

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

トンガ政府は、農業の不振、観光業の停滞から、今後これらに代わって外貨の獲得と雇用の確保を担う重要産業として、豊富な未利用資源を有するマグロ漁業の振興を図っている。また、トンガ政府は、国策として外国漁船の入漁を認めず、あくまで自国マグロ漁船の増強により、200海里経済水域内のマグロ資源の有効活用を図ることとしている。

本プロジェクトは、今後の10年間でマグロ漁船を30隻まで増加させ、年間マグロ漁獲量を最大持続生産量の約3,000トンまで拡大することを目指したマグロ漁船増隻計画にとって不可欠な要素である「乗組員の訓練」と「新しい漁場の調査」を目的とするものである。

訓練については、主として、今後のマグロ漁業の発展に重要な位置を占めている民間漁業者の新規乗組員を対象として、正しい漁撈方法や漁獲物の処理方法を指導し、効率的な操業を行わせることを目的とする。また、調査については、今後の10年間で増加するマグロ漁船の操業が予定される200海里経済水域内の北部・南部海区において漁業調査を行って、その情報を漁業公社および民間漁業者に提供するとともに、200海里経済水域外の南方公海においても漁業調査を実施し、将来遠洋マグロ漁業に進出する際の基盤整備を行うことを目的とする。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 訓練計画

(1) 訓練目的

訓練の目的は、国家的見地から、漁業公社・民間漁業者の別を問わず、将来トンガにおいて必要とされるマグロ漁船乗組員を養成することである。したがって、訓練の対象者は、主として民間漁業者の新規乗組員とするが、LOFA号だけでは養成しきれない漁業公社の新規乗組員も対象とする。

(2) 訓練の需要予測

マグロ漁船増隻計画により増加する漁船の総トン数、隻数および1隻あた

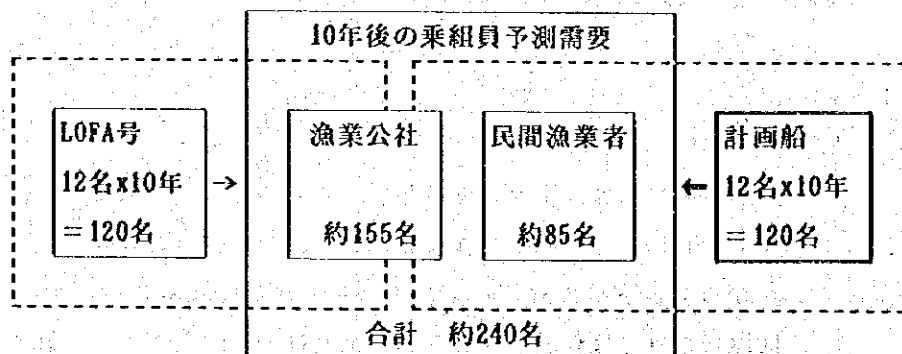
りの乗組員数を調査した結果、今後10年間で必要とされる新規乗組員数は、以下のとおりと予測される。

企業形態	総トナ数	国際総トナ数換算	増加隻数	1隻あたりの乗組員数	必要とされる新規乗組員数	延縄漁法の種類
漁業公社	19トナ	30トナ	5隻	10名	50名	米国式
	69トナ	110トナ	3隻	17名	51名	日本式
	120トナ	190トナ	2隻	17名	34名	日本式
小計	--	--	10隻	--	135名	--
民間漁業者	平均15トナ	25トナ	12隻	6名	72名	米国式
小計	--	--	12隻	--	72名	--
合計	--	--	22隻	--	207名	--

必要とされる207名に対して、漁業公社における実績から予備員率5%と離職率10%を考慮すると、訓練で養成すべき乗組員は $207 \times 1.05 \times 1.10 =$ 約240名と予測される。

(3) 訓練期間





訓練の期間は、年間4航海を前期と後期に分け、各期とも約半年間（2航海）とし、1回の訓練に乗船する訓練生数は、LOFA号と同様6名とする。これにより、LOFA号と同様、1年間で12名、10年間で120名の乗組員を養成する。この結果、下図に示すとおり、計画船とLOFA号の2隻体制により、漁業公社と民間漁業者を含めた10年後の乗組員予測需要約240名を供給することができる。



(4) 訓練漁法

小型漁船では米国式延縄漁法が、中型および大型漁船では日本式延縄漁法が使用されていることから、どちらの漁法にも即応できる訓練を行うものと

し、前期・後期ごとに日本式延縄漁法と米国式延縄漁法を各々1航海ずつ実施する。

項目	前期訓練	後期訓練	備考
訓練生数	6名	6名	計12名/年
日本式延縄漁法			2航海(約160日)
米国式延縄漁法			2航海(約160日)

(5) 訓練内容

訓練の内容は、甲板漁撈作業および漁獲物の処理加工など現場のニーズに直結したものとし、乗船後ただちに役に立つ乗組員を養成する。具体的な訓練内容は、以下のとおりとする。

分類	訓練内容	訓練漁法	
		日本式	米国式
甲板漁撈作業	投縄作業	○	○
	揚縄作業	○	○
	漁撈機械の操作	○	○
	漁具の製作、補修	○	○
	餌の管理	共通	
	安全対策	”	
魚の処理加工	魚の甲板上への取り込み	”	
	頭、内蔵の切除	”	
	血抜き、洗浄	”	
	氷蔵作業	”	
	凍結作業	”	
	品質管理	”	
	魚倉への積み付け	”	
	岸壁への陸揚げ	”	

(6) 訓練方法

商業漁船に乗船後、ただちに役立つ乗組員を養成する観点から、訓練方法

は実際の操業と同様とし、1日1回投縄・揚縄を行うものとするが、日曜日は休日とする。1日の訓練スケジュールは以下のとおりとする。

	時0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	備考
投縄作業			[]											4時間
揚縄作業							[]							8時間
操舵室当直	← 船長 →						← 航海士 →						1人x2交替	
機関室当直	← 機関長+機関員1名 →						← 機関士+機関員1名 →						2人x2交替	
甲板漁撈作業 および訓練	← 甲板長+甲板員5名 →						← 甲板長補佐+甲板員5名 →						6人x2交替	
	← 訓練生3名 →						← 訓練生3名 →						3人x2交替	

3-2-2 調査計画

(1) 調査目的

トンガ政府は、とりあえず、今後の10年間で自国の200海里経済水域全体の漁場を開発することを目指しているが、当該水域内の年間マグロ漁獲量が最大持続生産量の約3,000トンに達した後は、南方公海上の遠洋マグロ漁業に進出することを意図している。したがって、調査の目的は、これらの漁場において試験操業を行い、その情報を国内漁業者およびSPCに提供し、効率的な操業と資源管理に役立たせるとともに、将来のマグロ漁業発展の基盤を整備することとする。

(2) 調査対象魚種と漁期

トンガの200海里経済水域を含む南太平洋温帯水域は、ピンチョウマグロの漁場として知られており、LOFA号の漁獲実績によれば、ピンチョウマグロの漁獲割合は約70%に達している。この海域におけるピンチョウマグロは、年間を通じて漁獲されるが、盛漁期は8月を中心とする南半球の冬季である。また、メバチ・キハダマグロは、赤道付近の熱帯水域から南緯40度付近の寒帯水域まで広く分布している。トンガ海域内での漁獲割合は少ないが、トンガの200海里経済水域外の南緯25度から40度の南方公海上においては、その漁獲割合が高まると予想される。メバチ・キハダマグロの盛漁期は、南半球の夏期に当たる12月から2月にかけてである。

(3) 調査海域

調査海域の設定方針は以下のとおりとする。

- 1) 200海里水域内の中部海区(南緯18~23度)は、LOFA号による試験操業の実績があるので、計画船の調査海域から外す。
- 2) 200海里水域内の北部海区(南緯15~18度)、南部海区(南緯23~25度)および南部海区に隣接する200海里水域外の公海は、まだ十分な調査が行われていないので、調査海域とする。
- 3) 200海里水域外の南方の南緯35度付近までは、ニュージーランドの東側に海溝と海山が並んでおり、将来有望な漁場と見なされることから、調査海域とする。

(4) 調査計画

以上の検討結果に基づき、調査計画は以下のとおりとする。

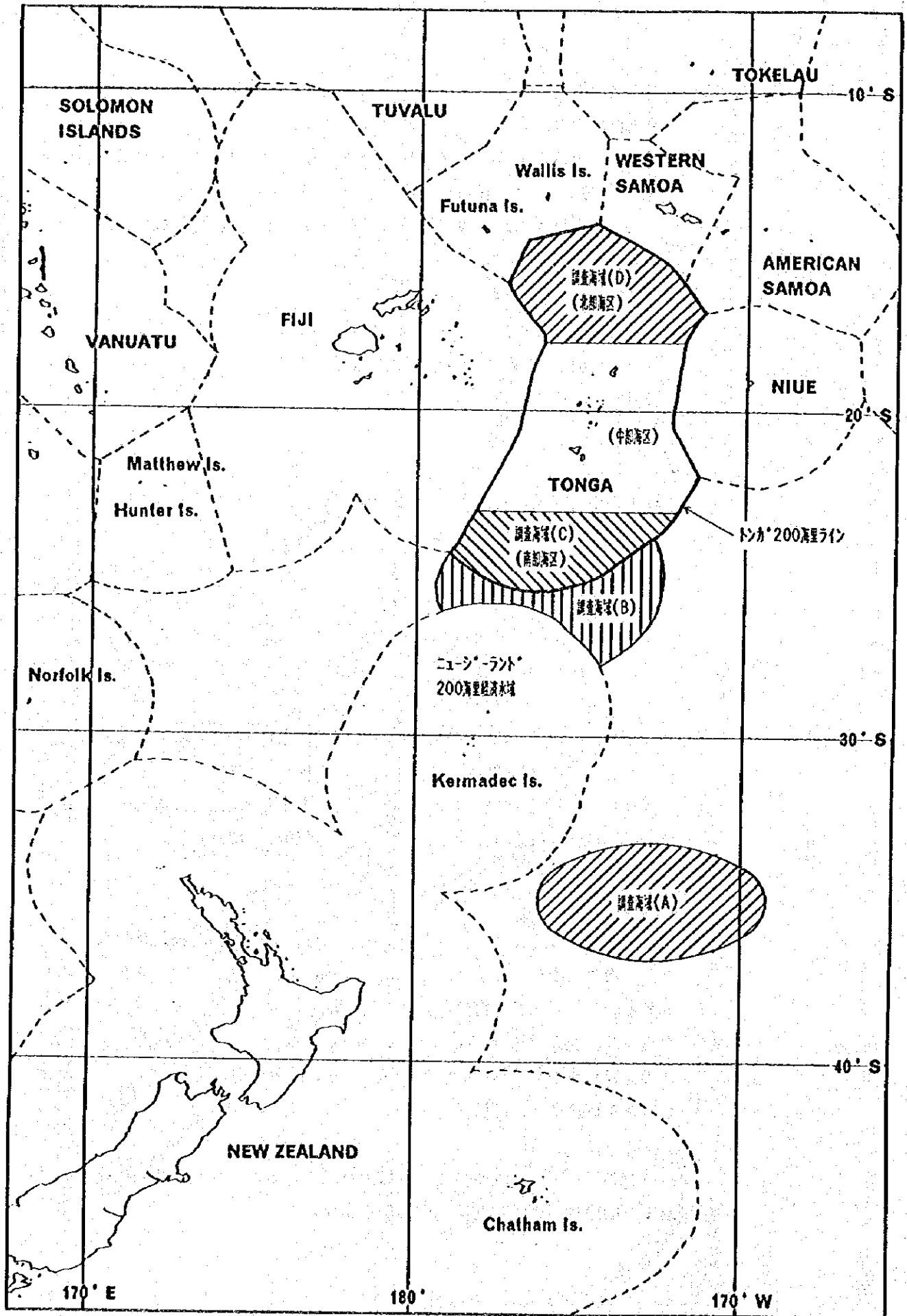
海域記号	調査海域	調査期間	使用する漁具
(A)	200海里水域外の南緯35度付近 (母港より約900マイル)	南半球の夏 (1月~3月)	日本式延縄漁具
(B)	200海里水域に隣接する南方公海 (ニュージーランド200海里沖間)	南半球の秋 (4月~6月)	米国式延縄漁具
(C)	200海里水域内の南部海区 (南緯23~25度)	南半球の冬 (7月~9月)	米国式延縄漁具
(D)	200海里水域内の北部海区 (南緯15~18度)	南半球の春 (10月~12月)	日本式延縄漁具

(5) 調査方法

計画船による調査は、純粋な漁業調査船による科学的調査とは異なり、実際に漁撈作業を行って、その結果をSPCが用意した記録用紙にまとめることである。記録すべき内容は、操業日時、操業位置、使用釣針数、魚種ごとの漁獲尾数・漁獲重量などである。水産省は、マグロ漁業資源の管理のため、この記録用紙をSPCに送付するほか、漁獲量の多い海域を示す漁場図を作成し、マグロ漁業者に提供する。

次ページの図-1に計画船の調査海域図を示す。また、巻末の資料に調査記録用紙およびLOFA号が作成した漁場図の例を示す。

図-1 計画船の調査海域図



3-2-3 運航計画

前項で検討された訓練計画および調査計画に基づき、計画船の年間運航計画は以下のとおりとする。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
第1次航海 訓練漁法：日本式 調査海域：(A)		■	■	■									
		← 前期訓練6名 →											
第2次航海 訓練漁法：米国式 調査海域：(B)					■	■	■						
第3次航海 訓練漁法：米国式 調査海域：(C)							■	■	■				
								← 後期訓練6名 →					
第4次航海 訓練漁法：日本式 調査海域：(D)										■	■	■	
クリスマス休暇												■	
ドック工事	■												

3-3 プロジェクトの最適案に係わる基本設計

3-3-1 設計方針

(1) 船体規模の設計方針

以下の手順に基づいて、調査訓練計画に相応した適正な航海速力、燃料タンク容積、魚倉容積などを有し、かつ安全性と経済性を備えた船体規模を設計する。

手順Ⅰ：適正速力および主機関馬力の設定

LOFA号の航海速力が8ノットであり、また日本のマグロ延縄漁船の航海速力が約10ノットであることから、8～10ノットの速力範囲において、0.5ノットきざみに運航収支を試算し、その中から運航収支上最も有利な適正速力を設定する。また、この速力を得るために必要な主機関馬力を設定する。

手順Ⅱ：年間運航収支の試算、適正な漁具規模・燃料タンク容積の設定

手順Ⅰで設定された適正速力、主機関馬力および調査訓練計画に基づく年間運航計画から燃料消費量を求め、これから燃料費などを推定し、これらの年間運航費用を漁獲物販売収入でカバーできる適正な漁具規模を設定する。また、本手順の過程で算出される、1航海に必要な燃料消費量に基づいて、適正な燃料タンク容積を設定する。

手順Ⅲ：適正な魚倉容積および急速凍結能力の設定

手順Ⅱで設定された漁具規模、調査操業日数、釣獲率、魚体重量などから1航海当たりの漁獲量を推定し、これに基づいて適正な魚倉容積を設定する。また、1日当たりの漁獲量から適正な急速凍結能力を設定する。

手順Ⅳ：適正な居住設備および清水関連設備の設定

乗組員と訓練生の定員ならびにLOFA号の居住設備の問題点などを考慮して、適正な居住設備を設定する。また、先に設定した航海日数、調査操業日数などから、必要な清水関連設備を設定する。

手順Ⅴ：適正な主要寸法の設定

手順Ⅰから手順Ⅳまでの設定条件を総合的に検討し、さらに復原性に関する検討を加え、適正な主要寸法を設定する。

(2) 装備機材の設計方針

- 1) 過剰装備を避け、必要最小限のものとする。
- 2) 構造が簡単で、取扱いが容易なものとする。
- 3) 維持管理費用ができるだけ少ないものとする。
- 4) 現地において部品の入手が比較的容易なものとする。

5) できるだけ既存船との部品の互換性があるものとする。

3-3-2 基本計画

(1) 船体規模の基本計画

船体規模の設計方針に基づき、次ページから54ページまでに船体規模の基本計画を記載する。

手順－1：適正速力および主機関馬力の設定

1. 検討の方法とステップについて

調査訓練計画に基づき、かつLOFA号の実績値を参考にしながら、以下の手順で計画船の適正速力および主機関馬力を設定する。なお、年間航海回数は、調査訓練計画に従い、トンガ→漁場→トンガ(荷役・休日・補水)→バゴバゴ(荷役・補油)→トンガ(休日・補水)を1サイクルとして、年間4回とし、年に1回フィジーのスパでドックを行うものとする。以下に、検討のステップおよびステップ毎の検討・計算方法を示す。

ステップ－1：年間の非稼働日数の設定

LOFA号の過去の運航実績を参考にして、スパにおけるドック期間、クリスマス休暇、トンガ帰港時の停泊期間、バゴバゴ寄港時の停泊期間および洋上における日曜休日期間からなる非稼働日数を設定する。なお、計画船は新造船となるので、ドック期間はLOFA号より1日短縮して想定する。

ステップ－2：漁場往復および調査操業に分配可能な年間の合計日数の算出

8.0、8.5、9.0、9.5、10.0ノットの5種類の速力を想定して、ドック時のトンガ～スパ往復(年1回)および水揚げ時のトンガ～バゴバゴ往復(年4回)に要する航海日数を求め、 $365日 - (\text{「ステップ-1」による非稼働日数} + \text{本「ステップ-2」で求めた航海日数})$ により、年間365日のうち、調査操業およびトンガ～漁場往復航海に分配可能な年間の合計日数を求める。なお、航海日数は以下の算式による。

航海日数 = 年間航海数 × 2(往復) × 港間距離(浬) / (速力(ノット) × 24時間)

港間距離：トンガ～スパ 420浬(片道)、トンガ～バゴバゴ 540浬(片道)

ステップ－3：トンガ～漁場航海に必要な日数の算出

LOFA号が主としてトンガの200海里水域内中部海区(往復約4日、 $4日 \times 24時間 \times 8ノット \div 2 = \text{片道約}384\text{浬}$)での調査操業に従事していたのに対して、計画船は、200海里水域外南方の南緯35度付近の公海(A海域)、200海里水域に隣接する南方公海(B海域)および200海里水域内の南部・北部海区(C・D海区)を調査対象とすることから、A海域を調査対象とする場合は片道約900浬、B・C・D海域を調査対象とする場合は片道約450浬の航海距離を想定し、その各々について、上記の各速力におけるトンガ～漁場間の1航海あたりの片道航海日数を求める。

**ステップ - 4 : 漁場往復航海の年間合計日数および
調査操業に分配可能な年間合計日数の算出**

調査訓練計画では、年に1回A海域(900湊海域)の調査を行い、残り3回はB・C・D海域(450湊海域)の調査を行うこととしているが、本検討においては、4回とも450海域の調査を行う場合も想定して、次の2ケースについて検討を行うこととする。

- イ) 900湊調査操業 x 1回 + 450湊調査操業 x 3回
- ロ) 450湊調査操業 x 4回

これら2ケースについて、各速力における漁場往復に必要な年間航海日数を算出し、「ステップ-2」で求めた日数から、この日数を差し引いた日数を、各速力において調査操業に分配可能な年間合計日数とする。

ステップ - 5 : 主機関馬力の設定

5種類の速力について、各々の航海速力を得るのに必要な主機関馬力(=最大馬力 x 85%に相当、シーマージン15%を考慮)を推定する。この馬力をベースとし、過去の実操業船のデータによる負荷率を考慮して、調査操業期間中の主機関の平均馬力を求める。主機関馬力の推定にあたっては、船型が未定であるために精密な計算は不可能なので、以下の方式をとる。

- 1) 8ノット型については、速力はLOFA号(最大馬力500PS)と同等であるが、調査海域の拡大による燃料タンク容積の増加、日本式・米国式延縄漁法の併用による甲板面積の増加などによる船体規模の拡大が予想されることから、最大馬力をLOFA号の10%増の500PS x 1.1=550PSと想定し、必要馬力は550PS x 0.85=467.5PS→約465PSとする。
- 2) 10ノット型については、日本船の場合、この規模の類似漁船の最大馬力は650~700馬力といわれており、また前項の8ノット型と同様に、燃料タンク容積を確保するためある程度太った船型にする必要があることから、最大馬力を8ノット型の20%増の550PS x 1.2=660PSと想定し、必要馬力は660PS x 0.85=561PS→約560PSとする。
- 3) 他の3種類の速力における必要馬力は、馬力が速力の概ね3乗に比例することを念頭に置いて、上記2種の速力・馬力の点を滑らかな曲線で結んで求めることとする。

航海時および調査操業時の主機関必要馬力は、各々以下のように算出する。

航海時必要馬力=上記方法による。

主機関最大馬力=航海時必要馬力 / 0.85

調査操業時馬力=最大馬力 x 0.35 (実操業船データより)

ステップ - 6 : 発電機関馬力の設定

LOFA号の発電機関は170PS x 2台であるが、計画船においては、調査操業海域の拡大とともに居住環境の向上が求められていることから、LOFA号には設置されていないエアコン装置および温水シャワーが必要となり、このための電力消費量の増加は約20KWと予想されるので、発電機関は約200PS x 2台と想定する。航海時および調査操業時の必要馬力は、電力消費量の試算値および過去の実操業船のデータを参考として求めた負荷率を使用して、以下のとおり想定する。

航海時必要馬力 = 1台 x 200PS x 0.50 = 100PS

調査操業時必要馬力 = 2台 x 200PS x 0.45 = 180PS

なおこれらの必要馬力は、5種類の速力パターンのいずれにも共通するものである。

ステップ - 7 : 1日あたりの燃料消費量の算出

航海時および調査操業時双方において、各速力パターンについて、1日あたりの燃料消費量(主機関+発電機関)を算出する。主機関・発電機関ともに、負荷率85%付近における燃料消費率が最も少なく、最近の主機関で約150g/PS/時間、発電機関で約160g/PS/時間であり、負荷率が小さくなると燃料消費率が悪くなるので、この点を考慮して、消費量を以下の算式で求める。

航海時 : 主機関消費量(KL) = 必要馬力 x 150g x 24時間 / (0.85 x 1,000,000)

発電機関消費量(KL) = 必要馬力 x 165g x 24時間 / (0.85 x 1,000,000)

調査操業時: 主機関消費量(KL) = 必要馬力 x 160g x 24時間 / (0.85 x 1,000,000)

発電機関消費量(KL) = 必要馬力 x 165g x 24時間 / (0.85 x 1,000,000)

ステップ - 8 : 航海時および調査操業時の年間燃料消費量の算出

「ステップ-1」にて設定した非稼働期間中の燃料消費量は、発電機関によるものだけであり、その数値は各速力パターンにおいて共通値であるので、本検討においては考慮せず、航海時および調査操業時のみを対象とした年間燃料消費量を以下の算式により算出する。

航海時消費量(KL) = (「ステップ-2」で求めた航海日数 + 「ステップ-4」で求めた航海日数) x (「ステップ-7」で求めた航海時1日あたり消費量)

調査操業時消費量(KL) = (「ステップ-4」で求めた調査操業日数) x (「ステップ-7」で求めた調査操業時1日あたり消費量)

ステップ - 9 : 航海時および調査操業時の年間燃料費用の算出

非稼働期間を除く、航海時および調査操業時に必要な年間燃料費用を算出する。算出にあたっては、漁業公社からの入手資料に基づいて、バゴバゴにおける燃料単価を1KLあたりT\$300とし、以下の算式による。

$$\text{年間燃料費用} = (\text{「ステップ-8」で求めた燃料消費量(KL)}) \times \text{T\$300}$$

ステップ - 10 : 年間のエサ費用の推定

エサ単価については、別項にて詳述するが、1尾あたりT\$0.13823とする。本検討においては、エサ捨て分などの余裕は見込まず、年間の必要エサ数を、以下のように設定し、単価を乗じて年間のエサ費用とする。

釣針数は、900漕調査操業の場合は、航海日数の増加、すなわち調査操業日数の減少による取支悪化を防ぐために釣針数の多い日本式漁具を使用し、別項にて詳述することく、平均釣針数2,400本/日(最大想定釣針数2,500本の約96%)とし、他の場合の日本式調査操業においては、平均釣針数2,200本/日(最大想定釣針数の約88%)とする。米国式調査操業の場合は、平均釣針数1,300本/日(最大想定釣針数1,500本の約87%)とする。

また、調査操業の形態は、調査訓練計画に基づき、日本式・米国式を年に各々2回ずつ行い、1日1回投縄を行うものとする。したがって、釣針1本にエサ1尾が必要とし、年間の調査操業日数 = N、1航海あたりの調査操業日数はこれを単純に4分割するものとして、年間の必要エサ数およびエサ費用は、以下のように算出される。

1) 900漕 x 1回 + 450漕 x 3回 調査操業の場合 :

$$\begin{aligned} \text{年間必要エサ数} &= 2,400\text{尾} \times N/4 + 2,200\text{尾} \times N/4 + 1,300\text{尾} \times N/4 \times 2\text{回} \\ &= 1,800\text{尾} \times N \end{aligned}$$

$$\text{年間エサ費用} = \text{T\$0.13823} \times 1,800\text{尾} \times N = 248.814 \times N \text{ (T\$)}$$

2) 450漕 x 4回 調査操業の場合 :

$$\begin{aligned} \text{年間必要エサ数} &= 2,200\text{尾} \times N/4 \times 2\text{回} + 1,300\text{尾} \times N/4 \times 2\text{回} \\ &= 1,750\text{尾} \times N \end{aligned}$$

$$\text{年間エサ費用} = \text{T\$0.13823} \times 1,750\text{尾} \times N = 241.903 \times N \text{ (T\$)}$$

ステップ - 11 : 速力によって変動する費用の年間合計額の算出

計画船の運航費用には、上記の燃料費用とエサ費用の他に、乗組員費用・漁具費用・食糧および水代金・保守および修理費用・代理店手数料・陸上管理費・倉庫代および通関費用・保険料・雑費などがあるが、これらの費用はすべて各速力パターンに共通する一定の費用なので、本「ステップ-11」の対象になる費用は、燃料費用とエサ費用のみであると考えられる。すなわち、速力によって変動する費用の年間合計額は、「ステップ-9および10」で求めた費用の合計額となる。

ステップ - 12 : 年間の漁獲量の算出

別項にて詳述するが、LOFA号の実績に基づいて、釣獲率(釣針100本あたりの漁獲尾数)を3.0/100、平均魚体重量を19.5kg/尾とし、年間の釣針数は「ステップ-10」で求めた年間のエサ数と同値として、以下のように算出される。

$$\text{年間の漁獲量(トン)} = \text{年間釣針数} \times 0.03 \times 19.5\text{kg} / 1,000\text{kg}$$

ステップ - 13 : 年間収入額の算出

LOFA号の実績および漁業公社等からの入手資料によれば、バゴバゴにおける缶詰原料としての漁獲物の輸出販売量は全体漁獲量の70%、単価は1トンあたりT\$2,670であり、また残りの30%が国内販売向けで、単価はT\$2,500である。したがって、年間収入額は以下のように算出される。

$$\text{年間収入額(T\$)} = \text{年間漁獲量(トン)} \times (0.70 \times \text{T\$2,670} + 0.30 \times \text{T\$2,500})$$

ステップ - 14 : 年間収入額と、年間の燃料およびエサ費用の差の算出

「ステップ-13」で求めた収入額より、「ステップ-11」で求めた費用を差し引いて、その差を算出する。

ステップ - 15 : 考察、および適正速力と主機関・発電機関馬力の設定

5種類の速力パターンにおいて、航海時と調査操業時に消費される燃料の費用とエサ費用を除く他の運航費用(非稼働期間中に発電機関によって消費される燃料の費用を含む)は、一定の共通値なので、「ステップ-14」で求めた数値が最大となる速力域が、経済的運航の点から最も望ましい速力であり、これを適正速力と設定し、この速力を得るのに必要な馬力 $\div 0.85$ を主機関の適正最大馬力と設定する。

2. 年間の稼働形態別日数に関するLOFA号の実績

1) 水産省および漁業公社からの入手資料の分析結果

	1982～1992年実績	1994年実績	1995年実績
調査操業日数	平均180日 (153～200日)	188日	190日
航海日数	平均 30日 (12～ 54日)		
洋上休日(日曜)	平均 30日 (26～ 35日)		
荒天待機	平均 1日 (0～ 8日)		
港内停泊	平均124日 (100～158日)		

2) 漁業公社からの聴取データ

- 年間4航海。トンガ→漁場→トンガ→バゴバゴ→トンガ、が1サイクル。
- ドックはスバにて約1カ月(往復航海日数を含む)。
- 漁場への航海は、片道2日、往復4日。
- バゴバゴへの航海は、片道3日、往復6日、停泊3日。
- トンガ帰港時は、休みを兼ねて、1航海あたり10～15日間停泊。
- クリスマス休暇は約15日間。
- 操業日数は1航海あたり約50日とし、年間約200日を目標とする。ただし、洋上での日曜は休日で漂泊するため、操業日数には含めない。。

以下に、上記の情報を参考にしたLOFA号の想定される標準的な航海内容を併記しながら、各速力パターンについて、各ステップの順に計算結果を記載する。ただし、LOFA号の機関は古い型で燃料消費率が悪いので、1日あたりの燃料消費量は以下の算式による。

(LOFA号の1日あたり燃料消費量)

航海時 : 主機関 (KL/日)= $500\text{PS} \times 0.85 \times 157\text{g} \times 24\text{h} / (0.85 \times 1,000,000)$

発電機関(KL/日)= $1\text{台} \times 170\text{PS} \times 0.50 \times 170\text{g} \times 24\text{h} / (0.85 \times 1,000,000)$

調査操業時: 主機関 (KL/日)= $500\text{PS} \times 0.35 \times 167\text{g} \times 24\text{h} / (0.85 \times 1,000,000)$

発電機関(KL/日)= $2\text{台} \times 170\text{PS} \times 0.45 \times 172\text{g} \times 24\text{h} / (0.85 \times 1,000,000)$

3. 稼働形態別日数の設定（「ステップ-1～4」）

項 目	LOFA号 (8ノット)	計 画 船				
		8.0 ノット	8.5 ノット	9.0 ノット	9.5 ノット	10.0 ノット
①非稼働日数						
スバドック期間	25日			24日		
クリスマス休暇	15日			15日		
トンガ帰港時	48日		12日 x 4 = 48日			
バゴバゴ寄港時	12日		3日 x 4 = 12日			
洋上休日	28日		7日 x 4 = 28日			
非稼働日数合計	128日			127日		
②港間航海日数						
トンガ～スバ往復	4.4日 (2.2x2)	4.4日 (2.2x2)	4.2日 (2.1x2)	4.0日 (2.0x2)	3.8日 (1.9x2)	3.6日 (1.8x2)
トンガ～バゴバゴ往復	23.2日 (2.9x8)	23.2日 (2.9x8)	21.6日 (2.7x8)	20.0日 (2.5x8)	19.2日 (2.4x8)	18.4日 (2.3x8)
港間航海日数合計	27.6日	27.6日	25.8日	24.0日	23.0日	22.0日
③漁場往復・操業分配可能 日数=(365日-(①+②))	209.4日	210.4日	212.2日	214.0日	215.0日	216.0日
④トンガ～漁場航海日数						
450漕漁場(片道)	2.4日	2.4日	2.2日	2.1日	2.0日	1.9日
900漕漁場(片道)	4.7日	4.7日	4.5日	4.2日	4.0日	3.8日
⑤年間漁場往復航海日数						
f)900漕x1+450漕x3	23.8日	23.8日	22.2日	21.0日	20.0日	19.0日
d)450漕x4	19.2日	19.2日	17.6日	16.8日	16.0日	15.2日
⑥年間可能調査操業日数 =(③-⑤)						
f)900漕x1+450漕x3	185.6日	186.6日	190.0日	193.0日	195.0日	197.0日
d)450漕x4	190.2日	191.2日	194.6日	197.2日	199.0日	200.8日

4. 主機関・発電機関馬力の設定、および燃料消費量の算出(「ステップ-5～8」)

項目	LOFA号 (8ノット)	計 画 船				
		8.0 ノット	8.5 ノット	9.0 ノット	9.5 ノット	10.0 ノット
①主機関必要馬力	425PS	465PS	470PS	480PS	505PS	560PS
②主機関最大馬力	500PS	550PS	555PS	565PS	595PS	660PS
③航行時主機関馬力	175PS	193PS	195PS	198PS	208PS	231PS
④発電機関馬力						
1)航海時	85PS	100PS				
2)調査操業時	153PS	180PS				
⑤1日あたり燃料消費量						
1)航海時						
主機関	1.884KL	1.969KL	1.991KL	2.033KL	2.139KL	2.372KL
発電機関	0.408KL	0.466KL				
航海時燃料消費量/日	2.292KL	2.435KL	2.457KL	2.499KL	2.605KL	2.838KL
2)調査操業時						
主機関	0.825KL	0.872KL	0.881KL	0.894KL	0.940KL	1.044KL
発電機関	0.743KL	0.839KL				
調査操業時燃料消費量/日	1.568KL	1.711KL	1.720KL	1.733KL	1.779KL	1.883KL
⑥年間燃料消費量(非稼働期間を除く)						
1)900漙x1+450漙x3						
年間航海日数	51.4日	51.4日	48.0日	45.0日	43.0日	41.0日
年間可能調査操業日数	185.6日	186.6日	190.0日	193.0日	195.0日	197.0日
航海時燃料消費量	117.809KL	125.159KL	117.936KL	112.455KL	112.015KL	116.358KL
調査操業時燃料消費量	291.021KL	319.273KL	326.800KL	334.469KL	346.905KL	370.951KL
燃料消費量合計	408.830KL	444.432KL	444.736KL	446.924KL	458.920KL	487.309KL
2)450漙 x 4						
年間航海日数	46.8日	46.8日	43.4日	40.8日	39.0日	37.2日
年間可能調査操業日数	190.2日	191.2日	194.6日	197.2日	199.0日	200.8日
航海時燃料消費量	107.266KL	113.958KL	106.634KL	101.959KL	101.595KL	105.574KL
調査操業時燃料消費量	298.234KL	327.143KL	334.712KL	341.748KL	354.021KL	378.106KL
燃料消費量合計	405.500KL	441.101KL	441.346KL	443.707KL	455.616KL	483.680KL

注：LOFA号の燃料タンクは、126.65m³(積載可能量:126.65x0.93=117.785KL、年間使用可能量:117.785KLx0.90x4回=424.026KL)であり、停泊期間・洋上休日期間などに使用する燃料を考慮すると、必要量が使用可能量を超過するので、対比はこの段階で止める。

5. 年間運航費用(燃料およびエサ代のみ)の算出(「ステップ-9~11」)

単位：T\$ (トンガドル)

項目	8.0 ノット	8.5 ノット	9.0 ノット	9.5 ノット	10.0 ノット
①年間燃料費用					
イ)900漕 x 1 + 450漕 x 3	133,329.6	133,420.8	134,077.2	137,676.0	146,192.7
ロ)450漕 x 4	132,330.3	132,403.8	133,112.1	136,684.8	145,104.0
②年間エサ代					
イ)900漕 x 1 + 450漕 x 3	46,428.7	47,274.7	48,021.0	48,518.7	49,016.4
ロ)450漕 x 4	46,251.9	47,074.3	47,703.3	48,138.7	48,574.1
③年間費用合計(①+②)					
イ)900漕 x 1 + 450漕 x 3	179,758.3	180,695.5	182,098.2	186,194.7	195,209.1
ロ)450漕 x 4	178,582.2	179,478.1	180,815.4	184,823.5	193,678.1

6. 年間漁獲量、年間収入額、年間収入と費用の差の算出(「ステップ-12~14」)

単位：T\$ (トンガドル)

項目	8.0 ノット	8.5 ノット	9.0 ノット	9.5 ノット	10.0 ノット
①年間漁獲量					
イ)900漕 x 1 + 450漕 x 3	196.490ト	200.070ト	203.229ト	205.335ト	207.441ト
ロ)450漕 x 4	195.741ト	199.222ト	201.884ト	203.726ト	205.569ト
②年間収入額					
イ)900漕 x 1 + 450漕 x 3	514,607.3	523,983.3	532,256.8	537,772.4	543,288.0
ロ)450漕 x 4	512,645.7	521,762.4	528,734.2	533,558.4	538,385.2
③年間収入と費用の差					
イ)900漕 x 1 + 450漕 x 3	+334,894.0	+343,287.8	+350,158.6	+351,577.7	+348,078.9
ロ)450漕 x 4	+334,063.5	+342,284.3	+347,918.8	+348,734.9	+344,707.1

7. 考察、および適正速力と主機関・発電機関馬力の設定（「ステップ-15」）

前項までの計算結果によると、(イ)年間4航海のうち900漕調査操業を1回、450漕調査操業を3回行う場合、(ロ)年間4回とも450漕調査操業を行う場合、のいずれにおいても、年間収入額と年間費用(燃料とエサ代)の差は、速力8.0ノットから9.5ノットまでは、速力の増加に伴って少しずつ増加するが、10.0ノットに至って逆転して減少に転じる。これは、調査海域拡大に伴って燃料タンク容積を確保する必要があることから、日本の標準の船型と比較してある程度太った船型にする必要があるために、速力10.0ノットを得るための主機関馬力が急増し、そのために燃料消費量も増加することから生じる現象である。

したがって、計画船においては、調査海域拡大に伴う航海日数の増加をできるだけ押さえて、調査操業日数を確保して収入の増大をはかるため、かつ燃料消費の増大による費用増加を押さえるという、運航収支上の観点から、適正航海速力を約9.5ノット、主機関最大馬力を約600PS(航海時出力=600PS x 0.85=510PS、前項までの計算では505PS)に設定するのが適当である。

また、発電機関については、電力消費量と各稼働形態時の負荷率を考慮して、最大馬力約200PS x 2台とするのが適当である。

本項における結論は以下のとおりである。

- 1) 適正航海速力 : 約9.5ノット
- 2) 適正主機関馬力 : 最大出力 約600PS
- 3) 適正発電機関馬力 : 最大出力 約200PS x 2台

手順－II：年間の運航収支の試算、

および適正漁具規模・燃料タンク容積の設定

1. 検討の方法とステップについて

年間の航海形態については、「適正速力の設定」において使用したものと同じく、年間航海数は4回、1サイクルの内容は、トンガ→漁場→トンガ→バゴバゴ→トンガとし、年に1回スバにてドックを行うこととする。また、計算に使用する算式・機関の負荷率・燃料消費率などについても、特記以外は「適正速力の設定」にて使用したものをを用いる。ただし、「適正速力の設定」にて算出した航海日数と調査操業日数は、厳密な数値比較を行うために小数点以下まで求めたが、本検討における各運航形態別日数については、一般に船舶および漁船の運航日数計算に使用されているように、小数点以下を切り上げて得られる数値を採用する。

検討の各ステップにおいて求められる数値の相対比較を容易にするため、計画船のほか、要請書記載船（以下、要請船とする）およびLOFA号を含めた、以下の5ケースについて検討を行う。

- 1) 計画船(速力9.5ノット、主機関600馬力、発電機関200馬力 x 2台)において、
 - イ) 年間、900漕調査操業1回 + 450漕調査操業3回
 - ロ) 年間、450漕調査操業4回
- 2) 要請船(速力8.0ノット、主機関500馬力、発電機関200馬力 x 2台)において、
 - イ) 年間、900漕調査操業1回 + 450漕調査操業3回
 - ロ) 年間、450漕調査操業4回
- 3) LOFA号(速力8.0ノット、主機関500馬力、発電機関170馬力 x 2台)において、
 - イ) 年間、380漕調査操業4回

(注：要請船については発電機関の記載がないが、計画船と同様に電力消費量の増加が予想されることから、発電機関の馬力は計画船と同等とする。)

以下に、検討のステップおよびステップ毎の検討・計算方法を示す。

ステップ－1：稼働形態別、1日あたりの燃料消費量の算出

主機関および発電機関の各形態毎の負荷率については、航海時および調査操業時においては「適正速力の設定」にて用いた数値を使用し、港内停泊時および洋上漂泊時(休日)

における発電機関の負荷率は、電力消費量の試算値および過去の実操業船のデータを参考として求めた数値を使用する。

ステップ - 2 : 年間の稼働形態別日数の設定

計算条件は「適正速力の設定」にて用いたものと同等とする。ただし、要請船は燃料タンク容積が約126 m^3 であり、そのために燃料使用可能量に制約を受けるが、航海日数は変えることができないので、「ステップ-1」で求めた形態別1日あたりの燃料消費量を参考にして、1航海あたりの燃料消費量が燃料タンク容積に見合うように、調査操業日数を減じてトンガ停泊日数を増やすこととする。

ステップ - 3 : 最長1航海の形態別日数の設定、および燃料消費量の算出

燃料補給は、年に4回、燃料単価の安いバゴバゴで行うこととし、LOFA号および要請船については、燃料タンク容積・燃料積付率・必要残油量から1航海あたり消費可能な燃料量を算出し、この範囲内で最長となる1航海の形態別日数を求め、計画船については、「ステップ-2」の内容に基づいて得られる最長1航海の形態別日数を設定し、これに基づいて最長1航海に必要な燃料量を求める。

なお、タンク積付率については、船尾トリムが大きくなることによる積付率の低下が予想されるので、通常使用される0.95~0.96ではなく、0.93を使用し、残油量については、安全性の観点から給油前には満載量の10%をタンク内に残すこととする。

ステップ - 4 : 年間の燃料消費量および燃料費用の算出

燃料単価を含む計算条件は、「適正速力の設定」にて用いたものと同等とする。なお、LOFA号との対比は本ステップまでとする。

ステップ - 5 : エサ代を除く年間運航費用の想定

「ステップ-4」で求めた年間の燃料費用と、LOFA号の実績と漁業公社から入手した資料に基づいて想定されるその他の費用(エサ代を除く)を合算して、エサ代を除く年間の運航費用を算出する。各費用の算出根拠については、当該ステップにて詳述する。

ステップ - 6 : 漁具規模・エサ代と、年間漁獲量・収入額との相関関係式の想定

LOFA号の実績および漁業公社からの入手資料に基づいて、エサ代単価、釣獲率、平均魚体重量、漁獲物販売価格単価を想定し、これらを一定値として、「ステップ-5」で求めた費用にエサ代を加えた年間の総運航費用を上回る収入額を得るための、年間の釣針総数および1日あたりの平均釣針数を求める算式を想定する。各費用の算出根拠については、当該ステップにて詳述する。

ステップ - 7 : 適正漁具規模の設定、および年間運航費用の試算

「ステップ-6」で想定した算式から、年間の運航費用をまかなえる適正規模の漁具を設定し、使用される年間のエサ代を算出して、年間の総運航費用を求める。

ステップ - 8 : 適正規模の漁具に基づく年間漁獲量、および収入額の試算

「ステップ-6」で想定した釣獲率、平均魚体重量、漁獲物販売価格単価を使用して、年間の漁獲量および収入額を求める。

ステップ - 9 : 年間運航収支のまとめ

「ステップ-7」および「ステップ-8」で求めた年間の総運航費用と収入額から、計画船の年間運航収支を想定する。

ステップ - 10 : 適正燃料タンク容積の設定

「ステップ-3」で求めた計画船の最長1航海の燃料消費量に基づいて、適正な燃料タンク容積を設定する。積付率および残油量については、「ステップ-3」にて記載した数値を使用する。

ステップ - 11 : 考察および結論

以上の検討により、適正な漁具規模と燃料タンク容積を設定し、これに基づいて、年間運航収支を検証する。

2. 稼働形態別、1日あたり燃料消費量の算出（「ステップ-1」）

形態	LOFA号 (8.0/ツ)	計画船 (9.5/ツ)	要請船 (8.0/ツ)
1)航海時			
主機関	$500 \times 0.85 \times 157 \times 24 / 0.85$ =1.884KL/日	$600 \times 0.85 \times 150 \times 24 / 0.85$ =2.160KL/日	$500 \times 0.85 \times 150 \times 24 / 0.85$ =1.800KL/日
発電機関	$1 \times 170 \times 0.50 \times 170$ $\times 24 / 0.85 = 0.408 \text{KL/日}$	$1 \times 200 \times 0.50 \times 165$ $\times 24 / 0.85 = 0.466 \text{KL/日}$	$1 \times 200 \times 0.50 \times 165$ $\times 24 / 0.85 = 0.466 \text{KL/日}$
合計	2.292KL/日	2.626KL/日	2.266KL/日
2)調査操業時			
主機関	$500 \times 0.35 \times 167 \times 24 / 0.85$ =0.825KL/日	$600 \times 0.35 \times 160 \times 24 / 0.85$ =0.949KL/日	$500 \times 0.35 \times 160 \times 24 / 0.85$ =0.791KL/日
発電機関	$2 \times 170 \times 0.45 \times 172$ $\times 24 / 0.85 = 0.743 \text{KL/日}$	$2 \times 200 \times 0.45 \times 165$ $\times 24 / 0.85 = 0.839 \text{KL/日}$	$2 \times 200 \times 0.45 \times 165$ $\times 24 / 0.85 = 0.839 \text{KL/日}$
合計	1.568KL/日	1.788KL/日	1.630KL/日
3)洋上漂泊時			
主機関	0	0	0
発電機関	$1 \times 170 \times 0.30 \times 175$ $\times 24 / 0.85 = 0.252 \text{KL/日}$	$1 \times 200 \times 0.30 \times 170$ $\times 24 / 0.85 = 0.288 \text{KL/日}$	$1 \times 200 \times 0.30 \times 170$ $\times 24 / 0.85 = 0.288 \text{KL/日}$
合計	0.252KL/日	0.288KL/日	0.288KL/日
4)港内停泊時			
主機関	0	0	0
発電機関	$1 \times 170 \times 0.25 \times 180$ $\times 24 / 0.85 = 0.216 \text{KL/日}$	$1 \times 200 \times 0.25 \times 175$ $\times 24 / 0.85 = 0.247 \text{KL/日}$	$1 \times 200 \times 0.25 \times 175$ $\times 24 / 0.85 = 0.247 \text{KL/日}$
合計	0.216KL/日	0.247KL/日	0.247KL/日
5)ドック時			
主機関	0	0	0
発電機関	0	0	0
合計	0	0	0

3. 年間の稼働形態別日数の設定（「ステップ-2」）

項目	LOFA号 (8.0ノット) 380漚 x 4回	計画船 (9.5ノット)		要請船 (8.0ノット)	
		900漚 x 1回 +450漚 x 3回	450漚 x 4回	900漚 x 1回 +450漚 x 3回	450漚 x 4回
①燃料不要期間 1)スハトック類	25日	24日	24日	24日	24日
②港内停泊期間 1)クレス入港 2)ハコハコ停泊 3)トンガ停泊 900漚調査後 450漚調査後	15日 3日x4=12日 — 12日x4=48日	15日 3日x4=12日 13日x1=13日 12日x3=36日	15日 3日x4=12日 — 12日x4=48日	15日 3日x4=12日 17日x1=17日 15日x3=45日	15日 3日x4=12日 — 15日x1+ 14日x3=57日
合計	75日	76日	75日	89日	84日
③航海日数 1)トンガ～スハ (要請船と同様)	5日x1= 5日	4日x1= 4日 $(420/(9.5 \times 24))=1.84$ →2.0日x2)	4日x1= 4日	5日x1= 5日 $(420/(8.0 \times 24))=2.19$ →2.5日x2)	5日x1= 5日
2)トンガ～ ハコハコ停泊 (要請船と同様)	6日x4=24日	5日x4=20日 $(540/(9.5 \times 24))=2.36$ →2.5日x2)	5日x4=20日	6日x4=24日 $(540/(8.0 \times 24))=2.81$ →3.0日x2)	6日x4=24日
3)900漚調査後	—	8日x1= 8日 $(900/(9.5 \times 24))=3.95$ →4.0日x2)	—	10日x1=10日 $(900/(8.0 \times 24))=4.69$ →5.0日x2)	—
4)450漚調査後	4日x4=16日 (380漚往復)	4日x3=12日 $(450/(9.5 \times 24))=1.97$ →2.0日x2)	4日x4=16日	5日x3=15日 $(450/(8.0 \times 24))=2.34$ →2.5日x2)	5日x4=20日
合計	45日	44日	40日	54日	49日
④洋上漂泊日数	7日x4=28日	7日x4=28日	7日x4=28日	7日x4=28日	7日x4=28日
⑤調査操業日数 1)900漚調査後	—	45日x1=45日	—	38日x1=38日	—
2)450漚調査後	48日x4=192日	50日x1=50日 49日x2=98日	50日x2=100日 49日x2= 98日	44日x3=132日	45日x4=180日
合計	192日	193日	198日	170日	180日

注：計画船において、900漚調査操業後のトンガ帰港時停泊日数を1日多く考える。要請船においては、燃料タンク容積の制限から、調査操業日数が減少し、停泊日数が増加する。

4. 最長1航海の形態別日数の設定、および燃料消費量の算出（「ステップ-3」）

項目	LOFA号 (8.0ノット) 380漕 x 4回	計画船 (9.5ノット)		要請船 (8.0ノット)	
		900漕 x 1回 +450漕 x 3回	450漕 x 4回	900漕 x 1回 +450漕 x 3回	450漕 x 4回
①燃料タンク容積 と使用可能量		未定		126m ³	
1)燃料タンク容積	126.65m ³				
2)使用可能量 (1航海あたり)	106.006KL (126.65x0.93 x0.90)	無限大と想定		105.462KL (126.00x0.93x0.90)	
②最長1航海の 形態別日数	(380漕操業)	(900漕操業)	(450漕操業)	(900漕操業)	(450漕操業)
1)航海日数	6+4 = 10日	5+8 = 13日	5+4 = 9日	6+10 = 16日	6+5 = 11日
2)洋上漂泊日数	7日	7日	7日	7日	7日
3)ハコノコ船日数	3日	3日	3日	3日	3日
4)トンガ船日数	12日	13日	12日	17日	15日
5)調査操業日数	48日	45日	50日	38日	45日
1航海の日数	80日	81日	81日	81日	81日
③最長1航海の 燃料消費量					
1)航海時	10日x2.292KL = 22.920KL	13日x2.626KL = 34.138KL	9日x2.626KL = 23.634KL	16日x2.266KL = 36.256KL	11日x2.266KL = 24.926KL
2)洋上漂泊時	7日x0.252KL = 1.764KL	7日x0.288KL = 2.016KL	7日x0.288KL = 2.016KL	7日x0.288KL = 2.016KL	7日x0.288KL = 2.016KL
3)ハコノコ船時	3日x0.216KL = 0.648KL	3日x0.247KL = 0.741KL	3日x0.247KL = 0.741KL	3日x0.247KL = 0.741KL	3日x0.247KL = 0.741KL
4)トンガ停泊時	12日x0.216KL = 2.592KL	13日x0.247KL = 3.211KL	12日x0.247KL = 2.964KL	17日x0.247KL = 4.199KL	15日x0.247KL = 3.705KL
5)調査操業時	48日x1.568KL = 75.264KL	45日x1.788KL = 80.460KL	50日x1.788KL = 89.400KL	38日x1.630KL = 61.940KL	45日x1.630KL = 73.350KL
燃料消費量合計	103.188KL	120.566KL	118.755KL	105.152KL	104.738KL

注：1航海の形態には、年に1回ずつのクリスマス休暇およびドック(往復航海を含む)は含まない。

5. 年間の燃料消費量および燃料費用の算出（「ステップ-4」）

燃料単価は、漁業公社からの入手資料に基づき、バゴバゴにおける価格 T\$300/KLを使用する。

項目	LOFA号 (8.0/ト)	計画船 (9.5/ト)		要請船 (8.0/ト)	
		900漙 x 1回 380漙 x 4回	+450漙 x 3回	450漙 x 4回	900漙 x 1回 +450漙 x 3回
①運航形態別 燃料消費量					
1)航海時	45日x2.292 =103.140KL	44日x2.626 =115.544KL	40日x2.626 =105.040KL	54日x2.266 =122.364KL	49日x2.266 =111.034KL
2)調査操業時	192日x1.568 =301.056KL	193日x1.788 =345.084KL	198日x1.788 =354.024KL	170日x1.630 =277.100KL	180日x1.630 =293.400KL
3)洋上漂泊時	28日x0.252 = 7.056KL	28日x0.288 = 8.064KL	28日x0.288 = 8.064KL	28日x0.288 = 8.064KL	28日x0.288 = 8.064KL
4)港内停泊時	75日x0.216 = 16.200KL	76日x0.247 = 18.772KL	75日x0.247 = 18.525KL	89日x0.247 = 21.983KL	84日x0.247 = 20.748KL
5)ドック期間	25日x 0 = 0	24日x 0 = 0	24日x 0 = 0	24日x 0 = 0	24日x 0 = 0
年間燃料消費 量 合計	427.452KL	487.464KL	485.653KL	429.511KL	433.246KL
②年間燃料費用 合計	T\$128,235.6 ↓ T\$128,300	T\$146,239.2 ↓ T\$146,300	T\$145,695.9 ↓ T\$145,700	T\$128,853.3 ↓ T\$128,900	T\$129,973.8 ↓ T\$130,000

注：本ステップ以降は、費用および収入に関する検討になるので、LOFA号との対比は本ステップにて止める。

6. エサ代を除く年間運航費用の想定（「ステップ-5」）

1) 燃料費用およびエサ代を除く年間運航費用の想定

水産省より入手した、LOFA号の1982～1990年の各年度の費用実績明細を参考にし、かつ漁業公社より入手した個々の数値からも試算して、余裕をみて、やや高めの数値を採用することとする。なお、LOFA号の費用明細の中で一部データとして採用するのが不相当と思われるものがあるので、参考値からは除外する。

以下に、各項目毎のLOFA号の実績値、漁業公社からの入手資料内容、および採用値とその根拠を示す。なお、費目の区分については、LOFA号の実績集計にならう。

①乗組員費用

LOFA号の1983～1990年平均(1988年を除く) : T\$161,582/年

漁業公社からのデータ : 船長約T\$20,000/年、一般乗組員約T\$5,000～6,000/年、
他の士官はその中間。

試算値 : 1名 x T\$20,000 + 4名 x T\$12,000 + 15名 x T\$6,000 = T\$158,000

(訓練生には給与を支払わないものとし、また陸上職員である収集データ解析員の代わりに乗組員が乗船するものとして。)

採用値 : LOFA号の実績値の5%増と想定する。

採用値 : T\$170,000

②燃料以外の油代(潤滑油、作動油など)

LOFA号の1983～1990年平均(燃料を含む) : T\$117,255/年

漁業公社からのデータ : 燃料単価は、バゴバゴにてT\$300/KL。

他の油代は、燃料費用の10%を見込んでいる。

採用値 : 漁業公社からのデータには、運航中に消費される油類のみが含まれており、ドック時などに定期的に交換される油類は含まれていないと考えられるので、潤滑油・作動油などの費用として、燃料費用の15%を見込むこととする。

イ) 計画船、900漕 x 1回 + 450漕 x 3回 のケース :

$T\$146,300 \times 0.15 = 21,945 \rightarrow T\$22,000$

ロ) 計画船、450漕 x 4回 のケース : $T\$145,700 \times 0.15 = 21,855 \rightarrow T\$21,900$

ハ) 要請船、900漕 x 1回 + 450漕 x 3回 のケース :

$T\$128,900 \times 0.15 = 19,335 \rightarrow T\$19,400$

ニ) 要請船、450漕 x 4回 のケース : $T\$130,000 \times 0.15 = 19,500 \rightarrow T\$19,500$

③漁具費用

LOFA号の1983～1990年平均 : T\$8,333/年

採用値 : 計画船、要請船ともに日本式および米国式漁具の併用が想定されることから、LOFA号の実績値の20%増と想定する。

$$T\$8,333 \times 1.20 = T\$10,000$$

採用値 : T\$10,000

④食糧および水代

LOFA号の1983~1990年平均 : T\$12,054/年

漁業公社からのデータ : 食糧金 T\$3.0/人・日。

水はトンガにて補給し、約T\$1.1/トン。

試算値 :

食糧代 : (洋上・外地 275日 x 26名 + 帰港休暇 60日 x 5名 +
ドック 30日 x 20名) x T\$3.0 = T\$24,150

水代 : T\$1.1 x 20トン x 4回 = T\$88

合計 : T\$24,150 + T\$88 = T\$24,238

採用値 : T\$24,300

⑤保守および修理費用

LOFA号の1983~1990年平均 : T\$28,021/年

採用値 : LOFA号の実績値の10%増と想定する。

$$T\$28,021 \times 1.10 = T\$30,823$$

採用値 : T\$31,000

⑥代理店手数料

LOFA号の1983~1990年平均 : T\$6,931/年

採用値 : LOFA号の実績値の10%増と想定する。

$$T\$6,931 \times 1.10 = T\$7,624$$

採用値 : T\$8,000

⑦陸上管理費

LOFA号の1983~1990年平均 : T\$1,789/年

採用値 : LOFA号の実績値の10%増と想定する。

$$T\$1,789 \times 1.10 = T\$1,968$$

採用値 : T\$2,000

⑧倉庫代および通関費用

LOFA号の1983~1990年平均 : T\$2,643/年

採用値 : LOFA号の実績値の10%増と想定する。

$$T\$2,643 \times 1.10 = T\$2,907$$

採用値 : T\$3,000

⑨保険料(船体および乗組員)

LOFA号の1983~1990年平均(1990年を除く) : T\$46,644/年

採用値 : LOFA号の実績値の10%増と想定する。

$$T\$46,644 \times 1.10 = T\$51,308$$

採用値 : T\$51,500

⑩雑費

LOFA号の1983~1990年平均 : T\$3,571/年

採用値 : LOFA号の実績値の10%増と想定する。

$$T\$3,571 \times 1.10 = T\$3,928$$

採用値 : T\$4,000

2) エサ代を除く年間運航費用のまとめ

「ステップ-4」による年間の燃料費用、および前項によるその他の費用を集計すると以下のとおりとなる。

単位：T\$ (トンガドル)

項 目	計画船 (9.5ノット)		要請船 (8.0ノット)	
	900漙 x 1回 +450漙 x 3回	450漙 x 4回	900漙 x 1回 +450漙 x 3回	450漙 x 4回
①燃料、その他の油費用				
1)燃料費用	146,300	145,700	128,900	130,000
2)潤滑油・作動油費用	22,000	21,900	19,400	19,500
燃料等油費用 合計	168,300	167,600	148,300	149,500
②その他の費用(17種類)				
1)乗組員費用		170,000		
2)漁具費用		10,000		
3)食糧および水代		24,300		
4)保守および修理費用		31,000		
5)代理店手数料		8,000		
6)陸上管理費		2,000		
7)倉庫代、通関費用		3,000		
8)保険料(17種類)		51,500		
9)雑費		4,000		
その他の費用 合計		304,300		
年間運航費用(17種類)	472,100	471,400	452,100	453,300

7. 漁具規模・エサ代と、年間漁獲量・収入額との相関関係式の想定（「ステップ-6」）

1) エサ代に関するデータ、および採用値について

イ) LOFA号の実績値：1983～1990年平均(1986年を除く)エサ代 T\$50,157/年。

購入単価は不明。

ロ) 漁業公社からの資料：エサは日本より冷凍サンマを取り寄せる。

価格は、1箱(10kg、平均130尾入り)あたり¥1,700。

ハ) 採用値：バゴバゴにて購入する場合は、日本産のエサよりも安いことが予想されるが、本検討では、漁業公社からの資料に基づく単価を採用する。1US\$=¥110、1T\$=0.86US\$ として、

エサ1尾あたり価格=(1,700円/130尾)/(110円×0.86)=T\$0.13823。

なお、エサの必要総数については、釣針1本にエサ1尾をつけ、エサ捨て分などの余裕として、10%を見込むこととする。

2) 漁獲量に関するデータ、および採用値について

イ) 漁具規模：漁業公社の資料によると、LOFA号の漁具規模は、日本式漁具にて、平均釣針数2,200～2,300本/日、最大2,500本/日で、1日1回投縄を行っている。

ロ) 釣獲率：漁業公社の資料によると、LOFA号の実績は、1994年平均3.35/100本、1995年平均2.53/100本。

ハ) 魚体重量：漁業公社の資料によると、LOFA号の実績は、1994年平均19.92kg/尾、1995年平均19.34kg/尾。

ニ) 採用値：漁具規模は本ステップ以降にて検討。

釣獲率は、3.00/100本と想定する。

平均の魚体重量は、19.50kg/尾と想定する。

3) 販売価格に関するデータ、および採用値について

イ) 販売先：漁業公社の資料によると、LOFA号の漁獲物のうち、バゴバゴ向けの輸出量の割合は、1994年平均70.3%、1995年平均71.1%であり、残りは国内販売に向けられている。

ロ) 販売単価：漁業公社の資料によると、輸出販売単価は、T\$2,670(US\$2,300)/トン。国営市場における市場の仕入れ価格は、平均T\$2.50/kg。漁業公社の国内販売価格は魚種によって異なるが、やや高い。

ハ) 採用値：年間の総漁獲量のうち、70%を輸出、30%を国内販売に向けるものとする。単価は、輸出用をT\$2,670/トン、国内販売用をT\$2,500/トンと想定する。

4) 漁具規模・エサ代と、年間漁獲量・収入額の相関関係式について

前記の採用値を使用し、1日あたりの平均釣針数=Y、年間の調査操業日数=Nとすると、

$$\begin{aligned}\text{年間のエサ代} &= \text{T\$}0.13823/\text{尾} \times 1.10(\text{余裕}) \times Y \times N \\ &= 0.152053 \times Y \times N (\text{T\$})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{年間の総漁獲量} &= Y \times N \times (19.50\text{kg}/1,000\text{kg}) \times (3.00/100) \\ &= 0.000585 \times Y \times N (\text{トン})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{年間の収入額} &= 0.000585 \times Y \times N \times (\text{T\$}2,670 \times 0.70 + \text{T\$}2,500 \times 0.30) \\ &= 1.532115 \times Y \times N (\text{T\$})\end{aligned}$$

したがって、年間の収入額が、上記のエサ代と「ステップ-5」にて想定した費用を合算した年間の総運航費用を上回るためには、次のような不等式が成立する必要がある。

①計画船(速力9.5ノット)、年間 900漕操業 x 1回 + 450漕操業 x 3回 の場合 :

$$1.532115 \times Y \times N > 472,100 + 0.152053 \times Y \times N$$

$$N = 193\text{日} \text{ を代入すると、} Y > 1,772.5$$

②計画船(速力9.5ノット)、年間 450漕操業 x 4回 の場合 :

$$1.532115 \times Y \times N > 471,400 + 0.152053 \times Y \times N$$

$$N = 198\text{日} \text{ を代入すると、} Y > 1,725.1$$

③要請船(速力8.0ノット)、年間 900漕操業 x 1回 + 450漕操業 x 3回 の場合 :

$$1.532115 \times Y \times N > 452,100 + 0.152053 \times Y \times N$$

$$N = 170\text{日} \text{ を代入すると、} Y > 1,927.0$$

④要請船(速力8.0ノット)、年間 450漕操業 x 4回 の場合 :

$$1.532115 \times Y \times N > 453,300 + 0.152053 \times Y \times N$$

$$N = 180\text{日} \text{ を代入すると、} Y > 1,824.8$$

8. 適正漁具規模の設定、および年間運航費用の試算(「ステップ-7」)

1) 1日あたり平均最少釣針数の設定

「ステップ-6」にて設定した不等式を満足する1日あたりの平均釣針数、すなわち、年間の運航収支がプラスとなるための最少平均釣針数を、以下のとおり設定する。

- ①計画船(速力9.5ノット)、年間900湊操業x1回 + 450湊操業x3回 の場合:1,780本/日
 ②計画船(速力9.5ノット)、年間450湊操業x4回 の場合 :1,730本/日
 ③要請船(速力8.0ノット)、年間900湊操業x1回 + 450湊操業x3回 の場合:1,930本/日
 ④要請船(速力8.0ノット)、年間450湊操業x4回 の場合 :1,830本/日

2) 米因式漁具規模の設定

米因式延縄漁撈機械および漁具規模については、以下の6種類がある。

巻取リール寸法 (直径) x (幅)	幹縄巻取長さ (湊) (m)	枝縄本数 (間隔40~50mとして)
36インチ x 72インチ	50 (92,600)	約1,800~2,300本
36インチ x 60インチ	41 (75,930)	約1,500~1,850本
36インチ x 48インチ	33 (61,120)	約1,200~1,500本
33インチ x 40インチ	21 (38,890)	約 750~ 950本
30インチ x 36インチ	14 (25,930)	約 500~ 630本
27インチ x 30インチ	10 (18,520)	約 360~ 450本

水産省の当初の要望は、最大の36インチ x 72インチ型の設置であったが、計画船においては日本式・米因式の併用によって調査訓練を実施する予定であり、そのために双方の漁撈機械を甲板上に配置する必要があるために、大型の漁撈機械が設置できるように船体規模を大きくするか、または、限られたスペース内に設置でき、かつ運航収支上最低限必要な規模の機種を選定するか、のいずれかを選択する必要がある。しかし、漁撈機械選択という要素のみによって船体規模を大きくすることは好ましくなく、また、機種と漁具規模設定にあたっては、計画船における訓練終了者が米因式延縄漁船に乗船する場合には、その対象船が殆ど小型船になることが予想されることを考慮すると、運航収支のみを念頭においていたずらに大型の機種を選択することは妥当ではないと考えられる。

したがって、計画船および要請船においては、最大枝縄数、すなわち釣針数が約1,500本、幹縄長さが約60,000mの漁具規模が適当と判断される。なお、この最大釣針数1,500本は、毎日使用されるものではなく、1日あたりの平均釣針数は、約1,300本(最大釣針数の約87%)と想定される。

3) 日本式漁具規模の設定

年間の調査操業回数4回のうち、各々2回ずつが米因式・日本式によって行われ

るので、米国式漁具の1日平均釣針数を1,300本とすると、日本式漁具の必要釣針数は以下のように求められる。

①計画船(速力9.5ノット)、年間 900遡操業 x 1回 + 450遡操業 x 3回 の場合 :

$$1日あたり必要釣針数=(1,780本 \times 4回 - 1,300本 \times 2回)/2回=2,260本/日$$

②計画船(速力9.5ノット)、年間 450遡操業 x 4回 の場合 :

$$1日あたり必要釣針数=(1,730本 \times 4回 - 1,300本 \times 2回)/2回=2,160本/日$$

③要請船(速力8.0ノット)、年間 900遡操業 x 1回 + 450遡操業 x 3回 の場合 :

$$1日あたり必要釣針数=(1,930本 \times 4回 - 1,300本 \times 2回)/2回=2,560本/日$$

④要請船(速力8.0ノット)、年間 450遡操業 x 4回 の場合 :

$$1日あたり必要釣針数=(1,860本 \times 4回 - 1,300本 \times 2回)/2回=2,420本/日$$

LOFA号の実績が、最大釣針数2,500本/日、平均釣針数2,200~2,300本であることを考慮すると、上記ケースのうち、計画船においては、LOFA号とほぼ同程度の漁具規模となるのに対して、要請船においては、LOFA号の漁具規模の約15%増の、最大釣針数2,900~3,000本/日程度の漁具規模を想定する必要がある、釣針数の大幅な増加に伴って1日1回の投縄が困難になることが予想され、また、この程度の規模の漁船には過剰な装備と思われる。

したがって、計画船および要請船においては、最大枝縄数、すなわち釣針数が約2,500本、幹縄長さが約150,000m(標準構成:1鉢あたり枝縄5本付、1鉢あたり幹縄長さ300m、合計500鉢)の漁具規模が適当と判断される。

なお、1日あたり使用する平均釣針数は、約2,200本(最大釣針数の約87%)と想定するが、900遡調査操業においては、航海日数増大と調査操業日数の減少による収支の悪化を防ぐために、平均釣針数約2,400本(最大釣針数の約96%)を使用するものとする。

4) 年間総運航費用の試算

前記までの設定と計算式に基づいて、900遡調査操業においては、日本式漁具を使用して1日あたり釣針数2,400本、450遡調査操業においては、日本式漁具使用の場合は1日あたり釣針数2,200本、米国式漁具使用の場合は1日あたり釣針数1,300本として、年間の総釣針数および年間のエサ代を試算すると、以下のように求められる。

①計画船(速力9.5ノット)、年間 900遡操業 x 1回 + 450遡操業 x 3回 の場合 :

$$年間総釣針数=2,400本 \times 45日 + 2,200本 \times 50日 + 1,300本 \times 49日 \times 2回=345,400本$$

年間エサ代 = T\$0.13823 x 1.10 x 345,400尾 = T\$52,519.1 → T\$52,600

②計画船(速力9.5ノット)、年間 450漕操業 x 4回 の場合 :

年間総釣針数 = 2,200本 x 50日 x 2回 + 1,300本 x 49日 x 2回 = 347,400本

年間エサ代 = T\$0.13823 x 1.10 x 347,400尾 = T\$52,823.2 → T\$52,900

③要請船(速力8.0ノット)、年間 900漕操業 x 1回 + 450漕操業 x 3回 の場合 :

年間総釣針数 = 2,400本 x 38日 + 2,200本 x 44日 + 1,300本 x 44日 x 2回 = 302,400本

年間エサ代 = T\$0.13823 x 1.10 x 302,400尾 = T\$45,980.8 → T\$46,000

④要請船(速力8.0ノット)、年間 450漕操業 x 4回 の場合 :

年間総釣針数 = 2,200本 x 45日 x 2回 + 1,300本 x 45日 x 2回 = 315,000本

年間エサ代 = T\$0.13823 x 1.10 x 315,000尾 = T\$47,896.7 → T\$47,900

上記の年間エサ代に、「ステップ-5」で求めたその他の費用を合算すると、年間の総運航費用は以下のとおり求められる。

単位 : T\$ (トンガドル)

項 目	計画船 (9.5ノット)		要請船 (8.0ノット)	
	900漕 x 1回 +450漕 x 3回	450漕 x 4回	900漕 x 1回 +450漕 x 3回	450漕 x 4回
①燃料、その他の油費用				
1)燃料費用	146,300	145,700	128,900	130,000
2)潤滑油・作動油費用	22,000	21,900	19,400	19,500
燃料等油費用 合計	168,300	167,600	148,300	149,500
②エサ代	52,600	52,900	46,000	47,900
③その他の費用				
1)乗組員費用		170,000		
2)漁具費用		10,000		
3)食糧および水代		24,300		
4)保守修理費用		31,000		
5)代理店手数料		8,000		
6)陸上管理費		2,000		
7)倉庫代、通関費用		3,000		
8)保険料(船体及積荷)		51,500		
9)雑費		4,000		
その他の費用 合計		303,800		
年間総運航費用 合計	524,700	524,300	498,100	501,200

9. 適正規模の漁具に基づく年間漁獲量、および収入額の試算（「ステップ-8」）

「ステップ-7」までに得られた数値および用いた算式を使用して、年間漁獲量および収入額を試算すると、以下のように求められる。

項 目	計画船 (9.5ノット)		要請船 (8.0ノット)	
	900漕 x 1回 +450漕 x 3回	450漕 x 4回	900漕 x 1回 +450漕 x 3回	450漕 x 4回
①年間総釣針数 (「ステップ-7」の4)より)	345,400本	347,400本	302,400本	315,000本
②年間漁獲量	202.059トン	203.229トン	176.904トン	184.275トン
③年間収入額 合計	T\$529,192.5 ↓ T\$529,200	T\$532,256.8 ↓ T\$532,300	T\$463,311.6 ↓ T\$463,400	T\$482,616.2 ↓ T\$482,700

10. 年間運航収支のまとめ（「ステップ-9」）

「ステップ-7」および「ステップ-8」で求めた数値から年間の運航収支を試算すると、以下のとおりとなる。

単位：T\$（トンガドル）

項 目	計画船 (9.5ノット)		要請船 (8.0ノット)	
	900漕 x 1回 +450漕 x 3回	450漕 x 4回	900漕 x 1回 +450漕 x 3回	450漕 x 4回
①年間収入額	529,200	532,300	463,400	482,700
②年間総運航費用	524,700	524,300	498,100	501,200
③年間運航収支	+4,500	+8,000	▲34,700	▲18,500

以上の検討の結果、要請船の速力と燃料タンク容積では、調査操業日数を十分に確保できないので、漁具規模をかなり大きくしない限り、運航費用を漁獲物販売収入でまか

なうことが困難であることが判明した。一方、計画船においては、LOFA号と同規模の日本式漁具と、中規模の米国式漁具を装備することによって、運航費用を十分まかなうことが可能である。

11. 適正燃料タンク容積の設定（「ステップ-10」）

「ステップ-3」にて算出した最長1航海の燃料消費量から、計画船の適正燃料タンク容積を設定する。

①年間 900漕操業 x 1回 + 450漕操業 x 3回 の場合：

$$\text{必要燃料タンク容積} = 120.566\text{KL} / (0.93 \times 0.90) = 144.05 \rightarrow \text{約}145\text{m}^3$$

②年間 450漕操業 x 4回 の場合：

$$\text{必要燃料タンク容積} = 118.755\text{KL} / (0.93 \times 0.90) = 141.88 \rightarrow \text{約}142\text{m}^3$$

したがって、計画船の適正燃料タンク容積は約145^mと設定するのが適当である。なお、この規模の燃料タンクを使用して航海のみを行う場合の航続距離は、「ステップ-1」で求めた航海時1日あたりの燃料消費量を使用して、以下のように算出される。

$$\begin{aligned} \text{航続距離} &= (145\text{m}^3 \times 0.93 \times 0.90 / 2.626\text{KL/日}) \times 9.5\text{ノット} \times 24\text{時間} \\ &= 10,537.4 \rightarrow \text{約}10,500\text{漕} \end{aligned}$$

12. 考察および結論（「ステップ-11」）

年間運航費用と収入額に関して、水産省の資料によるLOFA号の実績値と、計画船の想定値を比較すると、以下のとおりである。なお、LOFA号の実績値のうち、費用については1983～1990年の平均値を、収入額については1982～1992年の平均値を示す。

(項 目)	(LOFA号実績値)	(計画船想定値)
燃料・油類費用	T\$117,568	約T\$168,000
エサ代	T\$ 50,157	約T\$ 53,000
その他の費用	T\$271,568	約T\$303,800
収入額	T\$611,285	約T\$530,000
輸出比率(金額比)	約83%	約71.4%

計画船の費用はやや多めに想定しており、燃料単価の急激な高騰がない限り、上記の

数値から大幅に増加することは考えられない。一方、輸出比率の増加、販売単価の高い魚種の漁獲・販売、平均釣針数の増加、好漁場の開発による釣獲率の向上と平均魚体重量の増加などの要素によって収入額の増加が期待されるので、本検討に基づく年間運航収支は十分実現性を有するものであり、むしろ好転する可能性も期待される。

本項における結論は以下のとおりである。

1) 適正漁具規模：

イ) 日本式漁具規模：最大枝縄数(釣針数) 約2,500本、幹縄長さ 約150,000m

ロ) 米国式漁具規模：最大枝縄数(釣針数) 約1,500本、幹縄長さ 約 60,000m

2) 適正燃料タンク容積：約145m³

手順－Ⅲ 適正魚艙容積および急速凍結能力の設定

1. 魚艙容積

1) 魚艙積付率

本邦水産庁基準によると、冷凍マグロの積付率は0.53トン/㎡、冷凍カツオは0.63トン/㎡となっており、計画船の場合は主としてマグロが対象とはいえ、大型・小型の魚が混在することが予想されるので、平均積付率を0.55トン/㎡と想定する。

2) 運航収支計算上想定される1航海あたりの漁獲量および必要魚艙容積について

イ) 900漕調査操業の場合：

$$\begin{aligned} \text{漁獲量} &= \text{釣針数}2,400\text{本} \times \text{日数}45\text{日} \times \text{釣獲率}3.0/100 \times \text{魚体重量}0.0195\text{ト} \\ &= 63.18\text{トン} \end{aligned}$$

$$\text{必要魚艙容積} = 63.18\text{トン} / 0.55 = 114.9\text{m}^3$$

ロ) 450漕調査操業の場合：

$$\begin{aligned} \text{漁獲量} &= \text{釣針数}2,200\text{本} \times \text{日数}50\text{日} \times \text{釣獲率}3.0/100 \times \text{魚体重量}0.0195\text{ト} \\ &= 64.35\text{トン} \end{aligned}$$

$$\text{必要魚艙容積} = 64.35\text{トン} / 0.55 = 117.0\text{m}^3$$

3) 1航海あたりの想定最大漁獲量および必要魚艙容積について

上記の漁獲量は想定される平均値であり、設備規模としては想定される最大値を考慮しておく必要があるので、調査操業日数50日、魚体重量0.020トン/尾として、釣針数および釣獲率を以下のように変えて想定することとする。

イ) 釣針数2,500本、釣獲率3.0/100の場合：

$$\text{漁獲量} = 2,500\text{本} \times 50\text{日} \times (3.0/100) \times 0.020\text{トン} = 75\text{トン}$$

$$\text{必要魚艙容積} = 75.00\text{トン} / 0.55 = 136.4\text{m}^3$$

ロ) 釣針数2,200本、釣獲率3.5/100の場合：

$$\text{漁獲量} = 2,200\text{本} \times 50\text{日} \times (3.5/100) \times 0.020\text{トン} = 77\text{トン}$$

$$\text{必要魚艙容積} = 77.00\text{トン} / 0.55 = 140.0\text{m}^3$$

4) 適正魚艙容積の設定

想定最大漁獲量の場合、そのすべてを魚艙に搭載可能とする必要はなく、一部を後述する急速凍結室および準備室に搭載することが可能である。したがって、適正

な魚倉容積としては、LOFA号とほぼ同等の約130 m^3 に設定するのが適当である。なお、その際に不足する容積および相当する漁獲物重量は以下のとおりである。

漁獲量75トンの場合：不足容積 約 6.4 m^3 、相当漁獲物重量 約3.5トン

漁獲量77トンの場合：不足容積 約10.0 m^3 、相当漁獲物重量 約5.5トン

5) 適正冷却温度について

LOFA号の魚倉冷却温度は -30°C であり、また水産省の希望もLOFA号と同等でよいとのことであるので、 -30°C とする。

2. 急速凍結能力および凍結準備室容積

1) 積付率

本邦水産庁基準によると、漁獲物の積付率は、急速凍結室においては凍結用搬入可能分、凍結準備室においては0.35トン/ m^3 としているので、本検討においてもこれらの数値を使用する。

2) 1日あたり想定漁獲量

イ) LOFA号の実績：

1982～1992年平均：1.624トン/日

1994年平均：1.456トン/日

1995年平均：1.105トン/日

ロ) 運航収支計算上想定される漁獲量：

$$\begin{aligned}\text{漁獲量} &= \text{釣針数}2,500\text{本} \times \text{釣獲率}3.0/100 \times \text{魚体重量}0.0195\text{ト} \\ &= 1.4625\text{トン/日}\end{aligned}$$

ハ) 想定最大漁獲量：

釣針数最大2,500本、釣獲率3.50/100、魚体重量20.0Kgを想定すると、

$$\text{漁獲量} = 2,500\text{本} \times (3.50/100) \times 0.020\text{トン} = 1.75\text{トン/日}$$

釣獲率が4.0/100に増加することを想定すると

$$\text{漁獲量} = 2,500\text{本} \times (4.00/100) \times 0.020\text{トン} = 2.00\text{トン/日}$$

3) 適正急速凍結能力の設定

LOFA号の凍結能力は、1.5トン \times 2室(-40°C)であるが、過去の1日平均あたり漁獲量が1室の収容能力を上回っているケースもあり、その場合は漁獲物を2室に分けて収納したと推定されるが、次の日の漁獲物に備えて、一部の漁獲物を凍結

未了のまま魚艙に移したケースがあったものと考えられる。

計画船においては、1室の収納量を想定最大漁獲量に見合うものとし、他の室を次の日の漁獲物用に確保しておくことが望ましく、また凍結温度については、LOFA号の凍結温度が -40°C であり、水産省の希望もLOFA号と同等でよいとのことであるので、以下のように設定するのが適当である。

1室あたり収納量 2.0トン x 2室

凍結温度 -40°C / 36時間 (36時間以内に魚体温度を -40°C まで下げる)

なお、上記の収容量および能力を満足するスペース(管棚・冷却ファンなど用のスペースを含む)として、約 35m^3 の容積が必要である。

4) 適正凍結準備室容積および冷却温度の設定

上記急速凍結室の設置に伴い、漁獲物の搬入・搬出作業などのための準備室が必要となるが、周囲の配置とも関連して、約 15m^3 程度の容積になると想定される。冷却温度については、作業中の漁獲物の鮮度保持などのために、LOFA号と同等の -25°C が適当である。

5) 急速凍結室および準備室の漁獲物積載可能量について

先に記載した基準による積付率を使用して以下のようになる。

急速凍結室 : 2トン x 2室 = 4.00トン

準備室 : $15\text{m}^3 \times 0.35 = 5.25\text{トン}$

合計 : 9.25トン

この合計積載可能量は、前項で記載した、1航海あたりの漁獲量が最大の場合の魚艙容積不足分(相当漁獲物重量約5.5トン)を補うのに十分な量である。

3. 結論

本項における結論は以下のとおりである。

- 1) 適正魚艙容積および冷却温度 : 約 130m^3 、 -30°C
- 2) 適正急速凍結能力および凍結温度 : 約2.0トン x 2室、 -40°C / 36時間
- 3) 適正凍結準備室容積および冷却温度 : 約 15m^3 、 -25°C

手順Ⅳ 適正居住設備および清水関連設備の設定

1. 居住設備

1) 定員数

訓練生数は、訓練計画に基づいて、6名とする。また、乗組員数は、水産省の計画に基づいて、士官クラス6名(船長兼漁撈長、機関長、一等航海士、二等機関士、無線士、収集データ解析員)、および一般乗組員14名、計20名とする。したがって、計画船の最大搭載人員数は26名となり、LOFA号と同等である。

2) 居室配置

LOFA号においては、船尾後甲板上に士官用居室として、1名室 x 2室、2名室 x 2室を配置し、その下の上甲板には一般乗組員および訓練生用居室として、8名室 x 1室、12名室 x 1室を配置したが、水産省より居住設備の改善が要望されたこともあって、計画船においては、士官居室の構成はそのままとし、一般乗組員および訓練生用居室の構成については、以下の理由により、6名室 x 2室、8名室 x 1室とするのが適当である。

- イ) 訓練生の人員数が6名であり、先輩乗組員と同室で長期間遠慮しながら乗船するよりも、6名室を設けて、同レベルの仲間同志が同室で生活することが望ましい。
- ロ) 10名以上の居室では室内の奥側のベッドが出入口ドアから離れることになり、事故・停電などの際の脱出が困難になる恐れがある。
- ハ) 居住性を考慮すると、もっと少人数の居室を増やすことが望ましいが、そのためには船体寸法の大幅な増大が必要となり、計画船の規模においては、上記の構成が限度である。

3) その他の居住関連設備

調査訓練海域の拡大に伴って、自国200海里経済水域外の南緯35~36度付近の海域まで航海を行うので、水産省からの希望もあり、居住区内のエアコン設備およびシャワーへの温水供給設備の設置が必要である。なお、LOFA号にはエアコン設備・温水シャワーともに装備されていない。

2. 清水関連設備

1) LOFA号の設計条件と現状、および計画船における方針について

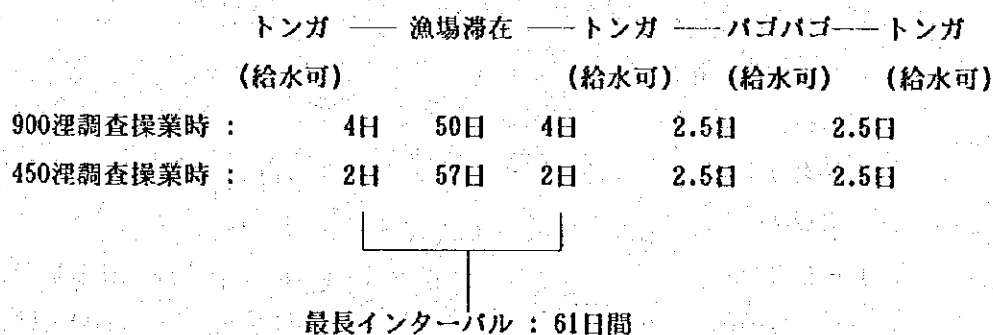
LOFA号においては、計画時に現地側の意向に基づいて、造水器は設置せず、また清水タンクは30日分の量としたので、本邦水産庁基準(1人・1日あたり20ℓ)を使用して、清水タンク容積は以下の算式から求められた。

$$26人 \times 0.020\text{m}^3 \times 30日 \times 1.1(\text{余裕}) = 17.16 \text{ m}^3 \rightarrow \text{実際容積 } 17.34\text{m}^3$$

しかし、計画船に係る現地調査において、LOFA号においては清水が極めて不足していて、炊事と飲用の分しかなく、シャワーや洗濯にはすべて海水を使用せざるを得ず、長期航海における生活環境としては好ましくないことが判明した。したがって、水産省からの要望もあって、計画船では清水タンクをLOFA号よりも大きくすることとするが、清水タンクの増大には船体規模からの制約が生じることが予想されるので、造水器の設置も併せて考慮する必要がある。

2) 陸上からの給水可能時期のインターバルについて

想定される最長の1航海の形態は以下のとおりである。



61日分の清水を、造水器なしで、すべて清水タンクに保有すると仮定して、LOFA号と同様の基準を適用すると、必要清水タンク容積は以下のように算出される。

$$26人 \times 0.020\text{m}^3 \times 61日 \times 1.1(\text{余裕}) = 34.89 \text{ m}^3$$

これは、LOFA号の約2倍の容積となるにもかかわらず、清水不足はLOFA号と同様という数値であり、実際はさらに増加する必要がある。しかし、清水タンク的大幅な増大は、船体規模を拡大しない限り、燃料タンク・魚艙・居住区画・機関室などの縮小を必要とするために、好ましくない。したがって、造水器の設置は、計画船

において不可欠なものとなる。

3) 清水タンク容積および造水器能力の試算

清水タンク容積は、LOFA号の20%増の約20 m^3 と想定し、給水前には満載量の10%を残すものとする。すなわち、タンク内清水の使用可能量は $20m^3 \times 0.90 = 18$ トンとなる。清水使用量を、炊事・飲用・シャワー・洗濯・雑用を考慮して、1人・1日あたり60 l (本邦水産庁基準の3倍)と想定すると、最長インターバルの1航海の清水使用量は以下のように算出される。

$$26人 \times 0.060m^3 \times 61日 = 95.16 \rightarrow 95.2\text{トン}$$

したがって、1日あたりの平均造水必要量は、 $(95.2\text{トン} - 18.0\text{トン}) / 61日 = 1.282$ トンとなる。造水器能力については、高温水域において造水効率が低下することを考慮し、また主機関が停止して造水が困難な場合が生じることも予想して、平均効率を65%と想定すると、以下のように算出される。

$$\text{造水器定格能力} = 1.282\text{トン} / 0.65 = 1.972 \rightarrow \text{約}2.0\text{トン/日}$$

4) バラストタンク

マグロ延縄漁船の場合、積荷の状態によっては過大な船尾トリムを生じて、航海および操業に支障をきたす場合があるので、トリム修正用として、LOFA号と同様に、船首にバラストタンクを配置することとする。

なお、水産省からの要望もあり、バラストタンクの配管および内部塗装は、出港時に清水が搭載できるものとし、万一の清水不足に備えることとする。容積については、配置および他のタンク容積とも関連するが、約8 m^3 が適当と思われる。

3. 結論

本項における結論は以下のとおりである。

- 1) 居住設備 : 1名室 x 2室、2名室 x 2室、6名室 x 2室、8名室 x 1室 を配置し、エアコン設備および温水シャワー設備を装備する。
- 2) 適正清水タンク容積 : 約20 m^3
- 3) 造水器 : 定格能力約2トン/日 x 1台を装備する。
- 4) バラストタンク : 約8 m^3 を船首に配置し、海水のみでなく清水も搭載可能とする。

手順-V 適正主要寸法などの設定

1. 主要寸法

1) 長さ (LOFA号 : 全長 $Loa = 37.00\text{m}$ 、垂線間長 $Lpp = 31.00\text{m}$)

LOFA号との比較検討の結果は以下のとおりである。

①上甲板下の配置について :

- イ) 清水タンクの増加($17.34\text{m}^3 \rightarrow \text{約}20\text{m}^3$)は、LOFA号における船尾バラストタンクを廃止して得られる容積を充当する。
 - ロ) 機関室は、機関馬力が増加するものの、以前よりもコンパクトな機関になると予想されるので、基本的には長さ不変と考えられるが、後述のとおり、上甲板上の機関スペースの配置が苦しくなることが予想されるので、魚艙および燃料タンク容積を確保した後に充当できるスペースをできるだけ上甲板下の機関室に配分して、保守スペースなどの確保を目指す。
 - ハ) 魚艙長さは、容積が同等($128.06\text{m}^3 \rightarrow \text{約}130\text{m}^3$)なので、LOFA号とほぼ同等とする。
- ニ) 燃料タンク増加($126.65\text{m}^3 \rightarrow \text{約}145\text{m}^3$)に伴い、船首深油タンク部分の長さを約1m増加させる必要がある。また、後述する船幅と深さの増加による魚艙部分の容積の増加分は、2重底の高さを上げることにより、燃料タンクに分配して、燃料タンク容積を確保する。

②上甲板上の配置について

- イ) 一般乗組員および訓練生用居室の構成と配置の改善により、約1mの増加が必要となるが、LOFA号における便所を上部に配置し、周囲の配置を変更することによって長さの増加量を約0.5mと想定する。
 - ロ) 機関スペースは、予想される機器類をできるだけ上甲板下に配置するように努めるが、USCG規則による汚物処理設備・造水器・シャワー用温水装置などが新たに設置される予定なので、約0.5mの増加を想定する。
 - ハ) 急速冷凍室および凍結準備室の容積は若干増加するが、後述する船幅の増加によって吸収できるものと考え、長さはほぼ不変とする。
- ニ) 作業スペースは、日本式および米国式漁法の併用に伴って、約1mの増加が望ましいが、双方の漁撈装置の効率的な配置により、約0.5mの増加と想定する。ただし、船首楼の長さや配置を工夫することにより、作業スペースをできるだけ拡大するよう努める。

③船尾楼甲板上的配置について

イ) 居住区および幹縄タンクなどの長さは、基本的にはLOFA号とほぼ同等とする。

以上の検討の結果、計画船における適正長さは以下に示す数値とするのが適当である。

全長 $Loa = 約39.50m$

垂線間長 $Lpp = 約33.50m$

2) 型幅 (LOFA号 : 型幅 $B = 7.00m$)

前記の長さど、速力性能・容積・安全性(復原性)などを考慮し、また実船データを参考にして、 $Lpp/B = 約4.45$ と想定すると、 $B = 33.5/4.45 = 7.53$ となるが、建造現場における工作の便を考慮して10cm単位として、適正な型幅を約7.50mと設定する。

3) 型深さおよび計画満載型喫水

(LOFA号 : 型深さ $D = 2.70m$ 、計画満載型喫水 $d = 2.30m$)

前記の型幅と、容積・安全性などを考慮し、また実船データを参考にして、 $B/D = 約2.45$ と想定すると、 $D = 7.50/2.45 = 3.06$ となるが、乾舷を確保し、また建造現場における工作の便を考慮して10cm単位として、適正な型深さを約3.10mと設定する。また、計画満載型喫水は、乾舷と安全性を確保するために、約2.70mと設定する。

2. 満載排水量および肥育係数

最も排水量が大きくなるのは満載出港状態になると予想されるので、この状態について検討を行う。

1) 軽荷重量 : 約300トン

類似船の軽荷重量よりの推定値	約290トン
船底外板・キールの増厚(重心低下・腐食対策用)	約 8トン
合 計	約298トン → 約300トン

2) 載荷重量 : 約195トン

乗組員および所持品	3.9トン (26名 x 150Kg)
食糧	4.8トン (26名 x 61日 x 3Kg)

清水	20.0トン (20m ³ x 1.0)
燃料油	114.6トン (145m ³ x 0.93 x 0.85)
潤滑油	5.0トン (推定)
機関室内、水・油	4.0トン (推定)
バラスト水	8.0トン (船首タンク内、8.0m ³ x 1.0)
倉庫品	3.0トン (推定)
漁具(日本式)	13.0トン (150,000m、2,500本、実績値より推定)
漁具(米国式)	2.0トン (カタログより。搭載しない場合は余裕となる)
エサ	11.0トン (10kg/130尾=約80g/尾、80g x 2,500尾 x 50日 x 1.1)
その他、余裕	5.0トン
合 計	194.3トン → 約195トン

3) 満載出港時排水量 :

$$\text{軽荷重量} + \text{載荷重量} = 300\text{トン} + 195\text{トン} = \text{約}495\text{トン}$$

4) 方形肥脊係数(Cb) :

船の肥り具合を表す方形肥脊係数は、次式で求められる。

$$C_b = (\text{満載排水量} - \text{外板排水量}) / \text{海水比重} / (\text{Lpp} \times \text{B} \times \text{d})$$

外板排水量を3トン、海水比重を1.025とし、前項までに得られた数値を上式に代入すると、 $(495\text{t} - 3\text{t}) / 1.025 / (33.50\text{m} \times 7.50\text{m} \times 2.70\text{m}) = 0.7076$ となることから、方形肥脊係数(Cb)は約0.70として計画するのが適当である。

3. 国際総トン数

船舶の国際総トン数は、上甲板下の容積および上甲板上の閉鎖部分の容積の合計 = V として、国際総トン数 (トン) = $V \times (0.2 + 0.02 \times \log V)$ で求められる。計画船の国際総トン数は以下のように推定される。

上甲板下容積

D=3.10m 以下の部分	: 33.5 x 7.5 x 3.1 x 0.73	= 約569m ³
シアによるプラス分	: 39.5 x 7.5 x 0.9 x 0.5 x 1/4	= 約 33m ³
キャンパー分	: 39.5 x 7.5 x 0.9 x 0.1 x 2/3	= 約 18m ³
船尾楼容積	: 21.5 x 7.5 x 2.3	= 約371m ³

船首楼容積	: 7.0 x 5.6 x 2.0	= 約 78m ³
甲板室容積	: 18.0 x 5.0 x 2.2	= 約198m ³
その他(煙突ハッチなど):		= 約 12m ³
閉鎖部分容積 計		約1,279m ³ → 約1,280m ³

国際総トン数 = 1,280 x (0.2 + 0.02 x log 1,280) = 335.5 → 約335トン

4. 結論

本項における結論および前項までに得られた結論をまとめると、以下のとおりである。

全長(Loa)	約39.50m
垂線間長(Lpp)	約33.50m
型幅(B)	約 7.50m
型深さ(D)	約 3.10m
計画満載型喫水(d)	約 2.70m
満載排水量	約495トン
方形肥脊係数(Cb)	約0.70
国際総トン数	約335トン
航海速力	約9.5ノット
主機関	約600馬力 x 1台
発電機関	約200馬力 x 2台
日本式延縄漁具	枝縄約2,500本、幹縄長さ約150,000m
米国式延縄漁具	枝縄約1,500本、幹縄長さ約 60,000m
魚倉容積	約130m ³
急冷室容積	約 35m ³ (急冷能力: 2トン/36時間 x 2室)
準備室容積	約 15m ³
燃料タンク容積	約145m ³
清水タンク容積	約 20m ³
バラストタンク容積	約 8m ³
造水器	約2トン/日 x 1台
最大搭載人員	26名

3-3-2 基本計画 (続き)

(2) 装備機材の基本計画

装備機材の設計方針に基づき、以下に主要装備機材の基本計画を記載する。

機 器 名	規格・仕様	数量	使 用 目 的
(1)甲板機械			
1)揚錨機	電動油圧式、3tx15m/min.	1台	停泊時の錨の揚げ降ろし
2)キャブスタン	電動式、3tx15m/min.、3.7kw	1台	係船ロープの巻き取り
3)操舵機	電動油圧式、2ton・m、1.5kw	1台	船の舵取り
4)交通艇	FRP製、長さ5m、15馬力	1隻	港内停泊時の人員の輸送
5)カーゴホイスト	電動式、0.9tx20m、5kw	2台	漁獲物の荷役
(2)日本式延縄装置			
1)揚縄機	電動油圧式、11~261m/min.	1台	幹縄の巻き上げ
2)投縄機	電動油圧式、最大600m/min.	1台	幹縄の繰り出し
3)幹縄格納機	電動油圧式、最大185,000m	1台	縄箱へ幹縄を格納
4)枝縄巻取機	電動式、157m/min.、0.75kw	2台	枝縄の巻き上げ
5)ラインコンベア	電動式、25m/min.、2.2kw	1台	船首から船尾へ枝縄を移送
6)船首スローコンベア	電動式、2~7m/min.、0.4kw	1台	幹縄の移送
7)船尾スローコンベア	電動式、2~7m/min.、0.4kw	1台	枝縄の移送
8)縄染機	電気式、2kw	1台	幹縄・枝縄の耐久性を高めるため、タール染めをする。
9)延縄漁具	ポリエステル製	1式	
枝縄	3.9mm、5本付x500鉢=2,500本		先端に釣針を取り付け
幹縄	6.0mm、長さ150,000m		枝縄を取り付け
(3)米国式延縄装置			
1)幹縄リール	電動油圧式、36インチx48インチ	1台	幹縄の巻き取り
2)投縄機	電動油圧式、LS-4型	1台	幹縄の繰り出し
3)延縄漁具	ナイロン・モノフィラメント製	1式	
枝縄	2.0mm、20本付x75鉢=1,500本		先端に釣針を取り付け
幹縄	3.6mm、長さ60,000m		枝縄を取り付け

機器名	規格・仕様	数量	使用目的
(4)漁業調査機器			
1)潮流計	超音波3層式、CRT表示、水深200m用、船速表示機能付き	1台	潮流の速さ・方向を計測し、適切な縄形状を保つ。また、潮流と釣獲率の関係を調査する。
2)魚群探知機	カラー式、2周波水深2,000m用	2台	魚群の探査。調査操業上、重要な機器のため2台設置。
3)中層温度計	記録式、ケーブル長さ300m 電動ウインチ付き	1台	中層海水温度と棲息マグロ種類との関係を調査する。
4)表層温度計	電子式自動平衡型	1台	表層海水温度と棲息マグロ種類との関係を調査する。
(5)冷凍設備			
1)急速凍結設備	セミアプラスト、管棚方式 凍結能力：2トン/36時間	2室	漁獲物を完全に凍結するため、2室を交互に使用する。
2)冷凍圧縮機	レシプロ2段圧縮式 37kw x 1台、30kw x 1台 冷媒：フロン22 温度条件：魚倉 -30℃ 凍結室 -40℃ 準備室 -25℃	2台	凍結用・保冷用の冷媒の圧縮。凍結時は2台使用、保冷時は1台使用とする。
3)魚倉温度計	記録式、12点式	1台	魚倉、凍結室の温度管理
(6)船体・居住設備			
1)救命筏	膨張式、15人用	2台	非常時救命用。規則により各舷に1台ずつ配置。
2)救命胴衣	固形式	26個	非常時救命用。定員分を配置。
3)調理レンジ	重油焚き	1台	調理用
4)食糧用冷凍機	レシプロ型、R-22、1.5kw	1台	食糧冷蔵庫用
5)空調機	圧縮機5.5kw、送風機1.5kw ヒーター8kw	1台	冷暖房用

機器名	規格・仕様	数量	使用目的
(7)機関設備			
1)主機関	4サイクル低速ディーゼル機関 最大出力：約600PS	1台	船の推進用
2)プロペラ	4翼固定ピッチ 直径：約1.85m	1枚	船の推進用
3)発電機関	4サイクル高速ディーゼル機関 約200PSx1,500rpm	2台	発電機の運転用
4)発電機	約170KVA(136kw)	2台	船内電力の供給
5)停泊用発電機	約10PSx6.5KVA	1台	停泊時の電力供給用(主に照明用)。燃料費節約のため使用。
6)造水器	蒸留式、2トン/日	1台	船内生活用の清水の供給
7)温水器	電気式、5kw 廃熱式、0.48m ³	1台 1台	シャワー用 シャワー用。航海中は主機関の廃熱利用で温水を供給する。
8)油水分離器	国際規則対応型 0.25~0.30m ³ /h, 15ppm	1台	油水の排出による海洋汚染を防止する。
(8)電気設備			
1)主配電盤	防滴自立型、AC420V、50Hz	1台	船内電力の分配
2)探照灯	AC240V、3kw	2台	夜間の出入港時および操業時の安全確保。両舷を照らすため2台必要。
3)船内指令装置	トークバック式、50w	1台	船内放送用
4)船内電話	壁掛け式、3回線	1式	操舵室～食堂・機関室・舵機室の連絡用
(9)航海・無線機器			
1)ジャイロコンパス	自動操舵装置付き	1台	方位の計測。航海時は自動操舵装置を使用。
2)磁気コンパス	卓上型、カード径180mm	1台	方位の計測。規則により設備。
3)汽笛	エア一式	1台	近接船への警告。規則により設備。
4)旋回窓	直径300mm	1台	雨天時航海中の視界確保

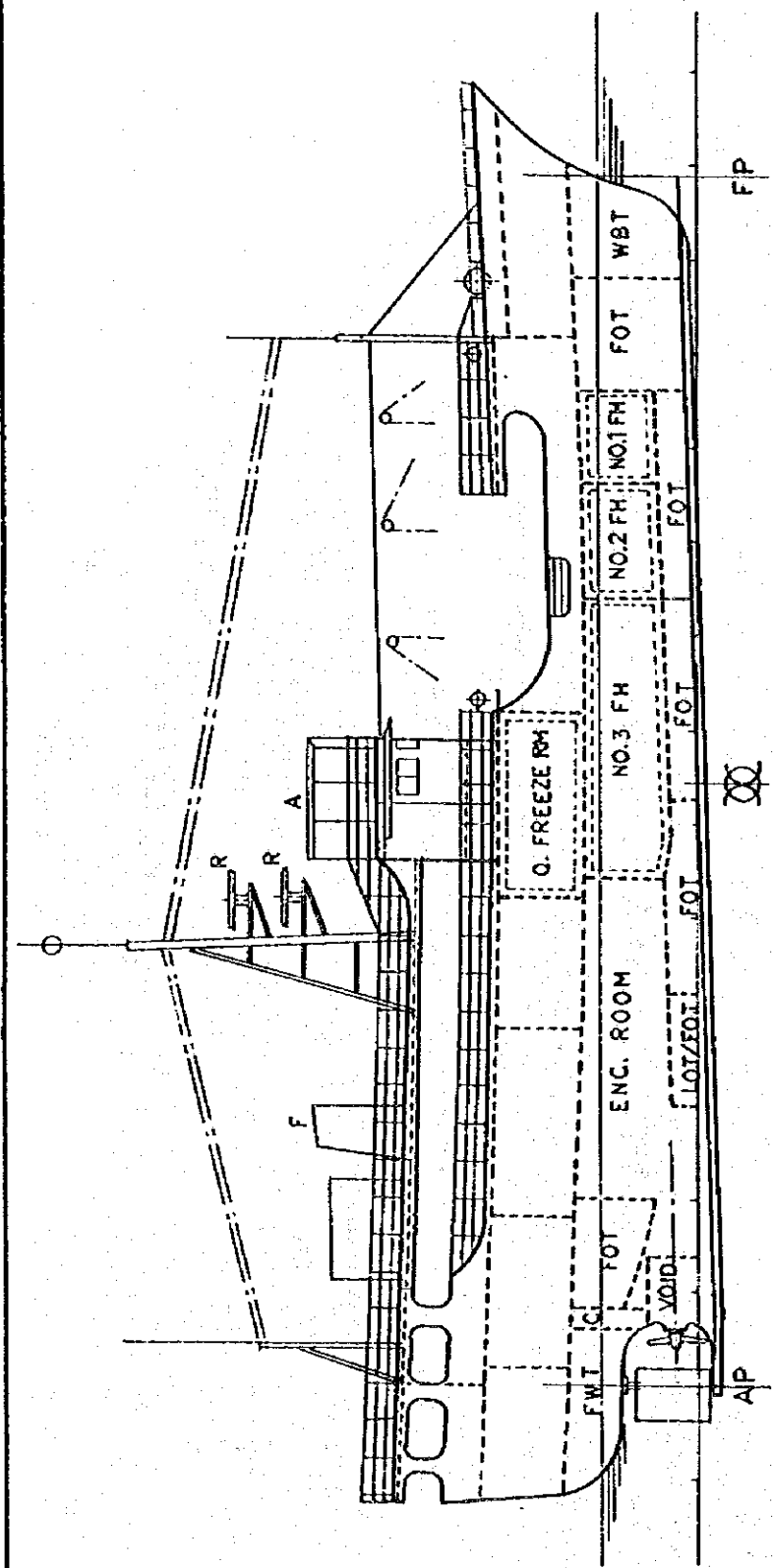
機器名	規格・仕様	数量	使用目的
5)風向風速計	プロペラ発電式	1台	風向風速の計測
6)昼間信号灯	ポータブル式	1台	非常時の発光信号。規則により設備。
7)舵角指示器		1台	操舵室に実際の舵角を示す。
8)エンジンクラフ		1台	操舵室から機関室に主機関の運転モードを指示する。
9)GPS	プロッター付き	1台	位置の計測
10)方向探知器	200KHz~13.5MHz	1台	漁撈用ラジオブイの方向を計測
11)気象ファックス	シグナル方式、8インチ	1台	気象図の受信
12)レーダー	Xバンド、25km、12インチ 96マイル用	2台	陸地・近接船との距離・位置関係を計測。安全上、重要な機器のため2台設置。
13)MF/HF無線装置	GMDSS対応、250W	1台	遠距離通信用
14)VHF無線電話	GMDSS対応、25W	2台	近距離通信用
15)NAVTEX受信機	GMDSS対応	1台	航路情報を自動的に受信
16)インサットC	GMDSS対応、高機能グループ 呼び出し機能内蔵型	1台	海事衛星を利用したテレックス専用の通信連絡
17)衛星EPIRB	GMDSS対応、ホーミング周波 数組込型	1台	遭難位置を自動的に送信
18)レーダー反射機	GMDSS対応	1台	遭難時、救助船のレーダーに映りやすくする。
19)VHF双方向無線電話	GMDSS対応、充電器付き	2台	遭難時および救助時に相手船と連絡する。
20)ラジオブイ	1.9MHz	5台	延縄に取り付けて、その位置を示す。

注：GMDSSとは、Global Maritime Distress and Safety System の略であり、「世界的海上遭難・安全システム」と訳されている国際規則である。

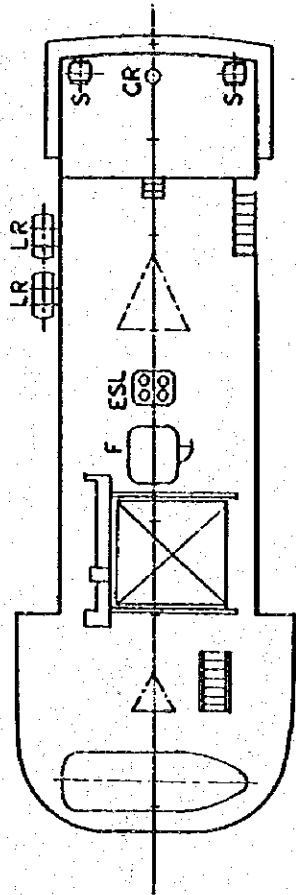
(3) 基本設計図

次ページの図-2に計画船の一般配置図を、図-3に日本式延縄漁具の構成を、図-4に米国式延縄漁具の構成を示す。

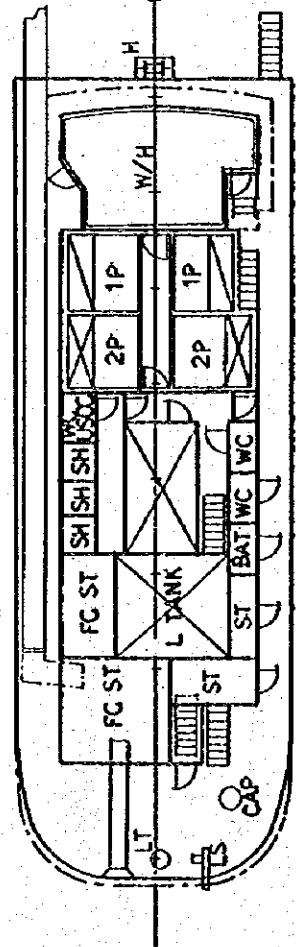
图-2 一般配置图



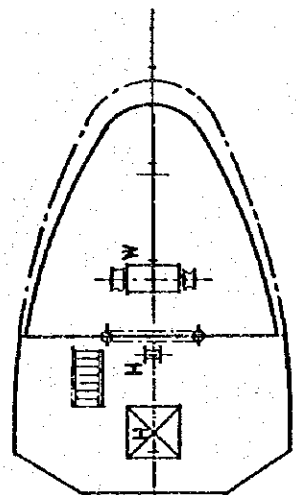
DECK HOUSE TOP



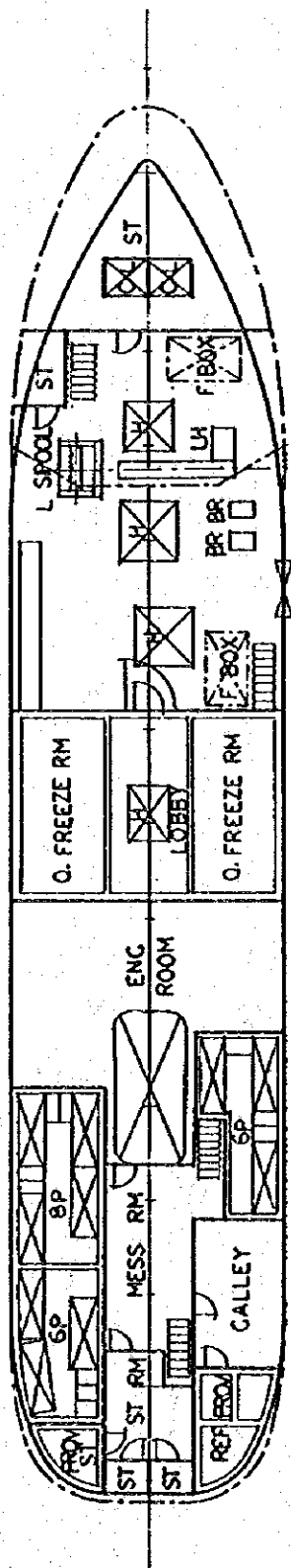
POOP DECK



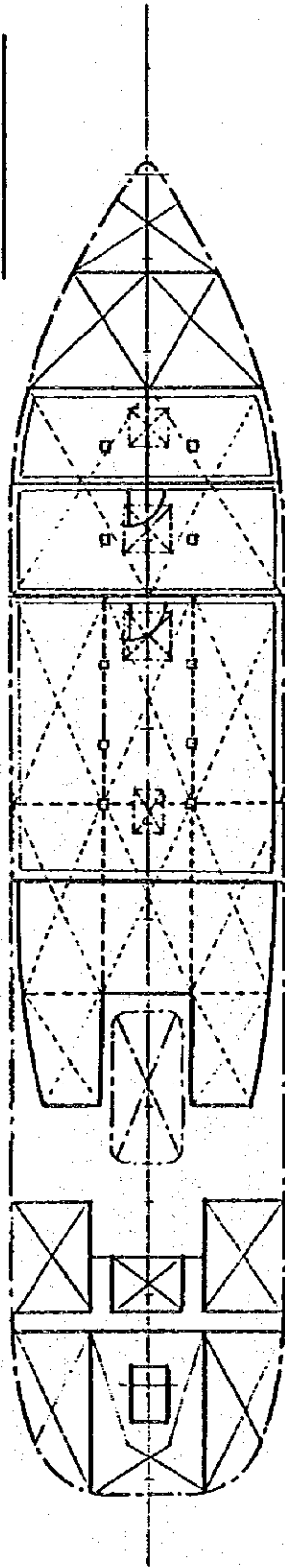
F'CLE DECK



UPPER DECK



HOLD PLAN



GENERAL ARRANGEMENT
OF

TUNA FISHING RESEARCH & TRAINING VESSEL

SCALE: 1 / 200

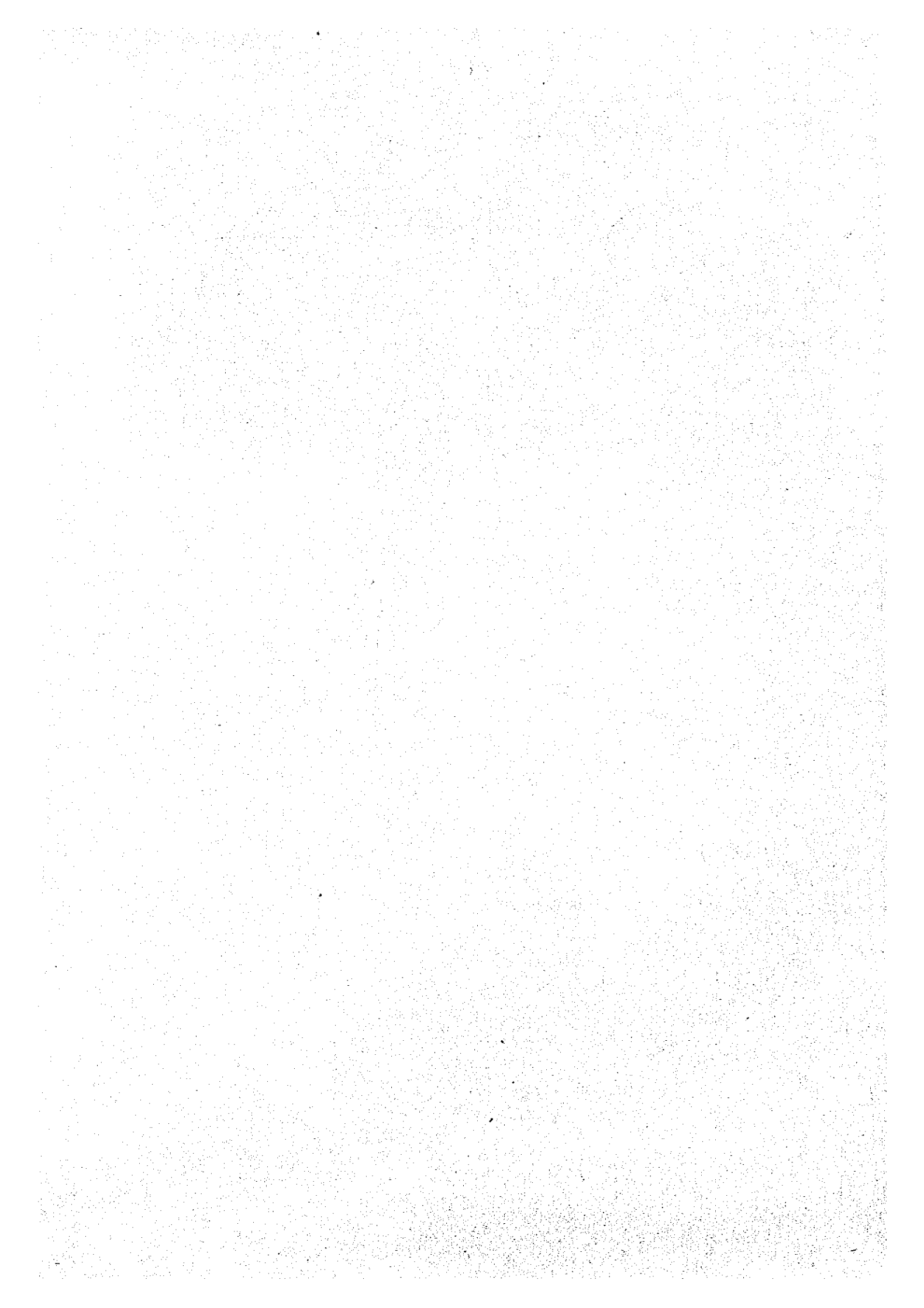
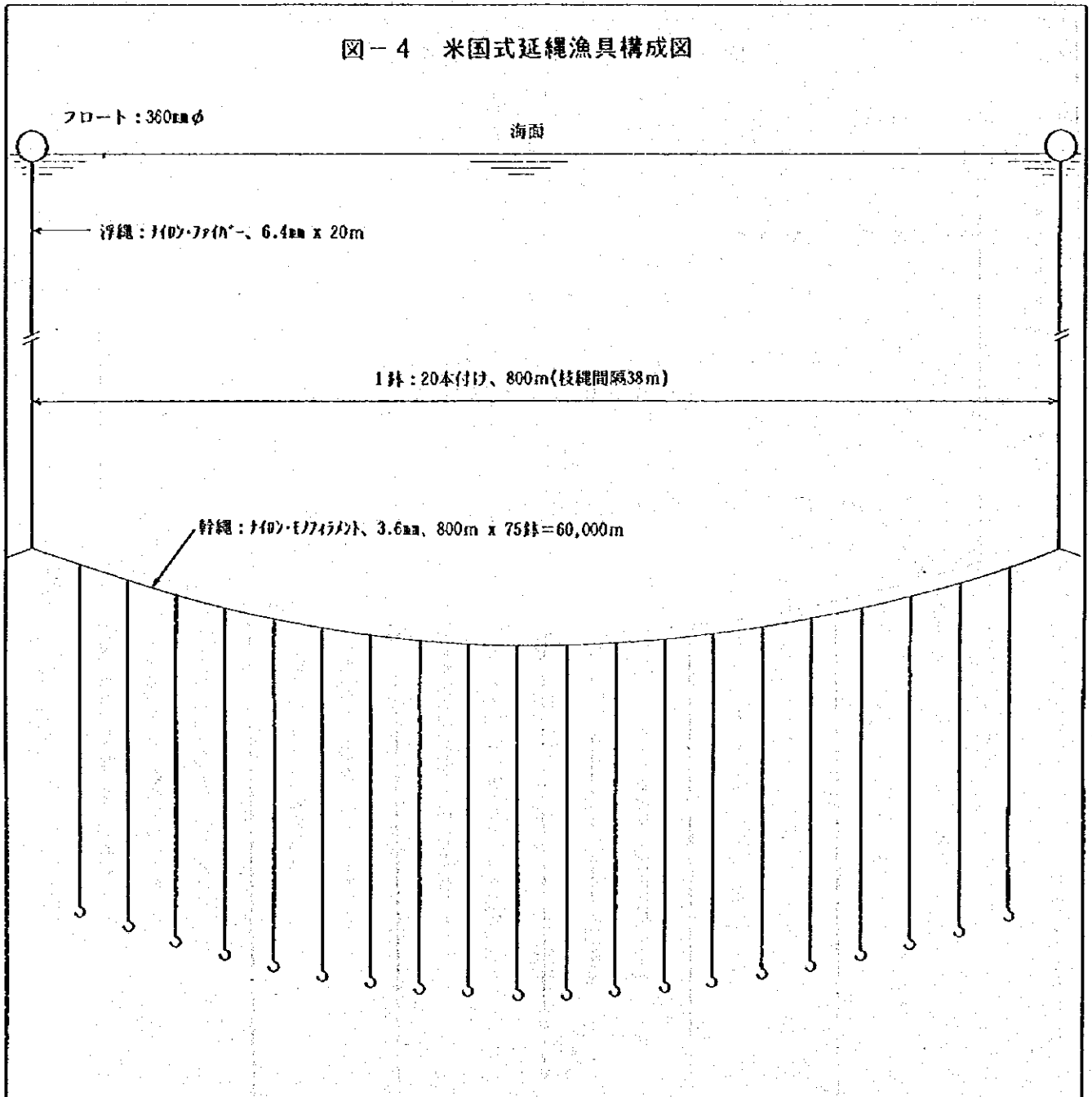
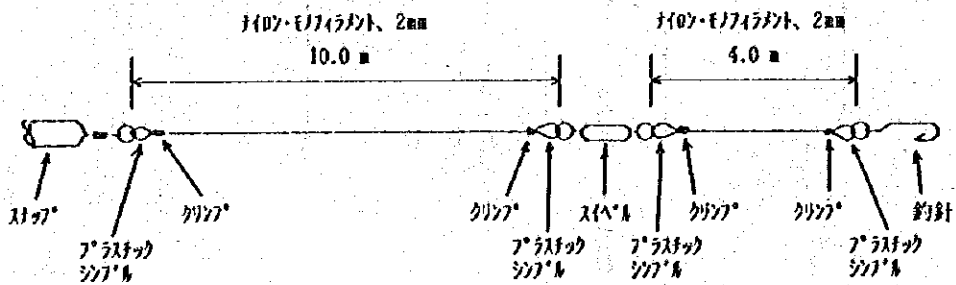


図-4 米国式延縄漁具構成図



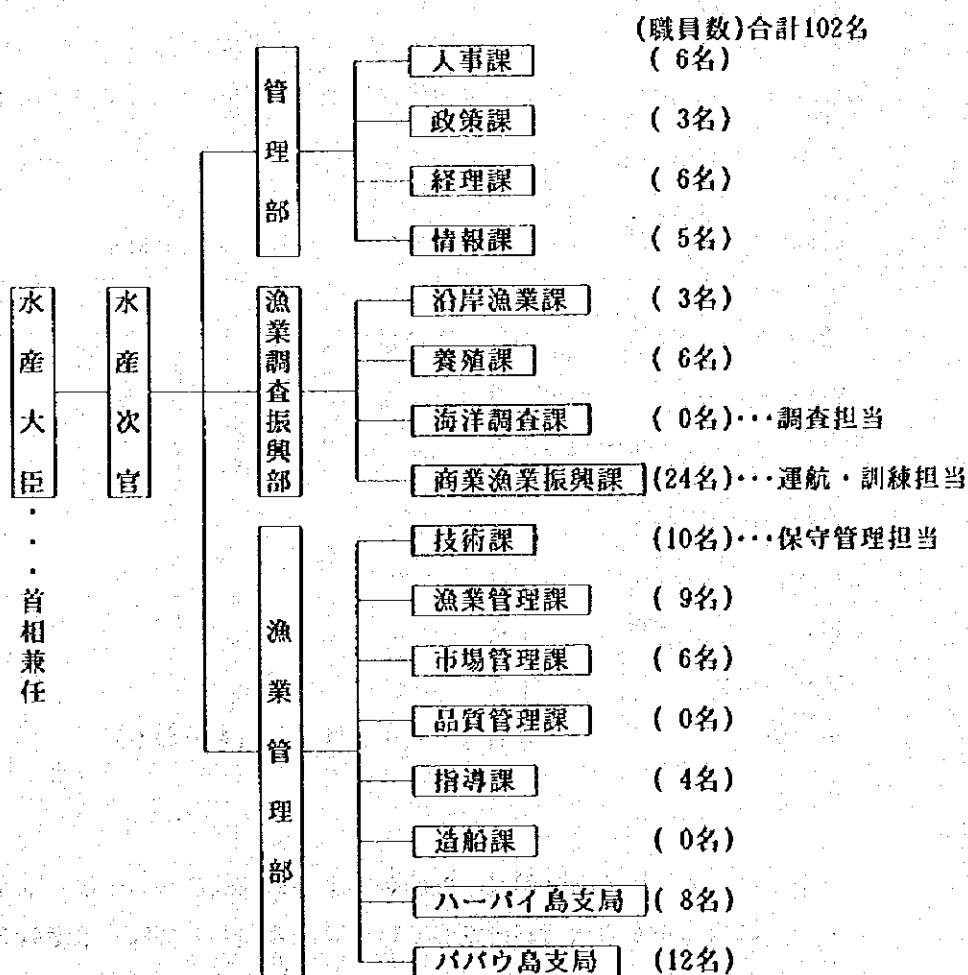
(枝縄詳細)



3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本プロジェクトの実施機関は水産省である。トンガ政府は、将来の漁業の重要性を考慮して、1990年に従来の農林水産省水産局を格上げし、水産省を設立した。さらに、商業的漁業振興の観点から、1996年には水産省の組織を改正し、従来の10課80名体制から、3部14課102名体制に強化した。その組織図は、以下に示すとおりであり、このうち計画船の運航と訓練は漁業調査振興部商業漁業振興課が、調査は同部海洋調査課が、また保守管理は漁業管理部技術課がそれぞれ担当する。商業漁業振興課には現在24名の職員が在籍しており、このうち22名は、水産省に所属する小型船3隻の運航要員である。海洋調査課は現在空席で、その業務は商業漁業振興課が兼務しているが、計画船が導入された場合は、専属の課員が配属される予定である。また、技術課には現在10名の技術者が在籍しており、小型船3隻のほか、陸上の冷蔵施設などの保守管理を行っている。



3-4-2 予算

過去3年間の国家予算および水産省予算は以下のとおりである。

(金額単位：T\$=トソルドル)

項 目	1994年度	1995年度	1996年度
国家予算	T\$54,525,486	T\$62,021,460	T\$61,558,367
水産省予算 (国家予算に占める割合)	T\$563,195 (1.03%)	T\$633,259 (1.02%)	T\$760,101 (1.23%)
水産省予算のうち既存の小型船 3隻の運航予算 (水産省予算に占める割合)	T\$124,644 (22.1%)	T\$115,306 (18.2%)	T\$128,574 (16.9%)

(出典：1996年度水産省予算書)

計画船の年間運航費用約525,000T\$は、漁獲物の販売収入約529,000T\$で充当できる見込みである。漁獲物の販売収入は、大蔵省に開設される回転資金口座に入金され、ここから次年度の運航予算が水産省に交付される。この際、口座資金が不足する場合は国家予算から補充され、余剰がある場合は積み立てられる。なお、初年度の運航費用については、水産省は特別予算を計上する予定である。

3-4-3 要員・技術レベル

計画船の運航には、以下に示す20名の運航要員が必要である。

－船長	1名 (漁撈長を兼ねる)
－航海士	1名
－機関長	1名
－機関士	1名
－通信長	1名
－調査員	1名
－甲板長	1名
－甲板長補佐	1名
－甲板員	10名 (うち1名は司厨員を兼ねる)
－機関員	2名

以上の運航要員のうち、船長、機関長および通信長については、水産省に勤務している職員の中から人選が内定している。調査員としては、水産省調査課の職員またはSPCのオブザーバーが乗船する。他の運航要員16名については、水産省

に所属する小型船3隻の乗組員22名（船長3名、機関長3名、航海士3名、甲板員13名）から人選され、小型船の運航要員は、水産省の船に乗船を希望している待機者の中から補充される予定である。

予定される運航要員のうち、LOFA号に乗船していた者は、通信長を含み2～3名であるが、1991年から1994年にかけてUSAIDが実施したマグロ資源調査には、ほぼ全員が従事しており、マグロ延縄漁法に精通している。また、士官クラスは全員、外国航路の大型船の乗船資格と乗船経験を有していることから、計画船程度の中型船の運航には全く問題はない。