

NO. 1

キリバス共和国
ベシオ港整備計画
基本設計調査報告書

平成9年3月

JICA LIBRARY



J 1134230 (0)

国際協力事業団
株式会社 テトラ

調無二

CR(3)

97-007

キリバス共和国ベシオ港整備計画基本設計調査報告書

平成9年3月

B
28
R1



1134230 (0)

キリバス共和国

ベシオ港整備計画

基本設計調査報告書

平成9年3月

国際協力事業団
株式会社テトラ

序 文

日本国政府はキリバス共和国政府の要請に基づき、同国のベシオ港整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成8年8月12日から9月4日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、キリバス共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成8年11月1日から11月11日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成9年3月

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎

伝 達 状

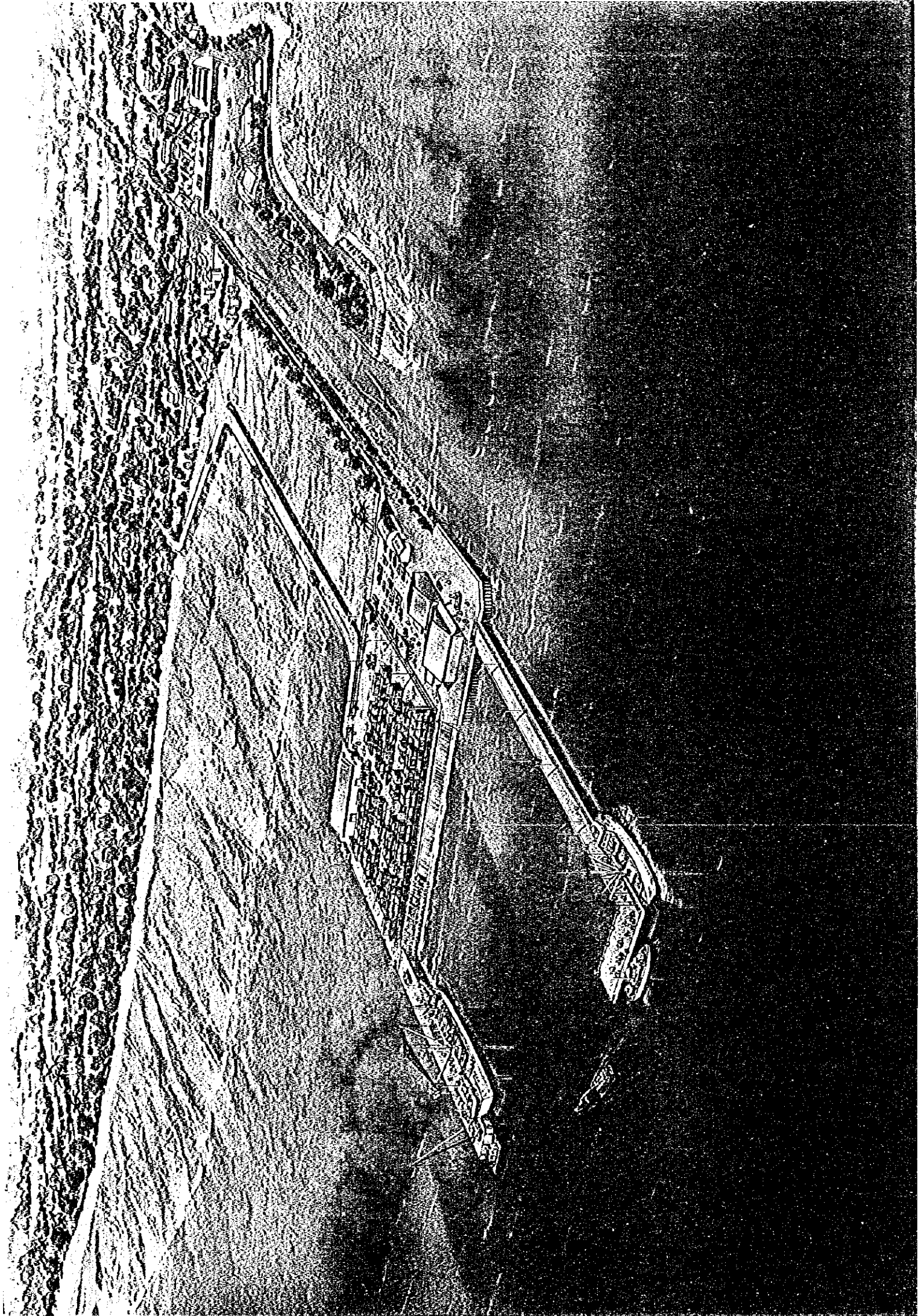
今般、キリバス共和国におけるベシオ港整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

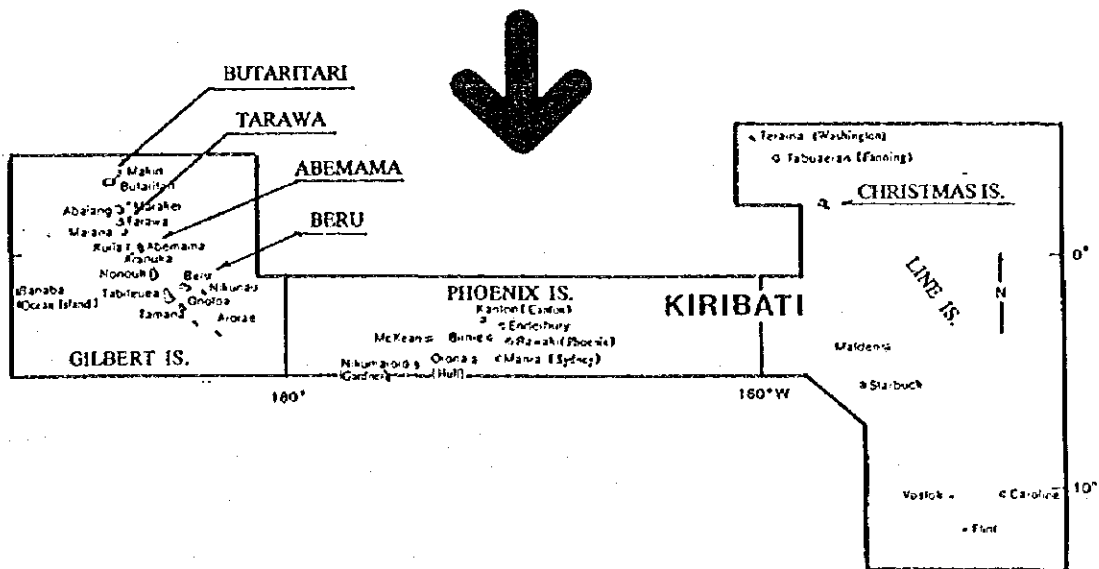
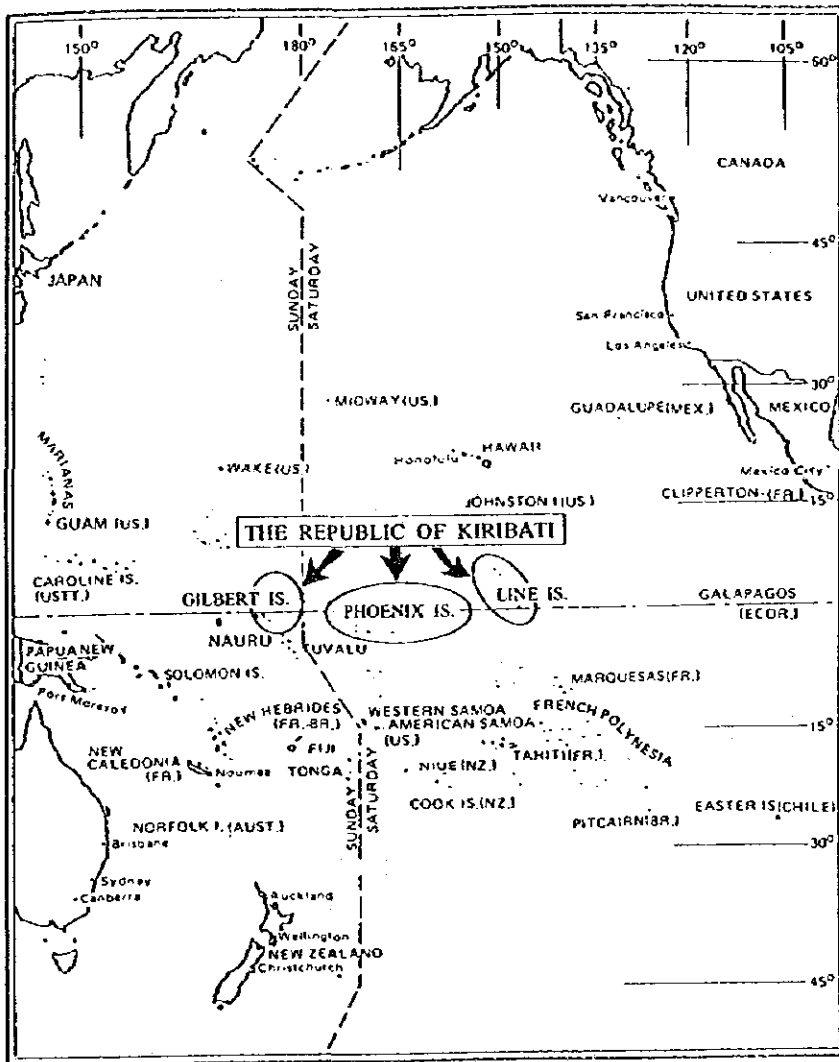
本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成8年7月26日より平成9年3月3日までの7.5ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、キリバス共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

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

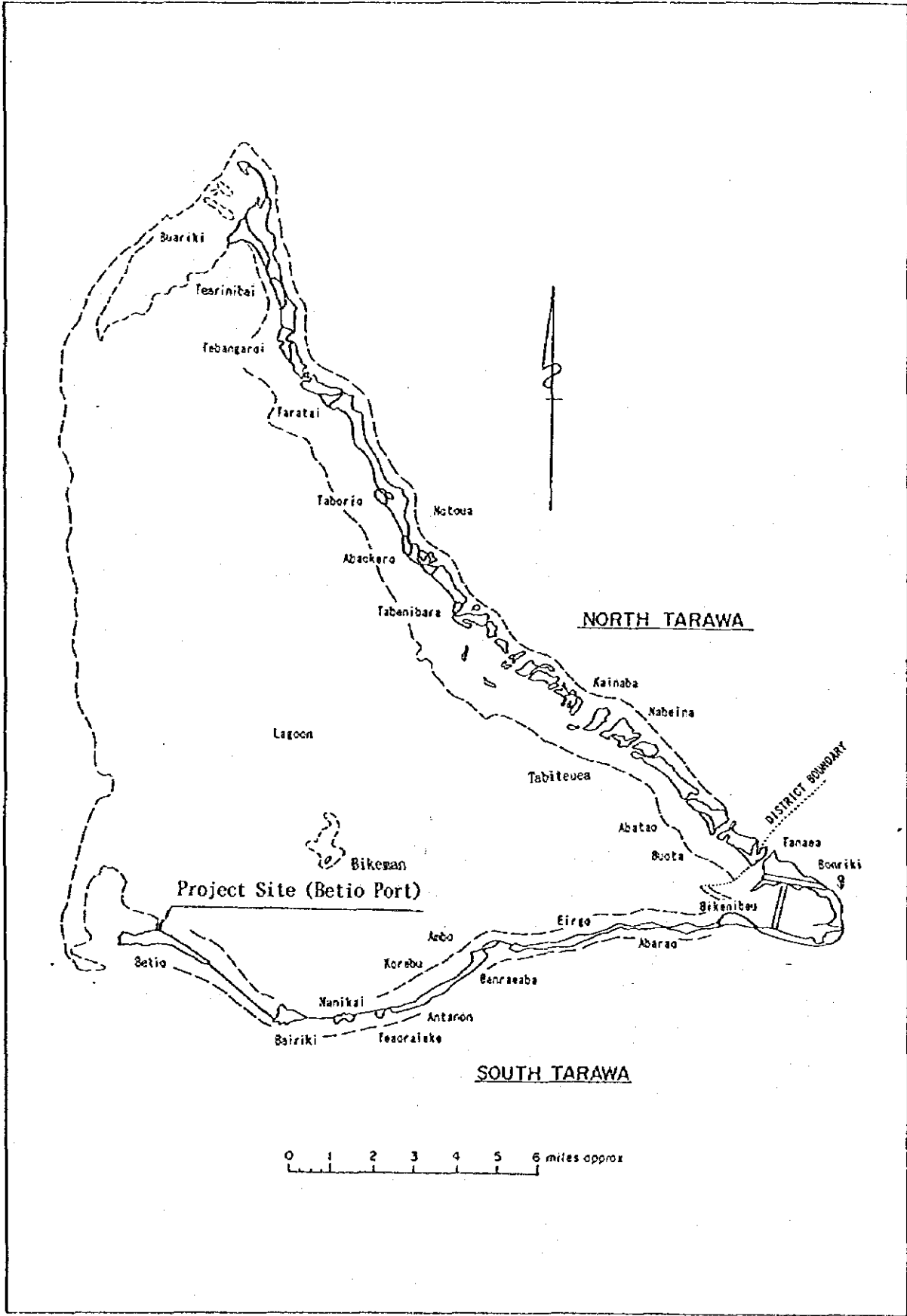
平成9年3月

株式会社テトラ
キリバス共和国
ベシオ港整備計画基本設計調査団
業務主任 福家 龍男





キリバス共和国位置図



タラワ環礁およびプロジェクトサイト（ベシオ港）位置図

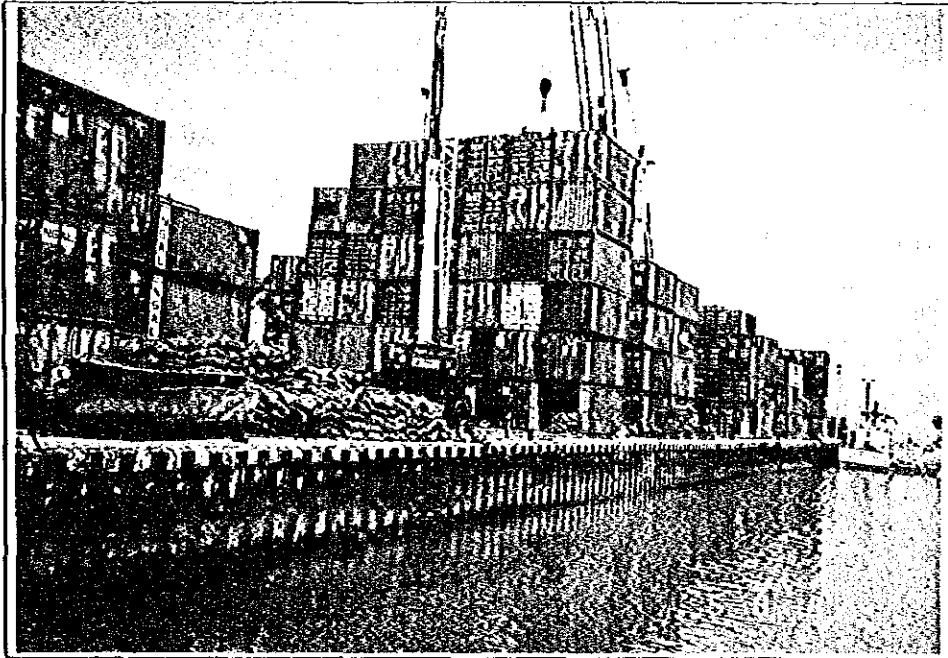


写真1 ベシオ港岸壁に高く積まれているコンテナ
—通常2~3段までであるが当港では6段と高い—

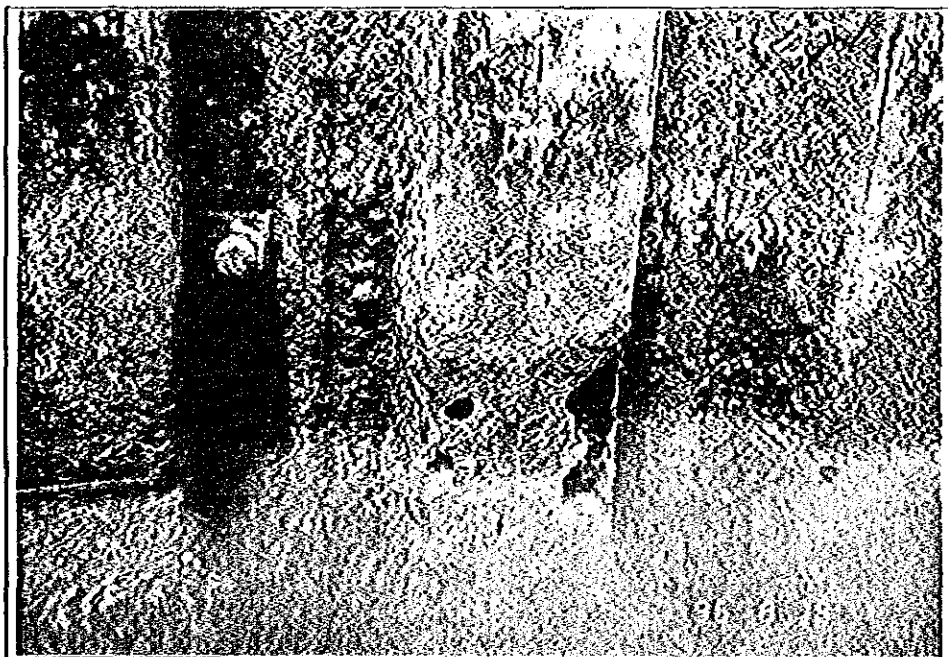


写真2 岸壁の鋼矢板は腐食が激しい
—建設後30数年経過—

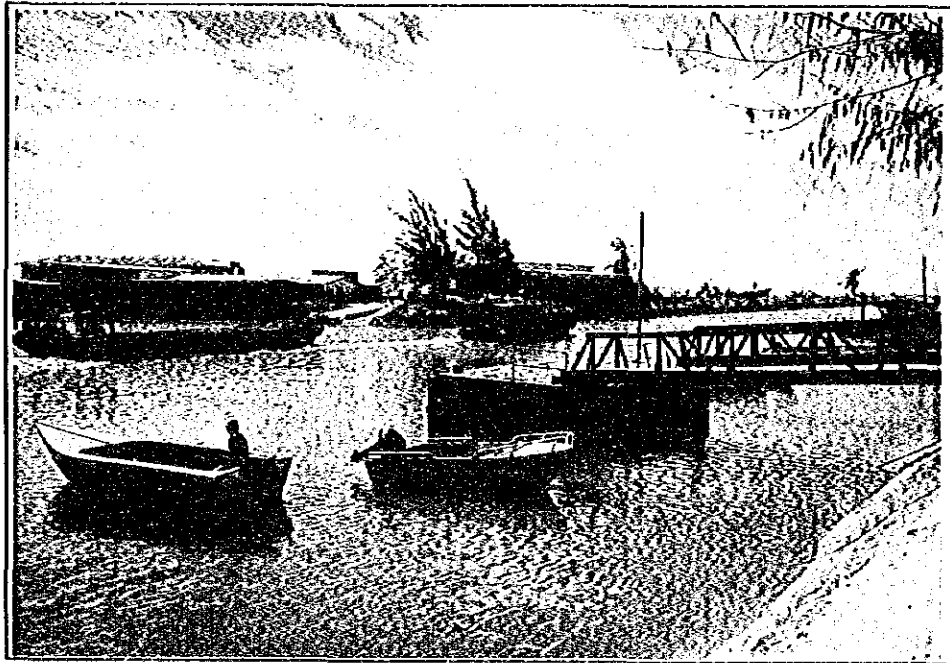


写真3 ベシオ港内

—狭い港内をタグ、バージ、小型漁船が行き交う—

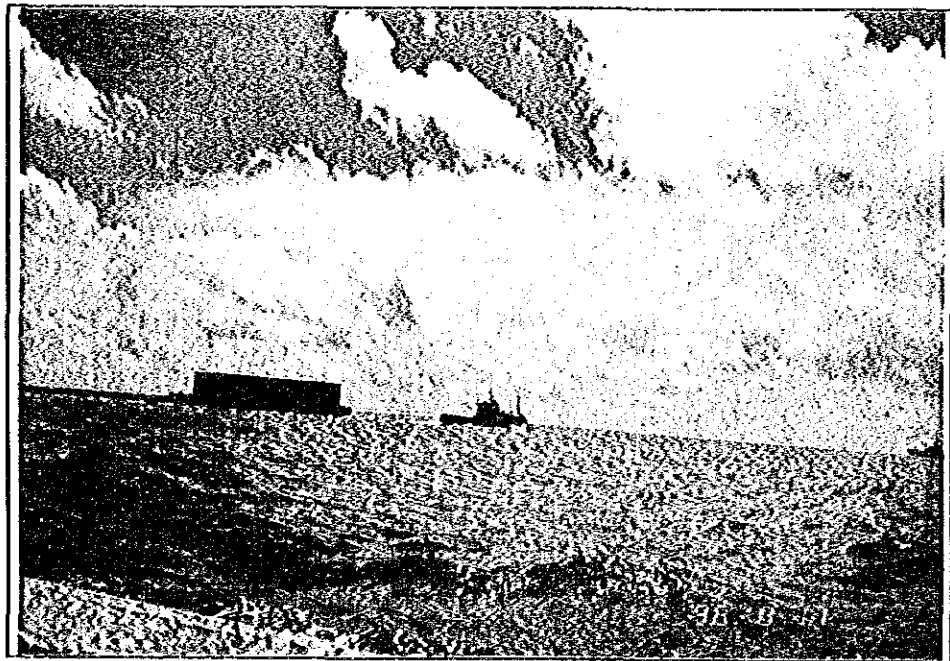


写真4 コンテナのバージ曳航

—沖に碇泊中の本船へコンテナをタグによって曳航している—



写真5 警察署の庭に保管されている不発弾
—現在も時々発見されている—

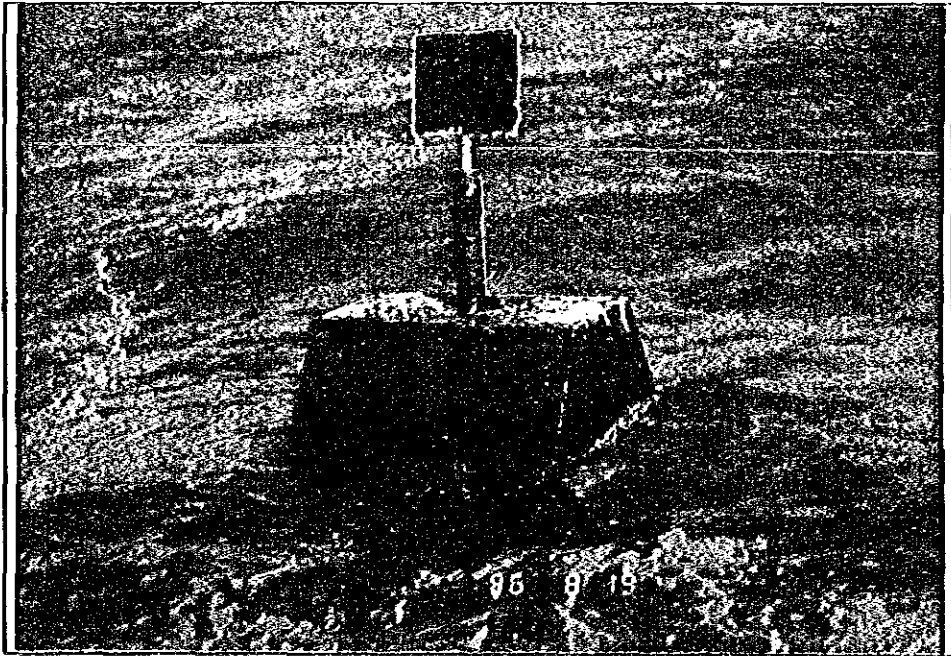


写真6 ランタン・レーダー・リフレクターが装備されていない航路ブイ
—構造上の問題が多く、流失・設置を繰り返している—



写真7 コンテナヤード予定地の海浜
—海藻の群生が若干見られる—

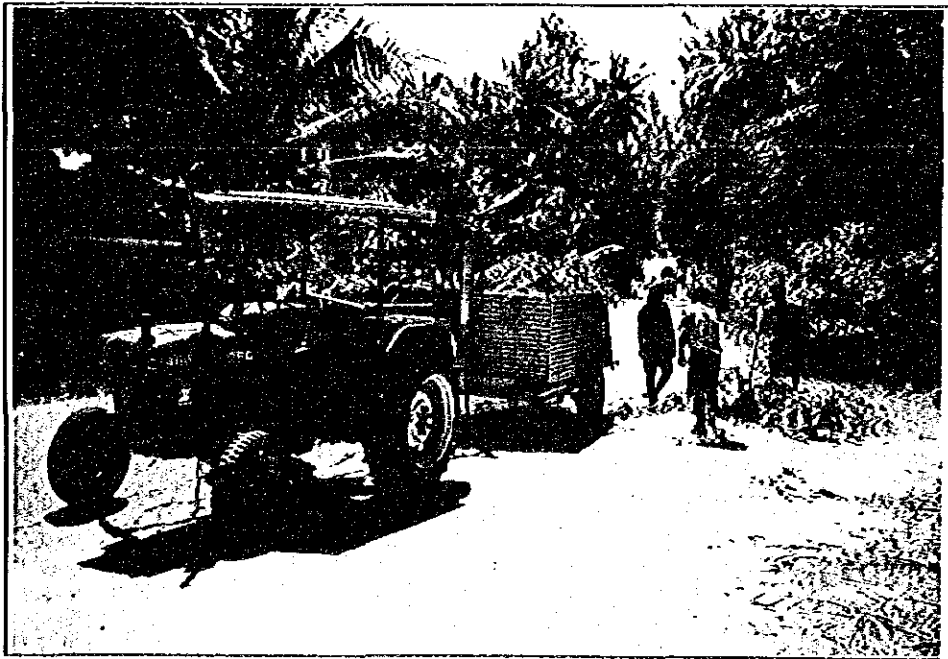
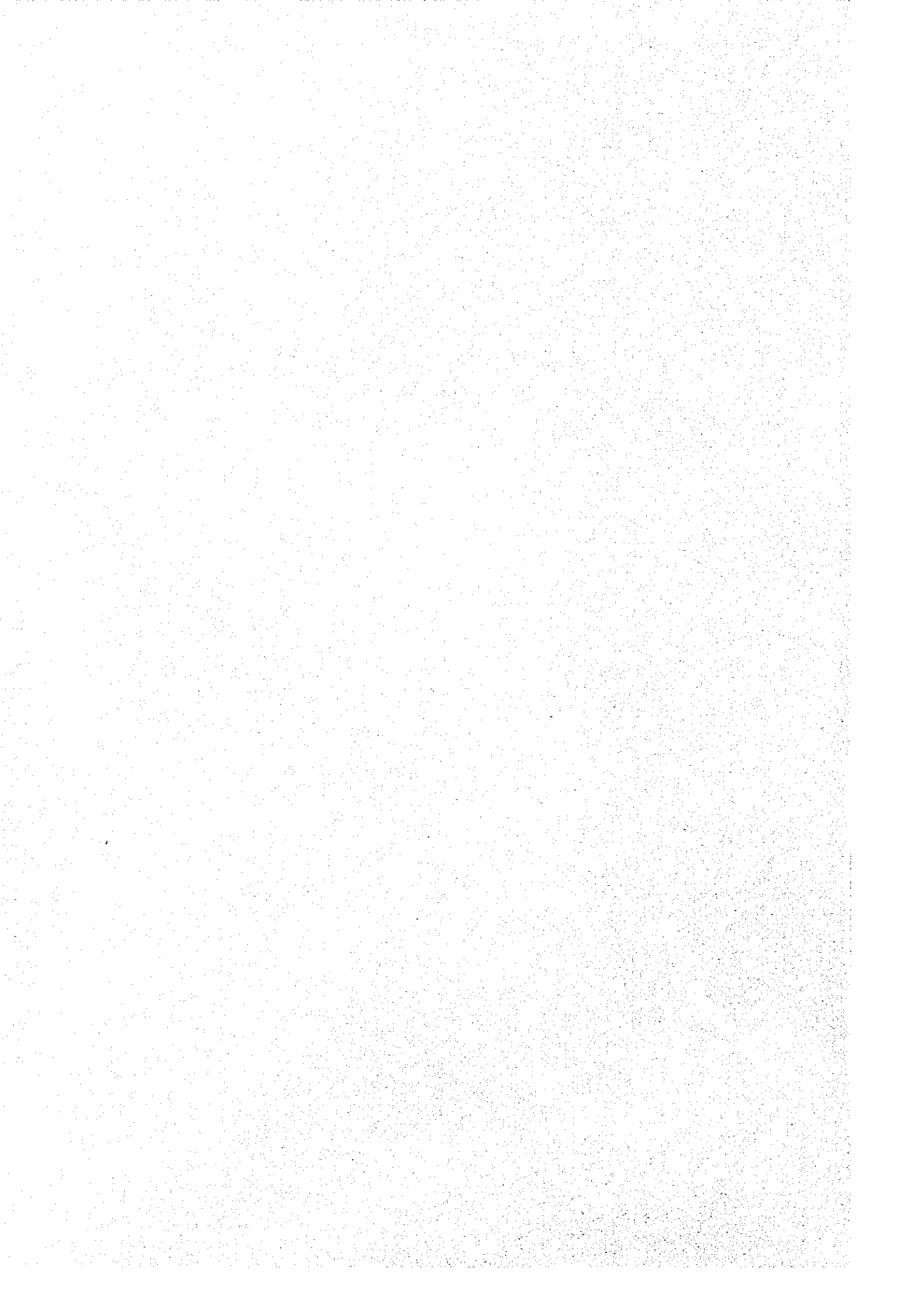


写真8 ゴミ収集車
—主に椰子の葉等を収集している—

要約



要 約

キリバス共和国は中部太平洋に位置し、東西約 4,500km、南北約 1,800km の広大な海域に散在する島々からなる島嶼国である。全陸地面積は 810km² に過ぎないものの、同国の排他的経済水域(EEZ)はインドの国土面積に相当する 3.5 百万 km² にも及ぶ。同国の 1995 年の人口は約 77,600 人で 1985 年以降年率約 1.9% の増加率を示している。同国の経済は燐鉱石の輸出に依存していたが、1979 年にそれが枯渇して以来、コブラおよび魚類が主要な輸出品となっている。しかしこれらの天然資源は量的にも少なく、また天候等の外部要因により生産量が大きく影響を受けるため経済状況は安定せず、貿易収支は常に大幅な赤字となっている。加えて、同国のほとんどの島は、珊瑚礁造礁性の島であるため、農業に適さず食料品を始め大部分の生活物資を輸入に頼っている。

このような特殊な地理的・社会的条件から、海上輸送は同国の経済活動を支える重要な生命線であり、港湾は輸出入および国内貨物の輸送を担う陸・海運の接点として必要不可欠な社会基盤施設となっている。しかしながら、同国の主要港であるベシオ港や、クリスマス島のロンドン埠頭をはじめとする国内のすべての港湾施設は、長期にわたる整備投資の欠如により、深刻な機能低下の問題を抱えている。

ベシオ港は、外貨貨物を取扱う同国唯一の港であり、また国内海上輸送の拠点である。しかし同港では、1950 年代に小型船を対象とした整備が実施されて以降、港湾施設に対する整備・補修は全く行われていない。このため、同港の港湾施設は、規模・能力の不足に加えて、老朽化が激しく、荷役作業の安全性・効率が極端に低下して、港湾機能を維持するためには、早急に整備が必要な状態となっている。加えて、世界的な傾向である貨物のコンテナ化に伴う対応が全くなされず、依然としてバース輸送による荷役が行われている。

日本国政府はキリバス共和国の要請に基づき、同国の港湾が抱える問題点を解消し同国の経済発展を支援するため、開発調査「キリバス国港湾開発計画調査」を 1994 年 3 月から 1995 年 1 月まで実施した。この調査では、2005 年を目標とするベシオ港及び、クリスマス島ロンドン埠頭に関する港湾整備構想を策定するとともに、2000 年を目標年次とするベシオ港の短期整備計画に係る開発調査を実施した。

本ベシオ港整備計画基本設計調査業務はこの調査結果に基づいて、キリバス共和国政府が、ベシオ港の整備につき日本国政府に対し無償資金協力を要請してきたものである。

要請の内容は次表のとおりである。

要請の内容

施設・機材名	規模・内容
コンテナ埠頭 コンテナヤード・ 貨物倉庫等用地	水深 6.0m、延長 80m 17,000m ²
浚渫	約 140,000m ³
管理事務所	350m ²
貨物倉庫	800m ²
旅客ターミナル	560m ²
アクセス道路	955m
既設岸壁復旧	130m
航路標識	1 式
浚渫機材	1 式
荷役機材	1 式

キリバス共和国政府の要請に対して、日本政府は基本設計調査を実施するため、調査団を 2 回にわたり現地に派遣した。

- ・現地調査 平成 8 年 8 月 12 日～9 月 4 日
- ・基本設計概要書説明 平成 8 年 11 月 1 日～11 月 11 日

本調査では、キリバス共和国の要請に基づき、上記の現地調査及び国内解析を通して、計画の背景、内容、自然条件、維持管理体制、建設事情等を調査し、無償協力案件として適切な内容・規模の港湾施設として次表のとおり計画した。

施設の内容・規模

施設名	形式	仕様
1.航路・泊地	航路標識設置、回頭水域	水深 6m/4m
2.コンテナヤード	コーラル土砂締固	17,000 m ² 、天端高 +3.25m
3.アクセス道路	コーラル土砂締固	延長 630m、幅員 7m
4.既存港浚渫	泊地・航路浚渫	水深 3m
5.浚渫土処理場 (コンテナヤード背後地)	整地	33,000 m ² 、天端高 +2.00m
6.泊地護岸	消波ブロック被覆式、リアプリマト敷設式	延長 150m
7.岸壁	鋼矢板式岸壁/17°ロイヤリティ舗装	延長 122m(接岸長 80m)、水深 6m
8.既存岸壁修復	鋼矢板式岸壁	延長 120m、水深 3m
9.建築施設	管理事務所、貨物倉庫、旅客ターミナル、 電気棟	350 m ² 、800 m ² 、120 m ² 、 96 m ²
10.荷役機械	80トントラクター、25t・6tクレーン	コンテナ貨物荷役

本計画実施のための必要工期は、実施計画期間(コンサル契約、実施設計、入札、業者契約)が約 6 ヶ月、工事期間が約 36 ヶ月となり 4 年度分けて実施することが妥当である。

事業費の内訳は日本国政府負担額が 23.98 億円、キリバス共和国政府負担額が 10 万 A\$ (日本円換算約 8.6 百万円)である。キリバス共和国政府負担の主要工事は、本サイトへのアクセス道路の建設やフェンス、ゲートハウス等である。

日本国側負担事業費の工期別内訳は下表の通りである。

工期別内訳

	期 間	事業費(億円)
実施設計・入札等	: 1997年2月～7月	0.47
工 事 (含施工監理費)	第1年度: 1997年8月～1998年3月	3.32
	第2年度: 1998年4月～1999年3月	10.80
	第3年度: 1999年4月～2000年3月	8.62
	第4年度: 2000年4月～7月	0.77
合計:		23.98

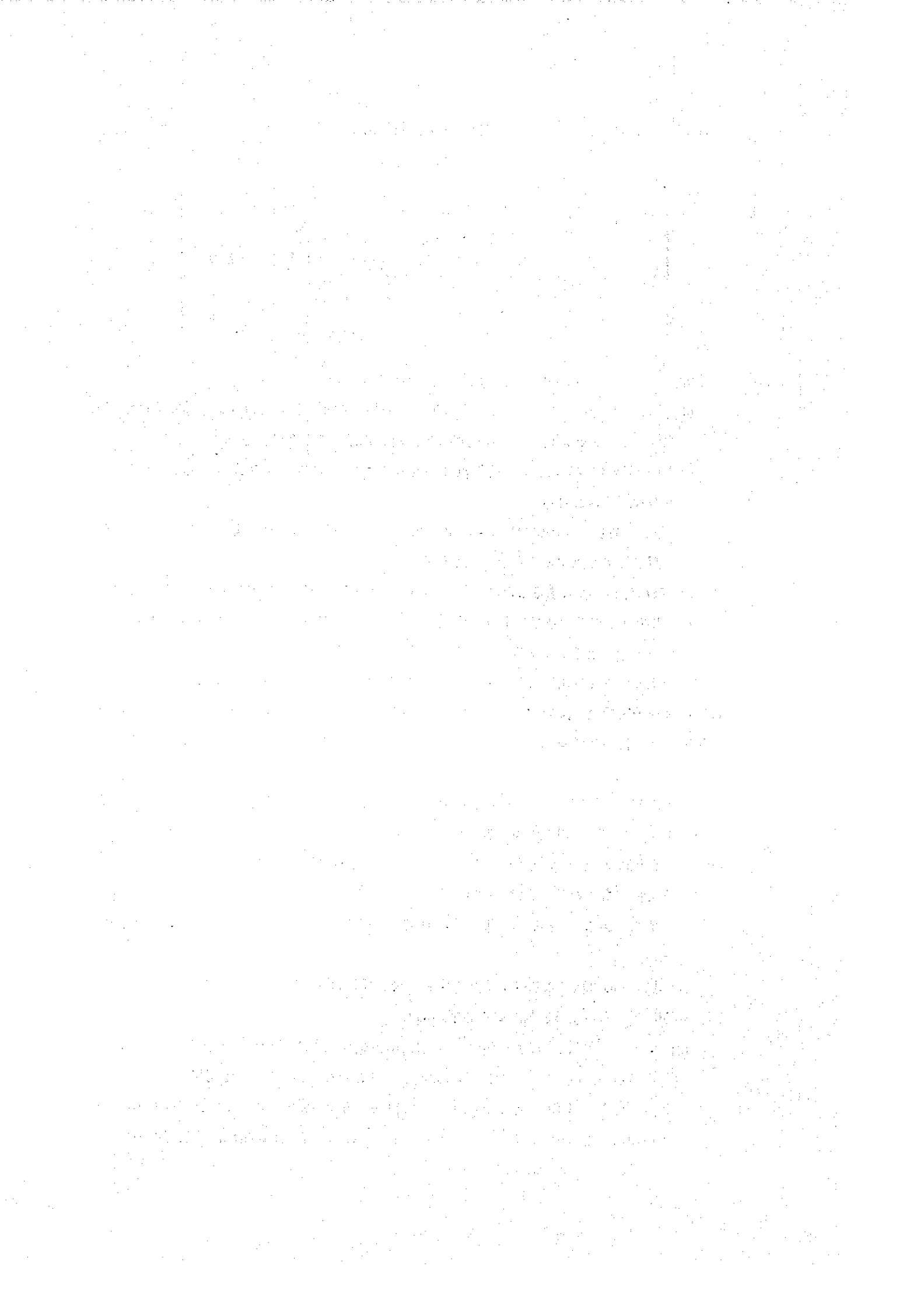
本計画の実施により、次のような効果が期待される。

- (1) 水深6m岸壁の建設により、全取扱貨物の約80%を直接外航コンテナ船から岸壁で荷揚げでき、大幅に荷役作業環境が改善され、輸送コストが低減される。
- (2) ヤードの拡張および大型荷役機械の導入により大幅に荷役効率が向上し、かつ作業の安全性が確保される。
- (3) 新しい貨物倉庫の建設により、既存の一般貨物上屋を現在不足しているコプラ保管用上屋として転用することが可能となる。
- (4) 航路標識を改善することにより、船舶航行の安全性が確保され夜間航行も可能になる。
- (5) 水深6m岸壁の建設により、岸壁における国内旅客の直接乗下船が可能になり、従来のバージによる2次輸送の不便が解消され、安全性が向上する。

以上のような直接効果により、キリバス共和国の全人口、約80,000人が直接裨益を受け、同国第8次国家開発計画の中で、重要課題に位置づけられている海運セクターの振興に寄与し、同国の経済成長の基盤強化に貢献することが期待される。

ベシオ港整備計画完了後、港湾施設の有効利用を計り、第8次国家開発計画に掲げられた、海運セクター振興の課題を実現するため、以下の項目の実施が必要である。

- (1) 効率的かつ円滑な港湾運営のため、早急に“港務局”を設立することが必要である。
本計画に含まれる施設は、すべて港務局の適切な管理により、その有効利用が期待されるものである。港務局の早期の人材育成は特に重要であり、慎重な計画の立案が必要である。
- (2) 本計画の実施によるベシオ港整備完了後、現行の港湾料金を、港務局の財務的健全性が確保できるよう、改訂する必要がある。
- (3) 本計画の泊地浚深により発生する土砂処理に伴い、コンテナヤード背後に約30,000m³の土捨場が造成される。土捨場の地盤高は+2mであり、将来の土地利用のためには、土砂搬入による嵩上げ工事等、同国政府の自助努力が必要である。また、当該地の将来の土地利用計画の策定においては、港湾利用およびベシオの市民生活に悪影響を及ぼさないよう、十分な配慮が必要である。



キリバス共和国 ベシオ港整備計画基本設計調査

報告書目次

序 文

伝達状

鳥瞰図/位置図/写真

図表リスト

要 約

	頁
第1章 要請の背景	1-1
第2章 プロジェクトの周辺状況	2-1
2-1 当該セクターの開発計画	2-1
2-1-1 上位計画	2-1
2-1-2 国家財政事情	2-2
2-2 他の援助国、国際機関等の計画	2-2
2-3 我国の援助実施状況	2-3
2-4 ベシオ港の概要	2-4
2-4-1 港湾施設の現況	2-4
2-4-2 港湾活動の現況	2-12
2-5 自然条件	2-20
2-5-1 気象条件	2-20
2-5-2 地形条件	2-22
2-5-3 海象条件	2-22
2-5-4 土質条件	2-25
2-6 環境への影響	2-28
2-6-1 生物調査	2-28
2-6-2 水質調査	2-29
2-6-3 底質調査	2-31
第3章 プロジェクトの内容	3-1
3-1 プロジェクトの目的	3-1
3-1-1 計画の背景	3-1
3-1-2 計画の目的と要請内容	3-2
3-2 プロジェクトの基本構想	3-3
3-2-1 要請内容の検討	3-3
3-2-2 プロジェクトの基本構想	3-4
3-3 基本設計	3-23
3-3-1 設計方針	3-23
3-3-2 土木施設の基本設計	3-24
3-3-3 建築施設の基本設計	3-29
3-3-4 設備の基本設計	3-31
3-3-5 基本設計図	3-33

3-4	プロジェクトの実施体制	3-45
3-4-1	組織	3-45
3-4-2	予算	3-53
3-4-3	要員、技術レベル	3-53
第4章	事業計画	4-1
4-1	施工計画	4-1
4-1-1	施工方針	4-1
4-1-2	施工上の留意事項	4-2
4-1-3	施工区分	4-3
4-1-4	施工監理計画	4-4
4-1-5	資機材調達計画	4-5
4-1-6	実施工程	4-6
4-1-7	相手国負担事項	4-7
4-2	概算事業費	4-9
4-2-1	概算事業費	4-9
4-2-2	運営維持・管理費	4-10
第5章	プロジェクトの評価と提言	5-1
5-1	妥当性にかかる実証・検証および裨益効果	5-1
5-2	技術協力、他ドナーとの連携	5-2
5-3	課題	5-2

[資料編A]

- 資料-1. 調査団員氏名・所属
- 資料-2. 調査日程
- 資料-3. 相手国関係者リスト
- 資料-4. 当該国の社会・経済事情
- 資料-5. 波浪推算結果
- 資料-6. 港内静穏度解析結果
- 資料-7. 貨物量予測

[資料編B]

参考図表集

図リスト

[第2章]

- 図-2-4-1 ベシオ港既存施設の配置図
- 図-2-4-2 ベシオ港の埠頭用地、上屋、KSSL 事務所配置図
- 図-2-4-3 ベシオ港コンテナヤードのコンテナ蔵置状況
- 図-2-5-1 ベシオの平均気温の変化(1981~1995年)
- 図-2-5-2 ベシオの平均湿度および降雨量の変化(1981~1995年)
- 図-2-5-3 計画地周辺の海底地形測量結果
- 図-2-5-4 計画地周辺の陸上地形測量結果
- 図-2-5-5 潮位関係図
- 図-2-5-6 ボーリング調査地点位置図
- 図-2-5-7 土質柱状図
- 図-2-6-1 水質調査位置
- 図-2-6-2 底質調査位置

[第3章]

- 図-3-2-1 ベシオ港旅客乗船数予測
- 図-3-2-2 平面配置計画
- 図-3-3-1 全体平面計画
- 図-3-3-2 岸壁標準断面図
- 図-3-3-3(1) 泊地護岸標準断面図(隅角部)
- 図-3-3-3(2) 泊地護岸標準断面図
- 図-3-3-4 道路護岸標準断面図
- 図-3-3-5 コンテナヤード配置図
- 図-3-3-6 航路標識配置図
- 図-3-3-7 既存岸壁補修
- 図-3-3-8 貨物倉庫・管理事務所棟立面図
- 図-3-3-9 貨物倉庫・管理事務所棟1階平面図
- 図-3-3-10 貨物倉庫・管理事務所棟2階平面図
- 図-3-3-11 旅客ターミナル立面図
- 図-3-4-1 情報通信運輸省組織図
- 図-3-4-2 KSSL 組織図
- 図-3-4-3 港務局(JICA 提案)組織図
- 図-3-4-4 港務局(ESCAP 提案)組織図

[第4章]

- 図-4-1-1 事業実施計画

表リスト

[第1章]

表-1-1-1 要請の内容

[第2章]

表-2-2-1 DAC諸国のODA実績

表-2-2-2 国際機関のODA実績

表-2-4-1 ベシオ港主要施設・機械の内訳

表-2-4-2 ベシオ港の上屋現況

表-2-4-3(1) KSSL所有の荷役機械

表-2-4-3(2) KSSL所有の荷役船舶

表-2-4-4 鋼矢板厚み調査結果

表-2-4-5 ベシオ港船種別寄港船舶数(1991年～1995年)

表-2-4-6 主要船舶のベシオ港寄港頻度(1995年)

表-2-4-7 ベシオ港の外貨貨物統計(1985年～1995年)

表-2-5-1 ベシオにおける風速・風向別頻度表(1991～1993年)

表-2-5-2 N値および土質試験結果

表-2-6-1(1) 水質分析結果

表-2-6-1(2) 水質分析結果

表-2-6-2 底質分析結果

[第3章]

表-3-1-1 要請の内容

表-3-2-1 オセアニアにおける他国の港湾荷役施設の現況

表-3-2-2 船社・年別貨物量および寄港回数(1991年～1995年)

表-3-2-3 3船社の主要船舶諸元

表-3-2-4 輸入コンテナ統計(1990年～1993年)

表-3-2-5 輸入貨物の輸入元とシェア

表-3-2-6 目標年次2000年の船社別輸入コンテナ貨物量

表-3-2-7 所要荷役機械一覧

表-3-2-8 ベシオ港における貨客船乗船数(1983年～1993年)

表-3-2-9 主要貨客船の諸元と旅客統計(1993年～1994年)

表-3-2-10 本計画施設の概要

表-3-3-1 岸壁構造比較表

表-3-4-1 JICAとESCAP提案の港務局の組織比較

表-3-4-2 政府開発予算

第1章

要請の背景

第1章 要請の背景

キリバス共和国は中部太平洋に位置し、東西約 4,500km、南北約 1,800km の広大な海域に散在する島々からなる島嶼国である。全陸地面積は 810km² に過ぎないものの、同国の排他的経済水域(EEZ)は、インドの国土面積に相当する 3.5 百万 km² にも及ぶ。同国の1995年の人口は約 77,600 人で1985年以降年率約 1.9%の増加率を示している。同国の経済は、燐鉱石の輸出に依存していたが、1979年に枯渇して以来、コブラおよび魚類が主要な輸出品となっている。しかし、これらの天然資源は量的にも少なく、また天候等の外部要因により生産量が大きく影響を受けるため経済状況は安定せず、貿易収支は常に大幅な赤字となっている。加えて、同国のほとんどの島は、珊瑚礁造礁性の島であるため、農業に適さず食料品を始め大部分の生活物資を輸入に頼っている。

このような特殊な地理的・社会的条件から、海上輸送は同国の経済活動を支える重要な生命線であり、港湾は輸出入および国内貨物の輸送を担う陸・海運の接点として、必要不可欠な社会基盤施設となっている。しかしながら、同国の主要港であるベシオ港や、クリスマス島のロンドン埠頭をはじめとする国内のすべての港湾施設は、長期にわたる整備投資の欠如により、深刻な機能低下の問題を抱えている。

ベシオ港は、外貨貨物を取扱う同国唯一の港であり、また国内海上輸送の拠点である。しかし、同港は 1950 年代に小型船を対象とした整備が実施されて以降、港湾施設に対する整備・補修は全く行われていない。このため、同港の港湾施設は、規模・能力の不足に加えて、老朽化が激しく、荷役作業の安全性・効率が極端に低下し、港湾機能を維持するため、早急な整備が必要な状態となっている。加えて、世界的な傾向である貨物のコンテナ化に伴う対応が全くなされておらず、依然としてバージュ輸送による荷役が行われている。

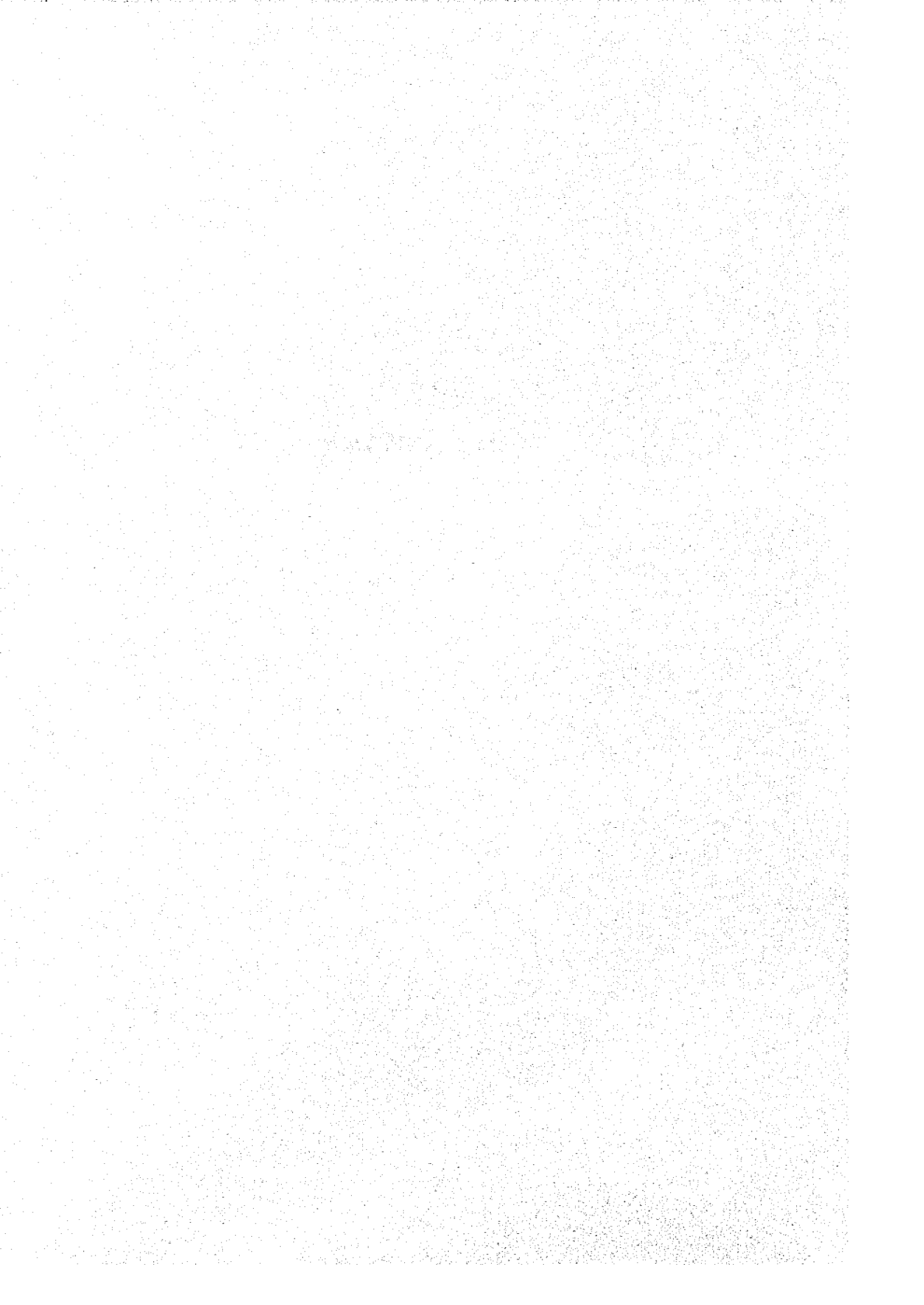
このような状況に鑑み、同国政府は第 8 次国家開発計画(1996 年～1999 年)を策定し、経済成長の基盤の強化を進めており、この中で、海運部門の重要性を強調している。同国の国内外の流通拠点であるベシオ港の整備が、同国経済の発展に必要不可欠であることから、日本国政府に対して、ベシオ港開発計画に係る無償資金協力を以下のとおり要請した。

表-1-1-1 要請の内容

施設・機材名	規模・内容
コンテナ埠頭	水深 6.0m、延長 80m
コンテナヤード・ 貨物倉庫等用地	17,000m ²
浚渫	約 140,000m ³
管理事務所	350m ²
貨物倉庫	800m ²
旅客ターミナル	560m ²
アクセス道路	955m
既設岸壁復旧	130m
航路標識	1 式
浚渫機材	1 式
荷役機材	1 式

第2章

プロジェクトの周辺状況



第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

キリバス共和国の経済は、企業や資本の欠如、点在した島々から成る島嶼国家としての地理的条件、肥沃な土壌に恵まれていない等の理由により、その成長は長い間停滞してきている。GDPは、1979年の独立直後に、A\$37百万からA\$22.5百万に急激に落ち込み、それ以後、年平均約1%と低い実質成長率を示している。

同国政府は、このような状況を改善し、経済成長の基盤強化を図るため、1996年～1999年までの第8次国家開発計画を策定した。しかし、同計画は開始から8ヶ月たった現在もドラフトの段階で、今後詳細を詰めて、1997年には閣議決定され正式に施行される予定である。

同計画のドラフトの中では、経済成長の基盤強化のために次のような目標を掲げている。

- ①現在の経済力を維持しつつ、その弱点を強化する。
- ②自国の産業および外国投資のための経済活動の再構築を行い、経済の生産性を改善する。
- ③政府機関の大幅な効率改善
- ④社会インフラおよび運輸の整備とともに投資環境の制度的改善
- ⑤キリバスの資源利用のための土地、労務、資本指標の再整備
- ⑥国内産業への投資・開発を支援するための予算・経済政策

このような国家開発戦略に基づき、海運部門では以下のような目標を掲げている。

- ①内貿貨物・旅客輸送における定期便サービスの向上
- ②ベシオ港を近隣諸国への貨物輸送の中核として開発する
- ③船舶の乗員および陸上職員の技能向上
- ④KSSLの労働環境の改善と効率的な質の高いサービスの提供
- ⑤以上の目標により高収益を上げる

この様に、第8次国家開発計画において、同国の経済発展を期すために、海運部門の重要性が強調されている。

ベシオ港は、国民の生活物資の輸入と共に、コブラ、海藻等の国内生産物の輸出港として重要な役割を果たしており、同国産業の国内外の流通拠点であるベシオ港の整備は、同国経済の発展のために必要不可欠である。

2-1-2 国家財政事情

キリバス共和国は、1979年の独立直後の1980年に燐鉍石の枯渇により、急激な経済の下降を経験した。その後、経済・財政の安定化へ向けた継続的な国家開発計画を策定し、以来GDPは実質年約1%の緩やかな伸びを示してきている。

同国の主な輸出品はコブラと水産物であり、GDPの10ないし15%を占めている。1985年からの10年間に、輸入が年率8.2%で増加する一方輸出は5.2%に留まっており、この結果貿易赤字は、15.5百万A\$から37.5百万A\$に拡大している。

1968年に燐鉍石枯渇後に備え、その収入から収入均衡留保基金(Revenue Equalization Reserve Fund: RERF)を創設し、1980年にはその合計がA\$7,500万にも達していた。しかし、その後の財政赤字補填に支出し続けており、前途は厳しい。

同国政府は、このような状況を改善し、経済成長の基盤の強化を図るため、第8次国家開発計画(1996年～1999年)を策定している。同計画では、同国の経済発展の基盤強化のために、海運部門の整備の重要性を強調している。

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

キリバス共和国の海運セクターに関連する援助は最近のものとしては次のものがある。

- ① 1991年のデンマーク政府によるキリバス共和国島嶼間輸送計画調査
- ② 1993年のオーストラリア政府によるベシオ港への埠頭クレーンの供与
- ③ 1996年のESCAPによるベシオ港の港務局設立に係る制度策定調査

尚、キリバス共和国に対するDAC(Development Assistant Committee: 開発援助委員会)、国際機関のODA(Official Development Assistance: 政府開発援助)の援助実績を表-2.2-1および表-2.2-2に示す。これによると、日本・豪州・ニュージーランド・英国等が常連援助国で、我が国がその最右翼にあることがわかる。

表-2-2-1 DAC諸国のODA実績

(単位:百万ドル)

暦年	1位	2位	3位	4位	5位	合計
92	日本 13.9	豪州 4.4	英国 2.3	ニュージーランド* 1.4	ドイツ 0.0	22.0
93	日本 5.4	豪州 3.1	ニュージーランド* 1.6	英国 1.2	フランス* 0.0	11.2
94	豪州 5.9	日本 3.5	ニュージーランド* 1.6	英国 1.5	フランス* 0.0	12.5

表-2-2-2 国際機関のODA実績

(単位：百万ドル)

暦年	1位	2位	3位	4位	5位	その他	合計
92	2.7(EDF)	1.1(ADB)	0.5(UNDP)	0.2(UNTA)	0.2(UNFPA)	0.1	4.8
93	3.1(EDF)	0.5(ADB)	0.5(UNTA)	0.4(UNDP)	0.1(UNFPA)	0.1	4.7
94	1.2(EDF)	1.0(ADB)	0.4(UNDP)	0.3(UNTA)	—	0.1	2.9

注) EDF：欧州開発基金、ADB：アジア開発銀行、UNDP：国連開発計画、
UNTA：国連通常技術支援計画、UNFPA：国連人口基金

2-3 我国の援助実施状況

我国のキリバス共和国に対する援助は、キリバス共和国独立の1979年から始まり、現在まで毎年何等かの形で続けられている(資料編Bの表-B-1を参照)。当国が低所得国(L.I.D.C)であることから、無償資金協力および技術協力に限られているが、多くのインフラ設備や、水産業振興のための計画が実施されている。港湾関連のプロジェクトとしては、今回がはじめてである。

2-4 ベシオ港の概要

2-4-1 港湾施設の現況

(1) 施設概要

ベシオ港は、ギルバート諸島内南タラワ環礁南東端のベシオ島に位置し（北緯 $1^{\circ}21.4'$ 、西経 $172^{\circ}55.9'$ ）、キリバス共和国の主要港湾として重要な役割を担っている。同港は、東西の2本の防波堤により入港航路および泊地を形成し、港内の静穏度を保っている。

同国国営の水産会社であるTe Mautariおよび、沿岸警備隊事務所が、東防波堤の先端に位置し、そこから英国の援助により建設された水産栈橋が延びている。水産栈橋は、主に漁船、タンカー、沿岸警備艇、および国内貨客船に利用されている。タンカーへの送油導管は、モービル・タンクヤードから栈橋沿いに設置されている。

岸壁は泊地の最奥に位置し、バージにより運搬されたコンテナはそこで陸揚げされる。岸壁背後の陸域は、コンテナの蔵置およびバラ貨物の保管に利用されている。

岸壁の対面には、造船所および造船用斜路があり、斜路は1967～1968年に、現在の建屋建設と同時に75mに延長された。

ベシオ港の既存施設の配置図を図-2-4-1に示す。主要施設の概要を、荷役機械を含め、以下の各節で述べる。表-2-4-1に主要施設・機械の内訳を示す。

1) 東防波堤および西防波堤

東西の2本の防波堤は、それぞれ610mおよび305mの長さを有し、同港を取り囲み泊地および入港航路を形成している。防波堤天端高は、建設当時D.L. +3.14mであったが、現在の高さはD.L. +2.90から3.00m程度である。

防波堤法面の構造を資料編Bの図-B-1に示す。堤体法面は1:1.5勾配で袋詰めコンクリートで被覆されている。

2) 入港航路および泊地

入港航路および泊地は、前記の防波堤により静穏に保たれている。入港航路の断面を資料編Bの図-B-2に示す。航路幅および航路水深は、当初それぞれ18.3mおよび、D.L. -3.05mであったが、建設以来の長年の浮遊砂の沈殿により1m程度浅くなっている。

港内泊地も同様に、当初の水深D.L. -3.96mがD.L. -1～-3mにまで浅くなっている。



SCALE : 1/4000

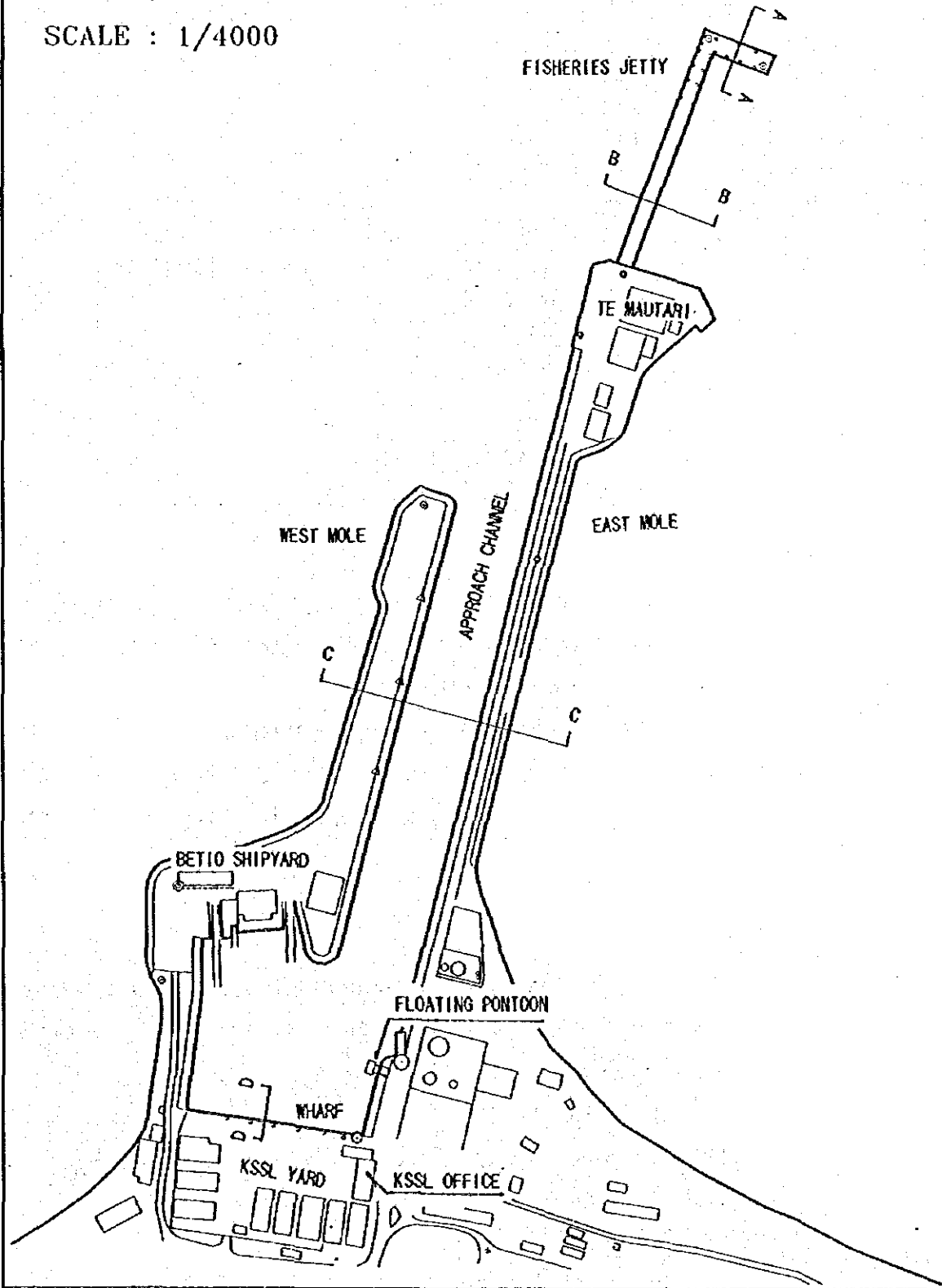


図-2-4-1 ペシオ港既存施設の配置図

表-2-4-1 ベシオ港主要施設・機械の内訳

施設名	数量	仕様
東防波堤	1基	延長610m
西防波堤	1基	延長305m
水産栈橋	1基	4バース、全延長220m
岸壁	1バース	全延長130m、有効長約92m
航路標識	1式	ブイ8基、ビーコン2基
KSSL事務所	1棟	2階建て、総床面積534㎡
KSSL上屋	7棟	351㎡5棟、330㎡2棟
KCVS上屋	1棟	351㎡
埠頭用地	1箇所	約3,200㎡
クレーン	3隻	210HP 2隻、2×127HP 1隻
バース	3隻	18.35m×6.65m×1.5m、18.00m×6.50m×1.5m 18.00m×6.80m×1.5m
移動式クレーン	1台	25t
埠頭クレーン	1台	32.5t
トラック（エンジン付）	1台	3t
フォークリフト	3台	2.5t
ショートのレーダー	12台	3t×8台、25t×4台
プライムムーバー	2台	25tトレーラー牽引用

3) 岸壁

岸壁は、港内泊地の最奥に位置し、コンテナ輸送のバースおよび小型船舶に利用されている。岸壁全長は130mであるが、岸壁両端の浅瀬、護岸取付部および東端部の階段により、利用可能な有効長は92mである。

岸壁の標準断面を資料編Bの図-B-3に示す。岸壁構造はコンクリート控壁による鋼矢板式である。鋼矢板は、フロディングガムⅢ型（長さ9.9m）で、D.L. - 3.96mの岸壁水深を確保していたが、現在は浮遊砂沈殿により水深は約D.L. - 2mに埋没している。

4) 水産栈橋

水産栈橋は、1986年から1987年かけて、英国の援助により建設された。施設概要を資料編Bの図-B-4に示す。水深6m以下のバースが4バース供用されている。各バース長は以下のとおりである。

No. 1バース：49.8m

No. 2バース：45.0m

No. 3バース：32.6m

No. 4バース：38.8m

栈橋の構造は、鋼管杭による横栈橋式である。コンクリート・デッキは、10mの幅を有し、貨物取扱用のエプロンとして利用されている。水産栈橋と東防波堤先端の間は、126mの取付栈橋により連結されており、送油導管、給水管および電力線が栈橋西側に敷設されている。

本栈橋は、一般雑貨の取扱いを上載荷重条件として設計されており、コンテナ荷役には不適である。

5) 埠頭用地、上屋およびKSSL事務所

図-2-4-2に埠頭用地、上屋、KSSL事務所の配置を示す。

岸壁背後のコンクリート・エプロンおよび未舗装ヤードは、コンテナ蔵置に利用されている。実入りコンテナは、荷役機械および蔵置面積の不足により、固定クレーン（実入りコンテナを取り扱える唯一の埠頭クレーン）の作業半径内に6から7段に積まれている。空コンテナは移動式クレーンにより、固定クレーンの作業半径外に3から4段に積まれている。埠頭用地の面積は全体で約3,000㎡であるが、コンテナの蔵置面積は約1,000㎡に限られている。埠頭用地は、コンテナ貨物の配送車両で常に混雑し、コンテナの開梱も蔵置場所で直に行われ、時には、3段に積み重ねられた状態の最上段で行われるときもある。

照明設備は最近設置され、夜間作業は可能になっている。

埠頭用地内の上屋の現況を表-2-4-2に示す。KSSLは全部で7棟の上屋を所有し、この内3棟をコブラ倉庫、他の3棟をバラ荷貨物倉庫、残りの1棟をセメント倉庫として使用している。KCWS（キリバス卸売組合）も1棟の上屋を所有し、穀物倉庫として使用している。

KSSL事務所は、2階建てで各階の床面積267㎡、総床面積534㎡を有する大型の建物である。2階部分に管理組織および職員用の事務所を配し、1階部分は倉庫および工作所に使用されている。

表-2-4-2 ベシオ港の上屋現況

上屋No.	寸法・面積	用途	貯蔵容量	構造様式及び現況
1	12.2m×28.8m = 351m ²	コブラ	1,000t	コンクリート基礎、鉄骨構造によるかまぼこ家屋形式、照明無し、屋根に雨漏り穴多し
2	12.2m×28.8m = 351m ²	コブラ	1,000t	コンクリート基礎、鉄骨構造によるかまぼこ家屋形式、照明無し、屋根に雨漏り穴多し
3	11.7m×28.2m = 330m ²	バラ貨物	132t	コンクリート基礎、鉄骨構造、照明設備不十分 屋根・壁に雨漏り穴
4	12.2m×28.8m = 351m ²	バラ貨物	141t	コンクリート基礎、鉄骨構造によるかまぼこ家屋形式、屋根・壁に雨漏り穴
5	11.7m×28.2m = 330m ²	バラ貨物	132t	コンクリート基礎、鉄骨構造、屋根に雨漏り穴 照明設備乏しい
6	12.2m×28.8m = 351m ²	コブラ	1,000t	コンクリート基礎、鉄骨構造によるかまぼこ家屋形式、照明無し、屋根に雨漏り穴多し
7	12.2m×28.8m = 351m ²	セメント	1,000t	コンクリート基礎、鉄骨構造、屋根に雨漏り穴多し
KCVS	12.2m×28.8m = 351m ²	穀物	1,000t	鉄骨構造、波板鉄板、屋根に雨漏り穴
全床面積：2,766m ²				

6) 航路標識

ベシオ港の航路標識の配置と現況を、それぞれ資料編Bの図-B-5および表-B-2に示す。ベシオ港の航路標識のほとんどは老朽しており、全てのブイの灯器は欠落し、標識盤番号は読めない状態である。したがって、同港での夜間航行は不可能な状態である。

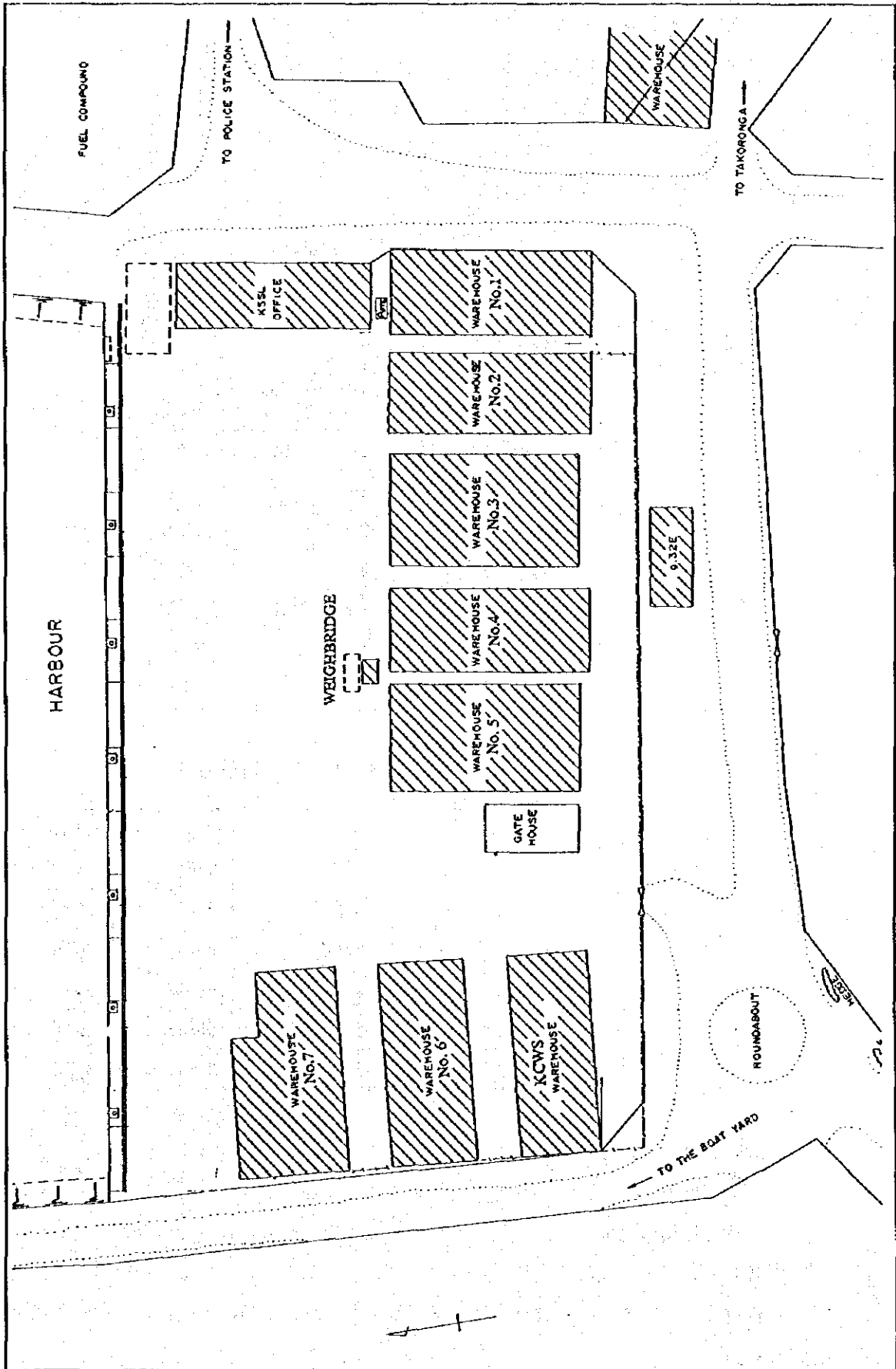


図-2-4-4-2 ペシオ港の埠頭用地、上屋、KSSL事務所配置図

7) 荷役機械と船舶

KSSLが所有する荷役機械、および船舶一覧を表-2-4-3に示す。同港で実入りコンテナの陸揚げに供されているクレーンは、オーストラリアより1993年に供与された1978年製の固定式埠頭クレーンのみであり、他に実入りコンテナを取り扱える機械は無い。このような狭隘な埠頭用地における荷役機械の不足は、荷役効率の改善におけるボトルネックとなっている。

表2-4-3(1) KSSL所有の荷役機械

機械名	台数	能力	取得年
TADANO移動式クレーン	1	25t	不明
FAVCO埠頭クレーン	1	32.5t	1993年
トラック(コンテナ付)	1	3t	不明
ブルドーザー	1	D3	不明
フォークリフト	3	2.5t	1993年
トラクター	2	---	1985年
ショショトレーラー	8	3t	不明
ショショトレーラー	4	25t	不明
プライム・ムーバー	2	25t	不明

表2-4-3(2) KSSL所有の荷役船舶

船舶名	隻数	能力・サイズ	取得年	製造者
Tabuariki (タウアキ)	1	210HP	1976年	ハ・ソ・シップ・ヤード
Riki (リキ)	1	210HP	1976年	不明
Teraoi (テラオイ)	1	2×127HP	1978年	不明
バージNo.6	1	18.35m×6.65m×1.5m	1986年	ハ・ソ・シップ・ヤード
バージNo.7	1	18.00m×6.50m×1.5m	1986年	不明
バージNo.8	1	18.00m×6.80m×1.5m	1988年	不明

(2) 港湾施設の老朽度

1) 鋼矢板岸壁

既存岸壁の鋼矢板は建設後30年以上経過し、飛沫帯付近で腐食が進みかなり老朽している。腐食により生じた穴からは裏込土が流出している。岸壁の壁面に取り付けてあった木製防舷材は、すべて欠落しており、船舶の衝突による損傷が危惧される。

既存岸壁の残存耐用年数を把握するために前回のF/Sで、超音波厚み計により鋼矢板の厚さを計測した。その結果を表-2-4-4に示す。調査は岸壁東端からそれぞれ11m、46.5mおよび73.6mの位置で3枚の鋼矢板について実施した。鋼矢板の厚さは、飛沫帯付近では、元の厚さ10.7mmに対して半減しており、もはや供用できる状態ではない。

表-2-4-4 鋼矢板厚み調査結果

計測地点	計測位置		
	+ 1 m	± 0 m	- 1 m
No. 1	---	5.9mm	8.9mm
No. 2	---	5.4mm	9.1mm
No. 3	8.2mm	4.9mm	---

2) 東防波堤および西防波堤

東西の防波堤の破損状況を、資料編Bの図-B-6および表-B-3に示す。袋詰めコンクリートによる被覆法面は、多くの箇所では浸食されており、防波堤の中詰砂は風波にさらされている。今後、さらに浸食が進み堤体の崩壊も予想されるため、緊急の補修工事を、同国政府独自で進めている。

2-4-2 港湾活動の現況

(1) 海運セクター

1) 国際貿易

ベシオ港にコンテナ貨物輸送サービスを提供している船社は、以下のとおり外国船社2社とキリバス国営船社KSSLの3社である。

- ① Chief Container Service (CCS) : オーストラリアより月1回の配船
- ② Bali Hai Line (BHL) : 日本より2ヶ月に1回の配船、
- ③ Kiribati Shipping Services Limited : ニュージーランド-マジュロ間を月2回
(KSSL) 配船し、ベシオを拠点にトゥヴァル、ス
ヴァにトランシップ・サービスを行って
いる。

上記3船社、CCS、BHL、KSSLの輸送シェアはそれぞれ約55%、20%、25%である。KSSLは、1994年9月からPacific Forum Lineという船社に代わってニュージーランド、フィジー、キリバス、マジュロ間の海運サービスを開始している。KSSLは1996年2月以来、Novikovo (4,160DWT) という中型貨物船をチャーターしている。

一方、CCSは同社の主要大型貨物船Papuan Chief (10,683.2DWT) の海難事故により、1994年7月から中型貨物船Baltimar Boreas (3,182.6DWT) を就航させたが、翌年4月から再びPapuan Chiefの配船を開始した。

海運サービス経路を資料編Bの図-B-7に示す。

2) 国内貿易

国内の海上輸送は、ベシオ港に外航貨物船がないときに、KSSLおよび他の中小の現地民間船社の所有する内貿貨物船により行われている。KSSLは、Shipping Corporation of Kiribati (SCK) という海運公社に代わって、政府直営の海運会社として1991年に設立された。同社の海運業務の70%は、国内海運で占められる。中小の民間船社には、Waysam Kum Kee、FernおよびMat等があり、離島および教会の所有する小型船舶も島嶼間輸送に携わっている。

(2) 寄港船舶

1991年から1995年の間にベシオ港に寄港した船舶を、船種別に表-2-4-5に示す。年平均寄港隻数は55隻である。1993年に日本が多目的コンテナ貨物船Matangareを供与して以来、コンテナ貨物船の寄港回数が増加傾向にあり、逆に一般貨物船の寄港が減りつつある。

表-2-4-6に、1995年の主要船舶のベシオ港寄港頻度を示す。KSSL所有のMatangareとチャーター船Acorianoの寄港回数が、全体の半分以上を占め、月平均2回の定期便サービスを実施した。BHLはPacific Islanderのみを配し、2ヶ月に1回の頻度で年6回寄港した。CCSは、Baltimar Boreasの備船を中断して以降、Papuan Chiefをはじめとした、大型船舶によるローテーションで月1回の定期便サービスを実施した。

資料編Bの表-B-4に、1995年のベシオ港寄港貨物船の入港喫水と重量トン数(DWT)を示す。Matangareの寄港喫水は、4.5mから2.0mの間であった。最大喫水は、Pacific Islanderの7.2mであった。

資料編Bの表-B-5および図-B-8に、ベシオ港寄港貨物船の入港喫水の加積曲線を示す。Matangare級以下の喫水の船舶のシェアは約60%であった。

資料編Bの表-B-6に、KSSLおよび中小の民間船社所有の国内登録船舶一覧を示す。

表-2-4-5 ベシオ港船種別寄港船舶数(1991年~1995年)

年	コンテナ貨物船	一般雑貨貨物船	タンカー	コプラ運搬船	合計
1991	31	7	10	2	50
1992	30	6	14	4	54
1993	29	15	11	5	60
1994	40	3	11	2	56
1995	42	0	9	3	54

表-2-4-6 主要船舶のベシオ港寄港頻度(1995年)

船名	寄港回数	所属船社等
Matangare	15	Regular service by KSSL
Acoriano	8	Regular service by KSSL
Pacific Islander	6	Regular service by BHL
Aleksandrov	2	Regular service by CCS
Coral Chief	2	Regular service by CCS
Highland Chief	2	Regular service by CCS
Maj Sif	2	Regular service by CCS
Baltimar Boreas	1	Regular service by CCS
Papuan Chief	1	Regular service by CCS

(3) 取扱貨物

1) 外貿貨物

ベシオ港の外貿貨物統計を、表-2-4-7および資料編Bの図-B-9(1)に示す。総貨物量は多少の変動はあるが、年々着実な伸びを示し、1985年の34,275トから1995年の73,268トと年平均約8%で増加した。1995年の取扱貨物実績は、総貨物量73,268ト、その内輸入コンテナ貨物が53%、輸入バラ荷貨物が15%、輸入バルク・オイルが9%、輸出コブラが18%、輸出一般貨物が5%を占めた。

表-2-4-7 ベシオ港の外貿貨物統計(1985年~1995年)

単位: ト

年	輸 入						輸 出			総 計
	コンテナ	TEU	バラ貨物	小計	バルク・オイル	輸入合計	コブラ	一般雑貨	輸出合計	
1985	15,083.9	784	5,019.8	20,103.7	5,091.2	25,194.9	8,516.5	563.7	9,080.2	34,275.1
1986	14,511.4	733	17,562.0	32,073.4	5,295.2	37,368.6	3,490.2	682.3	4,172.5	41,541.1
1987	18,880.5	982	10,095.8	28,976.3	6,311.4	35,287.7	3,898.0	807.6	4,705.6	39,993.3
1988	18,845.4	932	8,299.1	27,144.5	7,125.9	34,270.4	8,778.0	764.8	9,542.8	43,813.2
1989	22,638.7	1,243	7,000.0	29,638.7	6,605.1	36,243.8	8,622.0	1,390.8	10,012.8	46,256.6
1990	29,044.6	1,547	7,417.1	36,461.7	7,569.2	44,030.9	3,664.0	1,283.7	4,947.7	48,978.6
1991	26,196.6	1,373	4,636.0	30,832.6	8,910.2	39,742.8	5,308.0	1,043.5	6,351.5	46,094.3
1992	25,380.9	1,294	6,949.4	32,330.3	9,463.8	41,794.1	9,907.0	823.1	10,730.1	52,524.2
1993	31,079.9	1,549	9,704.3	40,784.2	9,125.2	49,909.4	8,587.0	3,454.1	12,041.1	61,950.5
1994	32,849.0	1,519	7,794.4	40,643.4	9,598.8	50,242.2	9,306.4	3,608.3	12,914.7	63,156.9
1995	38,827.1	1,917	10,849.1	49,676.2	6,554.1	56,230.3	13,113.6	3,924.8	17,038.4	73,268.7

① 輸出貨物

輸出貨物は、コブラが大きな割合を占めるが、資料編Bの図-B-9(2)に示すとおり、その年変動は非常に大きい。コブラの生産は降雨量に大きく影響され、干ばつの翌年は生産が急落する。過去10年間の輸出量の最高は、1995年の13,113トで、1986年の3,490トが最低となっており、最高最低の開きは4倍近い。その他の輸出貨物としては、1,000トのオーダーで、魚、海草等の水産物が近年輸出されるようになってきたが、これも大きな年変動が見られる。

② 輸入貨物

輸入貨物の大部分は食料品等のコンテナ貨物であり、他にフィジーからバルク・オイルが輸入されている。輸入貨物のコンテナ化は徐々に進んできているが、バラ荷貨物は、大型プロジェクトにより大量のバラ荷建設資材が輸入されると一時的に急増する（資料編Bの図-B-9(3)および(4)参照）。

バルク・オイルは、年間変動は小さく、5,000から9,000トンの範囲で増加してきている。

コンテナ化率は、1980年代の60%から1990年以降の80%へと順調に伸びている。

③ トランシップ貨物

KSSLは、多目的貨物船Matangareの取得と共に、トゥヴァル向けに1993年後半から、貨物のトランシップ・サービスを開始した。貨物量は、年約3,000トンのオーダーである。

2) 内貿貨物/国内旅客

キリバス共和国の内貿貨物および国内旅客の輸送は、KSSLおよび中小の民間船社により行われているが、民間船社の統計資料は整備されていないので、KSSLの港務統計により、内貿貨物および国内旅客輸送の全体像をとらえる。

① 内貿貨物

KSSLにより取り扱われて内貿貨物の統計を、資料編Bの表-B-7(1)および図-B-10(1)に示す。1995年の内貿貨物取扱量は約21,400トンであり、雑貨の移出が56%、移入が8%、コブラの移入が36%である。

② 国内旅客

資料編Bの表-B-7(2)および図-B-10(2)に、国内旅客統計を示す。1995年のKSSLによるベシオ港の総国内旅客数は約7,000人で、通過旅客は約5%である。1990年から1994年の旅客数が大きく上回っているが、これは政府のライン諸島への移住計画による影響である。

(4) 港湾貨物の荷役作業

1) コンテナ貨物およびバラ貨物

ベシオ港には大型外航貨物船が直接接岸できる岸壁はなく、貨物は沖に錨泊した大型船と岸壁の間のバージ輸送により、陸揚げ・船積みが行われているが、これは非常に効率が悪くかつ経費も高い。

沖の本船からの貨物の陸揚げは、以下の手順で行われている。

- ① 荷役作業員が沖の貨物船に乗り込む。
- ② 本船クレーンにより、実入りコンテナ、バラ貨物等をバージに積み下ろす。
- ③ 引船によりバージを岸壁まで運び、岸壁上の埠頭クレーンにより貨物を陸揚げする。

陸揚げされた実入りコンテナは、埠頭クレーンの作業半径内に蔵置されるが、ヤードが約3,000㎡と非常に狭いため、実入りコンテナは6、7段に積み上げられる。

ヤード内ではバラ貨物および空コンテナの取り扱いのために、25tの移動式クレーンが使用されている。

調査団はコンテナ蔵置状況を、1996年8月19日に調査した。その結果、ヤード内の全蔵置数は292TEUで、実入りが180TEU、空が112TEUであった。

2) 本船-岸壁間と荷役サイクル

① コンテナ貨物荷役

コンテナ貨物の荷役に要する時間は、バージ輸送の為の引船の馬力、バージの積載貨物量、風力等に大きく影響されるが、調査団の測定によれば、概ね以下のとおりである。

- * 曳航時間(片道) : 12分
- * 本船-バージ荷役 : 4~5分/TEU
- * バージ-岸壁荷役 : 8分/TEU

② コブラ荷役

主要輸出品目であるコブラは、KSSLの貨物船および中小の民間船社の小型貨物船によりベシオ港に集積される。コブラは50kg詰めの麻袋で取り扱われ、本船クレーンにより船倉から1度に15袋引き上げられる。荷揚げのサイクル・タイムは、船ごとに異なるが、平均して3~5分であり、作業効率は9~15t/hである。コブラ上屋では、約20人の荷役作業員がコブラのトラックからの荷下ろしのために働いており、作業効率は約15t/hである。

③ パラ貨物

パラ貨物の荷役形態は、コンテナ貨物とほぼ同じであるが、岸壁で陸揚げした後はトレーラーに積み込み、上屋あるいは野積場まで運ぶ。貨物の荷受け人は、貨物到着後3日間は保管料が課されないため貨物が滞留し、ヤード内の野積場は非常に狭く混雑しており、荷役効率は低く10~12t/hである。適切な荷役機械の欠如も一因である。

3) 在港時間

ベシオ港では、外貿貨物船には特待優先権が与えられ、島嶼間輸送の内貿貨物船より優先して港湾施設を利用できる。しかし、バージ輸送による船待ち等により、在港時間は取扱貨物量に比べて非常に長く、2から3日である。

4) 作業時間

ベシオ港における作業時間は以下のとおりである。

* 外貿貨物荷役（月-日）

11時間（8:00~16:15+残業3.75時間）×2シフト

* 内貿貨物荷役（月-金）

7.25時間（8:00~16:15）

* 管理職勤務（月-金）

7.25時間（8:00~16:15）

5) 維持管理体制（KSSL）

KSSLの機械技術者が、補助技術員3人とヤード機械の維持管理に当たっているが、修理工場の整備状況は貧弱であり、大きな修理は外部の民間工場、政府の機械工場に外注している。タグボートの修理は、同国唯一の造船所ベシオ・シップヤードにて行われているが、修理費は非常に高い。

同港にとって、特殊な修理を除き、フォークリフト、移動式クレーン等の荷役機械の維持補修を、独自にこなせる能力を備えることは必要なことであり、修理工場の整備に本格的に取りかかることが望まれる。

機械の予備部品は十分備えてあり、部品の調達に苦慮したことはない。

(5) 荷役作業の問題点

既存の岸壁背後地には、税関、KSSL事務所および8棟の上屋があり、ヤード内はコンテナおよびパラ貨物が容量を超えて放置されており、ヤード内の荷役作業の効率低下を招いている。背後地の面積は、建物等も含めて、80m×130m=10,400㎡程度であ

るが、コンテナ荷役に使用可能な面積は、 $40\text{m} \times 80\text{m} = 3,200\text{m}^2$ 程度であり、極めて狭い。図-2-4-3に示すとおり、コンテナヤードの中央には、埠頭クレーンが設置され、そのリーチ内に平均5段積みで50スロット、リーチ外に平均4段積みで、28スロットが確保されている。通常のコンテナヤードの2段積みと比較し、4、5段積みの場合の作業効率は約半分に低下する。ベシオ港ではヤード面積が極端に狭く、貨物の仮置き場を確保する余裕すらなく、作業効率はさらに低くなっている。コンテナヤードの全蔵置能力は、以下のように計算できる。

* 埠頭クレーンのリーチ内： $50\text{スロット} \times 5\text{段} = 250\text{TEU}$

* 埠頭クレーンのリーチ外： $28\text{スロット} \times 4\text{段} = 112\text{TEU}$

合 計 362TEU

* コンテナ蔵置密度： $3,200\text{m}^2 / 362\text{TEU} = 8.8\text{m}^2/\text{TEU}$

このように、ベシオ港のコンテナヤードの蔵置密度は、通常の密度 $15\text{m}^2/\text{TEU}$ に比べても極端に高いことが分かる。

これらの問題点は、次章で検討する港湾計画、設計に反映し、効率的かつ安全な施設配置計画の策定に供するものとする。



図一2-4-4-3 ベシオ港コンテナヤードのコンテナの配置状況

2-5 自然条件

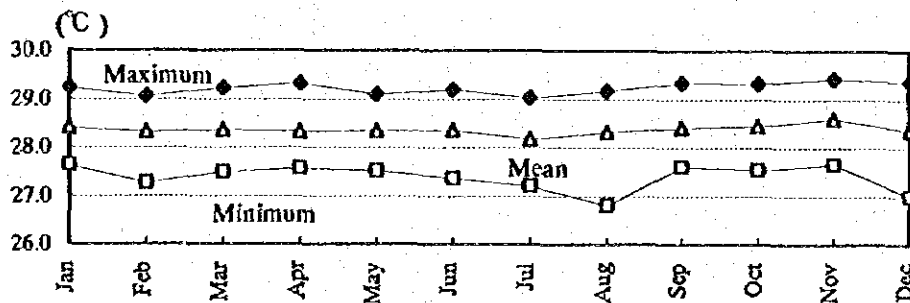
2-5-1 気象条件

キリバス共和国は、熱帯海洋性気候に属し、気温の変化は小さく、年間を通して湿度は高い。通常は穏やかな風が吹き、12月と1月にときおり強風が吹く程度である。通年、東寄りの風が卓越するが、ごくまれに西寄りの風が吹く。乾季は5月から10月、雨季は11月から4月である。

計画地点の南側に位置する気象観測所(北緯1°21'、南緯172°55.5')の観測データを用いて、本計画地の気象条件を検討する。

(1) 気温

図-2-5-1は、1981年から1995年までの15年間の月平均最高気温、月平均気温および月平均最低気温の変動を示したものである。月平均気温の最高(11月、29.4℃)と最低(8月、26.8℃)の差は約3℃であり、乾季と雨季の気温差はあまりない。年平均気温は28.4℃である。



(出典：ベシオ気象観測所)

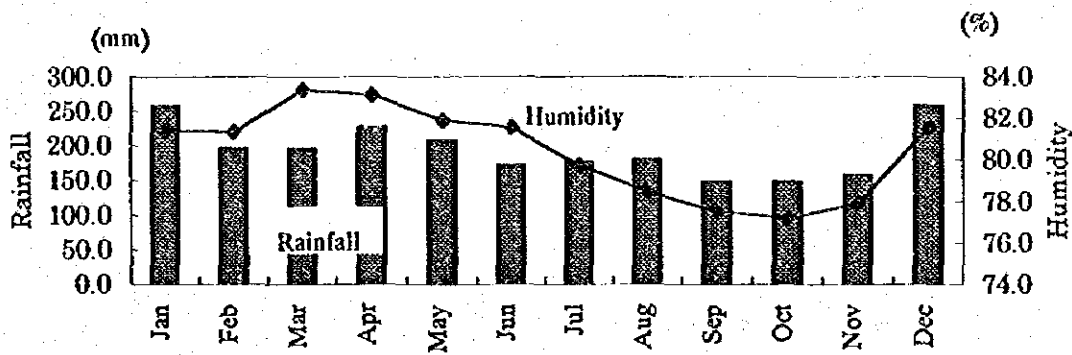
図-2-5-1 ベシオの平均気温の変化(1981~1995年)

(2) 湿度および降雨量

図-2-5-2は、1981年から1995年までの15年間の月別の平均湿度および降雨量の変化を示す。

平均湿度は、年間を通して変動が小さく約80%である。

降雨は乾季と雨季の区別がほとんどなく、年間を通して観測され、11月から4月までの雨季に割合多い。年平均降雨量は2,300mm程度で、年によっては干ばつが発生する。月変動が小さいが年変動はかなり大きい。



(出典：ベシオ気象観測所)

図-2-5-2 ベシオの平均湿度および降雨量の変化(1981~1995年)

(3) 風向・風速

タラワ島における、1991年から1993年までの3年間の観測記録(8回/日、出典:National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd ; NIWA)による、風向・風速別頻度表および風配図を、それぞれ表-2-5-1 および資料編 B の図-B-11 に示す。これによれば、計画地では北から東寄りの風が比較的多く、全体の70%程度を占める。風速 5m/s 以上の出現率は31.3%、風速 10m/s 以上の出現率はわずか1.0%である。

このように、赤道直下の南太平洋に位置するタラワ島は、サイクロンおよび台風の無発生域内(北緯 10° ~南緯 10°)に位置するため、その影響もなく静穏な気候である。まれに小規模な低気圧等の発生の影響によって、1月~2月にかけて西寄りの風が吹くが、風速は 20m/s 以下である。

表-2-5-1 ベシオにおける風速・風向別頻度表(1991~1993年)

(単位：%)

風速 / 風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静穏	合計
0.0~2.5	1.5	1.3	1.5	1.4	1.6	0.8	0.9	0.8	0.7	0.5	0.3	0.4	0.7	0.6	0.5	0.8	12.6	26.9
2.5~5.0	3.4	5.0	5.3	4.8	5.4	3.1	1.8	1.4	1.4	0.9	1.1	1.2	1.8	1.4	1.4	2.4	0.0	41.8
5.0~7.5	2.5	2.6	2.2	2.5	4.5	1.7	1.0	0.6	1.0	0.5	0.6	0.7	1.3	0.8	1.0	1.4	0.0	24.9
7.5~10.0	0.5	0.4	0.4	0.3	0.7	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.2	0.0	5.4
10.0~15.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0
15.0~20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20.0~25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25.0~30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30.0m/s~	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
合計(%)	8.0	9.4	9.4	9.1	12.2	5.9	3.9	3.0	3.4	2.2	2.4	2.7	4.6	3.2	3.2	4.8	12.6	100.0

2-5-2 地形条件

クラワ環礁は典型的な環礁島(atoll)で、その内側にはラグーンが形成され、ラグーン内にはリーフ上に堆積したサンゴ屑や海浜侵食などでできた小島が散在する。

本計画地の海底地形および陸上地形を把握するため、海底および陸上地形測量を実施した。その結果をそれぞれ、図-2-5-3および図-2-5-4に示す。

岸壁計画地は、リーフェッジのわずかに沖側に位置し、水深はDL-2~4 m程度の砂地である。コンテナヤードおよびアクセス道路計画地はほとんど平坦な砂地で、地盤高はDL0~0.5m程度である。図-2-5-4は、アクセス道路と既存舗装道路が接続する周辺の建物および果樹等の位置を示している。

2-5-3 海象条件

(1) 潮汐・潮流

先に実施された“キリバス国港湾開発計画調査(JICA)”の潮位関係図を図-2-5-5に示す。既存ベシオ港の港口部の潮流速は、最高30cm/s、平均18cm/sである。

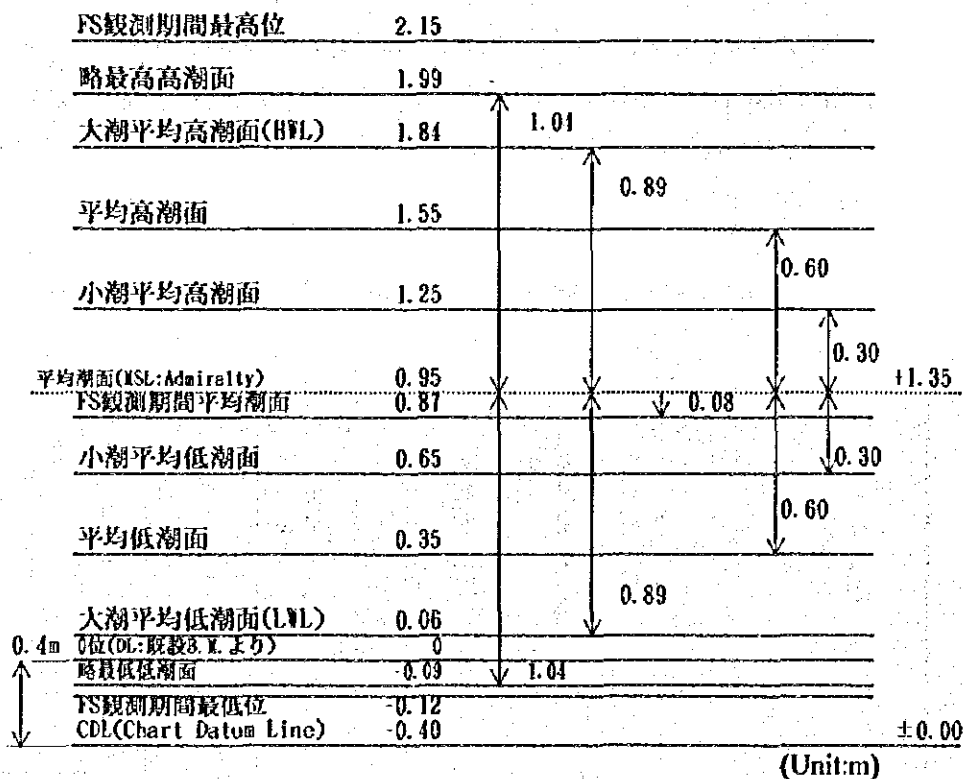
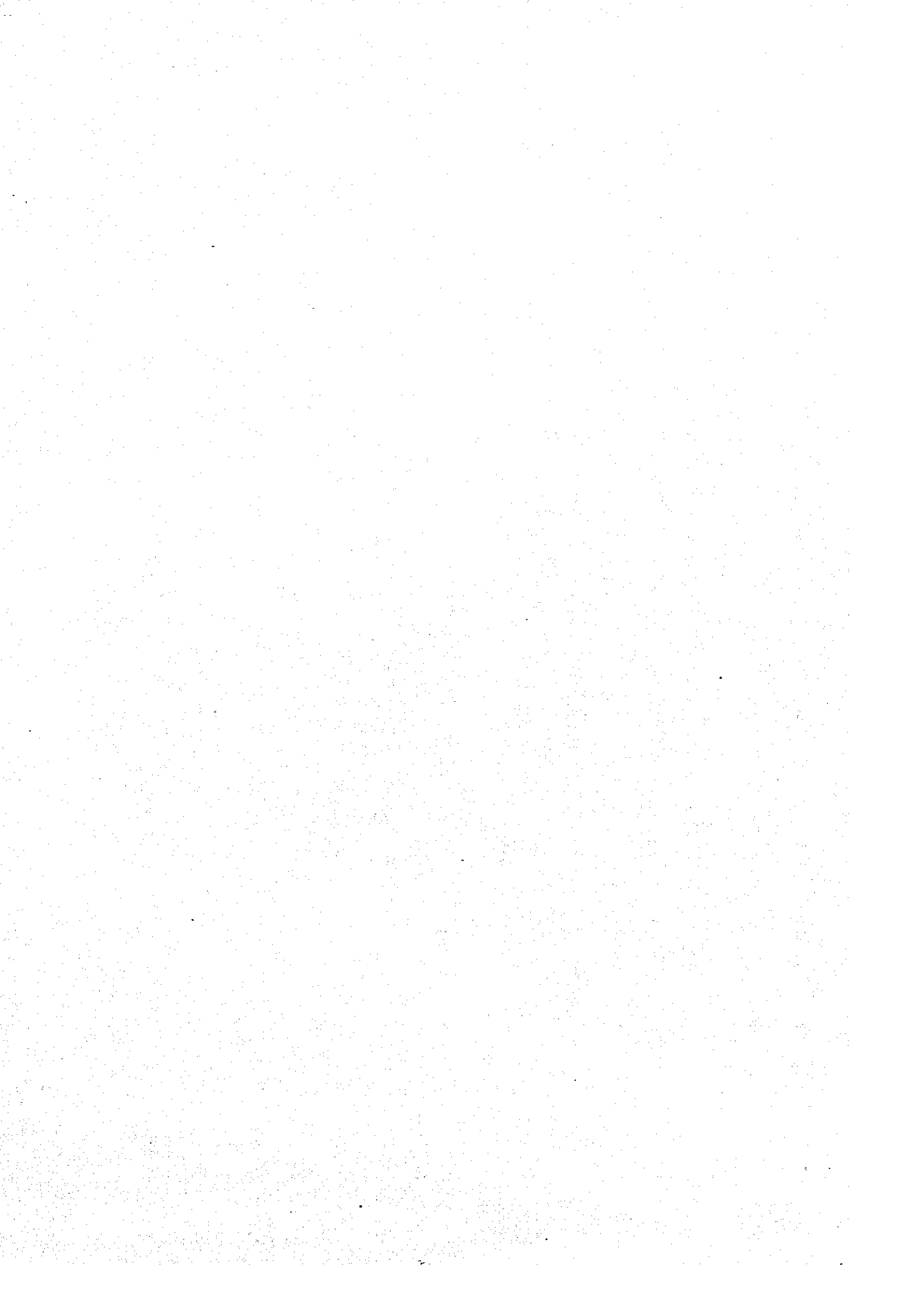


図-2-5-5 潮位関係図



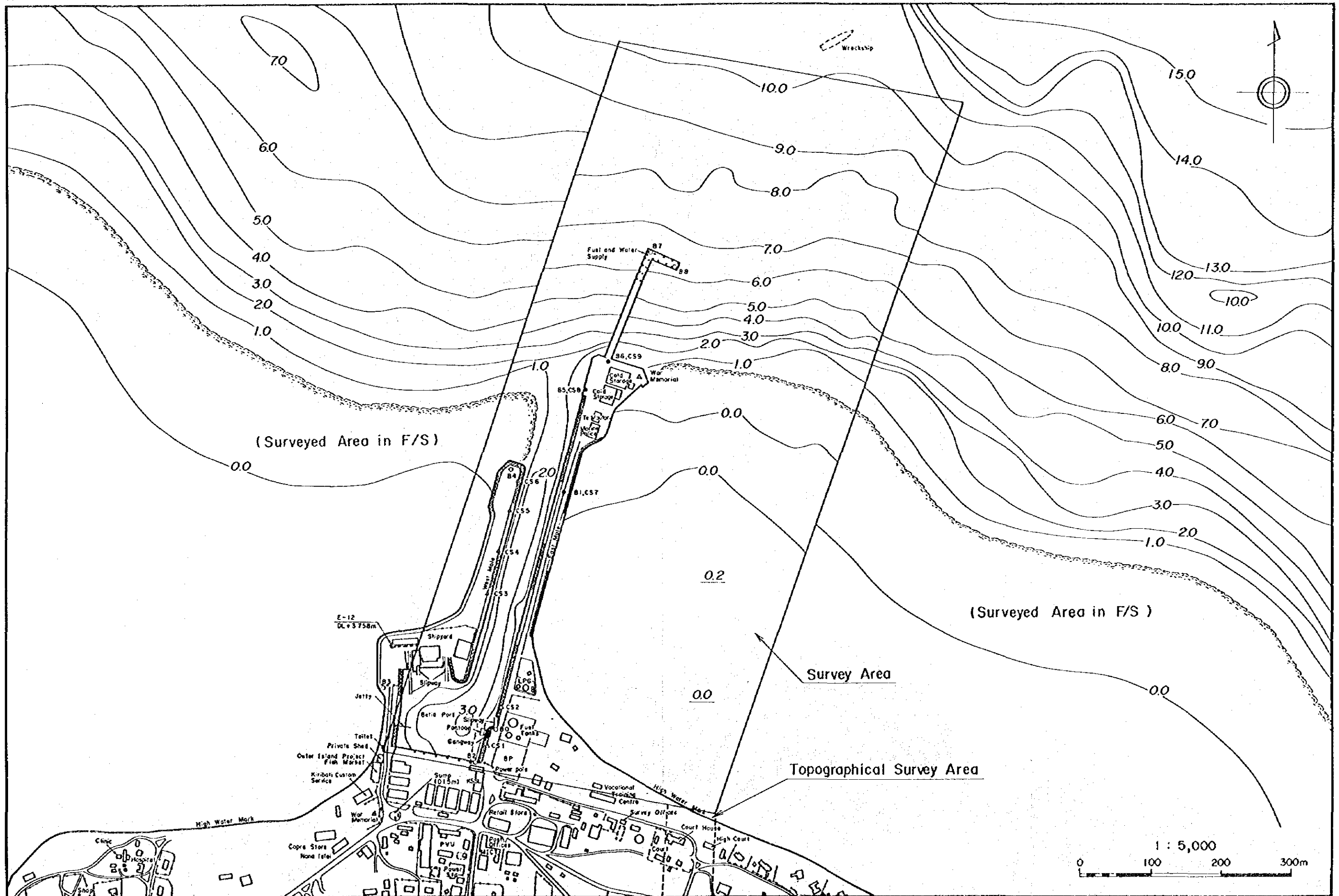


図-2-5-3 計画地周辺の海底地形測量結果

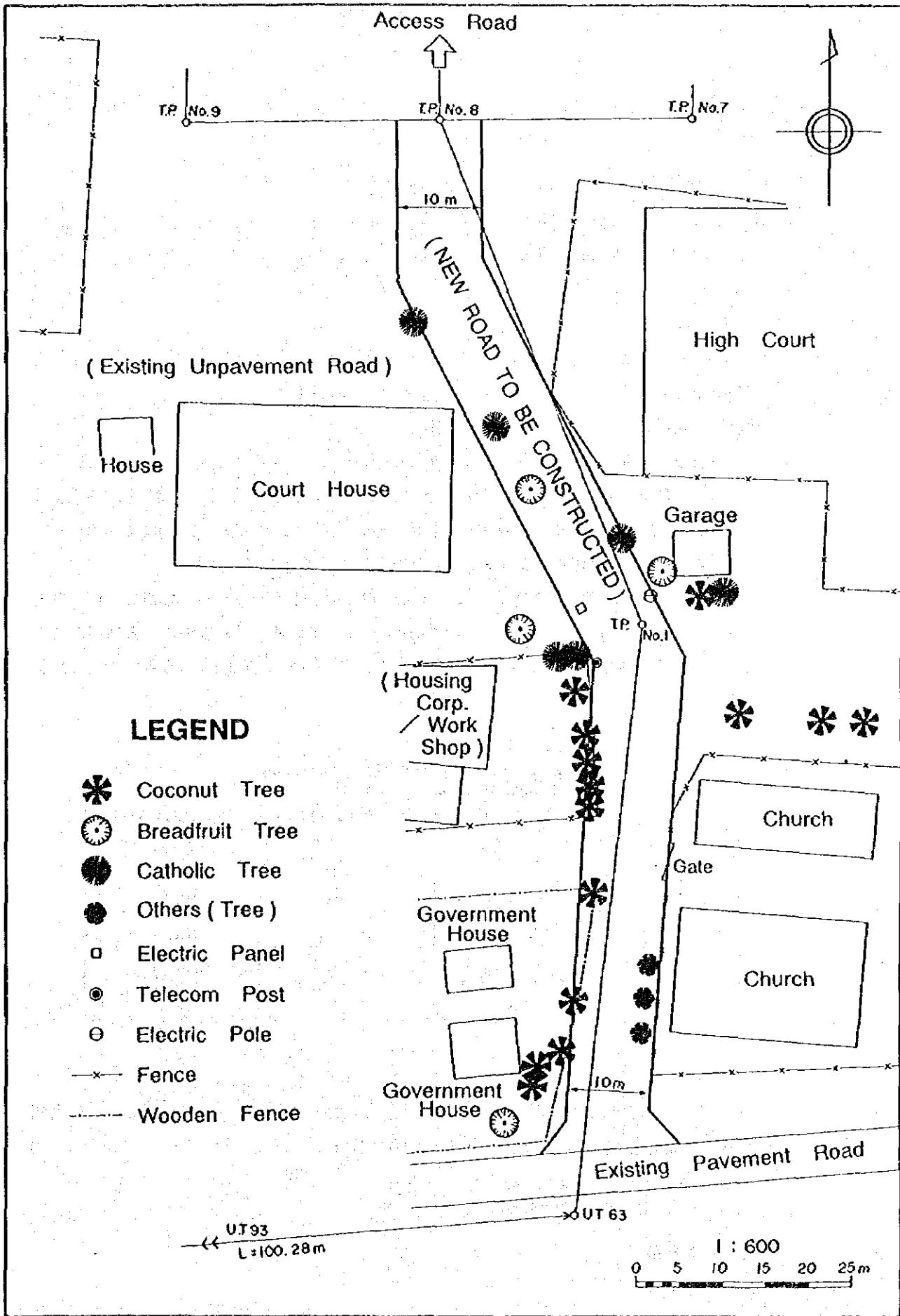


図-2-5-4 計画地周辺の陸上地形測量結果

2-5-4 土質条件

本計画予定地において、海上ボーリングを5点(BH1~5)実施し土質調査を行った。調査地点および土質柱状図を、それぞれ図-2-5-6 および図-2-5-7 に示す。土質柱状図および土質試験結果等(表-2-5-2)から、各調査地点の土質性状は次のとおりである。

(1) 土質性状

地層構成は、表層部からコーラル砂混じりのコーラルレキ層が10m以上堆積し、それ以深の中層部にコーラルロック層およびその下のコーラルレキ層から成る。5地点の土質性状はほぼ同様の傾向を示し、各層の特性は次のとおりである。

地表面から14m程度までコーラル砂混じりのコーラルレキ層が分布し、標準貫入試験より求めたN値は、3~50とばらつきが大きい。地表面から5~6m付近には、約1~2m厚でN値が50以上の硬い層が存在する。粒度試験によると、中間粒径(D50)は1~30mmで、均等係数($U_c = D_{60}/D_{10}$)は10以上となり、粒度分布は非常に良い。

地表面から14m以深の中層部では、2~3m厚でコーラルロック層が分布し、標準貫入試験より求めたN値は、100以上で非常に硬く締まっている。それ以深は、表層部とよく似たコーラル砂混じりのコーラルレキ層が分布しているが、N値は13~50程度で硬く締まっている。

表-2-5-2 N値および土質試験結果

(地表面からの深度)	表層部(~14m)	中層部(14~17m)	下層部(17m~)
N値	3~50	50以上	13~50
中間粒径	1~30mm	5~6	2~20
均等係数	10以上	10以上	10以上
自然含水比	17~35%	20~23%	22~36%
比重	2.8	2.8	2.8

(2) 工学的評価

土質性状は、本計画の浚渫(水深・6m)および岸壁工事(鋼矢板打設)に対して、概ね良好と判断できる。設計対象とする深度は、表-2-5-2の表層部に該当する。この範囲はN値が3~50にあり、泊地の浚渫工事に支障はなく、その浚渫土砂は粒土分布が非常に良いので、泊地背後のコンテナヤード等の埋立土として最適である。また、鋼矢板岸壁における鋼矢板の打設にも問題を伴わない地盤と判断できる。

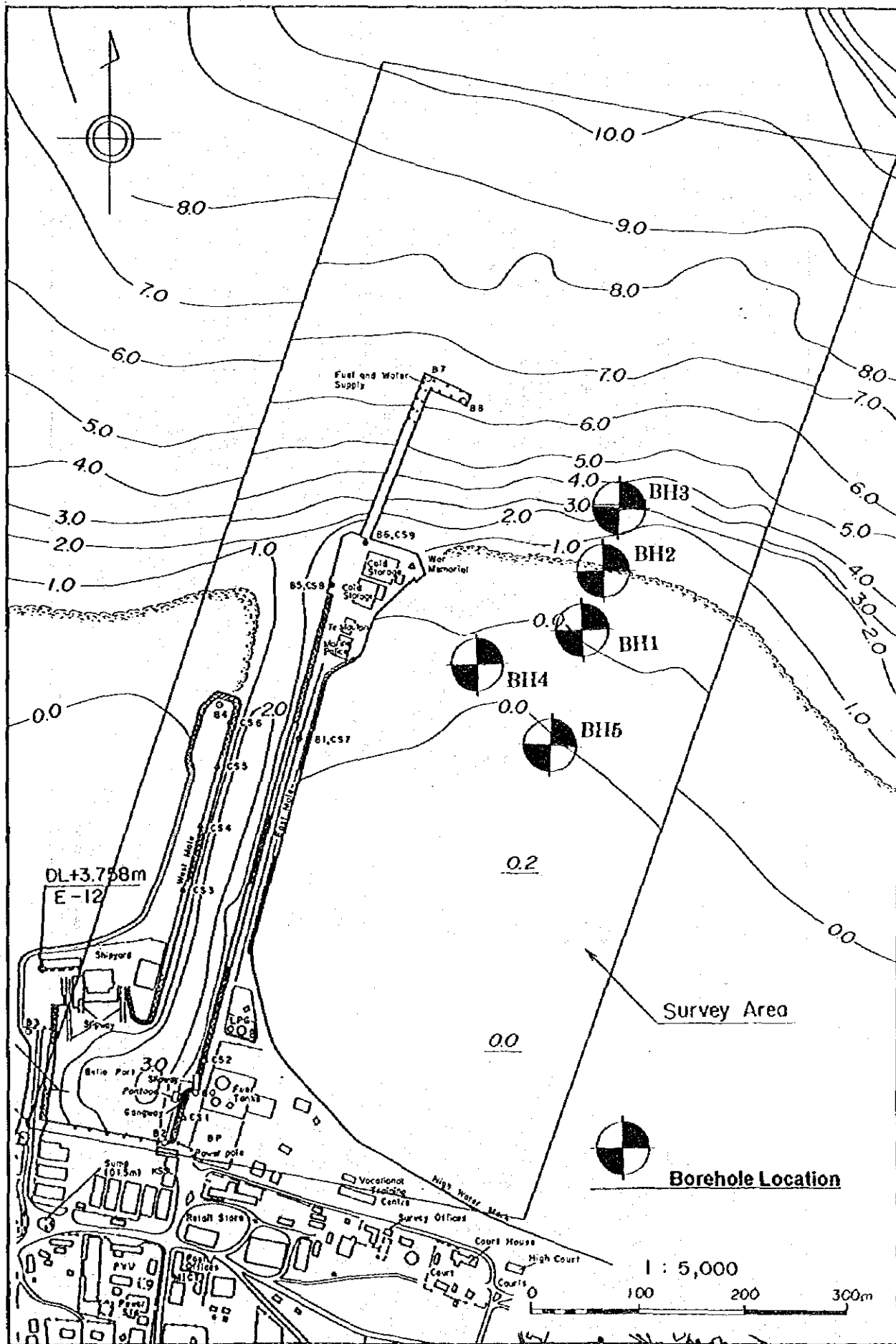


図-2-5-6 ボーリング調査地点位置図

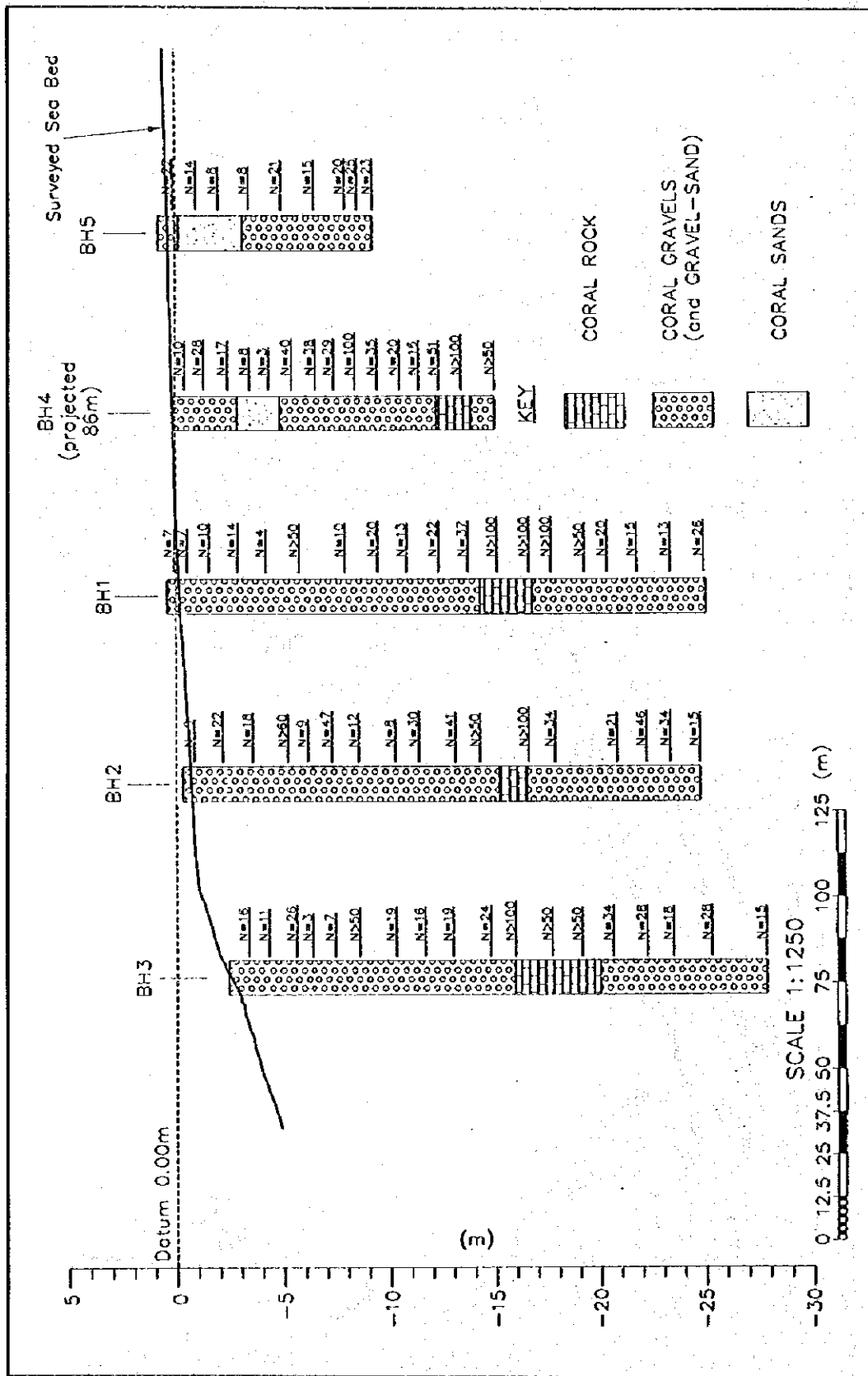


图-2-5-7 土質柱状図

2-6 環境への影響

2-6-1 生物調査

計画地周辺には、藻場やサンゴの高被度域¹⁾やマングローブ林等の、いわゆる熱帯の浅海域における魚介類の再生産や種の多様性の維持に大きく貢献するような場所は少ない。海草藻場が計画地の西側約500m付近に分布するのみであり、サンゴの高被度域やマングローブ林は、計画地およびその周辺地域において存在しない。

海草藻場の構成種であるリュウキュウスガモ等の海産類花植物²⁾は、濁りに対して比較的強い。また、計画区域から発生する濁りが、シルトプロテクターの展張等によって、工事区域外にほとんど漏出しないと予測されることから、工事中および施設供用後において、藻場への影響はほとんどないものと思われる。計画地およびその周辺域における水質調査の結果(表-2-6-1)において、SS(浮遊物質量)が比較的多く透明度の低い海域と評価されることを見ても、現在の藻場の構成種は、比較的濁りに強いことがわかる。

計画区域内およびその周辺域の海底は遠浅の砂質底であり、計画区域のほとんどが干潮時に干出する潮感帯に位置する。当該潮感帯では、熱帯における浅海域の砂質底で普通に見られる緑藻類のサボテングサ類や甲殻類のカラッパ類³⁾が観察された(資料編Bの写真を参照)。これら普通種にとって、計画の実施は生育場の一部を消失することになるが、地域個体群の維持には影響しない程度と判断される。

施設供用後には、管理事務所等からの諸排水が海域に流入することになる。施設には、BOD(生物化学的酸素要求量)を低減する浄化槽を併設することから、有機汚染の発生防止が期待できる。

注) ¹⁾ : 1m 四方の枠内にさんご等が占めている率 50%以上

²⁾ : 海水の中で花を咲かせる植物

³⁾ : カニの一種で干潟の小穴に生息

2-6-2 水質調査

図-2-6-1に示す既存ベシオ港および計画予定地域の5地点において、平成8年8月19日の上げ潮と8月20日の下げ潮時において水質調査を行った。原則として、各地点の表層(海面下0.5m)と下層(海底上1m)を採水深度とした。

水質調査結果を表-2-6-1に示す。我国の海域での生活環境保全に関する環境基準と比較すると、調査海域の海水のpH(水素イオン濃度)とCOD(化学的酸素要求量)は、A類型の基準(pH:7.8~8.3; COD:2mg/l以下)を満たしている。DO(溶存酸素量)はB類型(5~7.4mg/l)に匹敵する。ベシオ港のような高水温海域のDO(溶存酸素量)は、一般的に低い値を示す傾向にあり、例えば沖縄県などの清澄な海域のDOを見ても、概ねB類型の値である。調査海域のSS(浮遊物質量)や透明度は、清澄な海域の数値ではないが、これらは砂質の海底から巻き上げられた無機質な浮遊粒子の影響と推察される。

表-2-6-1(1) 水質分析結果

調査年月日:平成8年8月19日
調査潮時 :上げ潮

項目 \ 調査点	単位	W1		W2		W3	W4		W5	
		表層	下層	表層	下層	表層	表層	下層	表層	下層
採水時間		14:40	14:50	15:06	15:12	15:25	14:26	14:30	14:00	14:10
水深	m	12.2		6.4		1.0	2.5		3.4	
透明度	m	3.5		3.0		着底	1.0		1.3	
水温	℃	29.6	29.3	29.5	29.6	29.9	30.4	30.0	30.4	30.2
塩分		35.6	35.7	35.6	35.6	35.7	35.9	35.8	35.7	35.7
PH		8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
SS	mg/l	2.3	8.6	2.8	3.5	6.5	8.4	7.7	5.6	5.6
COD	mg/l	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
DO	mg/l	6.9	6.7	6.7	5.8	7.3	7.0	6.6	5.2	5.2

表層:海面下0.5m、下層:海底上1.0m

表-2-6-1(2) 水質分析結果

調査年月日:平成8年8月19日
調査潮時 :下げ潮

項目 \ 調査点	単位	W1		W2		W3	W4		W5	
		表層	下層	表層	下層	表層	表層	下層	表層	下層
採水時間		09:10	09:18	09:30	09:38	09:51	08:47	08:56	08:20	08:31
水深	m	11.9		6.3		1.0	3.4		4.3	
透明度	m	3.9		3.3		着底	2.9		2.1	
水温	℃	29.3	29.3	29.2	29.1	28.1	29.1	29.0	29.5	29.3
塩分		35.6	35.6	35.7	35.7	35.9	35.6	35.7	35.8	35.8
PH		8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
SS	mg/l	1.7	2.7	2.5	3.1	1.2	3.1	2.5	2.8	3.8
COD	mg/l	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
DO	mg/l	6.4	5.5	6.4	5.2	5.8	5.3	5.3	5.7	5.5

表層:海面下0.5m、下層:海底上1.0m

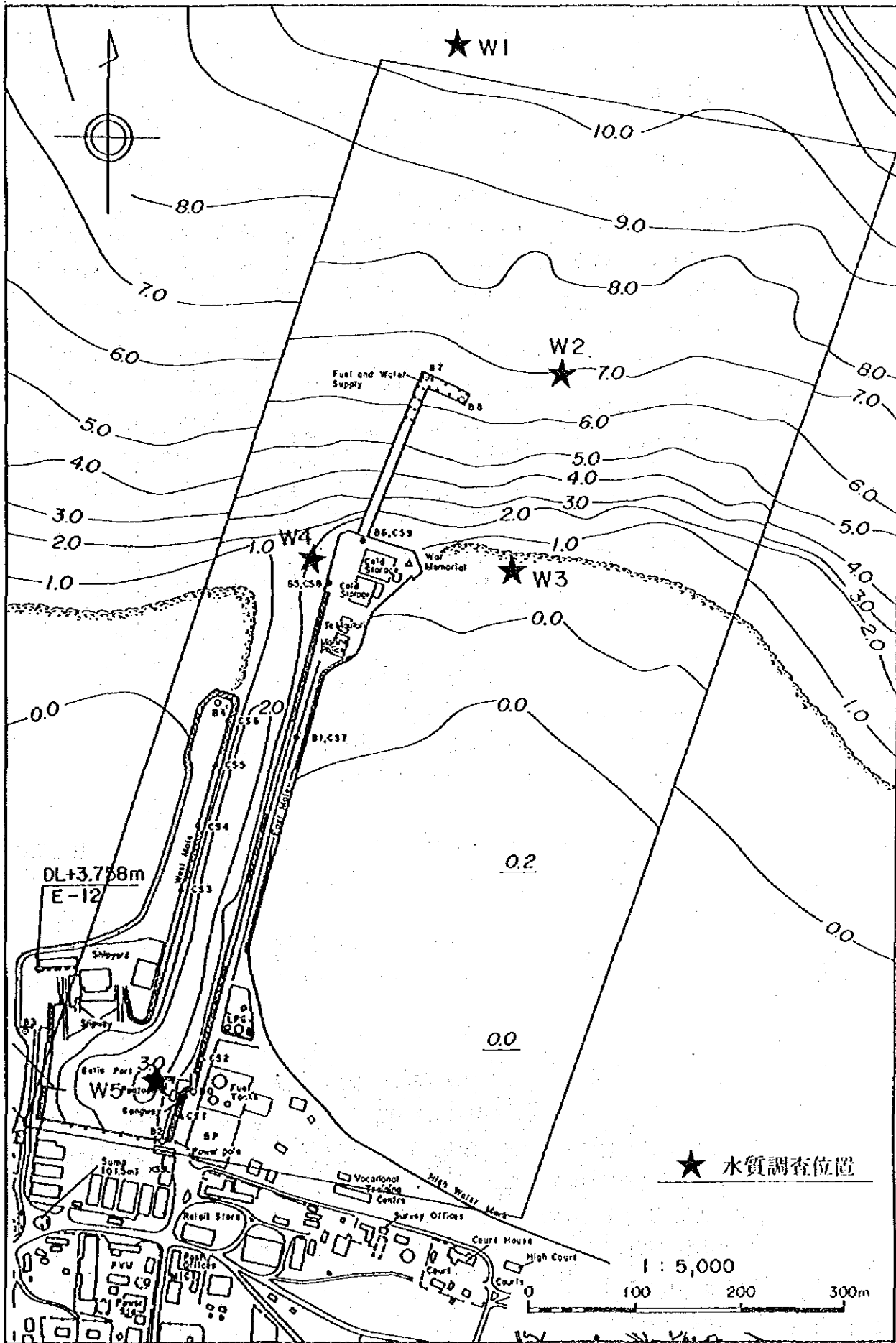


圖-2-6-1 水質調査位置

2-6-3 底質調査

(1) コンテナヤード前面

図-2-6-2に示す計画予定地の5地点において底質調査を行った。

調査方法は、調査船上よりグラブサンプラーにより海底面の土砂を採取し、採取した検体は密閉保管し、帰国後速やかに試験室にて分析を行った。その結果は表-2-6-2に示すとおりであり、以下のとおり要約できる。

表-2-6-2 底質分析結果

項目/調査点	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
水深(m)	0.0	-1.0	-3.5	-3.5	-3.5
比重	2.78	2.70	2.79	2.81	2.81
含水比(%)	22	24	24	25	24
中間粒径(D50:mm)	4	5	8	7	7
均等係数(D60/D10)	41	35	80	85	90
シルト含有率(%)	3	4	4	3	4

- ①比重は2.8前後で比較的大きな値を示している。
- ②含水比は通常の砂質のそれと一致している。
- ③粒径については中間粒径が4~8mmで均等係数35~90を示している。
- ④シルト分(0.074mm以下)の含有率は4%以下を示している。

以上から調査した地点における底質は比重が大きく、その粒度はシルト-砂-礫と広範囲に分布し、従って均等係数も非常に大きい値(10以上は良質といわれている)を示している。

また、浚渫工事に伴う濁りの原因となるシルト分も少なく、浚渫時にシルトプロテクター-展張等の対策を講ずることで、汚濁防止は十分と考えられる。

(2) ベシオ港内

既存ベシオ港泊地内の埋設土砂には、隣接するシップヤード等から流入した銅や鉛等の重金属が含まれていることが、弊社による開発調査時の調査で明らかにされている。その量は、産業廃棄物の判定基準値を満足するもので、埋立て処分は可能と判断される。しかし、海底の表層部はヘドロ状で、これを未処理のまま埋立て地に投棄することは、地盤としての強度不足、臭気の発生等の問題を伴うので、セメント混合による土質の改良を行う。

また航路浚渫にあたっては、シルトプロテクター-展張等の対策を講ずることで汚濁防止は十分と考えられる。

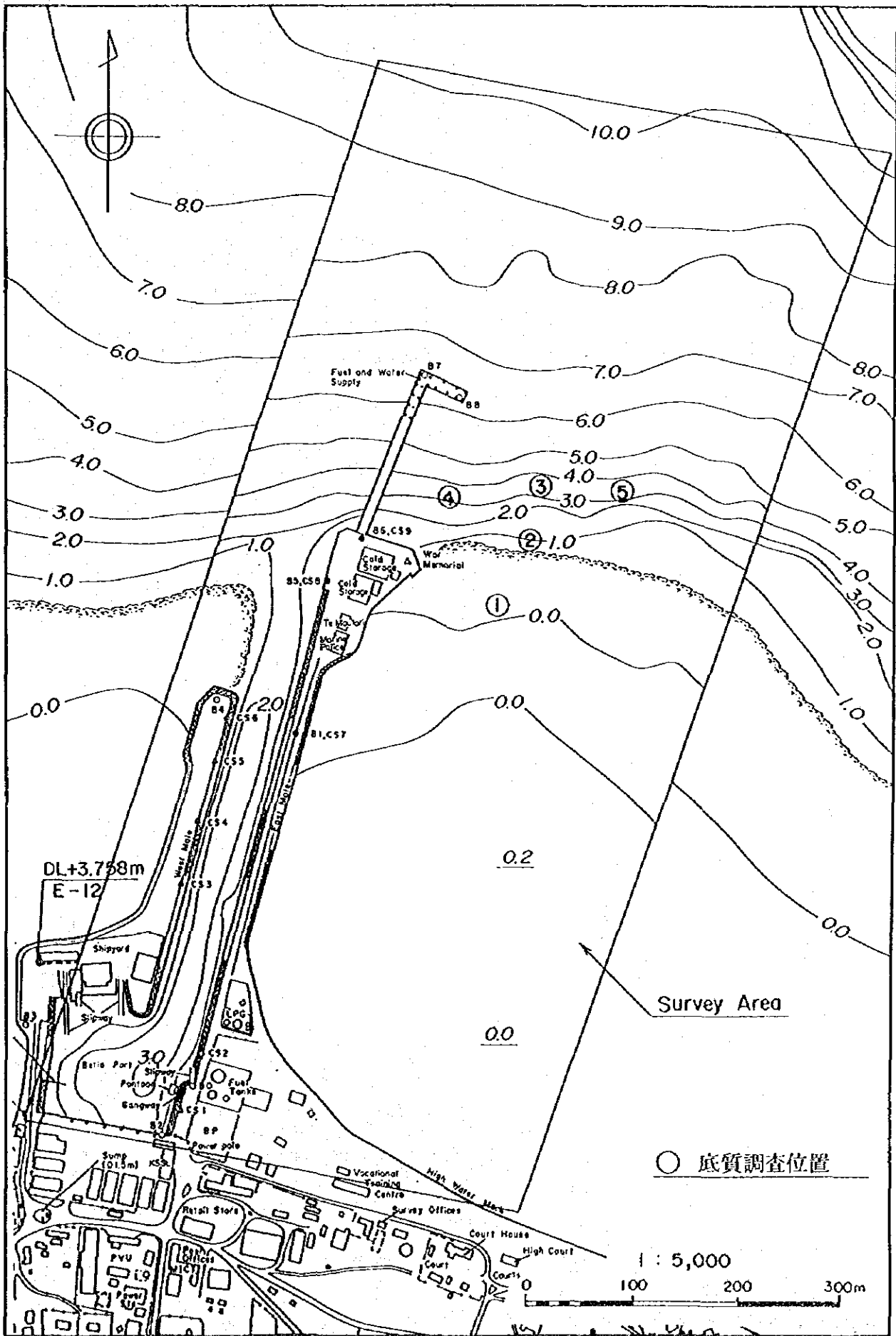


圖-2-6-2 底質調查位置