

マダガスカル民主共和国

水産振興計画基本設計調査

報告書

昭和55年 10 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1063003[6]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 17	409
	89
登録No. 03560	SDS

序 文

日本国政府は、マダガスカル国政の要請に基づき同国の零細漁業育成計画にかかわる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。本計画は、マダガスカル北西部周辺海域の水産資源を有効利用し、以って、同国の動物性蛋白食糧の確保を目的とするものである。

調査は元水産庁漁船研究室、葉室親正博士を団長として、昭和55年8月29日より同年9月15日迄マダガスカル政府関係者の協力とともに実施され、今般ここに調査結果のとりまとめを終え報告書完成の運びとなった次第である。

この報告書が本計画の推進に寄与するとともにマダガスカル国と我々との友好親善の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本調査を実施するにあたり、種々ご協力をいただいたマダガスカル国及び日本政府関係者各位に対し厚くお礼申し上げます。

1980年10月

国際協力事業団総裁 有田 圭 輔

目 次

序 文

計画地区・地図

要 約

写 真

1. 調査団の派遣

1 - 1. 調査の背景	1
1 - 2. 調査の目的と範囲	1
1 - 3. 調査の方針	2
1 - 4. 調査団の構成	2
1 - 5. 調査団の日程	2
1 - 6. マダガスカル関係者	2
1 - 7. 討議議事録	2

2. マダガスカル国の概要

2 - 1. 政治行政	14
2 - 2. 社会経済	15
2 - 3. 自然環境	16

3. 漁業の概況

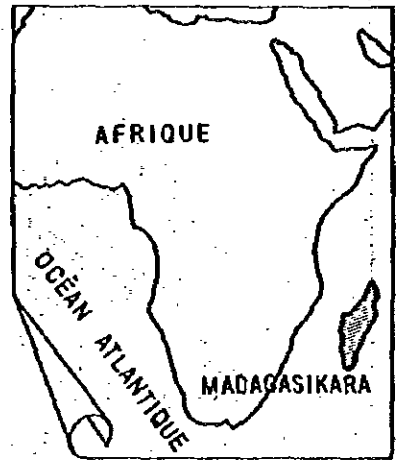
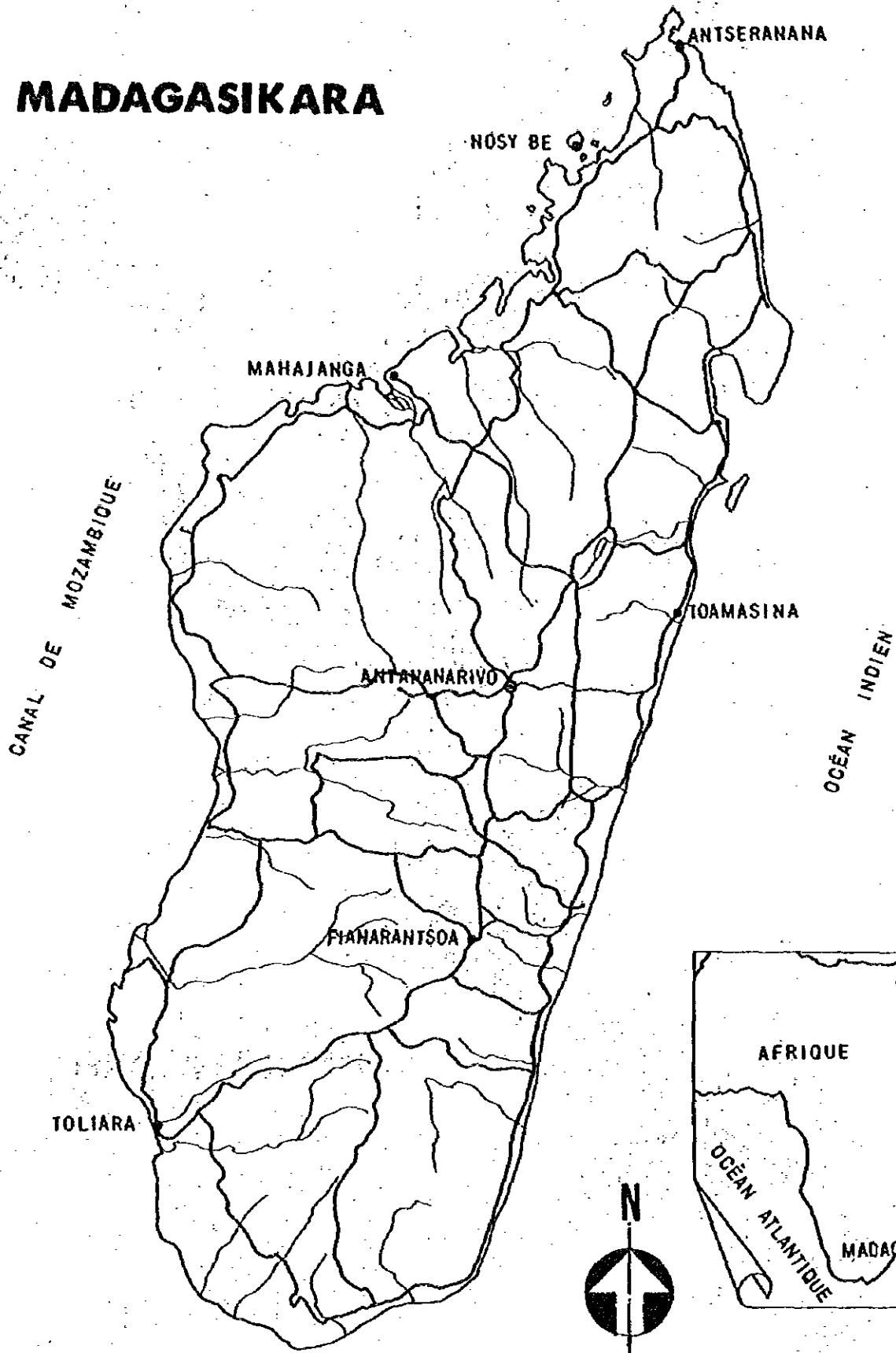
3 - 1. 漁業の概要	18
3 - 2. 魚種と漁獲量	18
3 - 3. 漁船数、漁民数	19
3 - 4. 漁具漁法	19
3 - 5. 流通加工	20
3 - 6. 消費	20

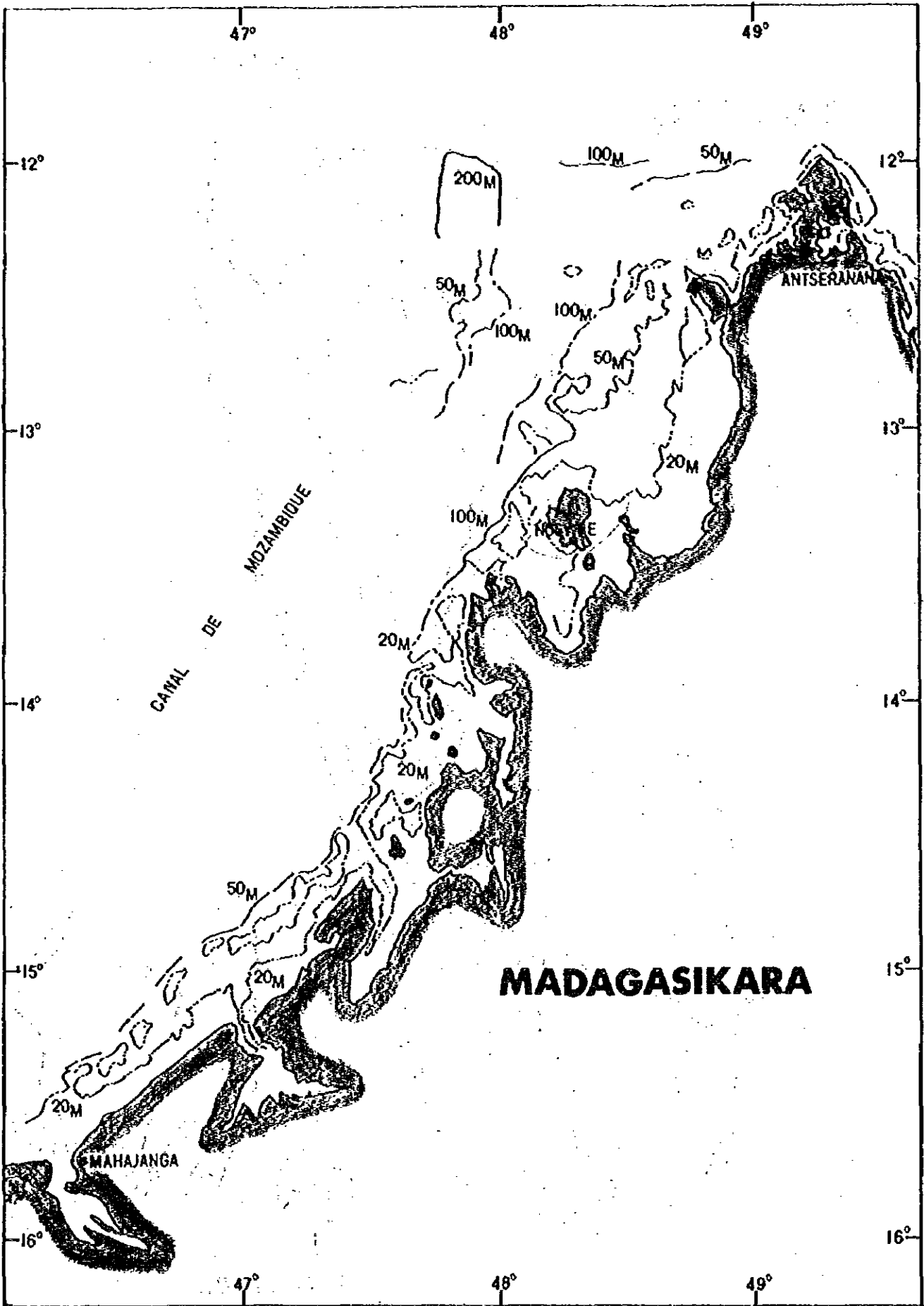
4. 基本設計

4 - 1. 基本方針	22
4 - 2. 中型トロール漁船	25
4 - 2 - 1. 基本計画	25
4 - 2 - 2. 主要目決定のための検討	25

4-2-3.	主 要 目	41
4-2-4.	一般配置図	43
4-3.	小 型 漁 船	45
4-3-1.	基本計画	45
4-3-2.	仕様と主要目	45
4-3-3.	一般配置図	47
4-3-4.	漁船の配布一覧表	50
4-4.	製氷冷蔵施設	50
4-4-1.	基本計画	50
4-4-2.	規模の選定	51
4-4-3.	概略仕様	53
4-4-4.	施設配置図	58
4-5.	漁 具	63
4-5-1.	基本計画	63
4-5-2.	規模と種類	64
4-5-3.	概要と数量	67
4-6.	車 輛	69
4-6-1.	保 冷 車	69
4-6-2.	輸送連絡用車輛	69
4-7.	管理運営計画	69
4-7-1.	計画実施のための必要事項	69
4-7-2.	運営経費	72
4-8.	実 施 工 程	75
4-9.	概 略 積 算	76
5.	計画実施の効果	
5-1.	技術的効果	77
5-2.	経済的効果	78
5-3.	総合評価	81
	調査日程表	83
	マダガスカル国関係者名	85

MADAGASIKARA





要 約

1. マダカスカル民主共和国は、1960年にフランスより独立したが、1970年前半に経験した政治的改革期と経済的苦難期を経て再び農業生産を基盤とした経済発展を意図する政策へと転換が始まった。
2. しかし、農業生産の持つ本質的な不安定要素をカバーするため、同国政府は国内資源開発にも全力を注いでおり、海洋資源開発もその例外ではない。
3. このため同国政府は、漁業生産の拡大と流通の整備を目的とした零細漁業育成計画を策定しているが、この計画の推進のためわが国政府に対して無償資金協力の要請を行い、この要請にもとづき国際協力事業団が基本設計調査団を派遣した。
4. 調査団は、本計画の対象地域である北西海岸を中心に現地調査を実施し、この結果マダカスカル民主共和国農地改革地方開発省次官との間でわが国政府が長さ約7mから20mのFRPボート、製氷機等を含む冷蔵施設、漁網等の漁業用資材、車輛等の供与に必要な措置をとることを勧告する内容を盛り込んだ討議議事録に署名した。
5. マダカスカル国の漁業は、全長6mから7m程度の張り出しを装備したピロークと称するカヌーによるいわゆる伝統的漁業といわれるものが主体であり、船外機あるいは小型ディーゼルエンジンを装備した洋型船による小型動力船漁業の占める割合は未だ極めて低い。また、主な漁法としては手釣りが主体でその他には刺網、小型トロール、曳網などが行われている。
6. 同国の零細漁業育成計画は、伝統的漁業を小型動力船漁業へと発展させることを主眼としており、このため漁業協同組合の組織強化と組合に対する機材供与を同国の北西海岸から順次着手しようとしているものである。

現地調査の結果対象地域の北西海岸はアンツェラナナからマハジャンガに至る約1,000kmに及ぶ沿岸海域を持ちながら、その主たる交通網は航空路によるもののみで地理的に隔絶している度合いが強い。そこで個々の機材を全域に配付するのではなく、マハジャンガ、ノンベ、アンツェラナナに3拠点を定め、漁業生産のための機材、保蔵施設、流通機材の配置による生産から消費までの一貫したモデル体系を設定した。この体系は、将来マダカスカル国が漁業振興をはかる際の基本的手法とも成りうるものであり、今回はこの3つのモデル体系をそつて、機材供与を計画するのが妥当と考えられる。

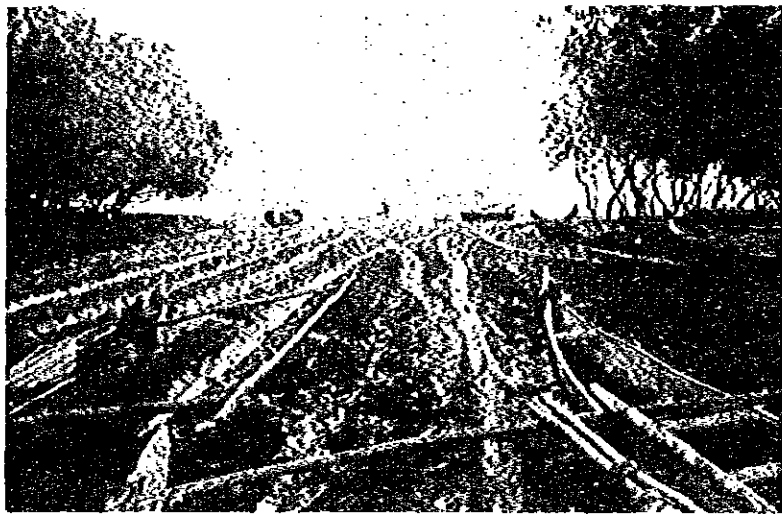
7. このために必要と判断される具体的品目は以下のとおりである。

1	F R P 漁 船	
	中型 (全長約 20 m) トロール漁船	1 隻
	小型漁船	
	刺網漁船 (全長約 7.5 m)	30 隻
	刺網・運搬兼用船 (全長約 8 m)	3 隻
	トロール船 (全長約 8.5 m)	4 隻
2	保蔵流通施設	
	製氷機、貯氷庫、冷蔵庫、貯氷コンテナなどを含む施設の設置	3 個所
3	漁業用資材	
	漁網 (中型トロール網・小型トロール網・刺網・立網・底延縄等)、漁具 (ロープ・ワイヤー・漁網修理材料・雑具等)、トロ箱	上記漁船および施設で使用する数量
4	輸送連絡用車輛	
	保冷車	3 台
	四輪駆動車	3 台
	モーターサイクル	15 台
5	上記の輸送に関する海上運賃等およびコンサルタント等の役務	
		1 式

9. 1980年9月末時点で試算したこれらの品目と役務の供与に必要な計画額は、概算総額5億円である。
10. 供与品目の運営経費についてそれぞれ試算を行ったが、いくつかの仮定条件はあるもののいずれの場合でも漁獲物の販売あるいは氷の販売等の利益により運営経費はまかなえる見通しである。
11. ただし、これらは機器の正常な稼働を前提としたものであり、従ってマダガスカル国側でもこれらの機器の保守点検等について充分配慮するとともに、機器整備にあたって優秀な人材を配置して技術習得に努めることが重要である。
12. 零細漁業育成計画は、協同組合型の社会組織を目標とする国家政策からも、増大する人口に対する蛋白食糧の供給の見地からもまた、未開発資源の活用という社会経済的要請からも重要な意義を持つものであり、この計画の推進のためわが国が無償資金協力を行うことは充分な意義と効果を持つものと判断される。



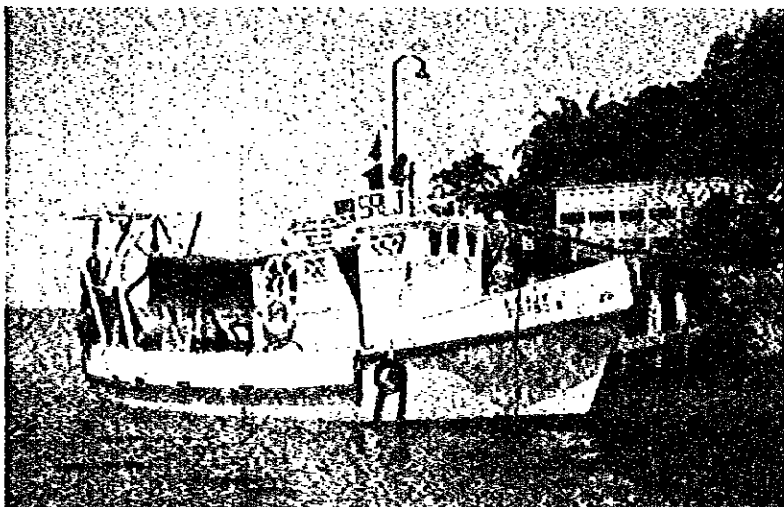
最も一般的なカヌー（ピローグと呼ばれている）
（マハジャンガ）



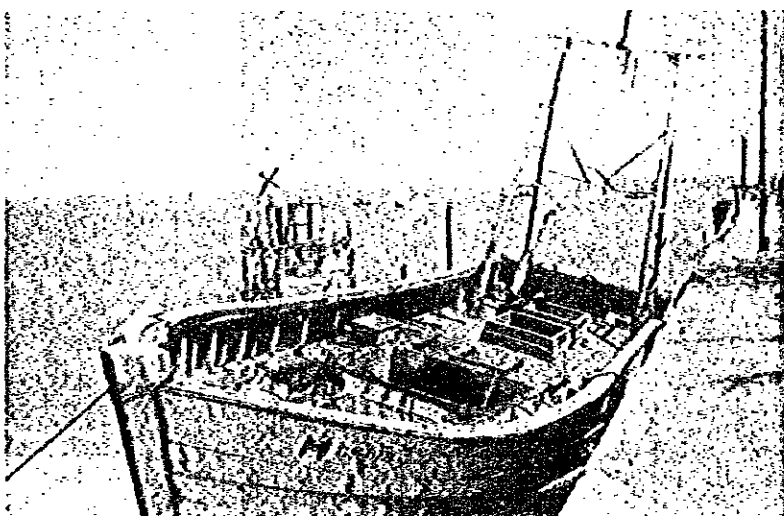
漁村の地先の干潟
（マハジャンガ）



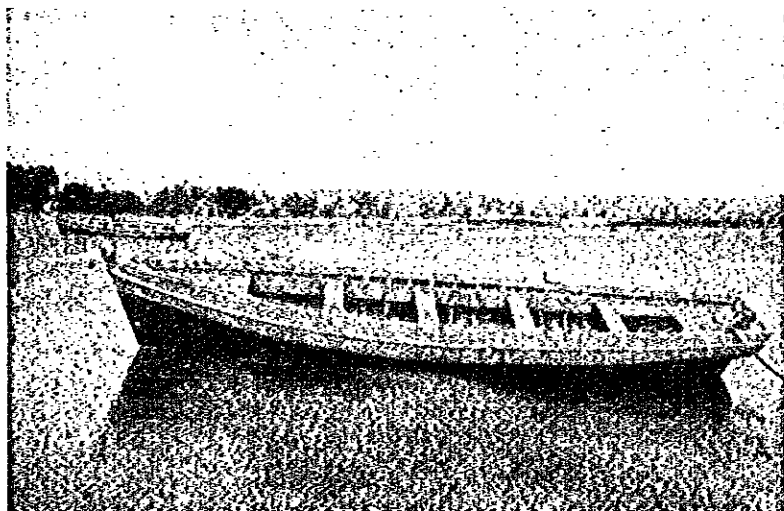
カヌーの陸揚げ風景
（フツベ）



国立海洋研究センター所属
のフェロセメント調査船
(ノジベ)



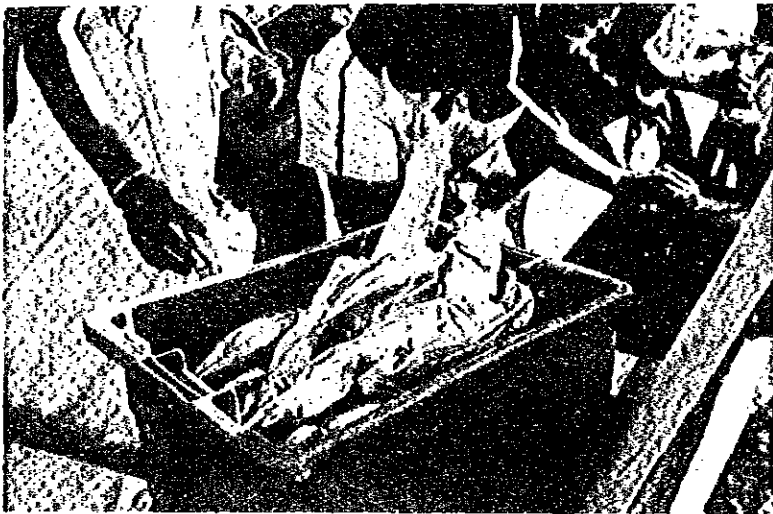
約7 mの木造トロール漁船
(マハジャンガ)



船外機駆動の約7 mの木造
船
(アツツエラナナ)



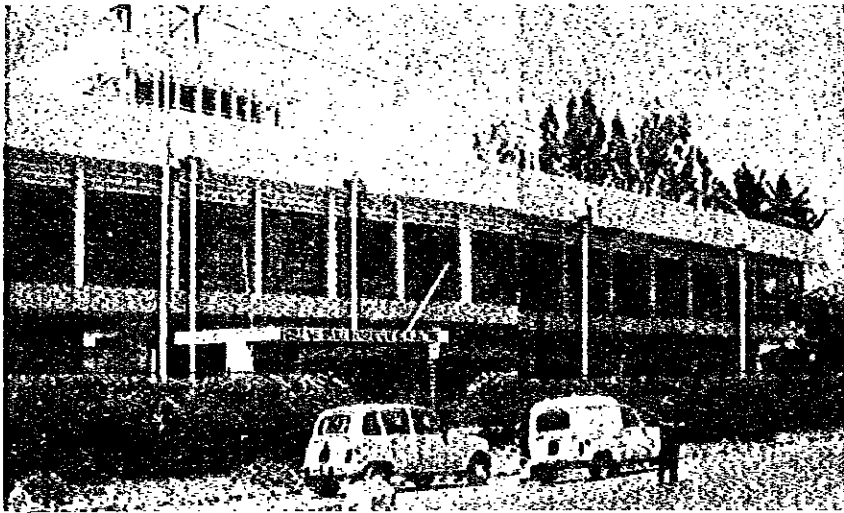
カヌーで手釣りにより
漁獲された魚
(ノツベ)



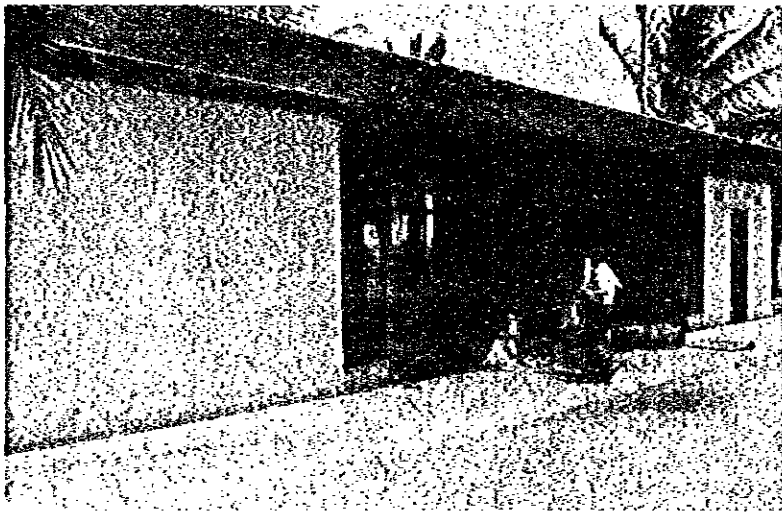
カヌーから陸揚げされた魚
(ノツベ)



漁村でみた漁網
(アンツエラナ)



国立海事教育学校
(マハジャンガ)



漁業管区本部漁具倉庫
(マハジャンガ)



討議議事録の署名
葉室親正部長と
RABÉ RAPHAEL 次官

1. 調査団の派遣

1-1. 調査の背景

マダガスカル民主共和国は、1960年6月にフランスから独立を達成したが、1972年に至って従来の親仏政策を転換し、フラン圏からの離脱と経済のマダガスカル化を主体とする社会主義国家の建設を目標とする政策への傾斜が強まり、1975年に新憲法と社会主義革命憲章が公布されて、第2民主共和制へと移行した。

しかし、農業に基盤をおくマダガスカル経済は、農業生産物が国内総生産においても、また輸出においても主要な位置を占めるという伝統的な経済構造の上に成り立っており、世界的なインフレーションの影響による消費材の値上りや外貨準備の慢性的不足などの諸種の問題に直面している。このようなことから、政府は鉱物資源を含むマダガスカル国内の資源の開発に全力を注いでおり、特に海洋資源に関しては、1979年に経済、社会開発に関する国家的プログラムの編成をする大統領の諮問機関である「開発のための軍事委員会」(COMITE MILITAIRE POUR LE DEVELOPPEMENT)が、それらの開発の促進を決定したことから、水産資源開発についても具体的な措置を取る必要にせまられている。また年率約2.5%といわれる高率で増加しつづける人口に対する蛋白食料の確保も重要な食糧政策の一つになっており畜産の振興と同時に水産物の生産と流通を拡大する方策も重点項目の一つとなっている。

このような背景からマダガスカル政府は従来の無動力のカヌーによる伝統的零細漁業を協同組合組織下における小型動力船漁業へと発展させ漁業生産の拡大と流通の整備を図ることを目的とした零細漁業育成計画を策定し、今回は北西海岸にその対象海域を設定した。

しかし、この計画の実施に必要な小型動力漁船、漁具、製氷機等の工業製品は、いずれも、国内で調達することが極めて難しくまた、外貨事情等からはこれらの機材を外国から購入することも財政的に困難である。このため、この計画の実施に関して、わが国政府に対し無償資金協力の要請が出され、この要請に基づき今回本基本設計調査団が派遣されたものである。

1-2. 調査の目的と範囲

マダガスカル民主共和国からの無償資金協力の要請のうち零細漁業の育成振興に役立てるための中小型FRP漁船、漁具と漁具材料、製氷機、保冷トラック、その他の車輛類などをその調査対象として、その機種、仕様、数量などの適正化を図るため、現地の諸状況を調査することを本調査団の目的とした。

なお、調査の範囲は、これらの目的を達成するために必要な諸項目とし、その項目の主なもの次のようなものとした。

- 1) 要請の背景および経緯
- 2) マダガスカル国の漁業の全般的状況と今後の方向
- 3) 3地区(マハジャンガ、ノツベ、アンツエラナナ地区)を中心とした周辺の諸漁業の現状

4) 漁船、機器、機関、機械類の建造、製作修理施設の内容と数、漁業者の利用状況

5) その他の必要な調査項目

1-3. 調査の方針

マダガスカル民主共和国からの要請機材の内容は、中・小型漁船とその使用漁具および資材、製氷機、保冷トラック、保蔵コンテナなど生産から保蔵、運搬までの一連のものとなっていた。

そこで本調査団としては、これらの機材類が系統的に零細漁業育成振興のための適正な手段として将来にわたって有効に生き続けるように、地区別にモデル体系を立て、その体系に合った機材の適正な配分を行うことを基本方針とした。

この基本方針に基づいて、マハジャンガ、ノシベ、アソツエラナナの3地区をそのモデル体系の中心として、それぞれの地区の行政組織、(特に漁業行政組織)漁業組合の現状、零細漁業育成のための技術的支援態勢の現状と将来の見通し、周辺漁村の諸状況の視察聴取り、および漁業技術者養成状況(国立海事教育学校)、漁場、資源調査研究の状況(国立海洋研究センター)などの調査を本調査の主要点とした。

なお、これらの諸状況を勘案の上、要請機材の機種、仕様、数量を各モデル体系が満足に機能されるよう選定することとした。

1-4. 調査団の構成

基本設計調査団は、葉室親正博士を団長として下記のとおり構成された。

団長総括	葉室親正	国際協力事業団
業務調整	植田義夫	同上 社会開発協力部
小型漁船	吉見貫次	水産エンジニアリング協
製氷施設	飯塚勝見	同上
漁労漁具	植岡隼太郎	同上
機材	中島直彦	同上
事業評価	大道正隆	同上

1-5. 調査団の日程

調査は昭和55年8月29日より9月15日まで18日間におたり実施された。調査団の主要な行動日程を巻末の別表に示す。

1-6. マダガスカル関係者

調査団と協議を行ったマダガスカル側関係者の一覧を巻末に示す。

1-7. 討議議事録

討議議事録は、1980年9月12日本調査団長葉室親正博士とマダガスカル民主共和国農

地改革地方開発省の RABE RAPHAEL 次官との間で英・仏両文に署名交換が行われた。この写しと和文仮訳を次に示す。

MINUTES OF DISCUSSIONS

ON

THE BASIC DESIGN STUDY FOR THE FISHERIES DEVELOPMENT

PROJECT IN THE DEMOCRATIC REPUBLIC OF MADAGASCAR

In response to the request of the Government of the Democratic Republic of Madagascar, the Government of Japan, acting through Japan International Cooperation Agency (JICA), has decided to send a survey team headed by Dr. Chikamasa Hamuro (hereinafter referred to as 'The Team') to Madagascar from August 29 to September 15, 1980 in order to conduct a basic design study for Fisheries Development Project in the north-west coast of Madagascar (hereinafter referred to as 'The Project'). During the above mentioned period, the Team held a series of discussions and exchanged views with the personnel concerned in the Democratic Republic of Madagascar and conducted a field survey on the basic design of the Project.

As a result of the survey and discussions, the Team and the Ministry of Rural Development and Agrarian Reform (hereinafter referred to as 'MDRRA') have agreed to recommend to their respective Governments to take desirable measures towards the successful implementation of the Project as stated in the Minutes of Discussions attached herewith.

This document is prepared in English and in French and the two texts are equally authentic.

September 12, 1980

Antananarivo, Madagascar

葉室親正

Dr. CHIKAMASA HAMURO
Head of the Japanese
Basic Design Study Team



Mr. RABE RAPHAEL
Secretary General, Ministry
of Rural Development and
Agrarian Reform

MINUTES OF DISCUSSIONS

1. The objectives of the Project are :

(1) To promote the activities of Fisheries Cooperative founded or to be founded in the north-western coast of the Country by providing necessary fishery equipment and facilities.

(2) To increase artisanal fish production and supply of protein by strengthening the administrative services of the Government including resources research and extension service.

2. The Animal's Production Department of the Ministry of Rural Development and Agrarian Reform will be responsible for the administration of the Project and will be the executing agency for the Project.

3. The Team agreed to recommend the Japanese Government to take necessary measures within the limit of Japanese grant aid to provide the equipment and facilities for the Project as shown on Annex I.

4. The MDRRA of the Democratic Republic of Madagascar confirmed that the items listed in Annex I are in the order of priority and that the item of low priority may be deleted or adjusted according to the budget allocated by the Government of Japan.

5. The Team and MDRRA recommend the Government of the Democratic Republic of Madagascar to take, at its own expense, necessary measures :

(1) to ensure that the equipment and facilities be maintained and used properly and effectively for the execution of the Project ;

- (2) to provide all expenses necessary for the operation and maintenance of the equipment and facilities ;
- (3) to select appropriate recipient of the equipment and facilities and to establish training programme for the recipient to give basic knowledge of handling, operation and maintenance ;
- (4) to secure cleared and leveled land suitable for installation of equipment and facilities and to provide electricity, water supply, drainage and any other incidental facilities necessary for the operation ;
- (5) to ensure unloading and customs clearance without delay at the port of entry in Madagascar and internal transportation of the equipment and facilities to their respective site of installation including the transportation of boat by her own power if necessary ;
- (6) to store equipment and facilities in good conditions and keep them free from any damage and deterioration of quality ;
- (7) to issue within the reasonable time all licences required by Madagascar laws to allow the boat to operate as fast as possible ;
- (8) to exempt Japanese personnel concerned from any taxes, duties, fees, levies and other imposts which may be imposed under the laws and regulations in effect in the Democratic Republic of Madagascar on the personnel and any equipment, materials and supplies entered or brought into Madagascar for the purpose of carrying out the services in connection with the delivery and installation of the equipment and facilities.

6. JICA will submit twenty (20) copies of Basic Design Study Report in French to the Government of the Democratic Republic of Madagascar by the end of November, 1980.

7. The Team recommends the Government of Japan in the Study Report the different quantity of the equipment which appeared to be most suitable to the necessity of Madagascar. This Report must be approved by the Government of the Democratic Republic of Madagascar.

ANNEX I

List of Equipment and Facilities

Equipment and facilities to be provided by the Government of Japan for the Project.

FRP boats of total length of approximately 7 m to 20 m

Cold distribution facilities including ice making machine, cold storage, refrigeration truck, fish carrying box and ancillary equipment

Fishing materials including gill net, long line, trawl net, trolling line, hook and line and miscellaneous fishing gear

Vehicles and motorcycles for transport

COMPTE RENDU DES DISCUSSIONS
PORTANT SUR
L'ETUDE D'UN PROJET DE BASE POUR LE DEVELOPPEMENT
ET L'AMENAGEMENT DES SECTEURS DE PECHE
EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR

En réponse à la demande du Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar, le Gouvernement du Japon, se faisant représenter par Japan International Cooperation Agency (JICA), a décidé d'envoyer une commission d'enquête (désignée dans la suite de ce rapport par le terme "La Mission") que conduit le Professeur Chikamasa HAMURO, à Madagascar, du 29 Août au 15 Septembre 1980, afin d'étudier la mise en valeur des secteurs de la pêche, sur la côte Nord-Ouest de Madagascar (désignée dans la suite de ce rapport par le terme "Le Projet").

Pendant la période mentionnée ci-dessus, la Mission qui a eu des discussions suivies et de nombreux échanges de vues avec le Personnel concerné de la République Démocratique de Madagascar, a dirigé une enquête "sur le terrain", relative aux desseins de base du Projet.

Au terme de cette étude et de ces rencontres, la Mission et le Ministère du Développement Rural et de la Réforme Agraire (désignée dans la suite de ce rapport par le "MDRRA") de la République Démocratique de Madagascar se sont mis d'accord pour recommander à leurs Gouvernements respectifs de prendre les mesures souhaitables en vue de réaliser avec succès les articles du Projet, comme ceux-ci sont précisés dans le compte rendu joint ci-après.

Le présent compte rendu est rédigé en français et en anglais, les deux textes faisant également foi.

Le 12 Septembre 1980
Antananarivo, Madagascar

葉室親正

Pr. CHIKAMASA HAMURO
Chef de la Mission d'étude
Japonaise



M. RABE RAPHAEL
Secrétaire Général du Ministère
du Développement Rural et de la
Réforme Agraire

COMPTE RENDU DES DEBATS

1. Les objectifs du Projet sont les suivants :

(1) Promouvoir les activités des Coopératives de Pêche créées ou à être créées par la fourniture du matériel et des installations nécessaires.

(2) Accroître la production de la pêche artisanale et l'approvisionnement en protéine par le renforcement des services administratifs du Gouvernement comprenant la recherche des ressources et le service d'extension.

2. Le service de la Production Animale du MDRRA sera chargé de l'administration du Projet et sera le bureau exécutif nommé pour le Projet.

3. La Mission convient de recommander au Gouvernement Japonais de prendre les mesures nécessaires dans la limite de l'aide subventionnelle japonaise pour fournir l'équipement et les installations relatifs au Projet, comme il est dit en Annexe I.

4. Le MDRRA confirme que les rubriques notées en Annexe I sont par ordre de priorité, et que l'article d'une priorité de moindre urgence pourra être supprimée ou sa quantité pourra être ajustée suivant le budget assigné par le Gouvernement du Japon.

5. La Mission et le MDRRA suggèrent que le Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar prenne en charge les mesures nécessaires pour :

(1) Garantir que le matériel et les installations seront entretenus et utilisés avec soin, et effectivement pour l'exécution du Projet.

(2) Prévoir toutes les dépenses nécessaires à l'opération et à l'entretien de l'équipement et des installations.

(3) Sélectionner l'instructeur accoutumé au matériel et aux installations ; établir un programme de formation au cours duquel celui-ci enseignera les connaissances de base du maniement, d'opération d'entretien.

(4) Garantir un terrain défriché, aplani, convenable pour l'installation du matériel ; assurer l'approvisionnement en eau, électricité, un système d'écoulement des eaux, et toute autre commodité éventuelle.

(5) Assurer le déchargement dans les meilleurs délais et les obligations de dédouanement au port d'entrée à Madagascar et le transport à l'intérieur du pays du matériel et des installations jusqu'aux lieux respectifs de travail ; prendre en charge, si nécessaire, les frais d'affrètement.

(6) Entreposer le matériel et les installations dans de bonnes conditions et les préserver de tout dommage et détérioration de leur qualité.

(7) Délivrer dans un bref délai tous les papiers requis par la réglementation à Madagascar pour permettre aux embarcations d'opérer le plus tôt possible.

(8) Exonérer le personnel japonais employé de toutes contributions, taxes, charges, et autres impositions qui pourraient être établies d'après les lois et règlements en vigueur dans la République Démocratique de Madagascar, sur le personnel, et tout le matériel, les appareillages et fournitures introduits ou achetés à Madagascar dans le but d'assurer des services relatifs à la livraison et le montage du matériel et des installations.

6. JICA présentera vingt (20) copies du rapport d'étude concernant les articles essentiels du Projet, en Français, au Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar, à la fin de November 1980.

7. La Mission recommandera au Gouvernement japonais, dans son rapport, le nombre des différents équipements qui lui semblera le plus adapté aux besoins de Madagascar.

Ce rapport devrait être approuvé par le Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar.

ANNEXE I

LISTE DU MATERIEL ET DES INSTALLATIONS

Matériel et installations qui seront fournis par le Gouvernement du Japon pour le Projet.

- Des bateaux PRF de 7 à 20 mètres
- Des installations de réfrigération comprenant :
machine à faire la glace, accumulateurs de froid, voitures frigorifiques, bacs de manutention des poissons, matériels de congélation.
- Des matériels de pêche comprenant des filets, des lignes, chaluts, lignes pour traîne, hameçons, lignes, des attirails de pêche divers.
- Des véhicules de transport et des mobylettes.

討議議事録和文仮訳

マダガスカル民主共和国水産振興計画基本設計調査討議議事録

マダガスカル民主共和国政府の要請にもとずき、日本国政府は、国際協力事業団（JICA）を通して昭和55年8月29日より9月15日までマダガスカル北西海岸における水産振興計画（以下「本計画」という）の基本設計調査を行うため葉室親正博士を団長とする調査団（以下「調査団」という）をマダガスカルへ派遣することを決定した。

上記の期間に調査団はマダガスカル民主共和国の関係者と一連の討議と意見の交換を行い、本計画の基本設計に関する現地調査を実施した。

調査と討議の結果、調査団と農地改革地方開発省（以下“MDRRA”という）は、それぞれの政府に対し、ここに添附する討議議事録に記載あるとおり本計画を成功裡に実施するために望ましい措置を講ずることを勧告することに合意した。

本文書は英文および仏文で作成され、その双方を正文とする。

討 議 議 事 録

1. 本計画の目的は次のとおりである。
 - (1) マダガスカル北西海岸に設立された、または設立予定の漁業協同組合の活動を振興するため必要な漁業用機材および設備を供与する。
 - (2) 資源調査および普及活動を含む政府の行政サービスを強化し、小型動力船による漁業生産と蛋白供給を増加させる。
2. 農地改革地方開発省動物生産局が本計画の運営に責任を持ちかつ本計画の実施機関となる。
3. 調査団は、日本政府が本計画のために日本の無償援助の限度内において、附属書Ⅰに示す機材および設備を供与するよう勧告することに同意した。
4. マダガスカル民主共和国のMDRRAは、附属書Ⅰに示される項目が優先度の高い順に記載されており、かつ優先度の低い項目は日本国政府の割当てる予算額に応じて削除あるいは調整されることもありうることを確認した。
5. 調査団およびMDRRAはマダガスカル民主共和国政府が自己の負担により、次のことのために必要な措置をとるよう勧告する。
 - (1) 機材および設備が本計画の実施のため有効かつ適正に維持され使用されることを確保すること。
 - (2) 機材および設備の運転および保守に必要な全ての経費を支出すること。
 - (3) 機材および設備の配布対象者を適切に選び、配布対象者に対して、取扱い運転および保守管理に関する基礎的な知識を与えるための訓練計画を策定すること。
 - (4) 機材および設備の設置に適する平坦に整地された土地を確保し、電気、水道、排水およ

びその他運営に必要な付随的な施設を提供すること。

- (5) マダガスカルの入港地において遅滞なく陸揚げおよび通関を行いつつ機材および設備を、必要であれば船の自力による廻航も含めて、それぞれの設置場所まで国内輸送を行うこと。
 - (6) 機材および設備を良好な状態に保管し、かつ損傷あるいは品質の劣化を来たさないよう保護すること。
 - (7) 船を可及的速やかに運航に供するためマダガスカルの法律により必要とされる全ての許可証を速やかに発給すること。
 - (8) 機材および設備の引渡しおよび設置に関連する役務を実行する目的でマダガスカルに持ち込まれる機材、資材および消耗品ならびに人員に関して、マダガスカル民主共和国において効力を有する法令および規則により、日本人関係者に課せられる租税、関税、納付金、課徴金、およびその他の賦課金を免除すること。
6. JICAは仏文の基本設計調査報告書20部を1980年11月末までにマダガスカル民主共和国政府へ提出する。
7. 調査団は、調査報告書において日本国政府に対し、マダガスカルの必要性に最も適合すると思われるそれぞれの機材の数量を勧告する。この報告書をマダガスカル民主共和国政府は承認するものとする。

附 属 書 I

機材および設備リスト

本計画のため日本国政府により、供与される予定機材および設備

全長が約7 mから20 mまでのFRP漁船

製氷機、冷蔵庫、保冷車、トロ箱、その他関連機材を含む冷蔵流通施設

刺網、延縄、トロール網、曳縄、釣り糸および釣、雑漁具を含む漁業資材

輸送用車輛およびオートバイ

2. マダガスカル国の概要

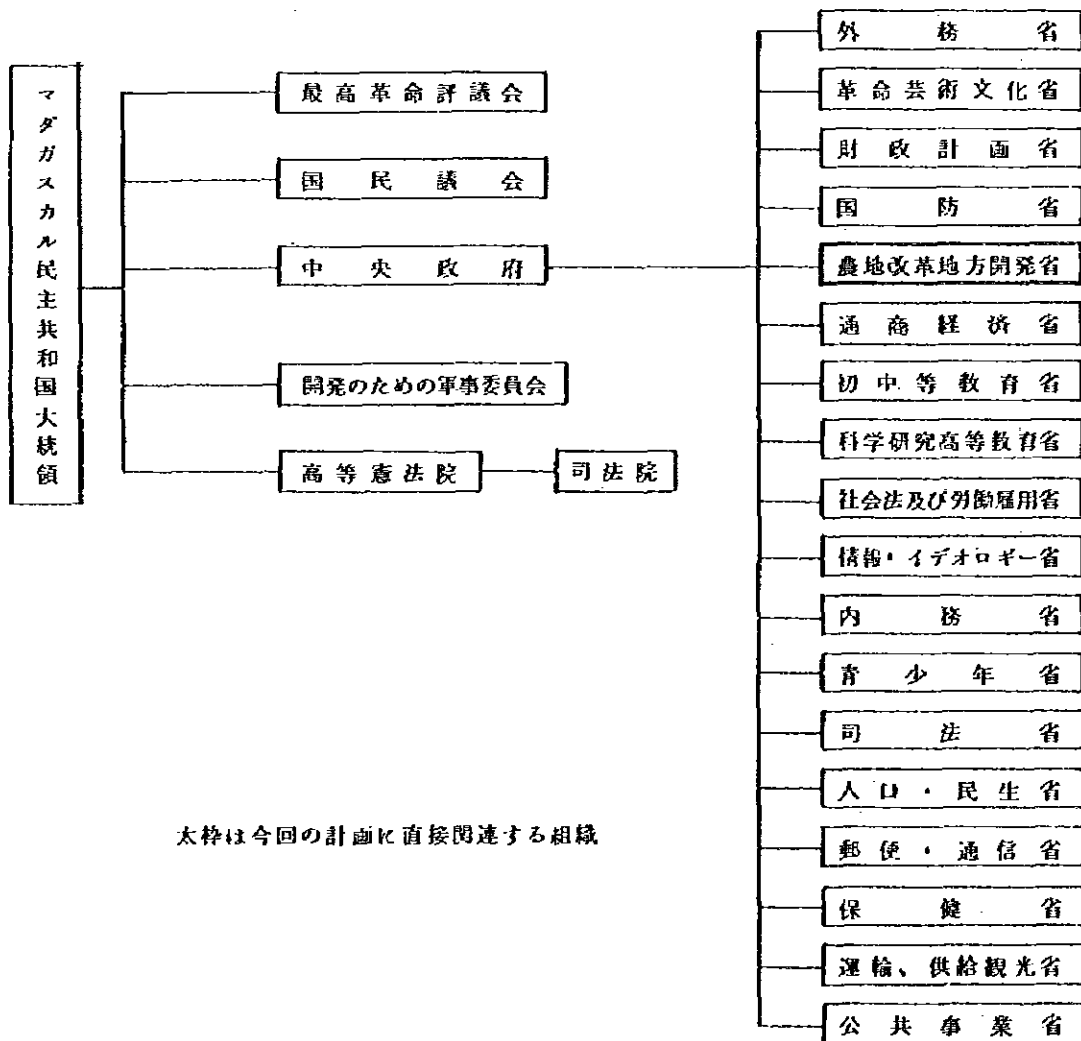
マダガスカル民主共和国の概要については、これまでの類似の調査でも既に明らかにされており、本章では特に今回の機材の無償供与に相関する事項のみについて概況を述べるにとどめる。

2-1. 政治、行政

1960年6月26日フランスから独立後、1975年12月の国民投票によって第2共和制が新憲法とともに発足した。1976年1月のラチラカ大統領就任とともに社会主義政策を進めており、諸部族間の均衡をとりながら安定状態を保持している。

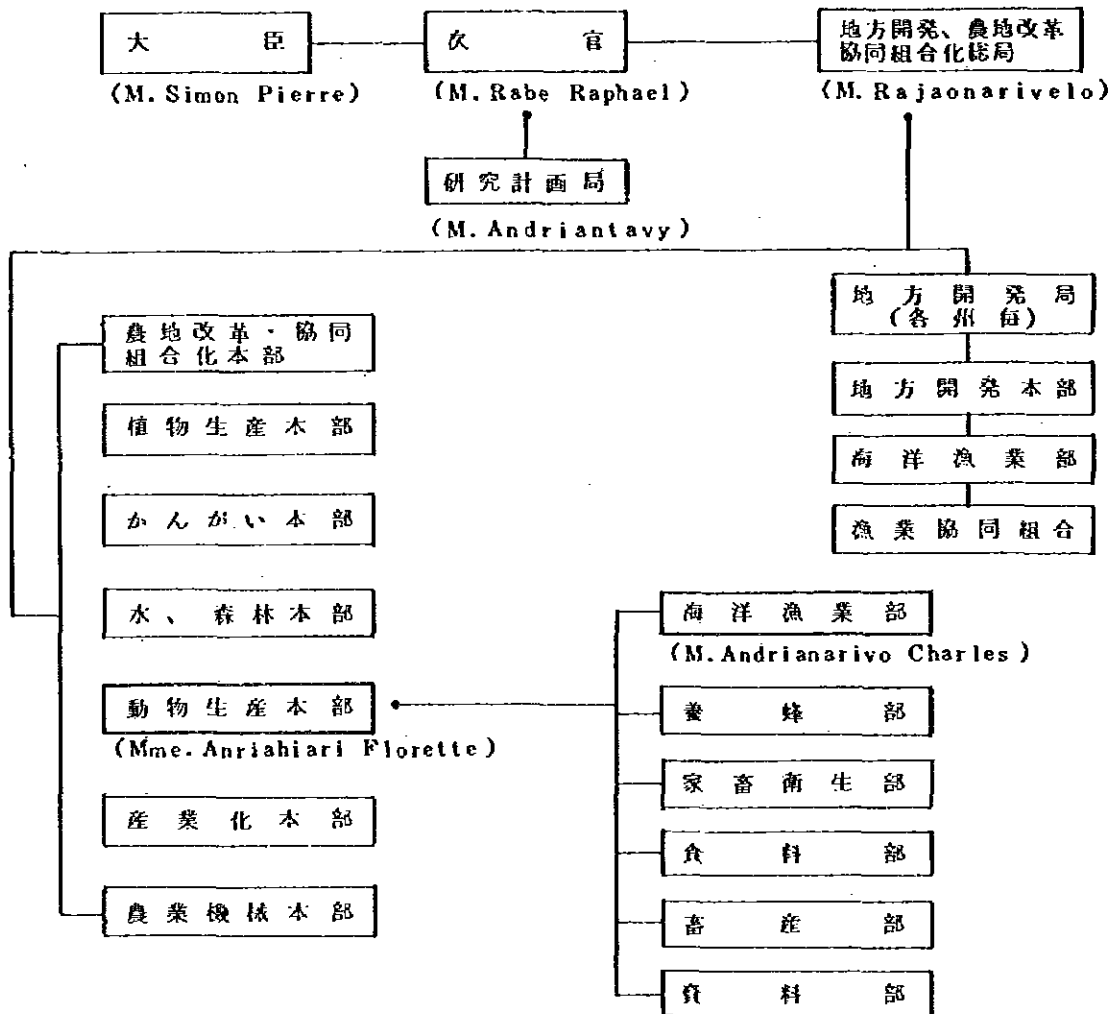
首都は、アンタナナリボに置かれ、全国をアンツエラナナ州、トアマツナ州、マハジャンガ州、アンタナナリボ州、フィアナランツオア州、トリアリ州の6州に分け行政を行っている。政府組織と本計画の実施主体省庁である農地改革地方開発省の行政機構は次に示すとおりである。

第1図 マダガスカル政府組織図(昭和55年9月1日現在)



太枠は今回の計画に直接関連する組織

第2図 農地改革地方開発省機構図(昭和55年9月1日現在)



2-2. 社会経済

マダガスカルの歴史については、マレーポリネシア系の人種がマダガスカルに定住した最初の民族であろうと考えられている。その後、アラブ、アフリカ、メラネシア、中国などの諸文化が入り混じって今日に至っている。

19世紀にメリナ王国が国家統一を成しとげたが、1895年にフランスとの間の戦争に敗れ、1960年に再び独立を達成するまでフランスの植民地としてとどまった。

人口は、1977年の世銀による推定では、914万人となっているが1978年の統計では877万人と計数されている。

国内総生産に占める農業部門の比重は極めて高く正確な統計はないが、1978年のGDP 4,420億FMOの40%以上を占めているものと推定される。人口の85%は、第一次産業に従事しているが、この多くは自給的なレベルに留り市場経済に貢献している割合が少ない。

輸出において農産物の占める割合は、80%以上に達しその年の気象条件と国際価格の動向に大きく支配される不安定要素を持つ一方、国民の主食である米、食用油、小麦粉の輸入が1978年には全輸入総額の20%以上も占めている。

貿易収支は常に赤字基調で特に1979年には輸出総額が838.3億FMGと前年の872.1億FMGから4%近く減少したのに対し、輸入額は、1,353.2億FMGと前年比35%も増加し収支バランスは一層悪化した。

1979年の国家財政の規模は、經常予算、特別予算、資本支出など全ての合計が216億FMGとなっており、この内最大の予算割当てを受けた省は、初・中等教育省18.8億FMG、国防省17.4億FMGなどで農地改革地方開発省は、7.5億FMGの予算割当てであった。

2-3. 自然環境

マダガスカルは、インド洋の西端に位置し、アフリカ大陸とはモザンビーク海峡をへだてた約400kmの距離にある。平均海拔1,200mから1,400mの高度を持つ中央高地といわれる地帯が全島面積約59万平方キロのおおよそ半分を占めている。地層は古く、クローム、ウラン、黒鉛、石英などの地下資源も豊富である。中央高地の西側には、西部平原とよばれる地帯が広がっており、比較的高温で乾燥しており、地質は中央高地から運搬された沖積土によって形成されている。

中央高地の東側一帯は東海岸地帯といわれ、常にインド洋から吹きつける季節風ないし貿易風による影響のため、ほとんど年間を通した降雨があり、国内で最も湿潤な地域となっている。

このように南北にわたる帯状の3つの特徴的な地域と、緯度的には南緯11度57分の亜熱帯圏から25度38分の温帯圏に至るまでの広い範囲の気候帯が複雑に組み合わせられて、熱帯降雨林から砂漠的地域まで極めて変化に富んだ様相をみせている。一般的には、北部はモンスーンの影響を受けて降雨量が多く、南西部は南緯30°から35°にかけて発達する高圧帯の影響から降雨量が少ない。

海流は大きくは南緯8°から20°前後を西流する南赤道海流に支配されており、マダガスカル東海岸沖附近で南流しさらにマダガスカル南部沖で南西方向へ転じアガルハス海流へと連っている。しかし、南緯18°以北では西流する流れがマダガスカルに近づくにつれ北に向きを転じ、マダガスカル東海岸沿に北上しアングル岬を越えてからは、さらにアフリカ大陸東岸へ向けて西流する。流速はアングル岬沖で約1.5ノット程度であるが、平均2ノットに達する月もある。マダガスカルの西海岸については、流れは一般的にかなり複雑で観測データも少なく、モザンビーク海峡のアフリカ大陸側をモザンビーク海流が流速約2ノット程度の比較的早い速度で南流していること以外は、明確でない。いずれにしても西海岸沖は海底地形も複雑で南赤道海流が、マダガスカル島にさえぎられた後背域にあたり、さらに大きな干満差から生じる潮

汐流も加わって恒常的な流れを形成していないことは充分推察できる。

潮位差は、東海岸では極めて小さくタオラナロ(=フォルトダーフィン)では潮位差がほとんど見られない。これに対して西海岸、特にノツベからトリアラまでは潮位差が大きくマハジヤンガでは平均大潮差は4 mにも達する。周期は、比較的規則性のある半日周潮である。

ノツベにおける気象表は57頁に示すとおりである。サイクロンは南緯5°から15°の間で発生し、初期には南西に移動しその後南へ向きを転ずるコースをとり、マダガスカルを縦断することもしきりにある。発生は12月から3月にかけてが最も多く1848年から1960年までの観測データによれば年平均5.8個発生している。

マダガスカルの大陸棚面積は約112,000 km²であるが、そのうち西海岸側が60%以上の74,500 km²を占めている。また水深200 mから1,000 mまでの大陸斜面の面積は西海岸側12,000 km²、東海岸側6,900 km²で合計18,900 km²となっている。

これらの海域に存在する生物資源量については定量的観測データは極めて少ないようで正確な推定は困難であるが、1978年に開催されたFAO/IOPの漁業資源に関するワークショップの報告書によれば、マダガスカル周辺海域の底魚類のバイオマスについてトロール漁獲による生物量密度を西海岸側大陸棚で1.6 ton/km²、東海岸側1.27 ton/km²、また水深200 mから1,000 mまでの大陸斜面では西海岸側1.15 ton/km²、東海岸側0.83 ton/km²と推定している。この他に浮魚資源に関してはカツオ・マグロ漁業に適する海域として湧昇流域、過流域、潮流反転域、潮目などの海域が分布していることは明らかになっており、カツオ・マグロの存在も確認されているが、未だ資源量の大きさを推定するまでには至っていないようである。

3. 漁業の概況

3-1. 漁業の概要

マダガスカル国は、その人口の85%が第1次産業に従事しているといわれているが、その中で海面漁業に従事している専業漁民数はわずか6,000人程度と推定されており、またその漁業技術レベルも低い。これにはいくつかの原因が考えられるが、その第1は気象条件である。特に東部海岸と南部海岸はインド洋側からの周年にわたって吹く風にさらされていて、漁船の大部分を占める小型のカヌーでの出漁日数は東部海岸で年間20～60日、南部海岸で75日程度といわれている。西海岸側では、これより気象条件は良く、西海岸北部で年間210日、西海岸南部で170日程度といわれている。その第2としては、水揚地と消費地が離れており、水揚地は広範囲に散在していて、道路網も未発達で、かつその環境も良好でなく、漁獲物の輸送をはばんでいることが挙げられる。さらに第3としては、漁業者の技術水準を上げ近代的装備を普及させるための職業訓練の機関と指導組織が不十分であり、漁獲手段の近代化を妨げていることが挙げられる。マダガスカル国の現行の漁業の種類はエビトロール漁業を中心とする企業的漁業と、帆走式カヌーによる伝統的漁業および内水面漁業の三分野に特化しており、小型動力船による漁業はその量的規模が著しく小さく、全漁業に占める割合は極く低い状態にある。

国民総生産の中に占める漁業生産の比率は低く、しかも、将来計画策定のための基礎となる漁業統計資料もとぼしい。

以上の現状から、同国政府は伝統的漁業を小型動力船による漁業へと発展させ漁獲量の増大を図るとともに保続施設と輸送手段を拡大し流通の改善を併行させて国民への海産動物蛋白質の供給を増大させるべく政策的努力を傾けている。

3-2. 魚種と漁獲量

魚種、漁獲量とも信頼性のある資料はないが、現地調査中の主として聞き取りによるデータ等からは、伝統的漁業の対象魚種の主要なものは次のようなものである。

第1表 主な漁獲魚種名

ボラ	タイ
スズキ	クロサギ
ハタ	モンガラカワハギ
フエダイ	ウシノシタ
シマイサキ	サノ
イサキ	カマス
ブダイ	アジ
ペラ	ヒイラギ
ニベ	カタクチイリシ
イトヨリ	ダツ
キス	サヨリ
サワラ	グチ
ヒラアジ	

その他カツオ、マグロ類、エビ、イセエビ、カニなどの甲殻類、カキ、イガイなどの貝類、ナマコ、海藻などの生産が行われている。

漁獲量についても、種々の推定がなされているが、伝統的漁業および小型動力船漁業を含めて年間8,000トンから9,000トン、この他に合弁企業3社による企業的漁業による漁獲が年間約5,000トン程度である。

3-3. 漁船数、漁民数

これらについても正確な統計はないので1971年のFAOの調査によるものから類推せざるを得ない。現地の諸状況からみて少なくとも伝統的漁業の分野では、1971年当時に比較して大きな変化はないと判断される。

第2表 漁民数および主要水揚地数

(マダガスカルにおける伝統漁業振興計画の立案の諸条件)

州 名	漁 民 数	主要水揚地数
トリアリ	2,837人	20
マハジャンガ	552	5
アンツエラナナ	1,198	12
トーマシナ	602	8
フィナランツオア	633	12
合 計	5,822	57

漁船のうち圧倒的多数を占めるものがアウトリガー型のカヌーで小型動力船は、アンツエラナナを中心にわずかに見られるに過ぎない。

第3表 漁船数

(マダガスカルにおける伝統漁業振興計画の立案の諸条件)

州 名	漁 船 数
トリアリ	1,914隻
マハジャンガ	389
アンツエラナナ	918
トーマシナ	406
フィナランツオア	175
合 計	3,802

3-4. 漁具漁法

漁船の大部分は6~7m程度のバランス用張り出し付きのカヌーで専ら帆走か、櫂を使用し、て操業を行っている。乗組みは、2~3人程度で主たる漁法は刺網と手釣りである。操業は日帰りであるが、必ずしも基地に帰投するとは限らず、最寄りの浜で陸泊して4~5日後基地に

帰ることもある。操業は1日4時間程度で漁場はほとんどが距岸2海裡以内である。

なお、漁業規制により、25馬力以上のエンジンを装備した漁船が2海裡以内で操業することが禁止されており、また漁具の面では海底に着底して使用する網は70mm以上の目合を持つものであることが規定されている。なお着底しない漁具の場合の規制はない。

以上のピローグと称するカヌーの他に25馬力のエンジンを装備した木造の小型トロール船がある。これらは、大部分が洋型船型で乗組員は4～5名である。

これらの船の所有者は漁業者自身ではなく、船主は有産階級の場合が多い。このため政府はFAOの設計による全長7.3mのトロール船を国内で建造して漁業協同組合に貸与する計画を実施中である。しかし、未だ隻数も少なく実効をあげるまでには至っていないようである。

小型トロール船の場合の漁場も大部分が距岸2海裡以内で対象海域内では、サンゴ礁の発達した区域も多く、トロールが可能な漁場も限られている。1回の曳網時間は1時間程度で1回100kg程度の漁獲があり、このうち50～60%が商品化可能な有用魚といわれている。1回の航海日数は3～4日間程度で海象条件の良い時期には、1ヶ月に4航海程度行っている。現在使用している漁具は、ほとんどの素材を輸入品に頼っているため、必ずしも適正なものとはなっていないものも多い。

3-5. 流通加工

現在浜に水揚げされた漁獲物は、氷も使用しておらず、また保蔵設備もないため、自家消費を除いて、その場で売買されるものが多い。魚価は、1kg当り150FMGから250FMG程度である。この他、仲買人が浜に集荷に来る場合もあるが、この場合の仲買価格は1kg当り100FMG～150FMGである。魚に対する需要は旺盛であるが、水揚地と消費地間の距離が長く、また冷凍加工の設備も少ないため、都市部での魚の販売価格は高く漁業者の販売価格との差も著しい。ちなみに首都のアンタナナリボの高級スーパーマーケットでは、ハタ、フエダイ、イサキの類の冷凍魚が1kg当り700FMGから1,100FMGの価格で販売されており、しかもその品質は必ずしも良好な状態ではないように見受けられた。

地方における道路事情や適正な輸送手段の欠如から水揚地から漁獲物を1個所の市場へ集荷することが行われておらず、漁民自身がそれぞれ行商をする場合が多いように見受けられた。これらが、水産物が市場経済に組み入れられている度合が少なく自家消費分が多く、また都市部での魚価が生産者価格よりかなり高くなっている大きな原因の一つと考えられる。加工については日干、塩蔵、くん製があるが、塩蔵とくん製が主体のようである。くん製については、伝統的に稲わらを使用してくん煙する製法が行われているが製品はくん煙されたというよりは焼いた状態に近く品質的には改善の余地が大きいようである。

3-6. 消費

消費については、各年の漁業統計に集計されている数値を使用するとそれぞれの州内で消費

された水産物は以下の表のとおりである。

第4表 州別水産物年間消費量
(1977年漁業統計、1978年漁業統計)

州名	1977年	1978年
マハジャンガ	443.8トン	582.9
アンツエラナナ	1,598.7	1,845.5
フィラナンツオア	186.8	283.9
トーマツナ	324.8	316.8
トリアリ	954.4	944.2
合計	3,508.5	3,973.3

魚類消費を動物蛋白摂取量の点から検討すると、魚類の占める割合は極めて小さいが肉および魚を合わせた1人当り年間消費量が停滞する中で海産物のみの1人当りの年間消費量は微かながら増加している。これらをまとめたものが下表である。

第5表 肉および魚の消費量の推移
(トーマツナ州における水産物流通貯蔵拠点設立の可能性に関する研究)

年	人口 百万人	消費量			年間消費量 キロ/年/人 kg
		肉 千トン	海水魚 千トン	淡水魚 千トン	
1966	6.7	122.6	6.4	33.6	24.27
69	7.4	122.8	5.9	34.8	22.09
72	7.5	112.5	5.4	36.9	20.64
75	8.0	115.2	7.0	39.5	20.21
78	8.5	122.4	8.0	39.5	19.98

第6表 海産物消費量の推移
(トーマツナ州における水産物流通貯蔵拠点設立の可能性に関する研究)

年	人口 百万人	海産物消費量 千トン	年間1人当り消費量 kg
1966	6.7	6.4	0.96
69	7.4	5.9	0.80
72	7.5	5.4	0.72
75	8.0	7.0	0.87
78	8.5	8.0	0.94

以上からも、政府は良好な品質の海産動物製品を安定的に供給できる体制を整えば魚類消費量が伸びる余地は大きく、また、国民の動物蛋白摂取量の観点からも漁獲量の増大と流通の整備が極めて重要であると判断している。

4. 基本設計

4-1. 基本方針

機材の供与が、それによってプロジェクトが有効に機能し、将来に向って発展していくための基盤として位置づけられることが最も望ましい。今回の目的はマダガスカル国の北西海岸域、すなわちマハジャンガ海域からアンツエラナナ海域までの零細漁業育成をねらった機材供与の計画であるので、それらの機材が沿岸漁業の振興のための活性的な役割りを果たすような考慮が充分なされた上で機材の種類、仕様、数量の設定をおこなわなければならない。このことはすなわち、沿岸漁業の主要構成要因である生産→漁獲物の保蔵→流通→消費が一貫して、しかも地域的に隙間なく連結した状態で機能するよう各機械の持つ性能、力量が適正に平衡したものとなるように機種、仕様、数量を設定することに他ならない。

また、今回このような基本的な考え方によって機材を供与した場合、供与自体によって漁獲量そのものが格段に増大することのみを期待するのではなく、将来の沿岸漁業振興のための方法論的なモデル体系としての意義が極めて強いことを認識する必要がある。その上でモデル体系の実動効果を定量的にまた地域的に伸展させ、沿岸漁業の振興に向って、その規模を漸次拡大してゆくことが機材供与後のマダガスカル国にとって最も望ましい取り組み方であると考えられる。すなわち、生産→保蔵→流通→消費に至るモデル地域系を設定した上で、各体系に最も適切と思われる機材を一体的に配置することが必要となる。具体的にはこのモデル体系を次のように考えた。

(1) 沿岸、沖合漁業の振興に不可欠の漁法、漁場の調査を行い、かつ人材を訓練する。このための中型トロール漁船をマハジャンガを基地として広く活動させる。

なお、同船は国立海事教育学校および国立海洋研究センターとも連携して、マダガスカル国の漁業振興のための基礎となる漁業技術者の訓練、海洋、魚族の調査、研究も併せ実施するものとする。

(2) 沿岸漁業の生産面を担当するための6～8m長の15～25馬力の機関を装備するFRP漁船と製氷装置、貯氷庫、冷蔵庫を次のように配置する。

1) マハジャンガを中心としたモデル体系

- a. マハジャンガ近辺の漁業協同組合で活動させる全長約7.5mの刺網、延縄ならびに釣り漁法を行う氷蔵式の魚槍を持ち15～20馬力の船外機を装備したFRP漁船。
- b. マハジャンガ市街地に対象漁村の漁獲物に対応した製氷能力を持つ製氷機、貯氷庫、冷蔵庫を設置し、漁船で使用する氷の供給と漁獲物の保蔵に役立たせる。
- c. 全長約8m程度の刺網漁業と漁獲物の海上共同運搬を兼業させる25馬力の船外機を装備したFRP漁船。
- d. 対象漁村に適正規模の防熱を施した貯氷コンテナを設置し、市街地の製氷施設から

運搬される氷を一時貯蔵し、かつ漁船から水揚げした漁獲物を一時収納し、市街地への輸送まで保蔵する。

- e. 全長約 8.5 m、25 馬力の主機関を内装したトロール網漁業を行うための小型 FRP 漁船。
- f. 市街地から氷を漁村へ運搬し、漁村から市街地まで漁獲物を運搬する保冷運搬車と四輪駆動車、自動二輪車。
- g. トロール網漁具、底刺網漁具、底延縄漁具、釣漁具、曳縄漁具などの完成漁具と同漁具類の必要資材および簡易航海計器、魚函、帆布等。

2) ノツペを中心とした系統

1) のマハジャンガ地区系統の a . b . d . e . f . (ただし、トロール網漁具を除いたもの)と同様の機材を供与。

3) アンツエラナナを中心とした系統

1) 地区系統の a . b . d . e . f . (ただし、トロール網漁具を除いたもの)と同様の機材を供与。

なお、モデル体系に必要な各機材の選定の優先順位は一応次の順に考えた。

中型 FRP 漁船 (約 20 m 長)

小型 FRP 漁船 (約 7 m ~ 8 m 長)

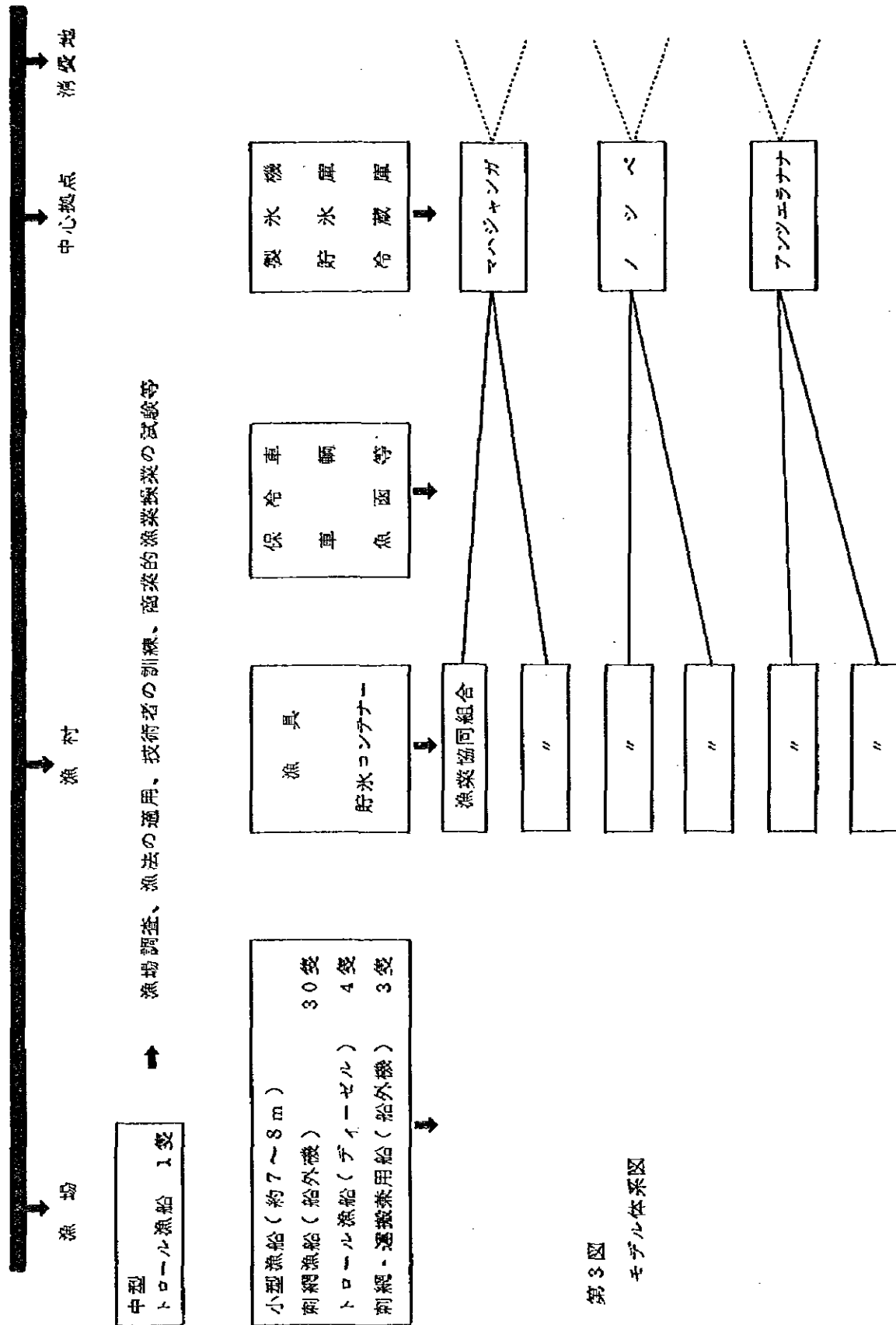
製氷機および同関連施設

保冷運搬車とその他の車輛

漁具および漁具資材類

各機器のスペアパーツ類

以上をまとめたものが次図に示すモデル体系の模式図である。



第3図 モデル体系図

4-2. 中型トロール漁船

4-2-1. 基本計画

現時点でのマダガスカル国の漁船の現状からみて、また資格乗組員の数からみて、先ず1隻で活動を始めるのが妥当と考えられる。

マハジャンガにある国立海事教育学校はマダガスカル国の唯一の船員、漁船員の幹部養成機関であり、中学校の第一次課程終了者のうち、理工系の生徒を約10倍の競争率で10人程度漁業コースの生徒として選抜し、2年間の校内教育訓練を行い卒業後8ヶ月間の乗船実習を経て海技免状を与えている。

また、これらの卒業生は主として国内の3つのエビトロールの合併会社で、海上、陸上の幹部として活動している。しかし、同校には1隻の訓練船もなく、実地訓練を専ら実業船に依存している状態である。なお、同校は運輸・供給・観光省に所属している。また、国立海洋研究センターは、科学研究高等教育省に所属してはいるが、エビを始めとして各種の魚族資源の研究を行っており、現在17m長、55馬力の小型トロール網漁法が行える装備をした1隻のフェロセメント調査船を所有しているに過ぎず、5,000kmに及ぶマダガスカル国の海岸線長にわたって広域調査を行うことは殆んど不可能と考えられる。

以上の状況を勘案すると、仮りに本船の所属がマハジャンガ州漁業管区としても、マダガスカル国の漁船幹部乗組員の訓練、実習のため、将来の漁業展開のための漁場、漁法開発調査のためおよびこれに伴った海洋資源調査のために1隻程度の中型トロール漁船の供与が妥当と考えられる。

4-2-2. 主要目決定のための検討

(i) 主機関規模の設定

ここで今回対象とする長さが約20m程度の中型FRP漁船の船規模の範囲内で想定される主機関馬力を複数仮定し、それらから求められるトロール網規模によって漁獲されるであろう漁獲量から、採算的にまたマダガスカル国の現環境に対して適正と考えられる主機関馬力を選定する。

なお、このために葉室の諸式および係数値を使用して以降の計算を行って必要数値を算出した。その計算順序は次の通りである。

- 1) 設定主機関馬力別での許容全漁具抵抗(R_{F0})の算出
- 2) 許容全漁具抵抗(R_{F0})からの許容の曳網時における網の投影面積(S_{FN})の算出
- 3) 現地の小型現地トロール網漁船が使用している漁具規模とその漁獲実績からの海底附近の単位容積(1m^3)当りの漁業的魚族の漁獲可能量(kg)の算出
- 4) 計画船の1回の曳網当りの、ならびに1日間、1ケ年間の可能漁獲量の計算
- 5) 1ケ年間の水揚額と1ケ年間の操業経費の諸計算

6) 採算性の諸計算

7) 総合的な観点からの主機関馬力の選定

ただし、この計算に設定投入した数値が今後変動した場合には、その値を使用して再計算を行えば常に実情に即した数値を得ることが可能である。

1) 150, 200, 250, 300, P.Sの主機馬力別の許容全漁具抵抗(R_{FG})の計算

$$E_{MN} k_1 \times k_2 \times k_3 = \frac{R_{FG} \times V}{75}$$

但し、

E_{MN} 主機馬力(P.S)

k₁ 主機側の常用係数(0.85)

k₂ 海況余裕係数、(0.85)

k₃ 曳網推進器効率(0.2)

V 曳網速度(m/s)(1.4 m/s)

R_{FG} トロール漁具全体の抵抗(網、手網、オッターボード、曳索の接地、流水の全抵抗)

$$\begin{aligned} R_{FG} &= \frac{75 \times E_{MN} \times k_1 \times k_2 \times k_3}{V} \\ &= 7.74 \times (150, 200, 250, 300) \\ &= 1161, 1548, 1935, 2322, \quad (kg) \end{aligned}$$

2) 許容全漁具抵抗(R_{FG})からの曳網時における網の許容投影面積(S_{FN})の計算

$$R_{FG} = \frac{1}{2} \rho \times V^2 \times S_{FN} \times C_x$$

但し、

R_{FG} 全漁具抵抗(kg)

ρ 海水の密度

V 曳網速度(m/Sec)(1.4 m/Sec)

S_{FN} 曳網時の許容の網の投影面積(m²)

C_x トロール漁具の全抵抗係数(0.32)

$$\begin{aligned} S_{FN} &= \frac{R_{FG}}{\frac{1}{2} \rho \times V^2 \times C_x} \\ &= \frac{1161}{52.5 \times 1.4^2 \times 0.32}, \quad \frac{1548}{\quad \quad \quad}, \quad \frac{1935}{\quad \quad \quad}, \quad \frac{2322}{\quad \quad \quad} \\ &= 35.3 \text{ m}^2, \quad 47.0 \text{ m}^2, \quad 58.8 \text{ m}^2, \quad 70.5 \text{ m}^2, \end{aligned}$$

3) 現地小型トロール網漁船の漁獲実績からの海底附近の単位1 m³当りの漁業的魚族の漁獲可能量(kg/m³)

葉室は次式を立て表題の値を求めている。

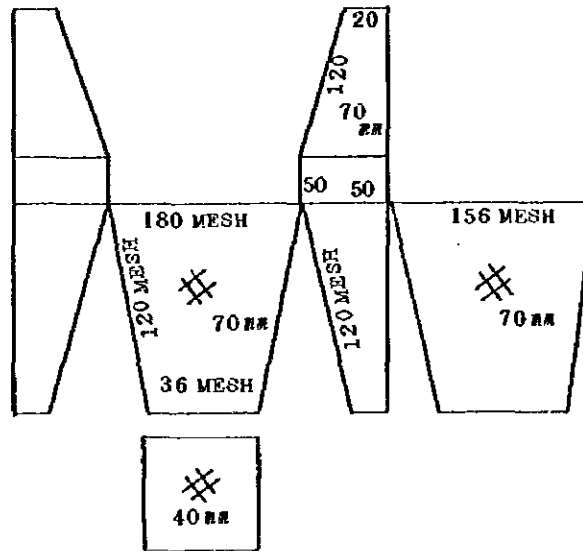
$$\eta_i = \frac{O_{PRS}}{S_{FNPRS} \times V_{TRPRS} \times 60^2 \times T_{TOW}}$$

(m²) (m/Sec)

但し、η_i 魚族の1 m³当りの存在量(kg/m³)

- S_{FNPRS} 現地使用の小型トロール網の投影網面積 (m^2)
 V_{TRPRS} 既存小型トロール網漁船の曳網速度 (m/sec) ($0.9 m/e$ 程度)
 T_{TOW} 1 曳網の時間 (時) (1 時間)
 C_{PRs} 1 曳網の平均漁獲量 ($kg/回$)
 (調査の結果有用魚だけで $50 kg/回$ と推定)

但し、現地トロール船の S_{FNPRS} は、下図の網漁具構造から、曳網時の曳網方向の投影面積を (網幅 \times 平均網高さ) $12 m \times 0.7 m = 8.4 m^2$ と推定した。



第4図 現地小型トロール網漁船の使用網漁具構造

$$\begin{aligned}
 \therefore \eta_1 &= \frac{50}{8.4 (m^2) \times 0.9 (m/sec) \times 60^2 \times 1} \\
 &= 1.837 \times 10^{-3} (kg/m^3)
 \end{aligned}$$

4) 計画船の1回の曳網時の、1日間の、1ヶ年間の、計算漁獲量

a. 1回の曳網時の漁獲量 (C_{ONOPE})

$$C_{ONOPE} = S_{FN} \times \bar{V} \times 60^2 \times T_{TOW} \times \eta_1$$

但し

- C_{ONOPE} 計画船の1回の曳網時の漁獲量 ($kg/回$)
 \bar{V} 計画船の曳網速度 (m/sec) ($1.4 m/sec$)
 T_{TOW} 1 曳網の時間 (1.5 時間)

$$\begin{aligned}
 \therefore C_{ONOPE} &= (35.3 m^2, 47.0 m^2, 58.8 m^2, 70.5 m^2, \\
 &\quad \times 1.4 (m/sec) \times 60^2 \times 1.5 \times 1.837 \times 10^{-3} (kg/m^3) \\
 &= 490.2, 652.7, 816.6, 979.1, kg
 \end{aligned}$$

b. 1日の漁獲量 (kg)

$$\text{CONDAY} = N_1 \times \text{CONOPE}$$

但し、 N_1 は1日の曳網回数 (3, 5, 7回/日)

$$= (490, 653, 817, 979,) \times N_1 \text{ (kg/回)}$$

$$= (1470, 1959, 2451, 2937,) \text{ kg}$$

($N_1 = 3$ 回/日の場合)

$$(2450, 3265, 4085, 4895,) \text{ kg}$$

($N_1 = 5$ 回/日の場合)

$$(3430, 4571, 5719, 6853,) \text{ kg}$$

($N_1 = 7$ 回/日の場合)

c. 1ヶ年間の計算漁獲量

$$\text{CONYER} = \text{NOPYER} \times \text{CONDAY}$$

但し、CONYER 1ヶ年間の計算漁獲量 (kg/年)

NOPYER 1ヶ年間の出漁合計日数 (100, 125, 150日/年)

$$= (100, 125, 150\text{回/年}) (1470, 1969, 2451, 2937) \text{ kg}$$

(3回/日曳網)

$$(100, 125, 150\text{回/年}) (2450, 3265, 4085, 4895) \text{ kg}$$

(5回/日曳網)

$$(100, 125, 150\text{日/年}) (3430, 4571, 5719, 6853) \text{ kg}$$

(7回/日曳網)

以上の計算結果は次の通りである。

3回/日曳網で100日/年操業の場合の CONYER	147000, 195900, 245100, 293700	(kg/年)
” 125日/年 ”	183750, 244875, 306375, 367125	(kg/年)
” 150日/年 ”	220500, 293850, 367650, 440550	(kg/年)
5回/日曳網で100日/年操業の場合の CONYER	245000, 326500, 408500, 489500	(kg/年)
” 125日/年 ”	306250, 408128, 510625, 611875	(kg/年)
” 150日/年 ”	367500, 489750, 612750, 734250	(kg/年)
7回/日曳網で100日/年操業の場合の CONYER	343000, 457100, 571900, 685300	(kg/年)
” 125日/年 ”	428750, 571375, 714875, 856625	(kg/年)

7回/日曳網で150日/年採集の場合の CONYER 514500, 685650, 857850, 1027950
(kg/年)

5) 1ヶ年間の水揚額と1ヶ年間の採集経費から求める採算性(利益率と利益額)の諸計算

a. 1ヶ年間の水揚額

$$S = \text{CONYER} \times \text{F FISH}$$

但し、

S 1ヶ年間の水揚額 (FMG)

CONYER 1ヶ年間の計算漁獲量 (kg)

F FISH 魚価 (FMG/kg) (調査結果より安く見込み100 FMG/kgとして以下の計算を行う)

計算結果は第7表のようになる。

第7表 1ヶ年間の主機関馬力、採集内容別の水揚額 (万FMG/年)

1日の曳網回数 1年の採集日数 主機関馬力	3回/日の曳網			5回/日の曳網の場合			7回/日の曳網の場合		
	100日/年採集の場合	125日/年採集の場合	150日/年採集の場合	100日/年採集の場合	125日/年採集の場合	150日/年採集の場合	100日/年採集の場合	125日/年採集の場合	150日/年採集の場合
150 P.S	1470	1837.5	2205	2450	3062.5	3675	3430	4287.5	5145
200 "	1959	2448.75	2938.5	3265	4081.25	4897.5	4571	5713.75	6856.5
250 "	2451	3063.75	3676.5	4085	5106.25	6127.5	5719	7148.25	8578.5
300 "	2937	3671.25	4405.5	4895	6118.75	7342.5	6853	8566.25	10279.5

b. 1ヶ年間の諸経費

これまでの諸計算すなわち、設定主機関馬力別に、また採集内容別に当然経費が異なってくる。そこでこれらの設定値別の経費計算を試み、その結果で主機関規模を選定する。

$$P \times \alpha_3 + \sum m = P \times \alpha_3 + (m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6)$$

但し、P 建造船価 (万FMG)

この船価は主機関馬力によって当然船規模も異なってくるので主機関馬力別の船価を次のように対応設定した。

主機関馬力 (P.S)	総トン数 O.T	船 価 P (万FMG)	償却費 P α_3 (万FMG)
150	24	5280	528
200	31	6820	682
250	37	8140	814
300	42.5	9350	935

α_3 船価の償却率

無償供与船の場合、船価は無償であるが、将来の再建を考慮して10年耐用として定額の償却率を経費に算入することにした。(0.1)

m_1 人件費、現在マダガスカル国の乗組員の月給は平均2.5万FMGである。従って、1ヶ年間の1人の乗組員の平均給与は2.5万FMG × 12ヶ月 = 30万FMG/人/年。

しかし、乗組員数は前述のように主機関馬力によって船規模が異なり、またトロール網規模も異なってくるので次のように設定する。

主機関馬力 (P.S)	乗組員数	人件費 (m)万FMG
150	6	180
200	"	"
250	7	210
300	8	240

m_2 1ヶ年間の燃費 (後述)

m_3 1ヶ年間の漁具費、但し1ヶ年間に1.5ヶ統を完全に消耗するとする。なお、1ヶ統のトロール網漁具価格は主機関馬力が大きくなるほど高くなる。その設定値を一応次のように仮定して計算する。

主機関馬力 (P.S)	1ヶ統の漁具 価格(万FMG)	1ヶ年間の漁具 の消耗費(m_3) (万FMG)
150	80	120
200	90	135
250	100	150
300	150	225

m_4 氷代

現在のマダガスカル国の市販価格は50FMG/kgであるが、この場合計画中の製氷機で製造した氷の製造価格から推定して25FMG/kgで計算する。

なお、氷の使用量を可及的な鮮度向上を図るため漁獲量の0.7とする。従って、1ヶ年間の氷の使用量と氷代は $C_{ONYER} \times 0.7$ で次表のように求められる。

第8表 1ヶ年間の氷代 (m_4) (単位は万FMG)

1日の曳網回数 1年の操業日数 主機関馬力	3回/日の曳網			5回/日の曳網			7回/日の曳網		
	100日/年の操業の場合	125日/年	150日/年	100日/年	125日/年	150日/年	100日/年	125日/年	150日/年
150 P.S	257.3	321.6	358.9	428.8	535.9	643.1	600.3	750.3	900.4
200 "	342.8	428.5	514.2	571.4	714.2	857.1	799.9	999.9	1199.9
250 "	428.9	536.2	643.4	714.9	893.6	1072.3	1000.8	1251	1501.2
300 "	514.0	642.5	771.0	856.6	1070.8	1284.9	1199.2	1499.1	1798.9

m_5 人渠修繕費 (万FMG)

当然、主機関規模により船規模が異なるので、人渠修繕費も異なる筈である。

そこで主機関馬力別に平均年間の人渠修繕費を次のように設定する。

主機関馬力 (P.S)	人渠修繕費/年 (万FMG) (m_5)
150	250
200	325
250	400
300	475

m_6 その他の経費

その他の経費を次のように仮定した。

主機関馬力 (P.S)	その他の年間経費 (万FMG) (m_6)
150	50
200	60
250	70
300	80

なお、1ヶ年間の燃料消費額 (m_2) は次式によって求める。

$$m_2 = \left\{ \left(\frac{DFP + DEP + DSHIP}{\bar{V}} \times EMN \times \tau \times \gamma \times \frac{1}{0.85} \times \frac{1}{1000} \right. \right. \\ \left. \left. NNAVGY \right) + \left(EMN \times \tau' \times \gamma' \times \frac{1}{0.85} \times \frac{1}{1000} \times TTOW \right. \right. \\ \left. \left. \times NTOWDY \times \left(TOPEYR - \frac{DFP + DEP}{\bar{V}} \times \frac{1}{24} \times NNAVGY \right) \right\} \right\} \\ \times FOIL \times 1.1$$

- 但し、 DFP 基地から漁場までの距離 (MILE) (50 MILE)
 DEP 漁場から基地までの距離 (MILE) (50 MILE)
 \bar{V} 航走速度 (7 Kt)
 DSHIP 漁場移動距離 (平均) 10 MILE
 EMN 主機関実馬力 (P.S.)
 τ 航走時の主機関負荷率 (0.85)
 γ " " の燃料消費率 (0.2 kg/P.S./h)
 NNAVGY 年間の航海回数 (平均 30回/年)
 τ' 曳網時の主機関の負荷率 (0.85)
 γ' 曳網時の主機関の燃料消費率 (0.2 kg/P.S./h)
 TTOW 単位曳網時間 (1.5時間)
 NTOWDY 1日の曳網回数 (3, 5, 7回/日)
 TOPEYR 1年間の合計操業航海日数 (100, 125, 150日/年)
 NNAVGY 前出
 FOIL ガスオイル価格 (7万 P.M.O./kt)
 1.1 原油価格の附加係数

上式によって、主機関規模、操業内容別に年間の燃費は、次表のように算出できる。

第9表 主機関の1ヶ年間の燃料消費量と消費額 (m_2)

1日の曳網回数 1年の操業日数	3回/日の曳網の場合			5回/日の曳網の場合			7回/日の曳網の場合		
	100日/年の操業の場合	125日/年	150日/年	100日/年	125日/年	150日/年	100日/年	125日/年	150日/年
150 P.S.	* 25.23	28.61	31.98	32.62	38.25	43.87	40.02	47.89	55.77
	†194.3	220.3	246.3	251.2	294.5	337.8	308.1	368.8	429.4
200 "	33.64	38.14	42.64	43.5	51	58.5	53.36	63.86	74.36
	259.1	293.7	328.4	335.0	392.7	450.5	410.9	491.7	572.6
250 "	42.05	47.68	53.30	54.37	63.75	73.12	66.7	79.82	92.95
	323.84	367.12	410.44	418.69	490.9	463.1	513.6	614.6	715.7
300 "	50.46	57.21	63.96	65.25	76.5	87.75	80.04	95.79	111.54
	388.59	440.5	492.5	502.4	589.05	675.67	616.27	737.55	858.82

* 各欄の上段が燃料の消費量 (kt) 下段が燃費 (万 P.M.O.)

以上の諸計算によって供与船の運航諸経費の1ヶ年間の合計額は第10表のように求められる。

第10表 中型供与船の1ヶ年間の諸経費の合計額

1年間の 主機関馬力 操業日数	3回/日の曳網の場合			5回/日の曳網の場合			7回/日の曳網の場合		
	100日/年 の操業の 場合 万FMO	125日/年 " "	150日/年 " "	100日/年 " "	125日/年 " "	150日/年 " "	100日/年 " "	125日/年 " "	150日/年 " "
150 P.S	1579.6	1669.9	1760.2	1808	1958.4	2108.9	2036.4	2247.1	2457.8
200 "	1983.9	2104.2	2224.6	2288.4	2488.9	2689.6	2592.8	2873.6	3154.5
250 "	2396.74	2547.32	2697.84	2777.59	3028.5	3279.4	3158.4	3509.6	3860.9
300 "	2857.6	3038	3218.5	3314.	3614.85	3915.57	3770.5	4191.65	4612.72

注 1 FMO ≙ 1円

6) 採算性の諸計算

業室の採算性の理論式によって利益率と利益額を算出してみる。

$$S = P \times (\alpha_1 \alpha_2 + \alpha_3) + \sum_m + S\alpha_4$$

但し、S 1ヶ年間の水揚額
第7表に示す。

P 船価

主機関馬力

(P.S)	150	5,280 (万FMO)
	200	6,820
	250	8,140
	300	9,350

α_1 船価に対する他からの借入率

α_2 同上借入金の利息率

但し、今回の船は無償供与であるので、 $P \times \alpha_1 \times \alpha_2$ は零とする。

α_3 前出・償却率 (定額 0.1)

\sum_m 操業経費

但し、1ヶ年間の $P\alpha_3 + \sum_m$ を第10表に示した。

α_4 S (水揚額) に対する利益率

以上によって α_4 (利益率) を計算すると第11表のようになる。

$$\alpha_4 = 1 - \frac{P\alpha_3 + \sum_m}{S}$$

第11表 利益率(a_4)と利益額(sa_4) { 上段 a_4
下段 sa_4

1年間の 主機 操業 日数 (馬力)	3回/日の曳網の場合			5回/日の曳網の場合			7回/日の曳網の場合		
	100日/年 操業の 場合	125日/年 "	150日/年 "	100日/年 "	125日/年 "	150日/年 "	100日/年 "	125日/年 "	150日/年 "
150 P.S	万 FWD -0.0746	+0.0912	+0.2017	+0.2620	+0.3605	+0.4261	+0.4063	+0.4759	+0.5223
	-109.6	+167.6	+444.6	+641.9	+1104.7	+1566.1	+1393.2	+2040.4	+2687.2
200 "	-0.0127	+0.1407	+0.2429	+0.2991	+0.3902	+0.4507	+0.4328	+0.4971	+0.5399
	-24.9	+344.6	+713.9	+976.6	+1592.4	+2207.9	+1978.2	+2840.2	+3702
250 "	+0.0221	+0.1686	+0.2662	+0.3201	+0.4069	+0.4648	+0.4477	+0.5091	+0.5499
	+54.26	+516.4	+978.7	+1307.4	+2077.8	+2848.1	+2560.4	+3638.65	+4717.6
300 "	+0.027	+0.1724	+0.2694	+0.323	+0.4092	+0.4667	+0.4498	+0.5107	+0.5513
	+79.41	+633.25	+1187	+1581	+2503.9	+3426.9	+3082.5	+4374.6	+5667.1

但し、今回は無償供与船であるので、船価の償却費はこの場合経費の中に入れて、次の代船建造のための資金とすることを意味する。

従って、第11表の利益額(sa_4)は代船建造のための積み立て額を除いた利益額になる。

7) 総合的な観点からみた主機関馬力の選定

第5、6、7図は第11表を図示したものである。これらの図でみられるように、少なくとも150馬力から300馬力の主機関馬力を搭載した漁船がマダガスカル民主共和国の北西海域で操業する限り、主機関馬力は大きい方が採算性が良好であり、また1日の曳網回数は3回より5回、5回より7回の方が好ましく、更に1年の操業日数は100日より125日が、125日より150日の方が採算性が向上していることが判る。

しかし、主機関馬力がある馬力まで増大すると、採算性が劣化してくる筈であるが、今回は船規模の点での限界があるので、その上限までの試算は省力した。

次に試算の主機関馬力の範囲内、すなわち150馬力から300馬力までの馬力で、どの程度のものが適正であるかを検討してみる。

その第一の選定の根拠は、最初の中型トローラーであるため、操業活動が必ずしもトロール漁業国のように連続的な限界操業航海を前提とした考え方では適当ではないということである。

そのためには1年間の操業日数100日、1日の曳網回数3回で少なくとも利益率がプラス側になるような主機関馬力と、それに対応した漁船規模でなければならないと思われる。

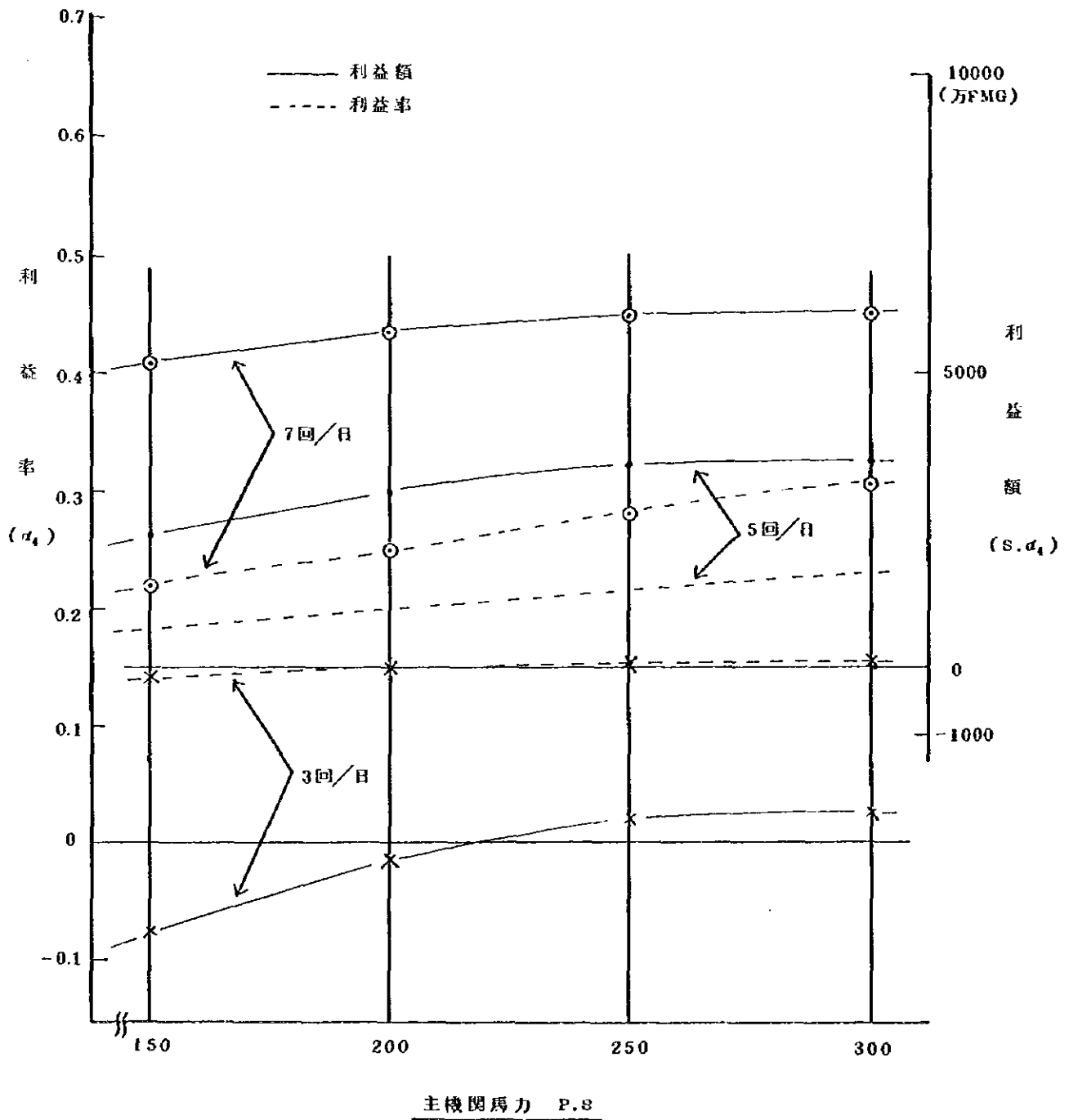
このような条件は第5図の最下の曲線、すなわち3回/日の利益率曲線で検討されることになる。

この曲線で利益率がマイナスからプラス側に転ずるのは、215馬力が利益率零であるので、それ以上ということになる。

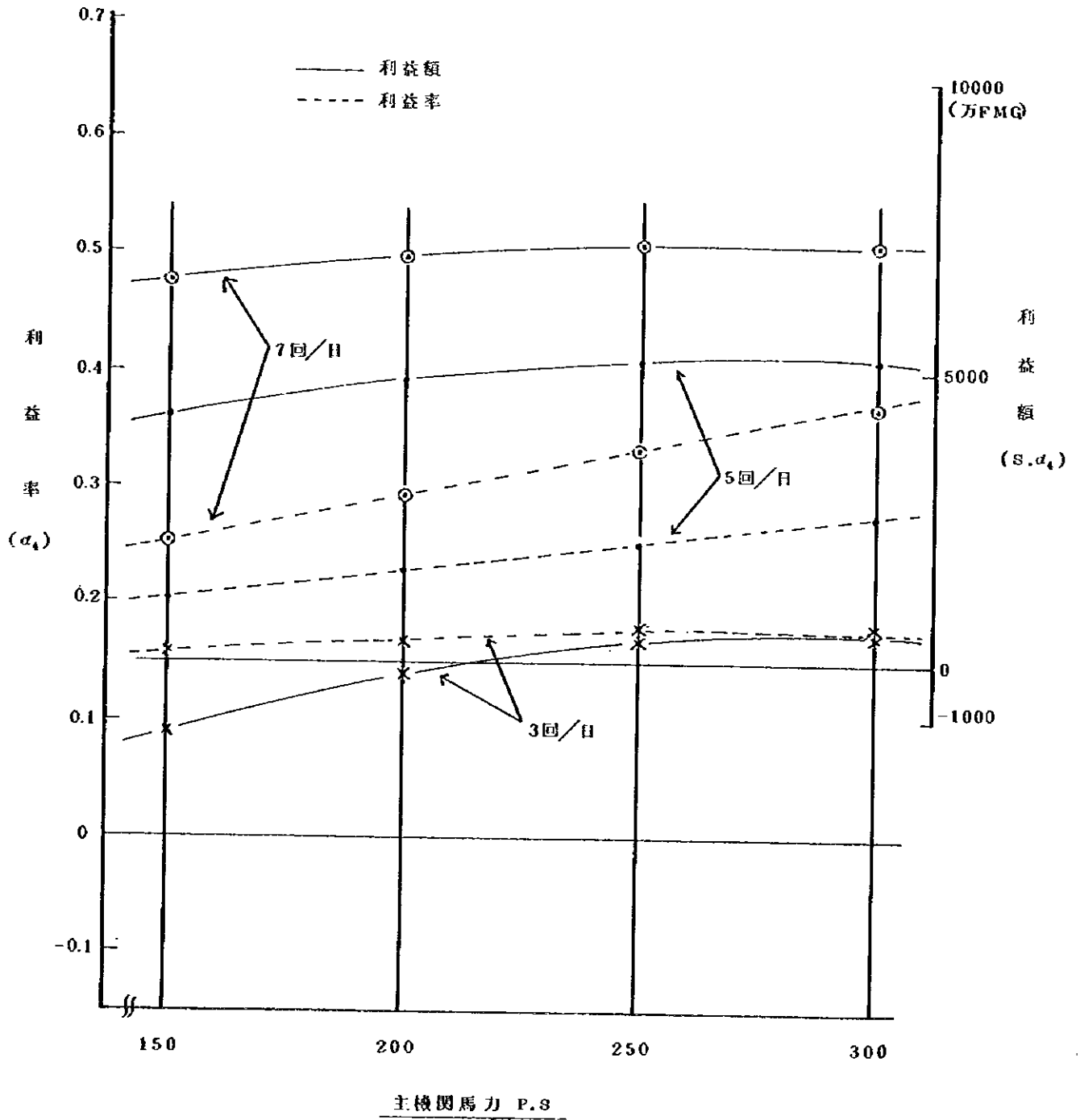
従って、250馬力程度が今回の中型漁船に適当な主機関馬力と判定してよいであろう。

仮りに、250馬力を搭載した船で操業努力の向上を図って、1日5回の曳網をすれば1年間100日操業するとしても利益率は+0.3201となり3回/日の+0.022の14.6倍にも増大する。また、1年間150日を操業するすれば、その利益率は+0.4648になり、1日3回曳網、100日操業の利益率の+0.022の21倍にもなる。

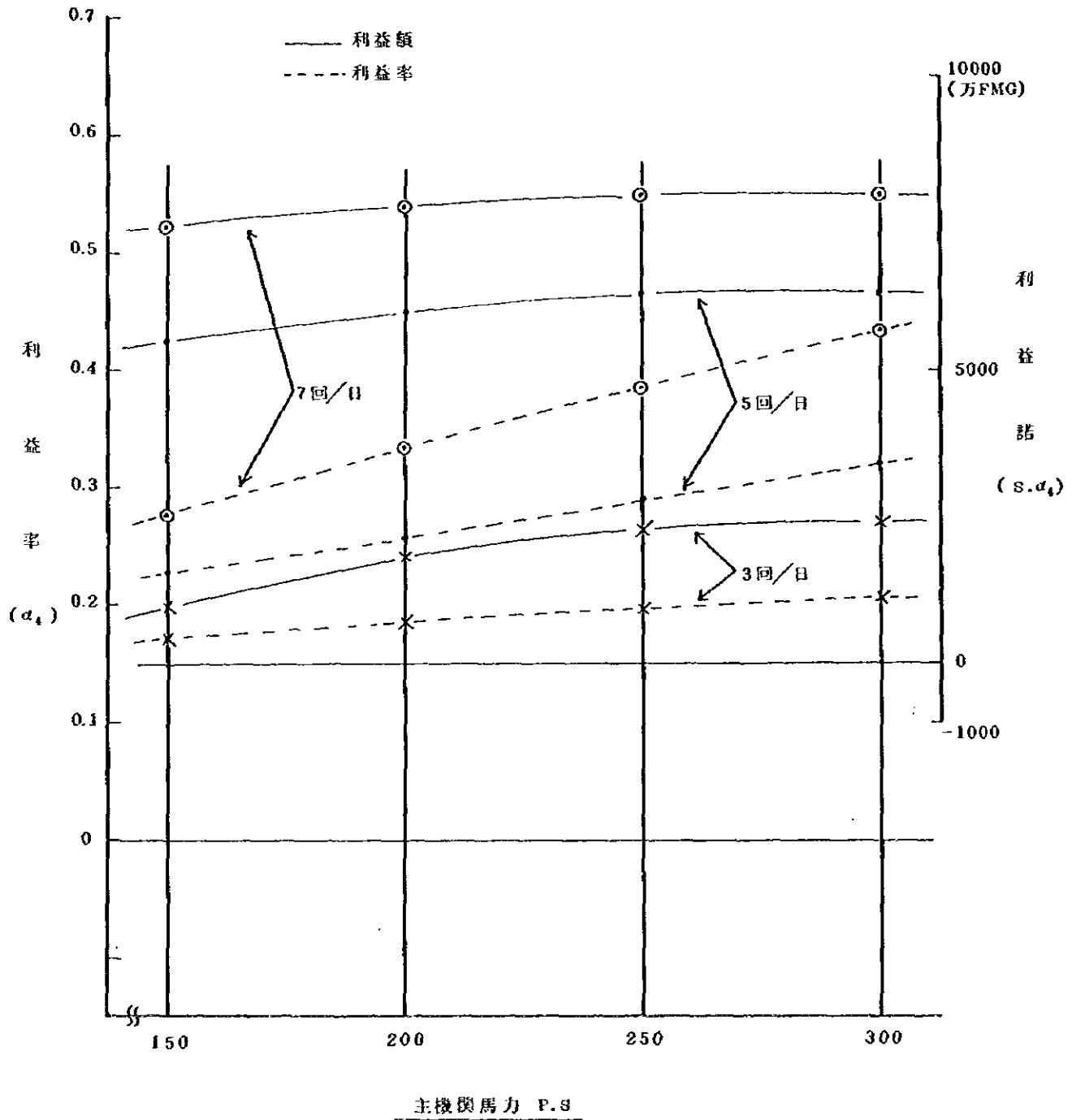
従って、今後、本計画船を稼働させる場合には第11表と第5、6、7図を充分活用して操業計画を立てることが望ましい。また、以上の数式も現状に合った設定値を入れて、マ国船でも試算されることが望まれる。



第5図 100日/年操業の場合の利益率と利益額



第6図 125日/年 操業の場合の利益率と利益額



第7図 150日/年稼働の場合の利益率と利益額

(2) トロールウィンチ力量の計算根拠

27頁で計算したように

$$P \times k_1 \times k_2 \times k_3 = \frac{RFG \times V}{75}$$

P	主機関馬力 (250 p.s と選定した)
k_1	" 常用係数 (0.85)
k_2	海況余裕係数 (0.85)
k_3	曳網推進器効率 (0.2)
RFG	許容漁具抵抗 (kg)
V	曳網速度 (m/sec) 1.4 m/s)

RFG = 1935 kg とした。

次に揚索、揚網時の最大の漁具の対水速度 (船速 + 揚索速度) を (0.3 m/sec) とすると合計対水速度は 1.3 m/sec になり、これは曳網時の漁具の対水速度とはほぼ同じことになる。

曳網時と近似の、従って、揚索時の全漁具最大抵抗は約 1900 kg

従って、トロールウィンチの力量は

$$0.95 \left(= \frac{1900}{2} \right) \text{トン} \times 60 \text{ M/MIN} \times 2 \text{ドラム} \text{ となる。}$$

実際のトロールウィンチでは 1 トン × 60 M/MIN × 2 を常備する。

(3) 船の必要長さ

船尾甲板長は選定網規模から 5 m を必要とする。

すなわち、主機関馬力を 250 とし曳網速度 1.4 m/sec の許容網投影面積 (SFN) が計算結果で約 59 m² と求められたので、この網の構造を曳網時の平均網高さ

$$\left(\frac{\text{袖の平均高さ} + \text{網口中央高さ}}{2} \right) \text{ は、それぞれ } \frac{0.9 \text{ m} + 5.1 \text{ m}}{2} = 3 \text{ m} \text{ 程度と考え}$$

られるから曳網中の網口幅を約 20 m とすれば、身網長は 45 m 強程度が最小限值となろう。

従って、船尾での揚網時の省力化を考慮するとトロールウィンチ前から船尾までの甲板長を少なくとも 5 m 程度とすることが望ましい。今トロールウィンチの奥行き (幅) を 1.3 m とすると裸後甲板長は約 6.5 m 程度となる。

従って、上記より船の全長は最低 20 m は必要となる。

(4) 魚艙容積：燃料タンク容積：清水タンク容積

1) 魚 艙

一応、これまでの諸計算から操業内容を1日3回曳網し、1航海3日間その操業日数を2日間として魚艙容積を設定する。

前述の計算により上記の操業内容の場合1日当りの漁獲量は、2,451kg、2日間で4,902kgすなわち約5,000kgとなる。漁獲物積付比率を0.5とすると、

$$5,000 \text{ kg} \div 0.5 = 10,000 \text{ kg} \approx 10.0 \text{ m}^3$$

2) 燃料タンク

本船は実習、訓練と当業を兼ねており、さらに北西海岸域全域を対象として活動するので最大航海日数を10日とする。しかし、運航と保守がわが国の当該船に与えられた環境と異なって電源の選定には充分配慮する必要がある。

即ち、陸電設備が完備し、かつ本船の連続稼働が予定されている場合には、全ての電力はバッテリー経由の給電で充分満足されるが、本船の場合には、それらの条件が常に満足されることを前提に、各部の設計をおこなうのは危険であり、不合理であると思われる。

従って、船内電源は動力と電灯を何れも200VACを使い、非常用の点灯および無線機器のみバッテリーに頼ることが、最も合理的であると判断し、電力消費量の計算にもとずき、補機発電機を次のごとく設定する。

発 電 機 関： 20馬力 × 1台

発 電 機： 15KVA、220VAC、60Hz × 1台

これにより燃料油槽容積は

主 機 関： 250馬力

発 電 機 関： 20馬力

計 270馬力

連 続 出 力： 270馬力 × 75% = 206馬力

駆 動 時 間： 10時間/日

燃 量 消 費 量： 185gr/馬力 × Hr とすると最大燃料消費量は

$$185 \text{ gr} \times 206 \text{ 馬力} \times 10 \text{ Hrs} \times 10 \text{ 日} = 3,811 \text{ kg}$$

燃料タンク容量： 3,811kg ÷ 0.85 (比重) ÷ 0.9 (容積効率)

$$= 4,982 \text{ M}^3 \dots\dots\dots 5.0 \text{ M}^3$$

3) 清水タンク

わが国の規定に従うと、定員1人1日当りの清水必要量は20ℓであるが、現地では一般に水の消費が多く、臨時定員として、10名程度の増員も考えられ、現地の合弁会社の

エビトロール船での実態なども考慮して、下記の通りとした。

$$50 \text{ L/人/日} \times 7 \text{ 人} \times 10 \text{ 日} = 3.5 \text{ M}^3$$

$$\text{積付比は } 0.9 \text{ として } 3.5 \text{ M}^3 \div 0.9 = 3.8 \text{ M}^3 \dots\dots\dots 4.0 \text{ M}^3$$

4-2-3. 主要目

(1) 一般配置

低船首楼付一層甲板型船尾トロール船とし、中央部に甲板室を備える。操業の合理化のため、魚艙は船尾に設け4区画とし、往航時には氷艙も兼ねる。

機関室は中央部に設け、その前は船員室とする。船首楼内は、倉庫とし甲板室は前部から操舵室、艙室・便所および機関室囲壁として、甲板間高さは必要最低限にとどめる。

甲板室後端には、コードエンド捲き上げ用キングポストを、また操舵室上にはレーダーマスト兼用のマストを設ける。甲板機械類は、艙からキャブスタン、上甲板前部にラインホーラー（ネットホーラーと交換可能）、トロールウィンチを配置する。

船首部上甲板下には、7人用の船員室を設けて、ロッカー等を配置し、後部ベットの下部は清水槽とする。機関室内には、主機関の両側に清水タンク、燃料油タンクを配置し、前部に発電機関およびバッテリー群を配置する。

(2) 機関関係諸要因および仕様

主機関の遠隔操作 : 起動、速力調節、前後進および停止等、全て操舵室にて遠隔操作が可能とする。

甲板機械 : 動力源は主機に連結された油圧ポンプによるシリーズ回路式高油圧システムによって駆動され、何れも機側操作とする。

発電機関および発電機 : 機関室内の配電盤および充放電盤を介して船内に給電される。

電力使用の主な機器 : ビルジポンプ、電動ファン、舵取機、航海計器および照明器具と非常用および主機関起動用のバッテリーの充電装置等。

(3) 主要目表

1) 船型 : 船尾式トロール兼延縄・刺網漁業調査ならびに訓練船

2) 船級 : J. G. 相当

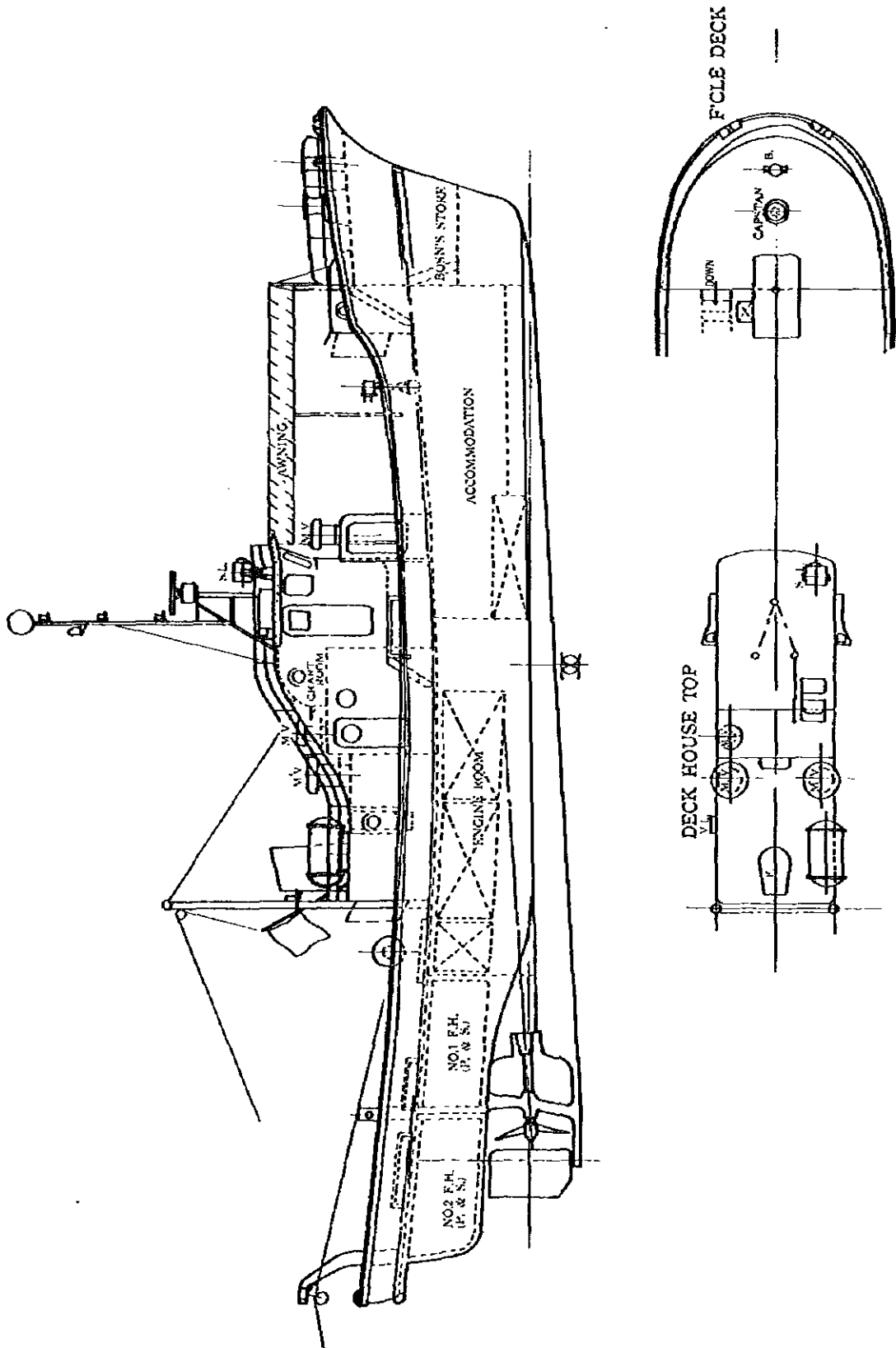
3) 主要々目等

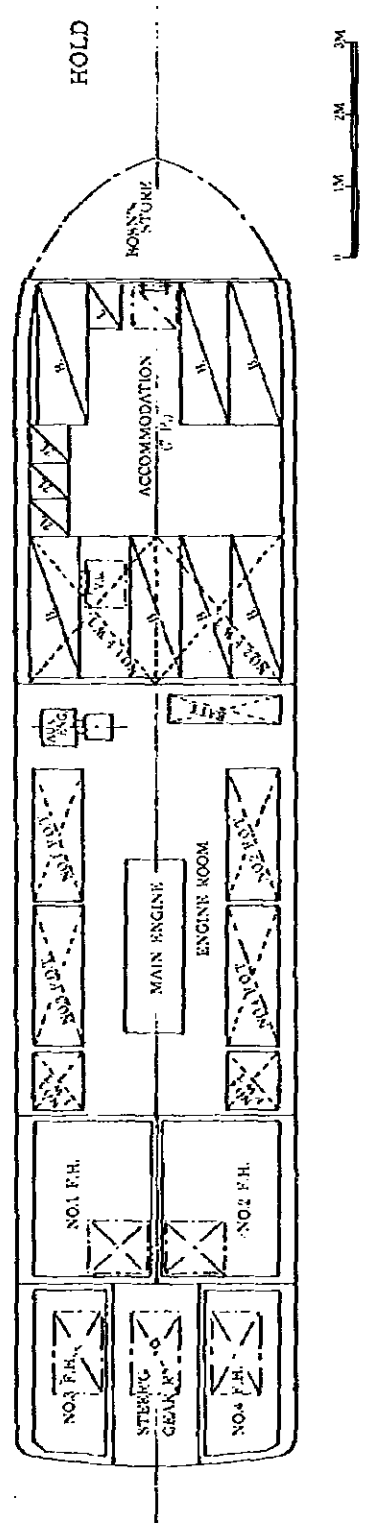
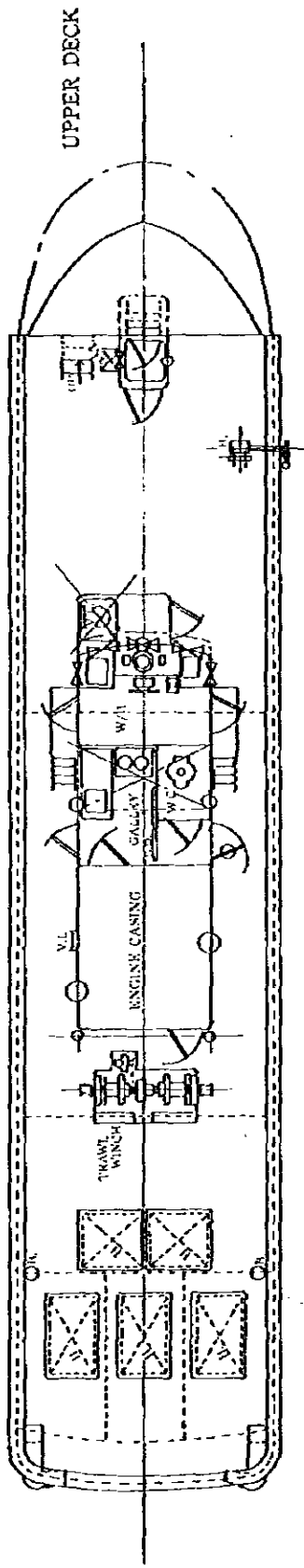
全長	: 約 20.50 M	魚艙容積	: 約 10.00 M ³
登録長	: 約 17.00 M	燃料油槽容積	: 約 5.00 M ³
型巾	: 約 3.90 M	清水容積	: 約 4.00 M ³
型深さ	: 約 1.60 M		
計画満載吃水	: 約 1.00 M		
総トン数	: 約 25.00 TON		

主機関	: 4サイクルディーゼル機関(連続出力; 250馬力 1500rpm 1式)	
推進器	: 3翼一体型固定ピッチプロペラ	
航海速度	: 約8.0kt	
定員	: 7名(他に臨時定員として、日帰り訓練を条件とした約10名の 訓練生を考える。)	
発電機関および 発電機	: 20馬力×15KVA、220VAC、60Hz	1式
甲板機械	: トロールウィンチ、キャブスタン、ラインホーラー、ネットホー ラー、各1式(何れも油圧式)	
航海計器類	: マグネットコンパス	1式
	レーダー	1式
	無線方位測定器	1式
	魚群探知器	1式
	SSB無線電話	1式
	上層水温計	1式
	採水器	1式

次に本計画船の一般配置図を参考資料として示す。

4-2-4 一般配置図





4-3. 小型漁船

4-3-1. 基本計画

小型漁船の種類と使用目的を次のように設定する。

- (1) 刺網を主な使用目的とした船外機(15~20馬力)装備の約7.5m長のFRP漁船
- (2) 小型トロール網漁法を主な使用目的とする25馬力主機関内装の約8.5m長のFRP漁船
- (3) 刺網漁業と漁獲物の共同運搬を行う約8m長、25馬力の船外機装備のFRP漁船(ただし、(1)と異なる点は漁獲物収納用の魚艙を大きく設備することである。)

これらの仕様設定の根拠は次の通りである。

マダガスカル国の北西岸海域の潮の干満が甚だしく、干潮時には大部分の漁船が干潟に取り残される。

従って、出漁時および帰投時に干潟から海へ、また海から干潟に人力によって漁船を引き降ろし、引き揚げる必要があるため、漁船の重量を軽くし、船底形状が干潟に喰い込まない形状で摩擦減耗に耐える仕様とすることが望ましい。

そのために、少なくとも前記(1)、(3)については主機関を内装式とすると漁船重量が過大となり作業が困難となるので、船外機装備方式として、重量の軽減と引降し、引揚げ作業時の重量の分割を可能とする。

なお、(2)については操業基地を干潟地域以外に選ぶこと、船外機装備方式ではトロール網漁法に支障を招くので、主機関内装式とせざるを得ない。

また、主機関の力量を(2)について25馬力とした根拠は、マダガスカル国の規則により、25馬力を超える場合は距岸2哩以内での操業が禁止されているため、当該船を2哩以内においても操業を可能とする漁船とするためである。

なお、(1)(3)については主な漁法が刺網であり、主機関は単に航走用のものであるため、経済面の考慮から航走速度を7ノット程度を実現できるものとして15~25馬力と設定した。

操業時の省力を考慮すると揚網時にネットホーラーの使用が望ましいが、そのためには内装機関を必要とする。しかし、内装機関方式では前述のように船体重量が過大となり、浜への引揚げ、海への引降し作業が困難となるため断念せざるを得ない。

そこで、揚網作業を少しでも容易にするため舷側に取外し式の空転式非動力の揚網ローラを装備する。

4-3-2. 仕様と主要目

1) 刺網用漁船

船型：平底 浅吃水、センターボード設置

機関：船外機(15~20馬力)

遠浅の砂浜または、干潟に引上げられるため、軽量かつ平底が条件となり、船

外機適用上も、同様に浅吃水が好ましい。また、風向、風力等に条件が恵まれば、燃料節約上からも帆走が必要であるためマスト差し込み穴とセンターボードを設ける。

艇内の
機装 : 中心線にはセンターボード、リセスを造り付け、その両横と前または前後に防熱を施した固定の魚艙を設ける。水氷等の保冷方式を採用した場合は自由表面の影響を少なくするため、センターボードリセス、前後の魚艙には中心部に挿板を設ける事が好ましい。また、不意の浸水による影響を最小とするためにも、これらの固定式有蓋魚艙は極めて有効である。また、魚艙以外の目的にも使用可能である。その外刺網および曳網漁法に必要な簡単な機装品を取付ける。

2) トロール用漁船

配置 : 中央部に船内機を設け、固定の燃料タンクを備える。

魚艙は、機関室前後部にそれぞれ設け、またその前後は何れも倉庫あるいは舵機区画とし、倉口蓋により、水密を確保する。

機関 : 船内機

主機関の前部より動力を取り出し、1 kWの発電機と油圧ポンプを駆動する。

機装 : 操舵室は天蓋なしの簡単な囲いとし、その前部にワーピングドラムを設け、油圧ポンプにて駆動する。

法定の航海灯1式を備えるが、これは発電機より給電される。

網取機は手動油圧式とする。その他は刺網用漁船と同じものを装備する。

3) 刺網・運搬兼用漁船

船外機の出力を20～25馬力程度とすることと魚艙容積を2.5 m³程度とする他には、上記の刺網用漁船と同じ。

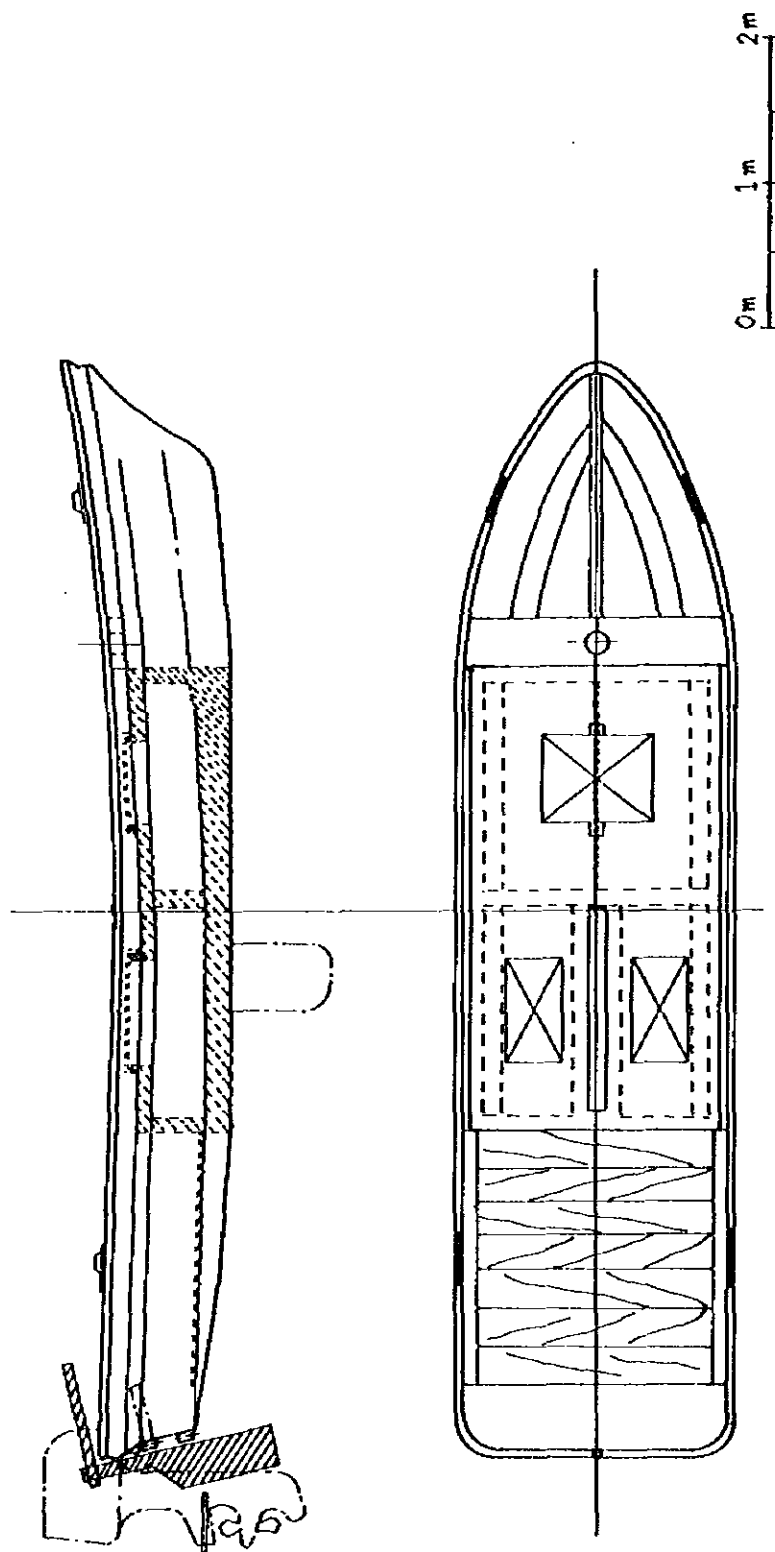
以上の小型漁船の主要目をまとめて次表に示し、また参考資料として一般配置図を付す。

第12表 小型漁船

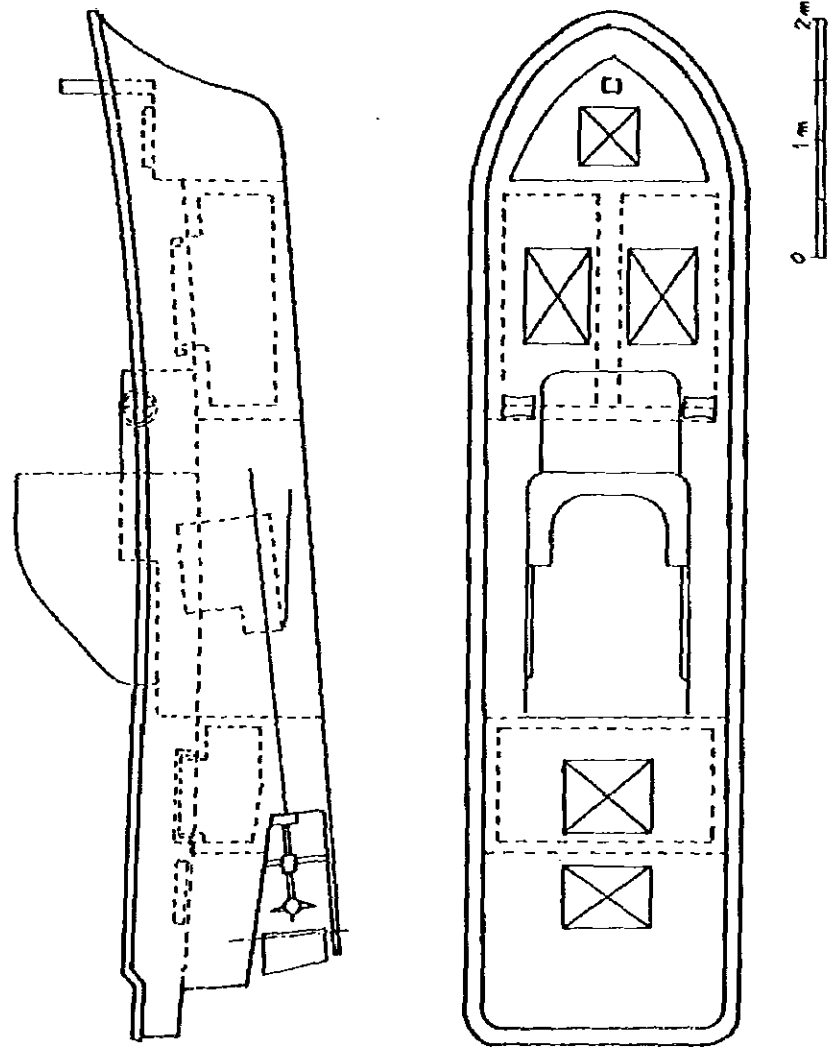
	刺網用漁船	刺網運搬兼用漁船	トロール用漁船
全長	約 7.5 M	約 8.0 M	約 8.5 M
幅	約 1.8 M	約 2.2 M	約 2.2 M
深さ	約 0.7 M	約 1.0 M	約 1.3 M
船体重量	約 400 kg	約 600 kg	約 3,000 kg
DEAD WEIGHT	約 600 kg	約 1,000 kg	約 1,000 kg
魚艙容積	約 1 M ³	約 2.5 M ³	200 L
燃油タンク	—	—	—
エンジン	船外機 15～20馬力	船外機 20～25馬力	船内機 25馬力
速力	約 8 kt	約 7 kt	—
乗員	6名	6名	6名

4-3-3. 一般配置圖

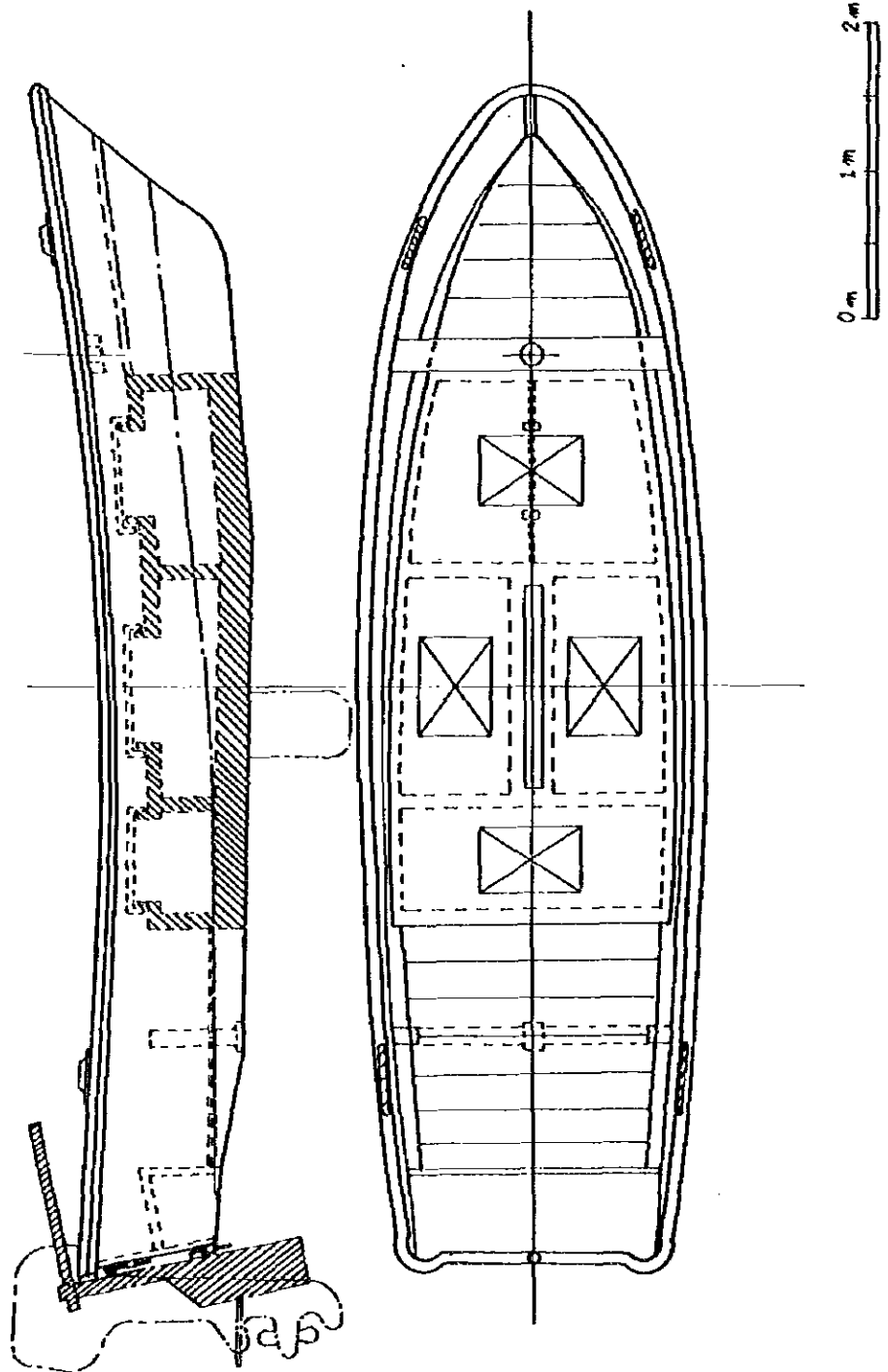
刺網漁船



トロール漁船



刺網・運搬兼用船



4-3-4. 漁船の配布一覧表

調査団としては、マダガスカル国の要請内容、現地の操業実態及び次章の冷凍、運搬システムとの調和を検討した結果次の様な配布区分を勧告する。

漁 船 \ 地 区	マハジャンガ	ノシベ	アンツエラナナ	合 計
中型トロール漁船 (全長約20m)	1隻	—	—	1隻
小型刺網漁船 (全長約7.5m)	12隻	9隻	9隻	30隻
小型刺網・運搬兼用船 (全長約8m)	1隻	1隻	1隻	3隻
小型トロール漁船 (全長約8.5m)	4隻	—	—	4隻

各漁船に使用される漁具等の配分(漁具の種類、数量は、4-5-3概要と数量参照)は上表のそれぞれの隻数に比例して配分されることが望ましい。

4-4. 製氷、冷蔵施設

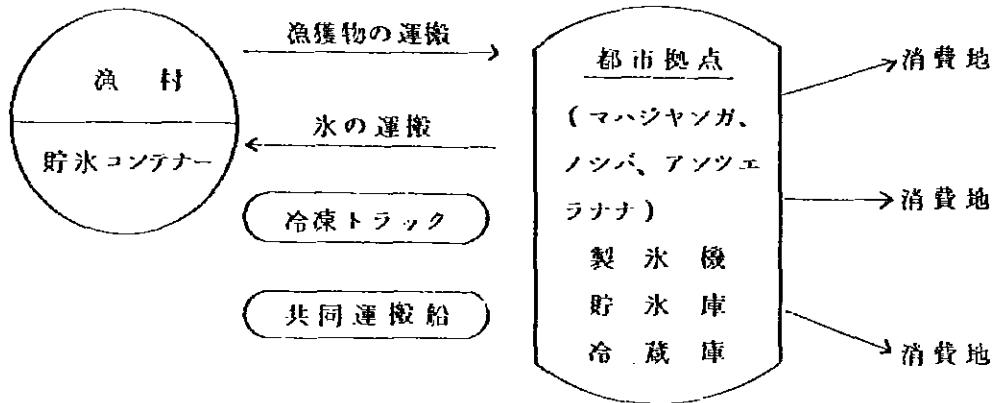
4-4-1. 基本計画

現在マダガスカル北西沿岸には、政府直系または漁業協同組合等が保有している製氷冷蔵施設は皆無に近い。マハジャンガには英国より供与を受けた製氷施設があるが、現在部品の不足が原因で製氷機は停止していた。

一方、民間商業ベースのものあるいは合弁漁業会社(ソマベツ、ファマコ、ベッシエリーズ・ド・ノシベ)等では製氷冷凍冷蔵設備を自己保有しており、いずれも良好に稼働しているように見受けられた。製氷機の型式も様々でプレートアイス、チューブアイス、ブロックアイス、フレイクアイスと全て異なっている。アンツエラナナでは、一部の漁民は魚の保冷保存のため氷を使用しており、6~7mボートに断熱箱を乗せ、それに氷を入れて出漁して漁獲物を保冷状態で市場に出荷している。しかし、全般的に漁村では現在漁獲物の自己消費率が高いためか漁民自身は保冷の必要性をあまり感じていないように見受けられたが、それに反し首都アンタナナリブでは鮮度の下がった冷凍魚がかなりの高値(700 FMG~1,100 FMG/kg)で販売されているのも事実である。地場市場での魚の価格は150 FMG~250 FMG/kgと安値で販売されていること、都市での魚の需用が高いなど考え併せるとマダガスカル政府の政策の一つである沿岸漁民の組織化と魚の供給増には、漁船、漁具・漁法の改善と同時に魚の鮮度を維持するため漁獲の段階から保冷し、これを保冷車等で都市へ運搬、販売する必要がある。この

ため漁獲段階の鮮度維持に必要な氷を製造する製氷機だけでなく、漁獲物を一時的に拠点に集め保存するための冷蔵庫も併せて必要となってくる。そこでモデル体系に従って、製氷機と貯氷庫および冷蔵庫を拠点となる次の3都市に設置し、都市拠点で製造した氷を保冷車で運搬して、氷を漁村に設置した貯氷コンテナに貯え、漁船に積込むとともに、漁船からの漁獲物も場合によっては、一時貯氷コンテナに保蔵する。

これらの保冷された漁獲物を都市拠点へ運び、冷蔵庫に保冷ストックする。



4-4-2. 規模の選定

製氷機、冷蔵庫の容量の決定は、漁獲量によって決定するのが最も望ましいが、今回の計画が実施された場合に漁獲手段の改善のための漁獲量の増加を正確に予測することは困難である。マダガスカル国の水産関係の統計数値のうち漁船勢力や漁獲量については、不十分なため、下表に掲げる各地区の流通量統計に各地域の実状を加味して、必要規模を推定することとする。

なお、流通量は魚類、甲殻類、軟体類等全てを含む全海産動物であり、また、製品形態も塩干品やくん製も含んでいるが、実際の量的比率としては、生鮮魚類が圧倒的に多いので、この数値を根拠として推定して差しつかえないと判断する。

第13表 各地の流通量統計（単位トン）

（1977年漁業統計、1978年漁業統計）

地名	1977年			1978年			2年平均
	地場流通	域外出荷	合計	地場流通	域外出荷	合計	
マハジャンガ	222	158	380	258	53	311	345.5
ノツベ	340	—	340	639	—	639	489.5
アンツエラナナ	256	7	263	257	4	261	262

マハジャンガ

マハジャンガは、首都アンタナナリボとの道路輸送が最も整備されている地域であり、そのほとんどを首都へ出荷する域外出荷の量が多い。これらは、当然長距離輸送となるため氷を比較的多量に必要とする。従って単位重量あたりの魚に対する氷の必要混入率を0.9とする。

マダガスカルでは、海産魚の場合一般に3/5は自己消費し、流通にのるのは残りの2/5といわれているが、ここでは氷を必要とする対象漁獲量を統計に現われている全流通量の2倍とみた。

製氷機の年間最大稼働日数を250日とすると必要推定規模は、345.5トン/年（平均流通量）×0.9（必要混入率）×2（対象漁獲量）÷250（稼働日数）

$$= 2.49 \text{ トン/日} \quad \rightarrow \quad 3 \text{ トン/日}$$

貯氷庫については、1日当りの製氷能力の3倍が確保できる容量とする。氷の型状から氷のかさ比重を0.5とし、庫内容積率を0.7とすると必要容積は、

$$3 \text{ トン/日} \times 3 \div 0.5 \div 0.7 = 26 \text{ M}^3$$

↓

$$\underline{30 \text{ M}^3}$$

冷蔵庫については、これらの施設が利用できるようになった場合には、さらに市場流通に廻る分が多くなることが予想されるが、一応77～78年の平均流通量を基準とし、最大10日間貯蔵するものとする。漁獲物のかさ比重を0.5、庫内容積率を0.6とすると、

$$345.5 \text{ トン/年} \div 365 \text{ 日} \times 10 \text{ 日} \div 0.5 \div 0.6 = 31.56 \text{ M}^3$$

↓

$$\underline{35 \text{ M}^3}$$

ノツベ

ノツベは、本土から30km程離れた面積300km² 足らずの島であるため、漁獲物は全て島内流通のみである。島内は道路も良く整備されており、輸送手段さえあれば、漁獲物の陸上輸送は短時間で行われ問題ない。

従って、氷の必要混入率を0.5とする。

その他の推定要因はマハジャンガと同じとすると製氷機の必要規模は

$$489.5 \text{ トン/年} \times 0.5 \times 2 \div 250 \text{ 日} = 1.96 \text{ トン/日}$$

↓

$$\underline{2 \text{ トン/日}}$$

貯氷庫はマハジャンガと同様3日分の貯氷容量、0.5の氷かさ比重、0.7の庫内容積率とする。

$$2 \text{ トン/日} \times 3 \div 0.5 \div 0.7 = 17 \text{ M}^3$$

↓

$$\underline{20 \text{ M}^3}$$

冷蔵庫については島内のため流通距離が限られていること、域外出荷がないことから、最大3日間の貯蔵期間とし、魚のかさ比重0.5、庫内容積率0.6として計算する。

$$489.5 \text{ トン/年} \div 365 \text{ 日} \times 3 \text{ 日} \div 0.5 \div 0.6 = 13.41 \text{ M}^3$$

$$\downarrow$$

$$\underline{15 \text{ M}^3}$$

アンツエラナナ

アンツエラナナは、マダガスカル島の北端に位置しており、首都からも遠く、生産物の国内輸送は、ディオスワレス港からの海上輸送を除けば地理的には極めて不利である。道路網も未発達で整備状況も悪い。このことから氷の必要混入率を0.8として、他の要因はマハジャンガ、ノシベと同様として計算すると製氷機の必要規模は

$$262 \text{ トン/年} \times 0.8 \times 2 \div 250 \text{ 日} = 1.68 \text{ トン/日}$$

$$\downarrow$$

$$\underline{2 \text{ トン/日}}$$

貯氷庫もマハジャンガ、ノシベと同様の条件とすると

$$2 \text{ トン/日} \times 3 \text{ 日} \div 0.5 \div 0.7 = 17 \text{ M}^3$$

$$\downarrow$$

$$\underline{20 \text{ M}^3}$$

冷蔵庫は、上記の輸送状況から出荷間隔が長くなることが考えられるため最大6日間の貯蔵期間を考え、かさ比重、庫内容積はそれぞれ0.5、0.6として計算する。

$$262 \text{ トン/年} \div 365 \text{ 日} \times 6 \text{ 日} \div 0.5 \div 0.6 = 14.36 \text{ M}^3$$

$$\downarrow$$

$$\underline{15 \text{ M}^3}$$

4-4-3. 概略仕様

(1) 製氷機、貯氷庫

製氷機の型式については、漁獲物の大きさ、氷の必要量、製氷機運転上の難易度等を考慮に入れてプレート型製氷機とする。また、冷却器(コンデンサー)の冷却は空冷と水冷方式とがあるが、マダガスカル国の外気条件、井水中の塩素イオンが高い等を考慮し運転の安易な空冷冷却方式とする。貯氷庫は、漁獲量のピーク時の需要および他の氷の需要を考慮し、製氷能力の約3倍確保出来るような容量とする。

なお、マハジャンガ、ノシベ、アンツエラナナの気温、湿度表、ノシベにおける気象表およびマハジャンガの井水の水質分析結果は第15表から第17表に示すとおりである。

貯氷庫には単独の冷凍機を設置し貯氷庫内を常に0℃～-5℃に維持し、氷の供給に常時応じられるようにしておく。構造は型钢によるフレーム構造とし、上部に製氷機を設置し、

下部は貯氷庫とする。製氷、砕氷、貯蔵は全て自動で行い、製氷用給水を円滑に行わせるため、水槽を設け、給水ポンプにより、製氷機に接続させる。水槽、製氷機ならびに同機器用水配管については、水質を考慮し耐塩性材料を使用する。

(2) 冷蔵庫

この冷蔵庫は漁村より氷詰めされた漁獲物を一時保存するためのものである。庫内温度は -5°C とし、これに必要な冷凍機を選定する。構造は断熱材をサンドイッチにしたプレハブパネル構造とする。庫内には棚を用意し、床にはスノコを敷き、庫内作業を容易にする。以上、製氷機、冷蔵庫等には風雨ならびに太陽の直射を避けるため、簡単な屋根および囲いを設ける。

(3) 貯氷コンテナ

漁村では、電力事情が悪いため冷凍機を設備した貯氷コンテナの設置は現時点では推奨できない。従って、冷凍機を持たない断熱材をサンドイッチにしたプレハブパネル構造または、プレハブ一体構造の貯氷コンテナを屋内または、簡単な屋根の下に設置する。

以上をまとめると次表の通りである。

第14表 製氷冷蔵施設一覧表

項目	地区	マハジャンガ	ノジベ	アツエラナナ
製氷機				
型式		空冷プレート型	空冷プレート型	空冷プレート型
製氷能力		3トン/日	2トン/日	2トン/日
台数		1セット	1セット	1セット
貯氷庫				
貯氷能力		30 M ³	20 M ³	20 M ³
台数		1セット	1セット	1セット
冷蔵庫				
冷蔵容量		35 M ³	15 M ³	15 M ³
台数		1セット	1セット	1セット
貯氷コンテナ				
冷蔵容量		10 M ³	10 M ³	10 M ³
台数		6	2	4
給水用水槽				
容量		3 M ³	2 M ³	2 M ³
台数		1セット	1セット	1セット

第15表 マハジャンガ井水水質分析表

分析項目	検査表	日本における井水の平均値
塩素イオン	786 mg/L	10~20 mg/L
銅	0.01 mg/L	0.01
鉄	0.06 mg/L	0.07
マンガン	0.01 mg/L	0.01
亜鉛	0.02 mg/L	0.05
鉛	0.05 mg/L	0.05
硬度	590 mg/L	100
PH 値	7.4 (21.0°C)	6.8~7.3
濁度	1 度	1 度
備考	塩素イオンが高いのは井水中に塩分がかなり含有されている	

第16表 平均気温湿度表 平均相對湿度 %

場所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
マハジヤンガ	83	84	82	74	69	66	63	62	64	68	74	80	72
ノシベ	87	88	87	86	84	83	81	70	76	75	79	85	83
アソツエラナナ	82	84	82	76	70	68	66	66	67	68	72	77	73

平均乾球温度 °C

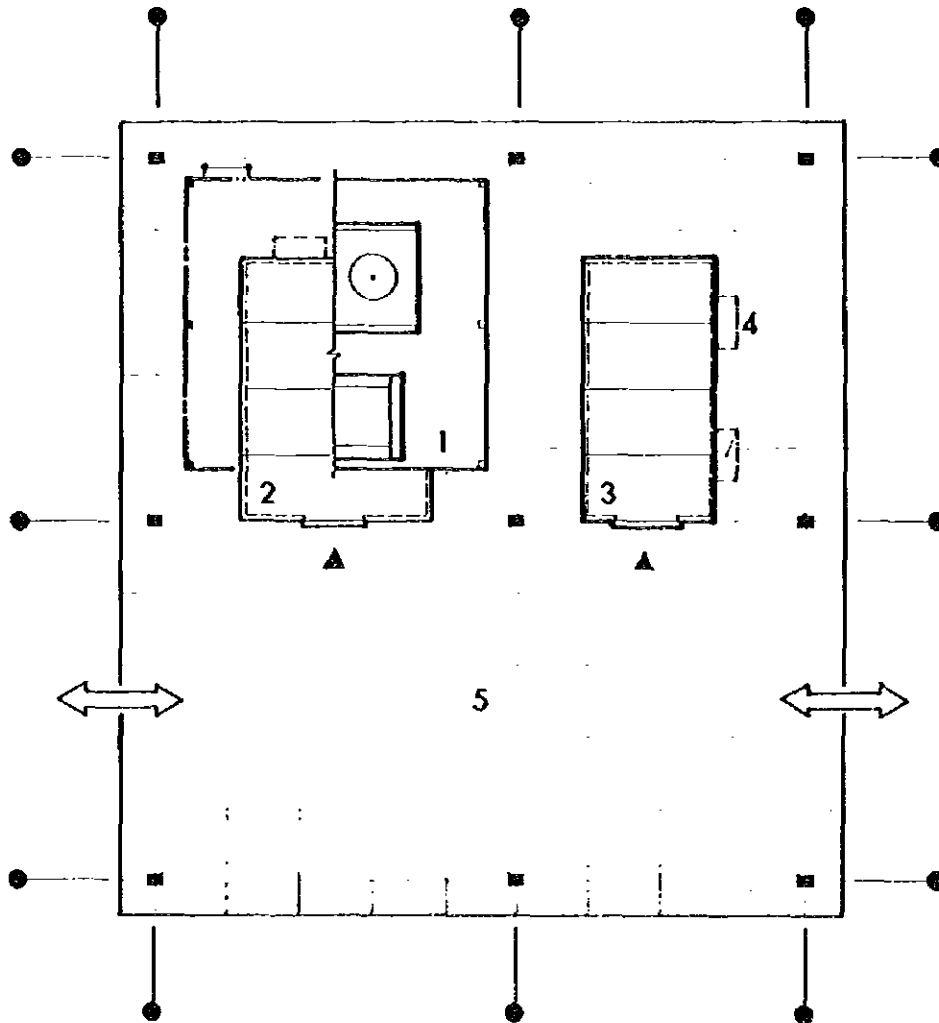
場所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
マハジヤンガ	27.3	24.4	27.7	27.9	26.5	25.0	24.7	25.2	26.2	27.3	27.9	27.6	26.5
ノシベ	26.9	26.9	27.2	27.1	26.0	24.5	23.7	23.9	25.0	26.2	27.0	27.0	25.9
アソツエラナナ	26.6	26.5	26.7	26.6	25.8	24.6	24.0	23.9	24.7	25.7	26.8	26.9	25.7

第17表 ノシベ気象表 (南緯13°24'、東經48°17')

月	平均気圧 mb	日平均温度 °C		相对湿度 %	降雨量 mm	風向							平均風速 m/sec	を超越した日数		
		最高温度 °C	最低温度 °C			北	北東	東	南東	南	南西	西			北西	風向不定
1月	1011	31	23	75	450	5	*	15	5	5	5	5	5	60	1.03	—
2月	1011	31	23	74	400	10	*	10	*	5	5	10	5	55	1.03	—
3月	1012	31	24	73	280	5	5	10	0	10	10	10	*	50	1.03	—
4月	1012	31	23	72	155	5	10	20	*	5	*	5	5	55	1.03	—
5月	1014	30	22	69	70	5	20	25	5	5	0	*	0	40	1.03	—
6月	1016	29	21	67	50	5	25	15	*	5	5	0	*	40	1.03	—
7月	1016	28	19	65	40	5	35	10	*	5	0	0	0	45	1.03	—
8月	1017	29	20	63	55	*	40	5	5	10	*	0	0	35	1.03	—
9月	1017	30	21	61	60	*	50	5	*	*	0	*	0	40	1.54	—
10月	1016	31	22	62	115	0	50	15	*	5	5	0	*	20	1.54	—
11月	1014	32	23	66	215	*	20	25	0	*	10	5	*	35	1.03	—
12月	1012	32	23	68	340	*	10	15	5	5	10	*	0	50	1.03	—
平均	1014	31	22	68	—	5	25	15	*	5	5	5	*	35	1.03	—
合計	—	—	—	—	2230	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
観測時間	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
観測年数	25	25	25	10	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

○年最高気温平均 ◎年最低気温平均

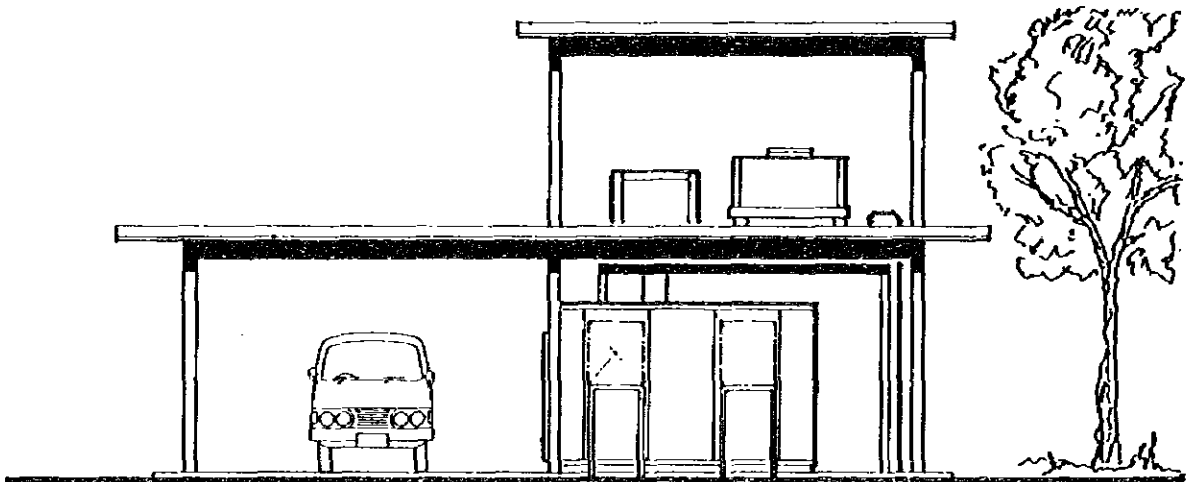
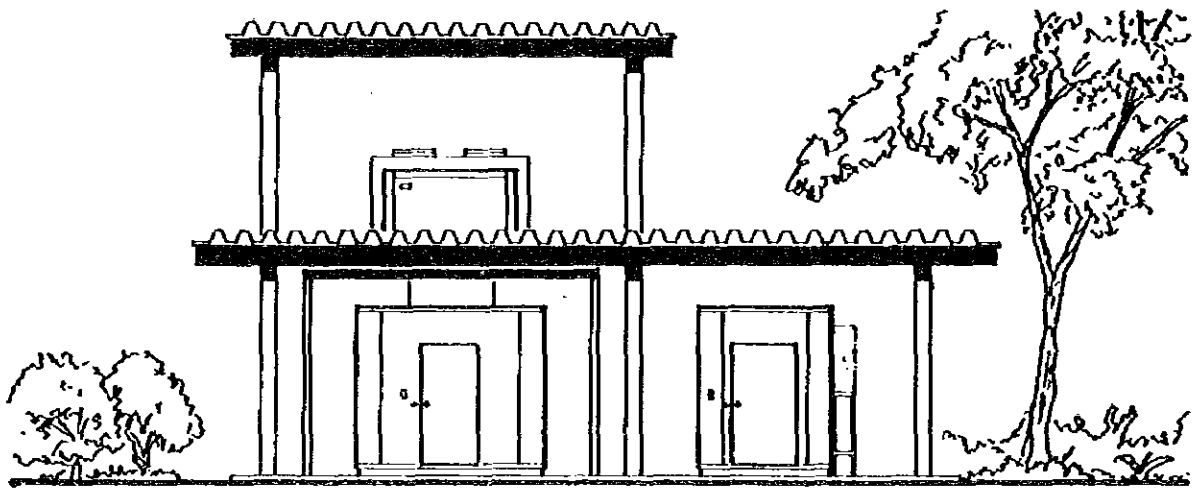
ICE MAKING PLANT



- 1. ICE MAKING MACHINE
- 2. ICE STORAGE BIN
- 3. COLD STORAGE
- 4. REFRIGERATOR
- 5. WORKING SPACE

FLOOR PLAN S1:100

EXAMPLE OF ARRANGEMENT.



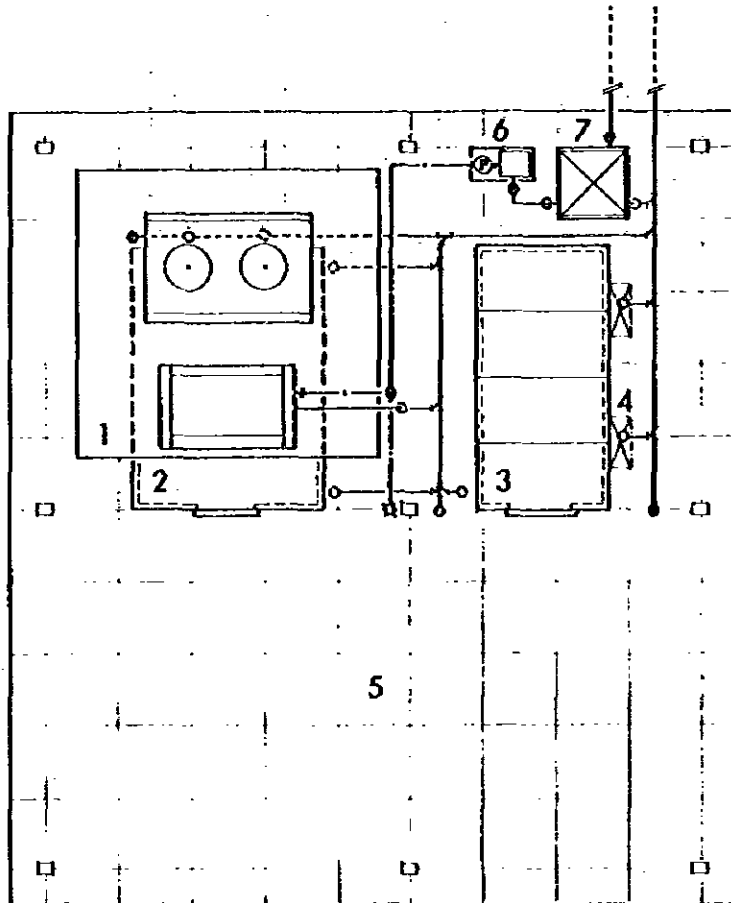
ELEVATION

EXAMPLE OF ARRANGEMENT.

ICE MAKING PLANT

REGEN

- | WATER SUPPLY LINE
- | DRAINAGE LINE
- | TAP
- | CLEAN OUT

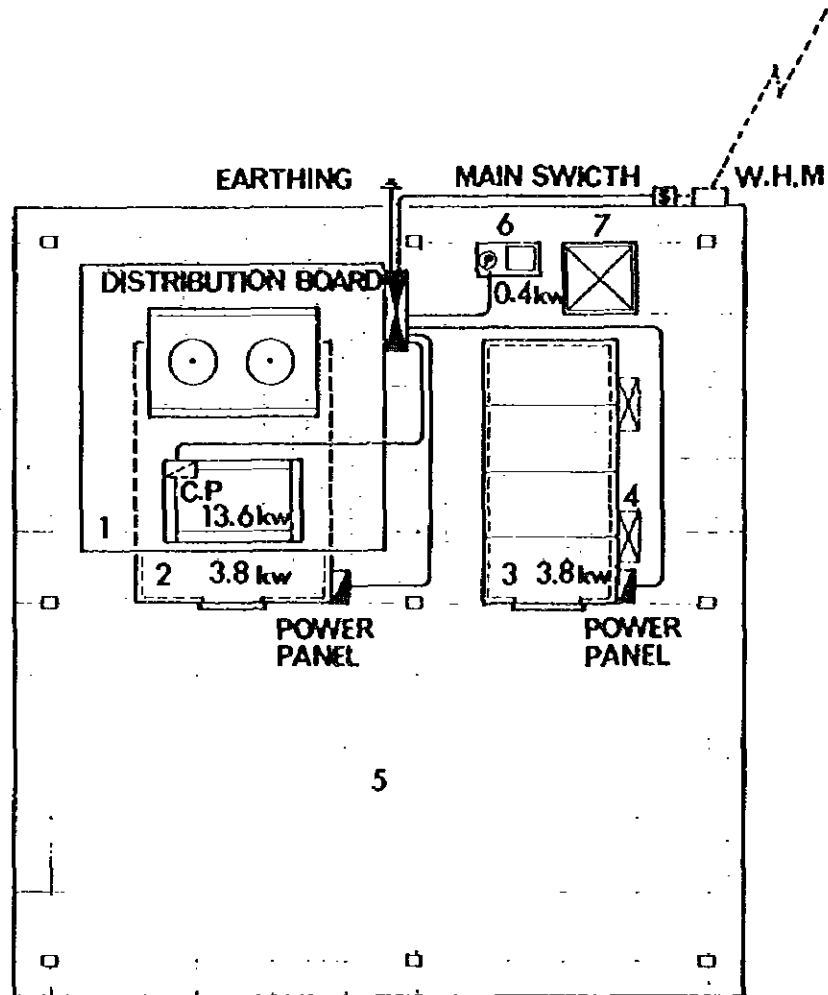


1. ICE MAKING MACHINE
2. ICE STORAGE BIN
3. COLD STORAGE
4. REFRIGERATOR
5. WORKING SPACE
6. PRESSURE PUMP UNIT
7. WATER TANK

MECHANICAL PLAN S 1:100

EXAMPLE OF ARRANGEMENT.

ICE MAKING PLANT



1. ICE MAKING MACHINE
2. ICE STORAGE BIN
3. COLD STORAGE
4. REFRIGERATOR
5. WORKING SPACE
6. PRESSURE PUMP UNIT
7. WATER TANK

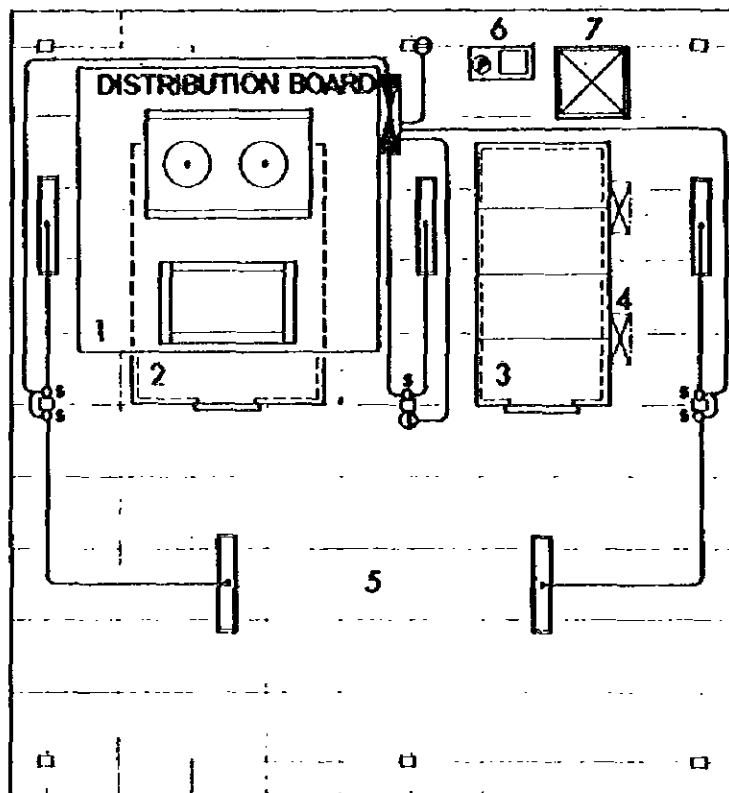
1. ELECTRICAL PLAN S 1:100

EXAMPLE OF ARRANGEMENT.

ICE MAKING PLANT

LEGEND

-  : FLUORECENT LIGHT
-  : POWER POINT
-  : SWITCH



1. ICE MAKING MACHINE
2. ICE STORAGE BIN
3. COLD STORAGE
4. REFRIGERATOR
5. WORKING SPACE
6. PRESSURE PUMP UNIT
7. WATER TANK

2. ELECTRICAL PLAN S 1:100

EXAMPLE OF ARRANGEMENT.

4-5. 漁具

4-5-1. 基本計画

マダガスカル北西岸域における水産業の現状と漁場の条件を調査した結果、漁場環境と漁労技術等から総合的に判断し、現在マダガスカル北西海域で漁獲されている主要魚種に対して適切と判断される漁法と漁具を以下にまとめた。

第18表 主要魚種と漁法

魚 種 名			漁 法				
日 本 名	学 名	現 地 名	ト ロ ール	底 刺 網	立 縄	底 延 縄	曳 縄
イサキ類	POMADASYS SP.		○	○			
タイ類	ARGYROPS SP.		○	○	○	○	
	GYMNOGRANIUS SP.		○	○	○	○	
フエダイ類	LETHRINUS SP.		○		○	○	
	LUTJANUS SP.		○		○	○	
ヒメジ	MULLIDAE SP.	BARBET RONGET	○				
ハマギギ	TACHYSURUS		○		○	○	
グチ	MICROPOGON SP.	POISSON BANANA	○				
ボラ	MUGIL SP.	MULLET		○			
カツオ	AUXIS SP.	BONITE					○
サワラ	SCOMBEROMORUS SP.						○
ヒラアジ	CARANX SP.	CARANX					○
サノ	SQUALUS	BEQIN	○		○	○	
ハタ	EPINEPHELUS SP.	GABO			○	○	

これらの条件と既に述べられた船規模から中型漁船については、トロール・底刺網・立縄・底延縄の操業訓練を、また小型漁船では、トロール・底刺網・立縄・底延縄・曳縄の実操業を行なうものとする。中・小型船とも、トロールは対象魚種と船の曳網能力・漁民の操船能力により、漁具規模が制限されるが、他の魚法については、対象魚種、海況、乗組員数により、漁具規模を決定する。

トロール網については、船の曳網速度を中型船で約2.8ノット、小型船で約2ノットと想定するが、漁民の漁労機関に対する技能等を考慮し、漁具規模は船の主機関馬力による曳網能力

に対して若干小型のものが適当と考えられる。

以上により対象海域での使用が適当とみられる漁具・漁法の概要を次に述べる。

4-5-2. 規模と種類

(i) 中型漁船

マハジャンガ港を基地とし、最大航海日数10日で、主に距岸20海里以内の海域を移動しながら、大陸棚上の水深50～70m以浅域で漁業協同組合幹部技術者およびその候補者等を対象に次のような調査、実習活動を行なう。

1) トロール

操業海域	水深50m以浅の砂質底域
対象魚種	イサキ類、タイ類、フェダイ類、ヒメジ、グチ、ハマギギ、サメ、他小型雑魚
使用漁具	下記程度のもの
網地	目合70 ^{mm} 以上のナイロン有結部網、 袖網100 ^{mm} 、身網80 ^{mm} 、 袋網70 ^{mm}
寸法	網口周×網長さ約1,500m ²
オッターボード	木製横型 約1.8m ²
曳索	ワイヤー 約φ12 ^{mm} 300m
魚法	船尾より投網した網を約1時間曳網した後、揚網し、これを1日に3～5回繰返す。

2) 底刺網

操業海域	水深20m以浅の海域
対象魚種	ボラ・イサキ類・タイ類
使用漁具	下記程度のもの
網地	ナイロン有結節網210 ^D 12本位 a. 目合70 ^{mm} 50m×50目 b. 目合100 ^{mm} 50m×40目
魚法	a. 潮流が時に5～7ノットと極めて速いため、漁場により網高さ縮結の調整をすることが望ましい。 b. 潮流変化が大きく、さらにサメ類が多いため海中設置時間は最大2～3時間とする。

3) 立 縄

操 業 海 域	水深 50～70 m 以浅の陸棚上域
対 象 魚 種	ハタ類、タイ類、フエダイ類、サメ
使 用 漁 具	ナイロン 40 号 200 m 程度の道系に撚取りを介し、水深により 5～10 本の枝糸を取付ける。
餌	生餌(イカ、小魚、エビ)

4) 底延縄

操 業 海 域	上記の立縄域とほぼ同域
対 象 魚 種	同 上
使 用 漁 具	幹縄(ナイロン 20' S 24・200 m 程度)に枝縄(ナイロン 6 号 2 m 程度)を漁場により 30～40 本取付ける。 枝縄には丸針 6 号程度のものを各 1 ケ付ける。
餌	小魚、擬餌
漁 法	サメ類の多い所では設置時間、設置数量が少なくなる。

(2) 小 型 漁 船

マハジヤンガ、ノジベ、アンツエラナナの漁村を基地とし、航海日数 1 日から 4 日で、主に巨岸 1 から 3 海里以内の水深 30 m 以浅域で次のような操業を行なう。

1) トロール

操 業 海 域	水深 20 m 以浅の砂質底域
対 象 魚 種	中型漁船と同じ
使 用 漁 具	下記程度のもの
網 地	中型漁船と同じ
寸 法	網口周 × 網長さ約 500 m ²
オッターボード	木製横型 約 0.7 m ²
曳 索	ナイロン ϕ 10～12 mm 200 m
漁 法	中型漁船と同じ

2) 底刺網、3) 立縄、4) 底延縄 については、中型漁船のものと同等とする。

5) 曳 網

操 業 海 域	表層のため特に限定なし
対 象 魚 種	カツオ・サワラ・ヒラアジ類
使 用 漁 具	ナイロンテグス約 40 号にセキワイヤー 1 m、撚取り、潜航板、擬餌針、(タコ 6 cm、スマロ針 8 号程度)を取付け約 30 m 程度とする。

餌

擬 餌

漁 法

両舷より張り出すブームに各2～3本船尾より4～5本を航走中に流す。

(3) そ の 他

上記の完成漁具にはそれぞれ網糸、仕上糸、ワイヤーロープ類、浮子、沈子、擬似鈎、釣針、オッターボード等完成漁具の修理に必要な材料は当然のことながら、新規の仕立が可能な程度の完全な漁具材料を附属させる。その他断熱されている小型の保冷魚箱、冷蔵庫内で使用するプラスチックバスケット、トロ箱等の魚函類、ゴム手袋、雨合羽、手鈎、スケール等の雑具類ならびにセール用の帆布、簡単な魚群探知機等の簡易航海計器なども用意する。

4-5-3. 概要と数量

漁具名	使用漁船	漁具概要	必要数量
1. トロール網	1) 中型漁船 (1隻)	<p>網口周 × 網長さ 約 1,500 m²</p> <p>有結節網</p> <p>身網 210 D/3/30本 80mm 約 25 m</p> <p>袋網 210 D/3/45本 70mm 約 10 m</p> <p>ヘッドローブ ナイロン φ 10 mm</p> <p>6打 CPR φ 16 mm、9 mm チューン付</p> <p>横型 約 1.8 m² 2枚</p> <p>オッターボード 木製</p> <p>φ 12 mm × 300 cm × 2本</p> <p>クォーターローブ、ボルチライン、エンドローブ、修理糸、仕立糸、網針、ナイフ、シャックル、ワイヤーコース、撈取り、浮子、スバナ、スパイク、ワイヤーカッター、手鉤、両合羽、ヘルメット、軍手、スコップ、ブロックテークル、魚函</p>	3 張 2 組 1 式
	2) 小型トロール漁船 (4 隻)	<p>網口周 × 網長さ 約 500 m²</p> <p>有結節網</p> <p>身網 210 D/3/15本 80mm 約 13 m</p> <p>袋網 210 D/3/21本 70mm 約 7 m</p> <p>ヘッドローブ ナイロン φ 7 mm</p> <p>φ 9 mm 6mm チューン付</p> <p>横型 約 0.7 m² 2枚</p>	12 張 8 組

漁具名	使用漁船	漁具	漁具概要	必要数量	型式
2. 底刺網	中型漁船(1隻) 小型漁船	曳網	ナイロン φ12mm 200m × 2丸 中型漁船と同じ (除ワイヤーコース、ワイヤーカッター)		4式
		網地	ナイロン 有結節網 210 D/3/13本		
3. 立網	同 上	網寸法	1) 50m × 50目 × 70mm 2) 50m × 40目 × 100mm		380反
		網具	浮子組、沈子組、修理糸、仕立糸、網針、ナイフ、 浮子、沈子、手鉤		380反
4. 底延網	同 上	幹	40号 200m		30組
		枝	ナイロン 22号 35cm 5~10本		
5. 曳網	小型漁船	網具	リール沈子、燃取り、鉤針、手鉤		300鉢
		幹	ナイロン 20S 24. 200m		
5. 曳網	小型漁船	枝	ナイロン 6号 2m 30~40本/鉢		90本
		網具	スナップ、燃取り、鉤針、撥餌針、浮子、鉤、 ナイフ、手鉤、軍手		
			40号 約30m セキワイヤー 1m、燃取り、潜航板、 撥餌針(タコ6m、スマロ針8号程度、手鉤)		

4-6. 車 輛

4-6-1. 保 冷 車

保冷車はマハジャンガ、ノツベ、アンツエラナナの各モデル体系において都市拠点で製造された氷を各漁村に設置した貯氷コンテナに輸送し各漁村から、氷づめにした漁獲物を都市拠点の冷蔵庫へ運ぶという重要な役割を果たすものである。

車体は2トンのディーゼルエンジントラックとし、現地の道路整備状況が極めて悪いため悪路仕様車とすることを第一条件とする。

装架する保冷ボックスはアルミ外装のウレタン断熱仕様とし、内容積約10m³程度のものとする。この保冷車は都市拠点と漁村との比較的短距離の往復を目的とするため冷凍機は設備しない。各モデル体系に一台ずつ配置する。

4-6-2. 輸送連絡用車輛

マダガスカルは人口密度が16人/km²と低く大都市間を除くと通信事情も悪い。

今回決定したモデル体系は各地区の漁業管区の所管のもとに各漁村の漁業協同組合の組織化を計りながら漁獲から流通までの一貫した流れを作ることであり、この点から各漁業管区に運搬連絡用の車輛が配置されることが望ましい。

車輛は機械と人員の両方の輸送に使えるものとし、特に地方での道路事情と雨期における状況を考慮して四輪駆動車とする。この他に都市拠点用の連絡や自動車道のない地域との連絡のために50cc程度の荒地走行用の自動二輪車も配置する。四輪駆動車と自動二輪車はそれぞれ合計3台と15台程度必要と考えられる。

4-7. 管理運営計画

4-7-1. 計画実施のための必要事項

本計画の実施により、供与された機材類は、それらを活用するマダガスカル国の末端利用者に渡るまで十分な保全処置をとって、それらの機能・性能をいささかも損ずることなく、かつ可及的速やかに送達、配付されることが先決事項である。このためには、機材類がマダガスカル国の港に陸揚げされた後に遅滞なく、マダガスカル国側の責任と経費によって次のような具体的処置事項が実施される必要がある。

- (1) 機材は、風雨に曝らすことなく適正な倉庫に安全に保管し、機材の損傷や盗難に万全を採ること。
- (2) 陸揚げされた機材類に対する通関(無税)処置を速やかにとること。
- (3) 各目的地別に機材類を安全にかつ迅速に輸送し、可及的速やかに機材類を活用に供すること。
- (4) 製氷機、冷蔵庫の設置に必要な用地を確保し予め整地、電気、水道等の引込みを完了して、それらの機材到着後直ちに組立作業が可能なような準備を整えること。

- (5) 機材類の配付は直接漁業協同組合に行われること。
- (6) 機材類の管理は政府が直接監督し、その保全、修理に万全を期すように常に指導すること。
特にスペアパーツ、漁具資材などの消耗品類の管理、保管、配付などを厳正に行い、無駄な消耗の防止に努めること。
- (7) 必要に応じて、機材類の使用、活用法の指導を技術面ならびに運用面の両面について行うこと。

4-7-2. 運 営 経 費

漁船および製氷冷蔵施設の運営には当然経費が生じる。これらの必要経費を予め把握し継続的な運営が可能ないように予算および人員の配置計画を定める必要がある。また、後に述べる経済的効果を検討のうえ、これらの経費の回収方法を考慮しておくことが、本計画を成功させる要因の一つと考える。

以下にいくつかの仮定条件のもとで予想される年間の運営経費について述べる。

(1) 中 型 漁 船

30頁に既に詳しく検討したとおりである。

(2) 小 型 漁 船

1) 船外機駆動の刺網漁船の場合

年間稼働日数	200日
乗 員	5名
1日航走時間	6時間

とする。年間経費は、償却費(Pa_3)、人件費(m_1)、燃費(m_2)、漁具費(m_3)、氷代(m_4)、修理費(m_5) その他の経費(m_6)とし、それぞれ次のように設定または計算する。

Pa_3 (償却費)	耐用年数10年とし定額償却する $200 \text{万 FMG} \times 0.1 = 20 \text{万 FMG}$
m_1 (人件費)	$2.5 \text{万 FMG} \times 5 \text{人} \times 12 \text{ヶ月} = 150 \text{万 FMG/年}$
m_2 (燃費)	$16(P.S) \times 1 \times 0.35 \times \frac{\text{負荷率}}{(kg/P.S/hr)} \times \frac{1}{0.72} \times 6 \text{(時間/日)}$ $\times 200 \text{(日/年)} \times 0.018 \text{(万 FMG/ℓ)} = 168 \text{万 FMG}$
m_3 (漁具費)	年間の刺網の消耗率を0.1とすると $7.2 \text{万 FMG} \times 10 \text{反} \times 2 \text{(大目と中目網)} \times 0.1$ $= 14.4 \text{万 FMG}$

m_4 (氷代) 1日の氷の使用量を漁獲量(250kg/日)の $\frac{1}{2}$ とする。
従って、 $125 \text{ kg} \times 0.0025 \text{ 万 FMG/kg} \times 200 \text{ (日/年)}$
 $= 62.5 \text{ 万 FMG}$

m_5 (修繕費) 10万FMG(推定)

m_6 (その他の経費) 0.5万FMG(")

従って、 $P\alpha_3 = 20 \text{ 万 FMG}$

$$\Sigma m_n = 150 + 168 + 14.4 + 62.5 + 10 + 0.5 = 405.4 \text{ 万 FMG}$$

合計 425.4万FMG

2) 内装ディーゼルエンジン駆動のトロール漁船の場合

年間稼働日数 200日

1日操業時間 6時間

乗員 5名

とすると、

$P\alpha_3$ (償却費) $1,000 \text{ 万 FMG} \times 0.1 = 100 \text{ 万 FMG}$

m_1 (人件費) $2.5 \text{ 万 FMG/人/月} \times 5 \text{ 人} \times 12 \text{ ヶ月} = 150 \text{ 万 FMG/年}$

m_2 (燃料費) $25 \text{ P.S} \times 1 \times 0.2 \text{ kg/P.S/hr} \times \frac{1}{0.83} \times \frac{1}{1,000}$
 $\times (1 \times 5 + 1) \text{ 時間} \times 200 \text{ 日} \times 7 \text{ 万 FMG/Kt}$
 $= 50 \text{ 万 FMG}$

m_3 (漁具費) 年間のトロール網の消耗を1ヶ統(50万FMG)とする。

m_4 (氷代) 漁獲量の0.7相当の重量を必要とし、氷の価格 =
0.0025万FMGとすると

$$103,600 \text{ kg} \times 0.7 \times 0.0025 \text{ 万 FMG} =$$

$$181.3 \text{ 万 FMG}$$

m_5 (修理費) 15万FMGと推定

m_6 (その他の経費) 0.5万FMGと推定

従って $P\alpha_3 = 100 \text{ 万 FMG/1年}$

$$\Sigma m_n = 150 + 50 + 50 + 181.3 + 15 + 0.5 = 446.8 \text{ FMG/年}$$

合計 546.8万FMG/年

第19表 小型漁船運営経費

○ 船外機駆動の刺網漁船の場合

(単位：万FMG)

経費項目	償却費 ($P\alpha_s$)	人件費 (m_1)	燃料費 (m_2)	漁具費 (m_3)	氷代 (m_4)	修理費 (m_5)	その他 経費 (m_6)	合計 ($P\alpha_s + \sum m_i$)
刺網漁船	20	150	168	14.4	62.5	10	0.5	425.4

- ・年間稼働日数 200日
- ・1日の作業時間 5時間
- ・乗員 6名

○ 内装ディーゼルエンジン駆動のトロール漁船の場合

経費項目	償却費 ($P\alpha_s$)	人件費 (m_1)	燃料費 (m_2)	漁具費 (m_3)	氷代 (m_4)	修理費 (m_5)	その他 経費 (m_6)	合計 ($P\alpha_s + \sum m_i$)
トロール漁船	100	150	50	50	181.3	15	0.5	546.8

- ・年間稼働日数 200日
- ・1日の作業時間 6時間
- ・乗員 5名

(3) 製氷機に関する経費

製氷機(貯氷庫も含む)に関する経費は次式により求める。

$$A = P\alpha + \sum m_n$$

$$= P\alpha + m_1 + m_2 + m_3 + m_4$$

A : 製氷に要する年間経費(年間250日稼働と想定)

P : 製氷設備費

α : 減価償却費定額法による償却率 0.11

m_1 : 電気料 80 FMG/Ⅱ・H

m_2 : 水道料 80 FMG/ m^3

m_3 : スペアパーツ 340,000 FMG/年

m_4 : 人件費 360,000 FMG/年・人

1) 2トン/日 製氷機の場合

m_1 : 電気料

圧縮機	$7.5 \text{ kW} \times 27.5 \text{ 分} / 60 \times 48 \text{ 回}$	$= 165 \text{ kW} \cdot \text{H}$
水循環ポンプ	$0.4 \text{ kW} \times 27.5 \text{ 分} / 60 \times 48 \text{ 回}$	$= 8.8 \text{ kW} \cdot \text{H}$
クラッシャー	$0.75 \text{ kW} \times 2.5 \text{ 分} / 60 \times 48 \text{ 回}$	$= 1.5 \text{ kW} \cdot \text{H}$
空冷ファン	$0.75 \text{ kW} \times 2 \times 27.5 \text{ 分} / 60 \times 48 \text{ 回}$	$= 33.0 \text{ kW} \cdot \text{H}$
貯氷庫圧縮機	$4.0 \text{ kW} \times 0.4 \times 24 \text{ 時間}$	$= 38.4 \text{ kW} \cdot \text{H}$
		<hr/>
		$246.7 \text{ kW} \cdot \text{H}$

電気料

$$246.7 \text{ kW} \cdot \text{H} \times 80 \text{ FMG} / \text{ kW} \cdot \text{H} = 19,736 \text{ FMG} / 2 \text{ トン}$$

$$19,736 \text{ FMG} \times 250 \text{ 日} / \text{年} = 4,934,000 \text{ FMG} / \text{年}$$

m_2 : 水道料

$$20.8 \text{ l} / \text{分} \times 2.5 \text{ 分} \times 48 \text{ 回} = 2,496 \text{ m}^3 / \text{D}$$

$$2.5 \text{ m}^3 / \text{D} \times 80 \text{ FMG} / \text{ m}^3 = 200 \text{ FMG} / 2 \text{ TON}$$

$$200 \text{ FMG} \times 250 \text{ 日} / \text{年} = 50,000 \text{ FMG} / \text{年}$$

∴ 氷 1 kg 当りの運転費

$$(19,736 \text{ FMG} + 200 \text{ FMG}) \div 2 \text{ トン} \div 1,000 = 10 \text{ FMG} / \text{kg}$$

m_3 : スペアパーツ

$$340,000 \text{ FMG} / \text{年}$$

m_4 : 人件費

$$\left(\frac{360,000 \text{ FMG} / \text{年} \cdot \text{人}}{\text{合計} \quad 5,684,000 \text{ FMG}} \right)$$

2) 3 トン / 日 製氷機の場合

m_1 : 電気料

圧縮機	$15 \text{ kW} \times 27.5 \text{ 分} / 60 \times 48 \text{ 回}$	$= 33.0 \text{ kW} \cdot \text{H}$
水循環ポンプ	$0.4 \text{ kW} \times 27.5 \text{ 分} / 60 \times 48 \text{ 回}$	$= 8.8 \text{ kW} \cdot \text{H}$
クラッシャー	$1.5 \text{ kW} \times 2.5 \text{ 分} / 60 \times 48 \text{ 回}$	$= 3.0 \text{ kW} \cdot \text{H}$
空冷ファン	$1.5 \text{ kW} \times 27.5 \text{ 分} / 60 \times 48 \text{ 回}$	$= 33.0 \text{ kW} \cdot \text{H}$
貯氷庫圧縮機	$6.0 \text{ kW} \times 0.4 \times 24 \text{ 時}$	$= 57.6$
		<hr/>
		$431.8 \text{ kW} \cdot \text{H}$

$$431.8 \text{ kW} \cdot \text{H} \times 80 \text{ FMG} / \text{ kW} \cdot \text{H} = 34,544 \text{ FMG} / 3 \text{ トン}$$

$$34,544 \text{ FMG} \times 250 \text{ 日} / \text{年} = 8,636,000 \text{ FMG} / \text{年}$$

m_2 : 水道料

$$31.2 \text{ l} / \text{分} \times 2.5 \text{ 分} \times 48 \text{ 回} = 3,75 \text{ m}^3 / \text{日}$$

$$3.75 \text{ m}^3 / \text{日} \times 80 \text{ FMG} / \text{ m}^3 = 300 \text{ FMG} / 3 \text{ トン}$$

$$300 \text{ FMG} \times 250 \text{ 日} / \text{年} = 75,000 \text{ FMG} / \text{年}$$

∴ 氷 1 kg 当りの運転費

$$(34,544 \text{ FMG} + 300 \text{ FMG}) \div 3 \text{ トン} \div 1,000 = 11.6 \text{ FMG} / \text{kg}$$

m_2 : スペーパーパーツ	720,000 FMG/年
m_4 : 人件費	360,000 FMG/年
(合計 9,791,000 FMG)	

(4) 冷蔵庫に関する経費

製氷機と同様に次式により経費を求める。

$$A = Pa + \sum m_n$$

$$= Pa + m_1 + m_2 + m_3$$

A : 冷蔵に要する年間経費

P : 冷蔵設備費

a : 減価償却費定額法による償却率 0.11

m_1 : 電気料 80 FMG/W·H

m_2 : スペーパーパーツ

m_3 : 人件費 360,000 FMG/年

1) 15 m³ 冷蔵庫の場合

m_1 : 電気料

圧縮機、空冷ファン 4 kW × 0.6 (実稼動率) × 24時間 = 57.6 kW·H

$$57.6 \text{ kW·H} \times 80 \text{ FMG/kW·H} = 4,600 \text{ FMG}$$

$$4,600 \text{ FMG} \times 365 \text{ 日} = 1,679,000 \text{ FMG}$$

m_2 : 水道料 0

m_3 : スペーパーパーツ 200,000 FMG/年

m_4 : 人件費 製氷機に含む。

2) 35 m³ 冷蔵庫の場合

m_1 : 電気料

圧縮機、空冷ファン 8 kW × 0.6 × 24時間 = 115.2 kW·H

$$115.2 \text{ kW·H} \times 80 \text{ FMG/kW·H} = 9,216 \text{ FMG}$$

$$9,216 \text{ FMG} \times 365 \text{ 日} = 3,363,900 \text{ FMG}$$

m_2 : 水道料 0

m_3 : スペーパーパーツ 400,000 FMG

m_4 : 人件費 製氷機に含む

以上の製氷機と冷蔵庫の年間経費をまとめたものが次表である。

ただし、氷1kg当りの製造経費は年間250日稼動の場合のもので、また冷蔵庫の1日1kg当りの保管料は平均庫腹量を0.6、庫内実容積率を0.6、魚のかさ比重を0.5とした場合の経費である。

第20表 製氷機年間経費

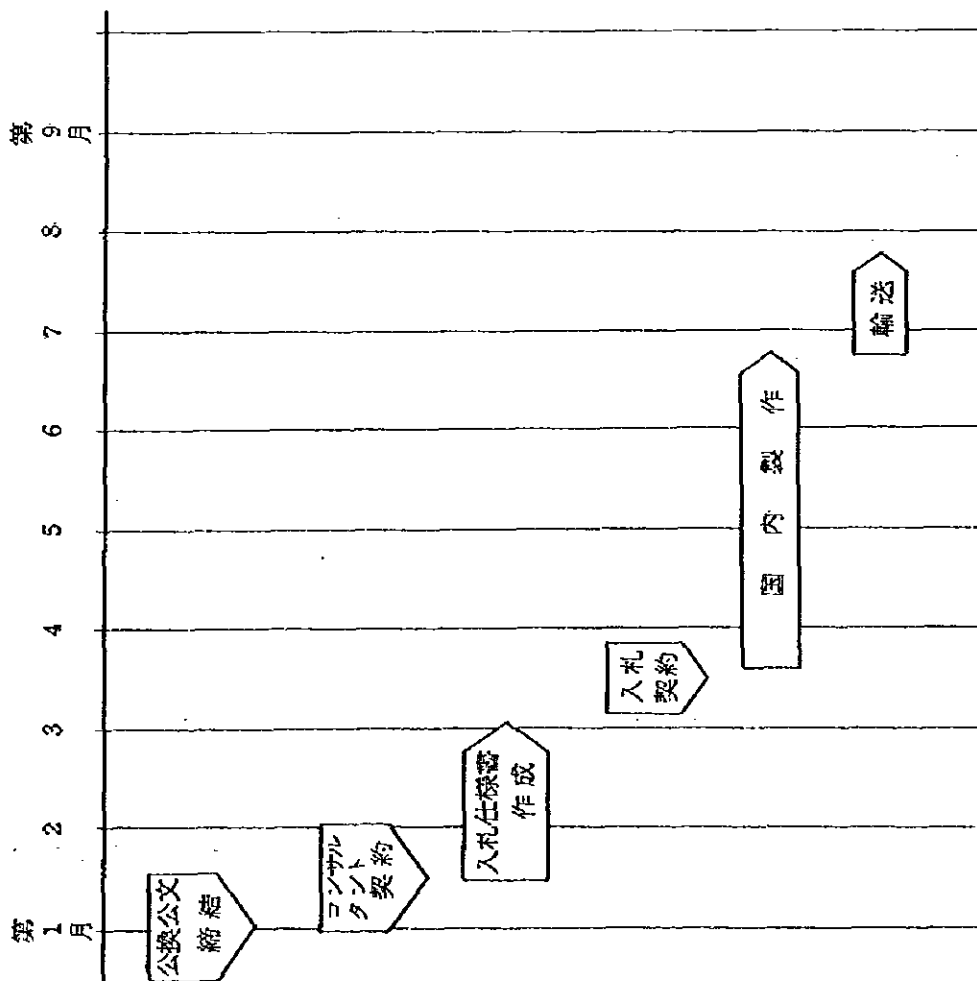
項目 仕様	償却費 $P\alpha$	電気料 m_1	水道料 m_2	スペア- パーツ代 m_3	人件費 m_4	合計 $P\alpha + \sum m_n$	氷1kgの 製造経費
2トン/日	858,000	4,934,000	50,000	340,000	360,000	6,542,000	13.1 FMO/kg
3トン/日	1,134,000	8,636,000	75,000	720,000	360,000	10,925,000	14.6 FMO/kg

第21表 冷蔵庫年間経費

項目 仕様	償却費 $P\alpha$	電気料 m_1	水道料 m_2	スペア- パーツ代 m_3	人件費 m_4	合計 $P\alpha + \sum m_n$	1日1kg当り 保管経費
15 m ³	202,000	1,679,000	0	200,000	0	1,881,000	3.82 FMO
35 m ³	392,000	3,363,900	0	400,000	0	3,755,900	3.27 FMO

4-8. 実施工程

本計画が実施に移された場合に想定される実施工程は概略以下のとおりである。



4-9. 概略積算

昭和55年9月末時点における調査団による概略積算価格は以下のとおりである。

ただし、価格はG I Fマハジャンガ建で全資機材を1回に船積するものとして積算した価格で、かつローカルルールによる一さいのサーチャージは、もし発生した場合はマダガスカル政府の負担として積算した。

1. FRP漁船	1式		¥215,000,000-
中型(全長約20m)トロール漁船	1隻	97,000,000.-	
トロール漁船(全長約8.5m)	4隻	46,000,000.-	
刺網漁船(全長約7.5m)	30隻	60,000,000.-	
刺網運搬兼用船(全長約8m)	3隻	9,000,000.-	
予備船外機		3,000,000.-	
2. 製氷冷蔵施設	1式		¥158,000,000-
製氷冷蔵施設	マハジャンガ地区	52,000,000.-	
	ノシベ地区	41,000,000.-	
	アンツエラナナ地区	41,000,000.-	
貯氷コンテナ		24,000,000.-	
3. 漁業用資材	1式		¥68,000,000-
漁網	中型トロール網	3ケ統	6,806,000.-
	小型トロール網	12ケ統	8,243,000.-
	刺網	760反	31,326,000.-
	底延網	300鉢	11,674,000.-
	立網	30式	826,000.-
	曳網	90本	1,125,000.-
トロ箱等	1式	8,000,000.-	
4. 保冷車および運搬連絡用車輦	1式		¥29,000,000-
保冷車	3台	18,000,000.-	
全輪駆動車	3台	8,400,000.-	
自動二輪車	15台	2,600,000.-	
	1~4合計		¥470,000,000-
5. コンサルタント料	1式		¥30,000,000-
	合計		¥500,000,000-

5. 計画実施の効果

本計画はマダガスカル国の零細漁業を漁民の組織化、漁獲手段および流通の近代化を通して育成し沿岸漁業振興の諸種の技術的経済的效果を期待している。

5-1. 技術的效果

今回対象としている各種の機材について、それぞれ期待される技術的效果は次のとおりである。

(1) 中・小型漁船

現在マダガスカル共和国の漁船はすべて木造船であり、しかもその大部分は写真でも示したようにピログと称する7M前後の船の長さの帆走カヌーである。もちろん建造は漁村内で行い、その船価は、1隻当り2.5万～3.5万FMGで耐用年数は最長で4年程度である。しかし、これらピログでは耐航性に欠け、かつ機動性が低く安全性に不安があるため、出漁日数と漁場範囲に限界があり、また使用漁具数や規模の増大も困難である。

以上のことから生産性の向上には限界があり、現状の漁船では沿岸漁業の振興は実効があらぬといわざるを得ない。そこで今回の計画はFRP船の機関装備のものを使用することとなったが、これによりFRP船の修理技術が同時に移転されることで、将来のFRP船の現地建造の基盤が出来ることが期待される。

また、現在マダガスカル共和国には20M長程度の漁船は合弁企業の所属船を除いては、殆んど無い。従ってこの中型FRP漁船は、トロール網漁業、刺網漁業などの2海里以上の漁場開発と中型漁船による漁業技術の展開の一要因となることが期待できる。そのほか、国立海事教育学校ならびに国立海洋研究センターと連絡し、漁船幹部乗組員の実習ならびに有用魚種の開発調査、資源調査、海洋調査などの業務を併行して、実施することも可能で将来の漁業の円滑な振興に役立つことが期待される。

(2) 漁具、漁法

現用の漁具は一般的にその構成、使用漁具材料ともに適正な漁獲機能を発揮するようなものでないようにみられる。すなわち、資材がすべて輸入品であるため、漁民が購入し得る範囲の中で、必ずしも適当でないと思われる網系、網地を使用して、漁具を製作せざるを得ないというのが実情のようである。例えば、刺網の網系としては、その直径が太すぎたり、硬さが強すぎたり、材料として不適当な糸の種類のものであったりしたものが多く見られた。そこで今回本調査団は各漁具について、完成漁具のみならず、それらの修理仕立用素材も充分含まれるよう計画設定した。このことにより適正な素材を使用した適正な漁具の使用に対する技術的関心が現在の漁民全体に浸透してゆくことが期待される。

(3) 製氷技術と漁獲物鮮度保持技術

製氷工場はマハジャンガ、ノツベ、アンツェラナナの3都市に操業しているが、その殆んど

どが合併企業または集荷企業に属しており沿岸漁業では殆んど使用されていない状況である。今回供与される製氷機は沿岸漁業専用としては最初のものであることからその技術習得の効果は大きい。

また、都市での漁獲物の保蔵設備はなく、わずか1ヶ所の漁獲物の冷凍庫が見られたに過ぎなかった。その場合も漁獲後かなりな時間が経過した後の空冷式の凍結でかなり鮮度の低下が見られた。従って、今回供与の都市に設置する冷蔵庫と漁村に配置する貯氷コンテナーおよび氷の漁村への配給は漁獲物の鮮度保持技術の体得に顕著な効果が挙がるものと期待される。

5-2. 経済的期待効果

(1) 中型FRPトロール漁船

この漁船の経済的効果は、34頁以後に試算したとおりである。

同試算により本漁船の採算性は操業努力、すなわち1日の曳網回数と年間の操業日数の増加とともに良好になっていくことが示されている。

(2) 小型FRP漁船

1) 刺網漁船

現行のビログ(カヌー)で使用している刺網漁具は1反100m長で、海底に設置時の網高さは、1.5m(70mmの目合が30目程度)程度と考えられ、約2反使用しているので、設置時の網の合計面積は $1.5\text{ m} \times 200\text{ m} = 300\text{ m}^2$ である。

なお、帆走であるため網の設置時間は4時間弱であり、平均漁獲量は50kg程度のものである。従って、単位網面積当りの漁獲量は $\frac{50\text{ kg}}{300\text{ m}^2} = 0.167\text{ kg/m}^2$ になる。今回の全長約7.5mの刺網漁船が使用する刺網漁具は1反の長さ50mで、70mmの目合が縦に60目と100mmの目合が50目のものであるので、海底設置時の網高さが3m程度である。従って、網の面積は $3\text{ m} \times 50\text{ m} \times 10\text{ 反} = 1,500\text{ m}^2$ ということになる。かりに現在の刺網と同じ羅網率(0.167kg/m²)とすれば、供与船の刺網漁具を使用すると、 $0.167\text{ kg/m}^2 \times 1,500\text{ m}^2 = 250.5\text{ kg}$ の漁獲が、1日であげられることになる。

次に業室の採算性の式を使ってその利益率(α_4)と利益額($S\alpha_4$)を求めると次のようになる。

$$S = P \times (\alpha_1 \alpha_2 + \alpha_3) + \Sigma m + S\alpha_4 \text{ (前出)}$$

ただし S : 1ヶ年間の水揚額(ただし、計算を簡略にするため、年間刺網漁業だけ操業するとし、釣漁業は含めないこととした。)

P : 船 価

α_1 : 船価に対する借入金の比率

α_2 : 借入金の利息率

α_3 : 船価の償却率

Σm : 操業経費の合計

α_4 : 水揚額に対する利益率 (0.1)

なお、船価に対する借入金の利息は無償のため、今回は零とし、償却費 ($P\alpha_3$) のみ 10 年の耐用期間として、定額の償却率として経費の中に加えることにする。

既に 72 頁で計算されているごとく

$$P\alpha_3 = 20 \text{ 万 FMG}$$

$$\Sigma m = 405.4 \text{ 万 FMG}$$

であるので利益率 (α_4) は、

$$\alpha_4 = 1 - \frac{P\alpha_3 + \Sigma m}{S}$$

$$\begin{aligned} \text{ただし、} S &= 250 \text{ kg} \times 200 \text{ 日} \times 0.015 \text{ 万} \\ &= 750 \text{ 万 FMG} \end{aligned}$$

$$= 1 - \frac{20 + 405.4}{750}$$

(刺網漁法の場合、日帰り航海であるため、魚価を現行のように 150 FMG/kg とした。

$$= 0.4435$$

中型トロール船の場合は鮮度が劣るので 50

$$S\alpha_4 = 332.6 \text{ 万 FMG}$$

FMG とした。)

また、マダガスカル国行政当局の方針として、供与船を漁業協同組合に貸与し、(年間の水揚額 - 年間の経費) の $\frac{1}{2}$ を漁業協同組合に残し、残りを乗組員に配付するとしている。ただし、この場合は m_1 (人件費) は計算に入れないことになるので、次のような利益配分になる。

経 費

$$\begin{aligned} \text{水揚額} - (m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6) &= 750 \text{ FMG} - (397.4 - 150) \\ &= 502.6 \text{ FMG} \end{aligned}$$

$$\text{協同組合に残す額} \quad 502.6 \text{ 万 FMG} \times \frac{1}{2} = 251.3 \text{ 万 FMG}$$

$$\text{乗組員に配付する額} \quad 502.6 \text{ 万 FMG} \times \frac{1}{2} = 251.3 \text{ 万 FMG}$$

(乗組員を 5 名とすると、1 人当りは

$$\begin{aligned} 251.3 \text{ 万 FMG} \times \frac{1}{5} &= 50.26 \text{ FMG/人/年} \\ &= 4.18 \text{ 万 FMG/人/日} \end{aligned}$$

従って、現在の乗組員 1 人当りの推定平均月収より計画船の場合の方が上廻ることは確実と考えてよい。

2). FRP トロール漁船

本計画船は全長約 8.5 m で、実馬力の 25 馬力程度の内装エンジン付である。1) の刺網漁船の場合と同様の採算性の計算を以下で試みる。

$$\alpha_4 = 1 - \frac{P\alpha_3 + \Sigma m}{S}$$

ただし、 α_4 : 水揚額に対する利益

S : 水揚額 (1ヶ年内) = $C \times e$

C ... 1年間の漁獲量 (kg)

e ... 平均魚価 万 FMG/kg

日帰り操業であるので、一応 0.01 万 FMG/kg とする。

P : 船価 1,150 万 FMG

α_3 : 船価の償却率 (定額 0.1 とする)

Σm : 操業経費の合計

ここで1曳網当りの漁獲量 (CPRS) を27頁以後で述べられている中型トロール漁船と同様に計算してみる。

$$PSBMN \times k_1 \times k_2 \times k_3 = \frac{RFG \times V}{75}$$

PSBMN 主機関馬力 25 PS

k_1 : 同上常用係数 0.9

k_2 : 海況余裕係数 0.95

k_3 : 曳網推進器効率 0.17

RFG : 許容漁具抵抗 (kg)

V : 曳網速度 1 m/sec

であるので、

$$RFG = 273 \text{ kg}$$

次に曳網時の網漁具の許容断面積 (SFUT) を求める。

$$RFG = \frac{1}{2} PV^2 \cdot SFUT \cdot C_x$$

ただし C_x 全漁具抵抗係数 0.3

これより

$$SFUT = 17.4 \text{ m}^2$$

さらに1曳網の漁獲量を求めると次のようになる。

$$CPRS = SFUT \times V \times 60^3 \times TTOWSB \times n_1$$

ただし、TTOWSB 1回の曳網時間 (1時間)

$$n_1 \text{ 魚族の } 1 \text{ m}^3 \text{ 当りの存在量 (} 1.837 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3 \text{)}$$

これより、 $CPRS = 103.6 \text{ kg/回}$

従って、1ヶ年間の漁獲量は、1日5回の曳網で1年間200日出漁するとすれば、

$$103.6 \text{ kg/日} \times 5 \text{ 回/日} \times 200 \text{ 日} = 103,600 \text{ kg/年}$$

従って、 $S = 103,600 \times 0.01 \text{ 万FMG} = 1036 \text{ 万FMG}$

また、 $P\alpha_3$ と Σm の合計は72頁に示されているように、546.8万FMG/年と計算されている。よって、

$$\begin{aligned} \alpha_4 &= 1 - \frac{546.8}{1036} \\ &= 0.4711 \end{aligned}$$

また

$$S\alpha_4 = 504.2 \text{ FMG}$$

また前記の刺網船と同様に本船を漁業協同組合に貸与し、(年間の水揚額一年間の経費)の $\frac{1}{2}$ を漁業協同組合に残し、残りを乗組員に配付すると次のような利益配分になる。

$$\begin{aligned} \text{水揚額} - (m_2 + m_3 + \dots + m_8) &= 1036 \text{ 万FMG} - (416.8 - 150) \\ &= 769.2 \text{ 万FMG} \end{aligned}$$

$$\text{協同組合に残す額} \quad 769.2 \times \frac{1}{2} = 384.6 \text{ 万FMG}$$

$$\text{乗組員に配付する額} \quad 769.2 \times \frac{1}{2} = 384.6 \text{ 万FMG}$$

$$\begin{aligned} (\text{乗組員を5名とすると1人当りは、} &384.6 \times \frac{1}{5} = 76.92 \text{ FMG/人/年} \\ &= 6.41 \text{ 万FMG/人/年} \end{aligned}$$

従って、本計画船の場合も現行の1人当りの月額推定収入より収入が上廻ることになる。

3) 製氷機および冷蔵庫

75頁に掲げたごとく氷1kg当りの製造経費は製氷の規模と年間稼働率にもよるが、年間250日稼働として約13~15FMGである。製氷設備は各漁業管区に所属し運転される計画となっているので製造経費以上の経費回収は不用と考えられるが、仮にこの運営を公営企業が行ったとしても現在の氷の1kg当りの市販価格である25FMGより低価格で供給できることは明らかである。また、漁獲段階における単位漁獲量当りに必要な氷の率を0.5とすると氷蔵魚1kg当りの生産コスト上昇分は10FMG以下と考えられ、実際に氷を使用した場合に漁場滞在可能時間の増大や、より優位な漁場での操業可能性などにより増大するであろう漁獲と現在の1kg当りの出荷価格水準である150~250FMGから考えると、許容範囲内のコスト上昇と判断される。冷蔵庫についても同様に1日1kg当りの冷蔵保管経費は、3~4FMGであり、現在の都市部における魚1kgの販売価格450~750FMGと比較しても大きな価格上昇要因になるとは考えられない。

5-3. 総合評価

本計画は生産すなわち漁獲から漁獲物の鮮度保持、続いて都市への良好な鮮度を保持しながら

ら迅速に漁獲物を運搬し、かつ必要に応じて都市で冷蔵庫に保管し、鮮度の低下を防止するという、総合的に一貫したモデル体系にもとづく機材の配置計画であることはこれまで繰り返して述べてきた。

従って、それぞれの機材が生産の拡大、鮮度保持による品質向上あるいは保蔵、運搬などによる附加価値の増大などの分野で、重要な役目を果たすであろうことは当然なことであるが、このモデル体系全体を円滑に活動させ、さらにこのモデル体系の規模の拡大やモデル体系数の増大によって、漁業の振興を全国的に波及させてゆくことができる。また、中型漁船の運航により期待される今後の漁場資源的・漁業技術的發展によって、前記のモデル体系を沿岸漁業から沖合漁業へとさらに展開することが可能となるものと期待できる。

零細漁業育成計画は、同国の無動力のカヌーによる漁業を漁業協同組合の組織強化を通して小型動力船による漁業へと発展させようとするものである。

同国の沿岸漁業は、生産段階においても流通消費段階においても、未発達の状態にある。このような環境の中で生産から流通に至る一貫したモデル体系を作り上げ、蛋白食糧の供給増大や未開発資源の活用などの同国の社会経済的要請に答えるために、わが国が無償資金協力を行うことは十分な意義と効果を持つものと判断される。

調 査 日 程 表

日順	月 日	曜日	調 査 内 容
1	8月29日	金	東京発 パリ着
2	30日	土	パリ発
3	31日	日	アンタナナリボ着
4	9月 1日	月	大使館との打合せ 農地改革地方開発省、動物生産局表敬、調査目的、内容、日程、 便宜供与等につき協議
5	2日	火	同上動物生産局にてマダガスカル国漁業一般状況等につき事情 聴取 大使館へ報告
6	3日	水	アンタナナリボ発 マハジャンガ着 国立海事教育学校視察（E・N・E・M）
7	4日	木	マハジャンガ漁業管区本部にて協議 E・N・E・M、現地漁業会社 SOMAPECHE社、FAMAKO社、 マハジャンガ市場視察 マハジャンガ州副知事表敬 Boanamari 漁業協同組合視察
8	5日	金	マハジャンガ発 ノシベ着 ノシベ市長表敬 国立海洋研究センター（C・N・R・O）所長表敬
9	6日	土	C・N・R・O 訪問 北西部海洋環境等事情聴取 現地漁業会社 PECHERIES DE NOSY-BE 社視察、SOLI- TANY MALAGASY 社貯油所視察 Djamandyary 漁村訪問 漁協組合員と懇談 F A O 設計の7 m艇視察
10	7日	日	
11	8日	月	ノシベ発 アンツエラナナ着 漁業管区関係者と打合せ

日順	月 日	曜日	調 査 内 容
12	9月 9日	火	Ampas indava 漁村訪問、漁業協同組合視察 副知事表敬 アンツエラナナ発 アンタナナリボ着
13	10日	水	大使館に現地調査中間報告 動物生産局と現地調査結果および供与予定品目の協議 討議議事録案の提示
14	11日	木	討議議事録案の協議
15	12日	金	討議議事録の協議および署名 (マダガスカル側農地改革地方開発省次官)
16	13日	土	アンタナナリボ発 バリ着
17	14日	日	バリ発
18	15日	月	東京着

マダガスカル国関係者名

氏名(敬称略)	役職
Rabe Raphael	Secretary General, Ministry of Rural Development and Agrarian Reform
Anriahiari Satrana Flôrette	Chef du Service de la Production Animal
Andrianarivo Jaona Charles	Chef de la Division de la Pêche Maritime
Rabenomanana Larrent Desire	Division de la Pêche Maritime
Rajonson Aod	Directeur de l'Ecole National de l'Enseignement Maritime (ENEM)
Randriamiharisoa Emmanuel	Chef de la Division de la Pêche Maritime de Mahajanga
Salem	Directeur, FAMAKO
Minoru Takeshita	Directeur-Adjoint, SOMAPECHE
Andrianantenaina Jean Patrick	Chef de Service du Développement Rural de Mahajanga
Fara Eloi	Vice-Président
Biramanana Jeannot	Responsable de la Coopérative, Mahajanga
Velonjara	Président de la Coopérative Velombitana de Boanamary
Maevalignitry Louis de Gonjague	Président du Fivondronana de Nosy-bé
Ralison Andrianirina	Centre National de Recherches Océano- graphique (C.N.R.O.)
Blanchard Pierre	Directeur-Adjoint de la Pêcheries de Nosy-bé
Christia	Chef de Dépôt de la SOLIMA
Henri Mathieu	Président du Firaisana de Dzamandzar
Saidaly	Président de Coopérative
Said Salimo	Chef de Formation des Pêcheurs de Nosy-bé
Rabarison Guy	Chef du Département Halientique Agent du C.N.R.O.

氏 名 (敬称略)	役 職
Belaina	Vice-Président du Fivondronana de Diego
Betokoa	Membre du Bureau Politique de Comité-exécutif
Dominique	Chef de Service Provincial de la Population et des Conditions Sociales
Randmanandianina Noël	Chef p.i. du Service du Développement Rural
Andriamampianina Charles Martel	Directeur p.i. du Développement Rural
Daobe Mady Soaly	Président de la Coopérative des Pêches d'Ampasindava

JICA