

インド国
水産資源調査計画
基本設計調査報告書

1988年2月

国際協力事業団

無計二
88-15
88-15

RY

インド国
水産資源調査計画
基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1041916[6]

1988年2月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	88.4.04	107
登録No.	17381	89 GRS

序

文

日本国政府は、インド国政府の要請に基づき、同国の水産資源調査計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和62年10月29日から11月17日まで、農林水産省 水産庁 海洋漁業部 国際課 企画官 藤村政弘氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、インド国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、インド国の水産資源開発に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

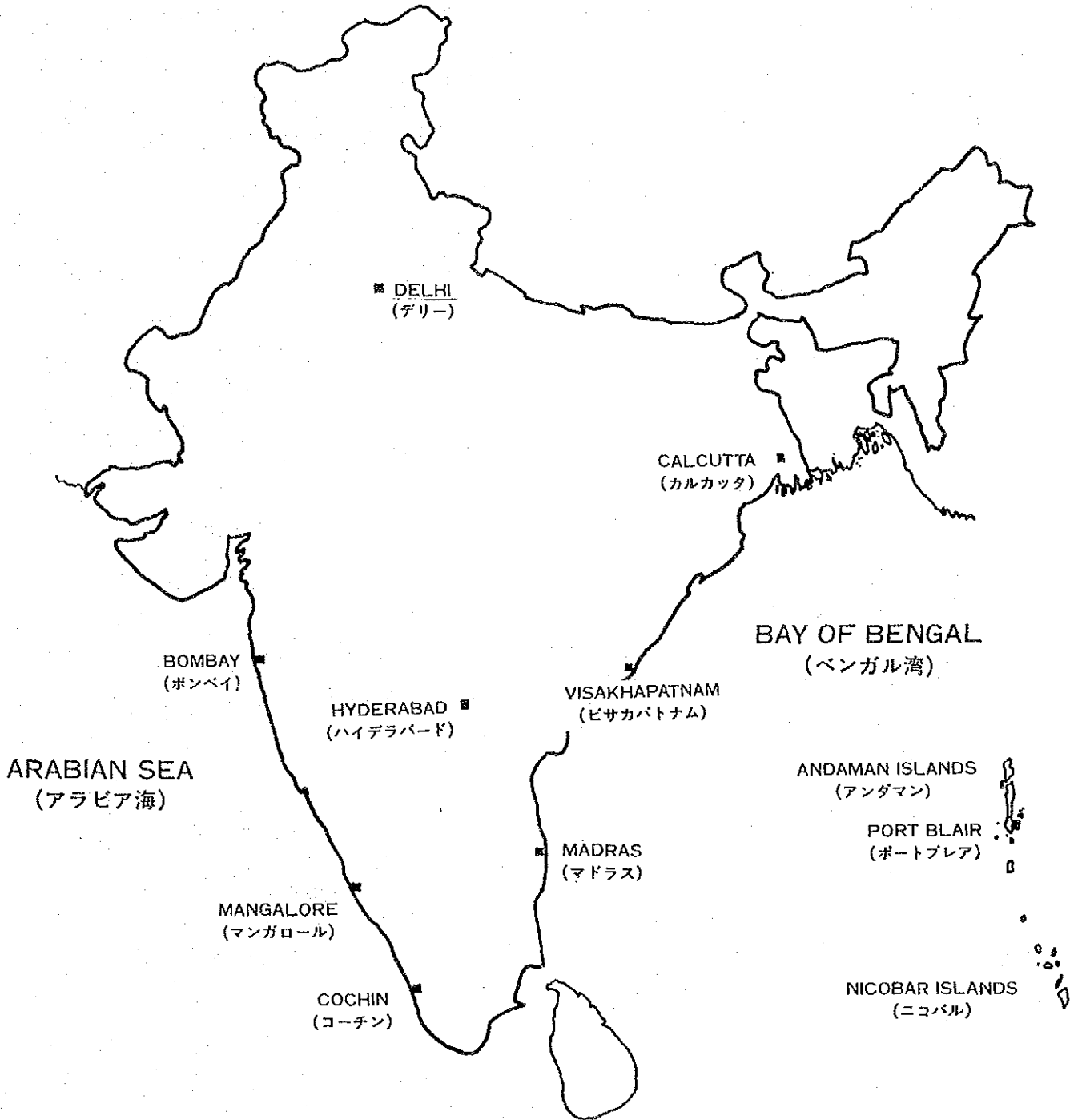
終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

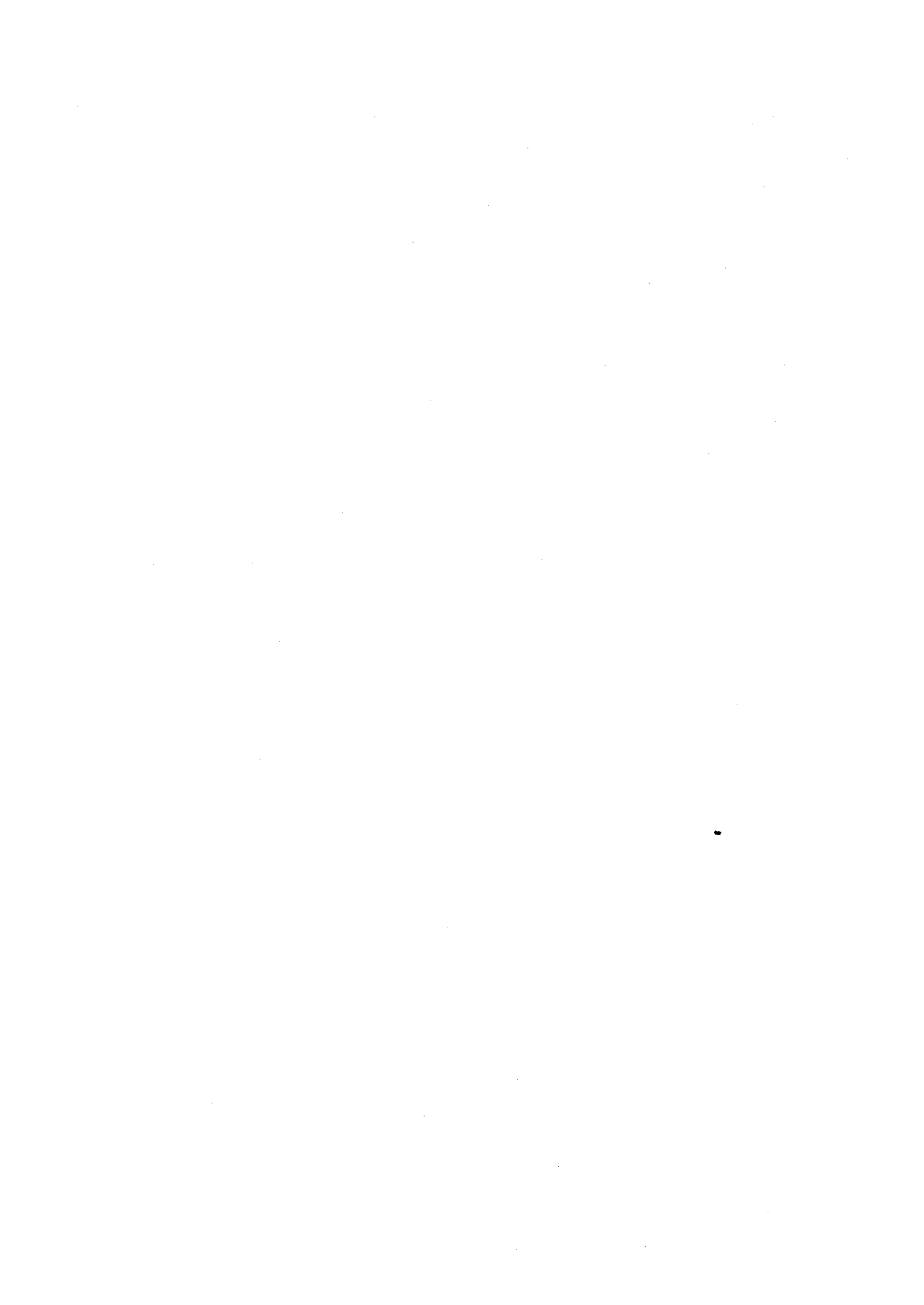
昭和63年2月

国際協力事業団

総 裁 柳 谷 謙 介

INDIA
(インド国)





要 約

インド国は現在第7次5カ年計画(1985~1990年)を実施中であり、この計画では漁業を含めた農業の開発を重点目標としている。

インド国の漁獲高は285万トン(1984年)で世界第8位であり、その内訳は内水面110万トン海面175万トンとなっている。

インド漁業のなかではエビ類の漁獲が約20万トンで全漁獲高の約7%を占めており、エビの輸出では世界一を誇っていたが、近年その生産が頭打ちとなり、1986年にはインドのエビ輸出高は台湾に次いで第2位となった。ここにおいてインド国政府はエビに次ぐ資源としてマグロ類に着目し、その資源開発に力を入れだした。第7次5カ年計画では、近年の240万トン~280万トンの漁獲高を1990年までに400万トンに増加させる計画である。

インドは資源豊富なベンガル湾とアラビヤ海を有するが、マグロ漁業は、近代化の遅れによりその漁獲高は僅かなもので、漁獲統計(FAO)としては1984年で2万トン程度にとどまっており、全漁獲高の1%にも満たない。

インドのマグロは小規模な沿岸漁民によって獲られており、マグロ延縄漁法による漁獲は、インド漁業調査試験場(Fishery Survey of India:略FSI)が運航している調査船MATSYA SUGUNDHI号(1980年日本より無償供与)と、マンガロール港を基地として操業している民間船などの数隻によるものである。

MATSYA SUGUNDHI号はイカ釣機も装備した兼業調査船であるが、マグロ延縄調査による漁獲は年々増加し、1986年は年間188トンの水揚げするにいたっている。

インド国政府としては、漁場がベンガル湾側とアラビヤ海側の東西に別れた海洋の資源量やその分布状態を調査するためには、MATSYA SUGUNDHI号1隻のみの調査に頼っていたのでは機動性に乏しく、国家開発計画を達成することが出来ないとして、今回MATSYA SUGUNDHI号の規模をさらに充実した調査船2隻による水産資源調査計画を策定し、日本国政府に無償資金協力を要請してきた。

これに応え日本国政府は国際協力事業団を通じ、要請内容の確認、無償資金協力の妥当性の検討、および基本設計に必要な調査を実施するため、農林水産省水産庁海洋漁業部国際課企画官藤村政弘氏を団長とする基本設計調査団を、1987年10月29日から11月17日までインドに派遣した。

調査団はインド国側の要請内容をふまえ現地の漁業事情や現在使用している調査船MATSYA SUGUNDHI号の運航状況等の調査を行い、検討の結果要請されている機材についての適正な内容や規模を下記のものとして基本設計を行った。

船 型 : 長船尾楼型マグロ延縄船
船 級 : 日本海事協会
寸 法 : 全 長 約 36 m

巾	約 7.35 ~ 7.40 m
深 さ	約 3.10 ~ 3.20 m
国際総トン数	約 300 トン
定 員	25 名
漁撈装置	: 延縄装置一式 (幹縄連結式)
視測機器	: 海洋視測ウインチ等一式
建造引渡	: 1989年

本計画に必要な事業費は総額約 9.1 億円 (日本側負担分) と見込まれる。

1. 運航計画の概要

2 隻の調査船 (調査船 A・B 号) の運航計画は次のとおり。

1) 調査船 A 号 (アラビア海側の調査)

調査船 A 号はモルムガオ港を基地として初期調査、詳細調査、試験的商業的調査、および資源監視の 4 段階に分けて 10 カ年間アラビア海の調査を行う。

2) 調査船 B 号 (ベンガル湾側の調査)

調査船 B 号は前期 5 カ年間はポートブレアー港を基地としてアンダマン、ニコバル諸島周辺の海域を調査し、後期 5 カ年間はピサカバトナム港を基地としてベンガル港北西部の海域を調査する。調査はアラビア海側と同じく 4 段階に分けて行う。

2. 実施体制・維持管理体制

本調査船の維持管理は、農業省直轄のインド漁業調査試験場 (FSI) が担当するが、基地となるモルムガオ、ポートブレアー及びピサカバトナムにはインド漁業調査試験場の各支部があり、責任者である支部長のもとに、運航を担当する職員、船体・機関の保守手入れを担当する職員などが、調査船の維持管理に当たる。

維持管理費用は国庫から支出されるが、本調査船の運航にかかわる F S I の費用として 5 カ年で約 3 億ルピーの予算が確保されている。

本計画が実施された場合には、同国経済専管水域内のマクロ資源調査を効率的に行い、マクロ漁業開発のために大きな戦力になるものと考えられ、日本国政府が本調査船の建造のために無償資金協力を行うことは、十分妥当性があると判断される。



BIRD'S-EYE VIEW OF THE VESSEL

船の鳥瞰図

目 次

序 文	
地 図	
要 約	
船の鳥瞰図	
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	2
2-1 インド国の漁業事情	2
2-1-1 概 況	2
2-1-2 マグロ漁業	6
2-1-3 マグロ漁業の問題点	9
2-1-4 水産資源調査	11
2-1-5 漁業関連施設の概要	11
2-2 関連計画の概要	15
2-2-1 国家開発計画	15
2-2-2 漁業開発計画	16
2-3 要請の経緯と内容	18
第3章 計画の内容	20
3-1 目 的	20
3-2 計画の必要性	20
3-3 計画概要	20
3-3-1 水産資源調査計画	20
3-3-2 調査船の概要	25
3-3-3 調査船の基地港	26
3-3-4 実施機関・運営体制	28
3-3-5 要員計画	32
第4章 基本設計	33
4-1 基本設計方針	33
4-2 設計条件の検討	33
4-3 基本設計	34
4-3-1 概 要	34

4-3-2	船体部関係	36
4-3-3	機関部関係	39
4-3-4	漁撈及び漁具関係	40
4-3-5	調査観測装置関係	42
4-3-6	航海、通信及び漁撈用エレクトロニクス機器関係	43
4-3-7	予備漁具並びに予備品	43
4-4	概略寸法決定法	50
第5章	建造計画	56
5-1	建造方針	56
5-2	建造工程	57
5-3	事業費概算	57
第6章	運営維持管理計画	58
6-1	維持管理体制および管理計画	58
6-2	維持管理費用	59
6-2-1	予算措置	59
6-2-2	調査船の概算維持費	60
第7章	事業の評価	64
7-1	水産資源調査計画による便益	64
7-2	実施の妥当性	65
第8章	結論と提言	67
8-1	結論	67
8-2	提言	67

附属資料

1. 調査団員名簿	69
1) 基本設計調査	69
2) ドラフト・ファイナル・レポート説明	70
2. 調査行動表	71
1) 基本設計調査	71
2) ドラフト・ファイナル・レポート説明	72
3. 面談者名簿	73
1) 基本設計調査	73
2) ドラフト・ファイナル・レポート説明	74
4. 討議議事録(ミニッツ)	75
1) 基本設計調査議事録	75
2) ドラフト・ファイナル・レポート説明議事録	85
5. 資料	88
基地港湾図	88
一般配置図	95
まぐろ延縄仕立仕様	96
日本の商業まぐろ延縄船主要目表	97
参考文献一覧表	99

第 1 章 緒 論

インド国の漁獲高は、1984年で約285万トンと世界で8番目であり、このうち海面漁業が約175万トンを占めているが、この海面漁業漁獲高の65%は小型無動力船により漁獲され、残り35%が水深50m以浅の沿岸で、主としてトロール漁船(動力船)によって漁獲されている。従って、沖合漁業は殆んど行われていない。これら漁業とその関連業に従事している人々は約400万人に達している。

インド国は現在第7次5カ年計画を実施中であるが、この計画のなかで漁業の開発を重点目標として取組んでいる。目標の主なるものは、①漁民の所得増加と雇用の拡大、②国民への動物性蛋白質の供給、③輸出による外貨獲得、などであり、特にインド国政府は漁業環境が良く発展の可能性をもつマグロ漁業の開発に重点をおいているが、このためには現調査船MATSYA SUGUNDHI号だけでは十分な調査が出来ないとして、今回日本国政府に対して、表・中層のマグロ資源の本格的調査を行うために、近代的調査船の建造にかかわる無償資金協力を要請してきた。

この要請に基づき、日本国政府は国際協力事業団を通じ1987年10月29日から11月17日までの間、水産庁海洋漁業部国際課企画官藤村政弘氏を団長とする基本設計調査団をインドに派遣した。

調査団はインド国政府関係者と協議を行い、要請の背景、計画の内容を確認するとともに、漁業の現状調査と資料や情報の収集を行った。

調査団は帰国後、調査資料および協議内容を検討・解析し本計画がインドのマグロ漁業開発に与える効果を評価し、最も適切な調査船の規模や内容について基本設計を作成し、基本設計調査ドラフト・ファイナル・レポートをとりまとめた。

この結果を受けて、水産庁海洋漁業部国際課企画官藤村政弘氏を団長とする調査団を昭和63年1月17日から1月29日までインドに派遣し、インド関係者にドラフト・ファイナル・レポートを説明した。

本報告書は、以上の結果に基づき、本計画の実施にあたって、最適と判断される調査船の基本設計、事業費および事業評価、提言などをとりまとめたものである。

現地調査において、計画の内容や方針について双方で確認された事項は討議議事録として、また本調査団の構成、相手国政府関係者、現地調査日程など添付資料として巻末に収録した。

第 2 章 計 画 の 背 景

2-1 インド国の漁業事情

2-1-1 概 況

同国の漁業とその関連業に従事する人々は約400万人に達し、1984年で年間約285万トン（うち約175万トンが海産魚）の漁業生産があり、世界でも8番目の漁業生産国である。総漁獲高の65%は小型無動力船によるもので、残りの35%は小型動力船もしくは沖合中型動力船で漁獲されている。小規模漁業はほとんどが水深50m以浅の沿岸で行なわれており、主としてトロールによる底引漁業である。

海面漁業の資源量についてみると、FAOの統計では50m以浅の資源は以下のとおり推定されている。

北西岸	50万トン
南西岸	70 "
南東岸	55 "
北東岸	50 "
合 計	225万トン

インド国政府の発表によると、経済専管水域内の資源量は約450万トンという。

以上の資源量に対し現在の漁獲量は約175万トン程度であり、漁業開発の余地は極めて大きいといえる。

(1) 漁 獲

1) 漁 獲 高

漁獲高についてみるとインド国の年度別漁獲高は次のとおりである。

第1表 年度別漁獲高

1975年	2,266千トン（淡水魚 784千トン、海産魚 1,482千トン）
82年	2,368 "（ " 940 "、" 1,428 "）
83年	2,506 "（ " 987 "、" 1,519 "）
84年	2,859 "（ " 1,100 "、" 1,759 "）
89年	4,000 "（ " 1,800 "、" 2,200 "）…計画

（注）1984年まではFAO統計

1975年の約227万トンに対し1984年は約286万トンとなっており9年間で22%増加している。

上記の漁獲物はインド国内の約1,300の水揚場で水揚げされているが、ケジャラト州のペラバル、ボンベイのサスードック、ケララ州のコーチン、及びアンドラプラディッシュ州のビザカトナム等が大きな漁港である。

第1表の年度別漁獲高をみると、インドにおける主要魚種はエビ、イワシ、ニベ・グチ類、カタクチイワシ、ボンベイダック、ウミナマズなどで過去6カ年の魚種別漁獲高は第2表のとおりである。

第2表 魚種別漁獲高推移（1万トン以上の魚種）

（単位 1,000トン）

魚 種	1979	1980	1981	1982	1983	1984
コノシロ	32.2	24.7	19.9	19.1	24.3	26.5
カレイ類	10.8	11.3	11.7	17.5	17.3	22.4
ボンベイダック	121.6	116.2	98.6	82.9	91.0	116.4
ウミナマズ	47.1	59.3	55.4	53.2	62.9	70.8
ヒイラギ	34.2	41.0	37.7	48.3	56.6	47.1
ニベ・グチ類	127.9	124.0	113.5	116.6	91.2	137.5
アジ類	28.3	28.3	23.9	32.5	40.1	41.8
マナガツオ類	42.4	51.5	45.9	42.2	55.0	50.5
イワシ	274.4	225.3	310.3	260.1	255.4	291.1
カタクチイワシ	51.0	69.5	62.1	76.7	125.1	118.1
オキイワシ	15.3	18.2	16.3	12.4	17.2	20.1
サワラ	27.4	30.9	25.2	27.7	32.3	34.3
マグロ類	23.0	30.4	14.8	22.6	23.6	21.1
タチウオ	72.2	59.5	63.4	61.9	65.3	62.2
サバ	86.2	58.8	61.1	27.9	32.2	54.6
サメ・エイ類	40.9	49.7	50.0	47.8	51.4	54.0
エビ類	183.2	250.3	164.2	209.7	192.9	203.0
甲殻類	17.6	19.0	16.8	18.8	21.8	22.6
軟体類	11.2	12.3	8.9	11.0	9.7	19.8
その他	245.0	275.3	245.2	239.8	253.8	363.2
海産魚計	1,491.9	1,555.5	1,444.9	1,428.7	1,519.1	1,777.1
淡水魚計	847.6	887.6	999.2	939.6	987.4	1,081.9
合計	2,339.5	2,443.1	2,444.1	2,368.3	2,506.5	2,859.0

（FAO統計）

1984年の魚種別漁獲量はみると、

① イワシ	291千トン	全体の10%
② エビ類	203千トン	全体の7%
③ ニベ・グチ類	137千トン	全体の5%
④ カタクチイワシ	118千トン	全体の4%
⑤ ボンベイダック	116千トン	全体の4%
⑥ ウミナマズ	71千トン	全体の2%

となっており、イワシ、エビ類の2魚種で全体の17%を占めている。

マグロ類については、1980年の3万トンが81年には1.5万トンと半減した。以降、82年2.3万トン、83年2.4万トン、84年2.1万トンと近年は2万トン台で推移している。

(2) 輸 出

インドの海産物の輸出は1970年の数量は3.3万トン、金額で305百万ルピーであったが、1985年には9.3万トン、3,886百万ルピーに増大した。インドの魚類の輸出実績は第3表のとおりである。

第3表 魚類輸出実績

年 度	数 量 (1,000トン)	金 額 (百万ルピー)
1970年	32.6	305
81年	73.9	2,849
82年	83.3	3,641
83年	85.4	3,959
84年	90.4	3,813
85年	93.4	3,886

1970年から85年までの15年間の推移をみると、数量では3倍、金額では13倍となっており、トン数の伸びに対し金額の伸びが著しい。これは高価格のエビの輸出が伸びたことによるものである。

(3) 漁 船

インドの漁船総数は大小合わせて約15万隻といわれ、その大部分が3トン前後あるいはそれ以下の無動力船であったが、現在では約2万隻の動力船が稼働しており、動力船のうち100GT以上の鋼製漁船は第4表で示すとおり、75隻12,092GTである。

第4表 100GT以上の鋼製漁船の推移

年 度	隻 数	GT
1976年	23	3,428
1981年	44	7,740
82年	53	8,788
83年	72	11,345
84年	75	12,092

インド国政府としては漁獲量の増大をはかるために、漁船数の増大に力を入れている。第7次5カ年計画では第8表(16頁)のとおり、動力漁船については1984年の2万隻を1989年には2.5万隻に、遠洋漁船については1984年の75隻を350隻に増加させる計画をたてている。

(4) インドの水産行政

インド農業省には、農業協力局、農業調査開発局、地方開発局の3局がある。農業協力局の中に漁業部がありインドの水産行政を管轄している。漁業部の傘下にはFSI(インド漁業調査試験場・Fishery Survey of India)をはじめとしてCIFNET(漁業航海・機関中央訓練所・Central Institute of Fisheries Nautical & Engineering Training)、IFP(統合漁業機関・Integrated Fisheries Project)などの機関があり、FSIは漁業調査関係、CIFNETは水産教育関係、IFPは水産加工・処理を担当している。

2-1-2 マグロ漁業

(1) 漁業環境

世界のマグロ類の漁獲量は約290万トン(1985年)で水産物総生産量の約3.8%を占めている。

インド洋におけるマグロ類の総漁獲量は、1981年までは約20万トンから27万トン程度で、世界のマグロ類漁獲量の10~11%であったが、1983年には約38万トン(13%)、1984年には約45万トン(16%)、1985年には約46万トン(16%)となった。このうちカツオ類は約10万トンであった。

インドのマグロ漁業は、ラクシャド諸島および本土の沿岸海域で小型の漁船による旋網、曳縄、手釣などの小規模漁業により行われている。中・大型鋼製漁船によるマグロ延縄漁業はFSIの調査船MATSYA SUGUNDHI号と、マンガロール基地の延縄船1隻など数隻にとどまっている。

インドのマグロ漁獲高は、1982年以降約2万トン台で推移しており、1984年は2.1万トンでインド全漁獲量の1%以下である。

(2) MATSYA SUGUNDHI号の現状

上記のとおりインドのマグロ漁業は沿岸漁民によって小規模に行われているに過ぎないが、インド政府としては第7次5カ年計画の重点目標である漁業開発で、マグロ漁業に力を入れているために、今後、中・大型漁船による延縄漁業に積極的に取組んで行くものと考えられる。

現在FSIでは1980年にわが国の無償資金協力により供与された延縄調査船 MATSYA SUGUNDHI号を主力として漁業資源調査を行っており、調査実績は下記のとおりである。

なお1980年にはもう1隻の訓練船 PRASHIKSHANI号が日本から供与され、現在CIFNETにより運航されているが、トロールを主体とした兼業訓練船であるために、ここでは MATSYA SUGUNDHI号についてのみふれる。

1) 調査実績

インド国の経済専管水域はマグロ類やカジキ類の宝庫といわれているが、まだ未開発の状態である。このために MATSYA SUGUNDHI号は経済専管水域を含めたインドの南西岸沖のアラビア海側の経済専管水域を調査している。

第5表は、1983～87年に亘る MATSYA SUGUNDHI号の操業実績表である。

第5表 MATSYA SUGUNDHI号の年度別稼働内訳

項 目	単 位	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年
航 海 数	回	11	12	11	12	6 (6カ月分)
航 海 日 数	日	206	231	207	244	100
1航海当り日数	〃	20.5	19.3	18.8	20.3	16.6
操 業 日 数	〃	149	118	109	123	53
操 業 稼 働 率	%	40.8	32.3	29.9	33.7	29.4
使 用 総 針 数	本	82,381	86,338	73,650	88,200	31,945
調 査 海 域		アラビア海側N 5～15°、E 65°以東				
漁 獲 量	屯	57.0	53.4	170.1	188.2	24.4
釣 獲 率(全体)	%	2.23	2.19	7.39	9.18	2.29
〃 (マグロ類のみ)	〃	0.6	0.58	5.45	6.76	1.40
漁 獲 尾 数	尾					
マ グ ロ 類	〃	497	506	4,019	4,979	448
カ ジ キ 類	〃		337	227	341	79
サ メ 類	〃	1,348	1,089	1,137	1,455	201
そ の 他	〃		405	61	22	5

釣獲率をみると1983年と1984年は2%台と低かったが、1985年は7%台、1986年は9%と上昇している。

操業1日当りの使用鉢数が平均150鉢と少ないことを考えると、釣獲率が9%ということは非常に高率であり、マグロ資源が豊富であることを示している。

(魚種組成)

1986年の漁獲データによる魚種組成は下記のとおりである。

漁獲高	188.190 Kg
魚種	
キハダマグロ	77.41
メバチマグロ	0.30
カツオ	0.21
マカジキ	2.30
バショウカジキ	2.89
メカジキ	0.44
サメ	16.35
その他	0.10
計	100.00%

商品価値の高いキハダマグロが77.4%と圧倒的に多く、ついでサメ類、カジキ類と続いているが、キハダマグロが多いことは漁場価値が高いといえる。

2) 漁獲物の処理

インド政府の方針によりMATSYA SUGUNDHI号の全漁獲物は、水産加工業と加工品の開発および国内市場への普及の目的のため、国営の加工工場IFP(統合漁業機関・Integrated Fisheries Project)に販売される。

1986年の漁獲物188,190 KgはIFPにRs 908,162で販売された。(平均単価Rs 4.8/Kg)

3) 経費

MATSYA SUGUNDHI号の1985/86年度(4月から翌年3月まで)の操業年間経費は次のとおりであった。

賃金	Rs	420,969
修繕費	"	2,500
貯蔵品	"	106,950
燃油/潤滑油	"	1,239,450
計	Rs	1,769,869

上記の実績には、年間消費の漁具および修理用予備品の費用、陸上スタッフの給与および修理工場施設管理費などは含まれていない。

4) 概算損益

FSI所属調査船の予算措置は、直接および間接の運航経費が国庫より支出され、漁獲物の売上代金は直接国庫に納入される方式がとられている。

即ち売上代金は運航経費に算入されず、独自の収支計算はされていない。MATSYA SUGUNDHI号についてみると1985/86年度で操業経費は約1,770千ルピーに対し、漁獲物の売上代金は約908千ルピーとなっている。

5) 保守管理

MATSYA SUGUNDHI号の修理はコーチン造船所で行っているが、コーチン造船所は船舶の建造、ドライドックおよび水中修理の技術をもっており、インドにおける最も近代的な造船所である。

MATSYA SUGUNDHI号の主機、発電機、冷凍機およびその他の機械や設備の保守は、通常本船の経験ある乗組員によって行われる。特殊な電子工学的なものや電気的なもの、さらに冷凍関係の特別な修理については専門修理業者に依頼している。

以上MATSYA SUGUNDHI号の実績について考察したが、インドのマグロ漁業の将来において隻数が増えても、漁場環境、資源量、運航にかかわる保守管理などに問題はないと考えられ、本調査船の導入により資源開発調査を飛躍的に強化することができると思われる。

2-1-3 マグロ漁業の問題点

インドのマグロ漁業開発が遅れていることについて、CIFNETのOCEANIC TUNA-A Feasible Fishery in Indian EEZ (1986.10月発表)では次のように問題点と対策を指摘している。

(1) マグロ漁業開発の遅れの要因

1) 食習慣

魚食の習慣はまだ一般的に普及せず、主として沿岸地方に限られているが徐々に増加しつつある。……………(対策：魚食の奨励)

2) コールドチェーン

コールドチェーンが未発達のために内陸部への鮮魚・冷凍魚の流通を阻害している。……………(対策：内陸配送方式の整備)

3) 投資意欲

漁業従事者は現在の沿岸漁業で生計が成立っているので、未知の沖合マグロ漁業に投資させるための意欲の醸成が難しい。……………(対策：国家投資による助成)

4) 漁業技術

1950年代に外国から技術を導入したトロール漁業は、沿岸エビトロールの好況に支え

られて、漁業技術は勿論小型トロール船の建造技術もインドに定着した。1960年代より技術導入を試みたマグロ漁業は、延縄漁撈技術は習得したが、造船技術については大型投資を要するためまだ定着していない。……………(対策：国家投資による助成)

(2) 専門家の改善点指摘

インド国政府マグロ漁業の企業化のために、FSIにより1963年9月から65年2月までの期間、日本人の専門家、および1967年10月から70年10月までの間、香港の専門家を招聘し、トロール船M/V PRATAP号とM/V MEENAPRAYAS号に延縄漁具を搭載し技術指導が試みられた。両氏はその指導を通じて、インドにおけるマグロ漁業の改善点を以下のとおり指摘している。

- 漁船の増隻
- 大型漁船の航海、操船技術の向上
- 乗組員の機関の保守・修繕技術、電気・冷凍に関する教育・訓練
- 延縄の操業、漁具に対する専門技能教育機関の強化
- 乗組員の職業意識の向上
- 資源調査、市場知識の強化
- 関連インフラの整備
- 市場知識の啓発

インド国政府は、上記の事項を考慮し、その一環としてインド洋におけるマグロ資源調査を強化することが益々重要であるとして、調査船の配備を計画したものである。

2-1-4 水産資源調査

インドの水産資源調査はF S I (第3章3-4で詳述)の所管で行われている。F S Iは現在、大型10隻、小型7隻の調査船を所有しておりその主体はトロール漁船である。

F S Iの調査計画によると沿岸漁場の開発調査は1986年度で終了し、今後は経済専管水域を対象とした資源開発調査を主体に転換する方針である。

経済専管水域の資源調査はマグロを主体にしたものである。

マグロの資源調査は前記のMATSYA SUGUNDHI号で1980年から約6年間に亘って行われ、主なる調査海域はインド西側のアラビヤ海側であった。この調査で北緯5~15度間の海域には、多くのキハダマグロ資源が存在していることが確認されている。

しかし、インドの経済専管水域は約202万km²の広さに及んでいることから、資源の調査のためには、より多くの調査船が必要であるとして東側のベンガル湾側と、西側のアラビヤ海側の2海域を各1隻で調査するため今回2隻の調査船の無償資金協力を要請してきた。

2-1-5 漁業関連施設の概要

(1) 漁獲物加工処理施設

コーチンに所在する国営のIFP工場では、MATSYA SUGUNDHI号のキハダマグロを主体とした漁獲物の加工処理は、缶詰を主体に冷凍・乾燥などが行われている。

本調査船の漁獲物もキハダマグロを缶詰用、その他の魚類も缶詰・冷凍などMATSYA SUGUNDHI号のものと同じく加工処理され、その製品は国内市場に向けられるものと考えられる。

1) 統合漁業機関(IFP)の概要

IFPはFAOの指導のもとインド・ノルウェープロジェクトとして発足し、1952年にノルウェー政府、インド政府、および州政府の三者によって契約調印され、沿岸地方の地域開発を目的として事業を開始した。

設立以来、年を追って諸設備を増設しており、現在主な事業は製氷、新船建造、漁船修理、漁具の製造と修理、加工場などで、諸設備はインドの漁業開発のために有効に運営されている。

2) IFPの加工製品

IFPの缶詰・冷凍・乾物などの年度別製品開発状況は次のとおり。

① 缶詰製品

1978年 …… イワシの油漬缶、イワシのトマトソース漬缶、マグロのフィーレー油漬缶、マグロチャンク油漬缶、サバのフィーレー油漬缶。

- 1979年 …… カニ缶詰試作、イカイ缶詰製造。
- 1980年 …… キハダマグロ缶詰製造。
現在もキハダマグロ缶詰が主流となっているが、この原料魚は
MATSUYA SUGUNDHI号により、漁獲されたものである。
- 1981年 …… カキの油缶詰と水煮缶詰、カジキのフィーレーとチャンクの油漬缶詰。
- 1982年 …… スズキの油缶詰とトマトソース缶詰。
- 1983年 …… シイラのフィーレーとチャンクの油漬缶詰、サメの缶詰。
- 1984年 …… キンキダイのフィーレーとチャンクの油漬缶詰、イカの缶詰。

② 冷凍製品

- 1976年 …… サワラ、カタクチイワシ、マイワシ、サバ、タチウオの冷凍処理。
- 1977年 …… ナマズ、キハダマグロ。
- 1978年 …… イカ。
- 1980年 …… サメのフィーレー、エイのフィーレー。
- 1981年 …… カキ、ナマズ、スズキ、ナマズの卵、サメヒレ。

③ 乾物

- 1977年 …… スズキ。
- 1978年 …… イワシ。
- 1985年 …… マグロとタチウオ。

④ 熱乾燥乾物

- 1975年 …… エビ、サメ、カタクチイワシ、ナマズ。

(2) 港湾事情

インドの主要港湾の概要は次のとおりである。なお本計画における基地港のモルムガオ港、ピサガバトナム港およびポートブレイヤー港の3港については、3-2-3において説明する。

1) ボンベイ港

同港は、南北の長さ約22.5 km、幅6.5～8 kmに及ぶ広大な水域を持つ良い港である。水深は錨泊地6.7～9.6 m、主要航路は約10 mであり、9万DWT型船の入港が可能である。港湾としての設備は完備している。

2) カンドラ港

同港には、長さ1,125 m、深さ9.14 mの突堤があり、一般貨物船またはバルク・キャリアを同時に6隻接岸し、荷役を行うことができる。

3) マドラス港

同港は、人造港で、インド東岸の主要貿易港である。港湾としての設備は整っている。また整備された漁港が一角にあり、トロール船建造の造船所が1社ある。

4) カルカッタ港

同港は、フーグリ川の河口で、垂線間長さ167 m、幅21 m、満載吃水8 mまでの船

船の入港が可能である。フーグリ川の川下約30キロのロイチョークには整備された漁港がある。

5) コーチン港

同港は、全長213m、吃水9m、4万DWTまでの入港が可能である。

6) ニュー・マンガロア港

同港は、インド西岸の旧マンガロア港の9km北方に位置した新港で、7.7万DWT型船の入港が可能である。

(3) 造船・修繕事情

インドの海洋漁業の開発・発展には、漁船の建造・修繕が容易に可能であることが必要条件である。本調査船の運営に重要な係わりをもつインドの造船・修繕事情について概説する。

インド政府は造船業の発展に力を入れており、国営造船所は8ヶ所ある。この他民間造船所として、30余の小規模造船所があり、バージやタグボート、さらにトロール漁船等を建造している。

国営造船所の主なものは次の通りである。

1) Hindustan Shipyard Ltd. (HSL) [Visakhapatnam]

同造船所は、インドで一番歴史のある造船所であり、1941年にSeindia Steam Navigation Co., Ltdとして発足し、1952年に国営造船所となった。現在の従業員は約8,500人でこの内訳は約500人の管理職および事務職、約2,000人の技師および技手、約6,000人の工具となっている。同造船所は貨物、鉄鉱石運搬船、タンカーなどの大型船建造が主であるが、修理も手広く行っている。

工場施設としては鋳物工場、電気/機械仕上工場およびパイプ工場などが整っている。

本調査船も就航の折は、年に一度の底洗ドックは同造船所で行うようになるが、修理施設面では全く問題ない。

2) Goa Shipyard Ltd (GSL) [Mormugao]

同造船所の建造能力は1,000DWTであり、船長70mまで可能である。建造船種は、ドレッジャー、トロール船、ホッパーバージ、およびタグ等である。

同造船所は1980～1985年にかけて各種サイズの船舶27隻、合計5,930G/Tを建造した。

建造価格は1981年の8,500万ルピーから1984年の28,300万ルピー迄上昇した。

また、同造船所はMormugao Portにて外航船および船用機械の修理も行っている。

3) Alcock Ashdown Ltd (A.A.L) [Bhavnagar, Gujarat]

同造船所は1980～85年にかけてバージとランチとを建造し、グラスファイバー製ボートの建造を正規の業務活動として取り組んでいる。

インド国内における主な国営及び民間の造船所は、次の各社である。

第6表 主要造船所

会社名	所在地	船台	建造ドック	修繕ドック	スリップウェー	その他
Bharati Shipyard Pvt., Ltd	ボンベイ	L80m×8				トロール船
East Bengal Engineering Works	カルカッタ	L61m×2			L198m×1	
Garden Reach Shipbuilders & Engineers Ltd.	カルカッタ		L180m×1	L186m×1 L212m×1	L225m×1 L195m×1 L98m×1	鐵装突堤有り
Gladstone Lyall & Co., Ltd.	ハイデラバード		小型船48隻/年の建造能力あり			漁船
Hindustan Shipyard Ltd.	ビサカパトナム	大型×4		L244m×1	大型×4 小型×1	鐵装突堤有り
Hooghly Dock & Port Engineers Ltd.	カルカッタ	L91m×4		L91m×1		
Mazagon Dog Ltd.	ボンベイ	L147m×2 L191m×1		L151m×1 L130m×1 L457m×1	L87m×2	
N.N.Shipbuilders & Engineers Pvt. Ltd.	ボンベイ	L60m~ 80m×5				トロール漁船
Shalimar Works Ltd.	カルカッタ	Max 5千 DWT 計9				

2-2 関連計画の概要

2-2-1 国家開発計画

(1) 第7次経済開発5カ年計画の概要

1951年から始まった経済開発5カ年計画は、1985年までに6次にわたって実施された。現在実施中の第7次5カ年計画(1986-1990年)は、1985年11月にインド国家開発評議会によって承認され、その骨子は以下のとおりである。

1) 主要目標

2000年には約9.7億人になると推定されているインド国民の生活と国家経済の安定化を目的として

- a) 経済成長と技術開発の促進
- b) 貧困地域、低所得者層の改善措置
- c) 教育、保健、その他社会福祉の改善と強化
- d) 人口増加の抑制

が必要であるとして、第7次5カ年計画の主要目標を

- a) 農業開発(漁業を含む)
- b) 国内資本の活性化
- c) 国内経済の工業部門の成長加速化

にしている。特に、第7表に見られるように工業生産、輸出入の振興に目標をおいている。

第7表 経済成長目標値

項目	第7次計画(%)	第6次計画(%)
G N P	5.0	5.0
農業生産	4.0	5.0
工業生産	8.0	5.0
輸出	6.8	5.0
輸入	5.8	-
国内総貯蓄比率	24.9	23.3

2) 投資額

第7次5カ年計画実施のための総投資額は3兆2,236億ルピー(US\$2,569億)で、第6次5カ年計画の2兆648億ルピーの56%増である。この内訳は公的部門1兆5,421億ルピー、民間部門1兆6,815億ルピーとなっている。

2-2-2 漁業開発計画

1) 主要目標

第7次5カ年計画の農業開発計画における漁業部門の基本構想は次のとおりである。

『漁業部門の開発は、国民の所得増加と雇用の拡大のために大きな位置を占めるものである。さらに漁業部門はインド国民に対する動物性蛋白質の供給源であると共に、外貨獲得の手段として大きな可能性を有する。従って漁業部門の成長は国民生活ならびに経済にとって大きく貢献するものである。漁業生産の目標は2000年には600万トンとし、うち400万トンは海面漁業、残りの200万トンは内水面からとする。これが実現すれば、多数の漁業者に生活の場を与えることとなり、現在1人当たり3.5kg/年の水産物消費量を21世紀には1人当たり6.0kg/年まで増加させる。このために必要なことは、漁業や養殖のための高度技術の習得と、将来のための新漁場と新漁法(漁業技術)の開発、特にマグロ漁業の振興である。』

第7次5カ年計画における主要目標は、第6次5カ年計画の実績に比べ、漁獲高を始めとして、いづれも高い目標を掲げている。

第8表 第7次5カ年計画における主要目標

項 目	単 位	1984/85年 実績(a)	1989/90年 目標(b)	比 率(%) b/a
1. 漁 獲 高				
a. 内 水 面	1,000トン	1,100	1,800	163.6
b. 海 洋	"	1,750	2,200	125.7
計	"	2,850	4,000	140.4
2. 動力漁船	隻	20,000	25,000	125.0
3. 遠洋漁船	"	75	350	466.7
4. 港/水場センター	個 所	86	140	162.8
5. 種苗生産	百万尾	5,639	12,000	212.8
6. 近代的養殖池	1,000 ha	101	300	297.0
7. 養殖漁業開発局	個 所	147	400	272.1

(注) 年度は4月から翌年3月まで

2) 第7次5カ年計画における漁業部門の具体的施策

インド国政府は第7次5カ年計画では『インドは202万km²の経済専管水域、7,517kmの海岸線、29,000kmの河川、170万haの池、90万haの鹹水池、75万haの湖沼を有し、漁業資源の開発には大いなる可能性がある』とし、以下の政策を実施している。

a) 海 洋 漁 業

- 投資奨励による経済専管水域、特に40尋(約72m)以深の海域での漁業資源開発。
- 近代的動力漁船の導入により沿岸漁業の漁法を多様化し、沿岸漁民の所得の向上を図る。
- FRP、フェローセメントを材料とする造船技術の導入による木造船からの脱皮と建造費の軽減。
- 1981年制定のインド海域法(外国船による漁業規制)および資本漁業者と沿岸漁民の摩擦を防ぐために、1982年に制定された規則の厳格な施行。
- 遠洋漁船のための水場、碇泊用港湾の建設と整備。
- 154,000隻を数え、全体の2/3の漁獲高をあげている沿岸漁船のための水場センターの建設。
- 漁船、漁具、漁民のための保険制度の導入と福祉の確立。
- 流通機構の改善(未利用魚の商品化、国内外のマーケティング整備、豊漁期における品質保持、荷捌・加工等のインフラ整備・強化と内陸部への配送方式の改善)。
- 漁民の収入増加と消費者に安定価格で水産物を供給するための流通方式の整備と協同組合組織化の促進を図る。
- 2,447におよぶ漁村の統合による水産コンプレックスの設置。
- FSI、CIFNET、CICEF(沿岸漁業技術中央訓練所 The Central Institute of Coastal Engineering for Fisheries)の資源研究・訓練部門の強化による漁場開発と人材の養成。

b) 内 水 面 漁 業

- BWFDA(養殖漁業開発局 Brackish Water Fishing Development Agency)が担当している鹹水池での養殖エビの増産。
- 養殖用貯水池、湖沼の協同管理体制の確立と漁業従事技術者の養成。
- 溜水養殖、Air Breathing fishの養殖、Bhecles and Mans干拓池養殖の検討。
- 種苗生産の促進を図るため州政府の支援。
- 内水面水産資源の保護のための研究
- 人材の育成。

2-3 要請の経緯と内容

(1) 要請の経緯

FSIは、当初、船の長さ35～40m型1隻と、32～35m型1隻のマグロ延縄船、30～35m型のカツオ1本釣漁船1隻の計3隻の調査船の建造をインド農業省に要請した。

インド農業省は、これらの調査船について検討した結果、1987年3月に日本国政府に対して、船の長さ35～40m型のマグロ延縄船1隻とカツオ1本釣漁船1隻の無償資金協力を要請した。

日本側は、「カツオ1本釣漁船は、生餌の年間安定確保に問題があること」、「インドではカツオ1本釣漁船についての経験と能力が不十分であること」等を理由に、カツオ1本釣漁船よりマグロ延縄船の方が妥当であることをインド側に指摘した。このためインド国政府は、同年6月にカツオ1本釣漁船の要請を取り下げ、マグロ延縄船2隻の要請に変更した。

基本設計調査団が現地調査において要請内容を確認した結果、インド国政府側は、マグロ、カジキ類の資源調査は必要不可欠であり、そのために2隻のマグロ延縄船の供与を要請するというものであった。タイプについては2隻同型で、船の長さは40m程度であることを確認した。

調査団とインド国政府で協議した結果、同型のマグロ延縄船を2隻とし、船の長さは約36mとすることで合意した。

(2) 要 請 の 内 容

要請の内容とミニッツの内容とは以下のとおりである。

第9表 要請の内容及びミニッツの内容

	要 請 の 内 容	ミ ニ ッ ツ の 内 容
全 長	40 m	約 36 m
幅	6.35 m	約 7.35 - 7.40 m
深 さ	3.10 m	約 3.10 - 3.20 m
G R T	Approx 350 GT	(ミニッツ未記載であるが 約 300 GT)
航 続 日 数	45 日	—
航 続 距 離	7,000 海里	約 7,000 海里
ベ ッ ド 数	25 名	約 25 名
主 機 関	800 BHP※ 375 RPM	約 800 PS
速 力	10-12 ノット	約 10-11 ノット
タンク容積		
(a) 魚 艙	-30°C 90 m ³	約 100-100 m ³
(b) 潜水艙	70 m ³	約 50-60 m ³
凍 結 能 力	-65°C 3m/T Per Day	約 4/T (凍結及び魚艙の温度は -55°C 及び -50°C の要請 があった)

※ BHPは英国単位の軸馬力のことであり、550 ft-lb/sec で745.7Wになる。

PSはメートル制の馬力であって75 kgm/sec = 735.5 W である。故に英国馬力の方が1.4%大きく800HP = 811 PSとなるが、この差についてはインド国政府側は了承している。

第3章 計画の内容

3-1 目的

本計画は国家開発の重点目標となっている漁業開発に資するため、ベンガル湾側とアラビア海側の2海域における、キハダマグロを主体としたマグロ類の資源調査の拡充を図ることを目的として、2隻のマグロ資源調査船を配備する。

3-2 計画の必要性

(1) マグロ漁業の開発と拡大を図る必要があること。

漁業開発計画に則り、エビ漁業に次ぐ漁業としてマグロ漁業が近年とみにクローズアップされてきた点については前にも述べたとおりである。

インドにおけるマグロ漁業の基礎は、1980年に日本から供与された2隻の調査・訓練船によって形づくられたが、両船は初期的資源開発を目的とする兼業調査船であることから、より機能的な調査を行うためには、専門調査船が必要となってきた。

(2) 広大な海域のうえにこれらが東西の2海域に分かれていること。

海域がアンダマン・ニコバル諸島を中心としたベンガル湾側と、ラクシャト諸島を中心としたアラビヤ海側に跨がるインドの立地条件から勘案すると、マグロ漁業発展のためには2隻の調査船が必要である。

(3) 雇用の促進を図ること。

開発と発展の可能性を秘めたマグロ漁業の育成は、将来的に漁民の雇用促進につながる。このことは冷凍加工も含めた魚類の加工を始めとして、漁船の建造や漁具の開発、更には輸出関連事業などの波及効果により雇用の促進が考えられる。

(4) 漁民の育成を図る必要があること。

現在の2隻の兼業船による乗組員(漁民)の教育を、近代装備船によってより一層高めることが、インドのマグロ漁業発展のためには是非必要であると考えられる。

3-3 計画概要

3-3-1 水産資源調査計画

インド国政府は第7次5カ年計画(1986-1990年)において、国民の食料源の確保、漁民の雇用の拡大、水産物の輸出による外貨収入を目標に漁業の育成を目指している。

しかし同国の漁業は内水面漁業、特に養殖が大宗を占めており、また海洋漁業は水深50m以浅の沿岸漁業が主体である。

他方、インドの専管水域には高度回游魚であるマグロ類が豊富に生息しているが、調査船や、中・大型漁船の不足により、漁場の資源調査が十分に行われていないので、マグロ類の

資源分布、季節的回遊状況などに不明な点が多い。

1980年に日本政府の無償資金協力で建造された調査訓練船 PRASHIKSHANI 号と調査船 MATSYA SUGUNDHI 号は、同国の200海里域内の資源調査を行っているが、202万km²におよぶ広大な海域を調査するためには隻数が不足であり、マグロ延縄漁場調査を充実させるため今回2隻の調査船導入を日本政府に要請してきたものである。

インド国政府により策定された水産資源調査計画は次のとおり。

1) 調査対象魚種

キハダマグロ、メバチマグロ、カツオ、コシナガマグロ、カジキ類

2) 調査対象地域

アラビア海側 …… 北緯15度以北のアラビア海海域

ベンガル湾側 …… アンダマン、ニコバル諸島周辺海域及びベンガル湾北西海域

(1) 調査運航計画

FSIは、本調査船の調査海域を、1隻はアラビア海側、他の1隻はベンガル湾側に分けている。

1) アラビア海側の調査

アラビア海側の調査は、基地をゴアのモルムガオ港とし、初期調査、詳細調査、試験的商業的調査、資源の監視の4段階に分けて行う。

アラビア海側の調査

基地	調査の種類	対象魚種	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
モルムガオ	初期調査	キハダマグロ カツオ メバチマグロ コシナガマグロ カジキ類	■	■								
"	詳細調査	同上			■	■	■					
"	試験的商業的調査	同上						■	■	■		
"	資源監視	同上									■	■

2) ベンガル湾側の調査

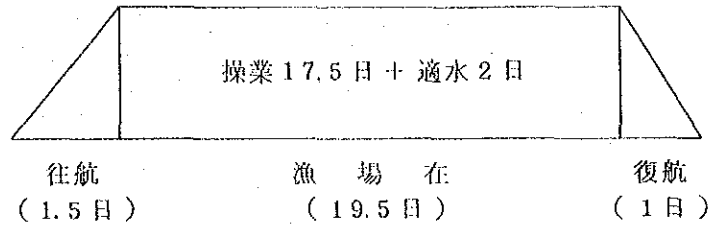
ベンガル湾側の調査は、海域を2つに分け、1つは調査海域をアングマン、ニコバル諸島周辺とし、基地をポート・ブレアー港とする。もう1つの調査海域はベンガル湾北西部であり、基地をピサカバトナム港とする。調査の種類はアラビア海側と同じように4段階に分けて行い。

ベンガル湾側の調査

基 地	海 域	調査の種類	対 象 魚 種	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
ポートブレアー	アングマン ニコバル 諸 島	初期調査	キハダ マグロ カツオ メバチ マグロ コンナガマグロ カジキ類	—									
"	"	詳細調査	"		—								
"	"	試 験 的 商 業 的 調 査	"				—						
"	"	資源監視	"					—					
ピサカバトナム	ベンガル湾側 北 西 部	初期調査	"						—				
"	"	詳細調査	"							—			
"	"	試 験 的 商 業 的 調 査	"									—	
"	"	資源監視	"										—

(2) 年間稼働計画

調査船の年間航海数は10航海を計画、その平均1航海の平均日数配分は次のとおりである。



以上により、調査船の年間の漁場在日数は220日、ドック及び待機日を含めた碇泊日数は145日となり、操業稼働率は47%である。

(3) 年間漁獲計画

- 操業鉢数 200鉢/日
- 針数 5本/鉢
- 操業日数 175日
- 釣獲率 10% (すべての魚種を含む)
- 平均体重 30kg/尾

$$200 \text{ 鉢} \times 5 \text{ 本} \times 175 \text{ 日} \times 0.10 \times 30 \text{ kg} = 525,000 \text{ kg}$$

魚種別漁獲計画 / 隻

魚種	kg	組成%
キハダ	329,166	62.7
メバチ	14,709	2.8
カジキ類	39,375	7.5
サメ類	140,700	26.8
その他	1,050	0.2
計	525,000	100.0

注) 組成はMATSUYA SUGUNDHI号のデータによる。

(4) 燃油消費計画

1) 年間/隻

年 間 日 数	1 日 当 り <i>kl</i>	消 費 量 <i>kl</i>
操業日数 175	2.2	385.0
適水 " 20	3.3	66.0
航海 " 25	3.3	82.5
碇泊/ドック " 145	0.5	72.5
計 365	1.66	606.0

2) 1航海/隻

1 航 海 日 数	1 日 当 り <i>kl</i>	消 費 量 <i>kl</i>
操業日数 17.5	2.2	38.5
適水 " 2	3.3	6.6
航海 " 2.5	3.3	8.3
碇泊 " 10	0.5	5.0
計 32	1.84	58.4

注) ただし碇泊中の消費量には、ドック期間中の消費量を含まず。

1航海消費量は平均約59*kl*であり、これに要する燃油槽の容積は約66*m*³となる。

(5) 清水消費計画

洋 上	1人 80L × 25人 × 22日 = 44トン
碇 泊	1人 80L × 25人 × 10日 = 20
	計 64

入港してすぐ清水を積み込むことを考えれば清水槽容積は約45*m*³で足りる。

ただし清水積込みを出港前のみとすれば約65*m*³のタンクが必要となる。

一般的に清水の消費量は1人1日50*l*程度であるから、本計画は約60%多く見込んでいる。

3-3-2 調査船の概要

(1) 主要目

全長	:	約36.0 m
垂線間長	:	約31.0 m
型幅	:	7.35 ~ 7.40 m
型深	:	3.10 ~ 3.20 m
主機馬力	:	約800 PS
航海速度	:	10 ~ 11 knots
航続距離	:	約7,000 nautical miles
魚艙容積	:	100 ~ 110 m ³
清水艙容積	:	50 ~ 60 m ³
燃料油艙容積	:	約120 m ³
凍結スペース	:	2 ton × 2 sets

(2) 定員と船室

船長・漁撈長	:	1 部屋	2 名
機関長	:	1 "	1 "
科学者	:	1 "	2 "
航海士	:	1 "	2 "
機関士	:	1 "	2 "
甲板長及び次席	:	1 "	2 "
部員	:	4 "	14 "
合計	:	10 "	25 "

(3) 主要設備

揚縄機	:	1 式
投縄機他	:	1 式
ジャイロコンパス	:	1 式
レーダー	:	1 式
方向探知機	:	1 式
SSB送受信機	:	1 式
衛星航法装置	:	1 式
魚群探知機	:	1 式
観測機器	:	1 式

3-3-3 調査船の基地港

2隻の調査船を運航させるに当っての基地港は、西のアラビア海側がモルムガオ港であり、また東のベンガル湾側がビサカパトナム港とポートブレアー港である。

この3港の施設の概要は次のとおりである。

(1) モルムガオ港

1) 位 置

インド国西海岸のボンベイとコーチンの中間、北緯15度25分、東経73度47分に位置し、ゴア鉄鋼石の積出港として有名である。

2) 岸壁、棧橋

棧橋の長さ167.6m、水深8.53mで、4隻の船舶が接岸可能である。
商港岸壁は水深11m、長さ250mで、FS1の調査船もこの岸壁を使用している。

3) 給 水

船舶の給水は、接岸でもバースでも可能であり、給水能力は岸壁20トン/H、バース30トン/Hである。

4) 給 油

国営のIndian Oil Corporationの油槽所があり、48時間前に事前通告すれば給油可能である。

5) 修 繕

Gao Shipyard Ltd.は海軍所有の造船所で、従業員は約2,000人居り、スリッブウェーをもち船の長さ40m、250GT級までの総ての修理が可能である。

6) そ の 他

- 2個所で計30,000トン収容できる倉庫がある。
- クレーンやその他の荷役装置は完備している。

(2) ビサカパトナム港

1) 位 置

コロマンデル沿岸の北緯17度41分、東経83度18分に位置し、外港には鉄鋼石専用バースがあり、内港の漁港設備はインドに数ある漁港の中で、最大の規模をもち、多数のトロール船、小型漁船が利用している最も整った漁港である。

2) 岸壁、棧橋

漁港の第1期工事では15隻のトロール船と150隻の小型漁船が利用でき、第2期工事で56隻のトロール船と300隻の小型漁船が利用できるようになった。

同港には楕形状の岸壁が3本あり岸壁の水深は5~6m、全長40~50mの船の接岸に支障はない。よって本調査船の基地港として問題はない。

3) 給 水

岸壁およびバースから補給できる。

4) 給 油

Indian Oil CorporationおよびHindustan Petroleum Corporationの国営2社が供給している。

5) 修 理

甲板・機関共すべての修理が可能である。

6) ドライドック、スリップウェー

- Hindustan Shipyard Ltd. には、長さ137.2 m、幅18.4 mのドライドックがある。
- 漁港には、同時に6隻のトロール船と12隻の小型漁船を上架できるスリップウェーがある。

(3) ポートブレアー港

1) 位 置

アンダマン、ニコバル諸島はインド国東方海域の軍事上の要所であり、533の島々から成り立っているが、そのうちの多くは無人島で、20の島に25万人が住んでいる。その中心がPort Blair（北緯11度41分、東経92度43分）である。

2) 岸壁、棧橋

主なる岸壁は、

Haddo Wharf	水深	35 m
Chatham Wharf	"	20 m
Marine Jetty	"	5 m
Junglighat Jetty	"	6 m
Bamboo Flat Jetty	"	5 m

このほかに、10隻の小型船が同時に接岸可能な、長さ300 m、水深6 mのバース、5隻分の大型専用のバースがある。

本調査船はPhoenix Bayの漁業岸壁(Fisheries Jetty)に接岸の予定であるが、岸壁の規模・水深など十分である。

3) 給油、給水

給油、給水の設備は完備している。

4) 修 理

Marine DepartmentとCIWTCの2社に修理設備がある。

5) ドライドック、スリップウェー

90 m×20 m×4 mの2つのドライドックがあり、350GT 5隻が上架できる設備がある。

なお、附属資料に3港の港湾図を掲載してある。

3-3-4 実施機関・運営体制

本計画の実施機関はインド漁業調査試験場(FSI: Fishery survey of India)であり、FSIは海洋漁業資源調査の計画及び実施を担当しており、調査船の運航及び維持管理等の責任をもつ。

FSIの概要は次のとおりである。

(1) FSIの業務

FSIはインド国政府の農業省直轄の機関で、本部はボンベイにあり、6カ所にZonal Basesがある。

FSIは1946年に創設された。翌1947年に海洋漁業資源調査のため、自国の掃海艇をトロール船に改造し、ボンベイを基地として少数のスタッフで調査業務を開始した。1968年には、自国で鋼製船尾トロール漁船(56.8 GT、L:17.5m、BHP:200HP)を建造し、沿岸トロール漁業の資源開発調査に当たってきた。

1982年には28隻の調査船および漁船を有し、12カ所の調査基地で865名のスタッフを擁するようになった。現在は、オランダ、デンマークおよび日本などから供与の大型10隻と小型7隻、計17隻の調査船を所有し6カ所の基地で資源調査を行っている。この大型10隻の概要は第10表のとおりである。

第10表 FSI所属船

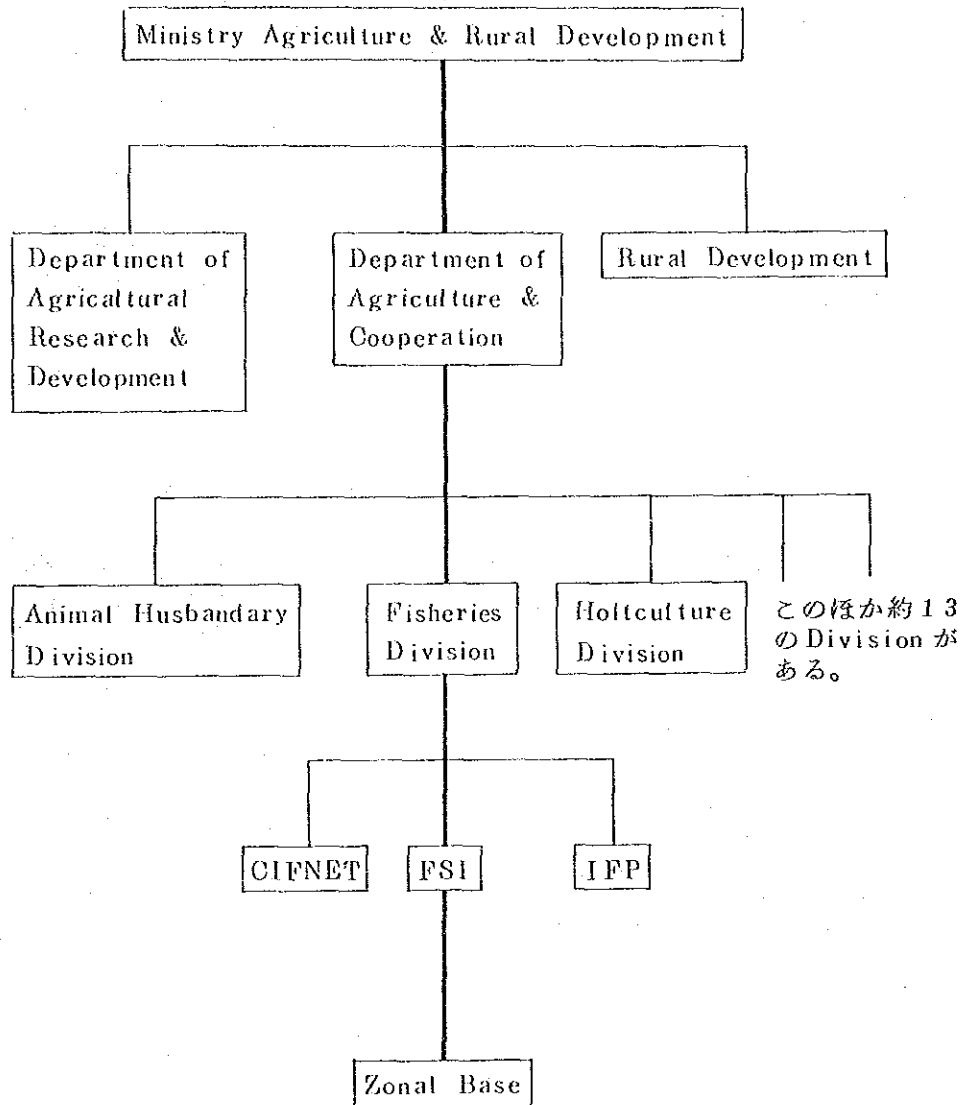
船名	漁法	総トン数	船の長さ	主機馬力	供与国・年度
MATSYA NIREEKSHANI	トロール調査船	3292.6	40.5 m	2,030HP	オランダ 1979
MATSYA SHIKARI	"	352.0	39.5	1,740	オランダ 1979
MATSYA SUGUNDHI	マグロ延縄兼イカ釣調査船	245.8	31.5	650	日本 1980
MATSYA VARSHINI	旋網兼トロール調査船	268.8	36.5	1,160	デンマーク 1980
MATSYA DARSHINI	"	268.8	36.5	1,160	デンマーク 1980
MATSYA HARINI	延縄兼旋網調査船	257.95	32.5	750	*ノルウェー 1980
MATSYA JEEVAN	トロール調査船	327.18	36.5	825	*ノルウェー 1982
MATSYA SHAKTHI	"	327.18	36.5	825	*ノルウェー 1982
MATSYA VISKWA	"	327.18	36.5	825	*ノルウェー 1982
MATSYA MOHINI	船尾トロール調査船	3450.0	42.5	1,100	1987

(注) *印はインド国で建造

以上の10隻の調査船は、それぞれ船令10年未満と働き盛りであり、乗組員の熟練度も向上している。沿岸漁場の資源調査は86年で終了し、その後は経済専管水域を対象とした資源開発調査に転換している。

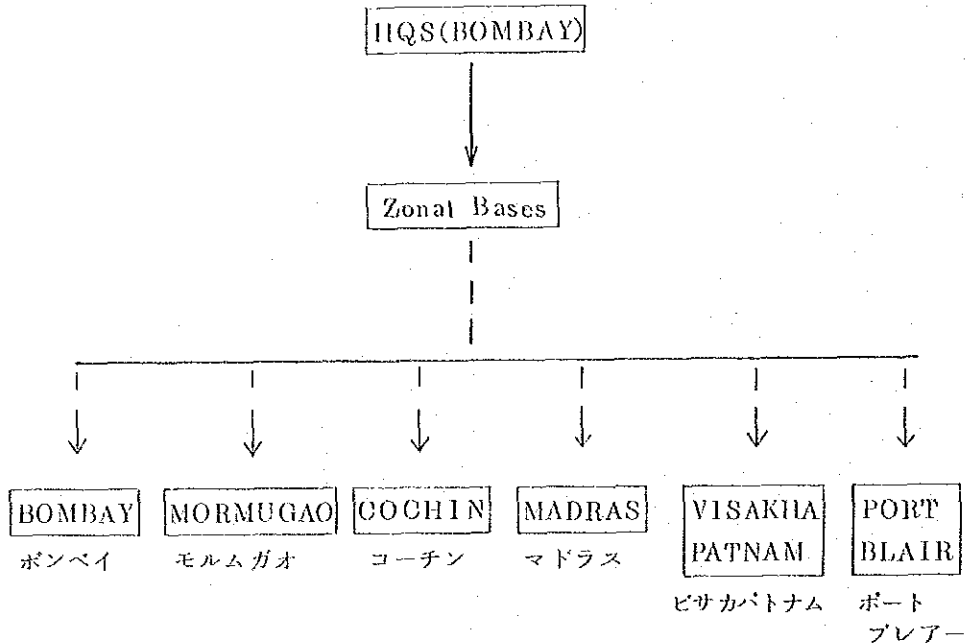
(2) FSI の組織

1) 農業省における FSI の位置付け



2) F S I の地方基地

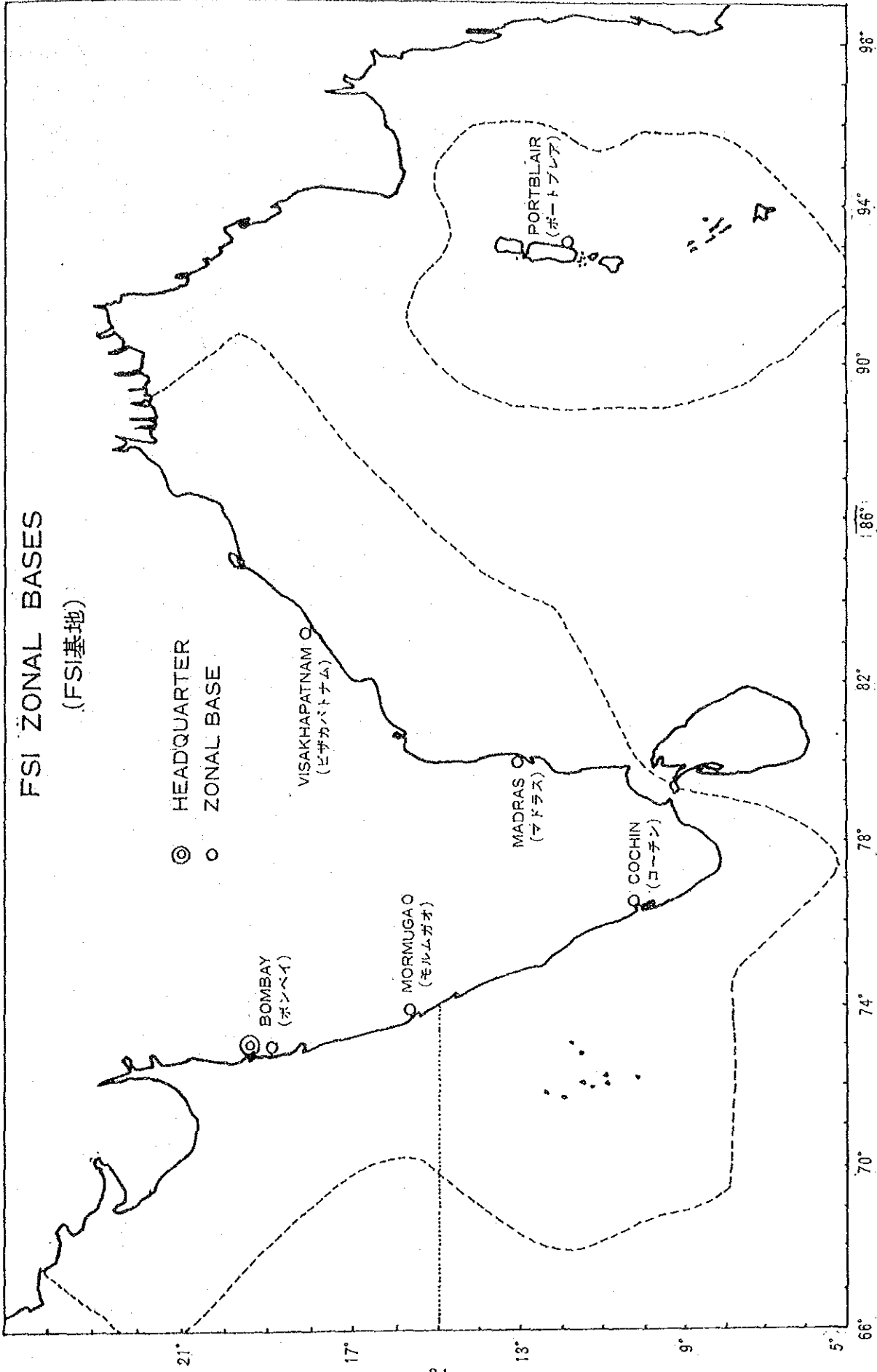
F S I の本部はボンベイにあるが、F S I は下の組織図に示すとおり6カ所の地方基地 (ZONAL BASE) を持っていて、それぞれにスタッフを置き、業務を遂行している。



前回日本が供与した MATSYA SUGUNDHI 号は COCHIN の Zonal Bases が運航管理を行っている。

ボンベイの本部の Deputy Director General が本計画の責任者であり、供与後の調査船の運営は同本部が担当する。

次頁の地図で6カ所の Zonal Bases を示す。



3-3-5 要員計画

FSIのマグロ延縄調査船MATSYA SUGUNDHI号の乗組員は定着率も高く、乗組員の約半数はCIFNETで訓練を受けており、更にJICAから派遣された治田専門家（現在イカ漁業の専門家として現地指導を行っている）の指導を得て熟練度も高い。本調査船にはこれらの熟練船員を中核として配乗させる方針で、職別乗組員数は次のとおりである。

第11表 職別乗組員数/隻

職名	本調査船	MATSYA SUGUNDHI
船長・漁撈長	1	1
機関長	1	1
科学者	2	2
航海士	1	1
機関士	2	2
甲板長	2	2
部員	16	16
計	25	25

本調査船と同型の日本のマグロ延縄企業船では19～20名が定員であり、高度に省力化されているが、比較的人件費が安いインドでは23名（科学者を除く）程度が、雇用機会の創出の面からみても妥当な人員と考えられる。

第 4 章 基 本 設 計

4-1 基本設計方針

本計画の漁業資源調査船 2 隻及び資機材の基本設計にあたって、次のことを基本方針とした。

- (1) インド国の要請内容を十分に検討し、基本設計調査で得たデータを基に、その目的、機能、能力が十分発揮できるような設計を行う。
- (2) 水産資源調査船として、安全性、凌波性、耐航性に優れ、省エネルギー、省力化、省保船経費を方針とし、本計画に最適な調査機器、漁撈装置を搭載した調査船とする。
- (3) 運営機関である FSI の管理運営費用が出来るだけ少ない設計とする。
- (4) 機器の選定にあたっては、極力簡単で耐久性のあるものを選定し、また、予備品の入手が容易で保守がなる容易なものとする。
- (5) 最小の経費で最大の機能、能力を発揮できるように考慮する。
- (6) インド国の法令、規則、習慣、水産事情、漁場（調査海域）条件、海況、気象等を勘案した設計とする。
- (7) 本調査船は熱帯地方で稼働することから船の耐久性向上のために防錆、防汚対策を特に配慮する。

4-2 設計条件の検討

(1) 船 型

1980 年度に無償援助で供与した MATSYA SUGUNDHI 号と PRASHIKSHANI 号はそれぞれ 2 つの異なる漁法を組み合わせた兼用型調査船であったが、今回の供与する船は延縄によるマグロ類の資源調査に的をしぼっているため、効率的調査が可能な日本型マグロ延縄漁船型の調査船とし、2 隻同仕様とする。

(2) 船 級

船舶の質を保証し、また、保守を考慮して日本海事協会（NK）の船級を取得する。NK はボンベイに専任検査員を置いているほか、コーチン、ゴア、ビサカパトナム、マンガロア、ジャムナガール、マドラス、カルカッタには委託検査員を置いているので（1987 年 12 月現在）将来の船級管理上も問題はない。

(3) 適用規則、参考規則

インド国側と協議の結果、以下の規則を適用する。

a) 輸出船検査規則

b) The International Convention for Prevention of Collision at Sea, 1972

- c) The International Regulation for Tonnage Measurement of Ships, 1969
また、以下の規則を出来るだけ満足するよう努める。
- d) IMO Intact Stability, Recommendations for Fishing Vessel,
(IMO. A-168 paragraph V)
- e) Maritime Regulations of India framed under Indian Merchant Shipping
Act (1958) and the Rules made thereunder.

(4) 漁撈装置

- a) 本調査船はインド国の経済専管水域における高度回遊魚であるマグロ類の資源調査に十分な漁撈装置を備えるものとする。
- b) 調査効率の向上及び最新技術導入のため、幹縄および枝縄収容の自動化を図るとともに投縄の自動化を行う。
- c) 常用 200 鉢として計画するが漁具収納容積はスペアー及び将来の操業鉢数の増加を考慮して 300 鉢分を確保する。

(5) 海洋調査観測装置

海洋調査を目的とする海洋観測用ウインチを装備する。また、科学者が船上行い調査、分析、解剖等が充分に行えるよう、可能な限り広い研究室を設ける。ただし、科学魚探は装備しない。

4-3 基本設計

4-3-1 概要

当初、インド国側の要請は全長 40m のマグロ延縄船型調査船 2 隻の供与であり、この要請の船の要目は全長 40m、幅 6.35m、深さ 310M、魚倉 90m³、清水艙 70m³、航続距離 7,000 海里等々であった。

現地での協議結果、本調査船の主要目は次の如く確認した。

LENGTH OVER ALL	(全 長)	abt 36.0m
L pp	(垂線間長)	" 31.0m
BREADTH (molded)	(型 幅)	" 7.35 ~ 7.40m
DEPTH (molded)	(型 深)	" 3.10 ~ 3.20m
MAIN ENGINE POWER	(主機馬力)	" 800 PS
CRUISING SPEED	(航海速力)	" 10 ~ 11 knots
ENDURANCE	(航続距離)	" 7,000 nautical miles
FISH HOLD CAPACITY	(魚倉容積)	" 100 ~ 110m ³

FRESH WATER TANK CAPACITY	(清水艙容積)	# 50~60m ³
FUEL OIL TANK CAPACITY	(燃料油艙容積)	# 120m ³
FREEZING SPACE	(凍結スペース)	# 2TON×2 sets

当初、要請された調査船の寸法は長さが長い割に幅が小さく、深さもどちらかといえば深い方なので、日本式のマグロ延縄船を設計するにしても復原性に問題があった。

本調査船は調査も行うため、研究室が要求され、乗組員も科学者2名を含めて25名となり、更に観測器具を備える場所を確保し、また1回に4Tの漁獲物を収容できる急速凍結室を設けることになったので、当初の要請の船幅ではとても復原性及び場所を確保出来ないことが明らかとなった。

そこで船幅を拡げて復原性の確保に努め、その分だけ長さを減らして全体としての船の大きさがあまり変わらないようにした。

キュービクナンバー (CN) という船の長さ、幅、深さを掛け合わせた造船設計上船の大きさの指標としてよく使われる数字を用いると要請船は CN=787 となり、今回ミニッツに記載された寸法の調査船では CN=815~852 となって、本調査船の方が 3~8% 程度大きくなっている。ただし、この場合、船の長さとしては造船学上通常用いられる垂線間長 (Lpp) ではなく、全長 (Loa) を使用している。

これは要請船の垂線間長が不明なため、止むを得ず長さの指標を変えたためである。

また、魚艙にしても要請の数字の 90m³ に対し 100m³ 以上を確保する予定であり、今回の調査船は FSI の様々な要求をある程度バランスをとって満足させた。

凍結温度についての FSI の要求は、凍結が -65℃、保冷蔵が -30℃、また凍結能力が一日 6T ということであった。しかし、凍結能力 6T は本調査船の大きさに比べて、不釣り合いに大きすぎるので安全上や作業上の問題を解決することがむずかしく、実用性に欠けると思われるので、この船の大きさと不釣り合いな能力の凍結装置を装備する方針とした。

釣獲率が非常に大きくなるシーズンには一日 6T 以上もの漁獲が予想される。しかし、そのような大きな量を収容する凍結室を甲板下に設けることは、本調査船の大きさからいって不可能である。もし凍結室を甲板下に設けるとすると、その分魚艙は小さくなり、凍結作業も非能率となる。そこで両側で 4T を収容出来る凍結室を甲板上に設けることとした。

科学魚探については FSI はこれをマグロの資源調査等に使用できると考えていたようであるが、その様な目的に有効に使える科学魚探は現在ないこと、また、実際の操業を相当重視する本船にとって、科学魚探を充分利用出来る可能性が少ない事などを考えて装備しないこととした。

魚艙容積については当初150T積みの可能性を検討したが、この場合、積付係数を少し大きめの0.6としても $150T / 0.6T/m^3 = 250m^3$ となり、要請のあった船の $90m^3$ とあまりにも異なってしまう。

現調査船 MATSYA SUGUNDHI 号の1983-86年の4カ年の実績は1航海19.3日であるがインドの調査船の場合、沖合に出ている日数は約3週間(21日間)程度であるとした。

よって本調査船の事業計画は1航海22日として操業日数を17.5日、漁獲は1日平均3トン(200鉢×5本×10%×30kg/尾)とし、1航海約52.5トン(3トン/日×17.5日)を見込んだ。52.5トンの魚を収容するためには積付率を0.5(2m³/TON)として約105m³とした。

以上本調査船の主だった項目についてみてきたが、これ等の要素を満たした調査船としての機能を果たすためには、別紙計算の通り少なくともLBDがLOA約36m、B約7.40m、D約3.10mの船型となる。

なお、この船型の場合国際トン数で約300トン、旧日本漁船トン数で約185総トン程度になる見込みである。

4-3-2 船体部関係

(1) 燃料油艙

1航海の操業日数は1日の漁獲量の変動するので魚艙を一杯にするという条件で計画すると大きな差が出来、10~50日位に及ぶ。それに必要な燃料油艙は主機、補機の負荷率とも関係するが30~150m³に変動する。

事業計画による1航海所要燃油量は事業計画通り58.4kl。約59klを積載するためには66m³で足りるが、本船の場合、この様な使用条件と別にインド側要望の航続距離7,000海里という要求があるのでこれを満し多少の余裕分を与えるということで120m³に決定した。

(2) 凍結装置及び予冷準備室

既供与船の MATSYA SUGUNDHI 号は現在1日当り150鉢の操業をしているが、凍結能力は3T/DAYしかないので大漁のときは1~2日操業を休んで凍結に専念しなければならない。本調査船は漁業の実験的調査をするため、従来200~240鉢を操業する予定をしているので、漁獲量も増えるものと予想される。故に大漁のシーズンのみを考えれば6T/DAYの能力が必要となるが他のシーズンはこれ程とれないため下記の事項を検討し、総合的、合理的な大きさとして、2T×2セット(4T)の凍結が可能な凍結室場所を確保することとした。

- 1) 6T/DAYの能力はこの船の大きさ或は魚艙容積からみて不釣合的に大きすぎる。
- 2) 時々の大漁に合わせて凍結能力を決定するのは初期投資、維持費からみて不経済である。

3) 6 T/DAYの能力を持つ凍結室を船の上に配置することは面積的にも、また、復原性等の上からも非常に難しい。仮に配置出来たとしても他の配置がかなり犠牲となりそのデメリットが大きすぎる。

なお、本調査船は魚の品質を落とさないで凍結を行える様に凍結室前に-15℃以下の予冷準備室を設けて大漁時に備える事とする。

(3) 清水槽

清水の使用量は一般的に50 L/日/人であるが、インド漁船員の場合清水の使用量が多いので80 L/日/人とした。

事業計画の日数に合せ1人1日80 L×25人×22日=44トンであるが、余裕をみて50~60 m³ のタンク容積とする。

なお、航続距離7,000海里の場合は航海日数約29日となるので清水使用量は1人1日当り約65 L程度となる。

(4) 荷役装置

魚を凍結室から魚艙へ移したり、魚艙の魚を岸壁で陸上げするために必要なカ所にホイスト及びカーゴブロック、アイプレートなどを設ける。

(5) 居住設備

- ・空調の設備を船長、科学者、機関長の部屋及び操舵室、研究室、メスルームに設ける。
- ・ベットのサイズ、居住区の部屋のクリアー高さについては日本のマグロ延縄船より若干余裕を取り、特に職員の部屋については考慮する。
- ・操舵室にはパイロットチェアを装備する。
- ・テレビ用の回転式アンテナを設ける。
- ・浴室はインドの習慣にならぬ浴槽は設けず、シャワーのみとする。
- ・便所は職員用は西洋式とし、部員用はインド式。
- ・厨房設備としてはレンジを電気式とし他の設備は日本のこのクラスのマグロ延縄船程度のもので計画する。
- ・機関長の部屋には機器の取扱説明書、図面、一部の高級予備品等を保管するためのスペースまたは戸棚等を設ける。
- ・各乗組員に対する部屋の割付は次のとおりとする。

1) 船長・漁撈長 (SKIPPER)	1 部屋	2 ベッド (1 ベッドはおりたたみ式)
2) 機 関 長 (CHIEF ENG)	1 部屋	1 ベッド
3) 科 学 者 (SCIENTIST)	1 部屋	2 ベッド
4) 航 海 士 (MATE)	1 部屋	2 ベッド (1 ベッドはおりたたみ式)
5) 機 関 士 (ENGINEER)	1 部屋	2 ベッド

6) 甲板長及び次席甲板長 (BOSN)	1 部屋	2 ベッド
7) 部 員	2 部屋	6 ベッド
8) 部 員	2 部屋	8 ベッド
	計	10 部屋 25 ベッド

(6) 倉 庫

居住区の必要箇所に鍵付きの倉庫を設ける。また、機関室内にも小さな部品倉庫を設ける。

(7) 糧食庫及び餌庫

餌の鮮度を保持するために小出し用餌庫 (約 5 m³) を船尾の操舵機室の周囲に次のように糧食用冷蔵庫と共に設ける。

なお、出港時に搭載する餌は魚艙に積み、日毎に使用する餌をこの餌庫に移して使用するものとする。

また、本調査船の乾物庫、肉庫、野菜庫等を以下のとおり設備する。

- 1) 小出し用餌庫 : -15℃~-20℃ 約 5 m³
- 2) 乾物庫 : + 0℃
- 3) 肉 庫 : -15℃
- 4) 野菜庫 : + 0℃

(8) 塗装及びデッキカバリング

現地の暑くて、雨季、乾季の激しい気候の変化に耐え得るよう塗装には特に注意を払い下地処理は充分に行う。

デッキカバリングや鋼甲板をいためることのないような材質及び施工法を採用する。

(9) 救命設備

インド国の現行の Merchant Ship Rule では本調査船には救命艇を備えることを要求されるが日本式マグロ延縄漁船として配置を考えると、救命艇を搭載する事は場所的に無理と考えられるため、6人乗り折たたみ式救助艇 (同インド規則で全長 24m 以上の船に要求されている) を1隻搭載し、更に100%の乗組員を収容しうる救命筏を各舷に搭載することとする。

(10) トン数及び適用ルール

トン数証書は International Tonnage measurement Rule で測度したものを発給する。適用規則に関して設計条件の所に記述したとおりであるが、漁船安全条約については日本が批准していないこともあり、現実的に日本式マグロ延縄漁船に適用するには不適當な部分もあるので、可能な限り適用することとし、その精神を尊重し、特に復原性については同条約附属書第 28 規則 (IMO.A-168) を満足させるよう努める。

4-3-3 機関部関係

(1) 主機関

このクラスの実績船の資料からみて、連続最大出力を 800 (PS)馬力に決定した。平穩な海上では航海速力の 10~11 knots はこの馬力で達成出来るが、本船の長さから考えて 9 knots 前後の速力で走るのが経済的といえる。

主機の起動方法は圧縮空気式とするが主空気圧縮機の故障に備えて補助の手動内燃機駆動の空気圧縮機を備える。

(2) 潤滑油

現在、FSI の MATSYA SUGUNDHI 号で使用している潤滑油は以下のとおりであり、本調査船も下記の油ものを使用することで設計する。

主機関 補機関用 : Servo, Super 30° ~ 40°

冷凍機用 : Servo, Fridge F66

(3) プロペラ

既供与船のクラッチが損傷激しいために、本調査船は可変ピッチプロペラ (CPP) にするという考えも出たが現在の日本のマグロ船ではまだ CPP を用いることは少なく、また縄をプロペラに巻く危険もあるので固定ピッチプロペラ (FPP) で進めることとした。

クラッチについては、既供与船のクラッチ故障の原因は不明であるが、日本の通常のマグロ延縄船は同じ形式の多板湿式クラッチで問題なく操業しているので本調査船も実績のあるメーカーのこのクラッチを使用することとして計画を進める。また、燃料消費量節約の点からは大直径プロペラが推奨されるが、船体の振動を軽減するという要請にこたえ過大な直径は避けて振動を減らす設計とする。

また、船尾振動の原因となる起振力を減らすために、セミスキュードプロペラを採用する。

(4) 補機、発電機

冷凍機をはじめとする船内の主要電力をまかなうのに十分な容量の発電機を駆動する補機関を搭載する。冷凍圧縮機起動時の電流負荷にも対応出来る容量の設備とし、部品の互換性や負荷の分配を考えて同型 2 台とする。

発電機は 2 台とも補機駆動とし、主機駆動のものは固定ピッチプロペラを使用することや、現地での修理のことも考えて装備しない。

(5) 冷凍設備

凍結温度は摂氏マイナス 55 度、魚艙内保冷温度は摂氏マイナス 50 度を条件として基本設計を行う。

冷媒は R-22 とする。

凍結室は前にも述べた様に 2T×2 set (4T) 分収容出来る場所をとる。

ただし、これは凍結室の凍結能力を意味してはいない。凍結能力とは圧縮機の押しのけ量、

回転数、吸入ガス密度（従って蒸発温度）、海水温度、大気温度、凍結室防熱仕様、冷却コイルの表面積及び材質、送風機能力、魚体中心温度並びに1凍結サイクルの時間等により決定される量である。

本調査船は上記の事情を総合して圧縮機は2段圧縮型の同型を2台装備し、凍結室と魚艙の両方を冷却出来るよう設計する。

(6) 陸電供給設備

現在 MATSYA SUGUNDHI 号が使用しているコーチンの岸壁は 440V、50Hz であり、これはインドの他の港でも同様とすることなので陸電供給ボックスは 445V、50Hz とし、変圧器を通して船内電源電圧を 225V に落とす。容量は船内冷房、糧食用冷凍機、電灯等が使用出来るに十分な容量とする。

(7) ポンプ類

実績のあるメーカーのものでシャフト、スリーブ、インペラー等損耗の激しい部分は良質の材料のものを採用する。ビルジポンプと雑用水ポンプは分離し、それぞれ単独に使えることとする。

(8) 通風機

機関室、居住区の機動通風機の能力は充分大きなものを装備する。

(9) 清水浪費対策

清水の節水のため、清水の蛇口にはスプリングロードタップ (Spring Loaded Tap) をつける。

(10) 溶接機

溶接機及びその付属品は船の基本的な装備品であり、20KVA 程度の容量の溶接機一式を装備する。

4-3-4 漁撈及び漁具関係

本調査船はある程度の荒天時の操業が可能な船型とする。マグロ延縄船は揚縄時、風浪を船首左舷約 30 度程度に受けて作業するのを常とするが揚縄機 (ラインホーラー) 廻りへの波浪の侵入を防ぐために船首楼甲板を延長して屋根を作って (オーニングデッキを設ける) 耐航性を持たせた配置とする。

投縄時においては風浪を船尾右舷約 30 度程度に受けて作業するのを常とするが投縄機 (ラインスローイングマシン) 廻りへの波浪の侵入を防ぐために船尾楼舷側を高くする。揚縄機 (ラインホーラー) の能力を MATSYA SUGUNDHI 号よりも強化し所定の労働時間で操業鉢数を増す。揚縄機は電動油圧駆動方式として速度制御を容易にし、また、充分な速度、力量を持たせる。

本調査船と MATSYA SUGUNDHI 号の揚縄機の能力は以下のとおりである。

船名	馬力	モータ出力	捲上速度 (m/min)	鉢/ hour
MATSYA SUGUNDHI号	10HP	7.5 KW	150	30
本調査船	25HP	* 19 KW	約 264	45

(* 揚錨機と兼用)

200鉢 (長さ 60,000m) を揚縄するのに MATSYA SUGUNDHI 号では 6 時間 40 分を要したのに対し、調査船では 4 時間 30 分程度で揚げることが可能となる。

また、延縄の収納方法は MATSYA SUGUNDHI 号の鉢方式からボックス方式 (ワンラインシステム) を採用する。その理由は、従来の鉢方式と比較して揚縄、投縄作業において以下の 4 工程の労力を省くことが可能である。

揚縄時 (1) 枝縄・浮縄を人力でコイルする労力

(2) 浮縄を人力で引き浮子玉を船内にとりこむ労力

(3) 延縄を 1 鉢毎に束ねた上収納する労力

投縄時 (4) 延縄を 1 鉢毎に束ねた縄 (モッコという) を解き前後の幹縄を連結する労力

また、枝縄巻取機 (ブランチラインリール) を設け省力化を計る。

漁具の規模及び予備漁具量についての、MATSYA SUGUNDHI の操業実績は、以下のとおりである。

年平均操業日数	平均使用鉢数	合計使用鉢数	幹縄消耗鉢数
121日	131鉢	117,960	470

本調査船については、2年度3年度をそれぞれ 20 鉢数多く操業することとすると以下のように予想される。

	操業日数	平均使用鉢数	合計使用鉢数	幹縄消耗鉢数
初年度	175	200	35,000	
2年度	175	220	38,500	
3年度	175	240	42,000	
合計	525	(220)	115,500	460

本調査船 幹縄消耗鉢数は3カ年当り $115,500 \times 470 / 117,960 = 460$ 鉢となる
も予備幹縄20鉢を見込むと $460 + 20 = 480$ 鉢となり

2隻合計で 480×2 隻 = 960 鉢となるため FSI の要請数量 (480 鉢) とおりの鉢数とする。

幹縄以外の漁具については、操業日数、使用鉢数を基準として適正な数量を算出し、漁具の仕様、規格及び品質はわが国のマグロ延縄漁船の漁具と同水準のものを選定する。

以上より本調査船には以下の漁撈機械を搭載するものとする。

- | | |
|--|-----|
| a) Line Hauler (揚縄機) | 1 式 |
| b) Line storage and Line Storage Box(es) (幹縄収納機及び収納箱) | 1 式 |
| c) Line Throwing Machine (投縄機) | 1 式 |
| d) Branch Line Reel (枝縄巻取機) | 1 式 |
| e) Belt Conveyors (ベルトコンベヤー) | 1 式 |
| f) Guide Roller, Guide Fittings, and Guide Pipes
(ガイドローラ、ガイド金具類、ガイドパイプ) | 1 式 |
| g) Hoist (ホイスト) | 1 式 |
| h) Others (その他) | |

4-3-5 調査観測装置関係

(1) 調査観測装置

下記の装置類を装備する。

- | | |
|----------------------|-----|
| a) 海洋観測用ウインチ | 1 式 |
| b) ナンゼンボトル (転倒寒暖計含む) | 5 式 |
| c) 風向風速計 | 1 式 |
| d) 解剖セット | 1 式 |
| e) ナンゼンボトル掛 5本 | 1 式 |
| f) 濾水計 | 3 式 |
| g) プラクトンネット | 3 式 |
| h) 傾角度板 | 1 式 |
| i) 比色計 | 1 式 |
| j) 透明度板 | 1 式 |
| k) 塩分・温度深度計 (S.T.D) | 1 式 |
| l) 塩分計 | 1 式 |
| m) ドップラー潮流計 | 1 式 |
| n) 台ばかり | |

(2) 研究室

海洋観測用と生物学用の2つの研究室を別々に設置すれば便利であるが船の場所からみて無理であるため、1つの研究室を設けることとする。研究室にはテーブル、椅子、電気、清水、海水等を設備する。

4-3-6 航海、通信及び漁撈用エレクトロニクス機器関係

上記の機器は最新式のもをを装備する。また、出来るだけ長期間予備品が確保できる機器を選択する。

以下の機器を装備するものとする。

- | | |
|---|-----|
| a) Gyro Compass with Auto Pilot System
(ジャイロコンパス〔オートパイロット付〕) | 1 式 |
| b) Radar (レーダー) | 1 式 |
| c) Direction Finder (方向探知機) | 1 式 |
| d) SSB Radio Telephone (SSB送受信機) | 1 式 |
| e) Satellite Navigator (NNSS) (衛星航法装置) | 1 式 |
| f) Public Addresser (船内指令装置) | 1 式 |
| g) International VHF Radio Telephone (国際 VHF) | 1 式 |
| h) Search Light (サーチライト) | 1 式 |
| i) Fish Finder (魚群探知機) | 1 式 |
| j) Weather Facsimile Receiver (気象ファックス受信機) | 1 式 |
| k) Magnetic Compass (磁気コンパス) | 1 式 |
| l) SOS Buoy (SOS ブイ) | 1 式 |
| m) Thermometer for Fish Hold (魚倉用温度計) | 1 式 |
| n) Thermometer for Sea Water (海水温度計) | 1 式 |
| o) Others (その他) | |

※ただし、科学魚探 (Scientific Fish Finder) は搭載しない。

4-3-7 予備漁具並びに予備品

本調査船には3年間の調査に必要な漁具及び漁具予備品を装備する。

3年間分の操業分及び予備品のリストを次頁以後に示す。

また、3年間運航に必要な予備品を装備する。

漁 具 (含む予備品)

	Good	品 名	規 格 Standard	数 量
1	Tuna Long Line Complete Set Dyed Black Resin One Set Description	鮪延縄完成品 樹脂加工後タール染 1 鉢の仕様		960sets
	(1) Main Line	(1) 幹 縄	テトロン 6.7φ×50m×6PCS	
	(2) Branch Line	(2) 枝 縄	テトロン 4.5φ×20m×5PCS	
	(3) Box Swivel	(3) 撚戻し	Stainless steel No.9×5PCS	
	(4) Sekiyama	(4) 積 山	No.30×4×3, 12m×5PCS	
	(5) Armour for Above	(5) 積山用カンセキ	10PCS	
	(6) Toyo Lock for Above	(6) 同上トヨロック	No.4 10PCS	
	(7) Wire Leader	(7) 釣元ワイヤー	No.30×4×3, 2.5m×5PCS	
	(8) Armour Spring for Above	(8) アーマースプリング	5PCS	
	(9) Kanseki Spring for Above	(9) カンセキスプリング	5PCS	
	(10) Toyo Lock for Above	(10) 同上トヨロック	No.2 10PCS	
	(11) Tuna Hook	(11) 釣 鉤	3.6 Sun (寸) with ring × 5PCS	
	(12) Float Line	(12) 浮 縄	24m × 1PCS	
	(13) Snap	(13) スナップ	L. type × 5PCS	
	(14) Float Polyethylene	(14) 浮子玉	300φ with net&snap × 1set	
2	Main Line	幹 縄	テトロン 6.7φ 500m/coil	
3	Branch Line	枝 縄	テトロン 4.5φ 500m/coil	40 coils
※ 4	Sekiyama	積 山	No.28×4×3 400m/coil	50 coils
※	"	"	No.30×4×3 400m/coil	50 "
5	Wire Leader	釣元ワイヤー	No.30×4×3 400m/coil	450 "

漁 具 (含む予備品)

	Good	品 名	規 格 S t a n d a r d	数 量
6	Box Swivel	撚戻し	Stainless steel No 9	1,500 P
7	Tuna Hook	釣 鉤	3.6 sun (寸) with ring	6,000 P
8	Hand Pressor With Tip	ハンドプレスサーチップ付き		20 sets
9	Toyo Lock for Wire	トヨロックワイヤー用	No 2	8,600 P
10	Snap	スナップ	L type	1,000 P
11	Float Polyethylene	浮子玉	300φ with net	500 P
12	Light Buoy	ダルマ灯		18 P
13	Battery for Above	ダルマ灯用バッテリー	Dry type	45 P
14	Bulb, Packing, Cord for above	同上バルブ、パッキング、ソケットコード		45sets
15	Kanseki Spring for Wire	カンセキスプリングワイヤー用		27,000 P
16	Armour Spring for Wire	アーマスプリングワイヤー用		27,000 P
17	Toyo lock for Sekiyama	トヨロック 積山用	No 4	67,000 P
18	Armour Spring for Sekiyama	アーマスプリング 積山用		67,000 P
19	Cotton Twine	補修用綿糸積山用	5号	10 kg
20	Luminous Plate	浮子玉用夜光板		900 P
21	Rope for Light Buoy	ダルマ灯用ロープ		16 coils
22	Wire Cutter (L)	ワイヤーカッター		6 P
23	Hayasuke Hook	ハヤスケ		10 P
24	Harpoon Head	銚 刃		16 P
25	Morisaki Kanagu	銚金軸		6 P

漁 具 (含む予備品)

	Good	品 名	規 格 Standard	数 量
26	Morisaki FRP 4M Pole	銚 棒		4 P
27	Hand Hook (Long)	手 鈎 (Long)		60 P
28	Pincers	ヤットコ		60 P
29	Wire Cutter	喰切り		60 P
30	Scissors for cutting line	縄ハサミ		60 P
31	Spike	縄スパイキ		10 P
32	Spike for fish killing	魚殺し用スパイキ		8 P
33	Wooden hammer	木 槌		4 P
34	Takeya	掛 矢		16 P
35	Handle for Above	同上柄		16 P
36	Subaru (S)	スバル (小)		2 P
37	Subaru (L)	スバル (大)		2 P
38	Shark ring	目 鈎		8 P
39	Shark hook with swivel	鯨巻フック撚取り付		8 P
40	File	目立ヤスリ		16 P
41	Plastic basket	トッター籠	# 250	6 P
42	Rubber band for Line Hauler	ラインホーラー用 ゴム輪		500 P
43	Rubber roller " "	" 押ローラーゴム輪		50 P
44	Rubber band for Line Thrower	幹縄繰出機用 ゴム輪		500 P
45	Rubber roller " "	" 押ローラーゴム輪		50 P
46	Rubber ring " "	"		500 P
47	Vinyl Basket	B. K コンテナ	595 × 435 × 305	80 P
48	Bamboo pole	大旗竹		2 P

漁 具 (含む予備品)

	Good	品 名	規 格 Standard	数 量
49	Bamboo pole	早助竹		2 P
50	Bamboo pole	カギ竹		20 P
51	Hook for hauling	魚取込み用カギ		40 P
52	Sekiyama Stretcher	横山伸ばし器	7 roller	8 P
53	Radio buoy	ラジオブイ	3 W	4 sets
54	Battery for Above	同上用バッテリー		10 P
55	Bulb for Above	同上用バルブ		10 P
56	Packing for Above	同上用パッキング		10 P

※ 横山についての特記事項

ドラフトファイナルレポート説明時インド側より横山#28, #30 共に予備品の50Coilから100Coilに増やしてほしいとの要望があった。100Coilの増は本数で3,200本分であるが、ドラフトファイナルレポートには960錠分の幹縄に各5本の横山、総数で4,800本が用意されているので、予備品は増やさずドラフトファイナルレポートとおり50Coil づつとする。

魚体処理具（含む予備品）

	Good	品 名	規 格 Standard	数 量
1	Bar type thermometer	魚体温度計 棒		20 P
2	Fish body thermometer	＃ バイメタル		20 P
3	Electric drill	＃ ドリル		6 P
4	Gimlet for Above	＃ キリ		20 P
5	Nose saw	鼻切鋸		40 P
6	One side blade (L)	出刃片刃 (大) 三枚卸用		10 P
7	＃ 〃 〃 (N)	＃ 片刃 6寸		80 P
8	Tune tool	魚殺 バイブ		20 P
9	Line for Above	＃ ステン棒		60 P
10	Deck stone (rough)	砥石 荒		60 P
11	Deck stone (blue)	砥石 青		20 P
12	Hatchet (S)	片手ナタ		20 P
13	Handle for Above	同上柄		20 P
14	Scissor for fish fin	ヒレ切りバサミ		12 P
15	Fish hook (sus)	魚カギ	short	60 P
16	Fish Cleaning brush	魚洗刷毛		20 P
17	Wire fish brush	＃ ワイヤー		20 P
18	Winter out fit (Coat)	防寒服上		16 P
19	＃ 〃 〃 (Trousers)	＃ 下		16 P
20	Winter under wear (Turtle neck)	＃ トックリシャツ		16 P
21	＃ 〃 〃 (Trousers)	＃ ズボン 下		16 P
22	Winter Cap	＃ 帽子		16 P

魚体処理具（含む予備品）

	Good	品 名	規 格 Standard	数 量
23	Winter rubber boots	防寒服下ゴム靴		8 pairs
24	Winter boots -60℃	" 靴(極地)		16 pairs
25	Winter socks	" 靴下		16 "
26	Felt for boots	" 靴敷		16 "
27	Winter glove	" 手袋		24 "
28	Winter canvas (coat)	" 帆布上		8 P
29	" " (Trousers)	" " 下		8 P
30	Platform scale	台 秤	150kg	2 P
31	Rubber glove	連結ゴム手袋		20 pairs
32	Plastic bucket	バケツ		10 P
33	Dipper	ヒシヤク		20 P
34	Rubber apron	ゴム前掛		12 P
35	Freezing pan	冷凍パン		20 P
36	Bamboo broom	竹ボウキ		60 P
37	Vinyl broom	ビニールホーキ		60 P
38	Iron Bar	バール		6 P
39	Square shovel	角スコップ		20 P

4-4 概略寸法決定法

- (1) 船の大きさは要求された魚艙の大きさや、諸タンクの容積、主機や補機の出力、型式、台数等により決定される機関室機内容積や居住設備等で決まって来るが、その手順はまず、魚艙のために必要なスペースを算出する。

魚艙を構成する鋼板の内面の容積と凍結した魚を積む実際の魚艙スペースとの比は漁船の大きさや鋼構造すなわち縦通材、特設肋骨、肋骨や梁の深さ、肘板の形などによって変わり、また特に防熱材厚さ等により変化するが、防熱材内面の容積は一般にグリーン容積と呼び、この場合冷却コイルの間やその内面に張る内張板と内張板の間のスキ間がホールド容積として計算される。

凍結魚を裸で積んだりカートンで積んだりする場合にはこのスペースは使用することが出来ないので内張板のまたその内側の容積のみを問題にしこれをベールの容積と呼んでいる。

我々が与えられた魚艙の容積とはこのベールの容積ということなので船の大きさを魚艙の大きさから逆に計算して出すにはこの真の魚艙の大きさとそのまわりの鋼板内面の容積との割合を考えねばならない。

すなわち、魚艙の（コイル内張内側容積/鋼板内面容積）を防熱比と呼ぶがこの防熱比は船が大きい程大きく、魚艙が大きい程大きくなる。これは魚艙の寸法が2倍になっても防熱や冷凍配管で失われる厚みが倍にならないことを考えれば当然である。

この比は小形のエビ底曳網漁船等での0.50位から大型の冷凍船で0.85位迄いろいろあるが、本船の場合は一応防熱厚さや本船の魚艙の大きさと同じ位のモデルから試算して0.62と仮定して、105 m^3 の魚艙をとるための鋼材内面の容積を計算すると

$$105/0.62 = 169m^3$$

となる。これを仮りに V_s とかく。

- (2) この他に本船は120 m^3 の熱料油艙(FOT)、60 m^3 の清水艙(FOT)、及び船首艙(FPT)、その他約10 m^3 があるので、これ等を全部加え合わせるとFOTやFPT等は鋼材内面容積がそのまま、タンク容積として計算されるので

$$\begin{aligned} & V_s + FOT + FWT + FPT \text{等} \\ & = 169 + 120 + 60 + 10 \\ & = 359m^3 \quad \text{となる。} \end{aligned}$$

これを V_{HT} とおく。

また、この他に上甲板下には機関室が配置されるのでこの機関室の容積を加えなければならないが、この位の船では機関室の容積は甲板下全体の容積の31%程度となる。

そこで、機関室内容積を船の上甲板下の容積 V_D の0.31倍とすると

$$V_D = 0.31 V_D + V_{HT}$$

$$\therefore 0.69 V_D = V_{HT} = 359$$

$$\therefore V_D = 520$$

(3) これから船の垂線間長 L_{pp} 、船幅 B 、船の深さ D を求めなければならない。

まず、復原性を左右する幅と深さの比を決めなければならないが、長さ L_{pp} が30m~35mの間になると予想されるのでこの比を比較的データが豊富に得られる L_{pp} が36m位の日本マグロ延縄漁船の平均的な数字である2.35と同じく2.35とする。それより長さの短いマグロ延縄船のデータが少ないので一応2.35としたがこれは船の長さが短くなったり船の深さが小さくなったりするともっと大きな値を取るべきものである。(別表に日本マグロ延縄漁船の主要寸法比を示す)

船の長さは1.99トン型のマグロ延縄漁船では船幅の5倍弱4.8程度であるが本調査船はこれよりも小さいので一応船幅の4.2倍とする。

$$L = L_{pp} \text{ とかくと}$$

$$\therefore L / B = 4.2 \quad B / D = 2.35$$

$$L = 4.2 B \quad B = 2.35 D$$

$$\therefore L = 4.2 \times 2.35 D$$

$$CN (\text{キュービックナンバー}) = L \times B \times D$$

$$= 4.2 \times 2.35 D \times 2.35 D \times D = 23.1945 D^3$$

(4) 一方、デッキ下の全容積 V_D は

$$V_D = L \times B \times D \times C_b \times \alpha \text{ とかける。}$$

この場合 C_b は方形肥瘠係数といわれていて、船のある水線以下の排水容積を $L \times B \times D$ で割った数である。

この場合の D は型吃水といってキールの上から水面までの垂直距離である。甲板下の容積を $L \times B \times D$ から算出する場合は吃水でなくて船の深さ D そのものをとることになる。

$$\text{すなわち、} \frac{V}{L \times B \times D} = C_b \text{ とかける。}$$

本線の満載吃水(=2.85M)での C_b を0.655位にすると、上甲板迄の深さ3.15mでの C_b は0.682程度になると予想されるので

$$D = 3.15 \text{ での } C_b = 0.682 \text{ とする。}$$

α は船体中央に於て上甲板の舷側を通る水面上にある上甲板下の容積を算出するための係数であつて、舷弧(シャ-)や梁矢(キャンバー)が定まつて決まる数であるが従来の実績のデータを参考として一応 1.06 とする。

従つて

$$V_D = L \times B \times D \times 0.682 \times 1.06 \quad \text{とかける。}$$

これに $V_D = 520$ 及び $L \times B \times D = 23.1945 D^3$ を代入して

$$520 = 23.1945 D^3 \times 0.682 \times 1.06$$

これより

$$D^3 = 31.012 \quad D \doteq 3.142 = 3.14$$

$$\therefore B = 7.383 \doteq 7.38 \quad L \doteq 31.01 = 31.0 \quad \text{となる。}$$

次に L_{oa} を求めると日本のマグロ船は、 $L_{oa}/L_{pp} = 1.16$ 程度の船が多いのでこの比を 1.16 と仮定すると

$$L_{oa} = 31 \times 1.16 = 35.96 \doteq 36.00 \text{m となる。}$$

(5) 以上の計算は船の概略の大きさを算出する為の便法として行ったものである。

別表に示した様に日本のマグロ延縄漁船で垂線間長 (L_{pp}) が約 31m の船では L/B が 4.5 前後で上記の試算船より細長型である。又、 B/D も L_{pp} が 31m 前後となると 2.40 ~ 2.60 位になるものが多い。

よつてここで $L/B = 4.5$ $B/D = 2.50$ と仮定して前記の計算を行つてみる。

$$L = 4.5 B \quad B = 2.5 D \quad \therefore L = 11.25 D$$

$$\therefore L \times B \times D = 28.125 D^3$$

満載出航状態での C_b を前と同じく $C_b = 0.655$ とするとやはり上甲板に於ける C_b は $C_b = 0.682$ となつて $\alpha = 1.06$ とした時

$$\begin{aligned} V_D &= L \times B \times D \times 0.682 \times 1.06 \\ &= 28.125 D^3 \times 0.682 \times 1.06 \end{aligned}$$

$$V_D = 520 \text{ とおくと}$$

$$D^3 = 25.575 \quad D = 2.946 \approx 2.95 \text{ m}$$

$$\therefore B = 7.366 \approx 7.40 \text{ m} \quad L = 33.15 \approx 33.0 \text{ m} \text{ となる。}$$

最近は省エネルギーをねらって比較的瘠型の船型を採用して大直径のプロペラをつける傾向にあるので C_b をもっと小さくした場合を、前の

$$L/B = 4.2 \quad B/D = 2.35 \text{ の場合と}$$

$$L/B = 4.5 \quad B/D = 2.50 \text{ の場合の}$$

2通りで計算してみる。

C_b を $0.9D$ で 0.645 及び 0.635 の2通りで計算を行うと、上甲板に於ける C_b は次表の如く予想される。

0.9Dでの C_b	Dでの C_b
0.645	0.672
0.635	0.661

これらの数値を前に述べた式に代入して L, B, D , を求めて表にしたのが次表である。但し α はいずれの場合も 1.06 とした。

番号	1	2	3	4	5	6
L/B	4.2	4.5	4.2	4.5	4.2	4.5
B/D	2.35	2.5	2.35	2.5	2.35	2.5
$C_b(0.9D)$	0.655	0.655	0.645	0.645	0.635	0.635
$C_b(D)$	0.682	0.682	0.672	0.672	0.661	0.661
計算 L	31.01	33.15	31.16	33.31	31.33	33.49
計算 B	7.383	7.366	7.419	7.402	7.461	7.443
計算 D	3.142	2.946	3.157	2.961	3.175	2.977
計算 CN	719	719	730	730	742	742
修正 L	31.00	33.00	31.00	33.50	31.50	33.50
修正 B	7.40	7.40	7.40	7.40	7.50	7.45
修正 D	3.15	2.95	3.15	2.95	3.20	3.00
修正 CN	723	720	723	731	756	74979
修正 L/B	4.19	4.46	4.19	4.53	4.20	4.50
修正 B/D	2.35	2.51	2.35	2.51	2.34	2.48

修正のL.B.Dは、計算したL.B.Dでは仕様書に書くには細か過ぎて、適当ではないので端数をまるめてそれに近い切のよい数字に修正したL.B.Dのことである。

- (6) 本調査船は別記のべたように甲板上にのる部屋も多く重心が上昇しがちである。一方、漁具は日本の通常船と比較して少ないのでこれは重心を下げる方向となろう。

しかし、より大型の199トン型マグロ延縄漁船と比較して船体全長が短いのに対し、船楼甲板室の長さはそれに比例して短かくはならないので199トン型に比べて重心は上昇する方向にある。故に船幅は多少拡げる必要があるかもしれない。その場合メタセンター高さは満載に近い状態で、船幅の増加量の50%前後上昇するのでもし船幅を7.50mにすれば7.40mの船幅の時より、メタセンター高さは5cm大きくなる。

船の深さを変えて小さくした場合、重心が更に下がるのでGM(重心からメタセンターまでの高さをいい、船の復原性能に一次的に効いてくる数)は更に大きくなる。この程度の大きさのマグロ延縄漁船では軽荷状態における重心のキール上の高さは概略船の深さと等しいので船の深さが変化するとその分だけ重心が変化する。但し、載荷状態では変化量は一般に小さくなる。

すなわち、6号型の船は1号型の船に比べてメタセンター高さは2.5cm高くなり重心は軽荷時に15cm低くなるので通常の操業状態では、大まかにいうと両者の和の半分位すなわち10cmだけGMは大きくなる。この船のGMは満載出航状態で70~80cm位なので約15%ほど復原力は良くなる。

現在の所、重心の上昇はこれで充分対応出来る程度と考えられるが、今後更に設計の進んだ段階で重量重心トリム計算を正確に行ってから船幅と深さの比及び長さ、Cb等を決定しなければならない。

以上の結果、ミニッツに記載された本調査船の主要目は次のとおりである。

LENGTH OVER ALL	(全 長)	abt	36.0m
L pp	(垂線間長)	"	31.0m
BREATH (molded)	(型 幅)	"	7.35~7.4m
DEPTH (molded)	(型 深)	"	3.10~3.20m
MAIN ENGINE POWER	(主機馬力)	"	800 PS
CRUISING SPEED	(航海速力)	"	10~11 knots
ENDURANCE	(航続距離)	"	7,000 nautical miles
FISH HOLD CAPACITY	(魚艙容積)	"	100~110m ³
FRESH WATER TANK CAPACITY	(清水艙容積)	"	50~60m ³
FUEL OIL TANK CAPACITY	(燃料油艙容積)	"	120m ³
FREEZING SPACE	(凍結スペース)	"	2TON×2 sets

なお、• 本調査船の一般配置図 (General arrangement)

• まぐろ延縄仕立仕様

• 日本の商業マグロ延縄船主要目表

については、巻末に添付している。

第 5 章 建 造 計 画

5-1 建造方針

調査船はマグロ資源調査と乗組員の訓練を兼ねたマグロ延縄漁船型調査船であり、2隻同型として建造される。従って造船所の熟練と建造費の低減、建造期間の短縮、また、2隻の船の細い織装上の差異をなくすために、同じ造船所でほぼ同時に建造することが望ましい。

また、その造船所はマグロ延縄漁船の建造実績の多い造船所であって、同時に訓練船、調査船、外国輸出船の建造にも経験がなくてはならない。また、十分な設計スタッフをそろえて居り、インド国政府の海事の規則等について十分理解出来る能力を持たなければならない。

但し、場合により2カ所の造船所に同時発注という方が工期上有利になることもあり得る。

発注方法

船本体、漁具、3年分の予備品、調査機器の発注方法は一括入札として、作業効率の向上を図る。また、造船所は日本での引渡後の本船のインドへの回航の責任を負うこととする。

回航は日本よりボンベイまでとした場合、約5,600海里あり、約27日の航海を要する。

5-2 建造工程

本調査船の建造工程は概略次のとおりである。

建造工程 (案)

期間 (月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
E/N 交換		▲														
コンサルタント契約		--														
日本政府認証			---													
実施設計				--												
インド国の承認				---												
入札																
評価																
入札業者契約																
日本政府認証																
図面承認																
建造監督及び施工監理																
起工								▲								
進水										▲						
諸試験																
完工																
回航																
引渡																

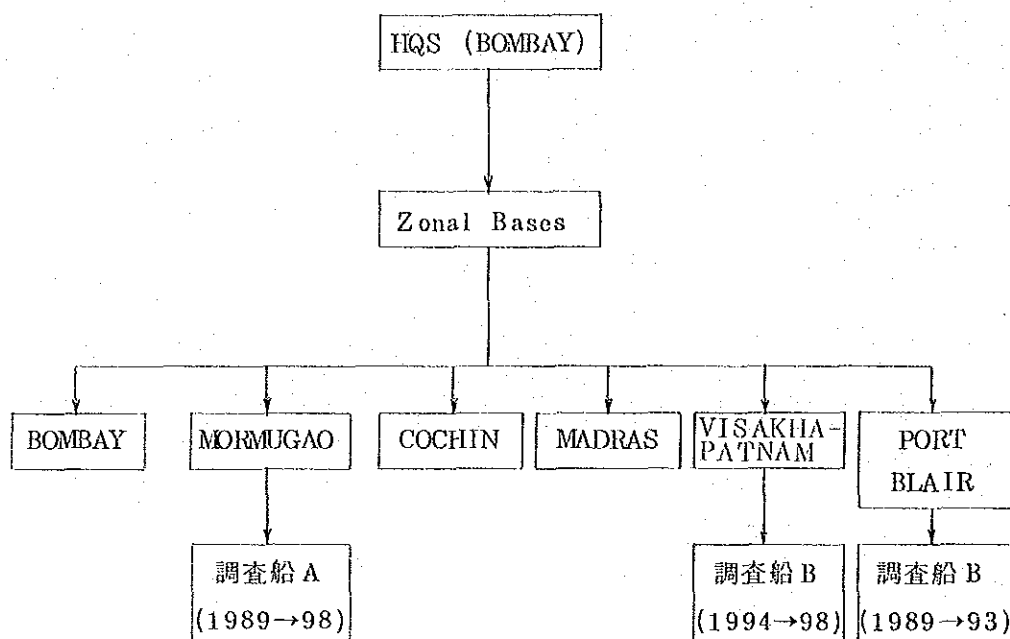
5-3 事業費概算

本計画の実施に必要な概算事業費は総額約 9.1 億円 (日本側負担事業費) と見込まれる。(昭和62年12月の時点)

第 6 章 運 営 維 持 管 理 計 画

6-1 維持管理体制および管理計画

インド国の調査船は、第3章3-3-4実施機関・運営体制で説明したFSIにより運航されるが、本計画の2隻も下記のとおりモルムガオ、ポートブレイヤー及びビサカパトナムのZonal Baseによって維持管理される。



A号：MORMUGAO Zonal によって10カ年維持管理される。

B号：前期5カ年は PORT BLAIR Zonal によって管理され、後期5カ年は VISAKHAPATNAM Zonal によって管理される。

管理は各 Zonal に支部長がいて、それぞれの Zonal の責任者として管掌している。全国6カ所の Zonal Bases の統轄を行っているのがボンベイ本部で、総責任者が Deputy Director General である。

Zonal Base には支部長の下に機関・電気関係等の保守手入れの担当として

- イ) Mechanical Engineer 1名
- ロ) Service Engineer 1～2名
- ハ) Mechanical Supervisor 1～2名

が配置され、さらに調査業務の担当として

- イ) Fisheries Scientist 3～4名
- ロ) Scientist Assistant 3～4名

が配置されている。

6-2 維持管理費用

6-2-1 予算措置

FSIはインド国政府農業省下の最大の漁業組織体である。FSIの計画のための支出のうち主要部分については、既に予算措置が講じられている。

第7次5カ年計画の期間中に、現在進行中の経常的支出のほか約3億ルピーの予算が、下表の通り非経常的支出として割当てられている。

FSIに対する第7次5カ年計画の予算額

(1) 非経常的支出 (比例支出：計画によって決まる支出)

(Rs 1,000)

項目	年度	1985-86	86-87	87-88	88-89	89-90	期間中計
賃金		8,330	8,900	10,540	11,000	11,500	50,270
操業経費 / 修繕費 / 港湾整備		56,670	56,100	57,860	39,600	39,100	249,330
計		65,000	65,000	68,400	50,600	50,600	299,600

(2) 経常的支出 (固定支出：計画に関係のない支出)

(Rs 1,000)

項目	年度	1985-86	86-87	87-88	88-89	89-90	期間中計
賃金		6,990	7,170	8,560	10,200	10,500	43,420
操業経費 / 修繕費 / 港湾整備		9,090	8,110	6,760	6,370	6,500	36,830
計		16,080	15,280	15,320	16,570	17,000	80,250
非経常・経常合計		81,080	80,280	83,720	67,170	67,600	379,850

インド国政府作成のFSIの予算は、当初1985年度に行われたため今回の2隻導入にかかわる予算は、1987/88年度分の非経常支出68.4百万ルピーに含まれているというが、計画が1年ずれ込み1988/89年度となる。従って1987/88年度分は1988/89年度分にずれ込むだけで特に問題はない。

今回の維持管理に必要な予算は、上記の非経常支出に一括計上されており個々の船については細分していない。

また、(1)の非経常的支出が、2隻が導入される1988年度から前年対比で減額している理由は、1988-89年度から老朽調査船を廃船とするため、経営規模の減少によって予算が減っている。

以上のとおりZonal Baseの管理体制およびFSIの予算措置などを検討した結果、調査船2隻の運営管理に必要な体制及び予算は整っているといえる。

6-2-2 調査船の概算維持費

FSI所属調査船の年間運航経費は国庫によって賄われ、漁獲物の売上は一括して国庫に納入される仕組みになっているので、FSIとしては損益をもたないこととなる。

本計画の調査船についての収支を予想すると下記のとおりとなる。

(1) 収入見込(1隻当り)

第12表 収入見込表(隻/年)

魚種	単価	kg	売上高Rs
キハダ	Rs 7	329,166	2,304,162
メバチ	6	14,709	88,254
カジキ類	6	39,375	236,250
サメ類	5	140,700	703,500
その他	3	1,050	3,150
計	6.35	525,000	3,335,316

(2) 支出見込 (1隻当り)

1) 年間燃油消費量および金額

第13表 燃油消費量と金額 (隻/年)

項目別日数		消費量			金額
項目	日数	1日当り	消費量	単価	金額Rs 1,000
操業	175	2.2	385.0		
適水	23	3.3	75.9		
航海	22	3.3	72.6		
碇泊/ドック	145	0.5	72.5		
計	365	1.66	606.0	2	1,212

2) 年間LO消費量および金額

消費量 9.1kl (FO消費量×1.5%)

金額 121千ルピー (FO金額×10%)

3) 年間労務費 約908千ルピー

第14表 賃金見込 (隻/年)

職名	人員	1人当り給与/月	計給与/月
船長・漁撈長	1	5,500	5,500
機関長	1	5,000	5,000
科学者	2	2,500	5,000
航海士	1	3,000	3,000
機関士	2	3,000	6,000
甲板長	1	3,500	3,500
次席甲板長	1	3,000	3,000
部員	16	2,000	32,000
計	25		63,000

年間給与 Rs 63,000 × 12カ月 = Rs 756,000

年間食費 Rs 15 × 25万 × 365日 = " 136,875

年間福利費 Rs 756,000 × 2% = " 15,120

年間労務費予想 Rs 756,000 + Rs 136,875 + Rs 15,120 = Rs 907,995

4) 年間経費予想

修繕費は、MATSYA SUGUNDHI号の修繕費年平均が25万ルピーであることから船型の大型化、物価上昇を見込んで年平均30万ルピーとし、建造後の4年後及び8年後の1993年及び1997年は、それぞれ50万ルピーを想定した。

部品代としては、当初の3カ年を除いて保守予備品代として年間8万ルピーを見積った。

第15表 経費予想 (隻/年)

単位：Rs 1,000

年 度	1989	90	91	92	93	94	95	96	97	98
修繕費	300	300	300	300	500	300	300	300	500	300
部品代				80	80	80	80	80	80	80
計	300	300	300	380	580	380	380	380	580	380

5) 年間漁具補充予想 (1隻当り)

本調査船の漁具については、当初より3年間については予備を供給する予定であるがその後は、毎年度使用漁具の3割を補充することとし年30万ルピーを見込んだ。

6) 年間管理費

管理費はFSIの定常的支出のうち1989年度の賃金を隻数割(10隻)にして計上した。

(3) 収支概算 (年間1隻当り)

第16表 収支概算表

(Rs 1,000)

	1989	90	91	92	93	94	95	96	97	98
漁獲屯数	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525
(単価)	6.35	6.35	6.35	6.35	6.35	6.35	6.35	6.35	6.35	6.35
売上高	3,335	3,335	3,335	3,335	3,335	3,335	3,335	3,335	3,335	3,335
(支出)										
事業原価										
材料費										
漁具				300	300	300	300	300	300	300
消耗品				80	80	80	80	80	80	80
※燃料	1,333	1,333	1,333	1,333	1,333	1,333	1,333	1,333	1,333	1,333
小計	1,333	1,333	1,333	1,713	1,713	1,713	1,713	1,713	1,713	1,713
労務費										
賃金	756	756	756	756	756	756	756	756	756	756
食糧	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
福利費	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
小計	908	908	908	908	908	908	908	908	908	908
経費										
修繕費	300	300	300	300	500	300	300	300	500	300
原価計	2,541	2,541	2,541	2,921	3,121	2,921	2,921	2,921	3,121	2,921
事業収支	794	794	794	414	214	414	414	414	214	414
一般管理費	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050
償却前収支	▲256	▲256	▲256	▲636	▲836	▲636	▲636	▲636	▲836	▲636

※燃料費にはLOを含む

注) 1. 売上高および事業原価は10カ年上昇を見ずに計上した。

2. 金利・償却金は、供与船につき計上せず。

以上の収支概算で管理費の額により収支尻がプラス/マイナスになる程度の収支であるために、本計画による調査船の導入はFSIの財政にとって充分耐えられるものと判断される。