

マーシャル諸島漁業基地整備計画 基本設計調査報告書

昭和58年12月

国際協力事業団

マーシャル諸島漁業基地整備計画 基本設計調査報告書

昭和58年12月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1042631E0J

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 6. 19	⇒ 212
登録No 10389	89 ARB

序 文

日本国政府は、マーシャル諸島の要請に基づき、漁業基地整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1983年9月21日より10月10日まで、水産庁振興部沿岸課課長補佐、石原英司氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣し、マーシャル諸島関係者と協議を行うとともに、現地踏査を実施した。調査団は、帰国後、国内解析作業を実施し、ここに報告書提出の運びとなった。

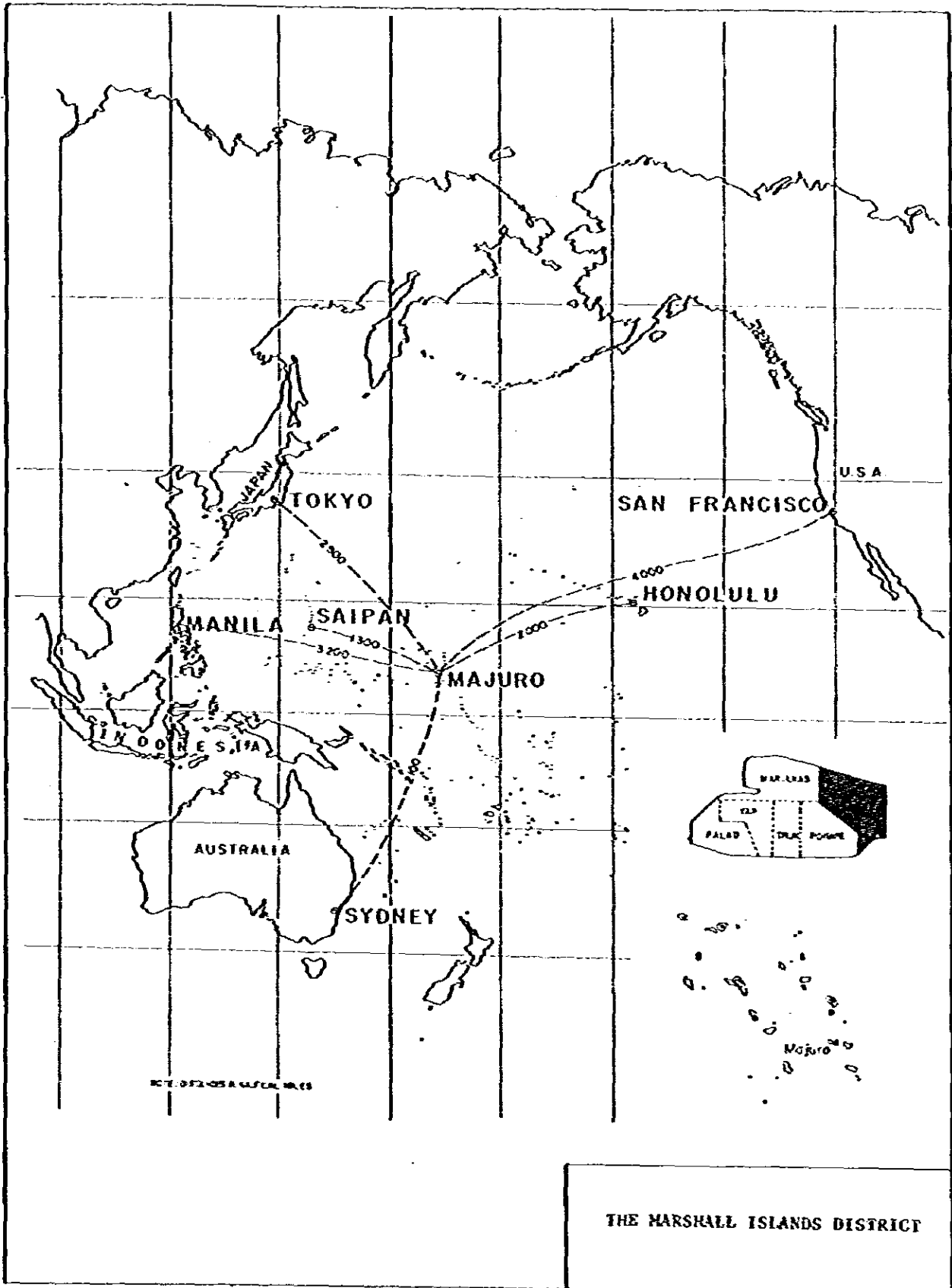
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与し、マーシャル諸島とわが国との友好親善の促進に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご援助をいただいた関係各位に対し心より感謝の意を表すものである。

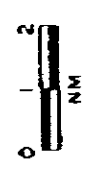
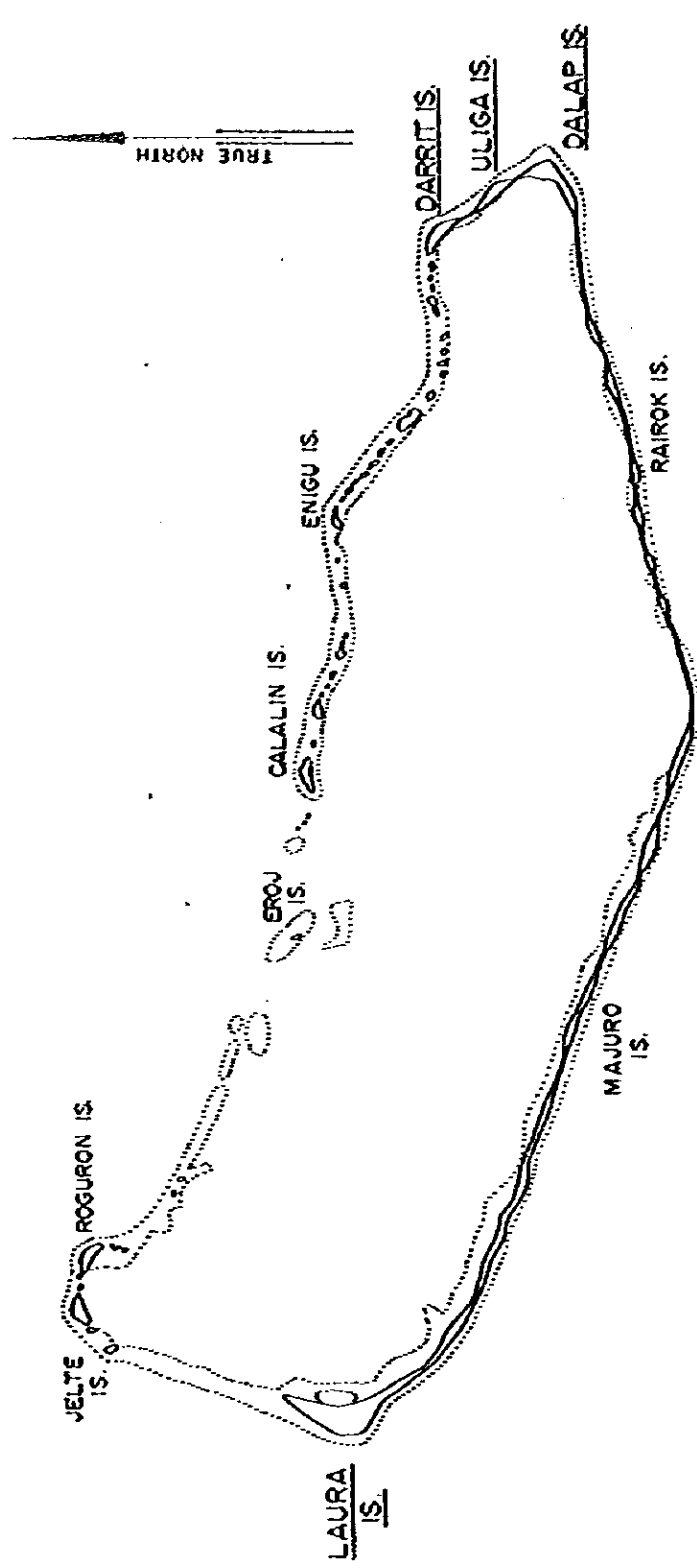
昭和58年12月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔

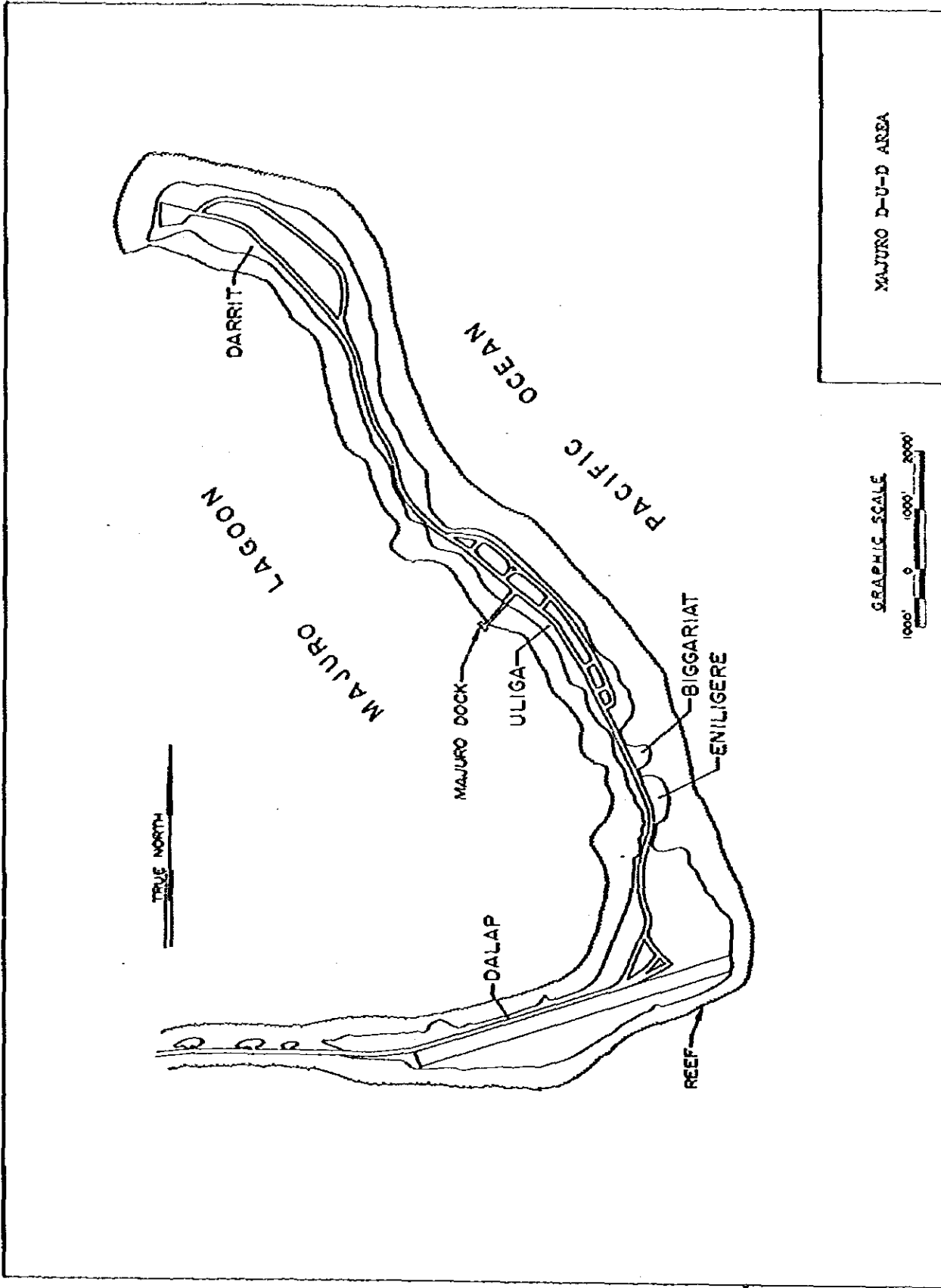


171° 00' E

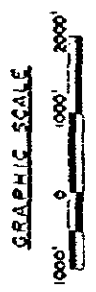


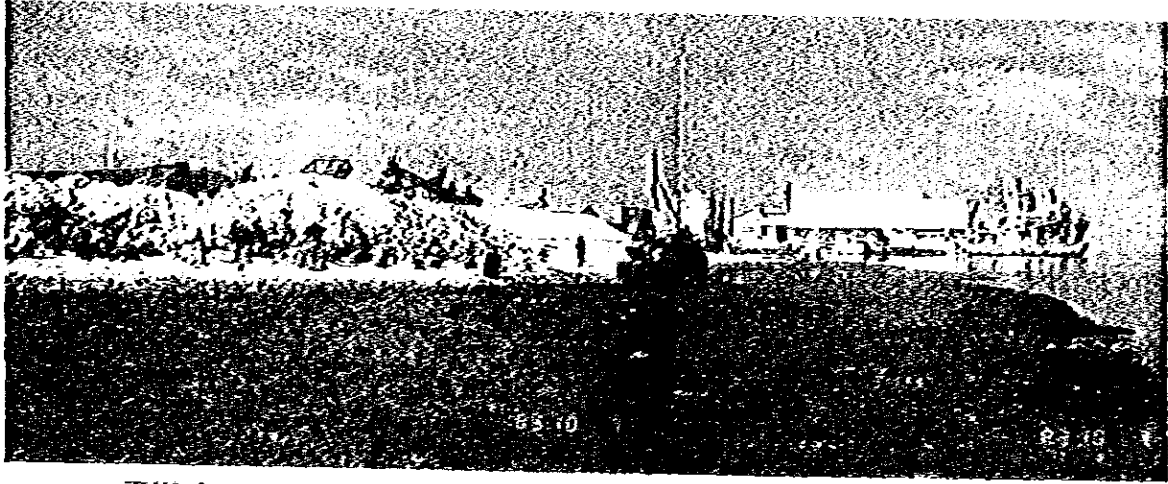
MAJURO ATOLL

177° 00' N

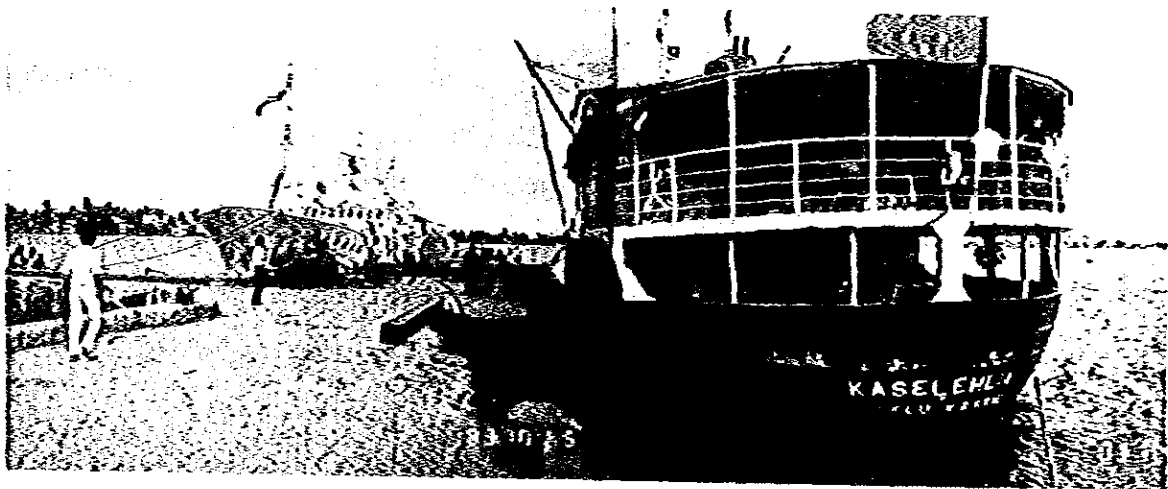


MAJURO D-U-D AREA

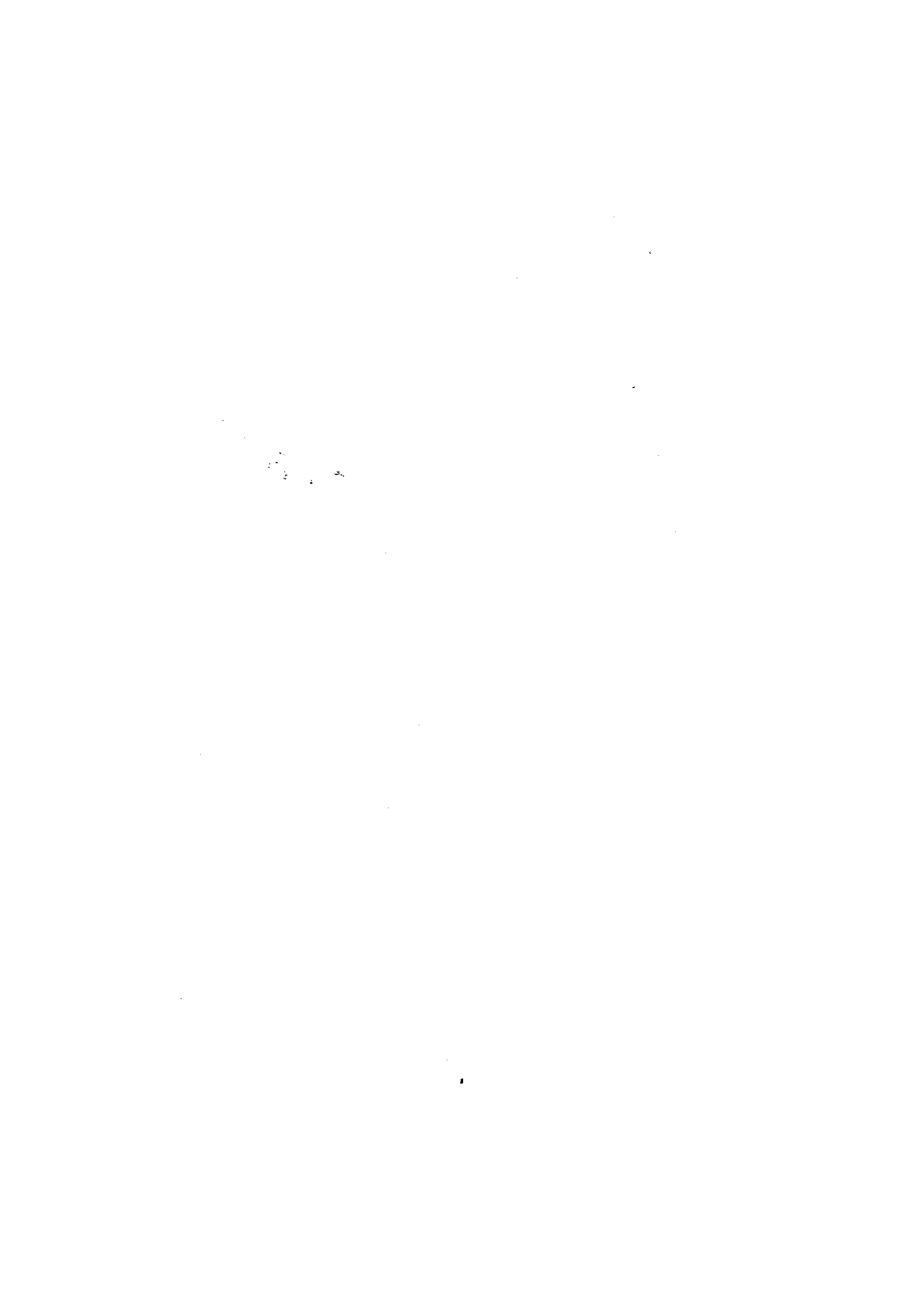


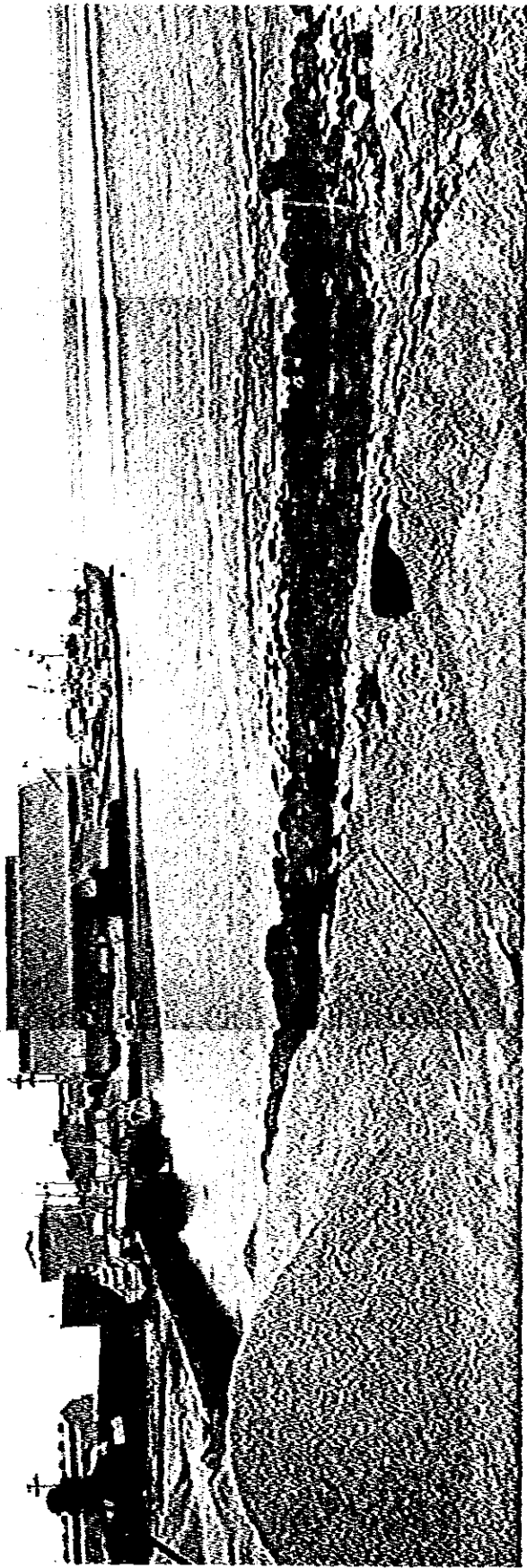


干潮時リーフ上からニューポート(西)を見る (手前建設予定地点)



OLD PORT (旧港)





左側が小型漁船用バース（事前建設予定地点）

要 約

要 約

マーシャル諸島は、豊かな漁業資源を持ち、近海は、カツオ、マグロ類の好漁場であり、国内漁船のみならず外国漁船による漁獲も盛んである。

しかしながら、同諸島は食料のほとんどを輸入に頼っており、魚類もその需要を満していない状態にある。蛋白源としての魚の需要は将来の人口増加に伴い益々高くなると予想され、また他に資源のない同諸島にとって今後の経済発展のために、この豊富な漁業資源の活用が大いに期待されている。

こうした背景のもとに同諸島政府は水産業振興計画を打ち出し、将来の漁業振興の基礎となる漁業用岸壁、冷蔵庫、製氷施設、修理工場等を含む漁業基地整備計画を立案しその実施について日本国政府に無償資金協力を要請してきたものである。

この要請を受けて日本政府は国際協力事業団を通じ、昭和58年9月21日より10月10日までの20日間にわたり調査団を同諸島に派遣した。

調査は、基本設計を行なうに必要な調査、資料の収集を行ない、これらの調査結果、資料にもとづき国内解析を行なって、本計画の妥当性評価を検討した。

本調査は、要請の背景、上位計画との整合性を十分に考慮すると共に近い将来の需要予測を行なった結果、次に示す規模の施設の新設拡充が妥当であるとの結論に達した。

A 基本施設

1. 中型漁船用岸壁（最小水深－5.0 m）延長76.0 m，天端高＋3.60 m
2. 小型漁船用岸壁（最小水深－2.0 m）延長46.0 m，天端高＋2.60 m
3. 付帯施設（照明設備，給油給水施設）

B 機能施設

1. 既設の製氷施設の修理（日産5 ton）
2. 冷蔵庫，新設1基 容量50 ton（保持温度－3.5℃）
3. 備品（標車，台車，魚籠等）一式

岸壁は、プロジェクト地点の地形地質を考慮して、鋼矢板タイロッド控え壁方式とし、既設の小型漁船用岸壁に接続して岸に直角に小型漁船用岸壁を張り出し、そこから岸に平行に中型漁船用岸壁を配置した。

冷蔵施設は、既設の製氷機、貯氷庫の修理を行ない、同時に実収容能力50 tonの冷蔵庫を新設する。なお冷蔵庫には扉閉鎖時の外気の影響を減少させるとともに鮮魚の仮貯蔵を行なえるように、前室を設けている。

なお、建設費としては概ね5億円と見積られ、建設工期は約10ヶ月と考えられる。

本プロジェクトの漁船用岸壁の建設と冷蔵製氷施設の設置は、漁業基地整備として位置づ

けられると同時に、魚類の流通機構整備の観点からも効果的であると判断され、同諸島の水産業の振興に大いに貢献するものと思われる。

さらに、本プロジェクトは旧港における漁船の滞船の解消を図ることとなり、漁業関連産業の発展、それらに伴う雇用機会の増大等の波及効果を有している。

本プロジェクトの推進が日本国の無償資金協力によって行なわれる意義は大きく、多大な援助効果が期待されるものである。

なお、マーシャル諸島側の事業主体は、建設工事については公共事業省が担当し、完成後の漁船用岸壁、冷蔵施設はそれぞれ運輸通信省、資源開発省が担当する。

目 次

Ⅰ 緒 論	1
Ⅱ 計画の背景	3
1. マーシャル諸島の一般概要	3
1-1 自然条件	3
1-1-1 位 置	3
1-1-2 マジュロの気象	3
1-1-3 海 象	3
1-2 社会、経済情勢	4
1-2-1 歴 史	4
1-2-2 人 口	4
1-2-3 雇 用 状 況	5
1-2-4 産 業	6
1-3 インフラストラクチャー	6
1-3-1 道 路	6
1-3-2 空港、港湾	7
1-3-3 上 水 道	7
1-3-4 下 水 道	7
1-3-5 電 力	8
1-3-6 住 宅	8
1-3-7 そ の 他	8
1-4 開発計画—漁業基地	9
2 漁業の概要と水産業振興計画	10
2-1 マーシャル諸島の漁業	10
2-1-1 観 察	10
2-1-2 漁 船	10
2-1-3 漁 民	10
2-1-4 漁獲と水揚げ	11
2-1-5 魚の流通	12
2-1-6 魚の価格	12
2-1-7 魚の消費	12
2-1-8 漁民協同組合	14

2-2	外国漁船の漁業事情	14
2-2-1	外国漁船の操業状況	14
2-2-2	外国漁船の寄港状況	14
2-3	水産業振興計画	15
2-3-1	漁業基地整備計画	15
2-3-2	国内水産業振興計画	16
2-3-3	既存の小規模漁業の振興計画	16
2-3-4	その他の計画	16
■	計画地の概要	17
1.	建設予定地	17
2.	地形、地質	17
2-1	地形	17
2-2	地質	17
3.	潮位	19
4.	海底状況および生物生態	20
4-1	計画地	20
4-2	計画地周辺	20
5.	関連施設の整備状況	21
5-1	既設冷凍冷蔵製氷施設	21
5-1-1	漁協付属冷凍冷蔵製氷施設	21
5-1-2	民間企業の冷凍冷蔵製氷施設	21
5-2	マジュロ新港	22
5-2-1	大型船用バース	22
5-2-2	中型船用バース	23
5-2-3	小型船用バース	23
5-3	火力発電所	23
5-3-1	発電所	23
5-3-2	油槽	23
6.	建設事情	23
6-1	建設会社	23
6-2	建設資機材	24
6-2-1	建設機械	24
6-2-2	労賃	24

6-2-3 資材価格	24
6-3 実施中の工事	24
Ⅳ 計画内容	25
1. 目的	27
2. 需要予測	27
2-1 漁船用岸壁	28
2-1-1 基本的な考え方	28
2-1-2 予測手法	28
2-1-3 予測結果	37
2-2 冷蔵・製氷施設	38
2-2-1 基本的な考え方	38
2-2-2 予測手法	38
2-2-3 予測結果	41
3. 計画の諸元	42
3-1 漁船用岸壁の規模	42
3-2 冷蔵施設の規模	42
3-3 設計基準	42
3-3-1 漁船用岸壁	42
3-3-2 冷蔵施設	43
4. 基本設計	43
4-1 漁船用岸壁	43
4-1-1 岸壁構造	43
4-1-2 付属構造	44
4-1-3 付帯設備	45
4-1-4 浚 深	45
4-2 冷蔵施設	45
4-2-1 建築計画	45
4-2-2 断熱設備計画	46
4-2-3 冷却機械設備計画	47
4-2-4 電気設備計画	47
4-2-5 給排水設備計画	48
4-2-6 備 品	48
4-3 基本設計図面	48

5. 概算事業費	57
V 事業実施体制	59
1. 実施主体	59
2. 工事の範囲	59
3. 施工計画	59
3-1 岸壁工	59
3-2 裏込土工	59
3-3 浚渫工	59
3-4 舗装工	60
3-5 付帯工	60
3-6 冷蔵施設工	60
4. 実施工程	61
5. 維持管理方針	62
5-1 漁船用岸壁	62
5-2 冷蔵製氷施設	62
6. 資材の調達	62
6-1 漁船用岸壁	62
6-1-1 現地調達の資材	62
6-1-2 搬入する主な資材	62
6-1-3 搬入する建設機械	62
6-2 冷蔵施設	63
VI 事業評価	65
1. 本プロジェクトの意義	65
2. 設定規模に対する財務評価	65
2-1 漁船用岸壁	66
2-2 冷蔵・製氷施設	66
VII 結論と提言	69

(参考) 設定規模に対する財務評価(経営収支予想の算出方法)

III 資料編

(議事録)

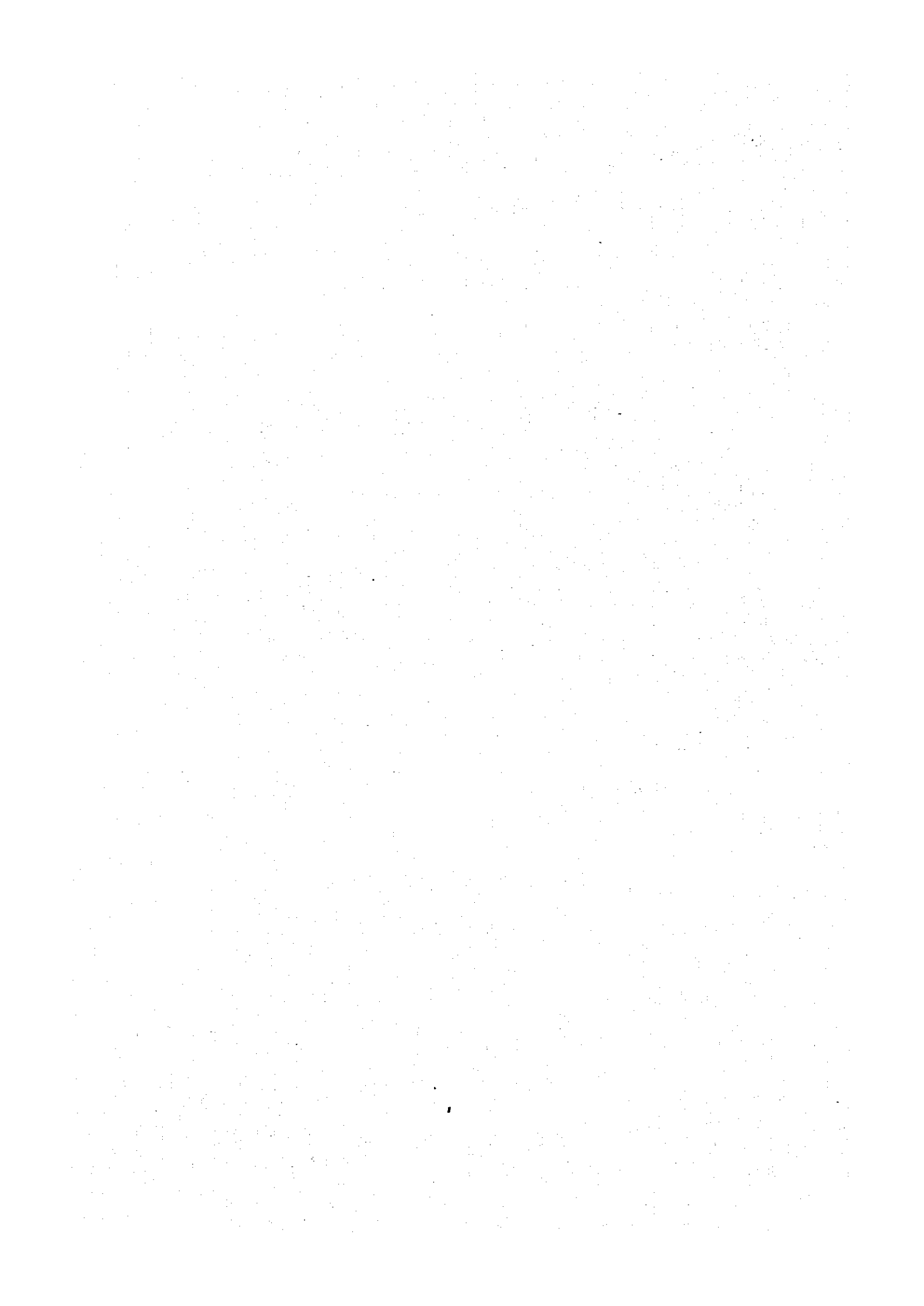
APPENDIX TABLES

Table 1.	Members of the Team
" 2.	Related Parties of the Marshall Islands
" 3.	Schedule of Field Survey
" 2-1	Atmospheric Temperature Data
" 2-2	Precipitation Data
" 2-3	Humidity Data
" 2-4	Wind Data
" 2-5	Daytime Weather
" 2-6	Number of Fishing Boats in Majuro Atoll
" 2-7	Number of Fishermen and Related Hauls by Fishing Method of MFCA in 1978
" 2-8	Monthly Catch by Major Fish Group at MFCA in 1978
" 2-9	" " in 1979
" 2-10	" " in 1980
" 2-11	" " in 1981
" 2-12	" " in 1982
" 2-13	Number of Landing Times by Major Fish Group at MFCA
" 2-14	Monthly Average Catch per Operation at MFCA
" 2-15	Retail Price of Local Fish, Canned Fish and Imported Meat
" 2-16	Imports of Canned and Frozen Fish in 1982
" 2-17	Number of Japanese Fishing Vessels operated Within the 200 Mile Fishing Zone of the Marshall Islands
" 2-18	Number of Vessels and Trips of Japanese Fishing Vessels Within the 200 Mile Fishing Zone of the Marshall Islands
" 2-19	Fish Catch by Japanese Fishing Vessels Within the 200 Mile Fishing Zone of the Port of Majuro

Table 2-20	Number of Port Calls at the Port of Majuro	
" 4-1	Projected Population and Demand of Local Fish at Majuro in 1993 and 2003	
" 4-2	Projected Fish Demand and Total Catch of Local Fish by Small Fishing Boats at Majuro	
" 4-3	Estimated Demand of Local Fish and Estimated Number of Landings at the Majuro Fishermen's Cooperative Association (MFCA)	
" 4-4	Monthly Average Catch per Operation and Number of Landing Times by Major Fish Group at MFCA	
" 4-5	Estimated Berth Length Required for Local Small Fishing Boats for Catch Landing	
" 4-6	Bunkering of Local Vessels at the Port of Majuro (I)	
" 4-7	"	(II)
" 4-8	Projected Ice Demand	
" 4-9	Daily Landing and Estimated in Turn Around of Catches and Stock of M.F.C.A. (Sept. 1977 to Aug. 1978) (1)	
" 4-10	"	(2)
" 4-11	"	(3)
" 4-12	"	(4)
" 4-13	"	(5)
" 4-14	"	(6)
" 4-15	Monthly Catch and Estimated Quantity of Fish for Storage at MFCA	

Fig. 4-1 Port Calls of Four Locally Based Vessels at Majuro from June 1982 to August 1983

I. 緒 論



Ⅰ 緒 論

マーシャル諸島は、中部太平洋約130万km²におよぶ海域に分散した1152の環礁および島々から成り、豊かな漁業資源と漁業労働力を有している。

しかしながら、同諸島は現在漁類を含むほとんどの食料について、自給しうる水準にいたっておらず、輸入食料品に対する依存度は、きわめて高い状態にある。

現在、および将来の急激な人口増加を考えた場合、同諸島の動物性蛋白源としての魚に対する需要は非常に大きく、また貴重なものになると考えられる。

コブラ以外には資源のない同諸島にとって、豊富な漁業資源の開発は重要であり、また同諸島の経済発展に大きく貢献するものと考えられる。

こうした背景のもとに、同諸島政府は、将来の漁業振興の基礎となる漁業関連インフラストラクチャーの整備を計画し、とくに漁業基地整備の実施に対して、日本国政府に無償資金協力を要請してきたものである。

要請の内要は、優先順位より以下の通りである。

1. 漁船用岸壁
2. 容量1000 tonの冷蔵庫（将来5000 tonまで拡張可能なもの）
3. 製氷プラント
4. 漁船用修理施設
5. 約100 ton型の一本釣漁船2隻

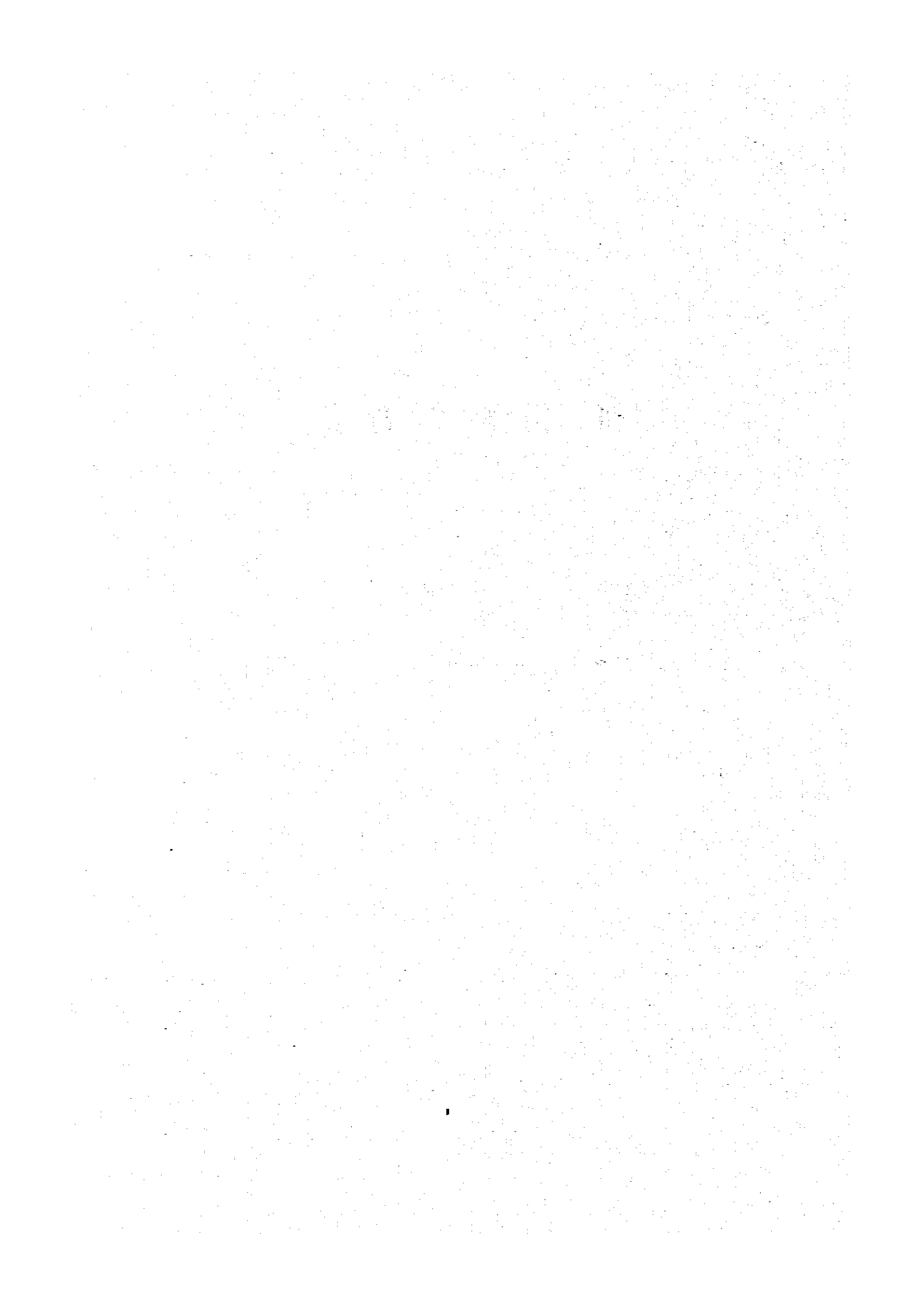
この要請を受け、日本国政府は国際協力事業団を通じて、水産庁振興部沿岸課、石原英司氏を団長とする調査団（付表-1）を、同諸島に派遣した。調査団は昭和58年9月21日より10月10日までの20日間にわたり、マーシャル諸島政府関係者（付表-2）と十分な討議を行ない、基本設計を行なうに必要な調査、資料の収集を行なった。（付表-3）

調査の内容は、以下の通りであり、調査団とマーシャル諸島関係者との間で確認した事項については議事録（MINUTES）として巻末に添付した。

1. 要請の背景確認
2. 要請内容の確認
3. 現地漁業事情調査
4. 現地漁業行政システム調査
5. 現地政府漁港整備計画に関する調査
6. その他現地一般事情等

本報告書は、以上の調査結果にもとづき国内解析を行ない、本計画の妥当性、評価を検討し、最適な基本設計案をとりまとめたものである。

Ⅱ. 計画の背景



Ⅱ 計画の背景

1. マーシャル諸島の一般概要

1-1 自然条件

1-1-1 位置

マーシャル諸島は、北緯 4° ～ 14° 、東経 160° ～ 173° の中部太平洋の約130万 km^2 の地域に散在する1,152の環礁および島々から成っている。諸島の政治、経済の中心であるマジュロ島は、ほぼ、その東南に位置（北緯 7° 、東経 171° ）する東西約40 km 、南北約10 km の楕円形の環礁である。この環礁の大きさは、約410 km^2 であるがその大半はラグーン（環湖）に占められ、陸地面積はわずかに11 km^2 にすぎない。

1-1-2 マジュロの気象

マジュロの気候は、年間を通して吹く貿易風による典型的な海洋性気候である。夏の数ヶ月は、風の吹かない日がしばしばあり、このような日は、気温が著しく上昇する。しかし、年間を通してみると、月平均気温は、 27°C とほぼ一定しており、月毎の温度差は 0.5°C を越えていない。また、日較差も 5°C 程度である。

ここ70年間ほど台風はないが、小さなストームは3月から4月、および10月から11月にかけて、しばしば発生している。

雨は、シャワー型が多いが、長雨も珍しくない。雨量は多く、月別雨量は、平均250 mm 以上で、とくに10月と11月は380 mm を越えている。年平均雨量は、3500 mm 以上であるが、月別雨量は年変動が大きい。

（付表2-1～2-5参照）

1-1-3 海象

(1) 潮流

マジュロ環礁周辺海域の潮流は、300マイルの巾を持つ赤道潮流である。東に向うこの潮流は、通常2ノットの速度であるが、マジュロ附近では 0.4 ～ 1.0 ノットである。環礁内の島々あるいはリーフに沿った局所的な流れ、またラグーン内の流れは知られていないが、一般的には干満時におけるラグーン内への潮の流入、流出時の速度程度と考えられる。

(2) 潮位

マジュロにおける平均潮位は、次の通りである。

H.W.L	213 m	(7')
M.W.L	1.07 m	(3.5')
L.W.L	0.0 m	(0)

1-2 社会, 経済情勢

1-2-1 歴史

マーシャル諸島を含むミクロネシアの存在がヨーロッパ人によって明らかにされたのは、16世紀である。しかしながら、当時の最大の海外進出国であったスペインの活動も、太平洋地域においては、フィリピンとマリアナの両諸島に限られ、長い間、マーシャル・カロリンの両諸島は、その存在だけが知られていたにすぎなかった。

マーシャル諸島の近代史は、19世紀に入って、ヨーロッパの捕鯨船および貿易商人との接触から始まっている。

20世紀前半のドイツおよび日本の統治下において、マジュロは、最初のうちは商業の、あとになって軍事上の拠点の1つとして位置づけられてきた。しかしながら、いづれも二次的な存在に過ぎず、中心はそれぞれ、ヤルートおよびクウェジェリンの両環礁であった。

第二次大戦後、ミクロネシアは米国による信託統治下に入り、マリアナ、ヤップ、バラオ、ボナベ、トラック、マーシャルの6行政区に分けられ、マジュロは、マーシャルの商業・行政の中心地となった。

1978年4月、米国との自由連合協定が原則的に同意されたが、統一ミクロネシア連邦の構想は実現せず、1979年、マーシャル諸島憲法の制定により、自治政府が発足し、今日に及んでいる。

マーシャル諸島は、米国との自由連合協定に、基本的に合意しているが、現時点では、米国側の事情により正式調印には至っていない。

1-2-2 人口

マーシャル諸島の人口は、第2次大戦の終了以降、非常に高い率で伸び続けている。表-2-1に示すように、マーシャルの人口は、戦前の約10,000人程度から、戦後増加を続け、1980年には、約31,000人となっている。

マジュロの人口も増加を続けており、諸島全体のマジュロの占める割合も、1958年の25%から、最近では10%近くまで増加している。

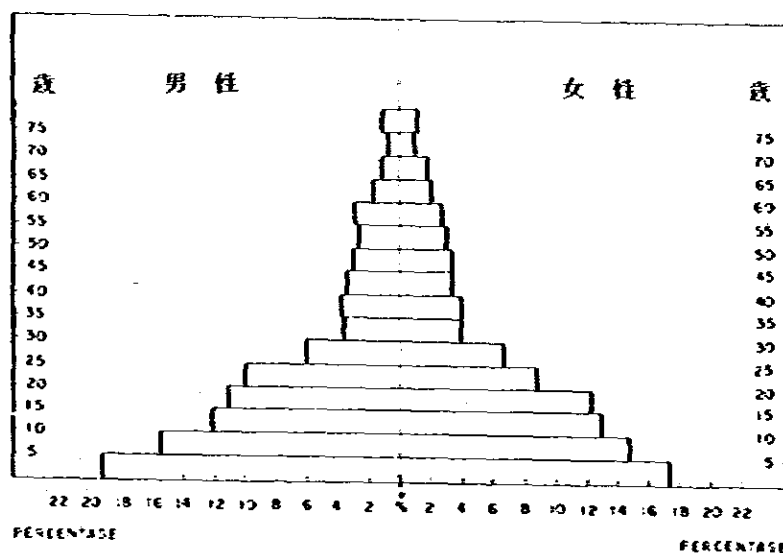
1980年の結果では、人口密度は、諸島全体で172人/km²、マジュロでは1,300人/km²、また人口増加率は、それぞれ37%および32%となっている。

図-2-1に人口の年齢構成を示す。

表-2-1 マーシャル諸島の人口

年	A 諸島国全体内	B マジュロ島内	$B/A \times 100$ (%)
1920	9,600	—	—
1930	10,000	—	—
1937	10,000	—	—
1958	13,760	3,415	25
1967	18,600	5,250	28
1973	24,135	9,536	40
1980	31,050	11,893	38

図-2-1 人口構成



1-2-3 雇用状況

マーシャルの就業人口の約60%は、政府の直接雇用であり、残りが民間となっている。(表-2-2 参照)

また、1973年の失業率は40%であったが、最近では45%に達しており、失業者の半数以上が25才以下である。

政府が一大雇用主であるため、一般に、政府の給与が基本となり、民間はそれより少し低く、かつ必要労働力を確保できる程度の賃金にしている。マーシ

マルにおける最低賃金は、1時間あたり90セント(U.Sドル)である。

表2-2 マーシャルの就業人口(但し クウェジュリンを除く)

(人)

	1976年		1979年	
	マーシャル人	外国人	マーシャル人	外国人
政 府	1675	76	1928	76
民 間	1358	137	1415	224
計	3033	213	3343	303

1-2-4 産 業

マーシャル諸島の産業は極めて限られている。現在はコブラ産業が盛んであり、輸出額の90%以上を占めている。しかし、土地面積が限られており、今後大きな伸びは期待できない。また土地がやせているため農業活動は低く、野菜、果物のほとんどは輸入に頼っている。鉱物資源もみるべきものはない。

漁業活動は現在小規模であり、自給水準に至っていない。しかし、周辺海域の豊富な漁業資源にかける期待は大きく、後述するように、様々な水産業振興計画が打ち出されている。

また、マジュロ工業は、1つのヤシ油抽出工場、機織工場、小規模な手工業、製パン工場、1つの印刷所などであり、これからの収入は全体の5%に過ぎない。

マジュロの職種の50%以上、および給与所得の約80%は政府によって供給されている。残りは、タクシー、航空、海運、船荷積卸、レストラン、バー、銀行などのサービス業である。

1-3 インフラストラクチャー

1-3-1 道 路

マジュロの人口の約70%が島の東部にあるダリット・ウリガ・ドラップ地区(以後D.U.Dと略す)に、残りは西端にあるローラ地区に住んでいる。

このD.U.Dとローラ間の約60kmは、結装された2車線の道路で結ばれている。全体的に道路の整備状況は良好である。道路側溝はなく、自然排水であるが、D.U.D地区には、ところどころにDIPと呼ばれる排水用の溝がなだらかなU形で道路を横断し、雨水をラグーン側に排出している。

島内の交通機関は、自家用車とタクシー(乗合)が主体であり、バスは1日

に2便のみD.U.Dとローラを結んでいるにすぎない。したがってタクシーがバスの代替として利用され、D.U.D内では一律に、大人30セント(U.Sドル)、子供10セントである。

1-3-2 空港・港湾

D.U.Dの西約10kmのところに、2400mの滑走路を持つ、マジュロ国際空港がある。コンチネンタル・エア・マイクロネシア航空が、東行きはハワイへ、西行きは、クウェジュリン、ボナベ、トラックを経由して、グアム、サイパンへ、それぞれ週に3便運行している。

ナウル航空は、ナウルを起点に、マジュロ、キリバスを結んで、週2便の運行である。

マーシャル航空は、オーストラリアの技術指導のもとに、ヤルート、ミリーなどの離島を結ぶ諸島間の定期便を運行している。最大の使用機は、YS-11クラスのBAe748型機である。

港湾施設は、旧港(突堤式ふ頭)がウリガに、新港(一般平行式ふ頭)は、ダラップの西端にある。旧港は島間を運行する政府所有の4隻の貨客船の母港として、また中層漁船への給油に利用され、新港は、外国の定期・不定期船に利用されている。

1-3-3 上水道

D.U.D地区には、公共上水道施設がある。集水の大部分は雨水であり、これは主として空港の滑走路およびそれをはさむ両側の集水域から取っているが、降水量の少ないときには、3つの公共の井戸からも取水している。

D.U.D地区の殆ど家庭は、水道が分岐管により各家庭に引き込まれているが、残りは、幹線道路に面した本管に直接取り付けられた蛇口から、バケツなどを用いて、各家庭に水を運んでいる。

もともと、供給能力が増加した人口に対して不足している上に降水量の少ない時期が続くと、厳しい給水制限を余儀なくされ、1983年3月の時点では、3日毎に1時間の給水であった。基本的には雨量の少なさによるが、そのほか、給水管(日本の統治時代に作られたもの)が旧式であると同時に、維持管理能力の低さが一因である。ローラ地区には上水道施設はなく、雨水および井戸に頼っている。

1-3-4 下水道

マジュロにおいては、今日、本格的な下水道施設もっていない。

一般的な汚物処理システムは、地下浸透式汚水槽(現地名: Benjo)であり、

人口の密集している D.U.D 地区では、幹線道路の両側に、またラグーンの湖岸線に沿って、多数の Benjo が見られる。これらは、地下水およびラグーンの水質汚染の一因である。D.U.D 地区には、また汚物処理に対して、簡易水洗トイレ（使用後バケツの水で流す）があり汚水を汚水だめに流している。汚水だめは、D.U.D に約 300 あり、潮の干満による地下水の上昇、下降によって、汚水を地中に自然浸透させるものである。

本格的な水洗トイレは、政府の建物、ホテル、病院にあるが、これも汚水だめに流すか、直接ラグーンに流している。島の西側のローラ地区の場合、現在の汚水処理法を続ける限り、地下水の汚染が進み、さらには上水として使用している井戸水も、汚染されるという潜在的な危険がある。

1-3-5 電 力

1982 年 11 月に新火力発電所（英国からの借款）の稼働開始により電力事情は好転した。現在、空港から D.U.D 地区までが電力の供給範囲であるが、1983 年に入って、空港から西側のローラ地区までの送電線新設工事が、台湾の業者によって行なわれている。

1-3-6 住 宅

住宅事情は良くない。商店を除いて、大多数の一般住宅は、木造トタン屋根である。住宅調査によれば、1/3 以上の家屋は劣悪であり、ほとんどの家屋は、大なり小なり修繕の必要がある。しかもほとんどの家は、一家屋あたり平均して 11 人以上住んでいる。1 家族の構成員が多い理由として、1 家族が 1 家屋で一緒に生活するマーシャルの伝統的な生活習慣があげられる。

1-3-7 そ の 他

マーシャル諸島にある 2 つの病院のうちの 1 つが D.U.D 地区にある（あとの 1 つは、クウェジェリン環礁のイバイ島にある。）

86 のベッドを持つこの病院だけでは、現在の人口に比べるとベッド数が不足であり、しかも資格のある医者および看護婦が少ないことが最大の問題となっている。この病院にかわって、より施設の充実した新病院が米国の援助によりダラップの旧飛行場跡地に建設中であり、1984 年秋に完成の予定である。

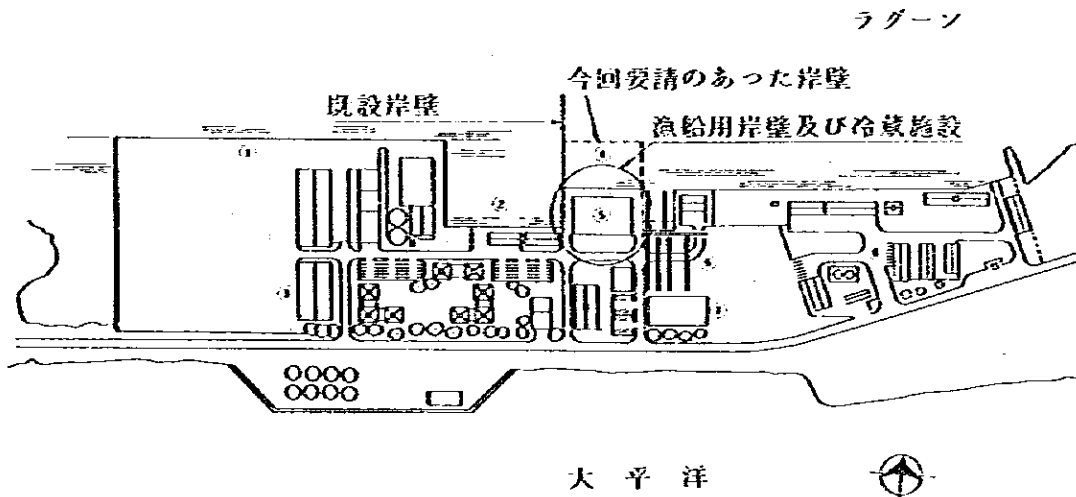
通信関係では、24 時間開設の電報局がダリットにあり、1983 年 3 月にダラップにテレコム基地が完成し、コムサットを利用して、マジュロから外国への直通電話が可能となった。テレックス通信はまだ利用できない。

1-4 開発計画—漁業基地

冷蔵施設、漁船用岸壁、スリップ・ウェイ、修理工場等を含む漁業基地は、1975年に作成されたマジユロ新港マスタープランによれば、既設の大型船用岸壁、小型漁船用岸壁の東側に位置づけられている。(図2-2参照)

マスタープランの中で、漁船用岸壁は、冷蔵施設を備えた第6バースとして計画されており、その規模は既設の小型漁船用岸壁に隣接して、ラグーンに約38m張り出した岸に平行な約76mの岸壁でありその東側はスリップ・ウェイが計画されている。

なお、今回要請のあった岸壁の規模は、この原計画より大きく、既設の大型船用岸壁と同じくラグーンに約85m張り出したものとなっている。(図中点線で示した位置。)



- ①大型船用岸壁(完成)
- ②小型漁船用岸壁(完成)
- ③新火力発電所(完成)
- ④中型漁船用岸壁
- ⑤冷蔵施設
- ⑥スリップ・ウェイ
- ⑦修理工場
- ⑧倉庫等

図2-2 マジユロ港湾施設配置図

2 漁業の概要と水産業振興計画

2-1 マーシャル諸島の漁業

2-1-1 概 要

マーシャル諸島の漁業は小規模であり、島に接近する回遊魚、ラグーンの底魚、リーフの礁魚を対象としている。マーシャル諸島の中では、マジュロ環礁が漁業の中心となっており、漁協（1983年2月閉鎖）や小売店を経由した島内流通が行なわれている。一方、離島での漁業は、日常生活のための自給用として存在している。

マジュロ環礁の外洋域では回遊魚を対象とした曳縄漁が、リーフではリーフフィッシュを対象にしたモリ突き漁と網漁が、ラグーンでは底魚を対象とした手釣と竿釣が行なわれている。漁獲対象の主要魚種を表2-3に示す。

表-2-3 マジュロ環礁の漁業と主要魚種

漁 場	漁 法	主 要 魚 種	
外 洋	曳 縄 漁 (トローリング)	回遊魚	カツオ、キハダマグロ、メバチマグロ、カマスサワラ、シイラ、カジキ類、サバ類、ダツ類、トビウオ類
リ ー フ	モリ突き漁 網 漁	フイ フ シ ュ	ブダイ類、ベラ類、アイゴ類、ニザダイ類、ボラ類、ツバメウオ類
ラ グ ー ン	手 釣 竿 釣	底魚類	ハタ類、フエダイ類、フエフキダイ類、キントキダイ類、イットウダイ類

2-1-2 漁 船

マジュロ漁船の多くは、55～100馬力の船外機を1～2機搭載した全長5～6Mのモーターボートである。漁船の登録制度がないために実数の把握が難しいが、約70隻と推定される。（付表-2-6）

2-1-3 漁 民

1978年に漁協へ約280人の島民が漁獲物を水揚げしており、そのうちで漁業専従者は20人程度である。しかし漁業専従者の漁獲量は多く、漁協への水揚げ量の大部分を占めている。漁業を兼業的に営んでいる島民は主に自家消費分を漁獲し、余剰分を漁協や小売店に売って副収入源としている。（付表-2-7）

2-1-4 漁獲と水揚げ

漁協への年間総水揚げ量は、表-2-4に示すように38~173トンであり、1980年以降に水揚げ量が著しく減少している。魚種別にみると回遊魚が多く、全体の55~80%を占める。1980年以降に水揚げ量が減少した主な原因は、漁協の冷蔵冷凍施設、製氷施設に故障が頻発し、漁協への漁獲物の水揚げや漁船への氷の供給を制限したことにあると考えられる。また小売店が魚類の買い上げ価格表の掲示や魚の代金の即時支払いなど、漁獲物の買い上げを促進して漁協を経由しない流通量が増加したことも一因にあげられる。

表-2-4 漁協における水揚げ量

単位：トン

年	回遊魚	リーフ フィッシュ	底魚	イセエビ類	合計
1978	94.3	30.7	10.6	0.2	135.8
1979	135.7	24.4	12.4	0.1	172.6
1980	41.7	16.1	3.9	0.1	61.8
1981	36.0	18.6	5.8	-	60.4
1982	20.8	14.6	3.0	-	38.4

(付表2-8~2-12参照)

漁協への漁獲物の水揚げは漁協前の岸壁(バース長100m)を利用して行なわれていた。水揚げ終了後は同岸壁を離れて、各自の家の近くで、係船(または接岸、陸揚げ)される。漁協以外の水揚げは係船場所で行なわれている。

漁協開設中の漁協への水揚げ回数、1回あたりの水揚げ量を表-2-5に示す。

表-2-5 漁協への水揚げ回数、水揚げ量

	回遊魚	リーフ フィッシュ	底魚
平均水揚げ 回数(回/月)	66.6	129.5	56.9
平均水揚げ 量(kg/回)	111.2	29.5	22.5

(付表-2-13~2-14参照)

2-1-5 魚の流通

漁協が正常に運営されていた1978、1979年はマジュロでの全漁獲物の約65%が漁協に水揚げされたと推定される。水揚げされた魚は主に鮮魚として一般消費者に直接販売されていた。余剰分は冷凍され、鮮魚が不足している時に販売された。1980年以降漁協を経由せずに、魚代金の即時支払いや人口集中地区に位置しているなどのサービス水準の高い小売店を経て一般消費者に渡る魚の量も多くなり、現在、漁獲された魚類は小売店やレストランなどに持ち込まれている。漁協では漁獲物をすべて買い上げていたが、これらの店では選択的に必要量だけ買い上げるため、漁獲物の売却に時間を要したり、売れ残ったりすることがある。

2-1-6 魚の価格

国産魚（鮮魚または冷凍魚）の小売価格は1ポンド当たり、0.8～1.4ドル（約400～700円/kg）である。缶詰の小売価格が内容固形量1ポンド当たり、サバが0.8～1.0ドル、イワシが0.8～1.1ドル、鶏肉類が0.8～1.0ドルである。国産魚の価格は、サバ・イワシ缶詰類、鶏肉類に比べるとやや高い。付表2-15に魚類、魚肉缶詰、肉類の小売価格と魚類の買い上げ価格を示す。

2-1-7 魚の消費

マジュロにおける動物蛋白源は魚類と肉類である。魚類は国産魚と輸入缶詰と輸入冷凍魚である。魚肉缶詰は年間約152トン、冷凍魚は約12トン輸入されている（1982年、付表2-16）。

1人あたりの魚類消費量の算定方法は以下の通りである。

$$C_t = C_1 + C_2 + C_3$$

$$C_1 = \frac{1,000 \times Y_1}{P_1 \times r}, \quad C_2 = \frac{1,000 \times Y_2}{P_2 \times e}, \quad C_3 = \frac{1,000 \times Y_3}{P_3}$$

C_t : 1人あたりの魚類総消費量 (kg/年)

C_1 : 1人あたりの国産魚消費量 (kg/年)

C_2 : 1人あたりの魚肉缶詰消費量 (kg/年)

C_3 : 1人あたりの輸入冷凍魚消費量 (kg/年)

Y_1 : 漁協への水揚げ量 (トン/年) (1978年と1979年の平均水揚げ量の154.2トンとする)

Y_2 : 魚肉缶詰の輸入量 (1982年の輸入量151.6トン)

Y_3 : 冷凍魚の輸入量 (1982年の輸入量 11.6トン)

P_1 : マジュロの人口 (1978年と1979年の人口の平均値10,400人)

P_2 : マーシャル諸島の人口 (1982年の人口33,385人)

r : マジュロの全漁獲量に対する漁協への水揚げ量の割合 (FAOの推定値, 65%とする。)

e : 魚類の歩留まり (日本食料需給表, 0.53とする)

$$C_1 = \frac{1,000 \times 154.2}{10,400 \times 0.65}$$

$$= 22.8 \text{ kg/年}$$

$$C_2 = \frac{1,000 \times 151.6}{33,385 \times 0.53}$$

$$= 8.6 \text{ kg/年}$$

$$C_3 = \frac{1,000 \times 11.6}{33,385}$$

$$= 0.3 \text{ kg/年}$$

1人あたりの魚類消費量の算定値は表-2-6に示す通りである。

表-2-6 1人あたりの魚類消費量

単位: kg/年/人

	粗食料換算	総食料換算
国産魚	22.8	12.1
缶詰	8.6	4.6
輸入冷凍魚	0.3	0.2
合計	31.7	16.9

総食料 = 粗食料 × 歩留り (0.53)

2-1-8 漁民協同組合

マジュロ漁民協同組合 (Majuro Fishermen's Cooperative Association) は、資源開発省からの出向者1名、民間人2名、計3名によって、1977年に開設され、漁民からの漁獲物の買い上げ、民間への販売、余剰漁獲物の一時貯蔵等を行ない、その運営は独立採算性であったが、1983年に閉鎖された。

開設から閉鎖までの経過の概要は次の通りである。1977年7月米国業者により施設が完成し営業を開始した。当初2年間ぐらいは順調に推移したが、1980年に入ると電力事情が悪化し、電圧の変動が著しく、冷凍機(半密閉型)3台が焼損し、取り替えを行なった。1981年に米国製製氷機が故障し、日経連寄贈の日本製製氷機と取り替えた。その後、冷凍機が順次焼損し、製氷機も故障のため動かなくなった。1982年11月新設された発電所が送電を開始し電力事情が良くなったが、同年12月全機停止し、1983年2月閉鎖された。

2-2 外国漁船の漁業事情

2-2-1 外国漁船の操業状況

現在、マーシャル諸島漁業水域内で操業できる外国漁船は主に日本漁船であり、マグロ延縄漁業とカツオー本釣漁業が行なわれている。操業中に同漁業水域内に入るマグロ延縄漁船は年間約200隻、カツオー本釣漁船は約120~150隻であり(付表2-17)、同漁業水域内での延べ操業回数は前者が年間約320回、後者は300~500回である(付表2-18)。

漁船の大きさは、マグロ延縄漁船では80トン未満がほとんどであり、85%近くを占める。一方、カツオー本釣漁船ではすべて200トン以上500トン未満の大きさの船である。

マーシャル漁業水域内での日本漁船の漁獲量は年間約2万トンであり、カツオー本釣漁船のカツオの漁獲が全体の約70%、マグロ延縄漁船のキハダマグロ、メバチマグロが残りの大部分を占める(付表2-19)。

2-2-2 外国漁船の寄港状況

マジュロに寄港する船舶は旧港(突堤式埠頭)あるいは新港(一般平行式埠頭)を利用する。しかし、船舶への給油施設は旧港で稼働しているため、日本漁船は旧港にて補給を行なっている。表-2-7に示すとおりマジュロへの日本漁船の寄港隻数は月平均約21隻であり、その大部分が給油目的である(付表-2-20)。

表-2-7 日本漁船の寄港状況

寄港目的	寄港隻数 / 月		給 油
	平 均	最 大	
給 油	17.9	34	ほとんどすべてマクロ延縄漁船
そ の 他 [*]	3.4	8	主にカツオー一本釣漁船

* : 修理, 補修部品の入手, 病人発生など。 (付表2-20 参照)

給油を目的として寄港する場合, 漁船は入港した翌日に出港することが多い。しかし, 島嶼間を運航する政府所有の貨客船も旧港を頻繁に利用している。そのため日本漁船への給油が円滑に進まず, 滞給することがある。

日本漁船が寄港に際して支払う料金は以下の通りである。

操業料 (Fishing Fee)	\$ 450 / 回
入港料 (Entry Fee)	\$ 20 / 回
停泊料 (Dockage Fee)	\$ 20 / 24 時間

なお, 旧港は老朽化している上に, 大型船による衝突事故のため棧橋の一部がえぐられており, 棧橋の支柱が傾いている。

2-3 水産業振興計画

マーシャル諸島政府は自国の水産業振興に向けて次の目標を設定している。

- i) 漁業基地整備
- ii) 国内水産業の振興
- iii) 既存の小規模漁業の振興

各目標の概要は以下の通りである。

2-3-1 漁業基地整備計画

マジュロ新港を延長して, 日本漁船及びその他の外国漁船に提供する漁業基地を整備する。漁船用岸壁の完成後は, 外国漁船の寄港と給油は新港で行なう。

漁業基地には給油施設, 漁獲物の転載を主目的とした冷蔵施設, 漁船修理施設 (乾ドック, スリップウェイ付き), 漁獲物加工施設などを設置する構想がある。給油施設 (タンク10基, 総容量615万ガロン (22710kl), 発電所用の油槽を含む) はすでに完成している。

漁業基地整備に要する費用は, 100~300億ドル (23~7.0兆円) と推算

されている。その資金源の可能性として、1) アメリカ政府、2) 日本政府、3) Pacific Tuna Development Foundation (SPC)、4) 国際金融機関、例えば国際通貨基金 (IMF)、アメリカ国際開発局 (AID) が考えられている。

今回のマーシャル諸島政府の要請案件のうち優先順位 1, 2, 4 位の項目 (岸壁, 冷蔵庫, 修理施設) は漁業基地整備計画の一部を成す。

2-3-2 国内水産業振興計画

中型のカツオ一本釣漁船を導入して、漁業生産量を増加させ、供給量を拡大し、魚類・肉類缶詰の輸入代替をはかる構想。飼料魚は礁島の環境で捕獲し、漁獲物 (カツオなど) は人口集中地域へ供給する他に、マジュロ港で転載してアメリカなどの市場へ運ぶことを計画している。

今回のマーシャル諸島政府の要請案件のうち優先順位 5 位の項目 (カツオ一本釣漁船) は国内水産業振興計画の一部を成す。

2-3-3 既存の小規模漁業の振興計画

マーシャル諸島の漁業経済の基盤として重要な構成要素である小規模漁業を礁島中心に拡大し、雇用機会を増大させる構想。給外機付き小型船や漁具の供給、製氷機や小型冷蔵施設の設置、関連インフラ (波止場など) の整備が必要となる。あわせて礁島での漁獲物を人口集中地域へ輸送する流通機構を整備する構想を有する。

今回のマーシャル諸島政府の要請案件のうち優先順位 3 位の項目 (製氷施設) は既存の小規模漁業の振興計画の一部を成す。

2-3-4 その他の計画

- 1) 水産業関連インフラ整備計画
- 2) 海面養殖研究計画
- 3) 礁島での飼料魚漁獲計画
- 4) 漁業訓練計画 (漁法, 漁船修理, 港湾管理)

Ⅲ. 計画地の概要

Ⅱ 計画地の概要

1. 建設予定地

マーシャル諸島政府より要請のあった岸壁の予定地は、マジュロ新港の小型漁船用岸壁の東側に隣接する地点である。ここは、第6バースとして計画され、東隣りにスリップ・ウェイの設置が計画されている。(P. 9 図2-2 参照)

2. 地形、地質

2-1 地形

予定地の陸上部は、もともと埋立造成地であるため、ほぼ平坦である(+3.60m)。ラグーンに面した部分に、大潮干潮時には、0.70mほど干上がる岩礁棚(礁原)がある。この棚は、ラグーンに向かってゆるやかに下降しており、陸から40~50mのところまで切れている。

海底部の地形は一樣ではなく、岸壁予定地の西側は、徐々に深くなっているが中央部は急傾斜で深くなり、東側は、約90mほど沖合に浅瀬(-1.50m)がある。図3-1に代表断面を示す。

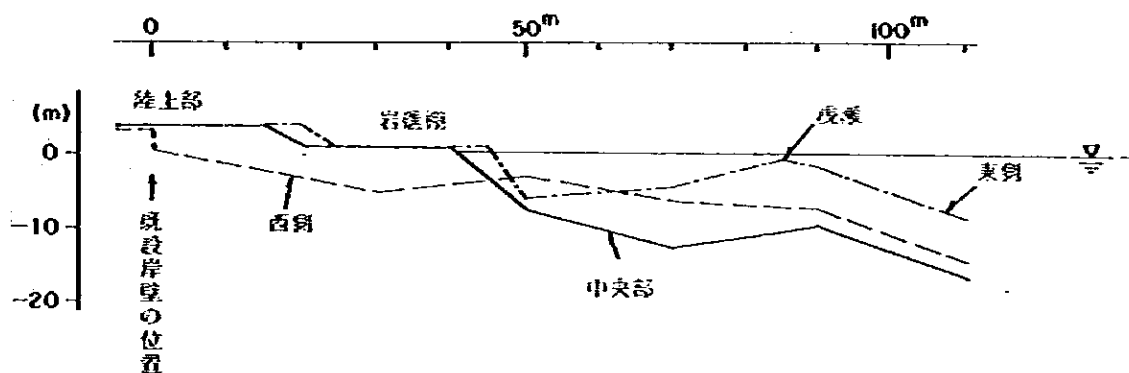


図3-1 地形断面

2-2 地質

ボーリング調査は、陸上部で3ヶ所行なった。(調査中の現地滞在中にNo.1ボーリングのみ完了した)。地層構成を3次元的に把握できるように位置を定めた。図3-2 参照

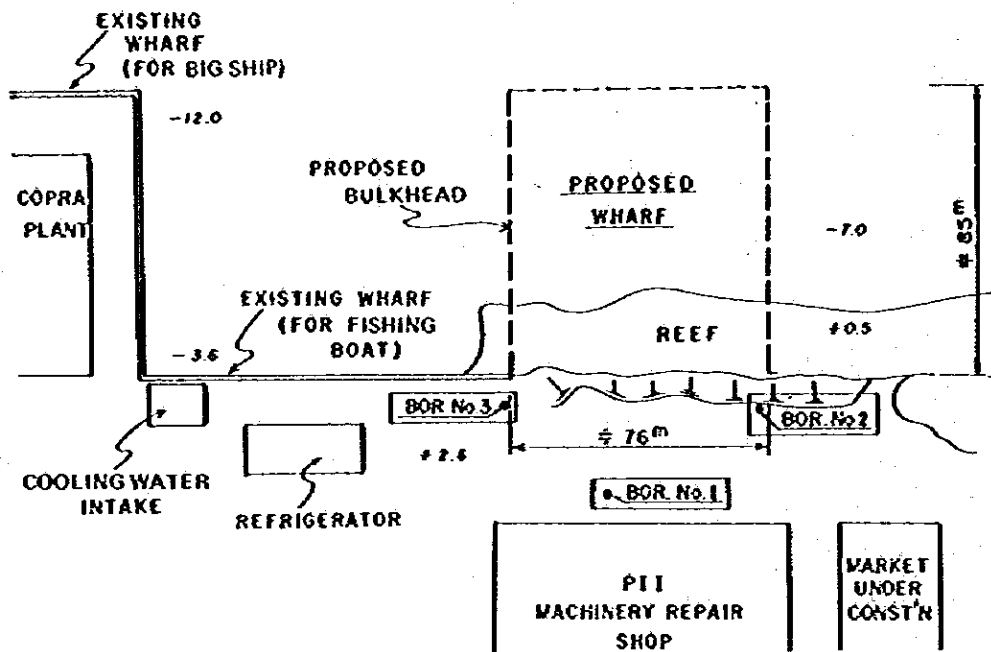


図3-2 ボーリング位置図

マジュロ環境は、サンゴ岩層と砂れき層の互層から形成されている。この層厚と位置（深さ）は複雑に変化しており、得られた3本のボーリング結果をみても一様ではない。No.1ボーリングでは、地表面（+3.70m）から約2mは、サンゴ岩れき、転石を含む砂れきであり、これは埋立に用いた客土である。この下に厚さ約2.3mのサンゴ岩層がある。この岩層の延長が、露出している岩礁層につながっているものとみられる。

この岩層の下に、層厚約3.8mの砂れき層があり、その下はまたサンゴ岩層が続いている。

No.2およびNo.3ボーリングも同様に、このサンゴ岩層と砂れき層の互層であるが、層厚と位置（深さ）はそれぞれ異なっている。

3. 潮 位

潮位は、次の数値を使用する。

	潮 位	計画高表示
M.H.W.L	+ 1.95 m	E.L. + 1.95 m
H.S.W.L	+ 0.90 m	E.L. + 0.90 m
M.L.L.W.L	± 0 m	設計基準面
M.L.W.L	- 0.03 m	E.L. - 0.03 m
M.H.W.L	Maximum High Water Level	
M.S.W.L	Mean Sea Water Level	
M.L.L.W.L	Mean Low Lower Water Level	
E.L	Elevation	

既設の岸壁高

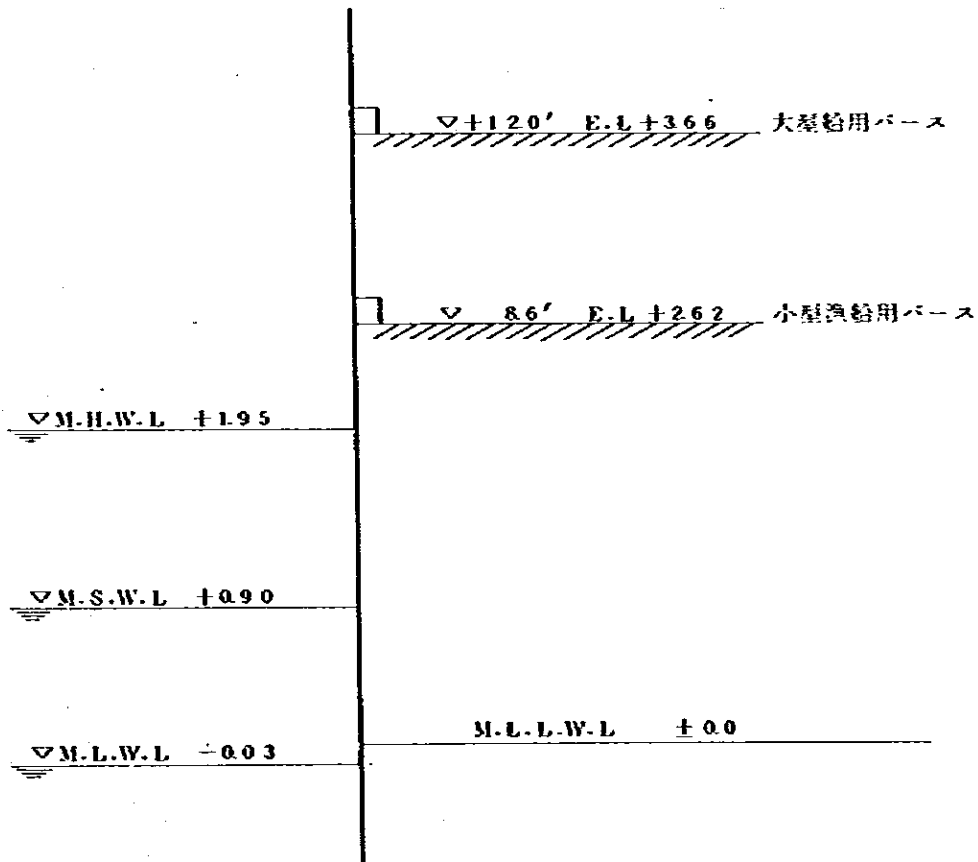


図3-3 潮 位 図

4. 海底状況および生物生態

4-1 計画地

水深20mまでの海底状況および生物生態を潜水観察により把握した。その概要は図3-4の通りである。

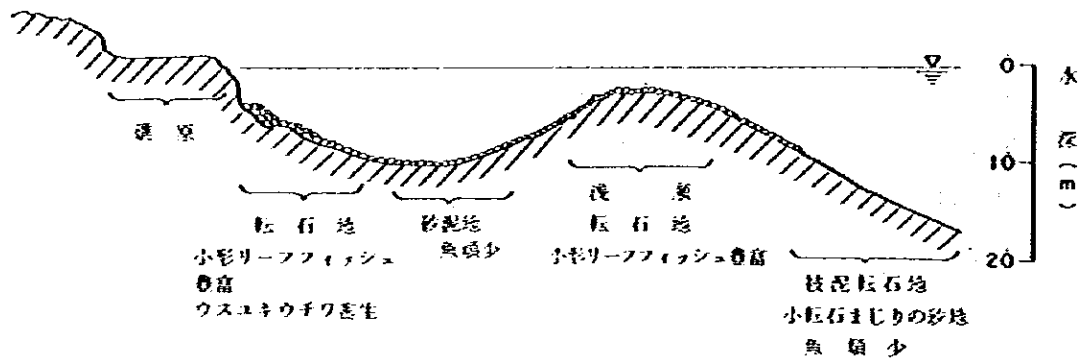


図3-4 海底状況および生物生態

海岸線付近は死サンゴの礁原であり、磯原(礁原の外縁)は急斜面であり、緩傾斜の転石地帯となっていた。転石地帯には褐藻類のウスユキウチワが密生しており、小形のリーフフィッシュ(スズメダイ類、ベラ類)が豊富にみられた。海岸距離約30mの海底は水深約10mの平坦な砂泥地帯で、魚類、海藻類はほとんど観察されなかった。その沖側は水深1~1.5mの浅瀬(海底マウンド)となり、小形のリーフフィッシュが豊富で海岸線近くの転石地に似た様相を呈していた。浅瀬の沖側は緩傾斜の転石地帯であり、次第に枝泥転石地、小転石まじりの砂地へと変化していた。生きたサンゴ類は全般に少なかった。イモエビ類、メコ、タカセガイ、シャコガイは観察されなかった。

4-2 計画地周辺(マジュロ小型漁船用水路建設地点)

小型漁船用水路周辺での潜水観察を行なった。

小型漁船用水路建設前の潜水調査では、水路周辺地域にはサンゴ類がほとんど生息しておらず、魚類も極めて少なかった。しかし、水路開削による清澄な外洋水の流入の環境改善効果が著しく、サンゴ礁が形成され、魚類相も豊富であった。

5. 関連施設の整備状況

5-1 既設冷凍冷蔵製氷施設

5-1-1 漁協付属冷凍冷蔵製氷施設

漁協は1983年2月に閉鎖されたが、その施設の概要は下記の通りである。

(1) 規模	凍結	プラスチックフリーザー	-30℃	日産	3.0トン
	冷蔵	プラスチックフリーザー	-30℃		27.0トン
		フリーザー	-20℃		46.0トン
		チルド	-1℃		10.0トン
		ベジタブル	-1℃		15.0トン
日本倉庫業法に基づく収容量合計					98.0トン
製氷		プレートアイス		日産	5.0トン
		キューブアイス		日産	0.2トン
貯氷					2.0トン

1) 建物構造及び形態

鉄骨造、メタルサイディング、一部ブロック造、メタルルーフィング、一部二階建、冷蔵室はプレハブパネル式

2) 建築面積及び軒高

370m² × 1階 3.6m × 2階 7.2m

(2) 現状

1) 建物

全体よりみれば未だにしっかりとしており、一部腐食、破損し雨漏りもあるが修理可能である。

2) 冷蔵庫

プレハブパネル式、厚さ100mm内外面とも亜鉛引鉄板仕上げで、ほとんど錆はでていなかった。断熱扉は腐食していた。

3) 貯氷庫

内部木部仕上げ及び断熱部破損部あり、木部は老朽していた。

4) 冷凍冷蔵クーリングユニット

セパレート型クーリングユニットで損耗箇所多く、特に、屋外機は冷凍機、空冷コンデンサー一体型のため塩害による腐食破損が著しかった。

5) 製氷機

日本製製氷機の状態は結氷板、冷凍機、空冷コンデンサー等ほとんど消耗なし。ただ自動制御板の内部は部品配線とも取り外されていた。

6) 貯氷庫クーリングユニット

日本製の機械が2台付いており、閉鎖時まで運転されていた。

7) 貯氷庫スクリーコンベアー

1979年に故障して以来使用せず、貯氷庫よりの氷の搬出はスコップにて行っていた。

(3) 保守管理修理

1) 運転管理者

従業員1人が運転管理者を兼任していたが運転技術の能力はなく、運転記録日誌もつけていなかった。

2) 定期保安点検

保守管理体制は不備であり、故障して初めて点検をする状態であった。

3) 修 理

故障の際は民間企業の技術者個人に修理を依頼していた。その技術者は民間企業での勤務時間外に修理を行ない個人の副収入としていた。

また、冷蔵製氷機械の予備品は全くなし。

4) 技術的能力(技術者及び修理工場)

民間企業では電気冷蔵庫、ルームクーラー等の修理能力があり、小型全密閉冷凍機のオーバーホールも可能である。しかし、大型冷凍機の修理経験は無く、修理技術も未熟と推察される。

5-1-2 民間企業の冷蔵冷蔵製氷施設

各店とも冷蔵冷蔵コンテナを2~4台所有しており、これに輸入食料品を保管している。そのうち1店がプレハブ式50トンの冷蔵庫を設置しており、フィリピン人の技術者が保守管理を行なっている。製氷施設に関しては、漁協に設置されているような大型の製氷機は民間企業にない。スーパーマーケットが小型のキューブアイス製氷機を保有している程度である。

5-2 マジュロ新港

マジュロ新港既設港務施設の規模は次の通りである。

5-2-1 大型船用バース

延長(陸に平行)	L = 約260 m
天端敷高	M.L.L.W. 上 +12' 0 = 約+ 3.6 m
海底面高	M.L.L.W. 下 -36' 0 = 約- 11.0 m

5-2-2 中型船用バース

延長(陸に直角)	L = 約 85 m
天端敷高	M.L.L.W. 上 +12'0 = 約 +3.6 m
海底面高	M.L.L.W. 下 -36'0 = 約 -11.0 m

5-2-3 小型船用バース

延長(陸に平行)	L = 100 m
天端敷高	M.L.L.W. 上 +8'60 = 約 +2.60 m
海底面高	M.L.L.W. 下 -12'0 = 約 -3.6 m

※ 但し、M.L.L.W. は Mean Lower Low Water の略であり、設計基準面である。

岸壁の構造はいずれもシートパイル連壁であり、アンカーロッド控え壁方式となっている。接舷部(Bulk Head)はR.C.構造で10mほどの間隔でゴム製防舷工が配置されている。

5-3 火力発電所

1982年11月にマジュロ新港の近くに新たな火力発電所が稼働を開始し、安定した電力供給が可能となった。

5-3-1 発電機 4基 発電能力 各3270kw/時
(現在1基のみ稼働)

5-3-2 油 槽

* 750,000 ガロン (2800kl)	8基
(重油用, 現在2基のみ使用中)	
* 50,000 ガロン (190kl)	1基
(ディーゼル)	
* 10,000 ガロン (38kl)	1基
(ループオイル)	

6. 建設事情

6-1 建設会社

マジュロの代表的な建設会社は米国との合併会社であるパンフィックインタナショナル(P.I.I)社である。同社は一般の建設工事のほかには砂(サンゴ)、碎石を島内で調達し、セメントを日本などから購入して生コンクリートの製造・販売も行なっている。各種の建設機械を所有しているものの、故障することが多いため稼働率が低い。

6-2 建設資機材

6-2-1 建設機械

政府（公共事業省）所有の建設機械が一般に有料で貸し出されている。これらは日本から無償供与されたものが主体であり、比較的新しく、稼働率が高い。主な機械のリース単価は次の通りである。

○ 50 ton クレーン	95.0	ドル / 1時間
○ 25 ton フォーク・リフト	80.0	〃
○ 9 ton 〃	60.0	〃
○ ローター 966	70.0	〃
○ ブル・ドーザー	60.0	〃
○ ダンプ・トラック	40.0	〃
○ 0.5 ton ピック・アップ	7.0	〃

なお、料金はオペレーター賃金燃料代込みである。

6-2-2 賃 金

現地人の熟練労働者は極めて少なく、必要に応じてフィリピンなどから補充している。現時点の労働賃金はおよそ次の通りである。

○ 一般土工	25~35	ドル / 1時間
○ 大工一般	55~75	〃
○ 鉄筋工・溶接工	55	〃
○ 左 官	75	〃
○ オペレーター	50	〃
○ 世話役	120	〃

6-2-3 資材価格

資材価格は、次の通りである。

○ 砂（サンゴ）	20.0	ドル / m ³	運搬費を含む
○ 砕 石	20.0	〃	〃
○ 盛 土 材	6.5	〃	〃
○ セメント	7.5	ドル (10kg 日本製)	
○ 生コンクリート	118.0	ドル / m ³	(160 kg / cu)
	144.0	〃	(180 〃)
	180.0	〃	(210 〃)

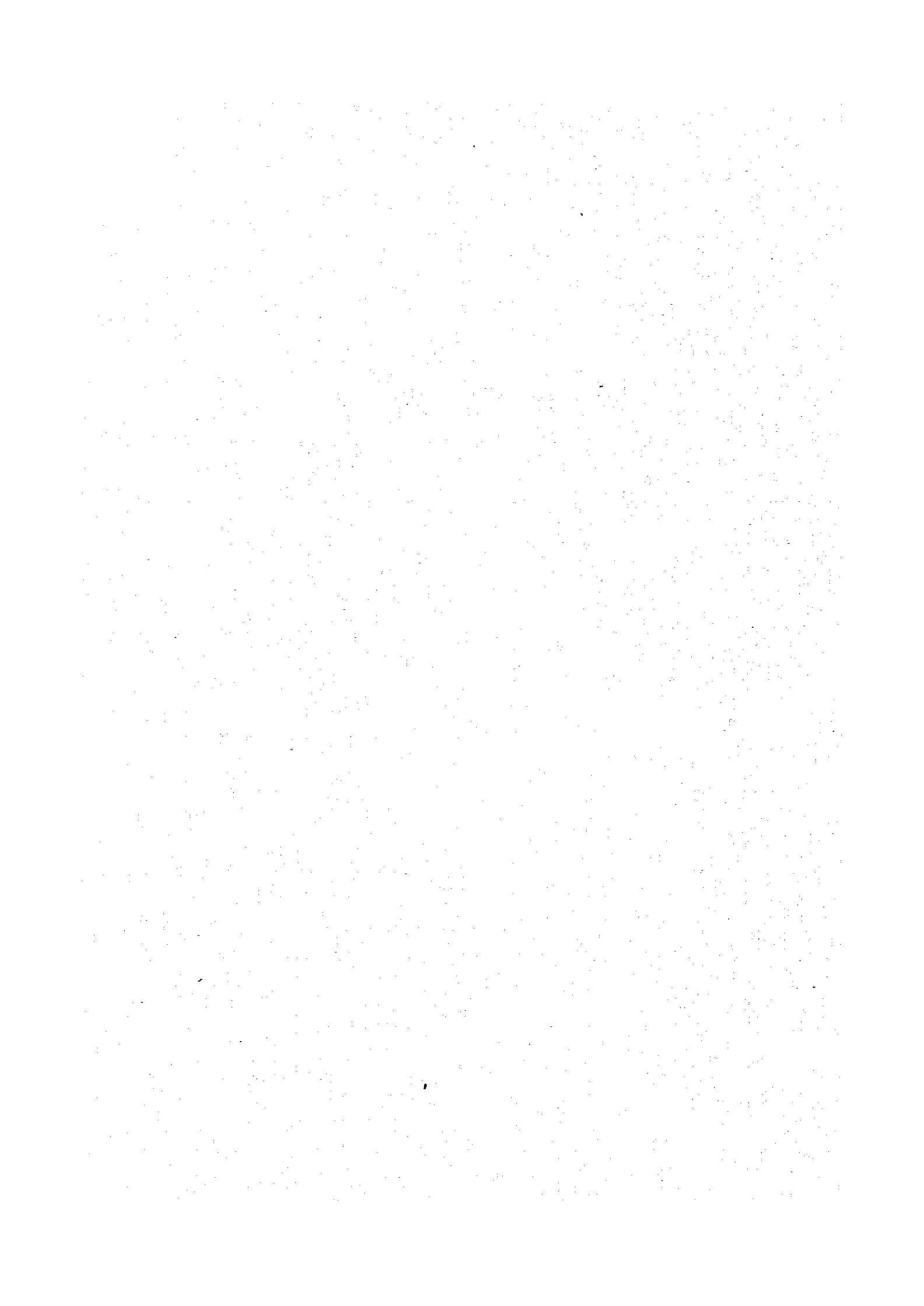
6-3 実施中の工事

現在マジュロで実施中の主な工事は、

- 送電線延伸工事（空港－ローラ間 台湾のナイン(s)グループ）
- ヨット・ハーバー（タリット地区 P.I.I）
- 病院 （クラブ地区 P.I.I）
- ホテル （クラブ地区 ニュージーランドの業者）

などである。

IV. 計 画 内 容



Ⅳ 計 画 内 容

1. 目 的

マーシャル諸島政府は、漁業基地整備計画の中で漁獲物の転載を目的とした大型冷蔵庫の設置とそれに伴う漁船用岸壁の建設を計画している。

しかしながら、日本漁船は漁業基地が整備され、大型冷蔵庫が設置されたとしても採算性、品質管理技術などの面から転載を行なう可能性は少ない。また、他の外国漁船（例えばアメリカの漁船）による転載構想があるものの現時点において具体性に欠いており、実施段階に至るまで相当時間のかかることが予想される。

さらに、大型冷蔵庫を導入した場合、運転コストが高い上に、高度の運転管理技術、保守点検技術が必要とされ、これらの管理技術者の養成が必要である。

こうしたことから、大型冷蔵庫の設置計画に關しては、将来自国船による漁獲物増産計画あるいは外国漁船による漁獲物の転載計画が具体化した後導入を再検討することが望ましい。

一方、冷蔵庫の故障などが原因で漁協が閉鎖された後、既存のマジュロの小規模漁業は不安定であり、渡通機構に後退さえみられる。この既存の小規模漁業の安定と振興のため漁協の再建、あるいは漁協の代替ともなるような規模の冷蔵庫の設置が急がれている。そこで要請のあった冷蔵庫に關しては、①漁業基地整備計画の一環ともなり、②既存の小規模漁業の振興の目的を兼ね、③運転コストがあまりかからず、④現地の維持管理技術レベルにあい、⑤将来の魚の需要予測量を満たす規模、を詳しく解析してその妥当性を検討する。

次に要請のあった漁船用岸壁の規模（ $85\text{ m} \times 76\text{ m}$ ）は、大型冷蔵庫の設置を前提としたものであり、1975年に計画されたマジュロ新港計画における漁船用岸壁（ $38\text{ m} \times 76\text{ m}$ ）よりも大きい。（図2-2参照）。前述したように大型冷蔵庫の設置は将来再検討することが望ましく、現時点ではマジュロ新港計画の漁船用岸壁の規模を再検討し、最適規模を決定することを目的とする。

なお、現在使用中のマジュロ旧港は老朽化が進んでいる上に、大型船の操船ミスによる衝突のため、突堤を支持しているくいが傾き、突堤面での高さで横方向に約50cmズレたままになっており、安全使用の限界をすでに越えた状態である。したがって今後長期間にわたる使用は不可能と判断される。

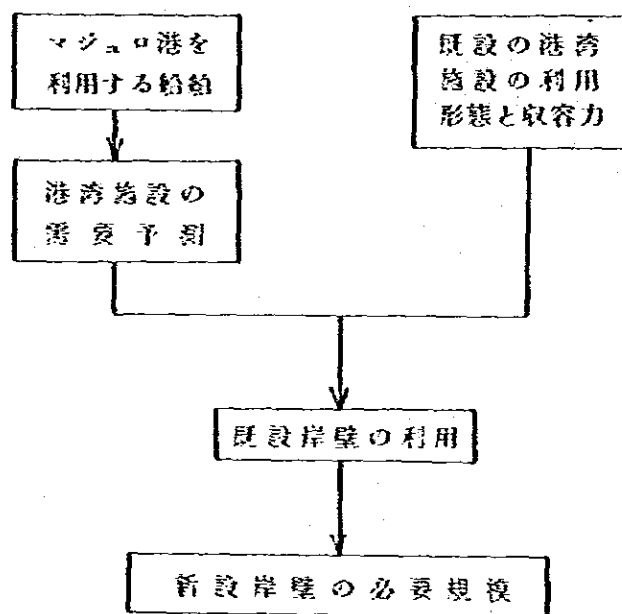
2. 需要予測

2-1 漁船用岸壁

2-1-1 基本的な考え方

マジュロ港を利用する船舶、とくに漁船の港湾利用の需要を予測する。その予測結果に基づき、既設の港湾施設の収容能力を越えて入港する船舶を対象にした岸壁の必要規模を算定する。

2-1-2 予測手法



(i) マジュロ港を利用する船舶

1) 大型船

1) 地元貨客船

地元貨客船とは島嶼間を運航する政府所有の貨客船であり、主に旧港に停泊し、貨物の積み降ろし、乗客の乗降、給油を行なう。貨客船の在港隻数が旧港の収容能力(2隻)を越える時は新港のコンテナ碼頭に停泊する。

2) 外国貨客船

外国貨客船は貨物の積み降ろしを目的としてマジュロ港に入港し、新港のコンテナ碼頭を使用している。

2) 中型漁船

中型漁船はマジュロ港に入港する50~500トンの漁船(主として外国漁船)であり、旧港に停泊する。

3) 小型漁船

小型漁船はマジュロで漁業用に使用されている船外機を搭載した全長5～6mの小型船である。

(2) 漁船用岸壁の需要予測

1) 中型漁船

マジュロ港に寄港する漁船は給油目的および修理、補修部品待ち、病人発生などの給油以外の目的で入港し、主としてマジュロ旧港に停泊する。給油目的で寄港する漁船のほとんどがマグロ延縄漁船であり、通常1航毎に1回マジュロ港で給油を行なっている。しかし操業中にマーシャル漁業水域内に入るがマジュロ港で給油しないマグロ漁船もあり、逆にマーシャル漁業水域内では操業しないが給油目的でマジュロに寄港する漁船もある。これらの状況をふまえてマジュロに寄港する中型漁船の隻数の変化と、寄港頻度を予測する。

1) 予測内容

a) ハワイで給油する漁船に対する寄港隻数増加の可能性

操業中にマーシャル漁業水域に入るが、マジュロ港で給油しないマグロ漁船は、主にハワイで給油していると推定される。ハワイでは、燃料価格がマジュロよりも20%安く、その他の誘因(病院、娯楽施設の完備)も大きいために、これらの漁船に対する当該プロジェクトの誘因効果は少ない。

b) 近隣諸国で給油する漁船に対する寄港隻数増加の可能性

ボナペ、トラック、グアムで給油する漁船はマーシャル漁業水域の周辺海域でほとんど操業していない。また、マジュロ港に寄港する可能性のある漁船がボナペなどで給油している可能性は低い。したがって、近隣諸国で給油している漁船に対する当該プロジェクトの誘因効果は少ない。

c) 西経漁場で操業する漁船に対する寄港隻数増加の可能性

キリバスなどの西経漁場で操業する日本漁船は航海途中にあるマジュロ港を補給基地としてすでに使用しており、漁港施設の新設によって給油回数の増加する可能性は少ない。

d) 給油以外の目的でマジュロ港に寄港する漁船の隻数増加の可能性

修理、補修部品待ち、病人発生などの給油以外の目的の寄港は不確定要素が多いために行来予測が難しいものの、これらの事故発生の

確率は、航海が長くなるほど高くなると推定される。しかし、年間航海日数に近年大きな変化はないので給油以外の目的で寄港する隻数が増加する可能性は少ない。

ii) 結 果

a) 寄港隻数

以上の予測内容から、漁船用岸壁の新設による中型漁船の寄港隻数の増加の可能性は少ないと判断する。したがって年間寄港隻数は現状維持とし、1982年6月～1983年8月の寄港記録に基づき、寄港総隻数255隻、給油目的215隻、給油以外の目的40隻とする。

(付表2-20 参照)

b) 寄港隻数の頻度

マジュロ港への中型漁船の1日あたりの寄港隻数の頻度を予測する。ただし、入出港記録が入手できなかったため、寄港頻度が確率分布を示すと仮定して計算を行なう。計算結果は表-4-1に示す通りである。

表-4-1 中型漁船の寄港隻数の頻度分布

1日の寄港隻数	確 率	日/月	日/年
0	0.4974	149	182
1	0.3531	106	129
2	0.1195	36	44
3	0.0256	08	9
4	0.0039	01	1
5≧	0.0005	00	0

iii) 必要バース数

表-4-1に示す通り、1バースの岸壁では停泊日数が年間54日(1日の寄港隻数が2隻以上の日数)であるが、2バースの岸壁ではわずか10日(1日の寄港隻数が3隻以上の日数)となる。3バースの岸壁では停泊がほとんどなくなるが、逆に遊休バースが著しく増加する。したがって、中型漁船の必要バース数は2バース(76m)が妥当である。

2) 小型漁船

小型漁船による漁業を振興するためには漁協の再建が必要である。漁協の再建を条件として小型漁船用の岸壁の必要所要延長を予測する。ただし国内漁業の構造変化を見込まず、小型漁船による漁獲物でマジュロの魚類需要を満たすとする。

i) 予測手法

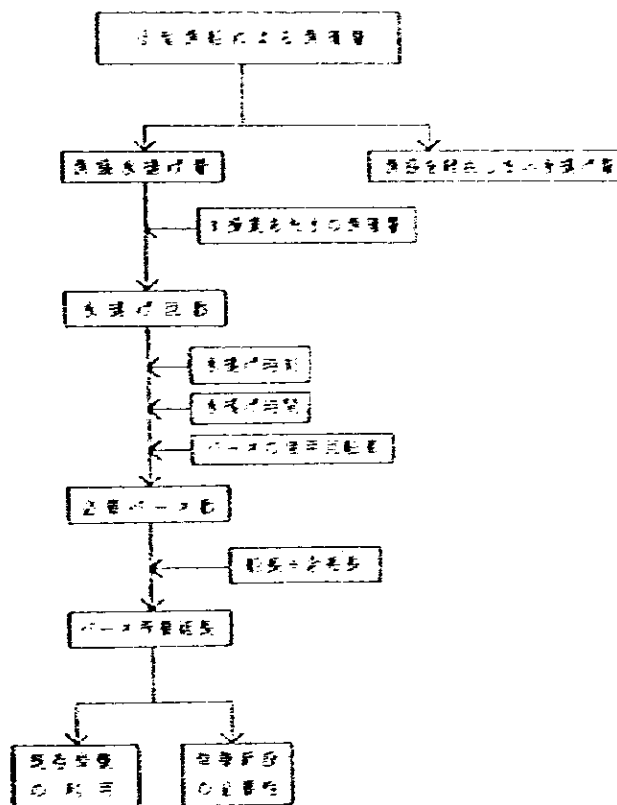
a) 条件

- ① 漁獲量の増加は操業回数の増加によるものとし、1操業あたりの漁獲量(水揚げ量)は現状維持とする。
- ② 漁獲物の魚種組成(回遊魚、リーフフィッシュ、底魚の3群)は現状比とする。
- ③ マジュロ全漁獲量の65% (現状比)が魚窓前岸壁、および当該プロジェクトの岸壁を使用して水揚げを行なう。

ii) 手順

小型漁船用岸壁の必要延長の算出手順は表-4-2の通りである。

表-4-2 小型漁船用岸壁の必要延長の算出方法



iii) 方 法

a) 需要量子測

小型漁船による漁獲物の需要量は表4-3に示す通りである。

表4-3 小型漁船による漁獲物の需要量

年	1983	1993	2003
人 口(人)	13,004	17,755	25,068
1人あたり 需要量(kg/年/人)	24.3	29.7	36.0
総需要量 (トン/年)	316	527	902

(根拠： 2-1-7 魚の消費および付表4-1, 4-2 参照)

b) 漁協への予測水揚げ量

漁協への予測水揚げ量は表4-4に示す通りである。

表4-4 漁協への水揚げ量

単位(トン/年)

年	1978/79	1993	2003
回遊魚	115.1	255.9	437.9
リーフフィッシュ	27.6	61.3	104.8
底魚	11.5	25.6	43.9
合 計	154.2	342.7	586.6

(根拠： 付表4-3 参照)

c) 漁協への水揚げ回数

漁協への水揚げ回数は表4-5に示す通りである。

操業1回あたりの水揚げ量は、回遊魚111.2kg, リーフフィッシュ29.5kg, 底魚22.5kgとして計算を行なう。

表4-5 漁協への水揚げ回数

年	1978/79	1993	2003
年間水揚げ回数			
回遊魚	1,035	2,301	3,938
リーフフィッシュ	934	2,076	3,553
底魚	513	1,139	1,950
1日あたりの平均水揚げ回数*			
回遊魚	4.1	9.2	15.8
リーフフィッシュ	3.7	8.3	11.2
底魚	2.1	4.6	7.8
盛漁期の1日あたりの水揚げ回数**			
回遊魚	6.2	13.8	23.7
リーフフィッシュ	5.6	12.4	21.3
底魚	3.1	6.9	11.7

(根拠： 付表1-3, 4-4 参照)

* 年間250日を漁協に水揚げ可能日数とする。

** 盛漁期は平均値の1.5倍の水揚げ量(水揚げ回数)とする。

IV) 必要バース数

a) 水揚げ時刻

回遊魚とリーフフィッシュ対象の漁業は、昼間操業し、夕方に水揚げを行ない、午後3～6時の3時間を水揚げ時刻とする。底魚対象の漁業は夜間操業し、午前中に水揚げを行なっている。底魚の水揚げ回数は少なく、回遊魚、リーフフィッシュの水揚げとは競合しないので必要バース数予測の対象外とする。

b) 水揚げ時間とバース回転率

漁船が接舷して魚を水揚げし、離岸するまで1時間と設定し、バースの使用回転率を3回/日とする。

c) 必要バース数

必要バース数を2003年の盛漁期の1日あたりの水揚げ回数をもとに算定する。

$$\text{必要バース数}(N) = \frac{\text{回遊魚水揚げ回数} + \text{リーフフィッシュ水揚げ回数}}{\text{回 転 率}}$$

$$N = \frac{237 + 213}{3} = 150$$

したがって、必要バース数は15隻分と算定される。

(付表1-5参照)

V) バース所要延長

a) 横付必要バース長

漁船の接数は横付けであり、漁船の長さは平均6mとする。余裕長を3mと2mとした2ケースについて所要延長を算出する。

b) バース所要延長

ケース1

横付所要バース長

$$\text{船長} + \text{余裕長} : 6\text{m} + 3\text{m} = 9\text{m}$$

岸壁所要延長

$$\text{必要バース数} \times \text{バース長} : 15 \times 9\text{m} = 135\text{m}$$

ケース2

横付所要バース長

$$\text{船長} + \text{余裕} : 6\text{m} + 2\text{m} = 8\text{m}$$

岸壁所要延長

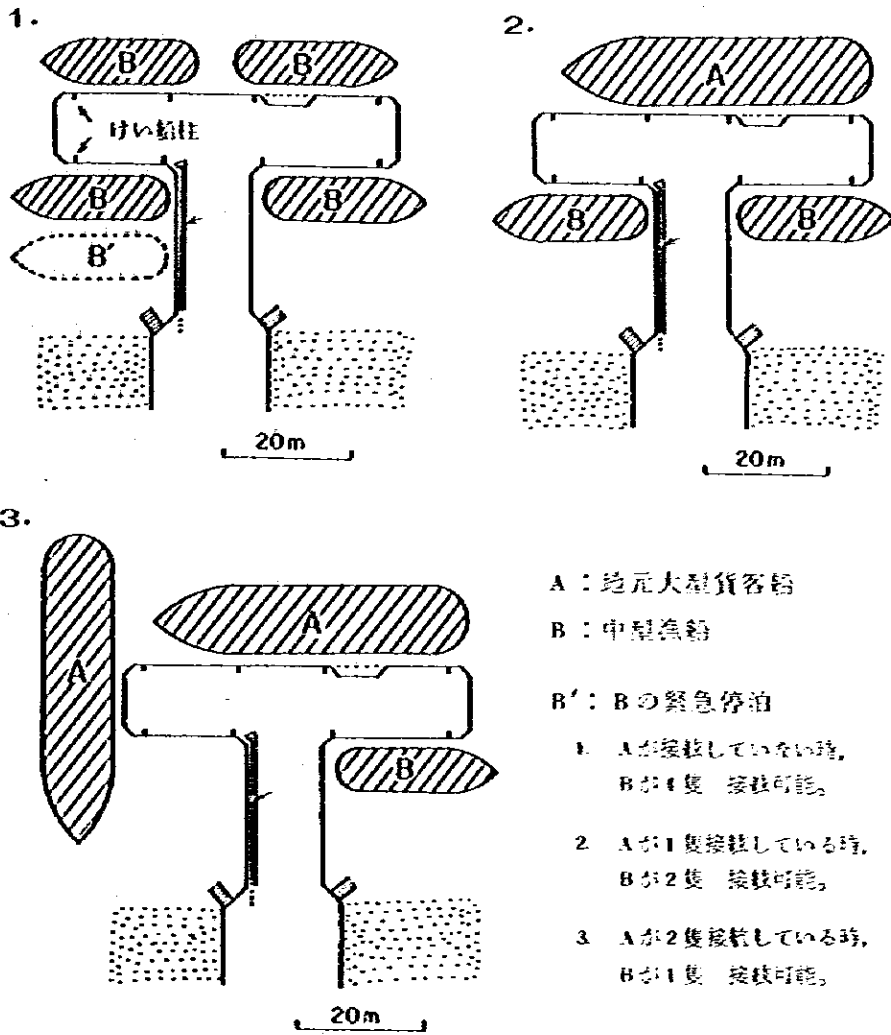
$$\text{必要バース数} \times \text{バース長} : 15 \times 8\text{m} = 120\text{m}$$

(3) マジュロ港の利用形態

1) 旧港

旧港はT字型の突堤式ふ頭であり、旧港における船舶の接舷方法は図4-1に示す通りである。

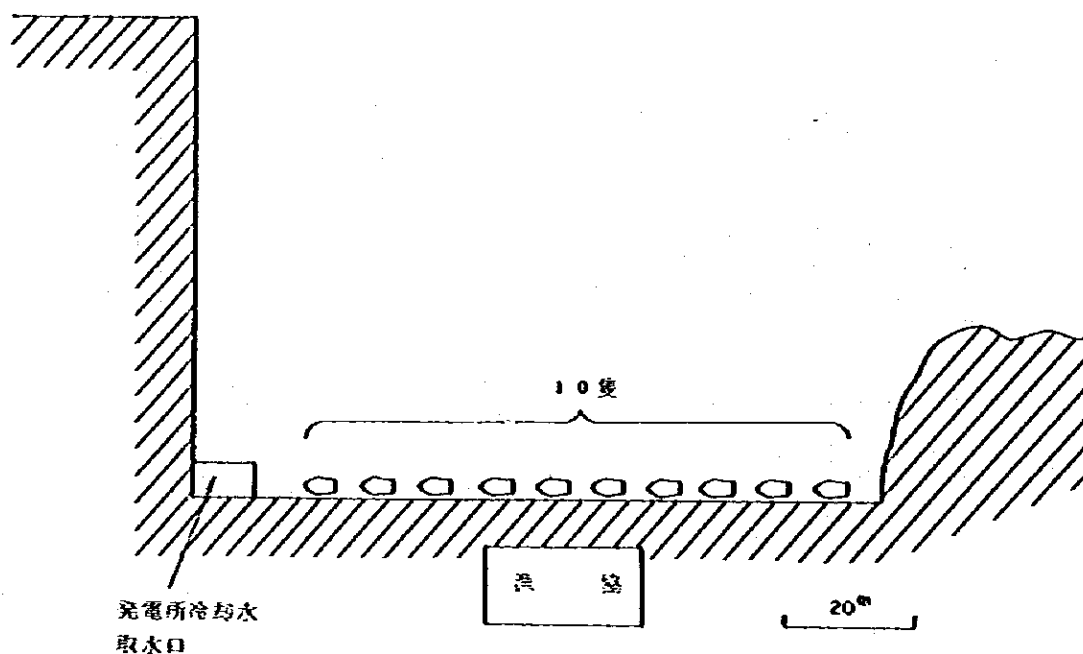
図4-1 マジュロ旧港における船舶の接舷方法



2) 小型漁船用ふ頭

既設の小型漁船用ふ頭は所要延長100m、天端高さ2.6mである。同ふ頭の一端は発電所の冷却水取水口が設置されており、漁船は接碇できない。小型漁船用ふ頭の接碇方法は図4-2に示す通りである。

図4-2 小型漁船用ふ頭における船舶の接碇方法



3) 大型船用コンテナふ頭

大型船用コンテナふ頭は所要延長260m、天端高さ3.6mの一般平行式ふ頭である。

(4) 既設の港湾施設の漁船利用可能隻数

1) 田 港

中型漁船の田港利用可能隻数の推定方法は次の通りである。

i) 条 件

- a) 中型漁船の年間田港入港隻数を255隻(給油目的215隻、その他40隻とする)。
- b) 停泊日数は給油目的の漁船の平均停泊日数の1日(24時間)とする。給油以外の目的で寄港する場合も同様に停泊日数を1日とする。
- c) 地元貨客船の田港在港隻数は表4-6の通りとする。

表4-6 地元貨客船の旧港在港隻数頻度

在港隻数	0	1	2
日/年	52	98	215
(%)	(14.2)	(26.9)	(58.9)

(根拠：付図4-1, 付表4-6, 4-7参照)

ii) 手 法

中型漁船の旧港の利用可能確率は次式で表わされる。

$$P = \sum_{xi=1}^4 P_i(x_i|0) + \sum_{xi=1}^2 P_i(x_i|1) + P_1(x_1|2)$$

P : 旧港の利用可能確率

x_i : 漁船の入港隻数

$P_i(x_i|0)$: 地元貨客船が0隻在港時に漁船が*i*隻入港する確率

iii) 結 果

中型漁船は旧港を年間213隻利用可能であり、42隻が寄港障害を受けていると推定される。

2) 小型漁船用ふ頭

小型漁船用ふ頭は水面から岸壁上面まで大潮湧き時で約1mの高さがある。潮位差は2mであるため、低潮時にけい船する際にはけい船索が長くなるので、余裕長を大きくとる必要がある。また同ふ頭にはけい船柱がなく、排水口の穴を使ってけい船している。したがって、同ふ頭の余裕長を3mとし、必要バース長を9mと設定するのが適当である。この場合の小型漁船の接枝可能隻数は10隻である(図1-2)。

2-1-3 予 測 結 果

新設する岸壁の必要規模は次の通りである。

1) 中型漁船用岸壁

中型漁船が旧港を将来も継続して使用するとした場合、年間42隻が寄港障害を受けることが予測される。この寄港障害は1バース分(所要延長40m)の岸壁の新設でほとんど解消される。中型漁船がすべて新港を利用するとした場合、1バースの岸壁では寄港障害を受ける隻数が年間65隻であるが、2バースの岸壁で寄港障害はほとんど解消される。

旧港の継続使用の可能性に関して、旧港の老朽化が著しい上に、大型船に

よる衝突事故で棧橋の支柱が傾いており、この状態は安全使用の限界をすでに越えていると推察され、今後長期にわたる旧港の使用は不可能と判断する。

したがって、中型漁船はすべて新港を利用するものとし、中型漁船用岸壁の規模を2バース分の所要延長(76m)とするのが妥当である。

2) 小型漁船用岸壁

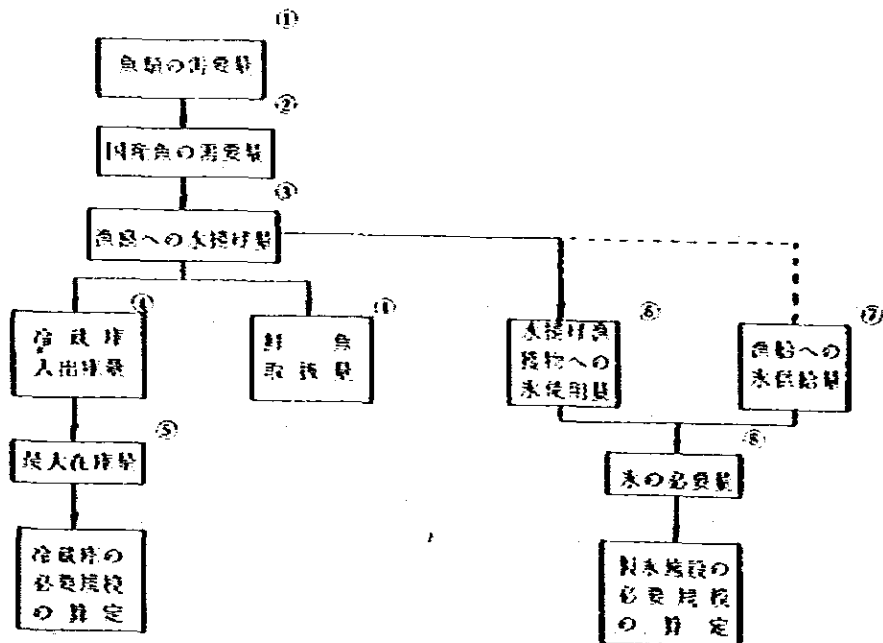
マジュロの漁業振興を担う地元小型漁船の漁獲物を水揚げする岸壁は、既設の小型漁船用岸壁では将来不足すると予測される。この不足分は5バース分の岸壁の新設で漁船は解消されると思われる。小型漁船の接舷に適した形式の岸壁を新設する場合、余裕長2m、必要バース長8mと算定できる。したがって所要延長は40mである。既設の小型漁船用岸壁は今後も使用もするものの、岸壁の天端が高く、繫船設備がないために、漁獲物の水揚げや漁船への氷の供給などの荷作業に不便をきたしている。それゆえに、今後新設される小型漁船用岸壁には、十分な繫船設備の設置と、荷役の容易な段差もしくは階段の設置が望ましい。

2-2 冷蔵・製氷施設

2-2-1 基本的な考え方

漁協施設を再開、もしくは新設するものとし、冷蔵庫を地元小型漁船による漁獲物の保管に使用し、製氷施設については漁船への氷の供給と水揚げされた魚へ使用することとして冷蔵施設と製氷施設の必要な規模の算定を行なう。

2-2-2 予測手法



① 魚類の需要量子列

魚類の消費量は人口増加と所得の伸びに応じて増加する。その需要量を予測する（付表 1-2）

$$DT_t = DT_0 \times \frac{P_t}{P_0} \times (1+a \times f)^n$$

$$E_t = E_0 (1+a)^n$$

DT : 魚類需要量

P : 人口

E : 1人あたりGDP

a : 増加率

f : 魚類の所得弾性値 (f=0.7とする)

E₀ : 基年(1983年)のE (1.014とする)

E_t : t年後のE (2003年を1.614とする)

DT₀ : 基年(1983年)のDT (428トン/年とする)

$$a = 0.022$$

② 国産魚の需要量子列

魚類需要のなかで、魚肉缶詰は嗜好品的要素を加味して、1人あたりの消費量が今後も維持するが将来の伸びを見込まない。輸入産魚は年間12トン(1982年)という値であり、量的に少ないので需要予測の対象外とする。将来の魚類の需要量の伸びを国産魚でカバーする。国産魚の需要量子列は以下の通りである。

$$DL_t = DT_t - b \times P_t$$

DL : 国産魚需要量

DT : 魚類需要量

P : 人口

b : 1人あたり缶詰消費量 (8.6kg/年とする)

③ 漁港への水揚げ量予測

マジュロの全漁獲量の65%が漁港に水揚げされるものとする(現状)。すなわち、需要増(漁獲量増)にともなって漁港経由量と漁港非経由量(民間食料品店取扱量と自家消費用漁獲量)が同程度に増加することを意味する。将来、民間企業が新たに参入して民間の競争力が強まると、漁港経由量の65%という数値は減少すると考えられる。したがって、ここに示した数値は競争力の水準が現状と同程度と考えた条件付きの数値である。漁港への水揚げ

量予測は以下の通りである。

$$DM_t = c \times DL_t$$

DM: 漁協への水揚げ量

DL: 国産魚の需要量

c: 漁協への水揚げ率 (c = 0.65 とする)

④ 冷蔵庫への入出庫量と鮮魚取扱量予測

漁協への1日あたりの平均水揚げ量を1日の鮮魚取扱量(販売量)とし、水揚げ量の余剰分を本プロジェクトの冷蔵庫に入庫し、不足分を出庫すると見込む。1977年9月～1978年8月の推計結果は以下の通りである。

漁協水揚げ量	156トン	(100%)
鮮魚取扱量	107トン	(68.4%)
入庫量	49トン	(31.6%)
最大在庫量	14トン	

(付表4-9～4-15参照)

冷蔵庫への入庫量予測は次の通りである。

$$DR_t = d \times DM_t$$

DR: 入庫量

DM: 漁協水揚げ量

d: 入庫率 (d = 0.316 とする)

⑤ 最大在庫量予測

漁協への水揚げ量増加につれて最大在庫量も増加する。増加の割合を現状比として最大在庫量を予測する。

$$DS_t = e \times DM_t$$

DS_t: 最大在庫量

DM_t: 漁協水揚げ量

e: 水揚げ量に対する最大在庫量
(e = 0.091)

10年後、20年後の需要量、水揚げ量、入庫・在庫量の予測結果をまとめると、表4-7に示す通りである。

表-4-7 水揚げ量、在庫・在庫量の子割

年 後	10	20
年	1993	2003
魚類需要量 (トン/年)	680	1118
国産魚需要量(トン/年)	527	902
漁協水揚げ量(トン/年)	313	586
冷蔵庫在庫量(トン/年)	108	185
最大在庫量 (トン)	32	53

⑥ 水揚げ漁獲物への水使用量

漁協への水揚げ量の半分の量の氷を使用することとする。

⑦ 漁船への氷供給量

漁協への水揚げ量と同量の氷を漁船へ供給することとする。

⑧ 水の必要量

漁協への水揚げ漁獲物への水使用量と漁船への氷供給量の子割値は表-4-7に示す通りである。

表-4-8 水の必要量

年	1993	2003
漁協への水揚げ量 (トン/年)	313	586
水揚げ漁獲物への使用量(トン/年)	171.5	293
漁船への供給量 (トン/年)	313	586
年間必要量 (トン/年)	514.5	879
1日あたりの平均必要量(トン/日)	21	3.5
漁期1日あたりの必要量(トン/日)	31	5.2

(付表-4-8参照)

2-2-3 予測結果

冷蔵庫と製氷機の必要規模は以下の通りである。

(i) 冷蔵庫

マジロの漁業が現状推移型で漁獲量の65%が漁協に水揚げされるとした場合に、20年後の最大在庫量は50トン程度と予測される。したがって、冷蔵庫の必要規模は実収容量50トンとなる。

② 製氷機

製氷機の耐用年数が10年であるので、必要規模(能力)は日産3トンと予測される。また、閉鎖中の漁協の製氷能力が日産5トンであるので、20年後までの氷需要量の供給が可能である。したがって、既設の5トン製氷機を修理して活用するものとする。

3. 計画の諸元

3-1 漁船用岸壁の規模

前記した需要予測に基づいた岸壁の規模は次の通りとする。

(1) 中型漁船用岸壁

対象船舶規模： G.T. ≤ 500トン

船席数： B = 2バース

バース長： L = 2 × 350 + 60 = 760 m

最小水深： 干潮面(L.W.L.)下 - 5.00 m

岸壁天端高： 干潮面(L.W.L.)上 + 3.60 m

(2) 小型漁船用岸壁

対象船舶規模： G.T. ≤ 30トン

船席数： B = 5バース

バース長： L = 5 × 80 + 60 = 460 m

最小水深： 干潮面(L.W.L.)下 - 2.00 m

岸壁天端高： 干潮面(L.W.L.)上 + 2.60 m

3-2 冷蔵施設の規模

前記した需要予測に基づき冷蔵施設の規模は実収容量50トンとし、保持温度は-3.5℃とする。なお、施設には前室を設け扉開閉時の外気の影響を減少させ、同時に鮮魚の仮貯蔵を行なえるようにする。

3-3 設計基準

3-3-1 漁船用岸壁

(1) 岸壁の配置

小型漁船用岸壁(L = 460 m)は、既設の小型漁船用岸壁の東端から岸壁に直角に接続させる。

中型漁船用岸壁(L = 760 m)は、小型漁船用岸壁に直角とする。

(2) 中型漁船の通路

中型漁船の接近および回船の範囲は、岸壁両端から60mとする。

(3) 岸壁上の通路

岸壁上の通路の巾員は8.0mとし、コンクリート舗装とする。

(4) 岸壁の構造

岸壁の構造は鋼矢板・タイロッド控え方式とする。接駁部(バルクヘッド)は鉄筋コンクリートとする。

(5) 設計基準

設計は日本の港湾構造物の技術基準に基づく。

3-3-2 冷蔵施設

収容能力	正味50トン
内法容積	306 m^3
外法寸法	10.8 m × 10.8 m × 3 m
保持温度	-35℃
外気条件	33℃ 78%
鮮魚入庫量	1トン/日 緩慢凍結
荷役方法	凍結魚手積荷役、荷積高2 m ただし鮮魚凍結の際はキヤスター付振車使用
機械設備	日本高圧ガス取締法及び倉庫法に基づく
断熱設備	日本標準規格に基づく

4. 基本設計

4-1 漁船用岸壁

4-1-1 岸壁構造

(1) 構造形式

岸壁構造形式は鋼矢板・タイロッド控え壁方式とする。

(2) 鋼矢板岸壁の総延長(L)

岸壁の総延長は、小型漁船用バース(16.0 m)、中型漁船用バース(76.0 m)の他東側の岩磯橋上の土留区間(30.0 m)を合わせて

$$L = 16.0 + 76.0 + 30.0 = 152.0 \text{ m}$$

とする。

(3) 鋼矢板の天端高および埋入れ長

鋼矢板の天端高は、H.W.L.より上のEL = +2.0 m とする。また埋入れ

長は、小型漁船用バースおよび土留区間では最小3.0 mとし、中型漁船用バースでは最小6.0 mとする。

(4) 接舷壁

接舷壁（バルクヘッド）は、鉄筋コンクリート製とする。コンクリートの一軸圧縮強度は $\sigma_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2$ とする。

天端高は、中型漁船用バースでEL = +3.60 mとし、小型漁船用バースではEL = +2.60 mとする。

底面高は、防舷を考慮してEL = -0.60 mとする。

東側の土留区間は、中型漁船の場合と同じにする。

4-1-2 付属構造

(1) 車止め（WHEEL GUARD）

接舷壁の天端に300×250mmの鉄筋コンクリート製の車止めを設ける。

(2) けい船柱

岸壁に取り付けるけい船柱は次の通りとする。

i) 中型漁船用バース

双頭（又は2柱1組）ボラード

けい引力 T = 20トン 基数12基（間隔2.6 m）

ii) 小型漁船用バース

単柱（又は鉄フープ）ピット

けい引力 T = 2トン 基数10基（間隔4.0 m）

けい引力 T = 15トン 基数1基（補助用）

中型漁船用ボラードのけい引力は、矢板以外の構造物に負担させる。

(3) 防舷工

i) 中型漁船用バース

G. T = 500トン，接岸速度 $V = 0.30 \text{ m/sec}$

基数：8基（間隔≒10.0 m），ゴム製（0.3×2.0 m）

ii) 小型漁船用バース

G. T = 30トン，接岸速度 $V = 0.45 \text{ m/sec}$

基数：10基（間隔≒4.0 m），ゴム製（0.3×2.0 m）

(4) 舗装および地覆

岸壁上の通路には、巾員8.0 m，厚さ10 cmの鉄筋コンクリート製の舗装を設ける。舗装の片側は300×250mmの鉄筋コンクリート製地覆を設ける。

(5) 擁壁

既設の小型漁船用岸壁の天端高 (E L = 2.60 m) と計画岸壁のそれとは 1 m の差がある。そのため、小型漁船用バースの岸壁背面にバースに沿って延長 40 m の擁壁を設ける。又通路とふ頭内の敷地との境界に沿って延長 30 m の擁壁を設ける。擁壁は鉄筋コンクリート製とする。

4-1-3 付帯設備

(1) 照明設備

照 明 燈	250W 水銀燈 5基
配 線 長	L = 350 m
管 径	∅ = 50 mm コンクリート巻き
最小土被り	D _{min} = 500 mm

(2) 給水設備

給水管径	∅ 100 mm
配 管 長	L = 280 m
最小土被り	D _{min} = 1,000 mm

(3) 給油設備

給油管径	∅ 150 mm
配 管 長	L = 150 m
最小土被り	D _{min} = 1,000 mm

4-1-4 浚 渚

浚渚の範囲は、岸壁東端から 60 m 東側の水域および中型漁船用バースの前面とする。

浚渚深さは E L - 5.00 m とする。

4-2 冷蔵施設

4-2-1 建築計画

(1) 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

敷地は埋立地であるため、転圧締固めを十分行ない、杭打ちの必要がない様に敷地造成を行なう。

3) 壁

軽量で施工の容易な鉄板サイディングとし、耐候性のある良質材料を使

用する。なお、通気性を考慮し、壁の上部と下部に通気口を設けるものとする。

4) 屋根

多雨地域であることを考慮して、勾配を十分に取り、耐衝撃性があり軽量で、施工の容易な鉄板ルーフィングとし、耐候性のある良質材料を使用する。

② 建築仕上材

構造材および仕上材の選定にあたっては、立地、気象条件（耐候、防湿）、防錆に対する配慮および完成後の維持管理の容易な長期耐久性のある材料を選ぶ必要がある。主材料は以下に示す通りである。

構造材	使用鋼材は亜鉛ドブ漬
屋根	大波折板亜鉛引鉄板、厚さ 1.0 mm 外面 漆素樹脂塗装焼付 内面 カラー鉄板断熱材接着
角壁	角波折板亜鉛引鉄板、厚さ 0.6 mm 内、外面仕上げは屋根材と同じ
建窓	アルミニウム
床	コンクリート鉄筋入り金ゴテ仕上げ

(3) 寸法および面積

寸法	15.7 m L × 12.0 m W × 4.4 ~ 6.0 m H
建築面積	188 m ²

4-2-2 断熱設備計画

一貫工場生産による高品質で断熱性能に優れ、防湿性能も良く、短工期省施工性の優良ウレタンサンドウイッチパネル（内面キーストンパネル）使用のプレハブパネル組立式を採用する。

- (1) 断熱層厚さ 127 mm + 25 mm (キーストン部)
- (2) 仕上 外面 カラーアルミニウム
内面フラットパネル使用、厚さ 127 mm
- (3) 床面 掃きコンクリートワイヤーメッシュ入り
コンクリート金ゴテ仕上げ
- (4) 断熱扉 1,200 mm W × 1,800 mm H 手動スライド片引戸
優良ウレタン 100 mm 断熱ステンレス仕上げ
- (5) 凍上防止装置 床凍上防止のため 150 φ V.P を 1.5 m ピッチに設ける。

- (6) フロアヒーター 冷蔵庫出入口床にフロアヒーターを設け床表面の凍結を防ぐ。

4-2-3 冷却機核設備計画

(1) 能力

年間を通じて高温多湿の気候なので、耐久性、故障時、オーバーホール時を考慮して、必要冷却能力の70%の能力の機核を2台設置し、1台のみの運転時にも冷蔵庫の機能を果たせる様にする。

(2) 形式

フロン系冷媒を使用する。セパレート型（冷凍機、空冷コンデンサー、ユニットクーラーの3部分に分離）とし、塩害対策のため冷凍機は機核室に設置し、空冷コンデンサーは耐塩処置を考慮する。

(3) 機核能力

① 本室用冷却機

冷却能力	8,700kcal/h	at	TE = -15°C	TC = +45°C
出力	20.8kw			
台数	2台			

② 前室内冷却機

冷却能力	3,200kcal/h
出力	22.9kw
台数	1台

4-2-4 電気設備計画

(1) 電力供給設備

供給を受ける電圧は、3相3線220V、60Hz、单相110V、60Hz。

本設備の負荷は下記の通りである。

1) 冷蔵庫機核設備	68.3kw
2) 新岸壁動力設備	12.0kw
3) 冷蔵庫照明設備	2.8kw
4) 新岸壁照明設備	8.0kw

(2) 動力および照明二次側配線設備

受電盤より、各動力制御分電盤および電灯分電盤への幹線配線と分電盤以降各機器までの配線設備とする。

(3) 電動機

全閉外扇型，熱帯処理とする。

(4) 照明機具コンセント

照明は冷蔵室内は白熱灯，その他は蛍光灯，屋外は水銀灯とする。

岸壁分電盤は防水型コンセントを設備する。

(5) 避雷針設備

避雷針設備を設ける。

4-2-5 給排水設備計画

(1) 給水設備

原則として給水設備は設けないが雨水受け用FRP1010n受水槽を設け，給水柱を付けるものとする。

(2) 排水設備計画

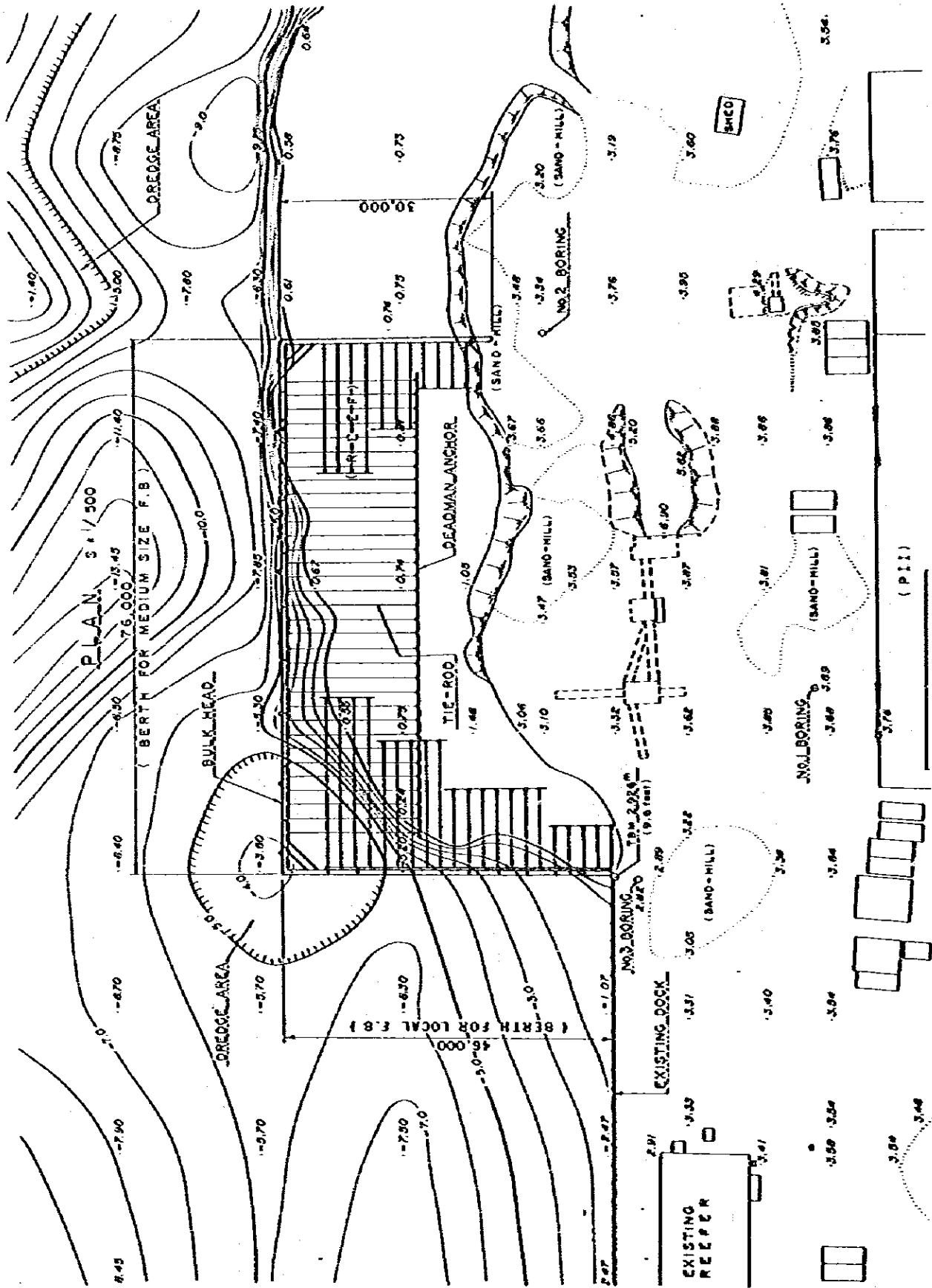
雑排水（床洗）は，床勾配を取り海へ放流する。

4-2-6 備 品

(1) 棚車キャスター付（鮮魚凍結用）	5台
(2) 手引き台車（鮮魚運搬用）	5台
(3) 魚 籠	20個
(4) 台 秤 100kg	1台

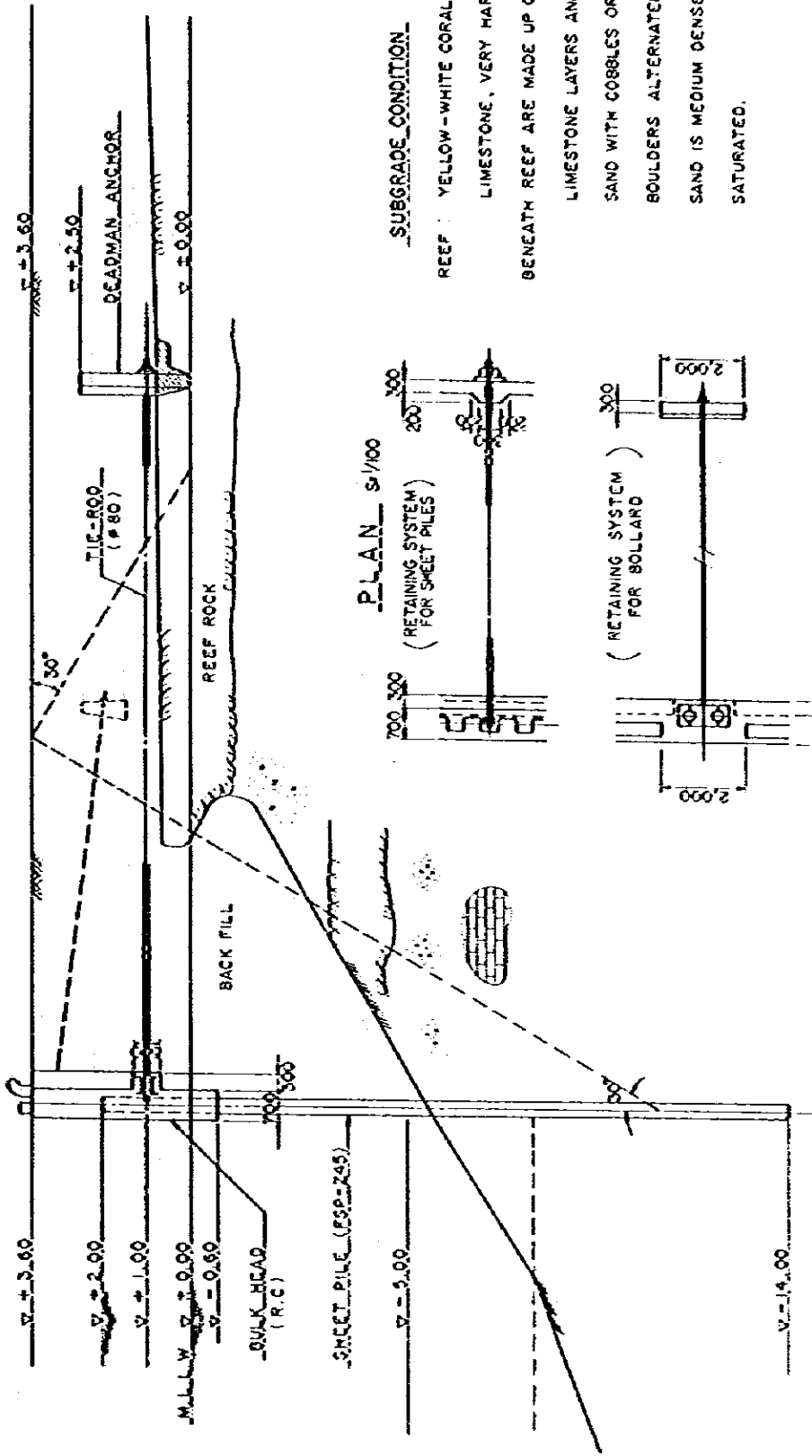
4-3 基本設計図面

基本設計の図面を図-4-3～図-4-10に示す。



SECTION (P.I.)

SIDE ELEVATION S 1/100



SUBGRADE CONDITION
 REEF : YELLOW-WHITE CORALLINE
 LIMESTONE, VERY HARD.
 BENEATH REEF ARE MADE UP OF:
 LIMESTONE LAYERS AND
 SAND WITH COBBLES OR
 BOULDERS ALTERNATELY,
 SAND IS MEDIUM DENSE,
 SATURATED.

PLAN S 1/100
 (RETAINING SYSTEM FOR SHEET PILES)

(RETAINING SYSTEM FOR BOLLARD)

80-4-5 SIDE ELEVATION

FRONT ELEVATION

SH = 1/500 SV = 1/100

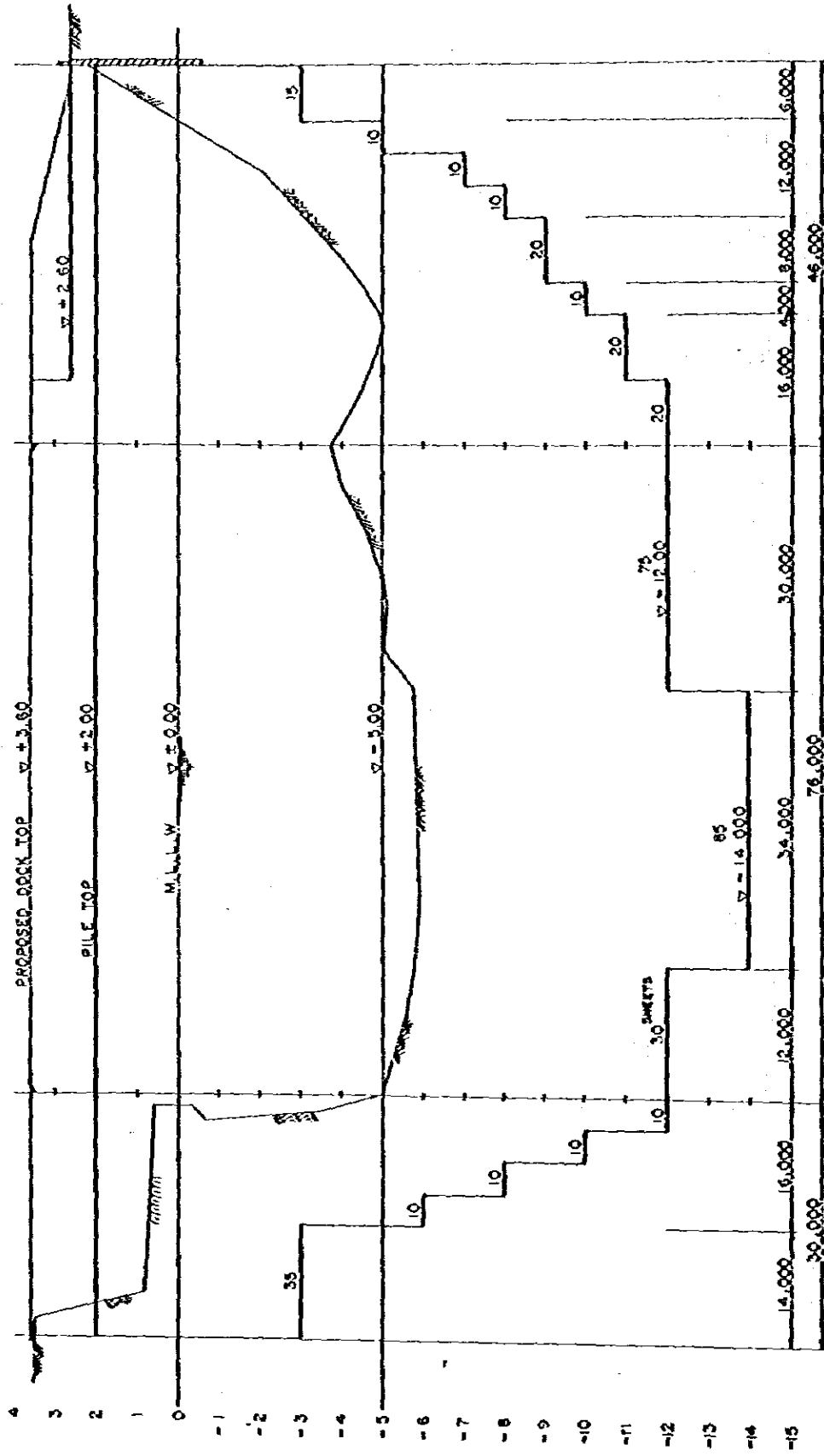


FIG - 4 - 6 FRONT ELEVATION

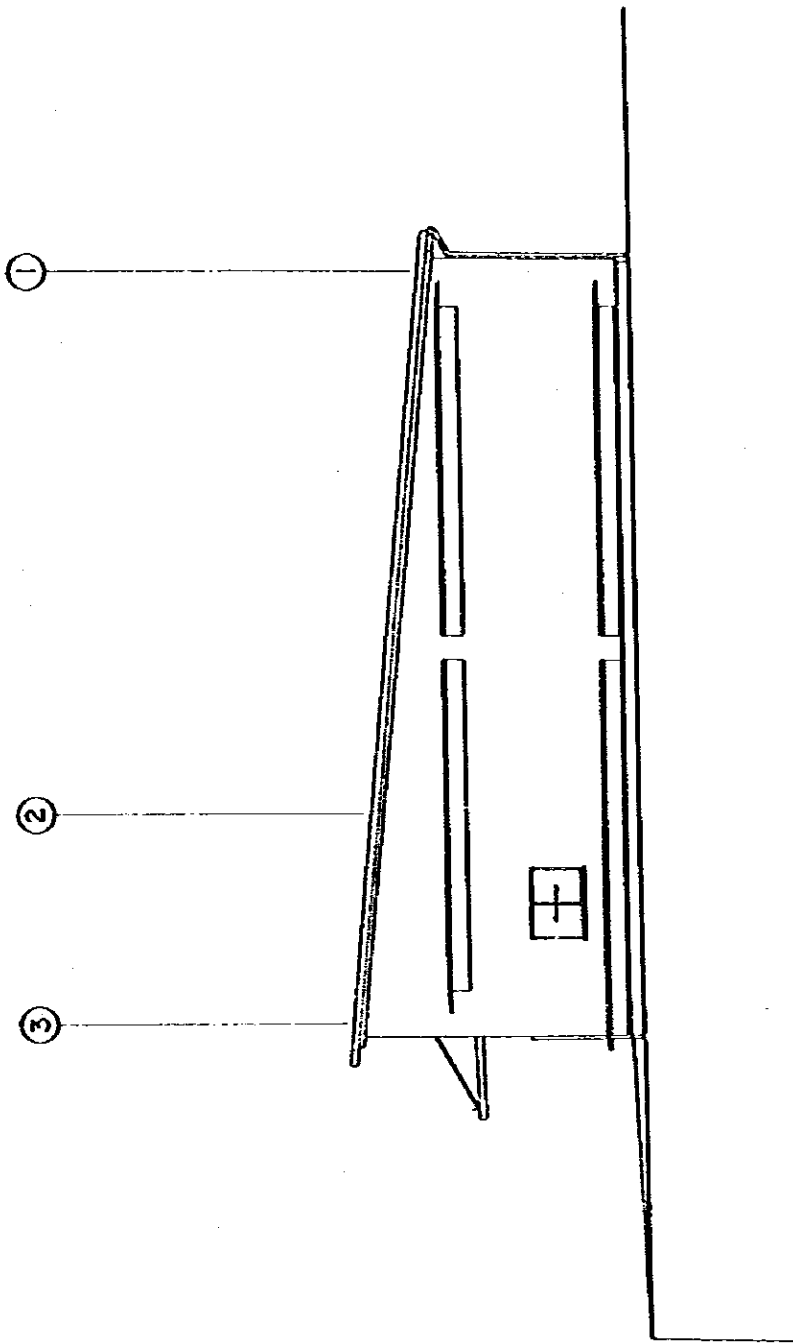


图-4-7 WEST ELEVATION

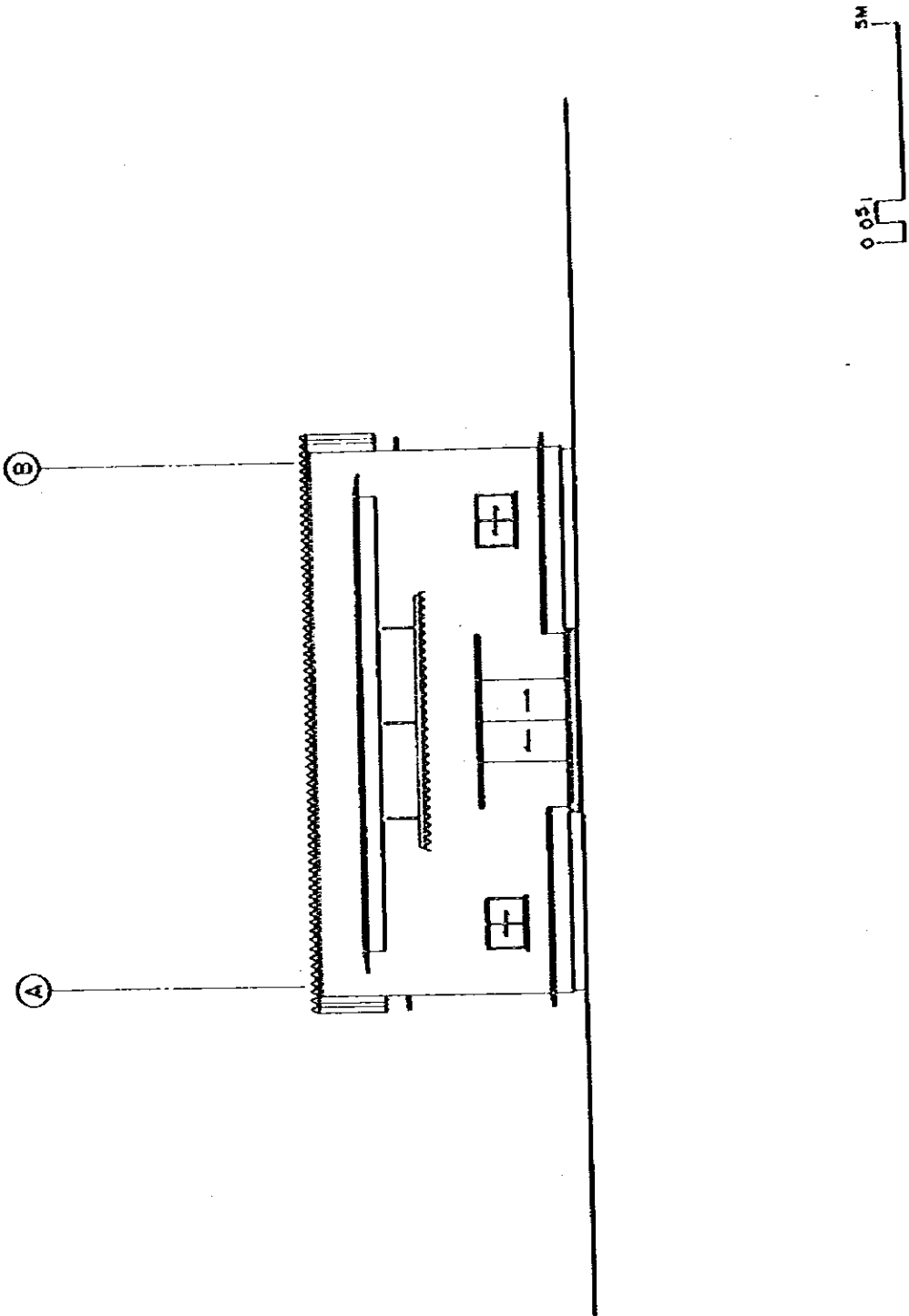


图-4-8 NORTH ELEVATION

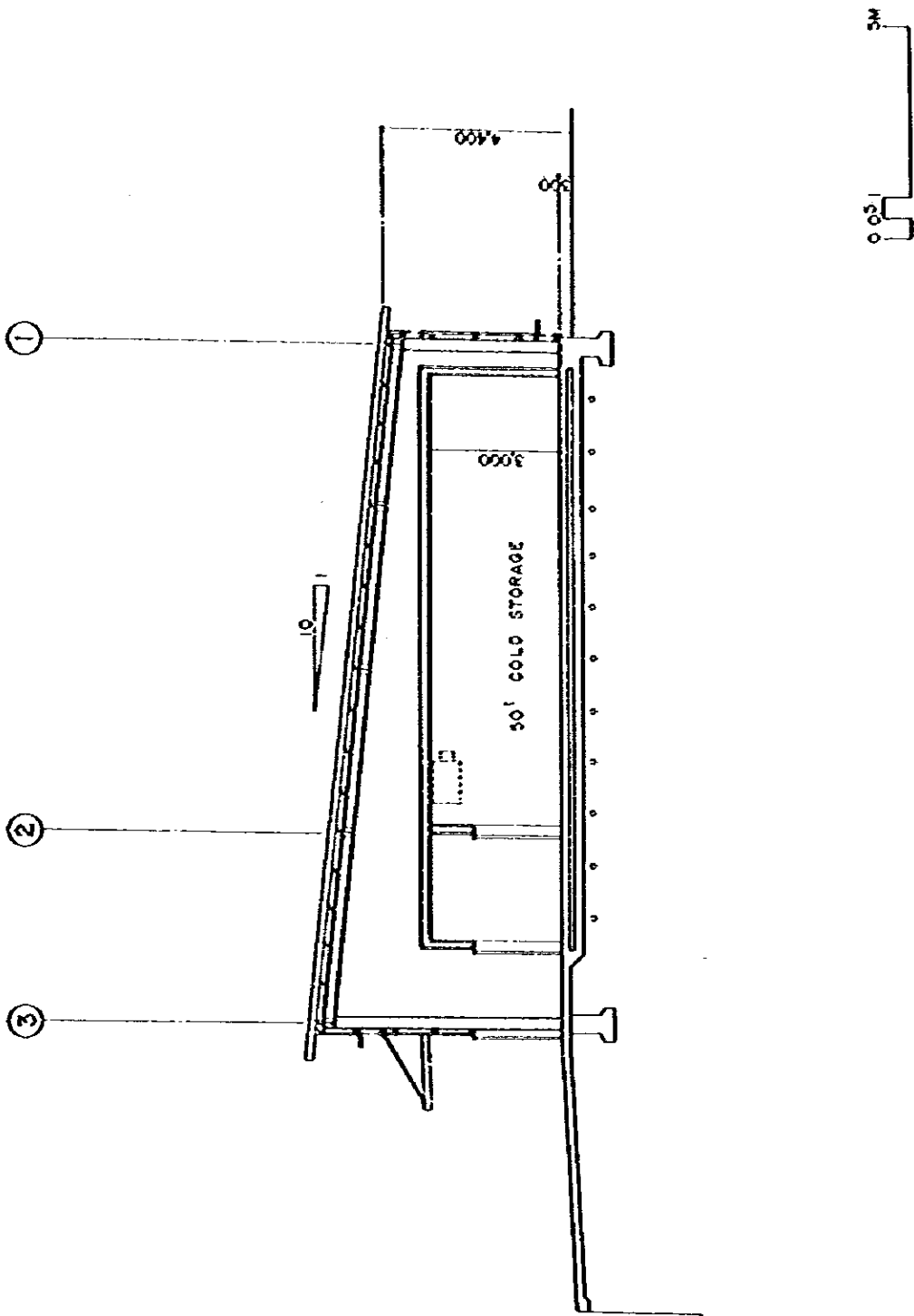


圖-4-9 SECTION

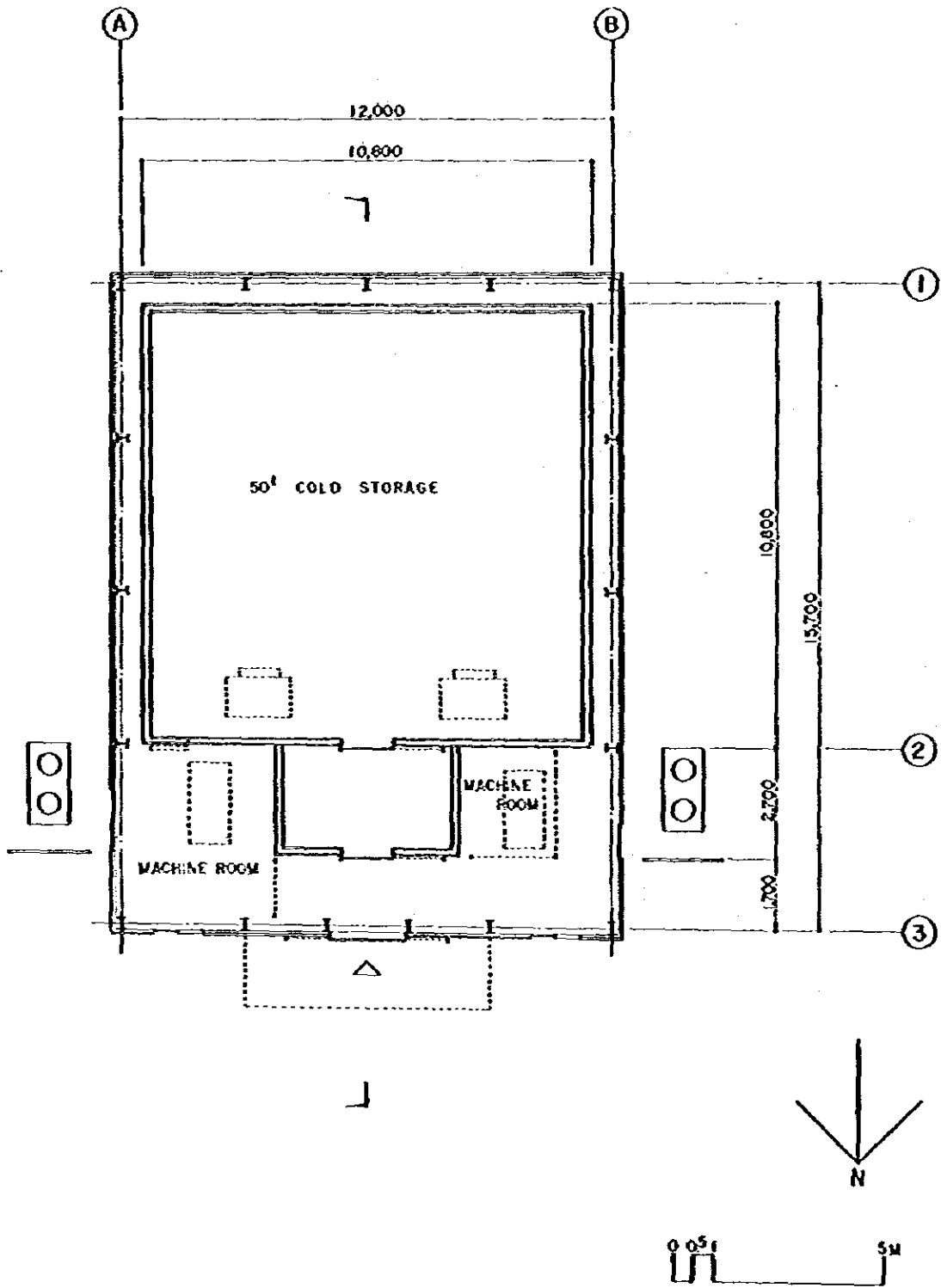


图-4-10 FLOOR PLAN

5. 概算事業費

概算事業費は次の通りである。

表-4-9 概算事業費

種 別	工 費 (千円)	接 費
I 建設費	198,840	
1. 直接工事費	421,962	
1) 岸壁工事	181,169	
2) 奥込土工事	27,816	
3) 浚渫工事	43,600	
4) 舗装工事	11,016	
5) 付帯工事	22,399	照明・給油・給水施設
6) 冷蔵施設工事	51,750	
7) 輸送費	64,192	
8) 技術者旅費	19,990	
2. 共通仮設費	14,100	積み上げ
3. 現場経費	29,000	積み上げ
4. 一般管理費等	33,778	$(1-7)-8) \times 10\%$
II 器機材費	3,098	冷蔵庫備品
III 詳細設計・施工監理費	58,381	
IV 予備費	21,729	Physical Price 5% 3%
合 計	582,018	

V. 事業実施体制

V 事業実施体制

1. 実施主体

マーシャル諸島政府の本プロジェクト実施担当機関は、公共事業省である。本プロジェクトの詳細設計および施工監理は、日本のコンサルタントが担当し、工事は日本の建設会社が契約者となり実施する。ただし一部の工事は、現地の建設会社に下請として実施させる場合もある。

2. 工事の範囲

日本の無償資金協力の範囲内で実施される工事は、次の通りである。

A. 基本施設

1. 中型漁船用岸壁（最小水深－5.0m）延長76.0m
2. 小型漁船用岸壁（水深－2.0m）延長16.0m
3. 付帯施設（照明設備、給油給水施設）

B. 機能施設

1. 既設の製氷施設の修繕
2. 冷蔵庫、新設1基、実収容量50トン（保持温度－35℃）
3. 備品（掃車、台車、魚籠等）一式

3. 竣工計画

3-1 岸壁工

鋼製フロート（単体の大きさ、巾250m、長さ500m、高さ1.25m）を約30個連結して台船とし、この上にクローラー・クレーンを設置し、ランゴ岩掘削、鋼矢板の建て込みを行なう。以後、タイロッド控え工、笠コンクリート工を行ない、整地後に縁石工、けい給柱工を行なう。

3-2 裏込土工

岸壁工の進捗状態に合わせて、出来る範囲から盛土、転圧を行なう。必要裏込土は約10,000m³である。

3-3 浚渫工

台船上のクローラー・クレーンにクラム・シェルを取付け、マウント部を最小水深－5.0mの深さまで浚渫する。

3-4 舗装工

岸壁の周に沿って、9.0 mの巾でコンクリート舗装を行う。この舗装は、20トントラックの通行が可能である。

3-5 付帯工

岸壁付帯施設は、照明設備、給油、給水施設及び防眩施設である。

3-6 冷蔵施設工

製氷施設（製氷機棟、貯氷庫）の修理を行ない、冷蔵庫（実収容量50トン、保持温度 -35°C ）1基を新設する。

4. 実施工程

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E/N	-												
詳細設計	-----												
入札	-----												
準備工	----- 材料手配・現地搬入												
基礎工	----- 鋼矢張工・控え工 笠コンクリート工 砕石・けい給仕 押支保架工												
築込土工	----- 盛土・転圧												
浚渫工	----- 浚渫												
舗装工	----- 舗装工												
付帯工	----- 照明・給油・給水・防蟻工												
完成施設工	----- 電気工事 断熱工事設備工事 補修工事												

5. 維持管理方針

5-1 漁船用岸壁

岸壁自体は、維持管理の必要はないが、照明設備、給油給水施設は定期的な点検整備が必要である。現地技術者は、この点検整備に、技術的に十分対応出来るので、新港の維持管理は旧港と同じく運輸通信省が担当する。

5-2 冷蔵製氷施設

冷蔵製氷施設の維持管理は、資源開発省あるいは同省の下部機関（漁民協同組合）が担当する。施設の定期点検は不可欠であり、訓練を受けた現地技術者が行なう。機械のオーバーホールおよび交換に際しては、日本から技術者を派遣することが望ましい。

6. 資材の調達

6-1 漁船用岸壁

6-1-1 現地調達資材

- 裏込土砂
- 生コンクリート

6-1-2 搬入する主な資材

- 築矢板、溝形鋸
- タイロッドおよび付属品
- 鉄筋、番線
- 型枠用ベニアおよび角材
- フェンダー
- 照明器具
- パイプ
- 電線ケーブル

6-1-3 搬入する建設機材

- クローラクレーン
- ハンマー
- オーガー
- 台船・ウィンチ
- ブーム
- クラム・シェル
- ジェネレーター

6-2 冷蔵施設

冷蔵施設に関しては、建屋の基礎コンクリートを除いてすべて日本から輸入する。

Ⅵ. 事業評価

Ⅴ 事業評価

1. 本プロジェクトの意義

マジュロ港に寄港する漁船は主として旧港を利用しているが、旧港へ寄港する漁船は年間約255隻と多く、旧港は地元の大形貨客船も使用しているため、年間約42隻の漁船に対して滞船などの障害が現在発生している。しかも、旧港は老朽化している上に、大型船による衝突事故で棧橋の支柱が傾き、安全使用の限界をすでに越えた状態にある。今後長期にわたる旧港の使用は不可能と判断される。当該プロジェクトによる2バースの中型漁船用岸壁が完成すれば従来旧港を利用していたすべての漁船が障害を受けることなしに寄港することが可能である。また、既設の小型漁船用の岸壁は繫船設備がない上に、天端高が高く、荷作業に大変不便である。さらに漁業の発達に伴って打米バースの不足が予測される。当該プロジェクトによる小型漁船の繫留と荷作業の容易な岸壁の新設により、滞船の発生を防止することが可能となる。したがって、当該プロジェクトの漁船用岸壁の新設は滞船の解消、防止効果および旧港の代替効果を有する。

1983年2月に漁協が冷蔵、製氷施設の故障により活動停止して以来、地元小屋漁船による漁獲物の島内流通が不安定となっている。漁協の最も重要な役割りが漁獲物の買い上げ、販売および一時貯蔵にあることから、冷蔵施設の新設および製氷施設の改修（あるいは新設）による漁協の機能回復が重要な課題となっている。このように、製氷、冷蔵施設の充実、漁協活動の閉鎖前の状態への回復および国内需要増に見合う機能の拡大効果を有する。

前述した主要効果の他に、本プロジェクトの実施により次の様な副次的効果も期待し得ると考えられる。

- ① 漁船用岸壁の新設、漁協の再建により漁業基地の整備が進み、水産業が発展する効果
- ② 漁船用岸壁に後背地が形成され、漁業関連産業が育成される効果
- ③ 漁船用岸壁の新設による地元漁船の大型化、近代化を促進する効果
- ④ 漁協の機能回復および機能拡大の結果、漁協の集荷量が増加し、漁協を中心とした国内の魚類流通機構が整備される効果
- ⑤ 冷蔵施設の設置により、魚の長期間の鮮度保持が可能となり、供給量と魚価が安定する効果

2. 設定規模に対する財務評価

経営収支予想と財務的内部収益率を算出し、本基本設計における設定規模に対する評価を行なう。算出方法は付属資料(参考)に示す通りである。

2-1 漁船用岸壁（ケース1）

(1) 条件

漁船用岸壁の建設後、中型漁船はすべて当該プロジェクトの岸壁を使用する。ただし、中型漁船の寄港目的は主に燃料の補給であるので、給油施設の設置（既存施設から漁船用岸壁までの送油管の延長）を条件とする。

(2) 経営収支予想（表-10）

採算性が良く、単年度および累積の収益ともに黒字であり、単独の事業としても成立可能である。

(3) 財務的内部収益率

3.7%

2-2 冷蔵、製氷施設（ケース2）

(1) 条件

需要予測において、50トン冷蔵庫の新設の5トン製氷機の修理を提案した。さらに、将来の漁業構造変化の可能性を見込んで100トンの冷蔵庫を導入すると仮定したケース、必要規模の日産3トンの製氷機を新設すると仮定したケースについても財務評価を行ない、次の4ケースについて設定規模の妥当性を検討する。

ケース	冷蔵庫*1	製氷機*2	事業費指数*3
2Aの1	50トン	5トン/日	100
2Aの2	100	5	123
2Bの1	50	3	145
2Bの2	100	3	180

*1：冷蔵庫の実収容量

*2：製氷能力、5トン製氷機は既存施設の修理、3トン製氷機に新設。

*3：ケース2Aの1を規準とする。ケース2Bでは荷さばき場と事務所の建設も対象とする。

(2) 経営収支予想（表-11～14）

各ケースにおける収益が黒字に転換するまでの年数は表-6-1に示す通りである。

表-6-1 収益が黒字に転換するまでの年数

ケース	2 A の 1	2 A の 2	2 B の 1	2 B の 2
償却前収益				
単年度収益	3	4	3	4
累積収益	4	5	4	5
償却後収益				
単年度収益	7	8	8	10
累積収益	12	15	15	18

いずれのケースにおいても償却前累積収益が赤字の期間があり(3~4年)、運転資金の不足が生じる。その期間は魚船用岸壁の運営による収益の運用が可能である。政府もしくは銀行から借入れを行っても4~5年目以降に返却可能である。

(3) 財務的内部収益率

ケース2 A の 1	: 6.2%
ケース2 A の 2	: 3.9%
ケース2 B の 1	: 3.4%
ケース2 B の 2	: 1.2%

次に、民間流通業者に対する漁協の競争力を高めるため、販売マージンを下げた場合の採算可能の下限を財務的内部収益率の感度分析により算出する(表-6-2)

表-6-2 各ケースにおける魚の販売マージンを下げた場合の財務的内部収益率

魚の販売マージン	ケース 2 A の 1	ケース 2 A の 2	ケース 2 B の 1	ケース 2 B の 2
25%	6.2	3.9	3.4	1.2
24%	5.0	2.7	2.3	0.2
23%	3.6	1.5	1.1	-
22%	2.2	0.1	-	-
21%	0.7	-	-	-

注：-は0%以下

当該プロジェクトは日本からの無償援助により初期投資が行なわれるものであり、借入金の導入は無く、財務的内部収益率が正の値であれば事業体としての存立が可能であることを示している。したがって、いずれのケースにおいても現行水準の販売マージンで事業体として存立が可能であるが、競争力水準は、ケース2 Aの1，2 Aの2，2 Bの1，2 Bの2の順に低下する。したがって、ケース2 Aの1の50トン冷蔵庫の新設と5トン製氷機の修理を行なうケースが財務的にも望ましく、需要予測に基づいて設定した規模は妥当と判断される。

Ⅶ. 結論と提言

Ⅶ 結 論 と 提 言

マーシャル諸島は豊かな漁業資源を持ち、近海はカツオ、マグロ類の好漁場である。マーシャル諸島の今後の経済発展のためには、この豊富な漁業資源の活用が大いに期待されており、同諸島政府は水産業振興計画を打ち出している。本プロジェクトの実施が同諸島の水産業開発に多大の効果をもたらすことは前章までにすでに述べた通りである。

このことから、本プロジェクトは日本の無償資金協力プロジェクトとして妥当であると判断された。

しかし、本プロジェクト実施後の施設の管理運営をより円滑に、また効果的に行なうためには、次の2点についてマーシャル諸島政府が十分な検討と準備を行なうことが望ましいと考えられる。

- (1) 漁協の活動停止理由のひとつが施設の保守管理の不備にあった点を考えると、本プロジェクトの運営開始前に、冷蔵、製氷施設の技術管理予定者(1名)を日本に派遣して、1.5ヶ月(冷蔵施設:1.0ヶ月、製氷施設:0.5ヶ月)程度の技術研修を行なわせ、十分な保守管理が行なわれるようにすること。
- (2) 本プロジェクトの冷蔵、製氷施設は完工後漁協により運営されるわけであるが、従来の漁協の漁民へのサービスは、代金支払方法や立地条件において民間漁業者のサービスよりも低水準にあった。そこで、民間業者との競争力を高めるためには、漁獲物代金の早期支払い、漁獲物の買い上げ価格の上昇、消費者への販売価格の低下などの経営面の努力を行なうこと。

(参 考)

設定規模に対する財務評価
(経営収支予想の算出方法)



(参考) 設定規模に対する財務評価(経営収支予想の算出方法)

1. プロジェクト期間

対象施設の建設を昭和59年度に行ない、施設の経済耐用年数を岸壁25年、右舷施設20年とする。

2. 収入

ケース1: 中型漁船の寄港による入港料, 停泊料, 給油手数料

ケース2A, 2B: 鮮魚, 冷蔵魚, 氷の販売利益

3. 支出

経常的な運営費としては, 人件費, 電気水道料金, 維持管理費, 減価償却費を見込み, プロジェクト期間中に耐用年数を経過する機器については再投資を計上する。

4. 通貨の換算

日本円と現地通貨(米ドル)の換算は, 調査時点(1983年9月)の円替レートを採用して, 240円=1米ドルとする。

5. 財務分析の主要ファクター

(1) 漁船用岸壁(ケース1)

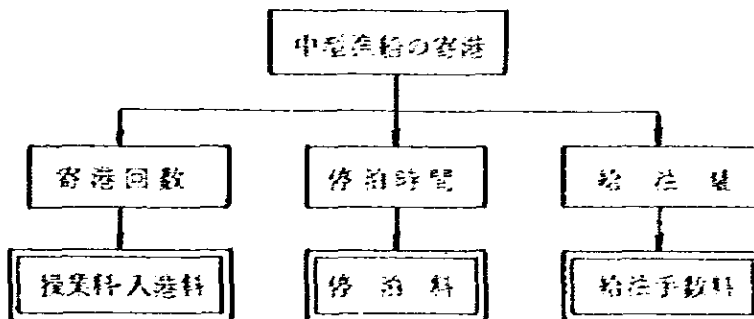
1) 中型漁船の寄港隻数

寄港隻数255隻, うち給油目的215隻, 給油以外の目的40隻とする。

2) 収入積算方式

操業料, 入港料, 停泊料, 給油手数料を収入として見込む。収入の積算方式は図-1に示す通りである。

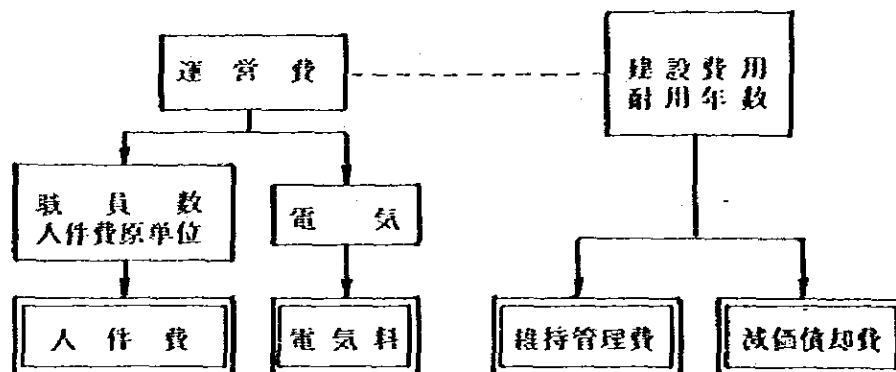
図-1 収入の積算方式



3) 支出積算方式

人件費，電気料，維持管理費，減価償却費を支出として見込む。支出の積算方式は以下に示す通りである。

図-2 支出の積算方式



4) 収入の積算

i) 操業料・入港料

寄港する中型漁船について，漁船の形式・大きさにかかわらず徴収する一定の料金であり，単価は操業料\$450，入港料\$20である。

$$\text{年間収入(＄)} = (450 + 20) \times \text{寄港隻数}$$

ii) 停泊料

岸壁に接触する中型漁船について，漁船の形式・大きさにかかわらず徴収する一定の料金であり，単価は\$20/24時間とする。

$$\text{年間収入(＄)} = 20 \times \frac{1}{24} \times \text{平均停泊時間} \times \text{寄港隻数}$$

iii) 給油手数料

中型漁船へ精給するディーゼル油について徴収する給油施設の利用料である。単価は1ガロン\$0.025(\$6.6/kg)とする。

$$\text{年間収入(＄)} = 6.6 \times \text{平均給油量 (kg)} \times \text{給油隻数}$$

iv) 収入の積算

年間収入の積算は表-1の通りである。

表-1 収入の積算

単位：1,000円

項 目	年間収入
採集料・入港料	28,764
停泊料	1,224
給油手数料	14,031
合 計	44,019

5) 支出の積算

i) 人件費

漁船用岸壁管理の人件費の見積りは表-2の通りである。

表-2 人件費の見積り

職 種	人数	費 用
所 長	1	\$ 5,250 / 年/人
事 務 員	1	4,200
けい給作業員	2	3,500
給油上級作業員	1	4,200
給油作業員	1	3,500
合 計	6	24,150

ii) 電気料

岸壁の照明施設の電気料の見積りは以下の通りである。

単 価	9C/kw 時
消費量	21kw時/日, 7665kw時/年
電気料	166千円/年

iii) 維持管理費

岸壁は通常、維持管理が不要であるが、管理事務所、給油施設では必要と考えられるので、維持管理費を工事費の0.5%とする。

iv) 減価償却費

基本施設の物理的耐用年数を25年とし、残存価格を0として定額法により減価償却を求めらる。

v) 支出の積算

年間支出の積算は表-3に示す通りである。

表-3 支出の積算 単位：1,000円

項目	費用
人件費	5,796
電気料	166
維持管理費	5,180
減価償却費	20,720
合計	31,862

(2) 冷蔵、製氷施設

1) 魚類取扱量

鮮魚、冷蔵魚の取扱量は表-4に示す通りである。

表-4 魚類取扱量

単位：トン

年	1985	1990	1995	2000	2003
鮮魚*	155	199	261	342	401
冷蔵魚*	72	92	121	158	185
合計	227	291	382	500	586

* 鮮魚は全体の68.4%、冷蔵魚は31.6%とする。(2-2-2 予測手法④冷蔵庫への入出庫量と鮮魚取扱量予測を参照)

2) 氷取扱量

氷取扱量は表-5に示す通りである。

表-5 氷取扱量

単位：トン

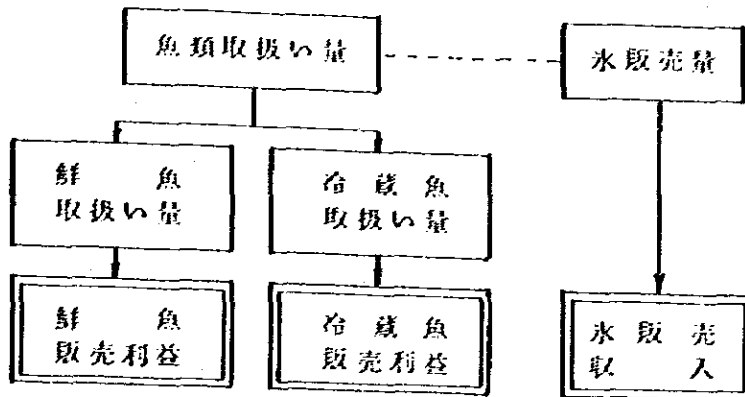
年	1985	1990	1995	2000	2003
漁船への供給量	227	291	382	500	586
鮮魚への使用量	114	146	191	250	293
合計	341	437	573	750	879

(付表-4-8参照)

3) 収入積算方式

鮮魚、冷蔵魚、氷の販売による利益を収入として見込む。収入の積算方式は図-3に示す通りである。

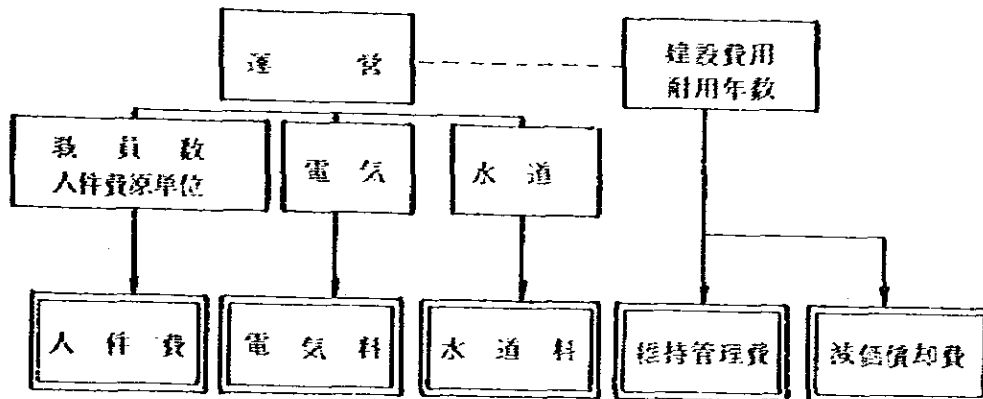
図-3 収入の積算方式



3) 支出積算方式

人件費、電気料金、水道料金、維持管理費、減価償却費を見込む。プロジェクト期間中に耐用年数を経過する機器について再投資する。支出の積算方式は図-4に示す通りである。

図-4 支出の積算方式



1) 収入の積算

i) 鮮魚、冷蔵魚の販売利益

魚の販売マージンは付表-2-15に示す小売店での魚種別買い上げ価格と販売価格を参考とし、取扱量の特に多いカツオとキハダマグロの現行の販売マージンの25C/lb(約132円/kg)を使用する。販売まで冷蔵することによる魚の鮮度保持効果が高く、余剰分の魚の冷蔵庫内での保存状態も良く、魚の廃棄量はわずかであるとみなし、廃棄率を財務評価の対象外とする。

$$\text{販売利益} = \text{取扱量} \times \text{マージン}$$

ii) 水販売収入

水の販売価格は漁協閉鎖前の価格である4ガロン50Cを使用する。ただ

し、氷（プレートアイス）の容量は水の重量に換算すると約半分となるので、15円/kgとする。

販売収入＝漁船への供給量×販売価格

ii) 収入の積算

年間の収入の積算は表-6に示す通りである。

表-6 収入の積算

単位：1,000円

年	1985	1990	1995	2000	2003
鮮魚販売利益	20,566	26,363	34,608	45,298	53,089
冷蔵魚販売利益	9,500	12,180	15,988	20,927	24,527
氷販売収入	3,405	4,365	5,730	7,500	8,790
合計	33,471	42,908	56,326	73,725	86,406

5) 支出の積算

i) 人件費

人件費の見積りは表-7に示す通りである。

表-7 人件の見積り

職 種	人員	費用（\$/年/人）
所 長	1	5,250
事 務 員	1	4,200
技 術 員	1	4,200
作 業 員	3*	3,500
合 計	6*	24,150*

*11年後から作業員を2人追加投入する。

計8人、\$31,150となる。

ii) 電気料

単 価 9¢/kWh

電気消費量 冷蔵庫 531.7(618.5)kWh/日

製氷施設 449.3kWh/日

照明装置 6.2kWh/日

電 気 料 冷蔵庫 4,192(4,876)千円/年

製氷施設 3,542千円/年

照明装置 49千円/年

合 計 7,783千円/年

注：カッコ内は100トンの冷蔵庫を設置した場合の電気消費量と電気料。

ii) 水道料

現地の給水事情は悪いため、基本的には雨水を集めて利用する給水施設の設置を検討している。しかし財務分析はすべて水道水を利用したケースを想定して行なう。

a) 単 価： \$1.32/トン

b) 使用量： ・生活用水：従業員と売参人の水使用量を1トン/日とする。
・業務用水：魚洗浄水と市場排水の使用量を4トン/日とする。
・製氷用水：水使用量を25トン/日とする。

水道料の見積りは表-8に示す通りである。

表-8 水道料の見積り

項 目	年間使用量(トン/日)	費用(1,000円)
生活用水	250	79
業務用水	1,000	317
製氷用水	625	198
合 計	1,875	594

*年間営業日数を250日とする。

iv) 維持管理費

機械類の予備品の費用を、機械類の価格の通常15%を初期の建設費用に見込むが、本プロジェクトでは予備品が入手しにくい現地の事情を考慮して30%とし、維持管理費は建設費の1.2%とする。漁協再開ケースでの修理対象の製氷機の維持管理費は漁協新設ケースの製氷機の建設費の1.2%とする。

v) 減価償却費

建屋の耐用年数を20年、機器類の耐用年数を10年とし、残存価格を0として、定額法により減価償却を求める。

vi) 支出の積算

支出の積算は表-9に示す通りである。

表-9 支出の積算

単位：1,000円

項 目	費 用
人 件 費	24,150 (31,150) ^x
電 気 料	7,783
水 道 料	594
維持管理費	1,865
減価償却費	10,297
合 計	44,689 (51,689) ^x

* カッコ内は11～20年後の費用

6. 経営収支予想

各ケースの経営収支予想は表-10～14に示す通りである。

- 表 1 0 経営収支予想(1) 漁船用岸壁(ケース1)
- 表 1 1 経営収支予想(2) 冷蔵製氷施設(ケース2Aの1)
- 表 1 2 経営収支予想(3) 冷蔵製氷施設(ケース2Aの2)
- 表 1 3 経営収支予想(4) 冷蔵製氷施設(ケース2Bの1)
- 表 1 4 経営収支予想(5) 冷蔵製氷施設(ケース2Bの2)

表10 経営収支予想(1) 換船用岸壁(ケース1)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REVENUE	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019
OPERATION COST	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142
DEPRECIATION	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720
TOTAL EXPENSES	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862
INCOM. DEF. OR PROFIT	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877
ACCUMULATED PROFIT	12157	24314	36471	48628	60785	72942	85099	97256	109413	121570	133727	145884
BALANCE AT BEGINNING	0	32877	65754	98631	131508	164385	197262	230139	263016	295893	328770	361647
GOVERNMENT FUND DEPRECIATION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROFIT	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157
TOTAL SOURCE	32877	65754	98631	131508	164385	197262	230139	263016	295893	328770	361647	394524
GOV. FUND REPAYMENT TOTAL USE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	32877	65754	98631	131508	164385	197262	230139	263016	295893	328770	361647	394524
BALANCE OF GOV. FUND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

YEAR	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
REVENUE	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019	44019
OPERATION COST	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142	11142
DEPRECIATION	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720	20720
TOTAL EXPENSES	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862	31862
INCOM. DEF. OR PROFIT	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877	32877
ACCUMULATED PROFIT	158041	170198	182355	194512	206669	218826	230983	243140	255297	267454	279611	291768
BALANCE AT BEGINNING	394524	427401	460278	493155	526032	558909	591786	624663	657540	690417	723294	756171
GOVERNMENT FUND DEPRECIATION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROFIT	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157	12157
TOTAL SOURCE	427401	460278	493155	526032	558909	591786	624663	657540	690417	723294	756171	789048
GOV. FUND REPAYMENT TOTAL USE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	427401	460278	493155	526032	558909	591786	624663	657540	690417	723294	756171	789048
BALANCE OF GOV. FUND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 1 1 経営収支予想(2) 冷蔵製氷施設(ケース 2 A の 1)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
REVENUE	33471	35244	36863	38927	40844	42908	45267	47774	50575
OPERATION COST	34579	34579	34579	34579	34579	34579	34579	34579	34579
DEPRECIATION	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297
TOTAL EXPENSES	44876	44876	44876	44876	44876	44876	44876	44876	44876
INCOM. REF. PAY	-1108	682	2284	4348	6265	8329	10688	13495	15976
PROFIT	-11405	-9635	-8013	-5949	-4032	-1968	391	2878	5699
ACCUMULATED PROFIT	-11405	-21040	-29053	-35002	-39034	-41002	-40691	-37713	-32014
BALANCE AT BEGINNING	0	0	0	1838	6186	12451	20780	31468	44683
GOVERNMENT FUND	1108	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIATION	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297
PROFIT	-11405	-9635	-8013	-5949	-4032	-1968	391	2878	5699
TOTAL SOURCE	0	682	2284	6186	12451	20780	31468	44683	60659
GOV. FUND REPAYMENT	0	682	448	0	0	0	0	0	0
TOTAL USE	0	682	448	0	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	0	0	1838	6186	12451	20780	31468	44683	60659
BALANCE OF GOV. FUND	1108	446	0	0	0	0	0	0	0

YEAR	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
REVENUE	53377	56328	59422	62666	66205	69871	73725	77654	81962	86406
OPERATION COST	41579	41579	41579	41579	41579	41579	41579	41579	41579	41579
DEPRECIATION	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297
TOTAL EXPENSES	51876	51876	51876	51876	51876	51876	51876	51876	51876	51876
INCOM. REF. PAY	11798	14747	17843	21087	24526	28312	32446	36925	40403	44227
PROFIT	1501	4450	7546	10750	14329	18315	22649	27378	30106	34530
ACCUMULATED PROFIT	-30513	-26063	-18517	-7727	6602	24617	48446	72444	102550	137080
BALANCE AT BEGINNING	60659	37517	52264	70107	91194	115820	144132	176278	212553	252956
GOVERNMENT FUND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIATION	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297	10297
PROFIT	1501	4450	7546	10750	14329	18315	22649	27378	30106	34530
TOTAL SOURCE	72457	52264	70107	91194	115820	144132	176278	212553	252956	297763
GOV. FUND REPAYMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL USE	34540	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	37517	52264	70107	91194	115820	144132	176278	212553	252956	297763
BALANCE OF GOV. FUND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 1 2 経常収支予想(3) 冷蔵製氷施設(ケース 2 A の 2)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
REVENUE	33471	35241	36883	38927	40844	42908	45267	47774	50575
OPERATION COST	35769	35769	35769	35769	35769	35769	35769	35769	35769
DEPRECIATION	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336
TOTAL EXPENSES	48105	48105	48105	48105	48105	48105	48105	48105	48105
INCOM. REF. F&I	-2098	-528	1894	3158	5075	7139	9498	12065	14856
PROFIT	-14634	-12864	-11242	-9178	-7261	-5197	-2838	-331	2470
ACCUMULATED PROFIT	-14634	-27498	-38740	-47918	-55179	-60376	-63514	-63545	-61075
BALANCE AT BEGINNING	0	0	0	0	1426	6501	12640	23138	35143
GOVERNMENT FUND	2098	528	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIATION	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336
PROFIT	-14634	-12864	-11242	-9178	-7261	-5197	-2838	-331	2470
TOTAL SOURCE	0	0	1894	3158	6501	12640	23138	35143	49149
GOV. FUND REPAYMENT	0	0	1894	1732	0	0	0	0	0
TOTAL USE	0	0	1894	1732	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	0	0	0	1426	6501	12640	23138	35143	49149
BALANCE OF GOV. FUND	2098	2626	1732	0	0	0	0	0	0

YEAR	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
REVENUE	53377	56326	59422	62666	66105	69851	73725	77834	81982	86406
OPERATION COST	42769	42769	42769	42769	42769	42769	42769	42769	42769	42769
DEPRECIATION	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336
TOTAL EXPENSES	55105	55105	55105	55105	55105	55105	55105	55105	55105	55105
INCOM. REF. F&I	12653	13557	14553	15697	16936	18222	19556	20945	22383	23837
PROFIT	-1728	-1221	-617	361	1160	1686	2210	2735	3257	3751
ACCUMULATED PROFIT	-6203	-61502	-57265	-49704	-38804	-23818	-5198	17551	44428	75726
BALANCE AT BEGINNING	49149	24847	38404	55057	74954	98390	125512	156468	191553	230768
GOVERNMENT FUND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIATION	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12336
PROFIT	-1728	-1221	-617	361	1160	1686	2210	2735	3257	3751
TOTAL SOURCE	65557	35404	55057	74954	98390	125512	156468	191553	230768	274403
GOV. FUND REPAYMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL USE	25710	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	24847	35404	55057	74954	98390	125512	156468	191553	230768	274403
BALANCE OF GOV. FUND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 1 3 経営収支予想(4) 冷蔵製氷施設(ケース 2 B の 1)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
REVENUE	33471	35241	36883	38927	40866	42906	45267	47974	50875
OPERATION COST	34579	34579	34579	34579	34579	34579	34579	34579	34579
DEPRECIATION	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614
TOTAL EXPENSES	42193	42193	42193	42193	42193	42193	42193	42193	42193
INCOM. REF. FSI	-3108	652	2284	4348	6285	8229	10683	13195	15996
PROFIT	-8722	-6952	-5330	-3266	-1369	715	3074	5581	8362
ACCUMULATED PROFIT	-8722	-15674	-21004	-24270	-25619	-24604	-21830	-16249	-7867
BALANCE AT BEGINNING	0	0	0	1838	6186	12451	20780	31468	44663
GOVERNMENT FUND DEPRECIATION PROFIT	1108	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL SOURCE	0	662	2284	6186	12451	20780	31468	44663	60659
GOV. FUND PAYMENT TOTAL USE	0	662	666	0	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	0	0	1838	6186	12451	20780	31468	44663	60659
BALANCE OF GOV. FUND	1108	666	0	0	0	0	0	0	0

YEAR	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
REVENUE	53277	56326	57422	62656	66203	69891	73725	77654	81682	86406
OPERATION COST	41579	41579	41579	41579	41579	41579	41579	41579	41579	41579
DEPRECIATION	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614
TOTAL EXPENSES	49193	49193	49193	49193	49193	49193	49193	49193	49193	49193
INCOM. REF. FSI	11258	14747	17813	21087	24526	28332	32446	36875	41603	46627
PROFIT	4184	7133	10229	13473	17012	20858	24932	29261	33789	38513
ACCUMULATED PROFIT	-3883	3450	13679	27152	44164	64822	89354	117855	150244	187657
BALANCE AT BEGINNING	60659	31517	50264	70107	91194	113620	144132	176278	212553	252956
GOVERNMENT FUND DEPRECIATION PROFIT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL SOURCE	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614	7614
GOV. FUND PAYMENT TOTAL USE	34940	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	31517	50264	70107	91194	113620	144132	176278	212553	252956	297789
BALANCE OF GOV. FUND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 1 4 経営収支予想(5) 冷蔵製氷施設(ケース 2 B の 2)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
REVENUE	33471	35241	36863	38927	40844	42908	45267	47774	50575
OPERATION COST	35769	35769	35769	35769	35769	35769	35769	35769	35769
DEPRECIATION	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018
TOTAL EXPENSES	44787	44787	44787	44787	44787	44787	44787	44787	44787
INCOM. REF. CBT	-2098	-528	1094	3158	5075	7139	9458	12005	14808
PROFIT	-11316	-9545	-7924	-5869	-3943	-1879	450	2987	5788
ACCUMULATED PROFIT	-11316	-20862	-28786	-34646	-38589	-40468	-39988	-37001	-21213
BALANCE AT BEGINNING	0	0	0	0	1426	6501	13649	23138	35143
GOVERNMENT FUND	2098	528	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIATION	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018
PROFIT	-11316	-9545	-7924	-5869	-3943	-1879	450	2987	5788
TOTAL SOURCE	0	0	1094	3158	6501	13649	23138	35143	49549
GOV. FUND REPAYMENT	0	0	1094	1732	0	0	0	0	0
TOTAL USE	0	0	1094	1732	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	0	0	0	1426	6501	13649	23138	35143	49549
BALANCE OF GOV. FUND	2098	2626	3722	0	0	0	0	0	0

YEAR	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
REVENUE	53377	56326	59422	62666	66205	69891	73725	77854	81983	86408
OPERATION COST	42769	42769	42769	42769	42769	42769	42769	42769	42769	42769
DEPRECIATION	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018
TOTAL EXPENSES	51787	51787	51787	51787	51787	51787	51787	51787	51787	51787
INCOM. REF. CBT	10608	13557	16553	19897	23476	27120	30956	35085	39013	42837
PROFIT	1590	4539	7635	10879	14418	18104	21938	26087	30195	34819
ACCUMULATED PROFIT	-29623	-25084	-17449	-8570	3848	25552	47890	73937	104452	137877
BALANCE AT BEGINNING	49949	24267	38404	55057	74954	98390	125512	156468	191553	230764
GOVERNMENT FUND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIATION	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018
PROFIT	1590	4539	7635	10879	14418	18104	21938	26087	30195	34819
TOTAL SOURCE	60557	38404	55057	74954	98390	125512	156468	191553	230764	274403
GOV. FUND REPAYMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL USE	35710	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALANCE AT END	24847	38404	55057	74954	98390	125512	156468	191553	230764	274403
BALANCE OF GOV. FUND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VIII. 資 料 編

Table-1. Members of the Team

Name	Speciality	Present Department
Mr. Eiji ISHIHARA	Team Leader	Coastal Fisheries Div., Fisheries Promotion Department, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Mr. Takahide NARUKO	Grant Aid	Second Economic Co- operation Div., Grant Aid Dept., Ministry of Foreign Affairs
Mr. Katsuhiko SASAKI	Project Coordinator	Kanagawa International Fisheries Center, JICA
Mr. Xikio HIGAI	Construction Planner	Chodai Co., Ltd.
Mr. Iwao CHIKARAISHI	Civil Engineer	Chodai Co., Ltd.
Mr. Shigeru SHIMURA	Fisheries Develop- ment Planner	Chodai Co., Ltd.
Mr. Teruo YABANA	Cold Storage Engineer	Chodai Co., Ltd.

Table-2. Related Parties of the Marshall Islands

	NAME	PRESENT TITLE
1.	Honorable TOKE SAWEJ	Acting President, Minister of Finance
2.	" CHARLES T. DOMINIC	Minister of Public Works
3.	" KUNAR ABNER	Minister of Resources and Development
4.	" THOMAS KIJINER	Minister of Education
5.	" ANDREW HISATAH	Minister of Health Service
6.	" ATLAN ANIEN	Speaker of Parliament
7.	" RUBON ZACHRIAS	Minister of Internal Security
8.	Mr. BERNARD REIHER	Act. Secretary of Public Works
9.	Mr. TONY deBRUM	Secretary of Foreign Affairs
10.	Mr. RUDY MULLER	Port Director
11.	Mr. BRYANT S. ZEBEDY	Act. Secretary of Resources and Development
12.	Mr. OSCAR MILNE	Weather Station Majuro, Official in Charge
13.	Mr. JOHNNY LASAO	Civil Engineer of Public Works
14.	Mr. PHILLIP MULLER	Deputy Secretary of Foreign Affairs
15.	Mr. STEVE MULLER	Act. Secretary of Foreign Affairs
16.	Mr. EDINAL JORKAN	Act. Secretary of Foreign Affairs
17.	Mr. LAURENCE EDWARDS	Staff of Foreign Affairs
18.	Mr. LANINYO JACOB	"
19.	Mr. RESTA KATTIL	"
20.	Mr. JEWON LEMARI	Staff of Resources and Development

Table-3. Schedule of Field Survey

DAY	DATE	DAY	CITY OF STAY	CONTENTS OF STUDY		
				A	B	C
1	Sept. 21	Wed	Guam			
2	22	Thu	Majuro	Courtesy call on Consulate General in Agana		
3	23	Fri	"	Courtesy call on the Government of the Marshall Islands		
4	24	Sat	"	Site survey and data collection		
5	25	Sun	"	Team Meeting		
6	26	Mon	"	Site survey and data collection		
7	27	Tue	"	"		
8	28	Wed	"	to Guam	Site survey and Data collection Topographical survey	
9	29	Thu	"	Meeting with Consulate General in Agana	"	
10	30	Fri	"		"	
11	Oct. 1	Sat	"		"	
12	2	Sun	"		"	
13	3	Mon	"		"	
14	4	Tue	"		Discussion and signing of minutes of meeting	
15	5	Wed	"	to Guam	Site survey and data collection	
16	6	Thu	"	Meeting with Consulate General in Agana	"	
17	7	Fri	"		"	
18	8	Sat	"		"	
19	9	Sun	Guam		to Guam	
20	10	Mon	Tokyo		Meeting with Consulate General in Agana	

A : Grant Aid

B : Team Leader, Fisheries Development Planner, Cold Storage Engineer

C : Project Coordinator, Construction Planner, Civil Engineer

Table 2-1 Atmospheric Temperature Data

		Unit: °C												
Month		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Through the year
Highest in a day		29.3	29.5	29.6	29.6	29.8	29.7	29.7	30.0	30.1	30.0	29.8	29.7	29.7
Lowest in a day		25.0	25.2	25.1	24.9	25.0	24.8	24.8	25.0	24.8	24.8	24.9	25.0	24.9
Monthly average		27.1	27.3	27.3	27.3	27.4	27.2	27.2	27.5	27.4	27.4	27.3	27.3	27.3

Table 2-2 Precipitation Data

		Unit: mm												
Month		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Through the year
Monthly average		228	177	235	262	309	309	346	299	366	406	391	302	3629
1982		321	247	338	119	291	431	372	298	481	208	485	81	2670
Max. in a month (Year)		558 ('6)	466 ('57)	470 ('55)	790 ('71)	565 ('56)	448 ('75)	475 ('64)	425 ('56)	536 ('64)	616 ('55)	598 ('78)	630 ('68)	-
Min. in a month (Year)		20 ('73)	10 ('70)	44 ('70)	73 ('70)	125 ('67)	138 ('81)	136 ('61)	135 ('59)	166 ('79)	181 ('69)	115 ('72)	58 ('57)	-

Table 2-3 Humidity Data ty Data

		Unit: %												
Month	Hour	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Through the year
	00:00	80	80	81	83	84	84	83	82	82	82	82	81	82
	06:00	81	80	82	84	85	85	84	84	83	83	83	82	83
	12:00	75	74	75	78	78	78	77	77	76	76	77	76	76
	18:00	78	77	78	80	82	80	80	78	78	79	80	79	79

Table 2-4 Wind Data

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Average wind speed (m/sec)	5.7	6.1	5.9	5.4	4.9	4.4	3.8	3.3	3.2	3.4	3.9	5.6
Wind direction	ESE	ESE	ESE	ESE	ESE	ESE	ESE	ESE	E	E	E	ESE
Max. wind speed in a minute (m/sec)	17.0	15.6	16.1	15.6	17.0	17.0	15.2	14.3	16.1	15.6	20.1	17.0
Wind direction	NE	E	NE	E	E	NE	E	NE	E	NW	SW	E
(Year)	'67	'62	'59	'63	'62	'64	'73	'70	'73	'63	'82	'73

Table 2-5 Daytime Weather Data

Month	Number of days												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Clear and fine	1	1	1	1	1	*	1	1	1	1	1	1	11
Fair	6	7	7	5	6	7	6	8	6	6	6	6	76
Cloudy	24	20	23	24	24	23	24	22	23	24	23	24	278

* Less than half day

Table 2-6 : Number of Fishing Boats in Majuro Atoll

Area	Number of fishing boats
Darrit	25
Uliga	10
Laura	15
Others	5
Total	70

Remarks: Number of fishing boats, four to nine meter long and powered with outboard engines or diesel engines, were estimated from the interview with the former manager of the Majuro Fishermen's Cooperative Association.

Table 2-7 : Number of Fishermen and Related Hauls by Fishing Method

Fishing method	No. of fishermen (persons)	Fish landing (lbs)		
		Max.	Min.	Average
Trawling	45	70,078	4	4,588
Spear	133	3,815	6	322
Hook	103	2,714	9	207
Net	133	2,521	5	198

Remarks: (1) Number of fishermen is 282, in total.

(2) Compiled from unpublished data on fish landing by individual fishermen by fishing method in 1978 obtained from the Majuro Fishermen's Cooperative Association.

Table 2-8 : Monthly Catch by Major Fish Group at MFCA in 1978

Month	Pelagic fishes		Reef fishes		Bottom fishes		Lobsters		Total	
	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)
Jan.	5,533	3,209	5,640	3,328	1,841	1,086	0	0	13,014	7,623
Feb.	19,844	11,655	3,745	2,215	1,727	1,026	122	98	25,438	14,994
Mar.	26,611	15,745	6,410	3,802	1,620	985	9	8	34,650	20,540
Apr.	14,964	8,360	4,975	2,955	2,329	1,417	12	10	22,280	12,742
May	16,400	9,860	6,365	3,539	1,126	635	5	4	23,896	14,038
June	12,132	5,913	7,107	3,685	1,385	678	0	0	20,622	10,276
July	23,215	11,762	8,653	4,555	728	338	80	63	32,666	16,718
Aug.	19,298	9,857	4,830	2,344	1,379	679	73	73	25,580	12,953
Sept.	20,255	10,284	6,707	3,196	2,644	1,221	25	21	29,631	14,722
Oct.	17,315	8,987	7,140	3,489	4,508	2,094	45	41	29,008	14,611
Nov.	19,515	10,463	4,101	2,047	1,969	965	15	14	25,600	13,489
Dec.	13,122	7,952	1,992	1,247	2,148	1,184	29	29	17,291	10,412
Total	208,204	114,047	67,665	36,402	23,402	12,308	405	361	299,676	163,118
Total (kg)	94,316		30,652		10,601		183		135,753	

Source: Unpublished data, obtained from the Majuro Fishermen's Cooperative Association in December 1981.

Table 2-9 : Monthly Catch by Major Fish Group at MFCA in 1979

Month	Pelagic fishes		Reef fishes		Bottom fishes		Lobsters		Total	
	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)
Jan.	15,010	9,694	4,516	2,992	4,100	2,736	4	4	23,630	15,426
Feb.	20,601	13,948	4,245	2,843	3,217	2,092	0	0	28,063	18,883
Mar.	45,699	28,719	3,303	2,059	2,042	1,185	0	0	51,044	31,963
Apr.	18,043	11,053	4,090	2,635	1,457	865	0	0	23,590	14,553
May	31,588	19,165	6,502	4,083	2,351	1,375	0	0	40,441	24,623
June	44,076	24,318	3,322	1,840	2,323	1,321	3	3	49,724	27,482
July	36,860	19,858	8,202	4,672	5,581	2,591	11	10	50,654	27,131
Aug.	34,034	17,925	10,157	5,651	4,294	2,354	48	44	48,533	25,974
Sept.	17,882	9,413	3,869	2,410	824	444	56	50	22,631	12,317
Oct.	19,030	10,156	1,888	1,055	519	206	0	0	21,437	11,417
Nov.	14,895	7,840	3,036	1,819	557	310	0	0	18,488	9,969
Dec.	1,912	1,054	781	519	191	104	0	0	2,884	1,677
Total	299,630	173,143	53,911	32,578	27,450	15,583	122	111	381,119	221,415
Total (kg)	135,732		24,421		12,435		55		172,647	

Source: Unpublished data, obtained from the Majuro Fishermen's Cooperative Association in December 1981.

Table 2-10 : Monthly Catch by Major Fish Group at MFCA in 1980

Month	Pelagic fishes		Reef fishes		Bottom fishes		Lesters		Total	
	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)
Jan.	2,291	1,590	1,294	869	364	234	0	0	3,949	2,693
Feb.	4,571	3,344	1,313	971	487	332	0	0	6,371	4,647
Mar.	1,120	892	1,544	1,207	245	181	4	4	2,913	2,284
Apr.	1,262	1,044	2,140	1,717	288	224	0	0	3,690	2,985
May	10,811	9,242	2,641	1,989	703	528	0	0	14,155	11,759
June	1,039	425	4,168	3,210	839	526	4	4	6,050	4,165
July	17,091	13,996	9,688	7,075	1,940	1,325	27	27	28,746	22,423
Aug.	13,078	7,696	5,890	4,033	1,239	754	61	61	20,268	12,544
Sept.	9,053	5,095	3,304	2,302	1,714	1,090	77	67	14,148	8,554
Oct.	22,473	12,002	1,374	1,012	486	309	6	6	24,339	13,329
Nov.	5,424	2,859	1,779	1,419	228	132	0	0	7,431	4,410
Dec.	3,952	2,073	352	240	74	60	0	0	4,368	2,373
Total	92,155	60,258	35,487	26,044	8,607	5,695	179	169	136,428	92,166
Total (kg)	41,746		16,076		3,899		81		61,802	

Source: Unpublished data, obtained from the Majuro Fishermen's Cooperative Association in December 1981.

Table 2-11 : Monthly Catch by Major Fish Group at MECA in 1981

Month	Pelagic fishes		Reef fishes		Bottom fishes		Total	
	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)
Jan.	7,829	5,085	1,052	856	277	215	9,158	6,156
Feb.	2,934	1,885	590	490	1,531	1,374	5,055	3,749
Mar.	2,812	2,514	1,474	1,159	944	534	5,230	4,207
Apr.	5,713	4,688	1,736	1,409	330	234	7,779	6,331
May	9,736	6,898	4,079	3,070	943	594	14,758	10,562
June	1,039	637	4,168	3,210	839	526	6,046	4,373
July	4,545	3,716	5,317	3,760	1,378	870	11,240	8,346
Aug.	9,217	6,626	7,337	5,446	2,222	1,921	18,776	13,993
Sept.	8,609	6,896	4,088	2,535	1,265	728	13,962	10,159
Oct.	4,049	3,180	7,166	6,309	1,555	1,038	12,770	10,527
Nov.	16,721	13,786	2,865	1,936	1,358	981	20,944	16,703
Dec.	6,446	5,456	1,102	1,015	237	199	7,785	6,670
Total	79,650	61,367	40,974	31,195	12,879	9,214	133,503	101,776
Total (kg)	36,081		18,561		5,834		60,477	

Source: Unpublished data, obtained from the former manager of the Majuro Fishermen's Cooperative Association in September 1983.

Table 2-12 : Monthly Catch by Major Fish Group at MFCA in 1982

Month	Pelagic fishes		Reef fishes		Bottom fishes		Total	
	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)	Quantity (lbs)	Value (\$)
Jan.	6,527	5,809	1,601	1,403	768	668	8,896	7,880
Feb.	3,643	3,455	1,182	1,060	3,043	2,697	7,868	7,212
Mar.	6,820	6,186	3,312	2,685	216	155	10,348	9,026
Apr.	8,714	6,192	2,400	2,187	167	109	11,281	8,488
May	820	818	1,183	984	355	278	2,358	2,080
June	3,919	3,192	3,605	3,384	250	179	7,774	6,755
July	6,618	5,890	3,291	2,941	476	334	10,385	9,165
Aug.	3,908	3,512	5,031	4,446	590	407	9,529	8,365
Sept.	2,840	2,544	3,837	3,366	441	303	7,118	6,213
Oct.	1,337	1,203	3,784	3,472	221	154	5,342	4,829
Nov.	721	549	2,677	2,490	178	121	3,576	3,160
Dec.	0	0	299	292	0	0	299	292
Total	45,867	39,350	32,202	28,710	6,705	5,405	84,774	73,465
Total (kg)	20,778		14,588		3,037		38,403	

Source: Unpublished data, obtained from the former manager of the Majuro Fishermen's Cooperative Association in September 1983.

Table 2-13 : Number of Landing Times by Major Fish Group at
Majuro Fishermen's Cooperative Association

	Pelagic fish	Reef fish	Bottom fish	Total
1977				
Sept.	78	378	198	654
Oct.	97	163	68	328
Nov.	62	156	60	278
Dec.	66	125	49	240
1978				
Jan.	34	101	32	167
Feb.	68	67	30	165
Mar.	-	-	-	-
Apr.	57	69	41	167
May	69	78	24	171
June	53	96	35	184
July	-	-	-	-
Aug.	82	62	32	176

Source: Compiled from unpublished data on daily catches by major fish group from September 1977 to August 1978 (data lacking in March and July 1978) obtained from the Majuro Fishermen's Cooperative Association.

Table 2-14 : Monthly Average Catch per Operation at
Majuro Fishermen's Cooperative Association

Month	Pelagic fishes		Reef fishes		Bottom fishes	
	lbs	kg	lbs	kg	lbs	kg
1977						
Sept.	200.4	90.9	56.0	25.4	57.7	26.2
Oct.	258.7	117.3	63.8	28.9	30.8	14.0
Nov.	234.0	106.0	70.0	31.8	36.4	16.5
Dec.	238.9	108.4	63.4	28.8	51.5	23.4
1978						
Jan.	183.8	83.4	57.4	26.0	57.0	25.9
Feb.	294.0	133.3	56.0	25.4	58.0	26.3
Mar.	-	-	-	-	-	-
Apr.	247.1	112.1	72.4	32.8	56.6	25.7
May	253.5	115.0	81.4	36.9	49.8	22.6
Jun.	232.5	105.5	76.5	34.7	42.0	19.1
Jul.	-	-	-	-	-	-
Aug.	272.5	123.6	89.7	40.7	47.8	21.7

Remarks; - : No data

Source: Compiled from unpublished data on daily catches by major fish group from September 1977 to August 1978 (data lacking in March and July 1978) obtained from the Majuro Fishermen's Cooperative Association.

Table 2-15 : Retail Price of Local Fish, Canned Fish and Imported Meat

Item	Selling Price (\$)	Buying Price (\$)
Local fish		
Skipjack (round)	1.00/lb.	0.85/lb.
Yellow fin tuna	1.10/lb.	0.85/lb.
Flying fish	0.80/lb.	0.65/lb.
Parrot fish	0.75/lb.	0.60/lb.
Reef fish	1.20/lb.	0.85/lb.
Sardines	1.30/lb.	1.00/lb.
Canned fish		
Mackerel	0.78-0.89/425 g.	
Sardine	0.75-1.10/425 g.	
Tuna	0.92-1.40/200 g.	
Meat (Poultry)		
Frying chicken	0.99/lb.	
Duck	1.60/lb.	
Turkey	1.40/lb.	

Source: Price at the Robert Reimers Super Market in October 1983.

Table 2-16 : Imports of Canned and Frozen Fish in 1982

Item	Amount	Metric ton
Canned fish		
Sardine	3090 ctn*	31.5
Mackerel	3710	75.7
Tuna	4620	44.4
Total ***	----	151.6**
Frozen fish		
Sardine	2,680 ^{lbs}	1.2
Other fishes	22,960	10.4
Total ***	25,640	11.6

* 24 cans/ctn of sardine (425 g/can) and 48 cans/ctn of mackerel (425 g/can) and tuna (200 g/can).

** 151.6 tons of canned fish meat correspond to 286.0 tons of whole fish (Edible ratio of whole fish is estimated 0.53 on the average).

*** Per capita imported fish consumption is estimated 8.57 kg/year for canned fish and 0.36 kg/year for frozen fish in gross weight (The population of the Marshall Islands is 33385 in 1982, based on Majuro Development Plan, 1981).

Source: Unpublished data obtained from the Office of Planning and Statistics in October 1983.

Table 2-17 : Number of Japanese Fishing Vessels operated Within 200 Mile Fishing Zone of the Marshall Islands

Year	Type of vessel		
	Longline	Pole and line	Total
1977	201	213	414
1978	247	254	501
1979	222	162	384
1980	220	164	384
1981	195	154	349
1982	196	123	319

Source: Fisheries Agency

Table 2-18 : Number of Vessels and Trips of Japanese Fishing Vessels Within 200 Mile Fishing Zone of the Marshall Islands

Year	1980	1981	1982
Longliner			
No. of vessels	220	195	196
No. of trips	311	328	346
Pole and liner			
No. of vessels	164	154	123
No. of trips	416	500	349

Source: Fisheries Agency

Table 2-19 : Fish Catch by Japanese Fishing Vessels Within
200 Mile Fishing Zone of the Marshall Islands

Unit: MT

Year	Type of vessel		
	Longline	Pole and line	Total
1977	4,866	21,364	26,230
1978	7,695	28,820	36,515
1979	6,324	6,344	12,668
1980	6,884	12,471	19,355
1981	7,250	18,881	26,131
1982	7,538-7,700*	13,557-13,700*	21,095-21,400*

*: estimated

Source: Fisheries Agency

Table 2-20 : Number of Port Calls at the Port of Majuro

Month	Foreign fishing vessel			Other * Vessels	Grand total
	for fuel supply	for other Purposes	subtotal		
June 1982	6	2	8	12	20
July 1982	13	8	21	10	31
Aug. 1982	14	4	18	12	30
Sep. 1982	12	1	13	8	21
Oct. 1982 NO DATA				
Nov. 1982	34	5	39	11	50
Dec. 1982	26	1	27	10	37
Jan. 1983	16	2	18	7	25
Feb. 1983	26	6	32	11	43
Mar. 1983	23	5	28	9	37
Apr. 1983	30	4	34	10	44
May 1983	17	3	20	9	29
June 1983	13	2	15	9	24
July 1983	13	1	14	10	24
Aug. 1983	8	3	11	13	24
Total	251	47	298	141	439
Total x $\frac{12}{14}$	215	40	255	121	376

* Four local vessels (Militobi, Micro Chief, Micro Palm, Micro Pilot) are included.

Table 4-1 Projected Population and Demand of Local Fish at Majuro in 1993 and 2003

Item	Year		
	1983	1993	2003
Population *1	13,004	17,755	25,068
Per capita GDP *2 (US\$)	1,044	1,298	1,614
Local fish consumption index (100 in 1983)°3	100	117	136
Fish demand (in gross weight)			
Total fish (ton/year)	428	680	1118
Total local fish (ton/y)	316	527	902
Per capita (kg/year)			
Total fish	32.9	38.3	44.6
Local fish	24.3	29.7	36.0
Canned fish	8.6	8.6	8.6

Source

*1: First Five Year Development Plan 1983-1987, Republic of the Marshall Islands (1982)

*2: First Five Year Development Plan 1982-1987, Republic of the Marshall Islands (1982); current price in 1981. The projected growth rate of per capita GDP is estimated to 2.2% (a=0.022) based on "Low case growth of GNP per person in 1980-1990 of middle-income oil importing developing countries" in "World Development Report, 1981".

*3: Income elasticity of fish: e=0.7

Index: $100(1+ax)^n$, a=0.022, e=0.7, n=10, 20.

Table 4-2 : Projected Fish Demand and Total Catch of Local Fish
by Small Fishing Boats at Majuro

Year	Population (person)	Fish demand per capital (kg/year)			Total local fish (ton/year)	Fish landing at MFCA* (ton/year)
		Total fish	Local fish	Canned fish		
1980	11,893	31.4	22.8	8.6**	271	176
1981	12,252	31.9	23.3	8.6**	285	185
1982	12,622	32.4	23.8	8.6	300	195
1983	13,004	32.9	24.3	8.6	316	205
1984	13,396	33.4	24.8	8.6	332	216
1985	13,801	33.9	25.3	8.6	349	227
1986	14,217	34.4	25.8	8.6	367	239
1987	14,646	34.9	26.3	8.6	385	250
1988	15,089	35.5	26.9	8.6	406	264
1989	15,544	36.0	27.4	8.6	426	277
1990	16,010	36.6	28.0	8.6	448	291
1991	16,572	37.1	28.5	8.6	472	307
1992	17,153	37.7	29.1	8.6	499	324
1993	17,755	38.3	29.7	8.6	527	343
1994	18,378	38.9	40.3	8.6	577	362
1995	19,023	39.5	30.9	8.6	588	382
1996	19,691	40.1	31.5	8.6	620	403
1997	20,382	40.7	32.1	8.6	654	425
1998	21,098	41.3	32.7	8.6	690	449
1999	21,839	42.0	33.4	8.6	729	474
2000	22,610	42.6	34.0	8.6	769	500
2001	23,401	43.3	34.7	8.6	812	528
2002	24,220	43.9	35.3	8.6	855	556
2003	25,068	44.6	36.0	8.6	902	586

*: 65% of total local fish

** : Estimated

Table 4-3 Estimated Demand of Local Fish and Estimated Number of Landing Times at the Majuro Fishermen's Cooperative Association (MFCA)

Year	1978/79	1993	2003
Demand of local fish(kg/year) (Fish catch in 1978/79)	237,230	527,323	902,448
Fish landing at MFCA (65% of demand) (kg/year)			
Total (100.00%)	154,200	342,760	586,591
Pelagic fish (74.65%)	115,110	255,870	437,890
Reef fish (17.87%)	27,556	61,251	104,823
Bottom fish (7.48%)	11,534	25,638	43,877
Quantity of fish landing per operation (kg)			
Pelagic fish	111.2	111.2	111.2
Reef fish	29.5	29.5	29.5
Bottom fish	22.5	22.5	22.5
Number of fish landing times at MFCA			
Pelagic fish			
per year	1,035	2,301	3,938
per month	86	192	328
per day **	4.1	9.2	15.8
Reef fish			
per year	934	2,076	3,553
per month	78	173	296
per day	3.7	8.3	14.2
Bottom fish			
per year	513	1,139	1,950
per month	43	95	162
per day	2.1	4.6	7.8
Sub total (Pelagic + Reef)			
per day (average)	7.8	17.5	30.0
per day (fishing season)**	11.7	26.2	45.0

* 250 days for fish landing per year

** 1.5 times of average landing times. (Maximum quantity of monthly fish landing is about 1.5 times of Monthly average, based on fish landing data at MFCA in 1978/79.)

Table 4-4 : Monthly Average Catch per Operation and Number of Landing Times by Major Fish Group at MFCA

Month	Pelagic fish		Reef fish		Bottom fish	
	Quantity per landing (lb)	Landing times	Quantity per landing (lb)	Landing times	Quantity per landing (lb)	Landing times
Sept. 1977	200.4	78	56.0	378	57.7	198
Oct. 1977	258.7	97	63.8	163	30.8	68
Nov. 1977	234.0	62	70.0	156	36.4	60
Dec. 1977	238.9	66	63.4	125	51.5	49
Jan. 1978	183.8	34	57.4	101	57.0	32
Feb. 1978	294.0	68	56.0	67	58.0	30
Mar. 1978	--	--	--	--	--	--
Apr. 1978	247.1	57	72.4	69	56.6	41
May 1978	253.5	69	81.4	78	49.8	24
June 1978	232.5	53	76.5	96	42.0	35
July 1978	--	--	--	--	--	--
Aug. 1978	272.5	82	89.7	62	47.8	32
Average	<u>245.5</u> (111.2 kg)	66.6	<u>65.0</u> (29.5 kg)	129.5	<u>49.7</u> (22.5 kg)	56.9

Source: compiled by unpublished data on daily catch by major fish group from September 1977 to August 1978 (data lacking in March and July 1978) obtained from the Majuro Fishermen's Cooperative Association in December 1981.

Table 4-5 : Estimated Berth Length Required for Local Small Fishing Boats Catch Landing

Year	1978/1979	1993	2003
Number of landing times for pelagic and reef fish per day (fishing season)*	15.3	26.2	45.0
Landing hour for pelagic and reef fish (hour)*	3 (3-6 pm)	3 (3-6 pm)	3 (3-6 pm)
Duration required for fish landing (hour)	1	1	1
Turnover rate (times/day)	3	3	3
Berth required for (number of boats)	6	9	15

* Fishing operation for bottom fish is usually conducted at night and the catch is landed in the morning. Number of landing times of bottom fish is less frequent than those of pelagic and reef fishes and is considered negligible for the purposes of estimation of berth length.

Table 4-6 : Bunkering of Local Vessels at the Port of Majuro (I)

Name	Bunkering		
	times/year	days/time	days/year
Militobi	9.4	16.0	150
Micro Palm	12.8	14.6	187
Micro Pilot	10.3	14.5	149
Micro Chief	17.1	10.8	185

(See also Figure 4-1)

Table 4-7 : Bunkering of Local Vessels at the Port of Majuro (II)

Number of vessels at buakering	0	1	2	3	4
Days/year	52	98	86	107	22
Frequency (%)	14.3	26.8	23.5	29.3	6.1

(See also Figure 4-1)

Table 4-8 : Projected Ice Demand

Year	Projected ice demand					
	Fish landing (ton/year)	Use for landed fish (ton/year)*1	Sale for fishermen (ton/year)*2	Total (ton)		
				Per year	per day*3 average	maximum*4
1985	227	113.5	227	340.5	1.36	2.04
1986	239	119.5	239	358.5	1.43	2.15
1987	250	125	250	375	1.50	2.25
1988	264	132	264	396	1.58	2.38
1989	277	138.5	277	415.5	1.66	2.49
1990	291	145.5	291	436.5	1.75	2.62
1991	307	153.5	307	460.5	1.84	2.76
1992	324	162	324	486	1.94	2.92
1993	343	171.5	343	514.5	2.06	3.09
1994	362	181	362	543	2.17	3.26
1995	382	191	382	573	2.29	3.44
1996	403	201.5	403	604.5	2.42	3.63
1997	425	212.5	425	637.5	2.55	3.82
1998	449	224.5	449	673.5	2.69	4.04
1999	474	237	474	711	2.84	4.27
2000	500	250	500	750	3.00	4.50
2001	528	264	528	792	3.17	4.75
2002	556	278	556	834	3.46	5.00
2003	586	293	586	879	3.48	5.22

*1: 50% of fish landed

*2: 100% of fish landed

*3: 250 days for fish landing per year

*4: 1.5 times of average demand (Maximum quantity of monthly fish landing is about 1.5 times of monthly average, based on fish landing data at MFCA in 1978/79.)

Table 4-9 Daily Landing and Estimated Turn Around of Catches and Stock at the M.F.C.A.
(Sept. 1977 to Aug. 1978) (1)

Unit: lb

Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock	Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock
Sept. 1	1	2831	0	1873	Oct. 1	31	1933	0	975
	2	814	144	1729		32	180	778	0
	3	5933	0	4975		33	665	293	0
	4	212	746	0		34	1959	0	1001
	5	530	428	0		35	1723	0	765
	6	1588	0	630		36	1896	0	938
	7	1589	0	631		37	1282	0	324
	8	738	220	0		38	1717	0	759
	9	1139	0	181		39	1098	0	140
	10	2486	0	1528		40	1900	0	942
	11	367	591	0		41	1391	0	433
	12	1313	0	355		42	727	231	0
	13	2690	0	1732		43	1263	0	305
	14	1822	0	864		44	1847	0	889
	15	3403	0	2445		45	4521	0	3563
	16	2115	0	1157		46	964	0	6
	17	4005	0	3047		47	1330	0	372
	18	479	479	0		48	1102	0	144
	19	976	0	18		49	458	500	0
	20	962	0	4		50	336	622	0
	21	1303	0	345		51	1118	0	160
	22	1276	0	318		52	469	489	0
	23	1233	0	275		53	10	948	0
	24	1935	0	977		54	714	244	0
	25	231	727	0		55	1380	0	422
	26	829	129	0		56	1312	0	354
	27	1332	0	374		57	993	0	35
	28	1709	0	751		58	698	260	0
	29	907	51	0		59	954	4	0
Sept. 30	30	1451	0	493	Oct. 31	60	89	869	0
						61	1574	0	616
									27363

The daily landed quantity is assumed to be the quantity of sales. The stock quantity is calculated by taking the landed quantity in excess of the sales quantity as the entry into stock and when the landed quantity is smaller than the sales quantity, the shortage is filled by shipping out the equivalent quantity from the stock.

Table 4-10 Daily Landing and Estimated Turn Around of Catches and Stock at the M.F.C.A. (Sept. 1977 to Aug. 1978) (2)

Unit: lb

Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock	Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock	Stock	
Nov. 1	62	900	58	0	27305	Dec. 1	92	944	14	0	30053
	63	2551	0	1593	28898		93	1119	0	161	30214
	64	585	375	0	28523		94	1100	0	142	30356
	65	994	0	36	28559		95	56	902	0	29454
	66	753	203	0	28354		96	73	885	0	28569
	67	278	680	0	27674		97	1188	0	230	28799
	68	1061	0	103	27777		98	1129	0	171	28970
	69	1059	0	101	27878		99	1533	0	575	29545
	70	2072	0	1114	28992		100	1402	0	444	29989
	71	1118	0	160	29152		101	1114	0	154	30145
	72	982	0	24	29176		102	694	264	0	29881
	73	1489	0	531	29707		103	1190	0	232	30113
	74	556	402	0	29305		104	2170	0	1212	31325
	75	923	35	0	29270		105	850	108	0	31217
	76	1925	0	967	30237		106	998	0	40	31257
	77	400	558	0	29679		107	307	651	0	30606
	78	183	775	0	28904		108	446	512	0	30094
	79	538	420	0	28484		109	345	613	0	29481
	80	1243	0	285	28769		110	693	265	0	29216
	81	46	912	0	27857		111	266	692	0	28524
	82	646	312	0	27545		112	693	265	0	28259
	83	1131	0	173	27718		113	3165	0	2207	30466
	84	2291	0	1333	29051		114	964	0	6	30472
Nov. 24	85	597	361	0	28690		115	441	517	0	29955
Nov. 27	88	124	834	0	27856		116	0	958	0	28997
	89	2505	0	1547	29403		117	0	958	0	28039
	90	2301	0	1343	30746		118	959	0	1	28040
Nov. 30	91	279	679	0	30067		119	992	0	34	28074
							120	305	653	0	27421
							121	457	501	0	26920
							122	466	492	0	26428

The daily landed quantity is assumed to be the quantity of sales. The stock quantity is calculated by taking the landed quantity in excess of the sales quantity as the entry into stock and when the landed quantity is smaller than the sales quantity, the shortage is filled by shipping out the equivalent quantity from the stock.

Table 4-11 Daily Landings and Estimated Turn Around of Catches and Stock at the M.F.C.A.
(Sept. 1977 to Aug. 1978) (3)

Unit: lb

Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock	Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock
Jan. 1	123	0	958	0	25470	Feb. 1	208	750	0
	124	35	923	0	24547		990	0	32
	125	192	766	0	23781		1245	0	287
	126	505	453	0	23328		977	0	19
	127	98	860	0	22468		839	119	0
	128	12	946	0	21522		2891	0	1933
	129	45	913	0	20609		2421	0	1463
	130	451	507	0	20102		2503	0	1545
	131	546	412	0	19690		1265	0	307
	132	1375	0	417	20107		221	737	0
	133	1165	0	207	20314		963	0	5
	134	1203	0	245	20559		131	827	0
	135	1044	0	86	20645		27	931	0
	136	606	352	0	20293		375	583	0
	137	162	796	0	19497		1925	0	967
	138	123	835	0	18662		134	824	0
	139	769	189	0	18473		1260	0	302
	140	332	626	0	17847		648	310	0
	141	0	958	0	16889		176	782	0
	142	464	494	0	16395		1053	0	95
	143	909	49	0	16346		506	452	0
	144	0	958	0	15388		1174	0	216
	145	554	604	0	14984		855	103	0
	146	340	618	0	14366		960	0	2
	147	438	520	0	13846		838	120	0
	148	695	263	0	13583		23	935	0
	149	298	660	0	12923		492	466	0
	150	1327	0	369	13292	Feb. 28	219	739	0
	151	34	924	0	12368				
Jan. 30	152	120	838	0	11530				

The daily landed quantity is assumed to be the quantity of sales. The stock quantity is calculated by taking the landed quantity in excess of the sales quantity as the entry into stock and when the landed quantity is smaller than the sales quantity, the shortage is filled by shipping out the equivalent quantity from the stock.

Table 4-12 Daily Landings and Estimated Turn Around of Catches and Stock at the M.F.C.A. (Sept. 1977 to Aug. 1978) (4)

Unit: lb

Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock	Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock	Stock
Mar. 1	181	242	716	0	Apr. 1	212	2235	0	1277	16243
	182	150	808	0		213	480	478	0	15765
	183	1202	0	244		214	966	0	8	15773
	184	611	347	0		215	412	546	0	15227
	185	184	774	0		216	585	373	0	14854
	186	252	706	0		217	590	368	0	14486
	187	446	512	0		218	368	590	0	13896
	188	603	355	0		219	0	958	0	12938
	189	864	94	0		220	180	778	0	12160
	190	588	370	0		221	744	214	0	11946
	191	1773	0	815		222	1819	0	861	12807
	192	359	599	0		223	1111	0	153	12960
	193	416	542	0		224	1729	0	771	13731
	194	2146	0	1188		225	596	362	0	13369
	195	651	307	0		226	908	50	0	13319
	196	496	462	0		227	938	120	0	13199
	197	842	116	0		228	296	662	0	12537
	198	1026	0	68		229	214	744	0	11793
	199	174	784	0		230	53	905	0	10888
	200	292	666	0		231	325	633	0	10255
	201	755	203	0		232	433	525	0	9730
	202	946	12	0		233	1024	0	66	9796
	203	1511	0	553		234	149	809	0	8987
	204	1486	0	528		235	1359	0	401	9388
	205	1944	0	986		236	752	206	0	9182
	206	300	658	0		237	282	676	0	8506
	207	3533	0	2575		238	372	586	0	7920
	208	1989	0	1031		239	1725	0	767	8687
	209	5374	0	4416		240	462	496	0	8191
	210	1967	0	1009	Apr. 30	241	406	552	0	7639
Mar. 31	211	1517	0	559						

The daily landed quantity is assumed to be the quantity of sales. The stock quantity is calculated by taking the landed quantity in excess of the sales quantity as the entry into stock and when the landed quantity is smaller than the sales quantity, the shortage is filled by shipping out the equivalent quantity from the stock.

Table 4-13 Daily Landing and Estimated Turn Around of Catches and Stock at the M.F.C.A.
(Sept. 1977 to Aug. 1978) (5)

Unit: lb

Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock	Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock
May 1	242	314	644	0	Jun. 1	273	797	161	0
	243	1591	0	623		274	612	346	0
	244	1933	0	975		275	928	30	0
	243	1796	0	838		276	89	869	0
	246	203	755	0		277	953	5	0
	247	619	339	0		278	1607	0	649
	248	130	828	0		279	951	7	0
	249	901	57	0		280	799	159	0
	250	567	391	0		281	770	188	0
	251	178	780	0		282	1309	0	351
	252	1785	0	827		283	145	813	0
	253	268	690	0		284	380	578	0
	254	79	879	0		285	1571	0	613
	255	162	796	0		286	1227	0	269
	256	1156	0	198		287	1969	0	1011
	257	1087	0	129		288	256	702	0
	258	174	784	0		289	304	654	0
	259	1798	0	840		290	38	920	0
	260	464	494	0		291	358	382	0
	261	3507	0	2549		292	586	0	0
	262	336	622	0		293	272	0	0
	263	793	165	0		294	798	0	0
	264	580	378	0		295	81	0	0
	265	158	800	0		296	48	0	0
	266	576	382	0		297	28	0	0
	267	416	542	0		298	224	0	0
	268	1016	0	58		299	518	0	0
	269	11	947	0		300	980	0	22
	270	501	457	0		301	1981	0	1023
	271	1382	0	424	Jun. 30	302	1540	0	582
May 31	272	509	449	0					

The daily landed quantity is assumed to be the quantity of sales. The stock quantity is calculated by taking the landed quantity in excess of the sales quantity as the entry into stock and when the landed quantity is smaller than the sales quantity, the shortage is filled by shipping out the equivalent quantity from the stock.

Table 4-14 Daily Landing and Estimated Turn Around of Catches and Stock at the M.F.C.A. (Sept. 1977 to Aug. 1978) (6)

Unit: lb

Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock	Date	Cumulative days	Landed quantity	Shipped out	Entry Stock
Jul. 1	303	2039	0	1081	2708	Aug. 1	334	385	573
Jul. 2	304	2356	0	1398	4106		335	428	530
Jul. 4	306	1904	0	946	5052		336	824	134
	307	836	122	0	4930		337	2496	0
	308	822	136	0	4794		338	1410	0
	309	680	278	0	4516		339	895	63
	310	2178	0	1220	5736		340	1196	0
	311	426	532	0	5204		341	1600	642
	312	1261	0	303	5507		342	1119	161
	313	1816	0	858	6365		343	630	0
	314	926	32	0	6333		344	575	0
	315	1326	0	368	6701		345	1333	375
	316	4120	0	3162	9863		346	37	0
	317	3103	0	2145	12008		347	0	958
	318	98	860	0	11148		348	1133	225
	319	1310	0	352	11500		349	2290	1332
	320	583	375	0	11125		350	1308	350
	321	597	361	0	10764		351	2722	1764
	322	1098	0	140	10904		352	675	0
	323	966	0	8	10912		353	313	0
	324	680	278	0	10634		354	141	0
	325	82	876	0	9758		355	505	0
	326	794	164	0	9594		356	344	0
	327	611	347	0	9247	Aug. 24	357	468	490
	328	356	602	0	8645				
	329	463	495	0	8150				
	330	248	710	0	7440				
	331	257	701	0	6739				
	332	26	932	0	5807				
Jul. 31	333	632	326	0	5481				

The daily landed quantity is assumed to be the quantity of sales. The stock quantity is calculated by taking the landed quantity in excess of the sales quantity as the entry into stock and when the landed quantity is smaller than the sales quantity, the shortage is filled by shipping out the equivalent quantity from the stock.

Table 4-15 : Monthly Catch and Estimated Quantity of Fish
for Storage at MFCA

unit: lb.

		Estimated monthly total quantity of fish		Under storage *	
		put into storage	taken out from storage	Minimum	Maximum (kg)
Sept. 1977	48,198	22,973	3,515	--	19,458 (8,814)
Oct. 1977	36,291	13,143	5,238	19,362	29,712 (13,460)
Nov. 1977	29,528	9,310	6,606	27,305	30,746 (13,928)
Dec. 1977	26,059	5,611	9,250	26,428	31,325 (14,190)
Jan. 1978	13,842	1,324	16,222	11,530	25,470 (11,538)
Feb. 1978	25,318	7,173	8,678	10,025	16,247 (7,360)
Mar. 1978	34,619	13,972	9,031	3,967	14,966 (6,780)
Apr. 1978	21,413	4,304	11,631	7,639	16,243 (7,358)
May 1978	24,980	7,461	12,179	2,901	9,431 (4,272)
June 1978	22,119	4,520	5,814	0	2,760 (1,250)
July 1978	32,594	11,981	8,127	2,708	12,008 (5,440)
Aug. 1978	29,549	7,077	7,192	4,244	8,668 (3,927)
Total	344,510 (156,063 kg)	108,849 (49,309 kg)	103,483 (48,878 kg)		

Remark: *: maximum/minimum quantity of fish under storage of the month.

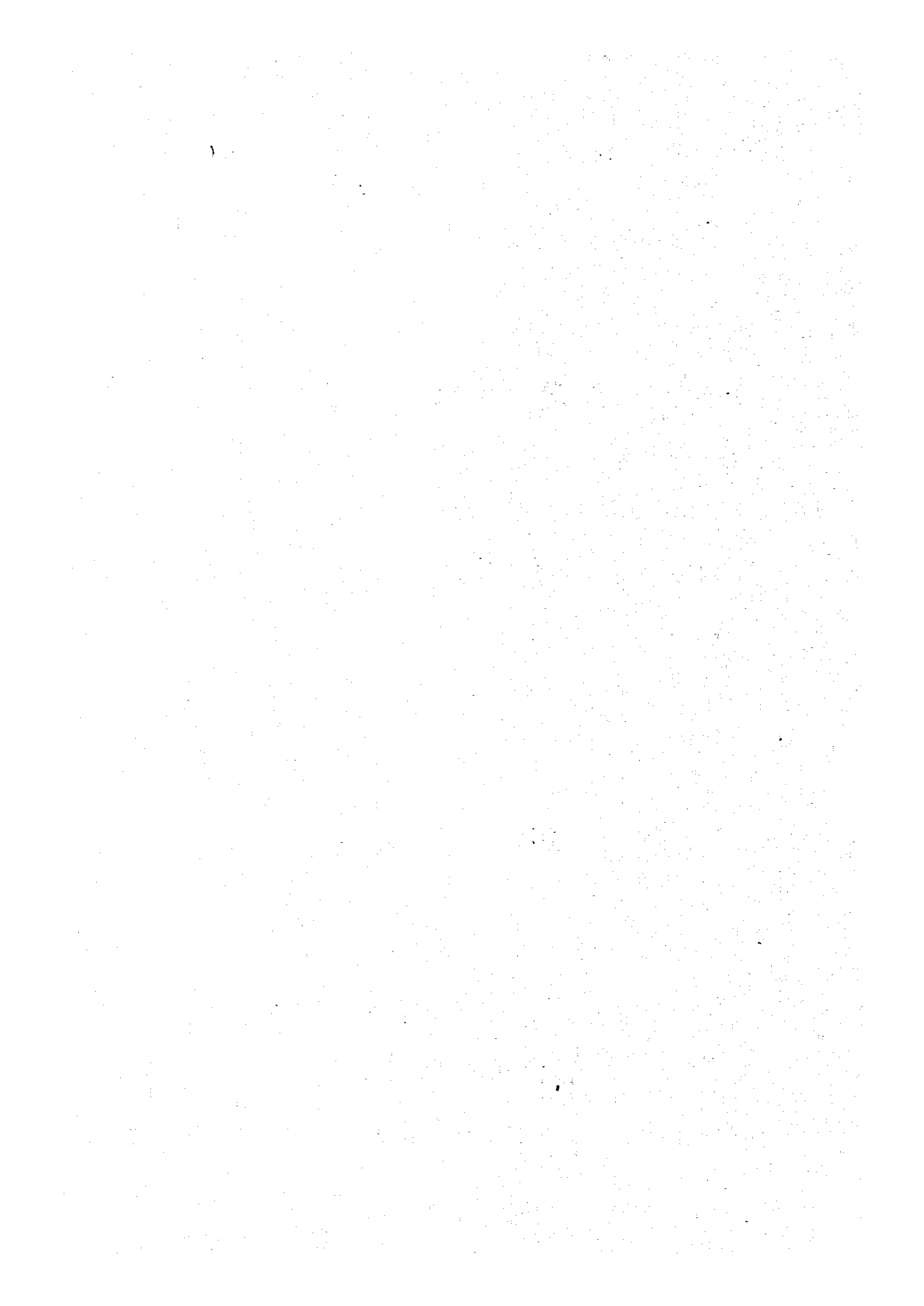
Figure 4-1 : Port Calls of Four Locally Based Vessels at Majuro from June 1982 to August 1983

	1982											
	JUNE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCT.	NOVEMBER	DECEMBER					
MILITOB1	1 4 10	4	19 31									
MICRO PALM	2 10 24 27	19	13 28	16		22						
MICRO PILOT	27 2 6 9 14 17 19			10								
MICRO CHIEF	18 29	2 12 18 25 28	9 12 14 22 30 1	19 30	1 3 4 13 16 21 24	16						
	1983											
	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUGUST				
MILITOB1	7	11	9 11 12	14 15 23	21	8	6	16				
MICRO PALM	12	10	6 10 14 24	14 16 28	18	5 10	2	19				
MICRO PILOT	9	2 22	8 9 18	4	12	19 23 29	9	12				
MICRO CHIEF	14 28	11 22 26	14	4	10 12 26	12 23	5	18				

● Arrive ▲ Depart
 ┌─┐ Stay of port

Source: Unpublished monthly records of port calls at the Port of Majuro, obtained from the Port Director

議 事 録

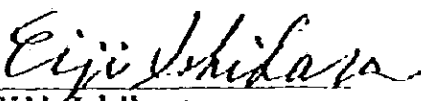


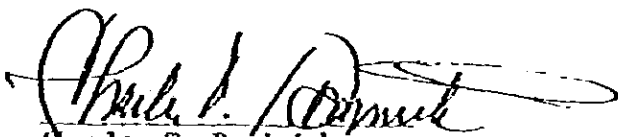
MINUTES OF DISCUSSION FOR BASIC DESIGN STUDY ON
THE INFRASTRUCTURE FOR FISHING BASE IN THE REPUBLIC
OF THE MARSHALL ISLANDS

In response to the request made by the Government of the Marshall Islands for Grant Aid for Fishing Base Infrastructure Construction Project, (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan has sent, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), a survey team headed by Mr. Eiji ISHIHARA, Fisheries Agency of Japan, to carry out a basic design survey for the project from September 21 to October 10, 1983. The team carried out a field survey, including soil investigation by boring, had a series of discussion and exchanged views about the project with concerned authorities of the Government of the Marshall Islands.

As a result of the study and discussions, both parties have agreed to recommend to their respective Governments and the authorities concerned the result of the survey as attached herewith toward the implementation of the project.

4 October 1983


Eiji Ishihara
Team Leader
The Japanese Survey Team


Charles T. Dominick
Minister of Public Works
The Republic of the Marshall
Islands

MINUTES

ATTACHMENT

1. The objective of the Project is to construct necessary infrastructure for fishing base at the proposed site.
2. The proposed site of the Project will be located in the New Port (hereinafter referred to as "the Project site").
3. The Japanese Survey Team will convey to the Government of Japan the desire of the Government of the Marshall Islands that the former take necessary measures to cooperate in implementing the Project and provide port facilities listed in Annex I in order of priority within the limit of Japanese Grant Aid.
4. The Government of the Marshall Islands will take the following necessary measures in the event that the Grant assistance by the Government of Japan is extended to the project:
 - a) to provide data and information necessary for the design and construction of fishing base facilities.
 - b) to secure the lands necessary for the construction of the facilities.
 - c) to clear and level the Project site before the start of the construction.
 - d) to provide the other items listed in Annex II.
 - e) to ensure prompt unloading and custom clearance in the Marshall Islands of imported materials and equipment for the construction and to facilitate their internal transport.

- f) to exempt the Japanese personnel concerned from custom duties, internal taxes and other fiscal levies imposed in the Marshall Islands for the supply of goods and services to complete construction.
- g) to provide and accord necessary permission, licenses and other authorizations deemed advisable for carrying out the project.
- h) to bear all expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for the construction of the Fishing Base Facilities.
- i) to clear the earth moving permit of the Corps of Engineers, USPOD, and the environmental permit of the Trust Territory Environmental Protection Board before start of construction.

ANNEX I

Items, requested by the Government of the Marshall Islands
in order of priority.

1. Wharf
2. Cold storage
3. Ice making plant
4. Slipway with repair shop
5. Vessel for fishing

ANNEX II

Items, the cost of which will be borne by the Government of the Marshall Islands.

1. Water supply mains to the Project site.
2. Electrical power main line to the Project site
3. Fuel and water supply main to the boat to the Project site.
4. External drainage and sewage line to the Project site.
5. Exterior facilities, like access road, and other incidental facilities.
6. Provision of space necessary for such construction as temporary office working area stockyards, etc.
7. Item (1) and (2) shall be completed prior to the start of site work.
8. Telephone line and equipment.

