

東ティモール民主共和国

ディリ港改修計画

基本設計調査報告書

平成 17 年 11 月
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構

無償資金協力部

無償

JR

05-186

序 文

日本国政府は、東ティモール民主共和国政府の要請に基づき、同国のディリ港改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人 国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 17 年 3 月 1 日から 3 月 28 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、東ティモール政府関係者と協議を行うとともに、本計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 17 年 9 月 4 日から 9 月 14 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、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、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 17 年 11 月

独立行政法人 国 際 協 力 機 構

理事 小 島 誠 二

伝 達 状

今般、東ティモール民主共和国におけるディリ港改修計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が平成 17 年 2 月 23 日より平成 17 年 11 月 30 日までの 9 ヶ月強にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、東ティモールの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 17 年 11 月

株式会社 国際開発システム
ディリ港改修計画基本設計調査
業務主任 三枝富士男



プロジェクト位置図

東ティモール民主共和国主要指標

国土面積：14,000Km²（長野県と同程度）

人口：930,000人（2004年）

言語：テトン語、ポルトガル語

通貨：米ドル

GDP：3億4300万米ドル(2002年)

一人当たりGDP：491米ドル(2002年)

実質経済成長率：5%（2002年）



完成予想図

既存状況写真



既設棧橋全景（背後の左側建物はパッセンジャーターミナル、右側はBL-9上の上屋）



BL-1, 2 貨物船接岸状況



西側コンテナスタッキングヤード
BL-5, 6 背後(2003.3 改修)



保税上屋
BL-9 上



東側コンテナスタッキングヤード



上屋前面 BL-4 の海側状況
法線平行方向の梁にクラックが見える



BL-2 背後のコンテナ置き場
積出し用の仮置き場



係船柱



防舷材
台座部分が損傷している



45t 吊リーチスタッカー



BL-1, 2での荷役状況

エプロン幅が20mあるため比較的荷役に余裕がある



BL-3, 4での荷役状況

エプロン幅がBL-1, 2に比較し12mと狭いため、
機械・搬出用自動車が輻輳し安全面に問題がある



潜水士による杭の外観調査



杭の弾性波探査

既設杭の長さ及び損傷の調査実施



杭の弾性波探査

既設杭にてキャリブレーションを実施



ボーリング土質調査

BL-1 東端部



杭の強度測定

既設杭にてシュミットハンマー試験を行う



BL-1, 2のエプロン背後側の端部

コンクリートが剥がれ鉄筋が露出している



BL-4の床版上面の損傷状況

コンクリートが剥がれ鉄筋が露出している



BL-1の床版及び梁の損傷状況

床版及び梁のかぶり部分のコンクリートが落下し鉄筋が露出して非常に危険な状態 施工時のかぶりが不足している



BL-1の床版の下側捨石部

床版のコンクリートが剥がれ落下している



BL-2の梁の損傷状況及び土留め護岸

梁の下側のコンクリートが落下し主鉄筋が露出しており危険な状態 土留め護岸は比較的健全



BL-2の梁の損傷状況

梁のかぶり部分のコンクリートが落下し主鉄筋、スタップも腐食破断しており非常に危険な状態



BL-2の杭頭部損傷状況

施工時の鉄筋のかぶりが不足し鉄筋が腐食している



BL-3の床版及び梁の損傷状況

床版及び梁の下側のかぶり部分のコンクリートが落下し鉄筋が露出して非常に危険な状態



BL-3, 4の床版及び梁の損傷状況

床版及び梁の下側のかぶり部分のコンクリートが落下し鉄筋が露出して非常に危険な状態



BL-6の梁及び床版の状況

他のブロックに比較し健全な状態



BL-7の梁側面の損傷状況
梁側面のコンクリートが剥がれ落下している



BL-7の床版の下側損傷状況
コンクリートが剥がれ鉄筋が露出している
かぶり部分のコンクリート厚が不足している



BL-9の床版の下側損傷状況
コンクリートが剥がれ鉄筋が露出している
かぶり部分のコンクリート厚が不足している



BL-9の梁の損傷状況
梁の下側のコンクリートが落下し主鉄筋が露出しており危険な状態

表リスト

	頁
表 1-1.1 セクター投資計画における港湾需要予測-----	1-1
表 1-1.2 東ティモール国の主要経済指標-----	1-3
表 1-3.1 日本政府援助による緊急無償案件-----	1-4
表 1-4.1 ADB による無償案件-----	1-5
表 1-4.2 ドイツによる無償案件 -----	1-5
表 2-1-1.1 港湾関連立法 -----	2-1
表 2-1-2.1 港湾部門の歳入見込み -----	2-2
表 2-1-2.2 独立企業体歳入の内訳(2004/2005 年度)-----	2-3
表 2-1-2.3 港湾独立会計歳出見込み -----	2-3
表 2-1-4.1 埠頭施設一覧表 -----	2-4
表 2-1-4.2 その他埠頭施設一覧表 -----	2-4
表 2-1-4.3 その他の施設の概要 -----	2-7
表 2-1-4.4 シッピングエージェント毎の船舶数- 2004 年 -----	2-8
表 2-1-4.5 部材別劣化度判定基準 -----	2-10
表 2-1-4.6 劣化部材判定基準 -----	2-11
表 2-1-4.7 劣化部材判定、集計表 -----	2-12
表 2-1-4.8 床版上面の状況 -----	2-13
表 2-1-4.9 上部工のシュミットハンマー試験結果 -----	2-17
表 2-1-4.10 PC 杭のシュミットハンマー試験結果-----	2-18
表 2-1-4.11 PC 杭弾性波調査試験結果-----	2-19
表 2-1-4.12 ディリ港建設計画の概要(1994 年資料)-----	2-20
表 2-2-1.1 その他港湾の現況-----	2-22
表 2-2-2.1 (1) 風向と風速 (全数) -----	2-24
表 2-2-2.1 (2) 風向と風速 (10m/s 以上) -----	2-24
表 2-2-2.2 波浪-----	2-25
表 2-2-2.3 潮位関係表-----	2-25
表 2-2-2.4 土質条件-----	2-27
表 2-2-2.4 既往地震データ M>6.0 (1973~2005.3) -----	2-30
表 2-2-2.5 既往地震によるディリ港の推定震度 表(M>6.0) -----	2-32
表 2-2-3.1 EMP の内容-----	2-33
表 3-2-1.1 ディリ港取扱貨物量予測 -----	3-2
表 3-2-1.2 ディリ港需要予測と計画バース数 -----	3-2
表 3-2-1.3 協力対象事業の規模 -----	3-4
表 3-2-2.1 岸壁形式比較表-----	3-12
表 3-2-4.1 MTCPW による指名建設業者 -----	3-24
表 3-2-4.2 品質管理項目-----	3-27

表 3-2-4.3	主要資材調達先-----	3-28
表 3-2-4.4	主要機械と調達先-----	3-29
表 3-2-4.5	実務実施工程表-----	3-30
表 3-4.1	維持管理業務部門の要員-----	3-32
表 3-4.2	維持管理業務用装置-----	3-32
表 3-4.3	維持管理用機材-----	3-33
表 3-5.1	概算事業費-----	3-33
表 3-5.2	東ティモール国の負担経費-----	3-34
表 4-1-1.1	プロジェクト実施による直接効果-----	4-1

図リスト

	頁
図 2-1-1.1 運輸通信省(MTC) 組織図 (2005年8月現在)-----	2-1
図 2-1-1.2 現行の港湾管理者の組織図-----	2-2
図 2-1-4.1 ディリ港施設配置図-----	2-5
図 2-1-4.2 コンクリート構造物の点検、維持・管理対策フロー-----	2-10
図 2-1-4.3 錆影響面積の割合 (ASTM-D610) -----	2-11
図 2-1-4.4(1) ディリ港埠頭損傷状況 (その1) -----	2-14
図 2-1-4.4(2) ディリ港埠頭損傷状況 (その2) -----	2-15
図 2-1-4.4(3) ディリ港埠頭損傷状況 (その3) -----	2-16
図 2-2-1.1 東ティモールにおける港湾/漁港位置図-----	2-21
図 2-2-1.2 東ティモールにおける主要道路網-----	2-23
図 2-2-2.1 風配図-----	2-25
図 2-2-2.2 ディリ港深浅図-----	2-26
図 2-2-2.3 土質成層図-----	2-28
図 2-2-2.4 地域別震度-----	2-29
図 2-2-2.5 既往地震の震源地の位置図-----	2-30
図 3-2-1.1 バース配置- 平均船型の場合-----	3-3
図 3-2-1.2 バース配置- 最大船型の場合-----	3-3
図 3-2-2.1 ディリ港全体平面図-----	3-7
図 3-2-2.2(1) 既設栈橋平面図-----	3-9
図 3-2-2.2(2) 栈橋改修計画平面図-----	3-9
図 3-2-2.3 比較案標準断面図-----	3-13
図 3-4.1 維持管理システム-----	3-31

略語集

略語	名 称
ADB	アジア開発銀行
AusAID	オーストラリア国際開発庁
B/A	銀行取極め
B/D	基本設計調査
BL 数字	ブロック数字
CFET	東ティモール向け統合基金
D/D	詳細設計
DoE	環境当局局長
DWT	重量トン
DST	海運局
E/N	交換公文
EIA	環境影響評価
EIRP	緊急インフラ改修
EMP	環境管理計画
EPU	環境保全局
ETPA	東ティモール暫定政府
F/S	妥当性調査
ICB	噛み合せコンクリートブロック
GRT	総トン
IEE	初期環境調査
JICA	独立行政法人国際協力機構
MDE	開発・環境省
MPF	計画・財務省
MTCPW	運輸・通信・公共事業省
NDP	国家開発計画
NGO	非政府組織
PC	プレストレストコンクリート
RC	鉄筋コンクリート
SEA	戦略的環境アセスメント
SIP	セクター投資計画
SSEC	開発環境庁
TFET	東チモール信託基金
UN	国際連合
UNDP	国際連合開発計画
UNICEF	国連児童基金
UNMISSET	国連東ティモール支援団
UNOPS	国連プロジェクト実施事務所
UNTAET	国連東ティモール暫定行政機構

要約

要 約

東ティモール民主共和国（以下、「ティ」国）は、1999年8月のインドネシア政府による拡大自治提案の可否を問う直接投票後の騒乱・破壊行為と、その前後の維持・管理の中断により、インフラの70%が破壊された。その後、国連「ティ」モール暫定行政機構（UNTAET）の暫定統治の下、独立に向けた国造りが行われ経済も大幅に回復したものの、2002年5月の独立以降、外国人援助関係者の大幅な減少などから経済状況が再び悪化した。

「ティ」国政府は、5年間(2002～2007年)の国家開発計画(NDP)を策定したが、経済発展による貧困の撲滅を目標として、「国家開発計画」および「中期支出計画」に基づき人材育成(教育)、保健、農業生産性向上、行政の効率化、インフラ整備等に重点をおいた施策を実施している。これらの開発目標について運輸通信省（MTC、旧：運輸通信公共事業省／MTCPW）は、運輸セクターのインフラストラクチャー整備に関連して、民間セクターの発展による成長および雇用の拡大による貧困削減を目指し、民間セクターの助成、公共インフラストラクチャー整備を積極的に推進している。特に、「ティ」国では生活物資の85%を輸入に依存し、また各種農産品の輸出による収入を確保する点から、「ティ」国の生活安定には、効率的な港湾の整備が不可欠である。

「ティ」国には漁港を含めて7港の港湾があるが、ディリ港は同国唯一の国際港湾である。同港は平均的な入港船舶(2,000総トン)に対して3バースの係留岸壁を有しているが、このうち1バースは構造的な問題から小型船のみが接岸し、現在、国際貨物を取り扱うため、残る2バースが供用されている。同港は1994～1999年、当時のインドネシア国政府により建設されたが、建設から数年後には、埠頭の一部に建設時の施工不良が原因と見られる床版の陥没や梁の破損が発生した。損傷の激しい箇所を避けながら荷役作業を実施しているが、既に輸出入貨物の取扱許容量限界にある中、これらを放置すれば近い将来全バースの供用が不可能となり、国際港湾としての機能が損なわれ、「ティ」国の社会経済および国民生活に重大な影響を及ぼすことが懸念される。

このような状況を回避し、「ティ」国国民の安定した生活を確保するため、同国政府は我が国に対し無償資金協力による同港埠頭の改修を要請し、2004年、独立行政法人国際協力機構（JICA）による予備調査が実施された。同調査では、鉄筋のかぶり厚不足等の不適切な施工監理、海水の浸透・飛沫による鉄筋腐食、過加重による部材の脆弱化が原因と見られコンクリートの剥落、鉄筋露出・破断等が多数確認され、これら部材の劣化は今後も急速に進むと判断された。また、要請対象範囲以外にも、

部材の劣化が激しく改修が必要な箇所があることが判明した。さらに、当初要請から想定された部分的な補修ではなく、梁・床版の全撤去による全面的な改修が提案された。同調査を通じ「ティ」国は同港における深刻な損傷状況を認識するとともに、あらためて計画内容を精査した上で追加要請を提出した。我が国政府は、同要請に対し、予備調査の結果を踏まえ、本計画にかかる基本設計調査の実施を決定した。

これを受けて、JICAは2005年2月28日から3月30日まで基本設計調査団を派遣した。現地調査では「ティ」国関係者との協議を通じ、要請内容を確認するとともに、既存埠頭の損傷状況およびその原因、自然環境、取扱貨物量等既存港の使用状況等を調査した。

同結果に基づき、日本国内で協力対象範囲、改修方法について基本設計を実施した後、2005年9月3日から9月14日に基本設計概要説明調査団を派遣し、基本設計の内容、「ティ」国側負担事項等について確認した。その後さらに設計作業を進め、その精度を上げた上で2005年11月19日から11月30日に基本設計成果説明調査団を派遣し、詳細な設計成果について図面等をもとに協議・確認し合意を得た。

協力対象範囲は、入港する船舶の種類、近い将来における貨物取扱予測を考慮し、船舶の安全な接岸、および円滑な荷役作業の回復を達成できるよう選定した。また、対象範囲の改修方法は、既設杭使用の可能性、コスト削減を考慮し、日本の港湾施設設計指針・基準等に準拠することにより基本設計を実施した。特に構造形式の選定に際しては、現地調査で確認された損傷の実態を踏まえた上で、機能性、経済性を追及した構造形式を採用した。

以上の結果、最終的に提案された計画概要は以下のとおり。

改修施設名	構造細目	内容	規模
埠頭ブロック 1, 2	PC 杭基礎式 横棧橋	全延長にわたる上部工の撤去 新規杭基礎および上部工の建設	改修面積：1,800 m ² 長さ 90m, 巾 20m, 水深 7m
埠頭ブロック 3, 4	PC 杭基礎式 横棧橋	全延長にわたる上部工の撤去 新規杭基礎および上部工の建設	改修面積：1,080 m ² 長さ 90m, 巾 12m, 水深 7m
アクセス道路 (ブロック 7)	土留コンクリートブ ックによる埋立	棧橋構造の上部工の撤去 土留壁の設置および埋立て・舗装 新規アクセス道路の建設	改修面積：216 m ² 長さ 14.4m, 巾 15m
エプロン拡幅 (ブロック 9)	PC 杭基礎式 横棧橋	既存の保税上屋を撤去 埠頭ブロック 3, 4 のエプロンの拡幅	改修面積：720 m ² 長さ 90m, 巾 8m

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合、概算事業費は約 9.08 億円（日本側負担経費：約 9.00 億円、「ティ」国側負担経費：約 0.08 億円）と見積もられる。また、本計画の全体工期は入札工程を含め約 32 ヶ月が必要とされる。

本計画の事業完了後、施設の運営・維持管理は、運輸通信省（MTC）管轄の下、港湾管理者（APORTIL）が実施する。独立に伴う騒乱後、ほとんどの技術者がインドネシアに帰国してしまっただが、残留している「ティ」国技術者に対し、各援助機関から派遣された専門家が指導を実施した結果、現在では 32 名体制で定常的な維持管理を実施できるレベルに向上した。また、本計画は既存施設の改修であるため、従来から実施されている維持管理作業の内容と大差ないため、技術的にも港湾機能の運営・維持管理が可能と判断される。

本計画の実施により、以下の直接的および間接的効果の発現が期待される。なお、裨益対象の範囲は、唯一の国際港湾の改修により物流が改善されることから、間接効果を含めると、「ティ」国全国民であり、裨益人口は約 930,000 人（2004 年）と考えられる。

(1) 直接効果

- 1) 入港船舶の離接岸、荷役活動にかかる安全性が向上する。
- 2) 損傷箇所が改修され、既存 2 バース全体が荷役作業のために継続して使用可能となり、荷役効率（100 トン当たりの荷役時間）が 4.5 時間／100t から 3.6 時間／100t に短縮される。

(2) 間接効果

- 1) 荷役効率の向上による物流コスト（荷役費用）が減少し、国民経済を活性化するとともに、農業を中心とする「ティ」国の国内生産物の輸出、さらには産業立地を促進する。
- 2) 本計画の実施による改修工事、ならびに改修後の荷役作業の増加に伴う雇用機会の増加が期待される。
- 3) 改修により、過大であった埠頭の補修・修復範囲が減少し、港湾管理者が負担する維持補修監理費が減少する。

本計画は、「ティ」国の社会・経済活動の生命線であるディリ港の位置づけ、および改修の緊急性が高いにもかかわらず、同国の財政状況ならびに修復計画の策定に要する技術力を勘案した場合、その実現が困難であることから、本計画を我が国の無償資金協力により実施する意義は高いと判断される。

なお、本計画の円滑な実施に際しては、「ティ」国側による相手国負担事項の円滑な実施が必要である。また、適切な維持管理の実施により、プロジェクト効果が効率的に発現し、さらに持続されることが期待される。

東ティモール国
ディリ港改修計画基本設計調査

目 次

序文	
伝達状	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
要約	
	頁
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-----	1-2
1-1-3 社会経済状況-----	1-2
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要-----	1-3
1-3 我が国の援助動向-----	1-4
1-4 他ドナーの援助動向-----	1-4
1-4-1 専門家派遣-----	1-4
1-4-2 港湾施設整備-----	1-5
第2章 プロジェクトを取り巻く現況 -----	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-----	2-2
2-1-3 技術水準-----	2-3
2-1-4 既存施設-----	2-4
2-1-4-1 既存施設の現状-----	2-4
2-1-4-2 ディリ港港湾荷役作業の現状-----	2-8
2-1-4-3 ディリ港埠頭損傷状況-----	2-9
2-1-4-4 埠頭損傷の原因-----	2-20
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況-----	2-21
2-2-1 関連インフラの整備状況-----	2-21
2-2-2 自然条件-----	2-24
2-2-3 その他-----	2-33
2-2-3-1 環境社会配慮-----	2-33
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	上位計画とプロジェクト目標-----	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要-----	3-1
3-2	協力対象事業の基本設計-----	3-2
3-2-1	設計方針-----	3-2
3-2-1-1	基本方針-----	3-2
3-2-1-2	自然条件に対する方針-----	3-5
3-2-1-3	社会経済に対する方針-----	3-5
3-2-1-4	建設事情・調達事情に対する方針-----	3-5
3-2-1-5	現地業者(建設会社、コンサルタント)の活用に係わる方針-----	3-5
3-2-1-6	実施機関の運営・維持管理能力に対する方針-----	3-5
3-2-1-7	施設、機材等のグレードの設定に係る方針-----	3-5
3-2-1-8	工法／調達方法、工期に係る方針-----	3-5
3-2-2	基本計画-----	3-6
3-2-2-1	全体計画-----	3-6
3-2-2-2	施設計画-----	3-8
3-2-3	基本設計図-----	3-14
3-2-4	施工計画-----	3-22
3-2-4-1	施工方針-----	3-22
3-2-4-2	施工上の留意事項-----	3-25
3-2-4-3	施工区分-----	3-25
3-2-4-4	施工監理計画-----	3-26
3-2-4-5	品質管理計画-----	3-27
3-2-4-6	資機材等調達計画-----	3-28
3-2-4-7	実施工程-----	3-29
3-3	相手国側分担事業の概要-----	3-31
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画-----	3-31
3-5	プロジェクトの概算事業費-----	3-33
3-5-1	協力対象事業の概算事業費-----	3-33
3-5-2	運営・維持管理費-----	3-34
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項-----	3-35

第4章 プロジェクトの妥当性の検証-----	4-1
4-1 プロジェクトの効果-----	4-1
4-2 課題・提言-----	4-2
4-3 プロジェクトの妥当性-----	4-2
4-4 結論-----	4-2

[資料集]

資料 1	調査団員氏名、所属	資-1
資料 2	調査行程	資-2
資料 3	関係者（面会者）リスト	資-4
資料 4	当該国の社会経済状況	資-6
資料 5	討議議事録	資-8
資料 6	事前評価表	資-20
資料 7	その他資料・情報	資-22

第 1 章

プロジェクトの背景・経緯

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

2004年9月、東ティモール運輸通信公共事業省(MTCPW)は計画財務省(MPF)と協力し、国家開発計画(NDP)に対応する運輸セクターのためのセクター投資計画(SIP)(目標年次2006/07年)を策定した。同計画は港湾サブセクターの現状と課題を次のように評価している。

(1) 港湾サブセクターの現状

東ティモールにおいて海上輸送の効率化は輸入のコストを下げ、製造業、地場産業等の育成により輸出を促進することによって社会経済開発に大きなインパクトを与える。施設整備面では、ディリ港の再開発によって東西のコンテナヤードが整備された。オアクシ、アタウロとディリ港を結ぶ内航海運も補助金を必要とするが就航している。

現状では道路、港湾、空港を含めて輸送量の伸びは控えめでありここ数年間大規模な施設の開発を要する事態ではないがディリ港では施設の構造的な損傷が相次ぎ緊急に改修を必要としている。これを放置すれば近い将来ディリ港が利用できなくなると予想される。

上記SIPで採用されている需要予測は、ADBの調査結果を根拠としている。

これに拠れば、2001年には約300,000トンにおよぶ大量の貨物がディリ港で扱われたがUNPKFの撤退により一旦貨物は半減した。しかし、その後増加に転じ経済成長の伸びに対応して年率約5%で増加するとしている。取扱貨物の85%は輸入貨物であり将来的にもこの傾向は続くとして予測している。

ADBレポートは、取扱貨物量の他にコンテナ貨物の比率、コンテナTEU(20フィート換算)の取扱量についても予測している。(表1-1.1参照)

表 1-1.1 セクター投資計画における港湾需要予測

輸出入別貨物量		2003/2004	2010	2020	2030
貨物予測(トン)	輸出	30,000	35,000	60,000	100,000
	輸入	130,000	185,000	300,000	470,000
	計	160,000	220,000	360,000	570,000
	コンテナ化率	56%	64%	72%	80%
貨物予測(TEU)	輸出	2,000	2,500	4,000	7,000
	輸入	7,000	11,000	202,000	38,000
	空コンテナ	6,000	6,500	14,000	27,000
	計	15,000	20,000	38,000	72,000

出典：ADB 第5回東ティモールプログレスレポート

(2) 港湾サブセクターの中期開発プログラム

SIPでは港湾サブセクターの中期開発プログラムを次のように計画している。

- 港湾投資の出来る独立採算性の港湾管理者を設立する。APORTILは2004/05年に運営を開始する。

- 港湾政策、港湾計画、関連法規、財務、契約業務、その他特別な技術の分野において人材育成を図る。
- 2006/07年迄にディリ港既存施設の改修に関する投資を行なう。
- ディリ港航路維持浚渫の必要性を調査し必要があれば投資計画を作成する。
- 内航に必要な施設（スリップウェイ）、船舶を整備する。
- 港湾区域内の海岸の保全事業を行う。
- 東ティモールにおいて将来の海運貨物の増大に対処して港湾施設の拡大が必要となる。しかしながら、ディリ港は市街地に隣接しており環境上の問題、特に交通渋滞を引き起こす可能性がある。従って、ディリ港およびヘラ港等の候補地を含めて、経済的、技術的な妥当性を調査する。

1-1-2 開発計画

2002年5月、東ティモール政府は2020年を目標とする国家ビジョンに基づいて5年間(2002～2007年)の国家開発計画(NDP)を策定した。

NDPは国家開発の目標とともに東ティモールが直面する課題とその対応策を提示している。NDPの策定には全国民が参加しその国家開発の目標に国民の期待が反映されている。

東ティモール国民はNDPに対して多くの期待を有しているが、とりわけ次の2つの開発目標に集約される。

- 全てのセクター、地域において貧困を削減する。
- 持続的な経済の発展を促し、国民の健康を増進し、教育環境の改善を図り、福祉の向上を実現する。

東ティモール政府はこれらの開発目標を達成すべく総合的な政策を提示しているがこれを受けて運輸通信公共事業省は運輸セクターのインフラストラクチャーに関連して次の政策を提案している。

- 貧困の削減は民間セクターの発展に依存するところが極めて大きい。従って、製造業、建設業、貿易、運輸業、観光等多くの産業分野において成長と雇用が実現するよう優先的な政策や民間セクターの助成、インフラストラクチャー整備を行い、東ティモールに対する国内外の投資を増加する。
- 貧困の削減はインフラストラクチャーの整備なしでは困難である。運輸通信公共事業省は道路・橋梁の効果的なネットワークの形成、効率的な港湾・空港の整備、通信システムの確立等を含む運輸セクターに関するインフラストラクチャーの整備を推進する。
- 貧困削減のための戦略は総合的な方策をもって取り組んでいく必要がある政府及び東ティモールの開発援助に重要な役割を担っている国際ドナー国、機関に対し継続的な援助を要請していく。

1-1-3 社会経済状況

(1) 国家財政

2003/2004財政年度は政府一般予算79百万米ドル、港湾・空港・電力の独立会計9.4百万米ドル、東ティモール信託基金26.3百万米ドル、マルチ・バイドナーの協力55.8百万米ドル、UN支出8.4百万米ドルの約179百万米ドルの規模となっている。

欧米ドナー及び世界銀行は移行支援プログラムとして2002年以降3年間で約88百万米ドルの直接財政支援を実施した。これにより東ティモール国政府は、石油・ガス収入が本格化する2005/2006財政年

度までの財政収支較差を埋める予定であったが、社会経済の回復が遅れており国家経済に影響が及んでいる。

(2) 社会経済状況

2004年度のGDPは339百万米ドル(推定)で、一人当たり355米ドルである。2002年5月以降UNTAET撤退により2002年度の実質成長率は-6.7%、2003年度は-6.2%であったが、2004年度には1.8%を達成する見込みである。

東ティモール国の主要産業である農業は経済成長の要であるが、現在、唯一の輸出商品作物は、中西部の山間部で栽培されるコーヒーのみである。しかし天候と産品の世界市況による影響を受けやすいため、多様な輸出商品作物の開発が課題とされている。

2002年輸出は6百万米ドル(半分はコーヒー)、輸入は239百万米ドルと輸入超過状況にある。

表 1-1.2 東ティモール国の主要経済指標

年度	2002	2003	2004
GDP(100万US\$)	343	336	339
一人当たりGDP(US\$)	491	412	354
実質GDP成長率	-6.7	-6.2	1.8
産業構造(対GDP比:%)			
農業	25.9	25.4	n. a.
工業	18.8	17.5	n. a.
サービス業	55.3	57.1	n. a.
産業別成長率(%)			
農業	3.4	-2.3	n. a.
工業	26.4	9.5	n. a.
サービス業	n. a.	n. a.	n. a.

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

本調査の対象港湾であるデシリ港は、ティモール島の東半分を占める東ティモール国(面積約14,000km²、人口約79万人)の首都デシリにあり、ティモール島の北側のほぼ中央に位置する。生活物資の多くを輸入に依存している東ティモール国にあって唯一外貨貨物を取扱うことができる同国の最重要港である。また、インドネシア国西ティモール州内に飛び地として存在するオエクシ郡、およびティモール島の北方のサバ海に浮かぶアタウロ島への海上輸送の拠点でもあり、同国の社会経済活動を支える最大の基盤施設と言っても過言ではない。

デシリ港は1994年から1999年にかけて当時のインドネシア政府によって建設された。しかしながら、供用開始から3年しか経過していないにもかかわらず、2002年9月24日に岸壁の床版の一部に陥没が発生した。この床版の陥没を契機に東ティモール国が岸壁調査を実施した結果、床版が危険な状態に直面していることが判明した。岸壁崩壊によりデシリ港の供用が不可能となった場合の同国の社会経済活動への影響を憂慮した東ティモール国政府は、同港岸壁の改修について、我が国に対し無償資金協力を要請し、2004年8月にJICAによる予備調査が実施された。

予備調査は局部的な補修工事にとどまらず構造面、機能面を考慮した抜本的な対策の検討を提言している。本基本設計調査ではデシリ港の埠頭損傷状況、埠頭利用現況および埠頭利用動向に基づいてプロジ

ェクトの妥当性、必要性を検証した。また、自然条件、施設の利用条件を考慮した設計条件のもとで基本設計を行い、環境配慮に基づいて埠頭改修施工計画を策定した。

1-3 我が国の援助動向

1999年11月東ティモールに対するドナー会議が我が国で開催された。同会議の結果を受け2000年2月から8月までJICAによる開発調査「東ティモール緊急復興社会基盤整備計画調査」が実施され、道路、橋梁、港湾、電力および農業の5セクターにおける調査が実施された。この調査団により提言され、実際に実施された港湾修復計画は表1-3-1のとおりである。

これにより、ディリ港に寄港する船舶は24時間接岸できるようになり、またコンテナヤードは全天候型のものになり構内は24時間安全に使用できるようになった。このように我が国の無償援助プロジェクトは、ディリ港が24時間安全に使用できる施設を有する国際港湾になったことに貢献している。

表 1-3.1 日本政府援助による緊急無償案件

期	プロジェクト名	プロジェクト概要	完成年月
1	防舷材修復工事	<ul style="list-style-type: none"> ゴム防舷材(H=0.5m, L=2.0m) 30個 木製防舷材(H=0.3m, L=2.75m) 29個 	平成13年7月
2	航路標識修復工事	<ul style="list-style-type: none"> 進入航路灯（到達距離=12海里）赤・緑各1個 灯台（到達距離=17海里）ランプハウス1式、太陽光電源及び配線1式、避雷針、建屋（内外）塗装塗替え、鉄製出入口扉設置等 導灯（到達距離=6海里）2基1組 	平成13年11月
2	西コンテナヤード修復工事	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートブロック舗装(13,341m²) 消火設備1式(消火栓11基) 給排水設備1式 その他、建屋（6棟）、電気設備1式、フェンス、正面出入口門、緑地帯等 	平成15年12月

1-4 他ドナーの援助動向

1-4-1 専門家派遣

ディリ港の港湾施設の管理・運営は、2000年2月21日に多国籍軍よりUNTAETへ移管し、UNTAETのインフラストラクチャー局下のPort Authorityが責任機関となった。同機関には2000年2月中旬よりPort Manager、Harbour Master、Port Engineerなど3名のポルトガル人専門家が派遣され、ディリ港の管理・運営が行われた（2000年3月末まではポルトガル政府資金による派遣であったが、2000年4月以降はUNTAETそして2002年5月以降はUNMISSETの予算から人件費などが支出された。）。これらの専門家は2002年5月の東ティモール独立後はAdvisorと名称を変えたが、2004年6月頃までに派遣が終了した。その他、国籍軍がディリ港を管理・運営していた1999年11月からフィリピン人のPort Operator（独立後はCargo Operation Advisorに名称変更）が、入港船舶の着岸、離岸業務を担当していたが、前述のポルトガル人と同時期に帰国した。

1-4-2 港湾施設整備

デイリ港をはじめ主要港湾施設の整備は、我が国の援助以外にも ADB、およびドイツにより下記の協力が実施されている。

(1) ADB による無償資金協力

表 1-4.1 ADB による無償案件

No.	プロジェクト名	プロジェクト概要	施工業者	契約額	完成年月
1	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、東コンテナヤード西端のスリップウェイ改良	ハベル・ラザース	US\$263,738	2000 年 9 月
2	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	イースティモールコンストラクション	US\$192,192	2000 年 9 月
3	東コンテナヤード舗装工事	東コンテナヤードのコンクリートブロック舗装	ウィフォー・ロロン・マタン	US\$450,555	2002 年 7 月
総額				US\$906,485	

上表の No. 1 「Block 6 の床版コンクリート打設」については、1999 年 8 月インドネシア港湾公社Ⅲが実施を放棄し建設途中のままであった。これを使用できるようにするため、ADB の援助で工事を再開した。しかし、インドネシア港湾公社Ⅲによる工事が十分でなかったため、ADB による工事完了後も岸壁が前後に動揺するという欠陥があり、小型船或いはサービスボート以外に寄港船舶に利用されていない。

(2) ドイツによる無償資金協力

上記による港湾無償援助プロジェクトは次のようになっており、現在遂行中のものがほとんどであるが本改修計画と重複するものはない。

表 1-4.2 ドイツによる無償案件

No.	プロジェクト名	プロジェクト概要
1	フェリーボート運航	デイリ⇄ウィクシ間 及びデイリ⇄アタウロ島ビケレ間のフェリーボートの運航
2	フェリーボート用斜路、旅客ターミナル建設工事	デイリ港、オエクシ港、ビケレ港、およびチパール港のフェリーボート用斜路、旅客ターミナルの建設 (2005 年 4 月に入札 12 月完成予定)
3	フェリーボート調達	300 人乗りのフェリーボート(現在インドネシア国で建造中であり 2006 年 4 月中旬就航予定)の供与
4	フェリーボート乗組員の訓練	フェリーボート乗組員の要請
5	フェリーボート運営要員の訓練	港湾の維持管理・運営要員の養成
6	コンサルタントの派遣	ドイツ人コンサルタントの派遣 (2006 年 3 月末までの予定)

第2章

プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く現況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

2002年10月法律No.3/2003の制定によって、東ティモール港湾管理者(APORTIL)が独立企業体として新規に設立されることが決定した(表 2-1-1.1 参照)。同法律によれば、新しい港湾管理者としての機能を開始すべく、公布後90日以内に港湾管理委員会(1 総裁、2 委員)を組織することになっている。しかしながら2005年11月現在委員は任命されておらず、港湾管理者(APORTIL)の設立ははまだ準備段階である。

表 2-1-1.1 港湾関連立法

法番号	名称	目的
No. 3/2003	港湾管理者(APORTIL)設立法	独立企業体として港湾管理者の設立を目的とする。

運輸に関する全ての行政は運輸通信公共事業省(MTCPW)が所管する。その内、港湾に関する行政は現在海運局(DST)が所掌しており、ディリ港に関する予算は既に独立会計によって処理されている。ディリ港は国営港であり、これまで港湾管理者は運輸通信公共事業省であった。しかし、政府は港湾管理者の独立採算性を追求すべく機構改革を行って港湾管理者を自治権のある機関に改組することとしている。従って、今後新しい港湾管理者(APORTIL)は公企業として独立採算を実現すべく努力することとなる。

なお、東ティモールの省庁は、2005年8月28日より国家組織法の改正により改編された。その結果、運輸通信公共事業省(MTCPW)は運輸通信省(MTC)と公共事業省に分離され、運輸通信省(MTC)が運輸の所管官庁となった。

図 2-1-1.1 に運輸通信省(MTC)の組織図を示す。現在、新しい港湾管理者(APORTIL)の設立がまだ準備段階であり、海運局長が実質的に港湾管理者の職務を兼務している。

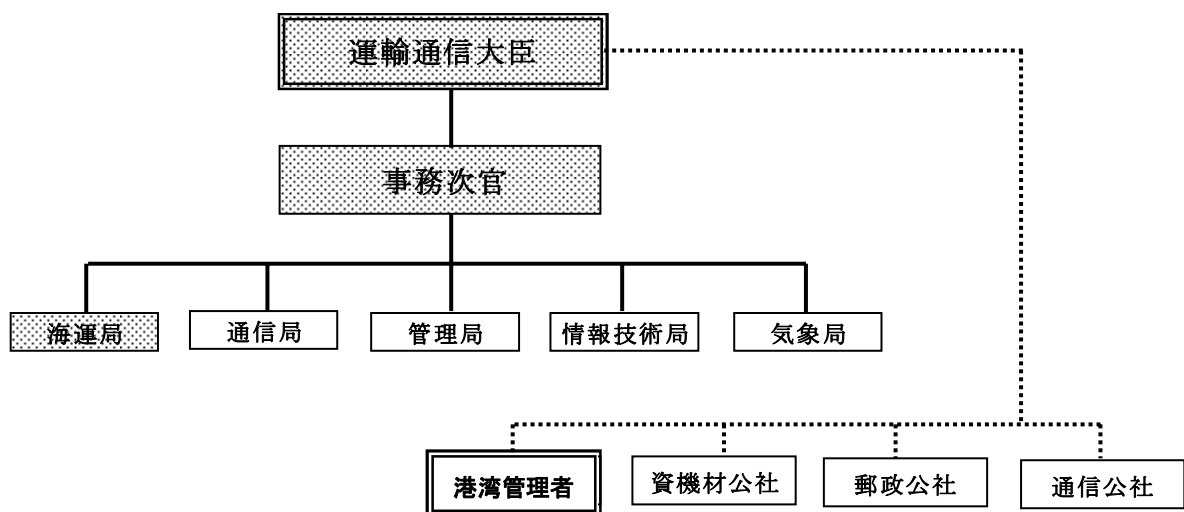
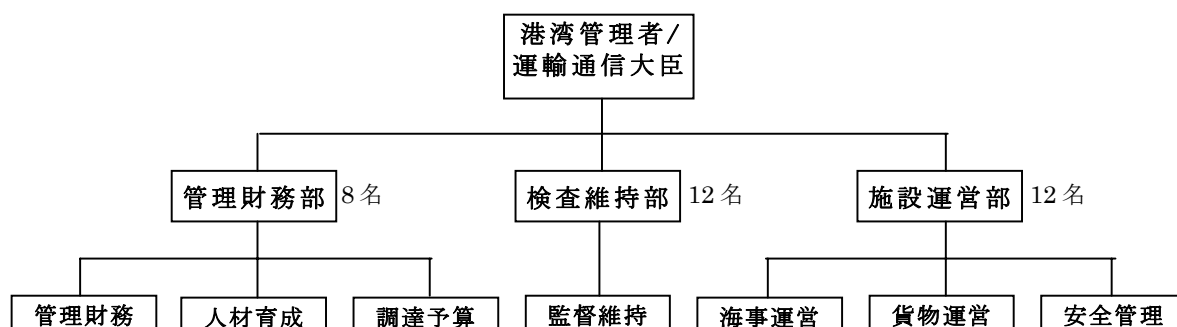


図 2-1-1.1 運輸通信省(MTC) 組織図 (2005年8月現在)

現行のディリ港港湾管理者の組織図を図 2-1-1.1.2 に示す。港湾管理者組織は図に示すように 3 部から成っており港湾管理者業務を実施している。



注：各部の業務

管理財務部：港湾の管理及び財務に関する業務

検査維持部：電気、機械関係メンテナンス及び監督業務

施設運営部：貨物取扱管理、運営業務

図 2-1-1.2 現行の港湾管理者の組織図

新しい港湾管理者(APORTIL)組織が発足して港湾管理委員会が設置されると、港湾管理者組織の 3 部体制は変わらないが、検査維持部に港湾施設の維持管理業務を担当する部門が新たに設置される予定である。施設運営部には地域港湾調整業務を担当する部門が設置され、ディリ港以外の港湾の整備を調整することが予定される。

2-1-2 財政・予算

運輸通信省(MTC)からの聞き取り調査による、2003/04～2007/08 財政年度における港湾の独立会計の歳入見込は表 2-1-2.1、歳出見込は表 2-1-2.3 のとおり。また港湾独立会計の歳入額 90 万 US\$の内訳 (2004/05 年度) を表 2-1-2.2 に示す

表 2-1-2.1 港湾部門の歳入見込み

(単位: 千米ドル)

	2003/04	2004/05	2005/06	2006/2007	2007/08
歳入見込額	900	900	900	900	900

表 2-1-2.2 独立企業体歳入の内訳(2004/2005 年度)

(単位: 千米ドル)

項目	金額	比率(%)
入港料	270	30
係留料		
係船料		
荷役料	270	30
保管料	180	20
電気代 (船会社関係)	180	20
水道代 (船舶)		
家賃 (船会社関係)		
合 計	0.90	100

表 2-1-2.3 港湾独立会計歳出見込み

(単位: 千米ドル)

	2004/05	2005/06	2006/2007	2007/08	Total
給与等	100	100	100	100	400
備品費	339	287	287	287	1,200
事務用品	119	90	90	90	389
修繕費	370	100	100	100	670
予算合計	928	577	577	577	2,659

2-1-3 技術水準

1999年8月以前はディリ港を管理していた要員の大半がインドネシア人であった。しかし独立運動に伴い東ティモール人であった水道担当者及び灯台保守担当者各1名を残し帰国したため、港湾管理の経験者が皆無となった。2000年3月以降 UNTAET やドナー国が港湾管理要員の養成を行った結果、2002年5月の独立以降は「2-1-1 組織・人員」のとおり、管理業務を行っている。

本プロジェクトはコンクリート構造物の改修であり、その他の施設(灯台や進入路等)に比べ維持管理は容易である。したがって、現在の港湾管理要員は十分維持管理能力があるものと判断できるが、技術移転等により運営/維持/管理体制、能力を強化することが必要であると考えられる。

2-1-4 既存施設

ディリ港は独立以前、インドネシア国内貨物輸送における地方の港湾に過ぎなかったが、現在では東ティモール唯一の国際港湾となった。ディリ港は、南緯 08°33'、東経 125°31' にありディリ市の市街地を背後にひかえた海岸道路に沿って立地している。そのため、港湾の立地している陸域は狭い。

2-1-4-1 既存施設の現状

ディリ港内の建物や貨物上屋の配置は、かつてインドネシアの地方港湾の 1 つであった時代の機能を引き継いできたが、近年、日本や ADB による東西コンテナヤードの整備や古い倉庫の撤去等、貨物輸送のコンテナ化の趨勢に対応できるよう整備が進められている。基本設計調査時（2005 年 3 月）の港湾施設配置図を図 2-1-4.1 に、また、埠頭施設の一覧を表 2-1-4.1、表 2-1-4.2 に示す。

表 2-1-4.1 埠頭施設一覧表

ブロック番号	延長 (m)	幅 (m)	位置	備考	
栈橋 289.2m	1	45.0	20.1	岸壁東側、旅客ターミナル前面	インドネシア 1993 建設
	2	45.0	20.1	旅客ターミナル前面	インドネシア 1993 建設
	3	45.0	12.0	上屋前面	
	4	45.0	12.0	上屋前面	
	5	60.2	12.1		インドネシア 1997 建設
	6	49.0	12.1	西側端部	インドネシア 1997 建設 ADB 改修 (2002)
7,9	90.0	22.5	BL4、進入路、倉庫基礎	基礎部ポルトガル 1965 建設	
8	22.5	6.1	BL5 進入路	インドネシア 1997 建設	

表 2-1-4.2 その他埠頭施設一覧表

ブロック番号	延長 (m)	幅 (m)	位置	備考
BL5、6 護岸	120	12	西コンテナヤード	ポルトガル 1965 建設
上屋	60	20	BL9	鉄骨
旅客ターミナル	35	20	BL1、2 背面	3 階

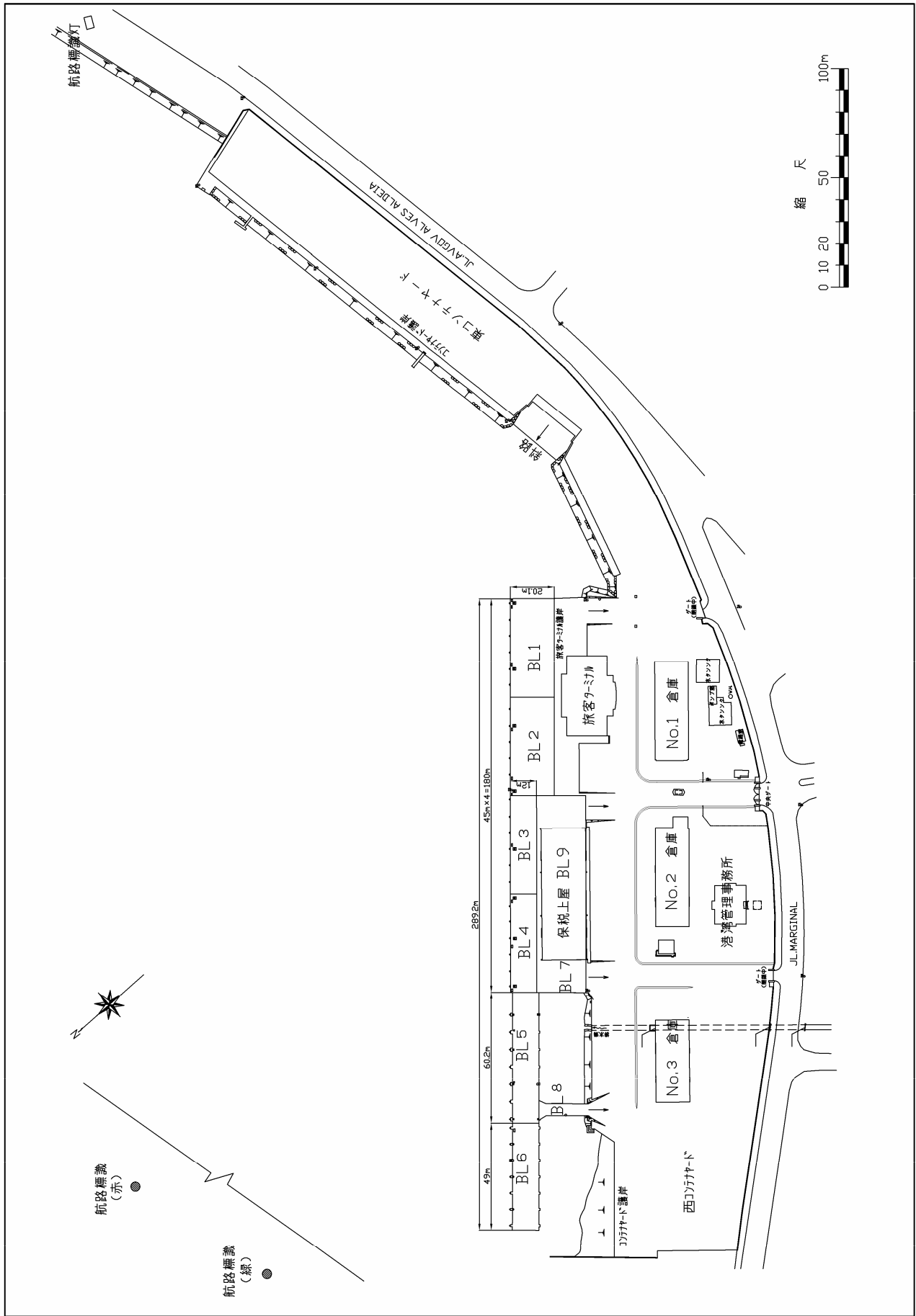


図 2-1-4.1 ティイ港施設配置図

各施設の現況は次の通りである。

(1) 進入航路

ディリ港は外海に面しているが、リーフにより来襲する波浪から遮蔽された天然の良港である。リーフは埠頭施設の約 500m 沖合いにあり、東西 2 箇所にあるリーフの切れ目が船舶の進入航路として利用されている。

西側の航路はより深く、幅も広いいため航路標識も整備されており主航路として使われている。(航路長 800m、航路水深-8.0~10.0m、航路幅 120m)

一方、東側の航路は航路内にコーラルリーフが散在していると言われ、航路状況を熟知している船舶にのみ利用されている。

(2) 岸壁

岸壁の全延長は 289.2m あり東側より BL1~BL6 の 6 ブロックより構成され前面水深は -7m である。岸壁本体の構造形式は各ブロックとも PC 杭 (φ 500,600) の基礎工に RC 上部工を用いた横棧橋形式である。既設棧橋の設計はインドネシア統治下におけるインドネシア第三港湾公社 (PT.Pelind III) によるもので、1994~1999 年にかけて建設されており、独立時の争乱により資料が散逸し設計条件、設計図等の詳細は明らかでない。

岸壁のエプロン部の幅は東側の BL1,2 の約 90m 区間のみが 20m であり、中央部の BL3,4 及び西側の BL5,6 は約 12m しかなく、荷役機械や搬出車両の輻輳を考えると、充分とは言えない状況にある。また、棧橋自体の損傷度も BL3,4 が最も激しいことから、岸壁の使用頻度は BL1,2 が最も多く、状況に応じて BL3,4 での荷役も行われている。(現在は BL3,4 の使用は禁止されている。)

また、棧橋全区間にわたり前面側、側面、背後に車止めが設置されておらず安全上問題が有ると思われる。

現地調査による棧橋の損傷度がもっとも激しい BL3,4 ではスラブの一部に穴、スラブコンクリートが剥離し鉄筋が剥き出しの状態にある。この東側がある BL1,2 はこれに比較し若干良い程度と観測された。

(詳細は 2-1-4-3 ディリ港埠頭損傷状況に示す。)

(1) 旅客ターミナル

旅客ターミナルは岸壁の東側 BL1,2 の背後に建設されているが、現在、ターミナルとしては使用されておらず、建物の東側一部を施設運営部と荷役会社が使用しているにすぎない。ディリ港を使用する旅客に対する規模から見れば港湾施設として十分な機能を有すると考えられるが、屋根の一部に損傷が見られる。また、現在ドイツの無償資金協力により埠頭西端部の港外にフェリーの旅客ターミナルを建設中である。

(2) 保税上屋

保税上屋が棧橋中央部 BL3, 4 の背後に 1 棟あり、この上屋を経由する貨物は年間 4,000 トンに過ぎず、2004 年の全体取扱貨物量 63,000 トンに対して僅かである。

(3) コンテナ保管ヤード

コンテナヤードは東と西の 2 箇所があり、東側のヤードはコンテナを積載する船舶が着岸する棧橋に近

い位置にあるため、使用頻度が高く、消火栓等の施設も完備している。反対に西側のヤードは東側栈橋から遠いため、東側より使用頻度が低く資材置き場等にも供されている。油類及び液化天然ガスのタンク等の危険物は、西側コンテナヤードの海側の区域に置かれている。なお西側コンテナヤードは我が国の緊急無償により、2003年3月改修工事が実施された。

(4) 港湾付帯設備

港湾施設付帯設備の防舷材は2000年7月から2001年3月の我が国の緊急無償援助で、V-500H×2000Lの防舷材30個が新しく取り付けられたが、一部は既に破損しており、特に西側BL5,6のADB施工区間（V-400H×2500L、7基）は設計及び施工の不良からその機能は十分に発揮されていない状況である。岸壁上の係船柱は4種類あり、岸壁全長で17個の係船柱が取り付けられているが、船舶の牽引力に対する耐力は定かではなくアンカーボルトの太さ等より想定すると耐力は20トン程度と推定され、当岸壁に頻繁に接岸する船舶の規模（2000GRT～5000GRT）から考えると充分とは思われない。その他に着岸した船舶への給水設備及び消火栓の設備が岸壁に備えられている。

(5) その他

その他の施設として表 2-1-4.3 に概要を示す。

表 2-1-4.3 その他の施設の概要

施設名	概要
ゲート	港内へ出入りするゲートは3箇所あるが、現在中央にある1箇所のみが使われており、他の2箇所は常時は閉鎖されている。
斜路	東コンテナヤードの栈橋側に位置し、ディリとオエクシ、アタウロとを行き来するフェリーが使用している。しかしながら現在、ドイツの援助で埠頭西端にフェリーターミナルを建設中である。
航路標識	我が国の緊急無償援助として防舷材と同時期に航路入口の航路標識2個が改修、設置されている。
灯台	航路入口の航路標識付近の海浜部に設置されている。
船舶誘導標識	東側コンテナ保管ヤードの東端に船舶進入時の誘導標識がある。

2-1-4-2 デイリ港荷役作業の現況

デイリ港に入港する 1,000GRT 以上の外航線はほとんどがコンテナと雑貨の混載である。デイリ港に岸壁クレーン/移動式クレーンはない。従って、貨物の積み込み/積下しは船舶附帯のクレーン或いはロールオンロールオフ船によって行われている。全ての港湾荷役は船舶代理店と荷役業者の契約に基づいて実施される。荷役業者はトップローダー、フォークリフト、ヘッドトラック、シャーシ等の荷役機械を保有している。

表 2-1-4.4 船舶代理店毎の船舶数- 2004 年

(単位：隻)

月	船舶代理店							合計
	エス・ディ・ ヴィ	ハリトス SHIPPING	エス・エス・ エー	アタウロ エクスプレス	エル・ティ・ エー	アリアナ	その他	
	荷役業者							
	パーキンス			アタウロ エクスプレス	ティモール		その他	
1	11	4	1	3	2	0	0	21
2	7	4	2	2	2	0	0	17
3	10	4	1	1	3	0	0	19
4	11	2	2	5	2	0	0	22
5	10	0	3	1	2	2	1	19
6	13	0	1	3	2	1	0	20
7	14	1	1	2	3	3	0	24
8	9	0	4	4	3	0	0	20
9	9	0	3	7	2	3	0	24
10	9	0	0	6	3	1	0	19
11	8	0	0	4	2	2	2	18
12	11	0	0	3	3	3	0	20
合計	122	15	18	41	29	15	3	243

2-1-4-3 ディリ港埠頭損傷状況

ディリ港埠頭の損傷については2004年に予備調査で概略が確認されている。本調査では2005年2月28日から3月30日の間に、現地調査団を派遣し岸壁本体を主体とした埠頭の損傷状況調査を行った。

損傷状況調査は岸壁の上部工（床版及び梁のRC構造）の劣化度調査として、主に予備調査と同様に目視観測によるものとし、一部シュミットハンマーテストを利用して非破壊によるコンクリート強度の確認を行った。また、予備調査において概ね健全であると判断された基礎杭については、岸壁改修のため再使用が可能か否か判断するため、弾性波調査による杭長の確認、損傷（ひび割れ等）の有無の確認を行った。

調査の結果、栈橋上部工（BL1～4）及びアクセス通路部（BL7）は床版、梁ともにコンクリートの剥離・落下、鉄筋の腐食・破断などの損傷が激しく、その度合いも徐々に進行していることが確認され早急に改修する必要があると判断された。撤去し新設するものと判断された。既存の基礎杭については、約20mの杭長及びコンクリート強度の品質も確認され、岸壁の改修に際し再使用することが可能であると認められた。

また、BL1、2の背後の土留護岸は東ティモールで一般的に施工されている、捨石をモルタルにより固定したストーンメイソナリーと呼ばれる護岸構造であり、確立された安定解析手法はないが現地では実績のある構造様式である。2005年3月の現地調査の結果でも予備調査と同様に一部に損傷した箇所も見られたが、総体的に見れば前面の栈橋を改修することにより基部が堅固になり、現状で十分に安定を保つことができると判断された。したがって、この土留護岸は現状での安定性及び今後の改修工事、維持管理を十分に行えば、現地東ティモールの技術で今後も維持できると判断し、本調査では改修の必要は無いと判断される。

以下に損傷状況を詳述する。

(1) 目視観測による調査

1) 耐久性・安全性の評価の方法

一般的に、コンクリート構造物の望ましい点検、維持・管理対策は図2-1-4.2のフローに示される。この図によれば劣化度Ⅳ以上の構造物は何らかの補修・補強を必要とすることを示している。本調査では目視により劣化度を判定して、「補修・補強」或いは「解体・撤去」について判断を下すこととした。

構造物の劣化度に対する判定基準は、日本国内では一般的に用いられている基準はないことから、運輸省港湾技術研究所の編著による「港湾構造物の維持・補修マニュアル、平成11年6月」に記載された判定基準に基づき評価を行った。同マニュアルに示される、表2-1-4.5 部材別劣化度判定基準に従い栈橋上部工の床版及び梁部材について判定を行った。図2-1-4.3は、表2-1-4.5における錆影響面積の割合を図化したものである。

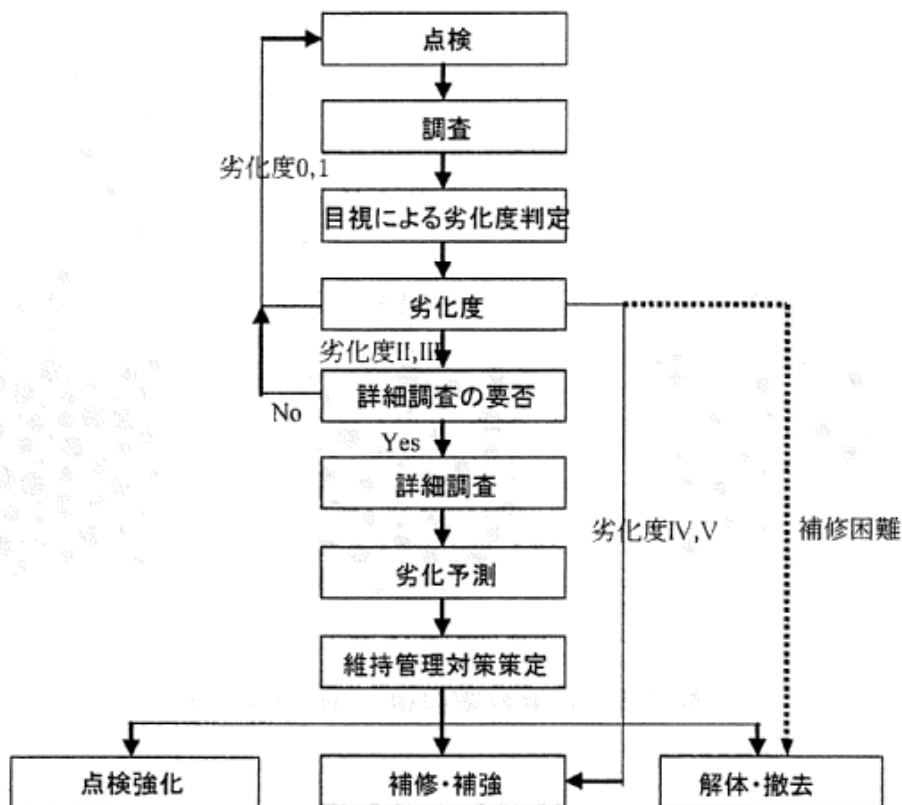


図 2-1-4.2 コンクリート構造物の点検、維持・管理対策フロー

表 2-1-4.5 部材別劣化度判定基準

部材	劣化内容	I	II	III	IV	V
床版	鉄筋腐食 (錆影響面積)	点錆 (0.3%)	一部錆汁 (1.0%)	腐食広範囲 (10%)	全周腐食 (16%)	断面積減少 (50%)
	ひびわれ	ゲル状吐出 2,3ヶ所	ゲル状吐出 数ヶ所	網目状、 錆汁伴う	網目状 全域	—
	剥離・剥落	なし	一部浮き	一部剥落	浮き剥落 多い	全域 浮き剥落
梁	鉄筋腐食 (錆影響面積)	点錆 (0.3%)	一部錆汁 (1.0%)	腐食広範囲 (10%)	全周腐食 (16%)	断面積減少 (50%)
	ひびわれ	小ひびわれ	やや多い	多い	全域多数	—
	剥離・剥落	なし	一部浮き	浮き多い	剥離・剥落 数ヶ所	剥離・剥落多 数

出典：運輸省港湾技術研究所編著「港湾構造物の維持・補修マニュアル」P.96 平成11年6月

(財) 沿岸開発技術研究センター

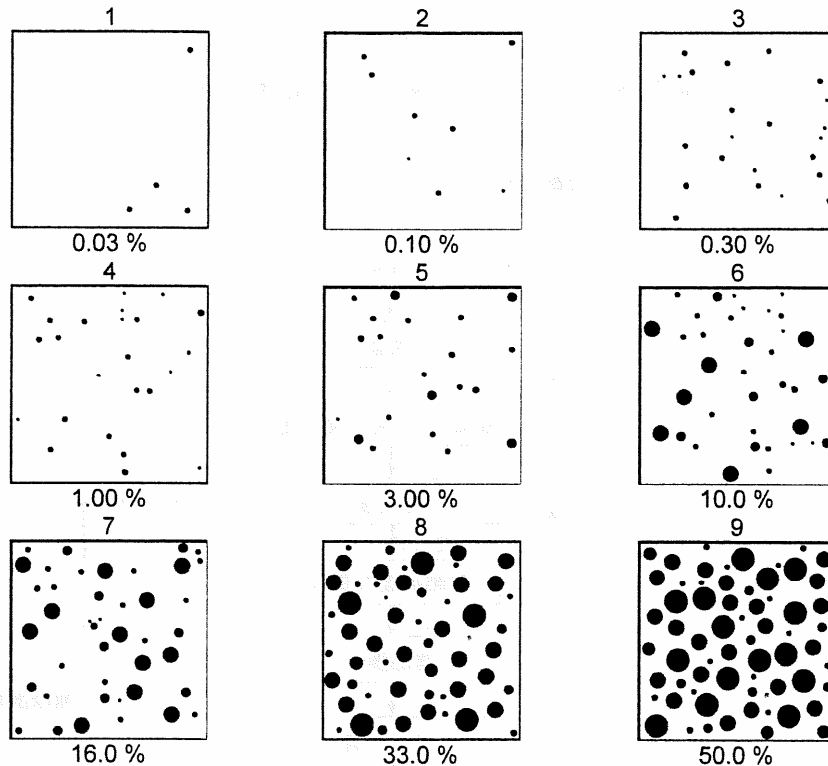


図 2-1-4.3 錆影響面積の割合 (ASTM-D610)

今回調査におけるコンクリート構造物の劣化判定基準は、①劣化度V、鉄筋断面積の減少、剥離・剥落多数と②鉄筋の露出、破断、著しい腐食が見られ、それが部材の30%以上見られる場合には劣化部材として判断し、各部材の全体面積に対する割合%を劣化率とする。この劣化率により各ブロックの改修の緊急性を決定した。劣化率の高いブロックは、周辺も劣化が進んでいることから港湾構造物としての機能を果たせない。部材の一部を補修しても恒久的対策にはならず、ブロック全体の解体・撤去が望ましい。

表 2-1-4.6 劣化部材判定基準

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ① 劣化度V、鉄筋断面積の減少、剥離・剥落多数。 ② 鉄筋の露出、破断、著しい腐食 ③ 部材の30%以上が①、②の場合劣化部材とする。 |
|---|

2) 調査結果

① 栈橋上部工の梁・床版

栈橋下部からの調査結果としては、損傷の位置及び概要は図 2-1-4.4 に示すとおりであり、損傷の割合については表 2-1-4.7 劣化部材判定、集計表に示すとおりである。なお、劣化の進行の把握の為、予備調査時の結果も併記した。

梁についての判定としては、BL4、7（進入路）の劣化率が50%を超え約80%にも及び著しい劣化状況である。BL2、3についても劣化率が42~45%となっており改修に対する緊急性が高いといえる。比較的問題の少ないブロックはBL5、6及び8であるが、各ブロックともに数箇所の損傷が見られる。梁部材での劣化状況は概ね、コンクリートが剥落・鉄筋露出し、多くの梁で配力筋の破断が確認された。また、主筋についても断面の減少は、著しく一部破断に及んでいる箇所もあり劣化度の判定はVである。

床版について下面からの観測では BL1、2、5、6、8 は顕著な劣化は見られなかったが、上面から見た場合、BL1 では梁の側部に沿ってせん断ひびわれと思われるクラックが随所に見られ、BL2 ではかぶり不足による鉄筋の露出がみられた。また、BL4、7 は劣化率がそれぞれ 32% となっており、BL4 は一部補修を行っているがブロックの中央部付近では床版鉄筋が露出しており改修の緊急性は高い。BL3 でも中央付近で 1ヶ所床版に貫通口がみられ、鉄筋が露出している部分があり、コンクリートの崩落・摩耗状況からみるとこの部分では局部的にコンクリートの強度が不足しているとみられる。

今回の調査結果を 2004 年 8 月の予備調査の結果と比較すると約 6 ヶ月という僅かの期間にクラックであった箇所コンクリートが剥離・剥落していたり、新たにクラックが確認されたりして確実に劣化は進行していると判断される。


また、予備調査では保稅上屋基礎部となっている BL9 の下面については、潮位の関係より調査が充分出来なかったと思われ劣化が把握出来ていない部分があった。しかしながら、本調査では大潮時であった為、目視調査が可能となり他のブロック同様に BL9 についても損傷がかなり進行していることが判明した。

劣化率の高いブロックは、周辺も劣化が進んでいることから港湾構造物としては機能を果たせない状況であり、部材の一部を補修しても恒久的対策にはならず、ブロック全体の解体・撤去を行い全面的な改修を行う必要がある。

表 2-1-4.7 劣化部材判定、集計表

ブロック 番号	部材	本数	劣化本数		劣化率		緊急性
			予備調査	今回調査	予備調査	今回調査	
1	梁	78	19	19	24%	24%	⑥
	床版	44	0	0	0%	0%	
2	梁	78	30	35	38%	45%	④
	床版	44	0	0	0%	0%	
3	梁	36	14	15	39%	42%	③
	床版	22	2	8	9%	36%	
4	梁	36	24	28	67%	78%	①
	床版	22	6	7	27%	32%	
5	梁	73	2	2	3%	3%	⑧
	床版	84	0	0	0%	0%	
6	梁	63	4	6	6%	10%	⑦
	床版	72	0	0	0%	0%	
7	梁	30	17	24	57%	80%	②
	床版	22	6	7	27%	32%	
8	梁	10	0	0	0%	0%	
	床版	5	0	0	0%	0%	
9	梁	37	—	14	—	38%	⑤
	床版	43	—	5	—	12%	

注：BL1、2、5、6、8 の床版下側には目視による劣化部材は確認されなかった。

 は予備調査時より劣化が進んでいると判定される。

予備調査実施時期；2004 年 8 月

本調査実施時期；2005 年 2 月 28 日～3 月 30 日

また、栈橋上側からの床版の目視調査では概ね表 2-1-4.8 の通りであった。

表 2-1-4.8 床版上面の状況

ブロック番号	状況	摘要
1	梁の両サイドに添ってひび割れが見られる。	改修の要有り
2	陸側端部はかぶり不足の為、鉄筋の露出が見られる。	同上
3	中央部付近に床版の鉄筋露出が見られる。 貫通口あり。	同上
4	中央部付近に床版の鉄筋露出が見られる。	同上
5	陸側にコンクリート打設時に降雨があったと思われる痕跡がある。	
6	特に無し。	
7	荷役機械による損傷と思われる痕跡がある。	
8	特に無し。	
9	上屋部分であるため不明。	

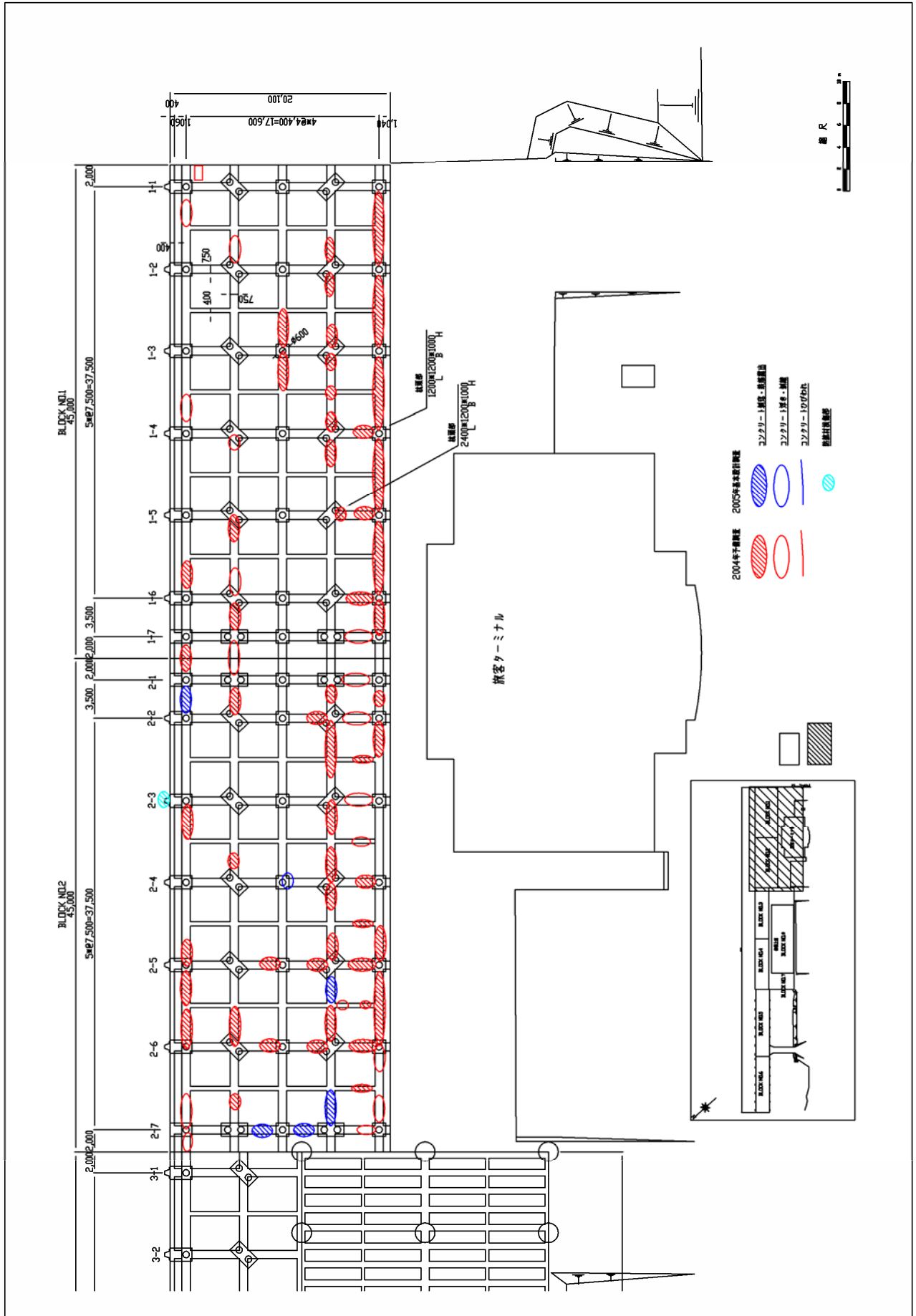


図 2-1-4.4(1) デイリ港埠頭損傷状況 (その1)

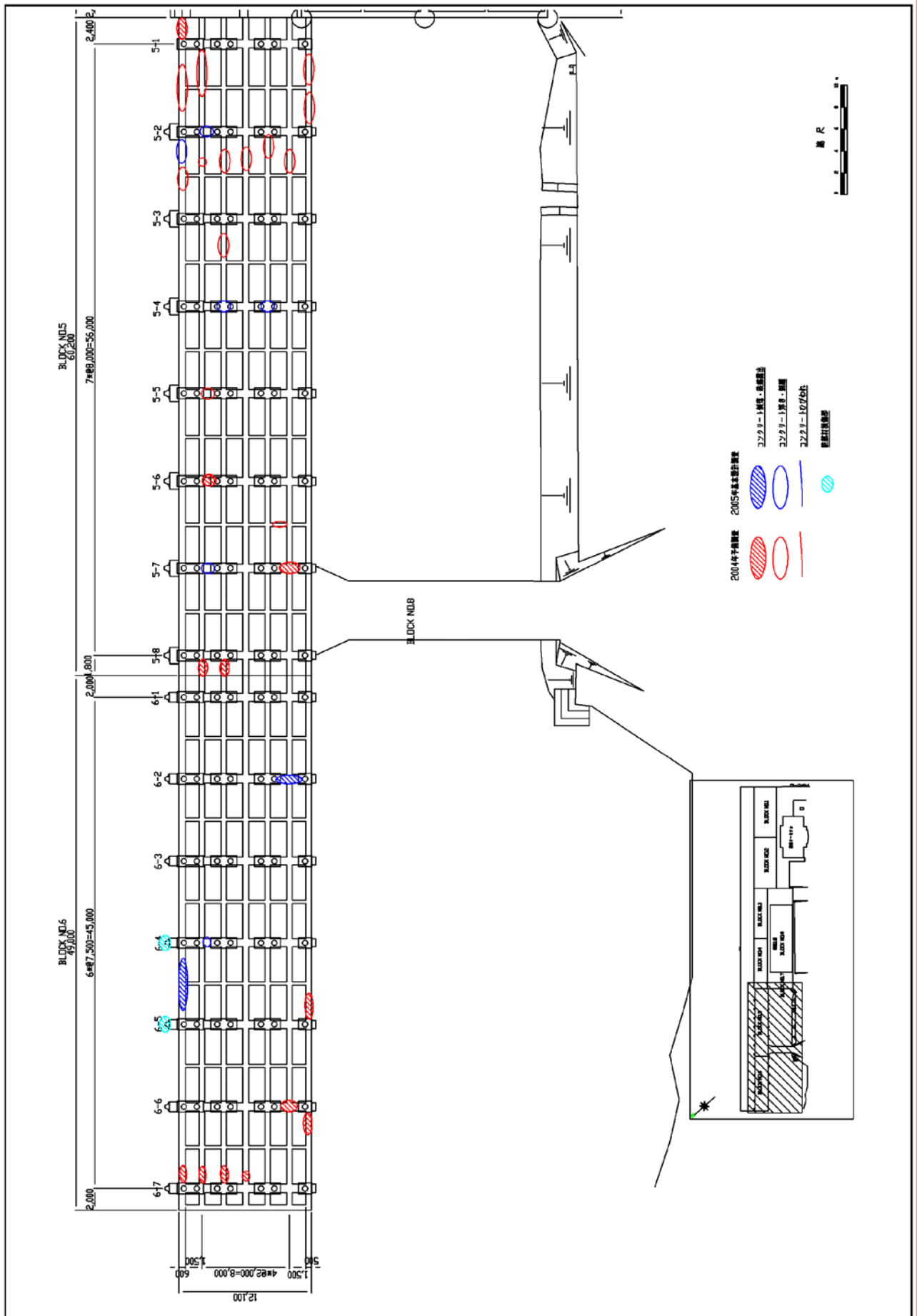


図 2-1-4.4(3) ディリ港埠頭損傷状況 (その3)

② 栈橋基礎杭

栈橋の基礎杭については、海面下については潜水夫による目視観察及び写真の撮影を行い、気中部は目視による観察を行った。気中及び海中の目視による観測では表面は概ね良好とみられ、表面のコンクリートの破損や剥離も見られないことから問題はないと評価される。

(2) 非破壊試験調査

1) シュミットハンマー試験

① 栈橋上部工

コンクリートの非破壊テストとしてシュミットハンマーによるコンクリート強度の確認を行った。

先の目視観察によると BL1～4 及び 7, 9 については梁、床版ともに改修の要ありと判断された。そこでこれらのブロックについては上部工杭頭部のコンクリート及び PC 杭本体についてテストを行った。

上部工杭頭部における圧縮強度は 26～35N/mm²(表 2-1-4.9 上部工のシュミットハンマー試験結果を参照) が確認され、目視により概ね正常に施工されたと思われる部分については劣化していないことが判明した。

表 2-1-4.9 上部工のシュミットハンマー試験結果

調査位置;BL1～6の各1箇所(上部工杭頭部)

測定位置		測定値(N/mm ²)					測定値平均	補正值
BL1(B)	杭頭部	36	38	38	40	45	40.0	35
		37	41	35	39	36		
		41	39	39	43	45		
		40	44	40	45	38		
BL2(D)	杭頭部	36	31	38	32	35	34.1	26
		30	34	32	34	35		
		38	31	35	34	40		
		34	35	34	31	32		
BL3(F)	杭頭部	39	35	43	45	42	38.7	33
		39	40	40	39	43		
		33	43	34	35	43		
		40	43	32	33	33		
BL4(H)	杭頭部	35	36	33	40	35	38.3	32
		43	35	35	31	32		
		46	44	44	31	41		
		47	39	40	40	39		
BL5(J)	杭頭部	40	40	30	39	40	38.0	32
		40	40	38	42	38		
		40	33	36	30	39		
		42	36	40	38	38		
BL6(L)	杭頭部	40	38	44	38	42	40.4	35
		44	36	40	40	35		
		42	44	43	40	50		
		36	40	42	40	33		

② 栈橋基礎杭

シュミットハンマーによる PC 杭のコンクリート強度試験の結果は表 2-1-4.10 の通りで 63～70N/mm²が確認され、杭強度にかかわる劣化は無いと判定される。したがって、既存の PC 杭を再利用する改修は可能である。

表 2-1-4.10 PC 杭のシュミットハンマー試験結果

調査位置;BL1～6の各1箇所(PC杭)

測定位置		測定値(N/mm ²)					測定値平均	補正值
BL1(B)	PC杭	62	60	64	54	64	62.8	67
		65	67	66	60	64		
		62	67	64	59	62		
		63	65	67	61	60		
BL2(D)	PC杭	65	64	66	72	64	62.8	67
		62	61	64	62	59		
		60	60	64	66	61		
		64	62	60	60	60		
BL3(F)	PC杭	60	60	59	56	55	57.3	63
		55	54	56	60	59		
		55	55	60	64	60		
		52	54	52	60	60		
BL4(H)	PC杭	62	62	60	62	61	60.3	67
		60	54	55	64	64		
		58	58	61	62	60		
		61	60	61	61	60		
BL5(J)	PC杭	68	50	65	58	54	60.5	67
		58	68	70	56	68		
		70	62	64	45	60		
		55	52	62	60	64		
BL6(L)	PC杭	62	51	65	62	63	61.8	70
		62	60	70	62	64		
		60	64	64	60	62		
		60	60	64	60	60		

2) 杭の弾性波調査結果

栈橋基礎のPC杭の弾性波調査の結果は表 2-1-4.11 に示すとおりである。調査を行ったそれぞれの杭において、杭頭部から 10m付近及び 22m付近で反射データが得られたことから、PC杭は 12mの単杭を 2本を継いで 1本の杭として施工されたと考えられる。しかしその下端については、データ解析が困難な状態であり全ての杭において 3本目の杭の確認が出来なかった。また、杭の継ぎ手部以外での中間部ではひび割れ等の損傷も感知されず健全であるとみられる。

また、放置杭での超音波による伝搬速度は 4.03km/秒であり標準的なコンクリートは 3.5～4.0km/秒前後とされていることから判断すると、品質についても保証できると考えられる。シュミットハンマーの反発度との複合的に判断してもコンクリートの推定圧縮強度は、40N/mm²以上あり問題はない。

表 2-1-4.11 PC 杭弾性波調査試験結果

		計測面	調査位置 ※1	計測杭長 1 本目	計測杭長	杭全長 ※2	杭損傷 ※3
BL1	A	東面	0.33	10.4	22.1	22.4	異常なし
		西面	0.28	10.2	22.2	22.5	
	B	東面	0.33	6.6	18.8	19.1	異常なし
		西面	0.95	6.3	17.9	18.9	
BL2	C	東面	0.50	10.6	21.3	21.8	異常なし
		西面	0.38	10.2	19.7	20.1	
	D	東面	0.32	11.0	20.4	20.7	異常なし
		西面	0.83	10.8	20.2	21.0	
BL3	E	東面	0.45	9.7	22.0	22.5	異常なし
		西面	0.40	9.6	21.1	21.5	
	F	東面	0.80	10.5	21.5	22.3	異常なし
		西面	0.30	10.1	21.6	21.9	
BL4	G	東面	0.26	10.6	21.6	21.9	異常なし
		西面	0.20	10.5	22.2	22.4	
	H	東面	0.20	10.1	21.6	21.8	異常なし
		西面	0.36	9.7	20.7	21.1	
BL5	I	東面	0.35	10.4	22.5	22.9	異常なし
		西面	0.32	10.6	21.6	21.9	
	J	東面	0.33	10.5	22.4	22.7	異常なし
		西面	0.32	10.1	21.0	21.3	
BL6	K	東面	0.36	10.5	22.0	22.4	異常なし
		西面	0.23	10.7	22.7	22.9	
	L	東面	0.30	10.5	23.1	23.4	異常なし
		西面	0.20	10.5	21.7	21.9	

※ 単位は全てm表示

※1 調査位置はパイルヘッド下端からの垂直距離

※2 杭全長はパイルヘッド下端から杭先端までの距離

※3 杭損傷は目視可能範囲の調査による

2-1-4-4 埠頭損傷の原因

既存の資料によれば、ディリ港建設は 1980 年代からインドネシアの第三港湾公社(PT. Pelindo III, Surabaya)によって計画され、1985 年にはほぼ現在の土地利用計画、施設配置計画から成る開発構想が策定されていた。

この構想に基づき、ディリ港はインドネシア政府の自己資金によって建設された。1994 年当時、建設工事にかかわるパンフレットには、ディリ港建設計画は表 2-1-4.12 ディリ港建設計画（1994 年資料）のように紹介されている。

表 2-1-4.12 ディリ港建設計画の概要(1994 年資料)

項目	内容
位置	アメリコトーマス通り
工事期間	1994 年～1999 年
資金提供	第三港湾公社（インドネシア）
プロジェクトコンポーネント	栈橋、旅客ターミナル、倉庫、事務所、コンテナヤード、道路、排水施設
設計	第三港湾公社（インドネシア）
施工	ワスキタカルヤ（インドネシア）
PC 杭製造	ウィジャヤカルヤ（インドネシア）
施工監理	インドラカルヤ（インドネシア）

ディリ港は BL6 を除いて 1997 年に完成しているが、埠頭の損傷は 1998 年から 2002 年までの竣工後もない時期に発生している。本調査における現地調査の結果、損傷はコンクリートの老朽化、或いは船舶、荷役機械の衝撃等によるものではなく、不適切な品質管理/施工監理に起因するコンクリートの劣化であることが確認された。