

No. 1

マーシャル諸島共和国

離島水産物流通改善計画

基本設計調査報告書

平成3年8月

国際協力事業団

マーシャル諸島共和国
離島水産物流通改善計画
基本設計調査報告書

平成3年8月

212
89
GRS

LIBRARY
91-97

無調二
91-97

JICA LIBRARY



1094097(1)

23038

マーシャル諸島共和国
離島水産物流通改善計画
基本設計調査報告書

平成3年8月

国際協力事業団

国際協力事業団

23038

序 文

序 文

日本国政府は、マーシャル諸島共和国政府の要請に基づき、同国の離島水産物流通改善計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年4月8日から5月28日まで水産庁研究部研究管理官の岸野昭雄氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、マーシャル国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、水産庁漁政部漁業共済指導官の田中一男氏を団長として平成3年8月4日から8月13日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

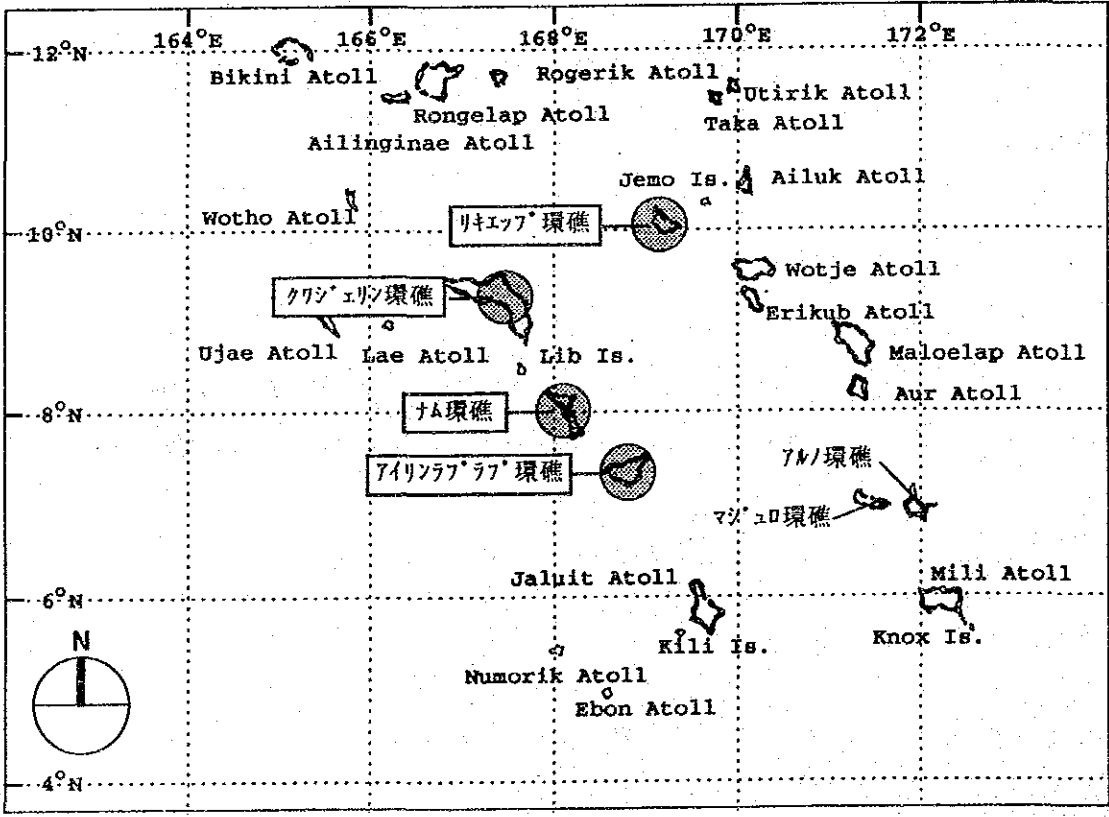
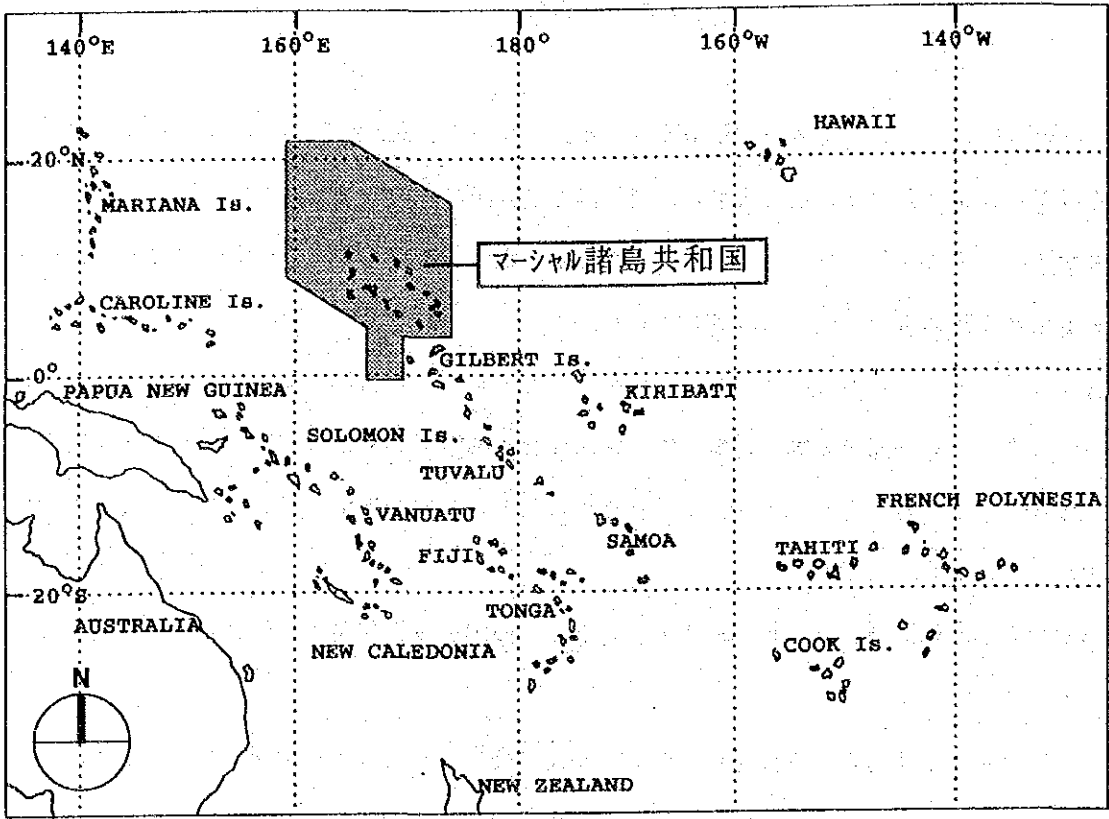
この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

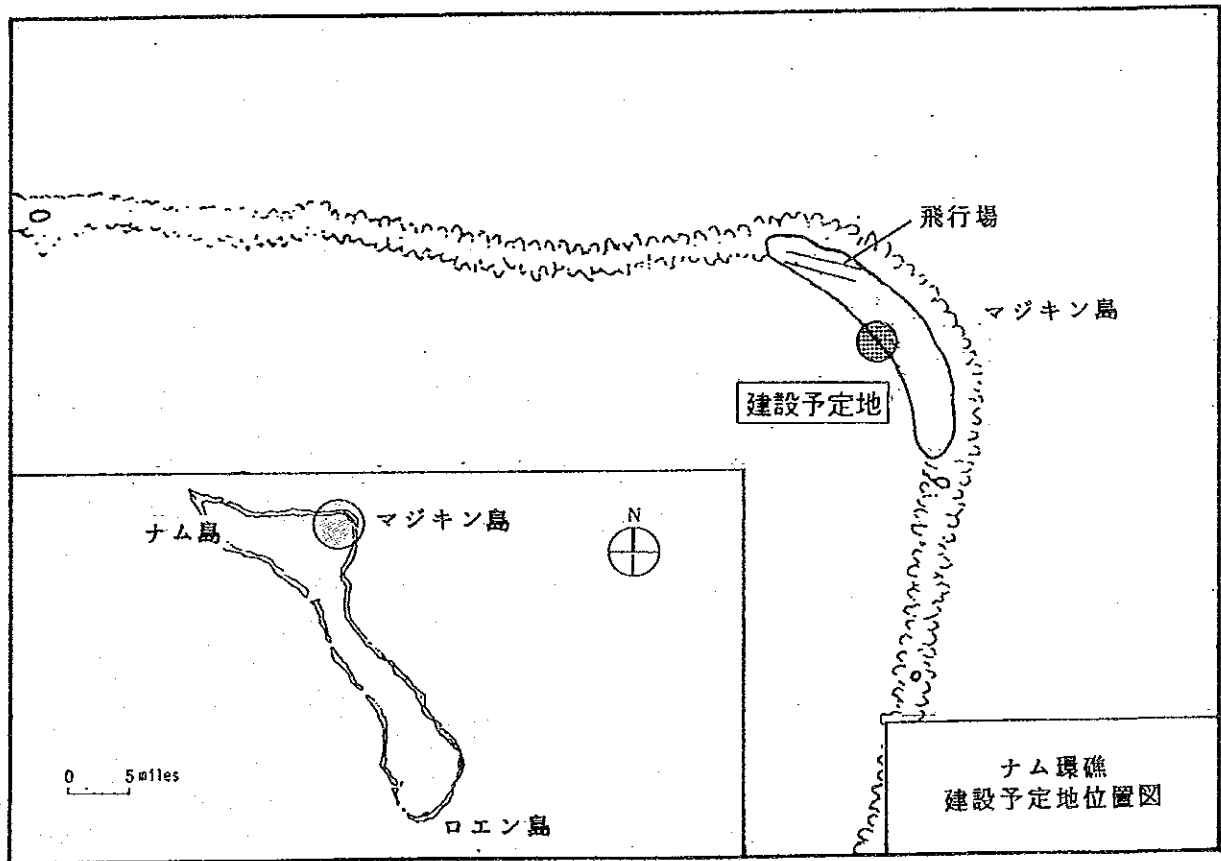
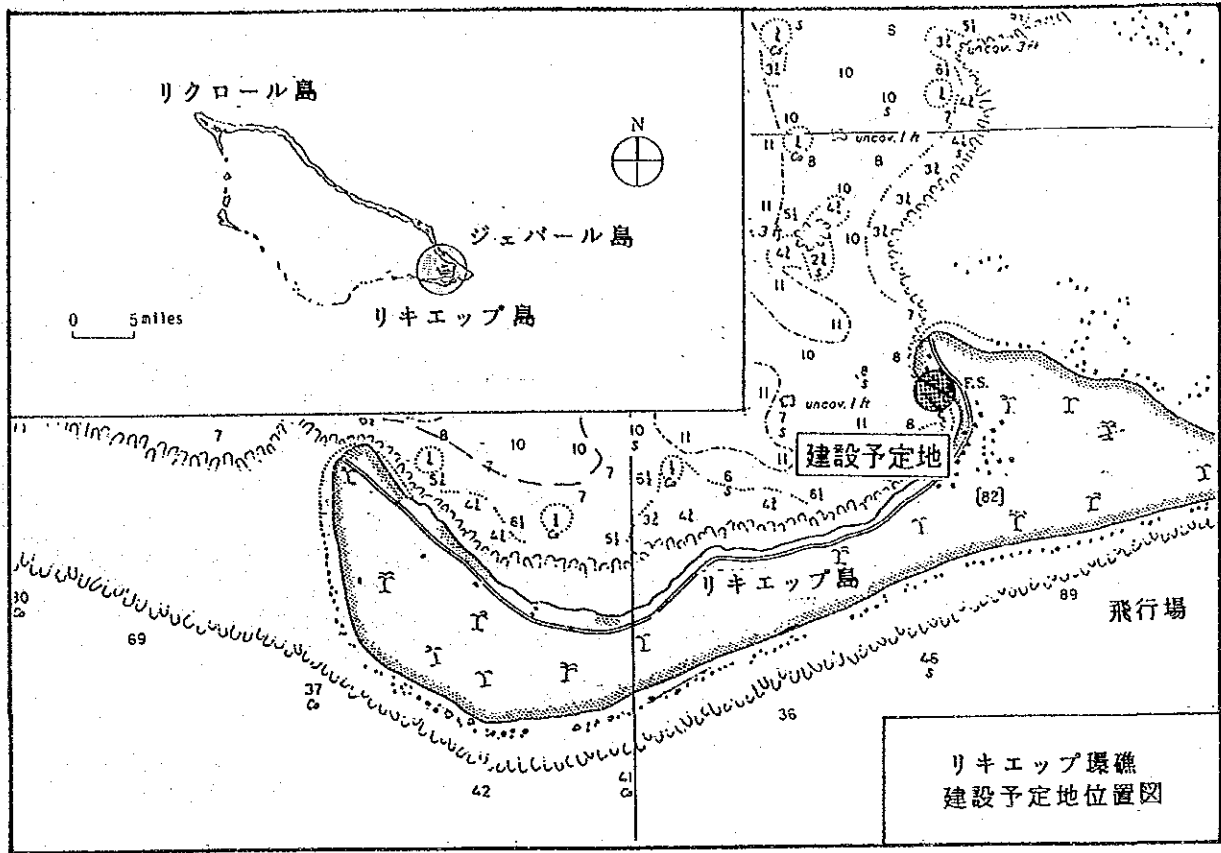
平成3年8月

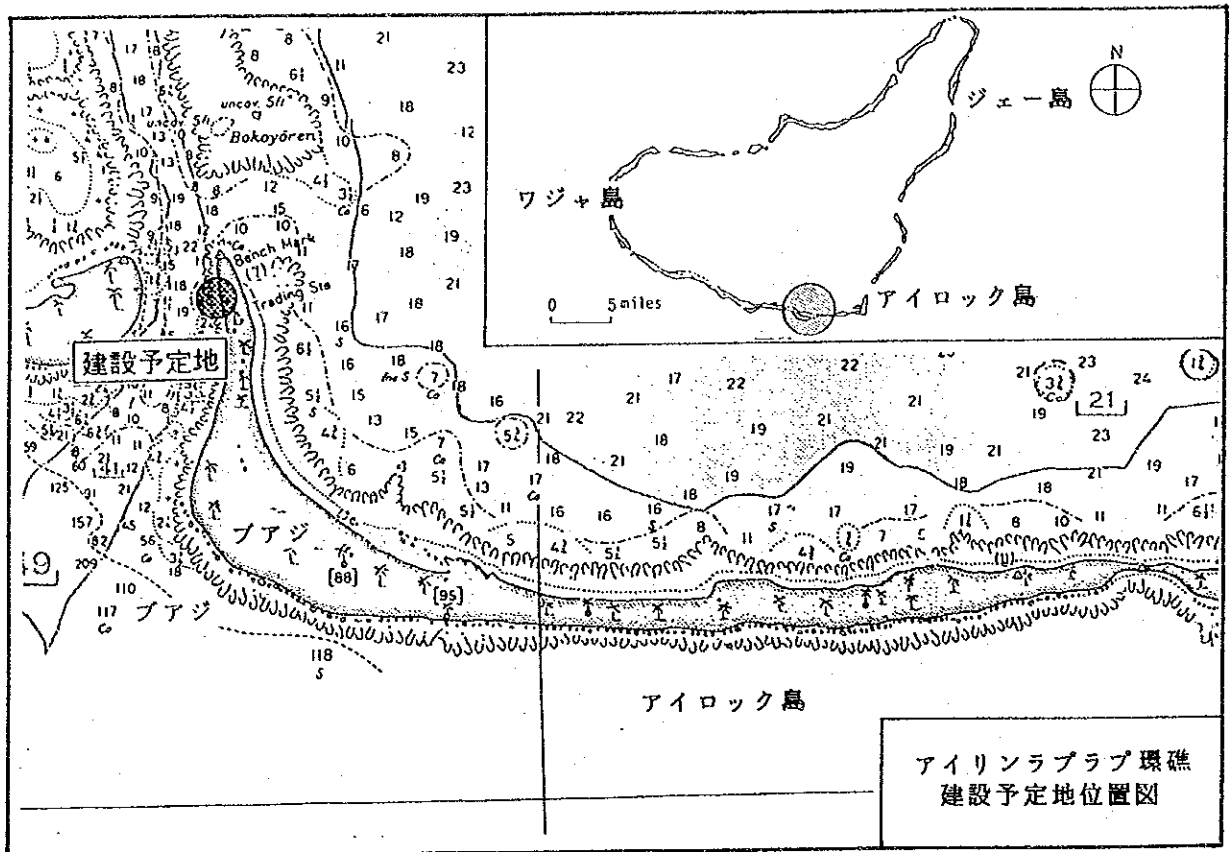
国際協力事業団

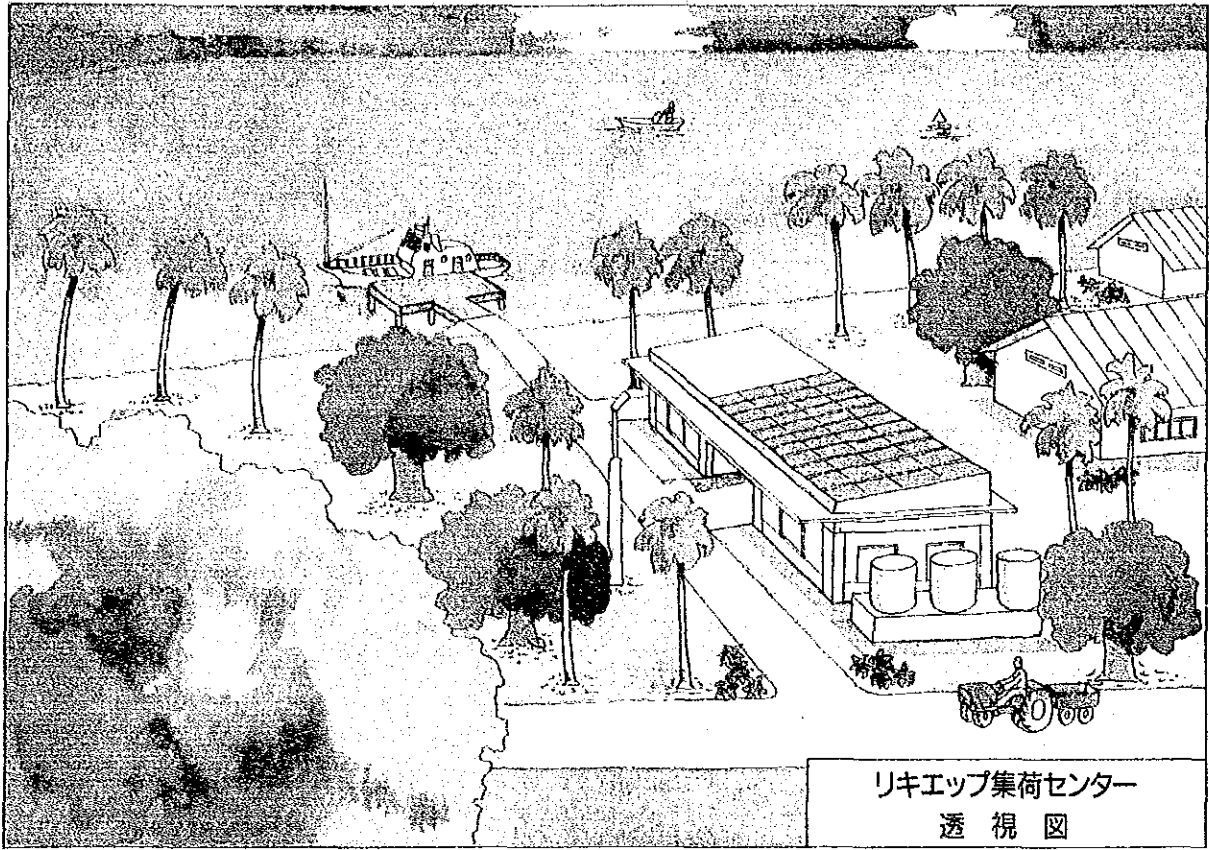
総裁 柳谷謙介



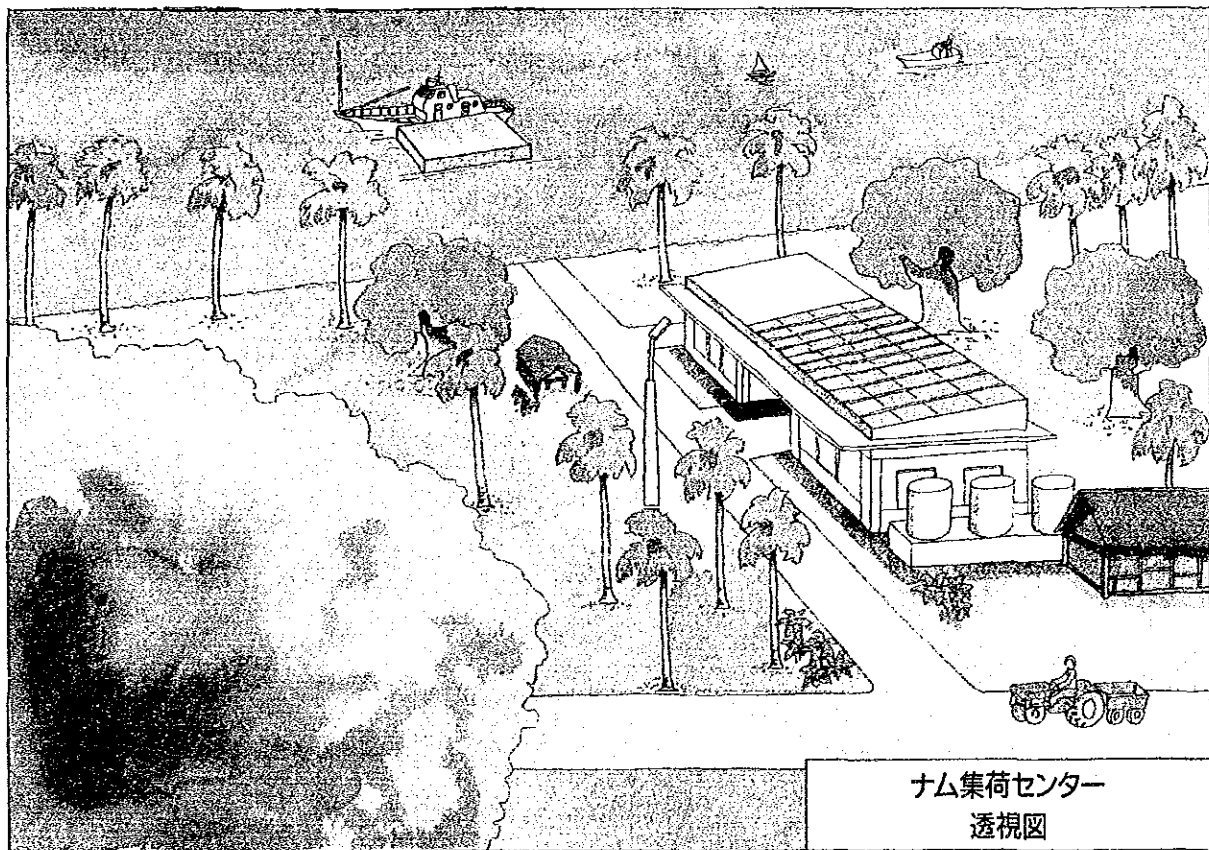
計画対象地



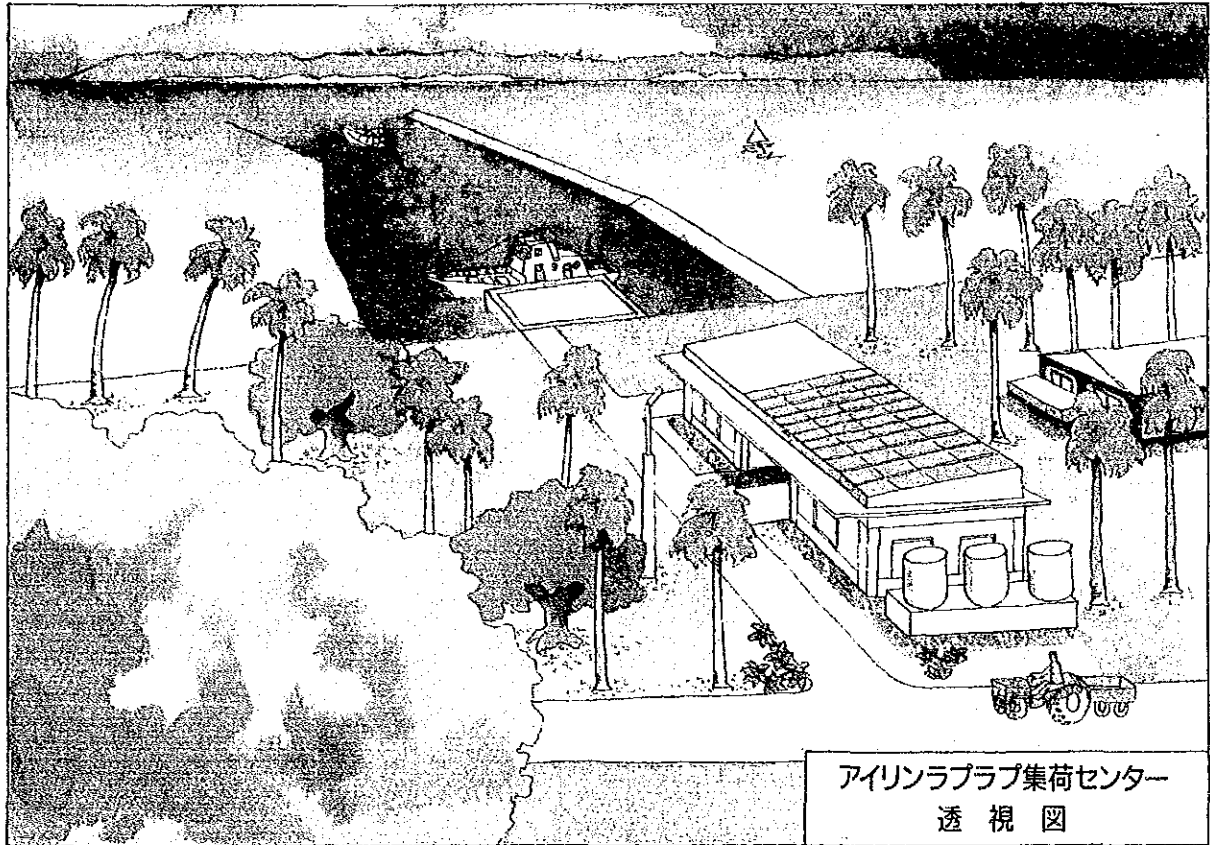




リキエップ集荷センター
透視図



ナム集荷センター
透視図



要 約

要 約

マーシャル諸島共和国は、29の環礁と5つの島が平行に連鎖した環礁群からなり、中部太平洋の北緯4～14°、東経160～173°に位置する。環礁と島の総陸地面積は181km²で、その経済水域は194万km²を越える。気候は熱帯海洋性型であり平均気温27℃、日較差7℃未満と暑く、また湿度が高い。

1988年人口調査時の総人口は43,380人であり、前回の1980年人口調査時の場合より12,507人、40.5%の人口増加となっている。総人口の2/3は首都のあるマジュロ環礁(19,664人、45.3%)及び米軍基地のあるクワジェリン環礁(9,311人、21.5%)に集中している。マジュロ環礁の人口は前回の人口調査時点よりも67.0%、クワジェリン環礁では39.7%増加している。都市部での現金収入の機会や基盤整備の発達、このような人口集中の原因となっている。

同国の主要産業はコブラ生産に限られているため、経済基盤は脆弱であり、米国との自由連合協定(1986～2001年)に基づく多大な資金援助なしには同国経済は成立し得ない状態にある。

第2次5ヵ年開発計画(1991/92-1995/96)原案での基本的戦略は、社会基盤を開発し、消費と投資のニーズを満たすために漁業資源、海洋鉱物等の国内資源を活用し、経済的自立を達成するための社会基盤整備に重点を置いている。特に、離島での社会基盤整備及び産業の育成を通じて、都市部への人口流出を抑制することが国家開発の基本戦略の一つとなっている。同計画期間中における水産分野の開発目標は、以下の通りである。

- 水産物の輸入量を減じ輸出量を増加させるため、国内の水産物生産を増やす。
- 零細漁業振興と同時に国内をベースとする商業漁業を援助することにより、国家経済の主要要素である水産分野の開発を行う。
- 国内をベースとする小規模及び大規模の水産物加工業を促進させる。
- 外国漁船用漁業基地としてのマジュロ国際港湾施設を開発する。
- 専管経済水域(EEZ)を保護するため同国の監視能力を増強する。

上記計画目標に基づく開発プロジェクトは、優先順位A,Bに分けられ、優先順位Aの開発プロジェクトとして「離島漁業振興計画」が策定された。本計画は、離島産業の育成、人口集中の緩和を目指し、バランスのとれた国造りを行うための離島振興計画の核の一つとなっている。

同国は広大な経済水域内に豊富な水産資源を有しているにもかかわらず、離島では自家消費のための漁業活動が行われているにすぎず、同水域内での漁業生産の大半は外国漁船の操業によるものであるのが現状である。一方、人口の集中しているマジュロおよびクワジェリ

ン環礁のイバイ島においては鮮魚が不足しており、水産物消費量のうち大半が輸入の魚缶詰で賄われている。反面、離島地域においては漁業生産の潜在力があるにもかかわらず、漁業および流通面での基盤整備が遅れているため、その潜在力が十分に活用されていない状態にある。

以上のような離島と都市部間における水産物需要の不均衡を是正するため、1988年よりアルノ環礁の漁獲物をマジュロに供給するためのパイロットプロジェクトが、日本の援助により実施されてきた。一方、同国第2の人口集中地域であるイバイ島は、現在に至るまで鮮魚不足状態が解消されずにいる。

かかる背景に鑑み、マーシャル諸島共和国政府はイバイ島への漁獲物の安定供給体制の確立、周辺の離島（リキエップ、ナム、アイリンラプラブ）における小規模漁業の育成による離島住民の所得向上と地域間格差の是正を目的とした、離島漁業振興のための水産基盤整備にかかる施設ならびに機材の無償資金協力を我が国に要請越した。

マーシャル国政府の要請を受けて、日本国政府は最適計画を策定するための基本設計調査の実施を決定し、これにより国際協力事業団は基本設計調査団を、1991年4月8日より同年5月28日まで同国に派遣した。調査団は、要請の背景と計画の目的について確認するとともに、計画対象地域における社会・経済、漁業活動、水産物の消費流通、基盤整備等の状況、および建設予定地の適正度等について調査を行い、本計画の意義および妥当性について検討し、本計画の基本設計を作成した。

また国際協力事業団は基本設計調査報告書の内容を最終的に協議し、確認するために1991年8月4日より8月13日までドラフト説明調査団を現地に派遣した。

現地調査の結果、要請にある3つの離島からの漁獲物をイバイ島に運搬・供給することが、国家開発政策との整合性、漁業資源の適正管理、計画の波及効果等の観点から最も妥当であると判断された。各施設、機材については、現地調査の結果を検討し、現地の維持管理体制、技術レベル、自然条件、建築事情等を十分考慮した基本設計を行った。ナム島については、現在、ラグーン内の沿岸浸食が急速に進行していることが観測されたことから、運搬船用接岸施設は本計画では取り上げないこととした。

施設・機材の設計概要は次表の通りである。

(1) 水揚施設および陸上施設

施設	リキエツプ	ナ ム	アイリンラプラブ
1) 水揚施設	杭式棧橋 (バース長10m 接岸部水深 -2.0 m)	水揚施設を設けず 小型バースにて対応 (6m × 3m)	重力式岸壁 (バース 長10m 水深-2.0m、接岸水路 約1,800 m ²)
2) 陸上施設	- 漁獲物保蔵庫 約18m ² - 電気室 約12m ² - 作業スペース 約30m ² - 事務室 約19m ² - 倉庫 約4m ² - 燃料庫 約7m ² - 貯水槽 約3ト × 3台 - 便所 一式	同 左	同 左
3) 陸上施設用 設備	- 太陽電池システム ソーラーパネル 120枚 インバータ 2台 制御盤 2台 蓄電池 一式 非常用発電機 1台 - フォトトリザ (450ℓ) 3台 - 給排水システム 一式 - 浄化槽及び浸透槽 一式 - SSB無線機 一式 - 蛍光灯 40W 6灯 - 街灯 20W 1灯	同 左	同 左

(2) 機材リスト

番号	機材名	リキエツプ	ナ ム	アイリンラプラブ
(1)	運搬船 (15m長)		1 隻	
(2)	漁船 (9m長)	1 隻	1 隻	1 隻
(3)	漁具			
1)	ヤス突き漁具	20 式	20 式	20 式
2)	囲い網	2 式	2 式	2 式
3)	刺網	4 式	4 式	4 式
4)	釣具	4 式	4 式	4 式
5)	集魚灯	6 個	6 個	6 個
6)	網イケス (フーティング式)	2 式	2 式	2 式
7)	保冷箱	20 箱	20 箱	20 箱
8)	パネ秤	2 組	2 組	2 組
9)	雨具	10 着	10 着	10 着
10)	ドラム缶 (運搬船 4 缶)	4 缶	4 缶	4 缶 (計16缶)
(4)	漁村整備用機材			
1)	リヤカー付自転車	2 組	2 組	2 組
2)	小型トラクター	1 台	1 台	1 台
3)	修理工具	1 式	1 式	1 式

本計画により整備される施設の設計においては、環境への影響を最小限に抑えるよう配慮しており、施設建設にともなう海岸線の浸食、海洋生物への影響などについては、重大な問題は生じないと判断される。

本プロジェクトの実施に要する概算総事業費は約6.78億円（日本側負担：約6.77億円、その内第Ⅰ期3.74億円、第Ⅱ期3.03億円、マーシャル側負担：約66万円）と見込まれる。

工事を2期分けとし、期分けの内容は次表の通りである。尚、着工後の工事期間は、第Ⅰ期工事を11.0ヵ月間、第Ⅱ期工事を9.0ヵ月間と見込まれる。

期分け	工事の内容
第Ⅰ期	アイリンラプラブの海上・陸上施設工事、機材調達
第Ⅱ期	リキエップおよびナムの海上・陸上施設工事

本計画による施設の維持管理は、全て資源開発省下のマーシャル諸島海洋資源局（Marshall Islands Marine Resources Authority:MIMRA）が担当する。各離島における集荷センターの運営、漁獲物の運搬・販売等については、MIMRA職員及び離島民からなる準公的組織が新設される予定である。また、本計画の実施に伴う初期運営費用については、MIMRAの要請により政府の特別予算枠より準備される。

本計画の実施により、人口の集中しているイバイ島に離島の漁獲物を定期的に供給することが可能となり、従来の自給自足型漁業は一步踏み込んだ現金収入を得られる漁業に発展し、離島と都市部間の経済格差の是正への貢献が期待できる。このことは、マーシャル国政府が国家開発政策のなかで最重要課題としている離島の地場産業振興による都市部との経済格差是正政策と一致するものである。

離島からの漁獲物の年間出荷量は約50.4トンが期待され、これによる付加価値の増大分は約50,400米ドル/年である。また、離島からの漁獲物の輸送によりイバイ島の人口約9,600人に対し、1人当り年間鮮魚消費量として5.2kgの増加が期待される。その分、従来消費されていた輸入水産物缶詰の消費が抑制され、外貨節約につながるであろう。年間50.4トンの鮮魚供給によって代替される輸入水産物缶詰量は約年間26.7トン、約49.9千米ドルと推定される。

さらに、人口の集中するマジユロ、イバイ島と離島との物流はコブラ集荷を目的とした島嶼間連絡船によって行われているが、現在巡回頻度は3ヵ月に1回となっている。本計画が実施された場合、運搬船の導入により対象となる各離島とイバイ島間に月2回の割合で鮮魚以外の物資輸送が可能となる。このような物流頻度の増大により、離島住民の収入機会は増加し、また生活必需品の安定供給が可能となろう。

本計画は、上述のように同国で最重要の政策課題となっている離島振興にとって十分な効果が期待されると同時にイバイ島住民の生活向上に大いに寄与するものであるから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。

本計画をより円滑かつ効果的に実施するため、以下の点についてマーシャル国政府が対応することが不可欠である。

- 1) MIMRAは本計画の実施に先立ち、各対象離島当り5,000米ドルの運転資金を準備するとともに、赤字補填の準備金として年間約12,000米ドルの予算措置を行うこと。
- 2) MIMRAは本計画の実施に先立ち、その内容、実施方法、期待しうる経済効果、必要な行動につき、対象離島の島民に十分説明し、島民の理解と協力を得ること。
- 3) MIMRAは本計画の実施に不可欠な以下の要員を適正に選定、確保すること。
 - ・離島の集荷責任者各1名
 - ・運搬船の船長、機関長各1名
 - ・イバイ島における販売責任者1名
 - ・本計画のプロジェクト管理責任者1名
- 4) MIMRAは本計画の実施の初期段階において、適正かつ強力な実行体制を実現させるため、漁業先進国の水産物流通分野に精通した専門家を投入する。
- 5) MIMRAおよび関連機関は本計画の実施後の漁獲データを収集し、対象地域の資源のモニタリングを行い、資源管理の観点から必要と判断される場合には、禁漁区域、禁漁期の設定、漁網の目合規制などの漁獲規制を実施する。

目次

序文	i
地図・透視図	v
要約	ix
第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	3
2.1 マーシャル国の概況	3
2.2 水産業の概況	5
2.3 関連計画の概要	7
2.3.1 国家開発計画	7
2.3.2 水産開発計画	8
2.3.3 水産関連行政	10
2.3.4 アルノ環礁におけるパイロットプロジェクト	11
2.3.5 ADB水産プロジェクト	12
2.4 要請の経緯と内容	13
2.4.1 要請の経緯	13
2.4.2 要請の内容	14
第3章 計画地の概要	15
3.1 対象地域の概要	15
3.2 対象地域の社会経済事情	15
3.3 自然条件	18
3.4 基礎インフラの整備状況	21
3.5 対象地域の水産業	24
3.5.1 離島における漁業の概要	24
3.5.2 水産物の流通状況	26
3.6 イバイ島における水産物消費	27
第4章 計画の内容	31
4.1 計画の目的	31
4.2 要請内容の検討	31
4.2.1 計画の妥当性・必要性	31
4.2.2 実施運営体制の現実性	40
4.2.3 類似計画との関係	42
4.2.4 要請施設・機材内容の検討	43
4.2.5 技術協力の必要性の検討	45
4.2.6 協力実施の基本方針	45

4.3	計画の概要	46
4.3.1	実施機関及び運営体制	46
4.3.2	事業計画	47
4.3.3	計画地の位置及び状況	50
4.3.4	施設・機材の概要	51
4.3.5	維持管理計画	52
第5章	基本設計	53
5.1	設計方針	53
5.1.1	基本設計方針	53
5.1.2	施設・機材の設計方針	54
5.1.3	工期対する方針	55
5.2	基本設計条件の検討	55
5.2.1	設計と条件の検討	55
5.2.2	規模の構造形式の選定と規模設定	57
5.3	施設の基本設計	62
5.3.1	敷地配置計画	62
5.3.2	施設計画	64
5.3.3	機材計画	71
5.3.4	施設の基本設計図	74
5.4	施工計画	84
5.4.1	施工方針	84
5.4.2	建設事情及び施工上の留意事項	84
5.4.3	施工・監理計画	85
5.4.4	資機材調達計画	86
5.4.5	実施工程	87
5.4.6	概算事業費	90
第6章	事業の効果と結論	91
6.1	事業の効果	91
6.2	結論	92

付属資料

付属資料1 現地調査資料

1.1 調査団の構成	
1) 基本設計調査	97
2) ドラフト・レポート説明	97
1.2 現地調査日程	
1) 基本設計調査	98
2) ドラフト・レポート説明	104
1.3 相手国関係者リスト	105
1.4 討議議事録	
1) 基本設計調査	107
2) ドラフト・レポート説明	114
1.5 収集資料リスト	118

付属資料2 図表類

付図2.1 イバイ島の食品雑貨店等の位置図	123
付図2.2 製氷スケジュール	124
付表2.1 環礁別人口および年間増加率(1980/1988)	125
付表2.2 環礁別コプラ生産量(1984-1988)	126
付表2.3 国内総生産(1982-1988)	127
付表2.4 貿易収支(1982-1988)	127

付属資料3 自然条件調査結果

3.1 潮位関係図	129
3.2 サイト付近の流況調査図	131
3.3 地形測量図	132
3.4 土質性状調査結果	135
3.5 気象データ	140

付属資料4 イバイ島における鮮魚の潜在需要算定方法

付属資料5 財務分析

付属資料6 太陽電池システム概略仕様

付属資料7 環境基準(土工事に関する規制)

付属資料8 環境への影響についての総括

第1章 緒論

第 1 章 結 論

マーシャル諸島共和国政府は離島域における小規模漁業の育成による離島住民の所得向上と地域間格差の是正並びにこれら漁獲物の消費地への安定供給体制を確立し、安価な水産物を供給することを目的とした、離島漁業振興のための水産基盤整備にかかる施設ならびに機材の無償資金協力を我国に要請越した。

マーシャル国政府の要請を受けて、日本国政府は本計画の意義及び妥当性を検討し、最適計画を策定するための基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、農林水産省水産庁研究部研究課岸野昭雄氏を団長とする基本設計調査団を、1991年4月8日より同年5月28日まで同国に派遣した。調査団は、要請の背景と計画の目的について確認するとともに、日本国の無償資金協力の制度につきマーシャル国側関係者に説明し、両国政府の責任範囲を確認した。また、計画対象地域における社会・経済状況、漁業活動の状況、水産物の消費流通状況、基盤整備状況、建設予定地の適性等について調査を行い、本計画の意義および妥当性について検討したうえで本計画の基本設計を作成した。

また国際協力事業団は基本設計調査報告書の内容を最終的に協議し、確認するために1991年8月4日より8月13日まで水産庁漁政部漁業保険課田中一男氏を団長とするドラフト・レポート説明調査団を現地に派遣した。

本報告書は、以上の調査の結果をとりまとめたものである。なお調査団の構成、調査日程、相手国関係者リスト、討議議事録、収集資料リストを付属資料1として巻末に収録した。

第2章 計画の背景

第 2 章 計画の背景

2.1 マーシャル国の概況

(1) 地 勢

マーシャル諸島共和国は、29の環礁（19環礁が有人、10環礁が無人）と5つの島（4島が有人、1島が無人）が、平行に連鎖した2つの環礁群からなる。東方の群島をラタック（日の出）、西方の群島をラリック（日の入り）と称し、これらは中部太平洋の北緯4～14°、東経160～173°に位置する。環礁と島の総陸地面積は181km²で、これらは海拔約3mの平らな低地であり、珊瑚岩や珊瑚砂で構成されている。

同国は環礁や小島の周囲に194万km²を越える経済水域を有する。他方、主要な人口集中地帯から隔離されているため、他国との人的・物的交流という面で不利な条件下にある。首都マジュロから東方のホノルルまでは3,418km、北西の東京までは3,680kmの距離である。また元信託統治領の首都であったサイパンは西方3,222kmに位置している。

(2) 人 口

1988年の人口調査時の総人口は43,380人であり、前回の1980年人口調査時の場合より12,507人、40.5%の人口増加となっている。また、その間の年間増加率は4.2%となっている（付属資料2、付表2.1）。人口の2/3はマジュロ環礁（19,664人、45.3%）及びクワジェリン環礁（9,311人、21.5%）に集中している。マジュロ環礁の人口は、前回の人口調査時より67.0%増であり、期間中の年間増加率は6.4%であった。クワジェリン環礁の人口は39.7%増加し、年間増加率は4.2%であった。その他の環礁の合計人口は、1988年時で14,405人、8年間で15.6%増加し、年間増加率は1.8%と、離島においても人口の増加は認められるものの、同期間中におけるこれら離島からマジュロ、クワジェリンへの人口流入は合計1,616人となっている。

(3) 国家経済

主要な農業資源は、国土の60%以上を占める89km²のココナッツプランテーションであり、1987年の推定産出面積は約65km²である。コプラの総産出量は1987年に5,401トン、1988年には5,518トンである（付属資料2、付表2.2）。同国経済においてコプラ加工が最も重要な産業活動であり、他には家内工業により工芸品が作られている。経済水域内の水産資源の潜在量は大きいですが、現地人による漁業活動は自給漁業の水準に留まっている。一方、同国経済水域内において主に日本、米国の漁船による操業がおこなわれているが、これら漁船からの入

漁料による収入は1987年には849,000米ドル、1988年には1,238,000米ドルとなっている。なお漁獲の大部分はカツオ・マグロ類である。

国内総生産(GDP)は、1982年から1988年に36.1百万米ドルから68.7百万米ドルに増加した(付属資料2、付表2.3)。このため、急激な人口増にもかかわらず、1人当たりの国内総生産は1,093米ドル(1982年)から1,608米ドル(1988年)に上昇した。雇用者の賃金・給与等の報酬は、国内総生産の主要な決定要素となっている。都市部の首都マジュロ及び米軍基地での雇用を経済基盤とするイバイでの雇用者への支払いの占める割合は大きく、離島においても、公的雇用による支払いは島民の現金収入の大きな部分を占めている。1988年にはこれらの支払いが国内総生産の63%に寄与した。営業余剰金は約28%に寄与したが、これらは主として、利益配当、サービス及び製造活動による民間部門及び伝統的生産部門から得られている。伝統的生産部門では、コブラ生産、漁業、根菜類、パンの実、野菜などの栽培からなる自給的生産が主なものである。

同国は消費材、原料及び資本財等を輸入に強く依存しているため、貿易収支は常に輸入超過である(付属資料2、付表2.4)。近年、貿易赤字は1982年の16.6百万米ドルから1988年の31.7百万米ドルに増加してきているが、この主な理由はコブラケーキやヤシ油に限定されている輸出の停滞と恒常的な輸入の増加にある。

1987会計年度の総経常支出は80.6百万米ドル、歳入は81.9百万米ドルであった。このうち21.4百万米ドルは内国歳入によるものであり、60.5百万米ドルは主に米国との自由連合協定下での贈与あるいは他の資金源による形で受領されたものである。

このようにマーシャル国の経済は、米国との自由連合協定(1986~2001年)に基づき、米国政府からの贈与や助力に大きく依存しているが、同国政府は自由連合協定期間中に自国の経済基盤を築き、また経済的自立を図るため、社会基盤の整備と質的向上をめざして努力している。

2.2 水産業の概況

(1) 漁業活動

マーシャル諸島共和国における漁業のほとんどは自給のための漁業であり、漁獲物を販売して換金するいわゆる商業漁業は首都マジェロ周辺を中心に少数散在するのみである。

マーシャル諸島共和国における漁業活動は以下のように分類することができる。

1) 自給自足型零細漁業

離島の島民は主に自給のための漁業を行っており、島民の主要な蛋白供給源となっている。漁獲量についての正確な数値は明らかでないが、離島における水産物消費量は高く、1人当り年間消費量を100kgとすると（アイリンラプラブ、ナム、リキエップ環礁でのインタビュー調査に基づく）、この種の漁業による離島での漁獲量は年間1,500トン程度と推定される。

漁法は環礁のリーフ縁辺部やラグーン内に点在する浅い海丘付近での手釣り、浮刺網、ヤス突きおよび主に外洋側で行われる曳縄などである。離島では島民のうち15才以上の男子のほとんどが週に2～6回操業し、漁獲物は主に自家消費に供している。

2) 小規模商業漁業

この種の漁業は離島では極めて少ないが、3ヵ月に1回の島嶼間連絡船または飛行場のある離島では週1回の航空便を利用して、漁獲物を主に塩干物や燻製に加工し、わずかながらマジェロやイバイの都市部へ直接販売している漁業者もみられる。またマジェロやイバイでは雇用者が多く、漁業に専念するものは稀れであるが、週末に操業し、知人、友人あるいは直接小売店に販売する者もみられる。しかし、その漁獲量は都市部の需要量を大きく下回るものであり、都市部では鮮魚が不足している状況にある。

このような状況のもと、1989年、マジェロに最も近いアルノ環礁からマジェロへ漁獲物を輸送販売するパイロットプロジェクトが日本の援助協力を得て始動した。1990年には年間約27トン販売し、マーシャルの離島漁業における現金収入の道の第一歩を記した。今後のさらなる発展が期待されている。

3) 大規模商業漁業

a) 200海里(BEZ)内の外国漁船による漁業

マーシャル国のEEZ内で操業する外国漁船の大半は日本と米国の漁船である。毎年、漁業協定の調印が行われ、この協定のもとに、漁船は入漁料を課せられる。漁獲量の大半は一本釣り、延縄漁によるカツオ、キハダマグロ、メバチマグロで占められ、1988年にマーシャル国政府へ報告された日本船による漁獲量は約19,000トン、外国船の入漁料による総収入は約1,238,000米ドルである。

b) 外国との共同事業による漁業

現在2隻の旋網漁船が稼働中である。旋網漁船はマーシャル諸島開発局(MIDA)と米国の民間の共同事業の所有であり、公海で操業し、米領サモアで水揚げしている。また、ハワイの民間企業とMIDAとの共同事業でハワイ籍延縄漁船の漁獲したマグロをマジュロに水揚げし、冷凍または冷蔵でハワイへ輸送販売する計画も開始されている。

(2) 水産物の流通状況

離島においては、漁獲物を主に塩干物や燻製に加工し、魚が不足しているマジュロやイバイの都市部へ販売しているが、現地でのインタビュー調査によるとアルノでのパイロットプロジェクトを除き、漁獲物の流通量は極めて不安定で量も少ない。これは航空便では1回の輸送量が限られ、輸送コストもやや割高となり、また島嶼間連絡船では3ヵ月に1回と頻度が少なく、輸送に時間がかかるなど、一定量の漁獲物を定期的かつ妥当なコストで輸送する手段が未発達であることによる。さらに、これら漁獲物は一般に都市部の親戚や知人を通じて販売されることが多く、商業的な流通ルートによるものが少ないこと等が大きな限定要因となっていると判断される。

マジュロ、イバイでは鮮魚を直接消費者あるいは小売店に販売するものもみられるが、そのほとんどは他の職業に就いているため、主に週末にだけ漁獲している。彼らのなかには100馬力以上の船外機をつけたスピードボートでトローリングを楽しむ者も多く、採算性を無視した遊漁としての側面も認められる。これら週末の漁獲物は、自家消費または親戚、知人に供与する場合が主であり、漁獲量が多い場合にのみ知人、小売店、レストラン等に販売する。したがって小売店ではアルノプロジェクトによる漁獲物を除き、定期的に一定量の漁獲物を販売している店は少なく、卸売業者あるいは集荷業者を軸とした恒常的な流通システムはみられない。

以上のように、離島および都市部とも漁獲物の安定的な流通輸送システムは整備されておらず、漁獲物の集荷、流通、販売に係る組織体制も未整備であり、漁獲物の供給は不安定かつ少量となっている。一方、都市部での水産物に対する需要は大きく、特に鮮魚の安定供給に対する小売業者、消費者の要望は極めて強い。冷凍魚、缶詰、その他加工魚に比べ、鮮魚は伝統的に彼らの食生活における地位が高く、本調査においても鮮魚に対する嗜好が最も強いことが確認された。

都市部での水産物缶詰の消費量は多く、主に日本、米国等より輸入されている。輸入量の正確な数値は現地で入手できなかったが、1988年における日本からの缶詰輸入量は約252トンである。これらの缶詰の一部は島嶼間連絡船により離島へも移出されるが、移出量は少ない。

2.3 関連計画の概要

2.3.1 国家開発計画

マーシャル諸島共和国は現在第1次国家開発5ヶ年計画期間中(1986/87~1990/91)にあるが、1991年10月までには第2次計画が策定される予定になっている。国家開発の目的に大巾な変更はないとのことである。

第1次国家開発5ヶ年計画の長期的な目的は以下のように要約できる。

- 1) 経済的自立
- 2) 健全な経済の建設
- 3) 生産的な雇用機会の創出
- 4) 公平な発展
- 5) 文化的・環境的財産の保存

同国政府は、これらの目的を達成しまた健全な経済基盤を確立するために、開発プログラムを作成した。その基本的戦略は、社会基盤を開発し消費と投資のニーズを満たすために、漁業資源、海底鉱物等の国内資源を活用することにある。特に離島の開発に重点が置かれており、その主な開発戦略は以下のとおりである。

- 1) 農業、漁業に重点を置いた離島資源開発計画の積極的推進
- 2) 魚の干物加工、工芸品、ココナッツ副産物など離島における2次的経済活動の奨励
- 3) 道路、海上輸送、空路、通信など離島における経済基盤部門の拡張
- 4) 離島における太陽、風、波などの安価なエネルギー源の利用促進

同計画に必要な総資金は131.7百万米ドルであり、そのうち農業、水産業、製造業、観光を含む経済部門に9.1百万米ドル(6.9%)、教育、医療、文化などを含む社会部門に26.9百万米ドル(20.4%)、運輸、通信、電力、水道を含む基盤整備部門に79.6百万米ドル(60.5%)及び政府関係に16.1百万米ドル(12.2%)が割り当てられている。基盤整備部門に対する資金割当の比重が高くなっていることから、経済的自立達成の手段として基盤整備が重視されていることが窺える。水産分野は生産の増大に大きな潜在力を有するため、水産開発には経済部門に配分された予算のうちの45%(4.1百万米ドル)が割り当てられている。

2.3.2 水産開発計画

(1) 水産開発の目標と戦略

1) 水産開発の目標

第2次5ヵ年計画(案)における水産開発の目標は以下のとおりである。

- a) 水産物の国内生産を増加し、地域の需要を満たすと同時に食品輸入を減らし、輸出による収益を増大させる。
- b) 以下に基づき商品価値の高い海洋資源を開発する。
 - ・小規模沿岸漁業
 - ・大規模浮魚漁業
 - ・水産物の流通・加工
 - ・増養殖
- c) 国内及び海外のマグロ漁船のための流通・缶詰加工基地をマジュロに設立する。
- d) 海洋資源開発における計画づくり、実施、維持、管理、調整ができるような人材を適所へ配置する。
- e) 排他的経済水域(EEZ)を費用効率よく管理するべく国の対応力を改善する。
- f) 海洋資源に関するあらゆる側面のデータを収集、分析、還元するシステムを確立する。

2) 離島開発における戦略

離島開発における海洋資源分野の戦略は以下のとおりである。

- a) コブラ生産の実質的な代替あるいは補助となる産業を離島に開発する。
- b) 離島における水産物生産活動を支援するために必要なインフラストラクチャーを整備する。
- c) 離島における就業、所得レベル、生活水準、技術、知識の向上を計る。

(2) 本計画の位置づけ

マーシャル同国の第2次5ヵ年計画(1991/2~1995/6)原案では経済的自立を重視し、沿岸漁業振興計画として特に離島での漁業振興を緊急に実施すべきとしている。すなわち、5ヵ年計画の期間中に全国29の環礁から次表の13の環礁を対象とし、アルノ環礁での実績を生かし、同型の漁業振興計画を実施する計画である。

環礁名	人口	男子人口 (20~59才)	コブラ 生産量	空港 数	距離(海里)	
					マジュロ	イバイ
1. アイリンラブラブ	1,715	250	692t	3	150	110
2. リキエップ	482	143	63	1	205	120
3. ナム	801	121	282	2	210	40
4. ヤルート	1,709	265	305	1	130	200
5. ミリ	854	143	729	1	80	300
6. マロエラップ	796	133	291	1	115	200
7. ウォジェ	646	120	358	1	160	150
8. アイリック	488	82	127	1	205	150
9. エボン	741	116	453	0	220	255
10. エニエトック	715	147	37	1	640	360
11. キリ	602	121	-	1	160	200
12. メジト	854	80	166	1	200	200
13. ナモリック	814	108	253	1	215	185

注) 全環礁のうちマジュロ、イバイ、アルノを除く人口の多い環礁が選定された

計画は3つの段階に分けられ、第1段階は、成人男子の労働力が多くかつ消費地のマジュロ、イバイに距離的に近い7環礁(前表の1~7)を対象にアルノプロジェクトと同様に離島の水産物を消費地マジュロまたはイバイへ輸送・販売する計画である。

第2段階は、これら7環礁を基地として第3段階で開発すべき残りの6つの離島で同種のプロジェクトを実施するための普及活動を行うと同時に輸出市場の開発を行う。また訓練、指導を通じてこれらプロジェクトの運営体制を強化する計画である。

本計画は、緊急に開発すべき7環礁のうち、以下の理由により、消費地イバイを中心とする3環礁(前表の1~3)を対象としたアルノ型プロジェクト実施のための基本的施設・機材の整備の無償資金協力を我国に要請したものである。

- 1) 上記7環礁のうちヤルート、ミリについてはマ国政府が民間の協力を得て既に計画を開始している。
- 2) 消費地イバイより最も距離的に近く、1つの計画として実施できる。
- 3) 自由連合協定終了(2001年)までに、経済的自立のための基盤をできるだけ早く整備したい。
- 4) アルノプロジェクトで既に実績があり(パイロットプロジェクトは既に終了したと考えている)、他の離島にも早急かつ幅広く普及したい。
- 5) 各環礁とも以下の点で他の環礁に比べプロジェクト実施の優先度が高い。

アイリンラブラブ: 裨益人口が最も多い

ナム : 消費地イバイ島に極めて近い

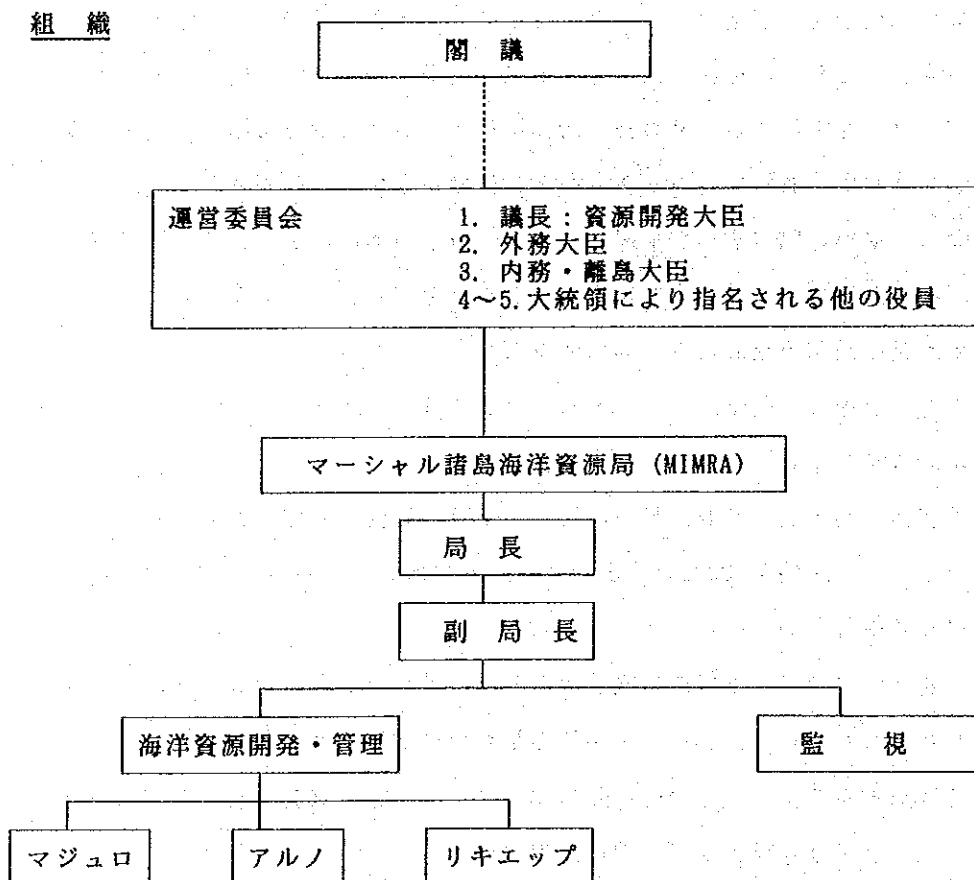
リキエップ : コブラ生産を初め経済的自立のための産業がなく

緊急に開発する必要がある

2.3.3 水産関連行政

海洋資源の保護、管理及び開発に関する責任は、以前には幾つかの省庁内で分割されていた。例えば海洋資源局が地元漁業の開発に責任を負っているのに対し、外務省は外国との漁業協定の決定に責任を負い、また、内務・離島省は離島における漁業の開発と管理に関して離島評議会に助言する責任を負っていた。1986年に組織機構が大巾に再編成された。即ち、全ての異なる省庁を1つの傘下に置き、かつ漁業開発におけるこれら省庁による努力を統合するため、マーシャル諸島海事局 (The Marshall Islands Maritime Authority) が1986年に設立された。これは法定組織であり、経済専管水域内のパトロールを含む海洋資源開発に関連するあらゆる事項についての責任を有していた。1988年に至り、上記海事局の法的根拠・権限・予算等について再検討が加えられた結果、マーシャル諸島海洋資源局 (The Marshall Islands Marine Resources Authority: 以下MIMRA) 設立法によってMIMRAが設立された。

その組織は以下の様に構成されている。



権限と義務

同局は以下の権限と義務を有する。

- 漁業水域、海底及び地下における全ての生物及び無生物資源の探査、開発の管理・保護
- 経済水域管理プログラムの作成と実施
- 法律で定める漁業許可証の発行
- 漁業水域の海底及び地下の探査、開発のための許可証の発行
- 外国との漁業協定の交渉と決定
- その他 6 項目

2.3.4 アルノ環礁におけるパイロットプロジェクト

マーシャル諸島共和国における離島漁業振興計画の第一歩として、1989年首都マジュロの東約50kmに位置するアルノ環礁からマジュロへ漁獲物を輸送販売するパイロットプロジェクトが日本の援助を得て始動した。1989年海外漁業協力財団(OFCF)により機材供与と専門家派遣が行われ、1991年3月には国際協力事業団(JICA)により、アルノ環礁のアルノ島とイネ島に水揚施設と冷蔵施設を持つ漁業基地が完成した。アルノ基地では既に運営を開始し、イネも同年5月に運営を開始した。このパイロットプロジェクトの活動状況の概略は以下のとおりである。

- 1) OFCFの供与した船外機船(20ft, 25Hp, #7717) 8隻を用い、アルノ環礁で漁民を指導して漁獲し、漁獲物を上記アルノの冷蔵施設および棧橋を利用してマジュロに搬出し、販売する。
- 2) 漁船は2隻ずつ、アルノ環礁内の主要な4島にそれぞれ配置し、機会均等を図るため漁民には交替で利用させる。漁法は主に底釣り、曳網であり、最近ではヤス突き漁なども増えつつある。現在のところ既存の漁船からの漁獲物の買い取りは少ない。
- 3) 漁獲物はアルノ基地の冷蔵庫に氷蔵し、週3回の割合でマジュロへ移送し、主にスーパーマーケット、小売店、レストランへ販売する。
- 4) これまでの漁獲・販売実績

漁獲量：1日当たり約27kg(60lb)、全体で月間 1,800~2,300kg(4,000 ~5,000lb)

販売量：漁獲量の94%、1回当たり約 180~230kg(400 ~500lb)

買取価格： 1.65米ドル/kg(0.75/lb)

販売価格： 2.56米ドル/kg(1.16/lb)

現状における問題点と改善の課題は以下のとおり。

- 1) 1隻当たりの漁獲量が少なく、またガソリンタイプエンジンを使用しているため、燃料コストが高い。
- 2) 漁船を各地へ分配したため、管理が十分に行き届かず、エンジントラブルが多く漁船稼働率が低くなっている。

今後の課題としては、

- 1) 漁獲効率を高め、コスト節約を図る。
- 2) エンジンの操作・維持管理を含め、漁船の管理を十分に行う。
- 3) 特に漁獲効率の向上として、効率の良いヤス突き漁の拡大を図る。
- 4) OFCFの漁船を使用しない漁民からの魚の買付けなどを増やす。
- 5) 漁民自身にガソリン代を負担させるようにし、漁民の経済意識を高める。
- 6) 使用する漁船は経済性、耐久性、メンテの面からディーゼルタイプを使用する。などがOFCF専門家の意見であった。

2.3.5 ADB水産プロジェクト

アジア開発銀行 (Asian Development Bank: ADB)は、マーシャル国水産業の総合的開発を目的とした計画作成のための調査団を1990年10月から2ヶ月間現地に派遣した。調査報告書は同年12月に作成され、以下のような開発プロジェクトが提案された。

プロジェクトの内容

- | | |
|------------------|---|
| A. MIMRA への支援 | (1) MIMRA(マジュロ) への上級幹部派遣：
漁業管理計画の策定、水産セクターへの投資指導 |
| | (2) 水産訓練センター(マジュロ)の設立：熟練漁業者育成 |
| | (3) 国立海面養殖センター(リキエップ)及び120名/年・30ヶ所の小規模な商業的海面養殖場の設立と運営 |
| B. 総合的パイロット漁業の導入 | (1) 商業的漁業の導入(イバイ島)：
旋網を含む多目的漁船、延縄船(15m)計14隻の導入 |
| | (2) 漁船用造船所設立(マジュロ)：上記漁船の建造 |
| | (3) 水産物加工と流通の改善(イバイ島)：
輸出用鮮魚処理施設、小売用スペース配備 |
-

同プロジェクトの実施機関は、クワジェリン環礁開発局(Kwajalein Atoll Development Authority: KADA)である。KADAはクワジェリンの米軍基地に雇用されているマーシャル人の多くが居住しているイバイ島の社会基盤整備を主要な活動内容としてきたが、今後は漁業プロジェクト等を通して同環礁の経済活性化をも行うとしている。KADAは形式上はマ国政府の公的機関となっているが、運営費は全額米国からの資金で賄われており、ADBプロジェクトのローン支払いもKADAが最終責任を負うとのことである。

上記プロジェクト内容のうち、イバイ島における商業的漁業では、近代的漁法による大型回遊魚を主要な漁獲対象としており、主に輸出を目的としている。また、延縄用の餌を獲得するため、クワジェリン環礁内でリングネットにより小型浮魚を漁獲することも計画されている。同プロジェクトでは、イバイ島に設置する水産コンプレックスの一部に小売店スペースを設ける計画であるが、イバイにおける漁獲は輸出が目的であり、国内消費に関しては、本計画の離島からの鮮魚供給を優先的に考えている。

2.4 要請の経緯と内容

2.4.1 要請の経緯

マーシャル諸島の広大な水域には豊富な水産資源が潜在するが、国内漁業生産は自家消費を中心とした形態のみで、生産量は極めて限られている。また国内水産物流通基盤は脆弱であり、鮮魚処理・加工技術も低水準である。一方、水産物は動物性蛋白源として極めて重要な役割を果たしている。近年、給与所得者層の増加と離島域よりの人口流入により都市化の著しいマジュロおよびクワジェリン環礁のイバイ島では地元消費分を自給できず、水産物消費の大半を缶詰を主体とする輸入品で賄っている状況にあり、貿易赤字の一因ともなっている。このように離島域と都市型経済の島では水産物消費形態の相違が顕著となっているほか、経済的にも貨幣経済を中心としたマジュロ、クワジェリン環礁と現金収入をコブラ生産のみに依存せざるをえない離島域との格差が広がってきている。

このような状況に鑑み、マーシャル国政府は第1次5ヶ年計画(1987-1991)の中で離島域の開発を最重点課題として取り上げ、その方法として離島域と消費地間の水産物流通改善に注目し、アルノ環礁「離島漁業振興計画」をそのパイロット事業として、1988年必要な施設の供与につき我国に無償資金協力を要請し、1991年に施設が完成、アルノ基地については海外漁業協力財団(OPCF)の協力のもと運営が開始された。第2次5ヶ年計画ではさらに他の離島へ拡張する計画を立て、この中で第2の消費地であるクワジェリン環礁イバイ島への水産物輸送に関し、イバイ島に最も近いナム、アイリンラプラブ、リキエップの3島を対象に、小規模漁業の育成による離島住民の所得向上と地域間格差の是正並びにこ

れら漁獲物の消費地への安定供給体制を確立し、安価な水産物を供給することを目的とした、水産基盤整備にかかる施設ならびに機材の無償資金協力を我国に要請した。

2.4.2 要請の内容

(1) 計画の目的

最適な水産関連インフラの整備を通じて所得を生み出し得る漁業の振興を図ることにより、離島における生活水準を向上し、都市部と離島の格差を是正する。

(2) 計画対象地域

- 1) リキエップ環礁 リキエップ島
- 2) ナム環礁 マジキン島
- 3) アイリンラプラブ環礁 アイロック島 *

* 但し、調査団はブアジ地区がサイトとして適していると判断。

(3) 実施機関

責任機関：資源開発省

実施機関：マーシャル海洋資源局 (MIMRA)

(4) 施設内容

- 1) 水揚施設、機材
- 2) 運搬船
- 3) 冷蔵施設
- 4) 漁船 (デモンストレーション用)
- 5) 漁具

第 3 章 計画地の概要

第 3 章 計画地の概要

3.1 対象地域の概要

(1) リキエップ環礁

クワジェリン環礁の東北東約220kmに位置し、環礁面積は424km²、陸上面積は10.3km²である。島民の多くは同環礁の東南東に位置するリキエップ島に居住している。国内線の空港がリキエップ島に整備されている。同島は19世紀後半にドイツによりコブラのプランテーションが行われた歴史を有し、町並みが比較的整然としており、発電機、便所などのインフラ整備も他の環礁に比べやや進んでいる。またリキエップ島に隣接する島ではMIMRAによりシャコ貝の養殖が行われている。

(2) ナム環礁

クワジェリン環礁の南方約74kmに位置し、環礁面積は398km²、南北に細長い形状であり、陸上面積は6.3km²である。島民は主にナム島、マジキン島、マエ島、ロエン島の4島に居住している。国内線の空港はマジキン島、ロエン島にそれぞれに整備されている。ただし、ナム環礁の各島は小さく、自動車はない。

(3) アイリンラブラブ

クワジェリン環礁の南方約200kmに位置し、環礁面積は750km²、陸上面積は14.7km²である。島民は主にアイロック島、ワジャ島、ジェー島の3島に居住している。人口はマジュロ環礁、クワジェリン環礁に次いで全国で第3位である。国内線の空港は上記の3島にそれぞれに整備されている。

3.2 対象地域の社会経済事情

(1) 人口

1988年センサスによるマーシャル諸島共和国の全人口は43,380人である。人口のかなりの部分が首都であるマジュロ環礁および米軍基地のあるクワジェリン環礁に集中しており、それぞれ総人口の45%、21%を占めている。本調査の対象地域となっているアイリンラブラブ、ナム、リキエップの各環礁の人口はそれぞれ1,715人、801人、482人である。いずれの地域においてもマジュロ、イバイへの人口流出が多く、総人口に占める割合は低下傾向にある。

環礁名	1980		1988	
	人口	世帯数	人口	世帯数
全国	30,873	3,871	43,380	4,923
マジュロ	11,791	1,510	19,664	2,228
クワジェリン	6,624	652	9,331	950
アイリンラブラブ	1,385	156	1,715	200
ナム	654	89	801	86
リキエップ	481	63	482	71

出典：Census of Population and Housing 1988

(2) 経済活動

離島における現金収入源はコブラ生産と公的雇用によるところが大きく、工芸品の制作がこれについている。この他に塩干魚のマジュロまたはイバイへの輸送販売があるが、それほど大きな割合を占めるにいたっていない。これは連絡船以外の船による運送は、ナムのように比較的イバイから近いところであっても、海洋条件の良いときしか行えず、空輸では輸送コストがかかり過ぎるためである。リキエップでは公共部門からの退職者の年金も現金収入源となっている。

環礁名	コブラによる 一人当たり収入 (US\$)	雇用状況(人)	
		公共部門	民間部門
マジュロ	13.0	1,934	1,846
クワジェリン	6.1	436	1,353
アイリンラブラブ	88.7	86	18
ナム	77.4	47	3
リキエップ	28.6	32	3

出典：Marshall Islands Statistical Abstract 1988/1989
Census of Population and Housing 1988

(3) 食生活

マーシャル諸島のみならずオセアニアの離島においては、従来パンの実、タコの実、タロイモを主食とし、魚を主要蛋白源とする生活が主流であった。しかしながら貿易、援助等を通じて、経済交流は世界的に進んでおり、現在ではいずれの国においても閉鎖経済は成立しなくなっている。

マジュロだけでなく、いずれの離島も米の消費が大きくなっており、自家製のパンがこれについている。現地聞き取り調査によると、朝は米または自家製のパンを食し、昼と晩は米を食する世帯が多い。米、小麦粉は輸入品であり、現金収入のかなりの部分がこれらの購入費にあてられている。なお、現金収入には限度があるため、季節的にはパンの実を食している。また、アイリンラブラブ、ナムではタロイモ生産を図っている。

(4) 生活基盤施設

飲料水源はいずれの対象地域も雨水採取がもっとも多いが、ナムでは井戸が約3割を占めている。アイリンラブラブ、ナムではトイレ施設がない家庭が多く、リキエップでは全家庭に便所（殆どが非水洗便所）がある。照明は灯油式が大部分を占めている。ただし、リキエップでは電気照明も2割強ある。アイリンラブラブにおける調理用熱源は灯油、ヤシガラがそれぞれ57%、37%であり、ナムではそれぞれ16%、83%となっている。またリキエップでは灯油が92%と大部分を占めている。

単位：%

		アイリンラブラブ	ナム	リキエップ
飲料水	給水管	1.0	-	-
	雨水集水	88.5	70.9	95.8
	井戸	4.0	29.1	4.2
	その他	6.5	-	-
便所	水洗式	2.0	-	2.8
	水封式	16.0	2.3	-
	非水洗式	11.0	14.0	97.2
	なし	70.0	82.6	-
照明	発電機	5.0	-	22.5
	太陽電池	0.5	-	-
	灯油	94.0	100.0	76.1
	なし	0.5	-	1.4
調理	発電機	3.5	-	1.4
	ガス	2.5	1.2	2.8
	灯油	57.0	16.3	91.5
	ヤシガラ	37.0	82.6	4.2

出典：Census of Population and Housing 1988

3.3 自然条件

(1) 気象

計画対象の各環礁での気象データはない。ヒアリング調査によると、環礁によって降雨量が若干異なるようであるが、全般的にはほぼマジュロ環礁の気象条件と同様である。

マジュロ気象観測所の観測データによれば、平均気温は27.3度℃、年間を通じてほぼ安定している。年間降雨量は3,400mm、降雨パターンは一般にスコール型で降雨が長く続くことはまれである。降雨量は1月～3月にかけては少なく月間200mm前後、4月以降徐々に多くなり10月に最大(月間400mm程度)となる。

日照の頻度は高く、連続不日照は最大でも3日程度である。

東北東から安定した貿易風があり、平均風速は4～6 m/secである。ただし、9月から11月にかけて風速・風向ともにやや不安定となり、南西からの逆風が吹くこともある。マジュロで記録されたこれまでの最大風速は1988年1月の23m/secである。

マーシャルは台風の発達進路圏外であるため発達した台風による被害は少ないが、1958年にヤルトのヤブウォール島を襲った暴風雨は家屋を全壊し、1979年にはマジュロで高潮の被害があり、最近では1988年にイバイ島で暴風雨により家屋に被害がでている。

(2) 海象

1) 潮位

計画対象地域であるナム環礁マジキン島のラグーン側およびアイリンラブラブ環礁アイロック島の西側水路にて、1991年4月から5月にかけて、それぞれ約15日間潮位計にて潮位計測を行った。計測値および計測値の調和解析により得られた潮位図を付属資料3-1として巻末に添付した。最大潮位差はアイリンラブラブで181cm、ナムでは184cmであった。

2) 波浪

各島嶼間の海域は、目視観察によると最大波高5～6m、周期8～12秒の大きなうねりがあり、三角波の発生もみられる。

サイト周辺の波浪についてみると、東北東の貿易風の影響により一般に陸地の風下側にあたる海域は比較的静穏である。地域別にみるとリキエップ島のラグーン側に位置するサイトは東北東の風上側を陸地に半円状に囲まれた小さな湾内にあり極めて静穏である。またナムおよびアイリンラブラブのサイトも陸側が風上となっており静穏である。ただし、特に9月～11月に逆風が吹くこともあり、この時にはやや波が高くなる。地形的にはアイリンラブラブのサイトは外洋とラグーンを連絡する水路に面しているが、南西側から強い風が吹いた場合には外洋の波浪の影響を受けやすい位置にある。一方ナムのサイトは南西方向から強い風がある場合にラグーン内で生じた風波の影響を受ける。

3) 潮流

計画対象の環礁間の海流は、ナムより北方のリキエップを含む海域では北赤道海流の流れが強く、東から西へ0.5ノットから速いところでは1.0ノット以上の流れがある。一方ナム以南のアイリンラプラブを含む海域は赤道逆流の影響を受け逆に西から東へ流れる傾向があるが、ナム、アイリンラプラブ間での流れはさほど強くないものと推察される。

サイト近辺の潮流に関しては、ナムおよびアイリンラプラブで漂流桿を用いた測量を行い、その結果を付属資料3-2として巻末に添付した。ナムサイトの岸近くでは潮汐の状況にかかわらずサイトの海岸線に平行に南東から北西に0.1~0.17ノット程度の緩やかな流れが観察された。一方、アイリンラプラブでは下げ潮時にリーフから水路へ、水路から外洋側へ0.19~0.58ノットのやや強い流れが観測された。

4) 地質

計画対象地域のリキエップ、ナム、アイリンラプラブの各サイトで1~2カ所に深さ約10mの標準貫入試験を行い、室内試験と合わせ、その土質性状を調査した結果を付属資料3-3として巻末に添付した。

各サイトともサンゴ礫や転石の混在する石灰質の砂層が地盤の大部分を形成するが、5m以深では比較的ゆるい砂層が多くなる傾向がある。一方、リーフ表層とその付近の浅い部分は概ね固結化した層となっている。

リキエップでは表層に岩石層はみられず、1~2mの厚さで礫層に覆われ、それ以降は砂層と礫層の互層構造となっている。

ナムにおいては、表層3m程度までは陸側、海側とも礫混じりの砂が堆積している。陸側の3m以深では石灰岩化したサンゴが1~2mの厚さで横たわっており、海側の3m以深では砂層となっている。

アイリンラプラブでは表層1~3m程度までが石灰岩あるいは固結化した礫層を形成し、その下の砂層も礫混じりであり、海側では特によくしまっている。

5) 漂砂および侵食の検討

ナムを除く2つのサイト付近では特に地形上の変化は報告されておらず、インタビュー調査でも地形が安定しているとのことであった。しかし、ナムのマジキン島においては航空写真により地形変化が報告されており、現地踏査およびインタビュー調査からも同様に同島のラグーン側の空港寄りの海岸線が侵食されつつあることがわかった。これは空港建設にともなうリーフからの採石の影響との意見もあるが、未だ十分な調査はなされていない。サイト付近では前述のとおり、常時海岸線と平行な流れがあり、海上構築物の設計に際して充分注意する必要がある。

リキエップのサイトでは、干潮面下の水底はすべて砂地であるが、比較的急深な地形と

なっており、調査時はほとんど波もなく、また水深1m程度までの砂地の表面下は黒く還元状態にあり、あまり大きな砂の動きはないように思われた。

アイリンラブラブのサイトは硬いリーフが水路に向かって60m程度張り出しており、また陸上部もサンゴ礁が多く、砂はリーフより外の深い水路の底および同島のラグーン側に分布している。リーフ上には自然のクレパスや既存の浅い水路があるが、これらの深みにはほとんど砂はたまっておらず、砂がたまってもほとんど干満差による流れによりさらに深い水路へ洗い流されるものと推察される。

以上より漂砂および侵食が最も懸念されるのはナムのサイトであるが、漂砂、侵食の動向を検討するには調査が限られており、設計にあたってはリキエップ、アイリンラブラブともなるべく環境に与える影響が少ない構造とするとともに、建設後のモニタリングが必要であろうと考えられる。

3.4 基礎インフラの整備状況

(1) 基盤整備状況

首都マジュロ及びクエジェリン環礁イバイ島では電力・水道・道路が整備されており、官庁・港湾施設・病院・学校・教会等の主要公共施設、ホテル・商店・事務所等の商業施設が集中している。現地調査期間中、計画停電を除いて停電・電圧降下は発生せず、電力事情は良好であった。マジュロのDUD地区からローラ地区及びイバイ島内の道路は2車線の舗装道路が建設されている。交通機関は自家用車、ミニバス、タクシー等である。

建設予定地の離島3島（リキエップ、アイリンラプラブ、ナム）は市中電力・水道はなく、道路も未舗装である。また各離島からマジュロ、イバイへの通信は、各島の診療所所有または民間人の所有する通信機(SSB)にて行われている。

調査対象の各島の基盤施設整備状況を以下に示す。

地名	交通 道路/車両	電力			給水			通信
		市中/ 電力	太陽/ 電池	小型 発電機	水道/貯水タンク/井戸			
マジュロ	舗装/多数	○	—	○	○	○	—	市中電話 衛星通信 SSB(—)
イバイ	舗装/多数	○	—	○	○	○	—	同上
リキエップ (リキエツ)	未舗装/1台	×	○	○	×	△	○	SSB (3台)
ナム (ナツ)	未舗装/0台	×	○	○	×	○	○	SSB (2台)
アイリンラプラブ (アイロツ)	未舗装/3台	×	○	○	×	○	○	SSB (2台)
ウトゥリック (ウトゥリツ)	未舗装/3台	○	○*	○	×	△	○	SSB (2台)

注) ○:整備済、△:整備中、×:未整備、—:未調査
*:ウトゥリックは太陽電池システムによる市中配電の給電施設が整備されている

(2) 太陽電池システムの現況

マーシャル国内のウトゥリック環礁ウトゥリック島では、アメリカ政府(USAID)の援助により米国製の太陽電池システムを利用した発電所が整備され、村内に給電されてい

マネージャーからのヒアリングによると、各住戸の照明の増設、変更が起因し、部分的にバッテリーが過放電となり、能力低下を起こした模様である。修復計画は、内務省にて立案され、現在予算折衝中とのことであった。太陽電池システムの操業が既に9年間を経過しているという実績を考慮すると、本計画においても、ランニングコストの低減の観点から、このシステムの積極的な採用を検討すべきであろう。

(3) 建設事情

同国政府の公共事業実施機関は、公共事業省(Ministry of Public Works)とCIP(Capital Improvements Project Office)である。前者は、公共事業の予算化、公共施設の保守管理、建設機械の貸出しを担当し、後者はマーシャル諸島開発局(Marshall Islands Development Authority)の管轄下にあつて、設計、入札、工事監督を担当している。民間建設業者はPII(Pacific International, Inc.)、McConnel Dowell、RRE(Robert Reimers Enterprises)、United Atoll General Contractor 等がある。

現有の建設機械の大部分はPII あるいは公共事業省所有のものである。公共事業省にある建設機械は維持管理状態が悪く、多くが故障中あるいは修理中で、使用できる台数は少ない。現地調達可能な主要建設機械を以下に示す。

生コンプラント
クローラクレーン
トラッククレーン
バイプロハンマー
ディーゼルハンマー
クローラードリル
アジデータートラック
ランディングクラフト等

現地の建設従事者として、マーシャル人、フィリピン人、アメリカ人、ニュージーランド人等がいる。マーシャル人の大半は土工・普通作業員クラスであり、フィリピン人は熟練工クラス、他の外国人は、フォアマン・建設技師・プロマネクラスである。民間の労働単価は公定賃金より高くなっている。

現地生産の資材は骨材(サンゴ砂・砂利)とコンクリートブロック(原料のセメントは輸入品)に限られ、その他全ては輸入品に頼っている。輸入在庫品は以下の通りであるが数量がまとまると在庫では対応できず、追加輸入しなければならない。

セメント(韓国製)
木材及びベニヤ材(アメリカ製)
鉄筋(韓国製)
屋根材(アメリカ製、ニュージーランド製)等

3.5 対象地域の水産業

3.5.1 離島における漁業の概要

リキエップ、ナム、アイリンラプラプの各環礁において、現地踏査を行い、インタビュー調査を実施した。各離島とも漁法に大きな違いはなく、主な漁法と漁獲量および必要な人員などについて以下のようにまとめることができる。

漁法	対象魚	漁場	漁獲量	備考
手釣り	多種のリーフ魚	ラグーン	9～45kg	最も一般的
曳縄	カツオ・マグロ	外洋側	23～45kg	海洋条件の影響大
囲い網	ヒメジ類	浅瀬の魚	45～136kg	10人共同作業
浮刺網	リーフ魚、回遊魚	ラグーン	90～227kg	10人共同作業
投網	アジ、浅瀬魚	岸近く	4～23kg	
ヤス突き	リーフ魚	リーフ近く	23～68kg	夜間漁獲効率高い
灯火漁	トビウオ	外洋岸近く	23～136kg	海洋条件影響大

手釣りは最も一般的漁法である。主にリーフ上あるいはその縁辺で行うものが多く、多く釣れる漁場はスポット的に限られている。水深は深くても100mを越えない。対象としては、フェダイ、ハタ、ニザダイ類などのリーフ魚が中心となっている。

曳縄は小型のカツオ・マグロ、シイラ、カマスサワラ、ツムブリなどの表層回遊魚を対象とする。環礁によって異なるが、一般的に漁場は外洋側である。カヌーよりも船外機船での漁獲効率は高い、この漁法は最も燃料を消費する。

囲い網漁はヒメジ類等の浅瀬の魚を対象とし、ラグーン側の岸から遠くても100m程度の沖合から10名程度が手に棒とヤシの葉を使って魚を陸側へ追い込む漁である。

浮刺網は囲い網漁と同様に長さ20～50m程度の浮刺網に10名程度の人數で潜りながら追い込むもので、ラグーン側のリーフ縁辺部のやや深い場所での操業が多い。

ニザダイ、モンガラカワハギ、フェダイ等のリーフ魚が主に漁獲される。

ヤス突き漁は主にリーフ付近で、潜水あるいは船の上から長さ2m程度のヤスを使って突き刺す。この漁は夜間水中ライトを使って行うことも多く、夜間のほうが漁獲量は多い。

灯火漁はトビウオを対象に夜間、ランタン、トーチを用いて集め、小さなすくい網で捕獲する。漁期は季節が限られ、初夏から秋にかけてが一般に漁期とされている。

投網は海岸近くの浅瀬で、アジ、ヒメジ、ボラなどを漁獲する。

各漁民とも一つの漁法だけでなく上記のいくつかの漁法をその時々々の海洋条件、魚の移動状況にあわせて行っている。漁獲量はその時々によってかなりの差があるが、インタビュー調査と現地で実際に計量した結果を参考にした。インタビュー調査では一般にかなり多めの漁獲量を答えるものが多く、あまり獲れなかった日を計算に入れていないことが多いので、最低限確保できる漁獲量を質問した。それでもアルノでの平均的漁獲

量（主に手釣り、曳縄）に比べると漁獲量がやや多い。

1人1日当りの漁獲量からみるとヤス突き漁、灯火漁、曳縄などの漁獲効率が高いが、灯火漁、曳縄は主に外洋側で漁獲され、外洋側の海洋条件によって、また対象魚種の来遊時期等によって漁獲機会が限られる。また、囲い網、浮刺網は魚群を追込むために10人程度の人員を要し、1回の操業で獲れる量は多いが、1人当りにすると9~23kg程度しか獲れない。

漁獲は男子の仕事であり、5歳になれば潜って小さな魚を突いたり、釣ったりすることができるようになるが、カヌーに乗って1人前に漁ができるのは一般には15歳以上になってからである。漁船は主にアウトリガー付のカヌーであり、長さ3m程度の1人乗りカヌーから長さ7m程度の5人乗りのものまでであるが、一般には小型カヌーが多い。帆走できるタイプもあるが、あまり遠くまで出漁することはない。その他、数は少ないが、20~110馬力程度の船外機船もみられる。但し、燃料費が高く、あまり頻繁には利用できない状況にある。いずれの漁船を利用するにしても漁村から時間距離にして1時間圏内で操業する場合はほとんどである。

出漁回数は週に2~6回で、人によって異なる。一般に日曜を除けば海の条件が良いと出漁して、その日または次の日の食料分を確保してることが日課となっている。

小型カヌーを所有する世帯に複数の男子がいる場合、2人乗りで出漁することもあるが、交替で1人ずつ出漁するケースが多いようである。また世帯の1、2日の自家消費分を漁獲するだけであれば1人でも充分であろうと思われる。ただし、船、漁具等の数が限られており、これらを所有しないものは所有者に頼んで借用している状況にある。

各離島におけるサイトの位置する島の漁船隻数と15歳以上の男子の人口は以下のとおりである。

	漁船隻数		15歳以上の男子	漁船の収容可能人数
	カヌー	船外機		
リキエップーリキエップ島	4	15	90	49
ナムーマジキン島	20	1	44	23
アイリンラプラプーアイロック島	80	7	152	87

漁獲量については、カヌー1隻当り1人、船外機船1隻当り3人が出漁するとし、全漁船が同時に出漁した場合の1日当りの漁獲量は、低めの漁獲量である1人当り10kg

(約221b)を採用すれば、以下のとおりである。

リキエツプ;490kg、マジキン;230kg、アイロック ;870kg

鮮魚を販売する場合、比較的短期間(2日間程度)で漁獲しなくてはならないため、本計画で鮮魚をイバイへ輸送するには安定した漁獲量が得られかつ漁獲効率の高いヤス突き漁を行うべきであろう。この場合低めに見積っても平均1人あたり10尾程度、重量にして約25kg(約551b)程度の漁獲が期待される。

3.5.2 水産物の流通状況

離島において漁獲される水産物のほとんどは自給用であり、タンパク源として充分量の漁獲が得られている。一回出漁した場合の漁獲量は、日によって、漁法によってまた技術・経験によっても異なるが、一人当たり数尾~20尾程度が一般的である(1時間程度の操業)。大量に漁獲された場合には、親戚、友人に配ったり、塩干物や燻製に加工して保存する。

一方、マジユロ、イバイの都市部では漁業を専業とする漁民がほとんどなく、各自週末に漁獲にでかける者もいるが、供給量は需要量を大きく下回っている。

このような状況のもと、一部の離島では3カ月に1回の島嶼間連絡船や航空便を利用して塩干物をマジユロ、イバイに送付し、親戚・知人などを通じて販売している漁民もみられる。

販売価格はサイズ、種類によっても異なるが、1尾当たり製品重量で500g~2kg(原魚換算で1~4kg)の塩干物の価格はUS\$0.60~1.00程度(運賃込み)である。しかし、このような漁獲物の流通量は極めて不安定で量も少なく、離島での収入源といえるほどには成長していない。

3.6 イバイ島における水産物消費

(1) 社会経済状況

イバイ島はクワジェリン環礁の南東部に位置する面積約0.32km²の小さな島である。米国は同環礁内でミサイル実験を行うため、1960年代初期に環礁内の多数の島々から住民をイバイ島へ移した。同時に基地での労働による現金収入に魅せられ、他の離島からも多くの人々が移住し、1950年代から1960年代にかけてその人口は数百から数千にまで急増した。近年においても人口は増加傾向にあり、1980年から1988年にかけての年間増加率は4.2%、1990年における推定人口は約9,600人である。世帯数は約950世帯で、世界の人口密度といわれるこの島にはヤシの木も少なくスラム街化している。1990年における米軍基地での就業者数は外国人を除けば約800人、公務員数は181人であり、平均すると1世帯に1人以上の給与所得者がいる計算となる。また同島内には民間企業、小売商も多く、いわゆる離島で見られるような半自給自足的な生活を営んでいる世帯は殆どない。

(2) 水産物消費の現状

離島と同じく主食は米である。蛋白源としては、輸入品の畜肉・鶏肉（冷凍）、缶詰類が多く鮮魚消費は少ない。蛋白源としての肉類、缶詰、鮮魚のイバイ島における消費量は、輸入業者、小売店、消費者へのインタビュー調査から、およそ以下のとおりと判断される。

	年間輸入量(ト)	年間1人当り消費量(kg)
冷凍肉	840	88
肉類缶詰	220	23
水産物缶詰	120	21
鮮魚	0	14
塩干魚	0	不明
計	1,180	146

インタビュー調査によると、魚は自分で週末（土曜日）に捕りにいくと答えた者が多い。漁船は全体で30～40隻程度と推定され、動力は船外機式が殆どで、10hpから大きいものでは100hp以上のエンジンを付けたスピードボートも見られる。船を持っていない

者は、乗せてもらうか、海岸で釣りや投網などを行っている。多量に捕れた場合には、知人に供与するか販売し、レストラン、小売店、スーパーマーケットにも販売することがある。但し、イバイ島では漁業専業で生計を立てているものはいない。

蛋白源として何を好むかについての質問では、全ての世帯で鮮魚を第1にあげており、鮮魚をもっと食べたいという要望が強い。学校給食では肉類、缶詰、牛乳が蛋白源として使われているが、鮮魚を供給することは殆どない。給食プログラムは社会事業（Social Service）省で規定されており、1人当たり1回の供給量は以下のとおりである（週5回供給）。

肉 類	84 g
フルーツ・野菜	168 g
デンプン（米・パン）	168 g
牛 乳	180 cc

子供たちは鮮魚を好み、社会事業省では週2～3回程度は鮮魚を給食に導入したい意向がある。

食料品を販売している店は、スーパーマーケットを含め35店、各小売店はチェストフリーザーを1～3台有しており、肉、魚、アイスクリームの保存に使用している。但し、鮮魚を取り扱っている店は少なく、調査期間中で魚を販売している店は4店のみであった。（付属資料2.付図2-1）

(3) 水産物需要の推定

イバイ島におけるインタビュー調査によると、現況での鮮魚の消費頻度は週1回であり、週末（土曜日）に自ら漁獲するか、あるいは小売店（地元での漁獲）などで魚を買う。魚は一般に水煮、焼魚、から揚げなどに調理されて供される。1回の消費量は各家庭によって異なるが、平均的に5人家族であれば1.4kg(3.0lb)程度の魚（イバイで漁獲される魚は離島に比べ小型のものが多）を1尾、10人家族で2尾程度であり、これを家族で分け合って食べる。したがって消費量は週1日1人当たり平均約270g(0.6lb)と推定される。これは年間1人当たり約14kgに相当する。

肉類、缶詰などにくらべ鮮魚に対する嗜好が最も強く、鮮魚の不足を不満に思っているものが多い。週末漁獲された魚は小売価格US\$3.30/kg(1.50/lb)で販売されており、鶏肉の価格US\$1.76/kg(0.80/lb)にくらべかなり高いが、すぐに売り切れてしまう状況からもその嗜好の強さがうかがえる。

充分な鮮魚の供給がある場合の各家庭の潜在需要量について調査したところ、週3～6回は魚を食べると答えたものがほとんどであった。各家庭での話合いのなかで、彼らの意識としては離島と同様に毎日でも食べたいという欲求が強く感じられたが、現在の鶏肉を中心とする食生活において鶏肉との価格差を考えると週3回程度が妥当な量であろうと判断された。ただし、1回当りの消費量は今後もあまり変化しないものと考えられる。

鮮魚の潜在需要を週3日、1日当りの消費量を現状の270g/人とすると、イバイ島全体では(人口9,600人)、週間約7,780kg、年間約42kg/人の消費となる。現状の水産物缶詰の推定消費量年間21kg/人(原魚換算)と合わせても年間約63kg/人、キリバスでの年間水産物消費量の65kg(FAO, 1979-1981)に近い量である。実際には、缶詰消費の一部は代替されるであろうから、水産物消費量はこれよりも少なくなるであろう(付属資料4参照)。

イバイ島全体での1日当りの需要量は平均すれば約1,110kgである。鮮度低下を考慮すると、離島からの輸送量は1日分の需要量以下に抑えることが望ましい。

ただし、イバイ島民自身が漁獲する土曜とその翌日の日曜は既に2,600kg程度の消費があると考えられ、輸送は月曜から金曜の間に行うことが望ましい。

(4) 小売店での販売実績と販売可能量

大手スーパーのRoberi Reimer Bnt. (RRE)、その他35店に及ぶ食糧雑貨店での実査、インタビューに基づく鮮魚販売の現状と販売可能量をとりまとめると以下のとおりである。

1) スーパーマーケット(R. R. E.)

平均的に約230kg(500lb)の鮮魚を週末に買い入れ、冷蔵装置付ショーケースに入れて、2日で完売している。ただし安定的に量を確保できない。安定的に入荷があれば、1日230kgは充分完売できるとのことであった。

2) 食糧雑貨店

イバイ島全体で35店、各店とも冷蔵庫やチェストフリーザーを有している。調査期間中に鮮魚を販売していた店は4店、45～90kgを1日で完売している。その他31店のほとんどについても鮮魚を販売した実績があり、1日に45kg(100lb)の鮮魚であれば販売できるとのことであった。

離島からイバイ島へ輸送される漁獲物のイバイ島での販売可能量は、RREが1日230kg、その他小売店35店のうち半数と契約するとして、 $35店 \times 45kg \times 0.5 = 790kg$ 。以上から小売店の販売能力からみると合計約1,000kg/日以下に抑える必要がある。

第4章 計画の内容

第 4 章 計画の内容

4.1 計画の目的

本計画の目的は、人口が集中しているイバイ島に離島の漁獲物を定期的に輸送・販売することにより、これまでの自給自足型漁業から一步踏み込んだ現金収入を得られる漁業に発展させ、離島と都市部間との経済格差の是正の一助とすることにある。本計画の実施により現金収入型漁業振興に必要な基本的施設および機材が整備される。

4.2 要請内容の検討

4.2.1 計画の妥当性・必要性

(1) 計画内容の妥当性

離島の経済は、コプラを中心に、公務員給与、手工芸品などが主たる収入源となっている。一方、離島での生活必需品となっている米、衣料品、灯油などはすべて島外から輸入せざるを得ない状況にある。近年、コプラの国際価格が下落する傾向にあるなかで、離島における現金収入も低迷しており、水産資源を利用した現金収入の道を開くことは離島の財源を側面的に支援する意味で大きな意義がある。

本計画ではイバイ島に対して漁獲物を供給する離島としてリキエップ、ナム、アイリンラプラプの3島が要請されている。これら3島の優先順位につき、以下の3つの視点に立って検討した。

1) 国家計画での位置づけ

第2次国家開発5ヵ年計画(1991/92~1995/96)は現在策定中であり、水産開発計画原案では13の環礁を開発対象とし、このなかで緊急に開発されるべき島として7つの離島が挙げられており、要請された3島はいずれもこれに属する。これら3島は緊急開発すべき7島のなかでも消費地のイバイ島に最も近く、特に、リキエップ環礁については1人当りのコプラによる収入が低く、またウトゥリック、タカ、アイルック等のマーシャル北東部の環礁群への波及効果も高いことなどから、優先的に開発したいと考えている。

2) 開発効果とプロジェクト実施能力

要請の3島を開発した場合の効果とプロジェクトの実施能力を次表に比較した。

評価指標	リキエップ	ナム	アイリンラブラブ
1. 環礁内人口	482	801	1,715
2. 直接裨益人口 (注)	482	530	794
3. 漁労人口 (15~65才)	109	104	139
4. 漁獲物輸送距離 (海里)	120	40	110
5. 技術研修経験者数	10	1	2
6. 他の離島への波及効果 (100海里以内の離島数)	4	0	0

注) 環礁内の島々のうちプロジェクトサイトから15海里以上離れた島からの鮮魚搬入には時間がかかり過ぎるため裨益対象から除外した。

直接裨益人口でみた場合にはアイリンラブラブが3島のなかでは最も多いが、他の離島への開発の波及効果ではリキエップのみが期待でき、その他は孤立しているため効果は薄い。一方、イバイ島での輸送距離ではナムが他の2島の1/3の距離と有利である。漁労人口では3島とも同水準であるが、船外機や発電機等の維持管理に必要な技術研修の経験者数ではリキエップが最も多い。

以上の分析結果より、3島を比較した場合、それぞれ利点・欠点を有しているが、プロジェクトを実施する場合の優先性について顕著な差は見出せない。

3) 水産資源

本計画では離島の鮮魚をイバイ島まで輸送・販売することが主要な目的であるが、品質管理の観点から鮮魚は比較的短期間(2日間)で漁獲する必要があるため、このため各離島での漁獲量に限度がある。1つの離島を集荷地として出荷する場合、運搬船の維持管理費を含め輸送・販売を採算的に成り立たせるためには、月に4~5トンの漁獲を行う必要がある。資源への影響を配慮する必要がある。

環礁沿岸部の資源量についての信頼性の高い評価事例はほとんどないが、マーシャル

諸島のエニウエトック環礁、米領サモア、フィリピンなどでの調査結果（米国エネルギー省資料、1987）をみると、環礁沿岸部の適正漁獲量は年間4～27トン/km²としている。地域によってかなり差があるが、環礁沿岸部の漁獲量の多い海域はリーフ近辺または点在する浅い海丘に限られるため資源量としては決して多くない。

プロジェクトサイトから15海里以内のラグーン側沿岸部（通常の漁場）の適正漁獲量について、仮に上記調査結果を用いて推計すると（沿岸部リーフ域の幅は平均200m程度であるので）44～300トンとなる。同沿岸部の人口は482～794人となっているため、彼らの魚消費量を1人当り年間100kgとすると、自給のための年間漁獲量は48～79トンと推計される。海洋条件に左右される外洋側リーフ近辺での不定期な漁獲量を考慮に入れても、資源に十分な余裕があるとは言い切れない。本計画では運搬船の維持管理を含め輸送・販売を安定的に採算に乗せるためには年間50トン程度の取引量を必要とすることから、資源への影響を最小限に抑えるため、漁獲物はできるだけ多くの環礁から分散集荷されるべきであると判断する。

資源量の評価手法には実証されていない多くの仮定が組み込まれており、また地域の特性によってもかなり差があるため、上記の数量的検討にはかなりの不確定要素が含まれるが、現時点では、徐々に開発を行いながら資源のモニタリングを行う計画とし、少数の島に集中した急激な開発によって、その島の資源に対し致命的な影響を与える可能性は極力避けるべきである。

以上、1)、2)、3)より、本計画では要請された3島を同時に計画対象とすることが妥当であると判断される。

4) 水揚施設建設の造礁サンゴへの影響と魚毒化

1991年に栈橋および水路の建設が完了したアルノおよびイネでの潜水調査によると、ダイナマイトで掘削を行ったリーフの縁辺部のサンゴは爆破域から数mの範囲内では死滅していたが、それ以外では今のところほとんど影響を受けていないことがわかった。一般に海上建設にともなうサンゴ死滅で最も直接的原因は爆破等による直接的破壊と、泥、砂等のサンゴへの堆積による光合成に必要な日射の遮蔽にあるといわれているが、今回の調査では爆破の衝撃範囲も数m内でありサンゴ上にはほとんど堆積物は認められず、同等の爆破作業であればサンゴの死滅はそれほど大きくないと考えられる。ただし、生態的にはわずかな変化であっても長期的には大きな影響を受ける可能性もあり、今後も引き続き潜水観察などのモニタリングを行っていく必要がある。

マーシャルを含む熱帯海洋域ではシガテラ毒を中心とする魚の毒化による食中毒が多い。シガテラ毒による毒化は毒性のある藻類を魚が食べて蓄積されることにより生じるといわれている。毒化されやすい魚種は一般にこれら藻類を餌にしている魚に多いことは知られているものの、局所的にも、季節的にも毒化の頻度、毒化する魚種が異なり、現象を特定化することは難しい。同一環礁内でも島によってあるいは外洋側とラグーン側で異なることも多い。ナム環礁のサイトを含む南部では他のサイトに比べ毒魚は極めて少ないといわれている。

一方、海上構造物の建設など水域の環境変化により魚が毒化することがあるといわれている。専門家へのインタビュー調査によると、この現象は知られているものの、具体的な研究例はほとんどないとのことであった。専門家の意見では、構造物の表面あるいは建設により死滅したサンゴ上に毒性の藻類が増殖する場合にこのような現象が生じる危険性があるとのことであった。アルノの海上構造物建設後何らかの変化が生じたかどうか現地でインタビュー調査を行った限りでは今のところ影響はないようであるが、本計画を含め今後とも魚毒についての島民へのインタビュー調査などを行っていく必要がある。

(2) 裨益効果

裨益効果としては、対象地域であるリキエップ、ナム、アイリンラプラブの3島に関して、水産物だけで年間50.4トン、50,400米ドルの生産が見込まれる。これは1988年における各離島のコブラ生産額と比べると、リキエップでは60%、ナム14%、アイリンラプラブ6%、に相当するが、各離島サイト付近の漁民(15~65才の男子)1人当りの収入は、それぞれ年間77、81、60米ドルとなり、ほぼコブラの収入に匹敵する。また、運搬船は離島への帰路生活必要物資を供給し、社会経済的効果は大きいと考えられる。

一方、供給先のイバイ島では、鮮魚供給により輸入缶詰の一部を代替し、外貨の節約が可能となる。イバイ島への供給量の50%が原魚換算で同等量の缶詰と代替すると仮定すると、以下の式より年間約US\$36,000の外貨が節約されることになる。

$$50,400\text{kg} \times 0.5 \times 0.53(\text{缶詰換算係数}) \times \text{US}\$2.70/\text{kg}(\text{輸入価格}) = \text{US}\$36,000$$

以上より本計画を実施した場合の社会経済的裨益効果は高く、本計画を実施する意義は高いと判断される。

(3) 計画規模と運営の実現性

1) イバイ島での販売可能量

離島からイバイ島へ魚を輸送する場合、イバイ島での自給分を除く離島からの受け入れ可能量は、3.6に示すように、1人当りの潜在需要量から1日当り1,000kg程度であり、販売可能な日は月曜から金曜までであろうと推察される。またイバイにおける小売店の販売能力からみても同様に1日当り1,110kg程度が限度であろうと推察され、本計画で輸送すべき量は1日当り1,000kgを越えない範囲で設定すべきであろう。

2) 離島での漁獲可能量

各離島のサイト近辺の漁獲可能量は、3.5で示したように日によって変動が大きく、海洋条件等にも左右されやすいが、本計画で供与する漁船を利用して10人程度でヤス突き漁を行えば2回の出漁で最低450kg程度(約1000lb)は漁獲可能である。既存の漁船によりさらに250kg程度(約500lb、サイト周辺の漁船による1日分の漁獲量の下限)の漁獲が期待され、低めに見積っても2日間で700kg程度(約1,500lb)は確保できるであろうと推察される。ただし、出荷のタイミングに合わせて漁民に出漁依頼をしておくことが肝要である。この間あまり漁獲が期待できない場合には、それ以前の漁獲物を一部加工しておき、不足分を補填するような体制が必要となろう。

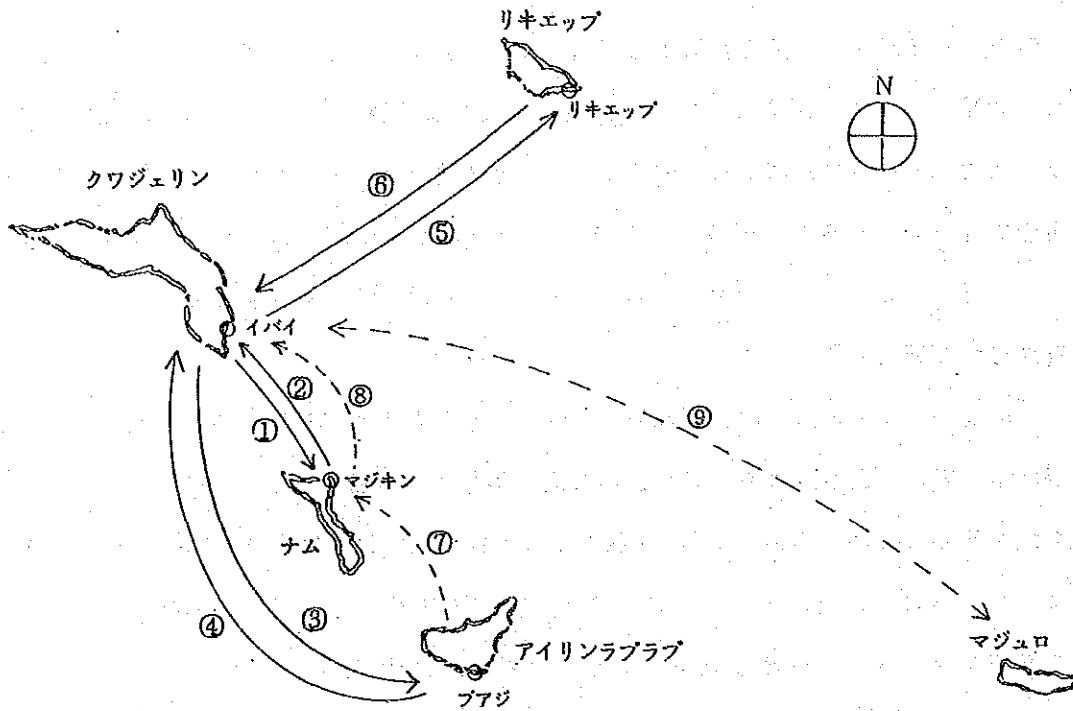
3) 運航スケジュール

一般に魚を氷蔵した場合、比較的良好な鮮度での保蔵期間の限度は7日程度であり、漁獲に2日、輸送1日、販売1日、予備3日(輸送の遅れ、小売店での売れ残り等のため)のスケジュールで流通させることが妥当であろうと判断される。イバイ島から最も遠いリキエップ(120海里)の場合、風波の影響を考慮しても船速7~8ノット程度の船であれば片道20時間程度で航行できる。

運航航路は、漁獲物の鮮度維持の点で次図に示すように各離島-イバイ島間を一往復ずつ運航する方式が望ましい。

また、各離島とも、これまで航空便または島嶼間連絡船を利用した漁獲物の販売は行ってきたが、運搬船による本格的な輸送販売は初めての経験であり、運営開始当初は各離島とも輸送は月1回程度とし、将来月2回程度まで頻度を増やしていくことが現実的であろう。各離島月2回とすると、イバイには月6回鮮魚が輸送されることになる。

運搬船の運航スケジュール



日 順														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
①	集荷	②	販売	補給	③	集荷	④	販売	補給	⑤	集荷	⑥	販売	補給

運搬船はイバイ島を基地に①～⑥の順に運航する。ナム、アイリンラブラブで所定の漁獲量を集荷できていない場合には④のかわりに⑦、⑧の航路も有り得るが、鮮度の維持、集荷効率からみて原則的には④。⑨は船の点検・修理のため年1回運航。

4) 運搬船のコストパフォーマンス

運搬船はコストパフォーマンスを考えると、船長15m前後、エンジンは100hp程度が妥当であろうと判断される。この場合の速力は巡航速度で8ノット、最も遠いリキエツプとイバイ島の距離は120海里であるが、潮流、波風等の影響を考慮すると往復約40時間を要すると考えられる。このクラスの燃料消費量は平均25ℓ/時であり、燃料消費量は往復1,000ℓ、イバイ島でのディーゼル油の価格（政府価格）は0.27米ドル/ℓだから、燃料費約270米ドルが必要となる。船の維持管理費としては、航行250時間毎にエンジンオイル、オイルフィルターの交換、500時間毎にミッションオイル、燃料フィルターの交換、5000時間毎のエンジンオーバーホール、ピストンリング、ノズル交換など、点検を含め年間3,600米ドル程度、月平均300米ドル程度を見込んでおくべきであろう。

5) 運営に要する人員

運営に要する人員は、各離島に集荷責任者1名、運搬船オペレーター2名（船長、機関士）、イバイ島に販売責任者1名をそれぞれ配置する。ただし、運搬船の運航頻度を将来増やすとすると、船のオペレーターは交代制とする方が望ましい。

各離島の集荷責任者の役割は、イバイ島、運搬船と連絡をとりながら出荷のタイミングに合わせ漁獲物を所定量集荷、計量後、氷蔵、鮮度管理を行うとともに、施設の維持管理を行う。イバイ島の販売責任者は、各離島、運搬船との連絡をとりながら、地元卸売業者の協力のもと、各小売店との契約、販売業務のすべてをとりおこなう。

6) 鮮度保持のための氷

マーシャルでは鮮魚に対する嗜好が極めて強い。インタビュー調査によると、これは伝統的食習慣に根づいており、鮮魚があれば冷凍魚、塩干物、缶詰は食べないという回答が多い。したがって基本的に魚は氷蔵で流通させるものとする。イバイでは冷凍庫、冷凍コンテナ、小型製氷機などで氷をつくっているが、現状ではイバイの需要に対して不足みである。したがって氷は各離島でつくるものとする。ただし、運営コストを最小限に抑えるため、製氷には太陽電池を利用する。輸送頻度が少ないため、氷は時間をかけて除々につくるほうが経済的であり、機械の維持管理の容易さも考慮して、製氷は小型チェストフリーザーを利用する。漁獲物は保温性の高い保冷箱で氷蔵するものとする。漁獲物は鮮度保持の観点から内蔵、エラの除去、血抜きなどを行うべきであるが、ニザダイ、アイゴなどの魚は内蔵を好んで食す習慣があり、これらの魚種についてはエ

ラ除去、血抜きだけの処理にとどめるべきであろう。氷の必要量は、魚体温度30℃として、魚1kgに対し氷1kgである。製氷方式については付属資料2.付図2-2に示した。

7) 運営費

以上の基本事項に従って各離島からイバイ島へ漁獲物を輸送販売した場合の月間経費を試算すると以下のとおり。

	輸送頻度	
	月1回	月2回
運搬船燃料費	675米ドル	1,350米ドル
運搬船補修費	300	300
人件費		
船長	350 10日	700 20日
機関士	300 10日	600 20日
離島築荷責任者	300 5日x3人	600 10日x3人
イバイ販売責任者	250 10日	500 20日
製氷装置維持費	100	100
合計	2,275	4,150

ただし、燃料費は年1回のマジュロへの寄港分を含む。製氷装置維持費は、各離島年1回の修理・点検および約2.4時間/日のジェネレーターバックアップ費用(2ℓ/hr x 24hr = 48ℓ)を見込んだ。

8) 販売価格

イバイ島における鮮魚の小売価格は魚種を問わず現状では3.30米ドル/kg(1.50/lb)、仕入れ価格は2.75米ドル/kg(1.25/lb)である。イバイ島に配置する販売責任者を通じ小売業者と直接契約すれば、イバイ島での販売価格は小売業者の仕入れ価格に等しいが、この場合現金回収、仕分け、輸送等において、新たな参入者が支障なく運営するのは難しいと考えられる。したがって、現地の事情に精通し、かつ既に小売店とのネットワークを有する卸売業者にコミッションを支払って販売に協力してもらうほうが望ましい。コミッションとしては、本計画の取扱量が少ないため、卸売価格の10%程度が妥当な値であろうと判断される。卸売業者へのコミッションを差し引くと漁獲物の販売価格は2.47米ドル/kg(1.12/lb)となる。ただし、この価格は現状価格をベースとしたものであり、供給量がかかなり増えれば、魚種によっては価格が降下する恐れもある。

9) 生産者価格

各離島ではこれまで少量ながら塩干物を中心に航空便などを利用して販売してきた。

このときの販売価格は1.00米ドル/尾であり、重量は少なく見積っても1尾450g(1lb)、航空運賃は各離島からクワジェリンまで0.77米ドル/kg(0.36/lb)であることから、1.43米ドル/kg(0.64/lb)が生産者価格となる。これは原魚換算で0.84米ドル/kg(0.38/lb)であり、本計画では少なくともこの価格以上の買取り価格を維持することが望ましい。

また、コブラの収入が1日1人当たりせいぜい10米ドルであるのと比較すると、漁獲物の買取り価格が1.00米ドル/kg(0.45/lb)であれば、10kg程度の漁獲でコブラと同等の収入を得られることになる。デモンストレーション漁船はディーゼルエンジンタイプ(40hp程度)とし、これを利用する場合、時間距離1時間程度の漁場で1回出漁毎に36ℓの燃料消費となる。したがって1回の操業コストは10米ドル程度である。この漁船は主にヤス突き漁、刺し網、囲い網等の多人数の共同操業に使用し、少なくとも10人程度は乗船するものとする。この場合、漁獲量としては最低でも1回当たり90kg(200lb)程度は確保できるものとみられ、漁獲物重量当りの燃料コストは0.11米ドル/kg(0.05/lb)程度となる。漁船を少人数の曳縄などの燃料効率の悪い漁業に頻繁に使用しなければ、漁獲物販売価格に占める操業コストの割合をかなり小さく抑えることができる。

10)採算性

以上より本計画を実施した場合の採算性をみると以下のとおり。

月間収支予測

単位：米ドル

	輸送頻度		備 考
	月1回	月2回	
運営費用	2,275	4,150	
運搬船燃料費	675	1,350	
運搬船維持費	300	300	
製氷装置維持費	100	100	
人件費	1,200	2,400	
収入	3,080	6,160	各離島1回鮮魚700kg 出荷
漁獲物販売額	5,180	10,360	販売単価2.47米ドル/kg
漁民買取り	-2,100	-4,200	買取価格1.00米ドル/kg
収支	805	2,010	

収支をみるかぎり、鮮魚の輸送販売のみで採算はとれる。しかし、供給量増加に伴う販売価格の低下、ディーゼル油価格の上昇などによる運営費の増加が生じた場合、赤字となることも予想される(次表参照)。この場合、鮮魚のみでなく塩干魚、パンの実、

ユー（ヤシの実製品）、工芸品などの輸送販売、また帰路に米、雑貨品などを輸送することにより赤字を補填することが望ましい。

収支の感度分析

単位：米ドル

運営費増加	販売価格の下落					
	0%	月1回		0%	月2回	
		-10%	-20%		-10%	-20%
0%	805	203	-231	2,010	974	-62
10%	575	-27	-461	1,580	544	-492
20%	345	-255	-691	1,150	114	-922

4.2.2 実施運営体制の現実性

(1) 要員の確保

本計画の運営に必要な人員は以下のとおりである。

- a) 離島集荷責任者 3名：各環礁において漁民の指導、漁獲物の集出荷、施設の管理を行う責任者
- b) イバイ島販売責任者 1名：離島からの漁獲物をイバイ島で入荷・販売する責任者
- c) 運搬船パイロット 2名：離島からイバイ島へ漁獲物を輸送する運搬船船長と機関士
- d) プロジェクト管理 1名：本計画の運営についての全体管理

離島集荷責任者については、各離島で漁民を指導し、漁獲物を必要量集荷できるだけの人望と能力を有する人材を充当する必要がある。既に各離島の島民あるいは出身者のなかから有望な候補者について検討が進められている。各離島での調査期間中面談した島民のなかには、候補者として有望と思われる人材もみられ、現実的にある程度の人材を充当できるであろうと思われる。

イバイ島販売責任者についても候補者について検討が進められているが、その詳細は明らかでない。適当な人材が見当たらない場合には、イバイの卸売業者にその任を委託することも検討すべきであろう。

運搬船の船長についてはMIMRA、民間に経験者も多く、候補者を検討中である。また機関士については民間に多くの経験者があり、民間からの登用も検討中である。

プロジェクト管理者については、MIMRAの組織内にプロジェクト管理部を設置する予定であり、候補者の検討が進められている。

以上のようにマーシャル国政府は要員確保について積極的に取り組んでおり、要員確保の面では特に大きな問題はないと判断される。ただし本計画を成功に導く上で運営に当たる各人員の能力が大きな要素となるため、要員の候補者選びについてはその人望、経験、能力について十分な検討が必要である。

(2) 運営予算の確保

各離島とも漁民から漁獲物を買取るため、特に運営開始当初の代金決済能力をもたせるため運転資金として約5,000米ドルを配分する予定である。これは運営開始初期の漁獲物買取費用、運搬船経費、人件費を含めた運営経費の約2ヵ月分に相当する。また、4.2.1で示したように本計画の収支についての感度分析によると、価格が20%低下、経費が20%増大した場合、月に1,000米ドル程度の赤字となる可能性もあることから、年間12,000米ドル程度の赤字補填のための準備金を用意しておくことも検討する必要がある。

MIMRAのこれまでの運営予算実績は以下のとおりである。

1988年度 288,300米ドル

1989年度 367,900米ドル

1990年度 371,400米ドル

また、1991年度運営予算としては467,167米ドルが配分される予定である。本計画の運営開始に当たる1992年度には、本調査結果を受けて本計画の運営のための特別予算を計上する予定である。これまでのMIMRAの予算実績からみてさほど大きな負担とは考えられず、本計画実施後の運転資金および赤字補填の負担能力はあると判断される。

4.2.3 類似計画との関係

アルノ環礁における離島漁業振興計画として無償資金協力によりアルノ環礁内のアルノおよびイネの2ヵ所に水揚施設、冷蔵施設等が1991年に完成し、アルノについては既に運営が開始され、イネについても1991年5月から本格的に運営が開始される予定である。このプロジェクトはアルノ環礁から漁獲物を首都マジュロへ輸送・販売するものであり、マーシャル国離島漁業振興計画のパイロットプロジェクトとして位置づけられている。このプロジェクトは施設完成前の1989年より海外漁業協力財団(OFCE)の協力のもとに開始され、着実に成果をあげつつある(2.3.4参照)。

本計画はこのパイロットプロジェクトを第2の人口集中地区であるイバイ島を消費地として周辺の離島に拡張しようとするものであり、第2次5ヵ年計画における沿岸漁業開発計画の核となるものである。

一方、イバイ島では2.3.5で示したように、アジア開発銀行(ADB)の調査をもとに、輸出用の魚を対象とするパイロット漁業の導入が計画されている。計画では大型回遊魚のカツオ・マグロ類を対象とした延縄漁業とその餌を確保するための小型旋網漁業を導入し、イバイ島に流通加工基地を設置して、生鮮消費用の冷凍、生鮮マグロおよび缶詰原料用の冷凍マグロを輸出しようとするものである。

本計画との重複部分として懸念されるのは、これらイバイ島での漁業による地元消費への供給部分である。調査期間中にADB審査ミッションとこの点について協議したところ、ADBプロジェクトでは輸出用のカツオ・マグロ類を主な対象としており、漁法からみて本計画で主に供給されるリーフ魚とは重複しないこと、また外貨獲得のための輸出を最優先し、国内消費分は本計画による離島からの供給を優先することなどについて合意を得た。ADBの計画では国内供給量についての詳細な検討はなされていないが、計画生産量の10%が国内消費に回されるとしても、本計画による供給量と合わせてイバイにおける潜在需要の30%程度を供給するにすぎず、需要面ではまだ余力があるものと判断される。

4.2.4 要請施設、機材内容の検討

以下に要請された施設、機材の内容について検討した。ただし、その具体的な規模、仕様等については第5章基本設計で検討する。

1) 水揚施設

対象地域の各離島に設置し、運搬船による漁獲物の積み出しおよびディーゼル油、魚箱、その他必要物資の陸揚げを容易にし、本計画の核となる漁獲物集出荷の基地とすることを目的としている。

各離島とも水揚施設はない。3ヵ月に1度の島嶼間輸送船の荷揚・荷降作業は、カヌーあるいは小型の船外機船により行われているが、不安定な小型船での荷揚・荷降作業は危険をともない、主な出荷物であるコブラの袋が海中へ没することも少なくない状況にある。本計画で導入する運搬船についても直接アクセスできる場所はなく、何らかの水揚施設の設置により荷揚・荷降作業を容易にすることが必要である。また、この水揚施設は環礁内の中核的水揚基地としても機能しうることから、離島漁業振興の上で与える影響は大きいと考えられる。

水揚施設の内容としては、重力式栈橋、杭式栈橋、浮き栈橋等が考えられるが、各離島のサイトにより地形、海洋条件が異なり、それぞれの条件にあったものを選定する必要がある。各サイトの水揚施設の形式、構造等についての検討は第5章基本設計で詳述する。

2) 運搬船

各離島からイバイ島への漁獲物の既存の輸送手段としては、島嶼間輸送船および航空便の利用が考えられるが、前者は3ヵ月に1回と頻度が少なく、またいくつかの離島を経由するために時間がかかり、鮮魚の輸送は困難である。また後者については各離島からイバイ島での運賃が0.77米ドル/kgと船便にくらべ割高でかつ1回の輸送量に限りがあり、離島漁業振興のための中心的な輸送手段とはなり得ないと判断されることから、運搬船の導入は不可欠であると考えられる。ただし運転経費を最小限に抑え、運営が採算上なりたつことが絶対条件である。4.2.1(2)で検討したように船長15m程度の規模であれば採算上なりたつものと判断され、また4.2.2で検討したように運搬船の運転、維持管理の要員の確保に問題はないものと判断される。

具体的な仕様については第5章基本設計で詳述する。

3) 冷蔵施設

マーシャル国では鮮魚に対する嗜好が最も強く、離島から輸送する漁獲物は鮮魚を主体とする必要がある。しかしアルプロジェクトにくらべ離島と消費地の距離が長く、運営コストを極力最小限に抑え、かつ鮮度管理を徹底させる必要があることから、漁獲物を直接冷蔵する方式は採用せず、水を使って保蔵する方式とする。4.2.1(2)で示したようにイバイ島から水を搬出することは期待できず、離島で水をつくる必要があるが、運営コスト節約の観点から、太陽電池を利用した製水用の小型冷凍庫を設置する方式が妥当であろう。マーシャル国では10年前から既にウトゥリック島等で多量の太陽電池が導入されており、長期にわたり支障なく運転してきた実績がある。

漁獲物は、この施設でつくられた水を使用し、断熱効果の高い保冷箱に氷蔵する。したがって要請施設の他に必要量の保冷箱を付加する。また冷凍庫、保冷箱は、水揚施設付近に小さな建屋を建設し、漁獲物の買取・出荷の事務処理室、機材倉庫とともに配置する。

4) 漁船（デモンストレーション用）

この漁船は、離島で集荷すべき一定量の漁獲物を確実に確保するため、10人程度の共同作業によるヤス突き漁、刺網、囲い網漁などの安定的かつ操業コストのかからない漁法で漁獲するために使用し、同時に漁民に漁獲技術、漁獲物取扱方法などについて指導するために用いられる。

離島から搬出する漁獲物は、本来地元漁民の所有するカヌーや小型船外機船による漁獲物を買取販売するのが妥当であるが、まず必要量の鮮度の良好な漁獲物を集め、流通システムを確立することが最優先であろうと判断されるため、離島責任者が直接指導して安定量を漁獲できる漁船が必要であろうと判断される。3.5で検討したように、最も安定的に漁獲できる漁法はヤス突き漁、刺網、囲い網漁であり、操業コストも曳縄や釣りにくらべて安く、また漁獲技術、漁獲物取扱技術を向上し、プロジェクトの参加意識を向上することにも役立つと思われることから、ディーゼルタイプで10人乗り程度の小型漁船をデモンストレーションとして供与することは妥当であろうと判断される。

5) 漁具

上記の漁船で使用される漁具としてヤス突き漁具、刺網、囲い網を必要量供与する。本計画の運営開始当初に必要な漁獲量を確保するためには、現況における漁民所有の漁具では不足気味であると判断され、運営開始当初に漁獲物を確保するため、上記漁船で使

用する漁具については少なくとも供与すべきであろうと判断される。また、これら漁具は、いずれも既存の漁法に従ったものであり、技術的な問題はない。

6) 漁村整備用機材

漁獲物の陸上輸送のためのリヤカー、機材の修理工具、漁村の道路補修用機材などが要請されている。これらの機材は離島における漁業の振興、漁獲物の搬入等を容易にし、計画を背後からバックアップするものである。維持管理の容易さ、運営経費の軽減等を重視した機材とする。

4.2.5 技術協力の必要性の検討

本計画の目的は、離島から漁獲物をイバイ島へ輸送販売し、離島において現金収入の道を開くことにある。この流通システムが採算的に成り立つためには、

- a) 出荷に合わせ計画量の漁獲物を確保すること
- b) 漁獲物は十分な鮮度保持をすること
- c) イバイ島における販売ルートを確立し、入荷量を適正価格で完売すること
- d) 上記の一連の作業を、互いに十分な連絡を取り、計画スケジュールにしたがった円滑なシステムとすること

などが重要な要素となり、運営の良し悪しが本計画に与える影響は大きいものと予想される。したがって、本計画の実施による効果を最大に引き出すため、運営にあたる要員の教育・訓練の実施、漁業先進諸国の水産物流通に精通した専門家による指導が不可欠であろうと判断される。

4.2.6 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし計画の内容については、要請施設の内容を一部変更することが妥当であることは、4.2.4「要請施設・機材内容の検討」において述べたとおりである。

4.3 計画の概要

4.3.1 実施機関及び運営体制

本計画により施設施工完了後、各施設、運搬船等の運営管理についてはMIMRAが責任をもって行う。本計画を成功に導く上で運営体制が最も重要な要素であり、運営体制を組むに当たっては各要員の能力、責任分担等について十分検討する必要がある。運営管理のための要員および組織体制は以下のとおりである。

1) 離島集荷責任者

生産地の3環礁に1名ずつ漁獲物の集荷、計量、販売および施設の管理責任者を配置する。この責任者は、その役割からみて生産者の代表者であることが望ましく、各離島の状況に詳しく、地元振興に献身できる人物を配置する。したがって、各離島の責任者はMIMRA職員だけでなく広く各離島の住民または出身者のなかから選出する。責任者の役割は以下のとおりである。

- a)消費地イバイ島と運搬船に連絡をとりながら、出荷のタイミングに合わせて必要量の漁獲物を集荷できるよう漁民と密接に連絡をとる。またデモンストレーション漁船を利用して、率先的に漁民を指導し、必要出荷量を責任をもって集荷する。集荷した漁獲物は重量を測定し、生産者別に魚種、サイズ、重量を記載する。
- b)付属資料2.付図2-2にしたがって氷をつくり、集荷した漁獲物を氷蔵する。
- c)イバイ島での需要を十分把握し、需要に応じた魚種の漁獲を漁民に指導し、漁獲物の品質管理を責任をもって行う。
- d)冷蔵施設、漁船を含む施設全体を責任をもって維持管理し、経費の増大、故障などを極力抑える。特に冷蔵施設、漁船などの私的利用は絶対に避け、日常の点検、維持管理を十分行う。
- e)また故障が生じた場合には速やかにマジュロのMIMRA本部へ連絡し、修理を依頼する。

2) イバイ島販売責任者

消費地イバイ島に1名、離島からの漁獲物をスーパーマーケット、小売店等を通じて販売する責任者を配置する。この責任者は、イバイ島の状況に詳しく、地元小売業者と信頼関係をつくることのできる人物を配置する。責任者の役割は以下のとおりである。

- a) スーパーマーケット、小売店等と販売契約を交わし、必要ならば卸売業者の協力を得て、漁獲物の販売先を確保する。
- b) 離島責任者と連絡をとりながら、入荷の準備を行い、小売業者と連絡をとって、入荷した漁獲物を分配し、販売先別に魚種、サイズ、重量、販売額を記帳する。
- c) 販売後、売上金を回収し、離島責任者へ送付する。

3) 運搬船オペレーター

運搬船を操船する船長ならびに機関士を1名ずつ配置する。離島間の海域は大きなうねりがあり、船長はこの海域での航海に十分な経験を有するものを充てる。また、機関士はディーゼルエンジンの点検・修理に十分な経験を有し、このクラスの船の設備機器の維持管理に十分な能力を有する人材を充当する。運営開始当初はイバイ島と各離島間を月各1往復、計3往復する。しかし、将来は月各2往復、計6往復となることから、交替制でもう1組要員を配置することも検討する。

4) プロジェクト管理者

プロジェクトの運営を全体的に管理する人員をMIMRAに配置する。第2次5ヵ年計画ではMIMRAにプロジェクト管理部門を設置する予定であり、本計画で必要なプロジェクト管理者はこの部門に配属される計画である。

プロジェクト管理者は常時上記の人員と連絡をとりつつプロジェクトの運営状況、財務状況をチェックし、必要な指示を与えると同時に、資材の補給、補助金等の措置などの窓口となり、タイムリーな対応を図れるよう努める。

4.3.2 事業計画

本計画の事業内容は、鮮魚消費地であるイバイ島の周辺に位置する3つの離島から、イバイ島に漁獲物を輸送・供給することにより、同島の魚不足の解消を図ると同時に、離島島民に現金収入の機会増を図るものである。

(1) 鮮魚輸送方式

イバイ島の鮮魚需要量、各離島での漁獲可能量を考慮すると、1回当たりの適正漁獲物輸送量は約700kg(約1,500lb)と少量であること、またイバイ島・離島間は70~200kmと比較的遠距離であることから、輸送にかかる費用を極力抑えることが本計画の財務の健全性を保つ要点となる。したがって漁獲物の輸送は運搬船1隻のみで行うこととし、エンジンの規模、乗組員数も極力抑制する。漁獲物は1航海当り1島の割合で輸送する。

この場合、3島を1巡するのに要する日数は、下表のように14日間となるため、運搬船が各島で漁獲物を集荷するのは最大で2回/月となる。ただし、まず流通システムを確立することが優先課題であり、運営開始初期段階では各離島月1回程度の輸送から始めることが妥当であろう。

運搬船の航海日数

	往 路	離 島	復 路	イバイ島	計
イバイ・リキエupp間	1日	1日	1日	2日	5日
イバイ・ナム間	1	—	1	2	4
イバイ・アイリンラブラブ間	1	1	1	2	5
計	3	2	3	6	14

注：イバイ島では休息と燃料補給を含む

(2) 離島における漁業と鮮度保持方式

本計画の運営費のうち、最大かつ不可避の費用は運搬船による輸送費である。したがって離島における漁業および製氷の費用をできるかぎり抑制するため、以下の方策を講ずる。

1) 漁獲方式

ヤス突き漁、囲い網、刺網等の人力による現行漁法を優先させ、曳網漁等の動力船を使用する漁法はできるだけ次善の策とする。供与漁船はラグーン内に散在する漁場に10名前後の漁民を運び、漁獲物を持ち帰る役割を果たすこととする。

計画漁獲量700kgの2/3に当たる約450kg(約1,000lb)は、最も確実な漁獲が期待できるヤス突き漁によることとする。残りの1/3に当たる約250kg(約500lb)は他の漁法によることとする。これらの漁獲は運搬船到着前の2日間に行われ、保冷箱に50kgずつ分配氷蔵される。各漁獲物取扱量が少なく、また取扱い頻度も多くないため、離島側の運営には1島1名がその任に当たることとする。

2) 鮮度保持計画

イバイ島における製氷能力は島内需要にしか対応できないため、各離島で製氷する。各離島とも発電施設はないため、製氷に要する電源は発電機または太陽電池による発電に頼らざるをえない。本計画では、恒常的な費用発生が生ずる発電機による発電は避け、

初期投資以後は費用発生が微小な太陽電池システムを採用し、製氷に係わる運営コストの軽減を図る。鮮度保持のため、計画漁獲量(700kg/回/島)と等量の氷をつくる。一方運搬船は多くとも2週間に1回しか集荷に来ないため、付属資料2.付図2-2の製氷スケジュールに従って約10日間かけて少量ずつ製氷を行い、氷を順次保冷箱へ移し、漁獲物の保冷に備える。

漁獲物は品質維持の観点から漁獲後なるべく早く冷却する方が望ましいが、漁場が1時間圏内であること、またカヌーでは保冷箱を積むスペースもなく、コストもかさむことから、原則的には漁場へ氷をもっていかないこととし、むしろ漁獲後すぐにもってくるよう漁民に指導、徹底することが望ましい。

漁獲物は、血抜き、エラ、内臓除去(ただし内臓を食す習慣のあるニザダイ、アイゴなどはエラ除去、血抜きにとどめる)を行い、海水あるいは淡水で洗浄後直ちに保冷箱に移し、同量の氷で保蔵する。できれば保冷箱内の氷の融解水で漁獲物を予冷し、冷却効果を高める。予冷を行わないと氷蔵しても魚体が0℃まで低下するのに時間がかかり、その間に品質低下することがある。漁獲物は少なくとも0℃で保存することが品質管理上最も大切であるが、できれば塩を氷に約3~4%加え、氷蔵温度を-2℃に保つことが望ましい。

氷蔵した漁獲物は同じ保冷箱のまま運搬船にてイバイ島へ輸送し、イバイ島で小売店所有の保冷箱あるいは冷蔵庫に移す。空箱は次の離島へ運び、漁獲物の入った保冷箱と交換する。

(3) イバイ島における販売

運営開始当初は各離島からイバイ島へ月1回、計月3回約700kg/回の漁獲物が輸送される。イバイ島で水揚げされた漁獲物は各小売店の販売能力に応じて販売することが肝要である。少なくともスーパーマーケット1店、小売店10店程度と販売契約を結び、販売先を確保しておく。

スーパーマーケットへは約250kg、小売店には各50kg以下に抑えて分配する。各小売店への輸送は原則的に小売店の責任で行い、離島からの入荷日、時間、入荷量、魚種などをできるだけ正確に把握し、これら小売業者に連絡しておくことが肝要である。必要ならば卸売業者の協力を仰ぐとも検討する。また、売れ残りを防ぐため、消費者のニーズをとらえ、常に離島の漁民へ伝えることも忘れてはならない。

4.3.3 計画地の位置及び状況

(1) リキエップ

計画地は、巻頭の地図に示すようにリキエップ環礁リキエップ島（環礁の東南東）の北東部のラグーン側に位置する。サイト前面の海面は東北東～南南西からの風を陸地により遮断される形となっており、海面は静穏である。

島嶼間連絡船の水揚・集荷はサイト付近で行われており、空港はサイトの外洋側に位置している。空港までの距離は約500mである。人家はサイトから数百mの範囲内に集中しており、幹線道路に接している。水揚施設の設置予定地の前面は最低低潮位の汀線以下が急深となっており、傾斜は水深-8mまで約40度と推定される。

(2) ナム

計画地はナム環礁北東部のマジキン島のほぼ中央部のラグーン側に位置する。サイトは北東側が陸、南東側が海面を接している。東北東の貿易風に対しては前面の海面は静穏であるが、逆風の場合、ラグーン内で発生する風波の影響を受ける。

島嶼間連絡船の水揚・集荷はサイト付近で行われており、空港はサイト北西の外洋側に位置している。空港までの距離は約700mである。サイトは、人家の集中する中央部に位置しており、島内の幹線道路に隣接する。

水揚施設設置予定付近は比較的遠浅の砂浜であり、汀線から沖合70m程度で水深が-2.0m（最干潮時）となる。

(3) アイリンラブラブ

計画地はアイリンラブラブ南部アイロック島プアジ地区の北西部に位置する。サイトはラグーンと外洋をつなぐ水路に面し、東北東の貿易風の影響を受けにくい位置にあるが、外洋側から南西の逆風の場合には、やや波浪の影響を受ける可能性がある。

島嶼間連絡船の水揚・集荷はサイト付近で行われており、空港はアイロック島の東端に位置している。空港までの距離は約9kmである。人家は同島東側のアイロック地区に48%の370人、中央のジャブワン地区に15%の117名、サイトの位置するプアジ地区には37%の285人が居住しているが、これら3地区を一本の幹線道路が連絡しており、サイトはその幹線道路の西端に位置している。

4.3.4 施設・機材の概要

要請内容を検討した結果、妥当と判断される施設・機材の概要は以下のとおりである。

施設・機材名	内容・規模の概要	数量
水揚施設	重力式棧橋、杭式棧橋、浮き棧橋、バージ等のなかでサイトの自然条件に適するもの	各離島1式
運搬船	船長15m程度、100hpディーゼルエンジン	1隻
陸上施設	太陽電池式小型冷凍庫（製氷用）、漁獲物集出荷事務所、機材倉庫を含む建屋	各離島1式
漁船	10人乗り程度、ディーゼルエンジンタイプ（デモンストレーション用）	各離島1隻
漁具	ヤス突き具、刺し網、囲い網等の現行漁法で使用する漁具	各離島1式
漁村整備用機材	漁獲物の陸上輸送をバックアップするリヤカー、道路補修機材、修理工具等のなかで維持管理が容易な機材を選択	各離島1式

ただし、施設・機材の詳細な仕様、数量等については「5.基本設計」で検討する。

4.3.5 維持管理計画

主要な施設・機材の維持管理はMIMRAが責任をもって行うこととし、MIMRAの管理のもと各離島集荷責任者、運搬船船長、機関長等が各施設・機材の日常管理、保守・点検等にあたる。ただし、これらの担当者の能力を越える修理作業等については、MIMRAが責任をもって技術者を派遣することとする。

(1) 主な施設・機材の維持管理計画

主な施設・機材の維持管理の方法は以下のとおりである。

1) 運搬船、漁船

・エンジンオイルの交換	運転250時間毎に1回
・オイルフィルターの交換	同上
・燃油フィルターの交換	運転500時間毎に1回
・ミッションオイルの交換	運転1000時間毎に1回
・定期点検 エンジンオーバーホール ピストンリング交換 ノズル交換 船底洗浄、塗装など	運転5000時間毎に1回

2) 太陽電池システム

・太陽電池パネルの清掃	月1回
・蓄電池への蒸留水補充	年1回（ただし水位の点検は年2回）
・蓄電池の交換	7年に1回

(2) 維持管理費と財務分析

以上の維持管理費を含めた運営開始後10年間の財務状況の予測結果を付属資料5に示した。運営開始後2年目以降年間US\$2,000～7,000の利益が生じるが、7年目頃には太陽電池システムの蓄電池を交換する必要がある、それまで蓄えた利益を充当してもUS\$6,700程度の補填が必要となる。

ただし、漁獲物の販売価格がさらに低下もしくは運営費が増加すると、収支が赤字になる可能性も充分考えられ、赤字補填並びに蓄電池交換のための準備資金を用意しておく必要がある。

第 5 章 基本設計

第 5 章 基本設計

5.1 設計方針

5.1.1 基本設計方針

(1) 自然条件に対する方針

- 1) 水揚施設はサイトの地盤、地形、波浪等を考慮して、利便性が良くかつ耐久性の高い形式とするが、漂砂、浸食の可能性があるると判断されるサイトでの施設構造形式の選定にあたっては利便性、耐久性よりも流況への影響を最小限に抑える形式を優先する。特にナムサイトのマジキン島ラグーン側の海岸線が浸食されており、また海岸線に平行に常時0.1～0.2ノットの緩やかな流れがあり、地形、海流のわずかな変化が大きな地形変化につながる恐れがあるため、海上構築物の計画には充分留意する。
- 2) 水揚施設は造礁サンゴを中心とする生態系への影響を最小限に抑えた構造とする。
- 3) 島嶼間の海洋は目視観察で最大波高5～6mの大きなうねりがあり、運搬船については十分な復元性および凌波性のある船型を選定する。
- 4) 熱帯地域特有の強い日射を利用し、冷蔵施設等に必要な電気エネルギーについては運営コストの安い太陽電池システムの導入を検討する。
- 5) 高温多湿の熱帯海洋性気候を配慮し通風性の良い建屋とする
- 6) 台風の来襲頻度は少ないが、過去の被害例を参考に、建屋についてはこれまでの最大風速約30m/secに耐えられる構造とする。
- 7) 周辺景観との調和を図る。

(2) 社会条件に対する方針

- 1) 建設サイトは適正な自然条件を有する候補地のなかで、なるべく村落の中心に位置する場所を選定し、利便性が高く、村落の生活の一部として溶け込みやすいよう配慮した。
- 2) 各離島とも教会、学校を有し、村落の集会等は主に両施設を利用しているので、本施設には集会場の機能を特に含めない。
- 3) マーシャル国は他国の文化の影響もあり、建築様式については様々な様式がみられるが、できるだけ村落の人々が親しみやすくかつ簡単に修理できるよう、木造を主体とする。

(3) 建設事情に対する方針

- 1) 環境保護庁により建設工事に対する環境保護のための規制があり、規準に従った建設の範囲と環境の保全策を考慮する。土工事に関する規制については付属資料7として巻末に添付した。
- 2) 離島では熟練労働者、建設機械・資材はなく、マジュロで調達する。

- 3) マジュロにおいても建設機械は限られており、必要最低限の機械を配置し、また工事の効率化を図るため、水揚施設及び陸上施設はプレファブ化を図る。
- (4) 現地資機材の活用方針
- 極力現地資機材を使用する方針とするが、現地のサンゴ岩からつくられる砂、礫以外の建設資材はほとんど輸入品である。現地であまり普及していない資機材は維持管理上の問題があり、普及品を優先する。
- (5) 実施機関の維持・管理能力に対する対応
- 運営経費を最小限に抑えるため、運搬船、漁船はディーゼルタイプとし、また冷蔵施設は太陽電池システムの利用を検討する。太陽電池については、同国でも実績があり維持管理に大きな問題はないと判断される。また漁具については、現地の漁民が使用している漁具のなかで特に安定的な漁獲が得られ、かつ操業コストが少ないものを選定する。
- その他機材についても現地の技術レベルからみて維持管理が容易でかつ運営コストを最小限に抑えられるものを選定する。

5.1.2 施設・機材の設計方針

(1) 水揚施設

水揚施設はサイトの地盤、地形、波浪等を考慮して、基本的には利便性が良くかつ耐久性の高い形式とするが、地質、海洋条件、過去の地形変化などから漂砂、浸食の可能性があると考えられるサイトでは、利便性、耐久性よりも流況への影響を抑えることを重視した。

(2) 陸上施設

冷蔵施設等に必要な電気エネルギーについては運営コストの安い太陽電池システムの導入を検討する。冷蔵施設、事務所を含む建屋については最小限の機能を有する配置計画、離島の工事の難易度を配慮し施設のプレファブ化、標準化を図る。また、熱帯性気候、地質等の自然条件を充分配慮し、かつ現地での維持管理が容易な施設デザイン、構造及び仕様とする。

(3) 運搬船、その他機材

運搬船については十分な復元性および凌波性のある船型を選定するとともに、燃料コストを抑える船型と離島間輸送に必要な最低限の速力を得られるエンジン出力をもつ船を選定する。また漁船はディーゼルエンジンタイプとし、その他機材についても現地の技術レベルからみて維持管理が容易でかつ運営コストを最小限に抑えられるものを選定する。

5.1.3 工期に対する方針

建設技術者数および建設機械が限られていること、また離島への資材、機械の運搬及び海上工事に必要な上陸用舟艇が限られていることから、工事を短期間に実施できるよう陸上施設、水揚施設とも標準化、プレファブ化を図るとともに、効率的な施工計画を策定する。

5.2 基本設計条件の検討

5.2.1 設計と条件の検討

(1) 水揚施設

1) 設計波高

各サイト前面の海域の波高は、調査期間中の目視観察ではほぼ静穏または50cm程度までの波高が観察された。各環礁ともマジュロの平均月間最大風速および沖波の目視観察結果から推算した有義波高を基に浅海域での波高変化を考慮し、サイト前面での設計波高を推定した。

	リキエップ	ナム	アイリンラブラブ
平均月間最大風速(m/sec)	15	15	15
設計波高(m)	1.1(WNW)	1.0(SW)	1.2(SW)

注) ()内は波の方向を示す。

2) 潮位

ナム、アイリンラブラブにおける潮位については、サイト前面において約15日間の検潮器による測定結果を調和分解した結果を用いた。ナムとアイリンラブラブの結果にほとんど差はないが、リキエップについては、サイトがラグーン内に面している点で条件が似ているナムの潮位を近似値として採用する。次表に略最低低潮面を基本水準面とした潮位を示した。

潮 位	リキエップ・ナム	アイリンラブラブ
略最高高潮面 (H. H. W. L)	+1.84m	+1.81m
大潮時平均高潮面 (H. W. L)	+1.65m	+1.65m
平均水面 (M. W. L)	+0.92m	+0.91m
大潮時平均低潮面 (L. W. L)	+0.19m	+0.16m
略最低低潮面 (L. L. W. L)	±0.00m	±0.00m

注) 略最低低潮面を基本水準面とした。

3) 対象船舶

水揚施設の対象となる船舶は、本計画で導入する運搬船とデモンストレーション漁船および地元船外機付漁船である（カヌーは直接浜へ水揚する）。運搬船は1隻、地元船外機付漁船は最大でも15隻程度であり、運搬船1隻分の水揚施設を確保すればよいものと判断される。

運搬船の全長および満載喫水は以下のとおり（運搬船の仕様については後述）。

	全長	満載喫水
運搬船	15 m	1.5 m

4) サング岩の強度

サング岩の強度は一軸圧縮試験より以下のように設定する。

一軸圧縮強度 100~200kgf/cm² (10~20 MPa)

(2) 陸上施設

1) 風速

マジュロにおける気象データでの瞬間最大風速より以下のように設定する。

風速 30 m/sec.

2) 土質

各サイトにおける貫入試験より、土質および地耐力は以下のように設定する。

土質 珊瑚砂および礫

地耐力 5 ton/m²

3) コンクリート強度

現地で一般的に使われている規準値として、主要構造部のコンクリート強度を次のように設定する。

210 ~ 240kg/cm²

4) 震度

対象地域は地震発生地帯ではなく、過去に地震発生の記録もないことから、地震力は考慮しない。

5.2.2 施設の構造形式の選定と規模設定

(1) 水揚施設

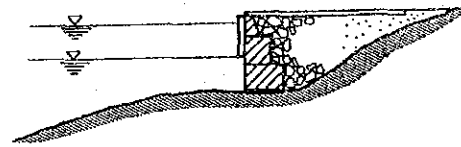
1) 構造形式代替案の比較

基本的に以下の3つの代替案について、各サイトの海洋条件、地形、地質等をもとに比較検討し、最も適切と判断される施設を採択する。

A案

重力式栈橋方式

水深が比較的浅く、地盤の固い場所に適しており、軟弱な地盤では困難。

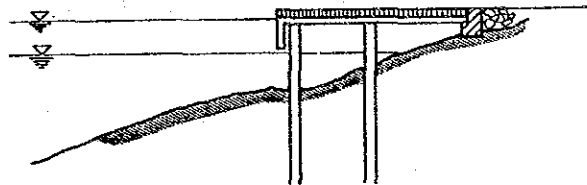


重力式

B案

杭式栈橋方式

軟弱な地盤に適しており、地盤が固いと工事が困難となる。水平力に対してはA案より不利。

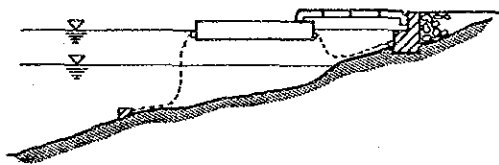


杭式

C案

浮き栈橋方式

設置工事は容易であるが、波の影響を受けやすい。漂砂などによる環境への影響は少ない。



浮栈橋式

a) リキエップ

A案については、リキエップのサイト前面の海岸線下が砂礫質の急峻な斜面となっており、重力式の構造物はよほど深く掘削しないかぎり滑落の可能性があり採用できない。B案とC案を比較すると、B案に比べC案は耐久性、利便性の点でやや劣ること、またサイト前面は沖合約20m程度まで斜面が続いており、ポンツーンを固定するためのアンカーの設置が難しいなどの不利な条件があり、B案の杭方式の栈橋が最も適していると判断される。

b) ナム

サイトの位置するマジキン島ではラグーン側北西部が浸食されつつあり、またサイト前面には海岸線に平行に定常的な流れがあることから、A案、B案とも漂砂による砂の堆積、浸食など環境への影響が懸念され採用しないこととする。C案は漂砂への影響が最も少ないが、南西の逆風時には波浪により浮き桟橋に大きな被害を与える可能性があり、耐久的に問題がある。また、浮き桟橋の場合、サイト前面はかなりの速浅であり、陸からポンツーンまでの距離が70m程度となり、環境に影響を与えない形での連絡橋の設置は難しい。したがってナムではA、B、C案のような固定式の水揚施設の設置は困難であり、小型バージによる水揚方式を採用する。

c) アイリンラプラブ

サイト前面の地盤は比較的硬いサンゴ岩または礫により形成されており、B案の杭方式は工的事業上困難である。またC案については、サイトがラグーンと外洋を結ぶ水路に面していることから、干満差による潮汐流および外洋からのうねりの影響を受け、浮き桟橋には適さない。A案については、桟橋を沖側へ突出させず、前面のリーフ岩盤を掘削し、重力式岸壁を汀線側に平行に設置することにより、潮流への影響を最小限に抑えることができる。サイト前面には既に30~50cmの深さで掘削した跡があるが、砂は溜まってはいない。またサイト近辺は岩盤または礫の層が主体であり、水路へ砂が堆積することはほとんどないと判断され、総合的にA案が最適と判断される。

各構造形式の評価

比較条件	リキエップ			ナム			アイリンラプラブ		
	A案	B案	C案	A案	B案	C案	A案	B案	C案
自然条件									
地質・地形条件	×	○	△	×	○	△	○	×	△
海洋条件	○	○	△	○	○	×	○	△	×
環境への影響	×	△	○	×	×	○	△	△	○
利便性・安全性	○	○	△	○	○	△	○	○	△
施工条件									
期間	△	△	○	△	△	○	△	△	○
工事の難易度	△	○	△	△	○	○	○	×	△
総合評価	×	○	△	×	×	×	○	×	×

注) ○: その条件に対し最適と判断される、△: その条件下で採用可能であるが○にくらべて不利である、×: 避けたほうがよいと判断される。

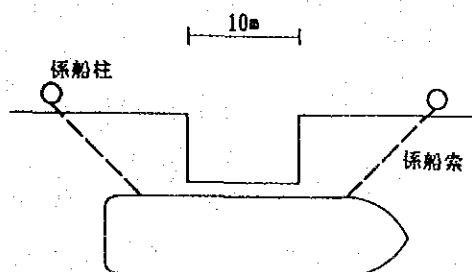
2) 水揚施設の規模設定

a) リキエップ

運搬船接岸のため1バース分の岸壁延長を確保する。運搬船の全長は15mであり、一般にバース長は船長の15%の余裕を見込んで以下のように計算される。

$$\text{バース長} = 15\text{m} + 0.15 \times 15\text{m} = 17.25\text{m}$$

しかし、リキエップについては以下の図のように接岸部の両袖に係船柱を設置できることから、岸壁延長を縮小し、荷役作業上の利便性、安全性を最小限に確保できる長さとして約10mとする。



また接岸部の水深は、運搬船の満載喫水1.5mに50cmの余裕を見込んで、基準水面から-2.0mとする。最干潮時に1.0m以上の波がある場合には、運搬船は潮待ちする必要があるが、輸送頻度は月2回程度であり、あまり大きな支障とはならないと判断される。

以上より、接岸棧橋の規模は、岸壁延長約10m、接岸部の水深-2.0mを確保する。

b) ナム

ナムに設置する小型バージは、荷役作業の利便性、バージの安定性を確保するとともに、バージ自体を容易に陸揚げできるよう、6m×3m程度の大きさのFRP製バージとする。1回当たりの輸送量は漁獲物、氷、保冷箱を合わせ約1,600kg、その他物資、5名程度の人員等を含め、最低2トン程度は積載できる規模とし、深さは約70cmとする。

c) アイリンラブラブ

アイリンラブラブではサイト前面を掘削し、接岸部を汀線に平行に設置するため、リキエップの棧橋と同様に係船柱を設置し、岸壁延長を約10mとする。

接岸部前面はリキエップと同様-2.0mの水深とし、運搬船の船回しに必要な水面として船長の2倍の約30mの巾で掘削し、出口付近の水路巾は日本の港湾施設の最小基準である船長と同じ長さの15mとする。

(2) 陸上施設

陸上施設は太陽電池を利用した冷蔵システムを中心に、無線連絡、伝票等の事務処理のための事務所、倉庫など必要最低限の空間を合理的に配置し、同時に屋根に太陽電池を設置する。各室の規模設定方式は以下のとおりである。なお陸上施設は工期の短縮、施設維持管理の簡素化のため各離島とも標準化し、同仕様とする。

室名	規模設定方式	
漁獲物保蔵庫	部屋の片側に冷凍機(450ℓ×3台)、一方の側に保冷箱15個を配置し、製氷、漁獲物保蔵の作業空間を中央に配置する。	約18㎡
電気室	太陽発電用蓄電池、配電盤及び非常用発電機を配置し点検、整備の空間を中央に配置する。	約12㎡
作業所	漁獲物の集荷、計量、出荷の作業空間を確保し、リヤカー、トラクター等の進入が可能な広さを確保する。	約30㎡
事務所	入出荷の伝票整理、経理等の作業空間を確保し、漁具パーツ等の棚、無線機などを配置する。	約19㎡
倉庫	漁具、スペアパーツを保管する。	約4㎡
燃料庫	デモンストレーション漁船用ディーゼル油および現地船外機船用のガソリン等のドラム缶を保管する。	約7㎡
貯水槽	雨水集水用タンク(既成品)は製氷等に必要な水量を乾期にも確保できるだけの容量を確保する。	約3トン ×3台
便所	現地の習慣に従い、別棟とし、便器1台を設置する。	1台

(3) 設備

太陽電池システムのパネル数、蓄電池容量は、日射量と消費電力量から決定される。マジュロでの気象データから不日照を連続最大3日間とし、緯度から計算される日射量を基に、冷凍庫3台により消費される電力を約600Whとして必要パネル数と蓄電池量を決定した。

また、インバータが故障することで全システムが停止しないよう、インバータを最低2台設置し、2系統から給電できる配線とする。さらに、日射不足などに対応できるよう非常用発電機を1台設置する。

設備名	設備内容	
太陽電池システム	ソーラーパネル	120 枚
	インバータ (2系統)	2 台
	制御盤	1 台
	蓄電池 12V 200AH	1 式
	非常用発電機 3.5KVA	1 台
冷凍設備	chests freezer (貯蔵量約450 ℓ、庫内温度-20 ℃ 消費電力170W)	3 台
通信設備	運搬船、イバイ、マジュロとの交信用 SSB無線機、アンテナ	1 式
照明	各室一灯を原則とした室内照明 蛍光灯40W	6 灯
給排水設備	作業所シンク給排水、床排水など	1 式
汚水処理施設	浄化槽および浸透枳	1 式
街灯	敷地内の道路側の照明 太陽電池式 20 W	1 灯