

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

国際協力事業団

無償設計
83-27

JICA LIBRARY



1029532173

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

国際協力事業団

國際協力事業団	
受入 年月 (82. 5. 20)	41081
登録No. 10536	89191
	GRB2B

序 文

日本国政府は、モーリシャス国政府の要請に応え、同国漁港整備計画に協力することを決定し、国際協力事業団が本件調査を実施した。

当事業団は、昭和57年10月17日より同年11月28日まで水産庁漁港部建設課課長補佐、野田昌義氏を団長とする調査団を同国に派遣し、モーリシャス国政府関係者との協議と、本漁港建設計画の基本設計に必要な調査を行った。引き続き国内において調査結果の解析作業を行ない、ここに本報告書完成の運びとなった。

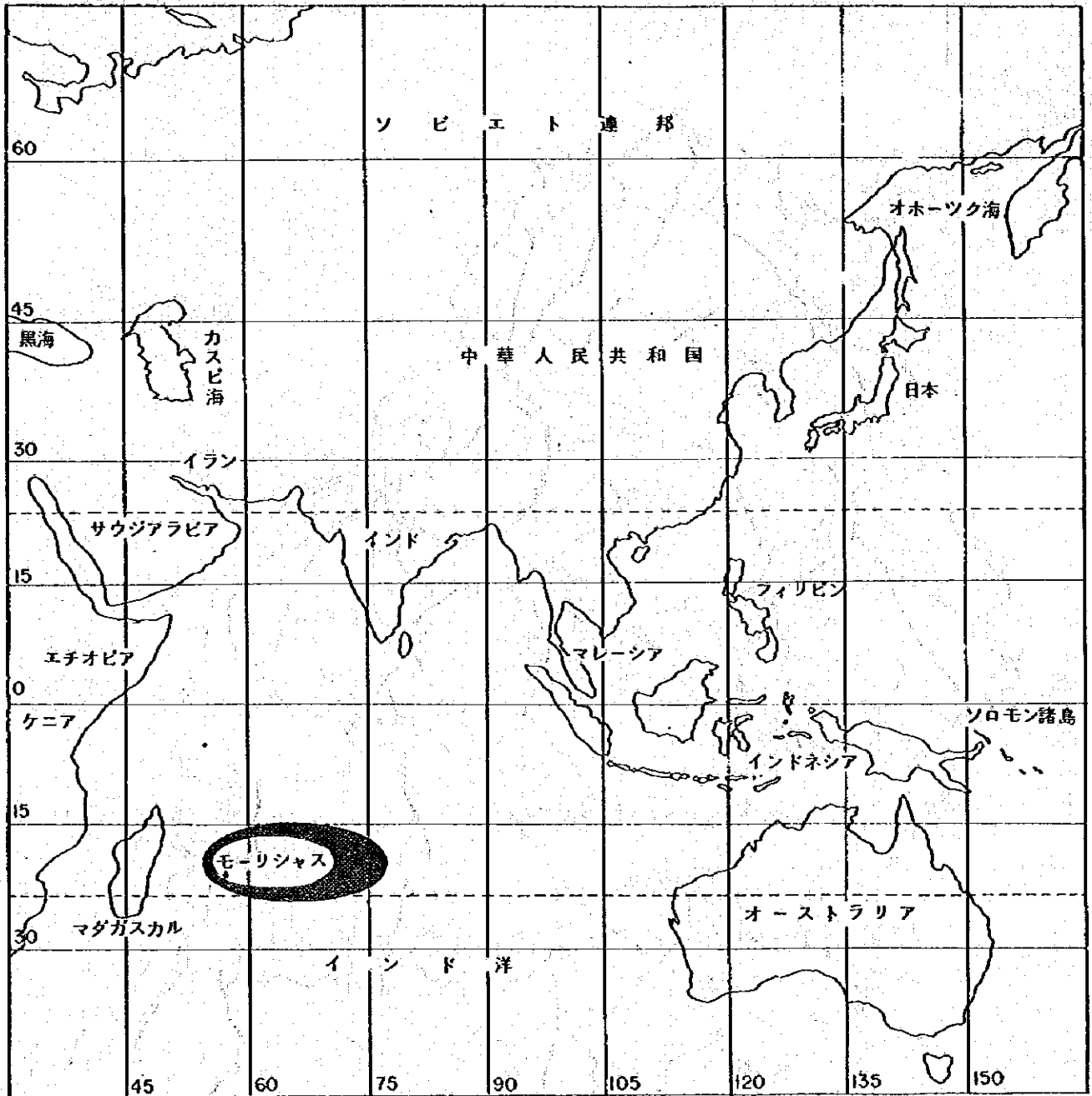
この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、モーリシャス国における漁業振興に多大な成果をもたらす礎となり、ひいては両国の友好親善関係の増進に資すれば幸いである。

最後に、本件調査に御協力いただいたモーリシャス国及び日本国政府関係者各位に深甚なる謝意を表する次第である。

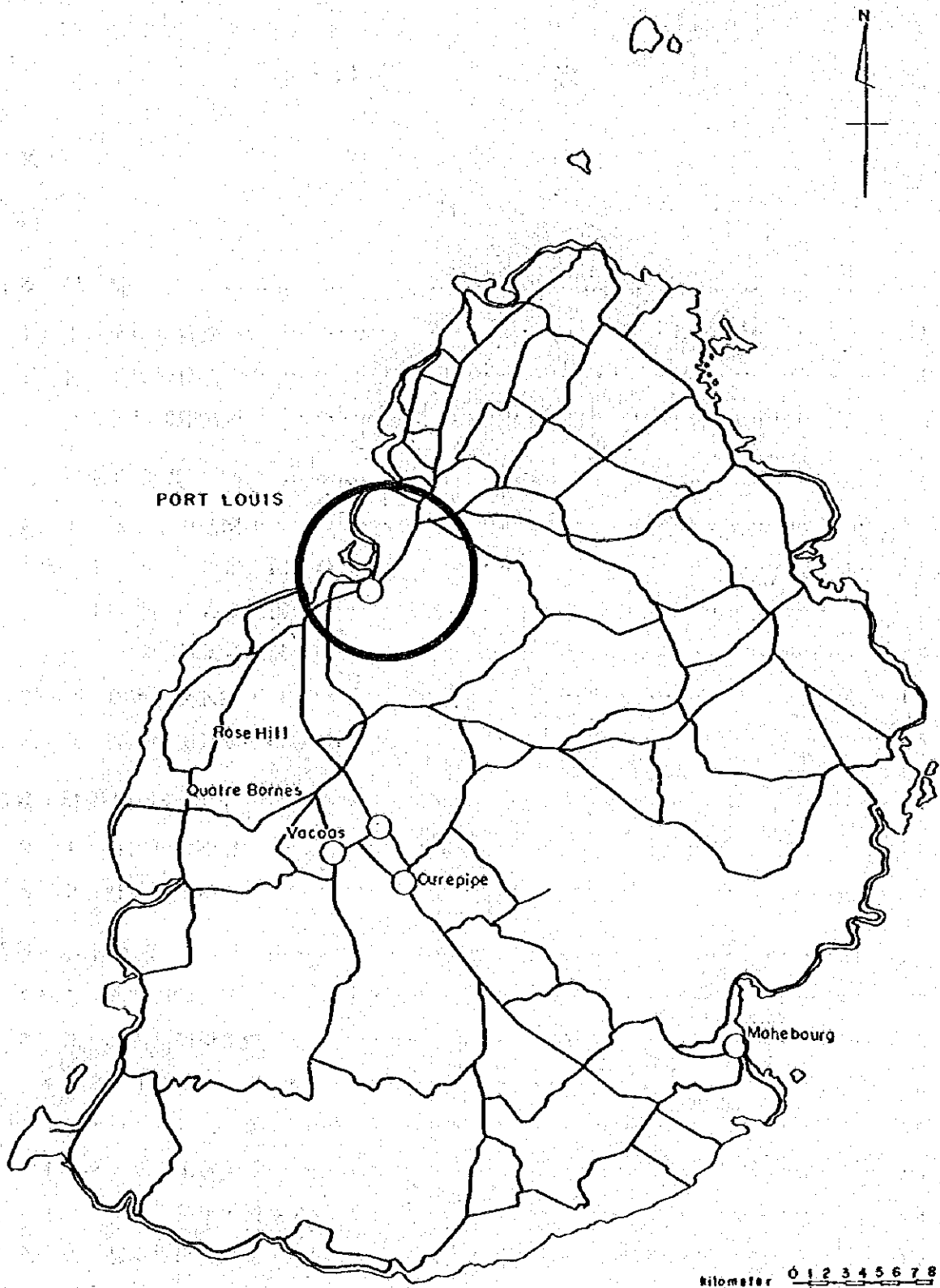
昭和58年3月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔



Mauritius 国位置図



Port Louis 位置图

目 次

序 文

要 約

第1章 緒 論	1
1-1. 要請の背景	1
1-2. 調査の目的	1
1-3. 現地調査概要	2
第2章 計画の背景	5
2-1. 水産業の概況	5
2-1-1. 漁獲量と国内消費量	5
2-1-2. 流通の現況	8
2-1-3. 漁業の現況	9
2-2. 国家開発計画	14
2-3. 漁港整備計画の位置づけ	15
第3章 計画地域の概況	17
3-1. 計画地域の選定	17
3-2. 計画地の概況	22
第4章 基本計画	25
4-1. 基本方針	25
4-2. 計画地域の条件	25
4-2-1. 地 形	25
4-2-2. 地 震	25
4-2-3. 土質条件	25
4-2-4. 気象・海象条件	33
4-3. 基本施設の計画・設計	45
4-3-1. 計画する施設	45
4-3-2. 施設の計画	45
4-3-3. 配置計画	47
4-3-4. 基本施設の設計	50
4-4. 機能施設の設計	60
4-4-1. 計画する施設	60

4-4-2. 施設規模	60
4-4-3. 平面計画	61
4-4-4. 建築計画	61
4-5. 概算事業費	62
4-6. 基本設計図	67
第5章 事業実施体制	83
5-1. 実施主体	83
5-2. 建設工事範囲	83
5-3. 施工計画	84
5-3-1. 現地建設事情	84
5-3-2. 施工計画	85
5-4. 工程計画	88
5-5. 維持管理計画	90
第6章 事業評価	91
6-1. 経済分析	91
6-1-1. 経済分析の手法	91
6-1-2. 代替案	91
6-1-3. 便益	91
6-1-4. 費用	93
6-1-5. 国民経済的分析	97
6-1-6. 感度分析	101
6-2. 財務分析の手法	102
6-2-1. 財務分析の手法	102
6-2-2. 代替案	102
6-2-3. 収入	102
6-2-4. 費用	103
6-2-5. 収入・費用分析	104
第7章 結論・提言	107

付 属 資 料

I	Mauritius 国一般事情	109
I-1	社 会	109
I-2	経 済・産 業	112
II	現 地 調 査	118
II-1	調 査 団 の 構 成	118
II-2	調 査 団 の 日 程	118
II-3	協 議 関 係 者	124
II-4	討 議 議 事 録	126

要 約

Mauritius 国は、インド洋上南緯 20 度、東経 57 度にあり、Madagascar 東海岸より 800 km 離れた Mauritius 島、Rodrigues 島 その他の小島からなる島嶼国家である。人口約 98 万のうち、そのほとんどが Mauritius 島に集中して 530 人/km² という高人口密度社会を形成している。国内の産業は砂糖にたよる典型的なモノカルチャー構造となっており、労働者の多くはこの砂糖産業に吸収されているものの、人口増加につれ次第に失業問題が深刻化してきている。

そこで、Mauritius 国政府は、1970年代に国家開発 5 ヶ年計画を立案し、農業生産の多様化、工業化を図るとともに各種産業の開発により雇用機会の増大を図ろうとした。この計画の中で漁業分野としては、バンク漁業の振興により漁業生産力を上げ、国民一人当りの水産物消費量を増加しようとする目標を掲げた。

しかし、国際状況の変化に伴ない、慢性的な輸入超過のため国際収支バランスの悪化をまねき、その結果、1979年には平価の切り下げを余儀なくされるなど様々な影響をうけ、当初の計画目標が十分達成されたとはいいがたい。そのため、同国政府は新たに国家開発 2 ヶ年計画（1980～1982年）を立案して国際収支を改善し、毎年 5～6% の実質成長率を達成しようとする計画目標を掲げ、現在遂行中である。

この計画では、各分野毎に具体的な方策が述べられているが、漁業の分野では次の 3 つの目標を掲げている。

第 1 は、消費人口に見合う漁獲量を達成するため、国内生産量を 1982 年に 8,400 t（このうちバンク漁業として 4,700 t）まで増加させ、年間 1 人当りの水産物消費量を 18 kg に増やす。

第 2 は、バンク漁業の生産量の増大を図るために、近隣のインド洋諸国と相互漁業権の可能性を検討し、ジョイント・ベンチャーの開始を促進する。

第 3 は、新規購入したきんちゃく網船を企業的な、まぐろ漁業船団の中核とし、加工した漁獲物を EEC 市場へ出荷する。

しかしながら、ここ数年は総漁獲量が減少しているにもかかわらず、水産物消費量は増加傾向にあるため輸入魚への依存度が増々大きくなっている。

国際収支の大幅赤字の状況下では、外貨を節約する必要から水産物輸入量をおさえ、資源量の豊富なバンク漁業を推進することが緊急の課題となっている。そこで、同国政府は、国家開発 2 ヶ年計画を踏まえ、Mauritius 周辺海域での推定資源量が年間約 10,000 t であることに着目し、1986 年までにはバンク漁業の漁獲量を 6,000 t とする計画を立てた。この計画を達成するためには、漁船数を現在の 8 隻から 18 隻に増やすことが必要である。

しかしながら、Mauritius 国唯一の港である Port Louis 港にはバンク漁業船専用岸壁がなく、一般貨物用岸壁を使用せざるを得ないため、同港において優先度の低い漁船は、待船時間が

長くなることなどから操業に支障をきたしている。従って、漁獲量6,000tの目標を達成させるために漁船数を18隻に増加させるには、同港に新たにバンク漁港船用岸壁及びその他の整備建設が必要となる。

このような背景のもとに、同国政府はバンク漁業のための漁港整備計画を立案し、その実施に関して、我国に無償資金協力を要請してきた。この要請に答え、日本政府は、基本設計調査団をMauritius国に派遣し、現地調査を行なった。本報告書は、それらの成果をとりまとめたものである。

当初、同国政府よりよせられた要請は、Port Louis港の最奥に位置するTrou Fanfaron地区に、陸揚げと準備のための岸壁、貯蔵、加工、管理などすべての機能を包括する漁港施設を建設、整備するものであったが、現地調査の結果、諸条件を考慮し、Trou Fanfaron地区が計画地として妥当であり、陸揚げ岸壁と取付護岸、給水施設、漁港内道路及び荷捌所(2棟)の諸施設は、バンク漁業振興のため、緊急に整備する必要があると判断された。

基本施設としての陸揚げ岸壁及び機能施設としての荷捌所について、現地調査結果をもとに基本設計を行なった結果、対象漁船(総トン数300~600t)18隻がMauritiusの操業形態をとった場合を想定して、規模を次のように設計した。

陸揚げ岸壁

- パース数 …………… 2
- 所要パース長 …………… 140 m

付属設備

- 防舷材・係船柱等

また、機能施設の計画条件は、計画目標漁獲量6,000tを年間延72隻(18×4)の漁船により水揚げすることとして設計をした。

荷捌所

- 長 さ …………… 96 m
- 幅 …………… 10 m

漁港内道路

- 延 長 …………… 325 m

給水設備

以上のような施設を整備するための事業費は、1,145百万円と見積られ実施工程は、交換公文(E/N)から実施設計、入札、契約までに約5ヶ月、漁港施設の建設に15ヶ月が見込まれる。

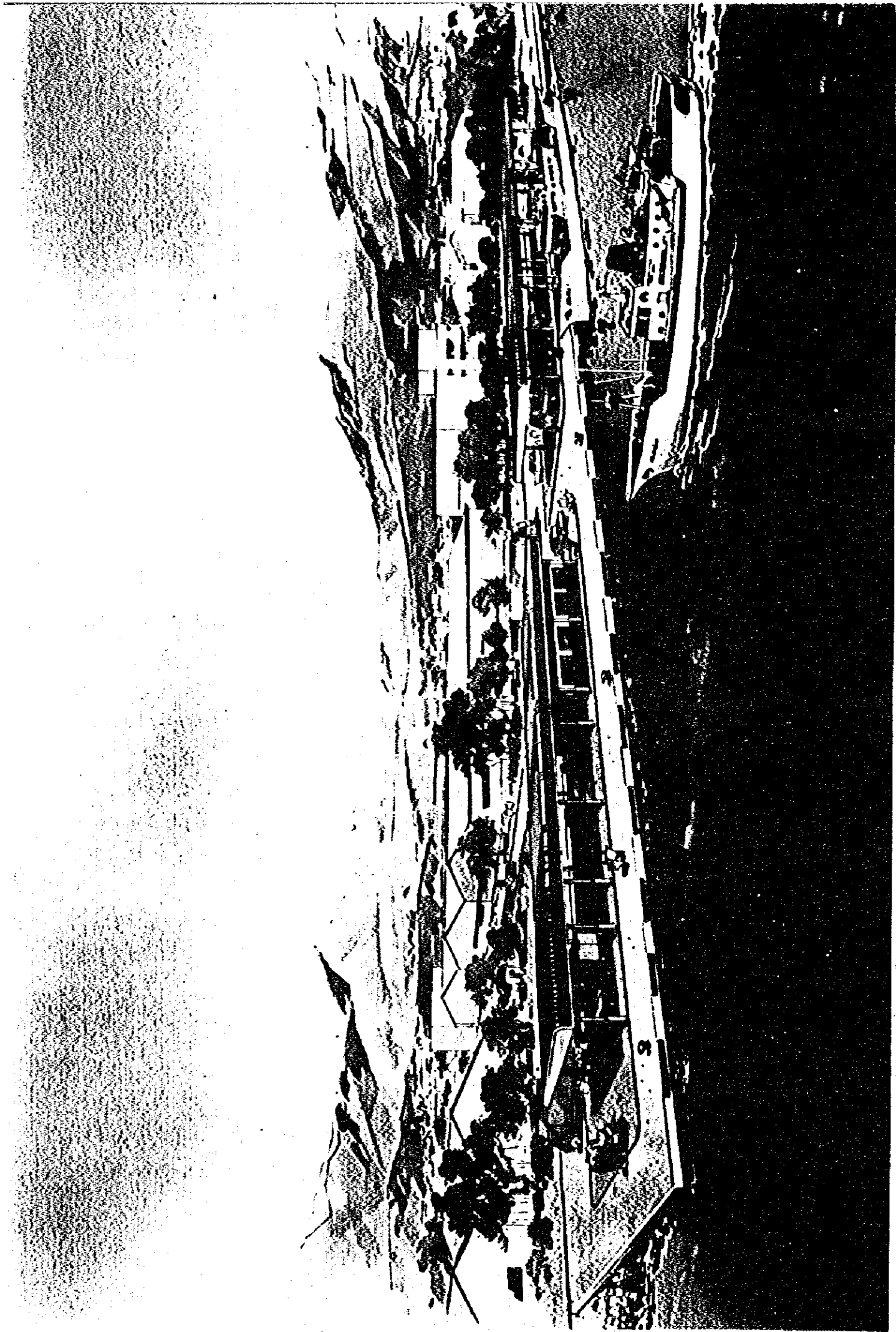
この漁港整備計画の基幹となる漁業振興計画は、Ministry of Agriculture, Fisheries

and Natural Resources が統轄しているが、本整備計画の実施に当っては、契約等の渉外を Prime Minister's Office が担当し、工事の実施及び完成後の維持管理は Prime Ministers Office の管轄する Mauritius Marine Authority が担当することが、同国政府内部で決定している。

本漁港整備計画の実施が、バンク漁業振興に貢献し、その漁獲量を増加させることにより、水産物輸入量を減少させ、当面の大きな目標である外貨の流出防止の一翼を担うことが期待される。

また、魚が價格的にも量的にも消費者に安定して供給されることになり、国内流通の活性化が予想される。かつ、漁業関係者の雇用機会が増大するなど、様々な社会的波及効果が期待される。

漁業振興計画を推進していく上でさらに、いくつかの課題があり、漁船隻数を増加させるための資金的な優遇措置や陸揚げ方式の改善等を図るばかりでなく、魚専用冷凍庫を設置し、準備・休憩岸壁等の漁港施設の整備も継続して実施していくことが必要である。



第 1 章 緒 論

1-1 要請の背景

Mauritius 国においては、漁業は国家経済に重要な役割を果たしている。1977年の漁獲量は、バンク漁業とラグーン漁業を併せて7,256tに達し、水産物消費量16,010tの約45%をまかなっている。しかし、近年ではバンク漁業の活動が縮少の傾向にあり、また、ラグーン漁業の漁獲量も限界に達してきたため、漁獲量は1980年には4,104tにまで減少した。水産物消費量は、1980年には約16,600tに増加し、国民1人当りの消費量は約18kg/年にまで増加してきている。この結果、水産物の輸入量は年々増加傾向にあり、1980年には約13,000tとなった。

水産物は、安価な動物蛋白質源であり、その需要は人口の増加にともなって増大していくことが予想され、水産物の消費量が1980年のレベル(18kg/年)にあると仮定すると、1986年には18,000tに達することになる。この需要量の増加に対処し、外貨を節約するため輸入魚をおさえることが緊急の課題となった。

Mauritius 国の経済専管水域は1,720,000km²の面積があり、バンク漁業の資源量としては10,000tと見積られ、資源的には豊富である。

このため、同国はバンク漁業の振興を図ることを重要な施策としている。

しかし、Mauritius 国唯一の港であるPort Louis 港には、漁港としての専用施設がないため、バンク漁業の漁船は商港を共用しているのが現状である。

Port Louis 港は、幾多の開発プロジェクトにより整備されてきているが、まだ港湾施設が不足しているため、優先度の低い漁船は待機時間が長くなり、時間の浪費ばかりでなく荷役コストの増大を生じ、その結果、操業による利益を圧迫している。この傾向は、漁業振興計画によって港を利用する漁船隻数が増加したときに、もっと顕著となる。

したがって、Mauritius 国政府はPort Louis 港の一部をバンク漁業の基地として整備することとし、我が国に無償資金協力を要請してきたものである。

この要請に答え、1982年6月には我国より事前調査団が派遣され、種々の施設を含む漁港整備計画のための基本設計調査を実施することが必要である旨、両国政府に勧告された。

1-2 調査の目的

本基本設計調査では、事前調査の合意事項をうけて現地調査を実施し、Mauritius 国政府との協議を通して、種々の有益な資料を収集した。この調査結果を基に、Mauritius 国の漁港整備計画を推進し、かつ我国の無償資金協力が効果的に運用されるよう適切な規模の漁港施設の計画・設計を行なうことを目的とした。

1-3 現地調査

現地調査は、水産庁漁港部建設課課長橋佐・野田昌義氏を団長とする6名の調査団により、昭和57年10月17日から11月28日にかけて行なわれた。現地滞在中は、Mauritius 国政府関係者、民間企業、名誉領事等できるだけ多数の関係者と協議を行ない現地状況の把握に努めた。(調査団の構成、調査日程、協議関係者については、それぞれ付属資料Ⅱを参照)

1-3-1 調査内容

(1) 基本事項の確認

調査団は、現地到着後、政府関係者を表敬訪問し、調査の目的、日程、調査内容などについて説明し協力を要請した。そして、下記の基本事項について聴取し、その内容を確認した。

- 1) 要請の背景
- 2) 上位計画との関連
- 3) 要請の具体的内容と規模
- 4) 施設計画予定地、工事用ヤード
- 5) 事業の実施体制
- 6) 施設完成後の管理運営計画

(2) 測量調査

10月27日より11月3日まで、政府関係機関との協議と併行して漁港建設予定地の測量調査を実施した。

- 1) 水準測量(B/Mの移設) : 測線延長 1,000 m
- 2) 地形測量 : 測線延長 450 m
- 3) 深浅測量 : 測線延長 3,600 m
測深面積 30,000 m²
測点数 470点
- 4) ボーリング地点の位置出し : 測点数 4点

(3) ボーリング調査

10月28日より調査を開始し、11月18日に完了した。この調査では、4地点の原位置試験及び室内試験を行なった。

- 1) 掘深長 ㊦1 2.3 m
㊦2 2.2 m
㊦3 1.5 m
㊦4 1.4 m

2) 試験項目

- a) 標準貫入試験
- b) 物理試験
 - i) ふるい分け試験
 - ii) 単位体積重量
 - iii) 比重
 - iv) 含水比
 - v) 液性限界・塑性限界
- c) 力学試験
 - i) 一軸圧縮試験

(4) 資料収集

政府関係機関，民間企業より基本設計に必要な下記の事項について資料を収集し、聞取調査を実施した。

1) 自然条件調査

a) 気象条件

- i) 風 ……風向，風速
- ii) サイクロン ……天気図，風速，経路
- iii) 降雨量 ……最大降雨量，年・月平均降雨量
- iv) 気温 ……日最高気温，平均気温，日最低気温
- v) 相対湿度

b) 海象条件

- i) 波 ……波高，周期，波向
- ii) 潮流 ……流向，流速
- iii) 潮位 …… H.W.L.， L.W.L.， M.W.L.， Datum Level

c) 地象

- i) 地形図
- ii) 土質条件

2) 社会・経済条件調査

- a) 国家計画
- b) 貿易統計
- c) インフレ率，金利
- d) 関税定率
- e) 土地購入価格

3) 漁業実態調査

- a) 漁業行政

- b) 漁業統計資料(1970~1980年)
- c) 漁船勢力の状況
- d) 魚消費動向
- e) 流通機構
- 4) 漁業将来予測
 - a) 漁獲量, 漁船数, 漁民数の増加
 - b) 国内消費, 需要の増加
 - c) 輸出入状況の動向
- 5) 建設関係調査
 - a) 法規・基準
 - b) 資材調達調査
 - c) 建設機械調査
 - d) 労働条件・技能程度
 - e) 労賃
 - f) 民間建設会社
- 6) 基本施設調査
 - a) 電気
 - b) 水道
 - c) 下水道
 - d) 道路

1-3-2 討議内容

調査団は、Mauritius 国政府からの要請内容を踏まえ、現地調査を行なった結果、パンク漁業振興のため Trou Fanfaron 地区に、漁業施設を緊急に整備する必要があると判断した。さらに、調査団の提案に基づいて協議を行ない、整備内容の優先順位、Mauritius 国のとるべき措置、今後の実施体制について確認をした。以上の討議内容を議事録にまとめ、野田団長と Mauritius 国政府代表者との間で、署名を行なった。

本計画施設に必要な施設とその優先順位は以下の通りである。

- (1) 陸揚げ岸壁と取付護岸
- (2) 給水施設
- (3) 漁港内の道路
- (4) 荷捌別(2棟)

第2章 計画の背景

2-1. 水産業の概況

2-1-1. 漁獲量と国内消費量

Mauritius 国の漁業は Mauritius 島, Rodrigues 島等のラグーン内で行なわれるラグーン漁業、Mauritius 島を基地とし 370~2,100km 離れたバンクにおいて行なわれるバンク漁業および Mauritius 島における養殖漁業に大別される。この他に、カツオ・マグロ等を対象とした遠洋漁業があり、日本の企業との合弁会社による缶詰加工が行なわれ、国内消費用に供されるだけでなく、EEC への輸出によって外貨を獲得している。

1977~81年の漁獲量は表2-1に示すとおりである。

ラグーン漁業およびバンク漁業の魚種別漁獲量は表2-2に示すとおりである。

1977年から1980年の漁獲量は、7,256tから4,104tへとはほぼ半減している。漁業別には、1980年の漁獲量はラグーン漁業およびバンク漁業は、それぞれ全体の30%および41%を占める。魚種別には、フエフキダイの漁獲量が多く、1980年のバンク漁業では94%、全体では59%を占める。ラグーン漁業の魚種はアイゴ類、フエフキダイ、タコ類が多く、内水面漁業の魚種はオニテナガエビ、インデアンメジャーカーブ、ソウギョ・ハクレン等である。

Mauritius 国の1977年~80年の水産物消費量を表2-3に示す。水産物の全消費量は、その4年間を通じ15,400~17,600tとゆるやかな増加を示している。一方、輸入水産物の消費量は同期間内に10,000~13,400tと増加しており、全体に占める輸入水産物の割合は、65~81%と大幅な増加を示している。

このような状況は、前述したように Mauritius 国の漁獲量が減少している状況下においては、17~19kg/人・年の水産物消費量を保つためにますます拡大し、同国の外貨事業に大きな負担となることが予想される。

表2-1 国内漁業の漁獲量 1977-1980年

(単位: t)

漁種	1977	1978	1979	1980	1981 ²⁾
ラグーン漁業 ¹⁾	2,121	1,964	1,945	1,235	1,212
バンク漁業	3,748	3,390	2,228	1,686	1,768
スポーツ漁業	400	400	400	400	-
内水面漁業	12	16	26	27	-
Rodrigues 島(塩魚)	60	100	30	25	-
St. Brandon 島(塩魚)	538	408	422	496	-
Rodrigues 島(干魚)	316	352	580	200	-
伍 詰	61	67	45	35	-
計	7,256	6,697	5,676	4,104	-

(出典: Fishery Statistics 1970-1980, June, 1981)

- 1) ラグーン漁業: Net Fishingを除く。
 2) 1981: ラグーン漁業, バンク漁業以外は不明。

表2-2 魚種別漁獲量 1977-1980年

(単位: t)

魚種	1977			1978			1979			1980			構成率
	ラグーン	バンク	計	ラグーン	バンク	計	ラグーン	バンク	計	ラグーン	バンク	計	
ヘタ類	163	375	2005	154	728	2268	130	477	1777	92	356	1276	44
アイゴ類	273	-	2730	194	263	2203	226	172	2432	169	-	1690	58
ニサダイ	234	-	2340	232	16	2336	238	10	2390	75	-	750	26
ヒメジノフダ	342	375	3795	322	07	3227	260	05	2605	118	-	1180	40
フエキダイ	177	34865	36635	150	31032	32532	131	20397	21707	124	15846	17086	585
ヌメキ類	167	750	2420	204	359	2399	153	236	1766	112	319	1439	49
ボラ類	82	-	820	118	41	1221	88	27	907	103	-	1030	35
カイワリ類	-	1115	1115	-	1454	1454	-	956	956	-	337	337	12
タコ	278	-	2780	229	-	229	306	-	3060	142	-	1420	49
その他	405	-	4050	361	-	361	413	-	4130	300	-	3000	102
計	2,121	3,748	5,869	1,964	3,390	5,354	1,945	2,228	4,173	1,235	1,686	2,921	100%

(出典: Fishery Statistics 1970-1980, June, 1980)

表2-3 魚の消費量 1977-80年

(単位: t)

	1977	1978	1979	1980
1. 国内生産				
(1) ラグーン漁業	2,121	1,964	1,945	1,235
(2) バンク漁業	2,070	1,892	803	736
(3) スポーツ漁業	400	400	400	400
(4) パラショア漁業	11	11	11	11
(5) いけす漁業	1	5	15	16
2. 他 島				
(1) Rodrigues島 (塩魚)	60	100	30	25
(2) St.Brandon島 (塩魚)	538	408	422	496
(3) Rodrigues島 (干魚)	316	352	580	200
3. 缶 詰	61	67	45	35
計	5,578	5,199	4,251	3,154
4. 輸 入				
(1) バンク漁業 ¹⁾	1,438	1,160	1,630	1,096
(2) KGKK(冷凍魚) ²⁾	55	72	48	34
(3) 冷凍魚	2,105	2,035	3,346	4,260
(4) 切身	-	-	83	9
(5) 塩干魚	3,225	3,324	3,939	3,486
(6) くんせい	1	1	56	1
(7) 甲殻類				
冷凍	34	129	41	45
塩干	65	138	179	138
(8) 缶 詰	3,509	3,329	4,028	4,333
計	10,432	10,188	13,350	13,402
合 計	16,010	15,387	17,601	16,556
1人当り消費量(kg)	18.1	17.2	19.3	17.9

(出典: Fishery Statistics 1970-80, June, 1981)

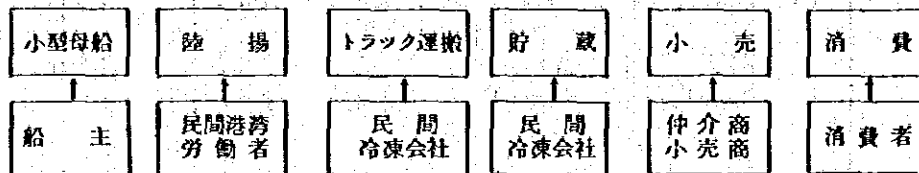
1): 輸入バンク漁業, 韓国船によるバンク漁業の漁獲量

2): 海外漁業船

2-1-2 流通の現況

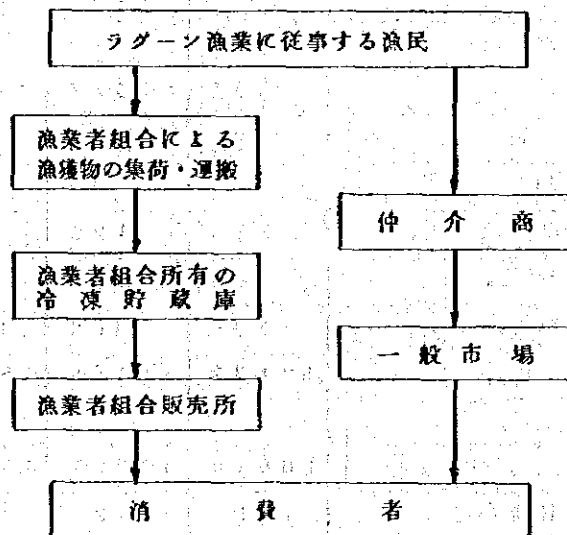
バンク漁業では、漁船の漁獲物の陸揚げは、Port Louis 港に漁業専用岸壁がないため、他の用途の岸壁を使用して行なわれている。陸揚げ方法は、木製の選別台を用い、手作業でバルクの漁獲物をガニーバックと呼ばれる35kg入りの麻袋につめた後トラックに積載する。この間、日よけがなく魚の品質低下が著しい。この作業は、民間の荷役会社の港湾労働者が行なり。漁船から漁獲物を購入した民間の冷凍会社は、トラックによりPort Louis 市内の自社の冷凍庫へ貯蔵する。これらの会社の冷凍能力は1,270tである。これらの冷凍魚は、仲介商を通じて小売商に販売され、最後に消費者に販売される。この小売価格は、政府がControl Price としていたが1981年6月廃止となり、現在は自由価格である。魚価はkg当り陸揚時が6Rs, 小売時が14Rs 程度となっている。

流通経路を図示すると次のとおりである。



ラグーン漁業による漁獲物の流通経路は、自家消費部分を除いて、一部は漁業者組合により、各水揚地から集荷され、組合の市場で販売される経路の他、現地で Banians と呼ばれる仲介商によって集荷され、一般の市場において販売される経路がある。前者は、小売販売総額の15%から20%を取り扱っているに過ぎず、後者がほとんどである。

流通経路を図示すると次のとおりである。



2-1-3 漁業の現況

(i) バンク漁業

Mauritius 島から Seychelle 群島に至る海域には、Nazareth, Saya de Malha, St. Brandon, Chagos, Albatross などのバンクがある。これらのバンクにおける 1977~80年の漁獲量の推移は表2-4に示すとおりである。前3者の漁場の漁獲量が全体のほとんどを占めている。

一方、インド洋における資源量はFAOの調査から、年間150,000tであり、このうちMauritiusの獲得可能な資源量としては、年間10,000tであると推定されている。これらの漁場では冷蔵設備を装備する平均365tの漁船が小型ボートを運搬し、操業するという載式母船式漁業が行なわれている。母船1隻当りの小型ボートの数は8~17隻であり、小型ボート1隻に漁師3人が乗組んで操業する。即ち、1母船当り漁師24~51人、これに船長・乗組員6~20人という構成である。操業中の漁船を表2-5に示す。

漁法は手釣りであり、漁獲物はMauritiusで最も一般的とされるフェフキダイである。

Mauritius周辺の海域においては、6~8月には強風により操業が不可能となる上、12月~1月にはしばしばサイクロンに襲われるため、年平均航海数は4~5回と少なく、一航海当りの所要日数は平均45日(最大65日, 最小28日)である。すなわち、出漁準備日数4日, 漁場までの往復日数8日, 操業日数28~29日, 陸揚日数4日である。

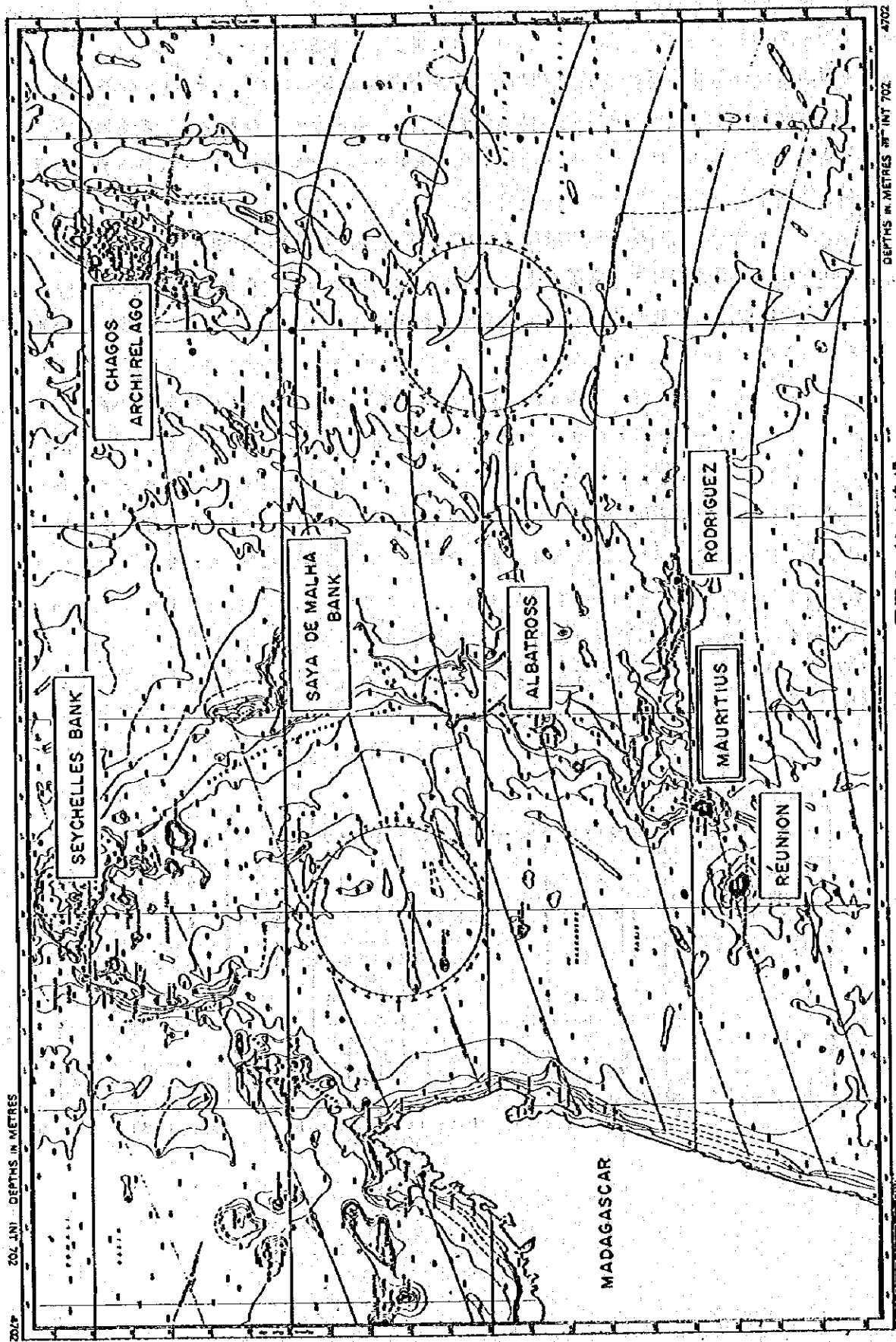
年間平均稼働日数は1974年は約150日, 1980年は約100日ほどであった。

表2-4 バンク漁業の漁場別漁獲量

(単位: t)

漁場	面積 (km ²)	Mauritius からの 距離 (km)	1977	1978	1979	1980
Nazareth	30,783	650	1,737	1,438	1,688	1,146
Saya de Malha	44,778	1,050	1,863	1,835	447	332
St. Brandon	19,404	370	112	117	92	208
Chagos	14,112	2,100	36	-	-	-
Albatross	-	-	-	-	1	-
計			3,748	3,390	2,228	1,686

(出典: Fishery Statistics, 1970-1980 June, 1981)



4702

図 2-1 Mauritius 周辺のバンク漁場

表2-5 漁 船 (操業中)

№	船 名	漁師数	GRT	積載T	船 長	運航開始(年)	会 社 名
1	La Perle	45	613	225	60	1967	Raphael Fishing Dept.
2	Nazareth	40	498	200	60	1975	Nazareth
3	Stella Maru I	-	300	140	37	1974	Happy World Marine
4	Silver Star	25	235	150	38	1979	Inter Island Co.
5	Romaya	24	192	68	34	1982	Ralma Fishing
6	Star Hope	24	350	125	49	1982	Sea Verturo
7	韓国船	-	-	-	-	-	Limuvia Fishng Co.
8	"	-	-	-	-	-	Southern Fisheries

(出典: Fishery Statistics 1978-80, June, 1981)

表2-6 一船当り一航海平均陸揚高(1977-1981)

(単位: t)

年度	船 種	陸 揚 高	陸揚回数	一航海平均陸揚高
1977	L 1)	2,226	30	74
	K 2)	1,522	8	190
	計	3,748	38	99
1978	L	2,108	21	100
	K	1,282	7	183
	計	3,390	28	121
1979	L	729	15	49
	K	1,499	8	187
	計	2,228	23	97
1980	L	678	14	48
	K	1,008	6	168
	計	1,686	20	84
1981	L	1,266	18	70
	K	502	2	251
	計	1,768	20	88
合 計	L	7,007	98	72
	K	5,813	31	188
	計	12,820	129	99

(出典: Fishery Statistics 1978-80, June, 1981)

1): Local Ships

2): Korea Ships

表2-6に、1船当り一航海平均陸揚量1977~81年を示す。国内船では72t、韓国船では188t、全体では99tとなっている。また、Mauritius島における冷凍能力は総計1,270tであり、その内訳を表2-7に示す。5月には6~8月の操業不可能な時期に備えて大量に在庫を増加させるが、現状の収容能力には特に問題はない。冷凍魚の販売は主に冷凍会社が行なっている。

以上のような活動状況にあるバンク漁業は、前述したようにここ数年、その漁獲量が減少してきている。この理由として、1979年のFAOの調査では、次のような指摘をうけている。

- 1) 現地の漁業会社は、漁業事業に不慣れである。
- 2) 使用している中古船は維持・修理に多大な費用がかかる上、バンク漁業に適した設計とはなっていない。
- 3) バンク漁業に対して政府から技術的な支援が十分なされていない。
- 4) 漁船員組合の方針が頻繁に変わり、かつ、バンク漁業に対して経験が浅い。

表2-7 冷凍能力

冷凍会社	冷凍能力(t)	最低冷凍温度
Happy World Ltd.	400	-20
New Cold Storage (LBL)	500	-30
ABC	70	-18
Nazareth Cold Strage	200	-18
Other	100	-20
計	1,270	

(出典: Fishery Statistics 1970-1980, June, 1981)

表2-8 冷凍魚の消費価格 1977-80

年度	消費量(t)	消費額(mill.Rs)	kg当り消費価格(Rs)
1977	3,508	19.3	5.5
1978	3,052	21.0	6.9
1979	2,433	20.1	8.3
1980	1,832	20.3	11.1
:			
1982			14.0

(出典: Fishery Statistics 1970-1980, June, 1981)

バンク漁業振興のため、このような指摘事項の改善とともに、次のような漁業技術上の問題点を改善していくことが必要である。

- 1) 手釣りの方法の改善又は別の漁法を開発すること。
- 2) 漁獲物の品質低下を防ぐため、陸揚げ作業を屋内で行なうこと。
- 3) 陸揚げ作業は、協約により港湾労働者のみが行ない、漁船の乗組員は参加していない。このため長時間を要し、品質低下を招いているので、これを改善すること。

(2) ラグーン漁業

この漁業は、珊瑚礁に囲まれたラグーンおよびその外側の比較的浅い場所で行なわれる伝統的漁業である。ラグーン内では、ピログと呼ばれる長さ6 m前後の木製小型ボートが使用され、ラグーンの外側ではピログの他、長さ9 mから12 mのビンネスが使用されている。使用される漁具は網(刺網, 曳網), 鮎, 籠, 釣である。

籠, 釣, 網の1978年の漁獲量の構成比率は、それぞれ49%, 36%および15%である。主要魚種は、アイゴ, フェフキダイ, ヒメジ, スズキ, ボラ, タコ, ハタ, ニザダイである。年間操業日数は200日程度である。

本漁業に従事する漁民数は2,100人であり、この他に兼業者, 素人が1,000人いる。

1981年の漁獲量1,212 tは、1977年の2,121 tに較べると半減している。本漁業は、資源確保のため漁期, 漁法等につき厳しい規制がかけられており、また、漁場面積が狭いので、大幅な漁獲増は期待できない。生産量として2,500 tが上限と考えられている。漁獲物は定められたランディングステーション(60カ所)において陸揚げされ、鮮魚のまま仲介商又は漁業者組合を通じて市場に流通される。

Mauritius 政府は、漁民を保護する観点から漁業者組合の組織化を推進しており、組合を通じての貸金の融資, 船外機等の輸入機材の関税等の免除等の優遇措置を講ずる他、フランスの援助により冷凍庫, 漁具, 倉庫を備えた「漁民の家」と称する施設の建設を進めている。現在Mauritiusには16の組合があり、650人が所属している。組織率は31%である。

(3) 養殖漁業

パラショウ漁業(ラグーンの内水面漁業)およびいけすの養殖漁業の漁獲量は、現在約30 tであるが、1985年までには150 tに増産することが目標とされている。

(4) その他の漁業

Rodrigues 島, St. Brandon 島からの塩干魚は1980年の漁獲量が721 tであり、同島の人口増加のため、増産は期待できない。

Mauritius 政府所有のマクロ漁業専用漁船“Lady Sushil”によつて、EEC市場向けの輸出2,000 tが目標とされ、外貨の獲得が期待されている。

2-2 国家開発計画

1970年代Mauritius政府は、砂糖産業に極端に依存している産業構造、人口の増加により深刻化している失業問題に対処するため、農業生産の多様化および工業化を図ると共に、各種産業の開発により雇用増大を促進する国家開発5ヶ年計画を立てた。そして、Mauritius Export Zone (MEPZ) の設立により、各種企業を誘致し自由貿易地域として成長させること、観光の開発および建設産業の開発によりサービス部門の充実を図ることなど、雇用増大のための具体策を実施した。1972年から1978年まで新規雇用者は67,000人に達し、そのうち56,000人は大規模事業に従事した。しかし、国際情勢の変化に伴ない、慢性的な輸入超過の貿易の中で国際収支バランスの悪化をまねき、その結果、1979年には平価の切り下げを余儀なくされるなど様々な影響を受け、当初の計画目標が十分達成されなかった。そのため、同国政府は、新たに国家開発2ヶ年計画(1980~82年)を立案した。この2ヶ年計画は国際収支の改善、政府の予算不足の解消を図り、1982年以降毎年5~6%の実質成長率を達成することを目標とした中間計画であり、その基本方針は次のとおりである。

- (1) プロジェクトの決定基準として運営経費、償還期間、外貨獲得率を考慮し、優先順位付けを行なう。
- (2) 歳入的にも社会的にも影響を与えず、実施時期を遅らすことのできるプロジェクトは、この計画完了後にのばす。
- (3) 住宅施設の拡張計画において施設の有効利用を考慮する。
- (4) 既存施設の拡張計画において施設の有効利用を考慮する。
- (5) 適切な予算政策、金融政策、賃金政策によつて公共消費支出、個人消費支出を抑える。
- (6) 政府予算は、一方では効果的な税制政策や新路線による歳入増加政策により、他方では、助成金や特定消費項目等の削減によつて歳出とのバランスを保持する。

上記の基本方針に沿って、各分野ごとに具体的な目標と戦略が打ち出されている。

漁業分野に関しては、次の目標がたてられている。

- (1) 消費人口に見合う漁獲量を達成する。現在の年間1人当り魚の消費量を17kgから18kgとする。そのためには、国内生産量を1978年の6,141tから1982年に8,400tまで増加させる。このうち4,700tはバンク漁業による。
- (2) 上記4,700tは、1982年の全消費量17,300tの27%に相当する。しかし、バンク漁業の資源は最高10,000tが1979年のFAOの調査により推定されている。近隣のインド洋諸国と相互漁業権の可能性を検討し、ジョイント・ベンチャアの開始を促進する。
- (3) まぐろ漁業のために、3千万ルビーで既に購入したきんちゃく網船“Lady Sushil”号をまぐろ漁船団の中核とし、陸揚したまぐろを国内で加工し、EEC市場へ輸出する。

2-3 漁港整備計画の位置づけ

魚は安価な動物タンパク源であり、その需要は人口の増加に比例して、今後増大していくと推定され、前述した2ヶ年計画の漁業分野では、1982年度には17,300tの消費量を予測し、そのうち8,500t(49%)は国内の漁獲に、8,900t(51%)を輸入に依存するとしている。

しかし、ここ数年の国内漁獲量は減少傾向にあるため、輸入魚の比重が大きくなりつつあるが、主産業である砂糖価格の国際的な低迷のため、外貨不足をきたしている現状では、国家財政上外貨の節約を図ることが最重要課題となり、そのため、漁業分野でも輸入を減じ、国内漁獲量の増大を図る必要が生じた。

Mauritius国漁業の資源量に注目すると、ラグーン漁業による漁獲量は限界に達しているが、バンク漁業では、FAOの調査からインド洋における資源量は150,000tあり、そのうちMauritiusのポテンシャルとして年間10,000tが見込まれている。

そこで、Mauritius国政府は、国家開発2ヶ年計画をふまえ、1986年に漁獲量を6,000tまで増大し、その手段として操業する自国のバンク漁業用漁船数を、1986年には18隻まで増加させる計画を持っている。しかし、Port Louis港には現在でもバンク漁船の専用岸壁がないため、岸壁利用の優先度の低い漁船は待ち時間が長く、荷役費が高くなるため魚価の安定に影響を及ぼしている。

漁業振興計画を遂行する上での、このような隘路を切り開くため本計画では、バンク漁業専用船のために新たに漁港施設を提供しようとするものである。

第3章 計画地域の概況

3-1. 計画地域の選定

3-1-1. Port Louis 港の選定

本プロジェクトで対象とするバンク漁業で操業する漁船の吃水から判断すると、-5 m 程度の岸壁を有する漁港が必要となる。

そこで、まず、「建設」の面から、サイトの条件を考えることにする。

Mauritius 島は、その周囲をサンゴ礁で囲まれているため、サンゴ礁の発達しているところでは、-5 m 程度の水深を確保する場合は、広大な泊地・航路の浚渫・掘削を必要とし、かつ外郭施設を配置する必要が生じるため、多大な建設費がかかることになる。

従って、本島に漁港を建設するには、工事費の観点からいえば、既に航路及び所定の水深が確保されている水域が望ましいということになる。

さらに、「漁港は生産と流通の結節点」という漁港の担う役割を考えると、漁港の適地として、水揚される魚の大消費地により近い地点が浮かび上がってくる。Mauritius 島においてはその中心は Port Louis であり、また、島内の冷凍庫も同地に集中しているため、陸上輸送のコスト低減及び漁獲物の品質保持のためには他の地点は適当ではない。

従って、本プロジェクトの建設予定位置は Port Louis 港が適当である。

3-1-2 漁港建設予定地の選定

(1) Port Louis 港域の利用状況

Port Louis 港域は、次に述べるように岸壁等に広く利用されている。この港域で建設予定地を決定するには、現在の利用状況を把握することが先決となる。そこで、図3-1に示すブロック毎の利用状況を簡潔にとりまとめると以下のようになる。

- A 地区 肥料工場と専用岸壁 Quay. 1 がある。
- B 地区 コンテナバースとして利用。Quay. 2, 3, 4 があり、将来 Quay. 5 を計画している。
- C 地区 石油精製及び燃料の出入の専用 Quay. D がある。
- D 地区 蜂蜜、魚等の一般貨物用として利用。Quay. A, B, C がある。
- E 地区 Dry Dock があり、3,000 t 級の船舶の修理等に利用されている。
- F 地区 以前は砂糖の積出し岸壁として利用されていたが、現在は利用されていない。この地区が Mauritius 政府より提示された計画地である。
- G 地区 海外漁業用のマグロ等の陸揚げ専用に使われている。
- H 地区 Mauritius Marine Authority (以下 MMA) の港湾管理の岸壁である。

- I地区 小型船の泊地として利用されている。
- J地区 砂糖の専用積出し地区，専用棧橋がある。
- K地区 水深が浅いため現在は利用されていない。(Roche Bois 地区)
- L地区 水深が-0.60 m程度しかなく利用されていない。



写真-1 Port Louis 港鳥瞰

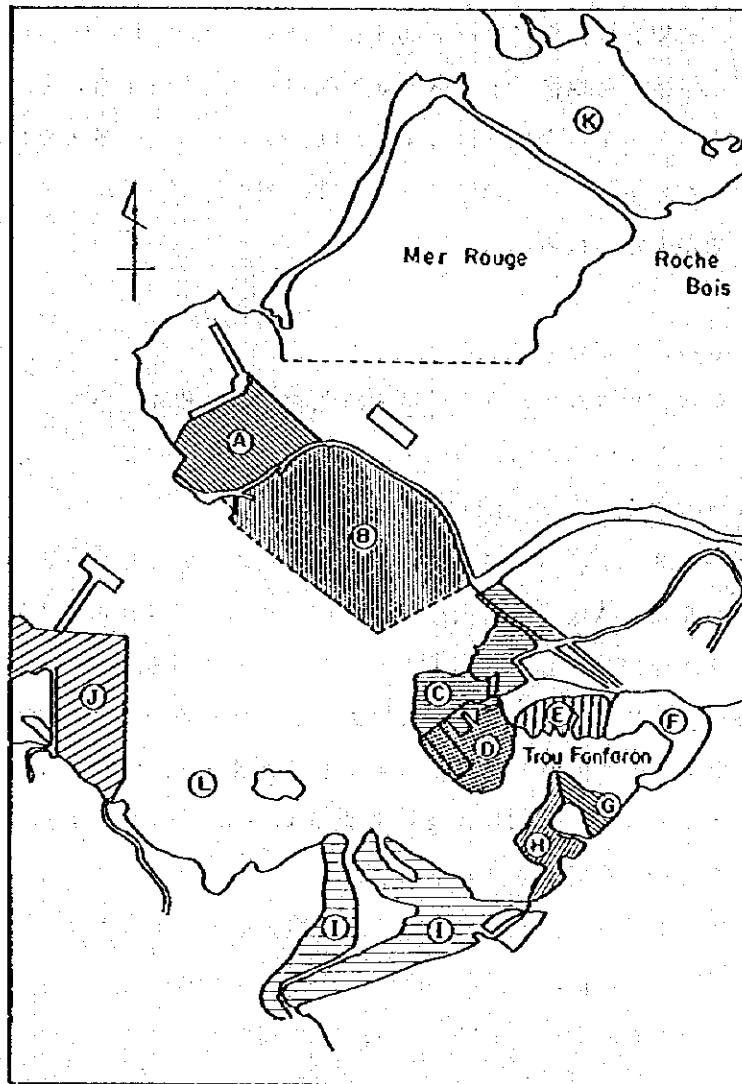


図3-1 Port Louis 港利用現況図

(2) 将来計画

Mauritius 国政府は、Port Louis 港の開発計画として、次のような計画をもっている。

- 1) B 地区にコンテナバースとして Quay. 5 を計画。
- 2) C 地区にアスファルト等の陸揚げ岸壁を計画。
- 3) G・H 地区を大型漁船岸壁を計画。

3-1-3 Trou Fanfaron 地区の選定

以上のように、利用状況、将来計画を調査した結果、Port Louis 港の利用可能な水域は、Trou Fanfaron 地区、K地区、L地区の3ヶ所が候補地と考えられる。このうち、K L 両地区は水深が浅く、所定の水深を確保するには、サンゴ質岩の多大な掘削を必要とするため、計画地の対象から除外する。漁港の立地条件の観点に立ちTrou Fanfaron 地区を見ると次のような特徴があげられる。

1) 長 所

- a) 外海の波浪の影響が極めて小さい。
- b) 所定の水深が確保されており、航路・泊地浚渫の必要がない。
- c) 市街地に隣接しているために電気・水道の引き込みが容易である。

2) 制約事項及び改善点

- a) この地区の図3-2に示す⑩地区は、買収予定がないため、計画の対象からはずさざるを得ない。また、④地区は新道路計画用地として確保されることになっているので、本プロジェクトの用地として共用できることになっている。

したがって、当地区の利用可能区域は④、⑩及びその前面の水域③となる。

- b) 現在工事用アクセス道路として提示されている道路は、幅が約4m程であり、資材ヤードからサイトに入るには非常な遠回りを強いられるので、⑩地区の一部を一時的にアクセス道路として借用する必要がある。
- c) 上述したアクセス道路は仮のもので、魚の運搬用としては不十分である。現在計画中のMotorway 完成時には、運搬用道路が新たに接続されることになっているので、円滑な魚の輸送をはかるため、このMotorway の早期着工が望まれる。

以上のよな制約事項は、概ね改善が可能であるため、総合的に判断すると、本計画における漁港建設予定地としては、Trou Faufaron 地区が妥当である。

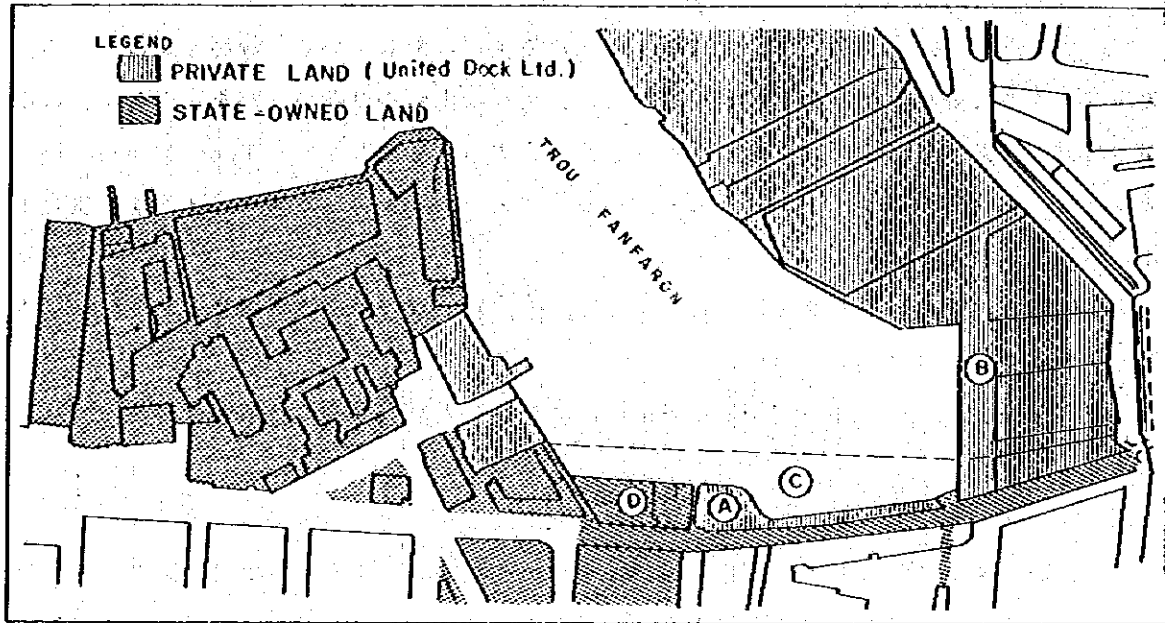


図3-2 土地所有権図

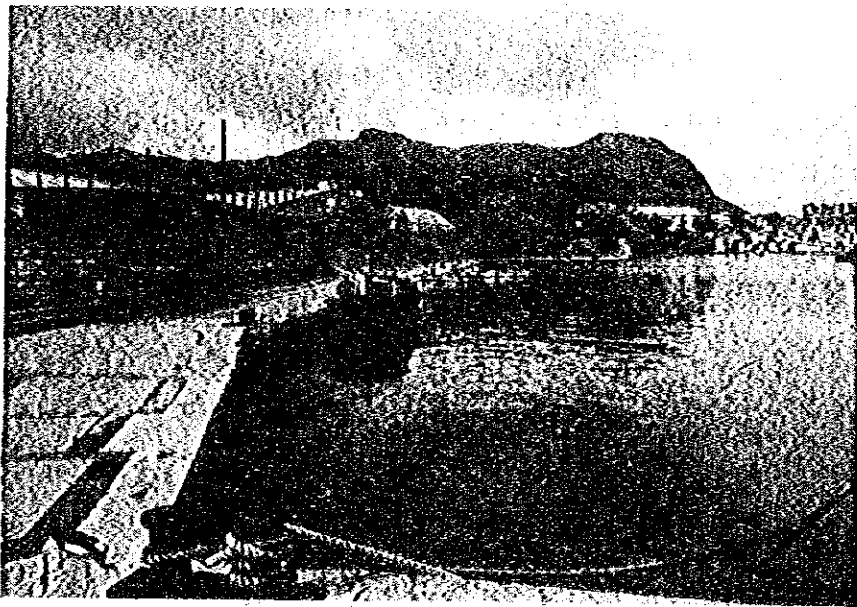


写真-2 サイト全景

3-2 Trou Fanfaron 地区の概況

Trou Fanfaron 地区は、Port Louis 港の最奥に位置しており、静穏な海域である。当地区は、かつて砂積の積み出しに利用されたが、現在は南側の岸壁の一部を利用して、日本企業の海外漁業㈱(KGKK)がマグロの水揚げを行なっているに過ぎない。Trou Fanfaron の北側には、私企業のドライドックがあり船舶の修理・メンテナンスのサーヴィスを提供している。

漁港建設予定地は、写真2に示されるように、水際線の既設構造物は老朽化した棧橋であり、⑩地区のみが護岸及び壁となっている。

また、Trou Fanfaron 周辺の基幹施設は、前述した港湾施設の他概ね次のような状況にある。

(1) 給水

建設サイトに隣接する Port Louis 市街地に敷設された水道管網は、図3-3に示す通りであり、 $\phi 300$ mmの本管から $\phi 80 \sim 150$ mmの支管を通じて十分な給水が行なわれている。

(2) 排水

図3-4に示すように、小河川・排水路を通じて流れ込む生活排水や、停泊中の船泊から流れ出ると思われるオイル等のため、Trou Fanfaron 地区の水質はかなり汚れている。

(3) 電気

送電は高圧6,600 Vで行なわれており、動力用としては400 V、一般利用には230 Vで供給されている。

(4) 道路

サイト周辺の市街地道路は、一方通行路が多い上非常に混雑しているため、工事用道路として図3-2に示す⑩地区(民間会社の所有地)の一部を使用できるような処置をとる必要がある。

また、Port Louis の南北には4車線の Motorway があり、一部区間ながら高速走行が可能である。さらに、Mauritius 政府は図3-5に示す道路計画("Motorway Through Port Louis" Project)を持ち、Port Louis 郊外でとぎれた Motorway を結ぶ道路建設を予定しており、この道路が完成した際は、漁港からの運搬用道路を接続する計画はもっている。新道路完成までは、図3-5に記す④の幅4 m程の道路を使用することになるが、この道路では将来の漁獲量の増加に対して不安をいだかざるをえない。

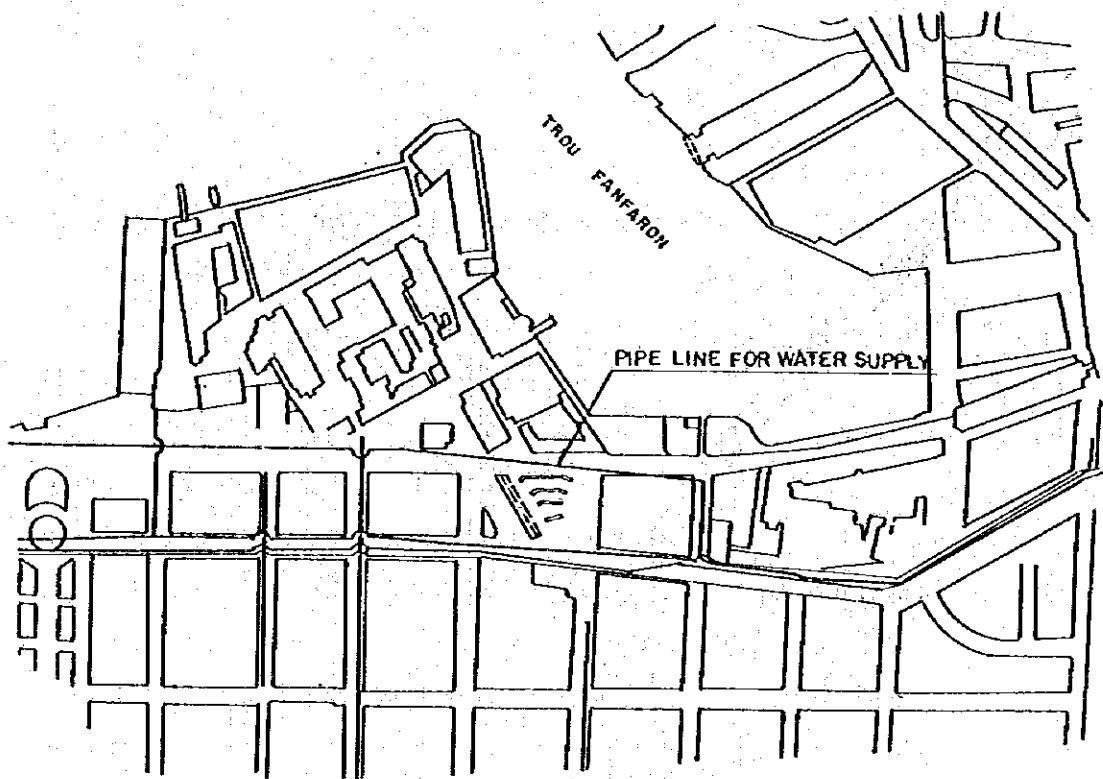


图3-3 上水道管路图

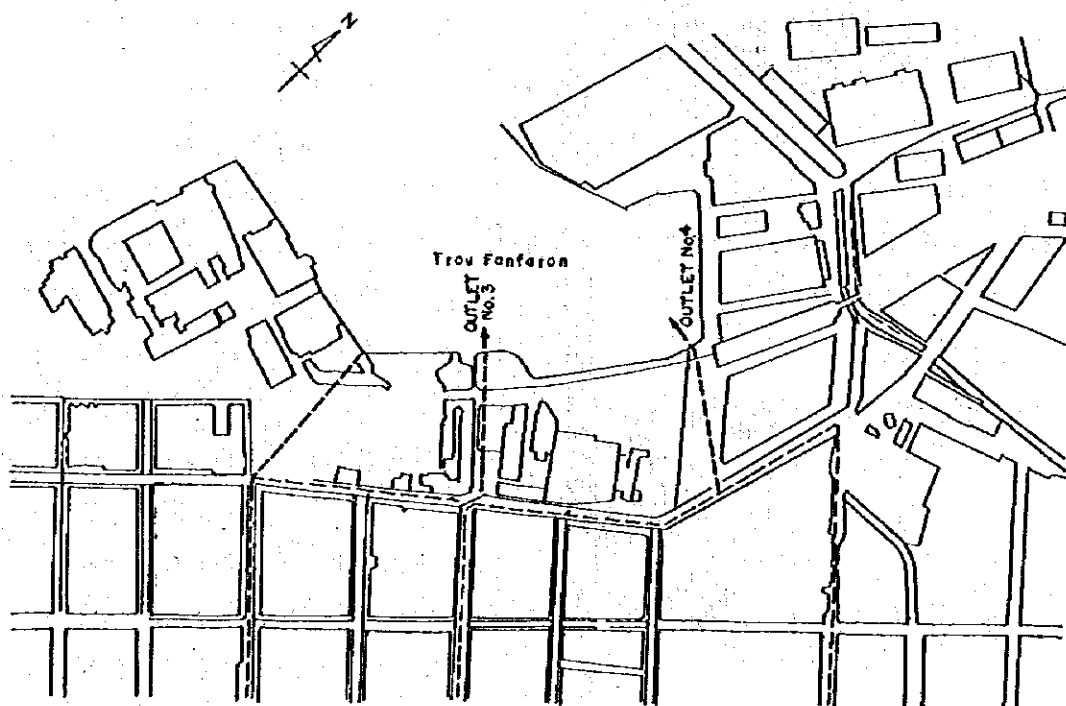
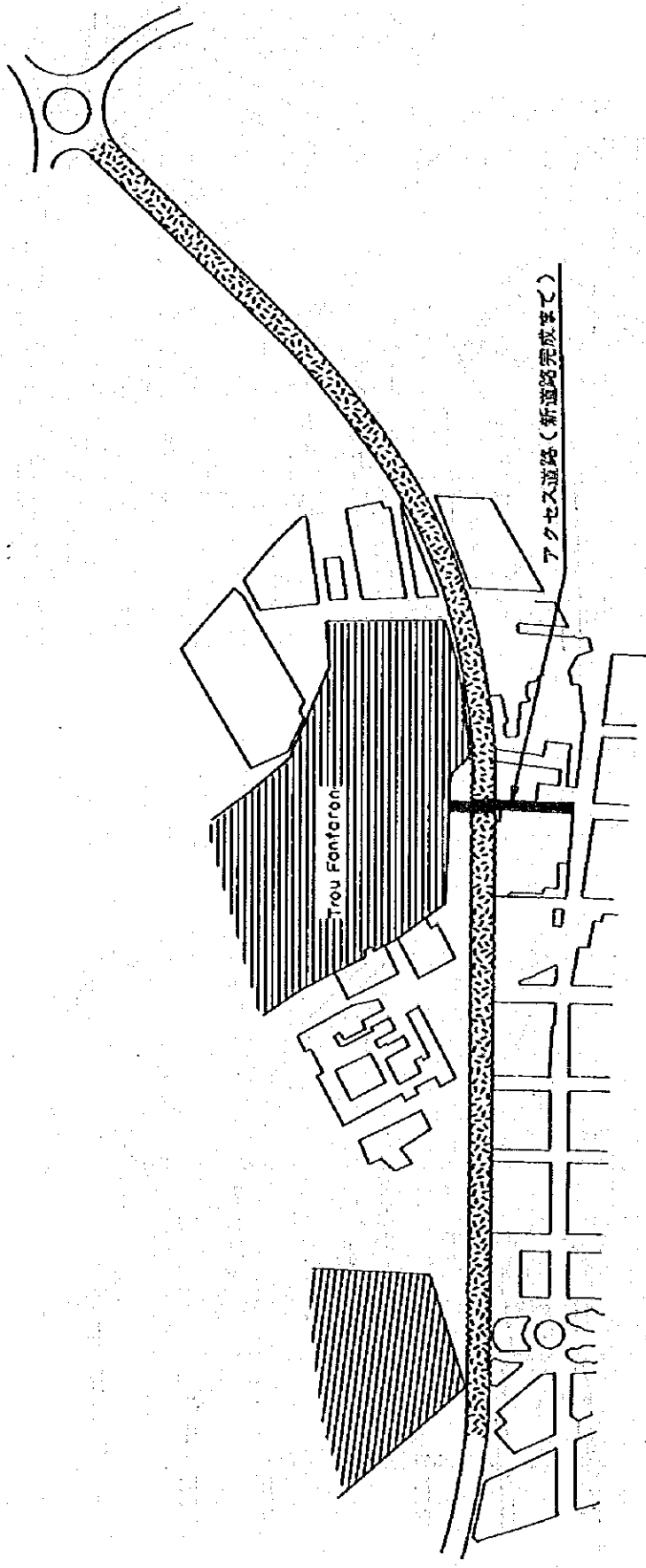


图3-4 排水路位置



New Alignment of "Motorway through Port Louis" Project

図3-5 新道路計画

第4章 基本設計

4-1 基本方針

現地調査では、水産業の現況とその振興に関する資料収集とともに、基本設計に必要な深淺測量やボーリング調査を実施し、工事積算に関する多くの情報を収集した。

計画する漁港施設については、これら現地調査資料を解析し、下記の基本的な考えに基づき基本設計を行なうものとする。

- (1) 現況の施設の不足を解消するにとどまらず、漁業振興計画にもり込まれた将来の漁獲量の増加にも対応できるものとする。
- (2) サイト及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、現地の建設事情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) 工期が短期間であるため、急速施工のできる工法の選定を行なう。
- (5) Mauritius 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換して設計を行なう。

4-2 計画地域の条件

4-2-1 地形

現地調査期間中 Trou Fanfaron 地区において深淺測量を実施した。その測深範囲は、図4-1に示すようにドライドックと、M.M.A.の岸壁とのラインより以東の Trou Fanfaron 地区の水域である。この図によるとドライドックの前面は、その用途から、深くなっており6~7mの水深があり、奥に向うにつれ順次浅くなっている。

そして、M.O.W.の前面は、水深が約1mであり、“等深線”が既設護岸とほぼ同方向に走っている。海底勾配についてみると、M.O.W.前面では約1/15，United Dock Ltd前面では1/25，ドライドック東側岸壁前では、やや急となり1/10程度である。

4-2-2 地震

Mauritius 島は、その火山活動を停止しており、かつ周辺海域での地震は記録されていない。したがって、既存の港湾構造物、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

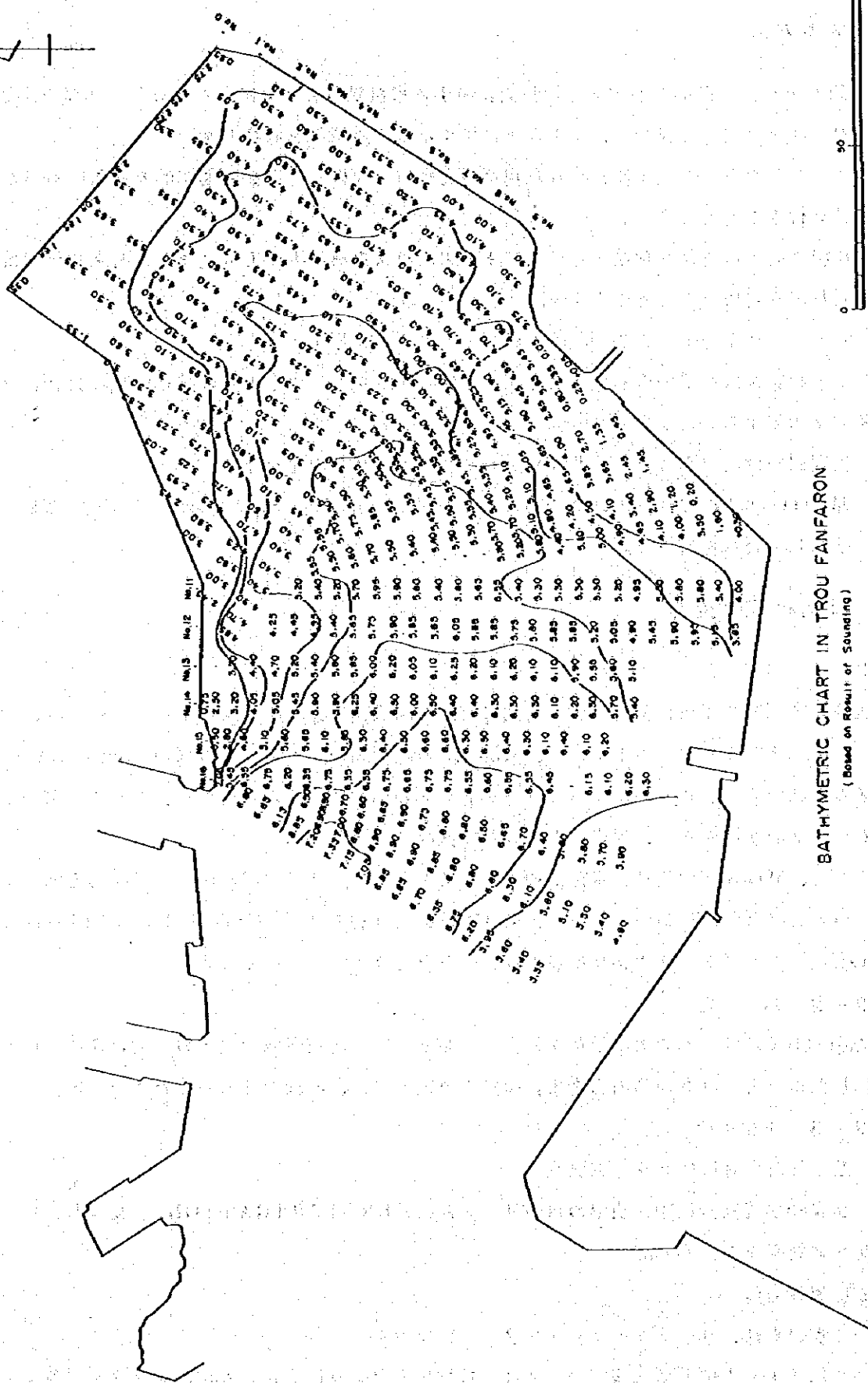
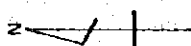
(1) 基本設計調査に伴う土質調査

調査団が現地滞在中、現地のボーリング会社 DDS-IRRIGATION に発注し、ボーリング調査を実施した。

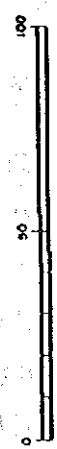
1) 調査方法

本調査は、ロータリーボーリングにて行なった。

岸壁より上部の粘着層については、標準貫入試験を行うとともに、シンウォールサン



BATHYMETRIC CHART IN TROU FANFARON
 (Based on Result of Sounding)



DATE OF SURVEY : 27/OCT-30/OCT/82

DATUM : CHART DATUM

(1.2 FT Below fm A.M.S.L.)

UNIT : METER

圖 4-1 深淺測量結果

ブローによる乱さない試料の採取をした。そして、これらの試料は、M.O.W. 及び University of Mauritius の実験室にて物理、力学試験を行なった。試験はすべて BS 1377 に準じている。

また、岩盤あるいはコーラルロック等については、ダイヤモンドドリルによるコアサンプルを行ない、できるだけその採取につとめた。

2) 調査位置

図4-2に示すように、4地点のボーリングを行なった。その位置は Motorway through Port Louis Project で実施されたボーリングの位置を参考にしつつ、ほぼ岸壁用地が包含される範囲となるように決定された。

3) 調査結果

a) 土質性状

図4-3には、各地点の柱状図が示されており、同時にN値を併記してある。

これらの結果から推定すると、この周辺の土質は、次のように大別される。

第1層：粘着力のない有機性浮泥、または、ゆるい泥土である。コアサンプルの採取はできず、層厚は、各地点とも約5 m。

第2層：シルト質粘土でありN値は1~4。層厚は6~11 m。

第3層：サンゴ質岩、礫岩で層厚は1~3 m。

第4層：風化玄武岩質の岩盤。

以上の柱状図から判断すれば、4地点の測線上の地盤には約-18 mの位置に、N値の大きな岩盤層が、その岩盤より上の地層には、N値の小さいシルト質粘土が広がっていることがわかる。

b) 室内試験結果

サンプリングの精度の問題は多少あるものの、サイトの海底土の性質を知るために現地で室内試験を実施した。

その物理試験結果は、図4-4及び表4-1にとりまとめた。図4-4は、液性限界・塑性限界の試験の結果より、改訂キャサグラント分類のための塑性図にプロットし、サイトの土の性状を把握しようとしたもので、これによると1点の例外はあるが、概ね、「塑性が中位から高い有機粘土、有機質シルト(分類標示ではOH)」であることがわかる。

また、表4-1には単位体積重量及び含水比について各サンプルの平均値を求めて表示した。多少、不自然さのみえるところはあるが、単位体積重量は1.7~1.8 t/m³程度であることがわかった。また、含水比はほぼ50%以上あり、かなり高い値を示している。

さらに力学試験として、一軸圧縮試験を行なった。その結果は、 q_u と深度Zとの関係として図4-5に示した。この図には、かなりばらつきがあり、ほぼ0.3 kg/cm²

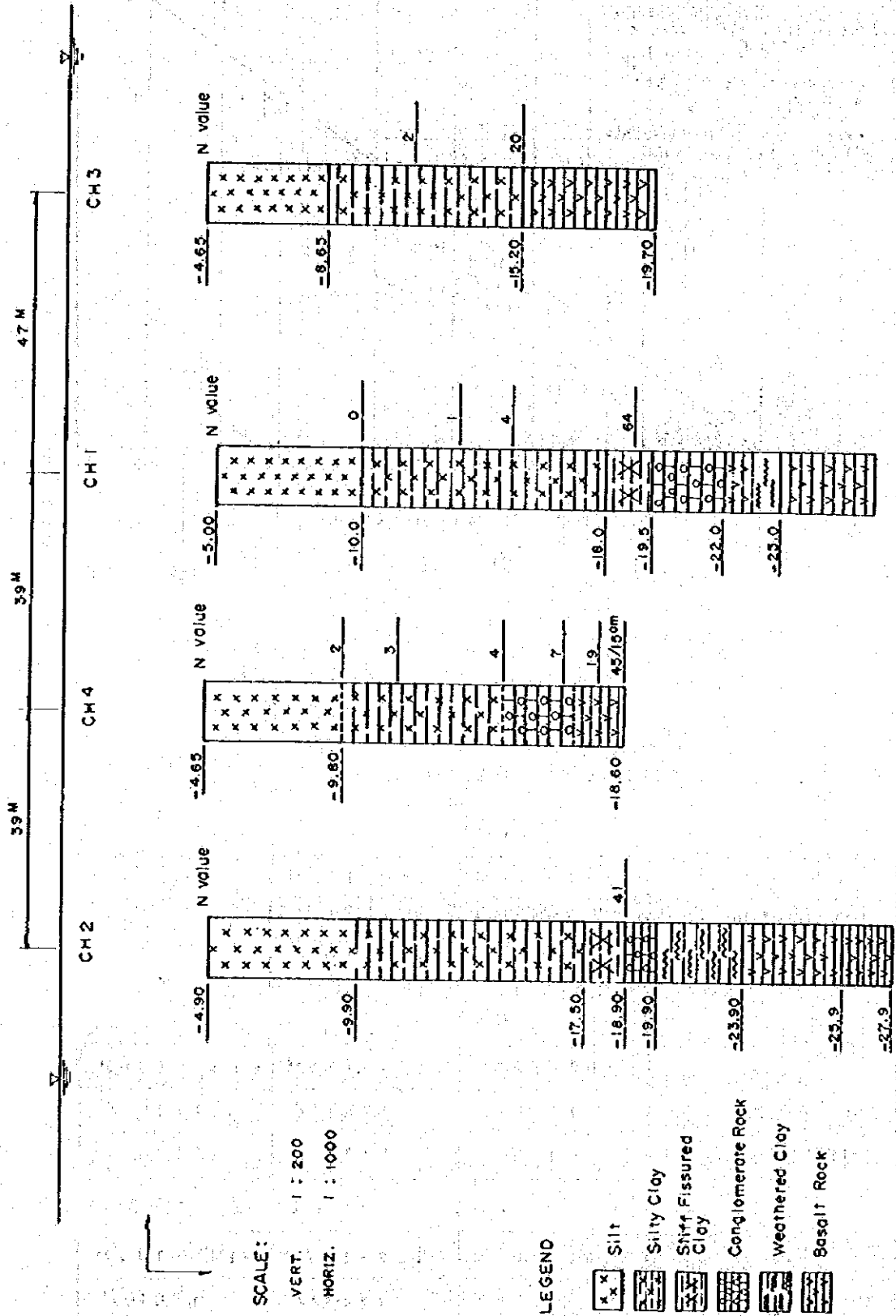


図4-3 ボーリング柱状図

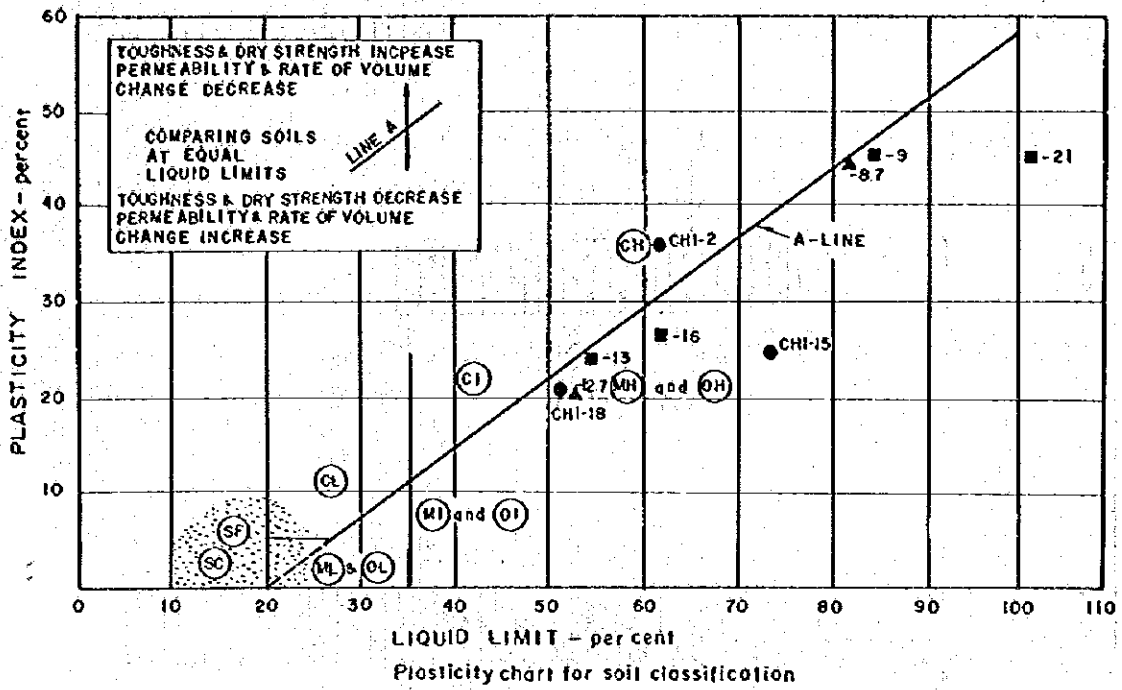


图 4-4 塑性图

表 4-1 物理试验结果

RESULTS OF PHYSICAL TESTS

CH1

	-125~130M	-160~165M
BULK DENSITY	1.79 t/m ³	1.68 t/m ³
MOISTURE CONTENT	51.4%	67%

CH2

	-100~105M	-120~125M	-145~150M
BULK DENSITY	1.75 t/m ³	1.79 t/m ³	1.77 t/m ³
MOISTURE CONTENT	66.4%	54.4%	51.0%

CH3

	-102~107M	-122~127M	-142~147M
BULK DENSITY	1.58 t/m ³	1.83 t/m ³	1.80 t/m ³
MOISTURE CONTENT	78.2%	43.5%	53.9%

程度に集中しており、深さ(Z)の増加に比例して強度が増加する傾向はみられない。

物理試験、力学試験の結果から見ると、サイトの海底土は長期にわたり、沈殿した土が大きな外力をうけない状態で保存されていると推定される。

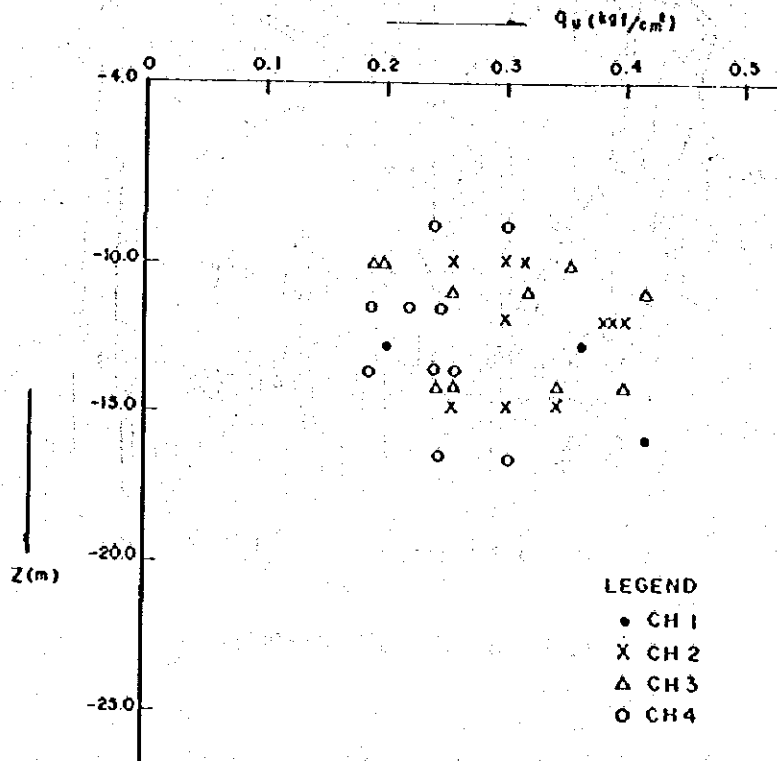


図4-5 一軸圧縮試験結果

(2) 既往のデータとの関係

“Motorway through Port Louis” Project の設計報告書 (Jan. 1980) には、その計画路線に沿って行なった多くのボーリング調査の結果が報告されている。

その中で、Trou Farfaron 地区に隣接した BH3 と CH1 との関係から、この地区での地層を推定したのが図4-7である。試料が不足しており、かつ、BH3 と CH1 との間隔は70 m 程あるため十分な推定はできないが、BASALT ROCK のレベルが CH1 では -19 m であり、BH3 では -10 m であること、及び周辺の棧橋の構造を参考にする、岩盤は既設岸壁法線付近から急に落ち込み -19 m の深度に達しており、その勾配は 1/10 程度と推定される。

また、Mauritius Port Study においても Port Louis 港内の数多くの点でボーリングが行なわれたが、Trou Farfaron では図4-6 に示す点の柱状図が得られており、それを図4-8 に示す。

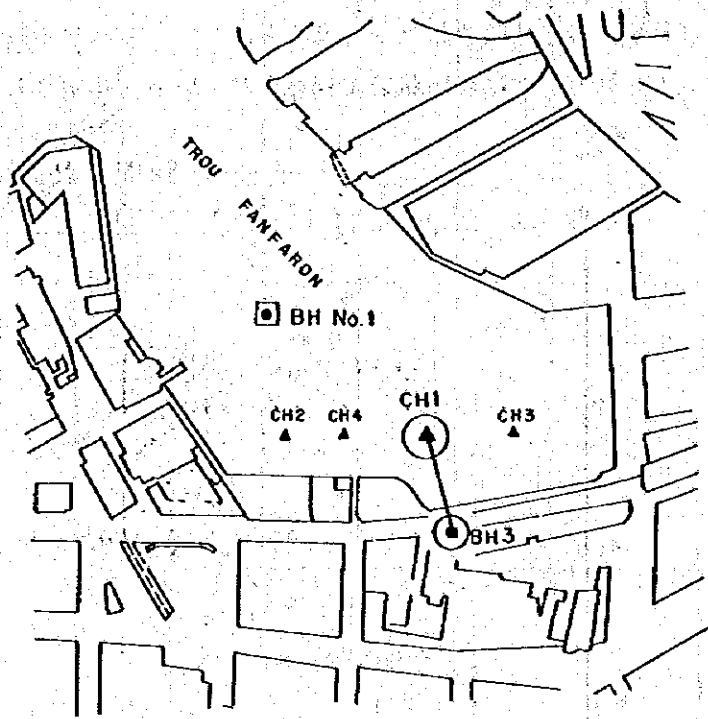


図4-6 ボーリング位置図

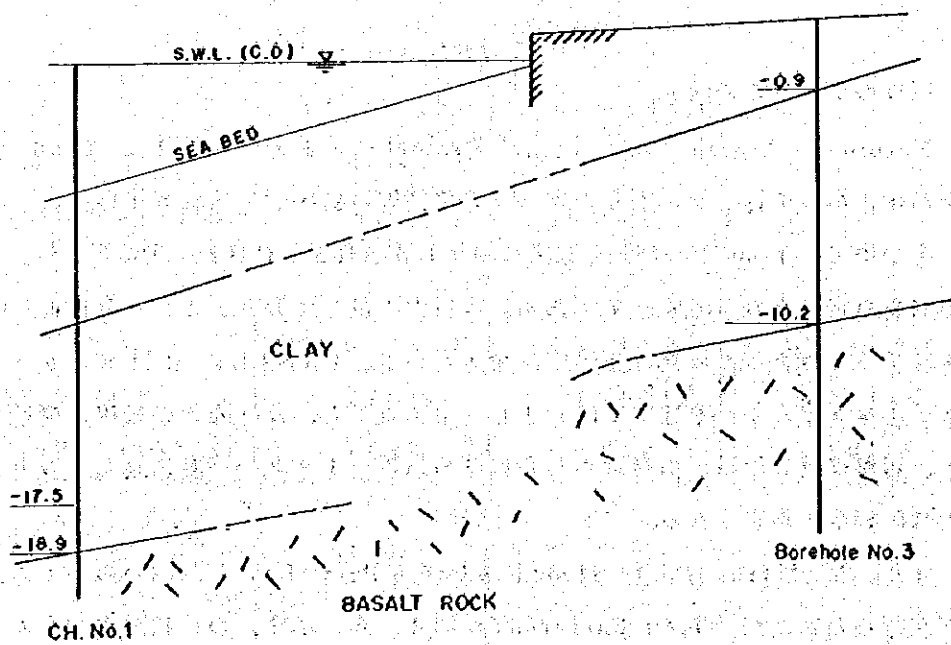


図4-7 サイトの地層断面図

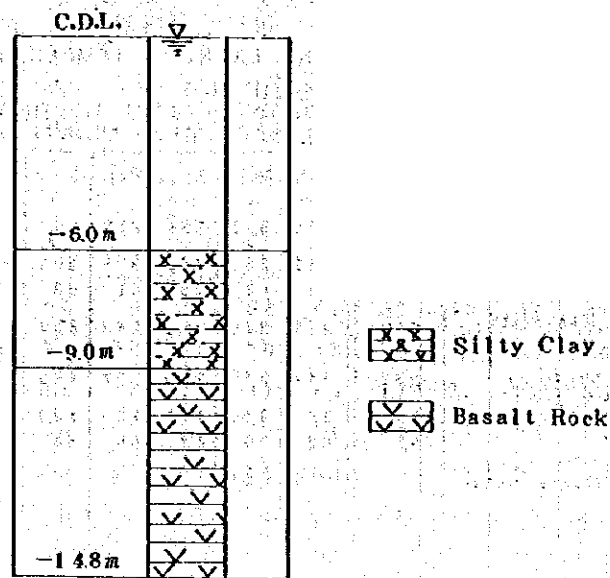


図4-8 土質柱状図 (BH No.1)

4-2-4 気象・海象条件

(1) 気象条件

Mauritius 島は、亜熱帯海洋性気候に属し、南東貿易風圏内にあるが、Port Louis は島の北東海岸に位置し、市街地の背後に高さ800m程の山稜をひかえているため、フェーン現象もあつて高温で、比較的乾燥している。

年間を通じて、明確な雨期、乾期はなく、11月～4月が夏期、5月～10月が冬期にあたる。

1) 気温

Port Louisにおける年間の気温変動を表4-2に示す。観測所のFort Williamは港口の西側に位置している。これによると、夏期の平均最高気温は約30℃、最低は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℃、最低は約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 年間気温変動

MEAN AND EXTREME TEMPERATURES °C

STATION: FORT WILLIAM Latitude: 20°09.1'S Longitude: 57°28.7'E Altitude: 20 feet

(1961-70)	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Mean Maximum	30.7	31.4	30.5	29.6	27.9	26.5	25.3	25.1	26.8	27.8	29.6	30.1
Absolute Maximum Date	33.2 61, 69 & 70	35.1 61	35.6 61	34.3 69	32.8 61	30.5 68	29.9 70	29.1 68	29.9 61 & 70	31.4 61	33.0 66	34.1 61
Mean $\frac{\text{Max.} + \text{Min.}}{2}$	27.2	27.8	27.6	26.3	24.3	23.0	22.2	21.8	22.9	23.9	25.4	26.7
Mean Minimum	23.7	24.2	24.0	22.9	20.7	19.5	19.1	18.5	19.1	19.9	21.2	23.2
Absolute Minimum Date	15.5 62	18.5 62	18.0 66	17.3 66	12.5 66	12.9 66	12.2 66	12.5 70	12.7 66	14.1 66	15.0 66	15.8 66
Mean Daily Range	7.0	7.2	6.5	6.7	7.2	7.0	6.2	6.6	7.7	7.9	8.4	6.9

2) 雨量

表4-3は、Fort William (Port Louis) における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、年平均降水量は1,095 mmで比較的雨量は少なく、季節的变化がはっきりしている。すなわち、6月から11月にかけて50 mm以下で、夏期に当る1月から3月の雨量と明らかな対照を示している。

また、平均降雨日数は表4-4に示した。Fort Williamでの記録がないので、Port Louis地区のPlaine Lauzunに於ける10年間の平均値を示してある。

同表は、それぞれの月日において日降水量が0.1 mm, 1 mm, 10 mm, 25 mm, 50 mm以上となった平均日数を表わしており、例えば日降水量が5 mm以上となった日数は、年間で50.3日であることがわかる。

表4-3 月平均降雨量

RAINFALL STATIONS IN MAURITIUS—MONTHLY AND ANNUAL NORMALS, 1931-1960

Station Location & Name	Ht ft	Jan mms	Feb mms	Mar mms	Apr mms	May mms	June mms	July mms	Aug mms	Set mms	Oct mms	Nov mms	Dec mms	Yearly mms
091287 Fort William	20	179	182	175	127	103	42	30	23	27	46	49	112	1095

表4-4 平均降雨日数

AVERAGE NUMBER OF DAYS PER MONTH ON WHICH RAINFALL REACHED OR EXCEEDED THE VALUES SPECIFIED IN THE FIRST COLUMN (MILLIMETRES) (1961-1970)

Station: Plaine Lauzun Latitude: 20°10.1'S Longitude: 57°28.4'E Altitude: 80 feet

Rainfall \ Month	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Year
0.1 mm	7.5	9.3	10.6	6.4	3.9	3.7	5.4	4.1	3.7	3.6	4.1	8.1	70.4
1	7.1	9.3	10.4	6.2	3.9	3.6	5.0	3.8	3.6	3.1	4.1	7.6	67.5
5	6.5	7.7	8.2	5.1	3.2	2.2	3.1	2.3	1.7	2.2	2.8	5.3	50.3
10	4.8	5.7	6.5	3.4	2.5	1.4	2.2	1.1	0.9	1.3	2.1	4.1	36.0
25	3.0	3.0	3.6	1.5	1.2	0.8	1.0	0.3	0.4	0.3	0.9	2.8	18.8
50	1.9	1.2	1.4	0.5	0.5	0.1	0.5	0.0	0.1	0.1	0.2	0.9	7.4

3) 相対湿度

表4-5によると、月別の平均相対湿度は、冬期に当る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4-5 月平均相対湿度

RELATIVE HUMIDITY - Monthly Means

Months Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Y	Annual Range %
Port Louis	65	72	74	78	68	69	71	62	62	61	68	71	68	

4) 風

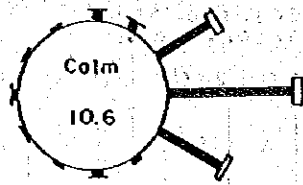
図4-9は、18ノットを境として通常風の観測記録を整理し、月別に作成した風配図である。統計年は1951年から1960年の10年間で、風向は真北から30°毎に表示してある。

まず、18ノット未満の風分布では、東寄りの風が全年を通じて卓越している。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月の冬期及びその前後はE30°Sの風向の頻度が最も多く、続いてE, E30°Nが多いことがわかる。

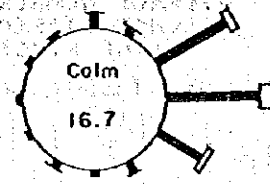
さらに、18ノット以上の風は、1, 2, 7月に多くみられ、風向は、18ノット以上と同様、東寄りの風が卓越している。

また、Mauritius 島には、数多くのサイクロンが来襲しているが、最大風速30 mph

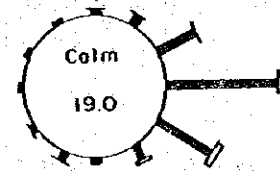
JAN.



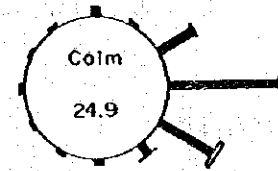
FEB.



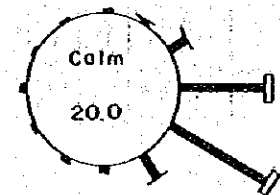
MAR.



APR.



MAY



JUN.

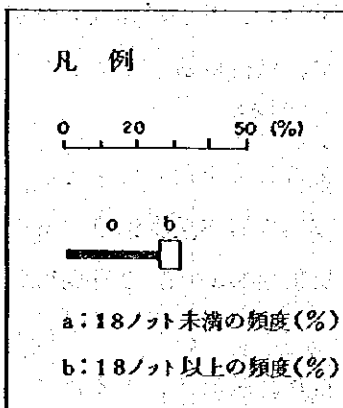
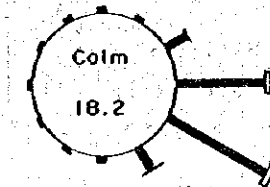


図4-9(I) Fort William における風向の月別頻度分布

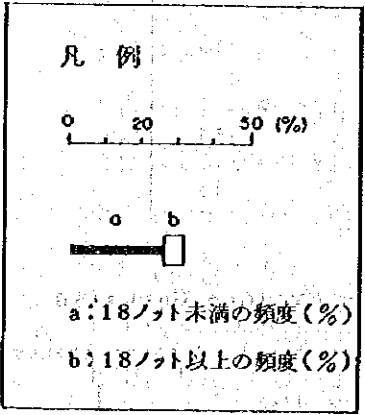
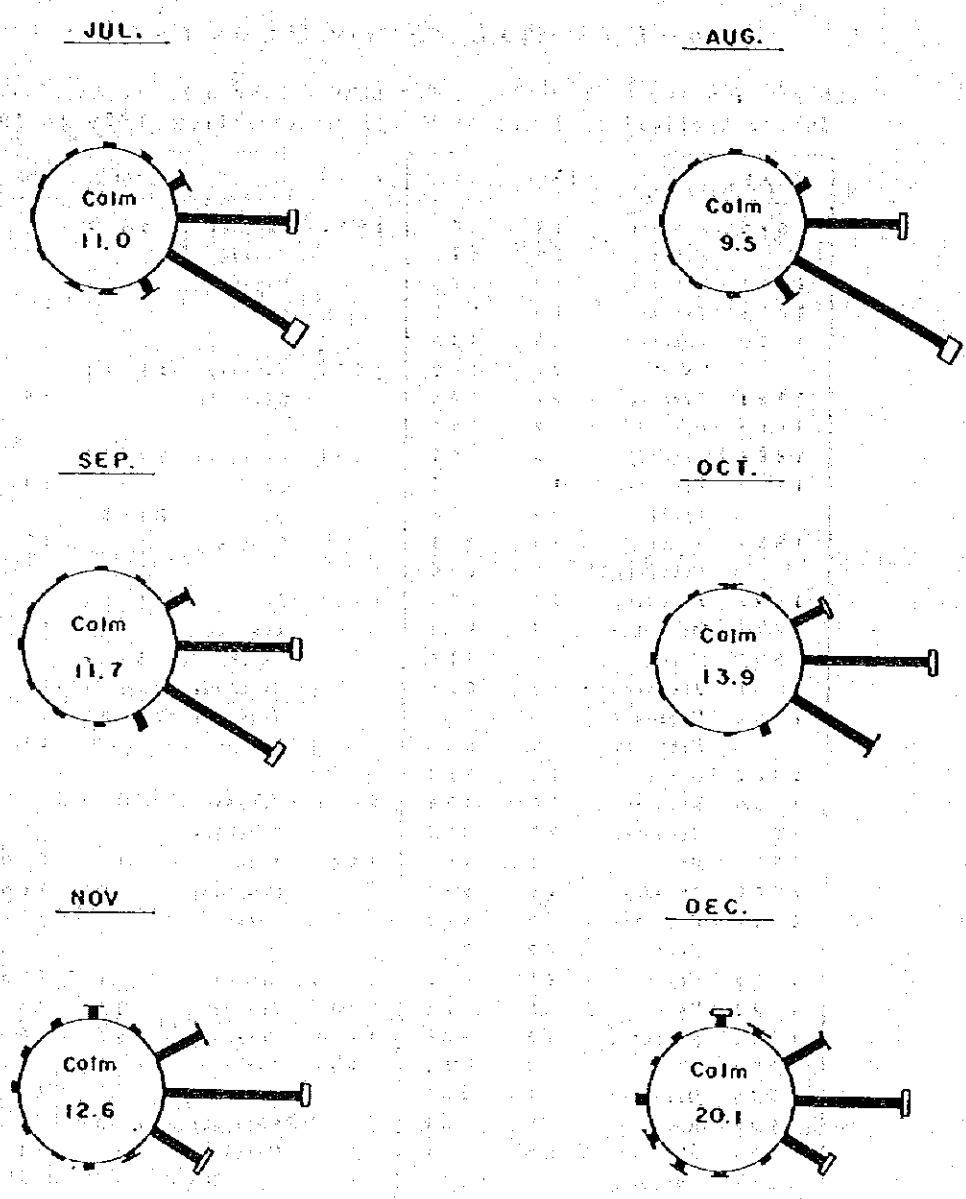


図 4 - 9(2) Fort William における風向の月別頻度分布

表4-6 最大風速30 mph以上のサイクロン

Highest wind speed of 30 MPH and above, over a whole hour recorded during tropical cyclones at Pamplémousses from 1876 to 1975

YEAR	Date	mph	YEAR	Date	mph
1876	February 19	56.8	1966	January 5-7	
	February 26	41.1		Denise	43
1877	February 10	47.8		March 22-24	
1878	January 15	33.6		Key	40
1879	February 26	46.6	1967	January 11-14	
	March 21	58.9		Gilberte	38
1881	January 21	36.5	1970	February 19-21	
1883	December 7	32.9		Gane	34
1888	January 5	30.1		March 27-30	
1892	February 12	34.8		Louise	46
	April 29	75.8	1972	February 11-13	
1894	January 13	30.1		Eugenie	39
	February 22	45.6		March 3-4	
1896	February 20	37.6		Hermione	34
1897	December 5	52.1		November 29-30	
1899	March 6	31.9		Ariane	35
1901	January 12	52.8	1975	February 5-7	
1902	February 5	57.2		Gervaise	55
	February 9	39.6	1945	January 16	58.8
1904	March 21	32.4		February 2	48.8
1905	January 23	35.9		April 7	38.7
1906	December 29	35.2	1946	February 1	40.3
1908	March 1	44.2	1954	January 12	35
1910	January 11	35.2	1955	February 27	30
1911	February 6	32.3	1960	January 16-20	
	March 29	35.2		Alix	49
1916	May 26	41.6		February 28-29	
1921	March 11	42.3		Carol	81
1922	February 10	33.8	1961	December 22-26	
1924	January 3	41.2		Beryl	45
1925	December 12	42.5	1962	February 27-28	
1926	April 19	41.2		Jenny	80
1927	January 28	37.1	1964	January 17-20	
1929	February 9	34.4		Danielle	61
1931	March 5	51.2		February 25-28	
1932	April 10	34.2		Gisèle	33
1934	January 29	40.5			
1935	February 28	30.0			
1939	March 20	31.5			
	December 16	45.0			
1940	March 21	31.5			
1943	March 27	37.8			
1944	February 8	34.7			
	April 10	31.1			

表4-7 Gervaiseの最大風速

Maximum wind speeds in miles per hour in Cyclone Gervaise

No corrections made for pressure or height of anemometer head above ground.

Location	Station Name	Station Elevation FEET	Maximum before calm(mph)			Maximum after calm(mph)			Terrain
			one-hour	one-minute	peak	one-hour	one-minute	peak	
Fort William		20	87	100	145	81	90	127	Coast and town

以上の記録を残したサイクロンについて整理したのが表4-6である。ただし、この中に記されている風速は、Port Louisの北東約10kmにあたるPamplemousses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Carol(1960)、Jenny(1962)で、最大風速は80mphに達している。また、Carol、Gervaise(1975)は、家屋の倒壊、さとうきびの波産をもたらすなど、多大な風害を与えた。Gervaise通過時のFort William(Port-Louis)における最大風速は表4-7に示す。

(2) 海象条件

1) 潮位

港内の潮位計が作動していないため、最近のデータはないが、過去の記録から、潮位の諸元は次の通りである。

望望平均満潮面(M.H.W.L.): +2^{ft} (0.61M)

平均水面(M.S.L.): +1.2^{ft} (0.37M)

望望平均干潮面(M.L.W.L.): ±0.00 (Chart Datum < Admiralty Chart >)

2) 流れ

Tidal Information Year 1950によると、豪雨の後港内に流入する河川水により、多少港外に向けて流れが生じるが、その値は、1ノット以下である。

通常Trou Fanfaron地区の潮流は極めて微弱である。

3) 波

風統計にみられる通り、卓越する東よりの貿易風はPort Louisでは陸風となるため、港内での波は発達しない。

さらに、図4-10から明らかなように港の北東に向いた航路の両側は、サンゴ礁が発達しており、港内の一部は掘削して航路泊地として利用されている。その港口幅は約200mであり、外海からの波浪の来襲を両サイドのリーフ及びその浅瀬が防いでいる。

従って、通常時Port Louis港は静穏であり、その最奥に位置するTrou Fanfaronは極めて静穏な泊地であると云える。しかしながらモーリシャス島は、南インド洋に発生するサイクロンの通過地点となっており、その際に発生する波についても検討を加えておく必要がある。

そこで、過去のサイクロンのデータから(CYCLONES OF THE MAURITIUS REGION等) Port Louis港にとって波浪条件の面で最悪のコースをとったGervaise(Feb. 1975)の天気図をもとに、電子計算機により波浪推算をした。その進行したコースは図4-11に示す。まず、図4-12には、経過時間に沿ってモーリシャス島沖の推算した風速と実測データを表示した。そして、その結果をもとに外洋波を推定した

のが図4-13である。この図には、時間経過にそつて波高、周期、波向を表示してある。Port Louisの港口がほぼNW方向に向いていることを考慮すれば、来襲する最大波はWNWからNWの波と考へてさしつかえない。さらに、この2方向について屈折図を描くと図4-14のようになる。推算結果ではNW, WNWの周期は9秒強であるが、本計算では、条件をややきびしくとつて周期を10secとした。

以上の結果から、Port Louis港口部での波高を推算すると次のようになる。

波 期	周期T	波高H ₀	屈折係数 K _r	換 算 沖 波 H ₀ '=K _r ×H ₀
NW	10sec	5.0m	0.43	2.2m
WNW	10sec	5.4m	0.45	2.4m

従つて、来襲波の波向はWNWとする。

そこで、波向WNWの波が侵入する場合について港内の数値シミュレーションを行ない、図4-15の結果を得た。Quay Aの前面はかなり擾乱するが、Trou Fanfaronは最大波高比0.33となり、最大波高H₀'=2.4mのときは、

$$H = 0.8 \text{ m } (= 2.4 \times 0.33)$$

となる。

この結果は、過去のサイクロン来襲時には、小型船舶や舢舨がここに係留できるという実情をよく表わしている。

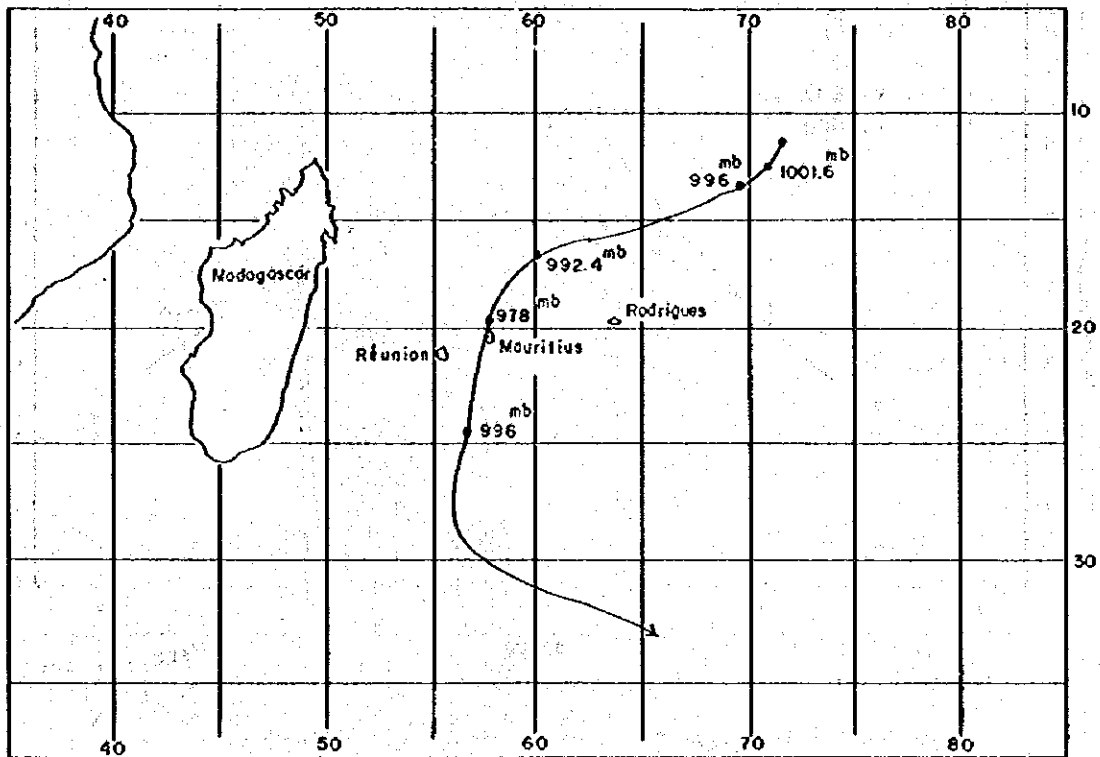


図4-11 GERVAISEの経路図(2~10/FEB, 1975)

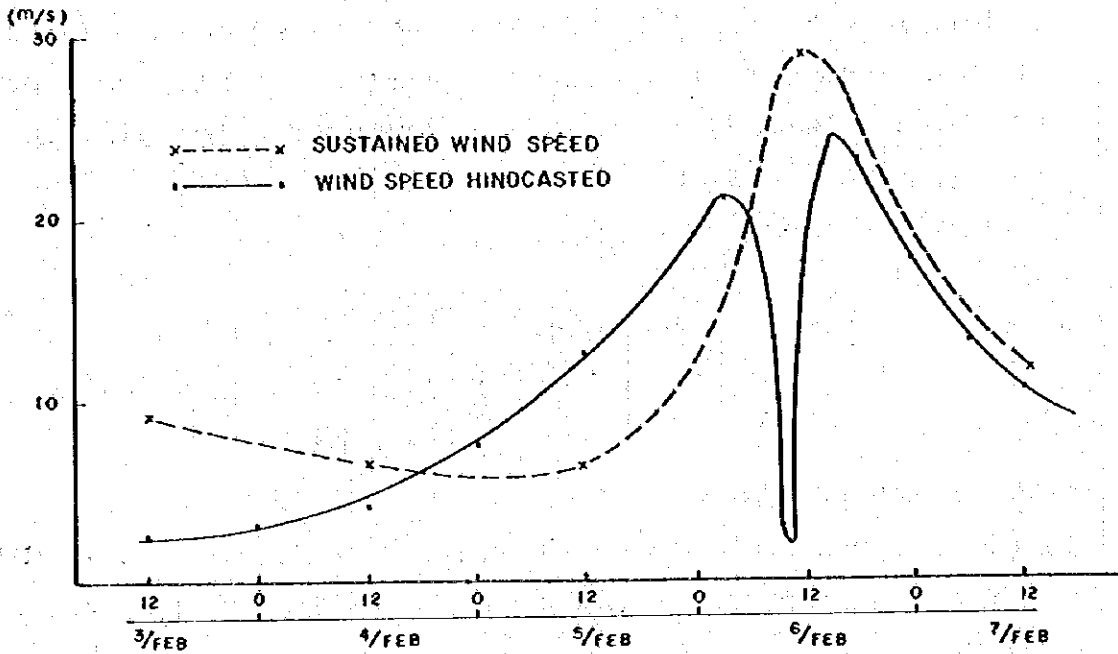


图 4-12 TIME SERIES OF WIND SPEED HINDCASTED
(IN CASE OF " GERVAISE " IN 1975)

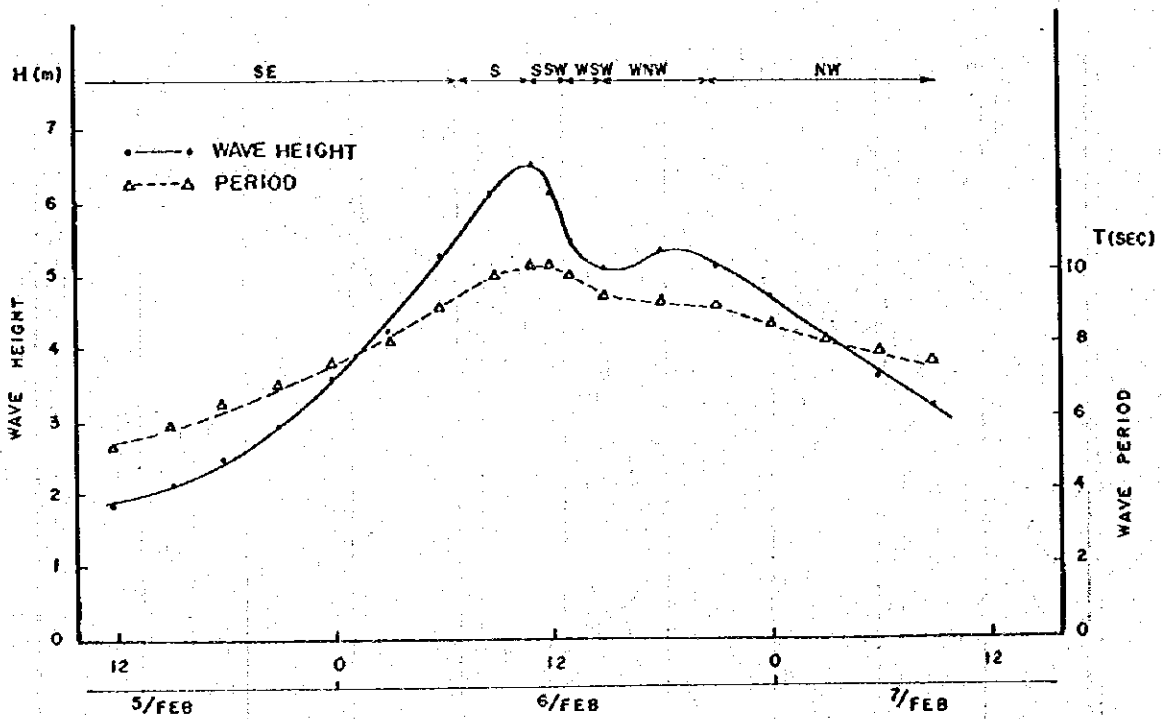


图 4-13 TIME SERIES OF WAVE HINDCASTED

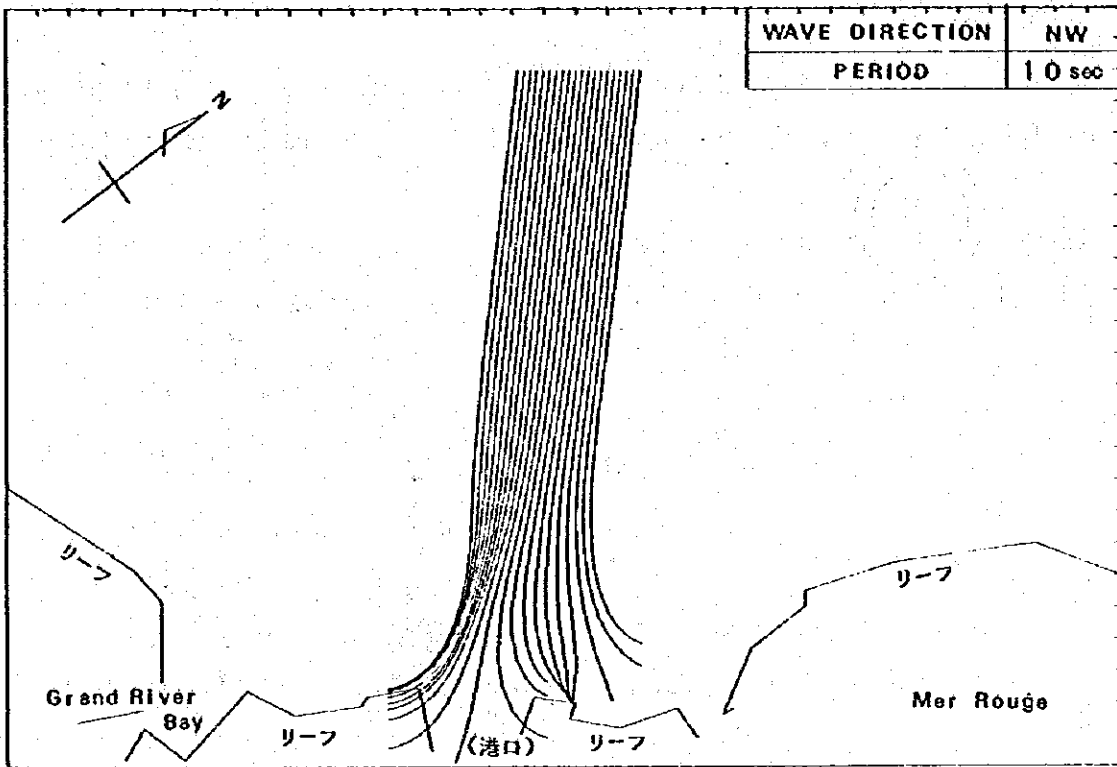


図4-14(1) 屈折図(NW波)

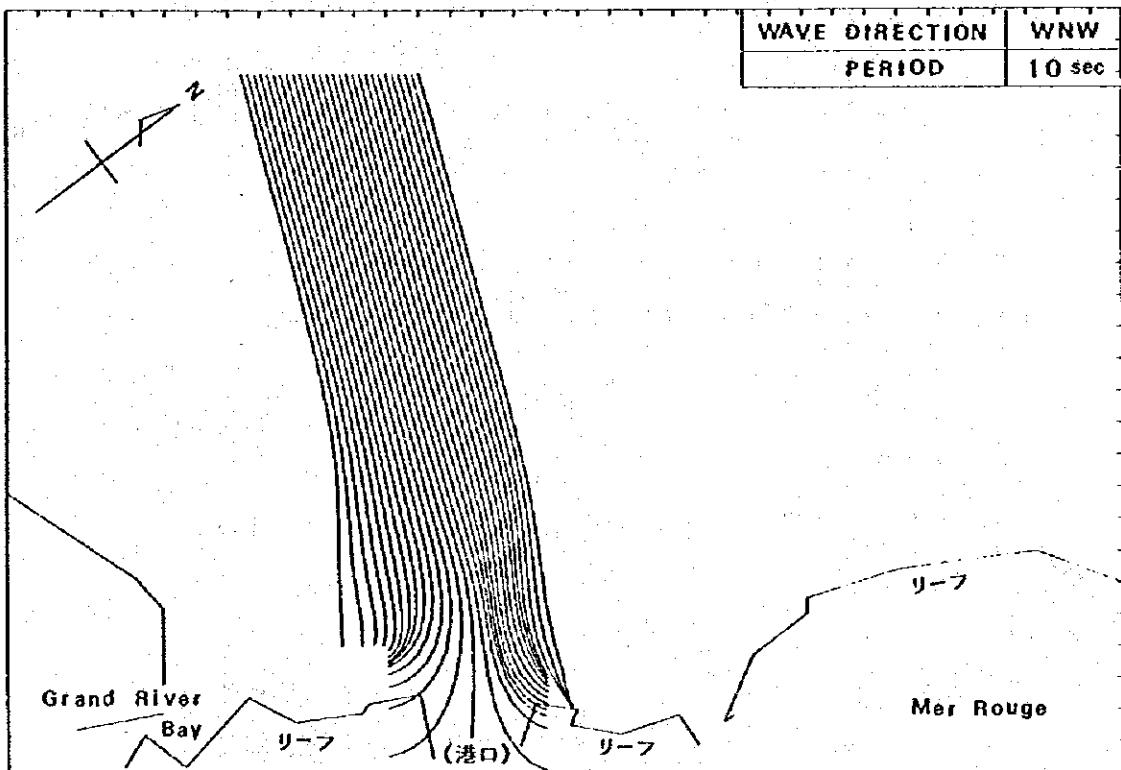


図4-14(2) 屈折図(WNW波)

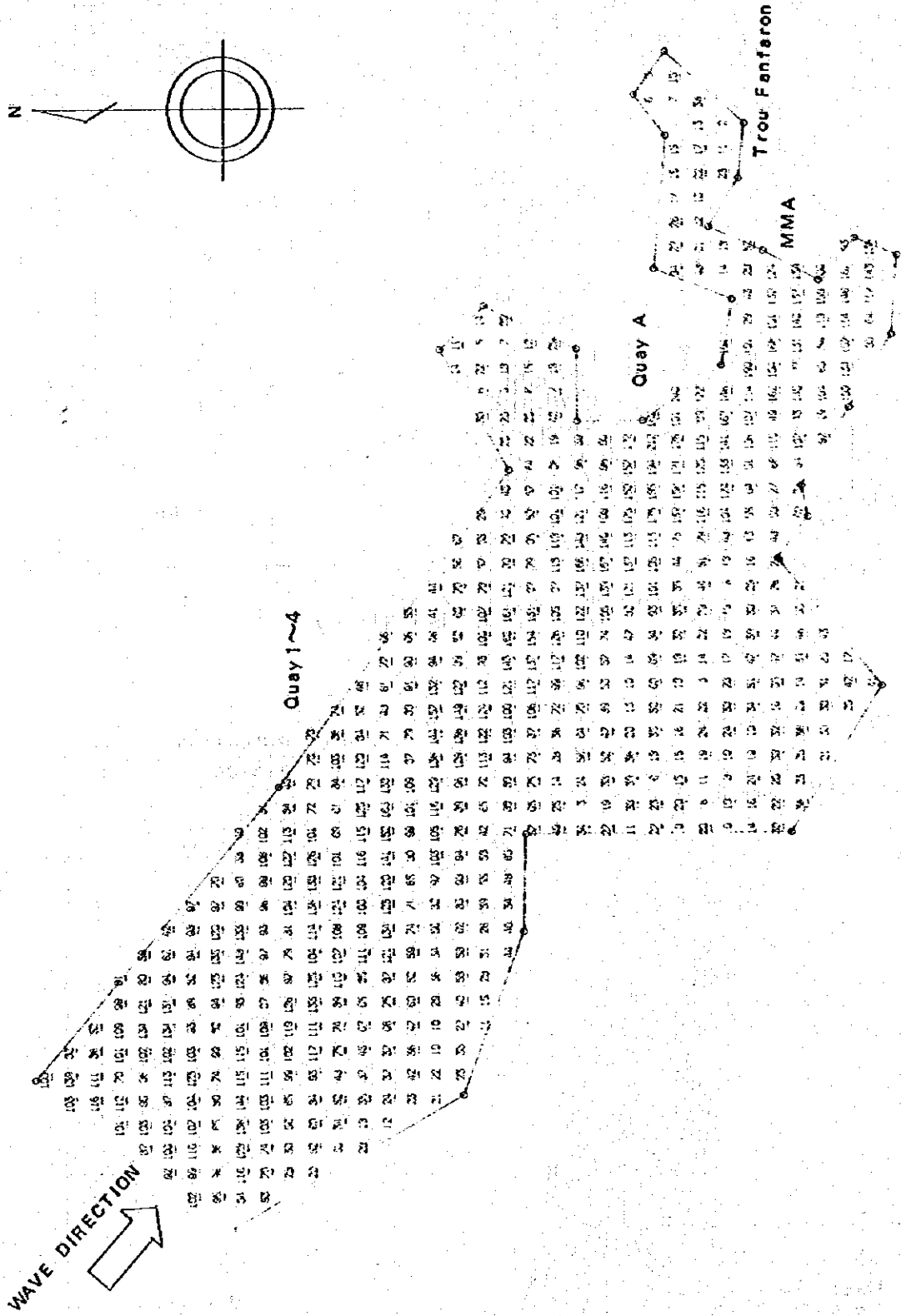


図 4-15 Port Louis 港内の波高分布

4-3 基本施設の計画・設計

基本施設とは、波・漂砂・流れ等の漁港に悪影響を及ぼす外力から漁港を防護するための施設、陸揚げ・休憩等の目的で船を係留するための施設及び船を安全に出港・入港・停泊させる施設である。

現在、漁港の計画地点は、ポートルイス港奥に位置しているため、防護するための施設及び水域等は充足できているが、漁船専用の係留するための基本施設がないので、新たに計画するものである。

4-3-1 計画する施設

計画する施設は次のとおりとする。

(1) 係留施設と取付護岸

バンク漁港の漁獲物の陸揚げは、Port Louis 港の商港岸壁を利用して行なっているが、商船が最優先のため漁船はしばしば待船しなければならないのが実情である。従って、漁船専用の陸揚げ岸壁を計画する。

(2) 給水施設

漁船への給水は民間会社がバース船を利用して海上から行なっている。しかし、優先度の低い漁船への給水が後回しになることなどから専用の給水施設を計画する。さらに、岸壁での一般使用水の供給施設を計画する。

(3) 漁港付帯設備

漁船の安全な係留を確保するために、防舷材、係船柱、照明灯の設置を計画する。

4-3-2 施設の計画

(1) 係留施設

現在のバンク漁業の操業形態及び使用されている漁船を基に計画する。

1) 計画条件

a) バンク漁業の漁船を対象とする。

対象漁船の船型は次のとおりとする。

総トン数	300 t (現有最大 600 t)
船長	45 m (" 60 m)
船幅	7.5 m (" 10 m)
船の深さ	4.2 m (" 5 m)
満載吃水	3.8 m (" 4.5 m)

b) 漁船隻数は18隻とする。

c) 年間操業回数は1隻当り4回とする。

- d) 陸揚げ日数は1隻当り3日とする。
- e) 陸揚げ岸壁の稼働日数は月間20日とする。

2) 陸揚げ岸壁

a) 所要バース数

$$\text{所要バース数} : (\text{延月間利用日数}) \div (\text{月間稼働日数})$$

延月間利用日数は、盛漁期に2倍の隻数が集中するとすると

$$18 \text{ 隻} \times 4 \text{ 日} \times 2 \div 12 \text{ 月} \times 3 \text{ 日/隻} = 36 \text{ 日/月}$$

となる。

したがって、

$$\text{所要バース数} = 36 \text{ 日/月} \div 20 \text{ 日/月} \doteq 2.0 \text{ バース}$$

b) 所要バース長

$$\text{横付所要バース長} : (\text{船長} + \text{余裕度}) \times (\text{バース数})$$

標準船型の漁船については

$$45 \times (1 + 0.15) \times 2 \doteq 105 \text{ m}$$

一方、現有の最大の船型の漁船に対しては

$$60 \times (1 + 0.15) \times 2 \doteq 140 \text{ m}$$

となる。

したがって、現有の最大の船長60mの漁船の利用も考慮して、所要バース長は

140mとする。

c) エブロン幅

エブロン幅は、現在の陸揚げ方式が続くことを考慮して5.0mとする。

d) 岸壁の水深

所要岸壁水深：満載吃水＋余裕

満載吃水：3.8m

余裕：1.0m

岸壁水深：3.8m＋1.0＝5.0

所要岸壁水深は、現有の最大の漁船の利用を考慮して5.5mとする。

e) 岸壁の天端高

所要岸壁天端高は、さく望平均満潮位上に1.3mを加える。

$$\text{所要岸壁天端高} : 0.6 \text{ m} + 1.3 \doteq 2.0 \text{ m}$$

したがって、所要岸壁天端高は＋2.0mとする。この高さは、商港のQuay Aと天端高と同一である。

4-3-3 配置計画

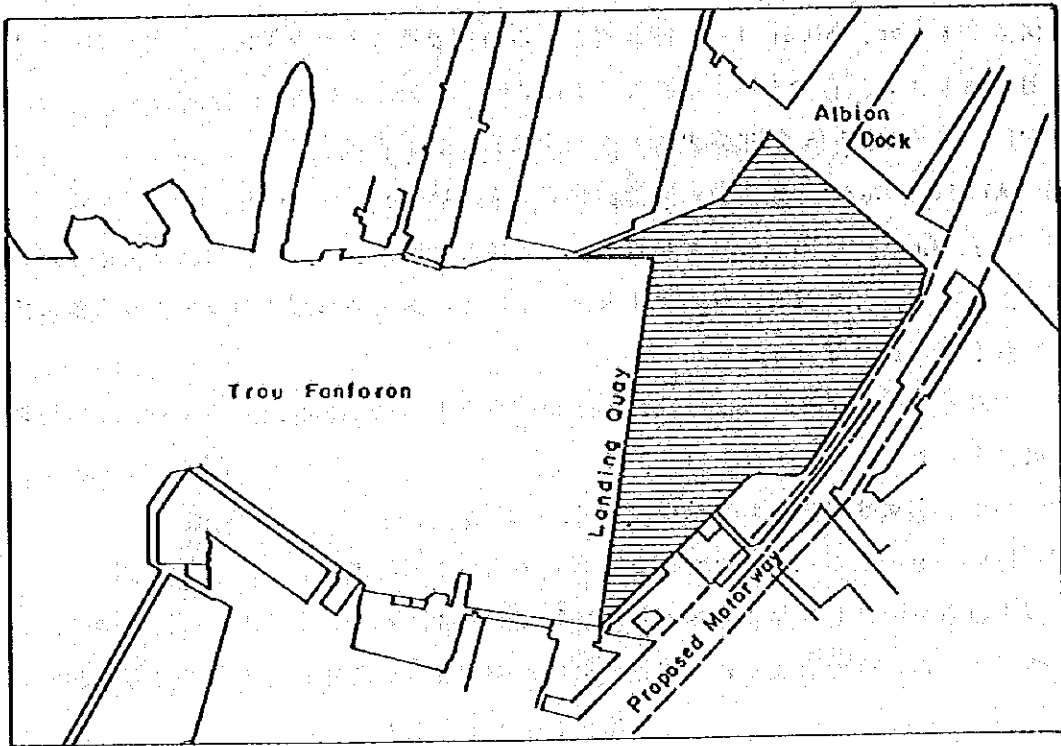
図4-16は、Mauritius 国政府よりの当初要請のあった漁港計画案(Plan A)と計算の結果から、合意を得た計画案(Plan B)とを示している。

Plan AからPlan Bに変更された理由は次のとおりである。

- (1) Albion Dock 所有の私有地が使用できない。
- (2) Port Louis の南北を結ぶMotorwayの建設計画があり、この道路は高速道路となる。したがって、漁港区域のアクセス道路はこの道路の線形に沿ってより円滑に接続されることが必要となった。
- (3) 本計画で整備する主要な施設は、陸揚げ岸壁と荷捌ホールとなるため、広い用地を必要としない。
- (4) 必要な水深は浚渫なしで確保できる。
- (5) 将来陸上用地の利用との関係を考慮して広い水域を残す。

以上の点を考慮した漁港整備の基本計画図を図4-17に示す。この計画案は、将来拡張する際に、本計画で整備された諸施設の機能が保持されることも十分に考慮されている。

PLAN A



PLAN B

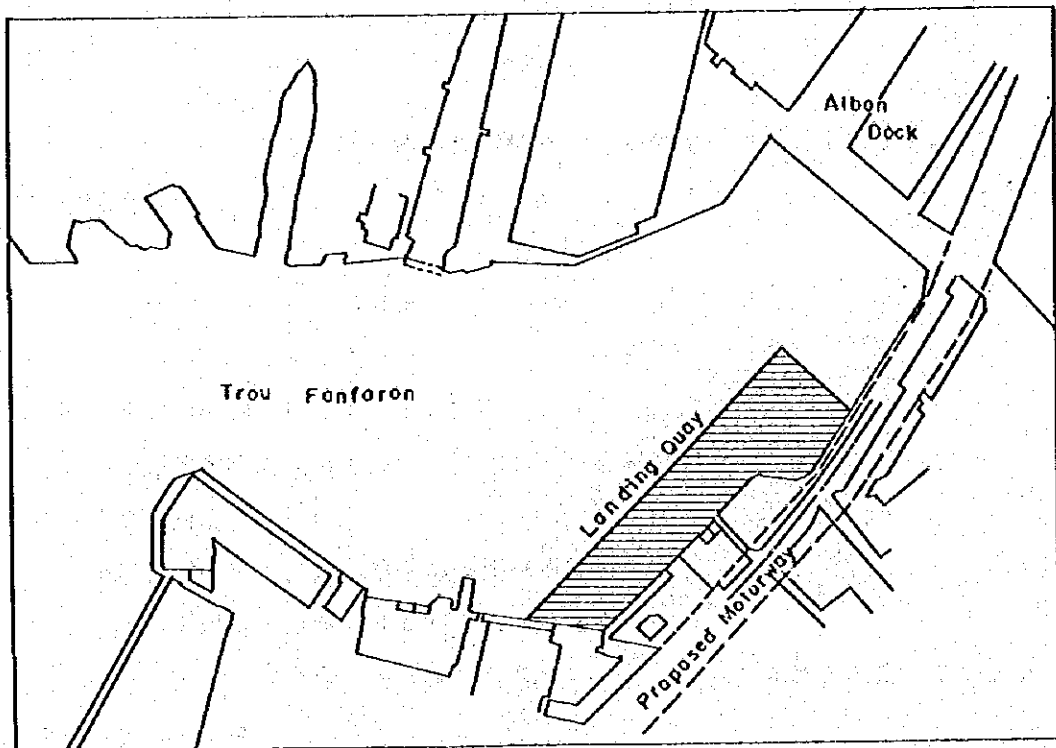


圖 4-16 平面配置比較圖

PLAN S=1:1000 U:M

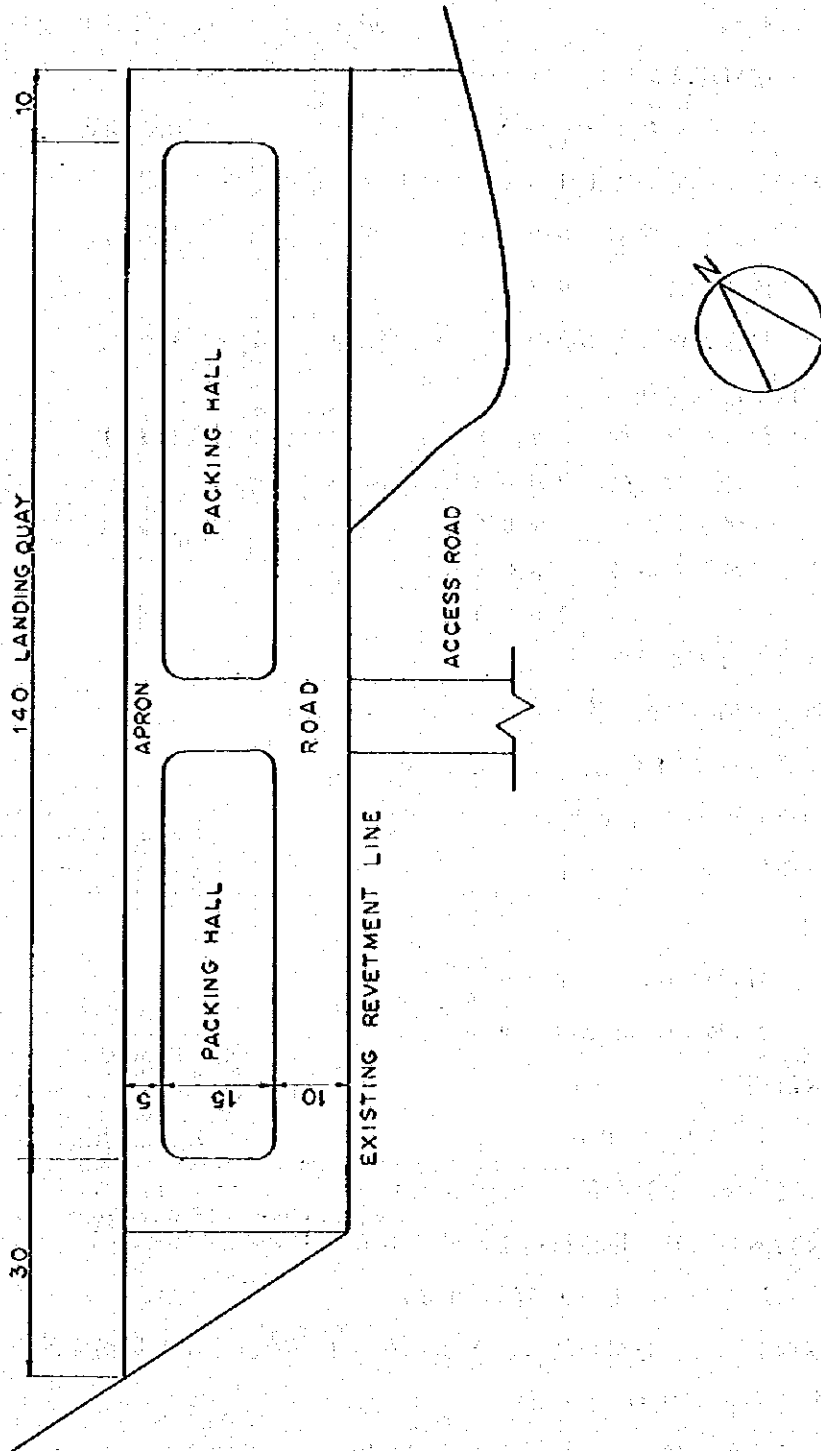


圖 4-17 漁港配置計畫圖

4-3-4 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600tの船とする。

b) 施設規模

陸揚げ岸壁

バース数：2バース

バース長：140m

エプロン幅：5.0m

岸壁水深：-5.5m

岸壁天端高：+2.0m

敷地造成面積

敷地面積 5,975 m^2 (エプロン幅5mを含む)

道路面積 2,052 m^2

エプロン面積 700 m^2

アクセス道路 300 m^2

荷捌ホール他 2,925 m^2

c) 構造に対する条件

対象船舶の接岸速度 0.3 m/secとする。

上載荷重は 1.0 t/ m^2 とする。

活荷重は T-20とする。

2) 自然条件

a) 潮位

H.W.L. +0.7 m

L.W.L. ±0.00m

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-18.0mとする。

支持層の傾斜は1/10勾配とする。

現海底面と支持層の間は、N値が0~4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 t/ m^3 (空中)

鉄筋コンクリート：2.45 t/ m^3 (空中)

海 水：1.03 t/m²

b) コンクリート材の許容応力度

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

許容曲げ圧縮応力度： $\sigma_{ca} = 80 \text{ kg/cm}^2$

せん断応力度： 9 kg/cm^2

付着応力度： 7 kg/cm^2

(コンクリート標準仕様書による)

c) 鋼材の許容応力度

鋼ぐい材および鋼矢板の許容応力度を表4-8に示す。なお、鋼ぐいは防蝕を実施することとし、腐食しろは考慮しないこととする。

表4-8 鋼材の許容応力度

(a) 鋼ぐい材の許容応力度

(kg/cm²)

鋼 種	SS 41, SM 41 SMA 41, STK 41	SM 50, STK 50	SM 50Y, SMA 50
応力度の種類			
軸方向引張応力度 (純断面積につき)	1,400	1,900	2,100
軸方向圧縮応力度 (純断面積につき)	$\frac{l}{r} \leq 20$ 1,400	$\frac{l}{r} \leq 15$ 1,900	$\frac{l}{r} \leq 14$ 2,100
	$20 < \frac{l}{r} < 93$	$15 < \frac{l}{r} < 80$	$14 < \frac{l}{r} < 76$
	$\frac{l}{r} \geq 93$	$\frac{l}{r} \geq 80$	$\frac{l}{r} \geq 76$
曲げ引張応力度 (純断面積につき)	$1,400 - 8.3 \left(\frac{l}{r} - 20 \right)$	$1,900 - 13 \left(\frac{l}{r} - 15 \right)$	$2,100 - 15 \left(\frac{l}{r} - 14 \right)$
曲げ圧縮応力度 (純断面積につき)	$\frac{12,000,000}{6,700 + (l/r)^2}$	$\frac{12,000,000}{5,000 + (l/r)^2}$	$\frac{12,000,000}{4,500 + (l/r)^2}$
曲げ引張応力度 (純断面積につき)	1,400	1,900	2,100
曲げ圧縮応力度 (純断面積につき)	1,400	1,900	2,100
軸方向力及び曲げモーメントを受ける部材	(1) 軸方向力が引張の場合 $\sigma_c + \sigma_{cc} \leq \sigma_{ca}$ かつ $-\sigma_c + \sigma_{cc} \leq \sigma_{ca}$ (2) 軸方向力が圧縮の場合 $\frac{\sigma_c}{\sigma_{ca}} + \frac{\sigma_{cc}}{\sigma_{cc}} \leq 1.0$		
せん断応力度 (純断面積につき)	800	1,100	1,300

表-2.2における記号は次のとおりである。

l : 部材の有効総長 (cm)

r : 部材断面積の断面二次半径 (cm)

σ_c, σ_{cc} : 断面に作用する軸方向引張力による引張応力度及び軸方向圧縮力による圧縮応力度 (kg/cm²)

σ_{ca}, σ_{cc} : 断面に作用する曲げモーメントによる最大引張応力度及び最大圧縮応力度 (kg/cm²)

σ_{ca}, σ_{cc} : 許容引張応力度及び容軸に因する許容軸方向圧縮応力度 (kg/cm²)

σ_{ca} : 許容曲げ圧縮応力度 (kg/cm²)

出典：道路橋示方書・同解説

(b) 鋼矢板材の許容応力度

(kg/cm²)

鋼 種	SY 24	SY 30	SY 40
応力度の種類			
曲げ引張応力度 (純断面積につき)	1,400	1,800	2,400
曲げ圧縮応力度 (純断面積につき)	1,400	1,800	2,400
せん断応力度 (純断面積につき)	800	1,000	1,300

(2) 陸揚げ岸壁の構造形式の検討

Port Louis 港内の漁港施設建設予定地付近の海底地盤はボーリング調査結果からわかるように、軟弱なシルト層（N値4以下）が平均2～10mも堆積しており、基礎地盤条件は極めて悪い。

したがって、陸揚げ岸壁の構造形式は、地盤改良を実施しない場合と実施する場合について、現状に適している構造形式を選定し、比較検討の上決定する。

1) 地盤改良しない場合の構造形式

地盤改良を実施せずに施工できる構造形式は、矢板型たな式係船岸と、さん橋型くい式係船岸が考えられる。両形式について比較すると表4-9のとおりである。

表4-9 形式比較表（地盤改良しない場合）

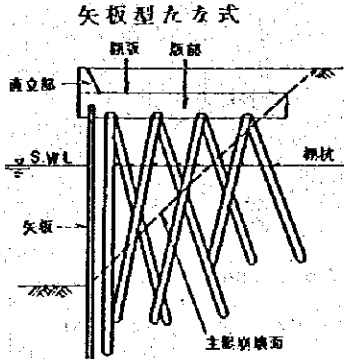
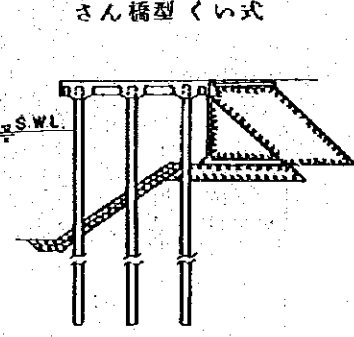
条 件		
材料条件	<ul style="list-style-type: none"> ○主材料は日本から運搬する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○主材料は日本から運搬する必要がある。
施工条件	<ul style="list-style-type: none"> ○工事が多くの工種に分れ、施工が複雑である。 ○建設工期が長くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○打ち込みが容易で、かつ正確にできる。
構造条件	<ul style="list-style-type: none"> ○矢板に作用する土圧の荷重による影響が少ない。 ○鋼材防蝕が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ○鋼材防蝕が必要である。
評 価	△	○

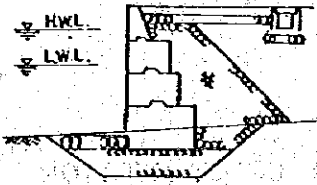
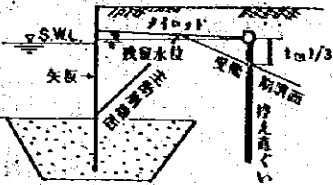
表4-9より、地盤改良しない場合については、さん橋型くい式係船岸とする。なお、くいの材料として鋼管ぐいとする。

2) 地盤改良する場合の構造形式

地盤改良する場合は、重力型ブロック積式と矢板型鋼矢板式が考えられる。両形式について比較すると表4-10のとおりである。

表4-10より、地盤改良する場合については、矢板型鋼矢板式係船岸とする。

表4-10 形式比較表(地盤改良する場合)

条 件	重力型ブロック積式 	矢板型鋼矢板式 
材料条件	○材料は現地にて調達が可能である。	○主材料は日本より運搬する必要がある。
施工条件	○施工が容易である。 ○広い製作ヤードが必要である。 ○圧密沈下対策が必要となり、工期が長くなる。	○施工が容易である。 ○施工設備が簡単である。 ○急速施工ができ、工期が比較的短い。
構造条件	○一体構造とならない、不同沈下が起こりやすい。	○控え版の取付のための背後の余裕が必要である。 ○鋼材防蝕が必要である。
評 価	△	○

(3) 鋼管ぐい式係船岸の設計

鋼管ぐい式係船岸の1ブロックの大きさは、コンクリートの打設能力、不同沈下を考慮して、長さ20m、幅15mとする。

また、さん橋の背後は通常埋立護岸となるが、地盤条件が極めて悪いため、埋立護岸の急速施工が困難であることから、さん橋の形式で既設護岸と接続させて、陸上の機能施設用地4,800㎡を確保する。

したがって、設計は前面の鋼管ぐい式係船岸(A断面:幅15m)と、背後のさん橋(B断面:幅15m)について行なうものとする。

設計計算の結果、A断面、B断面の標準断面図はそれぞれ図4-18、図4-19となる。

B断面の鋼管ぐいの諸元が小さい理由は、船のけん引力による水平力が作用しないこと、支持層の深さが1.5m浅いためである。

図4-18 A断面の標準断面図 (鋼管くい式係船岸)

Unit: meter

STANDARD CROSS SECTION

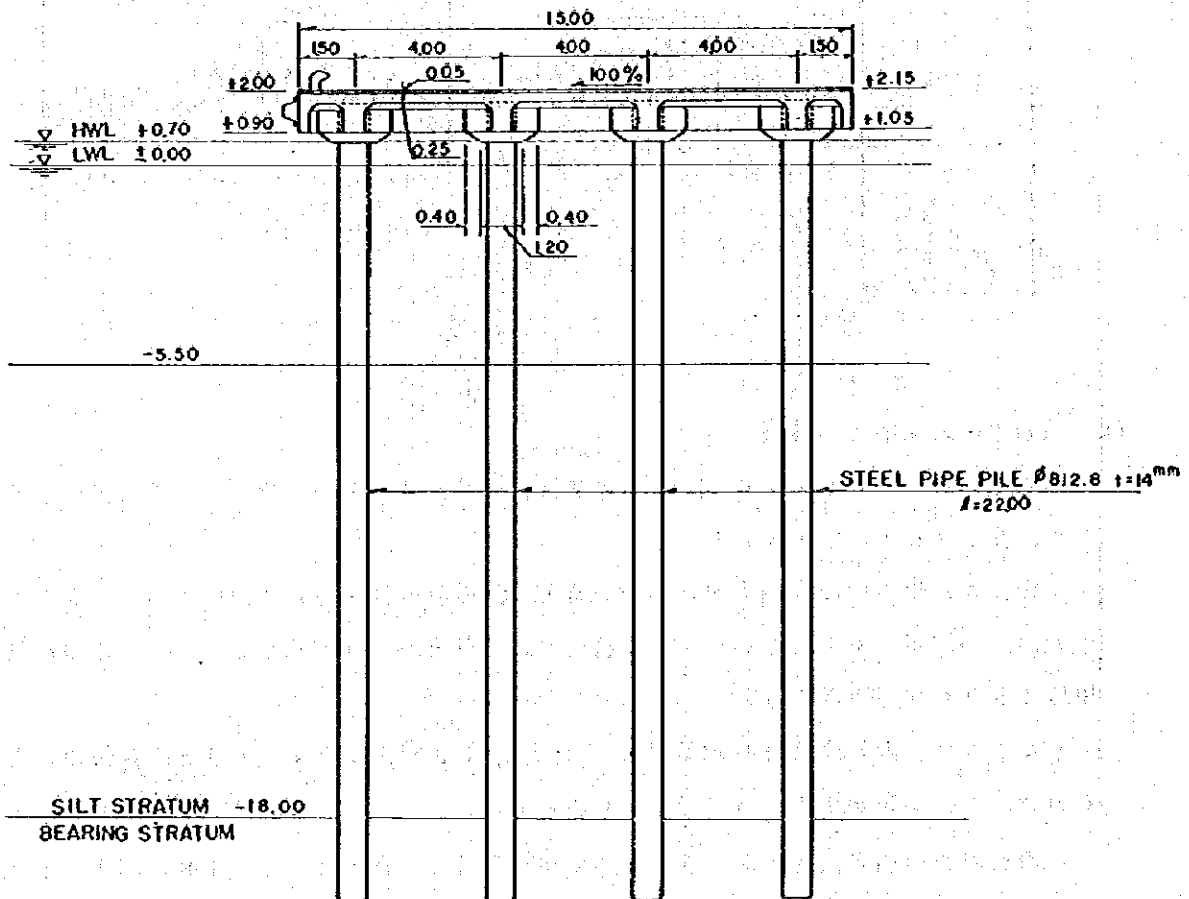
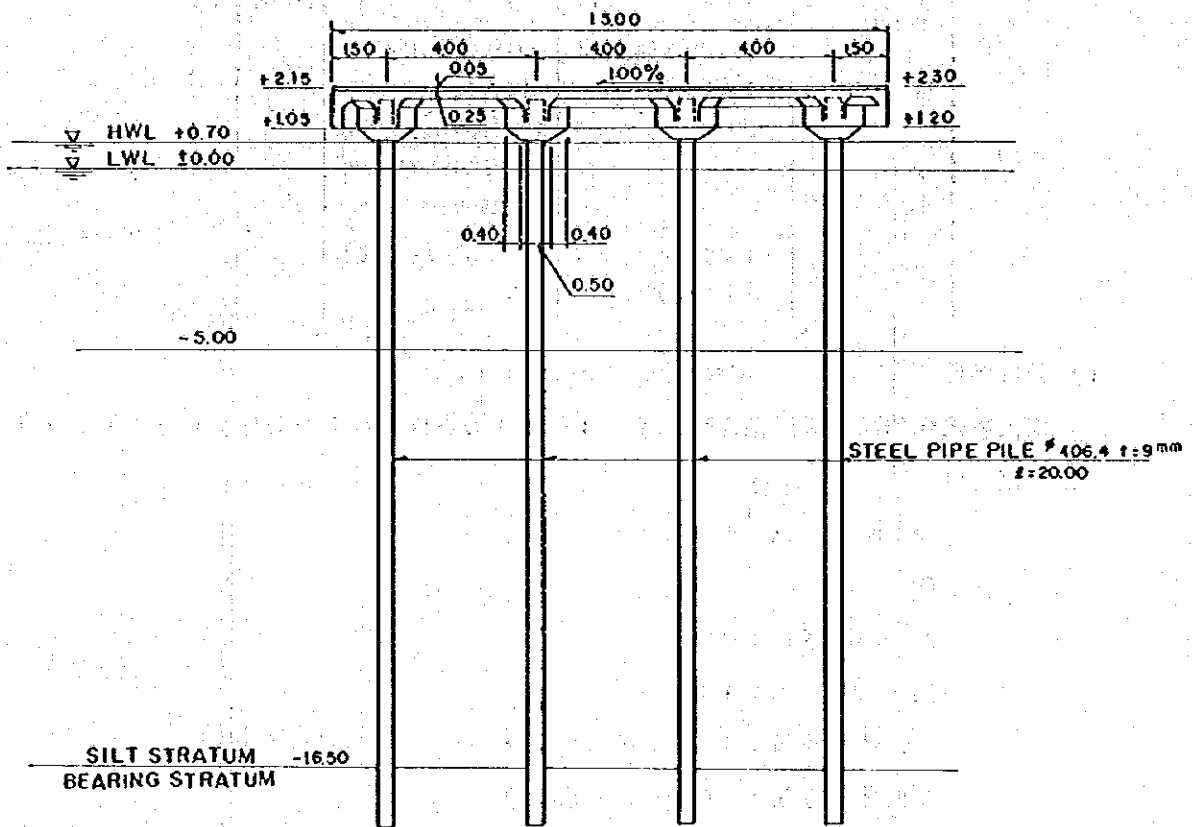


図4-19 B断面の標準断面図 (鋼管くい式係船岸の背後のさん橋)

Unit: meter

STANDARD CROSS SECTION



(4) 鋼矢板式係船岸の設計

地盤改良する場合の矢板式係船岸の設計を行なう。軟弱地盤の改良方法としては、置換工法、ブローディング工法、ドレーン工法が代表的な工法であり、これらの各工法を比較すると表4-11となる。

表4-11より、工期が比較的短く、粘性土の海洋投棄が可能であること等から、軟弱地盤の改良方法としては、置換工法を採用する。

表4-11 地盤改良工法比較表

工 法	長 所	短 所	評 価
置 換 工 法	○単純で短期間に確実な施工ができる。	○粘性土の処理が面倒である。 ○置換砂の確保が困難	○
ブローディング工法	○工費は安い	○圧密に時間がかかり工期が長い	×
ドレーン工法	○工期はブローディングより短い。	○施工管理が面倒である	△

1) 設計条件

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

(a) 潮 位

残 留 水 位 : + 0.5 m

(b) 埋立土砂

内 部 摩 擦 角 : 30°

崩 壊 角 : 15°

単 位 体 積 重 量 : 1.8 t/m³ (空 中)

単 位 体 積 重 量 : 1.0 t/m³ (水 中)

(c) 基礎地盤 (置換終了後)

内 部 摩 擦 角 : 30°

崩 壊 角 : 15°

単 位 体 積 重 量 : 1.8 t/m³ (空 中)

単 位 体 積 重 量 : 1.0 t/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。

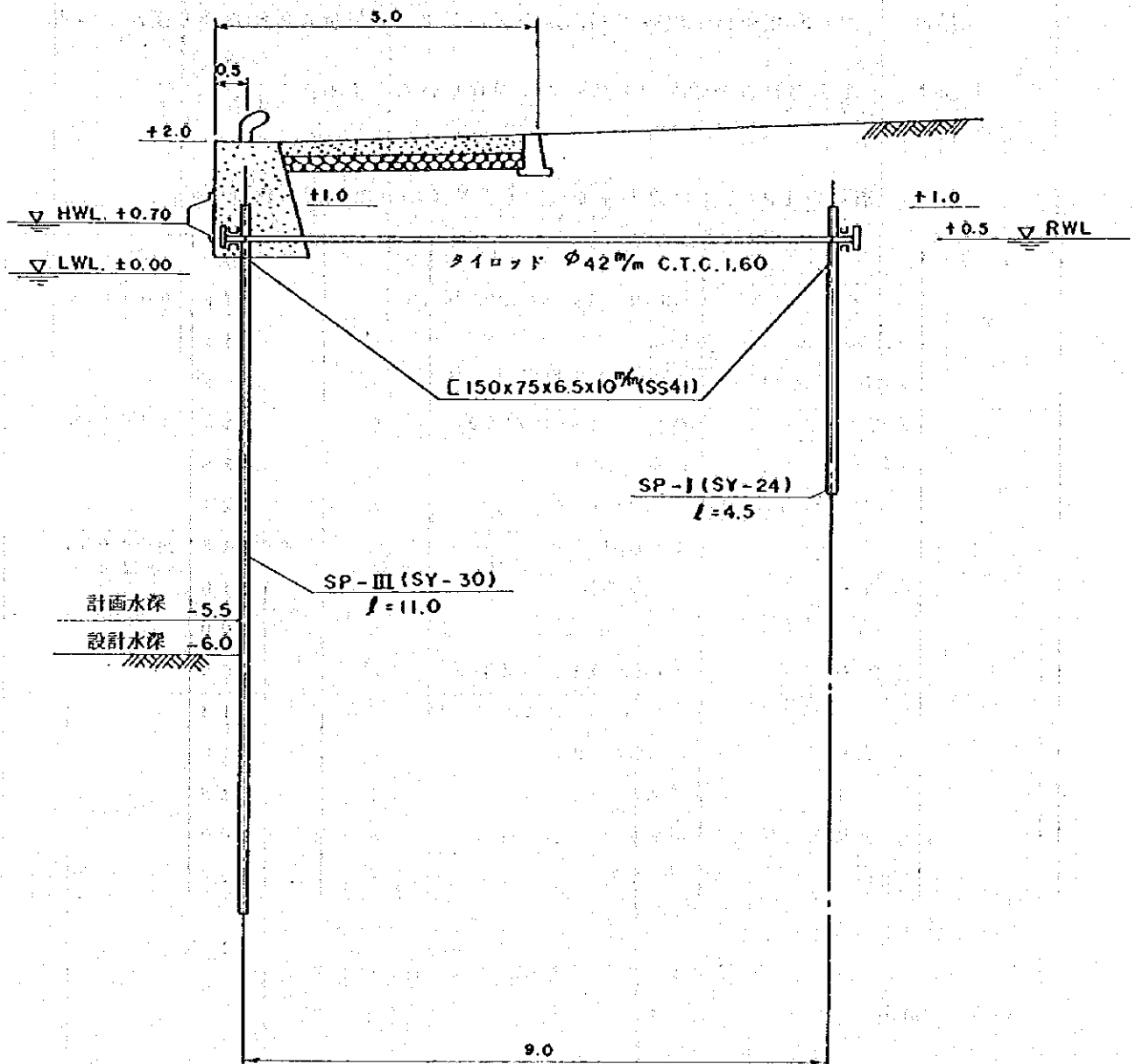
軟弱層の浚渫の勾配は 1/10 とする。

2) 構造断面

設計計算の結果、標準断面図は図4-20となる。

図4-20 鋼矢板式係船岸標準断面図

S=1:100 U:n



(4) 最適工法の選定

1) 基本施設の工事数量

鋼管ぐい式係船岸と鋼矢板式係船岸の場合の基本施設全体の主要材料は、それぞれ表4-12、表4-13となる。

2) 基本施設の工法比較

基本施設の工法を比較検討すると、表4-14となる。表4-13より、鋼管ぐい式係船岸の方が、利用条件、建設工期、建設費の面で、鋼矢板式係船岸より優れている。

以上より、基本施設の係船岸の構造形式は鋼管ぐい式とする。

表4-12 基本施設の主要材料（鋼管ぐい式係船岸の場合）

工種	名称	諸元	単位	数量	備考
本体工 (A断面)	鋼管ぐい	$\phi 800 \times 114 \text{mm} \times \angle 220 \text{m}$	本	175	6.07 t/本
	上部コンクリート	鉄筋コンクリート	m^3	1,541	
	上部舗装コンクリート	d=5cm	m^2	132	
本体工 (B断面)	鋼管ぐい	$\phi 400 \times 119 \text{mm} \times \angle 190 \text{m}$	本	165	1.76 t/本
	上部コンクリート	鉄筋コンクリート	m^3	1,428	
	上部舗装コンクリート	d=5cm	m^2	124	
埋立護岸工	捨石	100kg/個以下	m^3	2,081.6	埋立土を含む
	被覆石	1t/個内外	m^3	1,540	
道路工	コンクリート舗装	d=20cm	m^2	300	
	下床材	d 1.0m × B 1.0m × L 30m	m^2	300	
付帯工	防げん材	V 400 × 1500mm L	本	14	
	係船柱	けん引力 25t	基	10	
	車止	L 20m	本	52	
	給水管	$\phi 75$	m	100	
	"	$\phi 150$	m	70	

表4-13 基本施設の主要材料（鋼矢式係船岸の場合）

工種	名称	規格	単位	数量	備考
本体工	鋼矢板	SP-Ⅱ L=110m	枚	563	
	控鋼矢板	SP-Ⅰ L=45m	枚	513	
	腹起し	F150×75×65×10mm	m	550	
	タイロッド	φ42	組	141	
	上部コンクリート		m ²	507	
置換工	浚渫工		m ²	210,000	
	埋戻砂		m ²	142,000	
埋立工	埋立土		m ²	68,000	表埋含む
道路工	コンクリート舗装	d=20cm	m ²	2,450	取付道路300mを含む
	下床材	d1.0m×B10m×L30m	m ²	300	
付帯工	エプロン舗装	d20cm×B5m×L140m	m ²	140	
	防げん材	V400×1,500mmL	本	14	
	係船柱	けん引力 25t	基	10	
	車止	L=20m	本	52	
	給水管	φ75	m	100	
	"	φ150	m	70	

表4-14 基本施設の工法比較

係船岸の形式	鋼管ぐい式係船岸	鋼矢板式けい船岸
材料条件	○鋼管は受注生産なので製作に2ヶ月必要である。	○多量の埋戻砂、埋立土が必要である。
利用条件 (施工中)	○既存の施設にほとんど影響を及ぼさない。	○浚渫面積が広範囲となり、水域の利用を妨げ、既存の施設の補強等が必要となる。
施工条件	○上部コンクリートの打設は吊型枠等を使用することになり、施工が複雑である。 ○鋼管ぐいの打込みは急速施工が可能である。	○浚渫土の処分は海上投棄となるので、航路の航行の制約、外海の波浪の影響等により、作業効率が低下する。 ○鋼矢板の打込みは急速施工が可能で、容易である。
建設工期	○建設工期は約1年あればよい。	○置換工法に約1年を要し、全体では2年以上となる。
建設費	○建設費は約86千万円となる。	○建設費は約150千万円となる。
総合評価	○	△

4-4 機能施設の設計

4-4-1 計画する施設

計画する施設は次のとおりとする。

(1) 荷捌ホール

漁獲物の陸揚げは、専従の港湾労働者によって分担され、袋詰やトラックへの積み込み等の作業は人力で行なわれている。この荷役形態は今後も継続されていくことが予想され、日除けもない炎天下の作業では効率も悪く、漁獲物の品質低下は免れない。これらを改善するために、荷捌ホールを計画する。

(2) 冷凍庫

冷凍庫は、すべて民間会社が所有しており、Port Louis の郊外等内陸部に分散して配置されている。貯蔵能力の増強の計画もあり、本プロジェクトで漁港内に早急に建設する必要はないと判断し、冷凍庫は計画の対象外とする。

(3) その他の機能施設

セリホール等の施設は整備する必要はないと判断し、計画の対象外とする。

4-4-2 施設規模

(1) 荷捌ホールの所要面積

荷捌ホールの所要面積は、次の条件をもとに設定する。

1) 計画条件

- a) 年間の陸揚量は 6,000 t とする。
- b) 利用延漁船隻数は 72 隻 (= 18 × 4) とする。
- c) 1 隻当りの陸揚日数は 3 日とする。
- d) トラック 1 台当りの運搬量は 5 t とする。
- e) 陸揚げは 2 バース同時に使用して行なうものとする。
- f) 盛漁期の漁獲高は 2 倍とする。

2) 所要面積の算定

a) トラックの台数

$$1 \text{ 回当りの陸揚げ量} : (6,000 \text{ t} \div 72) \times 2 \text{ 隻/回} = 170 \text{ t/回}$$

$$1 \text{ 日当りの陸揚げ量} : 170 \text{ t/回} \div 3 \text{ 日/回} = 60 \text{ t/回}$$

$$\text{トラックの延台数} : 60 \text{ t/回} \times 2 \div 5 \text{ t/台} = 24 \text{ 台/日}$$

したがって、トラックの延台数は 24 台/日となる。

b) 荷捌ホールの長さ

陸揚中のトラック分：8台×5.0m/台=40m(3サイクル/日)

待機中のトラック分：8台×5.0m/台=40m(1サイクル相当)

倉庫及び洗面室：=16m

計 96m

したがって、荷捌ホールの長さは96mとする。

c) 荷捌ホールの幅

荷捌ホールの幅は、トラックの長さ、日除けの機能を考慮して10mとする。

以上より、荷捌ホールの所要面積は960㎡とする。

$$96 \times 10 = 960 \text{ m}^2$$

4-4-3 平面計画

荷捌ホールの平面配置は、陸揚げ作業が2ヶ所に分かれること、アクセス道路への円滑な接続等を考慮し、図4-21に示すとおりとする。

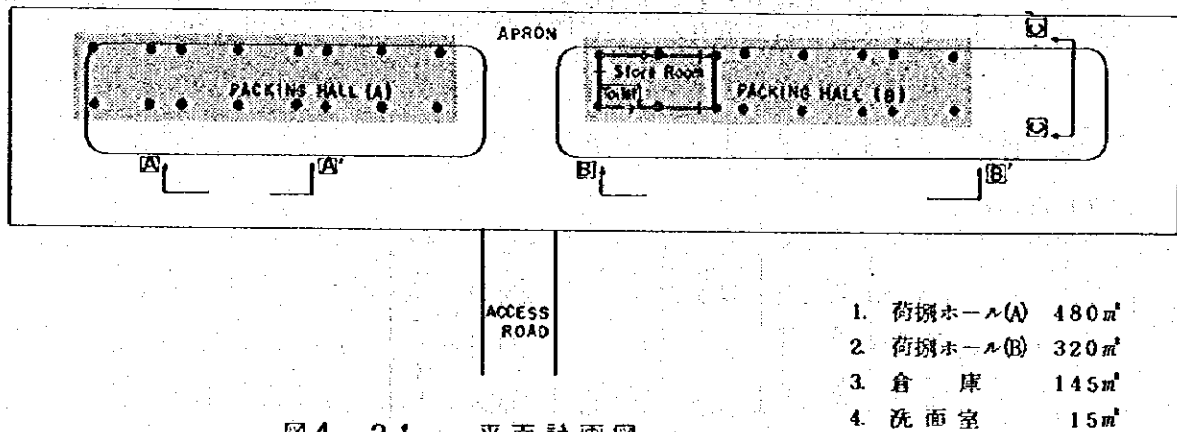


図4-21 平面計画図

4-4-4 建築計画

(I) 構造形式

1) 主構造体

主構造体は鉄骨造り、平屋、ラーメン構造とする。

2) 基礎

敷地は鋼管ぐい式さん橋上となるため、上部工のコンクリートスラブを基礎に利用する。

3) 壁

モリシヤス国における一般的な材料であるコンクリートブロック造りとする。

4) 屋根

屋根は塩ビ鋼板とする。

(2) 設計条件

現地事情を考慮し、基本的には以下の条件を設定する。

積 載 荷 重：日本の法規に準拠

地 震 力：K=0.0

風 圧 力：300kg/m²

コンクリート強度： $\sigma_{ca} = 240 \text{ kg/cm}^2$

鉄筋・鉄骨強度：日本の法規に準拠

(3) 建築仕上材料

仕上材の設定に当っては、立地、気象条件等、すなわち耐侯、防錆に対する配慮を行ない、建物の完成後の維持管理に際し、現地で容易に入手できる材料とする。

主要な仕上材料は次に示すとおりである。

1) 外部仕上

(a) 屋 根：塩ビ鋼板葺

(b) 外 壁：腰 コンクリートブロック積の上、モルタル下地吹付仕上
壁 サンドウイッチパネル

(c) 建具・窓：アルミ製

ドア：アルミ製

(d) 軒 天：スレート張り、ペンキ仕上

2) 内部仕上

	床	壁	天 井
倉 庫	—	—	ベニヤ張 ペンキ仕上
洗面室	タイル	タイル	スレート張 ペンキ仕上

4-5 概算事業費

4-5-1 建設費算定の条件

本計画の建設費概略予算は、以下の条件により算出する。

(i) 基本条件

1) 概略予算算出の時期：1982年11月

2) 外国為替交換比率：1USドル=270円

1MRs = 24.1円

3) 免 税

日本からの輸入品及び日本企業に課せられる諸税金は、交換公文に基づき免除されるものとする。

4) 建設用資機材

日本からの輸入品には、梱包費、海上運賃、保険料などを見込む。

5) 建設用地と仮設

建設工事に必要な用地にかかわる費用や補償費、電気・給水などの仮設費は、相手国政府の負担とし、建設費に見込まない。

6) 予備費

予備費は、物価上昇を考慮して、日本国内調達分については7%とし、現地調達分は12%とする。なお、建築工事費については、実施まで1年以上と長いので2ヶ年分の物価上昇を考慮する。

(2) 積算条件

1) 単 価

(a) 材 料

日本国内分は、1982年11月の市場価格を使用し、運搬費は別途見積にて決定する。

現地調達分は、1982年11月の現地調査の市場価格を使用する。

(b) 労 務

くい打機のオペレーター1名と鋼管くい式さん橋の熟練工2名は日本から調達し、1982年の標準単価を使用し、労務費は直接工事費の中に計上する。

他の労務については、すべて現地調達とし、1982年11月の単価を使用する。

(c) 機 械

クローラー式くい打機、パイプレーター、オレンジパケットは日本国内調達とし、1982年11月の市場価格を使用する。運搬費は往復計上する。

他の建設機械はすべて現地調達とし、1982年11月の単価を使用する。

本調査期間中に現地で調査した主な建設資材、労務、機械借上等の単価諸表は、表4-15から表4-18に示すとおりである。

2) 歩 掛

歩掛は港湾・空港請負工事積算基準((社) 日本港湾協会刊) および災害復旧工事の設計要領((社) 防災協会刊) に準拠する。

ただし、現地調達の労務の歩掛は、港湾工事の熟練度が低いので日本国内標準の2倍とする。

3) 稼働率

稼働率は、土曜日と日曜日を休日扱いとし、建設サイトは波の影響がほとんどないので、海上・陸上とも約60%と同一とする。

4) 経 費

現場経費・一般管理費等の諸経費率は、日本国内の標準的な港湾工事の経費率を使用する。

表4-15 材 料 単 価

単位：ルピー

名 称	単 位	単 価	
・生コンクリート	m ³	1,060	現場持込
・捨 石	m ³	35	
・埋 戻 し 砂	m ³	90	現場持込
・木 製 型 枠	m ²	138	18%厚
・鉄 筋	t	5,600	異形鋼棒
・軽 油	ガロン	20	
・ガ ソ リ ン	ガロン	34	

表4-16 労 務 単 価

単位：ルピー

職 種	単 位	単 価	
・一 般 作 業 員	日	24.43	
・技 能 作 業 員	"	30.29	
・運 転 手 又 は 操 縦 士	"	42.30	Grade I
・鉄 筋 工	"	40.26	Grade I
・世 話 役	"	77.54	

表4-17 陸上機械借上費

単位：ルピー

名 称	単 位	単 価	
・クローラクレーン 20t吊	時間当り	400	
・トラッククレーン 15t吊	"	300	
・ダンプトラック 12ton	"	250	
・ブルドーザー D7	"	360	
・タイヤローラー 11t	"	125	

なお、上記単価は運転手、燃料込である。

表4-18 船 舶 借 上 費

単位：ルピー

名 称	単 位	単 価	
・引 給 500PS以下	時間当り	322.5	
・台 給 90t積	"	175	
・潜水士船+ダイバー	"	110	
・クレーン付台給 5t吊	"	110	

なお、上記単価はMauritius Marine Authorityの単価の50%とした。

4-5-2 建設項目と概略予算

本計画の概略予算は、次のとおりである。

項 目		
(1)	土木工事	858,000円
	陸揚岸壁(- 5.5 m)	
	取付護岸	
	漁港内道路	
	付帯工	
	(けい船柱, 防舷材, 車止, 給排水管, 照明灯)	
(2)	建築工事	98,600円
	荷捌ホール	
	倉庫	
	洗面室	
(3)	実施設計料	95,400円
	ボーリング調査	
	実施設計・施工管理	
(4)	(1) ~ (3) 計	1,052,000円
(5)	予備費	
	土木分	93,000円
	建築分	(78,000円)
		(15,300円)
	総 計 (4) + (5)	<u>1,145,000円</u>

なお、本プロジェクト遂行のため、討議議事録に記されているようにMauritius国は、アクセス道路の確保、電気・給排水の引込みを行なうことが予想されており、その工事予算は38,400,000円(1,594,000ルピー)を予定する。

したがって、日本国の協力による工事費及びMauritius国の予定工事費を合計すると、本プロジェクトの総事業費は、

日本国協力分	1,145,000 ^(円)	47,530 ^(千ルピー)
Mauritius国側工事費	38,400	1,594
総事業費	1,183,400	49,124

