

キリバス共和国  
漁獲母船建造計画  
基本設計調査報告書

昭和 59 年 6 月

国際協力事業団

無償設

~~CR-12~~

84 - 36



JICA LIBRARY



1029176[3]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 8. 15	203
登録No. 10604	89
	ARB

## 序 文

日本国政府は、キリバス共和国政府の要請に基づき、同国の漁獲母船建造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、1984年3月22日より4月14日迄、水産庁海洋漁業部漁船課漁船検査官黒岩彬氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。調査団は、キリバス国政府関係者と協議を行うとともに、関連施設の調査、資料収集等の調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本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するとともに、キリバス国の漁業振興を図り、ひいては両国の有効・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、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るものである。

昭和59年6月

国際協力事業団  
総裁 有田圭輔



# 目 次

序 文

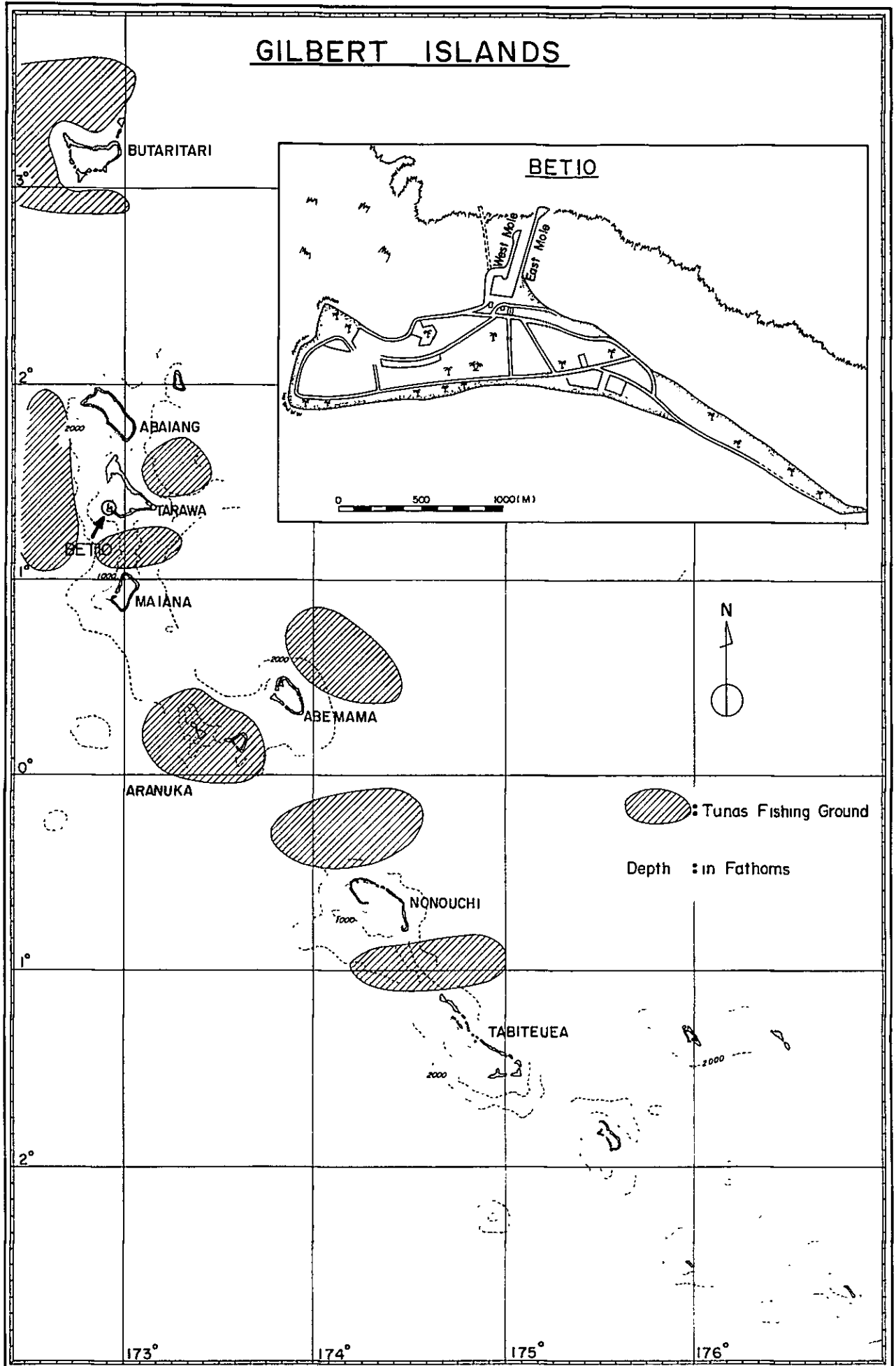
計画関連地域図

要 約

第 1 章 緒 論 .....	1
第 2 章 計画の背景 .....	3
2 - 1 国家開発計画 .....	3
2 - 2 漁業振興計画 .....	4
2 - 3 カツオ・マグロ漁業の現況 .....	6
2 - 4 運搬船の運航状況 .....	9
第 3 章 計画地域等の概要 .....	11
3 - 1 港湾の状況 .....	11
3 - 2 船舶造修の状況 .....	14
3 - 3 船員教育の状況 .....	14
3 - 4 海事関係制度 .....	15
第 4 章 漁獲母船の基本計画 .....	16
4 - 1 計画の目的と内容 .....	16
4 - 2 基本方針 .....	18
4 - 3 基本設計 .....	18
4 - 4 基本設計図 .....	35
第 5 章 管理運営計画 .....	37
5 - 1 管理運営体制 .....	37
5 - 2 維持管理 .....	37
5 - 3 要員計画 .....	38
5 - 4 技術協力 .....	38
5 - 5 運営費用 .....	39
第 6 章 事業実施計画 .....	45
6 - 1 実施計画 .....	45

6 - 2	実施工程	46
6 - 3	概算事業費	48
第7章	事業評価	49
7 - 1	財務的検討	49
7 - 2	経済的検討	52
第8章	結論と提言	55
8 - 1	結論	55
8 - 2	提言	56
附属資料		58
( I )	討議議事録(写)	59
( II )	調査団の編成	63
( III )	現地調査日程	64
( IV )	キリバス側協議関係者	66
( V )	調査写真	67
( VI )	品目別輸出入実績	70
( VII )	国家財政経常収支	71
( VIII )	漁業振興計画の構成	72
( IX )	Te Mautari 社組織図	73
( X )	カツオ漁船の月別稼動状況	74
( XI )	Te Mautari 社カツオ・マグロ類月間水揚実績等	75
( XII )	既存備船の現状	76
( XIII )	Betio 気象観測資料	78
( XIV )	風速別風向発生頻度	79
( XV )	冷凍設備容量計算	80
( XVI )	主機関の馬力	84
( XVII )	漁獲母船の燃料・潤滑油消費量	85
( XVIII )	カツオ漁船の燃料・ガソリン・潤滑油・清水の消費実績	86
( XIX )	カツオ漁船への清水補給可能量	88
( XX )	Te Mautari 社キャッシュ・フロー	89
( XXI )	経済分析	90







## 要 約

キリバス共和国は、中部太平洋（北緯10°～南緯10°、東経167°～西経146°）に位置する島嶼国である。1979年に磷鉱石資源が枯渇して以来、とりわけ産業のない同国にとって天然資源の開発は重要課題となっており、第4次国家開発計画（1979～1982）/第5次国家開発計画（1983～1986）を通じて、特に水産業と農業の振興に重点が置かれ、産業振興計画の実施促進に多大な努力が払われてきている。水産業については、各種の開発プロジェクトが策定されているが、中でも、カツオ・マグロ漁業の発展には大きな期待が寄せられている。

同国でのカツオ・マグロ漁業の開発は1970年代初めより着手されたが、その後、英国、日本、及びUNDP/FAO等の援助も加わり、着実に成果をあげてきている。このような発展に伴い、以降のカツオ・マグロ漁業の振興を効率的に促進するため、1981年にキリバス国政府は国营漁業会社（Te Mautari Ltd.）を設立した。同社は英国、日本から供与されたカツオ漁船（4隻）、及び陸上施設等の全てを管理運営しており、カツオ漁船によるカツオ・マグロ類漁獲に加えて、地元漁民からも漁獲物を買上げ、大半のカツオ・マグロ類を冷凍品として輸出している。この輸出品の運搬手段として、マグロ延縄船を改造した船を備船し運搬にあたらせているが、同船は老朽化が激しく、さらに、魚艙容積が小さいため、最近の水揚量に対応しきれなくなっている。

このため、同国政府は、十分な運搬能力を有し、カツオ漁船の母船としても運営することが可能な漁獲母船の建造計画を策定し、本計画実施のために日本国政府に対し無償資金協力の要請を行った。

この要請に基づき、国際協力事業団は、1984年3月22日より同4月14日まで、同国に漁獲母船建造計画基本設計調査団を派遣した。

調査団は、同国におけるカツオ・マグロ漁業の現状と関連施設等の調査、及び漁獲母船建造計画の関係機関である天然資源開発省、国营漁業会社等との協議を実施し、計画の検討を行った。

現地調査及びキリバス側関係者との協議などの結果をもとに、さらに国内での解析を加え、本計画の範囲、規模等を検討した結果、次に示されるような仕様の漁獲母船を計画することが妥当との結論を得た。

### 漁獲母船の概略仕様

総トン数（国際トン数）	約600トン
-------------	--------

総トン数（日本国内トン数）	約400トン
全長	約57.40m
型幅	約9.0m
型深さ	約4.0m
吃水（計画満載）	約3.6m
冷凍艙容積	約640m <sup>3</sup>
主機・馬力	約600p.s
速力	約9.2ノット
乗員	25名

本計画実施に必要な日本側事業費は概算577,286千円と見積られ、実施に必要な期間は、交換公文締結から建造着工まで1ヶ月、着工から竣工まで8ヶ月、国内引渡しから現地到着まで半月、合計12ヶ月半と考えられる。

本計画が実施に移行した場合のキリバス側責任担当機関は、天然資源開発省であるが、漁獲母船引渡し後は、本船の運営管理は同省の監督下にあるTe Mautari社に委託されることになる。同社は設立以来、毎年の決算で欠損を出してきたが、現在保有するカツオ漁船が全隻とも操業体制に入った1983年5月以降は、漁況の好転もあって、経営収支は好転し、現在では減価償却後の収益も生ずるようになっている。

Te Mautari社に対し、1983年の収支を前提条件として行った財務的分析の結果では、母船調達に要する費用を初期投資として現金支出に算入すると、計画期間15年で内部収益率（FIRR）は217%と示された。収益性は決して良いとは言えないが、少なくとも、これ以下の割引率が適用されれば、本計画は財務的見地から成立し得ると判断できる。このように運営経費の負担が可能であること、また、乗組員等の要員確保や運航管理能力についても問題は見当たらないことから、キリバス側の計画実施体制に妥当性を欠く点はないものと考えられる。

本計画が実施された場合に期待できる国民経済上の便益としては、

- (1) 漁獲物輸出経費と燃料油等の輸入経費の節減
- (2) 運搬能力増大による滞貨の減少と資金回転率の改善
- (3) 母船式操業によるカツオ漁船燃費の節減、漁獲水準の安定化
- (4) 離島零細漁民の漁獲物を集荷することによる漁業生産と漁獲物換金機会の増大
- (5) 船員学校（MTS）訓練生の実習訓練機会の増大

などがあげられる。本計画の実施効果には、積極的評価に耐えるものがあり、日本国政府が無償資金協力を行う意義は充分にあると言えよう。

なお、漁獲母船をより有効かつ発展的に運営するために、以下の諸点を提言事項として挙げたい。

- (1) 長期間にわたって漁獲母船を効率的に運用するため、最低年一回の定期的な上架修理を実施することが必要と思われる。
- (2) 外国航路の運航にも従事し得るキリバス人有資格者を早期に養成し、併せて、冷凍機、機関関係技術者の要員育成を図ることが望まれる。
- (3) 地元漁民からの漁獲物の買付け量の増大と買付け対象地域を拡大することが望ましい。
- (4) 国内必需物資の供給条件の安定化に寄与するために、復航時におけるその輸送体制を整えることを提案したい。
- (5) Betio 港棧橋延長工事が早期に実施されることが望まれる。



## 第1章 緒 論

キリバス共和国は、資源枯渇により燐鉱石鉱業が閉止された後、国家経済を支える基幹産業として天然資源の開発に目標を定め、水産業と農業の振興に重点を置いて、第4次/第5次国家開発計画を通じて、これらを中心に産業振興計画の実施を促進してきている。水産業については、漁業関連施設の拡充から藻類栽培計画まで各種の開発プロジェクトが策定されているが、特に、カツオ・マグロ漁業は輸出産業としての役割から、その発展には大きな期待が寄せられている。

同国政府は、カツオ・マグロ漁業を開発するため、すでに1970年代当初より小規模ながら同漁業の試験操業に着手し、また1977/78年には日本の援助によりGilbert 諸島海域でカツオ一本釣漁業の資源開発調査が実施されている。その後同国政府は、1978年に英国から100トン型カツオ一本釣漁業調査船の供与を受け、また日本からは1980年/81年に100トン型の同漁業訓練船一隻と、Betio及びKiritimatiの2箇所に水産物流通センター、1982/83年に59トン型及び20トン型の同漁業調査訓練船各一隻とBetioに製氷・凍結施設及び冷凍庫等の供与を受けた。また、これらの施設導入と同時に、日本、英国及びUNDP/FAO等からの技術協力による援助も受け入れており、技術移転による成果が着実に蓄積されるところとなっている。

このような生産施設の整備・拡充に伴って、キリバス国政府は企業レベルにあるカツオ・マグロ漁業の振興を効率的に促進するために、1981年に国营漁業会社 (Te Mautari Ltd) を設立した。現在では、前記4隻のカツオ漁船及びBetioの関連施設に対しては、同社によって実際の漁業生産を主眼とした運用が行われている。

Te Mautari社はこれらカツオ・マグロ類の漁獲に加えて、地元漁民からも漁獲物を買上げており、両者の水揚の一部を国内流通に回すほか、大半を冷凍品として輸出している。輸送手段として、マグロ延縄船を改造した船を備船しているが、同船は老朽化している上に魚艙の容積が小さく、現下の水揚量に対応しきれないため、好漁月には大量の積残しを生じているのが現状である。

このためキリバス国政府は、冷凍運搬船として十分な運搬能力を有し、かつ備船契約にとらわれないで、カツオ漁船の母船としても運営することが可能な漁獲母船を建造する計画を策定した。キリバス国政府はこの計画実施のため、日本国政府に対し、無償資金協力の要請を行った。日本国政府はこれに応じて無償資金協力の妥当性及び可能性を検討するため、国際協力事業団 (JICA) を通じて、1984年3月22日より同年4月14日までの24日間にわた

って、水産庁海洋漁業部漁船課漁船検査官黒岩彬氏を団長とする基本設計調査団を派遣した。

基本設計調査の主要目的は次のとおりである。

- (1) 漁獲母船建造計画の内容とカツオ・マグロ漁業の現状の確認
- (2) 漁獲母船の適正規模、運営面及び技術面での妥当性の検討ならびに基本設計
- (3) 日本側の無償資金協力の範囲とその妥当性の検討

調査団は漁獲母船の船籍港として予定される Betio 周辺の関連施設、国営漁業会社運営のカツオ漁船及び生産各施設等を調査したほか、要請内容と日本側の協力の範囲等に関し、キリバス政府天然資源開発省及び同社を中心とした関係機関との協議を行い、それらの結果について討議議事録を天然資源開発省と交換した。さらに国内解析においてカツオ・マグロ漁業の現況、漁獲水準の変動及び本船の運営計画につき技術的検討を加え、計画の妥当性を確認したうえ、本計画の基本設計及び建造計画を作成し、これらを本報告書に取りまとめた。

討議議事録の写し、調査団員名、現地調査日程、キリバス側関係者名及び調査写真を巻末の附属資料(I)～(V)に示した。



## 第2章 計画の背景

### 2-1 国家開発計画

キリバス共和国は、87年間続いた英国統治の時代を経て、1979年7月に独立した。独立前の同国ではBanaba島の燐鉱石鉱業が、産業及び国家財政上極めて重要な役割を果たしており、1979年以前の5ヶ年平均で、燐鉱石輸出は輸出総額の89%に達し、また燐鉱石税収入が開発援助費を除く国家歳入の65%を占めるなど、名実ともに同国経済の基盤を成していた。しかしながら、資源が枯渇状態となったため、79年末には燐鉱石の採掘が中止され、その結果翌1980年には輸出総額是对前年比で13%、国家歳入は同じく51%にまで大きく減少することになった。<sup>\*</sup>

1980年の時点における輸入品目の構成は、輸入総額に対する比率の順に、食糧(32%)、工業製品(23%)、機械・車両類(17%)、鉱油(11%)、その他(17%)と示されるが、食糧及び開発関連機材である機械類と運搬用車輛だけでも輸入総額の半分に達している状況は、輸出の減少に対応して将来的に輸入抑制を図ることが困難であることを示している。

一方、国家財政の経常費支出を1981年の決算で見ると、教育・厚生・住宅・通信及びエネルギーの基礎的な行動分野に対する歳出が全体の7割を占めており、同様に歳入と均衡の取れた緊縮予算を組むことが困難と考えざるを得ない現状である。キリバス国政府は経常費超過支出分の財源を主として英国からの資金援助と燐鉱石税収入の積立による自国の歳入補填基金(RERF)の運用利息収入などから得ているが、英国の資金援助は今後減額される傾向にあることなどから、これらはいくまで問題解決のための一時的な方法に過ぎないと見る必要がある。

キリバス国政府は、第4次国家開発計画(1979~1982)に引き続いて、計画初年度を1983年、終了年度を1986年とする第5次国家開発計画を策定し、経済・社会の両分野について同国の今後の開発目標を定めている。同計画では、キリバスが現在直面する基本的問題点は、

- ・年々増大する人口と国土の狭少性、特に南Tarawa地区への人口の集中
- ・人口増加に伴う雇用機会の相対的減少
- ・貿易収支の大幅な不均衡と貨幣経済の後退の可能性

---

注 \* ) 1. 品目別輸出入実績を附属資料(VI)に示す。

2. 国家財政の経常収支を附属資料(VII)に示す。

と認識しており、これらの問題を解決するために、かつての燐鉱石鉱業に代わり得る新たな国内産業を多元的に開発し、自立的な経済体制を整えることを最優先課題として取上げている。

一方、各分野の具体的な計画実施の方向を示すものとして以下の事項が掲げられている。

- (1) 既存の天然資源関連産業（漁業・コブラ及び観光）からの収益を最大限に高めること
- (2) 特に海洋資源開発に重点を置き、新規の外貨確得企業を設置すること
- (3) 製造・エネルギー・サービス部門及び人的資源等の全分野について輸入代替となり得る可能性を有する計画を開発すること
- (4) Line 諸島と Phoenix 諸島の開発、特に Kiritimati 島の資源開発を促進すること
- (5) 公共及び非公共の両部門について、過去の燐鉱石好況時のレベルからより現実的なレベルまで消費の上昇を抑制すること
- (6) 歳入補填基金の積立を継続し、効率的な運用を図ること

以上の計画、目標の大半は、悪化した貿易収支を改善することにより、国家経済の立て直しを図るという方向性を持つ点において共通しており、輸出振興を最大の優先課題とするキリバス国政府の現実的な姿勢が明瞭に読み取れよう。

## 2-2 漁業振興計画

### 2-2-1 有用資源の開発可能性

南太平洋委員会（SPC）の1977/81年の漁業調査等によれば中部及び西部太平洋水域のカツオ資源量は400万トン<sup>\*</sup>程度と推計されている。この海域はカツオ漁業が盛んで多くの好漁場が開発されていることで知られるが、漁獲水準は1978年～81年平均で47万トン/年と、未利用の資源が大半残されていることから、漁獲強度をさらに強めることが可能とされている。

キリバスの周辺海域では、有用資源としてカツオ（*Katsuwonus pelamis*）、キハダマグロ（*Thunnus albacares*）及びメバチマグロ（*T. obesus*）のマグロ類があげられる。同国政府により200マイル漁業専管水域が宣言された1978年以前の段階では、同水域で操業する日本や韓国などの漁船により、延縄漁業で0.5～1万トン、一本釣漁業で3万トンの漁獲が毎年あったと言われる。

現状では水産資源は、キリバス経済の中で最も価値ある天然資源である。キリバスは1983年5月に従来200マイル漁業専管水域を200マイル経済専管水域に切替えたが、約101.5

---

注 \* ) 以下特にことわらない限り、常衡トン数はメートル法により示す。

万平方マイルに及ぶ同水域の面積は世界でも10指に入るもので、ここに存在する資源は同国の今後の開発に大きな役割を果すものと言えよう。

## 2-2-2 漁業振興計画の方向

キリバスにおける水産資源の利用は、企業的カツオ・マグロ漁業、零細漁業、養殖及び外国漁船の入漁管理と、大きく4区分に分けられる。行政レベルの実施機関として天然資源開発省がこれらの開発計画の策定及び実施を管轄している。

企業的カツオ・マグロ漁業はキリバス水域のカツオ・マグロ類資源を開発し企業的生産を高める一方で、水産物の輸出を促進し、かつ国内市場を開発することが主要目的とされている。この分野での開発を効率的に進めるために国営漁業会社 (Te Mautari Ltd.) が設立されているが、同社の活動に必要な開発援助と研究は天然資源開発省が行うこととされている。

キリバスの零細漁業の大半は、自給的レベルにあるが、Tarawa 在住漁民の一部は、国営漁業会社による漁獲物の買入れも効を奏して、すでに換金漁業に移行し、特にそのカツオ・マグロ類の生産は同社を通じ輸出産業に寄与するところとなっている。同国の地理的条件から零細漁業の振興は地域開発と表裏を成すものと言ってよく、開発目標としても雇用機会の増大や地域社会における家計収入の増加によって都市部への人口流入を減少させること、また地域住民の栄養条件を改善することが挙げられている。その実現のための課題として、離島における流通網の整備、漁獲物の品質コントロール、漁具、漁船等生産手段の改良及び漁業協同組合設立の促進などが示されている。

養殖事業としてすでに実現しているものに、サバヒー (Chanos chanos) の池中養殖がある。食用及びカツオ一本釣漁業用の活餌魚として利用価値が高く、Line 諸島の Kiritimati 及び Tarawa では生産ベースに乗った養殖場が存在する。また糊料の原材料として輸出需要のあるキリンサイ (Eucheuma spp.) の栽培も実用化に成功しており、村落レベルでの事業化が計画されている。サバヒーの人工採苗研究、離島へのサバヒー養殖場の導入及び他の養殖種の開発研究等が主要課題となっている。

一方、キリバス経済専管水域内で、許可を受けて操業する外国漁船には、現在日本の延縄漁船と一本釣漁船及び米国の施網漁船があるが、毎年の漁業交渉によって入漁条件が決められており、一括又は水揚比例方式によって入漁料が算定されている。国営漁業会社及び零細漁業の漁業生産を保護するため距岸12マイル以内及び浮魚礁 (payao) 設置位置から半径1.5マイル以内の水域での入漁船の操業を禁止すると共に、Nauru 協定 (1982年) の署名国として、関係各国と協調して調和のとれた入漁政策を確立すべく努力している。

### 2-2-3 外国からの援助

以上のような漁業振興計画を構成する個別のプロジェクトは、第5次国家開発計画の中で大小合せて28<sup>\*1)</sup>を数える。

第5次国家開発計画の実施期間(1983/86)中に要するこれらの水産関連のプロジェクト実施予算の合計金額は1983年の時点で約1,550万A\$ (約31億円)と推計されているが、資金の国内調達には現在の国家財政の状況から困難と予測され、外国政府及び国際機関からの援助を仰がざるを得ないのが現状となっている。

### 2-3 カツオ・マグロ漁業の現況

#### 2-3-1 国営漁業会社

第5次国家開発計画の基本理念として、自立的な経済体制へ向けて多角的に国内産業を確立することが掲げられているのは前述のとおりである。その中でも、資源量が豊富であること、輸出産業として成立し得ること及び第4次計画当時から開発努力がなされずすで実績も蓄積してきていることから、カツオ・マグロ漁業は今後の開発可能性が最も高いものと考えられる。キリバス政府が1981年に政府所有となる国営漁業会社Te Mautari社を設立し、企業レベルのカツオ・マグロ漁業の効率的な育成に着手した経過は、このような背景において理解する必要があるものと思われる。

第5次計画において、定められている同社の主要な開発目標は、次に示すとおりであるが、現段階ではとりわけ自営船による漁獲と地元漁民からの買付けより成る同社へのカツオ・マグロ類等の水揚量を増加し、その輸出振興に努めることが最大の課題となっている。

- ・企業的生産が可能な国営漁業の開発
- ・水産物の輸出振興
- ・魚類の国内流通網の整備
- ・魚類買付による零細漁業の活性化
- ・要員訓練
- ・キリバスの企業的漁業への投資促進

同社は、本部をBetioに置き、事務部門、運航部門、販売部門及び冷凍技術部門の4部門から構成されており、調査時点では148人の職員が活動している。<sup>\*2)</sup>また、日本人及び英国人

---

注 \*1) 漁業振興計画の一覧を附属資料(Ⅷ)に示す。

\*2) Te Mautari社の組織図を附属資料(Ⅸ)に示す。

の専門家5～6名が漁撈、機関の技術指導や経営指導にあっており、技術移転による成果が期待されている。

一方、同社の管理運営下に置かれている漁業生産関連施設は、その殆んどが日本及び英国政府から供与を受けたもので、現在の構成は以下のとおりである。

カツオー本釣漁船	4隻
冷凍庫、呼称庫腹量100トン	1棟
冷凍庫、呼称庫腹量50トン	1棟
ライン凍結施設 10トン/24時	1式
製氷施設、ブロックアイス 10トン/24時	1式
流通センター、保蔵施設付属	1棟
事務所	1棟

調査の時点では、船齢の経過した漁船を中心に一部修繕の必要な箇所を持つ施設があるものの、大半については、稼働上の問題は見受けられなかった。また、特にカツオ・マグロ漁業に用いられる漁船、冷凍庫及びライン凍結施設は機能の限度近くまで稼働されている状態にあり、生産活動が活発であることが示されている。

## 2-3-2 漁業生産の現状

### (1) 操業状況

国営漁業会社の運営になるカツオ漁船はBetioを漁業基地としている。4隻とも全面的操業に入ったのは1983年5月からで、この時点から1984年3月に至るまでの月平均操業日数は一隻あたり21日である。<sup>\*</sup> 多くの漁場が基地から一日航程以内にあるためでもあるが、一般的には水準の高い稼働率と見ることができよう。

すでに開発調査済みの主要なカツオ漁場として、Gilbert諸島沿いに北からButaritari西沖及び北沖漁場、Tarawa西沖及び東沖漁場、Tarawa-Maiana間漁場、Aranuka周辺漁場、Abemama東沖漁場、Nonouchi北沖漁場、Nonouchi-Tabiteuea間漁場などがあげられる(巻頭図参照)。いずれも各島から距岸20～30マイル以内に位置し、また南方カツオの特徴として周年操業が可能となっている。

日帰り操業が可能であるということは、船内活漁艙における餌魚の生存期間が高々数日間と短いことから、近隣諸国のカツオー本釣漁業と同様に、キリバスにおいても重要な意

---

注 \* ) カツオ漁船の月別稼働状況を附属資料(X)に示す。

味を持つ。このため現状では、これらの漁場のうち、Tarawa、Maiana、Abemama 及びAranuka などBetioに近い各漁場への出漁頻度が最も高くなっている。

## (2) 活餌魚の入手状況

キリバスのカツオ一本釣漁業で用いられている活餌魚には、ミナミキビナゴ (Sprattelloides delicatulus) 及びミスン (Harengula ovalis) などがある。小型浮魚資源の通例としてその分布及び増集の状況には、海洋環境変動の影響が大きく現われるため、年によっては活餌魚の採捕が必要量に達しない日が続くことがある。天然種の餌魚が不足する場合は、天然資源開発省が管轄するTarawaのTemaiku養殖場からサバヒーを買い付けるなどして、補充に努めている。

1981年/82年は活餌魚の不漁のため、毎月の操業日数が餌取りにより圧迫される月が続いたが、1983年に入ってから餌取りだけに費やされる日数が月当たり1～3日間と少くなり、漁獲量も大型船で平均72.6杯/隻回と、必要量である50～70杯を満たすようになっている。現在では、養殖種サバヒーの他に餌魚蓄養のための生簀設置<sup>\*</sup>や漁法と新餌魚の開発に努めるなどして補給手段の多様化を図っており、異常海況などの海洋環境変動によって、餌魚の分布に異常が生じない限り、活餌魚の入手には問題がないと考えられる。

## (3) 水揚量の推移

国営漁業会社の漁獲量は、1981年551トン、82年504トン、83年1,699トンと1983年には急激な上昇を示している。これは稼働が同年5月から2隻より4隻へと倍増したこと及び餌魚を含め全般的に漁況が好転したことによるものと考えられる。一方、同社による地元漁民からのカツオ類買付けも、1981年193トン、82年156トン、83年424トンと、同様な上昇傾向を示しており、1983年の合計の水揚量は2,123トンと1981/1983年の3倍を示している。

この結果、1983年中は、現在ある100トン型冷凍庫がまだ完成していなかったため、好漁の月で出荷が遅れると、陸上の保蔵施設容量が不足状態となり、2回にわたって長期間地元漁民からの買付けが中止され、さらに同社の漁船も3回にわたって一隻当たり平均5日間程度の休漁を余儀なくされるという事態が生じている。全船そろって操業に入

---

注 \*) 各船ごとに径8m、深さ12m、の網生簀を一箇所設置しており、約200杯の餌魚が蓄養可能で、歩留りは良好とされる。

た1983年5月以降84年3月までの期間について、このような休漁及び買付け中心の影響による減産分を当時の日当り平均水揚量から推算し、これを実際の水揚量に加算すると、この間の潜在的な月別水揚量は平均248トンと示される。<sup>\*</sup> 1981年/82年の月間水揚量が平均60トン程度であったことと比較すると、現在の水揚量水準がいかに高まっているかが理解できよう。

### 2-3-3 将来の拡張計画

第5次国家開発計画の方針にしたがって、国营漁業会社は、漁船と保蔵施設を中心に将来的に施設を拡張する計画を持っている。同計画の概要は59トン型カツオ一本釣漁船を活餌資源の利用可能性をにらみつつ、2から4隻増隻し、また技術的に実現可能になった段階で、施網漁船の導入を図り、順次生産力の増強を行っていくというものである。

将来の生産量については、漁撈技術向上などによる幾分かの漸増はあるにしても、着業隻数が増加しない限り、1981/82年から83年にかけて見られたような生産水準の顕著な上昇を期待することはできない。

したがって、第5次計画の基本的理念から見ても、また資源の有効利用という点から考えても、今後継続してカツオ・マグロ漁業の生産力増強を図ることは十分な説得力を持つものと思われる。

一方、現在Betio港には十分な水深を有する棧橋が少なく、59トン型以上のカツオ漁船3隻は着岸できないため、漁獲物の陸上冷凍庫への転載、また逆に陸上冷凍庫からの冷凍運搬船への積載に多大な時間を要しており、漁獲物の鮮度維持と共に作業の効率性に大きな問題を残している。Betio港の既存の東側突堤から棧橋を延長する計画は長年の懸案事項となっているが、工事実施の具体的な動きはまだ見られない。1984年中にも英国の援助による杭式棧橋の事前調査が行なわれる見込みなので、その結果が待たれる。

このような状況から、現状のまま漁船を増隻することは漁獲物転載に効率上限度があり、また陸上施設の保蔵能力に不足をきたす恐れがあるので、国营漁業会社では少なくとも棧橋建設が具体化するまで着業隻数の増加は困難と考えている。

### 2-4 運搬船の運航状況

国营漁業会社は、自営船の漁獲と地元漁民からの買付けによるカツオ・マグロ類を冷凍品と

---

注 \* ) カツオ・マグロ類の月間水揚量の詳細を附属資料(XI)に示す。

として輸出市場に出荷している。設立当初の1981年は自営船によりMarshall群島のMajuroに輸送するなどしていたが、1982年4月からは日本の元マグロ延縄船を用いた2ヶ年間の運搬役務契約を在外の民間業者と結び、米領サモアのPago Pagoに出荷して、米国系の缶詰工場に売却するようになった。運搬契約は1984年3月に期限を迎えたが、現在は3ヶ月契約に切換えて順次更新して行く体制を取っている。

本運搬船はこの2年間国营漁業会社の輸出事業に貢献してきてはいるが、<sup>\*</sup> 冷凍設備を中心として老朽化が激しく、また冷凍品積載量が最高約250トンと現在の水揚水準に対応した運搬能力を有してはいない。特に1983年5月以降に、カツオ漁船が全船稼働体制に入ってから、積み残しを多く生じているのが現状で、このため、同社は早急に代替の運搬手段を求める必要に迫られている。

他に考え得る通常の運輸方法としては、新たに別の冷凍運搬船を備船するかあるいは現在Betioに入港している貨物船による冷凍コンテナ輸送がある。しかしながら、船齢が若く十分な積載能力を有する冷凍運搬を定期的に備船すると、備船料が、現状より高くつく恐れがあり、同社の経営を圧迫すると思われること、また冷凍コンテナによる輸送は貨物船の入港が6週間～8週間と不定期でかつ間隔が長いこと及び荷役時間が24時間と制約されるため運搬可能量が1回当たり70～90トンと少ないことから、いずれも有効な代替手段とはならないきらいがある。

このような状況に加えて運搬契約による冷凍運搬船の果たす役割は、当然ながら、漁獲物輸送と、強いて言えばBetio港待機中の保蔵スペースの拡大があるのみで、カツオ漁船の操業と一体化した母船式操業を行うなどの自由な運航管理が不可能である。

国营漁業会社のカツオ漁船は、基地操業であること及び活餌魚の耐久力がなく、数日間以上の船内蓄養が望めないことから、現状では、日帰り操業が多くなっており、その結果漁場選択の幅が大きく限定されている。そのため同社では生産効率を一層上げるためにカツオ漁船団と一緒に漁場に随行し、漁獲物転載と共に燃油、清水の補給を行うなどの母船機能をも有する冷凍運搬船の保有がぜひとも必要と考えている。キリバス政府が第5次国家開発計画の中で漁獲母船の建造計画を定めているのは以上のような事情によるものである。

---

注 \* ) 1983年5月以降の同運搬船による月別運搬実績と運航状況を附属資料(Ⅻ)に示す。



## 第3章 計画地域等の概要

### 3-1 港湾の状況

#### 3-1-1 気象と海象

本計画が実施された場合、漁獲母船の船籍港は、Tarawa 環礁の Betio 港となる予定である。

1947年より1978年の間の気象観測資料<sup>\*1)</sup>によれば、平均日最高気温の周年変化は、最低が3月の30.7℃、最高が10月または11月の31.5℃で、同じく平均日最低気温については、最低が3月の28.0℃で、最高が10月の28.6℃、と示されるように、赤道海域に位置する Betio は高温で、気温年較差が殆どなく、また日較差も少ない典型的な熱帯性海洋気候下にある。平均年間雨量は1,957mmだが、最低雨量を示した1970年で395mmと、雨量の少ない年もあり、水資源が雨水だけに限定されるキリバスでは、雨量の多少によって生活条件が大きく制約されることがある。

1970年から74年の間の風速別風向発生頻度<sup>\*2)</sup>を見ると、赤道無風帯域にあるため風は一般に弱く、風力3（風速5m/秒）以下の日が全体の57%を占め、風力6（風速11m/秒）以上になることは殆どない。風向は東風が最も発生頻度が高く、北東及び南東風も含めると、全体の82.3%に達する。

外海の波浪は環礁によってさえぎられ、ラグーンの中に影響の及ぶことはない。ラグーンの大きさが東西、南北方向とも約20kmあり、ある程度の吹走距離があるため、環礁内でも波浪が生ずるが、波高が60cmを超えることは殆どないとされる。

潮汐は半日周潮が卓越している。Betio 港には検潮儀が設置されており Ministry of Communication から毎年潮汐表が発行されている。1974年5月から77年12月までの間の観測資料によると、大潮の平均潮位は、満潮1.80m、干潮0.09mであり、平均的な潮差は、大潮で1.71m、小潮で0.55mとされる。

#### 3-1-2 港湾施設

Betio 港は、南 Tarawa 西端に位置する Betio 島の環礁内側にある。東西二本の突堤に挟

---

注 \*1) Betio における気温、降雨量、湿度の観測資料を、附属資料 (XIII) に示す。

\*2) 風速別風向発生頻度の観測資料を附属資料 (XIV) に示す。

まれ、港の奥、西側突堤基部には、小型船艇の係留地と造船施設がある。港内の水深は1～2mと浅く、現状ではTe Mautari社のカツオ漁船では、20トン型だけが入港、接岸できるのみで、59トン型以上の3隻及び備船された運搬船などの大型船は全て港外に錨泊し、漁獲物の転載ははしけによって行われている。<sup>\*</sup>

東側突堤先端部には、Te Mautari社の運営になる100トン型冷凍庫とブライン凍結施設及び製氷施設があり、近くの岸壁には漁獲物転載用ベルトコンベアーを設置するための仮設足場が2箇所設けられている。風浪の荒いときは、先端部での水揚げが困難となるため、港内の奥まで運搬しそこからトラックで先端部まで逆戻りして蔵入れすることもある。運搬船の荷役に要する時間は、現状では午前8時から午後10時まで作業時間を取っても、1日当り最高50トン内外と着岸可能な場合の荷役と比べ効率は良くなく、満載するまでに5日間を要している。Te Mautari社では、1日当り60トンを目標に荷役時間を短縮すべく、作業効率の一層の上昇に努力しているが、大型船着岸可能な栈橋建設を待つ声は強い。

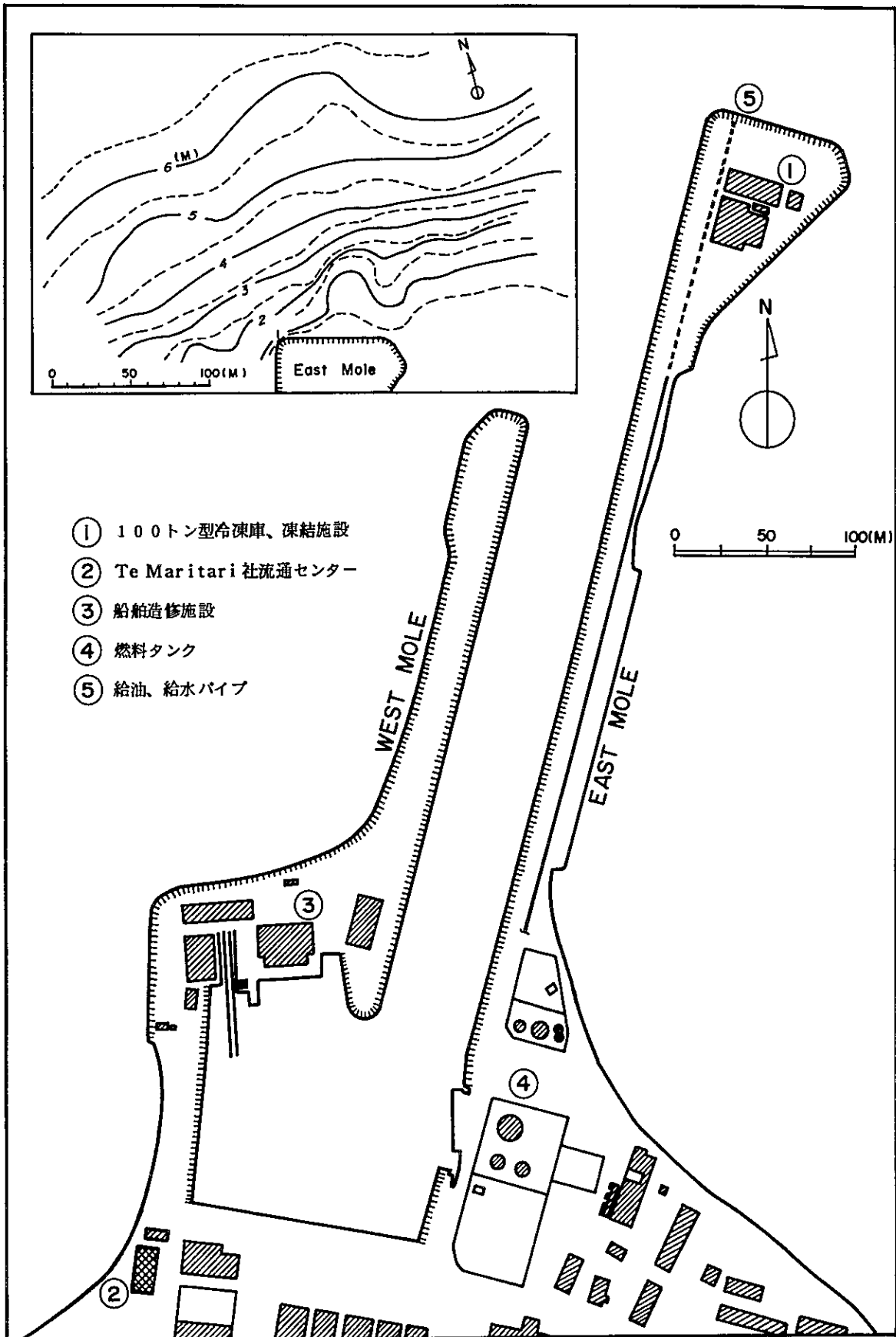
漁船への給油給水については、東側突堤先端まで給油管と給水管が敷設されていて、突堤の先端部に錨泊すれば、ホースを接続して補給を受けることが可能となっている。

以上の港湾施設の配置の概要及び東側突堤周辺の等深線分布の状況を図3-1に示す。

---

注 \* ) 関係施設の調査写真を附属資料(V)に示す。

図3-1 Betio 港湾施設の概況



### 3-2 船舶造修の状況

Betio 港西側突堤基部に、Ministry of Communications に管轄される船舶の造修施設がある。1950年代に建設され、1967/68年に改修・増築されて今日に至っている。この造船所は次に示すように、ある程度の大きさまでの船舶の上架が可能であるが、前述のように入港可能な船舶が限定されているため、実際には小型船の建造修理が中心になっている。

船舶の重量	最大	100トン
船舶の長さ	全長	25m
喫水	最大	2m

したがって、キリバスでは Te Mautari 社や海運公社 (Shipping Corporation of Kiribati) の運用する大型の船舶の上架修理は、フィジー政府運営の1,000トンまで上架能力を有する Fiji Marine Shipyard において行われている。

Fiji の造船所は近隣諸国の中では随一の設備を有しているとされ、鉄工場、機械工場、木工場及び仕上工場等が完備している。

一方キリバス政府は、Betio 造船所の拡張工事を計画しているが、これに対して1983/84年にアジア開発銀行の開発調査が既に実施されており、計画が具体化されれば大型船舶の上架修理も可能になるものと期待される。

### 3-3 船員教育の状況

Betio にある船員学校 (Marine Training School) は1966年に設置され、一年間の船員基礎教育を行っている。定員は60名とされるが、現下の海運不況を反映した就職難のため、入学者は現状では32~35名に限定されている。その内25~30名が卒業し、殆ど全員が、9つのドイツ系の海運会社を作る企業連合体、South Pacific Marine Service、に職を得ている。現在海外で働くキリバスの船員は730~750人に達すると言われるが、年間の合計所得額は350万A\$でその内225万A\$が国内に送金されており、キリバスの貴重な外貨獲得源のひとつとなっている。

なお、船員学校の施設と訓練機器については、教室、木工場及び寮等の建設や訓練機器の更新を中心として、第5次国家開発計画の中で再整備が図られており、1983/84年の間にニュージーランドの援助によって、その内の第1期分工事の実施と救命艇の配備が予定されている。

### 3-4 海事関係制度

キリバス国内法の中で、海事法規（1958年制定、1977年改正）は船舶職員の資格認定ならびに船舶安全の検査及び基準に関することなどを定めており、海事に関連する行政業務は、Ministry of CommunicationsのMarine Superintendentによって実施されている。

これらの法規には、以下に示すような船舶の種類や大きさ別に、それぞれ船舶安全上の装備品等に関する適用規程が定められている。

表3-1 海事法規上の船舶の種類と大きさの区分

クラス	区分	
A 級	在来型の内航専用のカヌー	
B 級	I	環礁内において運航される長さ20フィート未満の船舶
	II	環礁内において運航される船舶で長さが20フィート以上で50フィート未満のもの
	III	環礁内において運航される長さ50フィート以上の船舶
C 級	I	A級に該当せず50トン未満の内航専用船
	II	50トン以上120トン以内の内航専用船
	III	120トンを超える内航専用船
D 級	I	120トンを超えない外航船
	II	120トン以上で500トンを超えない外航船
	III	500トン以上の外航船

## 第4章 漁獲母船の基本計画

### 4-1 計画の目的と内容

#### 4-1-1 計画の目的

第2章「計画の背景」において明らかにされたところにしたがって、漁獲母船建造計画の主要目的を要約すると、次に示すようになる。

- (1) 1983年以降の大幅な水揚量の増加に伴って、不足がちとなっている漁獲物輸出のための輸送力を増強すること。
- (2) 水揚と補給作業に現在要している時間を短縮し、また、将来的に漁場での洋上補給及び漁獲物転載を実現することで、生産効率の一層の向上を図ること。
- (3) 地元漁民から魚類を買付ける体制を充実化し、零細漁業の活性化に寄与すること。

#### 4-1-2 計画の内容

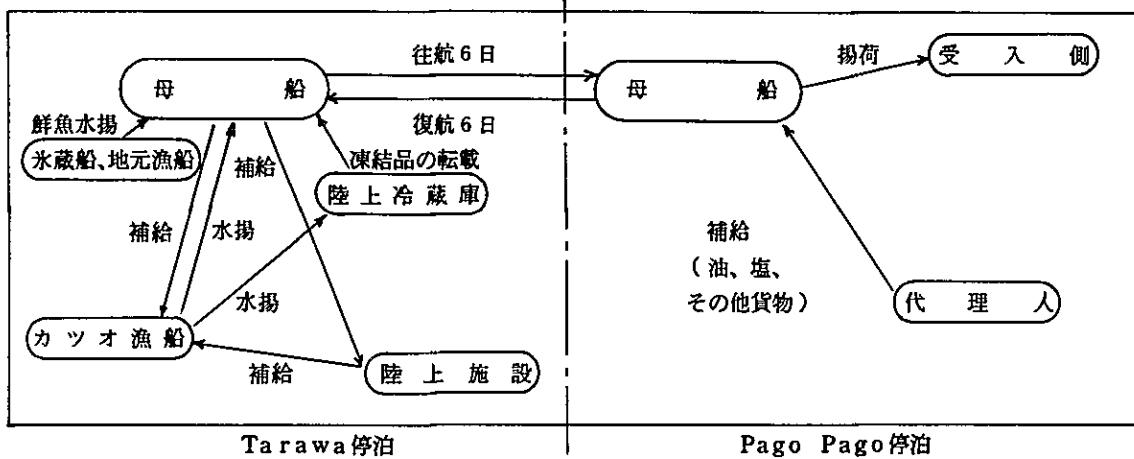
本計画により導入が検討されている漁獲母船の果す役割と付与すべき機能の主要点は、前述のような経過から以下のように要約することができる。

- (1) 冷凍艙容積は既存の備船のものよりも大きく取り、現状の水揚量の水準に充分見合ったものとするにより、漁獲物の滞貨を可能な限り少なくする。
- (2) 母船機能を持つことにより、Betio港でのカツオ漁船の補給及び漁獲物転載の作業効率を現状より高めると同時に、必要な場合は漁場での補給、漁獲物転載を可能にする。
- (3) 船上凍結装置を設けて、Tarawa以外の島においても、地元漁民から漁獲物を集荷、買付けできるようにする。
- (4) 船員学校(MTS)在学生の実習訓練の場を提供するために、5名程度の訓練生の乗船が可能な設備を設ける。

したがって以下においては、このような役割を有効に果し得る機能を十分に備えた漁獲母船を計画し、ひき続いてその運航に必要な要員と運営経費について検討を行うこととする。

なお、漁獲母船の漁獲物運搬及び補給等の各機能は次図のように示される。

図4-1 漁獲母船の機能



備考 「補給」とは燃料油、清水、ブライン塩及びその他の資材の補給を示す。漁獲母船から陸上施設への補給品はPago Pagoで購入した燃料油とブライン塩である。

## 4-2 基本方針

漁獲母船の基本設計に当たっては、次のような方針に基づいて行う。

- (1) 漁獲母船単独のプロジェクトとしてだけでなく、現在Te Mautari社が有する陸上施設、カツオ漁船（4隻）などとの関連も考え総合的にバランスの取れたものにする。
- (2) 漁獲母船は直接的に利益を上げるわけではないため、できるだけ規模をおさえ、運航経費の少ないものにする。
- (3) 装備品はできるだけ、カツオ漁船等の現有船に装備されているものと同等のレベルのものにおさえ、特別の理由がない限り高度な仕様の装備品は避ける。
- (4) 当面は母港をBetio港にし、Betio-Pago Pago間の往復運航となるが、将来的には母船式操業を主体とする運航も考えられるため、母船的機能を兼備する。

## 4-3 基本設計

### 4-3-1 基本条件の設定

現在使用されている備船（第35東丸）の運航実績、Te Mautari社の水揚実績等より、漁獲母船の基本条件の設定を行う。

#### (1) 運航形態・航海日数等

運航形態としては、将来的には母船式運航も考えられるが、当面の間は既存備船の代替船として単独航海の冷凍運搬船として用いられると仮定する。

既存備船の運航実績については、1航海当りの往復航日数と停泊日数は平均的に次のようになっている（附属資料（Ⅻ）参照）。



表4-1 既存備船の平均航海日数等

往航日数 (Betio-Pago Pago)	6 日
Pago Pago 停泊	15 日
復航日数 (Pago Pago-Betio)	6.2 日
Tarawa 停泊 (Betio 港)	8 日
合 計 日 数	35.2 日

ここで、短縮の可能性のあるものとしては、Pago Pago 停泊日数のみと思われる。この停泊日数の内訳は岸壁待ち6日、荷役6日、給油2日、通関その他2日となっており、そのうち岸壁待ち日数6日を短縮すべく、Te Mautari社はスーパーバイザーを派遣し、日数を半分にしたとしている。したがって本船の1航海当りの各日数を次のように設定する。

表4-2 漁獲母船の計画航海日数等

往航日数 (Betio-Pago Pago)	6 日
Pago Pago 停泊	12 日
復航日数 (Pago Pago-Betio)	6 日
Tarawa 停泊 (Betio)	8 日
合 計 日 数	32 日

一年に1回定期修理のためドックに45日間を当てるとすると、実航海日数は、365日-45日=320日となり、表4-2から、年間10航海が可能となる。

## (2) 水揚量と輸送量

Te Mautari社が運営するカツオ漁船による漁獲量、地元漁民からの買付量及びこれに、もし陸上保蔵施設が満庫になっていなければ増えていたであろう潜在的水揚量も加えた推定水揚量を附属資料(XI)に示した。

1983年4月以前のデータは、カツオ漁船4隻が本格操業に入る前であり、Te Mautari社の組織自体も旧組織であるため、今後の予想の材料としては採用しにくい。そこで、1983年5月~1984年3月の間について月間水揚量の平均を取ると、2482トンと示され、また好漁月(上位6ヶ月)の月平均水揚量は、310.2トンと示される。

なお、最高水揚実績の記録は1983年11月の354.6トンである。

ここで月平均の水揚量を248.2トンとして計画船の魚艙（冷凍艙）規模を決定した場合、1983年5月～1984年3月までの11ヶ月のうち5ヶ月は積残しが生じることになり、それだけ換金が遅れ、また、積残しに伴う滞貨によってカツオ漁業船等による生産活動自体も制約されることになる。この場合積残しをゼロにするためには、少なくとも積載量350トンの規模が必要である。

また、一方、Te Mautari社は、現有のカツオ漁船勢力等による年間水揚目標を次表のように設定しているが、現状の水揚水準から見ると、妥当な目標と言えよう。

表4-3 Te Mautari社の年間水揚目標

カツオ漁船（59トン型以上3隻分）	2,700トン/年
カツオ漁船（20トン型1隻分）	350トン "
地元漁民からのカツオ類買上げ分	480トン "
底魚類	80トン "
合 計	3,610トン "

このうち年間150トンの水揚は国内消費に回されると考えられるので、これを差し引き、残りを10航海で輸送するとすれば、 $(3,610\text{トン/年} - 150\text{トン/年}) \div 10\text{航海} = 346\text{トン/航海}$ となる。したがって、この点からも積載量は約350トン/航海とすることが望ましい。

以上から、計画船の漁獲物輸送能力（積載量）を約350トンに設定する。

### (3) 航続距離、航海速力、航行区域、航海種別

現在考えられる寄港地は、Pago Pago（米領サモア）及びSuva（フィジー）である。Pago PagoはTarawa（Betio港）より1,270海里でありフィジーも同程度である。したがって航続距離については1,270海里以上あればよい。航海速力については、1,270海里を6日間（ $24\text{hr} \times 6 = 144\text{hr}$ ）で航海するためには、881ノット以上必要でありここでは約9.0ノットとする。航行区域は遠洋区域とし、航海種別は国際航海とする。

#### (4) 乗組員

本船の乗組員の構成としては次のように設定する。

船長	1名
機関長	〃
一等航海士	〃
一等機関士	〃
水夫長	〃
一般船員	20名(うち訓練生5名)
合計	25名

通常のこのクラスの運搬船よりも、人数は多いが、荷役時、低温の魚艙内で作業を行なうため、ひんばんに交代する必要がある、また、雇用機会増大のため、外国の労働力をできるだけ使わない方針のもとに人数を多くしている。さらに、一般船員の中には船員学校生徒などの訓練生を組み入れ訓練機会の増大を図る。

#### (5) 諸規則及び船級

日本国の船舶安全法及びその他関連規則を適用又は準用し、日本海事協会NK、NS<sup>\*</sup>、NMS<sup>\*</sup>、RMC<sup>\*</sup>を取得する。尚、上記船舶安全法等でカバーできない部分については、キリバス国の海事法規(1977年改正)の関係規定も参照する。

#### (6) 基本船型

本船の船型は、船首楼及び長船尾楼を有する、ディーゼルエンジン駆動、単一プロペラ推進の一層甲板船で、船尾に居住区及び機関室を設けた冷凍運搬船とする。

#### (7) 機能

運航形態、航海日数等の項で述べた通り、漁獲母船の果す役割から、その主な機能を所要設備別にまとめると次のようになる。

- ① 氷蔵船、地元漁船より水揚げされた漁獲物を凍結処理できること。(凍結設備)
- ② 凍結品の保蔵ができること。(凍蔵設備)
- ③ カツオ漁船(陸上施設も含む)に燃油等補給でき、現在の補給方式よりも効率的であ

ること。(給油、給水等の設備)

- ④ 陸上保蔵施設及びカツオ漁船より、母船への漁獲物の転載が容易かつ迅速にできること。転載は両舷より可能であること。(適正な荷役及び搬送設備)

#### 4-3-2 主仕様の決定

##### (1) 主要寸法の決定

本船の主要寸法は類似船のデータから推定し、修正を加えて決定する。

##### 1) サンプルデータ

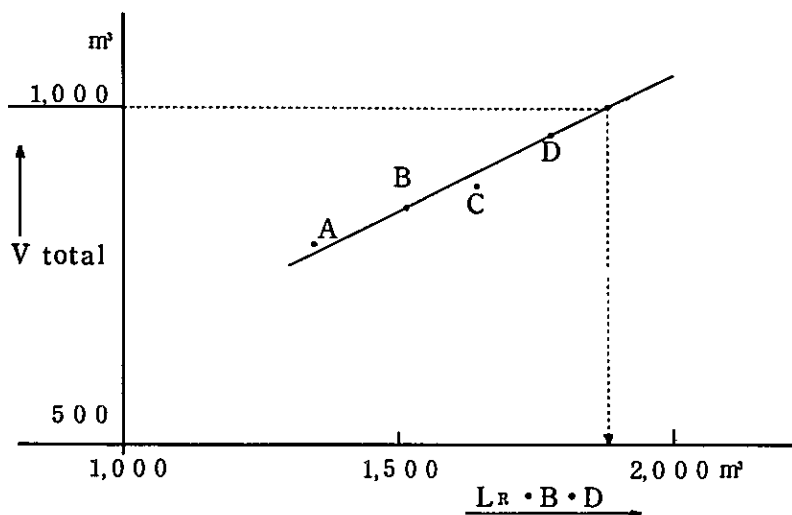
表4-4 類似船の主要諸元例

サンプル	L <sub>R</sub>	B	D	L <sub>R</sub> ・B・D	FH	FO	FW	LO	V total
A	44.95	860	360	1392	392	257	23	7	679
B	46.15	880	375	1523	404	300	28	12	744
C	47.70	900	385	1653	458	309	29	11	807
D	49.20	900	395	1749	543	332	27	7	909
E	50.15	940	400	1586	527	438	27	10	1,002

備考 L<sub>R</sub> : 登録長(m)  
 B : 幅(型)(m)  
 D : 深さ(型)(m)  
 FH : 魚艙容積(m<sup>3</sup>)  
 FO : 燃料タンク容積(m<sup>3</sup>)  
 FW : 清水タンク容積(m<sup>3</sup>)  
 LO : 潤滑油タンク容積(m<sup>3</sup>)  
 V total : 合計容積(m<sup>3</sup>)

表4-4は無作為に集めた類似船の主要諸元を示す。これをもとにして、登録長(L<sub>R</sub>)×幅(B)×深さ(D)と合計容積(魚艙容積+燃料タンク容積+清水タンク容積+潤滑油タンク容積)との一般的な関係(V~L<sub>R</sub>×B×D)を次図に示した。

図4-2  $L_R \cdot B \cdot D$ とV totalの相関



上図から、合計容積と $L_R \times B \times D$ は、ほぼ比例関係にあることがわかる。このことから、本船の合計容積を想定した上で、上図により $L_R \times B \times D$ を求め、仕様の違いによる修正を加味して、 $L_R \times B \times D$ の値を推定する。

## 2) 計画容積

本船の合計容積は次のようになる。ここに示される各種タンク容積の検討については、次節以降において別に扱う。

魚 艙	燃料タンク	清水タンク	潤滑油タンク	合計容積				
640	+	290	+	50	+	6	=	986 m³

この合計容積から前出のグラフを用いて $L_R \times B \times D$ を求めると、類似船との部分的な仕様の違いにより小さ目の結果となるため、上記、合計容積986 m³に修正を加える。修正分は+1%と見積った。したがって、最終的に、容積を、

$$986 \text{ m}^3 \times 1.01 \doteq 996 \text{ m}^3 \diamond 1,000 \text{ m}^3$$

と推定する。この結果と前出のグラフから $L_R \times B \times D$ は約1,885とする。なお、部分的な仕様の違いとして、次の4点を考慮した。

- a. 魚艙の冷却コイル配置による増分
- b. エンジンルームの長さ変更による増分
- c. 第一魚艙の隔壁がないことによる増分
- d. ブロック係数 $C_b$ の修正分

### 3) 主要寸法

復元性から  $B/D \doteq 2.25$  (甲板上に魚艙がなく、 $KG$  が比較的低いのでこの値が適当と考える。)

速力面から  $L_R/B \doteq 5.8$  ( $\max \doteq 6$  と言われるが類似船より 10% 長く見積る。)

したがって、 $L_R \cdot B \cdot D = (5.8B) \cdot B \cdot (B/2.25) = 2.578B^3 = 1,885$

故に  $B = \sqrt[3]{1,885/2.578} = 9.00\text{m}$

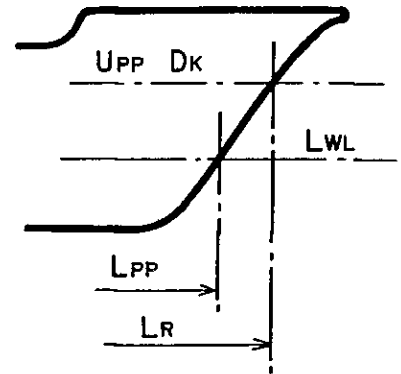
$$D = B/2.25 = 4.00\text{m}$$

$$L_R = 5.8B = 52.20\text{m}$$

$$\text{即ち } L_{PP} = 52.00\text{m}$$

故に  $L_{PP} \times B \times D = 520 \times 9 \times 40$

(注) 登録長  $L_R$  は各種法規上の  $L$  で、垂線間長  $L_{PP}$  より幾分長くなる。



## (2) 冷凍設備

### 1) 冷凍艙

本船の全運搬量を 350 トン (MT) とし、積付かさ比重 (Stowage Factor) にバラ積み冷凍貨物 (Reefer Bulk Cargo) に対する通常値、0.55 トン/㎡ を採用して求める。すなわち、 $350 \text{ トン} / 0.55 \text{ トン/㎡} \doteq 640 \text{ ㎡}$  となる。冷却方式は保守が簡単な直膨式グリッドコイル式とする。また、冷媒はカツオ漁船と同じ R-22 とする。保持温度については、カツオ漁船の艙内保持温度が  $-2.5^\circ\text{C} \sim -3.0^\circ\text{C}$ 、陸上冷凍庫が  $-2.5^\circ\text{C} \sim -3.5^\circ\text{C}$  となっているが、冷凍品の用途が缶詰用であるため  $-2.5^\circ\text{C}$  程度とする。

冷凍艙容積 640 ㎡

なお、冷凍機容量は  $37 \text{ KW} \times 2$  台とする。\*)

### 2) 凍結装置

凍結の方式は種々のものが考えられるが、サシミほどの品質は要求されないため、一括して処理でき、ハンドリングも比較的簡単なブライン凍結とする。

ブライントankは 1 日 10 トンの漁獲物を処理するものとし、2 艙に分割し各容積は約 9 ㎡ とする。ブライン設定温度は  $-1.7^\circ\text{C}$  とし、漁獲物の初期温度は  $2.8^\circ\text{C}$ 、最終温度は

注 \*) 冷凍設備の容量計算を附属資料 (XV) に示す。

-10℃位とする。

ブライントークに漁獲物を浸漬した場合、余分なブラインがあふれるためリザーブタンクとして7m<sup>3</sup>程度のものを1艙備える。

ブライントーク容積 約9m<sup>3</sup>×2艙

リザーブタンク容積 約7m<sup>3</sup>

### 3) 糧倉庫

肉・魚庫、野菜庫の各1区画から成る糧倉庫を備える。庫内保持温度は肉用が-10℃、野菜用が+5℃とし、各庫共に冷却コイルにより冷却・保冷する。冷凍機冷媒は他とのかねあいからR-22を用いる。庫内容積及び庫内収容量は次のようにする。

表4-5 糧倉庫の容積と収容量

	容積 (m <sup>3</sup> )	収容量 (kg)	備 考
肉	約1.0	約185	各々32日×25人分とした。
野菜	約3.0	約660	

これらの条件のもとで冷凍機の能力を試算すると必要容量は約1.5KWとなる(附属資料(XV)参照)。

冷凍機容量 約1.5KW

### 4) 空調設備

本船は熱帯地方を中心に航海することになるが、配置の関係上、全居室の自然通風を良くすることは難しく、また、換気扇など、機動通風を用いても、各居室の室温は相当高くなり、はなはだ不快適な居室となる恐れがあるため、本船には空調設備を設ける。ただし、空調温度は外気温より5℃程度下回るものとし、過冷房にならないようにする。

### (3) 主機、補機

#### 1) 主機関

本船の主機関の出力を次に示す条件のもとで求める。

① 船体要目

$L_{pp} \times B \times d$  : 52.0 m × 9.0 m × 3.6 m

$C_b$  : 0.625

排水量 : 約1,079トン

軽荷排水量 : 約540トン

載荷重量 : 約539トン

② 船体、機関及びプロペラの経年変化及び、船底汚損の平均的影響15%を考慮する。

——— 余裕率 ①

③ シーマージンとして15%を考慮する。

——— 余裕率 ②

これらを加味して計算した有効馬力(EHP)と速力との関係より、速力を9.0Knotとしたときの有効馬力(EHP)は約210P.Sとなる。<sup>\*</sup>推進効率0.5、負荷率を75%MCRとして制動馬力(BHP)を求める。

$$\text{推進効率} = \text{EHP} / \text{BHP} \div 0.5$$

負荷率 75%

$$\text{これより、} \text{BHP} \times 0.75 = \text{EHP} \div 0.5$$

$$\text{BHP} = \text{EHP} \div 0.5 \div 0.75 = 560 \text{ P.S} \text{ となるが } 600 \text{ P.S} \text{ とする。}$$

主機馬力 約600P.S

なお、主機馬力を600P.Sとして、負荷率75%としたときの有効馬力(EHP)は、

$\text{EHP} = \text{BHP} \times 0.75 \times 0.5 = 225 \text{ P.S}$  となり、EHP/速力の関係より、速力は約9.2ノットとなる。同時に、船底が清浄(新造船時のように)で平穩海域の航行であれば、約10ノットの速力が期待できる。

2) 補機関

本船に搭載予定の全機器の各使用状態での必要電力を積算し、発電機の容量、台数及び負荷率を算出した。結果は次表に示すとおりである。

---

注 \* ) 主機関有効馬力の算定経過を附属資料(XVI)に示す。



表4-6 発電機容量と負荷率

		Tarawa 停泊中		航海中	Pago Pago停泊中	
		荷役中	待機中		荷役中	待機中
必要電力	KW	149.85	120.05	83.43	102.63	73.83
	KVA	186.0	150.06	104.28	128.28	92.28
使用発電機	KVA×台	160×2	160×1	160×1	160×1	160×1
負荷率	%	58.13	93.79	65.18	80.18	57.68

これより使用発電機に対応する補機関として約200馬力×2台とする。

補機関 約200P.S×2台

発電機 約160KVA×2台

なお、船内用電源については以下のとおりとする。

動力用 AC220V/60Hz/3φ

照明用 AC110V/60Hz/1φ

非常用、無線機用 DC24V

(4) 各種タンク容積

1) 燃料タンク容積

キリバスにおいては燃料である重油が高価であり、また時によっては外航船の欠航のため入手できないこともある。このため本船により、安価な重油が入手できるPago Pagoで一括購入できれば非常に経済的で、しかも操業の安定化を目指すことができる。本船一航海当りのTe Mautari社全体の重油必要量を見積ると次のようになる。

表4-7 Te Mautari社の重油必要量

供給対象	必要量(kl)	備考
漁獲母船	50	附属資料(XVII)
カツオ漁船	130	附属資料(XVIII)
陸上の発電機	25	
予備	55	
合計	260	

ここで予備として55klを加えた理由は、カツオ漁船の消費量変動及び緊急事態に対処するためのものである。積付率を0.9としてタンクの容積を求めると、

$$260kl \div 0.9 = 289m^3$$

燃料タンク容積 約290m<sup>3</sup>

## 2) 清水タンク容積

本船の清水消費量/航海は、乗員25人、1日1人当りの清水使用量を、40ℓ/人日とした場合、次のようになる。

$$40\ell / \text{人} \cdot \text{日} \times 25\text{日} \times 32\text{日} \div 1,000\ell = 32m^3$$

さらにカツオ漁船への補給も考えると、相当の余裕が必要だが、スペース的な点から約50m<sup>3</sup>とする。なお、陸上水源は天水を集めたものを給水しているが、供給が不安定であるため造水機を装備し、自船で補充したり又は天水を集水し、清水タンクに導いたりする等の方法を取る必要がある。

清水タンク容積 約50m<sup>3</sup>

## 3) 潤滑油タンク容積

自船の消費量は389ℓ/航海であり、カツオ漁船の消費量は1ヶ月630ℓである(附属資料(XVII、XVIII)参照)ことから、1航海の運搬量を算出すると、

$$630\ell / 1\text{ヶ月} \times 12\text{ヶ月} \div 10\text{航海} = 756\ell / \text{航海}$$

となる。したがって合計で1,145ℓを1航海で運搬すれば足りるが、船体の構造上の関係もあり、タンク容積は約6m<sup>3</sup>とする。

潤滑油タンク容積 約6m<sup>3</sup>

## (5) 甲板機械

本船の甲板機械として、揚錨機、係船機、舷梯、操舵機等を装備し、これらの駆動源には電動もしくは電動油圧を使用し、簡素化を図り、メンテナンスの点でも有利にする。

これらの各機器については各規則及び、同系船の事例等を参考に選定する。

## (6) 荷役設備及び、搬送用機械

現在運航している備船(第35東丸)の荷役設備は貧弱であり、陸上冷蔵庫及び、カツオ漁船からの漁獲物転載のために多大な時間を費している。Betio港沖停泊中の荷役作業の効率化を図るために次のようにする。

- ① 両舷にて同時に荷役が行える荷役設備とする。(デリックブームの長さは長めとする。)
- ② 運搬用FRPポートからの転載にはカーゴ・ネットを用いる。
- ③ 転載される漁獲物はどの位置からも魚艙入口に導かれるように、ベルトコンベア、シューターなど搬送用機械を装備する。
- ④ 魚艙入口より投入された魚が簡単に艙内の奥まった所に流れるようにシュートを、艙口下部に設ける。
- ⑤ 陸上冷蔵庫と本船の間の運搬能力をさらに増すため、本船にも運搬用ポートを常備する。

これらに必要な設備機械は次のようになる。

<u>荷 役 設 備</u>	デリックブーム(容量：2トン)	2本×2組
<u>カーゴ・ネット</u>	広さ：約2.5m角	8枚
<u>ベルトコンベア</u>	長さ：約6m、幅：約0.5m	3台
<u>シューター</u>		5個
<u>ジョーゴ型シューター</u>		2ヶ所
<u>運搬用FRPポート</u>		1隻

なお、デリックブームは、上甲板に設けられたキング・ポストの前後にそれぞれ取付けられ、ウィンチ・テーブル上のウィンチ(容量：2トン×30m/min)により、けんか巻式により荷役を行う。

#### (7) 給油・給水装置

本船より、カツオ漁船及び陸上のタンクへ水・油を供給するために必要なポンプ、フレキシブルホース(φ2½、200m、浮力機付き)及び、メータ等の装備をする。

#### (8) 造水機

清水タンク容積は検討の際に述べたように、スペース的な制約を受けるため約50m<sup>3</sup>しか確保できておらず、この分からカツオ漁船への補給を行なうとなると量的に不足がちになり、運航に支障をきたす恐れもある。また母港であるBetioでは、給水施設はあるが、もともと水源は天水をたのみにしているため、給水は不安定になりがちである。このようなことから本船には造水機を備え、できる限り多く造水し、自船で使用する水を確保し、余剰清水はカツオ漁船への補給に用いる。

造水機の造水能力は、主機又は補機等の温水熱源の大きさに決まり、温水を主機から取るか補機から取るかは、それぞれの総合的な熱量で決まる。本船の場合明らかに主機の熱量の方が大きい、32日航海のうち運転日数は合計12日間と少なく、一方補機の方は熱量は主機より小さいが、2台あるうちの1台は32日間連続運転となり、発生熱量の合計に関しては、補機の方が大きくなる。<sup>\*</sup>)

また時間当りの発生熱量が大きくなれば、それだけ大きな能力の造水機が必要となり、初期投資大でランニングコスト大ということになる。したがって本船では、補機が発生熱を利用して造水する。搭載予定の補機の冷却水の循環量及び循環水の温度はそれぞれ、10 m<sup>3</sup>/hr 及び 75℃ (平均) と推定される。この条件下での造水量は次のように推定される。(海水温度上昇に伴い造水能力は低下する傾向にある。)

表4-8 海水温度と造水量

水 量 (m <sup>3</sup> /hr)	温 度 (℃)	海水温度 (℃)	造水量 (ton/日)
10	75	35	1.98
		34	2.05
		33	2.08
		32	2.13
		31	2.18

本船が航行する海域での設計上の海水温度は、30℃位となっているが、ラグーンの水深の浅い所で停泊することが多く、海水温度は相当高くなり造水能力は大幅に低下すると考えられるため、海水温度を32℃～33℃の範囲に設定する。この場合、造水量は2.08～2.13 t/日となる。経年変化による能力低下を15%程度みて、約1.8 tの造水能力とする。

造水能力 約1.8トン

造水機で日産1.8トンの清水を補充でき、自船での消費量を1日当り1.0トンと考え、カツオ漁船に供給できる清水の量(32日間に1回の補給)を推定すると、約256トンとなる(附属資料(XIX)参照)。

注 \*) 発生熱量の合計は、主機約154×10<sup>6</sup> kcal、補機約178×10<sup>6</sup> kcalと推定される。

#### (9) 航海機器及び、無線機器

航海機器及び無線機器の内容は、日本から供与されたカツオ漁船と同程度の装置を基準とし、その構成に、音響測深器、VHF国際港湾無線電話、VHF携帯用無線電話のみを追加装備する。

音響測深器はパヤオ設置用として使用されるもので、測深範囲としては3,000m程度のものが必要である。

VHF無線電話は船の入港時、荷役時に陸上局との連絡に用いられる。

その他法規で設置を義務づけられている備品を装備する。

#### 4-3-3 漁獲母船の概要

前項までに行った検討結果より策定した漁獲母船の概要は以下のとおりである。

##### (1) 一般配置

本船は船首楼及び長船尾楼を有する凹甲板型一層甲板船(Well decker with File and long poop)とする。

上甲板下には、船首より順に、船首艙(空艙)熱料油タンク、冷凍艙、機関室、清水タンク等を配置する。また冷凍艙直下及び機関室内の二重底は、燃料油タンク並びに一部を潤滑油タンクとして使用する。

冷凍艙は、その周囲をウレタン発泡材(Urethan foam)により防熱し、ヘヤーピンコイル式冷却管によって約-25℃の温度を保持する。艙内には縦方向(Longitudinal)に、2列の取外し式仕切り用の挿板(Removable wooden shifting boards)を備える。

上甲板上の船首楼内には錨鎖庫、甲板長倉庫及びペイント倉庫等を設ける。また上甲板暴露部のほぼ中央には、門型デリックポスト及びウィンチプラットフォームを設け、前後方向にそれぞれ2台のカーゴウィンチを配置する。その直下のマストハウスの内部は、前記ウィンチ駆動用の油圧ポンプユニットを納め、一部は甲板部倉庫として使用する。また前部の暴露部(weather forward part of upper deck)には、乗組員移送用のポートを格納し、これの揚卸しは荷役用デリックを用いる。

次に船尾楼前端部には、ブライン凍結用タンク2個、ブラインリザーブタンク及び、ブラインポンプ室を配置する。船尾楼の内部は、前部から冷凍機室、機関部倉庫、居住区、糧食庫、甲板部倉庫及び舵取機室にあてる。

船尾楼上部の甲板室は、居住区、賄室、食堂及び衛生区画等を配置し、直上の甲板には

操舵室を設ける。操舵室の羅針儀甲板（Compass Bridge Deck）には、操舵室内と重複して操舵スタンド及び、主機関用遠隔操縦スタンドを設け、上部にはキャンバスオーニングを備える。

各居住区に冷房装置を施すほか、いずれの区画も熱帯地方の気候を配慮した機能を有するものとする。

## (2) 適用法規

下記の諸規則を適用または準用する。

- ① 日本国の船舶安全法
- ② 1966年の国際満載吃水線条約、規則
- ③ 1969年の船舶トン数に関する国際条約、規則
- ④ 日本におけるトン数測度に関する法律
- ⑤ 1973年の国際海洋汚染の防止に関する条約、規則
- ⑥ アメリカ・コーストガードによる外国船に対する海洋汚染防止のための規則
- ⑦ 長さ100メートル未満の貨物船の非損傷時の復元性に関するIMO勧告（A-167）
- ⑧ 日本海事協会の鋼船規則

## (3) 主要目

船の種類	冷凍物運搬船
船質	鋼鉛
資格	汽船第4種船（日本政府規則による）
航行区域	遠洋国際航海
船級	NK、NS <sup>*</sup> 、NMS <sup>*</sup> 、RMC <sup>*</sup>

### 主要寸法

全長	約57.40m
垂線間長	約52.0m
型幅	約9.0m
型深さ	約4.0m

吃水（計画満載）	約 3.6 m
国際総トン数	約 600 トン
総トン数（日本政府の規則による）	約 400 トン
主機馬力	約 600 P.S
冷凍艙	約 640 m <sup>3</sup>
燃料タンク	約 290 m <sup>3</sup>
清水タンク	約 50 m <sup>3</sup>
潤滑油タンク	約 6 m <sup>3</sup>
速力	約 9.2 ノット
乗員	25 名

#### 機 関 部

主機関（約 600 P.S）	1 式
補機関（約 200 P.S）	2 式
造水機（約 18 トン／日）	1 式
電動送風機（機関室、艙室等）	1 式
各種補機類	1 式

#### 電 気 部

発電機 約 160 KVA／約 200 P.S	2 式
電気設備（主配電盤、変圧器、バッテリー、充電機その他）	1 式

#### 冷 凍 設 備 等

冷凍艙	保持温度	-25℃	1 式
	冷却方式	グリッドコイル直膨式	
	冷媒	R-22	
凍結装置	凍結方式	フライン浸漬式	1 式
	フライン終温	-17℃	
	凍結能力	10 ton / 24 hr	
	冷媒	R-22	
糧食庫	保持温度	-10℃～+5℃	1 式
空調装置	（冷房装置）		1 式

#### 甲 板 機 械

揚錨機	（4 ton × 9 m / min、電動機駆動）	1 式
-----	---------------------------	-----

揚荷機	( 2 ton × 30 m / min、電動油圧式 )	4 台
繫船機	( 1.5 ton × 13 m / min、電動機駆動 )	1 台
舷梯	( 電動ウィンチ付 )	1 式
操舵機		1 式

#### 航海機器及び無線機器

操舵スタンド		1 式
副操舵スタンド( 羅針甲板上 )		1 式
ジャイロコンパス( 自動操舵装置付 )		1 式
磁気コンパス		2 式
レ ー ダ ー		1 式
音響測深器( 3,000 m 計測可 )		1 式
衛星航法装置		1 式
方向探知機		1 式
ドブラー・スピードログ		1 式
風向風速計		1 式
上層用水温計		1 式
探照灯( 3 KW )		1 式
SSB無線機( 150W )		1 式
VHF国際港湾無線電話		1 式
VHF携帯用無線電話		2 式

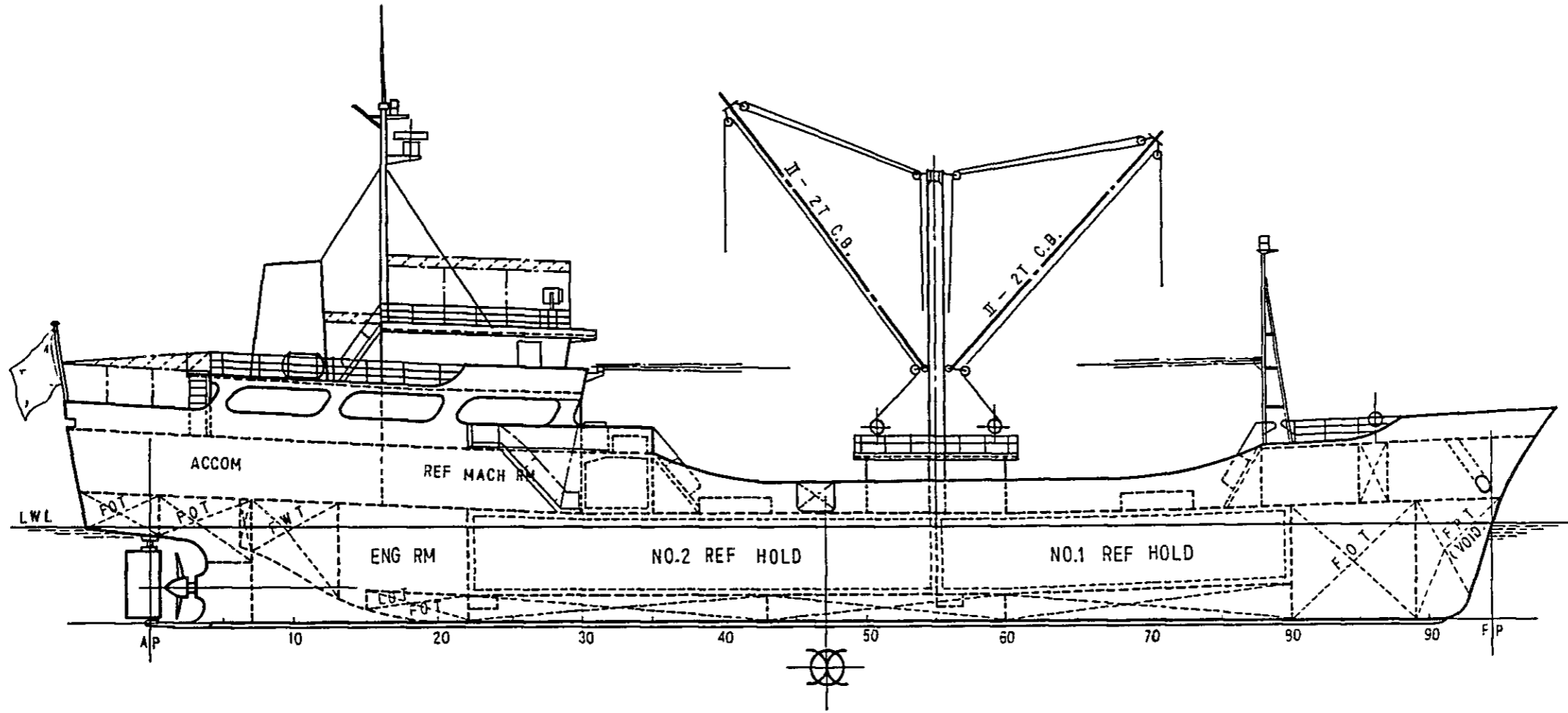
#### そ の 他

汚物処理装置( 25 人用 )		1 式
搬送用機材		1 式
スキップボート		1 台

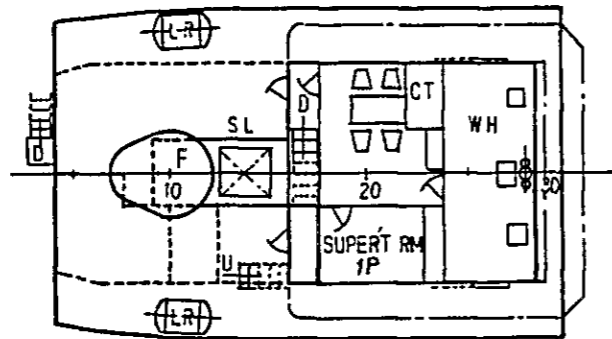


4-4 基本設計圖

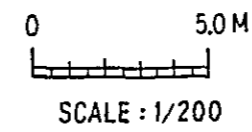
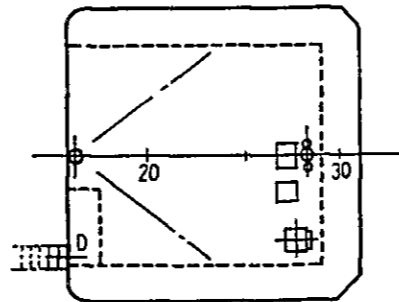
一般配置圖(1)



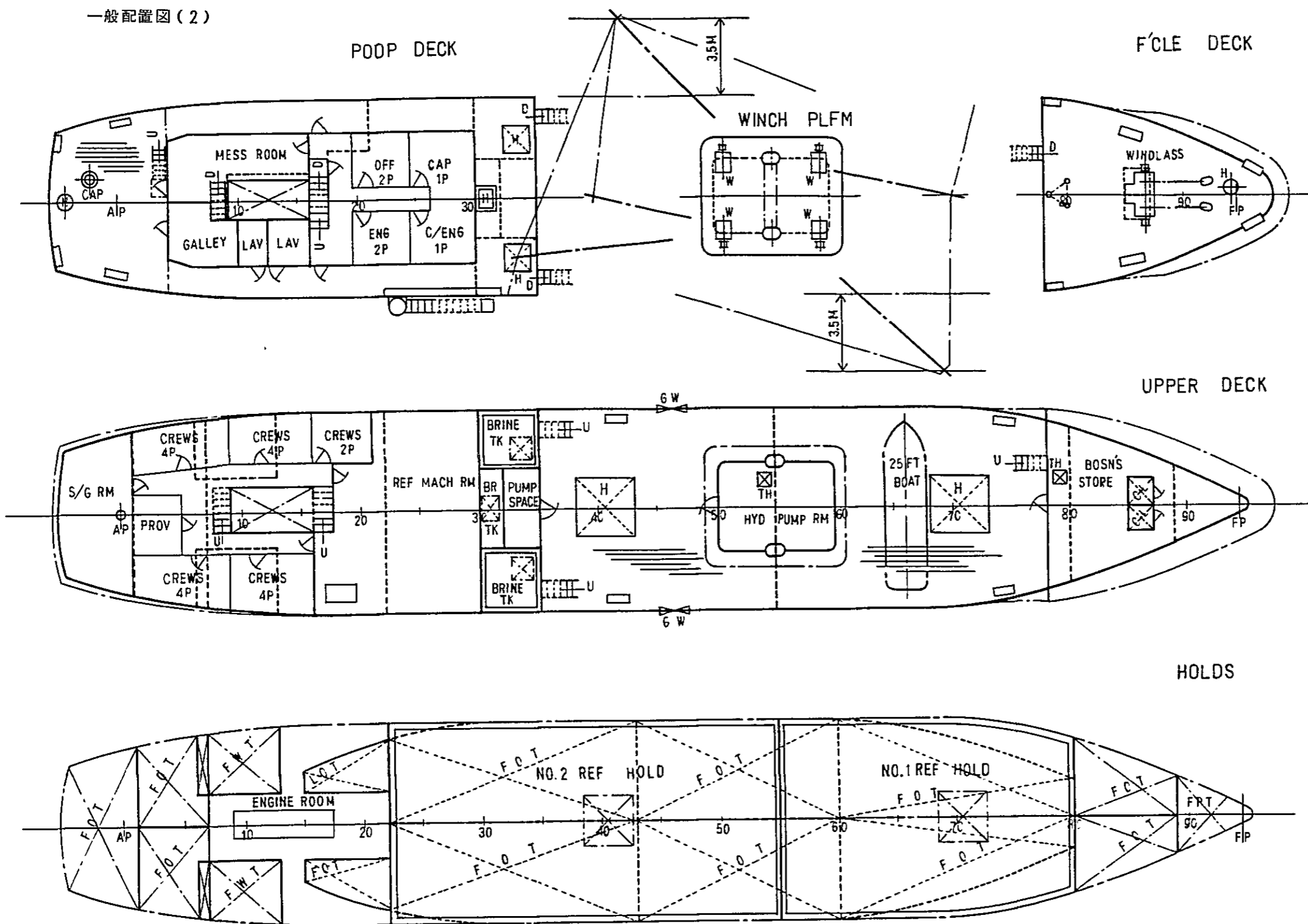
NAV. BRIDGE DK



COMPASS BRIDGE DK



一般配置図(2)





## 第5章 管理運営計画

### 5-1 管理運営体制

本計画の責任担当機関は、天然資源開発省であるが、漁獲母船完成、引渡し後、本船の運営管理は、天然資源開発省の監督下にある、国营漁業会社（Te Mautari Ltd.）に委託されることになる。

同社の組織は附属資料（IX）に見られるように、事務部門、運航部門、販売部門、冷凍技術部門から成っており、調査時点での人員構成は現業部門135人、管理部門13人（合計148人）となっている。また、現業職の人員の中でも、運航部門に属する人員は108人を占めており、これらの人員により4隻のカツオ漁船が運航・操業されている。陸上冷蔵施設の一角に、1983年に供与された機械が設置されたワークショップ（修理部門）が新設されている。組織的な点からは、一応の運航・操業に必要な部門は揃っており、それぞれの部門の人員は活発にその職務を果たしている。組織が活発に動いている裏には英国及び、日本からの専門家の活躍もあるが、キリバス人の中から優秀な人材が出てきており、彼らの成長及び進歩も見逃せない。

### 5-2 維持管理

現在同社が保有しているカツオ漁船及び陸上施設は、日本人専門家及びキリバス人エンジニアにより維持管理されている。キリバス人単独でも日常的な維持管理及び簡単な修理は可能であるが、大規模な修理については技術訓練機会の不足、経験の不足などのため、修理を行うことは難しい。特に冷凍機、主機関の整備、修理等については少数の技術者を除き、訓練機会に恵まれないため、キリバス人にとって容易なことではないが、現有の船・施設を用いたON-JOB-TRAINING、及びこれと同時に日本人専門家からの技術移転等による維持、修理技術の向上が期待される。このような状態であるため、漁獲母船に搭載される機器は、メンテナンスし易く故障が少なく、分解修理が簡単なものにする必要がある。現在用いられているのと同レベルの機器の操作・取扱いについては、キリバス人技術者でも問題はないが故障となると修理に手間取るようである。これなども修理訓練機会に恵まれていないことに問題があると思われる。

陸上施設の機械、機材、船の機関部等は、貧弱な修理施設の割には維持管理が行届いているが、船体の清掃・修理については陸揚げ施設もないため、自国内での補修・修理は難しい面がある。このため年1回程度国外で行なう、定期修理（ドック入り）を制度化する必要があると

思われる。

もちろん同社の計画でも、本船が導入された場合、年に1回40～50日程度のドック入りの日数・予算等が見込まれているが、このドック入りを年1回確実に実施し、本船の耐久性を高め経済的な運行がなされるよう、予算措置、運行計画立案など十分に検討される必要がある。

### 5-3 要員計画

漁獲母船の要員の構成としては、4-3-1「基本条件の設定」、(4)乗組員の項で述べたように、船長、機関長、一等航海士、一等機関士、水夫長等各1名、一般船員15名、合計20名と設定したが、船長、機関長については現在のところレベル的・資格的な面からキリバス国内で確保することは難しいため、当面は現行のチャーター船と同様外国人（日本人、韓国人等）を雇うことになるが、近い将来、キリバス人の船長、機関長候補の中から、漁獲母船を扱える資格者で出てくることは十分期待できる。

一方、船長、機関長以外の士官クラスの候補者は、現有のカツオ漁船の中から撰抜できる。カツオ漁船に欠員ができた場合でも、欠員補充の人材は既に育っており、問題はないと思われる。

なお、Te Mautari社で船員として働くことを希望する者は非常に多く、欠員が出た場合の人材として同社に登録されている人数は、相当数にのぼっているといわれている。登録されている人材が同社に雇い入れられてもすぐに船に乗れるわけではなく、陸上で一定期間試用された後問題のある人材については、本採用取消し、解雇となり、資質を認められた人材については、欠員が生じた場合船に乗ることが許される。乗船できても船上でもし問題があった場合、下船命令が出るかまたは解雇と、非常に厳しい規則となっている。このような背景があるため、カツオ漁船に乗組む船員は優秀な人材である。

このような状況から要員の養成は成功しているといえる。次の段階として、上級船員資格取得のために候補者を撰抜し、フィージー等の訓練学校に派遣しようという養成計画もあり、今後の養成成果に大いに期待がもてる。

### 5-4 技術協力

5-3「要員計画」に述べたとおり、本船の要員については現行の備船と同様に外国人を雇い、その後はキリバス人独自で運行するという計画にチャレンジしようとしており、カツオ漁船及

び運搬船の運行のために派遣人員及び専門分野ともに、現状<sup>\*</sup>)を越える技術協力は、期待していない。ただし、水産局(天然資源開発省)の零細漁民育成のためのプロジェクト要員として、技術協力を要請しているようであるが、本船のプロジェクトと直接に関係していないようである。したがって今回の漁獲母船建造計画においては、技術協力は必要ないと思われる。

## 5-5 運営費用

### 5-5-1 現行備船の運営費用

現行の備船(第35東丸)は、1983年5月~12月の期間に6航海の運搬を行っており、その運搬のために、Te Mautari社が船主側に支払った費用は以下のとおりである。その内訳から、年間10航海した場合の支払金額を推定する。

(1) チャーター料等	A\$ 327,937
帰航時の燃料輸送費	44,000
同ブライン塩輸送費	3,300
	<u>A\$ 375,237</u>
(2) 冷凍コンテナ輸送費	<u>A\$ 41,145</u>
合計	<u>A\$ 416,382</u>

上記(1)チャーター料等の金額を用いて、年間10航海として、年間の支払額に換算すると、

$$A\$ 327,937 \div 6 \text{航海} \times 10 \text{航海}/\text{年} = A\$ 546,562$$

となる。

したがって、漁獲母船の運営費用として、少なくとも上記A\$ 546,562を下回ることが要求される第1条件となる。

次に、本船導入時の運営費用を試算する。

### 5-5-2 漁獲母船の運営費用

費用を見積る際的前提条件は次のとおりとする。

#### (1) 試算の前提条件

##### ・燃料消費量

主機関：155 gr/hr・PS × 450 PS(75%定格)

---

注 \* ) 調査時点における日本人専門家は漁撈2名、機関2名の計4名である。

発電機関：160 gr/hr・PS×130PS……………航海中  
 ×214PS（平均）……Tarawa 滞在中  
 ×129PS（平均）……Pago Pago 滞在中

燃料油の比重：0.85

・潤滑油消費量

主機関：0.8 gr/hr・PS

発電機関：2.0 gr/hr・PS

潤滑油の比重：0.85

・Tarawa-Pago Pago間の距離：約1,270海里

・船の航海速力：9.2ノット

・減価償却：想定船価を約5.5億円として設定した

・保険料：15年間の平均料率を0.018とした

・修理・糧食代及び船員費はキリバス側の提示額を採用した

・航海日数等は次表によった

表5-1 漁獲母船の航海日数（計画）

航海日数：（片道）	141Hrs（6日）
（往復）	282Hrs（12日）
停泊日数：Tarawa	8日
Pago Pago	
（荷役）	6日
（給油）	1日
（通関）	2日
（岸壁待ち）	3日
①合計日数：1航海当り	32日
②修理期間：年 間	45日
航海回数（365日-②）÷①	10回

(2) 漁獲母船の運営費用

燃料消費量については附属資料（XVII）から算出した。

表5-2 漁獲母船の運営費用内訳

①	燃料油・燃料費	航海中	2.476 kl/日×12日	29.71 kl/日
		Tarawa 滞在中	0.966 kl/日×8日	7.73 kl/日
		Pago Pago 滞在中	0.58 kl/日×12日	6.96 kl/日
		消費量		44.4 kl/航海
		燃料費(単価A\$ 280/kl×10航海)		A\$ 124,320
②	潤滑油・潤滑油費	航海中		} 389 l
		Tarawa 滞在中		
		Pago Pago 滞在中		
		消費量		389 l/航海
		潤滑油費(単価A\$ 288/180l×10航海)		A\$ 6,224
③	修理代(年間、入渠費用を含む)			A\$ 38,400
	糧食費(年間)			A\$ 14,400
④	保険料(年間)			A\$ 45,000
⑤	船員給与(年間)			
	船長	A\$ 1,500/月×12ヶ月=	A\$ 18,000	
	機関長	A\$ 1,100/月×12ヶ月=	A\$ 13,200	
	一等航海士	A\$ 450/月×12ヶ月=	A\$ 5,400	
	一等機関士	A\$ 450/月×12ヶ月=	A\$ 5,400	
	水夫長	A\$ 250/月×12ヶ月=	A\$ 3,000	
	一般船員(15名)	A\$ 2,250/月×12ヶ月=	A\$ 27,000	
	小計		A\$ 72,000	
	(①+②+③+④+⑤)計			A\$ 300,344
⑥	償却(15年定額)(A\$=200円)			A\$ 183,333
⑨	その他(経費) [(①+②+③+④+⑤)×20%]			A\$ 60,069
	合計			A\$ 543,746

(備考) ⑦と⑧の項目は後述の比較検討のため、便宜上空欄とする。

### 5-5-3 定期備船の運営費

現行の備船は相当老朽化しているため、ここ数年で廃船となる可能性もあり、漁獲母船導入が実現しない場合、新たに代替船を備船することになる。同等クラスの代替船を定期備船した



場合、日本での備船料は相場から、年間A\$ 458,000～490,000かかると推定されている。ここでは、この備船料をもとにモデル船を想定して、備船に要する費用の一般例を試算する。モデル船の仕様と運航条件等を次のように想定する。

#### モデル船仕様

積載量：約315 ton

速力：10 Knot

主機：1,000 P.S 1台

補機：200 P.S 2台

#### 備船の条件

備船料、荷役料、及び燃料費の合計をTe Mautari社の負担費用とし、これ以外の全ての費用はオーナーの負担とする。

#### 試算条件

航海数/年及び主機、補機の運転率は、漁獲母船の試算時に用いたものと同じとする。

以上の条件をもとに試算を行なうと、次のような結果になる。

①燃料費は次表により推算する。

表5-3 定期備船の燃料費

(主機)航海中	$1000ps \times 0.75 \times 0.155kg/hr.ps \times 276hr \div 1,000 \div 0.85$	37.8 kl
(補機)航海中	$200ps \times 0.6518 \times 0.160kg/hr.ps \times 288hr \div 1,000 \div 0.85$	7.1 kl
Tarawa 荷役中	$200ps \times 2台 \times 0.5813 \times 0.160kg/hr.ps \times 112hr \div 1,000 \div 0.85$	4.9 kl
Tarawa 待機中	$200ps \times 0.9379 \times 0.160kg/hr.ps \times 80hr \div 1,000 \div 0.85$	2.83 kl
Pago Pago 荷役中	$200ps \times 0.8018 \times 0.160kg/hr.ps \times 84hr \div 1,000 \div 0.85$	2.54 kl
Pago Pago 待機中	$200ps \times 0.5768 \times 0.160kg/hr.ps \times 204hr \div 1,000 \div 0.85$	4.43 kl
消費量		59.6 kl/航海
燃料費 (単価A\$ 280/kl × 10航海)		A\$ 166,880

②～⑥の潤滑油費、修理費、糧食費、保険料及び船員給与等はオーナー負担のため、ここでは算入しない。

⑦備船料

日本国内の備船料の相場からUS\$ 458,000～US\$ 490,000/年。

米国ドルとオーストラリア・ドルの換算レートは1：1とする。

⑧荷役料

$(2000\text{円}/\text{トン} \div 200\text{円}/\text{A\$}) \times 315\text{トン}/\text{航海} \times 10\text{航海} = \text{A\$ } 31,500$

⑨その他(経費)

$\text{A\$ } 166,880 \times 0.2 = \text{A\$ } 33,376$

したがって、定期備船に対する運営費合計は、A\$ 689,756～721,756となる。

以上の結果をまとめると下表のようになる。

表5-4 運営費の比較

(単位：A\$)

	現行の備船	漁獲母船	定期備船の例
年間航海回数	10回	10回	10回
①燃料費	—	124,320	166,880
②潤滑油費	—	6,224	—
③修理費・糧食費	—	52,800	—
④保険料	—	45,000	—
⑤船員給与	—	72,000	—
(①+②+③+④+⑤)		300,344	166,880
⑥償却(15年、定額A\$=200円)	—	183,333	—
⑦チャーター料(A\$建)	—	—	458,000 ～490,000
⑧荷役料(A\$=200円)	—	—	31,500
⑨その他(経費){①+②+③+④+⑤}×20%	—	60,069	33,376
合計	546,562	543,746	689,756 ～721,756

上記結果をみると、本船は現行の備船に比べわずかに低い運営費にとどまっているが、両者の運搬量が本船にあっては350トン、備船にあっては250トンと100トンの差があるので、運搬量1トン当りの運営経費から見れば、本船が相当有利となる。また、本船は定期備船に比べても明らかに有利である。

## 第6章 事業実施計画

### 6-1 実施計画

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合には、日本の無償資金協力のシステムに定められた手続きに従い実施することが前提となる。本計画の円滑な遂行を図る上で留意すべき主要な点について以下に述べる。

#### 1) 調達の方法

本計画の内容から、主要契約業務は船舶建造工事が中心であり、調達の方法として種々あるが、造船所による調達が適していると思われる。

造船所については、事前に資格審査を実施し、実績、信用度、財務的健全性等について、一定水準に達する造船所による指名競争入札により選定されるのが望ましい。

契約の中には漁獲母船の建造ばかりでなく、回航及び回航先での試運転、確認も含めて、契約造船所に一貫して責任をもって実施してもらうことが、先方での漁獲母船のスムーズな稼動を助けるものと思われる。

#### 2) 建造監理計画

漁獲母船のクラスからして、特別高度な技術は必要ないと思われるが、限られた建造期間に仕様書に規定された項目を満足させるような船を完成させるためには、造船所の各部門が効率的に動けること、部門間の連絡が緊密であること等が必要となる。このため、各部門の技術者を選抜し1つのチームを作り、さらに、そのチームを統轄する責任者を1人置き、一種のプロジェクト方式の形を取ることが望ましいと思われる。

#### 3) プロジェクトの範囲及び両国政府分担

本計画はキリバス国カツオ・マグロ漁業開発計画のうち、漁獲母船の供与を日本の無償資金協力で行おうとするものであり、本計画の範囲は以下のとおりとする。

- ① 漁獲母船の供与
- ② 同母船の日本からの回航費用
- ③ 回航後の現地での同母船の試運転指導及び確認
- ④ 上記実施又は監理に要する役務提供

本計画実施に当り、必要となる業務についての両国政府の分担事項は以下のとおりである。

表6-1 事業計画の分担事項

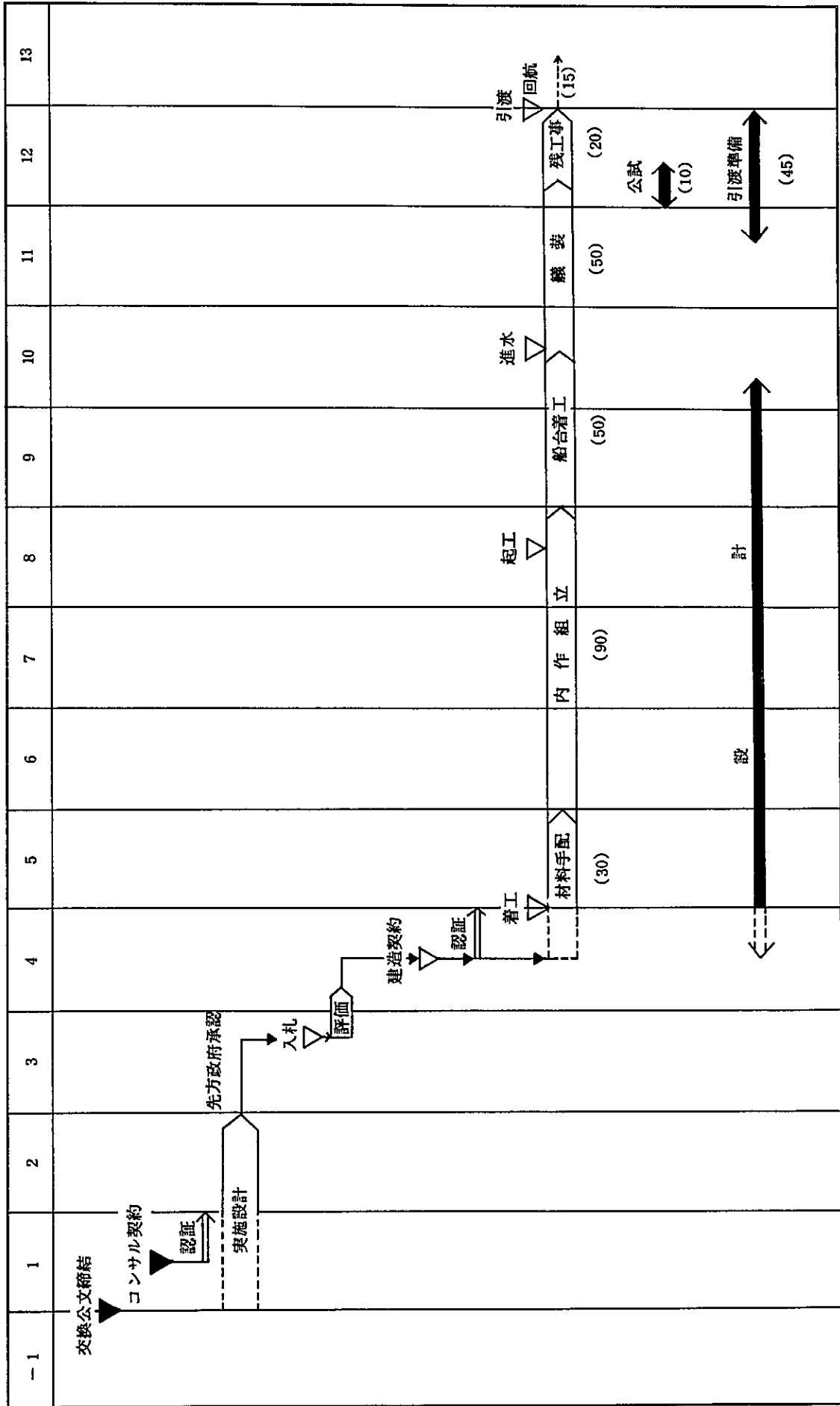
事 項	キリバス側負担	日本側負担	備 考
①漁獲母船の要員の確保	*		5-3 参照
②同船の運営費の確保	*		5-5 参照
③漁獲母船の建造に必要な、キリバス国内における、許、認可及び登録等の手続き	*		
④漁獲母船の供与		*	
⑤同船の日本から船籍港 (Betio) までの回航費用		*	
⑥同船のキリバス入港後の迅速な通関手続きとそれに伴う関税手数料等の免除手続き	*		
⑦本計画実施のため、日本人が機械の供給及びサービスを行なう際に課される関税、内国税及びその他の賦課金等の免除手続き等	*		
⑧同船のキリバスでの試運転指導及び確認		*	
⑨上記実施に関するコンサルタントサービス		*	

## 6-2 実施工程

本計画で考えられているクラスの船では、建造期間は8ヶ月程度と予測されており、交換交文から建造着手までの期間を4ヶ月と想定すると、実施に要する合計期間は12ヶ月となるが、日本国内引渡し後の回航に要する期間約2週間を加えると、12ヶ月半となる。

この場合のスケジュールは次表のようになる。

概略工程表



### 6-3 概算事業費

#### 6-3-1 事業費算定条件

本計画の実施に要する日本側事業費は以下の前提条件により算出した。

- (1) 算出時点は1984年6月現在である。
- (2) コンサルタント及び造船所は日本の法人とし、本船の建造は日本国内において行われる。
- (3) 建造工程と回航日程は前節6-2「実施工程」による。

なお、キリバス政府側負担事業の内、実際に費用を要する事項は、運営経費を除くと、本船の許認可と登録のための事務手続きが中心になるものと予測され、事実上の経費支出は微少と考えられる。

#### 6-3-2 概算事業費

建 造 費	530,830,000 円
回 航 費	8,120,000 円
設 計 ・ 監 理 費	35,036,000 円
予 備 費	3,300,000 円
合 計	577,286,000 円

## 第7章 事業評価

### 7-1 財務的検討

#### 7-1-1 財務分析の目的

この財務的検討は、本計画を無償援助により実施した場合の妥当性を判断するために行なう。すなわち漁獲母船が無償供与された場合に、Te Mautari 社ひいてはキリバス政府に財務上の負担を与えないで運営できるか否かの検討を最終的な目的とし、利益計画等の収益性の問題は直接の検討対象とはしない。

しかしながら、Te Mautari 社が、キリバスの企業的カツオ・マグロ漁業振興策の実施母体であり、また企業的生産を目的に独立採算制を前提として、設立された組織である以上、同社の収支状況は本計画実施の意義を直接左右する条件として看過することのできないことも事実である。

したがってここではまず最初に、Te Mautari 社の収支状況を漁業生産との関連において評価し、次に漁獲母船運営に要する経費上の負担について検討することとする。

#### 7-1-2 国営漁業会社の収支状況

Te Mautari 社の、1981年の設立当時から1983年に至るまでの各年についての水揚実績と収支状況を次表に示す。

収入合計額を減価償却費を含めぬ支出合計額で除した収支比率が、1981年76%、82年51%、83年99%と推移していることで示されるように、水揚実績の上昇に伴って、まだ損失を残しつつも、1983年に到っては収支状況は大幅に好転している。これは同社運営のカツオ漁船が、全船操業に入った1983年5月-12月の8ヶ月間の実績に由来するもので、同期間の収支比率は以下に示されるとおり、124%と算出され、また、償却後利益もここに到ってはじめて生じている。



表7-1 国営漁業会社のカツオ・マグロ類水揚実績と収支状況

(単位：A\$)

費 目	1981年	1982年	1983年
カツオ類水揚実績	744トン	660トン	2,123トン
(収入の部)			
1. 漁獲物販売収入			
輸出分	491,525	473,780	1,712,200
国内流通分	175,888	171,894	193,200
2 雑収入	33,202	20,292	34,600
3. 収入の部計	700,615	665,966	1,940,000
(支出の部)			
4. 漁獲物買付費	184,119	154,325	294,600
5. 輸送費	25,435	331,100	467,800
6. 給与費	157,725	206,857	350,900
7. 食料費	38,036	51,190	78,900
8. 備品類購入・修繕費	17,432	48,636	57,900
9 燃油費	321,608	329,972	434,300*
10. 電気料	48,143	51,035	62,000*
11. ブライン塩及び清水費	12,117	12,964	23,400
12. 餌料費	38,776	32,987	36,600
13. 保険料	34,700	38,000	40,100
14. 交通費等	11,652	5,509	12,700
15. その他	37,427	40,809	108,500
16. 支出の部計	927,170	1,303,384	1,967,700
17. 償却前利益	△ 226,555	△ 637,418	△ 27,700
18. 減価償却費	208,206	224,308	334,200*
19. 償却後利益	△ 434,761	△ 861,726	△ 361,900
収支比率 (③÷⑬×100%)	76%	51%	99%

備考 1) 1981年は設立の2月より12月までの11ヶ月が決算期間となっている。

2) 1983年は仮決算による収支を示す。\*印は推定値を示す。

表7-2 1983年5月-12月の収支状況

費 目	金 額 (A\$)
収入の部合計	1,668,400
支出の部合計	1,364,000
減価償却費(月割)	222,800
償却後利益	101,600

1981年～1983年の間における損失は、累計で約166万A\$と示される。Te Mautari社は、英国からの資金援助として1982年に25万A\$を受入れており、資産・負債勘定の中でこれら欠損の一部を補填している。また同様に1983/84年にも約117万A\$の援助実施が予定されているので、1983年以前の累積欠損の大部分が解消されるものと見込まれる。

なお、変動費の中で支出額の最も高い燃油費は、漁船の延べ航走距離のおよそを反映するものと考えられる。1981年を100とした指数により水揚量と燃油費の推移を次表に示す。

表7-3 水揚量と燃油費の動向

	1981年	1982年	1983年
水揚量	100	89	285
燃油費	100	103	135

ここで見られるように1983年に入ってから、着業隻数が増加していることを考え合わせるにしても、主として餌魚漁だけに要した日数の減少や、基地近接海域で操業が可能であった点などが、効率的な操業条件を成し、同年の水揚量増大へと結びついたものと思われる。

### 7-1-3 財務的検討

#### (1) カツオ類の国際市場

Te Mautari社の輸出する冷凍のカツオ・マグロ類は、現在缶詰の原材料として用いられている。カツオ・マグロ類の缶詰の消費市場は、米国が最も大きく、全世界の消費量のおよそ半分を占めているといわれる。米国の経済不況や全世界的な供給過剰のため、冷凍カツオ・マグロ類の価格は安定せず、国際市場は長く低迷を続けている。

Te Mautari 社の冷凍カツオ・マグロ類売渡し価格は、<sup>\*1)</sup> ATSA 価格に準拠しており、1983年実績(5-12月平均)は、所謂「メジ混り」で約0.95A\$/kgである。国際市場の変動が、今後同社の経営状況に及ぼす影響には、予断を許さぬものがあるが、現状の価格が維持される限り、経営面で問題が生ずることはないものと思われる。

## (2) 財務的検討

陸上施設を含めTe Mautari 社の全施設について、1983年の収支結果を前提として、漁獲母船を導入した場合のキャッシュ・フローの推算を行なった。<sup>\*2)</sup> プロジェクト・ライフは漁獲母船耐用年数の15年間とし、また、漁獲母船購入は現実には同社の出資とならないが、ここでは初期投資として計上した。現在の経営状況での運営可能性を検討するため、期間中にはその他の施設拡充や、生産力増強に伴う水揚量の増大はないものと仮定した。また、耐用年数経過後、漁獲母船は残存価格(船価の1割)で売却するものとした。

推算結果によれば、母船の調達を初期投資として現金支出に算入すると、第13年次に至るまで累計は欠損となる。また、内部収益率(FIRR)は2.17%と推算され、収益性は決して良いとは言えない。

いま仮に、割引率2%としても、初期投資を算入すると、純現在価値(NPV)は228千A\$、便益費用比率は1.0090となる。以上は、1983年と同様な水揚・販売実績のもとに、漁獲母船がTe Mautari 社に導入されると、漁獲母船の運営は、同社の財務に悪影響を与えず、ほぼ全計画期間を要するにしても、初期投資金の回収が最終的には可能となることを意味しているが、また同時に、本計画は商業的な投資の観点からは収益を見込めず割の合わないものであること、したがって本計画の背景と目的を考慮に入れると、無償供与等による実施が望ましいことを示すものと言えよう。

## 7-2 経済的検討

第2章「計画の背景」で述べたように、漁獲母船は本来、既存の備船を代替し得る機能を他に求める必要が生じたことから、その導入が検討されたものであった。また、運搬船としての性格から、その寄与するところは生産面ではなく、直接的には輸送役務の提供と補給面での活動に限定されている。したがって、本計画が実現した場合に、キリバスの国民経済に与える影

---

注 \*) 1 American Tuna Sales Association

2 キャッシュ・フローの推算結果を附属資料(XX)に示す。

響として、漁業生産量の増大が期待し得る漁獲船の増隻計画等とは相違し、直接的な実施効果の側面からよりは、間接的な波及効果を中心として便益を評価する必要があるものと思われる。

本計画が実施された場合に、現状と比較して考え得る主な便益としては、次の事項があげられる。

- (1) 漁獲物輸出経費と、燃料油等の輸入経費の節減
- (2) 運搬能力増大による滞貨の減少と、資金回転率の改善
- (3) 母船式操業によるカツオ漁船燃費の節減、漁獲水準の安定化
- (4) 離島零細漁民の漁獲物を集荷することによる漁業生産と漁獲物換金機会の増大
- (5) 船員学校（MTS）訓練生の実習訓練機会の増大
- (6) 償却財源の国内留保

これらのうち計測可能な便益として、ここでは、漁獲物輸出経費と燃料油等の輸入経費の節減を評価することとする。

#### 漁獲物輸出経費の節減

① 冷凍コンテナ輸送費（実績 2 回分のみ）	:	41,145A\$
② 既存備船の 10 航海分チャーター料金	:	546,562
③ 漁獲母船の 10 航海分運営経費	:	360,413
		227,294A\$
	差 額	227,294A\$

漁獲物輸出経費は、冷凍コンテナ輸送と既存備船による輸送に現在要している経費と、漁獲母船運営経費との間に生ずる差額分だけ減少することとなるので、これを便益として計上できる。なお、ここでは、便宜上①+②=587,707 A\$を既存輸送体制を中止することによる経費全額の減失として社会的便益に、③360,413 A\$をこれに代わる新たな費用として社会的費用にそれぞれ計上し推算を行うことにする。

#### 燃料油・ブライン塩輸入運搬費の節減

1983年5月～8月の実績では、これらの輸入運搬に、合計47,300 A\$を要していた。10航海分に換算すると以下に示すとおりで、その全額の節減が可能となる。

$$47,300 \text{ A\$} \div 6 \times 10 = 78,833 \text{ A\$}$$

費用便益分析の結果、<sup>\*</sup>) 内部収益率 (EIRR) は 8.21% であり、また、割引率 7% の場合の純現在価値 (NPV) は 182 千 A \$、費用便益比率は 1.0288 と示された。このことは、Te Mautari 社に漁獲母船が導入され、1983 年 5 月以降と同様な水揚・販売実績が維持できれば、計測可能な範囲の便益だけに限定しても、本計画実施の効果が生ずること、また、割引率 8.21% のとき、投資と収益が見合うことを意味している。

したがって、以上から、漁獲母船建造計画の実施効果には積極的評価に耐えるものがあり、本計画へのわが国の無償資金協力の実施が、キリバスの国民経済に与える意義は十分にあるものと判断できる。

---

注 \*) 費用便益分析の試算結果を附属資料 (XXI) に示す。

## 第8章 結論と提言

### 8-1 結 論

漁獲母船建造計画は、キリバス共和国政府が推進してきている一連の経済自立政策の中でも、実現可能性が高いと見られる企業のレベルのカツオ・マグロ漁業振興を目指して、第5次国家開発計画の中で策定されたプロジェクトの一つとして位置付けられる。

カツオ・マグロ漁業を企業のレベルにまで育成するために設置されたTe Mautari 社が、漁業生産を行なうと共に、同社に水揚げされたカツオ・マグロ類を冷凍品として輸出市場に出荷する役割りを担っているのは、本文中に述べたとおりである。現時点では、このような企業活動を通じて漁獲物売却による収入を高めることが、同社の最も重要な任務の一つと成っている。

本計画は、同社が輸出運搬のために備船している冷凍運搬船が運搬能力の小さいこと、また、老朽化していることから、その代替措置として新たに冷凍運搬船を調達、保有し、併せて、カツオ漁船の母船としての機能もこれに付することを目的としている。一般的には、4隻程度の漁獲船しか保有していない企業が、備船また自己保有船のいずれを問わず、専用の冷凍運搬船を運営することは異例のことと考えざるを得ないが、同国が中部太平洋に位置する隔絶された島嶼国家であり、運輸事情に恵まれていないこと、生産水準がまだ低く、また港湾施設が整っていないために大型冷凍運搬船の定期寄港を誘致する段階までには到っていないことなどから、他に執るべき道はないのが現状である。

キリバス政府は、漁船と陸上保蔵施設を中心にTe Mautari 社の生産施設を拡張する計画を持っているが、実施時期や財源などはまだ決っておらず、具体的な実施段階には入っていない。また、これらの拡張計画を実施する上で基本的な前提となるBetio 港の棧橋延長工事計画も、調査段階に留まっている。したがって、将来の輸出運搬量を現時点で見通し、漁獲母船にこれと見合った運搬能力を持たせることは現実的とは言えないので、同社の現下の水揚量から見て、一航海当たり最高350トンの冷凍カツオ類を運搬する能力を持った漁獲母船を導入する計画について検討を進めることが妥当であると判断された。

漁獲母船に必要なその他の諸機能を検討して基本設計を行なうと共に、運営経費を推算したところ、現在運航する備船に支払う備船料と、漁獲母船の減価償却費を含む運営経費は、ほぼ同等との結果を得た。また、漁獲母船と同程度の規模を有する冷凍運搬船を新しく備船した場合は、一般的には、これらを上回る備船料を要するものと予測される。

キャッシュ・フローの試算結果からは、漁獲母船の導入はTe Mautari社の財務状況に悪影響を与えず、運営経費の負担には問題が生じないと見込まれ、また、建造費用と回航費用を初期投資に算入しても、割引率が2.17%以下であれば投資金の回収は可能となるが、収益の面からは商業的投資に見合うものではなく、無償援助等の公共投資が必要との結論を得た。

現地調査の結果、乗組員等の要員確保や運航管理能力についても問題は見当らず、運営経費を負担し得ることと考え合せて、キリバス側の計画実施体制に妥当性を欠く点はないものと思われる。

本計画が実施に移された場合には、漁獲物の輸出や燃料油等の輸入に現在要している経費が低減し、運搬能力の増大によって滞貨の可能性も減少すると予測される。また、母船式操業を実施することにより、遠方の漁場に出漁しても、カツオ漁船の燃費が節減される一方で、漁場選択の幅が広がり、漁獲量も現状よりは安定することなどが期待される。

本計画がキリバスの国民経済に与える便益には、積極的な評価に耐えるものがあり、日本政府が無償資金協力を行なう意義は充分にあると言えよう。その実施段階への移行が早急に実現することが望まれる。

## 8-2 提 言

今後、漁獲母船をより有効かつ発展的に運営するために、キリバス政府、ひいてはTe Mautari社が取るべき措置として、以下の諸点に対する手当が望まれる。

### (1) 定期修理の実施

耐用年数を経過するまでの全計画期間を通じて、最低年一回の上架による定期修理を実施することにより、漁獲母船の稼働率が低下しないように努めることは是非とも必要と思われる。

### (2) 要員訓練

特に、船長及び機関長について、国際航路の運航にも従事し得る国内の資格取得者を早期に育成すること、また、冷凍機及び機関関係技術者の人材育成と要員訓練を行なうことが望まれる。

### (3) 零細漁業の育成

零細漁業の育成はTe Mautari社の重要な役割の一つとして位置付けられる。本計画を実施することにより、地元漁民からの漁獲物買付け計画量をさらに増加させることが可能になるものと思われる。漁獲母船のTarawa停泊中に直接転載を行なうこと及び、Pago Pagoからの復航時に離島に寄港し、買付けの対象地域を拡大することが望まれる。

### (4) 復航時の輸送

復航時には燃料油等、Te Mautari社の消費財を輸入することが本計画に含まれているが、これ以外にも、国内必需物資として相当部分を輸入に依存している生鮮食料品等を運搬し輸入機会を増大させることで、供給条件の安定化に寄与することが可能になると思われる。これら必需物資を復航時に輸送する体制を整えることを提案したい。

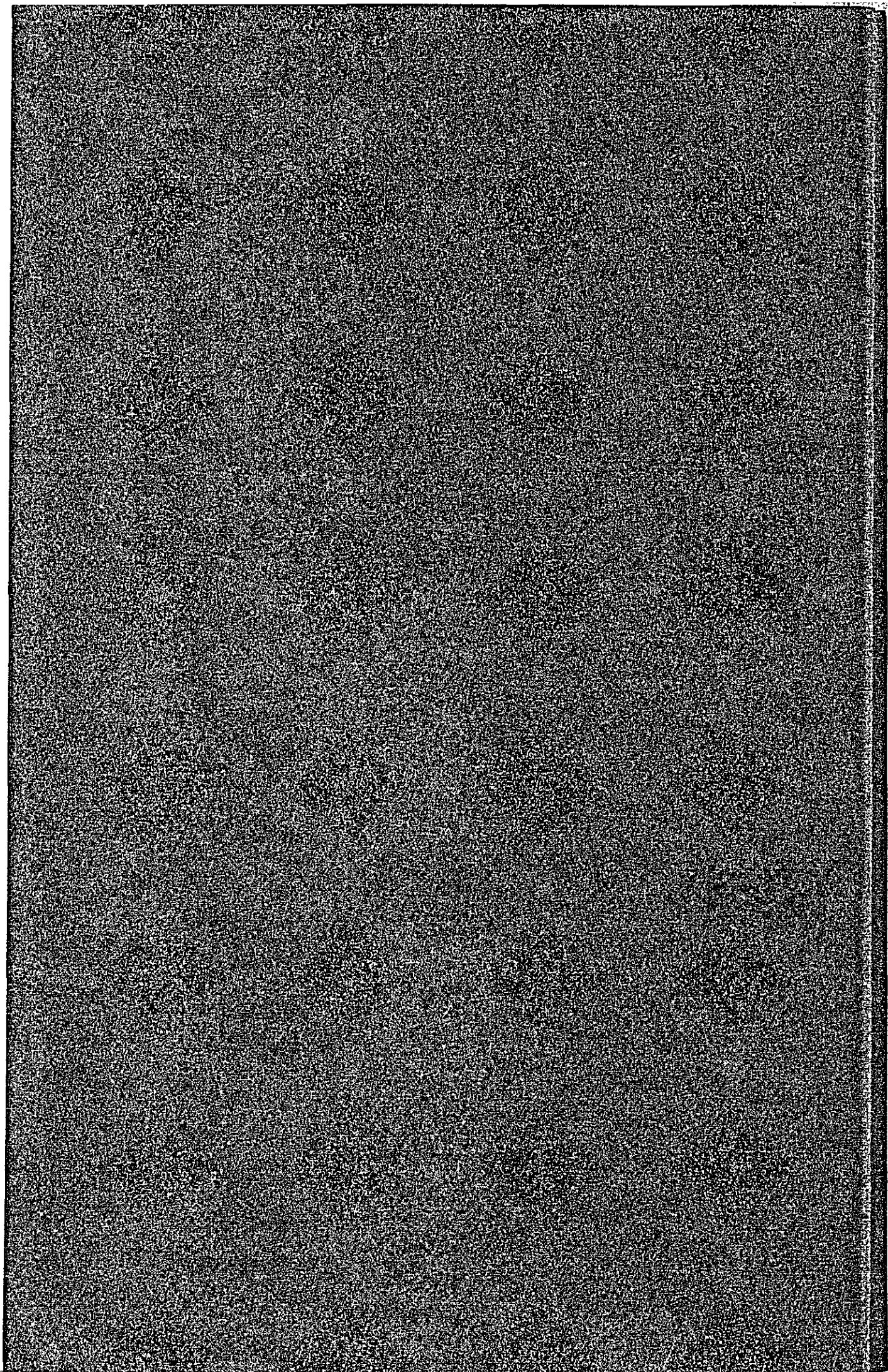
### (5) Betio 棧橋延長工事

現在計画中のBetio港棧橋延長工事が実現することにより、漁獲母船から陸上施設への燃料油、ブライン塩等の陸揚げ、及び陸上施設から漁獲母船への凍結品の転載などの荷役は勿論のこととして、カツオ漁船の水揚、補給に要する時間も大幅に短縮されるなど、その利便がもたらす直接・間接の波及効果は極めて大きいものと予測される。Te Mautari社の今後の施設拡張計画の基本的前提ともなるので、早期に同計画が実施されることが望まれる。





附 属 资 料



MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE BASIC DESIGN STUDY FOR THE FISHING MOTHER SHIP BUILDING PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF KIRIBATI

In response to the request by the Government of the Republic of Kiribati for the Fishing Mother Ship Building Project (the Project), the Government of Japan has sent, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), a study team headed by Mr Akira Kuroiwa, Fishing Vessel Inspector, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, to carry out a basic design study on the Project from March 25th, 1984 through April 8th, 1984.

The team has carried out a field study, held a series of discussions and exchanged views with the authorities concerned of Kiribati.

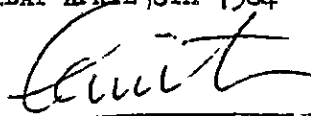
As the result of the study and discussions, both parties have agreed to recommend to their respective governments and the authorities concerned to examine the result of the study attached herewith toward the realization of the Project.

Tarawa  
The Republic of Kiribati  
FRIDAY APRIL 6TH 1984

黒岩 稔

---

Akira Kuroiwa  
Team Leader  
Japanese Study Team



---

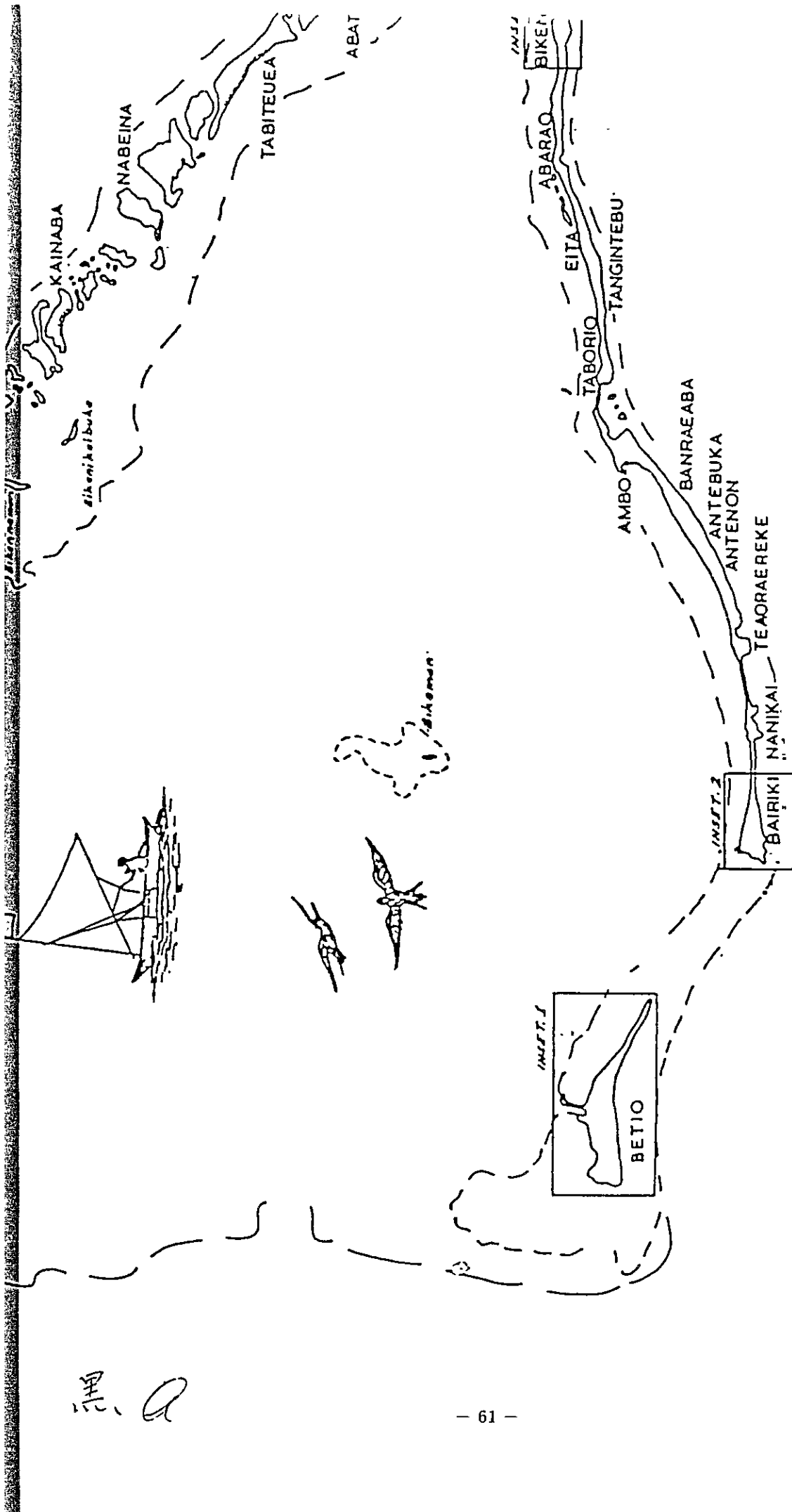
The Hon. Babera Kirata  
Minister of Natural Resource  
Development

黒  
A

MINUTES

1. The objective of the Project is to provide a Fishing Mother Ship (The Ship) to promote the Tuna Fisheries Development Programme in Kiribati.
2. The proposed main home port of the Ship is Betio, Tarawa Atoll, Kiribati. (Annex I)
3. Ministry of Natural Resource Development will be responsible for administration of the Project and will be the executing agency of the operation of the Ship.
4. The Japanese study team will convey to the Government of Japan the desire of the Government of Kiribati that the former takes necessary measures to cooperate in implementing the Project and provides the Ship stated in Annex II, some particulars of which may be changed in accordance with the Grant Aid Scheme of Japanese Economic Cooperation.
5. For the implementation of the Project, the Government of Kiribati will carry out necessary measures as follows:
  - a) to provide data and information necessary for the design during implementation of the Project
  - b) to facilitate prompt customs clearance of the Ship at the port of Kiribati.
  - c) to exempt the Japanese nationals concerned from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Kiribati on the occasion of the supply of materials and services for the Project
  - d) to provide and accord necessary permits and licences and registrations as required by Kiribati laws and regulations for carrying out the Project.
  - e) to bear all the miscellaneous expenses other than those to be borne by the Grant, necessary for the Project
  - f) to promote the development of port facilities for more efficient operation of the Ship
6. Both parties confirmed that the Japanese study team explained the Japanese Grant Aid System and Kiribati side understood it.

RE. CP



Visitors Bureau, Tarawa.  
 and Survey Division,  
 ists and Decentralization,  
 rowa, Kiribati.

THE FISHING MOTHER SHIP

No. of ship	one (1)
Loading capacity	about 350 tons

Note: Basing upon the results of the field study and data analysis in Japan, the study team will prepare a study report and submit the draft report to JICA at the middle of May, 1984.

The final report will be presented to the Government of the Republic of Kiribati through the diplomatic channel. The details of the Ship, including the loading capacity stated above, will be finalized in the final report.

黒

附属資料(Ⅱ) 調査団の編成

調査団は、水産庁海洋漁業部漁船課、黒岩彬漁船検査官を団長として下記のとおり編成された。

	担 当	氏 名	所 属
団 長	総 括	黒 岩 彬	水産庁海洋漁業部漁船課
団 員	計 画 管 理	成 子 隆 英	外務省経済協力第二課
団 員	船 体 設 計	吉 見 貫 次	水産エンジニアリング㈱
団 員	機 関 ・ 設 備	中 村 孝 一 郎	水産エンジニアリング㈱
団 員	漁 業 経 営	寺 尾 豊 光	水産エンジニアリング㈱



附属資料(Ⅲ) 現地調査日程

日順	月日(曜日)	日 程	調 査 内 容
1	3/22(木)	東京発11:00~グアム着15:25 グアム発18:00~	
2	3/23(金)	ナウル着03:20 ナウル泊	
3	3/24(土)	ナウル泊	
4	3/25(日)	ナウル発09:30~タラワ着10:40	日程協議 インセプションレポート、質問 状の提示
5	3/26(月)	タラワ	天然資源開発省訪問 TE MAUTARIと協議
6	3/27(火)	"	TE MAUTARIと協議
7	3/28(水)	"	" Marine Superintendent 訪問 NEI KANEATI乗船
8	3/29(木)	"	TE MAUTARIと協議
9	3/30(金)	"	天然資源開発省、Attorney General、大蔵省、Land Office等訪問 資料収集
10	3/31(土)	"	TE MAUTARIと協議
11	4/1(日)	"	団内協議(成子氏タラワ出発) 各漁船乗船視察
12	4/2(月)	"	陸上関係施設視察 TE MAUTARIと協議

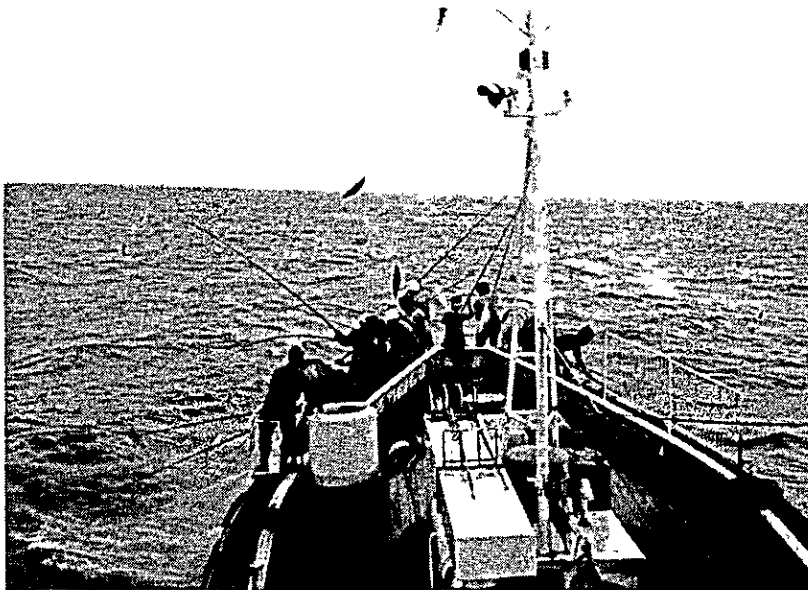
日順	月日(曜日)	日 程	調 査 内 容
13	4/3(火)	タラワ	Marine Training School、 Shipyards 視察 TE MAUTARI と協議 NEI ARINTETONGO 乗船
14	4/4(水)	"	TE MAUTARI と協議
15	4/5(木)	"	"
16	4/6(金)	"	Minutes 署名 Attorney General、Land Office、大蔵省、水産局等訪 問
17	4/7(土)	"	補足資料収集
18	4/8(日)	"	資料整理 (タラワ～ナウル間フライトキ ャンセル)
19	4/9(月)	タラワ発12:40～ナウル着14:20 ナウル泊	黒岩団長、中村団員タラワ出発
20	4/10(火)	ナウル泊	
21	4/11(水)	ナウル発07:00～グアム着11:40 グアム泊	
22	4/12(木)	グアム発06:00～成田着	黒岩団長、中村団員帰国
23	4/13(金)	タラワ発09:00～マジュロ着11:30 マジュロ発13:22～グアム着17:36 グアム泊	吉見団員、寺尾団員タラワ出発
24	4/14(土)	グアム発03:55～成田着07:35	吉見団員、寺尾団員帰国

附属資料(Ⅳ) キリバス側協議関係者

氏 名	所 属 ・ 職 位
THE Hon. BABERA KIRATA	Minister of Natural Resource Development (NRD)
TEITEN TOKETAKE	Secretary, Ministry of NRD
BRENDAN DALLEY	General Manager, TE MAUTARI, Ltd.
BEWIANINA TINGA	Secretary, Ministry of Finance
MIKAERE BARAWIKO	Planning Officer, Ministry of Finance
CHARLES MACFADDEN	Republic Statistician, Ministry of Finance
BEIAITI HIGHLAND	Marine Superintendent, Ministry of Communications
J. M. BONIBATI	Chief Lands Officer, Ministry of Home Affairs and Decentralization
N. G. PAPPS	Land Surveyor, Ministry of Home Affairs and Decentralization
MICHAEL N. TAKABWE	Attorney General
MICHAEL HENATCHE	Chief Officer, Marine Training School
P. T. TIMEON	Assistant Secretary, Ministry of Foreign Affairs



Betio港東側突堤、  
Te Mautari社保有  
のカツオー本釣漁船  
(本文7ページ)

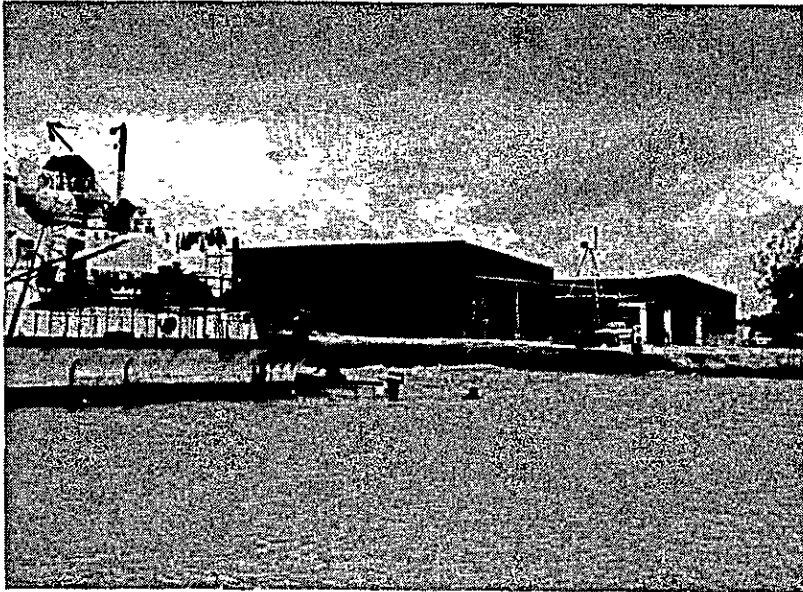


船首部での操業状況、  
Majana 漁場  
(本文7ページ)

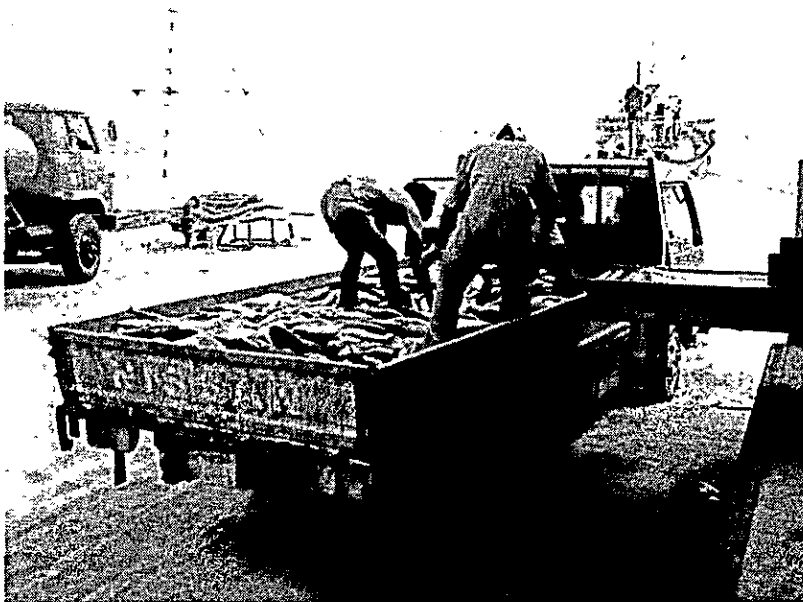


船首部での操業状況  
同上  
(本文7ページ)





Te Mautari社  
冷凍施設、Betio港  
東側突堤先端  
(本文7ページ)

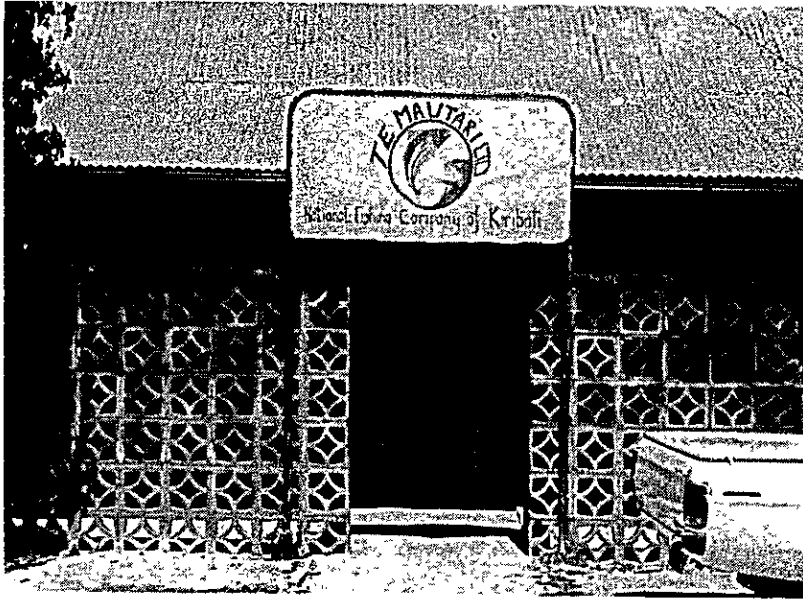


漁獲物の水揚  
(本文12ページ)



運搬船への荷役、  
陸上作業  
(本文12ページ)





Te Mautari 社  
(本文6ページ)



Betio 港の船溜り、  
西側突堤基部  
(本文12ページ)



Betio 造船所、同上  
(本文14ページ)





附属資料(Ⅵ) 品目別輸出入実績

(1) 品目別輸出高

(単位：千A\$)

年	磷 鉍 石	コ プ ラ	魚 類	郵 便 切 手	そ の 他	計
1972	6,042.6	417.4	—	N.A	32.4	6,492.4
73	10,637.4	1,335.3	—	N.A	10.6	11,983.3
74	18,851.1	4,870.6	—	N.A	13.9	23,735.6
75	26,745.0	981.4	—	N.A	37.5	27,763.9
76	17,154.6	839.3	—	N.A	36.2	18,030.1
77	15,741.2	2,478.9	—	N.A	30.3	18,250.3
78	18,901.8	2,945.8	3.3	280.0	50.1	22,181.0
79	17,953.0	3,684.0	86.8	320.0	50.2	22,094.0
1980	—	2,171.1	173.0	450.0	49.9	2,844.0
81	—	2,637.9	708.7	593.3	50.4	3,990.3
82	—	1,453.7	641.9	800.0	50.4	2,946.0

備考 1) 出典 キリバス政府、1983年

2) FOB価格

(2) 品目別輸入高

(単位：千A\$)

年	食 糧	工 業 製 品	機 械 ・ 車 両	鉍 油	そ の 他	計
1972	1,956.9	1,383.6	796.0	410.7	868.2	5,415.4
73	2,064.8	1,688.5	1,296.3	573.	1,195.8	6,818.5
74	2,919.5	1,991.6	941.7	529.6	1,164.6	7,546.2
75	3,030.3	2,332.8	1,646.2	941.0	1,330.2	9,280.5
76	2,943.4	2,202.8	1,927.4	1,359.8	1,628.1	10,061.5
77	3,207.1	2,894.7	1,826.4	2,111.1	1,653.4	11,692.7
78	3,837.8	4,133.3	2,624.2	1,476.4	2,043.5	14,115.2
79	3,696.0	2,246.5	2,605.7	2,258.5	2,738.9	13,545.4
1980	5,435.7	3,932.6	2,897.5	1,819.2	2,763.5	16,848.5

備考 1) 出典：同上

2) 国内市場価格

附属資料(Ⅶ) 国家財政経常収支

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
歳入									
直接税	547	699	885	927	1,309	1,359	920	1,000	1,027
間接税 (内磷鉍石税)	24,685 (22,783)	12,145 (9,566)	11,143 (8,301)	10,755 (8,029)	12,418 (8,354)	4,077 ( - )	4,753 ( - )	3,782 ( - )	4,386 ( - )
その他	1,036	1,750	2,667	2,753	3,628	3,397	3,067	2,634	2,921
合計	26,268	14,594	14,695	14,435	17,355	8,833	8,740	7,416	8,334
歳出									
教育	1,893	1,657	2,017	2,186	2,607	3,031	3,077	3,109	2,864
厚生	862	846	890	966	1,153	1,482	1,735	1,694	1,735
住宅	235	479	551	476	1,346	929	1,468	1,778	1,703
通信・ エネルギー等	2,310	2,153	2,237	4,586	3,464	4,137	4,438	1,413	1,327
その他	25,105	7,116	7,747	5,054	8,117	4,784	4,385	8,962	8,505
合計	30,405	12,251	13,442	13,268	16,687	14,363	15,103	16,956	16,134
差引	-4,137	2,343	1,253	1,167	668	-5,530	-6,363	-9,540	-7,800

- 備考 1) 出典：キリバス政府、1983年  
 2) 1982年は推定額、1983年は予算額  
 3) 歳入の「その他」は租税以外の公課の全てを含む。

附属資料(Ⅷ) 漁業振興計画の構成

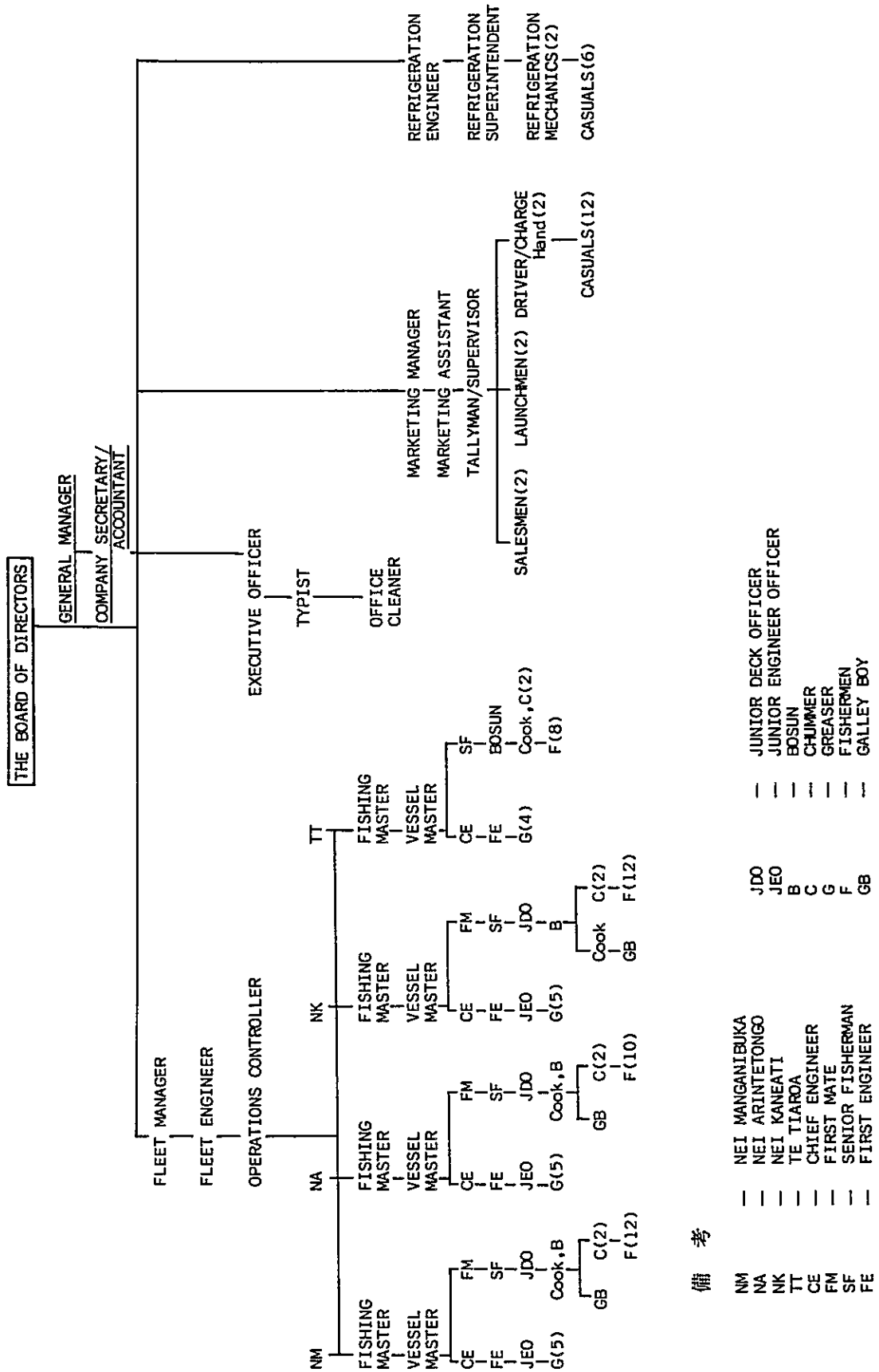
(単位：千A\$)

プロジェクト名称	実施年別予算内訳		事業予算合計
	1983/ 84年	1985年 以降	
Te Mautari 社事業資金	1,220	—	1,220
Te Mautari 社漁獲母船建造	—	2,200	2,200
Te Mautari 社管理要員訓練(2件)	191	113	304
カツオー本釣漁業活餌魚養殖	160	—	160
浮魚礁(Payao)設置	—	30	30
零細漁業向け漁船建造	125	—	125
Washington 諸島他資源調査	50	—	50
真珠・ロブスター等資源調査	—	30	30
Kiritimati 漁業開発	—	650	650
Line、Phoenix 諸島向け母船建造	—	750	750
離島水産物流通センター	—	250	250
零細漁業向け棧橋工事	—	40	40
離島養魚池造成	15	25	40
藻類栽培	50	—	50
ティラピア駆除	—	10	10
サバヒー人工採苗	—	50	50
Kiritimati 養魚池改修	—	70	70
Betio 棧橋延長工事	560	2,440	3,000
同陸上施設建設	600	2,000	2,600
同事前調査	100	—	100
漁獲物搬送機器類	—	200	200
漁具類他(2件)	39	200	239
冷凍庫建設	1,000	—	1,000
漁船建造	2,200	—	2,200
水産局事務所	20	—	20
製氷施設	100	—	100
事業予算合計	6,430	9,058	15,488

備考 出典：キリバス政府、1983年

TE MAUTARI, LTD.

THE ORGANISATION CHART



備考

NM	NEI MANGANIBUKA		
NA	NEI ARINDETONGO		
NK	NEI KANEATI	JDO	JUNIOR DECK OFFICER
TT	TE TIARDA	JEO	JUNIOR ENGINEER OFFICER
CE	CHIEF ENGINEER	B	BOSUN
FM	FIRST MATE	C	CHUMMER
SF	SENIOR FISHERMAN	G	GREASER
FE	FIRST ENGINEER	F	FISHERMEN
		GB	GALLEY BOY

附属資料 ( X ) カツオ漁船の月別稼動状況

( 単位：日数 )

月	Nei Manganibuka	Nei Arintetongo	Nei Kaneati	Te Tiaroa
1983年1月	8	5	—	—
2	15	17	—	—
3	16	12	10	11
4	—	7	15	15
5	17	22	22	16
6	23	22	22	22
7	25	23	22	25
8	17	19	17	20
9	16	18	25	21
10	26	23	24	23
11	25	26	26	26
12	10	7	13	13
1984年1月	17	14	24	15
2	19	22	26	23
3	28	27	27	25

備考 出典：Te Mautari 社、1984年

附属資料( XI ) Te Mautari 社カツオ・マグロ類月間水揚実績等

( 単位 : MT )

月	自 営 船 漁 獲 量	地元漁民 からの 買 付	( A )	( B )	合 計	備 考
1983年1月	32	459			491	
2	46.6	259			725	
3	80.6	344			1150	59GT、20GTカツオ漁船増隻
4	37.1	415			786	120GT、99GTカツオ漁船修理のため休漁
5*	203.0	364	510		(2904)	全四隻によるフル操業開始
6	114.0	336			147.6	
7*	245.4	86.2			331.6	
8*	208.7	5.6	561	527	(3231)	
9	158.9	19.4			178.3	
10*	192.0	40.3			232.3	
11*	305.5	49.1			354.6	
12	103.8	5.3	351	300	(174.2)	
1984年1月	110.8	4.0			150.8	
2	158.6	6.0			218.6	
3*	308.9	2.0			328.9	冷凍庫増設
83/5-84/3 の 平 均 値	191.8	36.0	-	-	248.2	248.2×12月÷3,000/年
同好漁月*(上位 6ヶ月)の平均値	-	-	-	-	310.2	310.2×12月÷3,700/年

備考1) \*印は上位6ヶ月、無印は下位5ヶ月を示す。

2)(A)冷蔵施設(陸上施設及び漁船冷凍艙)が満杯となったため運搬船が入港するまでの間出漁を中止した延日数が5月に22日間、8月に22日間、12月に14日間あった。これらの休漁影響による減産分を当時の日当り平均漁獲量から推定したもの。

(B)同じく地元漁民からの買付中止(8月-9月に31日間、12月に20日間)による水揚減少分の推定値。

附属資料(Ⅻ) 既存備船の現状

(1) 既存備船による運搬量実績

1983年5月から1984年3月までの期間、現行の備船(第35東丸)によりPago Pago(米領サモア)等に輸出されたカツオの運搬量は下記のとおり。

(単位:MT)

タラワ出発日	運搬量	備考
83年 5月26日	196.56	
6月29日	152.78	
7月29日	224.55	
( 8月 5日 645 )		コンテナで追加運搬(アメリカ西海岸向)
8月31日	214.44	
( 9月23日 47.70 )		コンテナで追加運搬(アメリカ西海岸向)
10月15日	216.19	
11月15日	245.60	
12月23日	245.00	
84年 2月 2日	140.00	
3月12日	248.84	
合計	1,996.16	

(2) 既存備船の運航実績(1983526~19831229)

現行の備船の航海日数、Tarawa 停泊日数、Pago Pago 停泊日数は次のようになっている。

行程	往航日数	Pago Pago停泊	復航日数	Tarawa 停泊
T発 5月26日	6	10	7	11
P着 6月 1日				
P発 6月11日				
T着 6月18日				
T発 6月29日	5			
P着 7月 4日				



行 程	往 航 日 数	Pago Pago停泊	復 航 日 数	Tarawa 停泊
P着 7月 4日		10		
P発 7月14日			6	
T着 7月20日				9
T発 7月29日	7			
P着 8月 5日		15		
P発 8月20日			6	
T着 8月26日				5
T発 8月31日	6			
P着 9月 6日		25		
P発10月 1日			6	
T着10月 7日				8
T発10月15日	6			
P着10月21日		13		
P発11月 3日			6	
T着11月 9日				6
T発11月15日	6			
P着11月21日		17		
P発12月 8日			6	
T着12月14日				9
T発12月23日	6			
P着12月29日				
日 数 / 回	42日 / 7回	90日 / 6回	37日 / 6回	48日 / 6回
平均日数 / 1回	6日 / 1回	15日 / 1回	6.2日 / 1回	8日 / 1回

上記平均日数については次のことが言える。

- (1) 新船の速力を9 knot、航走距離を1,270海里とすれば所要日数は6日間となり、適正である。
- (2) パゴパゴ停泊日数は岸壁待ち日数が多いため15日/回となっているが、スーパーバイザー派遣等の努力により日数短縮の可能性はある。
- (3) タラワ停泊日数8日は現在の荷役の状況からして必要最低限の日数である。

附属資料 (XIII) Betio 気象観測資料

月	気 温					降 水 量				
	平 均 日 最 高	平 均 日 最 低	平 均	最 高	最 低	平 均	最 高	年	最 低	年
	℃	℃	℃	℃	℃	mm	mm		mm	
1	309	254	282	345	217	325	824	1966	14	1950
2	308	254	281	336	222	222	542	1965	4	1950
3	307	253	280	331	211	222	724	1958	4	1971
4	309	254	282	343	225	170	525	1953	0	1968
5	312	257	285	343	213	127	421	1972	4	1964
6	311	255	283	336	212	120	373	1972	1	1954
7	311	253	282	332	212	150	374	1949	1	1973
8	312	254	283	343	212	109	507	1972	3	1949
9	313	254	284	335	212	105	361	1972	2	1970
10	315	256	286	338	222	98	402	1965	0	1978
11	315	253	284	350	207	118	480	1957	3	1978
12	312	254	283	344	217	191	432	1972	14	1970
年	311	254	283	350	207	1957	3,452	1972	395	1970

備考 1) 出典：キリバス政府、1981年  
2) 1947-1978年

附属資料 ( XIV ) 風速別風向発生頻度

( 単位 : 日数 )

風力階級 風速(m/sec) 風 向	風 力							合計日数	百分率 (%)
	0	1	2	3	4	5	6		
		0.5~ 1.5	2 ~ 3	3.5~5	5.5~8	8.5~ 10.5	11~ 13.5		
無 風	82							82	4.5
N		10	17	24	17	2	—	70	3.8
NE		11	42	74	64	4	—	195	10.7
E		14	113	386	397	93	1	1,004	55.0
SE		14	46	92	114	36	2	304	16.6
S		13	14	14	7	—	—	48	2.6
SW		2	5	14	13	1	—	35	1.9
W		1	10	9	8	5	1	34	1.9
NW		4	14	16	16	1	3	54	3.0
合 計 日 数	82	69	261	629	636	142	7	1,826	
百 分 率 (%)	4.5	3.8	14.3	34.4	34.8	7.8	0.4		100.0

備考 1) 出典：キリバス政府、1981年

2) 1970-1974年

附属資料 ( XV ) 冷凍設備容量計算

1) 冷凍倉用冷凍機

① 周囲の壁より侵入する熱量 $Q_1$

$$Q_1 = K A ( t_1 - t_2 ) \text{ ( kcal / h )}$$

K : 熱通過率 ( kcal / h ) ( 0.25 )

A : 伝熱面積 (  $m^2$  ) ( 666.3 )

$t_1$  : 外気温度 (  $^{\circ}C$  ) ( 40 )

$t_2$  : 倉内温度 (  $^{\circ}C$  ) ( -25 )

$$Q_1 = 0.25 \times 666.3 \times \{ 40 - (-25) \}$$

$$\therefore Q_1 = 10,828 \text{ kcal / hr}$$

② 倉内侵入空気熱量 $Q_2$

$$Q_2 = E \times V \times n \times 1 / 24$$

E : 侵入空気熱量 ( kcal /  $m^3$  ) ( 36.1 )

V : 庫内容積 (  $m^3$  ) ( 640 )

n : 換気回数 ( 回 / 日 ) ( 3 )

$$Q_2 = 36.1 \times 640 \times 3 \times 1 / 24$$

$$\therefore Q_2 = 2,888 \text{ kcal / hr}$$

③ 漁獲物の冷却に要する熱量 $Q_3$

$$Q_3 = [ C_1 T ( t_1 - t_2 ) ] \times 1 / H$$

$C_1$  : 凍結点以下における比熱 ( kcal /  $kg \cdot ^{\circ}C$  ) ( 0.43 )

T : 漁獲物の入庫量 ( kg ) ( 44,000 )

$t_1$  : " 入庫時温度 (  $^{\circ}C$  ) ( -10 $^{\circ}C$  )

$t_2$  : " 終温 (  $^{\circ}C$  ) ( -25 $^{\circ}C$  )

H : 冷却時間 ( hr ) ( 12 )

$$Q_3 = [ 0.43 \times 44,000 \times \{ -10^{\circ}C - (-25^{\circ}C) \} ] \times 1 / 12$$

$$\therefore Q_3 = 23,650 \text{ kcal / hr}$$

したがって、合計の冷却に要する熱量は次のようになる。

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 37,366 \text{ kcal / hr ( 11.3 RT )}$$

多少の余裕をみて 1.1 倍する。

$$37,366 \text{ kcal/hr} \times 1.1 = 41,103 \text{ kcal/hr} (124 \text{ RT})$$

回転数 1,450 rpm、吐出量 281.2 m<sup>3</sup>/h の 2 段圧縮冷凍機で R-22 を用い、凝縮温度 +40℃、蒸発温度 -40℃ とした場合、このクラスの冷凍機の 1 RT 当りの KW 数は、2,597 KW/RT である。

$$124 \text{ RT} \times 2,597 \text{ KW/RT} = 322 \text{ KW}$$

したがって、標準的モーター容量から 37 KW のものとする。

## 2) 凍結装置用冷凍機

漁獲物温度 28℃ のもの、10 ton を、ブライン凍結装置に入れ、漁獲物の平均温度を -10℃ 迄冷却する。このときブライン設定温度は -17℃ とする。

### ① 凍結に要する熱量 Q<sub>4</sub>

$$\begin{aligned} \text{凍結に要する熱量 } Q &= 0.82 \times 10,000 \text{ kg} \times \{ 28^\circ\text{C} - (-1^\circ\text{C}) \} \\ &\quad + 0.43 \times 10,000 \text{ kg} \times \{ -1^\circ\text{C} - (-10^\circ\text{C}) \} \\ &\quad + 61.67 \times 10,000 \text{ kg} \\ &= 893,200 \text{ kcal} \end{aligned}$$

これを 24 hr で凍結するとした場合の熱量 Q<sub>4</sub> は

$$Q_4 = Q / 24 = 37,217 \text{ kcal/hr}$$

### ② 周囲壁よりの侵入熱量 Q<sub>5</sub>

1) の①と同じ式を用いる。ただし、A = 54 m<sup>2</sup> とする。

$$\begin{aligned} Q_5 &= 0.25 \times 54 \times \{ 40^\circ\text{C} - (-17^\circ\text{C}) \} \\ \therefore Q_5 &\doteq 770 \text{ kcal/hr} \end{aligned}$$

したがって、合計の容量 Q は次のようになる。

$$Q = Q_4 + Q_5 = 37,987 \text{ kcal/hr}$$

余裕をみて、1.1 倍する。

$$37,987 \text{ kcal/hr} \times 1.1 = 41,786 \text{ kcal/hr} (126 \text{ RT})$$

冷凍機は冷凍船用の予備のものを使用する。この冷凍機を凝縮温度 40℃、蒸発温度 -30℃ 以上として使用した場合、21.0 RT (69,720 kcal/hr) 以上の能力があり、問題ない。

### 3) 糧食庫用冷凍機

糧食庫冷凍機の概算の負荷を求め、電気容量を決める。

$$\text{肉庫収容量} \quad 0.21 \text{ kg/人} \cdot \text{日} \times 25 \text{ 人} \times (32 \text{ 日} \times 1.1) = 185 \text{ kg}$$

$$\text{容積} \quad 185 \text{ kg} / 185 \text{ kg/m}^3 = 1.0 \text{ m}^3$$

$$\text{野菜収容量} \quad 0.75 \text{ kg/人} \cdot \text{日} \times 25 \text{ 人} \times (32 \text{ 日} \times 1.1) = 660 \text{ kg}$$

$$\text{容積} \quad 660 \text{ kg} / 210 \text{ kg/m}^3 = 3.0 \text{ m}^3$$

$$\text{保持温度 (肉庫)} \quad -10^\circ\text{C}$$

$$\text{(野菜庫)} \quad +5^\circ\text{C}$$

$$\text{冷凍機運転時間} \quad 12 \text{ 時間/日以下とする。}$$

#### 負 荷

$$\text{壁伝熱 } Q_w = K A \Delta t$$

$$\textcircled{1} \text{ 肉庫} \quad K : 0.34 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$A : 7.2 \text{ m}^2$$

$$\Delta t : 50^\circ\text{C}$$

$$Q_{w1} = 123 \text{ kcal/h}$$

$$\textcircled{2} \text{ 野菜庫} \quad K : 0.34 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$A : 12.6 \text{ m}^2$$

$$\Delta t : 35^\circ\text{C}$$

$$Q_{w2} = 150 \text{ kcal/h}$$

$$\text{品物負荷 } Q_p = \frac{W}{h_c} \{ r_1 (t_o - t_f) + r_2 (t_f - t_h) + q_f + q_g \}$$

$$\textcircled{1} \text{ 肉庫} \quad W : 185 \text{ kg} \quad t_f : -22^\circ\text{C}$$

$$h_c : 24 \text{ 時間} \quad t_h : -10^\circ\text{C}$$

$$r_1 : 0.84 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \quad q_f : 6.1 \text{ kcal/kg}$$

$$r_2 : 0.43 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \quad q_g : \text{ゼロ}$$

$$t_o : +5^\circ\text{C}$$

$$Q_{p1} = \frac{185}{36} \times \{ 0.84 \times (5 + 22) + 0.43 \times (-22 + 10) + 6.1 \}$$

$$\therefore Q_{p1} = 517 \text{ kcal/h}$$

$$\textcircled{2} \text{ 野菜庫 (たまねぎとして)}$$

$$W : 660 \text{ kg} \quad h_c : 24 \text{ 時間}$$

$$r_1 : 0.9 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \quad r_2 : -$$

$$t_o : 30^\circ\text{C}$$

$$q_f : -$$

$$t_f : 5^\circ\text{C}$$

$$q_g : 12 \text{ kcal/kg}$$

$$t_h : -$$

$$Q_{P2} = \frac{660}{36} \times \{ 0.9 \times (30^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C} + 12) \}$$

$$\therefore Q_{P2} = 633 \text{ kcal/h}$$

その他の負荷  $Q_M$  ( $Q_W$  の 40% とする。)

$$Q_M = 0.4 \times (Q_{W1} + Q_{W2}) = 0.4 \times (123 + 150) \div 110 \text{ kcal/hr}$$

全負荷熱量  $Q_e$

次式により、いずれか大きい冷凍能力をとる。

$$Q_{e1} = C_{\ell 1} \times (Q_{W1} + Q_{W2} + Q_{P1} + Q_{P2} + Q_M)$$

$$Q_{e2} = \frac{24}{hm} \times C_{\ell 2} (Q_{W1} + Q_{W2} + Q_M)$$

$$C_{\ell 1} : \text{余裕率 (1.1)}$$

$$C_{\ell 2} : \text{余裕率 (1.3)}$$

$$hm : \text{冷凍機運転時間 (12 hr)}$$

$$Q_{e1} = 1.1 \times (123 + 150 + 517 + 633 + 110) \div 1,686 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{e2} = \frac{24}{12} \times 1.3 \times (123 + 150 + 110) \div 996 \text{ kcal/hr}$$

したがって、 $Q_e = Q_{e1} = 1,686 \text{ kcal/h}$  とする。

ここで、簡単に冷凍機の容量を決めるため、冷媒の凝縮温度  $+40^\circ\text{C}$ 、蒸発温度  $-15^\circ\text{C} \sim -25^\circ\text{C}$  とする。

この条件での適用冷凍機の KW 数と kcal との比は、ほぼ  $1,167 \text{ kcal/KW}$  となっており、上記熱量に相当する冷凍機容量は、 $1.45 \text{ KW}$  となる。これより、約  $1.5 \text{ KW}$  以上の冷凍機とする。

冷凍機 約 1.5 KW 以上

附属資料 ( XVI ) 主機関の有効馬力

船体要目を次のようにした場合の主機関の有効馬力 ( EHP ) 及び速力の関係を求める。

船体要目

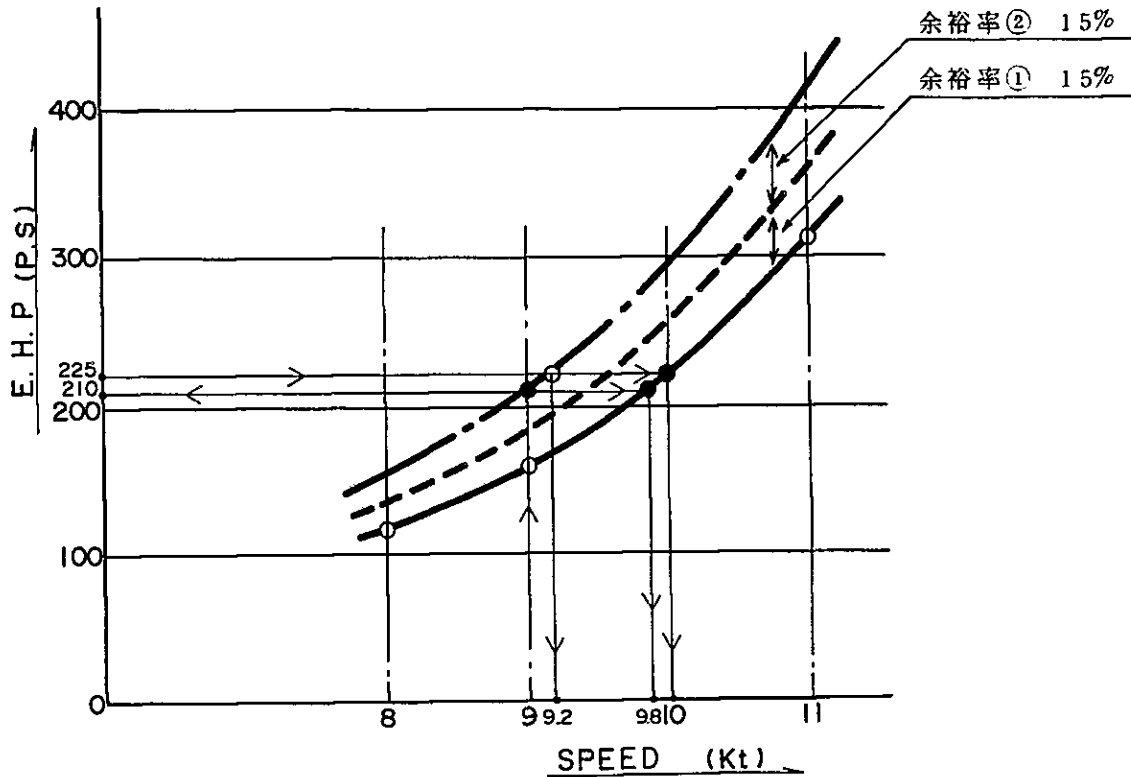
$$L_{pp} \times B \times d = 520 \text{ m} \times 9.0 \text{ m} \times 3.6 \text{ m}$$

$$C_b = 0.625$$

排水量 = 1,079 トン

( 軽荷重量 : 約 540 トン、載荷重量 : 約 539 トン )

主機関の有効馬力 ( EHP ) と速力は次のようになる。



( 備考 ) 船体、機関及びプロペラの経年変化及び船底汚損の平均的影響を考慮したもの = 15% …… 余裕率①  
 シーマージン = 15% …………… 余裕率②



附属資料 ( XVII ) 漁獲母船の燃料、潤滑油消費量

1) 燃料消費量 ( 1 航海に要する量 )

主機関：155 gr/hr.ps.、発電機関：160 gr/hr.ps.、航行距離：約1,270 哩 (片道)				
本船の状態	日数	時間数	主 機 関	発 電 機 関
航 海 中	12日	主機276 発電機288	1,270 哩 ÷ 9.2 kt = 138 Hrs. 450 ps × 155 gr/hr.ps. × 276 Hrs. = 19,251 kg	200 ps. × 65.18% × 160 gr/hr.ps. × 288 Hrs. = 6,007 kg
トラフに 停泊中 (荷役中)	8日	14 Hrs. × 8 = 112 Hrs.	/	200 ps. × 2 × 58.13% × 160 gr/hr.ps. × 112 Hrs. = 4,166 kg
全 上 (待機中)		10 Hrs. × 8 = 80 Hrs.		200 ps. × 93.79% × 160 gr/hr.ps. × 80 Hrs. = 2,401 kg
バゴバゴ に停泊中 (荷役中)	6日	14 Hrs. × 6 = 84 Hrs.	/	200 ps. × 80.18% × 160 gr/hr.ps. × 84 Hrs. = 2,155 kg
バゴバゴ に停泊中 (待機中)	6日	60 + 144 = 204 Hrs.	/	200 ps. × 57.68% × 160 gr/hr.ps. × 204 Hrs. = 3,766 kg
合 計			19,251 kg ÷ 0.85 = 22,648 kl	18,495 kg ÷ 0.85 = 21,759 kl
			44,411 kl ÷ 450 kt (注)	

(注) タンク容積の検討の際には、緊急用として5 klを加算する。

2) 潤滑油消費量 ( 1 航海に要する量 )

主 機 関：0.8 gr./hr.ps. …… 0.8 / 155 × F.O. 消費量

発電機関：20 gr./hr.ps. …… 2.0 / 160 × " "

すなわち、主機関用としては、

$$19,251 \text{ kg} \times 0.8 / 155 = 99.36 \text{ kg}$$

発電機関用としては、

$$18,495 \text{ kg} \times 2.0 / 160 = 231.20 \text{ kg}$$

合計 99.36 kg + 231.20 kg = 330.56 kg

比重 = 0.85 とすると、

$$330.56 \text{ kg} \div 0.85 \doteq 389 \text{ l}$$

附属資料 (XVIII) カツオ漁船の燃料、ガソリン、潤滑油及び清水の消費実績

1) 燃料 — カツオ漁船 4 隻分

(単位: kl)

船名 馬力 年・月	NEI MANGANIBUKA	NEI ARINTETONGO	NEI KANEATI	TE TIAROA	船 団 合 計
	750p.s	600p.s	400p.s	240p.s	
1983. 6	3217	3225	2902	110	10444
7	310	286	210	168	974
8	320	264	155	100	839
9	340	506	290	115	1251
10	390	4005	370	101	12615
11	390	302	210	160	1062
12	—	—	—	—	—
1984 1	—	—	—	—	—
2	400	353	231	131	1115
3	370	327	252	176	1125
合 計	28417kl /8ヶ月	2761kl /8ヶ月	20082kl /8ヶ月	1061kl /8ヶ月	86719kl /8ヶ月

年間消費量 867.19kl / 8ヶ月 × 12ヶ月 = 1,301kl / 年

運搬量 / 航海 1,301kl / 10航海 = 130.1kl / 航海

2) ガソリン

100、59トン型カツオ漁船 (3隻) 1.5ドラム / 月・隻 × 3隻 4.5ドラム / 月

20トン型カツオ漁船 (1隻) 0.5ドラム / 月・隻 × 1隻 0.5ドラム / 月

合 計 5 ドラム / 月

(900ℓ / 月)

3) 潤滑油

100、59トン型カツオ漁船 (3隻) 1 ドラム / 隻 × 3隻 3 ドラム / 月

20トン型カツオ漁船 (1隻) 0.5ドラム / 隻 × 1隻 0.5ドラム / 月

合 計 3.5ドラム / 月

(630ℓ / 月)

4) 清 水

カツオ漁船 1トン/日・4隻×20日/月 20トン/月

附属資料 (XIX) カツオ漁船への清水補給可能量

造水機の能力を $X$  (2トン/日)、自船の1日当り消費量を $A_0$  (1トン/日)、カツオ漁船への補給水量 $Y$  (トン/32日に1回)とする。カツオ漁船へ補給する日の自船の清水量 $B_1$  ( $50\text{m}^3 \times 0.9 = 45$ トン)、補給した日を第1日目として、第33日目には造水機からの補充により、初期(第1日目)の清水量 $B_2$  (45トン)に回復するとの仮定のもとで補給可能量を試算する。

上記の条件設定により、造水能力 $X$ 、自船消費量 $A_0$ 、キャッチャー補給水量 $Y$ 、及び経過日数 $n$  (33日目)との間に次の関係が成立する。

$$B_1 - Y + (n - 1)(X - A_0) = B_2$$

ここで、 $B_1 = B_2 = 45$ トンであるから、

$$-Y + (n - 1)(X - A_0) = 0$$

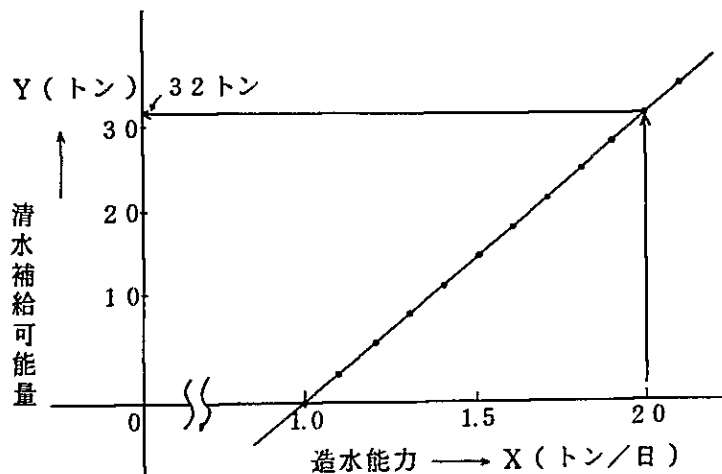
となり、 $n = 33$ 日、 $A_0 = 1$ トン/日とすると、補給水量 $Y$ は次のようになる。

$$Y = 32 \times (X - 1)$$

上式において、造水能力 $X$  (トン/日)を1.0より2.1まで0.1きざみで変化させ補給水量 $Y$  (トン/32日に1回)を求めると次のようになる。

X	Y	X	Y
1.0	0	1.6	19.2
1.1	3.2	1.7	22.4
1.2	6.4	1.8	25.6
1.3	9.6	1.9	28.8
1.4	12.8	2.0	32.0
1.5	16.0	2.1	35.2

上表をグラフにすると次のようになる。



附属資料(XX) TE MAUTARI 社キャッシュ・フロー

キャッシュ・フロー

(単位:千A\$)

年次	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
売上	-	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940
資産売却	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	275
現金収入計	-	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	2,215
(A)	-	1,940	1,902	1,865	1,828	1,792	1,757	1,723	1,689	1,656	1,623	1,591	1,560	1,530	1,500	1,679
運営経費	-	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725
資産購入	2,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
現金支出計	2,800	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725	1,725
(B)	2,800	1,725	1,691	1,658	1,626	1,594	1,562	1,532	1,502	1,472	1,443	1,415	1,387	1,360	1,333	1,307
純現金流入	-2,800	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	490
累計	-2,800	-2,585	-2,370	-2,155	-1,940	-1,725	-1,510	-1,295	-1,080	-865	-650	-435	-220	-	210	700

備考 1) (A) 割引率2%の場合の現金収入計の現在価値

2) (B) 割引率2%の場合の現金支出計の現在価値

3) 減価償却費は実際の現金の流出には相当しないので上記運営経費からは除外してある。

經濟分析

年次	社會的便益			社會的費用			差引	割引率7% 現在価値	割引率9% 現在価値
	漁獲物輸出 經費の減失	輸入 經費節減	計	固定資本 投資	運 營 費	計			
1	588	79	667	2,800	361	3,161	△ 2,494	△ 2,494	△ 2,494
2	588	79	667	-	361	361	306	286	281
3	588	79	667	-	361	361	306	267	258
4	588	79	667	-	361	361	306	250	236
5	588	79	667	-	361	361	306	233	217
6	588	79	667	-	361	361	306	218	199
7	588	79	667	-	361	361	306	204	182
8	588	79	667	-	361	361	306	191	167
9	588	79	667	-	361	361	306	178	154
10	588	79	667	-	361	361	306	166	141
11	588	79	667	-	361	361	306	156	129
12	588	79	667	-	361	361	306	145	119
13	588	79	667	-	361	361	306	136	109
14	588	79	667	-	361	361	306	127	100
15	588	79	667	-	361	361	306	119	92
合計	8,820	1,185	10,005	2,800	5,415	8,215	1,790	182	△ 110







JICA