

キリバス国
通信運輸観光開発省

No.

キリバス国
ベシオ港拡張計画基本設計調査

基本設計調査報告書

平成 21 年 1 月
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構

(JICA)

委託先

株式会社エコー

基 盤

JR

08-074

キリバス国
通信運輸観光開発省

キリバス共和国
ベシオ港拡張計画基本設計調査

基本設計調査報告書

平成 21 年 1 月
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)
委託先
株式会社エコー

序 文

日本国政府は、キリバス共和国政府の要請に基づき、同国のベシオ港拡張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 20 年 6 月 17 日から 7 月 24 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、キリバス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。帰国後の国内作業において、現地調査の結果をもとに計画の策定を行い、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 21 年 1 月

国 際 協 力 機 構
理 事 橋 本 栄 治

伝 達 状

今般、キリバス共和国におけるベシオ港拡張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 20 年 6 月より平成 21 年 1 月までの 8 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、キリバス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 21 年 1 月

株式会社エコー
キリバス共和国
ベシオ港拡張計画基本設計調査団
業務主任 越智 裕

要 約

要 約

(1) 対象国の概要

キリバス国は、太平洋上のギルバート諸島、フェニックス諸島及びライン諸島からなり、国土面積は 810.5km² である。国土は、東西 4,500km、南北 1,800km の広大な海域に 33 の環礁が散在しており、世界第 3 位の排他的経済水域を有している。大洋州の島嶼国の中でも国土の拡散性、国際市場からの地理的隔絶が最も顕著である。2005 年の統計によると、人口は 92,533 人で、そのうちギルバート諸島に 83,683 人が居住している。ベシオ港のある首都タラワに人口が集中しており、南タラワの人口は総人口の約 50% に相当する 45,989 人となっている。産業はコブラ生産や水産業に限られ、地理的隔絶性、国家の狭小性、天然資源の不足等もあって、財政は恒久的な赤字に苦しんでいる。2007 年の GDP 及び一人当りの GDP は、それぞれ A\$84,195,000 及び A\$876 / 人である。

(2) 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

キリバス国は、国土が平坦な環礁地形で、農耕に適さないことから、食料品をはじめ大部分の生活物資を輸入に依存している。海上輸送は、国民の生活及び経済活動を支える重要な生命線であり、港湾は輸出入及び国内貨物輸送を担う拠点として必要不可欠な社会基盤施設となっている。国家開発計画においても、持続的経済開発が目標として掲げられており、そのための海運分野を含む社会基盤整備が重点項目としてあげられている。

ベシオ港は、外貿貨物を扱うキリバス国で唯一の本格的な国際港であり、散在する島嶼部を結ぶ国内海上輸送の拠点としても重要な役割を果たしている。同港は、2000 年に我が国の無償資金協力によって岸壁、コンテナヤード及び関連施設・機材が整備された。これらの港湾施設は、外貿・内貿貨物の物流拠点や漁業基地としてよく活用されている。しかし、国際貨物のコンテナ化の一層の進行によって、ベシオ港における取扱い貨物の 9 割以上がコンテナとなっている。定期外貿コンテナ船は、岸壁の水深及び延長不足によって直接着岸できず、コンテナの荷役は台船で中継する沖取り荷役を余儀なくされている。沖取りによるコンテナ荷役は、安全面及び効率面で問題となっており、輸送コストを押し上げる要因となっている。また、周辺国の港湾のなかで、コンテナ船が岸壁に接岸できないのはベシオ港のみであり、コンテナ船が着岸可能な岸壁の整備が急務となっている。

以上の経緯を踏まえ、2006 年にキリバス国は我が国に対し中型船用棧橋整備及び荷役機械等の供与に係る無償資金協力を要請した。しかし、要請施設の規模が大きいため、必要性・妥当性を検討する必要があったこと、及び大規模棧橋の新規建設により施工中の海洋環境への影響が懸念され、JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく適切な対応が必要であったことから、2007 年 7 月から 10 月にかけて予備調査を実施した。その結果、港湾貨物量やコンテナ船の諸元、コンテナ荷役の実態等について確認され、要請内容の妥当性が確認された。また、環境社会配慮事項は、IEE の更新が求められており、引き続き調査実施及び環境証明書発行のための支援を行うこととなった。

キリバス国の要請に対し、日本政府は基本設計調査を実施することを決定し、以下のとおり調査団を現地に派遣した。

基本設計調査 : 平成 20 年 6 月 16 日 ~ 7 月 26 日

(3) 調査結果の概要とプロジェクトの内容

本計画は、ベシオ港の定期外貿コンテナ船が直接接岸できる係留施設を整備することによって、現状の沖取り荷役を解消するとともに、新しい荷役システムに見合った効率的な港湾荷役機械の導入及び船舶の安全航行に不可欠な航行支援施設の更新を行い、港湾の安全性及び効率性を向上させることを目的とする。

プロジェクトのコンポーネントは、要請内容に沿った以下の 4 項目である。それぞれのコンポーネントの調査結果及び内容は、以下に示すとおりである。

- ・係留棧橋の整備
- ・連絡橋の整備
- ・港湾荷役機械の整備
- ・航路標識の整備

1) 係留棧橋

要請書による平面配置案は、係留棧橋の位置を計画水深が得られる位置まで沖出しする平面配置案と浚渫によって係留棧橋の計画水深を確保する平面配置案の 2 案が提案されている。本計画では、予備調査結果と同様に、維持浚渫の必要性及び環境配慮の観点から係留棧橋の沖出し案を選定した。また、係留棧橋の前面海域の沈船は、放置した状態でコンテナ船が接・離岸可能なことから撤去しないこととし、沈船の位置表示のための危険物表示標識の設置によって対処した。

係留棧橋の計画対象船舶は、ベシオ港の主要寄港船舶が Swire Shipping Service 及び Greater Bali Hai Line に特定できることから、それぞれの South Islander (17,800DWT) 及び South Islander (17,800DWT) とした。これらの船舶諸元をもとに、係留棧橋の基本計画を行った結果、岸壁水深-9.0m 及び延長 200m と設定された。また、岸壁天端幅はコンテナの荷役作業及び導入する荷役機械の諸元から 18m と設定した。

係留棧橋の沖出し距離は、本調査で実施した深浅測量結果をもとに、浚渫なしで所定的水深が得られる水域に相当する既存岸壁先端部から 280m とした。係留棧橋の構造型式は、海域環境面への配慮から周辺の流れや波浪、海底地形への影響の少ない鋼管杭式棧橋構造を採用した。

2) 連絡橋

連絡橋は、係留棧橋とコンテナヤードを結ぶ施設で、係留棧橋で実施されるコンテナ荷役機能を十分に活かし、コンテナ荷役によって発生するトラクタ・トレーラー交通が円滑に通行できるような施設を計画した。

連絡橋の延長は、既存岸壁先端部と係留棧橋陸側端を結ぶ 262m となる。天端幅は、要請

では一方通行の1車線から、トラクタ・トレーラーの円滑な通行を確保して荷役効率向上を図るため、2車線に拡幅した。さらに、作業員・関係者用の歩道兼パイプライン敷設用のトレンチ用のスペースを考慮して、天端幅を9.5mと設定した。

連絡橋の構造型式は、係留棧橋と同様に鋼管杭式棧橋構造とし、経済性を考慮して径間を長くできるプレストレストコンクリートによる箱桁構造を用いた。

3) 港湾荷役機械に係わる基本構想

係留棧橋の整備にあわせて、荷役方式も現状の沖取り荷役から接岸荷役に変更となり、必然的に港湾荷役機械の構成も変わることとなる。荷役機材の構成及び数量は、係留棧橋及びコンテナヤードでの新しい荷役システムを考慮し、コンテナ船の荷役能力にあわせた最小限のものを計画した。その結果、荷役機械としてフォークリフト2セット、トラクタ・トレーラー5セット及びトップリフター1セットが計画された。

4) 航路標識

既存の航路標識の設置状況を基本として、老朽化あるいは流失した航路標識の更新として計画する。また、要請書に含まれていない沈船位置を示すための障害物表示標識や係留棧橋の位置を示す必要最小限の標識を計画した。

本計画によって策定された計画案は、要請書の内容と比較して、次表に示すとおりである。

【計画施設及び機材の内容】

要請内容	要請案	計画案	備考
係留棧橋	200 m	200 m	幅員 18m, 鋼管杭式棧橋構造
連絡橋	200 m	268 m	幅員 9.5m, 鋼管杭式棧橋構造
港湾荷役機械			
フォークリフト	(1式)	2セット	30.5ト以上
トラクタ・トレーラー		4セット 1セット	20'コンテナ用 20'・40'コンテナ兼用
トップリフター		1セット	30.5ト以上
航路標識			
立標	(1式)	6基	航路3基, 投錨水域1基, 沈船2基
浮標		5基	航路5基
ビーコン		2基	係留棧橋2基

(4) プロジェクトの工期及び概算事業費

本計画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46.42億円(日本国負担経費約46.13億円、キリバス国側負担経費約0.29億円)と見積もられる。また、本計画の工期は、詳細設計及び入札工程に要する7ヶ月及び施工・調達に要する38ヶ月からなり、全体工期は45ヶ月となる。

(5) プロジェクトの妥当性の検証

本計画の主管官庁は、通信運輸観光開発省で、実施機関はその傘下のキリバス港湾公社となる。ベシオ港の港湾施設は、キリバス港湾公社によって適切に運営されている。本計画によって投入される施設は、係留棧橋及び連絡橋、港湾荷役機械及び航行支援施設で、これらの管理運営形態は現状施設に必要な人材及び技術と同様なことから、過度で高度な技術は必要としていない。

本事業の実施により、以下に示す直接的及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、直接的にはベシオ港港湾公社の従事者と港湾利用者となり、間接的にはキリバス国国民 9.25 万人となる。

1) 直接効果

i) 沖取り荷役の解消

定期運行するコンテナ船は、係留棧橋に係留できることから、台船を用いた沖取り荷役が解消される。

ii) コンテナ貨物の輸送距離の短縮

係留棧橋に係留されたコンテナ船からの荷役となることから、コンテナヤードまでのコンテナの輸送距離が海上 700m 及び陸上 200m から、陸上 600m のみに短縮される。

iii) コンテナ荷役のサイクルタイムの短縮

現在の沖取り荷役では、コンテナ船からの積降し、海上輸送、岸壁での陸揚げに要するサイクルタイムは、実入りコンテナ 86 分、空コンテナ 206 分及び車両 126 分となっている。整備後は、トラクタ・トレーラーによる陸上輸送が可能となることから、コンテナ 1 個当りのサイクルタイムは、10.2 分となる。

iv) コンテナ荷役の効率化

現在の実入りコンテナ 7.0 個 / 時間及び空コンテナ 8.7 個 / 時間から 29 個 / 時間に増加する。車両荷役は、Ro-Ro Lamp を通じて棧橋に直接車両を荷役できることから、1 時間当りの 5.7 台から、29 台程度に改善されるものと予測される。

v) コンテナ船の在港時間の短縮

在港時間は、Kiribati Chief の場合には実入りコンテナ 300 個及び空コンテナ 300 個と想定したときに、従来の 93.8 時間から 25.0 時間に短縮される。また、South Islander の場合には、実入りコンテナ 100 個、空コンテナ 100 個及び車両 30 台の荷役に要する時間として、従来の 38.2 時間から 9.6 時間に短縮されることが想定され、早朝に入港したときには当日中に出港できることとなる。

vi) コンテナヤードの有効活用

トップリフターの投入によって、実入りコンテナの 3~4 段積み及び空コンテナの 4 段積みによる蔵置が可能となり、コンテナ蔵置能力は、従来に較べて実入りコンテナの場合に 50%、空コンテナの場合に 33%向上する。

vii) 航行船舶の安全性の向上

航路標識の更新によって、複雑なサンゴ礁地形上に開設された航路における航行船舶の安

全性が向上する。船舶事故の抑制と船舶事故による港湾活動への影響を回避できる。

viii) 夜間の出入港と緊急避難

夜間の出入港が可能となることから、入出港スケジュールの調整が必要なくなり、任意の出港が可能となる。また、夜間の緊急避難のための入港が可能となることから、周辺海域を航行する船舶の安全性が向上する。

2) 間接効果

i) 輸送コストの低減

コンテナ船の在港時間の短縮とコンテナ荷役の効率化によって、輸送コストの低減が期待される。

ii) 物価低減の波及

キリバス国内に流通する輸入物品の価格に占める輸送コストの低減が図られ、物価への波及効果が期待される。

iii) 海上輸送サービスの向上

海運会社への効果として、1航海の必要日数の短縮が可能であり、配船頻度の向上など海上輸送サービスの向上が期待される。

本計画による係留施設、航行支援施設及び荷役機械の整備によって上記のような直接・間接効果が期待され、本計画はその実施効果及び計画の性質から判断して無償資金協力による実現が妥当かつ有意義と考えられる。

(6) 留意事項及び提言

本計画完了後の投入施設及び機材の運営・維持管理において、以下の事項に留意することが求められる。

i) 管理運営体制の整備と要員の配置転換

新施設の投入による荷役システムの変更によって、タグボートのクルーや台船荷役に従事している要員の配置転換等が必要となる。計画施設の完了にあわせてすみやかに移行できるような管理運営体制をあらかじめ策定することが肝要である。

ii) 施設の安全管理

施設の運用及び利用に際して、水域を含めた港湾区域内の整理整頓に留意し、施設内での事故が発生しないように安全管理に十分に留意することが重要となる。

iii) 施設の適正使用と維持管理

施設の長期的な利用のため、利用条件や荷重条件等を踏まえた適正使用と日常の維持管理に努めることが肝要となる。また、環境許可に付属する条件を遵守するとともに、油の流出等海域汚染につながるような行為を防止することが求められる。

iv) 収益体制の確立

キリバス港湾公社の収益体制は必ずしも健全な状態にないことから、収益体質の向上に努

めるとともに、荷役システムの変更を反映した港湾料金の改定が求められる。

(7) 結 論

以上の結果から、本プロジェクトは、ベシオ港の港湾施設の拡張整備によって港湾における荷役作業の効率化と安全性の確保が図られ、施設を運営するキリバス港湾公社及び港湾のユーザー、南タラワの住民ひいてはキリバス国の全国民に対し前述のように多大な効果が期待される。同時に、本プロジェクトが広く住民の BHN (Basic Human Need) の向上に寄与する。

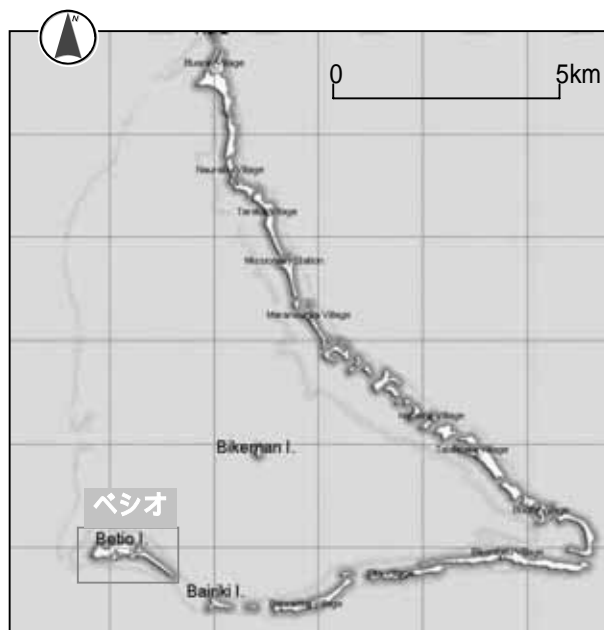
序文	
伝達状	
要約	
目次	
位置図 / 完成予想図 / 写真	
図表リスト / 略語集	
	頁
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1- 1
1-1 当該セクターの現状と課題	1- 1
1-1-1 現状と課題	1- 1
1-1-2 開発計画	1- 2
1-1-3 社会経済状況	1- 3
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1- 5
1-3 我が国の援助動向	1- 8
1-4 他ドナーの援助動向	1- 9
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2- 1
2-1 プロジェクトの実施体制	2- 1
2-1-1 組織・人員	2- 1
2-1-2 財政・予算	2- 2
2-1-3 技術水準	2- 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	2-11
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-11
2-2-2 ベシオ港の現況	2-12
2-2-3 コンテナ荷役の現況	2-15
2-2-4 自然条件	2-20
2-2-5 環境社会配慮	2-34
2-3 海運需要予測	2-57
2-3-1 港湾貨物の動向	2-57
2-3-2 船別貨物の動向	2-64
2-3-3 港湾取扱い貨物量の将来予測	2-64
2-3-4 周辺諸国の港湾施設の状況	2-70
第3章 プロジェクトの内容	3- 1
3-1 プロジェクトの概要	3- 1
3-1-1 プロジェクトの基本構想	3- 1
3-1-2 要請内容の検討	3- 5
3-2 協力対象事業の基本設計	3- 6
3-2-1 基本方針	3- 6

3-2-2 基本計画（施設計画 / 機材計画）	3-6
3-2-2-1 係留棧橋の基本計画	3-6
3-2-2-2 連絡橋の基本計画	3-14
3-2-3-3 荷役機械の基本計画	3-16
3-2-4-4 航路標識の基本計画	3-19
3-2-4-5 本計画の概要	3-21
3-2-3 基本設計図	3-23
3-2-4 施工計画 / 調達計画	3-34
3-2-4-1 施工方針 / 調達方針	3-34
3-2-4-2 施工上 / 調達上の留意事項	3-36
3-2-4-3 施工区分 / 調達・据付区分	3-39
3-2-4-4 施工監理計画 / 調達監理計画	3-39
3-2-4-5 品質管理計画	3-42
3-2-4-6 資機材等調達計画	3-43
3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画	3-44
3-2-4-8 実施工程	3-44
3-3 相手国分担事業の概要	3-45
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3-46
3-5 プロジェクトの概算事業費	3-48
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	3-48
3-5-2 運営・維持管理費	3-49
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-50
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	4-5
4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言	4-5
4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携	4-6
4-3 プロジェクトの妥当性	4-7
4-4 結 論	4-7
【資 料】	
資料 - 1 調査団員・氏名	A-1
資料 - 2 調査日程	A-2
資料 - 3 関係者（面談者）リスト	A-4
資料 - 4 討議議事録（M/D）	A-6
資料 - 5 事業事前計画表（基本設計時）	A-17
資料 - 6 参考資料 / 入手資料リスト	A-20
資料 - 7 初期環境評価（IEE）に係わるコメントに対する回答	A-22
資料 - 8 MCTTD による IEE 調査結果	A-42

キリバス国ベシオ港拡張計画基本設計調査



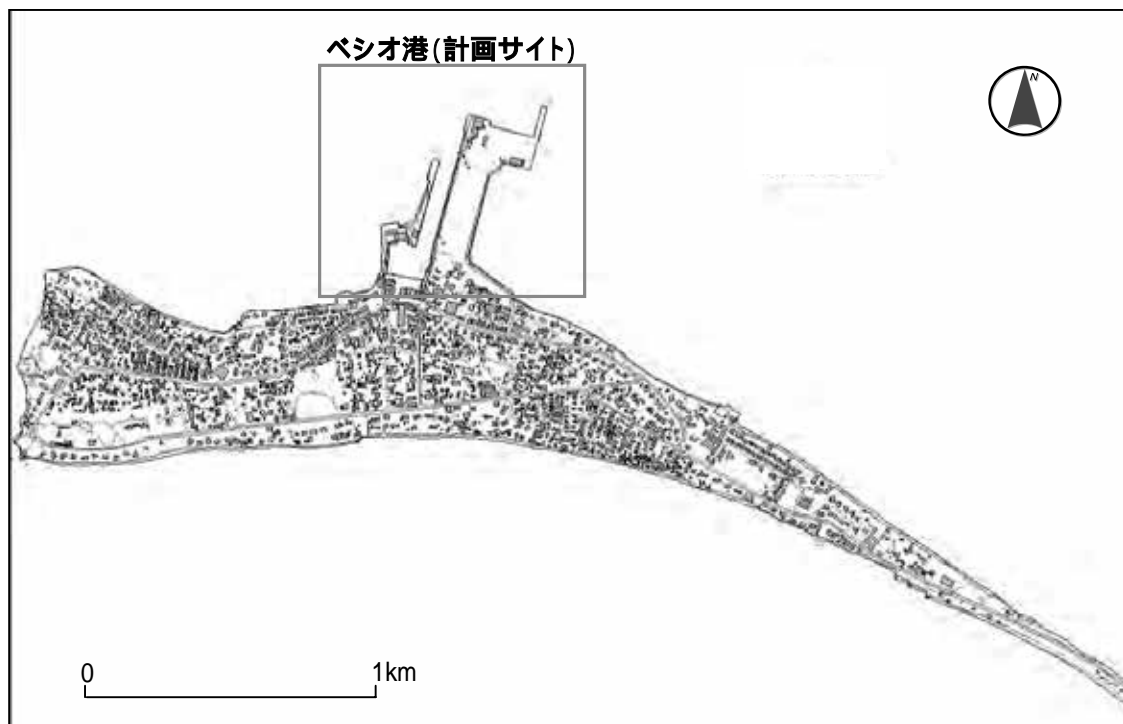
キリバス国位置図



ベシオ位置図



タラワ環礁位置図



ベシオ港位置図



キリバス国ベシオ港拡張計画基本設計調査



写真-1 ベシオ港の全景



写真-2 岸壁施設の全景と計画施設の建設海域



写真-3 コンテナヤードの全景



写真-4 South Islander (17,800DWT)



写真-5 Kiribati Chief (13,668DWT)



写真-6 Kiribati Chief のブリッジ



写真-7 Kiribati Chief のコンテナの状況



写真-8 本船の荷役状況 (South Islander)



写真-9 本船の荷役状況 (South Islander)



写真-10 バージの曳航状況 (実入りコン)



写真-11 バージの曳航状況 (空コン)



写真-12 岸壁での荷役状況



写真-13 自航式台船



写真-14 荷役機械



写真-15 80 トン吊りクレーン



写真-16 コンテナの積降し状況



写真-17 既存の航路標識ブイ



写真-18 仮設の航路標識ブイ



写真-19 石油備蓄基地

表リスト

【第1章】

表 1.1.3-1 部門別 GDP の推移(主要生産のみ)	1-4
表 1.2-1 当初の要請内容と予備調査による施設・機材の内容	1-7

【第2章】

表 2.1.2-1 キリバス港湾公社の年間予算及び決算の推移	2-3
表 2.1.4-1 ベシオ港の新港施設の概要	2-5
表 2.1.4-2 キリバス港湾公社所有の荷役機械	2-8
表 2.1.4-3 キリバス港湾公社所有の荷役用船舶	2-9
表 2.2.2-1 コンテナ船の諸元	2-12
表 2.2.2-2 中型島嶼間貨物船の諸元	2-12
表 2.2.2-3 沖係留されている水産物冷凍運搬船の諸元	2-12
表 2.2.2-4 ベシオ港岸壁の占有船舶 (2006 年)	2-13
表 2.2.4-1 ベシオの風速・風向別出現頻度表 (2002 年～2007 年)	2-22
表 2.2.4-2 波向き別波高階級別発生頻度表 (環礁内発生波)	2-24
表 2.2.4-3 SPSLCMP の潮位観測データによる年平均潮位 (2003 年～2006 年)	2-24
表 2.2.4-4 土質試験結果一覧	2-33
表 2.2.5-1 タラワ環礁における漁業の現状	2-36
表 2.2.5-2 キリバス保健省による水質モニタリング調査結果	2-39
表 2.2.5-3(a) 水質分析結果 (地点 No.1～3)	2-43
表 2.2.5-3(b) 水質分析結果 (地点 No.4, 5)	2-43
表 2.2.5-4 底質分析結果	2-44
表 2.2.5-5 環境法の構成	2-46
表 2.2.5-6 MELAD のコメントに対する回答書 (要約)	2-48
表 2.2.5-7 本事業の実施に伴い想定される環境影響	2-54
表 2.2.5-8 環境緩和策およびその責任主体	2-55
表 2.3.1-1 キリバス国の貿易収支(1995～2006)	2-57
表 2.3.1-2 主な貿易相手国(2006 年)	2-57
表 2.3.1-3 品目別輸出額 (1995～2006 年)	2-58
表 2.3.1-4 品目別輸出量 (1995～2006 年)	2-58
表 2.3.1-5 輸出入取扱い貨物量 (2000～2007 年)	2-59
表 2.3.1-6 輸入貨物の内訳	2-61
表 2.3.1-7 輸入取扱い貨物量の推移(2000～2007 年)	2-61
表 2.3.1-8 ベシオ港における取扱いコンテナの推移 (2001～2007 年)	2-62
表 2.3.1-9 ベシオ港の内買取扱い貨物量	2-63
表 2.3.2-1 船別コンテナ取扱い量 (2004 年～2007 年)	2-64
表 2.3.3-1 年間コブラ輸出貨物量の将来予測	2-67
表 2.3.3-2 輸入取扱い貨物量の推定 (2011 年時点)	2-68
表 2.3.3-3 2011 年における輸入取扱い貨物量の予測	2-70
表 2.3.3-4 2011 年における取扱い貨物量の需要予測	2-70
表 2.3.4-1 周辺諸国の港湾施設整備状況	2-71

【第3章】

表 3.2.2-1 計画対象船舶の諸元	3-7
---------------------------	-----

表 3.2.2-2(a) 計画対象船舶の入港喫水	3-7
表 3.2.2-2(b) 計画対象船舶の入港喫水	3-8
表 3.2.2-3 ISO コンテナの諸元と最大重量	3-17
表 3.2.2-4 港湾荷役機械の種類と数量	3-19
表 3.2.2-5 航路標識の諸元	3-21
表 3.2.3-1 係留棧橋の設計対象船舶	3-23
表 3.2.3-2 係留棧橋の計画水深及び潮位	3-23
表 3.2.3-3 環礁内の設計波の諸元	3-23
表 3.2.4-2 フィジー国の消費者物価及び建設物価指数の推移	3-38
表 3.2.4-3 主要工種の品質管理項目及び試験方法	3-42
表 3.2.4-4 建設材料の調達先	3-43
表 3.2.4-5 建設機械の調達先	3-43
表 3.2.4-6 実施工程	3-45
表 3.5.1-1 日本国側負担概算経費	3-48
表 3.5.1-2 キリバス国負担概算経費	3-48
表 3.5.2-1 係留棧橋整備後の係船料収入	3-49
表 3.5.2-2 本計画の実施にともなう概算年間運営・維持管理費	3-50

【第4章】

表 4.1-1 計画実施による効果と現状改善の程度	4-4
---------------------------------	-----

図リスト

【第1章】

図 1.1.3-1 キリバス国及びタラワの人口の推移 (2005 Census)	1-3
図 1.1.3-2 GDP 及び GNP の推移	1-4
図 1.1.3-3 貿易収支の推移	1-5

【第2章】

図 2.1.1-1 通信運輸観光開発省の組織図	2-1
図 2.1.1-2 キリバス港湾公社の組織図	2-2
図 2.1.4-1 ベシオ港の平面配置図	2-5
図 2.1.4-2 ベシオ港新港の平面配置図	2-6
図 2.1.4-3 ベシオ港の船舶の利用状況	2-7
図 2.1.4-4 ベシオ港の航路標識の状況	2-10
図 2.2.2-1 Swire Shipping Service のベシオ港への配船状況	2-14
図 2.2.2-2 Greater Bali Hai Service のベシオ港への配船状況	2-15
図 2.2.3-1 岸壁施設のコンテナ荷役の状況	2-16
図 2.2.3-2 台船の運行状況と荷役時間	2-16
図 2.2.3-3 岸壁施設のコンテナ荷役の状況	2-17
図 2.2.3-4 コンテナ荷役前のコンテナの蔵置状況	2-18
図 2.2.3-5 コンテナ荷役後のコンテナの蔵置状況	2-19
図 2.2.3-6 コンテナの蔵置状況(2007/09)	2-20
図 2.2.4-1 ベシオの月別平均気温 (1996年～2007年)	2-21
図 2.2.4-2 ベシオの平均降雨量の月別変化 (1993年～2007年)	2-21

図 2.2.4-3	ベシオの降雨量の年別変化 (1993 年 ~ 2007 年)	2-22
図 2.2.4-4	ベシオの風速・風向出現頻度図 (2002 年 ~ 2007 年)	2-23
図 2.2.4-5	潮位関係図	2-25
図 2.2.4-6	深浅測量結果 (深線図: 2008 年 6 月)	2-26
図 2.2.4-7	係留棧橋予定水域の海底地形の状況	2-27
図 2.2.4-8	海底地形鳥瞰図 (2008 年 6 月)	2-27
図 2.2.4-9	沈船状況図 (2008 年 6 月)	2-28
図 2.2.4-10	地形変化量分布 (測量結果: 2006 年 7 月 ~ 2008 年 6 月)	2-29
図 2.2.4-11	磁気探査実施範囲	2-29
図 2.2.4-12	土質調査位置図	2-30
図 2.2.4-13(a)	土質柱状図 (a-a': 連絡橋部)	2-31
図 2.2.4-13(b)	土質柱状図 (b-b': 係留棧橋部)	2-32
図 2.2.4-14	粒径加積曲線	2-33
図 2.2.5-1	タラワ環礁における商業漁業の主な漁場	2-37
図 2.2.5-2	大規模浚渫事業の予定海域 (Vinstra Shoal Deposit)	2-40
図 2.2.5-3	サンゴ礁調査位置図	2-41
図 2.2.5-4	水質および底質調査地点	2-42
図 2.2.5-5	開発許可手続きの流れ(環境法(1999 年法律第 9 号)に基づき作成)	2-48
図 2.3.1-1	コブラの生産量と輸出量	2-59
図 2.3.1-2	水産物の輸出量の推移	2-60
図 2.3.1-3	輸入取扱い貨物量の推移(2000 ~ 2007 年)	2-61
図 2.3.1-4	液体バルク貨物の輸入量の推移	2-63
図 2.3.3-1	人口の推移 (1985 ~ 2005 年) と回帰曲線	2-65
図 2.3.3-2	GNP/GDP(2000 ~ 2006 年) と回帰曲線	2-66
図 2.3.3-3	人口と輸入貨物取扱量との相関	2-68
図 2.3.3-4	輸入コンテナ貨物量の推移と回帰曲線	2-68
図 2.3.3-5	輸入コンテナ数の推移と回帰曲線	2-69
図 2.3.3-6	バルク燃料の輸入予測と実績	2-70

【第 3 章】

図 3.1.1-1	係留棧橋の平面配置要請案	3-2
図 3.1.1-2	係留棧橋への操船状況	3-3
図 3.1.1-3	係留棧橋の構造型式	3-4
図 3.2.1-1	係留棧橋の検討フロー図	3-6
図 3.2.2-1	係留棧橋の沖出し位置	3-9
図 3.2.2-2(a)	計画対象船舶の係留状況 (Kiribati Chief)	3-10
図 3.2.2-2(b)	計画対象船舶の係留状況 (South Islander)	3-10
図 3.2.2-3(a)	係留棧橋上での港湾荷役機械の動線と荷役の状況	3-11
図 3.2.2-3(b)	係留棧橋上での港湾荷役機械の動線と荷役の状況	3-11
図 3.2.2-4	40 フィート用トラクタ・トレーラーの旋回性能	3-12
図 3.2.2-5(a)	棧橋上でのコンテナ荷役の状況	3-13
図 3.2.2-5(b)	棧橋上でのコンテナ荷役の状況	3-13
図 3.2.2-5(c)	棧橋上でのコンテナ荷役の状況	3-13
図 3.2.2-6	連絡橋の天端幅	3-15
図 3.2.2-7	係留棧橋整備後の荷役形態	3-16
図 3.2.2-8	トラクタ・トレーラーの運行ダイヤグラム	3-18

図 3.2.2-9	アクセス航路用航路標識の設置位置.....	3-20
図 3.2.2-10	係留棧橋及び連絡橋の平面配置の概要.....	3-22
図 3.2.3-1	係留棧橋及び連絡橋の平面計画図.....	3-25
図 3.2.3-2	係留棧橋の平面図.....	3-26
図 3.2.3-3	係留棧橋の標準断面図.....	3-26
図 3.2.3-4	係留棧橋の北側正面図.....	3-27
図 3.2.3-5	係留棧橋の南側正面図.....	3-27
図 3.2.3-6	係留棧橋の構造図.....	3-28
図 3.2.3-7	連絡橋の平面図.....	3-29
図 3.2.3-8	連絡橋の縦断面図.....	3-29
図 3.2.3-9	連絡橋の断面図及び縦断面図.....	3-30
図 3.2.3-10	立標発光部（参考例）.....	3-31
図 3.2.3-11	灯浮標（参考例）.....	3-31
図 3.2.3-12	係留棧橋ピーコン（参考例）.....	3-31
図 3.2.3-13	フォークリフト形状図（参考例）.....	3-32
図 3.2.3-14	トップリフター形状図（参考例）.....	3-32
図 3.2.3-15	トラクター形状図（参考例）.....	3-33
図 3.2.3-16	20' コンテナ用トレーラー形状図（参考例）.....	3-33
図 3.2.3-17	40' 20'コンテナ兼用トレーラー形状図（参考例）.....	3-33
図 3.2.4-2	動線計画と交通誘導員の配置.....	3-37

写真リスト

【第2章】

写真 2.2.3-1	港内道路に蔵置された空コンテナ.....	2-20
写真 2.2.5-1	ごみ保管用のドラム缶.....	2-34
写真 2.2.5-2	ごみ収集車.....	2-34
写真 2.2.5-3	廃棄物再資源化施設.....	2-35
写真 2.2.5-4	アルミ缶圧搾作業の状況.....	2-35
写真 2.2.5-5	仮設ヤード予定地（西側）.....	2-38
写真 2.2.5-6	仮設ヤード予定地（南側）.....	2-38

【第3章】

写真 3.2.4-1	動線計画上の主要地点及び関連施設の状況.....	3-38
------------	--------------------------	------

略 語 集

A	ADB:	Asian Development Bank
	A\$	Australian Dollar
	AIMS:	Australian Institute of Marine Science
	APHA:	American Public Health Association
B	BTC:	Betio Town Council
C	C.D.L.:	Chart Datum Level
	CPP:	Central Pacific Producer Limited
D	DWT:	Dead Weight Tonnage
E	EEZ:	Exclusive Economic Zone
	EIA:	Environment Impact Assessment
	E/N:	Exchange of Note
F	F. ton:	Freight Ton
G	GDP:	Gross Domestic Product
	GEF:	Global Environment Facility
	GNP:	Gross National Product
I	IEE:	Initial Environmental Examination
	IEER:	Initial Environmental Examination Report
	ISO:	International Organization for Standardization
K	KCM:	Kiribati Copra Mill Limited
	KCS	Kiribati Copra Society
	KOIL:	Kiribati Oil Limited
	KPA:	Kiribati Ports Authority
	KSSL:	Kiribati Shipping Services Limited
L	Loa:	Length Overall
M	MCTTD:	Ministry of Communication, Transport and Tourism Development
	MELAD:	Ministry of Environment, Lands and Agricultural Development
	MFMRD:	Ministry of Fisheries and Marine Resources Development
	M.S.L.:	Mean Sea Level
P	P/Q:	Prequalification
	PUB:	Public Utility Board
S	SPSLCMP:	South Pacific Sea Level and Climate Monitoring Project
T	TEU:	Twenty Foot Equivalent Unit
	TNTC:	Too Numerical to Count
	TSKL:	Telecom Services Kiribati Limited

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) 対象国の概要

キリバス国は、太平洋上のギルバート諸島、フェニックス諸島及びライン諸島からなり、国土面積は810.5km²である。国土は、東西4,500km、南北1,800kmの広大な海域に33の環礁が散在しており、世界第3位の排他的経済水域を有している。大洋州の島嶼国の中でも国土の拡散性、国際市場からの地理的隔絶が最も顕著である。2005年の統計によると、人口は92,533人で、そのうちタラワ環礁を含むギルバート諸島に83,683人が居住している。ベシオ港のある首都タラワに人口が集中しており、南タラワの人口は総人口の約50%に相当する45,989人である。

国土は平坦な環礁からなり、農耕に適さないことから、食料品をはじめ大部分の生活物資を輸入に依存している。海上輸送は、国民の生活及び経済活動を支える重要な生命線であり、港湾は輸出入及び国内貨物輸送を担う拠点として必要不可欠な社会基盤施設となっている。キリバス国の国家開発計画（2008～2011年）においても、持続的経済開発が目標として掲げられており、そのための海運分野を含む社会基盤整備が重点項目となっている。

(2) ベシオ港の概要と課題

ベシオ港は、外貿貨物を扱うキリバス国では唯一の本格的な国際港であり、散在する島嶼部を結ぶ国内海上輸送の拠点として重要な役割を果たしている。同港は、1950年に小型船を対象とした整備が実施されてから長い間、港湾施設の整備・補修が行われなかった。2000年に、我が国の無償資金協力によって水深6.0m、延長80mの岸壁、造成面積17,000m²のコンテナヤード及び関連施設が整備された。これらの港湾施設は、外貿・内貿貨物の物流拠点や漁業基地として活用されている。

一方、国際貨物のコンテナ化の一層の進行によって、ベシオ港においてもコンテナによる輸入貨物量が全体の9割以上を占めるようになってきている。ベシオ港には、台湾・韓国・日本と大洋州諸国を結ぶGreater Bali Hai Serviceとオーストラリアを起点とするSwire Shipping Serviceのコンテナ船が定期運行している。これらのコンテナ船は、喫水が8.0m程度で寄港しており、ベシオ港の岸壁水深が6.0mしかないため、コンテナ船は直接岸壁に着岸できず、本船と岸壁を台船で中継する沖取り荷役を余儀なくされている。コンテナの積下し作業は、波浪や風によって動揺する台船上で昼夜を通して行われており、作業の効率性と安全性が問題となっている。また、荷役作業は3～4日に及び、多大な時間を要することから、長時間の港湾作業とコンテナ船の在港時間の長さが輸送コストを押し上げる要因としてあげられる。

ベシオ港の管理運営を行っているキリバス港湾公社は、独立採算制となっており、政府からの補助金なしで運営されているものの、港湾施設を新規整備するほどの資金力はなく、荷役機械の購入も中古に限られている。港湾施設の現況については、水域の顕著な埋没もなく岸壁施設は機能しているものの、現有の荷役機械やタグボートは、全て老朽化が進んで故障

が多く発生しており、スペアパーツの購入費用が負担となっている。港湾公社では、コンテナ用の荷役機械の能力低下から、コンテナの総重量が最大 30.48 トンのところを 25 トン以下として受け入れている。大型の荷役機械が故障した場合には、コンテナの荷役が不可能となって物資の輸入ができず、島民の生活や経済活動に重大な影響を及ぼすこととなる。

コンテナ船が海上輸送の主流となっている現在、周辺国の港湾のなかで、水深が 9.0m 以下、岸壁延長が 100m 未満の港は大洋州諸国でベシオ港のみであり、コンテナ船の効率的な運行確保の面からも、直接コンテナ船が着岸できるような接岸施設を整備することが急務となっている。

1-1-2 開発計画

(1) キリバス国家開発(Kiribati Development Plan: 2008-2011)

キリバス国では、「資源の開発と慎重な管理による経済成長」を目標として、4 年毎に国家計画を策定している。2008～2011 年については第 8 次国家開発計画を策定しており、「持続的開発のための経済成長の拡大」を目指して、以下の事項について開発戦略を掲げている。

- ・ 人的資源の開発
- ・ 経済成長と貧困削減
- ・ 健康
- ・ 環境
- ・ 統治
- ・ インフラの整備

主要戦略である「経済成長と貧困削減」及び「インフラの整備」に係わる事項では、経済基盤として空港、道路、海運、通信等の整備・改善があげられている。海運分野では、効率的・効果的な海運の開発と促進のための通信運輸観光開発省の組織強化などがあげられている。

(2) キリバス港湾公社の事業計画

ベシオ港を管理・運営しているキリバス港湾公社では、4 年毎に国家開発計画に関連して事業計画を策定している。2004～2007 年の事業計画では、港湾機能の経済開発過程における重要性に鑑み、港湾貨物の効率的な流れと外島への安価な流通の促進を掲げている。

ベシオ港の緊急の改善点としては、岸壁施設の水深不足によって大型のコンテナ船の荷役は、沖取り荷役を強いられており、荷役効率の低下を招いている。

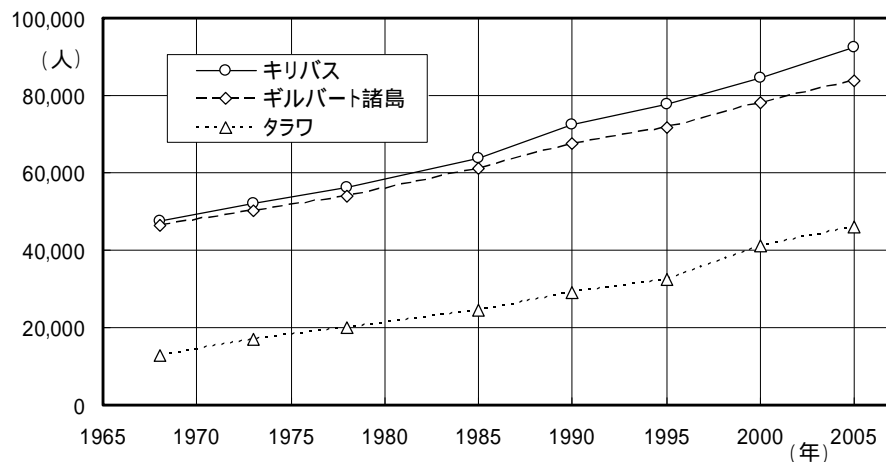
キリバス港湾公社の中・長期計画では、ベシオ港の荷役効率の 50% 向上を目指して、以下の戦略があげられている。

- ・ベシオ港拡張計画の続行
- ・コンテナヤードの舗装
- ・旧港航路沿いの護岸の改修
- ・背後の拡張用地の造成
- ・事務所施設の建設

1-1-3 社会経済状況

キリバス国は、1979年7月に英国から独立し、現在英連邦に属している。共和制を採用しているものの、大統領と議員内閣制が結合してもので、大統領は国家元首と政府代表を兼ねている。

人口の90%は首都のあるタラワを含むギルバート諸島に居住しており、全人口は図 1.1.3-1 に示すように年々増加傾向にある。タラワの人口増加率は、全国及びギルバート諸島の増加率よりも高くなっており、タラワへの人口の集中が続いている。2005年の人口統計によると、全国で92,533人となっており、そのうちギルバート諸島に83,683人が居住している。計画対象であるベシオ港のある南タラワの人口は、45,989人となっており、全人口の約1/2に相当する。



(出典：2005 Census)

図 1.1.3-1 キリバス国及びタラワの人口の推移

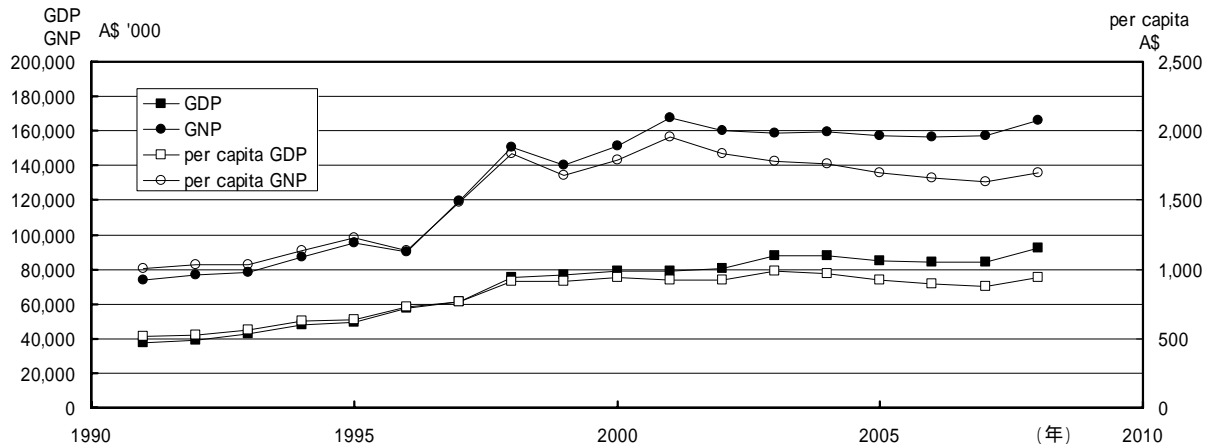
キリバス国は、人口のほぼ全数がミクロネシア人で構成されており、公用語は英語をとっている。宗教は、Roman Catholic が 55%、Kiribati Protestant が 36%となっている。

国土は、環礁地形で農耕に適さず、コブラ生産や水産業以外に主要な産業もなく、地理的隔絶性、国家の狭小性、天然資源の不足等もあって、財政は恒久的な赤字に苦しんでいる。現在の主な外貨獲得手段は、コブラ、魚介類・海草類の輸出と入漁料、外国船で働く船員等による海外からの送金である。国庫の赤字分は、イギリス植民地時代にリン鉱石の売り上げの一部を積み立てた歳入均等化準備基金 (Revenue Equalisation Reserved Fund) から補填

している。

GDP 及び GNP の推移及び産業別の GDP は、図 1.1.3-2 及び表 1.1.3-1 に示すとおりである。2007年の GDP 及び GNP はそれぞれ A\$84,195,000 及び A\$157,195,000 となっており、一人当たりの GDP 及び GNP はそれぞれ A\$876 及び A\$1,636 である。

また、食糧を含めて生活物資のほとんどを輸入に依存しているのに対して、輸出は 1979 年にリン鉱石資源が枯渇して天然資源を持たず、輸出産品も限られていることから、貿易赤字が図 1.1.3-3 に示すように年々拡大している。



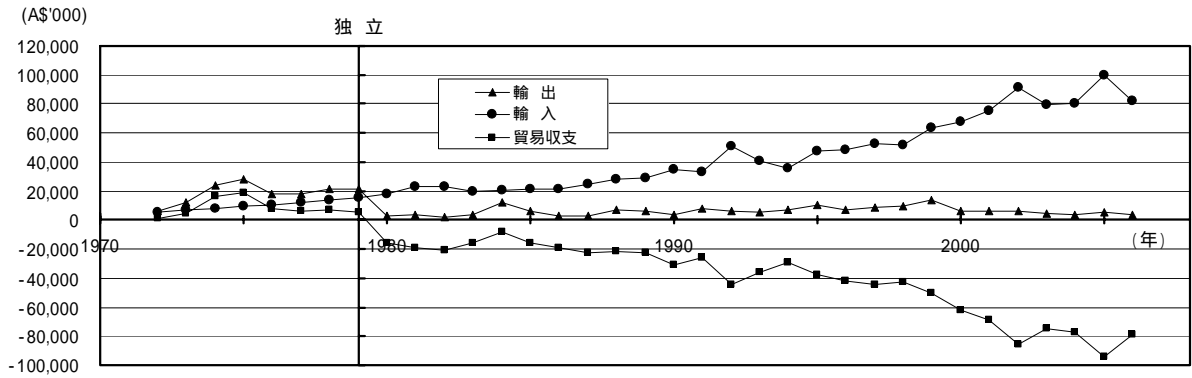
(出典：キリバス国統計局)

図 1.1.3-2 GDP 及び GNP の推移

表 1.1.3-1 部門別 GDP の推移(主要生産のみ)

項目 \ 年	A\$'000						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
農業	-329	-220	1,475	1,787	249	1,540	1,040
漁業	1,728	2,333	2,611	2,291	2,380	2,440	2,710
海草	773	91	61	199	284	259	208
製造業	652	249	447	2,150	1,998	2,248	4,207
電力	2,150	2,233	2,133	2,123	704	800	138
建設業	5,262	4,814	3,520	2,332	2,805	2,780	3,700
商業	10,333	10,468	9,759	6,390	6,219	6,080	5,405
ホテル	1,932	1,478	1,319	1,003	1,260	1,327	1,450
運輸	7,314	9,253	10,313	7,545	8,936	8,862	8,736
通信	5,796	5,457	3,600	3,937	4,117	4,746	4,300
金融	5,269	5,061	5,160	8,041	9,936	9,914	10,237
不動産	1,743	1,984	1,967	1,928	2,001	2,005	1,950
公共サービス	28,347	30,688	34,232	34,950	34,443	38,440	38,645
NPO	1,800	1,815	1,820	1,830	1,890	1,890	2,015
その他	315	401	405	415	430	440	455
合計	73,085	76,105	78,822	76,921	77,652	83,771	85,196

(出典：キリバス国統計局)



(出典：キリバス国統計局)

図 1.1.3-3 貿易収支の推移

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

(1) 背景及び経緯

キリバス国は、広大な海域に 33 の環礁が散在する大洋州の島嶼国の中でも、国土の拡散性及び国際市場からの地理的隔絶が最も顕著である。生活必需品等の物資の輸送は、全て海上輸送に依存しており、港湾は国際及び国内貨物輸送の拠点として必要不可欠な社会基盤施設となっている。

ベシオ港は、外貿貨物を扱う同国唯一の港であるとともに、クリスマス島のロンドン埠頭をはじめとする散在する島嶼部とを結ぶ国内輸送の拠点として機能している。同港は、1950年に小型船を対象とした整備が実施されて以降、港湾施設の整備・補修が行われなかった。2000年に、我が国の無償資金協力によって水深 6.0m・延長 80m の岸壁、造成面積 17,000m² のコンテナヤード及び管理事務所、貨物倉庫等の関連施設が整備された。

国際貨物のコンテナ化の一層の進行によって、ベシオ港における取扱い貨物は、コンテナが全体の 9 割以上を占めるようになってきている。定期運行を行っているコンテナ船は、入港喫水が 8.0m 程度となっており、既存の岸壁が小型船用で水深及び延長ともに不足していることから、コンテナ船は岸壁に直接着岸できず、台船で中継する沖取り荷役を余儀なくされている。沖取りによるコンテナ荷役は、安全面及び効率面で問題となっており、輸送コストを押し上げる要因となっている。また、周辺国の港湾のなかで、コンテナ船が岸壁に接岸できないのはベシオ港のみであり、コンテナ船の着岸可能な岸壁の整備が急務となっている。

以上の経緯を踏まえ、2006年にキリバス国は、我が国に対し水深 9m の中型船用棧橋整備及び荷役機械等の供与に係る無償資金協力を要請した。しかし、要請施設の規模が大きいため、その位置、規模、整備方針等の必要性・妥当性を検討する必要があったこと、及び大規模棧橋の新規建設により施工中の海洋環境への影響が懸念され、JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく適切な対応が必要であったことから、2007年7月から10月にかけて予備調査を実施した。その結果、以下のとおり要請内容の妥当性を確認した。

- 1) 輸入貨物のうち、コンテナの取扱量は2001～2005年の間で約1.4倍増加しており、輸入貨物量の90%は喫水8～9mの中型コンテナ船により輸送されている。しかし、現在の岸壁の水深は6.0mであり、中型コンテナ船は着岸できない。現在の沖取りによる荷役方法では、引船・台船の動揺が大きく、コンテナ荷役作業の能率が低だけでなく安全性に大きな課題を残している。また、作業サイクルがかみ合わず、荷役作業が頻繁に停止する状況にあり、コンテナ船が直接接岸できる栈橋を整備する意義が認められる。
- 2) 現在の岸壁(水深6.0m)及び航路周辺を浚渫して水深9.0mを確保する代替案は、以下に示す状況下では適切な施設の維持管理が困難と考えられ、実現可能性が低いと判断された。

浚渫土砂の量が莫大となりその処理が困難であるばかりでなく、海域環境への重大な影響が懸念される。

供用後に港湾内の堆砂を定期的な維持浚渫により除去し、水深を確保する必要があるものの、キリバス国側で浚渫機械を有していない。

- 3) 荷役機械については、キリバス港湾公社が保有する主要な機材は老朽化したもののみで、現状の沖取り荷役から直接接岸荷役へ方式を変更する際に最小限の機材(フォークリフト及びトレーラー)が必要である。
- 4) 航路標識については、腐食等による老朽化が激しく、損傷も著しい。栈橋整備後の船舶の航行安全性の確保の観点から妥当なものと認められる。

また、環境社会配慮について、本件は JICA ガイドラインではカテゴリ B に分類されることから、予備調査団の支援の下、キリバス国の制度に基づき通信運輸観光開発省(MCTTD)は初期環境調査(IEE)を実施した。しかし、環境担当官庁(環境土地農業開発省:MELAD)からは、基本設計レベルの計画に基づく影響範囲の把握と影響緩和策の具体的な検討に基づき IEE を更新することが求められており、その検討のため引き続きキリバス国側による調査実施や環境証明書発行のための手続きを支援する必要がある。

本調査は、予備調査の結果及び提言を踏まえ、要請案件の必要性及び妥当性を再確認し、無償資金協力案件として適切な基本設計を行い、事業計画を策定し、概算事業費を積算することを目的とする。

(2) プロジェクトの概要

本計画の概要及び要請施設・機材の内容は、以下に示すとおりである。

1) 上位目標

キリバス国の海上輸送路が確保される

2) プロジェクト目標

ベシオ港の安全かつ効率的な荷役作業が可能となる。

3) 協力事業により期待される効果

ベシオ港が拡張される。

4) プロジェクトの成果指標

成果指標（数値）： コンテナの荷役効率の向上
コンテナ船の係留時間の短縮

5) 活動・投入計画

我が国への要請内容

本計画の概要及び要請施設の内容は、以下に示すとおりである。

- 新栈橋の整備（係留栈橋及び連絡橋）
- 航路標識の整備
- 港湾荷役機械の整備

当初の要請内容と予備調査による施設・機材の内容は、表 1.2-1 に示すとおりである。

表 1.2-1 当初の要請内容と予備調査による施設・機材の内容

【要請施設】

要請内容	要請案	予備調査案	備考
新栈橋の整備			
係留栈橋	200 m	200 m	幅員 14m, 鋼管杭構造
連絡橋	200 m	275 m	幅員 5m, 鋼管杭構造

【要請機材】

要請内容	要請案	予備調査案	備考
港湾荷役機械			
フォークリフト	(1式)	2台	25～30トン
トレーラー		3台	25フィート
トップリフター		1台	35～30トン
航路標識			
灯浮標	(1式)	8基	稼働中機材は灯標機能が故障

相手国側の事業計画

- 既存クローラークレーンの撤去
- 発見された場合の不発弾の撤去等

相手側活動計画

- 施設・機材の運営維持管理

6) 対象地域（サイト）

タラワ環礁ベシオ港

7) 受益者

受益者 直接受益者： ベシオ港湾施設従事者及び港湾利用者
間接受益者： キリバス国全国民 9.25 万人

8) 相手国実施機関

主管官庁 ： 通信運輸観光開発省（MCTTD）
 (Ministry of Communications, Transport and Tourism Development)
実施機関 ： キリバス港湾公社（KPA）
 (Kiribati Ports Authority)

1-3 我が国の援助動向

我が国は、水産分野を主体として、人材育成及びインフラ整備に対する協力を中心に実施している。2006年度までの政府開発援助の実績は、累計で無償資金協力 165.78 億円、技術協力 36.47 億円となっている。

我が国の協力は、以下の分野を中心として行われている。

- 経済成長： インフラ、漁業等
- 持続可能な開発： 環境、保健、水と衛生、教育等
- 良い統治： 行政能力向上、制度整備等

港湾分野における日本の協力は、ベシオ港を対象として実施されており、技術協力の一環として港湾開発計画調査が行われている。無償資金協力は、その結果を受けてベシオ港整備計画が実施され、現在の港湾施設の整備が行われている。その後、ベシオ港修復計画によって被災した港湾施設の修復が行われている。

キリバス国ベシオ港拡張計画基本設計調査

- ・開発調査「港湾開発計画調査」(1994～1995年)
- ・無償資金協力「ベシオ港整備計画」(1996～2000年, 23.95億円)
- ・ " 「ベシオ港修復計画」(2004～2005年, 8.34億円)
- ・ " 「ベシオ港拡張計画予備調査」(2007年)

1-4 他ドナーの援助動向

ベシオ港の新港は、日本の無償資金としての建設されたものである。本計画に関する他ドナーによる援助案件はない。

なお、キリバス国には、日本をはじめとしてオーストラリア、ニュージーランド、米国、台湾等及び ADB をはじめとする国際機関が経済協力を実施している。通信運輸観光開発省では、ベシオ港拡張計画のほか、ボンリキ空港の改修プロジェクトに係わる調査が台湾政府の援助で実施中である。

第 2 章

プロジェクトを取り巻く状況

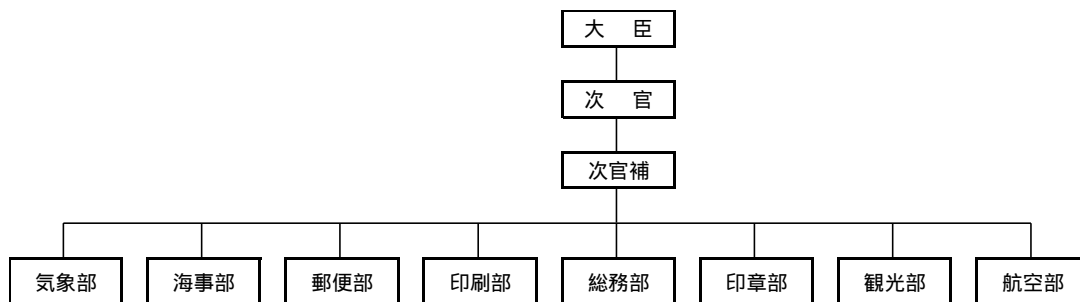
第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 通信運輸観光開発省(MCTTD)

本計画の主管官庁は、運輸通信観光開発省である。同省は、海事部をはじめ航空部、郵便部、観光部等の8部からなっている。同省の傘下には、キリバス港湾公社、キリバス海運公社、キリバス航空公社、オチンタイホテル公社等の公社が運営されている。同省の職員数は、2008年現在で159名である。

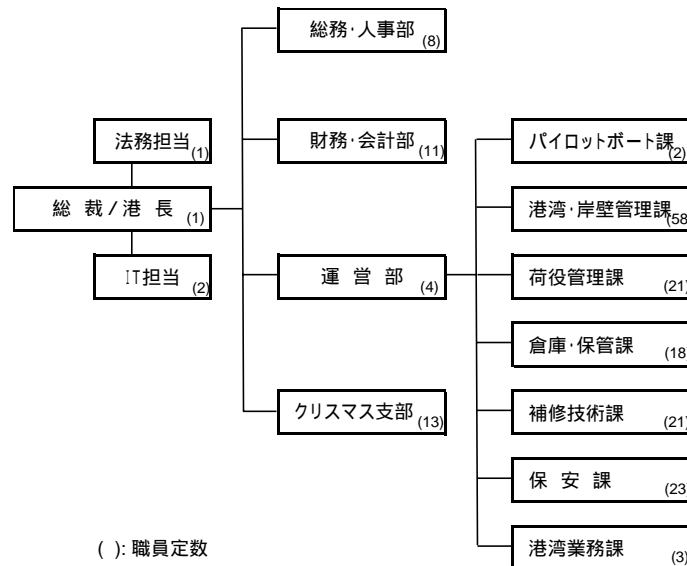


(出典：運輸通信開発省)

図 2.1.1-1 通信運輸観光開発省の組織図

(2) キリバス港湾公社(KPA)

本計画の実施機関であるキリバス港湾公社は、1990年の政令(KPA Act 1990)において開設が認められ、我が国の無償資金協力による港湾施設が完成した2000年にキリバス海運公社(KSSL)から港湾施設の運営を引き継いで設立された。KPAは、理事会の参加に図2.1.1-2に示すように、総裁/港長を筆頭として、総務・人事部、財務・会計部、運営部及びクリスマス支部の4部から構成されている。運営部は、水先案内業務や港湾荷役業務、荷役機械の維持管理等を担当しており、部長は副港長とともに水先案内人を兼務している。各部門の職員定数は、図中に示すとおりで、総職員数は現在179名である。その他、コンテナ荷役時には臨時の職員を随時採用している。



(): 職員定数
 (出典：キリバス港湾公社)

図 2.1.1-2 キリバス港湾公社の組織図

2-1-2 財政・予算

(1) 国家及び運輸通信観光開発省の予算

キリバス国政府の経常経費の国家予算は、2008年で歳入が A\$61,841,000、歳出が A\$82,680,000 で、A\$20,839,000 の歳入不足となっており、不足分については歳入均等化準備基金から支出している。

運輸通信観光開発省の予算は、経常経費と開発予算からなっている。2008年は、収入として経常予算 A\$3,176,616 と料金収入 A\$885,121 が計上されている。予算規模は、プロジェクト関連の開発予算 A\$13,783,120 を含めて、A\$20,226,352 となっている。同省では、独自予算あるいは援助によって運輸・通信基盤整備に係わる多くのプロジェクトが実施中で、2008年にボンリキ空港の改修プロジェクト及びクリスマス島の空港改修プロジェクトが台湾の援助によって予算化されている。

(2) キリバス港湾公社の予算

キリバス港湾公社は、通信運輸観光開発省傘下の独立採算制の公社である。予算及び決算額の推移は、表 2.1.1-1 に示すとおりである。同公社の収入は、年度によって変動しているものの、ほぼ A\$4,000,000 ~ 5,000,000 の規模で推移している。収入から支出を引いた運営収支は、予算及び決算ともに毎年若干の赤字となっている。

表 2.1.2-1 キリバス港湾公社の年間予算及び決算の推移

年 度	2008		2007		2006		2005	
	予 算	予 算	決 算	予 算	決 算	予 算	決 算	
【収 入】								
荷役管理課	1,640,042	1,546,580	1,727,857	1,581,510	1,479,026	1,372,200	1,597,143	
パイロット・港湾業務課	739,155	698,480	695,959	289,250	632,398	105,210	210,698	
港湾・岸壁課	626,360	470,480	695,636	503,270	452,734	496,250	512,219	
財務・会計部	68,056	46,770	46,063	56,060	60,201	56,480	58,784	
倉庫・保管課	1,598,449	1,486,600	1,759,903	1,644,760	1,436,496	1,500,300	1,621,198	
クリスマス支部	624,617	430,401	480,297	405,860	449,016	193,080	422,952	
合 計	5,296,680	4,679,311	5,405,714	4,480,710	4,509,870	3,723,520	4,422,993	
【支 出】								
荷役管理課	472,552	337,600	432,603	346,720	334,815	273,320	308,501	
パイロット・港湾業務課	402,632	249,170	374,071	231,900	287,597	127,790	183,147	
港湾・岸壁課	682,634	583,200	692,583	584,050	676,537	434,090	513,903	
補修技術課	760,716	510,960	711,754	575,760	772,502	564,580	546,087	
総務・人事部	950,072	848,910	848,713	770,390	901,070	1,929,330	1,904,846	
保安課	228,478	178,100	209,647	182,490	179,391	154,370	152,546	
財務会計部	1,590,408	1,353,660	1,457,279	1,325,850	1,388,428	139,210	134,567	
倉庫・保管課	249,384	245,350	258,517	221,680	230,903	186,620	207,580	
クリスマス支部	662,145	586,181	598,165	499,730	537,778	449,370	503,043	
合 計	5,999,022	4,893,131	5,583,333	4,738,570	5,309,021	4,258,680	4,454,220	
【運営収支】	▲ 702,342	▲ 213,820	▲ 177,619	▲ 257,860	▲ 799,150	▲ 535,160	▲ 31,226	

(出典：キリバス港湾公社)

2-1-3 技術水準

本計画で整備予定の施設・機材は、係留桟橋及び連絡橋からなる新しい桟橋施設と港湾荷役機械及び航路標識からなる。新桟橋施設については、キリバス港湾公社が現在の岸壁施設及びコンテナヤードを適切に管理運営しており、将来の維持管理もそれほど必要ないことから、技術的な問題はないものと考えられる。公社内に土木系の技術者はいないものの、独自にコンテナヤードの舗装や防波堤や護岸の改修等の簡易な土木工事を行っている。施設の維持管理に関して必要に応じて公共事業省や外部業者の協力を受けることが可能である。

荷役機械については、現在も大型の荷役機械を適切に運用しており、運営部技術・補修課が始業前点検を行うほか、故障への対応や定期点検も行われている。本計画で整備予定のフォークリフトやトラクタ・トレーラーは、すでに導入されており、導入後の維持管理についても十分対応可能である。また、運営部長は、船長資格を持ち水先案内人も兼ねており、JICA研修にも参加して荷役機械にも精通している。航路標識は、運輸通信観光開発省海事部が維持管理を行っており、同部では流失した浮標の代替えブイの設置や浮標の再設置を行っている。航路標識についても、新規に導入するものではなく、従前の浮標の交換となることから、技術面での問題は、ないものと考えられる。

主管官庁となる運輸通信観光開発省及び実施機関のキリバス港湾公社は、過去に我が国の無償資金協力案件2件を実施した経験があり、無償資金協力の内容についても熟知している。

2-1-4 既存の施設・機材

(1) 既存施設の状況

ベシオ港は、図 2.1.4-1 に示すように、新港施設と旧港施設に分けられる。

旧港施設は、西防波堤及び東防波堤に挟まれた航路の奥に立地する泊地に面して、延長 130m の岸壁がある。新港施設が完成した現在は、タグボートや台船などの小型船舶の休憩岸壁として利用されている。岸壁上には、埠頭クレーンが配置されており、80 トン吊りクレーンの故障等によって新港でコンテナの荷役ができない事態には、このクレーンを用いて荷役を行っている。埠頭クレーンは、老朽化がひどく、コンテナを吊り上げることはできるものの、ブームの自力旋回ができない状態である。岸壁背後の埠頭用地には、港湾公社の補修技術課の施設があり、荷役車両や船舶等の修理が行われている。

新港施設は、我が国の無償資金援助によって 2000 年に完成した。新港及び隣接する水産栈橋の平面配置図は、図 2.1.4-2 に示すとおりである。コンテナの陸揚げに使用されている岸壁は、鋼矢板型式で、岸壁水深 6m、接岸延長 80m で、天端幅は 20m となっている。

西側には水産栈橋と水産関連施設の前面に島嶼間を結ぶ小型旅客船や漁船が利用する東防波堤護岸が立地している。港内道路と東防波堤護岸は、我が国の無償資金援助によって 2005 年に完成したものである。

新港部の施設の概要は、表 2.1.4-1 に示すとおりである。



(出典：ベシオ港整備計画基本設計調査，JICA，1997)

図 2.1.4-1 ベシオ港の平面配置図

表 2.1.4-1 ベシオ港の新港施設の概要

施設名	施設の内容
岸壁	延長 80m，水深-6m
コンテナヤード	17,000m ²
泊地	水深-6m / -4m 泊地
アクセス道路	630m (幅員 7m)
管理事務所	350m ² (2階建て)
貨物倉庫	800 m ² (管理事務所棟内)
旅客ターミナル	120 m ²

(出典：ベシオ港整備計画基本設計調査，JICA，1997)

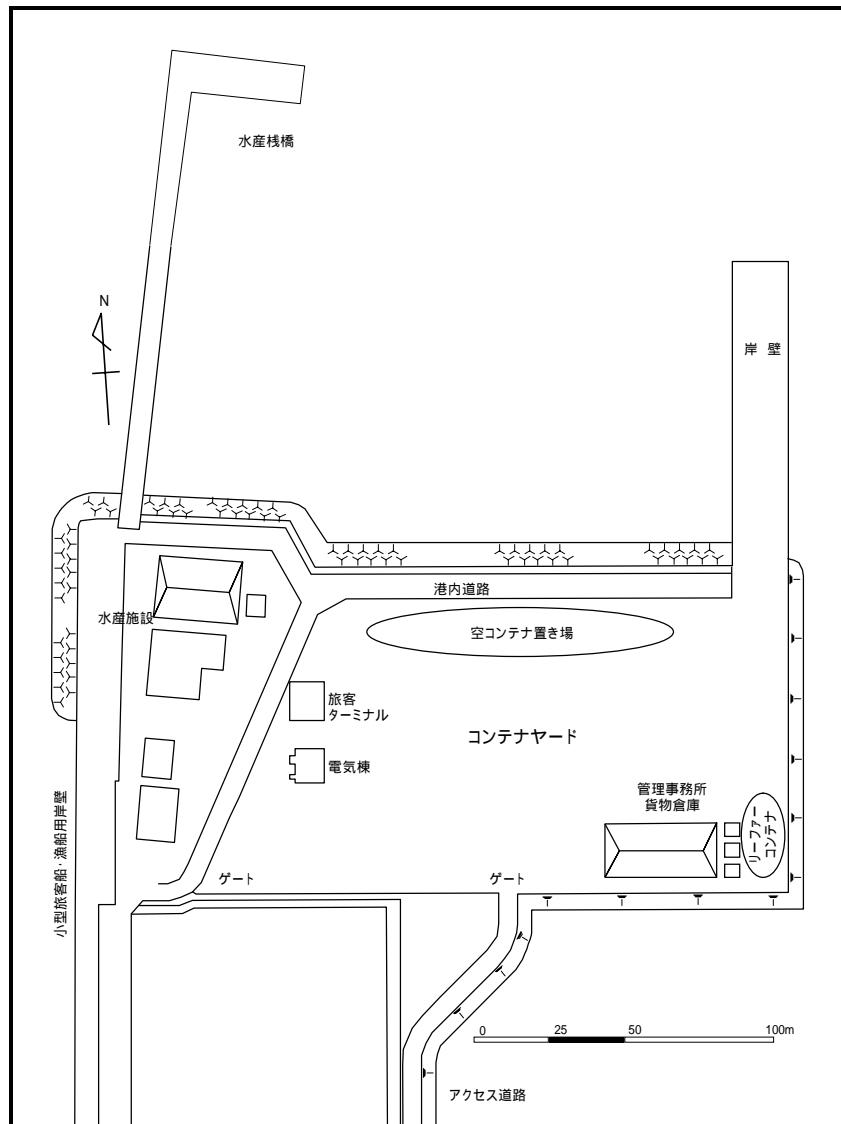


図 2.1.4-2 ベシオ港新港の平面配置図

(2) 水域施設の概要

ベシオ港の水域施設の利用状況は、図 2.1.4-3 に示すとおりである。定期運航するコンテナ船は、岸壁の沖合約 700m の泊地を利用しており、さらに沖合の係留泊地には旋網漁船及び運搬船が停泊している。水産棧橋の西側の沖合には、岸壁待ちあるいは錨泊する中型島嶼間貨物船が停泊している。

水中障害物として、コンテナ船用の泊地と既存岸壁との間に沈船があり、干潮時には水面下 5m となる。タグボートや台船等の小型船舶の航行は可能なものの、コンテナ船等の喫水の大きな船舶の航行に支障がある。

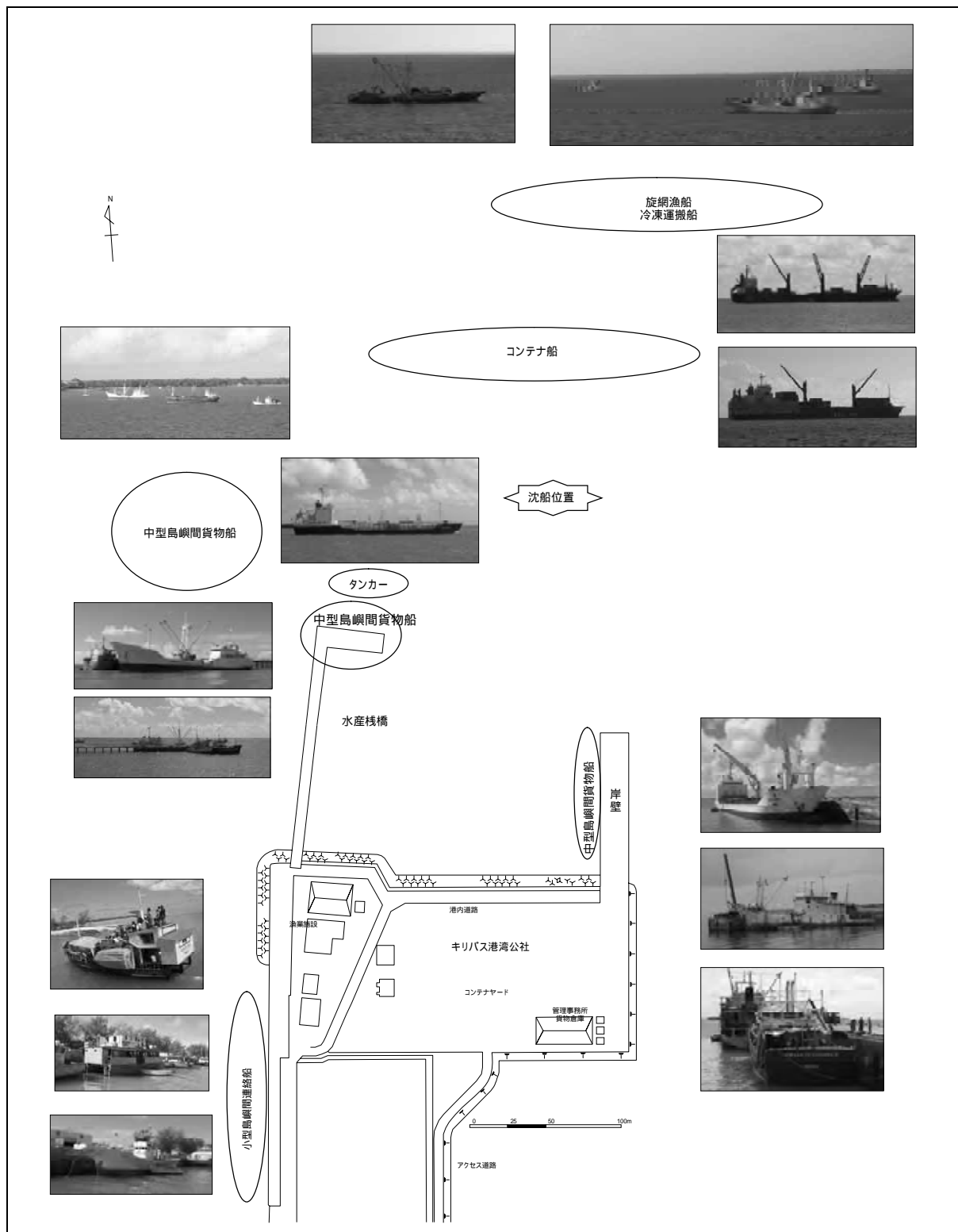


図 2.1.4-3 ベシオ港の船舶の利用状況

(3) 既存荷役機材の状況

キリバス港湾公社が所有する機材は、岸壁及びコンテナヤードで使用する荷役機械と沖取り荷役用の船舶からなっている。

荷役機械は、表 2.1.4-2 に示す岸壁へのコンテナの積上げ及び積降しに使用するクレーンとコンテナを移送するためのトラクタ・トレーラー、サイドリフター、コンテナを移動・蔵置あるいは荷捌きするためのフォークリフトからなる。我が国の無償資金援助で 2000 年に供与された 80 トン吊り移動式クレーン、25.0 トンフォークリフト 1 台及び 6.0 トンフォークリフト 2 台以外の公社が独自に購入した荷役機械は、全て中古の機械である。これらの荷役機械は、老朽化が進んでおり、能力の低下とともに故障が頻繁に発生している。移動式クレーンはともに仕様に対して実際の能力が大幅に低下しており、80 トン吊りクレーンは 25 トンまでを、25 トン吊りクレーンは 7 トンを吊上げ荷重の限界としている。フォークリフトも、どれも状態は良くなく、実入りのコンテナを取扱えるフォークリフトは 1 台だけである。同種のフォークリフトで、状態が悪いものの部品を利用してもう一方のフォークリフトを修理している状況であり、使用できる機械が予備部品化している。当然ながら、予備部品の在庫は無く、フィルター等はその都度購入している。これらの荷役機械の耐用年数は、日本では 7 年とされており、日本の無償資金援助による荷役機械以外はすべて大幅に耐用年数を超えている。

また、KPA では、コンテナ配送用のサイドリフターが 1 台しかなく、配送要請に十分に答えることができない状況で、民間事業者所有のサイドリフター台とトラクタ・トレーラー 2 台が場外搬送用に使用されている。

表 2.1.4-2 キリバス港湾公社所有の荷役機械

種類	能力	名称	状態	導入年
移動式クレーン	80t吊	Kato	なんとか稼働	2000
	25t吊	Tadano	なんとか稼働、吊り能力の低下	1989
埠頭クレーン	32.5t吊	固定式	旋回不能、稼働困難	1993
フォークリフト	2.0t	Toyota	故障中	
	6.0t	Mitsubishi	なんとか稼働	2000
	6.0t	Mitsubishi	故障中、修理中	2000
	25.0t	Mitsubishi	クリスマス島で稼働	2000
	30.0t	Omega	なんとか稼働	
トラクタ・トレーラー	35.0t	Omega	故障中	2002
	25t	Nissan Diesel	なんとか稼働	
	25t	Merc	なんとか稼働	1977
トレーラー	25t	Dodge	なんとか稼働	
	25t		故障・修理中	
サイドリフター	24t		なんとか稼働	

荷役用の船舶は、コンテナを積載するための台船と曳航するためのタグボートで、表 2.1.4-3 に示すとおりである。タグボートは 4 隻あり、導入年はいずれも 1970 年代であり、老朽化が進んで船体の腐食やエンジンの馬力不足など状態はよくない。台船は、岸壁東側で

座礁沈没している Barge No. 8 以外は新しく導入されたものである。自航式台船は、コンテナの輸送と乗組員や荷役ギャングの運搬船として使用されている。

表 2.1.4-3 キリバス港湾公社所有の荷役用船舶

種類	名称	能力	状態	導入年	船舶諸元
タグボート	Teraoi	280HP	故障中、修理中	1978	L 10.0×B4.0×D2.0
	Tauraoui	100HP	稼働中、馬力不足	1979	L 8.0×B3.5×D1.0
	Riiki	210HP	稼働中	1976	L 12.2×B3.7×D1.0
	Tabuariki	300HP	稼働中		N/A
台船	KPA-1		稼働中	2004	L28.0×B7.0×H3.0
	KPA-2		稼働中	2007	L28.0×B7.0×H2.0
	Barge No.8		岸壁東側で沈没	1988	L18.0×B6.5×H1.5
自航式台船	Kiritimati		稼働中	2007	L15.0×B8.0×H2.0

(4) 既存航路標識の状況

ベシオ港へのアクセス航路は、サンゴ礁水域を通過することから、随所に浅瀬があり、航路も2ヶ所で屈曲している。そのため、水先案内は必須とはなっていないものの、入出港する大型の船舶は航行安全を確保するため、水先案内人の同乗を依頼している。

航路標識の現況は、図 2.1.4-4 に示すように8基の浮標のうち、1基が逸失、2基が逸失のため独自に製作した簡易な浮標と交換している。残りも浮標上部が滅失したり、ランタン部がなくなったりと、老朽化が進んでいる。そのため、船舶の夜間の入出港はできなくなっている。また、岸壁とコンテナ船の係留水域との間にある沈船の位置を示す標識も設置されていない。

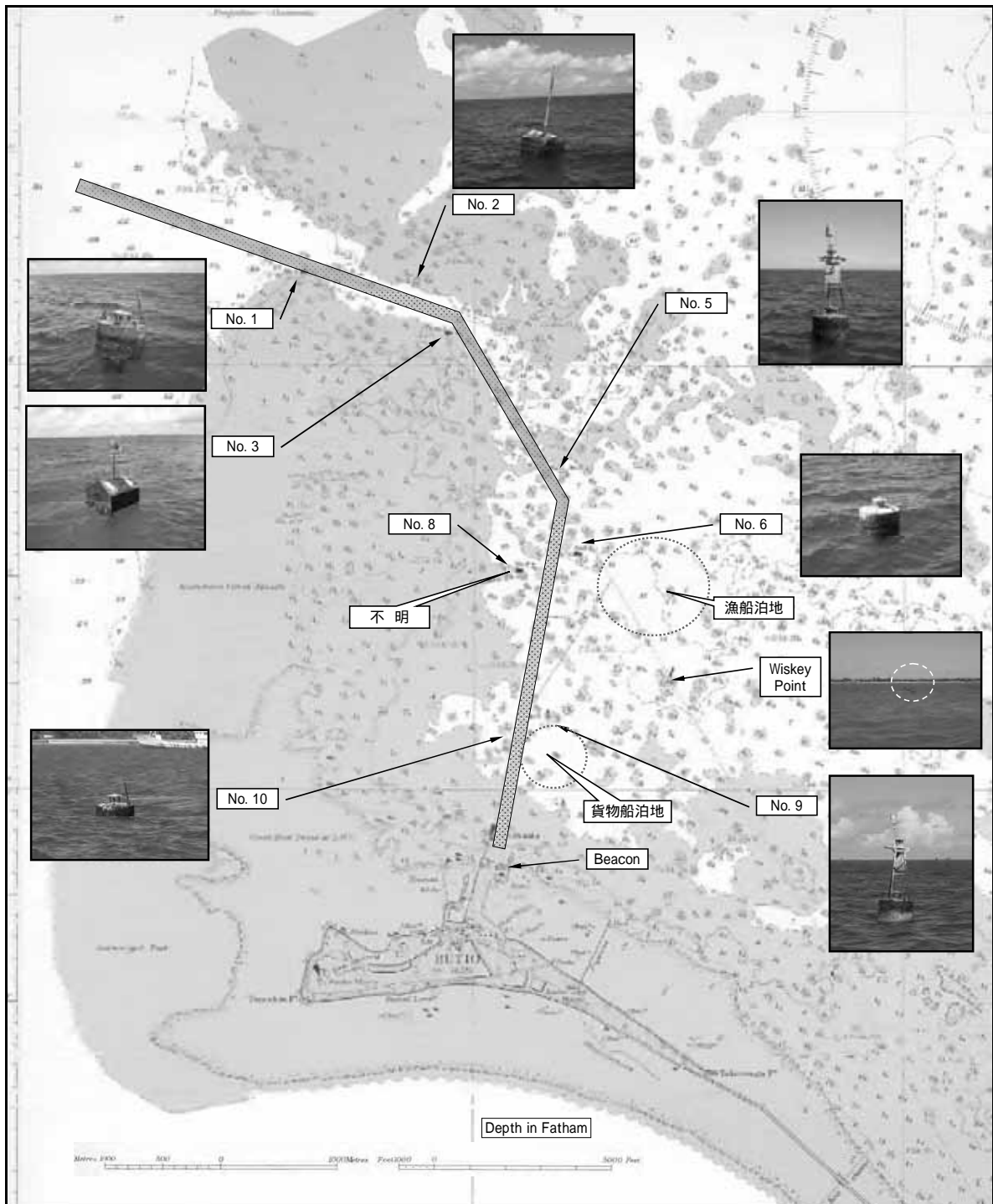


図 2.1.4-4 ベシオ港の航路標識の状況

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

南タラワの道路は、南タラワ道路と呼ばれる主要道路とその支線道路からなっている。主要道路は、ほぼ2車線の舗装道路となっており、西端のベシオと東端のボンリキ空港までの総延長35.9kmである。これらの主要道路のうち、ベシオ、バイリキ及びビケニベウの道路整備が我が国の無償資金協力によって、2008年に完成している。

道路途中には島々を結ぶ4ヶ所のコースウェイがあり、そのうちベシオとバイリキを結ぶニッポンコースウェイは、我が国の無償資金援助(1987年)によって建設されている。このコースウェイは、通行料金を徴収して維持管理を行っている。コースウェイ中央部には、海水交流及び小型船の航路として開削部が設けられており、この部分の橋梁は重量制限があって港湾公社所有の80トン吊りクレーンは通行できない。

また、主要道路のうち、市街地に沿ったところやコースウェイには狭さく部があって大型車両の通行が困難な箇所が見受けられる。

(2) 空港

空港施設として、ボンリキ国際空港(滑走路延長2,011m)があり、フィジー国のナンディヤナウルを結ぶ定期国際路線のほか、島嶼部を結ぶ国内路線が運行されている。

(3) 電気

南タラワの電力事情は、既存のベシオ発電所(1.25MW、1基)と我が国の無償資金協力によるビケニベウ発電所(1.4MW、3基)の建設及び配電網の整備によって改善されており、問題はない。

(4) 上水道

南タラワの生活用水は、天水及び地下水(レンズ水)により賄われている。ボンリキにはレンズ水の取水による浄水施設があり、南タラワに上水を供給している。

(5) 下水道

南タラワの主要地区であるベシオ、バイリキ及びビケニベウには、合流式の公共下水道が完備されており、汚水はリーフの沖合に放流されている。

(6) 電話

電話サービスは、通信運輸観光開発省傘下の会社である Telecom Services Kiribati Limited (TSKL)によって運営されており、携帯電話を含めて利用が可能である。

2-2-2 ベシオ港の現況

(1) ベシオ港の寄港船舶

ベシオ港には、定期配船されている Kiribati Chief 及び South Islander の大型コンテナ船のほか、キリバス海運公社及び地元海運会社の所有する Matangare、Moanaraoi や Moamoa 等の中型コンテナ・貨客船及び、近隣の島嶼部を結ぶ小型貨客船が利用している。また、キリバス国の排他的経済水域内で操業する漁船の基地としても利用されており、冷凍運搬船及び旋網漁船が沖合に錨泊している。それぞれの船舶諸元は、表 2.2.1-1 ~ 2.2.1.3 に示すとおりである。

表 2.2.2-1 コンテナ船の諸元

船名	型式	載貨重量トン DWT (mt)	総トン GT (mt)	全長 Loa (m)	船幅 B (m)	満載喫水 D _{max} (m)
South Islander	コンテナ / Ro-Ro	17,800	18,174	160.7	25.0	9.35
Kiribati Chief	コンテナ専用船	13,669	10,357	158.1	20.2	8.15

(出典：キリバス港湾公社)

表 2.2.2-2 中型島嶼間貨物船の諸元

船名	型式	載貨重量トン DWT (mt)	総トン GT (mt)	全長 Loa (m)	船幅 B (m)	満載喫水 D _{max} (m)
M.V. Nei Matangare	多目的船	1,295	1,291	68.6	11.8	4.20
M.V. Moanaraoi	多目的船	1,210	1,167	67.4	11.5	3.51
M.V. Nei Momi	貨客船	362	450	42.5	9.6	3.00
M.V. Moamoa	多目的船	637	401	58.3	9.0	3.65
M.V. Nei Mataburo	貨客船	250	524	42.5	9.6	3.00
Lc Betiraoi	フェリーボート	50	164	32.8	5.8	1.50

(出典：キリバス港湾公社)

表 2.2.2-3 沖係留されている水産物冷凍運搬船の諸元

船名	型式	載貨重量トン DWT (mt)	総トン GT (mt)	全長 Loa (m)	船幅 B (m)	満載喫水 D _{max} (m)
M. V Well Link 105	冷凍運搬船	6,199	5,077	125.6	17.5	7.07
M. V Baron	冷凍運搬船	5,584	4,457	120.7	16.6	7.11
M.V. Win Sheng	冷凍運搬船	4,360	4,177	122.5	16.0	6.53
M.V. Sanwa Fontaine	冷凍運搬船	3,917	3,260	92.9	16.2	6.57
Wei Hong	冷凍運搬船		3,835	103.7	16.0	6.65
M.V. Win Master	冷凍運搬船	4,220	3,110	109.6	15.0	6.52
M.V. Rui Yang	冷凍運搬船	4,259	3,830	107.0	16.2	6.27
M.V. Sl Bogo	冷凍運搬船	4,232	3,483	100.0	16.3	7.16
M.V. Katah	冷凍運搬船	5,232	4,457	120.8	16.6	6.91
M.V. Ostrov Beringa	冷凍運搬船	6,383	5,757	124.5	18.0	7.50
Frio Nikolayev	冷凍運搬船	7,750	6,971	134.0	18.0	7.89
M.V. Shin Ho Chun	冷凍運搬船		2,900	95.2	14.0	
Hai Yu	冷凍運搬船	2,312	2,340	86.3	14.5	5.00
M.V. Lake Hill	冷凍運搬船	5,010	3,363	99.0	16.0	7.37

(出典：キリバス港湾公社)

(2) 岸壁の占有状況

ベシオ港への入港船舶のうち岸壁への占有状況は、表 2.2.2-4 に示すとおりである。

岸壁の利用は、定期運行する Kiribati Chief と South Islander 及びその姉妹船にあたる Pacific Islander II の大型コンテナ船が優先度をもっており、岸壁が空いている期間には主に水産栈橋を利用している中型貨客船が利用している。

2006 年の年間の岸壁占有日数は 61 日となっているが、このなかには一時的な停泊等の港湾料金を支払わない利用が含まれていないようで、実際の岸壁利用船舶はこの表に記載されたものよりも多いようである。

表 2.2.2-4 ベシオ港岸壁の占有船舶 (2006 年)

No.	船名	便名	入港日	出港日	在港日数
1	Pacific Islander II	18	01/04	01/06	3 日
2	Matangare	131	01/15	01/21	7 日
3	Kiribati Chief	79	01/11	01/13	3 日
4	Kiribati Chief	80	02/14	02/16	3 日
5	Pacific Islander II	19	03/03	03/04	2 日
6	Moa Moa	1	03/16		
7	Kiribati Chief	81	03/21	03/23	3 日
8	Matangare	134	04/14		
9	Kiribati Chief	82	04/24	04/26	3 日
10	Pacific Islander II	20	06/04	06/06	3 日
11	Kiribati Chief	83	06/28	06/30	3 日
12	Matangare	135	06/04		
13	Kiribati Chief	84	06/30	07/02	3 日
14	Pacific Islander II	21	07/02	07/05	3 日
15	Pacific Islander II	22	08/01	08/03	3 日
16	Kiribati Chief	85	08/05	08/07	3 日
17	Kiribati Chief	86	09/09	09/11	3 日
18	Matangare	134	10/12		
19	Kiribati Chief	87	10/15	10/17	3 日
20	Pacific Islander II	23	11/01	11/04	4 日
21	Kiribati Chief	88	11/19	11/22	3 日
22	Pacific Islander II	24	11/31	12/02	3 日
23	Kiribati Chief	89	12/21	12/23	3 日
				合計	61 日

(出典：キリバス港湾公社)

(3) 定期コンテナ船の運行状況

ベシオ港には、オーストラリアを起点とする Swire Shipping Service と高雄を起点として韓国及び日本の各港を経由する Greater Bali Hai Service の 2 系統の定期運行するコンテナ船が寄港する。

1) Kiribati Chief

Swire Shipping Service の配船する Kiribati Chief は、ほぼ 1 ヶ月に一回の割合で運行されており年間 10 ~ 11 回の入港回数となっている。1 回当りに積み降ろすコンテナ数は、最大で 481TEU、最小で 167TEU であり、平均的には概ね 200TEU 以上のコンテナを積み降ろしている。Kiribati Chief のコンテナの積載能力は、876TEU であることから、約 1/4 がベシ

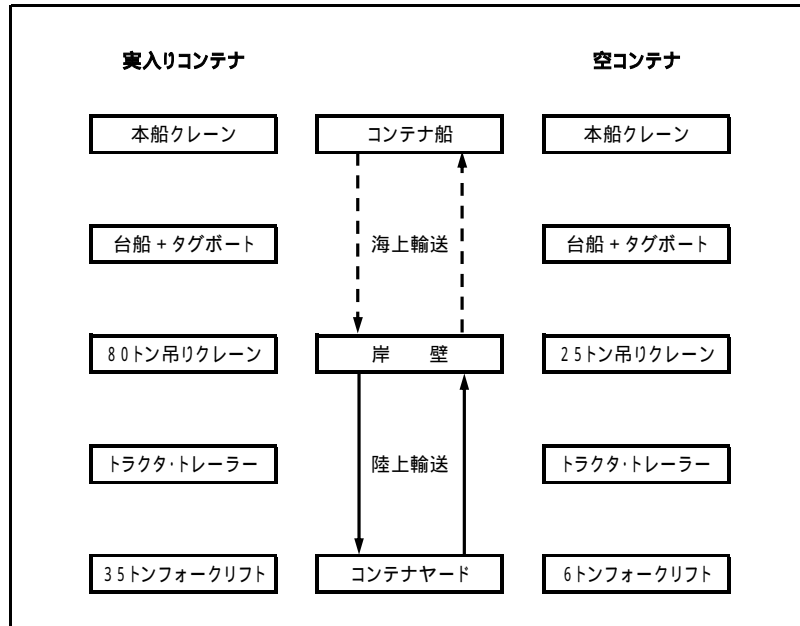


図 2.2.3-1 岸壁施設のコンテナ荷役の状況

図 2.2.3-2 の台船の運行状況に示すように、台船が既存岸壁から本船までの移動に要する時間はおおむね 10 分、本船から岸壁までに要する時間もほぼ 10 分で、本船と岸壁の往復に 20 分を要する。コンテナ船からの積み降ろしには、待ち時間が含まれることから変動が大きく、40 分から 1 時間 40 分を要している。したがって、台船 1 隻当りのサイクルタイムは、待ち時間によって変動し、1 時間から 2 時間となっている。

また、トラクタ・トレーラーの岸壁とコンテナヤード間の往復には、約 2 分から 4 分を要している。台船 1 隻当り 9~10 個のコンテナを積み込んでおり、台船 2 隻と自航式台船 1 隻が稼働しており、荷役効率は 1 時間当りコンテナ 15 個程度となっている。

台船	荷役作業	15hr 50	16hr 0	10	20	30	40	50	17hr 0	10	20
KPA No. 1	本船 荷役 本船 接岸	15:55	17min/9個	16:12	16:19	16:32	16:52	17:26			
	岸壁 待機 岸壁 荷役				13mi			34min/9個			
KPA No. 2	本船 荷役 本船 接岸										
	岸壁 待機 岸壁 荷役		16:03	33min/9個	16:35	10mi	16:45	17min/9個	17:02	10mi	17:12

図 2.2.3-2 台船の運行状況と荷役時間

(2) 岸壁の利用状況

図 2.2.3-3 は、岸壁上におけるコンテナ荷役の状況及び岸壁の利用状況を示したものである。実入りコンテナの陸揚げ用の 80 トン吊りクレーンは、岸壁の中央に位置して、台船から吊り上げたコンテナをトラクタ・トレーラーに積み込み、コンテナヤードに輸送する。

空コンテナの荷役作業は、実入りコンテナの荷役が終了した後に開始され、岸壁奥側に配置された 25 トン吊りクレーンによってバージに積み込まれる。空コンテナは、コンテナ船が入港する前日に岸壁先端部に仮置きされ、作業効率を向上するような工夫がされている。

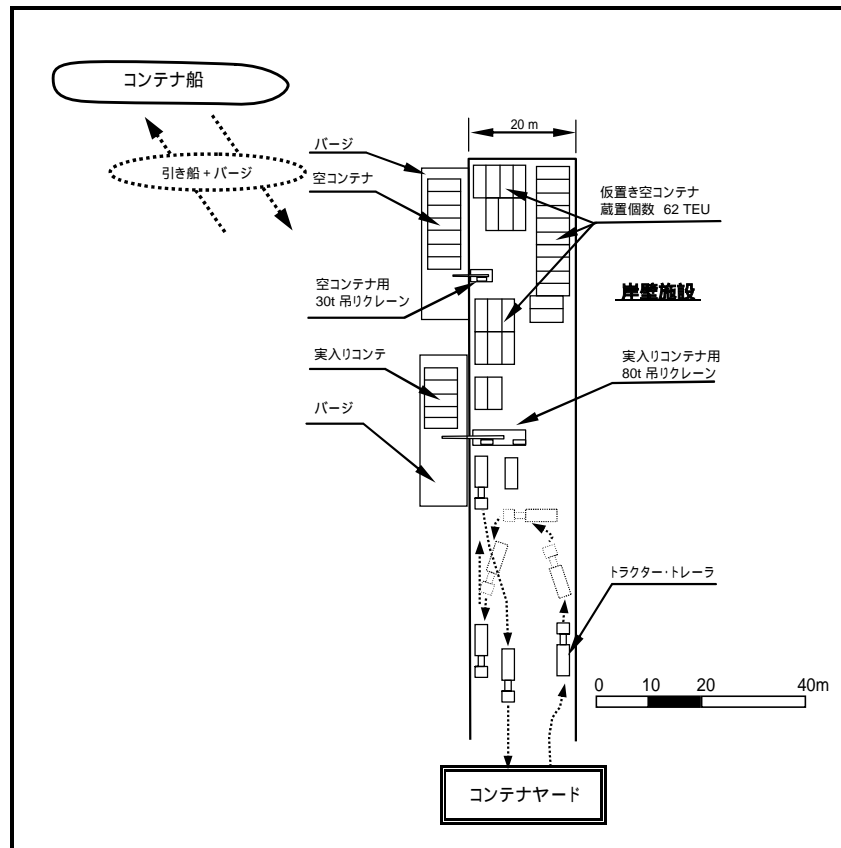


図 2.2.3-3 岸壁施設のコンテナ荷役の状況

(3) コンテナヤードの利用状況

調査期間中の Kiribati Chief の寄港時のコンテナヤードにおける荷役前及び荷役後のコンテナの蔵置状況は、以下に示すとおりである。このときの、荷役の内容は、以下のとおりである。

【コンテナの積降ろし】

・実入りコンテナ	20 フィート	185 units
	40 フィート	2 units

【コンテナの積み込み】

・空コンテナ	20 フィート	240 units
・実入りコンテナ	20 フィート	8 units

コンテナ荷役の前日の状況は、図 2.2.3-4 に示すとおりで、空コンテナがヤード北側に蔵置され、一部のコンテナが岸壁上に搬送されていることがわかる。また、ヤード中央部及び東側には、実入りコンテナを蔵置するためのスペースを作られている。

図 2.2.3-5 は、コンテナ荷役直後のヤードの状況を示したもので、総蔵置個数は 297 units である。ヤード中央部及び東側の領域に、実入りコンテナが蔵置され、北側にあった空コンテナが搬出されているのがわかる。ベシオ港では、コンテナヤードから搬出されるコンテナは限られており、多くがコンテナヤード内で蔵置された状態で、デバンニングされる。そのため、コンテナは扉の開閉が可能なように、扉を外側に向けて蔵置される。

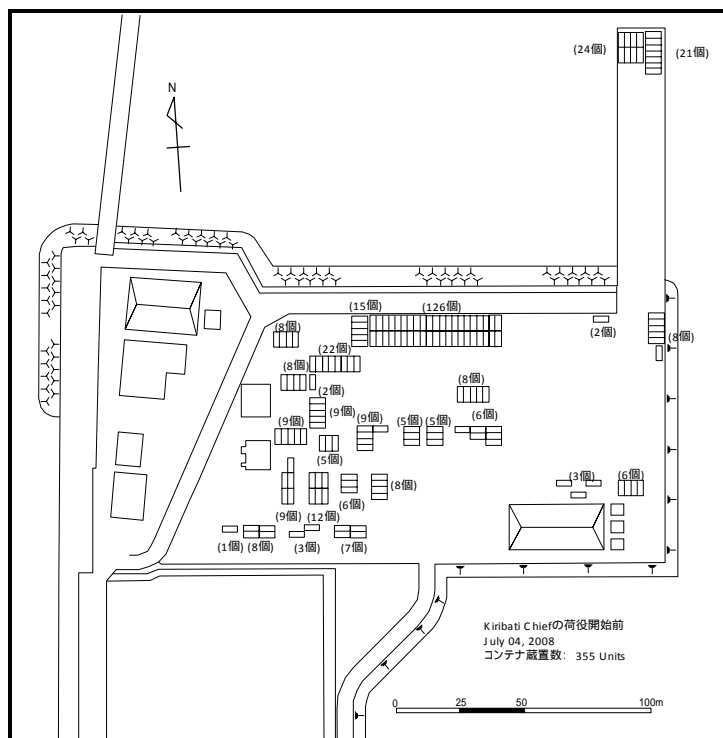


図 2.2.3-4 コンテナ荷役前のコンテナの蔵置状況

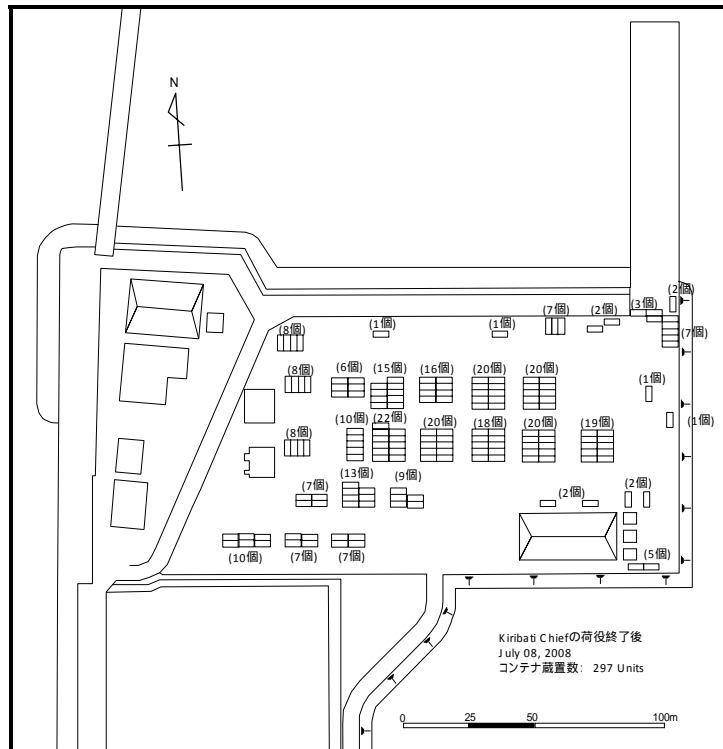


図 2.2.3-5 コンテナ荷役後のコンテナの蔵置状況

図 2.2.3-6 は、2007 年 9 月の Kiribati Chief のコンテナ荷役直後のヤードの状況を示したものである。この寄港時のコンテナ荷役の内容は、積み込みコンテナ数が 425 units、積み出しコンテナ数が 511 units（うち実入りコンテナ数 20 個）である。コンテナヤード内のコンテナの蔵置個数は、525 units で非常に多く、蔵置配列も上記の配列と若干異なり、コンテナは東西方向に長いスロットを形成している。陸揚げ後直ちにヤード外に搬出されるコンテナについては、出入り口に近い場所に蔵置するような工夫がされている。

また、このときには空コンテナの積み出し個数も非常に多くなっており、写真 2.2.3-1 に示すようにヤードと北側岸壁の間の港内道路が空コンテナ置き場として使用されていた。

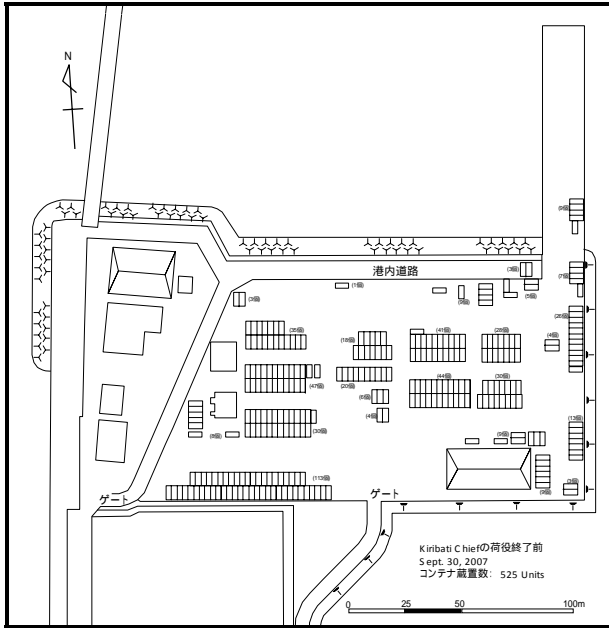


図 2.2.3-6 コンテナの蔵置状況(2007/09)

写真 2.2.3-1 港内道路に蔵置された空コンテナ

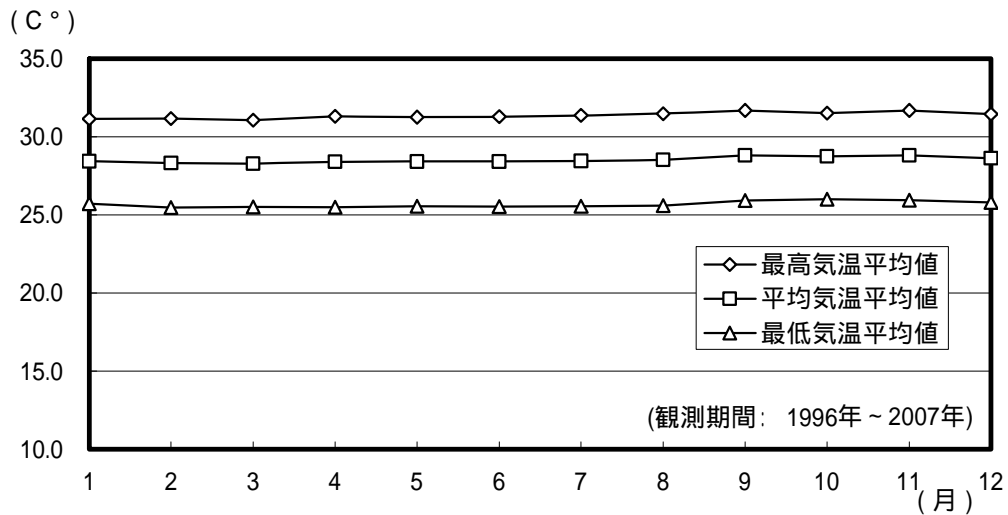
2-2-4 自然条件

(1) 気象条件

気象調査は、ベシオ港の南側に位置する気象測候所（北緯 $1^{\circ}21'$ 、東経 $172^{\circ}56'$ ）の観測データを用いて検討を行った。

1) 気温

図 2.2.4-1 は、1996 年～2007 年までの 12 年間の月別の平均最高気温、平均気温及び平均最低気温を示したものである。ベシオの平均気温は、年間を通じて変動が少なくなっている。平均気温の最高値の 31.7°C （9 月、11 月）と最低値の 25.5°C （2 月～4 月、6 月、7 月）の差は、 6.0°C 程度であり月ごとの変化は小さい。年平均気温は、 28.5°C である。



(出典：キリバス気象局)

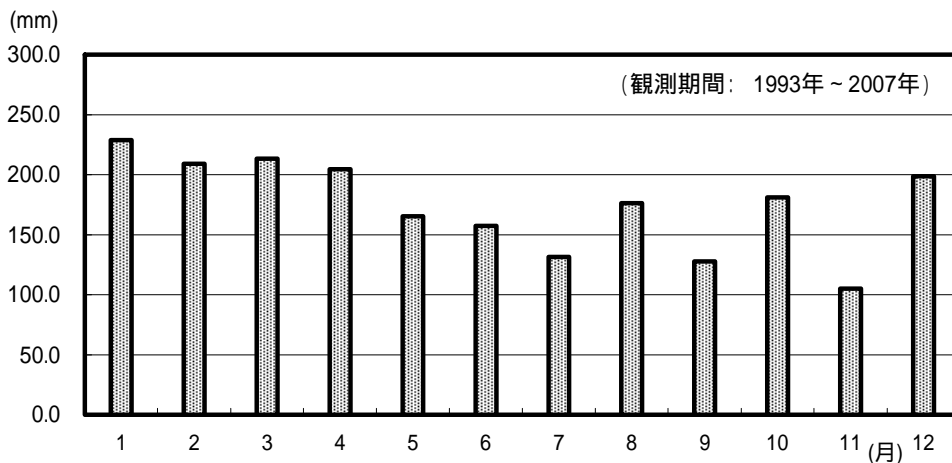
図 2.2.4-1 ベシオの月別平均気温 (1996年～2007年)

2) 湿度

平均湿度は、年間を通して変化が少なく 70%前後である。

3) 降雨量

図 2.2.4-2 , 2.2.4-3 は、1993年～2007年の15年間の月別及び年別の降雨量の変化を示したものである。月別の変化から12月～5月までが雨季に相当し、乾季の1月～4月に比較して降雨量が多くなっている。年間降雨量の変動は、非常に大きくなっており、1998年及び1999年には500mm程度となっているのに対して、1993年及び2002年には4,000mm以上となっている。年間降雨量の平均値は、2,100mm程度である。



(出典：キリバス気象局)

図 2.2.4-2 ベシオの平均降雨量の月別変化 (1993年～2007年)

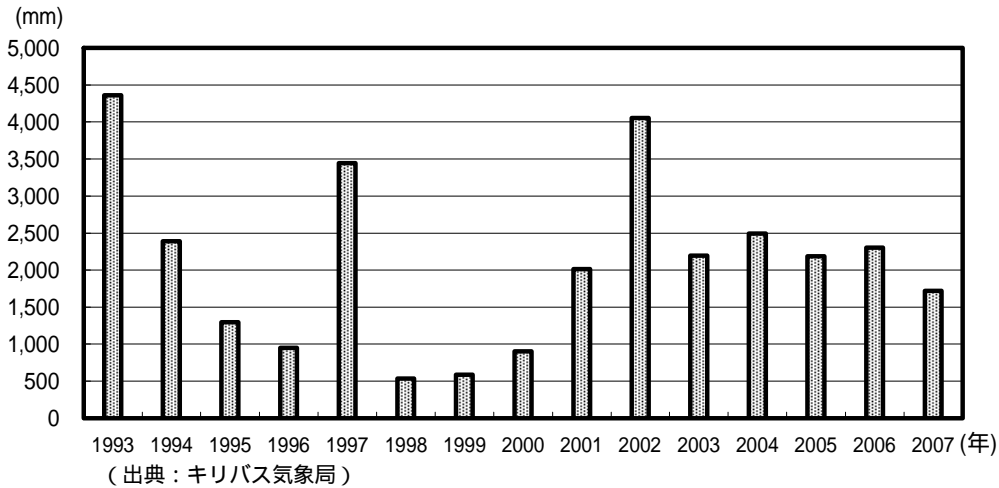


図 2.2.4-3 ベシオの降雨量の年別変化 (1993年～2007年)

4) 風速・風向

ベシオにおける 2002 年～2007 年までの 6 年間の観測記録 (8 観測/日、3 時間毎) による風速・風向の頻度表及び風配図をそれぞれ表 2.2.4-1 及び図 2.2.4-4 に示す。ベシオにおける風は、年間を通じて風向 ENE, E 及び ESE の発生頻度が高く、この 3 方向で全体の約 61% 程度を占めている。風向分布に季節的な変動は少なく、年間を通して E 系の風が卓越している。通年で、風速が 6.0m/s、10.0m/s 以上の出現率は、それぞれ 19.2%、0.9% であり、強風の出現率は低くなっている。

表 2.2.4-1 ベシオの風速・風向別出現頻度表 (2002 年～2007 年)

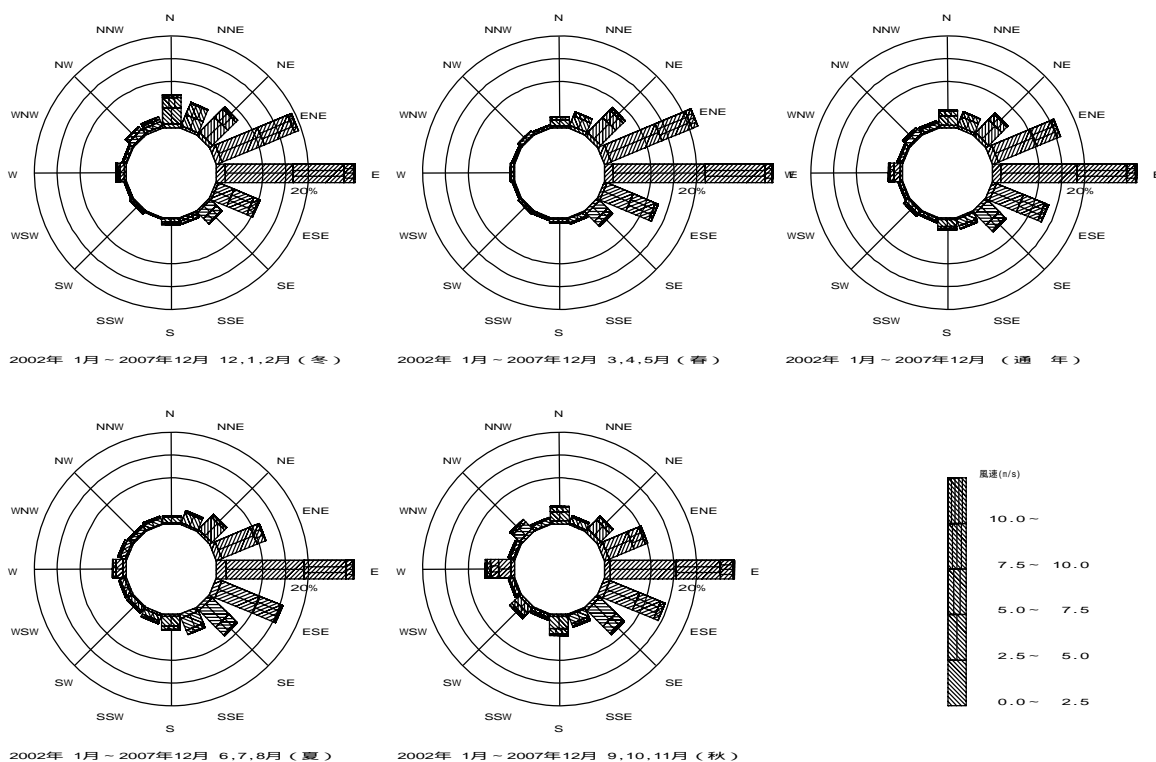
風 向：全風向
 季 節：通 年
 期 間：2002年 1月～2007年 12月
 地点名：BETIO

風 向：16方位
 風 速：m/s

風速	風向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	total
0- 2		23 0.2	29 0.2	49 0.3	61 0.4	29 0.2	37 0.2	14 0.1	23 0.2	11 0.1	22 0.1	9 0.1	26 0.2	14 0.1	17 0.1	10 0.1	44 0.3	418 2.8
2- 4		273 1.8	495 3.3	983 6.6	1713 11.4	630 4.2	375 2.5	211 1.4	192 1.3	98 0.7	111 0.7	82 0.5	198 1.3	115 0.8	165 1.1	122 0.8	249 1.7	6012 40.1
4- 6		216 1.4	335 2.2	986 6.6	1939 12.9	891 5.9	386 2.6	121 0.8	110 0.7	39 0.3	72 0.5	43 0.3	118 0.8	47 0.3	104 0.7	73 0.5	203 1.4	5683 37.9
6- 8		63 0.4	131 0.9	325 2.2	828 5.5	353 2.4	129 0.9	47 0.3	58 0.4	24 0.2	33 0.2	16 0.1	74 0.5	15 0.1	27 0.2	34 0.2	71 0.5	2228 14.8
8- 10		9 0.1	30 0.2	70 0.5	168 1.1	76 0.5	28 0.2	10 0.1	11 0.1	8 0.1	17 0.1	7 0.0	35 0.2	5 0.0	10 0.1	15 0.1	21 0.1	520 3.5
10- 12		2 0.0	5 0.0	6 0.0	30 0.2	14 0.1	3 0.0	3 0.0	5 0.0	1 0.0	9 0.1	1 0.0	14 0.1	1 0.0	2 0.0	2 0.0	3 0.0	101 0.7
12- 14			3 0.0	1 0.0	4 0.0	4 0.0	1 0.0		6 0.0		1 0.0		4 0.0			4 0.0	4 0.0	32 0.2
14- 16					1 0.0				2 0.0		2 0.0		1 0.0		1 0.0			7 0.0
16- 18									1 0.0				1 0.0					2 0.0
18- 20																	1 0.0	1 0.0
20- 22															1 0.0			1 0.0
22- 24																		
24- 26																		
26- 28																		
28- 30																		
- 30																		
total		586 3.9	1028 6.9	2420 16.1	4744 31.6	1997 13.3	959 6.4	406 2.7	408 2.7	181 1.2	267 1.8	158 1.1	471 3.1	197 1.3	327 2.2	260 1.7	596 4.0	15005 100.0

測得率：85.6(%)，欠測回数：2523
 上段：出現回数，下段：出現頻度 (%)

(出典：キリバス気象局)



(出典：キリバス気象局)

図 2.2.4-4 ベシオの風速・風向出現頻度図 (2002年～2007年)

(2) 海象条件

1) 波浪

ベシオ港では、定期的な波浪観測が実施されていないため波浪推算により検討を行った。太平洋上で発生する波浪を、気象庁資料の風データを用いて、対象地点の波浪推算を実施した。

検討結果から、対象地点に來襲する最大波浪は、有義波高($H_{1/3}$)2.2m、周期(T)5sとなる。また、波群中の最大波高 (H_{max}) は、代表波高の平均的な関係 $H_{max}=1.60H_{1/3}$ より 3.5m となる。

また、太平洋中央部における平均風の分布から、ベシオ港沖で発生する風波の推算結果を表 3.2.4-2 に示す。ベシオ港の通常時の波浪は、東方向からの波浪が卓越しており、波高 50cm 以下の発生確率は 90%となっている。

表 2.2.4-2 波向き別波高階級別発生頻度表（環礁内発生波）

W. DIRECTION W. HEIGHT (M)	CALM	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	TOTAL	
CALM	2086 14.4	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	2086 14.4	
0.00 - 0.24	0 .0	217 1.5	351 2.4	681 4.7	1085 7.5	536 3.7	558 3.9	355 2.5	378 2.6	172 1.2	261 1.8	152 1.1	396 2.7	183 1.3	240 1.7	127 .9	223 1.5	5915 41.0	
0.25 - 0.49	0 .0	201 1.4	341 2.4	946 6.5	1904 13.2	926 6.4	271 1.9	29 .2	8 .1	0 .0	3 .0	0 .0	69 .5	10 .1	79 .5	77 .5	239 1.7	5103 35.3	
0.50 - 0.74	0 .0	100 .7	100 .7	309 2.1	404 2.8	147 1.0	7 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	1 .0	0 .0	5 .0	42 .3	67 .5	1182 8.2	
0.75 - 0.99	0 .0	11 .1	18 .1	25 .2	36 .2	16 .1	1 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	1 .0	3 .0	19 .1	130 .9	
1.00 - 1.24	0 .0	3 .0	1 .0	1 .0	4 .0	3 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	4 .0	5 .1	21 .1
1.25 - 1.49	0 .0	0 .0	1 .0	0 .0	1 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	1 .0	0 .0	0 .0	2 .0	5 .0
1.50 - 1.74	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0
1.75 - 1.99	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0
2.00 - 2.24	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	1 .0	1 .0
2.25 - 2.49	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0
2.50 - 2.74	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0
2.75 - 3.00	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0
3.00 -	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0
TOTAL	2086 14.4	532 3.7	812 5.6	1962 13.6	3434 23.8	1628 11.3	837 5.8	384 2.7	386 2.7	172 1.2	264 1.8	152 1.1	466 3.2	193 1.3	326 2.3	253 1.8	556 3.8	14443 100.0	

2) 潮 位

ベシオ港の潮位は、1992年12月からSPSLCMP (South Pacific Sea Level and Climate Monitoring Project) によって水産栈橋の連絡橋上に設置された潮位計によって観測されている。2003～2006年の潮位観測データを調和解析した結果、平均潮位 (M.S.L.) が潮位基準面 (SPSLCMPのTide Gauge Zero) 上+1.68mとなり、潮位関係図も現在SPSLCMPが設定しているものと同様な結果が得られた。

潮位観測結果から、潮位の基準面について検討した結果、英国海図の基準面が妥当と考えられ、本調査で実施する深浅測量の基準面として用いることとした。図2.2.4-5は、SPSLCMPの潮位基準面と英国海図の基準面C.D.L.の潮位関係図を示したもので、両者には0.46mの違いがあることがわかる。

表 2.2.4-3 SPSLCMPの潮位観測データによる年平均潮位 (2003年～2006年)

年	2003	2004	2005	2006	平均
平均潮位 (m) Tide Gauge Zero 上	1.65m	1.71 m	1.66 m	1.69 m	1.68 m

高極潮位	+2.52 (+2.98)
朔望平均満潮位 (H.W.L.)	+2.33 (+2.79)
平均潮位 (M.S.L.)	+1.17 (+1.63)
朔望平均干潮位 (L.W.L.)	+0.09 (+0.55)
海図基準面 (C.D.L.)	+0.00 (+0.46)
低極潮位	-0.29 (+0.17)
Tide Gauge Zero	-0.46 (+0.00)

数値は、英国海図の基準面
括弧内の数値は、Tide Gauge Zero の基準面 単位：m

図 2.2.4-5 潮位関係図

3) 潮流

現地調査期間中に、岸壁の沖合 300m 程度の係留棧橋の建設予定海域において、漂流樫による流況調査を実施した。調査は、小潮及び大潮の上げ潮時と下げ潮時において実施した。調査海域はラグーン内であることから、上げ潮時にラグーン側に向かう流れが、下げ潮時には外海側に向かう流れが発生すること考えられる。今回の調査では、上げ潮時及び下げ潮時ともに、外海側へ向かう流れのみが観測された。この原因として、表層の流れは、東から西方向へとなっており、潮流よりも東寄りの風による吹送流が卓越していたことが考えられる。今回の調査は、簡易な機材により調査を実施したため。観測した最大流速は、0.27m/s、平均流速は、0.14m/s であった。

(3) 深浅測量調査

深浅測量は、2008年6月26日～6月28日の期間に実施した。海底地形の状況を図2.2.4-6に示すとともに、図2.2.4-7には係留棧橋建設予定海域の詳細図を示す。また、図2.2.4-8は、海底地形の鳥瞰図を示したものである。

また、深浅測量結果から海底地形、沈船位置及び係留棧橋の計画水深に相当する水深9.0mの分布状況について確認した。

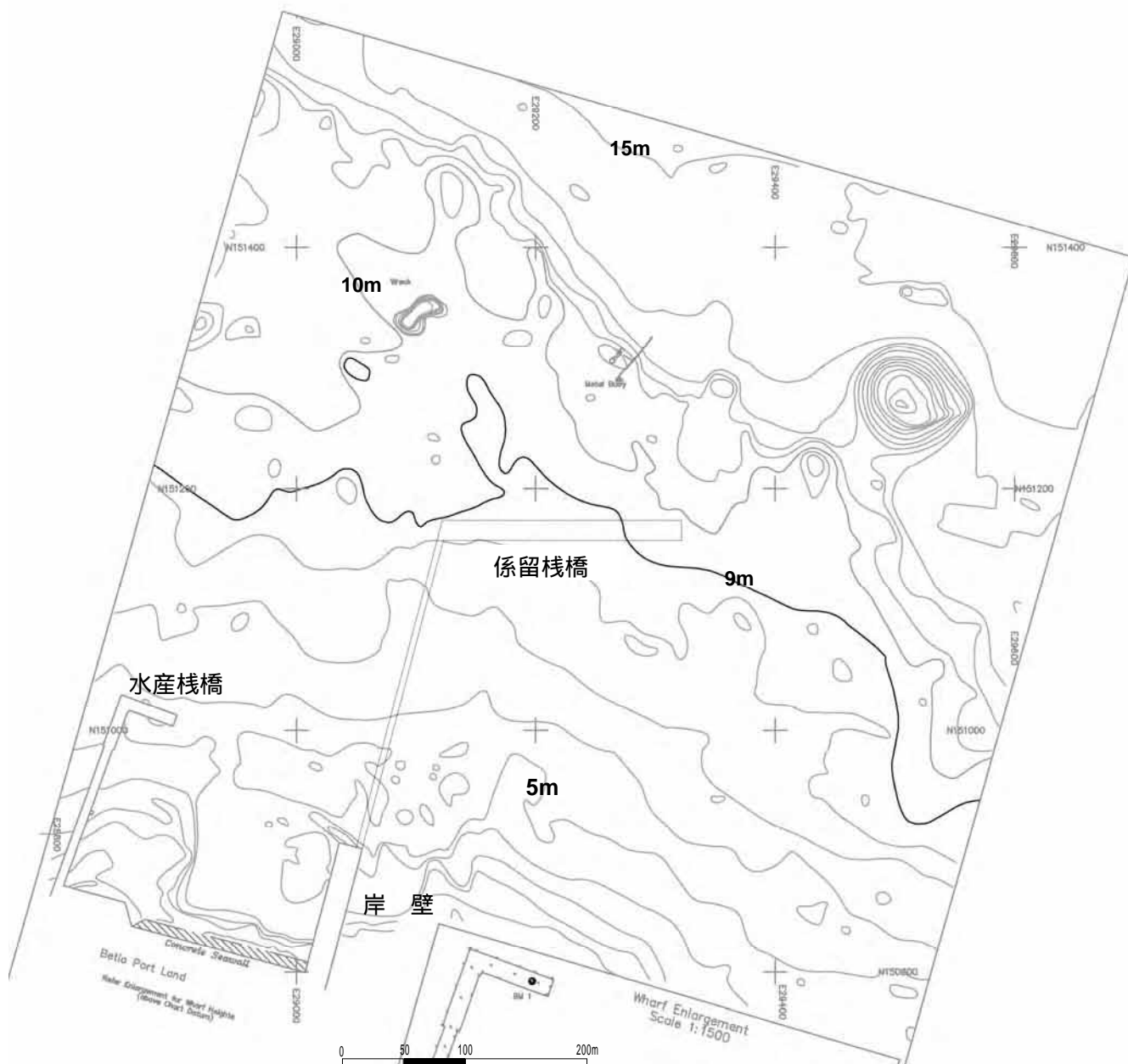


図 2.2.4-6 深浅測量結果（深線図：2008年6月）

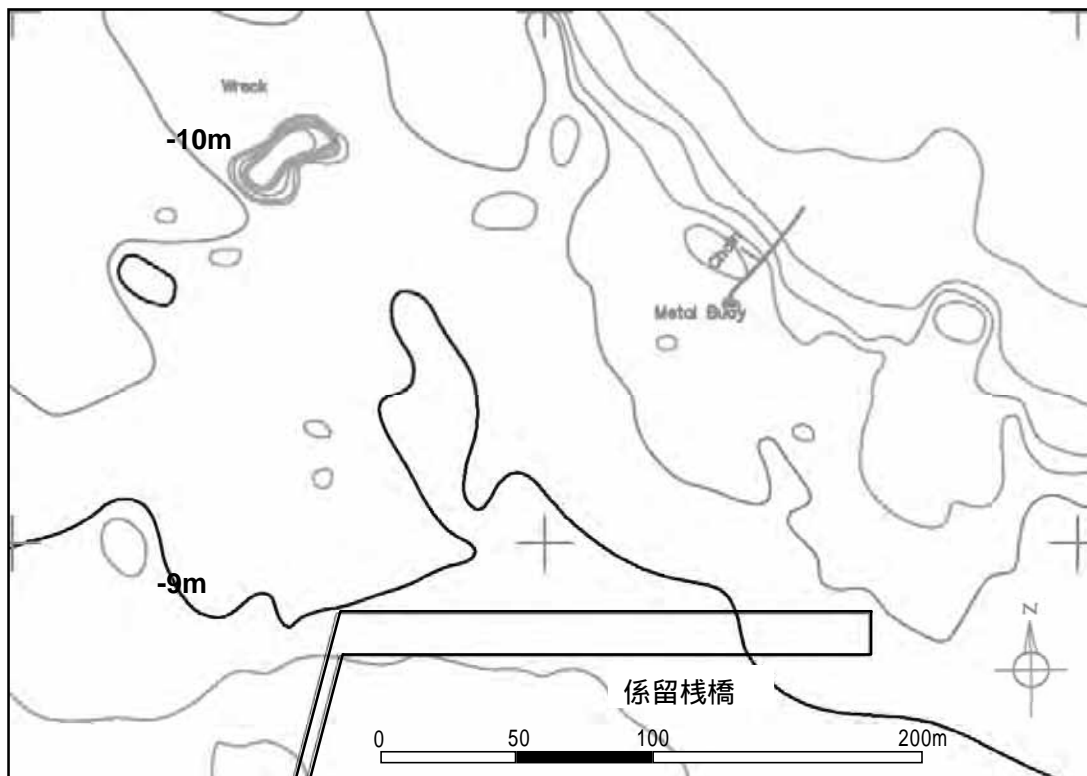


図 2.2.4-7 係留棧橋予定水域の海底地形の状況

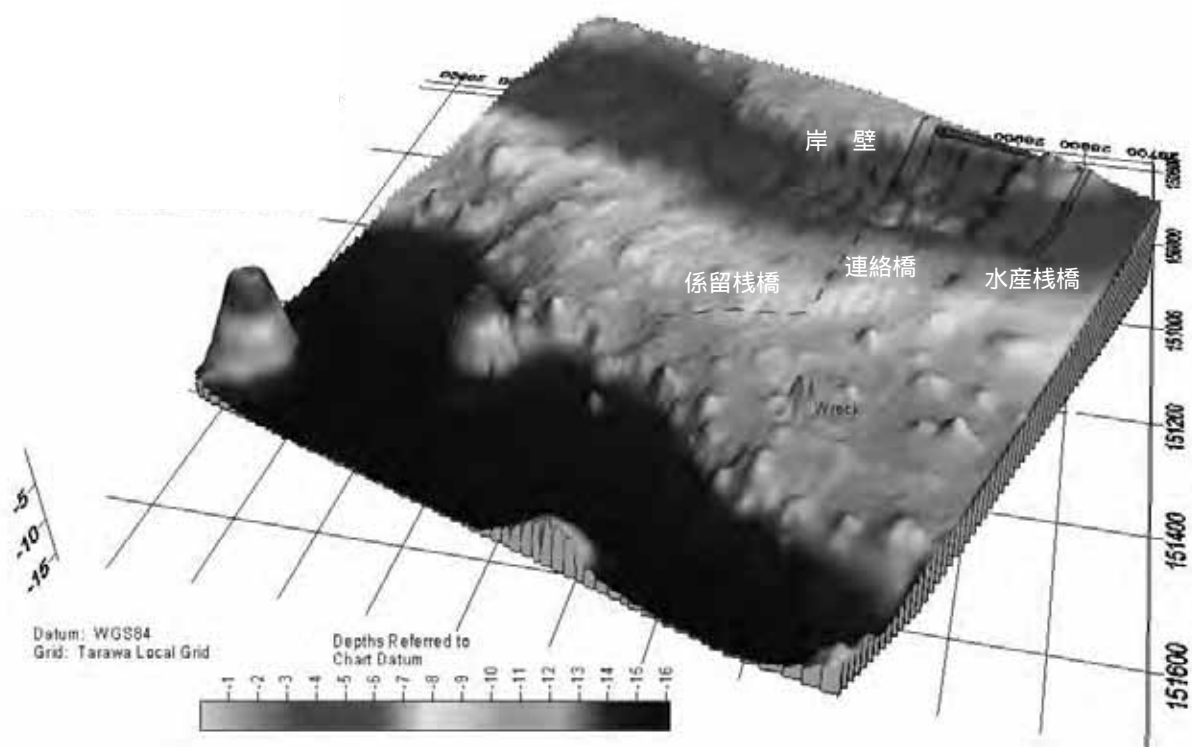


図 2.2.4-8 海底地形鳥瞰図 (2008年6月)

ベシオ港周辺海域の沈船の状況図を図 2.2.4-9 に示す。船長が 43m で、船首は水深 4.0m に位置している。

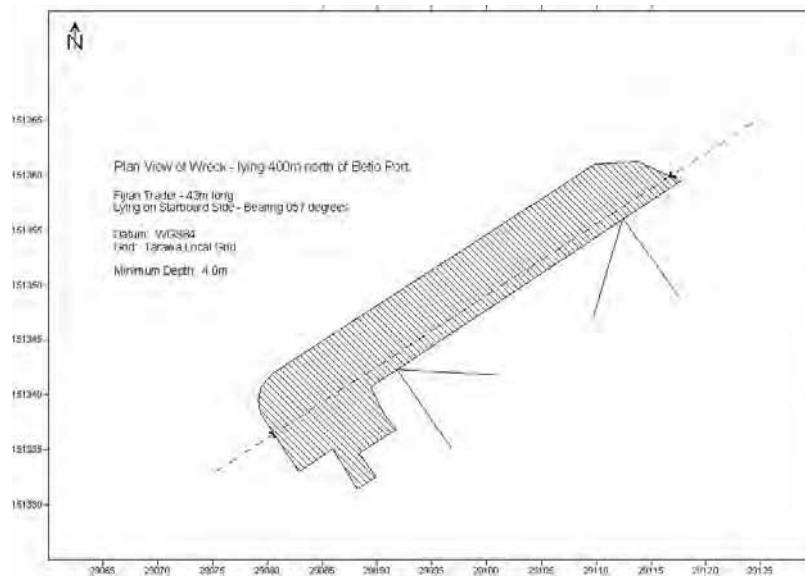


図 2.2.4-9 沈船状況図 (2008 年 6 月)

また、海底地形変化及び漂砂状況について把握するため、2006 年 7 月に実施された深浅測量結果と本調査による結果を比較した。図 2.2.4-10 は、2006 年 7 月から 2008 年 6 月のベシオ港の沖合水域の地形変化分布を示したもので、緑線は堆積、赤線は侵食を示している。

水中障害物周辺に着目すると、東側で侵食、西側で堆積する状況が見られることから、漂砂方向はベシオ港前面の風向及び流向を考慮するとが東から西方向であることが想定される。

係留棧橋建設予定付近の水深-9.0m 付近では、地形変化はほとんど見られず、この海域の海底地形は安定しているものと考えられる。

対象地点の底質の粒径を用いて、係留岸壁の設置水深を 9m 程度とした場合の底質の移動限界水深を算定した。その結果、海底上の砂が集団的に掃流される表層移動限界水深が 5.07m、水深の変化が顕著になる完全移動限界水深が 2.54m と算定された。

以上の結果から、係留岸壁の計画予定海域は、地形変化が少なく、波による底質の移動もほとんどない比較的安定した海底地形と考えられる。

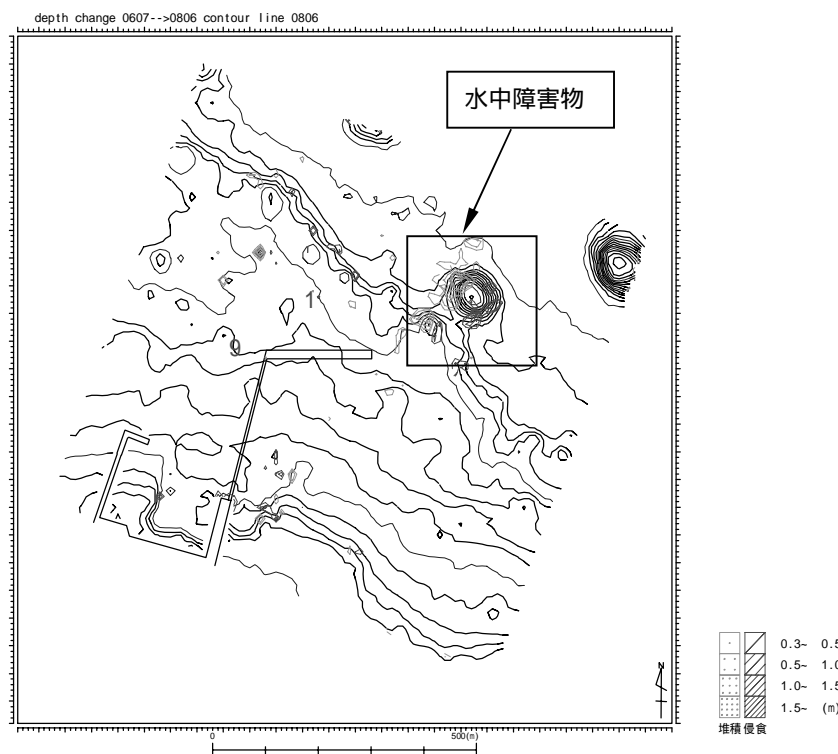


図 2.2.4-10 地形変化量分布（測量結果：2006年7月～2008年6月）

(4) 不発弾調査（磁気探査）

栈橋及び連絡橋建設予定海域中の爆発物の確認をするため、図 2.2.4-11 の範囲で潜水士による磁気探査を 2008 年 6 月 26 日～6 月 28 日に実施した。海中からは、金属片、カン、チェーン、金属ブイ及び沈船等で金属反応があったが不発弾等の爆発物は発見されなかった。またダイバーによる目視観測も実施しているが、変わったものは発見されなかった。

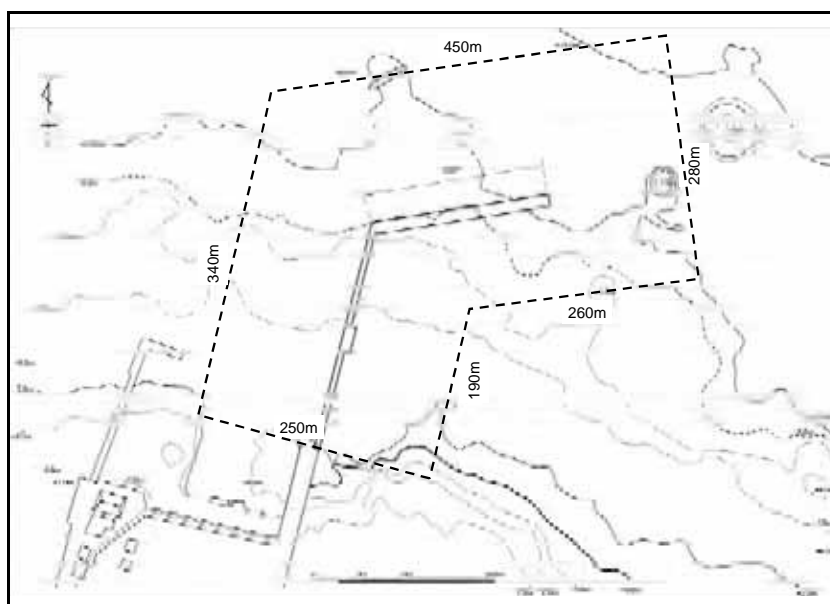


図 2.2.4-11 磁気探査実施範囲

(5) 地質調査

本計画予定地において、海上ボーリングを 10 地点 (BH1 ~ 10) で実施し、土質調査を行った。調査位置図および土質柱状図を、それぞれ図 2.2.4-12 及び図 2.2.4-13 に示す。土質柱状図及び土質試験結果から、各調査位置の土質性状は以下のとおりである。

1) 土質性状

ボーリングは、施設の計画延長上の係留棧橋側が 50m ピッチ、連絡橋側が 56m ピッチで実施した。

地層構成は、各地点において表層部 ~ 下層部まで、おおむねコーラル砂混じりのコーラル礫およびコーラル礫で構成されている。各地点の N 値から、計画予定地の地盤がほぼ $N > 20$ で良好な砂質土系の地盤であることがわかる。しかし、各々 1 本のボーリングデータを見れば N 値のばらつきが大きくなっている。

また、粒度試験結果から計画予定地の均等係数 ($U_c = D_{60}/D_{10}$) は、各地点で 10 以上となり粒度分布は非常に良いものと判断される。

2) 工学的評価

土質性状は、係留棧橋および連絡橋を施工することに対して問題を伴わない地盤であると判断される。

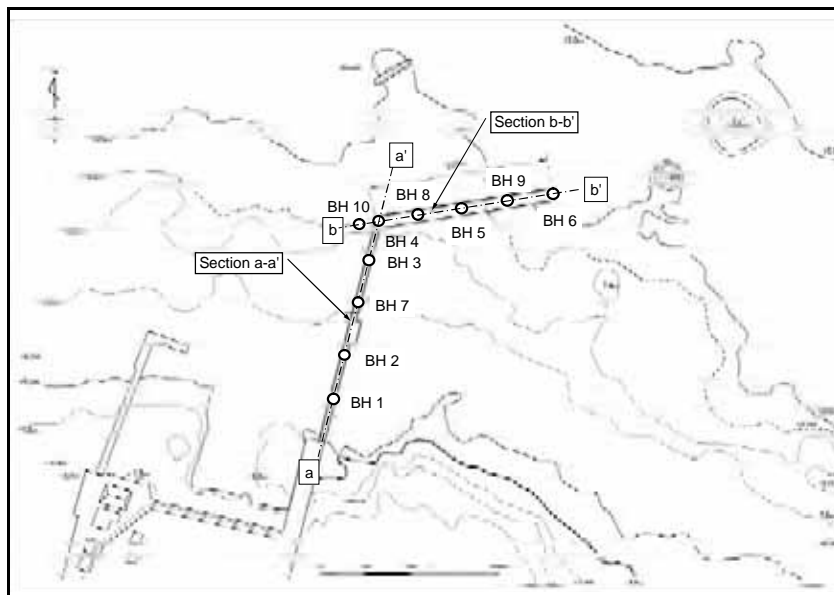


図 2.2.4-12 土質調査位置図

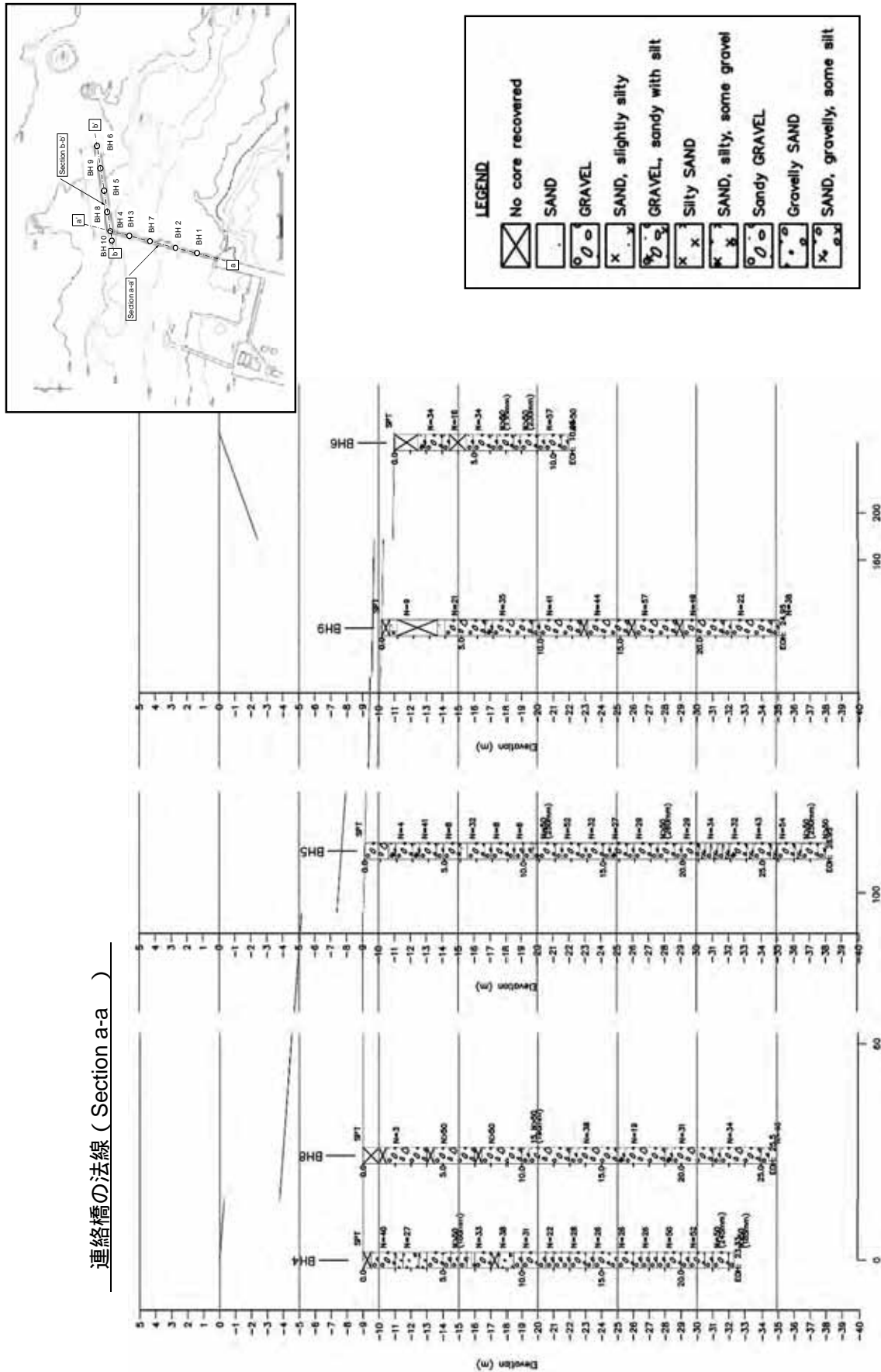


図 2.2.4-13(a) 土質柱状図 (a-a' : 連絡橋部)

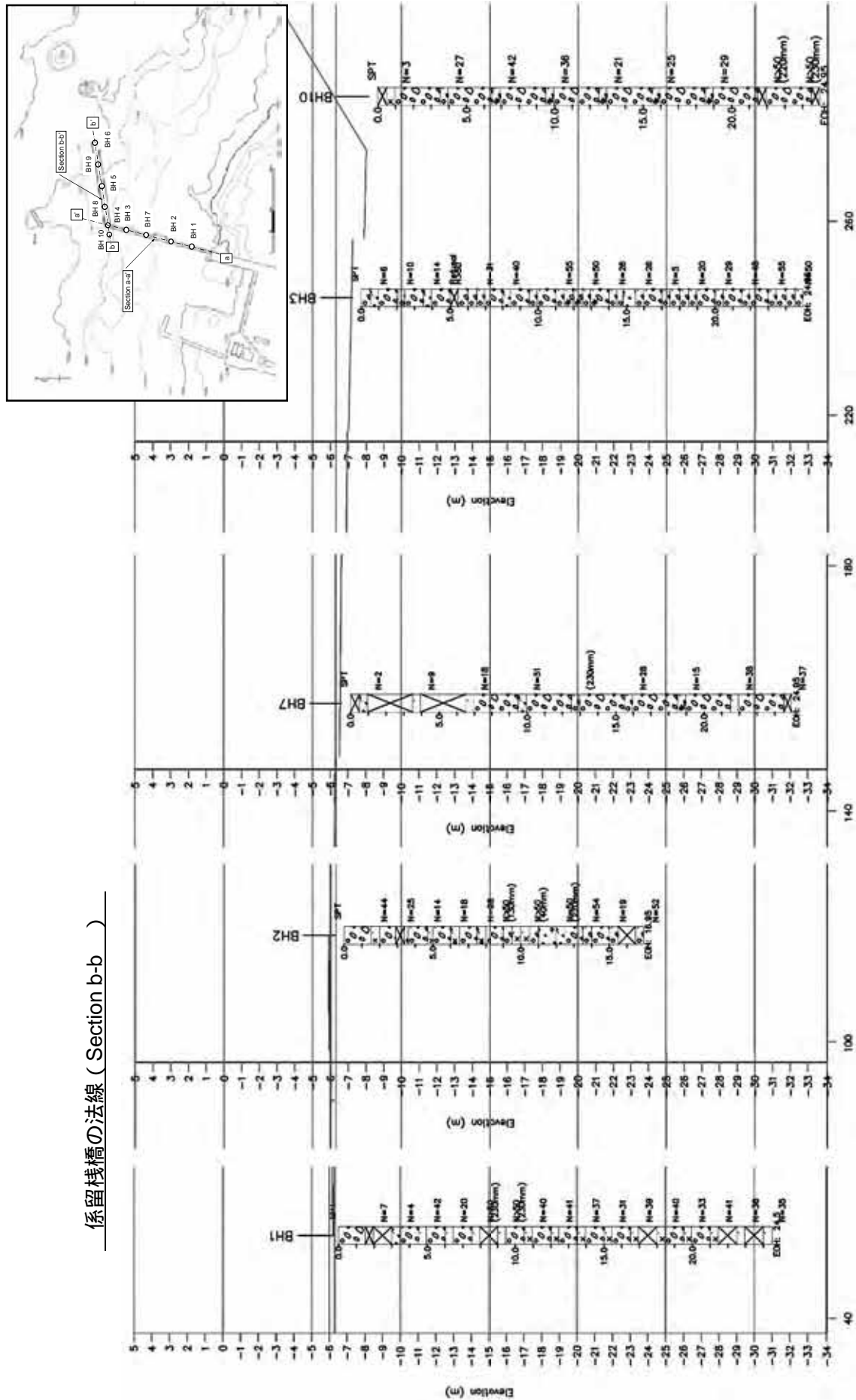


図 2.2.4-13(b) 土質柱状図 (b-b': 係留棧橋部)

(6) 上水道塩分濃度調査

港湾公社内の水道水を 2 回に分けて塩分量をカンタブによって測定した結果、換算表から読み取れる値以下であり、生コンクリート作成に影響しないことが判った。

(7) 材料調査

フィジー国スバの Standard Concrete Industries の採石場より、コンクリート骨材用の砂、礫の採取をし、土質試験を実施した。試験結果を以下に示す。

土質試験結果より、細骨材及び粗骨材として適切であると考えられる。

表 2.2.4-4 土質試験結果一覧

	試験	結果
砂	ふるい分析	図 2.2.4-12 を参照
	含水比	4.3%
	比重	2.76 t / m ³
	内部摩擦角	$\phi = 47^\circ$
	密度試験	湿潤密度 = 1.72 t / m ³ 乾燥密度 = 1.65 t / m ³
礫 (最大粒径 40mm)	密度試験	1,670kg / m ³
	比重	2.77 t / m ³

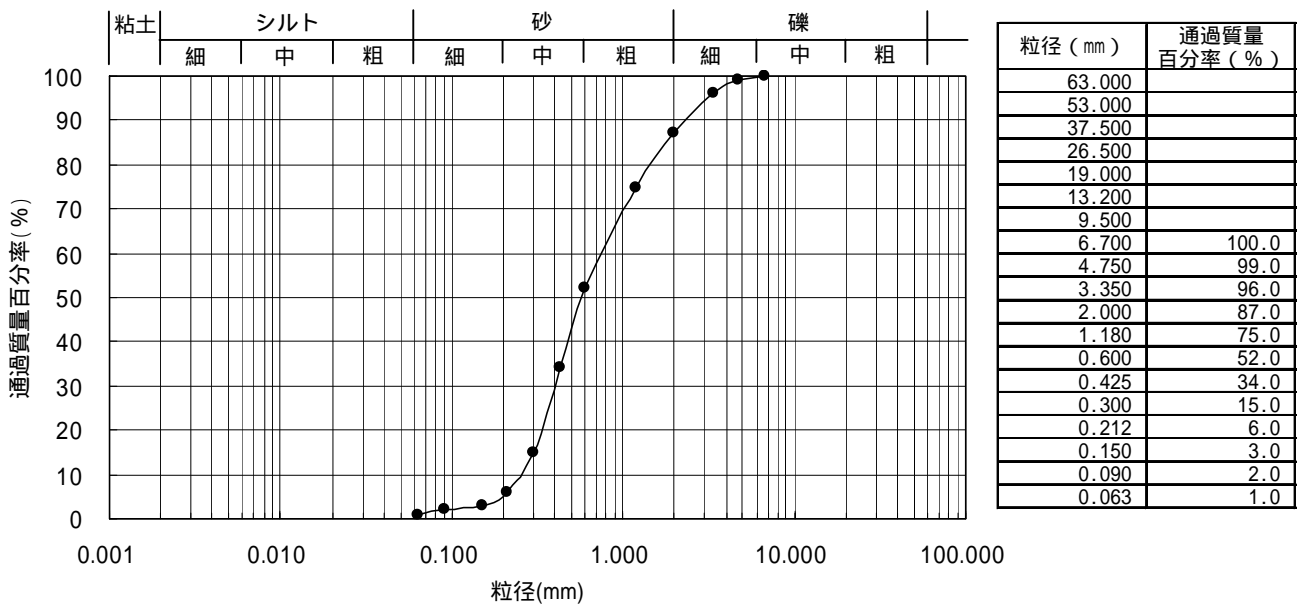


図 2.2.4-14 粒径加積曲線

2-2-5 環境社会配慮

本調査では、ベシオ港拡張計画に係わる環境社会配慮事項の現況について把握するとともに、通信運輸観光開発省（MCTTD）による初期環境評価（IEE）に対する環境土地農業開発省（MELAD）からコメントの内容について確認し、環境ライセンス発行に必要な調査及び検討を行った。

(1) 環境社会配慮事項に係わる現況把握

1) 廃棄物処理・処分の現状

キリバスにおける廃棄物の処理・処分は、廃棄物の収集・運搬および処分場への最終処分という最も単純な方法により行われており、分別収集・リサイクルや資源化のための中間処理、あるいは焼却による廃棄物の減量化は行われていない。

各家庭や事務所・商店等から生じる固形廃棄物は、地方行政区が責任主体となり収集・運搬、最終処分を行っている。プロジェクトが位置するベシオ地区では、ベシオ町行政区（Betio Town Council：BTC）が実施主体となっている。各家庭・事業所から発生する廃棄物は、道路端に設置されているドラム缶に一旦廃棄され、BTC が所有する3台のごみ収集車により最終処分場へ運ばれる。最終処分場は、ベシオ港（旧港）の西側に位置している。



写真 2.2.5-1 ごみ保管用のドラム缶



写真 2.2.5-2: ごみ収集車

一方、液体廃棄物（污水）については、南タラワに敷設されている下水システムにより最終放流地点までポンプ排水され、最終放流地点から環礁の外へ海洋投棄されている。南タラワには放流地点が3ヶ所あり、ベシオ地区においては島の南西端に位置している。しかし、下水管は全ての家庭・事業所に接続されているわけではない。下水管が敷設されていない地域については、依頼に基づき污水収集車（バキュームカー）を出動させ下水収集を行い、下水システムに合流させて最終放流地点から海洋投棄している。収集料金は、一般家庭の場合、A\$55、事業所の場合はA\$110である。ベシオ港地域では、下水管が敷設されていないため、污水収集車により収集・処分されている。

なお、下水システムおよび污水収集車による下水収集は、キリバス公益事業公社（Public Utility Board：PUB）が所管している。

2) 廃棄物資源化システム

キリバスでは近年まで廃棄物のリサイクル・再資源化は行われていなかったが、2002年 UNDP の援助により、廃棄物再資源化が進められた。廃棄物再資源化は、商業省および MELAD の 2 省の共同所管事業であり、現在、廃棄物再資源化施設が整備され稼動している。施設の所有はキリバス政府であるが、運営は民間に委託している。

当該施設は、廃棄物再資源化施設という名称ではあるものの、施設内で再資源化处理、あるいは有用物を取り出す作業を行っているわけではなく、再資源化するための有用廃棄物を収集・分別し、それらを輸出しているに過ぎない。実際の再資源化处理作業は、輸出先のオーストラリア企業が行っている。

廃棄物再資源化施設は、ベシオ港の南側に位置し、約 1ha の敷地において収集した廃棄物の保管、分別、コンテナへの積み込み等の作業が行われている。取扱い廃棄物は、バッテリー、アルミ缶、スチール、銅、真鍮、鉄筋、プラスチック類(ペットボトル)である。また、現在の再資源化物には含まれていないが、コンクリート型枠、プラスチック製のセメント袋等は、施設内で有効利用が可能である。



写真 2.2.5-3 廃棄物再資源化施設



写真 2.2.5-4 アルミ缶圧搾作業の状況

3) 水供給の現状

キリバス国内の水供給は、PUB (Public Utility Board) により行われている。水資源は主に地下水と雨水によるが、大部分はレンズウォーター(地下水)に依存している。しかし、レンズウォーターは常に枯渇のリスクと隣り合わせにあり、水資源の安定確保は最重要課題である。そのため、2000年に ADB の援助により地下水揚水用の井戸が整備され、より安定した水供給が図られるようになった。

水源となる地下水は、空港のあるボンリキ島およびその北側のプロタ島の 2 島において、合計 22 本の井戸から揚水し、浄化处理された後、配水管網を通して南タラワ全域に給水されている。しかし、節水のため給水制限がなされているため、毎日給水されている施設は、病院、大統領官邸等に限られている。商業施設や工場など水使用量が多い事業所には、配水管が接続されておらず、事業所からの依頼に基づき給水車により給水されている。

4) 電力供給の現状

キリバス国内の電力供給は、水供給同様、PUB により行われている。電力供給については、南タラワにおいて現在 4 基のディーゼル発電機を備え、電力需要に合わせて通常 2 基、多いときで 3 期の発電機を稼働させて電力を安定的に供給している。電力供給に係わる問題点は、発電用燃料（軽油）の価格高騰で、キリバスでは燃料を全て輸入に依存しているため、燃料の高騰は直接消費価格に反映される。

5) 漁業・水産資源の状況

キリバス国は、国土面積に比較して広大な排他的経済水域（EEZ）を有しており、漁業資源の豊かな国となっている。ベシオ港では、常時沖合いに旋網漁船及び冷凍運搬船が停泊している。

表 2.2.5-1 に示すように、2006、2007 年の人口統計によるタラワ環礁における漁家割合は、北タラワでは 96%、南タラワでは 57%、タラワ環礁全体で 62%となっている。タイプ別では、自家消費を目的とした漁家が 78%となっており、専門の漁家は 10%未満である。漁業による年収入は、北タラワで A\$160、南タラワで A\$350 足らずとなっている。（下表参照）

表 2.2.5-1 タラワ環礁における漁業の現状

項目	内 訳	北タラワ	南タラワ
漁家の割合	全世帯数	693	5,245
	世帯数（割合）	665（96%）	2,990（57%）
漁家のタイプ別割合	専業漁家	5%	8%
	兼業漁家	17%	14%
	自家消費	78%	78%
漁業収入（年平均）	専業漁家	A\$160.5	A\$346.0
	兼業漁家	A\$36.6	A\$94.0
主な魚種		貝類、ボラ、サギ等	貝類、カツオ、フエダイ等
魚の消費量（kg/日）		329g	163g

（出典：漁業水産資源開発省（MFMRD）資料）

商業漁業が行われる主な漁場は、図 2.2.5-1 に示すように、タラワ環礁の西側一帯の区域及び北タラワ諸島の南側一帯の区域となっている。南タラワの島々の周辺では、商業漁業以外は自家消費を目的とした小規模な漁業が行われる程度である。

本プロジェクトの計画地周辺の海域では、ベシオ港への船の航行が多いことから、漁業活動は行われていない。

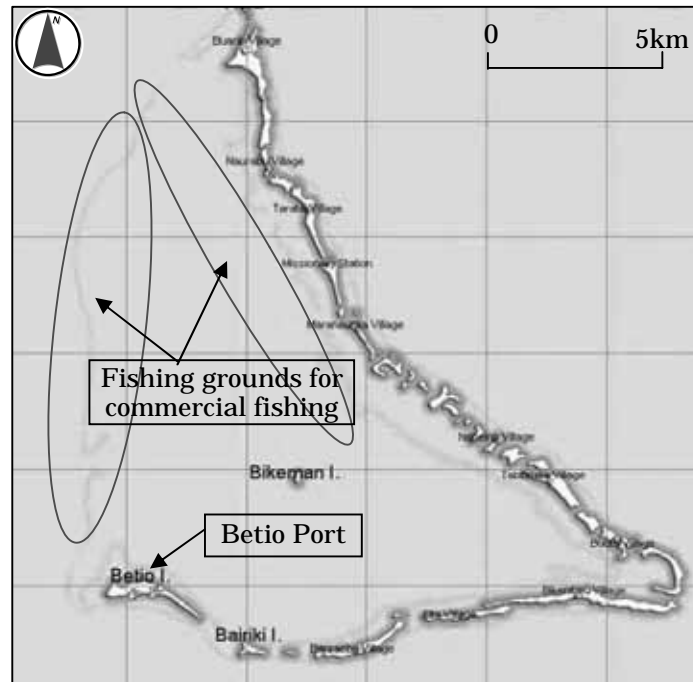


図 2.2.5-1 タラワ環礁における商業漁業の主な漁場

6) 動物・植物の状況

キリバス国は、狭小な土地、低い土地肥沃度、浸透性が高く高アルカリ性の土壌等、厳しい環境条件に起因し、自生する陸上植物相は豊かではない。State of the Environmental Report (2000-2002)によると、タラワ環礁の位置するギルバート諸島では、306 種類の植物種が確認されており、そのうち 83 (27%) は自生種であるものの固有種は存在しない。自生種のうち約 40 種は分布が限定されており、生息地の改変等により絶滅の危機にあるか、既に絶滅したものと考えられている。一方、外来種は 73% におよび、荒地または民家の敷地内等に生育している。

海洋植物相については、主要な自生種はセンナリズタ(*Caulerpa racemosa*)であり、タラワ環礁で最も一般的な種である。確認されている他の種としては、アオミドロ(*Spirogyra spp.*)、サボテングサ(*Halimeda spp.*)、リュウキュウスガモ(*Thalassia hemprichii*)、ガラガラ(*Galaxaura spp.*)、ラッパモク(*Turbinaria spp.*)等がある。

マングローブ林は非常に限られた場所に分布するのみで、ギルバート諸島では陸地面積の 1% を占めるに過ぎない。本計画対象地域においても、マングローブ林は存在しない。

キリバスでは、陸上動物の生息地も限られており、植物と同様に陸上動物相も豊かではない。キリバスに自生する陸上動物は、野鳥、爬虫類および無脊椎動物に限定され、自生する哺乳類は存在していない。State of the Environmental Report (同) によれば、生息している哺乳類は全て他地域からの導入種であり、ネズミ、野生化したネコ、イヌ、ブタ等である。無脊椎動物は 21 種確認されているが、蚊、ゴキブリ、ハエ等の病原性ベクターが多く含まれている。鳥類については、フェニックスおよびライン諸島が豊かな鳥類相を有するのに対し、タラワ環礁が位置するギルバート諸島は、生息する野鳥種の種類が少ない。

一方、海洋生物は、陸上動物に比較して生息種が比較的豊かであり、ひれのある魚(Finfish) は 300~400 種に及んでいる。広大な排他的経済水域は豊かな海洋生息地を提供し、豊富な

魚介類の生息を可能にしており、キリバス国民の生活・経済を支えている。また、サンゴはタラワ環礁が北西方向に向かって外洋に開いているため、東から西、南から北へいくほどサンゴの種類が増加する。しかし、南タラワ周辺では、外洋から閉じた状態となっており生きたサンゴの分布は少なくなっている。その原因として、自然条件だけでなく、都市化に伴う水質悪化やサンゴの採取が挙げられている。

キリバス国には、地球環境ファシリティ（GEF）の援助により次の2つの自然保護区が設定されている。

- ・北タラワ自然保護区（North Tarawa Conservation Area：NTCA）
- ・クリスマス環礁自然保護区（Kiritimati Atoll Conservation Area：KACA）

このうち北タラワ自然保護区は、プロジェクトの位置するタラワ環礁にあり、1995年に指定されたものである。その位置はタラワ環礁の都市化されていない北側半分にあり、海域と陸域の両方を含んでいる。

本計画サイトは、ベシオ港の岸壁から250から300mまでの範囲の環礁内に位置しており、対象地が全て海域に位置することから鳥類を除いて陸上の動植物は存在していない。しかし建設工事の実施において、資機材の一時保管、準備工等を行う仮設ヤードを確保する必要があり、陸上での活動も行われる。仮設ヤード予定地は、ベシオ港の南側約300mに位置しており、写真2.2.5-5, 6に示すように、現在裸地となっているため、植生は分布しておらず野生動物の生息地にはなっていない。



写真 2.2.5-5 仮設ヤード予定地（西側） 写真 2.2.5-6 仮設ヤード予定地（南側）

7) 計画地周辺の水質の現状

キリバス国では、南タラワ環礁内において海水の水質を定期的に調査している。調査はキリバス保健省により行われており、ベシオ港周辺における調査地点は、ベシオ島の南西側および北側の地点である。

分析項目は以下のとおりで、分析結果は表 2.2.5-2 に示すとおりである。

- ・物理項目：水温、塩分濃度、電気伝導度
- ・生物項目：大腸菌群数（総大腸菌、糞尿性大腸菌）

表 2.2.5-2 キリバス保健省による水質モニタリング調査結果

No.	調査日	モニタリング地点	水温 ()	塩分濃度 (%)	電気伝導度 (mS/cm)	総大腸菌群数 (MPN/100ml)	糞尿性大腸菌群数 (MPN/100ml)
1	08/13/2005	南西地点	32.2	36.2	9.7	TNTC	Nil
2	09/07/2005	北側環礁内 (病院北側)	30.7	49.9	36.4	TNTC	40
3	10/20/2005	南西地点	32.9	33.1	58.5	TNTC	110
4	05/02/2006	南西地点	31.8			TNTC	Nil
5	07/20/2006	北側環礁内				60	Nil
6	03/21/2007	南西地点				TNTC	Nil
7	05/17/2007	南西地点				130	Nil

注) TNTC : Too Numerical To Count, Nil: Nothing

出典: キリバス保健省

調査結果から、糞尿性大腸菌は Nil または非常に低い値を示しているものの、総大腸菌群数は TNTC (Too Numerical To Count) であった。これは、環礁内では糞尿性の大腸菌による汚染はないものの、その他の大腸菌数が非常に多いことを示しているが、その理由は明らかにされていない。また物理項目については、欠測が多く断片的な結果しか得られていないものの、水温はいずれも 30 を超えており、かなり高くなっていることがわかる。

これらの水質調査結果は、南タラワにおける近年の都市化・人口増加に伴う環礁内の水質悪化を伺わせるものである。

8) 漁業水産資源開発省の大規模浚渫事業の計画内容

漁業水産資源開発省 (MFMRD) が計画している大規模浚渫事業は、図 2.2.5-2 に示すようにベシオ港の沖及び北西方向に約 3km 北方に位置している。浚渫区域は、Vinstra Shoal Deposit と呼ばれており、砂、礫を主体とする堆積物で覆われた水域である。

南タラワでは、建設資材用の骨材需要の増大によって不法な土砂採掘が頻発しており、海岸侵食や洪水のリスクが増大している。不法採掘の防止には、取締りの強化と同時に、土砂採掘の代替地を開発する必要がある。本事業の目的は、その代替地を開発するというもので、1997 年に F/S 及び環境影響評価調査がなされた。その後、2007 年に事業化に向けた経済分析が行われ、EU の資金による事業化が進められた。現在、プロジェクトを開始するための機材の調達等の準備作業を行っている段階で、MFMRD によれば浚渫事業の開始時期は 2009 年の後半になるだろうとのことである。

浚渫事業対象地は、ベシオ港への航路からは南西側にはずれている。環境影響評価報告書 “ Economic Feasibility and Environmental Impact Assessment for Extraction of Sand , Offshore Tarawa (1997) ” によると、環境インパクトとして次の 3 点が挙げられているが、いずれも影響は少ないと結論づけている。

- ・ Vinstra Shoal Deposit の採掘による環礁および海岸線への影響
- ・ 浚渫地からの細粒土砂の拡散
- ・ 浚渫地周辺の海底生物およびサンゴへの影響

特に、本プロジェクトとの関連が深い上記 2 点目については、数値シミュレーションによる濁りの拡散について分析した結果、細粒土砂が周辺地域へ拡散し海底に着地する濃度は、

最大でも 0.1 mg/l 程度であることから(同報告書) 浚渫による本プロジェクト計画地への土砂堆積のリスクはほとんどないことが確認されている。

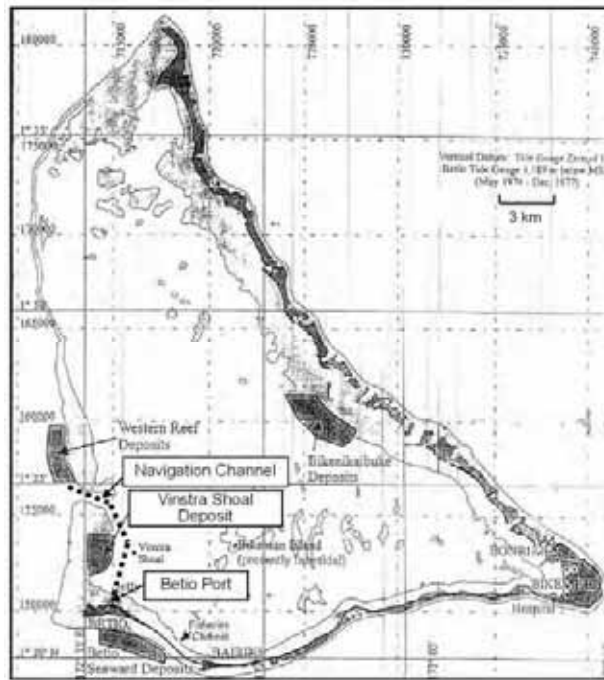


図 2.2.5-2 大規模浚渫事業の予定海域 (Vinstra Shoal Deposit)

(2) 環境現況調査

ベシオ港の周辺海域におけるサンゴ礁、水質及び底質の環境現況を把握するために、以下の調査を実施した。

1) サンゴ礁調査

a) 調査目的

サンゴ礁調査は、ベシオ港拡張計画対象地におけるサンゴ礁の分布状況を明らかにするため、以下の事項について実施した。

- ・ 棧橋計画予定地点およびその周辺地域における海底の物理的状況の把握
- ・ サンゴの種類、群体 (Colony) のサイズおよび被覆率の測定
- ・ サンゴの白化現象の有無、および土砂堆積、病気、生物侵食等の把握

b) 調査方法

サンゴ調査は、潜水による直接確認及び測定により 2008 年 6 月 27 日～7 月 1 日に実施した。図 2.2.5-3 に示す位置に、6 本のトランセクト (総延長約 850m の測線) を設定し、オーストラリア海洋科学研究所 (AIMS) により設定された生物形態カテゴリー (Lifeform Category) に基づいて、海底の状況及びサンゴの分布状況を記録した。併せて、海洋環境を把握するために水質、海洋生物についても測定・記録した。

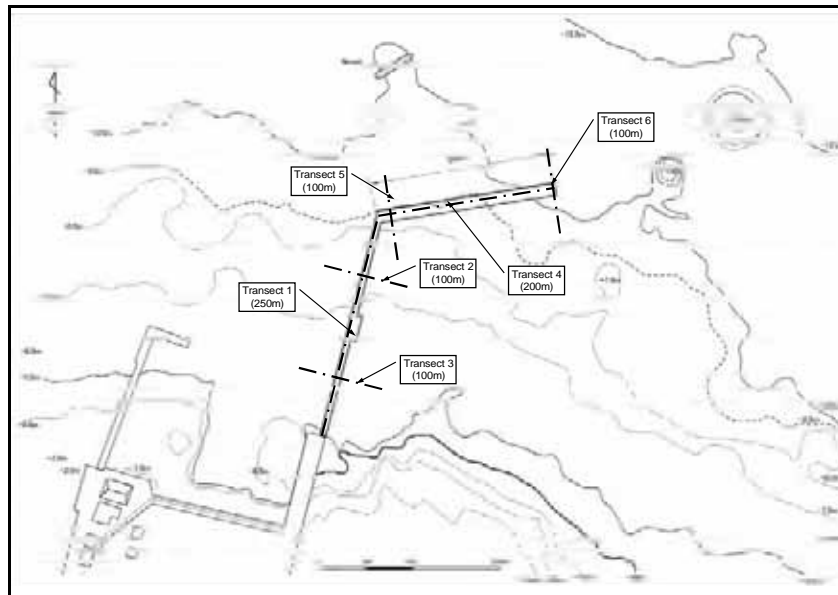


図 2.2.5-3 サンゴ礁調査位置図

c) 調査結果

調査の結果、トランセクト上およびその周辺地域を含めて生きたサンゴは確認されず、サンゴの白化、病気、生物侵食等の現象も確認されなかった。調査区域の底質は、全て地点においてシルト質であった。生きたサンゴが分布していない原因としては、調査区域がシルトによる堆積作用が進んでいるため、サンゴの生育に適した環境にないためと考えられる。

底面は全ての地点でシルトまたはサボテングサ (*Halimeda Algae*) に覆われ、ところどころ糸状緑藻類 (*Filamentous Algae*) の分布が確認された。被覆率は、シルト質の裸地が 95% 以上で、サボテングサの被覆率は 5% 以下であった。また、塊状のスポンジ (海綿) の存在も確認された。サボテングサは石灰質であり、環礁内の砂浜の形成に寄与しているものと考えられる。また、糸状緑藻類の存在は、富栄養化した状態を示唆するものである。

海洋生物については、フウライチョウウオ (*Chaetodon Bagabundus*)、ソラスズメダイ (*Pomacentrus coelestis*)、フグの一種 (*Torquigener brevipinnis*) 等の限られた魚類が確認された。無脊椎動物では、イソギンチャク等が確認されたのみである。これらの確認種は、環礁内ではごく一般的なものであり、学術的、経済的に貴重な種は確認されていない。

調査地点での水質は水温が 29.0 ~ 29.5、塩分濃度が 38 ~ 38.5‰、pH が 8.4 ~ 8.8 となっており、透明度は 1.5 ~ 2.5m であった。

d) 調査結果の評価

ベシオ港拡張計画対象地およびその周辺地域には、生きたサンゴは存在していない。また、魚類、無脊椎動物についても生息種が少なく、豊かな生態系とはなっていない。対象水域は 95% 以上がシルト質の裸地で、一部にサボテングサや糸状緑藻類、塊状の海綿が分布するのみである。対象地域は、土砂の堆積が進んでおり、透明度も低くなっている。この原因として、対象地域が港湾区域に位置しており、船舶の航行等による底質の巻き上げ等が関係して

いるものと考えられる。

2) 水質調査

a) 調査目的

水質調査は、ベシオ港拡張計画対象地における水質の現状を把握するとともに、環境モニタリングにおけるベースラインデータを得ることを目的として実施した。

b) 調査方法

水質調査は、2008年7月1日に、図 2.2.5-4 に示す 5 地点において採水を行い、7月11日までに室内分析を終了した。採水は、海面下約 40cm で、上げ潮時および引き潮時に分けて各 2 回ずつ実施した。

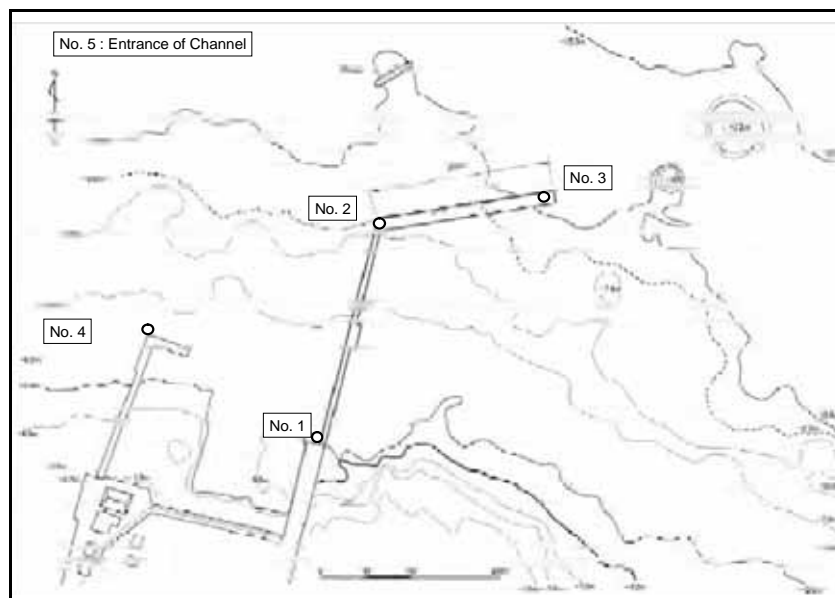


図 2.2.5-4 水質および底質調査地点

採水したサンプルは、冷温保管して空輸し、大腸菌群数分析用サンプルについては、フィジーの南太平洋大学の応用科学研究所で、その他についてはニュージーランドのハミルトン市のヒル研究所にて分析した。分析は、いずれもアメリカ公衆衛生学会（APHA）の規格に準拠して行った。

c) 調査結果

水質分析の結果は、表 2.2.5-3(a)および(b)に示すとおりであり、南タラワのような環礁内における水質としては、ノルマルヘキサン抽出物質を除き一般的な値であると判断される。測定値をキリバス海洋水質基準（汚染の判断基準）と比較すると、基準値が設定されている水温および pH は、基準値を満たしている。その他の項目について日本の環境基準（海域）と比較すると、ノルマルヘキサンは環境基準値（検出限界値：0.5mg/l）を大きく上回っている。ノルマルヘキサン抽出物質は、環境に含まれる油分の存在を示す指標であり、測定結

果は調査対象水域が油による汚染が懸念される地域であることを示している。その原因としては、陸上からの油混じりの廃水や、船舶起源の廃油等によることが考えられる。

また、透明度は2.5～8 mであるが、海岸から最も遠い地点5を除くプロジェクト計画地周辺区域ではいずれも5 m以下と低い値である。この結果は、底質の巻き上げが指摘されたサンゴ調査の結果とも符合している。大腸菌群数については、現在のベシオ港の棧橋の先端(地点1)で最も高く、沖へ向かうほど低い値を示しており、陸上からの影響があることが示唆される。

表 2.2.5-3(a) 水質分析結果 (地点 No.1～3)

項目	単位	地点 1		地点 2		地点 3	
		引き潮	上げ潮	引き潮	上げ潮	引き潮	上げ潮
採水時刻	hr:min	8:00	10:20	8:10	10:10	8:20	10:05
水温		28.1	29.7	28.4	29.3	28.2	29.0
pH		8.1	8.07	8.14	8.2	8.08	8.18
溶存酸素 (DO)	mg/l	6.73	7.03	7.63	6.48	7.59	7.03
同飽和度	%	87.0	93.7	98.8	88.5	98.8	94.6
ノルマルヘキササン抽出物質	mg/l	4.3	5.2	5	6	5.2	5.2
浮遊物質 (SS)	mg/l	< 3.0	< 3.1	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0
化学的酸素要求量 (COD)	mg/l	2.1	1.9	1.8	1.8	2.1	1.9
透明度	m	3	2.5	3	5	3	4
総大腸菌群数	MPN/100ml	79	170	8	49	27	2

* : キリバス環境規則(2001)

表 2.2.5-3(b) 水質分析結果 (地点 No.4 , 5)

項目	単位	地点 4		地点 5		キリバス海洋水質基準*	日本の環境基準 (海域 A 類型)
		引き潮	上げ潮	引き潮	上げ潮		
サンプリング日時	hr:min	8:30	9:55	8:45	9:30		
水温		28.6	28.7	28.7	28.6	30	
pH		8.17	8.16	8.18	8.13	6.5 - 8.5	7.8 - 8.3
溶存酸素 (DO)	mg/l	8.17	7.04	7.76	7.68		> 7.5
同飽和度	%	91.2	93.7	99.2	99.5		
ノルマルヘキササン抽出物質	mg/l	< 4.0	< 4.0	6.6	< 4.0		検出限界未満 (< 0.5 mg/l)
浮遊物質 (SS)	mg/l	3.3	< 3.0	< 3.0	< 3.0		
化学的酸素要求量 (COD)	mg/l	1.6	2.1	1.9	1.5		< 2.0
透明度	m	4	3.5	6	8		
総大腸菌群数	MPN/100ml	8	5	2	2		< 1,000MPN /100ml

* : キリバス環境規則(2001)

3) 底質調査

a) 調査の目的

底質調査は、ベシオ港拡張計画対象地における底質の重金属濃度及び物理的状況の現況を把握するとともに、環境モニタリングにおけるベースラインデータを得ることを目的として実施した。

b) 調査方法

底質調査は、2008年7月1日に、図2.2.5-4に示す水質調査の5地点においてサンプリングを行い、7月24日までに室内分析を終了した。サンプリングは、海底に直径5cm長さ50cmのパイプを海底面に押し入れて採取する方法によった。

サンプルは、ニュージーランドのハミルトン市のヒル研究所においてニュージーランド規格(NZS)に準拠して分析した。

c) 調査結果

底質の分析結果は、表2.2.5-4に示すとおりであり、重金属濃度の測定結果は、汚染のレベルとしてまったく問題のない値である。キリバス国には環境規則(2001)により土壌汚染基準(汚染の判断基準)が設定されており、その値と比較すると、いずれも基準値を大きく下回っている。なお、総クロムおよび六価クロムには基準値が設定されていない。

表 2.2.5-4 底質分析結果

項目	単位	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	レンジ (最小 - 最大)	キリバス土壌 汚染基準*
砒素 (As)	mg/kg	0.52	< 0.40	< 0.40	< 0.40	< 0.40	< 0.40 - 0.52	100
カドミウム (Cd)	mg/kg	0.084	0.045	0.056	0.049	0.057	0.045 - 0.084	20
総クロム (Cr)	mg/kg	4.2	3.6	3.9	3.7	3.1	3.1 - 4.2	-
六価クロム (Cr ⁶⁺)	mg/kg	< 2.0	< 2.0	< 2.0	< 2.0	-	< 2.0	-
銅 (Cu)	mg/kg	1.9	0.77	0.61	2.3	< 0.40	< 0.40 - 2.3	1,000
鉛 (Pb)	mg/kg	1.8	1.2	0.46	3.3	< 0.080	< 0.080 - 3.3	300
ニッケル (Ni)	mg/kg	4.6	5.1	5.6	6.2	6.4	4.6 - 6.4	600
亜鉛 (Zn)	mg/kg	6.2	5.7	1.2	2.8	< 0.80	< 0.80 - 6.2	7,000
比重	t/m ³	2.77	2.77	2.78	2.82	2.82	2.77 - 2.82	-
含水比	%	93.9	56.6	46.3	46.6	39.0	39.0 - 93.9	-
粒度分布	礫分 (%)	2	2	5	2	12	2 - 12	-
	砂分 (%)	70	64	57	73	87	57 - 87	-
	シルト分 (%)	28	34	38	25	1	1 - 38	-

* : キリバス環境規則(2001)

(3) 環境ライセンスに係わる手続

1) IEE 調査の実施内容及び MELAD コメント内容の確認

MCTTD による IEE 調査は、2007 年 7 月に JICA 予備調査団の支援のもとに実施された。JICA 予備調査団は、環境影響に関する調査結果報告書を作成して MCTTD へ提出した。報告書には、プロジェクトの概要、環境の現状、キリバスにおける環境影響評価制度の概要、プロジェクトによる環境影響の内容と環境緩和策等が含まれる。MCTTD は、同報告書に基づいて初期環境影響評価レポート (IEER) を作成し、2007 年 10 月 16 日付けで MELAD へ提出した。

MELAD は IEER の内容を審査した結果、提出された IEER ではプロジェクトによる環境影響とその緩和策が必ずしも十分に明らかにされていないとして、同年 12 月 28 日付けで、プロジェクトによる環境影響上の懸念に関するコメントを MCTTD に送付した。

MELAD によるコメントの内容は以下のとおりである。

- ・プロジェクトに起因する周辺地域の浸食の有無
- ・プロジェクト周辺地域における、水産資源を含む植物・動物相への影響
- ・サンゴや他の海洋生物に影響を及ぼすおそれのある土砂堆積
- ・建設重機および他の原因による油の流出による海洋汚染
- ・建設工事の結果発生が予想される建設廃棄物
- ・海洋生物の生息地や漁場への影響

MCTTD は、2008 年 2 月に IEER の補足資料 (Supplementary Paper) を作成し、MELAD のコメントに対する見解を示した。この補足資料では、プロジェクトの概要 (施設規模、代替案および施工方法) をより詳しく記述するとともに、MELAD からのコメントに関して、環境影響の程度及び緩和策を記述した。

しかしながら、MELAD はなお環境上の懸念があるとして、同年 3 月 4 日付けで、再度コメントを作成して MCTTD へ送付した。

コメントの内容は、以下のとおりである。

- ・建設重機等からの油の流出のリスク、および油の回収・廃棄方法
- ・使用不能となった建設重機および建設廃棄物の再輸出の可能性および責任主体の明確化
- ・サンゴの発達状態に関する基礎調査の実施
- ・建設資材の種類と投入量、導入機材のリスト、責任主体の明確化
- ・MFMRD (漁業水産資源開発省) が計画する大規模浚渫事業の内容把握
- ・建設工事中および供用後における水・電力の供給処理計画

2) MCTTD による回答書の作成及び IEE の更新に係わる支援

本調査で実施した環境現況調査結果の分析・整理及び施工計画の検討結果等の IEE の更新に必要な資料について提供するとともに、MCTTD による MELAD からのコメントに対する回答書 (案) の作成を支援した。MELAD の EIA 担当官と協議した結果は、以下に示すとおりである。

- ・ 廃油処理について、杭打ち方式をバイプロハンマ、または油圧ハンマとすることで、油の流出は回避できるとのことであるが、杭打ち作業以外についても不測の事態に備えて、オイル流出に備えるべきではないか。
- ・ 建設作業騒音について、建設重機は整備不良によって騒音が大きくなることのないように、メンテナンスをしっかりと実施すること。
- ・ 建設廃棄物の処理・処分については、コントラクターが責任主体となって実施することになるとのことであるが、MCTTD および施工監理コンサルタントも管理責任はあることを明記すべきである。
- ・ 建設工事に関する廃棄物管理計画の内容は理解したが、コントラクターがそれを確実に実施することを担保するための方策を示すべきである。

これらの意見を考慮した回答書（案）の修正・加筆に関する支援を行い、MCTTD の次官名の回答書を 2008 年 7 月 18 日付けで、MELAD へ提出した。回答書の内容は、次節に示すとおりである。

a) キリバス国の開発事業に係る環境社会配慮関連法制度の概要

キリバスの環境社会配慮関連法として最も重要なものは、環境法（1999 年法律第 9 号）であり、それにより開発事業の実施に伴う環境影響評価の諸手続きが規定されている。

キリバスの環境法第 14 条には、開発事業者は開発許可を得るに当たって、所轄大臣に申請し、所定の手続きを行うことが定められている。手続きの流れ（図 - 1 参照）は以下に示すとおりである。

開発事業を実施する事業者は環境スクリーニングフォームを作成し、環境・土地・農業開発省（MELAD）環境保全部に提出する。

環境・土地・農業開発省は 15 労働日以内に開発事業者に対して、直ちに実施可能、初期環境調査(IEE)が必要、環境影響評価(EIA)が必要、のいずれかを通達する。

初期環境調査が必要な場合、事業者はスコーピング結果、代替案の検討結果、環境調査の TOR などを初期環境調査報告書（案）に盛り込み、環境保全部に提出する。

省内に設置された環境審査委員会では報告書を審査し、修正意見を付けて事業者に戻す。完成した初期環境調査報告書は大臣名で住民公開される。

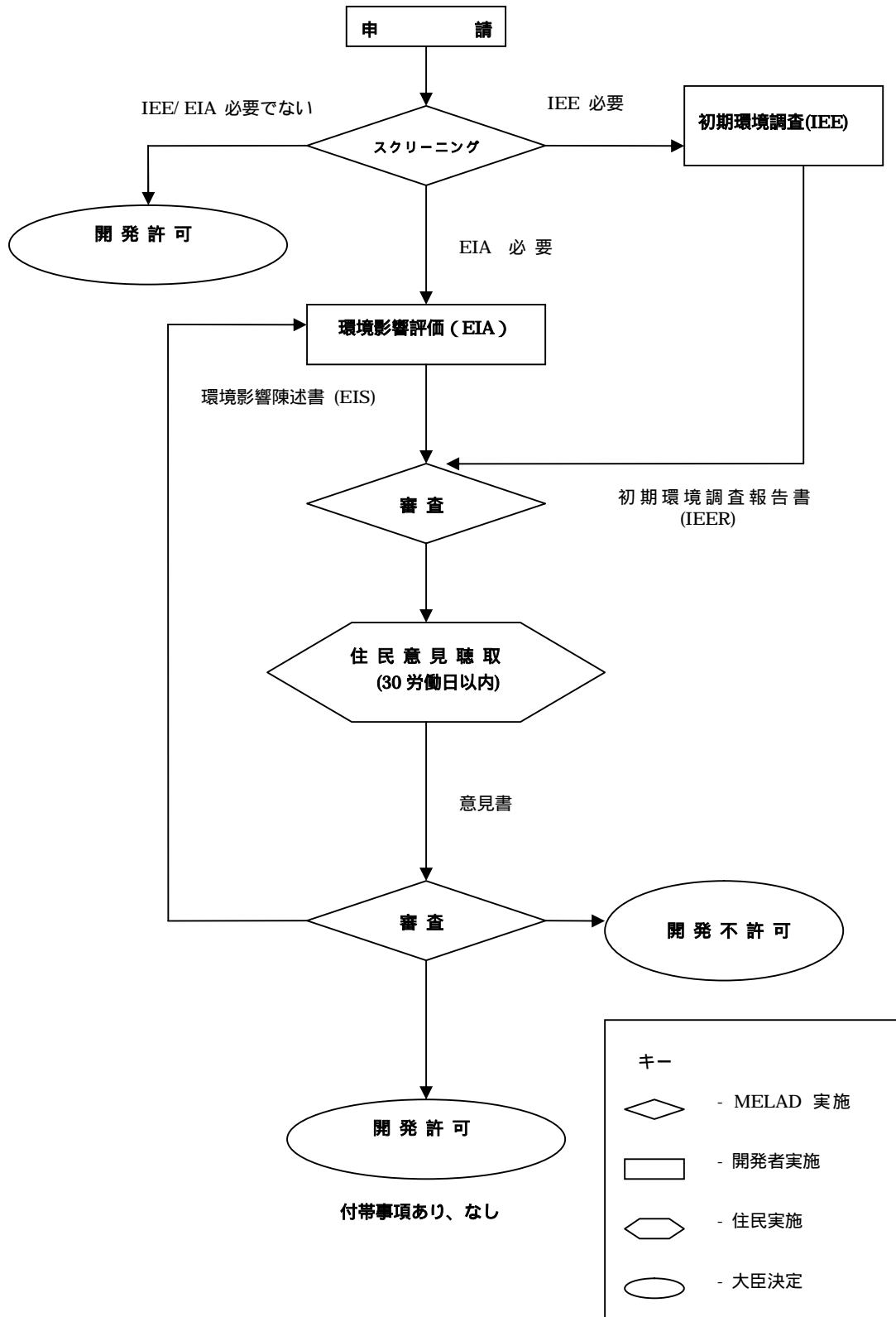
住民からの意見書に基づき、環境審査委員会は本プロジェクトを再審査し、大臣は開発許可か不許可を事業者に通知し、あるいは環境影響評価が必要と判断されたら事業者はそれに対応することになる。

2007 年、環境法（1999 年法律第 1 号）は改定され（改定環境法（2007 年法律第 1 号））、開発許可の手続きが若干変更となった。法律改定に伴う主な違いは以下に示すとおりである。

- 申請された開発計画の承認として使用していた開発許可（Development Consent）という用語が、環境ライセンス（Environmental Licence）に変更された。
- 初期環境調査（IEE）の規定・手続きがなくなった。したがって、図 - 1 においてスクリーニングの際、IEE 調査の実施が必要である、というオプションはなくなった。
- 申請後、スクリーニングにおいて「開発許可」、「EIA の手続き実施」のオプション以外に、

「不許可」のオプションが加えられた。

- 申請後、スクリーニングにおいて、設定していた期限（15日間）が取り払われた。
- 住民意見聴取の期限が、改定環境法では30日と一律に設定されておらず、環境審査官（Principal Environmental Officer）の裁量にゆだねられた。
- 開発計画および環境報告書の住民公開について、環境法(1999)では、「適切で効果的な方法で実施すること」という規定にとどまっていたが、改定環境法では、「環境審査官の裁量により、公表の通知は新聞とラジオで行うこと、および公聴会を行うこと等を要求することができる」とされた。



出典：予備調査報告書（平成 19 年 10 月）

図 - 2.2.5-7 開発許可手続きの流れ（環境法(1999 年法律第 9 号)に基づき作成）

b) 本件の取り扱いおよび必要な手続き

本件については、申請した時点において環境法がまだ改定されていなかったため、環境法(1999年法律第9号)第14条に基づき、図-1に示す手続きが求められる。

開発計画の申請後、スクリーニングにおいて、本件は、環境に重大な影響を及ぼすことはないものの、ある程度の影響はあると考えられたことから、IEEが必要と判断された。この判断に基づいて、事業を所管する通信・運輸・観光開発省(MCTTD)により調査、レポート作成、住民公開等の手続きが行われた。

具体的な手続きは以下の通りである。

通信・運輸・観光開発省(MCTTD)は、2007年9月、開発計画を申請し、それに対し、環境・土地・農業開発省(MELAD)によりスクリーニングが行われ、IEEの実施が求められた。IEEレポートはJICA予備調査団の支援の下作成され、2007年10月16日付けてMELADに提出された。

IEEレポートの審査の結果、MELADから意見書(コメント)が出された。1回目の意見書は、2007年12月28日付け、2回目の意見書は2008年3月4日付けである。それに対しMCTTDは回答書を取りまとめMELADへ提出した。1回目の回答書はSupplementary Paperとして、2008年2月に提出され、2回目の回答書は2008年7月18日に提出された。このうち、2回目の回答書の作成の際には、JICA基本設計調査団が支援した。

3) 環境法の改定に伴う手続き変更の必要性

キリバスの環境法(Environmental Act)は1999年5月に制定され、2000年3月より施行された。その後、2007年に大幅に改定された。環境法は、改定前には5つのパートからなっており、開発事業に係る環境影響評価は第3パートに規定されていたが、改定後は第4パートに規定されている。

表 2.2.5-5 環境法の構成

	改定前(1999年法律第9号)	改定後(2007年法律第1号)
法律の構成	パート I: 序文 パート II: 行政 パート III: 開発規制、環境影響評価、評価及びモニタリング パート IV: 公害防止 パート V: 雑則	パート I: 序文 パート II: 行政 パート III: 責務 パート IV: 環境ライセンス パート V: 保護 パート VI: 執行 パート VII: 雑則
関連法令	環境規則(2001)	環境規則(2001) (従来の環境規則は、2008年7月時点でまだ改定されていない)

本プロジェクトについては、改訂前の環境法(1999年法律第9号)に基づいて環境ライセンス取得のための諸手続きを開始し、初期環境影響評価レポート(IEER)を作成・提出した。

改定後の環境法（2007年法律第1号）によれば、初期環境評価の規定が削除されたため、今後どのように手続きを進めるべきかについて MELAD の見解を確認した。その結果 MELAD からは、「MCTTD が 2008 年 7 月 18 日付けで回答書を提出したことを受け、MELAD が最終的に環境ライセンスを発行することで全ての手続きが終了する」との回答を得、改めて環境影響評価（EIA）の手続きを行う必要はないことを確認した。

実施機関（MCTTD）による IEE 調査結果（予備調査時実施）については、資料 - 8 参照。
また、環境影響および緩和策を(5)に示す。

4) 公聴会または住民説明会の開催

本プロジェクトに係る公聴会（Public Hearing）または住民説明会（Public Consultation Meeting）について、実施の必要性について MELAD に確認した。MELAD からは、本プロジェクトについては住民公表（Public Display）を実施済みであり、改めて公聴会または住民説明会を行う必要はないことを確認した。なお、本プロジェクトに係る住民公表は新聞発表及びラジオ放送で実施している。

環境法（1999年法律第9号）第19条には、「住民公開は、適切かつ最も効果的な手法により、利害関係のある全ての住民・ステークホルダーに公開すること」とされているが、具体的な住民公開の方法は規定されていない。一方、改定環境法（2007年法律第1号）第36条では、住民公開の手続き開始の通知を書面で開発者に発出したのち、「環境審査官の裁量により、住民公開手続き開始の通知は新聞とラジオで行うこと、および公聴会を行うこと等を要求することができる」とされている。

本件は、改定前の環境法に基づいて開発申請がなされたものであり、初期環境調査に係る諸手続きは、改定前の環境法の規定に基づいて行われた。住民公開については、MCTTD によれば新聞とラジオによって行われ、それに対し、住民からは意見、異議申立は提出されていない。

なお、本件は、改定環境法が制定される前に、その手続きが完了していなかったため、MELAD の環境審査官に対し、改定環境法による手続きを実施する必要があるかどうか、また公聴会を実施する必要があるかどうか確認したところ、その必要はないとの回答を得ている。

以上のことから、本件については、環境法に基づき適切に住民公開を行っており、公聴会、または住民説明会については、環境審査官が要求していないため、実施する必要はないと判断した。

5) 環境モニタリング

改定環境法には、環境ライセンス発行の条件として、環境モニタリングの実施を求めるところがある旨の規定（環境法パート IV 第 36 条(e)）はあるものの、その具体的内容および方法については規定されていない。そのため、本事業に必要な環境モニタリングについて MELAD に確認した。MELAD からは、以下の回答を得た。

- ・環境モニタリングは、一般には事業実施者が事業に伴う水質、大気質、騒音等への影響の程度を測定するというものである。しかしキリバス国では、環境測定についての高度な分析・評価技術が不足している等、従来の方式で行うには難しい点がある。
- ・環境法で規定する環境モニタリングは、むしろ、環境ライセンス発行の際に付帯したコンディション（付帯条件）を適切に実施していることを確認するためのモニタリング、という意図で実施する場合が多い。
- ・付帯条件の遵守に係わるモニタリングは、最終的に MELAD が行うが、プロジェクト実施者側にモニタリングに係わるアレンジ、コーディネイトまたはサポートを要請している。本プロジェクトについても、このような形で環境モニタリングの実施を要請することになるだろう。

(4) 初期環境評価に係わるコメントへの回答書

本プロジェクトの実施に伴う環境上の懸念（コメント）が、MELAD から MCTTD に対して 2 回発出された。それらに対する回答書の概要は、以下に示すとおりである。

表 2.2.5-6 MELAD のコメントに対する回答書（要約）

番号	コメント	回答（要約）
(1)-a.	プロジェクトに起因する侵食の有無	<ul style="list-style-type: none"> • プロジェクト対象地域は潮流による流砂が起こりにくく、安定した地形である（今回の調査結果もそれを裏付けている） • プロジェクトでは掘削、浚渫を行わない。しかし、海底の敷き均し（Leveling）は行う可能性がある。 • Leveling に伴う侵食については、Leveling の規模が 20cm 程度と、潮流に影響を及ぼすような規模ではない。 • Leveling を行う場合、シルト・プロテクターにより底質の巻上げ、土粒子の拡散を防止する。
(1)-b.	植物・動物相（漁業資源含む）への影響	<p>1)海洋生物への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> • プロジェクト周辺には、生きたサンゴは存在せず、サンゴへの影響は発生しない。 • プロジェクトに伴う掘削、浚渫はないことから、海生生物の除去は生じない。油の流出による海洋生物への影響は、油の飛散を生じない杭打ち工法とすることで、影響を回避できる。 <p>2)陸上生物への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> • プロジェクトで使用する仮設ヤードは現在裸地であり、保全すべき動植物相は存在せず、影響はない。
(1)-c.	サンゴや他の海洋生物への影響を及ぼす土砂堆積	<ul style="list-style-type: none"> • 上述の(1)-a.のとおり、プロジェクトでは掘削、浚渫を行わない。計画地周辺には生きたサンゴは存在せず、他の海洋生物に貴重種等は存在しない。 • 敷き均し作業を行う場合、シルト・プロテクターにより底質の巻上げ、土粒子の拡散を防止し、土砂の堆積を緩和することによって、水生生物への影響を最小限にとどめる。
(1)-f.	海洋生物、漁場への影響	<ul style="list-style-type: none"> • タラワ環礁内の主な漁場は、環礁西側の Outfall に沿ったエリアと北タラワの諸島に沿ったラグーン内のエリアである。プロジェクト計画区域は、商業漁業は行われていない。 • 家庭内消費のための漁業についても、プロジェクト計画区域は、船の往来が激しいため、行われていない。 • 敷き均しによる影響については、(1) c. で記述したとおり、シルト・プロテクターにより影響を最小限にとどめる。作業完了後は元の生息環境に回復することと予想される。
(1)-d., (2)-a.	建設重機および他の要因による油の流出、並びに油の回収・廃棄方法	<ul style="list-style-type: none"> • 油の飛散を伴わない杭打ち工法（パイロハンマ、または油圧ハンマ工法）を採用することで、油の流出による影響を回避する。予期せぬ油流出事故のため、オイルフェンスの準備はしておく。 • 陸上作業に伴う油の流出、建設工事関係車両からの油の流出は、通常の建設工事実施時には考えられない。 • 不慮の事故等により油の流出があった場合は、オイルフェンスによる飛散の防止、および吸着マットによる油の回収を行う。回収した廃油は、KOIL(キリバス・オイル)に処理・処分を委託する計画である。
(1)-e., (2)-b.	使用不能となった建設重機および建設廃棄物の再輸出の可能性、および責任主体	<p>1)廃棄物管理計画の基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> - 汚染者負担の原則を遵守 - 廃棄物の減量化 - 廃棄物の再利用、再生利用（資源化） - キリバス国内の廃棄物処理・処分システムに載せた適正処分 - 廃棄物の不法投棄の回避 <p>2)建設重機、車両の処理・処分</p> <ul style="list-style-type: none"> - 原則として日本または調達した国への再輸出 <p>3)建設工事中の廃棄物</p> <p>a. 建設廃棄物</p> <ul style="list-style-type: none"> - コンクリート型枠（ベニヤ板） - 鋼製型枠 - コンクリートガラ（屑） - 鉄筋屑 - スチール屑 - プラスティック屑、 - セメント袋等

		<p>b. 一般廃棄物</p> <ul style="list-style-type: none"> - 一般ゴミ（事務所で発生する生ゴミ、紙ゴミ、汚水等） <p>4) 廃棄物管理計画</p> <p>a. 建設廃棄物</p> <p>原則として廃棄物資源化施設（Kiribati Recycling）等において再利用・再生利用を図る。Kiribati Recycling は、キリバス国内唯一の廃棄物資源化事業所であり、本プロジェクトの建設廃棄物の引き取りに同意している。</p> <p>b. 一般廃棄物</p> <p>アルミ缶、プラスチックボトルについては再生利用、その他のゴミはキリバス国内の廃棄物収集システムに基づく処理・処分を行う。プロジェクト対象区域を管轄するベシオ町行政区（Betio Town Council）も同意している。</p> <p>5) 廃棄物処理・処分の責任主体</p> <p>建設会社が責任主体となり、処理・処分を行うとともに、必要な費用を負担する。建設会社が廃棄物管理の責任主体であることは、入札の際の仕様書に明記する。</p>
(2)-c.	サンゴの発達状況に関する基礎調査	<ul style="list-style-type: none"> ● コーラル調査は、ベシオ港拡張に伴う棧橋建設地および周辺区域にてダイバーによる潜水調査を実施した（調査時期：2008年6月28日～7月1日）。 ● その結果、サンゴは全て死滅しており、生きたサンゴは確認できなかった。サンゴ以外の海洋生物相は豊かではなく、貴重種も確認されなかった。
(2)-d.	建設資材の種類と投入量、導入機材のリスト、および責任主体の明確化	<p>1) 建設資材の種類</p> <ul style="list-style-type: none"> - セメント（約 840 トン） - 骨材（約 1540 トン） - 鉄筋（約 280 トン） - 鋼管杭（300 - 350 本） - ベニヤ板（型枠用）（約 3,000m²） - 鋼板（同）（約 6,000m²） <p>2) 建設機材</p> <ul style="list-style-type: none"> - 杭打ち機 - パイロハンマ杭打ち機一式、または油圧ハンマ杭打ち機一式 - その他機材： - コンクリートプラント - コンクリートポンプ車 - ダンプトラック - クレーン - トレーラー - ペイローダー - バックホウ - ディーゼル発電機 <p>3) 責任担当者</p> <ul style="list-style-type: none"> - プロジェクトの実施：MCTTD および KPA - 建設工事：コントラクター - 施工監理：コンサルタント
(2)-e.	MFMRD(漁業・水産資源開発省)が計画する大規模浚渫事業の内容把握	<ul style="list-style-type: none"> ● MFMRD に対してインタビューを実施するとともに、関連する資料を収集し、事業内容を把握した結果、本事業への影響はほとんどないと確認された。 ● MFMRD が計画している浚渫事業は、EU の資金により砂および礫などの建設資材を採取する目的で進められており、既に準備作業（機材の調達等）に着手している。 ● 本浚渫事業は、国内に横行する不法な建設資材（砂等）の採取の代替事業として位置づけられ、事業地はベシオ港から北へ約 3km の地点に位置するが、ベシオ港への航路からは外れている。 ● 今後、MCTTD は本事業の進捗状況、内容について継続的にモニタリングしていく。
(2)-f.	建設作業および供用後における電力、水の供給処理計画	<p>1) 水利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建設工事での水使用量：コンクリート作製のための水で最大で約 500m³ ● 生活用水：ベースキャンプでの 1 日あたりの水使用量は、最大でも 0.2m³ 程度 ● 水供給の確保

		<ul style="list-style-type: none"> - 水供給者：PUB - 給水方法：配水車による個別給水 - PUB に対してコンタクトを取り、給水について同意を得ている。 <p>2) 電力使用</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建設工事では、ディーゼル発電機により電力を賄うため、原則として、キリバスの公共電力を使用することはない。 ● ベースキャンプ内で使用する照明、事務機器、パソコン等に使用する電力については、PUB から電力供給を受ける。 ● ベースキャンプ事務所での使用電力は、10 名程度の一般の事務所で使用される電力と同程度である。 ● 電力供給の確保： <ul style="list-style-type: none"> - 電力供給者：PUB - PUB に対してはコンタクトを取り、電力供給に同意を得ている。
--	--	---

(5) 環境影響および緩和策

1) 想定される環境影響

本事業の実施に伴う環境影響の予測評価については、既に IEE レポートおよび Supplemental Paper において議論されているが、基本設計調査における施設計画に基づき改めて本事業の実施に伴う環境影響の内容とその程度について、下表に整理した。なお下表に評定した項目以外の項目は、影響はないものと判断した。また、影響事象については、本事業の内容に応じてより適切な用語を使用したため、必ずしも環境 JICA 環境社会配慮ガイドラインと同一ではないものもある。

表 2.2.5-7 本事業の実施に伴い想定される環境影響

No.	影響事象	影響要因と影響内容	影響の程度*
1	衛生の悪化	工事中においてテンポラリー建設ヤードおよび工事事務所等からの汚水の発生・流出および固形廃棄物の発生・散乱等により、建設ヤード周辺の環境衛生が悪化するおそれがある。	B
2	HIV/AIDS 等の感染	工事中における外国人建設労働者等の移入により HIV/AIDS 等の感染性疾病に感染する危険が増大する。	B
3	海流・海底侵食および堆積	港湾施設（連絡橋および棧橋等）の建設により、潮流が変化する可能性があり、海底侵食が生じるおそれがある。	B
4	サンゴ礁および海洋生物	本事業対象地周辺では生きたサンゴは分布していないが、港湾施設の建設に伴う土砂の巻上げ、堆積等により濁度が増大することで、一時的な光合成の低下等をまねき海洋生態系への影響が考えられる。	B
5	陸上動物	本事業対象地はその全域が海域に面しているため、陸上動物への影響はない。建設ヤードとして、陸域を一部（約 1ha）使用するが、全域が裸地となっており、動植物の生息・生育区域ではない。	C
6	景観	本事業予定地は港湾区域であり、本事業で建設する棧橋、連絡橋等の港湾施設は周辺景観と調和するものと考えられる。	C
7	建設工事中の大気汚濁、騒音・振動	工事中の建設機械の稼働、工事用車両の走行に伴う排気ガスの排出、騒音・振動の発生が予想される。	B
8	廃油に伴う海洋汚染および漁業資源	杭打ち作業時において導入する杭打ち機の種類によっては、杭打ち機から油が飛散し、海洋汚染を発生させ、	B

	への影響	漁業資源に影響を及ぼすおそれがある。	
9	廃棄物・土壌汚染の発生・散乱	使用不能となった建設機械および建設廃棄物の発生に伴い、それらが不適切に放置または廃棄された場合、廃棄物・土壌汚染が生じるおそれがある。	B
10	建設工事中の事故	工事中の事故等に伴う有害物質の流出、海洋汚染、失火、爆発、交通事故、および自然災害による生命や環境への影響が考えられる。	B

注) 影響の程度(評定)は、何の緩和策も講じない場合のものであり、以下の通りである。

- A:環境に重大な影響が考えられる。
- B:重大な影響ではないが、ある程度の影響が考えられる。
- C:環境への影響が最小限またはほとんどないと考えられる。

2) 環境緩和策

前節で示した想定される環境影響(評定 B)に対しては、以下のような環境緩和策を実施する。これらの対策を実施することにより、ベシオ港拡張事業の実施に伴う環境影響を最小限に抑えるとともに、キリバス国の環境保全に資する。

表 2.2.5-8 環境緩和策およびその責任主体

No.	影響事象	想定される環境影響および環境緩和策	環境緩和策の責任主体
1	衛生の悪化	建設ヤードおよび工事事務所等からの発生する汚水については、浄化槽(Septic Tank)を設置するとともに、PUB に収集・運搬を委託し、南タラワの下水処理システムに基づいて処分する。 建設工事中に発生する固形廃棄物(建設廃棄物)については、回答書(2008年7月18日)で示した廃棄物管理計画に基づき、極力再資源化を図るとともに、再資源化が出来ない廃棄物については、地方行政区(Betio Council)に委託して、廃棄物の処理・処分を行う(詳細については、回答書参照)。	建設コントラクターが廃棄物(汚水および建設廃棄物)処理の実施責任者であり、施工監理コンサルタントが監理責任主体となる。
2	HIV/AIDS 等の感染	国外建設労働者を含めた建設作業員に対し、AIDS を含む感染症予防のための研修(従業員教育)を適切に実施する。	建設コントラクターが研修の実施責任者となり、施工監理コンサルタントが監理責任主体となる。
3	海底浸食および堆積	プロジェクト対象地は、海底の底質を構成する砂礫等の粒径から、基本的に潮流・波浪による底質の移動、浸食が起こりにくく安定した地形である。 本事業で建設予定の港湾施設(連絡橋および棧橋)は、鋼管杭式基礎構造とすることで、構造物周辺の波浪や潮流への影響が少なく、これにより底質の移動、海底地形の変化するおそれを最小限とする。	港湾施設の詳細設計は、設計コンサルタントが責任主体となる。
4	サンゴ礁および海洋生物	環境現況調査の結果、本事業対象地周辺では生きたサンゴは分布していないことから、サンゴへの影響はない。 他の海洋生物への影響については、まず、本プロジェクトでは掘削・浚渫を行わず、海洋生物の除去は生じない。 港湾施設の建設に伴う水質汚濁の可能性のある杭打ち作業に伴う廃油による影響については、杭打ち工	杭打ち機の種類、および施工計画は、設計コンサルタントが責任主体である。 施工時における油の流出等の海洋汚染の回避については、建設コントラクターが

		法を油の飛散が生じないパイロハンマまたは油圧ハンマを採用し、廃油による海洋生物への影響を回避する。	責任主体となり、施工監理コンサルタントが監理責任を有する。
5	工事中の大気汚濁、騒音・振動	<p>工事中の建設機械の稼働、工事用車両の走行に伴う生じる排気ガス、騒音・振動については、工事を実施する限り無くすることはできないが、以下の対策を講じることにより、最小限にとどめる。</p> <p>建設重機類の選定については、排ガス対策車両を採用するよう努める。</p> <p>建設重機、車両のメンテナンスを十分に行い、整備不良による排ガス発生を増大を防止する。</p> <p>工事用車両の走行に際しては、不要なアイドリング、空ぶかし、急発進等を行わないよう従業員教育を徹底する。</p>	工事における公害の回避、最小限化についての責任主体は建設コントラクターであり、施工監理コンサルタントが監理責任を有する。
6	廃油に伴う海洋汚染および漁業資源への影響	<p>港湾施設の建設に伴う水質汚濁の可能性がある杭打ち作業に伴う廃油による影響については、杭打ち工法を油の飛散が生じないパイロハンマまたは油圧ハンマを採用し、廃油による海洋生物の生息環境の保全を図り、本事業に伴う漁業資源への影響を回避する。</p> <p>その他の要因による不慮の事態に伴う油の流出に対しては、建設工事においてオイルフェンスを常備し、流出した油は吸着マットにより速やかに改修し、不測の事態における油の流出による海洋汚染を最小限に食い止める。なお、回収した廃油は K01L（キリバスオイル）に処理・処分を委託する。</p>	<p>杭打ち機の種類、および施工計画は、設計コンサルタントが責任主体である。</p> <p>施工時における油の流出等の海洋汚染の回避については、建設コントラクターが責任主体となり、施工監理コンサルタントが監理責任を有する。</p>
7	廃棄物の発生・散乱	<p>建設工事に使用した重機、車両は原則として日本または調達国へ再輸出し、使用した建設重機・車両の、キリバス国内での廃棄処分を防止する。</p> <p>建設工事に伴い発生する廃棄物（汚水および固形廃棄物）については、廃棄物管理計画（回答書参照）に基づき、再資源化を図るとともに、再資源化できないものについては、適切に処理・処分する。</p>	建設重機・車両の管理、廃棄物管理については、建設コントラクターが責任主体となり、施工監理コンサルタントが監理責任を有する。
8	建設工事中的事故	<p>工事中的事故等に伴う有害物質の流出、海洋汚染に対しては、前述の通り、オイルフェンスの設置、吸着マットによる廃油の回収により対処する。</p> <p>工事中的不測の事態（失火、爆発等）については、予め、従業員を対象とした安全衛生教育を徹底し、ヒューマンエラー等による災害の防止を徹底する。</p> <p>工事中的交通事故としては、建設ヤードから既存の護岸までの走行において、コンテナヤード内を通行した場合に、事故の危険性が高くなる。そのため、建設ヤードから既存護岸までの交通動線は、コンテナヤードの外周を通過する港内道路を使用し、コンテナヤード内の荷役活動を回避した動線とする。</p> <p>工事中的自然災害による生命や環境への影響については、安全第一を掲げ、無理な工期設定を行わず、強風や高波浪時の工事を回避するとともに、強風や波浪による架設構築物の破損、それに伴う二次的な災害等が無いよう、危険物の撤収等予め必要な準備を徹底する。</p>	工事中的事故の回避に関しては、建設コントラクターが責任主体となり、施工監理コンサルタントが監理責任を有する。

2-3 海運需要予測

2-3-1 港湾貨物の動向

(1) 貿易

2.3.1-1 は、1995 年～2006 年のキリバス国の貿易収支を示したものである。輸出額は、変動が大きく、2000 年以降はほぼ減少傾向にある。輸入額には、多少の変動はあるものの 2000 年前後からおおむね増加傾向を示しており、2000 年の A\$67.9 百万から 2006 年には A\$82.4 百万台となっている。したがって、貿易収支は赤字の拡大傾向が顕著となっている。

表 2.3.1-1 キリバス国の貿易収支(1995～2006)

(A\$'000)

年	輸 出 (国内産品)	再輸出	輸出合計	輸 入	貿易収支
1995	8,735	1,295	10,030	47,547	-37,517
1996	5,978	839	6,817	48,583	-41,766
1997	5,686	2,746	8,432	52,536	-44,104
1998	8,077	1,223	9,300	51,923	-42,623
1999	12,759	827	13,586	63,720	-50,134
2000	5,512	666	6,178	67,924	-61,746
2001	5,675	791	6,466	75,008	-68,542
2002	5,176	1,146	6,322	91,585	-85,263
2003	3,676	794	4,470	79,496	-75,026
2004	3,145	213	3,358	80,753	-77,395
2005	4,999	644	5,643	100,081	-94,438
2006	2,895	453	3,348	82,396	-79,048

(出典：キリバス統計局)

主な貿易相手国とその貿易額は、表 2.3.1-2 に示すとおりで、オーストラリアと強い経済関係を反映して、輸出、輸入とも最大の貿易相手国となっている。これに続いて、フィジー、ニュージーランド、日本、アメリカ、中国の順となっている。

表 2.3.1-2 主な貿易相手国(2006 年)

国 名	輸 出 (国内産品)	再輸出	輸出合計	輸 入	貿易収支
オーストラリア	1,532	260	1,792	29,815	-28,023
フィジー	1	66	67	28,530	-28,473
ニュージーランド	-	11	11	5,496	-5,485
日 本	43	-	43	5,014	-4,971
USA	-	-	-	3,201	-3,201
中 国	30	-	30	2,329	-2,299
台 湾	-	-	-	911	-911
スイス	-	-	-	714	-714
タ イ	-	-	-	544	-544

(出典：キリバス統計局)

(2) 輸出貨物

キリバス国の輸出品目は、表 2.3.1-3 に示すように、極めて限られており、国内で生産されるコブラ、コブラ加工品、水産物、海草、ナマコ、フカヒレ等の農水産物と自国民の個人貨物、スクラップや外国人（外交官）の個人貨物等の再輸出品から構成されている。

輸出額は、1999 年の A\$14 百万をピークとして減少傾向にあり、2006 年には A\$3 百万まで落ち込んでいる。国内産品等は 1999 年の A\$13 百万から A\$2.8 百万へ減少している。品目別には、表 2.3.1-4 に示すように最大の輸出品であるコブラの輸出量が伸び悩んでおり、輸出総額が低迷していることの最大の要因となっている。

表 2.3.1-3 品目別輸出額（1995～2006 年）

(A\$'000)

品目	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
コブラ	6,366	3,605	4,040	4,533	8,987	2,501	1,157	1,029	2,114	1,579	1,513	NA
ヤシ油										880	640	1,365
ヤシ油かす										218	NA	262
水産物	266	211	110	1,058	311	195	195	27	12	84	426	585
熱帯魚	817	639	698	932	1,770	193	1,280	2,500	311	NA	NA	NA
フカヒレ	659	194	94	129	210	404	361	437	469	NA	NA	131
海草	176	382	373	626	1,103	1,699	1,356	652	385	384	411	115
ナマコ	379	769	268	493	160	529	519	454	254	NA	NA	216
工芸品	2	1	12	3	0	0	34	0	0	NA	NA	NA
その他	70	177	91	303	480	1	1,076	77	131	NA	2,009	220
国産品輸出小計	8,735	5,978	5,686	8,077	13,021	5,522	5,978	5,176	3,676	3,145	4,999	2,894
再輸出	1,295	839	2,746	1,223	1,044	657	488	1,146	794	213	644	454
輸出合計	10,030	6,817	8,432	9,300	14,065	6,179	6,466	6,322	4,470	3,358	5,643	3,348

(出典：キリバス統計局)

表 2.3.1-4 品目別輸出货量（1995～2006 年）

(Freight ton)

品目	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
コブラ	13,159	5,989	7,722	7,577	12,548	6,888	6,649	3,274	7,134	5,353	5,539	NA
ヤシ油										1,852	1,852	2,440
ヤシ油かす										NA	1,728	1,330
小計(コブラ、加工品)	13,159	5,989	7,722	7,577	12,548	6,888	6,649	3,274	7,134	7,205	9,119	3,770
水産物	71	59	30	67	88	29	36	3	1	0	189	663
干物	0	1	0.4	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA
海草	178	NA	141	635	1,014	1,441	1,190	660	467	408	451	622
フカヒレ	16.9	2	2	10	2	6	5	2	3	0	NA	1

(出典：キリバス統計局)

また、港湾取扱い貨物量の記録から抽出した輸出貨物量は、表 2.3.1-5 に示すとおりで、一般乾貨物は 2004 年以降平均 9,839 F. ton(Freight Ton)程度輸出されていることがわかる。

表 2.3.1-5 輸出取扱い貨物量 (2000～2007年)

年	輸 出				計
	コブラ	一般貨物	TEU	空コンテナ	
2000	6,867	1,505	75	2,258	8,372
2001	6,648	3,620	181	2,208	10,268
2002	3,274	2,541	127	2,512	5,815
2003	7,134	2,530	127	2,551	9,664
2004	5,353	10,442	522	2,781	15,795
2005	5,539	12,168	608	2,929	17,707
2006	3,770	7,722	351	3,056	11,492
2007	3,119	9,024	380	3,094	12,143

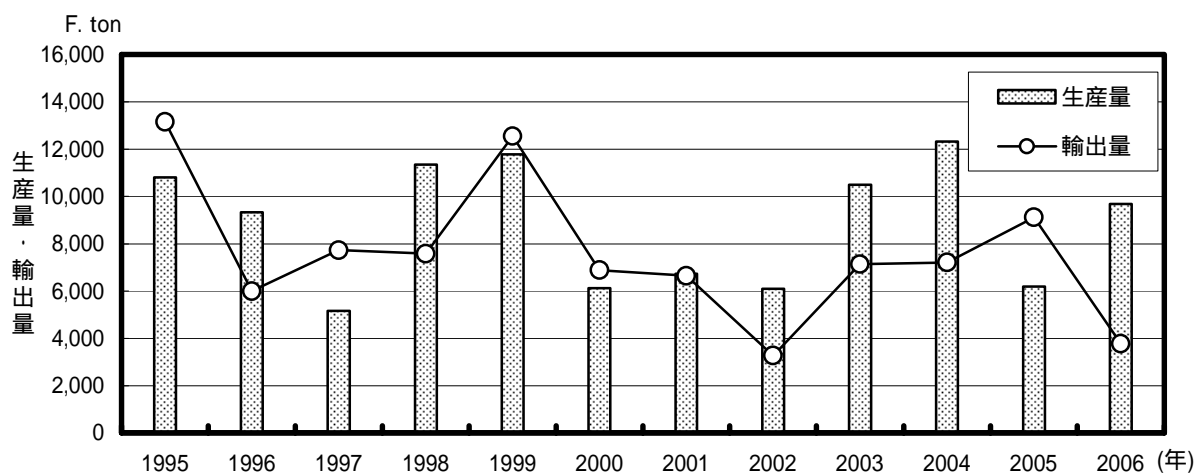
注)斜字は推定値

(出典：キリバス統計局、キリバス港湾公社)

主な輸出品目について、それぞれの輸出動向を以下に記述する。

1) コブラ

コブラの輸出は、その生産量と国際市場価格に左右される。図 2.3.1-1 に示すように、生産量は気候変動により大きく変化することを示している。さらに、キリバス国では国際市場価格の動向により輸出量を調整した結果、その数量は必ずしも生産量に連動せず、年によって輸出量が大きく変動していることがわかる。



(出典：キリバス統計局)

図 2.3.1-1 コブラの生産量と輸出量

コブラの付加価値向上と安定した輸出を行うため、キリバス国政府は国営企業の Kiribati Copra Mill Ltd. (KCM)を設立し、ヤシ油及びヤシ油かすの加工品の製造と輸出を推進している。したがって、コブラ事業は、従来のコブラ原料の輸出を担ってきた政府系会社 Kiribati Copra Society(KCS)の2社によって行われている。コブラ加工品は、安定した価格で輸出できることから、政府では事業の効率化を目的としてコブラ事業を KCM に統合する方向を打ち出している。KCM は、2004 年に加工品の輸出を開始し、2004 年は 1,852 トン、2005 年は 3,315 トン、2006 年は 4,905 トンの実績を残している。

2) 水産物

水産物の輸出は、冷凍加工品、干物、海草、フカヒレ等である。輸出量は、図 2.3.1-2 に示すように、大きく変化している。水産物加工品等の輸出は 2004 年以前、国営の水産会社 (Te Mautari Ltd.) が行っていたが、この図に示すように 2004 年以前は 100 トン未満で低迷していた。経営不振を理由に同社を解散し、新たに国営会社 Central Pacific Producer Ltd.(CPP)を設立して水産物の輸出事業を活性化させた。その結果、輸出量は 663 トンまで回復した。ただし、この多くは沖合で行われる旋網船から冷凍運搬船へのトランシップである。ベシオ港を通過する輸出貨物としてはコンテナ化された塩蔵、冷凍魚の貨物であり、おおむね 200 トンと推定されている。

また、海草の輸出は 2000 年の 1,014 トンをピークに 400 トン台まで落ち込んだが、2006 年には 600 トン程度までの回復を示している。

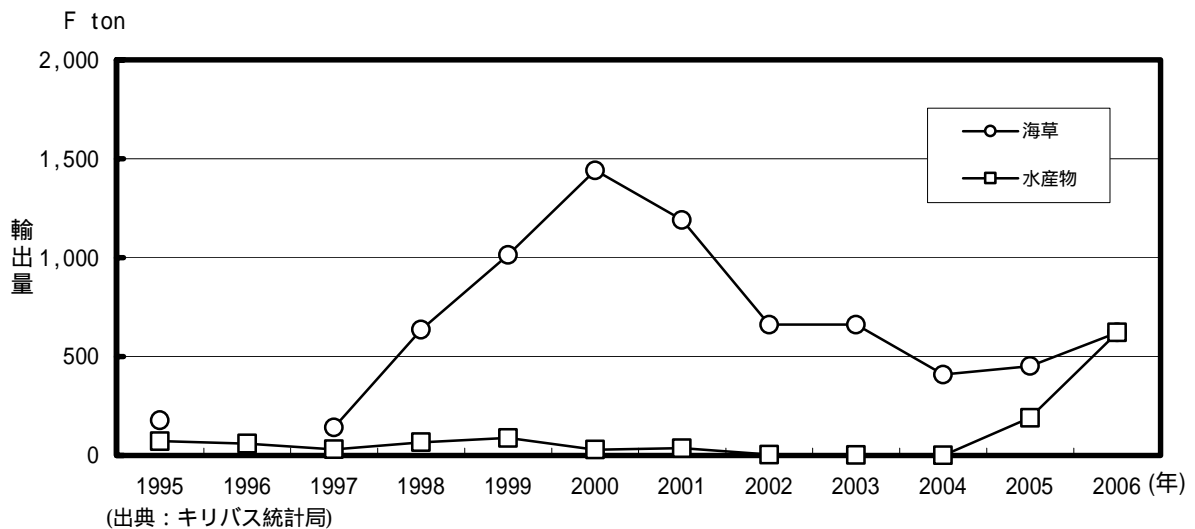


図 2.3.1-2 水産物の輸出量の推移

3) その他

このほかの輸出品として、外交官の個人的な家財、スクラップ品等の再輸出品があげられる。1995 年以前には、ツバル国フナフチ港向けの貨物をトランシップしていたが、近年は同国への貨物はフィジーでトランシップされているため、ベシオ港からのトランシップ貨物は港湾貨物統計として記録されないほどの量となった。

(3) 輸入貨物

キリバス国では、農産物の一部と水産物以外の全ての生活必需品を輸入に依存しており、表 1.1.3-1 に示したように貿易は建国以来輸入超過が継続している。同国の貿易のほとんどがベシオ港を経由する海運に依存しており、1995～2006 年の金額による輸入貨物の推移及びベシオ港における輸入取扱い貨物量の推移をそれぞれ表 2.3.1-6, 7 及び図 2.3.1-3 に示す。

表 2.3.1-6 から、2005 年のようにプロジェクト実施による資機材の輸入により急激に輸入量が増大することがあるものの、おおむね輸入は漸増傾向にあるといえる。食料品は人口の

増加とともに増加傾向にあり、ディーゼル発電、島内交通手段としてのマイクロバスや自動車の増加及びそれとともに燃料も確実な増加を示している。

また、表 2.3.1-7 ,図 2.3.1-3 から、取扱い貨物量はおおむね漸増しており、乾貨物では 5,000 トン前後のバラ荷貨物以外のコンテナ化貨物は、プロジェクト実施という特異な年を除けば増加傾向にあり、コンテナ化率は近年 95%程度を示している。なお、同表中で 2006～2007 年の液体貨物の斜字の数値は推定値であることを示している。

表 2.3.1-6 輸入貨物の内訳

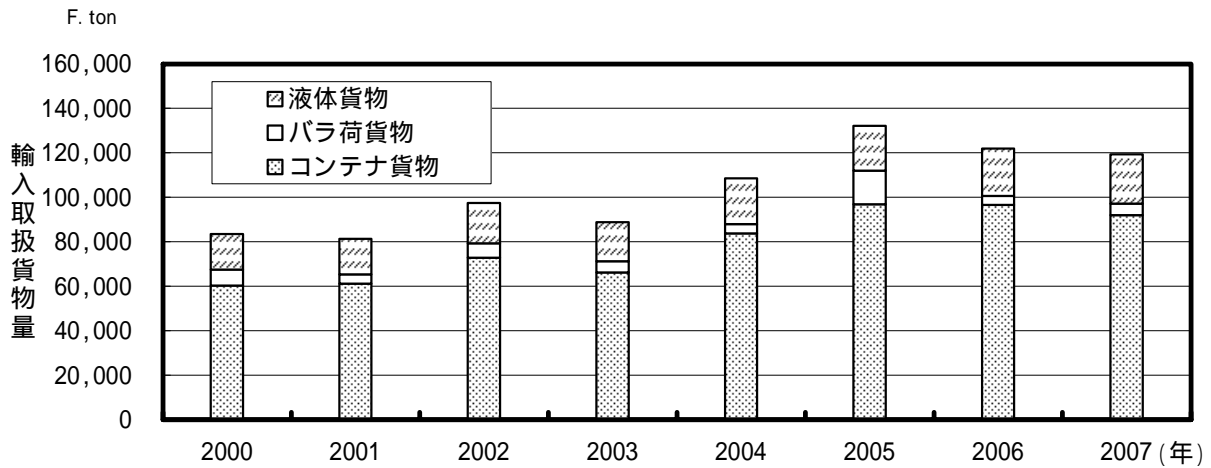
(AS'000)											
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
食糧	16,385	13,739	17,386	18,031	19,542	18,855	21,912	24,321	26,315	30,165	24,452
飲料, タバコ	3,248	2,956	3,769	4,901	4,625	4,504	6,630	7,758	7,860	8,544	6,319
原材料	982	823	1,061	1,827	1,454	1,144	1,448	1,241	1,532	1,382	1,618
鉱物, 燃料	4,907	6,938	6,331	6,593	5,978	10,515	12,710	10,407	9,926	16,473	20,586
油脂	223	268	359	422	394	434	420	759	684	556	281
化学薬品	3,256	2,816	2,906	2,811	3,052	2,954	6,675	4,116	2,802	4,237	3,421
加工品	6,970	8,227	6,042	9,640	11,132	12,220	12,742	11,187	8,467	11,622	10,257
機械	8,740	11,768	10,236	14,423	15,924	18,953	21,810	12,832	16,618	21,722	10,532
雑加工品	3,209	4,639	3,457	4,633	5,377	5,022	6,184	6,260	6,239	4,848	4,649
雑品	665	362	376	439	446	408	1,053	614	310	532	280
合計	48,585	52,536	51,923	63,720	67,924	75,008	91,585	79,496	80,753	100,081	82,396

(出典：キリバス統計局)

表 2.3.1-7 輸入取扱い貨物量の推移(2000～2007年)

(F ton)							
年	コンテナ貨物	コンテナ TEU	バラ荷貨物	乾貨物小計	コンテナ化率	液体貨物	合計
2000	60,300	2,753	7,320	67,620	89%	15,783	83,403
2001	61,202	2,757	4,233	65,435	94%	15,945	81,380
2002	72,882	3,128	6,452	79,334	92%	18,236	97,570
2003	66,271	3,142	5,044	71,315	93%	17,470	88,785
2004	83,737	3,788	4,200	87,937	95%	20,674	108,611
2005	96,867	4,215	15,083	111,950	87%	20,231	132,181
2006	96,540	4,216	4,132	100,672	96%	21,206	121,878
2007	92,045	4,312	5,153	97,198	95%	22,135	119,333

(出典：キリバス港湾公社)



(出典：キリバス港湾公社)

図 2.3.1-3 輸入取扱い貨物量の推移(2000～2007年)

(4) 荷姿別貨物の動向

1) コンテナ貨物の動向

取扱い輸入コンテナ貨物は、年によって変動するものの、2000年以降増加傾向にある。コンテナ化率は前述のように、95%前後の水準に達しており、コンテナ数は2007年には4,300TEUとなっており、これは2000年時点の約57%増で、年平均増加率6.6%に相当する。また、コンテナ化された貨物量(F. ton)の増加率では6.2%である。

また、表2.3.1-8に示す2001～2007年のコンテナの輸出入動向から、キリバス国の取扱いコンテナの概要は、輸入コンテナが前述のように4,300TEU、空コンテナ輸出が3,000TEU前後、実入りコンテナ輸出が300～500TEU程度である。積出される空コンテナは、輸入コンテナ数の60%～70%に相当する。

表 2.3.1-8 ベシオ港における取扱いコンテナの推移 (2001～2007年)

項目 \ 年		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
(1) 輸 入								
20 フィート	実入り	2,757	3,126	3,142	3,788	4,215	4,216	4,312
	空コン	--	--	--	--	--	--	--
	小 計	2,757	3,126	3,142	3,788	4,215	4,216	4,312
40 フィート	実入り	8	10	15	18	24	1	--
	空コン	--	--	--	--	--	--	--
	小 計	8	10	15	18	24	1	--
合 計	個 数	2,765	3,136	3,157	3,806	4,239	4,217	4,312
	TEU	2,773	3,146	3,172	3,824	4,263	4,218	4,312
(2) 輸 出								
20 フィート	実入り	181	127	127	522	608	351	380
	空コン	2,194	2,506	2,527	2,751	2,927	3,054	3,094
	小 計	2,375	2,633	2,654	3,273	3,535	3,405	3,474
40 フィート	実入り	--	--	--	--	--	--	--
	空コン	7	3	12	15	1	1	--
	小 計	7	3	12	15	1	1	--
合 計	個 数	2,382	2,636	2,666	3,288	3,536	3,406	3,474
	TEU	2,389	2,639	2,678	3,303	3,537	3,407	3,474
総 計	個 数	5,147	5,772	5,823	7,094	7,775	7,623	7,786
	TEU	5,162	5,785	5,850	7,127	7,800	7,625	7,786

(出典：キリバス港湾公社)

2) バラ荷貨物の動向

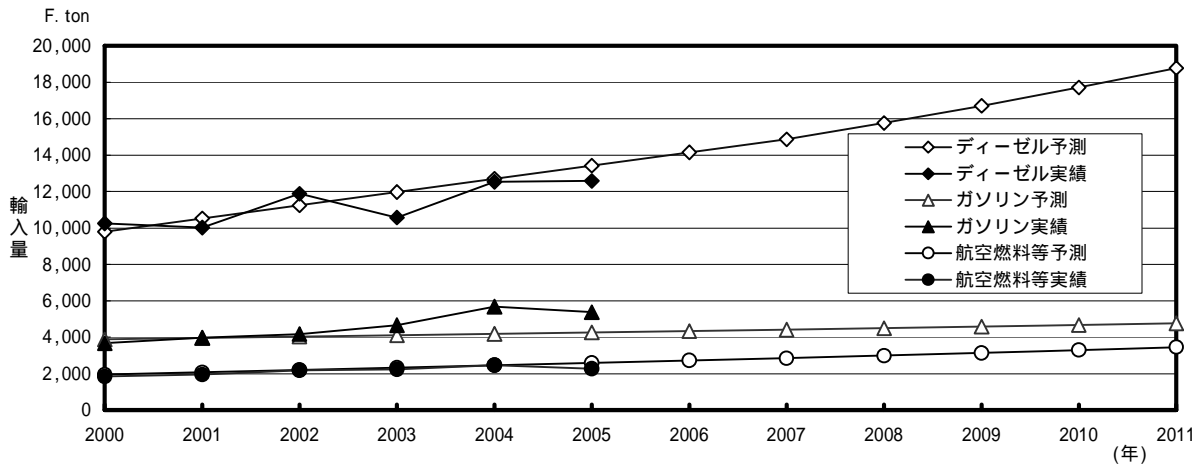
プロジェクトが実施された2005年を除くと、バラ荷貨物はコンテナ化の潮流に乗って取扱い量は少なくなっており、近年は5,000トン前後で推移している。

3) 液体バルク貨物の動向

液体バルクとして輸入している貨物は、ディーゼル油、ガソリン及び航空燃料等である。これらは、全て国営企業(Kiribati Oil Ltd.: KOIL)が輸入元となり、各小売会社へ販売している。図2.3.1-4に示す同社の資料によれば、輸入量はディーゼル油が最も多く、ついでガソリン、航空燃料等の順である。その合計は2005年時点で20,000トンであり、年々増加傾向

にある。特に、近年日本の無償資金協力によるディーゼル発電所の操業が始まり、以前より液体バルク貨物の輸入量が増加する傾向が見られる。

これらの石油製品は、全てフィジー経由で輸入されており、水産栈橋沖に係留したタンカーから洋上ホースで陸揚げされ、直接港内の KOIL の備蓄タンクにパイプラインによって搬入されている。この備蓄タンクの容量は、約 1 ヶ月分の需要に相当するものであることから、タンカーの配船は 1 ヶ月に 1 回の頻度となっている。



(出典：キリバス石油公社)

図 2.3.1-4 液体バルク貨物の輸入量の推移

(5) 内貿貨物

内貿貨物の記録は整備されていないことから、KSSL 所有の船舶貨物動向から推測する。表 2.3.1-9 は、ベシオ港で取扱った内貿貨物量の推定値で、2003～2007 年の 5 年間にベシオ港からタラワ島以外の島々に移出された貨物量、国内の他の島々から移入された貨物量及びベシオ港に移入されたコブラ貨物量を示している。なお、移入コブラの貨物量は、各島における生産量のほぼ 100%がベシオに集荷されることから、ベシオ港への移入コブラ貨物量を生産量から推定した。これによれば、輸入貨物の 15%程度がベシオ港から国内の島々へ輸送されている状況が確認される。

表 2.3.1-9 ベシオ港の内貿取扱い貨物量 (推定値)

(F. Ton)				
年	移出貨物量	移入貨物量	移入コブラ	合計
2003	11,652	1,981	6,987	20,620
2004	12,193	2,073	5,125	19,391
2005	11,005	1,871	9,098	21,974
2006	13,275	2,257	3,550	19,082
2007	14,434	2,454	5,125	22,013

(出典：キリバス統計局)

2-3-2 船別貨物の動向

ベシオ港に寄港する定期貨物船はオーストラリアを起点とする Kiribati Chief、台湾の高雄（日本経由）を起点とする South Islander（2007 までは Pacific Islander II）の 2 系統であり、その他は Kiribati Shipping Service Ltd.(KSSL)所有の Matangare 等の自国船による不定期なサービスが行われている。この 2 つの定期航路の運行実績の一部は、前述したとおりである。

KPA の資料から KSSL の外国貿易貨物取扱い量は、他の 2 航路に較べてきわめて少なく、ベシオ港の取扱う貨物のほとんどは 2 つの定期船によって輸送される。2004 年から 2007 年における各貨物船のコンテナの取扱い量を整理したものを表 2.3.2-1 に示す。表中には、各定期船の入港回数、輸出入コンテナ数、最大・最小・平均の取扱い TEU 数を併記している。

表 2.3.2-1 船別コンテナ取扱い量（2004 年～2007 年）

船名		2004	2005	2006	2007	
Kiribati Chief	入港回数	10	11	11	10	
	輸入コンテナ	総数 TEU	2,375	2,507	3,288	3,549
		最大 TEU	299	330	335	481
		最小 TEU	184	175	167	173
		平均 TEU	238	228	299	355
	輸出コンテナ	総数 TEU	361	175	135	211
		最大 TEU	61	56	26	36
		最小 TEU	23	16	3	15
平均 TEU		36	16	12	21	
Pacific Islander	入港回数	6	6	5	5	
	輸入コンテナ	総数 TEU	1,395	1,603	823	763
		最大 TEU	407	188	131	181
		最小 TEU	118	113	77	87
		平均 TEU	233	267	165	153
	輸出コンテナ	総数 TEU	55	0	136	109
		最大 TEU	32	0	35	30
		最小 TEU	23	0	0	5
平均 TEU		28	0	33	22	
Matangare他	入港回数	1	6	5	0	
	輸入コンテナ	総数 TEU	18	105	105	0
		最大 TEU	18	39	33	0
		最小 TEU	18	30	0	0
		平均 TEU	18	18	21	0
	輸出コンテナ	総数 TEU	38	175	64	0
		最大 TEU	38	60	37	0
		最小 TEU	38	30	0	0
平均 TEU		38	10	13	0	

(出典：キリバス港湾公社)

2-3-3 港湾取扱い貨物量の将来予測

キリバス国の第 11 次国家開発戦略（2008～2011 年）が本年から開始されており、新たな国家開発に向けた政策が動き出している。また、計画規模から、建設工事に要する期間として 3 ヶ年程度が必要と思われる、現況の問題解消を基本な目的とする無償資金協力の趣旨を勘案して、本計画におけるベシオ港の将来像は 2011 年時点として計画することが妥当と考えら

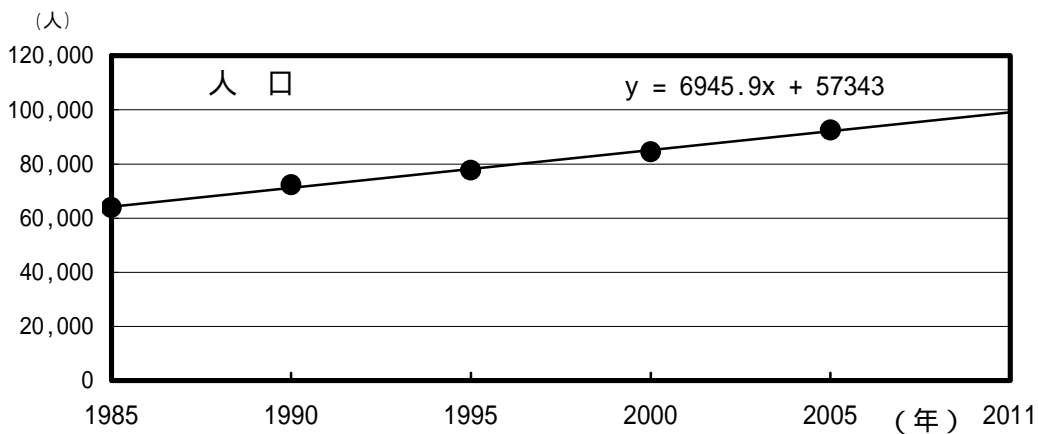
れる。

(1) 社会経済フレームの将来予測

1) 人口の将来予測

キリバス国の人口は、1985年以降ほぼ線形に増加しており、2000年から2005年の増加率は9.5%であり、年平均人口増加率は約1.8%である。この増加率を包含した過去からのトレンドをもとに、2011年の人口は100,407人と推定される。

自国内での食料や生活必需品等の生産ができない国内事情を勘案し、表2.3.1-7に示す輸入取扱貨物量の推移を参照すれば、人口増加に伴い今後も輸入貨物量が漸増することが容易に推定される。



(出典：キリバス統計局)

図 2.3.3-1 人口の推移 (1985~2005年) と回帰曲線

2) GNP 及び GDP の将来予測

GNP 及び GDP の推移とそれぞれの回帰曲線を、図 2.3.3-2 に示す。GNP 及び GDP は、ともに年によって変動が大きいことから、推移の傾向を把握するために 3 ヶ年の移動平均として各年の値を表示した。

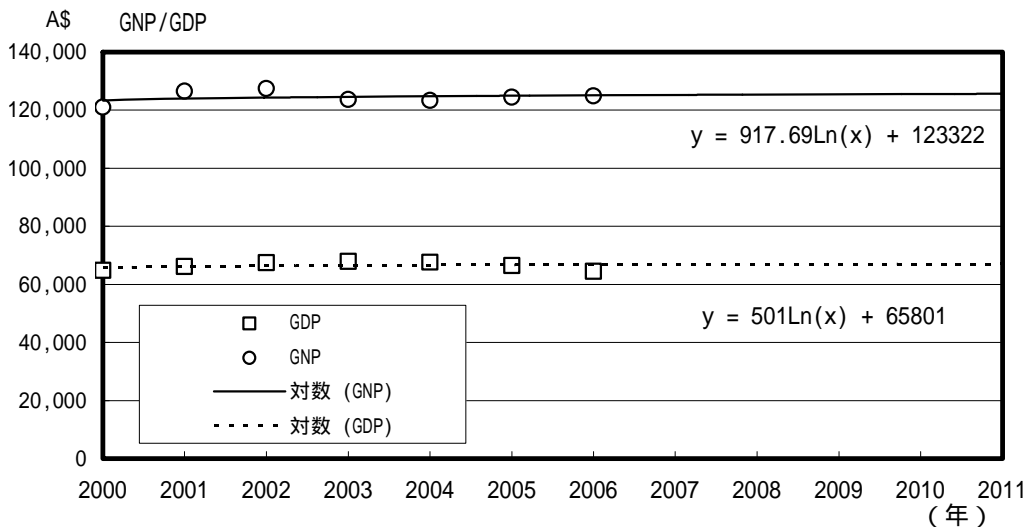
1995年から2000年までは順調な成長を遂げて、この間の年平均成長率は11%を示した後、成長は鈍化して1桁台に低下している。その成長を支えたセクターは、コプラ産業と政府サービスであったが、2005~2006年は基幹産業のコプラ産業がマイナスの成長であったため、GDPは結果としてマイナス成長となった。一方、GNPは海外からの資金流入により1%弱のプラス成長を確保している。

国家戦略計画(2008~2011年)では各セクターの施策を主として掲げているが、経済成長の目標は掲げていない。そのため、国家戦略の実施による経済成長を推量する指標がないことから、過去の成長率のトレンドから将来の経済成長を推定することとする。

人口統計調査の実施年である2000年から2006年のGNPとGDPの年平均成長率は、それぞれ0.6%及び0.5%となっている。国内にはGNP及びGDPを大きく押し上げる産業は存在せず、国家戦略の実施による増加要素を除外して考えれば、今後も低水準で成長するものと推定される。2011年のGNP及びGDPは、回帰曲線による予測結果から、それぞれAS125.602百万及びAS67.046百万と推定され、現状の経済規模と同様な水準で推移するも

のと思われる。

このように GNP (,GDP) の低成長にも拘らず、現状の経済活動が行なわれている大きな要因は、端的に言えば海外で働く自国民による海外送金と同国の保有する基金からの流用である。一方で、低調な経済活動にも拘わらず輸入貨物量は漸増傾向にあり、キリバス国では他の諸国のように GNP(GDP)の変動にリンクした傾向を示していない。このような傾向を考慮すれば、GNP(GDP)はベシオ港における将来取扱貨物量を推定するフレームにはなりにくいと考えられる。



(出典：キリバス統計局)

図 2.3.3-2 GNP/GDP(2000～2006年)と回帰曲線

(2) 輸出貨物量の将来予測

1) コブラ

キリバス国の主要輸出品であるコブラは、原材料としての輸出から加工品の輸出への転換が図られる状況下で、KCMによるKCSの企業統合が計画されていることから、近い将来にはコブラの輸出はほとんどが加工品となるものと考えられる。その結果、コブラ加工品は当面の間はコンテナ化されて輸出されるため、コンテナ貨物量の増加が見込まれる。

KCMの事業計画によれば、圧搾する原材料を8,900トンとし、現状の生産率からヤシ油はその36%に相当する3,160トン、ヤシ油かすは33%の2,950トンの生産を計画している。コブラ加工品貨物は、1TEU当り約20トンで輸出されていることから、将来のコブラ貨物量は以下のように推定される。図2.3.1-1に示すコブラ生産量の推移からみれば、圧搾量8,900トンは、おおむね妥当な輸出量と判断される。本計画では9,000トン程度の圧搾量は確保できるものと想定し、将来の加工品輸出量は表2.3.3-1に示すものとする。

表 2.3.3-1 年間コブラ輸出貨物量の将来予測

	貨物量 (F. ton)	TEU
ヤシ油	3,160	158
ヤシ油かす	2,950	148
合計	6,110	306

なお、KCM は輸出コスト縮減と品質確保のためにタンカーによるバルクでの輸出を検討しており、新係留棧橋にパイプラインの設置を強く希望している。

2) 水産物

CPP による水産物の輸出は、主に沖合いで旋網船から冷凍運搬船へのトランシップが主体であることから、ベシオ港を通過する貨物としては現行の 200 トン程度と考えられる。

3) その他

ツバル国向け貨物のトランシップが行われていない現状では、その他の取扱い貨物量は現状の水準と同様とするのが妥当と判断される。

4) 輸出貨物量の推計

将来の輸出貨物量と現状との違いを抽出すると、コブラ加工品の増加が唯一考えられる。2006 年のヤシ油とヤシ油かすの生産量は合わせて 4,905 トンであり、計画生産量 6,110 トンとの差は 1,205 トンとなっており、65 TEU に相当する貨物量が増加する。しかし、KCM がヤシ油のバルク輸出を推進した場合には、液体バルク貨物へと荷姿を変えることになり、コンテナ取扱い量は、減少することとなる。

現状では平均 9,839 トンが輸出されていることから、輸出貨物量はその現状の平均値にコブラ加工品の予想される増加量 1,205 トンを加えた 11,044 トンと考えられる。

(3) 輸入貨物の将来予測

1) コンテナ貨物

キリバス国では国家経済の柱となる明確な産業がなく、国家開発計画にも既存の経済構造を変革する具体策が示されていないことから、近い将来においても現状の経済財政構造の変化は期待できない。したがって、前述のように低成長あるいはマイナス成長を示している GNP(GDP) という経済指標では、漸増している輸入貨物量を裏付ける経済フレームとはなりにくいと考えられる。

また、人口動態調査の行われた 2000 年から 2005 年の人口は 84,494 人から 92,533 人に増加しており、この間の人口増加率は年率 1.8% であった。この間の輸入貨物量の増加率は概ね貨物量 (FT) 6.2%、コンテナ数 (TEU) 6.6% と推計される。この間の人口と輸入貨物取扱量との相関関係をもとに 2011 年の人口に対する貨物量を推計すると、図 2.3.3-3 に示す相関式により 125,589 トンとなる。

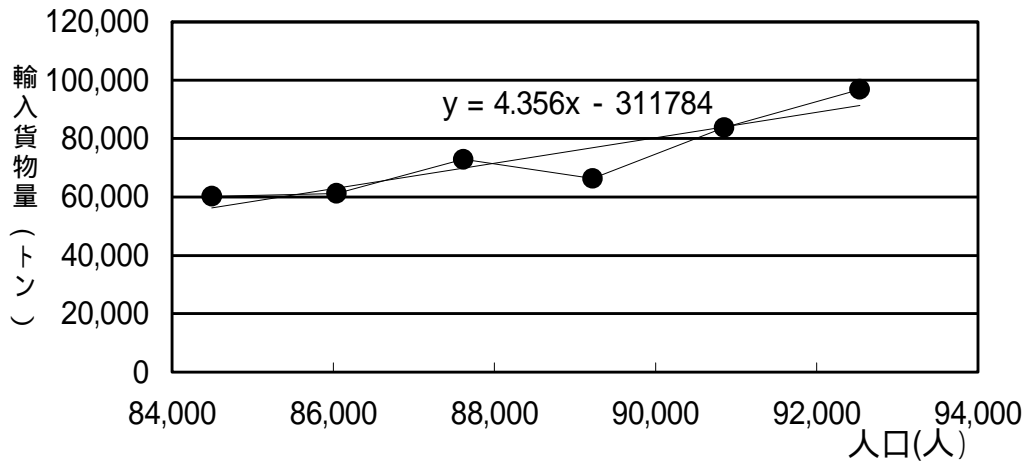


図 2.3.3-3 人口と輸入貨物取扱量との相関

一方、概ね曲線近似が可能な漸増傾向を示し、国の経済構造に大きな変革が期待できないことを考慮すれば、国内経済活動に大きな変化はなく、短期的には経済活動は現状の延長線上にあると考えられる。この点から本計画における将来の取扱い輸入貨物量は、過去のトレンドをもとに推計可能と考えられる。

輸入コンテナ貨物の増加率から求めた2011年の取扱い量の推定値及び2000～2007年の取扱い量のトレンドを基にした回帰曲線から推定した取扱い貨物量を表 2.3.3-2 に示す。図 2.3.3-4, 5 には、過去のトレンド曲線とともに増加率をもとにした取扱い貨物量及びコンテナ数の予測をそれぞれ実線及び破線で示す。

表 2.3.3-2 輸入取扱い貨物量の推定 (2011年時点)

	貨物量 (F. ton)	コンテナ数(TEU)
増加率による推定値	117,172	5,509
トレンドによる推定値	119,468	5,445

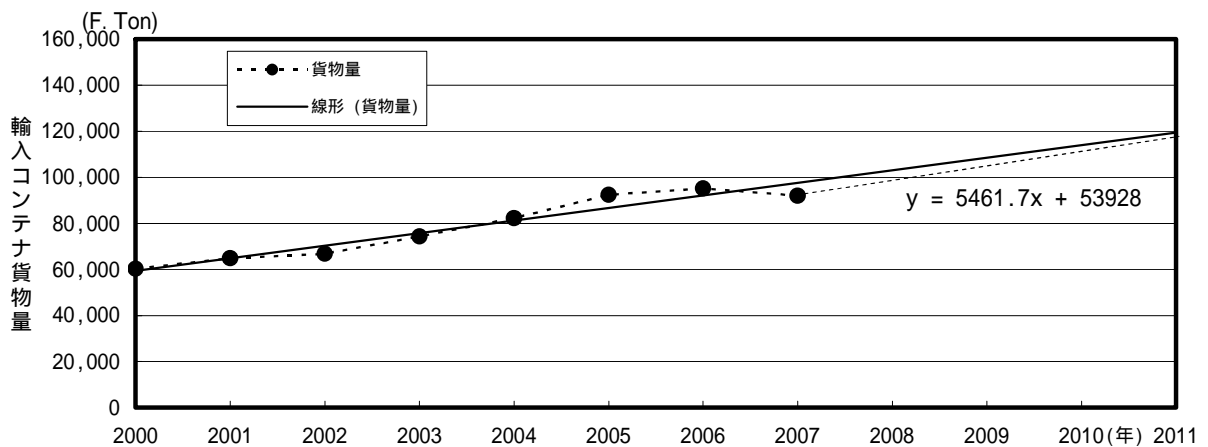


図 2.3.3-4 輸入コンテナ貨物量の推移と回帰曲線

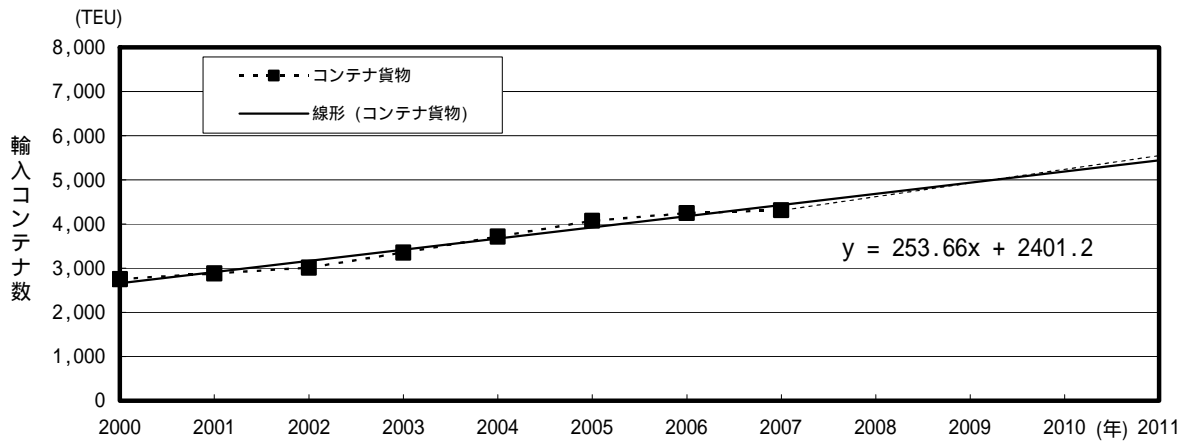


図 2.3.3-5 輸入コンテナ数の推移と回帰曲線

以上の結果から、人口増加率と輸入取扱貨物量との相関から求めた推計値は、輸入取扱貨物量のトレンドから推計した値と比較すれば約 7 千トン程度の差異がある。キリバス国の経済基盤の脆弱性を考慮すれば、取扱輸入貨物量の予測は控えめにすべきであり、表 2.3.3-2 に示す推計値を基本とすることが望ましいと考える。

したがって、輸入コンテナ貨物の取扱量は 2011 年時点では 118,000 トン及び 5,500TEU の水準と推定される。

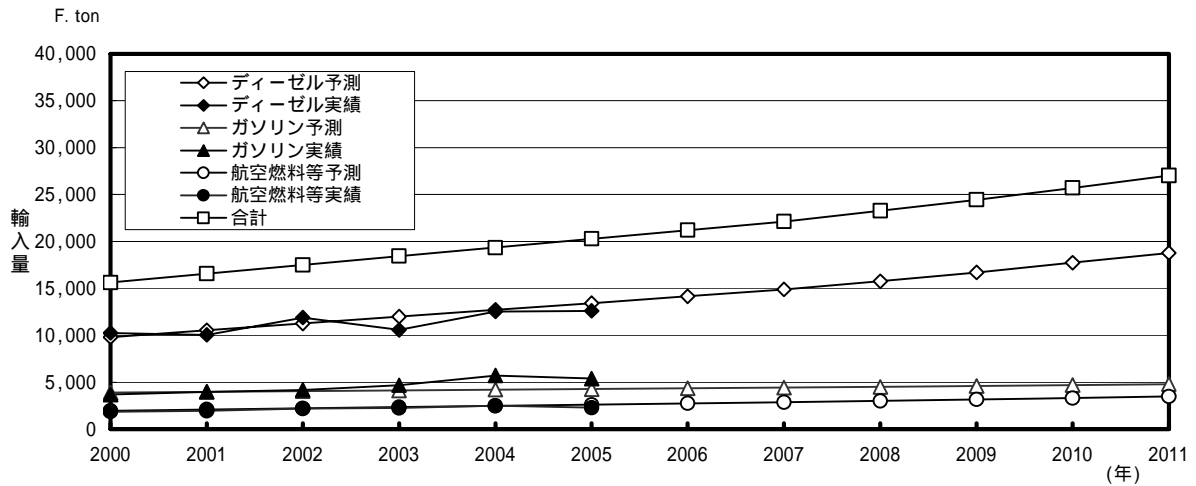
2) バラ荷貨物

近年のバラ荷貨物の動向から判断して、大きく変化する要素は見当たらないことから現状と同水準の 5,000F. ton 程度と推定される。

3) 液体バルク貨物

バルク液体燃料は増加傾向にあり、KOIL 策定の輸入予測では図 2.3.3-6 に示すように総量で年平均 5%の増加率を見込んでおり、おおむね妥当な結果と考えられる。ガソリンの実績がやや予測値より多くなっているのは、島内の路線バスの運行が増加したことに加えて自家用車の輸入がやや増加していることに起因していると考えられる。

2011 年の取扱い総量は 27,000 トンと推定され、これらは全てタンカーによる輸送で行われるため、現状の荷役形態もしくは改善された設備を使用して取扱われるものと予想される。



(出典：キリバス石油公社)

図 2.3.3-6 バルク燃料の輸入予測と実績

4) 総輸入貨物の推計

以上の結果から、2011年時点における輸入貨物の総量は、以下のように推計される。

表 2.3.3-3 2011年における輸入取扱い貨物量の予測

貨物量 (F ton)	コンテナ数 (TEU)	バラ荷 (F ton)	液体バルク (F ton)	合計 (F ton)
118,000	5,500	5,000	27,000	150,000

(4) ベシオ港における取扱い貨物量予測の総括

2011年時点におけるベシオ港における輸入及び輸出貨物量を合わせた総取扱い貨物量は、以下のように予測される。

表 2.3.3-4 2011年における取扱い貨物量の需要予測

	貨物量 (F ton)	コンテナ数 (TEU)	バラ荷 (F ton)	液体バルク (F ton)	合計 (F ton)
輸出	11,044	502	-	-	11,044
輸入	118,000	5,500	5,000	27,000	150,000
合計	129,044	6,002	5,000	27,000	161,044

2-3-4 周辺諸国の港湾施設の状況

ベシオ港に入港する外貿貨物船は、メルボルンを起点とする Kiribati Chief (Swire Shipping Service) と台湾の高雄を起点とする South Islander (Greater Bali Hai Service) の2航路である。表 2.3.4-1 は、ベシオ港における本計画の棧橋規模とともに、これら定期航路及び近隣の港湾の整備状況示したものである。

これらの諸国の港湾施設は、ベシオ港を経由する二つの定期航路の貨物船よりも大型の船舶が就航しているフィジー国のスヴァ港とサモア国のアピア港を除けば、ほぼ同型の定期貨物船が入港しており、岸壁水深は9m~10.67m、岸壁延長も200m前後の規模である。ただ

し、環礁内にあるマジユロ港の棧橋は延長が 126m と短いものの、ベシオ港と異なり操船上、風向、波浪の条件が良好であることから、一定の安全性が確保されている。

計画条件の違いによって多少の差異はあるものの、ベシオ港の計画棧橋の諸元は周辺諸国の係留施設とほぼ同規模であるといえよう。

表 2.3.4-1 周辺諸国の港湾施設整備状況

国名	港湾名	年間取扱い貨物量	岸壁延長	岸壁水深
マーシャル諸島	マジユロ		126m	10.67m
バヌアツ	ポートヴィラ	150,000F.ton*	212m	10.6m
ニューカレドニア	ヌーメア	5,281,008F.ton	162m	9.7m
フィジー	スヴァ	1,750,844F.ton	492m	10 ~ 13.5m
サモア	アピア	66,376F.ton	185m	11.0m
ソロモン諸島	ホニアラ		120m	9.4m
キリバス	ベシオ	(161,000F.ton)	(200m)	(9.0m)

() : 計画 * : 推定値

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 プロジェクトの基本構想

(1) 本計画の位置付け

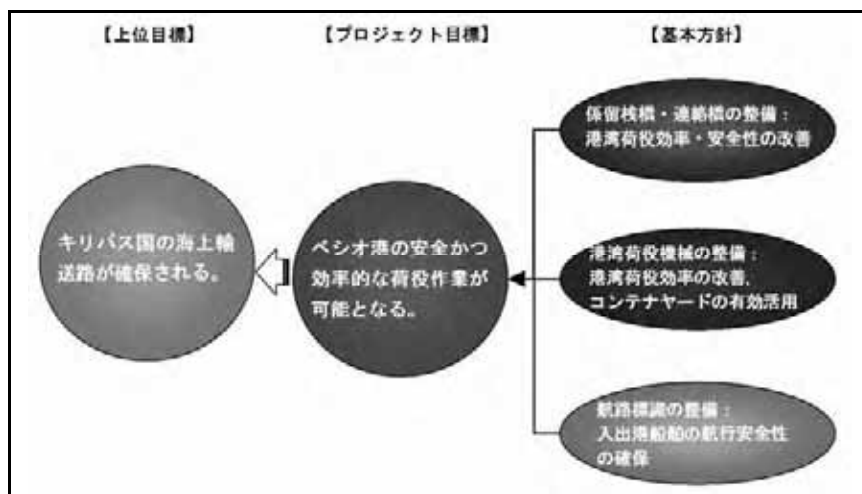
ベシオ港は、外貿貨物を扱うキリバス国唯一の港であるとともに、島嶼部とを結ぶ国内輸送の拠点として機能している。同港の取扱い貨物は、国際貨物のコンテナ化の一層の進行によって、コンテナ貨物が全体の9割以上を占めるようになっており、コンテナ船の受け入れ態勢の整備が不可欠となっている。ところが、岸壁施設は、水深6.0m・延長80mで整備されており、岸壁の水深不足からコンテナ船は岸壁に直接着岸できず、台船で中継する沖取り荷役を余儀なくされている。沖取りによるコンテナ荷役は、安全面及び効率面での課題が多く、輸送コストを押し上げる要因ともなっている。

本計画は、ベシオ港の定期運行しているコンテナ船が直接接岸できる係留施設を整備することによって、現状の沖取り荷役を解消して、荷役作業の安全性及び効率性を向上させることを目的とする。また、係留施設の整備にともなってコンテナの運搬距離が長くなるなど荷役形態が変更となることから、係留施設の有効活用を目的として新しい荷役システムに見合った効率的な港湾荷役機械を導入する。航路標識については、老朽化によって出入港船舶の航行安全性に支障をきたしており、航行支援施設の更新とともに係留施設の整備に関連して必要不可欠な航路標識を設置することとし、船舶の航行安全性の向上に寄与することとする。

(2) 計画立案の基本構想

プロジェクトのコンポーネントとして以下の4項目が設定されており、それぞれのコンポーネントと上位計画及びプロジェクト目標との関係を以下に示す。

- ・ 係留棧橋の整備
- ・ 連絡橋の整備
- ・ 港湾荷役機械の整備
- ・ 航路標識の整備



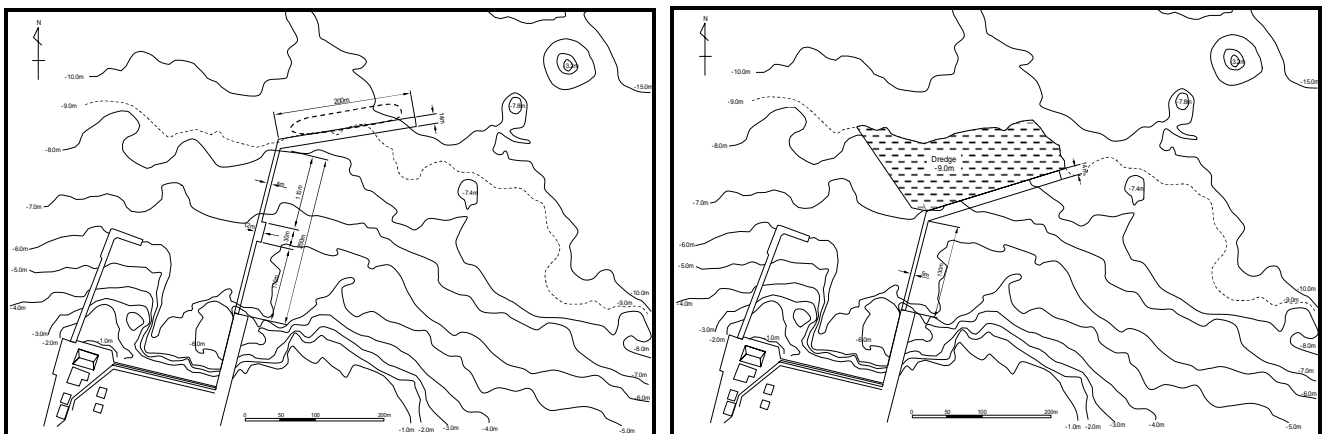
これらのコンポーネントに係わる基本構想は、以下の4項目を念頭において立案を行う。

- ・ 安全な港
- ・ 効率的な港
- ・ 整理整頓された港

1) 係留棧橋の平面配置計画に係わる基本構想

要請書による平面配置案は、係留棧橋の位置を計画水深が得られる位置まで冲出しする平面配置案と係留棧橋の前面海域を浚渫することによって計画水深を確保する平面配置案の2案が提案された。

予備調査において両者を比較検討した結果、前面海域を浚渫することによって計画水深を確保する場合には、長期的に浚渫水域内での堆砂が予見され、維持浚渫が不可欠となる。キリバス国では、浚渫用の機械・船舶がなく、これまでも浚渫作業を行った実績はないこと、浚渫時の土砂攪拌に伴う濁りの発生が環境配慮の観点からも負の影響を伴うこと等が考えられ、好ましくないと判断された。したがって、本計画でも係留棧橋の冲出し案を選定して、計画を行うこととする。



平面配置案(1)： 係留棧橋冲出し

平面配置案(2)： 前面海域の浚渫

図 3.1.1-1 係留棧橋の平面配置要請案

2) 計画水域における沈船への対処に係わる基本構想

係留棧橋の前面海域には、沈船の存在が確認されており、沈船への対応が係留棧橋の平面配置計画を立案するにあたって重要な要素となった。

ベシオ港には、前述のように Swire Shipping Service と Greater Bali Hai Line の定期コンテナ船が就航しており、ユーザーであるそれぞれのコンテナ船の船長に聞き取り調査を行い、沈船の存在を考慮したときの係留棧橋への操船状況について調査した。また、水先案内人の KPA の前港長及び現副港長に確認を行った。その結果、沈船を中心にして、入港時には東方向からの卓越風を考慮して西側から係留岸壁にアクセスすること、出港時には東側を通過して出港できることが判明した。したがって、係留棧橋との必要間隔を確保することとし

て、沈船については撤去を行わないこととし、沈船の位置を示す危険物表示標識を設置することによって対処することとする。

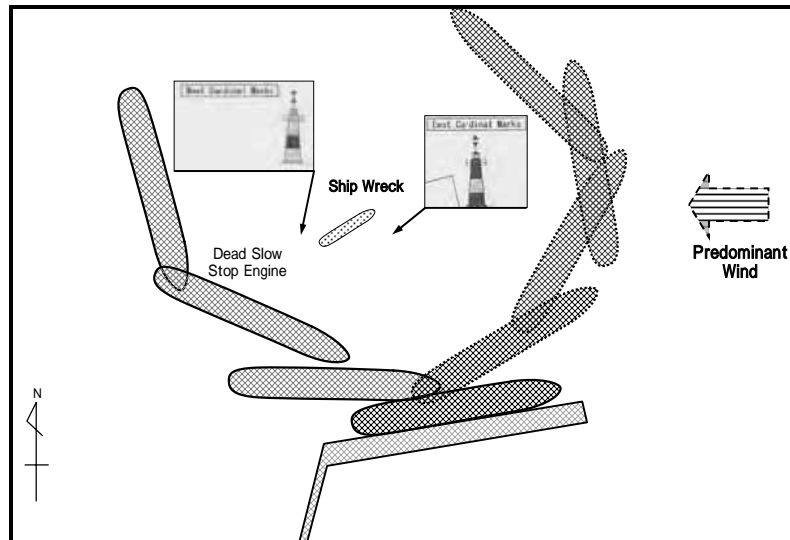


図 3.1.1-2 係留棧橋への操船状況

3) 係留棧橋に係わる基本構想

ベシオ港に寄港する定期コンテナ船は、Swire Shipping Service の Kiribati Chief (13,668DWT)と Greater Bali Hai Line の South Islander (17,800DWT)の 2 隻に限られており、これらの船舶の代替え船も、同クラスの姉妹船となっている。また、寄港記録から、同クラスあるいはそれ以上の不定期船も確認されなかった。したがって、ベシオ港の場合には計画対象船舶を特定することができることから、係留棧橋はこれらのコンテナ船の諸元をもとに、岸壁延長及び岸壁水深を計画することとする。また、オイルタンカーの利用や主要輸出品であるコプラオイル等のパイプライン敷設用の荷役スペースを確保する。また、小型の貨物船のバース待ちが多く見受けられることから、係留棧橋の南側についても船舶の係留を考慮する。

係留棧橋の構造型式として、鋼管杭式の構造型式が要請書に記載されている。縦棧橋の構造型式として、図 3.1.1-3 に示すように、波や流れ、漂砂に対して影響の少ない杭棧橋式と現岸壁に用いられている二重矢板形式に代表される不透過構造物に大別される。本計画では、海域環境面への配慮から周辺の流れや波浪、海底地形への影響の少ない鋼管杭式棧橋構造を計画するものとする。

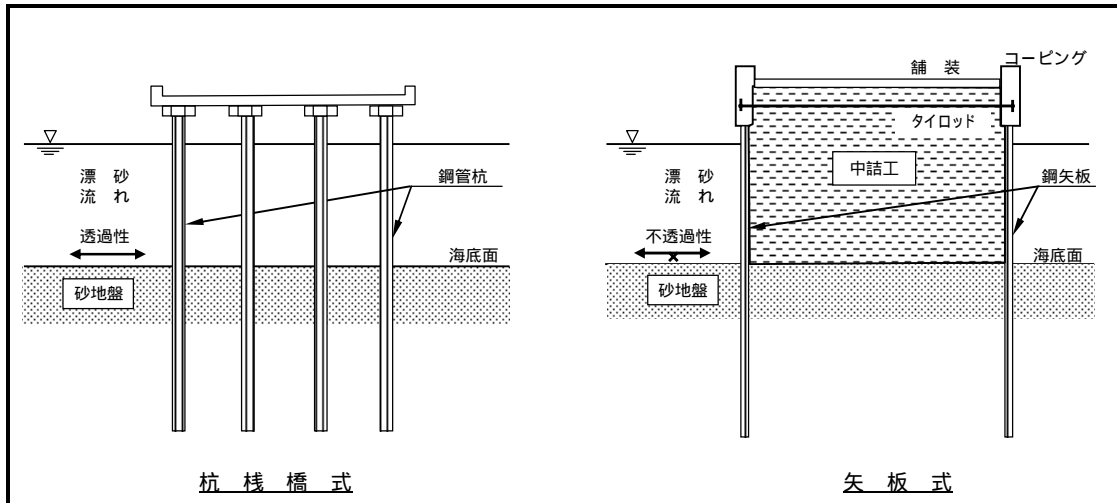


図 3.1.1-3 係留棧橋の構造型式

4) 連絡橋に係わる基本構想

連絡橋は、係留棧橋とコンテナヤードを結ぶ重要な施設であり、係留棧橋で実施されるコンテナ荷役機能を十分に活かし、コンテナ荷役によって発生するトラクタ・トレーラー交通が円滑に通行できるような施設を計画する。また、係留棧橋へ接続するパイプライン敷設用のスペースを確保する。

構造型式については、連絡橋の延長が長くなることから、係留棧橋と同様に鋼管杭型式を計画するものとする。

5) 港湾荷役機械に係わる基本構想

係留棧橋の整備にあわせて、荷役方式も現状の沖取り荷役から接岸荷役へ変更となり、必然的に港湾荷役機械の構成も変わる事となる。係留棧橋及びコンテナヤードでの新しい荷役システムを考慮し、コンテナ船の荷役能力にあわせた最小限の荷役機材を計画することとする。また、既存の主要荷役機材は、日本の無償資金協力による機材を含めて耐用年数を過ぎて老朽化が進んでいるものの、使用可能なものは新規供与機材の予備として活用する。

6) 航路標識に係わる基本構想

既存の航路標識の設置状況を基本として、老朽化あるいは流失した航路標識について更新を行う。また、沈船位置を示すための障害物表示標識や係留棧橋の位置を示す必要最小限の標識を計画する。

また、標識の構造型式としては、航路入り口部で流失した浮標がみられることから、浮標型式とともに立標型式を考慮する。

3-1-2 要請内容の検討

(1) 土木施設

1) 係留棧橋

ベシオ港でのコンテナ船からの荷役は、台船を介した沖取り荷役を行っており、本船及び岸壁でのコンテナの積み込み作業があることから、荷役効率が非常に低くなっている。さらに、作業サイクルがかみ合わないことから、作業の待ち時間が多く発生しているおり、コンテナ船の在港時間も長くなっている。

また、本船からのコンテナの荷役は、本船の動揺に加えて台船の動揺も大きく、荷役作業が24時間体制で行われることから、特に夜間の作業安全性に課題が残されている。

係留棧橋の整備によって、沖取り荷役から岸壁における直接荷役となることから、荷役作業の効率化及び安全性が飛躍的に向上することが期待される。また、コンテナ荷役に不可欠な移動式クレーンをはじめとする港湾荷役機械も老朽化が進んでおり、主要な荷役機械が故障した場合には、港湾機能がマヒすることがあり、本船から直接荷役を可能とする係留棧橋の投入は、非常に有意義である。

2) 連絡橋

係留棧橋は既存岸壁の沖合に計画されており、連絡橋は係留棧橋とコンテナヤードを結ぶための必要不可欠である。

(2) 設備・機材

1) 港湾荷役機械

係留棧橋の投入によって、荷役方式が沖取り荷役から棧橋上での直接荷役に変更となる。直接荷役の場合には、本船の荷役効率にあわせた陸上荷役機械の投入が求められることや、係留棧橋とコンテナヤード間の運搬距離が長くなることなど、既存の荷役機械による対応では不十分となる。また、既存の荷役機械についても、老朽化が進んでおり、更新が必要な時期となっている。

港湾荷役機械の供与は、新しい荷役システムに対応するため及び荷役作業効率の向上の観点から、必要と判断される。

2) 航路標識

ベシオ港は、サンゴ礁地形を通過する狭隘な航路の奥に位置しており、定期コンテナ船や冷凍運搬船、旋網漁船等の比較的大きな船舶は水先案内人が乗船して出入港を行っている。航路の位置を示す航路標識は、船舶の航行安全性を確保する面から必須のものである。

既存の航路標識は、腐食等による老朽化が激しく、船舶の衝突等による損傷も著しく、流失したものもあることから、航路標識の改修は航行船舶の安全性確保の観点から妥当と判断される。また、係留棧橋沖合の沈船は回頭水域に位置することから、水中障害物の位置を示す標識の設置や係留棧橋用の標識施設について考慮が必要である。

3-2 協力対象事業の基本方針

3-2-1 基本方針

(1) 係留棧橋及び連絡橋の基本方針

係留棧橋の計画立案にあたっては、安全性の高い港湾整備を前提とし、寄港船舶の諸元、入港喫水及び接離岸時の操船方法、深浅測量による水深分布と沈船の位置、卓越風の方向や通常時の波浪特性等の結果を総合的に判断して計画する。係留棧橋の平面計画に係わる検討項目及び検討フローは、図 3.2.1-1 に示すとおりで、利用条件及び自然条件を含めた計画条件を考慮しつつ計画立案を行う。

また、連絡橋の計画立案は、本船からのコンテナ荷役が行われている状況を想定して、トラクタ・トレーラー交通や作業員の通行等の利用条件及び付帯機能を考慮し、係留棧橋と同様に自然条件等の計画条件を適切に反映して行う。

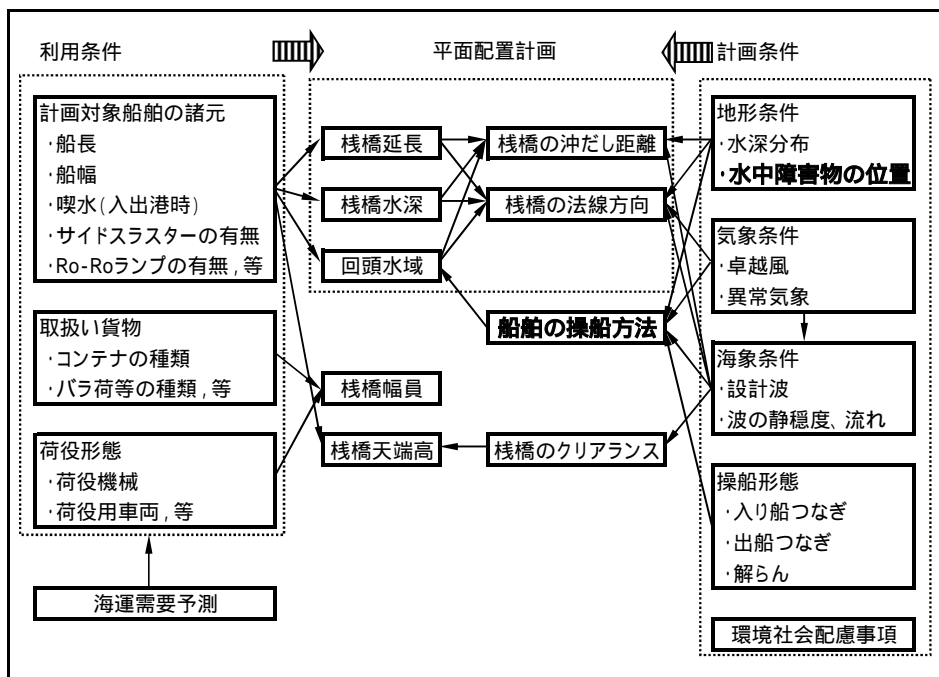


図 3.2.1-1 係留棧橋の検討フロー図

(2) 設計基準

これらの施設設計のための設計基準については、キリバス国に関連した設計基準がないことから、日本の「港湾の施設の技術上の基準・同解説」及び関連した基準を用いることとする。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 係留棧橋の基本計画

(1) 規模設定のための計画条件

1) 計画対象船舶の諸元

係留棧橋の計画対象船舶は、ベシオ港に寄港する船舶のうち最大クラスの Kiribati Chief と South Islander の 2 隻のコンテナ船を設定する。それぞれの船舶諸元は、表 3.2.2-1 に示

すとおりでである。

表 3.2.2-1 計画対象船舶の諸元

船 社	船 名	載貨重量トン (DWT)	全 長 (Loa)	満載喫水 (Draft)
Chief Container Service	Kiribati Chief	13,668 mt	158.1 m	8.4 m
Greater Bali Hai Service	South Islander	17,500 mt	160.7 m	9.2 m

Kiribati Chief は、コンテナ積載能力 876TEU のフルコンテナ船である。South Islander は、コンテナの積載能力 912TEU の多目的船で、船尾には車両用の船倉と Ro-Ro Ramp が装備されおり、車両の輸送が可能である。

2) 計画水深の設定

係留棧橋の計画水深は、それぞれのコンテナ船がベシオ港に入港したときの喫水から設定する。表 3.2.2-2 は、Kiribati Chief 及び South Islander の入出港時の船尾及び船首の喫水を示したものである。表中の Pacific Islander II は、South Islander が配船される前に運航されていたコンテナ船で、同じクラスの姉妹船であることから併記した。

Kiribati Chief の入港喫水は、いづれも満載喫水よりも 1.0m 程度小さくなっており、ほぼ 7.0m 前後となっている。一方、South Islander 及び Pacific Islander II は、ベシオ港が日本を出発して最初の寄港地となることから、入港時の喫水が 8.0m よりも大きくなる場合が多く発生している。入港時の喫水についてそれぞれの船長に聞き取り調査をした結果、入港時の喫水はバラストによって調整可能であり、入港時の喫水を 8.0m 以下にできることが判明した。したがって、計画対象船舶の喫水は、8.0m として設定する。

表 3.2.2-2(a) 計画対象船舶の入港喫水

Kiribati Chief

Voy#	入港時 (m)			出港時 (m)		
	年/月/日	船 首	船 尾	年/月/日	船 首	船 尾
88	2006/11/19	4.70	6.83	2006/11/22	3.70	6.05
89	2006/12/21	4.90	7.10	2006/12/22	4.90	6.00
90				2007/01/27	4.28	6.28
91	2007/03/01	5.88	7.96	2007/03/04	4.88	7.24
92	2007/04/04	5.52	7.20	2007/04/07	4.40	5.86
93	2007/05/08	4.40	7.26	2007/04/08	4.40	5.86
94	2007/06/12	5.80	6.80	2007/06/16	4.18	5.48
97				2007/09/30	4.70	5.90
99				2007/12/17	4.10	5.70
102	2008/03/21	6.58	7.21	2008/03/23	4.91	5.75
103	2008/04/25	4.72	6.44	2008/04/27	3.46	6.00
104	2008/05/27	5.67	7.19	2008/05/29	4.64	6.90
105	2008/07/06	7.60	7.80			
100	2008/01/15	4.68	7.01			

表 3.2.2-2(b) 計画対象船舶の入港喫水

Pacific Islander II						
Voy#	入港時 (m)			出港時(m)		
	年/月/日	船 首	船 尾	年/月/日	船 首	船 尾
25	2007/03/02	5.75	8.25	2007/03/04	4.40	5.86
26	2007/05/03	6.15	8.35	2007/05/05	5.75	8.15
31	2008/03/05	6.45	7.85	2008/03/07	6.40	8.20

South Islander						
Voy#	入港時 (m)			出港時(m)		
	年/月/日	船 首	船 尾	年/月/日	船 首	船 尾
3	2008/04/16	6.86	8.10	2008/04/15	5.45	8.15
4	2008/06/21	7.13	8.00	2008/06/23	6.75	7.99

(2) 法線計画

係留棧橋の沖出し位置は、本調査で実施した深浅測量結果をもとに、棧橋の計画水深が確保できる水域で、沈船との位置関係を考慮して設定する。また、法線方向については、ユーザーであるコンテナ船の船長及び水先案内人の前港長及び現副港長への聞き取り調査から、東からの卓越風の方向にできるだけ近づけるようにとの提言があり、東西方向となるように設定する。

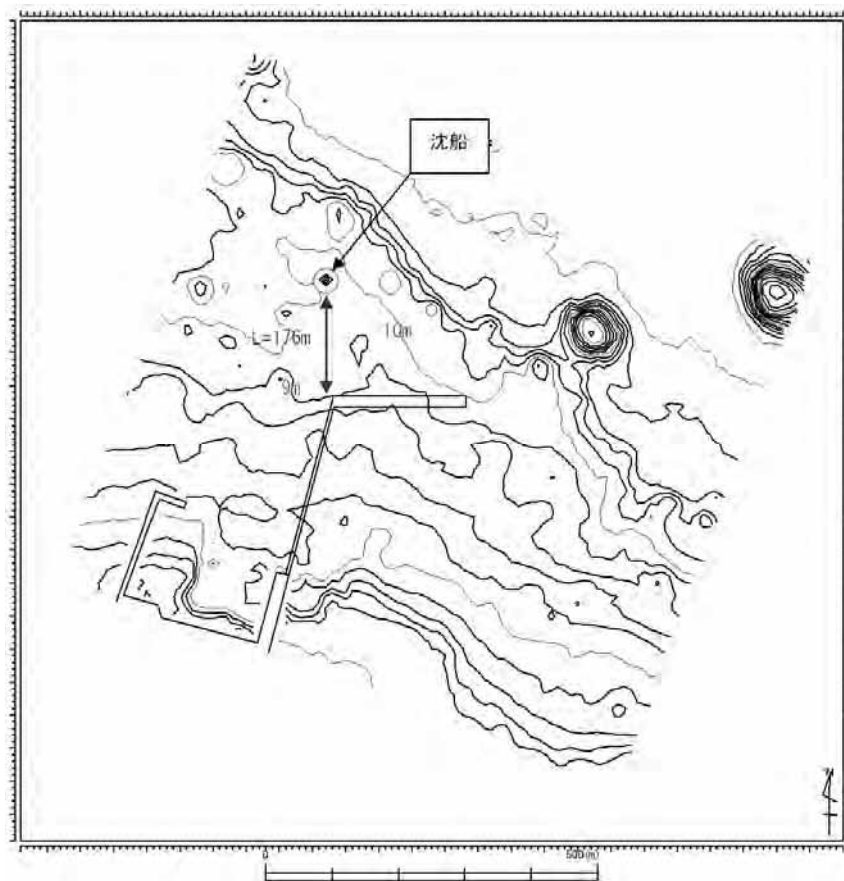
係留棧橋の計画水深は、船舶の喫水に船舶の動揺等に対する余裕（喫水の 10%程度）を加えて設定するのが通常である。

$$\begin{aligned} \text{岸壁水深} &= \text{計画対象船舶の喫水} + \text{余裕（喫水の 10\%以上）} \\ &= 8.0\text{m} + 1.0\text{m} = 9.0\text{m} \end{aligned}$$

したがって、棧橋の計画水深は要請書のとおり 9.0m と設定する。しかし、岸壁水深を 9.0m とした場合には、寄港船舶の安全性を優先する観点から、船舶の入港喫水を 8.0m に制限する規制が必要となる。

図 3.2.2-1 は、係留棧橋の法線方向を東西として、既存岸壁からの沖だし距離を 280m、300m、330m とした場合について示したものである。係留棧橋の計画水域の海底地形は、-9.0m の等深線が舌状に突出しており、さらに沖側に -9.0m よりも浅い水域が存在する。浚渫無しで所要の水深を確保するには、沖だし距離を 330m よりもさらに長くする必要があり、沖だし距離を大きくした場合には棧橋と沈船との間隔が狭くなり、入出港時の操船安全性が保たれなくなる。したがって、20～30cm 程度の増深のための不陸均しを行うことし、沈船との間隔を計画対象船舶の船長程度確保できる沖だし距離 280m 案を選定することとする。

不陸均しの海域面積は 4,000m² で、平均厚みは 0.2m 程度であることから、800m³ 程度の土砂移動が必要となる。



(a) 沖出し距離 280m 案



(b) 沖出し距離 300m 案



(c) 沖出し距離 330m 案

図 3.2.2-1 係留棧橋の沖出し位置

なお、オーストラリア国による潮位観測結果をもとに水深の基準面を設定した結果、英国海図の基準面が妥当と考えられる。この基準面をもとに現地再委託調査による深浅測量図を作成とした結果、海底地形は要請書に記載されているものや前回調査のものともあまり変化していないことがわかった。

(3) 係留棧橋の延長

係留棧橋の延長は、設計対象船舶である Kiribati Chief と South Islander の船舶諸元から設定する。図 3.2.2-2 は、それぞれのコンテナ船が棧橋に係留された状況を示したものである。Kiribati Chief の全長は 158.055m であることから、棧橋の延長を要請書にあるように 200m とした場合には船首及び船尾にそれぞれ 20m 程度の係留索用のスペースが確保でき、係留が可能である。一方、South Islander は、船尾に車両昇降用の Ro-Ro Ramp が装備されており、そのためのスペースが必要となる。South Islander の場合には、係船位置を 10m ほど船首がわに移動させることによって、車両昇降用のスペースを確保することができ、船首側に係船策用のスペースが 10m 程度確保できる。したがって、South Islander の場合にも棧橋延長を 200m で係留可能である。

棧橋上では、車両荷役とコンテナ荷役は同時に行われることから、車両荷役用の Ramp(占有幅 10m)がコンテナ荷役用のトラクタ・トレーラーの走行を妨げることとなる。このため、棧橋端部に車両昇降用ゾーンを配置し、棧橋の平面形状を L 型としてトレーラー交通と分離することとする。このスペースは、荷役車両の旋回や待機場所としての利用も可能となる。

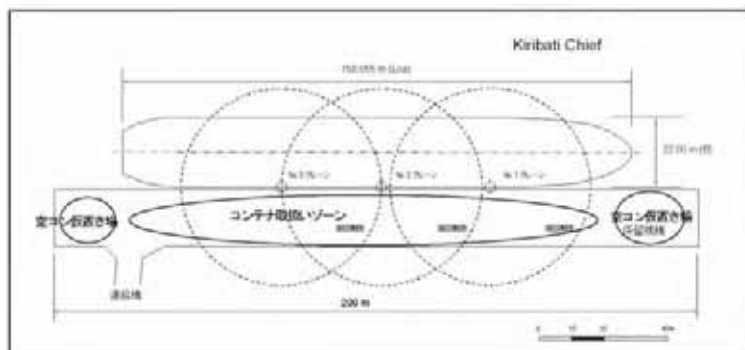


図 3.2.2-2(a) 計画対象船舶の係留状況 (Kiribati Chief)

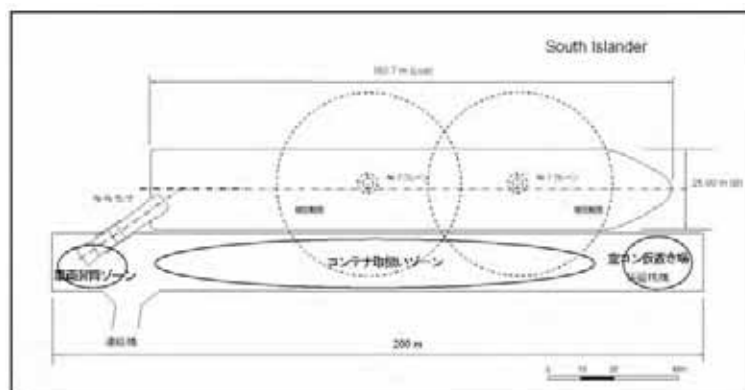


図 3.2.2-2(b) 計画対象船舶の係留状況 (South Islander)

(4) 係留棧橋の天端幅

係留棧橋の天端幅は、コンテナの移送に使用するトラクタ・トレーラーの旋回及び棧橋上の大型フォークリフトを用いた荷役に必要な作業幅を考慮して設定する。

図 3.2.2-3 は、それぞれコンテナ荷役におけるトラクタ・トレーラーの動線の一例を示したものである。棧橋に進入したトレーラーは棧橋上で旋回の後、フォークリフトによってコンテナを積込まれ、連絡橋を経てコンテナヤードに輸送される。なお、現地は左側通行であることから、連絡橋取り付け部においてトレーラーの動線が交錯するところが発生し、棧橋進入時には一時停止等の安全対策が必要となる。

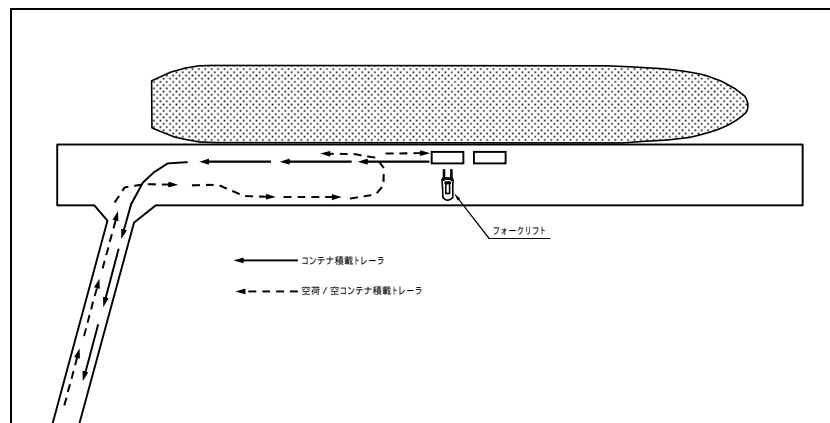


図 3.2.2-3(a) 係留棧橋上での港湾荷役機械の動線と荷役の状況

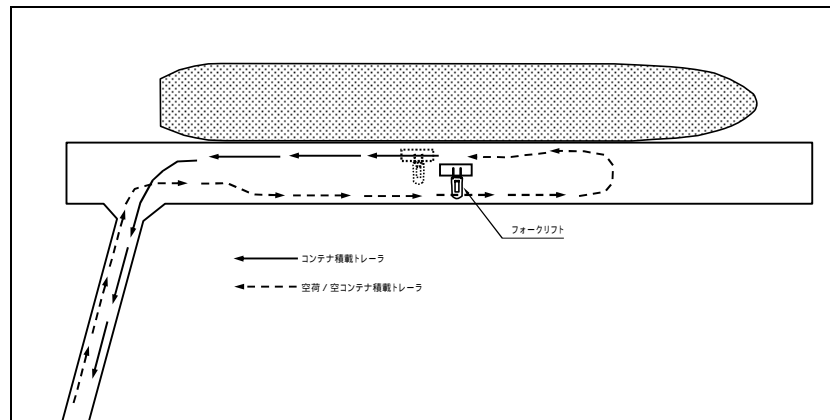


図 3.2.2-3(b) 係留棧橋上での港湾荷役機械の動線と荷役の状況

ベシオ港での取扱いコンテナは、コンテナ重量の制限もあって 20 フィートコンテナが主流となっているが、本計画の実施後には、数量としては多くないものの 40 フィートコンテナを取扱うことが想定される。図 3.2.2-4 は、40 フィートコンテナ用のトレーラーをトラクターで牽引したときの最小旋回範囲を図示したものである。最小旋回範囲は、トラクターを完全停止した後旋回を行うもので、旋回範囲として 13.7m × 30m の範囲が必要となる。したがって、棧橋上での作業幅として、両端部に 1.0m 程度の余裕を考慮して 16.0m が必要と考えら

れる。

$$\begin{aligned} \text{棧橋作業範囲} &= \text{トラクタ・トレーラーの旋回幅} + \text{両端部余裕} \times 2 \\ &= 13.7\text{m} + 1.0\text{m} \times 2 = 15.7\text{m} \quad 16.0\text{m} \end{aligned}$$

また、現地での 20 フィートコンテナ荷役中のトラクタ・トレーラーの旋回範囲の実測結果から、トレーラーが停止しないで旋回が可能な幅として 16m 程度が得られた。したがって、棧橋の天端幅は、両端部に設置する係船柱や車止めの設置幅として 1.0m を含めると 18m 程度の天端幅が妥当と考えられる。

$$\begin{aligned} \text{棧橋天端幅} &= \text{トラクタ・トレーラーの作業範囲} + \text{両端部の車止め・係船柱} \times 2 \\ &= 16.0\text{m} + 1.0\text{m} \times 2 = 18\text{m} \end{aligned}$$

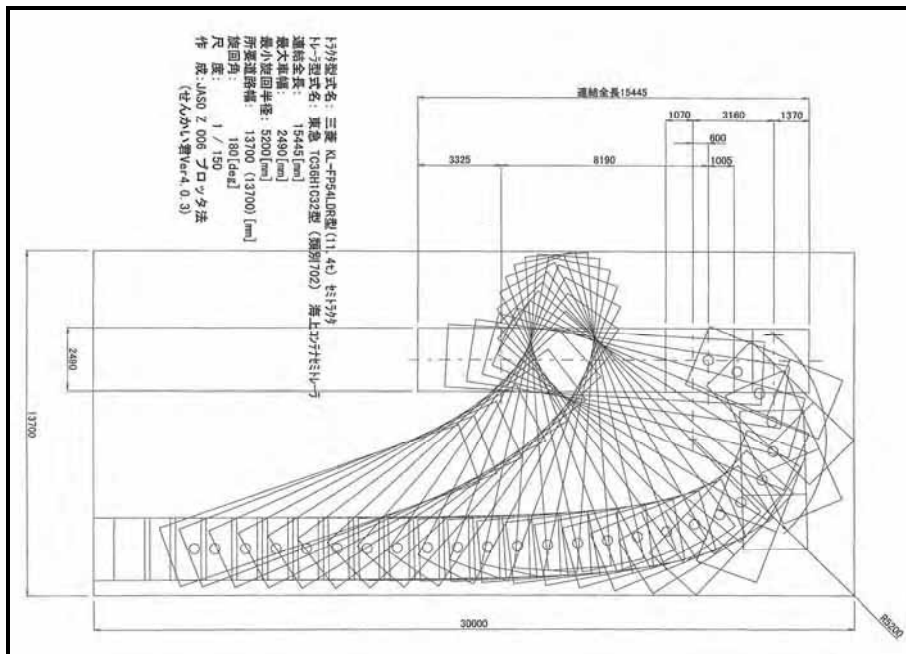


図 3.2.2-4 40 フィート用トラクタ・トレーラーの旋回性能

つぎに、棧橋上でのコンテナの荷役作業の状況から、天端幅について検討する。図 3.2.2-5 は、棧橋上のフォークリフトによるコンテナ荷役の状況を示したものである。本船から積み降ろされたコンテナは、棧橋上に仮置きされ、その後フォークリフトによってトレーラーに積み込まれる。

フォークリフトへの積み込み時には、図 3.2.2-5(a)のようにフォークリフトとコンテナの間隔が広いほうがコンテナのフォークポケットへの位置合わせが容易となる。棧橋上の作業範囲を 16.0m とした場合には、移動幅が 4.6m 程度確保できることから、フォークの先端とコンテナの間隔は 2.0m 程度となり、フォークの位置合わせは可能と考えられる。また、フォークリフトによるコンテナのトレーラーへの積み込み状況及びフォークリフト背後をトレーラーが通過するときの状況を図 3.2.2-5(b), (c)に示す。それぞれの場合にも、最小限の余裕幅

を確保しつつ作業が可能なことを示している。

したがって、係留棧橋の天端幅は 18.0m として設定する。

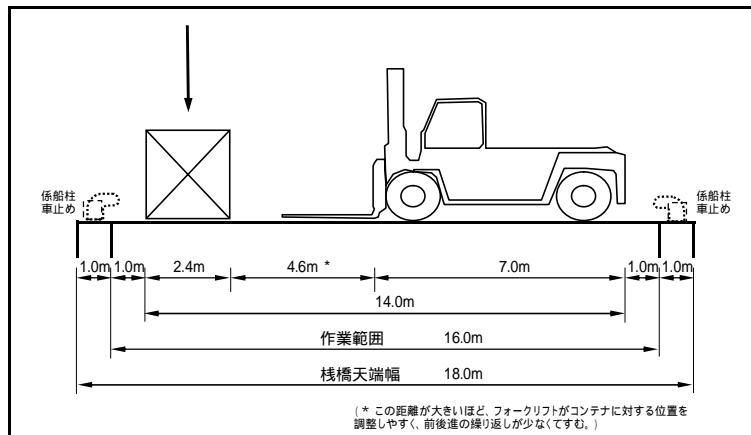


図 3.2.2-5(a) 棧橋上でのコンテナ荷役の状況

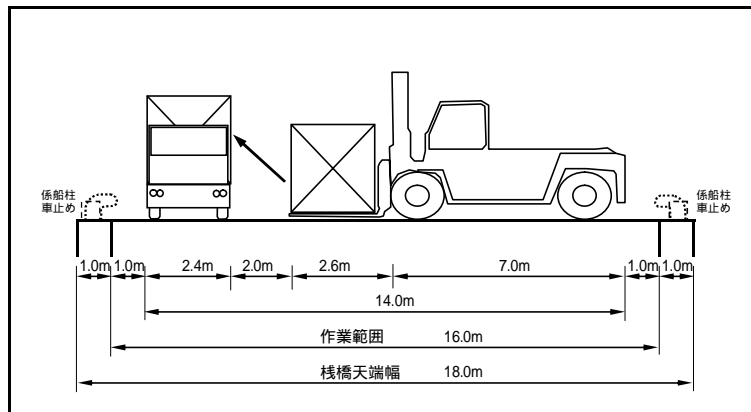


図 3.2.2-5(b) 棧橋上でのコンテナ荷役の状況

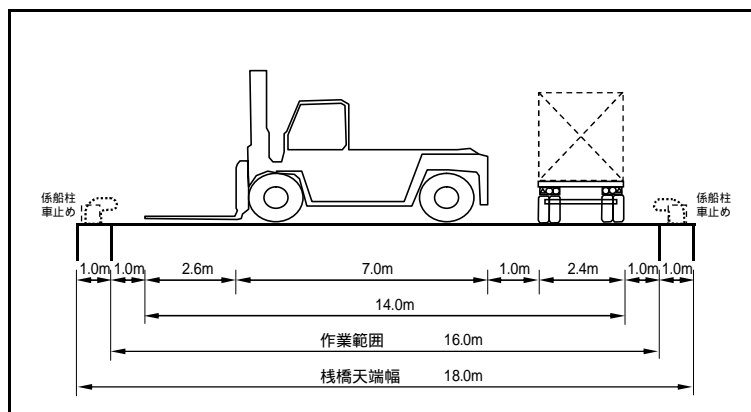


図 3.2.2-5(c) 棧橋上でのコンテナ荷役の状況

(5) 係留岸壁の付帯施設の基本計画

係留棧橋の付帯施設として、以下の事項を計画する。

- ・フェンダー
- ・係船柱
- ・車止め
- ・照明施設、等

また、オイルタンカー用のパイプライン荷役施設及びコプラオイル用のパイプラインの荷役施設、給油・給水施設用のスペースを係留棧橋上に確保する。

3-2-2-2 連絡橋の基本計画

(1) 計画条件

1) 計画対象交通

連絡橋は、以下に示す交通及びスペースを考慮して計画する。

- ・トラクタ・トレーラー（コンテナ積載状態）
- ・フォークリフト交通（空荷状態）
- ・作業員及び関係者の通行
- ・パイプライン用スペース（タンカー、コプラオイル、給油・給水、電気）

2) 車線数

Kiribati Chief の本船クレーン 1 基のサイクルタイムを計測した結果、コンテナ荷役能力は、約 4 分/クレーン/コンテナで、通常 2~3 台のクレーンが稼働していることから、2 分に 1 ユニットの割合でコンテナが係留棧橋上に積降ろされる。したがって、棧橋上でのコンテナの滞留をなくするためには、1 時間当たり 30 ユニットのコンテナを係留棧橋から連絡橋を経由してコンテナヤードに運搬する必要がある。したがって、コンテナの荷役中には、連絡橋に往復 60 台のトラクタ・トレーラー交通が発生することとなる。

要請書では、連絡橋は 1 車線として途中で離合のための待合い区間を配置する計画となっているが、連絡橋を 1 車線とした場合にはトラクタ・トレーラーの渋滞や停滞が発生し、円滑なコンテナ移送上の障害となる。また、交通事故や海への転落等の安全上の問題も予見される。したがって、連絡橋は、2 車線として計画する。

なお、連絡橋の係留棧橋との接合部は荷役車両の円滑な旋回のため、角切り部を配置する。

(2) 連絡橋の延長

係留棧橋の沖出し距離を既存岸壁から 280m として、棧橋の天端幅を 18.0m とした場合には、連絡橋の延長は以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \text{連絡橋の延長} &= \text{沖出し距離} - \text{栈橋天端幅} \\ &= 280.0\text{m} - 18.0\text{m} = 262\text{m} \end{aligned}$$

(3) 連絡橋の天端幅

連絡橋の天端幅は、図 3.2.2-6 に示すようにトラクター・トレーラが相互交通することとして 2 車線を確保し、作業員・関係者用の歩道兼パイプライン敷設用のトレンチの必要幅を含めて 9.5m の計画とする。

$$\begin{aligned} \text{車両走行部幅} &= \text{走行幅} \times 2 + \text{中央部すれ違い幅} + \text{両端余裕(車止め)} \times 2 \\ &= 2.5\text{m} \times 2 + 1.0\text{m} + 1.0\text{m} \times 2 = 8.0\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{連絡橋天端幅} &= \text{車両走行部幅} + \text{歩道幅(トレンチ幅)} \\ &= 8.0\text{m} + 1.5\text{m} = 9.5\text{m} \end{aligned}$$

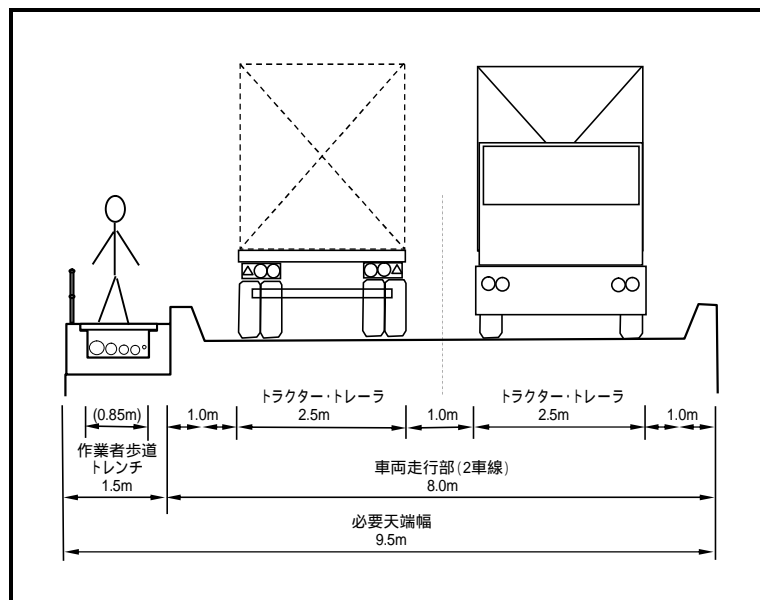


図 3.2.2-6 連絡橋の天端幅

なお、照明施設等の付帯施設への給電用以外のパイプラインについては、キリバス石油公社、キリバスコプラミル公社及び公共事業局等の各事業者の負担としてパイプ敷設を行うこととする。

(4) 連絡橋の付帯施設の基本計画

連絡橋の付帯施設として、以下の事項を計画する。

- ・ 照明施設
- ・ ガードレール

3-2-2-3 港湾荷役機械の基本計画

(1) 計画条件

1) 荷役システム

係留棧橋が整備された場合には、コンテナ船は係留棧橋に接岸が可能となり、コンテナは本船クレーンによって棧橋上に直接積降し荷降ろしされ、フォークリフトによりトラクタ・トレーラーに積込まれて運搬される。コンテナヤードまで運ばれたコンテナは、フォークリフトによってトラクタ・トレーラーから積降ろされ、ヤード内に蔵置される。輸入コンテナ及び輸出コンテナの荷役システムを図 3.2.2-7 に示す。

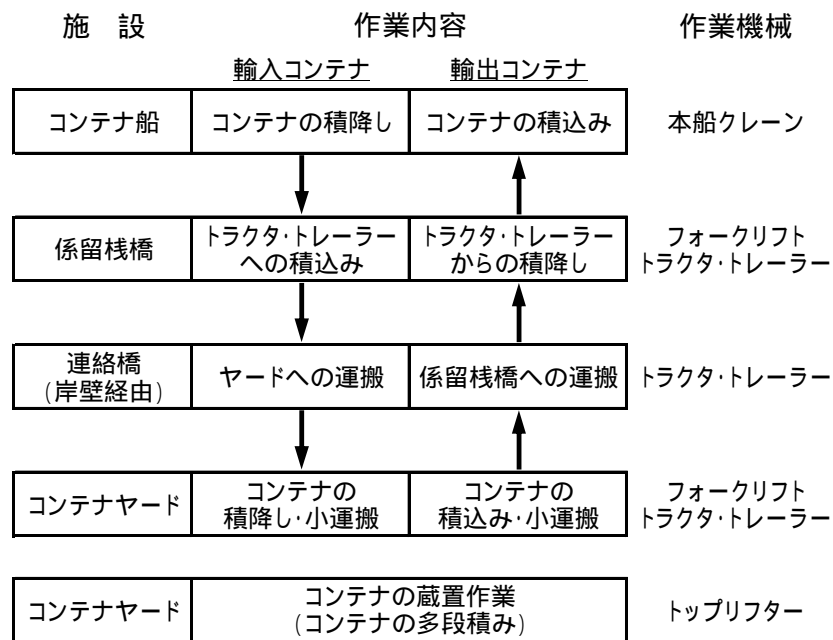


図 3.2.2-7 係留棧橋整備後の荷役形態

2) 取扱いコンテナ

現在世界で主に流通しているコンテナの諸元と最大重量は、表 3.2.2-3 に示すとおりである。ベシオ港では、荷役機械の制限から最大重量を 25 トンとして、受け入れている。取扱いコンテナのほとんどは、20 フィートコンテナで、ときおり 40 フィートコンテナが取り扱われることがある。Kiribati Chief の船長への聞き取り調査では、周辺各国の状況から 20 フィートコンテナが主流ではあるものの、40 フィートコンテナも混じっており、係留棧橋が完成して荷役機械が整備されたときには、40 フィートコンテナを取り扱うことが求められるとのコメントがあった。したがって、港湾荷役機械の計画には、40 フィートコンテナへの対応を考慮する。

表 3.2.2-3 ISO コンテナの諸元と最大重量

種類	長さ			幅		高さ			最大総重量	
	mm	ft	in	mm	ft	mm	ft	in	kg	lb
1AAA	12,192	40		2,438	8	2,896	9	6	30,480	67,200
1AA	12,192	40		2,438	8	2,591	8	6	30,480	67,200
1CC	6,058	19	10 1/2	2,438	8	2,591	8	6	30,480	67,200

(2) フォークリフト及びトップリフターの機材計画

フォークリフト及びトップリフターは、トラクタ・トレーラーへの積み込みあるいは積降し、短距離の小運搬を行うためのコンテナ荷役機材である。フォークリフトは、KPA でも同クラスのフォークリフトを使用しており、維持管理も容易と考えられる。

トップリフターは、基本的にはフォークリフトと同様な機械であり、コンテナ上部を吊上げるためのスプレッダーを装着したものである。それぞれの特徴として、フォークリフトは、20 フィートコンテナの荷役のみに対応可能で、揚程もコンテナ 2 段積みまでである。一方、トップリフターは、コンテナの多段積みが可能で、スプレッダーの伸縮によって 20 フィート及び 40 フィートコンテナのどちらも取扱うことができる。

ベシオ港の取扱いコンテナは、ほとんどが 20 フィートコンテナであり、40 フィートコンテナは数個程度に限られている。係留棧橋完成後も 20 フィートコンテナが主流になると考えられ、港湾荷役機械の選定は 20 フィートコンテナの取扱いに主眼を置いて行うこととする。40 フィートコンテナの取扱い方法は、数量が少ないことから、本船装備のクレーンによるトレーラーへの直接積み付けの考慮すや導入する荷役機械の仕様の工夫によって別途対処する。

1) 係留棧橋及びコンテナヤード用機材の選定

係留棧橋上及びコンテナヤードでの荷役は、コンテナの小運搬とトラクタ・トレーラーへの積み込み・積降しが主要な荷役作業となり、コンテナを多段積みに蔵置する作業は発生しない。したがって、20 フィートコンテナを取扱いことができ、既存機材と同等で運転操作や維持管理に慣れているフォークリフトをそれぞれ配置することとする。

2) コンテナ蔵置用機材の選定

ベシオ港のコンテナヤードは 2000 年を目標年次として計画されており、コンテナ取扱量は需要予測によって年率 6.6%で増加することが見込まれていることから、コンテナヤードが不足する事態が発生している。したがって、コンテナヤードの有効活用の面から、コンテナのさらなる多段積みが望まれる。現在のコンテナの蔵置状況は、現存のフォークリフトの能力から、実入りコンテナは 2 段積み、空コンテナは 3 段積みとなっている。トップリフターの導入によって、さらに多段積みに蔵置することによってコンテナの収容能力を向上することが考えられる。

KPA では、実入りコンテナについては 3~4 段積み、空コンテナについては 4 段積みへの段積み数を増やすことを希望しており、現地での荷捌きの状況や空コンテナがヤード内に収容できず港内道路全延長に蔵置されている事例等を勘案しても妥当と考えられる。したがっ

て、コンテナの多段積み可能なトップリフターを 1 台を導入することとし、4 段積み可能な機材を選定する。トップリフターの導入によって、コンテナの収容能力は実入りコンテナの場合に 50%、空コンテナの場合に 33%程度の向上が考えられる。

3) コンテナ運搬用機材の選定

Kiribati Chief の本船クレーン 1 基のサイクルタイムを計測した結果、コンテナ荷役能力は約 4 分/クレーン/コンテナとなっている。本船クレーンは、3 基配備され常時 2 台のクレーンが稼働していることから、2 分に 1 ユニットの割合でコンテナが係留棧橋上に積降ろされている。したがって、棧橋上でのコンテナの滞留をなくするためには、1 時間当たり 30 ユニットの係留棧橋からコンテナヤードに運搬する必要がある。

フォークリフトによるトレーラーへの積み込み能率は 2 分程度、ヤード内でのトレーラーから積降ろす時間を 1 分程度、さらにトラクタ・トレーラーの運行速度は 10km/hr としてサイクルタイムを算定した。係留棧橋からコンテナヤードまでの距離を 600m とした場合には、トラクタ・トレーラーの移動時間は片道 3.6 分となり、積み込みから次の積み込みまでの 1 台のトレーラーのサイクルタイムは合計で 10.2 分となる。したがって、図 3.2.2-8 に示す運行ダイヤグラムから、5 台のトラクタ・トレーラーを投入することによって、本船クレーンの荷役効率の相当する 1 時間当たり 30 ユニットのコンテナの運搬が可能となる。

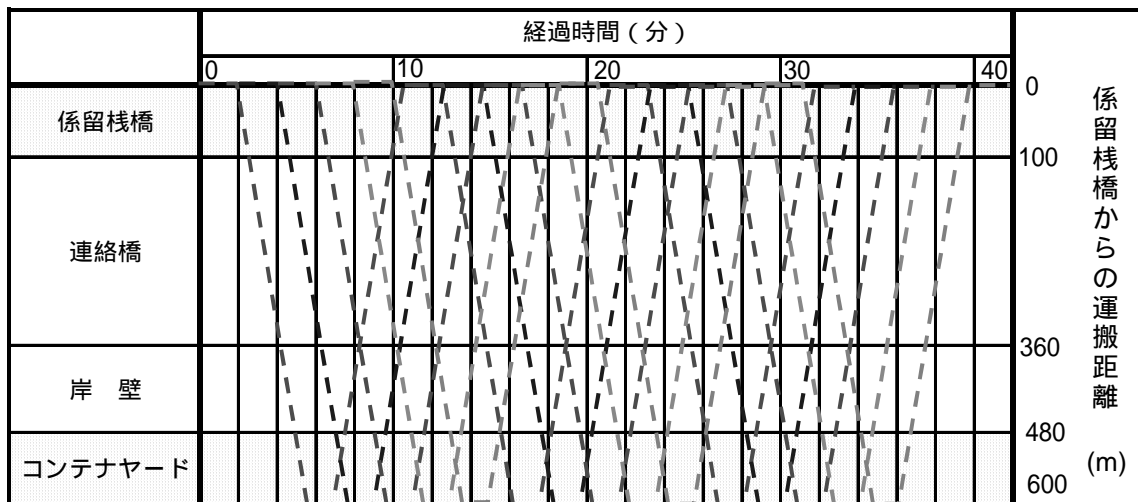


図 3.2.2-8 トラクタ・トレーラーの運行ダイヤグラム

4) 40 フィートコンテナの荷役方法

40 フィートコンテナについては、フォークリフト及び 20 フィートコンテナ用のトラクタ・トレーラーでは荷役できないことから、積載可能なトレーラーを別途導入することによって対応する。また、40 フィートコンテナの取扱いは、数量的にも限られていることから、20 フィートコンテナの荷役が終了したときなど、係留棧橋上の荷役作業に余裕ができたときに行うこととする。荷役手順は、以下のとおりである。

- 本船クレーンにより直接 40 フィートコンテナ用トレーラーに積み付ける。
- トラクタ・トレーラーによってコンテナヤードへ搬入する。

トップリフターによって積降し後に、所定の場所に小運搬して蔵置する。

本船クレーンによるトレーラーへの直接積み付けは、コンテナ船の動揺があることから慎重な作業が求められるが、現状の沖取り荷役の状況を勘案すれば、実施は可能と考えられる。

したがって、20 フィートコンテナ用トラクタ・トレーラー5 台のうち、1 台を 20・40 フィートコンテナ兼用のトラクタ・トレーラーとする。

5) 港湾荷役機械の計画仕様と数量

以上の検討結果から、係留棧橋が整備された後の新しいコンテナ荷役に必要な港湾荷役機械の数量及び仕様は、表 3.2.2-4 に示すとおりである。

これらの港湾荷役機械の投入によって、25 トンの荷重制限が解除されて ISO 規格のコンテナの最大荷重 30.48 トンまで利用することが可能となり、荷主あるいは消費者の輸送費に対する負担を軽減することができる。

また、トップリフターについては、本体部についてはフォークリフトと同様であるが、油圧によって操作するスプレッダー部の維持管理方法に係わる指導が必要と考えられる。

表 3.2.2-4 港湾荷役機械の種類と数量

港湾荷役機械	数量	仕様	使用場所(用途)
フォークリフト	1	30.5 トン以上	係留棧橋(トレーラーへの積み込み、小運搬)
フォークリフト	1	30.5 トン以上	コンテナヤード(トレーラーへの積み込み、小運搬)
トップリフター	1	30.5 トン以上	コンテナヤード(小運搬・コンテナ 4 段積)
トラクタ・トレーラー	4	20 フィート用	棧橋からコンテナヤード(コンテナの運搬)
トラクタ・トレーラー	1	40 フィート兼用	棧橋からコンテナヤード(コンテナ運搬)

6) スペアパーツ

新規投入する港湾荷役機械は、トップリフターを除いて KPA の所有機械と同様で、独自に維持管理が可能と考えられる。しかし、部品の調達に時間を要するとともに、これらの機材の故障期間中は荷役が中断することとなり、物流に重大な支障をきたす。したがって、それぞれの荷役機械のスペアパーツ 1 年間相当分を含めることとする。スペアパーツは、機材本体価格の 5%を上限とする。

3-2-2-4 航路標識の基本計画

(1) アクセス航路用航路標識の基本計画

ベシオ港へのアクセス航路には、8 基の浮標が設置されており、全ての航路標識を更新することとする。

1) 設置位置

航路標識は、図 3.2.2-9 に示す海図に明記されている位置に設置することを原則とする。Wiskey Point は、ベシオ港投錨水域に分布する浅瀬であり、ここには航路の方向を視準するための導標の役割をする簡易な杭が設置されている。Wiskey Point には、船舶の安全確保と航路法線の視準目標のため、簡易な立標を設置することとする。

また、Kiribati Chief の船長のコメントでは、海図に示された航路の位置が実際と異なる水域があることから、標識の設置位置については水先案内人及び関連部署との協議によって決める必要がある。

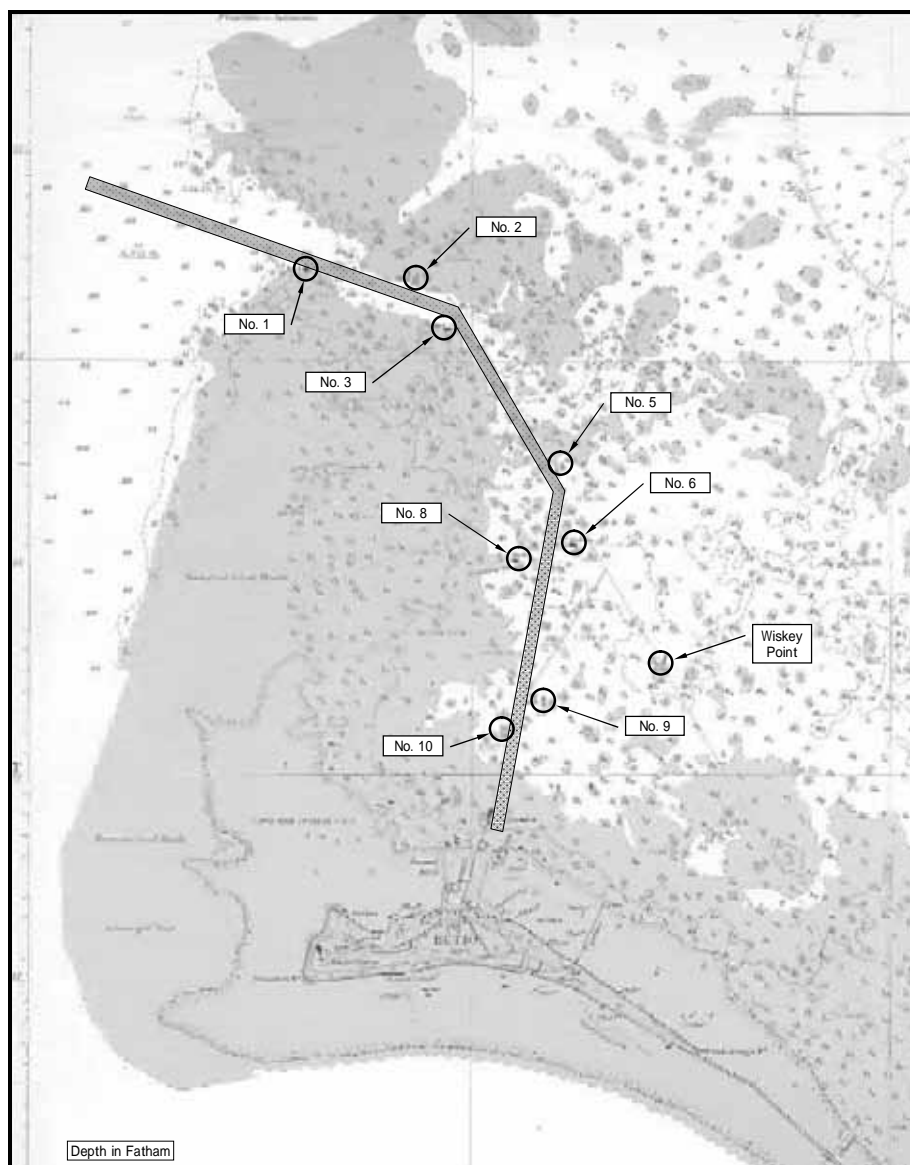


図 3.2.2-9 アクセス航路用航路標識の設置位置

2) 標識の内容

航路標識のタイプとして、ブイ上に標識を設置する浮標式と杭等の基礎の上に設置する立標式がある。港口部に位置する No. 1～No.3 の標識は、航路入り口部を示す重要な航路標識であることから、KPA の要望のように浮標式ではなく流失することのない杭式立標式を導入することとする。また、それぞれの航路標識は、夜間に入出港をする船舶や緊急入港する船舶に対応するため、発光部を装備したものを設置する。発光部の光達距離は、航路入り口部の No. 1 及び No. 2 を 5 海里とし、その他の標識を 2 海里とする。

(2) 棧橋ビーコンと沈船表示標識

係留棧橋の前面海域の沈船は水中障害物にあたることから、方位標識(カージナルマーク)によってその位置を示すこととする。また、周辺海域は、小型船舶や漁船が数多く航行しており、夜間に係留棧橋の位置を明示するため、棧橋の両端部にビーコンを設置する。

それぞれの標識には、発光部を設置することとし、光達距離はビーコンを5海里、方位標識を2海里とする。

なお、連絡橋の部分については、照明灯で代用することとし、ビーコンを設置しない。

(3) 航路標識の諸元

それぞれの航路標識の諸元は、表 3.2.2-5 に示すとおりである。

表 3.2.2-5 航路標識の諸元

設置位置	標識 No.	数量	型式	灯色	発光部	光達距離
航路入り口	No. 1 No. 2	2基	立標式	緑 赤	LED ランタン 太陽電池式	5海里
航路内	No. 3	1基	立標式	緑	LED ランタン 太陽電池式	2海里
航路内	No. 5 ~ No. 8	5基	浮標式	赤 / 緑	LED ランタン 太陽電池式	2海里
投錨水域	Wiskey Point	1基	立標式	黄	LED ランタン 太陽電池式	2海里
沈船水域	東側 西側	2基	立標式	黄	LED ランタン 太陽電池式	2海里
係留棧橋	棧橋 両端	2基	ビーコン	黄	LED ランタン 一般電源	5海里

3-2-2-5 本計画の概要

本計画で建設及び調達される施設及び機材の概要は、以下に示すとおりである。また、係留棧橋及び連絡橋の平面配置の概要を図 3.2.2-10 に示す。

(1) 係留棧橋及び連絡橋

施設名	諸元	計画内容
係留棧橋	法線方向	東西方向
	延長	200m
	幅員	18.0m
	水深	9.0m
	天端高	D.L.+4.5m
連絡橋	延長	262m
	幅員	9.5m

(2) 港湾荷役機械

機材名	ユニット	計画内容
フォークリフト	2 セット	30.5 トン以上
トラクタ・トレーラー	4 セット	30.5 トン以上 × 20 フィート
トラクタ・トレーラー	1 セット	30.5 トン以上 × 40 フィート兼用
トップリフター	1 セット	30.5 トン以上

(3) 航路標識

場 所	型 式	数 量	発光部光達距離
航路入口部	立 標	2 基	5 海里
航路用	立 標	1 基	2 海里
	浮 標	5 基	2 海里
投錨水域 (Wiskey Point)	立 標	1 基	2 海里
沈船水域	立 標	2 基	2 海里
係留棧橋	ビーコン	2 基	5 海里

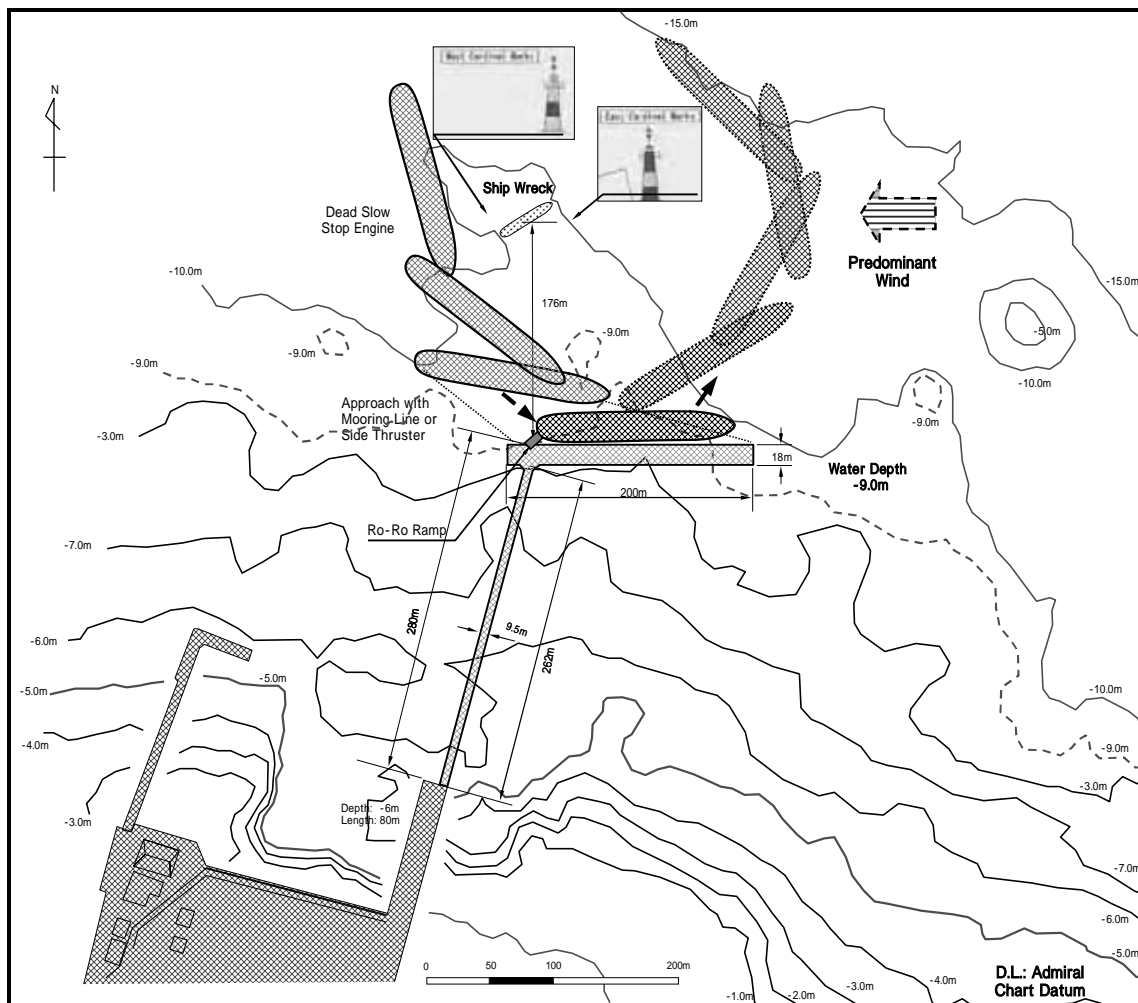


図 3.2.2-10 係留棧橋及び連絡橋の平面配置の概要

3-2-3 基本設計図

(1) 設計条件

係留棧橋及び連絡橋の設計条件は、以下に示すとおりである。

1) 設計対象船舶

係留棧橋の設計対象船舶は、表 3.2.3-1 に示すとおりである。

表 3.2.3-1 係留棧橋の設計対象船舶

設計対象船舶	最大船舶 (South Islander)	最小船舶 (Matangare)
船 長 (Loa)	160.7m	68.64m
船 幅 (B)	25.0m	11.8m
喫 水 (Draft)	8.00m	4.2m
排水トン (DWT)	17,500 mt	1,295mt

2) 設計水深及び潮位

係留棧橋の計画水深及び潮位は、表 3.2.3-2 に示すとおりである。

表 3.2.3-2 係留棧橋の計画水深及び潮位

計画水深	D.L. -9.0m
潮位条件	
H.W.L.	D.L. +2.33m
M.W.L.	D.L. +1.17m
L.W.L.	D.L. +0.09m

3) 設計波

環礁内の異常時波浪は、外洋部からの進入波と環礁内で発生する波を合成することによって求められ、表 3.2.3-3 に示す諸元となる。

表 3.2.3-3 環礁内の設計波の諸元

設計波	環礁内
有義波高($H_{1/3}$)	2.2m
最大波高(H_{max})	3.5m
周期(T)	5s
波向き	N

表 3.2.3-4 ベシオ港沖の風波の発生状況

4) 荷重条件

係留棧橋

船舶接岸速度： 0.1m/s

車両総重量： 43,780kg (40フィートコンテナ積載トラクタ・トレーラー)

交通荷重： トラック (TT-43)

フォークリフト (30.5t 級)

コンテナ荷重： 30.5t (20, 40フィート ISO コンテナ)

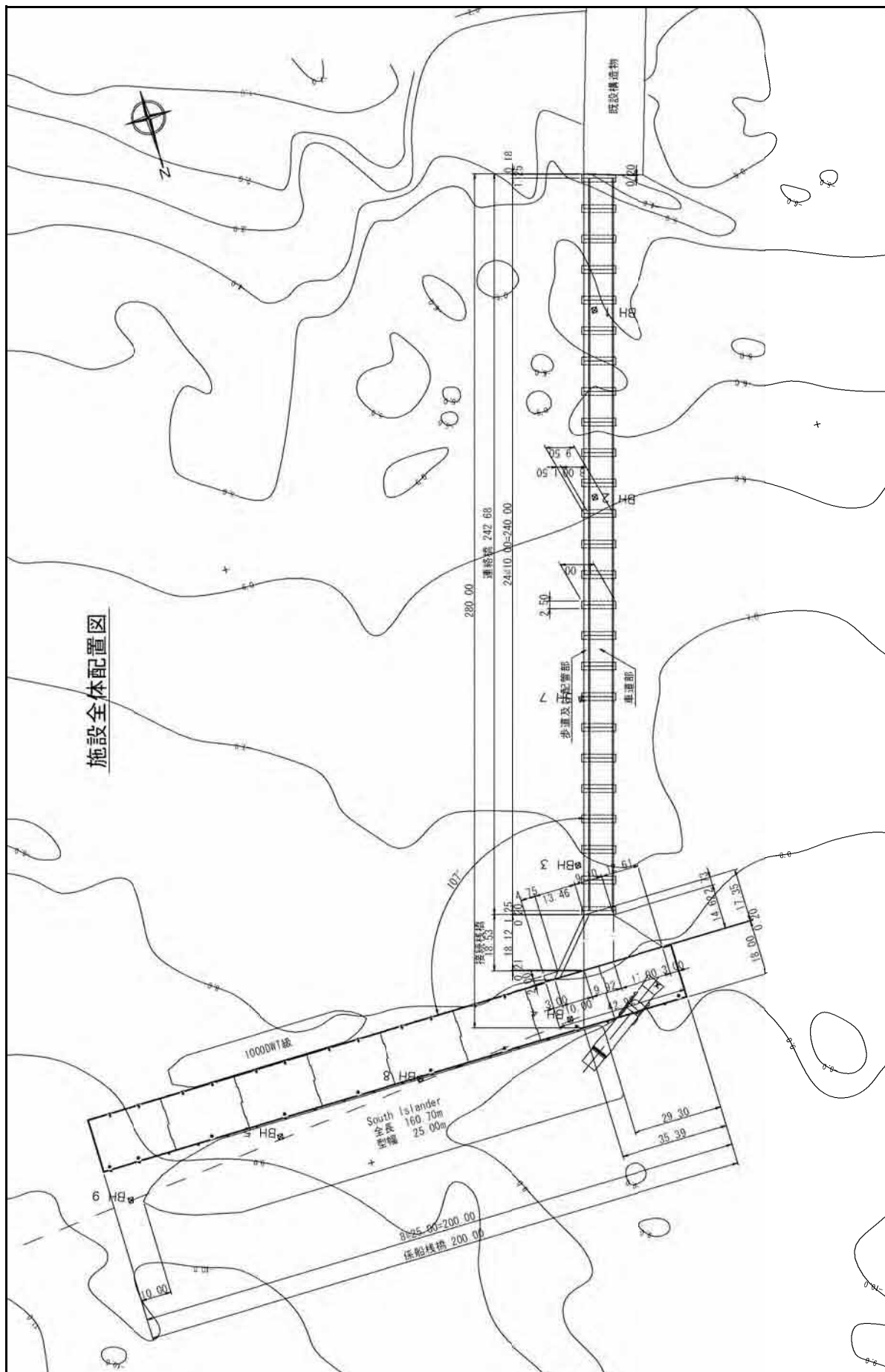
(2) 基本設計図

1) 施設図面集

- 図 3.2.3-1 係留棧橋及び連絡橋の平面計画図
- 図 3.2.3-2 係留棧橋の平面図
- 図 3.2.3-3 係留棧橋の標準断面図
- 図 3.2.3-4 係留棧橋の北側正面図
- 図 3.2.3-5 係留棧橋の南側正面図
- 図 3.2.3-6 係留棧橋の構造図
- 図 3.2.3-7 連絡橋の平面図
- 図 3.2.3-8 連絡橋の縦断面図
- 図 3.2.3-8 連絡橋の縦断面図
- 図 3.2.3-9 連絡橋の断面図及び縦断面図
- 図 3.2.3-10 立標発光部（参考例）
- 図 3.2.3-11 灯浮標（参考例）
- 図 3.2.3-12 係留棧橋ビーコン（参考例）

2) 調達機材図面集

- 図 3.2.3-13 フォークリフト形状図（参考例）
- 図 3.2.3-14 トップリフター形状図（参考例）
- 図 3.2.3-15 トラクター形状図（参考例）
- 図 3.2.3-16 20' コンテナ用トレーラー形状図（参考例）
- 図 3.2.3-17 40' 20'コンテナ兼用トレーラー形状図（参考例）



施設全体配置図

図 3.2.3-1 係留棧橋及び連絡橋の平面計画図

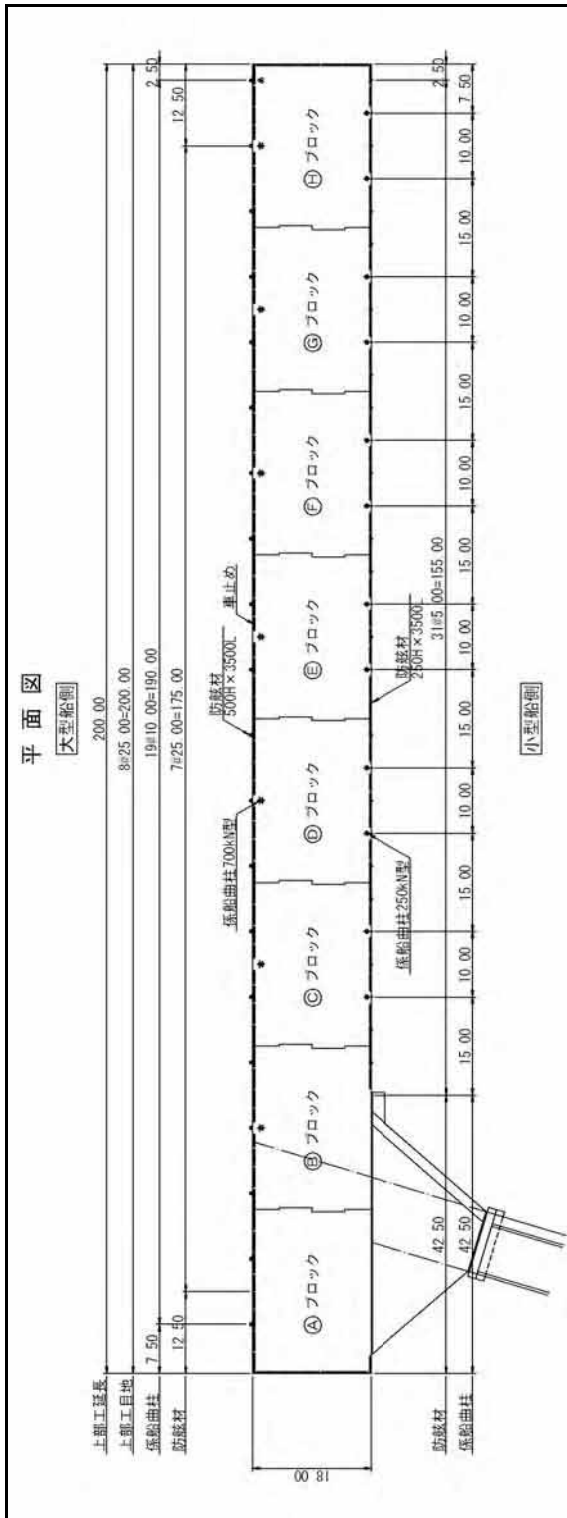


図 3.2.3-2 係留棧橋の平面図

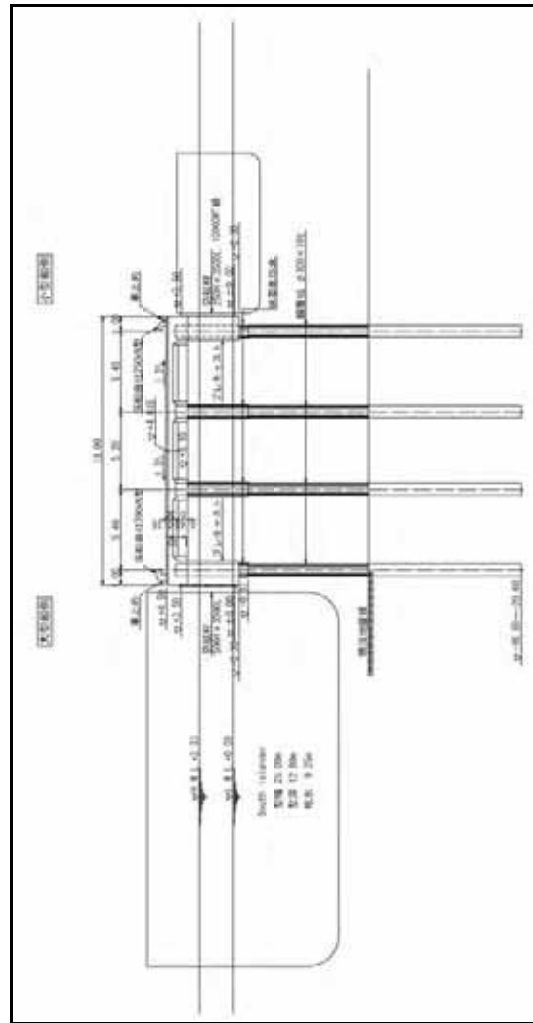


図 3.2.3-3 係留棧橋の標準断面図

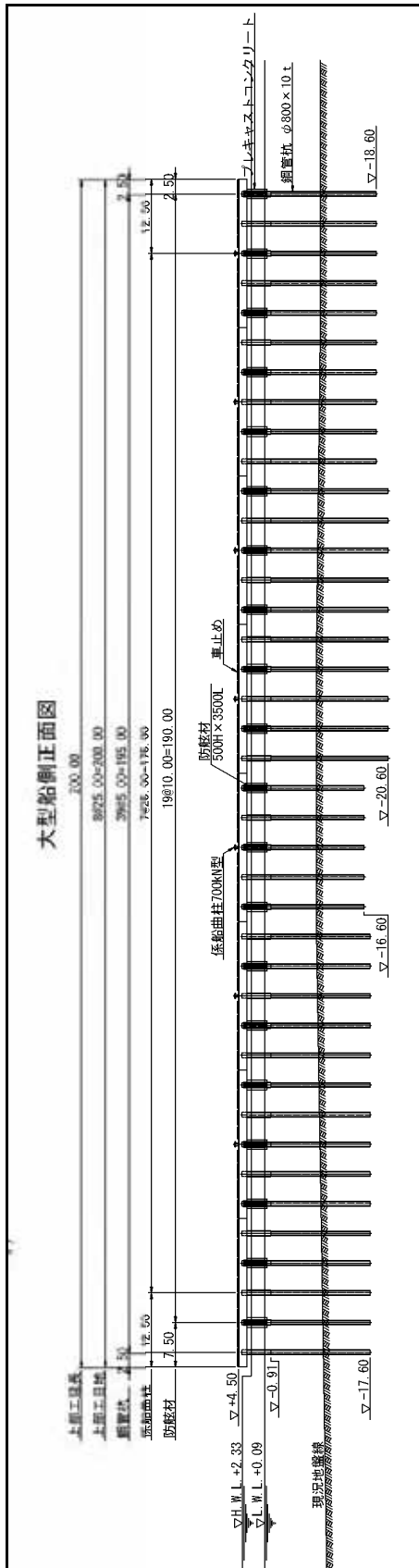


図 3.2.3-4 係留棧橋の北側正面図

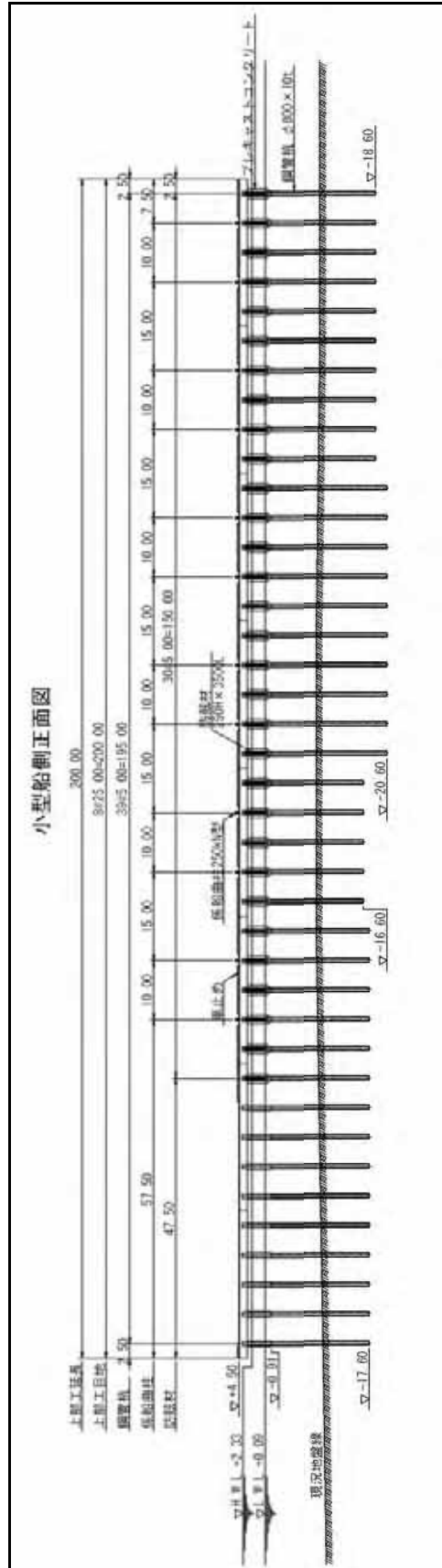


図 3.2.3-5 係留棧橋の南側正面図

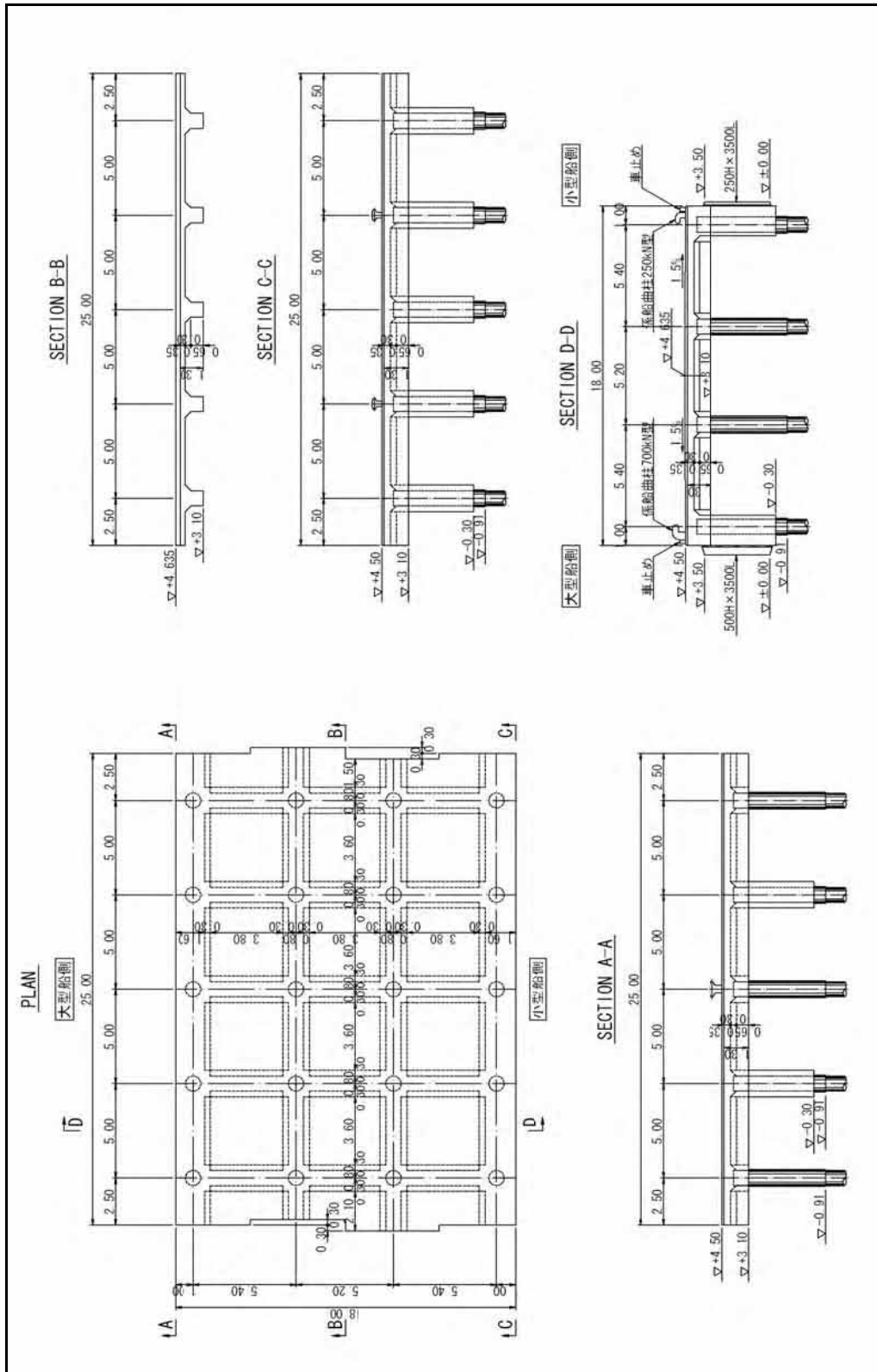


図 3.2.3-6 係留棧橋の構造図

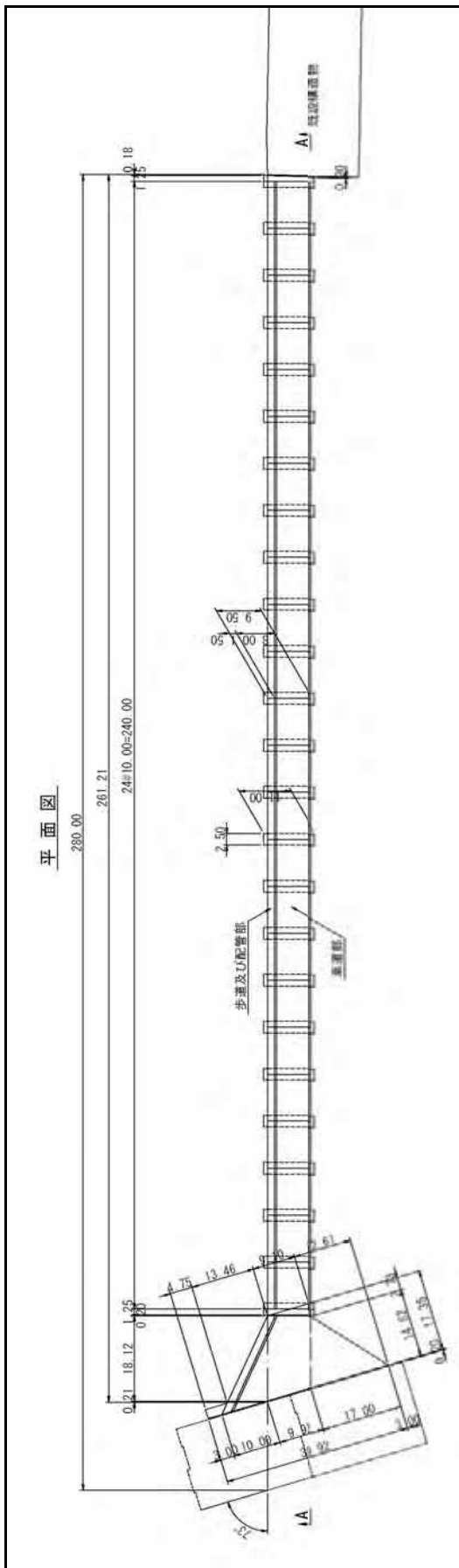


図 3.2.3-7 連絡橋の平面図

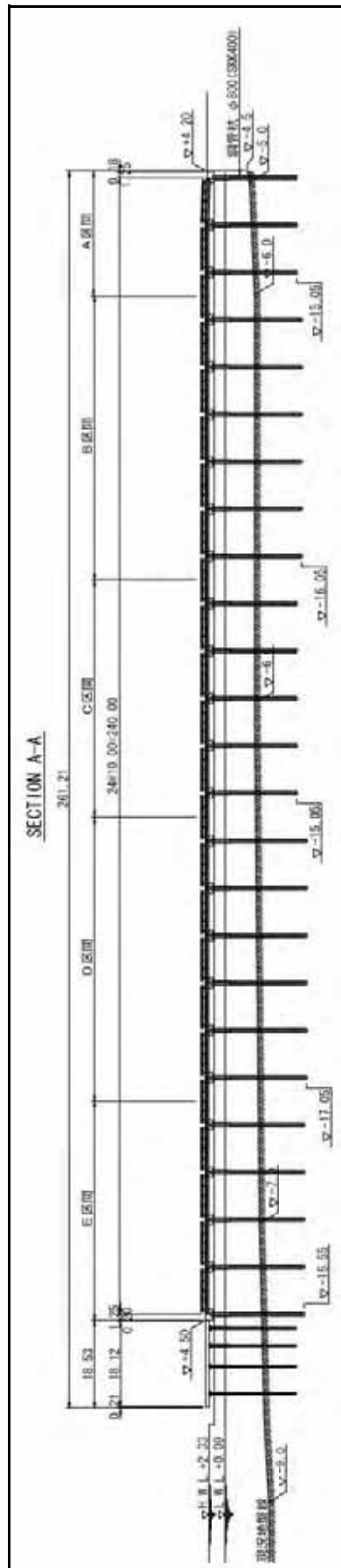


図 3.2.3-8 連絡橋の縦断面図

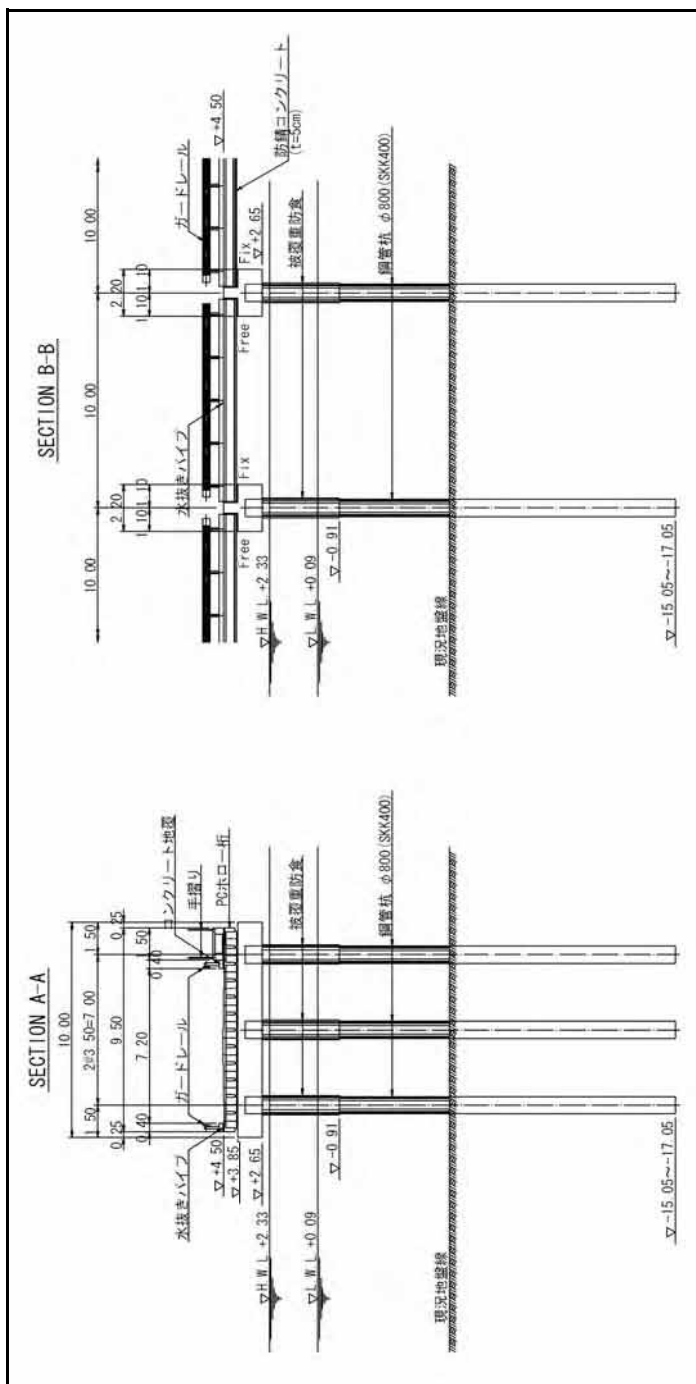


図 3.2.3-9 連絡橋の断面図及び縦断面図

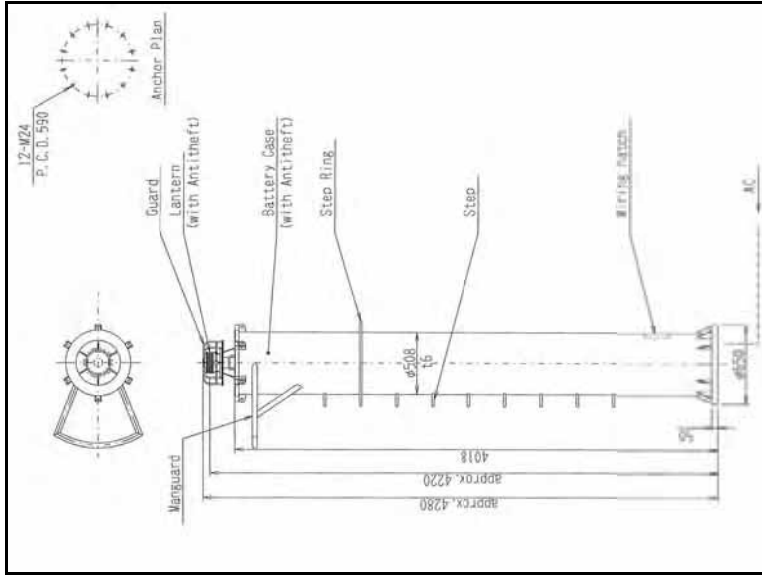


図 3.2.3-12 係留棧橋ビーコン (参考例)

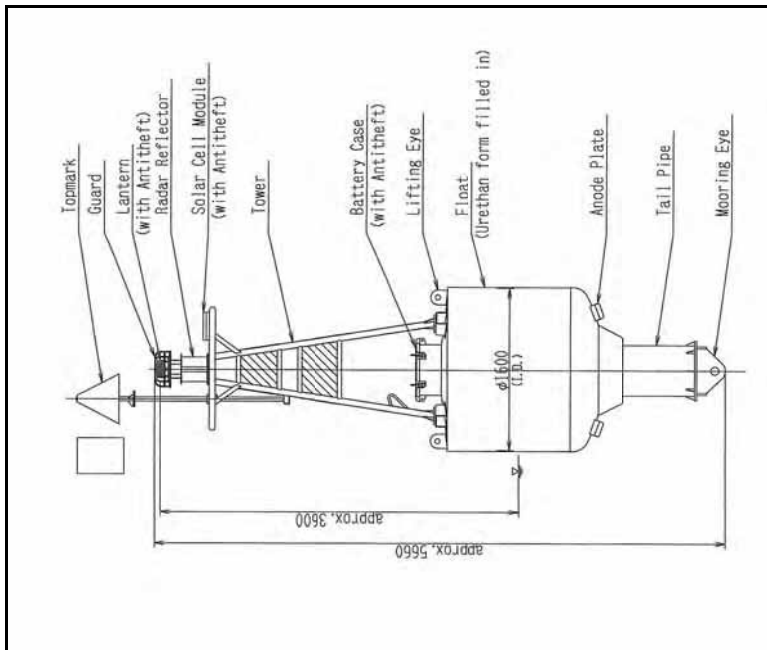


図 3.2.3-11 灯浮標 (参考例)

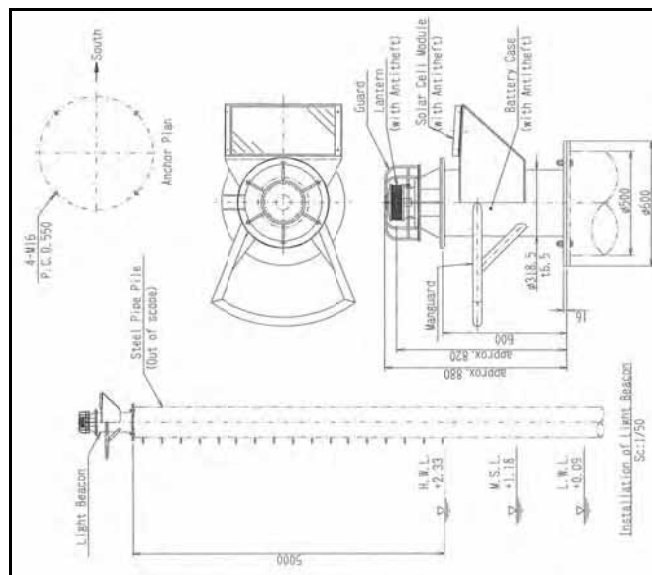


図 3.2.3-10 立標発光部 (参考例)

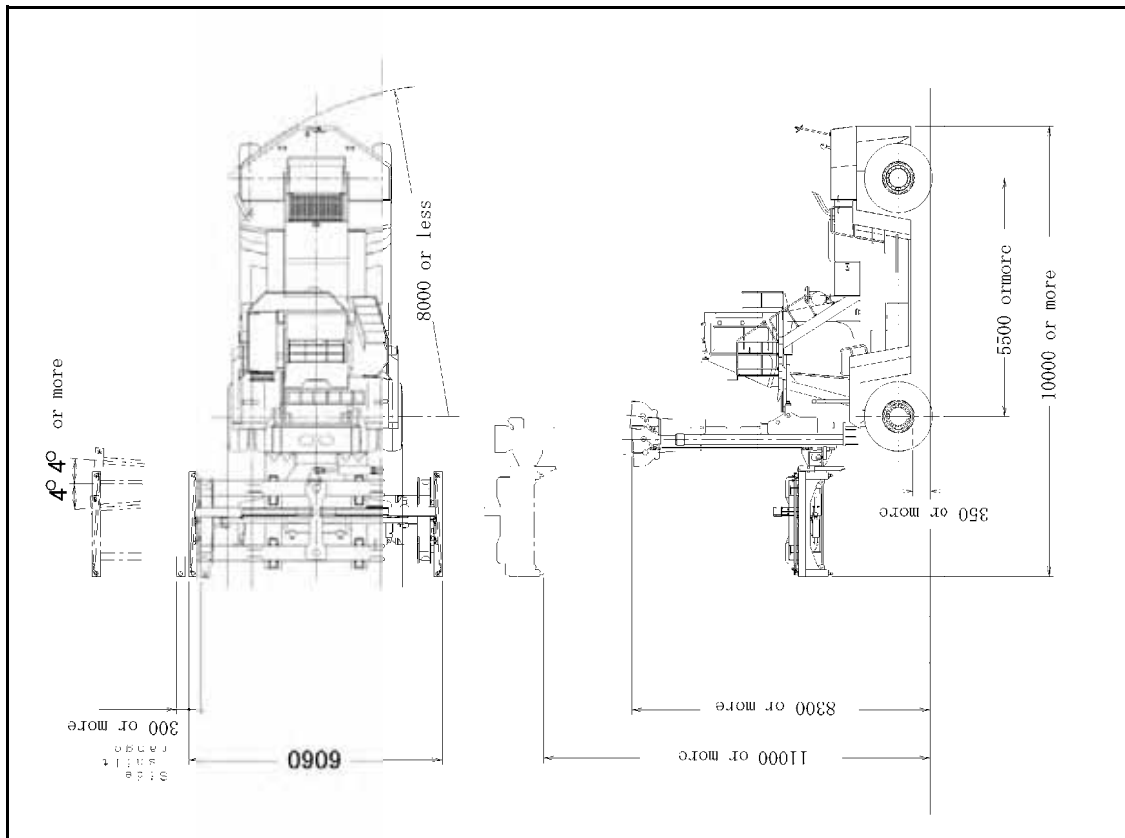


図 3.2.3-14 トップリフター形状図 (参考例)

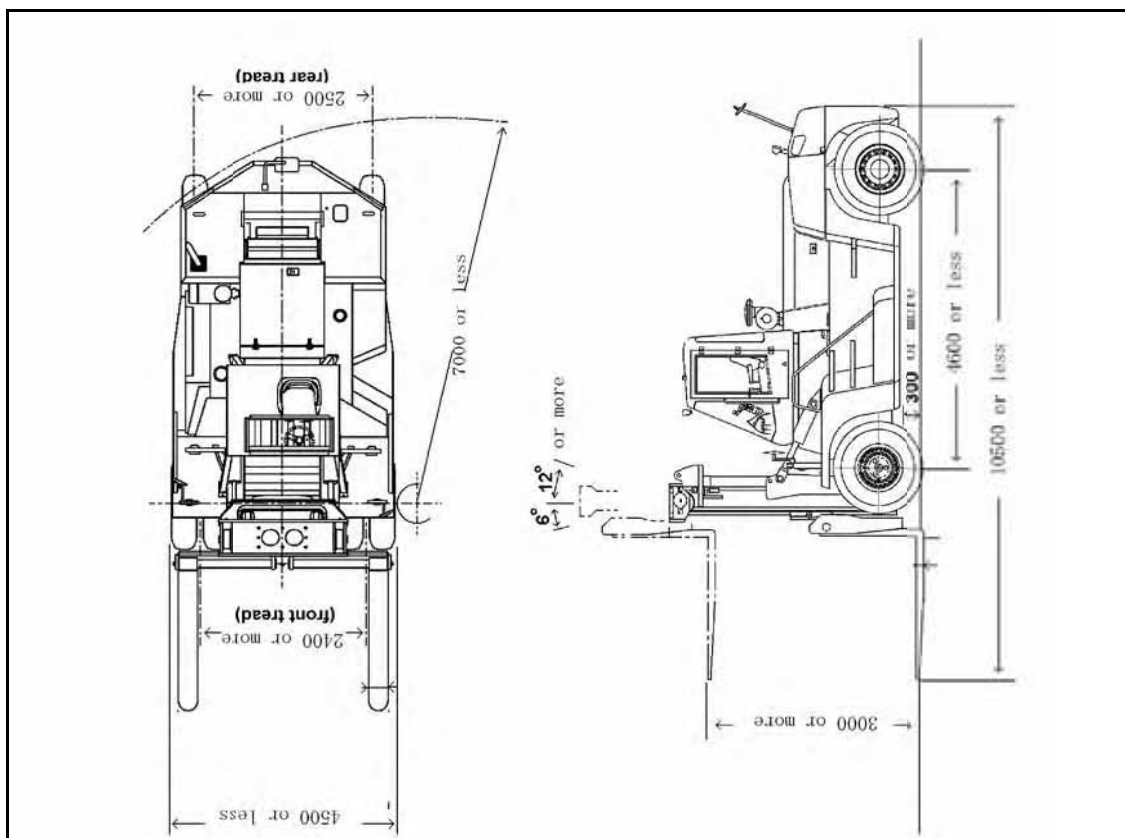


図 3.2.3-13 フォークリフト形状図 (参考例)

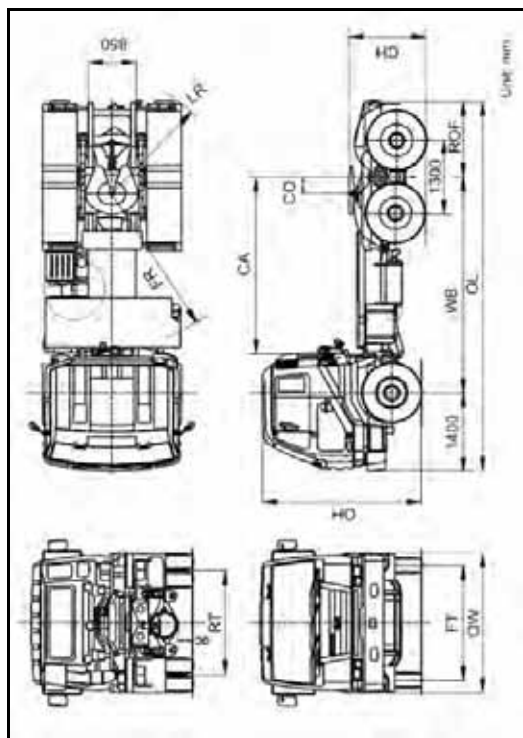


図 3.2.3-15 トラクター形状図 (参考例)

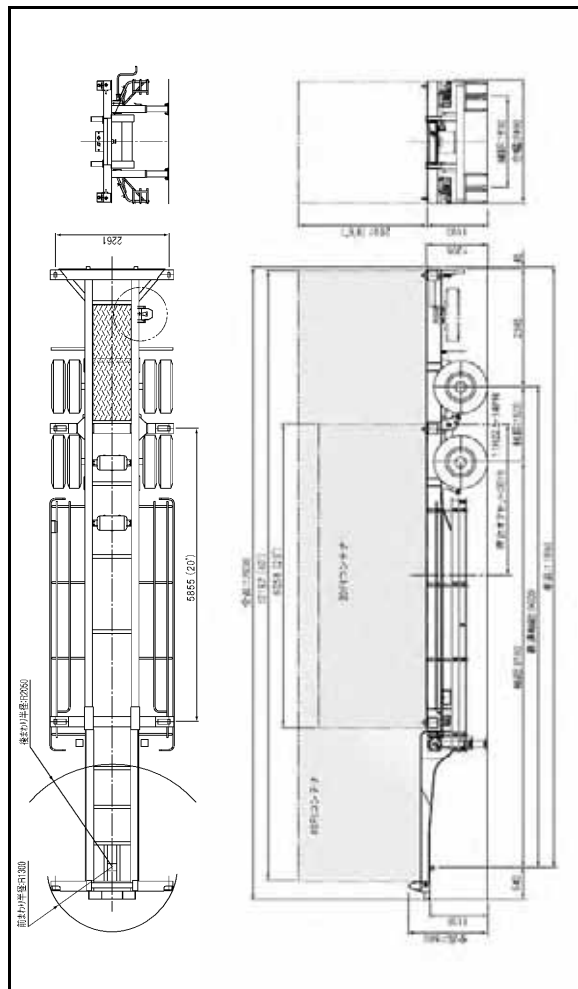


図 3.2.3-17 40' 20' コンテナ兼用トレーラー形状図 (参考例)

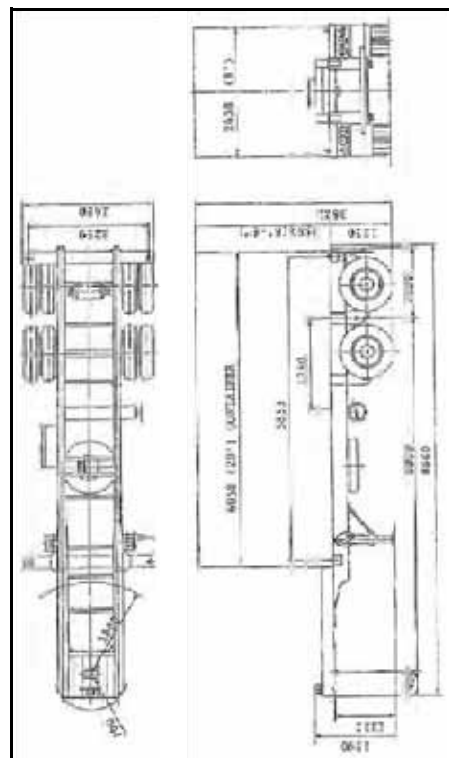


図 3.2.3-16 20' コンテナ用トレーラー形状図 (参考例)

3-2-4 施工計画・調達計画

施工計画・調達計画は、本計画が無償資金協力として実施されることを前提に、自然条件及び建設業をはじめとする現地産業の実態等の社会条件を踏まえて設定する。キリバス国では、施工に必要な資材及び機材調達については、水及び電気以外はコンクリート用骨材を含めてすべて輸入に依存しているの現状である。施工計画・調達計画の立案にあたっては、キリバス国の特殊性に留意しつつ、施工計画、資機材調達計画、工程計画、品質管理計画を立案し、適切な施工規準、施工監理のもとに工事を実施することが重要となる。

3-2-4-1 施工/調達方針

(1) 基本事項

1) 閣議

無償資金協力における本プロジェクトの実施に際して、日本政府の閣議・決定を経て日本政府及びキリバス国政府間で交換公文（E/N）が締結されれば正式に日本が援助をコミットすることとなる。

2) 交換公文

交換公文（E/N）の締結後は、日本国籍を持つコンサルタントとキリバス国政府との間で設計・監理契約が結ばれ、直ちに詳細設計作業を行う。詳細設計業務に必要な期間（コンサルタント契約～工事契約）は、上記の閣議（A 国債詳細設計分）による決定から、7 ヶ月程度が必要となる。詳細設計までの概ねの日程は以下のように想定される。

- ・ 閣議決定後 1 ヶ月： A 型国債 E/N（詳細設計分）
- ・ 閣議決定後 2 ヶ月： コンサルタント契約（詳細設計分）
- ・ 閣議決定後 4 ヶ月： 閣議（A 国債本体分）
- ・ 閣議決定後 4 ヶ月： 図面承認
- ・ 閣議決定後 5 ヶ月： A 型国債 E/N（本体分）
- ・ 閣議決定後 6 ヶ月： コンサルタント契約（本体分）・ P/Q 公示、
- ・ 閣議決定後 6 ヶ月： P/Q 公示、
- ・ 閣議決定後 8 ヶ月： 入札
- ・ 閣議決定後 10 ヶ月： 工事着工

3) 詳細設計～入札

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う。その後、キリバス国政府によるこれらの入札図書の承認の上、P/Q 公示を行い、入札資格審査、入札書類の審査手続きを経て、入札によって日本国法人の建設会社を選定する。

4) 入札方式

本プロジェクトは、施設建設と機材調達による双方の整備による荷役効率の向上を図るものである。工事完了時には、供与機材の導入が行われ、正常な作動確認及び操作指導が必要となり、施設建設と機材供与の連携した実施が望まれる。また、ベシオ港の施設・機材入札を維持し、工費縮減及び責任所在の統一化を図ることが求められるとともに、入札回数も少なくすることが可能となることから、「一括入札方式」とすることが望ましい。

5) 施工・調達契約

建設工事及び機材調達は、「一括入札方式」となる場合には、キリバス国政府と建設会社との間で締結される工事契約に基づいて行われる。

6) 工期短縮

緊急性の高い工事となるため、工期設定については、種々な工法を比較検討し工期短縮を図る。建設材料の調達は全て輸入による調達になるため、調達手順を十分考慮して余裕のある調達を実施する。建設工事には、最低でも 38 ヶ月間を要する。

(2) 施工方針

1) 港湾活動への配慮

本計画は、現在供用中の港湾での工事となり、施工海域は小型船舶やコンテナ船の沖取り荷役用台船の航路となっている。また、既存の岸壁施設も建設用資機材の積出し施設としての利用が必要となることから、工事の実施にあたっては港湾活動と建設活動との調整を図るとともに、安全面の確保及び施工期間の短縮に配慮することが重要である。

2) 現地建設会社の活用

雇用機会の創出、技術移転の促進及び地域経済の活性化の観点から、現地技術者や作業員、建設資機材を可能な限り活用する。現地の建設会社は、海洋工事を含めた大規模な工事の経験が全くなく、工種としては一般建築工事、設備工事、道路工事に限られていることから、普通作業員の調達や建設工事に含まれる単純工種の施工などについて、積極的な活用を図ることとする。

3) 技術者派遣の必要性

施設建設時の杭打設工、コンクリート工の鉄筋加工・組立工から型枠組解工に至る一連作業には、職長及び作業船舶用運転員及び熟練作業員等の派遣が必要と考えられる。

4) 建設資機材の輸送計画

ベシオ港への定期船の配船状況は、日本から隔月、オーストラリア発フィジー経由がほぼ月 1 回に限られており、建設資機材の輸送には、輸送計画に十分注意するとともに、計画実施に遅延が発生しないように綿密な計画を立案することが重要である。

3-2-4-2 施工上 / 調達上の留意事項

(1) 安全管理上の留意事項

本計画サイトは、既存港の前面海域にあたることから、コンテナ荷役用の台船・引船に加えて漁船や小型船舶が航行する。係留棧橋及び連絡橋の建設位置及び周辺海域では、警戒船等を配備するなど、十分な安全管理が望まれる。

(2) 法規上の留意事項

1) 環境認証と環境保全

本計画に係わる環境ライセンスは、建設工事实施のための前提条件である。通信・運輸・観光開発省は、すでに環境土地農業開発省からのコメントの回答も含め環境ライセンス取得に必要な書類を提出して、10月に認証・発効となった。工事实施にあたっては、環境ライセンスに付帯するコメント及び環境関連法の遵守が求められる。

2) 邦人赴任時の労働許可

本プロジェクトに関連してキリバス国に入国する邦人等は、入国後すみやかに労働ビザの申請を行う。

(3) 施工上の留意事項

1) 準備工

鋼管杭の調達に発注・製作5ヶ月、輸送1ヶ月程度が必要で、少なくとも約6ヶ月程度の準備工期間が必要となる。

2) 計画サイト内の障害物撤去

建設工事の開始にあたって、先方政府負担工事として障害物撤去を含むサイトクリアランスが必要となる。なお、既存岸壁上に放置されていたクローラクレーンについては、現地調査期間中の2008年6月に撤去済みである。

3) 仮設ヤードの設置

建設工事に使用する資機材や輸入コンクリート用骨材の備蓄場所等が必要となり、工事用の仮設ヤードとして十分な面積の土地を確保する必要がある。キリバス港湾公社南側の政府所有の空き地等の利用が可能であり、工事の実施にあわせて仮設ヤード利用に係わる政府内の調整が必要となる。

4) 工事期間中の交通安全

工事用車両の既存岸壁へのアクセス道路として、コンテナヤード内を通行することが可能なものの、ヤード内は保税区域であり、港湾荷役車両とも輻輳することが考えられる。したがって、工事用車両は図3.2.4-2に示すようにコンテナヤードの海側の港内道路を使用して岸壁にアクセスすることが考えられる。ベシオ港の港湾利用状況及び周辺部の一般車両交通

の状況から、特に交通安全への配慮が必要な工事車両、港湾車両及び一般車両が輻輳する 3ヶ所の危険個所において、交通誘導員の配置を考慮する。

また、既存岸壁は、工事用の積出し施設として不可欠で、東側を工事用車両、西側を港湾車両の通行区域とし、バリケード等で区域を明示する。

写真 3.2.4-1 に、建設工事に関連する動線計画上の主要地点及びベシオ地区のゴミ処分場、隣接する廃棄物再資源化施設の状況を示す。それぞれの写真の撮影位置は、図 3.2.4-2 にあわせて示す。

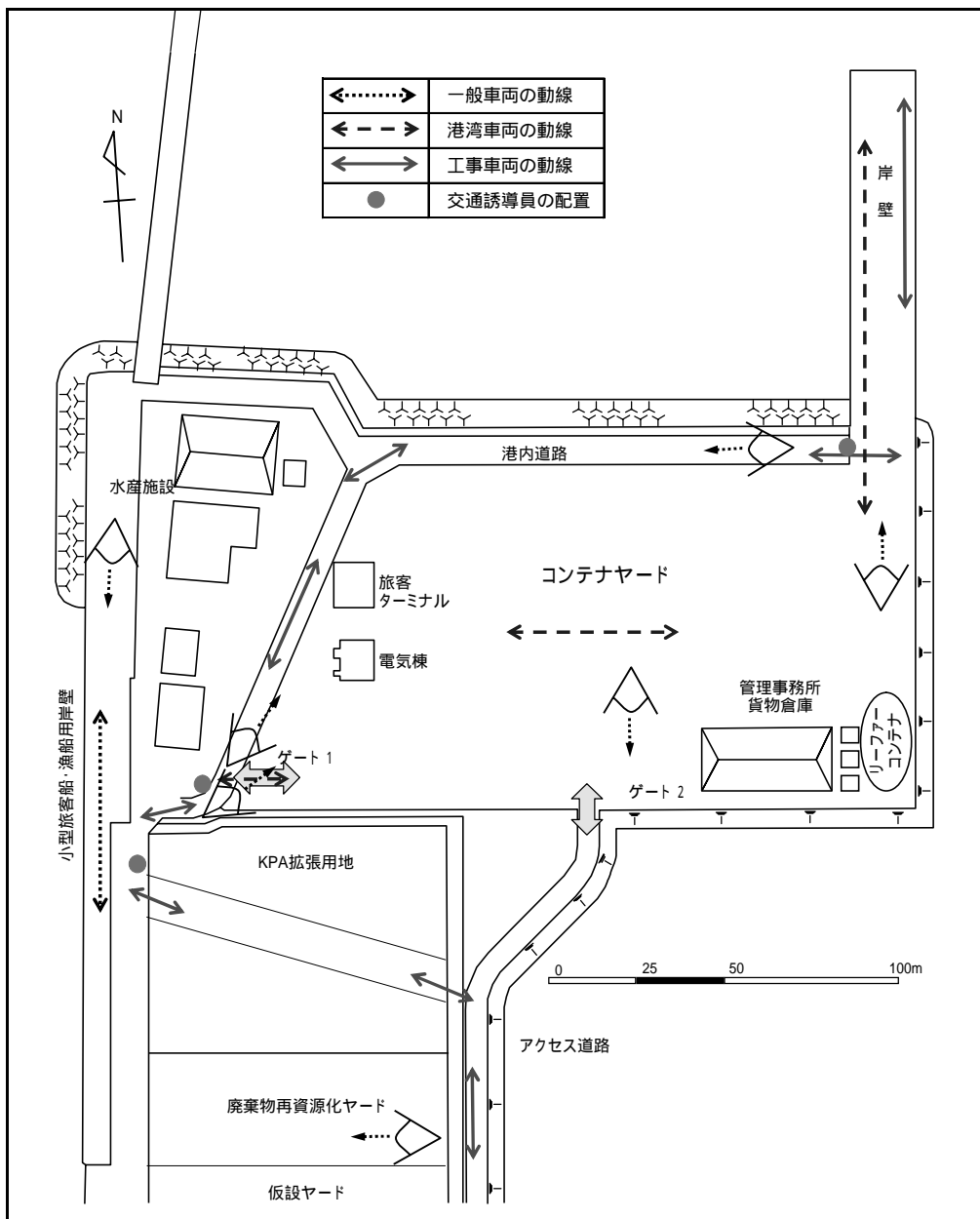


図 3.2.4-2 動線計画と交通誘導員の配置



写真 3.2.4-1 動線計画上の主要地点及び関連施設の状況

(4) 調達上の留意事項

1) 建設機械

建設機械は、公共事業省が道路維持のための道路用建設機械が所有している程度で、建設工事に使用する主要な建設機械・船舶は日本あるいは第三国調達となる。

2) 建設資材

工事に必要な鋼管杭、セメント、鉄筋及び木製品等全ての建設資材は、現地での調達はできず、フィジー、オーストラリアあるいは日本などからの輸入となる。コンクリート用骨材についても、環境保全の観点から、少量の民需用を除いて海外からの調達となっている。

なお、砂や砂利等のコンクリート骨材の輸入については、検疫面から事前の薰蒸が必要となる。

3) 建設物価

建設資材の調達先として、輸送距離からフィジーが有力と考えられる。フィジー国での消費者物価指数及び建設物価指数は、表 3.2.4-2 に示すとおりで、ここ数年は毎年上昇傾向にある。

表 3.2.4-2 フィジー国の消費者物価及び建設物価指数の推移

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
消費者物価指数	2.2	3.1	3.4	5.7	2.1	1.1	4.3	0.8	4.2	2.8	2.4	2.5	4.8
建設物価指数	2.0	2.4	1.8	9.5	0.4	-2.6	2.8	0.1	2.7	2.4	6.0	4.3	4.5

出典： フィジー国政府統計局

3-2-4-3 施工区分 / 調達・据付区分

(1) 日本側担当範囲

詳細設計、入札業務の補助及び設計監理等のコンサルタント業務

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

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・内陸輸送の実施及び輸送保険料

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

(2) 日本側負担工事範囲

係留棧橋の整備

連絡橋の整備

荷役機械の整備

航路標識の整備

(3) キリバス国側担当範囲

岸壁先端に放置されたクローラクレーンの撤去

(2006年6月27日に撤去完了)

本プロジェクトの建設予定地付近での不発弾発見時の撤去

(調査期間中の不発弾調査では不発弾は発見されなかった)

仮設ヤードの確保

3-2-4-4 施工監理計画 / 調達監理計画

日本政府の無償資金協力の方針に基づき、基本設計の趣旨を十分理解したコンサルタントによってプロジェクトの一貫した円滑な実施設計業務及び施工監理業務を実施する。

施工監理段階において、コンサルタントは工事現場に十分な経験を有する常駐監理者を派遣して工事監理及び連絡を行うほか、必要に応じて専門技術者を派遣し検査支援及び施工指導を行う。

(1) 詳細設計及び施工監理業務

コンサルタント業務に含まれる主な業務は、以下のとおりである。

1) 入札図書作成

本報告書の結果にしたがって、各施設の実実施設計を行った後、以下の工事契約図書を作成し、通信運輸観光開発省の承認を得る。

- ・設計報告書
- ・設計図
- ・入札図書

2) 入札業務

通信運輸観光開発省及びキリバス港湾公社は、入札により日本国籍の施工業者を選定する。この入札及びその後の工事契約に参加するキリバス政府の代理人は、工事契約に係わる全ての承認権を有するものとする。

コンサルタントは、以下の役務に関して、通信運輸観光開発省及びキリバス港湾公社を補佐する。

- ・ 入札公示
- ・ 事前資格審査
- ・ 入札及び入札評価
- ・ 契約交渉

3) 施工監理業務

日本政府による工事契約の認証を受けて、コンサルタントは施工業者に対して着工命令を発給し、施工監理業務に着手する。施工監理業務では、工事の進捗状況を通信運輸観光開発省及びキリバス港湾公社、在フィジー日本大使館及びJICA フィジー事務所に直接報告する。施工業者には、作業進捗・品質・安全・支払いに係わる事務業務及び工事に関する技術面での改善策、提案等の業務を行う。

施工監理の完了から1年後、瑕疵検査を行い、これをもってコンサルタント業務を完了する。

(2) 監理方針及び留意点

1) 関係者間との密な連絡と報告

実施工程に基づいて遅滞のない施設の完成を目指すため、キリバス国関係機関及び日本国の関係機関の担当者と綿密な連絡と報告を行うこととする。

2) 施工関係者への積極的な指導

設計図書に合致した施設建設を目指すため、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。

3) 技術移転の試行

施工方法及び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。

4) 保守管理に関する現実的な助言

施設完成引渡し後の保守管理に対して適切な助言と指導を行い、円滑な管理・運営を促す。

(3) 工事監理体制

1) 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（案）の作成、工事内訳明細書の内容調査及び工事契約の立会い等を行う。

2) 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、仕上げ及び設備資材の検査等を行う。

3) 工事の監理

工事計画及び工事工程等の検討、施工者の指導及び施主への工事進捗状況の報告を行う。

4) 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及び手続に関して協力をを行う。

5) 品質管理

本案件は、既存の港湾施設の拡張工事で、係留棧橋及び連絡橋の海上工事が主体となることから、品質管理は以下の事項に留意して実施する。

主要工種は、鋼管杭打設及びコンクリート工事で、杭の支持力の確認及びコンクリート工事における鉄筋の適切な配置、コンクリート配合及び十分な締め固めについて確認する。

常駐施工監理担当者は、海上工事あるいは関連工事の施工監理の実績を有する 3 級職以上の邦人要員を配置する。

工事施工者は、現場代理人として海上工事あるいは関連工事の施工管理の実績を有する 3 級職以上の邦人要員を配置する。

設計図書（特記仕様書、図面及び技術仕様書）に基づく製品の受入れ検査、次工程への段階検査及び最終検査等の施工監理業務を確実に実施し、所定の工事成果を得る。

6) 工程管理

建設工事の計画工程を遵守するため、熟練した作業要員及び工事用資機材の安定的な供給・確保を図る。

工事施工者に、周辺国を含めた資機材等の活用など、弾力的で現実的な施工管理体制を構築するように指導・監督する。

ベシオ港に寄港する船舶の安全確保のため、海上作業には警戒船等を配置し、適切に作業の中止・開始を指示させる。

機械類の組立て・試運転・引渡しに関しては、輸送計画に留意するとともに、荷役機材調達会社若しくは施工会社により各種機械類の正常な作動が確保できるよう整備管理させる。

7) 安全管理

常駐施工監理者及び工事施工者の工事事務所長以下の監督員は、海上工事であることを念頭においた安全管理体制を構築する。

仮設ヤードから岸壁先端までの仮設道路は、一般及び港湾車両と工事車両が輻輳するため第三者を含めた安全管理を含めた施工管理計画を策定する。

工事関係者の不安全行動除去のための日頃の安全訓練により未然の災害防止に努める。

海上作業海域はベシオ港の利用船舶と輻輳するため、警戒船等を配置するなど安全対策に留意し、必要な場合には船舶航行中の作業休止も考慮する。

8) 検査立会い

工事期間中は、必要に応じて各出来形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うえ、契約の目的物の引渡し立会い、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、支払い手続及び完成引渡しに関する必要事項を日本国政府関係者に報告する。

(4) 荷役機械の調達監理体制

港湾荷役機械の調達監理に関して、以下の点に留意する。

コンサルタントによる調達監理の実施。

第三者検査機関による船積み前検査の実施。

荷役機械の操作指導後の引渡しの実施。

3-2-4-5 品質管理計画

本工事に使用する材料の品質に関する管理項目、管理内容、管理方法、品質規格、測定頻度及び結果の整理方法は、特記仕様書（入札図書・図面・質疑応答等）及び港湾工事共通仕様書に記載されている「港湾工品質管理基準」に基づくものとする。

表 3.2.4-3 主要工種の品質管理項目及び試験方法

主要工種	詳細工種	品質管理項目	試験方法
基礎工	杭打設工	材質	化学成分、機械的性質、外観、形状寸法測定
		本体の品質	打込記録、杭頭中心位置、杭頭天端高、杭の傾斜
コンクリート打設	鉄筋工	材質	化学成分、機械的性質試験、形状寸法測定
	コンクリート工	成分の材質	セメント、水、骨材の品質試験
		本体の品質	スランプ、空気量、圧縮強度、塩化物イオン濃度試験、温度測定
防舷材設置工	防舷材	材質	ゴムの物理試験、形状寸法測定
係船柱設置工	係船柱	材質	化学成分、機械的性質試験、形状寸法測定

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建設資材の調達

現地では、建設資材のほとんどが輸入されており、現地調達できる資材は非常に限られている。本計画における主要建設資材の調達先は、表 3.2.4-4 に示すとおりである。

表 3.2.4-4 建設材料の調達先

工種	建設材料	現地調達	日本調達	第三国調達
土木施設	鋼管杭等鋼材			
	コンクリート用骨材			
	鉄筋			
	セメント			
	型枠・木材			
	ガソリン・軽油			
付帯施設	航路標識			
	防舷材			
	係船柱			

(2) 建設機械

現地の建設機械の調達事情をふまえて、主要工事用の建設機械は日本調達とする。本計画の実施に必要な建設機械の調達先は、表 3.2.4-5 に示すとおりである。

表 3.2.4-5 建設機械の調達先

主な建設機械	現地調達	日本調達	第三国調達
クレーン付き台船 (40t, 100t 吊りクレーン)			
台船 (200t, 300t 積み)			
引船 (450PS)			
揚錨船			
交通船			
土運船 (300m ³)			
バックホウ (1.0m ³)			
ホイールローダー (15t)			
ダンプトラック (10t)			
ブルドーザー (15t 級)			
トラッククレーン (50t)			
ラフタークレーン (35t)			
パイプロハンマー (125kw)			
トラクタ・トレーラー (20t)			
コンクリートプラント (300m ³ /hr)			
アジテータートラック (4.4 m ³)			
クラムシェルバケット (0.8 m ³)			
溶接機			
発電機 (400 ~ 25KVA)			

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

港湾荷役機械として導入するフォークリフト、トラクタ・トレーラーは、キリバス港湾公社が通常業務としてコンテナ荷役に使用している機材である。納品時に若干の取扱い説明・維持管理上の注意点説明が必要であり、それらの説明は通常の納品業務と考えられる。トップリフターは、本体部はフォークリフトと同様であるが、スプレッダー部にはフォークリフトにはない油圧系統が含まれており、キリバス港湾公社での運転・維持管理の経験がないことから、初期操作及び維持管理に関する指導が必要である。

3-2-4-8 実施工程

日本政府の無償資金協力(A 型国債)により本計画が実施される場合、まず実施設計に関する両国間の交換公文(E/N)締結後に、キリバス国政府と日本国法人コンサルタントの間で実施設計契約が締結される。この契約に基づき契約コンサルタントにより実施設計が実施され、結果をふまえて入札図書が作成される。また、本体部分に関する両国間の交換公文(E/N)締結後に、キリバス国政府によって日本国法人コンサルタントの選定が行われ、同国政府とコンサルタントの間で施工監理契約が締結される。その後、契約コンサルタントの支援で入札・工事契約により日本国法人建設会社等の選定が行われ、建設工事及び機材調達を経て事業は完了する。

(1) 実施設計業務

キリバス国の本計画実施機関と日本法人コンサルタントとの間でコンサルタント契約が締結された後、契約書の日本政府による認証を経て、コンサルタントは実施設計を開始する。実施設計では本基本設計調査報告書をもとに、実施設計図書、仕様書、入札要綱等の入札用設計図書が作成される。この間、キリバス国政府側と内容に関する協議を行い、最終的に入札設計図書一式の承認を「キ」国政府から得る。実施設計の所要期間は、7.0 ヶ月程度である。

(2) 入札業務

本計画施設の施工業者(日本法人建設会社)は入札により決定される。入札は、入札公示、入札参加願いの受理、資格審査、入札図書の配布、入札、入札結果評価、工事請負会社指名、工事契約の順に行われ、3.0 ヶ月を要する。

(3) 建設工事

工事契約締結後、契約書の日本政府による認証を経て現地工事に着手する。本計画の施設規模・内容、現地建設事情等を考慮し、不可抗力による事態が起こらないという前提のもとに工期を試算した結果、工期は約 38 ヶ月が必要である。表 3.2.4-6 に実施工程表を示す。

表 3.2.4-6 実施工程

延べ月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
【実施設計】																																							
現地調査	■																																						
入札図書作成				□	□	□	□																																
図面承認				■																																			
入札業務					□	□	□	□																															
延べ月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
【施工・調達】																																							
資材製作	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■																					
海上輸送								■	■									■	■								■	■											
準備工/ 仕上げ工							■	■																															■
係留棧橋							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
連絡橋								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
航路標識																	■							■															
【機材調達】																																							
荷役機械																																							■

凡例： ■ 現地業務期間 □ 国内作業期間

3-3 相手国側分担事業の概要

本調査実施期間中に、ミニッツ等で確認された相手国分担事業の概要は以下のとおりである。

(1) 環境ライセンスの取得

MELAD 制定の環境法にもとづき、本計画の実施に関する許認可を取得する。
(なお、2008 年 10 月時点で環境ライセンスを取得済みである。)

(2) 仮設ヤードの貸与

本計画に必要な工事用仮設ヤードの用地を整地して、無償貸与する。

(3) 港湾荷役費の免除

建設資機材の荷揚げ・船積みに係る港湾荷役費(沖取り貨物の台船荷役費、岸壁陸揚げ費、荷揚げ・荷積み費、運搬用台船と引き船の利用料)を免除措置とする。なお、対象貨物は、バラにて輸入されたときの石材・骨材・セメントを除く、建設用資機材の全てとする。

(4) サイトクリアランス

本計画に含まれる施設の建設水域及び工事に必要な仮設ヤードのサイトクリアランスを行う。岸壁先端部に放置されているクローラクレーンを撤去については、2008 年 6 月に実施済みである。

(5) 不発弾の処理

工事中に不発弾が発見された場合には、不発弾の撤去・処理を行う。なお、現地調査において本計画の実施海域において不発弾の調査を実施した結果、不発弾は発見されなかった。

(6) 免税措置

認証された契約にもとづいて、本計画の実施のために必要な輸入資機材に対する免税通関措置を行い、すみやかな通関を保証する。また、本計画のために供される生産物及びサービスの提供に関連し、キリバス国内で課される関税、国内税金あるいはその他付加金の免除を、本計画の実施に關与する日本人、日本法人及び第三人に対して行う。

(7) 銀行取極め

銀行取極めの締結及び支払い授権に係る手数料を負担する。

(8) 滞在許可

認証された契約にもとづいて提供されるサービスに関して、日本あるいは第三国国籍者への入国及び作業のための滞在許可の取得を行う。

(9) パイプラインの敷設

本計画で、連絡橋及び係留棧橋に石油類荷役用及びコプラオイル荷役用のパイプライン及び船舶への給水・給油用の配管用のスペースを設けている。これらの敷設工事は、キリバス石油公社(KOIL)、キリバスコプラミル公社及び公共事業省等の各事業者が設置する。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 運営・維持管理体制

ベシオ港は、キリバス港湾公社によって管理運営されており、本計画による航路標識以外の施設・機材の運営及び維持管理は同公社の責任において実施される。航路標識は、通信運輸観光開発省の海事部(Marine Department)の管轄となる。

したがって、本計画の実施に伴って新たな運営・維持管理体制の設置は必要としない。

1) 係留棧橋及び連絡橋

係留棧橋及び連絡橋は、耐用年数 50 年として計画・設計されており、基本的には維持管理を必要としない。また、係留棧橋の水深は、周辺海域の海底地形変化や波浪の状況から、それほど変化しないものと予測される。しかし、将来にわたって係留棧橋及び連絡橋を維持するには、損傷の早期発見と的確な処置を施すことが不可欠であり、本計画の実施後、キリバス港湾公社による施設の定期的な検査及び必要ヶ所の補修等の維持管理を行っていくことが求められる。キリバス港湾公社は、簡易な補修工事やヤード舗装等は独自に実施可能であるものの、土木技術系の職員が不在であることから、施設の補修等が必要な場合には、公共事業省の協力を仰ぐことによって対応する必要がある。

2) 港湾荷役機械

既存の港湾荷役機械は、運営部の荷役管理課が運転部門となり、補修技術課が維持管理及び補修を行っている。本計画による港湾荷役機械もそれぞれの部門の管理となる。荷役システムが従来のものから変更となり、荷役機械も多くなることから、不要となるクレーンオペレーター等の配置替え及びオペレーターの増員が必要となる。また、港湾荷役機械は、日常のメンテナンスが重要であり、始業前点検や定期点検を行うとともに、故障時に備えてスペアパーツのストックを充実させることが肝要である。

3) 航路標識

航路標識は、通信運輸観光開発省海事部が維持管理を行っている。ベシオ港に入港する船舶には、キリバス港湾公社の水先案内人が同乗することが多く、水先案内人による日常の監視が可能である。航路標識は、船舶の航行安全性の確保の面から重要な施設であり、損傷や流失等が発生した場合には、すみやかに水先案内人から海事部への通告が可能である。

(2) 維持管理方法

本計画による施設・機材の維持管理については、以下に示す内容によって管理計画を策定し、異常が認められた場合には必要な措置を講じるものとする。

1) 係留棧橋及び連絡橋

棧橋水深：	前面水域の水深変化、水深 D.L. -9.0m の確認
鋼管杭：	損傷、変形、さびの発生の有無
上部構造：	ひび、損傷の有無
防舷材：	ひび、損傷、取付ボルトの有無
係船柱：	損傷の有無
照明施設：	損傷の有無、点灯状況の確認

2) 港湾荷役機械

付属マニュアルにしたがった整備・点検の実施
スペアパーツのストックの充実と早期確保

3) 航路標識

本体部の損傷及びランタン部の点灯確認
係留チェーンの摩耗状況の確認

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

本計画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46.42億円(日本国負担経費約46.13億円、キリバス国側負担経費約0.29億円)となる。ただし、本概算事業費は暫定的な数値であり、さらに日本国による無償資金協力事業費としての内容の検討が日本国政府により行われる。

また、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キリバス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) 日本国負担経費

表 3.5.1-1 日本国側負担概算経費

概 算 総 事 業 費			約4,613百万円	
費 目			概算事業費(百万円)	
施 設	港湾土木工事	・係留棧橋及び付帯施設 ・連絡橋及び付帯施設 ・航路標識	4,029	4,462
機 材	港湾荷役機械	フォークリフト トップリフター トラクタ・トレーラー	433	
実施設計・施工監理			151	151

(2) キリバス国側負担経費

キリバス国の負担事項の内容、数量、金額を表 3.5.1-2 に示す。負担事項の総金額は、A\$295,400 と見積もられる。

表 3.5.1-2 キリバス国負担概算経費

項 目	金 額 (A\$)	円貨換算(千円)
1.銀行取極め及び支払授権に係る手数料	40,400	4,000
2.港湾荷役費の負担	108,000	10,700
3.工事中用機材(台船)の無料貸与	144,000	14,300
4.岸壁クレーンの移動	3,000	300
合 計	295,400	29,300

(3) 積算条件

- 1) 積算時点：積算時点は B/D 現地調査終了月の前月である平成 20 年 6 月末日時点
- 2) 為替交換レート： 1A\$ = 99.06 円, 1US\$ = 105.89 円
- 3) 施工期間： 詳細設計及び工事実施期間は実施工程表に示すとおりである。
- 4) その他：本計画は日本政府の無償資金協力の制度に従って実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 港湾収入の増加

本計画の実施によって、荷役形態は従来の沖取り荷役から直接荷役となり、荷役時間も大幅に短縮される。また、入港船舶の港湾使用料についても、入港料に加えて棧橋使用料が港湾収入となる。

現行の港湾料金は、水先案内料、係船料、入港料及び岸壁使用料からなっている。これらの港湾料金のうち、係留棧橋の整備によって収入増加が望めるのは、係船料である。係船料は、A\$2.00 / 24 時間 × 船長として設定されており、Kiribati Chief 及び South Islander の係船料は、それぞれ表 3.5.2-1 に示すように算定される。年間の係船料収入は、それぞれの係船時間を 24 時間以内として A\$5,402 となる。

表 3.5.2-1 係留棧橋整備後の係船料収入

船名	全長(Loa)	係船料 / 24Hr	年間入港回数	年間収入
Kiribati Chief	158.1 m	A\$ 316	11 回	A\$ 3,476
South Islander	160.7 m	A\$ 321	6 回	A\$ 1,926
			合計	A\$ 5,402

ベシオ港の係船料は、日本の主要港の係船料に較べて割安となっており、本計画による施設整備が完了した時点での見直しが必要と考えられる。また、荷役料金についても、沖取り荷役を前提としたタリフとなっており、荷役システムが変更となるから、新たな料金設定が必要となる。

(2) 維持管理費

計画対象施設及び機材に対して必要となる維持管理費は、それぞれ以下に示すとおりである。

1) 電気料金

係留棧橋照明施設：	A\$100 / 日 × 5 日 / 月 =	A\$500 / 月
連絡橋照明施設：	A\$60 / 日 × 30 日 / 月 =	A\$1,800 / 月
計		A\$2,300 / 月

2) 燃料費

フォークリフト：	A\$50 / 時間 × 120 時間 / 月 × 2 台 =	A\$12,000 / 月
トップリフター：	A\$60 / 時間 × 240 時間 / 月 × 1 台 =	A\$14,400 / 月
トラクター：	A\$30 / 時間 × 120 時間 / 月 × 5 台 =	A\$18,000 / 月
計		A\$44,400 / 月

3) 保守費用

- 係留棧橋，連絡橋： 土木施設については当面維持費を必要としない。
年 1 回の岸壁水深、鋼管杭や上部工、付帯施設の点検を計上する。
- 港湾荷役機械： 機材費の 5% を計上する。
- 航路標識： 水先案内人が常時監視を行うことから、計上せず。

以上により、本計画の実施にともなう年間の概算運営・維持管理費は、表 3.5.2-2 に示すとおり試算される。この運営・維持管理費額は、KPA の年間予算の 13.7% にあたる。しかし、大半を占める燃料費及び荷役機械の保守費は、プロジェクト完成後は現有の荷役機械及び船舶を使用しないことから、これらの燃料費と保守費と相殺されることとなり、追加的な支出は小さいものと考えられる。

表 3.5.2-2 本計画の実施にともなう概算年間運営・維持管理費

費 目	金 額 (AS)
電気料金	27,600
燃料費	532,800
保守費	165,000
合 計	725,400

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取りまとめる。

1) 日本側の留意事項

施工業者に対する環境規制の遵守についての指導

2) キリバス国側の留意事項

- 環境ライセンスの取得
- 仮設ヤードの貸与
- 港湾荷役費の免除
- 不発弾の処理
- 迅速な無税通関

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

キリバス国は、太平洋上のギルバート諸島、フェニックス諸島及びライン諸島からなり、東西 4,500km、南北 1,800km の広大な海域に 33 の環礁が散在しており、大洋州の島嶼国の中でも国土の拡散性、国際市場からの地理的隔絶が最も顕著である。国土は平坦な環礁からなり、農耕に適さないことから、食料品をはじめ大部分の生活物資を輸入に依存している。海上輸送は、国民の生活及び経済活動を支える重要な生命線であり、港湾は輸出入及び国内貨物輸送を担う拠点として必要不可欠な社会基盤施設となっている。

ベシオ港は、外貿貨物を扱うキリバス国で唯一の本格的な国際港であり、散在する島嶼部を結ぶ国内海上輸送の拠点としても重要な役割を果たしている。同港は、1950 年に小型船を対象とした旧港施設が整備された後、2000 年に我が国の無償資金協力によって同国の小型貨物船を対象とした岸壁やコンテナヤード等の新港施設が整備された。これらの港湾施設は、外貿・内貿貨物の物流拠点や漁業基地として良く活用されている。

一方、国際貨物のコンテナ化の一層の進行によって、ベシオ港においてもコンテナによる輸入貨物量が全体の 9 割以上を占めるようになっており、ベシオ港に定期運行するコンテナ船は、岸壁水深の不足から直接岸壁に着岸できず、本船と岸壁を台船で中継する沖取り荷役を余儀なくされている。沖合でのコンテナの荷役作業は、昼夜を通して行われており、荒波浪や強風時には台船の動揺が激しく、作業の効率性と安全性が問題となっている。また、荷役作業は 3～4 日に及び、多大な時間を要することから、長時間の港湾作業とコンテナ船の在港時間の長さが輸送コストを押し上げる要因となっている。また、ベシオ港の管理運営はキリバス港湾公社が実施しており、現有の荷役機械やタグボートは全て老朽化が進んで故障が多く発生しており、自主財源による荷役機械の購入も中古に限られている。大型の荷役機械が故障した場合には、コンテナの荷役が不可能となって物資の輸入ができず島民の生活や経済活動に重大な影響を及ぼすこととなる。

さらに、コンテナ船が海上輸送の主流となっている現在、コンテナ船が寄港する大洋州諸国の主要港湾のなかで、岸壁水深の不足によって沖取り荷役を行っている港湾はベシオ港のみであり、コンテナ船の効率的な運行確保の面からも、直接コンテナ船が着岸できるような接岸施設を整備することが急務となっている。

ベシオ港拡張計画に含まれる係留棧橋及び連絡橋、荷役機械の投入及び航路標識の整備によって、以下の直接及び間接効果が期待される。また、表 4.1-1 にそれぞれの投入施設及び機材のプロジェクト効果について示す。

(1) 直接効果

1) 沖取り荷役の解消

定期運行するコンテナ船は、係留棧橋に係留できることから、台船を用いた沖取り荷役が解消されるとともに、海上作業がなくなるため荷役作業の安全性が飛躍的に向上する。

2) コンテナ貨物の輸送距離の短縮

係留棧橋に係留されたコンテナ船からの荷役となることから、コンテナヤードまでのコンテナの輸送距離が短縮される。

コンテナの輸送距離が海上 700m 及び陸上 200m から、海上輸送が不要となって陸上 600m のみに短縮される。

3) コンテナ荷役のサイクルタイムの短縮

コンテナ運搬距離の短縮及び沖取り荷役の解消により、コンテナ船からコンテナヤードに運搬のためのコンテナ荷役のサイクルタイムが短縮される。

現在の沖取り荷役では、コンテナ船からの積降し、海上輸送、岸壁での陸揚げに要するサイクルタイムは、実入りコンテナ 86 分、空コンテナ 206 分及び車両 126 分となっている。整備後は、トラクタ・トレーラーによる陸上輸送が可能となることから、コンテナ 1 個当りのサイクルタイムは、10.2 分となる。

4) コンテナ荷役の効率化

サイクルタイムの短縮及びトラクタ・トレーラーを 5 セット運行することにより、1 時間当りのコンテナの荷役個数が増大して荷役の効率化が図られる。

現在の実入りコンテナ 7.0 個 / 時間及び空コンテナ 8.7 個 / 時間から 29 個 / 時間に増加する。車両荷役は、Ro-Ro Lamp を通じて棧橋に直接車両を荷役できることから、1 時間当りの 5.7 台から、29 台程度に改善されるものと予測される。

5) コンテナ船の在港時間の短縮

コンテナの荷役効率が向上することによって、寄港船舶の在港時間の短縮が図られる。

在港時間は、Kiribati Chief の場合には実入りコンテナ 300 個及び空コンテナ 300 個と想定したときに、従来の 93.8 時間から 25.0 時間に短縮される。また、South Islander の場合には、実入りコンテナ 100 個、空コンテナ 100 個及び車両 30 台の荷役に要する時間として、従来の 38.2 時間から 9.6 時間に短縮されることが想定され、早朝に入港したときには当日中に出港できることとなる。

6) コンテナヤードの有効活用

トップリフターの投入によって、実入りコンテナの 3~4 段積み及び空コンテナの 4 段積みによる蔵置が可能となる。

コンテナヤードのコンテナ蔵置能力は、従来に較べて実入りコンテナの場合に 50%、空コンテナの場合に 33%向上する。

7) 航行船舶の安全性の向上

航路標識の更新によって、複雑なサンゴ礁地形上に開設された航路における航行船舶の安全性が向上する。船舶事故の抑制と船舶事故による港湾活動への影響を回避できる。

8) 夜間の出入港と緊急避難

夜間の出入港が可能となることから、入出港スケジュールの調整が必要なくなり、任意の出港が可能となる。また、夜間の緊急避難のための入港が可能となることから、周辺海域を航行する船舶の安全性が向上する。

9) 船舶の沖待ちの解消

係留棧橋の整備によって岸壁延長が増大し、船舶の沖待ち時間が減少し、船舶の有効活用につながる。

(2) 間接効果

1) 輸送コストの低減

コンテナ船の在港時間の短縮とコンテナ荷役の効率化によって、輸送コストの低減が期待される。

2) 物価抑制への波及

キリバス国内に流通する輸入物品の価格に占める輸送コストの低減が図られ、物価抑制への波及効果が期待される。また、40 フィートコンテナの効率的な荷役が可能となり、大口貨物の輸送費が低減する。

3) 海上輸送サービスの向上

海運会社への効果として、1 航海の必要日数の短縮が可能であり、配船頻度の向上など海上輸送サービスの向上が期待される。

表 4.1-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
沖取り荷役は作業の安全性に問題があり、特に夜間や荒波浪・強風時は危険である。	係留棧橋及び連絡橋の整備	係留棧橋における直接荷役が可能となる。	荷役作業の安全性が向上する。
沖取り荷役は、作業の効率性に問題がある。	係留棧橋及び連絡橋の整備	コンテナ船からコンテナヤードまでの輸送距離が海上 700m 及び陸上 200m から陸上 600m に短縮される。	荷役作業の効率化が図られる。
沖取り荷役は作業の非効率性から、コンテナ船の在港時間が長くなっている。	係留棧橋及び連絡橋の整備 荷役機械の投入	コンテナ荷役のサイクルタイムが、実入りコンテナ 86 分、空コンテナ 206 分及び車両 126 分から、それぞれ 10.2 分に短縮される。 1 時間当りの荷役効率が、実入りコンテナ 7.0 個及び空コンテナ 8.7 個から各 29 個に増加する。 車両荷役は、5.7 台から 29 台に増加する。 コンテナ船の在港時間はモデル荷役数量で Kiribati Chief が 93.8 時間から 25.0 時間に、South Islander が 38.2 時間から 9.6 時間に短縮される。	輸送コストの低減につながる。 輸入物資の価格低下に波及する。
大型荷役機械・船舶の故障時には、コンテナの荷役ができなくなる。	係留棧橋及び連絡橋の整備 荷役機械の投入	係留棧橋と荷役機械の投入によって、故障の発生しやすい大型クレーン及び荷役用船舶を必要とせず、荷役システムが安定する。	荷役システムの脆弱性が改善される。 輸入物資が安定的に供給される。
コンテナヤードの面積が不足している。	荷役機械の投入	コンテナヤードのコンテナ蔵置能力は、実入りコンテナの場合に 50%、空コンテナの場合に 33% 向上する。	コンテナヤードの拡張の必要性が緩和される。
複雑なサンゴ礁地形上に開設された航路の航行安全性の確保に課題がある。	航路標識の整備	航行船舶の安全性が向上する。 船舶事故の抑制	船舶事故による港湾活動への影響が回避できる。
夜間の出入港ができない。	航路標識の整備	夜間航行の安全性が向上する。 夜間の出入港が可能となる。 夜間の緊急避難入港が可能となる。	任意の時間帯の入出港が可能となる。 周辺海域を航行する船舶の安全性が向上する。

4-2 課題と提言

本計画による施設機材の整備完了後、これらの施設機材の有効活用を図り、ベシオ港における課題を解決するため、実施機関であるキリバス港湾公社及び受入機関である通信・運輸・観光開発省は、以下の事項について十分留意しつつ管理運営にあたる必要がある。

4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言

(1) 管理運営体制の整備と要員の配置転換

新施設の投入によって、キリバス港湾公社の管理運営体制の変更が発生する。すなわち、沖荷役の解消によってタグボートのクルーや台船荷役に従事している要員の配置転換が必要となる。計画施設の完了にあわせてすみやかに移行できるような管理運営体制をあらかじめ策定することが肝要である。

(2) 施設の安全管理

施設の運用及び利用に際して、水域を含めた港湾区域内の整理整頓に留意し、施設内での事故が発生しないように安全管理に十分に留意することが重要となる。

- ベシオ港の寄港船舶が安全に停泊し、所定のサービスを受けられるように、必要な港則を制定して、運用する。
- 係留棧橋の沖合海域には、沈船があることから、船舶の離岸及び接岸には十分な注意が必要である。
- 異常気象による高波浪時には、係留棧橋の利用を禁止し、係留船舶は沖合で避泊しなければならない。
- 係留棧橋と連絡橋の接続部で、トレーラー交通の動線が交わることから、周知徹底を行うとともに、一時停止などの措置をとることが望ましい。
- 荷役機械の数量が従来に比較して大幅に強化されることから、係留棧橋を含めた港湾施設内での交通事故について注意が必要である。特に、係留棧橋及び連絡橋における交通事故は、海への転落が伴い、重大事故につながるものが想定されることから、十分な注意が必要である。

(3) 施設の適正使用と維持管理

施設の長期的な利用のため、適正使用と維持管理に努めることが肝要となる。

- 係留棧橋は、コンテナを載荷したフォークリフトの荷重を設計条件としている。サイドリフターなど、設計荷重を超えるような荷役機械の導入はできない。また、連絡橋は、フォークリフト単体及びトラクタ・トレーラーを対象として設計している。コンテナを載荷したフォークリフトの通行はできない。したがって、将来の機材導入時には、これらの荷重

条件を超えないような荷役機材を選定することが求められる。

- 係留棧橋前面海域及び航路は、比較的静穏な海域で、水深も 8.0m よりも深い海域であることから、新たな土砂の堆積は顕著でないことが想定される。しかし、係留棧橋の前面海域及び航路部の水深を定期的に測定し、土砂の堆積によって所定の水深が得られない場合には、すみやかに維持浚渫等の適切な対処をすることが必要である。
- 航路標識と設置した浮標は、船舶の衝突等によって容易に流失あるいは移動することから、日常の監視を行い、異常が認められたときにはすみやかに適切な対応を行う。また、航路標識のパーツの盗難が見受けられることから、注意を喚起する。
- 荷役機械が故障した場合には、荷役が中断することとなることから、常時スペアパーツの備蓄につとめ、すみやかな復旧が可能となるような体制を構築することが肝要である。
- 環境ライセンスに付属する条件を遵守するとともに、油の流出等海域汚染につながるような行為について監視する。

(4) 収益体制の確立

キリバス港湾公社の収益体制は必ずしも健全な状態にないことから、以下の事項に留意した収益体制の確立が求められる。

- 現在のキリバス港湾公社の収入は、コンテナ船からの荷役料に依存している。計画施設の完成後は、コンテナの荷役システムが変更となり、現在の港湾料金体系では収益低下が見込まれる。近隣諸国の港湾料金体系について調査し、適切な料金体系の見直しを行うことが求められる。
- タンカー用のパイプライン及びコプラ油用のパイプラインの設置は、それぞれの実施主体の負担とし、運輸通信観光開発省及びキリバス港湾公社の適切な監理下で実施する。また、港湾施設の利用料についても徴収することが考えられる。
- 計画施設の適切な運営によって、キリバス港湾公社の収益体制が確立することが望まれる。
- トップリフターを初めとする荷役機械の導入によって既存のコンテナヤードのコンテナ蔵置容量が向上するものの、将来さらなる港湾需要が増加する場合には、コンテナヤードの拡張について考慮する。

(5) 環境社会配慮に係る提言

事業実施に伴う環境モニタリングの必要性は、キリバス環境法において規定されているものの、大気、水質、騒音等の環境質の変化をモニタリングする場合、それを分析・評価する体制と能力がキリバス国側に必ずしも備わっているわけではない。本事業における環境モニタリング計画を策定するに当たっては、この点を踏まえ、環境所管部局との協議のうえ、モニタリング項目および実施主体について策定する必要がある。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画の投入によって、ベシオ港の港湾施設は、コンテナ荷役に関して非常に効率的なものとなる。一方、港湾の管理運営に関しては、周辺国の港湾料金を勘案した港湾料金体系の変更や公社の組織改訂など、改善の余地がある。

4-3 プロジェクトの妥当性

以下に示すように、本計画によるベシオ港の係留施設、航行支援施設及び荷役機械の整備は無償資金協力による実現が望まれており、本計画はその実施効果及び計画の性質から判断して、妥当かつ有意義と考えられる。また、プロジェクトの内容及び効果の程度、対象となる施設・機材の運営、維持管理の実現性等の調査結果について、基本設計概要表を付属資料-5にとりまとめた。

本プロジェクトの裨益対象は、本プロジェクトで整備される港湾施設に従事するキリバス港湾公社の職員 179 人があげられ、ついでベシオ港を経由して輸入される物資の供給をうける南タラワの住民 45,989 人となる。さらに、ベシオ港を中継基地としてキリバス国の外島への物資輸送に寄与することから、全国民の 92,533 人が裨益することとなる。

本計画によるベシオ港の港湾機能の強化は、キリバス国民への物資の安定供給と輸送費の節減に寄与するもので、住民の生活改善に不可欠な社会基盤整備と位置付けられる。

本計画によって投入される施設は、係留棧橋及び連絡橋、港湾荷役機械及び航行支援施設で、現状施設と同様な人材及び技術による管理運営形態となることから、過度な高度な技術を必要としない。

本計画は、港湾施設の整備にあたり、海運分野における効率的・効果的な海運の開発と促進に資するものである。

本計画によって整備される係留棧橋及び連絡橋は、海域環境へ配慮して周辺海域の波や流れ、海底地形に対して影響の少ない鋼管杭式棧橋構造を採用した。

投入施設の公共性やプロジェクトの内容から、我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトが実施可能と判断される。

4-4 結 論

以上の結果から、本プロジェクトは、ベシオ港の港湾施設の拡張整備によって港湾における荷役作業の効率化と安全性の確保が図られ、施設を運営するキリバス港湾公社及び港湾のユーザー、南タラワの住民、ひいてはキリバス国の全国民に対し前述のように多大な効果が期待される。同時に、本プロジェクトが広く住民の BHN (Basic Human Need) の向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力を実施す

ることの妥当性が確認される。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側体制は人員・資金ともに十分で問題ないと考えられる。