

国際協力事業団  
セントルシア  
農林漁業省

国際協力事業団  
セントルシア  
デナリー漁港基地建設計画基本設計調査報告書

# デナリー漁港基地建設計画 基本設計調査報告書

平成5年1月

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

平成5年1月

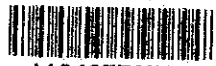
株式会社  
パシフィック  
コンサルタンツ

620  
89  
GRS  
LIBRARY  
GR01  
93-005

無調二  
93-005



JICA LIBRARY



1104277171

24888



国際協力事業団

セントルシア

農林漁業省

# デナリー漁港基地建設計画

## 基本設計調査報告書

平成5年1月

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル



511042777

## 序 文

日本国政府は、セントルシア政府の要請に基づき、同国のデナリー漁港基地建設計画にかかわる基本設計調査を行なうことを決定し、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4年8月29日より同年9月25日まで、水産庁漁港部建設課、課長補佐坪田幸雄氏を団長とし、(株)パシフィック コンサルタンツ インターナショナルの団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、セントルシア政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクトサイト調査・資料収集および帰国後の国内解析作業を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成4年11月15日より11月26日まで実施された報告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。

本報告書が、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、心よりの感謝を申し上げます。

平成5年1月

国際協力事業団  
総裁 柳谷 謙介





## 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介 殿

今般、セントルシアにおけるデナリー漁港基地建設計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

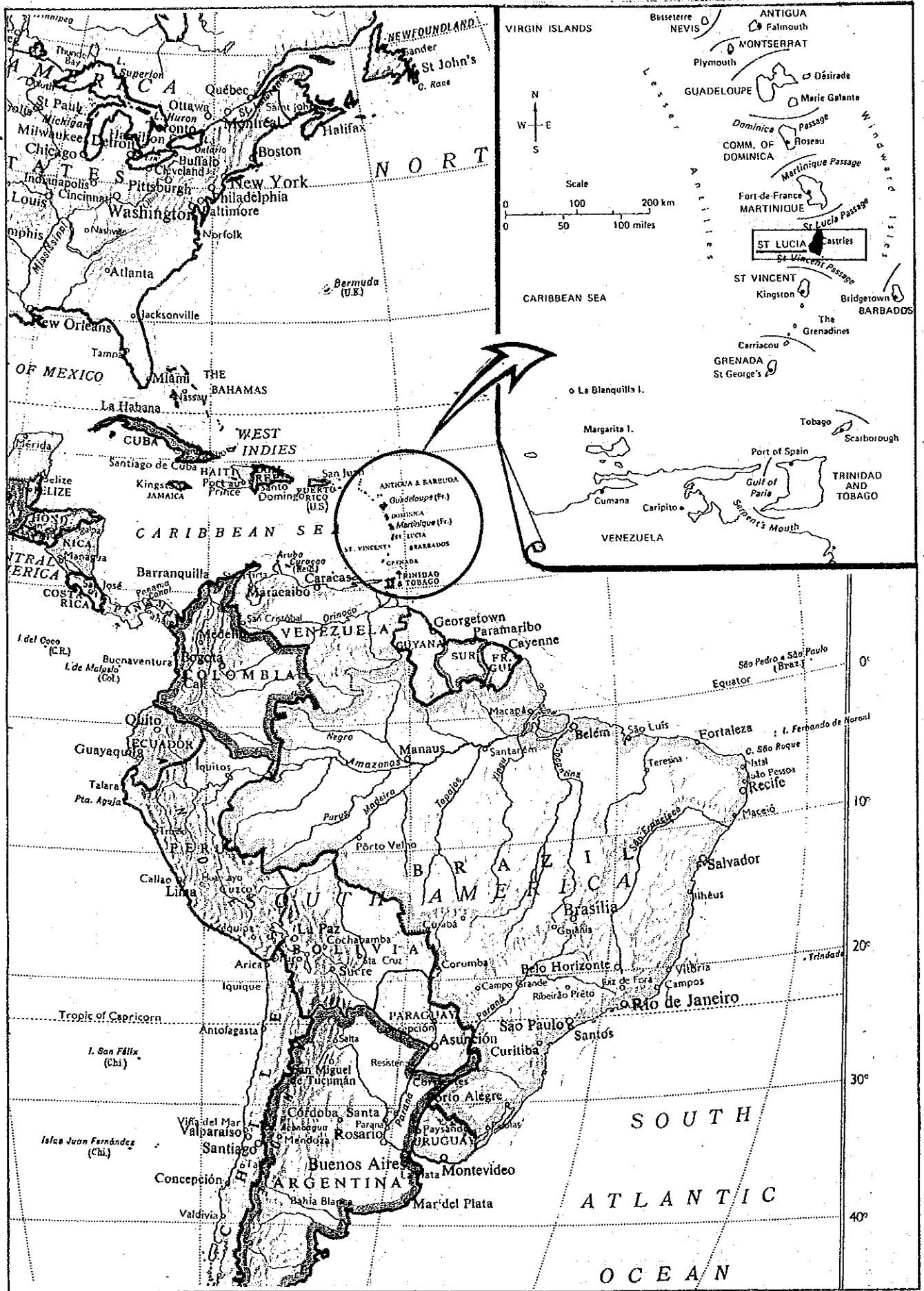
本調査は、貴事業団との契約により弊社が平成4年8月21日より平成5年1月12日までの5ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、セントルシアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

なお、同期間中、貴事業団をはじめ外務省、農林水産省・水産庁関係者には多大のご理解ならびにご協力を賜りお礼を申し上げます。また、セントルシアにおいては、農林水産省・漁業局関係者、JICA専門家、在トリニダード・トバゴ日本大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

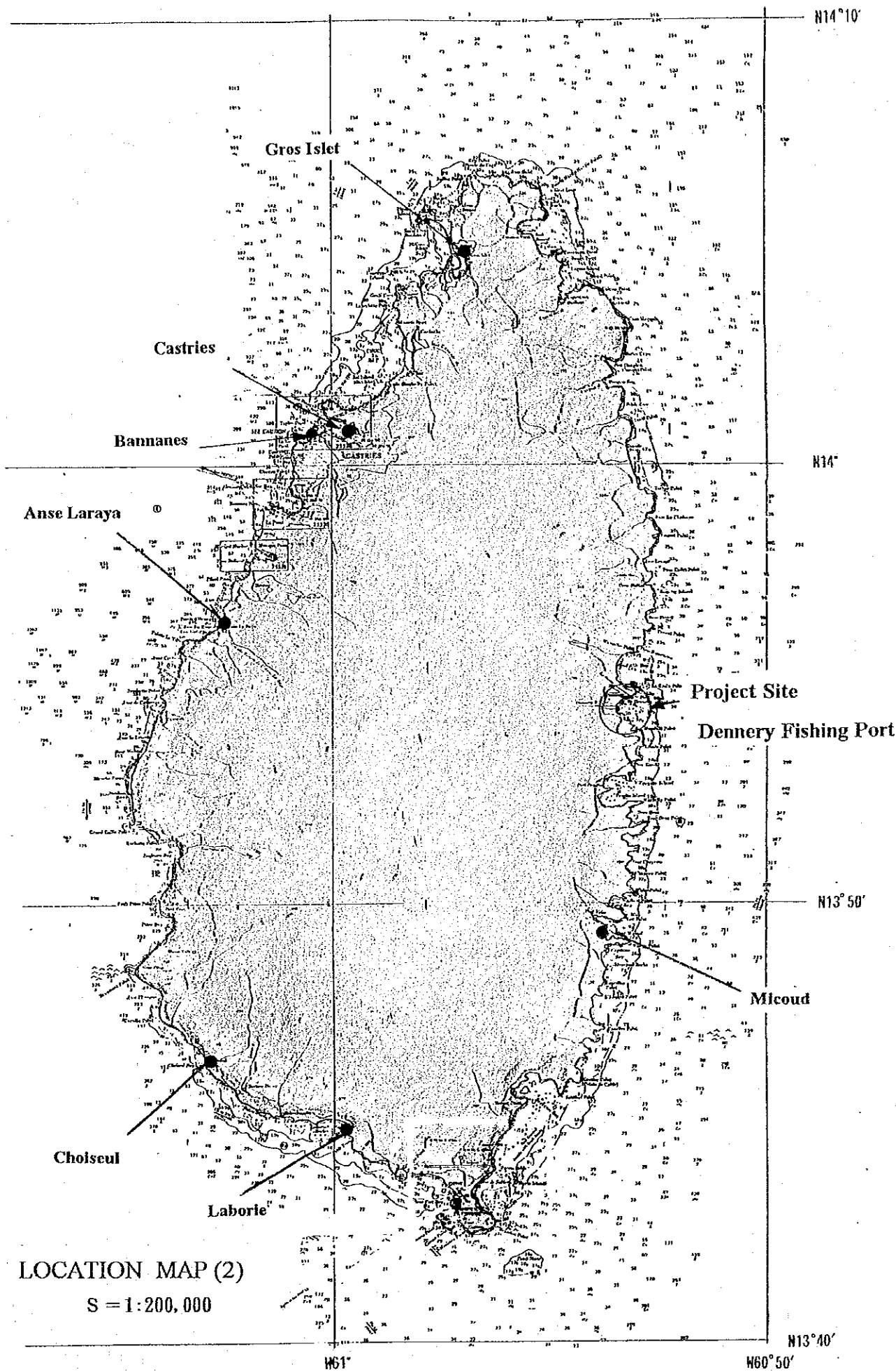
貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

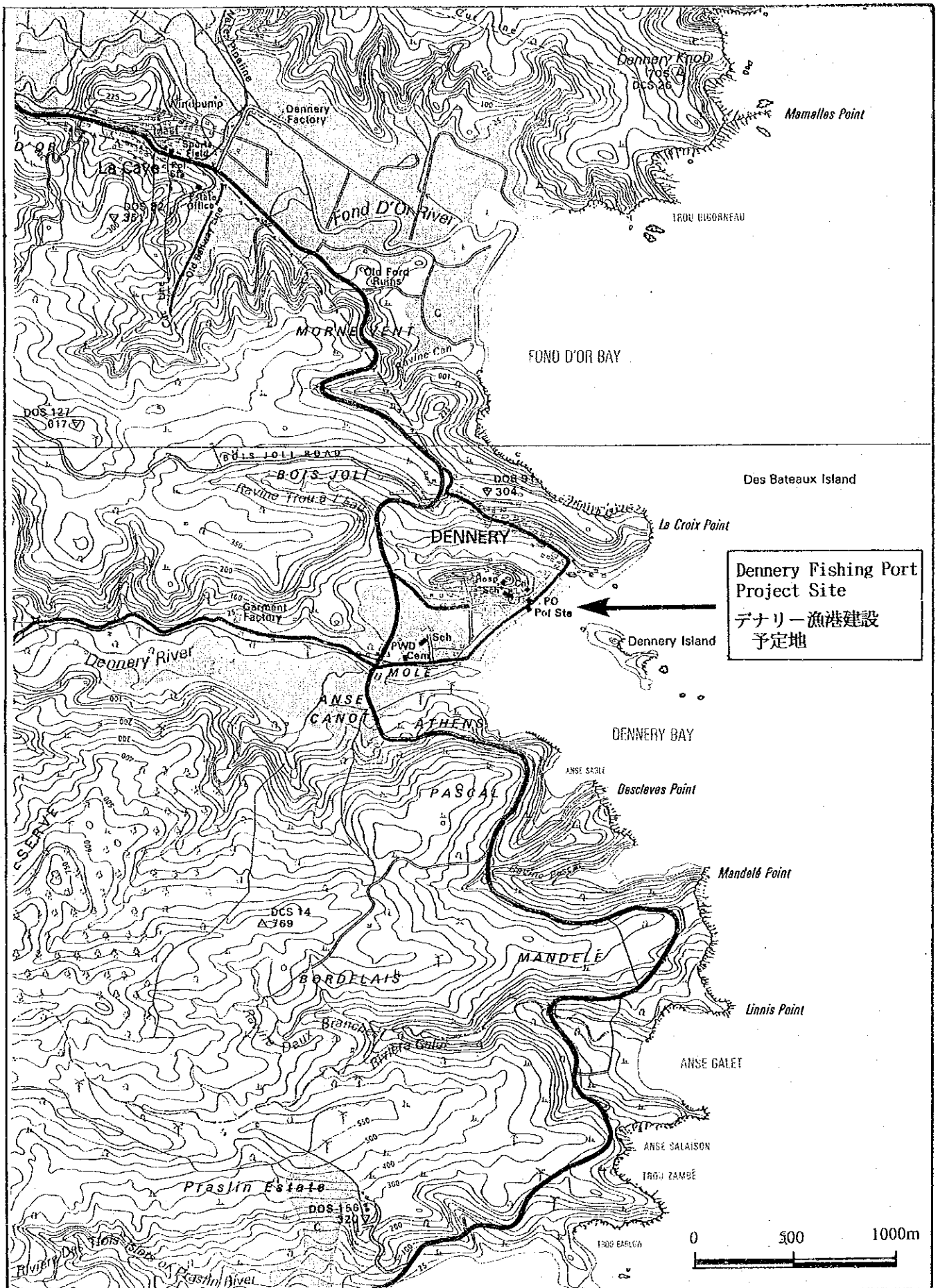
平成5年1月12日

(株)パシフィック・コンサルタンツ・  
インターナショナル  
デナリー漁港基地建設計画基本設計調査団  
業務主任 西牧 裕



LOCATION MAP (1)

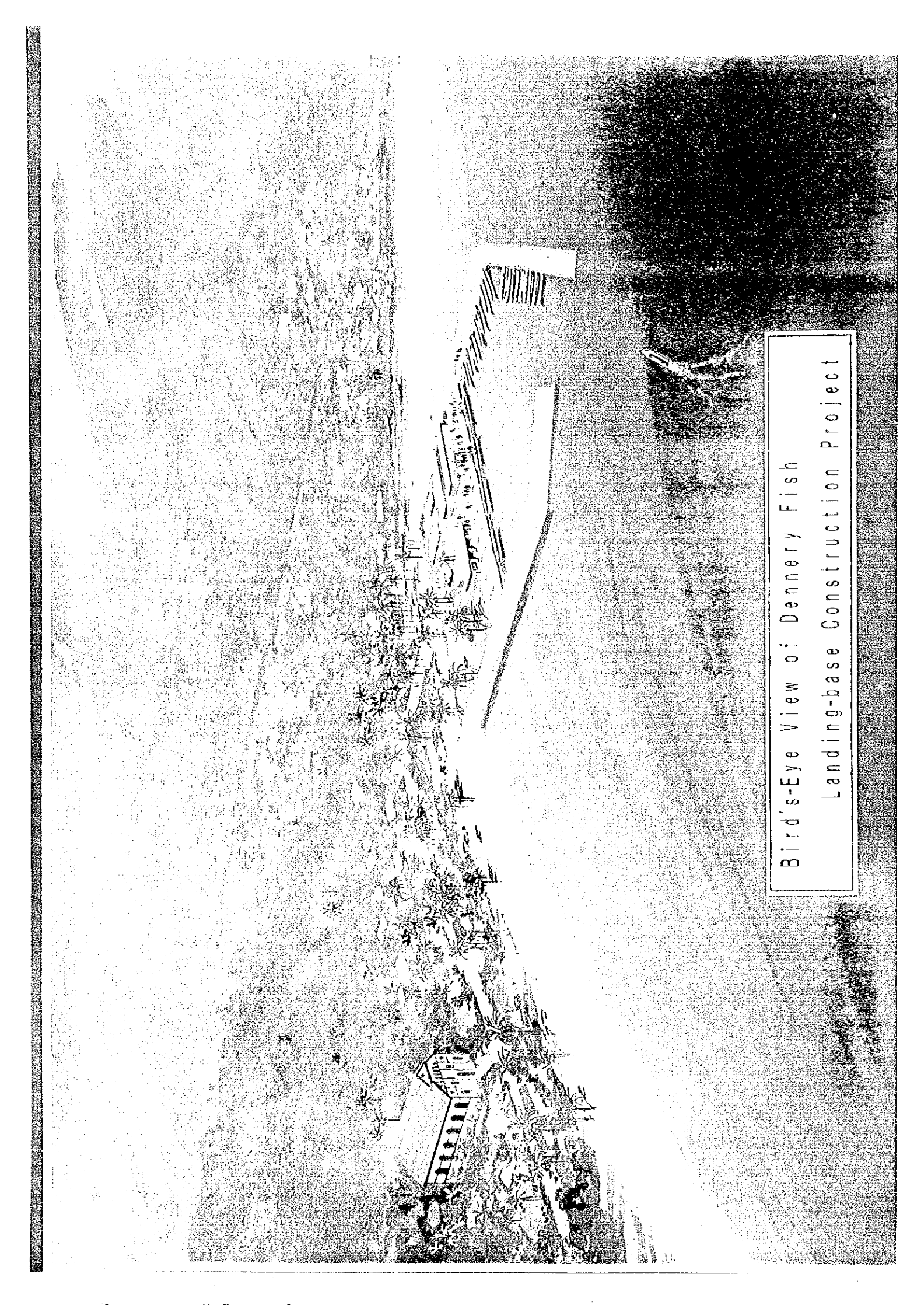




PROJECT SITE MAP



テナリーの海岸。大西洋の外洋波浪が常時作用している。従って、漁港建設の候補地はテナリー島背後の、アクセス道路の確保できる、波の静かな既設突堤とトンボロの海岸が好ましいと考えられる。

An aerial, black and white photograph showing a large-scale construction project for a fish landing base. The site is a wide, flat area, possibly a beach or a cleared field, with a long, narrow structure under construction that runs parallel to a shoreline. The structure has a series of vertical supports or pilings along its length. In the foreground, there are several buildings, some with gabled roofs, and a large, dark, irregularly shaped area that could be a pond or a large pile of earth. The background shows a vast, open landscape with some distant structures and a dark, dense area on the right side, possibly a forest or a large body of water. The overall scene depicts a significant infrastructure project in a coastal or rural setting.

Bird's-Eye View of Dennery Fish  
Landing-base Construction Project

要 約





## 要 約

セントルシアはカリブ海東部に位置する、面積616km<sup>2</sup>、人口151千人（1990年）の島国である。同国はバナナを主産品とする農業国であるが、近年観光業および工業の拡大、民間企業活動を支援するインフラ施設の整備、および人材の育成を同国の経済開発計画の柱としている。

同国の漁業は国民への安価な蛋白源の供給手段として、また、多数の漁業コミュニティに対する雇用機会の確保、および現金収入源として重視されており、地元漁民による漁獲量の増大により輸入魚の減少を計り、貿易赤字縮少への貢献が期待されている。

同国の漁業は伝統的なカリブ型カヌーを主体とした零細漁業であり、未利用漁業資源開発のため、1979年の独立以来カナダのCIDA（Canadian International Development Agency）の協力により漁業開発を推進してきた。

我が国もセントルシア政府の要請を受け、CIDAの協力と重複しない、沿岸小規模水揚げ場のインフラ整備、木製カヌーの代替船としてのFRP船およびそれに付属する漁具の整備、首都カストリーズの魚市場施設建設に対し、1988年および1989年に無償資金協力を実施した。

今回セントルシア政府は、上記漁業開発計画に沿った沿岸漁業基盤整備の一環として、同国東海岸に位置し、漁場に近く同国における最大の水揚げ量を誇るデナリー地区の漁港基地建設整備にかかる無償資金援助を要請してきた。

日本国政府は、セントルシア政府の要請に基づき基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団は基本設計調査団を平成4年8月29日より同年9月25日までセントルシアに派遣した。調査団は、先方関係機関と協議を行ない、本計画に係わる要請内容、背景を確認するとともに、本計画の社会経済効果および無償資金協力案件としての妥当性の検討、基本設計を行なうのに必要な資料収集および測量・土質調査などを内容とする現地調査を行なった。また、帰国後の国内作業の後、ドラフト説明調査団を平成4年11月15日より同年11月26日までセントルシアに派遣し、ドラフト・ファイナルレポートの現地説明・協議を行なった。

調査の結果、同国内には12ヶ所の主要水揚げ基地があり、約450隻の漁船で年間500トン前後の水揚げを記録しているが、木製カヌーによる日帰り型漁業が主体であることから、新漁法・漁具の導入が難しく大幅な漁獲量の増大が期待できないこと、漁港等の漁業イン

フラ施設整備も不十分であるために効率的な水揚げ作業ができないこと、木製カヌーの材料であるゴミの木の伐採が政府により禁止され、漁民はF R P船への移行を強く希望していること、保冷施設が不十分なために最漁期には一部漁獲物を投棄せざるを得ないという問題が生じていることなどが判明した。

また、計画対象地であるデナリーの漁業は、漁場に近く漁民の漁労意欲も高いこともあり32隻の漁船で、年間100～150トン（全国の約25%）の水揚げを記録し、漁船一隻当たりの年間漁獲量は約4.5トンと全国で一番多くなっているが、近代的な漁港施設がなく、砂浜に直接水揚げする漁業活動を営んでおり、大西洋に面しているために常時外洋波浪の影響を受け、危険な出入作業を強いられ、出漁機会を制限されていることなどが確認された。

したがって、上記の問題を解決し、デナリーにおける零細漁業振興のためには、漁船のF R P化、新漁法の開発が大前提であり、同時にF R P漁船に係船するための漁港等のインフラ施設の建設や漁獲手段の改善により増大する漁獲物の適切な流通基盤の整備が不可欠である。具体的には、現在水揚げを行なっている砂浜に、静穏な水域を確保し、水産物の適切な保冷および流通等を可能とする漁業基地を建設し、同施設を拠点にF R P漁船および新漁法の一般漁民への普及を図ることが漁獲高の増大を招くことになる。

サイト予定地のデナリーの海岸線の延長は約800mであるが、砂浜を利用した水揚げ場は4地区であること、海岸の中央北側はデナリー島の影響により小規模なトンボロが形成されていること、トンボロの北側の海岸線には延長約50mの石積み突堤があり突堤とトンボロの間の海岸線約100mは他の地区に比べて砂浜幅が狭く民間の敷地まで海岸線が迫っており侵食防止のため被覆石が設置してあること、海岸の南端にはデナリー川があり河口は南を向いていることなどが確認された。

さらに、自然条件調査の結果、デナリー海岸の卓越風の方向は東北東で来襲波の方向もこの方向が卓越していること、沿岸流は北からのものが卓越していること、潮流観測の結果、漁港建設予定地の前面での最大流速は27cm/secであり、潮流はそれほど速くなく漁船の航行には支障とならないこと、潮位は1日2回潮で現地観測結果での最大潮差は55cmであること、漁港建設予定地の地盤は表層に3～9mの砂層が存在し、その下にN値3～9の粘土層があること、海底地形測量の結果、漁港予定地までの航路水深は3m確保され計画対象漁船の操船にとって十分な水深があることなどが確認された。

上記デナリーの海岸線の状況および現地の自然条件調査の結果、延長800mの海岸線の中で4ヶ所の漁港建設予定地が考えられたが、デナリー島の島影に当たり外洋波浪の直接的な影響を受けない、既設突堤南側デナリーの北側の海岸が漁港建設地としての適地として判断された。ここに建設する漁港施設としては、対象漁船が小型のF R P船であるため、

静穏な水域を確保するための防波堤、漁船の水揚げや係留に必要な岸壁および漁港運営に必要な管理事務所などの施設を計画した。

現地調査の結果、わが国の無償資金協力案件としての妥当性、緊急性を考慮し、デナリーの漁業振興に寄与するとともに、セントルシア全体の漁業の近代化・国民の生活水準の向上および経済発展に寄与する本計画の目的を達成するためには以下の施設・機材内容が妥当との結論に至りセントルシア政府と同意した。

デナリー漁港基地建設計画施設・機材一覧

施設の種類	概略仕様	備考
1. 漁港施設および付帯施設	防波堤（北防波堤：L=110m、南防波堤：L=40m） 岸壁（水深：2m、延長：70m） 護岸（北護岸：L=45m、南護岸：L=45m） 埋立（4,050㎡） メインビルディング（9m×20m、製氷機2トン、貯氷庫、事務所、冷蔵庫、魚処理場、魚売場） ワークショップ（6m×10m） 漁具倉庫（40隻分、4m×20m×2棟） トイレ（4m×8m） 舗装 給水・給電・電話設備	捨石式傾斜タイプ 矢板タイプ 捨石傾斜タイプ RC&ブロック RC&ブロック RC&ブロック アスファルト舗装
2. 漁船	FRP漁船：18隻（マルチニークタイプ、エンジン75HP付）	
3. 漁具	新漁法開発用の漁具（まぐる延縄、底延縄、曳き網、棒受け網用漁具およびパヤオ、航海用具・広報機材）：一式	
4. 車両	冷凍運搬車（2トン）：1台 ピックアップ（ダブルキャブ）：1台	

本計画に必要な総事業費は、日本国負担分として7.45億円、セントルシア側負担分として62万円が見込まれる。漁港までのアクセス道路用地は現在私有地であるため、工事開始までにセントルシア政府は確保・整備する必要がある。

本計画は、日本政府とセントルシア政府の交換公文署名後、コンサルタント契約を締結し、実施設計・入札図書を作成し、入札までに3ヶ月を予定する。入札審査後、工事契約を締結し、建設工事を開始し、建設工事には約11ヶ月を必要とする。

## 機関

本計画の実施機関、建設期間は農林漁業省の監督下にある漁業局である。完成後の施設の運営維持・管理は、漁業局、漁業共同組合、St. Lucia Fish Marketing Corp. の3者により共同管理体制が組織され、専従の漁業局職員がデナリーに常駐する予定であり、管理運営体制の万全が期されている。また、本計画の維持、管理・運営の必要経費は、防波堤・水揚げ岸壁などの漁港インフラ施設の維持・管理費はその構造から判断してほとんど必要としないために人件費・電気代・水道代などが主要なものであり年間 EC\$ 50,000と見込まれている。一方、漁港収入は、漁民に対する完成施設の漁具倉庫、小売り場の賃貸料および氷の販売収入でまかなうことが可能であり、漁業局、St. Lucia Fish Marketing Corp.、デナリー漁業共同組合の支出増はなく、財務的に健全な漁港運営が期待され、十分対応ができるものと判断される。

本計画により、FRP漁船が安全に係留できる漁港施設が完成すると、デナリー地区の漁船の主体は木製カヌーからFRP船へと移行することが想定される。FRP船は在来の木製カヌーと比べて速力が大きく、安定性に優れ、積載量も大きく、また、耐久性に富むなどの利点がある。このため、FRP漁船の導入により、操業水域が拡大され、漁場における実質操業時間の延長が可能となり、漁獲量が増大し、デナリーの漁業振興に貢献することが期待されている。また、漁具の供与、製氷施設の設置、保冷運搬車の導入などにより、新漁法の開発や鮮度保持に対する基礎環境が整備・確立され、セントルシア全体の漁業の近代化・漁業振興に貢献することが期待される。

以上の点から、本計画を無償資金協力により実施する意義は極めて高く、本計画の早期実施が望まれる。

# 目 次

序 文	頁
伝 達 状 況	
地 図	
写 真	
鳥 瞰 図	
要 約	
第 1 章 緒 論	
1.1 調査の目的	1- 1
1.2 調査団の派遣	1- 2
1.3 調査内容	1- 2
第 2 章 計画の背景	
2.1 セントルシアの概要	2- 1
2.2 漁業概要	2- 2
2.2.1 セントルシアの漁業	2- 2
2.2.2 デナリーの漁業	2- 6
2.3 関連計画の概要	2- 9
2.4 要請の内容	2-10
第 3 章 計画の内容	
3.1 目 的	3- 1
3.2 要請内容の検討	3- 1
3.3 計画の概要	3- 4
3.3.1 実施機関および運営体制	3- 4
3.3.2 計画地の位置および状況	3- 8
3.3.3 施設・機材の概要	3- 9
3.3.4 維持・管理計画	3- 9
第 4 章 基本設計	
4.1 設計方針	4- 1
4.2 設計条件の検討	4- 2
4.2.1 気象条件	4- 2
4.2.2 波浪条件	4- 4
4.2.3 潮位観測	4- 6

4.2.4	潮流観測	4-9
4.2.5	陸上地形・海底地形測量および漂砂調査	4-10
4.2.6	土質調査	4-14
4.2.7	設計条件のまとめ	4-17
4.3	基本計画	4-19
4.3.1	漁港建設候補地の検討	4-19
4.3.2	施設規模の検討	4-22
4.3.3	施設配置計画	4-28
4.3.4	施設の構造計画	4-30
4.4	施工計画	4-47
4.4.1	建設事情および施工方針	4-47
4.4.2	施工区分	4-48
4.4.3	施工監理計画	4-49
4.4.4	資機材調達計画	4-56
4.4.5	実施工程計画	4-58
4.4.6	概算事業費	4-60

## 第5章 事業効果と結論

5.1	事業効果	5-1
5.2	結論と提言	5-1

## 添付資料

1. 調査団構成
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 討議議事録
5. 漁具リスト
6. 検討資料
  - 6.1 波浪解析検討結果
  - 6.2 調和分解検討結果
  - 6.3 潮流解析検討結果
  - 6.4 漂砂解析検討結果
  - 6.5 岸壁比較設計検討結果
  - 6.6 防波堤比較設計検討結果
  - 6.7 漁具・漁船一般計画図
7. 増加したFRP漁船への対処について

## 表 目 次

		頁
表 2-2-1	セントルシア全体の漁獲量 .....	2- 3
表 2-2-2	セントルシア魚種別漁獲量 .....	2- 4
表 2-2-3	セントルシア地区別漁船数 (1991) .....	2- 4
表 2-2-4	セントルシア地区別漁獲量 .....	2- 5
表 2-2-5	地区別魚種別漁獲量 .....	2- 5
表 2-2-6	1991年デナリー月別・魚種別漁獲量 .....	2- 6
表 2-2-7	デナリーの水揚げ地区別漁船・漁民数 .....	2- 7
表 3-2-1	地区別漁船1隻当たり年間漁獲量 (1991年) .....	3- 2
表 3-3-1	デナリー漁港施設別管理運営機関 .....	3- 5
表 3-3-2	デナリー漁港基地建設計画施設・機材一覧 .....	3- 9
表 4-2-1	デナリーの気象条件 .....	4- 2
表 4-2-2	平均風速 .....	4- 3
表 4-2-3	日照時間 .....	4- 3
表 4-2-4	年間波浪データ .....	4- 4
表 4-2-5	確率波高 .....	4- 5
表 4-2-6	確率波高と周期 .....	4- 5
表 4-2-7	潮位観測結果および既存の潮位記録 .....	4- 9
表 4-2-8	海岸砂の粒径および比重 .....	4-13
表 4-3-1	漁港建設候補地の比較表 .....	4-21
表 4-3-2	岸壁構造案比較表 .....	4-33
表 4-3-3	北防波堤構造案比較表 .....	4-34

## 目 次

		頁
図 3-3-1	農林土地漁業省組織図	3- 6
図 3-3-2	漁港施設管理運営組織図	3- 7
図 4-2-1	潮位観測および解析結果	4- 8
図 4-2-2	デナリー海岸地形測量・深淺測量図	4-12
図 4-2-3	土質調査位置図	4-14
図 4-2-4	土質柱状図	4-16
図 4-2-5	設計土質条件	4-16
図 4-3-1	デナリー漁港一般平面図	4-29
図 4-3-2	岸壁標準断面図	4-35
図 4-3-3	北防波堤取付部標準断面図	4-36
図 4-3-4	北防波堤休憩岸壁部標準断面図	4-36
図 4-3-5	北防波堤休憩岸壁部標準断面図	4-38
図 4-3-6	南防波堤標準断面図	4-39
図 4-3-7	北護岸および南護岸標準断面図	4-40
図 4-3-8	メインビルディングの構造一般図	4-41
図 4-3-9	漁具倉庫構造一般図	4-42
図 4-3-10	トイレおよびワークショップ構造一般図	4-43
図 4-3-11	汚水処理施設一般図	4-44
図 4-3-12	舗装計画図	4-45
図 4-3-13	配管・配線計画図	4-46
図 4-4-1	仮設ヤード計画位置図	4-52
図 4-4-2	全体工程計画表	4-59



## 第1章 緒 論



# 第1章 緒 論

## 1. 1 調査の目的

セントルシアはカリブ海東部に連なる小アンチル諸島の中部に位置する島国で、同国の漁業は国民の安価な蛋白の供給手段として、また、多数の漁業コミュニティーに対する雇用機会、および収入源として重視されてきており、同国は1970年代後期にカナダC I D Aの協力を得て漁業開発計画を推進してきた。

しかし、未だ同国の漁業は伝統的なカリブ型カヌーによる零細漁業であり、同国の漁業資源は有効に利用されていない。また、漁労活動は1～6月に集中し、水揚げのピーク時には漁業インフラの不足により、販売・流通の面で多くの問題が生じている。

C I D Aは上記漁業開発計画の中で問題の分析と解決のための提言を行ない、未利用資源開発のための技術導入、水揚流通基盤と漁業支援機能の整備、漁民の組織化と訓練が重点開発事項として提示され、具体的開発計画がC I D Aを中心として実施されてきた。

特にC I D Aは、1984年、首都カストリーズの漁港整備の協力を実施してきた他、人材育成の協力を実施してきた。我が国もセントルシア政府の要請を受け、上記開発計画に沿い、C I D A協力と重複しない沿岸小規模水揚げ場のインフラ整備、木製カヌーの代替船としてのFRP船およびそれに付属する漁具の整備、首都カストリーズの魚市場施設建設に対し、1988年および1989年に無償資金協力を実施した。

今回セントルシア政府は、上記C I D Aの漁業開発計画に沿った沿岸漁業基盤整備の一環として、同国東岸に位置する漁場に近く漁業の最大生産基地であるデナリー漁港の建設整備にかかる無償資金協力を要請した。

本調査の目的は、セントルシア政府から提出された「デナリー漁港建設計画」に関する要請の具体的内容および背景を把握し、本計画の社会・経済効果、ならびに無償資金協力案件としての妥当性を検討するとともに、計画に必要かつ最適な施設および機材の基本設計を行なうものである。

## 1. 2 調査団の派遣

日本国政府は、上記セントルシアの要請に基づき、基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団（JICA）は水産庁漁港部建設課、課長補佐 坪田幸雄氏を団長とする基本設計調査団を平成4年8月29日から9月25日までセントルシアに派遣し、協議議事録を取り交わすとともに現地調査・資料収集を実施した。

また、帰国後の国内解析の後、水産庁漁港部建設課、課長補佐 坪田幸雄氏を団長とするドラフト説明調査団を平成4年11月15日より同年11月26日までの間セントルシアに派遣し、ドラフト・ファイナルレポートの説明・協議を行ない議事録を取り交わした。

調査団の構成、調査日程、相手国政府関係者リストおよび討議議事録は添付資料を参照。

## 1. 3 調査内容

基本設計調査団は、セントルシア政府関係機関の協力のもとで下記の調査を実施した。

- (1) 計画の背景・要請内容の調査
- (2) 本計画に関する上位計画の調査
- (3) 計画内容および規模に関する検討と協議
- (4) 本計画を実施した場合の効果の検討と調査
- (5) 維持・運営・管理計画の調査
- (6) 建設予定地の自然条件調査（潮位、潮流、土質、地形測量調査）
- (7) 建設関連調査
- (8) 関連資料収集

これらの結果を踏まえ、国際協力事業団は、国内において計画の内容、規模、工期、事業、計画の妥当性について検討し、その結果を基本設計調査報告書（ドラフト・ファイナルレポート）にまとめ、1992年11月15日より11月26日まで水産庁漁港部建設課 坪田幸雄氏を団長とするドラフト説明調査団をセントルシアに派遣し、基本設計調査報告書を同国政府に提出説明し、内容の確認を行ない、基本設計調査報告書について討議議事録を取り交わした。

## 第2章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2.1 セントルシアの概要

#### (1) 位置

セントルシア (Saint Lucia) は、西インド諸島ウインドワード諸島の中の北緯  $13^{\circ} 43'$  ~  $14^{\circ} 05'$ 、西経  $60^{\circ} 53'$  ~  $61^{\circ} 05'$  に位置する面積  $616\text{km}^2$  (東西  $22\text{km}$ 、南北  $44\text{km}$ ) の火山活動によって形成された島国で、西海岸はカリブ海に、東海岸は大西洋に面している。

#### (2) 人口

人口は  $151$ 千人 (1990年) で平均増加率は約  $2\%$  である。首都カストリーズ (Castries) に  $57.3$ 千人、ミークー (Micoud) に  $15.9$ 千人、ビューフォート (Vieux Fort) に  $14.6$ 千人、グロスリスレット (Gros Islet) に  $13.5$ 千人、デナリー (Dennery) に  $12.8$ 千人、残り  $37$ 千人がソフリー (Soufriere) ・アンシラリー (Anse-la-Raye) ・ラボリー (Laborie) ・カナリー (Canaries) およびジュワソル (Choiseul) 地区に住んでいる。

#### (3) 地形

島の北部は比較的平坦な丘陵地帯であるが、中央部は山岳が連なり最高峰のジミニエ山 (Mt. Gimini、標高  $959\text{m}$ ) および西部海岸に突き出たランドマークとしてのピトン山 (Grand Piton 標高  $798\text{m}$ 、Petit Piton 標高  $736\text{m}$ ) がある。南部は平坦な沖積世海岸平野で南端にモウラチーク半島 (Moule-a-Chique、標高  $222\text{m}$ ) がある。山岳部には熱帯雨林が繁茂し、海岸部には美しいポケットビーチの砂浜海岸が点在している。同国の海岸線の延長は  $158\text{km}$  である。

#### (4) 気候

気候は熱帯貿易風帯に属し、周年北東風が卓越し平均風速は  $5 \sim 8 \text{ m/sec}$  である。気温は  $24^{\circ}\text{C} \sim 27^{\circ}\text{C}$  で四季の変化はほとんどないが、1月から6月までの乾期と7月から12月までの雨期に分けられる。雨量は山岳部で多く年間  $3,500\text{mm} \sim 3,800\text{mm}$ 、海岸部では平均  $1,200\text{mm}$  と少ない。デナリーの海岸地帯では年間平均降雨量は  $1,700\text{mm}$  程度である。

ハリケーンのシーズンは6月～11月であるが、今世紀に入って来襲したハリケーンは1980年8月のAllenが最大である。

## (5) 政 治

1979年2月22日に英領植民地から独立した英連邦加盟の立憲君主制国家で、二院制の議会政治をしいている。選挙は5年に一度行なわれて、現在は1992年4月に誕生したRT. Hon John Comptonを首相とする統一労働者党が政権を担当している。

## (6) 経 済

セントルシアの国内総生産（1977年を基準年にした場合のGDP）は、1985年の2.19億EC\$から1990年には2.74億EC\$と増大し、同国の経済は順調に成長している。1985年から1990年までの経済成長率は2.1%～6.8%である。GDPのこの成長は主として農業生産によるものであり、バナナ・ココナッツ・ココア等が主要産品である。バナナの生産のほぼ全量は英国に輸出されており、1985年には73.7千トンであったものが1990年には131.7千トンと増加している。このバナナの輸出は同国の輸出額の61%（1.99億EC\$）を占める重要なものとなっている。

主要分野毎のGDPの内訳は、政府サービスおよび農業分野の比率が高く1989年にはそれぞれ17.8%および17.7%を占めている。次いで大きいのが商業の13.9%である。

貿易は輸入が超過しており、1990年には3.88億EC\$の貿易赤字を計上している（1990年の輸出額：3.24億EC\$、輸入額：7.32億EC\$）。対日貿易では、1990年に輸入が4,500万EC\$、輸出が22万EC\$となっている。物価は比較的安定しており、1990年の物価上昇率は4.37%である。

## 2. 2 漁業概要

### 2.2.1 セントルシアの漁業

#### (1) 漁業資源と漁獲量

セントルシアの漁業資源は、次の2種に大別することができる。



- a. ハタ類、タイ類、ロブスターおよび貝類を含む底魚とリーフ魚種すなわち大陸棚資源
- b. サワラ、シイラ、トビウオ、カツオなどを含む表層回遊魚

C I D Aの1984年の報告によれば、セントルシアの大陸棚5,500haの資源量は、年間1,000~2,200トン、すなわち1,500トン程度の漁獲に耐えるものとしている。1978年以来Fisheries Management Unit (FMU)は調査員を採用して各地の漁獲量を調査集計した。その結果が表2-2-1である。

表 2-2-1 セントルシア全体の漁獲量

年	集計記録 トン	調整数量 トン
1978	1,438	1,900
79	1,368	1,800
80	1,120	1,400
81	906	1,200
82	935	1,200
83	1,071	1,400

出典：A Fishery Development Plan for St. Lucia, 1984-1991

調査員の調査が及ばない地域があるので、漁業局はこの集計結果は全国総量の70%に当たるものとして集計結果を調整したものが調整数量である。1978年以降6年間と1985年以降6年間を比較すると、漁獲量は1/2以下に減少している。これは、

- a. 人口集中地域の工業化による公害
- b. ダイナマイト漁法等違法行為によるリーフの破壊
- c. ある魚種、特にロブスターや巻き貝の乱獲
- d. 海底油田の掘削等々の影響によるものか、あるいは集計方法が変わったのか、あるいは海流の異変等により漁場が移動した結果なのか、その理由は明らかでない。

しかし、前述の資源量および表2-2-1の漁獲量から考え、環境破壊が改善されれば将来の漁獲量増大の可能性は十分あると考えられるが、1985年以降の年間漁獲量は平均470トンである(表2-2-2 魚種別漁獲量参照)。

表 2-2-2 セントルシア魚種別漁獲量 (トン)

年	Tuna	Dolphin	Kingfish	Flying Fish	Blackfish	Others	Total
1985	83.0	136.0	62.0	119.2	6.0	195.8	602.0
1986	75.0	77.0	36.0	87.7	7.0	149.3	432.0
1987	75.0	61.0	29.0	67.2	4.0	94.8	331.0
1988	133.3	102.4	31.6	84.0	3.9	58.8	414.0
1989	111.7	76.8	21.3	91.3	45.2	103.9	450.2
1990	142.0	98.0	27.0	117.0	57.0	132.0	573.0

出典：漁業局資料

(2) 水揚げ地区の漁船数と漁獲量

セントルシアには12ヶ所の主要水揚げ地（漁村）があり456隻の漁船がある。各水揚げ地の漁船数と漁獲量を表2-2-3および表2-2-4に示す。漁船の主体は木製のカリブ型カヌーであり、FRP船は日本からの供与船を含めて56隻ある。これら木製カヌー、FRP船の船長は8m以下で、日帰り操業の漁船船型である。表2-2-5に1991年の地区別魚種別漁獲量を示す。

表 2-2-3 セントルシア地区別漁船数 (1991年)

地 区 名	カヌー	FRP	小 計
Anse-la-Raye	31	3	34
Canaries	25	4	29
Castries	57	18	75
Choisuel	48	0	48
Dennery	30	2	32
Esperence	9	2	11
Laborie	32	8	40
Marisule	6	1	7
Micoud	11	1	12
Praslin	6	2	8
River Doree	12	0	12
Savannes	6	1	7
Soufriere	70	0	70
Vieux Fort	57	14	71
合 計	400	56	456

出典：漁業局資料

表 2-2-4 セントルシア地区別漁獲量 (トン)

水揚げ地区	1984	1985	1986	1987	1988
Anse-la-Raye	18	33	33	2	4
Canaries	7	6	6	6	12
Castries	56	83	77	67	57
Choisuel	80	92	53	23	21
Dennery	142	134	105	89	133
Gros Islet	24	18	5	6	6
Laborie	39	20	21	13	22
Micoud	14	29	13	11	4
Praslin	15	25	4	4	5
Soufriere	31	42	42	21	17
Vieux Fort	112	120	73	89	133
合 計	608	602	432	331	414

出典：漁業局資料

表 2-2-5 地区別魚種別漁獲量、1991年 (ポンド)

水揚げ地区	Flying Fish	Dolphin	Kingfish	Tunas	Snappers	Others	計
Bannanes	315	0	0	2,001	1,293	18,172	21,781
Castries	16,955	0	68	49,186	13,668	24,214	104,089
Choisel	9,400	13,003	2,596	45,750	7,052	10,970	88,771
Dennery	5,300	114,217	46,191	107,685	5,037	37,730	316,160
Gross-Islet	860	839	1,218	4,347	1,696	66,546	75,506
Laborie	0	162	0	0	0	2,116	2,278
Micoud	320	4,314	1,776	4,008	3	2,503	12,929
Praslin	3,270	3,270	1,650	1,049	0	560	9,799
Savannes	0	37,869	5,552	1,650	0	33,156	78,227
Soufriere	23,541	21,427	3,072	62,478	1,920	227,854	340,292
Vieux Fort	0	96,054	24,729	49,964	3,116	18,601	192,464
合 計	59,961	291,155	86,852	328,118	33,783	442,427	1,242,296

出典：漁業局資料

## 2.2.2 デナリーの漁業

### (1) 漁獲量と漁法

デナリーの漁獲量は表2-2-4によれば年間90～150トンの範囲である。1991年には146トン（322,265ポンド）の水揚げが記録されている。デナリーの月別漁獲量（表2-2-6参照）によれば漁期は11月に始まり6月までの8ヶ月である。この中で最も漁獲量の多いのが1月から6月までの6ヶ月間である。

盛漁期の主な漁法は曳き縄と表層刺し網である。漁船には船長と乗組員2名の計3名が乗り組み、通常刺し網、曳き縄、鉛の3種類の漁具を携行する。漁模様により漁場、漁具を換えて操業する。閑漁期とは表層魚の漁獲が低下する時期であり、漁法は底魚が対象となる。底釣りが主体となり底刺し網を携行する漁船もある。

盛漁期にあっては天候その他に支障のない限り毎日出漁するので、平均して1ヶ月に25日あるいはそれ以上操業する。閑漁期には概ね1ヶ月に10～15日間操業する。午前6時から8時の間に出漁し、午後2時から6時の間に帰港する。漁場は島の東側（大西洋側）北端から南端に至る間の海域で、近くはデナリーから2マイル、遠くは75マイルにわたる広範囲である。

表 2-2-6 1991年デナリー月別・魚種別漁獲量（ポンド）

月	Flying Fish	Dolphin	Tuna	King Fish	Snapper	Turtle	Others	Total
1	16	8,248	21,182	3,917	—	25	3,870	37,258
2	2,520	7,408	3,761	2,567	69	30	8,950	25,305
3	100	27,410	12,073	9,076	4	—	263	48,926
4	50	32,544	4,374	10,612	30	—	588	48,198
5	200	14,664	6,897	8,933	73	—	1,243	32,010
6	450	12,659	6,048	1,635	—	—	2,325	23,117
7	306	2,979	6,637	1,414	212	—	4,300	15,848
8	—	1,047	1,157	323	2,053	—	6,187	10,767
9	—	643	5,489	1,785	897	—	3,260	12,074
10	—	567	3,802	93	958	—	3,678	9,098
11	—	3,894	15,393	3,269	311	80	1,402	24,349
12	1,680	2,216	20,474	2,567	430	—	7,950	35,315
合計	5,322	114,279	107,285	46,191	5,037	135	44,016	322,265

出典：漁業局資料

## (2) 漁船および漁民数

デナリー地区の海岸線延長は約800mあり水揚げ場は4地区に区分され、漁船数32隻、漁民数96名である。各区域の漁船数および漁民数を表2-2-7に示す。

セントルシアの漁業法によれば、漁業許可のない漁船はセントルシアの領海、経済水域および内水面で漁業に従事できないと規定されている。漁業許可を取得するためには、漁船は漁業局に登録し船主はIDカードを交付されることとなっている。漁船の登録はすでに実施されているが、IDカードの発給は今年末以降完全実施される予定となっている。表2-2-7のデナリーの水揚げ地区別漁船数は正確な数であるが、漁民数は漁民組合の会員数であり、デナリー地区で漁業に従事する漁民の総数ではない。前述のとおり船主はIDカードの交付を受ける必要があるが、乗組員に対してはなんら制約もないので組合員と同数位の非組合員漁民がいると考えられる。このため、この地区の漁民総数は200名前後と推測される。専業漁民と兼業漁民の比率についての正確な資料はないが、漁民の言によればこの地区では専業70～80%、兼業20～30%とのことである。

表 2-2-7 デナリーの水揚げ地区別漁船・漁民数

水揚げ地区名	漁船数	漁民数
Over the Birdge Landing Place	16	48
Kupa Landing Place	2	6
Vanjari Landing Place	4	12
Bottom Tom Landing Place	10	30
合 計	32	96

出典：漁民へのヒアリング・現地調査による（1992年9月）

## (3) 漁民の収入

デナリー地区の漁獲量は資料で見ると年間150トンに満たず漁船1隻当たり5トン以下という極めてわずかな数量である。しかし、これら資料のもととなる漁獲量の集計方法は、毎日の漁獲量を漁船側から報告するのではなく、各水揚げ基地に漁獲量調査員が1名ずつ配置され、この調査員が水揚げ時に目視により漁船1隻ずつを調べ、定期的に漁業局に報告するものである。

実際の漁獲量は資料に示された数量より上回ると考えらるが、表2-2-6から1991年の月間漁獲量の最大であった3ヶ月を例にとって漁民の収入を推定すると年間約EC\$730となる。これは、セントルシアの一般事務員の収入と比べて約1/3程度と低い。

#### (4) 流通と魚価

セントルシアでは物価統制が行なわれている。魚価については魚種別に最高卸売価格および最高小売価格が1980年に決められたが、現在この規定は適用されていない。現在新しい価格体系が政府によって検討中であり、暫定的に2ヶ月に1度カストリーズのコンプレックス (Fish Marketing Corp. Complex) より各水揚げ地区に買入魚価が通知されている。カストリーズのコンプレックスは、漁業局の外郭団体で、魚の価格維持、安定供給を管理する組織である。

漁船からの売り先は地元消費者、仲買人、カストリーズコンプレックスに分かれる。盛漁期の売上高の比率は地元消費者向けが10~15%、他はすべて仲買人とコンプレックス向けである。この両者の比率は一定しない。すなわちコンプレックスの買入価格は2ヶ月間は変わらないが、仲買人はその都度相対で交渉するので時によりコンプレックスより高い時も安い時もある。漁民はどちらか高い方に売るので、比率は一定していない。

カストリーズには10人位の仲買人がいるが、その中の数人が毎日デナリーを訪れている。コンプレックスの魚価は魚種別に決められているが、仲買人の買値は全量に対しポンドいくらという決め方をしている。魚価は、もちろん、盛漁期と閑漁期あるいは水揚げ量の多少で変動するが、調査時点(9月上旬)でコンプレックス価格の中で最も高いRed SnapperがEC\$ 5.50/ポンドであった。これに対し仲買人は特にEC\$ 6.00という買値を付けるそうである。小売り価格はコンプレックス価格に\$ 0.50/ポンド加えたもので、これ以上高く売るとは禁止されている。

#### (5) 漁業者協同組合

デナリー地区漁業者協同組合の組合員数は表2-2-7に示すように96名であった。この内訳は船主32名と乗組員64名である。この乗組員の中には元船主であったが船の老朽化により廃船した後も乗組員として組合に残っているものも多数含まれている。

組合の運営資金は組合員の出資(株式)によっており、株価は創立当時EC\$ 5.00であったが、現在EC\$ 150.00となっている。組合活動は余り見るべきものはないが、その主なものは次のとおりである。

1. 燃油の掛け売り(非組合員は現金売り)
2. ガソリン1ガロンにつきEC\$ 0.66を3ヶ月ごとに集計して払い戻す
3. 免税品の斡旋等である。

## 2. 3 関連計画の概要

### (1) 国家開発計画

セントルシアの国家開発計画は作成中であり、現在は世銀の準備した同国の経済開発計画のガイドラインに沿った形で国家経済が運営されている。このガイドラインに示されている同国の経済開発計画の要旨は次のとおりである。

1. 観光業および工業の拡大とバナナ産業への依存のモノカルチャーからの脱皮
2. 民間企業活動を支援するためのインフラ施設の整備
3. 賃上抑制と国際経済競争力の強化
4. 人材の開発

一方、このガイドラインに示されている漁業開発の戦略は、地元漁民による漁獲量の増大と貿易赤字縮小のため輸入魚の減少を掲げており、地元漁民の漁具・漁法の改善および漁民への漁業トレーニングを具体的な政策としている。これはカナダ C I D A の策定したセントルシアの漁業開発計画の提言と一致している。

### (2) 漁業開発計画

セントルシアの漁業開発計画はカナダ C I D A の援助で策定した「セントルシア漁業開発計画（1984-1991）」である。C I D A は同レポートの中でセントルシアの漁業を開発するための問題点の指摘を行ない、次の勧告を行なっている。

1. 深海漁業を可能にする技術の速やかな導入。これを可能にするためのデモンストレーションと訓練。
2. 漁船に必要なサービス施設の提供。
  - a. 航路標識、カヌーランプ、倉庫、修理施設、給油所、水供給施設、消費者に必要なサービスの提供と販売施設。
  - b. カストリーズ漁業コンプレックスの補助施設として、ビューフォートとデナリーに大型保蔵・転送施設の建設。
3. 協同組合の結成と強化、運営の中核要員の訓練。
4. 技術と生産性を高めるための訓練および学術を高めるための海外研修。
5. 本漁業開発計画実施のための外国機関に対する経済・技術援助の要請。

漁業開発計画は、C I D A の援助および我が国の既供与案件、J I C A 専門家派

遣による新漁法の指導およびデモンストレーションにより実施されているが、カストリーズ漁業コンプレックスをサポートするビューフォートおよびデナリーの漁港インフラ施設は未整備である。ここにセントルシアは、未整備のデナリー漁港基地の建設計画について我が国に援助を要請してきた。

#### 2. 4 要請の内容

セントルシア政府の要請内容は、上記の経済開発計画および漁業開発計画に基づき、C I D Aの援助と重複しない部分で、未整備のデナリー漁港基地建設計画の実施であり、具体的な項目は次のとおりである。

- (1) 漁港インフラ施設および関連施設
- (2) F R Pタイプの漁船
- (3) 新漁法開発用の漁具
- (4) 魚運搬用および漁港管理用の車両



### 第3章 計画の内容



## 第3章 計画の内容

### 3.1 目的

デナリーの漁業は、前述したように、木製のカリブ型カヌーを使用した日帰り操業型であるが、漁場に近く、また、漁民の漁業意欲も高いことからセントルシア内で、漁船一隻当たりの漁獲量が最も高い漁港となっている。また、デナリーは大西洋に面し、カリブ海に面した他の漁港とは異なり、常時外洋の波浪が海岸に打ち寄せている。しかし、外洋の波浪を防御する漁港インフラ施設はデナリーにはなく、波の高い時期の漁業チャンスを逃している。

デナリーは首都カストリーズおよび将来のビューフォートへの魚供給基地として高いポテンシャルを潜在的に保有しているが、防波堤などの漁港インフラ施設がないためにさらなる漁獲量の増大・漁業振興ができない状況にある。こうした状況を解決するため、同国政府は安全で静穏な水域のある漁港をデナリーに建設する計画を策定し、わが国に要請をした。

本計画の目的は、このデナリーに安全な水域を確保した漁業基地を建設し、デナリーの漁獲量の増大・漁業振興を図り、首都カストリーズおよび計画中のビューフォート魚加工団地への魚供給基地としてデナリー漁港を整備し、国民の生活水準の向上および同国の経済発展に貢献することである。

### 3.2 要請内容の検討

セントルシア政府と合意した要請内容は、2.4に述べたとおりであり、1) 漁港インフラ施設および関連施設、2) FRPタイプの漁船、3) 新漁法開発用の漁具、および4) 魚運搬用および漁港管理用の車両である。

#### (1) 漁港インフラ施設および関連施設

デナリーの海岸線は延長約800mの砂浜海岸であり、現在砂浜を利用した4ヶ所の水揚げ場所があるが、近代的な漁港インフラ施設は皆無である。また、デナリーは大西洋に面しており、海岸線には常時外洋の波浪が直接作用している。このため、波の荒い時には、最漁期であっても同国のカリブ海側の漁港と比べて出漁機会が少なくなっている。しかし、デナリーは漁場に近く、また、漁民の漁労意識が高いこともあり、表3-2-1に示すようにセントルシアで漁船一隻当たりの漁獲量が約4.5トンと他の漁港の漁船と比較して最も多くなっている。

表 3-2-1 地区別漁港一隻当たり年間漁獲量 (1991年)

地 区	漁 船 数	年 間 漁 獲 量 (トン)	一 隻 当 たり 漁 獲 量 (トン)
Castries	75	47	0.6
Choisuel	48	40	0.8
Dennerly	32	143	4.5
Labories	40	1	4.0
Micoud	12	6	0.5
Praslin	8	4	0.5
Soufriere	70	154	2.2
Vieux Fort	71	87	1.2

出典：漁船数は表 2-2-3、漁獲量は表 2-2-5による。

静穏な水域を確保したデナリー漁港インフラ施設の建設は、波の荒い時期の漁業機会を増やし、漁獲量を増加するとともに、FRP漁船などの新漁港・漁獲技術の開発導入のためには必要不可欠であると判断される。

また、2隻のデナリーのFRP船は現在係留場所がないため沖係りをしているが、漁港施設が建設されると係留場所も確保されるようになり、効率的な水揚げ・準備が可能となる（ドラフト説明調査時にFRP船の数が9隻に増加していた）。

デナリー漁港インフラ施設および関連施設として必要なものは次のとおりである。

1. 静穏な水域を確保するための防波堤
2. 漁船の水揚げ・準備・休憩に必要な岸壁（水深－2.0m）
3. 漁港運営管理を円滑に行うための管理事務所
4. 水揚げ魚の鮮度を保持するための製氷施設・冷蔵庫
5. 消費者へ魚を小売するための魚小売場
6. 漁具などを保管する漁具倉庫
7. 漁具などを修理するための建屋
8. 漁港の環境衛生を保持するためのトイレ
9. 漁港内舗装
10. 給水・給電・電話施設

## 11. 給油施設建設用地

上記デナリー漁港インフラ施設の整備は、同国の経済開発計画の「民間企業活動を支援するためのインフラ施設の整備」の方針にも沿っており、同国の生活向上・経済発展に貢献することが期待される。

### (2) FRPタイプの漁船

現在の漁船の主体は、前述のとおり、木製のカリブ型カヌーである。しかし、1980年当時は14隻であったFRP漁船が現在は56隻と増加している（表2-2-3 参照）。FRP船が増加している理由としては、木製カヌーの原料であるゴミ（Gomie）の木の伐採が環境保全の立場から禁止されていること、また、木製のカヌーではスピードが遅く帰港に時間が掛かること、寿命が4～5年と短いことなどによるものと判断される。

また、FRP船は木製カヌーと比べ、同じ馬力でも速力が早く、安定性が良く操縦性に優れ、積載量が大きく、寿命が長いなどの利点がある。このため、操業水域が拡大でき、かつ、漁場における実質操業時間の延長が可能となり、漁獲量の増加が期待できる。

デナリーには現在2隻（ドラフト説明時には9隻）のFRP漁船があり利用されているが、約20人の漁民は木製カヌーからFRP漁船へ移行を希望している。また、セントルシアの漁船の動向および将来新漁法の導入を考えた場合には、FRPタイプの漁船の導入は不可欠であると判断される。

要請内容にある18隻のFRP船の供与は、デナリーの漁港施設が建設された際には係留場所も確保されるため、デナリー漁業の近代化・漁業振興に大きく貢献し、漁獲量の増大につながることを期待される。

FRP船の船型は、大西洋の荒波の中で漁をするため、隣の島マルティニークで製作しているVボトム漁船と同様なものが良いと考える。これは、地元漁民が実際に使用しているタイプであり、木製カヌーからのスムーズな移行が可能である。

### (3) 新漁法開発用の漁具

漁港インフラ施設が整備されFRP船が導入されると、デナリーの漁業技術は飛躍的に改良されることが期待される。また、地元漁民の漁具・漁法の改善および漁民への漁業トレーニング・デモンストレーションを目的として、1991年よりJICA専門家がセントルシアに派遣されている。しかしながら、漁具の不足により十分なトレーニング・デモンストレーションが行なえない状況にある。このため、JICA専門家が新漁法開発・漁民へのトレーニング・デモンストレーションを目的として使用する漁具の供与は、漁港施設建設・FRP船の導入と合わせて重要なものであり、必要と判断される（漁具リストは添付資料5参照）。

### (4) 魚運搬用および漁港管理用の車両

デナリーに水揚げされた魚は、地元消費者、仲買人、カストリーズのコンプレックスに購入される。カストリーズのコンプレックスには冷凍運搬車が2台あり、この車を使用してデナリーから首都カストリーズに水揚げ魚を運搬している。日除けのない漁港が炎天下で一日操業すると、水揚げ時の漁獲物の鮮度は相当低下することが考えられる。デナリーからカストリーズまでは約30kmあり、自動車では40分であるが、鮮度を保持したまま漁獲物をカストリーズに運搬するためには冷凍運搬車の供与は不可欠であると判断される。

また、漁港が整備されると、漁港管理事務所が設置され、漁業局のスタッフが常駐するようになる。このため、漁港運営・管理用の車両も必要になると判断される。

## 3. 3 計画の概要

### 3.3.1 実施機関および運営体制

デナリー漁港建設計画の実施機関は、セントルシアの農林漁業省の漁業局である。図3-3-1に農林漁業省の組織図を示す。また、図3-3-2に漁業施設管理体制組織図を示す。デナリー漁港完成後はNDC (National Development Corporation) によって主管されるが、その下部組織により各施設の実際の管理運営が行なわれる（表 3-3-1 漁港施設別管理運営機関 参照）。

具体的には、漁業局の職員がデナリーに派遣され、メインビルディング内の事務所まで勤務し、漁港施設の管理・運営を行なう予定である。

表 3-3-1 デナリー漁港施設別管理運営機関

施設名	管理運営機関
1. 防波堤・岸壁などの漁港インフラ	漁業局
2. 漁具倉庫・ワークショップ・給油施設	デナリー漁業協同組合
3. メインビルディング (製氷施設・冷蔵庫・魚小売り場)	F M C (St. Lucia Fish Marketing Corp.)
4. トイレ	地方政府およびMinistry of Health
5. FRP 漁船	デナリーの漁民
6. 漁 具	漁業局
7. 車 両	漁業局およびF M C

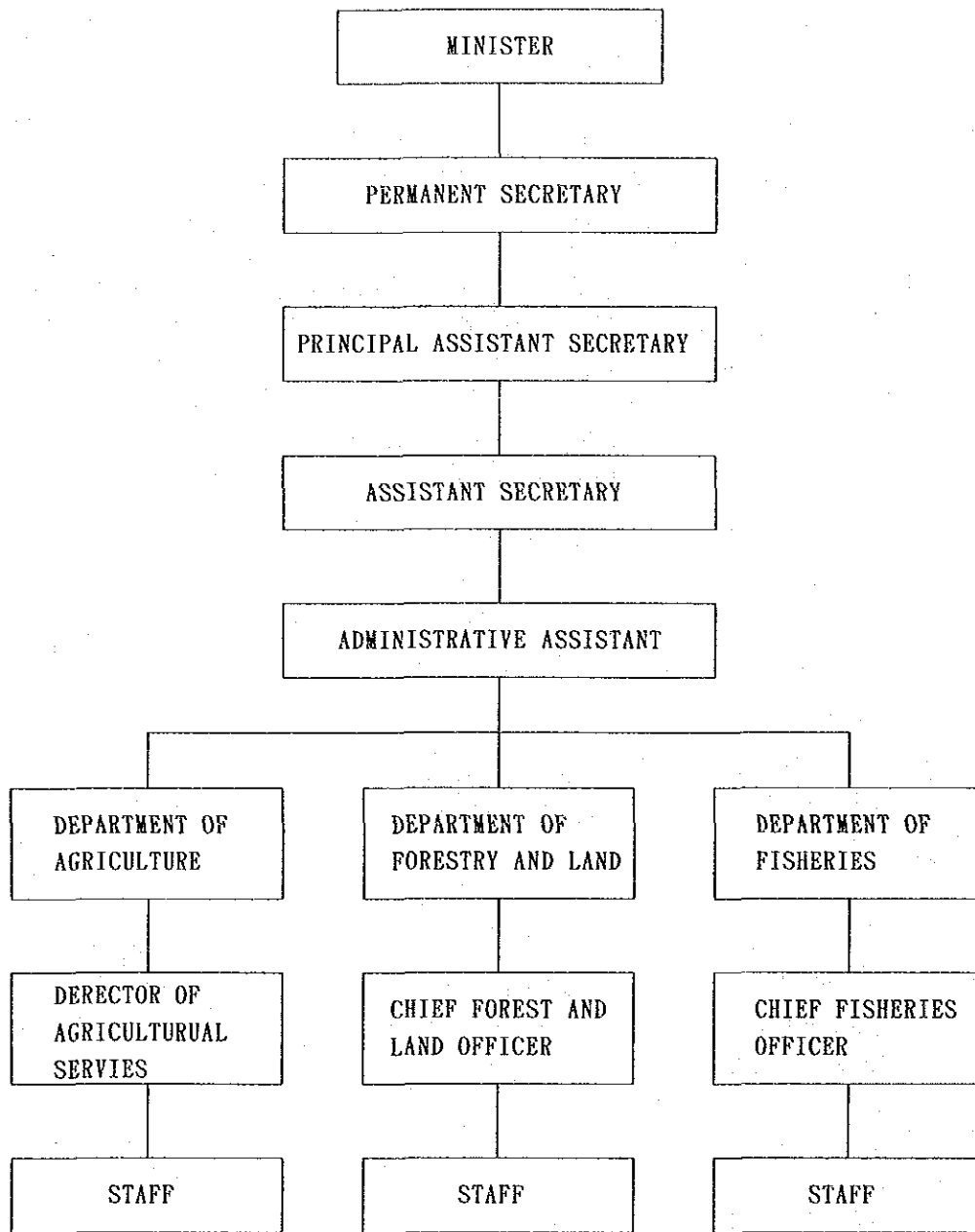


图 3-3-1 農林土地漁業省組織図



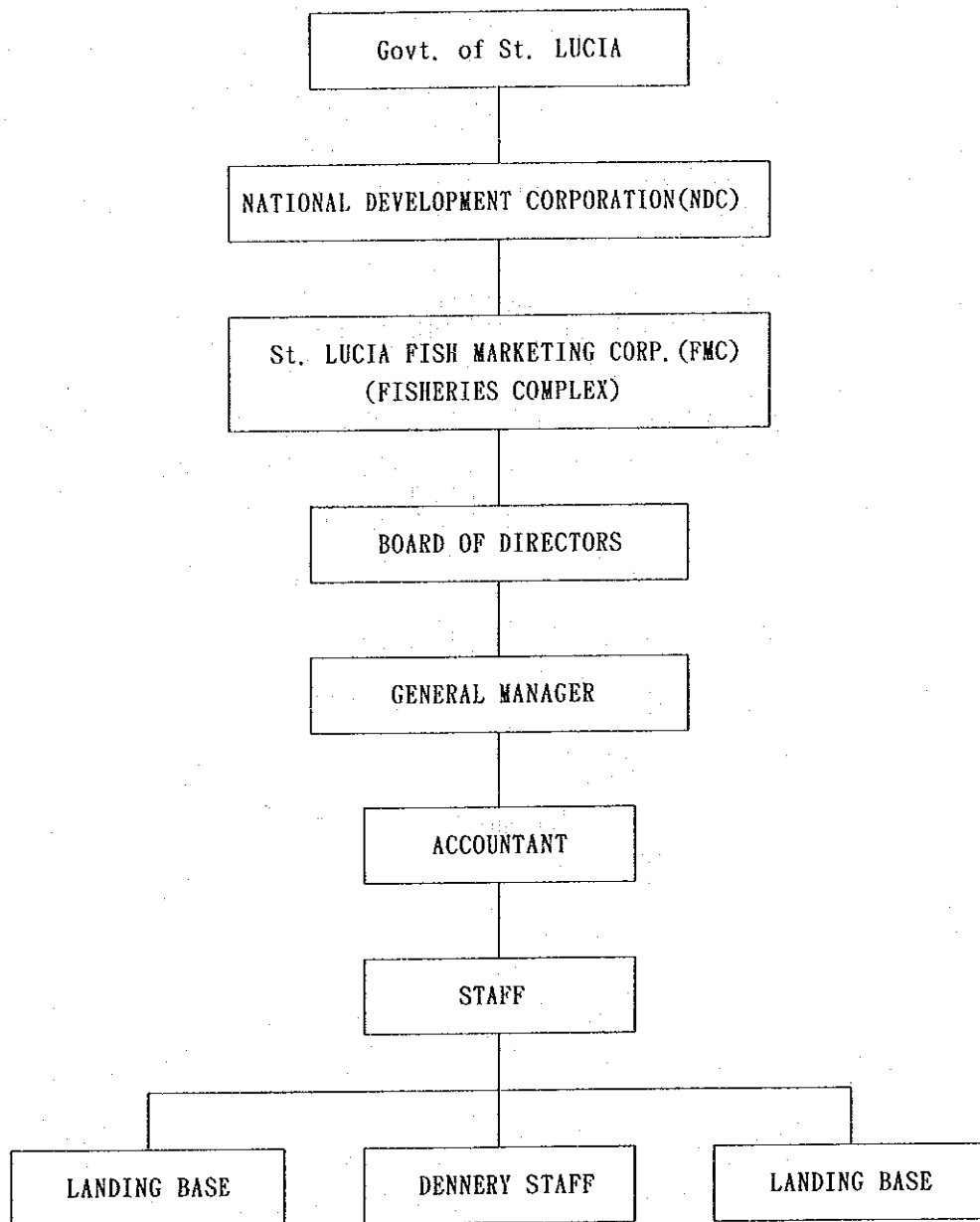


图 3-3-2 漁港施設管理運営組織図

### 3.3.2 計画地の位置および状況

#### (1) 計画地の位置

デナリー漁港建設予定地は、デナリー前面の海岸部である。デナリーはセントルシアの中東部に位置し、首都カストリーズより約30kmで、車で約40分程度であり、海岸部を中心に山間部に広がる地区面積約 170万㎡、人口12,875人(1990年)の半農半漁の村である。

#### (2) 産 業

デナリー海岸部はデナリー島背後の静穏域がもたらす地理的特長により、過去には大西洋岸唯一の砂糖の積出港として栄えたが、その後、砂糖の生産量減に伴い地域産業は次第に動物性蛋白質確保のため、沿岸漁業に移行していった。海岸線背後には農地があり、住民の約50%がバナナ、かんしょ等の畑農に従事している。漁業従事者は30%、工場への従事者が10%前後ある。

#### (3) 海浜の状況

近年において、最も大きな自然的変化は、“ALLEN”により1980年8月にもたらされた台風による災害である。“ALLEN”はセントルシア全土に亘り被害を及ぼし、デナリーにおいても北側河口部の大規模な海岸構造物破壊があった。

デナリーの海浜部は延長約 800mのポケットビーチ形状の海岸線であるが、前面にあるデナリー島の影響により静穏域を作り、小規模なトンボロが島背後の海岸にできている。トンボロ北側の海岸には延長50m、500kg～2トン程度の石積み突堤があり、突堤基部南側には砂が堆積している。

突堤とトンボロの間の海岸線約 100mは他地区に比べて砂浜幅が狭く民家の背後まで海岸線が迫っており、浸食防止のために被覆石が設置されている。

当湾内には2ヶ所の河口があり、南端のデナリー川河口は南を向いており、周辺は湿地帯となっている。また、デナリー島東岸および湾岸南北の周辺地形は崖であり、水際部は著しい浸食傾向にある。

### 3.3.3 施設・機材の概要

表 3-3-2にデナリー漁港基地建設計画施設・機材一覧を示す。

表 3-3-2 デナリー漁港基地建設計画施設・機材一覧

施設の種類	概略仕様	備考
1. 漁港施設および付帯施設	防波堤（北防波堤：L=110m、南防波堤：L=40m） 岸壁（水深：2m、延長：70m） 護岸（北護岸：L=45m、南護岸：L=45m） 埋立（4,050㎡） メインビルディング（9m×20m、製氷機2トン、貯水庫、事務所、冷蔵庫、魚処理場、魚売場） ワークショップ（6m×10m） 漁具倉庫（40隻分、4m×20m×2棟） トイレ（4m×8m） 舗装 給水・給電・電話設備	捨石式傾斜タイプ 矢板タイプ 捨石傾斜タイプ RC&ブロック RC&ブロック RC&ブロック アスファルト舗装
2. 漁船	FRP漁船：13隻（マルチニークタイプ、エンジン75HP付）	
3. 漁具	添付資料5参照	
4. 車両	冷凍運搬車（2トン）：1台 ピックアップ（ダブルキャブ）：1台	

### 3.3.4 維持・管理計画

#### (1) 維持・管理費

デナリー漁港基地建設後の施設の維持・管理は3.3.1で述べたとおり、漁業局、漁業協同組合、St. Lucia Fish Marketing Corp.が行なう予定である。本計画によりデナリーに漁港が建設された場合、漁業局より管理職員が1～2名派遣される予定である。このため、本計画実施に伴う維持・管理費の増加は、人件費、電気代、水道料金などであり、これを試算すると以下ようになる。

人件費：職員2名分とすると年間 EC\$48,000となる。  
(EC\$2,000 × 2 × 12 = EC\$48,000)

電気代 : 主な電気代は製氷 150トンである。製氷 150トンに要する電気代は年間約EC\$2,000。

( $150 \times 90\text{kwh}/\text{トン} \times 0.15/\text{kwh} = \text{EC}\$2,000$ )

水道代 : 主な水道代は製氷 150トン分である。年間 200トン消費するとして約EC\$400。

( $200 \times 7.78/3.8 = \text{EC}\$410$ )

したがって、年間支出は約EC\$ 50,400である。

## (2) 漁港収入

既供与施設の運営は下記のような料金を徴収し現在行われている。

漁具倉庫 : 1ヶ月 EC\$ 10.00

魚小売り場使用料 : 1回 EC\$ 2.00 または、1ヶ月 EC\$ 30.00

ワークショップ使用料: 無料

氷価格 : EC\$ 0.30ポンド

本計画の実施により期待される係船料などの漁港収入は検討中であり、予想できないが、上記既供与施設の漁具倉庫・小売り場・氷などの使用料の料金でデナリーの漁港収入を推定すると次のようになる。

漁具倉庫からの収入 : 40戸の漁具倉庫からの年間収入は EC\$ 4,800である。

( $40 \times 10 \times 12 = \text{EC}\$ 4,800$ )

小売り場からの収入 : 8台の小売り場からの年間収入は EC\$ 2,800である。

( $8 \times 30 \times 12 = \text{EC}\$ 2,800$ )

氷販売による収入 : 150 トンの氷販売による年間収入は EC\$ 99,000 である。

( $150 \times 0.3 \times 2200 = \text{EC}\$ 99,000$ )

したがって、年間の総収入は EC\$ 106,000である。

## (3) 維持・管理費の評価

本計画実施による収支バランスは収入が支出を大きく上回っており、漁港の運営管理・維持に必要な経費は、この中でカバーできると判断される。このため、漁業局およびカストリーズのコンプレックスの支出増はなく、財務的に健全な漁港運営が期待され、充分対応ができるものと判断される。

## 第4章 基本設計



## 第4章 基本設計

### 4.1 設計方針

デナリー漁港基地建設計画の基本設計を実施するにあたっては、第2章の計画の背景および第3章の計画の内容を踏まえ、次の基本方針のもとに行なう。

- (1) 全体事業規模を適切なものとする。
- (2) 建設地の自然条件に十分配慮したものとする。
- (3) 建設地の諸条件に適した構造、資材、工法を採用する。
- (4) 海岸では漁業活動が行なわれているので、設計・施工は水揚げ漁船および漁業活動に十分配慮したものとする。

上記、設計方針の具体的な内容は、以下に示すとおりである。

- (1) 全体事業規模を適切なものとする。
  - a. 利用漁船（FRP船）に対して適切な規模の水揚げ岸壁および休憩岸壁を準備する。
  - b. 計画する水揚げ岸壁は、既往木製カヌーの利用も考慮したものとする。
  - c. 施設内容は、無償資金協力で可能な範囲で、かつセントルシア政府の要請範囲内とする。
  - d. 計画施設は、セントルシアの漁業振興、デナリーの漁獲量増大、新漁法の導入に適した内容、規模とし、完成後の維持、管理費が最小となるようにする。
- (2) 建設地の自然条件に十分配慮したものとする。
  - a. 現地の地形、潮流、潮位および土質条件を十分把握し、基本設計に反映させる。
  - b. 漁港建設予定地は、大西洋に面した外洋波浪が直接作用する砂浜海岸であるため、波浪解析、漂砂解析の検討結果を考慮して、問題のないよう計画する。

(3) 建設地の諸条件に適した構造、資材、工法を採用する。

- a. 構造形式は単純なものとし、セントルシアで維持管理の容易なものとする。
- b. 資材、工法の選択は、セントルシア内で入手可能、また、実施可能なものとする。

(4) 漁船および漁業活動に十分配慮したものであること。

- a. 最漁期の海上工事を極力避ける工程を組む。
- b. 海上工事量が少なくなるような設計・施工を採用する。

以上の基本方針に留意しつつ、基本設計を進めるものとする。

## 4. 2 設計条件の検討

### 4.2.1 気象条件

(1) 気温および降雨量

デナリー地区の年平均気温は29.0(°C)程度であり、季節的变化はほとんどない。また、デナリー地区の降雨量は、年間で1876.3mmあり、2月～5月が乾期で6月～11月が降雨量が多い。表4-2-1にデナリー地区の気象記録(UNION測候所)に示す。

表4-2-1 デナリーの気象条件

月(1991年)	降雨量	最高気温	平均気温	最低気温	湿度
1月	142.6(mm)	27.8(°C)	25.3(°C)	22.7(°C)	73(%)
2月	64.5	27.8	25.0	22.1	78
3月	93.1	28.1	25.2	22.3	72
4月	71.0	28.3	26.0	23.6	75
5月	84.3	29.5	26.9	24.3	72
6月	163.2	29.7	26.7	23.6	72
7月	114.9	29.5	26.2	22.9	76
8月	126.2	30.3	26.2	22.1	76
9月	189.6	30.2	26.0	21.8	73
10月	149.6	29.9	26.2	22.5	72
11月	565.0	29.4	26.0	22.5	81
12月	112.3	27.9	24.2	20.4	73

出典：UNION測候所観測資料



## (2) 風

デナリーの風資料はない。デナリーの南約45kmのビューフォート国際空港の Hewannorra Airportの記録によると1年を通して東よりの風（ENE～E～ESE、N方向より時計回りで70°～110°）が卓越しており、平均風速は9～16ノットである。表4-2-2に観測記録を示す。

表4-2-2 平均風速

月	平均風速 (1978～88年)	
1月	9～15(ノット)	4.6～7.7(m/sec)
2月	11～16	5.7～8.2
3月	10～14	5.1～7.2
4月	10～14	5.1～7.2
5月	9～14	4.6～7.2
6月	13～16	6.7～8.2
7月	11～15	5.7～7.7
8月	10～15	5.1～7.7
9月	8～12	4.1～6.2
10月	9～12	4.6～6.2
11月	9～13	4.6～6.7
12月	10～15	5.1～7.7

出典：ビューフォート空港測候所

## (3) 日照時間

デナリーの日照時間に関する観測資料はない。ビューフォートの国際空港、Hewannorra Airportの1990年の記録によれば年間を通し、日照時間は1日8～9.5（時/日）程度である。表4-2-3に観測記録を示す。

表4-2-3 日照時間

月	最長日照時間	平均日照時間
1月	10.8(時間)	8.7(時間)
2月	11.1	8.9
3月	11.1	8.9
4月	11.8	8.4
5月	11.9	9.0
6月	11.2	8.3
7月	11.9	9.3
8月	11.7	8.2
9月	11.4	9.4
10月	11.0	7.0
11月	10.9	8.9
12月	10.7	9.5

出典：ビューフォート空港測候所資料

#### 4.2.2 波浪条件

デナリー漁港の建設計画では、波浪の推算・設定が最も重要な要素となる。デナリー湾は真東に向かって開口し、大西洋の外洋波を直接受ける地形であり、周囲の浸食は激しくデナリー島の背後にのみ静穏域を有している。

##### (1) 沖波諸元

デナリーの観測された波浪資料はない。このため、防波堤の設計に使用する沖波諸元の推定は、既往の資料を基に行なう。以下にアメリカ国防省地図局、北大西洋航海情報第三版 (SAILING DIRECTIONS FOR THE NORTH OCEAN 1988 by the Defence Mapping Agency, Hydrographic/Topographic Center) の資料を基にした検討結果を示す。

##### a. 年間沖波諸元

資料には、北大西洋が50の海区に分割され、各海区ごとに波・風その他のデータが記載されている。このうち、カリブ諸島東側海域 (No. 44) のデータは波の階層別データ数が四季別に%で示されている。これから行なおうとする計算では個々の波高値そのものが必要であり、各階層別のデータ数を求める必要がある。このため、データ母数に攪乱の百分率を乗じてデータ数に換算し、その四季別を合計して通年の値とする。検討結果は表4-2-4に示すようであり、カリブ諸島東側海域では、波高1~2mで、周期7秒以下の波浪が卓越している。

表4-2-4 年間波浪データ

周期(秒) 波高	0~6	6~7	8~9	10~11	12~13	13~	不明	計
0~1.0m	116	10	4	5	—	—	44	179
1~2.0m	230	254	93	22	12	3	61	675
2~3.0m	21	127	94	17	15	6	21	301
3~4.0m	9	10	12	7	1	3	3	45
4~5.5m	—	2	4	1	1	—	3	11
計	376	403	207	52	29	12	132	1211

出典：コンサルタンツエスティメイト

b. 確率波高

資料に示されている25年間の資料を基に波高の再現期間（10～50年）の確率波高を求めると表4-2-5のように推定される。

表4-2-5 確率波高

再現期間	未超過確率	正規化変数	確率波高
10年	0.95763	2.51123	4.817→4.8m
20年	0.97881	2.94283	5.135→5.1m
30年	0.98588	3.18798	5.316→5.3m
40年	0.98941	3.35909	5.443→5.4m
50年	0.99153	3.49031	5.539→5.5m

また、表4-2-4の資料を基に、波高（H）と周期（S）との関係を式  $H = a \cdot s + b$  で表わせると仮定し、波高と周期の関係を推算した結果を表4-2-6に示す。

表4-2-6 確率波高と周期

再現期間	波高	周期
10年	4.8m	11.0秒
20年	5.1m	11.5秒
30年	5.3m	11.8秒
40年	5.4m	11.9秒
50年	5.5m	12.1秒

係数  $a = 1.50189$ 、 $b = 3.79606$

したがって、沖波諸元を波高  $H_o = 5.5m$ 、周期  $T_o = 12.0sec$  と設定し、ENE～E～ESEの3主方向からの来襲波のうち、浅海変形後の構造物に対し最も危険となる卓越波高を設計波とする。

## (2) 浅海域における波高変化

浅海域における波高変化は、前述の沖波諸元を基に回折図を作成し検討した（添付資料6.1参照）。検討は頻度の大きくデナリー湾口部に入射されるENE～E～ESEの3主方向について行なった。解析の結果、湾口部付近の水深10m～11m（デナリー島前面）地点における最大波高は、沖波波向きEが最大で、屈折係数 $k_r = 0.9 \sim 0.95$ 、浅海波向 $N85.0^\circ E \sim S87.0^\circ E$ であり、海岸線に直角に変化している。また、湾内漁港建設予定地の水深-3.0m付近の海岸線での波高低減はデナリー島背後が著しく、この付近に漁港を建設することが望まれる（添付資料 6.1 波浪解析検討結果参照）。

## (3) 設計波の決定

浅海域における波高変化を考慮し設計波を算定すると、北側からの波浪は激浪時において1～2mで分布しているが、海底地形より判断して、深い水路となっている部分から直接波浪が来襲することが考えられる。このため、構造物の設計に使用する設計波高は、構造物にとって危険側となる限界波高を次のように設定する。

北防波堤先端部	:	H = 3.3m、T = 12秒
北防波堤取付部	:	H = 2.9m、T = 12秒
南防波堤	:	H = 2.8m、T = 12秒

## 4.2.3 潮位観測

### (1) 観測期間と観測位置

デナリー漁港付近では潮位観測に関し計測が行なわれていない。このため、日本より潮位計を持ち込み現場付近の静穏な場所を選定し観測を実施した。調査期間は、現地時間1992年9月4日 AM 0:00～9月19日 AM 0:00の15日間連続で実施した。また、潮位計は波浪の影響の少ない既存突堤北側にセットした。

### (2) 観測結果

観測の結果、この海域の潮汐は顕著な2回潮（約1日に2回の高潮と2回の低潮）があり日潮不等が小さく、比較的規則正しい潮汐）であることが判明した。図4-2-1に潮位観測および解析結果を示す。観測された最大潮差は55mであった。

### (3) 潮和分解

潮位観測記録を基にして潮和分解を行なった。分解の結果得られた主要4分潮、すなわち主太陰半日周潮 ( $M_2$ )、主太陽半日周潮 ( $S_2$ )、主太陰日周潮位 ( $O_1$ )、および主太陽日周潮位 ( $K_1$ ) は以下のとおりである。また、主要4分潮の和、すなわち基準面の平均水面から高さ ( $Z_0$ ) は34.3cmである (主要4分潮以外の分潮の詳細などの潮位検討結果は添付資料6.2参照)。

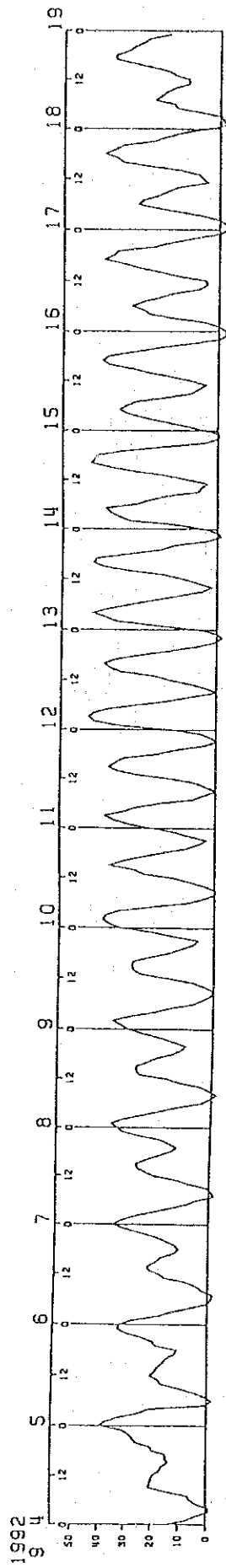
主太陰半日周潮 ( $M_2$ )	:	0.152m
主太陽半日周潮 ( $S_2$ )	:	0.063m
主太陰日周潮位 ( $O_1$ )	:	0.066m
主太陽日周潮位 ( $K_1$ )	:	0.062m

$$\text{主要4分潮の和} : M_2 + S_2 + O_1 + K_1 = 0.152 + 0.063 + 0.066 + 0.062 = 0.343\text{m}$$

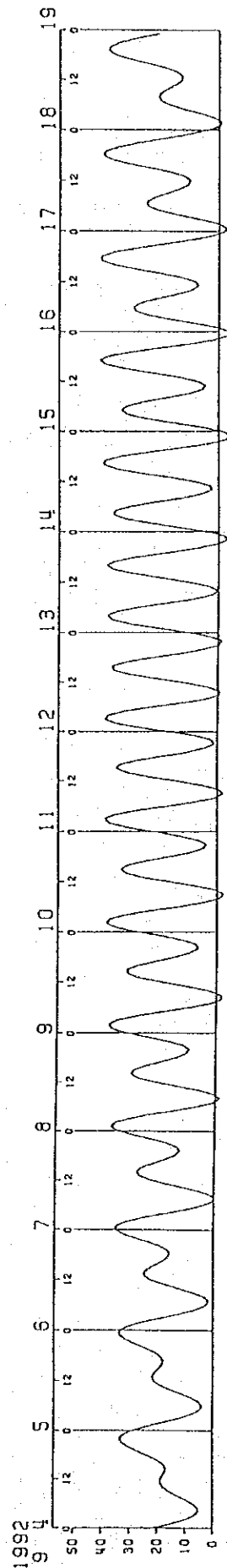
### (4) 設計潮位の設定

観測で得られた測定値を調和分解し、計画に必要な潮位を設定するが、潮位は季節的・経年的変動もありこれらを考慮する必要がある。したがって、同国のビューフォート港とカストリーズ港の資料および英国発行のカストリーズ港他の海図資料を考慮して決定することにする。

表4-2-7に現地調査結果および既存資料の潮位比較を示す。この資料によると、カストリーズの基準面の高さは平均水面より47cm下方と表示されており、デナリーの低潮位面は調和分解により得られた4分潮の和34cmより大きく、平均海面から約35~45cm下方と推定される。



(1) 実測潮位



(2) 調和定数から推算した潮位

図 4-2-1 潮位観測および解析結果

現地観測により、得られた平均海面は現地仮基準（0）点より20cm上に位置した。このため、現地での低潮位面はZ<sub>0</sub>を45cmとして計算すると、現地仮基準点より25cm下になる。また、現地で観測された高潮位面は、仮基準点より21.4cm（55.8cm - 34.4cm = 21.4cm）上になる。このため、設計に用いる潮位は以下のように設定する。

H. W. L（朔望平均満潮面）	+0.70m
M. W. L（平均水面）	+0.45m
L. W. L（基本水準面）	±0.00m

表4-2-7 潮位観測結果および既存の潮位記録

	現地調査結果の値	カストリス英国海図	カストリス米国資料	ピート米国資料
H. W. L	0.56m			
M. H. W. L		0.55m	0.52m	0.58m
M. W. L	0.34m	0.47m		
M. L. W. L		0.30m		
L. W. L	0.00m	0.00m	0.00m	0.00m

#### 4.2.4 潮流観測

今回の潮流観測は、25時間の定点流向流速観測とフロートを使用した流況流速観測の2つを実施した。

##### (1) 定点流向流速観測

流向流速計（DCM-2）を使用して定点にて25時間の連続観測を実施した。観測期間は、最大流速を観測できるように、現地調査期間の大潮前後の最大流速の観測される時期の、1992年9月8日 14:00～9月9日 14:00の間に実施した。

観測された最大流速は27cm/secであり、流向は北から245°であった。また、流向と流速の関係図、すなわち、潮流楕円曲線では、全体の約70%がS方向とN方向の流向となっておりほぼ楕円形になっている。これは恒流による影響であり、2回潮後（24時間後）にほぼ同値、同方向のプロット値に戻ってくる状況を示している。

このことより、常時のデナリー湾の流れは、デナリー島の背後から北側の岸に向かった方向であるN方向と、デナリー川河口部付近に向かうW方向に発生しており、全体として岸沖方向の流れが卓越していると判断される（調査結果の詳細は添付資料6.3参照）。

#### (2) フロートトラッキング調査

建設予定地は前面に島の存在するポケットビーチの砂浜であり、汀線方向に沿った沿岸流とデナリー島に沿った岸沖方向の流速が発生していることが予想される。このため平面的な流況の調査をするため、島の北側2ヶ所と南側2ヶ所に同時にフローターを投入しそれぞれの移動経路を追った。また、鉛直方向の流速分布および港内の平面流速分布が観測できるよう、フローターは表層4ヶ所（-1.0m）と中層4ヶ所（-2.0m）の合計8ヶ所同時に投入し観測した。

調査の結果、デナリー湾の潮流は、常時来襲する北側よりの波浪により生ずる流れの影響が大きく南側からの流れよりも卓越していることが判明した（フロートトラッキング追跡図は添付資料6.3参照）。

### 4.2.5 陸上地形・海底地形測量および漂砂調査

#### (1) 基準点の設定

デナリー漁港付近には現地を詳細に調査した測量データはない。また、現場付近には基準面あるいは基準線が存在しないため、仮の基準点（Z<sub>0</sub>点）および測量観測補助点を5点現地に設置し測量を実施した。

#### (2) 陸上地形測量

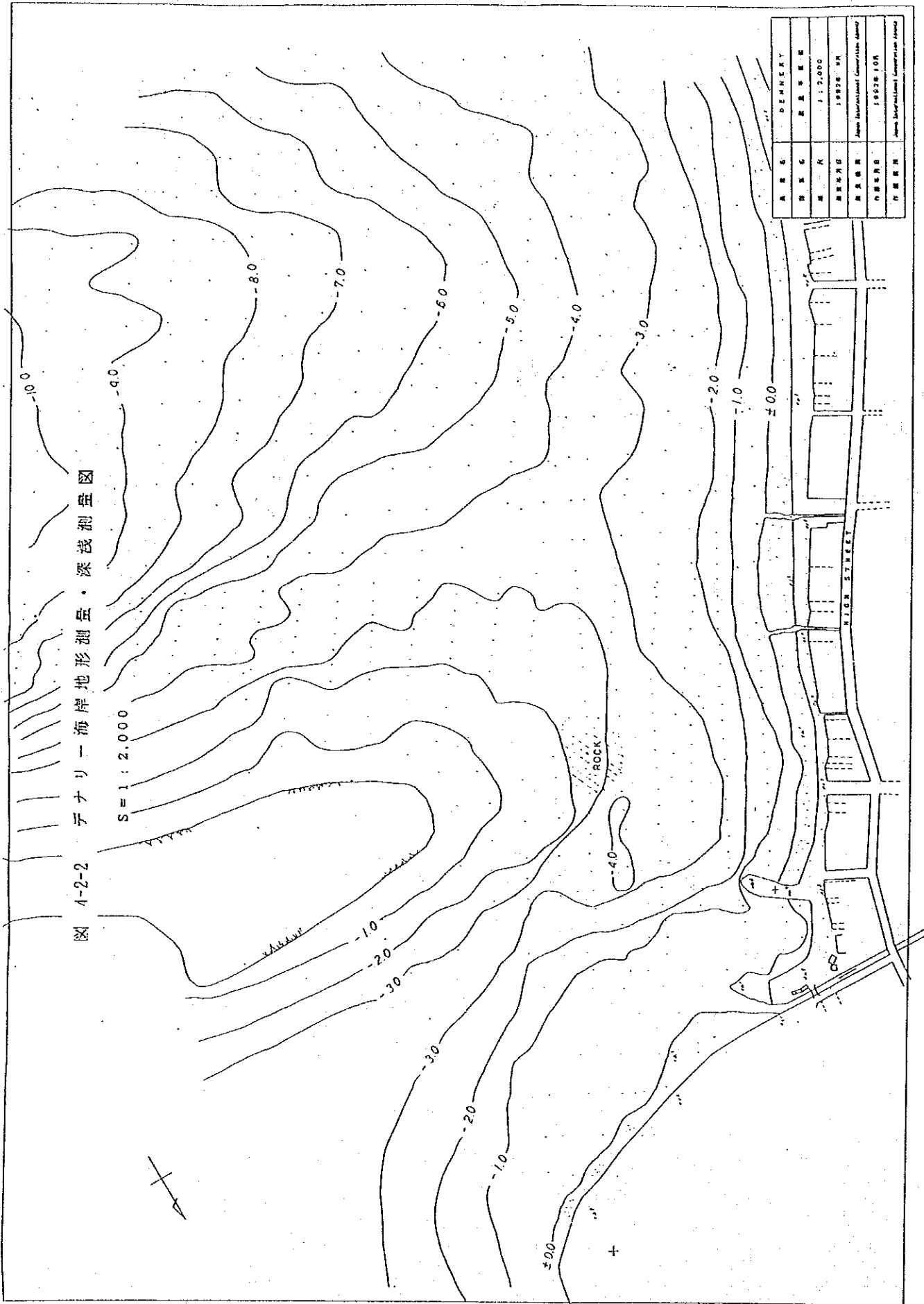
仮の基準点を基に、漁港計画地の周辺民家の平面位置等の状況を把握するため、陸上地形測量を平板およびレベルを使用し行なった。図4-2-2に測量結果を示す。

#### (3) 海底地形測量

海底地形図も現地の深浅を詳細に調査した既往測量データはない。また、前述の通り現場付近には基準面が存在しないので、仮の基準面を利用して海底地形測量調査を実施した。



水深の比較的浅い海岸線の部分は測量スタッフを使用して測量を行ない、それより以深では漁船を使用し、音波測深機による水深測量を行なった。海上からの水深測量は、陸上の海浜部に誘導点を設け漁船を誘導した。また、陸上にトランシットを設置し、測点の位置出しを行なった。また、港口部付近および防波堤計画付近に岩盤があったため。ダイバーを使用し、水深、底質状況を調査した。図4-2-2に測量結果を示す。



作者	DEMERY
測量年	1892年
縮尺	1:2,000
測量	1892年
測量所	Japan International Geomatics Agency
測量年	1972年
測量所	Japan International Geomatics Agency

図 4-2-2 テナリー海岸地形測量・深淺測量図

#### (4) 漂砂調査

漂砂解析のため、漁港計画予定地付近および代表的海岸砂（13サンプリング）を採取し、粒度分布、比重試験を実施した。粒度分布・比重試験は、デナリーの材料試験所（MINISTRY OF COMMUNICATIONS & WORKS, MATERIAL LAB）で実施した。

デナリー海岸の北側（SNo. 2、3）の粒径は $\phi$  5～15cmと大きく転石である。これは北側からの波浪により採取地点付近が常時碎波状態にあり、厳しい波浪条件下にあると推測される。また、デナリー島の南側（SNo. 9～8～7）の同一法線上では、沖に行くに従い、粒径が大きくなっている。これはこの区間の海底地形が相対的に変化していることが推測され、中間区間には特異的なバー、トラフの存在の可能性が少ないと推測できる。汀線付近（SNo. 11～13）で採取した試料の粒度分布解析結果では沿岸方向の粒度変化は比較的少ない。表4-2-8に試験結果を示す（採取位置図は添付資料6.4参照）。

表4-2-8 海岸砂の粒径および比重

No.	位置	水深	粒径(D50)	比重
1	北側沖	-4m～-5m	$\phi$ 0.55 mm	—
2	北側内湾	-2m～-3m	$\phi$ 5～10 cm	—
3	中央部汀線より250m	-1m～-0.5m	$\phi$ 10～15cm	—
4	中央部汀線より100m	-2m～-3m	$\phi$ 0.15 mm	—
5	南側汀線より250m	-4m～-5m	$\phi$ 0.35 mm	—
6	南側汀線より130m	-2m～-1.5m	$\phi$ 0.8 mm	—
7	南側汀線より320m	-4m～-5m	$\phi$ 0.7 mm	—
8	南側汀線より150m	-2m～-3m	$\phi$ 0.4 mm	—
9	P3汀線付近	$\pm$ 0.00m	$\phi$ 0.25 mm	—
10	南側河口より130m	-2m～-3m	$\phi$ 0.3 mm	—
11	突堤より南へ250m汀線	$\pm$ 0.00m	$\phi$ 0.28 mm	2.69kg/ $\pi^3$
12	突堤より南へ100m汀線	$\pm$ 0.00m	$\phi$ 0.28 mm	2.49kg/ $\pi^3$
13	突堤脇南側汀線	$\pm$ 0.00m	$\phi$ 0.22 mm	2.24kg/ $\pi^3$

## 4.2.6 土質調査

### (1) 調査位置

デナリー海岸の構造物としては前述した海岸北側に約50mの突堤があるのみであり、既往のボーリング資料はない。波の比較的静穏なデナリー島背後の漁港建設予定地で設計に必要な土質条件を把握するため、海岸線で2本、海上部で2本の計4本のボーリング調査を実施した。このうち、海上部の1本（B-4）は、追加のボーリングで上部砂層厚を確認するため実施した。図4-2-3に調査位置を示す。

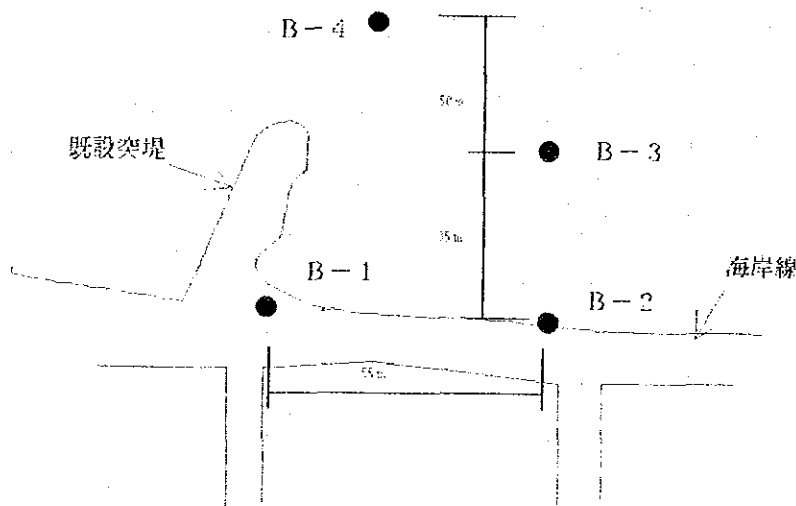


図 4-2-3 土質調査位置図

### (2) 調査結果

図4-2-4に土質柱状図を示す。各ボーリングの概要は次のとおりであり、デナリー海岸の土地条件は上層に3～9mの砂層その下にN値3～9の粘土層がある。

#### ボーリングNo. B-1

No. B-1は既設の突堤の取付部の南側である。地盤の高さは+0.60mである。この位置では深さ-3mあたりにN値が一部には10から30の層を含むが、深さ-8.7mまではN値が平均20前後の締まった粒径の細かい砂層がある。砂層は貝殻、豆粒大の礫、ピートを含む。その下は深さ-15mまでN値が3から9までの貝殻、

ピート、腐敗した植物片を含む粘土混じりシルトである。深さが-15mの近くではピート層は少し固くなっている。

#### ボーリングNo. B-2

No. B-2はNo. B-1より南へ55m離れた位置で、地盤高さは+0.45mである。ここはNo. B-1に比べて上部の砂層は3.1mと薄い、一部にはN値が30を越える砂層がある。その下にはNo. B-1と同じようなN値が3から5程度で、貝殻や腐敗した植物片を含む粘土混じりシルトが続く。

#### ボーリングNo. B-3

No. B-3はNo. B-2より海側へ35m離れた位置で、地盤高さは-1.6mである。ここも上部には貝殻、豆粒大の礫を含む砂層があるが、一部にはN値が非常に高い砂層がある。この層厚は3mと薄い。その下にはNo. B-1と同じようなN値が3から5程度で貝殻や腐敗した植物片を含む粘土混じりシルト層が-7.7mまで続く。深さ-8.0m付近で、他のボーリングと同じようにピート層が続くものと想定したので、不攪乱資料は採ろうと試みたが、サンプルの途中で土質がシルト混じり砂層にかわったため、採集はできなかった。そのシルト混じり砂層はN値が15前後で貝殻、腐敗した植物片を含み、-14mまで続く。また、深さ-15mの近くではN値が4の貝殻、腐敗した植物片を含むシルト混じり粘土が現われる。

以上の3本のボーリングにより上層の砂層の厚さが厚いところで8.7m、また薄いところで3mと厚さの変化が激しいことが分かった。一方、計画の北防波堤の先端部の水深は-2m程度あり、捨石堤の場合にはその重量に耐えるだけの砂層の厚さがあるため、北防波堤の先端部の砂層の厚みを確認するために追加ボーリングNo. B-4を行なった。砂層の確認のためだけであるため、ロッドを140ポンドのハンマーで叩き込む方法で砂層を確認した。

#### ボーリングNo. B-4

ボーリングNo. B-4はボーリングNo. B-1より海側へ85m離れた位置で、地盤高さは約-2.8mである。上部の地盤はロッドが貫入するのに打撃の回数が多かった。深さ4.5mになると打撃してもロッドは貫入しなくなった。ほかのボーリングにあったような締まった礫混じりの砂層と考えられている。したがって、上部の砂層の厚さは4.5mでありその下部に締まった砂層があると判断される。

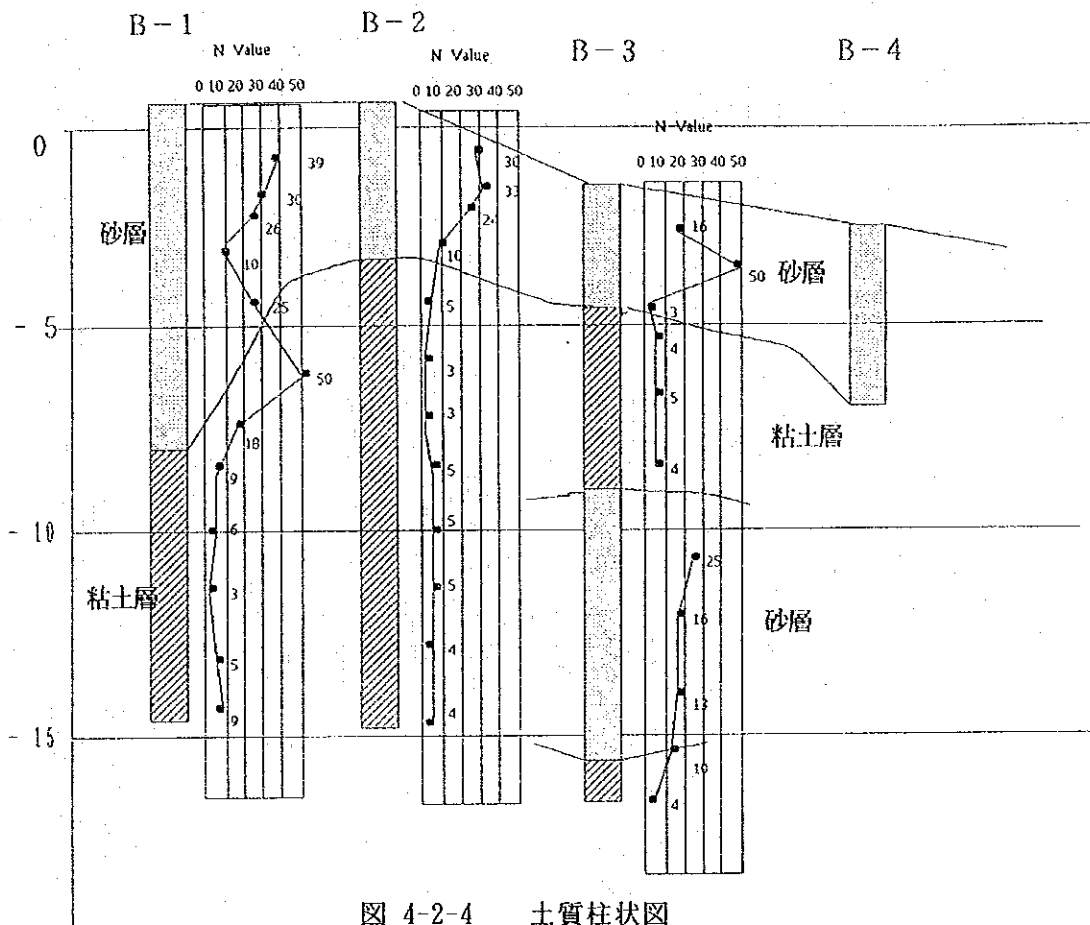


図 4-2-4 土質柱状図

(3) 土質条件の設定

上記土質調査結果より、岸壁および防波堤の設計に使用する土質条件は次のように設定する。

-1.5 ~ -3.5m	砂層 層厚: 3m N値16~50
-4.5m	粘土層 層厚: 5m N値3~5
-9.0m	砂層 N値13~25
-15.0m	粘土層 N値4

図 4-2-5 設計土質条件

#### 4.2.7 設計条件のまとめ

以上の現地自然条件調査および国内解析の結果より、デナリー漁港基地建設計画の設計条件を次のように設定する。

##### (1) 気象条件

気 温 : 27.8 (°C) ~ 30.3 (°C) (通年)  
湿 度 : 72% ~ 81%  
風 向 : ENE ~ E ~ ESE (Nから時計回りで70° ~ 110°の範囲)  
風 速 : 17 ~ 21m/sec

##### (2) 海象条件

設計潮位 : H.W.L + 0.70m  
          M.W.L + 0.45m  
          L.W.L ± 0.00m  
残留水位 : 排水不良の場合 L.W.L + 2/3 (H.W.L - L.W.L) = +0.47m  
          排水良好の場合 L.W.L + 1/3 (H.W.L - L.W.L) = +0.23m  
設計波向 : ENE ~ E ~ ESE  
設計波浪 :  $H_o = 5.50\text{m}$ , 堤前波は限界波高 ( $H = 0.78h$ ) を採用  
          (30 ~ 50年確率波)  
周 期 :  $T_o = 12.00\text{sec}$   
潮 流 : 0.27m/sec

##### (3) 地震力

セントルシアを含むカリブ諸島はカリビアンテクトニック地震地帯に属し、地震の発生が記録されている。これらの記録はトリニダッド・トバゴの地震センターで記録・整理されている。この中で、セントルシアの設計水平震度は0.1と提案されている。したがって、漁港インフラ施設の設計震度は0.1として検討する。

##### (4) 土質条件

設計土質条件は前述の図4-2-5のとおりとする。

(5) 利用条件

対象漁船トン数	3 (GT)型
対象漁船吃水	1.5 m
漁船の接岸速度	0.5 m/sec
漁船のけん引力	1 t/基
けい船柱間隔	5.0 m
上載荷重 (常時)	1.0 t/m <sup>2</sup>
上載荷重 (地震時)	0.5 t/m <sup>2</sup>

(6) 材 料

使用材料およびその単位体積重量は下記のように設定する。

材 料	単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> )	材 料	単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> )
鋼鉄	7.85	アスファルト舗装	2.3
鋳鉄	7.25	石 材	2.6
鉄筋コンクリート	2.45	砂、砂利、栗石 (空中湿潤)	1.8
コンクリート	2.3	砂、砂利、栗石 (空中飽和)	2.0
セメントモルタル	2.2	砂、砂利、栗石 (水中)	1.0
木材	0.8	海 水	1.03
裏込材	内部摩擦角 $\phi 30^\circ$ 、 $\gamma$ (空中) 1.8t/m <sup>3</sup> 壁面摩擦角 $\phi 15^\circ$ 、 $\gamma$ (水中) 1.0t/m <sup>3</sup>		

(7) 摩擦係数 ( $\mu$ )

プレキャストコンクリートと捨石	$\mu = 0.6$
プレキャストコンクリートと岩盤	$\mu = 0.5$
プレキャストコンクリートとプレキャストコンクリート	$\mu = 0.5$
セルラーブロックと捨石	$\mu = 0.7$
場所打コンクリートと岩盤	$\mu = 0.8$
捨石と捨石	$\mu = 0.8$



## (8) 安全率

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| 1) 滑動に対して     | 1.2以上                 |
| 2) 転倒に対して     | 1.2以上                 |
| 3) 許容端趾圧に対して  | 40~50t/m <sup>2</sup> |
| 4) 偏心傾斜荷重に対して | 1.0以上                 |
| 5) 地盤支持力に対して  | 2.5以上                 |
| 6) 直接すべりに対して  | 1.2以上                 |
| 7) 円形すべりに対して  | 1.3以上                 |

## (9) 許容応力度

鋼矢板材の許容応力度 (SY30)	曲げ引張応力度	1,800 (kg/cm <sup>2</sup> 以上)	
	曲げ圧縮応力度	1,800 (kg/cm <sup>2</sup> 以上)	
	せん断応力度	1,000 (kg/cm <sup>2</sup> 以上)	
タイロッド材の許容応力度 (SS41)	破断強度	4,100 (kg/cm <sup>2</sup> 以上)	
	降伏点応力度	40mm以下	960kg/cm <sup>2</sup> (常時)
			1,440kg/cm <sup>2</sup> (地震時)
	40mm超	880kg/cm <sup>2</sup> (常時)	
		1,320kg/cm <sup>2</sup> (地震時)	

## 4.3 基本計画

### 4.3.1 漁港建設候補地の検討

延長約800mのデナリーの海岸線の中で、次の4ヶ所の建設候補地が考えられる。  
表4-3-1に漁港候補地の比較表を示す。

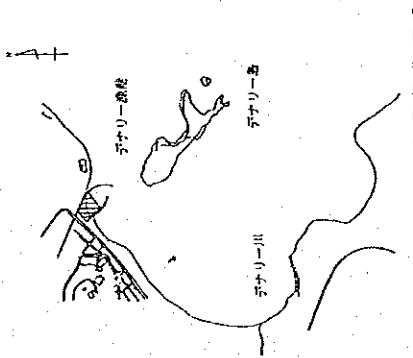
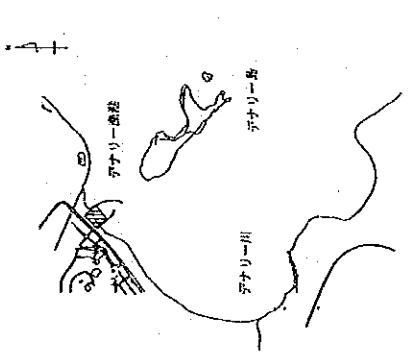
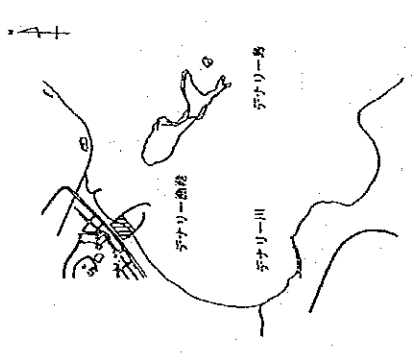
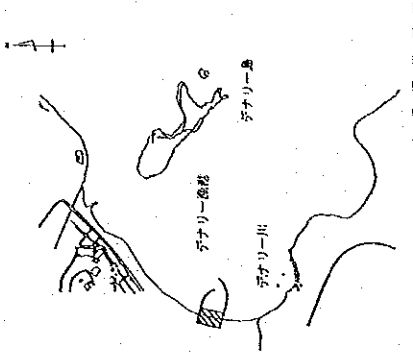
1. 海岸の最も北側に漁港を建設する案 (A案)
2. 現在の石積み突堤とトンボロの間に建設する案 (B案)
3. トンボロの位置に建設する案 (C案)
4. トンボロとデナリー川の間で漁港を建設する案 (D案)

デナリーの海岸は大西洋に面しており直接外洋波浪が作用するため漁港の外郭施設としての防波堤は外洋からの波浪の影響を直接受けることになる。この卓越風の方  
向は北から70°~100°の範囲であり、常時の外洋波浪もこの方向からのものが卓越

する。このためデナリー島の島影からはずれるAおよびD案は、他の案と比較して防波堤に作用する波高が大きくなり、防波堤の建設費が高くなる。また、ラビネトルワ川およびデナリー川に近いこともあり流出土砂による影響が考えられ好ましくない。

一方、BおよびC案は、それぞれデナリー島の島影に当たるため、外洋の波浪の直接的な影響はなく、波浪解析の結果より判断して最も静穏な所に位置する。航路確保の容易性、将来の拡張の余地、アクセス道路の確保の容易性、シルテーションによる港口の埋没の可能性、建設期間中の漁業活動への影響などを考慮した場合にはC案と比較してB案が漁港建設の適地であると判断される。

表 4-3-1 漁港建設候補地の比較表

	A 案	B 案	C 案	D 案
<p>平面配置案</p>				
<p>特徴</p>	<p>デナリー海岸の最も北側の海岸に漁港を建設する案。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 予定地の海岸は狭く、泊地を確保するためには他の案と比較して多量のしゅんせつを必要とする。</li> <li>2. 海岸線は現在カヌーの水揚げ、休憩場所として利用されている。</li> </ol>	<p>現在の石積み突堤を利用する案。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 泊地を確保するためのしゅんせつが不要である。</li> <li>2. 現在の海岸線は侵食性であり、海岸に侵食防止用の石が並べられている。</li> <li>3. 漁港を建設することにより背後地の侵食海岸を防御することができると見られる。</li> <li>4. アクセス道路用地の確保が他の案に比較して容易である。</li> <li>5. デナリー島の背後であるため、接外洋の波浪の影響を受けにくい。</li> </ol>	<p>トンボロの位置に漁港を建設する案。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. デナリー島の背後であるため、接外洋の波浪の影響を受けにくい。</li> <li>2. 泊地を確保するためには、しゅんせつを必要とする。</li> <li>3. トンボロの所に港口が位置するため、将来に渡って接外洋の影響を受けやすい可能性がある。</li> </ol>	<p>トンボロとデナリー川の間に漁港を建設する案。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. デナリー川からの流出土砂の影響を受け、港口部で接外洋の問題が将来発生する可能性がある。</li> <li>2. デナリー島の影響がほとんど無くなり、外洋からの波浪が直接漁港に作用する。</li> </ol>
<p>評価</p>	○	○	○	○

#### 4.3.2 施設規模の検討

##### (1) 漁港インフラ施設および関連施設

###### 1) 利用漁船数の想定と漁船の船型

基本設計調査時、デナリーには32隻の漁船があり、このうち2隻がFRP漁船であった（ドラフト説明時には9隻のFRP船が確認された。増加したFRP船への対処の方法については添付資料7参照）。FRP船18隻が供与されることによりデナリー地区の漁船数を想定すると以下の2つのケースが考えられる。

- a. 現有隻数がそのままFRP船が増加した場合には50隻となる。

$$\text{カヌー} - 30\text{隻} + \text{FRP船} 20\text{隻} = 50\text{隻}$$

- b. 現有カヌーの代替え船としてFRP船が導入された場合には32隻である。

$$\text{カヌー} - 12\text{隻} + \text{FRP船} 20\text{隻} = 32\text{隻}$$

デナリーの漁船数は、上記のように、最大で50隻、最小で現有と同じ32隻となることが想定されるが、現実的には上記aとbの中間の41隻と考えるのが妥当であると判断される。このため、18隻供与するFRP船のうち9隻は増分として考え、残り9隻は木製カヌーの代替えとして考える。したがって、計画漁船数は以下のように想定する。

$$\text{カヌー} - 21\text{隻} + \text{FRP船} 20\text{隻} = 41\text{隻}$$

また、漁船の船型は、現地漁船調査の実測結果より判断して次のように設定する。

カヌー平均寸法 : 6.5m長×1.8m幅

FRP船寸法 : 7.2m長×2.0m幅

###### 2) 休憩岸壁の必要長

デナリーの2隻のFRP船は現在係留施設がないため沖係りをしている。また、カヌーは海岸の砂浜に陸揚げされている。漁港が整備された際には、カヌーは現状の海浜を利用し休憩することが想定されるが、FRP船は漁港内に係留することが考えられる。このため、FRP船の休憩に必要な休憩岸壁の必要長を以下に検討する（増加したFRP船への対処については添付資料7参照）。

係船方法は縦づけとし、係船はFRP船20隻とすると必要岸壁延長は以下のようになり60mとなる。また、岸壁直角方向に必要な水域延長は15mとなる。なお、余裕幅および余裕長は漁港基準により、それぞれ0.5Bおよび1.1Lとして算定した。Bは漁船の幅、Lは漁船の船長である。

$$\text{岸壁必要長} : 2.0\text{m} \times 1.5 \times 20\text{隻} = 60\text{m}$$

$$\text{必要泊地幅} : 7.2\text{m} \times 2.1 = 15\text{m}$$

### 3) 水揚げ岸壁の必要長

計画する水揚げ岸壁は、カヌーおよびFRP船の両方が利用できるように計画する。現地調査の結果より判断して、着岸離岸の操船時間を含め、1隻の水揚げ岸壁使用時間を20分と想定する。また、水揚げは通常14:00から18:00の間に行なわれるので平均1時間当たり約10隻が入港することになるが、ピーク時のことを考慮して2倍の20隻が1時間に入港するものとする。

#### a. 岸壁の回転率

$$1\text{時間当たりの岸壁の回転率} : 1\text{時間} \div 20\text{分} = 3\text{回転}$$

#### b. 時間当たりの利用漁船数

カヌーとFRP船の利用比率を1:1とし、利用漁船数を想定すると、カヌー3.3隻、FRP船3.3隻が同時に接岸できればよい。

$$\text{カヌー} : 10\text{隻} \div 3 = 3.3\text{隻}$$

$$\text{FRP船} : 10\text{隻} \div 3 = 3.3\text{隻}$$

#### c. 水揚げ岸壁の所用延長

余裕長を船長の0.15倍として水揚げ岸壁の必要長を算定すると52mとなる。

$$\text{カヌー} : 6.5\text{m} \times 1.15 \times 3.3 = 25\text{m}$$

$$\text{FRP船} : 7.2\text{m} \times 1.15 \times 3.3 = 27\text{m}$$

$$\text{必要岸壁延長} : \qquad \qquad \qquad = 52\text{m}$$

### 4) メインビルディング

メインビルディングには製氷施設、貯蔵庫、冷蔵庫、魚処理スペース、魚小売り台および漁港管理事務所を計画する。

a. 製氷、貯氷設備

(i) 製氷設備能力

表2-2-6に示すデナリー漁港月別漁獲量（1991）の資料により、月当たりの最大漁獲量、約49,000ポンドの水揚げがあるとして、製氷・貯氷設備規模の設定をする。

漁獲量データの集計記録が一人の調査員の目視による方法のため、盛漁期などには調査漏れの漁船もあり、実質の漁獲量は資料を上回るものと想定される。このため、1日平均漁獲量は次のように1日約1,960ポンド（約1トン）と想定される。

$$49,000 \text{ポンド} \times 1.2 \div 30 \text{日} = 1,960 \text{ポンド/日} \approx 1 \text{トン/日}$$

さらに、日々の漁獲変動を考慮し（漁民によれば盛漁期1日に1隻で1,000ポンド以上漁獲することあり）1日最大漁獲量を平均漁獲の2倍の2トンとする。

したがって、氷の使用量は漁船用として（日帰り漁業であり魚場までの距離が近いため漁獲量の1/2とする）1トン、また、小売り市場および輸送用として（首都カストリーズまでの輸送時間も短く漁船と同様に漁獲量の1/2とする）1トンの計2トン/日とする。すなわち製氷能力は2トン/日として計画する。

(ii) 貯氷設備

貯氷能力も製氷1日分2トンあれば充分である。氷の嵩比重を0.5とし、山形に積み上げるので有効収容容積は貯氷量の3倍すなわち6 m<sup>3</sup>必要となる。

貯氷庫床面積を2 m × 3 m = 6 m<sup>2</sup>とすれば

有効積み高さは6 m<sup>3</sup> ÷ 6 m<sup>2</sup> = 1 mとなる。

更に天井までの空間を1 mとすれば内法高さは2 mとなる。

したがって、貯氷庫外法寸法を、間口2 m × 奥行き3 m × 高さ2 mとする。

b. 冷蔵庫（氷蔵用防熱キャビネット）

鮮魚の冷蔵は魚と氷を合わせて容器に入れるいわゆる氷蔵が最適の方法であり、機械力（冷凍装置）のみによる冷却冷蔵は魚を乾燥させむしろ好ましくない方法である。また、保守管理の面でも専門の技術者のいない所では機械力によらない設備の方が望ましい。

したがって、ここでの冷蔵庫は、冷凍設備のない単なる防熱キャビネットとする。容量は前記最大漁獲量2トンに対応できるものであればよい。冷蔵方法は氷蔵であるから魚1トンに対し氷0.5トンを使用するので冷蔵庫の必要面積は以下のように算定される。

魚の平均比重を0.8、また、氷の平均嵩比重を0.5として計算すると冷蔵庫の所要容積は4.5 $m^3$ となる。

$$\text{所要容積} : 2\text{トン} \div 0.8\text{トン}/m^3 + 1\text{トン} \div 0.5\text{トン}/m^3 = 4.5 m^3$$

鮮魚冷蔵の場合は通常積み高は1m以下であるので床面積は4.5 $m^2$ となるが、庫内での作業に必要なスペースを考慮し6 $m^2$ とする。

$$\text{床面積} : 4.5 m^2 \div 1 m + \text{作業スペース} = 6.0 m^2$$

したがって、防熱キャビネットの寸法は貯氷庫と同じ寸法とする。

c. 魚小売り台

デナリーの1日の漁獲量は約15%が地元消費者に販売されている。したがって、小売り1台当たり、消費者向けに販売される量は漁船1隻当たりの平均で7.3kgである。

$$\text{最大漁獲量} \quad 2\text{トン}/\text{日} \div 41\text{隻} \times 15\% = 7.3\text{kg}$$

聞き取り調査の結果では1回の販売時間は約30分である。また、漁船の帰港時間は14:00~18:00の4時間であることを考えると、魚小売り台は8回転できる。しかし、帰港が集中することを考え、5回転として必要小売り台数を算定すると8台となる。

$$\text{小売り台数} : 41\text{隻} \div 5 = 8\text{台}$$

#### d. 事務所スペース

漁港が整備されると漁業局より管理者が1～2名派遣され維持管理・運営にあたる。このため、1人5㎡として、2名用の事務所スペース、10㎡を計画する。

#### 5) 漁具修理用作業場（ワークショップ）

網修理には広い場所を必要とするので、晴天の日は屋外で行なうのが通常である。したがって、この作業場は同時に多数の網修理を行なうのを目的としたものでなく、釣具等の仕立て、修理等を主とした作業場と考えられる。

したがって、漁師が座って釣具などを修理するスペースとして一人当たり3㎡を考える。また、全員が一度に作業することはないと想定されるため、FRP漁船の半分の20隻分の漁具の修理場所として計画する。このため、ワークショップの必要面積は60㎡と計算される。

$$\text{必要面積} : 3 \text{ m}^2 \times 20 = 60 \text{ m}^2$$

#### 6) 漁具倉庫

デナリーの水揚げ場背後には漁船数に見合った漁具倉庫がある。漁港が整備されるとFRP船は漁港内に係留されることになる。また、水揚げ時に漁船は漁具を倉庫に保管するとともに、携行タンクにガソリンを入れ倉庫に保管する。このため、漁具およびガソリンタンクを保管する倉庫が漁港内に必要になる。

漁具倉庫の大きさは現状のものと同程度として1隻分の必要面積を2m×2mとして計画する。また、漁具倉庫の個数は漁船数と同一であることがよいが、建屋の構造間取りを考えると偶数個であることが望ましい。配置の関係で漁具倉庫は1棟20隻分として2棟に分けて考える。したがって、計画漁船数41隻に対して、40戸の漁具倉庫を計画する。1棟の必要面積は4m×20mとする。

#### 7) トイレ

デナリーの海岸には既存の便所およびシャワー施設が2棟あるため、漁港内に計画するトイレは既設と同様な規模の施設が1棟あればよいと考える。



## 8) 給油設備

現在漁業者協同組合が利用している給油所によれば盛漁期には1日の給油量が1,000ガロンに及ぶことがある。したがって、地下タンクの容量は最低1,000ガロン×2基必要である。

地下タンク・給油スタンド等の設備は、これまで組合の特約給油会社であったテキサコが設置するので（現地調査で確認済み）、今回の計画では敷地のみを提供する計画とする。

## (2) FRP 漁船

漁業局からの要請のあった、V字形船底、高船首のマルチニク型漁船（24footer）を18隻計画する。漁獲量の氷蔵持ち帰りを習慣付けるため、漁船中央部リブの1区画を防熱魚艙とする。防熱魚艙の大きさは、船体幅約2m、リブ間隔約1m、深さを0.5mとする。この内容積は約0.8 $m^3$ となり盛漁期の1日当り平均漁獲量に対して充分である（船型については添付資料6.7参照）。

なお、前述した様に1,000ポンドを越すような異常な大漁の場合にはこの容積では不十分かもしれないが、魚艙を余り大きくすることは狭い船内の作業性を悪くするので1区画のみとした。

## (3) 漁 具

新漁法の開発、漁民へのトレーニング・デモンストレーションのため、JICA 専門家がセントルシア政府の要請で派遣されている。現在派遣間もなく今後が期待されるが、漁具が不足している。このため、セントルシアの要請内容にあるトレーニング用の漁具およびデモンストレーション用の資機材を計画する（添付資料5参照）。

## (4) 車 両

主としてデナリー、カストリーズ間の鮮魚輸送に使用する車両であり、その積載能力は平均漁獲量からして砕氷を含めても2トンで充分である。大漁時1度に積み込めないことがあったとしても氷蔵庫に一時保管し再度輸送すれば良い。したがって、輸送車両は、要請書にある2トンの冷蔵運搬車を計画する。また、漁港管理用としてピックアップ（ダブルキャブ）を一台計画する。

供与する冷蔵運搬車（2トン）は、FMC（St. Lucia Fish Marketing Copr.）が管理運営を行ない、デナリーで水揚げされた魚をカストリーズに運搬する目的で使用される。一方、ピックアップは、漁業局からデナリーに派遣されるスタッフが使用し、デナリーの漁港管理用に供する。

#### 4.3.3 施設配置計画

前述の施設規模の検討を基に作成したデナリー漁港建設計画一般平面図を図4-3-1に示す。

##### (1) 岸壁法線の位置

深淺測量の結果より判断して、航路浚渫を行なわない場合にはデナリー湾内の航路水深は最大で-3.0m確保される。したがって、岸壁の水深は最大でも-2.5mが限度であるが、今回は利用船舶の条件より判断して、浚渫を行なわなくても良い-2.0mの水深が確保される位置に岸壁法線を決定した。また、岸壁天端は潮和分析の結果および利用漁船の船型を考慮して+1.5mとした。エプロンの幅は小型船であること、また、車両の通行を考慮して6mとした。北防波堤の岸壁との取付部は休憩岸壁としての利用を考え岸壁延長を計画し、水揚げ岸壁の必要長と漁船の縦付けに必要な泊地幅を考慮し70m（52m+15m=67m $\approx$ 70m）として計画した。

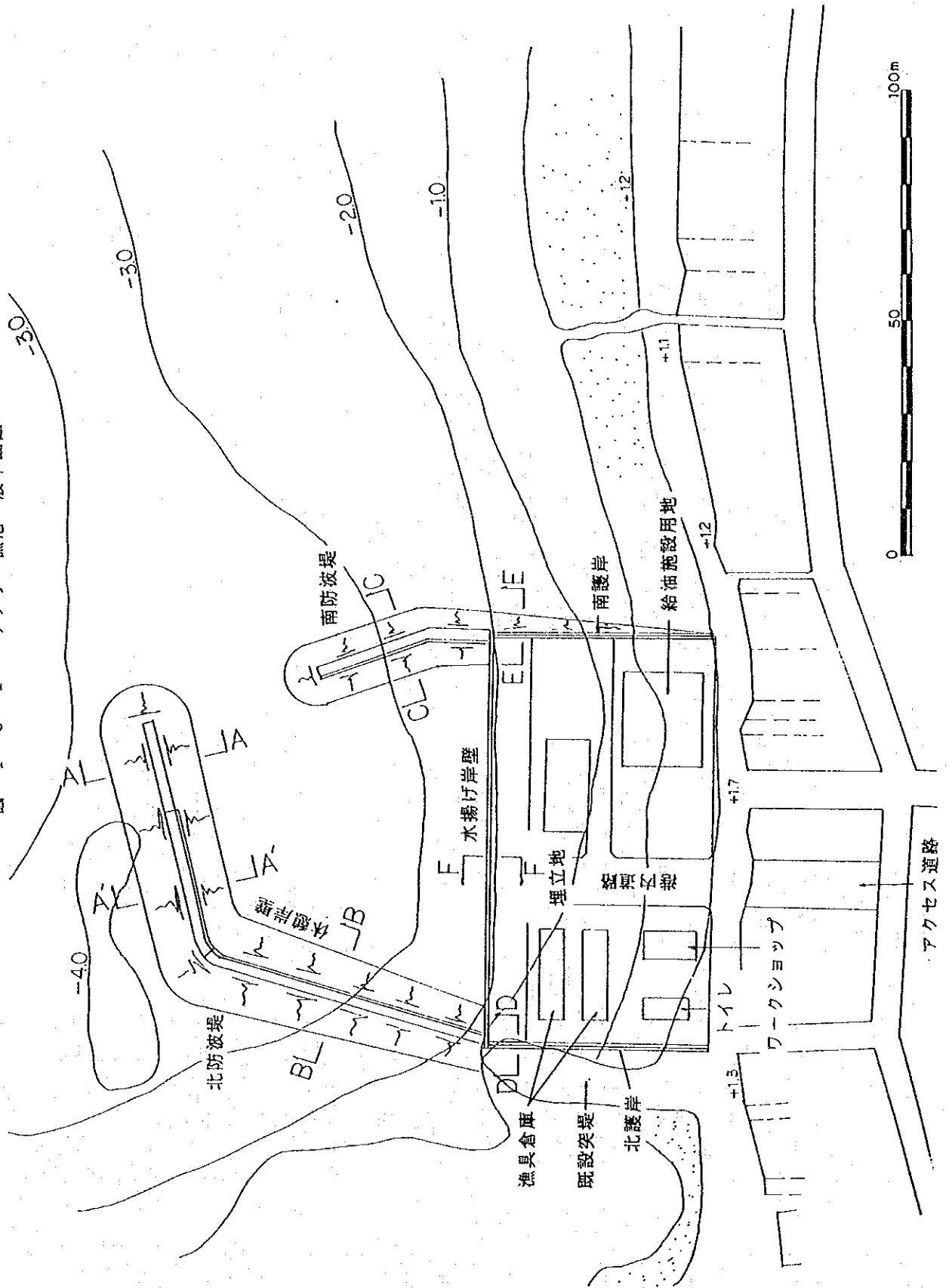
##### (2) 防波堤の延長

防波堤の延長については港内静穏度（添付資料6.1参照）、漂砂解析の結果（添付資料6.4参照）および港内の漁船の操船停泊に必要な水域（回頭水域：3L、休憩水域：2.1L、水揚げ水域：1.5B）を考慮し、北防波堤延長110m、南防波堤延長40mとして計画した。

##### (3) 建屋の配置

漁港内の建屋の配置は、漁民の行動パターン、魚のフロー、水揚げ岸壁の位置、アクセス道路の位置などを考慮して次のように決定した。

図 4-3-1 ナナリー漁港一般平面図



- 1) 製氷機・貯氷庫・小売場を持つメインビルディングは、水揚げ岸壁エプロンに接して漁港の中央部に配置した。
- 2) 漁具倉庫は漁具の運搬を考え休憩岸壁に近い北側埋め立て地に、1棟当り20戸分を2棟配置した。
- 3) トイレと漁具修理用のワークショップは漁具倉庫背後に配置した。
- 4) 給油施設用地はメインビルディングの背後で、燃料や漁具の補給に、また外部からアクセスが容易な位置を配置した。

#### (4) アクセス道路

国道から漁港までのアクセス道路は2本あるが、幅が4m程度と狭い。このため、中央部にある空き地（私有地）を利用して幅10mのアクセス道路を設けるものとして計画した。アクセス道路は現在私有地であるが、この利用については現地政府の基本的な合意を得ており、工事開始までに買収する予定である。買収が不可能な場合には既存の道路を使用せざるを得ない。道路舗装はアスファルトを考える。

### 4.3.4 施設の構造計画

#### (1) 岸壁

岸壁は漁港の中で最も重要な施設である。構造形式選定のため比較設計を行なった。表4-3-2に構造案比較表を示す。現地の土質条件および施工性・経済性・将来性より判断して、施工が比較的簡単で工事を迅速に行なえ、掘削の不要な矢板式の岸壁を採用することとする。図4-3-2に岸壁の標準断面図を示す。また、各断面図のメートル当たりの工事数量・建設単価は添付資料6.5に示す。

#### (2) 防波堤

デナリーは常時外洋波浪が来襲する海岸である。安全で静穏な水域を確保するための防波堤は岸壁とともに重要な漁港インフラ施設である。構造形式選定のため表4-3-3に示す比較設計を行なった。施工が簡単で現地材料が使用でき、陸上から施工が可能で大型建設機械を必要としなく、維持管理の容易な捨石傾斜式防波堤を採用することとする。

北防波堤の岸壁との取付部は休憩岸壁としての利用を考え、図3-3-3に示すように防波堤の港内側に漁船が係留できるようにブロックを設けた構造とした。この取付部の延長は休憩岸壁の必要長60mで計画する。図4-3-4および図4-3-5に北防波堤先端部の標準断面図を示す。また、図4-3-6に南防波堤の標準断面図を示す。各断面のメートル当たりの工事数量・建設単価は添付資料6.6に示す。

なお、ドラフトレポート説明時、デナリーを訪問した際にF P R船が増加していた。このため、F R P船の休憩用の係船柱を北防波堤および南防波堤に設けることとした（図4-3-5および図4-3-6参照）。

### (3) 護 岸

建屋を建設する埋立地を波浪から防御する施設である。現地盤とのすり付け、防波堤との取付、現地材としての石材が使用できること、維持管理が容易な構造として計画した。図4-3-7に護岸の標準断面を示す。

### (4) メインビルディング

製氷施設・貯氷庫・冷蔵庫・魚処理スペース・魚小売り台・事務所を設置するための建屋施設である。構造は維持管理の少ないR C構造として計画する。プレートアイス用製氷機は鉄骨を組んで貯氷庫の上に設置する。魚小売り台はタイル張りで考える。貯氷庫、冷蔵庫に防熱パネルを使用する。床はコンクリートとする。照明・給水・排水施設を考える。図4-3-8にメインビルディングの構造一般図を示す。

### (5) 漁具倉庫

漁具を保管する倉庫である。1棟20人分で2棟計画する。構造は維持修理の少ない、ブロックモルタル仕上げの構造を考える。内部には小物を置けるように棚を設ける。図4-3-9に構造一般図を示す。この建屋には照明・給水施設はない。

### (6) ワークショップ

釣具などを修理する建屋である。コンクリートの床と柱と屋根の構造で壁はない構造である。柱には鉄骨コンクリートを考える。東西の柱の間には網掛けを設ける。網掛けはパイプを考える。図4-3-10に構造一般図を示す。建屋には照明設備を考える。

#### (7) トイレ

トイレの構造はセントルシアで一般的にモルタルブロック仕上げとして計画する。図4-3-10にトイレの構造一般図を示す。この施設には図4-3-11に示すような污水处理施設を設ける。

#### (8) 舗装計画

地盤条件から判断して沈下が想定されるため、沈下に対する維持補修の容易なアスファルト舗装で計画する。図4-3-12に舗装計画図を示す。漁港中央の道路はアクセス道路と同じ幅で10mで考える。また、他の道路はエプロンと同じ6mで計画する。

#### (9) 給電・給水・電話設備計画

漁港内への給電・給水・電話線の配管、配線は、既存の道路沿いにある給水配管・給電線・電話線を利用して行なう。図4-3-13に配管・配線計画を示す。漁港内は道路沿いに設け地中配管・配線として計画する。電話はメインビルディングの事務所1台計画する。

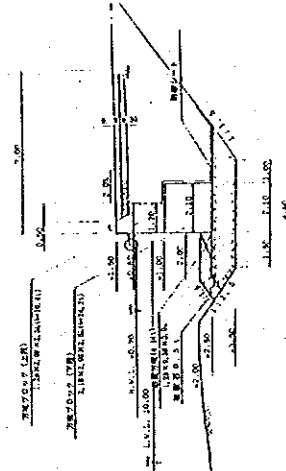
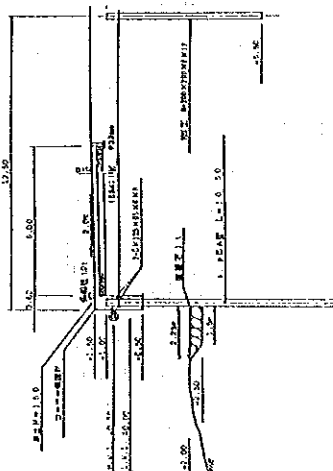
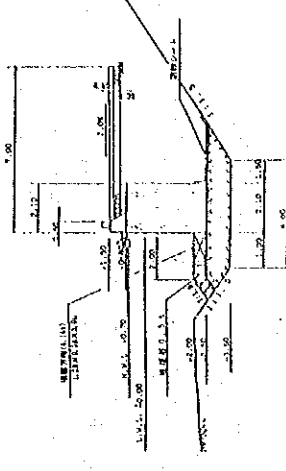
項目	構造	ブロック式	鋼矢板式	重力式
	構造概略			
特長	長所	コンクリートの品質管理が容易。 製作設備が簡単。	施工設備が比較的簡単、工事を迅速に行える 掘削が要らない。 将来大型船に簡単に対応できる。	波力に対し、1体性がある。 比較的堅固。
	短所	掘削、捨石、ブロック据付等、水中作業が多くなる。 広いブロックヤードが必要。 大型の海上プラットフォームが必要。	鋼に対応する必要はある。	水中作業の正確さを期する。 コンクリート打設管理が必ずかしい。
概略数量	コンクリート	648m <sup>3</sup>	なし	54m <sup>3</sup>
	石材	720m <sup>3</sup>	なし	702m <sup>3</sup>
概算工費	上部、現場打	44m <sup>3</sup>	109m <sup>3</sup>	668m <sup>3</sup>
	合計	692m <sup>3</sup>	109m <sup>3</sup>	722m <sup>3</sup>
工期	基礎造石	なし	なし	なし
	破砕石	117m <sup>3</sup>	110m <sup>3</sup>	176m <sup>3</sup>
評価	合計	837m <sup>3</sup>	110m <sup>3</sup>	878m <sup>3</sup>
	鋼材	なし	165TON	なし
工期 (ヶ月)	係船柱	19基	19基	19基
	概算工費 (直工費のみ: 億円)	0.56億円	0.40億円	0.42億円
評価		5ヶ月	4ヶ月	4ヶ月
		X	O	△

表 4-3-2 岸壁構造案比較表





岸壁 F-F 断面 (90m)

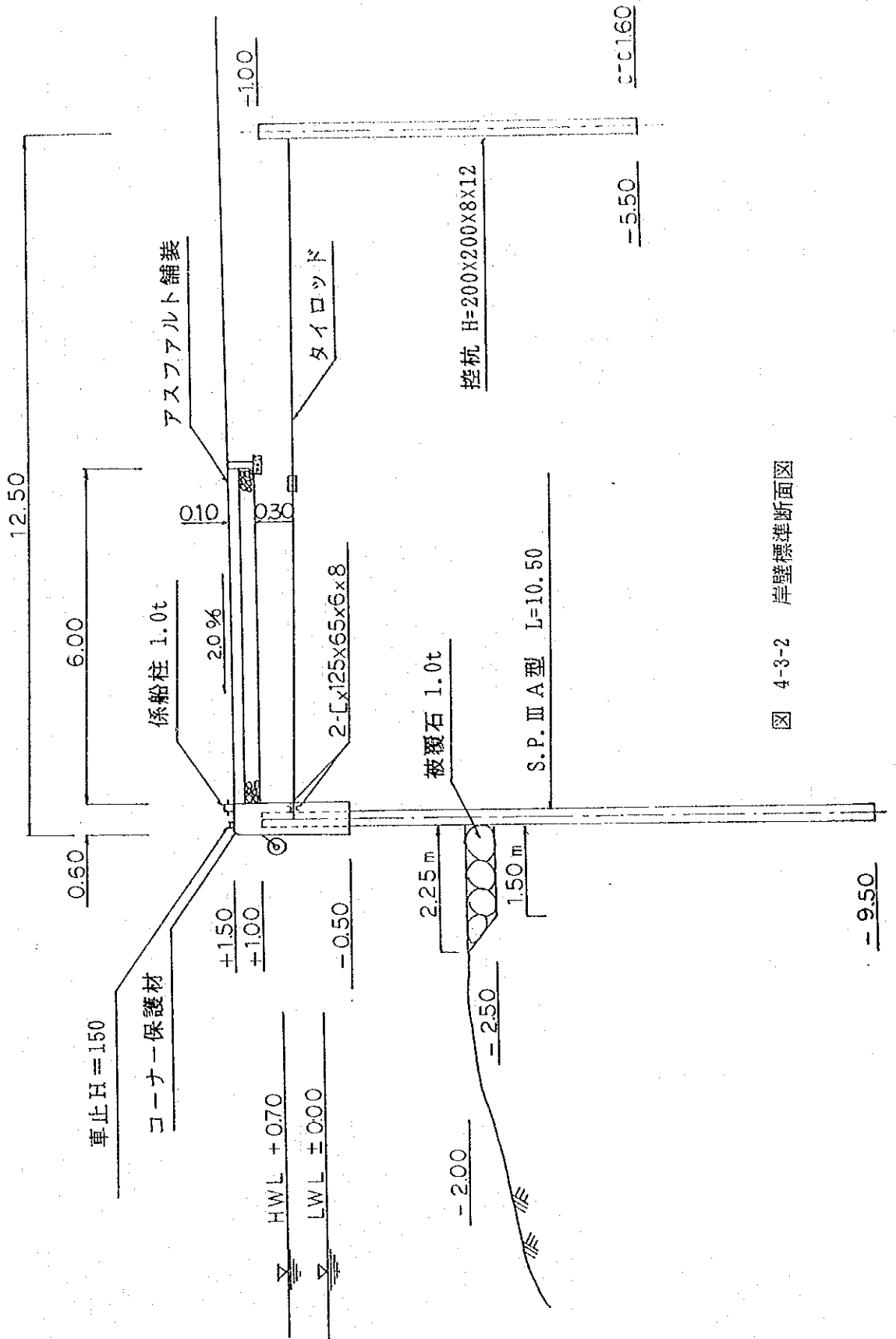


図 4-3-2 岸壁標準断面図

北防波堤 B-B 断面 (60m)

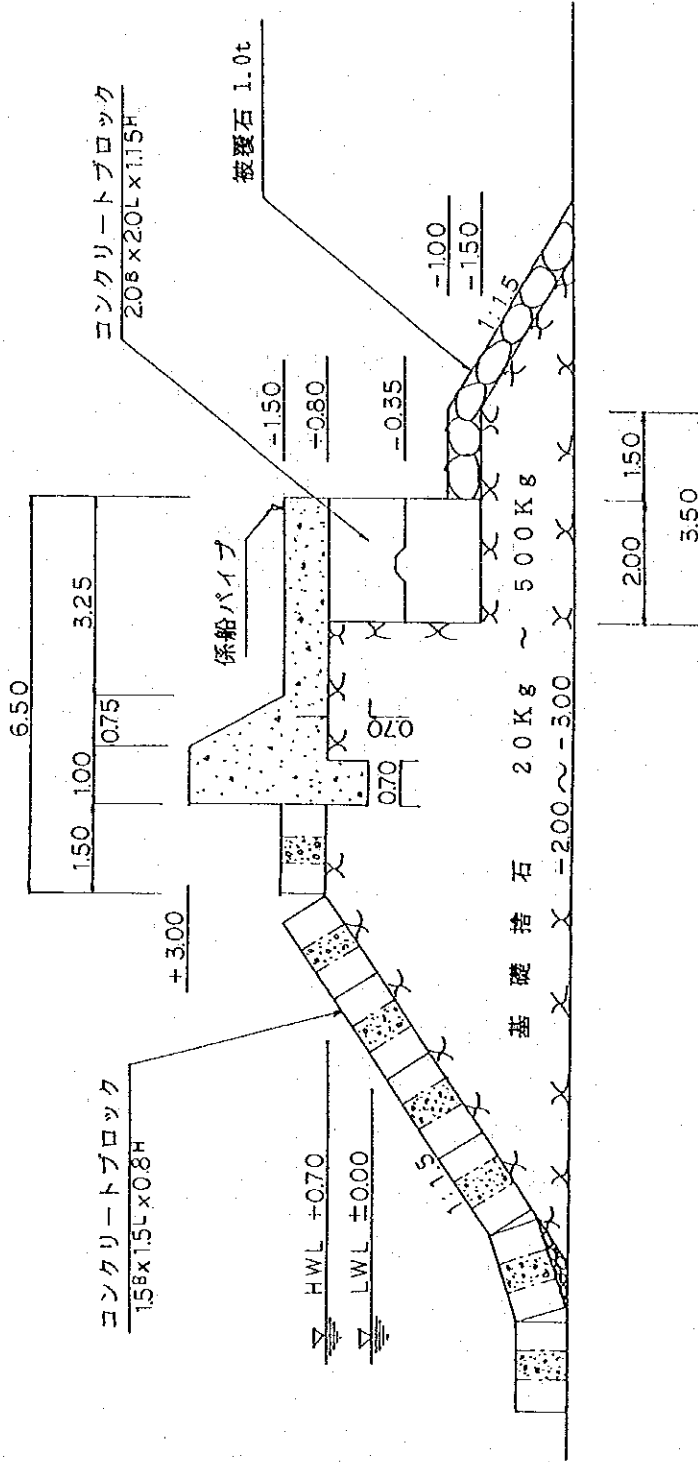


図 4-3-3 北防波堤取付部標準断面図

北防波堤 A-A 断面 (20m)

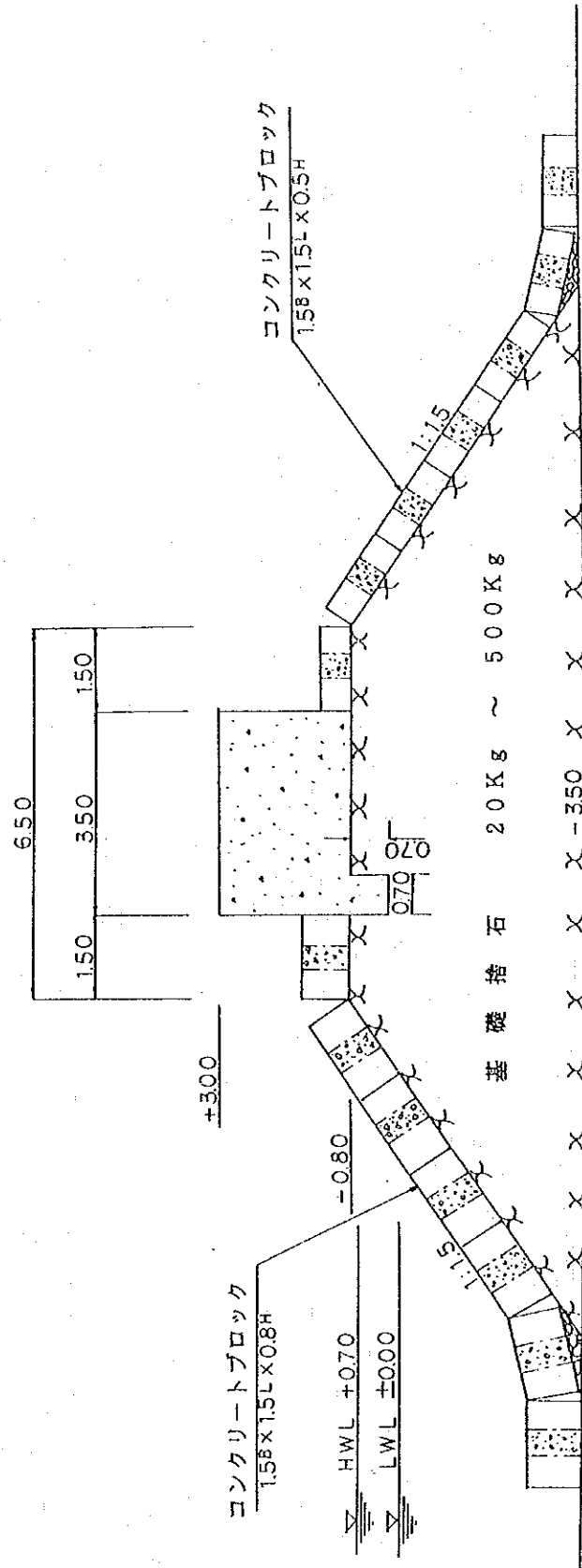


図4-3-4 北防波堤休憩岸壁部標準断面図



南防波堤 C-C 断面 (40m)

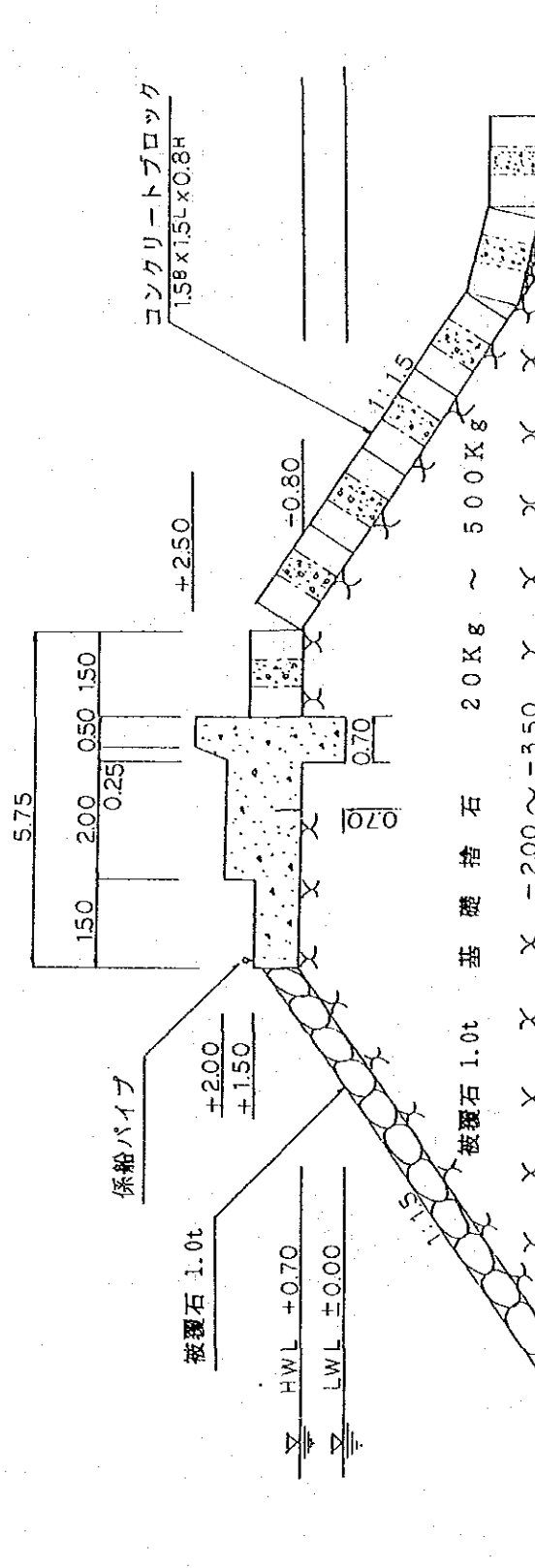
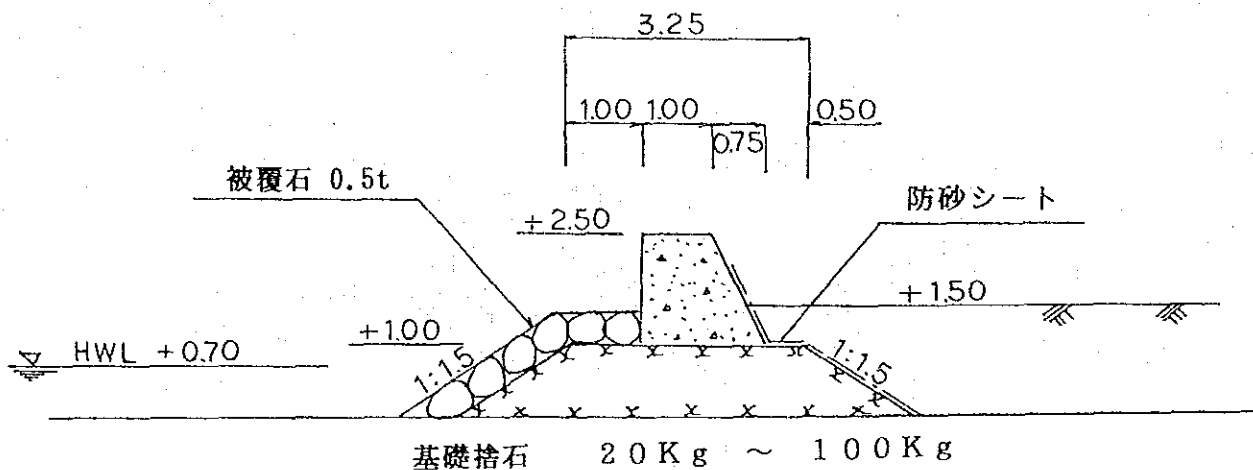


図 4-3-6 南防波堤標準断面図

北護岸 D-D断面 (45m)



南護岸 E-E断面 (45m)

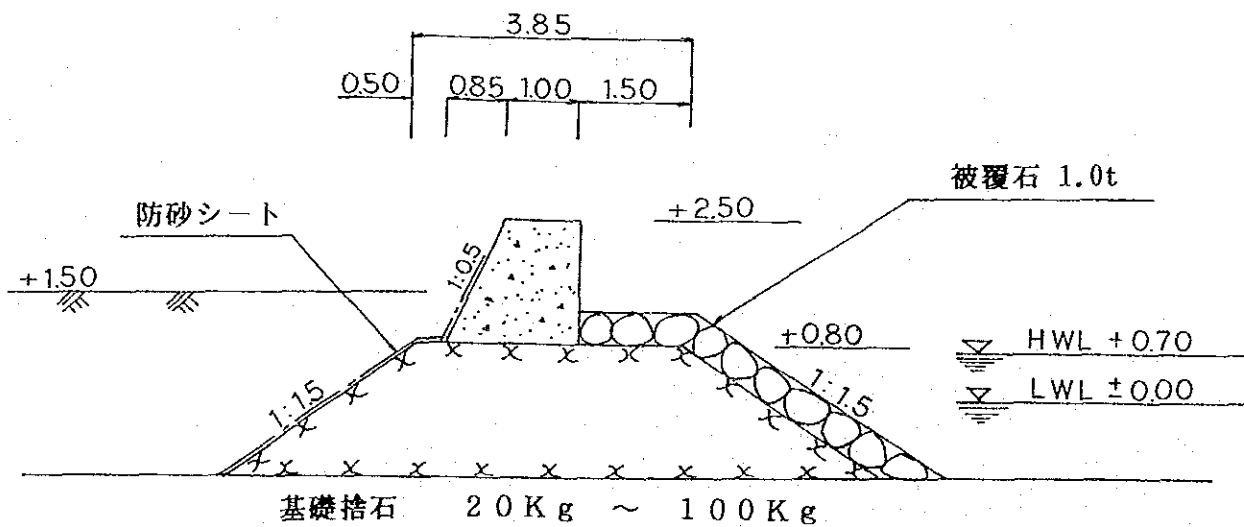


図 4-3-7 北護岸および南護岸標準断面図



FISHING GEARS STORE

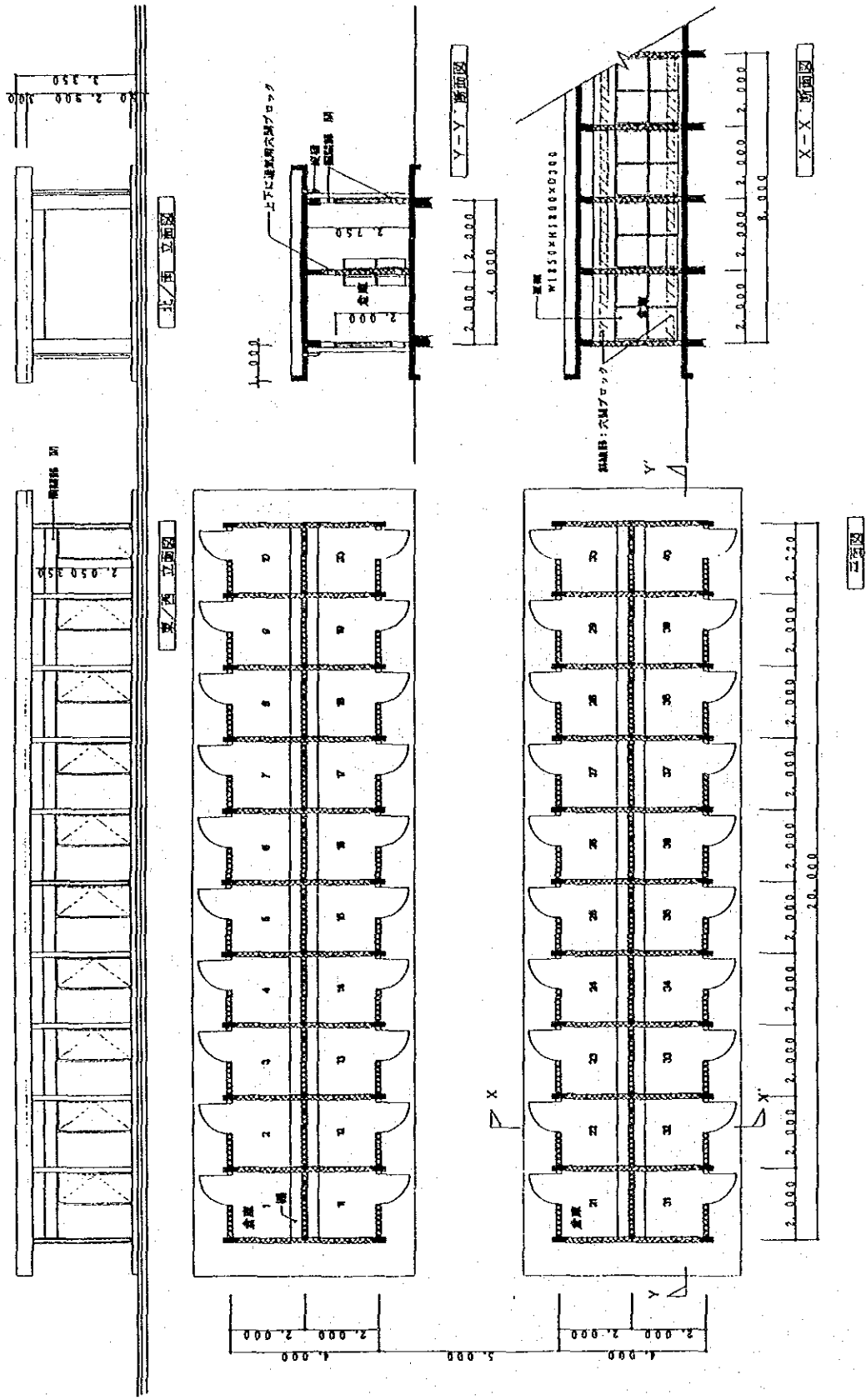


図 4-3-9 漁具倉庫構造一般図



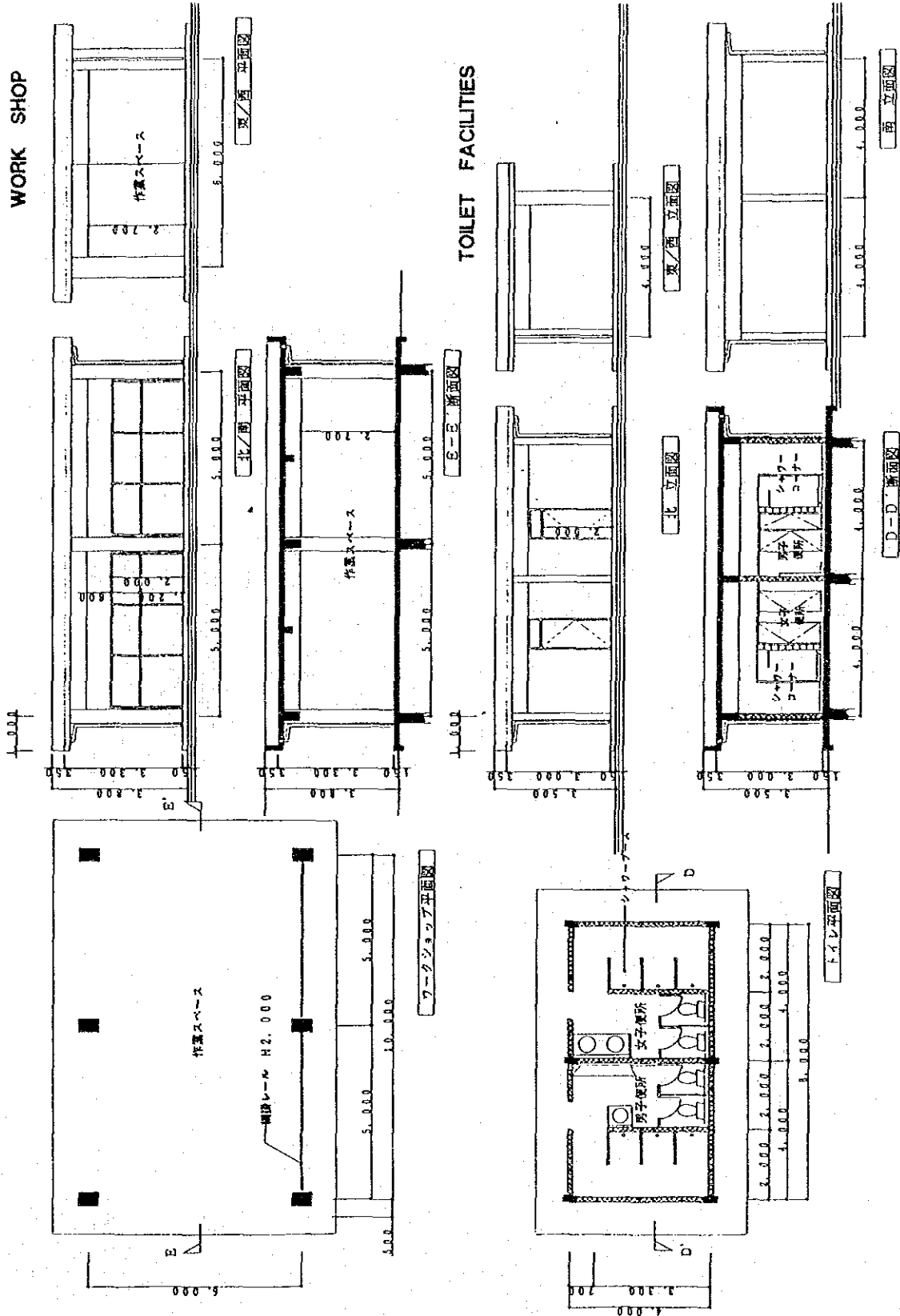


図 4-3-10 トイレおよびワークショップ構造一般図

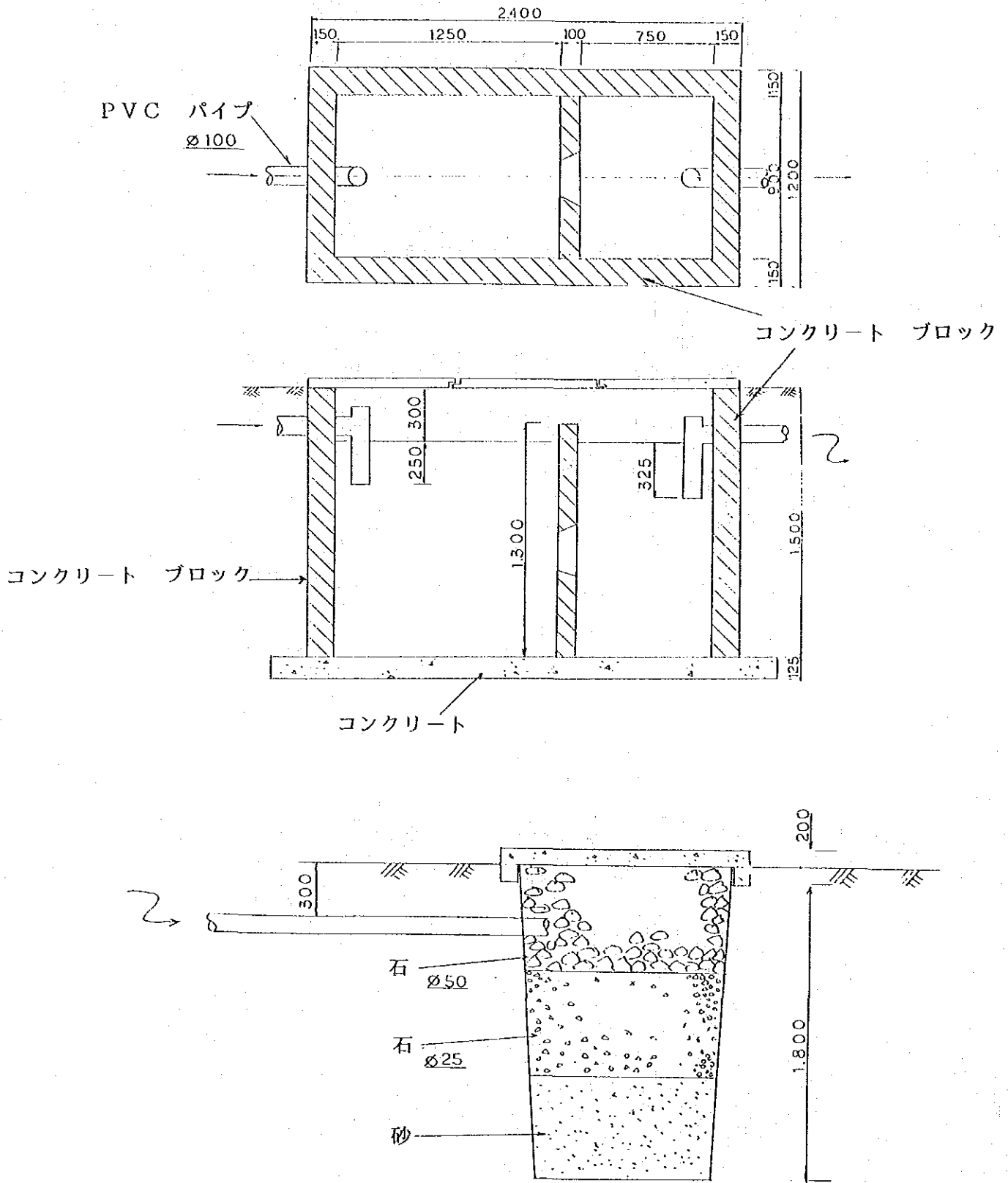


図 4-3-11 汚水処理施設一般図

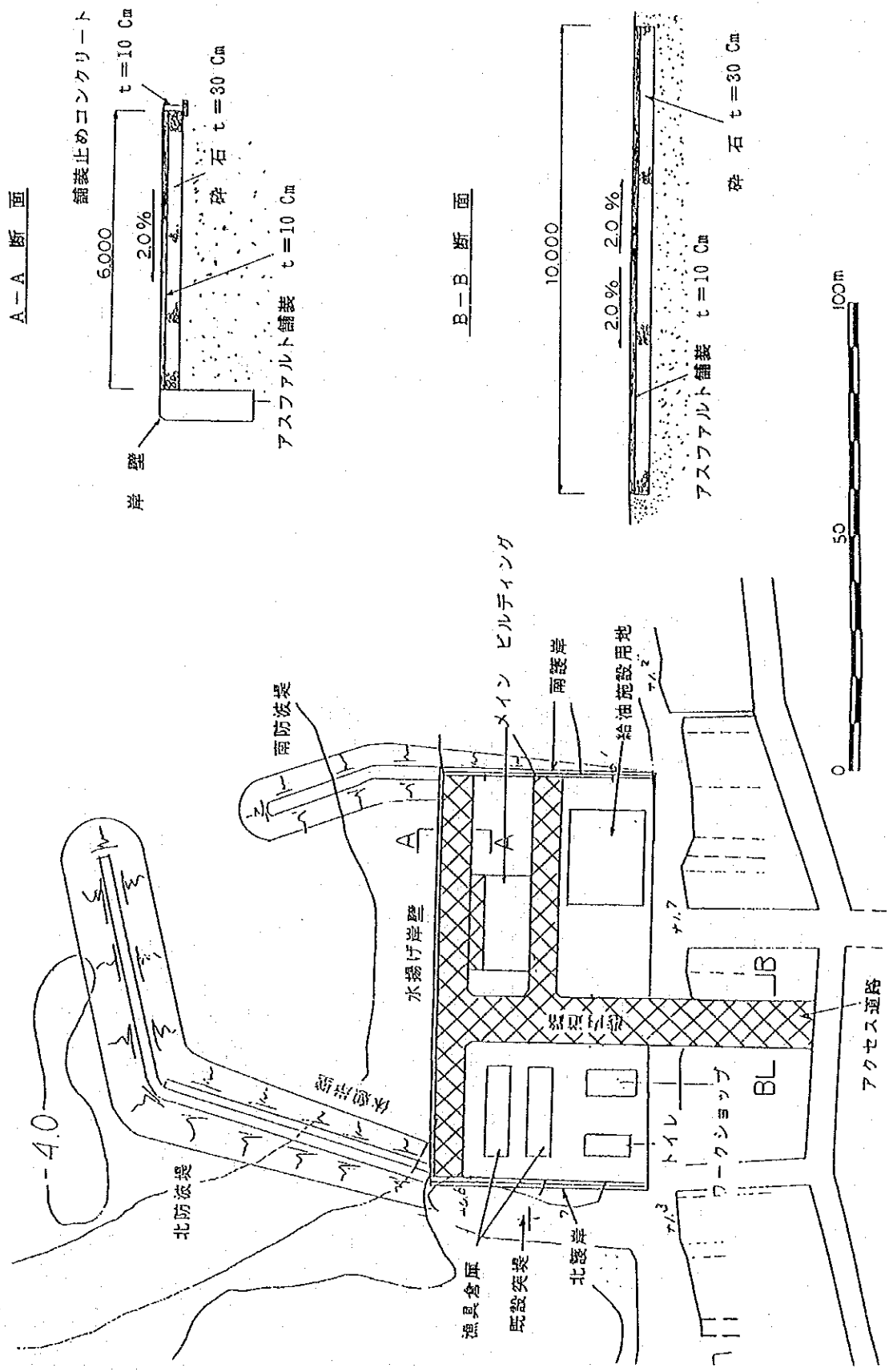


図 4-3-12 舗装計画図

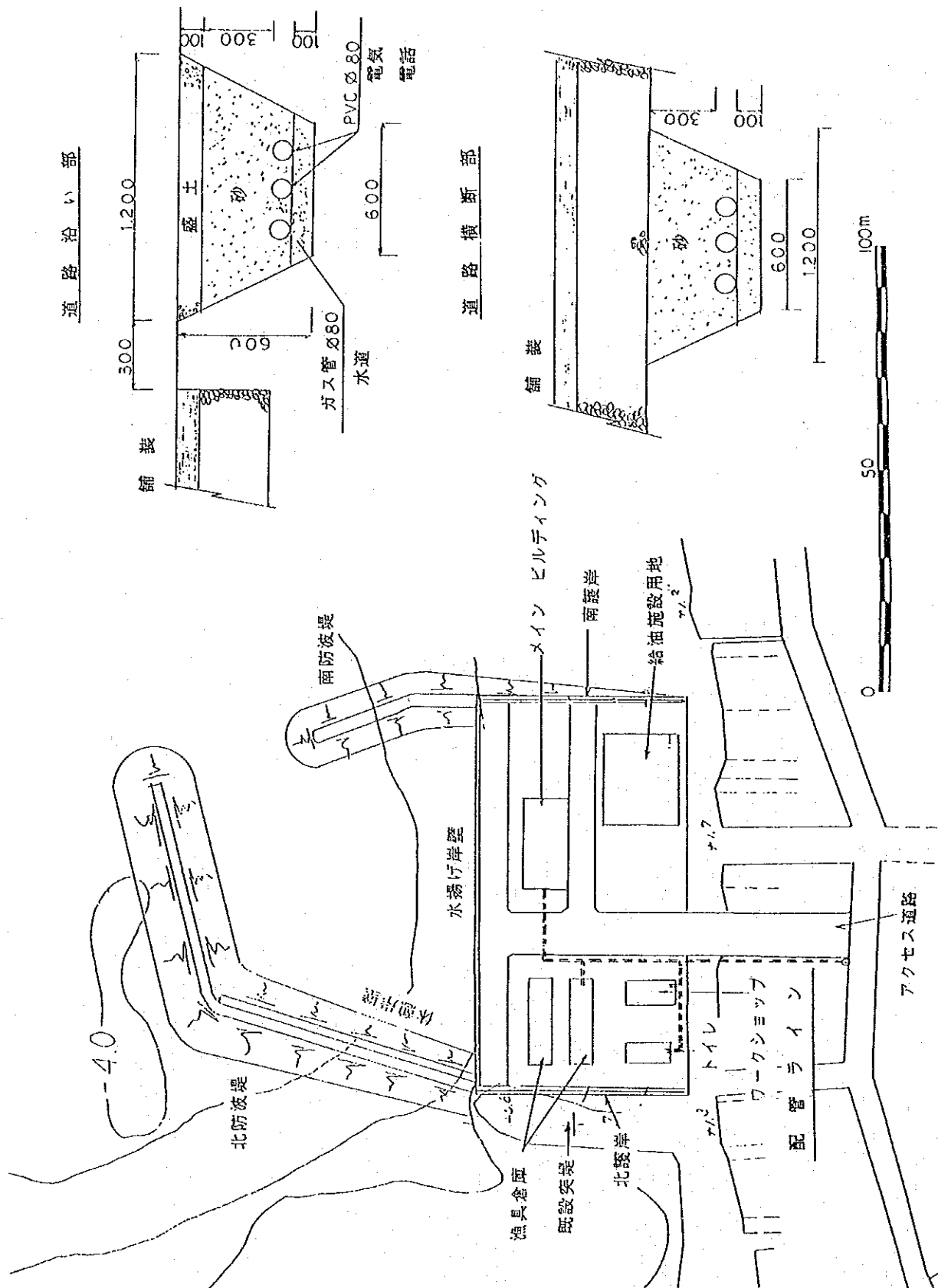


図 4-3-13 配管・配線計画図

## 4. 4 施工計画

### 4.4.1 建設事情および施工方針

#### (1) 建設事情

##### a. 材 料

セントルシア国内で生産している材料は、道路用骨材、コンクリート用骨材および建築用ブロックである。その他の材料はすべて輸入であり、価格も割高となっている。同国内で在庫があり入手可能な材料は、民家建築用の材料のみである。輸入相手国は、トリニダッド・トバゴ、アメリカ、カナダ、イギリス、日本などであり、セメントはトリニダッド・トバゴ、鋼材・鉄筋などはトリニダッド・トバゴ、ヨーロッパ、日本などから輸入している。また、コンクリート用骨材で数量が多くなると、供給が間に合わずにトリニダッド・トバゴ、カナダなどから輸入している。

##### b. 建設用機材

現地で調達可能な建設用機材は、バックホー、タイヤショベル、ブルドーザー、ダンプトラックなど道路工事用のものである。現在進められているビューフォート空港拡張工事、港湾建設工事などの大型工事で使用されている資機材は、スペアパーツを含め、プロジェクト単位で大部分輸入されている。海上工事に必要な台船、吊り能力40トン以上の大型クレーンなどは現地で調達することは不可能であると考える。

##### c. 労 務

現地建設業は、一般にブロック製作、盛土工事、コンクリート打設工事などの陸上工事の経験はあるが、海上工事の経験はほとんどない。特殊作業員および熟練工（オペレーター、上級技能者、船舶作業員、潜水夫、測量技師）は現地での手配は困難であり、外国人がほとんどである。このため、本工事に必要な熟練工は外国人を雇用することを考える。

## (2) 施工方針

以上のような建設事情を考慮すると、セントルシアでは小規模な工事は国内の業者で行なわれているが、大規模な工事は、施工業者・資機材などは、工期内の調達の問題および建設機械の老朽化の問題などのため、外国からの調達になっている。このため、現地調達可能な石材・砂・木材以外は輸入材とするが、本建設工事に必要な熟練工、施工機械の導入は外国より持ち込むこととして計画する。また、現地建設業者で施工可能なものについては、できるだけ下請けとして活用することを考える。

デナリー地区は大西洋に面しており、常時外洋波浪が作用している。特に、9月～2月の時期は海が荒れるため海上工事はできるだけ少なくするようにし、工期内に工事が完成するよう計画する。また、デナリーの海岸で操業している漁船および漁業活動に影響のない工事工法をできるだけ採用する。

### 4.4.2 施工区分

本計画の実施に関する両国負担工事区分の概要は以下のとおり。

#### (1) 日本側負担工事

1. デナリー漁港インフラ施設および関連施設
  - a. 防波堤の建設（北防波堤延長110m、南防波堤延長40m）
  - b. 岸壁の建設（水深-2.0m、延長70m）
  - c. 岸壁の建設（北護岸延長45m、南護岸延長45m）
  - d. 埋立工事（埋立範囲90m×45m）
  - e. メインビルディングの建設（建屋面積180㎡、製氷機2トン、貯氷庫2トン、冷蔵庫、魚処理場、魚小売り台、事務所）
  - f. ワークショップの建設（建屋面積60㎡）
  - g. 漁具倉庫の建設（40隻分、4m×20m×2棟）
  - h. トイレの建設（建屋4m×8m）
  - i. 舗装工事（2000㎡）
  - j. 給水・給電・電話設備の設置
  - k. 上記の関連工事
2. FRP漁船18隻、マルチニークタイプ

3. 漁 具（添付資料5参照）
4. 車 両
  - a. 冷凍運搬車（2トン）：1台
  - b. ピックアップ（ダブルキャブ）：1台

#### (2) セントルシア側負担工事

1. 工事仮設ヤードの提供、アクセス道路用地の確保および埋立用土砂の掘採許可
2. 輸入される機材のセントルシア側における通関などに関わる免税措置
3. 本計画に必要な許可・許可取得およびこれに必要な申請・届出の業務と費用負担、銀行取り決めおよび支払授權に関わる手数料負担
4. 建設資材のうち現地購入材にかかる税金の負担
5. 認証された契約および契約に係る業務を遂行するために、セントルシアに入国する日本人に対するセントルシアで課される一切の税金、その他の財政課徴金の免税
6. 認証された契約に係る業務を遂行するために、セントルシアに入国する日本人に対し、入国および滞在に必要な便宜を与えること。
7. 本計画に必要な費用で、日本国の無償資金協力の範囲外の一切の費用負担

#### 4.4.3 施工監理計画

##### (1) 施工手順

概略施工順序は以下のとおり。

- 1) 仮設ヤードの建設
- 2) 埋立工事
- 3) 防波堤工事
- 4) 岸壁工事
- 5) 護岸工事

- 6) 建屋工事
- 7) 舗装工事および電気・給水・電話設備

以下に各工事の取合いを記述する。

工事着手後直ちに必要な資機材の発注を行ない、仮設ヤードの建設を開始する。ヤード造成・工事現場事務所の建設と平行して、埋立土および防波堤捨石材料採取の準備を開始する。ヤード完成後、ヤードにて防波堤のブロック製作を開始する。

工事は既存の突堤を利用して埋立工事から開始する。次に、北防波堤の工事を行ない、早期に静穏域が確保できるようにする。捨石工事が完了後、ブロックを据付け、防波堤上部コンクリートを打設する。

港内の静穏域が確保された後で、しかも埋立土の工事がある程度進捗し、岸壁用矢板の打設が陸上より可能となった時点で鋼矢板打設工事を開始する。タイロッドを取付け、矢板岸壁が固定された時点で岸壁上部工コンクリート工事を開始する。

埋立工事の進捗に合わせて護岸工事を行ない、埋め立て地を波浪から防御する。岸壁工・埋立工の完了後、メインビルディング、漁具倉庫、トイレ、ワークショップなどの建屋の建設工事に着手する。

建屋工事の進捗に合わせて給水・給電、アスファルト舗装工事を開始する。工事の最終段階でFRP漁船・漁具・車両を日本などから搬入し、工事完了に合わせて現地政府に引き渡す。

以下に主要工種の概要を示す。

## (2) 仮設ヤード

漁港計画地および道路と海岸の間は20～25mあるが、人家が密集し仮設ヤードとして利用出来る空地はない。また、海岸道路から幹線道路までの平坦な土地も、民家、学校施設関係、事務所、実験所、ワークヤードなどに利用されており、仮設ヤードとして利用できる空地はない。

現場周辺の仮設ヤードとして利用できる空地は、幹線道路に接した土砂採集跡地が考えられる。現場から約2km程度であり、給水も可能で、幹線道路に接している



ため、他の地域からの資機材の搬入にも適している場所である。仮設ヤードの大きさは事務所、資機材倉庫、置き場、コンクリートプラント、ブロック製作・置き場等のため7,000㎡程度必要になるので、ここに仮設ヤードを計画することにする（図4-4-1参照）。

仮設ヤード内はブルドーザーにより不陸整正を行ないローラーで転圧する。また、外周は仮設フェンスを設け夜間はウォッチマンを置き管理を行なう。

### (3) 埋立工

砂を海岸より採集することは政府により禁止されている。セントルシアの多くの土取り場は、建設業者により運営されており幹線道路に近い所にある。仮設ヤードを予定している所は土砂採取場の空き地でも本計画用の土地取り場としても可能であると判断される。したがって、この場所から埋立用土砂を採取し、ダンプで現場まで運搬することで計画する。土取り場にはバックホーおよびブルドーザーを配置する。埋め立て地にはブルドーザーを配置し、敷き均す。最後に転圧ローラーで締め固める。

敷均しは、矢板打設位置手前までとし、矢板打設、タイロッド取付完了後の最終仕上げを行なう。使用建機は以下のものを計画する。

バックホー (0.7㎡)	1台
ショベルローダー (2.4㎡)	1台
ダンプトラック (11トン)	5台
ブルドーザー (D60)	1台
転圧ローラー (10トン)	1台

