

ナウル共和国
アニバレ漁港整備計画基本設計調査報告書

ナウル共和国 アニバレ漁港整備計画 基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



J 1146532 (S)

平成10年10月

国際協力事業団
株式会社 トラ

平成10年10月

201
89
社

調無二
CR(3)
98-145

ナウル共和国
アニバレ漁港整備計画
基本設計調査報告書

平成10年10月

国際協力事業団
株式会社テトラ



1146532 [5]

序文

日本国政府は、ナウル共和国政府の要請に基づき、同国のアニバレ漁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9年10月27日から12月1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、ナウル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10年4月20日から4月30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10年10月

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎

伝達状

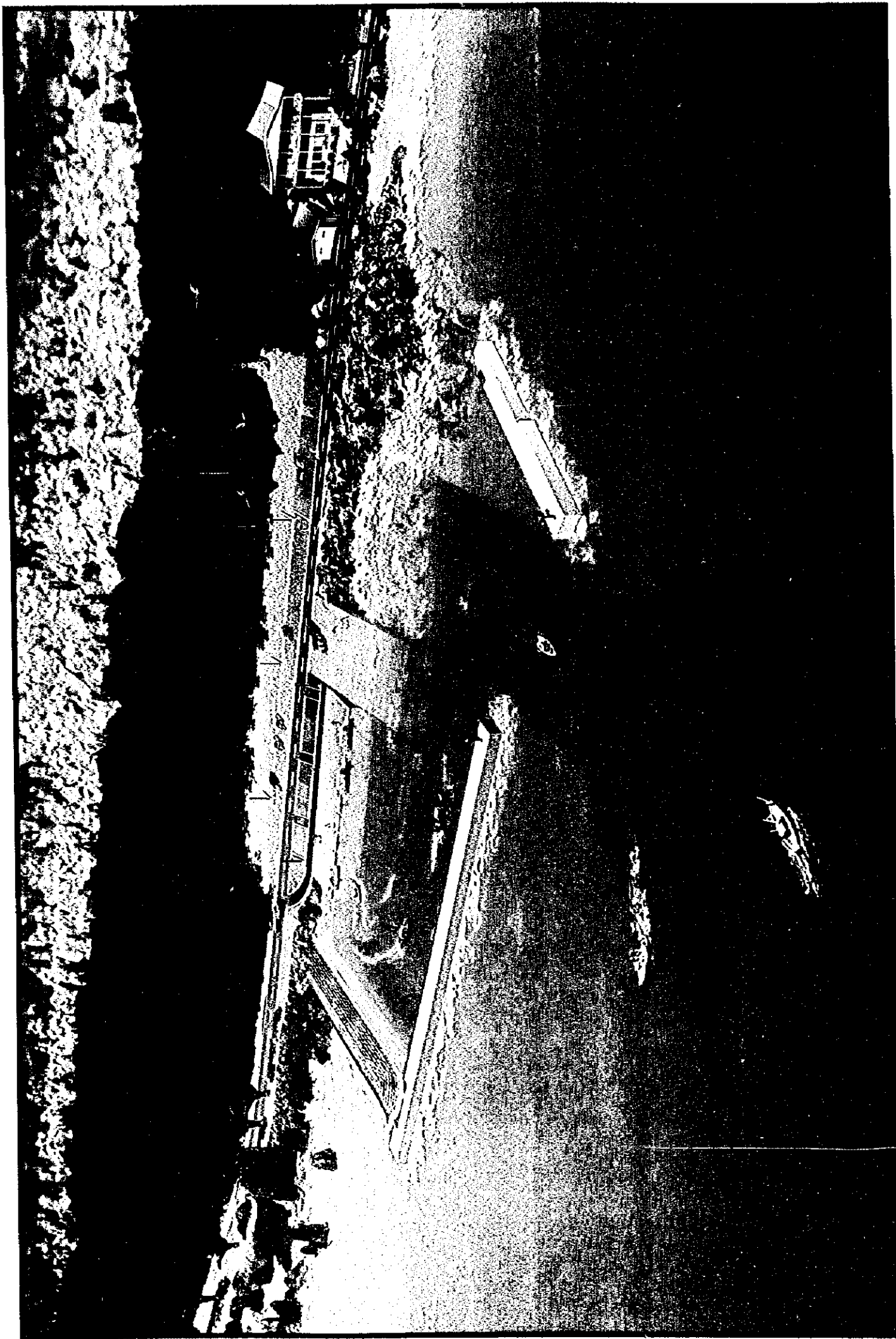
今般、ナウル共和国におけるアニバレ漁港整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

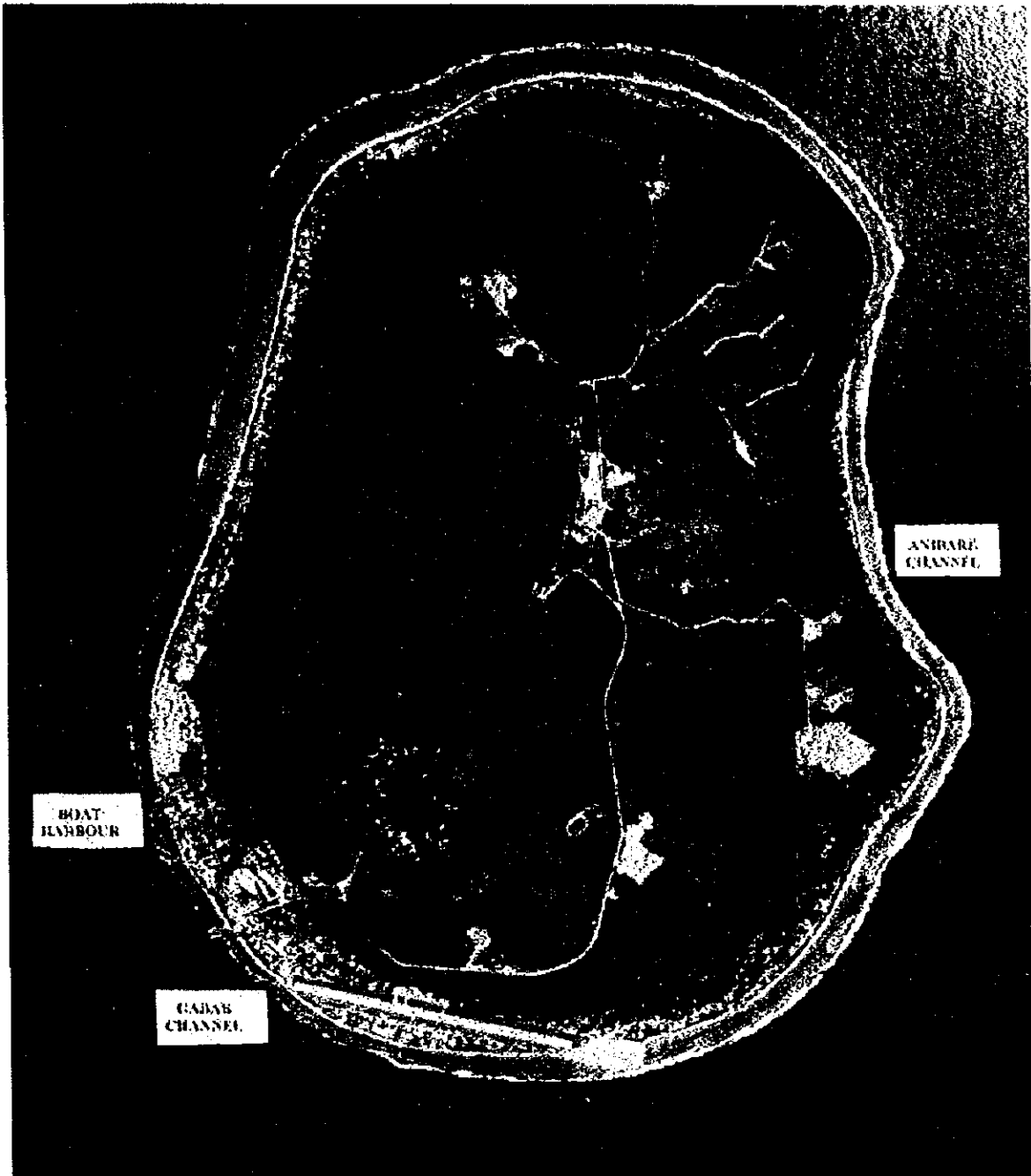
本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社（株式会社 テトラ）が平成9年10月22日より平成10年10月9日まで11.5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましてはナウル国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

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10年10月

株式会社 テトラ
ナウル共和国
アニバレ漁港整備計画
基本設計調査団
業務主任 松浦 榮一





ナウル島全景



アニバレ水路（計画地）を海側から望む



アニバレ水路（干潮時）



アニバレ水路入口を海側から望む



アニバレ水路背後海浜（干潮時）



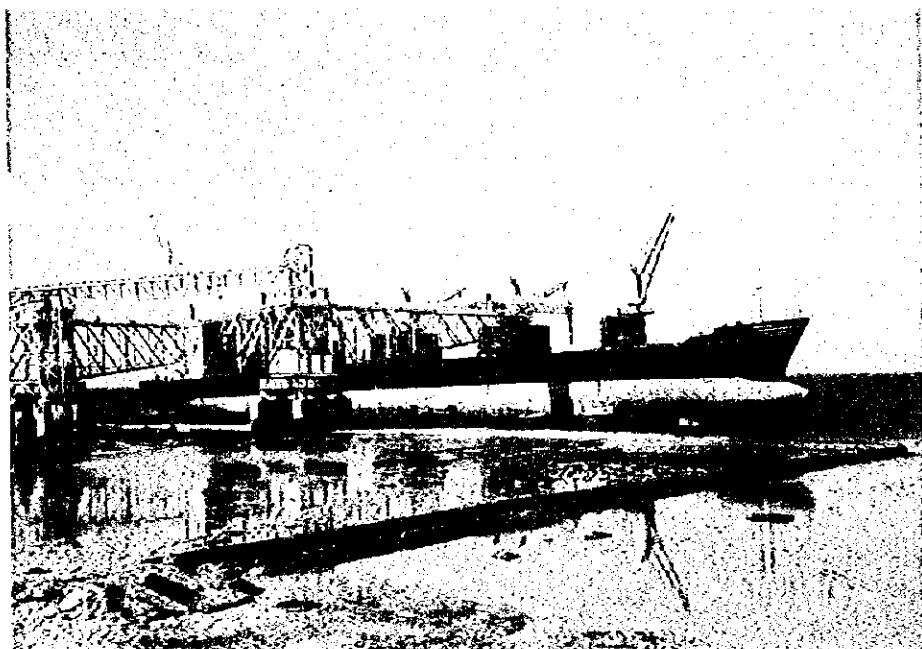
アニバレ水路での上下架状況



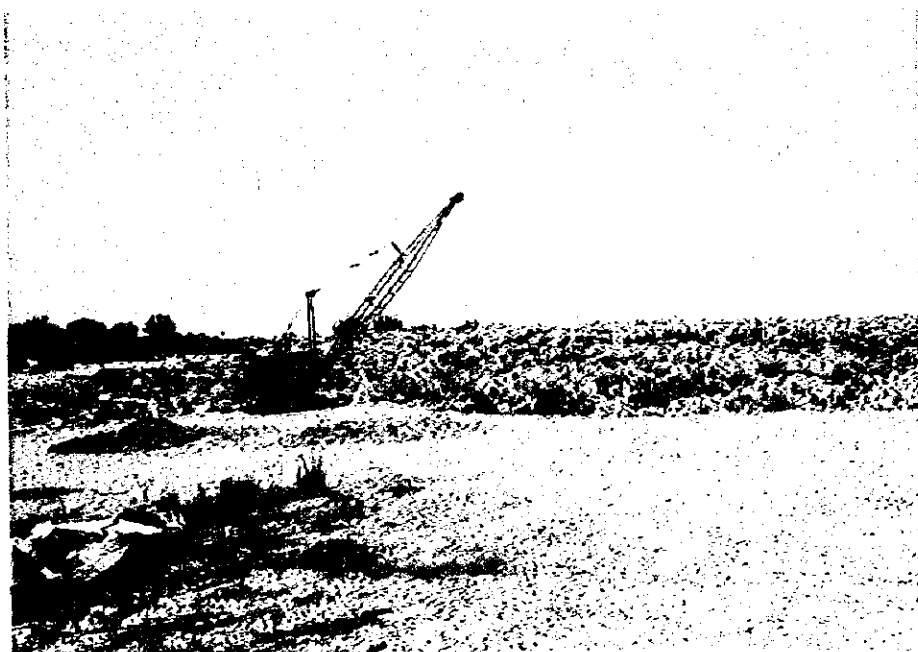
アニバレ水路潮間帯生物状況



アニバレ水路背後道路



燐鉍石積み込み状況



燐鉍石採掘現場

ナウル共和国アニバレ漁港整備計画

基本設計調査報告書目次

序 文

伝達状

鳥瞰図/位置図/写真

要 約

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 水産振興5カ年戦略計画	2-1
2-1-2 財政事情	2-1
2-2 他の援助国、国際機関等の計画	2-2
2-3 我が国の援助実施状況	2-3
2-4 ナウル共和国の水産業の現状	2-5
2-4-1 アニバレ水路の現状	2-5
2-4-2 各漁業形態別年間漁獲高の推計	2-5
2-4-3 漁場	2-9
2-4-4 漁具・漁法	2-10
2-4-5 漁獲物の鮮度維持	2-11
2-4-6 水産物の流通	2-11
2-4-7 水産関連陸上施設	2-11
2-5 自然条件	2-12
2-5-1 気象条件	2-12
2-5-2 地形条件	2-17
2-5-3 海象条件	2-17
2-5-4 土質条件	2-25
2-5-5 漂砂	2-27
2-5-6 材料調査	2-27
2-6 社会基盤整備状況	2-28
2-7 環境への影響	2-28
2-7-1 生物調査	2-28
2-7-2 水質調査	2-30

2-7-3 底質調査	2-31
第3章 プロジェクトの内容	3-1
3-1 計画の目的	3-1
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	3-6
3-3 基本設計	3-17
3-3-1 設計方針	3-17
3-3-2 漁港施設の平面配置計画	3-19
3-3-3 基本設計	3-21
3-3-4 基本設計図	3-26
3-3-5 防波堤および防砂堤配置の妥当性に関する検証	3-31
3-4 プロジェクトの実施体制	3-37
3-4-1 組織	3-37
3-4-2 予算	3-37
3-4-3 要員・技術レベル	3-37
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
4-2 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

[付属資料]

1. 調査団員氏名、所属
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 当該国の社会・経済事情
5. リーフ上構造物の設計波

要 約

要 約

ナウル共和国は人口 9,919 人（1992 年国勢調査）、陸地総面積約 22km² のナウル島一島よりなる小国家である。1907 年より開始された燐鉱石の採掘権利金により、周辺の島嶼国に比べて特殊な社会（医療費や教育費が無料等）、高い生活レベルを維持してきた。しかし、燐鉱石の国際価格の低下と他産出国との競争激化のため、1993 年には輸出量も最盛期（1973 - 1974 年）の約 1/4 の 642 千トン/年にまで減少し、政府の財政事情は大きく後退した。国民一人当たりの GNP も 1987 年の 10,230 米ドルから 1992 年には 4,640 米ドルに落ち（SPF 統計）1996 年では 3,400 米ドルに減少している。このような状況の中、国家歳入源、雇用創出及び国民の栄養状態の向上対策として水産業は重要産業と目され、1997 年 8 月に国家水産開発戦略計画（1996 年～2000 年）が国会で承認された。また、この戦略計画に呼応して 1997 年 10 月にナウル島開発産業省水産局が本計画の実施機関である水産海洋資源公社として再編成された。

水産業振興のための第一歩として、国家水産開発戦略計画の中で漁港整備が挙げられた。候補地として、現存水路であるガバブ水路とアニバレ水路が指定されたが、そのうちでもアニバレ水路は主要漁場に近く、波浪が小さいため、漁民の漁港としての要望が大きく、優先的に漁港としての整備が求められている。さらに、ナウル島では、現在島西側のみに生活物資の荷揚げ岸壁があり、波浪時の対策として、アニバレ水路のある島東側にも岸壁が出来ることが切望されている。

以上の背景のもとに、ナウル国政府は、アニバレ漁港整備実現のため、1997 年 4 月に我が国に対し無償資金協力の要請を行ってきたものである。なお、今回の無償資金協力要請はナウル国として初めてのものである。

要請の内容は以下に示すとおりである。

要請の内容

施設・設備	規模・内容
① 主防波堤：	延長 140m
② 副防波堤：	延長 32m
③ 斜路：	幅 30mx 延長 38.5m
④ 既存水路浚渫：	水深-4.5m
⑤ 泊地浚渫：	水深-3.5m
⑥ -3.5m 岸壁：	延長 50m（エプロン幅 20m）
⑦ 水揚げエプロン：	約 7,000m ²
⑧ 防砂堤：	延長 50m、32m

- ⑨ 駐車場： 面積 3,600m² (120mx30m)
- ⑩ 照明施設： 2カ所 (岸壁及び駐車場)
- ⑪ 航行支援機器： 灯標、航路導標

ナウル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、以下の調査団を2回にわたり現地に派遣した。

- ・基本設計調査 平成9年10月27日～12月2日
- ・基本設計概要説明調査 平成10年4月20日～4月30日

調査の結果、ナウル国にとって、アニバレ水路の漁港整備は将来の水産業発展のための必須条件であるが、今後の発展性が不明確な状態にあるため、同国漁業の発展には本格的な漁船の出現、専業漁民の育成、適正な漁法の確立、水産物流通体制の整備等の政策決定が必要であることが判明した。そのため、同国の水産業の具体的な施策の実施に沿って漁港を整備していくことが望ましいとされた。そこで、本計画では現有漁船が潮の干満や碎波の間隙を縫って出漁・帰港するというような現在の制約を解消し、現有漁船の操業率の向上に必要な水路、斜路、防波堤、岸壁、泊地、防砂堤、航行支援施設等の最小限の漁港施設の整備を行うものとした。

以上の方針のもと、計画の背景、内容、自然条件、維持管理体制、建設事情等の調査結果より、無償協力案件として適切な内容・規模の漁港施設として表-1のとおり計画した。

表-1 工事内容および規模

施設名	規模	計画内容
防波堤(主)	防波堤 85m	コンクリート単塊式構造
防波堤(副)	防波堤 A部 20m 防波堤 B部 20m	コンクリート単塊式構造
斜路	幅員 16m 延長 39m	プレキャストコンクリート版式構造
消波護岸	北護岸 75m	捨石式構造
航路浚渫	航路 幅員 20m 横引水路 幅員 20m 浚渫総量 19,150m ³	発破・岩掘削
岸壁	岸壁エプロン 520m ²	40m×13m
泊地浚渫 船廻用操船水域浚渫	幅 15m、延長 40m 面積 600m ² 幅 50m、延長 50m 面積 2,500m ² 総浚渫量 10,429m ³	岸壁泊地、操船水域浚渫 (発破、岩掘削)
防砂堤	延長 54m	捨石式構造
航行支援施設	4基	ナビコン、航路標識
照明施設	5基	岸壁、駐車場
搬出用道路	5m×40m(200m ²)	コンクリート舗装
アクセス用道路	5m×11.2m(56m ²)	コンクリート舗装
隣接道路境界法面	2m×40m(80m ²)	階段3箇所
駐車場	幅員 10m、延長 65m	碎石、砂の敷き均し転圧

本計画の工期は、実施設計を含めて17ヶ月必要である。

事業費の内訳は日本国側負担額が6.75億円で、ナウル国側負担額は電気・電話の計画サイトまでの供給工事及び工事作業ヤードの賃貸料として約355万円見込まれる。なお、ナウル国側が負担すべき維持管理費は約211万円/年で先方の予算の中で十分に対応できる範囲にある。

本計画の実施により、次のような効果が期待される。

- (1) 潮の干満に左右されず常時(夜間も含む)、出漁・帰港が可能となる。
- (2) 漁船の斜路での上下架時間の短縮、陸揚げ作業のスムーズ化、安全救助体制の確立等によって、操業コストを削減し、また、操業の安全性を向上させる。
- (3) 出漁率の増加、操業コストの削減及び操業安全性の向上により、漁獲量が増大される。

- (4) 漁港が整備されることで、同国の計画している漁業会社の設立、中型漁船の導入、浮き漁礁の設置、魚市場の建設等水産振興政策による効果を一層増加させる。
- (5) 海象条件によって、島西側ポートハーバーでのコンテナ（生活必需物資等）取扱い作業が不可能になる天候時に、島東側でコンテナ貨物の取扱いが可能となり島民の生活の安定をもたらす。

以上の効果によって、ナウル国国民約 10,000 名が直接利益を受けるに止まらず、同国の主要産業として水産業を育成・振興できる原資（漁獲量）が確保でき、今後の水産業発展に大きく貢献するものとなることから本計画の早期実現が望まれる。

アニバレ漁港整備完了後、漁港施設の有効利用を図り、国家水産開発戦略計画に掲げられた水産振興を実現するため、以下の課題の実施が必要である。

- (1) アニバレ漁港は水産海洋資源公社によって管理運営される。施設を適切かつ円滑に管理運営するためには、適切な指導・規制等が必要である。ナウル漁業共同組合等関連機関の協力を得て早期に運営組織の充実を図ることが必要である。
- (2) アニバレ漁港の整備とともに専業漁民の組合化、浮き漁礁の設置、魚市場の整備、中型漁船の購入、漁業会社の設立等水産振興政策を促進し、一層の水産業の発展を図る必要がある。
- (3) 水揚げ岸壁は効率的な水揚げのため、常に一列係留で使用するよう、また非稼働の漁船が水揚げ岸壁に係留しないよう漁業者に対する指導が必要である。
- (4) 泊地、岸壁の整備後、救助船の常駐係留や中型漁船の係留等によって維持管理費負担が増加することが考えられるが、漁船登録料、漁民登録免許税等の徴収を適切に行うことが必要である。
- (5) 本計画では防波堤、岸壁、斜路といった漁港基本施設中心の整備であるが、出漁隻数及び漁獲高の増加や漁労形態の変化などが生じる段階で冷蔵庫や製氷機施設といった漁港機能施設整備の検討が必要になる。

第1章 要請の背景

第1章 要請の背景

ナウル共和国は人口 9,919 人（1992 年国勢調査）、陸地総面積約 22km² のナウル島一島よりなる小国家である。気候は海洋性熱帯気候に属し年間及び昼夜間の気温変動が少ない。四季はなく、3 月から 10 月は東からの貿易風が卓越する乾期、11 月から 2 月は時折強い西風が吹く雨期（モンスーン期）に分けられる。降雨量は年により変動が大きい平均して年間 2,400mm 程度である。

ナウル国は南太平洋諸国で最初の共和国として 1968 年に独立し、1907 年より開始された燐鉱石の採掘権利金により、周辺の島嶼国に比べて特殊な社会（医療費や教育費が無料等）、高い生活レベルを維持してきた。しかし、燐鉱石の国際価格の低下と他産出国との競争激化のため、1993 年には輸出量も最盛期（1973 - 1974 年）の約 1/4 の 642 千トン/年にまで減少し、政府の財政事情は大きく後退した。国民一人当たりの GNP も 1987 年の 10,230 米ドルから 1992 年には 4,640 米ドルに落ち（SPF 統計）1996 年では 3,400 米ドルに減少している。さらに、最近の調査では露天掘りで採掘できる燐鉱石の有効資源量は、今後約 8 - 10 年で枯渇するとの報告もある。

このような危機的状況の中、1995 年に発足した新内閣は、財政支出の大幅削減、政府系事業の民営化促進、各種補助金の大幅削減による財政再建とともに、燐鉱石産業に代わる基幹産業として、未開発産業である水産業（1993 年度水揚げ量 374 トン/年）と観光業の開発を急いでいる。特に、国家歳入源、雇用創出及び国民の栄養状態の向上対策として水産業は重要産業と目され、1997 年 8 月に国家水産開発戦略計画（1996 - 2001 年）が国会承認された。この戦略計画に呼応して 1997 年 10 月に本計画の実施機関として水産海洋資源公社を発足させ具体化に踏み出した段階にある。この戦略計画は国家財政の危機的状況を踏まえて 9 つの開発計画（課題）を決定している。

最優先課題の一つとして、現在、小型漁船の中心的な上下架地であるガバブ水路の整備とともに、約 30 年前に建設された島東側のアニバレ水路の漁港への開発整備（要請案）が挙げられている。また、モンスーン期の荒天時にナウル島唯一のコンテナ貨物等の荷役施設（通称：ポートハーバー）がしばしば使用不能となるために、島民の不安を解消するためにも、モンスーン期に使用可能な島東側に位置するアニバレ漁港に、その代替え機能を求めている。

以上の背景のもとに、ナウル国政府は、1997 年 4 月に我が国に対し以下のような漁港整備計画に係る無償資金協力の要請を行ってきたものである。なお、今回の無償資金協力要請はナウル国として初めてのものである。

要請の内容

施設・設備	規模・内容
① 主防波堤：	延長 140m
② 副防波堤：	延長 32m
③ 斜路：	幅 30mx 延長 38.5m
④ 既存水路浚渫：	水深-4.5m
⑤ 泊地浚渫：	水深-3.5m
⑥ -3.5m 岸壁：	延長 50m (エプロン幅 20m)
⑦ 水揚げエプロン：	約 7,000m ²
⑧ 防砂堤：	延長 50m、32m
⑨ 駐車場：	面積 3,600m ² (120mx30m)
⑩ 照明施設：	2カ所 (岸壁及び駐車場)
⑪ 航行支援機器：	灯標、航路導標

国家水産開発戦略計画 (1996 年～2000 年) に漁港計画地としてアニバレ水路とガバブ水路が挙げられていたが、予備的調査として、島全域に渡る 20 名の漁民に対するインタビュー形式のアンケート調査を実施し、アニバレ水路に漁港を建設することの妥当性を問う調査を実施した。その結果、漁民の希望として以下に示したようなことが判明し、アニバレ水路周辺の高い利用価値が判明した。

(1) 漁港地の選択

- 1) 整備対象としてアニバレ水路を希望するものが 76%、ガバブ水路を希望するものが 24%、その他のサイトを希望するものが 0%であった。
- 2) アニバレ水路を希望した理由として以下のものが挙げられた。
 - ① 主要漁場に近い
 - ② 島西側に比べて通年で波が穏やかである。
 - ③ 島が小さい (一周 20km 程度) ため、東西どちらでもアクセスできる。
 - ④ ガバブ水路は南西モンスーンの時期 (11 月～2 月) にはほとんど毎日海が荒れており漁港が整備されても小型ボートでは出港が困難である。
 - ⑤ ガバブ水路は飛行場に隣接しており、鳥害の心配がある。

(2) アニバレ漁港の利用可能性

- 1) アニバレ漁港が整備されたら、そこを使用すると意志表示した漁民は85%で、整備後の利用可能性は非常に高かった。
- 2) 整備された漁港の年間利用可能性は一年中利用するとするものが90%であった。理由として以下のものがあげられた。
 - ① 現在利用を困難にしている水路入口の砕波が発生しなくなれば通年利用可能である。
 - ② 東風が卓越する3月～10月では北東の波が卓越するが、アニバレ湾の北端の岬により北東の波が遮蔽され、比較的穏やかである。

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 水産振興5ヶ年戦略計画

ナウル国は要請の背景で述べたように燐鉱石の埋蔵量の枯渇が目前に迫り、行財政、機構の大規模な改革案を策定し、政府支出の大幅削減を実行し、当面は在外資産の売却等で歳入の確保と対外貿易収支のバランスを図り、同時に燐鉱石に変わる有望な基幹産業の発掘、振興を目指している。

このような政策のもと、ナウル国政府は燐鉱石産業に代わる産業として、住民の参加が可能で自国の有する天然資源を活用でき、しかも地元住民が利益を得ることが可能な産業として水産業を次期主要産業の一つとして定め、その具体的開発指針として国家水産開発計画（1996～2000年）を策定した。同計画は、同国の水産開発計画に関する方向性を具体的に示すことを目的として作成されており、1994年に原案が作成されてからこれまでに4回改正されている。

同計画は小規模沿岸漁業の振興、将来へ向けての産業規模の沖合漁業、さらに養殖漁業等、ナウル国で考えられるすべての漁業を対象として作成されており、同国が有する水産資源の持続可能な開発と利用促進、及び水産資源及び海洋環境の効果的管理・保護の促進が具体的な目標とされている。その実施計画は表 2-1-1 国家水産開発計画実施工程表に示したとおりである。なお、計画の実施に際しては、内容の難易度と予算規模に応じて、自国政府予算で実施するか、あるいは諸外国の援助資金、長期ローンの借入及び国際機関の技術協力を得る等、適宜決定し実施する計画である。

2-1-2 財政事情

ナウル国の国家予算、国民総生産、貿易収支等に関する統計数字は、ナウル国政府が公表しないために明らかでない。また、国際機関が発行している報告書の数値もまちまちであるが、同国は無税国家であり、その収入のほとんどが燐鉱石輸出とすると、その輸出量より国家予算（歳入）が推定される。1996年では29.63百万豪ドルである。但し、このうちの大部分がオーストラリア等世界各国への投資に向けられている。

表 2-1-1 国家水産開発計画実施工程表

計画項目	内容	1997	1998	1999	2000	2001
水路開発計画 ・アニバレ水路、ガバブ水路	・計画 / 入札 ・建設	○ ○	○			
地域水産マーケット建設	・建築設計 ・建設 ・設備機材設計 ・設備機材調達 ・設備・機材設置	○ ○ ○ ○ ○	○			
ハヤオ設置 (浮き漁礁)	・ハヤオ調達・設置 ・維持管理	○	○	○	○	○
地元漁民育成		○	○	○	○	○
ナウル漁業会社設立	・協議・立案 ・運営			○	○	○
訓練用漁船の購入・運航	・中型延縄漁船 計画 調達 引渡し、試運転 運航 / 操業 ・まき網漁船 調達、引渡し、試運転 運航 / 操業	未定 未定	○	○ ○ ○	○ ○	○
ポートハーバー拡張整備	・基本設計 ・詳細設計 ・浚渫 ・建設		○ ○	○ ○ ○	○	
養殖	・養殖場 / 試験 ・内水面漁業開発		○ ○	○ ○	○	○
深海調査				○		

出展：開発産業省 水産海洋資源部（1997年）

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

ナウル国政府は1987年に「燐鉱石枯渇後の国土復元に関する調査委員会」を設置し、独立以前に燐鉱石を採掘、輸出していた英燐鉱石委員会（英国、オーストラリア、ニュージーランドの3国の共同経営）の不当な報酬額に対して国際司法裁判所に提訴し、その結果、オーストラリアは1993年8月に示談による解決を決

定し、総額 1 億 7 百万豪ドルの支払いを約束する協定が成立している。この協定は、ナウル国土の復興および開発基金協力に関する協定であり、両国の合意した復興・開発活動に対して、オーストラリアが毎年 250 万豪ドルを 20 年間供与する旨が定められている。1994 年 6 月より、燐鉱石跡地の埋立て、復元を図り、農業、林業等の復興を実現されるための調査が開始された。しかし、具体的な事業は未だ実施されていない。

2-3 我が国の援助実施状況

政府間ベースのナウル国への無償資金協力及び有償資金協力は現在まで実施されていない、しかし、同国は国際協力事業団が実施している南太平洋地域沿岸漁業地域訓練コースに 1984, 1990, 1996, 1997 年度に参画している。1997 年度には水産物加工訓練コースと水産市場及び漁業組合に関する訓練コースに参加している。

さらに、(財) 海外漁業協力財団 (OFCF) は 1995 年度から毎年設備調達等の支援を実施している。その実施内容は表 2-3-1 に示したとおりである。また、同財団による南太平洋漁業訓練コースへ 1994 年度から毎年度参加者を出している。

表 2-3-1 各年度別設備等支援内容

支援機材名称	金額
1995 年度	
1. 製氷機 (500kg/日)	Aus\$120,000 (10,032,000 円)
2. 製氷機操作指導	Aus\$ 10,000 (836,000 円)
3. 船外機 25馬力2基	Aus\$ 10,000 (836,000 円)
1996 年度	
1. 四輪駆動自動車 2台	Aus\$ 75,000 (6,270,000 円)
2. 8.1m 救助船 2隻 (トラ-付き)	Aus\$200,000 (16,720,000 円)
3. 4.5m 小型ボート 2隻 (トラ-付き)	Aus\$ 40,000 (3,344,000 円)
4. 中短波通信機器	Aus\$ 20,000 (1,672,000 円)
5. 海上救難訓練	Aus\$ 10,000 (836,000 円)
6. 船外機取り扱い訓練	Aus\$ 10,000 (836,000 円)
1997 年度	
1. 通信機材アップグレード	Aus\$ 30,000 (2,508,000 円)
2. 船外機取り扱い訓練	Aus\$ 10,000 (836,000 円)

表 2.3-2 OFCF による漁業訓練コース参加者一覧

年度	参加人数 (開催地)
南太平洋漁業訓練コース	
1994 年度	1 名 (日本)
1995 年度	2 名 (日本)
太平洋諸国漁業訓練コース	
1996 年度	2 名 (日本)
1997 年度	2 名 (日本)
地域漁業訓練コース	
1995 年度	4 名 (ナウル)
1996 年度	6 名 (ナウル)

2-4 ナウル共和国の水産業の現状

2-4-1 アニバレ水路の現状

ガバブ水路はアニバレ水路に比較して水路部分が短いが水深が大きく直線的に整備されていることから年間を通じて11月から2月の西風が吹くモンスーン時期を除き、利用されている。

一方、アニバレ水路は図 2-4-1 に示すように、水深 CDL 上 0.5m~1.0m(LWL1.0m) で幅 10m 程度の屈曲した水路と幅約 6.0m の斜路と、背後道路陸側にボートトレーラー駐車場を備えている。しかし、水深が十分でないとともに水路が屈曲しているため、入出港に制約があり、その利用率は低迷している。

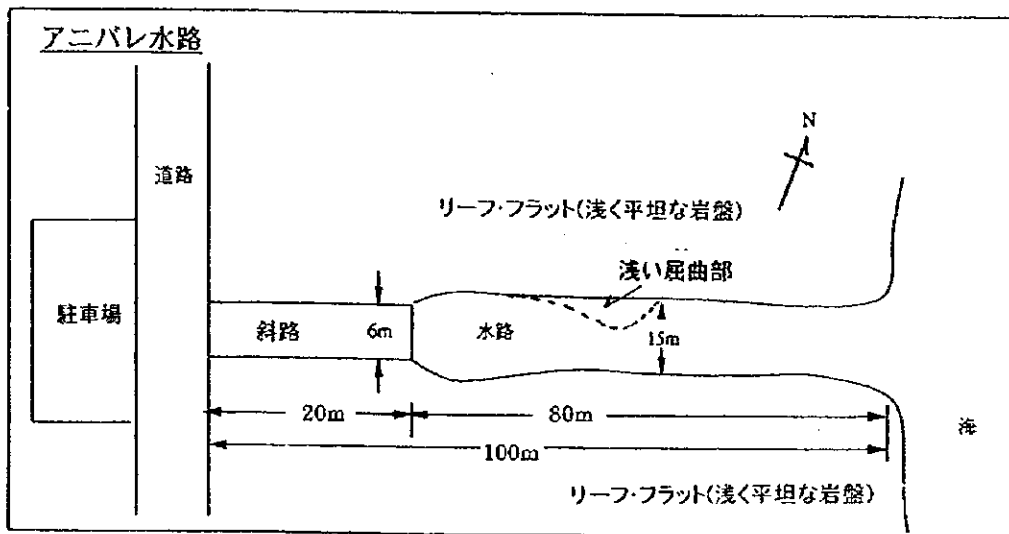


図 2-4-1 アニバレ水路現況見取り図

2-4-2 各漁労形態別年間漁獲高の推計

水産海洋資源公社は 1997 年度からナウル人所有の漁船登録制度を発足させているが、規制法令を準備中という段階から、全ての漁船が登録されている状態にはない。また、外国人労働者が保有する漁船やカヌー等は登録対象外であり、これらを含めた漁船総数を把握できる正確な統計資料はない。同国内での漁船総数は登録漁船、公社による外国人保有船のカウンティング調査、人口センサス調査時の統計資料等を用いて特定する。ナウル人所有の船外機付き登録漁船数は 71 隻、同未登録船は 46 隻（1992 年のセンサス調査時の漁船数 117 隻から登録漁船数を引いた隻数）である。さらに、調査団によるカウンティング調査により確認した外国人労働者所有船外機付き漁船 53 隻、及び外国人労働者所有カヌー 95 隻が同国で活動している。現在のナウル国漁業は沿岸 3-4 海里の海域を対象に小型船外機付き漁船 170 隻、カヌー 95 隻で大型浮き魚、底魚類を漁獲している（表 2-4-1 参照）。

同国では水産統計等沿岸漁業の現状を把握できる資料が未整備であるが、南太平洋会議SPC(South Pacific Commission)が1993年に実施した沿岸漁業実態調査があり各漁法別漁獲高の推計を実施している(表 2-4-2 参照)。その結果では1993年時点での年間漁獲高は374トンで、その消費量は38Kg/人と報告している。この推計値より食料品をほぼ全量輸入に頼っている同国では水産物の重要性が高いことが理解できる。なお、表 2-4-3 はSPC調査結果による曜日別日出漁率を漁労形態別に示している。表 2-4-4 は漁労形態別の実態観測結果と1漁労当たりの漁獲高を示す。

表 2-4-1 同国における漁船、カヌー数の推計

	ナウル漁民	外国人労働者
小型漁船数	71(登録済) 46(センサス調査時)	53(観測)
カヌー数		95(観測)
合計(漁船)	117	53
合計(カヌー)		95

出展：漁船登録台帳（ナウル水産海洋資源公社）

及び人口センサス 1992、調査団による観測結果

表 2-4-2 ナウル国における水揚げ高推計

漁法・漁船種類	調査サンプル数	平均時間当り・漁具当り漁獲高	平均漁具装備数	平均漁労時間	1漁労当り水揚げ高(ton)	販売率(%)
トロール(ナウル漁船)	38	4.5 kg/line-hr	2.0 troll lines	3.7	75	55.5
トロール(外国人労働者漁船)	18	5.8 kg/line-hr	2.0 troll lines	4.6	164.8	76.9
底魚漁業(ナウル漁船)	7	3.0 kg/line-hr	1.7 handlines	4.9	9.9	71.4
底魚漁業(外国人労働者漁船)	1	3.0 kg/line-hr	1.7 handlines	4.9	4.9	76.9
底魚漁業(外国人労働者カヌー)	8	3.0 kg/line-hr	1.0 handline	5.1	15.5	75.5
浮き魚漁業(外国人労働者カヌー)	22	6.6 kg/line-hr	1.0 handline	4.7	98.6	100.0
やす漁	5	8.1 kg/hr	4.0 spears	1.0	2.4	100.0
つり漁業	3	2.8 kg/hr	1.0 cast net	1.3	0.8	0.0
地引網漁	3	3.9 kg/hr	1.0 beach seine	3.0	1.7	0.0
合計					373.6	

出展: Coastal fisheries production on Nauru by P. Dalzell & Allan Debao March 1994
South Pacific Commission Noumea, New Caledonia

表 2-4-3 ナウル国における日平均漁船・漁民出漁率

1992年7月～1993年2月

(Unit: %)

曜日	ナウル漁民所有 小型漁船	外国人労働者 小型漁船	外国人労働者 カヌー	やす漁	釣り漁業	地引網漁	リーフ磯 漁業
月	3.3	4.4	8.9	0.8	1.1	0.8	1.7
火	3.1	6.0	9.0	0.8	0.5	0.8	1.0
水	5.8	7.9	11.8	0.8	0.1	0.6	0.3
木	5.3	7.2	13.0	0.0	0.5	0.0	0.1
金	6.9	9.2	10.2	0.5	0.3	0.0	0.0
土	16.4	19.5	24.0	1.5	1.0	0.4	3.3
日	8.2	0.0	0.0	1.5	0.7	0.0	7.3
平均	7.0	9.0	11.0	0.8	0.6	0.4	2.0

出展： Coastal Fishery Production on Nauru by P. Dalzell & Allan Debaio

March 1994 South Pacific Commission Noumea, New Caledonia

表 2-4-4 漁業活動別生産性調査結果

漁法・漁船種類	調査サンプリ数	平均時間当り・ 漁具当り漁獲高	平均漁具装備数	平均漁労 時間	1漁労当 り水揚げ 高(Kg)	販売率 (%)
トロール (ナウル漁船)	38	4.5 kg/line-hr	2.0 Troll lines	3.7	33.3	55.5
トロール(外国人労働者漁船)	18	5.8 kg/line-hr	2.0 troll lines	4.6	53.36	76.9
底魚漁業(ナウル漁船)	7	3.0 kg/line-hr	1.7 handlines	4.9	24.99	71.4
底魚漁業(外国人労働者漁船)	1	3.0 kg/line-hr	1.7 handlines	4.9	24.99	76.9
底魚漁業(外国人労働者カヌー)	8	3.0 kg/line-hr	1.0 handline	5.1	15.3	75.5
浮き魚漁業(外国人労働者カヌー)	22	6.6 kg/line-hr	1.0 handline	4.7	31.02	100.0
やす漁	5	8.1 kg/hr	4.0 spears	1.0	32.4	100.0
つり漁業	3	2.8 kg/hr	1.0 cast net	1.3	3.64	0.0
地引網漁	3	3.9 kg/hr	1.0 beach seine	3.0	11.7	0.0
合計					230.7	

出展： Coastal fisheries production on Nauru by P. Dalzell & Allan Debaio March 1994

South Pacific Commission Noumea, New Caledonia

2-4-3 漁場

沿岸のリーフフラット（浅く平坦な岩盤）部分は、通常の珊瑚礁のような深淺部が無く干潮時には完全に干上がる。干潮時に覆水するリーフフラット部分には珊瑚の生育が見られ、その外側には魚影が見られるが、リーフフラット上では満潮時には水深 1m 程度になるが魚影は少ない。

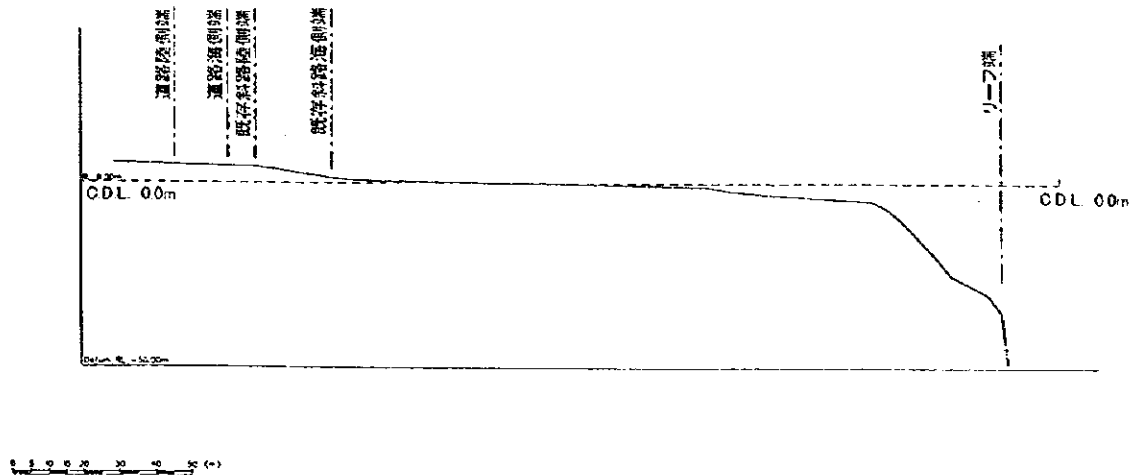


図 2-4-2 リーフフラットの地形状況

1990年及び1993年に実施されたSPC (South Pacific Commission) の漁業専門家 (漁撈長 Mead & Cusak 1990, Watt 1993) の調査によれば、ナウル沿岸海域は距岸 1.2km から 1.7km で水深 1,000m に至り、水深 200m 地点は距岸僅かに 100m から 300m である。底魚を対象にした漁業可能な海域は 3.9km² であり、水深 200m より深い大陸棚全水域は約 7.4km² である。底魚対象の漁場は狭く、調査時漁獲された水産物の 10% 程度が底魚で他は浮魚資源である。一方、ナウル沿岸海域ではカツオ、キハダマグロ等の豊富な回遊域である。従って、SPC の調査報告からナウル国における漁業対象魚は浮魚資源であるカツオ・キハダマグロ等の浮魚漁業が将来の水産業の根幹となる。

小型船外機付き漁船で操業するナウル人漁民はリーフフラット外縁より階段状にほぼ 45 度の角度で落ち込んだ水深 200m 付近 (岸より最大約 300m の距離) で立て縄による深釣りを主に行なう。さらに沖合い 500~1,000m 付近でトローリング (曳き縄) によりマグロ・シイラ・オキサワラ・カマス等の大型回遊魚を捕獲している。図 2-4-3 が示すように、島の東北部及び東部海域 (アニバレ水路を中心とする沿岸) は魚種も多く比較的資源量が多いため、アニバレ水路から出漁した小型船外機付き漁船は勿論、ガバブ水路から出漁した漁船も同海域に出漁している。

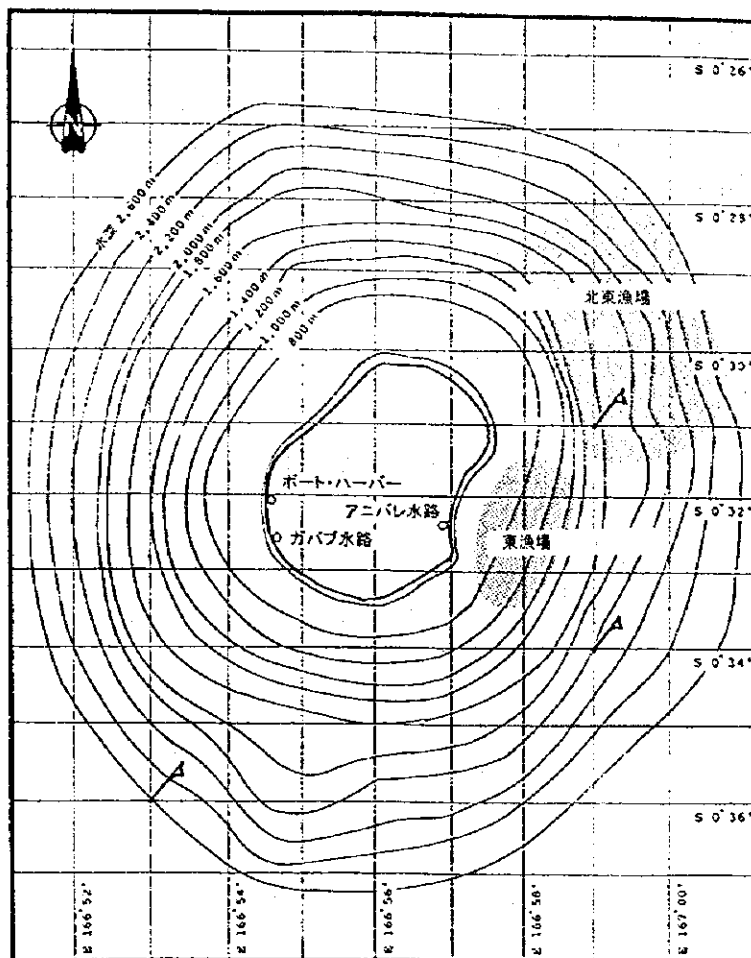


図 2-4-3 ナウル国 主要漁場位置

2-4-4 漁具・漁法

2-4-2 に述べたように、ナウル国の漁船数は小型船外機付き漁船 170 隻、カヌー 95 隻である。これら漁船は、島を一周する海岸道路が総延長約 20km で、島の何れよりも 20 分以内でアニバレ水路に漁船をトレーラーで移動可能であり、さらに同国には漁船を係留・停泊させる岸壁や泊地等の水域及び水域施設がないため、全ての漁船は各自の家の敷地内に保管し整備している。

ナウル国の現在の水産業は、所謂沿岸漁業が主体で大型漁船による産業的規模の漁業は実施されていない。沿岸漁業はガバブ・アニバレ水路を出漁拠点としてアルミ又は FRP 製で船長 4m - 6m の小型漁船に 75HP - 115HP の船外機を装備し 3 - 4 名で操業するタイプとアウトリガーを付けたカヌー型漁船を使用するタイプに区分される。小型船外機付き漁船の 80% 以上は航海計器・漁労用計器（魚探等）を搭載していない。殆どの漁船には漁獲物を保存する魚艙が設置されており、漁獲物は甲板又は艇内に直接放置している。

現在使用されている漁具漁法は、曳き縄（トローリング）、立て縄及び一本釣り漁法の3種である。曳き縄は大型の浮魚（キハダマグロ、カツオ等）、立て縄及び一本釣りは底魚類（フエダイ・ハタ・大型アジ類）漁業に使用されている。特に珊瑚礁周辺の底魚対象に針金で製作したクリスマス・ツリー状の各枝の先端にモノフィラメント・ナイロン糸（15cm）に釣針を付けた漁具を使用して釣効果を挙げている。対象魚は沿岸に回遊するカツオ・キハダマグロ・オキサワラ・オキカマスと珊瑚礁水域のアジの仲間・ハタ類・クチミダイ類である。疑似餌の他、魚の切り身及び小魚を餌としている。

2-4-5 漁獲物の鮮度維持

小型船外機付き漁船は一部を除き漁獲物を収納する魚艙も無く、漁獲物は船上にそのまま放置し水揚している。魚槍等に氷で保管することが望ましいが、大型魚が多く内臓が体重に比較して小さいためと短い操業時間のために、鮮度低下は現在大きな問題となっていない。底魚対象の場合、燐鉱石公社の製氷機（キューブ・アイス：日産 500Kg）の氷を約 100Kg 積載し出漁する事がある（氷の価格は 3.5 豪ドル/1Kg）。

2-4-6 水産物の流通

水産物の流通機能は殆ど整備されていない。水産物を集荷し組織的に消費者に対し販売する事は勿論のこと大型消費者であるレストラン・ホテル等に対する販売組織も無い。公営市場がないために捕った魚の大半は漁師やその家族により道端で販売されており、商店等へ販売されるものは僅かである。その他は自家消費として自宅に持ち帰り家族で食し、余剰分は近所、縁者等に無償で分配されている。

海外よりの出稼ぎ鉱山労働者が休日等を利用し漁獲を得た場合、自家消費よりむしろ販売することによって収入の一部に繰り入れている。これらの商取引は直取引形態であり、水揚時に目方に関係なく魚体の大きさと鮮度によって値決めされている。約 18kg 程度のキハダマグロが平均で 100 豪ドルである。この価格は水産海洋資源公社の指標である魚種別価格の約 2 倍で国民の平均収入からみると高値で取り引きされている。

2-4-7 水産関連陸上施設

漁獲物に対する製氷・冷凍・冷蔵の設備はない。燐鉱石公社の労働者用マーケットに小型の製氷機があり、必要に応じて利用されている。（日産・500kg；（財）海外漁業協力財団供与）

2-5 自然条件

2-5-1 気象条件

ナウル国は、熱帯海洋性気候に属し、気温の変化は小さい。湿度は、年間を通して高い。3月から10月の大半は東からの穏やかな貿易風、11月から2月は時折強い西風が吹く。乾期は3月から10月、雨期は11月から2月である。台風・サイクロン、地震の履歴は、現地踏査及びインタビューを行った結果、皆無であった。

(1) 気温

図2-5-1は、1994年の月最高気温、月平均気温及び月最低気温の変動を示す。月平均気温の最高は7月の29.9℃、最低は3月の28.1℃、その差は約2℃で年較差は小さい。年平均気温は28.9℃である。

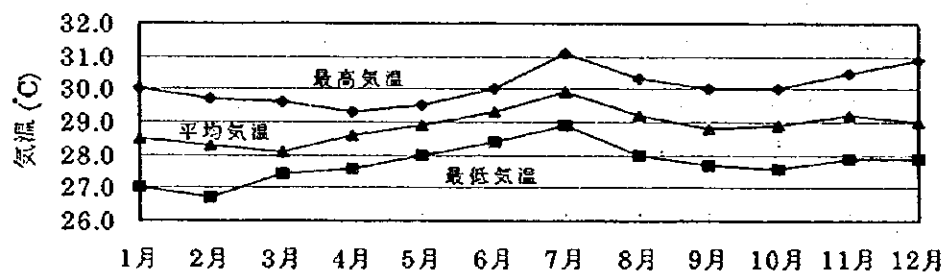


図2-5-1 気温の月別変化(1994年)

(2) 降雨量

図2-5-2は、1987年から1996年までの10年間の月別の平均降雨量の変化を示す。降雨は年間を通して観測されるが、11月から2月までの雨期に比較的多い。年平均降雨量は2,400mm程度で、年によっては干ばつが発生するなどバラツキがある。

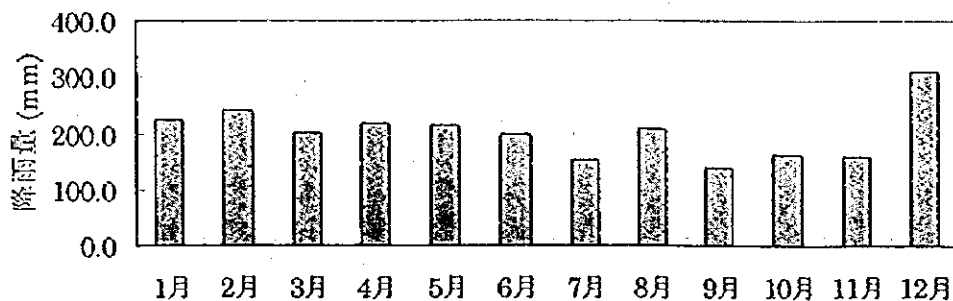


図 2-5-2 月別平均降雨量の変化(1987～1996 年)

(3) 風向・風速

ナウル国には風の常時観測施設はなく、信頼できる観測データはない。したがって、アメリカ合衆国の国際気象センター(NMC)で運用されている風モデルのデータベースから、ナウル島沖合い(出力地点:北緯0度、東経167度30分)のデータを入手した。1989～1997年の月別平均風速と風向・風速階級別出現率を表2-5-1及び表2-5-2に示す。また、1989～1997年における月別及び年間の風向・風速階級別出現率を、それぞれ図2-5-3及び図2-5-4に示す。これらによると、月別平均風速は3～5m/sの微風で一定している。風向は北東～南東の風が約60%を占め、風速は7m/s以下が約90%である。通年、穏やかな貿易風の影響下にある。

中部太平洋の赤道直下に位置するナウル国は、サイクロン及び台風の無発生域内(北緯10度～南緯10度)に位置するためその影響も少なく、上記のように静穏な気候である。まれに近隣に発生した小規模な低気圧等の影響により、11月～2月(南西モンスーン時期)にかけて西寄りの風が吹き島西側の海域は長周期のうねりの影響から荒れるが、その風速は14m/s以下である。

表 2-5-1 月別平均風速(1989～1997 年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
風速(m/s)	4.8	5.3	4.6	4.2	4.0	3.8	3.7	4.4	4.0	4.2	4.4	4.7

表2-5-2 風向·風速階級別出現率(1989~1997年)

風速 (m/s)	風向 (%)														計		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW		NW	NNW
0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.0 - 1.0	0.12	0.10	0.32	0.17	0.20	0.12	0.17	0.10	0.27	0.13	0.23	0.03	0.12	0.20	0.22	0.13	2.62
1.0 - 2.0	0.63	0.60	0.68	0.57	1.08	0.73	0.85	0.62	0.70	0.53	0.55	0.37	0.45	0.53	0.50	0.48	9.89
2.0 - 3.0	0.73	0.88	1.45	1.33	1.77	0.98	1.33	0.88	0.75	0.70	0.72	0.42	0.65	0.50	0.57	0.38	14.06
3.0 - 4.0	1.00	0.85	1.70	1.67	2.72	1.98	1.72	0.75	0.88	0.55	0.55	0.52	0.60	0.52	0.70	0.37	17.08
4.0 - 5.0	0.87	1.12	1.68	2.45	3.64	1.77	1.58	0.63	0.62	0.53	0.62	0.35	0.47	0.48	0.52	0.48	17.81
5.0 - 6.0	0.82	0.82	1.38	2.35	2.93	1.92	1.32	0.48	0.40	0.32	0.45	0.35	0.37	0.27	0.55	0.23	14.96
6.0 - 7.0	0.60	0.65	1.08	1.85	2.57	1.58	0.83	0.25	0.17	0.12	0.35	0.28	0.37	0.25	0.32	0.13	11.41
7.0 - 8.0	0.38	0.25	0.88	1.43	1.62	0.63	0.55	0.05	0.08	0.12	0.17	0.05	0.42	0.13	0.22	0.05	7.04
8.0 - 9.0	0.05	0.15	0.23	0.62	0.62	0.38	0.15	0.03	0.02	0.03	0.15	0.12	0.20	0.13	0.12	0.08	3.08
9.0 - 10.0	-	0.02	0.05	0.32	0.28	0.07	0.02	-	-	-	0.07	0.12	0.10	0.07	0.12	0.02	1.23
10.0 - 11.0	-	-	0.03	0.08	0.08	-	-	0.02	-	-	0.05	0.02	0.12	0.07	0.05	-	0.52
11.0 - 12.0	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02	0.02	-	0.02	0.08	-	0.02	-	0.17
12.0 - 13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.03	0.02	0.03	-	0.13
13.0 - 14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02
14.0 - 15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
15.0 -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
計	5.20	5.44	9.50	12.84	17.53	10.17	8.52	3.82	3.90	3.05	3.90	2.68	3.99	3.17	3.92	2.37	

風速	最小	最大	平均
(m/s)	0.00	13.37	4.34

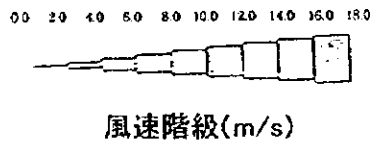
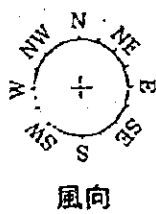
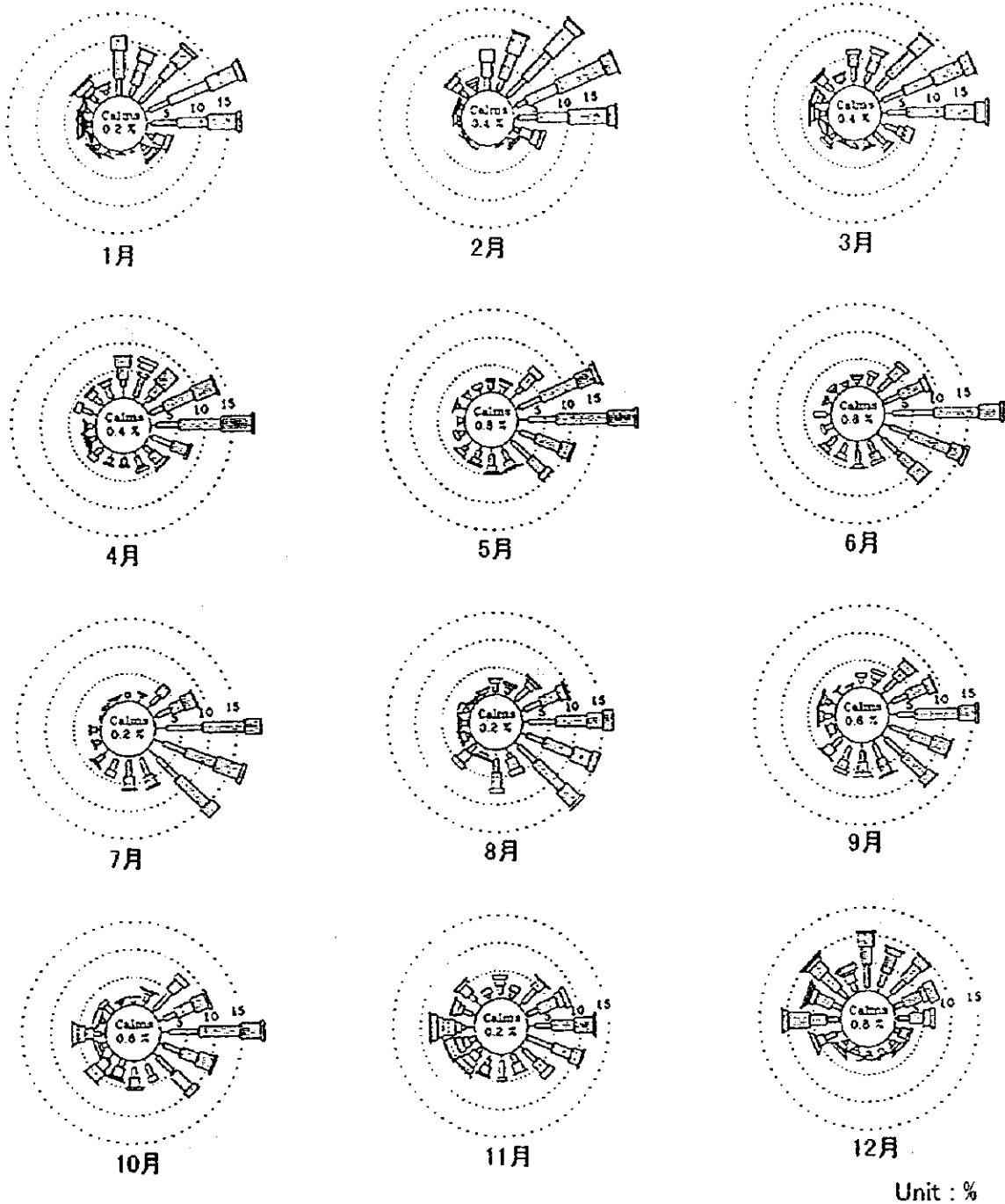


図 2-5-3 月別の風向・風速階級別出現率(1989~1997年)

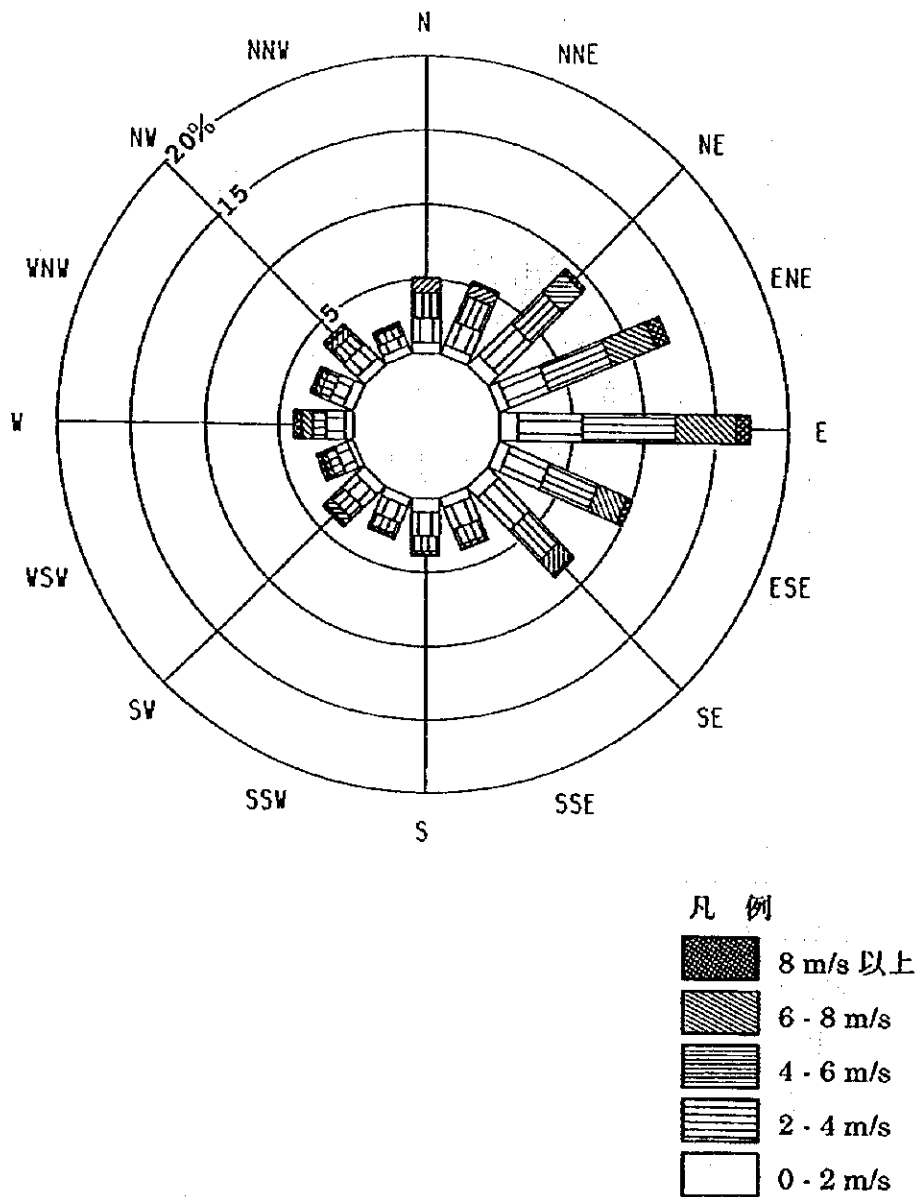


图 2-5-4 风向·风速阶级别出现率(1989~1997年)

2-5-2 地形条件

計画地の海底地形及び陸上地形状況を把握するため、地形測量を実施した。その結果を図 2-5-5 に示す。

水際線から沖合いに幅約 100m、地盤高約 CDL+1.5m のコーラル・リーフが形成され、リーフ・エッジから外海側は約 40 度の急勾配で深海に到達する。

計画地には、水路、スリップウェイ、駐車場及び海岸線に平行したコンクリート舗装道路(周回道路)が整備されている。水際線から陸地側には椰子の木やパンダナスが点在し、ナウル国独特の地盤高数 m の尖塔形岩塊が散在する。

周回道路から背後 100m には、数 10m の断崖が切立つようにそびえ、かつ椰子の木等が密生している。

2-5-3 海象条件

(1) 潮汐・潮流

潮位関係図を図 2-5-6 に示す。各潮位面は、南オーストラリアのフリンダース大学が実施中の“南太平洋海水位監視調査”の結果に基づいている。同調査の潮位予測報告において、平均水面(MSL)は天文潮、回帰潮、エルニーニョ等の異常潮の影響を考慮し、最大 50cm 程度嵩上げする必要があることが明示されている。したがって、基本水準面(CDL)を、略最低低潮面から 50cm の位置に設定する。

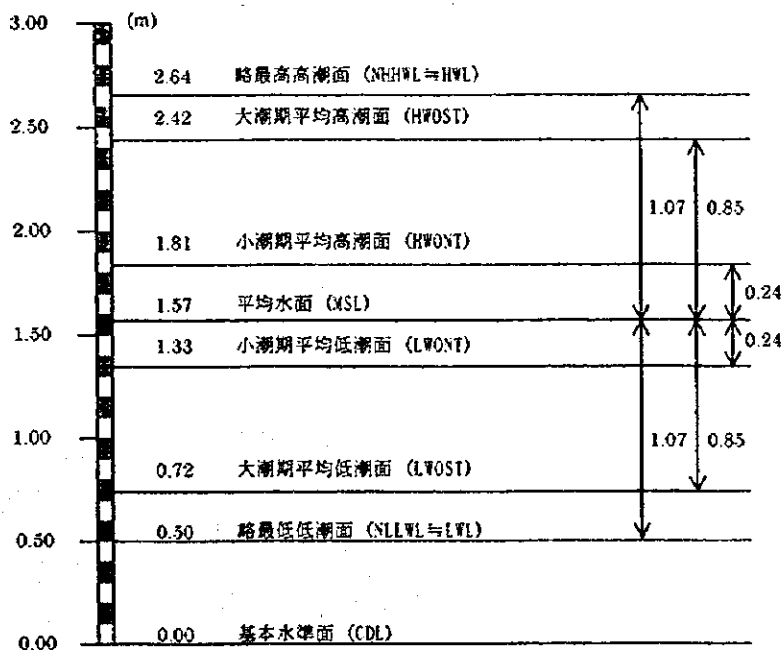


図 2-5-6 潮位関係図

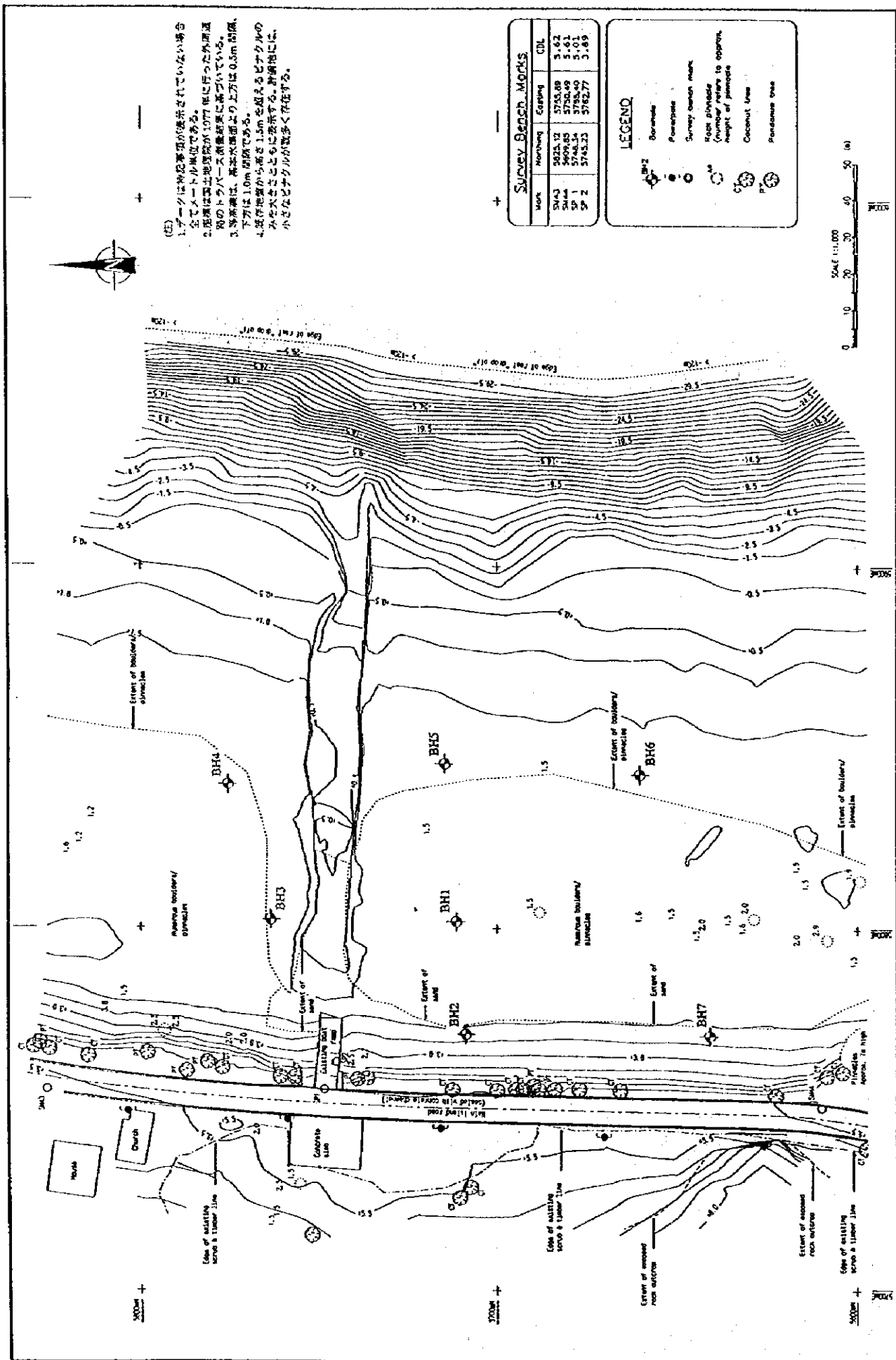


図 2-5-5 計画地周辺の地形測量結果

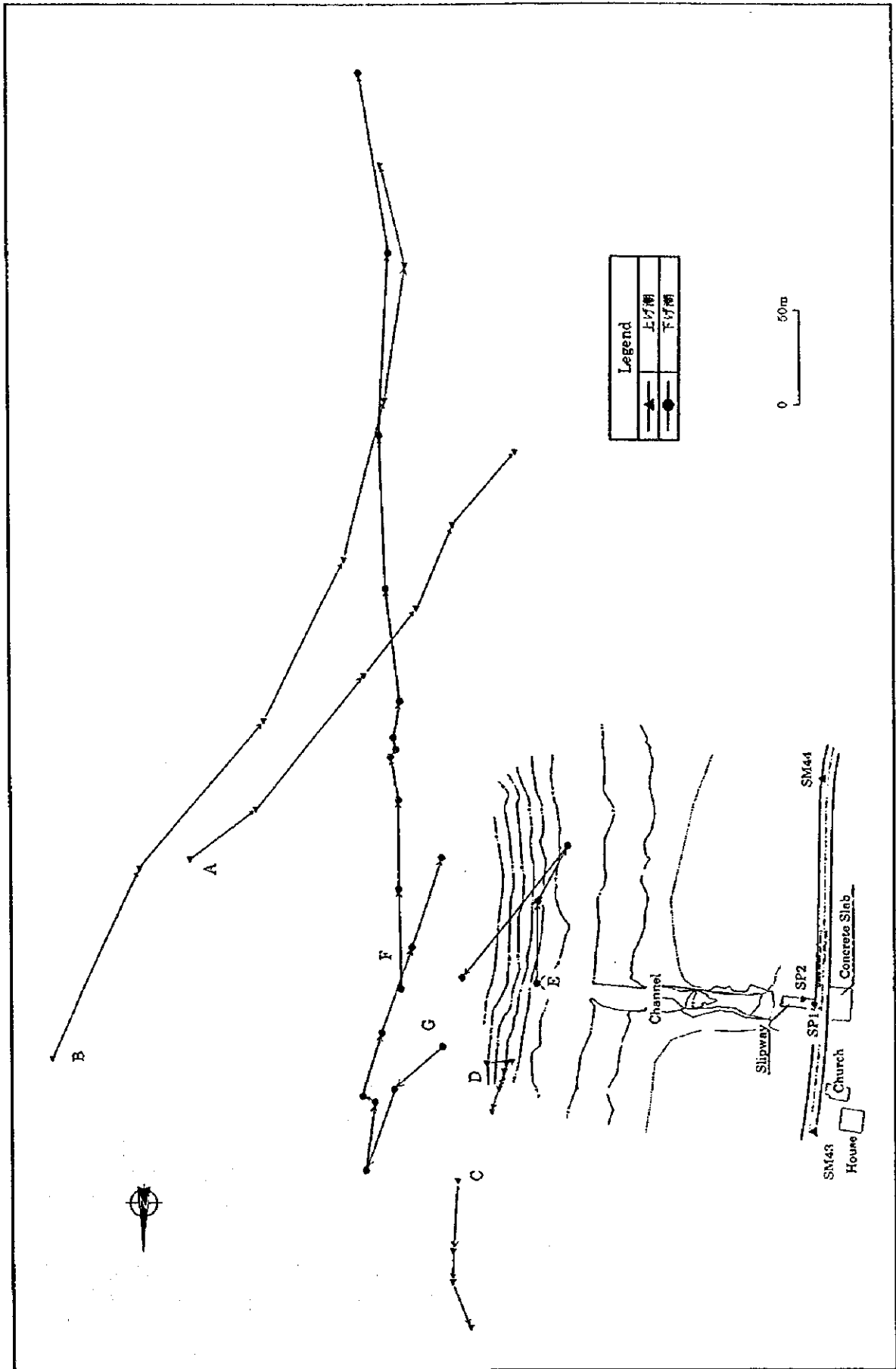


图 2-5-7 流况分布图

流況分布を図 2-5-7 に示す。平成 9 年 11 月 15 日の大潮上げ潮時及び 11 月 16 日の大潮下げ潮時に、リーフ・エッジ外海側でフロートによる流況観測を実施した。上げ潮、下げ潮ともに南向きの流れが卓越している。上げ潮時及び下げ潮時の最大流速は、ともに約 20cm/sec(0.4 ノット)であり、流速は小さい。

(2) 波浪

1) 沖波波浪特性

ナウル国には波浪の常時観測施設はなく、信頼できる波浪観測データは存在しない。したがって、アメリカ合衆国の国際気象センター(NMC)で運用されている風モデルのデータベースから、1989～1997 年のナウル島沖合いの風データを入手し、スペクトル波浪モデルによって波浪推算を行った。計画地沖合いの波向き別波高頻度表を表 2-5-3 に示す。また、波向き特性を図 2-5-8 に示す。これらによると、卓越波向きは北北東～南東で約 89%を占める。また、1m 以下の波高の発生頻度は約 90%となり、サイクロン及び台風による高波浪の影響は少ないと考えられる。

計画地は、リーフ・フラットで囲まれた絶海の孤島において、卓越波の影響を直接受ける東側に位置し、その沖合いは、沖波波浪の伝播中に回折・屈折等の影響を及ぼすような岬、浅瀬や島等が存在しない。したがって、深海域で発生・発達しナウル島に伝播してくる東向き波浪は、急勾配で浅くなるリーフ・エッジ沖合いの海底地形の影響によって、急激に波高を増大し砕波する。

また、11 月～2 月のモンスーン時期に発生する西側からの高波高が東側の計画地に及ぼす影響は、ナウル島による回折により波高が 20%程度に減衰する。従って、計画地はモンスーン時期にナウル島西側が高波高である場合でも穏やかであるといえる。表 2-5-3 及び図 2-5-8 は計画地であるアニバレ沖合波浪特性を示している。

2) 設計沖波

1989～1997 年の期間において、ナウル島に及ぼした影響が大きかったと推測される低気圧を抽出し、アニバレ沖合の波浪推算を行った。ナウル島沖合いでの波浪推算結果において、最も影響が大きかったと推測される上位 10 ケースを表 2-5-4 に示す。10 ケース中、上位 3 ケースを西寄りの波浪が占めている。

波浪推算結果のデータを統計的に整理し、各再現期間における風速、波高及び周期を算定した。沖波の再現期間別波高を表 2-5-5 に示す。計画施設の

設計波として計画地の特殊な地形条件を考慮し 50 年確率波を採用（50 年確率波を採用した理由については 3-20 頁に示した）し、設計沖波の諸元を表 2-5-6 のように設定する。波向きは計画地に最も影響を及ぼすと考えられる東方向とする。

表2-5-3 波向き別波高頻度表(1989~1997年)

有義波波向	有義波高 (m)										計 (%)
	0.0	0~0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0	3.0~			
N	-	1.05	2.67	1.71	0.42	0.09	0.02	0.03			6.00
NNE	-	3.20	7.05	3.54	0.38	0.02	-	-			14.19
NE	-	7.69	7.46	2.60	0.46	-	-	-			18.22
ENE	-	7.71	2.96	0.88	0.08	-	-	-			11.64
E	-	6.58	2.55	0.64	0.02	-	-	-			9.78
ESE	-	12.26	3.62	0.46	0.05	-	-	-			16.39
SE	-	12.68	5.12	0.87	0.06	-	-	-			18.73
SSE	-	1.79	0.95	0.16	0.10	-	-	-			3.00
S	-	0.61	0.17	0.04	-	-	-	-			0.82
SSW	-	0.05	0.02	-	-	-	-	-			0.08
SW	-	-	0.03	-	-	-	-	-			0.05
WSW	-	-	-	-	0.05	-	-	-			0.05
W	-	-	-	0.01	0.04	0.03	-	-			0.08
WNW	-	-	0.02	0.03	0.05	0.02	-	-			0.12
NW	-	0.02	-	0.10	0.03	-	-	-			0.16
NNW	-	0.14	0.23	0.20	0.10	-	-	-			0.67
計 (%)	0.00	53.79	32.85	11.24	1.88	0.17	0.03	0.03			100.00

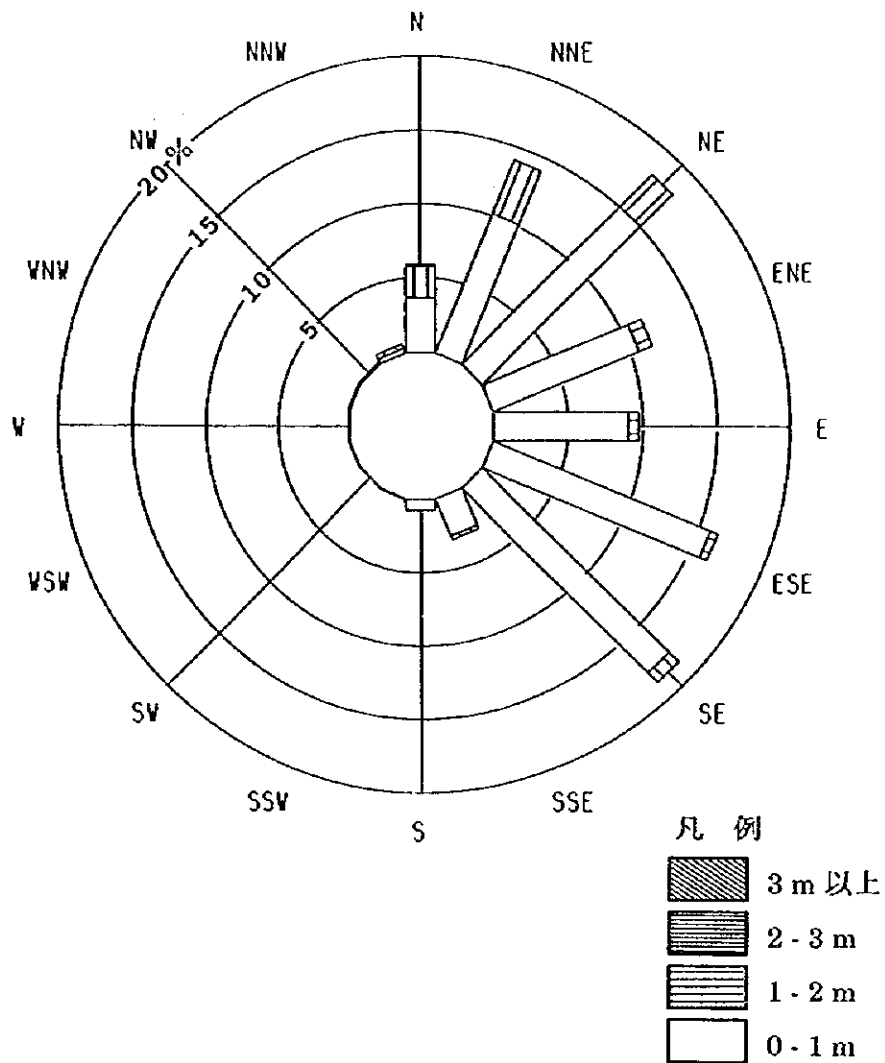


图 2-5-8 波浪特性(1989~1997 年)

表 2-5-4 沖波の波浪推算結果

Date	Wind		Wave		
	風向	風速(m/s)	有義波高(m)	周期(sec)	波向
1500 02 Dec 1990	225	8	5.20	20.4	003
1500 14 Mar 1997	285	27	4.50	9.7	283
1500 03 Jan 1992	265	27	4.30	9.7	282
1500 02 Feb 1989	60	12	4.20	18.2	351
1200 02 Mar 1989	60	6	4.00	18.2	034
1500 08 Oct 1992	275	26	4.00	9.7	298
1200 03 Feb 1997	60	17	4.00	16.4	060
0000 29 Feb 1996	120	9	3.90	18.2	005
1500 01 Mar 1997	360	8	3.90	18.2	008
0900 24 Dec 1996	355	8	3.80	16.4	021

有義波とは不規則な波群を単一の周期、波高で代表させた波で
1/3 最大波と同一である。

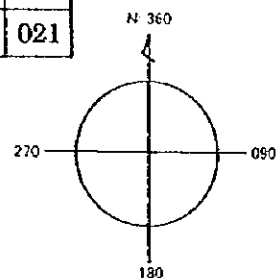


表 2-5-5 沖波の再現期間別波高

再現期間(年)	1	2	5	10	25	50	100
有義波高(m)	3.90	4.15	4.48	4.74	5.08	5.34	5.60

再現期間：海洋構造物の設計では、基本となる高波の発生確率（過去に高波がどのような頻度で発生したか）を知ることである。この発生確率を再現期間 R 年確立統計量として推計し設計波を設定する。すなわち、平均して R 年に 1 回起きる波の下限値を推計することになる。

表 2-5-6 設計沖波諸元

沖波波高 H_0 (m)	沖波周期 T_0 (sec)	沖波波長 L_0 (m)	沖波波形勾配 H_0/L_0
5.34	10.2	162.30	0.033

沖波：波がその波長の約 1/2 よりも浅い水域（浅海域）にまで伝播すると浅海波となり、水深の影響をうけるようになる。水深が波長の約 1/2 よりも大きい水域を深海域、そこでの波を深海波また沖波という。

2-5-4 土質条件

計画予定地において、ボーリング 7 点(BH1~7)の土質調査を行った。調査地点及び土質柱状図を、それぞれ図 2-5-5 及び図 2-5-9 に示す。土質柱状図及び土質試験結果から、各調査地点の土質性状は次のとおりである。

(1) 土質性状

7 地点の土質性状はほぼ同様の傾向を示し、数 cm 厚のコーラル・リーフの表層に、貝殻、コーラル・レキ及び砂が固結した非常に薄い締った層がある。それ以深は、非常に強固なコーラル・ロック層(大部分がN値 100 以上)が 10m 以上の層厚で分布する。そのコーラル・ロック層に、ごく希にコーラル・レキ及び砂層が数 cm 厚で挟まっている。表 2-5-7 よりコーラル・ロックの比重は約 2.45 であり、一軸圧縮強度は約 422 kgf/cm² である。

表 2-5-7 土質試験結果

ボーリング No.	1	2	3	4	5	6	7	平均
湿潤密度(t/m ³)	2.65	2.60	2.39	2.60	2.61	2.53	2.46	2.55
比重	2.61	2.54	2.18	2.55	2.51	2.45	2.32	2.45
含水比(%)	1.7	2.3	9.5	2.2	3.7	3.4	6.0	4.11
一軸圧縮密度(kgf/cm ²)	910	820	300	360	440	95	28	421.86

(2) 工学的評価

ボーリング調査結果より、土質性状は防波堤及び岸壁(場所打ちコンクリート)の基礎地盤として、良好と判断できる。非常に強固なコーラル・ロック層が分布しているので、水路や泊地の浚渫工事には発破等を考慮すべきである。浚渫により得られるコーラル塊は岸壁背後の裏込石、斜路及び駐車場の埋立材、路盤材に適する。

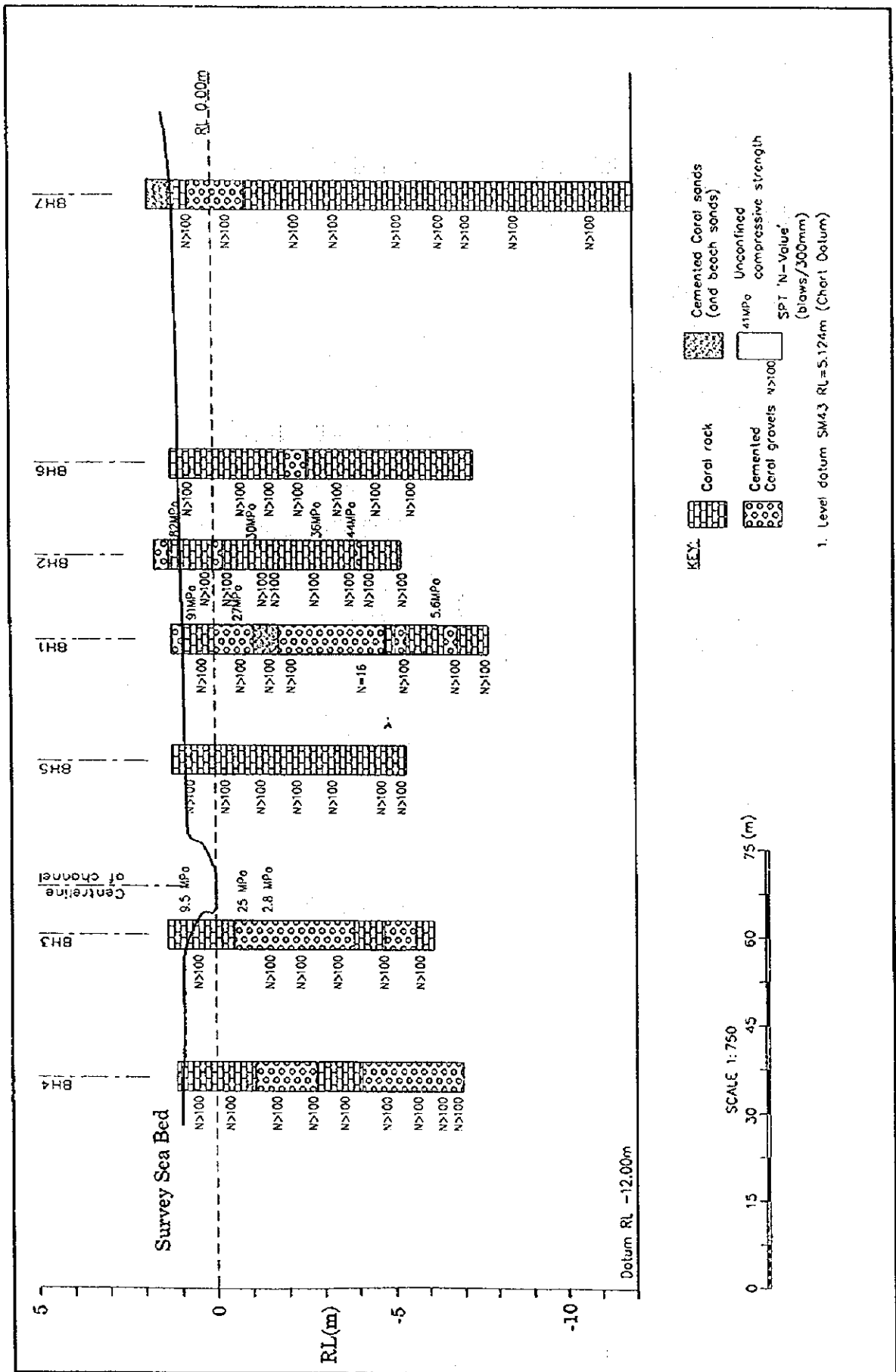


图 2-5-9 土質柱状図

2-5-5 漂砂

ナウル島の海岸線及び計画地周辺を踏査した結果、リーフ・フラット上は堆砂が見られず、水際線に沿った幅数 m から 20m 程度のビーチに堆積した珊瑚砂が唯一の漂砂供給源と想定できる。ちなみに河川等の漂砂供給源は存在しない。

アニバレ水路水際線には珊瑚砂が 20cm 程度堆積している。これらは波浪及び潮汐流の流入・流出の繰返しによって堆積し、定常状態を保っている。アニバレ水路及び水際線の 2 箇所で珊瑚砂を採取し、粒度分布及び比重を確認した。その結果は表 2-5-8 に示すとおりであり、計画地周辺の砂は細砂～細礫分の割合が高い。

2-5-6 材料調査

計画地から珊瑚砂と石材を採取した。また、リン鉱石採取場周辺から砂と石材を採取した。それぞれについて、粒度、比重及び強度試験を実施した。解析結果を表 2-5-8 に示す。

表 2-5-8 材料調査結果

項目\調査点	計画地		リン鉱石採取場	
	珊瑚砂	石材	砂	石材
中間粒径(D_{50} :mm)	0.2	---	1.0	---
均等係数(D_{60}/D_{10})	1.8	---	4.3	---
シルト含有率(%)	0.0	---	1.0	---
比重	2.75	2.62	2.97	2.66
強度(kg/cm^2)	---	290	---	370

それぞれの砂は十分な比重を有しており、その中間粒径から珊瑚砂は細砂、採取場の砂は粗砂に分類される。均等係数はいずれも 5 以下の値を示し、粒度分布が悪い。しかしながら、両者を混合せることによってコンクリート用細骨材あるいは、泊地背後の岸壁、斜路及び駐車場の埋立土、路床材として採用可能である。また、石材の比重及び強度はコンクリート用粗骨材あるいは路盤材として適当と判断される。

2-6 社会基盤整備状況

ナウル国の社会基盤整備状況は以下のとおりである。

- ① 電気：重油によるディーゼル発電機による発電を行い、全島に配電している。停電等もなく供給量は十分である。アニバレ水路周辺は幹線道路にそって配電されている。なお、発電施設はナウル燐鉱石株式会社に所属しており、燐鉱石枯渇に伴って、発電施設の維持に問題がおこる可能性もある。
- ② 水道：海水をポートハーバー隣接地より取水し、発電の余熱を活用し海水を蒸発・冷却し蒸留水を造水し、タンクローリー車により全島に供給している。アニバレ水路周辺は未利用地であるため、工事实施の際には貯水槽等を設置する必要がある。上水も電気同様に燐鉱石枯渇による維持問題が懸念される。
- ③ 道路：島を一周するコンクリート舗装の2車線幹線道路が整備されている。幹線道路は舗装路であるが、その他補助道路は未舗装である。なお、アニバレ水路はこの幹線道路に隣接している。

2-7 環境への影響

開発産業省は本計画の要請に先立ち、1995年にアニバレ水路整備の素案(ESCAPによる)を策定し、1996年5月にはSouth Pacific Regional Environmental Program (SPREP)に依頼し環境影響評価を実施している。

調査団は、本要請の計画規模(面積等)が同素案の約3倍であるため、新たに環境影響評価の必要性について開発産業省と協議した。その結果、本計画の詳細が決定次第、開発産業省が新たに環境影響評価を実施し、本件交換公文締結までに完了することで合意した。

2-7-1 生物調査

計画地周辺には、藻場やサンゴの高被度域¹⁾等、いわゆる熱帯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、ほとんど存在しない。

計画地区域内及びその周辺域はコーラル・リーフであり、ほとんどが干潮時に干出する特異な状況にある。熱帯における浅海域のコーラル・リーフ・フラット上で普通に見られる甲殻類のカラッパ類²⁾やナマコ類が観察された。計画の実施はこれら普

通種にとって、生育場の一部を消失することになるが、防波堤及び岸壁造成による埋立規模が小規模であるため地域個体群の維持には影響しない程度と判断される。



注) *¹ : 1m 四方の枠内にさんご等が占めている率 50%以上
*² : カニの一種で干潟の小穴に生息

2-7-2 水質調査

図 2-7-1 に示す計画予定地域の 3 地点において、平成 9 年 11 月 15 日の大潮上げ潮時及び、11 月 16 日の大潮下げ潮時に水質調査を行った。各地点の表層(海面下 0.5m)から採水し、PH (水素イオン濃度)及び水温を測定した。その結果を表 2-7-1 に示す。

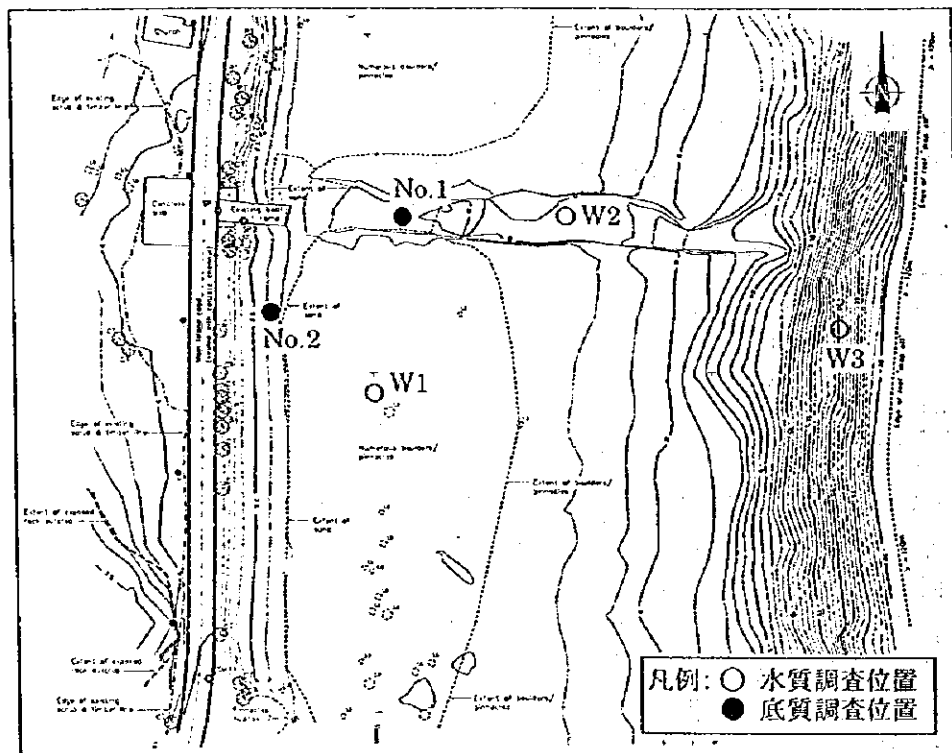
調査海域の海水の PH は、日本の海域での水質汚濁に係る環境基準と比較すると、A 類型(利用目的の適応性は、マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用、水浴、自然環境保全である)の PH 基準値 7.8~8.3 を満たしている。計画では閉鎖水域として泊地が出現するが、泊地内への汚濁付加はほとんどなく、泊地内の水も干満差により水交換が活発に行われると考えるため、工事中及びその完了後において、水質への影響は軽微であると考えられる。

表 2-7-1 水質調査結果

調査日時	1997/11/15、13:30			1997/11/16、08:00		
	W1	W2	W3	W1	W2	W3
水温(℃)	29.5	29.4	29.1	29.0	28.9	28.7
PH	8.3	8.3	8.2	8.3	8.3	8.3

注) W1:リーフ上、W2:水路、W3:リーフエッジ沖側

図 2-7-1 水質及び底質調査位置



2-7-3 底質調査

図 2-7-1 に示す計画予定地の 2 地点において、珊瑚砂を採取し底質調査を行った。結果は表 2-7-2 に示すとおりであり、以下のとおり要約できる。

- ①比重は 2.7 以上である。
- ②中間粒径は 1mm 以下で均等係数は 2 程度である。
- ③シルト分 (0.074mm 以下) の含有率は 0% である。

表 2-7-2 底質分析結果

項目/調査点	No.1	No.2
比重	2.73	2.75
中間粒径(D ₅₀ :mm)	0.22	0.21
均等係数(D ₆₀ /D ₁₀)	1.73	1.60
シルト含有率(%)	0	0

以上から、調査した地点における珊瑚砂は十分な比重を有しており、その中間粒径及び均等係数から粒度分布が悪い細砂に分類される。また、珊瑚砂にシルト分がないこと、計画地が強固なコーラル・ロック層から形成されていることから、浚渫工事等に伴う水質汚濁は軽微であると考えられる。

第3章

プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 計画の目的

(1) 小規模沿岸漁業の重要性

ナウル国の排他的経済水域（EEZ）内はカツオ・キハダマグロ類の漁場として知られ、日本・米国のマグロ施網漁船等が漁業協定を締結し周年操業している。特に領海内12海里までの海域は大型カツオ・キハダマグロ類の回遊が見られるとともに未開発漁場も多く資源も豊富である。

ナウル国では距岸距離数海里で水深が2,000mを越えるという地理的条件から、回遊魚を対象とする沖合漁業も小規模沿岸漁業の対象にせざるを得ない。

従って、漁業技術も沿岸漁業から沖合い漁業までの広範囲の技術取得等が急務であるが、漁民の全てが未だ小型漁船を利用した零細漁法にとどまっている。そこで小規模沿岸漁業を沖合漁業技術も視野にいれ育成・振興させることが同国の水産業振興にとって重要となる。そこで、政府は段階的な水産業開発として小規模沿岸漁業開発を当面の目的としている。その一方で、沖合漁業開発のために同国政府は航行の安全と採算性の面から数日間操業可能な中型漁船（漁船トン数15-19トン・船長15-19m・船員居住区設備）の導入を計画している。なお、1997年10月に水産担当当局の機構改革と同部門の政府部内における位置付けの強化を行った。

(2) 上位計画におけるプロジェクトの位置づけ

前述のように、ナウル国では、一般に定義される沖合い水域も含めて沿岸漁業の振興を図ることが重要であり、その経済的必要性から実現性も高い。また、将来、沖合漁業にも積極的に進出することを模索しており、そのための人的資源や技術の確保のために小規模沿岸漁業で訓練した漁民を投入していくための各種教育・訓練を実施している。

ナウル国におけるポスト燐鉱石時代を代表とする基幹産業として水産業を育成・振興する必要性から国家水産開発計画（1996～2001年）が定められ、この中で水産振興の最重要項目とされている。そこで、本計画地アニバレ水路の漁港化が求められた。なお、国家水産開発計画の詳細は表2-1-1（頁2-2）にある。

(3) プロジェクトの目的

上記のようにナウル国政府は豊富だが未開発な水産海洋資源を活用し水産業を基幹産業に育成・振興させることを国家政策としている。しかし、同国漁業は沿

岸3～4海里の海域を対象に兼業漁民を主体に小型船外機付き漁船170隻、カヌー95隻で大型浮き魚、底魚類を漁獲している状態で、水産業としては漁船船型を含め未発達な段階にある。本計画は同国の水産政策に沿いつつ、かつ現状の漁業活動に適した漁港施設を整備することによって、同国における水産業発展の起爆剤とし、漁獲量の増加、専業漁民の育成、漁業資源・漁法の確立等を促進することを目的とする。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 要請内容の検討

(1) 現状での問題点

アニバレ漁港整備における現状での問題点は以下の4点である。

1) 操業時間の制約が大きい

同国で主に実施されている延縄・釣り漁業は月齢、干満、早朝、夕方といった特定時期に集中し、漁船の出漁・帰港は短時間に集中する傾向にある。アニバレ水路は幅、水深が十分でないとともに水路が屈曲しているため、漁船は水路開口部での碎波の間隙をぬって出漁し、水路水深が十分でないために干潮前に帰港せざるを得ない。したがって、同国では1日4、5時間操業を余儀なくされている。

2) 平均出漁率が低水準である。

周辺諸国での通常漁労形態における平均出漁率は漁船総数に対して1日当たり20%程度であるが、同国では1日平均10隻程度（現有漁船170隻に対して約6%）の出漁率に留まっている。

3) 操業の安全性（救助体制）が確保されていない。

ナウル国では水産海洋資源公社が救助船2隻を保有しているが、常時係留できる泊地・岸壁がなく陸上保管をせざるをえない。救助活動が必要な場合は、救助船を西側にあるポートハーバーまで運搬しクレーンで着水させ救助活動に向かっている。このように緊急時の対処が不十分であり、出漁率の低下につながっている。

4) 夜間操業ができない。

アニバレ水路は水路幅が狭く、かつ屈曲しているなど漁船の入・出港は昼間と潮の状況に左右される。特に、夜間の入・出港は危険であり漁船は夜間操業ができない。

(2) 要請項目の必要性

前述の問題点解消のために、本要請項目のうち本計画で整備が必要な項目は以下に示した通りであり、要請されたコンポーネントの必要性が認められた。

1) 防波堤の必要性

本計画地は同国東側アニバレ湾に位置している。同湾は北側及び南側端部が沖合に張り出した岬に囲まれ緩い円弧を描いている。計画対象地である既存アニバレ水路は同湾の 3/4 南側に寄った地にある。この場所のリーフ・フラットの幅は約 100m 程度と同湾では一番狭い場所にある。この場所のリーフ・フラットが南に向かって徐々に発達していき、南西からの波浪を遮蔽するようになる。

リーフ・フラット端部での急激な水深変化によって、来襲波浪は砕波し、リーフ・フラット上を進行波となって遡上してくる。この遡上波の力は沖繩等のリーフ・フラット上での波浪変形予測からも大きなものが考えられ、漁船の稼働率と斜路への遡上波による背後地への影響を防護する目的で防波堤等の強固な外郭施設の設置が不可欠である。また、水路北側には北東からの入射波による漁船への横波の影響を回避するために防波堤が必要である。(防波堤設置による斜路前面での静穏度解析は 3-3-5 項に示す)

2) 斜路の必要性

現有漁民は自宅保管した漁船をポートトレーラーでガバブ及びアニバレ水路に運搬し、斜路にて着水させる。現有船外機漁船 170 隻を常時漁港に係留させるためには広大な係留岸壁や泊地が必要であり、專業漁民が少数である現段階では現実的ではない。従って、斜路を利用して漁船を上下架させる現有システムを当面踏襲する意味から必要である。また、アニバレ水路の既存斜路は築後約 30 年経過しており、基礎捨石の流出、コンクリートスラブの劣化等の構造的欠陥を抱えている。

3) 航路(水路)及び船回し用泊地浚渫の必要性

既存水路は水深が浅く(-0.5~-1.0m 程度)かつ幅 10.0m で屈曲している。計画地は幅約 100m のリーフフラット上にあり、地盤高は約+1.5m である。漁船出漁・帰港用航路(水路)と斜路前面の船回し用泊地は所要水深を確保するために浚渫が必要である。

本計画地の海岸線にはサンゴ砂によるビーチが形成されている。その幅は 20m 程度であるが、現水路での堆砂厚を調査すると水路端陸域側で約 20cm 程度の堆砂厚が実測できた。これは、リーフ・フラットが+1.5m 程度にあり、干潮時に水路に周辺から海水が集中し、外海側へ強い流れを誘発することによって生じたものと考えられる。従って、水路水深を維持するために、20cm 程度の砂の堆積を考慮し水深を決定する必要がある。

4) 岸壁の必要性

現有漁船は、ポートトレーラーによって自宅から漁船を運搬し、アニバレ及びガバブ水路の斜路を使用して着水させ、着水後、腰まで水に浸りながらクルーが乗り込んで碎波の間隙をぬって出漁し、同様に帰港・水揚げするために出漁等に多くの時間を費やしており、平均出漁隻数の増大が図れない。少なくとも周辺諸国と同様な 20%程度に平均出漁隻数を増大させるためには準備・荷揚げ岸壁が必要である。岸壁が整備されれば出漁準備時間が短縮され平均出漁隻数が増大することになる。

また、水産海洋資源公社が所有している救助船は常時活動可能な状況にある必要があり、停泊・係留用岸壁が必要である。さらに、同島西側のポートハーバーが使用不能の場合に、整備される漁港を活用してコンテナバージの荷役作業を実施することが生活安定上望まれており、コンテナバージ着岸岸壁が必要である。

5) 防砂堤の必要性

潮汐変動により引き潮時に、水路周辺の海水が集められ、強い沖側への流れが生起され、周辺海岸部の砂移動（沿岸漂砂）を誘発する可能性がある。この漂砂現象を阻止するために計画地南端部及び水路北側に防砂機能を持つ防砂堤等が必要である。

6) 航行支援施設の必要性

漁港整備によって、漁船の昼夜間稼働が可能になる。同国の沿岸漁業海域は沿岸 3～4 海里程度であり、防波堤両先端にビーコン、航路マーカーを航路中心陸上部に設置し、入出漁の安全を確保する必要がある。灯火到達距離は 5 海里程度である必要がある。

7) 照明施設の必要性

ポートトレーラー駐車場、岸壁及び斜路は夜間あるいは早朝操業のために照明施設が必要である。

8) ポートトレーラー駐車場の必要性

斜路を利用して漁船を着水させた後、ポートトレーラーは帰港時まで斜路周辺に駐車させておく必要がある。この駐車場の位置は出漁準備時間等を短縮する必要性から斜路背後地あるいは近傍地に計画する必要がある。

3-2-2 プロジェクトの基本構想

(1) 計画課題

本計画の課題は頁 3-3 に述べた現状での問題点を解決することにより、次の3つに分類される。

課題 1：入出港時の制約除去と安全性の確保

現在のアニバレ水路は幅、水深が十分でないため、水路が屈曲しているために、水路に着水した漁船は水路開口部での砕波の間隙をぬって出漁し、同様に帰港している。この状況は漁船の大型化や平均出漁率の向上、漁民の安全性等を阻害している。従って、水路の拡幅、増深、直線化等を計画する。

課題 2：操業率の向上

小規模沿岸漁業を育成・振興する必要から、操業率の向上が出発点になる。すなわち、漁船が常時入出漁できる基盤整備が前提条件である。現在の利用状況を前提に考えると、計画課題 1 に示した水路の拡幅、増深、直線化等が計画課題である。また、夜間操業を可能にするように航行支援施設（ビーコン、航路マーカー）と照明施設の整備が求められている。

課題 3：救助等操業安全体制の確立

ナウル国には救助船が 2 隻水産海洋資源公社に配備されているが、常時係留可能な水域が未整備であるため、陸上保管され、必要に応じてポートハーバーまで陸送し、クレーンにて着水させ救助に出動している。このような状況にあるために、緊急時への対応が十分でなく、漁民が安心して操業できる状態にない。救助船を常時配備できる水域の確保と、漁港入出漁時の安全性確保のために、ライトビーコン、航路マーカー等の航行支援施設の整備が必要である。

(2) 規模の設定

計画規模は漁船及び漁民統計が未整備であることから 2-4-9 項に示した推計値をもとに検討する。

1) 計画対象船舶

漁港利用（係船、荷役、陸上係留）する計画対象船舶諸元は以下の表に示すよう

になる。

表 3-2-1 各船型別計画諸元

船型	船長(m)	船腹(m)	深さ(m)	吃水(m)	総トン数	隻数
Small Skiff (小型漁船)	4.55	1.92	1.00	0.70	Less than 1	10
Rescue Boat (救助船)	8.10	2.72		1.45	2.0	2
Container Barge (コンテナバージ)	10.50	4.00	2.05	1.26	10.0	1

2) 計画対象出漁隻数

SPCの調査結果によると、表 2-4-1 に示したように週当たり出漁率が推計されている。この出漁率をもとに1週間の各曜日ごとの出漁隻数を推計すると表 3-2-2 に示したようになる。SPC 調査結果から、兼業が主体である現在の漁労形態では休業日である土曜日に集中する傾向があることが理解できる。しかし、土曜日を計画対象日に設定するのは過剰投資の可能性があるため、第4位である水曜日を標準日と設定し、この日の隻数を漁港利用計画隻数（出漁隻数）と考える。

また、表 3-2-2 は 1993 年時点での調査結果であり、現在では燐鉱石産業の停滞等から漁業活動は盛んになってきている。出漁時間は基本的に、朝の短い時間に集中して行われている。表 3-2-3 は調査団が 1997 年 11 月に実施した定時観測による日出漁隻数調査結果であり、漁業活動が活発になってきていることが理解できる。表 3-2-4 は同様に時間当たりの出漁隻数調査を実施した結果である。また、図 3-2-1 は調査団が 1998 年 4 月 25 日（土）に出漁状況を調査した結果である。この結果からナウルにおける出漁状況は、1 時間以内に、その日の出漁全隻数が出漁していることが理解できる。従って、計画対象隻数 10 隻は 1 時間の間に行われると設定する。

表 3-2-2 漁民・漁船別曜日別出漁隻数 (1992.7~1993.2)

曜日	ナウル小型 漁船	ナウル小型 漁船	外国人労働者	外国人労働者	日合計 出漁数	外国人労働者	外国人労働者
	日出漁率 %	日出漁数 117	日出漁率 %	日出漁数 53		日出漁率 %	日出漁数 95
月	3.3	3.9	4.4	2.3	6.2	8.9	8.5
火	3.1	3.6	6.0	3.2	6.8	9.0	8.6
水	5.8	6.8	7.9	4.2	11.0	11.8	11.2
木	5.3	6.2	7.2	3.8	10.0	13.0	12.4
金	6.9	8.1	9.2	4.9	12.9	10.2	9.7
土	16.4	19.2	19.5	10.3	29.5	24.0	22.8
日	8.2	9.6	0.0	0.0	9.6	0.0	0.0
標準日	5.3	6.2	7.2	3.8	10.0	13	12.4

表 3-2-4 ガバブ水路における曜日別、時間別出漁隻数集中度

1997

日	ガバブ Gabab					Total
	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	
Nov. 11 火	5	7	7	7	7	7
12 水	8	9	15	15	15	15
13 木	10	12	12	12	12	12
14 金	10	14	14	14	14	14
15 土	18	28	28	28	28	28
16 日	0	0	0	12	12	12
17 月	6	6	6	6	6	6
18 火	6	7	9	10	10	10

表 3-2-3 ガバブ水路における曜日別出漁隻数 (ガバブ, 1997)

日 (Date)	ガバブ Gabab			アニバレ Anibare		
	AM	PM	Night	AM	PM	Night
Nov. 11 火	7	5	2			
12 水	15	12				
13 木	12	12				
14 金	14	10	2			
15 土	28		2		3	
16 日	12				3	1
17 月	6				1	1
18 火	10		2		1	1
19 水	12		2		2	
20 木	10	8				
21 金	15	12				
22 土	32	29	2			
23 日	9	12	2			
24 月	5	3				
25 火	8	7				
26 水	17	17	2			
27 木	13	11	2			
28 金	15	12			2	1
29 土	27	29			2	1
30 日	10	5	2			

観測時間 AM: 9:30
 PM: 15:00
 Night: 20:00

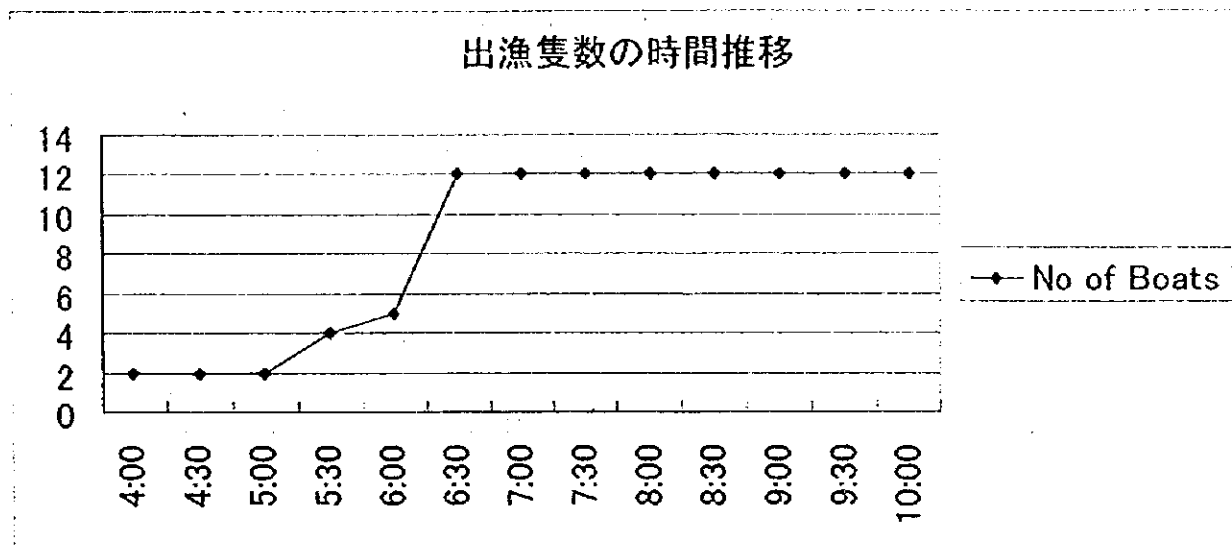


図 3-2-1 漁船出漁隻数の時間推移 (ガバブ水路 1998年4月25日)

3) 斜路の同時利用隻数

漁船の入出漁 (斜路及び岸壁) の所要時間は現地での観測 (ガバブ、アニバレ水路並びにポートハーバー) では 30 分程度である。又、出漁時間集中度は曜日に関係なく 1 時間で出漁している。従って、斜路の同時利用隻数は 5 隻である。

4) 船揚場延長 (斜路幅員)

2)、3)で述べたように、標準日における時間当たり同時処理隻数、斜路における同時上下架隻数及び 1 隻当たりの上下架時間は以下のように整理できる。

1 隻当たりの上下架時間：30 分/隻

標準日における時間当たり処理隻数：10 隻/時間

斜路における同時上下架隻数：5 隻

1 隻当たりの上下架時間 30 分をもとにすると、標準日の 12 隻を 1 時間で処理するためには同時に 5 隻が上下架できる斜路規模が必要である。以下の算定式によって同時に 5 隻が斜路で取り扱える幅は 16.0m である。

$$\text{算定式： } L = \Sigma B + b(n+1)$$

$$L = 5 \times 1.92 + 1.0(5+1) = 15.6\text{m} \approx 16.0\text{m}$$

L：船揚場延長 (斜路幅員)

B：船幅 (1.92m)

b：船間余裕 (1.0m)

n：斜路同時利用漁船数 (5 隻)

5) 航路（水路）及び横引き水路幅員

既存アニバレ水路を拡幅、増深し、斜路前面に横引き水路を整備する。同航路はリーフフラット幅が狭小であることから、外海から外港へ入る航路と同様であると考えられ、対象船舶別にみると以下のような航路幅員が必要になる。

船 型	船腹(B)	水路幅員(6B-8B)
小型漁船	1.92m	11.52m- 15.36m
救助船	2.72m	16.32m- 21.76m

この検討から航路幅員は 20m と設定する。但し、開口部は漁船の入出港時の安全性を考慮し 30m とする。

6) 航路及び横引き水路水深

通常、航路（水路）の水深は日本の漁港計画指針によれば、航行する最大船舶の吃水に 1.0m 以上（海底地盤が硬質地盤の場合）の余裕を加えた深さとされている。計画地では沿岸方向の漂砂の影響が懸念されるため 20cm（30 年間で 20cm 程度と実測されている）の埋没余裕を加えることとする。

各船舶毎に所要水深を検討すると以下ようになるが、最大船舶の航行に支障がないことが必要であるため、L.W.L.-3.0m（C.D.L.-2.5m）とする。

	吃水	余裕	埋没	
小型船	0.7	+ 1.0	+ 0.2=	1.9m
救助船	1.45	+ 1.0	+ 0.2=	2.65m≒3.00m

7) 岸壁諸元の設定

① 斜路から岸壁、出漁に至るローテーション

斜路延長の設定で示した漁船の上下架時間のローテーションは以下のように考えられる。

	上下架		準備・水揚げ		合計
現在（斜路のみ）	5分	→	25分	→	30分

しかし、岸壁が整備されると、準備・水揚げ時間が短縮され、少なくとも、上記ローテーションは以下のように短縮される。従って、岸壁諸元の設定に対しては、以下のローテーション（時間）をもとに検討することとする。

	上下架		準備・水揚げ		合計
将来（岸壁整備）	5分	→	15分	→	20分

② 同時岸壁利用隻数

斜路を利用して1時間内に10隻の漁船が上下架されうる。斜路より下架された漁船は出漁準備のために岸壁に横付けし、出漁準備の完了した漁船から順次出漁していくことになる。従って、同時岸壁利用隻数は以下のように算定できる。算定結果では3.3バースであるが、需要の増加分を見込んで切り上げ所要岸壁数は4バースとする。

1時間内の下架漁船隻数：10隻

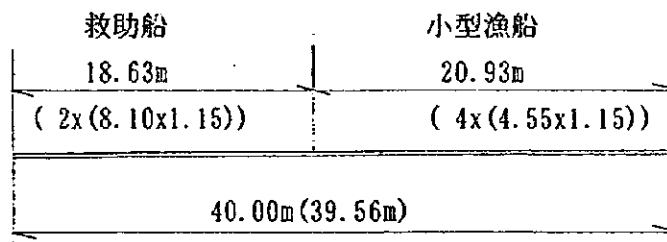
1岸壁当たりの回転率：3回転（60分÷20分/隻）

所要岸壁数：4バース（10隻÷3回転/1岸壁=3.3バース）

③ 所要岸壁延長

整備される漁港は昼夜間を問わず利用可能である。従って、漁船の安全性の問題から救助船2隻を常時係留しておく必要があり、小型漁船4隻、救助船2隻が同時に接岸できる規模として所要岸壁延長は40.0mとする。

小型漁船（横付け）	同時 4隻（出漁準備及び水揚げ）
救助船（横付け）	同時 2隻



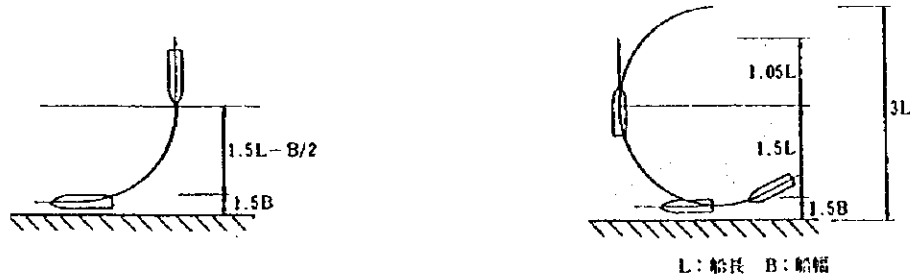
④ 岸壁前面の泊地水深

岸壁前面の泊地水深は最大船舶の吃水に0.5m以上（海底地盤が硬質地盤の場合）の余裕水深を加えた深さが必要とされている。最大船舶の吃水は救助艇の1.45mなので、1.95mの水深に漂砂埋没量を考慮して2.15m以上を確保すれば良いことになる。従って、航路と同様にL.W.L. -3.0m(C.D.L. -2.5m)の水深とする。

8) 係留泊地（幅）の設定

本案では斜路から下架された漁船は漁船用岸壁に船廻し水域を利用して回頭し、

岸壁に対し直角に入港し横付け係留し、準備および水揚げ作業を実施する。また、準備および陸揚げ作業を完了した漁船は横付けより出港していくことになる。従って、岸壁に対し直角に入港し横付けする場合の係留泊地は以下に示す操船図から決定できる。



入港後横付けする場合

横付けより出港する場合

上図に示したように、係留泊地および操船水域は各漁船別に以下のようになり、岸壁に平行して15mの泊地が必要になる。

$$\text{係留泊地幅} = 1.5L - B/2 + 1.5B$$

ただし、L:船長 B:船幅

$$\text{救助船用泊地幅} = 1.5 \times 8.10\text{m} - 2.72\text{m} / 2 + 1.5 \times 2.72\text{m} = 14.87\text{m} \rightarrow 15.0\text{m}$$

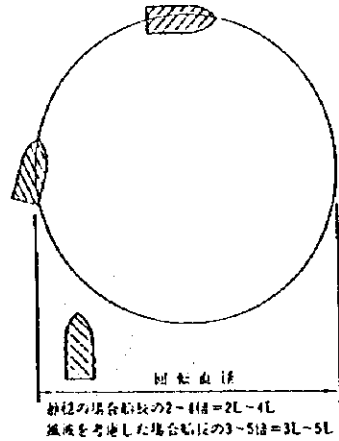
$$\text{小型漁船用泊地幅} = 1.5 \times 4.55\text{m} - 1.92\text{m} / 2 + 1.5 \times 1.92\text{m} = 8.745\text{m} \rightarrow 9.0\text{m}$$

従って、係留泊地は 600m² (泊地幅: 15m x 岸壁長: 40m) の規模とする。

9) 船廻し用操船水域規模の設定

斜路より下架された漁船は船廻し用操船水域で岸壁に対し直角方向に進路変更し係留泊地に進入して行くことになる。救助船の旋回は以下の図に示すように船長の2から4倍の回転直径が必要になる。従って、船廻し用操船水域規模は32m (= 4 x 8.10m) の直径の回頭域を設置する必要がある。この船廻し用操船水域は小型漁船用泊地に隣接し沖側に設置する。

従って、船廻し用操船水域は約 2,500m² (50m x 50m) とする。



小型漁船の旋回図

10) 岸壁エプロン等幅員

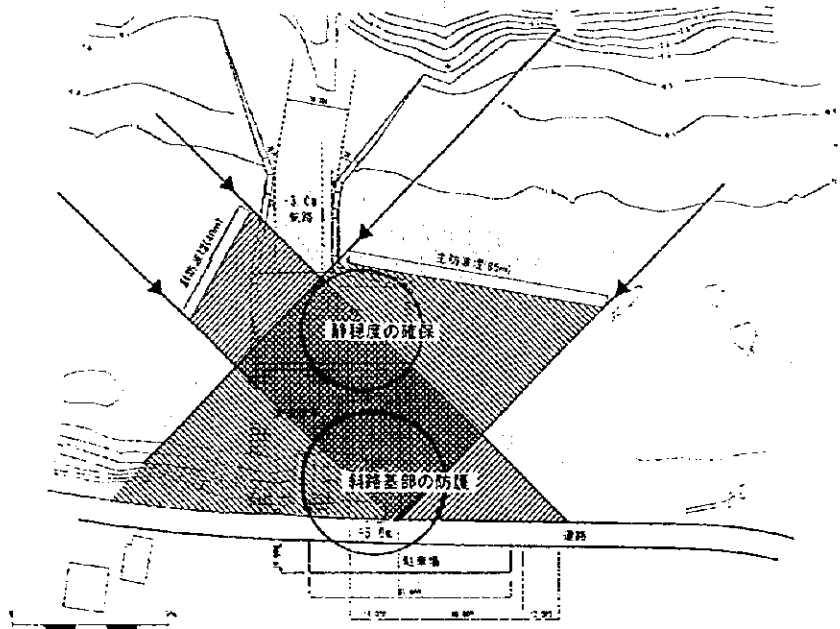
岸壁背後のエプロンは漁具、燃料、氷等の積み込みや漁獲物搬出の機能をもつ必要があり積み込み場及び道路が必要である。通常、日本の漁港計画指針等では積み込み場は10.0m~13.0m程度の幅員が必要であるとされており、重機による作業があると考慮し、積み込み場幅員は13mとし、背後に漁獲物の搬出用に幅員3.5mの道路（歩道1.5m付き）を計画する。計画地は既存道路とに標高差があるため、ギャップ解消に法面が必要になる。また、岸壁へのアクセス道路取り付きは計画地南端とする。従って、岸壁エプロン等幅員は以下に示すような諸元になる。

積み込み場	道路	歩道	法面
13m	3.5m	1.5m	2m
20m			

11) 防波堤の規模

3-2-1 (2) 3)項の防波堤の必要性に示したように主防波堤と副防波堤を整備する必要がある。防波堤の規模（延長）は北東～南東波の来襲波から斜路基部の防護及び航路、泊地、船廻し水域での静穏度を確保する必要性から設定する。主防波堤の延長は南東波に対して斜路南端基部を防護するために85mが、副防波堤は北東波に対して斜路北端基部防護のために40mが必要になる。なお、航路、泊地、

船廻し水域での静穏度に対する効果は 3-3-5 項で詳述するように静穏度解析で確認した。



12) 防砂堤の規模

漁港泊地および航路内では潮汐変動により、引き潮時に沖側への強い流れが生起される。この流れが漁港周辺の海岸線で砂移動（漂砂）を生じさせることが考えられる。この漂砂現象を阻止するために漁港南端部に防砂堤を設置し、漂砂現象を阻止する必要がある。海岸線の+3.0m地点から沖側に、主防波堤に近接する地点までの防砂堤延長（54m）が必要である。

北側端部は掘削岩による消波機能を持たせた捨石消波護岸によって北側海岸からの漂砂現象を阻止することができるために、南端部防砂堤と同様の効果が期待できる。

13) ポートトレーラー駐車場

自宅からポートトレーラーにて漁港まで漁船を運搬したポートトレーラーは漁船が帰港するまで斜路周辺に駐車しておく。従って、計画地では斜路及び岸壁の背後で一般道路に隣接した場所にポートトレーラー駐車場を計画する。ポートトレーラー駐車場の規模は以下のとおりである。

1台当たりの延長は漁船長の2.2倍（ $2.2L$ ）、即ち $4.55 \times 2.2 = 10.01\text{m}$ 必要である。また、1台当たりの幅は船幅の1.2倍にトレーラー間の作業通路として2.0m/台を加えた $1.92 \times 1.2 + 2(1+1) = 6.304\text{m}$ 必要になる。従って、1台当たり $L = 10.0\text{m}$ $B = 6.50\text{m}$ 必要となる。本計画では標準日での出漁隻数10隻分を収容する規模を計画する。所要面積は図 3-2-2 より $10 \times 65\text{m} = 650\text{m}^2$ となる。

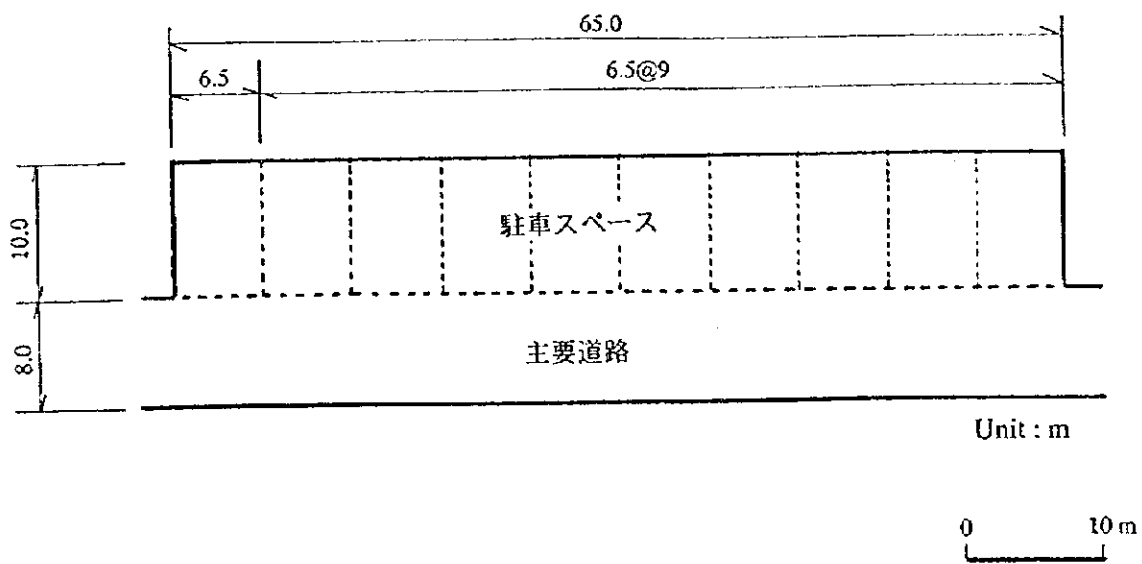


図 3-2-2 ポートトレラー駐車場配置図

(3) 平面配置計画

平面配置計画は3-28頁の図3-3-1に示すが、その機能配置は図3-2-3に示すとおりである。

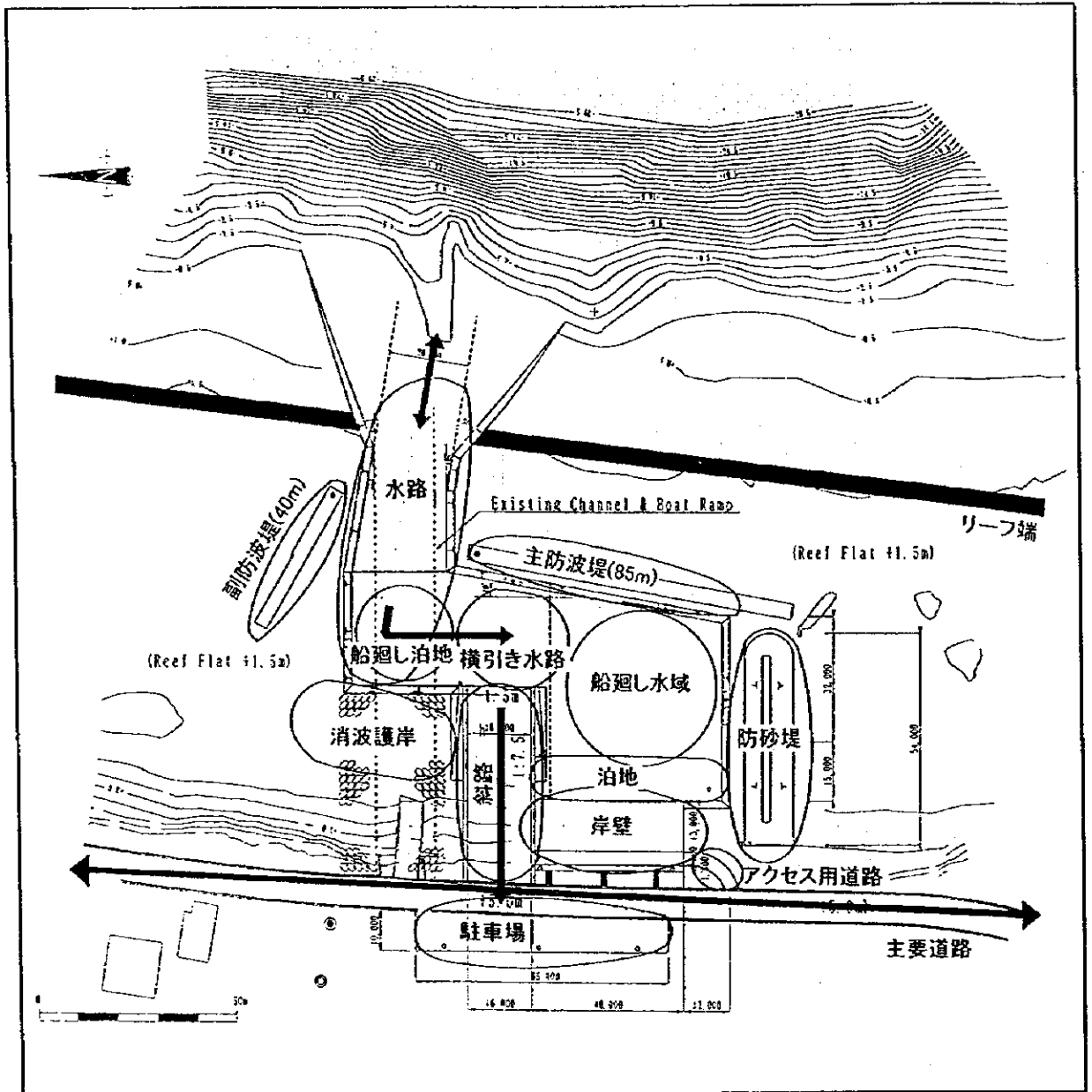


図 3-2-3 機能配置計画

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

(1) 設計基準

ナウル国では、漁港構造物に関する設計基準は制定されていないため、日本の漁港構造物設計基準を適用する。

(2) 建設材料調達

現地で調達可能な建設材料は、砂とコーラル・ロックのみであるが、現地材料をできるだけ多く活用できる構造形式を採用する。

(3) 漁港施設の設計方針

1) 防波堤

ナウル国には波浪の常時観測施設はなく、信頼できる波浪観測データは存在しない。したがって、アメリカ合衆国の国際気象センター(NMC)で運用されている風モデルのデータベースから、1989～1997年のナウル島沖合いの風データを入手し、スペクトル波浪モデルによって波浪推算を行った。

1989～1997年の期間において、ナウル島に及ぼした影響が大きかったと推測される低気圧を抽出し、波浪推算を行った。沖波の再現期間別波高を表 2-5-5 に示す。構造物の重要性を考慮し、計画施設の設計波として50年確率波を採用(理由は頁 3-20 に示す)し、設計沖波の諸元を表 2-5-6 のように設定する。波向きは計画地に最も影響を及ぼすと考えられる東方向とする。

防波堤はCDL+1.5mのリーフフラット上に建設されることになるので、堤前の設計波の算出には、熱帯域特有のリーフフラット上の波浪解析に使用されている高山の実験式を用い、平均水位上昇を考慮する。付属資料-5 にリーフフラット上の構造物設計波高の算定結果を示す。

防波堤の天端高の算定において、アニバレ水路を利用する全ての漁船は、漁が終わると斜路より上架されることになるので、設計波に対し越波を許す天端高とする。

構造形式は、サイトが外洋に面し高波浪の来襲が予測されることから、経済性および完成後の維持管理の容易性等を考慮し、重力式を採用する。

2) 航路(水路)及び泊地

船舶の航行安全性および斜路前面、泊地の静穏度を確保するため、水路からの進入波による反射波を極力抑えるよう、水路奥部は緩勾配の斜面とし、被覆石式傾

斜護岸（消波護岸）とする。泊地（船廻し用水域を含む）端部は漁船操船上の安全性を考慮し、極力垂直な掘削とする。

3) 斜路

施工性、経済性を考慮し、端部水中部を場所打ちコンクリートで、その他をプレキャスト・コンクリートで設計する。また、斜路を利用する全ての小型漁船はトレーラーにより進水・引き揚げを行っているため、ウィンチ、クレードルは設置しない。

4) 岸壁

施工性、経済性を考慮し、場所打ちコンクリートで設計する。接岸時の衝撃緩和のために防舷材を設置する。エプロン部は重機の使用、衛生面を考慮しコンクリート舗装として設計する。

5) 防砂堤

施工性、経済性を考慮し、傾斜式捨石構造の防砂堤とする。

6) 搬出用及びアクセス用道路

重機の交通が生じるため、施工性、経済性、維持管理の容易性からコンクリート舗装とする。

7) ポート・トレーラー駐車場

経済性を考慮し、コンクリート舗装とせず、碎石、砂の敷き均し転圧による構造とする。

(4) その他

- 1) ナウル島は、火山活動によりできた島であるので、地震を考慮した設計とし、近隣諸国のデータを参考にして水平震度 0.05 を採用する。
- 2) 保守管理が容易で、維持管理費が少なく、周辺環境に影響を及ぼさない設計とする。
- 3) 施設を利用する人々および維持管理する要員の動線を考慮に入れて、より効率的な活動が行われるような平面計画とする。
- 4) 現地の労働習慣および生活習慣を考慮した設計とする。

3-3-2 漁港施設の平面配置計画

前述の計画および設計方針に従い平面配置計画を立てた。アニバレ漁港の施設配置を図 3-2-3 及び図 3-2-4 に示す。防波堤、斜路、航路(水路)、岸壁、防砂堤、消波護岸の平面配置は以下のようにして決定した。

(1) 防波堤の平面配置計画

設計波(東よりの卓越波)に対し、斜路の構造物を防護するため、波浪の影響範囲を考慮し、北東から南東までの波向きの波浪に対し、常時および異常時の港内波高分布を計算し、防波堤の配置および長さを決定した。リーフエッジから 45 度で急激に水深 2,000m 以上まで落ち込んでいくという非常に特殊な地形的特色から、波浪エネルギーはリーフエッジで急激に砕波し、減衰しないで来襲する。従って、異常時波浪としては安全性を考慮して 50 年確率波高の 5.34m を、常時波浪の波高としては、出漁限界波高の 1m を、それぞれ適用した。周期はともに 10.2 秒とした。解析結果は 3-3-5 項のとおりである。

主防波堤はできるだけ陸上側の波浪エネルギーの低減された位置になるよう、泊地に沿って平行に配置した。南東からの波の進入を考慮し、長さを 85m とした。

副防波堤は北東からの波が港内へ直接進入するのを防ぐため、水路北側で主防波堤先端部よりやや海側に出た地点から 40m の長さで配置した。

防波堤の配置角度および長さについては、3-3-5 項で港内静穏度の観点からその妥当性を確認した。

なお、50 年確率波と 30 年確率波(5.18m)との直接工事費の比較をしてみると、以下のようになり、直接工事費の差は 50 万円程度と大差ないために、非常に特殊な地形条件であることを考慮すると、50 年確率波を対象とすることが妥当と判断した。

	平均水位上昇	設計波		天端高		直接工事費	
		主防波堤	副防波堤	主防波堤	副防波堤	主防波堤	副防波堤
50年確率波	0.42m	1.55m	1.69m	4.60m	4.80m	11,897千円	6,386千円
30年確率波	0.41m	1.50m	1.65m	4.60m	4.70m	11,897千円	5,886千円

算定式: 天端高 = さく望平均満潮面(HWL) + 平均水位 + 1.00H₁/3

堤体幅: 主防波堤 = 3.70m、副防波堤 = 4.0m

HWL = 2.6m

(2) 斜路の平面配置計画

斜路は、出漁限界波高(1m)に対して波高 40cm 以下の静穏度が保たれるようできるだけ港内奥側に配置した。港口から進入した波は水路奥の被覆石緩傾斜護

岸で消波され、進入波の反射率は低減されるため、その南隣に配した斜路に到達する波高はさらに減衰する。配置の妥当性については、3-3-5項で港内静穏度の観点から確認した。

(3) 岸壁の平面配置計画

岸壁は斜路から下架された漁船を出漁準備のために岸壁に横付け係留する機能と、漁獲物の水揚げ機能をもつ。岸壁は斜路の南側に隣接して配置する。配置の妥当性は斜路と同様に、3-3-5項で港内港静穏度の観点から確認した。

(4) 防砂堤の平面配置計画

防砂堤は干潮時の沖への強い流れによって、周辺海岸の砂浜が移動させられる。計画地北側海岸からの砂移動は航路（水路）奥部に設置した消波護岸によって砂移動は阻止できる。計画地南側海岸からの砂移動は整備される漁港南端に海岸線に直角に沖に向かって主防波堤付近にかけて設置する。

(5) 消波護岸の平面配置計画

航路（水路）を進行した波浪は航路（水路）が一様水深であるため、減衰しない。この波浪エネルギーを減殺し、航路及び斜路前面の静穏度確保のために航路奥部の航路（水路）北端部から斜路までの区間に捨石式傾斜護岸を設置する。

3-3-3 基本設計

(1) 設計条件

1) 設計対象船舶

前章で述べたとおり、利用船舶のうち最大船型である水産海洋資源公社の救助・訓練艇を設計対象船舶とする。船舶の諸元は以下のとおりである。

	救助・訓練艇	小型漁船
・全船長 (L) :	8.10m	4.55m
・全船幅 (B) :	2.72m	1.92m
・満載喫水 (Draft) :	1.45m	0.70m
・総トン数 (GRT) :	2t	1t 以下

2) 海象条件

H.W.L. : +2.6 m

L.W.L. : +0.5 m

C.D.L. : ±0.0 m

設計波 : 設計沖波は、以下のとおりである。

沖波有義波高 : $H_{0/3} = 5.34$ m

周期 : $T_{0/3} = 10.2$ 秒

主波向 : 東

リーフ・フラット上での設計波算定は、付属資料-5に示すとおりである。

3) 土質条件

裏込土

単位体積重量 : 1.8t/m³ (空中)

0.8t/m³ (水中)

内部摩擦角 : 30°

浚渫面以下 : 土質調査結果による。

(2) 航路、泊地、船廻し水域浚渫

3-2-2 (2)項 に示したように航路水深 -3.0m、泊地及び船廻し水域水深 -2.5m の浚渫が必要である。2-5-4 (頁 2-25) 節に述べたとおり、計画地の土質性状は数 cm 厚のコーラル・リーフの表層に、貝殻、コーラル・レキ及び砂が固結した非常に薄い層があり、それ以深は非常に強固なコーラル・ロック層 (大部分が N 値 100 以上) が 10m 以上の層厚で分布している。従って、航路、泊

地、船廻し水域の浚渫工事では発破等を使用した岩掘削とする。浚渫量は 29,579m³である。

(3) 斜路

前節で述べたとおり、斜路の幅は 5 隻同時進水を考慮し、16m と設定した。斜路の勾配は、既存のポート・ランプの勾配 1:7.5 で支障がないことから、これを採用する。構造は、捨て石マウンドの上に斜路部分はプレキャスト・コンクリートの据え付け方式、斜路端部水中部は場所打ちコンクリートを打設するものとする。標準断面は図 3-3-2 (頁 3-29) のようになる。

(4) 主防波堤

1) 構造形式の選定

防波堤の構造形式は、一般的に傾斜堤と直立堤に分けられるが、本計画サイトの地形的制約（リーフ・フラット幅が約 100m と狭い）から、堤体幅はできるだけ狭くする事が必須条件である。したがって、直立堤を採用する。また、表 3-3-1 の比較表に示すように、本計画サイトの諸条件から、コンクリート単塊式が適する。

表 3-3-1 各種直立堤の比較

条 件	ブロック積式	セルラーブロック式	コンクリート単塊式
自然条件	単体構造とならないので、波力強大な箇所には適さない。	波力強大な箇所には適さない。	岩盤等の強固な基礎地盤に適する。
施工条件	広いブロック製作ヤードおよびブロック取り扱いのための大型建設機械が必要である。	広い製作ヤードおよび曳航・据付けのための海上作業船等が必要である。	現場で直接施工できるため、複雑な施工設備を要しない。
建設費率	1.2	1.3	1.0
評 価			採 用

2) 天端高の設定

防波堤堤頭部の建設位置がリーフ外縁から 35m の地点になるため、付属資料-5 より、設計波 ($H_{1/3}$) は 1.53m となる。また、防波堤は、リーフ・フラット上に建設されるので、水位上昇を考慮し、以下のように天端高を設定する。

$$\text{天端高} = \text{さく望平均満潮面 (HWL)} + \text{平均水位上昇} + 1.00H_{1/3}$$

$$=2.6\text{m}+0.42\text{m}+1.00\times 1.53\text{m}$$

$$=4.55\text{m}$$

$$\approx 4.6\text{m}$$

3) 堤体幅の設定

設計沖波（波高 5.34m、周期 10.2 秒）はリーフ端で砕波し進行波として計画地に来襲する。付属資料—5 に示したように、リーフフラット上を進行した波浪は防波堤設置地点であるリーフ端から 35m では 2.75m となる。防波堤堤幅はこの 35m の地点での最高波 2.75m に抵抗できる安定性の検討（付属資料—6）から 3.70m とする。

以上の検討より、主防波堤の標準断面は、図 3-3-3 のようになる。

(5) 副防波堤

1) 構造形式の選定

主防波堤同様、コンクリート単塊式の直立堤とする。

2) 天端高の設定

防波堤堤頭部の建設位置がリーフ外縁から 20m の地点になるため、付属資料—5 より、設計波 ($H_{1/3}$) は 1.68m となる。また、防波堤は、リーフ・フラット上に建設されるので、水位上昇を考慮し、以下のように天端高を設定する。

$$\text{天端高} = \text{さく望平均満潮面 (HWL)} + \text{平均水位上昇} + 1.00H_{1/3}$$

$$=2.6\text{m}+0.42\text{m}+1.00\times 1.68\text{m}$$

$$=4.70\text{m}$$

$$\approx 4.8\text{m}$$

3) 堤体幅の設定

副防波堤の設置位置はリーフ端から 20m 地点であり、付属資料—5 に示したようにリーフ端から 20m の地点での最高波は 3.02m となる。この波高に抵抗できる安定性の検討から 4.00m とする。但し、副防波堤先端部から 20m 陸側地点では主防波堤と同様に 3.70m の堤体幅（付属資料—6 参照）とする。

以上の検討より、副防波堤の標準断面は、図 3-3-3 のようになる。

(6) 被覆石重量の算定

ハドソン式を用いて被覆石重量を算定する。波高には 5 波高前の堤前波高 1.4m

を用いる。被覆石の K_d 値は、形状、層厚を考慮し 2.8 とする。

$$W = \frac{\gamma_r H^3}{K_d (S_r - 1)^3 \cot \theta}$$

ここに、

- W : 被覆材の所要最小重量 (t)
- γ_r : 被覆材の空中単位体積重量 (t/m³)
- S_r : 被覆材の海水に対する比重
- θ : 傾斜法面が水平面となす角
- H : 堤体の設置位置における進行波としての波高 (m)
- K_d : 被覆材の形状および被害率によって定まる定数

$$W = \frac{2.50 \times 1.40^3}{2.8 \times (2.50/1.03 - 1)^3 \times 3} = 0.28t$$

以上の計算より、被覆材重量を 300kg 以上とする。

(7) 岸壁

1) 構造形式の選定

岸壁の構造形式は、一般的にブロック積式けい船岸、場打ちコンクリート式けい船岸、矢板式けい船岸に分けられるが、本計画サイトは非常に強固なコーラル岩であり、かつ干潮時に干上がる地形条件を有している。干潮時にドライワークとして型枠の建て込みが可能であり、コストが一番低くなる場所打ちコンクリート式けい船岸が適する。

表 3-3-2 各種けい船岸の比較

条 件	ブロック式けい船岸	場所打ちコンクリート式けい船岸	矢板式けい船岸
概 要	陸上制作のプレキャストブロックを多段積みにし、壁体としたもので、地盤条件の良い、小型けい船岸に多く適用される構造形式である。	水中コンクリートやプレキャストコンクリートを用い現場で直接壁体を構築する形式である。	鋼製やコンクリート製の矢板を連続的に地盤に打ち込んで土留壁とした構造形式で、控え工式、自立式などが代表的なタイプである。
施工性	施工方法が単純で施工設備が小規模でよい。また、水中作業も簡単なため、施工日数が少なくて済む。	プレキャスト部材を制作・運搬するための施設が不要である干潮時に干上がる地形条件から、型枠建て込みや保持が容易にできる。	非常に強固なコルリフ岩である条件から、矢板建て込み工種等施工工種が多くなり、工期が長くなる。
メンテナンス	ほとんどメンテナンスフリーである。	ほとんどメンテナンスフリーである。	鋼矢板の場合、重防食や電気防食を行わなければならない、メンテナンスが必要である。
建設比率	1.2	1.0	1.6
評 価	△	○	×

2) 天端高の設定

日本の漁港基準ではけい船岸の天端高は通常、さく望平均満潮面上に 0.5m から 1.0m の値を加える方法を用いている。現有のナウル国漁船はブルーワークラインが 0.6m 程度であり、潮位と最大船舶の吃水を考慮し、けい船岸の天端高を以下のように設定する。

$$\text{天端高} = \text{さく望平均満潮面 (HWL)} + 0.6 = 2.6\text{m} + 0.6\text{m} = 3.2\text{m}$$

(8) ポート・トレーラー駐車場

計画地の周回道路背後の駐車場は、経済性を考慮し、浚渫したコーラル塊とサンゴ砂もしくは燐鉍石の精製過程で算出する燐鉍石砂を敷きつめて転圧した構造とし、舗装は行わない。

3-3-4 基本設計図

本計画の施設概要を表 3-3-3 にとりまとめる。アニバレ漁港整備の全体平面図および各施設の標準断面を図 3-3-1 から図 3-3-4 に示す。

表 3-3-3 施設概要一覧

施設名	規模	計画内容
防波堤(主)	防波堤 85m	コンクリート単塊式構造
防波堤(副)	防波堤 A 部 20m 防波堤 B 部 20m	コンクリート単塊式構造
斜路	幅員 16m 延長 39m	プレキャストコンクリート版式構造
消波護岸	北護岸 75m	捨石式構造
航路浚渫	航路 幅員 20m 横引水路 幅員 20m 浚渫総量 19,150m ³	発破・岩掘削
岸壁	岸壁エプロン 520m ²	40m×13m
泊地浚渫	幅 15m、延長 40m 面積 600m ²	岸壁泊地、操船水域浚渫 (発破、岩掘削)
船廻用操船水域浚渫	幅 50m、延長 50m 面積 2,500m ² 総浚渫量 10,429m ³	
防砂堤	延長 54m	捨石式構造
航行支援施設	4 基	浮標・コン、航路標識
照明施設	5 基	岸壁、駐車場
搬出用道路	5m×40m(200m ²)	コンクリート舗装
アクセス用道路	5m×11.2m(56m ²)	コンクリート舗装
隣接道路境界法面	2m×40m(80m ²)	階段 3 箇所
駐車場	幅員 10m、延長 65m	碎石、砂の敷き均し転圧

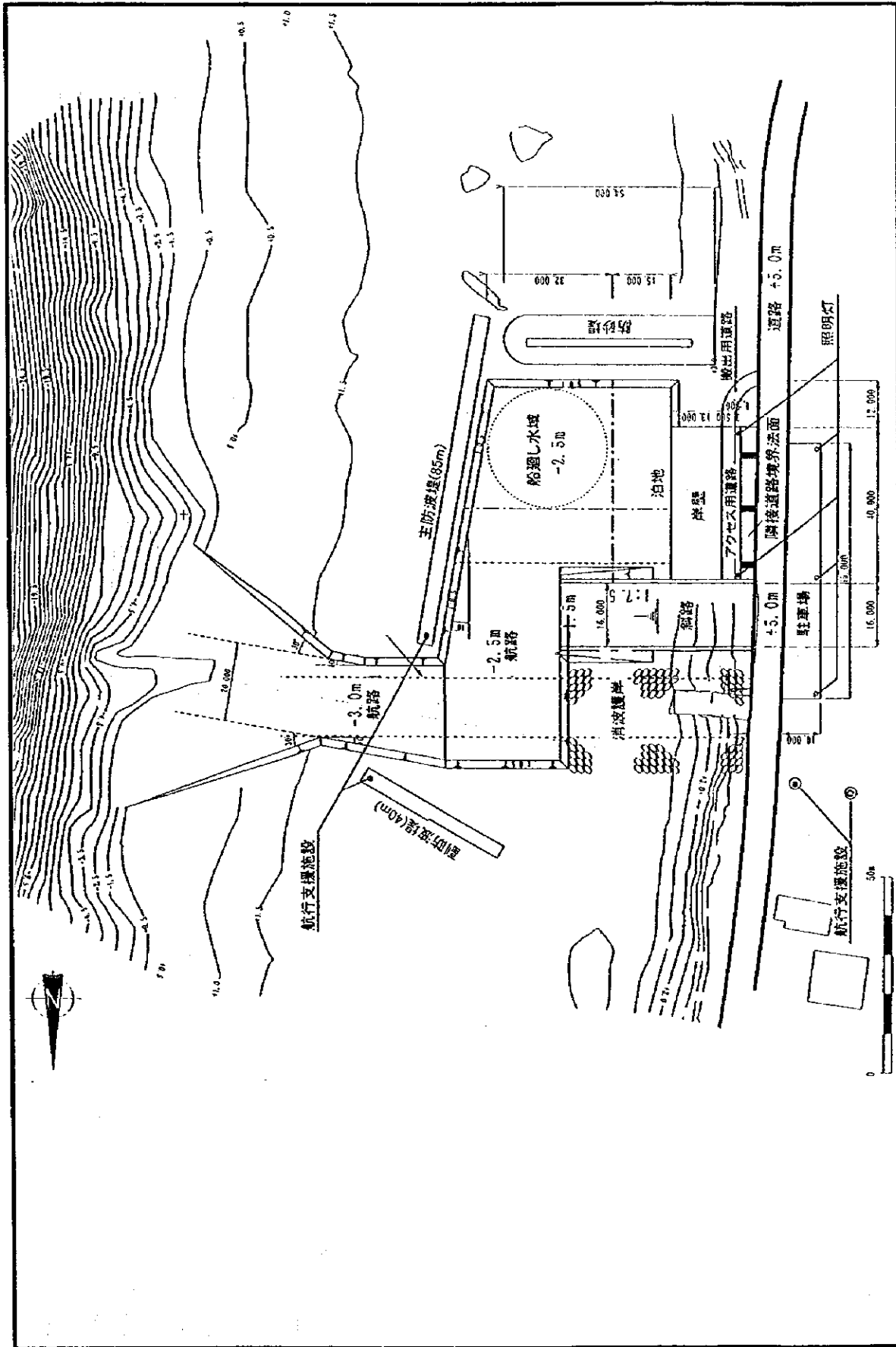


図 3-3-1 アナビレ漁港平面配置図

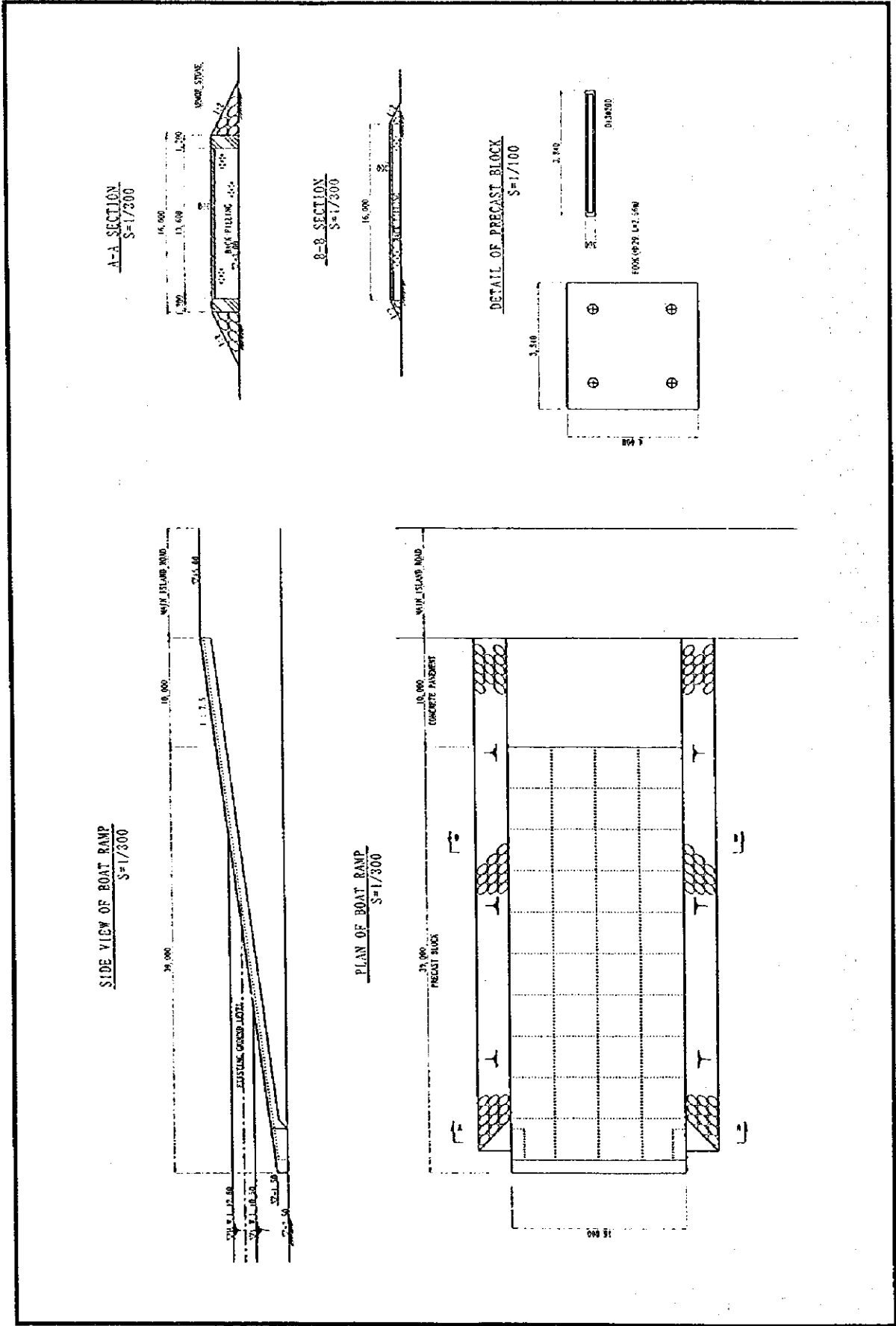
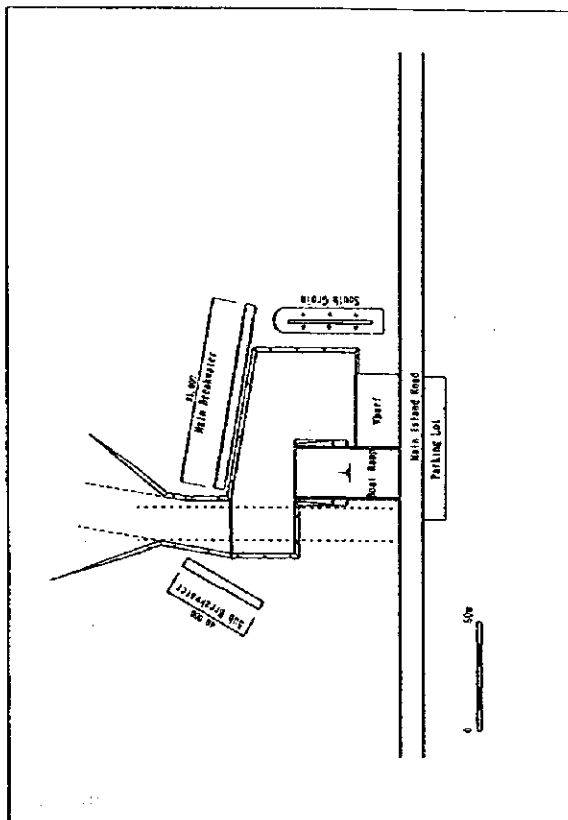
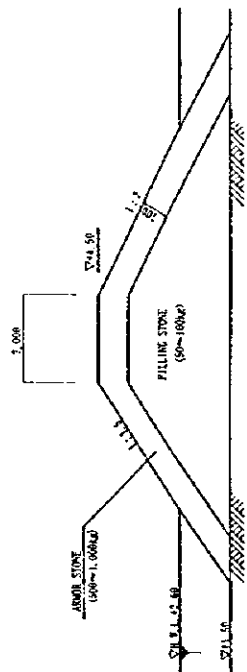


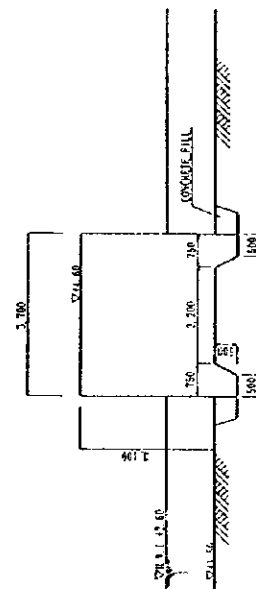
図 3-3-2 ボート・ランプ(斜路)標準断面図



SECTION OF GROIN
S=1/100



SECTION OF MAIN BREAKWATER
S=1/100



SECTION OF SUB BREAKWATER
S=1/100

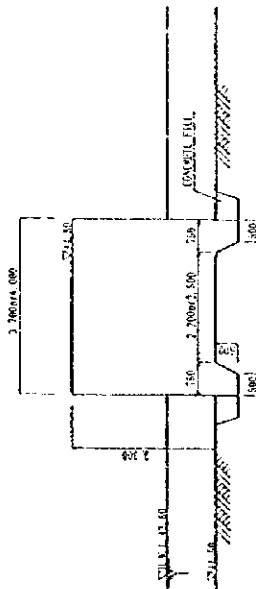


图 3-3-3 主防波堤および副防波堤標準断面图

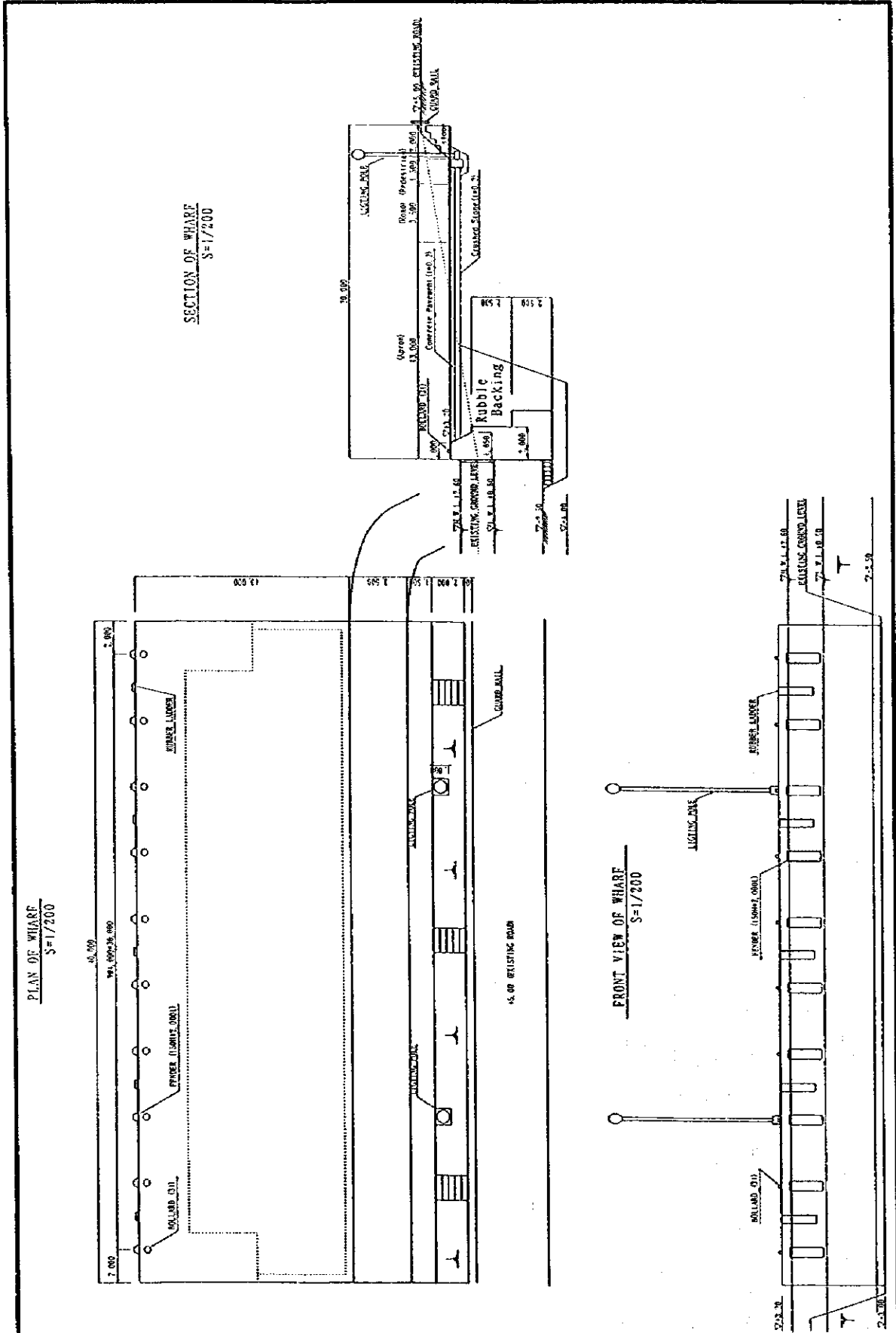


图 3-3-4 岸壁標準断面图

3-3-5 防波堤配置の妥当性に関する検証

3-3-2 項の平面配置計画における防波堤配置の妥当性について、港内静穏度の観点から検討する。

(1) 港内静穏度基準

港内静穏度基準を表 3-3-4 に示す。

表 3-3-4 港内静穏度基準

各種漁港施設	基準波高	対象波浪
航路が使用可能な最大波高	0.90m～1.20m	出漁限界波高
陸揚げ、準備岸壁が使用可能な最大波高	0.30m～0.40m	出漁限界波高
休憩岸壁の使用が可能な最大波高	0.40m～0.50m	1年確率波 (作業限界波高)

引用：漁港計画の手引き（社）全国漁港協会より作成

(2) 出漁限界波に対する静穏度解析

出漁限界波高は、表 3-3-4 に示す基準波高及び現在の利用漁船の船型および漁民へのインタビュー結果より 1m と設定する。波向きは北東、東および南東の 3 方向とする。

図 3-3-5(1)～(3)に出漁限界波来襲時の波向き別静穏度解析結果を示す。斜路前面の最大・最小および平均波高を表 3-3-5 に示す。

これらの結果から、斜路前面の波高は、北東の波に対して最大波高 62cm、平均で 58.2cm と作業限界波高 40cm を越えているが、東および南東の波に対しては、最大波高および平均波高はそれぞれ 44cm、32.5cm および 39cm、29.3cm となり、波向きによっては作業限界波高をわずかに越えることがあるものの、本施設の利用に支障は無いものと判断する。

表 3-3-5 出漁限界波来襲時の静穏度

波高 (cm)	波向			平均波高 (cm)
	北東	東	南東	
最大波高	44.0	62.0	39.0	48.3
最小波高	17.0	56.0	21.0	31.3
平均波高	32.5	58.3	29.3	40.0

(3) 50年確率波に対する港内波高分布

50年確率波の諸元は 2-6 章より、波高 5.34m、波向き東、周期 10.2 秒である。

図 3-3-6 に東向き の 50 年確率波来襲時の港内波高分布を示す。また、表 3-3-6 に斜路前面の最大・最小および平均波高を示す。

これらの結果から、設計波が来襲した時は、斜路前面では 0.57m から 1.13m の波に抑えられる。

表 3-3-6 50 年確率波来襲時の波高分布

波 高 (cm)	波 向 東
最大波高	113.0
最小波高	57.0
平均波高	88.2

(4) 結 論

出漁限界波の来襲時は、波向きによっては斜路前面で利用限界波高をわずかに越える波が発生するものの、その利用に支障は無いと判断できる。一方、50 年確率波の来襲時は 1.13m までの波が斜路前面において抑えられる。

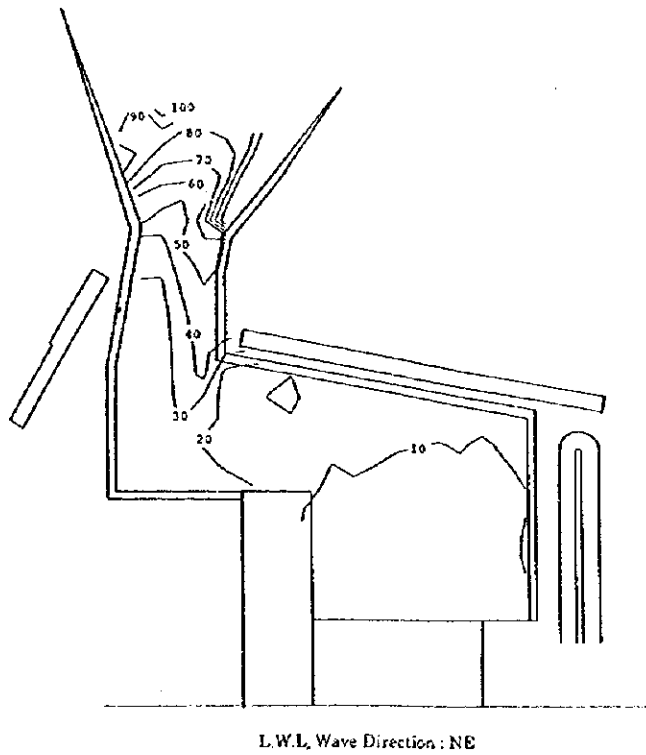
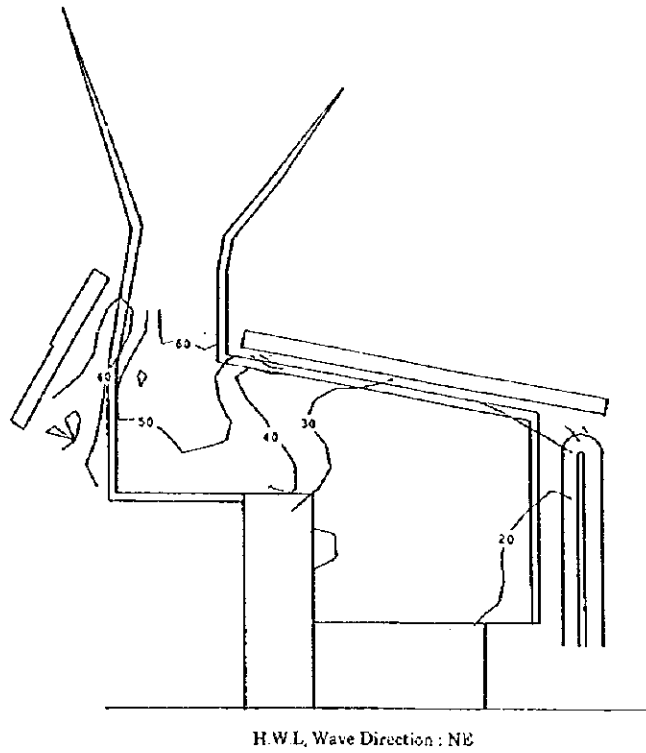
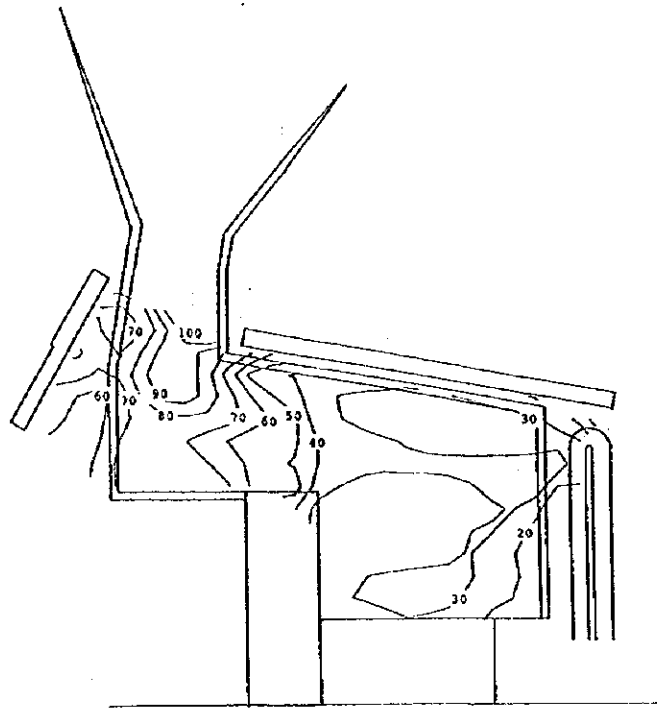
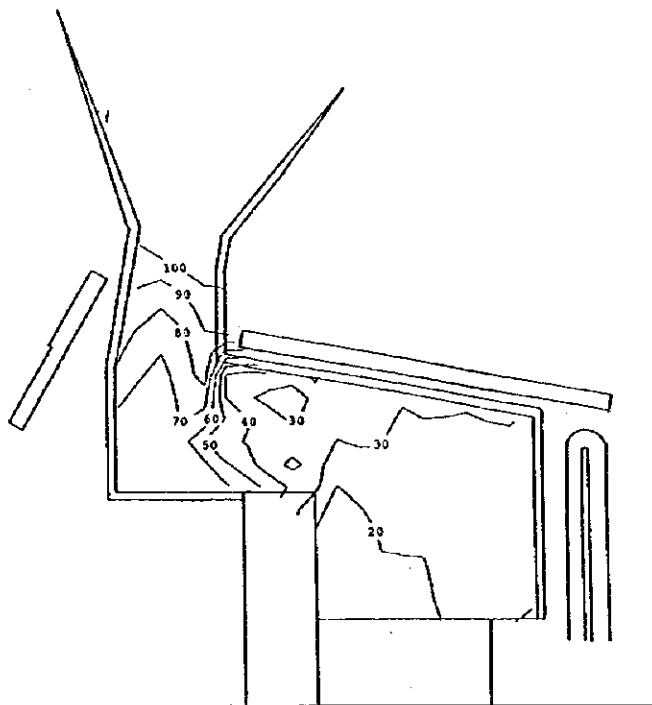


図 3-3-5(1) 出漁限界波来襲時の波高分布
 (波向:北東、波高:1m、周期:10.2秒)

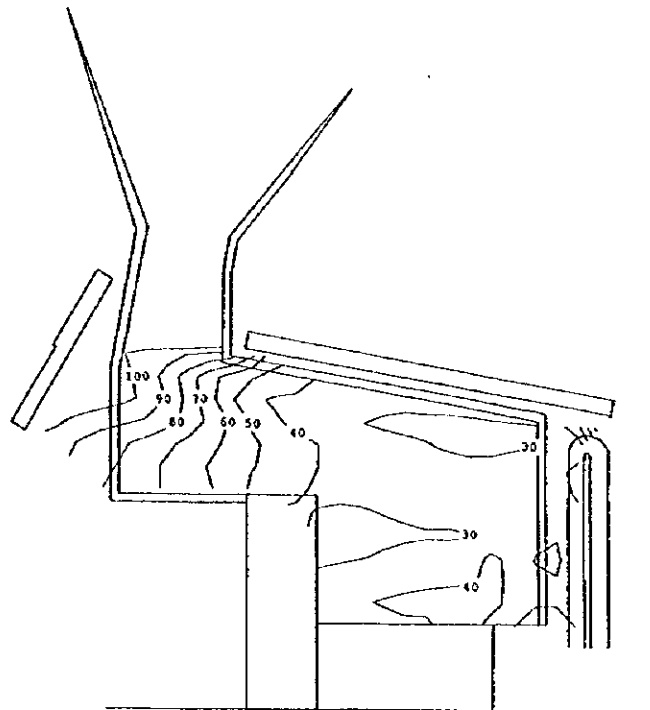


H.W.L, Wave Direction : E

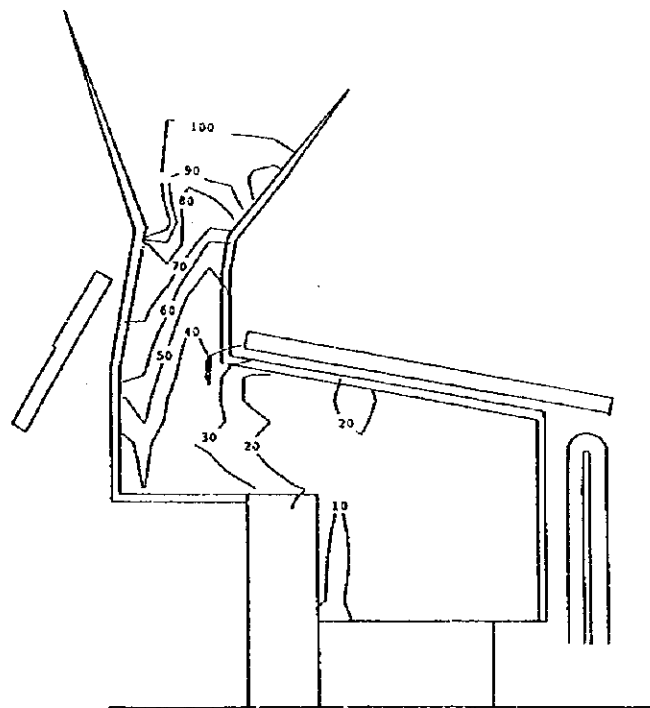


L.W.L, Wave Direction : E

図 3-3-5(2) 出漁限界波来襲時の波高分布
(波向: 東、波高: 1 m、周期: 10.2 秒)

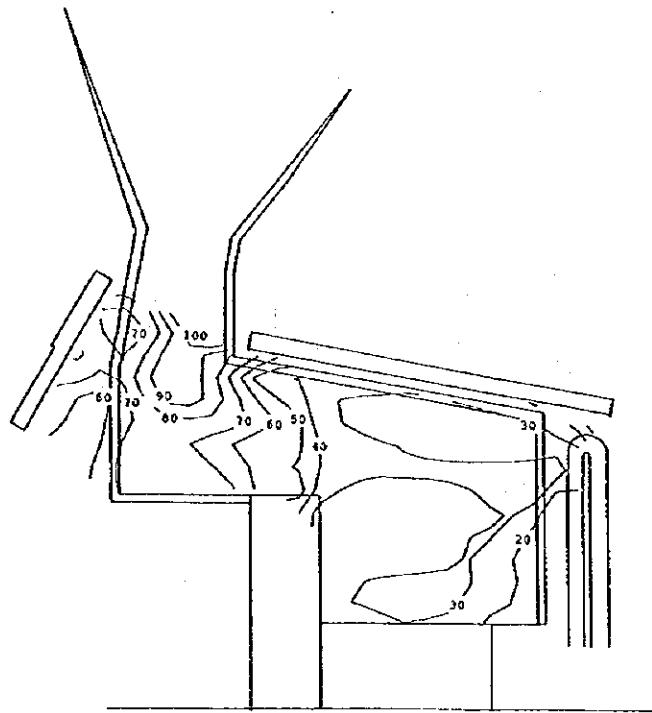


H.W.L, Wave Direction : SE

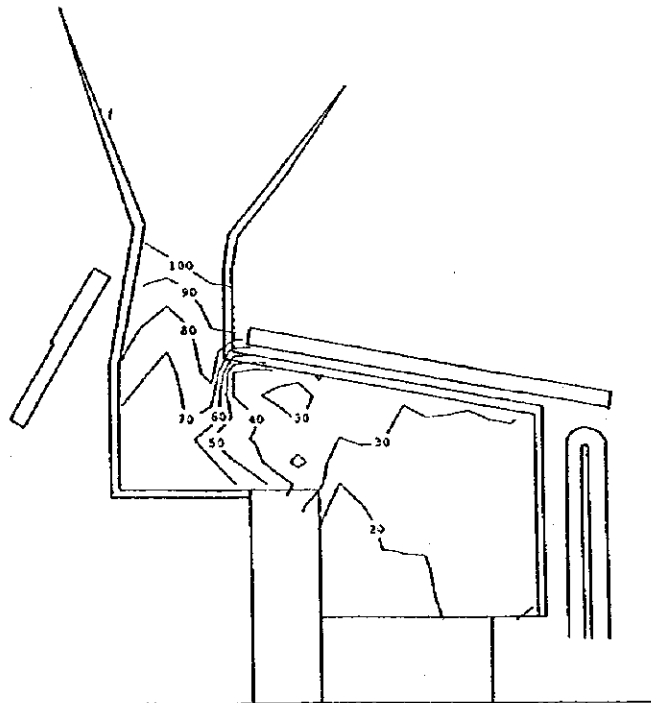


L.W.L, Wave Direction : SE

図 3-3-5(3) 出漁限界波来襲時の波高分布
(波向：南東、波高：1m、周期：10.2秒)



H.W.L, Wave Direction : E



L.W.L, Wave Direction : E

図 3-3-6 50年確率波来襲時の波高分布
(波向:東、波高:5.34m、周期:10.2秒)