

モーリシャス国
漁港拡充計画
基本設計調査報告書

昭和63年8月

国際協力事業団

無計二

88 - 98

モーリシャス国 漁港拡充計画基本設計調査報告書

昭和63年8月

国際協力事業団

●●●●

モーリシャス国
漁港拡充計画
基本設計調査報告書

18217

JICA LIBRARY



1067889L4J

昭和63年8月

国際協力事業団



国際協力事業団

18217

序 文

日本国政府は、モーリシャス国政府の要請に基づき、同国の漁港拡充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した。

当事業団は、昭和63年 3月27日より 4月24日まで、農林水産省 水産庁 漁港部建設課 工事検査官 宇賀神義宣氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

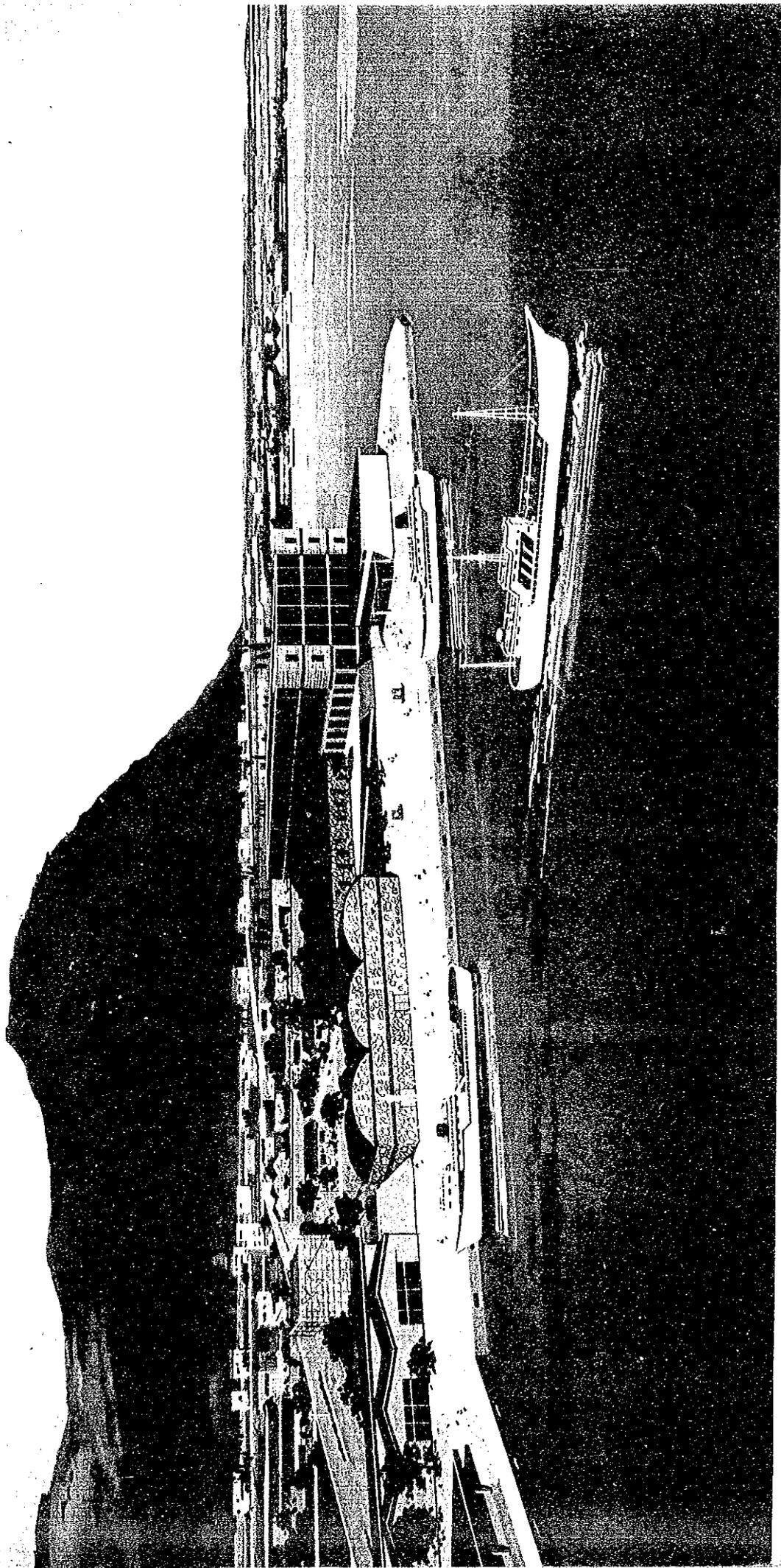
調査団は、モーリシャス国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

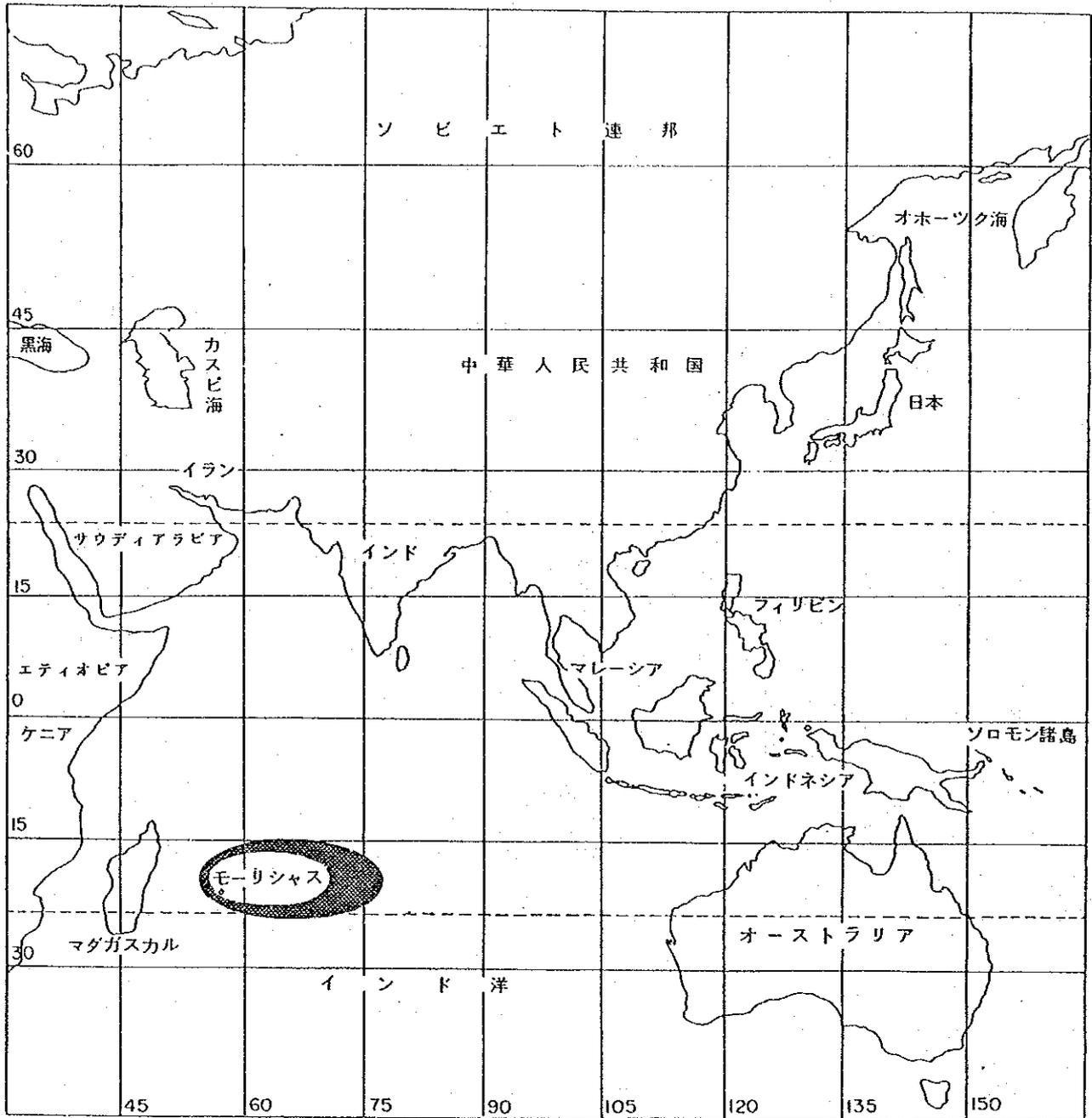
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、モーリシャス国の漁業振興に多大な成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

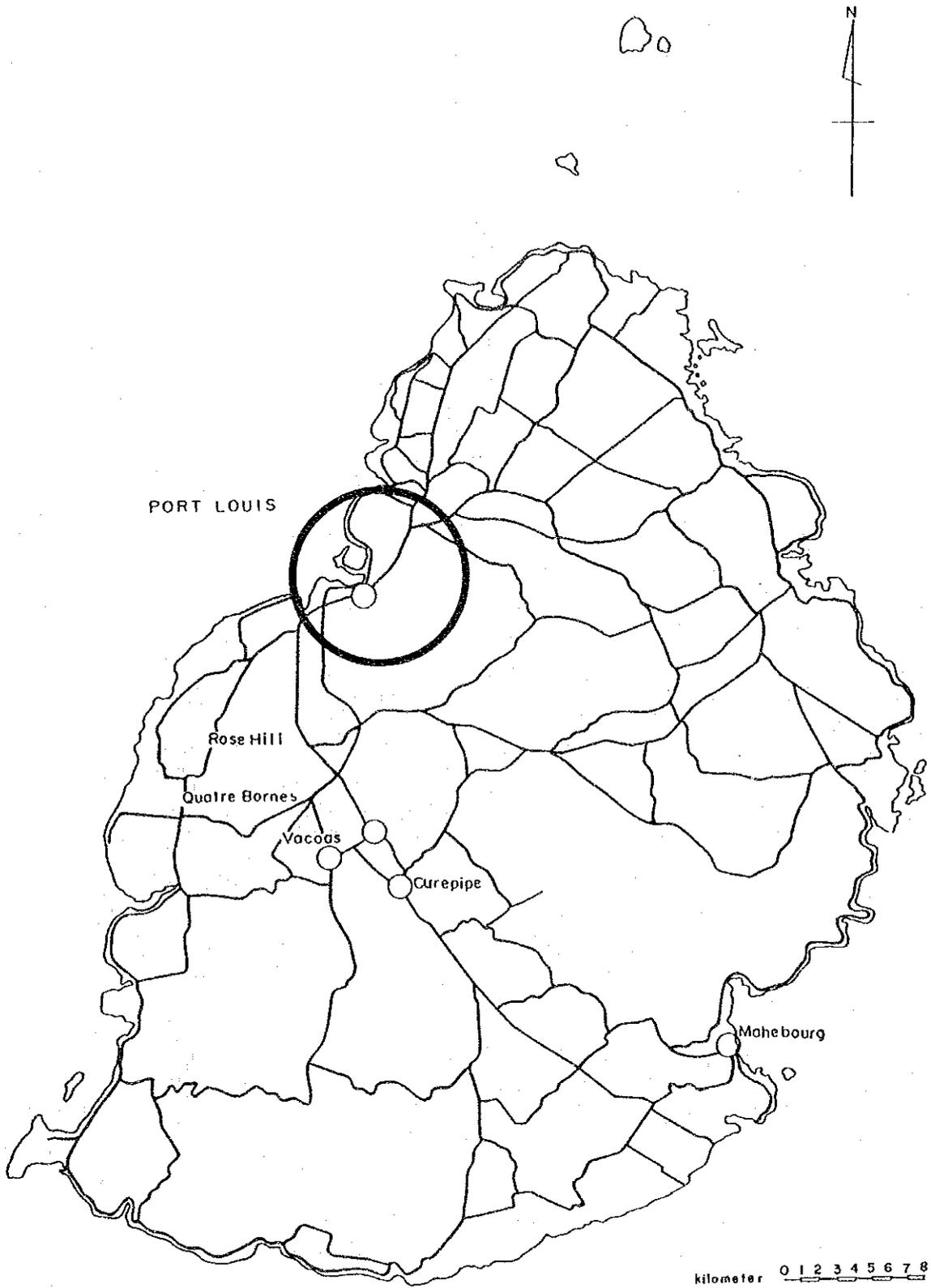
昭和63年 8月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

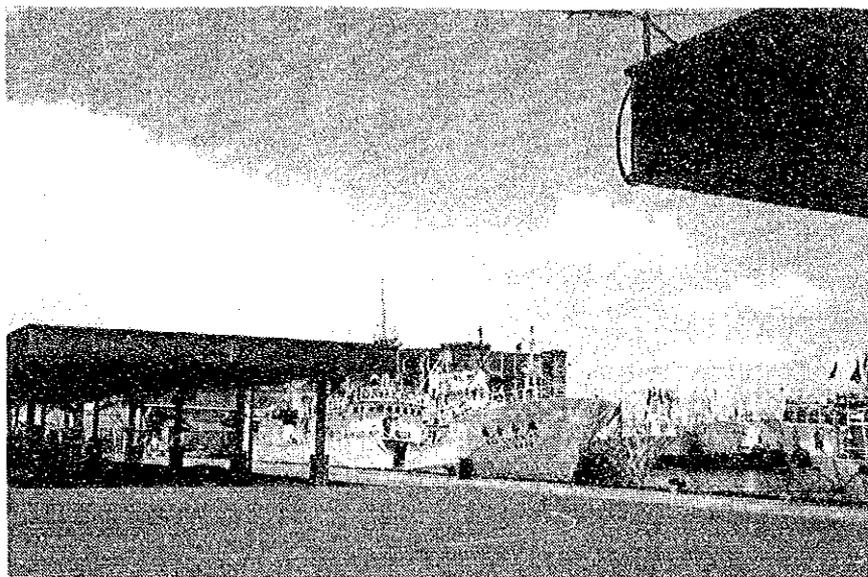




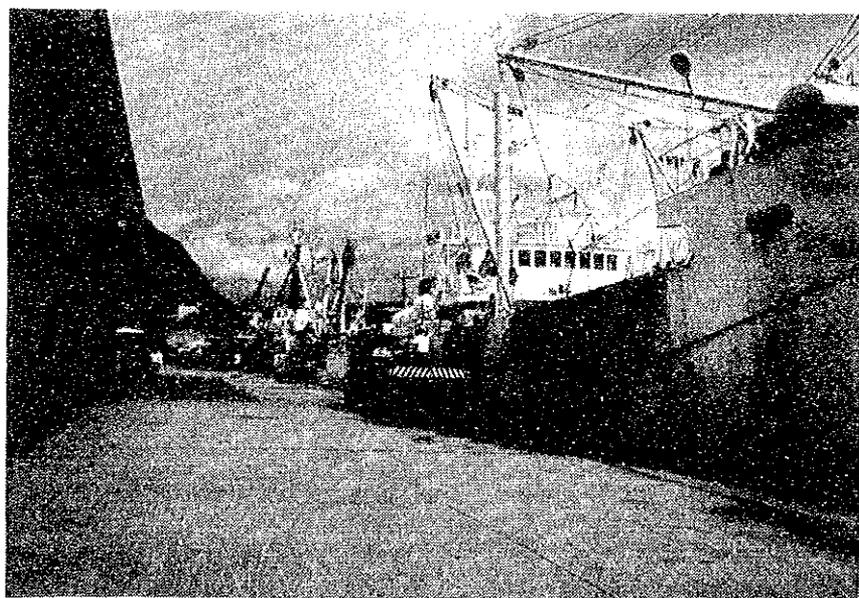
Mauritius 国位置図



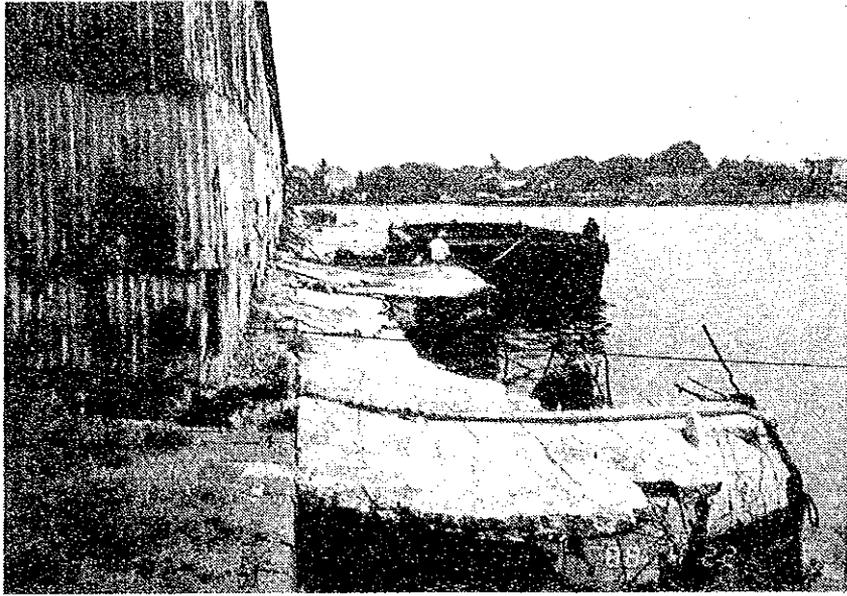
Port Louis 位置图



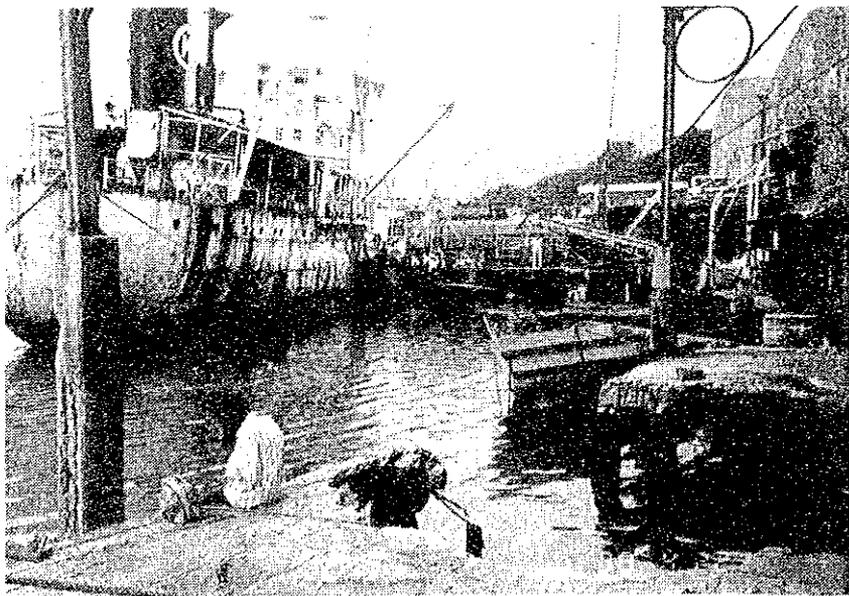
既設漁港利用状況



水揚風景



計画地区の状況



計画地区の状況

要 約

モーリシャス国は、マダガスカル東海岸から800kmのインド洋上に位置し、モーリシャス島(1,865 km²)、ロドリゲス島(104 km²)、その他小群島(71km²)から成る総国土面積2,040 km²の島嶼国家である。総人口は1,045,000人であり、その96.5%がモーリシャス島に集中している。

モーリシャスの経済は、砂糖産業依存型の経済であったため、砂糖の国際市況の価格不安定、サイクロンの被害による収穫量の変動が国家経済に与える影響が強かった。そのためモーリシャス国政府は国家開発計画(1984~1986)に基づいて、農業の多様化、観光産業の振興、EPZ(免税工業地区)の発展を図ってきた。その結果GDPの成長率は1983年以来平均5.5%、1986年には前年比8%の成長率を示し、国家開発計画の目標成長率5%を上回る成果を示すに至った。この開発計画の中で漁業部門は国民の水産蛋白を供給する重要な食料産業であると同時に、遠洋漁業によるマグロ・カツオ類の輸出による外貨獲得産業として位置付けられている。

同計画では漁業部門の担う役割・目標として次の点を掲げている。

- (1) 今後数年間、魚類に対する需要は肉類の値上げにより増大するものと予想されている。したがって、国民を養うための安価な蛋白源としての魚類の供給が必要である。
- (2) 国民1人当りの水産物の年間消費量の目標を18Kgとする。
- (3) 水産物の輸入(主として缶詰いわし)依存と外貨支出を節減するため、魚類の国内水揚げの増加を図り、国内への供給増および輸出増を図る。

上記目標達成のため、モーリシャス国政府は長・中・短期の開発計画を立て、政策運営を行っているが、現在国内における水産物消費量は13~14Kg/年・人と未だ国家開発計画の18 Kg/年・人の目標値に達していない。しかしながら漁業生産量の面では、バンク漁業は3,000t台(1982年)から5,000t台(1987年)、遠洋漁業は4,000t台(1985年)から6,900t台(1987年)と漁獲量が増大し、中期生産目標(1990年目標年次)であるバンク漁業6,000t、遠洋漁業10,000tに近づきつつある。

魚・魚製品に関する貿易収支は1983年より黒字基調に転じ1986年には55.7百万ルピーの黒字となった。これは、バンク漁業の漁獲量増による国内自給率の向上と、遠洋漁業とその缶詰加工産業の成功による外貨獲得の増加が大きな要因である。このため、モーリシャス国政府は、バンク漁業・遠洋漁業の振興に一層力点を置いている。

このバンク漁業、遠洋漁業に従事する漁船は、1985年、日本国政府より無償資金協力によって建設されたポートルイス港トローファンファロン地区の漁港を基地として活動しており、同漁港はモーリシャス国漁業の振興に大きく貢献するとともに、モーリシャス国漁業の振興上、さらにその重要性は高まってきている。

しかしながら現在ポートルイス港内の漁港については次のような問題が生じている。

1. 利用漁船の増加のため、バース待ちをせざるを得ず、水揚効率が低下している。
2. 吃水の深いカツオ旋網船が既設漁港岸壁に接岸できず一般岸壁を利用しているが、貨物船の入港とともに移動を余儀なくされ、水揚効率が悪い。
3. 冷蔵庫の不足により、長期間港内に滞船する状況にあり、出漁日数の低下や魚価に影響を及ぼしている。

これらの問題の解決と漁業の振興を図るために、モーリシャス国政府は漁港岸壁の拡張ならびに冷蔵庫の新設を内容とする漁港拡充計画（以下「本計画」という。）を策定し、同計画の実施につき我が国に無償資金協力を要請してきた。

これに応え日本国政府は本計画の背景・目的・内容およびその妥当性の検討とモーリシャス側の実施体制の確認を通じて、最適な計画を作成することを目的とする基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は昭和63年 3月27日から同年 4月24日まで基本設計調査団を現地に派遣した。さらに、国内における解析作業の後、昭和63年 7月 4日から 7月17日までドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を行った。

本計画に係わる基本設計調査結果の概要は以下のとおりである。

(1) 漁港基本施設

モーリシャスへ入港する漁船数は1987年（1月～12月）の 428隻であり、このうちポートルイス港で水揚げを行うバンク漁船、遠洋漁船の入港隻数1983年の94隻から1987年の158隻と増加しており、既設漁港岸壁の利用率は100%を越え、過重輻輳状態であり、1～2日間水揚げのためのバース待ちをせざるを得ない状態である。

現地調査の結果からバース数の不足は明らかであると判断された。そこで、現有モーリシャス漁船勢力、モーリシャスへ水揚げのために入港する漁船数等から、現状で必要な陸揚岸壁バース数を検討した結果、必要バース数は4～5バースとなり、既設陸揚岸壁2バースを考慮すると、バース数は2～3バース不足していることが判明した。したがって、本計画においては少なくとも2バースの陸揚岸壁を拡張する必要があるものと判断される。必要な岸壁の水深・延長について最大の漁船Lady Sushil II号を対象として検討した結果、岸壁水深-7.0m、バース延長 $l=150m$ が必要であると判断された。

(2) 漁港機能施設

モーリシャス国における現有冷蔵庫収容能力は、11冷蔵庫、合計収容能力4,789tである。これら冷蔵庫はバンク漁業、遠洋漁業の漁獲物の必要な施設となっている他、冷凍蓄肉にとっても必要な施設となっている。

遠洋漁業の場合には、自家用冷蔵庫と借庫によって年間の利用計画に基づいて各社が専用の庫腹を確保しており、冷凍蓄肉についても冷蔵庫業者が年間の輸入量に従って庫腹を確保している。これに対し、バンク漁業に従事する企業は一般に冷蔵庫を所有せず、市中冷蔵庫のバンク漁業の漁獲物のための貯蔵スペースは、1987年の月平均漁獲量429t/月を収容する能力があるものの、月別の漁獲量の変動が大きく、漁獲量が月平均漁獲量を越えた場合には冷蔵庫貯蔵能力が不足し、水揚げできず港内に滞船する現象を生じる。このためにバンク漁業では、この冷蔵庫貯蔵能力不足により、操業日数の低下、滞船による経費の増、荷役費の増が生じ経営を圧迫するものと判断された。この不足する冷蔵庫収容能力は資料解析の結果、240t~300t程度と判断され、上述したバンク漁業の港内滞船を解消し、漁業操業日数の増大、経費の低減等を目的とする冷蔵庫として、250tクラスの冷蔵庫の設置が妥当なものと判断された。

また、冷蔵庫に付帯した施設として、バンク漁業漁獲物の選別、入出庫の際の計量スペースと鮮度保持のための日陰の確保を目的とした荷捌所が必要である。

上記の、漁港基本施設、漁港機能施設の概要は以下のとおりである。

1. 漁港基本施設

- | | | | |
|----------|---|-------|-----------------|
| (1) 陸揚岸壁 | 2 | バース延長 | $l=150\text{m}$ |
| | | 水深 | -7.0m |
| | | エプロン幅 | 10m |

- | | |
|----------|----------|
| (2) 付属施設 | 防舷材、係船柱 |
| | 照明灯、排水施設 |

- | | |
|----------|------|
| (3) 構内道路 | 273m |
|----------|------|

2. 漁港機能施設

- | | | |
|-------------|---------|----------------|
| (1) 冷蔵庫 | 収容能力 | 250t |
| | その他付帯施設 | |
| (2) 荷捌所 | 216.8 | m ² |
| (3) 給水・給油施設 | 各1 | 基 |

本計画に必要な事業費は約1,532百万円(日本側 約1,528百万円、モーリシャス側 約400百万円)と見込まれる。また、工期は2期分けとし、実施設計、入札、契約を経て、I期工事は浚渫・置換工事、矢板打設工事、II期工事は上部コンクリート工、道路、外構工事、冷蔵庫工事の施工を行う予定であり、I期II期あわせて約18ヶ月を要する。

漁港の運営管理はモーリシャス港湾公団、冷蔵庫の運営管理は農業市場管理委員会が行うことが確認された。両組織とも各々港湾、冷蔵庫の運営管理を行っている実績から、要員確保、維持・管理費の面でも特に問題は生じないものと判断される。

漁港施設の拡充設備の結果、①バース待時間の短縮、水揚効率の増大、②冷蔵庫不足による港内滞船時間の短縮と操業日数の増加、③漁港拡充整備による遠洋漁業関連産業への投資促進とそれによる雇用機会の増大等、様々な効果が期待され、本計画の実施がモーリシャス漁業振興のため大きく寄与するものと見込まれ、日本国政府の無償資金協力を実施する意義は極めて高く、早期に実施されることが望まれる。

目 次

序文	
要約	
第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 モーリシャス国の概要	3
2-1-1 社会経済概要	3
2-2 水産業の現状と水産開発計画	4
2-2-1 水産業の現況	4
2-2-2 流通経路と冷蔵庫の現状	9
2-2-3 魚消費の動向	11
2-2-4 水産開発計画	11
2-3 漁港施設の現況	13
2-3-1 ポートルイス港の利用状況	13
2-3-2 既設漁港の利用状況	15
2-3-3 漁船の稼働状況と荷役形態	19
2-4 要請の経緯と内容	22
2-4-1 要請の背景	22
2-4-2 要請の内容	22
第3章 計画の内容	25
3-1 漁港施設における問題点と計画の目的	25
3-2 必要施設の検討と内容	26
3-2-1 漁港基本施設の必要性の検討	26
3-2-2 漁港基本施設の内容	29
3-2-3 漁港機能施設の必要性の検討	30
3-2-4 漁港機能施設の内容	35

第4章 基本設計	37
4-1 基本方針	37
4-2 計画地域の条件	37
4-2-1 地形	37
4-2-2 地震	41
4-2-3 土質条件	41
4-2-4 埋立土調査	48
4-2-5 気象条件	49
4-2-6 海象条件	53
4-3 漁港基本施設の設計	54
4-3-1 計画する施設	54
4-3-2 施設の計画	55
4-3-3 配置計画	61
4-3-4 漁港基本施設の設計	62
4-4 漁港機能施設の設計	68
4-4-1 計画する施設	68
4-4-2 施設の計画	69
4-4-3 平面配置計画	75
4-4-4 建築計画	79
4-5 概算事業費	83
4-6 基本設計図	84
第5章 施工計画	99
5-1 建設工事範囲	99
5-2 施工計画	100
5-2-1 現地建設事情	100
5-2-2 施工方法	101
5-2-3 工事監理計画	102
5-3 実施スケジュール	105

第6章 管理運営計画	107
6-1 実施機関	107
6-2 要員計画	109
6-3 運営経費	112
6-3-1 漁岸壁	112
6-3-2 冷蔵庫	112
第7章 事業評価	115
7-1 施設拡充整備による開発計画	115
7-1-1 岸壁拡張計画に伴う効果	115
7-1-2 冷蔵庫建設に伴う効果	116
7-1-3 その他の効果	116
7-2 自然条件，施工技術面からの評価	117
7-3 維持管理運営面からの評価	117
第8章 結論と提言	119
8-1 結論	119
8-2 提言	119
付属資料	
I 基本計画関係資料	A-1
II 現地調査	A-11

第1章 緒論

第1章 緒 論

モーリシャス政府の漁業振興政策は、①バンク漁業の振興によって、自国内の魚消費自給率を高め、魚および魚製品の輸入を減らし、外貨流出を防止する。②遠洋漁業の振興とその関連産業（缶詰製造）の育成による外貨獲得を大きな柱としている。このような政府の漁業の振興政策の中で、1985年日本政府の無償資金協力により建設されたポートルイス港トローファンファロン地区漁港（以下既設漁港と称する）は、バンク漁業、遠洋漁業の基地として非常に大きな役割を果たしているものの、漁船による岸壁の利用率は100%以上にも達しており、水揚効率の低下を招いている。さらに、同漁港はバンク漁業に従事する漁船専用設計されたため、吃水の深いカツオ旋網船は満載状態では接岸できず、一般岸壁を使用せざるをえない状況にある。また機能施設として冷蔵庫がなく、バンク漁業の漁獲物は民間冷蔵庫に蓄肉等と共に保蔵されている状況であり、漁獲量が増大する時期には、冷蔵庫の収容能力不足により漁獲物の水揚げができず、漁船は長時間港内に滞船せざるをえない。このような背景から漁業の一層の振興を図るためには漁港施設の拡充・整備が必要であるとし、モーリシャス政府は漁港拡充に係る無償資金協力を日本国政府に要請してきた。本調査の目的は、モーリシャス政府が日本国政府に要請した漁港拡充計画に対し、計画の背景・目的・要請の内容を把握し、無償資金協力としての妥当性を検討し、必要かつ最適な内容、規模について基本設計を行うものである。

国際協力事業団は、本計画に係るモーリシャス政府の要請に関し、農林水産省水産庁漁港部建設課、宇賀神義宣氏を団長とする基本設計調査団を1988年3月27日から4月24日までの29日間、モーリシャス国に派遣し、現地調査を実施した。

基本設計調査団は、以下の内容の調査を実施した。

- 1) 計画の背景・目的・要請内容の確認・把握
- 2) 建設計画地測量調査、関連インフラストラクチャ整備状況調査
- 3) 漁港岸壁拡張のための自然条件の把握・検討
- 4) 漁港施設の利用状況
- 5) 冷蔵庫の利用状況
- 6) 維持管理計画の確認・把握
- 7) 相手国負担工事範囲の検討
- 8) 建設関連調査

基本設計調査団は、基本設計に必要な諸調査およびモーリシャス政府関係者との協議の結果、プロジェクトの目的、施設管理運営主体、施設建設の優先順位、両国政府負担工事範囲について、双方合意した基本事項を協議議事録としてまとめ、1988年4月8日にモーリシャ

ス政府農水産天然資源省次官，ドコニー氏と日本側，宇賀神基本設計調査団長（農林水産省水産庁漁港部建設課工事検査官・併・修築係長）との間で取り交わして，合意事項を確認した。

以上の現地調査結果を踏まえ，国内解析に基づいて基本設計をまとめ，日本政府は国際協力事業団を通じ1988年7月4日から同年7月17日までの14日間にわたり基本設計ドラフトファイナルレポート説明調査団を現地に派遣した。

ドラフトファイナルレポート説明調査団はモーリシャス国側関係者と浚渫工事範囲等基本設計内容につき確認の上，双方合意事項をドラフトファイナルレポート協議議事録としてまとめ，1988年7月13日にモーリシャス政府農水産天然資源省次官，ドコニー氏と日本側，宇賀神基本設計調査団長（農林水産省水産庁漁港部建設課工事検査官・併・修築係長）との間で取り交わして，合意事項を確認した。

本報告書は以上の調査結果を取りまとめものである。

なお，調査団の団員構成，調査日程，主要面談者リストおよび協議議事録の写しは巻末に添付されている。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 モーリシャス国の概要

2-1-1 社会経済概要

モーリシャス国はマダガスカル東方 800kmに位置し、モーリシャス島（面積 1,865km²）、ロドリゲス島（104 km²）、その他小群島（71km²）から成る総国土面積 2,040km²の島嶼国家である。その総人口は 1,045,000人（1986年12月31日推計）であり、その96.5%（1,009,000人）がモーリシャス島に住んでいる。人種構成は、インド系52%、クレオール系28%、パキスタン系17%、中国系3%から成り、宗教はヒンズー教49%、キリスト教33%、イスラム教14%、仏教2%の多民族、多宗教国家である。公用語は英語であるが、一般には仏語、クレオール語（仏語の変形した現地語）が使われている。

気候は海洋性で一年を通じ南東風が卓越している。またサイクロンの来襲地域であり、11～4月の夏期に襲来する。年間降水量は西部（ポートルイスは西部に位置する）で1,000mm、東部で 2,000mm、中部高地では 5,000mmに達する。

モーリシャス政府は1980年度からの国家開発2ヶ年計画に引続き、1984年度からの国家開発3ヶ年計画を進め、昨年6月同計画は終了し、現在1988年からの国家開発2ヶ年計画が策定されている。

この国家開発3ヶ年計画（1984～86）の志向したものは、1981～1983年の経済不振からの離脱と今後の国家経済の活性化、「弱い経済から強い経済へ」、具体的には砂糖産業依存体質からの脱却という経済構造の変化を進めるものであった。

国家開発3ヶ年計画（1984～86）におけるGDPの成長率の目標は5%に置いていたが、1983年以来4年間に経済成長率は平均 5.5%、1986年では8%の伸びを示した。

この主たる要因はEPZ（免税工業地区）の設置に伴う繊維産業を主体とした企業誘致の成功とその製品輸出の成功、観光産業の活発化等が挙げられる。また、このような経済の活性化から、失業率も1983年の17%から12%（1986年）と雇用環境の改善がなされている。また貯蓄総額、投資総額についても発展が見られ、GDP比率で、貯蓄総額は1983年GDP（12,288百万ルピー）の17%から1986年GDP（18,800百万ルピー）の28%、投資総額は、1983年の18%から1986年の20%と増加している。

一方、国際収支のアンバランスは過去数年続いていたが、1983年のGDP換算3%の赤字が1986年ではGDP換算9%の黒字へと変換し、大幅に改善されており、また、貿易収支は表2-1-1に示すように、大幅な向上を達成した。

表2-1-1 貿易収支の推移

(単位：百万Rs)

	1982	1983	1984	1985	1986	1987 (推計)
出超	-339	-46	-481	-325	1,365	1,446
輸出	5,520	5,953	6,989	8,885	11,880	13,779
輸入	5,859	5,999	7,470	9,210	10,515	12,333

(出典：モーリシャス国家統計1987年)

2-2 水産業の現状と水産開発計画

2-2-1 水産業の現況

モーリシャス国の漁業は沿岸漁業、バンク漁業、遠洋漁業および養殖業に大別される。

(1) 沿岸漁業

モーリシャスおよびロドリゲス島周辺のラグーン内およびその近辺部で行われている漁業であり、200m以浅の漁場（水域面積はモーリシャス島 1,020km²、ロドリゲス島 1,389 km²）において、かご、わな、網、釣、銚などの漁具を用い、6～7m長の木造またはFRPボートにより操業している。これらの漁船はピローグと呼ばれ、動力化は50%に達していない。漁業対象種はタコ、ヒメジ、ブダイ、ニリダイ、アイゴなどである。

漁業者数は1987年現在、モーリシャス島で 2,500人、ロドリゲス島で 625人である。

モーリシャス島における沿岸漁業の漁獲量は最近では約1,300ton/年程度（表2-2-1）である。これら漁獲物は鮮魚として販売されている。

表2-2-1 沿岸漁業の漁獲量

(単位：トン)

	ラグーン内漁獲量	ラグーン外漁獲量	合計漁獲量
1978	1262	702	1964
1979	1340	605	1945
1980	935	300	1235
1981	853	359	1212
1982	734	320	1054
1983	822	548	1070
1984	814	561	1375
1985	801	533	1334
1986	758	569	1327

(出典：アルビオン水産研究所統計資料)

ラグーン内漁業は現在すでに資源的に限界まで利用されており、今後はラグーン沖合まで進出しなければ増産の余地はないと見られている。

(2) バンク漁業

モーリシャスからセイシェルに連続する海嶺とチャゴス列島周辺に存在する堆（バンク）周辺を漁場とする企業ベースで行われている漁業で、冷凍装置付き母船と通常3～4名の漁民が乗る船外機付き小型ボート10～20隻で船団を構成して行っている漁業である。

漁法は一本釣りで、魚種はフェフキダイ類が主で、その他カイワリ（ヒラアジ類）、ハタ、スズキ、アイゴなどを漁獲し、母船内で凍結される。これらの製品はすべてモーリシャス島で消費され、一部がレユニオンへ輸出されている。

現在5～7社が操業に参加し、1987年では13隻の母船（マグロ漁船の改造船）が稼働中で、同漁業に従事する漁民は約550名である。この漁業の操業上の問題点は船外機付小型船での漁労作業が天候に大きく左右されること、一本釣りのため漁民の技能、就労条件が漁獲量に影響を与えていることである。

バンク漁業の水揚量は表2-2-2に示すとおり、増加傾向にある。

表2-2-2 バンク漁業の漁獲高

(単位：t)

年 \ 漁場	ナザレ	サヤ・デ・マルハ	セント・ブランドン	チャゴス	計
1977	1482	1587	95	32	3196
1978	1198	1529	97	—	2824
1979	1407	372	77	—	1856
1980	955	277	173	—	1405
1981	874	378	140	81	1473
1982	1282	1701	43	135	3161
1983	920	1245	119	—	2284
1984	1104	833	283	143	2363
1985	1072	2207	388	163	3830
1986	1200	2767	533	127	4627
1987	1486	3231	196	237	5150

(出典：アルピオン水産研究所統計資料)

(3) 遠洋漁業

モーリシャスにおける遠洋漁業はカツオ、マグロを対象としてカツオ旋網漁業、マグロ延縄漁業で構成されている。旋網漁業は、日本と現地の合弁会社がインド洋で操業している。漁獲されたマグロ、カツオ類は缶詰加工原料として全量同社缶詰工場に仕向けられ、製造された缶詰はその95%がEC向けに輸出され、モーリシャス国の外貨獲得に貢献している。

最近のカツオ旋網船の漁獲実績は、表2-2-3 に示すとおり1986年まで3,000t～4,000t程度であったが、新船の導入により1987年は6,896tと大幅に漁獲量が増加した。

表2-2-3 カツオ旋網船 (Lady Sushil I, II号) の漁獲量 (t)

年	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
漁獲量、トン	1,061	1,755	2,336	2,921	4,125	3,987	2,907	6,896

(出典：アルピオン水産研究所統計資料)

マグロ延縄漁業は主にポートルイス港を基地としてインド洋で操業している。漁獲、水揚げされたマグロ類は、加工原料としてポートルイス港から転載輸出される。

1986年までのマグロ漁獲量は表2-2-4に示すとおりで、魚種はビンチョウマグロ85%、キハダマグロ10%、その他雑魚は5%である。

マグロ類の輸出先は米国の83%を主体に、EC諸国9%、日本へは3%程度である。その他の混獲された雑魚約5%は、モーリシャス国内で消費されている。

表2-2-4 マグロの漁獲量（転載輸出）

年	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
漁獲量、トン	6,063	3,119	8,901	7,595	6,518	7,272	8,774

（出典：アルピオン水産研究所統計資料）

(4) 養殖業

養殖業は淡水養殖と海水養殖に区分できる。淡水養殖は、1972年以来オニテナガエビの導入に成功しており、現在企業化がなされている。また、池、貯水池等の内水面でコイ（インド系および中国系で6種）養殖を行っている。

海水養殖としてはラグーン内にバラショア（石積みで海面を区画したもの）をつくり、アイゴ、カミ、カキ等が生産されている。これら養殖業の総生産量は1987年55tとなっている。

モーリシャスではオニテナガエビの養殖が産業化されているのみであるが、1987年12月、我国の無償資金協力による海産エビ養殖実験場が完成し、養殖に対する関心が急速に高まっており、エビ養殖技術の開発が期待されている。

(5) モーリシャス水産資源の見とおし

ラグーンを中心とする沿岸漁業は1979年以降急速な漁獲量の低下傾向にあり、1984年以降は若干増加したものの漁獲量は1,300t台に留まっている。水産局資料によると生産量としては2,500tが上限と考えられている。

バンク漁業も1977年から1981年まで操業漁船勢力の減少に伴い（1977年8隻、1981年5隻）漁獲量の減少が続いたが、1985年には漁船勢力も13隻に増え完全に回復し、現在漁獲量は増加している。バンク漁業に関するFAOの調査によるとインド洋における底魚資源の漁獲可能資源量は年150,000tであり、そのうちモーリシャスの漁獲可能資源量は年間10,000tであると推定されている。

遠洋漁業についてはカツオ旋網漁業による漁獲量は増加しているが、マグロ延縄漁業に

よる漁獲量は、6,000t~8,000tを推移している。この漁獲量の変動は主として市況と関連したものであるが、資源状況も今後無視できない問題となってくるであろう。養殖生産量については、現在極めて少なく産業の形態をなしていないが、沿岸漁業やバンク漁業の展望からみて、養殖業に大きな期待が寄せられている。

また、現在、モーリシャス近海において、カツオ、サメを対象とした近海漁業の開発がFAOの協力で進められており、深海エビ類の漁業開発のためのテスト操業も行われている。

また、バンクにおけるsmall pelagic 漁業資源の開発が期待されており、その開発可能資源量は、13,000t~26,000tと推定されている。これらの漁業資源開発はモーリシャス漁業の振興上、養殖業と同様大きく期待されている。

(6) モーリシャス水産業の貿易収支

モーリシャス国の魚・魚製品に関する貿易収支は、1982年以前は赤字基調であったが、表2-2-5に示すとおり、1983年よりその輸出は輸入を上回り、1985年では貿易収支は55.7百万ルピーの黒字となっている。

表2-2-5 魚輸出入バランス

	輸 入 (t)	輸入額 (百万RS)	輸 出 (t)	輸出額 (百万RS)	超 過 (百万RS)
1980	8,249	85.0	1,320	42.2	-42.8
1981	7,794	98.8	1,709	61.3	-37.5
1982	6,055	84.7	1,702	56.0	-28.7
1983	5,387	76.0	2,297	76.2	+0.2
1984	5,986	91.8	2,837	107.2	+15.4
1985	5,726	97.0	4,519	152.7	+55.7

水産局統計資料(1986年)

この要因は、マグロ、カツオ漁業の成功(缶詰輸出)によるものとしている。このことからモーリシャス漁業の長期戦略においては、モーリシャスの経済水域の潜在資源を有効活用すること並びに外貨獲得の目的のため遠洋漁業の発展に力点を置いている。この背景を受けて、現在、既設缶詰工場の増設計画とモーリシャス・オーストラリア・アメリカの合弁(Happy World(モーリシャス)、Marine Resources Management Inc.(米)、Kailis&France(豪))によるツナ缶詰工場新設計画(年間生産量10,000t)が進められており(1988年着工予定)、それに伴い旋網船が3隻導入される計画となっている。

2-2-2 流通経路と冷蔵庫の現状

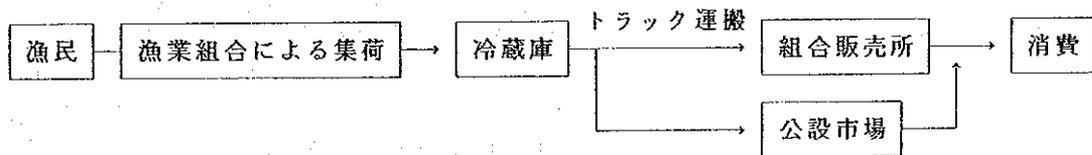
沿岸漁業による漁獲物の流通経路は、自家消費部分を除いて、漁業者組合に集荷され、組合所有の冷蔵庫に保管される。漁獲物の一部は組合販売所で直接小売されるが、その他は町の公設市場に運搬され小売される。

バンク漁業の漁獲物の水揚げは、既設漁港で行われている。漁獲物は民間の冷蔵会社によって買付けられ、トラックにより各社の冷蔵庫に貯蔵し、仲介商を通じ小売商に販売され、最後に消費者に販売される。

公設魚市場はポートルイス、キュールピップ、カトルボーンの各市にあり、バンク漁業、沿岸漁業の漁獲物が小売されている。

遠洋漁業に関する漁獲物のカツオ、マグロ類は缶詰用の加工原料として工場に運搬される。製品の95%以上はECに輸出され、残りの一部が国内市場で消費される。その他缶詰用加工原料としてポートルイス港より転載輸出されるものがある。遠洋漁業で混獲される雑魚は国内市場へ供給されている。これらの各漁業種の流通経路は図2-2-1のとおりである。

・沿岸漁業



・バンク漁業

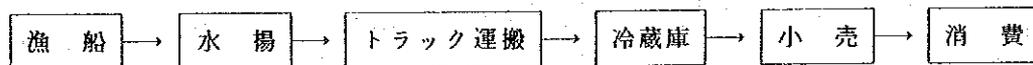
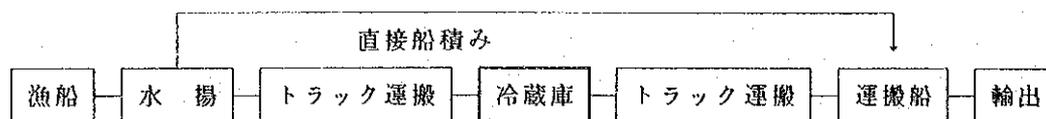


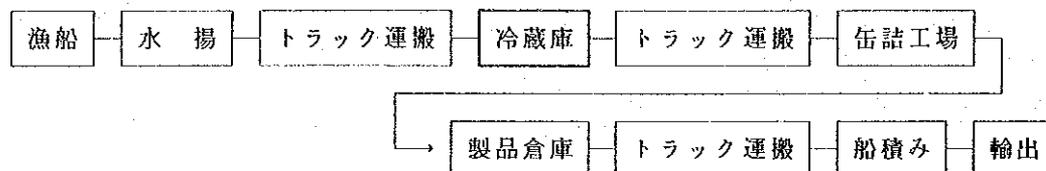
図2-2-1 各漁業種の流通経路

・遠洋漁業

1) 転載輸出事業



2) 加工原料



年間をとおして高温のモーリシャスにおける漁業において漁獲物は全て、その鮮度保持のために冷蔵庫に入庫させる必要があり、冷蔵庫は、漁業および流通機能上不可欠な施設である。

モーリシャス国内にある冷蔵庫は表2-2-6に示すとおりであり、全収容能力は4789tとなっている。冷蔵庫を所有している民間会社のほとんどは冷凍魚、冷凍畜肉の買付・販売を業務としている。この内、冷凍魚を貯蔵する自家用冷蔵庫を所有しているのはタルボ漁業会社（バンク漁業）、海外漁業株式会社（マグロ転載輸出）の2社のみである。

表2-2-6 モーリシャス既設冷蔵庫収容能力表（温度—18℃以下）

No.	名称	収容能力 (t)	有効容積 (m ³)	荷役能力	事業内容
1	New Cold Storage	1,510	6,309	フォークリフト荷役、バラ積み、パレット、梱	冷凍品買付・販売、冷蔵庫
2	ABC Cold Storage	100	416	手積み荷役	"
3	Hobimeo (Panagora)	175	725	"	"
4	Seskel Enterprises	200	833	"	"
5	Madina Cold Storage	40	167	"	"
6	National Cold Storage	105	439	一部出付、手積み荷役	"
7	Happy World Ltd.	300	1,250	手積み荷役	"
8	Talbot Fishing Co.,	90	368	"	バンク漁業、冷蔵庫
9	Kaigai Gyogyo	1,040	4,320	コンベヤー手積み	マグロ買付転載輸出、冷蔵庫
10	Zenith Enterprises	984	4,100	"	"
11	Sodnac Cold Storage	245	1,036	台車・手積み	冷凍品買付・販売、冷蔵庫
	合計	4,789	19,963		

アルピオン水産研究所資料より作成
収容能力は有効容積当りの0.24 t/m³として算出

2-2-3 魚消費の動向

モーリシャスにおける水産物消費量は表2-2-7に示すとおり、過去5年間13~14Kg/人・年となっている。

政府は国家開発計画において、国民1人当りの水産物年間消費量として最低18Kg/人・年を維持すべきであると勧告しているが、ラグーン内外の漁獲高の減少、また鮮魚の価格の上昇、魚や缶詰の輸入の減少が影響し、水産物消費量はほぼ同水準に推移している。

表2-2-7 魚消費量の推移

(単位: トン)

	湿重量 換算係数	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1. 現地産								Provisional
1. 鮮魚	1.0	1948	1791	2105	2096	1996	1955	2000
2. 冷凍	1.2	1142	2396	2696	2630	4162	4732	5150
3. 塩干	2	302	312	241	173	245	296	250
4. 缶詰	1.4	39	-	81	81	197	158	200
2. 輸入								
1. 塩干	2~3	2141	1003	920	954	966	387	
2. 甲殻類	1.1	127	103	107	246	212	227	
3. 缶詰	1.1~1.6	2684	1739	1751	2454	630	1826	
3. 合計								
1. 総生産量		8305	7344	7901	8634	8408	9581	
2. 換算湿重量		15718	11879	11723	13768	12169	13371	
4. 人口		939477	946686	957301	977129	985210	991300	
5. 一人当たり消費量 (kg)								
1. 生産量		8.86	7.73	8.25	8.83	8.53	9.66	
2. 換算量		16.73	12.51	12.25	14.09	12.35	13.49	

(出典: アルビオン推算研究所資料)

2-2-4 水産開発計画

モーリシャス政府の漁業白書によれば、1985年に水産開発5ヶ年計画が作成された。1990年までの中期計画は、沿岸漁業、バンク漁業、遠洋漁業と淡水、海水の養殖等の大幅な増産、振興をねらいとしたものであり、その増産目標を表2-2-8のように設定している。現在はその中間年度であり、目標達成のため、以下に示す短・中・長期の計画をかかげ、施策を実施している。

表2-2-8 中期生産計画

(単位：トン)

	現漁獲量 (1985年)	目標漁獲量 (1990年)
沿岸漁業	1,400	2,500
バンク漁業	2,500	6,000
遠洋漁業	3,000	10,000
養殖業	41	350
淡水養殖		
えび	25	100
こい	5	200
海水養殖 (バラシヨア)	11	50

(1) 短期計画

中期目標達成のため当面の施策措置決定と実施を急いでいる。とくに国民の魚類消費量を18Kg/人・年まで回復、維持し、しかも輸入依存度を低くおさえるために、バンク漁業の振興、増産を優先させる。また、これら生産物の需要拡大を図るために、マーケティング技術の改善や冷凍魚・缶詰・燻製品などを供給する水産加工業の振興に力を注いでいる。

(2) 中期計画

沿岸漁業は1976～84年までの漁獲推移から、1,000t～2,000tの間で変動が大きく、資源的にも限界に近い。また、禁止されている漁具の使用、漁期の無視などが横行しておりその指導取締りの強化と資源管理、漁業資源の培養策の実施が必要とされている。バンク漁業については、資源的には最大持続生産量(MSY)が10,000トン(FAO調査報告)あり問題はないとしているが、漁船の老朽化が進みバンク漁業の開発のためには代船建造が必要である。しかしながら、代船建造も財務負担の問題をかかえている上に、流通組織の未発達、現労働慣行による生産性向上の阻止、ニワトリ肉、ラム肉との競合など経営上の問題もかかえている。遠洋漁業についても資源的には問題はないが、その缶詰製品の需要や相場が欧米の景気に大きく左右されるので経営上とくに留意する必要があるとしている。

(3) 長期計画

長期計画は遠洋漁業部門とその他の漁業部門に分け、遠洋漁業については200カイリ内でのカツオ、マグロ資源の開発のための漁業振興とその製品輸出による外貨獲得を目標とし、その他の漁業についても資源の有効利用や養殖業の振興をねらいとしている。そのため遠洋旋網船の建造や、200カイリ内水域漁業許可制による入漁料徴収などを検討する。また、カツオ、マグロ資源の管理については関係国との協力を基調とした資源管理型漁業を考えている。

2-3 漁港施設の現況

2-3-1 ポートルイス港の利用状況

ポートルイス港はモーリシャス唯一の港湾であり、モーリシャス経済活動の主要な窓口となっており、1986年度（1986.7月～1987.6月）の貨物取扱量は231万トンである。主要取扱貨物は米、砂糖等の食料品、およびセメント、石油、石油製品等である。

ポートルイス港の主要岸壁としては、岸壁1～4、岸壁A～D（A～Dの岸壁は老朽化しており、岸壁A、Bは現在使用していない）、その他、砂糖専用岸壁や漁船専用岸壁がある。このうち岸壁1は肥料工場の専用岸壁、岸壁2～4はコンテナおよび一般貨物用岸壁として利用されている。岸壁C、Dは糖密、一般貨物用として利用されている。これらの岸壁の平面図を図2-3-1に示す。

魚類の水揚げは、既設漁港岸壁（トローファンファロン地区漁港、1985年日本政府の無償資金協力によって建設）で行われている他、既設漁港岸壁が使用できない場合、岸壁C、D、岸壁4が利用されている。

各岸壁の利用率は表2-3-1に示すように、概ね70～80%程度（1986年度）であり、モーリシャス国の経済発展とともに港の岸壁の利用率が増加している傾向にある。

表2-3-1 各岸壁の利用率（%）

	1982/83	83/84	84/85	85/86	86/87
岸壁1	50.2	46.7	47.8	62.9	70.3
岸壁2	53.8	46.7	44.1	60.5	75.6
岸壁3	64.5	49.8	62.8	64.7	71.8
岸壁4	53.4	46.1	56.2	52.9	67.7
岸壁C	37.3	77.8	90.1	82.9	88.6
岸壁D	52.5	60.0	66.1	61.6	68.5

出典：モーリシャス港湾公団資料

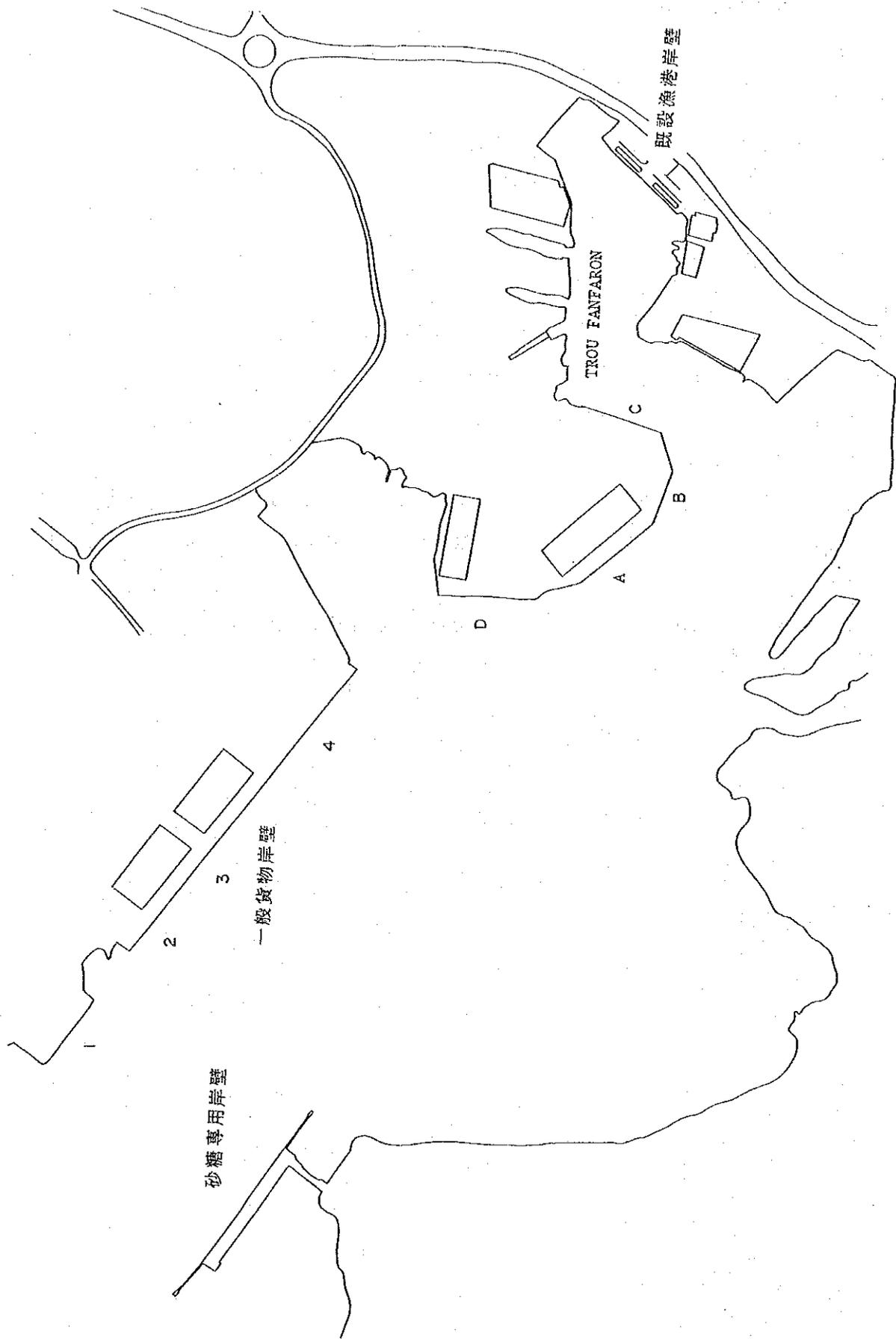


図2-3-1 ポートルイス港平面図

2-3-2 既設漁港の利用状況

既設漁港はポートルイス港の最奥部のトローファンファロン地区にある。本計画地点を含めた前面水域の面積は約54,000㎡であり、またドライドッグや運搬船を岸壁代わりに使用している仮設的施設がある。この地区はサイクロン襲来時でも非常に静穏で漁船・小型船舶の避泊地にも利用されている。

同漁港はバンク漁業の振興政策に基づき、バンク漁船の専用岸壁建設により荷役の能率化を図り、魚価の安定供給を目的として1985年3月、日本政府の無償資金協力によって建設されたもので、現状施設は以下のとおりである。

・岸壁	水深	-5.5m	
	バース延長	140m	(2バース) (取付護岸を含む総延長183m)
・荷捌所		2棟	(一部事務所, 倉庫含む)
・給水施設		1基	(バルブ, 構内配管)
・給油施設		2基	(バルブ, 構内配管)

(i) 漁船勢力

ポートルイス港を基地とするバンク漁業および遠洋漁業に従事し、現在、稼働しているモーリシャス船籍の漁船数(1987年)は以下のとおりである。。

a) バンク漁業船	13	隻
b) カツオ旋網船	2	隻
c) マグロ延縄船	3	隻
計	18	隻

その他、外国船籍のマグロ延縄船25隻がポートルイス港を基地として東インド洋で操業している。

(2) 漁船の船型

バンク漁業，遠洋漁業に従事し，既設漁港岸壁を利用する漁船の船型は表2-3-2 に示すとおりである。

表2-3-2 漁船の船型

	船名	GRT	Net	船長 (m)	最大吃水
パ ン ク 漁 船	La Perle III	613	225	60	5.0 m
	Silrer Star	235	150	38.4	4.5 m 以下
	Orient	173	97	32	"
	Star Hope	251	125	49	"
	Sea Horse	66	17	20	"
	Hassam Mian	317	147	40	"
	Hensing Chang 1	284	144	43	"
	Hensing Chang 2	254	150	40.5	"
	Snow Reefer	300	155	52	"
	Faki	299	175	49	"
	Jabeda	327	168	44	"
Reef	255		47.78	"	
Good Hope	160	74	31.72	"	
旋 網 船	Lady Sushil I	535.04	525.42	56.45	6.0 m
	Lady Sushil II	1039	674.64	61.75	6.5 m
延 縄 船	Phaenix	299	(175)	(49)	4.5 m 以下
	Crown	—	—	(17.4)	
	Swan	—	—	(17.4)	

出典：水産局資料

バンク漁船は主にマグロ延縄船を改造したもので，最大の船はLa Perle IIIで船長60m，最大吃水 5.0mである。

モーリシャスで稼働している最大の漁船はカツオ旋網船 Lady Sushil IIで1039GT，船長 61.75m，最大吃水 6.5mである。これらのカツオ旋網船の最大吃水は(6.5m, 6.0m)と既設漁港岸壁(—5.5m)より深いため，同岸壁を利用できない状態であることから，岸壁C，D，4を利用している。しかし，これら一般貨物岸壁は貨物船に優先権があり，貨物船の入港と同時に水揚げを中止して他岸壁への移動を余儀なくされている。

(3) 入港船舶数

ポートルイス港に入港した漁船の年間の総隻数は表2-3-3 に示すとおり 428隻 (1987年) である。

表2-3-3 漁船入港隻数

	1983	1984	1985	1986	1987
隻数	319	264	308	477	428

(出典：モーリシャス港湾公団資料)

この内、ポートルイス港で水揚げを行なった漁船隻数 (バンク漁船、カツオ旋網船、マグロ延縄船等) は表2-3-4 に示すとおり、1983年の94隻から、1987年の158隻と増加している。

表2-3-4 水揚目的の入港漁船数

	1983	1984	1985	1986	1987
遠洋漁船の入港隻数	68	81	106	103	114
バンク漁船の入港隻数	26	30	54	49	44
計	94	111	160	152	158

(出典：モーリシャス港湾公団資料)

その他の水揚目的以外のポートルイス港に寄港する外国漁船は、当港にて燃料、食料の補給を行っている。ちなみに、漁業会社の代理店における調査によると日本船の場合、平均の停泊期間は2～3日であり、その間約 350,000ルピー/隻 (約 3,500,000円) を食糧・水等の補給のためにモーリシャスで使用している。このポートルイス港に食糧・燃料補給のために入港する漁船もモーリシャスにとって貴重な外貨獲得源となっている。

(4) 既設漁港岸壁の利用状況

既設漁港岸壁の利用率は表2-3-5 に見るとおり 100%に達しており、常時岸壁に漁船が係留されている状態にある。しかしながら既設漁港はバンク漁船専用として供与されたもので、計画条件を年間72隻の入港隻数として建設したものである。しかし漁船専用施設としては当既設漁港岸壁しかないため、バンク漁船だけでなく遠洋漁船も使用しており、極めて利用率が高くなっているものである。現在の係船状態は二重・三重に係船されている。このように当既設漁港岸壁は常時漁船が係留されているため、水揚げのために入港する漁船は係留漁船の移動のために1～2日滞船しなければならない状況となっている。

表2-3-5 既設漁港岸壁の漁船岸壁専有率（％）

月	1985 — 1986年度		1986 — 1987年度	
	休憩・準備	水揚 げ	休憩・準備	水揚 げ
7月	72	7	93	7
8月	61	2	87	13
9月	----	----	100	----
10月	28	8	83	17
11月	67	33	92	8
12月	57	8	96	4
1月	89	11	81	19
2月	90	10	88	12
3月	89	11	87	13
4月	85	15	91	9
5月	88	12	87	12
6月	88	12	91	8

（出典：モーリシャス港湾公団資料）

注）専有率とは24時間／日に対する漁船の岸壁使用時間の割合を表す値である。

水揚作業は日曜・祭日を除く昼間しか行われていないので実質の水揚げのための岸壁専有率は倍以上となる。

2-3-3 漁船の稼働状況と荷役形態

現在、既設漁港岸壁を利用する漁船の操業状況を見ると次のとおりである。

・バンク漁業

バンク漁業の漁期は、主として1月～5月と9月～12月となっており、6月～8月の冬期の3ヶ月は海が荒れるため、休漁となっている。表2-3-6は1987年のバンク漁船の稼働状況を示すものであり、漁船によって稼働状況が大きく異なっている。表より定期的に操業している漁船の稼働状況は平均的には次のようになる。

小型船 船長 39m-45m	9～12月	2 航海	計 5 航海
	1～5月	3 航海	
	1 航海平均出漁日数	35日	
	出漁日数計	5 × 35日 = 175 日	
	漁港停泊日数	190 日	
大型船 船長 > 45m	9～12月	1 航海	計 3 航海
	1～5月	2 航海	
	1 航海平均出漁日数	55日	
	出漁日数計	3 × 55日 = 165 日	
	漁港停泊日数	200 日	

荷役方法は、陸上クレーンにより水揚げし、直接トラックに積込み、市内の冷蔵庫に運搬、貯蔵する。

船倉の漁獲物は、バラ荷の場合と麻袋に詰めた場合がある。船倉でバラ荷の魚を網に入れクレーンで吊り上げて水揚げする。1時間当りの水揚げ量は5～6tであり、1日当りの水揚げ量は50～60tとなっている。1航海当りの漁獲高は漁船の船型にもよるが100t～200tであるので、水揚げに要する日数は2～4日となる。しかし、現地調査によると、水揚げは連続して行われておらず、民間冷蔵庫会社等の買付に応じて水揚げされている状況であり、水揚げできない場合、バンク漁船内の冷蔵庫に貯蔵せざるをえない。このような状況から漁港岸壁での停泊日数が長くなり、岸壁の稼働効率は悪い。

表2-3-6 バンク漁船の稼働状況(1987)

漁船名	出漁回数	出漁日数	漁労休止日数		漁労日数	漁獲漁	港内滞在日数
			航海日数	悪天候			
1 La Perle III	3	182	25	15	142	598.540	183
2 Silver Star						297.637	
3 Orient	3	106	24	6	76	131.256	259
4 Star Hope	1	40	6	1	33	107.200	325
5 Hassen Mian	4	45	7	7	31	142.492	320
6 Hen Sin Chang I	5	155	29	16	110	550.540	210
7 St. Christophe	1	49	14	-	35	10.000	316
8 Hen Sin Chang II	5	144	27	16	101	328.293	221
9 Snow Reefer	5	242	28	35	179	904.555	123
10 Faki	5	214	39	18	157	890.677	151
11 Jabeda	4	164	21	11	132	610.802	201
12 Reef	2	69	15	5	49	204.060	296
13 Good Hope	3	74	15	11	48	98.700	291

(出典：水産局アルビオン水産研究所資料)

・カツオ・マグロ漁業

カツオ旋網船 Lady Sushil I, II号の1987年の航海数は、I号10航海、II号（1987年5月から8ヶ月間操業）5航海であり、1航海当り30～40日の出漁日数となっている。1航海当りの漁獲量は、I号、II号とも400～500tである。年間の操業日数はI号では1987年、年間約300日である。

ポートルイス港における荷役形態は、バンク漁業と同様、漁船のクレーンおよび陸上クレーンを利用して水揚げし、トラックに積込み、冷蔵庫へ運搬保管する。

水揚げのための岸壁使用日数は5～6日であり、その間、水、燃料の補給が行われ、入港後約1週間で出港している。

マグロ延縄船の稼働状況は、1航海当りの期間は3～4ヶ月であり、年間平均3航海程度出漁し、出漁日数は平均315日になる。ポートルイスでの滞在日数は2～3週間/航海であり、入港後、水揚げ、漁船の整備、燃料補給、食料補給を行って出港している。マグロに関する水揚げ方法は、バンク漁船、カツオ旋網船と基本的には同じである。

以上の各漁業種毎の稼働状況をまとめると表2-3-7のようになる。

表2-3-7 漁船の平均的稼働状況

	出漁日数 日/隻・年	係船日数 /隻・年	水揚げ日数 /隻・回	対象船舶数
バンク漁船	165 日	200 日	* 2～4 日	13 隻
カツオ旋網船	300 日	65 日	5～6 日	2 隻
マグロ延縄船	315 日	50 日	2～3 日	3 隻 (25隻)

* 1日当り荷揚能力と漁獲量/隻からの計算値 () 内 外国船籍

2-4 要請の経緯と内容

2-4-1 要請の背景

モーリシャス国にとって、沿岸漁業、バンク漁業は国内の蛋白資源の供給産業として、また、遠洋漁業およびその関連産業は外貨獲得産業として重要な産業である。

モーリシャス国の水産開発計画はバンク漁業の振興による魚蛋白の国内自給率を高め、外貨の流出を防止するとともに、魚消費量を高めること、また、遠洋漁業とその関連産業の製品輸出（ツナ缶）による外貨獲得にある。

バンク漁業においては、政府の財政援助等により、漁船数も1982年の9隻から13隻に増加し、漁獲高も3,000t台（1982）から5,000t台（1987）と大きく増大した。

遠洋漁業については、1987年カツオ旋網船（1,039 GT）が新たに導入され、現在2隻で操業しており、漁獲量も1985年の3,987tから6,896tと大きく増加している。現在、新船導入による漁獲量の増加に対応し、既存缶詰工場の生産能力規模の拡大計画や、新缶詰工場の建設の計画が進められている。このような漁業関連産業の成長は、製品輸出による外貨獲得と共に雇用機会の拡大の意味でモーリシャス経済社会に大きく貢献することが期待されている。

バンク漁業、遠洋漁業、およびその関連産業の進展に伴い、これら漁業の基地となっている既設漁港岸壁の重要性が益々高くなっている。しかしながら、既設漁港では、係留漁船の利用率は常時100%を越えている。水揚のために岸壁を利用する場合、係留漁船を移動させねばならず、そのため1～2日係留待ちをしなければならない状況にあり、水揚効率がさらに低下している。また、現在吃水の深いカツオ旋網船は既設漁港岸壁に接岸できず一般貨物岸壁を利用している。しかしながら一般貨物岸壁使用の優先権が貨物船にあるため、係留待、また貨物船の入港によって他のあき岸壁に移動するのを余儀なくされている。また、漁港関連施設として冷蔵庫がなく、民間冷蔵庫の容量も不足しているため、バンク漁船は水揚げ待ちのために港内に長期間係留しなければならず、その結果、出漁日数の減少、早期出漁を図るための船内貯蔵在庫の売り急ぎ、そのために魚価の下落をもたらすなど、バンク漁業にとっては大きな問題となっている。

このような背景から水産開発計画を遂行し、漁業の一層の振興を図るため漁港施設の拡充整備が必要であるとして、モーリシャス政府は日本政府に対して漁港拡充に係る無償資金協力を要請してきた。

2-4-2 要請の内容

モーリシャス国政府の要請内容は表2-4-1に示すとおりである。

表2-4-1 要請内容

①	岸壁の延長 250 m (既設岸壁の西側 180m, 既設岸壁北側68m), 岸壁水深 8 m
②	係船区域の浚渫 (水深 8 m)
③	岸壁の背後の土地の造成
④	岸壁建設サイトの上屋の撤去
⑤	荷捌所
⑥	冷蔵庫の建設: 貯蔵容量 300 t, その他附帯施設を含む
⑦	サービス施設: 水, 電気, 燃料の供給施設
⑧	附帯施設・荷役機械等: 事務棟, 倉庫, ガレージ, フォークリフト, トラック等

上記要請について、現地調査を行った結果、バンク漁業、遠洋漁業振興のために、既設トローファンファロン地区漁港の漁港施設を緊急に拡充整備する必要があると判断した。

さらに、調査団とモーリシャス国政府関係者との要請内容の確認、協議を通じて、整備内容の優先順位、モーリシャス国のとるべき措置、今後の実施体制について確認した結果、計画に必要な施設とその優先順位は以下のとおりである。

- 1) 陸揚岸壁 (浚渫, 港内道路, 港内舗装含む)
- 2) 冷蔵庫 (フォークリフト, 計量器含む)
- 3) 荷捌所 (事務所含む)
- 4) その他サービス施設 (荷揚用クレーン, 水, 燃料, 電気供給施設等)

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1 漁港施設における問題点と計画の目的

モーリシャスの漁業は、バンク漁業の漁獲高が1982年の3,000t台から、1987年の5,000t台へ増加する一方、カツオ旋網漁業は、新船（Lady Sushil II号 1987年5月就航）の導入に伴って、1985年の3,987tから1987年の6,896tと大幅に増加した。

前者は、国内の蛋白資源の供給産業として位置付けられ、漁獲量の増加が期待されている。後者は、加工品である缶詰輸出による外貨獲得産業として位置付けられている。これらの産業活動の基地として漁港施設は重要な役割を荷なうものであるが、既設漁港施設を取り巻く問題は以下のように指摘される。

(1) 利用漁船数の増加と、岸壁施設の不足による水揚効率の低下

既設漁港はバンク漁船専用に計画され、年間72隻の入港隻数を見込んで計画されたものであるが、1987年には水揚げのため年間158隻の漁船が入港し、計画入港隻数を2倍以上も上回り陸揚岸壁バース数が不足している。また漁業活動に必要な出漁準備、休憩用の岸壁施設がなく、漁船は、出漁準備活動や休憩のために長期間既設の陸揚岸壁に係留する状態にある。そのために新たに水揚げのために入港する漁船は、既に係留されている漁船の移動を待って接岸せざるを得ないため、港内に滞船する状態となり、係船待ちのための経費負担の増加を余儀なくされている。

(2) カツオ旋網船の利用する基盤施設の不足

現在モーリシャスにあるカツオ旋網船の吃水は6.0m以上であり、既設漁港岸壁を利用できない状態である。そのため現在一般貨物岸壁を水揚げのために使用しているが、一般貨物岸壁使用の優先度の低い漁船は、バース待ち時間が長いこと並びに貨物船の入港に伴い水揚げを中止して移動せざるを得ないのが現状である。また、一般岸壁の利用率は貨物船の入港隻数の増加により1982年の50%台から1986年の70%台へと増加しており、一般貨物岸壁の使用が困難となりつつある。

モーリシャス政府の水産開発計画では、カツオ・マグロ漁を外貨獲得の主要政策としているので、カツオ旋網船に対する基盤施設の整備が急務となっている。

③ 冷蔵庫不足による滞船現象

現在、民間冷蔵庫会社の総収容能力は4789tある。この民間冷蔵庫会社の多くは、バンク漁業漁獲物ばかりでなく冷凍畜肉等の買付・販売を兼ねており、冷凍畜肉については年間の輸入量に従った貯蔵スペースを確保している。遠洋漁業の漁獲物については自家用冷蔵あるいは借庫によって貯蔵スペースが確保されている。このためバンク漁業の漁獲量が増大した時には冷蔵庫が不足する状態になる。バンク漁業に従事する企業で自家冷蔵庫を所有する企業は1社であり、その他の漁獲物は、民間冷蔵会社によって買取られた後貯蔵される。残り分は母船内貯蔵されている。母船内貯蔵されているものは、冷蔵庫会社の買取り状況に応じて水揚げされるため、港内に長期間滞船せざるをえない。この様に、冷蔵庫の不足が操業日数の低下を招いているとともに運営経費の負担増、荷役費の増加を招いている。小規模漁業経営者にとっては、この負担増が経営を圧迫し、老朽化した漁船の改造や代船の購入の隘路となっており、バンク漁業の振興上の問題となっている。

そのため、既設漁港の効率的運営のためにも漁獲物の一時貯蔵施設としての冷蔵庫が必要となる。

以上示した問題点を解決し、漁港施設のサービスの向上とモーリシャス漁業の振興を図る上で漁港施設の拡充整備をすることが必要である。

本計画の目的は、カツオ旋網船に対応できる岸壁の新設、また冷蔵庫等の漁業基盤施設を供与し、水揚効率の向上と、魚価の安定、漁業操業日数の増加による漁獲量の増加等により、モーリシャス漁業の振興を図るものである。

3-2 必要施設の検討と内容

3-2-1 漁港基本施設の必要性の検討

拡張する岸壁施設の必要性は現在ポートルイス港で活動する漁船に対する岸壁施設の不足バース数によって評価できる。

(1) 岸壁必要バース数

漁業活動をスムーズに運営するためには陸揚岸壁以外に出漁準備岸壁、休憩岸壁が必要とされている。しかしながら、既設岸壁の規模は陸揚岸壁としてバンク漁船を対象とし、その年間総入港数を72回、水揚げに要する日数を3日、月当りの稼働日数を25日として求められ、必要バース数2バース、岸壁延長140mに計画されたものである。現在、既設岸壁の利用状況

を見ると、既設岸壁は陸揚岸壁として利用されている以外に、出漁準備・休憩岸壁としても利用されている。また、バンク漁船以外にインド洋で操業し、ポートルイス港に転載輸出を目的として入港するマグロ延縄船にも利用されている。バンク漁業を含め、ポートルイス港で水揚げ・転載を行う漁船数は表2-3-4に示したように計画数量の約2倍の158隻（1987年）となっている。もちろんこれらの入港漁船は既設岸壁に接岸するものばかりでなく、一般貨物岸壁を使用するものも含まれるが、貨物船に優先権がある一般岸壁の使用は困難になりつつあり漁港施設としての必要岸壁バース数が不足していることは明らかである。

本計画の目的がモーリシャス国の漁業振興に必要な施設を供与するという立場から、ポートルイス港にただ単に給油等を目的として寄港する漁船は除外して、モーリシャス船籍の漁船あるいはモーリシャスで水揚げを行う漁船を対象として必要な岸壁バース数を検討することが妥当と考える。

したがって、本計画では次の2ケースによって必要バース数を求めてみた。

- ・ケース1：モーリシャス船籍の漁船の稼働実態を基礎とした場合
- ・ケース2：ポートルイス港に水揚げを目的として入港する船舶を対象とした場合

1) ケース1

モーリシャス船籍で現在操業している船は、バンク漁船13隻、マグロ延縄船2隻、カツオ旋網船3隻である。それらの各漁船の1隻当りの年平均稼働状況は表3-2-1に示すとおりである。

表3-2-1 各漁船の稼働状況

		出漁日数	係 船 日 数			稼働率 %	対 象 船 舶 数
			水揚げ, 出漁準備	休 漁	計		
バンク漁船	小型船	175日	100日	90日	190日	48%	9
	大型船	165日	110日	90日	200日	45%	5
カツオ旋網船		300日	65日	—	65日	82%	2
マグロ延縄船		315日	50日	—	50日	86%	3

バンク漁船の休漁期間中は、ブイに係留し、岸壁を使用しないものとして全漁船による係船日数を求めると以下ようになる。

バンク漁船 : $100 \times 9 + 110 \times 5 = 1450$ 日

カツオ旋網船 : $65 \times 2 = 130$ 日

マグロ延縄船 : $50 \times 3 = 150$ 日

計 1730日

1バース当りの係船稼働日数は出漁準備日数まで含めて考えているので、365日使用可能である。したがって、上表に示すような係船状態で必要バース数を求めると次のようになる。

必要バース数 = $1730 \text{日} \div 365 \text{日} = 4.74 \approx 5$ バース

既設漁港岸壁は2バースであり、この計算によると3バース不足していることになる。

このようなバースの不足の主な原因は表-3-2-1に示したとおり、バンク漁船の稼働率が、カツオ、マグロ船のように高くないために生じているといえる。さらに冷蔵庫の不足による母船内貯蔵、あるいは独自の冷蔵庫を持たないため民間の冷蔵会社を買付けるまで母船内貯蔵を余儀なくされている流通上の問題により出漁日数が低く、岸壁係留日数が多いために、バース不足を招いているものと考えられる。

2) ケース2

ポートルイス港に水揚げをするために入港する船舶数は表-2-3-4に示したとおり158隻（遠洋漁船114隻、バンク漁船44隻、1987年）である。過去4年間の各月の入港船舶数は年により変動しているが、各月最大の入港船舶数は表3-2-2に示すとおりである。

表 3-2-2 過去4年間の各月の最大入港数

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
入港漁船数	20	14	21	15	15	15	20	15	16	20	13	18

(出典 モーリシャス港湾公団資料)

入港漁船数の最大は21隻/月である。

漁港岸壁を水揚げ用としてのみ使用した場合について考えると、バンク漁船、マグロ延縄船、カツオ旋網船の水揚げに必要な日数は漁船の船型にもよるが、平均して各々、3日、4日、6日で、平均4.3日である。これによって必要バース数を計算すると以下のとおりである。この場合岸壁の稼働日数は日曜日を除く25日/月とする。

必要バース数 = $21 \text{隻} \times 4.3 \text{日/隻} \div 25 \text{日} = 3.6 \approx 4$

以上より水揚げ時間より計算した必要バース数は4バースとなり、漁港岸壁は2バース不足していることになる。

以上の検討結果から、ポートルイス港に水揚げを目的として入港する漁船に対応し、水揚げの効率化を図るためには、2～3バースの陸揚岸壁が現状において不足していることとなり、本計画では最小限2バースの陸揚岸壁の拡張が必要である。

3-2-2 漁港基本施設の内容

モーリシャス政府の要請してきた岸壁延長は、既設漁港岸壁北側68m、同西側180mである。北側68mの部分については、現地調査の結果、前面水域の幅が80mと狭く、岸壁を延長した場合、水域幅は50m程度となり、バンク漁船やマグロ延縄船の船長45mの漁船の回頭が困難になる。したがって、この水域は漁船の休憩用の泊地として確保した方が良いものと判断し、岸壁の拡張は既設岸壁西側のみを対象とした。

漁港施設を利用する漁船はバンク漁船、マグロ延縄船、カツオ旋網船である。この内、吃水の深いカツオ旋網船が、既設漁港を利用できない状況にある。したがって、新設岸壁の計画水深はカツオ旋網船を対象とするのが妥当である。現在、モーリシャスにあるカツオ旋網船はLady Sushil II号が最大であり、その最大吃水は6.50mである。

したがって、本施設では計画対象船舶をLady Sushil II号として計画を立案する。モーリシャス国の要請している岸壁水深は、将来の漁船の大型化を見込んで8mとしているが、導入年度、船型等がはっきりせず、本計画においては現在最大の漁船(Lady Sushil II)を対象とすることが妥当である。また、荷役はクレーンを用いているが漁港専用のクレーンがなく、現在、漁獲物の水揚げの際には一般貨物岸壁で使用しているクレーンを漁港岸壁に移動し水揚げを行っている、一般岸壁から漁港岸壁までの距離は約1.6kmあり移動に要する時間に加え老朽化しており、荷役能率が悪い。新設岸壁には荷役能率のアップを図るためクレーンが必要となる。カツオ旋網船には船上クレーンがついているがバンク漁船にはなく基本的にはバンク漁船用とし漁港専用のクレーンが必要と考える。

基本施設に付帯する施設として給水、給油、給電がある。既設岸壁には給水バルブ1ヶ所、給油バルブ2ヶ所があり供用されているが、カツオ旋網船は既設漁港岸壁に接岸できないため、新設岸壁には給水・給油施設が必要である。これらのパイプラインは既設漁港から延長するものとする。給電施設についてはモーリシャス政府関係者との協議において必要ないと判断を示されたので計画には含めない。

さらに、今回の新設漁港岸壁の水深はカツオ旋網船を設計対象とするため-7mの泊地および航路が必要となり、現在-5.5mの航路、泊地を増深するため-7mまでの泊地浚渫、航路浚渫が必要となる。さらに構内道路、およびバンク漁業用ボートおよび漁具の野積揚が必要となる。また係留附帯設備として防舷材、係船柱、照明設備が必要となる。

以上より、漁港基本施設に関する計画を以下のとおりとする。

- 1) 漁港岸壁の拡張は既設岸壁西側に計画する。
- 2) 新設岸壁は、岸壁使用漁船を、バンク漁船、マグロ延縄船、カツオ旋網船等のポートルイス港を基地とする漁船を対象とし、既設岸壁の混雑を緩和し、水揚げ等の荷役効率の向上を目的として計画する。
- 3) 新設岸壁の設計に当たっては、吃水の深いカツオ旋網船を対象として設計を行う。
計画する漁港基本施設の内容は以下のとおりとする。

- ① -7m航路および泊地
- ② 陸揚岸壁2バースおよび荷役用のクレーン
- ③ 給水、給油施設(バルブ)および配管
- ④ 構内道路および野積場(簡易舗装)
- ⑤ 岸壁付帯設備:防舷材、係船柱、照明、排水設備

3-2-3 漁港機能施設の必要性の検討

漁港機能施設として要請されている施設には、冷蔵庫、荷捌所がある。これらの施設の必要性の検討を行う。

(1) 冷蔵庫

ポートルイス漁港に水揚げされる、バンク漁業、遠洋漁業の漁獲物は全て船内で凍結し、冷凍魚として水揚げされ、陸上冷蔵庫に保管される。

冷蔵庫の1987年入庫実績は、表3-2-3に示すとおりバンク漁業5,151t、遠洋漁業14,187tの冷凍魚合計19,338t、表3-2-4に示す輸入冷凍畜産物10,533tであり年間合計入庫量は約30,000tに達している。一方、ポートルイス港近辺の冷蔵庫収容能力は表2-2-6で示したとおり11冷蔵庫、総収容能力4,789tである。

1987年のカツオ、マグロ等の遠洋漁業冷凍漁獲物は14,187tで冷凍貨物の47.5%を占めるが、遠洋漁業を営む企業は年間の漁獲計画に基づき専用の庫腹を確保している。この専用収

容能力は表2-2-6の内、① New Cold Storage 791t ② KGKK 1,040t ③ Zenith Enterprises 984tの計2,815tである。

輸入冷凍畜産物は輸入取扱を冷蔵庫業者が行ない消費動向に合わせた輸入を行っており、冷凍貨物量は10,533tで35.3%を占めている。これら2事業の冷凍貨物取扱は一定の専用冷蔵庫を確保使用しているため収容能力にあたる冷凍貨物量の変動の影響は小さい。

これに対し、バンク漁業に従事する企業は規模が小さく、冷蔵庫を保有する企業は1社のみであり、漁獲物は、冷蔵庫業者が買取り水揚げし、冷蔵庫に保管している。この冷凍魚水揚量は、5,151tで冷凍貨物の17.2%になるが、バンク漁業の冷凍魚を買付けする冷蔵庫業者は、それぞれ独立した企業が冷蔵庫と販売を兼ね、また、冷凍肉等の冷凍品も扱っており、バンク漁業漁獲物に対しては庫腹の融通性が悪い。これらの状況が冷蔵庫の不足を増長させ水揚量の変動に与える影響は大きい。特にバンク漁業の漁獲量が増大する季節（3月～5月、10月～12月、表3-2-3）は、冷蔵庫も満庫状態となるためこの時期に帰港した漁船は、水揚げが遅れ滞船することになる。1986年バンク漁業の水揚統計によれば、同年12月には水揚げできなかった冷凍魚が750tあり、漁船が再出港するため船倉内冷凍魚の売捌きを急いだため33%の魚価の値下がりをしたことが報告されている（※）。このように冷蔵庫の庫腹不足が与える販売価格低下は漁業者の採算性を大きく圧迫している。また、庫腹不足で漁船内に貯蔵された冷凍魚は冷蔵庫業者の買い取り状況に応じて水揚げするため、港内滞船が長引き操業日数の低下をも招いており、操業日数の低下に加え、船内貯蔵のための経費の増、荷役回数の増による荷役費の増等、漁業者にとって大きな経済的負担となっている。

一方、冷蔵庫の利用状況は、年間入庫量約30,000tと収容能力4,789tを収容能力の年間回転数で現すと、 $30,000t \div 4,789t = 6.26$ 回転/年となり、日本の通常回転数3～3.5回転/年、市場付近の特定地域5回転/年程度であることから比較しても、その回転数が大幅に上回っており、冷蔵庫が有効に利用されている一方、入庫貨物の変動増に対する柔軟性がなく、収容能力不足が度々起こるものと解釈される。

このように、冷蔵庫の収容能力の不足は、魚価の安定、漁船の操業日数の増加による生産量の向上等、漁業振興上、解決しなければならない重要な課題であり、本計画における冷蔵庫の建設の意義は大きい。

（※）1986年バンク漁業の評価
アルピオン水産研究所 C. R. Samboo.

表-3-2-3 モーリシャス国漁業水揚量（年・月別）

単位：t

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	年間平均
1985年														
バンク漁業	74	320	510	190	620	109	357	111	45	199	775	526	3,836	319
遠洋漁業	1,893	513	673	422	845	778	1,444	1,189	1,022	787	855	786	11,207	933
合計	1,967	883	1,183	612	1,465	887	1,801	1,300	1,067	986	1,630	1,312	15,043	1,252
バンク変動値	△ 245	1	191	△ 129	301	△ 210	38	△ 203	△ 274	△ 120	456	207	+ 前平均値	199
遠洋変動値	960	△ 420	260	△ 511	△ 88	△ 155	511	256	89	△ 146	△ 78	△ 147	"	454
1986年														
バンク漁業	0	335	251	829	235	180	207	172	43	790	220	1,063	4,625	385
遠洋漁業	1,493	1,157	551	683	669	1,375	1,582	124	325	871	759	975	10,854	904
合計	1,493	1,492	802	1,512	904	1,555	1,789	586	368	1,661	978	2,038	15,479	1,289
バンク変動値	△ 385	△ 50	△ 134	444	△ 150	95	△ 178	△ 213	△ 342	405	△ 165	678	+ 前平均値	406
遠洋変動値	589	253	△ 353	△ 221	△ 235	471	678	△ 190	△ 579	△ 33	△ 145	71	"	412
1987年														
バンク漁業	2	92	517	696	703	519	361	227	0	547	583	904	5,151	429
遠洋漁業	1,849	1,360	737	845	1,179	1,273	1,558	591	1,314	1,522	694	1,265	14,187	1,182
合計	1,851	1,452	1,254	1,541	1,882	1,792	1,919	818	1,314	2,069	1,277	2,069	19,338	1,611
バンク変動値	△ 427	△ 337	88	267	274	90	△ 68	△ 202	△ 429	118	154	475	+ 前平均値	209
遠洋変動値	667	178	△ 445	△ 337	△ 3	91	376	△ 591	132	340	△ 488	83	"	267

(出典：水産局統計資料)

表3-2-4 1987年の冷凍肉の輸入量

	輸 入 量
牛（骨付）	226t
牛（骨ナシ）	4,740t
羊・山羊	4,955t
豚	101t
馬 他	234t
家キソ類	277t
計	10,533t

(出典：モーリシャス経済企画省資料)

・冷蔵庫の不足収容能力

遠洋漁業のための専用収容能力は①New Cold Storage 791t, ②KGKK 1,040t, ③Zenith Enterprises 984tの計2,815tである。またバンク漁業では1社が自家冷蔵庫を確保しており、その収容能力は90tとなっている。従って市内冷蔵庫の総収容能力4,789tの内4,789t - 2,815t - 90t = 1,884tが冷凍蓄肉とバンク漁業の漁獲物の収容スペースと考えられる。

蓄肉とバンク漁業の冷凍貨物に占める割合が各々35.3%、17.2%、冷凍貨物の回転率が相方とも同じ6.26回転/年とすると、バンク漁業漁獲物のための収容能力は1,884t × 0.172 = 324tとなる。バンク漁業専用冷蔵庫収容能力が90tがあるので、バンク漁業用冷蔵庫収容能力は414tと計算される。

表3-2-3に示される1987年の月平均の水揚量は429tとなり、ほぼ月平均の水揚量に匹敵する収容能力が確保されていることになる。したがって月平均漁獲量を越えるプラス側の変動量があった場合冷蔵庫不足が生じることになる。このプラス側の変動量の平均値は1985年199t, 1986年406t, 1987年209tとなる。

バンク漁業冷蔵庫の収容能力を414tとして、月平均漁獲量, 月平均漁獲変動量から各年の冷蔵庫不足量を計算してみると, 表3-2-5となる。

表3-2-5 冷蔵庫の収容不足量

	(月平均漁獲量 + 月平均変動量) - 414t =	収容不足量	移動平均	移動平均
1985	(319 + 199) - 414t	104t	240.5t	—
1986	(385 + 406) - 414t	377t		300.5t
1987	(429 + 209) - 414t	224t	—	

1986年の収容不足量が多いのはこの年の変動量が多かったことを意味するとともに, 1987年は前年に対して, 漁獲量の増加にもかかわらず不足量は小さくなっている。これは月毎の変動量が小さく, 各月の水揚量が平均化していたことを意味する。このように冷蔵庫の不足量は当然漁獲物の変動量の大きさに対応したものとなるが, 変動量の最大値に対応した冷蔵庫の規模では運営経費の面で大きなロスが生じる。表3-2-5に示すように1985年~86年, 1986~87年の不足量の移動平均値はそれぞれ240.5t, 300.5tであるので, これらの平均的な不足量を補う施設として計画する冷蔵庫は収容能力250tクラスの冷蔵庫が妥当なものと判断される。

・冷蔵庫の使用目的

モーリシャスにおける冷蔵庫は、次の3つの運営形態に分類される。

- ① 漁業会社の自家用冷蔵庫
- ② スーパーマーケット等小売業者の自家用冷蔵庫
- ③ 冷凍魚の買付、販売、委託保管を業務とする大型冷蔵庫

これら冷蔵庫の収容能力は表2-2-6に示したとおり、工場数11、合計収容能力4,789tである。

冷蔵庫の利用実態調査によれば、営業用の大型冷蔵庫の利用率は平常月でもほぼ満庫状態にあり、新規委託貨物の受入が充分出来ない状況下にある。従って、水揚量の増加する月と、年末のピーク時には、その変動に見合う冷蔵庫の収容能力が不足することになり、一部のバンク漁船は、魚が水揚げされるまで岸壁に係留されることになる。この滞船が出漁に影響を与え操業度の低下を招き、漁業者にとって大きな経済的負担となっている。

本計画で建設する冷蔵庫は、漁港の冷蔵庫として漁船の水揚げ促進を図り、滞船の解消と魚価の安定を目的とするものである。

従って冷蔵庫不足や冷凍魚の流通状況に左右されず、漁船の水揚げ要請に応じ入庫が引き受けられる冷蔵庫の条件を整えることになるが、冷蔵庫での保管はできるだけ短期間として回転を早めた運用を図ることが必要となる。

(2) 荷捌所

バンク漁業の場合、現在、漁獲物の荷姿はバラ荷もしくは麻袋詰（50Kg袋）であり、それが岸壁より移動式クレーンによってトラックに積み込まれ、各冷蔵庫へ運搬される。現在既設漁港においては、陸揚げされた魚を選別することは行われておらず、入出庫時に冷蔵庫において選別されているのが現状である。カツオ漁業の漁獲物の荷姿はバラ荷であり、漁船のクレーン、岸壁上の移動式クレーンによりトラックに積み込まれ冷蔵庫に運搬される。また、混獲された雑魚は船内で選別される。

本計画では、荷捌所は漁港機能施設の冷蔵庫付帯施設として位置付け、入出庫時の計量および魚種の選別を行う。そのため鮮度保持のための日陰の確保、入庫漁獲物の選別・計量等の荷捌スペースの確保を目的として計画する。

したがって、本計画においては冷蔵庫の平面規模に応じた面積とし、日陰の確保から考えれば既設漁港における荷捌所と同じ柱芯々8m、屋根の幅27mのものが必要となる。

3-2-4 漁港機能施設の内容

計画する冷蔵庫は主にバンク漁業の振興の目的で計画されており、この冷凍魚の流通に当たっては、低温流通が鮮度保持、品質保持に必要な条件となる。バンク漁船の船倉温度は-30℃を保持しており、鮮度・品質保持のためには同等の能力の冷蔵庫が必要となる。また荷役中の防熱扇開閉で、外気侵入による庫内温度上昇を軽減するため、冷蔵庫に前室を設ける必要がある。前室の温度は-10℃とする。

また冷蔵庫の入出庫を能率的に行うこと、および冷蔵庫容量を最大限利用するため、標準1t積みのボックスパレットを使用するものとし、運搬はフォークリフトを使用する計画とする。

冷蔵庫に付帯する施設として荷捌所が必要となる他、冷凍機・非常用発電機を据付ける機械室、その点検修理のための工作室（フォークリフトの充電室兼用）およびスペアパーツ室が必要となる。また冷蔵庫の管理運営および水揚量の計数管理を行うための事務所が必要となる。

以上より計画する漁港機能施設の内容は以下のとおりとする。

①冷蔵庫 250tクラス、（冷蔵能力-30℃）、前室（維持温度-10℃）

②冷蔵庫付帯施設

荷捌所

機械室

工作室兼充電室

スペアパーツ室

事務所・衛生設備

③必要機材 ボックスパレット

フォークリフト

計量システム

第4章 基本設計

第4章 基本設計

4-1 基本方針

モーリシャス国の漁業の発展に必要とされる漁港の諸施設の設計については、現地調査で得られた諸データ・情報の解析結果を用い、次の基本方針に基づいて行うものとする。

- (1) 新設の漁港施設と既設の漁港施設との有機的な連結により、計画予定地のトローファンファロン地区を、モーリシャス国の漁港地区として機能を向上させる。
- (2) サイトおよびその周辺の整備計画と整合するように配慮する。
- (3) 工事の計画は、現地の自然条件、建設事情等を充分考慮して立案し、できるだけ現地の建設資材、労働力を活用する。
- (4) 限られた工期内の完成を達成するため、最適工法・工程を充分考慮する。
- (5) モーリシャス国では、港湾構造物の建設例が少ないので、基本的には、日本国内の基準に準拠して設計を行う。また、建築物についても現地実施例を参考にし、基本的には日本の基準に準拠するものとする。

4-2 計画地域の条件

4-2-1 地形

(1) 概況

ポートルイス港の平面図を図2-3-1に示した。

トローファンファロン地区は、ポートルイス港の最奥部に位置し、その周辺は、ドライドック、既設漁港岸壁（1985年に日本政府の無償資金協力により建設）、および岸壁に固定した運搬船のデッキクレーンを利用したマグロ類の陸揚施設がある。その中で、本計画地区は植民地時代の石積み護岸でできており、かつ老朽倉庫跡前面には老朽化したコンクリートデッキがある。また、H鋼やコンクリート柱を基礎とした栈橋に接続してマグロ運搬船が係留され、岸壁代わりに利用されている。

(2) 海底地形

図4-2-1に示す範囲の海域を音響測深器を用いて深淺測量を実施した。また同器の使用できない水域では、レッドを使用して深淺測量を行なった。

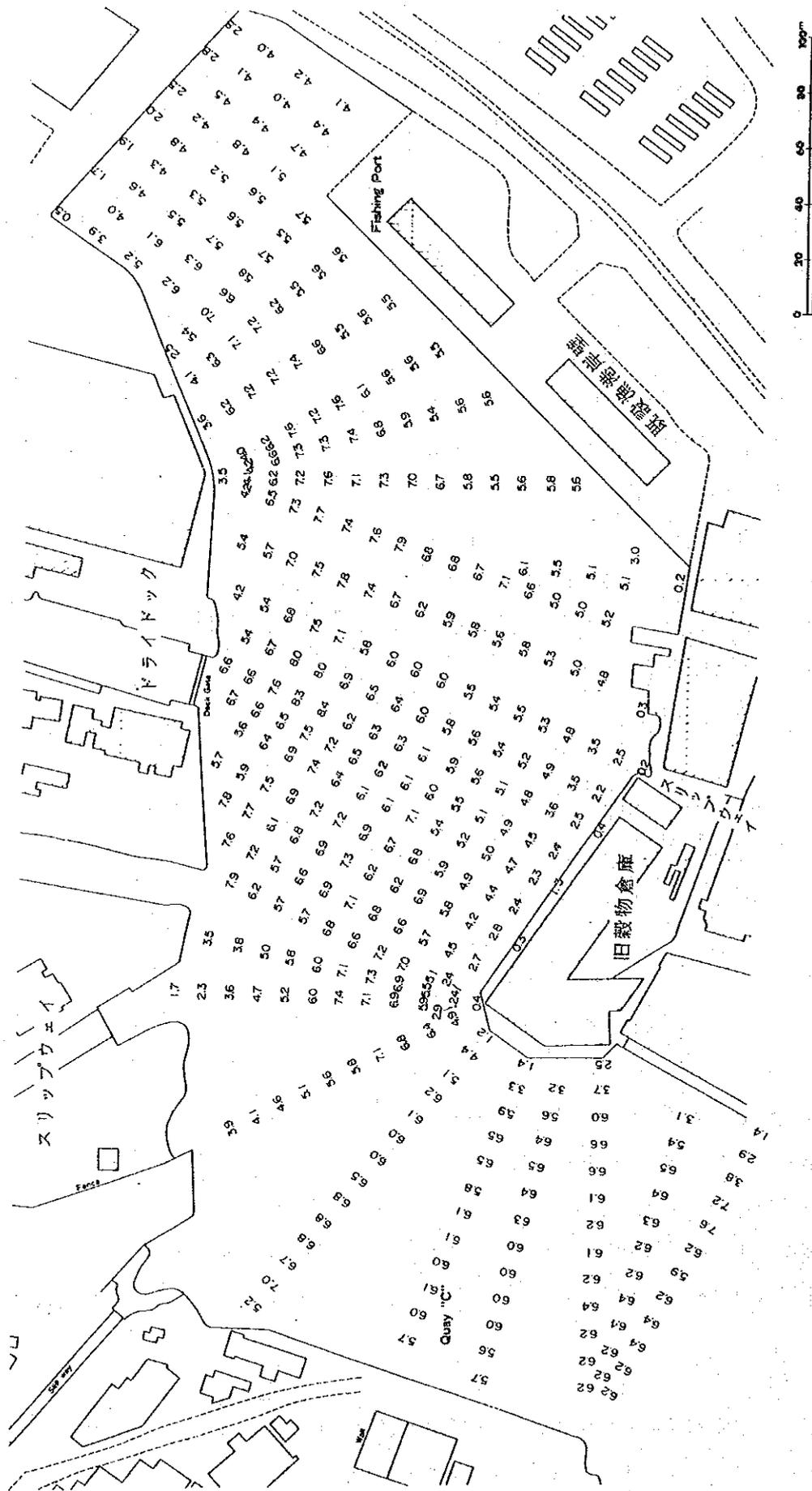


図4-2-1 深淺測量結果

この図によると、湾中央部には維持浚渫によってできた-6 m~-7 mの水深部が認められる。また計画対象地区は概ね-5 m前後の水深となっているものの、穀物倉庫前面および、漁港岸壁取付部前面は、-5 mより浅くなっている。一方、倉庫西側部分の水域には、-6 m程度のドライドックへのアプローチ航路が確保されている。

(3) 陸上地形

穀物倉庫前面の護岸は石積み形式であり、その前面に老朽化した荷捌用のコンクリートデッキがある。

既設漁港建設の際の浚渫作業の経験から、この石積み護岸は十分な支持を持つ構造とはなっていないので、前面海底土の浚渫の際には、ある程度の距離を残して作業しないと倒壊の危険があるため、細心の注意を払う必要がある。

また、穀物倉庫西端よりスリップウェイに至る護岸の高さは、ほぼ+1.6m、既設漁港岸壁よりKGKK前面は+1.0m程度であり、倉庫背後地の地盤高は+2.2m前後となっている。

(4) 道路

図4-2-2 に示すように、サイト周辺では”ポートルイス市横断道路計画”の工事が実施されている。この道路から既設漁港への進入路は同図①で表示されたもので、水揚げした冷凍魚を積み込んだトラックの出入りに使用されている。また、新設漁港区域への進入路は、図中に示す②の道路が使用できる。

(5) 水道

現在工事中の新道路添いには図4-2-3 に示すように、10インチの上水道本管が埋設されており、既設漁港区域には、3インチの支管がサイト近くまで配管されているので、これを利用した新漁港への配管が可能である。

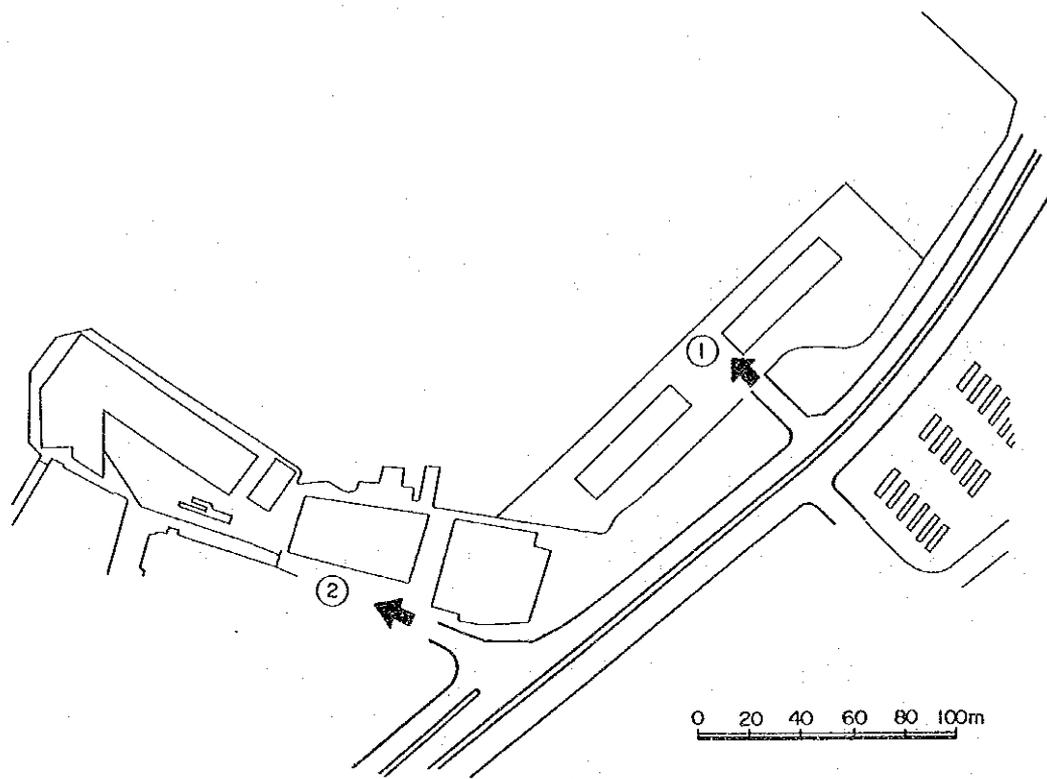


図4-2-2 サイト周辺の道路

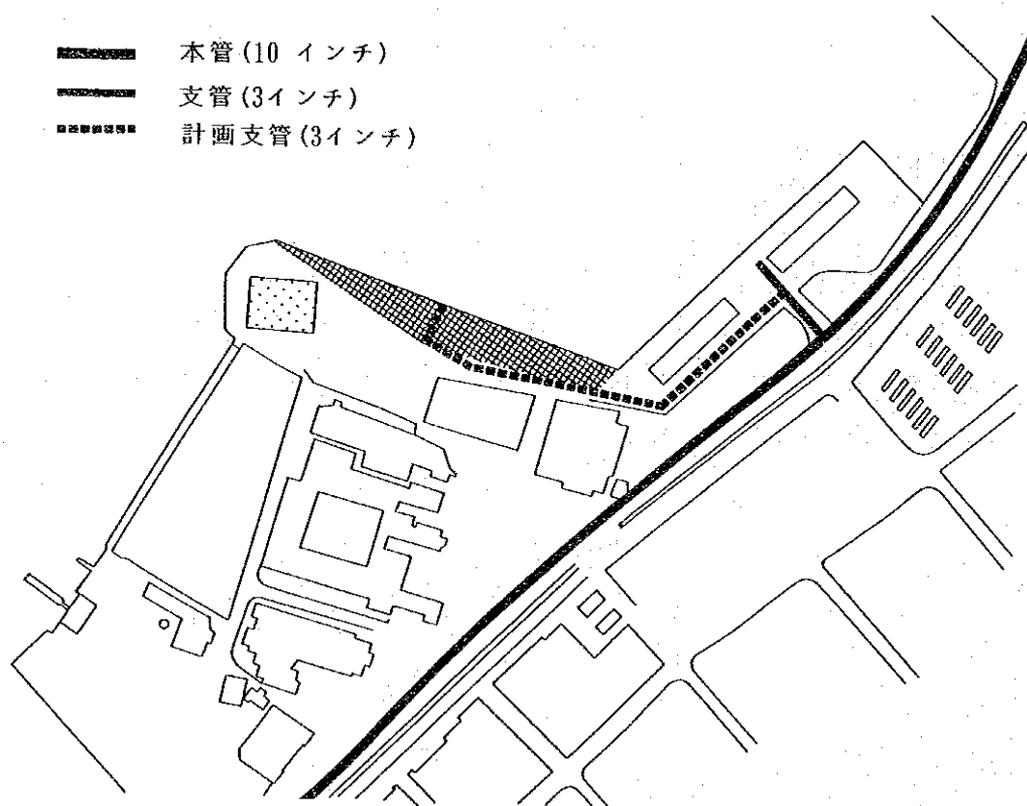


図4-2-3 水道配管図

4-2-2 地震

17世紀にヨーロッパ人が移民を開始して以来、モーリシャス島での地震は記録されていない。従って、モーリシャス国内における港湾構造物や建築物の設計には、地震力は考慮されていない。

4-2-3 土質条件

岸壁の構造を決定するために、土質性状の把握が必要である。現地調査において、現地のボーリング会社DDS-イリゲイション社にボーリングによるサイトの土質調査を発注し、実施した。

(1) 調査方法

ボーリング機械を固定した台船をタグボートにより掘削地点へ移動し、陸上よりトランシットを用いた誘導に従ってウィンチ操作により位置の微調整を行なった。

ボーリング方法および現位置試験は、BS 5930に基づいて行ない、採取した不攪乱試料は公共事業省(MOW)やモーリシャス大学の試験室において、BS1377に基づいて物理力学試験を実施した。

(2) 調査位置

ボーリング地点は図4-2-4に示すとおり、海上の4点と陸上の1点である。既設漁港岸壁の際のボーリング調査の結果を参考にし、本基本設計調査では、基盤となる玄武岩盤の深さとその勾配およびシルト質堆積土砂の性状の把握を主眼におき、その地点を選定した。

(3) 調査結果

a) 土質性状

図4-2-5～6は現地調査期間中に実施したボーリング調査の結果である。なお図中BH-10は既設漁港建設の際実施した調査結果である。また、付属資料には既設漁港建設のため実施したボーリングの結果を示した。

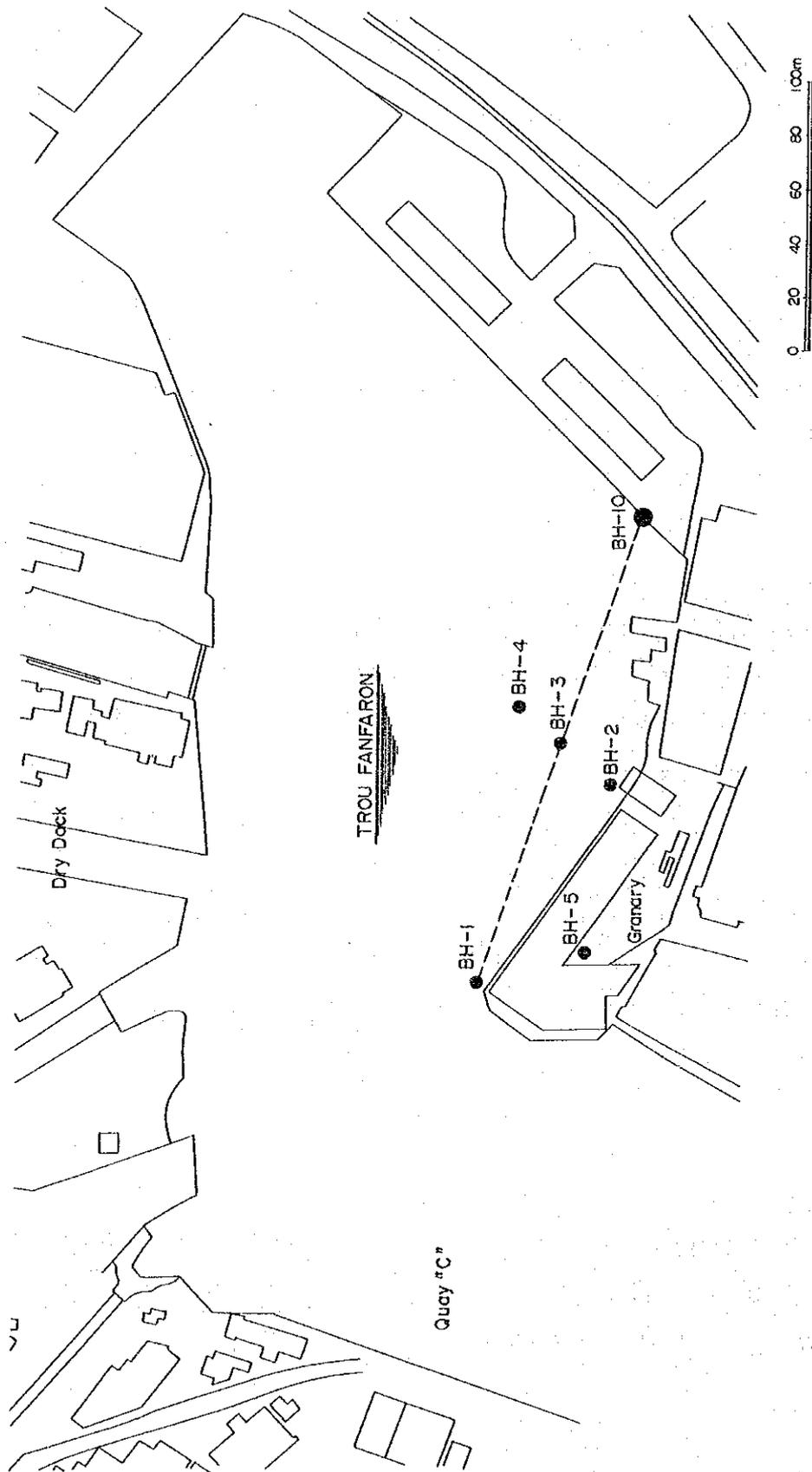


図4-2-4 ボーリング位置図

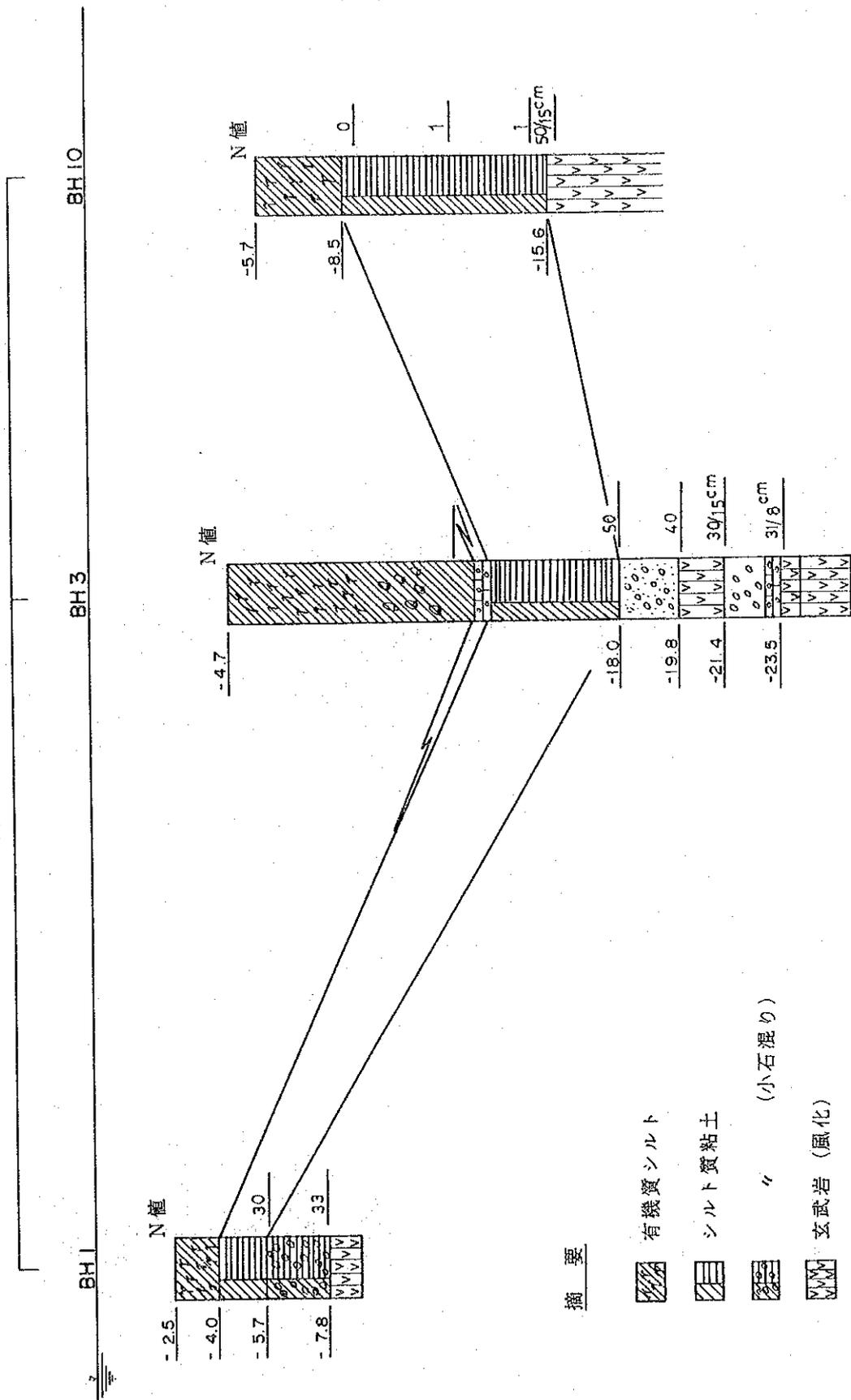


図4-2-5 ポーリング柱状図 (法線方向)

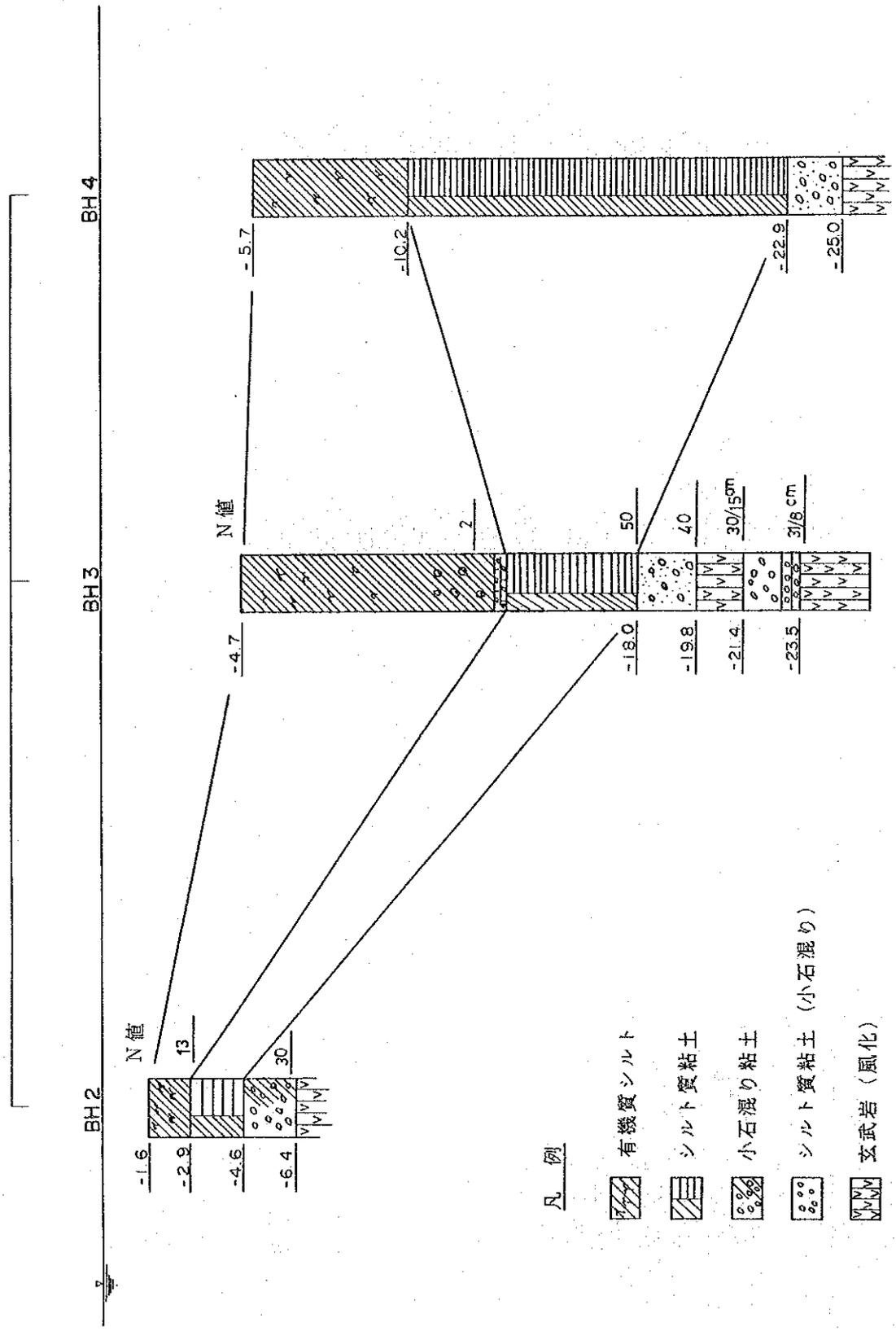


図4-2-6 ボーリング柱状図 (横断方向)

これらの土質柱状図より、本計画地点周辺の土質は次のように推定できる。

第1層：粘着力のない有機性浮泥、またはゆるい泥土。

既設漁港周辺とはやや異なり、BH-3ではこの層は厚く、海底面より9m程度になっている。

第2層：シルト質粘土であり、BH-1ではほとんどみられないが、BH-3では約4mの厚みが見とめられる。

第3層：サンゴ質岩や玄武岩質の礫層からなり、一部粘土がまじる。

第4層：風化玄武岩または風化しない玄武岩。

また、ほぼ岸壁法線付近の土質を表わす図4-2-5によれば、岸壁の西端になるBH-1付近は基盤のレベルが-6mと浅く、ほぼ岸壁中心にあるBH-3の基盤レベル-18mとの勾配は約1:6となっていると推定される。一方、BH-3とBH-10では基盤の勾配は1:25程度であろうと考えられる。

図4-2-6は岸壁の横断方向の地盤の状況を現したものである。基盤の勾配は急勾配で、BH-2~3では1:2.4、BH-3~4では1:2.9であると判断される。

b) 室内試験

採取した粘性土のサンプルについて室内試験を行い、単位体積量、含水比、一軸圧縮応力度を求めた。表4-2-1は、これらの結果をまとめたものである。

含水比はばらつきは大きいものの49%~69%の範囲にあり、既設岸壁付近の結果とほぼ同等の値を示している。

単位体積重量の結果をみれば、深度による値の違いがみうけられるが、試験・サンプリングの精度から言えば、ほぼ全層にわたる平均値として単位体積重量を評価すべきであろう。その値はほぼ 1.75 t/m^3 となる。

一軸圧縮応力度の結果を図4-2-7に示す。この図によればシルト質粘土層のほぼ全層にわたり深度による明確な変化は認められず、 $0.2 \sim 0.3 \text{ Kg/cm}^2$ 程度の値となっている。しかし、基盤岩層上の粘土層は比較的強度が高く、 0.7 Kg/cm^2 以上となっている。

表4-2-1 室内試験結果

単位体積重量 (ton/m²)

ボーリング地点 深さ (m)	BH-3		BH-4		
	No.1	No.2	No.1	No.2	No.3
-9.1 - -9.55	1.81	1.86	-	-	-
-11.15 - -11.6	-	-	1.77	1.75	-
-13.5 - -13.95	-	-	1.69	1.83	1.78
-18.0 - -18.45	-	-	1.68	1.66	-
-20.5 - -20.95	-	-	1.77	1.71	1.76
-22.9 - -23.35	1.68	1.73	-	-	-

含水比 (%)

ボーリング地点 深さ (m)	BH-3		BH-4		
	No.1	No.2	No.1	No.2	No.3
-9.1 - -9.55	49.5	47.2	-	-	-
-11.15 - -11.6	-	-	61.9	55.9	-
-13.5 - -13.95	-	-	63.6	49.3	49.0
-18.0 - -18.45	-	-	68.8	63.3	-
-20.5 - -20.95	-	-	58.5	55.7	60.8
-22.9 - -23.35	47.7	51.2	-	-	-

一軸圧縮強度 (kgf/m²)

ボーリング地点 深さ (m)	BH-3		BH-4		
	No.1	No.2	No.1	No.2	No.3
-9.1 - -9.55	0.2	0.2	-	-	-
-11.15 - -11.6	-	-	0.14	0.22	-
-13.5 - -13.95	-	-	0.24	0.18	0.17
-18.0 - -18.45	-	-	0.48	0.22	-
-20.5 - -20.95	-	-	0.26	0.28	0.3
-22.9 - -23.35	1.25	0.75	-	-	-

一軸壓縮應力 (Kgf/cm²)

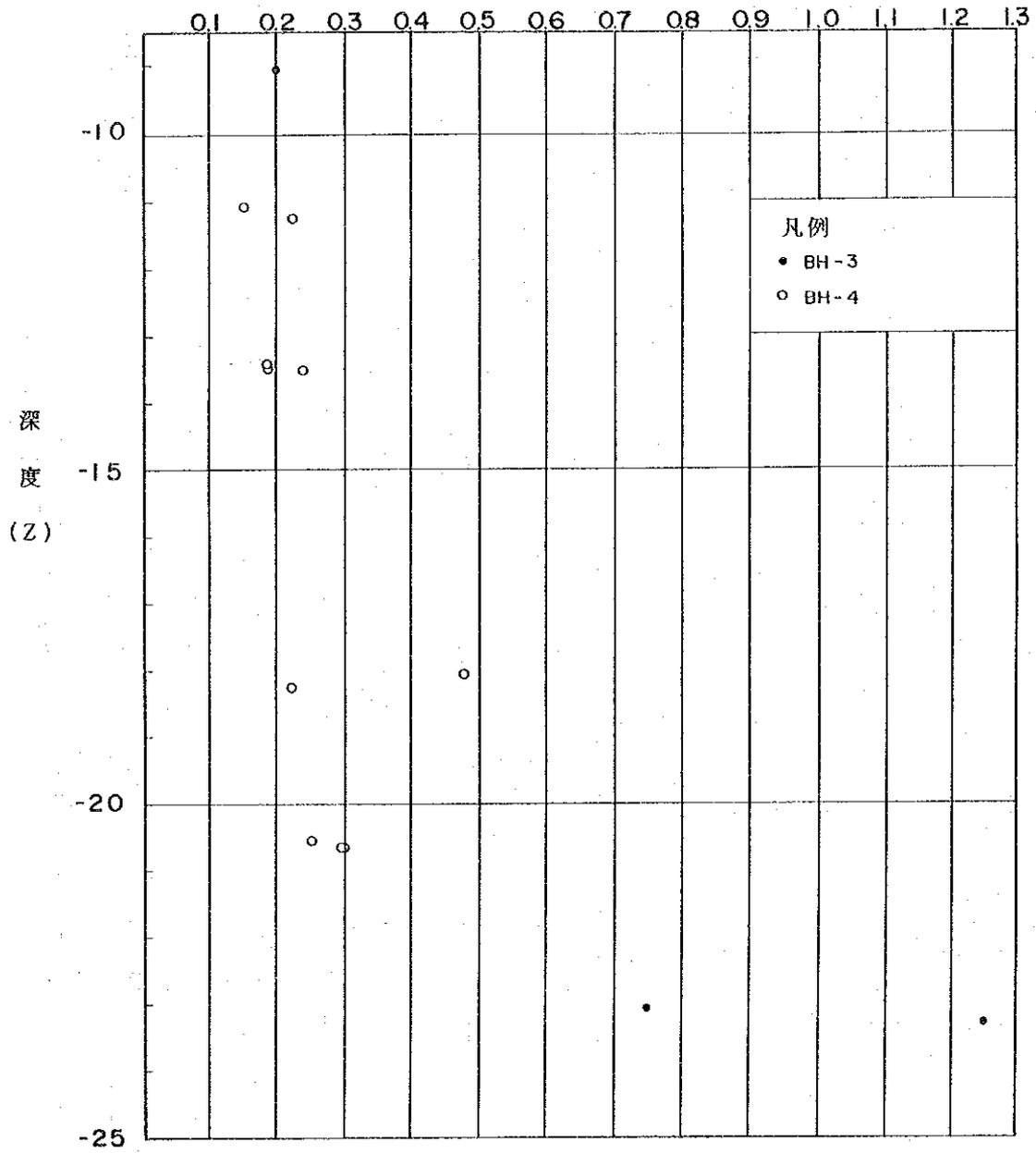


圖4-2-7 一軸壓縮試驗結果

4-2-4 埋立土調査

埋立土として使用できる材料は、土、砂、石等であるが、モーリシャス島においては火山島であるので石は豊富にある。しかし、土は絶対量が少なく、かつ農業用客土として貴重であり、コーラルサンドは採取制限され大量使用はできない。

埋立土材料としては、既設漁港工事で大量に使用した石材・クラッシャーラン、砕石砂が使用可能である。図4-2-8の粒度分布図は、生コンに使用されている砕石砂のものである。この砂は既設漁港で使用した経験では、締め固め作業性が良く、埋立材として充分適するものであるといえる。

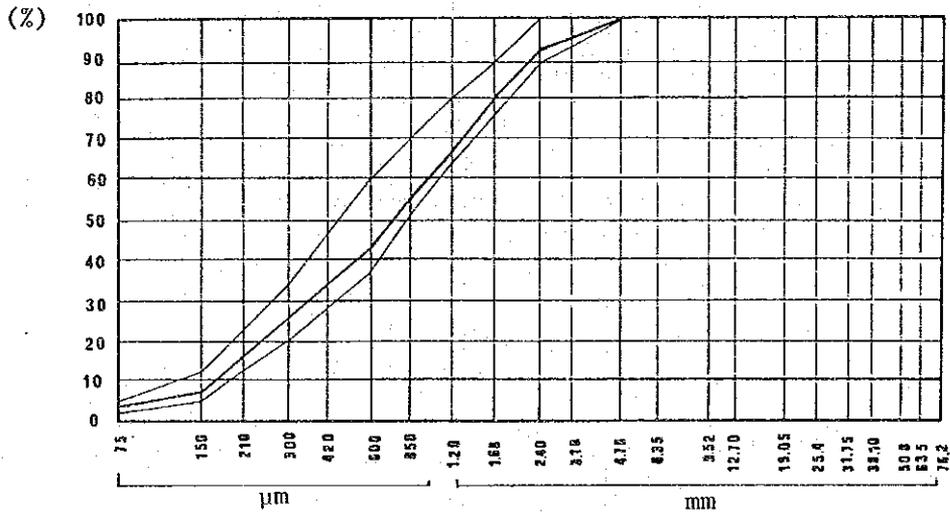


図4-2-8 粒度分布図

また、浚渫土については、ヘドロの層が厚く、かつその下層のシルト質粘土は含水比が高い上、水をふくむとさらにゆるくなるので、工期内の圧密沈下を期待し、所定の地耐力を得るのは困難であることを考えると、本工事の埋立材には不適當である。

4-2-5 気象条件

モーリシャス島は亜熱帯海洋性気候に属し、南東貿易風圏内にあるが、ポートルイスは島の北西海岸に位置し、市街地の背後に高さ800m程の山稜がひかえているため、フェーン現象がおこりやすく、高温で、比較的乾燥している。

年間を通じて、気候は11月～4月が夏期で雨が多く、5月～10月が冬期で雨は少ない。

(1) 気温

ポートルイス港における年間の気温変動を表4-2-2に示す。これによると、夏期の平均最高気温は約31℃、平均最低気温は23℃であり、平均気温は27℃程度である。平均日較差は7℃である。また、冬期の平均最高気温は約27℃、平均最低気温は20℃、平均気温は約23℃である。そして、平均日較差は約7℃である。

表4-2-2 年間気温変動

MONTH	JANUARY		FEBRUARY		MARCH		APRIL		MAY		JUNE		JULY		AUGUST		SEPTEMBER		OCTOBER		NOVEMBER		DECEMBER	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1984	—	—	32.1	23.7	32.0	23.8	29.4	22.5	28.8	20.1	27.3	18.8	25.6	17.4	26.4	17.8	27.1	17.8	28.9	20.1	30.5	21.3	31.3	21.4
1985	31.2	23.6	30.8	23.7	31.1	23.0	30.6	22.3	29.4	19.6	27.6	18.9	26.6	19.3	26.7	18.5	28.0	18.7	28.5	19.1	29.5	19.9	30.9	21.6
1986	31.9	22.7	31.1	23.1	31.4	23.0	31.6	21.7	29.6	20.2	26.7	15.8	26.7	16.0	26.0	17.7	28.0	17.9	28.3	19.1	30.9	21.5	32.2	23.3
1987	31.5	22.9	30.9	22.6	31.8	23.3	30.5	22.4	29.3	20.5	28.3	17.5	28.4	18.2	27.7	18.6	28.7	18.6	28.7	19.9	30.5	21.5	32.2	21.7
Highest Lowest	Max Min in	34.3 19.1 Jan86 Jan87	32.1 19.8 Feb87 Feb86	33.8 20.2 Mar85 Mar85	33.0 18.5 Apr84 Apr85	31.7 14.5 May85 May87	31.0 12.5 Jun87 Jan86	30.1 11.5 Jul87 Jul85	29.6 11.8 Aug87 Aug85	29.9 13.0 Sep87 Sep85	31.9 16.5 Oct85 Oct84 &85	33.2 17.1 Nov86 Nov84	34.0 18.1 Dec85 Dec85 &87											

(出典 モーリシャス気象庁資料)

(2) 雨量

図4-2-9の等雨量分布にみられるように、ポートルイスは島内でも少雨量地区であることがわかる。これは東寄りの卓越風が島の東側斜面に多量の雨を降らせ、島の西側には乾燥した風が吹き込む気象現象のためである。

表4-2-3は、フォートウィリアム（ポートルイス市内）における1930年～1960年の30年間の平均月別降水量を示したものである。

この表によると、30年間の年平均降水量は1095mmであるが、1985年～1987年の過去3ヶ年の平均は1150mmであるが、年による雨量の変動は大きい。また、冬期の6月から11月にかけての月雨量は50mm以下であり、夏期に当たる1月から3月の雨量と明らかな対照を示し、季節的变化がはっきりしている。

表4-2-3 月平均降雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
フォート ウィリアム	179	182	175	127	103	42	30	23	27	46	49	112	(mm) 1095

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
1984	—	—	15	15	7	29	4	12	78	1	20	103	—
1985	267	381	89	10	7	45	31	14	18	18	50	170	1101
1986	52	195	102	19	99	8	16	32	3	23	9	78	636
1987	452	485	161	410	48	9	23	19	26	73	12	3	1721
24時間 最大	195.0 on 4.1.87	190.0 13.2.87	55.7 20.3.87	63.2 13.4.87	78.6 3.5.86	27.0 13.6.85	30.5 23.7.85	8.8 17.8.86	16.0 7.9.87	37.0 8.10.87	19.4 29.11.85	89.6 21.12.85	

また、表4-2-4 は1985年～1987年のポートルイス港内の観測点に於いて、5mm以上の降雨を記録した日数を示したものである。降雨日数(5mm以上)の多い月は1月～4月に多く、月平均6日～11日の降雨日数となっている。この間はまたサイクロンの来襲時期に対応している。

表4-2-4 降雨日数(5mm以上)

(単位 日)

月 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	合計
1985	9	9	9	3	1	4	1	4	6	1	5	7	59
86	6	13	12	6	4	2	1	9	1	4	0	3	61
87	5	11	8	10	4	1	2	0	2	3	0	0	46
3ヶ年 平均	6.7	11.0	9.7	6.3	3.0	2.3	1.3	4.3	3.0	2.7	1.7	3.3	55.3

(出典 モーリシャス気象庁資料)

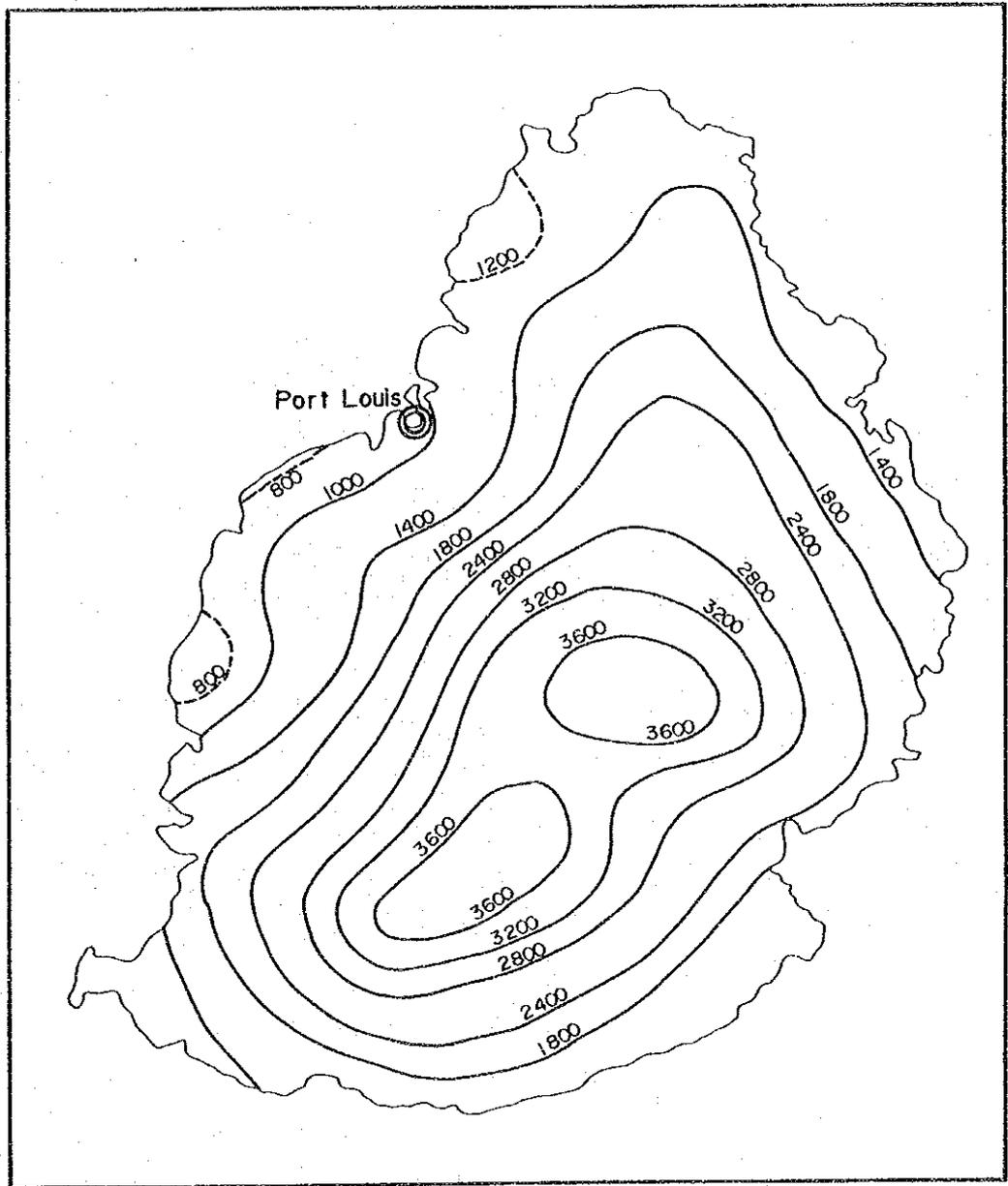


图4-2-9 等雨量分布图

(3) 相対湿度

表4-2-5によると、月別の平均相対湿度は、冬期に当たる8月～10月に61～62%とやや乾燥しているが、他の月は概ね70%前後となっている。年平均値は74%、年間の変動幅は17%である。

表4-2-5 月平均相対湿度

観測点	月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	変動量 %
ポートルイス		65	72	74	78	68	69	71	62	62	61	68	71	68	17

(出典 モーリシャス気象庁資料)

(4) 風

付属資料に示した通年の風配図によれば、18ノット以下の風では、東寄りの風が年間を通じて卓越している。さらに、18ノット以上の風は、1、2、7月に多くみられ、風向は、18ノット以上と同様、東寄りの風が卓越している。季節的にみれば、10月～4月の夏期およびその前後では、E方向の風が最多頻度であり、E30°Nの風が続いているが、5月～9月の冬期およびその前後はE30°Sの風向の頻度が最も多く、続いてEが多い。

また、モーリシャス島には夏期の12月～4月にかけてサイクロンが来襲し、家屋やサトウキビ畑に多大な被害を与えている。

1876年～1983年までに来襲したサイクロンの最大風速と発生日を付属資料にとりまとめた。ただし風速はポートルイス北東約10kmにあたるパンプルムスの観測所で得られたものである。

この中で、最大級のサイクロンはキャロル（1960年2月28～29日）とジェニー（1962年2月27～28日）であり、最大風速は36m/secに達している。これらの観測結果をもとに極大風速と再現期間の関係を求めたものを表4-2-6に示す。

表4-2-6 再現期間と風速の関係

風速 \ 再現期間 (年)	100	50	14	5
時間平均風速 (m/sec)	35	31	25	20
最大風速 (m/sec)	64	56	44	36

4-2-6 海象条件

(1) 潮位

過去の検潮記録の調和分解により、ポートルイス港における潮汐の調和定数が得られている。

既設漁港岸壁の工事中に記録した潮位記録および調査期間中の目視による潮位観測では、この調和定数を基に計算した潮位結果とほぼ同等の値、時刻が確認された。そこで、前回工事の潮位の諸元と同等の値を使用する。

朔望平均満潮面 (M. H. W. L.) : +0.60m

平均水面 (M. S. L.) : +0.37m

朔望平均干潮面 (M. L. W. L.) : ±0.00m

(2) 潮流

“Tidal Informtion Year 1950”では、豪雨の際、港内への流入河川水により港外に向かう1ノット以下の流速が観測されたことがある。トローファンファロン地区は、ポートルイス港の港奥部に位置しており、潮流の影響はほとんどない。

(3) 波

トローファンファロン地区におけるサイクロン来襲時の波浪については、昭和58年の漁港整備計画基本設計報告書でポートルイス港に対して最大級の影響を与えたサイクロンの波浪について港内波浪解析を行った。付属資料にその結果を添付する。

この結果から、同地区内では、激浪時でも0.8m以下の波高となり、極めて静穏な状態にある。

(4) 漂砂

本計画地点は港奥部に位置し、沿岸漂砂の影響は全くない。

4-3 漁港基本施設の設計

漁港の持つ様々な機能のうち、ここでは主に水揚げ、出漁準備、休憩等のため係留する施設（岸壁）および、取付護岸に関する設計を行う。

4-3-1 計画する施設

モーリシャスの漁業振興に必要とされる基本施設は第3章に述べたように、次の諸施設とする。

(1) 泊地・航路

接岸する計画対象漁船の船まわしのための水域と、ポートルイス港の本港とトロファノンファロンの漁港とを結ぶアクセス航路を計画する。

(2) 陸揚岸壁と取付護岸

バンク漁業および遠洋漁業に従事する漁船を対象とし、2バースの陸揚岸壁を計画するが、岸壁の両端部で対象船舶に対する所要水深が確保できない場合は、岸壁として考えず、いわゆる取付護岸として計画する。

(3) 給水施設

既設漁港の給水管を延長し、新岸壁に設置する。

(4) 給油施設

既設漁港岸壁にモーリシャス港湾公団が配置した給油管から新岸壁に延長する。

(5) 付帯設備

防衝設備として防舷材、係船設備として係船柱、安全設備として車止めを計画する。

4-3-2 施設の計画

(1) 計画条件

ポートルイス港を基地とするバンク漁業、遠洋漁業に従事する漁船を設計対象とするが、この中で最大の船型であるカツオ旋網船 Lady Sushil II を設計対象漁船とする。その諸元は、次のとおりである。

総トン数 : 1,039 ton

船 長 : 61.75 m

船 幅 : 12.0 m

深 さ : 4.55 m

満載吃水 : 6.5 m

(最大吃水)

なお、本施設の設計・計画は、日本の港湾構造物の設計基準である「港湾の施設の技術上の基準・同解説」((社) 日本港湾協会)、日本の漁港構造物の設計基準である「漁港構造物標準設計法」((社) 全国漁港協会) および漁港計画のガイドラインの「漁港計画の手引」((社) 全国漁港協会) に基づいて各漁港施設の計画・設計を行う。

(2) 泊地・航路

日本の港湾設計の基準である「港湾の施設の技術上の基準・同解説」((社) 日本港湾協会) によれば、引船による大型漁船の回頭に必要な船まわし場は、計画船舶の2倍の幅であるが、泊地が静穏で回頭性能が良好なら、その幅を減することができる。

計画船舶の長さ61.75mに対する船まわし場の必要幅は $61.75 \times 2 = 123.5\text{m}$ であるが、計画岸壁から最短対岸距離は110m程度しかないので、本海域が静穏な泊地であることを考慮して、図4-3-1 に示すようにその浚渫計画岸壁からの距離100mの範囲を船まわし場として設定する。泊地面積は 9,680 m^2 である。泊地水深は-7.0m とする。

また、計画地区に致る現在のアクセス航路の水深は-6 m程度であるので、設計対象漁船(最大吃水6.5m)の航行のため、航路の浚渫が必要である。通常航路水深は「漁港計画の手引」((社) 全国漁港協会) によれば、最大吃水に1.0m加えた水深であるが、当海域は極めて静穏であるので、泊地と同水深(-7.0m)を確保するものとする。

また、その航路幅は、上記の同「手引」により、対象船舶の幅の5倍の幅をとるものとする。したがって幅12mの漁船については、航路幅員を60mとする。そしてその浚渫面積は、図4-3-1 に示す範囲の11,820 m^2 とする。

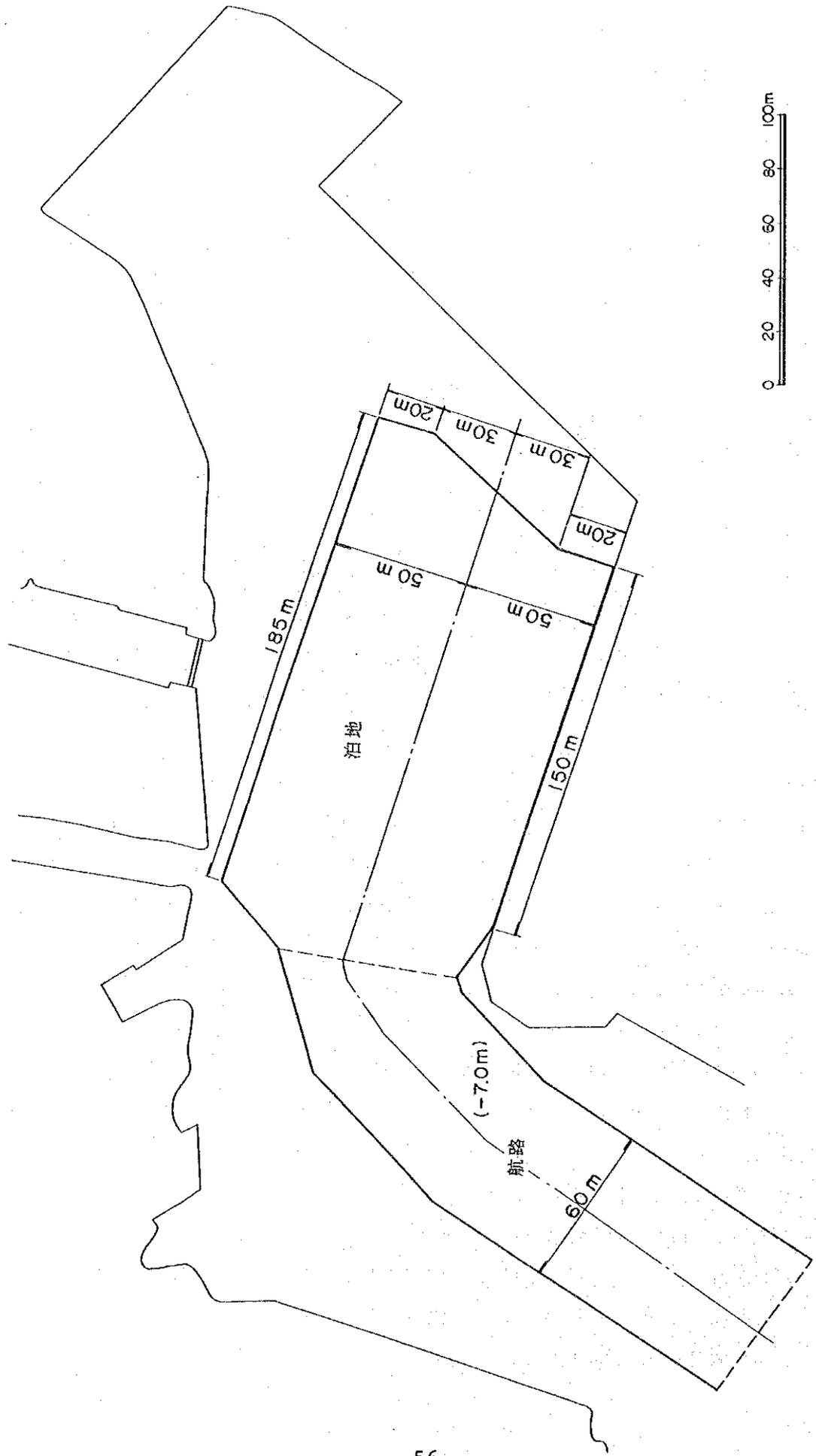


图 4-3-1 泊地・航路計画図

(3) 陸揚岸壁と取付護岸

1) 所要バース長

横付所要バース長 (L) は次の式を用いて求める。

ここで、余裕長としては、通常国内の漁港計画で採用されている、対象船舶長の15%を用いる。

$$L = (\text{船長}) \times (1 + \text{余裕}) \times (\text{バース数})$$

$$= 61.75 \times (1 + 0.15) \times 2 \approx 150\text{m}$$

したがって、岸壁延長は150mとする。

また、岸壁の東端部は既設漁港岸壁と新設岸壁との水深の差を滑らかに結ぶ取付部であり、両者の連結部として機能上重要な役割を担う部分である。

図4-3-2 に示すように取付部として20mをとれば、この取付部に於ける漁船間の余裕幅として9.5mとることができ、「漁港構造物標準設計法」(財)全国漁港協会)に規定された漁船の横付けした場合の余裕幅 $0.15L$ ($\approx 9.3\text{m}$)を確保できる。したがって、岸壁東端部の取付部は20m必要である。

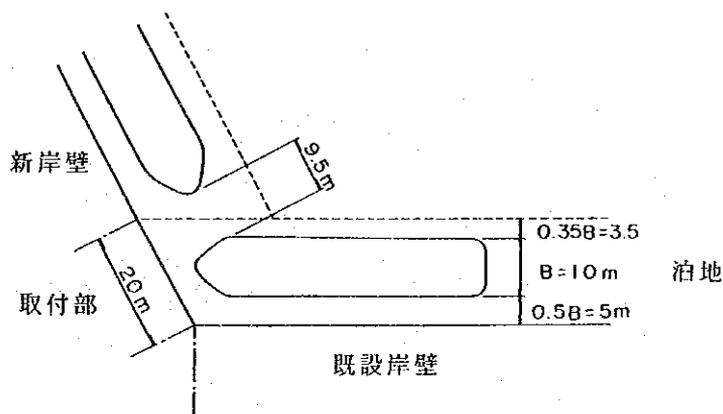


図4-3-2 隅角部の泊地計画図

さらに、岸壁西端部は漁船の接岸方向に位置するので、安全な操船のためには、既設護岸との間に隅角部を作ってはならず、隅角部は越波の原因ともなるので避けなければならない。そこで、この西端部は既設護岸と滑らかに接続する。

この取付部は、図4-2-6 のボーリング柱状図に示すよう基礎岩盤の地盤高が -7.0m より浅いため岸壁として供用できない。 -7m の水深を確保するには、岸壁構造の安定性から 1.5m 程度の根入れ部分が必要である。すなわち岩盤の高さとして -8.5m は必要であ

るといえる。図4-2-6 に示すBH-1, BH-3の岩盤勾配から判断すると、岸壁西端部から15mの部分は、岩盤のレベルが浅いため岸壁として供用できない、いわゆる取付部として計画する必要がある。

このように東西両端部の取付部の延長は、合計35m必要である。

したがって、図4-3-3 に示すように岸壁延長150m、取付護岸35mとし岸壁法線の総延長は185mとする。

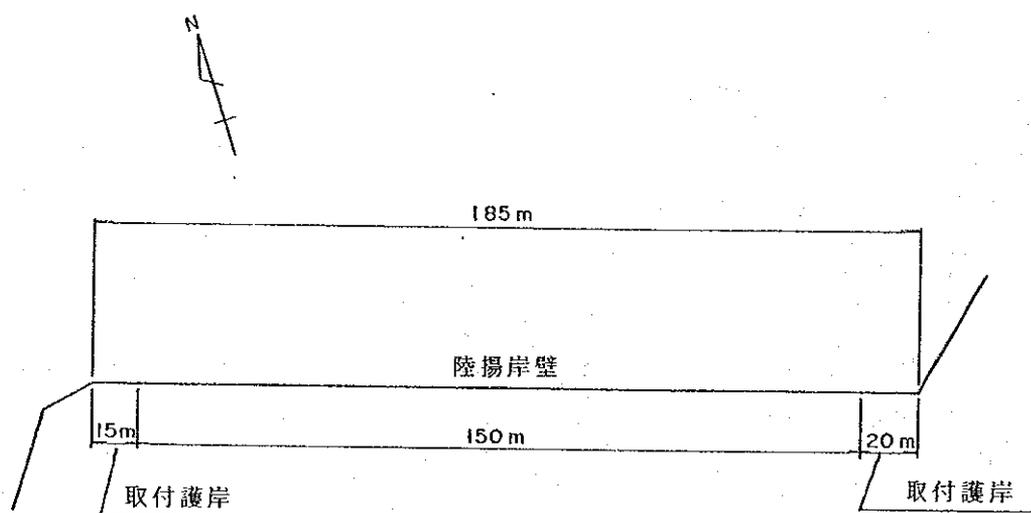


図4-3-3 岸壁配置計画

2) 岸壁水深

「漁港構造物標準設計法」(財団法人全国漁港協会)によれば、岸壁水深は海底の地盤が軟質の場合、最大利用漁船の後部吃水に0.5mを加えたものとしている。ここで陸揚岸壁の場合、対象とする吃水は Lady Sushil II の最大吃水6.5mである。

したがって、最大吃水6.5mに余裕0.5mを加えた7.0mが所要岸壁水深となる。

3) 岸壁天端高

所要天端高 (H) は、「漁港構造物標準設計法」によると、朔望平均満潮面上に表 4-3-1 の値を加えたものとする事ができる。

表4-3-1 天端高

潮位差 (H.W.L~L.W.L)	対象漁船 (G.T.)			
	0~20t	20~150t	150~500t	500t 以上
0 m~1.0 m	0.7 m	1.0 m	1.3 m	1.5 m
1.0~1.5	0.7	1.0	1.2	1.4
1.5~2.0	0.6	0.9	1.1	1.3
2.0~2.4	0.6	0.8	1.0	1.2
2.4~2.8	0.5	0.7	0.9	1.1
2.8~3.0	0.4	0.6	0.8	1.0
3.0~3.2	0.3	0.5	0.7	0.9
3.2~3.4	0.2	0.4	0.6	0.8
3.4~3.6	0.2	0.3	0.5	0.7
3.6以上	0.2	0.2	0.4	0.6

(注) 陸揚岸壁の天端高 = H.W.L + (表4-3-1 の値)

そこで、H.W.Lは0.6mであるので、 $H = 0.6m + 1.5m = 2.1m$

一方、既設漁港岸壁は300t程度の漁船を対象として、その天端高を+2.0mと設計した。

両者の差がわずか10cmで、かつ新岸壁も同型の漁船が使用することを考慮して、新岸壁の天端高さも+2.0mとする。

4) エプロン幅

「漁港構造物標準設計法」(財)全国漁港協会によると、エプロン幅については表 4-3-2 の値を必要としている。

表4-3-2 エプロン幅

分	類	エプロン幅 (m)
陸揚岸壁	漁獲物をすべて上屋に搬入	3.0
	エプロン上から自動車により直送	10.0
出漁準備岸壁		10.0
休けい岸壁		6.0

本漁港ではバンク漁業の水揚げ、遠洋漁業の水揚げともトラッククレーンによって、トラックに積込む水揚げ方法をとっているため、上表に従いエプロン幅は既設漁港岸壁と同様に10m必要である。

(4) 給水施設

隣接する既設岸壁との距離および、給水のための船移動の不便を考慮し、既設漁港を利用できないカツオ旋網船を対象として本岸壁にも既設のパイプを延長して一ヶ所給水設備を配置するものとする。

(5) 給油施設

本漁港では岸壁利用状況からみて、陸揚げ、準備、休憩の機能を使いわけると十分な岸壁数がないため、(4)と同様な事情により、既設のパイプを延長して新岸壁に一ヶ所給油設備を設けるものとする。

(6) 付帯設備

1) 防舷材

防舷材は計画対象船舶 Lady Sushil II が自力操船によって0.3m/sec で接岸する際の衝撃力に耐えられるものとして、400H×1700L のラムダ型を計画し、かつ小型バンク漁船が直接岸壁に当たらないよう既設岸壁と同じ7.5mピッチで23基を取付けるものとする。

2) 係船柱

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(財団法人港湾協会)では、船舶の係留・離接岸用に供する係船柱の間隔として対象船舶2,000t未満の船の場合、曲柱の最大間隔を10～15m と規定している。

本計画の対象船舶は最大1,039t (Lady Sushil II 号)としているので、15t 型の曲柱を15m 間隔に11基設置する。

3) 車止め

車が直接入ってくる岸壁、取付護岸には安全設備として車止めを設ける必要がある。同上の基準の規定により、車止めの間隔を30cmとし、総数49本を配置する。

4-3-3 配置計画

モーリシャス政府の要請内容を充分検討し、同国の漁業振興と経済の発展のため、本計画の効果が上がるよう、その内容・規模を計画した。この計画をより具体化するため、次のような方針の基に、図4-3-4 に示すような配置計画を立案した。

- (1) 既設漁港との有機的な結節を第一義に考え、トローファンファロン地区を漁港区域と位置づけ、全体として漁港機能を充分発揮できるよう計画する。
- (2) 種々のサービスは、それぞれの岸壁で直接受けられるよう考慮する。
- (3) 漁港区域へのアクセスは、新道路の導線に円滑に接続され、かつ漁港内外への円滑な物流が得られるよう配慮する。
- (4) ドライドッグへの出入りする船舶の支障にならないように計画する。
- (5) 限られた工期内で完成するため、できるだけ埋立地内での建築はさけるものとする。

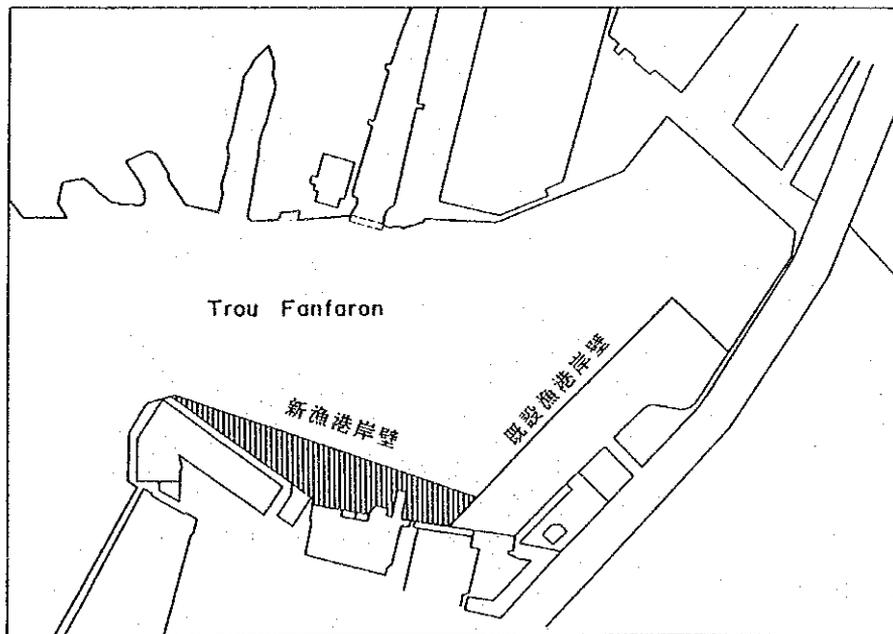


図4-3-4 平面配置図

4-3-4 漁港基本施設の設計

(1) 設計条件

基本施設の設計条件は次のとおりである。

1) 前提条件

a) 対象船舶は現有最大の総トン数1,039tの船 (Lady Sushil II号)。

b) 施設規模

・陸揚岸壁

バース数 : 2バース

バース長 : 150m

エプロン幅 : 10.0m

岸壁水深 : -7.0m

岸壁天端高 : +2.0m

・取付護岸 : 35m

・敷地造成面積

敷地面積 : 9,136 m²

道路面積 : 1,636 m²

エプロン面積 : 1,852 m²

c) 構造に対する条件

・上載荷重

「漁港構造物標準設計法」では、上載荷重は次表のように決めている。

区 分	荷重 (t/m ²)	区 分	荷重 (t/m ²)
陸 揚 岸 壁	1.0	物 揚 場	0.5
出 漁 準 備 岸 壁	1.0	護 岸 ・ 堤 防	0.5
休 け い 岸 壁	0.5		

(注) 地震時における上載荷重は常時の $\frac{1}{2}$ とする。

したがって、本陸揚岸壁の上載荷重は、1.0t/m²とする。

・船舶の接岸速度 (v)

同設計法では接岸速度として次の値をとることができるとしている。

漁船排水トン数

100 t 未満 0.5m/sec

100 t 以上 0.3m/sec

したがって、本計算では接岸速度は $0.3\text{m}/\text{sec}$ とする。

・活荷重

冷凍魚を満載した自動車通行を考慮する必要がある。当地で使用されているトラックの最大積載量は 8t 以上で、その自重は 6t 程度であるので、総荷重は 14t 以上となる。したがって、自動車荷重は1等橋の値であるT-20とする。

2) 自然条件

a) 潮位

H. W. L. $+0.6\text{m}$

L. W. L. $\pm 0.00\text{m}$

b) 設計震度

$K_H = K_V = 0.0$

c) 基礎地盤の土質条件

支持層の位置は岸壁法線上は -18m とする。

支持層の傾斜は $1:2$ 勾配とする。

現海底面と支持層の間は、N値が $0\sim 4$ の軟弱シルト質粘土層とする。

3) 材料条件

a) 単位体積重量

鋼材 $: 7.85\text{t}/\text{m}^3$ (空中)

鉄筋コンクリート $: 2.45\text{t}/\text{m}^3$ (空中)

無筋コンクリート $: 2.3\text{t}/\text{m}^3$ (空中)

海水 $: 1.03\text{t}/\text{m}^3$

b) コンクリートの許容応力度

・岸壁上部工

設計基準強度 $\sigma_{ck} = 240\text{kg}/\text{cm}^2$

許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca} = 90\text{kg}/\text{cm}^2$

・護岸上部工

設計基準強度 $\sigma_{ck} = 180\text{kg}/\text{cm}^2$

・エプロン

曲げ応力度 $45\text{kg}/\text{cm}^2$

c) 鋼材の許容応力度

鋼矢板材の許容応力度

(kg/cm²)

応力度の種類	鋼種	SY24	SY30	SY40
曲げ引張応力度 (総断面積につき)		1,400	1,800	2,400
曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)		1,400	1,800	2,400
せん断応力度 (総断面積につき)		800	1,000	1,300

(出典: 「漁港構造物標準設計法」)

(2) 陸揚岸壁の構造形式の検討

新漁港岸壁の建設計画地付近のボーリング調査結果では、軟弱なシルト層、およびシルト質粘土層 (N値4以下) が13m程度堆積し、その下層には、風化玄武岩などの基盤となる層が1:2の急勾配で横たわっている。この性状は、既設漁港岸壁のものとはほぼ同様なものであり、構造物設計に大きな制約が課せられることになる。

「モーリシャス国漁港整備計画基本設計調査報告書」(昭和58年3月)では、地盤改良の有無により、現地施工可能な工法としてそれぞれ鋼管栈橋式と鋼矢板式を示し、様々な観点からの比較の上、前者を最適工法として提案した。しかし、それにひきつづく詳細設計(D/D)業務でのボーリング調査の結果、海底地盤が1:2~1:3の急勾配となっていることが明らかになり、鋼管の打込みには基盤が急勾配すぎるため、安定な構造となり得ず、また横抵抗支持力が不足するという結論に至った。そのため、その代案として、図4-3-5に示す置換工法をとる鋼矢板岸壁の構造が、詳細設計の段階で採用された。このような経緯をふまえ既設岸壁工事の実績と建設サイトの土質条件が同じであることから判断すれば、既設漁港岸壁と同様、新漁港岸壁には置換工法による地盤改良を行う鋼矢板形式が、最適な構造形式として提案することができる。

(3) 鋼矢板式係船岸の設計

1) 設計条件

鋼矢板式係船岸の設計条件は、4-3-4 (1)の条件に以下の条件を加えるものとする。

(a) 潮位 残留水位 : +0.5m

(b) 埋立土砂

内部摩擦角 : 30°

破壊角 : 15°

単位体積重量 : 1.8t/m³ (空中)

単位体積重量 : 1.0t/m³ (水中)

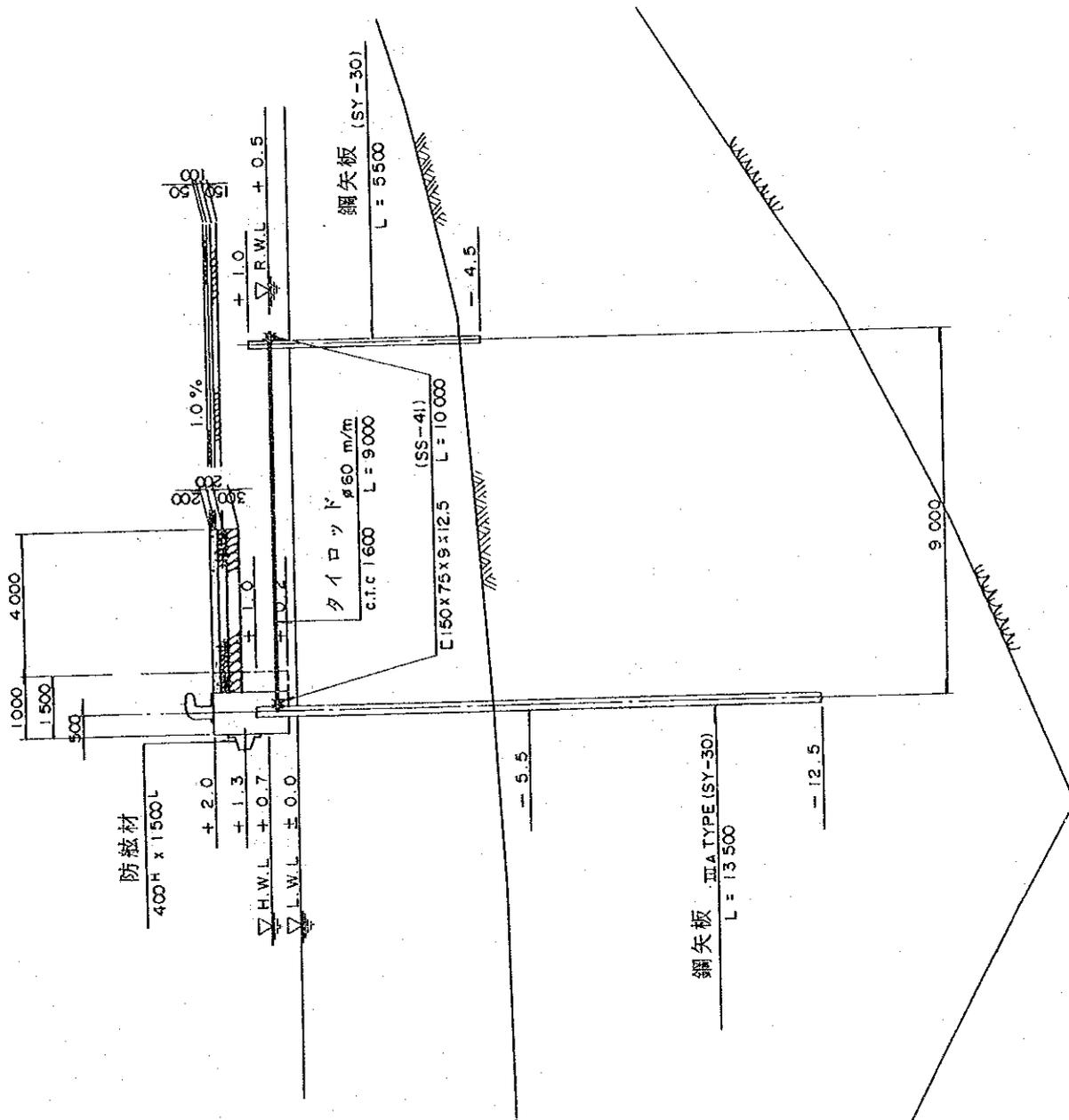


図 1-3-5 既設岸壁標準断面図

(c) 基礎地盤（置換終了後）

内部摩擦角 : 30°

破壊角 : 15°

単位体積重量 : 1.8t/m³（空中）

単位体積重量 : 1.0t/m³（水中）

N値 : 4

(d) 置換する範囲

置換する範囲は、支持層（N値30）までとする。

軟弱層の浚渫の勾配は1/10とする。

2) 構造断面

円形スベリ計算を含む設計計算の結果、本岸壁の構造断面として、図4-3-6のよ
うな標準断面を提案する。

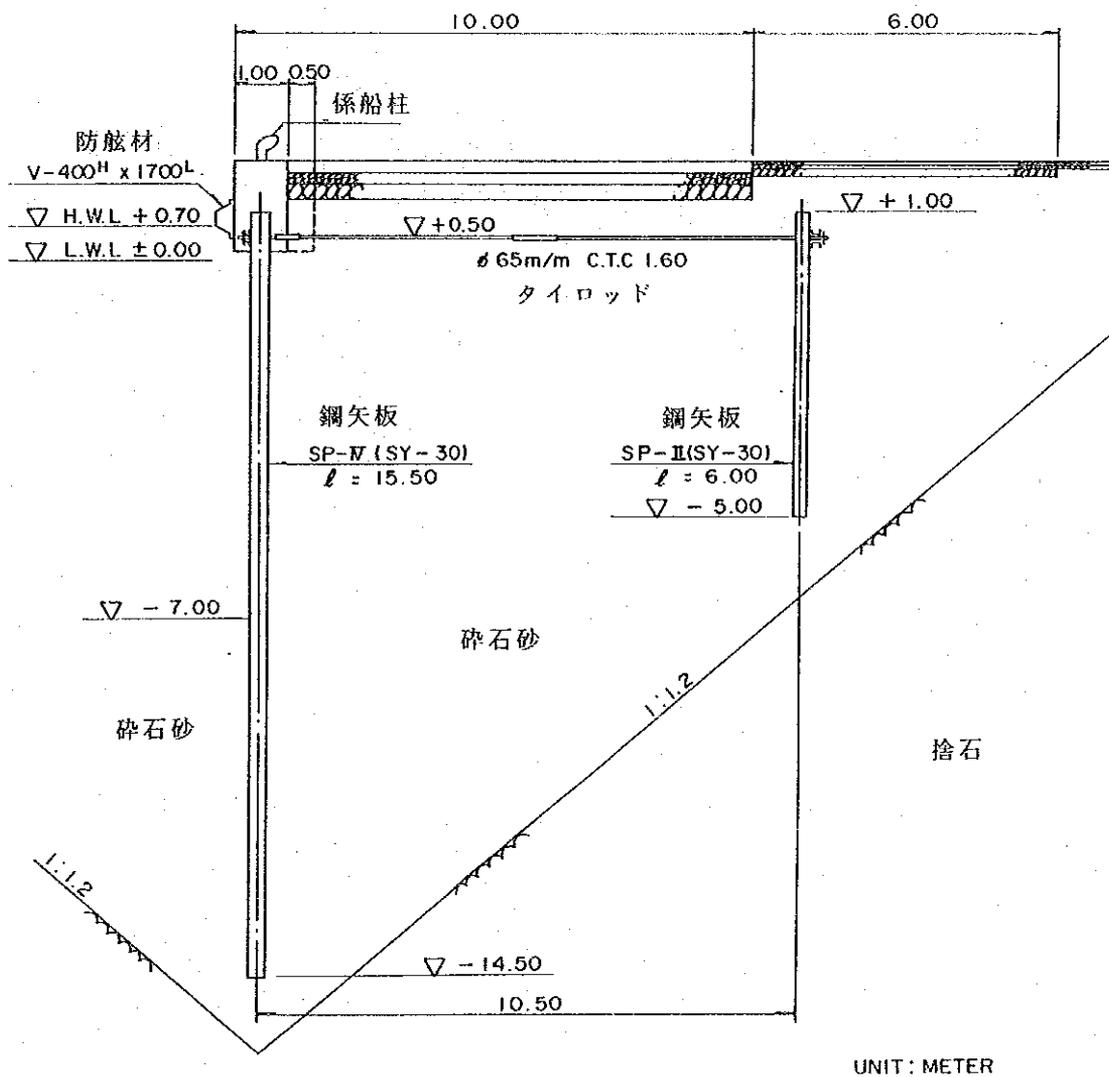


図4-3-6 漁港陸揚岸壁標準断面図

4-4 漁港機能施設の設計

本項では、漁港機能施設としての冷蔵庫、荷捌所等の施設の設計をする。供与すべき冷蔵庫の収容能力は250トンクラスのものとした。将来の漁獲増に伴う冷蔵庫の増設を考慮して、新設する岸壁用地に、その増設予定地を確保することを念頭に置いて平面配置計画を立案するものとする。

4-4-1 計画する施設

本計画に含まれる施設は、モーリシャス国の漁港利用状況・荷役運送・冷蔵庫の現況・管理運営状況・技術レベル等を勘案し、次の施設・資機材を計画するものとする。

- (1) 冷蔵庫
- (2) 事務所
- (3) スペアパーツ倉庫
- (4) 荷捌所
- (5) 工作室
- (6) 機械室
- (7) 便所
- (8) 保管用ボックスパレット
- (9) 電動フォークリフト
- (10) 計量システム
- (11) 荷役用クレーン

4-4-2 施設の計画

(1) 設計条件の検討

設計条件に関する現地調査をもとに、設計基準を設定した。

1) 設計基準

外気温度	15.8~32.1℃
湿度	61%~78%
最大風速	60m/sec
雨量	1150mm/年
地耐力	5 ton/m ² (長期)
地震	なし
使用水	上水道
電力	400V/230V, 3相, 4線, 50Hz

2) 適用規格

モーリシャス国は英国基準 (BSコード) に準拠しており、本施設の建設にあたってはモーリシャス国の特記基準は無く、担当部所の責任者に委ねられている。

今回の設計では、日本の基準に基づいて良いとの了解を得ているので、英国基準を尊重しながら下記日本基準に準拠する事とした。

- ・日本工業規格 (JIS)
- ・日本国建築基準法
- ・日本国高圧ガス取締法
- ・電気学会規格調査会標準規格 (JIS)
- ・日本電機工業会標準規格 (JEM)
- ・日本電線工業会標準規格 (JEC)

(2) 冷蔵庫

本施設は、漁港冷蔵庫として計画したもので、以下の設計仕様とする。

1) 建築方式：鉄骨造平屋建、一部二階建ウレタンサンドイッチパネル式

2) 建物寸法 (柱芯々)：冷蔵庫 20.6m × 15.5m × 5.8mH

前室 20.6m × 5.0m × 5.8mH

3) 冷蔵収容能力：252t

1t積みボックスパレット 252個収容

冷蔵庫の積付方法

庫内中央にフォークリフト通路幅4.1m（直通積付直通幅）を取り，その両側にボックスパレットは積み分けられる。

片側の積付数量は横幅6並び，奥行6列で平面36個が配置できる。この内4並びが4段積み，1並びが3段積み，残る1並びが2段積みとなる。3段積み2段積みの天井空間には冷却用のクーラーおよび冷風ダクトを設置するためのスペースとなるため保管スペースとしての利用はできない。

すなわち，

$$4 \text{ 並び} \times 6 \text{ 列} \times 4 = 96 \text{ 個}$$

$$6 \text{ 並び} \times 1 \text{ 列} \times 3 = 18 \text{ 個}$$

$$6 \text{ 並び} \times 1 \text{ 列} \times 2 = 12 \text{ 個}$$

$$\text{片側計} \quad 126 \text{ 個}$$

$$\times \quad 2 \text{ 列}$$

$$\text{両側合計} \quad 252 \text{ 個}$$

4) 荷役方式：1t積みボックスパレット

寸法幅 2,200mm×奥行 1,200mm×高さ 1,300mmを用い，電動フォークリフトにより岸壁から冷蔵庫に搬入し，庫内で4段積み保管をする。

5) 庫内温度：冷蔵庫-30℃又は-20℃，前室最低-10℃

冷蔵庫の設計温度は冷凍機2台で-30℃の冷却を行うが，故障その他の条件で1台運転となった場合でも1台運転で-20℃の温度維持ができる。

前室は，荷役による扉の開閉で直接外気と接触して高温多湿の外気が侵入し，その結果温度変化が激しくなるため，平均温度を-5℃に設定する。

6) 保管貨物：冷凍魚（バンク底魚等バラ凍結品）

7) 入庫量：25t／日（収容能力の10%相当）

8) 入庫温度：-15℃

9) 冷却時間：荷役終了の24時間後に，庫内冷風温度が-30℃～-20℃に達すること。

10) 防熱：既に稼働している大型冷蔵庫 2 工場がパネル方式で建設されており、本計画においてもこの方法を採用する。

天井・壁・間仕切にはウレタンサンドイッチパネルを使用し、表面材には厚さ 0.7mm のカラーアルミ平パネルを用いる。パネルの厚さは以下の通りである。

	場所	厚さ
冷蔵庫	天井	150mm
	外壁	150mm
	間仕切	100mm
前室	天井	100mm
	外壁	100mm

冷蔵庫・前室とも内側には木製荷櫃を取付ける。

11) 床には押出成型ポリスチレン成形板厚さ 150mm を貼る。成形板の上と下には防湿層として、乾式工法のアルミシート付ゴムアスファルト粘着シート、厚さ 1.0mm を貼り、床面仕上げは、防熱材の押えに厚さ 120mm の防水豆砂利コンクリートで仕上げる。このコンクリート強度は、 $280\text{kg}/\text{cm}^2$ とする。

12) 防熱扉：

- ・冷蔵庫・前室の扉は、荷役を容易とし、開放時間を短縮するため、電動両開き扉を各々 1 面ずつ設ける。
- ・扉開口寸法、幅 2,800mm × 高さ 2,700mm × 厚さ 100mm
- ・開口部は、ボックスパレットの荷役を容易にするため、必要な大きさを取ってある。
- ・扉の表面材、ステンレススチール仕上げとする。
- ・前室入口の扉にはエアーカーテンを取り付けるとともに、両扉にはノレン式カーテンを取り付けて外気の侵入を抑える。

(3) 事務所

冷蔵庫の運営管理事務とモーリシャス港湾公園の水揚量検査係員の事務を行うものとして計画した。その員数は冷蔵庫管理責任者、同技術者、入出庫管理業務責任者、同補助者およびモーリシャス港湾公園検査係員2名合計6名の職員勤務を想定した。

収容備品は、机、イス、ファイルキャビネット類、接客用イス、湯沸場等であり備品の配置は必要な間隔を取り、レイアウトを行うと所要床面積はおよそ $(6.5\text{m} \times 7.5\text{m}) + (1.5\text{m} \times 2.625\text{m}) = 52.7\text{m}^2$ となる。

建築設計資料集成よりここでの要員の職制を部長（管理責任者）課長（技術者および作業責任者）、一般事務（係員および補助者）と置き替えた場合の所要床面積を求めると $39.5 \sim 57.5\text{m}^2$ となる。

すなわち、

管理責任者	1名		13 ~ 18 m^2
技術者および作業責任者	2名	6.5 ~ 8.5	13 ~ 17 m^2
事務員	3名	4.5 ~ 7.5	13.5 ~ 22.5 m^2
合計			39.5 ~ 57.5 m^2

また、単位面積当りの適正密度は、同資料によると $0.11\text{人}/\text{m}^2 \sim 0.28\text{人}/\text{m}^2$ と規定している。計画事務室の設定密度は $0.11\text{人}/\text{m}^2$ と適正範囲内である。

(4) スペアパーツ倉庫

冷却装置、発電機、フォークリフト、クレーン、ハカリ、防熱扉等部品類の保管用倉庫として計画する。部品類は整理のため保管用棚、ロッカーを設け保管する。そのための倉庫面積は $4.0\text{m} \times 2.625\text{m} = 10.5\text{m}^2$ を確保する。

(5) 荷捌所

冷蔵庫の付属施設として冷凍魚のトラック積み卸し、入出庫時の計数管理、選別袋詰め等荷捌スペースの確保と直射日光から冷凍魚を保護し、鮮度を保持する目的として計画する。

したがって、冷蔵庫の平面規模に応じた寸法として、その面積は、幅 $27.1\text{m} \times$ 奥行き $8.0\text{m} = 216.8\text{m}^2$ を確保する。

(6) 工作室

この部屋では、冷却設備、電動防熱扉、電動フォークリフト、ボックスパレット等の保守、整備作業を行うほか、電動フォークリフトのバッテリー充電作業を行う。電動フォークリフトは内蔵の電動回路を塩害から護るため室内に収容するものとする。

整備用工具類の主なものはチェーンブロック2.0t、スパナ類一式、電気溶接器1セット、ガス溶接器1組、酸素ボンベ2本、アセチレンボンベ2本、電気ドリル1台、万力類一式である。

所要床面積は固有のスペースを必要とする機械として、万力付作業台、パイプ万力、電気溶接器、ガス溶接機、工具類、充電器、フォークリフトである。これ等の所要面積を以下に設定する。

1) 万力作業台	$2.1 \times 2.2 = 4.41\text{m}^2$
2) パイプ万力	$3.6 \times 2.0 = 7.20\text{m}^2$
3) 電機溶接器	$1.0 \times 2.1 = 2.1\text{m}^2$
4) ガス溶接器	$1.2 \times 3.0 = 3.6\text{m}^2$
5) 工具箱	$1.9 \times 1.2 = 2.28\text{m}^2$
6) 充電器および電動フォークリフト	$5.1 \times 6.5 = 33.15\text{m}^2$

計 52.74m^2

したがって、機材の設置修理スペースとして 52.74m^2 、さらに搬出入および各機材設備への動線等のスペースを見込み、工作室の面積として

$(6.5 \times 7.69) + (1.5 \times 2.56) = 53.825\text{m}^2$ を計画する。

(7) 機械室

冷凍機3台、非常用ジーゼル発電機1台、同燃料タンク1基、受配変電盤および制御盤が設けられる。これ等機器の配置に必要な面積として、 $6.5 \times 10.25 = 66.625\text{m}^2$ を確保する。

(8) 便所

冷蔵庫の運営に携わる職員のため、施設内に小便器、大便器、シャワー各1ヶの設備を持つ $5.0\text{m} \times 2.56\text{m} = 12.80\text{m}^2$ の面積の便所をを計画する。

また、港湾荷役に従事する20名程度の労働者のため、冷蔵庫施設外に $6.0\text{m} \times 2.5\text{m} = 15.0\text{m}^2$ の便所を計画する。

(9) ボックスパレット

ボックスパレットは、庫内での積付作業が簡単な落とし込み構造となっているので、荷役作業性が良く、計画的積み込みができる。その上、一度の輸送力が大きいため、荷役時間の短縮やそれにとまなう冷蔵庫の温度保持などの利点があり、保管管理が容易である。

寸 法：幅 2,200mm×奥行き 1,200mm×高さ 1,300mm

自 重：約 280kg

最大荷重：1,300kg

積付段数：4段積み

材 質：鋼製亜鉛ドブ付けメッキ

数 量：265個（予備として所要の5%分13個を含む）

組 立：現地ロックダウン組立方式

架 台：荷役用作業台 2組み

(10) 電動フォークリフト

冷蔵庫内ではスペースが小さく、作業性の良いリーチ型の方が優れているが、本計画では長い区間の搬送力、スピードと安定性、運転の容易さを考慮し、カウンターバランス型を採用する。

冷蔵庫用フォークリフトは、ボックスパレット 1,580kgの荷重（最大 1,300kg、自重280 kgの合計）の揚程が4 mと高く、ボックスパレットを持ち上げた状態で前後に移動することを考慮すれば、安定性に対する余裕をみこむ必要があるため、本計画では積載量 2,000kgのものを計画する。

また、岸壁の搬送設備、庫内入庫検貫等の作業に使用されるので、いずれの作業も温度管理上迅速荷役を優先させるため、交互運転を行う必要がある。そのため、フォークリフトを2台配置する。

形 式：カウンターバランス型

積載量：2,000kg

揚 程：4,000mm

充電器：別置式

特別仕様：-35℃対応冷蔵庫仕様

数 量：2台