-1 土質ボーリング地点位置図

SPT N - Value

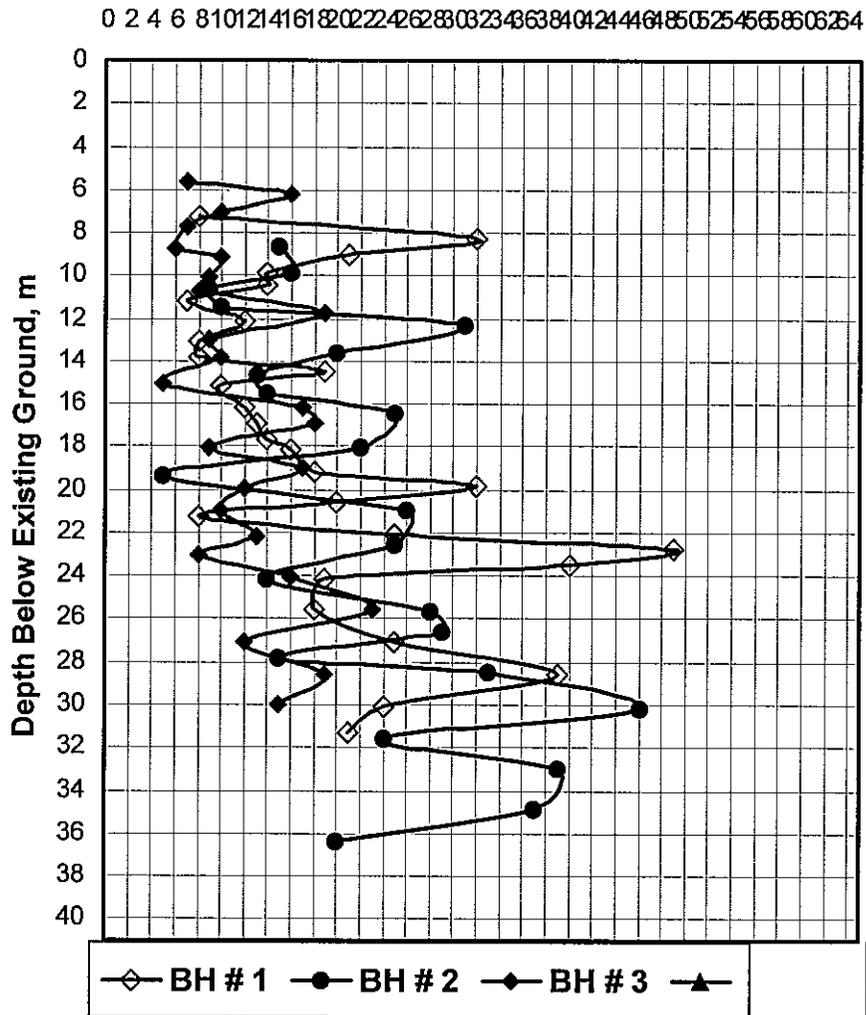


図 7-7-2 (1) 海側ボーリングの N 値

SPT N - Value

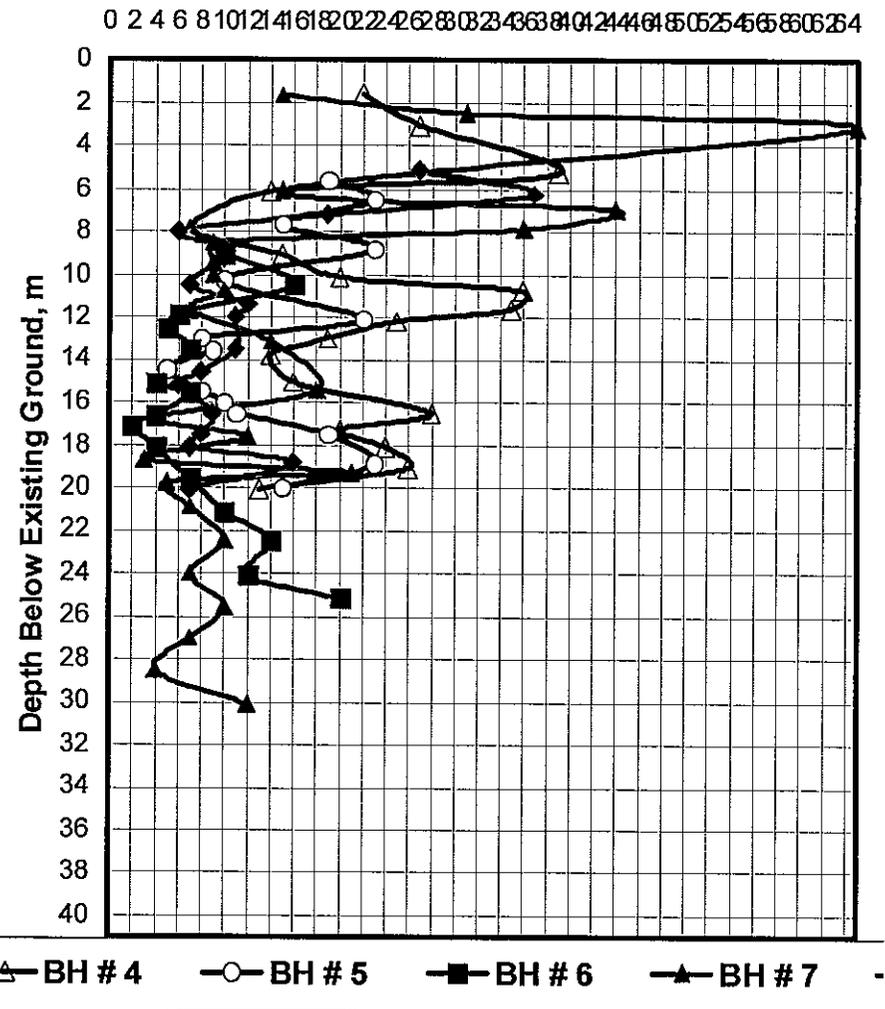


図 7-7-2 (2) 陸側ボーリングの N 値

Report No. GET 09-7020

CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD								
PROJECT: OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT, TIMOR LESTE				BORING NO. BH # 1				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 1 OF 4			
SAMPLING METHOD: 60 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NQ3					
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (REC) [RQD]	DESCRIPTION	Symbol	-0.075 (%)	Moisture Content % (pH Value)	Specific Gravity	LL [PL] (%)
0.00-0.20			Jetty concrete slab					
0.20-1.00			Water level with reference to top of Jetty					
6.00			Sea-bed 6.00m					
6.75-7.20 (S-1)	(3/4/4)		Loose to medium dense dark grey calcareous fine to medium SAND (SW)		10.6	24.3 (4.3)	2.1	
7.80-8.25 (S-2)	(5/11/21)		- carbonate Silty with gravelly (gravels are coral and shell fragments below 7.80 m)		15.2	11.3 (3.2)	2.28	
8.55-9.00 (S-3)	(5/11/10)		Medium dense grey Sandy well graded GRAVEL with Silt (GW-GM) (Gravels are coral and shell fragments infilled with Silt and Sand layers)		7.8	16.9 (3.3)	2.47	
9.45-9.90 (S-4)	(7/10/4)				9.6	18.6 (4.2)	2.48	
DATE	TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER to DEPTH (m)	REMARKS			
25-Oct-09		31.35	30.80	1.00	Logger: S. A. Murtaza			

PLATE - 3

図 7-7-3 (1) ボーリング柱状図 (BH1, 1/4)

Report No. GET 09-7020

CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD								
PROJECT: OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT IN TIMOR LESTE				BORING NO. BH # 1				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 2 OF 4			
SAMPLING METHOD: 50 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NQ3					
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (REC) [RQD]	DESCRIPTION	Symbol	-0.075 (%)	Moisture Content % (pH Value)	Specific Gravity	LL [PL] (%)
10.00-10.45 (S-5)	(6/5/9)		Loose to medium dense light grey (white) Sandy well graded GRAVEL with Silt (GW-GM) (Gravels are coral and shell fragments infilled with Silt and Sand layers)		8.8	18.7 (4.0)	2.64	
10.70-11.15 (S-6)	(4/3/4)		- medium dense to 10.45 m		1.6	19.9 (4.4)	2.24	
11.70-12.15 (S-7)	(3/5/7)		- loose poorly graded GRAVEL with Sand (GP), 10.45 to 11.15 m		3.8	19.5 (5.4)	2.57	
12.60-13.05 (S-8)	(7/7/1)		- Sandy Gravel (GW), 11.15 to 12.15 m		10.7	16.2 (4.2)	2.61	
13.35-13.80 (S-9)	(4/4/4)		- loose, 12.15 to 14.00 m		9	20.5 (6.4)	2.52	
14.00-14.45 (S-10)	(5/8/11)		- carbonate gravelly, Silty fine to coarse SAND (SM), 13.80 to 14.45 m		23.2	22.6 (4.1)	2.16	
14.65-15.10 (S-11)	(4/4/6)		- loose, 14.65 to 15.75 m		11.8	22.3 (3.3)	2.27	
15.75-16.20 (S-12)	(3/4/8)		- carbonate gravelly, Silty fine to coarse SAND (SM), 16.20 to 16.90 m		7.1	23.4 (6.4)	2.31	
16.45-16.90 (S-13)	(5/5/8)				25.3	25.1 (5.2)	2.35	
17.20-17.65 (S-14)	(3/5/9)				6.6	25.4 (6.5)	2.49	
17.70-18.15 (S-15)	(4/7/9)		- Silty, Sandy Well Graded GRAVEL (GM), 17.70 to 18.70 m		15.0	18.6 (5.3)	2.41	
18.70-19.15 (S-16)	(4/7/11)				6.8	16.6 (4.2)	2.11	
19.35-19.80 (S-17)	(9/14/18)				7.2	18.3 (4.3)	2.7	
DATE	TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER to DEPTH (m)	REMARKS			
25-Oct-09		31.35	30.80	1.00	Logger: S. A. Murtaza			

PLATE - 3a

図 7-7-3 (2) ボーリング柱状図 (BH1, 2/4)

CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD									
PROJECT: OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT IN TIMOR LESTE					BORING NO. BH # 1				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 3 OF 4				
SAMPLING METHOD: 60 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NQ3						
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (REC) (ROD)	DESCRIPTION	Symbol	-0.075 (%)	Molature Content % (pH Value)	Specific Gravity	LL (PL) (%)	
21	X	(7/12/8) 20.15-20.60 (S-18)	Loose to medium dense light grey (white) Sandy well graded GRAVEL with Silt (GW-GM) (Gravels are coral and shell fragments infilled with Silt and Sand layers)		14.9	15.3 (4.4)	2.51		
	X	(2/5/3) 20.80-21.25 (S-19)			- Silty (GM) to 20.80 m - loose, 20.80 to 21.65 m	7.8	16.7 (5.2)	2.37	
22	X	(6/8/17) 21.65-22.10 (S-20)	- dense, 22.30 to 23.75 m		7.0	18.8 (4.0)	2.49		
	X	(8/22/27) 22.30-22.75 (S-21)			6.4	18.6 (3.3)	2.22		
23	X	(11/18/22) 23.10-23.55 (S-22)	- Silty (GM), 23.75 to 25.15 m		7.7	18.1 (4.0)	2.28		
	X	(6/8/11) 23.75-24.20 (S-23)			15.1	19.8 (5.4)	2.12		
24	X	(4/7/11) 25.15-25.60 (S-24)	- Silty (GM), 26.60 to 28.55 m		7.0	24.1 (4.0)	2.32		
25	X	(4/9/16) 26.60-27.05 (S-25)			17.1	15.5 (4.2)	2.68		
26	X	(9/17/22) 28.10-28.55 (S-26)	Medium dense light grey Silty, Gravelly fine to coarse SAND (SM) (Gravels are coral and shell fragments infilled with Silt and Sand layers)		5.2	32.3 (4.2)	2.62		
27	X	(10/11/13) 29.60-30.05 (S-27)			19.8	23.6 (4.3)			
DATE		TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER to DEPTH (m)	REMARKS			
25-Oct-09			31.35	30.80	1.00	Logger: S. A. Murtaza			
26-Oct-09									

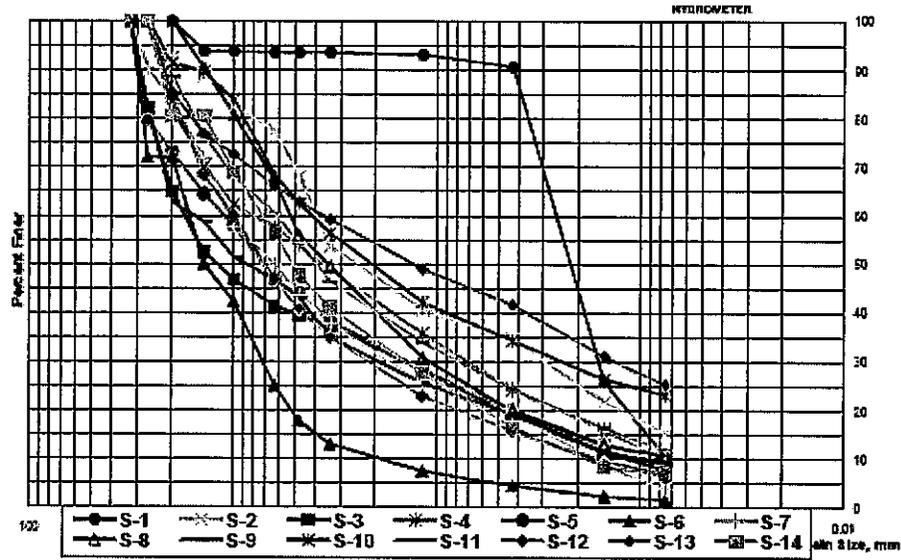
PLATE - 3b

図 7-7-3 (3) ボーリング柱状図 (BH1, 3/4)

CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD									
PROJECT: OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT IN TIMOR LESTE					BORING NO. BH # 1				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 4 OF 4				
SAMPLING METHOD: 60 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NQ3						
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (REC) (ROD)	DESCRIPTION	Symbol	-0.075 (%)	Molature Content % (pH Value)	Specific Gravity	LL (PL) (%)	
31	X	(6/9/12) 30.90-31.35 (S-28)	Medium dense light grey Silty, Gravelly fine to coarse SAND (SM) (Gravels are coral and shell fragments infilled with Silt and Sand layers)						
	X	No Recovery			31.35 m				
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
DATE		TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER to DEPTH (m)	REMARKS			
25-Oct-09			31.35	30.80	1.00	Logger: S. A. Murtaza			
26-Oct-09									

PLATE - 3c

図 7-7-3 (4) ボーリング柱状図 (BH1, 4/4)



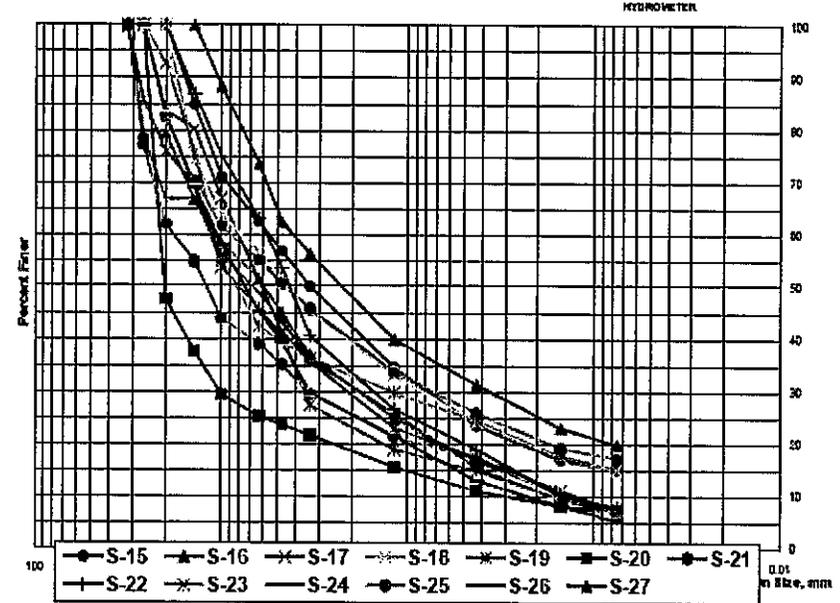
GRAVEL / KANKAR		SAND			SILT / CLAY
COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	

Specimen Identification	Depth m	Sample Nos.	Classification	-0.075
●	BH-1	S-1	Fine to medium SAND with silt (SP-SM)	10.6
×	BH-1	S-2	Silty, Gravelly SAND (SM)	15.2
■	BH-1	S-3	Sandy GRAVEL with silt (GW-GM)	7.8
x	BH-1	S-4	Sandy GRAVEL with silt (GW-GM)	9.6
●	BH-1	S-5	Sandy GRAVEL with silt (GW-GM)	8.8
▲	BH-1	S-6	Poorly Graded GRAVEL with Sand (GP)	1.6
+	BH-1	S-7	Sandy Well Graded GRAVEL (GW)	3.8
△	BH-1	S-8	Gravelly fine to coarse SAND with silt (SW-SM)	10.7
—	BH-1	S-9	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	9.0
→←	BH-1	S-10	Gravelly, silty fine to coarse SAND (SM)	23.2
—	BH-1	S-11	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	11.8
◆	BH-1	S-12	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	7.1
◆	BH-1	S-13	Gravelly, silty fine to coarse SAND (SM)	25.3
□	BH-1	S-14	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	6.6

GRAIN SIZE CURVES

Geotechnical Investigation
OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT
TIMOR LESTE

圖 7-7-4(1) 粒徑加積曲線 (BH1, 1/2)



GRAVEL / KANKAR		SAND			SILT / CLAY
COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	

Specimen Identification	Depth m	Sample Nos.	Classification	-0.075
●	BH-1	S-15	Silty, Sandy Well Graded GRAVEL (GM)	15.0
▲	BH-1	S-16	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	6.8
x	BH-1	S-17	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	7.2
X	BH-1	S-18	Silty, Sandy Well Graded GRAVEL (GM)	14.9
X	BH-1	S-19	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	7.8
■	BH-1	S-20	Poorly Graded GRAVEL with silt and Sand (GP-GM)	7.0
●	BH-1	S-21	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	6.4
+	BH-1	S-22	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	7.7
X	BH-1	S-23	Silty Well Graded GRAVEL with Sand (GM)	15.1
—	BH-1	S-24	Sandy Well Graded GRAVEL with silt (GW-GM)	7.0
●	BH-1	S-25	Silty Well Graded GRAVEL with Sand (GM)	17.1
—	BH-1	S-26	Well Graded GRAVEL with silt and Sand (GW-GM)	5.2
▲	BH-1	S-27	Silty, Gravelly fine to coarse SAND (SM)	13.8

GRAIN SIZE CURVES

Geotechnical Investigation
OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT
TIMOR LESTE

圖 7-7-4(2) 粒徑加積曲線 (BH1, 2/2)

Report No. GET 09-7020									
CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD									
PROJECT: OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT, TIMOR LESTE					BORING NO. BH # 2				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 1 OF 4				
SAMPLING METHOD: 50 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NO3						
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (REC) (ROD)	DESCRIPTION	SYMBOL	-0.075 (%)	Moisture Content (%) (PI)	Specific Gravity	LL (PL) (%)	
0.00-0.10			Jetty concrete slab						
0.19 m									
1.00 m			Water level with reference to top of Jetty						
7.60 m			Sea-bed 7.60m						
8.20-8.85/S-1	(37/8)		Medium dense grey calcareous fine to medium SAND with Silt (SP-SM)		8.8	23.1 (3.3)	2.2		
9.45-9.90/S-2	(77/9)		- carbonate with gravel (gravels are coral and shell fragments below 9.45 m)		11.3	22.0 (3.2)	2.39		
10.00 m									
DATE	TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER to DEPTH (m)	REMARKS				
23/10/09 24/10/09		36.35		1.00	Logger: S. A. Murtaza				

PLATE - 4

図 7-7-5 (1) ボーリング柱状図 (BH2, 1/4)

Report No. GET 09-7020									
CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD									
PROJECT: OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT, TIMOR LESTE					BORING NO. BH # 2				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 2 OF 4				
SAMPLING METHOD: 50 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NO3						
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (REC) (ROD)	DESCRIPTION	SYMBOL	-0.075 (%)	Moisture Content (%) (PI)	Specific Gravity	LL (PL) (%)	
10.20-10.85/S-3	(34/5)		Loose to medium dense light grey (white) well graded GRAVEL with Silt and Sand (GW-GM) (Gravels are coral and shell fragments infilled with Silt and Sand layers)		8.3	25.0 (5.2)	2.18		
11.00-11.45/S-4	(34/8)		- loose to 11.85 m						
11.85-12.30/S-5	(10/14/17)				8.4	25.8 (3.2)	2.91		
13.15-13.60/S-6	(7/5/15)		- Sandy, 13.15 to 14.25 m		9.7	20.2 (4.2)	2.38		
14.25-14.70/S-7	(47/8)		- light grey carbonate Silty fine to coarse SAND with Gravel (SM) coralline sand, 14.25 to 15.10 m		18.3	18.9 (3.2)	2.28		
15.10-15.55/S-8	(50/8)		- Sandy, 15.10 to 16.00 m		7.9	20.9 (4.4)	2.35		
16.00-16.45/S-9	(8/10/15)				7.1	19.1 (5.0)	2.64		
17.60-18.05/S-10	(8/5/17)		- Sandy, 17.60 to 18.95 m		6.0	23.9 (5.4)	2.27		
18.95-19.40/S-11	(31/4)		- loose light gray sandy GRAVEL (GW) below 18.95 m		1.4	14.7 (4.3)	2.38		
20.00 m									
DATE	TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER to DEPTH (m)	REMARKS				
23/10/09 24/10/09		36.35		1.00	Logger: S. A. Murtaza				

PLATE - 4a

図 7-7-5 (2) ボーリング柱状図 (BH2, 2/4)

Report No. GET 03-7020

CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD									
PROJECT: OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT, TIMOR LESTE					BORING NO. BH # 2				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 3 OF 4				
SAMPLING METHOD: 50 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NQ3						
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (REC) (RQD)	DESCRIPTION	SYMBOL	-0.075 (%)	Moisture Content (%) (pH)	Specific Gravity	LL (PL) (%)	
21	(5/8/18) 20.5-20.95/S-12		Medium dense light grey (white) well graded GRAVEL with Silt and Sand (GW-GM) (Gravels are coral and shell fragments infilled with Silt and Sand layers)		6.3	19.4 (4.0)	2.36		
22	(4/7/18) 22.15-22.00/S-13		- Silty (GM), 22.15 to 23.75 m		12.1	20.3 (3.2)	1.93		
23	(3/4/10) 23.75-24.20/S-14		- Sandy, 23.75 to 25.20 m		11.2	14.4 (3.3)	2.48		
24	(8/16/12) 25.20-25.65/S-15		- Silty (GM), 25.20 to 26.15 m		16.2	18.7 (4.4)	2.84		
25	(5/18/11) 26.15-26.60/S-16				0.8	11.9 (3.3)	2.25		
26	(4/7/8) 27.40-27.85/S-17		- Silty (GM), 27.40 to 28.00 m		18.5	22.6 (3.4)	2.14		
27	(15/19/14) 28.00-28.45/S-18		- dense below 28.00 m		10.4	20.1 (4.0)	2.34		
28	(15/25/21) 29.75-30.20/S-19		- Silty (GM) below 29.75 m		12.2	22.5 (6.2)	2.43		
				36.85 m					
DATE	TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER to DEPTH (m)	REMARKS				
23/10/09 24/10/09		36.35	35.85	1.00	Logger: S. A. Murtaza				

PLATE - 4b

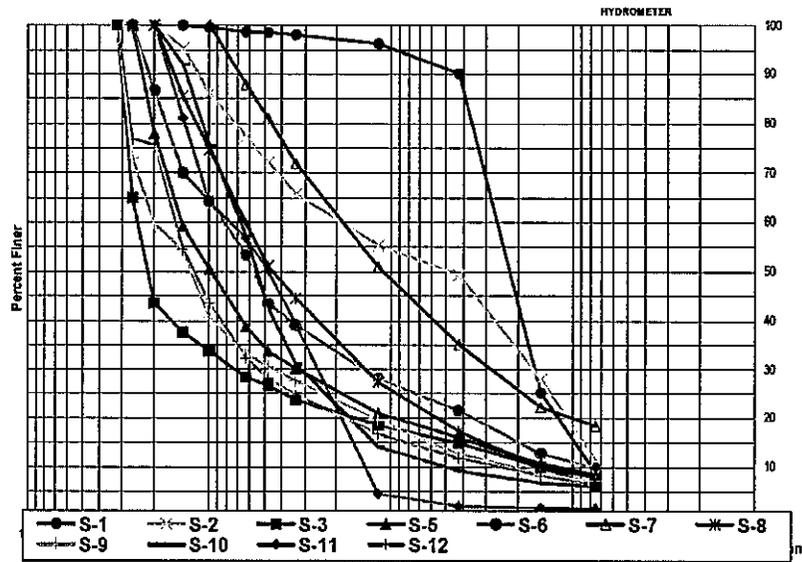
図 7-7-5 (3) ボーリング柱状図 (BH2, 3/4)

Report No. GET 03-7020

CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD									
PROJECT: OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT, TIMOR LESTE					BORING NO. BH # 2				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 4 OF 4				
SAMPLING METHOD: 50 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NQ3						
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (REC) (RQD)	DESCRIPTION	SYMBOL	-0.075 (%)	Moisture Content (%) (pH)	Specific Gravity	LL (PL) (%)	
31	(5/12/12) 31.10-31.55/S-20		Medium dense to dense light grey (white) Silty, Sandy well graded GRAVEL (GM) (Gravels are coral and shell fragments infilled with Silt and Sand layers)		13.0	18.1 (3.3)	2.34		
32	(10/22/17) 32.55-33.00/S-21		- medium dense to 32.55 m - dense, 32.55 to 34.90 m		7.1	15.6 (4.3)	2.4		
33	(11/19/18) 34.45-34.90/S-22		- dense light grey (white) Sandy well graded GRAVEL with Silt (GW-GM) (Gravels are coral and shell fragments infilled with Silt and Sand layers), 32.55 to 34.45 m		15.2	15.9 (5.1)	2.38		
34	(8/10/10) 35.00-36.35/S-23		- medium dense below 34.90 m		22.0	17.9 (3.3)	2.15		
				36.35 m					
DATE	TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER to DEPTH (m)	REMARKS				
23/10/09 24/10/09		36.35	35.85	1.00	Logger: S. A. Murtaza				

PLATE - 4c

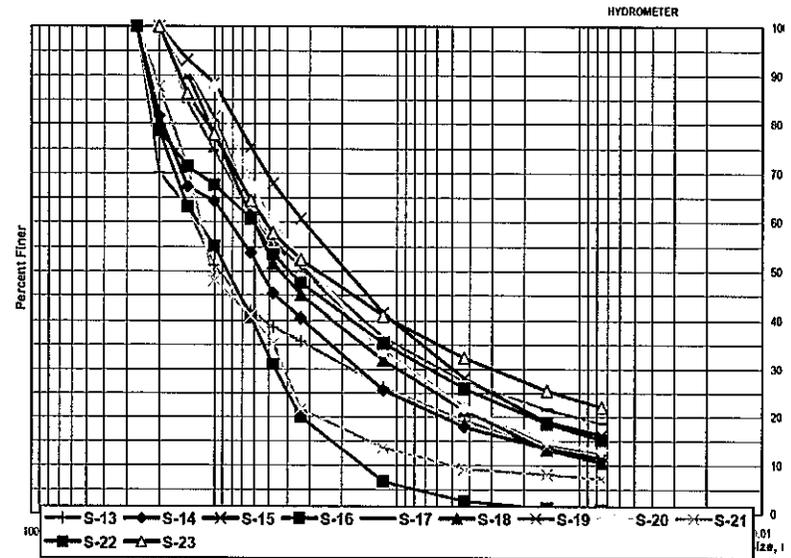
図 7-7-5 (4) ボーリング柱状図 (BH2, 4/4)



Specimen Identification	Depth m	GRAVEL / KANKAR		SAND			SILT / CLAY	-0.075
		COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		
●	BH-2	8.65	S-1	Fine to medium SAND with Silt (SP-SM)			8.8	
x	BH-2	9.90	S-2	Fine to coarse SAND with Silt and Gravel (SW-SM)			11.3	
■	BH-2	10.65	S-3	Well Graded GRAVEL with Silt and Sand (GW-GM)			6.3	
▲	BH-2	12.30	S-5	Well Graded GRAVEL with Silt and Sand (GW-GM)			8.4	
●	BH-2	13.60	S-6	Sandy Well Graded GRAVEL with Silt (GW-GM)			9.7	
△	BH-2	14.70	S-7	Silty fine to coarse SAND with Gravel (SM)			18.3	
→←	BH-2	15.55	S-8	Sandy Well Graded GRAVEL with Silt (GW-GM)			7.9	
+	BH-2	16.45	S-9	Well Graded GRAVEL with Silt and Sand (GW-GM)			7.1	
—	BH-2	18.05	S-10	Sandy Well Graded GRAVEL with Silt (GW-GM)			6.0	
◆	BH-2	19.40	S-11	Sandy Well Graded GRAVEL (GW)			1.4	
—	BH-2	20.95	S-12	Well Graded GRAVEL with Silt and Sand (GW-GM)			6.3	

GRAIN SIZE CURVES
Geotechnical Investigation
OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT
TIMOR LESTE

圖 7-7-6(1) 粒徑加積曲線 (BH2, 1/2)



Specimen Identification	Depth m	GRAVEL / KANKAR		SAND			SILT / CLAY	-0.075
		COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		
—	BH-2	22.60	S-13	Silty Well Graded GRAVEL with Sand (GM)			12.1	
◆	BH-2	24.20	S-14	Sandy Well Graded GRAVEL with Silt (GW-GM)			11.2	
x	BH-2	25.65	S-15	Silty, Gravelly fine to coarse SAND (SM)			16.2	
■	BH-2	26.60	S-16	Sandy Well Graded GRAVEL (GW)			0.8	
—	BH-2	27.85	S-17	Silty, Sandy Well Graded GRAVEL (GM)			18.5	
▲	BH-2	28.45	S-18	Sandy Well Graded GRAVEL with Silt (GW-GM)			10.4	
x	BH-2	30.20	S-19	Silty, Sandy Well Graded GRAVEL (GM)			12.2	
○	BH-2	31.55	S-20	Silty, Sandy Well Graded GRAVEL (GM)			13.0	
x	BH-2	33.00	S-21	Sandy Well Graded GRAVEL with Silt (GW-GM)			7.1	
■	BH-2	34.90	S-22	Silty, Sandy Well Graded GRAVEL (GM)			15.2	
△	BH-2	38.35	S-23	Silty, Sandy Well Graded GRAVEL (GM)			22.0	

GRAIN SIZE CURVES
Geotechnical Investigation
OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT
TIMOR LESTE

圖 7-7-6(2) 粒徑加積曲線 (BH2, 2/2)

CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD									
PROJECT: OCEANIC PORT URGENT REHABILITATION PROJECT, TIMOR LESTE					BORING NO. BH #7				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 1 OF 3				
SAMPLING METHOD: 50 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NQ3						
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (PEC) (POD)	DESCRIPTION	SYMBOL	-0.075 (%)	Moisture Content (%) (M)	Specific Gravity	LL (%)	
1	(50), (R)	R-1	Filled up River born gravel and sand matrix						
2	(6/7/8)	1.20-1.65			2.1	8.0 (6.2)	2.48		
3	(5/14/17)	2.05-2.50			10.8	11.8 (4.2)	2.42		
4	(5/33/35)	2.70-3.15/3-3	Concrete		4.8	12.3 (9.2)	2.87		
5	(5/8), (2/8)	R-2	Concrete	4.10 m					
6	(4/4), (R)	R-3	Medium dense light grey carbonate Well Graded SAND with Gravel (SW) (Gravels are coral and shell fragments)						
7	(5/7/8)	5.50-5.05			2.3	28.1 (4.3)	2.28		
8	(17/22/22)	6.30-6.35	- dense light grey Sandy well graded GRAVEL with Silt (GW-GM) (Gravels are quartz), 6.05 to 7.40 m		6.3	8.2 (3.1)	2.21		
9	(15/17/19)	7.40-7.95	Loose to medium dense light grey carbonate Well Graded GRAVEL (GW) (Gravels are coral and shell fragments)		10.4	27.8 (4.2)	2.25		
10	(5/5/3)	8.05-8.50/8-7	- medium dense Sandy with Silt (GW-GM) to 7.85 m		1.4	28.1 (8.2)	2.26		
11	(3/4/5)	8.50-9.00/UD-1	- loose below 7.85 m		27.3	28.7 (4.2)	2.23		
12	(3/4/5)	9.00-9.45/3-3	- Silt fine to coarse SAND with Gravel (SM), 8.50 to 9.00m		8.9	20.1 (4.2)	2.41		
13	(7/8/3)	9.60-10.05/3-3	- Sandy with Silt (GW-GM), 9.00 to 9.60 m	10.80 m	1.4	14.2 (4.8)	2.33		
DATE		TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER DEPTH (m)	REMARKS			
20/10/09			30.10	29.80	2.50	Logger: S. A. Murtaza			
22/10/09									

PLATE - 9

図 7-7-7(1) ボーリング柱状図 (BH7, 1/3)

CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD									
PROJECT: OCEANIC PORT URGENT REHABILITATION PROJECT, TIMOR LESTE					BORING NO. BH #7				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 2 OF 3				
SAMPLING METHOD: 50 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NQ3						
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (PEC) (POD)	DESCRIPTION	SYMBOL	-0.075 (%)	Moisture Content (%)	Bulk Specific Gravity	LL (%)	
11	(4/5/5)	10.30-10.75	Loose to medium dense light grey Well Graded GRAVEL (GW) (Gravels are coral and shell fragments interbedded with Silt and Sand layers)		8.9	24.1 (4.8)	2.43		
12	(7/3/4)	11.25-11.70	- Sandy with Silt (GW-GM) to 11.25 m		0.4	14.4 (4.2)	2.33		
13	(7/11/3)	12.70-13.15	- medium dense light grey carbonate Silt fine to coarse SAND with Gravel (SM) (Coralline Sand with coral and shell fragments), 12.70 to 14.00 m		38.1	41.0 (6.6)	2.22		
14	(UD-2)	13.50-14.00	- Gravely, 13.50 to 14.00 m		24.3	28.8	2.28		
15	(7/7/11)	15.00-15.45	- Silt with Sand (GM), 14.00 to 17.20 m						
16	(9-13)	15.50-16.00			28.8	27.4 (6.8)	2.38		
17	(11/13)	16.30-16.75			26.8	26.1	2.3		
18	(14/9)	17.20-17.55			18.8	31.1 (4.2)	2.08		
19	(9-15)	17.50-18.10	- very loose to loose light grey carbonate Silt fine to coarse SAND with Gravel (SM) (Coralline Sand with coral and shell fragments), 17.20 to 18.70 m		35.3	89.0 (3.3)	2.42		
20	(UD-4)	18.15-18.30/3-17							
21	(11/12)	18.15-18.70/3-16			8.2	4.1 (4.1)	2.24		
22	(4/7/14)	18.70-19.30/3-17			16.9	18.1 (3.2)	2.64		
23	(8/3/2)	18.85-19.30/3-17	- medium dense Silt, Sandy (GM), 18.70 to 19.30 m						
24	(13/13)	19.30-19.75	- loose below 19.30 m	20.80 m					
DATE		TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER DEPTH (m)	REMARKS			
20/10/09			30.10	29.80	2.50	Logger: S. A. Murtaza			
22/10/09									

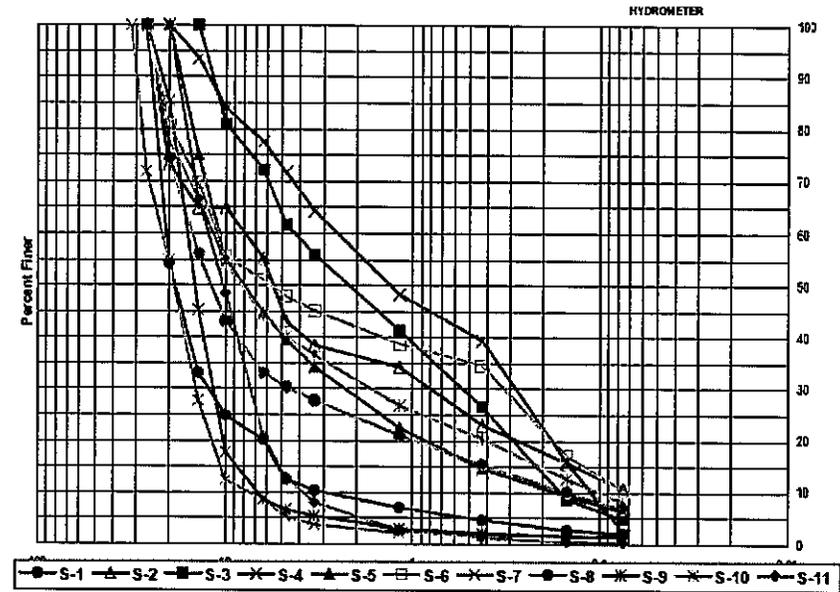
PLATE - 9a

図 7-7-7(2) ボーリング柱状図 (BH7, 2/3)

Report No. OET 09-7020									
CLIENT: JAPAN PORT CONSULTANTS,LTD									
PROJECT: OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT, TIMOR LESTE					BORING NO. BH #7				
DRILLING METHOD: Mud Rotary			DIAM: 96 mm		SHEET: 3 OF 3				
SAMPLING METHOD: 50 mm split spoon barrel			CORE BARREL: NQ3						
DEPTH (m)	SAMPLES	(SPT) (REC) (RCD)	DESCRIPTION	SYMBOL	-0.075 (%)	Moisture Content (%)	Bulk Specific Gravity	LL (PL) (%)	
21	20.45-20.90	0-15	Loose light grey Silty, Sandy Well Graded GRAVEL (GM) (Gravels are coral and shell fragments interbedded with Silt and Sand layers)		14.9	23.8 (7.1)	2.38		
22	22.00-22.45	0-20	- with Sand (GM), 22.00 to 23.55 m		20.1	26.1 (6.2)	2.21		
24	23.55-24.00	0-21	- loose light grey carbonate Silty fine to coarse SAND with Gravel (SM) (Coralline Sand with coral and shell fragments), 23.55 to 25.10 m		48.8	21.4 (6.3)	2.66		
26	25.10-25.55	0-22			29.0	28.8 (5.3)	2.54		
27	26.55-27.00	0-23							
28	28.10-29.55	0-24	- very loose, 28.10 to 29.65 m		27.9	27.8 (8.2)	2.86		
30	29.65-30.10	0-25	- medium dense below 29.65 m		17.9	24.8 (4.1)	2.47		
DATE				TIME	BORING DEPTH (m)	CASING DEPTH (m)	WATER DEPTH (m)	REMARKS	
20/10/09 22/10/09					30.10	29.60	2.50	Logger: S. A. Murtaza	

PLATE - 9b

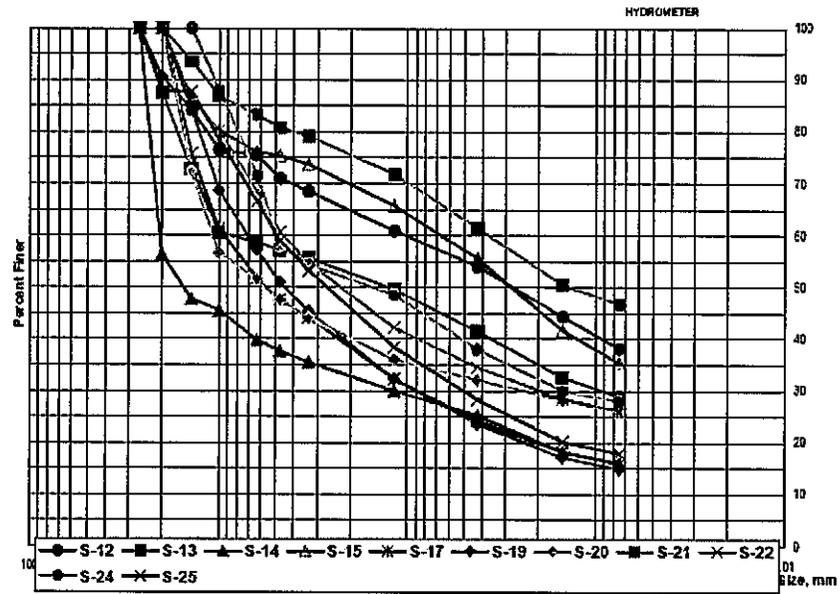
図 7-7-7(3) ボーリング柱状図 (BH7, 3/3)



Specimen Identification	Depth m	Sample Nos.	GRAVEL / KANKAR			SAND			SILT / CLAY
			COARSE	FINE		COARSE	MEDIUM	FINE	
● BH-7	1.65	S-1							-0.075
△ BH-7	2.50	S-2							
■ BH-7	3.15	S-3							
X BH-7	6.05	S-4							
▲ BH-7	6.95	S-5							
■ BH-7	7.85	S-6							
X BH-7	8.50	S-7							
● BH-7	9.45	S-8							
→← BH-7	10.05	S-9							
X BH-7	10.75	S-10							
◆ BH-7	11.70	S-11							

GRAIN SIZE CURVES
Geotechnical Investigation
OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT
TIMOR LESTE

図 7-7-8(1) 粒径加積曲線 (BH7, 1/2)



Specimen Identification	Depth m	Sample Nos.	GRAVEL / KANKAR			SAND			SILT / CLAY
			COARSE	FINE		COARSE	MEDIUM	FINE	
●	BH-7	13.15	S-12						38.1
■	BH-7	15.45	S-13						28.8
▲	BH-7	16.75	S-14						16.0
△	BH-7	17.65	S-15						35.3
→←	BH-7	19.30	S-17						15.9
◆	BH-7	20.90	S-19						14.9
◊	BH-7	22.45	S-20						26.1
■	BH-7	24.00	S-21						46.8
X	BH-7	25.55	S-22						26.0
●	BH-7	28.55	S-24						27.9
X	BH-7	30.10	S-25						17.9

GRAIN SIZE CURVES
Geotechnical Investigation
OECUSSE PORT URGENT REHABILITATION PROJECT
TIMOR LESTE

圖 7-7-8(2) 粒徑加積曲線 (BH7, 2/2)

7.8 環境

(環境調査位置図)

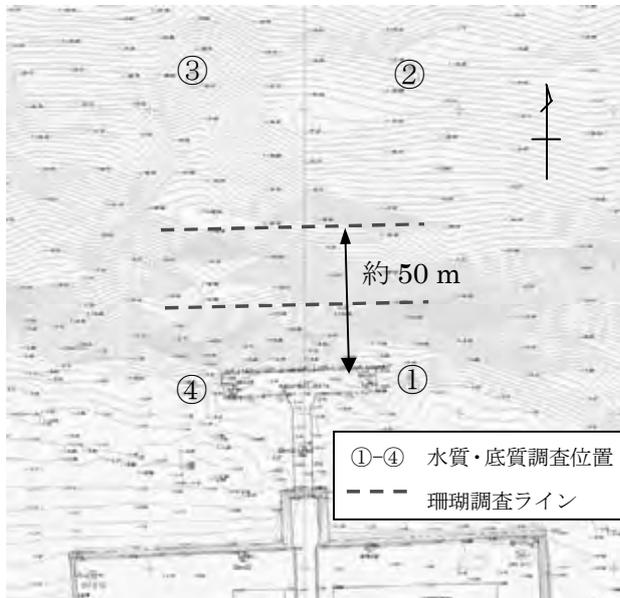


図 7-8-1 水質、底質、珊瑚調査位置

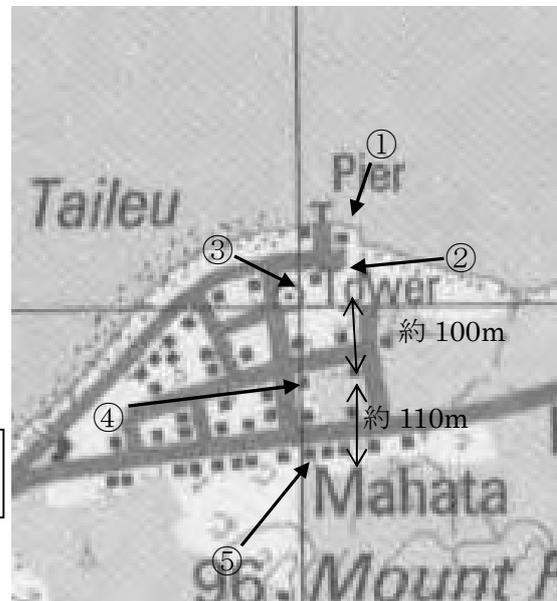


図 7-8-2 騒音調査位置

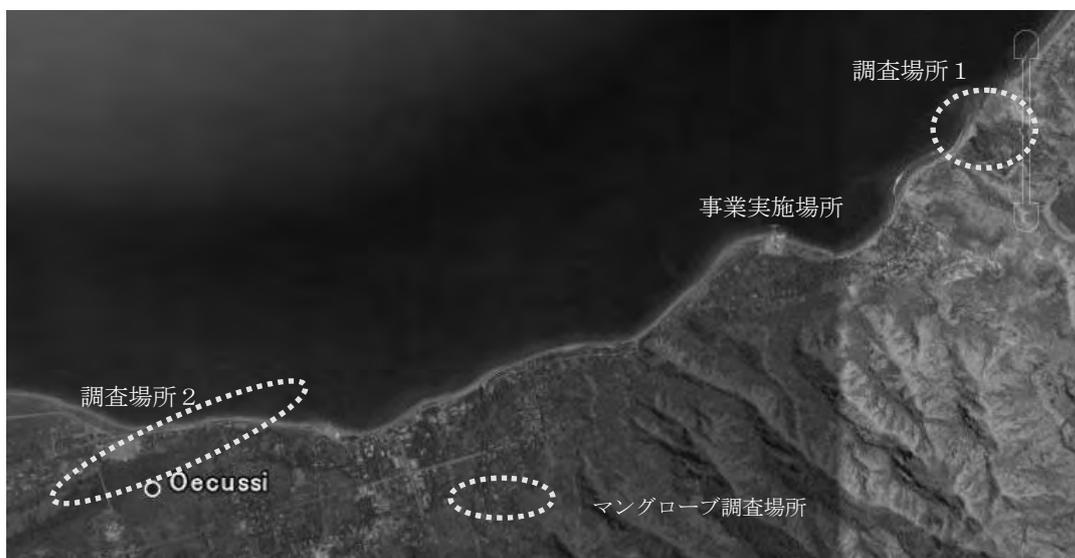


図 7-8-3 マングローブ調査位置

a) 水質調査

水質調査の結果は表 7-8-1 に示す通り、汚濁、有機物による汚染は認められず、非常に透明度が高い良好な水質である。

「東ティ」国には水質の環境基準値は整備されていないことから、インドネシア国の水質基準値を参考に示した。

表 7-8-1 水質調査結果一覧表

項目	単位	調査位置				インドネシア 参考基準値
		①	②	③	④	
水温	℃	30/29	30/29	29/28	30/28	Natural (1)
水素イオン濃度	—	8.25/8.16	8.27/8.12	8.34/8.21	8.25/8.20	6.5-8.5 (1)
水中総懸濁物質質量	mg/L	9/11	8/10	6/9	7/11	80 (1)
化学的酸素要求量	mg/L	20/23	19/21	16/19	14/21	80 (2)
溶存酸素量	mg/L	6.5/6.4	6.8/6.5	6.8/6.5	6.7/6.6	5 (2)
塩分量	‰	32.7/33.1	32.5/33.1	33.1/33.4	32.3/33.4	Natural (1)
透明度	m	>5	>20	>20	>2.8	---
比重	g/cm ³	1.025/1.026	1.023/1.025	1.024/1.025	1.024/1.025	---

注) 上層/下層

(1) Sea water Quality Standard for Port Area: Decree of Environment Ministry No. 51/2004

(2) Sea water Quality Standard for Fishery: Kep-02/MENLH/1/1988

b) 底質調査

調査地点の底質は、表 7-8-2 に示すとおり、細粒分の含有率が非常に少ない。このため、有機物及び栄養塩類による底質の汚染度は極めて低い。

重金属類については、排出源が調査地点とその近隣に存在しないこともあり、自然由来程度の含有量が認められる程度である。

「東ティ」国及びインドネシア国では底質の環境基準値は整備されていないことから、世界銀行が示す浚渫土砂投棄に関する基準値を参考に示した。

表 7-8-2 底質調査結果一覧表

項目	単位	調査位置				参考基準値
		①	②	③	④	
含水比	%	87.05	82.85	87.68	85.93	---
強熱減量	%	0.17	0.16	0.23	0.41	---
化学的酸素要求量	mgO ₂ /g	30.76	30.09	14.92	13.67	---
全窒素	%	0.02	0.02	0.02	0.02	---
全リン	ppm	12	6	6	9	---
油分	ppm	<1	<1	<1	<1	---
鉛	ppm	2.8	2.5	2.5	3.2	530 (1)
六価クロム	ppm	23.8	23.5	22.1	24.4	480 (1)
砒素	ppm	1.0	1.5	1.9	3.7	85 (1)
総水銀	ppm	ND	0.0026	0.0013	0.0021	1.6 (1)
アルキル水銀	ppm	ND	ND	ND	ND	---
砂分含有率	%	91	92	94	93	---
シルト分含有率	%	9	7	1	2	---
粘土分含有率	%	ND	1	5	5	---

注) (1) World Bank Technical Paper No. 126, Testing Values (mg/kg^{dry})

c) 騒音調査

2009年10月23日に騒音計により測定した結果、事業サイト近隣の住宅街は、人・車両の往来が少ないため、昼間の暗騒音は40～50dbと考えられる。波音のある栈橋近くやターミナル入口の屋台周辺では60～65dbの騒音値を示している。トラックやミニバスが通過するときは道路脇では70dbを超える数値を示している。

d) 珊瑚調査

図7-8-1に示すとおり、既存の栈橋前面から約25m及び50m離れた海底をビデオカメラで撮影した。その結果、図7-8-4に示すような小規模な珊瑚が既存栈橋から50m離れた調査ラインの西端（水深約20-25m）で確認された。

但し、珊瑚の種類は希少種にあたるものではなく、耐性に強い種であることを確認した。また、分布規模については海底の表層の5%程度であるため、本計画実施による影響は僅少であると想定される。



図7-8-4 事業実施場所付近で確認された珊瑚

e) マングローブ調査

事業実施場所の東西約5kmの海岸線を踏査した結果、図7-8-3に示す2箇所でマングローブ種の自生が確認された。但しともに事業実施場所から数キロ離れており、事業実施の影響を直接受けることは想定されない。

Environmental Checklist: 17. Ports and Harbors (1)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	① Have EIA reports been officially completed? ② Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? ③ Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? ④ In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	①②③ This project was classified into Category B by the National Directorate for Environment (DNMA) on 21 May 2010, in consideration of feature of the project and a past practice that DNMA has given the same category to a similar project in Dili Port. In the Draft Environmental Guideline #1, 2004 (Environmental Guideline), Category B projects are not required to submit Environmental Impact Assessment (EIA) but required to submit Environmental Management Plan (EMP) to DNMA. APORTIL has submitted a Draft EMP to DNMA for their appraisal and it was approved by the Secretary, State for Environment on 21 August 2010. ④ Since this project will produce little source of environmental pollution, no submission will be required by DNMA other than the EMP.
	(2) Explanation to the Public	① Are contents of the project and the potential impacts adequately explained to the public based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the public? ② Are proper responses made to comments from the public and regulatory authorities?	① Overall scope and potential environmental impacts of the project were generally explained to the primary agencies and personnel concerned during the JICA Study period in 2009. In accordance with requirement of the Environmental Guideline, a public meeting was held on 20 July 2010 to explain EMP and to receive comments from the public. ② In the meeting above, after responding to the questions and comments given by the public, no more comments were made by them.
	(1) Air Quality	① Do air pollutants, such as sulfur oxides (SOx), nitrogen oxides (NOx), and soot and dust emitted from various sources, such as ships, vehicles, and the ancillary facilities comply with the country's emission standards and ambient air quality standards?	① Potential source of air pollution in the project site is exhaust gas from construction equipment, vehicles and ships to be operated in construction and operation phases. However, construction period is limited in about 20 months and daily port operation is also limited within about 5 ha of open coastal area, no significant air quality degradation caused by the project activities is anticipated. With regard to the environmental standards, no national standards is currently available in East Timor. Therefore, Indonesian emission and ambient quality standards (Environmental Standards) will be applied in case necessary.

Environmental Checklist: 17. Ports and Harbors (2)

表-67

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
2 Mitigation Measures	(2) Water Quality	① Do general effluents from the related facilities comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards? ② Do effluents from ships and ancillary facilities (e.g., dock) comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards? ③ Are adequate measures taken to prevent spills and discharges of materials, such as oils and hazardous materials to the surrounding water areas? ④ Is there a possibility that oceanographic changes, such as alteration of ocean currents, and reduction in seawater exchange rates (deterioration of seawater circulation) due to modification of water areas, such as shoreline modifications, reduction in water areas, and creation of new water areas will cause changes in water temperature and water quality? ⑤ In the case of the projects including land reclamation, are adequate measures taken to prevent contamination of surface water, seawater, and groundwater by leachates from the reclamation areas?	① General effluents from Port Office and Passenger Terminal are properly treated by septic tanks before discharge, thus will comply with the Environmental Standards. ② Effluents from ships are kept in designated containers on land for further treatment and discharge, thus does not degrade ambient water quality in the surrounding water areas. ③ Oil-trap trench is placed around oil-handling facilities, such as generator house, to prevent accidental oil spillage to the surrounding water areas. ④ Since the existing pier is extended with pile (permeable) structure in parallel with shore line, little impact on present coastal current and morphology is anticipated. ⑤ Land reclamation is not included in the project.
	(3) Wastes	① Are wastes from ships and the related facilities properly treated and disposed of in accordance with the country's standards? ② Is offshore dumping of dredged materials and soils properly performed in accordance with the country's standards to prevent impacts on the surrounding waters? ③ Are adequate measures taken to prevent discharge or dumping of hazardous materials to the surrounding water areas?	① Wastes from ships, port office and passenger terminal are collected and placed at the disposal site on land which is designated in 6 km distance from the project site. ② Dredging works is not included in the project. ③ No hazardous material is handled in the project site in both construction and operation phases.
	(4) Noise and Vibration	① Do noise and vibrations comply with the country's standards?	① Since project site is located far from city center, current noise level is low and less than those specified in the Environmental Standards. In operation phase, increased port related vehicles and personnel may create additional noise and vibration in and around the project site. Port manager properly controls port related activities to maintain the noise and vibration levels within the Environmental Standards level.
	(5) Odor	① Are there any odor sources? Are adequate odor control measures taken?	① In both construction and operation phases, no odor source is anticipated.
	(6) Sediment	① Are adequate measures taken to prevent contamination of sediments by discharges or dumping of materials, such as hazardous materials from ships and the related facilities?	① In both construction and operation phases, no hazardous materials, which potentially contaminate sediments, is discharged and dumped into water areas. An exception may be oil spillage during fuel pumping to ships and accidents in the port. To avoid such cases, port manager properly control oil handling and traffic safety in the port based on an emergency response procedure to be established by APORTIL.
(1) Protected Areas		① Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	① This project is not located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions.

Environmental Checklist: 17. Ports and Harbors (3)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
3 Natural Environment	(2) Ecosystem	<p>① Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (c.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)?</p> <p>② Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions?</p> <p>③ If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem?</p> <p>④ Is there a possibility that the project will adversely affect aquatic organisms? If significant impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on aquatic organisms?</p> <p>⑤ Is there a possibility that the project will adversely affect vegetation and wildlife of coastal zones? If significant impacts are anticipated, are adequate measures taken to reduce the impacts on vegetation and wildlife?</p>	<p>① Due to limited number of ecological study conducted in the past, present marine and terrestrial ecosystem conditions in and around the project site has not been known well. In JICA Study conducted in 2009, corals and mangroves were identified in and around the project site. Coral patches with approximate coverage of 5 % are found on seabed between -20 to -25m depth and 50 m offshore from the existing pier structure. These patches mainly consist of <i>Echinophyllia aspera</i> and <i>Euphyllia ancora</i>, which are common in Asian waters and patient with water turbidity. Ensuring mitigation measure said in 5(1) ②, little impact on the coral ecosystem is anticipated.</p> <p>Mangroves are found in two(2) areas along coast line, i.e. 1.5 km East and 5 km West from the project site. These mangroves are well grown and mainly consists of <i>Rhizophoraceae</i> and <i>Nypa fruticans Wurm</i>. Because of the distances from the project site, no impact on mangrove ecosystem is anticipated.</p> <p>② Project site does not encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions.</p> <p>③ No significant ecological impact is anticipated.</p> <p>④ Natural beach near the project site is locally known as a sea turtle spawning field. However, the project site is located in limited area comparing with entire length of the natural beach, adverse impact on sea turtle will be minimal.</p> <p>⑤ Since the project site on land has already been cleared and utilized as port area, no adverse impact on vegetation and wildlife of coastal zone is anticipated.</p>
	(3) Hydrology	<p>① Is there a possibility that installation of port and harbor facilities will cause oceanographic changes? Is there a possibility that installation of the facilities will adversely affect oceanographic conditions, such as induced currents, waves, and tidal currents?</p>	<p>① Since existing pier is extended with pile (permeable) structure in parallel with shore line, little impact on present coastal wave, current and morphology is anticipated. The results of numerical simulation carried out by JICA Study Team shows only small scale of erosion and accumulation at root of existing and extended pier structures, respectively.</p>
	(4) Topography and Geology	<p>① Is there a possibility that installation of port and harbor facilities will cause a large-scale alteration of topographic and geologic features in the surrounding areas or elimination of natural beaches?</p>	<p>① Since the project site on land side has already been cleared and utilized as port related area, no large-scale alteration of surrounding topographic features due to the project is anticipated.</p>

Environmental Checklist: 17. Ports and Harbors (4)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
4 Social Environment	(1) Resettlement	① Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? ② Is adequate explanation on relocation and compensation given to affected persons prior to resettlement? ③ Is the resettlement plan, including proper compensation, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? ④ Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or persons, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? ⑤ Are agreements with the affected persons obtained prior to resettlement? ⑥ Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? ⑦ Is a plan developed to monitor the impacts of resettlement?	① No resettlement is necessary.
	(2) Living and Livelihood	① Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? ② Is there a possibility that changes in water uses (including fisheries and recreational uses) in the surrounding areas due to project will adversely affect the livelihoods of inhabitants? ③ Is there a possibility that port and harbor facilities will adversely affect the existing water traffic and road traffic in the surrounding areas? ④ Is there a possibility that diseases, including communicable diseases, such as HIV will be introduced due to immigration of workers associated with the project? Are considerations given to public health, if necessary?	① This project is aimed at sustaining local living conditions as a result of improvement of operational efficiency and safety in the port. Therefore, no adverse impact caused by the project on local living conditions is anticipated. ② Since this project rehabilitate the existing port facilities with small scale extension in limited area, no change in vicinal water use is anticipated. ③ In operation phase, volume of water and road traffic in and around the project site will be increased. In order to maintain traffic safety in and around the project site, local government considers the increased traffic volume into future regional transport development plan. ④ To prevent communicable diseases infection, APORTIL will assist educational and awareness campaign for local residents and workers in corroboration with contractor and local NGO.
	(3) Heritage	① Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage sites? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	① Since the project site has already been cleared and is in the limited area, there is no possibility that the project damages the local archeological, historical, cultural, and religious heritage sites.
	(4) Landscape	① Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	① Since project site has already been cleared and is in the limited area, there is no possibility that the project adversely affect the local landscape.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	① Does the project comply with the country's laws for rights of ethnic minorities and indigenous peoples? ② Are considerations given to reduce the impacts on culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples?	①② This project will not involve particular ethnic minorities and indigenous peoples.

Environmental Checklist: 17. Ports and Harbors (5)

資-70

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
5 Others	(1) Impacts during Construction	<p>① Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?</p> <p>② If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts?</p> <p>③ If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?</p> <p>④ If necessary, is health and safety education (e.g., traffic safety, public health) provided for project personnel, including workers?</p>	<p>① In construction phase, primary source of noise will be pile driving equipment to be used for the pier extension works. Since the nearest residents house is located about 200 m from the pier construction site, night and early-morning operations of pile driving equipment are avoided. No significant nuisance and damage on residents and building structures due to vibration is expected, because piles are not driven into very hard sub-soil layers. Broken concrete piece produced in existing pier demolition site will be reutilized as armor material on seawall foundation in order to minimize construction waste to be disposed.</p> <p>② There is a possibility of increasing water turbidity due to concrete slab demolition of the existing pier structure. Excessive increase of water turbidity may cause degradation of marine ecosystem. To avoid this, broken concrete falling down into the water will be minimized.</p> <p>③ In construction phase, a number of local residents will be employed as construction workers by contractor(s). Special attention is paid to provide impartial employment opportunities to the local residents to avoid social conflict in local communities.</p> <p>④ Frequent transportation of construction waste to the designated disposal site by heavy trucks may cause dust pollution and traffic accident on the road. To avoid these, construction wastes on trucks are covered by sheet and truck drivers are educated to maintain driving speed limit and safety.</p>
	(2) Monitoring	<p>① Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts?</p> <p>② Are the items, methods and frequencies included in the monitoring program judged to be appropriate?</p> <p>③ Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)?</p> <p>④ Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?</p>	<p>① APORTIL will implement proper environmental monitoring based on the approved EMP mentioned in 1 (1).</p> <p>② An appropriate monitoring program have been prepared in accordance with the Environmental Guideline.</p> <p>③ APORTIL will establish adequate monitoring framework in corroboration with DNMA.</p> <p>④ Requirements of environmental monitoring are identified in the Environmental Guideline.</p>
6 Note	Note on Using Environmental Checklist	<p>① Where necessary, impacts on groundwater hydrology (groundwater level drawdown and salinization) that may be caused by alteration of topography, such as land reclamation and canal excavation should be considered, and impacts, such as land subsidence that may be caused by groundwater uses should be considered. If significant impacts are anticipated, adequate mitigation measures should be taken.</p> <p>② If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, and global warming).</p>	<p>① This project will not alter groundwater hydrology but will make future water demand higher due to increase of population and industries in and around the project site. This potential future demand is considered in regional development plan to be prepared by the local government.</p> <p>② Considering scope and scale of the project, impact on global issues is not confirmed.</p>

Environmental Checklist: 17. Ports and Harbors (6)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
----------	--------------------	------------------	--

- 1) Regarding the term "Country's Standards" mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from international standards, appropriate environmental considerations are made, if necessary.
In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be made based on comparisons with appropriate standards of other countries (including Japan' experience).
- 2) Environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete an item taking into account the characteristics of the project and the particular circumstances of the country and locality in which it is located.



REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DE TIMOR-LESTE
MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO
SECRETÁRIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
DIRECÇÃO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Fomento Building, Ground Floor, Mandarin, Díli Tlp: +6703339119/9094

Ba : Sr. Constantino Ferreira Soares,
Director Nacional dos Transportes Marítimos

Cc : S. E. Sr. Abilio de Deus de Jesus Lima,
Secretario de Estado do Meio Ambiente

Data : 21 de Maio de 2010

Numero : 294 /DNMA/V/2010

Assunto : Parecer sobre o projeto Rehabilitasaun do Porto Mahata-Oecusse

Ho respeito,

Bazeia ba pedido nebe Direcção Nacional do Meio Ambiente (DNMA) simu iha 13 de Maio de 2010, husi Direcção Nacional dos Transportes Marítimos ho assunto mak hanesan "Pedido Rehabilitasaun Porto Mahata – Oecusse.

Tuir avaliasaun ba proposta i outline rehabilitasaun porto nebe mak DNMA halo i hare ba planu projektu nebe mak planea tiha ona mak hanesan Transportasaun (konstrusaun rehabilitasaun i habelar porto): 1 ha i fatin para (terminal): 1 ha, projeto ne'e ami klasifika hanesan kategori B.

Ne'e duni maka DNMA husu atu bele konsidera requizitus mak hanesan tuir mai ne'e:

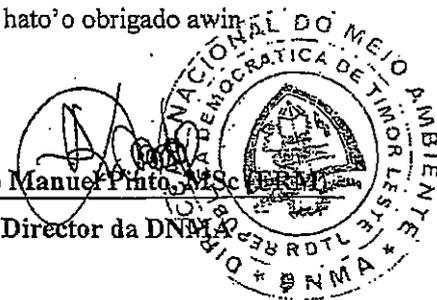
1. Aportil tenki halo/kompleta dokumentos Planu de Gestaaun Ambiental (PGA) tuir categoria nebe mak iha, bazei ba Guideline/matadalan DNMA No. 7. Dokumentos PGA ne'e esplika konaba ba oinsa ita bo'ot sira nia plano/manajemento atu kontrola actividades hahu husi perparasaun, halao actividades to'o finaliza konstrusaun.
2. Dokumentos PGA nebe halo tiha ona hatama mai iha DNMA atu halo avaliasaun i mos hetan aprovasaun mak foin hahu actividades.
3. Atu bele minimiza problemas sociais karik mosu, ami husu atu ita konsultasi mos ho Komunidade lokal nebe mak hela besik liu iha projeto ne'e.
4. Aportil tenki halo relatorio actividades mai iha DNMA konaba progresso actividades nebe mak iha, durante halao to'o finaliza konstrusaun .
5. Husu atu bele involve/konsultasi Departamento tékniku sira hotu nebe mak iha relasaun ho ita ninia actividades.

DNMA sei monitoring i orienta bazeia ba dokumentos PGA nebe prepara husi Aportil.

Mak ne'e deit ba atensaun no kooperasaun hato'o obrigado awin.

Augusto Manuel Pinto, V. Sc. (E. R. M.)

Director da DNMA



(JICA事務所仮訳)

To: Mr. Constantino Ferreira Soares
National Director for Maritime Transportation

Cc: S.E. Sr. Abilio de Deus de Jesus Lima
Secretary State for Environment

Date: 21 May 2010

Number: 294/DNMA/V/2010

Subject: Presentation on Rehabilitation Project of Mahata Port

Based on the request received by National Directorate of Environmental Service (DNSMA), dated on 13 May 2010, from National Directorate of Maritime Transport with subject of "Request for Rehabilitation of Mahata-Oecusse Port"

Accordance to the proposal and port rehabilitation outline instructed by DNSMA and observing the project planned designed already for the transportation (construction rehabilitation and enlarging of the port): 1 ha and docking area: 1 ha, the project is classify as B category.

Therefore DMNA request for consideration on the following requirements:

1. APORTIL should complete the document of Environmental Management Plan according to the existing category, based on the DNMA guideline no.7. The EMP document explain how your plan/management to control the activities, start from the preparation stage, implementation stage till the accomplishment of construction.
2. The drafted EMP document is submitted to DNSMA to assess and get approval before commencing the activities.
3. To minimize any social problem, we request you to consult with the local community residing close to the project site.
4. APORTIL should provide activities report to DNSMA on the progress of the activities, during the initial step till the final construction.
5. To involve all consult, all technical departments related to your activities.

DNSMA will monitor and guide based on EMP document prepared by APORTIL.

Mr. Augusto Manuel Pinto
Director of DNSMA



DEMOCRATIC REPUBLIC OF EAST TIMOR
MINISTRY OF DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT
 Secretary of State for Tourism, Environment, and Investment
Directorate of Environmental Services

DEVELOPMENT PROPOSAL APPLICATION

This application must be completed in its entirety and submitted to the Directorate of Environmental Services, along with all required and necessary supporting documentation, by any Proponent interested in a new industrial, commercial, or trade activity or capital expenditure project. Guideline #2. Development Proposal and Pollution License Applications should be consulted when completing this application.

Proponent Information

Proponent name: APORTIL (Port Authority) & Maritime Services Business Registration No.: -

Name of individual(s) representing Proponent: Constantino Ferreira Soares

Proponent's address for correspondents: Av. Portugal – Dili Port, Timor Leste

Telephone (fixed): (670)3317264 Telephone (mobile): (670)723 0202 Fax: -

Describe any syndicate that comprises the Proponent: -

Activity/Project Information

New development? Modification of existing premises? Proposed start date: April 2011

Location Subdistrict: Pante Makassar Suco: Costa Aldeia: Mahata

Longitude/Latitude: Approximate center of project site
9°11' 13.55" S 124° 23' 34.36" E

Further description of location: See Attachments 1 and 2
Land side (Terminal): Bounded by man-made structures
Sea side (Wharf): Approx. 100m from shoreline on CDL-5m isobath

Type of development: _____
Sector: Transportation
Sub-sector: Construction and expansion of port

Scale of development: _____
Land side (Terminal): Approx. 1.0 ha
Sea side (Wharf): Approx. 1.0 ha

Attach any/all of the following: 1) maps, plans, and drawings that detail the proposal; 2) detailed description of the activity/project; 3) copies of any existing license, agreement, or memorandum established with UNTAET, ETTA, or the RDTL government; 4) the results of any feasibility study completed for the proposal.

1) see Attachment 1, 2, and 3. 2) see Attachment 4.

Application continues on next page.

FOR OFFICE USE ONLY	
Date received: _____	Reference No: _____
Recorded by: _____	

This application gathers information necessary to evaluate the environmental characteristics of a proposed development. It is not an official form, yet supports the Directorate in its efforts to fulfill its responsibilities under UNTAET Regulations.

DEVELOPMENT PROPOSAL APPLICATION, Continued

Summary of Resource Use

Energy: Construction Stage

Required electricity for the construction works will be supplied by electric generators to be brought by a contractor.

Operation Stage

Required electricity for the port related facilities, including terminal, wharf, port office, passenger terminal building and storage will be supplied by a newly installed electric generator (75 KVA) for eight (8) hours/day.

In a peak condition, electricity consumption of 160 KVA/day for the port related facilities is expected.

Water: Construction Stage

For construction purpose, total water consumption of approx. 10 m³ /day in construction site, contractor's office and worker's camp is expected.

Potential sources of water are existing city water line, ground water well, river and rain water.

Operation Stage

In a peak condition, water consumption of approx. 4 m³/day in toilets in the port is expected. Water will be supplied by the city water line.

Large volume water supply for calling ships is not available in the port, in principle.

Raw materials: Following construction materials are locally procured in Construction Stage.

Soil: Approx. 650 m³ is used for terminal filling and leveling.

Sand: Approx. 1,350 m³ is used for concrete production.

Stone and aggregate: Approx. 3,300 m³ is used for concrete production and structure's foundation.

Summary of Wastes

Air pollution: Source of Air Pollution

Potential source of air pollution in the project site is exhaust gases from construction equipment, vehicles and ships to be operated in construction and operation phases. However, construction period is limited in about 20 months and daily port operation is also limited within approx. 5 ha of an open coastal area; no significant air quality degradation caused by the project activities is anticipated.

Control Plans

Although potential air pollution is insignificant to be used, in order to keep the exhaust gases minimum, construction and operation equipment in the port are periodically inspected and well maintained.

Stock pile of bulky materials, such as sand, soil, crashed stone, etc. in the port will be covered by large enough sheets in order to avoid dust dispersion by wind in and around the port.

This application gathers information necessary to evaluate the environmental characteristics of a proposed development. It is not an official form, yet supports the Directorate in its efforts to fulfill its responsibilities under UNTAET Regulations.

Wastewater:	<p><u>Source of Wastewater</u> Primly source of wastewater is toilets in the port.</p> <p><u>Control Plans</u> In construction stage, portable toilets will be placed in the construction site, contractor's office and worker's camp to avoid unfavorable odor and ground water contamination. Used tap water for hand washing in toilets will be discharged to the sea through the existing drain ditch. Accumulated human waste in the potable toilets will be periodically collected and transported to the designated disposal facility. Concrete mixing and cleaning equipment likely produce turbid waste water. This water will be discharged to the sea through a settlement pond to be installed in the construction site. In operation stage, a septic tank (3x1.8x2 m) is placed to receive human waste discharge. Residual waste in the septic tank will be periodically collected and transported to the designated disposal facility.</p> <hr/>
Solid waste:	<p><u>Source of Solid Waste</u> No hazardous solid waste will be generated in the port. In construction phase, large volume of broken concrete brocks will be generated due to the existing deck slab demolition. In operation phase, general garbage will be generated from ships, port office and passenger terminal.</p> <p><u>Control Plans</u> In construction phase, to avoid an excessive increase of water turbidity, broken concrete dust falling down into the water will be minimized. I addition, to reduce waste volume, broken concrete blocks will be reutilized as armor material on the seawall foundation. In operation phase, general garbage generated in the port will be collected and transported to the designated disposal site.</p> <hr/>
Liquid waste:	<p><u>Source of Liquid Waste</u> No hazardous liquid waste will be generated in the port. Major liquid waste likely generated in construction and operation phases in the port is oil and grease used for equipment maintenance.</p> <p><u>Control Plans</u> Waste oil and grease will be kept in appropriate containers until proper treatment or disposal at designated facilities. Oil-trap trench will be placed around oil-handling facilities, such as generator house, to prevent accidental oil spillage to the surrounding water areas.</p> <hr/>
Noise pollution:	<p><u>Source of Noise Pollution</u> Since project site is located far from city center, current noise level is low. In operation phase, increased port related vehicles and personnel may create additional noise in and around the project site. In construction phase, primary source of noise will be pile driving equipment to be used for the wharf extension works.</p> <p><u>Control Plan</u> In operation phase, port manager will properly control port related activities to maintain the noise level within the standard level. In construction phase, since the nearest residents house is located about 200 m from the pier construction site, night and early-morning operations of pile driving equipment will be avoided.</p> <hr/>

Attach a copy of the Environmental Management Plan for the activity/project, if available. -Not Available -

This application gathers information necessary to evaluate the environmental characteristics of a proposed development. It is not an official form, yet supports the Directorate in its efforts to fulfill its responsibilities under UNTAET Regulations.

Declaration of Compliance

I, the undersigned Proponent (or representative, there of), hereby state that the information provided in/with this application is accurate and complete. I declare that I and my agents will comply with all applicable laws, rules and regulations relevant to this development.

Signature: _____

02/2010
CS

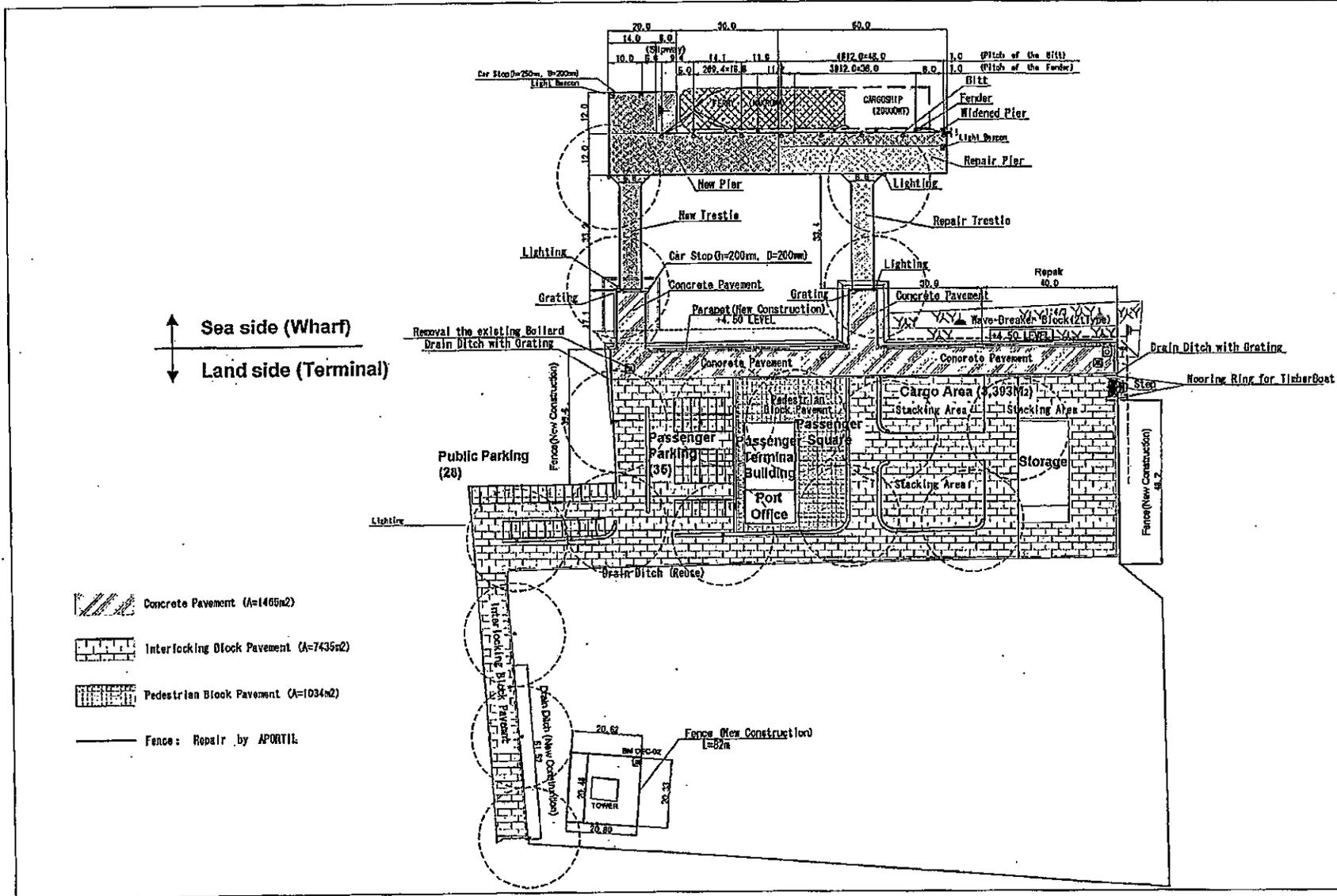
Date: _____

Print name: CONSTANTINO FERREIRA SOARES

FOR OFFICE USE ONLY			
Community consultation completed:	<input type="checkbox"/>	Date:	Notes attached: <input type="checkbox"/>
Classification	Category A: <input type="checkbox"/>	Category B: <input checked="" type="checkbox"/>	Category C: <input type="checkbox"/> Date: _____
Additional recommendations and notes (attached <input type="checkbox"/> if necessary)			
The Proponent intends to move forward to the next step in the EIA process? yes: <input type="checkbox"/> no: <input type="checkbox"/>			
If yes, an environmental officer from the Directorate must be assigned to monitor the EIA process			

This application gathers information necessary to evaluate the environmental characteristics of a proposed development. It is not an official form, yet supports the Directorate in its efforts to fulfill its responsibilities under UNTAET Regulations.

Attachment - 1 Project Layout Plan



資-78

This application gathers information necessary to evaluate the environmental characteristics of a proposed development. It is not an official form, yet supports the Directorate in its efforts to fulfill its responsibilities under UNTAET Regulations.

Attachment - 2 General Drawing of Wharf and Revetment

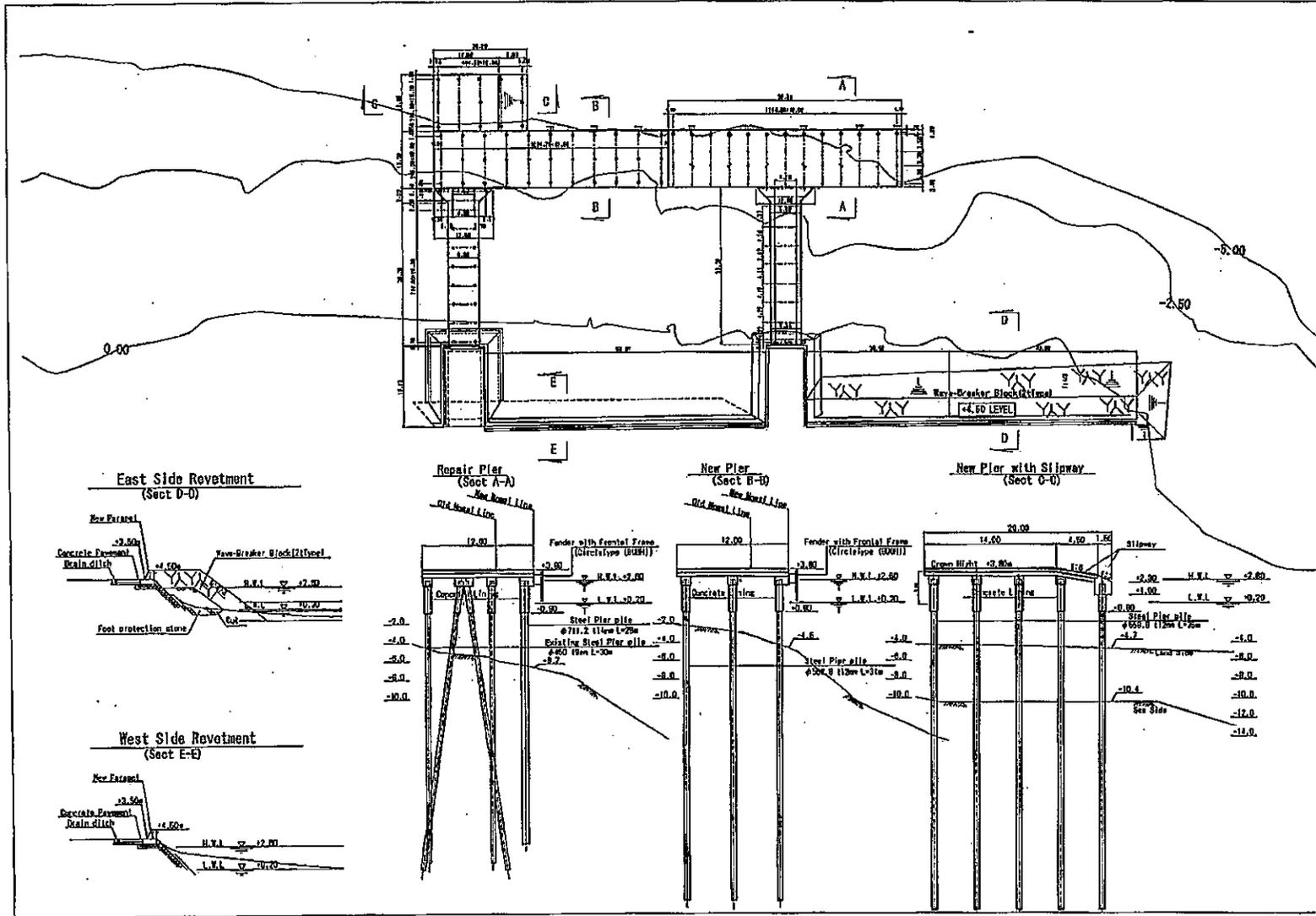
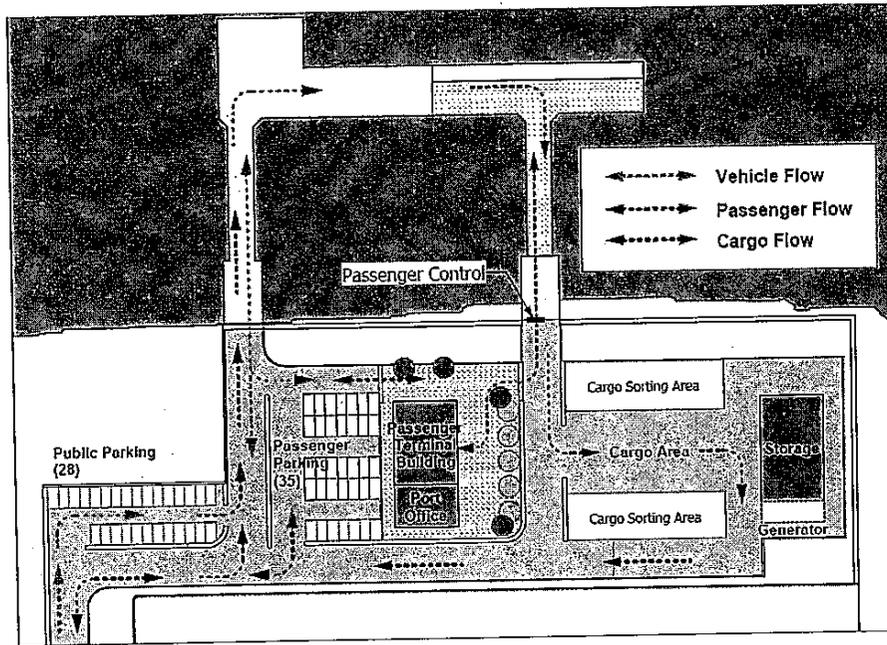


圖-79

This application gathers information necessary to evaluate the environmental characteristics of a proposed development. It is not an official form, yet supports the Directorate in its efforts to fulfill its responsibilities under UNTAET Regulations.

Attachment - 3 General Information of Terminal Buildings



Layout of Buildings

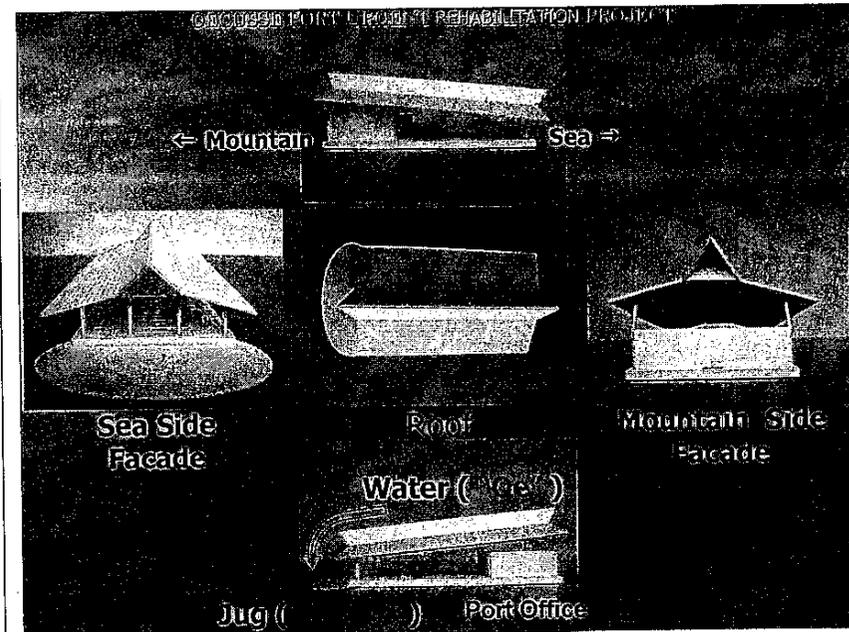


Image of Passenger Terminal and Port Office

Name	Area (m ²)	Capacity	Structure
Passenger Terminal Building	300	400 passengers	RC concrete column + Concrete block wall + Galvanized steel roof
Port Office	150	14 staff	Steel frame + Concrete block wall + Galvanized steel roof
Storage	450	1,000 ton	Steel frame + Concrete block wall + Galvanized steel roof

This application gathers information necessary to evaluate the environmental characteristics of a proposed development. It is not an official form, yet supports the Directorate in its efforts to fulfill its responsibilities under UNTAET Regulations.

Draft Environmental Management Plan (EMP)
for
Oecusse Port Urgent Rehabilitation Project

July 2010

Prepared by
National Directorate for Maritime Transport

Draft Environmental Management Plan (EMP)
for
Oecusse Port Urgent Rehabilitation Project

TABLE OF CONTENTS

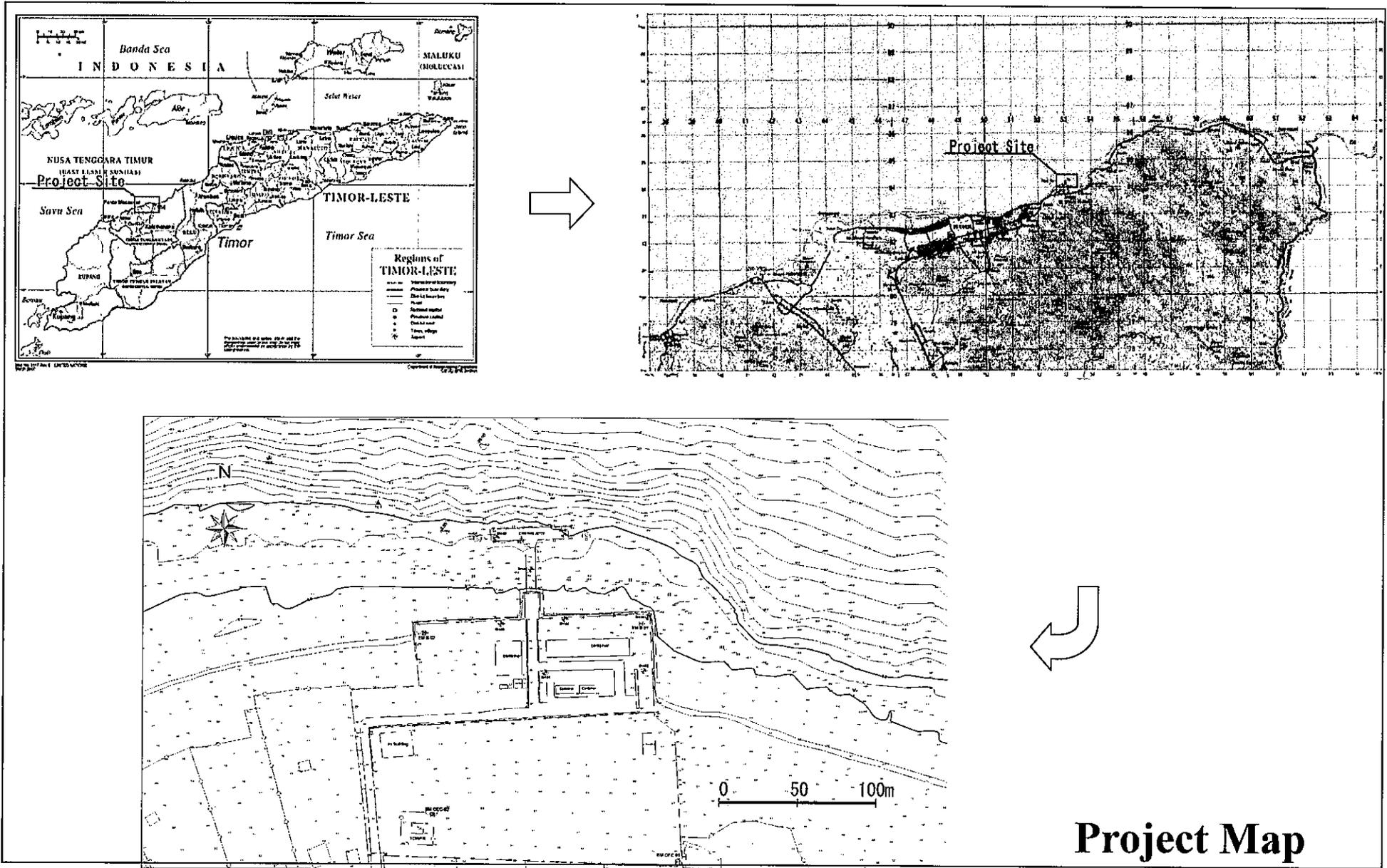
I.	Project Description -----	1
	1. Project Background-----	1
	2. Project Components -----	1
	3. Project Schedule -----	4
	4. Construction Materials-----	4
	5. Image of Construction Works-----	4
II.	Physical, Biological and Social Impacts, and Mitigation Measures -----	7
	1. Current State of Environmental Conditions in and around Project Area-----	7
	2. Potential Environmental Impacts and Mitigation Measures -----	8
III.	Monitoring, Reporting and Auditing Schedule -----	14
	1. Environmental Monitoring Plan -----	14
	2. Reporting and Auditing -----	16
IV.	Organizational and Management Structure -----	16
V.	Resource and Costs -----	17
VI.	Capacity Building and Training -----	17

Attachment

A-1 Results of Environmental Survey conducted by JICA in November 2009

A-2 Results of Public Meeting (To be prepared by APORTIL)

A-3 Declaration of Compliance (To be prepared by APORTIL)



Project Map



I. Project Description

This Environmental Management Plan (EMP) is prepared for Oecusse Port Rehabilitation Project, which has been classified into Environmental Category B by Direcção Nacional do Meio Ambiente (DNMA).

Content of the EMP accord with the GUIDELINE #7 Preparation of an Environmental Management Plan issued by DNMA, and is implemented by the project proponent, APORTIL, in order to minimize, control or otherwise manage adverse environmental impacts may be arisen from the Project.

Project and activity description is presented below.

1. Project Background

Oecusse Port is located in Oecusse District, which is an enclave surrounded by West Timor of Indonesia. Oecusse is connected with other areas in the country by ferry, which is operated to and from Dili two times a week, and by cars through Indonesian territory.

Road transportation between Dili and Oecusse is not popular because it is necessary for the driver to obtain a visa and a transit pass for the vehicle through the Indonesian Embassy before the start of travel at a total cost of US\$60. For this reason, most people choose the ferry for moving between Dili and Oecusse.

At present, the ferry arrives at Oebau area, which has a slipway. There is a T-shaped jetty for cargo vessels at Mahata, which was constructed by the Indonesian Government in 1992. However, it has not been used for cargo handling or maintained at all since the withdrawal of the Indonesian military in 1999. There has been no cargo ship service at Mahata terminal since then.

In such circumstances, it has been realized that development of maritime transport infrastructure is indispensable to improve regional disparities in income and to promote the economic development of Oecusse. In this situation, the Government of East Timor has decided to repair the jetty at Mahata with an assistance from the Japanese Government in order to accommodate ferry and cargo vessels.

2. Project Components

The Project is to repair the existing jetty which has been idle and to extend the jetty to be able to accommodate the ferry 'NAKROMA' and cargo vessels. Some cargo vessels may call at Oecusse Port on the way to or from Dili Port.

The target cargo ships are relatively small class ocean-going ones and their sizes may be less than around 2000DWT. The land terminal will be separated into passenger, cargo and public parking areas. That will contribute to ensure a smooth and safe traffic flow in the terminal area.

The project consists of the following components shown in **Figure I-1,2 and 3**.

(1) Renewal and Extension of the Jetty

- Repair of the existing jetty (630 m²) and its extension (1,270 m²)
- Repair (140 m²) and the construction (140 m²) of the transitional part of the trestle
- Installation of 8 sets of rubber fenders (circle type 800H)
- Installation of a bollard (350kN type) and 9 bits (250kN type)
- Installation of 3 sets of navigation aid facilities

(2) Terminal Development

- Construction of port-related buildings (an administration office of 150 m², a passenger terminal of 300 m², a warehouse and generator room (450 m²)
- Construction of pavement in the stacking yard and roads (8500 m²)
- Repair of the seawall (140m)
- Construction of 15 sets of outdoor lightings
- Provision of a generator (75kVA)

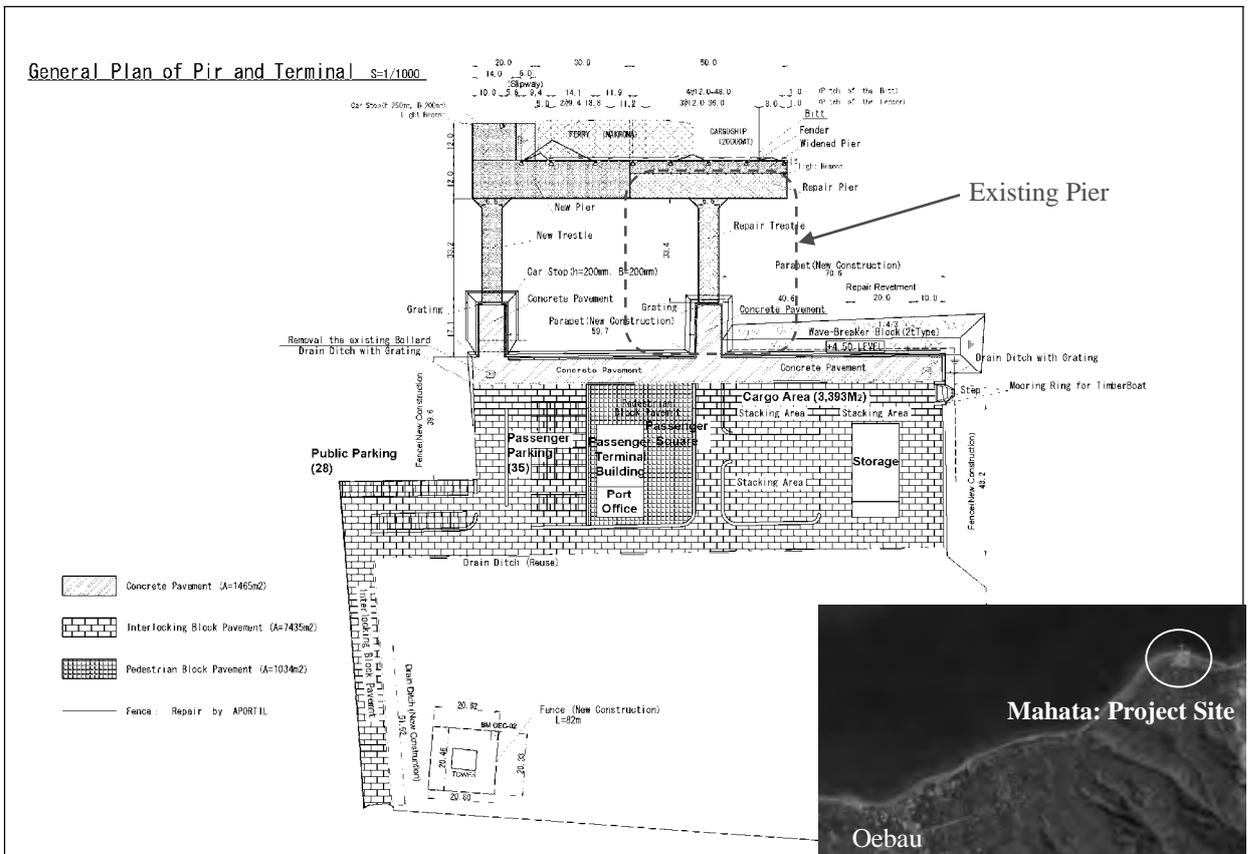


Figure I-1 Project Map

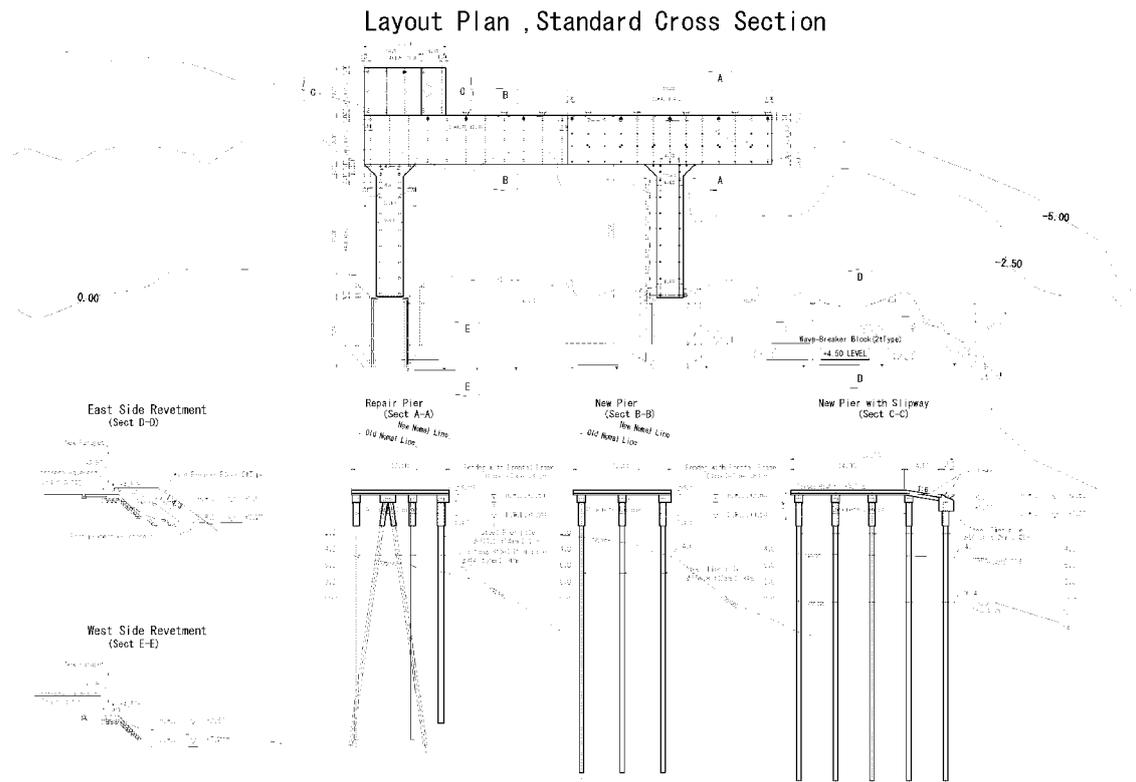


Figure I-2 Typical Cross Section of Port Civil Structures

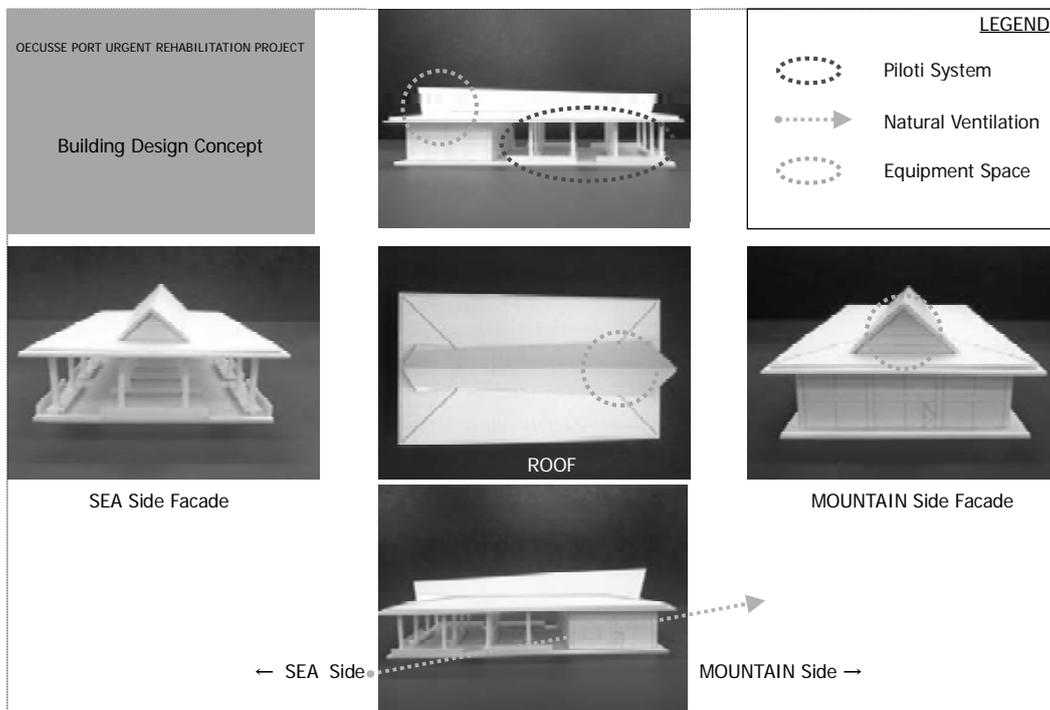


Figure I-3 3D Images of Port Office and Passenger Terminal Buildings

3. Project Schedule

The port rehabilitation works including survey, detailed design, bidding and construction, will be completed in 23 months and then, the port will commence its operation from 24th month as shown in Figure I-4.

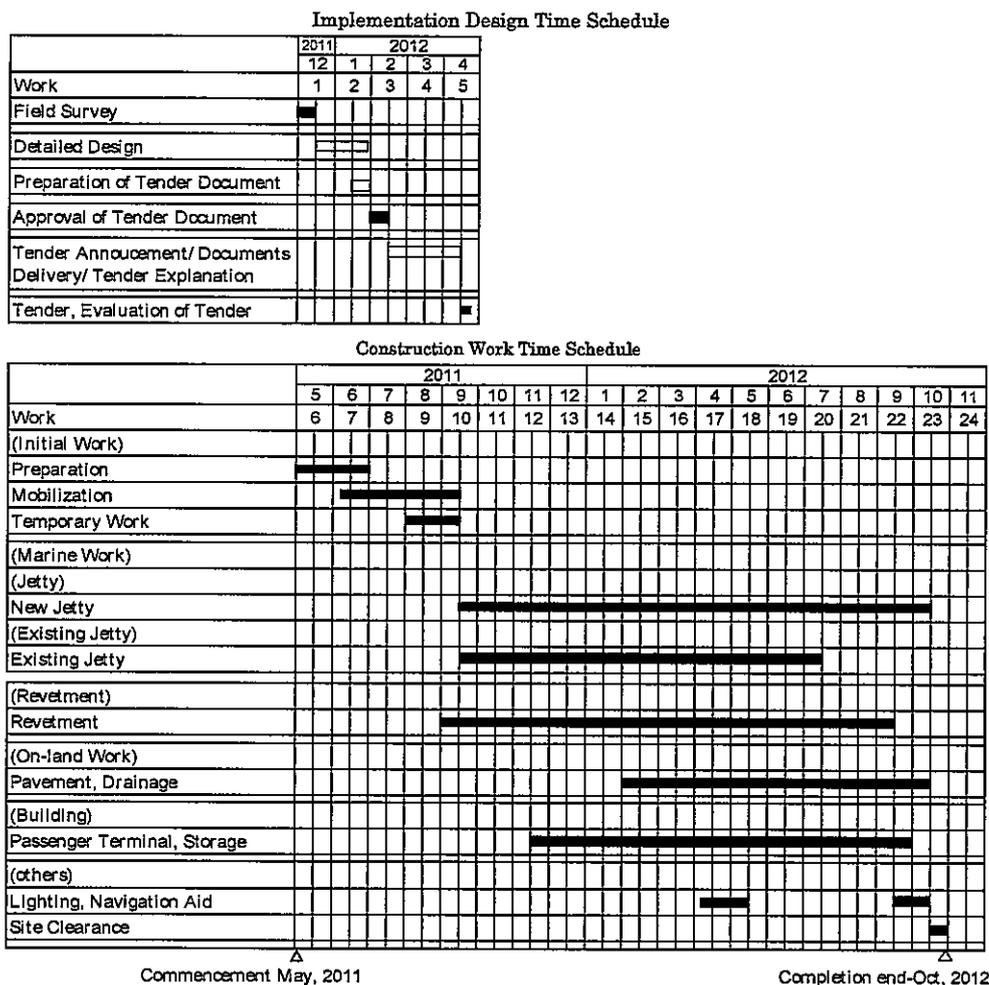


Figure I-4 Planned Project Schedule

4. Construction Materials

Following major construction materials are locally procured.

- Soil for terminal leveling: Approximately 650m³
- Sand for concrete production: Approximately 1,350m³
- Stone/Aggregate for concrete production & structure foundation: Approximately 3,300m³

5. Image of Construction Works

Figure I-5 and I-6 show image of the on and off shore construction works which will minimize potential negative environmental impacts.

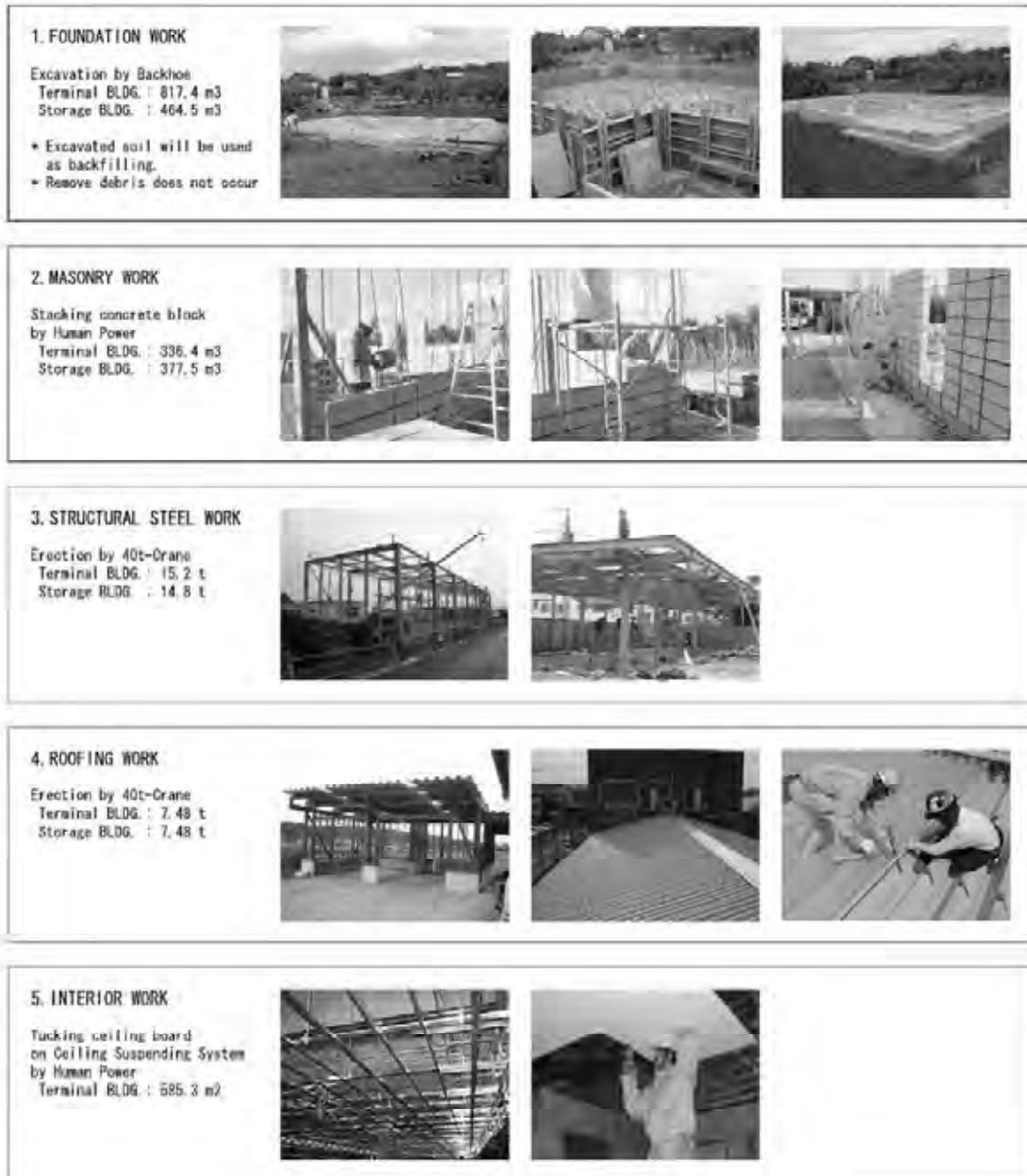
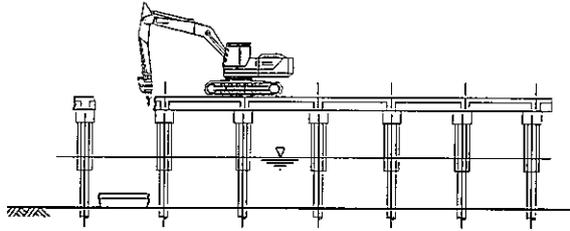
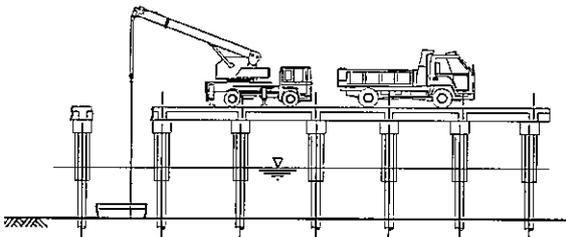


Figure I-5 Image of Building Construction Works

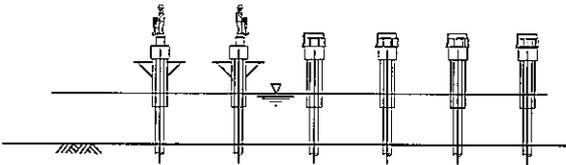
1. Wharf Construction



Demolition of Slab in Large Pieces

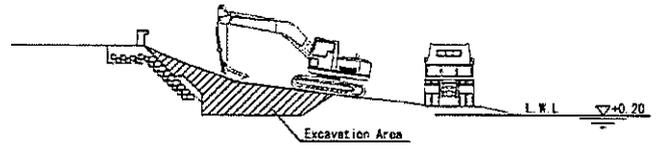


Collection of Broken Slab

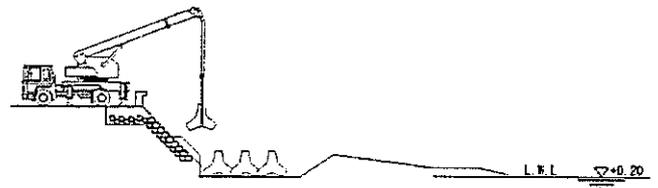


Chipping of Pile Head

2. Seawall Construction



Excavation of Foundation in Low Tide



Placement of Blocks from Land Side

Figure I-6 Image of Wharf and Seawall Construction Works

II. Physical, Biological and Social Impacts, and Mitigation Measures

1. Current State of Environmental Conditions in and around Project Area

The project area is located in a coastal area, consisting of shallow sea close to the land with some coral patches and other valuable marine ecosystems, specialized coastal vegetation like mangroves, and land area close to the sea where the local residents obtain important resources for subsistence and income from the sea and fringe of hilly terrain along the sea.

Since very limited environmental information is available in and around the project area, current state of environmental and social conditions on major aspects can be described as follows based on the findings during the environmental survey conducted by Japan Cooperation Agency (JICA) in November 2009. Summary of the survey results are presented in Attachment.

(1) Physical Environment

Since the project area is not much developed and few sources of pollutants exist, pollution level of environmental qualities, such as ambient air, water, soil qualities are still kept in a minimum range.

Water quality indicates very low turbidity and contamination level of organic substances. Sediment quality also indicates very low contamination level of nutrient salts and organic substances because of that the seabed sediment along the shoreline consists of sand with little composition of silty soil.

Present noise level in the wharf and terminal areas in the port tends to be rather high due to breaking waves, terminal operation and workers. Daytime background noise level in the residential area behind the terminal is smaller than those in the terminal area because of fewer numbers of people and vehicles. However, the noise level is increased due to the trucks and mini-buses passing by.

(2) Biological Environment

No national protected area is designated in and around the project area. However, valuable biological environment, such as coral and mangrove communities can be found along the coastline.

Some live coral patches are found on the seabed in 20-25m depth and approximately 50m off the existing wharf covering approximately less 5% of the seabed surface.

Natural mangroves are found along the coast line on both sides of the project area with distance of approximately 1.5km on east side and 4.5km on west side.

Whales and dolphins migrate in the waters a few hundred meters offshore and sea turtles lay eggs on the natural sand beach nearby the project area in May and June.

On the land side, non-sustainable cutting and burning of trees and free ranging of livestock animals are degrading local vegetation.

(3) Social Environment

The project area is located in Penta Makasar, one of four sub-district in Oecusse district, with a population of about 36,000 person counting about 60% of the district population.

Surrounding the existing port area, approximately 10 residential structures are exist. Major income source of the local community are small scale fishing, farming, breeding livestock, kiosk and construction related works.

Daily commodity supply from outside Oecusse is extremely dependent on the ferry service to/from Dili port.

Although security in the local community is good and the residents support each other, lack of adequate water and electric supply are major concern.

2. Potential Environmental Impacts and Mitigation Measures

The project site is limited in the existing port area, however, with due consideration of the project scope and current state of environmental and social conditions described above, potential environmental impacts of the project and feasible and cost-effective measures to prevent or reduce such impacts to acceptable level are specified in two (2) project phases, i.e. Constriction and Operation Phases.

2.1 Physical Environment

(1) Water Quality

Construction Phase

Potential Impact: Demolition of concrete slab on pier and excavation of seawall foundation may increase seawater turbidity.

Although the construction works does not involve any hazardous materials, spillage of lubricant and fuel from construction equipment may degrade seawater quality.

Effluent from construction worker's camp may degrade surface and seawater quality.

Mitigation Measure: Concrete slab on existing pier is broken into as large peaces as possible to minimize falling of crushed concrete. Seawall foundation is excavated with preventive measures against discharging backfill soil.

Construction equipment is well managed by contractors with periodical maintenance and mechanical inspection.

Effluent from construction related facilities on land area is treated by temporally septic tanks before discharge.

Operation Phase

Potential Impact: Although the port terminal does not handle any hazardous materials, effluent from port terminal facilities may affect seawater quality.

Spillage of lubricant and fuel from calling ships may degrade seawater quality.

Mitigation Measure: General effluents from port office and passenger terminal are properly treated by permanent septic tanks before discharge.

Sand trap is placed at the end of surface water drainage to prevent turbid water discharge into the sea.

Effluents from ships are kept in designated containers on land for further treatment and disposal.

Oil-trap trench is placed around the oil-handling facilities, such as generator house, to prevent accidental oil spillage to the surrounding water areas.

Oil handling and water traffic safety are properly controlled by port manager based on established daily and emergency procedures.

(2) Air Quality

Construction Phase

Potential Impact: Exhaust gas from badly maintained construction equipment may affect air quality.

Dust pollution due to frequent transportation of construction waste to the designated disposal site at Palaban by heavy trucks may affect air quality.

Mitigation Measure: Construction equipment is well managed by contractors with periodical maintenance and mechanical inspection.

Construction wastes on trucks are covered by sheet and truck drivers are educated to maintain driving speed limit and safety.

Dust dispersion is minimized by periodical sprinkling water on transportation route.

Operation Phase

Potential Impact: Exhaust gas from badly maintained port related equipment and vehicles may

affect air quality.

Dust pollution due to increased port related traffic in and around the port may affect air quality.

Mitigation Measure: Equipment and vehicles operating in the port are well managed with periodical maintenance and mechanical inspection, and use of low-lead fuel is recommended.

Dust dispersion is minimized by periodical sprinkling water in and around the port area by port manager in corroboration with local government office.

Green belt is placed in the port area to reduce dust dispersion.

(3) Noise and Vibration

Construction Phase

Potential Impact: Pile driving equipment to be used for the pier extension works may be a source of noise and vibration nuisance.

Power generator for construction equipment may emit low level but continuous noise.

Mitigation Measure: Since the nearest residents house is located about 200m from the pier construction site, night and early-morning operations of pile driving equipment are avoided.

Contractors inform local residents with execution plan of noisy construction works in advance.

Lo-noise pile driving equipment is used to minimize unavoidable noise.

Lo-noise power generator is placed as far from resident house as possible.

Operation Phase

Potential Impact: Increased port related vehicles and people may create additional noise.

Mitigation Measure: Port manager properly control port related activities and minimize early morning and midnight port operation.

(4) Waste

Construction Phase

Potential Impact: Construction waste may be generated from existing pier demolition and other

works.

Mitigation Measure: Construction waste is transported to the designated disposal site at Palaban. Reusable construction waste is separately collected for effective reuse program to reduce volume of construction waste disposal. Broken concrete produced in the existing pier demolition site can be reutilized as armor material on seawall foundation.

Operation Phase

Potential Impact: Increased port related activities and passengers generate additional waste.

Mitigation Measure: Collected waste from calling ships, port office and passenger terminal transported to the designated disposal site at Palaban.

Reusable waste, such as plastic bottle, steel and wood is separately collected for effective reuse program to reduce the volume of final waste disposal.

2.2 Biological Environment

Construction Phase

Potential Impact: Demolition of existing pier and excavation of seawall foundation may increase water turbidity. This may result in reduction of sunlight into the water area and affect primary productivity of aquatic ecosystem, such as some coral patches observed on seabed approximately between -20 to -25m depth and 50m offshore construction site.

Random anchoring and drugging anchors of construction vessels may destroy the coral patches.

Mitigation Measure: Although the coral patches mainly consist of *Echinophyllia aspera* and *Euphyllia ancora*, which are common in Asian waters and patient with water turbidity, increase of water turbidity is minimized.

To avoid the impacts above, concrete slab of existing pier is broken into as large peaces as possible to avoid falling down of small particle of crushed concrete into the sea. Foundation of seawall is excavated carefully preventing washing out of backfill soil.

Anchoring of construction vessels is only allowed in designated area where no existence of the coral patches is confirmed by divers.

Operation Phase

Potential Impact: Port related activities have continuous impacts on ecological habitats in and

around the port area.

Wastes and waste water discharge, oil spills from ships may deteriorate the sea water quality, leading to negative impacts on marine ecology in and around the port area.

Mitigation Measure: Periodical biological survey is conducted in and around the port area to detect if negative impacts occur due to the port operation.

2.3 Social Environment

Construction Phase

Potential Impact: Construction works bring an additional consumption of electricity and water in local community.

Number of construction workers are employed. They may disturb social order in local community and may bring communicable disease.

Partial procurement plan of local work forces and construction materials, such as sand, stone, aggregate, wood, etc. may bring conflict into local community, and natural environmental degradation in remote area due to intensive material exploitation.

Mitigation Measure: Contractors minimize consumption of electricity and water for construction works by using own source and effective use of public source.

Impartial employment opportunity as construction workers should be given to local residents to avoid friction in local community.

To prevent communicable disease infection, contractors educate workers in corroboration with NGOs. Safety control measures are maintain by contractors in corroboration with local government offices concerned.

Procurement plan of local workforces and construction materials is prepared in due consideration of social characteristics of the local community.

Operation Phase

Potential Impact: Possible social impacts may be two folds in terms of livelihood and economic activities. The port related activities enable new employment opportunity for semi-skilled and unskilled workers in the local community. On the other hand, at present, some of the local people stay near project site depend on small-scale business and fisheries and they have no choice but to depend livelihood and deprivation of such economic activities may lead to further socio-economic

insecurity.

Mitigation Measure: One of the key successes in achieving economic development of the local community is to fully make use of local human resource and giving priorities for them. Local intentions are accommodated into project planning. Provision of trainings and improved social awareness programs are considered as overall development programs. The followings are possible assistances that could be provided to contribute to community empowerment: i) Project related job training, ii) Skill training, iii) Credit scheme specific to the project, vi) Fisheries extension, v) Social awareness programs for the community to be integrated into the development planning, vi) Socio-economic support to the vulnerable etc.

In due consideration of the above, port manager operates the port in corroboration with local government offices and NGOs.

III. Monitoring, Reporting and Auditing Schedule

1. Environmental Monitoring Plan

An environmental monitoring plan is devised to examine if there are actually predicted environmental impacts, if the level of impacts meet the prediction, if there are any impacts that had been not predicted and to obtain materials to judge if additional environmental mitigation measures should be needed.

Therefore, it is required to propose a monitoring plan, indicating appropriate timings and methods of the monitoring, and to establish the monitoring criteria, so that prompt additional mitigation measures can be taken if necessary.

1.1 Monitoring Scope

Monitoring scope, including monitoring item, parameter and method, is show in **Table III-1**.

Table III-1 Monitoring Scope

Monitoring Item	Parameter	Method	Frequency (Construction Phase)
1. Physical Environment			
Ambient Water Quality Survey	Temperature, Salinity, pH, Turbidity (equivalent SS)	Field measurement by handy equipment.	During pier demolition: Once / day Other: Once / week
Ambient Air Quality Survey	Dust (TSP)	Field measurement by handy equipment.	Once / month
Noise/Vibration Survey	Noise and Vibration levels	Field measurement by handy equipment.	First 2 weeks during pile driving: Once / day During pile driving: Once / week Other: Once / month
2. Biological Environment			
Live Coral Survey	Location, Coverage, Healthiness, etc.	Field survey by divers.	Once / 6 months
3. Social Environment			
Local Residents Survey	Positive/Negative Satisfied/Dissatisfied, etc.	Field interview by NGO	Once / 6 month

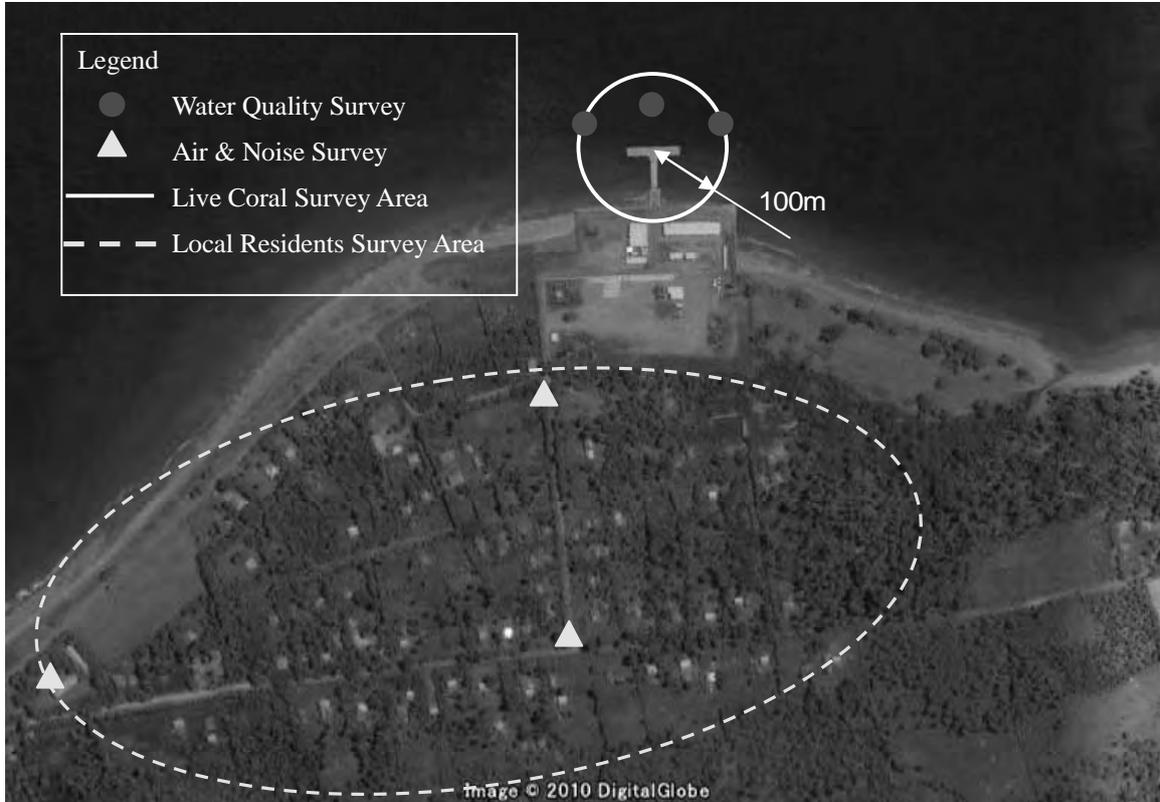
Note: Frequency in operation phase can be decided later based on the actual site conditions but Once / 6 months is recommendable.

Monitoring criteria are defined according to the baseline data obtained before starting construction works. The monitoring data are compared with the baseline data to judge if environmental qualities are maintained or degraded to decide needs of additional mitigation measures.

Survey results in the JICA Study in November 2009 with applicable Indonesian environmental standard values are presented in Attachment for reference.

1.2 Monitoring Location

Planned environmental monitoring is conducted at the locations shown in **Figure III-1**.



III-1 Monitoring Location Map

1.3 Monitoring Schedule

Planned environmental monitoring is conducted during the construction phase at the timings and frequencies shown in **Figure III-2**.

Month Survey Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Operation
Water Quality		x			Once/week		Once/day		Once/week			Once/day	Once/week						
Air Quality		x			x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Noise/Vibration		x			Once/week				X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Live Coral		x						x					x					x	
Local Residents		X Baseline Survey						X Mid-phase Survey-1				X Mid-phase Survey-2						X Post-phase Survey	

Figure III-2 Environmental Monitoring Time Schedule during Construction Phase

2. Reporting and Auditing

2.1 Reporting

The results of environmental monitoring is consolidated into Environmental Progress Reports and submitted to DNMA.

Monthly and bi-annual reports are submitted during construction and operation phases, respectively.

This report summarizes the results of monitoring scheme as well as other information relevant to the environmental performance of the construction and operation activities.

2.2 Auditing

In order to assess an effectiveness of the environmental management system, an internal environmental audit is conducted.

Bi-annual and annual audits are conducted during construction and operation phases, respectively.

Audit results are not submitted to DNMA for review/approval, but the latest audit results are ready for the review by DNMA anytime.

IV. Organizational and Management Structure

This EMP is maintained under organizational structure with each responsibility shown in **Figure IV-1** and **2** below.

In the structure below during construction phase, the consultant assesses the monitoring results and APORTIL decides if additional mitigation measures are taken.

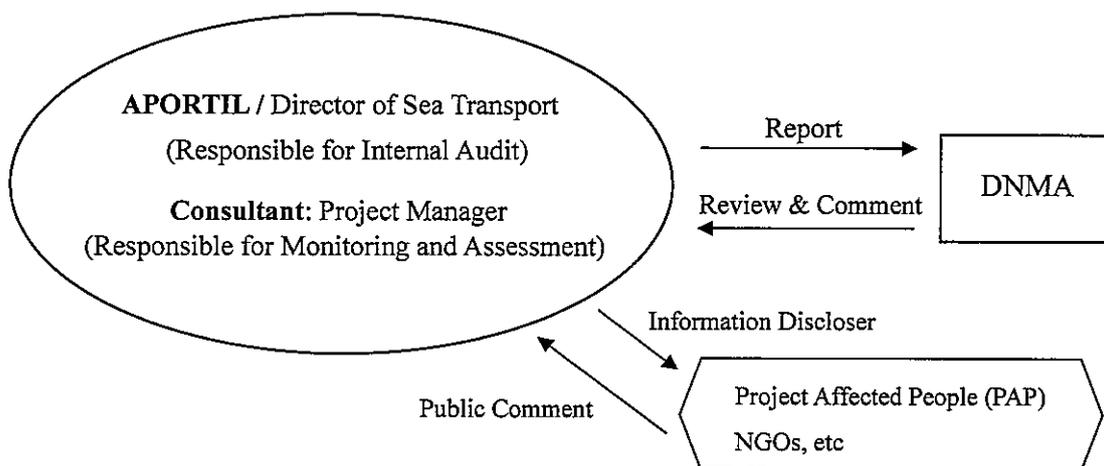


Figure IV-1 Organizational and Management Structure of EMP during Construction Phase

In operation phase, APORTIL continues the EMP in corroboration with DNMA as shown in **Figure IV-2**.

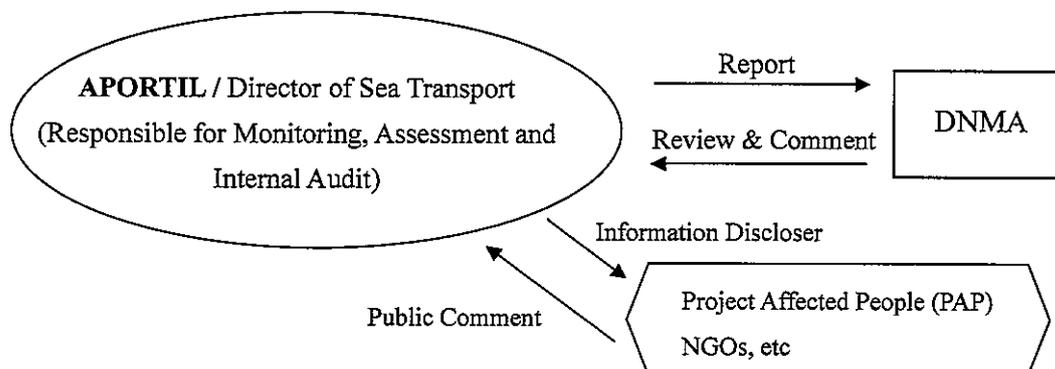


Figure IV-2 Organizational and Management Structure of EMP in Operation Phase

V. Resource and Costs

During the construction phase, APORTIL will carry out the environmental monitoring with the consultant.

In the operation phase, APORTIL continues the environmental monitoring with own recourses.

Table V-1 Approximate Cost for Environmental Monitoring during Construction Phase

Currency: USD

Item	Unit	Unit Rate	Quantity	Amount
1. Equipment for Water Quality Survey	set	2,500	1	2,500
2. Equipment for Air Quality (Dust) Survey	set	3,500	1	3,500
3. Equipment for Noise Survey	set	500	1	500
4. Equipment for Vibration Survey	set	1,000	1	1,000
5. Divers for Live Coral Survey	time	2,000	3	6,000
6. NGO for Local Residents Survey	time	1,000	3	3,000
Total				16,500

VI. Capacity Building and Training

In the construction phase, the EMP is carried out by APORTIL, Consultant and Contractor in corroboration with a district and/or regional offices of DNMA. With full awareness in environmental requirements and responsibilities, continuous training of personnel and strengthening of their abilities can be secured. To realize above, permanent counterparts are assigned for monthly meetings and discussions among the relevant parties.

In the operation phase, the EMP is properly maintained by APORTIL using the equipment and capability accumulated during the construction phase.

Attachments

**A-1 Results of Environmental Survey conducted by
JICA in November 2009**

(7) Environmental Conditions
(Survey Area/Location)

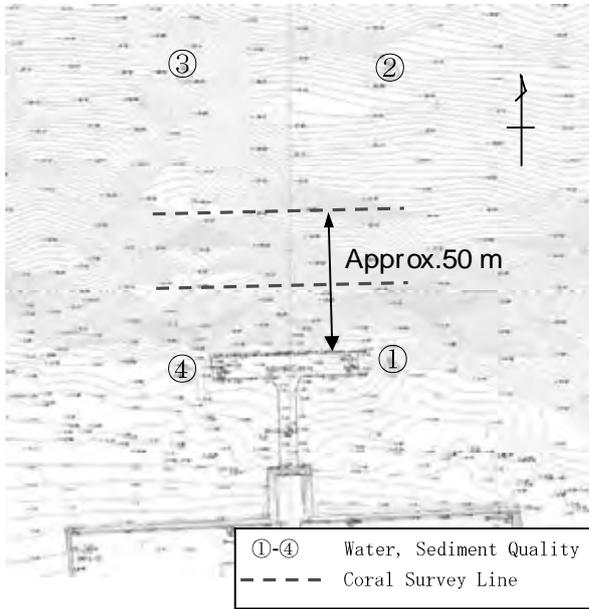


Figure 2-4-4-1
Water/Sediment Quality and Coral Survey Location

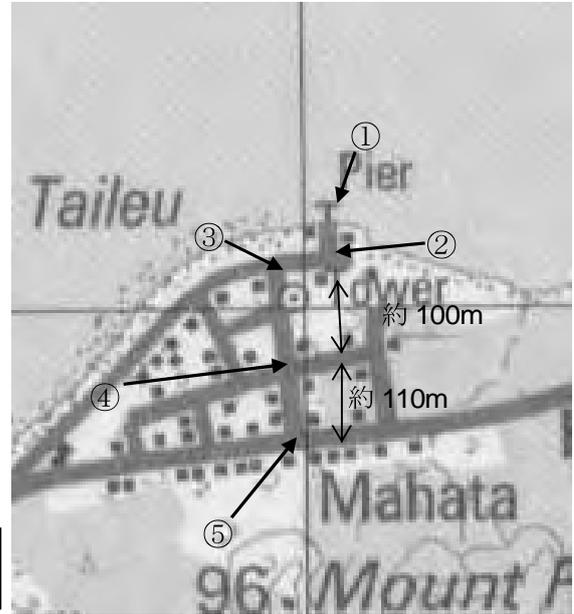


Figure 2-4-4-2 Noise Survey Location



Figure 2-4-4-3 Mangrove Survey Area

a) Water Quality Survey

As shown in Table 2-4-4-1, the result of water quality survey revealed that clear

very water is not degraded due to suspended and organic materials.

There is no national water quality standards in East Timor, therefore, those in Indonesia are referred in the Table below.

Table 2-4-4-1 Summary of Water Quality Survey Results

Survey Item	Unit	Survey Location				Indonesian Standards
		①	②	③	④	
Temperature	°C	30/29	30/29	29/28	30/28	Natural (1)
Hydrogen-ion Concentration	--	8.25/8.16	8.27/8.12	8.34/8.21	8.25/8.20	6.5-8.5 (1)
Suspended Solid	mg/L	9/11	8/10	6/9	7/11	80 (1)
COD	mg/L	20/23	19/21	16/19	14/21	80 (2)
DO	mg/L	6.5/6.4	6.8/6.5	6.8/6.5	6.7/6.6	5 (2)
Salinity	‰	32.7/33.1	32.5/33.1	33.1/33.4	32.3/33.4	Natural (1)
Transparency	m	>5	>20	>20	>2.8	---
Specific Gravity	g/cm ³	1.025/1.026	1.023/1.025	1.024/1.025	1.024/1.025	---

Note: Upper Layer / Lower Layer

(1) Sea water Quality Standard for Port Area: Decree of Environment Ministry No. 51/2004

(2) Sea water Quality Standard for Fishery: Kep-02/MENLH/1/1988

b) Seabed Sediment

As shown in Table 2-4-4-2, seabed sediment in the survey area is classified sand with little fine particles. Thus contamination of sediment with organic matter and nutrient salts is very low level.

Since no source of heavy metal discharge is exist in and around the project site, concentration level of heavy metal in sediment is about natural concentration.

There is no national sediment quality standards in East Timor and Indonesia, therefore, those presented by the World Bank are referred in the Table below.

Table 2-4-4-2 Summary of Sediment Quality Survey Results

Survey Item	Unit	Survey Location				WB Standards
		①	②	③	④	
Water Content	%	87.05	82.85	87.68	85.93	---
Ignition Loss	%	0.17	0.16	0.23	0.41	---
COD	mgO ₂ /g	30.76	30.09	14.92	13.67	---
Total-N	%	0.02	0.02	0.02	0.02	---
Total-P	ppm	12	6	6	9	---
Oil	ppm	<1	<1	<1	<1	---
Lead	ppm	2.8	2.5	2.5	3.2	530 (1)

Hexa-chromium	ppm	23.8	23.5	22.1	24.4	480 (1)
Arsenic	ppm	1.0	1.5	1.9	3.7	85 (1)
Total Mercury	ppm	ND	0.0026	0.0013	0.0021	1.6 (1)
Alkyl Mercury	ppm	ND	ND	ND	ND	---
Sand Content	%	91	92	94	93	---
Silt Content	%	9	7	1	2	---
Clay Content	%	ND	1	5	5	---

Note: (1) World Bank Technical Paper No. 126, Testing Values (mg/kg^{dry})

c) Noise Survey

The project site adjoins a residential area. According to the result of noise survey conducted on Friday 23 October 2009, present noise levels in the wharf and terminal areas tend to be rather high due to breaking waves, terminal operation and workers. Daytime background noise level in the residential area behind the terminal (40 to 50 db) is smaller than those in the terminal area because of less number of people and vehicles. However, the noise level sometimes exceeds 70 db due to trucks and mini-buses passing by.

d) Coral Survey

As shown in Figure 2-4-4-4, live coral patches are found on the seabed in 20-25m depth and approximately 50m off the existing wharf. Since coverage of seabed by the coral patches seems to be less 5%, and those are locally common species which are patient to increase of water turbidity, potential impact on the coral patches caused by the project will be minor.



Figure 2-4-4-4 Corals found in the Project Site

e) Mangrove Survey

Natural mangroves are found along the coast line on both sides of the project site. Since the distances from the project site are kept several kilometers, no negative impact on the mangroves caused by the project is anticipated.



REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DE TIMOR - LESTE
MINISTERIO DA ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO
SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

Dili, 13 de Agosto de 2010
Ref. No. 41/SEMA/VIII/10

Sua Excelência
Sr. Eng. Pedro Lay da Silva
Ministro das Infra-Estruturas de Timor Leste

Assunto : **Aprovação do Documento**

Excelência,

Baseando na carta da Sua Excelência No. 667/GMNFRA/VIII/2010 de 06 de Agosto de 2010 com o assunto "Pedido aprovação ao documento Plano de Gestão do Meio Ambiente" queria informar-lhe que depois de uma avaliação profunda feita pelos Técnicos da Direcção Nacional do Meio Ambiente que está sob a minha tutela, decidimos que o documento do Plano de Gestão do Meio Ambiente, referido, **Aprovado**.

Antes da implementação do projecto, a equipa técnica do Meio Ambiente, irá monitorizar e fazer avaliações necessárias segundo as regras ambientais.

Sem outro assunto subscrevo-me com elevada consideração.



BILLOPE DEUS DE JESUS LIMA
Secretário de Estado

H.E. Mr. Pedro Lay da Silva
Minister for Infrastructure
Democratic Republic of Timor Leste

Subject: Document Approval

Based on your letter No. 667/GMNFERA/VII/2010, dated 6 August 2010 with the subject "Request for Approval for the Document of Environment Management Plan", we would like to inform you that after a thorough evaluation accomplished by the Technical Directorate of National Environment which is under my guardianship, decided that the document referred was approved.

Before the implementation of the project, the technical team of the Environment, will monitor and make evaluation required under the rules environments.

Best Regards,

Abilio de Deus De Jesus Lima

Secretary State for Environment
Ministry of Economic and Development
Democratic Republic of Timor Leste