

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  
ディリ港フェリーターミナル  
緊急移設計画準備調査  
準備調査報告書

平成 28 年 4 月  
（2016 年）

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

株式会社 Ides  
株式会社日本港湾コンサルタント

基盤
CR(1)
16-064

## 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「ディリ港フェリーターミナル緊急移設計画に係る協力準備調査を実施することを計画し、同調査を株式会社 Ides、株式会社日本港湾コンサルタントの共同企業体に委託しました。

調査団は平成 27 年 7 月～平成 27 年 8 月まで東ティモール国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踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書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 28 年 4 月

独立行政法人国際協力機構  
社会基盤・平和構築部  
部長 中村 明

# 要 約

## 1. 国の概要

東ティモール民主共和国（以下、「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）とで構成される。人口は約 121 万人（2014 年 World Development Indicator）であり、首都ディリに全人口の約 2 割が居住する。国土面積は約 14,900 km<sup>2</sup>で、その約 6 割は山岳地帯で国土の半分近くが傾斜 40%以上の急峻な斜面からなる。地質的にも脆弱な堆積層から構成されていることから、雨季には土砂崩れや洪水などの自然災害が多発する。

「東ティ」国は 400 年以上のポルトガルの植民地、その後の 24 年間のインドネシアへの併合を経て 2002 年 5 月に独立した若い国である。2006 年以降 10 年間程度で政治は安定し、新生国家として歩み続けている。「東ティ」国の人口の 70%は地方に居住し、唯一の輸出農作物であるコーヒーを含む農業で生計を立てている。15 歳以下の人口が 44%を超え、出生率も 2012 年には 5.3 人と高く 2030 年には 470,000 人の労働人口が発生するとされている。一方、全国ベースでは貧困層は 40%以上に達し、地方では 50%以上が貧困層であるといわれている。

2010 年には 75,000 人の雇用が主に公的機関による需要により生まれ、労働人口の 12%が就労している。石油セクター以外の私企業の労働人口は 46,400 人で 2012 年には 63,200 人に増加しており、民間セクターの進展による労働人口の向上が望まれている。

「東ティ」国の非石油部門の経済成長率（GDP）は 2011 年までは 10%を超える高い成長率を示したが、2012 年以降は世界的な経済の低迷の影響を受け 7%程度と半減の状態が続いている。また、2012 年までは 10%~12%のインフレ率であったが、2013 年に **“Yellow Road” framework in 2013** という、「支出フレームの抑制と長期間の安定的な財務状況を確保するために石油基金を活用する」政策により、インフレを抑制することに成功している。「東ティ」国政府は「国家開発戦略計画（Strategic Development Plan:SDP）」に示された大型公共投資を 2015 年度には Loan を除き US\$3 億 6,400 万の投資を計画している。そのうち、港湾投資は 2018 年までに主要投資を終了すべく計画しており、特に港湾分野の投資は 2016 年~2018 年で US\$1 億 190 万の投資を計画している。

## 2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

「東ティ」国の首都に位置し、同国唯一最大の国際港湾であるディリ港は我が国が 2000 年に実施した開発調査「緊急復興開発計画」に基づき、2000 年度に実施した「ディリ港航路標識及び防舷材改修計画」を始めとして各種の改善計画が実施されてきた。また、同時期に ADB も東ティモール信託基金（TFET）により「Emergency Infrastructure Rehabilitation Project I」として同港の東コンテナヤードを改修している。

しかしながら、国際貨物を取扱う同港の港湾施設において SOLAS 条約に基づく十分な港湾保安体制が確立されていないことや、フェリー旅客動線とコンテナ貨物の取扱いが錯綜するなど安全な港湾の運用がなされていない。更に「東ティ」国の経済活動の拡大につれ同港での取扱貨物量が右肩上がり増大してきており、不十分な施設の維持管理、不安全で非効率な施設運用などの課題が顕在化してきたため、同港の機能不全による経済活動への支障が懸念され始めている。「東ティ」国政府はディリの西にあるティバールに新港開発の計画を有しているが完成までには 5~10 年かかると見込まれており、当面はディリ港の効果的な活用が不可欠な状況にある。

ディリ港をより一層効率的かつ安全に運用するための当面の課題と取り組むべき政策を整理するために、我が国は 2013 年度に「東ティモール港湾セクター情報収集・確認調査」を実施した。同調査において、以下の整備が重要であることが確認された。

- ① 既存旅客用フェリーターミナルをディリ港内で移設することで貨客動線の混乱の解消
- ② 複数のフェリーが同時接岸可能な施設整備により、将来の旅客専用港としてのディリ港拡張の基盤を作る

「東ティ」国政府はドイツから供与されたフェリー・ナクロマ (Nakroma) 1 隻では住民の移動及び生活物資の輸送能力が限界に達していることから、2015 年中にポルトガルからフェリーを調達する予定であるほか、ドイツ政府からの新たなフェリー供与も予定している。このため、複数のフェリー係留に対応したターミナルの整備が必要不可欠である。

以上の背景・経緯から、「東ティ」国政府は我が国に対し、2013 年 11 月に無償資金協力「ディリ港フェリーターミナル緊急移設計画」（以下、「本プロジェクト」という）を要請し、計画準備調査の実施を我が国は決定した。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

この決定を受けて、JICA は 2015 年 6 月 29 日~8 月 14 日まで計画準備調査団を派遣した。調査団は「東ティ」国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踏査を実施し、先方政府からの要請について再確認した。現地調査中の「東ティ」国との協議において、現有フェリー及び新たに導入する 2 隻のフェリー、計 3 隻のフェリーの母港としてのフェリーターミナル機能の計画が要望された。調査団は現地調査結果を踏まえた帰国後の国内作業に基づき、3 隻のフェリーが着岸可能で、かつ同時 2 隻の着岸機能を有するフェリーターミナルの計画を策定することとし、栈橋及びプラットフォームの仕様、施工方法、概算事業費積算などを実施した後、2016 年 1 月 25 日から 1 月 31 日まで準備調査概要説明調査団を派遣し、基本設計の内容及び両国による負担事項について協議・確認をして合意を得た。表 3-1 に施設計画概要を示す。



表 3-1 プロジェクトの内容・規模

工種	形状・寸法	
1.フェリー棧橋	棧橋	
	設計水深：-11.5m	
	棧橋延長：接岸部は両側、100m x 2 か所	
	主要部：幅員 20m、延長 100m	
	基礎杭：鋼管杭 D900 x t14, L=45.5m、39.0m	
	橋脚部上部工：場所打ちコンクリート	
	上部工：PC 桁 (+舗装コンクリート)	
	係船柱：250kN タイプ、曲柱	
	防舷材：V-500H, L=3.5m	
	車止：RC コンクリート	
	防食：電気防食(50 年対応、3.5A 陽極)	
航路標識：光達距離 12 マイル x1 基		
2.プラットフォーム	面積：55mx52m+変形部 (変則台形タイプ))	
	基礎杭：鋼管杭 D800 x t12, L=31.0m PC 杭 D800, L=31.0m	
	上部工：RC コンクリート	
	係船柱：250kN タイプ、曲柱	
	防食：電気防食(50 年対応、3.0A 陽極)	
3.すりつけコンクリート	基礎砕石+舗装コンクリート (段差調整)	
4.その他	照明	プラットフォーム、棧橋照明
	給水	フェリー用給水 (棧橋部)
	給電	フェリー用給電 (棧橋部、接岸時)
	消火栓	棧橋部に設置
	安全保安設備	乗降旅客・車両の安全確保 (CCTV 他)

#### 4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトの全体工期は、入札工程を含め 29.0 ヶ月 (実施設計 8 ヶ月、工事期間 21 ヶ月) が必要とされる。また、本プロジェクトにおける概算事業費の総額は 22.25 億円 (日本側：約 19.90 億円、「東ティ」国側：1.42 億円) と積算された。

## 5. プロジェクトの評価

### (1) 妥当性

プロジェクト実施の妥当性を以下に示す。

#### ① 裨益効果

現行航路及び新たに就航が計画される北部海岸地域の住民のみならず、「東ティ」国経済の発展に寄与することが期待されることから全国民に裨益効果が及ぶと考えられるため、プロジェクトの妥当性は高い

#### ② 長期的開発計画との整合

「東ティ」国の「戦略開発計画 (Strategic Development Plan: SDP)」において、港湾インフラの整備は同国の経済成長を確かなものとする為の整備政策と位置づけられており、本プロジェクトの SDP との整合性は高い。加えて、新ティバル港への貨物機能の移転以降のディリ港は国際旅客船ターミナル、フェリーターミナルなど海陸の交通結節点としての機能を求められており、本プロジェクトの妥当性は高い。

#### ③ 本邦の援助政策との整合

「東ティ」国に対する日本の援助方針の一つに「経済活性化のための基盤づくり」が掲げられている。本プロジェクトは北部海岸地域のフェリー需要に対応するとともに地方と首都圏や隣国インドネシアとの経済交流が活性化する基盤を提供することになることから、上記援助方針と合致し、プロジェクトの妥当性は高い。

### (2) 有効性

#### 1) 定量的効果

本プロジェクトは今後大幅な増加が予想されるフェリー需要に対応した運航フェリーの増加に対応したフェリーターミナルの整備計画であり、表 5-1 に示す定量的効果が見込まれる。定量的効果指標では基準年を現在 (2014 年) の実績値とし、事業完成 3 年後 (2021 年) の目標値を示す。

表 5-1 定量的効果指標

指標名	基準値 (2014 年実績値)	目標値 (2021 年) 【事業完成 3 年後】
フェリーの接岸可能時間 (時間/日)	3 時間	24 時間
旅客数 (人/年)	アタウロ航路 : 21,634 人 オエクシ航路 : 44,036 人	アタウロ航路 : 28,392 人 オエクシ航路 : 70,985 人

## 2) 定性的効果

### ① 直接効果

- 旅客乗降時の安全性が向上する。
- 潮位に影響されずに常時安全な接岸が可能となる。
- フェリーターミナル・ビル計画地に隣接するため、フェリー利用者の利便性が高い。
- 栈橋形状の接岸施設であることから、フェリー接岸時の動揺は大幅に軽減されバンカリング等の整備作業の自由度が高くなる。
- 2隻同時接岸できる規模であることから、フェリー運航スケジュールの自由度が増し、輸送回数と規模の拡大が可能となり、生活の足としての機能が向上する。
- 新たに導入される Portugal からのフェリー（横開き Ro/Ro タイプ）の着積も可能であり、国際間フェリー航路開発へ寄与する。

### ② 間接効果

- 地方と首都圏地域との物流量が増大し、北部海岸地域及び飛び地・離島の経済発展に寄与する。
- 今後、増大が想定される観光客の移動手段としての活用が期待され、地方に経済効果をもたらす。
- ティバール新港へ貨物取扱機能が移転した場合、国内フェリーターミナルと国際観光船埠頭の機能分担が明確になり、ディリ港が国際観光港及び国内フェリーターミナルの機能を持った交通結節点の港湾としての役割の一端を担うことが可能となる。

## (3) 他の JICA 事業との連携

本事業の実施により、無償資金協力「ディリ港改修計画」（2006年）及び「オエクシ港緊急改修計画」（2010年）により整備された各々の港の効果的・有効的活用につながる。また、現在、「港湾施設・安全アドバイザー」（長期専門家、2012年～2015年）及び「港湾施設維持管理」（短期専門家 2015～2016年）を派遣中であり、これら専門家の活動により向上した港湾局の維持管理能力が、本事業で整備された施設・機材の適切な維持管理に寄与することが期待される。

以上のことから、本プロジェクトの実施において、妥当性と有効性が認められる。

## 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
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	1-19
1-1-3 社会経済状況	1-27
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	1-32
1-3 我が国の援助動向	1-33
1-4 他ドナーの援助動向	1-35
1-4-1 国際機関の援助動向	1-35
1-4-2 ドイツ技術協力公社（GIZ）の援助動向	1-36
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
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
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-5
2-2-1 プロジェクトサイトの現状	2-5
2-2-2 関連インフラの整備状況	2-14
2-2-3 自然条件	2-16
2-2-4 環境社会配慮	2-40
第3章 プロジェクトの内容	3-1
3-1 プロジェクトの概要	3-1
3-1-1 プロジェクトの目標	3-1
3-1-2 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	3-15
3-2-3 概略設計図	3-35

3-2-4	施工計画／調達計画.....	3-66
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-76
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-79
3-4-1	APORTIL のフェリー運航能力の評価.....	3-79
3-4-2	フェリーターミナルの安全運航管理等技術面の評価.....	3-82
3-4-3	APORTIL のフェリー及びフェリーターミナル運営能力の評価.....	3-82
3-5	プロジェクトの概略事業費.....	3-82
3-5-1	協力対象事業の概略事業費.....	3-82
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-84
第4章	プロジェクトの評価.....	4-1
4-1	事業実施のための前提条件.....	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項.....	4-1
4-3	外部条件.....	4-2
4-4	プロジェクトの評価.....	4-2
4-4-1	プロジェクトの有効性.....	4-2
4-4-2	妥当性.....	4-4
4-4-3	インパクト.....	4-4
4-4-4	持続性.....	4-4

## [資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査工程
3. 関係者（面会者リスト）
4. 討議議事録(M/D)
5. 参考資料
  - 5-1 フェリー利用者のヒアリング調査
  - 5-2 波浪条件解析結果
  - 5-3 栈橋構造計算結果
6. その他の資料・情報（現地再委託調査結果）

# 位置図



東ティモール国位置図



ディリ港位置図



完成予想図





■写真（現状の隘路）



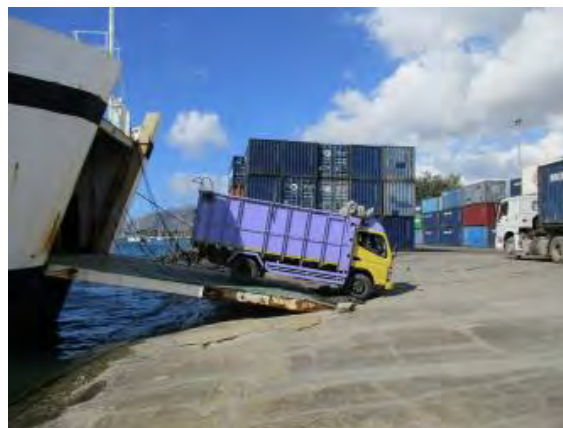
西側斜路に係留中のナクロマ号



東側斜路遠景  
(写真中央。コンテナに囲まれている)



東側ゲート付近。旅客はこの通路を  
通ってフェリーに乗降する。



東側斜路での車両乗降状況（斜路端部構造による  
接岸距離不足で開扉部と斜路設置部が鋭角とな  
り、車体が擦りそうな状況）



フェリーターミナル建設予定地



現行フェリーターミナル内での、  
コンテナ荷役の様子



■写真（計画地の現状）



平坦な地形の計画地



旧チケット売りの建物  
(現在は GIZ とハーバーマスターが使用)



計画地に隣接する埠頭の利用状況



計画地はサラザル道路に面し国道へのアクセス  
は容易である



乗船待ちの乗客たち（待ち合わせ施設が無く、道  
路に溢れ交通渋滞の要因となっている）



定員超過のため、乗船開始と同時に座席確保のた  
めに殺到する乗客たち

■写真（計画地の現状）



現況斜路



隣接栈橋船舶係留状況



隣接公園との境界壁の状況



計画地点の既設護岸の状況



隣接公園海岸線の状況



## 図表リスト

### 表

表 1-1-1	既存の航行援助施設の状況	1-6
表 1-1-2	主要荷役機械一覧表	1-7
表 1-1-3	ディリ港への入港船舶数及び総トン数の経年変化	1-8
表 1-1-4	月別船種別着積日数、着積率、占有率	1-10
表 1-1-5	Nakroma による輸送実績（2010 年～2014 年）にみる定員超過率	1-15
表 1-1-6	フェリーNakroma の運航状況	1-16
表 1-1-7	ディリーオエクシ-ディリ 航路料金表	1-16
表 1-1-8	ディリーアタウローディリ 航路料金表	1-17
表 1-1-9	ディリーオエクシ-ディリ航路の輸送実績	1-17
表 1-1-10	ディリーアタウローディリ航路の輸送実績	1-18
表 1-1-11	ディリーオエクシ-ディリ航路の 1 航海当たりの輸送実績	1-18
表 1-1-12	ディリーアタウローディリ航路の 1 航海当たりの輸送実績	1-18
表 1-1-13	SDP におけるマクロ経済戦略上の対象エリア	1-21
表 1-1-14	国家戦略ゾーンの位置づけ	1-22
表 1-1-15	PPP プロジェクト公募資料に示されたスケジュール	1-23
表 1-1-16	APORTIL の 5 か年計画	1-26
表 1-1-17	JICA 港湾セクター情報収集・確認調査で提案したディリ港の改修優先度	1-27
表 1-1-18	インフラ投資計画における港湾投資額	1-31
表 1-1-19	2016 年以降のインフラ投資計画	1-32
表 1-3-1	我が国による港湾分野の援助実績	1-33
表 1-3-2	我が国による運輸交通セクターへの援助実績	1-34
表 1-4-1	アジア開発銀行（ADB）による港湾分野の援助実績	1-35
表 1-4-2	国際機関による運輸交通分野の援助動向	1-35
表 1-4-3	GIZ による港湾、会場交通分野の援助動向	1-36
表 2-1-1	2007 年～2014 年の APORTIL と Nakroma の予算と実績比較（単位：米ドル）	2-4
表 2-1-2	2014 年度 APORTIL と Nakroma 予算配分（単位：米ドル）	2-4
表 2-2-1	ヒアリング調査シート	2-9
表 2-2-2	平均風速	2-20
表 2-2-3	年間最大風速	2-20
表 2-2-4	海底勾配	2-24
表 2-2-5	潮位表	2-26
表 2-2-6	設計波諸元(1/2)	2-29

表 2-2-7	設計波諸元(2/2)	2-30
表 2-2-8	海面上昇のシナリオ別資料	2-31
表 2-2-9	平均潮流	2-32
表 2-2-10	最大潮流	2-33
表 2-2-11	事業コンポーネント別の土地利用、環境・社会状況の概要	2-43
表 2-2-12	商工環境省環境局の 2015 年予算	2-45
表 2-2-13	代替え案比較	2-51
表 2-2-14	スコーピング・マトリックス	2-53
表 2-2-15	環境社会配慮 TOR	2-55
表 2-2-16	環境社会配慮調査結果（測定分析結果）	2-57
表 2-2-17	環境社会配慮調査結果	2-59
表 2-2-18	影響評価結果	2-63
表 2-2-19	環境影響とその緩和策（工事前・工事中）	2-66
表 2-2-20	環境影響とその緩和策（供用時）	2-68
表 2-2-21	モニタリング計画（工事前・工事中）	2-69
表 2-2-22	モニタリング計画（供用時）	2-70
表 3-1-1	プロジェクトの内容・規模	3-1
表 3-2-1	3 航路別のフェリー需要予測	3-6
表 3-2-2	現行航路におけるフェリー需要と必要船舶数の予測	3-9
表 3-2-3	地方港開発航路におけるフェリー需要と必要船舶数の予測	3-10
表 3-2-4	開発ポテンシャル航路におけるフェリー需要と必要船舶数の予測	3-12
表 3-2-5	ISO2394(1998)における設計供用期間の概念分類	3-14
表 3-2-6	港湾の施設の維持管理レベル	3-15
表 3-2-7	計画内容一覧	3-16
表 3-2-8	ディリ港潮位表	3-19
表 3-2-9	沖波諸元（50 年確率波）	3-20
表 3-2-10	設計波諸元	3-21
表 3-2-11	砕波限界水深及び波高の算定結果	3-23
表 3-2-12	地盤条件	3-24
表 3-2-13	設計対象フェリーの主要諸元	3-27
表 3-2-14	材料の単位体積重量の特性値	3-33
表 3-2-15	活荷重(トラック荷重)	3-33
表 3-2-16	鋼材の形状規格（JIS）	3-34
表 3-2-17	鋼材の定数	3-34
表 3-2-18	鋼杭の降伏応力度の特性値（JIS）（N/mm <sup>2</sup> ）	3-35
表 3-2-19	栈橋構造形式比較表	3-39
表 3-2-20	栈橋性能照査結果	3-43
表 3-2-21	車両乗降用設備の幅員及び勾配	3-45

---

表 3-2-22	フラットフォーム性能照査結果	3-46
表 3-2-23	曲柱の配置	3-47
表 3-2-24	船舶の牽引力の標準値	3-47
表 3-2-25	防舷材の性能照査結果	3-49
表 3-2-26	屋外照明の基準照度	3-49
表 3-2-27	給水栓及び給水量	3-51
表 3-2-28	ライトビーコン仕様	3-52
表 3-2-29	図面リスト	3-56
表 3-2-30	品質管理項目	3-69
表 3-2-31	主要資材調達先	3-71
表 3-2-32	主要機械調達先	3-72
表 3-3-1	先方分担事業一覧	3-77
表 3-4-1	フェリー運航に係る事業収支キャッシュフロー	3-80
表 3-5-1	概略事業費（日本側負担）	3-83
表 3-5-2	概算事業費総括表	3-84
表 3-5-3	主な維持管理項目	3-84
表 3-5-4	部品類一覧	3-86
表 3-5-5	維持管理費用一覧	3-87
表 4-4-1	定量的効果指標	4-3

---

---



---

 図

図 1-1-1	「東ティ」国の港湾位置図.....	1-1
図 1-1-2	係留施設位置図.....	1-2
図 1-1-3	荷捌き施設位置図.....	1-3
図 1-1-4	ヤード施設位置図.....	1-3
図 1-1-5	保管施設位置図.....	1-4
図 1-1-6	臨海交通施設位置図.....	1-4
図 1-1-7	旅客施設位置図.....	1-5
図 1-1-8	港湾管理施設位置図.....	1-5
図 1-1-9	航路、泊地、航行標識位置図.....	1-6
図 1-1-10	錨泊地位置図.....	1-7
図 1-1-11	ディリ港への入港船舶数及び総トン数の経年変化.....	1-8
図 1-1-12	船種別年間入港隻数.....	1-9
図 1-1-13	月別船首別棧橋係留日数.....	1-10
図 1-1-14	占有率と着棧率の月別変化.....	1-11
図 1-1-15	フェリー乗船を待つ乗客の横でコンテナ取扱作業の実施.....	1-11
図 1-1-16	東側斜路での車両乗降状況.....	1-12
図 1-1-17	海水につかりながらの乗降状況.....	1-12
図 1-1-18	バンカリングの状況.....	1-13
図 1-1-19	絶えず波浪と潮流の影響を受ける係留状態.....	1-13
図 1-1-20	ロープが岸壁で擦られ危険なもやいロープの状況.....	1-14
図 1-1-21	東側斜路での接岸時の係留状況.....	1-14
図 1-1-22	定員超過状態のフェリー.....	1-15
図 1-1-23	SDP の段階計画.....	1-20
図 1-1-24	国家計画フレーム.....	1-22
図 1-1-25	住民公聴会で提示された開発計画.....	1-24
図 1-1-26	「東ティ」国の GDP 推移 (2002 年-2012 年) 単位 : US\$.....	1-28
図 1-1-27	2002 年-2012 年 セクター別投資割合.....	1-29
図 1-1-28	セクター別付加価値生産性.....	1-29
図 1-1-29	「東ティ」国の非石油部門の経済成長率(GDP).....	1-30
図 1-1-30	2012 年~2015 年のインフレ率の推移.....	1-30
図 2-1-1	現在の APORTIL 組織図.....	2-2
図 2-1-2	APORTIL から再編されたディリ港におけるハーバースター組織.....	2-2
図 2-1-3	将来の DNTM 組織.....	2-3
図 2-2-1	事業計画地の現状.....	2-5
図 2-2-2	境界フェンス敷設位置.....	2-6
図 2-2-3	旧チケット売り場.....	2-6

---



---

---

図 2-2-4	旧フェリーターミナルビル	2-7
図 2-2-5	事業計画地にある斜路とフェンスの状況	2-7
図 2-2-6	年離別危険度	2-11
図 2-2-7	利用回数別危険度	2-11
図 2-2-8	危険を感じる状態のヒアリング結果	2-12
図 2-2-9	現地調査写真	2-13
図 2-2-10	水道管の整備状況図	2-14
図 2-2-11	電力の整備状況図	2-15
図 2-2-12	プレジデンテ・ニコラウ・ロバト国際空港での観測機器	2-16
図 2-2-13	月別最高、最低、平均気温	2-17
図 2-2-14	月別気圧変化	2-18
図 2-2-15	月別最高、最低、平均気温	2-18
図 2-2-16	月別降雨量	2-19
図 2-2-17	風配図	2-19
図 2-2-18	地形図	2-21
図 2-2-19	深浅図	2-22
図 2-2-20	縦断図	2-23
図 2-2-21	既設斜路付近縦断図	2-24
図 2-2-22	深浅図(2013 年)	2-25
図 2-2-23	深浅図(1989 年、1999 年、2005 年)	2-25
図 2-2-24	DILI 近郊推算地点 (NOAA)	2-27
図 2-2-25	頻度分布図 (地点 M2)	2-27
図 2-2-26	頻度分布図 (地点 M3)	2-27
図 2-2-27	海面上昇資料	2-31
図 2-2-28	潮流データ位置図	2-32
図 2-2-29	ボーリング位置図	2-34
図 2-2-30	土層断面図 (陸—海方向)	2-35
図 2-2-31	土層断面図 (東西方向)	2-36
図 2-2-32	「東ティ」国の震源分布図	2-38
図 2-2-33	「東ティ」国の震度分布図	2-39
図 2-2-34	既存港湾施設位置図	2-40
図 2-2-35	既存港湾施設及びフェリーターミナル位置図	2-40
図 2-2-36	計画平面図	2-41
図 2-2-37	浚渫土土捨て場位置図	2-42
図 2-2-38	環境影響評価の手順	2-50
図 3-2-1	旅客施設位置図	3-3
図 3-2-2	事業計画地	3-3
図 3-2-3	「東ティ」国北部海岸地域における港湾配置図	3-5

---

---

図 3-2-4	現行航路（アタウロ、オエクシ）フェリー乗船客推移（2012年—2030年）	3-7
図 3-2-5	地方港開発航路（カラベラ、コム）フェリー乗船客推移（2012年—2030年）	3-7
図 3-2-6	開発ポテンシャル航路（クパン、オエクシ、ディリ）	3-8
図 3-2-7	現行航路での必要船舶数（Nakroma+Nakroma2）	3-9
図 3-2-8	地方開発航路での必要船舶数（Nakroma+Nakroma2）	3-11
図 3-2-9	開発ポテンシャル航路での必要船舶数（Portugal フェリー）	3-12
図 3-2-10	フェリーターミナルの機能配置計画	3-17
図 3-2-11	平面計画	3-18
図 3-2-12	有義波高の最大値の出現水深の算定図	3-22
図 3-2-13	砕波帯内の有義波高の最大値の算定図	3-22
図 3-2-14	表層移動限界水深の計算図	3-23
図 3-2-15	土質柱状図(2/2)	3-26
図 3-2-16	ナクロマ船型図	3-29
図 3-2-17	ナクロマ2船型図	3-30
図 3-2-18	ポルトガルフェリー船型図(1/2)	3-31
図 3-2-19	ポルトガルフェリー船型図(2/2)	3-32
図 3-2-20	栈橋法線検討図	3-36
図 3-2-21	車両軌跡図	3-37
図 3-2-22	メインデッキの変動範囲	3-38
図 3-2-23	栈橋構造図	3-40
図 3-2-24	栈橋の性能照査フロー	3-42
図 3-2-25	フラットフォーム構造図	3-44
図 3-2-26	防舷材の性能照査のフロー	3-48
図 3-2-27	栈橋部の照度計算結果	3-50
図 3-2-28	ライトビーコン構造図	3-53
図 3-2-29	護岸構造図	3-55
図 3-2-31	施工フロー図	3-74
図 3-2-32	業務実施工程計画	3-76
図 3-3-1	建設用工事ヤード位置図	3-78
図 3-4-1	必要な国庫補填金額の推移	3-81

---



## 略 語 集

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
A/P	Authorization to Pay	支払い授權書
APORTIL	Administração dos Portos de Timor Leste	東ティモール港湾公社
B/A	Banking Agreement	銀行取り極め
DNTM	National Direction of Maritime Transportation	国家海運局
DWT	Deadweight Tonnage	重量トン
EIA	Environmental Impact Assessment	環境アセスメント
EIS		環境影響評価書
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画書
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EUR	Euro	ユーロ (通貨単位)
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国民総生産
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
HPC	Hamburg Port Consultants	
IDA	International Development Association	国際開発協会 (世界銀行グループ)
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境評価
IFC	International Financial Corporation	国際金融公社 (世界銀行グループ)
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources	国際自然保護連合
JICA	Japan International Corporation Agency	国際協力機構
JIS	Japan Industrial Standard	日本工業規格
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
MDE	Ministry of Development and Environment	開発環境省
MPF	Ministry of Planning and Finance	計画財務省
MTC	Ministry of Transport and Communication	運輸通信省
NDE	National Directorate for Environment	商工省国家環境局
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PFSA	Port Facility Security Assessment	港湾施設保安アセスメント
PFSP	Port Facility Security Plan	港湾施設保安計画
SDP	Strategic Development Plan	戦略開発計画
SEIS	Simplified Environmental Impact Statement	簡易型環境影響評価
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	海上における人命の安全のための国際条約
TFET	Trust Fund for East Timor	アジア開発銀行東ティモール信託基金

TOR	Terms of Reference	業務指示書
UNTAET	UN Transition Administration in East Timor	国連東ティモール暫定行政機構

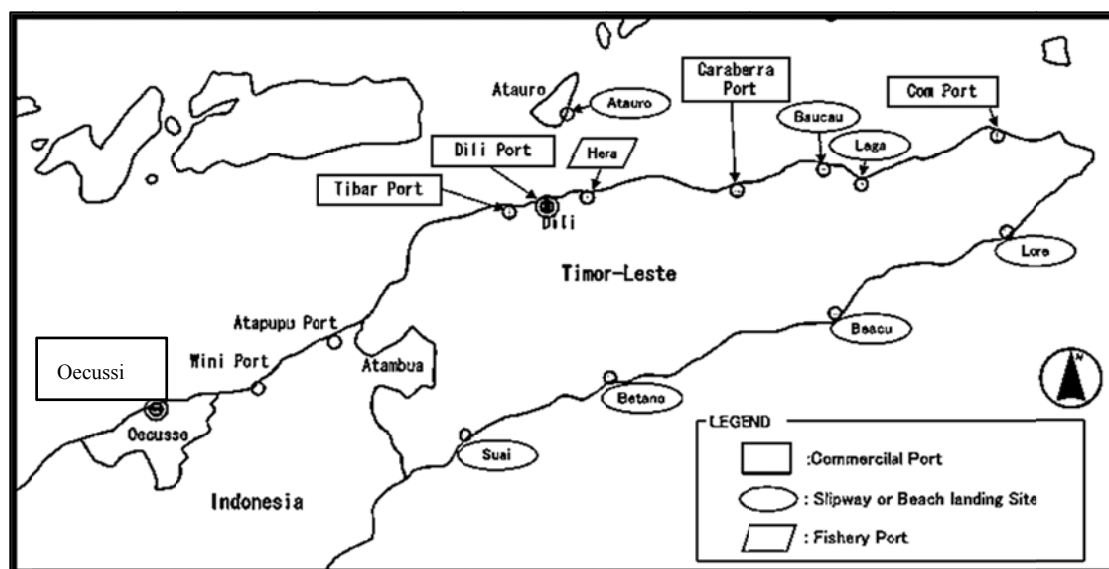
## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題

##### 1-1-1-1 「東ティ」国の港湾概況

「東ティ」国には図 1-1-1 に示される 13 港があり、東海岸に 9 港、南海岸に 4 港が存在する。東海岸に位置するディリ、カラベラ、コム、ティバール、オエクシの 5 港は商港で、ティバール港はディリの西約 12 km の近距離にあるが施設は古く、現在はオイルタンカーでオイルを運び、タンクローリーで国内にオイルを供給する基地となっているが、ディリ港の貨物取扱機能の移転先としてティバール新港開発計画が進行している。現時点ではディリ港は「東ティ」国唯一の国際港湾として機能する最も重要な港湾である。オエクシ港は日本の ODA 支援により港湾施設整備が進み、港湾公社(APPORTIL)は国際港湾としての機能を持たせるべく、税関業務の人材教育を実施しているところである。カラベラ港は、以前は商港として使用されていたが、その RoRo 接岸施設の老朽化により機能しておらず、施設の一部を活用してティモール・セメントがセメント受入専用施設として使用している。コム港はインドネシア時代には軍港として使われていた。現在は外洋漁船の基地として一部が使われているが、商港としての機能はない。ヘラ港はディリの東約 14 km にあり、1990 年に建設され、2002 年に ADB により漁港として改修されたが、現在はほとんど使われていない。また、アタウロ島には旅客フェリーのためのスリップウェイ(斜路)があり、ディリとアタウロの間は週 1 便、旅客フェリーが運航している。その他南海岸には 4 つの斜路あるいはビーチランディング場所がある。



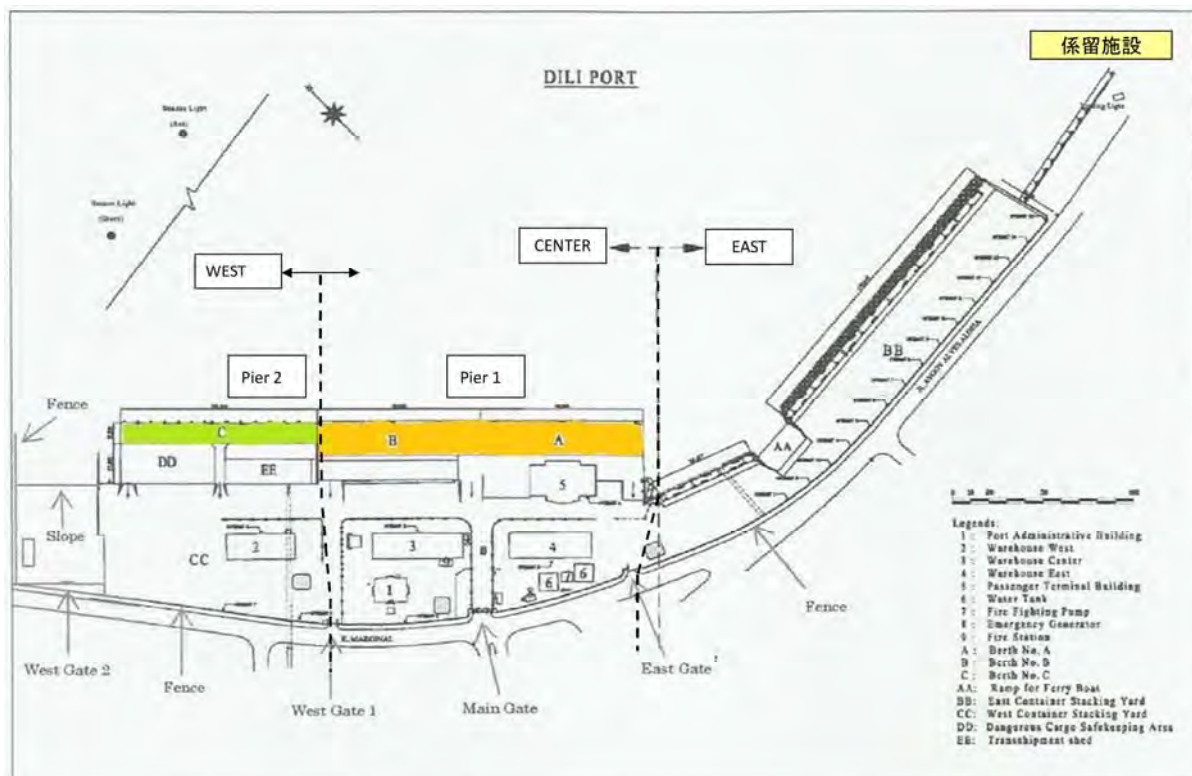
出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-1 「東ティ」国の港湾位置図

### 1-1-1-2 ディリ港施設の現況

#### (1) 係留施設

図 1-1-2 に示すようにディリ港は埠頭 1 (Pier 1) を中央部 (Center)、埠頭 2 (Pier 2) を西部 (West)、岸壁東端部から東側を東部 (East) と区分している。岸壁延長は 289.2m あり、埠頭 1 (Pier 1) は A バース、B バースの 2 バースで、埠頭 2 (Pier 2) は C バースで構成されている。岸壁前面水深は -7m で、岸壁本体の構造形式は各ブロック (BL1~BL6) とともに PC 杭 (φ500,600) の基礎工に RC 上部工を用いた横棧橋形式である。

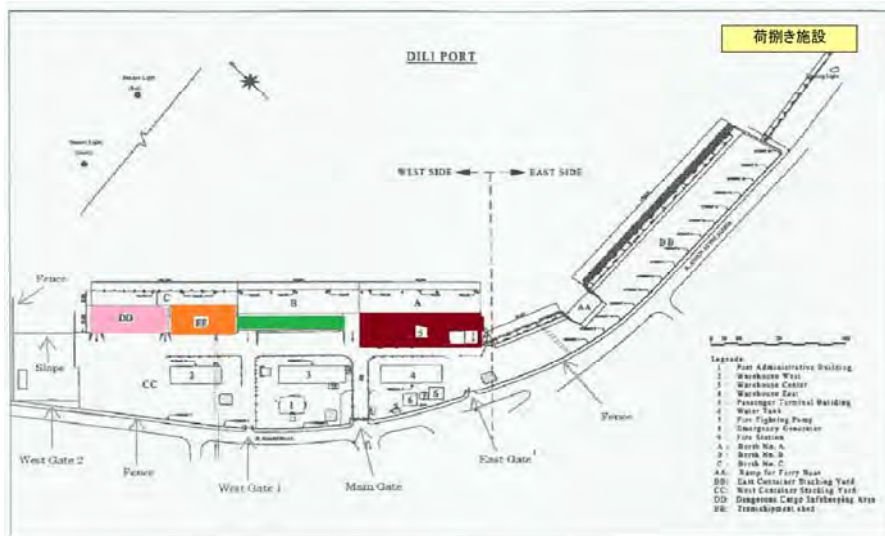


出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-2 係留施設位置図

#### (2) 荷捌施設

図 1-1-3 に示すようにディリ港の荷捌施設は中央及び西部地区の埠頭背後に 4 か所配置されている。西部地区の荷捌施設は、米、セメントのばら積貨物の荷捌きに使用されている。

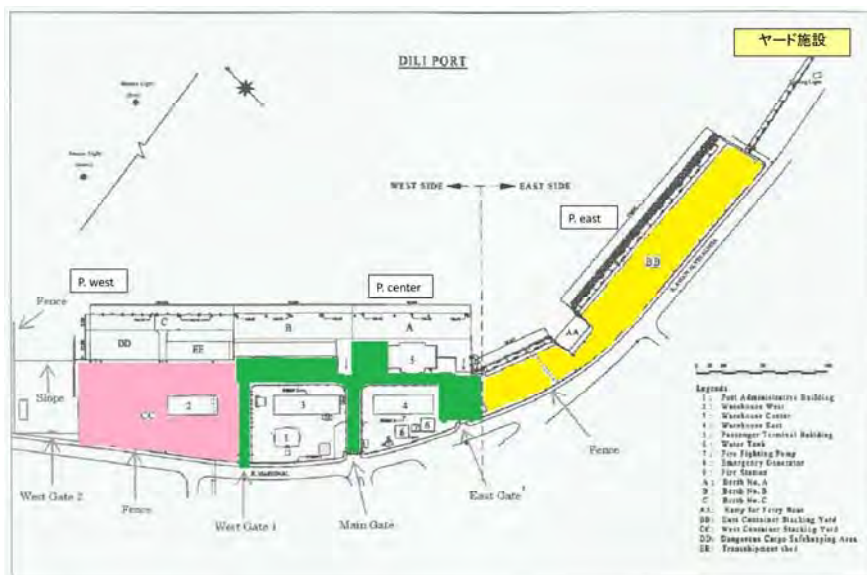


出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-3 荷捌き施設位置図

(3) ヤード施設

図 1-1-4 に示すように、コンテナヤードは埠頭の東端を境界として西部地区ヤード（図中、ピンク色及びグリーン色）と東部地区ヤード（図中、イエロー色）に区分される。東部地区ヤードはコンテナ取扱埠頭（埠頭 1）に近接することから使用頻度が高く、消火栓等のヤード設備も完備している。一方、西部地区ヤードはコンテナの検査・計量ヤード及び資材置き場等に使用されている。

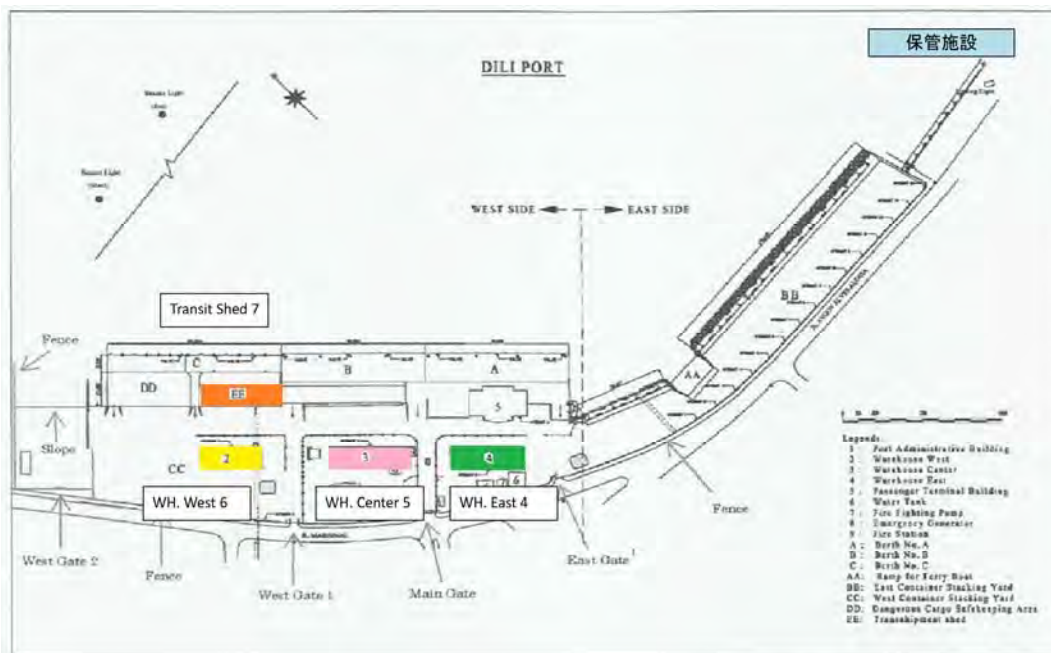


出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-4 ヤード施設位置図

(4) 保管施設

保管施設は図 1-1-5 に示す保税上屋 1 棟（オレンジ色）と上屋 3 棟が設置されている。

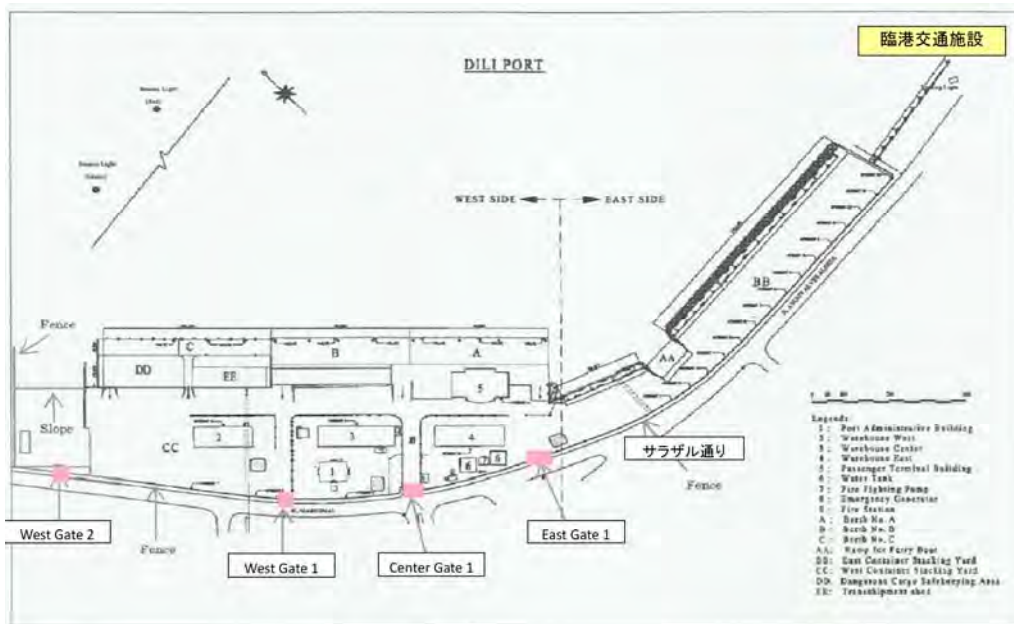


出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-5 保管施設位置図

(5) 臨港交通施設

臨港交通施設としては図 1-1-6 に示すように、サラザル通りがディリ港を外周しており、ディリ港へは 4 か所のゲートが設置されている。



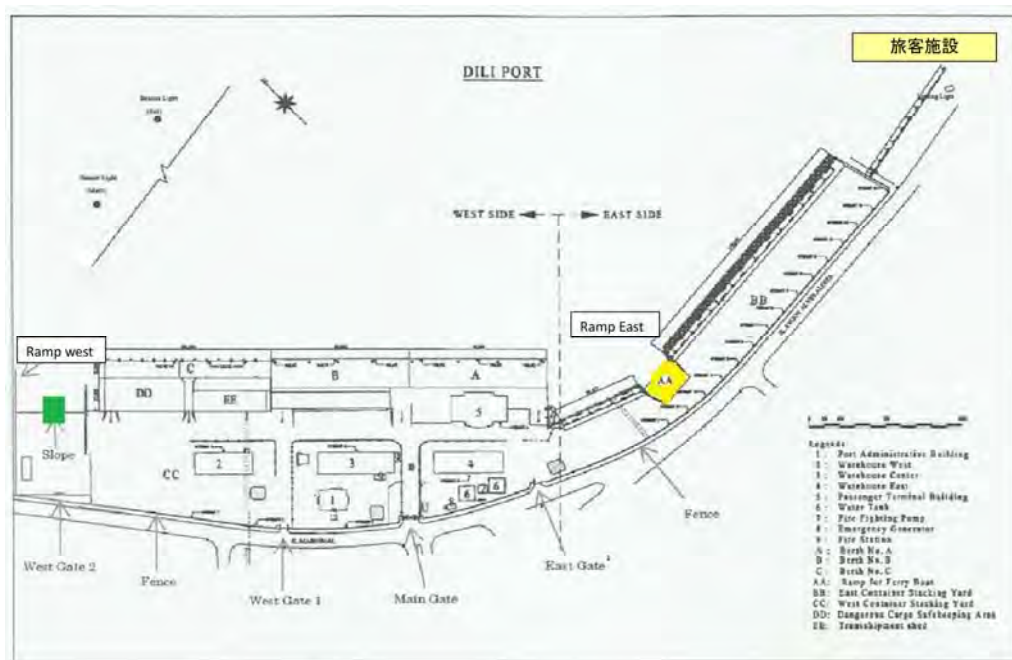
出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-6 臨海交通施設位置図

(6) 旅客施設

旅客施設は図 1-1-7 に示す東西 2 か所にランディング斜路が設置されており、フェリー (Nakroma) の乗下船に使用されている。



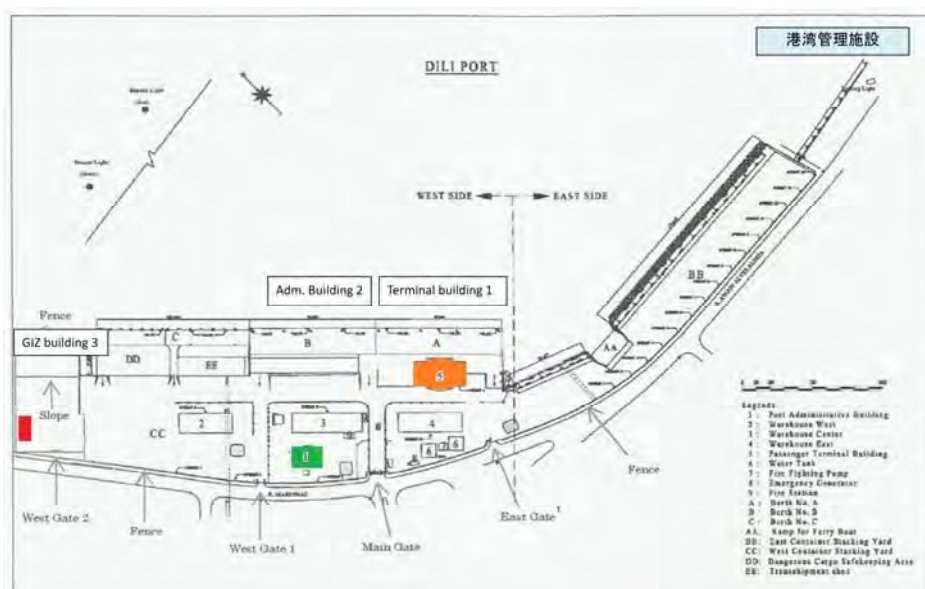


出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-7 旅客施設位置図

#### (7) 港湾管理施設

港湾管理施設としては図 1-1-8 に示すように国際ターミナル建屋（オレンジ色）、港湾管理建屋（APORTIL）（グリーン色）及び GIZ 建屋（レッド色）がある。



出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-8 港湾管理施設位置図

#### (8) 航路、泊地、航行標識

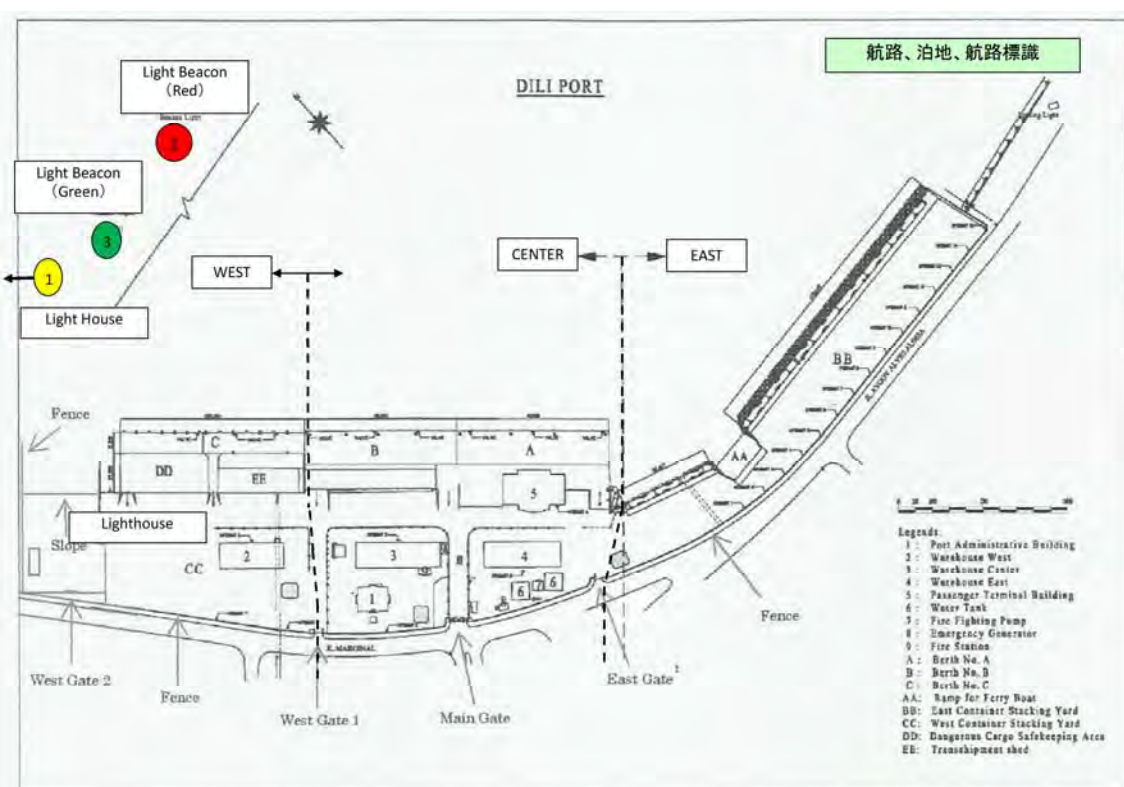
航行援助施設については、現在、日本の無償資金協力事業で 2001 年に設置された表 1-1-1、図 1-1-9 に示す灯台、航路標識灯などが設置されているが、それらの光達距離はそれぞれ 17 及び 12 マイルとなっている。現在まで供与された機材は機能し利用されている。光達距離については明確な基準があるわけではないが、航行沖合船に対し自船の位置確認を支援するための灯台

には 17 マイル以上、入港船への航路表示などの支援のためには 12 マイル以下に設定されている例が多い。航路、泊地及び航路標識の位置図を図 1-1-9 に示す。

表 1-1-1 既存の航行援助施設の状況

場所	施設の種類	光達距離	電源	設置年
ディリ港	灯台	17 マイル	ソーラーシステム	2001 年(日本無償)
	航路標識灯	12 マイル	ソーラーシステム	2001 年(日本無償)

出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成



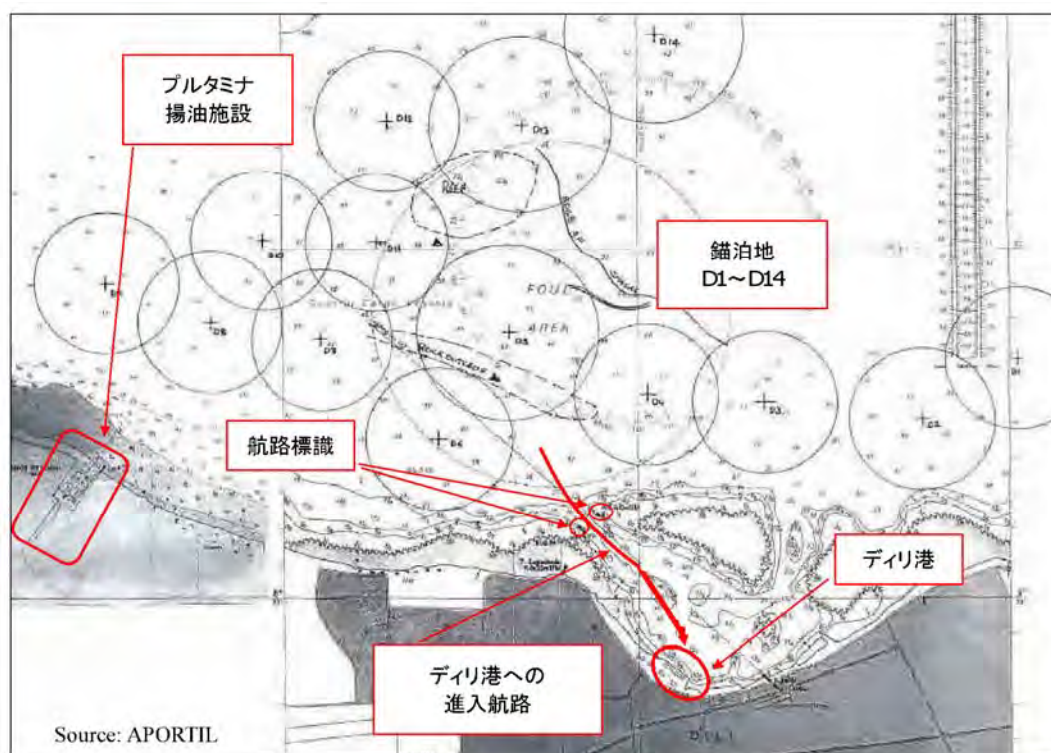
出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-9 航路、泊地、航行標識位置図

### (9) 錨泊施設

ディリ港では、パイロットサービスは行っておらず、全ての船舶はバースに着棧するまで無線誘導される。泊地は図 1-1-10 に示す通り、D1～D14 までの 14 か所、航路入口の外洋側で水深が 34m より深い区域に配置され、ハーバースターの指示により指定された錨泊地に投錨ことになっている。





出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-10 錨泊地位置図

#### (10) 荷役機械

ディリ港の荷役は全て民間の港運会社が実施しており、APORTIL は関与していない。必要な荷役機械は民間会社が手配することになり、船舶との貨物の揚げ降ろしは、基本的にシップクレーンを使用している。表 1-1-2 に港内で使用されている主要な荷役機械を示す。

表 1-1-2 主要荷役機械一覧表

荷役機械名	能力	数量(基)
リーチスタッカー	30~40t	1
フォークリフト	20~30t	3
ラフタークレーン	50t	1

出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

### 1-1-1-3 ディリ港の入港船舶及び取扱貨物の現状

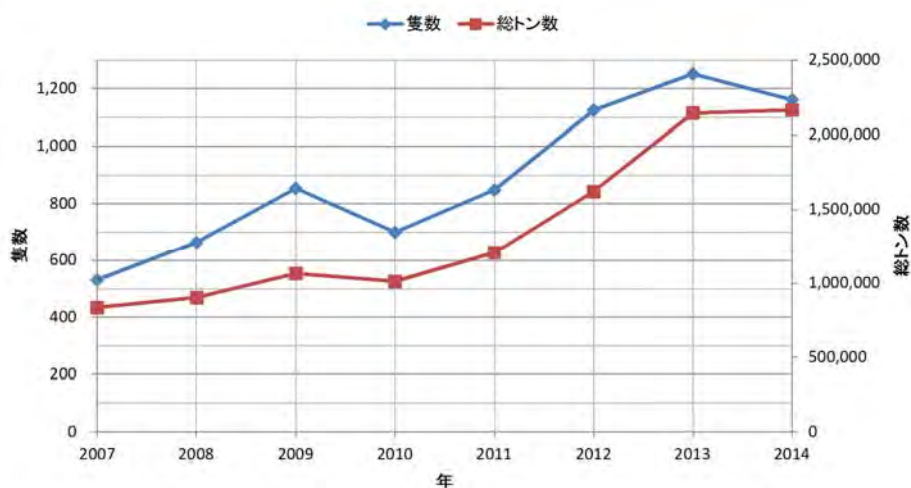
#### (1) 入港船舶状況

ディリ港への船舶入港隻数及び総トン数の経年変化を表 1-1-3 及び図 1-1-11 に示す。入港隻数、総トン数とも 2007 年以降、増加傾向にある。

表 1-1-3 ディリ港への入港船舶数及び総トン数の経年変化

年	コンテナ船		貨物船		その他		タンカー		タグボート		ヨット		合計	
	隻数	総トン	隻数	総トン	隻数	総トン	隻数	総トン	隻数	総トン	隻数	総トン	隻数	総トン数
2007	274	610,193	57	85,826	53	98,179	32	40,666	115	980	0	0	531	835,844
2008	287	629,767	61	91,835	72	112,155	45	65,892	189	1,451	11	244	665	901,344
2009	258	709,782	129	226,520	48	66,205	40	57,964	370	3,299	9	477	854	1,064,247
2010	194	640,291	71	146,018	71	128,276	42	87,140	317	10,360	5	253	700	1,012,338
2011	157	598,992	99	273,967	113	163,234	57	141,173	413	30,056	9	120	848	1,207,542
2012	176	866,329	62	211,248	328	336,570	65	173,394	478	33,494	16	330	1,125	1,621,365
2013	172	1,141,526	84	259,190	347	471,047	65	194,378	550	34,959	33	43,902	1,251	2,145,002
2014	153	1,180,241	61	201,847	400	507,372	44	189,376	478	26,960	25	58,465	1,161	2,164,261
合計	1,671	6,377,121	624	1,496,451	1,432	1,883,038	390	949,983	2,910	141,559	108	103,791	7,135	10,951,943

出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成



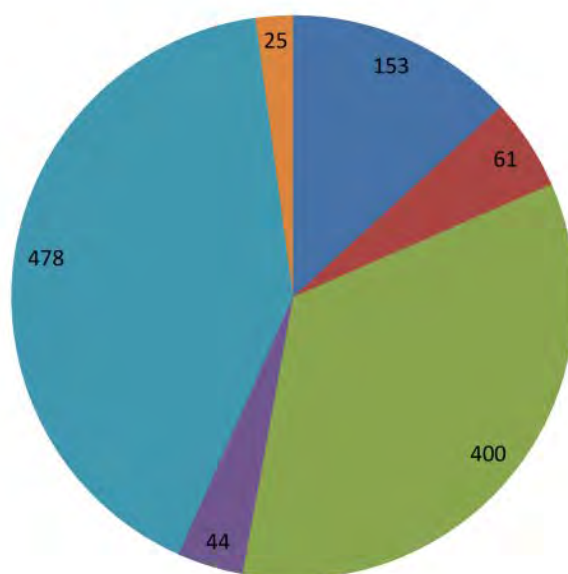
出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 1-1-11 ディリ港への入港船舶数及び総トン数の経年変化

## (2) 船種別年間入港隻数

船種別年間入港隻数として、表 1-1-3 より 2014 年の実績を図 1-1-12 に示す。入港隻数は、タグボート、その他の船舶、コンテナ船の順となっている。

■ コンテナ船 ■ 貨物船 ■ その他 ■ タンカー ■ タグボート ■ ヨット



出典: JICA 調査団作成

図 1-1-12 船種別年間入港隻数

### (3) 船種別埠頭占有時間

既設埠頭は、基本的には東側と西側の2バースとなっており、東側はコンテナ船が西側は貨物船が利用している。バース占有率を表 1-1-4 に、各データをグラフ化したものを図 1-1-13～図 1-1-14 に示す。分析においてはコンテナ船、一般貨物船、「その他の船舶」の係留時間を用い、「非 SOLAS 船（おもに小型タグボート）」は除外した。

着棧日数は、2バース運用を行っていれば、月当たり最大60日程度であるが、実績では50日～105日となっており、埠頭占有率は、106～338%、平均259%であり、埠頭利用頻度が非常に高く、滞船が頻繁に発生している。この着棧日数より、小型貨物船とその他の船舶は埠頭を2～4バースとして利用していると想定され、2～4バース利用時における占有率は、平均で2バース利用の場合で129%、3バース利用で88%、4バース利用で65%となっている。いずれも貨物船埠頭の標準バース占有率65%以上となっており、バース不足の状況が顕著である。また、バース数別の月別利用日数は、2バース利用と3バース利用が各々平均で14日となっており、小型船が頻繁に利用していることが理解できる。

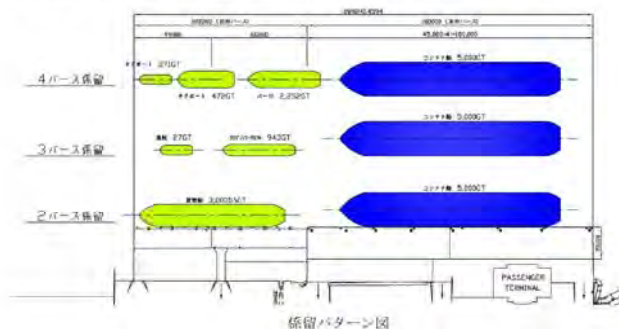
この結果から、係留時間を減らすための何らかの対策が取られない限り岸壁の能力は限界に達していると言わざるを得ない。

表 1-1-4 月別船種別着棧日数、着棧率、占有率

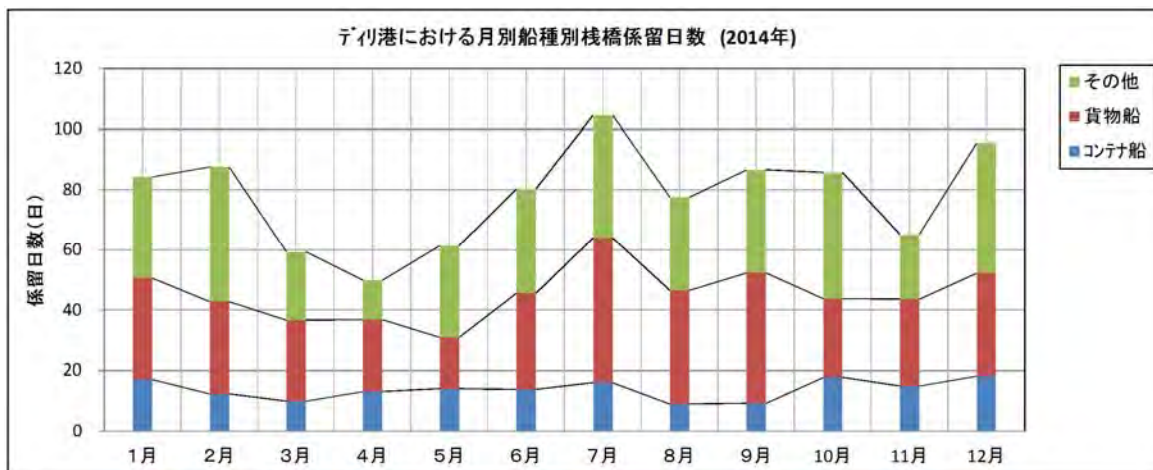
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計			
着棧日数	コンテナ船	西側	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00			
		東側	17.16	12.38	9.90	13.11	14.08	13.87	16.10	8.97	9.23	17.81	14.98	18.26	165.85		
	貨物船	西側	33.44	30.36	26.72	23.69	16.82	31.65	47.93	37.56	43.06	25.96	28.61	33.99	379.79		
		東側	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00		
	その他 ワゴン・バイク等	西側	29.41	21.18	6.12	0.00	2.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	59.30		
		東側	4.29	23.63	16.70	13.12	27.92	34.75	40.63	31.02	34.33	41.97	21.52	43.31	333.19		
		小計	33.70	44.81	22.82	13.12	30.51	34.75	40.63	31.02	34.33	41.97	21.52	43.31	392.49		
	合計	西側	62.85	51.54	32.84	23.69	19.41	31.65	47.93	37.56	43.06	25.96	28.61	33.99	439.09		
		東側	21.45	36.01	26.60	26.23	42.00	48.62	56.73	39.99	43.56	59.78	36.50	61.57	499.04		
	計	84.30	87.55	59.44	49.92	61.41	80.27	104.66	77.55	86.62	85.74	65.11	95.56	938.13			
月日数 (日)		30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	30	363.00	最小	最大	平均
着棧率 (%)		281	313	192	166	198	268	338	250	289	277	217	319	258	166	338	259

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	最小	最大	平均
2 バースとしての占有率 (%)	141	156	96	83	99	134	169	125	144	138	109	159	1411	83	169	129
3 バースとしての占有率 (%)	94	104	64	55	66	89	113	83	96	92	72	106	944	55	113	86
4 バースとしての占有率 (%)	70	78	48	42	50	67	84	63	72	69	54	80	704	42	84	65
2 バースとしての利用日数 (日)	17	12	10	13	14	14	16	9	9	18	15	18	171	9	18	14
3 バースとしての利用日数 (日)	9	0	15	17	14	16	15	22	21	13	15	12	159	9	22	14
4 バースとしての利用日数 (日)	4	16	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	44	3	16	2
合計	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	30	363.00			

※1. 占有率 = 係留日数 / (月別日数 × バース数) ※2. 着棧率 = 係留日数 / 月別日数  
 出典：船舶入港情報、APORTIL (沖合荷役、斜路利用船舶及び着棧データに不備のある船舶は除く。)



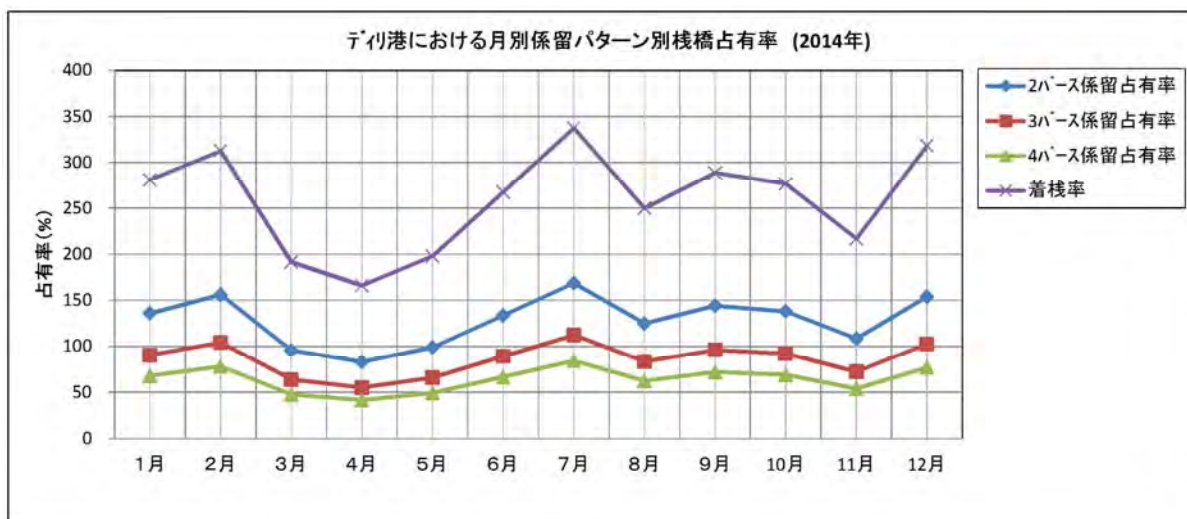
出典：APORTIL データより JICA 調査団作成



出典：APORTIL データより JICA 調査団作成

図 1-1-13 月別船種別棧橋係留日数





出典：APORTIL データより JICA 調査団作成

図 1-1-14 占有率と着棧率の月別変化

### 1-1-1-4 ディリ港港湾施設における現状の課題

ディリ港では以下のような不具合が現在発生しており、人命と離島及び遠隔地との生活の足の確保に困難が生じている。

#### (1) コンテナ取扱動線とフェリー乗船客動線との錯綜

図 1-1-15 に示すように、フェリー乗船客とコンテナ取扱動線が錯綜している危険な状況である。APORTIL はフェリー乗船客誘導時にはコンテナ取り扱いの停止を求めているが、コンテナ取扱民間ステベはコンテナの取扱を優先し、乗船客の動線との錯綜が生じている。

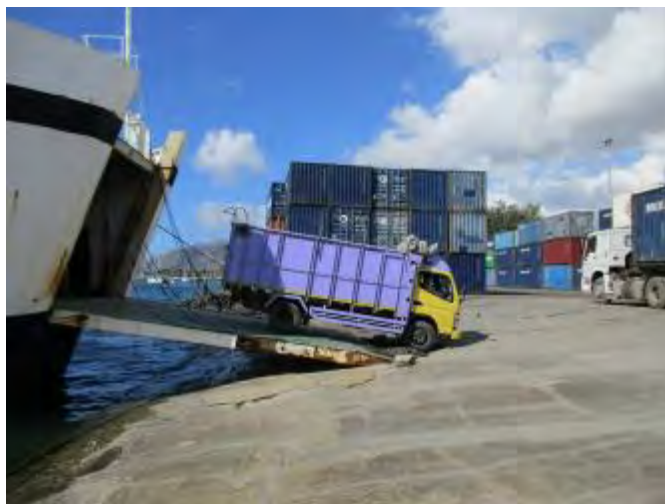


撮影：JICA 調査団

図 1-1-15 フェリー乗船を待つ乗客の横でコンテナ取扱作業の実施

## (2) 斜路の構造不適合による不具合

斜路端部構造による接岸距離不足により、危険な車両乗降を余儀なくされている。これは専用の接岸用斜路でないため、接岸距離が不足し、車輛乗降ランプが適正な角度を保持できない状況にある。また、高波浪時には RoRo ランプに戸渡を設置しての乗船や、海水に浸かりながらの乗船を強いられる状況である。



撮影：JICA 調査団

図 1-1-16 東側斜路での車両乗降状況

(斜路端部構造による接岸距離不足で開扉部と斜路設置部が鋭角となり、車体が擦りそうな状況)



Source: HPC 2013

図 1-1-17 海水につかりながらの乗降状況

(波浪状況によっては海水につかりながらの乗降を余儀なくされる)

## (3) 十分なバンカリング（給油、給水等）作業を実施することの困難

貨物埠頭は非常に高いバース占有率のため、フェリーのバンカリング作業が貨物船利用の間隙をぬってしか実施出来ない。現在は甲板部にある燃料注入口から強化ビニールホースを、フェリー前部開口扉の上から地上に降ろしたうえで、タンクローリーに設置されたエンジンポンプに接

続し、給油を行っている。ホースを降ろす際、ホース内に残っている燃料が地上に漏れることも考えられる。



撮影：JICA 調査団

図 1-1-18 バンカリングの状況

(貨物船により岸壁が絶えず占有されるため、給油等のバンカリングのタイミング調整が困難である)

#### (4) 危険な係留方式

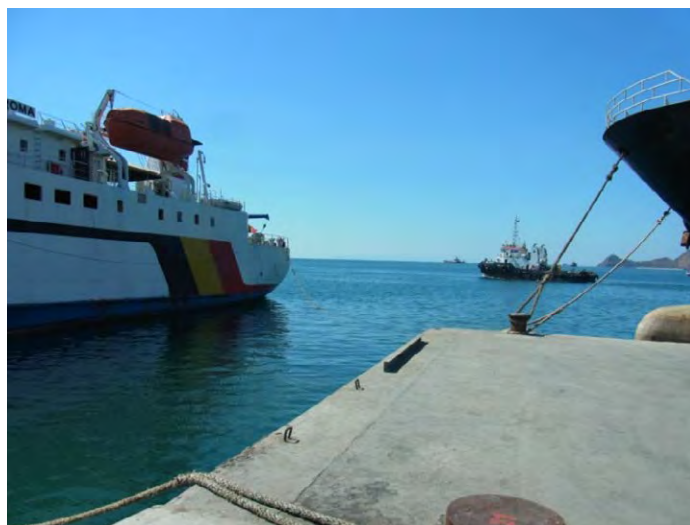
斜路によるランディング形式により、東西の斜路とも安全性に欠ける係留をせざるを得ないとともに、高波浪時には船首があおられる可能性が高く、乗降の安全性が確保しにくい危険な係留状態にある。また、もやいロープも適正なボラード設置となっておらず、ロープが擦れる危険なもやい取りになっている。東側斜路への接岸においても、絶えず波浪と潮流の影響を受けるため、微速エンジン稼働状態での着岸を余儀なくされている。また、もやいロープにより、緊急時の迅速な離岸動作が難しい（西側斜路でも同様の状況である）



撮影：JICA 調査団

図 1-1-19 絶えず波浪と潮流の影響を受ける係留状態





撮影：JICA 調査団

図 1-1-20 ロープが岸壁で擦られ危険なもやいロープの状況  
(貨物船のもやいロープ状態との違いに注目)



撮影：JICA 調査団

図 1-1-21 東側斜路での接岸時の係留状況

#### (5) 定員を超えた乗船での運航

Nakroma1 隻では需要に対応しきれず、定員超過状態で住民生活の足の確保のために運航されている。表 1-1-5 は 2010 年～2014 年までの 5 か年間の Nakroma の輸送実績から定員超過率を求めたものである。現在の就航航路では平均 1.5 倍の定員超過率である。





撮影：JICA 調査団

図 1-1-22 定員超過状態のフェリー  
(船内に座席を確保できない乗客がデッキに溢れている)

表 1-1-5 Nakroma による輸送実績 (2010 年～2014 年) にみる定員超過率

航路		2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	年平均
Dili-Aturo-Dili	乗船客数	23,705	16,821	22,878	18,752	21,634	20,758
	運行回数	52	35	52	46	46	46
	定員超過率	1.52	1.60	1.47	1.36	1.57	1.50
Dili-Oecussi-Dili	乗船客数	38,680	26,214	36,952	32,145	44,036	35,605
	運行回数	98	104	99	67	98	93
	定員超過率	1.32	0.84	1.24	1.60	1.50	1.28

出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成 (Nakroma の乗船定員：300 人)

### 1-1-1-5 フェリー (Nakroma) の運航状況と輸送実績

#### (1) フェリーの運航航路と運航スケジュール

2007 年に就航したフェリー Nakroma はディリーオエクシ、ディリーアタウロの 2 航路を運航している。その運航スケジュールは表 1-1-6 に示す通りで、ディリーオエクシが週 2 便、ディリーアタウロが週 1 便である。

表 1-1-6 フェリーNakroma の運航状況


曜日	航路	出港時間
月曜日	ディリ - オエクシ	17:00
火曜日	オエクシ - ディリ	17:00
木曜日	ディリ - オエクシ	17:00
金曜日	オエクシ - ディリ	17:00
土曜日	ディリ - アタウロ - ディリ	09:00 17:00

出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

## (2) 運航料金

表 1-1-7 及び表 1-1-8 に航路別の運航料金を示す。なお、12 歳以下は無料となっている。いずれも片道の運賃である。

表 1-1-7 ディリ-オエクシ-ディリ 航路料金表

 <b>FONTES RECEITAS BERLIN NAKROMA</b> <b>TICKET/BILHETE</b> <b>DILI-OECUSSI-DILI</b>		
No.		PREÇO BILHETE
I	<b>PASSAGEIROS</b>	
3	ECONOMI CLASS	\$8.00
II	<b>CARGO GERAL</b>	
1	POR TONELADA	\$25.00
2	POR METRO CUBICO	\$25.00
III	<b>VEÍCULO</b>	
1	MOTORIZADAS	\$15.00
2	AUTOMOVEL, PICK UP, JEEP	\$115.00
3	MINI BUS, DUMP TRUCK, (VAZIO/ MAMUK)	\$150.00
4	MINI BUS, DUMP TRUCK, (CHEIO/TULA SASAN)	\$250.00
IV	<b>ANIMAL</b>	
1	KARAU, KUDA	\$10.00
2	BIBI, FAHI	\$5.00

出典：APORTIL

注：Karau: Baffalou Kuda: Horce. BiBi: Goat Fahi: Pork

表 1-1-8 ディリーアタウロディリ 航路料金表



**FONTES RECEITAS BERLIN NAKROMA**

**TICKET/BILHETE  
DILI-ATAURO-DILI**

No.		PREÇO BILHETE
<b>I PASSAGEIROS</b>		
3	ECONOMI CLASS	\$4.00
<b>II CARGO GERAL</b>		
1	POR TONELADA	\$15.00
2	POR METRO CUBICO	\$15.00
<b>III VEÍCULO</b>		
1	MOTORIZADAS	\$10.00
2	AUTOMOVEL, PICK UP, JEEP	\$50.00
3	MINI BUS, DUMP TRUCK, (VAZIO/ MAMUK)	\$80.00
4	MINI BUS, DUMP TRUCK, (CHEIO/TULA SASAN)	\$125.00
<b>IV ANIMAL</b>		
1	KARAU, KUDA	\$5.00
2	BIBI, FAHI	\$2.00

出典：APORTIL

## (3) 輸送実績

2010年～2014年の5か年間のNakromaの輸送実績は、航路別に以下のようになっている。ディリーオエクシ-ディリ航路では年間平均で93回の運航回数、35,605人の乗客数、313トンの車両での貨物輸送、1,019トンのモーターバイクによる貨物輸送、及びその他（小口貨物）2,628トンを輸送している。また、ディリーアタウロ-ディリ航路では年間平均で46回の運航回数、20,758人の乗客数、317トンの車両輸送による貨物、237トンのモーターバイクによる貨物輸送、及びその他（小口貨物）153トンを輸送している。

表 1-1-9 ディリーオエクシ-ディリ航路の輸送実績

年	2010	2011	2012	2013	2014	合計	年平均
運航回数	98	67	99	104	98	466	93
乗客数	38,680	26,214	36,952	32,145	44,036	178,027	35,605
車両(トン)			539	460	566	1,565	313
バイク(トン)	1,643	1,203	1,223	460	566	5,095	1,019
その他貨物(トン)	2,396	2,665	2,868	2,779	2,434	13,142	2,628

出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

表 1-1-10 ディリ-アタウロ-ディリ航路の輸送実績

年	2010	2011	2012	2013	2014	合計	年平均
運航回数	52	35	52	46	46	231	46
乗客数	23,705	16,821	22,878	18,752	21,634	103,790	20,758
車両(トン)	570		412	212	392	1,586	317
バイク(トン)		343	317	225	301	1,186	237
その他貨物(トン)	194	165	149	138	119	765	153

出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

表 1-1-11 ディリーオエクシ-ディリ航路の1航海当たりの輸送実績

年	2010	2011	2012	2013	2014	年平均
運航回数	98	67	99	104	98	93
乗客数	395	391	373	309	449	382
車両(トン)			5	4	6	3
バイク(トン)	17	18	12	4	6	11
その他貨物(トン)	24	40	29	27	25	28

出典：APORTIL の資料より JICA 調査団作成

表 1-1-12 ディリ-アタウロ-ディリ航路の1航海当たりの輸送実績

年	2010	2011	2012	2013	2014	年平均
運航回数	98	67	99	104	98	93
乗客数	242	251	231	180	221	223
車両(トン)			4	2	4	3
バイク(トン)	0	5	3	2	3	3
その他貨物(トン)	2	2	2	1	1	2

出典：APORTIL の資料より JICA 調査団作成

### 1-1-1-6 フェリーの保有状況と調達計画

#### (1) フェリーの保有状況

現在、「東ティ」国は公共フェリーとして、2007年にドイツから供与されたフェリー（Berlin-Nakroma（以下 Nakroma））1隻を保有し、飛び地のオエクシと離島のアタウロの間を運航している。

#### (2) フェリーの調達計画

「東ティ」国は現行のフェリー1隻での運航のため、乗船定員を大幅に超過する乗客を政策的な低料金で運航し、住民生活基盤を確保している。「東ティ」国は2012年に「東ティ」国北海岸及び南海岸での海運計画調査をドイツの Hamburg Port Consultants (HPC) に委託したフェリー需要調査をもとに、新規にフェリー1隻の導入を決断し、2隻の公共フェリーで将来需要に対応することとし、ドイツ KfW の Co-finance（ドイツ 780 万 EUR、Timor-Leste 736 万 9,000 EUR）を

受け、新規フェリーの建造計画を進めている。2015年8月から造船のためのコンサルタントによる造船設計が開始され、その後、入札を経て造船が開始され、2018年1～2月に進水、運航開始となる予定である。なお、「東ティ」国は寄港地の接岸状況に対応する必要から2016年夏までに横開き RoRo 船をポルトガルから導入する予定である。

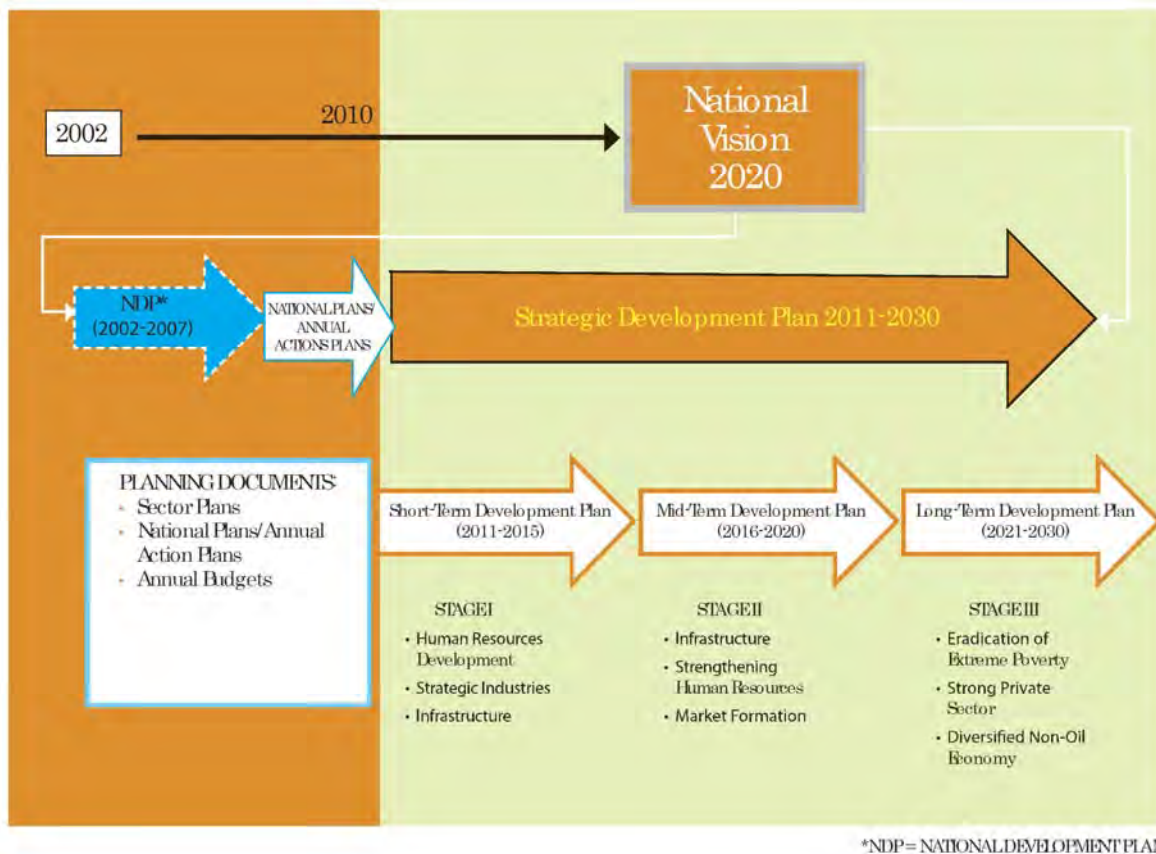
## 1-1-2 開発計画

### 1-1-2-1 国家戦略計画（SDP）

「東ティ」国政府は2011年に「2030年に低所得国から上位中所得国への移行」を目指して、戦略開発計画（Strategic Development Plan : SDP）を策定した。SDPの目標は①インフラの整備、②労働者の技能、教育、訓練と③衛生システム及び栄養失調の克服を通じて急速な発展をすることである。

「東ティ」国は国民の40%以上が貧困層であり、1999年の騒乱の際に主要なインフラ（電力網、灌漑、給水、家屋、学校など）が破壊された。国民の3分の2が上水の供給がなく、60%が衛生施設もなく、電力供給がない世帯が3分の2を占める状態である。一方、「東ティ」国は、石油、天然ガス、金、マグネシウム、大理石などの天然資源に恵まれている。石油所得が大きく、2005年に Timor-Leste Petroleum Fund が設立され、2012年には国家予算の半分を占めている。

図 1-1-23 は SDP の段階計画を示したものである。これによると第2段階で発展の核となるインフラ投資を完了し、成長経済に乗せる計画であることが理解できる。実際にはインフレの急激な伸張などにより公共投資の抑制が必要になり遅れが生じているものの、SDP は着実に履行されている。



出典：SDP P.217

図 1-1-23 SDP の段階計画

表 1-1-13 は SDP のマクロ経済戦略上の課題と対象分野を示したものである。その中で港湾 (Sea ports) はボトルネックの解消対象課題で、緊急性の高い位置づけにある。



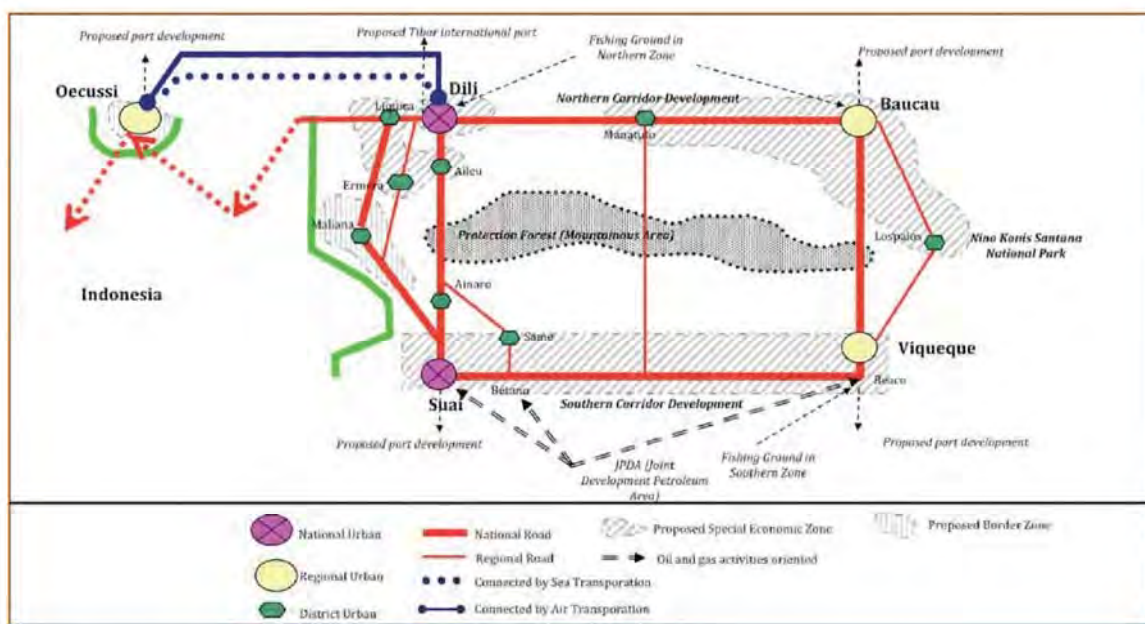
表 1-1-13 SDP におけるマクロ経済戦略上の対象エリア

2030 ECONOMIC VISION	SDP PART	ACTION AREA
Investment in core infrastructure	Part 3 - Infrastructure Development	Roads and Bridges Water and Sanitation Electricity Telecommunications
Bottlenecks removed	Part 3 - Infrastructure Development	Sea ports Airports
Penetration of broadband	Part 3 - Infrastructure Development	Telecommunications
Market economy and strong private sector	Part 4 - Economic Development	Rural Development Agriculture
Reform of the agriculture sector	Part 4 - Economic Development	Rural Development Agriculture
Self-sufficiency in food	Part 4 - Economic Development	Agriculture
Industrial base anchored by the petroleum sector	Part 4 - Economic Development	Petroleum
Light industries	Part 2 - Social Capital Part 4 - Economic Development	Culture and Heritage Private Sector Investment
Small and micro businesses	Part 4 - Economic Development	Agriculture Private Sector Investment
Thriving tourism sector	Part 4 - Economic Development	Tourism
Educated and skilled workforce	Part 2 - Social Capital	Education and Training

出典：SDP P.212 Table 14

### 1-1-2-2 成長戦略プログラムとディリ港の位置づけ及び課題

「東ティ」国は中央部に険しい山岳地帯を有し、その南北の山裾に東西に海岸域が広がり、南北の海岸域に経済活動域が広がっている。図 1-1-24 は国家計画フレームを示した図で、南北の海岸域を東西に延びる開発軸が設定されている。



Source: prepared for the Strategic Development Plan

出典：SDP P.114 Fig. 18 National Planning Framework

図 1-1-24 国家計画フレーム

国家計画フレームにおける国家戦略ゾーンは、南北海岸軸と国境軸及び飛び地オエクシ地区に設定されている。表 1-1-14 は国家戦略ゾーンの位置づけを取りまとめたもので、この中でディリ港は海洋観光、新商業地区などの位置づけとすることがティバル商港開発後は考えられている。

表 1-1-14 国家戦略ゾーンの位置づけ

国家戦略ゾーン	開発の位置づけ
Dili-Tibar-Hera	経済の中心地区であり、ティバル商港、Hera の工業地帯、大規模宅地、新教育ゾーン、海洋観光、新商業地区及び国際空港の拡張など
Suai-Betano-Beaco	4 地区（Cova Lima、Ainaro、Manufahi、Viqueque）で構成、石油・ガス関連産業、Suai 地区（経済特区、新商業地区）、Betano（新石油・石油精製）、Beaco(LNG プラント)
Liquica-Emera-Aileu	新コーヒー農園、加工工業、新農業作物、新山岳観光地
Manatuto-Baucau-Lautem	新作物生産、果樹生産（candlenut、coconut、cacao）、水産加工産業、テーマ別観光（歴史、エコツーリズム、海洋観光、文化観光）
Bobonaro-Cova Lima	国際貿易から CIQS (Customs、Immigration、Quarantine、Security services) の可能性地区、新種の食物・畜産、新型産業と観光地
Oe-Cusse Ambeno Enclave	国際貿易から CIQS、農園、畜産、水産加工、新型産業、観光地

出典：SDP を基に JICA 調査団作成

### 1-1-2-3 ティバール新港開発計画

#### (1) 国債金融公社 (IFC) の支援

ティバール新港開発計画は国際金融公社 (IFC) の支援の下、PPP 方式にて進められている。IFC 内に Transaction Team (①Lead Transaction Adviser (IFC), ②IFC Technical Consultant (Hamburg Port Consultant, Germany)、③ IFC Legal Consultant (Gide Loyrette Nouel, France)、④ IFC Environmental and Social Consultants (Ecostrategic, Australia)) が設置されている。

#### (2) 入札スケジュールと実施状況

ティバール新港開発計画に関する入札スケジュールは表 1-1-15 の予定で開始された。2014 年 6 月 17 日～19 日にかけて、関心表明者のうち事前評価を通過した 4 社 (①Mota-Engil (MEAS) ② Peninsular and Oriental Stream Navigation (POSNCO) ③International Container Terminal Services (ICTSI) ④Bollore Africa Logistic (Bollore Al) に対し現場説明会が実施された。その後、応札条件に関する協議等に時間を要し、現場説明会 (Pre-Bid Conference and site visit) 以降のプロセスがほぼ 1 年先送りで進行し、Bollore が選出された。詳細設計等の期間を考慮すると建設開始時期は 2018 年になるのではないかとしている。順調に建設が進行したとして、開港は 2020 年以降と考えるのが妥当ではないかと判断される。

表 1-1-15 PPP プロジェクト公募資料に示されたスケジュール  
(赤矢印が落札者決定予定時期)

#### INSTRUCTIONS TO BIDDERS - TIBAR BAY PORT PPP PROJECT

#### ANNEX 3 - TIMETABLE

Activity	Target Date
Invitation for Bids / Issuance of Instructions to Bidders and Draft Bidding Documents	14 May 2014
Communication of Draft Concession Agreement	30 May 2014
Pre-Bid Conference and Site Visit	11 June 2014
Clarification Requests Submission Deadline	23 June 2014
Pre-Bid Meetings (one or more as required)	2 July 2014
Final Bidding Documents Issuance	8 August 2014
<b>Bid Submission Deadline</b>	<b>22 October 2014</b>
Bid Opening	22 October 2014
Opening of Technical Bid Envelopes	22 October 2014
Opening of Financial Bid Envelopes	5 November 2014
Bids Evaluation Report Approval by the Authority followed by the final approval of the Cabinet	21 November 2014
Announcement of Preferred Bidder	27 November 2014
<b>Execution of the Project Agreement with Winner Bidder</b>	<b>12 December 2014</b>

現場説明会実施

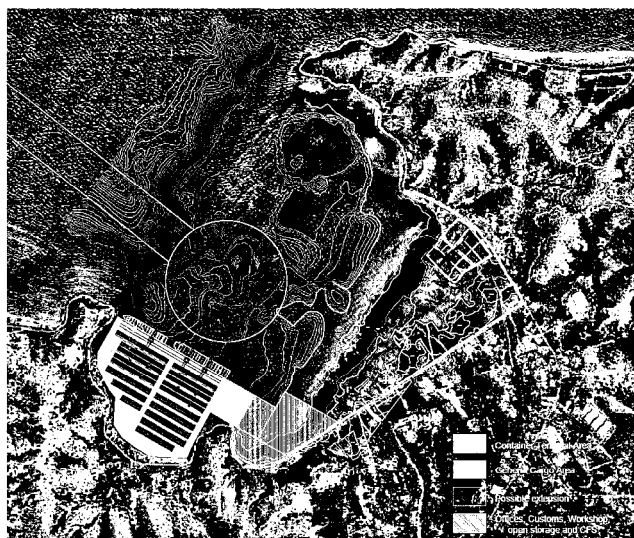
Sept/ October, 2015

The Timetable is presented for indicative purposes only.

出典： Instructions to Bidders Tibar bay Port PPP Project, 14 May 2014

### (3) 環境アセスメント（EIA）の実施状況と住民移転

環境アセスメント（EIA）は2013年に Scoping が完了しており、62軒の土地収用地の地権者及び関係行政機関等への公聴会が数回にわたり開催され、現在7地権者との協議が残される段階まで進行している。



Planned Location of Tibar Bay Port

出典：APORTIL（Public Hearing Reference, No.6）

図 1-1-25 住民公聴会で提示された開発計画

#### 1-1-2-4 APORTIL の5か年計画

APORTIL は2012年に2013年～2015年の5か年計画を策定したが、2013年の“**Yellow Road**” **framework in 2013** の緊縮政策の影響で、2か年遅れで5か年計画の実施（2015年～2019年）を余儀なくされている。5か年計画は三つの戦略（Mission）と七つのプログラムで構成されている。

三つの戦略（Mission）は、以下の通りである。

- ① Mission 1：インフラ開発
- ② Mission 2：法的フレームの開発と海事及び港湾業務の支援
- ③ Mission 3：海事と港湾業務に係る人材の高度化

Mission 1 のプログラムは以下の二つである。

- ① 地方港湾の開発
- ② 主要港（ディリ港及びティバール港）の開発

Mission 2 のプログラムは以下の二つである。

- ① DNTM（Director Nacional dos Transportes Maritimos, National Maritime Transport）の設立
- ② 沿海航行の実施

Mission 3 のプログラムは以下の三つである。

- ① 人材基金を通じた人材確保
- ② 海事領域におけるドイツ政府の技術支援による人材開発
- ③ インドネシア、日本、オーストラリア、中国及びポルトガル等の国からの短期協力の実施、人材確保、人材開発、短期の技術協力

各プログラムは目標（Goal）と活動（Activities）を設定し、期待値と効果軸で評価する仕組みである。表 1-1-16 は APORTIL の 5 か年計画マトリックスで、上述したように事業執行は 2 年遅れで実施されつつある。表 1-1-17 は JICA 東ティモール港湾セクター情報収集・確認調査で調査団が提案したディリ港の改修優先度の提案である。今回の調査で、その実施が確認できたのが、1、6 の二つのみであった。この中で、8、10、11、12 については 2016 年度以降の実施となり、本プロジェクトと工事期間が重なる可能性が高い。



表 1-1-16 APORTIL の 5 年計画

No	Programs	Goals	Activity	Expected Results and Indicator	TARGET YEAR 2013 - 2014				
					2013	2014	2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					2015	2016	2017	2018	2019
MISSION 1: "Serve the Client with adequate system"									
5 YEARS APORTIL STRATEGIC PLAN MATRIX YEAR 2013 - 2017									
MISSION: 1. Development of Infrastructure. 2. Development of Legal frameworks and more oriented action for a support to maritimes transportation and port work. 3. Development of human resources specialized / dedicated in area of Maritime Transportation and Port work.									
MISSION 1: Development of Infrastructure									
1	Development of Regional Ports	1) Minimize dependence of Import and Export goods in 2) Opening the connection of Maritime coastal 3) Opening to external commerce and develop economy of sector regional	1) Survey hydrographics of the Com Port 2) Construction of Com Port 3) Survey hydrographics of the Atauro Port 4) Construction of Atauro Port 5) Survey hydrographics of the Kairabala Port 6) Construction of Kairabala Port 7) Construction of Oecusi Port 8) Construction inclined Plan in the Tibar Bay and by the pier port of Dili 9) Rehabilitation of pavement at stockyard at Dili Port 3. Rehabilitation for Terminal Passenger. 4. Rehabilitation for Pier at Dili Port. 5. Rehabilitation the fenses, after reach replacement of IMO standard. 6. Rehabilitation to existing warehouse. 7. Technical survey for alternative port at Tibar. 8. Construction of Tibar Port.	1) Finalize of technical survey, and ready to execute 1) Functioning of the Port 1) Finalize of technical survey, and ready to execute					
2	Development of main Port (Dili Port - Tibar Port (in future))	1. Dili Port: provide the port services and to ensure import and export. 2. Tibar Port: to ensure import and export to be prevent the increase volume in next year, and dedicate to receive the big dimension of ship and to solve existing congestion problems in the port of Dili.	1. Rehabilitation for Terminal Passenger. 4. Rehabilitation for Pier at Dili Port. 5. Rehabilitation the fenses, after reach replacement of IMO standard. 6. Rehabilitation to existing warehouse. 7. Technical survey for alternative port at Tibar. 8. Construction of Tibar Port.	Percentage of the works development. Percentage of the works development. Percentage of the works development. Percentage of the works development. Finalize of technical survey, and ready to execute Percentage of the works development.					
MISSION 2: Development of Legal frameworks and more oriented action for a support to Maritimes transportation and port work.									
3	Establishment of the National Direction of Maritime Transportations.	Control and Implements regulatory framework for ensure to saves guard human life in the sea, and facilitate of the maritime transportation and protect pollution of the marine environment originated by the maritime operation and port work.	1. preparation and establishment and maintain National Register of ships Timor Leste. 2. To Implements system inspection and certification of the ships.	1) Certification and certificate of NP Berlin Nakroma and Timor Leste. Publishing of register certification of the ships.					
4	Work of National Cabotage.	To ensure and safeguard the conditions of security on board of NP, Berlin Nakroma. To ensure of the passenger trip. Support transport of passenger via maritime.	Annual maintenance of NP, Berlin Nakroma. Contract the substitute boat. Purchase of a Passenger boat.	1) A Ship in good conditions. Efectfiction of passenger trip. Movement of passenger.					
MISSION 3: Development of human resources specialized / dedicated in area of Maritime Transportation and Port work.									
5	Human Resources capacity through the fund human capital.	Available future human resources ready to enter and engage in the Maritime industry in Timor Leste.	1. Send 2 staff to Indonesia for capacity in the scope of increasing the capacity building in public management and maritime management. 2. Prepare 3 student to study Maritime management and port work at University in Indonesia. 3. Recruitment for 8 Timorase Cadets. 4. Recruitment more than 20 persons to be involved in Maritime	1) Increase the number of staff trained. Development of institution. Development of institution.					
6	Technical cooperation with Germany Government in development human resources in maritime area.	Available future human resources ready to enter and engage in the Maritime industry in Timor Leste.	1. Elaboration of a pilot project at "Maritime Vocational Training" 2. Establishment of a center of formation in Tibar with coordination with SEFOPE.	1) Development of institution. Development of institution.					
7	Cooperation with another nation as a Indonesia, Japan, Australia, China and Portugal in short deadline formation.	Available future human resources ready to enter and engage in the Maritime industry in Timor Leste.	1. Formation in area Port Management in Lisboa Port. 2. Formation in area accounting and finance in Lisboa Port. Formation in area port management and Formation in area port security.	1) Increase the number of staff qualified Increase the number of staff qualified Increase the number of staff qualified					

出典： APORTIL (5 Years APORTIL Strategic Plan Matrix) より JICA 調査団作成

表 1-1-17 JICA 港湾セクター情報収集・確認調査で提案したディリ港の改修優先度

案件名	予算/投資額	政府内での扱い	優先度	摘要
1 デリ港の浚渫	180万USD	入札が実施され評価の段階	緊急	緊急プロジェクト
2 東コンテナヤードの舗装改修	95万USD	予算確保済。入札未実施。	緊急	緊急プロジェクト
3 3棟の倉庫改修	22.5万USD	予算確保済。入札未実施。	中位	
4 バースBL4背後の開口部の埋立	60万USD	予算確保済。入札未実施。	緊急	緊急プロジェクト
5 フェンスの改修	25万USD	予算確保済。入札未実施。	中位	
6 旅客ターミナルの改修	30万USD	予算確保済。入札未実施。	高位	
7 東ゲートの保安用ブースの設置	5万USD	予算確保済。入札未実施。	高位	
8 バースBL5, BL6のコンサルタントサービス	約100万USD	・MTCへ2013年5月申請。 ・MTCによる予算承認を待つ。	緊急	
9 地方港(アタウロ、カラベラ、コム)における現況及び将来計画調査	130万USD	・2012年8月ANDへ申請、 予算承認済、入札未実施。	中位	
10 バースBL5, BL6の上部工表面の劣化部改修	約10万USD		緊急	・BL5の表面に鉄筋が露出して破断している状態で、そのまま供用しているため、早急な改修が必要。 ・上記の他、BL5、BL6に劣化が進んだ箇所があるため改修が必要。
11 バースBL5, BL6(スラブ、梁、杭)における構造健全度評価調査	約30万USD		緊急	・来る1年以内に調査の実施が望ましい。 ・栈橋構造の健全度は2020年を目標年次として評価される。
12 バースBL5, BL6(スラブ、梁、杭)の改修	上記調査結果を基に改修計画策定		劣化の進捗具合による	・調査結果に基づき効果的な対応策を策定 ・改修工事中はBL5、BL6は使用に影響がある。
13 新フェリー用栈橋建設	約850万USD		緊急	・ドイツが供与する新フェリーの到着前に完成する必要がある。
14 港湾保安関係機材/整備	中規模		緊急	・プロジェクトNo.5、No.7と一体としてISPSコードを遵守する。

出典：現地調査に基づき調査団作成

### 1-1-3 社会経済状況

#### 1-1-3-1 「東ティ」国の経済概況

「東ティ」国は 400 年以上のポルトガルの植民地、その後の 24 年間のインドネシアへの併合を経て 2002 年 5 月に独立した若い国である。1999 年 8 月に独立に関する総選挙が実施されるまでの間に 20,000 人以上の犠牲者を出し、公共、民間を問わず破壊が進行し基礎的なインフラの構築から国造りを開始せざるを得ない状況に置かれている。2006 年以降



10年間程度で政治は安定し、暴力による混乱は排除され新生国家として歩み続けている。2006年～2012年のGDPをみると、石油セクターによるGDPの押上げが主体で石油セクター以外のGDP伸び率は緩やかである。しかも、2012年には石油セクターのGDPは減少に転じている。

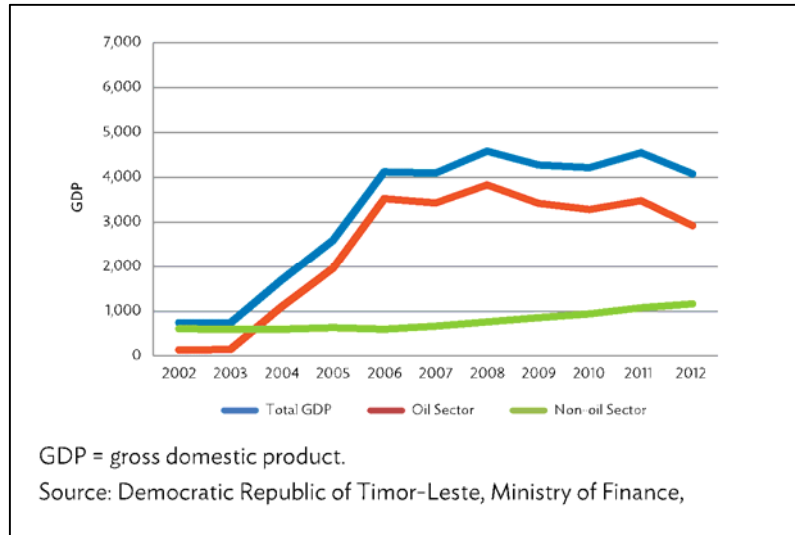
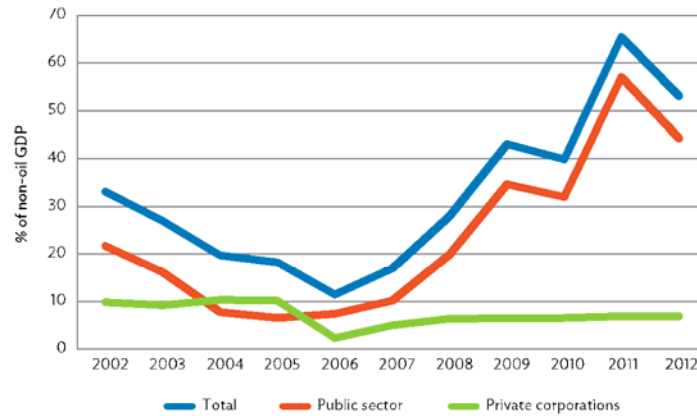


図 1-1-26 「東ティ」国のGDP推移（2002年-2012年）単位：US\$

### 1-1-3-2 「東ティ」国の労働人口と貧困層

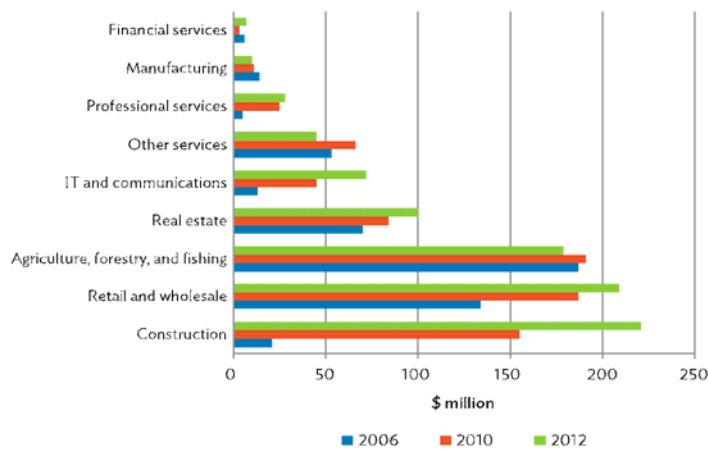
2010年のセンサスによれば、15歳以下の人口が44%を超え、出生率も2012年には5.3人と高く2030年には470,000人の労働人口が発生するとされている。2010年には労働人口の12%が就労している。石油セクター以外の私企業の労働人口は2012年には63,200人で、民間セクターの進展による労働人口の向上が望まれている。一方、全国ベースでは貧困層は40%以上に達し、地方では50%以上が貧困層であるといわれている。前述したように基礎インフラの投資から国づくりを進めなくてはいけない状況から公共部門への投資による雇用需要の拡大とともに、コーヒーなどの付加価値生産性の高いセクターへの投資など石油セクター以外の民間部門の発展策への投資が必要な状況となっている。



GDP = gross domestic product.

Source: Democratic Republic of Timor-Leste, Ministry of Finance, General Directorate of Statistics. 2014b. *Timor-Leste National*

図 1-1-27 2002 年～2012 年 セクター別投資割合



IT = information technology.

Source: Democratic Republic of Timor-Leste, Ministry of Finance,

図 1-1-28 セクター別付加価値生産性

### 1-1-3-3 2013 年～2015 年の経済成長率（GDP）とインフレ率

「東ティ」国の非石油部門の経済成長率（GDP）は図 1-1-29 に示すように 2011 年までは 10%を超える高い成長率を示している。2012 年以降は世界的な経済の低迷の影響を受け 7%程度と半減の状態が続いている。図 1-1-30 は 2012 年～2015 年のインフレ率の推移である。2012 年までは 10%～12%のインフレ率であったが、2014 年にはマイナスに転じている。これは、2013 年に “**Yellow Road**” framework in 2013 という、「支出フレームの抑制と長期間の安定的な財務状況を確保するために石油基金を活用する」政策により、インフレを抑制することに成功していることを示している。SDP に示された主要インフラ投

資は 2018 年には一巡するため、PPP 手法などを導入しインフラ投資を活性化し始めている。上述の政策による支出の抑制は過熱したインフレの抑制に成功したが、インフラ投資を 2 年程度停滞させる結果となった。

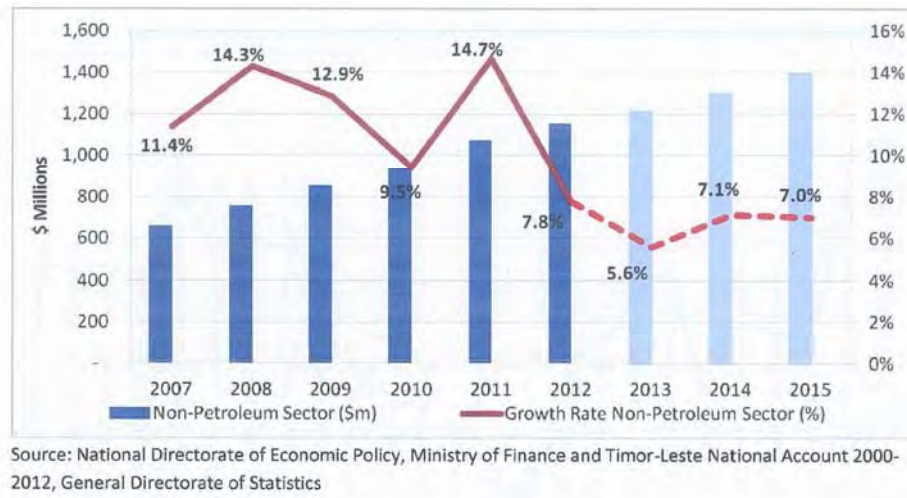


図 1-1-29 「東ティ」国の非石油部門の経済成長率(GDP)

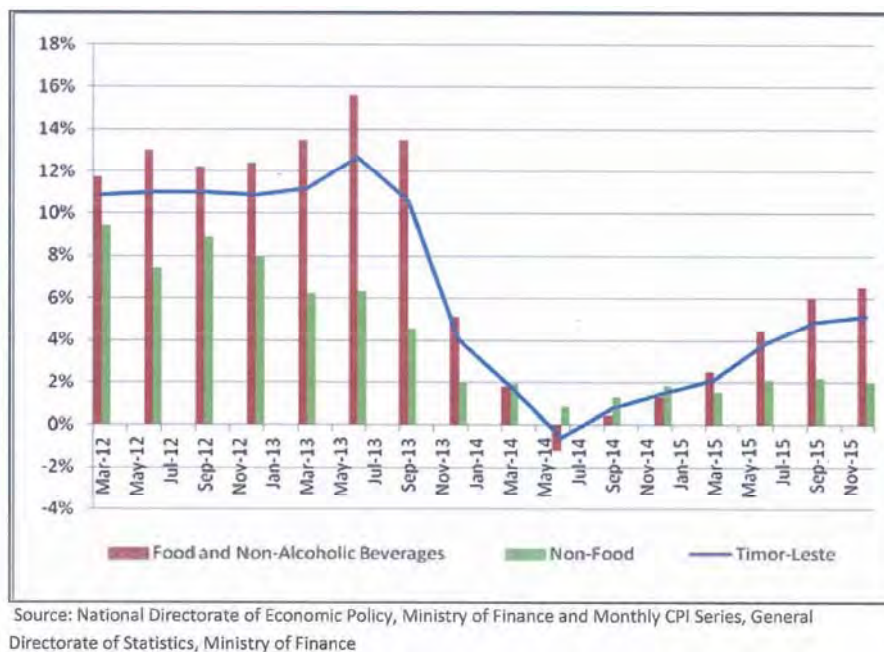


図 1-1-30 2012 年～2015 年のインフレ率の推移

### 1-1-3-4 インフラ投資

「東ティ」国政府は SDP に示された大型公共投資を 2015 年度は Loan を除き \$3 億 6,400 万米ドルの投資を計画している。そのうち、港湾関連投資は 890 万米ドルで 2.4%を占めている。



表 1-1-18 インフラ投資計画における港湾投資額

	2014 Budget Original	2014 F'casted Actual	Rollover 2014 to 2015	New Appropriations	2015 Budget
<b>Total Infrastructure (excluding loans)</b>	<b>337.5</b>	<b>337.5</b>	<b>0.0</b>	<b>364.0</b>	<b>364.0</b>
Agriculture and Fisheries	5.8	11.0	0.0	7.2	7.2
Water and Sanitation	6.7	3.9	0.0	5.6	5.6
Urban and Rural Development	5.5	6.2	0.0	9.6	9.6
Public Buildings	16.1	20.3	0.0	17.5	17.5
Financial Sector	50.1	21.6	0.0	19.6	19.6
Youth and Sport	1.8	1.5	0.0	2.8	2.8
Education	7.2	5.0	0.0	8.0	8.0
Electricity	56.4	76.8	0.0	58.1	58.1
Information Technology	4.2	1.5	0.0	1.4	1.4
Millennium Development Goals	15.0	8.3	0.0	11.0	11.0
Health	4.7	2.0	0.0	4.0	4.0
Security and Defense	17.0	8.3	0.0	12.5	12.5
Social Solidarity	0.8	1.2	0.0	0.0	0.0
Tasi Mane Project	26.3	7.5	0.0	37.6	37.6
Roads	49.9	66.7	0.0	59.8	59.8
Bridges	18.7	13.4	0.0	9.8	9.8
Airports	25.6	17.6	0.0	19.0	19.0
<b>Ports</b>	<b>9.2</b>	<b>8.3</b>	<b>0.0</b>	<b>8.9</b>	<b>8.9</b>
Oecussi Development	6.8	50.7	0.0	62.5	62.5
Tourism Sector	2.0	3.8	0.0	1.0	1.0
Preparation, Design and Supervision of New Projects	7.8	2.0	0.0	8.2	8.2

Source: Major Project Secretariat

出典：State Budget 2015

また、表 1-1-19 は 2016 年以降のインフラ投資計画であるが、港湾投資は 2018 年までに主要投資を終了すべく計画している。特に港湾分野の投資は 2016 年～2018 年で \$1 億 190 万米ドルの投資を計画している。

表 1-1-19 2016 年以降のインフラ投資計画

	2015 Budget	2016	2017	2018	2019
<b>Total Infrastructure (excluding loans)</b>	<b>364.0</b>	<b>659.6</b>	<b>617.3</b>	<b>331.1</b>	<b>183.5</b>
Agriculture and Fisheries	7.2	15.1	12.2	8.5	2.3
Water and Sanitation	5.6	23.0	21.3	17.2	5.5
Urban and Rural Development	9.6	3.5	2.0	0.0	0.0
Public Buildings	17.5	56.8	51.1	34.7	10.3
Financial Sector	19.6	15.3	12.1	6.5	0.0
Youth and Sport	2.8	6.3	5.6	4.5	1.1
Education	8.0	42.7	47.7	25.7	11.5
Electricity	58.1	22.9	2.3	0.0	0.0
Information Technology	1.4	1.6	0.0	0.0	0.0
Millennium Development Goals	11.0	55.5	36.5	10.0	0.0
Health	4.0	5.4	2.9	0.5	0.0
Security and Defense	12.5	32.9	24.6	13.6	3.8
Social Solidarity	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tasi Mane Project	37.6	86.0	155.0	112.0	40.0
Roads	59.8	117.6	65.1	17.0	1.9
Bridges	9.8	7.0	6.9	0.7	0.0
Airports	19.0	74.6	88.2	55.2	102.5
<b>Ports</b>	<b>8.9</b>	<b>46.4</b>	<b>44.7</b>	<b>10.8</b>	<b>0.0</b>
Oecussi Development	62.5	41.1	33.4	10.9	1.2
Tourism Sector	1.0	2.5	2.2	0.0	0.0
Preparation, Design and Supervision of New Projects	8.2	3.5	3.5	3.5	3.5

Source: Major Project Secretariat

出典：State Budget 2015

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

「東ティ」国の首都に位置し、同国唯一最大の国際港湾であるディリ港は我が国が 2000 年に実施した開発調査「緊急復興開発計画」に基づき、2000 年度に実施した「ディリ港航路標識及び防舷材改修計画」を始めとして各種の改善計画が実施されてきた。また、同時期に ADB も東ティモール信託基金 (TFET) により「Emergency Infrastructure Rehabilitation Project I」として同港の東コンテナヤードを改修している。

しかしながら、国際貨物を取扱う同港の港湾施設において SOLAS 条約に基づく十分な港湾保安体制が確立されていないことや、フェリー旅客動線とコンテナ貨物の取扱いが錯綜するなど安全な港湾の運用がなされていない。更に「東ティ」国の経済活動の拡大につれ同港での取扱貨物量が右肩上がり増大してきており、不十分な施設の維持管理、不安全で非効率な施設運用などの課題が顕在化してきたため、同港の機能不全による経済活動への支障が懸念され始めている。「東ティ」国政府はディリの西にあるティバールに新港開発の計画を有しているが完成までには 5~10 年かかると見込まれており、当面はディリ港の効果的な活用が不可欠な状況にある。

ディリ港をより一層効率的かつ安全に運用するための当面の課題と取り組むべき政策

を整理するために、我が国は 2013 年度に「東ティモール港湾セクター情報収集・確認調査」を実施した。同調査において、以下の整備が重要であることが確認された。

- ① 既存旅客用フェリーターミナルをディリ港内で移設することで貨客動線の混乱の解消
- ② 複数のフェリーが同時接岸可能な施設整備により、将来の旅客専用港としてのディリ港拡張の基盤を作る

「東ティ」国政府はドイツから供与されたフェリー（Nakroma）1 隻では住民の移動及び生活物資の輸送能力の限界に達していることから、2015 年中にポルトガルからフェリーを調達する予定であるほか、ドイツ政府からの新たなフェリー供与も予定している。このため、複数のフェリー係留に対応したターミナルの整備が必要不可欠である。

以上の背景・経緯から、「東ティ」国政府は我が国に対し、2013 年 11 月に無償資金協力「ディリ港フェリーターミナル緊急移設計画」（以下、「本プロジェクト」という）を要請した。

### 1-3 我が国の援助動向

我が国は 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、道路、水道、灌漑、電力、港湾等の支援を行ってきている。表 1-3-1 に我が国による港湾分野の援助実績を、表 1-3-2 に我が国における運輸交通セクターへの援助実績を示す。

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、エプロン幅 20m の栈橋の改修、港湾アクセス道路の整備
2011 年 ~ 2013 年	オエクシ港緊急改修計画	11.75	1) 土木工事、調達機器等の内容 ① 栈橋の整備 ・ 既存栈橋及びトレッセルの改修 (630 m <sup>2</sup> ) 及び新設 (1,890 m <sup>2</sup> ) ・ 栈橋取り付け護岸改修 (140 m <sup>2</sup> )

			及び新設 (140 m <sup>2</sup> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 防舷材 (低反力型800H) 8 基の設置</li> <li>・ 曲柱 (250kN型) 9 基の設置</li> <li>・ 航行援助施設 3 基の整備</li> </ul> ② 陸上ターミナルの整備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 港湾関連建屋 (港湾事務所150 m<sup>2</sup>、旅客ターミナル300 m<sup>2</sup>、倉庫及び発電機室450 m<sup>2</sup>) の建設</li> <li>・ スタッキングヤード及び道路等の整備 (10,200 m<sup>2</sup>)</li> <li>・ 防波護岸130m の改修</li> <li>・ 照明設備15 基の設置</li> <li>・ 発電機 (75kVA) 1 基の供与</li> </ul> 2) コンサルティング・サービス/ソフトコンポーネントの内容 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細設計及び施工監理/港湾運営にかかるマニュアル作成及び指導等</li> </ul>
2009年～	専門家派遣 (長期)、指導科目: 港湾施設維持管理能力強化		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、港湾施設、安全アドバイザー
2015年～	専門家派遣 (短期)、指導科目: 港湾施設維持管理		マニュアル作成、セミナー開催

出典: JICA 調査団作成

表 1-3-2 我が国による運輸交通セクターへの援助実績

実施年度	案件名	協力内容	概要
2004-2005年	ディリーカーサ道路補修計画	無償資金協力	首都ディリから南部主要都市カーサを結ぶ国道 A02 号線の補修
2006-2008年	道路関連技術マニュアル策定プロジェクト	技術協力	道路関連技術基準の策定及び建設技術試験体制の構築
2006-2008年	道路維持管理能力向上プロジェクト	技術協力	建設材料の品質管理を行う国家材料試験所の能力向上
2008-2010年	モラ橋梁建設計画	無償資金協力	モラ川渡河する橋梁の新設 (延長 216m)
2010年～	道路施工技術能力向上プログラム	技術協力	施工監理及び機材管理に関する能力向上
2012年～	国道 1 号線整備事業	有償資金協力	首都ディリと西部の主要都市パウカウを

			結ぶ国道1号線の改修
2013年～	モラ橋護岸計画	無償資金協力	モラ橋の橋脚・橋台の防護工及びモラ川岸の護岸堤防の改修

出典：JICA 調査団作成

#### 1-4 他ドナーの援助動向

「東ティ」国では ADB や WB 等の国際機関が中心となり復興支援の一環として運輸交通分野のインフラ整備支援を実施している。以下に、他ドナーの援助動向を取りまとめる。

##### 1-4-1 国際機関の援助動向

表 1-4-1 は ADB による港湾分野の援助実績を示している。ディリ港に関し ADB は 2000 年代初めにコンテナヤードの改修支援を行ったが、以降は新たな港湾支援を行っていない。表 1-4-2 は道路整備を中心とした国際機関による運輸交通分野（道路）の援助動向を取りまとめたものである。

表 1-4-1 アジア開発銀行（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\$)	完工年月
岸壁延長工事及び斜路 改修工事	Block 6 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

出典：JICA 調査団作成

表 1-4-2 国際機関による運輸交通分野の援助動向

実施年度	機関 名	案件名	金額 (百万 US\$)	援助形 態	概要
2011-2015	EU	地方道路の維持管理計画	13.7	無償	6 県における地方道路 150km の維持管理及び施工会社の施工能力向上
2011-2017	ADB	国道 A03 号線の改修計画	46.0	有償	Liquica-Mota Ain 間の計 66km 区間の改修
2012-	WB	国道 A02 号線の改修計画	40.0	有償	Dili-Aileu-Maubisse-Ainaro-Same-Ermera 間の計 125km の改修
2012-2017	ADB	国道 A03 号線、A04 号線の改修計画	40.0	有償	Dili-Liquica, Tibar-Gleno の区間の計 61km の改修

出典：JICA 調査団作成



## 1-4-2 ドイツ技術協力公社（GIZ）の援助動向

ドイツ技術協力公社(GIZ)は2003年以降、フェリーの運航に関する海事分野のハード、ソフト両面の援助を実施している。表 1-4-3 に GIZ による港湾、海上交通分野の援助動向を示す。現在、ドイツ政府による資金援助により2隻目のフェリーの供与計画が進行中であり、2018年中に配備される予定である。また、2013年からはドイツ国際協力公社(GIZ)が港湾局の人材育成、港湾保安に係る協力を実施中である。

表 1-4-3 GIZ による港湾、会場交通分野の援助動向

プロジェクト名	概要	実施時期
フェリーボート運航支援	Dili-Oecussi 及び Dili-Atauro 間のフェリーボート運航に対する資金援助	2003-2007
フェリーボート用斜路、旅客ターミナル建設工事	ディリ港、オエクシ港、アタウロ港及びティバル港のフェリーボート用斜路、旅客ターミナルの建設	2004-2009
フェリーボートの調達	300人乗りフェリーボートの供与（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	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（フェリー乗務員、フェリー運営要員の訓練）	
船舶修繕設備の建造	船舶修繕設備をティバル港に建造	2009-2012
人材育成と港湾保安	港湾公社の人材育成、港湾保安に係る教育・訓練	2012-

出典：JICA 調査団作成

---

## 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

##### 2-1-1-1 APORTIL の組織と所掌範囲

「東ティ」国では海事関係機関として、DNTM (National Maritime Transport) と APORTIL の 2 機関が存在する。DNTM の現在の役割は海事に関する法律立案等の機能、具体的には国際海事組織、安全と保安、捜索と救助、認可、監査、船舶許認可、海事料金等の業務の実施である。一方、APORTIL は「東ティ」国の 13 港の全ての施設の管理と港湾整備計画の立案と実施機能を付与された港湾公社である。APORTIL は土地と施設を保有し、港湾荷役業務は認可民間ステベ企業による運営方式を採用し、港湾保安及び通関管理業務も民間警備企業に委託している。船舶の入出港管理は 2013 年 11 月から APORTIL から分離し DNTM 指揮下のハーバーマスターの下、再編されている。

「東ティ」国は IMO の SOLAS 条約は近々国会で承認される予定であるが、未批准で、現状では ISPS Code に準じた保安体制は取られていない。ドイツ GIZ の協力の下、PFSA (Port Facility Security Assessment)、PFSP (Port Facility Security Plan) が 2013 年 11 月に策定されたところである。APORTIL は港湾施設の管理と運営方法等の構築及び人材育成に取り組んでいる段階で、ディリ港での港湾管理 (Port Management) 方式が確定出来た段階で順次地方港に展開する計画である。ティバル港では PPP 方式により当初 25 年間の運営権を譲渡する予定であり、港湾管理方式の確定を急いでおり、JICA の長期専門家もディリ港における港湾保安や計画立案機能の充実に資する支援を活発化させているところである。図 2-1-1 は現在の APORTIL の組織を示している。正職員が 42 名、臨時職員が 19 名の合計 61 名体制である。

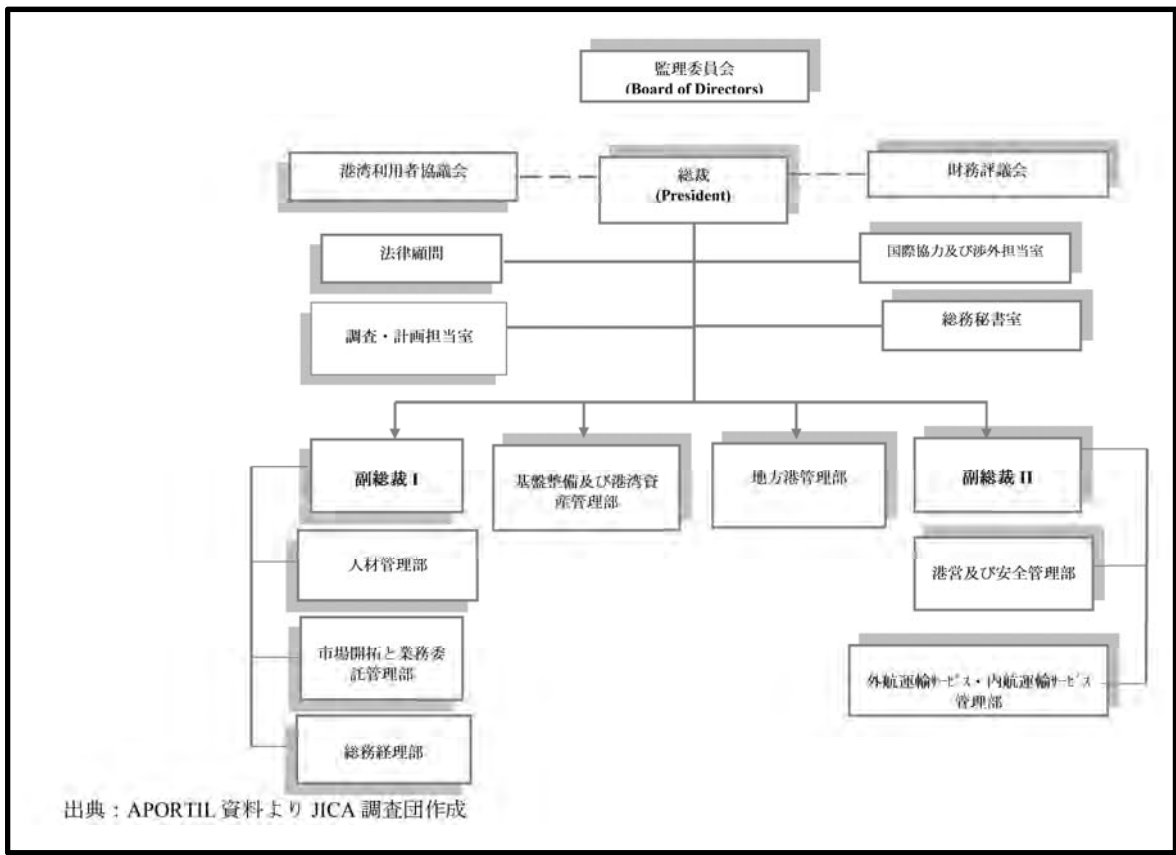
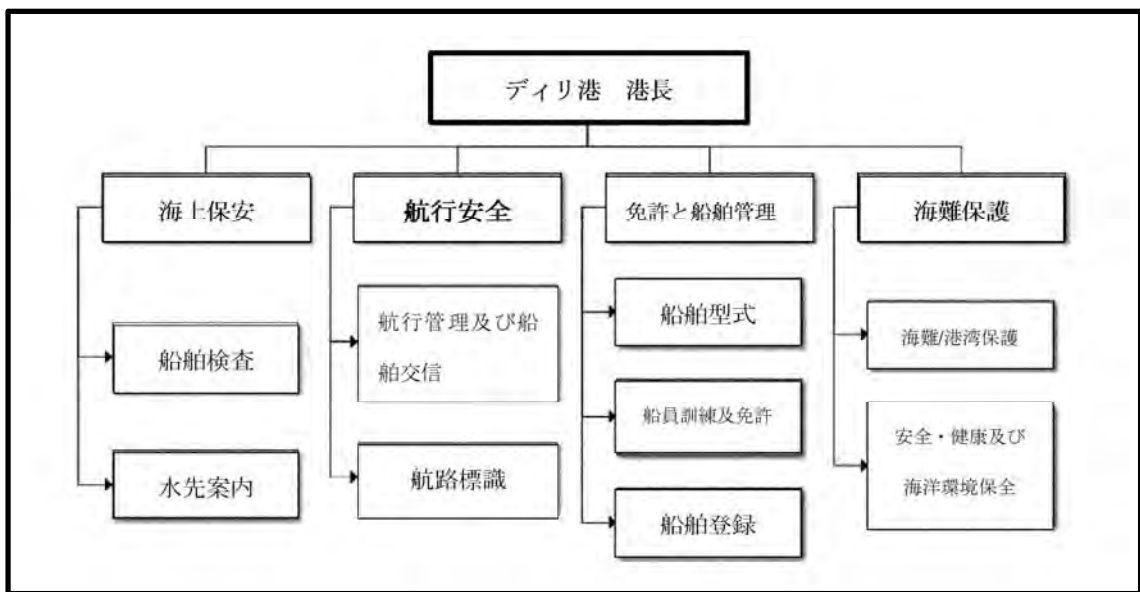


図 2-1-1 現在の APORTIL 組織図

図 2-1-2 に示す海事関係を担当する組織がハーバーマスターの下、再編されているが、現段階ではハーバーマスター以下 APORTIL との兼務も含め 14 名の体制で、十分に機能している状態とは言えない。また、将来的には図 2-1-3 に示す DNTM の指揮下の組織が強化される見込みである。



出典: APORTIL 資料から JICA 調査団作成

図 2-1-2 APORTIL から再編されたディリ港におけるハーバーマスター組織

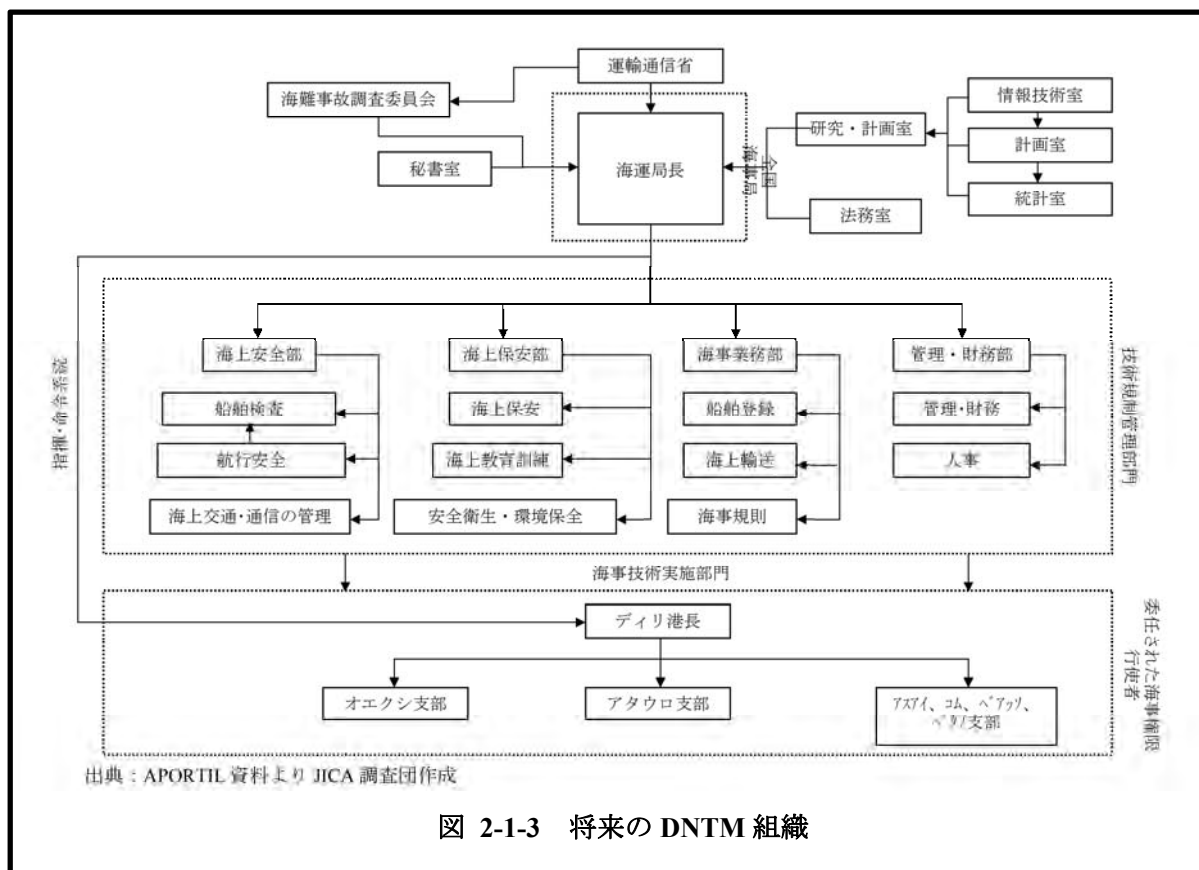


図 2-1-3 将来の DNTM 組織

## 2-1-2 財政・予算

### 2-1-2-1 APORTIL の予算

表 2-1-1 は 2007 年から 2014 年までの APORTIL の予算の推移を見たものである。これによると、Nakroma に係る予算と実績はほぼ同じであることから、政府からの Nakroma への予算は順調に配分されていることが理解できる。2013 年、2014 年の予算と実績の大幅な乖離はティバール新港開発向けの投資が政策的都合により遅れた影響を受けたことによる。Nakroma の収入は BNU 銀行の APORTIL 口座に直接入り年度末に決算後国庫収入となる仕組みである。表 2-1-2 は 2014 年度の APORTIL 予算内訳で運営経費予算であることがわかる。Nakroma の収入は APORTIL の銀行口座に直接入り、決算後国庫に戻入している。従って、フェリー運航収入を含めたものが実際の APORTIL の収入と想定される。この仕組みは倉庫収入なども同じ仕組みである。しかし、ティバール新港のコンセッションフィーは直接国庫収入となる予定で APORTIL は是正を要請しているところである。表 2-1-2 の右端の欄に Nakroma 及び倉庫等の使用料収入を記載しているが、その内訳は明確でないが、それぞれ 50%の収入としている。

この仕組みは 2016 年 1 月から独立採算型の港湾公社に移行した APORTIL でも基本的に踏襲される予定である。なお、1 万米ドル以上の設備投資計画等の資金は政府の計画承認を必要とする仕組みである。

表 2-1-1 2007年～2014年の APORTIL と Nakroma の予算と実績比較 (単位：米ドル)

年	APORTIL		Nakroma		Nakroma 及び 倉庫等からの 収入
	予算	実績	予算	実績	
2007	609,850	470,546			429,405
2008	558,000	441,919			1,051,987
2009	950,000	849,000	1,424,000	1,354,000	N.A
2010	360,000	225,578	1,637,000	1,108,558	342,143
2011	250,000	226,355	1,941,000	1,910,203	243,532
2012	398,000	398,000	1,941,000	1,957,000	248,329
2013	2,142,000	276,000	3,000,000	3,000,000	N.A
2014	5,732,500	133,623	2,393,000	1,077,587	N.A

出典：APORTIL, Ministry of Finance, 2014 より JICA 調査団作成

表 2-1-2 2014年度 APORTIL と Nakroma 予算配分 (単位：米ドル)

Description	Current Allocated Amount	
	Aportil	Berlin Nakroma
<b>Budget</b>	<b>5.732.500</b>	<b>2.393.000</b>
<b>Capital &amp; Development</b>	<b>300.000</b>	
Infrastructure Assets	300.000	
<b>Goods &amp; Services</b>	<b>274.500</b>	<b>2.393.000</b>
Fuel for generators	1.000	
Local Travel	5.000	11.000
Maintenance of Equipment & Building	115.000	
Office Stationary & Supplies	7.500	
Operational Expenses	11.000	440.000
Operational material & supplie	4.000	10.500
Other miscellaneous services	19.000	16.500
Overseas Travel	3.000	10.000
Professional Services	75.000	536.000
Training & Workshops	4.000	14.000
Utilities	10.000	
Vehicle Maintainance	10.000	480.000
Vehicle Operations Fuel	10.000	820.000
Vehicle Rental, Insurance & Service		55.000
<b>Other Capital</b>	<b>5.011.000</b>	
EDP Equipment	11.000	
Purchase of Vehicle	5.000.000	
<b>Salary &amp; Wages</b>	<b>147.000</b>	
Overtime	16.000	
Salary	131.000	
<b>Grand Total</b>	<b>5.732.500</b>	<b>2.393.000</b>

出典：APORTIL

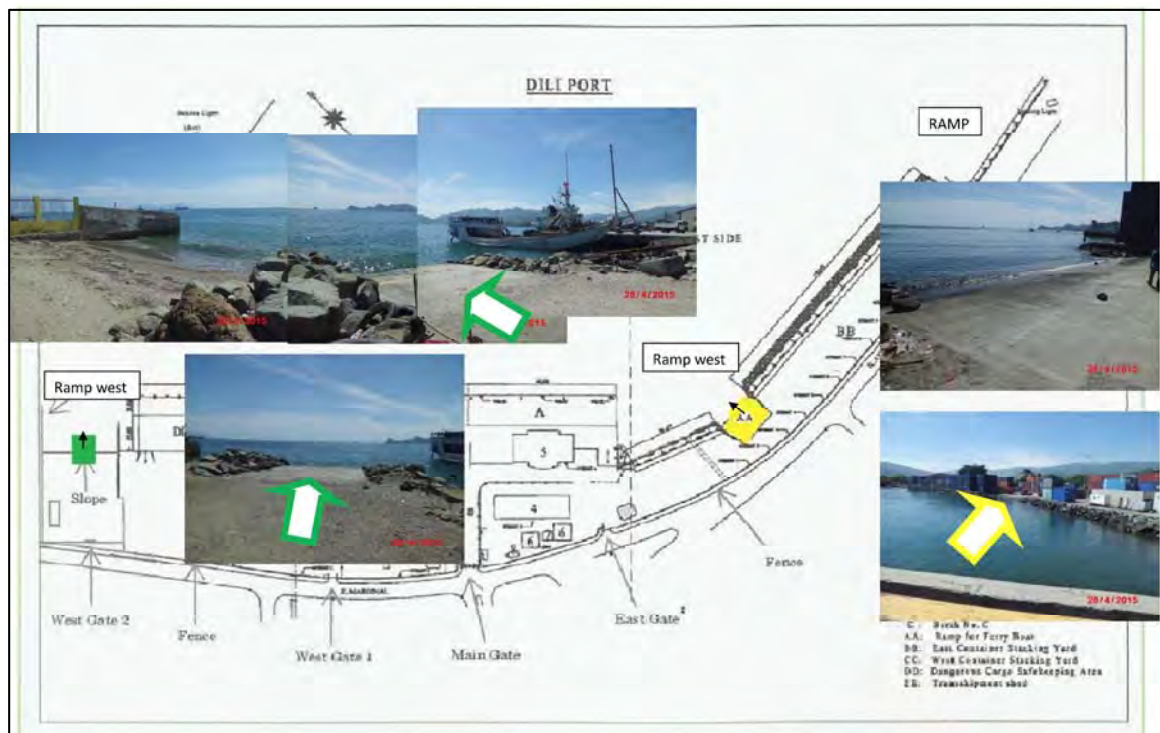


## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 プロジェクトサイトの現状

#### (1) プロジェクトサイトの状況

事業計画地であるディリ港の西側斜路付近の状況は図 2-2-1 及び図 2-2-2 で見るように道路境界から海側に平坦な区域が斜路付近まで続いている。舗装はされておらず、雨水排水も西側端の側溝から海に放出する仕組みになっている。整地作業は必要であるが、埋め立て等はない比較的平坦な地形である。

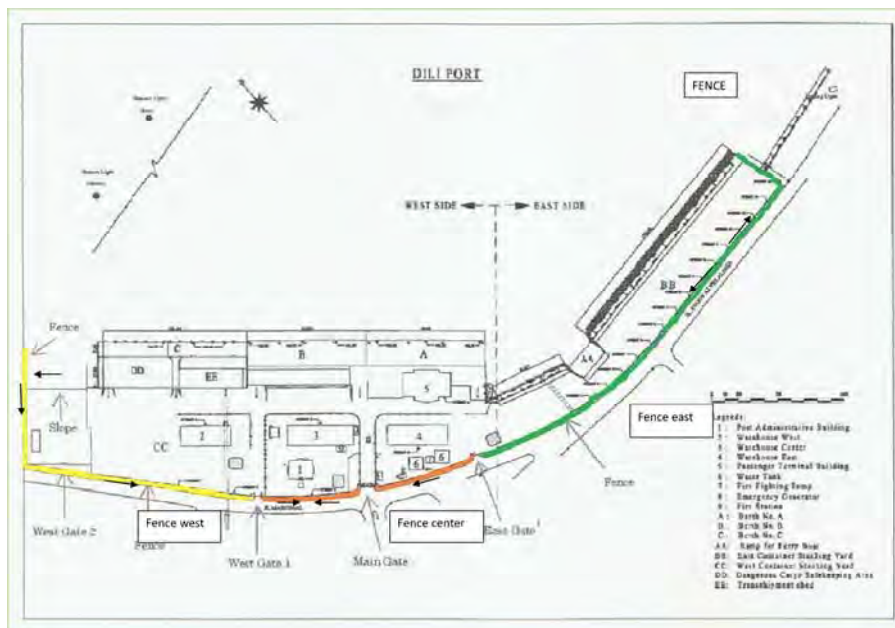


出典：JICA 調査団作成

図 2-2-1 事業計画地の現状

#### (2) ディリ港の保安フェンス設置状況

ディリ港は南側を交通量の多い主要国道に面している。外部侵入者防止のためにフェンスを敷設している。



出典：JICA 調査団作成

図 2-2-2 境界フェンス敷設位置

### (3) 旧チケット売り場

事業計画地内に旧チケット売り場として建設された建物があるが、現在は図 2-2-3 に示すように GIZ とハーバーマスターが事務所として使用している。ハーバーマスターは船舶誘導のたびに埠頭の東西移動を余儀なくされている。APORTIL はバース A（バース 1 及び 2）の背後にある旧フェリーターミナルビルを改修し GIZ とハーバーマスター事務所を移転させるべく工事を開始した。本プロジェクト実施までには、この建物を含めた（取り壊しの可能性が高い）一帯が、フェリーターミナルとフェリーターミナル・ビルの建設予定地として準備される。



撮影：JICA 調査団

図 2-2-3 旧チケット売り場  
(GIZ とハーバーマスター事務所として使用中)



撮影：JICA 調査団

図 2-2-4 旧フェリーターミナルビル  
(GIZ とハーバーマスター事務所が移転予定)



撮影：JICA 調査団

図 2-2-5 事業計画地にある斜路とフェンスの状況

#### (4) 国際クルーズ船ターミナルとフェリーターミナルのハーバー管理

ハーバーマスター事務所はバース A の背後ビル（旧フェリーターミナル）に移転する計画である。この位置は将来、国際クルーズ船が接岸するバースの背後にあり、本プロジェクトのフェリーターミナルも見通せる位置にある。従って、ハーバー管理上の隘路は解消するとともに、フェリーターミナルと国際クルーズ船ターミナルは分離されるため、乗客・貨物ともに交錯するこ

とはない。

(5) フェリー利用者に関する課題（ヒアリング結果）

(a) ヒアリング調査概要

ナクロマ利用客に対して下記の内容でヒアリング調査を実施した。

- ① 日 時：2015年7月21日（月） 13:00～17:00
- ② 場 所：ディリ港東側ゲート付近
- ③ ヒアリング人数：100名（男性：42名、女性：58名）
- ④ ヒアリング項目：表 2-2-1 示すヒアリング調査シートを作成して実施した。

表 2-2-1 ヒアリング調査シート

ディリ港フェリーターミナル利用者(ディリ⇒オエクシ間)調査表 —Japanese—

性別	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	年齢		国籍	<input type="checkbox"/> 東ティモール <input type="checkbox"/> インドネシア <input type="checkbox"/> その他( )
住所	<input type="checkbox"/> ディリ <input type="checkbox"/> オエクシ <input type="checkbox"/> その他( )			職業	<input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 会社員 <input type="checkbox"/> 自営業 <input type="checkbox"/> 農業 <input type="checkbox"/> その他( )
利用目的	<input type="checkbox"/> 仕事 <input type="checkbox"/> 商用 <input type="checkbox"/> 帰郷 <input type="checkbox"/> 買い物 <input type="checkbox"/> 旅行 <input type="checkbox"/> その他( )			同伴者 見送り	名 名
自動車利用か?	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	自動車の種類	<input type="checkbox"/> 乗用車 <input type="checkbox"/> トラック <input type="checkbox"/> オートバイ <input type="checkbox"/> その他( )		
積荷の種類	<input type="checkbox"/> 食料品 <input type="checkbox"/> 衣料品 <input type="checkbox"/> 日用雑貨 <input type="checkbox"/> 学用品 <input type="checkbox"/> 医薬品 <input type="checkbox"/> 嗜好品 <input type="checkbox"/> その他( )				
1ヶ月当たりの利用回数	<input type="checkbox"/> 1回 <input type="checkbox"/> 2回 <input type="checkbox"/> 3回 <input type="checkbox"/> 4回 <input type="checkbox"/> 5回以上( 回)				
乗船に問題はないか?	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
どの様な時が問題か?	<input type="checkbox"/> チケット購入が難しい。 <input type="checkbox"/> チケット購入に時間がかかる。 <input type="checkbox"/> 乗船までの待合場所がない。 <input type="checkbox"/> 乗船までにどのくらい時間がかかるか?( 時間) <input type="checkbox"/> 運行時間の遅延 <input type="checkbox"/> その他 ( )				
危険を感じたことはあるか?	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
どの様な時か?	<input type="checkbox"/> 乗船までの通路 <input type="checkbox"/> ランプウェイからの乗り込み時 <input type="checkbox"/> 自動車の通行 <input type="checkbox"/> コンテナの荷役機械 <input type="checkbox"/> その他 ( )				
フェリーターミナルにあってほしい設備はあるか?	<input type="checkbox"/> 待合室 <input type="checkbox"/> 洗面所 <input type="checkbox"/> 売店 <input type="checkbox"/> 公衆電話 <input type="checkbox"/> 食堂 <input type="checkbox"/> 授乳室 <input type="checkbox"/> 遊戯施設 <input type="checkbox"/> 駐車場 <input type="checkbox"/> バイク置場 <input type="checkbox"/> 出発、到着時間掲示板 <input type="checkbox"/> その他 ( )				
その他、要望はあるか?					

出典：JICA 調査団作成

## (b) ヒアリング調査結果

ヒアリング調査結果を以下に示す。

## (i) Nakroma の利用状況

- ① Nakroma 利用者の年齢は、21～30歳が約40%を占める
- ② 国籍はほぼ東ティモールであり、ディリかオエクシの住居者が利用している
- ③ 利用者の職業は、学生、会社員及び農業の順となっている
- ④ 利用目的は、帰郷が約40%を占め、旅行、仕事の順となっている



- ⑤ 同伴人数は、1～3人が過半数をしめている
- ⑥ 見送り人数は、過半数がなしで、1～3人程度である
- ⑦ モーターバイク利用者は、全体の25%で、1か月当たりの利用回数は1～2回が約85%である
- ⑧ 乗船時の問題点は、約80%の人が問題ありと回答しており、待合室がない点とチケット購入の難しさをあげている
- ⑨ 乗船時に感じる危険としては、乗船までの通路、ランプウェイからの乗り込み時及び自動車の通行をあげている
- ⑩ フェリーターミナルへの要望施設は、待合室、出発・到着時間掲示板、洗面所、食堂及び授乳室の整備の要望が多い

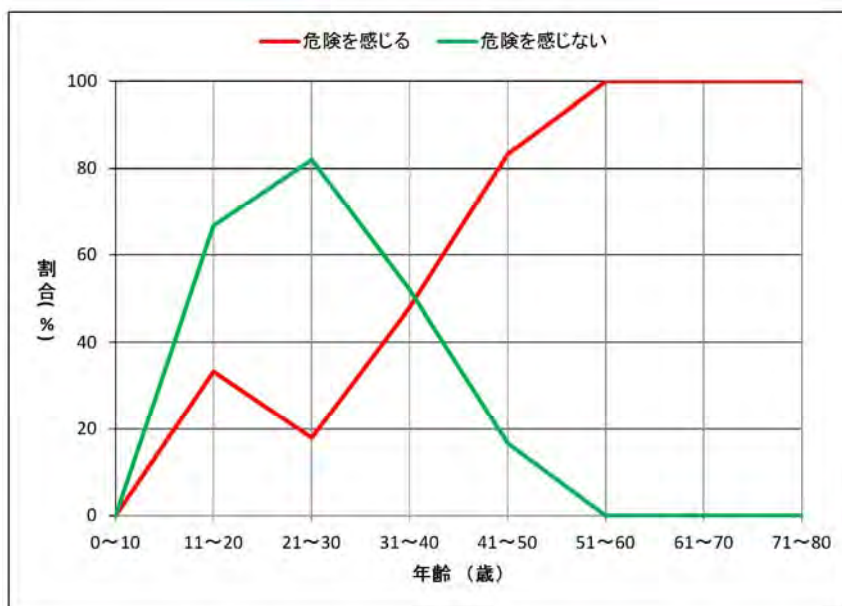
(ii) その他、回答が得られた要望を下記に示す。

- ① 質の高い新しい港湾を建設して、施設、スタッフを増やして、健康に良い環境が非常に重要です。
- ② 小さな公園を組み入れた快適な空間を創って下さい。
- ③ 旅客需要が現在非常に多いので、必要に応じて、フェリーをもう1隻建造して下さい。
- ④ 緊急事態に対応する、応急手当のために治療とスタッフのためのスペースを確保して下さい。
- ⑤ 船内の混雑、狭い車道と待合室がないことが問題です。
- ⑥ フェリーの運行と乗客が満足する様な、質の高い新しい港を建設して下さい。
- ⑦ スタッフを増員すれば、乗客は彼らから情報を簡単に得られます。コンテナの一時置場としてターミナル地域を使わないで下さい。
- ⑧ 施設を増やして、良いシステムを構築して下さい。
- ⑨ 施設を増やして下さい。そして、安全装置システムを含む港湾システムは、国際標準でなければなりません。
- ⑩ 可能であれば、オエクシ港と同じ様な新しい港湾を建設して下さい。そして、オエクシ港と同様な駐車場システムを造ってください。
- ⑪ 新しい港湾とフェリーターミナルビルディングを作ってください。そして、フェリーをもう1隻加えて下さい。
- ⑫ 港湾施設とターミナル設備を増やして、すべての乗客のためのスペースを確保して下さい。
- ⑬ 港湾施設（例えば乗降客用ターミナルと駐車場）を建設することを、国際社会に問います。
- ⑭ コンテナ置き場と分離した待合室を含むすべての港湾港施設を増やしてください。

(iii) 考察

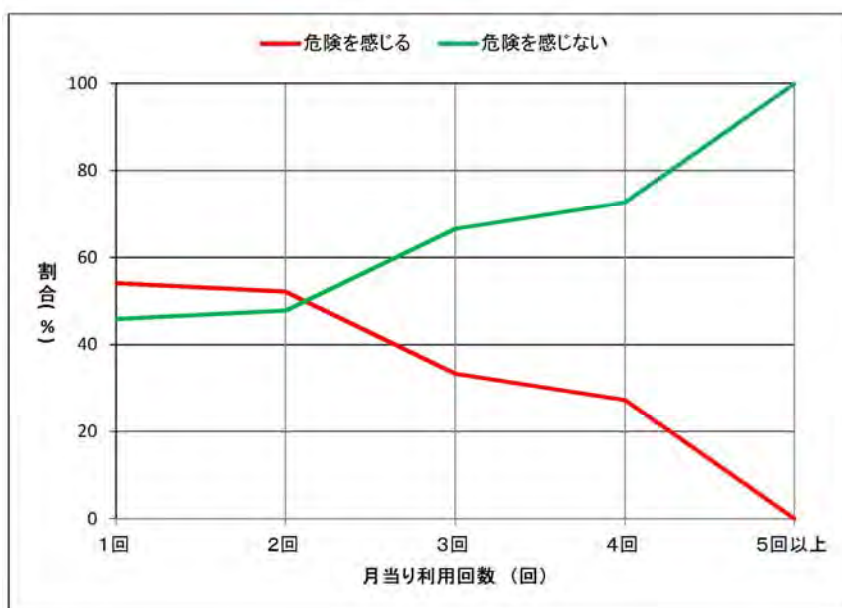
ヒアリング結果より、危険を感じると回答した人の年齢及び利用回数とのクロス解析を行った結果を図 2-2-6～図 2-2-7 に示す。年齢別では、若年層では危険を感じる割合は少ないが、30歳以上では半数以上が危険を感じている。また、利用回数別では、利用回数が多いほど危険を感じ

る割合は、減少するが月に1~2回の利用者は、半数以上が危険を感じている。



出典：JICA 調査団作成

図 2-2-6 年齢別危険度

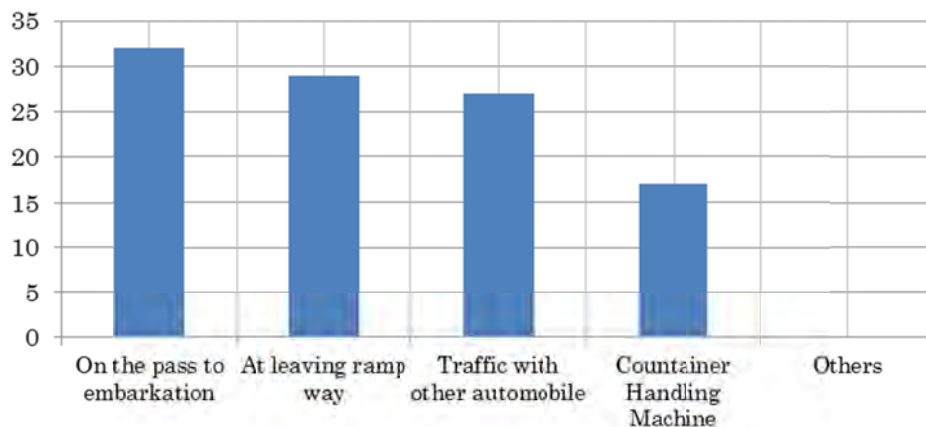


出典：JICA 調査団作成

図 2-2-7 利用回数別危険度

次に、危険を感じる状態についてとりまとめた結果を図 2-2-8 に示す。①乗船時の通路に危険を感じる人が 32 人、②ランプウェイを降りるときに危険を感じる人が 29 人、③他の車両に危険を感じる（道路で乗船を待たなければならず、その道路はディリ市の主要国道で交通量が多い）人が 27 人、コンテナのハンドリングに危険を感じる人が 17 人であった。フェリーへの乗り込み

時に危険を感じている人が（32+29=61）である。また、道路での待合、コンテナのハンドリングとの交錯を危険と感じている人も多くいる。このことから適切な乗船方法の整備（車両乗船口からの乗船でない方法の整備、適切な乗船プロムナードの整備）、安全な待合所の整備などに強い要望があることが理解できる。



出典：JICA 調査団作成

図 2-2-8 危険を感じる状態のヒアリング結果



Nakrom 係留状況



モーターバイク乗船状況



ゲート外待機状況



ゲート付近乗船券確認状況



ヒアリング状況(1)



旅客ゲート内徒歩状況



ヒアリング状況(2)



旅客乗船状況

撮影：JICA 調査団

図 2-2-9 現地調査写真

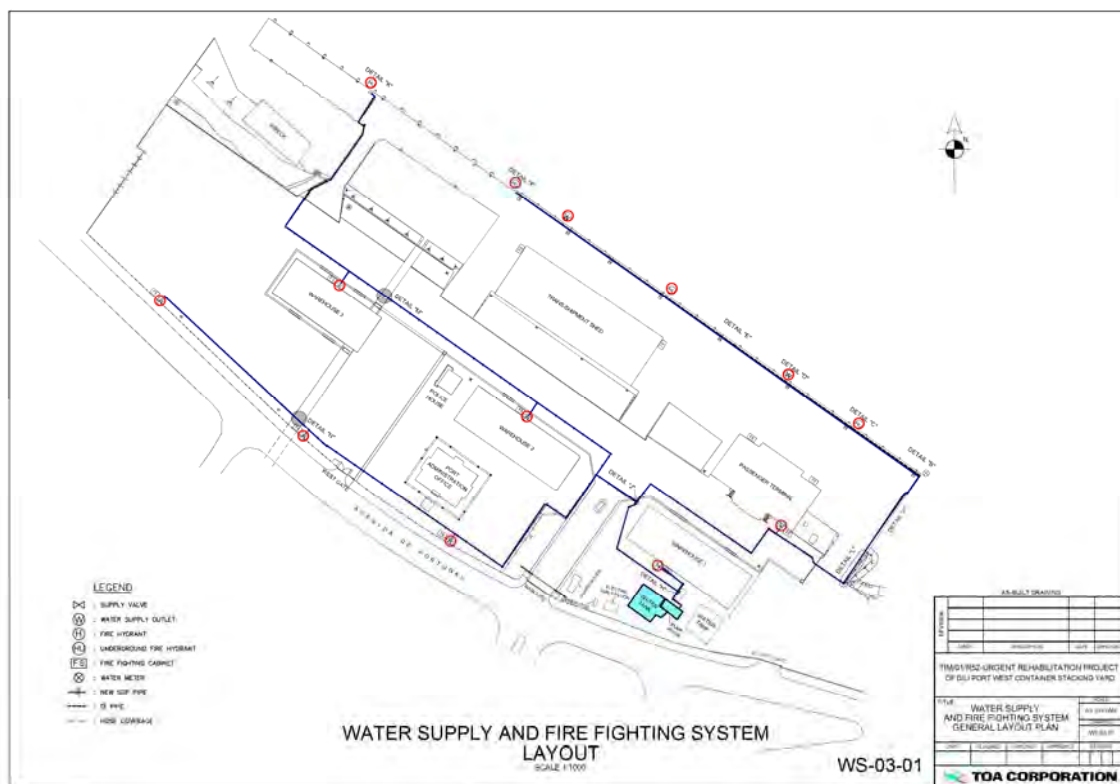


## 2-2-2 関連インフラの整備状況

事業計画区域はディリ市内の幹線道路であるサラザル通り (Av. Salazar) に面しており、工事用のアクセスに問題はない。又、電気・上水道などのインフラは既に港内に敷設されており、その容量についても本事業に十分供給する能力があることを APORTIL に確認を取っており、問題ないとする。下水道については、港内の雨水は基本的に排水溝を通して海に直接放流し、汚水は各建物・施設それぞれに汚水処理槽が設置されており自然爆気方式で対応している。通信設備については、国内全般にわたって固定電話設備の整備が不十分で携帯電話が一般的である。交通インフラについては整備が非常に遅れており、小型バスが主たる交通手段である。

### 2-2-2-1 水道管

水道管の整備状況を図 2-2-10 に示す。港湾用地内の水道管は、メインゲートに隣接するウォータータンクよりポンプルームを経由して、水際線付近の船舶給水施設及び消火栓へのルート、上屋付近の消火栓へのルート及び港外道路に沿った消火栓へのルートが整備されている。



出典：APORTIL 資料から JICA 調査団作成

図 2-2-10 水道管の整備状況図





## 2-2-3 自然条件

### 2-2-3-1 気象

ディリ港周辺の気象観測は、図 2-2-12 に示すプレジデンテ・ニコラウ・ロバト国際空港で行われており、12 年間分(観測期間：2003 年～2014 年)の観測データを取りまとめた気象概況を以下に示す。



撮影：JICA 調査団

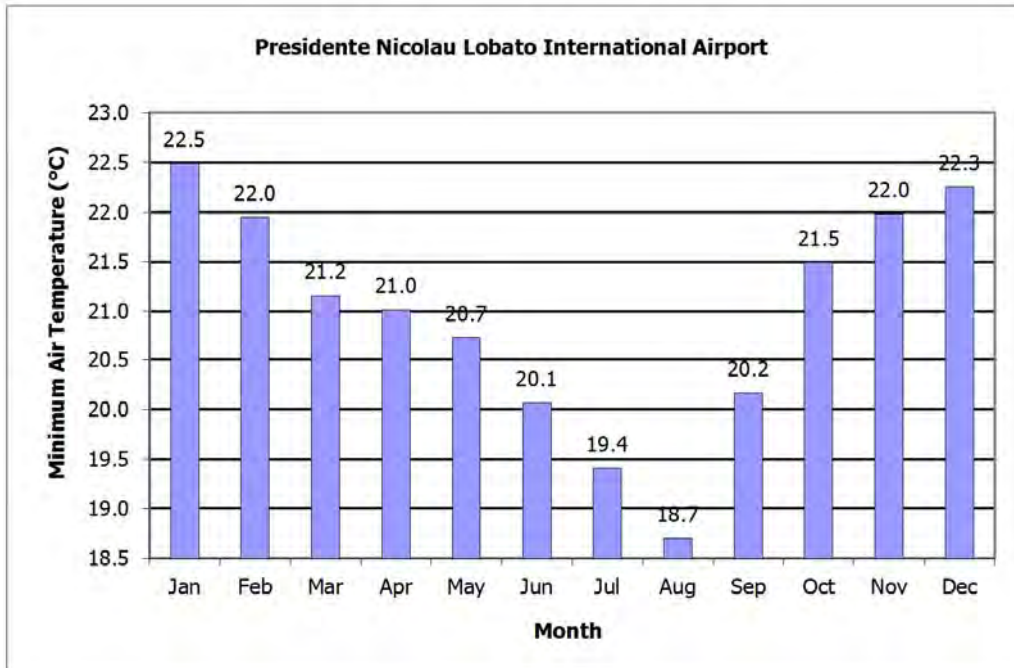
図 2-2-12 プレジデンテ・ニコラウ・ロバト国際空港での観測機器

#### 2-2-3-1-1 気温

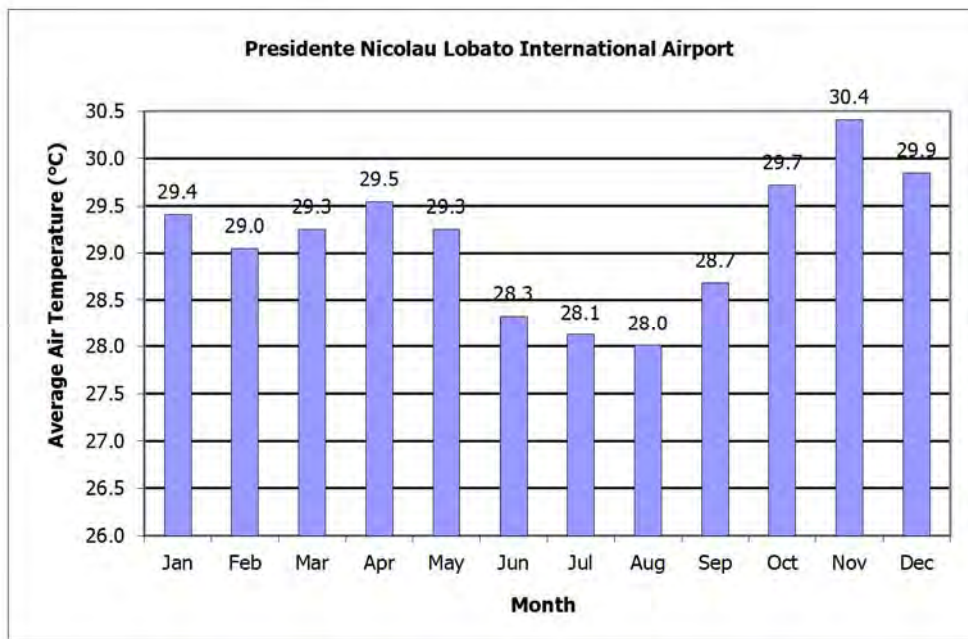
気温は、最高、最低及び平均気温を図 2-2-13 に示す。最高気温は、11 月の 34.1℃、最低気温は、8 月の 18.7℃となっている。平均気温は、28℃が最低であり、東ティモールの気候は、熱帯性サバナ気候で、基本的には年中高温である。



(最高気温)



(最低気温)



(平均気温)

出典：ディリ空港観測データ JICA 調査団作成

図 2-2-13 月別最高、最低、平均気温

### 2-2-3-1-2 気圧

月別の平均気圧を図 2-2-14 に示す。各月とも 1,000mbar 以上で 1 気圧 (1013hPa) よりやや低い程度である。一般に、高気圧は晴天をもたらす。

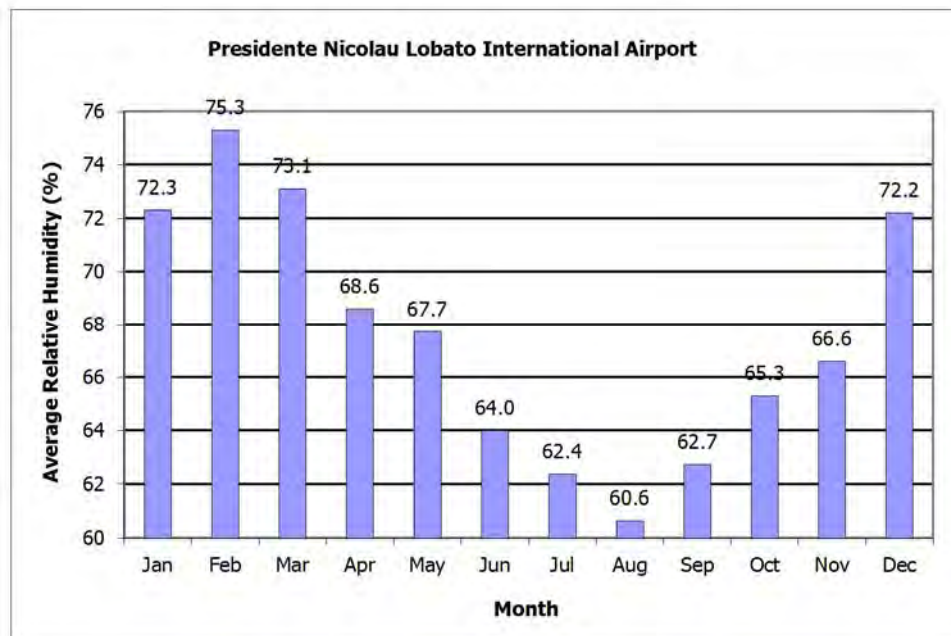


出典：ディリ空港観測データ JICA 調査団作成

図 2-2-14 月別気圧変化

### 2-2-3-1-3 湿度

月別の平均湿度を図 2-2-15 に示す。乾季(6月～8月)に低く8月の60.6%が最低であるが、9月から始まる雨季では徐々に高くなり、2月が最高で75.3%となる。

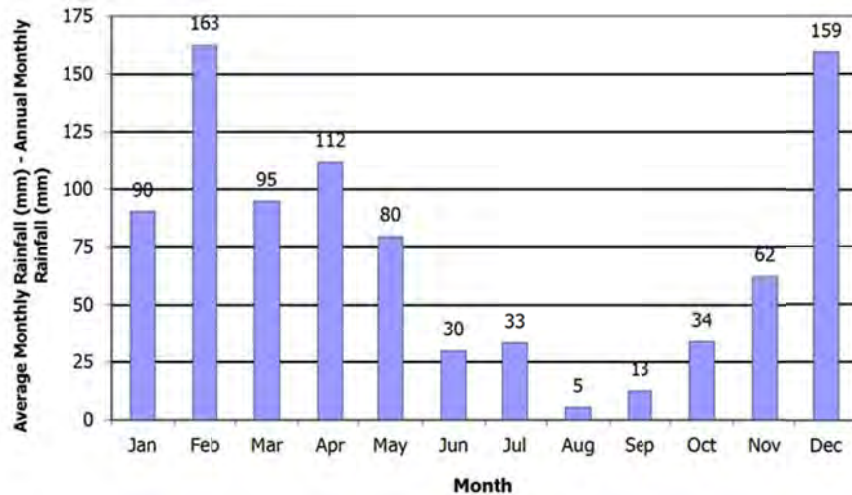


出典：ディリ空港観測データ JICA 調査団作成

図 2-2-15 月別最高、最低、平均気温

### 2-2-3-1-4 降雨

月別降雨量を図 2-2-16 に示す。月別降雨量は、乾季(6月～8月)に少なく月間5～30mm程度である。一方、雨季(9月～5月)では、月間100mm程度と降雨量が多くなる。

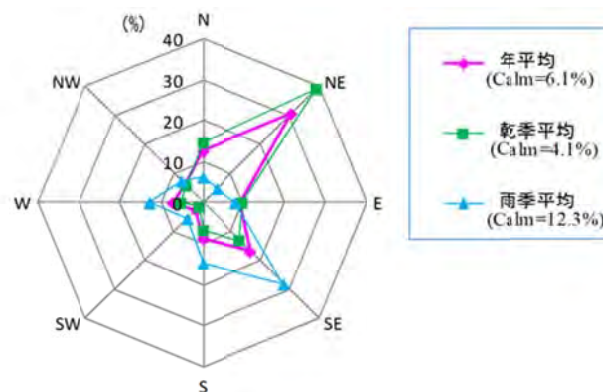


出典：ディリ空港観測データ JICA 調査団作成

図 2-2-16 月別降雨量

### 2-2-3-1-5 風況

風速、風向データとしては、2005年1月から2014年12月までの10年間のディリ空港での1日3回(9時、15時、18時)の観測データを取りまとめ図 2-2-17 に風配図を表 2-2-2～表 2-2-3 に平均風速及び年間最大風速を示す。風向は、乾季には北東風に偏向し、雨季には南東風が卓越する。平均風速は、1年を通して3～4 m/s程度であり、月別の変化は顕著ではない。最大風速は、2010年1月に観測された13.3m/s(風向：NW)が最高である。一般に想定される突風率(1.6～1.8)や海上風を考慮すると、最大風速は25m/s程度と想定される。また、最大風速の風向は、西寄りで雨季に発生している。



出典：ディリ空港観測データをもとに JICA 調査団作成

図 2-2-17 風配図



表 2-2-2 平均風速

単位：m/s

月	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Ave
9時	2.4	1.6	2.0	1.9	2.1	1.8	2.2	2.2	2.2	2.3	2.2	2.1	2.1
15時	5.1	4.5	4.0	3.5	3.8	4.0	4.1	4.7	4.4	4.3	4.0	3.8	4.2
18時	3.6	3.2	3.1	2.8	3.3	3.1	3.6	4.1	3.4	3.1	2.8	2.7	3.2
平均	3.7	3.2	3.1	2.8	3.0	3.0	3.3	3.7	3.4	3.2	3.0	2.9	3.2

出典：ディリ空港観測データ JICA 調査団作成

表 2-2-3 年間最大風速

単位：m/s

年	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
風速	11.4	12.0	12.3	12.0	10.8	13.3	12.8	8.6	9.7	10.3
風向	W	N	W	NW	W	NW	SE	W	E	NW
発生月	Mar	Aug	Feb	Jan	Feb	Jan	Now	Mar	Sep	Jan

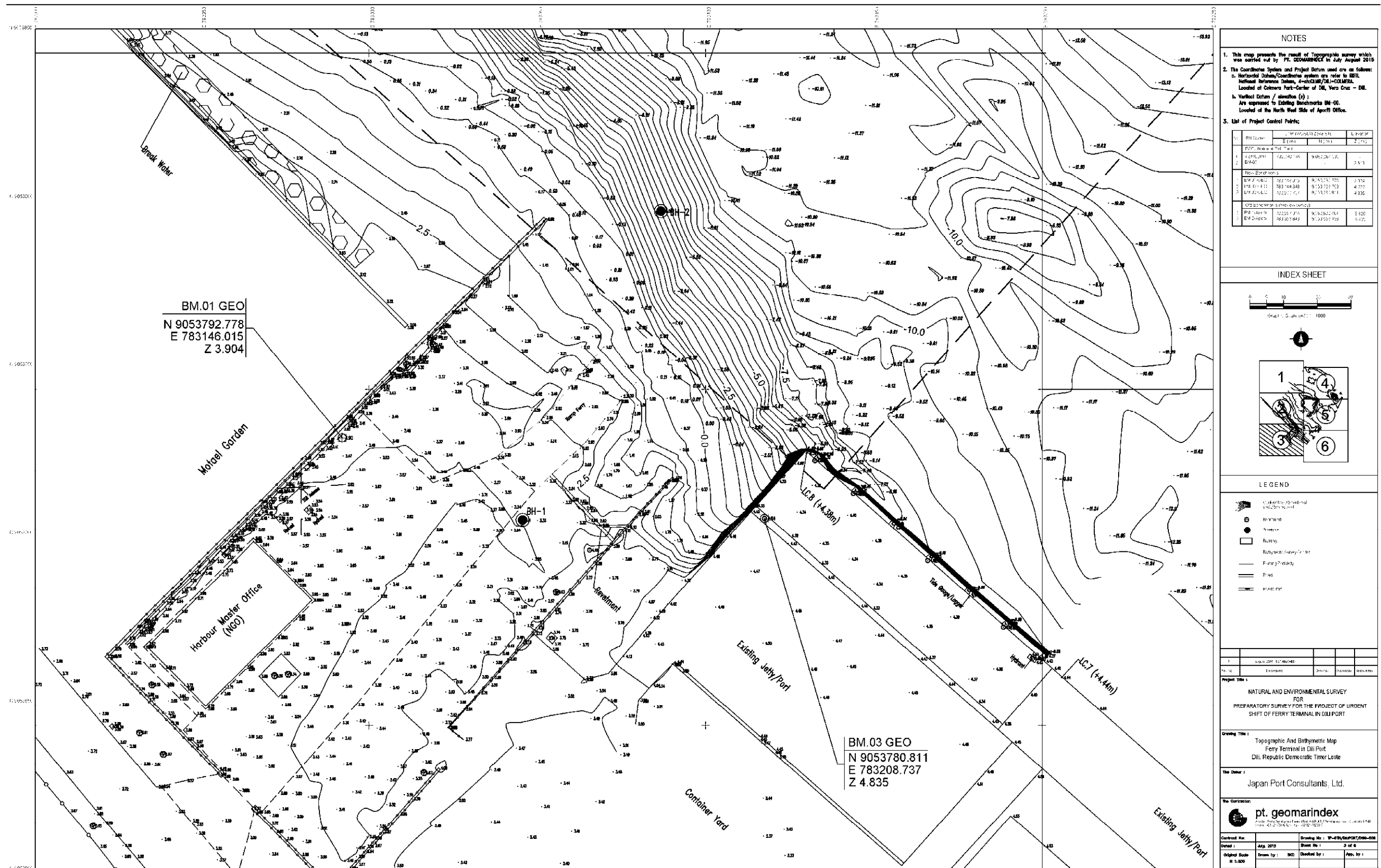
出典：ディリ空港観測データ JICA 調査団作成

### 2-2-3-2 地形図及び深淺図

現地再委託として、2015年7月31日～8月4日に実施した地形測量及び深淺測量結果を図 2-2-18～図 2-2-20 に示す。

#### 2-2-3-2-1 地形図

フェリーターミナル計画地点付近の陸上地盤高は、図 2-2-18 より港外道路付近で+3.7m程度、港湾用地内で+3.5m程度で平坦である。



**NOTES**

- This map presents the result of Topographic survey which was carried out by PT. GEOMARINDEX in July/August 2015.
- The Coordinate System and Project Datum used are as follows:  
 2.1 Horizontal Datum/Coordinate system are refer to WGS1984  
 2.2 Vertical Datum: Mean Sea Level (MSL)  
 Location of Cotovora Port-Center of Dili, Vera Cruz - Dili.
- Vertical Datum / elevation (H) :  
 Are expressed to Existing Benchmarks BM-01, BM-02, Located at the North West Side of Airport Office.
- List of Project Control Points:

No.	Point Name	Coordinates (UTM)		Elevation (m)
		E (m)	N (m)	
1	BM.01 GEO	783146.015	9053792.778	3.904
2	BM.02 GEO	783208.737	9053780.811	4.835
New Benchmarks				
1	BM.03 GEO	783208.737	9053780.811	4.835
2	BM.04 GEO	783208.737	9053780.811	4.835
3	BM.05 GEO	783208.737	9053780.811	4.835
List of Project Control Points				
1	CP.01	783208.737	9053780.811	4.835
2	CP.02	783208.737	9053780.811	4.835

**INDEX SHEET**

Scale: 1:1000

**LEGEND**

- Contour Lines
- Spot Height
- Building
- Structure
- Boundary
- Property Boundary
- Road
- Waterway

**Project Title:** NATURAL AND ENVIRONMENTAL SURVEY FOR PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT OF URGENT SHIFT OF FERRY TERMINAL IN DILI PORT

**Drawing Title:** Topographic And Bathymetric Map Ferry Terminal in Dili Port Dili, Republic Democratic Timor-Leste

**The Client:** Japan Port Consultants, Ltd.

**The Contractor:** pt. geomarindex

**Contract No.:** 19-18/2015/07/000-008

**Issue:** July 2015 **Sheet No.:** 3 of 6

**Original Scale:** 1:1000 **Drawn by:** SDC **Checked by:** SDC **App. by:** SDC

図 2-2-18 地形図

出典：現地再委託調査結果

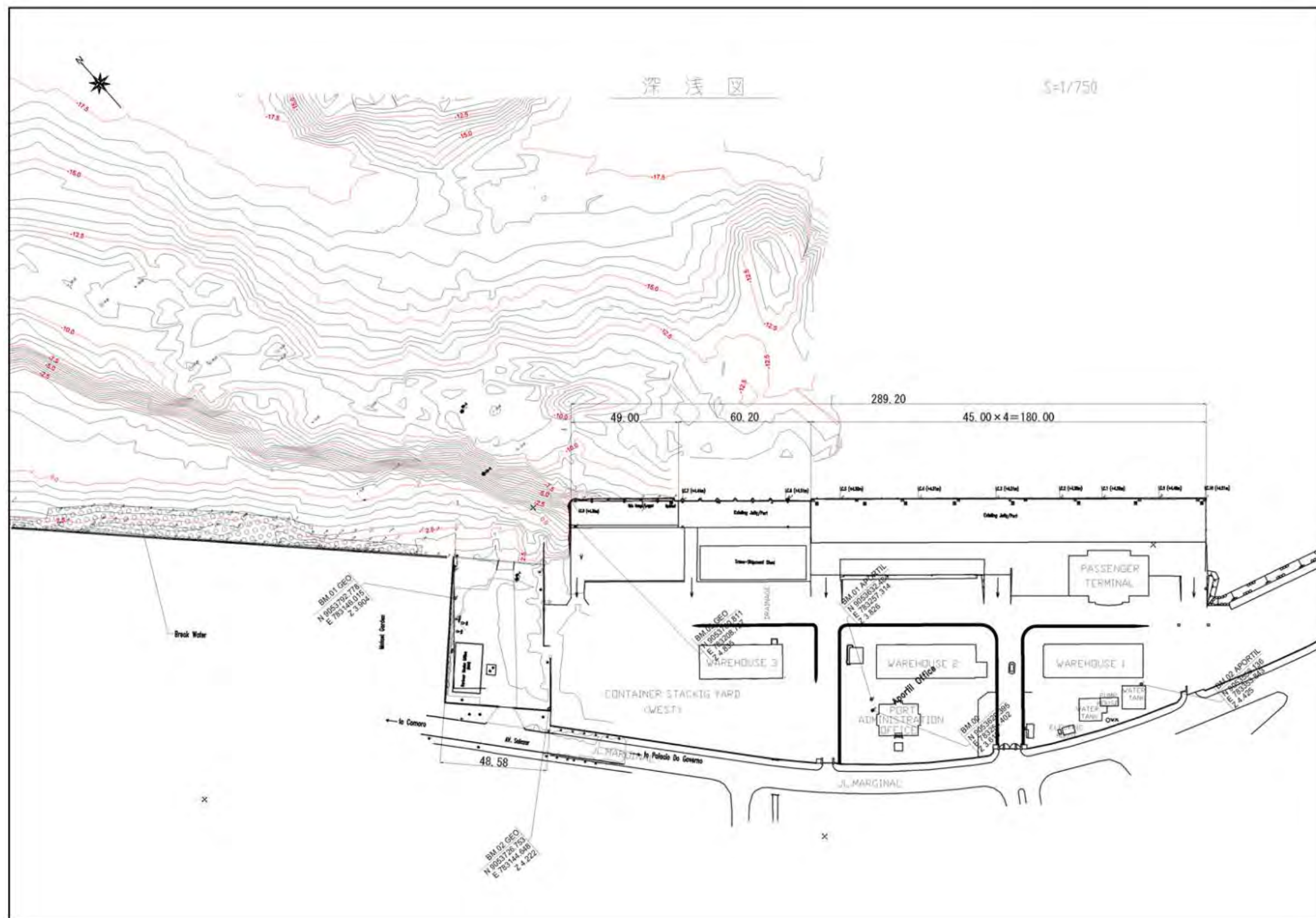
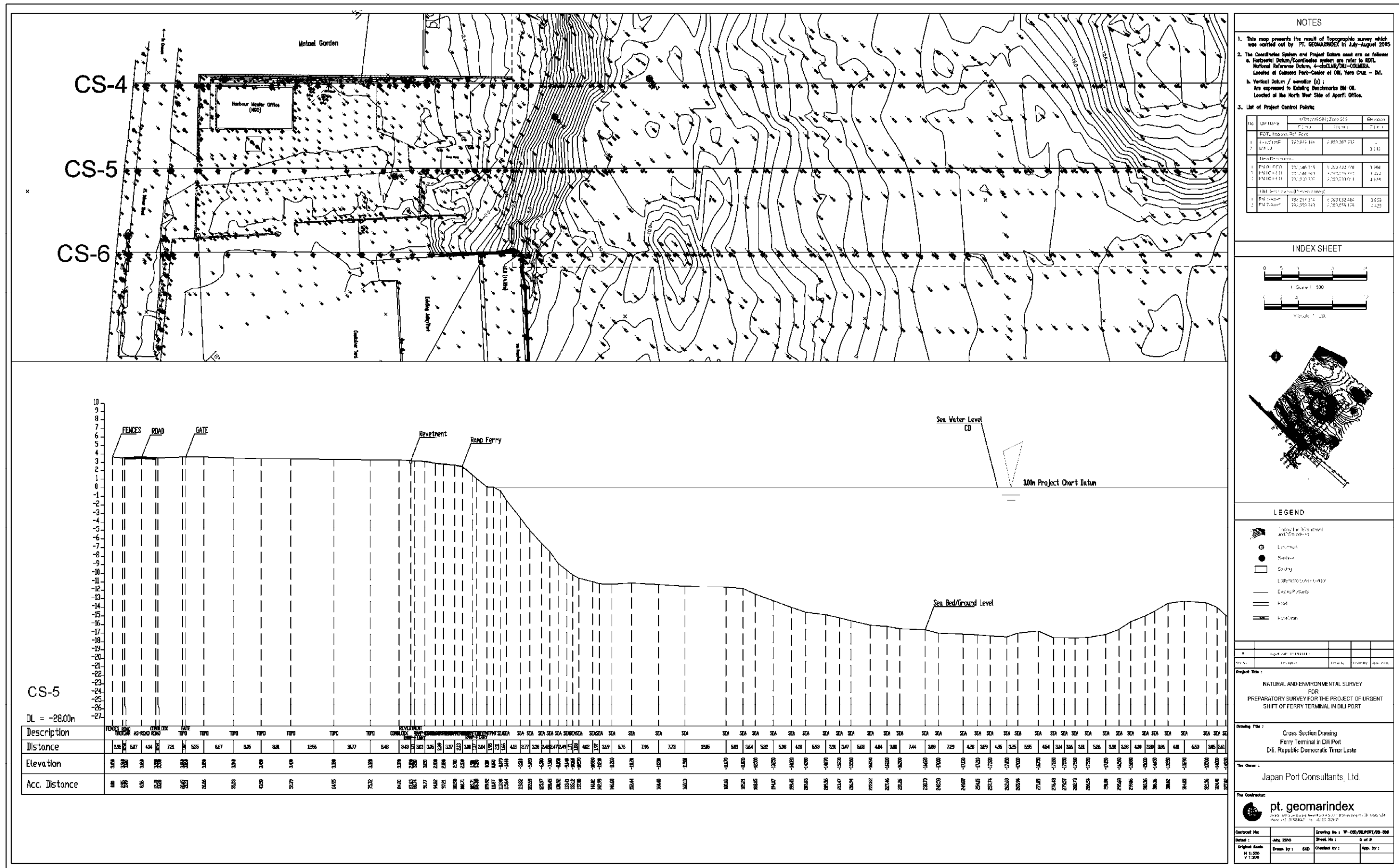


図 2-2-19 深浅図

出典：現地再委託調査結果



**NOTES**

- This map presents the result of Topographic survey which was carried out by PT. GEOMARINDEX in July-August 2015
- The Coordinate System and Project Datum used are as follows:
  - Horizontal Datum/Coordinate system are refer to GDTL National Reference Datum, 4-Datum/DTM-COLUMBIA. Located at Colmenares Point-Center of DM, Vera Cruz - DR.
  - Vertical Datum / elevation (d) Are expressed in Existing Benchmarks BM-DR. Located at the North West Side of Airport Office.
- List of Project Control Points

No.	Point Name	UTM Zone 50Q Zone 51S	Elevation
1	BM-DR-1	18Q UTM Zone 50Q	1.00
2	BM-DR-2	18Q UTM Zone 50Q	1.00

**INDEX SHEET**

Scale 1:500

Vertical 1:200

**LEGEND**

- Topographic Contour
- Structure
- Boundary
- Drainage
- Existing Road
- Proposed Road
- Proposed

**Project Title:**  
NATURAL AND ENVIRONMENTAL SURVEY FOR PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT OF URGENT SHIFT OF FERRY TERMINAL IN DILI PORT

**Client:**  
Cross Section Drawing  
Ferry Terminal in Dili Port  
Dili, Republic Democratic Timor-Leste

**The Owner:**  
Japan Port Consultants, Ltd.

**The Contractor:**  
pt. geomarindex

**Contract No:** JPC/2015  
**Sheet No.:** 8 of 8

**Drawn by:** SIO  
**Checked by:** SIO

図 2-2-20 縦断面図

出典：現地再委託調査結果

### 2-2-3-2-2 深浅図

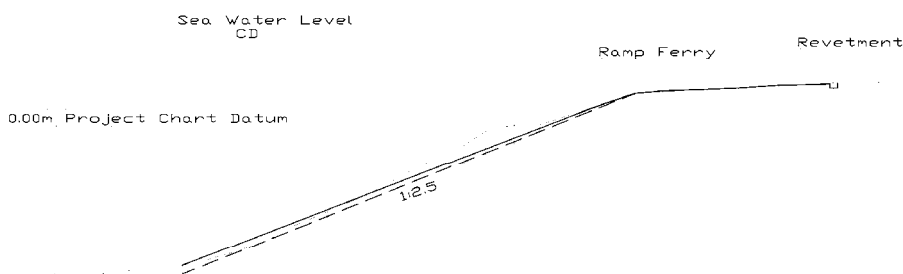
深浅測量結果より、深浅図を図 2-2-19 に、フェリーターミナル計画地点中央付近の海一陸方向の縦断図を図 2-2-20 に示す。計画地点前面海域の海底地形は急峻である。海域部の海底勾配を表 2-2-4 に示すが、汀線(±0.0m)～-10m は、急激に落ち込んでおり、海底勾配は、1:2 程度となっている。-10m から沖側の海底勾配も急で、1:10～1:20 となっている。汀線付近から沖側 100m の地点の水深は、-15.0m に達している。

表 2-2-4 海底勾配

水深 (m)	±0.0～-10m	-10～-12.5m	-12.5～-15.0m	-15.0m～-17.5m
海底勾配	1:2	1:20	1:10	1:20

出典：現地再委託調査結果速報より JICA 調査団作成

既設フェリー用斜路から海側の縦断図を図 2-2-21 に示す。衝撃砕波力の発生条件には種々の因子が関与し、一般的に規定することは難しいが、各種の実験結果から、構造物法線の垂線と波向との交角  $\beta$  が  $20^\circ$  以内にあつて、かつ、海底勾配が  $1/30$  程度より急で、構造物のやや沖側で砕波する波を含み、かつその換算沖波波形勾配が  $0.03$  程度以下のとき、衝撃砕波力が生じやすいと言われており、衝撃砕波力の発生の可能性がある。



出典：JICA 調査団作成

図 2-2-21 既設斜路付近縦断図

また、図 2-2-22 に 2013 年に行われた深浅図を示すが、計画地点は、2007 年に設置された防護壁の影響を受け、計画地近傍では堆積傾向にある。図 2-2-23 に示すように 2007 年の防護壁設置以前の海岸線では顕著な堆積傾向は見られず自然平衡状態の海岸線を形成していることから、この堆砂の原因は 2007 年に防護壁が設置されたことにより生じていると考えられる。従って、斜路と西側と東側の防護壁を撤去することにより、自然平衡状態の海岸線に戻ると想定される。

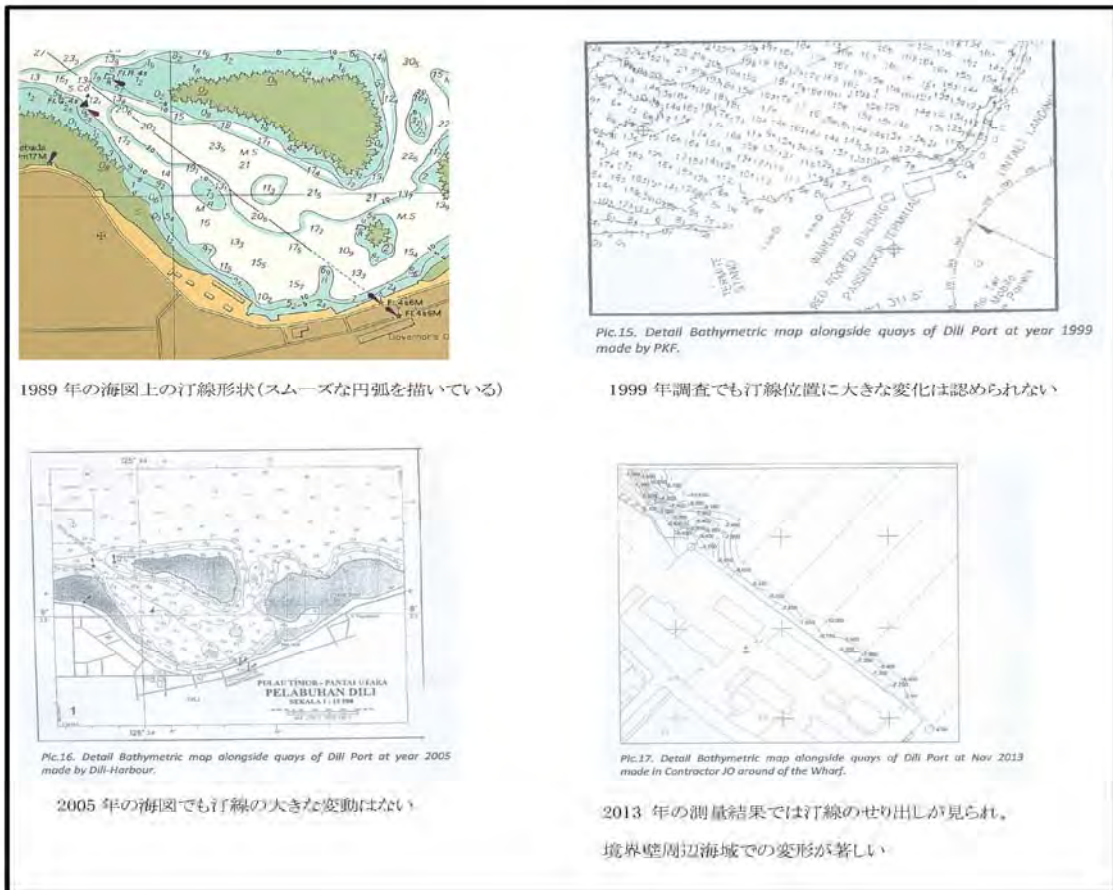




Pic.17. Detail Bathymetric map alongside quays of Dili Port at Nov 2013 made in Contractor JO around of the Wharf.

出典：DREDGING WORKS OF DILI PORT PROJECT The General of Project Final Report 141028-RTS-PQM-A-PFR-0011

図 2-2-22 深浅図(2013年)



1989年の海図上の汀線形状(スムーズな円弧を描いている)

Pic.15. Detail Bathymetric map alongside quays of Dili Port at year 1999 made by PKF.

1999年調査でも汀線位置に大きな変化は認められない



Pic.16. Detail Bathymetric map alongside quays of Dili Port at year 2005 made by Dili-Harbour.

2005年の海図でも汀線の大きな変動はない



Pic.17. Detail Bathymetric map alongside quays of Dili Port at Nov 2013 made in Contractor JO around of the Wharf.

2013年の測量結果では汀線のせり出しが見られ、境界壁周辺海域での変形が著しい

出典：海図、深浅測量結果等から JICA 調査団作成

図 2-2-23 深浅図(1989年、1999年、2005年)

### 2-2-3-3 潮位

ディリ港の潮位は、表 2-2-5 に示す通りであり、平均水面(MSL)は+1.4m、平均高高潮位面(MHHW)と平均低低潮位面(MLLW)との潮位差は、1.9m である。

表 2-2-5 潮位表

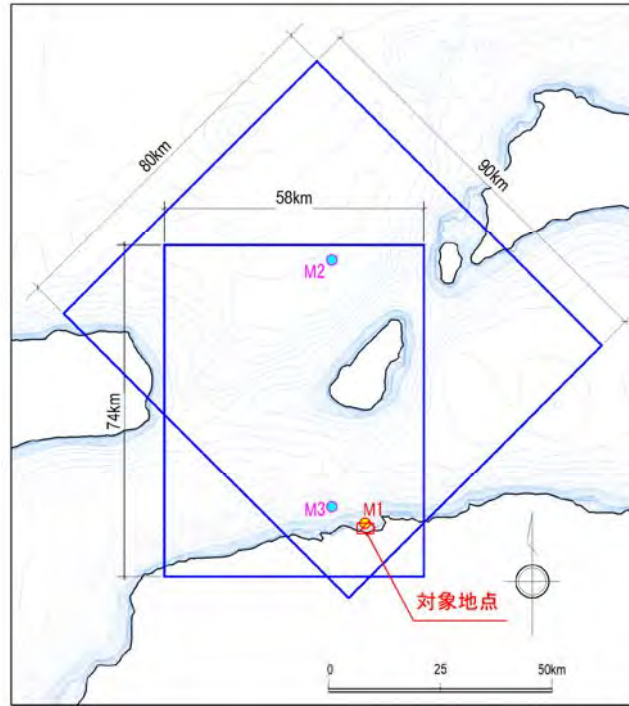
名 称	潮 位
大潮平均高潮面 High Water Spring ( HWS )	+ 2.8 m
平均高高潮位面 Mean Higher High Water ( MHHW )	+ 2.3 m
平均低高潮位面 Mean Lower High Water ( MLHW )	+1.8 m
平均水面 Mean Sea Level ( MSL )	+ 1.4 m
平均高低潮位面 Mean Higher Low Water ( MHLW )	+1.0 m
平均低低潮位面 Mean Lower Low Water ( MLLW )	+0.4 m
大潮平均低潮面 Low Water Spring	±0.0 m
最低水面 Chart Datum ( CD )	±0.0 m

出典：Kepanduan Bahari Indonesia Wilayah III ( Bahari Indonesia Scout Region III, Page 183), Indonesian Navy 2013及びISL2012, Geoindo 2012よりJICA調査団作成

### 2-2-3-4 波浪

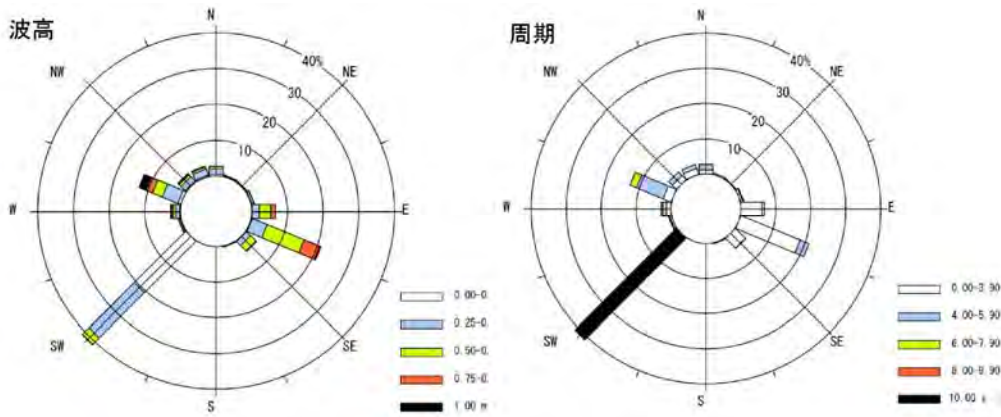
ディリ港内での波浪観測は実施されておらず、波浪データが存在しないため、風及び全球波浪推算データに基づき風波及びうねり性の波について推算した。ディリ港近傍の波浪データとしては、NOAA（アメリカ海洋大気局）が推算した、図 2-2-24 に示す地点 M2（南緯 8°、東経 125.5°）及び地点 M3（南緯 8.5°、東経 125.5°）がある。このデータより、M3 地点の波高と周期の方位別頻度をまとめ図 2-2-25～図 2-2-26 に示す。

同図によれば地点 M2 はアタウロ島とティモール島の間からインド洋のうねりが来襲していることが分かる。また、ウェタル島の影響のためか、NNE～ENE の出現頻度がきわめて少なくなっている。



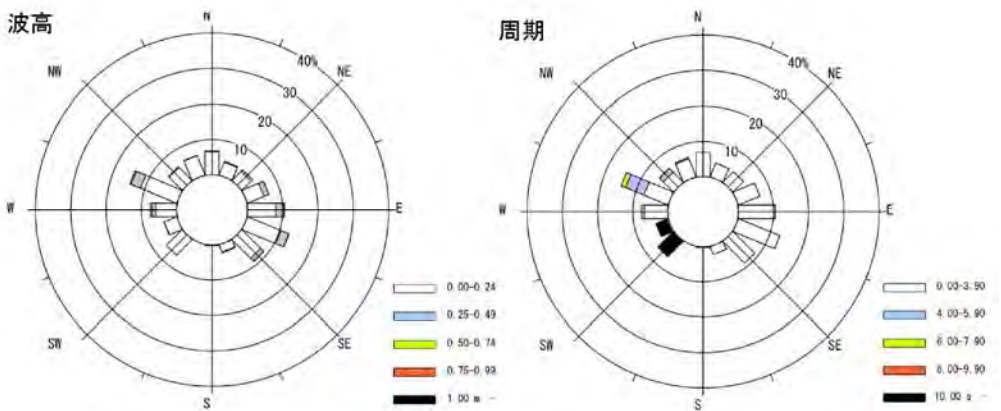
出典：アメリカ海洋大気局資料 JICA 調査団作成

図 2-2-24 DILI 近郊推算地点 (NOAA)



出典：アメリカ海洋大気局資料 JICA 調査団作成

図 2-2-25 頻度分布図 (地点 M2)



出典：アメリカ海洋大気局資料 JICA 調査団作成

図 2-2-26 頻度分布図 (地点 M3)

次に、50年確率波を用いて解析した、波向 WNW、NW、NNW、N、NNE、NE、ENE の7方位に対する水深別の波高諸元を表 2-2-6～表 2-2-7 に示す。それらによれば、浅海域においては  $H_{1/3}$ 、 $H_{\max}$  共に WNW が高く、それ以外の水深では N が高い値を示している。水深-16m 地点、波向 N で、 $H_{1/3}=1.1\text{m}$ 、 $H_{\max}=2.0\text{m}$  となっている。

表 2-2-6 設計波諸元(1/2)

M2波向(°)		波高(m)	周期(s)	潮位(m)	Lo	勾配 (1/x x=)	水深 h(m)	Ho'(m)	H1/3(m)	Hmax(m)
WNW	324	3.17	9.2	2.30	132.04	10	16.0	0.87	0.80	1.40
							15.0	0.84	0.80	1.40
							12.5	0.80	0.70	1.30
							11.5	0.78	0.70	1.30
							10.0	0.76	0.70	1.30
							9.0	0.76	0.70	1.30
							8.0	0.76	0.70	1.30
							7.0	0.76	0.70	1.30
							6.0	0.76	0.70	1.30
							5.0	0.76	0.80	1.40
							4.0	0.76	0.80	1.40
							3.0	0.76	0.80	1.50
							2.0	0.76	0.80	1.50
							1.0	0.76	0.90	1.70
							0.0	0.76	1.20	2.10
							-1.0	0.76	1.30	1.80
-2.0	0.76	0.50	0.80							
NW	327	1.78	6.3	2.30	119.2	10	16.0	0.70	0.70	1.20
							15.0	0.68	0.60	1.20
							12.5	0.66	0.60	1.10
							11.5	0.64	0.60	1.10
							10.0	0.63	0.60	1.00
							9.0	0.61	0.60	1.00
							8.0	0.61	0.60	1.00
							7.0	0.61	0.60	1.00
							6.0	0.60	0.50	1.00
							5.0	0.60	0.60	1.00
							4.0	0.59	0.50	1.00
							3.0	0.59	0.60	1.00
							2.0	0.58	0.60	1.00
							1.0	0.58	0.60	1.10
							0.0	0.58	0.60	1.20
							-1.0	0.58	0.90	1.50
-2.0	0.58	0.40	0.60							
NNW	330	1.81	6.4	2.30	133.90	10	16.0	0.74	0.70	1.30
							15.0	0.72	0.70	1.20
							12.5	0.70	0.60	1.20
							11.5	0.68	0.60	1.10
							10.0	0.67	0.60	1.10
							9.0	0.67	0.60	1.10
							8.0	0.66	0.60	1.10
							7.0	0.66	0.60	1.10
							6.0	0.65	0.60	1.10
							5.0	0.55	0.50	0.90
							4.0	0.64	0.60	1.10
							3.0	0.64	0.60	1.10
							2.0	0.63	0.60	1.10
							1.0	0.63	0.60	1.20
							0.0	0.62	0.70	1.30
							-1.0	0.62	0.90	1.50
-2.0	0.62	0.40	0.60							
N	360	1.70	6.1	2.30	138.05	10	16.0	1.14	1.10	2.00
							15.0	1.11	1.10	1.90
							12.5	1.08	1.00	1.80
							11.5	1.07	1.00	1.80
							10.0	1.05	1.00	1.70
							9.0	1.05	1.00	1.70
							8.0	1.04	1.00	1.70
							7.0	1.04	0.90	1.70
							6.0	1.03	0.90	1.70
							5.0	1.03	0.90	1.70
							4.0	1.02	0.90	1.70
							3.0	1.02	1.00	1.70
							2.0	1.01	1.00	1.80
							1.0	1.00	1.00	1.90
							0.0	0.99	1.20	2.10
							-1.0	0.99	1.20	1.70
-2.0	0.99	0.50	0.70							

波向はNから時計まわりの角度

出典：JICA 調査団作成



表 2-2-7 設計波諸元(2/2)

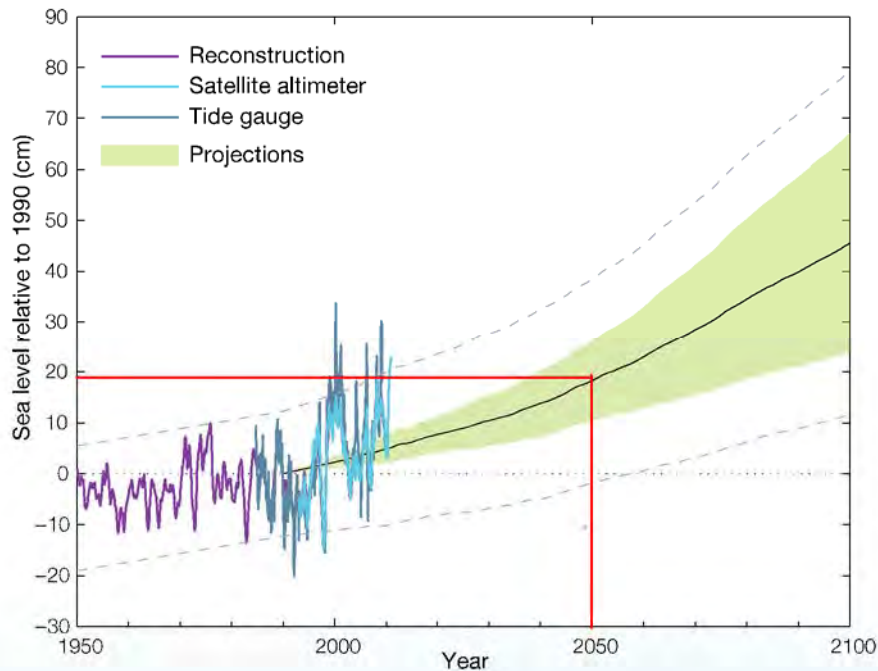
M3波向(°)		波高(m)	周期(s)	潮位(m)	Lo	勾配 (1/x x=)	水深 h(m)	Ho'(m)	H1/3(m)	Hmax(m)
NNE	22.5	0.80	3.3	2.30	22.53	10	16.0	0.80	0.80	1.40
							15.0	0.80	0.80	1.40
							12.5	0.79	0.80	1.40
							11.5	0.79	0.80	1.40
							10.0	0.78	0.80	1.40
							9.0	0.78	0.80	1.40
							8.0	0.77	0.80	1.40
							7.0	0.77	0.80	1.40
							6.0	0.76	0.70	1.30
							5.0	0.76	0.70	1.30
							4.0	0.75	0.70	1.30
							3.0	0.75	0.70	1.30
							2.0	0.74	0.70	1.20
							1.0	0.74	0.70	1.20
NE	45	0.90	3.3	2.30	22.53	10	16.0	0.86	0.90	1.50
							15.0	0.85	0.80	1.50
							12.5	0.85	0.80	1.50
							11.5	0.84	0.80	1.50
							10.0	0.83	0.80	1.50
							9.0	0.83	0.80	1.50
							8.0	0.83	0.80	1.50
							7.0	0.82	0.80	1.40
							6.0	0.82	0.80	1.40
							5.0	0.82	0.80	1.40
							4.0	0.82	0.80	1.40
							3.0	0.81	0.80	1.40
							2.0	0.81	0.70	1.30
							1.0	0.81	0.70	1.30
ENE	67.5	0.90	3.3	2.30	22.53	10	16.0	0.74	0.70	1.30
							15.0	0.73	0.70	1.30
							12.5	0.72	0.70	1.30
							11.5	0.72	0.70	1.30
							10.0	0.71	0.70	1.30
							9.0	0.71	0.70	1.30
							8.0	0.71	0.70	1.30
							7.0	0.71	0.70	1.30
							6.0	0.71	0.70	1.20
							5.0	0.70	0.70	1.20
							4.0	0.70	0.70	1.20
							3.0	0.70	0.60	1.20
							2.0	0.70	0.60	1.20
							1.0	0.70	0.60	1.20
0.0	0.69	0.70	1.20							
-1.0	0.69	0.80	1.30							
-2.0	0.69	0.40	0.50							

波向はNから時計まわりの角度

出典：JICA 調査団作成

### 2-2-3-5 海面上昇

「東ティ」国の気候は、陸域と海域の大きな温度差によって吹き寄せられた西太平洋モンスーンの影響を受けている。「東ティ」国に関する海面上昇資料を図 2-2-27 及び表 2-2-8 に示す。これらの資料は、二酸化炭素排出による地球温暖化の影響を考慮したものである。1950 年から現在までの潮位データでは、5cm 程度の海面上昇がみられる。さらに 2055 年では、平均的な排出のシナリオで、12～30cm の海面上昇が予想されている。



出典：Pacific Climate Change Science Program Australian Government

図 2-2-27 海面上昇資料

表 2-2-8 海面上昇のシナリオ別資料

検討ケース	2030 年 (cm)	2055 年 (cm)	2090 年 (cm)
低い排出のシナリオ	6-15	10-27	17-47
平均的な排出のシナリオ	6-15	12-30	21-59
高い排出のシナリオ	6-15	12-29	22-62

出典：Pacific Climate Change Science Program Australian Government

### 2-2-3-6 流れ

潮流データは、2013年～2014年に図 2-2-28 の地点での平均流速と方向に関するデータがある。データは、Maritime Meteorology, Jakarta Tanjung Priok より収集した。



出典：Maritime Meteorology, Jakarta Tanjung Priok

図 2-2-28 潮流データ位置図

潮流データとして、2013年、2014年の潮流データを取りまとめ平均潮流を表 2-2-9 に、最大潮流を表 2-2-10 に示す。平均潮流の年、月別変動は顕著な傾向はみられない。最小は、2014年11月の6.3cm/s(0.12knot)、最大は、2014年8月の41.5cm/s(0.81knot)で、平均17cm/s(0.33knot)程度である。一方、最大潮流は、最小14.4cm/s(0.28knot)、最大は152.7cm/s(2.97knot)であり、平均60cm/s(1.17knot)となっている。

表 2-2-9 平均潮流

単位：(cm/s)

年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
2013	28.0	20.4	8.0	8.2	10.7	18.4	37.6	26.6	18.8	9.0	6.5	9.3	16.8
2014	23.5	15.8	7.6	6.7	13.7	30.5	27.7	41.5	21.3	18.6	6.3	10.1	18.6

出典：Maritime Meteorology, Jakarta Tanjung Priok

表 2-2-10 最大潮流

単位：(cm/s)

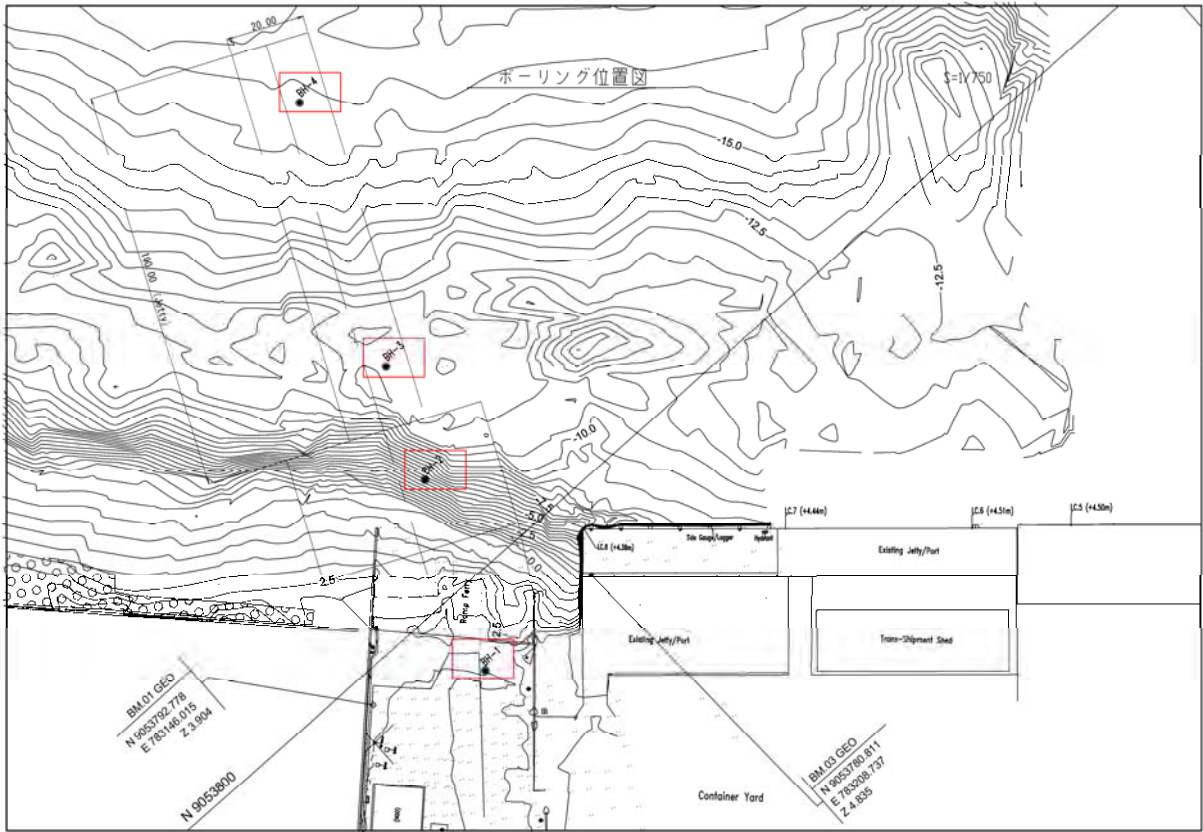
年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
2013	152.7	119.8	32.0	23.2	48.9	74.3	80.9	84.7	62.5	24.1	16.1	56.2	64.6
2014	135.6	68.2	26.9	24.6	57.0	83.7	83.8	115.4	34.5	38.8	14.4	34.2	59.8

出典：Maritime Meteorology, Jakarta Tanjung Priok

### 2-2-3-7 地盤

地盤条件は、今回、現地再委託業務として実施した『Package-1 土質調査』の結果より設定する。ボーリングは図 2-2-29 に示す陸上 1 地点、海上 3 地点の合計 4 地点を実施した。陸—海方向の土層断面図を図 2-2-30 に、東西方向の土層断面図を図 2-2-31 に示す。陸上ボーリング BH-1 では、現在盤面から 1m 程度が埋立土であり、-2.8m までは N 値にばらつきがあり、砂礫及び砂質土が堆積している。それ以深、-23.6m までは N 値=5 程度である。-23.6m より N=20 程度の粘性土となっている。BH-2 では、海底面から-13.1m まで N=12 程度で、それ以深で N 値が増加して、-44.6m で N=20 となっている。BH-3 では、-18.0m まで N=5 程度、-18.0m~-33.8m で、N=10~40 とばらついている。-33.8m より  $N \geq 50$  が出現している。BH-4 では、深さ-38.4m まで N=5 前後であり、-40.4m より、 $N \geq 50$  が出現している。海域部の支持層は、-34m~-47m で出現しており、それ以浅は、砂質土、砂礫及び粘性土の互層となっている。

一方、陸域部では、図 2-2-31 に示す東西方向の土層断面図より、既設ボーリングでは、-35m 付近で支持層が出現する。それ以浅は、砂質土、砂礫及び粘性土の互層となっている。



出典：JICA 調査団作成

図 2-2-29 ボーリング位置図





出典 : Geotechnical Investigation Report

図 2-2-30 土層断面図 (陸—海方向)



### 2-2-3-8 地震動

「東ティ」国における地震動の震源分布図を図 2-2-32 に示す。ディリ港近傍の震源としては、深度 47～162 km でマグニチュード 4～7 が記録されている。ごく最近の地震は、1995 年 5 月 15 日にディリ市の西 78 km(南緯 8 度 36 分、東経 126 度 16 分)、深さ 47 km の位置でマグニチュード 6～7 程度の地震が発生した。この地震では、多くの犠牲者が出たほか、ディリ港も東西のコンテナヤードの護岸が損傷を受けた。

また、図 2-2-33 に示す「東ティ」国の震度分布では、ディリ港は、ゾーンⅡに位置している。地盤種別は、条件の悪いボーリング結果より設定すると BH-4 が海底面から 22m の層厚で N=0～4 の粘性土が堆積しているため、ソフト地盤に区分され、0.09G となる。

照査用震度は、「STANDARD DESIGN CRITERIA FOR PORTS IN INDONESIA, JAN 1984 DGSC」により以下の通りとする。

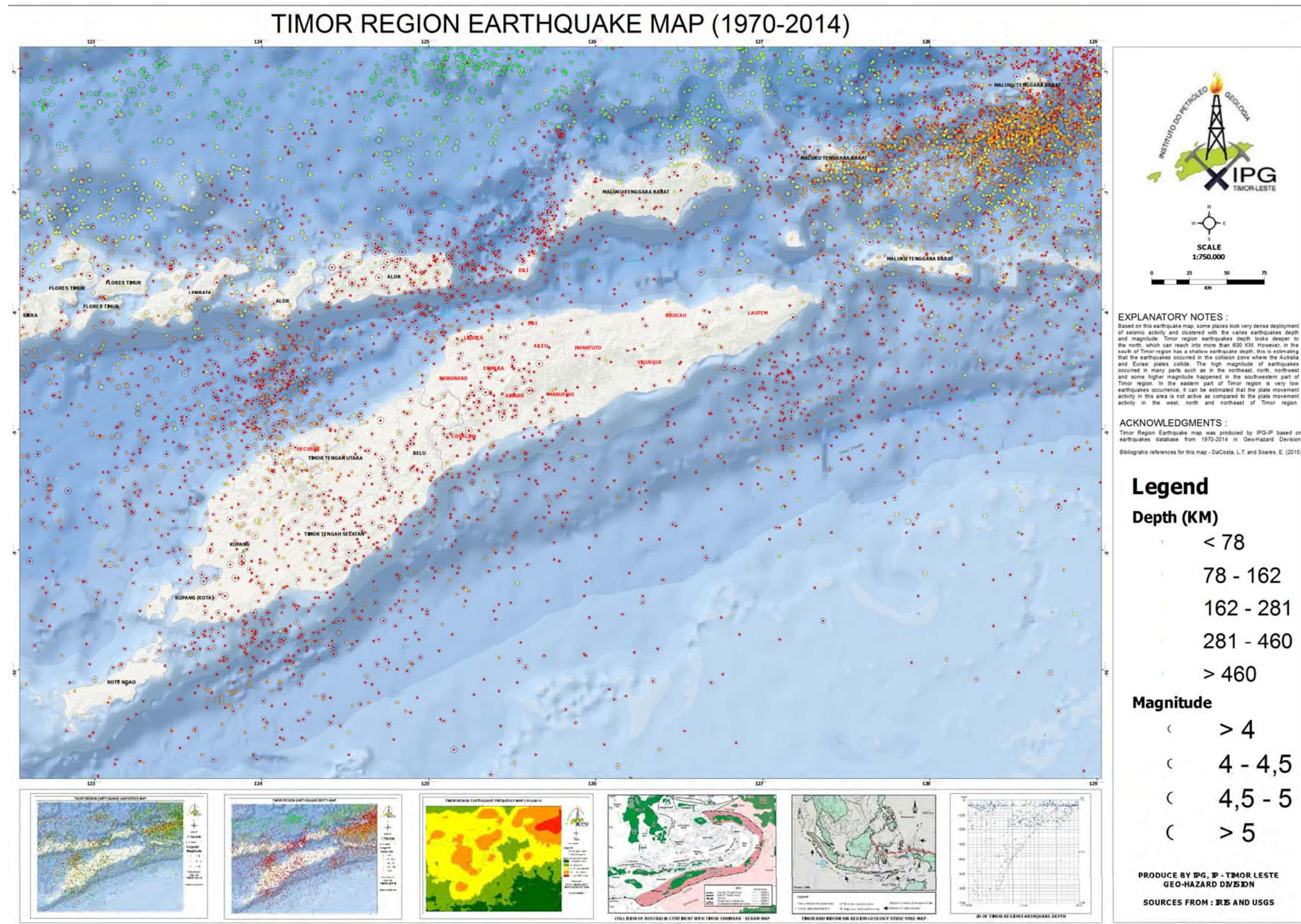
設計水平震度  $kh = k_r$  (地域別震度)  $\times k_i$  (重要度係数)

$k_r$  (地域別震度) ; 0.09、ディリ (ZoneⅡ、Soft soil)

$k_i$  (重要度係数) ; 1.5 (最重要構造物)

$kh = 0.09 \times 1.5 = 0.135 \rightarrow$  照査用震度  $kh = 0.15$





出典： INSTITUTO DO PETROLEO GEOLOGIA IPG TIMOR-LESTE

図 2-2-32 「東ティ」国の震源分布図



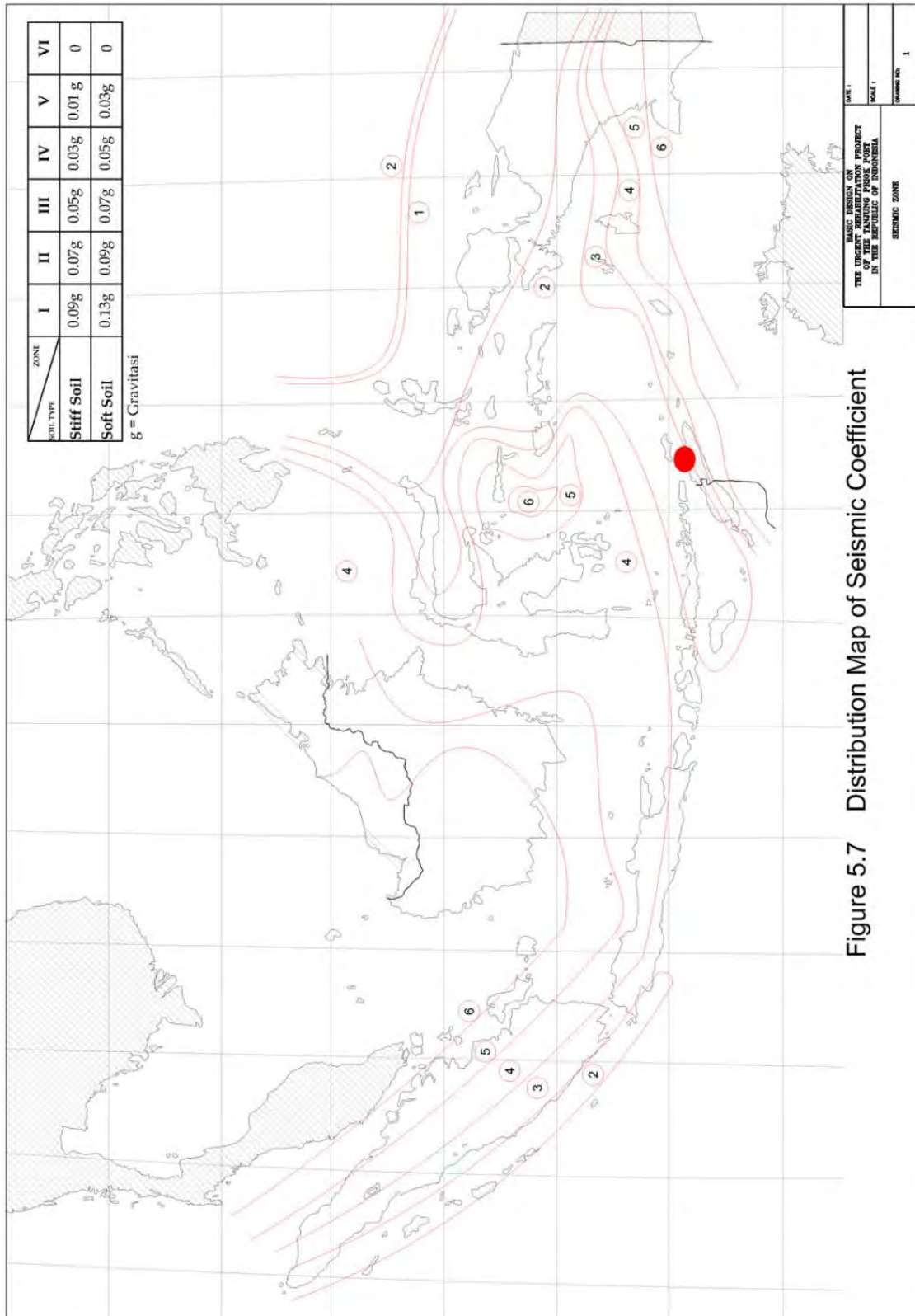


Figure 5.7 Distribution Map of Seismic Coefficient

出典：BASIC DESIGN ON THE URGENT REHABILITATION PROJECT OF THE TANJUNG PRIOK PORT IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

図 2-2-33 「東ティ」国の震度分布図



### 2-2-3-9 その他（特有現象）

特筆すべき特有現象はない。

## 2-2-4 環境社会配慮

### 2-2-4-1 環境影響評価

#### 2-2-4-1-1 環境社会影響を与える事業のコンポーネントの概要



出典：Google Earth 画像より JICA 調査団作成

図 2-2-34 既存港湾施設位置図



出典：Google Earth 画像より JICA 調査団作成

図 2-2-35 既存港湾施設及びフェリーターミナル位置図

## (1) フェリーターミナル建設

## (a) 仮設建設ヤードの設置、撤去

建設工事期間、仮設の現場事務所兼作業員用簡易食堂、及び資機材置き場を設置し、工事終了時には原形復旧を行う。上下水道設置・撤去及びセプティックタンクの設置・撤去を行う。

## (b) 既存斜路及び東西既存擁壁の一部撤去

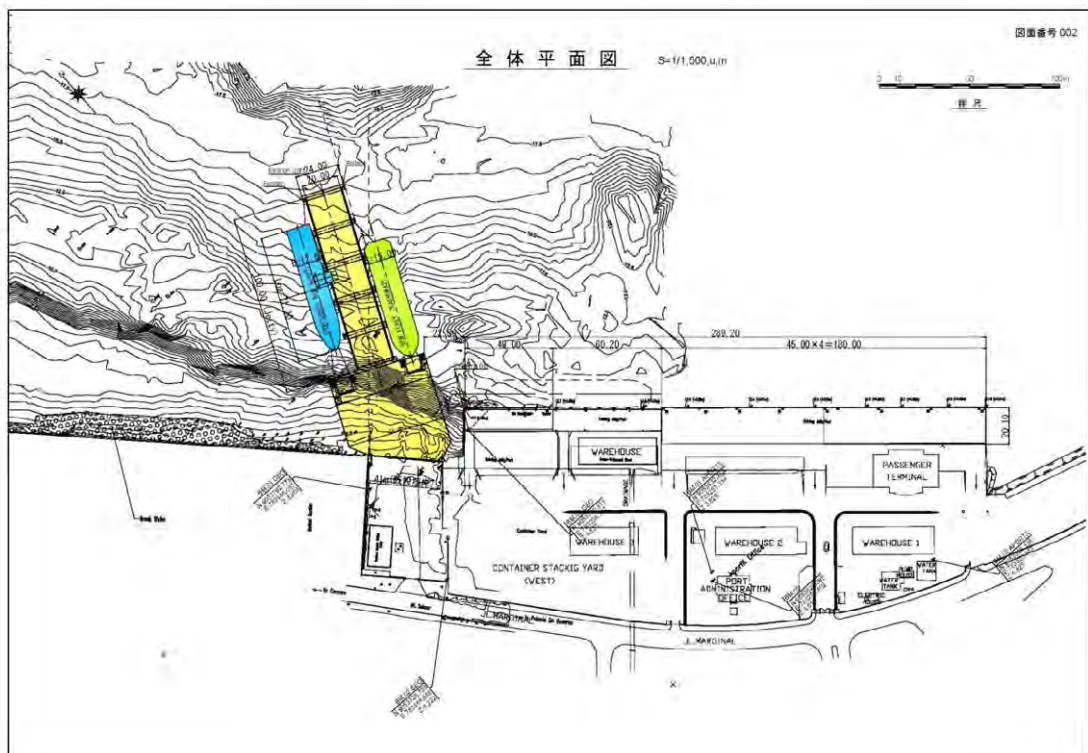
鋼矢板による仮締切を行い、鉄筋コンクリート構造の既存斜路及び既存擁壁の撤去を行う。撤去したコンクリートガラは場外へ搬出し、許可された場所に持ち込む。

## (c) 護岸の設置

既存の陸地法面の崩壊を防ぐため、プラットフォームの下に捨石護岸を築造する。

## (d) フェリーターミナル新設工事

既存貨物船バース No.6 の横に、鋼管杭及び PC 杭構造の栈橋式フェリー係船施設を建設する。これに伴う浚渫工事は行わない計画ではあるが、砂の堆積が顕著である場合は浚渫を行う。その場合の浚渫土砂処分については、下記 c)を参照。計画平面図を図 2-2-36 に示す。



出典：JICA 調査団

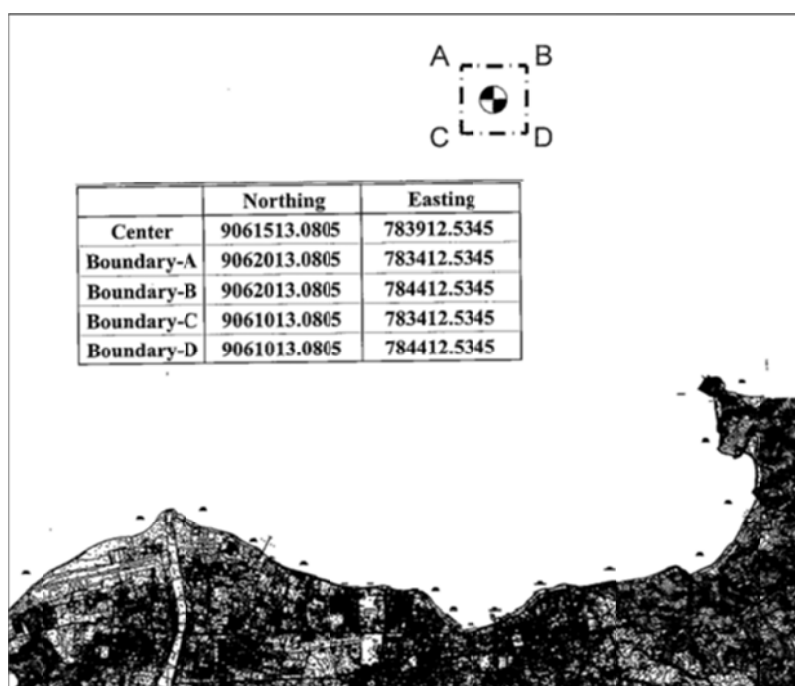
図 2-2-36 計画平面図

## (2) 既存フェリーターミナル斜路撤去

新設フェリーターミナルの建設が完了した後、既存フェリーターミナルの鉄筋コンクリート構造の斜路を撤去する。撤去したコンクリートガラは場外へ搬出し、許可された場所に持ち込む。

## (3) 発生浚渫土の海上投棄処分

浚渫工事が行われた場合、浚渫土砂は、2014年にディリ港で実施された浚渫工事で使用された海上投棄場所に捨土する。図 2-2-37 にその位置と座標を示す。



出典：APORTIL の資料より JCA 調査団作成

図 2-2-37 浚渫土土捨て場位置図

### 2-2-4-1-2 ベースとなる環境社会の状況

基本的に本事業の対象区域は APORTIL 管轄下の既存の港湾区域内であり、用地取得及びそれに伴う非自発的住民移転の必要性はない。

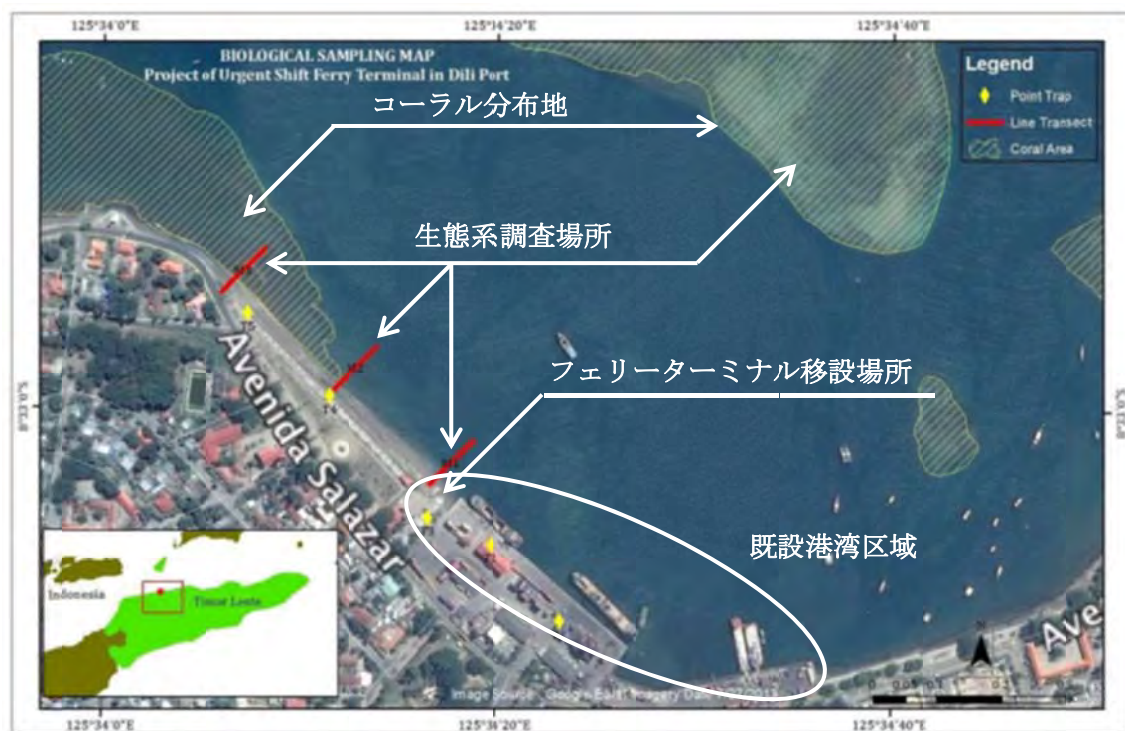
港湾区域の周辺陸上部は、港湾に続く道路に沿って、政府の建物、境界、公園、学校等が並ぶ。

事業コンポーネント別の土地利用、環境、社会状況の概要を表 2-2-11 に示す。

表 2-2-11 事業コンポーネント別の土地利用、環境・社会状況の概要

分類	フェリーターミナルの建設	既存フェリーターミナルの撤去	浚渫土の処分
土地利用	既設港湾内水域部分	既設港湾内	既設港湾内水域部分及び港外水域部分
自然環境	水深はフェリーターミナル移設予定地前面から沖合に向かって約30mで-11mまで急角度に深くなっている。海底表層は非常にルーズな石灰質シルトに覆われている。 溶存酸素量及び油分・グリース量は基準値をクリアしていないが、それ以外の項目は基準値をクリアしている。	コンテナ置き場に沿ってコンクリートの斜路が築造されている。	既存港湾施設の前面にコーラル生育地があるが、航行区域外となっているため、生態系への影響はない。
社会環境	港湾関係者以外の水域利用者はいない。	港湾関係者以外の区域利用者はいない。	ディリ港を利用する船舶の航行路を通過するが、港湾管理者が設置した航路ブイを回り、規定通りの航法に従えば問題はない。





出典：Google Earth 画像より JICA 調査団作成

図 2-2-37 既存港湾区域、生態系調査地点、及びサンゴ育成地区

既存港湾施設の北側沖合約1,000m及び西側約400mの海岸沿いにコーラルの分布が確認されたが、フェリーターミナル移設場所には、現地調査の結果、コーラルを含む生物（海藻、底生生物等）は確認されなかった。

### 2-2-4-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

#### (1) 環境社会配慮に係る組織

環境関係の主管庁は商工環境省国家環境局（National Directorate for Environment (NDE), State Secretariat for Environment, Ministry of Commerce, Industry and Environment）である。

国家環境局には以下の三課がある。

広報課（Department of Environmental Awareness and Territorial Service）：スタッフ 4 名

環境影響評価課（Department of EIA）：スタッフ 4 名

公害課（Department of Pollution Control）：スタッフ 5 名

商工環境省の 2015 年予算を表 2-2-12 に示す。



表 2-2-12 商工環境省環境局の 2015 年予算

State Budget of Ministry of Commerce, Industry and Environment in 2015						Unit: US\$1,000
	Salaries and Wages	Goods and Services	Transfers	Minor Capital	Capital Development	Total Expenses
Ministry of Commerce, Industry and Environment	2,339	17,869	4,800	308	-	25,316
Office of the Minister	77	289	-	-	-	365
Office of the Vice-Minister	65	100	-	-	-	165
Office of the Secretary of State for Commerce	63	78	-	-	-	141
Office of the Secretary of State for Industry and Cooperatives	63	78	-	-	-	141
Office of the Secretary of State for the Environment	63	149	-	-	-	212
Internal Audit Office	41	47	-	-	-	88
Legal Office	14	275	-	-	-	289
Directorate-General of Administration and Finance	528	3,817	2,630	308	-	7,283
Directorate-General of Trade	587	1,511	250	-	-	2,348
Directorate-General of Industry and Cooperatives	312	1,483	1,600	-	-	3,395
Directorate-General of Environment	374	980	270	-	-	1,624
Food and Economic Inspectorate	93	302	50	-	-	445
Food Security Fund	60	8,762	-	-	-	8,822

Source: Ministry of Finance, Government of the Democratic Republic of Timor-Leste

## (2) 環境関連法令

## (a) 憲法

東ティモール共和国憲法（2002年）は、環境保全に関する国としての責務や基本原則を定めている。まず、第6条（国家の方針）では、環境を守り、自然資源の保護が、国家の重要な方針であると明記している。

第61条では、環境保全に関する国家の基本原則を示しており、すべての国民は、人間味豊かで、健康で、生態系とのバランスのとれた環境を享受する権利を有すること、将来世代のために環境を保護し改善する義務を負うことを定めている。さらに、国として、自然資源の保護と合理的な利用が必要と認識し、環境保全活動を促進することが必要であると定めている。

また第139条では、自然資源の利用に関する原則を定めており、自然資源の利用に当たっては、生態系のバランスを維持し、その破壊を防止しなければならないと定めている。

## (b) 基本法

東ティモールの環境関連基本法は以下の二つである。

## i) Decree Law No. 26/2012 “Environmental Basic Law”（環境基本法）

この法令は2012年7月に公布・施行され、国民の生活の質向上に資するため、環境政策の枠組み制定すること、環境の保全・保護及び資源の保存と環境を壊さずに利用するための指導方針を確立することを目的としている。

この法令は、環境基準、環境評価及び許可の発行、環境監視、他のセクターとの関係、環境構成物の保護・保全そして環境構成要素を壊さずに利用すること、そして公害及び廃棄物に関する包括的な条項を含むものである。

第 14 条環境基準について国が各種環境基準及び排出基準を制定すると記述されているが、まだそれらは制定されていない。

ii) Decree Law No. 5/2011 “Environmental Licensing Law” (環境ライセンス法)

開発プロジェクトに対する法的承認は、環境及び社会に影響を与えるかもしれない公共及び民間のプロジェクトに対する環境ライセンス取得システムを規定した、この基本法の下に行われることとなる。環境ライセンス取得システム (Licensing System) は、事業実施者の取るべき経過、手順、役割そして責任について制定している。事業実施者とは、「公共及び民間の法人を含む、事業を遂行するために環境ライセンスを必要とする個人」とこの法令で定義されている。

この法令で定めている主な事項は、環境影響評価を申請するために必要な書類及び情報、環境影響負荷の規模によるプロジェクトのカテゴリー分け、カテゴリー別に要求される環境影響評価書の種類、環境管理計画書作成及び公聴会開催の義務、検査・監視、ペナルティー、等であり、環境影響評価システムについて規定している。

a) 施行規則及び施行細則

インドネシア統治時及び国連東ティモール暫定行政機構 (U. N. Transition Administration in East Timor、以下 UNTAET と呼ぶ) が制定した法令及びガイドラインはすべて無効となり、現在環境に関する承認された法令は、上記の Decree Law 5/2011 及び 26/2012 の二つだけである。しかしながら基本法のみでは、基本法が求める地球・住民にやさしい開発行為を誰でもが同じ理解の下に実行することは困難であるため、国家環境局は、施行規則 (省令等) 及び施行細則 (ガイドライン等) の整備を国際的な援助機関や先進国の援助組織の支援の下に行ってきたものの、案としては完成しても、正式な承認に至るには更に時間を必要としているのが現在の状況である。

環境に関する施行規則及び施行細則の整備は、ADB の支援により以下の八つの施行規則・細則が 2014 年 4 月に完成しているが、いまだ政府の承認待ちで施行されるに至っていない。しかし担当官庁である商工環境省国家環境局 (NDE) は、これらのガイドライン案及び規定案の要求事項を考慮して EIA システムを運用するよう、事業者に対し推奨している。

- i) 環境評価のためのスクリーニング、スコーピングとそれに対する TOR、環境影響評価書、及び環境管理計画の詳細要求事項に関する政令 (案) (Draft Regulation on the Detailed Requirements for Screening, Scoping and the Terms of Reference, Environmental Impact Statements and Environmental Management Plan for Environmental Assessment)
- ii) 環境評価のためのスクリーニング、スコーピングとそれに対する TOR、環境影響評価書、及び環境管理計画の詳細要求事項に関する政令のためのガイドライン (案)

- (Draft Guidelines on Regulation on the Detailed Requirements for Screening, Scoping and the Terms of Reference, Environmental Impact Statements and Environmental Management Plan for Environmental Assessment)
- iii) 環境評価を実施する場合の公聴会開催の手順及び要求事項に関する政令（案）  
(Draft Regulation on the Public Consultation Procedures and Requirements During the Environmental Assessment Process)
  - iv) 環境評価を実施する場合の公聴会開催の手順及び要求事項に関するガイドライン（案）  
(Draft Guidelines on the Public Consultation Procedures and Requirements During the Environmental Assessment Process)
  - v) カテゴリーA プロジェクトの環境評価手順を管理するための評価委員会が取るべき手順の水準及び規範に関する政令（案）  
(Draft Regulation on the status and rules of Procedures for the Evaluation Committee for managing the environmental assessment procedure for Category A)
  - vi) カテゴリーA プロジェクトの環境評価手順を管理するための評価委員会が取るべき手順の水準及び規範に関するガイドライン（案）  
(Draft Guidelines on the status and rules of Procedures for the Evaluation Committee for managing the environmental assessment procedure for Category A)
  - vii) 環境影響と特典に関する協定書についての政令（案）  
(Draft Regulation on Impact and Benefits Agreements)
  - viii) 環境影響と特典に関する協定書についてのガイドライン（案）  
(Draft Guidelines on Impact and Benefits Agreements)

### (3) EIA システム

#### (a) 対象事業

開発に関わる全てのプロジェクトは、環境影響評価の対象となる。

#### (b) EIA 申請手続き

EIA 申請手続きは、以下の手順で行われる。

- i) 事業主体社は、「環境評価のためのスクリーニング、スコーピングとそれに対するTOR、環境影響評価書、及び環境管理計画の詳細要求事項に関する政令（案）」のAnnex 1「スクリーニングのためのプロジェクトドキュメント作成要領（Format for the Project Document to be submitted for screening）」（添付資料4-6. a）参照）に従い、プロジェクトドキュメント（PD）を作成し、NDEに提出する。PDの提出を受けて、NDEは15日以内にスクリーニングを行い、当該事業がカテゴリーA案件に相

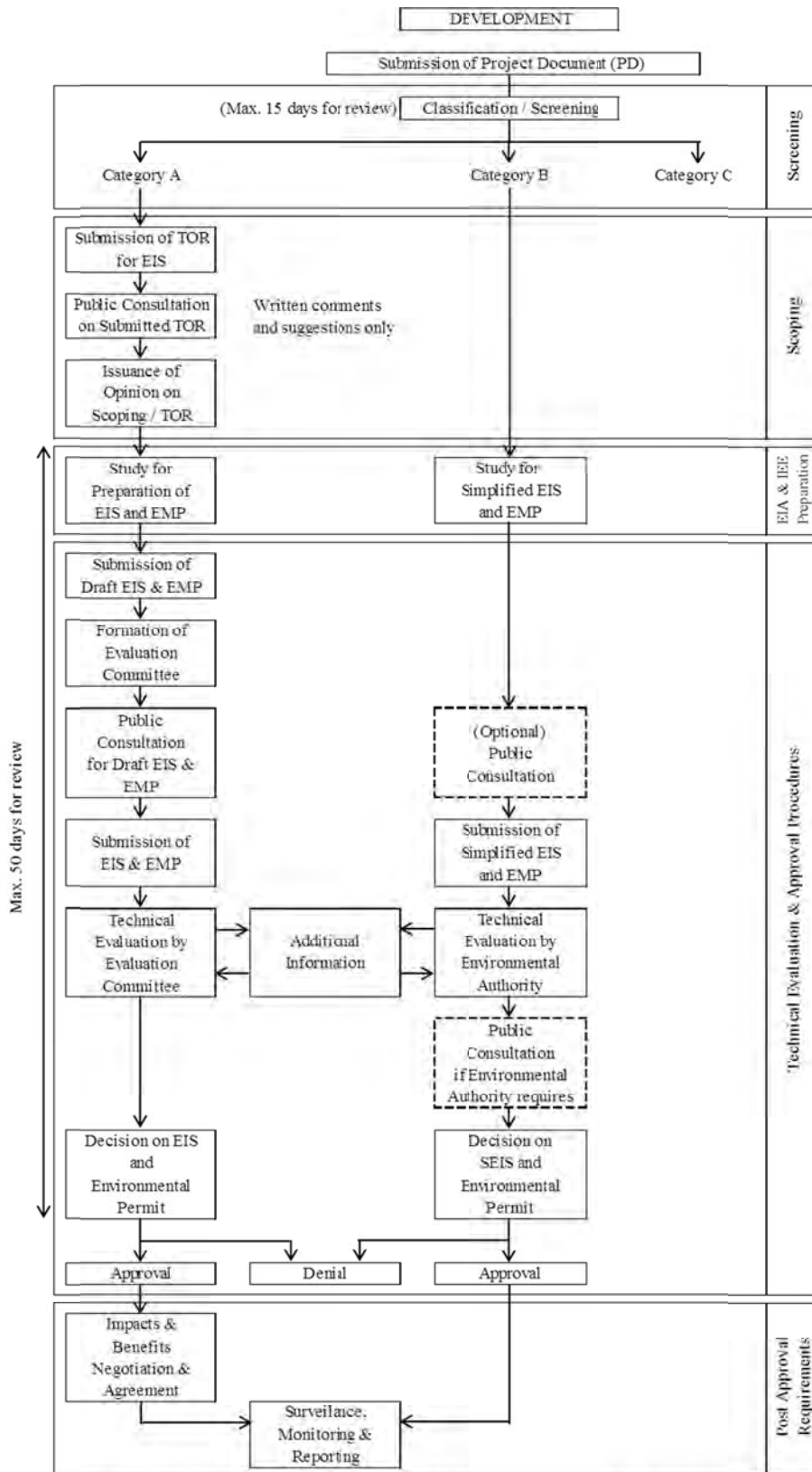
当するか、B案件又はC案件に相当するか、上記政令案のAnnex 2「事業案件のカテゴリの決め方の基準(Criteria for determining the Category of proposed projects)」(添付資料4-6. b) 参照) に従い決定し、事業者に通知する。カテゴリA案件及びB案件と判断された場合には、図2-2-38に示す手順を踏み、環境ライセンスの取得を行う。カテゴリC案件と判定される事業は、環境影響が想定されないか、または無視できる程度のものであり、環境影響評価に関する手続きを踏む必要はない。具体的な事業の累計や規模については、環境ライセンス法の附属書IIにカテゴリA案件、附属書IIにカテゴリB案件について記述されている。しかし個々の案件により、その事業が行われる場所、事業の規模、環境影響の大きさにより、NDEはカテゴリを決定する。

- ii) (カテゴリA案件) : 上記政令案のAnnex 3「カテゴリA案件のためのTOR作成要領 (Format for the Terms of Reference for Category A projects)」(添付資料4-6. c) 参照) に従い、TOR案を作成し、公聴会 (Public Consultation) に諮るが、この時点での公聴会はステークホルダーから文書により意見を求める方法が取られる。
- iii) (カテゴリA案件) : Scoping/TORに関する公聴会での意見をNDEに報告し、その意見を取り入れて環境影響評価書 (EIS) 及び環境管理計画書 (EMP) を作成する。その際、上記政令案のAnnex 4「環境影響評価書作成に係る要求事項 (Minimum requirements for an Environmental Impact Statement)」(添付資料4-6. d) 参照) 及び Annex 6「環境管理計画書作成に係る要求事項 (Minimum requirements for an Environmental Management Plan)」(添付資料4-6. f) 参照) に従い作成し、EIS案及びEMP案としてNDEに提出する。
- iv) (カテゴリA案件) : NDEはカテゴリA案件の評価を行うため、評価委員会 (Evaluation Committee) を創設する。
- v) (カテゴリA案件) : EIS案及びEMP案に関し、公聴会を開催し、ステークホルダーへの情報提供、意見聴取等を行う。公聴会における意見等を加味したEIS及びEMPをNDEに提出する。
- vi) (カテゴリA案件) : 評価委員会により、EIS及びEMPに係る技術的審査が実施され、必要があればEIS及びEMPを修正し、NDEに再提出する。NDEは必要があれば、追加の技術資料を要求することができる。
- vii) (カテゴリA案件) : EISが承認され、環境ライセンスが発行される。
- viii) (カテゴリA案件) : 環境影響による補償に関し、被影響住民が住む各村落単位で説明会を開催し、NDEが仲介役となって事業主体者とNGO/NPO等を含む被影響住民代表が交渉を行い、最低限、事業主体者がEIS/EMPに記述した内容を協定書に盛り込み、両者で合意する。

- ix) (カテゴリーA案件) : 事業実施段階では、環境に関するモニタリングを実施し、報告書をNDEに提出する。
- x) (カテゴリーB案件) : NDEから事業案件がカテゴリーBに該当する旨の通知を受けた後、簡易型環境影響評価書 (Simplified Environmental Impact Statement、略してSEIS) 及び環境管理計画書 (EMP) を作成する。その際、上記政令案のAnnex 5「簡易型環境影響評価書作成に係る要求事項 (Minimum requirements for a Simplified Environmental Impact Statement)」 (添付資料4-6. e) 参照) 及びAnnex 6「環境管理計画書作成に係る要求事項 (Minimum requirements for an Environmental Management Plan)」 (添付資料4-6. f) 参照) に従い作成し、EIS案及びEMP案としてNDEに提出する。これらの書類をNDEに提出する前に、公聴会を開催するか否かは、事業実施者の判断による。
- xi) (カテゴリーB案件) : NDEにSEIS及びEMPを提出し、技術審査を受ける。NDEは必要があれば、追加の技術資料を要求することができる。
- xii) (カテゴリーB案件) : NDEは技術審査の結果、公聴会の開催が必要と判断した場合、事業主体者は公聴会を開催する。
- xiii) (カテゴリーB案件) : SEISが承認され、環境ライセンスが発行される。
- xiv) 事業実施段階では、環境に関するモニタリングを実施し、報告書をNDEに提出する。

Decree Law No. 5/2011 “Environmental Licensing Law”、Decree Law No. 26/2012 “Environmental Basic Law”及び未承認ではあるが商工環境省環境局 (NDE) が ADB の支援により整備した政令 (案) 及びガイドライン (案) を基に環境影響評価の手順を図 2-2-38 に示す。例え未承認段階であっても、NDE はこれらの政令 (案) 及びガイドライン (案) に準拠するよう推奨している。





Note: The timeframes above are for technical review by NDE, and do not include time for activities by the proponent.

Source: NDE, ADB 2011 and arranged by JICA Survey Team

出典：商工環境省

図 2-2-38 環境影響評価の手順

### 2-2-4-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

本事業と事業を実施しない場合（ゼロオプション）を含む代替案と比較し、表 2-2-13 に示した。

総合的には候補地 1 案が安全性、需要対応性、経済性、自然・社会環境面から判断すると最も現実的であり、既存ディリ港内で場所を移設する本事業が適切であると考えられる。

表 2-2-13 代替え案比較

項目	候補地 1 (ディリ港内における移転)	候補地 2 (現在の位置に前開き及び横開き式双方に対応する施設を建設)	ゼロオプション (事業を実施しない場合)
概要	既存港湾内にフェリーターミナルを移設し、安全性を向上させて使用する。	現在の位置に前開き及び横開き式フェリー双方に対応する施設を建設する。	既存施設をそのまま継続使用する。
運用面	既設港湾区域内のコンテナ取扱区域から分離された場所にフェリー棧橋を整備することにより、安全性が向上する。前開き及び横開き式双方のフェリーに対応が可能となり、フェリー運航上のスケジュール立案の選択肢が増える。	コンテナ取扱重機と乗船客の動線が交差し、危険は回避されない。前開き及び横開き式双方のフェリーに対応が可能となり、フェリー運航上のスケジュール立案の選択肢が増える。	コンテナ取扱重機と乗船客の動線が交差し、危険は回避されない。横開き式のフェリーは既存貨物埠頭にのみ着棧可能となるが乗下船時間が限定される。
(評価)	+++	++	+
技術面	前開き及び横開き式双方のフェリーへの対応、及び 2 隻同時着棧が可能となる。	前開き及び横開き式双方のフェリーへの対応、及び 2 隻同時着棧が可能となる。乗船客の安全確保に問題がある。	前開きフェリー（新、旧双方）の着岸は可能であるが、同時着岸は不可能。横開き式フェリーは既存埠頭に着棧するも乗下船時間が限定される。
(評価)	+++	++	—
費用面	約 20 億円	約 20 億円（コンテナ取扱作業とフェリー乗客の動線を分離する費	—

		用は含まず)	
(評価)	++	+	—
自然環境面	約 400m 西に離れた海岸線沿い及び約 1,000m 沖合の浅瀬にサンゴが存在するが、工事開始前に工事用船舶によりサンゴ等に影響を及ぼさない範囲を仮設浮標で表示し、作業用船舶はこの区域内で航行を行うこととする。設置した仮設浮標の状況及び作業船舶の動向を監視することにより、工事による影響は回避可能である。	約 1,000m 沖合の浅瀬のサンゴまでの距離は変わらないが、既存港湾施設の西側にあるサンゴまでの距離は約 1,000m となる。監視により工事による影響は回避可能である。	—
(評価)	++	+++	—
社会環境面	既存の港湾区域内でのフェリーターミナルの移設であり、住民移転及び漁業補償の問題もなく、社会環境への影響は少ない。	既存港湾区域内の現位置にてフェリーターミナルの新設工事であり、住民移転及び漁業補償の問題もなく、社会環境への影響は少ない。	—
(評価)	+++	+++	—
総合評価	自然環境面では劣るが、乗船客の安全性確保、運用面での利便性から総合的に最も優れており、本案が推奨される。	自然環境面では優位に立つが、運用面、技術面、費用面で劣るため、推奨されない。	安全性、需要対応性等運用面で劣るため、推奨されない。
(評価)	+++	+	+

<凡例> +++: 最適、++: 他と比較して優れている、+: 他と比較して劣る、—: 該当なし  
注: 費用は調査団による概算。

#### 2-2-4-1-5 スコーピング

前述代替案候補地 1 について、本プロジェクトで環境に配慮すべき項目のスコーピングを行った。その結果を表 2-2-14 に示す。

表 2-2-14 スコーピング・マトリックス

分野	影響項目	評価		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
公害・汚染対策	1 大気汚染	B-	C-	<b>工事前・工事中:</b> 建設機械の稼働に伴い、一時的ではあるが、大気質の悪化が想定される。既存斜路及び擁壁のコンクリート剥離の際、一時的であるが粉じんが発生する。 <b>供用時:</b> フェリー運航隻数が増えることにより、走行車両からの大気質への負の影響が考えられる。
	2 水質汚濁	B-	C-	<b>工事前・工事中:</b> 工事現場、建設機械、車両及び工事事務所、工船用船舶からの排水、油漏れ等による水質汚濁の可能性はある。 降雨時に陸上の工事区域から有害物、濁りを含んだ雨水が海域に直接流出する可能性がある。 <b>供用時:</b> 複数隻フェリーが同時着岸することが可能な港湾が整備されることにより、入港隻数の増加が予想され、船舶からの排水等による水質汚濁の可能性が考えられる。
	3 廃棄物	B-	C-	<b>工事前・工事中:</b> コンクリート剥離物等、工事廃材の発生が予想される。 <b>供用時:</b> 乗船者数及びフェリー運航便数の増加による廃棄物の増加が予測される。
	4 土壌汚染	B-	D	<b>工事前・工事中:</b> 建設機械への給油の際、燃料油が流出し、土壌を汚染する可能性がある。 <b>供用時:</b> 土壌への影響を引き起こす作業は想定されない。
	5 騒音・振動	B-	C-	<b>工事前・工事中:</b> 建設機械・車両の稼働等による騒音・振動の発生が想定される。 <b>供用時:</b> 乗船客数及びフェリー運航回数の増加により交通量の増加が予想され、周辺地域へ騒音・振動の影響が想定される。
	6 地盤沈下	D	D	<b>工事前・工事中、供用時:</b> 地盤沈下を引き起こす作業は想定されない。
	7 悪臭	B-	D	<b>工事前・工事中:</b> 浚渫工事が行われる場合、浚渫土による悪臭が発生する可能性がある。 <b>供用時:</b> 悪臭を発生させる作業は想定されない。
	8 底質汚染	B-	C-	<b>工事前・工事中:</b> 既存斜路及び擁壁撤去のためのコンクリート剥離工事、工事船舶からの排水、船底塗料による底質への影響が想定される。また、浚渫による浚渫土拡散による

分野	影響項目		評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
					底質への影響が想定される。 <b>供用時:</b> 入港船舶の増加により、船舶からの排水、船底塗料による底質への影響が想定される。
自然環境	1	保護区	D	D	<b>工事前・工事中、供用時:</b> 対象事業区域周辺には保護区及び海洋保護区は存在しない。
	2	生態系	B-	C-	<b>工事前・工事中:</b> 浚渫施工時、浚渫土拡散による濁りにより、生態系への負の影響が考えられる。 <b>供用時:</b> 入港隻数の増加により、船舶からの排水等による水質汚濁により、生態系に負の影響が考えられる。
	3	水象	D	D	<b>工事前・工事中、供用時:</b> 西側及び東側既存擁壁を撤去することにより、自然海浜の平衡勾配への変化にともなう砂の移動が予測される。栈橋は杭式構造のため、海水及び砂の移動への影響は生じない。
	4	地形・地質	D	D	<b>工事前・工事中:</b> 地形・地質に大きな変化をもたらす工事は想定されない。 <b>供用時:</b> 地形・地質への影響を及ぼす作業は想定されない。
	5	河川	D	D	<b>工事前・工事中、供用時:</b> 河川への影響は考えられない。
	6	地下水	D	D	<b>工事前・工事中、供用時:</b> 地下水への影響は考えられない。
社会環境	1	住民移転	D	D	<b>工事前・工事中、供用時:</b> 住民移転は発生しない。
	2	生活・生計	B-	B+	<b>工事前・工事中:</b> 工事車両の通行により、アクセス道路周辺住民への一時的な負の影響が考えられる。 <b>供用時:</b> フェリーの増便、大型化が期待でき、生活・生計への正の影響が考えられる。
	3	文化遺産	D	D	<b>工事前・工事中、供用時:</b> 事業地区及び周辺に文化遺産等は存在しない。
	4	景観	D	D	<b>工事前・工事中、供用時:</b> フェリーターミナル移設に伴い景観に変化が生じるが、周辺の利用上支障の出るような景観の変化ではない。
	5	少数民族 先住民族	D	D	<b>工事前・工事中:</b> 港湾工事区域は、海域を含め、APORTILの管轄下となっているため、漁業等に影響を及ぼすことはない。



分野	影響項目		評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
					供用時:少数民族、先住民に影響を及ぼす作業は想定されない。
	6	労働環境	B-	D	工事前・工事中:建設作業員の労働環境、衛生に配慮する必要がある。 供用時:供用段階で労働者への負の影響が想定されるような作業は計画されていない。
他	1	事故	B-	C-	工事前・工事中:工事中、海上交通、陸上交通に対する配慮が必要である。 供用時:乗船客数及びフェリー運航回数が増加するため、交通量の増加による交通事故の増加が懸念される。
<p>評価： A：大きな影響が想定される。 B：ある程度の影響が想定される C：影響の程度が不明であり、今後の確認調査が必要である。 D：影響は軽微であり、今後の調査は不要である。</p> <p>＋：正の影響、－：負の影響</p> <p>本スコーピング案の対象項目は JICA ガイドラインを参考に作成した。</p>					

### 2-2-4-1-6 環境社会配慮調査の TOR

スコーピング結果を踏まえ、影響があると思われる項目について TOR を作成し、表 2-2-15 に示す。

表 2-2-15 環境社会配慮 TOR

分野	影響項目	調査項目	調査方法
公害・汚染 対策	大気汚染	現状把握	現地環境調査・分析
		フェリー運航数の将来予測	ヒアリング
		施工方法	ヒアリング
	水質汚濁	現状把握	現地環境調査・分析
	フェリー運航数の将来予測		
廃棄物	廃棄物の処理方法	ヒアリング	
土壌汚染	現状把握	現地環境調査・分析	
	施工方法	ヒアリング	
騒音・振動	現状把握	現地環境調査・分析	
	フェリー運航数の将来予測	ヒアリング	
	施工方法	ヒアリング	

	地盤沈下	現状把握	ヒアリング
	悪臭	浚渫工事の有無 施工方法	地形・水深測量現地調査 ヒアリング
	底質汚染	現状把握 フェリー運航数の将来予測 施工方法	現地環境調査・分析 ヒアリング ヒアリング
自然環境	保護区	現状把握	ヒアリング、文献調査
	生態系	現状把握 フェリー運航数の将来予測	現地環境調査・分析 ヒアリング
	水象	現状把握	ヒアリング
	地形・地質	現状把握	ヒアリング
	河川	現状把握	ヒアリング
	地下水	現状把握	ヒアリング
社会環境	生活・生計	フェリー運航数の将来予測	ヒアリング
	少数民族 先住民族	現状把握	ヒアリング
	労働環境	安全対策	ヒアリング
その他	事故	安全対策	ヒアリング

#### 2-2-4-1-7 環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）

環境基本法（Decree Law No. 26/2012 “Environmental Basic Law”）において、第 14 条環境基準、第 32～42 条にて各種公害について国が各種環境基準及び排出基準を制定すると記述されているが、まだそれらは制定されていない。そのため、独立まで使用していたインドネシア国の基準を主に使って、分析値の評価を行っている。

現地にて上記 TOR をもとに環境社会配慮調査を実施した。その結果を表 2-2-16 及び表 2-2-17 に示す。

表 2-2-16 環境社会配慮調査結果 (測定分析結果)

大気質

No.	調査項目	試験時間	単位	参照基準値			Test Results					試験方法
				WHO	日本	米国	試料-1	試料-2	試料-3	平均	判定	
1	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	1 hour	μg/Nm <sup>3</sup>		100		25	23	15	21	pass	SNI 19-7119.7-2005
		24 hours		125: target-1 50: target-2 20: Guideline	40	-	-	-	-	-	-	
2	一酸化炭素 (CO)	1 hour	μg/Nm <sup>3</sup>		20,000		3,357	3,299	2,795	3,150	pass	SNI 7119.10-2011
		24 hours		10,000	10,000	-	-	-	-	-	-	
3	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	1 hour	μg/Nm <sup>3</sup>		200: Guideline		23	21	14	19	pass	SNI 19.7119.2-2005
		24 hours		40~60	-	-	-	-	-	-		
4	オゾン (O <sub>3</sub> )	1 hour	μg/Nm <sup>3</sup>	100			35	34	34	34	pass	SNI 19-7119.8-2005
5	炭化水素 (HC)	3 hours	μg/Nm <sup>3</sup>				105	98	85	96	pass	SNI 19-7119.13-2009
6	総浮遊粒子 (TSP)	24 hours	μg/Nm <sup>3</sup>			260	120	110	67	99	pass	SNI 19-7119.3-2005
7	PM <sub>10</sub> (粒子 10 μm 以下)	24 hours	μg/Nm <sup>3</sup>	150: target-1 100: target-2 75: target-3 50: Guideline	100	150	50	40	29	40	pass	High volume air sampler
8	PM <sub>2.5</sub> (粒子 2.5 μm 以下)	24 hours	μg/Nm <sup>3</sup>	75: target-1 50: target-2 37.5: target-3 25: Guideline	35	35	28	22	13	21	pass	High volume air sampler
9	鉛 (Pb)	24 hours	μg/Nm <sup>3</sup>	0.5			0.1	0.05	0.02	0.06	pass	SNI 19-7119.4-2005

参照基準値: WHO、日本及び米国の基準値を参照 サンプリング及び試験方法: インドネシア国基準

水質汚濁調査(海域)

No.	調査項目	単位	参照基準値			分析結果							検査方法
			EU	日本	米国	試料-1	試料-2	試料-3	試料-4	試料-5	平均	判定	
1	総リン	mg/L	1	0.03		0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.012	pass	18-27/IK/ALT
2	塩分	‰				39	38	38	39	39	38.600	-	APHA Ed. 22nd 2520.B-2012
3	油分・グリース	mg/L				0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.200	fail	Extraction spectrophotometry
4	濁度	NTU	s/単一サンプル		1	1	2	1	3	2	1.800	pass	SNI 06-6989.25-2005
5	溶存酸素量	mg/L		7.5		3	3	3	4	4	3.400	fail	SNI 06-6989.14-2004
6	pH(現場測定)	-				8	8	8	8	8	8.000	pass	SNI 06-6989.11-2004
7	水温(現場測定)	℃				29	29	30	29	29	29.200	pass	SNI 06-6989.23-2005
8	総大腸菌	MPN/100 mg				3	4	4	3	3	3.400	pass	APHA Ed. 22nd 9221.B-2012
9	総浮遊物質	mg/L	30	150	30	2	2	2	2	2	2.000	pass	SNI 06-6989.3-2004
10	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	125	120		45	46	40	34	26	38.200	-	SNI 06-6989.15-2004
11	総窒素量	mg/L	10	3		2	5	2	2	2	2.600	-	Water reserch methods Chapter XI - 1984
12	総溶解固形物量 (TDS)	mg/L				38.3	39.2	38.3	38.9	39.4	38.820	-	SNI 06-6989.27-2005

参照基準値: EU、日本及び米国の基準値を参照 サンプリング及び試験方法: インドネシア国基準

底質調査

No.	調査項目	単位	参考基準値	分析結果						検査方法	
				試料-1	試料-2	試料-3	試料-4	試料-5	平均		判定
1	全有機酸素成分 (TOC)	%	-	0.85	0.79	0.7	0.79	0.78	0.782	-	SIN 13-4720-1998
2	ヒ素 (As)	mg/kg	max. 9.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.500	pass	USEPA SW 846-3050B; APHA Ed 22nd 3111B-2012
3	カドミウム (Cd)	mg/kg	max. 0.99	0.5	3	0.5	2	0.5	1.300	pass	USEPA SW 846-3050B; APHA Ed 22nd 3111B-2012
4	水銀 (Hg)	mg/kg	max. 0.18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.010	pass	USEPA SW 846-3050B; APHA Ed 22nd 3111B-2012
5	亜鉛 (Zn)	mg/kg	max. 120	21	143	29	26	78	59.400	pass	USEPA SW 846-3050B; APHA Ed 22nd 3111B-2012
6	銅 (Cu)	mg/kg	max. 32	5	20	5	7	19	11.200	pass	USEPA SW 846-3050B; APHA Ed 22nd 3111B-2012
7	クロミウム (Cr)	mg/kg	max. 43	3	3	3	3	3	3.000	pass	USEPA SW 846-3050B; APHA Ed 22nd 3111B-2012
8	鉛 (Pb)	mg/kg	max. 36	5	8	5	5	5	5.600	pass	USEPA SW 846-3050B; APHA Ed 22nd 3111B-2012
9	ニッケル (Ni)	mg/kg	max. 23	3	3	3	4	4	3.400	pass	USEPA SW 846-3050B; APHA Ed 22nd 3111B-2012
10	全石油炭化水素 (TPH)	mg/kg	-	20	20	20	20	20	20.000	-	UESPA 8440 1996

参考基準: 米国ウィスコンシン州自然資源局

## 騒音調査

No.	場所	計測時間	基準値 dB (A)	分析結果 L <sub>s</sub> dB (A)	判定	検査方法
K1	港湾内西側	L1. 07 <sup>00</sup>	60	66	fail	22-3/IK/UA-0
		L2. 10 <sup>00</sup>				
		L3. 15 <sup>00</sup>				
		L4. 20 <sup>00</sup>				
No.	場所	計測時間	基準値 dB (A)	分析結果 L <sub>s</sub> dB (A)	判定	検査方法
K1	港湾内西側	L5. 2300	60	50	pass	22-3/IK/UA-0
		L6. 0100				
		L7. 0400				
No.	場所	計測時間	基準値 dB (A)	分析結果 L <sub>s</sub> dB (A)	判定	検査方法
K1	港湾内西側	L1. 07 <sup>00</sup>	60+3	64	fail	22-3/IK/UA-0
		L2. 10 <sup>00</sup>				
		L3. 15 <sup>00</sup>				
		L4. 20 <sup>00</sup>				
		L5. 2300				
		L6. 0100				
		L7. 0400				
No.	場所	計測時間	基準値 dB (A)	分析結果 L <sub>s</sub> dB (A)	判定	検査方法
K2	港湾内東側	L1. 07 <sup>00</sup>	60	58	pass	22-3/IK/UA-0
		L2. 10 <sup>00</sup>				
		L3. 15 <sup>00</sup>				
		L4. 20 <sup>00</sup>				
No.	場所	計測時間	基準値 dB (A)	分析結果 L <sub>s</sub> dB (A)	判定	検査方法
K2	港湾内東側	L5. 2300	60	49	pass	22-3/IK/UA-0
		L6. 0100				
		L7. 0400				
No.	場所	計測時間	基準値 dB (A)	分析結果 L <sub>s</sub> dB (A)	判定	検査方法
K2	港湾内東側	L1. 07 <sup>00</sup>	60+3	57	pass	22-3/IK/UA-0
		L2. 10 <sup>00</sup>				
		L3. 15 <sup>00</sup>				
		L4. 20 <sup>00</sup>				
		L5. 2300				
		L6. 0100				
		L7. 0400				
No.	場所	計測時間	基準値 dB (A)	分析結果 L <sub>s</sub> dB (A)	判定	検査方法
K3	港湾外	L1. 07 <sup>00</sup>	60	54	pass	22-3/IK/UA-0
		L2. 10 <sup>00</sup>				
		L3. 15 <sup>00</sup>				
		L4. 20 <sup>00</sup>				
No.	場所	計測時間	基準値 dB (A)	分析結果 L <sub>s</sub> dB (A)	判定	検査方法
K3	港湾外	L5. 2300	60	43	pass	22-3/IK/UA-0
		L6. 0100				
		L7. 0400				
No.	場所	計測時間	基準値 dB (A)	分析結果 L <sub>s</sub> dB (A)	判定	検査方法
K3	港湾外	L1. 07 <sup>00</sup>	60+3	53	pass	22-3/IK/UA-0
		L2. 10 <sup>00</sup>				
		L3. 15 <sup>00</sup>				
		L4. 20 <sup>00</sup>				
		L5. 2300				
		L6. 0100				
		L7. 0400				

参考基準値:インドネシア国環境省政令1996年第48号 公共施設における騒音

出典:現地再委託調査結果より JICA 調査団作成

表 2-2-17 環境社会配慮調査結果

分野	影響項目	調査結果
公害・汚染対策	大気汚染	<p>大気質調査は、二酸化硫黄、一酸化炭素、二酸化窒素、オゾン、炭化水素、総浮遊粒子、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>及び鉛に関して各試料を3か所で採取し、分析を行った結果、いずれの項目も参照するWHO、日本及び米国の基準値を下回っており、大気汚染は観測されなかった。</p> <p>工事中に使用される車輛は1日当たり10台程度と見込まれており、これによる排気ガス、粉じんの増大の可能性はわずかで港湾区域内に限られることから、周辺地域への影響の可能性は小さいと考えられる。</p> <p>既設斜路及び擁壁のコンクリート剥離数量は1,000m<sup>3</sup>未満であり、これによる粉じんは限定的であること、敷地境界線までは最大200m、最小80m程度の距離があることから、周辺住民への影響の可能性は少ないと考えられる。</p> <p>フェリーが増便されても、1隻あたりに積込まれるトラックの数は限定的であり、これによる交通量の大幅な変化はなく、現況からの大気汚染の影響変化は考えられない。</p>
	水質汚濁	<p>水質汚濁調査は、総リン、塩分、油分・グリース、濁度、溶存酸素、pH、水温、総大腸菌、総浮遊物質、化学的酸素要求量、総窒素量及び総溶解固形物量に関して各試料を5か所で採取し、分析を行った結果、参照するEU、日本及び米国の基準値を満たしている。</p> <p>浚渫工事が施工される場合、浚渫土の拡散による濁りが発生することが考えられるが、汚濁防止膜等の設備を使うことにより、濁りの拡散を防止する必要がある。</p> <p>雨水の流出については、既存施設の大きな変更がない限り問題はないが、監視は必要である。</p> <p>フェリー運航回数が増大することにより、船舶からの油漏れ等の事故に対する対策は必要である。</p>
	廃棄物	<p>ナクロマ号から排出される廃棄物は、船着場横に設置された鋼製ダストビンに入れられる。APORTILはナクロマ号からの廃棄物を含め、港内に設置されたダストビンからの廃棄物を収集し、ティパールのごみ集積場（公営）へ持ち込まれ、処理されている。将来も同様に処理される予定であるので問題はないと考えられるが、監視は必要である。</p>
	土壌汚染	<p>ナクロマ号への給油時、ホースに残っていた燃料油が地上に漏れる危険性は、ナクロマ号の給油受入れ口の改造が実施されれば（2015年8月から約2か月半の入渠時に改造予定）、危険性は著しく減少するが、監視が必要である。</p> <p>建設機械への給油の際、燃料油が流出し土壌を汚染する可能性がある。監</p>



分野	影響項目	調査結果
		視が必要である。
	騒音・振動	<p>既存岸壁上の騒音測定位置は、周囲で貨物船からコメの荷降ろし及びトラックによる運搬が行われていたため、夜間部分のみの測定を除き騒音が基準値を超えたが、既存フェリーターミナル区域及びフェリーターミナル移設位置に隣接する公園内での測定値は、参照するインドネシア国の基準（日本水準とほぼ同じ数値）を下回っている。</p> <p>工事中大きな騒音・振動を発生する杭打機（油圧ハンマー、パイプロハンマー）の場所は、最寄りの教会まで 300m 以上離れていることから、距離減衰効果により、到達する騒音・振動による影響は少ないと考えられる。</p>
	悪臭	<p>浚渫工事が施行される場合、浚渫土砂から悪臭の発生が起こる場合があるが、海上で掘削し、バージにより海上運搬するため、周辺住民への影響はないものと考えられる。</p>
	底質汚染	<p>底質調査は、全有機酸素成分、ヒ素、カドミウム、水銀、亜鉛、銅、クロミウム、鉛、ニッケル及び全石油炭化水素の試料を各 5 か所で採取し、分析を行った結果、既存岸壁東端に近い部分で採取した試料の亜鉛含有量が参照する米国の基準値を超えたが（基準値の 119%）、他の 4 か所の分析結果は同基準値を大きく下回っているため、問題はないと判断する。他の項目は全て同基準値を満たしている。</p> <p>既存斜路及び擁壁の撤去時、コンクリート剥離物が海底に残ったままにしないよう、配慮する必要がある。</p> <p>フェリー運航隻数が増大することにより、船舶からの廃棄物、船底塗料による底質への影響は大きくはないと考えられるが、監視をする必要がある。</p>
自然環境	保護区	対象事業区域周辺には保護区及び海洋保護区は存在しない。
	生態系	<p>既存の資料からは陸上希少動植物は確認されていない。</p> <p>現地調査はフェリーターミナル移設予定地地点を調査断面 No.1 とし、385m 間隔で調査断面 No.2 及び調査断面 No.3 を沖に向かって各 100m 長さの、及び北側沖合約 1,000m 地点にある浅瀬も調査対象とした。調査断面 No.1 及び No.2 における調査では、希少動植物、海藻類、サンゴ等、環境に配慮が必要な動植物は発見されていない。また調査断面 No.3 においては、通称カリフラワーコーラルと呼ばれるコーラルが発見されたが、国際自然保護連合（IUCN）のカテゴリーで（「東ティ」国独自のカテゴリーが決められていないため、IUCN のカテゴリーを参照）は低危険種（Least Concern）となっている。その他海藻及び底生生物が発見されているが、危険種の指定はない。北側沖合 1,000m にある浅瀬では、準絶滅危惧種（Near Threatened）に指定されている <i>Diploastrea heliopora</i>（通称 <i>Diploastrea brain coral</i> または Honeycomb coral）、絶滅危惧 II 種（Vulnerable）の <i>Heliofungia actiniformis</i>（ハ</p>

分野	影響項目	調査結果
		<p>ードコーラル)、低危険種 (Least Concern) の Polyphyllia talpina (Feather Coral)、 Pachyseris speciosa (マッシュルームコーラル)、Coeloseris mayeri が発見されている。またその他海藻及び底生生物が発見されているが、危険種の指定はない。</p> <p>ポルトガル及びドイツから搬入予定のフェリーが到着した際、バラスト水、船底等に生態系に影響を及ぼす生物が存在する可能性があるため、回航前に船底掃除を行う等、外来生物の東ティモール国への移入を防ぐ措置が必要である。</p>
社会環境	生活・生計	<p>工事中に使用される車輛は1日当たり10台程度と見込まれており、これによる排気ガス、粉じんの増大の可能性はわずかで港湾区域内に限られることから、周辺地域への影響の可能性は小さいと考えられる。</p> <p>既設斜路及び擁壁のコンクリート剥離数量は1,000m<sup>3</sup>未満であり、これによる粉じんは限定的であること、敷地境界線までは最大200m、最小80m程度の距離があることから、周辺住民への影響の可能性は少ないと考えられる。</p> <p>フェリーが増便されても、1隻当たりに積込まれるトラックの数は限定的であり、これによる交通量の変化はなく、現況からの大気汚染の影響変化は考えられない。</p> <p>一方、大型の観光船を誘致する計画もあり、観光客の増大が見込めるため、地元住民の生活・整形への正の影響が期待できる。</p>
	少数民族 先住民族	既存の資料からは、対象事業地域周辺には少数民族及び先住民族は確認されていない
	労働環境	<p>「東ティ」国法令に基づき、事業者は労働環境確保を義務付ける必要がある。</p> <p>労働者の安全・衛生に対する多くの事業者の理解は低レベルにあると言わざるを得ない状況であるため、HIV対策を含めた労働者への安全・衛生の確保が必要である。</p>
その他	事故	<p>工事中における工事関係車両による交通事故の防止対策が必要である。また工事船舶による海上交通安全を徹底させる必要がある。</p> <p>新フェリーターミナル完成後は、フェリーの運航回数が増加し、更に地元住民以外にも観光客も数多く歩行することから、観光客にも配慮した事故対策が必要である。</p>

### 2-2-4-1-8 影響評価

現地調査の結果および上記での環境社会配慮調査結果に基づき、スコーピングマトリッ

クス（表 2-2-14 参照）の環境影響を表 2-2-18 に示すように修正した。修正・変更の主な点と理由は評価理由に記載した通りである。

表 2-2-18 影響評価結果

分野	影響項目	スコoping時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事前・工事中	供用時	工事前・工事中	供用時	
公害・汚染対策	1 大気汚染	B-	C-	B-	D	工事前・工事中は、建設機械の稼働に伴う一時的な大気汚染が想定される。既存斜路及び擁壁撤去のためのコンクリート剥離工事から発生する粉じんの発生が予測されるため、工事前・工事中の影響度をB-とした。 供用時はフェリー運航隻数が増えるが、1日当たりの発着回数は少ないため、大気汚染を引き起こすことはないと考えられるため、Dとした。
	2 水質汚濁	B-	C-	B-(C-)	D	工事前・工事中の工事用船舶の数は多くなく、船舶からの水質への影響は少ないと考えられる。浚渫工事が必要となった場合でも、汚濁防止膜を使用し汚水管理を行えば、影響範囲はごく限られた場所だけになるが、浚渫工事を行う場合はB-、行わない場合はC-とする。 供用時はフェリー隻数及び航行回数は増えるが、船舶からの排水が港内の水質汚濁を助長するとは考えられないため、Dとした。
	3 廃棄物	B-	C-	B-	D	工事前・工事中はコンクリート剥離物等、建設廃材が発生するため、B-とした。 供用時は、廃棄物は現状通り港内で港湾管理者により管理され、公的な処分場で処分されるため、影響度をDとした。
	4 土壌汚染	B-	D	C-	D	工事前・工事中、建設機械に給油をする際に油漏れによる土壌汚染が懸念されることから、影響度をC-とした。 供用時は土壌への影響を引き起こす作業は想定されていないため、影響度をDとした。
	5 騒音・振動	B-	C-	C-	D	予測により工事中の騒音・振動の影響は直近の教会に及ばないことが確認できたが、監視は必要であることから影響度をC-とした。

分野	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事前・工事中	供用時	工事前・工事中	供用時	
						供用時には、工事による影響がなくなることから影響度をDとした。
	6 地盤沈下	D	D	D	D	影響は考えられない。
	7 悪臭	B-	D	B-(C-)	D	工事前・工事中に浚渫作業が必要になった場合、浚渫土による悪臭が発生する可能性があるため、影響度をB-とするが、浚渫作業が必要ない場合、影響度はC-となる。 供用時には悪臭を発生させる作業は想定されていないため、影響度をDとした。
	8 底質汚染	B-	C-	B-	D	工事前・工事中は既存斜路及び擁壁撤去のためコンクリート剥離工事、工事船舶からの排水、船底塗料による底質への影響が想定される。また浚渫工事が必要になった場合、浚渫土拡散による底質への影響が想定されるため、影響度をB-とした。 供用時はフェリー運航隻数が増えるが、1日当たりの発着回数は少なく、底質汚染を引き起こすことはないと考えられるため、Dとした。
自然環境	1 保護区	D	D	D	D	工事前・工事中、供用時ともに対象事業区域には保護区及び海洋保護区は存在しない。
	2 生態系	B-	C-	B-(C-)	C-(D)	工事前・工事中は、浚渫工事が必要になった場合、浚渫土拡散による濁りにより、生態系への負の影響が考えられるため、影響度をB-とするが、浚渫工事が不要な場合は、C-とする。また工事船舶及び新規フェリーが回航される場合、外来生物にも配慮する必要がある。 供用時はフェリー運航隻数が増えるが、1日当たりの発着回数は少なく、生態系に与える影響はないと考えられるため、Dとするが、国外より新規フェリーが到着した際、船底に付着した外来生物の影響を考え、新規フェリー到着時のみ



分野	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事前・工事中	供用時	工事前・工事中	供用時	
						C-とする。
	3 水象	D	D	D	D	工事前・工事中、供用時ともに、西側及び東側既存擁壁を撤去することにより、自然海浜の平衡勾配への変化にともなう砂の移動が予測される。栈橋は杭式構造のため、海水及び砂の移動への影響は生じない。
	4 地形・地質	D	D	D	D	工事前・工事中は地形・地質に大きな変化をもたらす工事は想定されない。 供用時も地形・地質への影響を及ぼす作業は想定されない。
	5 河川	D	D	D	D	工事前・工事中、供用時ともに河川への影響は考えられない。
	6 地下水	D	D	D	D	工事前・工事中、供用時ともに地下水への影響は考えられない。
社会環境	1 住民移転	D	D	D	D	工事前・工事中、供用時とも、住民移転は発生しない。
	2 生活・生計	B-	B+	B-	B+	工事前・工事中は工事車両の通行により、アクセス道路周辺住民への一時的な負の影響が考えられるため影響度を B-とした。 供用時はフェリーの増便、大型化が期待でき、生活・生計への正の影響が考えられるため、B+とした。
	3 文化遺産	D	D	D	D	工事前・工事中、供用時とも、事業地区及び周辺に文化遺産等は存在しない。
	4 景観	D	D	D	D	工事前・工事中、供用時とも、フェリーターミナル移設に伴い景観に変化が生じるが、周辺の利用上支障の出るような景観の変化ではないため、影響度を D とした。
	5 少数民族・先住民族	D	D	D	D	工事前・工事中は港湾工事区域は、海域を含め、APORTIL の管轄下となっているため、漁業等に

分野	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事前・工事中	供用時	工事前・工事中	供用時	
						影響を及ぼすことはない。 供用時は少数民族、先住民族に影響を及ぼす作業は想定されない。
6	労働環境	B-	D	B-	D	工事前・工事中は建設作業員の労働環境、衛生に配慮する必要があるため、影響度を B-とした。 供用時は供用段階で労働者への負の影響が想定されるような作業は計画されていない。
他	1 事故	B-	C-	B-	C-	工事前・工事中は海上交通、陸上交通に対する配慮が必要であるため、影響度は B-とした。 供用時は乗船客数及びフェリー運航回数が増加するため、交通量の増加による交通事故の増加が懸念されるため、影響度を C-とした。
<p>評価： A：大きな影響が想定される。 B：ある程度の影響が想定される C：影響の程度が不明であり、今後の確認調査が必要である。 D：影響は軽微であり、今後の調査は不要である。</p> <p>＋：正の影響、－：負の影響</p> <p>本スコーピング案の対象項目は JICA ガイドラインを参考に作成した。</p>						

#### 2-2-4-1-9 緩和策及び緩和策実施のための費用

現地調査結果及び影響評価結果に基づき、本事業の工事前・工事中及び供用時に想定される環境影響とその緩和策を整理した。その結果を表 2-2-19 及び表 2-2-20 に示す。なお、緩和策に必要な費用については、施工業者が負担する費用は工事費に、また APORTIL が負担する費用は APORTIL のフェリー部門（現在「ナクロマ」と呼ばれている APORTIL の部門）の運営経費に含まれている。

表 2-2-19 環境影響とその緩和策（工事前・工事中）

影響項目	影響評価	影響の内容	緩和策	実施機関	監督機関
大気汚染	B-	工事中に建設機械・車両の稼働により汚染物質の排出	建設機械・車両の整備・点検を徹底し、最良の状態を保つ。	施工業者	APORTIL

影響項目	影響評価	影響の内容	緩和策	実施機関	監督機関
		が想定される。 コンクリートの剥離作業により粉じんの発生が予測される。	工事中には工事箇所、道路への散水、洗輪場の整備等により、粉じんの発生を抑制する措置を講じる。コンクリート剥離作業時にコンクリートへ散水する。		
水質汚濁	B-(C-)	工事用船舶により水質への影響が考えられる。 浚渫工事が必要になった場合、底質土を攪拌し、濁水が拡散されることが考えられる。 浚渫工事が必要な場合は B-、必要ない場合は C-とする。	工事用船舶により大規模な底泥の攪乱を発生させないように運転に注意を払う。 浚渫作業時、汚濁防止膜を設置し、汚濁水管理方法を施工計画書に明記させる。 油汚染対策計画を策定し、関係者に周知する。 濁り発生、油漏れ等の異常が見られた場合には、別途サンプリング、水質分析等により水質状況を把握する。	施工業者	APORTIL
廃棄物	B-	工事中にコンクリート剥離物等、建設廃材が発生する。	工事により生じる廃棄物は記録により把握し、東ティモール国で定められている規定により処理する。	施工業者	APORTIL
土壌汚染	C-	建設機械に給油する際の燃料油漏えいが考えられる。	工事着工前に建設機械への給油手順を含む作業手順を作成し、職員及び作業員に周知徹底したうえで、手順に従い、注意しながら実施する。	施工業者	APORTIL
騒音・振動	C-	杭打ち現場から 160m 離れた教会での予測値は、騒音・振動共に規制値を下回っていることを確認しているが、風向き等により基準値を超えることも考えられる。	工事の時間帯を昼間(7:00-18:00)に限定する。建設機械・車両等の稼働時間にも配慮する。 建設機械・車両等の整備・点検を徹底し、騒音・振動を最小限に抑える。 くい打ち作業時には機器によるモニタリングを実施し、規制値を超えていないか確認する。	施工業者	APORTIL
悪臭	B-(C-)	浚渫土に含まれるアンモニア及び硫化水素が悪臭を出す。浚渫工事が必要な場合は B-、必要ない場合は C-とする。	悪臭が特に強い場合、アンモニアを中和する措置を取る。	施工業者	APORTIL
底質汚染	B-	コンクリート剥離工事、工事用船舶からの排水、船底塗料による底質への影響が想定される。	工事機械、船舶等の運転時に大きな底質の攪乱がおきないように、配慮し、目視による確認を行う。	施工業者	APORTIL

影響項目	影響評価	影響の内容	緩和策	実施機関	監督機関
		浚渫土拡散により底質への影響が想定される。	浚渫作業時、汚濁防止膜を設置し、汚濁水管理方法を施工計画書に明記させる。		
生態系	B-(C-)	工事による濁りが事業地近くのサンゴに到達し、悪影響を与える。 浚渫作業時、濁水により生態系に悪影響を与える。 工事用船舶及び新規搬入フェリーの国外からの回航により、外来生物が移入する。 浚渫工事が必要な場合はB-、必要ない場合はC-とする。	作業用船舶の稼働によりサンゴへ悪影響を与えることを防止するため、サンゴ生育行から距離を空けて、仮設浮標により明示された作業用船舶航行可能区域を設定することとする。 作業用船舶はこの限定区域内のみで航行することにより、サンゴへの悪影響を防止する。 浚渫作業時、汚濁防止膜を設置し、汚濁水管理方法を施工計画書に明記させる。 工事用船舶及び新規搬入フェリーの回航前に船底掃除を行い、到着後、監督機関による確認を行う。	施工業者 APORTIL	APORTIL
生活・生計	C-	工事車両の通行により、アクセス道路周辺の住民に影響を与える。	被影響者への説明とともに、合意を得、定期的に懇談会を開催し、苦情等を把握する。	施工業者 APORTIL	APORTIL
労働環境	B-	建設作業員の労働環境、衛生に配慮する必要がある。	HIV 対策を含む安全衛生管理計画を策定し、労働者に徹底した教育・訓練を実施する。東ティモール国の労働関連法令を順守する。	施工業者 APORTIL	APORTIL
事故	B-	工事関連車両の一般道通行の際に事故が起きる。 工事用船舶による事故が起きる。	関係車両が輻輳する場合には交通整理員を配置する。 安全衛生管理計画を策定し、徹底した実施を行うとともに、関係者に対して定期的な教育を行う。	施工業者 APORTIL	APORTIL

表 2-2-20 環境影響とその緩和策（供用時）

影響項目	影響評価	影響の内容	緩和策	実施機関	監督機関
生態系	C-(D)	新規フェリーが国外より「東ティ」国に到着した際、船底に付着した外来生物により生態系に悪影響を与える危険性が考えられる。新規フェリー到着時のみ影響評価はC-とする。	新規搬入フェリーの回航前に船底掃除を行い、到着後、監督機関により確認を行う。	APORTIL	APORTIL
事故	C-	関連車両の一般道通行の際に事故が起きる。	安全衛生管理計画を策定し、徹底した実施を行うとともに	APORTIL	APORTIL

		旅客船入港時に、港内歩行の旅客に危険がおよぶ。	に、関係者に対して定期的な教育・訓練を行う。 フェリーが入港した際には、港内の安全な旅客動線確保を徹底させる。		
--	--	-------------------------	--	--	--

### 2-2-4-1-10 環境管理計画・モニタリング計画（実施体制、方法、費用など）

工事前・工事中及び供用時のモニタリング計画を以下に示す。

表 2-2-21 モニタリング計画（工事前・工事中）

影響項目	項目	モニタリング方法	地点	時期・頻度	責任機関
大気汚染	大気質の状況 粉じん等の状況	目視確認	事業対象周辺	毎日	施工業者：モニタリング実施者 APORTIL: 入札図書の技術仕様書に記載する
		機器による測定		工事開始時、工事中1回、工事終了時及び粉塵等が発生する作業の各工種の開始時、中間1回、完了時に観測を行う。	
水質汚濁	水質汚濁状況	目視確認	事業対象周辺	毎日	施工業者
	降雨時の排水の濁り状況	目視確認	事業対象地	降雨時	施工業者
	水質※ (SS, pH, T-N, T-P, COD, Oil, Chromium, Lead)	採水、分析	事業対象周辺 (5地点の表層)	異常発生時および3,5,7日後、計4回	施工業者または APORTIL (建設契約による)
廃棄物	廃棄物の内容・量	目視確認	事業対象地	毎日	施工業者
土壌汚染	燃料漏えい	目視確認	建設機械周辺	給油時	施工業者
騒音・振動	騒音・振動	機器測定	敷地境界、沿道	くい打ち工事時 毎日2回	施工業者
悪臭	浚渫工事がある場合の悪臭発生	臭覚確認	浚渫工事周辺	浚渫工事中毎日	施工業者
底質汚染	海底泥の攪乱 撤去コンクリートの水中落下	目視確認	事業対象地	毎日	施工業者
保護区	水質汚濁に兼ねる。				
生態系	浚渫工事がある場合のみ	ダイバーによる目視観察	サンゴ生育区域	浚渫開始前、浚渫中1回、浚渫終了時	施工業者
生活・生計	交通渋滞、騒音・振動等	目視確認 ヒアリング	事業地周辺	週1回	施工業者 APORTIL
労働環境	安全衛生管理	工事進捗月報の確認	事業対象地	月1回	施工業者

影響項目	項目	モニタリング方法	地点	時期・頻度	責任機関
	実施状況				
事故	安全衛生管理 実施状況	事故月報の確認	事業地周辺	月1回	施工業者

※：濁り発生、油漏れ等の異常が見られた場合。

施工業者が責任を有するモニタリングの結果は、施工業者より APORTIL の工事統括部署（現在 APORTIL には環境部門が設立されていないため）に報告される。APORTIL が責任を有するモニタリングの結果は、APORTIL 工事統括部署の長に報告され、必要がある場合は APORTIL 総裁に報告される。

表 2-2-22 モニタリング計画（供用時）

影響項目	項目	モニタリング方法	地点	時期・頻度	責任機関
生態系	新規到着フェリーの船底検査	ダイバーによる目視観察	新規到着フェリー船底	新規フェリー到着時	APORTIL
事故	安全衛生管理 実施状況	事故月報の確認	事業地周辺	月1回	APORTIL

モニタリングの結果は、APORTIL 工事統括部署の長に報告され、必要がある場合は APORTIL 総裁に報告される。

環境管理計画書は、「環境評価のためのスクリーニング、スコーピングとそれに対する TOR、環境影響評価書、及び環境管理計画の詳細要求事項に関する政令（案）」の Annex 6 「環境管理計画書作成に係る要求事項」（別添資料 4-6. f）参照）に従い作成する。その主要ポイントは、環境影響とその緩和策（工事前・工事中、表 2-2-19）、環境影響とその緩和策（供用時、表 2-2-20）、モニタリング計画（工事前・工事中、表 2-2-21）、及びモニタリング計画（供用時、表 2-2-22）に示している。

#### 2-2-4-1-11 ステークホルダー協議

環境ライセンス法（Decree Law No. 5/2011 “Environmental Licensing”）において、公聴会（Public Consultation）開催の必要性及び開催時期について規定しており、まだ正式な政令ではないが、「環境評価のためのスクリーニング、スコーピングとそれに対する TOR、環境影響評価書、及び環境管理計画の詳細要求事項に関する政令（案）」において公聴会開催に関する詳細が示されている。この政令案では、ステークホルダーとは、①Affected Communities（影響を受ける地域社会）、②General Public（一般の人々）、③Non-Government Organization（非政府機関）、④Government Agencies（政府機関）、そして⑤Donors, Academics, trade associations, etc.（援助機関、学術団体、産業団体、等）が含まれるべきであり、公聴会開催プロセスの開催時期及びその方法等が記述されている。

カテゴリーA 案件の場合、①スコーピングの結果、TOR 案が作成された段階、②環境影



響評価書案及び環境管理計画書案が作成された段階の2回の公聴会開催が規定されている。カテゴリ-B 案件の場合、①簡易型環境影響評価書及び環境管理計画書に関する検討がなされた段階（強制要件としての開催ではなく、任意開催の位置づけ）、②簡易型環境影響評価書及び環境管理計画書が当局により技術的評価がなされた結果、当局が公聴会開催を求めた場合、と定められている。

当案件は、カテゴリ-B 案件と考えられる。



## 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 プロジェクトの目標

本プロジェクトは、首都ディリの国際港において、フェリーターミナルの移設により、旅客輸送の安全で効率的な運用を図り、もって同国の経済活動の促進に寄与することを目標とする。

#### 3-1-2 プロジェクトの概要

##### (1) 施設・機材の内容

- ① フェリー2隻の同時着岸が可能な係留棧橋
- ② 乗降用プラットフォーム（ランディング・プラットフォームとプラットフォーム）
- ③ 進入路
- ④ 上記施設に付帯する給水、給電、消火、照明、保安などの土木設備

表 3-1-1 プロジェクトの内容・規模

工種	形状・寸法	単位	数量
1.フェリー棧橋	(主用途はフェリーの接岸、車両・乗客の乗降)		
	棧橋	バース	2
	設計水深：-11.5m		
	棧橋延長：接岸部は両側、100m x 2 か所	m	100
	主要部：幅員 20m、延長 100m	m <sup>2</sup>	2,000
	基礎杭：鋼管杭 D900 x t14, L=45.5m、39.0m	本	60
	橋脚部上部工：場所打ちコンクリート	m <sup>3</sup>	1,060
	上部工：PC 桁 (+舗装コンクリート)	本	160
	係船柱：250kN タイプ、曲柱	基	12
	防舷材：V-500H, L=3.5m	基	12
	車止：RC コンクリート	m <sup>3</sup>	220
	防食：電気防食(50年対応、3.5A 陽極)	本	94
	航路標識：光達距離 12 マイル x1 基	基	1
2.プラットフォーム	(主用途は斜路部からの車両・乗客の乗降)		
	面積：55mx52m+変形部（変則台形タイプ）	m <sup>2</sup>	2,695
	基礎杭：鋼管杭 D800 x t12, L=31.0m	本	30
	PC 杭 D800, L=31.0m	本	80
	上部工：RC コンクリート	m <sup>2</sup>	2,358
	係船柱：250kN タイプ、曲柱	基	4
防食：電気防食(50年対応、3.0A 陽極)	本	25	
3.すりつけコンクリート	基礎砕石+舗装コンクリート（段差調整）	m <sup>2</sup>	400

3.その他			
照明	プラットフォーム、栈橋照明	式	1
給水	フェリー用給水（栈橋部）	式	1
給電	フェリー用給電（栈橋部、接岸時）	式	1
消火栓	栈橋部に設置	式	1
安全保安設備	乗降旅客・車両の安全確保（CCTV 他）	式	1

出典：JICA 調査団作成

## (2) コンサルティング・サービス/ソフトコンポーネントの内容

- ① 詳細設計（入札支援を含む）
- ② 施工監理

## (3) 調達・施工方法

- ① 一般無償資金協力の調達ガイドラインに従って実施
- ② 建設資機材は現地調達を基本とするが、品質の確保に不安がある資材や免税措置により安価に調達できる輸入品は日本または第三国調達を考慮する。
- ③ 施工にあたっては「東ティ」国政府の環境影響評価結果に基づき、必要な影響緩和策を講じる（汚濁の拡散防止のためのシルトスクリーンの設置等）。

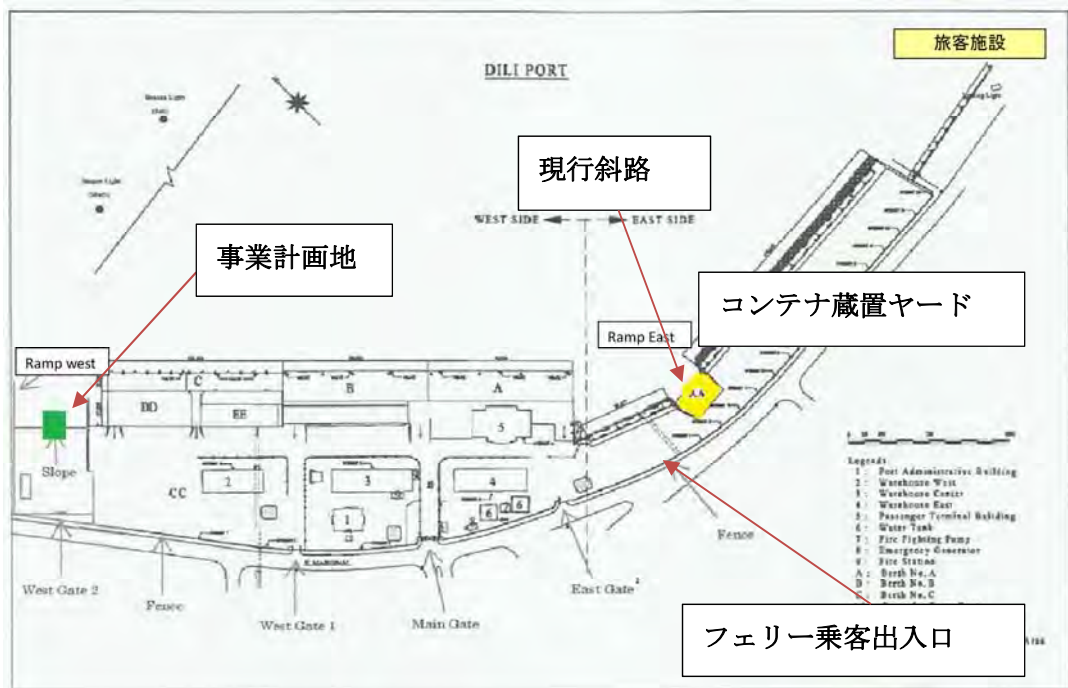
## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 設計方針

#### 3-2-1-1 事業計画位置

事業計画地は以下の理由により、要請書通りのディリ港内の西端部（既存埠頭の西側）とする。

- (1) 現行の東側斜路周辺はコンテナ取扱個所であり、荷役機械と乗客等との動線が交錯する危険な状況にある。
- (2) 西側斜路付近は、貨物岸壁から離れた場所にあり、貨物取扱等と乗客との動線が交錯する危険性はない。
- (3) 東側斜路は斜路端部の構造上、フェリーとの接岸距離が短くなって開扉部と斜路が鋭角になり、車両乗降に支障を来している。
- (4) 「東ティ」国は西側斜路周辺を計画予定地として、フェリーターミナル・ビルの建設計画を検討し、本プロジェクトと一体化し、フェリーターミナル地区として整備する計画である。



出典：APORTIL 資料より JICA 調査団作成

図 3-2-1 旅客施設位置図



出典：Google earth より JICA 調査団作成

図 3-2-2 事業計画地

### 3-2-1-2 設計規模

#### 3-2-1-2-1 フェリー需要の将来予測

「東ティ」国は現行のフェリー（Nakroma）1隻で飛び地オエクシと離島アタウロの住民生活の足として機能させている。乗船定員を大幅に超過する乗客を政策的な低料金で運航し、住民生活基盤を確保している。「東ティ」国は2012年に「東ティ」国北海岸及び南海岸での海運計画調査をドイツのHamburg Port Consultants（HPC）に委託実施したフェリー需要調査をもとに、新規にフェリー1隻の導入を決断した。2隻の公共フェリーで将来需要に対応することとし、ドイツKfWのCo-finance（ドイツ780万EUR、Timor-Leste736万9,000EUR）を受け、新規フェリーの建造計画を進めている。

HPCの調査報告書によると、ディリーアタウローディリの乗客は2012年で21,002人であったものが2032年には39,252人と約1.9倍に、貨物はアタウロへは2012年に6,035トンが2032年には33,485トンと約5.5倍に増加すると予測している。また、ディリーオエクシーディリでは乗客が52,509人(2012年)であったのが、2032年では98,137人と約1.9倍に、貨物はオエクシへは45,266トン(2012年)が251,141トン(2032年)へ、ディリへは3,599トン(2012年)が26,016トン(2032年)へと増加すると予測している。ちなみに、JICAのディリ港基礎情報収集調査では2018年のフェリー乗客数を7.6万人～8.1万人、2023年では9万人～10万人と予測しており、ほぼ同様な推計結果となっている。HPCは道路改修の進捗度合いを考慮し、Low、Base及びHighの3ケースの需要予測を実施しているが、ここではBase Caseの需要予測をもとにしていく。

図3-2-3は「東ティ」国北部海岸地域、飛び地、離島及び隣国インドネシアのクパンにおける港湾の配置図である。「東ティ」国の港湾整備計画を基にすると、HPCの需要予測は、現行航路、地方開発航路及び開発ポテンシャル航路の三つに区分して考えることが出来る。すなわち、現行航路はディリーアタウロ、ディリーオエクシの2航路で、地方港開発航路はディリーカラベラーコム、開発ポテンシャル航路はディリーオエクシークパンである。表3-2-1はこの3航路別にフェリー需要予測を整理したものである。なお、クパン港は船首型Ro/Ro接岸施設が整備されていないため、新規導入のPortugalフェリー（横開きRo/Ro方式）が就航する必要がある。図3-2-4～図3-2-6に2012年～2030年の各航路別のフェリー乗客の推移をグラフ化して示した。





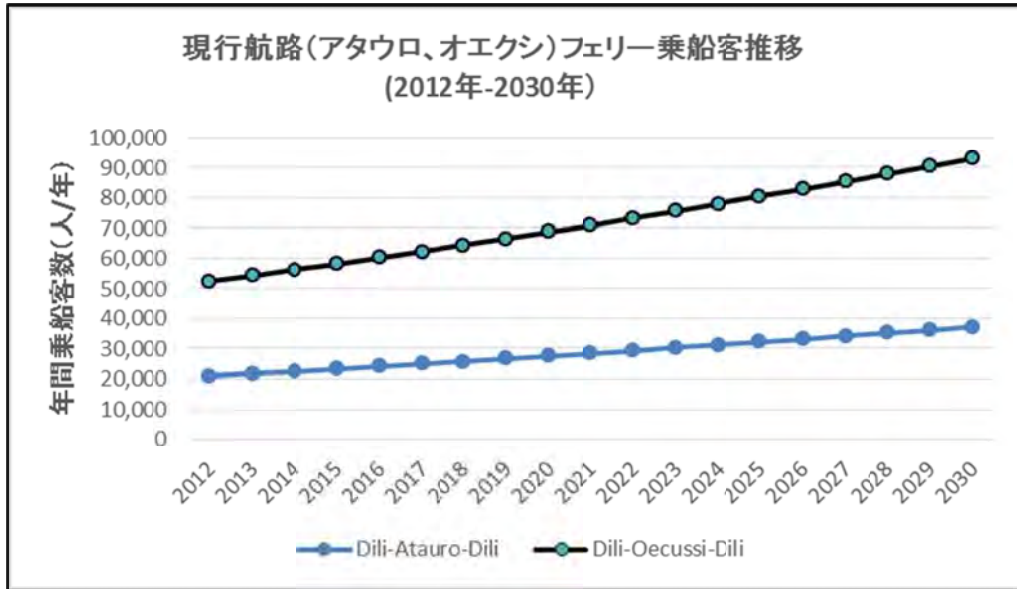
出典：JICA 調査団作成

図 3-2-3 「東ティ」国北部海岸地域における港湾配置図

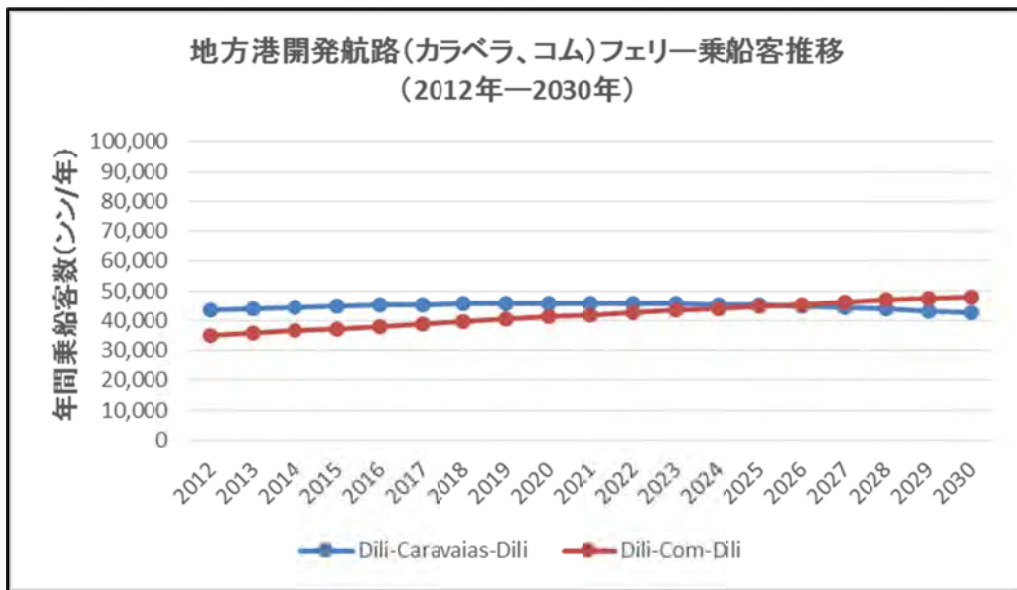
表 3-2-1 3 航路別のフェリー需要予測

社会経済条件	Socio-Economic Predictors	Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		Population (annual change)	2.40%	2.30%	2.40%	2.30%	2.30%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.00%
Real Non-Oil GDP(annual change)	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	9.80%	9.50%	9.30%	9.10%	8.80%	8.60%	8.40%	8.20%	7.90%	7.70%	7.50%
Real Non-Oil GDP p.c.(annual change)	7.40%	7.50%	7.50%	7.50%	7.50%	7.60%	7.60%	7.60%	7.60%	7.60%	7.40%	7.20%	7.00%	6.80%	6.60%	6.40%	6.20%	6.00%	5.70%	5.50%	5.30%
現行航路	Dili-Atauro-Dili	Ferry Passenger	21,002	21,732	22,493	23,271	24,062	24,894	25,740	26,607	27,491	28,392	29,308	30,239	31,186	32,148	33,124	34,114	35,117	36,133	37,161
		Cargo to Atauro (ton)	6,035	6,639	7,303	8,033	8,836	9,720	10,692	11,761	12,910	14,142	15,458	16,861	18,353	19,934	21,605	23,367	25,218	27,158	29,185
		Cargo to Dili (ton)	23	25	27	30	33	36	40	44	48	53	58	63	68	119	129	140	151	163	175
		Cargo Total (ton)	6,058	6,664	7,330	8,063	8,869	9,756	10,732	11,805	12,958	14,195	15,516	16,924	18,421	20,053	21,734	23,507	25,369	27,321	29,360
	Dili-Oecussi-Dili	Ferry Passenger	52,509	54,334	56,238	58,183	60,211	62,240	64,355	66,524	68,734	70,985	73,275	75,605	77,972	80,377	82,817	85,292	87,800	90,341	92,911
		Cargo to Oecussi (ton)	45,266	49,792	54,771	60,249	66,273	72,901	80,191	88,210	96,827	106,063	115,935	126,459	137,645	149,504	162,039	175,252	189,137	203,686	218,884
		Cargo to Dili (ton)	3,599	3,959	4,355	4,791	5,270	5,797	6,376	7,014	7,699	8,434	9,219	10,055	10,945	15,487	15,786	18,154	19,593	21,100	22,674
		Cargo Total (ton)	48,865	53,751	59,126	65,040	71,543	78,698	86,567	95,224	104,526	114,497	125,154	136,514	148,590	164,991	177,825	193,406	208,730	224,786	241,558
地方港開発航路	Dili-Caravaias-Dili	Ferry Passenger	43,800	44,189	44,585	44,893	45,202	45,427	45,629	45,779	45,867	45,888	45,841	45,722	45,528	45,258	44,903	44,465	43,943	43,330	42,625
	Dili-Com-Dili	Ferry Passenger	35,040	35,804	36,590	37,370	38,170	38,937	39,724	40,508	41,280	42,040	42,785	43,515	44,227	44,920	45,244	46,244	46,872	47,474	48,050
		Cargo to Com (ton)	19,012	20,913	23,004	25,304	27,835	30,618	33,680	37,048	40,667	44,547	48,693	53,113	57,811	62,792	68,056	73,606	79,438	85,548	91,931
		Cargo to Dili (ton)	1,832	2,015	2,217	2,439	2,683	2,951	3,246	3,570	3,919	4,293	4,693	5,119	5,572	7,360	7,977	8,628	9,311	10,028	10,776
		Cargo Total (ton)	20,844	22,928	25,221	27,743	30,518	33,569	36,926	40,618	44,586	48,840	53,386	58,232	63,383	70,152	76,033	82,234	88,749	95,576	102,707
開発ポテンシャル航路	Dili-Kupang-Dili	Ferry Passenger	4,380	4,532	4,691	4,853	5,022	5,192	5,368	5,549	5,733	5,921	6,112	6,306	6,504	6,705	6,908	7,115	7,324	7,536	7,750
	Oecussi-Kupang-Oecussi	Ferry Passenger	21,004	21,734	22,495	23,273	24,084	24,896	25,742	26,609	27,493	28,394	29,310	30,242	31,189	32,151	32,151	34,117	35,120	36,135	37,164
		Cargo to Oecussi (ton)	22,633	24,896	27,386	30,124	33,137	36,450	40,095	44,105	48,414	53,032	57,968	63,229	68,829	74,752	81,020	87,626	94,568	101,843	109,442
		Cargo to Kupang (ton)	2,520	2,771	3,049	3,353	3,689	4,058	4,463	4,910	5,389	5,904	6,453	7,039	7,661	10,841	11,750	12,708	13,715	14,770	15,872
		Cargo Total (ton)	25,153	27,667	30,435	33,477	36,826	40,508	44,558	49,015	53,803	58,936	64,421	70,268	76,490	85,593	92,770	100,334	108,283	116,613	125,314

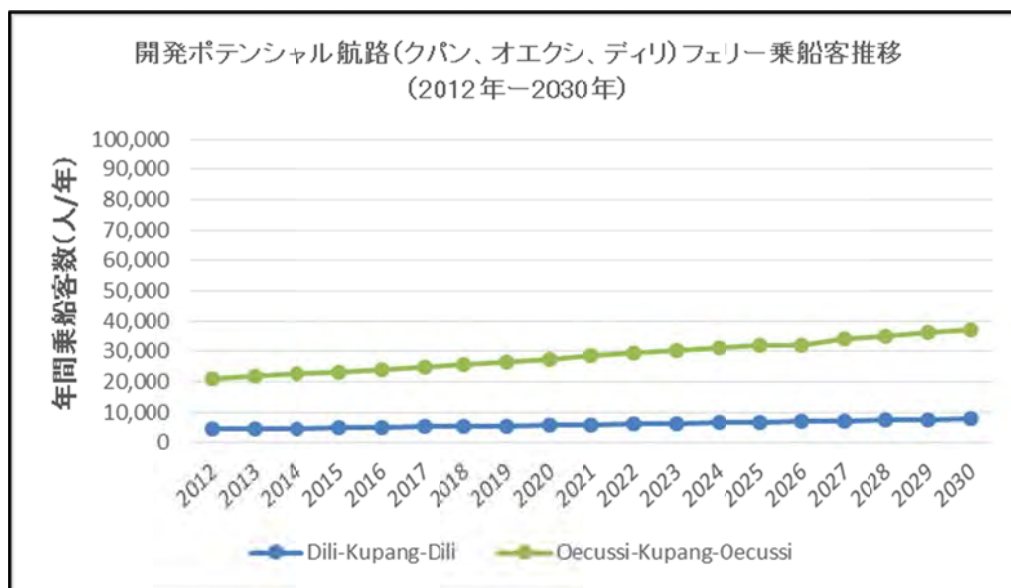
出典：Additional Study for Maritime Transport Connection along the North Coast of Timor-Leste、Aug. 2013 by HPC より JICA 調査団作成



出典：Hamburg Port Consultants 調査資料（2013年8月）より JICA 調査団作成  
 図 3-2-4 現行航路（アタウロ、オエクシ）フェリー乗船客推移（2012年—2030年）



出典：Hamburg Port Consultants 調査資料（2013年8月）より JICA 調査団作成  
 図 3-2-5 地方港開発航路（カラベラ、コム）フェリー乗船客推移（2012年—2030年）



出典：Hamburg Port Consultants 調査資料（2013年8月）より JICA 調査団作成

図 3-2-6 開発ポテンシャル航路(クパン、オエクシ、ディリ)  
フェリー乗船客推移(2012年—2030年)

### 3-2-1-2-2 フェリー需要と必要船舶数

表 3-2-2～表 3-2-4 及び図 3-2-7～図 3-2-9 は 2012 年～2030 年における各航路別の必要フェリー一隻数を算出した結果である。なお、必要船舶数はフェリー乗船客需要を年間可能乗船客数で除して求めた。

#### (1) 現行航路

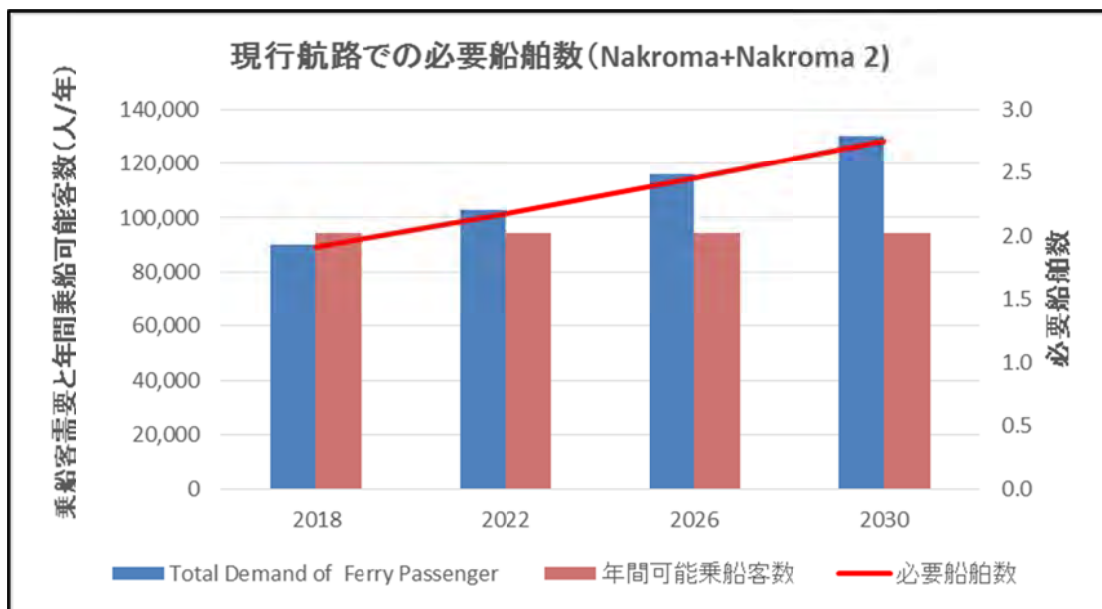
現在、Nakroma により①ディリーアタウローディリ航路(週1便)、②ディリーオエクシーディリ航路(週2便)の2航路が運航されている。表 3-2-2 及び図 3-2-7 に示すように本プロジェクト完工予定年(2018年)には Nakroma とドイツの援助で導入するフェリー(Nakroma 2 と呼ぶ)の2隻運航体制により、需要を上回る乗船可能客数を提供できるが、その後、需要は更に増大し、2隻以上の船舶が必要であることを示している。

表 3-2-2 現行航路におけるフェリー需要と必要船舶数の予測

Year		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2022	2026	2030
Dili-Atauro-Dili	Ferry Passenger	21,002	21,732	22,493	23,271	24,062	24,894	25,740	29,308	33,124	37,161
Dili-Oecussi-Dili	Ferry Passenger	52,509	54,334	56,238	58,183	60,211	62,240	64,355	73,275	82,817	92,911
Total Demand of Ferry Passenger		73,511	76,066	78,731	81,454	84,273	87,134	90,095	102,583	115,941	130,072
Nakroma	年間運行回数	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
	乗船客定員	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	年間可能乗船客数	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700
	必要船舶数	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.5	2.8	3.1
Nakroma 2	年間運行回数	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
	乗船客定員	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
	年間可能乗船客数	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820
	必要船舶数	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.9	2.2	2.5
Nakroma + Nakroma 2	年間運行回数	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
	乗船客定員	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680
	年間可能乗船客数	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520
	必要船舶数	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.2	2.5	2.8

注：必要船舶数＝Total Demand of Ferry Passenger ÷ 年間可能乗船客数

出典：JICA 調査団作成



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-7 現行航路での必要船舶数 (Nakroma+Nakroma2)

(2) 地方港開発航路

「東ティ」国は中央部に険しい山岳地帯を有するため、南北の山裾に東西に広がる海岸域に経済活動が集中している。この地域は ADB による道路開発や JICA による大規模灌漑施設の開

発支援や電源開発など活発な投資が継続的に実施されており、人流と物流の旺盛な需要が期待され「東ティ」国政府はティモール島北東部の港湾開発を計画している。特にディリーカラベラ、ディリーコム間は堅調な需要があると見込まれる。表 3-2-3 及び図 3-2-8 は地方港航路（カラベラ、コム）のフェリー乗船客需要の推移と必要船舶数を示している。需要予測ではカラベラ港は上述の道路整備による陸上輸送の影響から 2025 年以降は漸減傾向になるとしている。こちらも、2018 年時点において Nakroma+Nakroma 2 の 2 隻が必要と予測される。

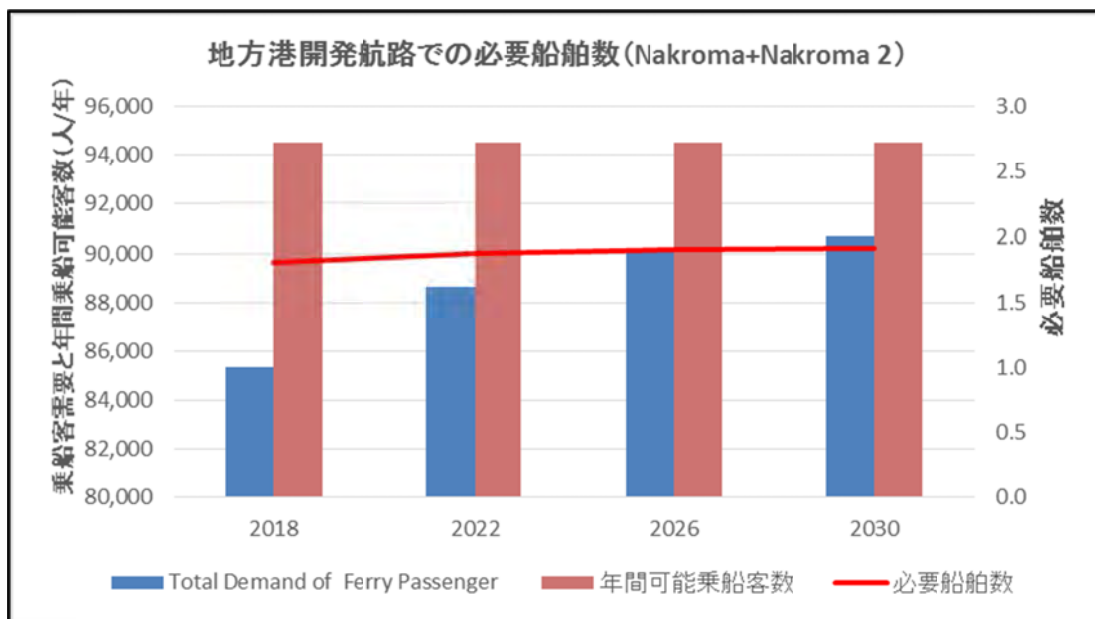
表 3-2-3 地方港開発航路におけるフェリー需要と必要船舶数の予測

Year		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2022	2026	2030
Dili-Caravaias-Dili	Ferry Passenger	43,800	44,189	44,585	44,893	45,202	45,427	45,629	45,841	44,903	42,625
Dili-Com-Dili	Ferry Passenger	35,040	35,804	36,590	37,370	38,170	38,937	39,724	42,785	45,244	48,050
Total Demand of Ferry Passenger		78,840	79,993	81,175	82,263	83,372	84,364	85,353	88,626	90,147	90,675
Nakroma	年間運行回数	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
	乗船客定員	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	年間可能乗船客数	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700	41,700
	必要船舶数	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2
Nakroma 2	年間運行回数	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
	乗船客定員	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
	年間可能乗船客数	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820	52,820
	必要船舶数	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7
Nakroma + Nakroma 2	年間運行回数	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
	乗船客定員	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680
	年間可能乗船客数	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520	94,520
	必要船舶数	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9

注：必要船舶数＝Total Demand of Ferry Passenger ÷ 年間可能乗船客数

出典：JICA 調査団作成





出典：JICA 調査団作成

図 3-2-8 地方開発航路での必要船舶数 (Nakroma+Nakroma2)

### (3) 開発ポテンシャル航路

ティモール島の西部に位置するインドネシア領のクパンは、インドネシア国内の諸港との間に定期航路が運航されている。現在はディリークパン間の航路はないが、この航路が開設されれば、ディリークパンーインドネシア諸港とつながるルートが、インドネシアと「東ティ」国を結ぶ主要ルートとなるポテンシャルがある。表 3-2-4 及び図 3-2-9 は開発ポテンシャル航路でのフェリー乗船客推移と必要船舶数を示している。ディリークパン間の 2018 年における必要隻数は 1 隻と予測され、その後、需要が上回っていくが、これはオエクシークパンーオエクシ航路需要が伸びると予測されるためである<sup>1</sup>。また、クパン港には前開き（もしくは後開き）タイプのフェリーが着岸できる Ro/Ro ランプがないため、横開きタイプの Portugal をクパン港に就航させる予定である。

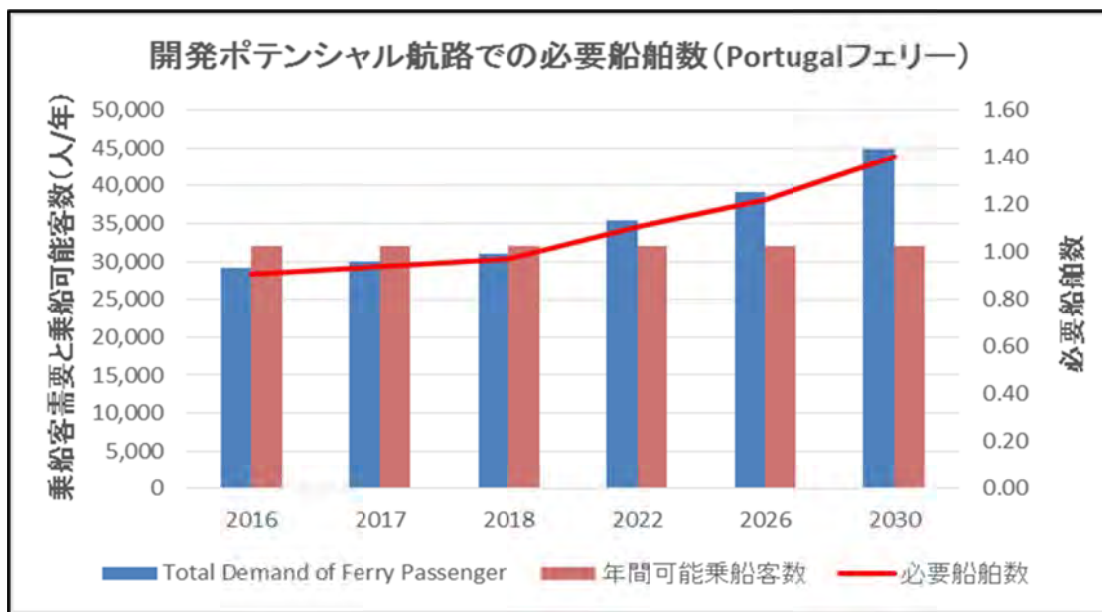
<sup>1</sup> オエクシにおける経済特区構想がある。同特区構想は SDP の中に記載されており、HPC の需要予測も同特区構想による需要喚起を想定している。

表 3-2-4 開発ポテンシャル航路におけるフェリー需要と必要船舶数の予測

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2022	2026	2030
Dili-Kupang-Dili	Ferry Passenger	4,380	4,532	4,691	4,853	5,022	5,192	5,368	6,112	6,908	7,750
Oecussi-Kupang-Oecussi	Ferry Passenger	21,004	21,734	22,495	23,273	24,084	24,896	25,742	29,310	32,151	37,164
<b>Total Demand of Ferry Passenger</b>		<b>25,384</b>	<b>26,266</b>	<b>27,186</b>	<b>28,126</b>	<b>29,106</b>	<b>30,088</b>	<b>31,110</b>	<b>35,422</b>	<b>39,059</b>	<b>44,914</b>
Portugal フェリー Dili - Kupang - Dili	年間運行回数	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	乗船客定員	276	276	276	276	276	276	276	276	276	276
	年間可能乗船客数	6,348	6,348	6,348	6,348	6,348	6,348	6,348	6,348	6,348	6,348
	必要船舶数	0.69	0.71	0.74	0.76	0.79	0.82	0.85	0.96	1.09	1.22
Portugal フェリー Oecussi - Kupang - Oecussi	年間運行回数	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
	乗船客定員	276	276	276	276	276	276	276	276	276	276
	年間可能乗船客数	25,668	25,668	25,668	25,668	25,668	25,668	25,668	25,668	25,668	25,668
	必要船舶数	0.82	0.85	0.88	0.91	0.94	0.97	1.00	1.14	1.25	1.45
Portugal フェリー (両航路合計)	年間運行回数	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116
	乗船客定員	276	276	276	276	276	276	276	276	276	276
	年間可能乗船客数	32,016	32,016	32,016	32,016	32,016	32,016	32,016	32,016	32,016	32,016
	必要船舶数	0.79	0.82	0.85	0.88	0.91	0.94	0.97	1.11	1.22	1.40

注：必要船舶数＝Total Demand of Ferry Passenger ÷ 年間可能乗船客数

出典：JICA 調査団作成



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-9 開発ポテンシャル航路での必要船舶数 (Portugal フェリー)

### 3-2-1-3 設計に係る考え方

#### 3-2-1-3-1 プラットフォーム先端位置の設定

設計対象フェリー諸元から栈橋前面に求められる水深は-4.5m以深が必要であるが、プロジェクトサイトは砂の堆積現象が生じていることから、砂の完全移動限界水深より深い位置で、かつ急峻な海底勾配による波浪擾乱等の影響を考慮して、プラットフォーム先端位置を設定する

#### 3-2-1-3-2 栈橋法線の向き及び隣接埠頭との関係

プラットフォームの東側端部は既存埠頭と隣接することになるため、既存埠頭に接岸する船舶の操船に影響を与えない位置に東端位置を設定し、それに合わせて栈橋配置計画を検討することとする。栈橋法線の向きは操船性と隣接岸壁との距離及び沖合の主航路への影響に加え、恒風方向などを考慮して決定する。

#### 3-2-1-3-3 フェリー利用車両と乗客及び送迎客との動線の分離

現在、フェリーは斜路に縦付けして Ro/Ro ランプから乗降が行われており、車両搭載後乗客の乗船を実施しているが、効率性が低い。また、乗船客も Ro/Ro ランプを利用した乗船であり、高波時には足元まで海水につかっただけの乗船を余儀なくされる。本計画では栈橋接岸とし、フェリーは栈橋に横付け係留を計画する。フェリー搭載ラダーを利用した旅客の乗降が行われることにより、貨客及び車両の分離が可能となるように計画する。

#### 3-2-1-3-4 フェリーターミナル・ビル整備との整合性

「東ティ」国政府は、本プロジェクト対象地の陸側を対象として新たなフェリーターミナル・ビルの建設計画を所有している。新たなフェリーターミナル・ビル計画を与件として、本プロジェクトの検討を進めるが、計画立案が本計画より遅れる場合は、本計画が必要とするプラットフォーム高さや現状の地盤高とに差異が生じるならば、プラットフォームと現状の地盤高とを擦り合わせる範囲までを本プロジェクトの計画範囲とする。

#### 3-2-1-3-5 ユーティリティー設備の整備

給水、給電、消火、照明、保安などの施設は、要請書には記載されていなかったが、今回協議にあたって付帯施設として具体的に要望があった。フェリーへの給水、給電設備、消火施設、照明及び航行援助施設は栈橋、プラットフォームの付帯施設であり、栈橋及びプラットフォーム上の乗客や貨物の動向を把握し、安全な輸送の確保に資する監視カメラ等（CCTV カメラなど）は、「（貨客分離により）港湾利用者へ安全な環境を提供する」ための付帯施設として設計する。

#### 3-2-1-3-6 堆砂問題への対応

本計画地は北西よりディリ港埠頭に至るリーフの南東の終端部に位置する。従って、計画地はリーフ端が陸側に接近する場所であり、計画地前面海域は離岸僅かな距離で急激に落ち込んでいる。このような地形条件の海浜はわずかな地形変化でも変形する可能性が高く、現在堆積傾向にあるが、その原因は現存斜路の東西に設けられた防護壁によって漂砂移動が阻止されて生じていると想定される。従って、これら防護壁を撤去することにより、自然平衡状態の海岸線に戻ると

想定される。従って、計画する栈橋及びプラットフォームは杭形式等の透過構造形式が望ましく、かつ、プラットフォームの先端位置は砂の完全移動限界水深より深い位置とする。

### 3-2-1-3-7 設計供用期間

施設の設計に当たっては、設計供用期間を適切に設定する必要がある。設計供用期間の設定は表 3-2-5 に示す、ISO2394(1998) における設計供用期間の概念分類を参考に港湾施設の標準的な設計供用期間であるクラス 3 の想定設計供用期間 50 年を設計供用期間とする。

表 3-2-5 ISO2394(1998)における設計供用期間の概念分類

クラス	想定設計供用期間(年)	例
1	1-5	仮設構造物
2	25	交換構造要素、例えば橋台梁やベアリング
3	50	建物と他の公共構造物、下記以外の構造物
4	100又はそれ以上	記念的建物、特別の又は重要な構造物、大規模橋りょう

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年版

### 3-2-1-4 維持管理レベル

港湾施設は一般的に厳しい自然状況のもとにおかれることから、材料の劣化、部材の損傷、基礎等の洗掘、沈下、埋没等により、経時的な性能の低下が生じる場合が多い。このため、当該施設が性能の低下により要求性能を満たせなくなる状態に至らないように、適切に維持される必要がある。

港湾施設の維持管理とは損傷劣化を効率的に見つけ、それを合理的に評価し、補修・補強等の効果的な対策を施す一連のシステムのことで、自然状況、施設の利用状況、設計供用期間、施設の構造特性、材料特性及び維持管理上の難易度等に応じて、維持管理上の適切な基準及び計画に基づいて維持される必要があり、個々の施設の事情に照らして適切に定めることが重要である。表 3-2-6 は港湾の施設の維持管理レベル別の損傷劣化に対する考え方を定めたものである。本プロジェクトでは、「東ティ」国実施機関 APORTIL の現有の維持管理能力もとに維持管理レベル B を目標とした性能照査を行う。

表 3-2-6 港湾の施設の維持管理レベル

分類	損傷劣化に対する考え方
維持管理レベル A	高い水準の損傷劣化対策を行うことにより、設計供用期間に要求性能が満たされなくなる状態に至らない範囲に損傷劣化を留める。
維持管理レベル B	損傷劣化が軽微な段階で、繰り返し対策を行うことにより、設計供用期間に要求性能が満たされなくなる状態に至らないように性能の低下を予防する。
維持管理レベル C	要求性能が満たされる範囲内である程度の損傷劣化を許容し、設計供用期間に1～2回程度の対策を行うことにより、損傷劣化に事後的に対処する。

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年版

### 3-2-2 基本計画

#### 3-2-2-1 必要とする基本的な機能

##### (1) 計画内容

表 3-2-7 は本プロジェクトの検討対象であるフェリーターミナルと「東ティ」国が計画・実施するフェリーターミナル・ビル計画の施設及び設備の計画内容一覧である。



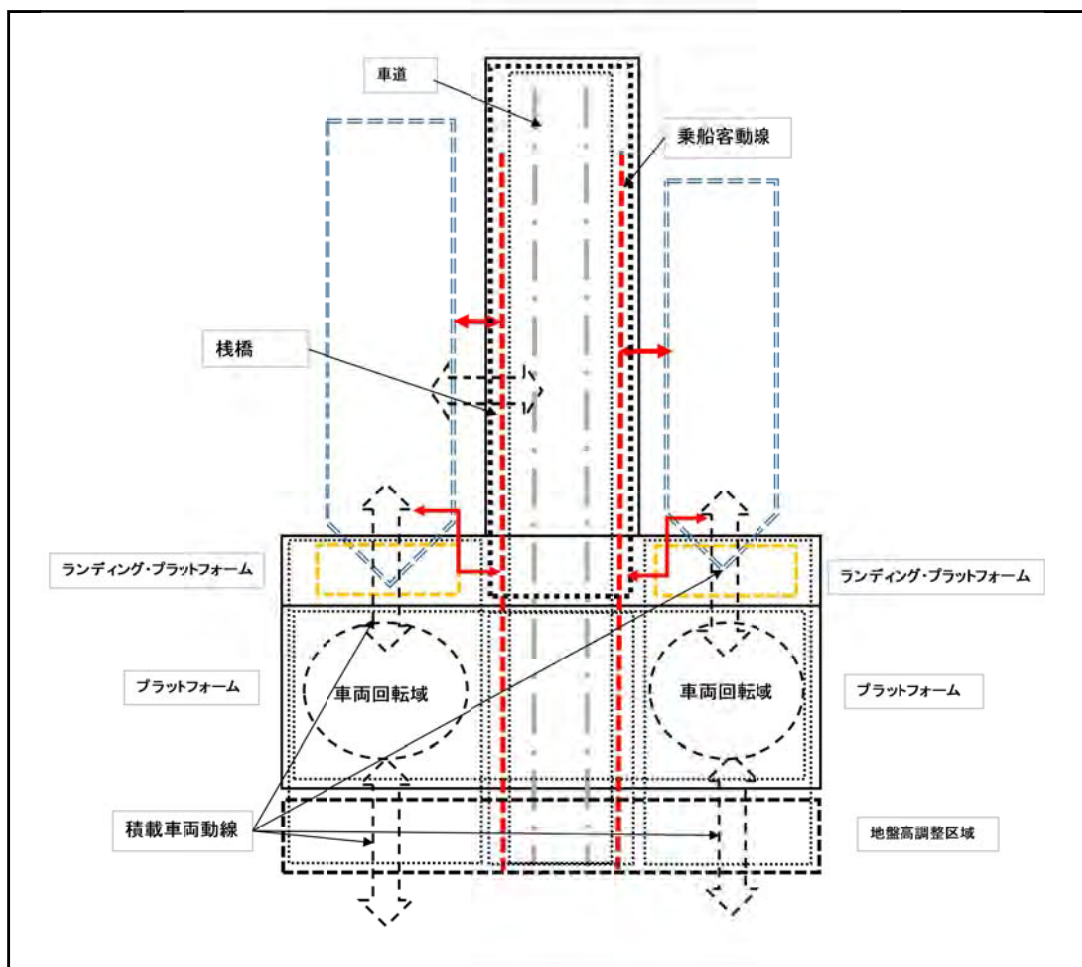
表 3-2-7 計画内容一覧

計画施設名	施設・設備内容	プロジェクトの区分け	
		日本	「東ティ」国
1. フェリーターミナル	<b>施設</b>	●	
	(1) 棧橋	●	
	(2) ランディング・プラットフォーム	●	
	(3) プラットフォーム	●	
	(4) 進入路	●	
	(5) 海岸護岸	●	
	<b>設備</b>	●	
	(1) 照明灯	●	
	(2) 給水栓	●	
	(3) 消火栓	●	
	(4) 給電設備	●	
	(5) ビーコンライト	●	
	(6) 運航監理設備(CCTVカメラ等)	●	
	(7) 船舶発生ゴミ集積場	●	
(8) 係船柱	●		
(9) 防舷材	●		
2. フェリーターミナル・ビル	(1) ターミナルビル及びキオスク		●
	(2) 積載車両集射場及び車両通路		●
	(3) 積載貨物集積場		●
	(4) 公共バス(ミニバス) 停留場		●
	(5) 乗客通路		●
	(6) 駐車場		●
	(7) 駐車場管理ブース		●
	(8) 積載コンテナ等修理場		●
	(9) 搬出用車両通路		●
	(10) 照明施設		●
	(11) 運行管理設備(CCTVカメラ等)		●
	(12) ゲート		●
	(13) フェンス		●
	(14) 植栽工及びミニ公園		●

注：フェリーターミナル・ビルの計画内容は APORTIL への聞き取り等により JICA 調査団作成

### 3-2-2-2 フェリーターミナルの機能配置計画

フェリーターミナルは、①棧橋、②ランディング・プラットフォーム、③プラットフォーム、④進入路、で構成される。図 3-2-10 は 2 隻のフェリーが同時着棧の条件下での機能配置計画を示している。



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-10 フェリーターミナルの機能配置計画

### 3-2-2-3 平面計画

フェリーターミナルは、図 3-2-11 に示す様に、ディリ港既設埠頭西側に計画する。フェリーターミナル陸側用地には、フェリーターミナル・ビルの建設が計画されている。



### 3-2-2-4 設計条件

#### 3-2-2-4-1 適用基準

本調査の施設設計に適用する基準類は以下のものとする。

- ① 港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年 7 月 社団法人 日本港湾協会
- ② 港湾の施設の技術上の基準・同解説(部分改訂) 平成 26 年 6 月 社団法人 日本港湾協会
- ③ 道路橋示方書・同解説 平成 24 年 3 月 社団法人 日本道路協会
- ④ 杭基礎設計便覧 平成 26 年 社団法人 日本道路協会
- ⑤ 鋼管杭—その設計と施工—2009 改訂版 一般社団法人 鋼管杭・鋼矢板技術協会
- ⑥ STANDARD DESIGN CRITERIA FOR PORTS IN INDONESIA JANUARY 1984

尚、平成 19 年の基準改定では、これまで仕様規定となっている基準について、原則としてこれをすべて性能規定化するよう改訂された。また、港湾の施設の性能照査は、これまで安全率法や許容応力度法を基本としていたが、照査すべき限界状態を明確に定義し、その状態に対応する構造物の破壊モードを抽出し、その破壊モードにおいて想定される破壊が生じないことを確率論に基づいて定量的に評価する方法である信頼性設計法が導入された。

#### 3-2-2-4-2 設計風速

設計風速は、ディリ港近傍の風観測データを参考に、最大風速  $V=25\text{m/s}$  とする。

#### 3-2-2-4-3 設計潮位

ディリ港の潮位は表 3-2-8 に示す通りである。設計潮位は、この潮位表より照査に当たって危険側となる潮位を設定する。

表 3-2-8 ディリ港潮位表

名 称	潮 位
大潮平均高潮面 Mean High Water Spring ( HWS )	+ 2.8 m
平均高高潮位面 Mean Higher High Water ( MHHW )	+ 2.3 m
平均低高潮位面 Mean Lower High Water ( MLHW )	+1.8 m
平均水面 Mean Sea Level ( MSL )	+ 1.4 m
平均高低潮位面 Mean Higher Low Water ( MHLW )	+1.0 m
平均低低潮位面 Mean Lower Low Water ( MLLW )	+0.4 m
大潮平均低潮面 Mean Low Water Spring	±0.0 m
最低水面 Chart Datum ( CD )	±0.0 m

出典：Kepanduan Bahari Indonesia Wilayah III ( Bahari Indonesia Scout Region III, Page 183), Indonesian Navy 2013 及び ISL2012, Geoindo 2012 より JICA 調査団作成

### 3-2-2-4-4 設計波浪

設計波は、表 3-2-9 に示す沖波諸元 (50 年確率波) により解析しその結果を水深別に表 3-2-10 に示す諸元とする。

表 3-2-9 沖波諸元 (50 年確率波)

沖波向	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE
沖波波高 (m)	3.17	1.78	1.81	1.70	0.8	0.9	0.9
周期(s)	9.2	6.3	6.4	6.1	3.8	3.8	3.8

出典：JICA 調査団作成



表 3-2-10 設計波諸元

M2波向(°)	波高(m)	周期(s)	潮位(m)	Lo	勾配 (1/x x=)	水深 h(m)	Ho'(m)	H1/3(m)	Hmax(m)	
WNW	324	3.17	3.2	2.30	132.04	10	16.0	0.87	0.80	1.40
							15.0	0.84	0.80	1.40
							12.5	0.80	0.70	1.30
							11.5	0.78	0.70	1.30
							10.0	0.76	0.70	1.30
							9.0	0.76	0.70	1.30
							8.0	0.76	0.70	1.30
							7.0	0.76	0.70	1.30
							6.0	0.76	0.70	1.30
							5.0	0.76	0.80	1.40
							4.0	0.76	0.80	1.40
							3.0	0.76	0.80	1.50
							2.0	0.76	0.80	1.50
							1.0	0.76	0.90	1.70
							0.0	0.76	1.20	2.10
							-1.0	0.76	1.30	1.80
							-2.0	0.76	0.50	0.80
NW	327	1.78	3.3	2.30	61.92	10	16.0	0.70	0.70	1.20
							15.0	0.68	0.60	1.20
							12.5	0.66	0.60	1.10
							11.5	0.64	0.60	1.10
							10.0	0.63	0.60	1.00
							9.0	0.61	0.60	1.00
							8.0	0.61	0.60	1.00
							7.0	0.61	0.60	1.00
							6.0	0.60	0.50	1.00
							5.0	0.60	0.60	1.00
							4.0	0.59	0.50	1.00
							3.0	0.59	0.60	1.00
							2.0	0.58	0.60	1.00
							1.0	0.58	0.60	1.10
							0.0	0.58	0.60	1.20
							-1.0	0.58	0.90	1.50
							-2.0	0.58	0.40	0.60
NNW	330	1.81	3.4	2.30	63.90	10	16.0	0.74	0.70	1.30
							15.0	0.72	0.70	1.20
							12.5	0.70	0.60	1.20
							11.5	0.68	0.60	1.10
							10.0	0.67	0.60	1.10
							9.0	0.67	0.60	1.10
							8.0	0.66	0.60	1.10
							7.0	0.66	0.60	1.10
							6.0	0.65	0.60	1.10
							5.0	0.55	0.50	0.90
							4.0	0.64	0.60	1.10
							3.0	0.64	0.60	1.10
							2.0	0.63	0.60	1.10
							1.0	0.63	0.60	1.20
							0.0	0.62	0.70	1.30
							-1.0	0.62	0.90	1.50
							-2.0	0.62	0.40	0.60
N	360	1.70	3.1	2.30	58.05	10	16.0	1.14	1.10	2.00
							15.0	1.11	1.10	1.90
							12.5	1.08	1.00	1.80
							11.5	1.07	1.00	1.80
							10.0	1.05	1.00	1.70
							9.0	1.05	1.00	1.70
							8.0	1.04	1.00	1.70
							7.0	1.04	0.90	1.70
							6.0	1.03	0.90	1.70
							5.0	1.03	0.90	1.70
							4.0	1.02	0.90	1.70
							3.0	1.02	1.00	1.70
							2.0	1.01	1.00	1.80
							1.0	1.00	1.00	1.90
							0.0	0.99	1.20	2.10
							-1.0	0.99	1.20	1.70
							-2.0	0.99	0.50	0.70

波向はNから時計まわりの角度

M3波向(°)	波高(m)	周期(s)	潮位(m)	Lo	勾配 (1/x x=)	水深 h(m)	Ho'(m)	H1/3(m)	Hmax(m)	
NNE	22.5	0.80	3.8	2.30	22.53	10	16.0	0.80	0.80	1.40
							15.0	0.80	0.80	1.40
							12.5	0.79	0.80	1.40
							11.5	0.79	0.80	1.40
							10.0	0.78	0.80	1.40
							9.0	0.78	0.80	1.40
							8.0	0.77	0.80	1.40
							7.0	0.77	0.80	1.40
							6.0	0.76	0.70	1.30
							5.0	0.76	0.70	1.30
							4.0	0.75	0.70	1.30
							3.0	0.75	0.70	1.30
							2.0	0.74	0.70	1.20
							1.0	0.74	0.70	1.20
							0.0	0.73	0.70	1.20
							-1.0	0.73	0.80	1.30
							-2.0	0.73	0.40	0.50
NE	45	0.90	3.8	2.30	22.53	10	16.0	0.86	0.90	1.50
							15.0	0.85	0.80	1.50
							12.5	0.85	0.80	1.50
							11.5	0.84	0.80	1.50
							10.0	0.83	0.80	1.50
							9.0	0.83	0.80	1.50
							8.0	0.83	0.80	1.50
							7.0	0.82	0.80	1.40
							6.0	0.82	0.80	1.40
							5.0	0.82	0.80	1.40
							4.0	0.82	0.80	1.40
							3.0	0.81	0.80	1.40
							2.0	0.81	0.70	1.30
							1.0	0.81	0.70	1.30
							0.0	0.80	0.80	1.40
							-1.0	0.80	0.90	1.40
							-2.0	0.80	0.40	0.50
ENE	67.5	0.90	3.8	2.30	22.53	10	16.0	0.74	0.70	1.30
							15.0	0.73	0.70	1.30
							12.5	0.72	0.70	1.30
							11.5	0.72	0.70	1.30
							10.0	0.71	0.70	1.30
							9.0	0.71	0.70	1.30
							8.0	0.71	0.70	1.30
							7.0	0.71	0.70	1.30
							6.0	0.71	0.70	1.20
							5.0	0.70	0.70	1.20
							4.0	0.70	0.70	1.20
							3.0	0.70	0.60	1.20
							2.0	0.70	0.60	1.20
							1.0	0.70	0.60	1.20
							0.0	0.69	0.70	1.20
							-1.0	0.69	0.80	1.30
							-2.0	0.69	0.40	0.50

波向はNから時計まわりの角度



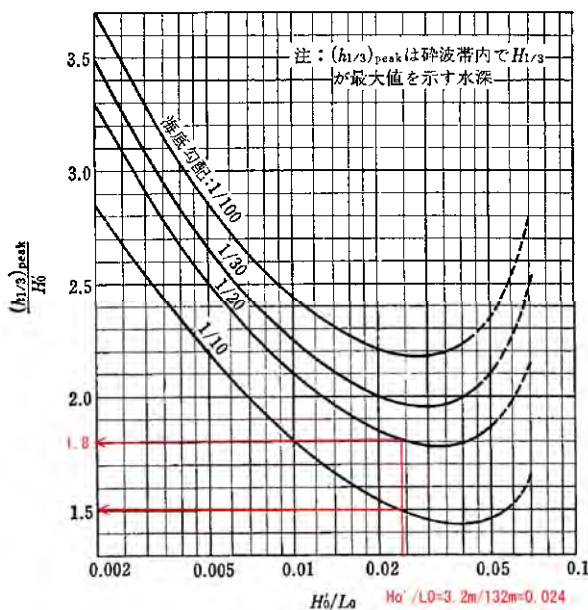
(1) 砕波限界水深及び砕波限界波高

砕波限界水深は、一様勾配斜面における不規則波の砕波変形モデルとして発表された砕波帯の中で有義波が最大となる地点を、有義波としての初期砕波点と見なして作成された図 3-2-12 より算定する。また、砕波限界波高は、図 3-2-13 より算定する。波浪条件は、最大である波向 WNW の諸元を用いる。

・  $H_0' = 3.2\text{m}$ 、 $T_0 = 9.2\text{s}$ 、 $L_0 = 132\text{m}$

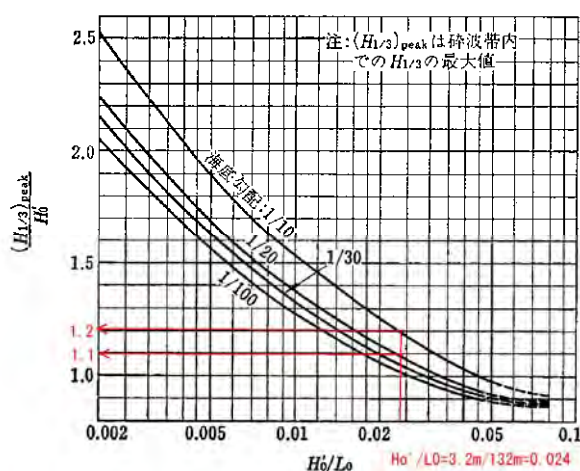
砕波限界水深 =  $1.8 \times H_0' = 1.8 \times 3.2\text{m} = 5.7\text{m} - 2.3\text{m (M.H.H.W)} = 3.4\text{m}$

となる。同様に、砕波限界水深と波高を算定した結果を表 3-2-11 に示す。



出典：耐波設計 合田良實著 鹿島出版会

図 3-2-12 有義波高の最大値の出現水深の算定図



出典：耐波設計 合田良實著 鹿島出版会

図 3-2-13 砕波帯内の有義波高の最大値の算定図

表 3-2-11 砕波限界水深及び波高の算定結果

	海底勾配 1/10	海底勾配 1/20
砕波限界水深(m)	-2.5	-3.4
砕波限界波高(m)	3.8m	3.5m

出典：JICA 調査団作成

水深-2.5m～-3.4mは、プラットフォーム設置位置付近の水深である。この水深より浅い部分では砕波変形(遡上波)の考慮が必要となる。上部工に衝撃砕波力が作用する可能性があるため、その作用に対しては床版厚さで対応する。また、護岸前面の海底斜面部は、その形状、強度を勘案して対策を検討する。

## (2) 漂砂移動限界水深

波浪条件と底質粒径（D50=0.6mm程度）により定まる漂砂移動限界水深を検討する。

波浪 : 高浪時の波浪諸元  
 $H_0=3.2\text{m}$ 、 $T=9.2\text{s}$ 、 $L_0=132\text{m}$

中央粒径 : 0.6mm

これより、図 3-2-13 に示す表層移動限界水深算定図から  
 $d/L_0=4.55 \times 10^{-6}$ 、 $H/L_0=0.024$  より

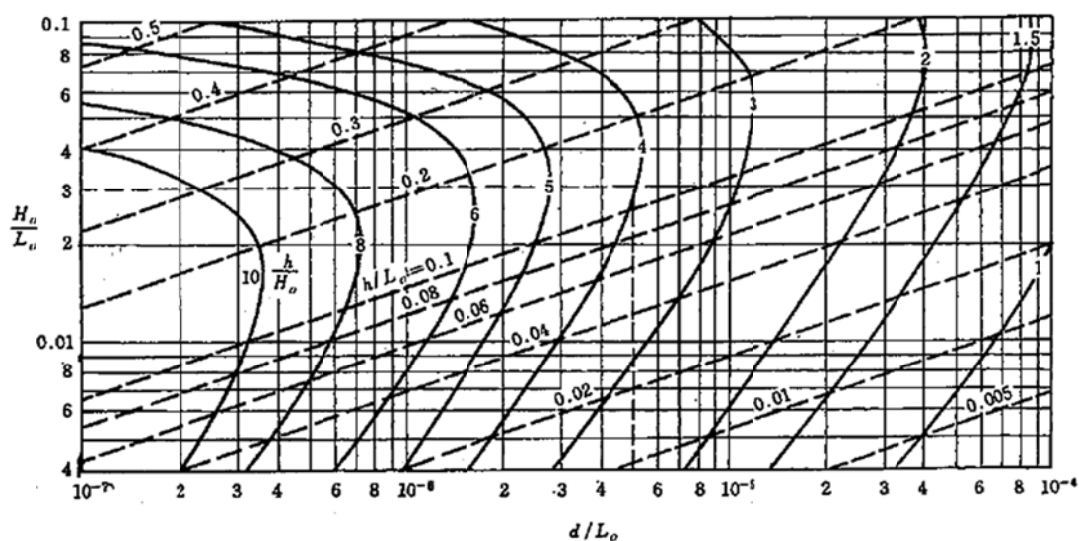
$h/L_0=0.08 \rightarrow h=10.6\text{m}$

となり、M.H.H.W = +2.3m を考慮すると、

漂砂移動限界水深 = DL-8.3m

となる。

プラットフォーム海側法線の設置位置は、-8.5m 以深であり埋没による影響はないと考えられる。



出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年 7 月

図 3-2-14 表層移動限界水深の計算図

### 3-2-2-4-5 海面上昇

海面上昇は、40年後の2055年で12～30cmの上昇として、その影響を照査する。

### 3-2-2-4-6 地形・深淺状況

地形・深淺状況は、図 2-2-1 (地形図)、図 2-2-19 (深淺図)、図 2-2-20 (縦断図) を利用する。

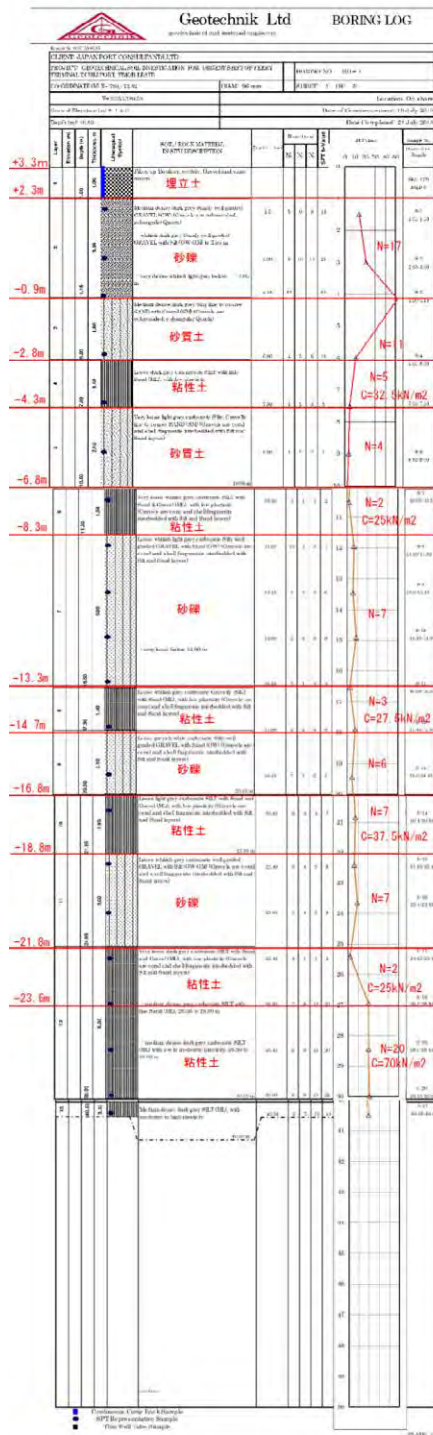
### 3-2-2-4-7 地盤

地盤条件は、図 3-2-15 に示す条件とする。尚、各施設には表 3-2-12 に示す地盤条件を適用する。

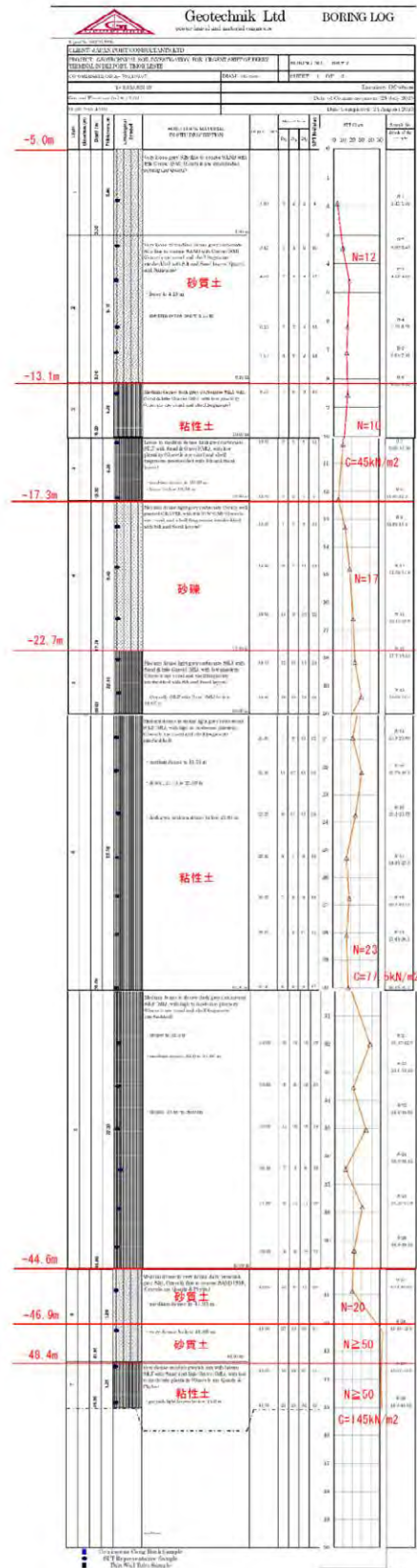
表 3-2-12 地盤条件

名 称	ボーリング	設計水深 (m) (現地盤高)	支持層出現深度 (m)
陸上構造物	BH-1	+3.3	-35.0
プラットフォーム	BH-2	-5.0	-46.9
栈橋	BH-3	-11.2	-33.8
	BH-4	-16.6	-40.4

出典：JICA 調査団作成



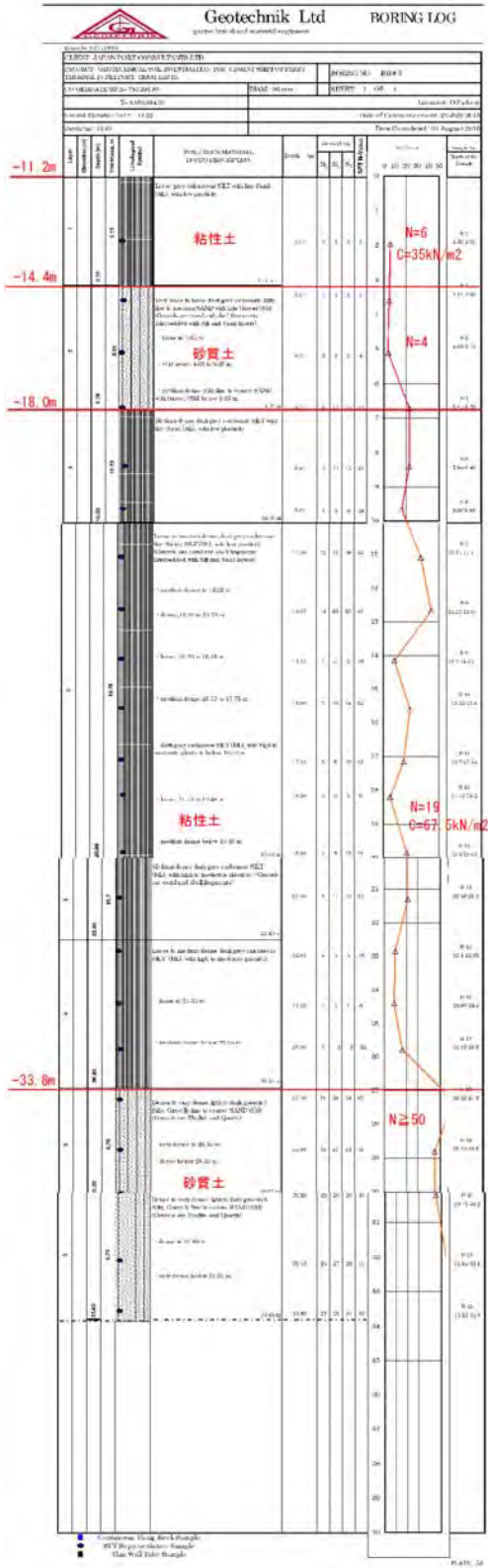
BH-1



BH-2

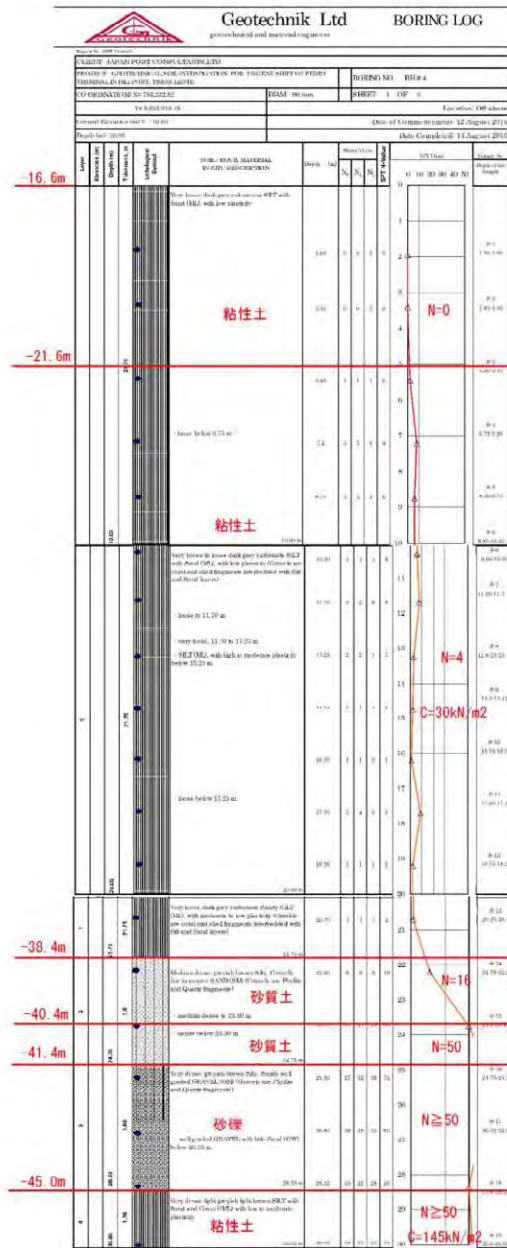
出典：JICA 調査団作成

土質柱状図(1/2)



BH-3

出典：JICA 調査団作成



BH-4

図 3-2-15 土質柱状図(2/2)

### 3-2-2-4-8 地震動

照査用震度は、「STANDARD DESIGN CRITERIA FOR PORTS IN INDONESIA, JAN 1984 DGSC」により以下の通りとする。

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

$k_r$  (地域別震度) ; 0.09、ディリ (Zone II、Soft soil)

$k_i$  (重要度係数) ; 1.5 (最重要構造物)

$kh = 0.09 \times 1.5 = 0.135 \rightarrow$  照査用震度  $kh = 0.15$

### 3-2-2-4-9 対象船舶による作用

設計対象フェリーの船舶諸元を表 3-2-13 に、各船型図を出典 : APORTIL

図 3-2-16 ~ 出典 : APORTIL

図 3-2-19 に示す。船長及び喫水の最大はポルトガルから導入のフェリーで型幅の最大は Nakroma 2 となる。船底からのメインデッキ (車両甲板) の高さは、各対象船舶で異なり、2.7m の高さの差がある。また、ラダー及び船側クレーンの取り付け位置は Nakroma が右舷、Nakroma 2 はラダーが両舷、クレーンは右舷となっている。

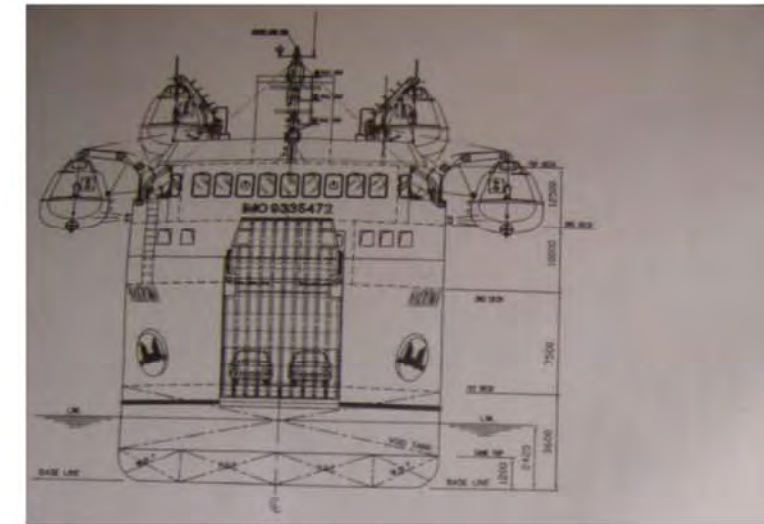
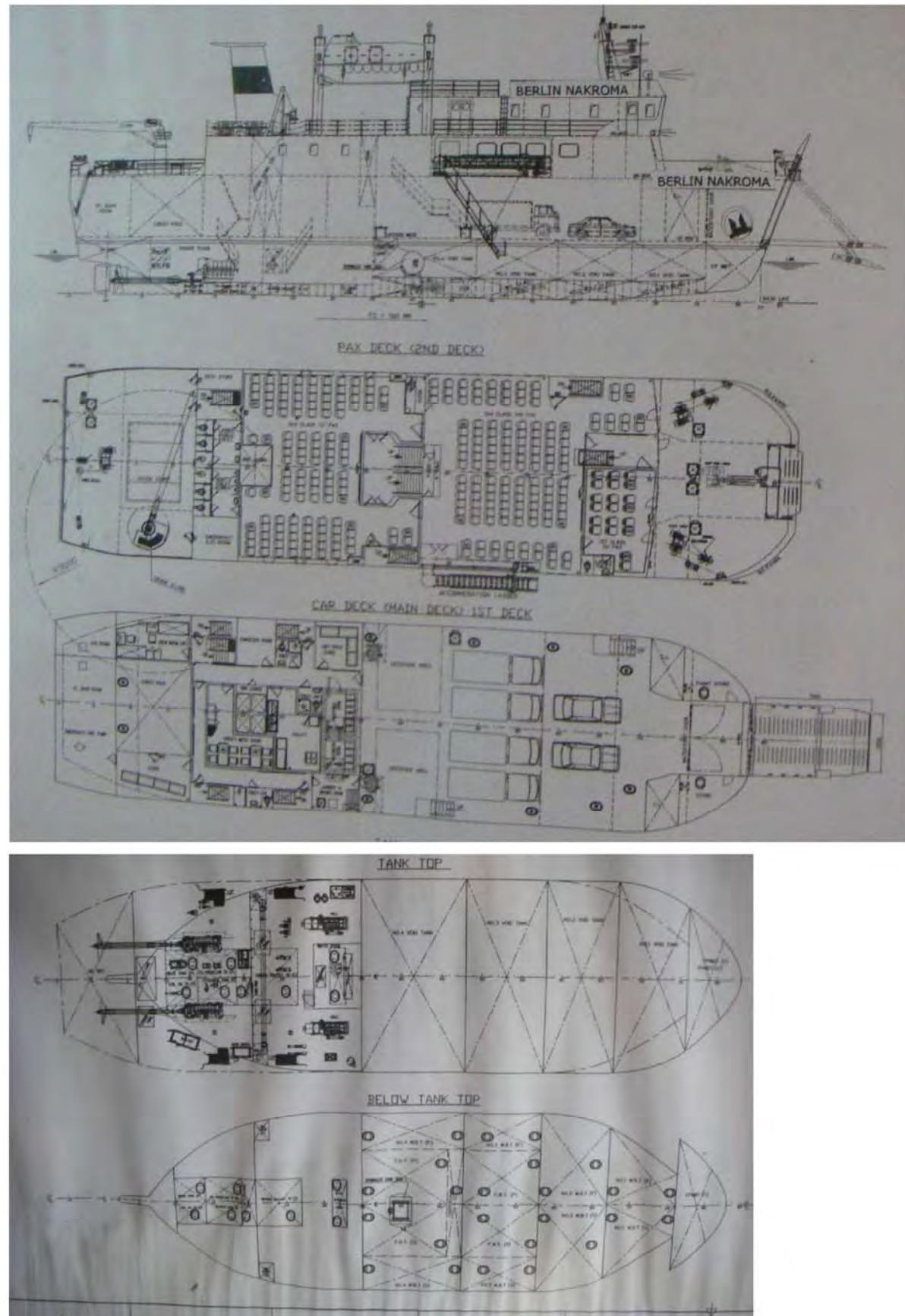
表 3-2-13 設計対象フェリーの主要諸元

	諸 元	ナクロマ	ナクロマ 2	ポルトガルフェリー
主データ	載荷重量トン : DWT	287	1,050	
	総トン数 : GT	1,134	(1,084)	
	排水トン(t)	925	2,503	2,870
	全長 : $L_{OA}$ (m)	46.76	67.30	71.30
	垂線間長 : $L_{bp}$ (m)	41.33	61.20	59.34
	型幅 : B (m)	12.0	16.00	12.6
	型深さ : D (m)		4.70	
	船底からのメインデッキ高さ (m)	3.6	4.70	6.30
	船首ランプ幅 (m)	3.5,4.4	6.00	
	ランプドア長 (m)	7.0	9.4+0.6	
	旅客デッキの高さ (m)	7.5	4.80	
	設計喫水 (m)	2.42	3.30	3.70
	満載喫水 & バラスト喫水 (m)		3.30 / 2.08	
	試験スピード (knot)	12	12	15
	サービススピード (knot)		10	
	RO/RO デッキの高さ (m)	3.5	4.8	
	ランプ位置	船首	船首	右舷、左舷
ラダー位置	右舷	右舷・左舷	—	
船側クレーン位置	右舷	右舷	—	
旅客	VIP クラス (人)	20	30	276



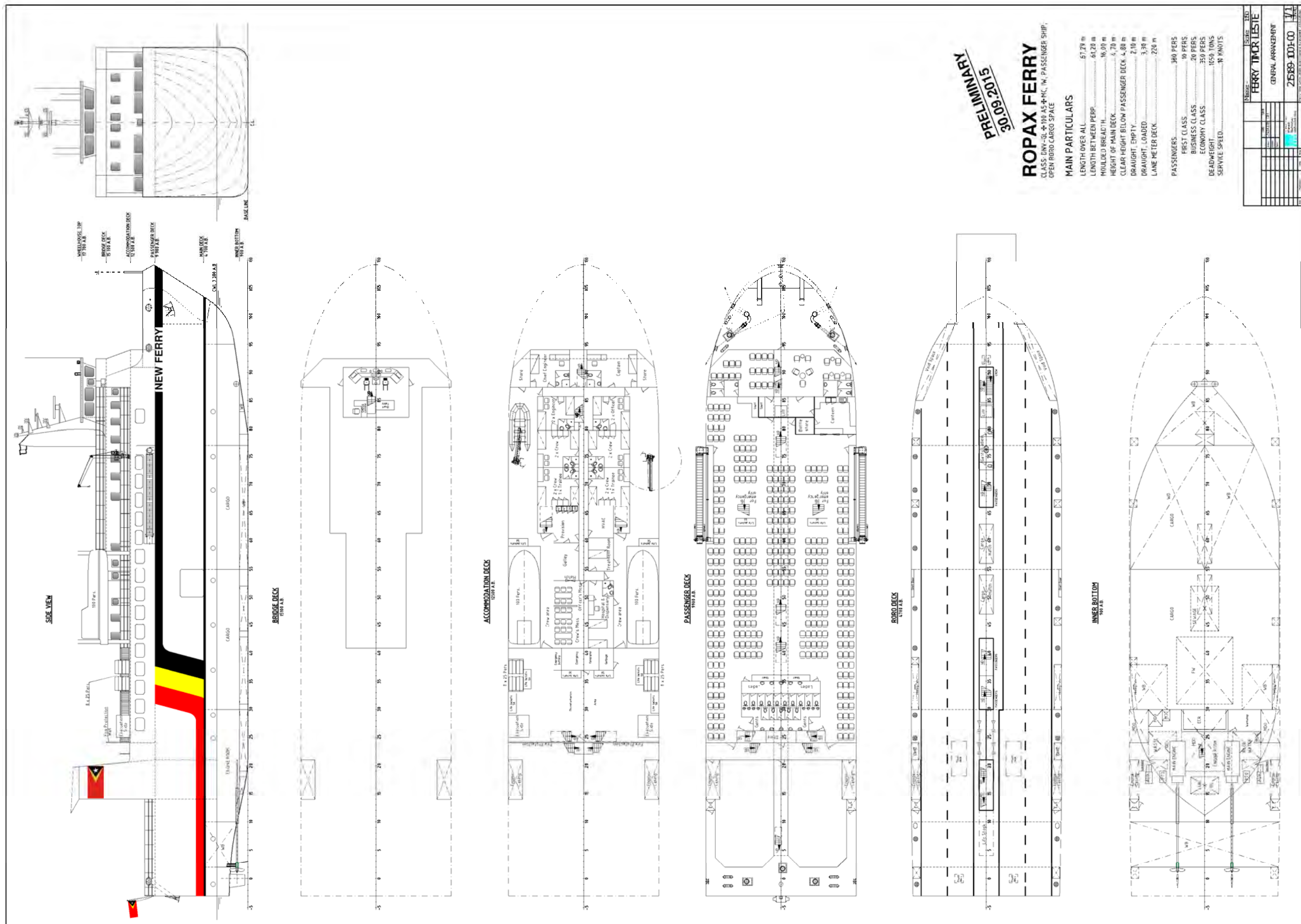
	エコノミークラス (人)	280	350	
クルー	船長クラス		2 部屋	
	高級船員/機関士		2 人部屋×2	21 人
	船員 (人)	15 人	2 人部屋×2	
	船員と訓練生 (人)		2 人部屋×3	
	レーンメーターデッキ (m)		約 190m	
その他	トラック等		20 フィートコンテナ車 3 両	
	車両等.			
	車両/ 一般貨物等.	SUV's/450m <sup>3</sup>	SUV's/940t	

出典：APORTIL の資料より JICA 調査団作成



出典：APORTIL

図 3-2-16 ナクロマ船型図



出典：APORTIL

図 3-2-17 ナクロマ 2 船型図









船舶による作用算定に必要な接岸条件は、オエクシの施設設計を参考に、接岸速度  $V=0.35\text{m/s}$ 、接岸角度  $\theta=10$  度とする。

### 3-2-2-4-10 自重及び載荷重

自重の算出に用いる単位体積重量の特性値は、表 3-2-14 に示す値を用いる。

表 3-2-14 材料の単位体積重量の特性値

材 料	単位体積重量の特性値 ( $\text{kN/m}^3$ )
鋼及び鋳鋼	77.0
鉄筋コンクリート	24.0
無筋コンクリート	22.6
石材 (花こう岩)	26.0
石材 (砂岩)	25.0
砂、砂利及び割ぐり石 (乾燥状態)	16.0
砂、砂利及び割ぐり石 (湿潤状態)	18.0
砂、砂利及び割ぐり石 (飽和状態)	20.0

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年版

上載荷重の特性値は、取扱貨物の種類及び数量並びに取扱の状況等の港湾の施設の利用形態を勘案して設定する。

永続状態における上載荷重の特性値は、取扱貨物の種類、荷姿、量、取扱方法、積載期間などを考慮して決定する。変動状態及び偶発状態における地震動作用時の上載荷重の特性値は、設計条件で考慮した地震が将来発生する時点での積載荷重の存否状態を予測して決定する。今回の検討における上載荷重は、オエクシのフェリー棧橋の施設設計を参考に下記の通りとする。

積載上載荷重 永続・変動状態  $20\text{kN/m}^2$  偶発状態  $10\text{kN/m}^2$

活荷重の特性値としては、最大荷重として、表 3-2-15 に示す 20 フィートコンテナ用トラックトレーラーを考慮する。

表 3-2-15 活荷重(トラック荷重)

トラックの種類	全幅 (m)	全長 (m)	車両総重量 (kN)
トラックトレーラー20ft用	3.000	14.800	350

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年 7 月

群集荷重の特性値は、 $5\text{kN/m}^2$  とする。



### 3-2-2-4-11 材料

#### (1) 鋼材

港湾の施設に使用する鋼材は、施設の要求性能を達成するために必要な品質を有するものでなければならない。この条件を満足するものの一例として、日本工業規格に適合する鋼材があげられる。日本工業規格（JIS）に適合する鋼材のうち、港湾の施設で比較的多く使用されている鋼材を表 3-2-16 に示す。

表 3-2-16 鋼材の形状規格（JIS）

鋼材の種類		規 格	使用鋼材
構造用鋼材	棒 鋼	JIS G3191	SS400
	形 鋼	JIS G3192	SS400, SM400, SM490, SM490Y, SM520, SM570, SMA400, SMA490, SMA570
	鋼板及び鋼帯	JIS G 3193	SS400, SM400, SM490, SM490Y, SM520, SM570, SMA400, SMA490
	平 鋼	JIS G 3194	SS400, SM400, SM490, SM490Y, SM520
鋼 杭	鋼管杭	JIS A 5525	SKK400, SKK490
	H形鋼杭	JIS A 5526	SHK400, SHK400M, SHK490M

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年版

#### (2) 鋼材の特性値

性能照査において必要な鋼及び鋳鋼の各定数の特性値は、強度特性等を考慮して適切に設定する。鋼及び鋳鋼のヤング係数、せん断弾性係数、ポアソン比及び線膨張係数の特性値としては、表 3-2-17 に示す値を用いる。

表 3-2-17 鋼材の定数

ヤング係数	$E$	$2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$
せん断弾性係数	$G$	$7.7 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$
ポアソン比		0.30
線膨張係数		$12 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年 7 月

#### (a) 降伏応力度の特性値

鋼材の降伏応力度の特性値は、試験結果に基づいて適切に設定する。

#### (b) 鋼杭の特性値

鋼杭の降伏応力度の特性値は、材質及び応力度の種類に応じて表 3-2-18 の値を用いる。

表 3-2-18 鋼杭の降伏応力度の特性値 (JIS) (N/mm<sup>2</sup>)

鋼 種	SKK400	SKK490
応力度の種類		
軸方向引張応力度 (純断面積につき)	235	315
曲げ引張応力度 (純断面積につき)	235	315
曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)	235	315
せん断応力 (総断面積につき)	136	182

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年版

### 3-2-3 概略設計図

#### 3-2-3-1 棧橋

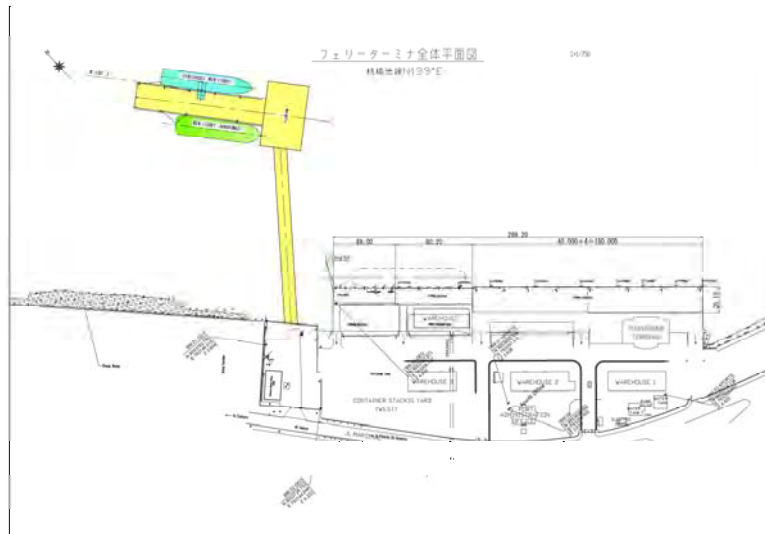
##### 3-2-3-1-1 棧橋の諸元

###### (1) 棧橋の構成要素

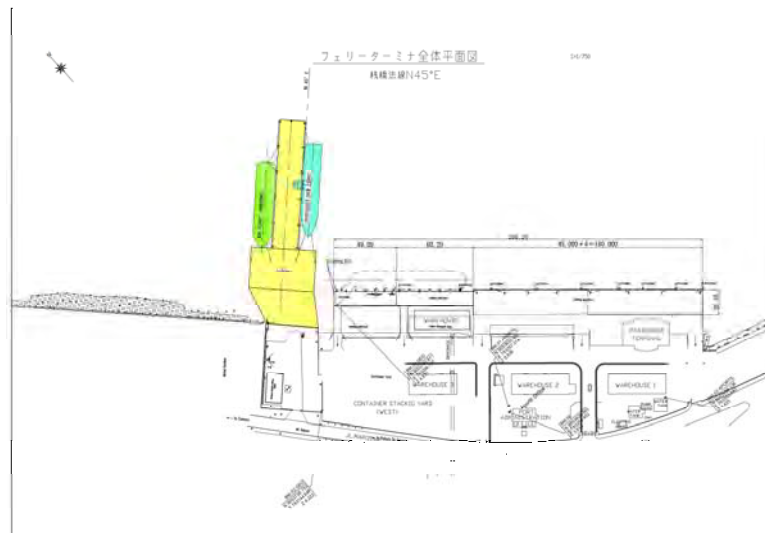
設計対象フェリーに従った規模の棧橋とプラットフォームを設計対象とする。棧橋及びプラットフォームは杭形式の透過構造物タイプとする。プラットフォームはフェリーのランディング部分 (ランディング・プラットフォーム) と積載車両等のターニングプラットフォーム及び乗客の乗船プロムナード、整備用車両道路及びユーティリティー設備、航行支援設備等で構成される。

###### (2) 棧橋の法線

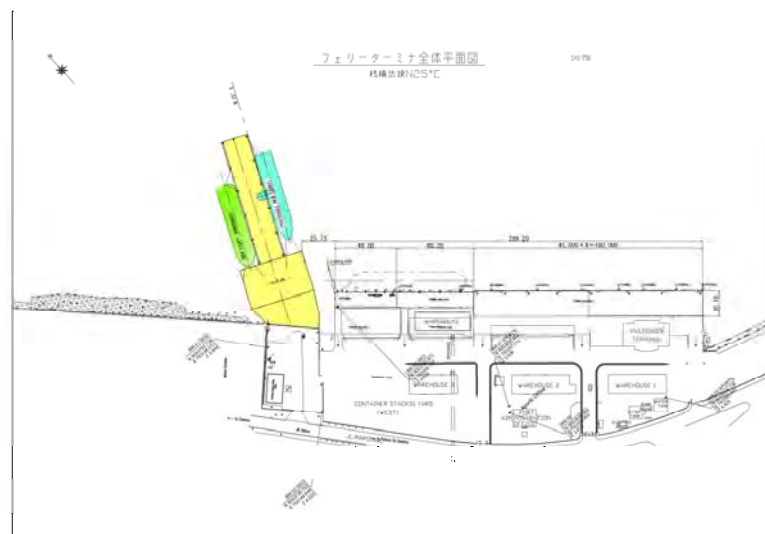
棧橋は、フェリー2 隻が同時着棧可能とするため、棧橋の両側にフェリーが着棧可能な構造とする。棧橋法線は、その決定プロセスを図 3-2-20 に示す様に、棧橋法線を航路法線(N139° E)方向に合わせる事が望ましいが、この場合、プラットフォームの設置位置が相当程度沖合になり工費が増大することが想定される。そこで、棧橋法線は設置海域の海底形状、風向及び既存岸壁での貨物船等の操船に影響しないことを条件に出来るだけ経済的に有利になる条件で決定する。ディリ港の最多風向はNE であり、船舶の暴露面積の小さい船尾方向から風圧力を受け係留時の安全性を確保するには、棧橋法線を NE 方向とすることが望ましいが、船舶の着棧操船時の安全性及び既存岸壁での貨物船等への影響を考慮し、N25° E とした。



栈橋法線 N139° E (航路法線と平行)



栈橋法線 N45° E (最多風向 NE と平行)



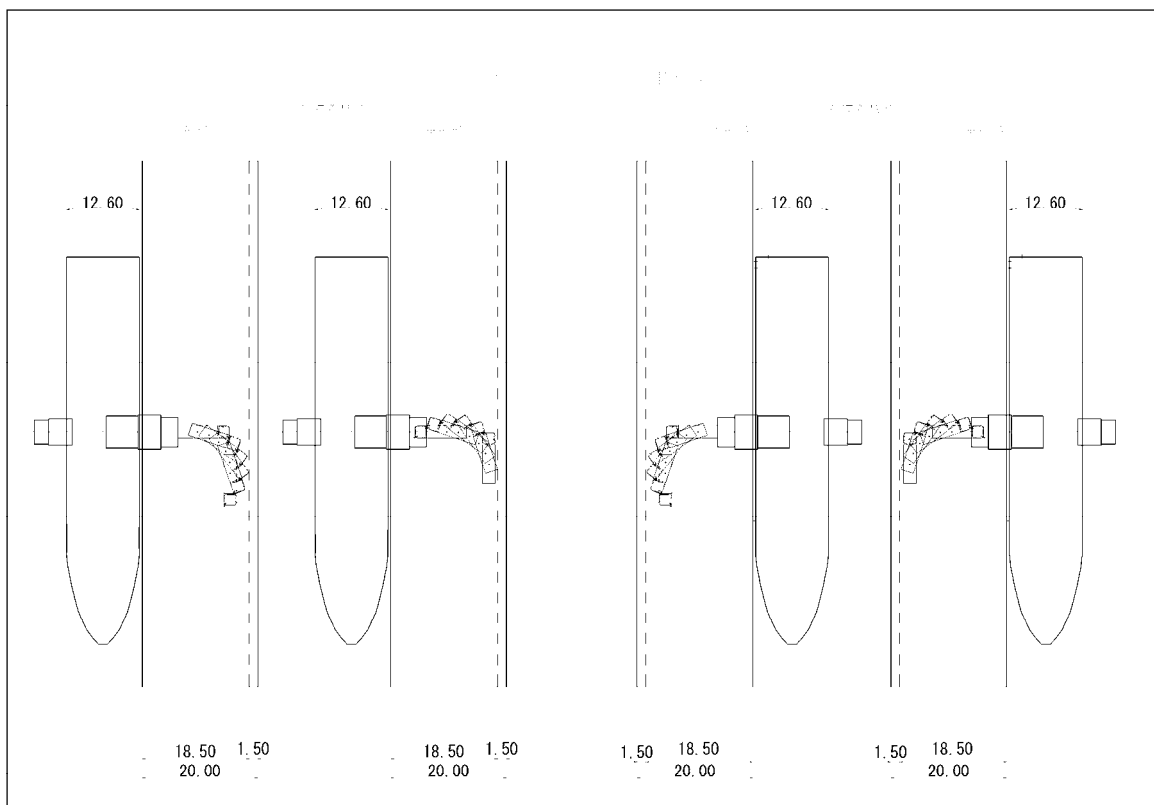
栈橋法線 N25° E (採用案)

出典：JICA 調査団作成

図 3-2-20 栈橋法線検討図

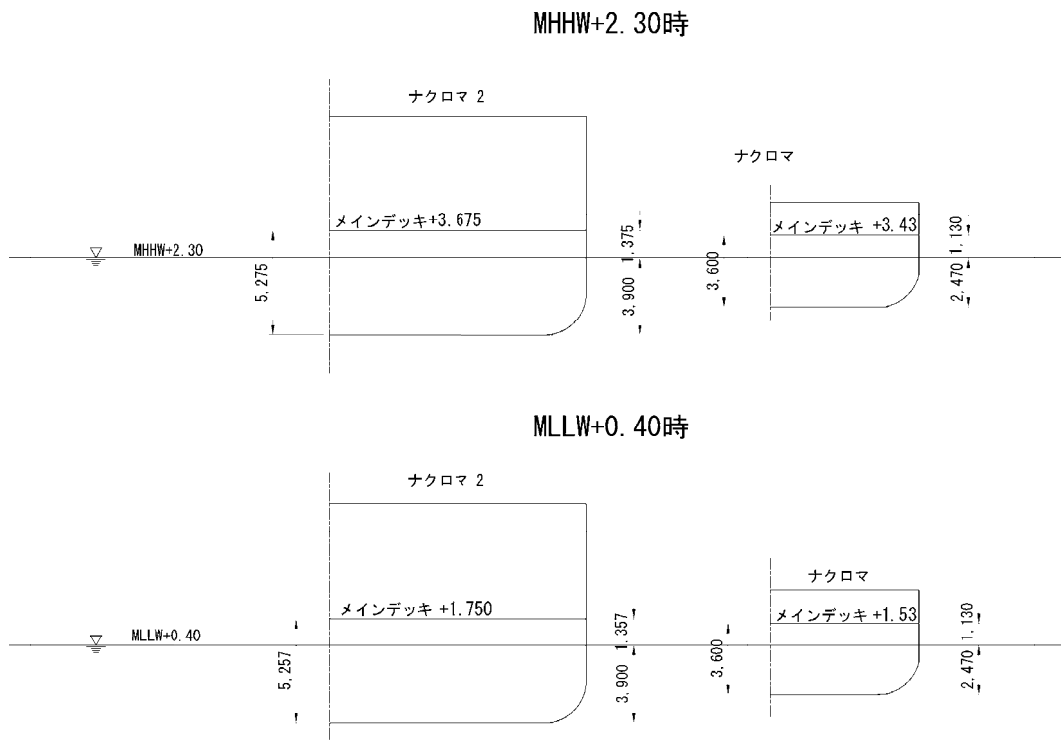
(3) 栈橋の幅員とランディング・プラットフォームの構造

栈橋幅員は、図 3-2-21 に示すポルトガルフェリーのサイドランプからの車両回転半径と乗船客用プロムナード（車道）とで 20m が必要となる。栈橋幅員は、ユーティリティー用区域として 2m x 2m=4m を考慮して 24m とする。また、ランディング・プラットフォームは、図 3-2-22 に示す様ナクロマとナクロマ 2 のメインデッキ高さに 2.145m(=3.675m-1.53m)の高低差が生じるので、可動式ランプ構造とする。



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-21 車両軌跡図



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-22 メインデッキの変動範囲

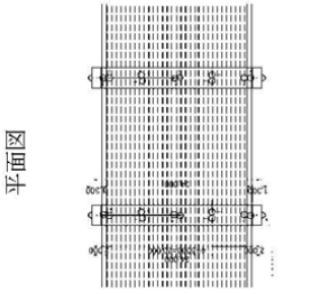
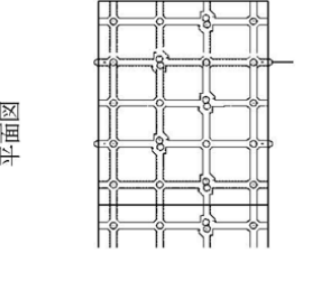
### 3-2-3-1-2 構造形式

栈橋構造形式は、

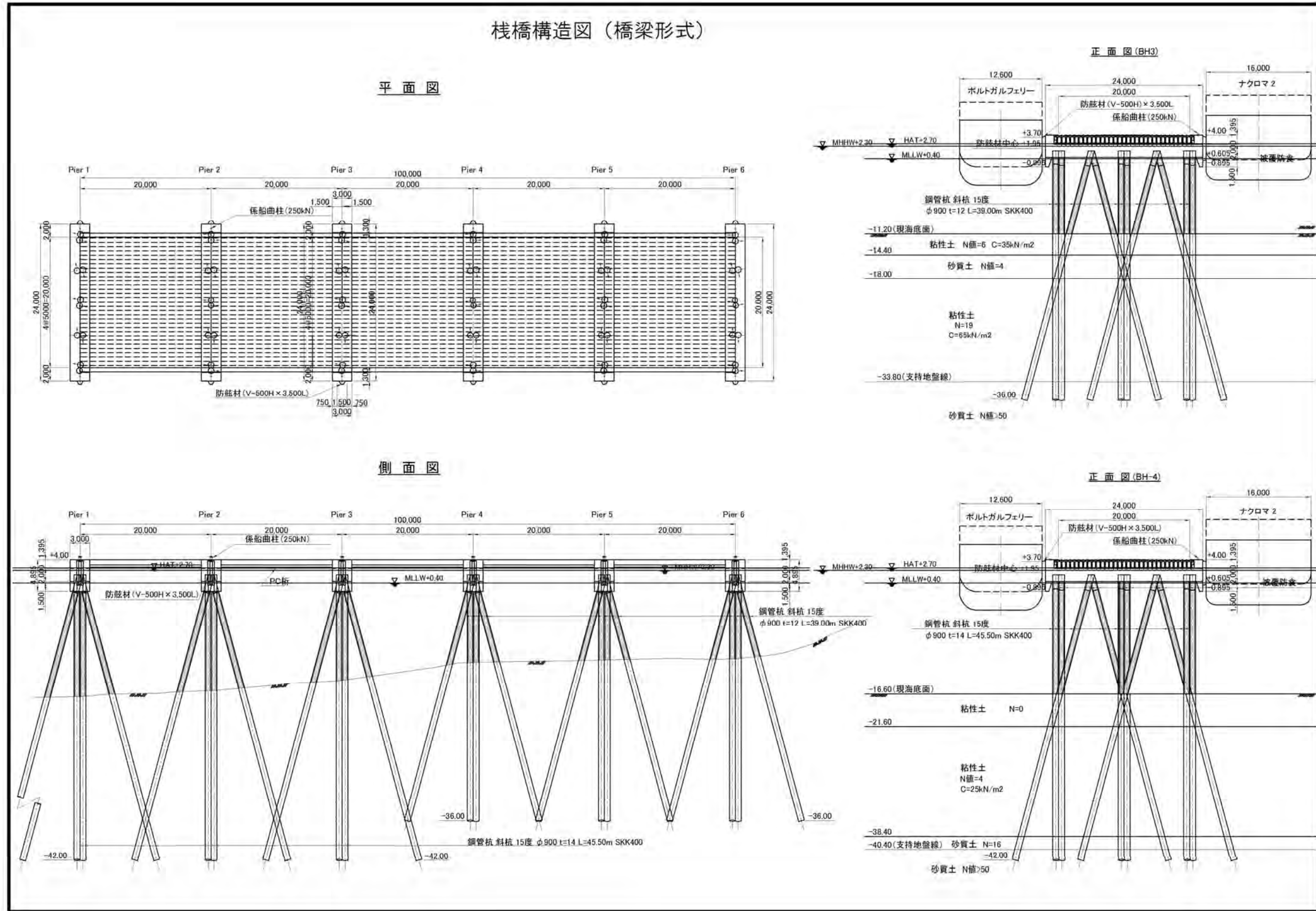
表 3-2-19 に示す構造形式の比較結果より、図 3-2-23 に示すように下部工は鋼管杭を使用した橋脚形式、上部工は PC 桁を設置した構造形式とする。



表 3-2-19 栈橋構造形式比較表

構造形式	橋梁形式	標準形式
標準断面図		
構造概要	<p>鋼管杭式の橋脚を築造し、その上部に桁長 20m の PC 桁を架設する構造。</p>	<p>通常の栈橋構造であり、鋼管杭を打設して、その上部を鉄筋コンクリートの梁と床版で結合した構造。</p>
構造型	<p>陸上、海上橋梁としての実績が多く、安定した構造である。</p>	<p>実績が多く安定した構造である。</p>
施工性	<p>杭打設本数が少なく、上部工も工場製作の PC 桁を架設するだけであり、現場作業が少なく、施工性は良い。</p>	<p>杭打設本数が多く上部工もプレキャストコンクリート部材+場所打ちコンクリートであるので、施工性は劣る。</p>
経済性	<p>杭打設本数が少なく、経済性に優れる。</p>	<p>杭打設本数が多いので経済性には劣る。</p>
維持管理	<p>杭本数が少ないので維持管理は容易である。また、上部工も工場製作の PC 桁で品質が保証されているので、維持管理は容易である。</p>	<p>杭本数が多いので維持管理には、人員と費用を要する。</p>
総合評価	○	△

出典：JICA 調査団作成



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-23 栈橋構造図

### 3-2-3-1-3 棧橋の要求性能

棧橋は、船舶の利用状況に応じて、船舶の安全かつ円滑な利用、人の安全な乗降、貨物の安全かつ円滑な荷役に資することを目的とし、以下に示す要求性能を満足することとする。

#### (1) 使用性

自重及び土圧に関する永続状態及び船舶による作用、レベル1地震動、波浪及び載荷重に関する変動状態に対して、構造部材が健全であり、安定性を確保する。

#### (2) 供用性

船舶の安全かつ円滑な利用、人の安全な乗降及び貨物の安全かつ円滑な荷役が行える様にする。

### 3-2-3-1-4 棧橋の性能規定

棧橋の性能規定を以下に示す。

#### (1) 使用性

##### (a) 変動作用に対する性能規定

##### (i) 船舶による作用に関する変動状態

- ① 上部工の断面力、杭の応力及び杭に作用する軸方向力の照査において考慮すべき作用は、主たる作用を船舶による作用、従たる作用を自重及び載荷重とする。
- ② 杭の応力度が降伏応力度を超える危険性については、力の釣り合いに基づく破壊確率を指標として照査する。

##### (ii) レベル1地震動に関する変動状態

- ① 上部工の断面力、杭の応力及び杭に作用する軸方向力の照査において考慮すべき作用は、主たる作用をレベル1地震動、従たる作用を自重及び載荷重とする。なお、本施設は耐震強化施設には該当しないので、レベル2地震動に関する偶発状態に対する照査は行わない。
- ② 杭の応力度が降伏応力度を超える危険性については、力の釣り合いに基づく破壊確率を指標として照査する。

##### (iii) 載荷重に関する変動状態

- ① 載荷重に関する変動状態には、荷役作業時の載荷重、荷役機械及び船舶に作用する風荷重が同時に作用する設計状態も含むものとする。
- ② 上部工の断面力、杭の応力及び杭に作用する軸方向力の照査において考慮すべき作用は、主たる作用を載荷重、従たる作用を自重及び風とする。
- ③ 杭の応力度が降伏応力度を超える危険性については、船舶による作用に関する変動状態における破壊確率に準じる。

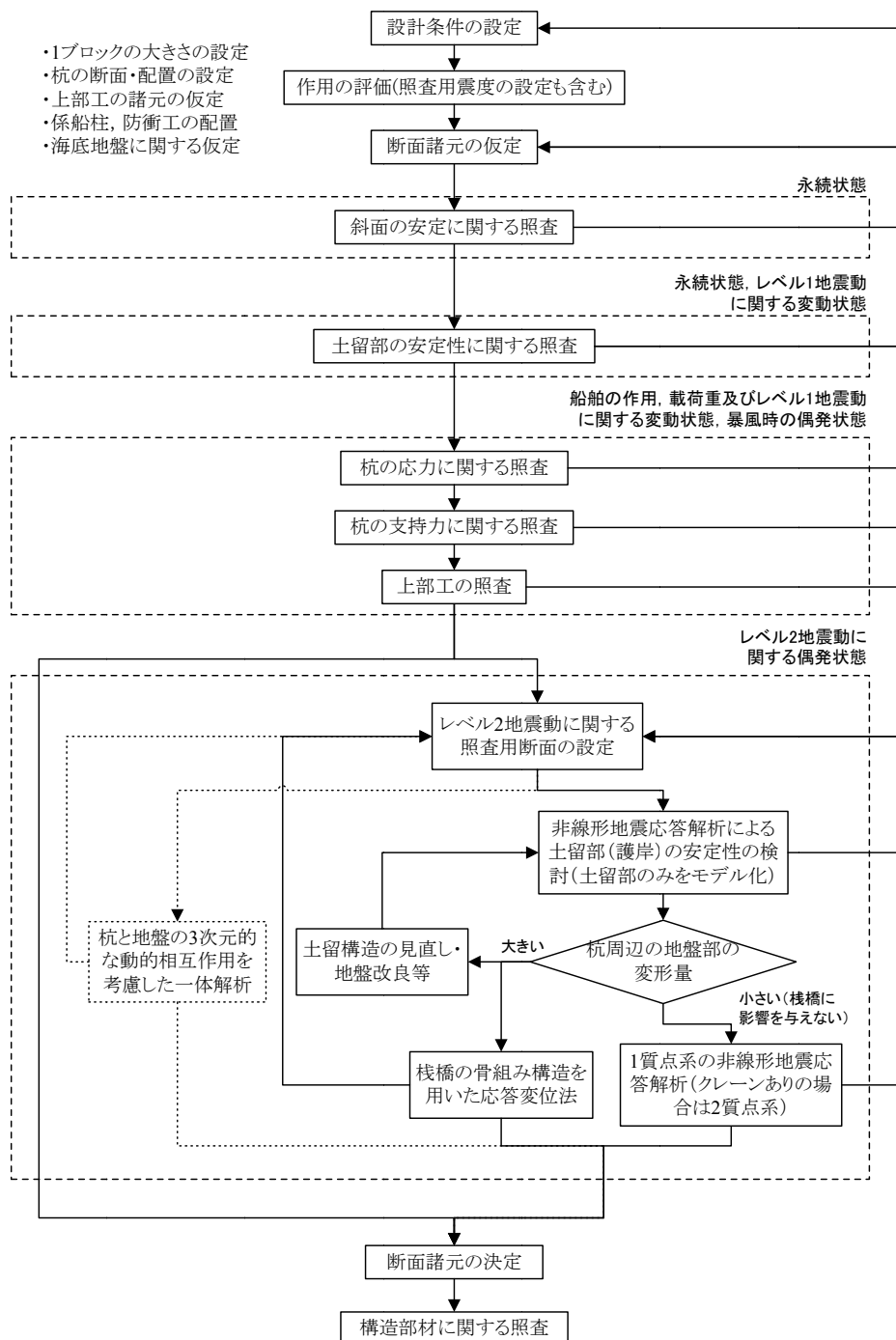
##### (iv) 波浪に関する変動状態

- ① 上部工の断面力、杭に作用する軸方向力の照査において考慮すべき作用は、主たる作用を波浪、従たる作用を自重とする。

### 3-2-3-1-5 栈橋の性能照査

#### (1) 性能照査の基本

栈橋の性能照査順序の例を図 3-2-24 に示す。



出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成19年版

図 3-2-24 栈橋の性能照査フロー

#### (2) 性能照査結果

栈橋の安定性の照査結果をとりまとめ表 3-2-20 に示す。栈橋の安定性は確保されている。

表 3-2-20 栈橋性能照査結果

作用	鉛直力(kN)	水平力(kN)	
		法線方向	法線直角方向
接岸時	17,648	818	2,045
地震時	13,648	-----	2,047
	13,648	2,047	-----

地盤条件	照査項目	接岸時	地震時	
			法線方向	法線直角方向
BH-3	杭の応力	0.826<1.0	0.607<1.0	0.741<1.0
	杭の支持力(kN)	3,347<5,200	2,767<5,200	2,973<5,200
	変位量	39mm	33mm	40mm
BH-4	杭の応力	0.826<1.0	0.607<1.0	0.758<1.0
	杭の支持力(kN)	3,436<3,841	2,778<3,841	2,973<3,841
	変位量	39mm	33mm	40mm

出典：JICA 調査団作成

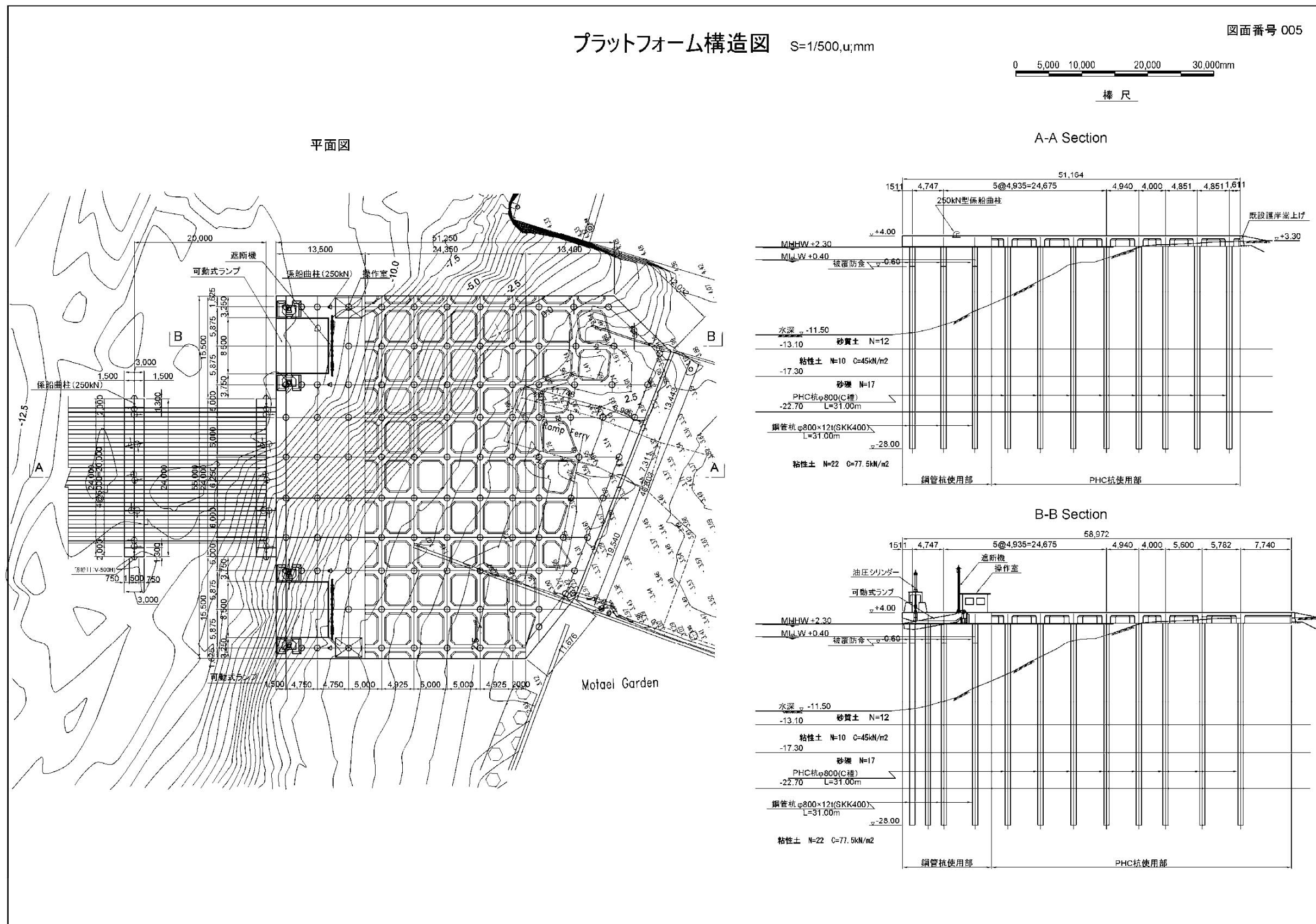
### 3-2-3-2 プラットフォーム（ランディング・プラットフォームを含む）

#### 3-2-3-2-1 プラットフォームの諸元

プラットフォームは杭形式の透過構造物タイプとする。プラットフォームはフェリーのランディング部分（ランディング・プラットフォーム）と積載車両等のターニングプラットフォーム及び乗客の乗船プロムナード、整備用車両道路及びユーティリティー設備、航行支援設備等で構成される。プラットフォームの幅員は、栈橋幅員と船側ランプ幅員を考慮して 55m とする。また、ランディング・プラットフォーム、前述の通り対象船舶により、メインデッキ高さに約 2.5m の高低差が生じるので、可動式ランプ構造とする。

#### 3-2-3-2-2 構造形式

プラットフォームの構造形式は、図 3-2-25 に示すように下部工は、ランディング部以深は鋼管杭、それ以浅のプラットフォーム部では PHC 杭とする。上部工は RC 構造形式とする。



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-25 フラットフォーム構造図



### 3-2-3-2-3 プラットフォームの要求性能

プラットフォームは、船舶の利用状況に応じて、船舶の安全かつ円滑な利用、人の安全な乗降、貨物の安全かつ円滑な荷役に資することを目的とし、以下に示す要求性能を満足することとする。

#### (1) 使用性

自重及び土圧に関する永続状及び船舶による作用、レベル1地震動、波浪及び載荷重に関する変動状態に対して、構造部材が健全であり、安定性を確保する。

#### (2) 供用性

船舶の安全かつ円滑な利用、人の安全な乗降及び貨物の安全かつ円滑な荷役が行えるようにする。

### 3-2-3-2-4 プラットフォームの性能規定

プラットフォーム（ランディング・プラットフォーム）の幅員、勾配、水平部の延長、曲線部の車線中心線の曲線半径、可動部先端の鉛直方向移動幅等の性能照査にあたっては、設備を利用する車両の諸元及び特性に応じて、適切な諸元を設定する。車両の乗降設備の勾配は、表 3-2-21 の数値以下の適切な勾配とする。車両乗降用設備の縦断勾配変化が急激な場合には、車両の乗降時に車両の床面等が接触するおそれがあるので、縦断勾配の決定に当たっては勾配変化が急激にならないよう考慮する。

表 3-2-21 車両乗降用設備の幅員及び勾配

設備の種類	車線数	幅員 (m)	勾配 (%)	
			固定部	可動部
専ら幅 1.7m 以下の車両の乗降の用に供される設備（小型の設備）	1	3.00	12	17
	2	5.00		
専ら幅 2.5m 以下の車両の乗降の用に供される設備	1	3.75	10	12
	2	6.50		
大型コンテナ車の乗降の用に頻りに供される設備	1	4.00	—	—
	2	7.00		

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年版

### 3-2-3-2-5 プラットフォームの性能照査

プラットフォームの性能照査は、次の事項を考慮して行う。

- ① フラットフォームへの作用の方向は、必ずしも一定の方向とならないことがあるので、必要に応じて、複数の方向に対して照査を行う。
- ② 杭式構造の場合のねじれ、ケーソン式構造の場合の回転については、場合によっては危険になることがあるので注意する。
- ③ フラットフォームの上部工は、波浪の影響を受けないような高さとし、天端高は機能に応じ設定する。

#### (1) 性能照査結果

プラットフォームの性能照査結果と安定性の照査結果をとりまとめ、表 3-2-22 に示す。栈橋

の安定性は確保されている。

表 3-2-22 フラットフォーム性能照査結果

作用		鉛直力(kN)	水平力(kN)	
			法線方向	法線直角方向
鋼管杭部	地震時	23,018	3,453	3,453
PHC 杭部	地震時	41,571	6,228	6,228

設計対象	地盤条件	照査項目	地震時	
			法線方向	法線直角方向
鋼管杭部	BH-2	杭の応力	0.811<1.0	0.63<1.0
		杭の支持力(kN)	954<1,150	869<1,150
		変位量	44mm	45mm
PHC 杭部		杭の応力(N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_c=29.59<40.00$	$\sigma_c=29.79<40.00$
			$\sigma_t=-2.98>5.00$	$\sigma_t=-3.18>5.00$
		杭の支持力(kN)	889<1,152	946<1,152
	変位量	3.6mm	3.5mm	

出典：JICA 調査団作成

### 3-2-3-3 付帯設備

#### 3-2-3-3-1 係船柱

##### (1) 要求性能

係留施設の付帯設備等は、係留施設の安全かつ円滑な利用に資することを目的とし、以下に示す要求性能のうち必要な規定を満足することとする。

##### ① 使用性

自重及び土圧に関する永続状態、並びに船舶による作用、載荷重及びレベル1地震動に関する変動状態に対して、構造部材が健全であり、安定性を確保する。

##### ② 供用性

係留施設の安全かつ円滑な利用に資する。

##### (2) 性能規定

船舶による作用に関する変動状態に対して、係船柱の部材及び構造の安定性の照査において考慮すべき作用は、主たる作用を船舶の牽引による作用、従たる作用を自重とする。なお、曲柱においては船舶の係留時及び離接岸時の船舶の牽引による作用を考慮する。

供用性としては、対象船舶や施設の利用状況を勘案して、係船柱の設置位置、設置間隔及び設

置個数等を適切に定める。

### (3) 性能照査

係船柱及び係船環の配置は、

- ① 曲柱は、常時の船舶の係留又は離接岸の用に供するためバースの水際線近くに配置する。
- ② 通常時の係留用又は離接岸時の操船に用いる係船柱は、係留索をエプロン上に張ると荷役作業の障害となるので、水際線近くに配置する。この場合には、係留索は上方に引かれることがあるので曲柱を用いる。曲柱の間隔及び1バース当たりの最低設置個数は、表3-2-23の値とする。船舶の牽引力の標準値を表3-2-24に示す。

表 3-2-23 曲柱の配置

対象船舶総トン数	曲柱の最大間隔 (m)	1バース当たりの 最低設置個数(個)
2,000 未満	10~15	4
2,000 以上 5,000 "	20	6
5,000 " 20,000 "	25	6
20,000 " 50,000 "	35	8
50,000 " 100,000 "	45	8

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成19年7月

表 3-2-24 船舶の牽引力の標準値

船舶の総トン数	直柱に作用する牽引力 (kN)	曲柱に作用する牽引力 (kN)
200 を超え 500 以下	150	150
500 を超え 1,000 以下	250	250
1,000 を超え 2,000 以下	350	250
2,000 を超え 3,000 以下	350	350
3,000 を超え 5,000 以下	500	350
5,000 を超え 10,000 以下	700	500
10,000 を超え 20,000 以下	1,000	700
20,000 を超え 50,000 以下	1,500	1,000
50,000 を超え 100,000 以下	2,000	1,000

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成19年7月

係船曲柱の能力は、対象船舶の総トン数が、1,000GT前後であるので、250kN型係船曲柱として、栈橋部に12基、ランディング・プラットフォーム部に2基を設置する。

#### 3-2-3-3-2 防舷材

##### (1) 要求性能

防衝設備の要求性能を以下に示す。

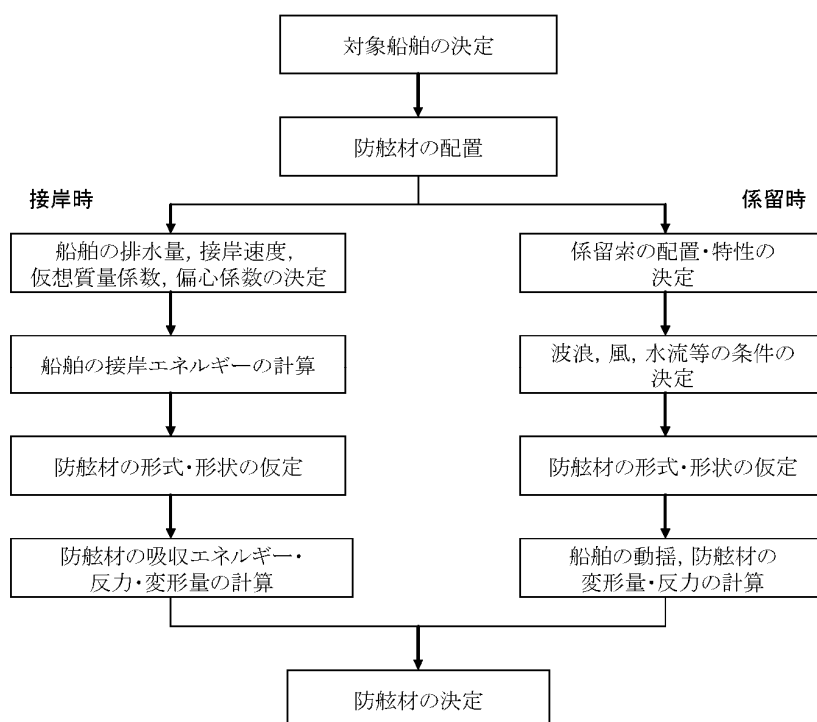
- ① 係留施設の安全かつ円滑な利用に資する要件を満足していること。
- ② 船舶の接岸の作用による損傷等が、当該設備の機能を損なわずに継続して使用することに影響を及ぼさないこと。

## (2) 性能規定

防衝設備の性能規定は、設計状態としては、変動状態である船舶の接岸に対して、防衝設備の接岸エネルギーを照査項目として、吸収エネルギーを限界値の指標とする。

## (3) 性能照査

船舶が接岸するとき、又は、係留中に波や風による作用を受けて動揺するときには、船体と係留施設との間に接岸力や摩擦力が働く。この際、船体及び係留施設の損傷を防ぐために係留施設に防衝設備を設ける。防衝設備として用いる防衝工はゴム防舷材、空気式防舷材がある。ゴム防舷材、空気式防舷材、及び杭式防舷材の性能照査順序の例を図 3-2-26 に示す。



出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成 19 年版

図 3-2-26 防舷材の性能照査のフロー

## (4) 性能照査結果

防舷材の性能照査結果を表 3-2-25 に示す。防舷材は栈橋サイドに 20m ピッチで合計 12 基設置する。

表 3-2-25 防舷材の性能照査結果

対象船舶	ナクロマ	ナクロマ 2	ポルトガルフェリー
接岸速度	0.35m/s		
接岸エネルギー(kN・m)	80.5	136.8	239.1
防舷材の必要吸収エネルギー(kN・m)	89.4	152.0	265.7
使用防舷材	V-500H×3,500L		
防舷材の吸収エネルギー(kN・m)	300.0		
防舷材反力(kN)	1,430		

出典：JICA 調査団作成

## 3-2-3-3 照明設備

## (1) 要求性能

供用性として、照明設備は、施設の規模及び利用形態、並びに荷役の作業形態等に応じて適切な照度、光源等を設定する。

## (2) 性能規定

基準照度とは、平均水平面照度であり、当該施設の利用が安全かつ効率的に行われるための最低値として定義される。照明施設を設計する上で目標としているのは照度である。照明設備の照度は、作業の種類及び形態に応じ、施設の安全かつ円滑な利用が可能となるように適切に定める。屋外照明の基準照度における基準照度としては、施設に応じて表 3-2-26 に示す値を用いる。

表 3-2-26 屋外照明の基準照度

施 設			基準照度(lx)
ふ頭	エプロン	旅客、車両、プレジャーボートの係留施設及び一般貨物、コンテナバース	50
		プレジャーボートの斜路、パイプラインで危険物を扱うエプロン	30
		パイプライン、ベルトコンベヤによる単純な作業のエプロン	20
	ヤード	コンテナ、一般貨物の置場及び荷積降し、移動ヤード	20
	通 路	旅客及び車両の乗降口	75
		旅客及び車両の通路	50
		その他の通路	20
保 安	全ての施設	1～5	
道路 公園	道 路	主要道路	20
		その他の道路	10
	駐車場	フェリー用	20

	その他	10
公園緑地	園路	3

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成19年版

屋外照明方法としては、道路用ポール照明方法がある。道路照明等で一般に用いられているように、8～12mのポールに照明器具を取り付けて照明する方法である。ヤード、駐車場のような広い場所での照明には多数のポールが必要であり、荷役作業に支障を来すおそれがある。したがって、小規模の駐車場、フェリー乗降用施設等、荷役作業を伴わない場所での照明方法として適している。

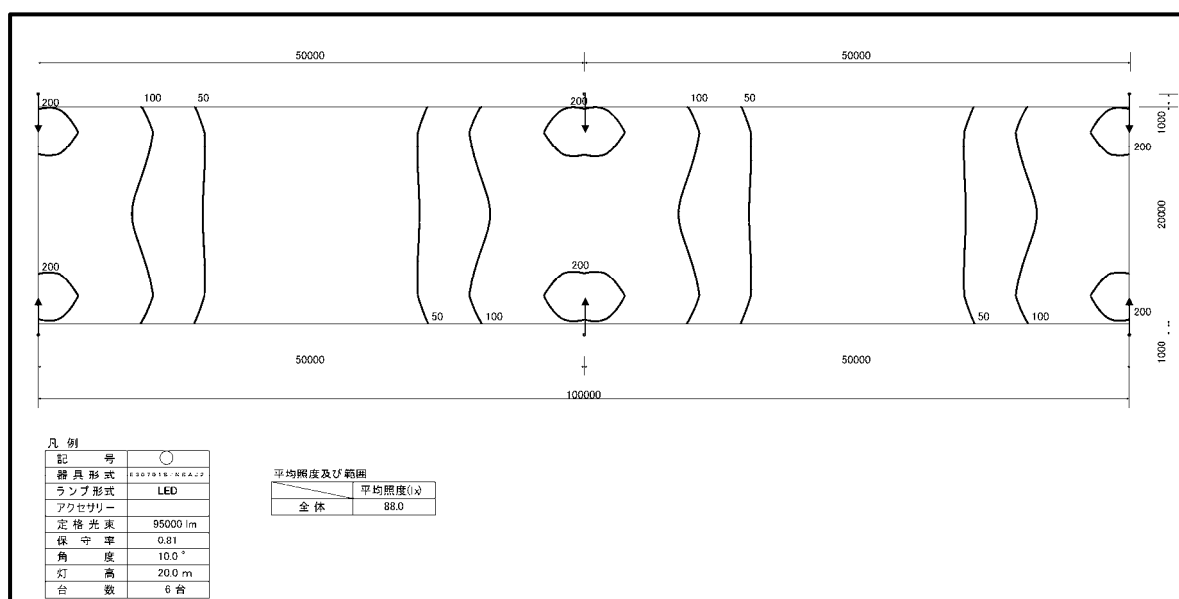
(3) 性能照査

照明設計においては、照明設備の設置場所に応じて次の事項を考慮し、適切な照明方法、光源、器具を選定して、灯具の配置を定めるものとする。

- ① 基準照度
- ② 照度分布
- ③ グレア
- ④ 障害光及び省エネルギー
- ⑤ 光色及び演色性

(4) 性能照査結果

基準照度は、旅客及び車両の通路は 50lx、車両及び車両の乗降口は 75lx とする。栈橋部の照度計算結果を図 3-2-27 に示す。照明は耐久性を考慮し LED を採用する。栈橋に 6 基の照明設備を設置すれば、基準照度を満足する。また、プラットフォーム部には、4 隅に 4 基設置する。



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-27 栈橋部の照度計算結果



### 3-2-3-3-4 給水施設

#### (1) 要求性能

船舶のための給水施設の要求性能は、供用性として安全かつ円滑に船舶への衛生的な給水が行えることである。

#### (2) 性能規定

船舶のための給水施設の性能規定を以下に示す。

- ① 船舶による係留施設の利用形態を考慮して、適切に配置する。
- ② 対象とする船舶の種類に応じて、適切な給水能力を有する。
- ③ 水の汚染を防止できる構造を有し、給水栓が清潔に維持する。

#### (3) 性能照査

給水栓の配置及び給水能力は、船舶の種類に応じて適切に設定する。給水栓取水口の位置は、取水ホースの取付けを容易にし、また、水の汚染を防止できるような構造とする。船舶に対する給水量については、表 3-2-27 の値を参考とする。対象船舶の総トン数は、1,000GT 前後なので給水施設の仕様は、下記の仕様とする。

- ① 給水量：80m<sup>3</sup>
- ② 給水時間：5h
- ③ 給水栓間隔：35m
- ④ 栓数：2 箇所/バース
- ⑤ 1 栓の給水能力：8m<sup>3</sup>/h

表 3-2-27 給水栓及び給水量

船舶のトン数 (総トン数)	所要給水量 (m <sup>3</sup> )	給水時間 (h)	給水栓間隔 (m)	1 バース当たり の栓数(箇所)	1 栓の給水能力 (m <sup>3</sup> /h)
500	40	5	30	2	4
1,000	80	5	30~40	2	8
3,000	250~300	5	40~50	3~4	16
5,000	500	5	40~50	4	18
10,000	800	5	40~50	4	28

出典：JICA 調査団作成

### 3-2-3-3-5 消火施設

消火施設の設置及び維持に関する性能規定は、下記のとおりとする。

- ① 屋外消火栓は、船舶の各部分からのホース接続口までの水平距離が一定距離以下となるように設ける。
- ② 水源は、その水量が消火施設の設置個数に一定量を乗じて得た量以上の量となるように設ける。

- ③ 消火施設は、すべての屋外消火栓を同時に使用した場合に、それぞれのノズルの先端において、必要放水圧力、必要放水量以上の性能のもとする。
- ④ 消火施設の放水用器具を格納する箱は、避難の際通路となる場所等消火施設の操作が著しく阻害されるおそれのある箇所に設けない。
- ⑤ 消火施設には、非常電源を附置する。

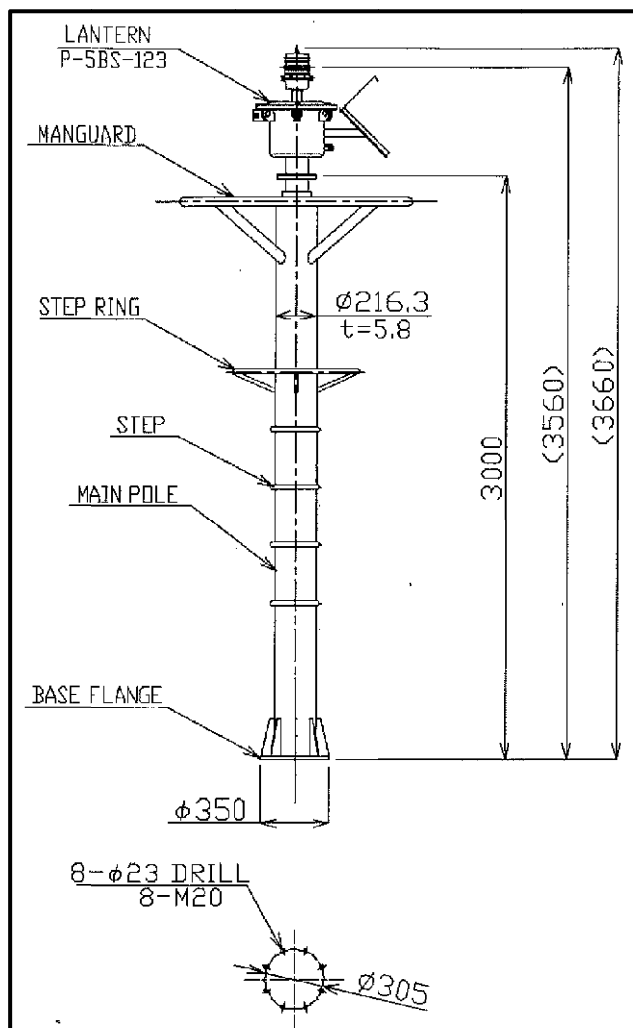
### 3-2-3-3-6 航行支援施設

航行支援施設として、棧橋先端部にビーコンライトを設置する。航行支援施設は、船舶運航者にとって、重要な標識となるので、その設置に当たっては、標識の橙色、灯色、光り方等、その目的に応じて適切に設置し、管理を行う。航行援助施設としては、ライトビーコンを棧橋海側先端部に設置することとし、その仕様を表 3-2-28、構造を図 3-2-28 に示す。

表 3-2-28 ライトビーコン仕様

名称		P-5BS-123 型標識灯
標 体	全長	約 0.7m
	灯高	約 0.6m
	全装備質量	約 30kg
	主要材質	耐食アルミニウム合金 (A5052)
	塗色	白色
	設置方法	基礎ボルト方式
灯 器	型式	SA-123A 型
	光源	超高輝度発光ダイオード 1 段
	灯質	3 秒 1 閃光 (0.5 秒点灯 2.5 秒消灯)
	灯色	白色
	実効光度	40cd 28cd
	光達距離	3.7 Nautical Miles
	管制器	RL-3S 型 CPU、IC、トランジスタ使用無接点方式
	定格電圧	DC 12V
	動作電圧	DC11V～DC15V
電 源	入力電圧	DC12V
	出力電圧	DC12V
	蓄電池	小型シール鉛蓄電池 Setype (定格容量 4.0Ah×1 個)

出典：JICA 調査団作成



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-28 ライトビーコン構造図

### 3-2-3-3-7 CCTV 監視カメラシステム

フェリーターミナルへの外部からの侵入者を監視する為に、以下に示す CCTV 監視カメラシステムを設置する。

- ① CCTV カメラ（屋外型回転式）×6 台
- ② モニター監視制御設備（管理事務所用）
- ③ 映像記録装置
- ④ 通信管理設備
- ⑤ 無線通信設備（映像信号伝送）

### 3-2-3-4 護岸

#### 3-2-3-4-1 護岸の諸元

護岸の諸元は既設護岸の諸元を参考に図 3-2-29 に示すとおりとする。

### 3-2-3-4-2 構造形式

護岸の構造形式は、重力式擁壁である。

### 3-2-3-4-3 護岸の要求性能

護岸の要求性能は、背後の土地の保全を図ることを目的とし、構造形式に応じて、次の規定を満足しなければならない。

- ① 使用性: 自重及び土圧に関する永続状態、並びに波浪及びレベル1地震動に関する変動状態に対して、構造部材が健全であり、安定性が確保されていること。
- ② 供用性: 波浪、越波及び高潮から背後地を防護できること。

### 3-2-3-4-4 護岸の性能規定

#### (1) 使用性

変動作用に対する性能規定を以下に示す。

##### (a) レベル1地震動に関する変動状態

パラペットの滑動及び転倒に関する照査において考慮すべき作用は、主たる作用をレベル1地震動、従たる作用を自重、土圧及び水圧とする。

##### (b) 波浪に関する変動状態

パラペットの滑動及び転倒に関する照査において考慮すべき作用は、主たる作用を波浪、従たる作用を自重、土圧及び水圧とする。

#### (2) 供用性

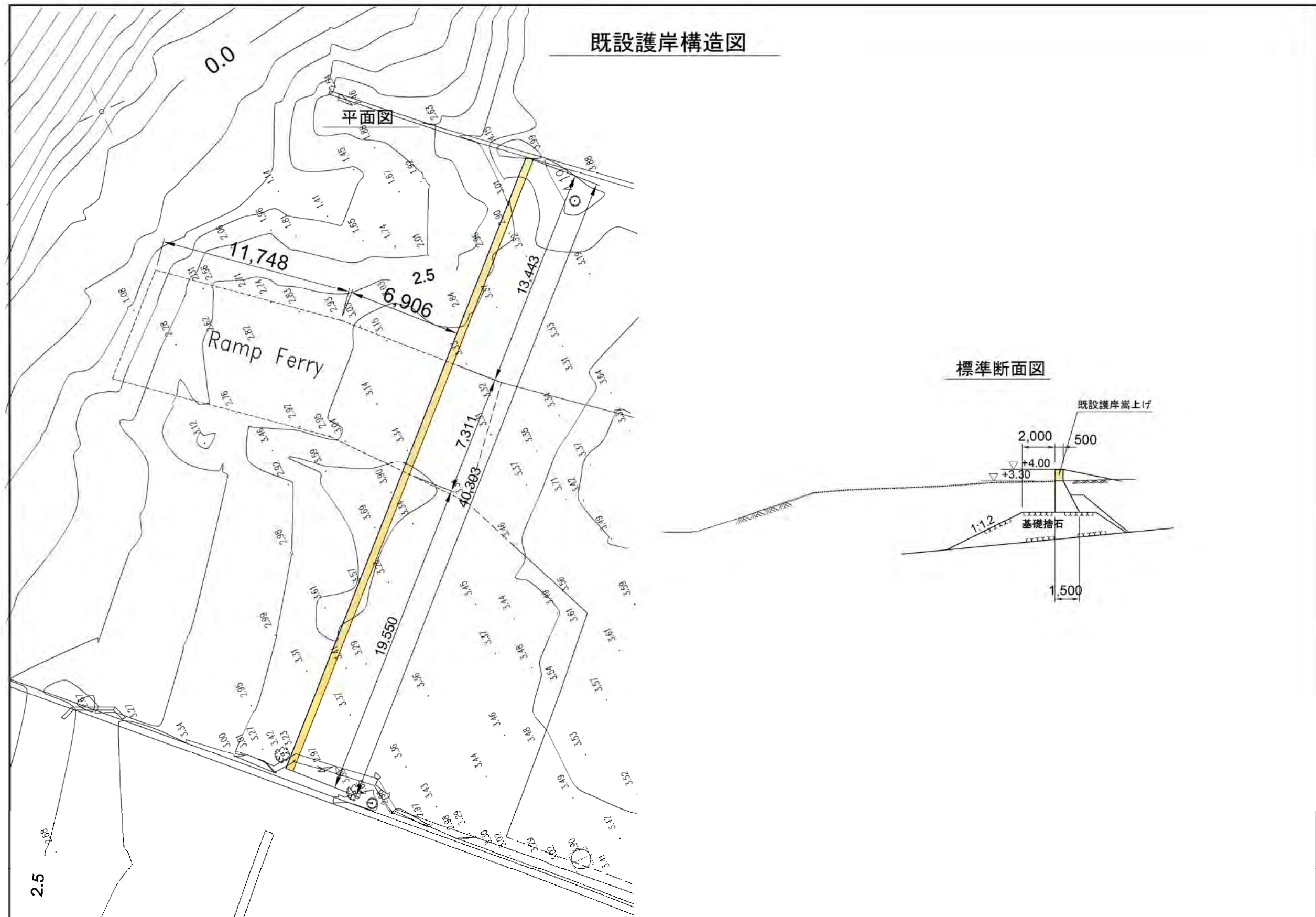
護岸の許容越波流量は、背後地の利用状況等を考慮して、適切に設定する。また、護岸は、レベル1地震動の作用による沈下後においても、越波を適切に制御する構造とする。この場合の許容越波流量は、周辺施設の整備状況等を勘案し、適切に設定する。

### 3-2-3-4-5 護岸の性能照査

護岸は埋立土の流出を防止し、かつ安定な土留め工であるとともに、波浪に対しても安定で、かつ越波及び高潮から背後の埋立地を防護すべきものである。作用としては、地震による作用、地震動作用時の動水圧について考慮する。護岸の性能照査に当たっては、次の事項について検討する。

- ① 波浪及び高潮により埋立地の保全及び利用に支障を来たさない天端高であること。
- ② 波、土圧等の作用に対して安定性が確保されること。
- ③ 埋立土等の漏出ししない構造であること。

計画地地点の護岸は、現地調査より、埋立土の漏出、陥没等は確認されなかった。現在でも既設護岸は、要求性能を満たしていると考えられるので、嵩上げによる再利用とする。



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-29 護岸構造図

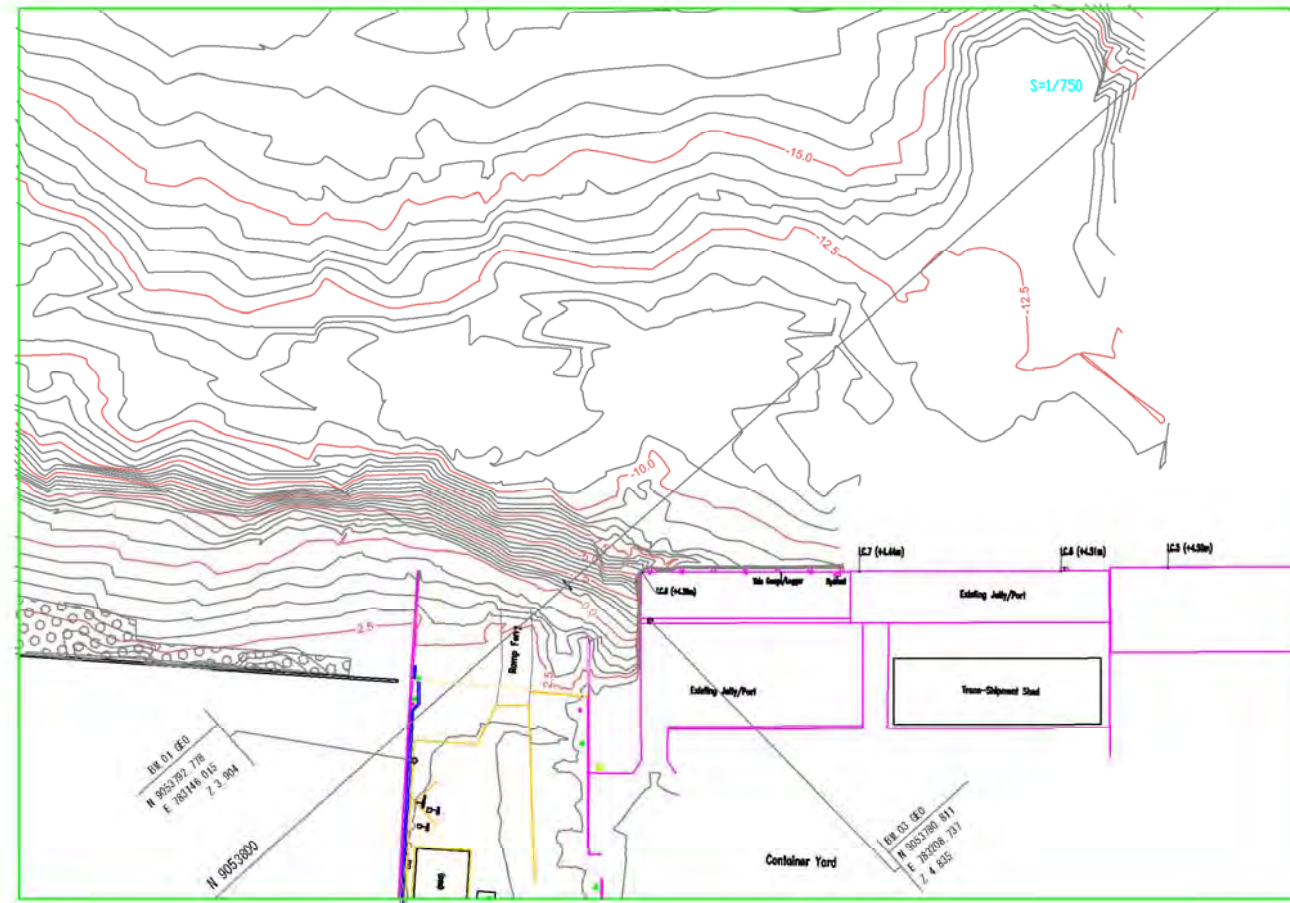
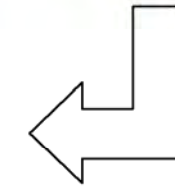
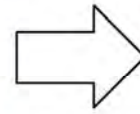
## 3-2-3-5 概略設計図

表 3-2-29 図面リスト

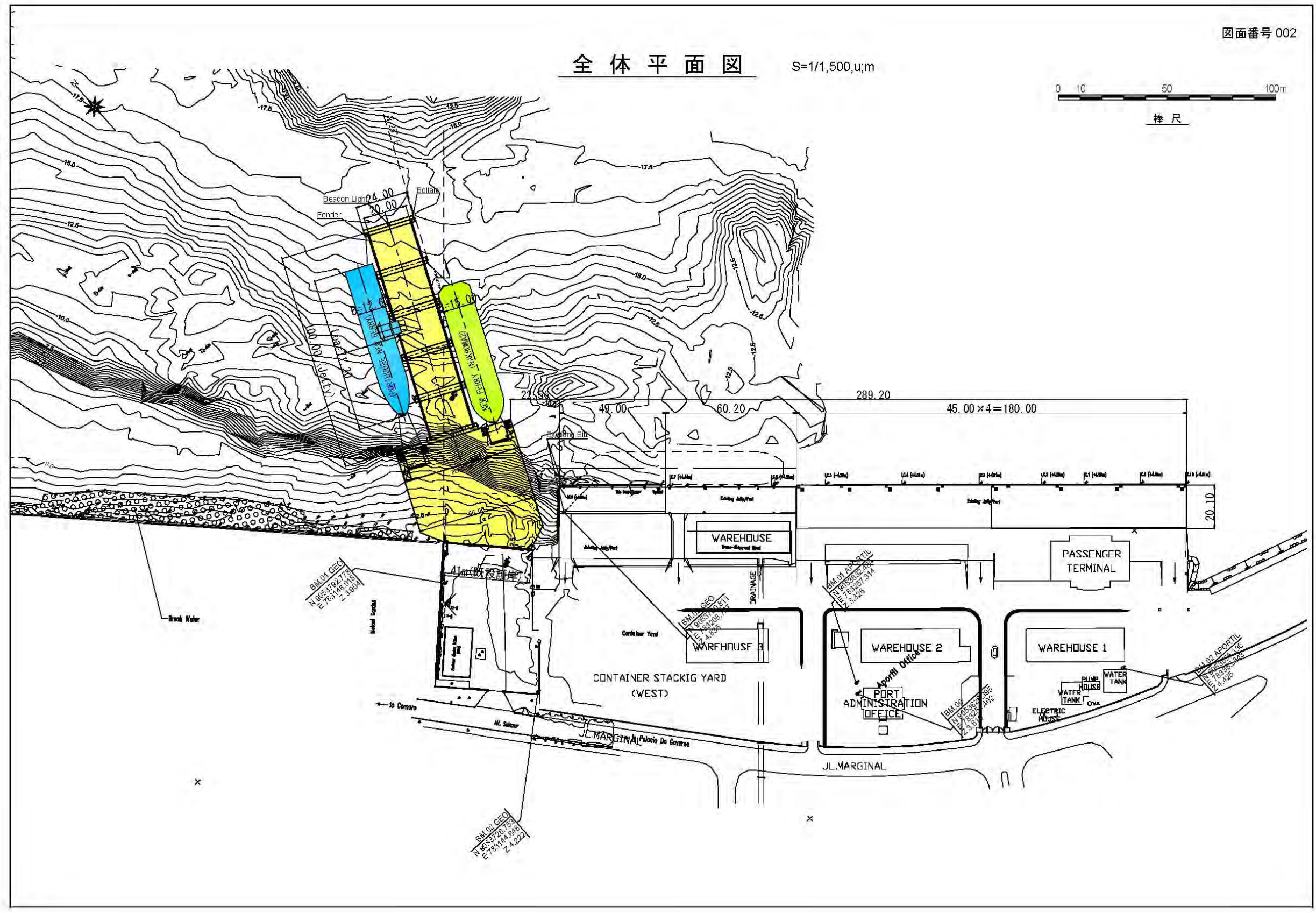
図番	図名
001	ディリ港位置図
002	全体平面図
003	深浅図
004	地盤想定図
005	プラットフォーム構造図
006	栈橋構造図
007	護岸構造図
008	撤去図
009	設備配置図



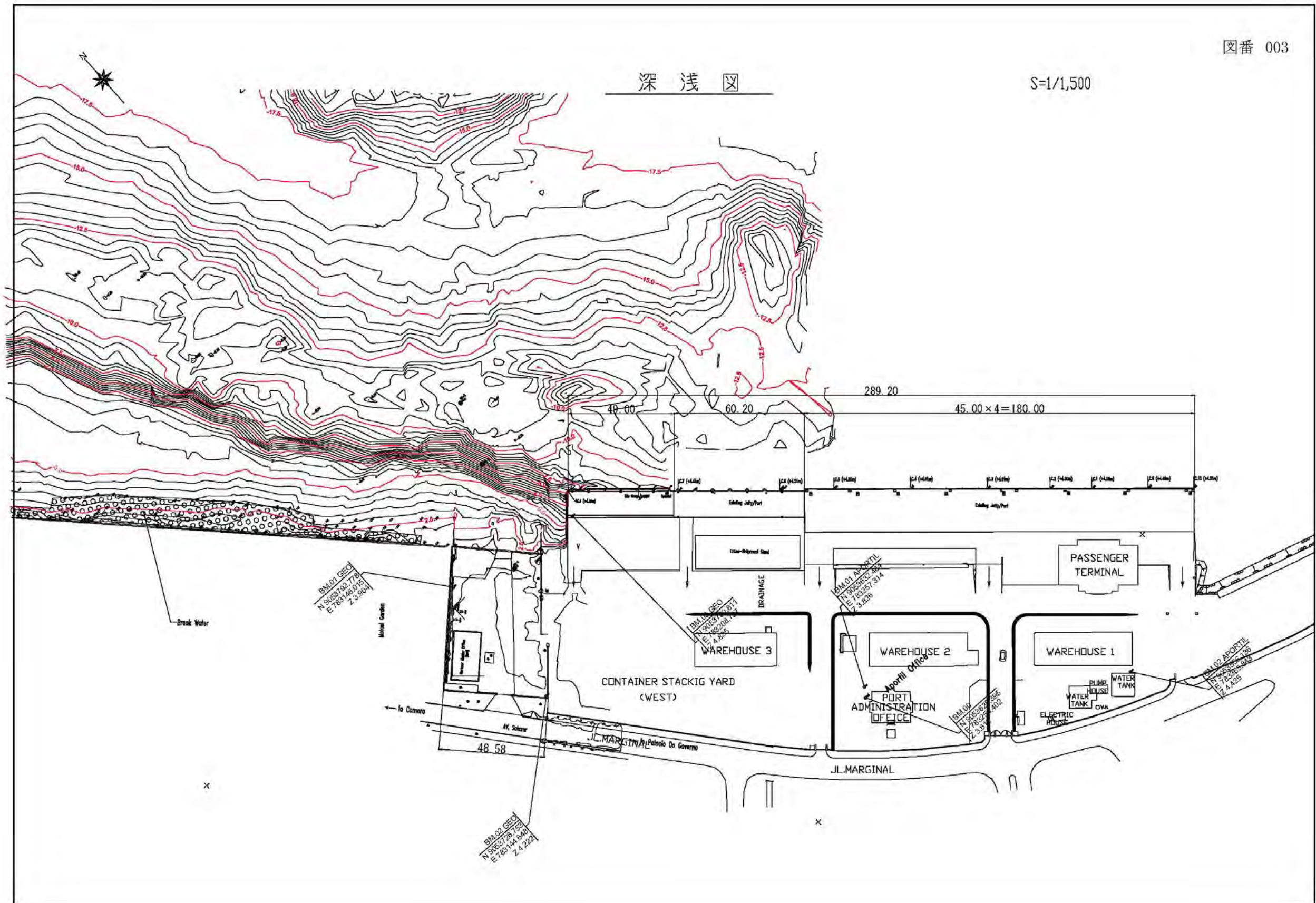
### ディリ港位置図











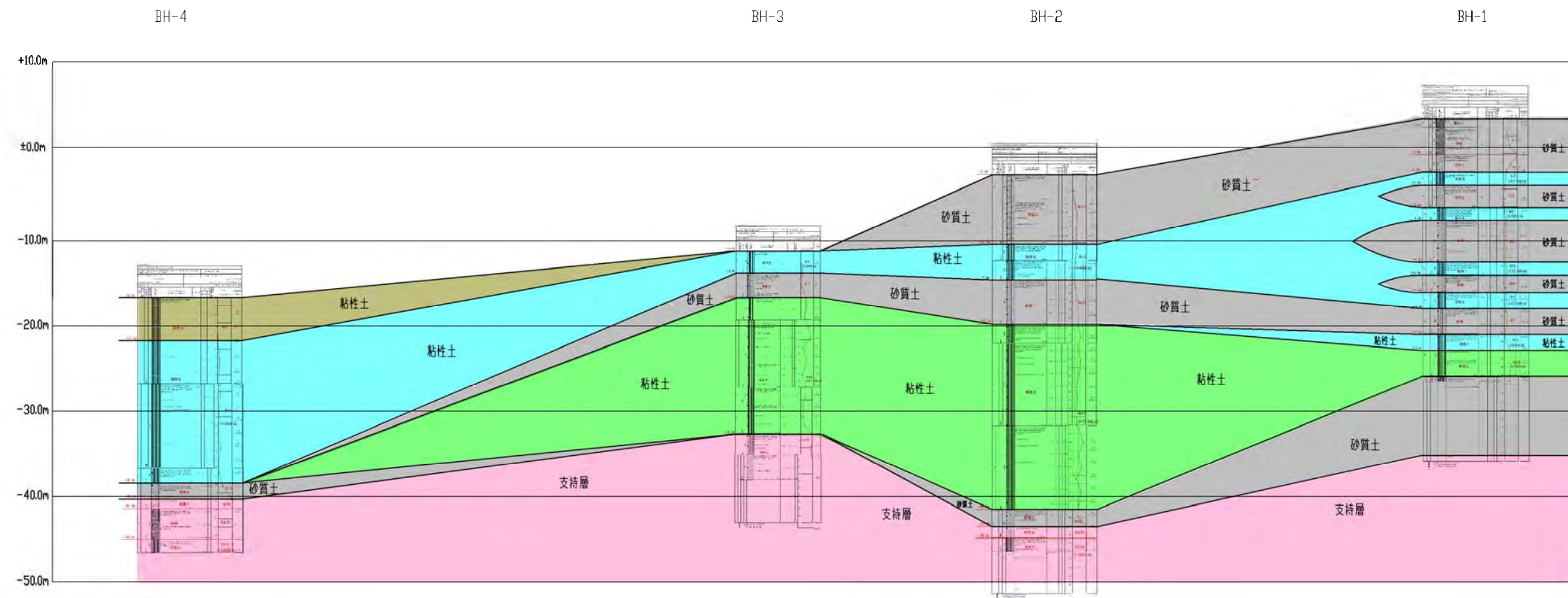
図番 003



# 地盤想定図

S=1/500, u:m

図面番号 004



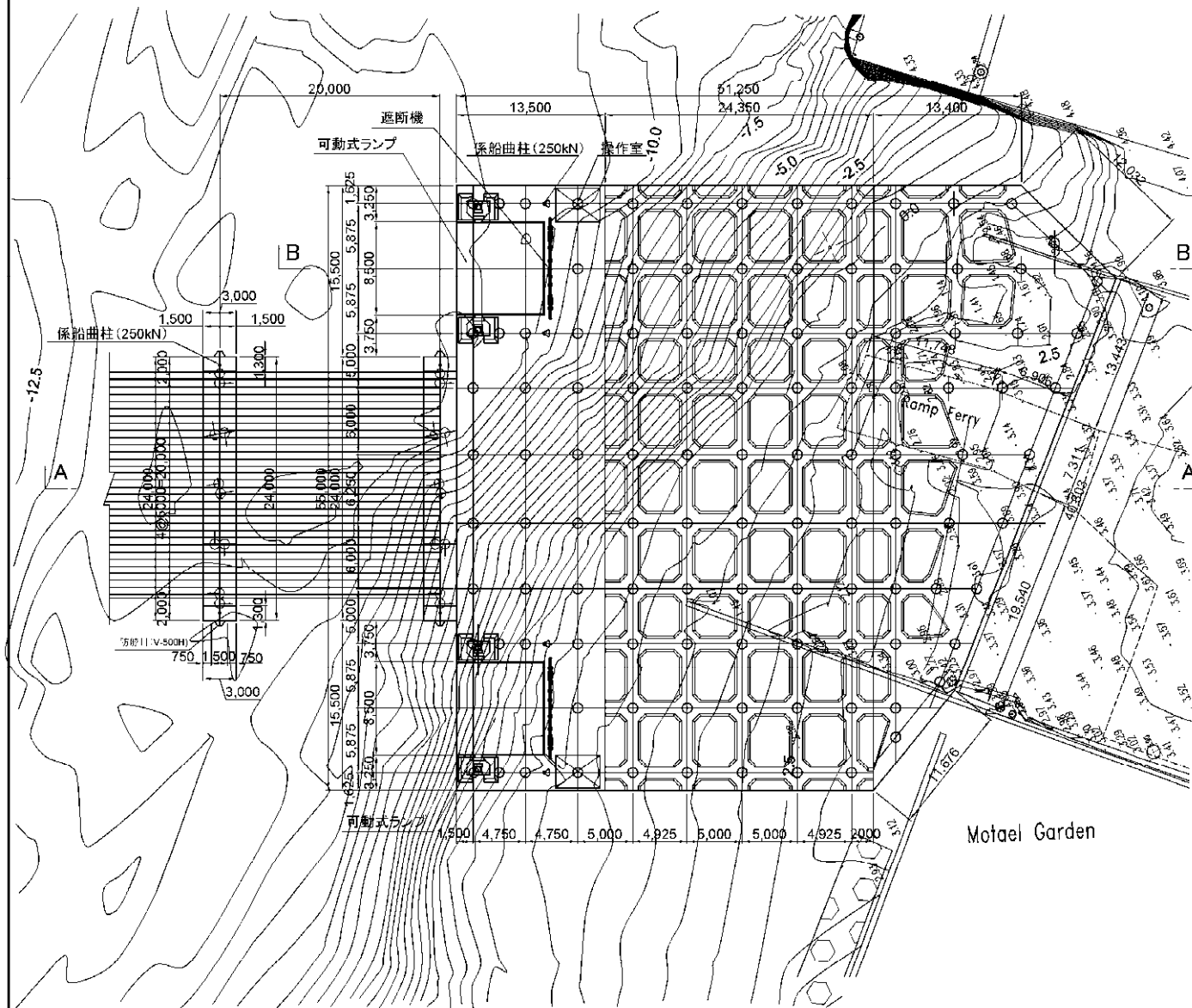
プラットフォーム構造図 S=1/500,u:mm

図面番号 005

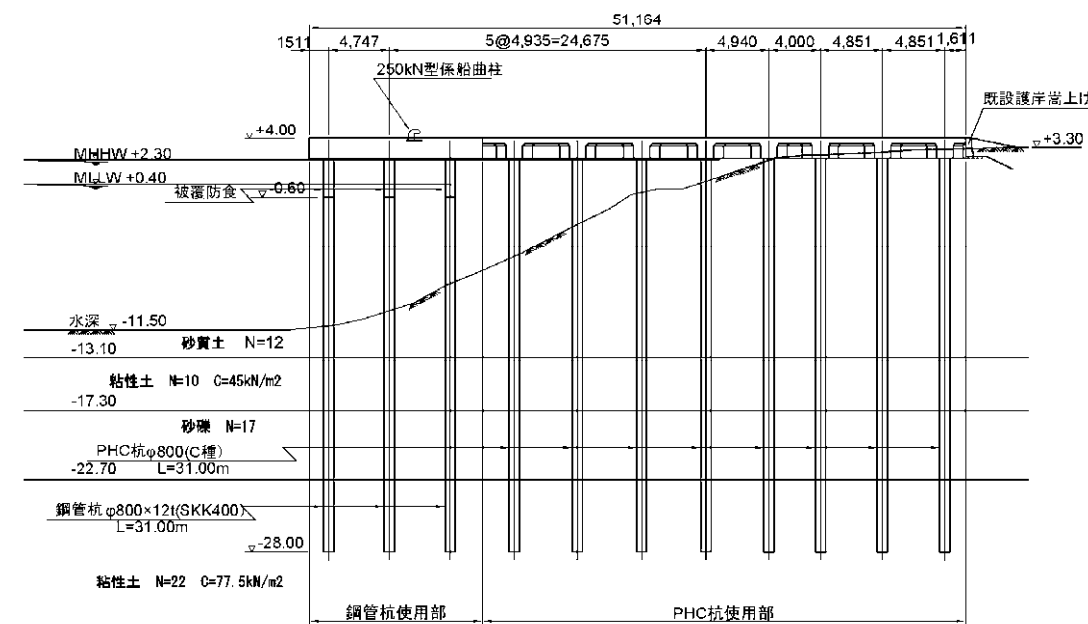


棒尺

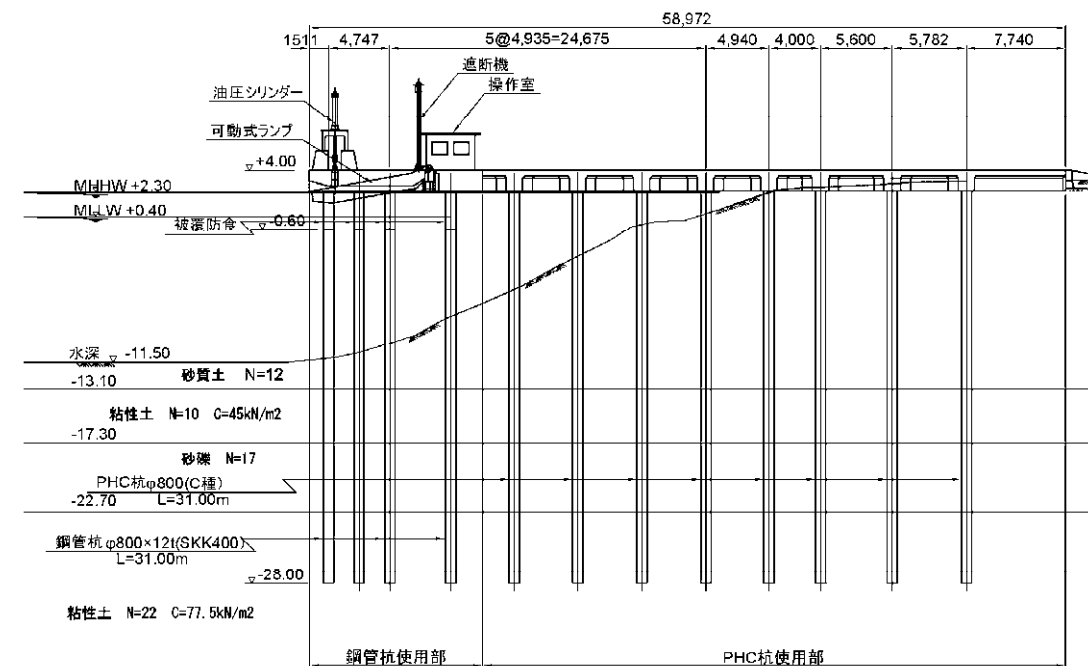
平面図



A-A Section



B-B Section

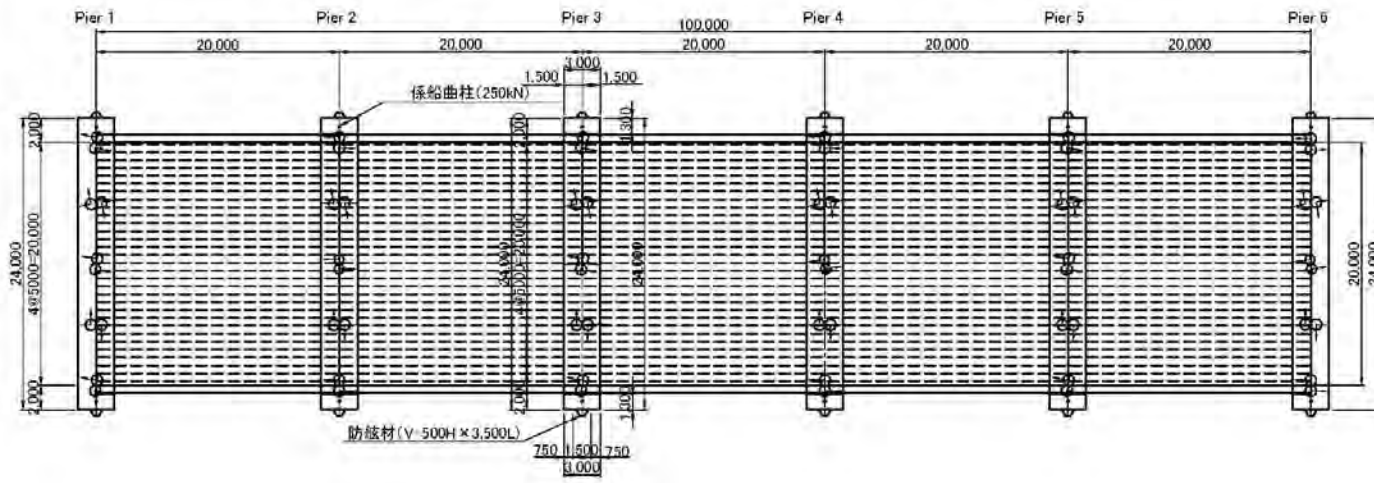


栈橋構造図 (橋梁形式)

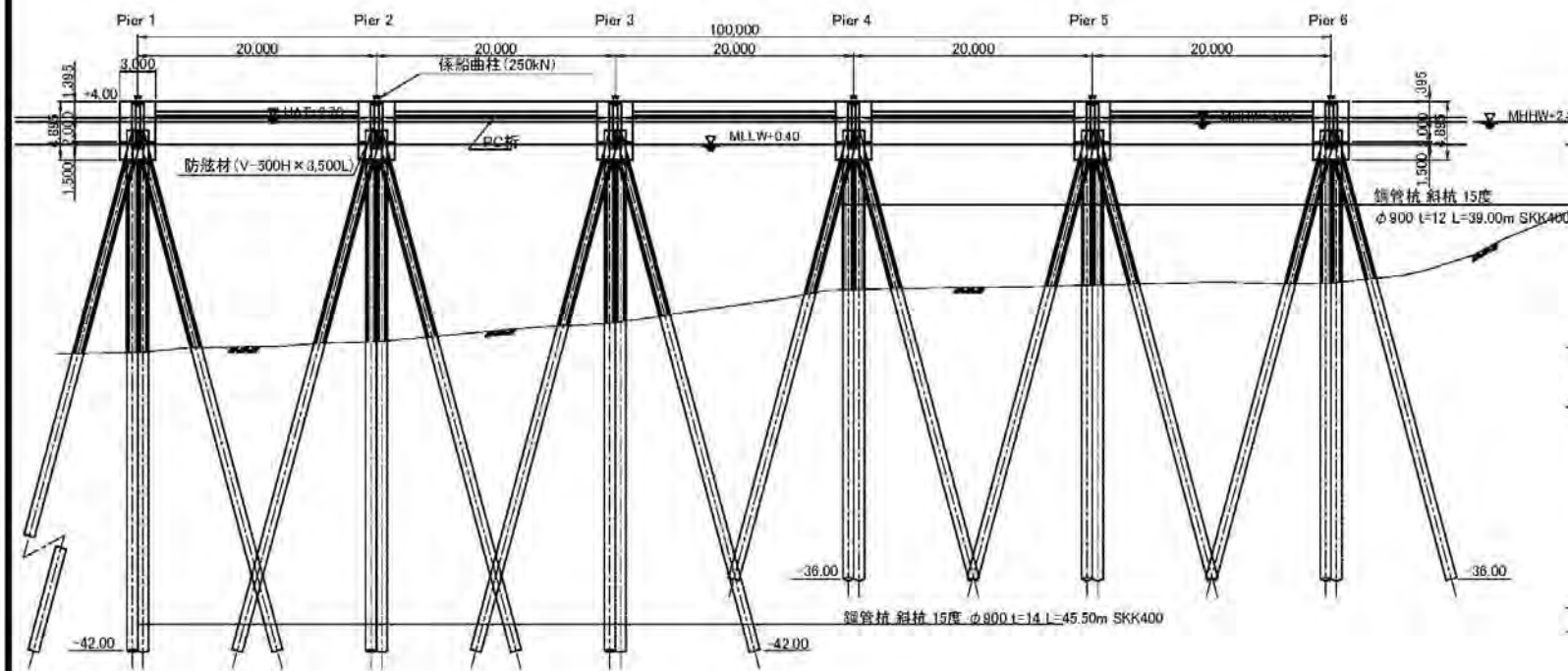
S=1/500

図番 006

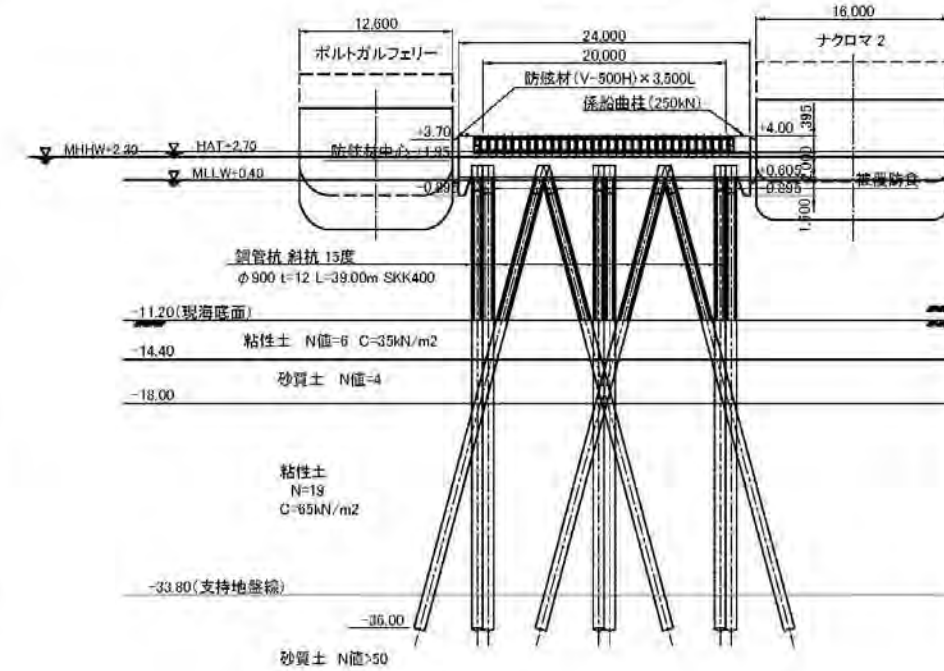
平面図



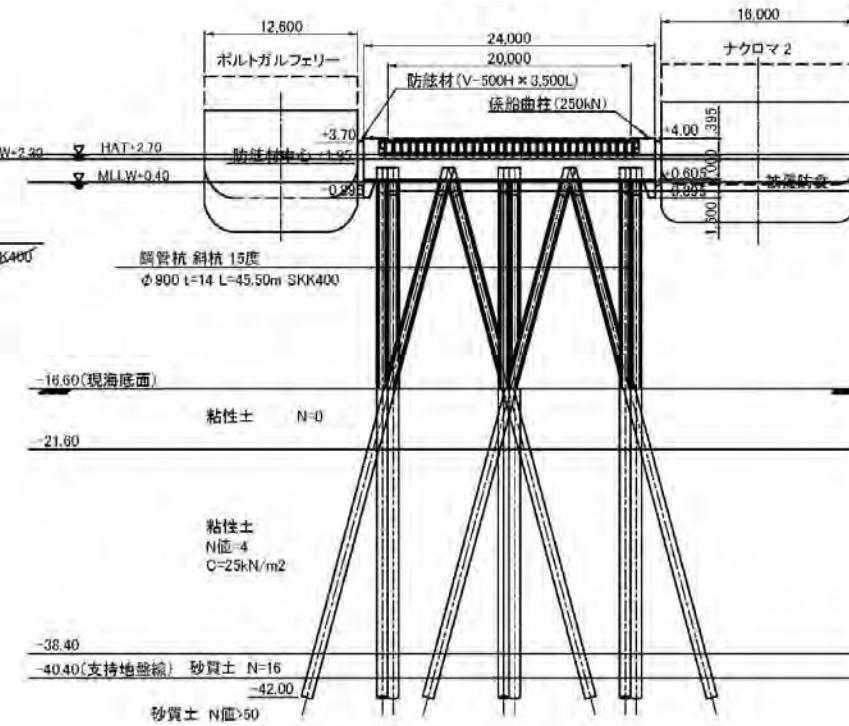
側面図



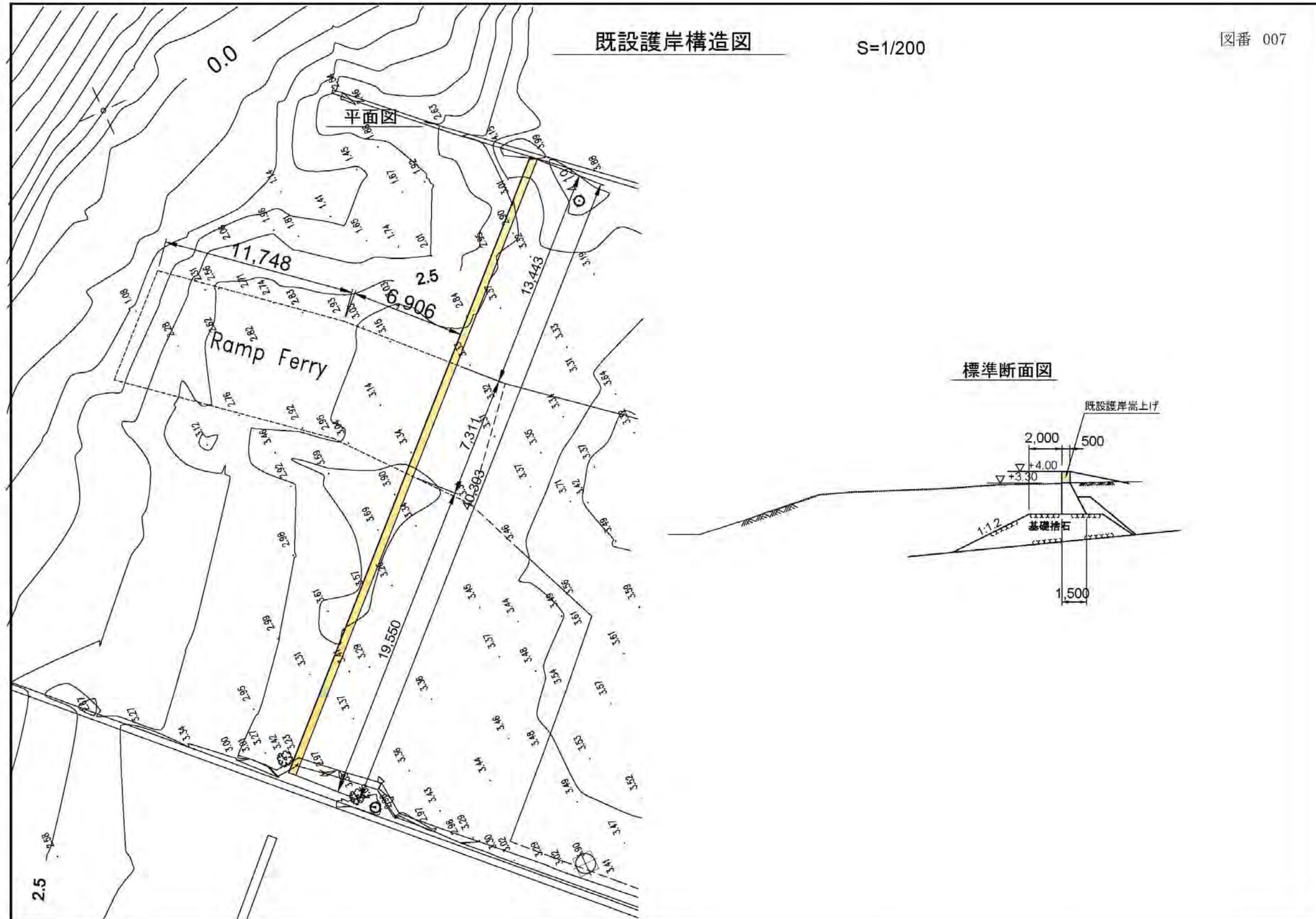
正面図 (BH3)

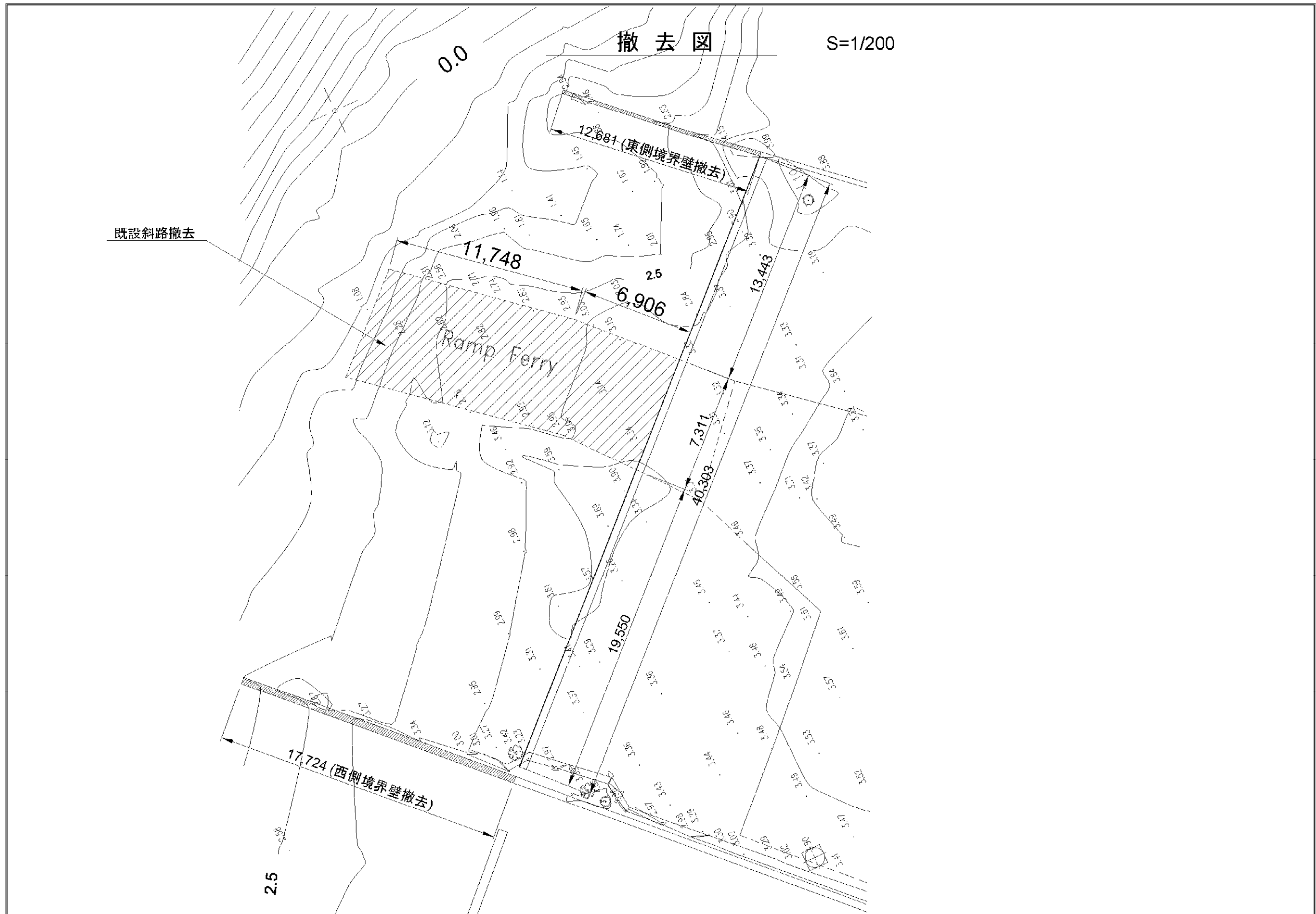


正面図 (BH-4)





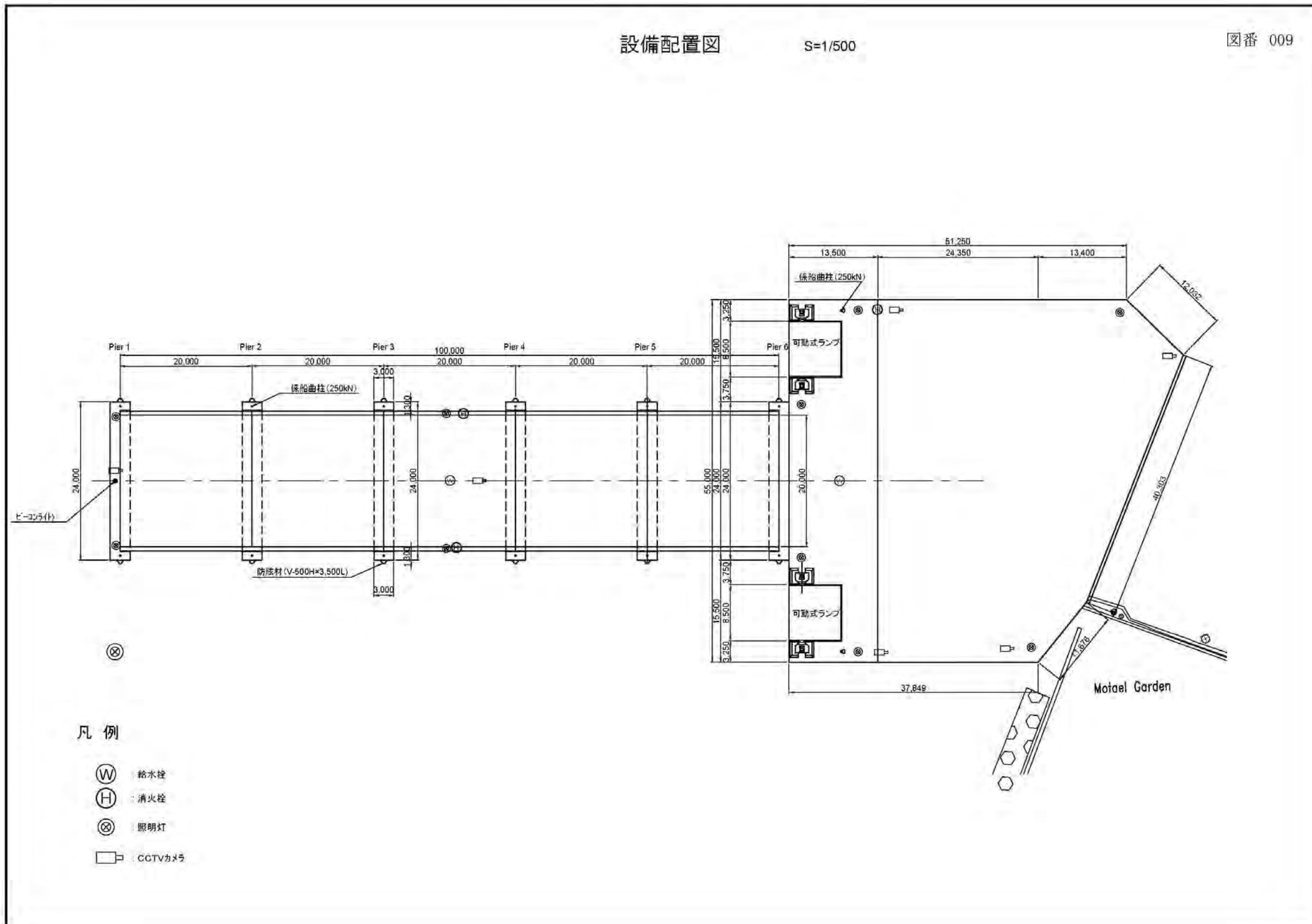




設備配置図

S=1/500

図番 009



### 3-2-4 施工計画／調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達計画

工事は下記の基本的な方針の下に実施される。

- ① 日本の無償資金協力事業は一定期間内に完了することが必要とされており、そのため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監理を行う。
- ② 工事の実施にあたっては、出来るだけ現地採用に努めることとし、現地の慣習などを十分尊重して採用する。
- ③ 工事の実施にあたっては、地域社会との調和を図り、工事に関連したクレームなどが起きないように、日頃から地域の関係者との情報交換を行い、問題の発生防止に努める。
- ④ 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。
- ⑤ 工事予定区域はディリ港の港域内であることから港湾公社（APORTIL）と緊密に連絡を取り、航路の安全確保、出入港船舶の既設岸壁での安全な接岸・離岸の確保を図る。

#### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

- ① 作業サイトは、ディリ港域内であり、過去の記録では雨季・乾季を通し、最大波高は1.2m程度と考えられる。海上作業は安全第一とし、荒天時には杭打ち船・クレーン船等の作業船舶は早めに港内の安全な場所に避泊させる。
- ② 工事用建設資材のうち、土石材等、地元で調達可能なものはできるだけ活用するよう配慮する。労務者など人の採用に関しては、地元関係者の意見などを尊重し、社会的軋轢が生じないように配慮する。
- ③ 周辺には著名な教会、独立記念公園があり、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が大きくならないよう十分配慮する。
- ④ マラリア、デング熱等の熱帯病が多い地域であり、作業員・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／調達・据付区分

当該事業実施に係る日本及び東ティモール両国政府の負担工事区分の概要は下記の通りである。

### 3-2-4-3-1 日本側負担工事範囲

- (1) 実施設計及び入札書類の作成、入札の支援
- (2) 栈橋の新設などの施設整備

フェリー栈橋の建設、プラットフォームの建設、ランプの建設、防舷材、係船柱の設置、航路標識の整備、給水・消火栓設備の整備、照明・給電設備の整備、運航保安設備の整備。

### 3-2-4-3-2 東ティモール国側の担当範囲

- (1) 工事区域の確保・提供
- (2) 工事区域内の不要障害物の撤去
- (3) 乗船客フェリーターミナル・ビルの建設
- (4) 駐車場の整備
- (5) フェンス・ゲートの改修及び新設
- (6) 保安関係設備の整備
- (7) 各種税金免除及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／調達監理計画

E/N 及び G/A 締結後、港湾公社（APORTIL）は速やかに日本のコンサルタントとの間で本計画の実施に係わるコンサルタント契約を結ぶ。港湾公社と契約したコンサルタントは本プロジェクトの実実施設計、入札図書作成、入札補助、施工監理等のサービスを提供し、本プロジェクトの施設の引渡し、瑕疵担保期間の終了まで責任を負う。

#### 3-2-4-4-1 コンサルタント業務計画

- (1) 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。

- (a) 基本設計図書のレビュー、詳細設計
- (b) 入札図書の作成

- (2) 建設業者選定業務

設計図書完成後、港湾公社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港湾公社を補佐する。

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

### (3) 施工監理業務

コンサルタントは、港湾公社（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、工事進捗状況を港湾公社へ定期的に報告するとともに、施工業者には作業進捗、品質、安全、支払いに係る改善指示、提案等の文書を出す。

#### 3-2-4-4-2 要員計画

コンサルタントの実施設計、入札・契約補助業務及び施工監理に必要な要員と、それぞれの業務内容を下記に記述する。

- ・ 業務主任(当該案件に係るすべての業務及び報告書の取りまとめ)
- ・ 実施設計担当（基本設計図書のレビュー、詳細設計、設計書・図面作成）
- ・ 入札担当（入札書類の作成業務、入札作業補助）
- ・ 契約担当（入札作業補助、契約に係る業務）
- ・ 常駐監理技師（建設工事の施工監理）
- ・ 環境専門家（定期的な環境調査）
- ・ 常駐監理技師補佐（建設工事の施工監理）

#### 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 3-2-30 の各項目に留意し、入札図書に示される品質を確保する。なお、港湾公社が主催し、施工業者、コンサルタント、JICA が参加する工事品質の確保を目的とした品質管理会議を半年に 1 度程度の頻度で開催し、各種確認、協議、指導等を通じ、情報の共有、工事品質の確保を図る。



表 3-2-30 品質管理項目

工 種		項 目	内 容
コンクリート混合、打設	現場	圧縮強度試験等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート打設開始予定 35 日以前に試験練を行う。7 日、28 日各強度について 3 個ずつの供試体を採取。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見直させ試験練を行う。</li> <li>・打設中は打設コンクリート 50m<sup>3</sup> 又は打設工事 1 日につき最低 1 度スランプ・温度を測定した上で 6 供試体を採取し、上記と同様の圧縮強度試験を行う。なお、桁コンクリートについては 20m<sup>3</sup> または打設工事 1 日に 1 度試験を行う。</li> <li>・打設中のコンクリートの温度は 5℃～35℃とする。</li> </ul>
		プラント	骨材粒度試験
	塩分試験		・コンクリート製造期間中、定期的に塩分濃度を測定し、その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"> <li>・ミルシート、長さ、径、本数を確認する。</li> <li>・錆の付着等の外観の異常を確認する。</li> <li>・枕木の配置、シート養生等現場での十分な保管対策を確認する。</li> </ul>	
	加工	・加工図と差異がないか確認する。	
	組立	<ul style="list-style-type: none"> <li>・配筋図と間隔、継手位置、継手長に差異がないか確認する。</li> <li>・錆、汚れなどがいないか確認する。</li> </ul>	
型枠・支保工	組立前	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前に仮設設計計算書を提出させ、十分な強度・適切な構造を確認する。</li> <li>・鉄筋に錆、汚れなどがいないか再度確認する。</li> </ul>	
	組立後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄筋の最小コンクリート被り(栈橋部 7cm、陸上部 5cm)が十分にとれているか確認する。</li> <li>・法線・高さ・長さ・幅・鉛直性が設計に対して許容値以内か確認する。</li> </ul>	
鋼管杭	材料搬入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長さ、径、本数を確認する。</li> <li>・錆の付着等の外観の異常を確認する。</li> </ul>	
	打設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・打ち込み記録は杭全数について作成する。</li> <li>・リバウンド記録は杭全数について取る。</li> <li>・ハイリーの公式を用い、支持力の確認をする。</li> </ul>	

出典：JICA 調査団作成

### 3-2-4-6 安全管理

本工事区域は、現在運営しているディリ港既設岸壁の西端に隣接し、かつ陸上側はディリ市内の幹線道路であるサラザル通り（Av. Salazar）に面している。それゆえに安全管理計画を策定するにあたっては、海上・陸上両面にわたって考慮する必要がある。

作業サイトは、ディリ港域内であり常時船舶の航行がある。海上作業にあたっては安全第一とし、十分な監視体制をとる。また、APORTIL と連絡を密にし、出入港船舶の把握、作業内容の確認などに努める。杭打ち作業・クレーン作業時には航行船舶による発生波による不測の事態を避けるため、作業の一時休止も考慮する。作業船の出入りは航行船舶の障害にならない状況を確認し行う。投錨場所は事前に APORTIL と協議し、許可された区域内での作業を厳守する。荒天が予想される場合は、作業船舶は安全な避泊地に早めに避泊させる。

陸上側工事サイトでは、港内のため、工事用作業区域が限定されており、整理・整頓を第一とし、安全な作業環境の確保に努める。また、サラザル通り（Av. Salazar）への出入りにあたっては交通監視・誘導員を配置し、交通事故の防止に努める。道路は公共施設であり、状態には常時気を配り、必要に応じ清掃等を実施する。

なお、周辺には著名な教会、独立記念公園があり、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が大きくなるよう十分配慮する。

工事期間中は安全管理を徹底させるため、毎日のツールボックスミーティングを実施し、かつ定期的な安全パトロールの実施も行う。

また、作業員の安全管理として安全装具の着用、救命胴衣の着用、救命浮環の設置等を徹底させる。健康管理面については、マラリア、デング熱等の熱帯病が多い地域であり、作業員・職員の安全衛生、健康状態には特に注意する。現場には応急手当用の医薬品・備品を常備する。

上記安全管理・対策の確実な履行を図るため、施工業者には安全管理技術者の配置を求める。

### 3-2-4-7 資機材等調達計画

#### 3-2-4-7-1 資材調達計画

東ティモールでは、建設資材の調達において生コン、砂、砕石、石材等を除き、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。本プロジェクト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、小資材等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、係船柱、電気防食用陽極、航路標識等）については、日本より調達するものとする。

表 3-2-31 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たが、現地ヒヤ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事とした。

表 3-2-31 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
生コン	○			
セメント		○		40kg 袋
骨材・砂	○			
鉄筋		○		
合板	○			
木材	○			
鋼管杭		○		
PC 杭		○		
PC 桁		○		
鋼材(H 鋼等)		○		
燃料	○			酸素、アセを含む。
港湾資材			○	防舷材、係船柱等
電気防食材			○	
航路標識			○	

出典：JICA 調査団作成

### 3-2-4-7-2 機材調達計画

建設機材については、東ティモール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乏しいため、国内での調達は困難である。建設重機・機械については、インドネシア業者等土木工事などを受注し、機材をインドネシアから持ち込んで工事を行っている。しかし、インドネシアの建設機材は新品或いは中古共にほとんど日本製で、トラッククレーン、バックホー等の汎用機械は既に価格に上乗せされている輸送費、取扱業者の費用、インドネシアの輸入関税を考慮した結果、日本から中古機械を輸送するものとして計画する。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と確認しており、インドネシアからの調達で計画する。なお、作業船舶・建設機械については再輸出条件下での無税での持ち込みが可能である。(表 3-2-32 参照)

表 3-2-32 主要機械調達先

調達先 資材	現地調達	第三国調達	日本調達	備考
バックホー0.6m3			○	掘削・積込・破砕
大型ブレーカー600kg クラス			○	コンクリート破砕
陸上クレーン 40t 級			○	1台、汎用
杭打船 H-125 級		○		鋼管杭、PC 杭打設
引船		○		鋼管杭、PC 杭運搬
台船		○		鋼管杭、PC 杭他運搬
バッチャープラント	○			現地業者より生コンで購入
アジテータカー	○			
トラッククレーン	○			スポット利用
ユニックトラック 6 t			○	材料運搬他
ダンプトラック	○			砂・砕石・土砂運搬
ホイールローダー	○			埋立・整地・舗装
振動ローラー			○	舗装
バイブロハンマー			○	仮締切
発電機			○	汎用
エンジン式溶接機			○	汎用

出典：JICA 調査団作成

### 3-2-4-8 初期操作指導・運用指導等計画

本プロジェクトでは対象フェリーが複数であり、フェリーの安全な離接岸、それらのフェリーからの旅客・車両の乗降が全潮位で安全かつスムーズに実施出来る様、ランディング・プラットフォームに可動ランプを設置する計画である。また、安全な離接岸作業、乗降作業をモニターし、コントロールするための CCTV 設備も計画する。

これらの設備の適切な管理・運営を図るため、運営主体の港湾公社（APORTIL）及び担当部署・係員に対する初期操作指導は不可欠である。

以下に計画している初期操作指導の概要を示す。

#### (1) 可動ランプ

可動ランプはおおむね以下のコンポーネントから構成される。

- ① 鋼製門型フレーム
- ② 鋼製床板（吊り下げ部、ヒンジ部）

- ③ 吊り下げ式油圧シリンダー2基
- ④ 固定用吊り下げフック
- ⑤ 操作盤+油圧ユニット・ホース

初期の操作指導は以下の内容・順序で計画する。

- ① 各部の説明、能力・可動範囲の説明
- ② 油圧ユニット・操作盤の説明、操作方法の指導
- ③ 対象フェリー・潮位毎の可動ランプの位置を設定し（事前に設定）操作の指導
- ④ 固定用吊り下げフックの扱い方の説明、操作指導
- ⑤ 日常点検事項・維持管理作業の説明・実際の点検作業の指導及び定期点検事項の説明・指導

これらの説明内容、操作・指導内容は事前にマニュアルを準備する。又、指導は可動ランプ製作メーカーの専門家が行う。

#### (1) CCTV システム

CCTV システムはCCTV カメラ、ケーブル、操作室内のモニターで構成される。

初期操作指導としては、各部の位置・機能の説明及びカメラ・操作室内のモニターの操作方法の指導、不具合があった場合の点検箇所・修理方法等の説明・指導を計画する。これらの説明内容、操作・指導内容は事前に取り扱い説明書（マニュアル）として準備する。説明・指導は十分な知識を持った専門家が行う。

#### 3-2-4-9 ソフトコンポーネント計画

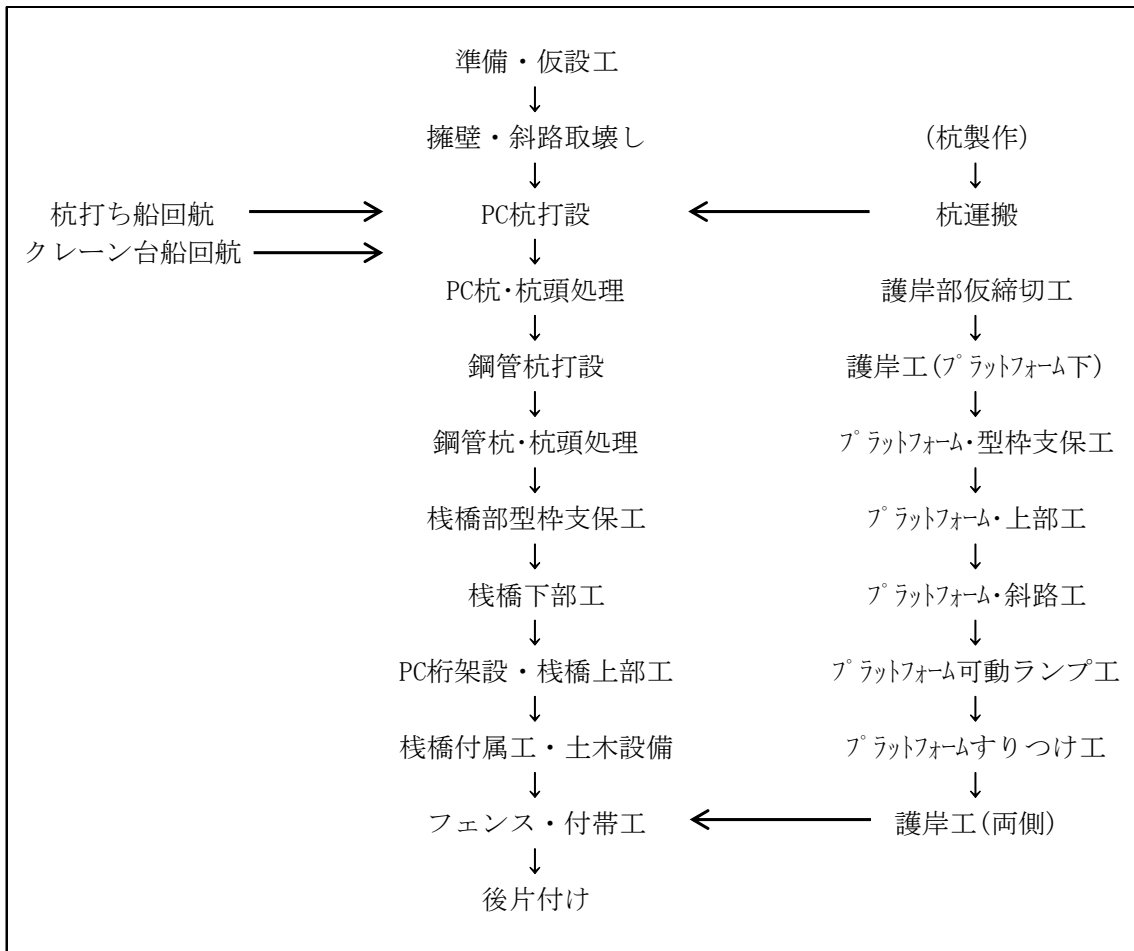
本プロジェクトではソフトコンポーネントの計画はない。

#### 3-2-4-10 実施工程

##### 3-2-4-10-1 工程計画

#### (1) 工事施工順序

主要工事施工順序を以下にフロー図で示す。



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-30 施工フロー図

(2) 工期設定の条件

工期設定の前提となる施工期間の算定は以下の積算基準を使用し、算定する。

- (a) 国土交通省 港湾土木請負工事積算基準 H27 年度版
- (b) 国土交通省 土木工事積算基準 H26 年度版
- (c) 国土交通省 船舶及び機械器具等の損料算定基準 H27 年度版
- (d) 国土交通省 公共建設工事積算基準 H23 年版

なお、最新版で歩掛が記載されていない場合、旧版を使用するものとする。

また、歩掛の補正については「協力準備調査・設計・積算マニュアル補完編(土木分野) (試行版)」、2009年3月版、並びに同改訂版、2015年4月1日 JICA 資金協力業務部 設計・積算審査室発行版に準じて算定する。地域区分はアジアを適用し、以下の係数となる。



労務歩掛補正係数 技能労働者 = 2.5

単純労働者 = 1.5

機械施工歩掛補正 単純 = 0.85

一般 = 0.75

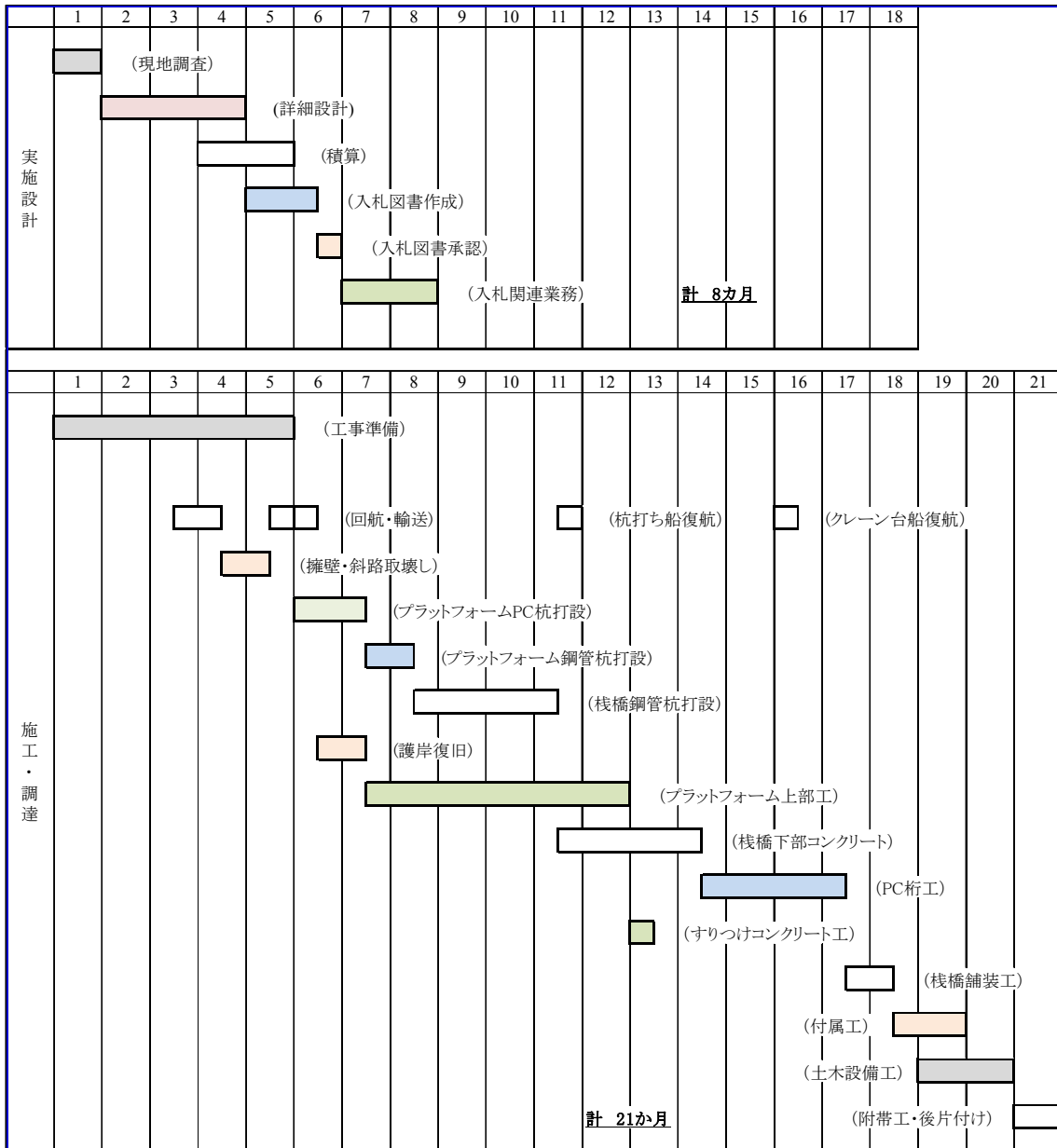
運搬作業 = 1.00 (歩掛補正対象外)

作業休止係数は協力準備調査設計・積算マニュアルに準じ、算定した 1.32 とする。

### 3-2-4-10-2 実施工程

本プロジェクトの工事内容は、栈橋の新設、プラットフォームの新設、すりつけ部の整備、給水・消火栓設備、照明・給電設備、運航保安設備等の整備が主なものである。プロジェクトの概略の実施工程計画を示す。

実施設計、入札期間を含め工事完了までの期間は約 29.0 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 8.0 ヶ月の工期である。現地工事は開始後 21.0 ヶ月以内に完了するものとする。



出典：JICA 調査団作成

図 3-2-31 業務実施工程計画

### 3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクト実施に係る「東ティ」国の分担事業は下記の通りである。

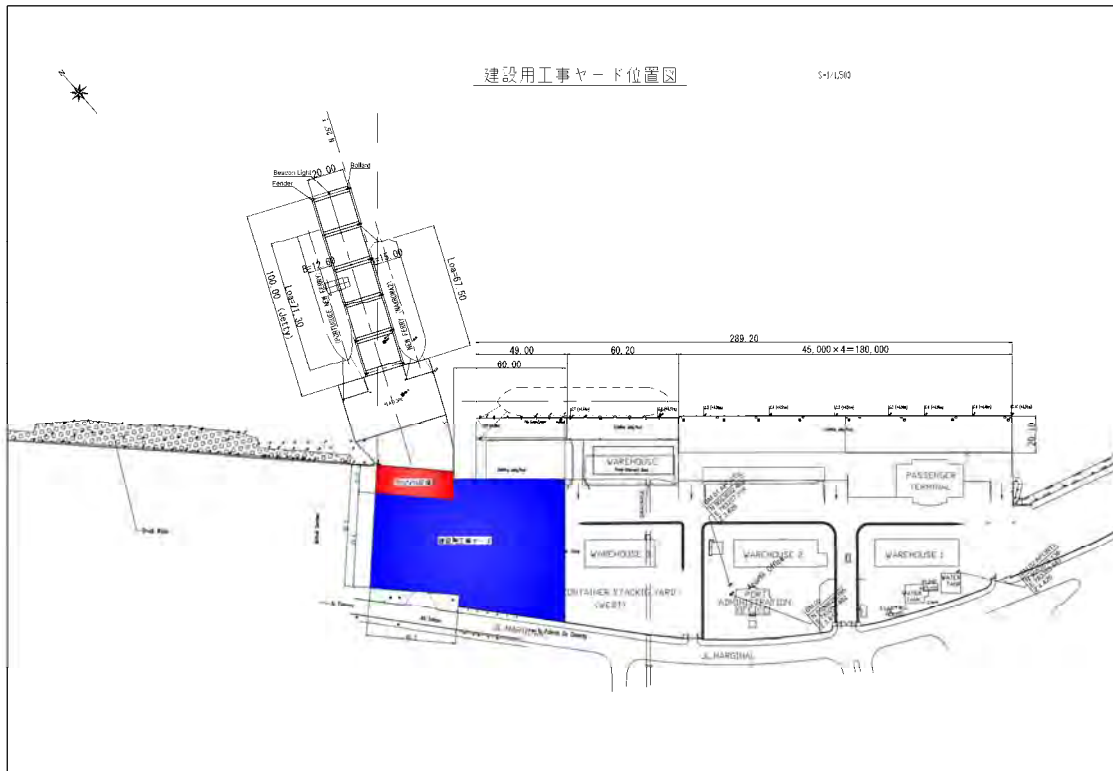
表 3-3-1 先方分担事業一覧

1. 公示前			
番号	項目	期限	責任機関
1	環境許認可の取得 (IEE/EIA)	日本国閣議請議前までに取得	APORTIL
2	銀行口座の開設 (Banking Arrangement (B/A))	G/A 締結後 1 か月以内	MPWCT
3	工事区域の確保・提供 1) 事業区域近傍において、工事ヤード及び資材保管区域の確保と提供 2) 事業区域近傍において、採取場所及び廃棄物処分地の提供	公示前までに	APORTIL
4	計画・区域指定・建設許可の取得	公示前までに	APORTIL
5	工事区域内の不要物の撤去	公示前までに	APORTIL
6	フェリーターミナルビル建設計画の確定	公示前までに	APORTIL
2. 工事期間中			
番号	項目	期限	責任機関
1	B/A に基づく銀行手続き費用の負担		
	1) 支払授權費用 (A/P)	契約調印後 1 か月以内	MOF
	2) 支払手数料 (A/P)	支払ごと	APORTIL
2	労働ビザ取得に対する支援	工事開始前まで	Ministry of Internal Affairs
3	フェリーターミナルビル及び付帯施設の建設	工事期間中	APORTIL
4	輸送される資機材が「東ティ」国に到着する際の速やかな通関手続き	工事期間中	APORTIL
5	本プロジェクトのために役務を提供する日本国民に対する「東ティ」国への入国、出国ならびに滞在に必要な便宜供与	工事期間中	AI)ORTIL
6	資機材の調達及び日本国民による役務の提供に対して課せられる関税、国内税ならびにその他の課徴金の免除もしくは負担	工事期間中	APORTIL
7	「東ティ」国側の本プロジェクト実施に係る必要な費用の負担	工事期間中	APORTIL
8	環境モニタリング報告書の JICA への提出	工事期間中	APORTIL
3. 工事完了後			
番号	項目	期限	責任機関
1	供与された施設と設備の適正な利用と維持管理 1) 維持管理費の配分 2) 施設の運用と維持管理 3) 定期/適宜の検査	工事完了後	APORTIL

出典：JICA 調査団作成

## (1) 区域の確保・提供

本プロジェクト計画用地は港湾公社（APORTIL）が管轄権を保有するディリ港港内にある。また、建設用工事ヤードとして既存の 40'コンテナ置場ヤードの一部を使用する予定で、その面積は約 6,500m<sup>2</sup>である。着工前までに蔵置コンテナを移動し、建設工事ヤードの確保が必要であり、図 3-3-1 の青色及び赤色に示す場所について、「東ティ」国政府（港湾公社）と協議記録（R/D）で確認している。



出典：JICA 調査団作成

図 3-3-1 建設用工事ヤード位置図

## (a) 工事区域内の不要障害物の撤去

建設工事ヤードには、ドイツ国際協力公社（GIZ）が使用している建物（旧チケッティングオフィス）や古いコンクリートブロックやパイが残置されているため、「東ティ」国政府（港湾公社）の責任で工事開始前までに撤去あるいは移動する。

また、西側境界フェンスは本プロジェクトでの撤去を予定している。この撤去に関し関係諸機関との調整が必要な場合、「東ティ」国政府（港湾公社）は撤去工事に支障がないように責任を持って対処する。概算費用は約 US\$19,500 (6,500m<sup>2</sup> x \$3/m<sup>2</sup>)。

## (b) フェリーターミナル・ビル及び付帯施設等の建設

「東ティ」国政府は本プロジェクト対象地の陸側を対象として新たなフェリーターミナル・ビルの建設計画を所有し、2016 年度に計画設計を開始する計画である。フェリーター

ミナル・ビル及び駐車場等の付帯設備等は「東ティ」国政府（港湾公社）が整備するが、本プロジェクトと工事期間が重なる可能性が高く、建設工事計画に配慮し調整する必要がある。「東ティ」国政府（港湾公社）に生じる。

(c) 工事中恒久資材に係わる輸入関税

「東ティ」国においては、工事中恒久資材に対する免税処置はないため、「東ティ」国政府（港湾公社）が負担する。

(d) 各種許認可、労働ビザ取得に対する支援

「東ティ」国政府（港湾公社）は、本プロジェクトに係わる各種許認可の取得並びに従事する日本人他の労働ビザ取得にあたっては全面的に支援する。

(e) ディリ港における輸入資機材の荷揚げ・通関

「東ティ」国政府（港湾公社）は、本プロジェクトに係わる輸入資機材の迅速な荷揚げ・通関がなされる様、全面的に支援する。また、ディリ港での通関手数料及び保税常置保管料を負担する。

(f) 銀行手続きに必要な費用の負担

「東ティ」国政府（港湾公社）は銀行口座開設及び支払手続代行のための銀行取極め（Banking Arrangement : B/A）及び B/A に基づく支払授權書（A/P）に係わる費用を負担する。

(g) 環境社会配慮への対処

「東ティ」国政府（港湾公社）は環境アセスメントの承認を商工環境省から取得し、本プロジェクトの日本における閣議承認前に日本側に文書で報告する。また、工事期間中は環境管理報告書を定期的に商工環境省国家環境局（NDE）に提出する。

(h) 維持管理

本プロジェクトで建設した設備の効果的・効率的運営を図るため、維持管理の組織を構築し、必要な維持管理費の予算化を図る。また、定期的な検査の手法を構築する。

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

「東ティ」国は APORTIL を DNTM との 2 組織に分割し、港湾運営面と海事管理面の強化を図ろうとしている。フェリーの運航とフェリーターミナル及びフェリーターミナル・ビルの運営・維持管理は APORTIL の所掌事項である。

#### 3-4-1 APORTIL のフェリー運航能力の評価

表 3-4-1 は HPC（Hamburg Port Consultant）が Nakroma 2 と Nakroma をオエクシ、アタ

ウロ、コモの3航路に就航させた場合の運航経費に関するキャッシュフローを計算した結果である。キャッシュフローの欠損分は図 3-4-1 に示すように、国庫補填が必要である。この事業収支キャッシュフローは現行の低く抑えた料金設定での収支計算で、収支改善だけに着目すれば料金の値上げで対応すればよいが、現在のところ、料金改定等の動きはない。

表 3-4-1 フェリー運航に係る事業収支キャッシュフロー

	2014	2015	2016	2022	2032
Revenues	0	0	1,631	1,939	2,217
<i>Passengers</i>	0	0	456	522	532
<i>Vehicles</i>	0	0	599	693	709
<i>Cargo</i>	0	0	726	949	1,201
Cash Operating Expenses	50	50	2,496	2,501	2,501
<i>Labour Costs</i>	0	0	229	229	229
<i>Fuel and Lube Oil Costs</i>	0	0	1,294	1,349	1,349
<i>Maintenance Costs</i>	0	0	523	473	473
<i>General Costs</i>	50	50	450	450	450
<b>Operational Cash Flow</b>	<b>-50</b>	<b>-50</b>	<b>-865</b>	<b>-562</b>	<b>-284</b>
Investment Expenses	2,093	22,232	0	0	-4,108
<i>New Ferry</i>	0	16,301	0	0	0
<i>Wharf in Dili Harbour</i>	0	3,838	0	0	0
<i>Consultancy Services</i>	2,093	2,093	0	0	0
<i>Residual Value</i>	0	0	0	0	-4,108
<b>Project Cash Flow</b>	<b>-2,143</b>	<b>-22,282</b>	<b>-865</b>	<b>-562</b>	<b>3,824</b>

Note: Cash flow for optimistic labour case. If foreign crews were to be hired with ITF/ILO salaries, both cash flows would be 108,618 USD lower each year from 2016.

Source: HPC 2013



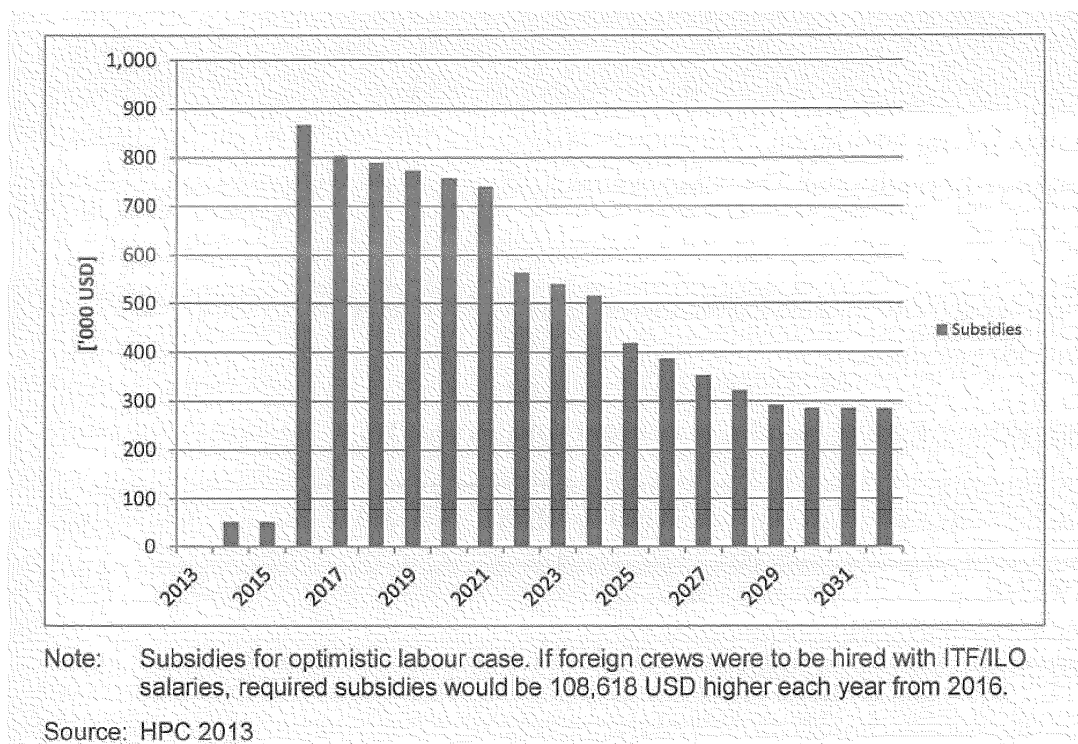


図 3-4-1 必要な国庫補填金額の推移

したがって、現行通り国庫補填が継続できれば、フェリーの運航は可能であり、「東ティ」国政府は必要な国庫補填を継続する考えである。本プロジェクトではフェリーターミナル・ビルとフェリーターミナルが一体的に運営される必要があり、双方の運営能力を保有する APORTIL は本プロジェクトの運営管理主体としての能力を保有していると評価できる。しかしながら、名実ともに APORTIL が港湾公社となるためには、フェリーからの収入、倉庫等の所有施設からの収入など収入源の見直しと、それに対応する人材の効率的運用も重要な課題である。

### 3-4-2 APORTIL における環境対応力の評価

#### (1) APORTIL 環境対策部門

APORTIL の人事部長（Human Recourses Manager）によると、APORTIL には環境対策を任務とする組織は存在しないが、ゴミ処理等の業務は、Technical 部門が実施し、フェリー「Nakroma」における環境対応は以下の通り対応している。

- ① 油混じりの水は、船内に設置された油水分離機で「水」、「油」及び「スラッジ」に分解され、水は放流、油は燃料として使用、スラッジは陸揚げし、処理業者が最終処分を行う。
- ② ゴミ：船内に設置したゴミ収集箱に回収した後、ディリ港に接岸した際に接岸場所横にあるゴミ回収箱に入れる。そこから先は、APORTIL がゴミ収集車により Tibar Land Fill に運搬し、焼却処理される。
- ③ 燃料給油は、約 2 週間ごとに 20～25 トン（小型タンクローリー 4 台もしくは 5

台)を行う。現在は甲板部にある燃料注入口から強化ビニールホースを、フェリー前部開口扉の上から地上に降ろしたうえで、タンクローリーに設置されたエンジンポンプに接続し、給油を行っている。ホースを降ろす際、ホース内に残っている燃料が地上に漏れることが考えられる。次回の入渠時には、燃料取り入れ口の改造を予定している（ナクロマ号担当機械工学エンジニアの発言）。

- ④ Nakroma は 2016 年 8 月又は 9 月から 2 か月半の間、定期点検と若干の改修を実施するため、スラバヤの造船所に入渠を予定している。入渠中はインドネシアからの代替フェリーが就航する。

## (2) APPORTIL 環境対策能力の評価と対策

以上から、船舶からのゴミは接岸場所のゴミ回収箱に入れられ、APORTIL 自身のごみ焼却場に持ち込み処理している。船舶からの油混じりの排水は船内処理され、スラッジのみが処理業への委託で処理している。新フェリーが就航することにより、環境対策への需要が増大することが予測されるが、APORTIL の環境対応能力を大幅に上回る環境負荷がかからないため、APORTIL は環境対策能力を保有していると評価できる。

### 3-4-2 フェリーターミナルの安全運航管理等技術面の評価

本計画で実現する栈橋におけるフェリーの離接岸は、貨物船バースでの扱いと何ら変わりが無いため、離接岸の取扱技術は保有していると判断できる。海上航行中の船舶の運航管理に関しては現行のシステムで十分取扱が可能である。運営能力面で強化が必要となるのは、チケット販売、ゲート管理、乗船時乗船客及び貨物の管理など栈橋及びプラットフォーム上での運航管理システム能力である。GIZ はフェリー乗組員の教育・訓練の実績があり、JICA の長期専門家は港湾全体の保安全管理システムに関する教育・訓練を実施している。これら両機関の連携による運航管理能力の向上に関する継続的な支援が必要である。

### 3-4-3 APORTIL のフェリー及びフェリーターミナル運営能力の評価

以上の財務面、技術面、安全運航管理面等及び運航能力面の APORTIL の評価から、APORTIL は現行の運営維持管理計画をもとに複数隻のフェリーの運航とフェリーターミナルの運営管理を実施出来ると判断できる。特に指摘すると安全運航管理体制に関し、フェリーターミナル・ビルとの一体運用に関する技術訓練が必要であることが指摘できる。

## 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 23.85 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、下記(3)に示す積算条件によれば表 3-5-1 のとおりに見積られる。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

「東ティ」国 ディリ港フェリーターミナル緊急移設計画（港湾案件）

概略総事業費 約 2,136 百万円

フェリー栈橋の整備 100m、プラットフォームの整備 約 2,700m<sup>2</sup>

表 3-5-1 概略事業費（日本側負担）

費 目		概略事業費（百万円）		
施 設	撤去工	擁壁・斜路取壊し	26	1,999
	栈橋工	杭打ち工	1,099	
		防食工		
		橋脚コンクリート工		
		PC 桁工		
	プラットフォーム工	杭打ち工	725	
		防食工		
		上部コンクリート工		
可動ランプ工				
栈橋舗装工	舗装コンクリート工	38		
護岸工	既設護岸修復工	18		
付属工	防舷材	79		
	係船柱			
	航路標識			
土木設備工	給水・消火栓設備	14		
	照明・給電設備			
	構内保安監視設備			
実施設計・施工監理			137	

出典：JICA 調査団作成

## (2) 「東ティ」国負担経費 1,145,900 米ドル（約 142 百万円）

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| ① 土地取得費                 | 自己所有地                      |
| ② 不要障害物の撤去              | 19,500 米ドル（約 2.4 百万円）      |
| ③ ターミナルビルの新規建設          | 1,036,700 米ドル（約 128.2 百万円） |
| ④ 工事用恒久資材に係わる輸入関税（2.5%） | 72,500 米ドル（約 9 百万円）        |
| ⑤ 銀行手続きに必要な費用の負担        | 17,200 米ドル（約 2.2 百万円）      |

## (3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 27 年 8 月



	③ 電位測定による電気防食の有効性の確認(3 か月毎)	経常的な費用の発生は想定しない	記録の整理・保管
	④ 3年に1回程度、潜水士による水中部の点検	10,000 米ドル/3年	
油圧式可動ランプ	① 日常的に目視点検 ② 月1回の定期点検 ③ 2年に1回の定期点検(6日/2基)	月次定期点検の経常費用は想定しない 5,200 米ドル/2年	工具・消耗部品(1回分)は据え付け時に支給
防舷材	① 日常的に目視点検 ② 月1回の定期点検	25,000 米ドル/基	破損時の交換費用
係船柱	日常的に目視点検。定期的に塗装	100 米ドル/年	定期塗装
航路標識	毎月1回点検。定期的に灯器・ソーラーパネル清掃	経常的な費用の発生は想定しない	
照明設備	日常的に見回り点検、定期的に灯器清掃	20 米ドル/灯	水銀ランプ 250W
給水設備・消火栓	日常的に見回り点検、定期的に塗装 消火栓は年1回性能点検	100 米ドル/年	定期塗装(地上露出部のみ)
CCTV設備	日常的に見回り点検	50 米ドル/台 200 米ドル/台 450 米ドル/台	カメラ交換 モニター交換 DC電源交換

出典：JICA 調査団作成

### 3-5-2-2 棧橋・プラットフォーム

棧橋・プラットフォームは日常的にフェリー運航管理事務所職員が目視でコンクリート部分、舗装部分等を破損・クラックの有無・すり減りなどを中心に点検する。

また、年に1回程度ボートなどを利用し、桁部分、下部工、防食工についても同様に点検する。構造物に異常があった場合は、適切な補修方法を検討し補修を実施する。

#### (1) 鋼管杭、防食工

鋼管杭に対する電気防食の有効性は3か月に1度の電位測定で確認する。測定結果は記録として保管し、電位の変動をモニターする。電位に異常が見つかった場合はダイバーに

より水中部の陽極を確認する。接触不良・脱落等が見つかった場合は適切に修復する。防食工については年1回程度ボートなどを利用し、FRPカバーの脱落・損傷などの有無を点検する。併せ目視できる部分のPC杭についても点検する。水中部鋼管杭・水中部PC杭については、3年に1度程度の頻度で外観をダイバーにより点検する。

## (2) 上部工、桁工

栈橋・プラットフォーム上部工は日常的にフェリー運航管理事務所職員が目視でコンクリート部分、舗装部分等を破損・クラックの有無・すり減りなどを中心に点検する。

また、年に1回程度ボートなどを利用し、桁部分、栈橋・プラットフォーム下部についても同様に点検する。

### 3-5-2-3 油圧式可動ランプ

油圧式可動ランプは日常的な運営管理の中で、オイル漏れ、油圧の状態などを目視で点検する。又、月1回の定期点検では、ヒンジ・接合部の異常の有無、ホース接合部・操作レバーの緩みの有無などを点検すると共にヒンジ部・接合部のグリースアップを実施する。

2年に1回の定期点検ではランプ部床板を固定用吊り下げフックで受け、油圧シリンダーを取り外し全面的に点検する。必要に応じオイルシールの交換、油圧オイルの交換を実施する。又、ヒンジ部のベアリングの損耗状態も点検する。

プロジェクトでの調達時に2年間を目途とした予備部品（オイルシール、油圧オイル、カップラー、油圧ホース、グリース、工具等）の提供を実施する。又、ランプ部鋼製床板の損傷も確認し、損傷箇所は補修する。併せ塗装損傷部の補修も実施する。

実施に当たってはフェリーの運航スケジュールを勘案し、極力運航への影響が少ない時期に1基ずつ行う。

表 3-5-4 部品類一覧

品名	仕様	数量	金額(米ドル)
標準工具		1式	約1,000
油圧ホース	両端金具付	4本	約2,000
オイルシール	シリンダー用	8枚	約200
カップラー	操作盤、シリンダー	8個	約40
油圧作動油	純正品	80 l	約400

出典：JICA 調査団作成



### 3-5-2-4 防舷材

防舷材はフェリーの離着岸時に損傷の有無を目視確認する。接岸エネルギーの吸収に影響がある損傷の場合、交換が必要になる。また、毎月取り付け部分の点検を実施し、緩み等を確認する。

### 3-5-2-5 係船柱

通常の場合、損傷を受ける可能性は非常に低いので、日常的な目視確認で十分である。係船柱自体は鋳鉄製で対摩耗性はあるが、常時ロープと接触しているので定期的に塗装し直すのが、景観上も望ましい。

### 3-5-2-6 航路標識

航路標識自体は日常的に点検する必要はないが、機能の面から灯器・ソーラーパネル部分は定期的に清掃する必要がある。

### 3-5-2-7 照明設備

照明設備は通常夜間点灯時に目視確認を行う。灯器ランプ部は寿命があるので、切れている場合は交換する。また、定期的に灯器の清掃を実施することが望ましい。ケーブル部分は日常的に目視点検をし、異常があった場合は補修をする。

### 3-5-2-8 給水設備・消火栓

給水設備・消火栓は日常的にフェリー運航管理事務所職員が目視で水漏れの有無などを中心に点検する。消火栓は年1回開放し、その性能を確認する。

### 3-5-2-9 CCTV 設備

CCTV 設備は日常的にフェリー運航管理事務所職員が目視で点検する。また、稼働時に異常があった場合、モニターに現れるので該当箇所を調査し、必要な対処をする。特にカメラ部分は屋外に設置されているので対風雨・高温・多湿の対策が取られているが、日常点検は不可欠である。

### 3-5-2-10 維持管理費用

上述したように施設の維持管理は費用の発生の有無を含め、多岐多様にわたり、状況により臨時の投資(コスト)の発生も考えられる。表 3-5-5 に一覧を示す。

表 3-5-5 維持管理費用一覧

項目	年間維持管理費	定期的費用	臨時的投資費用
施設全般(清掃作業員)	3,600 米ドル		

栈橋・プラットフォーム		10,000 米ドル/3 年	コンクリート補修費用
油圧式可動ランプ		5,200 米ドル/2 年	構造材損傷時補修費用
防舷材			25,000 米ドル/基(破損時)
係船柱	100 米ドル		
航路標識			
照明設備			70 米ドル/灯(ランプ交換)
給水設備・消火栓	100 米ドル		
CCTV 設備			50 米ドル/台(カメラ) 200 米ドル/台(モニター) 450 米ドル/台(DC 電源) 以上は交換時費用
計	3,800 米ドル		

出典：JICA 調査団作成

## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 事業実施のための前提条件

プロジェクト実施のための前提条件は以下に示すとおりである。

- ① プロジェクト対象区域の確保と提供
- ② プロジェクト対象区域内の不用障害物の撤去
- ③ プロジェクトと並行して整備されるフェリーターミナル・ビル計画の実施
- ④ 環境証明の取得
- ⑤ 日本政府からの援助資金受入れ及び本邦契約者への支払のため、E/N 及び G/A 締結後速やかに日本のある銀行に自国名義の口座の開設、当該援助資金の受け払いに関する代理人をする銀行取極め（B/A）を結ぶこと
- ⑥ プロジェクト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
- ⑦ 調達資機材の無税通関が行われるよう、資機材が「東ティ」国に到着するまでに必要な国内手続きを完了しておくこと

なお、①～⑥（③を除く）については、工事開始までに完了する必要がある。⑦については各種税金の免除を本邦契約者が受けられるよう必要な処置を実施することが必要である。

### 4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を十分に発現・持続させるため、以下の相手方投入が必要となる。

- ① フェリーターミナル及びフェリーターミナル・ビルの維持管理に係る予算及び技術者の確保  
本プロジェクトで整備される施設は維持管理の負担が少なくなるよう計画されているが、施設が機能を適正に維持するには定期的な点検や必要に応じた補修が必要となる。
- ② フェリー運航に必要な経費に対する政府補助金の支出の継続  
フェリー料金は政策的に低い料金設定を行っている。フェリー乗船客の増大が地域経済の向上につながるため、「東ティ」国国民がフェリー運航経費を賄える適正料金を支払える所得レベルになるまでは政府補助金の支出を継続する必要がある。
- ③ プロジェクト対象地域周辺における定期的なモニタリングの実施  
プロジェクトの実施により周辺に負の影響を与えないよう環境面、社会面における継続的なモニタリングの実施が必要である。

### 4-3 外部条件

プロジェクトの効果を十分発現・持続させるための外部条件を以下に示す。

#### ① 地方港開発航路の早期開設

人流の活発化や地域産物の流通量の増大など地方経済の向上を促進するために、地方港開発航路の開設を出来るだけ早期に実施する必要がある。

#### ② フェリー乗船客等のマーケット調査の実施

フェリー乗船客のニーズに合わせた運航スケジュールが人流や物流量の増大を図ることが出来るため、ニーズに合わせた運航スケジュール立案のためのマーケット調査を実施することが必要である。

#### ③ 開発ポテンシャル航路の開発促進

インドネシアのクパン港との開発ポテンシャル航路の整備を図ることにより、クパン以遠のインドネシア諸港との間で貿易や観光客の増大が見込まれ、観光産業等の活性化につながる。

#### ④ 適正な運航の継続

乗船客定員や適正な積載貨物量の遵守は安全・安心運航につながり、フェリー輸送の信頼性を確保できる。

#### ⑤ フェリーターミナル施設の適切な維持管理の実施

フェリーの定時運航を確保するため、フェリーターミナル施設の維持管理を適切に実施する必要がある。

### 4-4 プロジェクトの評価

本プロジェクトの評価を以下に示す。

#### 4-4-1 プロジェクトの有効性

##### (1) 定量的効果

本プロジェクトは今後大幅な増加が予想されるフェリー需要に対応した運航フェリーの増加に対応したフェリーターミナルの整備計画であり、表 4-4-1 に示す定量的効果が見込まれる。定量的効果指標では基準年を現在（2014年）の実績値とし、事業完成3年後（2021年）の目標値を示す。

表 4-4-1 定量的効果指標

指標名	基準値 (2014年実績値)	目標値(2021年) 【事業完成3年後】
フェリーの接岸可能時間 (時間/日)	3時間	24時間
旅客数(人/年)	アタウロ航路: 21,634人 オエクシ航路: 44,036人	アタウロ航路: 28,392人 オエクシ航路: 70,985人

出典: JICA 調査団作成

## (2) 定性的効果

### ① 直接効果

- 旅客乗降時の安全性が向上する。
- 潮位に影響されずに常時安全な接岸が可能となる。
- フェリーターミナル・ビル計画地に隣接するため、フェリー利用者の利便性が高い。
- 栈橋形状の接岸施設であることから、フェリー接岸時の動揺は大幅に軽減されバンカリング等の整備作業の自由度が高くなる。
- 2隻同時接岸できる規模であることから、フェリー運航スケジュールの自由度が増し、輸送回数と規模の拡大が可能となり、生活の足としての機能が向上する。
- 新たに導入される Portugal からのフェリー(横開き Ro/Ro タイプ)の着積も可能であり、国際間フェリー航路開発へ寄与する。

### ② 間接効果

- 地方と首都圏地域との物流量が増大し、北部海岸地域及び飛び地・離島の経済発展に寄与する。
- 今後、増大が想定される観光客の移動手段としての活用が期待され、地方に経済効果をもたらす。
- ティバール新港へ貨物取扱機能が移転した場合、国内フェリーターミナルと国際観光船埠頭の機能分担が明確になり、ディリ港が国際観光港及び国内フェリーターミナルの機能を持った交通結節点の港湾としての役割の一端を担うことが可能となる。

## (3) 他の JICA 事業との連携

本事業の実施により、無償資金協力「ディリ港改修計画」(2006年)及び「オエクシ港緊急改修計画」(2010年)により整備された各々の港の効果的・有効的活用につながる。また、現在、「港湾施設・安全アドバイザー」(長期専門家、2012年～2015年)及び「港湾施設維持管理」(短期専門家 2015～2016年)を派遣中であり、これら専門家の活動によ

り向上した港湾局の維持管理能力が、本事業で整備された施設・機材の適切な維持管理に寄与することが期待される。

#### 4-4-2 妥当性

プロジェクト実施の妥当性を以下に示す。

##### ① 裨益効果

現行航路及び新たに就航が計画される北部海岸地域の住民のみならず、「東ティ」国経済の発展に寄与することが期待されることから全国民に裨益効果が及ぶと考えられるため、プロジェクトの妥当性は高い

##### ② 長期的開発計画との整合

「東ティ」国の長期開発計画である SDP において、港湾インフラの整備は同国の経済成長を確かなものとするための整備政策と位置づけられており、本プロジェクトの SDP との整合性は高い。加えて、新ティバル港への貨物機能の移転以降のディリ港は国際旅客船ターミナル、フェリーターミナルなど海陸の交通結節点としての機能を求められており、本プロジェクトの妥当性は高い。

##### ③ 本邦の援助政策との整合

「東ティ」国に対する日本の援助方針の一つに「経済活性化のための基盤づくり」が掲げられている。本プロジェクトは北部海岸地域のフェリー需要に対応するとともに地方と首都圏や隣国インドネシアとの経済交流が活性化する基盤を提供することになることから、上記援助方針と合致し、プロジェクトの妥当性は高い。

#### 4-4-3 インパクト

##### ① 地方港整備促進への寄与

「東ティ」国に公共フェリーの母港が開設されることになり、ここを起点にカラベラ、コモなど東海岸の地方港航路の開設が可能となる。

##### ② 魅力的な臨海地区形成への寄与

ディリ港が国際観光港機能を保有することにより、東西に隣接する公園区域と一体化して、いわゆるディリ港バンドを形成し、魅力的な臨海地区としての賑わい空間を形成する可能性が広がる。

##### ③ 安全運航への寄与

現在、1 隻のフェリーで生活の足として機能させているため、航行回数が制限され定員を超えての乗船を許容せざるを得ない状況であるが、2 隻あるいは 3 隻の配船になり安全航行に資する可能性が高い。

#### 4-4-4 持続性

① 現在 JICA 調査団によって調査が進められている都市マスタープランにおいて、将来、交通の結節点としての役割をディリ港は求められており、ディリ港は都市開発と一体化した発展が期待されることから、本プロジェクトのもつフェリーター



ミナル機能の持続性は高いといえる。

- ② 現在進められている主要幹線道路整備計画が完成し、北部海岸地域の東海岸道路輸送が発展した場合でも、国民の安価な移動手段及び大量貨物の輸送手段としての役割は高いと考えられる。特に飛び地であるオエクシ地域は国境を超える際に発生する通関費用等が道路輸送に比較すると格段に安いため、国民の移動手段としての役割の持続性は高いといえる。