

キリバス国
ベシオ港拡張計画
事業化調査報告書

平成22年8月
(2010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
CR (1)
10-136

序 文

独立行政法人国際協力機構は、キリバス共和国のベシオ港拡張計画にかかる事業化調査を実施し、平成21年6月18日から7月7日まで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。帰国後の国内作業の後、平成22年7月22日から7月29日まで実施された概略設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成22年8月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤部長 小西淳文

伝 達 状

今般、キリバス共和国におけるベシオ港拡張計画事業化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 21 年 6 月より平成 22 年 8 月までの 14.5 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 22 年 8 月

株式会社エコー
キリバス共和国
ベシオ港拡張計画事業化調査団
業務主任 越智 裕

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。産業はコプ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、持続的な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、外国貿易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、外国貿易・内国貿易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。定期国際コンテナ船は、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もなっている。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。

以上の背景から、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ること、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。その後、無償資金協力案件として適切な基本設計を行い、事業計画の策定及び概算事業費の積算を目的として、2008 年 6 月～2009 年 1 月にかけて基本設計調査を実施した。しかしながら、急激な資源高やそれに伴う資材価格の高騰、輸送コストの増大などから、基本設計案の概算事業

費が当初の想定を大幅に超える見込みとなり、日本政府は E/N 締結を見送った。

以上の経緯を受け、基本設計調査後の物価変動等を踏まえ、基本設計案の概算事業費を再積算するとともに、栈橋延長の短縮、連絡橋幅員の削減、供与機材数の削減などの事業費低減にかかる各条件を付した場合の概算事業費の積算と荷役効率の検討を行うことを目的として、事業化調査を実施することとなった。

キリバス国の要請に対し、日本政府は基本設計調査に引き続いて事業化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
事業化調査	:	平成 21 年 6 月 16 日～7 月 9 日
事業化概要説明調査	:	平成 22 年 7 月 20 日～8 月 1 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。

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

1) 係留栈橋

要請書による平面配置案は、係留栈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栈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栈橋の沖出し案を選定した。また、係留栈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。

係留栈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 Kiribati Chief (13,668DWT)及び South Islander (17,800DWT)とした。これらの船舶諸元をもとに、係留栈橋の基本計画を行った結果、栈橋水深-8.7m 及び延長 200m と設定された。また、栈橋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。

係留栈橋の沖出し距離は、本調査で実施した深浅測量結果をもとに、浚渫なしで所定の水

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 261m となる。天端幅は、要請と同様の一方通行の 1 車線とし、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、中央部に待避部を配置して 2 車線に一部拡幅した。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 6.5m 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、施工性及び経済性を考慮して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

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事となる。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、荷役機械の構成は、キリバス港湾公社が独自に導入したリーチスタッカーを考慮して、フォークリフト 2 台及びトラクタ・トレーラー 5 台とした。本計画では、既存のフォークリフト 1 台及びトラクタ・トレーラー 2 台を今後も活用することとし、新規に導入する荷役機械をフォークリフト 1 台及びトラクタ・トレーラー 3 台として計画に含めることとした。

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
①係留栈橋	200 m	200 m	幅員 18m, 鋼管杭式栈橋構造
②連絡橋	200 m	261 m	幅員 6.5m, 鋼管杭式栈橋構造
③港湾荷役機械			
フォークリフト	(1式)	1台	30.5ト以上
トラクタ・トレーラー		3台	207イットコンテナ用：2台 20・407イットコンテナ兼用：1台
④航路標識			
浮標	(1式)	11基	航路入口 3基, 航路部 5基, 投錨水域 1基, 沈船水域 2基
ビーコン		2基	係留栈橋 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 31.43 億円(日本国負担経費 約 31.22 億円、キリバス国側負担経費 約 0.21 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 8 ヶ月及び施工・調達に要する 36 ヶ月からなり、全体工期は 44 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、係留栈橋及び連絡橋、港湾荷役機械、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、直接的にはキリバス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) 沖取り荷役の解消による荷役の効率性と安全性の向上

ベシオ港に定期運行するコンテナ船の全てが、係留栈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、荷役作業の効率性と安全性が飛躍的に向上する。

係留栈橋・連絡橋の整備及び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が不要となり、沖取り荷役の脆弱性が解消されて、ベシオ港におけるコンテナの荷役が安定化する。

ii) コンテナ貨物の輸送距離の短縮

係留栈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) コンテナの輸送時間の短縮

沖取り荷役に相当するコンテナ船から台船へのコンテナの積降し、タグボートによる台船の曳航及び岸壁での陸揚げの一連の作業が、係留栈橋でのコンテナの積降しから連絡橋を経由して既存岸壁までのトラクタ・トレーラーによる陸上輸送に改善され、コンテナの輸送時間の短縮が図られる。

沖取り荷役に要する輸送時間は、実入りコンテナの場合に 10 個を台船に搭載して 86 分 (8.6 分/個) を、空コンテナの場合に 30 個を搭載して 206 分 (6.9 分/個) を要している。また、車両の場合には、台船に 12 台が搭載されており、所要時間は 126 分 (10.5 分/台) となっている。施設整備後は、係留栈橋での積降しからトラクタ・トレーラー輸送による既存岸壁までの所要時間は、実入りコンテナ及び空コンテナが 2.4 分/個に、車両が 1.7 分/台程度に短縮される。

iv) コンテナ荷役の効率化

現在の実入りコンテナ 5.7 個/時間及び空コンテナ 8.0 個/時間から、トラクタ・トレーラーを 5 台投入した場合に、最大 18.5 個/時に増加する。車両荷役は、コンテナ船の船尾に装備された接続ブリッジを通じて栈橋に直接車両を荷役できることから、1 時間当りの 5.1 台から、30 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 109.8 時間からトラクタ・トレーラーを 5 台投入した場合に、最大 39.9 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 44.4 時間から 15.2 時間に短縮されることが想定され、荷役数量が少ないときには早朝に入港して当日中に出港できることとなる。したがって、係留栈橋及び連絡橋の整備によって、在港時間が従来の 1/3 程度に短縮されることが期待される。

vi) 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、大口貨物に有利なもの 20 フィートコンテナに較べてほとんど利用されていない 40 フィートコンテナの効率的な荷役が可能となり、40 フィートコンテナの利用拡大によって大口貨物の輸送費が低減する。

vii) 航行船舶の安全性の向上

航路標識の整備によって、複雑なサンゴ礁地形上に開設されたアクセス航路の位置が明確になり、航路を航行する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) 海上輸送サービスの向上

海運会社への効果として、ベシオ港における在港時間の短縮によって1航海の所要日数が短くなり、コンテナ船の効率的な運用が可能となるとともに、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。

v) 環境社会配慮に係わる事項

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。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、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。

(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 Needs) 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	2-21
2-2-5 環境社会配慮	2-34
2-3 海運需要予測	2-56
2-3-1 港湾貨物の動向	2-56
2-3-2 船別貨物の動向	2-63
2-3-3 港湾取扱い貨物量の将来予測	2-63
2-3-4 周辺諸国の港湾施設の状況	2-69
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 協力対象事業の概略設計	3-6
3-2-1 基本方針	3-6
3-2-2 基本計画	3-6

キリバス国ベシオ港拡張計画

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	3-18
3-2-3-3	港湾荷役機械の基本計画	3-20
3-2-4-4	航路標識の基本計画	3-25
3-2-4-5	事業化計画の立案	3-27
3-2-4-6	本計画の概要	3-30
3-2-3	概略設計図	3-32
3-2-4	施工計画／調達計画	3-43
3-2-4-1	施工／調達方針	3-43
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-45
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	3-48
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画	3-48
3-2-4-5	品質管理計画	3-51
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-52
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画	3-52
3-2-4-8	実施工程	3-53
3-3	相手国分担事業の概要	3-54
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-55
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-57
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	3-57
3-5-2	運営・維持管理費	3-58
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-59
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	4-7
4-3	プロジェクトの妥当性	4-7
4-4	結 論	4-8
【資 料】		
資料-1	調査団員・氏名	A-1
資料-2	調査行程	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-5
資料-5	事業事前計画表（概略設計時）	A-30
資料-6	参考資料	A-33
資料-7	環境ライセンス関連資料	A-34
資料-8	棧橋水深に係わるアンケート	A-70

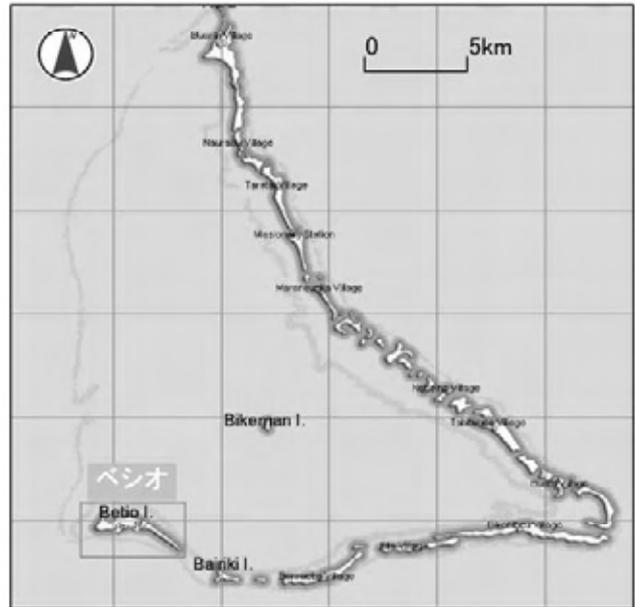
キリバス国ベシオ港拡張計画



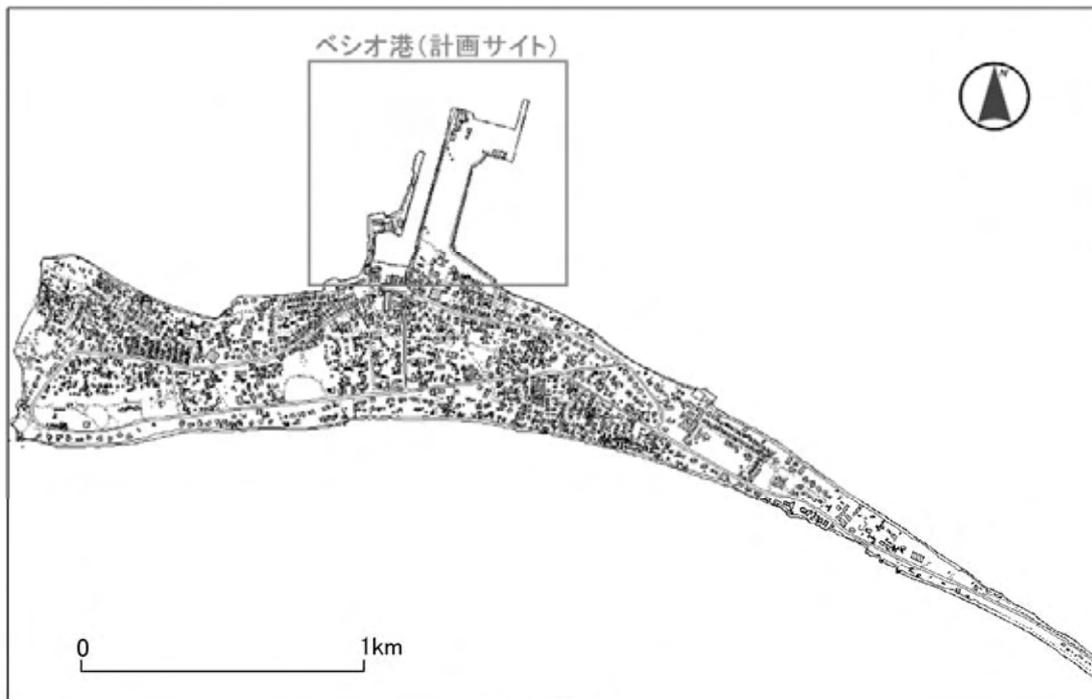
キリバス国位置図



タラワ環礁位置図



ベシオ位置図



ベシオ港位置図



キリバス国ベシオ港拡張計画事業化調査



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

キリバス国ベシオ港拡張計画



写真-4 South Islander (17,800DWT)



写真-5 Kiribati Chief (13,668DWT)



写真-6 Coral Islander (17,800DWT)



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 新規導入のリーチスタッカー

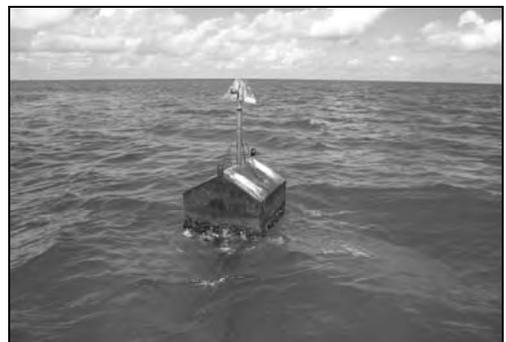


写真-18 仮設の航路標識ブイ



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、基本設計調査による施設・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	大型コンテナ船の諸元	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)	2-23
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)	2-25
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 1～3)	2-43
表 2.2.5-3(b)	水質分析結果 (地点 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	2-49
表 2.2.5-6	MELAD のコメントに対する回答書 (要約)	2-51
表 2.2.5-7	本事業の実施に伴い想定される環境影響	2-53
表 2.2.5-8	環境緩和策及びその責任主体	2-54
表 2.3.1-1	キリバス国の貿易収支(1995～2006)	2-56
表 2.3.1-2	主な貿易相手国(2006 年)	2-56
表 2.3.1-3	品目別輸出額 (1995～2006 年)	2-57
表 2.3.1-4	品目別輸出量 (1995～2006 年)	2-57
表 2.3.1-5	輸出取扱い貨物量 (2000～2007 年)	2-58
表 2.3.1-6	輸入貨物の内訳	2-60
表 2.3.1-7	輸入取扱い貨物量の推移(2000～2007 年)	2-60
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)	2-61
表 2.3.1-9	ベシオ港の内買取扱い貨物量 (推定値)	2-62
表 2.3.2-1	船別コンテナ取扱い量 (2004～2007 年)	2-63
表 2.3.3-1	年間コプラ輸出貨物量の将来予測	2-66
表 2.3.3-2	輸入取扱い貨物量の推定 (2011 年時点)	2-67
表 2.3.3-3	2011 年における輸入取扱い貨物量の予測	2-69
表 2.3.3-4	2011 年における取扱い貨物量の需要予測	2-69
表 2.3.4-1	周辺諸国の港湾施設整備状況	2-70

【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 (Swire Shipping Service)	3-8
表 3.2.2-2(b)	計画対象船舶の入港喫水 (Greater Bali Hai Line)	3-8
表 3.2.2-3	干潮位の発生回数(2009年)	3-11
表 3.2.2-4	ISO コンテナの諸元と最大重量	3-21
表 3.2.2-5	投入トレーラー数と単位時間当りのコンテナ運搬個数 (個/時間)	3-24
表 3.2.2-6	港湾荷役機械の種類と数量	3-25
表 3.2.2-7	航路標識の諸元	3-27
表 3.2.2-8	係留栈橋及び連絡橋の代替案	3-28
表 3.2.2-9	港湾荷役機械の投入計画	3-30
表 3.2.2-10	係留栈橋及び連絡橋の計画概要	3-30
表 3.2.2-11	港湾荷役機械の計画概要	3-30
表 3.2.2-12	航路標識の計画概要	3-30
表 3.2.3-1	係留栈橋の設計対象船舶	3-32
表 3.2.3-2	係留栈橋の計画水深及び潮位	3-32
表 3.2.3-3	環礁内の設計波の諸元	3-32
表 3.2.4-1	主要工種の品質管理項目及び試験方法	3-51
表 3.2.4-2	建設材料の調達先	3-52
表 3.2.4-3	建設機械の調達先	3-52
表 3.2.4-4	実施工程表	3-54
表 3.5.1-1	日本国側負担概算経費	3-57
表 3.5.1-2	キリバス国負担概算経費	3-57
表 3.5.2-1	係留栈橋整備後の係船料収入	3-58
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	3-59

【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	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

キリバス国ベシオ港拡張計画

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 Line 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)	2-22
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 (b-b': 係留棧橋部)	2-31
図 2.2.4-13(b)	土質柱状図 (a-a': 連絡橋部)	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	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	水質及び底質調査地点	2-42
図 2.2.5-5	開発許可手続きの流れ	2-46
図 2.3.1-1	コプラの生産量と輸出量	2-58
図 2.3.1-2	水産物の輸出量の推移	2-59
図 2.3.1-3	輸入取扱い貨物量の推移(2000～2007 年)	2-60
図 2.3.1-4	液体バルク貨物の輸入量の推移	2-62
図 2.3.3-1	人口の推移 (1985～2005 年) と回帰曲線	2-64
図 2.3.3-2	GNP/GDP(2000～2006 年)と回帰曲線	2-65
図 2.3.3-3	人口と輸入貨物取扱量との相関	2-67
図 2.3.3-4	輸入コンテナ貨物量の推移と回帰曲線	2-67
図 2.3.3-5	輸入コンテナ数の推移と回帰曲線	2-68
図 2.3.3-6	バルク燃料の輸入予測と実績	2-69

【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	干潮位の発生状況(2009年)	3-11
図 3.2.2-3(a)	計画対象船舶の係留状況 (Kiribati Chief)	3-12
図 3.2.2-3(b)	計画対象船舶の係留状況 (South Islander)	3-12
図 3.2.2-4(a)	係留棧橋上での港湾荷役機械の動線と荷役の状況	3-13
図 3.2.2-4(b)	係留棧橋上での港湾荷役機械の動線と荷役の状況	3-13
図 3.2.2-5	40 フィート用トラクタ・トレーラーの旋回性能	3-14
図 3.2.2-6(a)	棧橋上でのコンテナ荷役の状況	3-15
図 3.2.2-6(b)	棧橋上でのコンテナ荷役の状況	3-15
図 3.2.2-6(c)	棧橋上でのコンテナ荷役の状況	3-15
図 3.2.2-7(a)	棧橋延長を 150m とした場合の係留状況 (Kiribati Chief)	3-16
図 3.2.2-7(b)	棧橋延長を 150m とした場合の係留状況 (South Islander)	3-16
図 3.2.2-8(a)	棧橋延長を 100m とした場合の係留状況 (Kiribati Chief)	3-17
図 3.2.2-8(b)	棧橋延長を 100m とした場合の係留状況 (South Islander)	3-17
図 3.2.2-9	連絡橋 (2車線) の天端幅	3-19
図 3.2.2-10	連絡橋 (1車線) の天端幅	3-19
図 3.2.2-11	連絡橋複線部のコンテナ交通の状況	3-20
図 3.2.2-12	係留棧橋整備後の荷役形態	3-21
図 3.2.2-13(a)	トラクタ・トレーラーの運行ダイヤグラム (連絡橋: 複線, トレーラー: 5台)	3-23
図 3.2.2-13(b)	トラクタ・トレーラーの運行ダイヤグラム (連絡橋: 単線, トレーラー: 4台)	3-24
図 3.2.2-13(c)	トラクタ・トレーラーの運行ダイヤグラム (連絡橋: 単線, トレーラー: 5台)	3-24
図 3.2.2-14	アクセス航路用航路標識の設置位置	3-26
図 3.2.2-15(a)	基本及び代替案(3)の平面計画	3-28
図 3.2.2-15(b)	代替案(1)の平面計画	3-28
図 3.2.2-15(c)	代替案(2)の平面計画	3-29
図 3.2.2-15(d)	代替案(4)の平面計画	3-29
図 3.2.2-15(e)	代替案(5)の平面計画	3-29
図 3.2.2-16	係留棧橋及び連絡橋の平面配置の概要	3-31
図 3.2.3-1	係留棧橋及び連絡橋の平面計画図	3-34
図 3.2.3-2	係留棧橋の平面図及び正面図	3-35
図 3.2.3-3	係留棧橋の標準断面図	3-36
図 3.2.3-4	係留棧橋の構造図	3-37
図 3.2.3-5	連絡橋の平面図及び正面図	3-38
図 3.2.3-6	連絡橋の断面図及び縦断面図	3-39
図 3.2.3-7	航路入口部の灯浮標 (参考例)	3-40
図 3.2.3-8	航路部の灯浮標 (参考例)	3-40
図 3.2.3-9	係留棧橋ビーコン (参考例)	3-40
図 3.2.3-10	フォークリフト形状図 (参考例)	3-41

図 3.2.3-11	トラクター形状図（参考例）	3-42
図 3.2.3-12	20' コンテナ用トレーラー形状図（参考例）	3-42
図 3.2.3-13	40' 20'コンテナ兼用トレーラー形状図（参考例）	3-42
図 3.2.4-1	動線計画と交通誘導員の配置	3-46

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	3-47
------------	---------------------	------

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

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。人口は、ベシオ港のある首都タラワに集中しており、総人口の約50%に相当する45,989人が南タラワに居住している。

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（2008～20011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、外国貿易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・機材が整備された。これらの港湾施設は、外国貿易・内国貿易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ともなって、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 Line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の寄港には、水深8.0m程度が必要であるが、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日に及ぶことがあり、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。港湾施設の現況は、前面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

キリバス国ベシオ港拡張計画

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、コンテナの総重量を最大 30.48 トンのところ 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、大洋州諸国においては、キリバス国のみが、水深 9.0m 以深、岸壁延長 100m 以上の港を有しておらず、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。

キリバス国ベシオ港拡張計画

- ・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たもので、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、図1.1.3-1に示すように全人口は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立地す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。

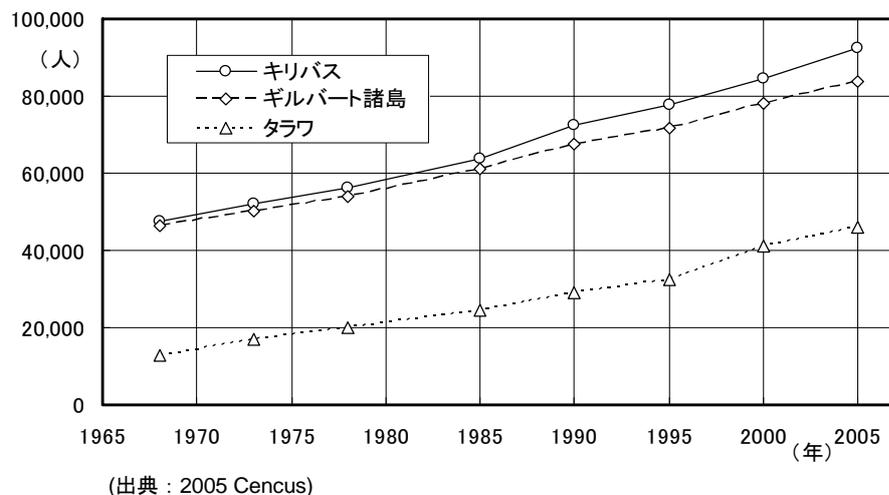


図 1.1.3-1 キリバス国及びタラワの人口の推移

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、公用語は英語となっている。宗教は、Roman Cathoric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、コプ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、コプラ、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。

キリバス国ベシオ港拡張計画

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以来天然資源を持たず、輸出産品も限られていることから、図 1.1.3-3 に示すように貿易赤字が年々拡大している。

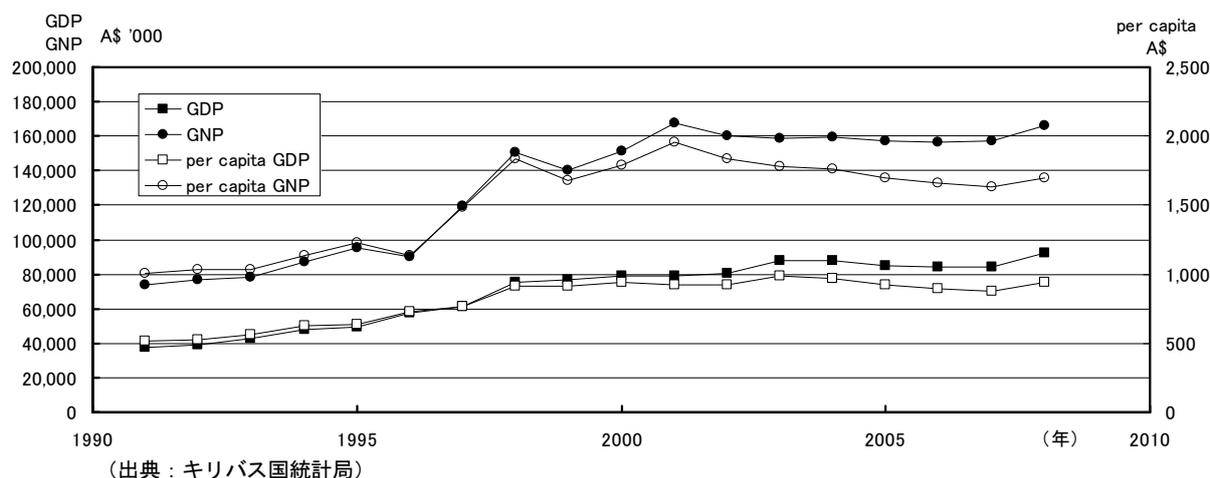
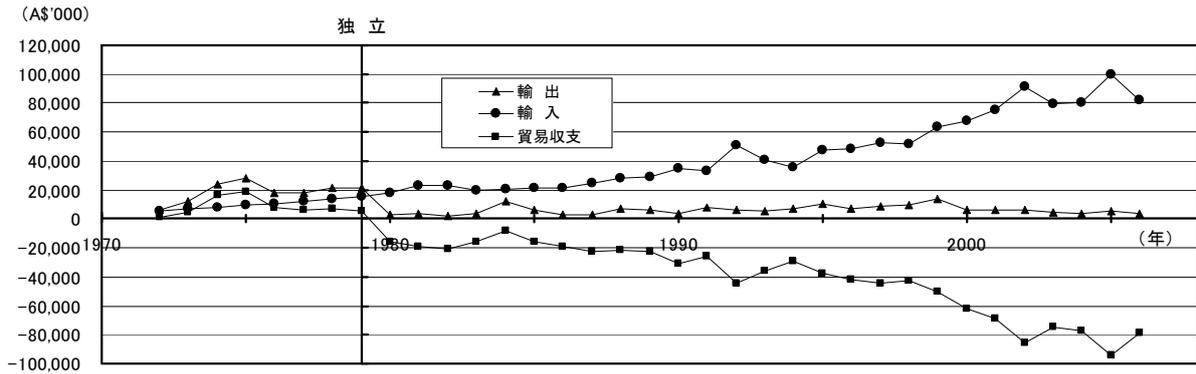


図 1.1.3-2 GDP 及び GNP の推移

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 の中型船用栈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、及び大規模栈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。
 - ① 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。
 - ② 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ラクタ・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。

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して、2008年6月～2009年1月にかけて基本設計調査を実施した。しかしながら、急激な資源高やそれに伴う資材価格の高騰、輸送コストの増大などから、基本設計案の概算事業費が当初の想定を大幅に超える見込みとなり、日本政府は E/N 締結を見送った。

以上の経緯を受け、基本設計調査後の物価変動等を踏まえ、基本設計案の概算事業費の再積算するとともに、栈橋延長の短縮、連絡橋幅員の削減、供与機材数の削減などの事業費低減にかかる各条件を付した場合の概算事業費の積算と荷役効率の検討を行うことを目的として、事業化調査を実施するものである。

(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）： 大型船の直接接岸数の増加
コンテナ船の係留時間の減少、等

5) 活動・投入計画

① 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、基本設計調査による施設・機材の内容

【要請施設】

要請内容	要請案	予備調査案	基本設計調査案	備考
①新栈橋の整備				
係留栈橋	200 m	200 m	200 m	幅員 14 m, 鋼管杭構造
連絡橋	250 m	275 m	261 m	幅員 5 m, 鋼管杭構造

【要請機材】

要請内容	要請案	予備調査案	基本設計調査案	備考
②港湾荷役機械				
フォークリフト	(1式)	2台	2台	25～30トン
トラクタ・トレーラー		3台	5台	25フィート
トップリフター		1台	1台	35～30トン
③航路標識				
灯浮標	(1式)	8基	5基	稼働中機材は灯標機能が故障
立標			6基	
ビーコン			2基	

② 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

③ 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

- ① 主管官庁： 通信運輸観光開発省（MCTTD）
(Ministry of Communications, Transport and Tourism Development)
- ② 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。

キリバス国ベシオ港拡張計画

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。

- 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）
- 〃 「ベシオ港拡張計画基本設計調査」（2008年）

1-4 他ドナーの援助動向

ベシオ港に関連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を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

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、通信運輸観光開発省である。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。

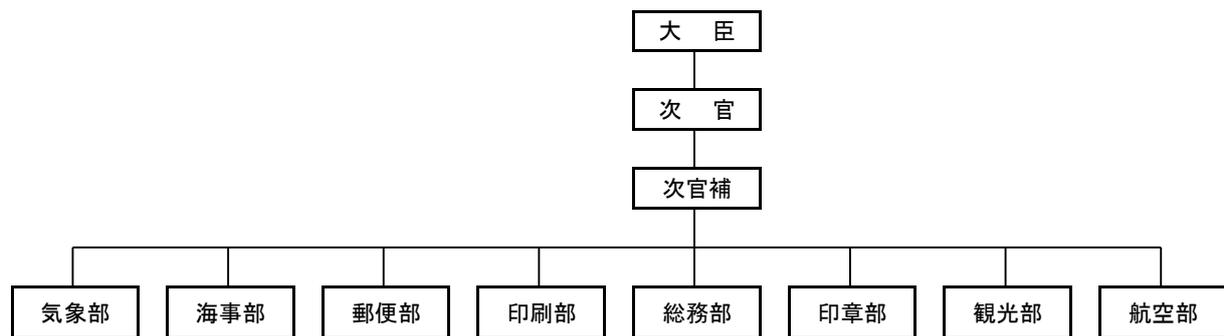
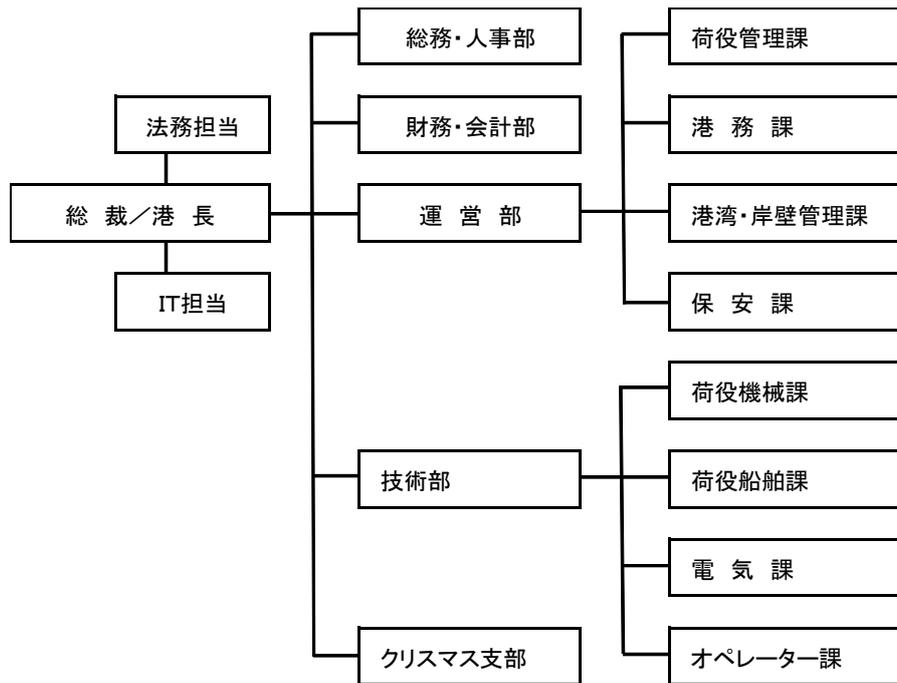


図 2.1.1-1 通信運輸観光開発省の組織図

(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(KPA)は、1990年の政令(KPA Act 1990)において設立が認められ、我が国の無償資金協力による現在の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の組織構成は、理事会のもとに総裁/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いる。総職員数は、2008年6月の基本設計調査時に、179名となっている。その他、コンテナ船の入港時には荷役用の臨時職員を随時採用している。

2009年12月にキリバス港湾公社の組織改定が行われ、図—2.1.1-2に示すように、運営部の補修技術部門が分離独立して技術部が新たに設立されている。



(出典：キリバス港湾公社, 2010)

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を実施中で、2008年に台湾の援助による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。

2009年12月の大型荷役機械であるリーチスタッカーの購入に伴って、港湾料金の改訂が2010年1月に行われており、2010年は黒字の決算が予測されている。

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	(A\$)							
	2008		2007		2006		2005	
【収入】	予 算	予 算	決 算	予 算	決 算	予 算	決 算	
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、係留栈橋及び連絡橋からなる新しい栈橋施設と港湾荷役機械及び航路標識からなっている。新栈橋施設については、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、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独自に行っている。また、施設の維持管理については、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、運営部から独立した技術部が維持管理を行っている。技術部には、機械及び船舶の修理に係わる有資格者が在籍しており、始業前点検を行うほか、故障時の対応や定期点検も行っている。また、スペアパーツの調達についても、必要に応じて円滑に調達が行われている。本計画で計画対象となるフォークリフトやトラクタ・トレーラーは、すでに導入されている荷役機械であり、導入後の維持管理についても十分対応可能である。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。

計画の実施面では、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や手順についても熟知している。

2-1-4 既存施設・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 の岸壁が配置されている。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 トン吊り移動式クレーンの故障等によって新港でコンテナ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。また、岸壁背後の埠頭用地には、港湾公社の技術部のワークショップがあり、荷役車両や船舶等の維持管理が行われている。

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。コンテナ荷役に使用されている岸壁は、岸壁水深 6m の鋼矢板型式で、接岸延長 80m 及び天端幅 20m となっている。

岸壁施設の西側には、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)

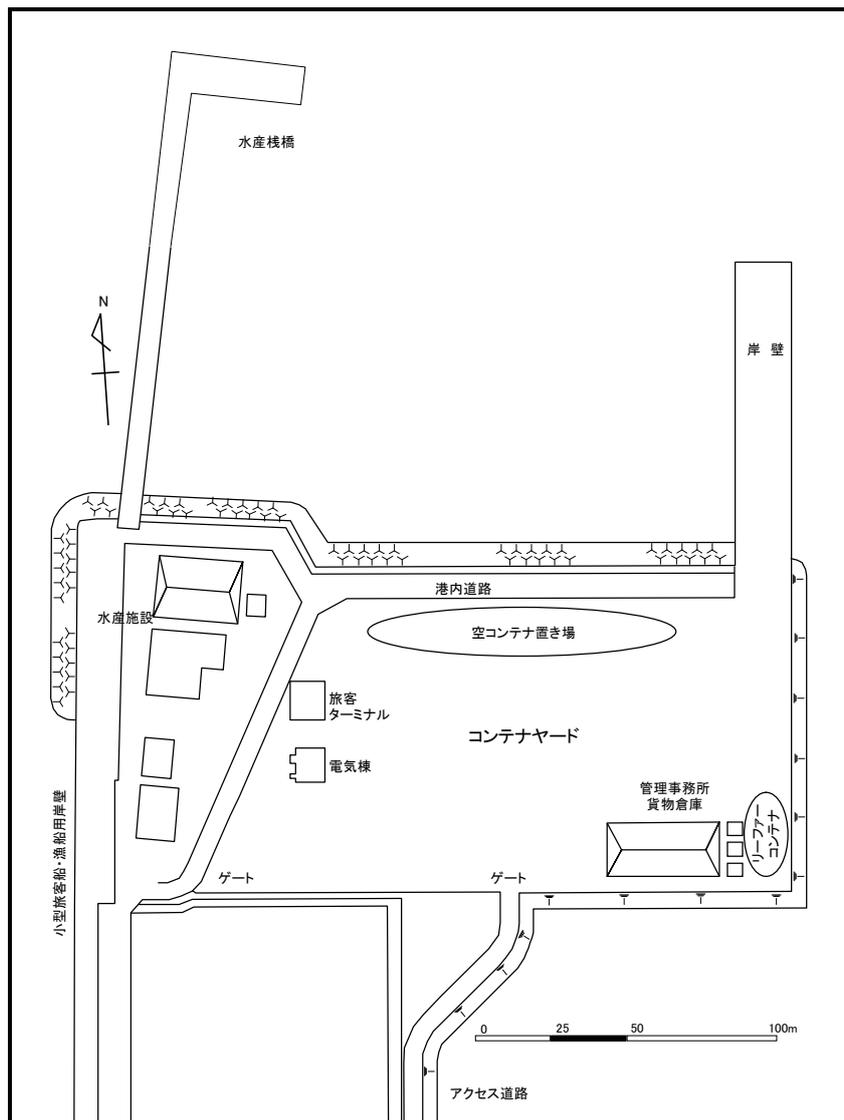


図 2.1.4-2 ベシオ港新港の平面配置図

(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。

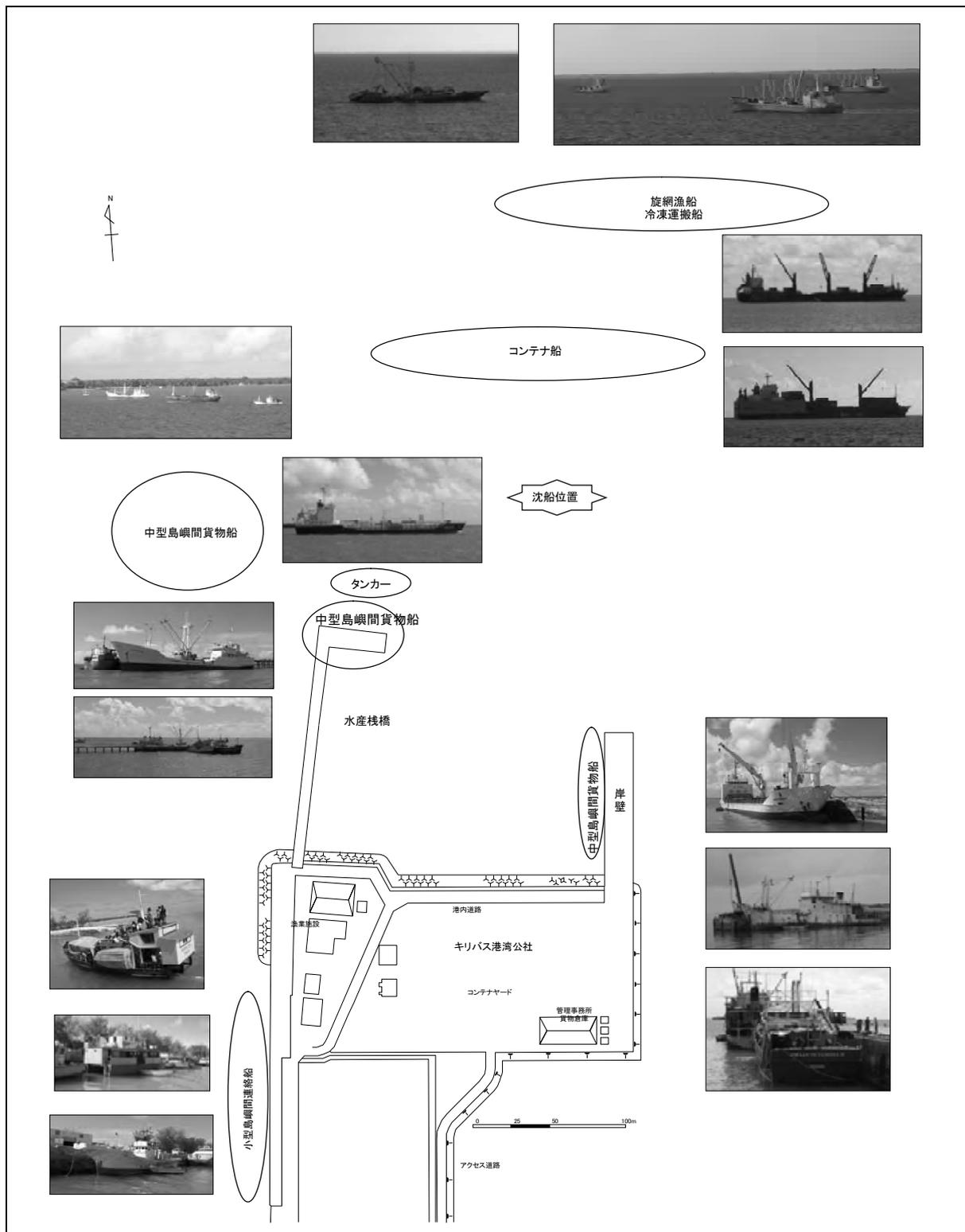


図 2.1.4-3 ベシオ港の船舶の利用状況

(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、コンテナの沖取り荷役を行うための構成となっており、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。

2010年7月の事業化概要説明調査時における荷役機械の内容は、表2.1.4-2に示すとおりである。主要な荷役機械は、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っている。ベシオ港整備に係わる我が国の無償資金協力の一環として、1999年に80トン吊り移動式クレーン、25.0トンフォークリフト及び6.0トンフォークリフトが供与されている。

港湾公社所有の荷役機械は、全般的に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。移動式クレーンはそれぞれ能力低下が著しくなっており、80トン吊りクレーンは25トンを、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、同種のフォークリフト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があり、使用できる機械が予備部品化しているものがある。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、主要機材のほぼすべてが耐用年数を超えている。また、スペアパーツの在庫はあまり多くないものの、必要に応じてニュージーランドの供給業者2社から購入しており、調達については問題がないとのことである。

2008年6月の基本設計調査以降に調達された機材として、コンテナ内の貨物積み出しのための小型フォークリフト2台、空コンテナの荷役のための7トンフォークリフト1台及び実入りコンテナ荷役用の吊り能力45トンのリーチスタッカー1台があげられる。大型のフォークリフトは、予備を含めて2台所有していたものの、1台が2008年8月にコンテナ荷役中の火災事故によって使用不能となった。リーチスタッカーは、大型フォークリフトの補充用の機材として新規導入されたものである。購入のための資金は、ANZ銀行からの融資でまかなわれ、2009年12月に導入されている。大型フォークリフトは、コンテナ荷役の根幹をなす機材で、故障した場合には実入りコンテナの荷役ができなくなり、コンテナ船からの荷役が中断することとなる。

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	製造年
移動式クレーン	80t吊	Kato	なんとか稼働	1998
	25t吊	Tadano	なんとか稼働、吊り能力の低下	1990
埠頭クレーン	32.5t吊	固定式	旋回不能、稼働困難	1993
リーチスタッカー	45t吊	Hyster	新規導入	2009
フォークリフト	2.0t	Toyota	新規導入	2008
	2.0t	Toyota	新規導入	2008
	7.0t	Mitsubishi	なんとか稼働	2000
	7.0t	Mitsubishi	新規導入	2010
	30.0t	Omega	なんとか稼働	2004 導入
トラクタ・トレーラー	25t	Nissan Diesel	なんとか稼働	1998
	25t	Dodge	なんとか稼働	1994
トレーラー	25t		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	1985

キリバス国ベシオ港拡張計画

荷役用の船舶は、表 2.1.4-3 に示すように、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からなっている。4 隻のタグボートは、導入年がいずれも 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、Barge No. 8 が岸壁東側で座礁沈没した後除却されているが、それ以外は新しく導入されたもので、良好に運用されている。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。このため、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。

2009 年 6 月の事業化現地調査では、さらに航路入り口部に設置された No. 2 の簡易浮標及び岸壁前面海域の No. 10 の浮標の流失を確認しており、船舶の航行安全面の問題となっている。

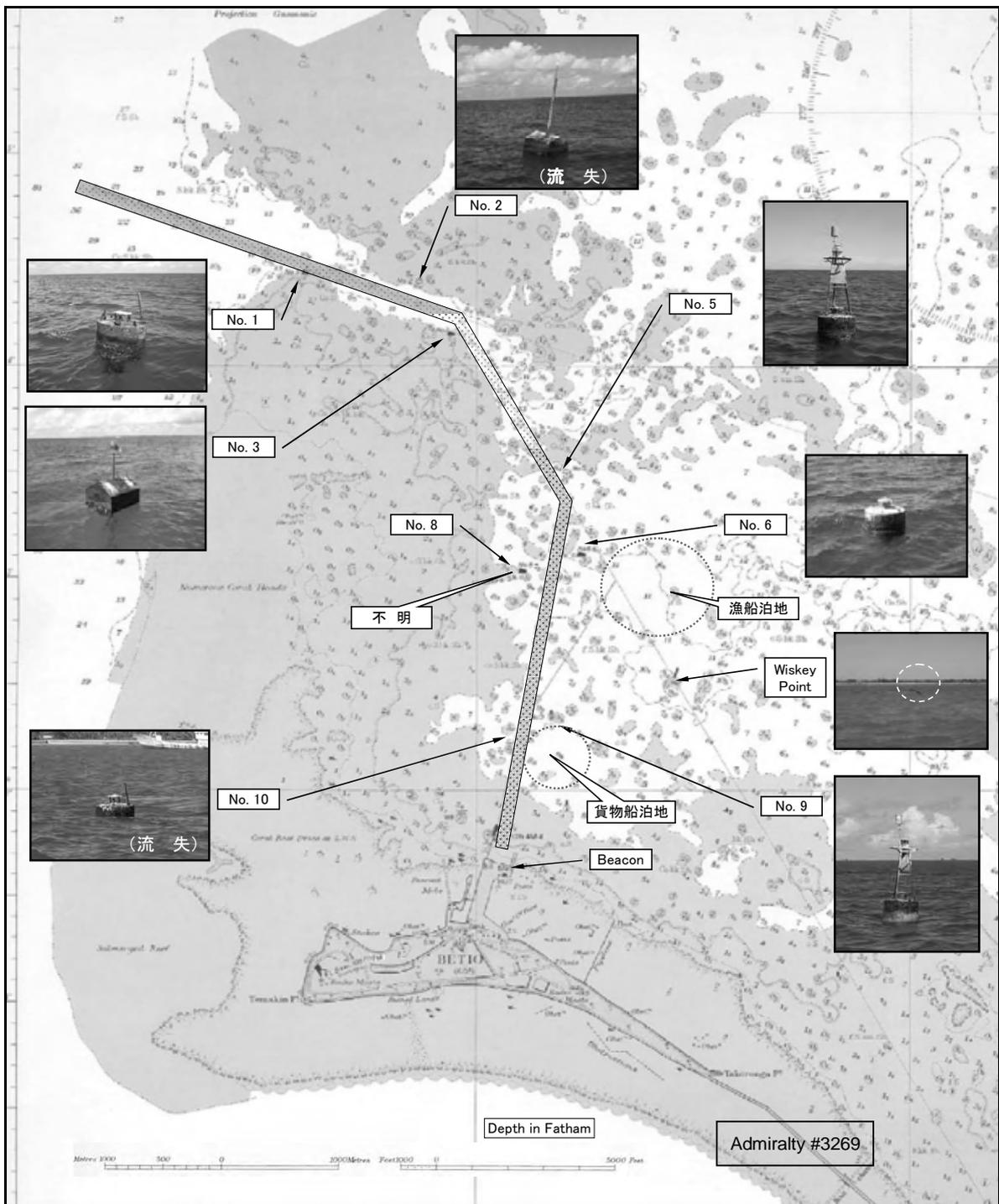


図 2.1.4-4 ベシオ港の航路標識の状況

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ヶ所のコーズウェイがあり、そのうちベシオとバイリキを結ぶニッポンコーズウェイは、我が国の無償資金協力(1987年)によって建設されている。このコーズウェイは、通行料金を徴収して維持管理を行っている。コーズウェイ中央部には、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つて港湾公社所有の80トン吊り移動式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ズウェイには狭さく部があつ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公社である 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。なお、大型コンテナ船は、2008 年末の世界同時経済不況にともなう海運需要の低下から、配船及び運航スケジュールの調整を行っており、今まで寄港していなかった船舶がみられる。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 大型コンテナ船の諸元

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	9.38
Pacific Islander II	コンテナ/Ro-Ro	17,916	17,134	160.7	25.0	9.23
Coral Islander II	コンテナ/Ro-Ro	17,913	17,111	160.7	25.0	9.23
Kiribati Chief	コンテナ専用船	13,668	10,357	158.1	22.0	7.98
Pacific Fantasy	コンテナ専用船	29,538	19,354	181.0	26.0	7.20
Pacific Discoverer	コンテナ専用船	25,561	18,391	184.9	27.6	10.59
Pacific Harmony	コンテナ専用船	13,387	10,352	158.1	22.0	7.96

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 などの大型コンテナ船の荷役の優先度が高くなっており、岸壁が空いている期間に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 と台湾の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 Line の 2 系統の定期運行するコンテナ船が寄港する。

1) Swire Shipping Service

Swire Shipping Service の配船する Kiribati Chief は、ほぼ 1 ヶ月に 1 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 481 TEU、最小で 167 TEU であり、平均的には概ね 200 TEU 以上のコンテナを積み降

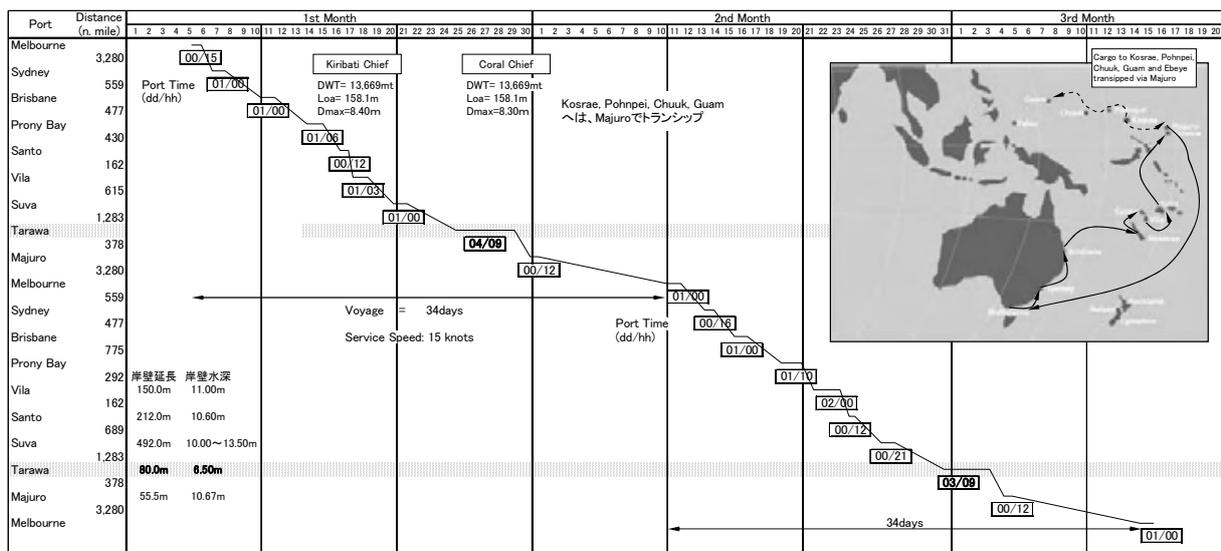
キリバス国ベシオ港拡張計画

ろしている。Kiribati Chief のコンテナの積載能力は、876 TEU であることから、約 1/4 がベシオ港向けのコンテナとなっている。また、積み込む輸出コンテナ数は、26～61TEU で、輸入コンテナ数に較べて少なくなっている。

Kiribati Chief の寄港ルートは、図 2.2.2-1 に示すとおりで、一航海 34 日となっている。航路は、オーストラリア及びニュージーランドを経由して、サント、ポートヴィラ、スバに続いてベシオ港に寄港し、その後マジュロを経由してオーストラリアに帰還する。なお、2008 年の世界同時経済不況にともなう海運需要の低迷から、Swire Shipping Service は配船スケジュールを一時的に変更しており、タラワ向けの貨物をフィジーのスバ港でトランシップして、Greater Bali Hai Line のコンテナ船によって輸送している。

図中に併記した各港における在港日数から、ベシオ港は沖取り荷役となることから、他港に較べて寄港時間が非常に長くなっていることがわかる。

2010 年 7 月の事業化概要説明調査時には、オーストラリアからベシオ港向けの貨物はフィジーでトランシップされており、Swire Shipping Service のベシオ港への直接の寄港はなくなっている。フィジーでのトランシップ貨物は、ニュージーランドの Pacific Direct Line の配船する Southern Pasifika が 3 週間に 1 回程度の割合で運航して、ベシオ港に輸送されている。



(出典：Swire Shipping Service)

図 2.2.2-1 Swire Shipping Service のベシオ港への配船状況

2) Greater Bali Hai Line

Greater Bali Hai Line は、2008 年 4 月から Pacific Islander II の後継船としてほぼ同じ諸元の新造姉妹船である South Islander を配船している。寄港頻度は、2 ヶ月に 1 度の割合で、1 回当たり 100～150 TEU (積載能力 966 TEU) と車両 50 台ほどが積み降ろされる。

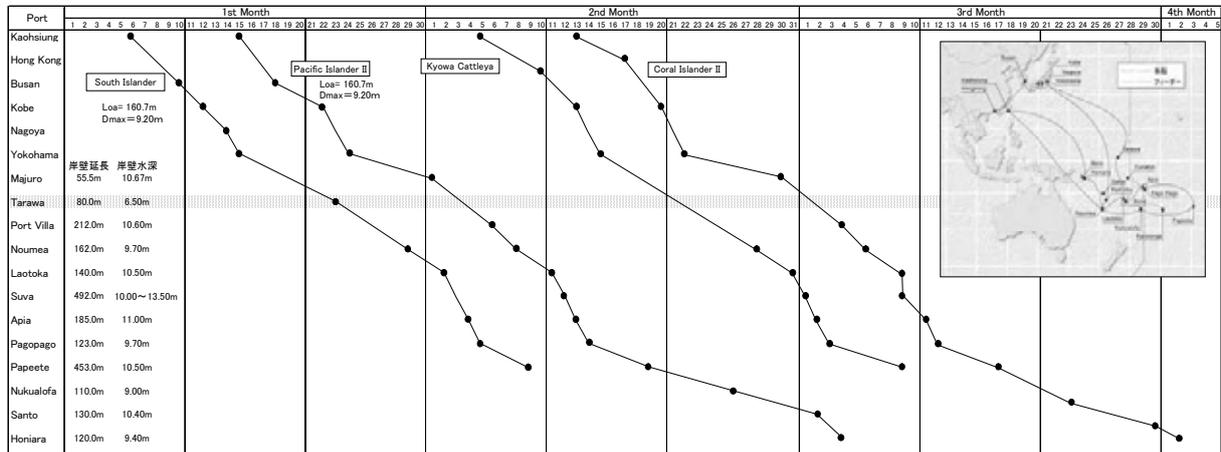
寄港ルートは、図 2.2.2-2 に示すように台湾・韓国・日本を経由して、大洋州諸国への定期運航を行っている。航路は、横浜港を出港した後、マジュロ港を経由してベシオ港に寄港し、その後ポートヴィラ、スバ等の港を経由してホニアラ港が最終寄港地となる。隣国のフナフ

キリバス国ベシオ港拡張計画

チ港へは、スバ港でのトランシップによるフィーダーサービスとなっている。

2008年6月の基本設計現地調査時には、このルートはベシオ港が横浜港出港後の最初の寄港地であったが、事業化現地調査時には従来と同様にマジュロ港経由となっている。

2010年7月の事業化概要説明調査時には、Greater Bali Hai Line が以前よりも配船数を増やしており、従来の2ヶ月1度から1ヶ月に1度の頻度でベシオ港に配船している。



(出典：Greater Bali Hai Line)

図 2.2.2-2 Greater Bali Hai Line のベシオ港への配船状況

2-2-3 コンテナ荷役の現況

(1) コンテナ荷役の状況

既存岸壁の水深及び延長不足から、Swire Shipping Service 及び Greater Bali Hai Line のコンテナ船は、岸壁に接岸することができず、約 700m 沖合に停泊して、台船とタグボートを用いた沖取りによる荷役を強いられている。コンテナ荷役は、船舶の寄港時間の短縮を図るため、昼夜を通して行われており、荒波浪時や夜間の荷役作業は特に危険な作業となっている。

コンテナ船から岸壁を経由してコンテナヤードまでの実入り及び空コンテナの運搬に係わる荷役の流れと作業機械の内容を、図 2.2.3-1 に示す。実入りコンテナの場合には、本船クレーンによって台船上に積み降ろされ、タグボートによって岸壁に曳航される。岸壁では、80 トン吊り移動式クレーンによって陸揚げされるとともに、トラクタ・トレーラーに積み込まれ、その後コンテナヤードに運搬される。その後、30 トンフォークリフトによってコンテナはトレーラーから積み降ろされ、所定の場所に蔵置される。

空コンテナは、コンテナ船の入港前に、空コンテナ置き場に集積・蔵置される。空コンテナは、6 トンフォークリフトによってトラクタ・トレーラーに積み込まれた後、岸壁に横持ち輸送される。岸壁では、25 トン吊り移動式クレーンによって台船上に積み込まれ、本船まで曳航される。コンテナヤードから岸壁までの輸送には、比較的短距離であることから、トラクタ・トレーラーを用いなくて、6 トンフォークリフトが単独作業にて輸送することもある。

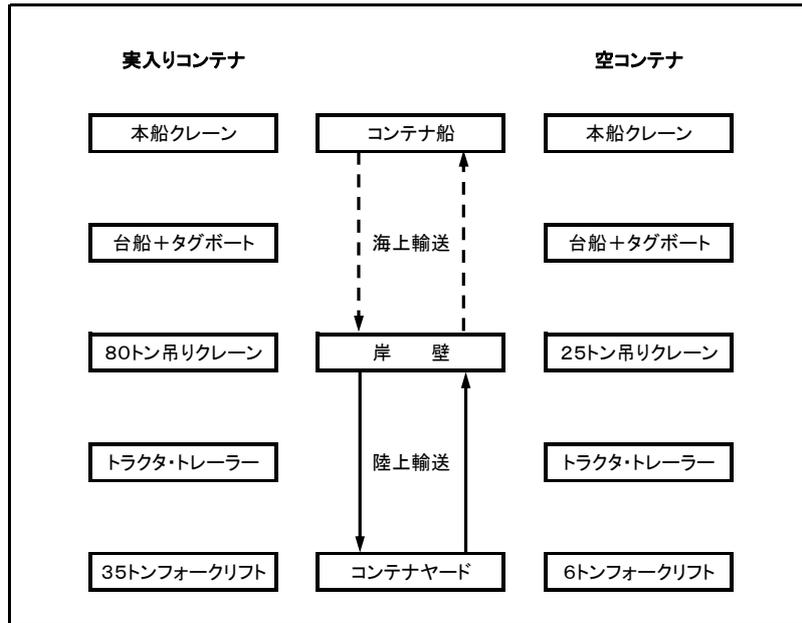


図 2.2.3-1 岸壁施設のコンテナ荷役の状況

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					16hr					17hr			
		50	0	10	20	30	40	50	0	10	20	0	10	20	
KPA No. 1	本船 荷役 本船 接岸	15:55		16:12	16:19										
	コンテナ数: 実入り 9個		17min/9個												
KPA No. 2	岸壁 待機 岸壁 荷役				13mi	16:32		16:52			34min/9個		17:26		
	本船 荷役 本船 接岸														
KPA No. 2	コンテナ数: 実入り 9個														
	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。

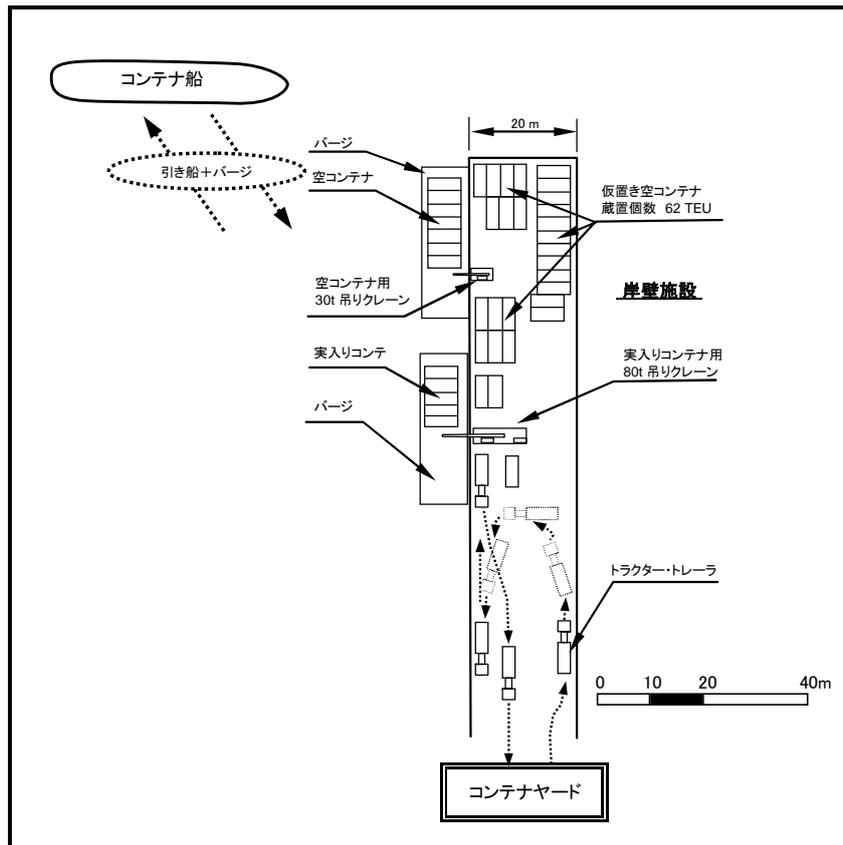


図 2.2.3-3 岸壁施設のコンテナ荷役の状況

(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

キリバス国ベシオ港拡張計画

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集積・蔵置され、一部のコンテナは荷役時間の短縮のため岸壁上にあらかじめ搬送されている。また、ヤード中央部及び東側には、搬入されたコンテナを蔵置するためのスペースが作られている。

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場外に搬出されるコンテナ数は限られており、多くがコンテナヤード内で蔵置された状態で、開梱される。そのため、コンテナは扉の開閉ができるように、扉を通路側に向けて蔵置される。

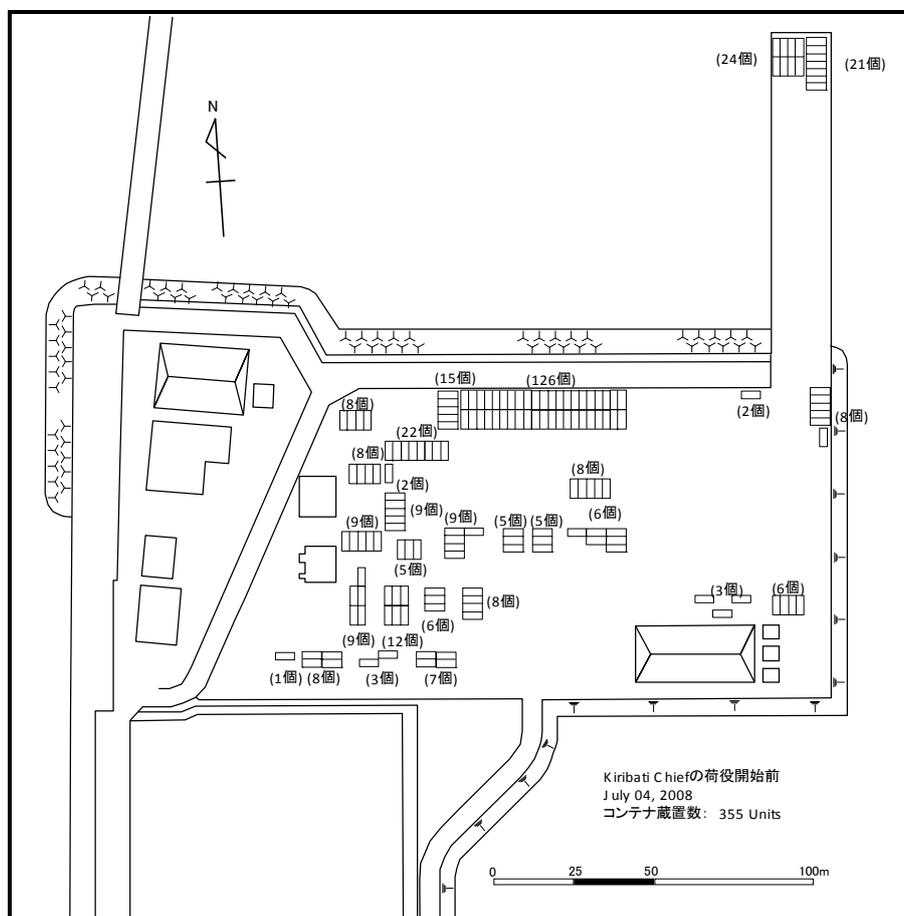


図 2.2.3-4 コンテナ荷役前のコンテナの蔵置状況

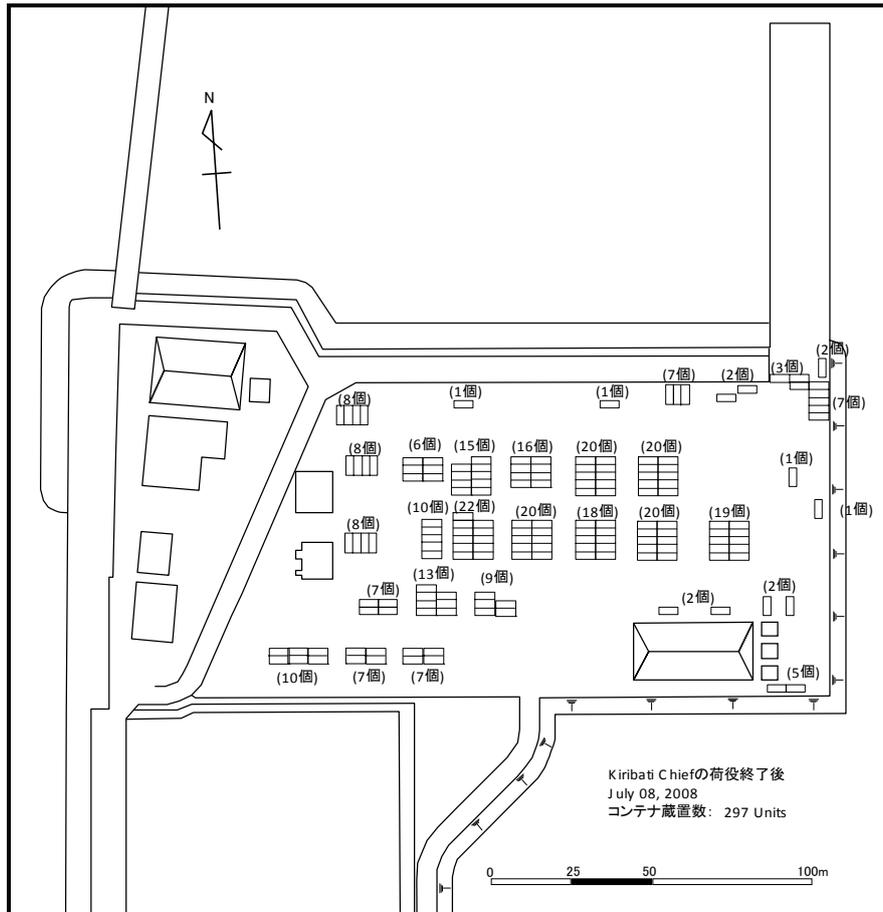


図 2.2.3-5 コンテナ荷役後のコンテナの蔵置状況

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。この時期は、日本の無償資金協力による道路整備工事が行われており、コンテナの荷役数量も非常に多く、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 units）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。

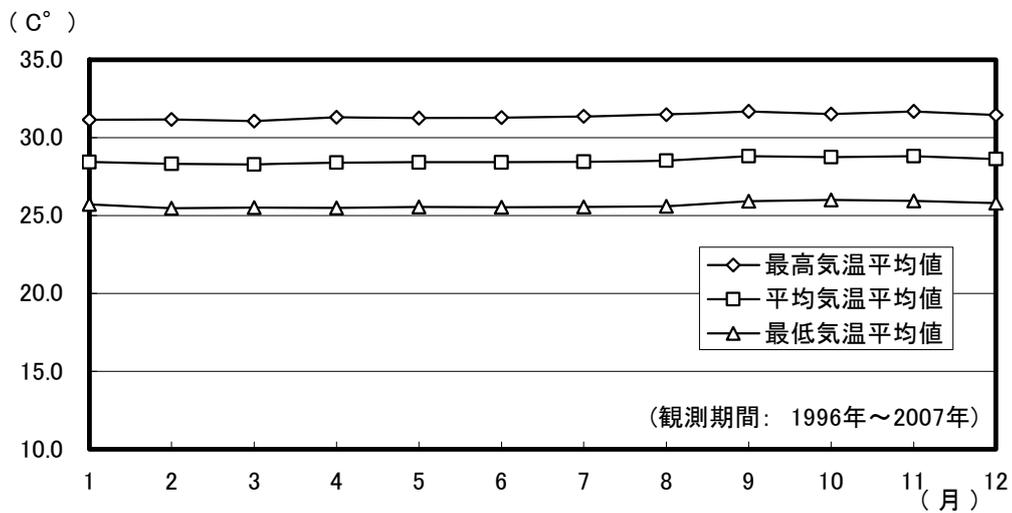
2-2-4 自然条件

(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° 21′、東経 172° 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)

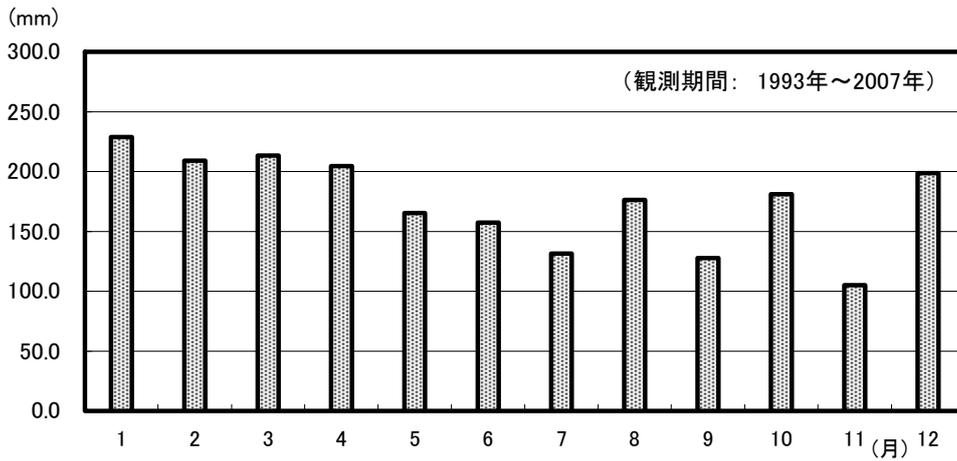
2) 湿度

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

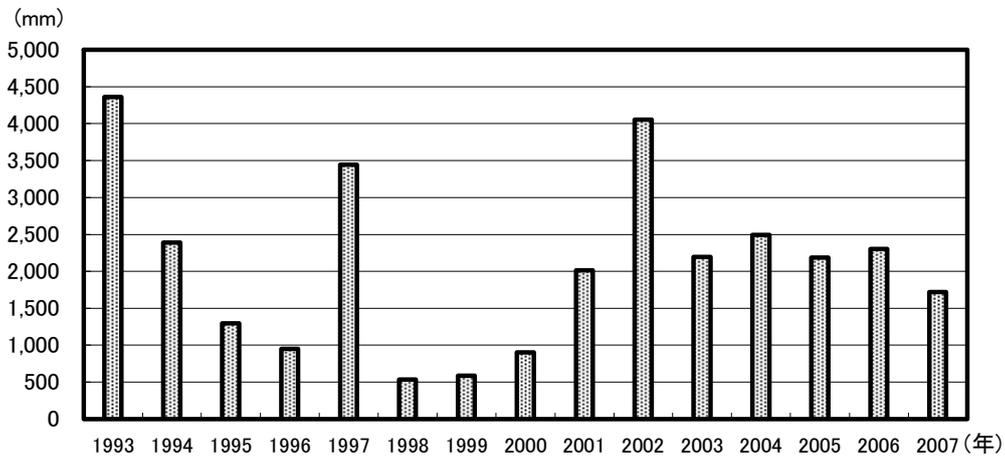
図 2.2.4-2, 2.2.4-3 は、1993 年～2007 年の 15 年間の月別及び年別の降雨量の変化を示したものである。月別の変化から 12 月～5 月までが雨季に相当し、乾季の 1 月～4 月に比較して降雨量が多くなっている。年間降雨量の変動は、非常に大きくなっており、1998 年及び 1999 年には 500mm 程度と干ばつの年となっているのに対して、1993 年及び 2002 年には 4,000mm 以上となっている。年間降雨量の平均値は、2,100mm 程度である。

キリバス国ベシオ港拡張計画



(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)



(出典: キリバス気象局)

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

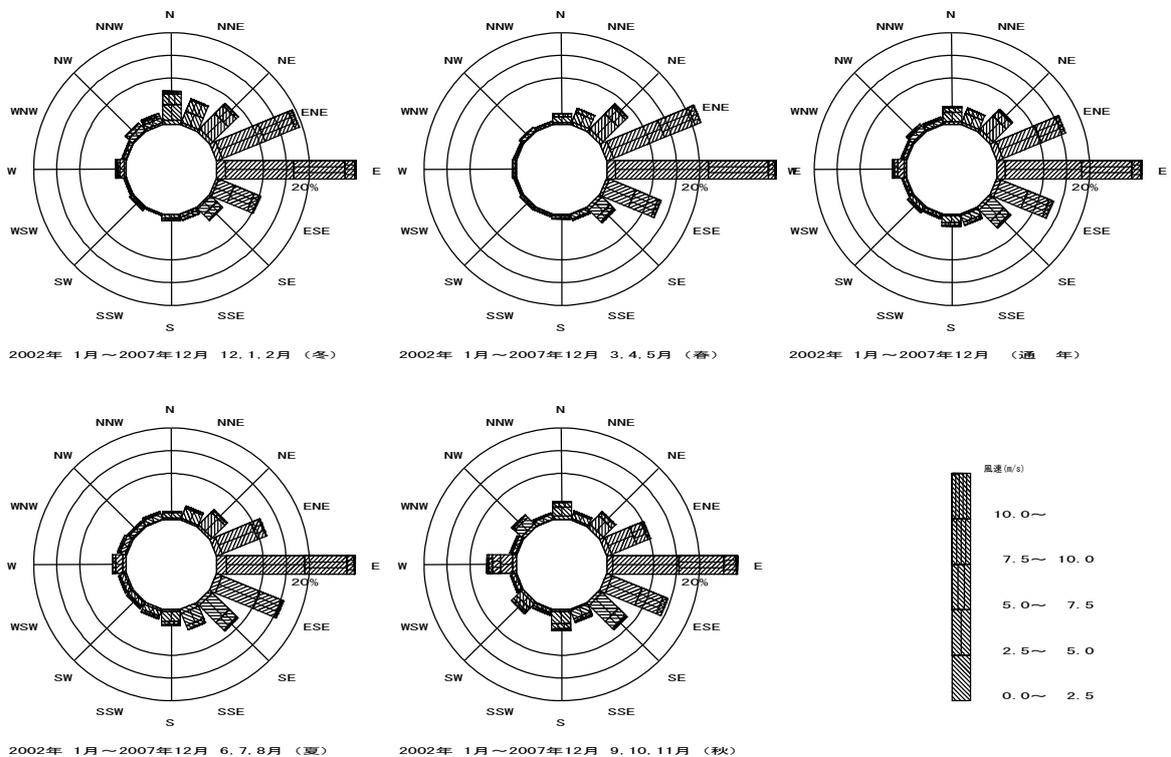
風 向：16方位
 風 速：m/s

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、対象地点に来襲する最大波浪は、有義波高($H_{1/3}$)が 2.2 m、周期(T)が 5 s 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 と算定される。

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	CALM	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	TOTAL
W. HEIGHT (M)																		
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	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	4 .0	5 .0	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	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
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
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
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
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
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
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
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。

潮位観測結果をもとに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淺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

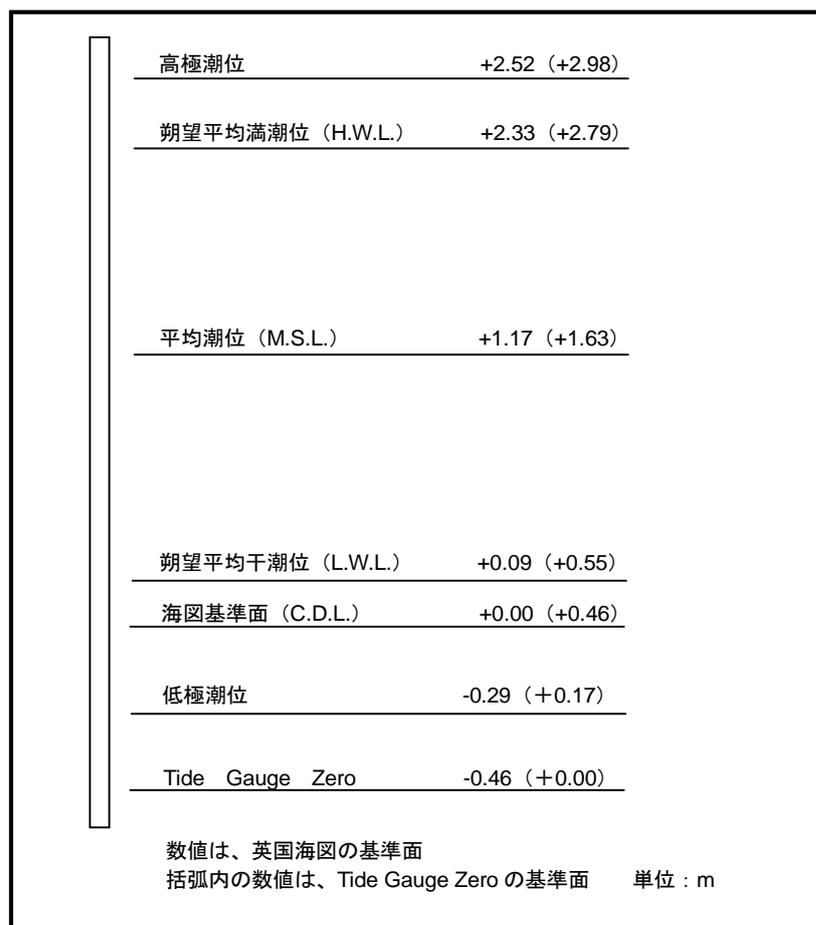


図 2.2.4-5 潮位関係図

3) 潮流

現地調査期間中に、岸壁の沖合 300m 程度の係留栈橋の建設予定海域において、漂流桿による流況調査を実施した。調査は、小潮時及び大潮時のそれぞれの上げ潮と下げ潮において実施した。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 0.27 m/s、平均流速は 0.14 m/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）

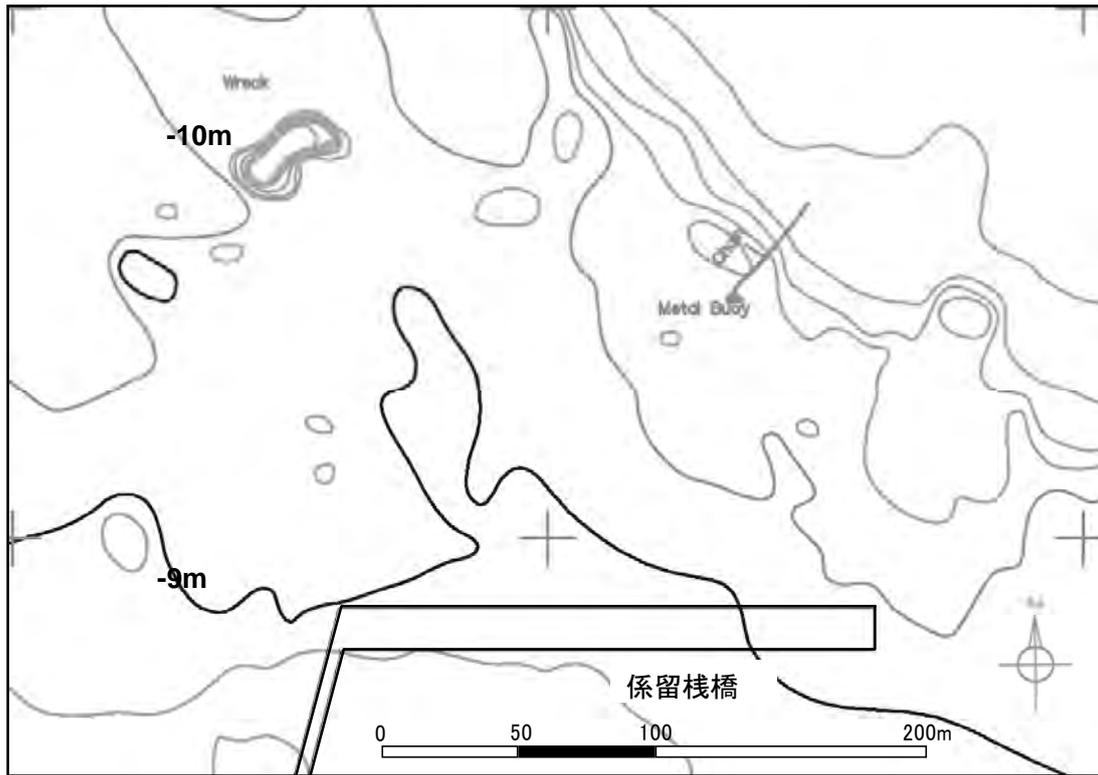


図 2.2.4-7 係留棧橋予定水域の海底地形の状況

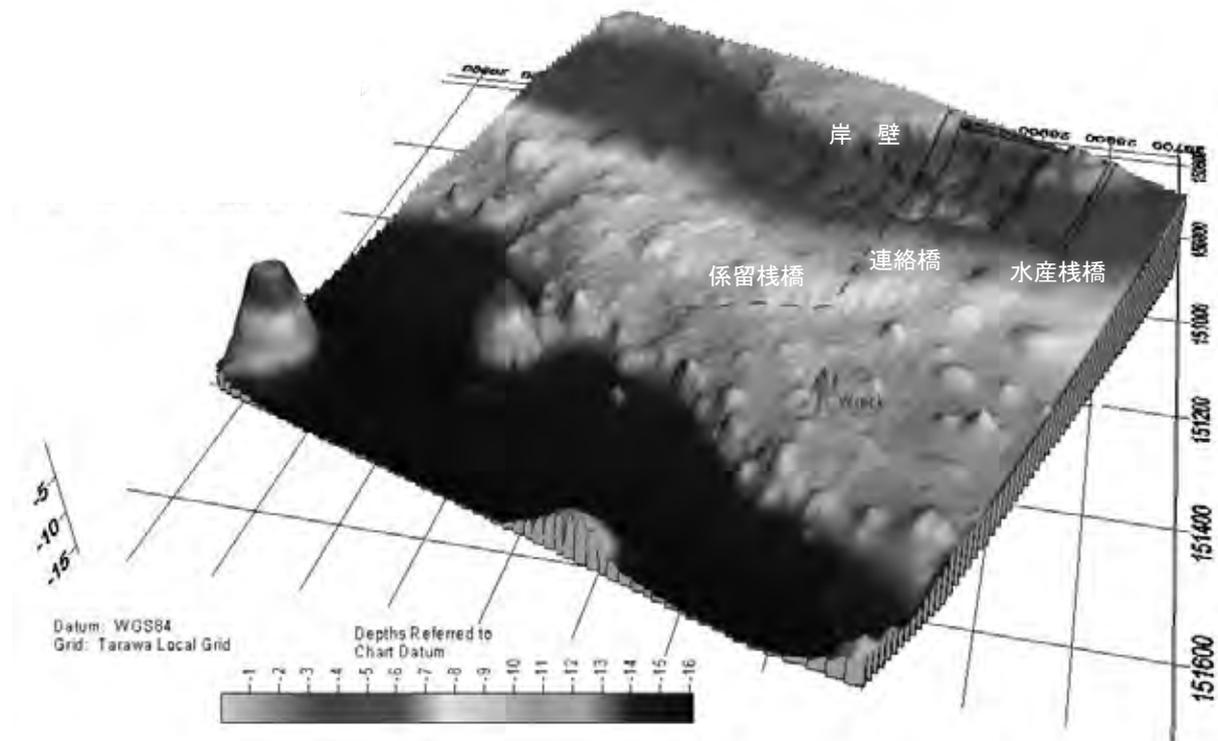


図 2.2.4-8 海底地形鳥瞰図（2008年6月）

キリバス国ベシオ港拡張計画

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。

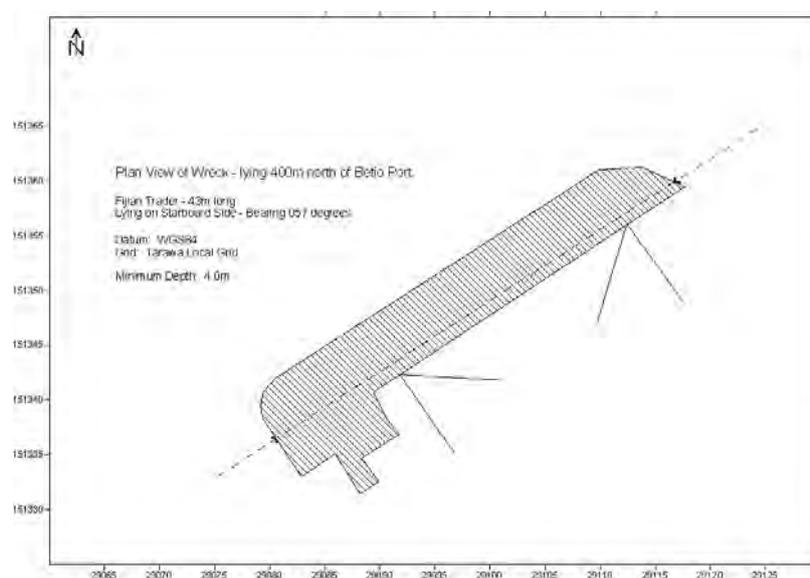


図 2.2.4-9 沈船状況図 (2008 年 6 月)

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 月に実施された深淺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。

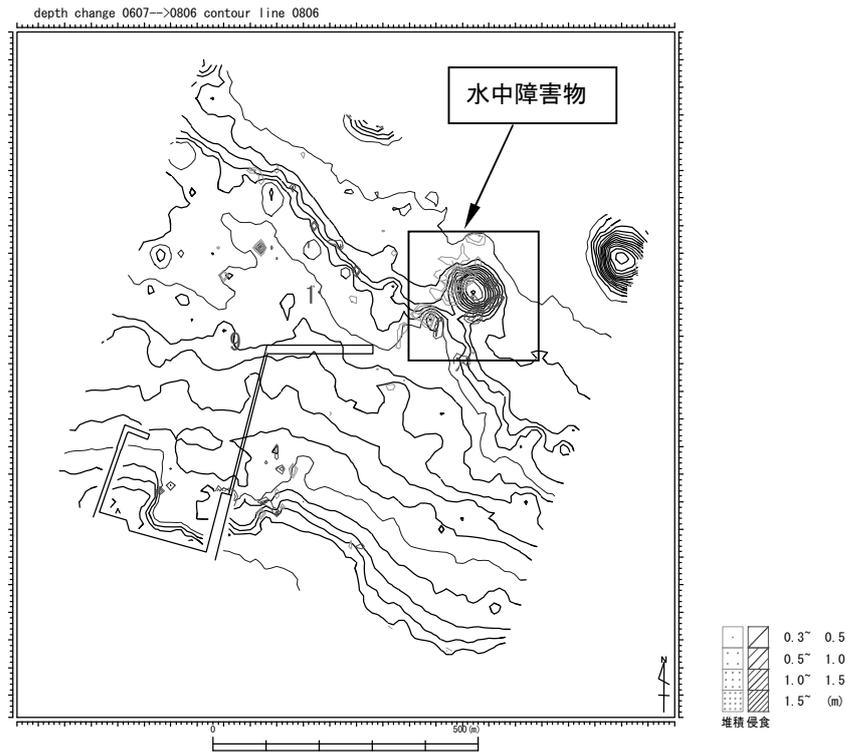


図 2.2.4-10 地形変化量分布（測量結果：2006年7月～2008年6月）

(4) 不発弾調査（磁気探査）

栈橋及び連絡橋建設予定海域内の爆発物の存在の有無を確認するため、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。その結果、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あわせて実施していたが、変わったものは発見されなかった。

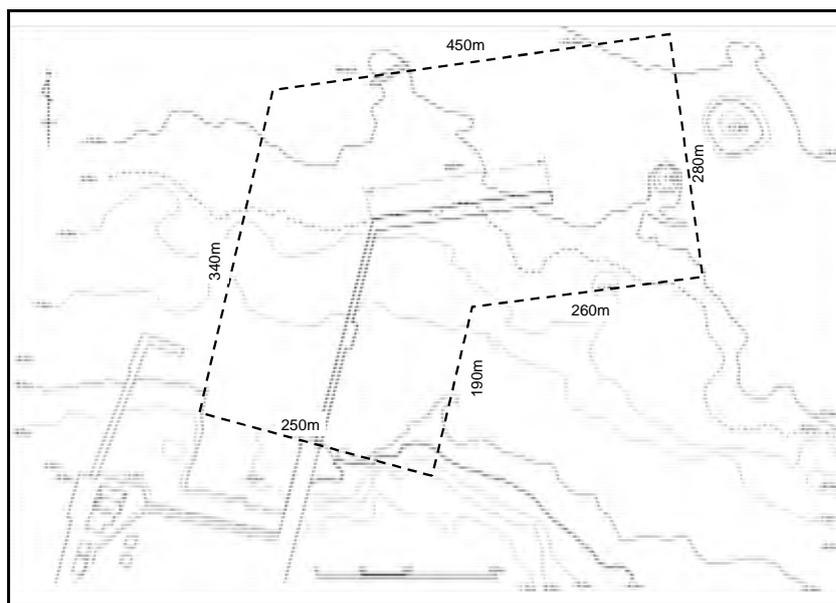


図 2.2.4-11 磁気探査実施範囲

(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おり、一部に N 値 50 以上の薄い岩盤層が分布している。

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。

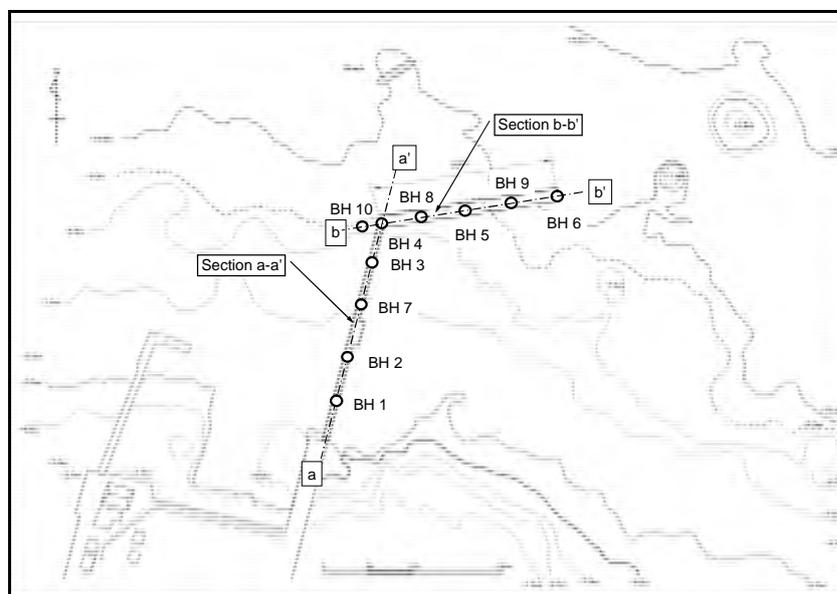


図 2.2.4-12 土質調査位置図

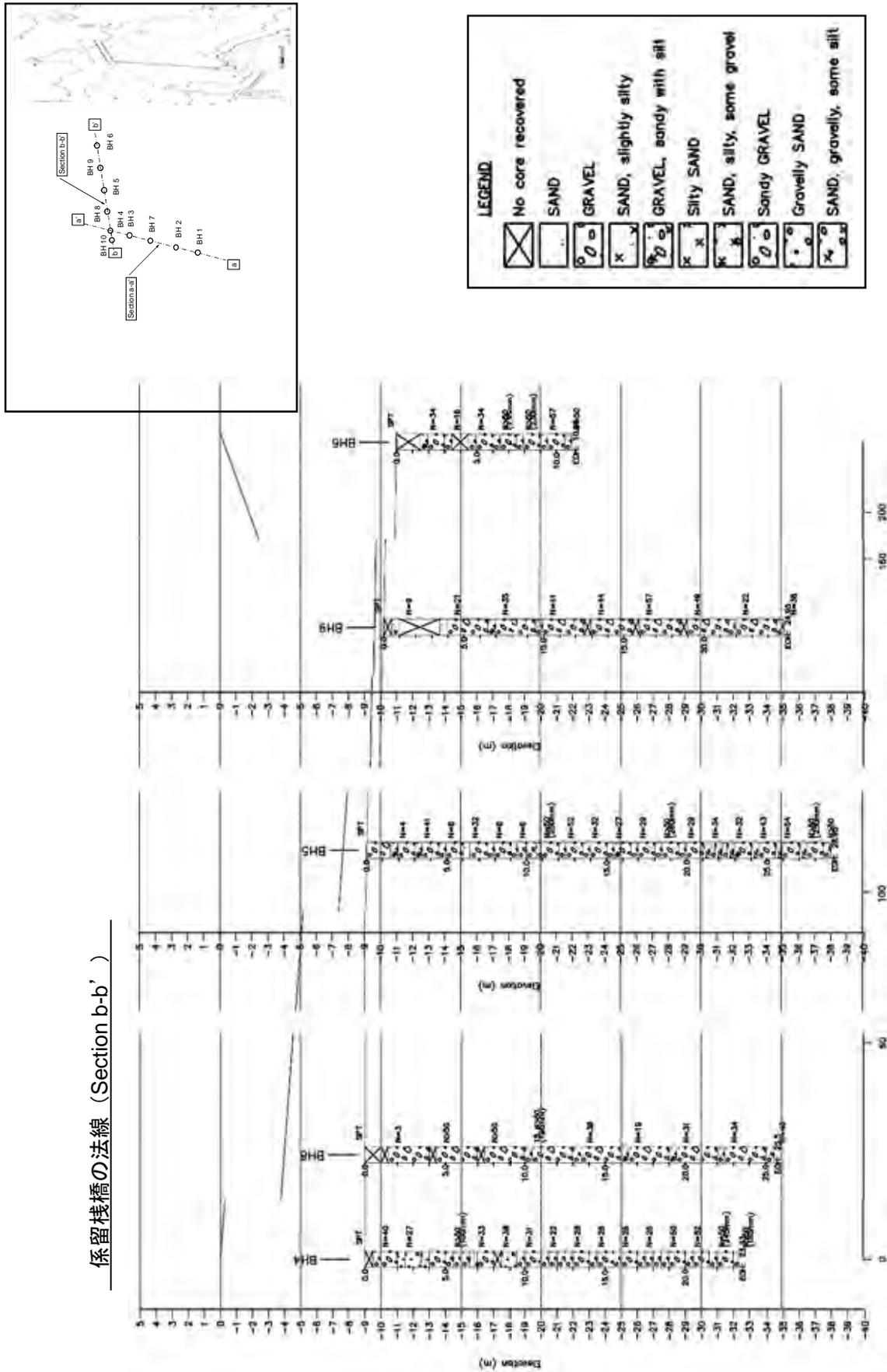


図 2.2.4-13(a) 土質柱状図 (b-b' : 係留棧橋部)

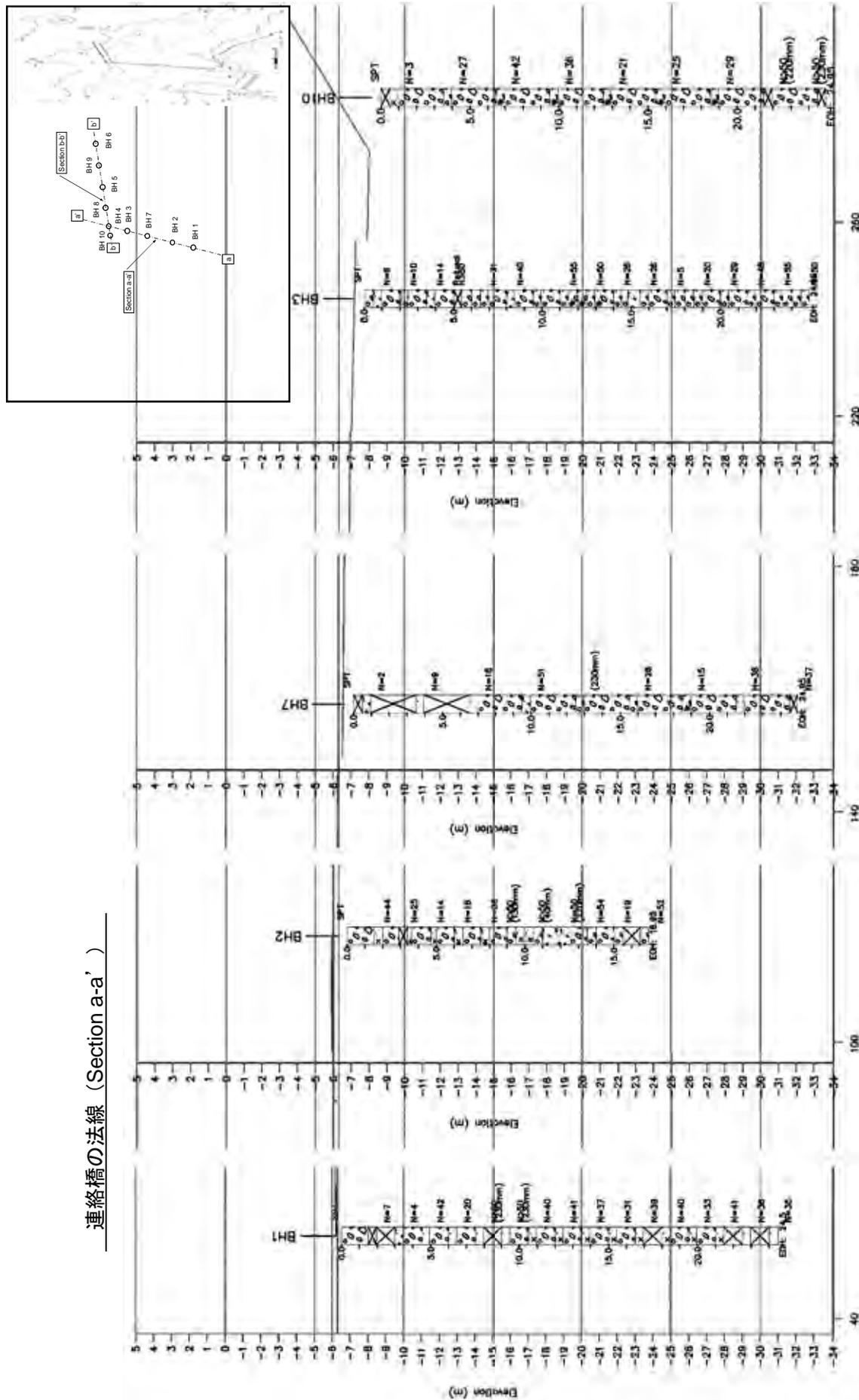


図 2.2.4-13(b) 土質柱状図 (a-a' : 連絡橋部)

(6) 上水道塩分濃度調査

港湾公社内の水道水の塩分量をカンタブ試験紙によって 2 回測定した結果、換算表から読み取れる値以下であり、コンクリートの練り混ぜ用に使用しても支障がないことが判明した。

(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。試験結果は表 2.2.4-4 に示すとおりで、コンクリート用の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

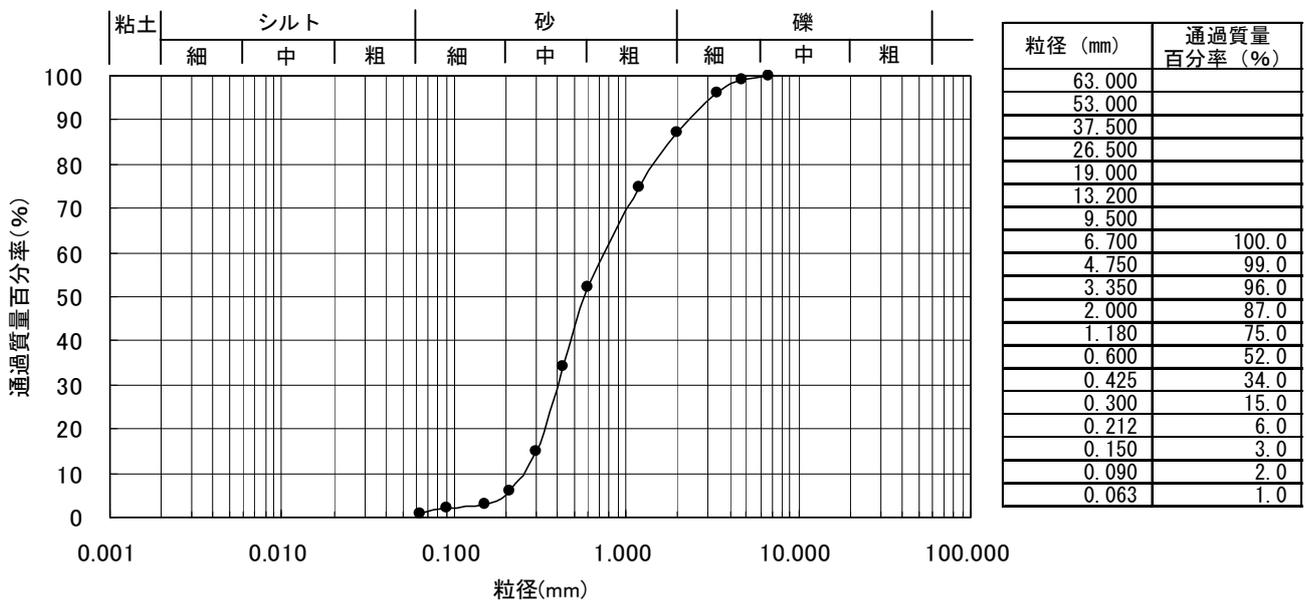


図 2.2.4-14 粒径加積曲線

2-2-5 環境社会配慮

基本設計調査では、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するとともに、環境ライセンス発行に必要な調査及び検討を行った。その結果、2008年10月に本計画に係わる環境ライセンスが発行された。

(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・運搬及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や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って収集・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集積され、BTCが所有する3台のごみ収集車によって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く、下水管が敷設されていない地域については、污水収集車（バキュームカー）で下水収集を行い、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、一般家庭の場合にA\$55、事業所の場合にはA\$110である。ベシオ港の周辺地域では、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、下水システム及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年に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、商業省及び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、施設内で再資源化処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。実際の再資源化処理作業は、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。取扱い対象廃棄物は、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及びその北側のブオタ島の2島において、合計22本の井戸から揚水し、浄化処理された後、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ことから、毎日給水されている施設は、病院や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、水供給同様に PUB が行っている。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基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、沖合いに旋網漁船及び冷凍運搬船が常時停泊している。

人口統計によるタラワ環礁における漁家割合は、表 2.2.5-1 に示すように、北タラワで 96%、南タラワで 57%、タラワ環礁全体では 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、専業の漁家は 10%未満となっている。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。

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、商業漁業以外に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。

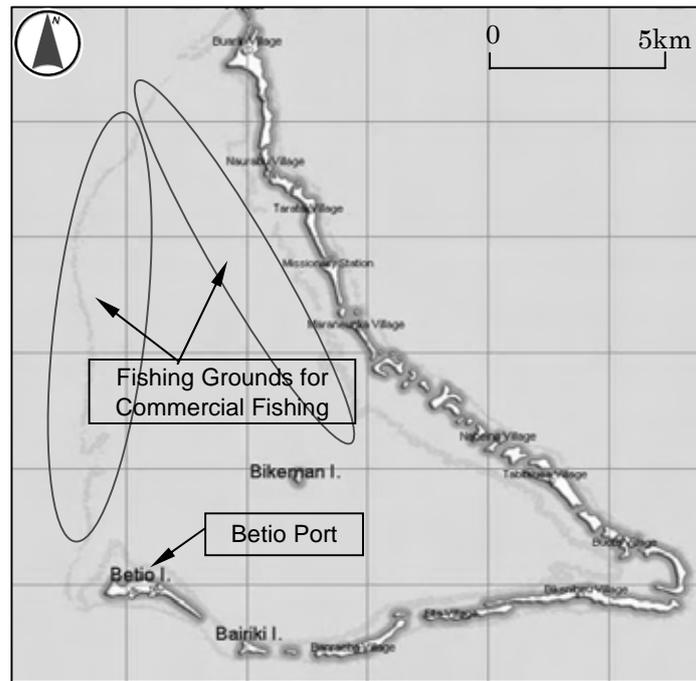


図 2.2.5-1 タラワ環礁における商業漁業の主な漁場

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、浸透性の高い高アルカリ性の土壌等の厳しい環境条件に起因して、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 種類 (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%に及んでおり、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。他の確認されている種としては、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.*)、ラップモク(*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、爬虫類及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 (2000-2002)から、生息している哺乳類は全て他地域からの導入種であり、ネズミや野生化したネコ、イヌ、ブタ等である。無脊椎動物は 21 種が確認されているが、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、フェニックス及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

キリバス国ベシオ港拡張計画

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

南タラワ環礁内における海水の水質は、保健省によって定期的に調査されている。ベシオ港周辺における調査地点は、ベシオ島の南西側及び北側の地点である。

分析項目は以下のとおりで、分析結果を表 2.2.5-2 に示す。

- ・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 (°C)	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おり、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°C 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。基本設計現地調査時に、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った。しかし、2010 年 7 月の事業化概要説明調査時には、浚渫事業の実施は確認されなかった。

浚渫事業対象地は、ベシオ港への航路からは南西側に外れている。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 の採掘による環礁及び海岸線への影響
- ・ 浚渫地からの細粒土砂の拡散
- ・ 浚渫地周辺の海底生物及びサンゴへの影響

特に、本プロジェクトと関連のある上記 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から、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 程度であり、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。

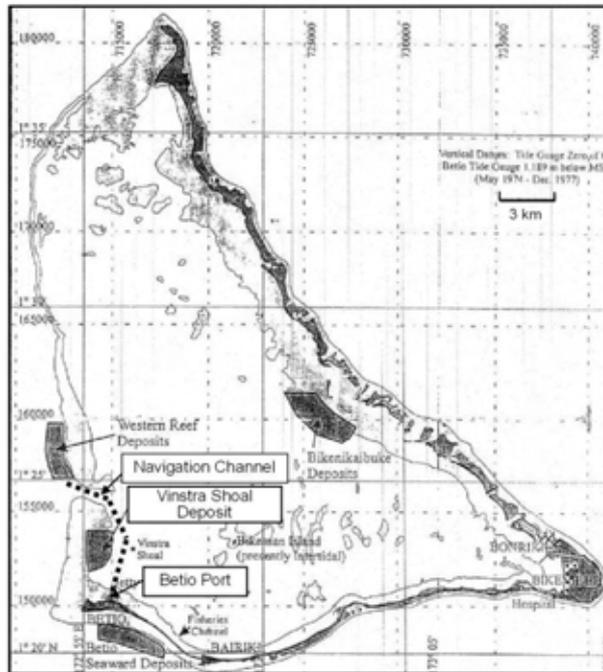


図 2.2.5-2 浚渫事業の予定海域 (Vinstra Shoal Deposit)

(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、本計画サイト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。

- ・ 栈橋計画予定地点及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) のサイズ及び被覆率の測定
- ・ サンゴの白化現象の有無及び土砂堆積、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。

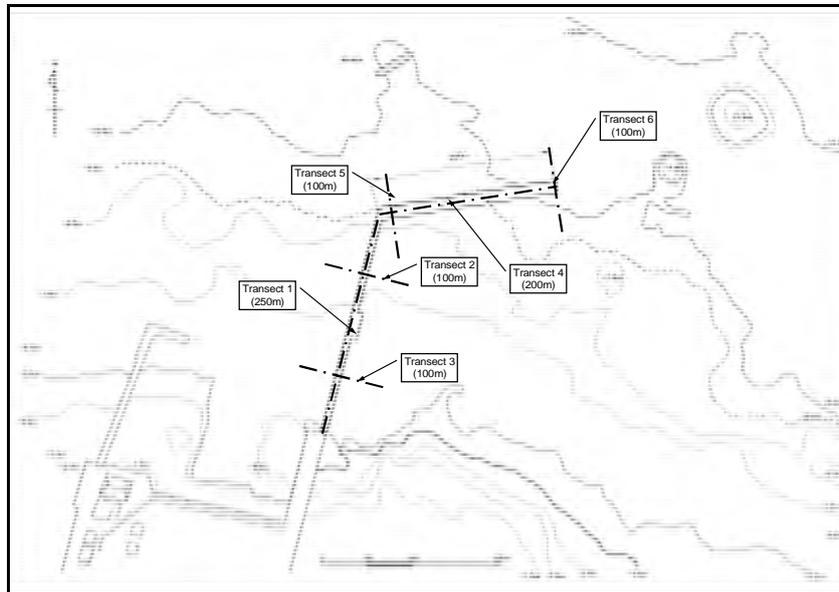


図 2.2.5-3 サンゴ礁調査位置図

c) 調査結果

調査の結果、トランセクト上及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及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 において、上げ潮時及び引き潮時に分けて各 2 回ずつ実施した。

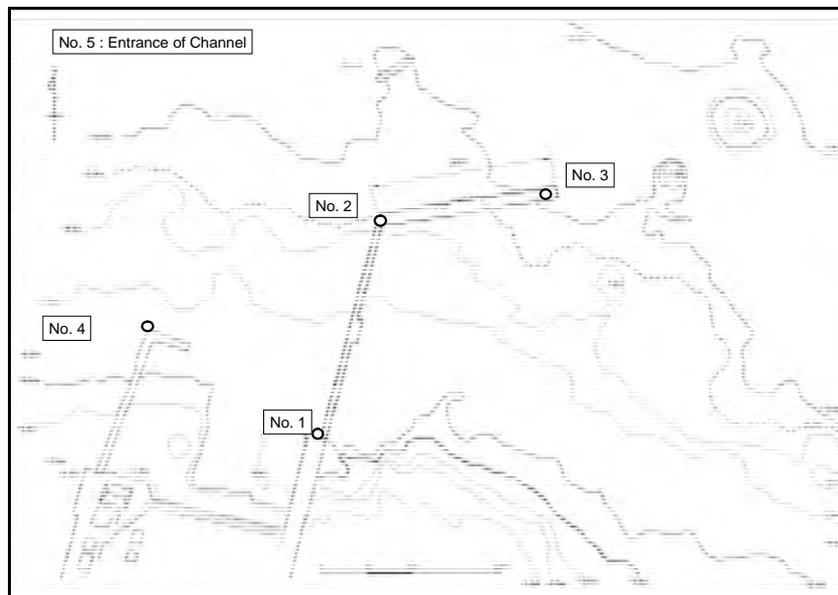


図 2.2.5-4 水質及び底質調査地点

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おいて分析した。分析方法は、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), (b)に示すとおりで、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及び 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、

キリバス国ベシオ港拡張計画

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、環境中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2.5～8m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 5m 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 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 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海域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、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、総クロム及び六価クロムについては、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) 開発事業に係る環境社会配慮関連法制度の概要

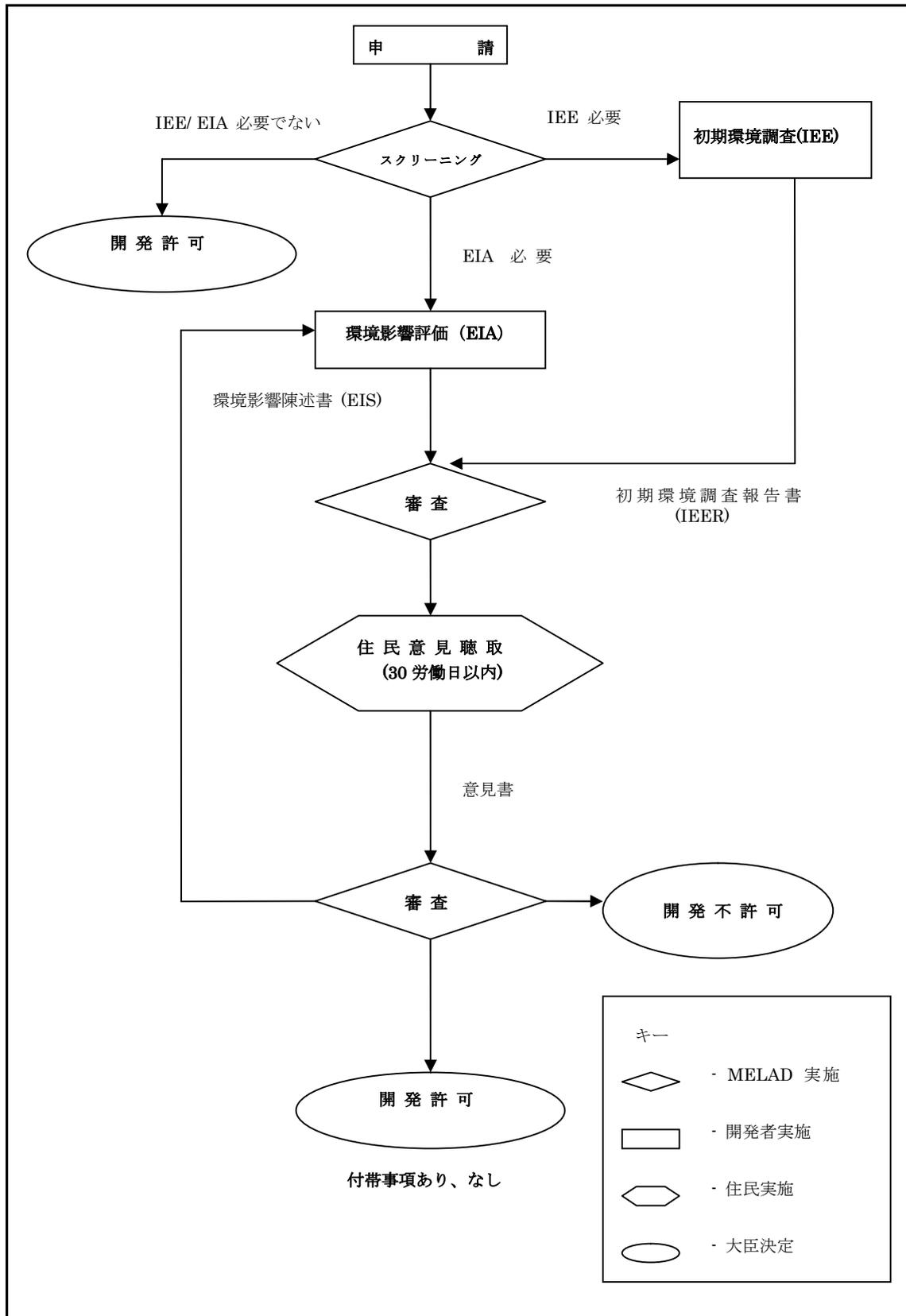
キリバスの環境社会配慮関連法として最も重要なものは、環境法（1999年法律第9号）であり、それにより開発事業の実施に伴う環境影響評価の諸手続きが規定されている。

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。手続きの流れは、図 2.2.5-5 に示すとおりである。

- ① 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。
- ② 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、あるいは環境影響評価(EIA)が必要のいずれかを通達する。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。
- ⑥ 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達し、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年に環境法（1999年法律第1号）は、改定環境法（2007年法律第1号）に改定され、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。

- ① 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。
- ② 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 2.2.5-7 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。
- ⑥ 開発計画及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及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 2.2.5-5 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)

(4) 環境ライセンスに係わる手続

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2.2.5-7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。

具体的な環境ライセンスに係わる手続きは、以下のとおりである。

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。

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日付けて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日付けて、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
- ・建設重機及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、代替案及び施工方法）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、及び油の回収・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及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
- ・建設工事中及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、杭打ち方式をパイプロハンマ、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 及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。

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) を資料-7 参照に示す。

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、及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、それに対して住民からは意見、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ている旨の規定（環境法パート IV 第 36 条(e)）はあるものの、その具体的内容及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、コーディネー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。

(5) 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は、2008 年 7 月 18 日付けで MELAD に提出された。回答書の概要は、表 2.2.5-6 に示すとおりで、回答書の原文を資料-7 に示す。

表 2.2.5-6 MELAD のコメントに対する回答書 (要約)

No.	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.	建設重機及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(バイプロハンマ、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、及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及び建設廃棄物の再輸出の可能性、及び責任主体	<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栈橋建設地及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、及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 - バイプ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 及び 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 の資金により砂及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.	建設作業及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す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。
--------	--------------------------	---

(6) 環境影響及び緩和策

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 レポート及び 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 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及び工事事務所等からの汚水の発生・流出及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・海底侵食及び堆積	港湾施設（連絡橋及び栈橋等）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	サンゴ礁及び海洋生物	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、本事業で建設する栈橋、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及び漁業資源への影響	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、漁業資源に影響を及ぼすおそれがある。	B
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及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	工事中的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、及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 環境緩和策及びその責任主体

No.	影響事象	想定される環境影響及び環境緩和策	環境緩和策の責任主体
1	衛生の悪化	建設ヤード及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(汚水及び建設廃棄物)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を含む感染病予防のための研修(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	海底浸食及び堆積	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(連絡橋及び棧橋)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	サンゴ礁及び海洋生物	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。	杭打ち機の種類、及び施工計画は、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。

キリバス国ベシオ港拡張計画

5	<p>工事中の大気汚濁、騒音・振動</p>	<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の増大を防止する。</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>	<p>工事中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。</p>
6	<p>廃油に伴う海洋汚染及び漁業資源への影響</p>	<p>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、杭打ち工法を油の飛散が生じないパイプ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 KOIL（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、及び施工計画は、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	<p>廃棄物の発生・散乱</p>	<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（汚水及び固形廃棄物）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>	<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。</p>
8	<p>建設工事中的事故</p>	<p>工事中の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>工事中の不測の事態（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>工事中の交通事故としては、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>工事中の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>	<p>工事中の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。</p>

(7) 環境ライセンスの発行

MCTTD から回答書に対して、2008年10月22日付で付属書を含めた環境ライセンスが発行された。なお、付属書については、計画に係わる変更が発生したときに随時修正することとし、最終的には MELAD、港湾公社及びコントラクターの3者で付属書の条件遵守に関する同意書を交わすこととなる。

環境ライセンス及び付属書の原文を資料-7に示す。

2-3 海運需要予測

2-3-1 港湾貨物の動向

(1) 貿易

表 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産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				
	コプラ	一般貨物	TEU	空コンテナ	計
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

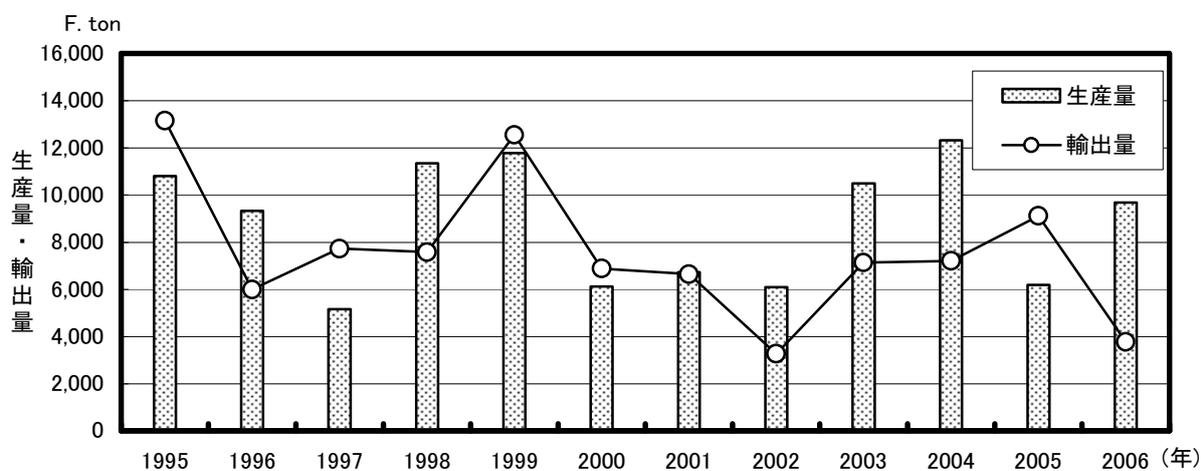
注)斜字は推定値

(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は以下のとおりである。

1) コプラ

コプラの輸出は、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 コプラの生産量と輸出量

コプ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、コプラ事業は、従来のコプ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。コプラ加工品は、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プラ事業を 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、国营の水産会社 (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、新たに国营会社 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。

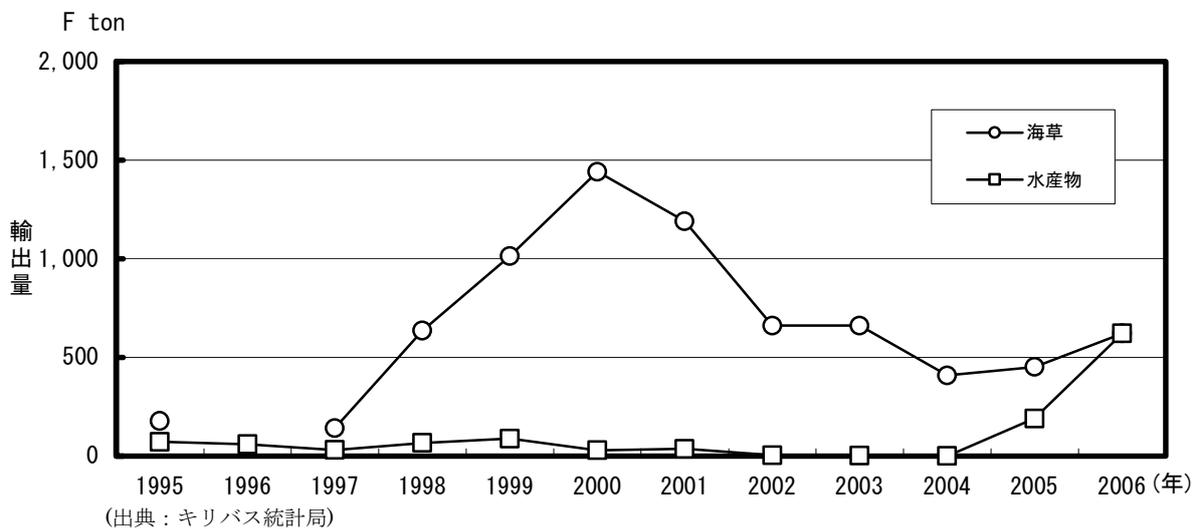


図 2.3.1-2 水産物の輸出量の推移

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、図 1.1.3-3 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

キリバス国ベシオ港拡張計画

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にとまって燃料も確実な増加を示している。

また、表 2.3.1-7 及び図 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

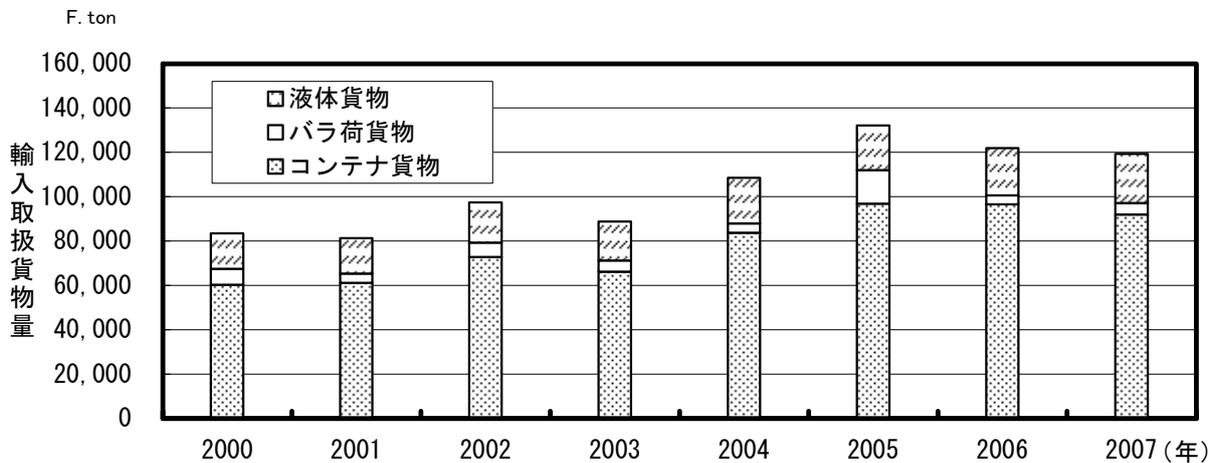
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
食糧	16,385	13,739	17,386	18,031	19,542	18,855	21,912	24,321	26,315	30,165	24,452
飲料, タバコ	3,248	2,956	3,769	4,901	4,625	4,504	6,630	7,758	7,860	8,544	6,319
原材料	982	823	1,061	1,827	1,454	1,144	1,448	1,241	1,532	1,382	1,618
鉱物, 燃料	4,907	6,938	6,331	6,593	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)

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数が、輸入コンテナ数よりも少ない場合には、P2-20の写真2.2.3-1に示すように多くの空コンテナがベシオ港内に滞留することとなる。

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。

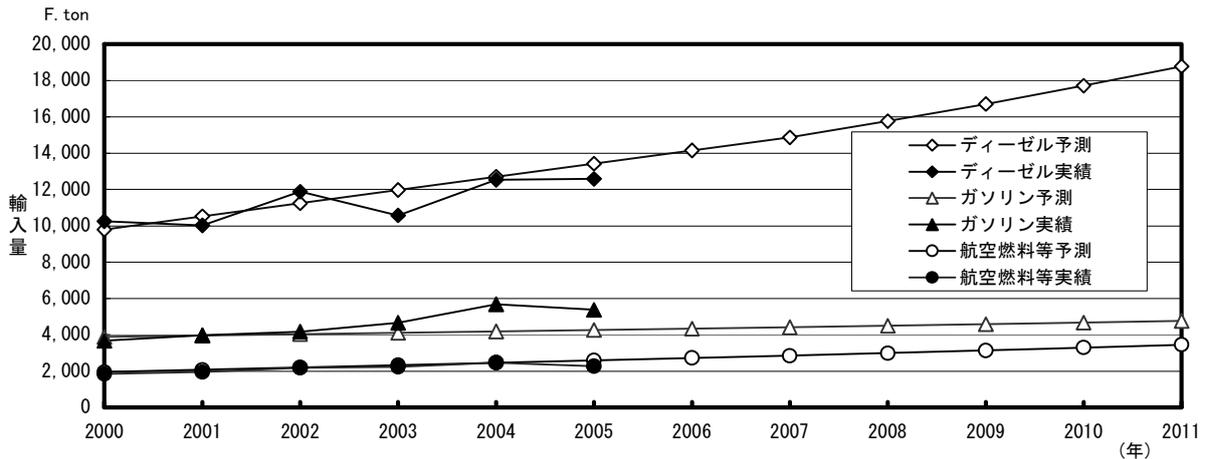
3) 液体バルク貨物の動向

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、全て国営企業の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

キリバス国ベシオ港拡張計画

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プラ貨物量を示している。なお、移入コプラの貨物量は、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プ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 ベシオ港の内買取扱い貨物量 (推定値)

年	(F. Ton)			
	移出貨物量	移入貨物量	移入コプラ	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 及び台湾の高雄（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（2004～2007 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

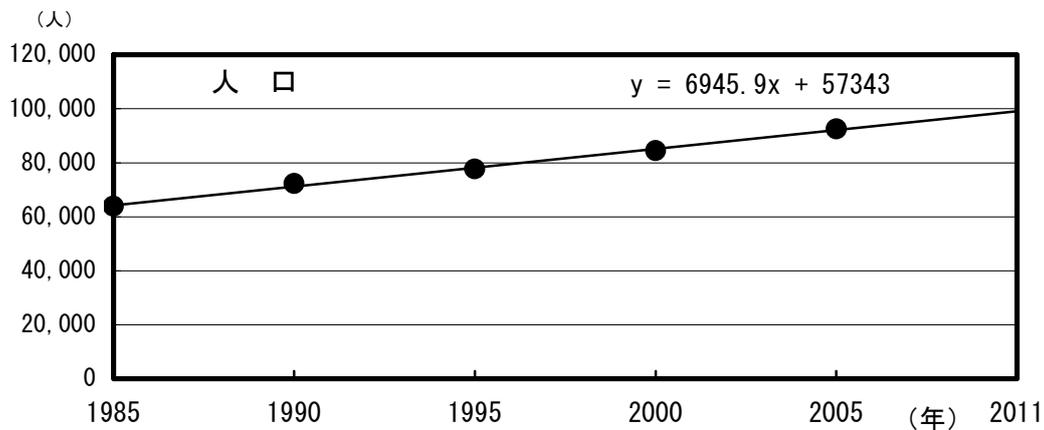
れる。

(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。

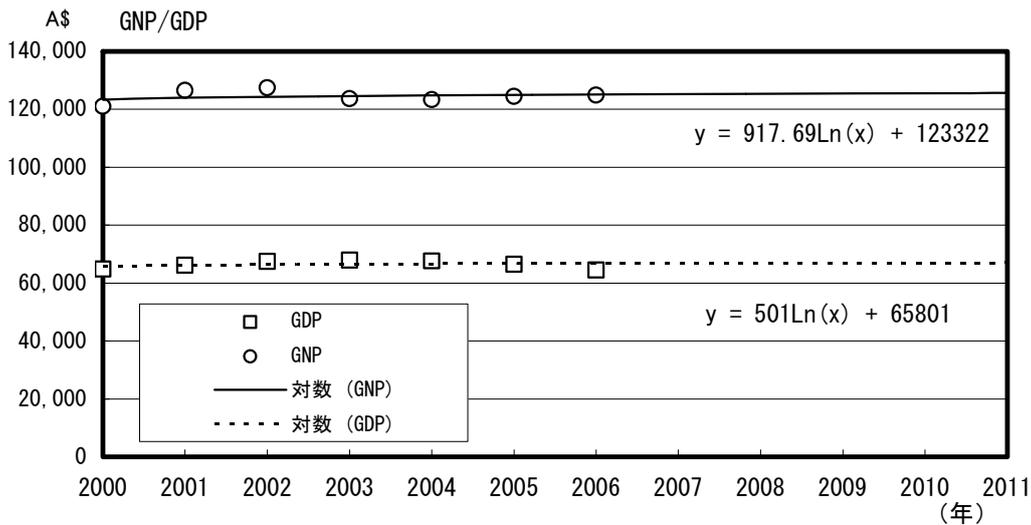
1995年から2000年までは順調な成長を遂げて、この間の年平均成長率は11%を示した後、成長は鈍化して1桁台に低下している。その成長を支えたセクターは、コプラ産業と政府サービスであったが、2005~2006年は基幹産業のコプラ産業がマイナスの成長であったため、GDPは結果としてマイナス成長となった。一方、GNPは海外からの資金流入により1%弱のプラス成長を確保している。

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A\$125.602百万及びA\$67.046百万と推定され、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 の低成長にもかかわらず、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産品であるコブラは、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 年間コプ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、主に沖合いでの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、コプ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プ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。

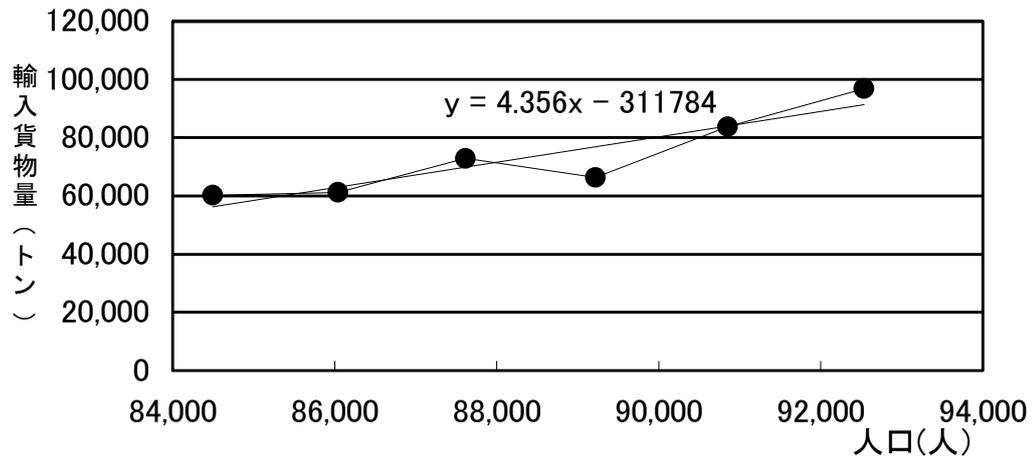


図 2.3.3-3 人口と輸入貨物取扱量との相関

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

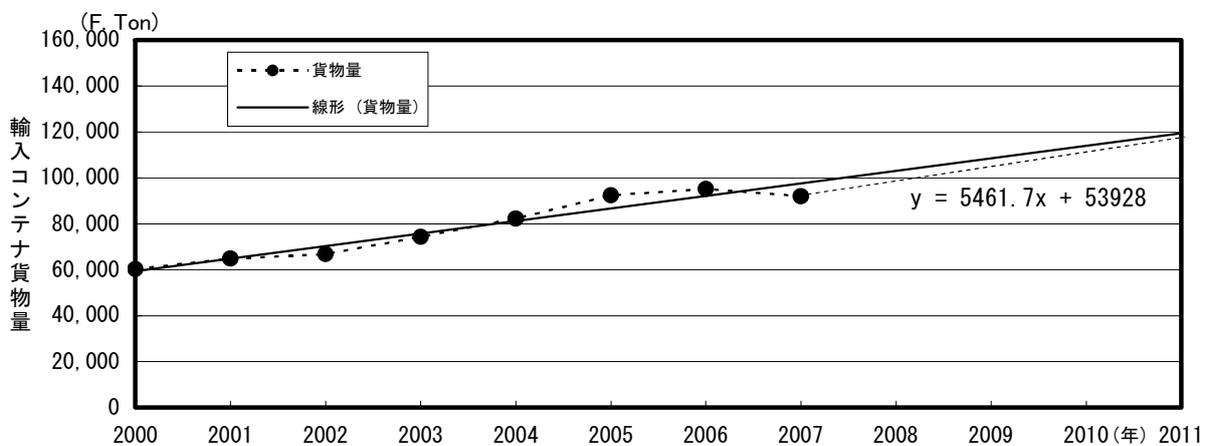


図 2.3.3-4 輸入コンテナ貨物量の推移と回帰曲線

キリバス国ベシオ港拡張計画

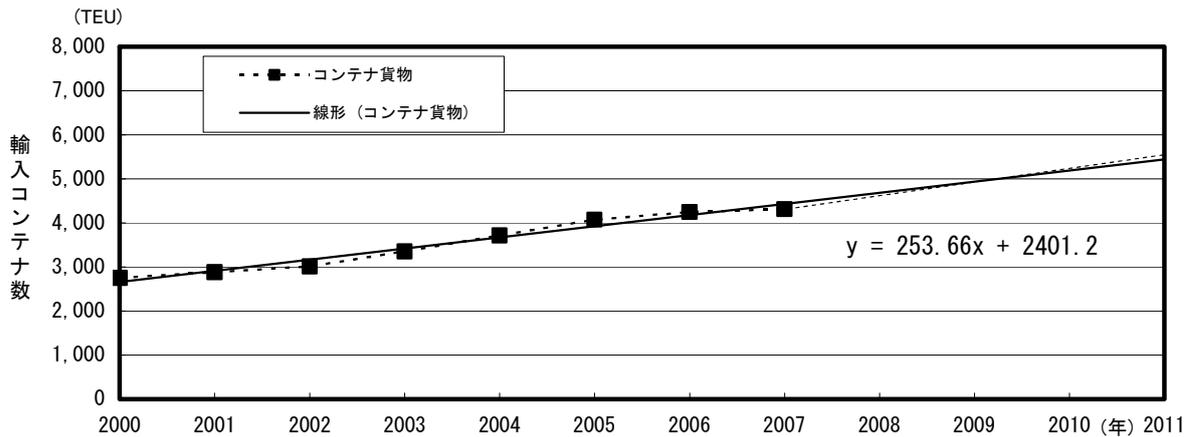


図 2.3.3-5 輸入コンテナ数の推移と回帰曲線

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

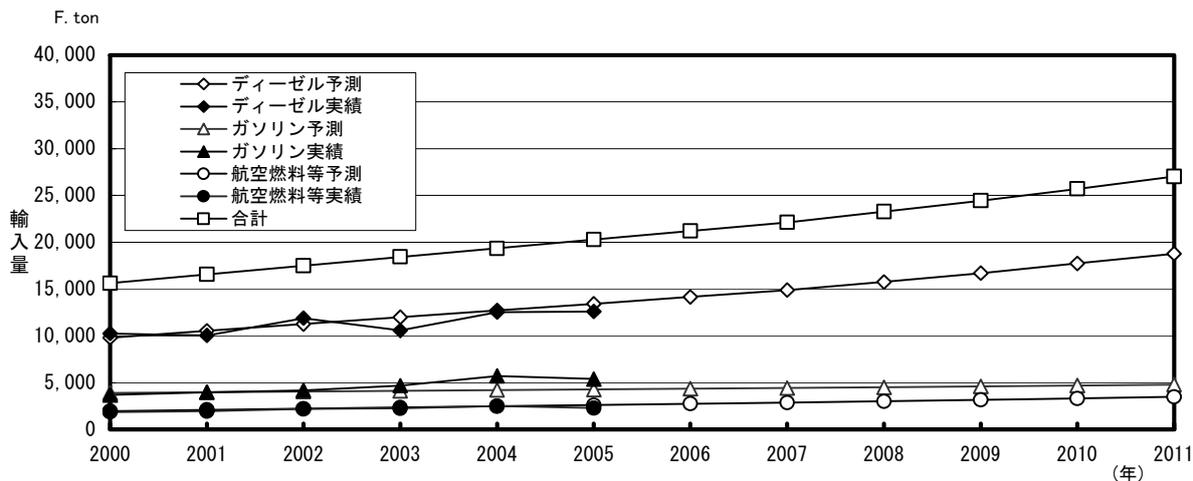
近年のバラ荷貨物の動向から判断して、大きく変化する要素は見当たらないことから現状と同水準の 5,000F. ton 程度と推定される。

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。

キリバス国ベシオ港拡張計画



(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

(輸出コンテナ数は、実入りコンテナのみ)

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 Line) 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バ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、

キリバス国ベシオ港拡張計画

環礁内にあるマジュロ港の栈橋は延長が 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、ベシオ港の計画栈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	マジュロ	————	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	スバ	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