

バヌアツ共和国
インフラ・公共事業省

バヌアツ共和国
ポートビラ港埠頭改善計画
基本設計調査報告書

平成 19 年 12 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先

株式会社 エコー
株式会社 日本海洋科学

無償

CR(1)

07-224

バヌアツ共和国
インフラ・公共事業省

バヌアツ共和国
ポートビラ港埠頭改善計画
基本設計調査報告書

平成 19 年 12 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先

株式会社 エコー
株式会社 日本海洋科学

序 文

日本国政府は、バヌアツ共和国政府の要請に基づき、同国のポートビラ港埠頭改善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 19 年 6 月 3 日から 7 月 6 日及び平成 19 年 9 月 16 日から 9 月 20 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、バヌアツ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調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 19 年 11 月 4 日から 11 月 8 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。

最後に、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 19 年 12 月

独立行政法人国際協力機構

理 事 黒 木 雅 文

伝 達 状

今般、バヌアツ共和国におけるポートビラ港埠頭改善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 19 年 5 月より平成 19 年 12 月までの 7 ヶ月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、バヌアツ国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み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 19 年 12 月

共同企業体

(代表者)株式会社 エコー

(構成員)株式会社 日本海洋科学

バヌアツ共和国

ポートビラ港埠頭改善計画基本設計調査団

業務主任 田 中 則 男

要 約

要 約

1. 国の概要

1.1 国土・自然

バヌアツ共和国（以下“バヌアツ国”と称す）は、82 の島々からなり、南西太平洋の西（南緯 13 ～ 23 度、東経 166 ～ 172 度）の海域に鎖状に分布している。南北には約 1,300 k m、経済専管水域面積は 68 万 km² に達する。総陸地面積は 12,189 km² である。2006 年の全人口は約 221,500 人（2006 年バヌアツ国政府統計課局）であり、首都ポートビラのあるエファテ島に約 20%、エスプリッ・サント島に約 15%、タンナ島に約 14% が居住している。

首都ポートビラの年間平均降雨量は 2,200 mm（1997 年～2006 年）、平均気温は 24.6 である。バヌアツ国全体としては、11 月～4 月が気温も高く、降雨量も多い雨季に当り、5 月～10 月は南東貿易風が強い乾季に当る。なお、11 月～4 月の雨季には強い西風が吹くが、この間に長い無風季と北風及び熱帯性サイクロンによる暴風雨が生じることもある。

1.2 社会経済状況

バヌアツ国政府統計局の統計によれば 2006 年の GDP は 43,066 百万バツ（以下“VT”と称す）、実質 GDP は 18,797 百万 VT（1VT = 1.21 円、2007 年 7 月）であり、1 次、2 次、3 次産業の割合は、各々 14%、9%、77% となっており、3 次産業の割合が大きいことが顕著である。さらに実質 GDP の伸び率をみると、過去 5 年の年平均では 2.56% であるものの、2004 年 5.5%、2005 年 6.8%、2006 年 4.7% と高い伸びを示しており、最近の急激な伸びがうかがえる。2005 年の輸出入貿易統計では、輸出額 4,000 百万 VT、輸入額 16,000 百万 VT となっており、輸入超過が顕著である。この輸出入の大半を扱っているのが、サント島にあるルガンビル港とエファテ島にあるポートビラ港である。輸出額全体の 45% をルガンビル港、25% をポートビラ港が担っており、輸入額全体の 13% をルガンビル港、86% をポートビラ港が担っている。なお、主要な貨物（重量・容積ベース）は、輸出品はココナッツ油、ココナッツ食品、コブラ、ココア、牛肉等であり、輸入品は各種燃料、米、小麦、セメント等である。さらに観光産業はバヌアツ国の大きな産業であり、観光旅行者数は年間 5 ～ 6 万人、その約 60% がオーストラリアからである。この数字は、ここ数年ほぼ一定である。また、近年では旅行者数のほぼ 2 倍のクルーズ船旅客があり、そのパターンは朝入航し、同日夕方出航という日中観光が定型化している。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

2.1 当該セクターの上位計画、現状及び課題

(1) 上位計画（国家政策における港湾分野の位置づけ）

バヌアツ国が島嶼国家であるため、国内外海運の玄関口として、またクルーズ船の寄港地として港の役割は大きい。このような現状を背景とし、バヌアツ国政府は国家の中長期計画である優先行動議題（PAA、Priorities & Action Agenda 2006-2015）において、国内海運の改善、ルガンビル及びポートビラの 2 港湾の重要性・安全性・保安対策の必要性が示されている。また、同計画の中期計画（2007-2011）の中では、より具体的に港湾施設の改善、船舶と港湾施設の国際保安コード（ISPS：International Ship and Facility Security Code）の遂行、コンテナヤード等の用地整備、タグボートの取替え等が提案されている。

(2) 当該セクターの現状と課題

1) 港湾機能に関する課題

ポートビラ港のメインワーフは1972年に供用が開始された。当時の港湾貨物の主体であったバラ荷貨物・パレット貨物を対象としていたため、現在の港湾施設は貨物のコンテナ化に対応できていない。最も大きな課題は、限られた港湾区域内の25%を占有する上屋倉庫が港湾区域の中心に位置し、十分なコンテナヤードを確保できず、荷役の大きな障害となっている。そのため、コンテナは約1km東に位置するスターワーフや港湾区域外の道路の路肩に搬出・蔵置されている。また、港湾施設の構造上、棧橋からの運搬に時間を要し、コンテナ船からの陸揚作業に待機時間が生じ、非効率な荷役となっている。その結果、現在は標準的なコンテナ船1隻当たりの係船時間は11.3時間となっている。

2) 寄港船舶の安全航行確保への現状と課題

バヌアツ国法令（Chapter26 “PORTS”）によりポートビラ港への入出港船舶へのパイロット及びタグボート使用は義務化されている。しかし、船齢24年のパイロットボートは老朽化及び安全性不備の理由で運航禁止命令を受け、現在も係船状態が続いている。そのため、現在は船外機付き平底木造船（ボート）をパイロットボートして代用している。

また、ポートビラ港に配備されていた船齢34年のタグボートは2005年に老朽化のために廃棄され、現在タグボートによる支援は行われていない。

3) 海難事故への対応

ポートビラ港には大型船舶（クルーズ船及びタンカー）が年間100～120隻入港しており、年間約10数件の座礁や転覆事故がある。海難事故での人命救助等対応は廃棄されたタグボートで行っていたが、現在は搜索・救難装備はなく、海難事故対応が出来ない現状である。

2.2 要請内容と予備調査結果

(1) バヌアツ国政府の要請内容

バヌアツ国政府の要請内容は埠頭棧橋延長工、護岸工（西側）、コンクリートデッキ、ヤード舗装などの港湾基本施設と、旅客待合所、管理棟、上屋（バラ荷貨物倉庫）などの港湾機能施設及びタグボート、パイロットボートの機材であった。

(2) 予備調査における要請内容の絞込み

1) 予備調査での検討結果

2007年1月から2月にかけて行われた予備調査において、バヌアツ国政府の要請内容が吟味され、帰国後の国内解析で埠頭延長の妥当性は港湾利用頻度、寄港船舶規模からは認められなかったため、コンポーネントから外す方針とされた。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

3.1 基本設計調査団及び基本設計概要説明調査団の派遣

バヌアツ国側の要請に対し、日本国政府は基本設計調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構（JICA）は以下のとおり調査団を現地に派遣した。また、本基本設計調査の計画・

設計検討は、下記現地調査結果をもとに実施された。

- (1) 現地調査 : 平成 19 年 6 月 3 日～7 月 6 日
- (2) 第 2 次現地調査 : 平成 19 年 9 月 16 日～9 月 20 日
- (3) 基本設計概要説明 : 平成 19 年 11 月 4 日～11 月 8 日

3.2 調査結果の概要

本プロジェクトの施設・機材の計画にあたっては、機能に応じた適切な利用により係船時間、荷役時間の短縮、離接岸の効率性及び港内航行の安全性の向上を計ることにより、バヌアツ国の主要港、物流拠点としての役割を重要視することとした。

(1) 基本方針

1) 港湾構造物

棧橋延長については、バヌアツ国側から延長部分は重量貨物の取り扱い領域として必要であるとの強い要請があった。しかし、検討の結果、重機等の重量貨物は重機を適当重量に分解し、トレーラートラック等を用いれば荷役可能であること、本プロジェクトによって荷役効率が向上すれば、将来の貨物量増大に対しても、現状の荷役時間の延長で捌き得ることが判明したため、再度バヌアツ国側と協議し、プロジェクトの対象外とした。

棧橋と荷役作業ヤード間のアクセスを向上し、棧橋の作業空間を拡大するため、棧橋と陸上部分を結ぶ 5 本の連絡橋間の開口部（4 箇所）をコンクリートデッキによって閉鎖する。

コンテナヤードについては、現状の取り扱い貨物量、コンテナ蔵置日数、空きコンテナ数、荷役機械の運動性能を考慮し、ヤード面積を 8,620 m² とした。また、港湾区域内に発生する雨水等を考慮した排水溝を敷設する。

港湾護岸については、自然災害による護岸の損傷が激しく、港湾機能保全のため計 117m を修復する。東護岸は一部ブロック積み、一部捨て石構造とする。西護岸は捨て石構造とする。

なお、港湾施設については我が国の港湾施設の技術上の基準（国交省）に準拠して計画・設計した。

2) 陸上施設

バラ荷貨物倉庫は、バラ荷貨物が大幅に減少しているため、その西側を撤去し、必要面積に縮小する。バラ荷貨物倉庫として残す部分については、鉄骨フレーム及び基礎部分を除いて側壁及び屋根部を取り替え、必要な居室部を整備する。

管理棟はコンテナ収用用地の確保とセキュリティの観点から、東側ゲート近くに移転・新築する。管理棟基礎は杭基礎とする。

なお、建築物については日本の建築基準法等に準拠して計画・設計した。

3) 支援船舶

タグボート及びパイロットボートを調達し船舶の出入港、離着岸の効率化と安全性の向上を図る。なお、両船舶の設計は日本船級協会の船舶基準に準拠して計画・設計した。

タグボートについては、我が国の港湾に配備されている類似船型を参考に、ポートビラ港における作業限界定常風速（10m/s）、標準的なコンテナ船（18,400GRT）への支援曳航力を考

慮すると共に、救難・防災のための機能を付属させる。

パイロットボートについては、船舶へのパイロットの上下船や綱取りを確実に実施しうる耐波性や操縦性を有すると共に、主機関についてはバヌアツ国での技術サポートが可能な機種とする。

(2) プロジェクトの内容

本計画で建設される施設は、予備調査結果、計画の背景、自然条件、維持管理体制、建設事情を勘案し、無償資金協力として適切な規模・内容とし、次のとおり計画した。

施設	構造細目	数量
[土木施設] コンクリートデッキ	鋼管杭式棧橋	開口部3箇所及び西端部1箇所の閉塞 面積=1,013 m ² 杭長=20-30m
荷役作業ヤード舗装	床盤コンクリート	床盤厚40cm
排水設備	コンクリート舗装	舗装面積=8,620 m ²
西側護岸	コンクリートU型側溝及びヒューム管	1 式
東側護岸	捨石積み緩傾斜護岸	延長=50m
照明施設	ブロック積み直立護岸	延長=66.6m
灯浮標	ハイポール式、高圧ナトリウムランプ	4 基
	LED ランプ、ソーラー式電源	2 基
[建築施設] バラ荷貨物倉庫改修	既存の鉄骨を利用、側壁及び屋根部分新設	平屋建 延床面積=1,045 m ²
管理棟	コンクリートブロック造 (管理事務所、会議室、書庫、トイレ)	2階建 延床面積=560 m ²
[調達機材] タグボート	全長：約31m、総トン数：約250 トン、 主機関馬力：1,600 馬力×2 機	1 隻
パイロットボート	全長：約12m、総トン数：約11 トン、 主機関馬力：180 馬力×2 機	1 隻

4. プロジェクトの工期及び概算事業費

本プロジェクトを日本国の無償資金協力の精度によって実施する場合、実施設計、入札業務と施設建設・機材調達を A 型国債で事業化する工期を想定すれば、入札までの実施設計～入札業務期間 9 ヶ月及び施設建設期間 18 ヶ月、機材調達（船舶建造）期間 26 ヶ月を見込む。

概算事業費は、日本国側 17.54 億円(2007 年 12 月現在)、バヌアツ国側 1,493 万円(12,140,000VT) (参考：積算月 2007 年 7 月の為替レート 121.15 円/US\$、1.23 円/VT) と見積もられる。

5. プロジェクトの妥当性の検証

5.1 プロジェクトの効果

ポートビラ港において円滑な荷役作業環境が確保され、寄港船舶の接岸環境が改善される。

(1) 直接効果

- 1) 港湾区域内にコンテナを蔵置するヤードを整備することにより、200m～1kmのコンテナ運搬距離が50m～100mに短縮される。
- 2) コンテナ運搬距離の短縮により、コンテナ貨物1個当りのサイクルタイム（船からのコンテナの積み卸し、コンテナの陸上運搬・蔵置、運搬機材の船脇への帰還までに要する時間）が13分から9.6分に短縮される。
- 3) サイクルタイムの短縮により、1隻当りの係船時間が11.3時間から7時間に短縮され、荷役効率が改善され港湾サービスが向上する。
- 4) タグボートを調達することにより、寄港船舶の回頭水域が船長の3～4倍から船長の1～1.5倍に縮小され、航行の安全が保たれる。また、離着岸の支援により離着岸の安全性が向上し、離着岸時間が短縮される。
- 5) 今まで出来なかった風速10m/s～15m/sの時でも接・離岸が可能となる。

(2) 間接効果

- 1) タグボートサービスの再開により寄港船舶入出港作業への安全かつ確実な支援が可能になり離接岸時間の短縮や岸壁損傷事故が減少し、海難事故や船舶及び沿岸施設火災への消火対応が可能となることにより港湾サービス機能が向上する。
- 2) 通関等が港湾区域内で行われ、また、構内照明が改善されることにより、構内のセキュリティが向上する。
- 3) 荷役機材が一般公道を通行することがなくなるため、公道の一般車両との輻輳状態が緩和される。
- 4) 寄港船舶の安全性確保と荷役時間の短縮により、バヌアツ国海上輸送物流の安定化が図れる。

5.2 相手国の運営維持管理体制

今回、新たに管理下に入るコンテナヤード（冷凍コンテナ蔵置場所など）を含め、本プロジェクトの受け入れ機関はバヌアツ国インフラ・公共事業省（MIPU：Ministry of Infrastructure and Public Utilities）である。運営・維持・管理体制については、港湾の運営管理はMIPU港湾局（PHD：Ports and Harbor Department）、施設の維持管理（大規模な維持管理作業等）はMIPU公共事業局（PWD：Public Works Department）が担当する。

本プロジェクトで改善されたポートビラ港湾区域に、新たに生ずる主な維持管理項目は、日常点検並びに補修業務であり、PWDにおいて技術的に十分に対応が可能である。また、タグボート及びパイロットボートの年間の維持管理に費用が必要となるが、タグボート及びパイロットボート整備により、新たな収入が見込まれる。加えて、これら船舶の維持管理費の不足分については港湾局にて予算化が確認されている。

5.3 プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトはバヌアツ国ポートビラ港埠頭改善のため、港湾局の保税区域内のコンテナ荷役作業エリアの整備と作業船舶（タグボート及びパイロットボート）を建造・調達するものであり、本プロジェクトが実施された場合、荷役作業の効率化及び寄港船舶の安全かつ確実な入出港が可能となり、港湾機能の向上が可能となる。また、作業船舶の調達は捜索・救難・消火機能装備により、海難事故や船舶及び沿岸施設火災並びに海上汚染への対応が可能となり、バヌアツ国の海上輸送の安定が図られ、社会・経済の安定に寄与するものであることから、我が国の無償資金協力により本プロジェクトを実施することは妥当かつ有意義であると考えられる。

5.4 提言

プロジェクトの、より効果的、効率的な実施のための留意点及び提言を以下に取りまとめる。

本計画施設の建設完了及び船舶機材の調達完了後、港湾施設の有効利用を図り、管理運営機関となる MIPU は、以下の点について十分留意し、管理・運営にあたることを提言する。

- (1) 施設を円滑に運営し、荷役作業効率を改善するために、MIPU により、港湾関係者や利用者への適切な指導・規制が必要となる。
- (2) 施設完成後、施設及び調達機材の適切かつ必要な維持管理を MIPU が行うものとする。
- (3) 本基本設計調査によって、既存埠頭棧橋における荷役作業では大型フォークリフトの使用を禁止とし、既存埠頭棧橋及び連絡橋が健全な状況で当初の設計耐力を有する場合に限り、大型フォークリフトの代替機械として SISU コンテナムーバーを使用することは可能であることが判明した。しかし、現在使用されている SISU による荷役作業であっても、当初の設計条件を越えた荷重であると考えられるため、継続的なモニタリングの中で棧橋・連絡橋の損傷が拡大しているようであれば、即時使用を中止し、コンサルタントによる耐力評価及び適切な補修を行うことが望まれる。
- (4) 本プロジェクトの荷役作業ヤードの舗装設計はトップリフター40ton 級による作業を標準としている。よって、サイドリフターやクレーン等の荷役機械を用いた重量物の作業時には、舗装の破損を避けるためにアウトリガーの設置部分に覆工板を敷く等の舗装面を保護することを MIPU は荷役業者に対して指導する必要がある。
- (5) MIPU は非常に狭小で限られた荷役作業ヤードの中でのコンテナ蔵置を各ロットごとに有効に行われるよう荷役業者を指導する必要がある。
- (6) PHD はタグボート及びパイロット運航・維持の経験を有しているが、寄港船舶の増加や大型化に伴い、本計画により供与されるタグボートは従来運航していたタグボートより出力が大型化し、運航・維持管理費の増加が見込まれるため確実な予算確保が望まれる。タグボート及びパイロットボートは寄港船舶への安全かつ確実な支援が業務であり、日常点検、整備プログラムの策定と実行により、常に性能維持に努める必要がある。

目 次

序文	
伝達状	
要 約	
目 次	
位置図 / 完成予想図 / 写真	
図表リスト / 略語集	

	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（上位計画）	1-3
1-1-3 社会経済状況	1-4
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-5
1-3 我が国の援助動向	1-7
1-4 他ドナーの援助動向	1-7
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	2-2
2-1-3 技術水準	2-3
2-1-4 既存施設・機材	2-4
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-10
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-10
2-2-2 自然条件	2-11
2-2-3 環境社会配慮	2-16
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
3-2 協力対象事業の基本設計	3-2
3-2-1 設計方針	3-2
3-2-2 基本計画（施設計画 / 機材計画）	3-4
3-2-3 基本設計図	3-10
3-2-4 施工計画 / 調達計画	3-21
3-2-4-1 施工方針 / 調達計画	3-21
3-2-4-2 施工上 / 調達上の留意事項	3-22
3-2-4-3 施工区分 / 調達・据付区分	3-23
3-2-4-4 施工監理計画 / 調達監理計画	3-24
3-2-4-5 品質管理計画	3-25
3-2-4-6 資機材等調達計画	3-25

3-2-4-7	初期操作指導・運用指導計画	3-26
3-2-4-8	実施工程	3-27
3-3	相手国側分担事業の概要	3-28
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-29
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-30
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	3-30
3-5-2	運営・維持管理費	3-31
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-32

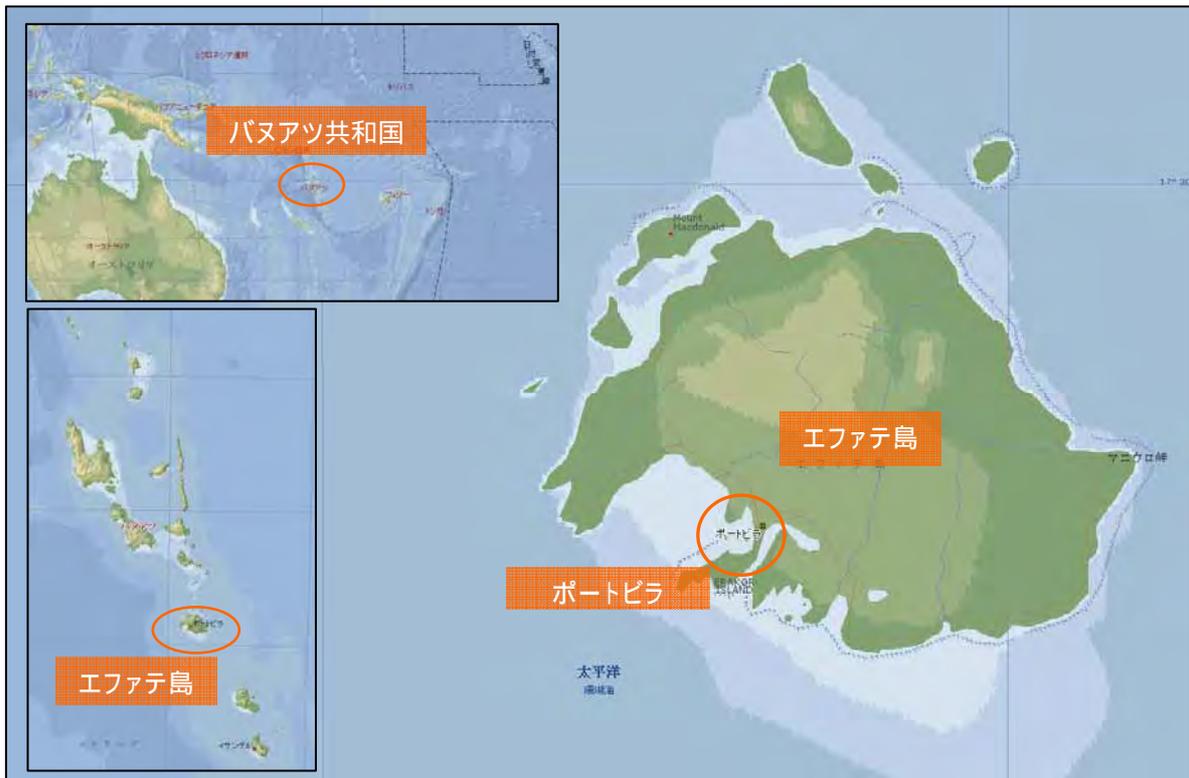
第4章 プロジェクトの妥当性の検証 ----- 4-1

4-1	プロジェクトの効果	4-1
4-2	課題・提言	4-1
4-2-1	相手国側の取り組むべき課題・提言	4-1
4-2-2	技術協力・他ドナーとの連携	4-3
4-3	プロジェクトの妥当性	4-3
4-4	結 論	4-3

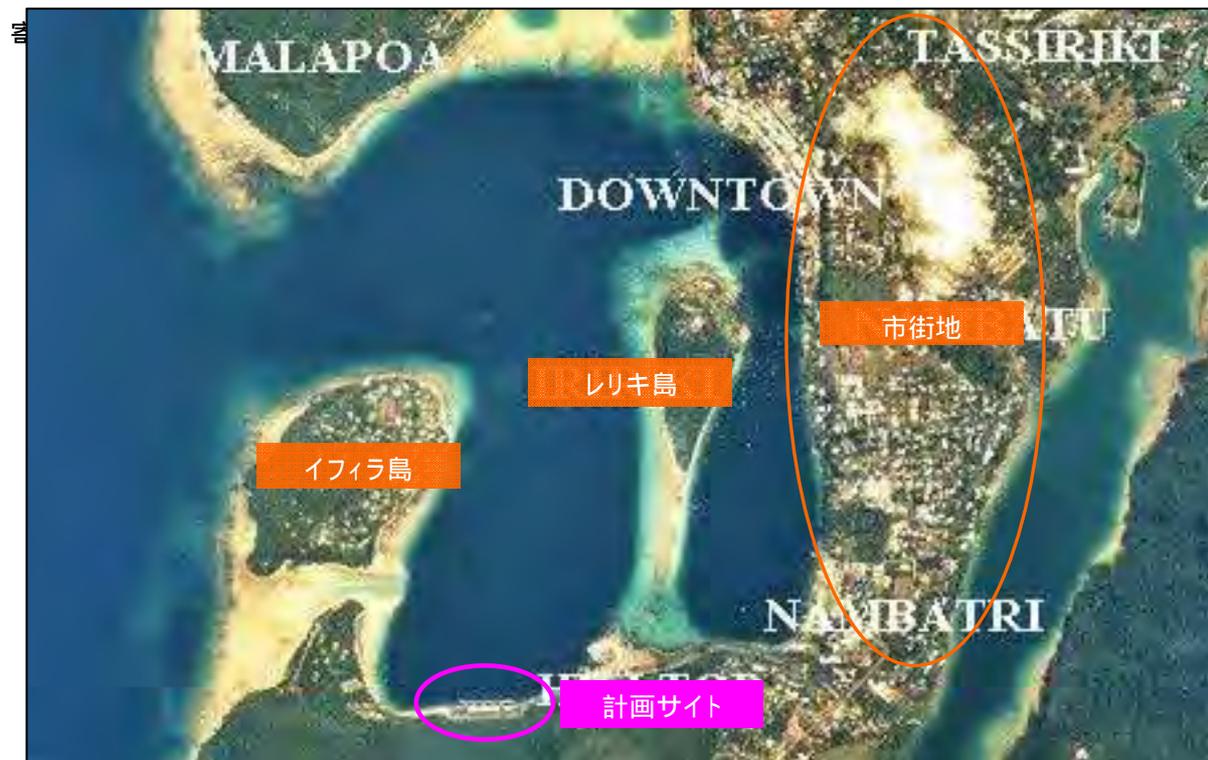
【資 料】

資-1	調査団員・氏名	資-1
資-2	調査行程	資-3
資-3	関係者（面会者）リスト	資-5
資-4	討議議事録（M/D）	資-7
資-5	事業事前計画表（基本設計時）	資-25
資-6	参考資料／資料収集リスト	資-28
資-7	その他資料・情報	資-30
資 7-1.	ポートビラ港における取扱貨物	資-30
資 7-2.	建築物・付帯施設の設計詳細	資-43
資 7-3.	機材性能の検討	資-48
資 7-4.	風及び波浪解析の基礎データ	資-55
資 7-5.	ボーリング及び測量データ	資-66

位置図

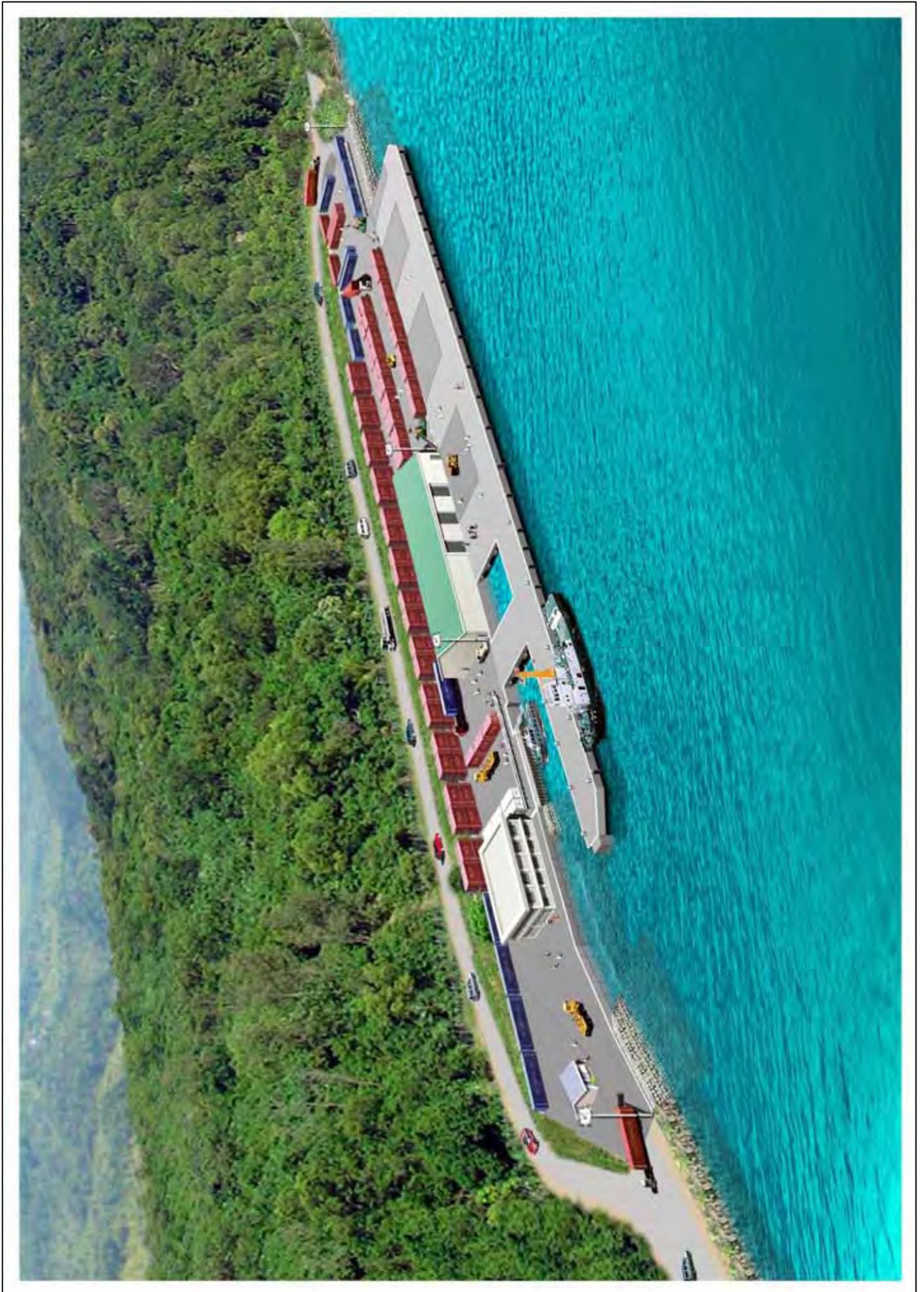


バヌアツ国位置図



計画サイト位置図

完成予想図：ポートビラ港鳥瞰図



写 真



写真-1：ポートビラ港全景（海上より）



写真-2：ポートビラ港全景（背後地より）

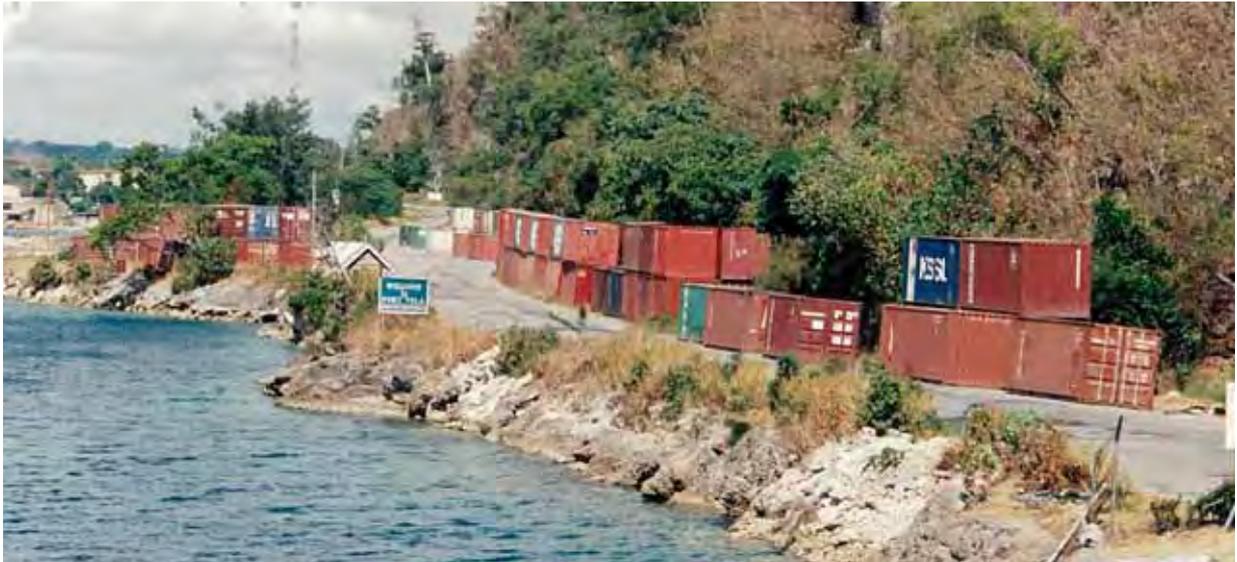


写真-3：コンテナ蔵置状況

(コンテナヤードが未整備であり、港湾区域外に搬出されているため危険である。)



写真-4：港湾区域外での開梱作業状況
(開梱作業及び通関作業が港湾区域外で行われているため危険である。)



写真-5：狭小な埠頭棧橋でのコンテナムーバー（SISU）による作業状況



写真-6：パイロットボートの代替船（平底船のため洋上で不安定である）



写真-7：空コンテナの仮置き状況
(三段積み)



写真-8：コーラルアイランダーの荷降ろし状況と空コンテナの仮置き状況（作業エリアが狭く、危険である）



写真-9：コンテナムーバーによる場外搬出状況（公道を走行するため危険である）



写真-10：トップリフター（40ton）1台
20ft から 40ft までのコンテナの運搬が可能（ただし埠頭への進入禁止）



写真-11：管理事務所棟（海側）とクルーズ船係留時の仮設店舗



写真 12：上屋（東側より）とクルーズ船係留時の仮設店舗



写真-13：護岸及び西端係船柱
崩壊した東側石積み護岸と係船柱

図表リスト

表リスト

表 2.2.1	異常時波浪	2-12
表 2.2.2	湾内発生波	2-13
表 2.2.3	潮汐調和分解結果（調和定数）	2-13
表 2.2.4	潮汐調和分解結果（非調和定数）	2-13

図リスト

図 2.1.1	インフラ・公共事業省（MIPU）組織図	2-1
図 2.1.2	公共事業局（PWD）組織図	2-1
図 2.1.3	港湾局（PHD）組織図	2-2
図 2.2.1	バヌアツ国の風配図	2-12
図-3.2.3-1	計画平面図	3-11
図-3.2.3-2	コンクリートデッキ標準断面図	3-12
図-3.2.3-3	コンクリートデッキ断面図（西端部）	3-13
図-3.2.3-4	西側護岸断面図	3-14
図-3.2.3-5	東側護岸断面図	3-15
図 3.2.3-6	荷役作業ヤード舗装 平面図	3-16
図-3.2.3-7	バラ荷貨物倉庫 平面図・立面図	3-17
図-3.2.3-8	管理棟計画平面図	3-18
図-3.2.3-9	タグボート一般図	3-19
図-3.2.3-10	パイロットボート一般図	3-20

略語集

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AIS	Automatic Identification System	船舶自動識別装置
AS	Australian Standard	オーストラリア規準
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
DWT	Dead Weight Tonnage	重量トン
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EPIRB	Emergency Position Indicate Radio Beacon	非常用位置指示無線標識装置
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System	世界海洋遭難安全システム
GRT	Gross Tonnage	総トン数
ISPS	International Ship & Facility Security Code	国際保安コード
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LPG	Liquefied petroleum gas	液化石油ガス
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships	マルポール条約
MIPU	Ministry of Infrastructure & Public Utilities	インフラ・公共事業省
MSL	Mean Sea Level	平均水位
NZS	New Zealand Standard	ニュージーランド規準
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PAA	Priorities & Action Agenda 2005-2015	優先行動議題
PHD	Ports and Harbor Department	港湾局
PWD	Public Works Department	公共事業局
pH	Potential of Hydrogen	水素イオン濃度
ps	Metric Horse Power	馬力
SART	Search and Rescue Radar Transponder	搜索救助レーダー応答機
SS	Suspended Solids	浮遊懸濁物質
VHF	Very High Frequency	超短波
VT	Vatu	バツ（バヌアツの通貨単位）

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

(1) メインワーフの現状

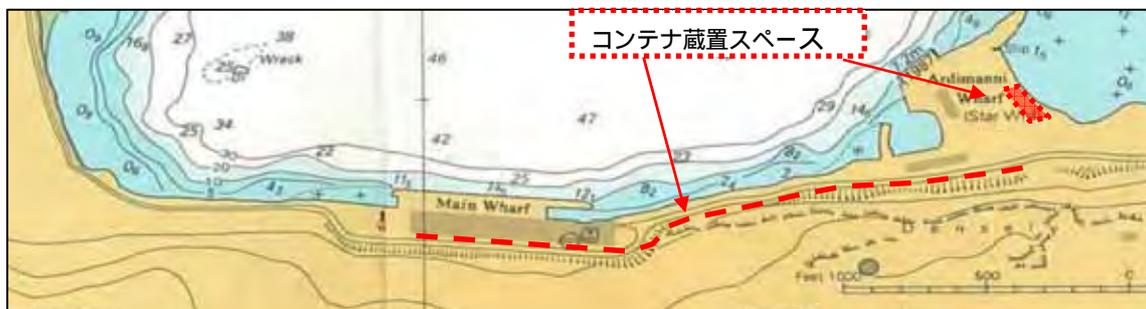
ポートビラ港のメインワーフは1972年に供用が開始された。当時の港湾貨物の主体であったバラ荷貨物・パレット貨物を対象として、フォークリフト等による荷役作業に適するよう、連絡橋で棧橋に隣接する陸域の倉庫へ直接搬入できるシステムが採用されていた。しかしながら、世界の港湾貨物はコンテナ化が急激に進み、ポートビラ港においても輸入貨物の約90%はコンテナが使用されている。このため、現在の港湾施設はコンテナ化に対応できず、様々な荷役作業上の課題が露呈している。最も大きな課題は、効率的なコンテナの荷役作業に適したコンテナヤードが存在しないことであり、限られた港湾区域内の25%を占有するバラ荷貨物倉庫が港湾区域の中心に位置し、コンテナ荷役の大きな障害となっている。

また、コンテナが陸揚げされる棧橋は幅9.1mと狭く、陸域と結ぶ幅12mの連絡橋はバラ荷貨物倉庫の存在のため棧橋の東西両端の2ヶ所しか使用できない。

(2) メインワーフにおける港湾荷役の隘路

ポートビラ港メインワーフの港湾施設として最も根本的な隘路は前述のとおりコンテナ荷役に適合したコンテナヤードがないことである。

シップギアで陸揚げされたコンテナは棧橋上に仮置きされ、荷役機械（SISU、サイドリフター等）で搬出する流れとなっており、幅9.1mの棧橋上では十分な作業スペースが取れず、コンテナはこれらの荷役機械により棧橋両端の2ヶ所の連絡橋を利用し、一方通行で陸域に搬出されている。陸上に運搬されたコンテナは専用のコンテナヤードがないため、メインワーフ内の空地（バラ荷貨物倉庫背後）、スターワーフへの道路空地、スターワーフ内のオープンスペースを蔵置ヤードとして利用している。このうちスターワーフ内のヤードを除けば、海岸道路沿いの空地を利用したヤードで、直線的に広がっているため荷役作業は極めて効率が悪い状況にある。



コンテナの蔵置ヤード位置図



道路沿いのコンテナ蔵置状況

また、メインワーフでの荷役時間は日曜を除く 6 日間で 7:00～22:00 となっており、2 シフト体制で荷役作業を行っている。その時間外に到着した貨物船の荷役作業は行われず、作業の開始時刻を待つ滞船状態にある。24 時間荷役が不可能な要因の一つは蔵置ヤードが上記のように直線的に伸びているため、十分な照明を行えず、安全な荷役作業ができないことに由来する。

さらに、予備調査報告書の記載のとおり通関には 5 日を要している。税関管理業務を別にすれば、通関業務はコンテナの蔵置場所で行われ、非常に効率が悪い上、保税区域外で行われている現状では、保安上大きな課題として認識されている。

(3) 寄港船舶の安全航行確保への現状と課題

バヌアツ国法令 (Chapter26 “PORTS”) によりポートビラ港への入出港船舶へのパイロット及びタグボート使用は義務化されている。

ポートビラ港では現在 2 名のパイロット及び 1 名のパイロット研修生によるパイロットサービスが実施されている。

ポートビラ港に配備されていた船齢 34 年のタグボートは 2005 年に老朽化のために廃棄され、現在タグボートによる支援は行われていない。以前はタグボートにより、狭隘な入港アプローチ航路でのエスコート支援並びに離接岸支援を実施していた。現在は寄港船舶自身によりアプローチ操船や接岸操船を行っている。

メインワーフへのアプローチ航行は 2 ノット以下で行われ、船舶が真横から風圧を受ける場合は偏針度合いが大きくなり、船舶のみによる進路保持かつ着棧への進入角度の維持等は困難な状況である。また離着岸操船では不安定になることもあるドラッグアンカーを使用し、時間をかけた慎重な操船を行なっている。このため、強風下での出入港及び離着岸は制限されている。それでも、船舶の接岸進入角度及び速度制御が難しく、岸壁への衝突による船体、岸壁並びにフェンダーの損傷が発生している。

船齢 24 年のパイロットボートはバヌアツ国での船舶検査執行機関である海事公社より安全性不備の理由で運航禁止命令を受け、ドックにて修繕後も運航できず、現在も係船状態が続いている。現在のパイロットボートは主機関の老朽化が激しく、船速は 5 ノット程度で、寄港船舶の船速に追いつけず、寄港船舶の速度を落とさせて接舷し、パイロットの乗下船を行っていた。

現在は船外機付き平底木造船（ボート）をパイロットボートして代用しているが、パイロット合流地点はうねりのある外洋にあり、凌波性や復原性に乏しい平底木造船ではパイロット業務に適さず、寄港船舶へのパイロット乗下船作業は困難かつ危険極まりない状態にある。



パイロットボート
（使用禁止）



代替パトロールボート
（平底ボート）

(4) 海上安全の現状と課題

ポートビラ港メインワープには大型クルーズ船（約 2,000 人の乗客/隻）が年間 60～70 隻入港し、メインワープを含めたポートビラ港全体で精製石油製品輸送タンカーが 40～50 隻入港しているが、寄港船舶の火災や油流出、並びに陸上設備火災に対する防災装置（消防装置や海面処理装置）を装備した船舶はない。

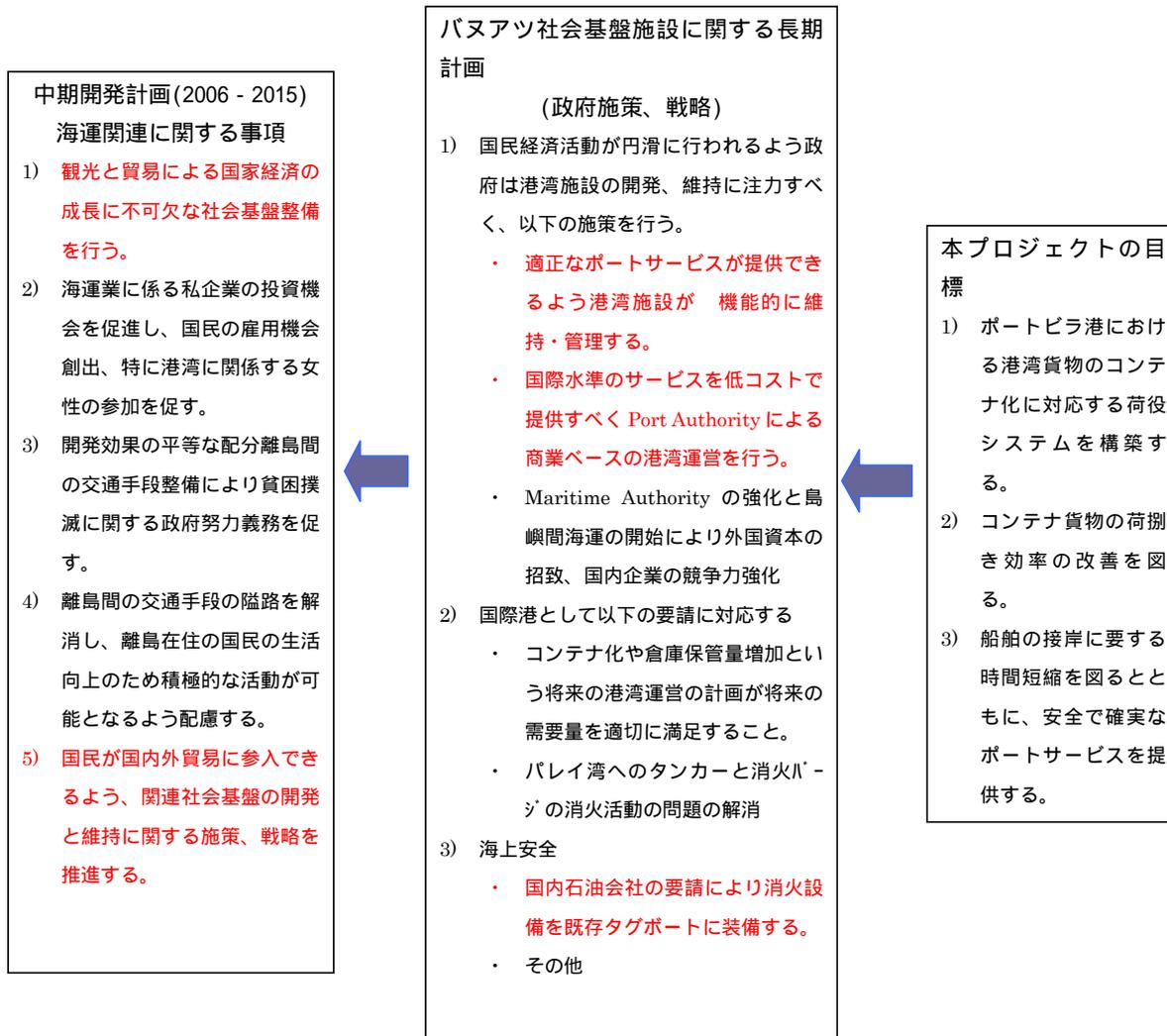
バヌアツ国での海難事故は年間約 10 件で座礁や転覆事故が大半であり、海難事故での人名救助等対応は廃棄されたタグボートで行っていたが、現在は搜索・救難装備はなく、海難事故対応が出来ない現状である。

1-1-2 開発計画（上位計画）

(1) 上位計画（国家政策における港湾分野の位置づけ）

バヌアツ国が島嶼国家であるため、国内外海運の玄関口として、またクルーズ船の寄港地として港の役割は大きい。このような現状を背景とし、バヌアツ国政府は国家の中長期計画である優先行動議題（PAA、Priorities & Action Agenda 2006-2015）において、国内海運の改善、ルガンビル及びポートビラの 2 港湾の重要性・安全性・保安対策の必要性が示されている。また、同計画の中期計画（2007-2011）の中では、より具体的に港湾施設の改善、船舶と港湾施設の国際保安コード（ISPS：International Ship and Facility Security Code）の遂行、コンテナヤード等の用地整備、タグボートの取替え等が提案されている。

国家開発計画における海運セクターの施策・戦略、社会基盤整備計画（海運セクター）と本プロジェクトの目標の関連性を次図に示す。



本プロジェクトと上位計画との関連性

1-1-3 社会経済状況

バヌアツ国政府統計局の統計によれば 2006 年の GDP は 43,066 百万バツ(以下“VT”と称す)、実質 GDP は 18,797 百万 VT (1VT=1.21 円、2007 年 7 月)であり、1 次、2 次、3 次産業の割合は、各々 14%、9%、77%となっており、3 次産業の割合が大きいことが顕著である。さらに実質 GDP の伸び率をみると、過去 5 年の年平均では 2.56%であるものの、2004 年 5.5%、2005 年 6.8%、2006 年 4.7%と高い伸びを示しており、最近の急激な伸びがうかがえる。2005 年の輸出入貿易統計では、輸出額 4,000 百万 VT、輸入額 16,000 百万 VT となっており、輸入超過が顕著である。この輸出入の大半を扱っているのが、サント島にあるルガンビル港とエファテ島にあるポートビラ港である。輸出額全体の 45%をルガンビル港、25%をポートビラ港が担っており、輸入額全体の 13%をルガンビル港、86%をポートビラ港が担っている。なお、主要な貨物(重量・容積ベース)は、輸出品はココナッツ油、ココナッツ食品、コプラ、ココア、牛肉等であり、輸入品は各種燃料、米、小麦、セメント等である。さらに観光産業はバヌアツ国の大きな産業であり、観光旅行者数は年間 5~6 万人、その約 60%がオーストラリアからである。この数字は、ここ数年ほぼ一定である。また、近年では旅行者数のほぼ 2 倍のクルーズ船旅客があり、そのパターンは朝入航し、同日夕方出航という日中観光が定型化している。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

(1) 無償資金協力要請の背景・経緯

バヌアツ国は大小80余りの島々からなる島嶼国であり、港湾整備はこれら点在する島々の島民の生活基盤として不可欠であり、農産物・生活必需品の搬出入を担う流通拠点整備として位置付けることができる。バヌアツ国の開発計画「Priorities & Action Agenda (2006-2015)」においても、地域間の所得の不均衡を解消し、安定した経済成長を達成するためにインフラ整備を重点課題とし、港湾分野においては外航港湾であるポートビラ港とルガンビル港、及び内航港湾22港の既存港湾の改修を目標に掲げている。

ポートビラ港はバヌアツ国の首都エファテ島ポートビラ市に位置し、ポントーン湾の南奥部に位置し、西をイフィラ島によって遮断された天然の深水港である。ポートビラ港は1972年に整備され、バヌアツ国における国際・国内物流の拠点としての役割を担っているが、施設の老朽化に加え、コンテナ化に伴う荷役形態の変化及び船舶の大型化に対応していないため、非効率な運営を強いられている。ポートビラ港は背後が急峻な傾斜地であり、もともと手狭（10,500m²）であるが、そのうち、建設当時の一般的な港湾荷役に適合させたバラ荷を格納する大型バラ荷貨物倉庫が港湾区域面積の25%相当を占めている。現在では取り扱い貨物量の90%がコンテナ化されているためバラ荷貨物倉庫の大部分は使用されず、また、岸壁とバラ荷貨物倉庫の間が5本の連絡橋によって接続されており荷捌き貨物の留置場所が不足するなど、コンテナ貨物が主流となった現在では使い勝手が悪くなっている。狭い港湾区域にコンテナが放置されており安全管理上の問題も多い。さらに、タグボートは老朽化により廃棄、パイロットボートも老朽化が激しく、国際港としての基準を満たしておらず、新たなポート整備が求められている。

これらの状況に鑑み、バヌアツ国政府は、既存岸壁延長（38m）、荷捌き施設の拡張、旅客ターミナル整備、タグボート及びパイロットボート供与、付帯施設整備（港湾管理事務所、トイレ、フェンス、防火施設等）に係る無償資金協力を我が国に対して要請した。

同要請に対し、要請コンポーネントが多岐に渡るため、必要な情報を入手・分析し、要請内容の必要性及び妥当性を確認する必要があることから、我が国は2007年1月に予備調査を実施した。

予備調査においては、ポートビラ港における船舶の出入港及び荷役作業状況を確認すると共に各種データの収集、バヌアツ国側関係者との協議を行った。その結果、ポートビラ港の手狭な状況を改善する必要があると判断されるとともに、要請内容の優先度を確認した。また、バヌアツ国側の環境法令では全てのプロジェクトで初期調査（Preliminary Assessment）が求められることが、予備調査後にバヌアツ国側により初期調査が実施・承認され、これ以上の環境法令に係る調査が必要ないことも確認された。

(2) 要請内容の概要

バヌアツ国政府の要請内容は以下の通りである。

	項 目	数 量	備 考
1	埠頭棧橋延長工	38.1m	212m→250m
2	護岸工（西側）	50.0m	矢板式、裏込め含む
3	コンクリートデッキ	4 箇所	開口部、杭基礎

4	旅客待合所	1 式	
5	管理棟	1 式	
6	バラ荷貨物倉庫	現状の 1/3	撤去後縮小
7	排水溝	1 式	ヤード内
8	フェンス	1 式	ゲートを含む保安関連
9	係船柱	1 箇所	港湾区域外
10	ヤード舗装	1 式	
11	トラックスケール	1 箇所	
12	照明	1 式	
13	その他	1 式	トイレ、航海標識、掲示板
14	タグボート	1 隻	3,100ps
15	パイロットボート	1 隻	440ps

(3) 予備調査における要請内容の絞込み

1) 予備調査での検討結果

2007年1月から2月にかけて行われた予備調査において、バヌアツ国政府の要請内容が吟味され、国内解析で以下の項目が検討された。

- ・ ポートピラ港における船舶の出入港及び荷役作業状況を確認するとともに各種データの収集、バヌアツ国側との協議を行い、要請内容の優先度を確認した。
- ・ 協議ミニッツでは、埠頭延長を第1優先事項の1つに入れたものの、その妥当性は、港湾利用頻度及び寄港船舶規模から検討する旨を確認し、バヌアツ国側も承諾した。
- ・ 帰国後の検討により埠頭延長の妥当性は港湾利用頻度、寄港船舶規模からは認められなかったため、コンポーネントから外す方針とされた。

また、上記の検討結果から、バヌアツ国政府からの要請内容は予備調査によって以下の項目に絞り込まれ、優先順位がつけられた。

2) 第1優先順位

	項 目	数 量	備 考
1	コンクリートデッキ箇所	1,179m ²	安全性・荷役効率の向上
2	バラ荷貨物倉庫	500m ²	
3	ヤード(荷役作業場)舗装	12,000m ²	
4	排水溝(港内排水施設)	1 式	ヤード内
5	タグボート	1 隻	3,000ps タグボートの廃棄に伴い復活された
6	パイロットボート	1 隻	200ps

3) 第2優先順位

1	護岸工(西側)	50.0m	護岸構造はボーリング調査結果で検討
2	護岸工(東側)追加	60.0m	同上
3	管理棟	1,120m ²	
4	場内照明	1 式	
5	その他	1 式	トイレ、消防設備、航海標識等

4) 削除された項目

1	埠頭棧橋延長工	削除	埠頭利用率から必要性が低いと判断された
2	旅客待合所	削除	必要性が低いと判断された
3	フェンス	削除	予備調査時点でバヌアツ国側が実施済み
4	係船柱	削除	必要性が低いと判断された
5	トラックスケール	削除	必要性が低いと判断された

1-3 我が国の援助動向

当該セクター関連の我が国の援助実績を下表に記す。

我が国の無償資金協力実績（港湾分野）

実施年度	案件名	供与限度額 (億円)	案件概要
1998	タンナ島埠頭復旧計画	3.82	1994年にタンナ島を襲ったサイクロン“サラ”により被災した埠頭及びアクセス道路の復旧

1-4 他ドナーの援助動向

当該セクター関連の他ドナー国の援助実績を下表に記す。

他ドナー国・国際機関による援助実績（港湾分野）

実施年度	機関名	案件名	金額 (千US\$)	援助形態	協力概要
2000 ～ 2001	アジア開発銀行 (ADB)	ポートビラ港埠頭棧橋 及び防舷材復旧	2,000	有償	ポートビラ港の埠頭棧橋の補修

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 実施機関の組織・人員

本件の実施機関は、インフラ・公共事業省（MIPU, Ministry of Infrastructure and Public Utilities）の公共事業局（PWD：Public Works Department）である。同局は、道路、港湾、国際線空港、下水等の新たなプロジェクトの企画、計画、建設を担当し、その後の運営維持管理は、港湾の場合はMIPU内の港湾局（PHD：Ports and Harbor Department）及び州政府（Province）が担当する。PWDの具体的な所管港は、ポートビラ、ルガンビル、タンナ、マラクラ島のポートサンドウィッチ及びリッツリッツの5港であり、このうちの主要港2港がPHDの運営維持管理の対象である。

MIPU及びPWD（本部）の組織図は、図2.1.1、図2.1.2のとおりである。PWDには、この本部の他に6州ごとの地区担当部局もある。本部の人員は26名であるが、現在、6名の増員を政府に申請しており、近々それが承認される見通しとのことから、組織強化の姿勢が窺える。

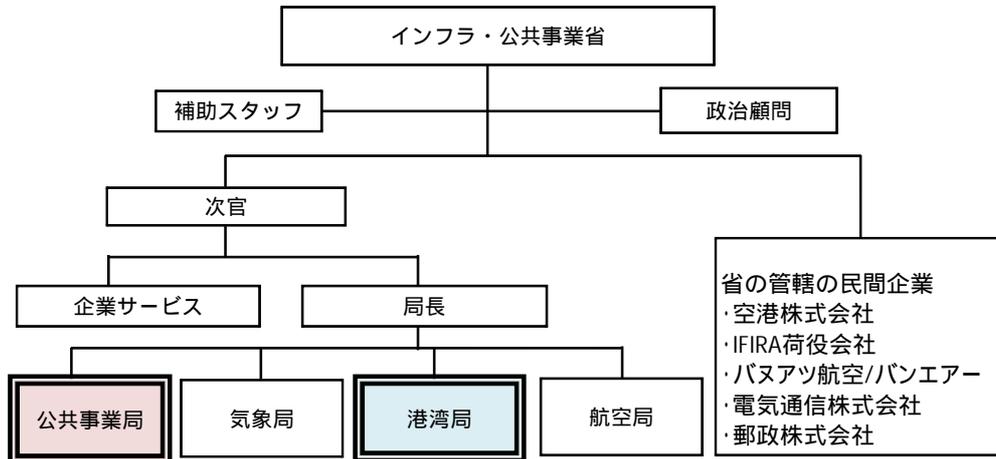


図 2.1.1 インフラ・公共事業省（MIPU）組織図

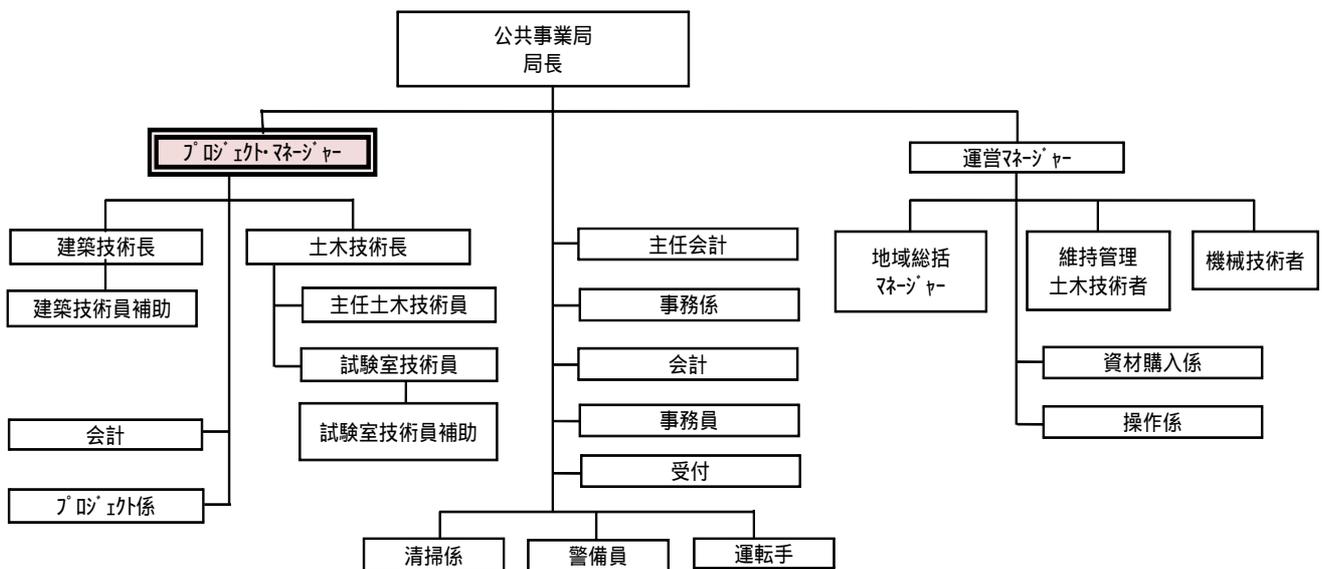


図 2.1.2 公共事業局（PWD）組織図

(2) 運営維持管理機関の組織体制

本件の運営維持管理者は港湾局（PHD：Ports and Harbor Department）であり、外国貿易を受け持つポートビラ港メインワフとルガンビル港の2港である。PHDの建物はメインワフの港湾区域内にあり、人員は43名で両港を管理している。PHDの組織図を図2.1.3にとおりである。以前のPHDは貨物船を所有・運行する大きな組織であったが、それらの船舶をすべて民間会社へ売却し、2005年にはタグボートも廃棄した現在、所有船はパイロットボートのみとなっている。また、廃棄されたタグボートの乗組員6名は現在欠員となっているが、本件により新造タグボートが供与された場合はこの組織図に沿って雇用される計画である。また、タグボートの維持管理費を予算化することにより、運営維持管理の組織・体制作りの姿勢が窺える。

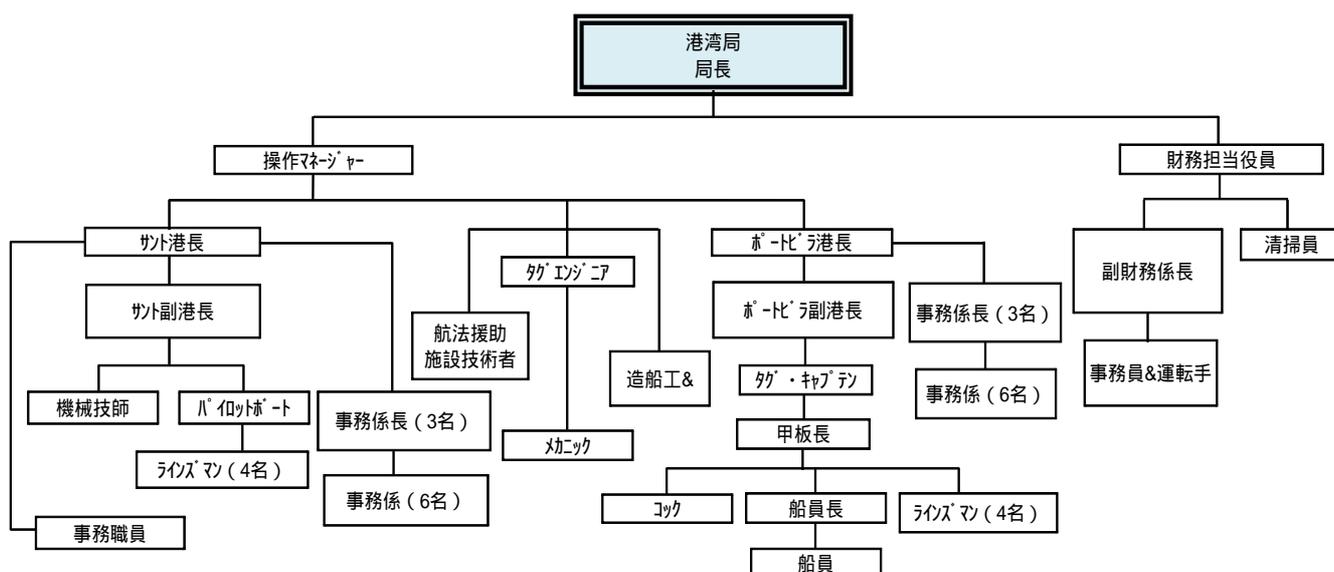


図 2.1.3 港湾局(PHD)組織図

2-1-2 財政・予算

(1) PWD 及び PHD の予算

実施機関の PWD 及び運営機関の PHD の 2002 年から 2007 年の 6 年間の予算を下表に示す。PWD については年間の公共事業の工事量に応じて予算額が変動する。PHD は独立採算性の部署ではないため、入港料、係船料等の港湾収入はバヌアツ国政府に納められ、MIPU の予算の配分を受けて運営されている。

PWD 予算と MIPU 予算の割合は、2005 年は 494,856,000 バツ (Vatu : VT) で約 16%、2006 年は 436,113,000 で約 17%となっている。また PHD 予算と MIPU 予算の割合は、2005 年は 173,112,000VT で約 6%、2006 年は 183,221,000VT で約 7%となっている。

なお、会計年度は 1 月から 12 月である。

公共事業局 (PWD) の予算 (2002 年-2006 年)(単位：千 VT)

2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
431,996	582,806	560,747	494,856	436,113

港湾局（PHD）の予算（2002年～2007年）（単位：千VT）

2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
157,753	161,137	129,739	173,112	183,221	116,213

(2) タグボート・パイロットボートの運航費

2005年に廃棄されたタグボート及び現在運航不能なパイロットボートの過去の予算は不明であるが、タグボート（2002年）及びパイロットボートの運航費用は下表のとおりであった。

タグボート及びパイロットボート運航費（単位：VT）

船種	タグボート	パイロットボート
年度	2002年	2006年
給与手当	6,825,289	2,399,150
糧食費	648,000	324,000
燃料費	2,400,000	500,000
修繕費・潤滑油費	2,500,000	1,000,000
総計	12,373,289	4,223,150

タグボート、パイロットボートは現在運航されていないため運航状況、入渠状況データは不明であるが、旧タグボートはサント島旧ベレクラ漁港のスリップウェイに毎年1回上架していた。しかし、旧ベレクラ漁港は2001年に閉鎖されたため、その後旧タグボートは上架修繕を実施せず2003年からポートビラ港に係留され2005年に廃棄された。

また、パイロットボートはポートビラ港隣接のポートヤード（民間修理工場）で定期的な上架や修繕は行われていたことが造船所調査により確認された。パイロットボートは2007年2月にポートヤードにて船体補修工事を実施したが、船舶検査機関の海事公社から老朽化による安全性欠如の理由により運航停止処分を受け、現在はポートビラ港に係留されている。

2-1-3 技術水準

本プロジェクトの実施及び維持管理に関し、MIPUと実施機関（PWD及びPHD）との役割分担を把握した。ポートビラ港は独立採算制ではないため、毎年、年次会計報告はMIPUが実施している。

PWDは局長以下、プロジェクト担当部門（10名）と公共施設の維持管理部門（12名）からなっているが、過去に港湾事業を多数実施していることから本港湾の工事及び維持管理を十分実施できる能力を有する。

PHDはポートビラ港及びルガンビル港における船舶の離着岸支援・維持管理と港湾区域の保安を担当するが、荷役、貨物の保管及び港湾への出入荷に関しては実働を民間委託し、PHDはその管理のみを行っている。ポートビラ港へは局長、次長の他、28名の人員が配置されているが、港湾の運営管理ないしは委託先の管理に特段の問題はない。

(1) タグボート及びパイロットボート士官の技術水準

タグボート乗員士官はバヌアツ国登録船舶への船員資格に関する法令 No.53「SHIPPING

ACT {CAP53}, 2004 年」に基づく有資格者かつ熟練船員を雇用することが、PHD にて確認されており、操船に関する技術レベルは問題ないと思われる。

バヌアツ国サント島のバヌアツ商船大学は船員養成・教育を実施しており、タグボート乗員の確保には問題ないと判断され、また、ポートビラ港湾局は商船大学でのタグボート乗員の定期的な再教育を実施する予定である。

(2) 修繕技術

タグボート及びパイロットボートの定期点検は乗員により実施し、タグボートの上架による船体修繕はサント島ルガンビルのデイン海運会社 (Dinh Shipping) のスリップウェイで実施する予定である。デイン海運会社は自社船舶の維持管理を目的に 1997 年にスリップウェイを建設し、20~30 隻/年の維持管理を実施している。2 台のエンジン駆動油圧ウインチを有し、重量 400 トンまで上架可能である。職員は 28 名 (内機械工 4 名、溶接工 3 名) を有し、タグボートの維持管理は問題ないと判断される。

パイロットボートの上架による船体修繕は民間修理造船所 (ポートビラポートヤード) で実施する予定である。30 トンのクレードルを有し、船級協会認定の溶接免許を有する溶接工含め 12 名の従業員で 23 隻/年の維持管理を行っている。2007 年 2 月に既存パトロールボートの維持管理を実施しており、パイロットボートの維持管理は問題ないと判断される。

従来、予備品は現地代理店あるいはオーストラリアの代理店を通じて調達しており調達に関しては問題ないと思われる。ただし、良好な運転状態を維持するための予防保全の考え方から定期点検、部品交換を行うとの考え方が不足しており、故障の修理に部品の調達を含め長期間を有することとなる。本計画のタグボート及びパトロールボートの主要機材はオーストラリアあるいはニュージーランド等近隣諸国に代理店・サービスステーションを有し、迅速な部品・技術サービス対応が可能なメーカー選定を行うべく計画する。

2-1-4 既存施設・機材

(1) 土木施設

1) 構造及び歴史

ポートビラ港の埠頭棧橋は、1972 年に建設され、構造形式は、6 角形断面 Box 型 (Rendhex 4, 幅 414mm, 壁厚 15.9mm, または Rendhex 6, 幅 508mm, 壁厚 17.8mm) の鋼ぐいを支持杭とする直ぐい式横棧橋である。棧橋規模は延長約 213m 幅 9.17~9.25m, 前面水深 -10.7m である。上部工は梁及び杭頭部は場所打ちコンクリートで、スラブはプレキャストパネル構造となっている。その後、当初の設計コンサルタント (Wilton & Bell Pty, Ltd. Australia) により、1978 年にバヌアツ国 (旧名 New Hebrides) の港湾開発の調査が行われ、報告書がまとめられている。その中で、ポートビラメインワーフに関して、構造関連の問題として以下の三点について記述されている。

1977 年中頃、入港船舶のバルバスバウの接触によって西端前列の一本の杭が倒されて棧橋西端コンクリートデッキ部が損傷した。直後に保険のクレームに当って、損傷状況が調査され、破損した杭の撤去及びデッキ隅角部の補修が行われている。

荷役業者が 1978 年 3 月に 20ton コンテナを取り扱うトラクターやトレーラーを導入する可能性を示唆した。提供された情報から、その最大軸重はおおよそ当初の設計値と同じ

23ton に制限されている。したがって、棧橋上で 20ton のフルコンテナをフォークリフトで取り扱うことは軸重が 23ton を超え、構造上適当でないことを確認した。

連絡橋及び棧橋上を 25ton フォークリフトで 20ton のコンテナを取り扱えるように、構造上の改修が可能であるかが検討された。その結果、連絡橋や棧橋の単純な改修は不可能であり、トレーラーやトラクターが使えないならば、25ton フォークリフトトラックの荷重に耐えられるような西端部棧橋の延長を考えるべきである。

また、1994 年、ADB による棧橋、連絡橋及び鋼矢板護岸の損傷度調査が行われ、上部工下面のコンクリート剥離、鉄筋の腐食、鋼ぐい、鋼矢板の腐食等が判明し、補修工事の計画が作成されている。補修工事は 2001 年 3 月に完了し、鋼ぐい、鋼矢板の補強、棧橋、連絡橋デッキ下面のコンクリートの剥離の補修、さびた鉄筋の部分交換等が行われている。防舷材については、現在は、当初のゴム製チューブ型防舷材は、エネルギー吸収の大きい V 型防舷材（実測寸法：高さ 1,100mm, 長さ 1,500mm 受衝部幅 900mm, 取り付け部幅 1,500mm ゴム厚 300mm）に交換されている。さらに、棧橋東端部の船舶接岸時の衝撃に対する補強のため、棧橋東端に接して組ぐい形式のドルフィンが追加築造されている。

また、この報告書においても、連絡橋、棧橋上において 24ton フォークリフトによって 20ton コンテナを取り扱うことについて構造再検討が実施され、1978 年の報告書程極端ではないが、連絡橋の端部 2.5m 以内の使用を禁じ、棧橋上ではこれらの運転に際し活荷重を減ずるため、ブレーキングやスピードに注意して作業することを考えるべきであると忠告している。

ここに建設当初の設計条件は以下の通りである。

等分布荷重：2.2ton/m²

活荷重：10 トン吊りフォークリフト 前輪（4 輪）軸重 22.7ton 車輪中心間隔 1.83m

2) 棧橋の現況

今回の基本設計調査では、予備調査の結果から ADB の補修が完全に維持されているものとして、可能ならば構造計算書等を入手して耐力の検証を行う方針であったが、構造計算書は入手出来なかった。

既存棧橋の構造の把握と補修状況の調査のため、小型ボートで棧橋下に侵入し、棧橋下面の目視観測を行った。

棧橋杭は目視調査の結果、ADB による補修（水上部鉄板巻きつけ）により水上部分については良く維持されており、水中部については、電気防食が施されていることから大きな問題はないと推察されるが、流電陽極の状況調査及び水中部の腐食状況の調査は行っていないため、今後の寿命については推定出来ない。

上部工コンクリートについては、概ね良好な補修状況であったが、数ヶ所、被り厚分のコンクリートが剥離し、下部鉄筋が露出し腐食している所があった。また剥離が進行し始めている所、ひび割れが始まっている箇所もあり、これらは近い将来剥離するものと予想される。

そのほか、西端開口部に面した棧橋デッキ背後の車止めが大きく破損していた。これは今年度に生じたものであり、既存の車止めが荷役車両の衝撃に耐えられるものではないことが明らかになった。

また、中央部付近（西端から 14 個目）の防舷材が一基破損している。

当調査で、栈橋及び連絡橋コンクリートの強度をシュミットハンマーにより測定した結果、上部工上面のコンクリート強度は、ADB の調査結果と同じ 35N/mm^2 であった。

さらに、今回の現地調査期間中に荷役作業ヤード予定地及び栈橋開口部にオイル（Pacific Petroleum Company）及びガス（Origin Energy）のパイプラインが敷設中であった。栈橋区域でのパイプラインは、ほぼコンクリートデッキと同じ高さに設置され、最東端開口部を利用したコンクリートデッキの新設を困難にするものである。

当栈橋上では、種々のコンテナ取り扱い機器が運用されており、建設当初の設計荷重より大きい荷役機械（取り扱い能力 15ton 以上のフォークリフト及び SISU コンテナムーバー）が作業していることが確認された。

(2) 連絡橋

1) 構造及び歴史

栈橋は西端部及び東端部の二本の連絡橋で陸上に荷役作業ヤードと、三本の間連絡橋でバラ荷貨物倉庫と結ばれている。これらは栈橋と同時に建設されたものである。

東端及び西端連絡橋は、幅 12.3m で陸側に向かって約 1% の下り勾配となっている。中間連絡橋は、幅 18.3m で逆に陸側に向かって、1.1% ~ 1.5% の登り勾配となっている。

上部構造は、杭頭部と床版とも場所打ち鉄筋コンクリートである。支持杭は、Larssen BP3 box pile（400mm × 296mm, Flange 厚 14.1mm）である。

栈橋と同じく、2001 年にコンクリートデッキ下面及び支持杭が ADB により補修されている。構造上の問題は、栈橋の項で解説したとおりである。

2) 連絡橋現況

連絡橋は栈橋同様、ADB により補修されている。現在、支持杭については問題が見られなかった。ただし、水中部については調査していない。また利用頻度の大きい東端連絡橋上部工コンクリートについては一部に栈橋と同様な損傷が見られた。

(3) 鋼矢板護岸

1) 構造及び歴史

護岸も栈橋と同時期に建設されたものである。構造はタイロッド控え版式の鋼矢板護岸である。倉庫の区間は、控えとして倉庫の山側基礎を利用している。タイロッドは 64mm の軟鋼で、約 4.5m ピッチで設置されている。鋼矢板は、Larssen 3 型（400mm × 250mm, フランジ厚 $t=14.1\text{mm}$ ）である。また、倉庫区間ではタイロッドと同じ設置間隔で鋼矢板壁の海側、山側に 1:5 の傾斜角をもった斜杭（Larssen BP3 box pile）が支持層と思われる深さまで打設されており、1994 年の ADB による構造調査報告書では、この斜杭は、「倉庫の支柱への風荷重による鋼矢板頭部梁のねじれを抑制するためのものと推定される。」と記述されている。この斜杭は東端、西端連絡橋部にはなく、代わりにその区間には連絡橋の支持杭として 4 本の直杭（Larssen BP3 Box Pile）が支持層と思われる深さまで打設されている。中間連絡橋については、この斜杭が支持杭の役割をしていると推定される。

2) 鋼矢板護岸の現況

鋼矢板護岸の補修状況、腐食状況について目視及び超音波厚み計による調査を試みたが、鋼矢板の詳細な材質が不明であること、実際の厚みによる計器の補正が出来ないこと等から正確な計測値が得られないという恐れはあったが、結果として著しい腐食箇所を見出すことは出来なかった。目視による腐食状況調査では、管理棟前の護岸については、矢板の上部、飛沫帯以上に孔食がいくつか見られる。この区間はADBによる補修は行われていないと推定される。

東端連絡橋から護岸西端部までは、ADBにより補修が行われており、鋼矢板の飛沫帯についてはウェブを鉄板で覆い、斜杭の飛沫帯については鉄板を全周に巻きつけてある。また、水上部は塗装されており、著しい腐食は見られなかった。ただし、東端連絡橋から4本目までの斜ぐいの水面下に腐食によると見られる大きな孔が見られた。すべての区間に渡って流電陽極が取り付けられているが、干潮時には水面上に露出している箇所が多く、防食率が低下していると思われる。

鋼矢板護岸には、3箇所排水口が設けられており、ヤードの排水計画では新たな排水口を設けるよりも既存のものを利用することが可能ならば、矢板護岸への新たな負担を軽減出来ると考える。

(4) 西端石積み傾斜護岸の現況

現在の石積み傾斜護岸は、大径の石材を積み上げた傾斜護岸である。図面がないため構造細目は不明であるが、目視調査の結果では、しっかりした基礎が築かれていないため、基礎石部分が海底地盤にめり込みまたは洗掘等によりずれて、斜面の捨て石間の噛み合わせがゆるくなり、隙間を生じているものと思われる。

(5) 東端石積み傾斜護岸の現況

西端石積み傾斜護岸と同様な状況である。

(6) ヤード舗装

既存の舗装はアスファルトコンクリート舗装であるが、舗装面の状況は極めて劣悪であった。また、オイル、ガスパイプラインを敷設するために掘り返した部分も修復されていない状態であった。

(7) 排水溝

既存のヤード内の排水溝はコンクリート塊やごみが堆積し、ほとんど満足な状態ではない。したがって、舗装とともに排水系統は新規に造りなおすこととする。

(8) 航路標識

当港湾に入港する船舶は、一対の導灯及びブイを目標として湾口から進入する。導灯については、灯火が逸失し、補修が必要となるかもしれないとの事前調査の結果であったが、既に新たな灯火が設置されていた。PONTOON BAY 西側の2基の既存ブイが流失しているため、新規に設置が必要である。

(9) 貨物取り扱い車両（荷役車両）

現在港湾区域内で使用されている主な荷役車両は、荷役業者へのヒアリングの結果、以下の通りであった。これらの荷役車両は全て中古品であり、仕様書等の資料は保管されていないため詳細は不明である。

機械名称	製造会社	形式名	吊り能力	台数
Toplifter (Spreader)	CLARK		40ton	1
Forklift truck	Hyster	H 650	35ton	1
-ditto-	Dae Woo	D150	13ton	1
-ditto-	Dae Woo	D20S	4ton	1
Container Mover	SISU	FC-45HA	45ton	2
Side Lifter	STEEL BRO	MK4	24ton	1
-ditto-	HAMMAR	195T	24ton	1

設計条件の設定にあたって、上記機械について詳細な仕様の調査を試みたが、仕様書を入手することが出来なかったため、日本国内のメーカーの類似製品の仕様を参考とする。

(10) 管理棟

Main Wharf の敷地は東西に長く南北は短い形状になっている。既存管理棟は敷地の東側の岸壁に沿う形で建てられており、1階に税関の事務所、2階に港湾局の事務所を配置している。そのため、現在は税関に書類を提出する船会社の人間も Main Wharf の検問所で毎回セキュリティのチェックを受ける必要がある。1階の税関事務所は、Manager 及び Compliance Officer のための個室と職員用の大部屋等があるが、かなり手狭の状態では書類を保管するための部屋は存在しない。また、輸出入が不可能な物品・危険物等の収納庫もない。2階の港湾局の事務所には、局長他の個室が3室、会議室、倉庫用に壁で区切った空間と、給湯室等が配置されているが、Secretary 用の部屋はなく、入り口脇に机を設置して事務を行っている。2階の事務所に上がるための階段は東西2ヶ所設置されているが、現在使用可能な物は東側のみで、西側階段は室内側に給湯室を配置して、扉を閉鎖しており使用不能となっている。既存管理棟の延べ床面積は約270m²である。

立面的には、南北の軒の出を大きく採り、北側にはその先端部分に垂直に通風の良い装飾を設けている事で日射を防ぎ、降雨時には雨水が直接窓に当たらない形状になっている。

構造としては鉄筋コンクリート・ラーメン構造の2階建てである。現在残っている設計図によると、各柱下に1本ずつ、計15本の杭を打っている（杭長不明）。また、基礎下5.0m辺りに岸壁に設置されているシートパイルを支持しているタイ・ロッドが水平方向に設置され、躯体巾3/4の位置にタイ・ロッドの張力を保持するためのアンカーブロックが埋設されている。躯体に対するシュミットハンマーによる試験結果では柱・梁・階段スラブ等のコンクリート圧縮強度は30N/mm²程度ある。しかし、全体的にクラックが多く、階段の段裏・底下端・出隅等で鉄筋が露出している箇所がある事はかぶり厚不足の結果であり、この建物の将来的な使用に対しての安全性の保証には技術的根拠がない。

管理棟内部には1階税関用と外部用トイレがあり、汚水処理槽が併設されているが、1972年当時の設計図上は溜め枳式の処理槽であり、上澄み水の放流先は岸壁下のパイプを通して海

中になっている。放流パイプの先端は確認不能であるが、図面通りの施工が行われている場合、放流水の水質調整が行われていない現在の方式では近い将来海水を汚染する原因になると考えられる。内務省の Physical Planning office でもこの点については疑問視している。

(11) バラ荷貨物倉庫

Main Wharf の敷地に沿う形で東西に長い Cargo Shed が設置されている。北側の棧橋からのアプローチを取っており、フォークリフトで物資の搬出入を行っている。

北側は棧橋とレベルを合わせ、南側の床スラブはトラックの荷台とレベルを合わせるように地盤より 1m 程度高く設定してある。屋根の仕上は波型着色亜鉛鉄板で、外壁は腰までをコンクリートブロック造、腰上は角型鋼板である。屋根は小波の鉄板で葺かれており、外壁との取り合い部分は R を付けたアルミ板で収めて軒の出をなくして屋根と外壁を一体としている。バラ荷貨物倉庫内部の熱負荷を軽減するために、棟の上部に換気用の設備を設置してある。既存バラ荷貨物倉庫の延べ床面積は約 2,600m² である。

主要構造としては各スパンを大きく出来るように鉄骨造になっている。天井高を稼ぐために屋根形状は切妻で、合掌のフレームで組んである。基礎の構造は単純な建築用の構造体ではなく、岸壁のシートパイルとの混合構造となっている。岸壁側基礎部分から陸側基礎方向に土間下にシートパイルを引っ張るためのタイ・ロッドを設置し、地耐力が充分にある地盤に存在する基礎をタイ・ロッド支持力の保持を目的としたアンカーブロックとして利用している。地耐力が小さい地盤にある基礎に対するタイ・ロッドはその基礎を貫通し、地耐力が充分ある地盤にコンクリート塊としてのアンカーブロックを埋設してある。

外見的な目視の結果は、経年変化の結果を含め決して良好なものではない。屋根と壁の取り合い部分は根本的に漏水を招き兼ねない造りである。小波の屋根に対して、R 状に屋根の下端に収めているアルミ板は平板であり、面戸も入っていないことから強風時には多少なりとも雨水の浸入が考えられる。北側中央部には屋根と壁の取り合い部分が捲れあがっている箇所があり、ここは完全に漏水を起していると考えられる。外壁に使用されている角型鋼板も傷んでいる所が多く、また、軒樋も部分的に破損して欠落しており、その下の開口部に設置されているシャッターも傷付いて、スラットが壊れているものが多い。

(12) 便所棟：

Main Wharf 西側の岸壁沿いに平屋建ての便所がある。この建物は軒の出を大きくとっており、雨水処理は軒の内側を谷樋として利用して行っている。併設の汚水処理層は管理棟のものと同様、溜め櫛式の処理槽である。上記と同一の理由により、この処理方法は望ましいものではない。

(13) タグボート

1971 年にオーストラリアより供与された 1,500PS タグボートは老朽化のため 2005 年に廃棄され、現在タグボートは所有していない。

(14) パイロットボート

1983 年にオーストラリアより供与された 150 馬力主機関搭載の小型船舶をパイロットボート

として運航していたが、老朽化の為、海事公社より運航停止命令を受け、岸壁に係留中である。現在は船外機付き平底船(ボート)をパイロットボートとして使用している。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 道路整備状況

計画地周辺（ポートビラメインワフ近隣部）、ポートビラ都市部はほとんどが舗装道路である。下水道設備が未整備のため、側溝は見かけられない。エファテ島全体からすると、島の周回道路は日本が供与した部分を含め、全体の 1/3 程度が舗装道路となっている。

(2) 電力

バヌアツ国の電力供給はフランス系民間企業である UNELCO が行っている。国内の定格電圧は 220/380V で、周波数は 50Hz となっている。送電方法は電柱を利用して架空による方法と、地中埋設の両方がある。メインワフの現地周辺にはサブステーションがあって、高圧 5,500V を 380/220V に変圧して 50kVA の電力を供給している。

ポートビラにおける電力供給能力は都市部と Tagabe の火力発電所からで 18MW あり、需要量は 3.6MW とかなりの余裕がある。UNELCO によると、年間の停電時間は維持管理のために 1 クライアントに対して 100 分と非常に短時間であり、非常用発電機は不要と考えられる。

電力利用に対する料金徴収は 3 ヶ月毎に行われる。単相の場合の料金はメーター設置時に 30,000VT 必要で、利用料金は kwh 当り 46.06VT となっている。単相・三相共に利用する場合は、三相 380V のみを引込み、一部を単相に変換して利用する形を採る。三相のメーター設置料金については契約電力によって異なるが、利用料金は kwh 当り 47.98VT となっている。

(3) 上水道

バヌアツ国の上水供給は電力と同様 UNELCO が行っている。ポートビラ北方の Tagabe に浄水場があり、木製の外装にライニングを施した受水タンクから自動制御システムを使用して水質の自動調整をした上で都市部に圧送している。1 日の供給容量は約 11,000m³ であり、全国の平均水圧は 1bar であるが、計画サイト付近では 6~7bar の水圧があり、棧橋に数箇所所在の消火栓用に 150 の水道管を配備している。150 給水管の先端から既存便所へ 25 管が設置されており、バラ荷貨物倉庫東側には分岐管として同じく 25 の管が設置されている。

水道料金については、メーター設置に関わる料金は管径毎に定まっており、20mm は 37,200VT、25mm は 43,850VT である。上水道使用料金は基本料金がなく、使用量に対して、下表の様な設定になっている。

使用水道量 (m ³)	料金 (VT/m ³)
0 ~ 50	55.13
51 ~ 100	71.67
101 ~ 200	77.18
200 ~	82.70

(4) 下水道・排水

バヌアツ国には下水道施設がないためにすべての施設個々の浄化槽を整備する事により、汚水処理を行っている。住宅等の小規模建築物に対してはバヌアツ国建築基準（2000年版）に溜め桝式の浄化槽の標準図が記載されている。上澄み水は浄化槽の先端の有口パイプを利用して地中に浸透させる方式を使っている。他方、商工業関連施設及び大規模居住施設に関する浄化槽放流水基準は BOD（生物化学的酸素要求量）SS（浮遊物質）MPN（大腸菌群数）に対しての数値の規定がある。下表に日本基準との比較を示す。

	バヌアツ基準	日本基準
BOD	100mg/l	20mg/l
SS	100mg/l	70mg/l
大腸菌群数	10,000MPN/100ml	3,000MPN/100ml

(5) 電話

バヌアツ国では、電話の管轄は Telecom が行っている。官公庁各部署に有線電話が設置されている。また、携帯電話が普及している。施工的には、建築工事で電話用配管の設置を行った後、電話会社が配線工事を行う事となっている。

2-2-2 自然条件

(1) 風

バヌアツ国の位置する南西太平洋の平均風の分布を気象庁データベースより分析を行った。バヌアツ国付近では南東貿易風の影響による南東風が支配的となっている。貿易風は南緯 15°付近で最も風速が大きく、バヌアツ国付近では若干風速が小さくなっている。

一方、同資料から、バヌアツ国付近における通年及び季節別の風配図（季節分類は日本と同じとした）と通年の風向風速の頻度分布を求めたものが図 2.2.1 である。これによれば、年間を通じて貿易風の影響と思われる風向 ESE 及び SE の発生頻度が高く、この 2 方向で全体の 55%程度を占めている。また、風向分布は季節的な変動が少なく、年間を通じて ESE 及び SE の出現率が高くなっている。

通年で、風速が 5.0m/s、7.5m/s、10.0m/s、12.5m/s、15.0 m/s 以上となる出現率は、それぞれ 66.0%、33.0%、9.8%、2.6%、0.4%である。

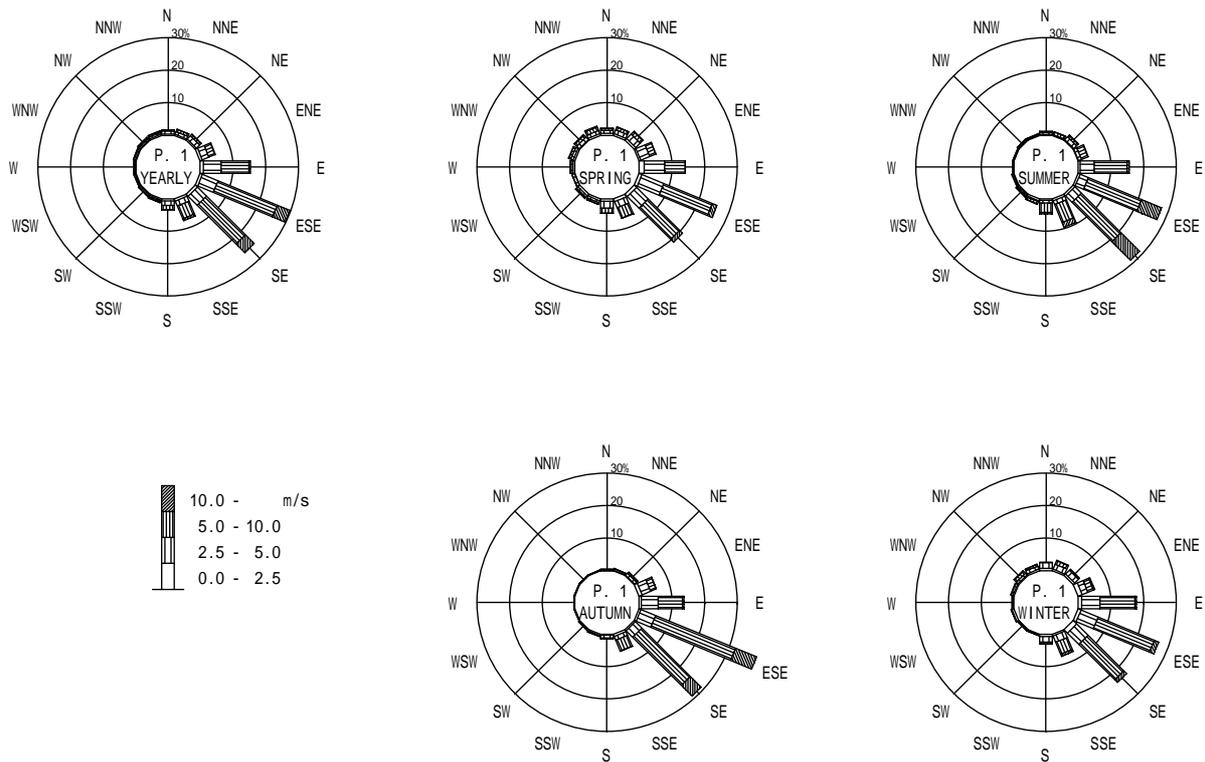


図 2.2.1 バヌアツ国の風配図 (2001 年 3 月 ~ 2004 年 2 月 : 気象庁資料)

(2) 波浪

1) 沖波諸元

(a) 通常時波浪

南西太平洋の風の平面データ (気象庁資料) から、「1 点スペクトル法」を用いて、バヌアツ国における通常時の波浪を沖波条件 (ポートビラの位置するエファテ島の存在は無視している) で推算した。結果、波向は風の出現率に対応しており、波向 ESE 及び SE の出現率が全体の 70% 程度を占めている。波高は最大で 7m を越えており、沖波諸元としては、かなりの高波が来襲する。周期は 5 ~ 14 秒程度まで幅広く分布しているが、6 ~ 10 秒のものが卓越している。

対象地点における湾内発生波を算定すると、最大 1.4m、周期 3 秒程度になっており、外海波の侵入波より波高は大きくなっている。結果を表 2.2.1 にまとめて示す。

表 2.2.1 異常時波浪

対象波浪 波浪諸元	外海波浪 (サイクロン 8813)		湾内発生波
	沖波	対象地点付近	対象地点
波高 (Ho)	10.7m	0.5m	1.4m
周期 (T)	12s	12S	3S
波向	WSW	N	NNE

一方、通常時波浪について検討した。風資料の解析によれば、超過出現率が 2.5% 及び 10% の風速は、それぞれ、12.5m/s、10m/s 程度になっている。これと有効吹送距離の値を基に推算

を行うと、結果は、表 2.2.2 に示すとおりとなっており、対象地点における波高は 0.3～0.4m 程度、周期は 2 秒程度となっている。

表 2.2.2 湾内発生波

対象風速 波浪諸元	超過出現率 (2.5%)	超過出現率 (10%)
	風速 12.5m/s	風速 10.0m/s
波高 (Ho)	0.33m	0.26m
周期 (T)	1.7s	1.6S
波向	NNE	NNE

(3) 流れ、地形変化

上記のように、対象地点はメレ湾、ポートビラ湾の湾奥部に位置しているため、外海からの侵入波は、設計波相当の波浪でも、0.5m 程度に減衰する。一方、湾内侵入波は設計波相当の波浪でも波高 1.5m 程度、超過出現率 2.5%の風速に対しても、波高は 0.4m 程度になる。

また、ポートビラ湾内およびポートビラ港周辺の水深は比較的深く、棧橋前面付近は 10m 程度、湾の中央付近は 40m 程度である。このことから、計画対象地点付近の流れや地形変化に対する影響は小さいものと考えられる。

(4) 海象条件

1) 潮汐

ポートビラには西端連絡橋側面に自動潮位記録計が設置されている。今回の調査は当記録計により、2007 年 6 月 12 日から 15 日間の潮位記録を回収した。その潮位記録より調和分析を行い、以下の結果を得た。

PORT VILA POSITION : LATITUDE 17° 45' 41" S LONGITUDE 168° 17' 34" E
OBSERVATION START : 2007/6/12

表 2.2.3 潮汐調和分析結果 (調和定数)

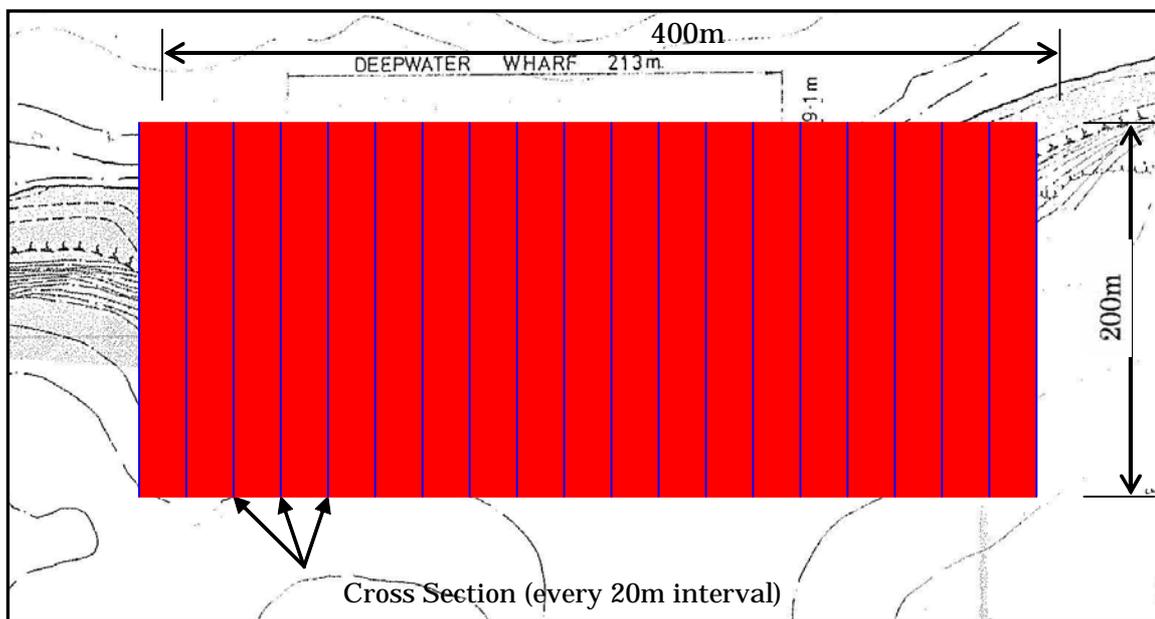
分潮名		振幅(m)	遅角(°)
K1	日月合成日周期	0.16	41.5
O1	主太陰日周期	0.095	31.7
M2	主太陰半日周期	0.363	225.1
S2	主太陽半日周期	0.079	225.2

表 2.2.4 潮汐調和分解結果（非調和定数）

非調和定数	潮位計基準面から(m)	平均水面から(m)
略最高高潮面(Nearly Highest High Water Level)	1.58	+0.7
大潮平均高潮面(High Water Level Ordinary Spring Tide)	1.33	+0.4
平均水面(Mean Sea Level)	0.88	0.0
大潮平均低潮面(Low Water Level Ordinary Spring Tide)	0.44	-0.4
略最低低潮面(Nearly Lowest Low Water Level)	0.19	-0.7
潮位計基準面 (Base Level)	0.0	-0.9

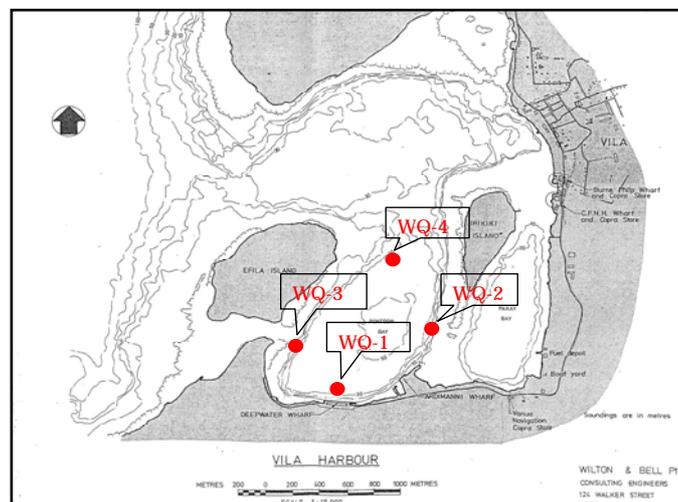
(5) 陸上・海底地形調査

下図の区域について陸上・海底地形測量を実施した。結果は別添資料にまとめる。



(6) 水質調査

下図の4点について水質調査を実施した。分析結果を以下に記す。

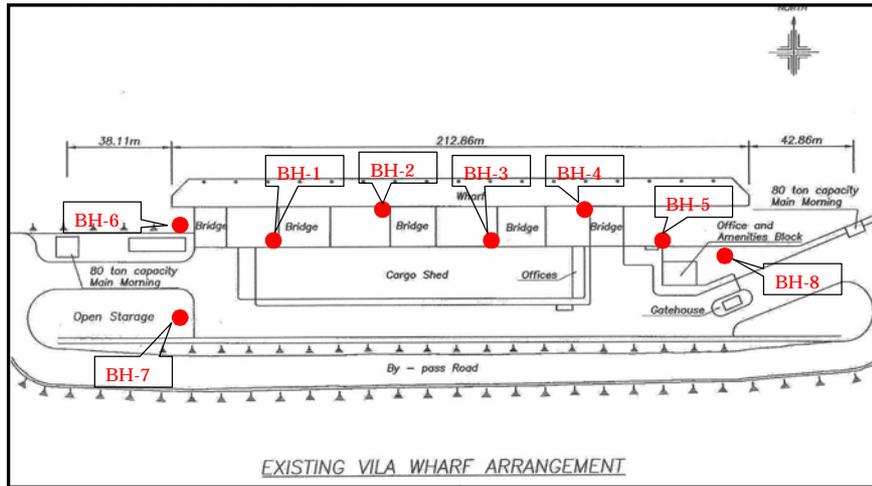


分析項目	採取地点1 (WQ-1)				採取地点2 (WQ-2)			
	上げ潮		下げ潮		上げ潮		下げ潮	
採取深さ(m)	1	10	1	10	1	10	1	10
採取日	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun
採取時間	9:05	8:50	1:00	12:55	9:30	9:25	1:15	1:30
満潮時間	10:45	10:45	10:45	10:45	10:45	10:45	10:45	10:45
干潮時間	17:15	17:15	17:15	17:15	17:15	17:15	17:15	17:15
水温(°C)	26.5	26.6	26.3	26.5	27	28.2	26.8	26.2
pH	8.03	8.39	7.9	8.02	8.07	8.02	8.13	8.07
溶存酸素(% 飽和状態)	94.4	91.1	83.3	86.4	82.3	89.3	80.9	89.7
溶存酸素(mg/L)	7.72	7.23	6.7	6.85	6.52	7.19	6.53	6.7
塩分濃度	36.1	36	35.9	35.9	35.9	36	35.8	36
浮遊懸濁物質(g/m ³)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
生物化学的酸素要求量(g O ₂ m ³)	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400
透明度(m)	8		7		9		6.5	
- 吸光度(AU, 1 cm cell)	<0.002	<0.002	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
- 濁度(NTU)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.4	0.6
大腸菌数(cfu/100 ml)	4	28	<2	<2	15	260	3400	22

分析項目	採取地点3 (WQ-3)				採取地点4 (WQ-4)			
	上げ潮		下げ潮		上げ潮		下げ潮	
採取深さ(m)	1	10	1	10	1	10	1	10
採取日	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun	8-Jun
採取時間	10:20	10:10	12:40	12:30	10:00	9:50	12:00	12:15
満潮時間	10:45	10:45	10:45	10:45	10:45	10:45	10:45	10:45
干潮時間	17:15	17:15	17:15	17:15	17:15	17:15	17:15	17:15
水温(°C)	26.9	27	26.8	27.2	26.9	27	27.4	27.5
pH	7.76	7.91	8.22	7.91	8.06	8.36	8.33	7.78
溶存酸素(% 飽和状態)	97.8	96.1	88.4	87.7	94.2	85.6	96.2	92.9
溶存酸素(mg/L)	8.02	7.68	7.01	6.8	7.55	6.86	7.62	7.31
塩分濃度	36.1	36.1	35.9	36	36	36	36	36
浮遊懸濁物質(g/ m ³)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
生物化学的酸素要求量(g O ₂ m ³)	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400
透明度(m)	7.5		8.4		7.2		8.5	
- 吸光度(AU, 1 cm cell)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
- 濁度(NTU)	0.2	0.2	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.5
大腸菌数(cfu/100 ml)	<2	8	7	<2	<2	10	56	56

(7) 土質調査

下図の9点について土質調査を実施した。土質柱状図は別添資料に記す。



2-2-3 環境社会配慮

(1) 施設建設に関する環境社会配慮

バヌアツ国の環境行政は、独立した機関ではなく、土地・地質・鉱業省の環境ユニット（Environmental Unit）が実施しており、環境法としては Environmental Protection Act が 2002 年に法制化され、2003 年から施行されている。

本プロジェクトに関しては、実施機関である PWD が JICA 予備調査団派遣中に予備環境調査を実施し、その結果を環境ユニットに提出し、協議も終えている。PWD は新規港湾開発プロジェクトの場合にはフルスケールの環境調査（EIA）が必要となるが、本プロジェクトのような既存港湾施設の改修であり環境影響も微小であると予測され、これ以上の環境調査は不要と考えていた。

環境ユニットから 2007 年 2 月 19 日に文書が発出され、同文書の中には「本プロジェクトに関しては、環境調査（EIA）は不要と判断され、事業を進めて良い」記載されていた。これにより、本プロジェクトに係るすべての環境調査は終了したことになる。

ただし、工事施工中には以下のことに考慮する必要があると考える。

環境インパクト	内 容	緩和策
建設廃材の発生	既存のコンクリート構造物等の撤去に伴う大量の建設廃材の処理	適切な産廃処理場の確保
濁りの発生	護岸工事の掘削、石材投入に伴う水質汚濁の発生	汚濁防止膜の設置による周辺拡散の防止
周辺環境への負荷	工事車両の通行等による砂埃の発生な周辺環境の悪化の回避	必要箇所への散水及び徐行（速度規制）の奨励

(2) 機材調達に関する環境社会配慮

本計画のタグボート及びパイロットボートは小型船舶のため MARPOL 基準の対象船舶ではないが、MARPOL に準拠し、海洋への油、汚水排出を最小限にするため油水分離器及び汚水

処理装置を装備する。パイロットボートは廃油タンク及び汚水タンクを装備し、廃油、汚水はすべて陸上処理施設にて処理を行う。タグボート及びパイロットボートに搭載の 130KW 以上の主機関及び発電機関（ディーゼル機関）は MARPOL 条約新付属書 VI（大気汚染防止規則）の基準を満たしたものとする。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 プロジェクトの目標

(1) プロジェクト全体計画の目標

ポートビラ港の港湾区域が改修され、タグボートとパイロットボートが整備されることにより、ポートビラ港において円滑な荷役作業環境が確保され、寄港船舶の接岸環境が改善される。

(2) 裨益対象の範囲及び規模

ポートビラ市住民約5万人及びポートビラ港従事者約200人

(3) プロジェクト実施体制

1) 主管官庁：インフラ・公共事業省（MIPU）

実施機関：インフラ・公共事業省 公共事業局（PWD）

運営機関：インフラ・公共事業省 港湾局（PHD）

3-1-2 プロジェクトの内容

プロジェクトの内容と規模

施設	構造細目	数量
[土木施設] コンクリートデッキ (開口部及び西端部) 荷役作業ヤード舗装 排水設備 西側護岸 東側護岸 照明施設 灯浮標	鋼管杭栈橋 コンクリート舗装 コンクリートU型側溝及びコルゲート管 捨石積み緩傾斜護岸 ブロック積み直立護岸 ハイポール式、高圧ナトリウムランプ LEDランプ、ソーラー式電源	4箇所 (面積=1,013 m ²) 舗装面積=約 8,620 m ² 1式 延長=50m 延長=66.64m 4基 2基
[建築施設] バラ荷貨物倉庫改修 管理棟	鉄骨造 平屋建 (倉庫、事務所×2、トイレ) コンクリートブロック造 2階建 (管理事務所、会議室、書庫、トイレ)	延床面積=1,045 m ² 延床面積=560 m ²
[調達機材] タグボート パイロットボート	全長：約 31m、総トン数：約 250 トン、 主機関馬力：1,600 馬力×2 機 全長：約 12m、総トン数：約 11 トン、 主機関馬力：180 馬力×2 機	1隻 1隻

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

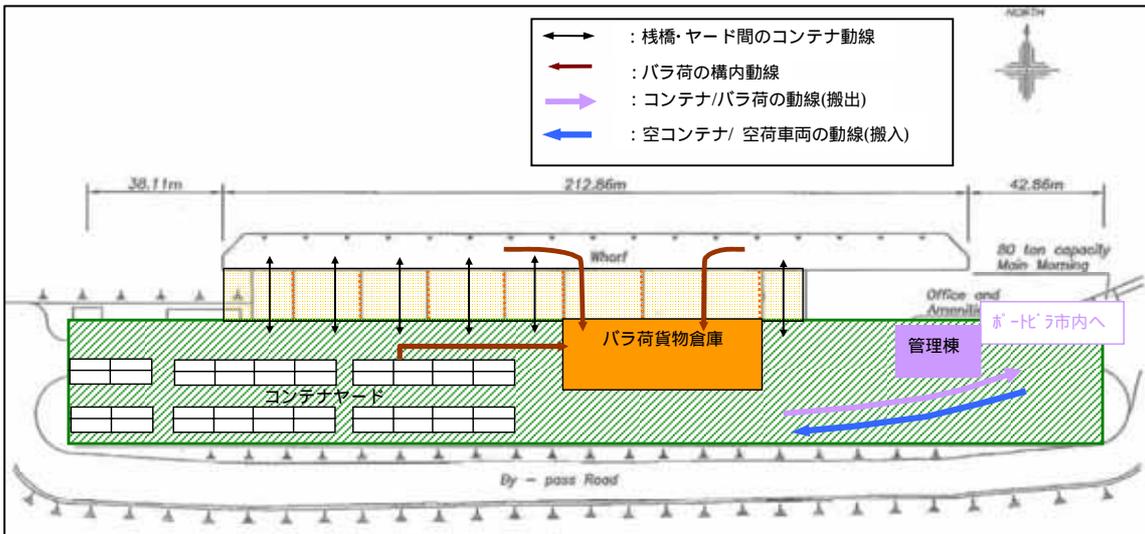
3-2-1-1 港湾施設の設計方針

本事業の最大の目的は、築後 35 年余 を経過し、コンテナ化及び船舶の大型化の進んだ海運の現状から乖離している港湾施設の現況を、近代化することである。

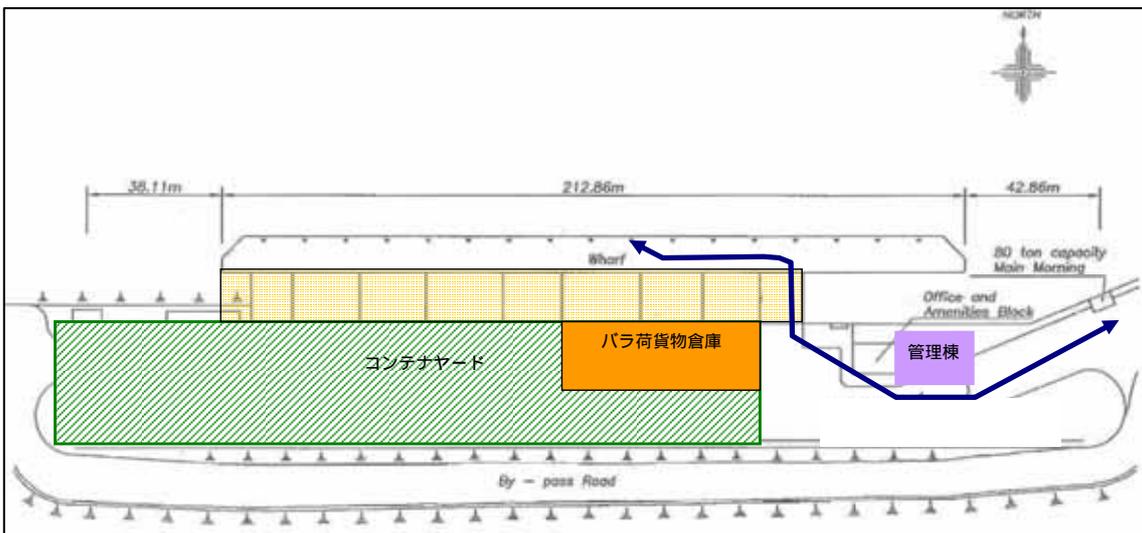
これを受けて、以下を基本方針とする。

(1) 施設計画に関する方針

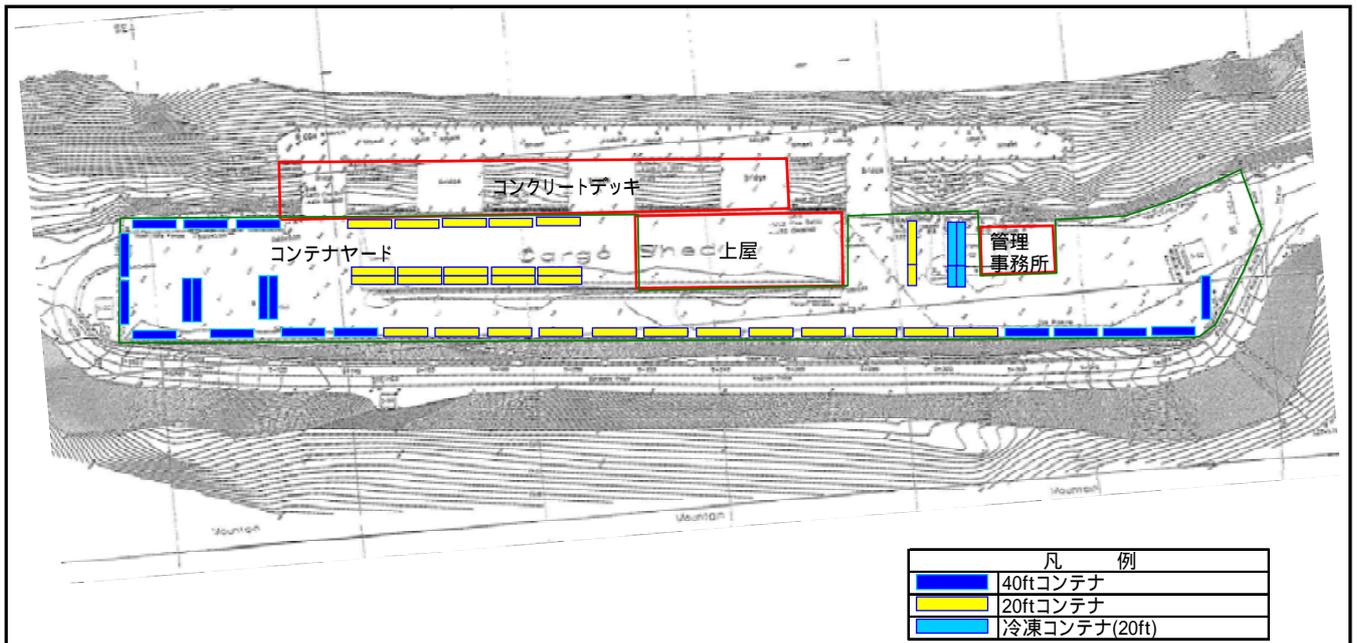
- * 可能な限り広い荷役作業ヤード用地を確保する。
- * 港湾区域内における貨物、乗客等の動線に留意し、構内活動が円滑に行えるよう留意する。
- * 構内は出来るだけ平坦面を保つように工夫する。
- * 構内のセキュリティー向上に留意する。
- * 構造物は可能な限りメンテナンスの経費等が掛からないような構造とする。



貨物の動線



クルーズ船乗客の動線



施設配置図（コンテナ蔵置は想定）

(2) 自然条件に係わる方針

- * 設計波浪は湾内における発生波を対象とする。
- * 地震震度は隣接既存構造物との挙動の同一性を考慮して決定する。
- * 地盤条件に配慮し、構造を決定すること。特に、護岸周辺 についてはコンテナ等の荷重が護岸に悪影響を与えないように配慮し、必要があれば地盤の補強を行う。

(3) 社会条件に係わる方針

- * 観光クルーズ船の入港時は工事を中止することを原則として、工法・工期等を決定する。
- * 観光クルーズ船の入港時、一般観光客の安全に細心の注意を払う。
- * プロジェクトが可能な限り住民の雇用機会等を増やすよう配慮する。

(4) 建設事情に対する方針

- * 資機材の入手に関しては、その性能、供給量、供給速度及びコストが適正であれば、可能な限り現地調達を原則とする。これらの条件に合致しない資機材については、日本或いは第三国から調達する。

(5) 現地業者の活用に係わる方針

- * 可能な限り現地の建設業者及び労務者を使用するように努力する。適当な業者及び熟練業務者が現地で得られない場合は、プロジェクトの円滑な進行を図るため、日本或いは第三国からの導入を考慮すること。

(6) 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

- * 運営機関である港湾局は個々の貨物の流動に関する資料を蓄積していない。将来の港湾計画の

策定に際して、これらの資料が不可欠であることを強調し、資料の蓄積を始めるよう勧める。

(7) 協力対象施設の規模・内容の設定に対する方針

- * 荷役作業ヤードは、コンテナムーバー、大型フォークリフト、サイドリフター等の活動の場を含めて可能な限り広い用地を確保するよう努力する。冷凍コンテナの蔵置場所を確保する。
- * バラ荷貨物倉庫は主としてセメント、建築材料及びルーズコンテナからの小口貨物を対象として計画する。
- * 管理棟、バラ荷貨物倉庫には全ての港湾関係者の居室及び詰め所を計画する。また、これらに設けるトイレは観光客や一般人の利用も考え、休日にも解放できる配置とする。
- * 排水溝は港湾区域内の雨水の処理を対象に計画する。

(8) 工法・工程に係わる方針

- * 工事はすべて陸上工事とする。
- * 工事に当たっては既存構造物を損傷しないよう細心の注意を払う。
- * プロジェクトに係わる工事とバヌアツ国が行う既存施設撤去工事とのすり合わせに留意し、両者のすり合わせ不調で工事に遅滞が起こらないよう留意する。
- * 管理棟は新しい施設完工後居住者を移転させる工程とする。
- * 機材調達には我が国の造船業界の状況を考慮し、十分な工期を確保する。

3-2-1-2 港湾機材の設計方針

(1) タグボート

- * タグボートは大型船の出入港作業等支援に迅速に対応できる運動性能と転舵・旋回等での操船時の安全性能に留意し、タグ作業に必要な装備並びに搜索・救難、防災機能を装備する配置とすることを基本に、我が国港湾に配備されている実績ある類似船型のタグボートを基に基本設計を行う。
- * タグボートは風速 10m/s(変動風速 13m/s)での航行支援ならびに離接岸支援を考慮する。熱帯の使用条件を考慮して、機器類の周囲条件は気温 45 度、海水温度 32 度とする。
- * タグボートは、バ国島々での災害発生時の支援及び約 1,800km 離れたオーストラリアへの航行ができる航続距離有するものとする。
- * タグボートに搭載される主機関をはじめとする機器については、バヌアツ国におけるアフターサービス、部品の入手性、維持管理費等を考慮して選定する

(2) パイロットボート

- * パイロットボートは船舶へのパイロットの乗下船及び綱とり業務を安全、迅速かつ確実に実施できる良好な耐波性と操縦性並びに十分な復原性を有する設計を行う事を基本方針とする。
- * パイロットボートは、現地で保守・修繕が可能であること及び環境上の観点から鋼製とする。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 港湾施設の基本計画

(1) コンクリートデッキ

- * 埠頭における荷役活動の円滑化を図るため、連絡橋間及び西端の連絡橋と既存棧橋西端と陸地

を結ぶ線の東側の空間をコンクリートデッキで閉鎖する。ただし、東端の連絡橋の西の空間にはオイル、ガスが配管されており、工事及び荷役の安全の観点からコンクリートデッキは設けない。

- * コンクリートデッキは構造物の動的挙動の同一性及び施工性に配慮し、直杭式棧橋構造とする。
- * コンクリートデッキの表面高さは隣接の既設連絡橋と一致させ、連続したエプロンデッキとする。ただし、西端、東端の連絡橋は陸側に向かって1%程度の下り勾配、中間連絡橋は逆に陸側に向かって1%程度の登り勾配となっている。従って、西端連絡橋とデッキCとの間には段差を設ける。このため、デッキCと西端連絡橋は利用上分離される。デッキCと西端連絡橋の境界には車止めを設置する。
- * 新設コンクリートデッキの強度については、既存施設上で使用されている SISU コンテナムーバーの使用を考えた設計とする。従って、荷役作業については、以下の通り制限を設ける。
 - ・ フォークリフトによる実入りコンテナの取り扱いは禁止する。
 - ・ 実入りコンテナの取り扱いは、現在棧橋上でコンテナ運搬に使用されている SISU コンテナムーバーのみとする。
 - ・ 空コンテナの扱いは、20ton 能力以下のフォークリフトを使用する。また、空荷状態であってもこれ以上のフォークリフトの進入を禁止する。
 - ・ 各既存連絡橋、新設コンクリートデッキ上での荷役作業は、各既存連絡橋及び各デッキごとにコンテナ取り扱い機械1台に制限し、他の荷役機械の進入は禁止する。
 - ・ 実入りコンテナの段積みは禁止する。
 - ・ 耐震強度については、既設構造物と一体として使用されるため、既設構造物と同じ強度を持たせるものとし、収集資料「PORT DEVELOPMENT STUDY REPORT BY WILTON & BELL PTY.LTD 1978 OCT」より、当初設計に使われた水平設計震度 $kh=0.1$ とする。

(2) 荷役作業ヤード

- * 荷役作業ヤードは、20ft、40ft 及び冷凍コンテナを含め 96 スロットを収納出来る広さとする。
- * アスファルト舗装の場合、頻繁なメンテナンスが必要である。パヌアツ国では本格的な舗装機械がないため、維持管理の必要性の少ないコンクリート舗装とする。舗装の設計に当っては、現在使用されている最大の車両荷重（40ton トップリフター）を考慮する。また、荷役作業の円滑化のため構内の地面勾配は1%以下に留めるように配慮する。雨水の排水のため、山側及び海側に向かって1%程度の勾配を設ける。

(3) 護岸

- * 西側護岸の崩壊は基礎の脆弱性による石積みの緩みが原因と考えられる。護岸形式は、材料が同国で入手できる石材を使用した石積み傾斜堤とし、石積み先端を既存のものより深くする。また、背後のコンテナの蔵置や、荷役機械が作業する影響で護岸が滑り破壊を起こさないように、石積み背後に杭基礎のプラットフォームを設置する。
- * プラットフォームの設計荷重は、実入りコンテナ2段積みの荷重及び40ton トップリフター、SISU コンテナムーバーの輪荷重を考慮する。
- * 東側護岸の崩壊も西側護岸と同様な原因によるものと思われる。この前面水域は、小型観光船等が離着岸に利用するため、前面水域に出来るだけ影響を与えないことを考え、コンクリート方塊積み形式を基本とする。背後は、観光客の通路となるため、コンテナ等の蔵置き荷重は考慮しない。従

って、背後にガードレール等を設け、護岸近くへのコンテナの蔵置きや重車両の通行を禁止する。

- * 設計に用いる背後の上載荷重は、常時 1ton/m²、地震時 0.5ton/m²とする。

(4) 雨水排水施設

- * 既存の排水施設は十分に機能していないため、港湾区域内の降雨量を考慮して、新たに排水溝、集水枡、排水管を設ける。

(5) バラ荷貨物倉庫

- * 既存バラ荷貨物倉庫を一部解体撤去し、1,045m²を鉄骨フレームと共に残すこととした。残す部分の鋼板屋根及び金属製壁・開口部（シャッター）等を交換した上で再利用する。既存バラ荷貨物倉庫の基礎部分には、陸地部分の海側土留め鋼矢板を支持するタイロッド等の控え構造が埋設されているために、基礎の解体撤去は不可能である。
- * 西妻側に新規に計画する大断面開口部（大型シャッター）を支持するための骨組は既存の鉄骨と縁を切って設置する。既存構造体を再利用する事で、桁行方向の開口部のサイズは制限されるが現状のシャッターのサイズでも問題はなく、4,000W×4,500Hのシャッターを設置する。
- * 内部には税関用の事務所と IFIRA の事務所を設け、観光客や土産物の販売員のための便所及び受水槽室を設置する。
- * 外壁に囲まれた部分の床面積は、55.0m×19.0m=1,045 m²となるが、南側部分に張り出した下屋があり、建築基準法上の延床面積は 140 m²程度増すこととなる。

(6) 照明施設

- * 港内には十分な高さを持った大型照明燈 4 基（埠頭の両端相応地点）を設置し、夜間における荷役作業を可能とし、港内セキュリティーを確保する。

(7) 管理棟

- * 荷役作業ヤード用地の確保及びセキュリティーの確保の観点から、管理棟は現在位置の東側へ移動させる。
- * 1 階部分は税関事務所とその関連する部屋を配置し、入国管理用の部屋を計画する。税関事務所への一般人のアプローチを考慮した時にエントランスは東側の検問所の北側（海寄り）に計画する事になる。職員のエントランスは建物南側とし、動線を分離することが可能となる。2 階は既存施設と同様、港湾局の部署を配置し、各部屋からの避難距離等を考慮し、中廊下型の東西に細長い建物ではなく、センターコアとして中央部に階段を計画する。延床面積は 2 × 20.0m × 14.0m=560.0 m²となり、既存施設の約 2 倍程度の大きさが必要である。税関・港湾局からの聞き取り調査の結果、必要部屋数・収容人数を下表に示す。

階	要員及び室名	収容人数	階	要員及び室名	収容人数
1	Manager Border Custom	1	2	Director	1
	Principal Compliance Officer	1		Clerical Support Officer	1
	Senior Compliance Officer	13		Harbor Master	1
	Examine Border Officer			Assistant Harbor Master	1
	Examine Officer			Manager Operation	1
	Immigration Office	2		Senior Finance Officer	1
	Library & Store			Finance Officer	1
	Storage for Dangerous Materials			Captain & Boson	2
	Small Kitchen			Conference Room	
	Conference Room			Small Kitchen	
	Toilet			Library	
				Storage	
				Toilet	

- * 構内の舗装計画により、管理棟計画位置周囲の地盤レベルは均一ではない。南東側の角の部分が、最も地盤レベルが高く、建物へのエントランス等から考えてこの面を GL として設定する。1 階の床高は GL+100mm とし、1・2 階共階高は 3.2m とする。
- * 雨水対策としての既存施設の軒の出を一部踏襲し、1 階窓上には南北方向に、2 階窓上は周囲に庇を 90cm 巾で計画する。室内の天井高は 2.6m を基本とする。
- * 各事務所には明るさを確保するために、主要な構造体は RC 造とし、外壁を含む壁はコンクリートブロックを下地としてモルタルを塗布した仕上げとする。
- * バヌアツ国には、Building Code があり、最新の物は 2000 年の改訂版である。改訂前の版同様、2007 年改訂版もオーストラリア規準 (AS)、ニュージーランド規準 (NZS) を利用する事で詳細な部分を補う方式を取っているが、非常に煩雑な事と、AS・NZS と統合等の理由でバヌアツ国基準に記載されている地域係数の処理方法が不明なため、本プロジェクトでは日本の構造基準を使用する。

配電、給排水計画等の詳細は 添付資料に示す。

(8) 灯浮標

大型船の航行及び係船の安全を確保するため、進入航路南側浅瀬境界付近に 2 基の灯浮標を設置する。

3-2-2-2 港湾機材の基本計画

(1) 適用規則

バヌアツ国籍船に適用される海事規則は以下である。

- 1) バヌアツ国法令 (海事、海運、船員、港湾等)
- 2) 船級協会規則
- 3) 日本国海事規則

バヌアツ国は海事、海運等の法令を定めているが、船舶構造規則や安全規則を有しておらず、また、南太平洋海事コード及び太平洋規則を国内法に取り入れていない。日本の港湾に配備されているタグボート、パイロットボートも日本国海事規則で建造され船級入級はしていない。

本計画については日本国海事規則により建造し、製造中検査を船級協会にて行うものとする。

(2) 主管庁検査及び船級

バヌアツ国で船舶検査を掌握している主管庁はバヌアツ海事庁である。過去に所有していたタグボート及び既存のパイロットボートは船級協会(LRS)の検査を受け建造されたが、その後船級を脱会し、建造後の定期検査及び抜き打ち検査は海事庁が行っている。また、海事庁は船級協会への製造中検査の代行権限委託等を行っていない。今回タグボート及びパイロットボートが供与された場合、海事庁の検査を受ける事が確認された。バヌアツ国海事庁は製造中検査を船級に代行検査委託の実績があり、製造中検査は利便性の点からオーストラリアで検査業務を実施しているLRSとする。

(3) タグボート基本性能

1) 船型

計画船は鋼製一層甲板型とし、特に曳航力、復原力、操縦性能を考慮し、最適な性能を有する船型とする。甲板上に甲板室を配置し、甲板室上に操舵室及びマストを配置する。タグ作業は主に船首にて行い、迅速かつ安全な押し/曳き作業ができる船型・配置とし、船首にラバーフェンダーを装備して本船を押し、船首に装備したウインチを使用し、後進にて曳き作業を行う。

2) プロペラ性能

プロペラ設計を速力ベースで設計した場合、曳航力(ポラードプル)時主機関がトルクリッチになり、ポラードプル性能が低下する。計画船は接岸と曳航支援を主体とするため、プロペラは最大の曳航力(ポラードプル)を得るよう設計する。

3) タンク容量

通常は港内での運航のため航続距離は問題にならないが、陸上補給施設容量より補給間隔は極力長く取れることが望ましく、また、バヌアツ国諸島での捜索・救難航行が可能な航続距離を確保できる燃料油及び清水タンク容量とする。。

4) 曳航作業機装

- ・ 船首上甲板上中央に揚錨揚索機を装備し、ホーサードラム組み込み式型とし、チエーンジプシーとホーサードラムはクラッチを切り替えることにより各々独立操作ができるものとする。ホーサードラムは曳航作業用繊維索φ90 mm x 100m を巻き取れる大きさとし、ブレーキ力は曳航力の50%増しとする。
- ・ 甲板室後部上甲板上に曳航フックを装備し、力量は曳航力の50%増しとする。
- ・ 推進機室頂部前方に鋼管製トウイングビームを設け、両翼屈折角度はロープの滑りやすいように傾斜させる。

5) 乗組員

バヌアツ国における海事規則により、次の乗船人員とする。

- ・ 船長 1名
- ・ 機関長 1名
- ・ 部員 4名
- 合計 6名

救命設備（救命筏及び救命胴衣）及び居住設備は常時定員 6名用とする。

6) 無線設備

バヌアツ国は GMDSS の地上局が無いため、GMDSS 対応無線通信設備を完備する必要はないが、VHF 国際無線電話、EPIRB、双方向 VHF 無線電話及び SART は GMDSS 対応型とする。

* 海洋汚染防止対策

海洋汚染防止条約（MARPOL）の油排出基準に準拠し、油水分離器を設ける。MARPOL IV 適合の汚物処理装置を設置し、汚水は処理後舷外へ排出あるいは陸上設備へ排出ができるようにする。主機関は MARPOL Annex VI に基づき証書を取得する。

7) 搜索・救難

2kW 及び 1kW の探照灯を操舵室頂部及びマスト頂部に装備し、昼夜搜索・救難作業が可能なものとし、国際 VHF、双方向 VHF、AIS、EPIRB 及び SART を装備する。また、交通艇を搭載する。

8) 他船用消火装置

我が国海上交通安全法施行規則第 15 条第 2 項の規定に基づく海上保安庁告示第 29 号により、長さ 250m 以上の巨大船又は危険物積載船である巨大船に進路警戒船、5 万トン以上の危険物積載船に消防船の配備を義務付けている。ポートビラ港にはタンカーや LPG 船、大型クルーズ船が入港するが、近隣には消防設備を備えた船舶はなく、海上での火災並びに陸上施設火災事故に対処するため同海上保安庁告示を準用し、他船用消防装置をタグボートに装備する。

9) 流出油対策

流出油対策としては、流出油回収（オイルスキマー、オイルフェンス、吸着剤）と中和剤散布による分散（オイルディスペルザント）が考えられる。ポートビラ港では流出油対策機材を所有していないため、油流出事故対応策として、タグボートにポータブルノズル方式のオイルディスペルザント装置を装備する。

(5) パイロットボート

1) 船型

平行板型甲板室付、単胴ディーブ底型とし、パイロット業務に適する船速、良好な耐波性、操縦性、及び十分な復原性を有するものとする。

2) 配置

本船への乗下船は、船首部上甲板より行うものとする。パイロットの安全確実な乗下船操船と警戒作業の業務を考慮し、操船者の視界は後方視界も含め出来る限り大きくとる。

3) 主機関

主機関に関し、信頼性、バヌアツ国での部品供給含めた技術サポートが可能、及び船内整備性の高い機種を選定する。また、陸揚げ整備をする場合、上部構造物が邪魔にならないように配置する。

4) 復原性

復原性は軽荷、常備、満載の各状態において十分な復原性をもたせる。

3-2-3 基本設計図

3-2-3-1 港湾施設の基本設計図

以下のとおり基本設計図を示す。

図-3.2.3-1 計画平面図

図-3.2.3-2 コンクリートデッキ標準断面図

図-3.2.3-3 コンクリートデッキ断面図（西端部）

図-3.2.3-4 西側護岸断面図

図-3.2.3-5 東側護岸断面図

図 3.2.3-6 荷役作業ヤード舗装 平面図

図-3.2.3-7 バラ荷貨物倉庫 平面図・立面図

図-3.2.3-8 管理棟計画平面図

3-2-3-2 調達機材の基本設計図

以下のとおり基本設計図を示す。

図-3.2.3-9 タグボート一般図

図-3.2.3-10 パイロットボート一般図

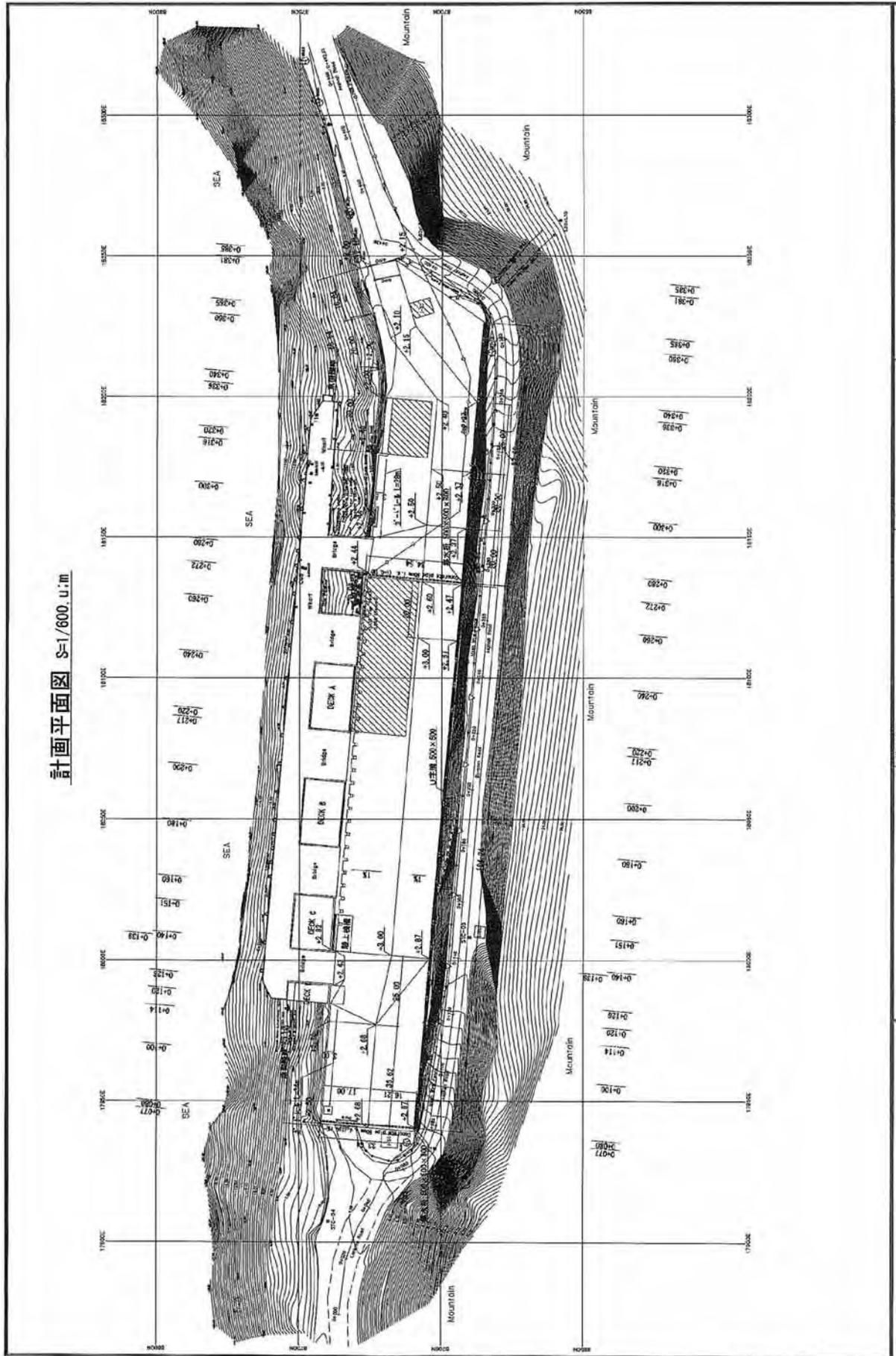


図 3.2.3-1 計画平面図

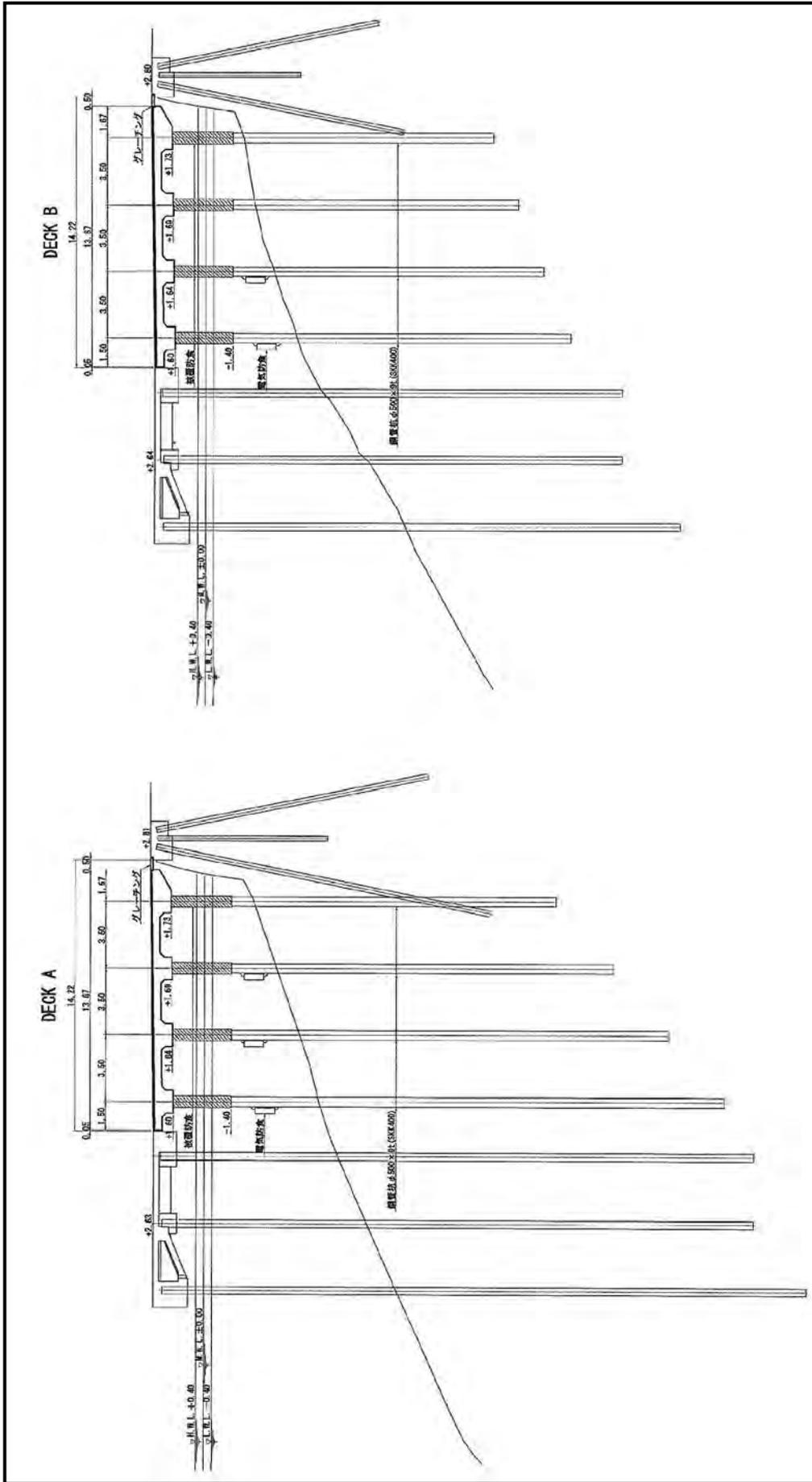


図 3.2.3-2 コンクリートデッキ 標準断面図

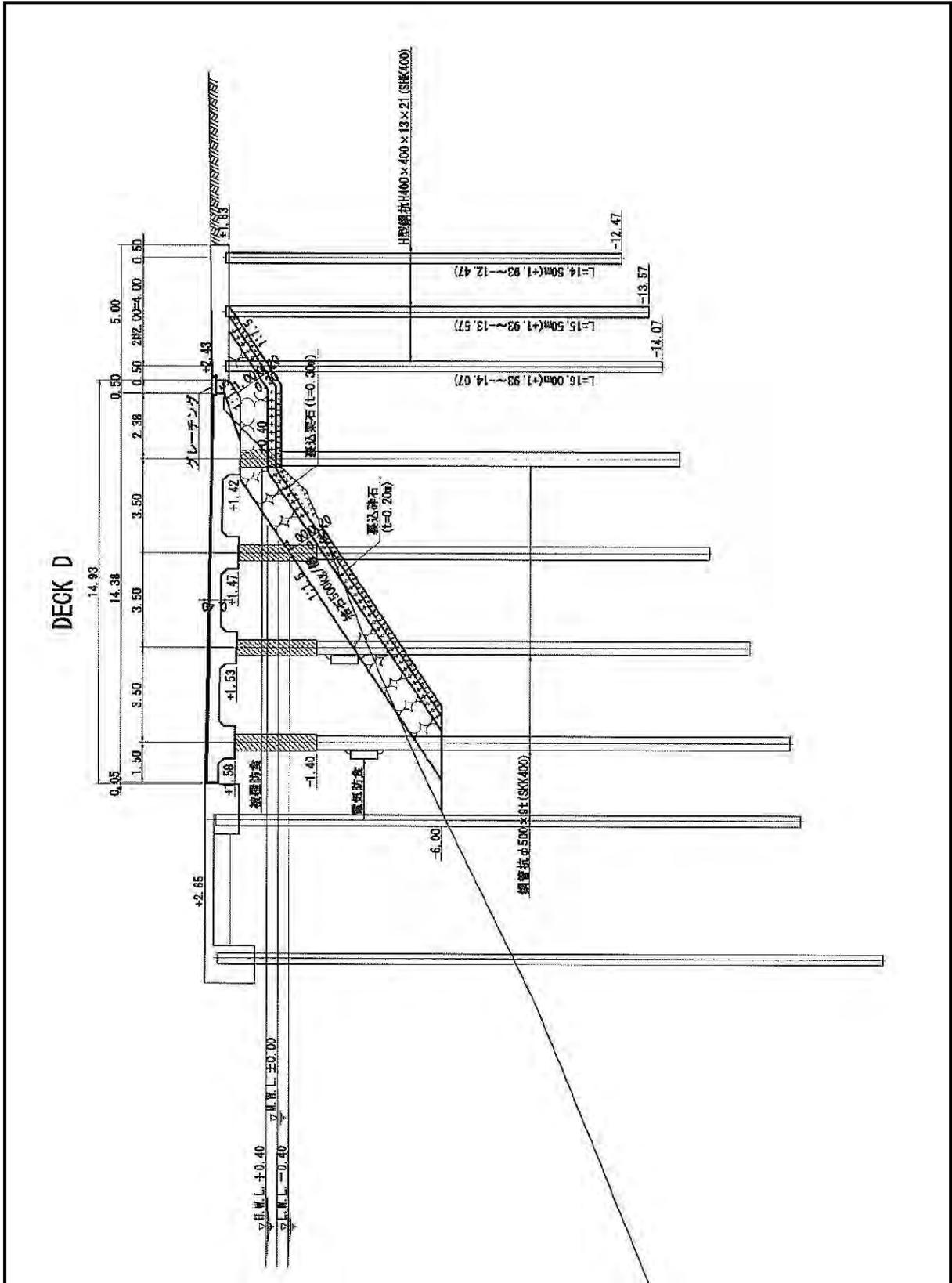


図 3.2.3-3 コンクリートデッキ 断面図 (西端部)

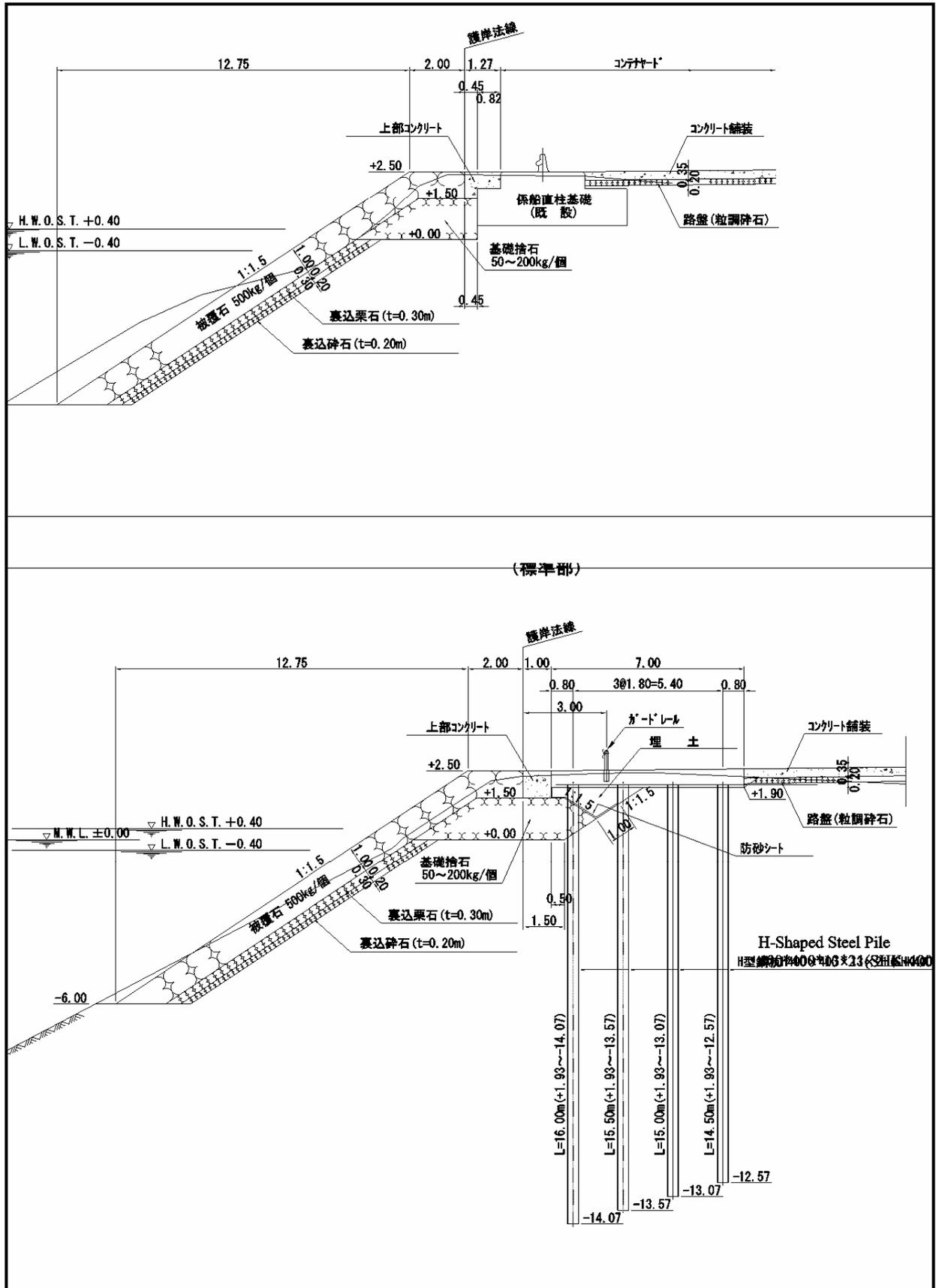
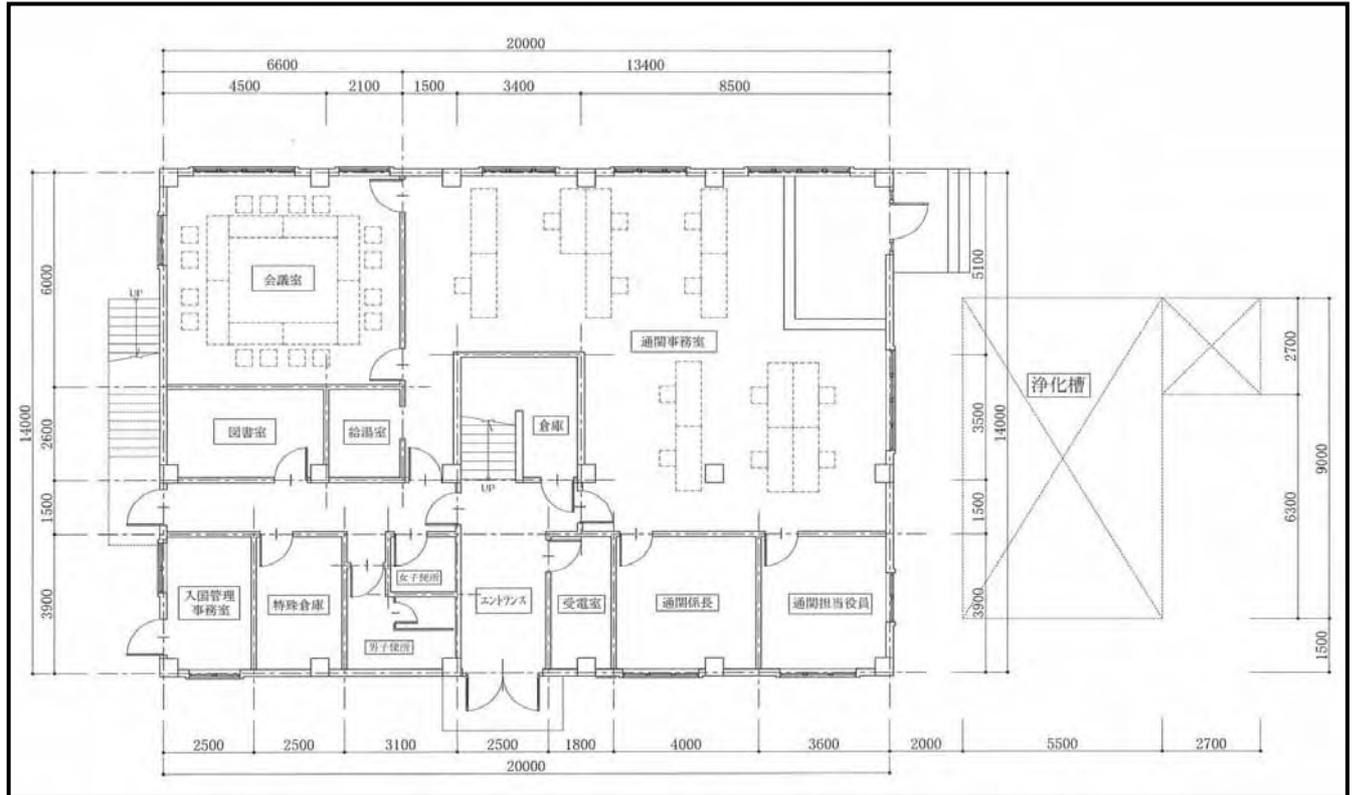
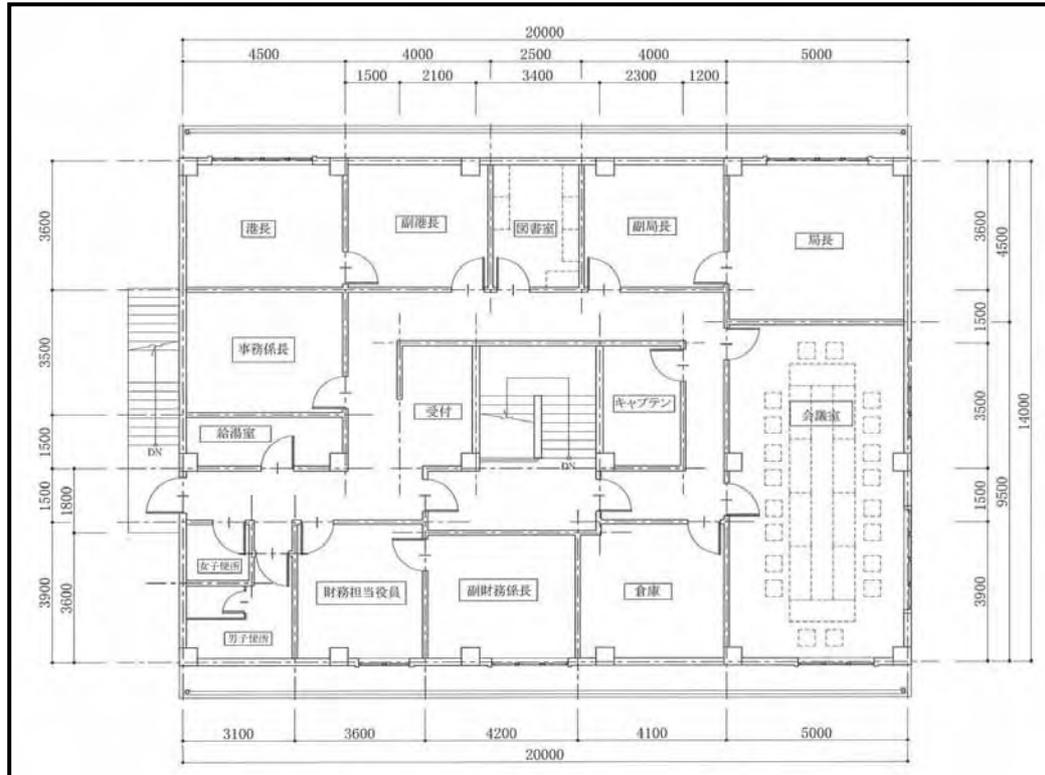


図 3.2.3-4 西側護岸 断面図



管理棟 1階平面図



管理棟 2階平面図

図 3.2.3-8 管理棟 平面図

GENERAL ARRANGEMENT

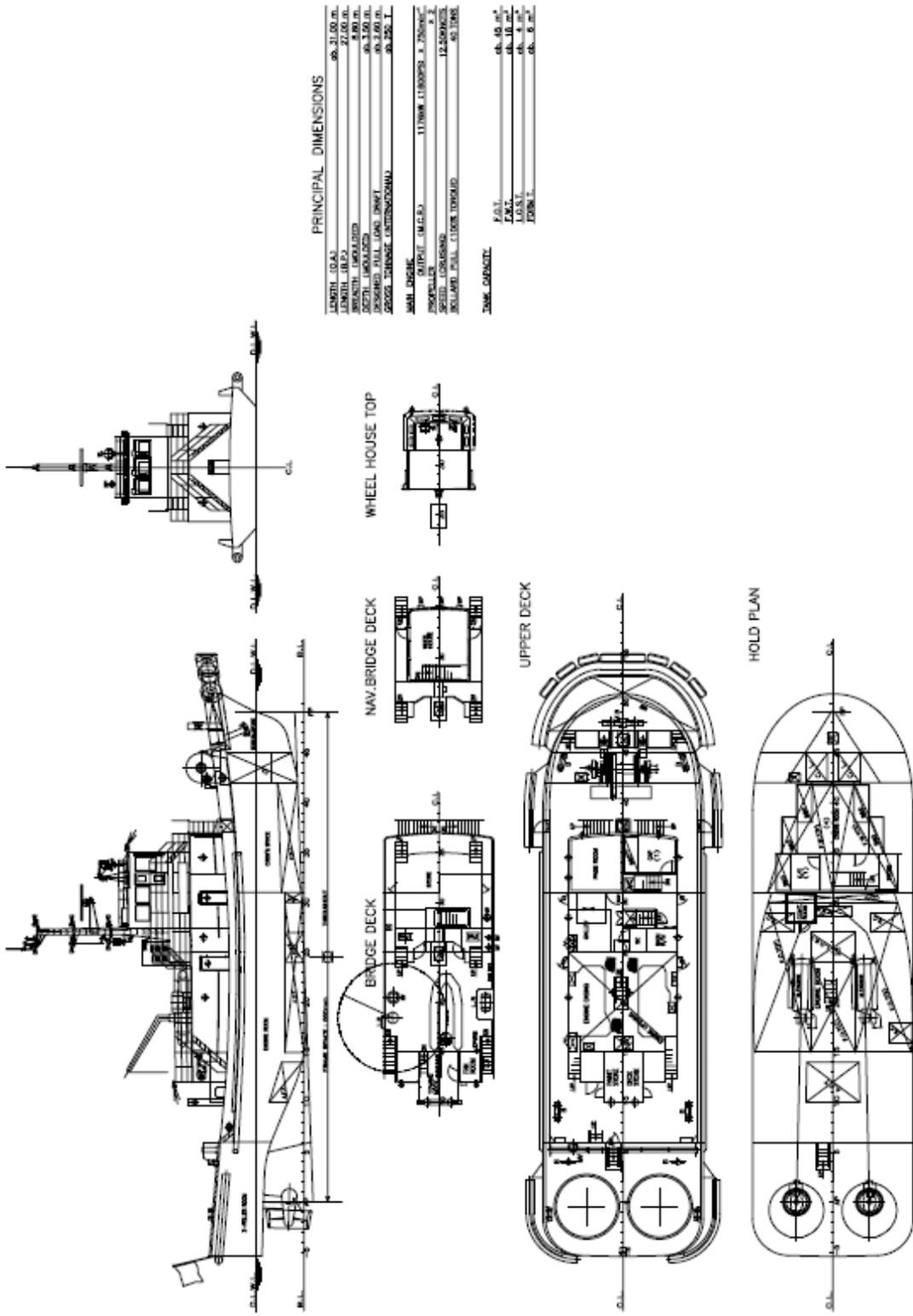


図 3.2.3-9 タグボート 一般図

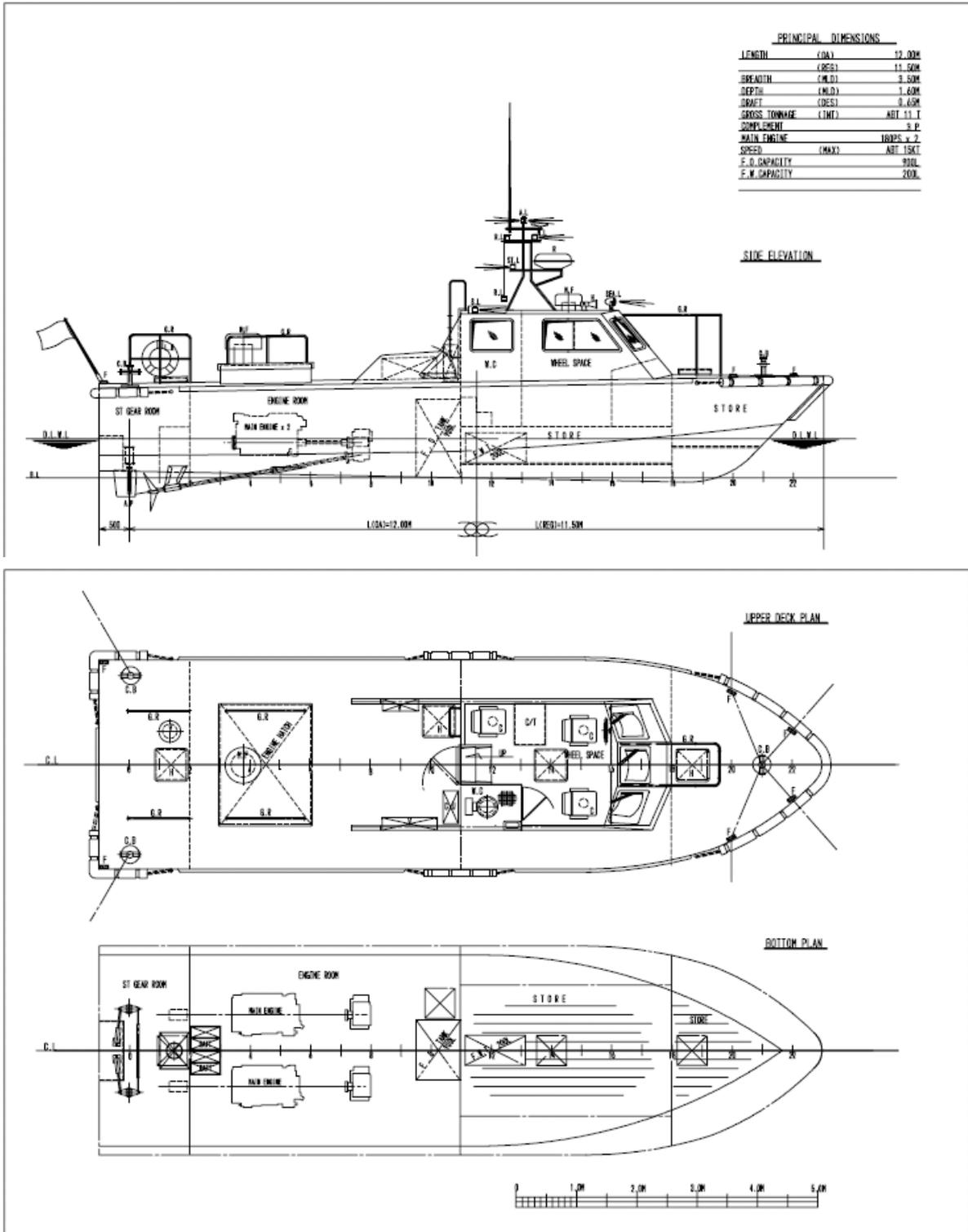


図 3.2.3-10 パイロットボート 一般図

3-2-4 施工計画 / 調達計画

3-2-4-1 施工方針 / 調達方針

(1) 事業実施に係わる基本事項

本プロジェクトの実施に関し、日本国政府及びバヌアツ国政府との間で交換公文（E/N）が締結された後、日本国籍を持つコンサルタントとバヌアツ国政府と間でコンサルタント契約が結ばれる。

コンサルタントは工事に必要な図面、仕様書、積算書及び工事入札、契約に必要な図書の作成を行い、バヌアツ国政府の承認の上、入札資格審査、入札書類の審査手続きを経て、入札により日本法人の建設会社及び造船会社が選定される。

建設工事はバヌアツ国政府と建設会社との間で締結される工事契約に基づき行われ、建設工期は、施設規模・内容及び建設予定地の社会・自然環境及び立地条件から判断して、約 18 ヶ月を想定する。また、船舶建造はバヌアツ国政府と造船会社との間で締結される船舶建造契約に基づき行われ、船舶建造工期は日本の造船業界の現状を考慮し 26 ヶ月を想定する。

(2) 工事施工及び機材調達に係る基本方針

1) 工事施工

* 供用中の港湾施設への配慮

ポートビラ港はバヌアツ国の物資輸送の拠点である、その改修整備工事の施工に当たっては、寄港船舶に対する安全確保、貨物の荷役機能を損なわないことはもちろん、港湾施設利用者への安全対策に十分配慮した施工計画を立案・策定し作業を行う。特にクルーズ船の入港日は港湾区域内での工事をすべて停止することを前提とした工程計画を策定する。

* 先方政府負担事項との工程の調整

コンクリートデッキの鋼管杭の打設は、先方政府負担のバラ荷貨物倉庫の撤去の影響を受ける。また、管理棟についても既存管理棟は残したまま東側護岸が完成しないと着工できない。また、新しい管理棟が完成し、事務所の移転後に先方政府負担の既存管理棟の撤去が行われ、その後に荷役作業ヤード舗装が開始されることなど、このように、先方政府負担工事が全体スケジュールに入り組んでいるため、先方政府との十分な調整が必要となり、余裕を持った工程を策定しなければならない。

* 施工・調達方針

現地建設会社が保有する建設機械は、その数量及び性能ともに限られている。また、近隣のオーストラリアでは鉄鉱石及び石炭の輸出量の増加に伴う東海岸の輸出港建設特需で建設労働者に限らず建設機械等の手配も不可能な状況にある。したがって、建設機械等の一部はニュージーランドなどの第三国または日本からの調達することとなる。

2) 機材調達

* 船舶建造に関しては、すべてを日本から調達する。

* 船舶の建造工事を完了し、海上試運転、予備品・完成図書等の本計画船への受け渡しが完了した時点で、本計画船は建造造船所の責任と費用で、タグボートは自走回航、パイロットボートは定期貨物船に搭載し、バヌアツ国ポートビラ港まで海上輸送する。ポートビラ港において、各船の状態並びに確認運転を実施し、問題が無いことを確認後、各船をバヌアツ国実施機関に

引き渡すものとする。本確認運転で不具合箇所が発見された場合は建造造船所の責任の下、早急に対策、処置を行う。確認運転の燃料代等の費用は建造造船所の負担とする。

(3) 相手国実施体制

本プロジェクトのバヌアツ国側の責任主体及び実施機関はつぎのとおりである。

入札機関	: インフラ・公共事業省 (MIPU)
事業調整機関	: インフラ・公共事業省 (MIPU)
工事実施機関	: インフラ・公共事業省 公共事業局 (PWD)
完成後施設の維持管理	: インフラ・公共事業省 公共事業局 (PWD)
施設及び船舶の運営管理機関	: インフラ・公共事業省 港湾局 (PHD)

3-2-4-2 施工上 / 調達上の留意事項

(1) 施設施工

1) 建設事情

* 建設会社

バヌアツ国には数社の建設会社があるものの、その規模は非常に小さく、本プロジェクトのような本格的な陸上土木工事及び港湾施設工事を単独で実施する能力はない。しかし、日本の建設会社のもとでサブコントラクターとしての活用は可能である。

* 建設機械

バヌアツ国では地元建設会社が汎用的な土木用建設機械を保有するが、機種、数量が限られる上、機械類の型式も旧型で保守・整備状況は不十分で使用に耐えないことが考えられる。したがって、本プロジェクトで使用予定の建設機械の中で、土木工事に関する機械・資材類は基本的には現地調達とするが、現地調達が不可能な資材はニュージーランドまたは日本から調達する。

* 建設資材

本プロジェクトに必要となる建設資材は、主にコンクリートデッキ、護岸用の方塊ブロック及びコンクリート舗装のための石材、鉄筋、コンクリートとコンクリートデッキのための鋼管杭となる。これらの建設資材の内、石材、コンクリートはバヌアツ国で調達可能である。鋼管杭、H形鋼、鉄筋及び灯浮標等は日本から調達することとし、その他の主要資材については日本またはニュージーランドなどの第三国からの調達とする。

* 労働者

クローラクレーンによる鋼管杭の打設、方塊ブロック製作指導、方塊ブロック据付、捨石・被覆石均し等の特殊作業には熟練技術者の指導が必要となる。また、現地建設会社等から一般作業員は調達可能であるが、作業のスキルが要求される工種には日本またはニュージーランドなど第三国の調達も考慮する必要がある。

2) 工事施工

* 安全管理

本プロジェクトでは、供用中の埠頭改修工事であるから、工事施工にあたっては、一般船舶の航行・荷役作業に支障を与えないよう、工程及び安全面について以下の点に留意して安全管

理計画を立案する。

a) 工事現場・作業ヤード

工事現場・作業ヤードへの第三者立ち入り禁止措置として、工事看板、工事安全看板、安全柵を設置するとともに、工事用車両の出入り口には交通誘導員、資材置き場には24時間体制で警備員を配置する。

b) 陸上工事

コンクリートデッキ、荷役作業ヤード舗装、護岸工事及び建築工事では、港湾区域内へ出入りする荷役機械・車両の安全確保のため、工事区域を示す標識を設置し、進入を防止する。

* 汚濁防止

本プロジェクトの海域は、生活排水等の滞留等により水質の低下が進んでいる。しかし、工事による汚濁等が周辺海域に拡散することを防止するため、護岸の捨石投入や床堀作業では、シルトプロテクタを使用するなどの汚染防止対策を行うこととする。

* 施工業者

施工業者は、現地の自然条件、海象条件を十分勘案した適切な仮設計画、施工計画及び工程計画を立案し、コンサルタント及び相手国実施機関の承認を得て施工するものとする。

日本からの要員及び専門技術者の派遣は、該当する工種の進捗状況に沿って適切な人数、期間、時期を計画する。

3) 機材調達

工期の厳守のため造船所の品質基準・検査基準等を十分に監理し、材料の検査、船体部検査等を厳格に行うと共に主機関の製造工程の把握、維持に努める。

建造中に船級協会で定められた各種試験を行い、艤装工事完了後、海上公試運転で機能並びに性能の確認を行う。

工程の最終段階でポートビラ港湾局より乗組員を招聘し、試運転、引渡し検査の立会を得るとともに乗組員は造船所及び主要機器メーカーで維持管理の研修を受ける。

3-2-4-3 施工区分 / 調達区分・据付区分

(1) 日本国側の担当事業

- 1) 本プロジェクトの港湾施設に係る詳細設計、入札業務の補助及び施工監理等のコンサルタント業務
- 2) 本プロジェクトの日本国側建設工事に必要なすべての建設資材と労務の提供
- 3) 本プロジェクトの日本国側建設工事及び機材調達に必要な輸入資機材の海上輸送の実施及び輸送保険料
- 4) 本プロジェクトの日本国側建設工事及び機材調達に必要な品質検査
- 5) 照明設備工事に関する関係インフラについては、電力はプロジェクトサイト直近の電柱を責任限界として引込工事以降のすべての部分（必要に応じてサブステーションを含む）、給水はプロジェクトサイトの境界線から内側の給水配管以降のすべての部分（リザーブタンクを含む）、排水は工事のすべての部分を基本範囲とする。
- 6) 本プロジェクトの船舶に係る詳細設計及び入札業務補助、建造監理業務、完工（造船所岸壁）までのコンサルタント業務

- 7) 本計画船の我が国における建造、搭載機器及び備品等の調達及び必要な試験の実施
 - 8) 乗組員の搭載機器の取り扱い、保守管理等の教育・訓練の支援
 - 9) 建造完了後、本計画船のバヌアツ国ポートビラ港への輸送とバヌアツ国での引き渡し及び確認運転
- (2) バヌアツ国側の担当事業
- 1) 本プロジェクト建設予定地の確保（障害物の撤去）
 - 2) 本プロジェクト建設予定地直近の給水本管より建設予定地までの給水引込工事
 - 3) 本プロジェクト建設予定地直近の電柱までの電力引込工事
 - 4) 仮設ヤード及び建設廃棄物の廃棄場の確保
 - 5) バヌアツ国への輸送に必要な書類の取得
 - 6) 本計画船のポートビラ港到着後の係留地・岸壁の確保
 - 7) バヌアツ国登録に係る手続き・検査
 - 8) 本計画船及び付属機材の免税処置、通関手続き、船舶登録等の迅速な遂行
 - 9) 本計画船のポートビラ港における受取と乗組員の乗船手配
 - 10) 本計画船の運営費、燃料費、保守管理費、予備品等の確実な実施と予算処置

3-2-4-4 施工監理計画 / 調達監理計画

(1) 施工管理計画

1) 施工監理の方針

- * 両国関係機関、担当者に密接な連絡、報告を保ち、実施工程に基づいて遅滞のない施設の完成を目指す。
- * 設計図書に合致した施設建設のため、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導及び助言を行う。
- * 建設工事に使用する資材等の品質、納期等の問題のない限り、現地資材による工法の採用を優先させる。
- * 施工方法・施工技術に関する技術移転を行う姿勢で臨み、無償資金協力プロジェクトとしての効果を発揮させる。
- * 施設完成引き渡し後の施設の保守管理に対し、適切な助言と指導を行い、円滑な運営を促す。

2) 工事監理業務

工事契約に関する協力

工事施工者の選定、工事契約方式の決定、工事契約書の作成、工事内訳明細書の内容調査、工事契約の立会い等を行う。

施工図等の検査及び確認

工事施工者から提出される施工図、材料、資材の検査等を行う。

工事の指導

工事計画及び工事工程の検討、工事施工者の指導、施主への工事進捗状況の報告等を行う。

支払い承認手続きの協力

工事中及び工事完了後に支払われる工事費に関する請求書等の内容検討、手続きに関して協力をを行う。

検査立会い

工事期間中、必要に応じて、各出来高に対する検査を行い、工事施工者を指導する。コンサルタントは、工事が完了し契約内容が遂行されたことを確認の上、契約の目的物の引き渡し立会い、施主の受領確認を得て業務を完了する。なお、建設中の進捗状況、支払い手続き、完成引き渡しに関する必要事項を日本国政府関係者に報告する。

(2) 調達管理計画

1) 調達管理の方針

建造中は建造工程に基づき、主要機器の工場試運転、船体建造、艀装工事、主機関・軸系据付・検査、電機通信機器取り付けはコンサルタントの専門技術者を派遣し、施行監理、検査立会管理を実施し、必要な支持、助言、勧告等を行う。竣工時に完成図書、証書類、予備品・要具の本船への引渡しに立会、本船への確実な移管を確認する。

2) 調達管理業務

工事契約後、コンサルタントはバヌアツ国政府との実施設計契約に基き、入札関連業務、建造契約締結、建造図面審査・承認図確、調達機材の製造者リストの審査・承認、建造中の監督・検査、引渡し検収までの一貫した施行監理業務を行う。を実施する。これと共にバヌアツ国政府と JICA に対する連絡業務を行う。

3-2-4-5 品質管理計画

(1) 工事施工における品質管理計画

工事仕様書の内容にしたがい、各工程において施工業者が自主管理を行い、その後、コンサルタントによる検査・承認を実施する。なお、建設工事に適用される品質管理基準としては、「港湾工事共通仕様書」、「工事技術仕様書」、「コンクリート標準仕様書」、建築には「建築工事共通仕様書」、「建築設備共通仕様書」による品質管理を行う。

(2) 調達機材の品質管理計画

所定の設計性能が保証されるように船級協会検査と共に JSQS に準拠した品質管理を実施する。造船所の品質管理システムを調査し、各種材料・機器、及び工事手法品質水準維持を図る。建造造船所が品質マネジメントシステム (ISO) 資格認証を取得・維持しているかにつき調査・監理する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 施設建設関係資機材

現地での供給可能な資機材について、その品質（及び検査状況）、供給能力（納期、量）を十分検討し、できるだけ現地調達を考慮する。

1) 日本からの調達

日本から調達される資材の中で、注文製作又は加工が必要な機材は、発注、製作、梱包、出

荷に期間を要するため、綿密な調達輸送計画を立案する。

2) 現地調達

現地調達資材のうち、主材料である石材、骨材、セメントについては、その品質、輸送能力等を十分に考慮して決定する。

3) コスト

現地調達及び日本調達の資機材は、コスト比較を行い、安価なものを採用する。日本からの調達の場合は、梱包、輸送、保健、港湾費用の加算と免税扱いとなる点に留意する。両国間の交換公文（E/N）上に日本国建設会社による輸入及びバヌアツ国内調達資機材は免税扱いとなることが明記されている。

4) 調達品目

材料

現地調達：石材（捨石） 骨材、油脂類、セメント（コンクリート）

日本及び第3国調達：鋼管杭、H形鋼、鉄筋、灯浮標、照明塔等

建設機械

現地調達：50ton 吊クローラークレーン、25ton 吊ラフテレーンクレーン、バックホウ、ダンプトラック、コンクリートブレーカー等

日本及び第3国調達：ディーゼルハンマー、アースオーガ等

(2) タグボート、パイロットボート及び関連資材の調達計画

本計画船は我が国で建造する。関連機材もバヌアツ国で製造されておらず、日本で調達する。我が国での調達は調達期間と輸送コストの削減に繋がり、建造図面承認で発生するコメント対応、メーカーとの折衝、工場検査立会等について利便があり、品質、供給の安定性、及び価格の面から有利である。

3-2-5-7 初期操作指導・運用指導計画

本計画タグボートについては、現地乗組員3名（船長、機関長、士官）に対し初期操作指導を実施する。期間は総日数30日（移動4日含む）とし、時期は竣工前とする。指導内容は日本人技術者1名を上記3名に専属に配備し、主要搭載機器、システム、維持管理方法、メンテナンス方法とする。初期操作指導指導実施計画案を次表に示す。ただし、パイロットボートについては、建造中の業者造船所での初期操作指導は実施しない。

日程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
船長	移動	仕様・設計・システム研修						書類整理	搭載機器・システム習熟・試験立会						整理
機関長		メンテナンス・修繕研修													
士官		研修指導							研修指導						
船舶技術者															
日程	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
船長	移動	主要機器 運用・メンテナンス研修						移動・整理	試運転立会、実践運用・操船研修						移動
機関長		研修指導							研修指導						
士官															
船舶技術者															

(4) 工程に影響を与える要因

本プロジェクトは既存港湾の改修工事であり、港湾機能を損なわないように工事を実施する必要がある。また、バヌアツ国側負担工事との取り合いも慎重に行わなければならない。

工程に影響を与える要因を下表にまとめる。

時期	要因
着工前	工事許可の発行に係る時間 契約認証に係る時間 労働許可取得に係る時間 建設（仮設）ヤードの取得に係る時間
準備工	海外からの貨物船舶のスケジュール バヌアツ国港湾内の荷受に係る時間
直接工事	資・機材の調達性 管理棟内及びバラ荷貨物倉庫内の事務所の移転 既存管理棟の取り壊し 既存バラ荷貨物倉庫の取り壊し（東西半分ずつ）

3-3 相手国側分担事業の概要

3-3-1 我が国の無償資金協力事業における一般事項

本調査実施期間中に、ミニッツ等で確認された相手国側分担事項は、以下のとおりである。

- (1) 工事用作業用地の確保：作業用作業用地と用地に至る工事用車両等の進入路を確保と、用地内の空きコンテナを整理・排除
- (2) 工事用用水・電力の確保
- (3) 本事業実施に工事開始前に必要な申請の諸手続きを行い、諸認可の取得
- (4) 計画サイトまでの必要な電力の配電
- (5) 銀行取り決め及び支払い受権に係わる手数料負担
- (6) 認証された契約及び契約に係わる業務を遂行するためにバヌアツ国に入国する日本人に対し、バヌアツ国内で課せられる税金その他の課徴金の免税
- (7) 本事業に必要な経費で、日本の無償資金協力の範囲外の一切の経費の負担

3-3-2 本プロジェクト固有のバヌアツ国側負担事項

(1) 建設（仮設）ヤードの確保

施設建設に必要な計画サイト（港湾区域内）での作業エリア及びコンクリートブロック等の作成に必要な仮設ヤード（約 2,500m²以上）を確保する。

(2) バラ荷貨物倉庫の一部撤去

バラ荷貨物倉庫の地表面より上部の（外壁、屋根及び鉄骨フレームの一部）を実施工程に合わせて速やかに撤去し、発生する廃棄物を処分する。

(3) 管理棟の撤去

新設する管理棟完成後、速やかに事務所を移転し、移転後は実施工程に合わせて既存管理棟を撤去し、発生する廃棄物を処分する。

(4) 屋外トイレ、浄化槽の撤去

実施工程に合わせて屋外トイレ及び浄化槽を撤去し、発生する廃棄物を処分する。

(5) 東ゲート外側の排水溝、排水柵、管渠の整備

東ゲート外側（港湾区域外）の道路には水溜り等ができないように排水溝、排水柵及び管渠を整備する。

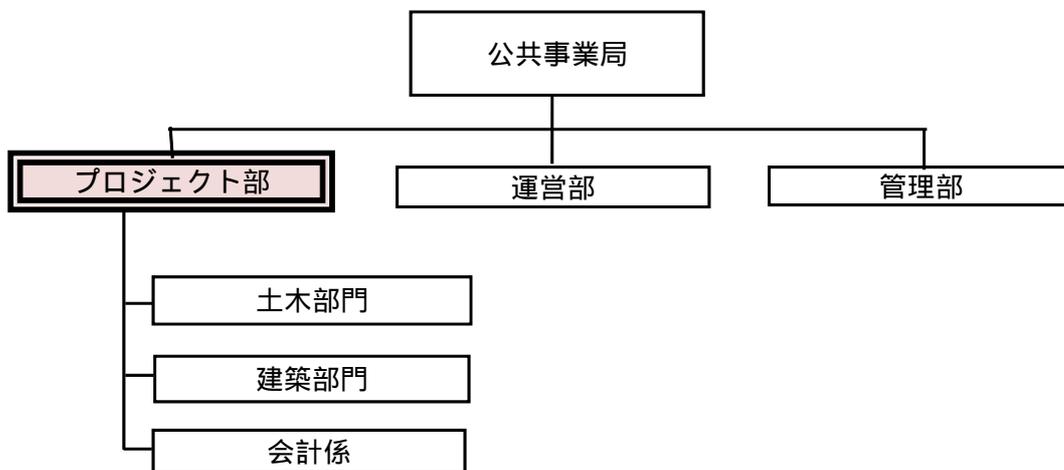
(6) 監視カメラの移設

新設する管理棟完成後、実施工程に合わせて既存バラ荷貨物倉庫内の監視事務所を速やかに移転し、同時に監視カメラを移設する。

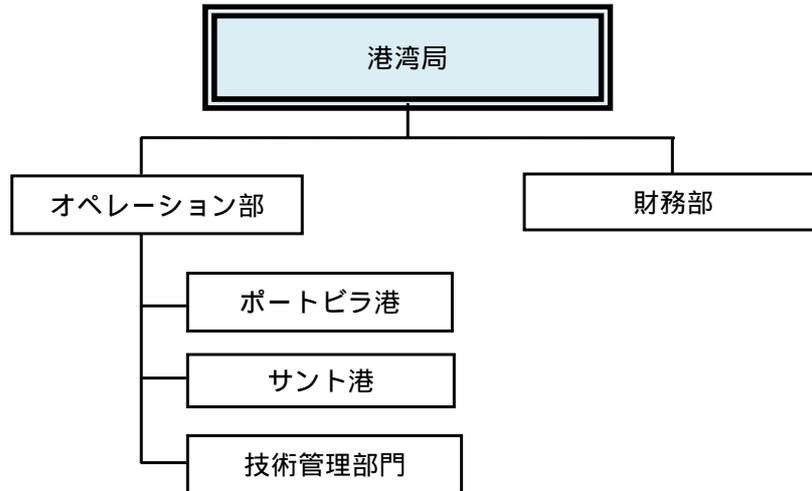
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 組織要員

今回、新たに管理下に入る荷役作業ヤード（冷凍コンテナ蔵置場所など）を含め、港湾の運営管理はインフラ・公共事業省（MIPU）の港湾局（PHD）、維持管理はMIPUの公共事業局（PWD）が担当する。船舶については、その運航・維持港湾局・管理をPHDが行う。



PWD 組織図



PHD 組織図

(2) 運営維持管理の主な項目

運営維持管理の主な項目は、以下の通りである。

- 1) 港湾施設の点検・維持。
- 2) 港湾保税区域の境界フェンスの点検・補修維持。
- 3) 港湾区域スペースの有効利用に関する点検。
- 4) パイロットボート及びタグボートの点検・補修維持。

本計画船の定期点検及び修理等入渠はサント島ルガンビルの民間修理工場ドック及びポートピラ港近隣の修理工場で可能である。消耗品調達はバヌアツ国代理店を通してオーストラリアより調達が可能である。主機関の保守整備はメーカーあるいは代理店の専門技術者により点検することが望ましい。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本プロジェクトを日本国政府の無償資金協力によって実施する場合に必要な事業費総額は、約 17.54 億円となる。ただし、概算事業費は即交換公文書上の供与限度額を示すものではない。先に述べた日本国政府とバヌアツ国政府との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件をもとに次のように見積もられる。

(1) 日本国側負担経費

概算総事業費

約 1,754 百万円

ポートビラ港の整備

費 目		概算事業費（百万円）		
施設	港湾土木工事	・コンクリートデッキ、関連設備 ・荷役作業ヤード舗装、関連設備 ・排水設備、関連設備 ・西側護岸、関連設備 ・東側護岸、関連設備 ・照明施設、関連設備 ・灯浮標、関連設備	673	1,002
	港湾建築工事	・管理棟、関連設備 ・バラ荷貨物倉庫、関連設備	329	
機材		・タグボート ・パイロットボート		617
実施設計・施工監理				135

(2) バヌアツ国側負担経費

日本国の無償資金協力事業に係わる、一般的な負担事項の他に下記項目の負担が課せられる。バヌアツ国インフラ・公共事業省の2006年の年間予算、約436,000,000VTの内、約2.7%に当たる12,140,000VTを事業経費に係わる経費として負担する。この予算はバヌアツ国の予算規模から勘案して可能であると考えられる。

内容	数量	事業費（VT）	備考
既存バラ荷貨物倉庫の撤去	2,200 m ²	6,600,000	
既存管理棟の撤去	280 m ²	1,400,000	
トイレ・浄化槽の撤去	40 m ²	200,000	
東側道路排水	1unit	200,000	
防犯カメラの移設	5 台	600,000	
作業用地の確保	2,500 m ²	1,440,000	物件による
銀行取極めに係る手数料	1 式	1,700,000	
合計		12,140,000	

(3) 積算条件

積算時点 : 平成 19 年 7 月

為替交換レート : 1US\$ = 121.15 円、1 バツ (VT) = 1.23 円

施工期間 : 詳細設計及び工事の実施期間は、実施工程表に示すとおりである。

その他 : 本計画は、日本政府の無償資金協力の制度にしたがって実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトで改善されたポートピラ港湾区域に、従来の港湾全体の維持管理費に加えて、新たに生ずる主な維持管理項目は下表に示す日常点検並びに補修業務であり、PWDにおいて技術的に十分対応可能である。維持管理費は年平均2,000千VTと推定される。この金額はPWDの2006年度運営予算111,096千VTの約1.8%であり、維持管理は可能と判断される。

主な維持管理項目

項目	頻度	点検補修部位	作業内容	費用(千VT)	備考
港湾保税区域境界フェンス補修	年1回	金網・柱	金網パッチング及び塗装	1,000	
パラ荷貨物倉庫及び管理事務所の補修	年1回	鉄骨、外壁、屋根	錆止め塗装	1,000	手塗り
年間維持管理の年間平均				2,000	

また、タグボート及びパイロットボートの年間の維持管理には表-8に示すとおり29,320千VTの費用が必要となる。また、タグボート及びパイロットボート整備により、新たに表-9に示す25,425千VTの収入が見込まれる。この差額の約3,895千VTは、2006年の港湾収入183,221千VTの2%に相当するが、タグボート及びパイロットボート維持管理費は港湾局にて予算化が確認されており、維持管理は十分可能と判断される。

船舶の維持管理費

費用項目		維持管理費用(千VT)/年
運行費	燃料費	16,037
船費	船員費	5,760
	その他手当て	1,938
	潤滑油費	85
	修繕費	5,500
合計		29,320

タグボート・パイロット料収入

項目	タグ・パイロット収入(千VT)/年
タグ・パイロット料金	11,450
綱取り料金	5,500
割増料・その他	8,475
合計	25,425

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業の円滑な実施・促進のための留意事項をまとめる。本プロジェクトは日本国側とバヌアツ国側の共同作業であり、関係者すべてが当事者である意識を持たなくては円滑な事業の実施

促進はかなわない。したがって、本プロジェクトの施設建設及び機材調達時に受け入れ機関となる MIPU、実施機関となる PWD 及び PHD、日本国側関係者は以下の点について十分に留意し、本事業の実施促進にあたる必要がある。

(1) バヌアツ国側に対して

- 1) バヌアツ国政府による建設許可に必要な手続きの実施や、施工・調達に関わる許可取得等の手続きを迅速に実施する。
- 2) バヌアツ国政府負担事項の既存施設（管理事務所及びバラ荷貨物倉庫）の撤去及び仮設ヤードの提供を確実に実施する。
- 3) 在フィジー日本国大使館、JICA バヌアツ事務所、担当コンサルタント、法人業者との密な協議及び迅速な対応により事業を推進する。
- 4) 工事中は港湾区域内の荷役作業及び港湾区域外の公共交通に支障をきたす可能性がある（工事車両の通行が荷役作業や荷役車両及び一般車両の支障となる）。したがって、必要に応じて計画サイト隣接部における荷役活動及び車両通行の一時的な制限を行う。
- 5) 工事中は工事車両により港内道路、外部道路及びその他運輸インフラの損傷が進む可能性がある。したがって、必要に応じてバヌアツ国側はこれらの補修を実施する。

(2) 日本国側に対して

- 1) バヌアツ国の風土、習慣を尊重し、現地社会との摩擦回避に努める。
- 2) MIPU、PWD、PHD 及び関係官庁との密な協議により事業を推進する。
- 3) 適切な仮設ヤード計画の策定等の環境保全策に留意して事業を推進する。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

(1) 直接効果

- 1) 港湾区域内にコンテナを蔵置するヤードを整備することにより、100m～1kmのコンテナ運搬距離が100m～200mに短縮される。
- 2) コンテナ運搬距離の短縮により、コンテナ貨物1個当りのサイクルタイム（船からのコンテナの積み卸し、コンテナの陸上運搬・蔵置、運搬機材の船脇への帰還までに要する時間）が13分から9.6分に短縮される。
- 3) サイクルタイムの短縮により、1隻当りの係船時間が11.3時間から7時間に短縮され、荷役効率が改善され港湾サービスが向上する。
- 4) タグボートを調達することにより、寄港船舶の回頭水域が船長の3～4倍から船長の1～1.5倍に縮小され、航行の安全が保たれる。また、離着岸の支援により離着岸の安全性が向上し、離着岸時間が短縮される。
- 5) 今まで出来なかった風速10m/s～15m/sの時でも接岸が可能となる。

(2) 間接効果

- 1) タグボートサービスの再開により寄港船舶入出港作業への安全かつ確実な支援が可能になり離接岸時間の短縮や岸壁損傷事故が減少し、海難事故や船舶及び沿岸施設火災への消火対応が可能となることにより港湾サービス機能が向上する。
- 2) 通関等が港湾区域内で行われ、また、構内照明が改善されることにより、構内のセキュリティが向上する。
- 3) 荷役機材が一般公道を通行することがなくなるため、公道の一般車両との輻輳状態が緩和される。
- 4) 寄港船舶の安全性確保と荷役時間の短縮により、バヌアツ国海上輸送物流の安定化が図れる。

4-2 課題・提言

4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言

プロジェクトの、より効果的、効率的な実施のための留意点及び提言を以下に取りまとめる。

本計画施設の建設完了及び船舶機材の調達完了後、港湾施設の有効利用を図り、管理運営機関となるMIPUは、以下の点について十分留意し、管理・運営にあたることを提言する。

(1) 適切な運営管理の実施

施設を円滑に運営し、荷役作業効率を改善するために、MIPUにより、港湾関係者や利用者への適切な指導・規制が必要となる。

(2) 適切な維持管理の実施

施設完成後、施設及び調達機材の適切かつ必要な維持管理をMIPUが行うものとする。

1) 施設の維持管理の実施

本プロジェクトで整備される施設（護岸、コンクリートデッキ、荷役作業ヤード舗装、排水

施設、照明施設、灯浮標、管理事務所及びバラ荷貨物倉庫はメンテナンス・フリーではない。これらの有効な機能を発揮させるために適切な運営・維持・管理が MIPU により実施される必要がある。また、MIPU はしっかりとした管理者による適切かつ定期的な点検作業による管理意識の改善が重要である。

2) 機材の維持管理の実施

ポートビラ港湾局はタグボート及びパイロット運航・維持の経験を有しているが、寄港船舶の増加や大型化に伴い、本計画タグボートは従来運航していたタグボートより出力が大型化し、運航・維持管理費の増加が見込まれるため確実な予算確保が望まれる。タグボート及びパイロットボートは寄港船舶への安全かつ確実な支援が業務であり、日常点検、整備プログラムの策定と実行により、常に性能維持に努める必要がある、

(3) 既存埠頭棧橋及び連絡橋の適切な利用（荷役機械の進入制限）

本基本設計調査において、既存埠頭棧橋における荷役作業はフォークリフトの使用を禁止とし、既存埠頭棧橋及び連絡橋が健全な状態で、当初の設計耐力を有する場合に限り、その代替機械として SISU コンテナムーバーを使用することは可能であることが判明した。しかし、現在使用されている SISU による荷役作業であっても、当初の設計条件を越えた荷重であると考えられるため、継続的なモニタリングの中で棧橋・連絡橋の損傷が拡大しているようであれば、即時使用を中止し、コンサルタントによる耐力評価及び適切な補修を行うことが望まれる。

《既存埠頭棧橋及び連絡橋の劣化状況モニタリング実施と将来の補修工事》

本計画施設完成後はコンクリートデッキ下面の劣化調査を実施（4ヶ月毎のクラック幅定点観察、1回/年の全面調査）し、必要に応じて応急処置を行う。劣化度の進行が確認された場合、将来補修工事の実施を検討する。

【応急処置（簡易補修）】

モニタリング調査においてコンクリートのクラック及び剥離を発見した時点で実施する港湾の維持管理上の応急処置。コンクリートクラック部分は V カット後、コンクリート接着剤や防水モルタルなどの充填材を注入し、水及び塩分の流入を防ぐ。また、剥離部分は切削し、接着剤を混ぜたモルタルを充填し仕上げを行う。（バヌアツ国内の建設業者で施工可能）

【補修工事（ADB の補修レベル）】

ADB 補修工事のターゲットの 15 年の延命期限である 2016 年以前に実施する本格的な補修。鋼杭及び鋼矢板には腐食防止塗料の塗布、鋼製板による補強及び電気防食（陽極）を設置する。コンクリートクラック及び剥離発生箇所は鉄筋を露出させ、鉄筋の腐食状況を確認する。鉄筋の腐食状況によっては鉄筋の置換えまたは防錆材のコーティングを行い、接着剤等を使用し、既存コンクリートと一体になるようにコンクリートを打設する。また、防舷材の劣化状況によっては取替えを行う。（バヌアツ国内の建設業者では施工不可能）

(4) 荷役作業ヤード舗装面の保護の必要

本プロジェクトの荷役作業ヤードの舗装設計はトップリフター40ton 級による作業を標準と

している。よって、サイドリフターやクレーン等の荷役機械を用いた重量物の作業時には、舗装の破損を避けるために、アウトリガーの設置部分に覆工板を敷く等の舗装面の保護することを MIPU は荷役業者に対して指導する必要がある。

(5) 荷役作業ヤードでのコンテナ蔵置方法の改善

MIPU は非常に狭小で限られた荷役作業ヤードの中でのコンテナ蔵置を各ロットごとに有効に行われるよう荷役会社を指導する必要がある。

(6) 荷役作業ヤードでのコンテナ蔵置方法の改善

ポートビラ港湾局はタグボート及びパイロット運航・維持の経験を有しているが、寄港船舶の増加や大型化に伴い、本計画により供与されるタグボートは従来運航していたタグボートより出力が大型化し、運航・維持管理費の増加が見込まれるため確実な予算確保が望まれる。タグボート及びパイロットボートは寄港船舶への安全かつ確実な支援が業務であり、日常点検、整備プログラムの策定と実行により、常に性能維持に努める必要がある、

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画に関連する他国または国際機関からの援助計画はない。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトはバヌアツ国ポートビラ港埠頭改善のため、港湾局の保税区域内のコンテナ荷役作業エリアの整備と作業船舶（タグボート及びパイロットボート）を建造・調達するものであり、本プロジェクトが実施された場合、荷役作業の効率化及び寄港船舶の安全かつ確実な入出港が可能となり、港湾機能の向上が可能となる。また、作業船舶の調達は捜索・救難・消火機能装備により、海難事故や船舶及び沿岸施設火災並びに海上汚染への対応が可能となり、バヌアツ国の海上輸送の安定が図られ、社会・経済の安定に寄与するものであることから、我が国の無償資金協力により本プロジェクトを実施することは妥当かつ有意義であると考えられる。

4-4 結 論

本プロジェクトは前述のとおり多大な効果が期待されるとともに、基本的な物流インフラの機能確保を通じて広く住民の生活基盤改善に寄与するものであることから、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認できる。本プロジェクトの運営・維持・管理に関してもバヌアツ国側の体制、人員、資金に特記すべき不足はないと考えられる。