

国際協力事業団

インド国

農業省

インド国

沖合漁業用漁船建造計画

基本設計調査報告書

平成 4 年 11 月

オーバーシーズ アグロ・フィッシャリーズ コンサルタンツ株式会社

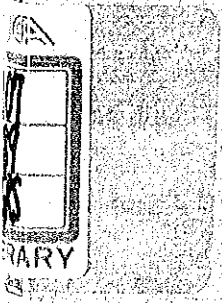
無調二

~~C-B(1)~~


92-158

国際協力事業団
インド国
沖合漁業用漁船建造計画
基本設計調査報告書

平成 4 年 11 月



107/07

JICA LIBRARY

1107970141

国際協力事業団

25349

国際協力事業団

インド国

農業省

インド国

沖合漁業用漁船建造計画

基本設計調査報告書

平成4年11月

オーバーシーズ アグロ・フィッシュeries コンサルタンツ株式会社

序 文

日本国政府は、インド国政府の要請に基づき、同国の沖合漁業用漁船建造計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成4年7月30日から8月13日まで、国際協力事業団 神奈川国際水産研修センター 研修室 室長代理 齋藤 宏 を団長とし、オーバーシーズ・アグロフィッシャリーズ コンサルタンツ株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、インド政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成4年9月17日から同月26日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終わりに、調査に御協力と御支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年11月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介 殿

今般、インド国における沖合漁業用漁船建造計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が平成4年7月22日より平成4年11月24日まで4ヵ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、インド国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め外務省、水産庁関係者には多大のご理解ならびにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、インド国においては大蔵省、農業省、総合漁業プロジェクト、在インドJICA事務所、在インド日本大使館のご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成4年11月

オーバークシーズ・アグロフィッシャリーズ

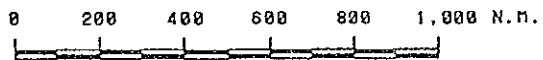
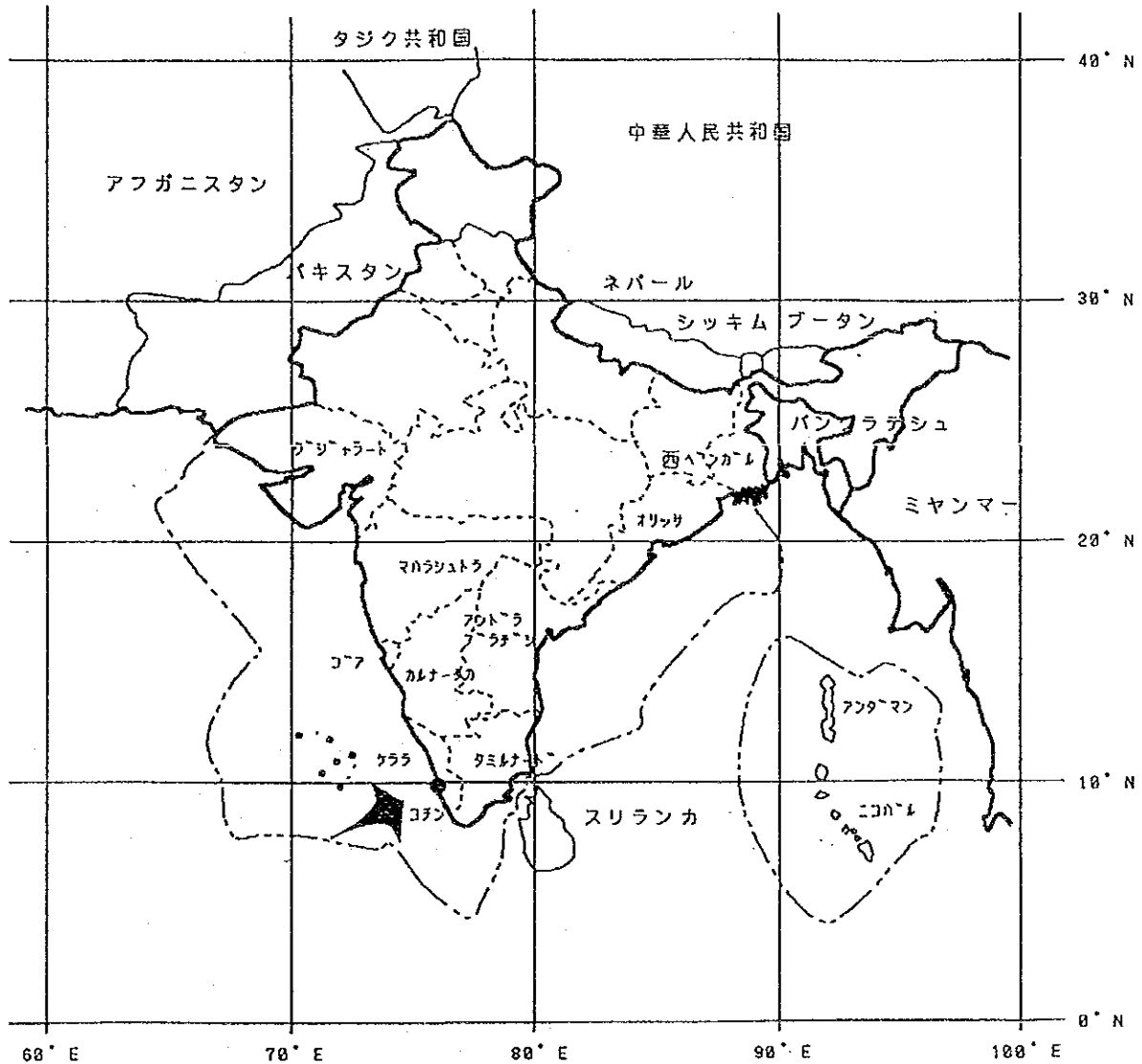
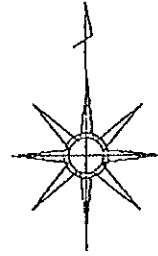
コンサルタンツ株式会社

インド国沖合漁業用漁船建造計画

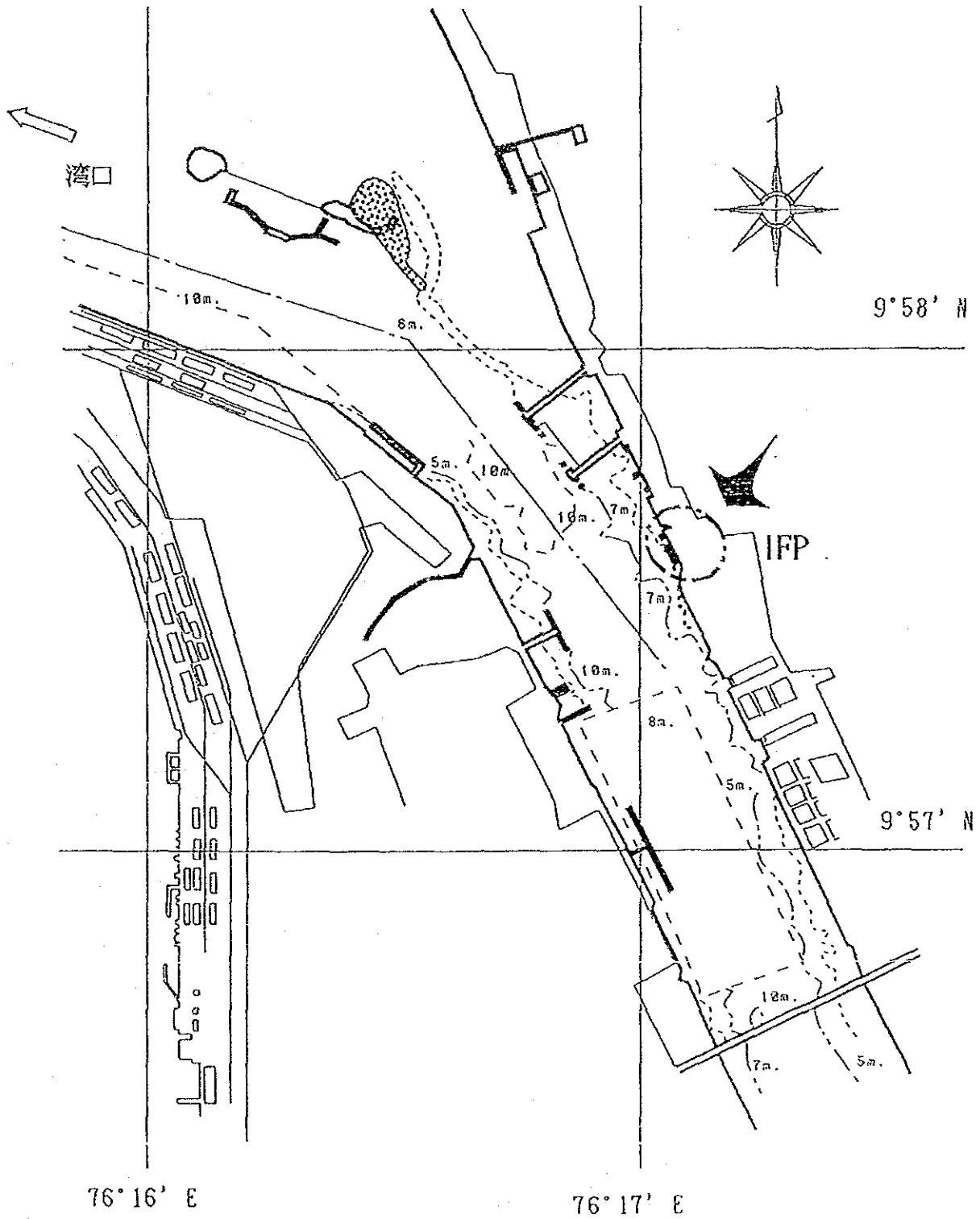
基本設計調査団

業務主任 平島 覚

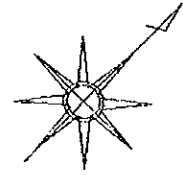
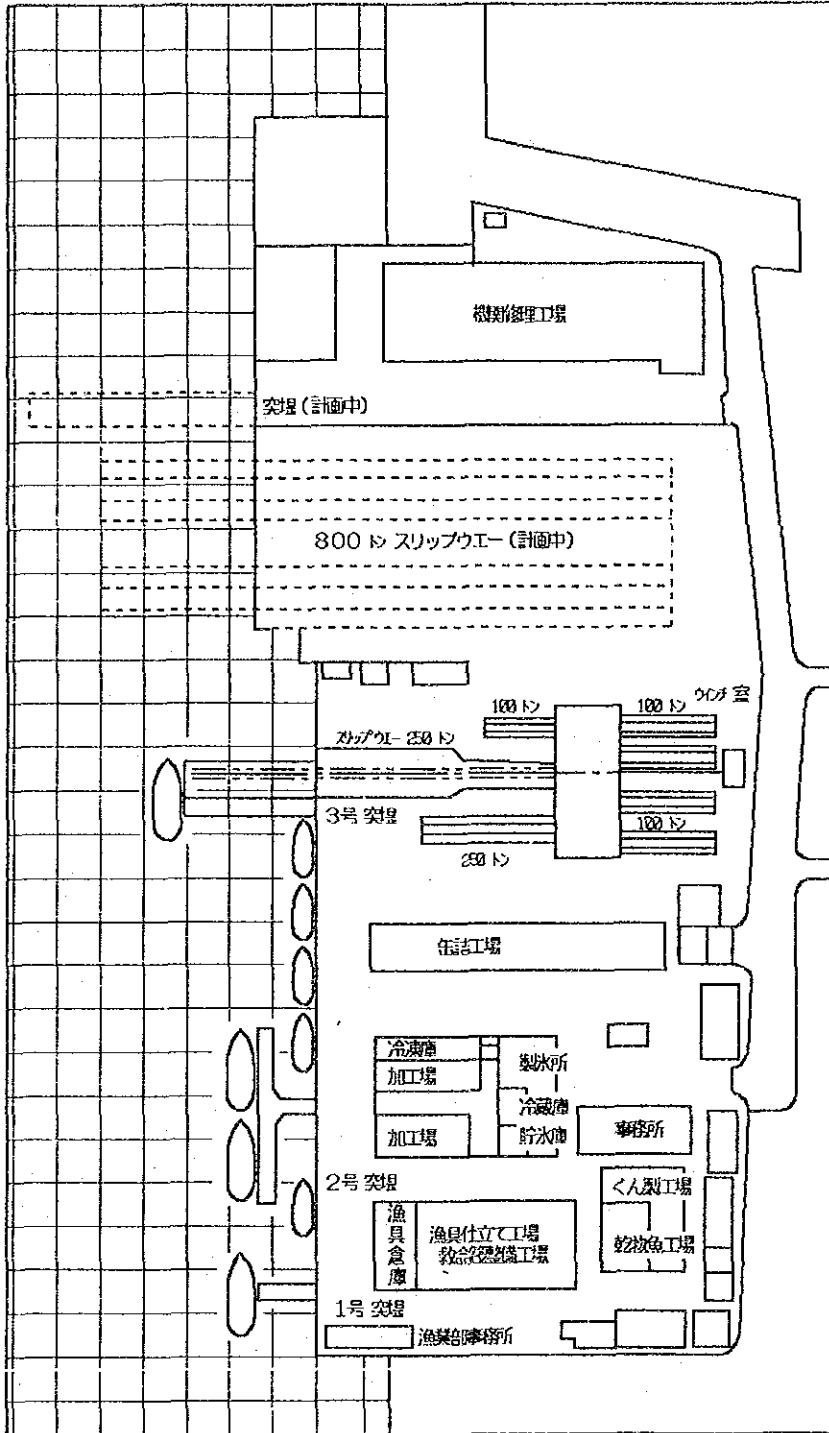
インド海岸州と経済水域



プロジェクトサイトおよびコチン港



IFP サイト図



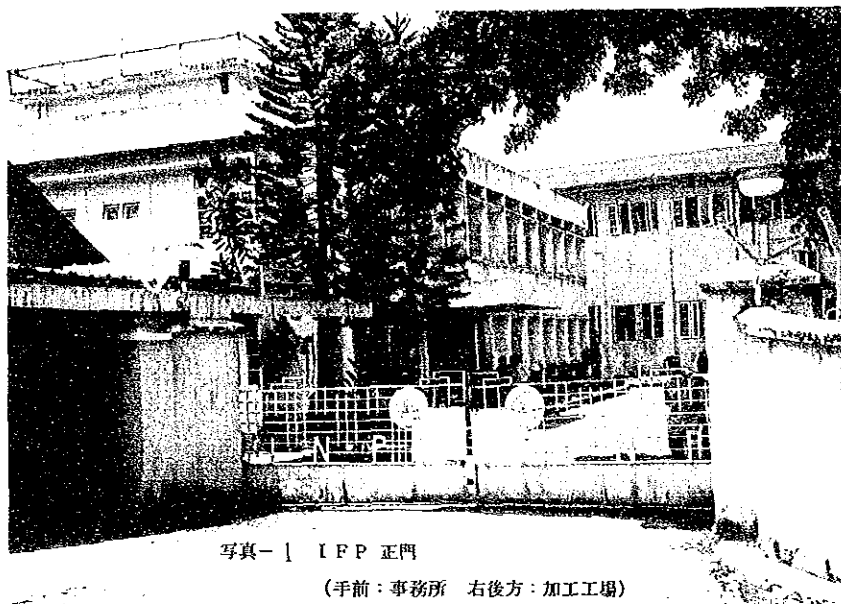


写真-1 IFP 正門
(手前：事務所 右後方：加工工場)

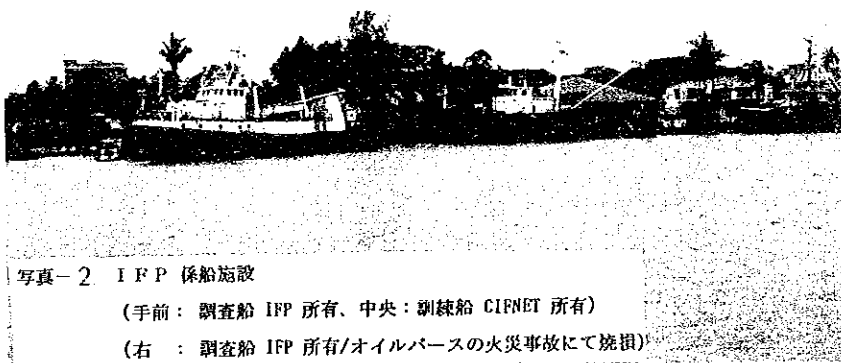
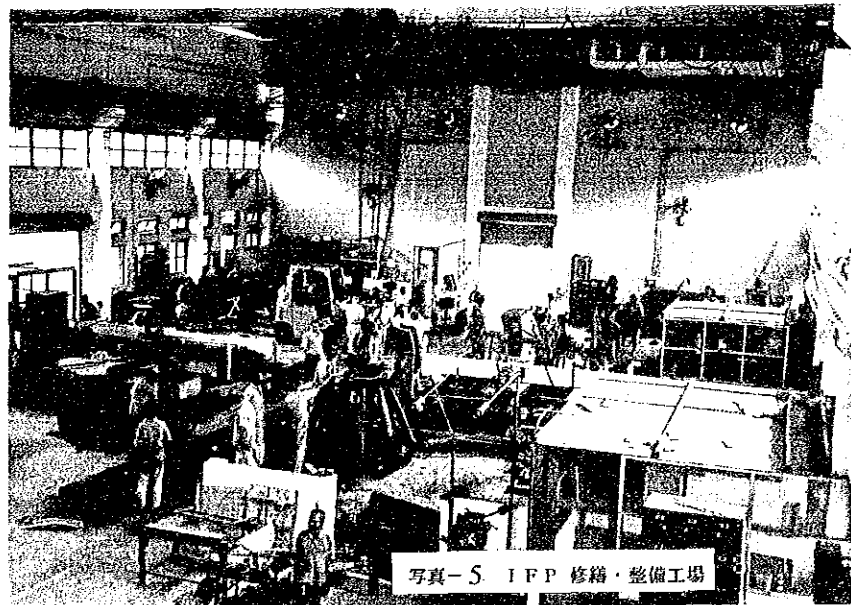
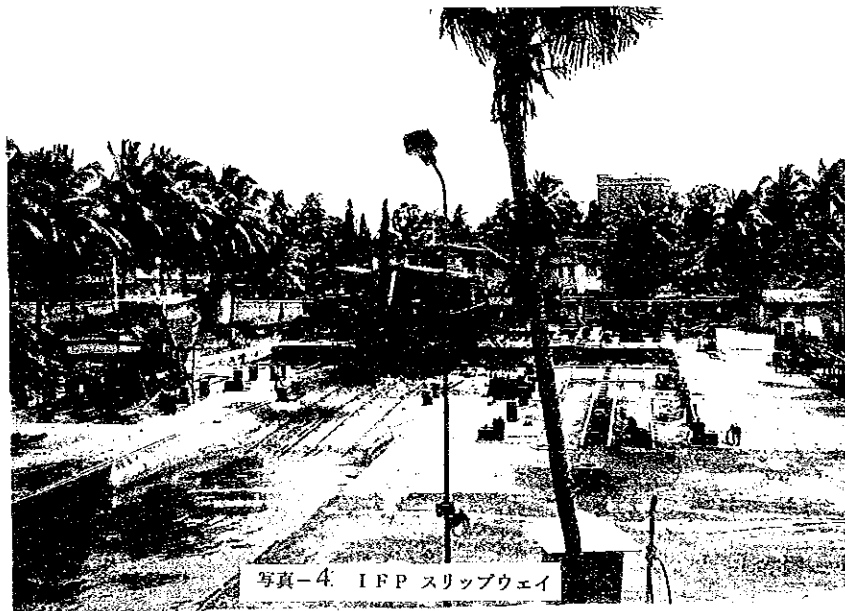
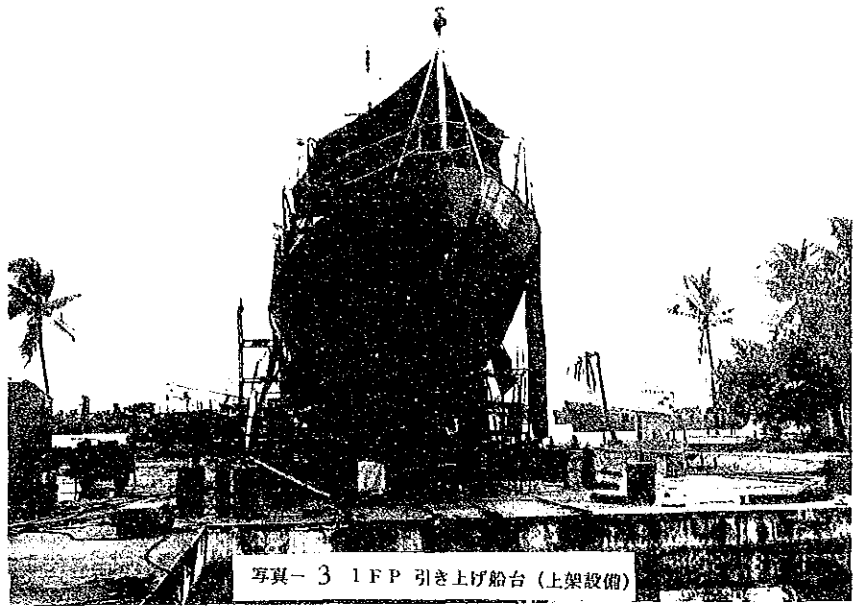


写真-2 IFP 係船施設
(手前：調査船 IFP 所有、中央：訓練船 CIPNET 所有)
(右：調査船 IFP 所有/オイルパースの火災事故にて焼損)



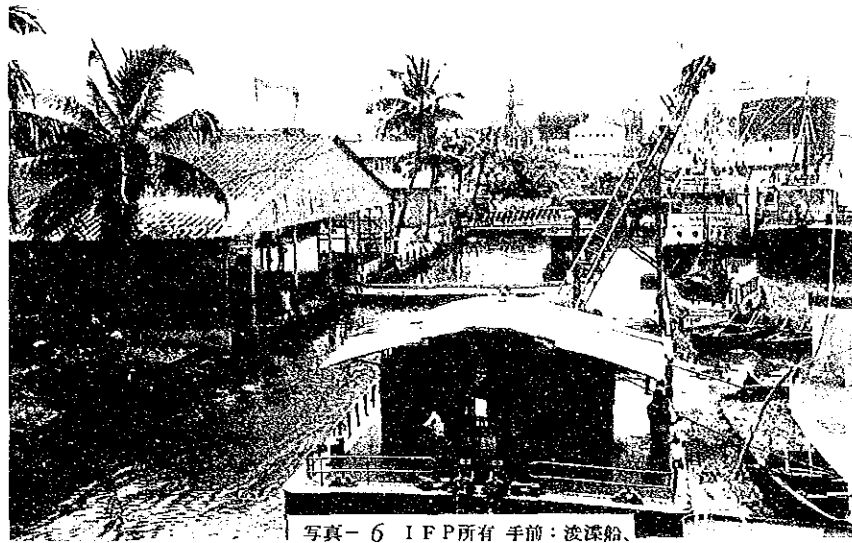


写真-6 IFP所有 手前：浚深船、

奥：係船棧橋



写真-7 IFP 漁網作成・修繕工場



写真-8 IFP 加工工場

要 約

要 約

インドは海岸線の長さが 8,100 Km に及びアラビア海、インド洋、ベンガル湾といった水産上重要な海洋に面し、地理的に漁場に恵まれた国である。このことから 1951 年以来現在まで内水面の漁獲量を含めた総漁獲量において世界第 7 位の地位を維持してきた。インドの水産業は 950 万人の漁民に雇用の機会を与えるとともに沿岸地域の人々に良質安価な動物性タンパク質を供給してきた。水産業は、また、輸出総額約 7 億ドルを占める重要な産業となっている。

この様な背景から、インド政府は第 8 次国家 5 ヶ年計画に於いて海面、内水面水産資源の適切な開発による漁業生産量の増大を計画した。目標は第 7 次計画の年間平均増加率 6.25 % を上回る 7% を目標としている。一方、インドの水産業はその漁獲量の 90 % を 50 m 以浅の沿岸域に依存しており、一部では漁獲可能資源量を越える漁獲が行われており、沿岸資源の枯渇が憂慮されている。また、漁船種別漁獲量の推移によると総漁獲量は増えているものの、その大半は機械化漁船の漁獲量増加によるものであり、反面、無動力船による沿岸零細漁民の水揚げは激減している。

これに対し、50 m 以深のインド経済水域内の漁獲可能資源量は約 120 万 トン と見積もられ、この内、水深 50 ~ 100 m の水域の漁獲可能資源量は底魚および浮き魚を合わせ 80 万 トン と推定される。このことは未開発資源量の 2 / 3 が比較的容易な水域に存在している事を示している。

インド政府はこの様な観点から、沖合漁業の開発、振興が急務として沖合漁業用漁船建造にかかる無償資金協力を我が国政府に要請してきた。同要請に基づき、日本国政府はインド沖合漁業用漁船建造に関する事前調査の実施を決定し、国際協力事業団は平成 4 年 4 月 8 日より 4 月 23 日まで事前調査団を同国に派遣した。調査団は本計画にかかわる要請背景、要請内容の確認、同国の水産業の現状把握、効果の考察、無償資金協力案件としての妥当性の検討等を内容とする現地調査を実施した。

この結果、中央政府の総合漁業プロジェクト (I F P : Integrated Fisheries Project) が要請した計画が無償資金協力案件として妥当であることが認められた。当初、実施機関としては、I F P とケララ州の漁業開発協同組合連合 (MATSYAFED : Kerala State Co-operation Federation for Fisheries Development) の 2 機関から沖合漁業用漁船建造計画の要請が出されていた。しかし事前調査により、実施組織体制等を検討し、また中央政府の農業省とも協議をかさねた結果、I F P に絞られた。

上記事前調査結果を踏まえて、日本国政府は本計画にかかる基本設計調査の実施を決定し、国

際協力事業団は平成4年7月30日より8月13日まで基本設計調査団をインド国へ派遣した。基本設計調査団は、要請内容の確認、計画内容の協議、漁船運航体制およびI F Pの施設の確認、調査をおこなった。この結果、当初の要請では沖合漁業用のトロール漁船は3隻の建造であったが、I F Pの技術スタッフと運航計画の協議を通じ、最終的には2隻で足りる事に両者合意した。更に、国際協力事業団は、基本設計調査結果の内容を最終的に協議し、これを確認するため、平成4年9月17日より同月26日までドラフト・レポート説明調査団を同国に派遣した。

本計画は沖合漁業用トロール漁船を建造、運航し、フィジビリティスタディーの調査結果を民間企業に公開することにより沖合漁業を開発、促進し、漁業生産量を高めると同時に沿岸漁業の資源を保護する事にある。I F Pは、計画に直接関係する係船・上架施設、整備工場、加工施設等が一カ所にまとめられており、運航管理、保守整備能力も充分であることが確認された。

沖合漁場で混獲される低価格魚はI F Pの加工部門にまわされ、各種の付加価値を加えた水産加工実験を行い、製品あるいは鮮魚として消費動向調査、魚食普及の推進に利用される。この目的を実現するためには、以下の沖合漁業用トロール漁船を導入する事が最も妥当であるとの結論に達した。主要寸法の決定に際しては、要請船の諸寸法では復元力が懸念されるため、復元性が十分確保できる幅、深さとし、また諸容積は運航計画を調査団とI F Pの両者で検討の結果、下記容積で十分であるとの合意を得た。

要請の漁船と基本設計計画の漁船の両者の主要目を以下にかかげる。

隻数 / 要目	基本設計案	要請船
隻数	2隻	3隻
船型	船尾トロール	船尾トロール
全長	28.8 m	26.8 m
型幅	7.2 m	6.7 m
型深さ	3.3 m	3.6 m
CN (長さx幅x深さ)	684	646
定員	16 名	17 名
魚艙容積	85 m ³	120 m ³
燃料槽	60 m ³	60 m ³
清水槽	30 m ³	30 m ³
主機関	600 馬力	600 馬力
発電機容量	80 KVA x 2	100 KVA x 2
漁具・漁網	中層トロール 一式 底曳 (平場、荒場) 各一式	表層・中層・底曳 各一式 二艘引きトロール 一式

本計画の事業費総額は、約 9.47 億円であり（日本側約 9.47 億円、インド側約 0 億円）である。本計画の工期は実施設計に約 4 ヶ月、建造引き渡しに約 11 ヶ月を予定する。

本計画は沖合漁業の開発、振興を図る事を目的した沖合漁業用トロール漁船を建造することにある。本計画により以下の効果が期待される。

- 1) 沖合漁場のフィジビリティスタディが可能となる。
- 2) 沖合漁場の情報を広く民間に公開することが出来る。
- 3) 沖合資源の有効活用から漁獲量の増大が望める。
- 4) 沖合漁業の振興により沿岸漁業資源への重圧が減り、沿岸漁業資源の回復、保護につながる。
- 5) これにより、総漁民数 950 万人の 97 % を占める零細漁民にとって生活権の保護につながる。
- 6) 沖合漁業開発による便益を受ける漁船数を以下に示す。

沖合漁業開発による直接の受益漁船数

エビトロール漁船（全長約 18 m）	200 隻
小型動力漁船（ミトロール 全長 10 m が主体）	23,000 隻

沖合漁業開発による間接的受益漁船数

船外機付き小型漁船	150,000 隻
小型無動力漁船	1,680,000 隻

以上述べたごとく、本計画の実施にともない沖合漁業者、零細漁民の双方にとって有益な効果が期待されると同時に本計画が広く漁民の生活の向上に寄与するところから、本計画の実施を我国の無償資金協力で実施する事は意義深いものであると判断する。また、沖合漁業の促進を一層進めるためにも漁場、漁具等の技術上調査、情報の公開のみならず、沿岸水域（50 m 以浅）の資源を永続的かつ有効に利用するためには適正な漁業法の整備、特に沿岸資源の保護を目的とした漁業法を検討、制定することも必要と思われ、提言も行うものである。

本計画の実施に併せて、技術専門家派遣による i) 漁船機関専門家による漁船機関、冷凍装置の運転・保守指導、ii) 水産加工専門家による低価格魚の加工研究、魚食普及の推進面での技術指導が望まれる。

インド国沖合漁業用漁船建造計画

基本設計報告書

目 次

序文	
伝達状	
地図	
インド全図	i
コチン概要図	ii
IFP サイト図	iii
参考写真	iv
要約	vii
第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	3
2-1. インド国の概要	3
2-1-1 インドの一般概要	3
2-1-2 最近の政治経済情勢	4
2-2. 水産概況	6
2-2-1 海面漁業の概要	6
2-2-2 実施機関（IFP）の概要	13
1) 活動内容	13
2) 過去の漁場調査、開発実績	13
3) 規模および主要設備	14
4) 民間への技術移転	14
2-3. 関連計画の概要	14
1) 国家開発計画	14
2) IFP の開発計画	15
3) IFP のプロジェクト	16
4) 沖合漁業振興に関する助成金制度	16

2-4. 要請の経緯と概要	17
1) 要請の経緯	17
2) 要請の内容	18

第3章 計画の内容

3-1. 目的	19
3-2. 要請内容の検討	20
3-2-1 計画の妥当性、必要性の検討	20
3-2-2 実施運営計画	21
1) 財務上の検討	22
2) 船舶要員の検討	23
3) IFP の整備能力の検討	24
4) 調査対象海域の設定	25
5) 既存船との調査対象海域の調整	26
6) 運航日数の検討	26
7) 予想漁獲量	27
8) 調査漁法の検討	28
3-2-3 類似計画の有無	28
1) 外国からの援助および類似の案件等の有無	28
2) 国内機関における類似開発計画の有無	30
3-2-4 計画に必要な最適隻数	31
3-2-5 要請漁船の内容	34
3-2-6 技術協力の必要性の検討	35
1) 漁船機関専門家	35
2) 水産加工専門家	35
3-2-7 協力実施の基本方針	35
3-3. 計画の概要	35
3-3-1 実施機関および責任省	35
3-3-2 事業計画	37
1) 調査対象海域	37
2) 既存船との組み合わせ運航	37
3) 運航日数	37
4) 漁獲量	37

5) 調査漁法	37
3-3-3 計画船の主要目の決定	38
1) 凍結能力および魚艙容積	38
2) 燃料槽容積	39
3) 乗組員数	40
3-3-4 維持管理計画	40
1) 船舶整備体制	40
2) 漁具整備能力	40
3) 係留設備	40
4) 運航費および整備費	41

第4章 基本設計

4-1. 設計方針	43
4-2. 設計条件の検討	43
4-2-1 主要寸法および機器能力	43
4-2-2 適用法および船級協会	44
4-2-3 設計上の外気条件	44
4-2-4 運航計画上の必要条件	45
4-2-5 上架重量	45
4-2-6 試運転	45
4-3. 基本設計	45
4-3-1 船型	46
1) 船型	46
2) 配置	46
4-3-2 船体主要寸法	47
1) 船体寸法	47
4-3-3 推進機関（主機）および装置	52
1) 推進機関（主機）の型式の選定	52
2) 推進機関（主機）の馬力の選定	53
3) 推進器の型式	53
4) 推進器の設計、計画速力	54

5) 推進軸受け装置の選定	54
6) 制御	54
4-3-4 電力設計	55
1) 電力計画	55
2) 発電機	55
4-3-5 漁撈装置	55
1) 漁撈装置およびその他のウインチの全体計画	55
2) トロールウインチの形状、寸法	57
3) トロールウインチの能力	57
4) トロールウインチの制御方法	58
5) その他の漁撈ウインチ	58
4-3-6 漁具	58
1) 底引きトロール網	58
2) 中層曳きトロール網	59
4-3-7 冷凍装置	59
1) 概要	59
2) 魚艙温度および急速凍結装置能力	60
3) 制御方法	61
4-3-8 機関室補機類	61
4-3-9 居住区設備	62
1) 居室	62
2) 食堂	63
3) 調理室	63
4) 食料庫	63
5) 衛生設備	63
4-3-10 漁撈、航海計器	63
1) 航海計器および設備	63
2) 漁撈計器	64
3) 無線装置	64
4-3-11 救命設備	64
4-3-12 主要目表	65
1) 船体主要目	65

4-4. 建造計画	65
4-4-1 建造方針	65
4-4-2 負担区分	66
1) 日本政府の負担する範囲	66
2) インド政府、実施機関が負担する範囲	66
4-4-3 建造監督業務	66
1) 実施体制	66
2) 管理体制	67
3) 建造工程	67
4) 回航	67
5) 概算事業費	68
建造工程	69
4-4-4 一般配置図	71
4-4-5 漁具・漁網構成図	73

第5章 事業の効果と結論、提言

5.1 計画実施による効果と現状改善の程度	81
5.2 結論	83
5.3 提言	83

付属資料

- 1 調査団員氏名表	85
- 2 調査日程表	86
- 3 面談者リスト	88
- 4 討議議事録(ミニッツ)	90
- 5 選航費の計算	100
- 6 沖合漁業調査操業時間	104
- 7 インド国一般事情	108
- 8 参考資料リスト	112

第 1 章 緒 論

第1章 緒論

インド国では、国民への動物性蛋白質の供給、栄養改善、就労機会の増大、輸出による外貨の獲得等の面から漁業振興に対する期待は高く、同国政府は第8次国家5ヶ年計画に於いて海面、内水面水産資源の適切な開発による漁業生産量の増大を重要課題として取り上げ、第7次計画の年間平均増加率 6.25 % を上回る 7 % を目標とした。

しかしながら、インドの水産業はその水揚げの 90 % を 50 米以浅の沿岸域に依存しており、一部では漁獲可能資源量を越える漁獲が行われ、沿岸資源の枯渇が進んでいる。1986 年では沿岸水域を操業区域とする零細漁民による漁獲量は 22 万トンで総漁獲量の 65 % を占めていたが 1989 年には約 3 万トンで総漁獲量の 5% にまで低下した。

これに対し、50 米以深のインド経済水域内の漁獲可能資源量は約 120 万トンと見積もられ、この内、水深 50 ~ 100 米の水域の漁獲可能資源量は底魚および浮き魚を合わせ 80 万トンである。このことは未開発資源量の 2 / 3 がこの開発が比較的容易な水域に存在している事を示している。

この様な背景に鑑み、インド政府は、沖合漁業の開発、振興が急務として沖合漁業用トロール漁船を建造、運航し、フィジビリティスタディーを通じてその調査結果を民間企業に公開することにより沖合漁業を開発、促進し、漁業生産量を高めると同時に沿岸漁業の資源を保護する計画を策定し、沖合漁業用漁船建造にかかる無償資金協力を我が国政府に要請してきた。

同要請に基づき、国際協力事業団は国際協力事業団神奈川センター、研修室 室長代理、齋藤 宏 を団長とする事前調査団を平成4年4月8日より4月23日まで同国に派遣した。調査団は本計画にかかわる要請内容の背景の確認、同国の水産業の現状把握、効果の考察、無償資金協力案件としての妥当性の検討等を内容とする現地調査を実施し、本計画が無償資金協力案件として妥当であることが認められた。

上記事前調査結果を踏まえて、日本国政府は本計画にかかる基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は平成4年7月30日より8月13日まで国際協力事業団神奈川センター、研修室 室長代理、齋藤 宏 を団長とする基本設計調査団をインド国へ派遣した。基本設計調査団は、要請内容の確認、計画内容の協議、漁船運航体制および IFP の施設の確認、調査をおこなった。

以上の現地調査結果を踏まえ、帰国後の国内解析に基づいて基本設計をまとめ、基本設計調査結果の内容を最終的に協議、確認するため、日本国政府は国際協力事業団を通じ、平成4年9月17日より同年9月26日までドラフト・レポート説明調査団を同国に派遣した。

本報告書は、以上の調査結果に基づき、本計画の実施にあたり最適と判断される漁船・漁具および機材の基本設計、実施体制、事業評価、提言等を取りまとめたものである。なお、上記調査団の構成、調査日程、相手国関係者リストおよび協議議事録は付属資料として巻末に収録した。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1. インド国の概要

2-1-1. インドの一般概況

1) 地勢・風土

インドは、インド亜大陸に位置し、日本の約9倍（329万km²）の面積で、国の形は南北3,200km、東西3,000kmを対角線とする菱形をしており、東はビルマ、バングラディッシュ、北はネパール、中国、西はパキスタンと接し、南はインド洋に面しており、総計約8,100kmの海岸線を有する。

地理的には、ヒマラヤ山岳地帯、ヒンドスタン平原、インド半島の3地域に大別される。山岳地帯はヒマラヤ、カラコルムなどの平均高度6,600mの山脈があり、中部のヒンドスタン平原はインダス、ガンジスの2大水系がつくった大沖積平野があり林業、農村地帯である。南部インド半島はビンディア山脈以南となり、東西ガート山脈に囲まれた大高原を形成している。海岸線に沿った平地は農漁村地帯、内陸部は広大なデカン高原が広がる密林地帯となっている。首都は、ニューデリーで、ボンベイ、カルカッタは代表的な商工業都市である。

2) 気候

インドは、年中雪のあるヒマラヤ地方から南の熱帯ジャングルまで、広大な地域を占め、気候区分もさまざまであるが、全体的に熱帯性モンスーン気候である。2～3月が春、4～6月中旬が猛暑の夏、6月下旬～7月が雨期、8～11月が秋、12～1月が冬である。カシミール地方は温暖、ヒマラヤ地方は寒冷、南インド地方は熱帯といえる。10～11月にはサイクロンがベンガル湾で発生し、被害をもたらすことが多い。

3) 人口

1991年の国勢調査人口は約844百万人で、インドアリア系、ドラビダ系が主要民族である。平均寿命は男性57才、女性58才と先進国に比べて寿命が短いのは乳幼児の死亡率が高いことによる。

4) 社会構造

インドの社会は民族分布の多様、細分化のうち複雑なカースト制度が残り、また伝統的な自治的村落共同体の強い結束や共同家族制度が言語・宗教問題ともからみ、社会構造が複雑である。

5) 教育

初等教育は州政府の責任に委ねられていたが、1976年の教育法の改正により州政府と連邦政府の共同責任となった。第7次5カ年計画では科学、技術分野への発展のための教育システムの質の向上を図っている。

6) 政体

インドは27州と7連邦領からなる連邦国家で、各州にはそれぞれ政府と議会があり、全国を統治する連邦政府と連邦議会がニューデリーに設置されている。元首はヴェンカタラマン大統領で、1991年6月に国民議会派（コングレス党）のナラシンハ・ラオ氏を首相とする新政権が発足した。

2-1-2. 最近の政治経済情勢（解放政策経済概況）

最近の政治経済情勢については、1991年のラジブ・ガンジー元首相の暗殺事件を受け、最大政党である国民議会派は91年5月22日、緊急執行委員会を開き後継総裁にソニア夫人を立てたが夫人に拒否され、結局5月29日の中央執行委員会で総裁にナラシンハ・ラオ元外相が選出された。ラオ政権は、外交方針として内政不干涉、平等を原則に非同盟外交を推進し、経済再建のために米国などの西側諸国との接触に努めている。

ラオ首相は、就任早々、輸出促進のために貿易規制を緩和し、通貨ルピーの20%切り下げを実施、さらに外国企業に最大51%までの株式保有を認めるなどの新産業政策を発表した。これは、1947年8月の独立以来外国資本に閉鎖的な政策を貫いてきたインドにとって、経済開放、自由化に向けて大きな前進を示したことになる。

経済概況としては、80年代に国内経済は順調に伸び、第7次5カ年計画（85～90年度）の目標である5%の経済成長率は達成した見込みである。しかし、80年代末には国際収支

の赤字、財政赤字が拡大し、さらに、90年後半以来中東紛争の影響もあり外貨準備状況が深刻化した。ラオ政権は、外貨危機の再建を最優先課題として、積極的に経済自由化政策を推し進めている。

91年度予算は歳入1兆570億ルピー、歳出1兆1342億ルピーであるが、90年8月からの湾岸危機による輸出振興、出稼ぎ労働者からの外貨送金の激減、原油・石油製品価格の上昇などがこれまでの対外債務700億ドルと重なり、インドの国際収支をいっそう悪化させている。これに対しインド政府は、金の売却によって債務返済金を準備し、さらに世界銀行から91年6月に4億5000万ドルの融資の承認を得、また国際通貨基金（IMF）からは同年11月に22億ドルの新規融資の承認を得ている。

第8次5カ年計画は、1990年4月から95年3月を期間としていたが、たび重なる政変により策定が遅れ1992年4月から97年3月までとなった。

1990年の輸出高は170億ドル、輸入は248億ドルであり、輸入超過は恒常的となっている。主要輸出品目は、宝石、衣料品、紅茶、機械類などであり、主要輸入品目は原油、石油製品、機械類などである。主な貿易相手国は、アメリカ、旧ソ連、英国、日本、ドイツなどである。

対日関係は、1952年に日印平和条約締結。84年5月中曽根首相が日本の首相として23年ぶりに訪印、翌年にはラジブ・ガンジー首相訪日という首脳レベルの相互訪問を契機にして関係が活発となり、90年4月の海部首相の訪印時におけるインド議会での演説など、日印関係はいっそう緊密となってきている。

対日貿易では、90年の対日輸出は、エビ、鉄鋼石、ダイヤモンドなど、20億7500万ドル、91年度21億9000万ドル、輸入は繊維製品、機械、化学品などで90年度17億820万ドル、91年度15億2300万ドル。

経済協力では、日本は1987年来最大の援助国となり、89年の二国間援助では日本の経済協力総額は31億3040万ドル、続いてスウェーデンの10億9690万ドル、ドイツ5億2850万ドル、フランス8580万ドルの順となっている。また89年の多国間援助は、IDAの経済協力総額4億7300万ドル、ECの1億1990億ドルであった。

インド一般概要（付属資料-7）参照

2-2. 水産概況

2-2-1. 海面漁業の概要

1) 一般

インドは日本の約9倍の面積を誇る広大な亜大陸であり、海岸線の長さは8,100kmに及ぶ。海岸線は、アラビア海、インド洋、ベンガル湾といった水産上重要な海洋に囲まれていることから、地理的条件の上で広大な漁場に恵まれた国である。インド27州の中で海岸に面した州は10州あり、これらの州は内陸部の州と比べて歴史的に海上貿易などによって栄えてきた州が多く、また水産業も伝統的な漁業形態をとりながらも盛んである。こうした条件のもとでインドは1951年から現在まで、内水面の漁獲量も含めた総漁獲量において、世界第7位（世界の総漁獲量の3%）の地位を維持している。

同国の水産業には、約950万人の漁民が従事しており、国民1人・1年当たり水産物3.5kgを供給し、総輸出金額の約4%を占める重要な産業となっている。

しかし、近年漁獲の増加が著しい海面漁業では、沿岸域に集中した伝統的漁業が主流をなしており、技術・装備はいくらか改善されたが、1人1時間当たりの漁獲量は約5kgに過ぎず、発展の立ち後れが見られ、それだけに開発の余地が大きい。インド政府はこの点を重視し、特に動物蛋白質供給源としての漁業資源の開発に力を入れ、さらに、漁業開発にともなう雇用機会の創出並びに外貨の獲得に大きな期待をかけている。

表 2-1 世界の水産物漁獲量インドのランキング (単位: 万トン)

年	世界の漁獲量	インドの漁獲量	%	順位	年	世界の漁獲量	インドの漁獲量	%	順位
1951	2350	75.2	3.2	7	1984	8382	286.4	3.4	7
1961	4361	96.1	2.2	9	1985	8626	282.6	3.3	7
1971	6610	185.1	2.8	7	1986	9262	292.3	3.2	8
1981	7460	244.8	3.2	7	1987	9341	290.8	3.1	7
1982	7673	236.9	3.1	7	1988	9799	314.6	3.2	7
1983	7749	250.9	3.2	7					

出典: FAO 統計資料1988

2) 漁場

インドの経済専管水域（EEZ）の総面積は202万km²であり、概略として西海岸の86万km²、東海岸の56万km²、そしてアンダマン・ニコバル群島周辺の60万km²から成り立っている。主要漁場としては、アラビア海のグジャラート州からマハラシュトラ州沖合までの北西漁場、同じくアラビア海のカルナタカ州からケララ州沖合の南西漁場、ベンガル湾のタミルナド州沖合の南東漁場、同じくベンガル湾のアンドラプラディシュ州からウエストベンガル州の北東漁場、そしてインド洋のコモリン岬沖合のウェッジ・バンク漁場の5つの漁場がある。

漁場の特色

北西漁場 インド最大の大陸棚を有し、トロール漁業、刺し網漁業が行われ、今後最も漁獲が期待できる魚種豊かな漁場である。南西漁場は、沿岸漁業において過去最も開拓された漁場であり、今後沖合い漁業の発展にともない新資源の開発に期待がもてる漁場である。

北東漁場 インドでも重要なエビ漁場となっており、現在、エビ以外の従来利用されなかった魚資源の開発に今後期待がもてる。

ウェッジ・バンク漁場

領海になる以前には国際的なトロール漁場であったという歴史があるが、インド現有の漁船及び漁労設備では海底状況や漁場までの距離に問題があり操業が難しい状態にある。それだけに本要請の沖合漁船による当漁場の開発に期待がかけられている。

表 2-2 インド5大漁場のEEZ面積

(単位：km²)

海 域	面 積			面積合計
	水深 0-50m	水深50-300m	水深 0-300m	
西海岸				
北西漁場	99.2	120.3	219.5	
南西漁場	28.3	50.6	78.9	
小 計	127.5	170.9	297.4	860.0
東海岸				
北東漁場	39.3	34.6	73.9	
南東漁場	27.1	13.7	40.8	
ウェッジ・バンク	11.7	13.8	25.5	
小 計	78.1	62.1	140.2	561.4
アンダマン・ニコバル群島	不明	35.0	35.0	596.5
合 計	205.6	268.0	473.6	2,017.9

出典：SFI 会報 No.8

3) インドの一般的な漁船とその漁法

漁船の種類は小型無動力船、船外機付き小型船、機械化船の3種類に大別される。

(1) 小型無動力船、船外機付き小型船（伝統的漁船）

筏船： 無動力帆船が主であり、船外機付きもある。

漁法は、刺し網、曳き網、手釣り、流し釣り、延縄釣り、かご漁法など。

丸木船： 無動力帆船、船外機付きあり。

漁法は、刺し網、手釣り、延縄釣り、曳き網など。

厚板船： 船外機付きが主となり、無動力もある。

漁法は、曳き網、手釣り、流し釣り、延縄釣りなど。

(2) 機械化漁船：（動力機関を備えた船）

トロール船：主にエビトロール、表層トロールに使用。

ソナポート：スターントロールが主で、その他エビ用アウトリガーを備えたものもある。

ミニトロール船：機械化船の中で最も普及している船種であり、全長10mほどのトロール船。

大型トロール船：メキシコ式やオーストラリア式の輸入エビトロール船及びスターントロール船。

ギルネッター：刺し網用漁船

巻き網漁船：表層、アジ・サバ対象の巻き網船。

チャーター船：外国からチャーターされた大型の漁船。マグロや深海トロールを対象としている。

規模別漁船数(89年度)

エビトロール漁船(全長約18m)	200隻
小型動力漁船(全長10mが主体)	230,000隻
船外機付き小型漁船	150,000隻
小型無動力漁船	1,680,000隻

これらのほとんどの漁船が沿岸域で操業している。沖合い操業船としては、エビトロール船(17.5m級)約200隻ならびに外国チャーター船がわずか56隻操業しているだけである。

4) 漁業生産状況

インドの漁獲量は、海面漁業230万トン(90年)、内水面他136.1万トン(88年)、年間総漁獲量314.6万トン(88年)となっており、海面漁獲量は1981年から毎年平均10万トンずつ増加している。1988年の総漁獲量は世界の第7位で、世界の漁獲量の3.2%を占めている。

表2-3 年度別漁獲量

年度	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
海面漁業	137.3	141.2	153.5	161.6	152.3	167.7	164.5	178.5	220.8	230.0
内水面他	107.5	95.7	97.4	124.8	130.3	124.6	137.7	136.1	-	-
合計	244.8	236.9	250.9	286.4	282.6	292.3	290.8	314.6	-	-

出典：インド農業省

漁種別漁獲量 1985年～89年の5年間の平均漁獲量は178万トンであり、漁獲量を魚種別に多い順にあげる。

1位	クルマエビ類	14.3万トン
2位	油イワシ類	14.2万トン
3位	ニシン科漁種(イワシ類)	13.3万トン
4位	サバ類	12.4万トン
5位	アジ類	11.1万トン

大衆魚のイワシ、アジ、サバ類だけで、2位から5位までを占め全漁獲量の37%となっている。クルマエビ類を除く輸出対象魚種については、マナガツオ、タチウオ、マグロ・カツオ類などがあげられるが、全体の8%に過ぎない。

表 2-4 漁船種別漁獲量

種 類	漁 獲 量
小型無動力船	39万トン (全体の22%)
船外機付き小型船	21万トン (12%)
機械化船	117万トン (66%)

出典：インド農業省

そのほとんどが沿岸域で操業しており、中でも機械化船の漁獲量が増加する傾向にある。

沖合漁業を専門とする外国チャーター船の漁獲量は、90年には4,200トン程度であり、沖合漁業における総漁獲量は約2万トンと言われており、全体の1%程と極めて少ない。

表 2-5 漁具別漁獲量

種 類	漁 獲 量
トロールによる漁獲	69万トン (39%)
巻き網	17万トン (10%)
流し網	11万トン (6%)
その他	76万トン (45%)

出典：インド農業省

5) 輸出

インドの海産物の輸出は、漁獲量の漸増にともなって年々増加し、1980年には輸出量7万6千トン、金額にして24億8千万ルピーであったものが、1990年には13万9千トン、金額にして89億3千万ルピーまで増大し、輸出量で5.5%、金額で28%の伸びを示している。1990年の輸出量額は総輸出額(170億ドル)の約4%を占めている。

表 2-6 海産物の主要輸出国 (1990年)

日本	51% (エビが主)
ヨーロッパ	26%
アメリカ	12%
シンガポール	9%
ホンコン	3%

出典：インド海産物輸出振興局(MPEDA)

表 2-7 輸出品目

冷凍エビ	6万2千トン (45%)
冷凍魚	4万2千トン (30%)
冷凍イカ	2万8千トン (20%)

出典：インド海産物輸出振興局(MPEDA)

以上の3品目だけで全体の95%を占めている。しかし金額では、冷凍エビだけで全体の75%を占め、輸出量で2位の冷凍魚は、単価が安価なため輸出金額では10%止まりとなっている。

表 2-8 輸出冷凍魚4万2千トンの内訳

マナガツオ	6千トン (14%)
タチウオ	3千9百トン (9%)
多種魚	3万2千トン (76%)

出典：インド海産物輸出振興局(MPEDA)

その他の魚類の内、マグロが130トンと少ないのが目立つ。冷凍魚の主要輸出国では、シンガポール、日本、ホンコン、アメリカの順である。

表 2-9 漁獲物の加工施設 (90年10月の時点)

冷凍加工工場	239ヶ所 (総生産能力2,495トン/日)
缶詰工場	22ヶ所 (総生産能力 74トン/日)
製米工場	130ヶ所 (総生産能力1,900トン/日)
魚粉工場	21ヶ所 (総生産能力 366トン/日)
冷蔵庫	315ヶ所 (総容量48,468トン)

出典：インド海産物輸出振興局(MPEDA)

大半の施設が輸出を対象とした水産加工を行っている。最近の傾向としては肥料、家畜飼料、水産養殖用の飼料原料とした雑魚を利用した魚粉製造が特徴である。

6) 漁港及び漁船関連施設

インド全域で漁獲物の水揚げに関係する漁港数は、91年2月の農業省のデータによると、主要漁港が10港(建設途中の漁港2ヶ所)、小漁港が53港(建設途中小漁港7ヶ所)、小型の水揚げ場200ヶ所(建設途中8ヶ所)あり、このほかに漁村単位にした水揚げ場が各地に広く点在している。

7) 消費形態

流通における冷凍・冷蔵車両の不足と共に、地方小売店の冷凍設備の不整備なことに制約され、現状では鮮魚の消費はその大半が水揚げ地域に集中し、水揚げ地から200km以内でほぼすべての鮮魚が消費されていると言われる。一方水揚げ地域から離れた内陸部や遠隔地では、海産物は貯蔵可能な缶詰・塩蔵品・乾製品として消費されているが、量的には少ない。一般に、海岸地域の魚市場で消費される魚種は、イワシ、アジ、サバ類を主として、カツオ、キントキ、フェダイ、オニカマスや小型のイカ、エビなどである。

魚価は、浜値で1kg当たり大衆魚種は10ルピー前後であり、マナカツオなどの高級魚種やクルマエビ類は50から120ルピーである。(現地調査時)

2-2-2. 実施機関（I F P）の概要

本機関は、1952年にノルウェー政府と国連の協力のもとに発足したI N P（Indo-Norwegian Project）を母胎としており、沿岸漁業の振興を目的とした地域開発計画としてシャテクラングラとニーンダカラで発足し、1963年にインド中央政府に移管されると共にコチンの現所在地に移された。このプロジェクトは1972年に終了し、同時にI F Pとして改組された。実施機関であるI F Pはインド中央政府が管轄する漁業総合プロジェクトでインド西岸における沖合の生物的資源調査、沿岸漁業の振興の核として指導的な活動をおこなってきた。主たる活動内容を下記に記す。

1) 活動内容

- (1) 各種漁船による漁場開発とそれに適した効果的な漁法の開発。
- (2) 既存漁場に対する効果的な各種漁具漁法の研究。
- (3) 効果的な各種漁具漁法の船上での実演、漁民および漁業会社の船員への訓練。
- (4) 操業結果報告書の民間への公開。
- (5) 低価格魚を利用した缶詰、すりみを含む各種水産加工製品の試作による付加価値の向上と消費動向調査。
- (6) 零細漁民用サメヒレの加工方法の確立、普及。
- (7) 水産加工技術者の訓練および加工技術の普及。
- (8) 所属船および民間漁船の船体および機関の整備計画の立案、調整、修理作業の実施。
- (9) 冷蔵庫、製氷機、冷凍庫の運転、管理、整備。
- (10) C I F N E T（航海訓練学校）の学生の乗船訓練。

2) 過去の漁場調査、開発実績

- (1) 沿岸域での小型漁船によるエビ漁場、漁具の開発と民間への普及。
- (2) 沿岸域におけるイワシ、アジ等を対象とした旋網漁業技術の導入、民間への普及。
- (3) 50米以深の岩場のフエダイに対する各種漁法による試験操業。
- (4) 沖合のマグロの試験操業。
- (5) 沖合のイトヨリ漁場の調査、開発、民間への普及。
- (6) 輸出用エビ、イカの加工技術の普及、深海エビの製品化および試験的な輸出。
- (7) その他、乾物、缶詰め、サメヒレ、イカリング、魚の酢づけ、低価格魚を利用した練製品、可食ミール等の試作、消費動向市場調査。
- (8) C I F N E T（航海訓練学校）および漁民、民間水産企業の職員の訓練、養成。

3) 規模および主要設備

- (1) 従業員数 : 約 400 名
- (2) 敷地 : 約 25,000 m²
- (3) 船舶修理施設 : 250 トン x 1 基、100 トン x 5 基の上架設備、機関、電気、無線修理設備、膨張式救命筏整備検査場等。
- (4) 加工、冷蔵設備 : 缶詰加工、凍結、製氷、冷蔵庫等。
- (5) 1991-92 年度の予算 : 5,000 万 ルピー (約 2.1 億円)。

4) 民間への技術移転

IFP はすでに年次報告書、ブリテン (不定期技術情報)、技術広報紙等により民間へ技術情報を公開すると共に漁民、民間企業の職員に対する短期の講習、実地訓練、実操業のデモンストラーション、あるいはコンサルタント業務等を実施、開催している。

2-3. 関連計画の概要

1) 国家開発計画

第 8 次国家 5 カ年計画 (1992 年～97 年) では水産分野の目標を以下の様に定めている。

- (1) 海面、内水面水産資源の適切な開発による漁業生産量の増大。(第 7 次国家 5 カ年計画の年間平均増加率 6.25 % を上回る 7% を目標としている)
- (2) 漁業資源の効果的な取扱いが出来る適切な施設の建設。
- (3) 適切な技術導入による養殖業の効率の向上と従事者の賃金の向上による社会経済的地位の向上。
- (4) 海産物の輸出増大を図るための漁獲物の増大。
- (5) 漁民に対する福祉事業の促進。
- (6) 直接、間接的な雇用機会の増大。

予算 (水産分野)

第 8 次国家 5 ヶ年計画の内、水産分野の予算合計は 43 億 1000 万 ルピー (約 181 億円)

で具体的な開発計画は中央セクターの8項目と中央政府がスポンサーとなる6項目の計画の2つに大別されている。

中央セクター開発計画

- ① 国立漁業訓練講習所 (CIFNET)
- ② 中央沿岸漁業工学研究所 (CICEF)
- ③ 水産総合プロジェクト (IFP)
- ④ 主要漁港施設
- ⑤ 漁業普及および訓練
- ⑥ 内水面漁業統計開発
- ⑦ 中央漁港局
- ⑧ 州レベル内水面マーケット組織強化支援

中央政府スポンサー開発計画

- ① 淡水養殖
- ② 沖合漁業
- ③ 沿岸(海面)漁業開発
- ④ 汽水養殖場総合開発
- ⑤ 小規模漁港
- ⑥ 漁民福祉

IFPの計画は中央セクターの8項目の開発計画の内の一つに挙げられており、92年度のプロジェクト予算(通常の組織運営用予算と別途)は2,000万ルピー(約8,400万円)、5年間の予算総額は1.2億ルピー(5億円)となる。

2) IFPの開発計画

第8次国家5カ年計画はIFPの目的を以下の様に規定している。

- (1) 各種漁船、漁具の効率的な操業や経済性の研究。
- (2) 上記成果の公開および実演。
- (3) 既存の漁業資源を最大に活用する為の多様な漁法の民間への普及、啓蒙。
- (4) 都市部並びに地方への多様な水産加工製品の紹介、新加工製品の消費者動向調査、未

利用水産資源を活用した製品を普及する為の意識改革。

- (5) 種々の漁法、水産加工、冷凍技術の教育訓練および漁業、加工、流通の各分野でのコンサルタントサービスの提供。

3) I F Pのプロジェクト

第8次国家5カ年計画を受けてI F Pは以下のプロジェクトの実施を計画している。

- (1) 沖合漁場のフィジビリティスタディー及び開発。
- (2) 政府所属漁業調査船および民間の漁船のための上架設備の拡大(650トソ)。
- (3) 中低所得者層を対象とした低級魚の加工および高付加価値化。太陽熱を利用した乾物魚、くん製魚の試作。加工水産物の地方への普及、拡大、消費動向調査の実施。
- (4) 調査、研究結果の民間への公開、普及。
- (5) 漁民、民間水産企業体に対する水産用各種音響探査機器の操作訓練、整備設備の拡充。

沖合漁業開発政策

第8次国家5ヶ年計画で中央政府がスポンサーとなる6項目の開発計画の内の一つに沖合漁業の振興が挙げられており、92年度の予算は600万ルピー(2,500万円)、5年間の予算総額は1.97億ルピー(約8.3億円)となる。

4) 沖合漁業振興に関する助成金制度

農業、大蔵、商業省の代表から構成されたコミッティーは沖合漁業振興策の一環として以下の改造、改善に対して財政援助策を取っている。

- (1) 漁法の変更、改善。
- (2) 漁撈装置の変更、改善。
- (3) 漁具の変更、改善。
- (4) 船上凍結装置の設置。
- (5) 50m以深の水域で5日以上の上乗日数を得るための改造。
- (6) 漁船用燃料費の補助金制度(但し、漁獲物の10%が輸出された場合)。

また、商業省では水産物の輸出振興を図る観点から水産物輸出振興財団を組織し、条件に

合致した沿岸小規模漁業の沖合転換、加工業者の設備投資、輸出対象魚を漁獲している漁船等に奨励金を交付している。

2-4. 要請の経緯と概要

1) 要請の経緯

インドの海面推定漁獲可能資源量(MSY)は390万トンと推定されており、このうち221万トンは水深50m以浅の沿岸海域、残り169万トンは水深50m以深の沖合海域に存在するとインド政府水産資源研究報告書に述べられている。

1990年の海面漁業の漁獲量は、230万トンで、そのほとんどが沿岸海域で漁獲されており、水深50m以浅の沿岸海域の推定漁獲可能量221万トンを上回っており資源的には限界に達していると考えられている。一方、50m以深の沖合海域の漁場は未開発の状態である。

このためインド政府は、未だ開発が進んでいない水深50m以深の沖合漁業開発を進めることにより、漁業対象魚種の多様化、沿岸資源への漁獲負荷の軽減、漁獲量の増加、輸出量の増加を第8次5カ年計画の一つとしている。

これを、受けてインド中央政府は水深50m以深の大陸棚および水深200~400mの大陸棚傾斜面での漁場調査、水産資源量の確認、トロール漁船による有効漁法の開発を行うため、農業省の下部機関であるIFPを実施機関とする計画を立案した。

しかしながら、IFPが所有している漁船2隻は、いずれも沖合での操業には適していないため、沖合漁業の開発に必要な調査を実施できないでいる。このため、同国政府は日本政府に沖合漁業用漁船の建造にかかる計画について要請してきた。

なお、MATSYAFEDを実施機関とする要請も出されていたが、事前調査により当該機関の運航経験、予算規模、維持管理能力、組織・体制等を検討し、また中央政府の農業省との協議の結果、実施機関はIFPに絞られた。

2) 要請の内容

(1) I F Pの要請内容

沖合漁業用漁船（トロール漁船） 3隻とトロール漁具、スペアパーツ

① 沖合漁業用トロール漁船 3隻	
主要目	全長 26.8 m 燃料容量 60 m ³
	幅 6.7 m 潤滑油容量 1 m ³
	深さ 3.6 m 清水容量 30 m ³
	総ト数 160 ト 漁艙容量 120 m ³
	主機関 600 馬 定員 17 m ³
	速力 9.5 ノット 航海日数 21 m ³
	補助機関 100 KVAx2 船級 国際船級
② 漁具	表層トロール 一式
	中層トロール 一式
	底曳きトロール 一式
	* 二そう曳きトロール 一式
③ 機器予備品	

* 注) 二そう曳きトロールは事前調査の時点で取り消された。

(2) MATSYAFEDの要請内容

① 沖合漁業用漁船 全長 19.9 m	4隻
② 同上用トロール漁具	一式
③ 航海用器具	一式
④ 予備品	一式

⑤ イカ釣漁船 全長 24.9 m	2隻
⑥ 同上用漁具・航海用器具・予備品	

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1. 目的

インド政府は第8次国家5ヶ年計画に於いて海面、内水面水産資源の適切な開発による漁業生産量の増大を計画した。目標は第7次計画の年間平均増加率 6.25 % を上回る 7% としている。

一方、インドの水産業はその水揚げの 90% を 50 m以浅の沿岸域に依存しており、一部では漁獲可能資源量を越える漁獲が行われており、沿岸資源の枯渇が憂慮されている。(表 3-1)

表 3-1 漁獲量と資源量

海域	総漁獲量	50 m浅の 漁獲量	50 m以浅の漁獲可能資源量		
			小計	底魚	浮き魚
西海岸 (北部)	689,594 トン	620,635 トン	650,000 トン	377,000	273,000
(南部)	1,018,404 トン	916,564 トン	950,000 トン	361,000	589,000
東海岸 (北部)	206,940 トン	186,246 トン	220,000 トン	103,000	117,000
(南部)	293,660 トン	264,294 トン	390,000 トン	195,000	195,000
	2,208,598 トン	1,987,739 トン	2,210,000 トン		

出典：1991年、REPORT OF THE WORKING GROUP ON REVALIDATION OF THE POTENTIAL MARINE FISHERIES RESOURCES OF EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE. Table-3, Table-14

下記の表に示されている如く、機械化漁船による漁獲量が増加する一方、沿岸資源の枯渇により零細漁船による漁獲量が低下してきている。(表 3-2)

表 3-2 船種別の漁獲量の推移

年次	機械化 (産業型) 漁船	機械化以外 (零細漁船) 漁船	総漁獲量
1986	117,565 (35%)	218,291 (65%)	335,856 トン
1987	95,843 (34%)	187,331 (66%)	283,154 トン
1988	436,463 (93%)	37,345 (7%)	468,808 トン
1989	613,960 (95%)	33,566 (5%)	647,526 トン
1989	3,742 隻	37,511 隻	41,253 隻

出典：ケララ州政府

この様な背景から、インド政府は第8次国家5ヶ年計画沖合漁業の振興を図ると共に沿岸資源の保護、漁獲量の増大を図ることを目的として I F P に沖合漁場のフィジビリティスタディー及び開発を命じ、沖合漁業の振興、促進を計画した。

本計画の目的は沖合漁場のフィジビリティスタディー及び開発を行うための沖合漁業用トロール漁船を建造することにある。沖合漁場で混獲される低価格魚は I F P の加工部門にまわされ、各種の付加価値を加えた水産加工実験を行い、製品あるいは鮮魚として消費動向調査、魚食普及の推進に利用される。

3-2. 要請内容の検討

3-2-1 計画の妥当性、必要性の検討

沿岸水域の水産資源は過剰開発の状況下であり、既に資源の枯渇、荒廃が始まっていると云っても過言ではない状況にある。インドの総漁民数 950 万人のうち沿岸水域で操業している零細漁民は全漁民の 97%、920 万人に達し、この漁民にとって沿岸資源の保護、育成は生活権の問題といえよう。

インドでは近年、沿岸漁業の機械化が進み、沿岸水域に過度の漁獲努力が集中している。この結果、特に水深 50 m 以浅の底魚水産資源の枯渇が進んでいる。一方 50 m 以深のインド経済水域内の漁獲可能資源量は約 120 万 トンと見積もられているが、この内、水深 50 ~ 100 m の水域の漁獲可能資源量は底魚および浮魚を合わせ 80 万 トンである。このことは未開発資源量の 2/3 がこの開発が比較的容易な水深 50 ~ 100 米の水域に存在している事を示している。

(表 3-3、表 3-4)

表 3-3 水深別資源量

海域	総漁獲量	50 米以浅 の漁獲量	50 米以深の漁獲可能資源量		
			小計	底魚	浮き魚
西海岸 (北部)	689,594 トン	620,635 トン	567,000 トン	379,000 トン	188,000
(南部)	1,018,404 トン	916,564 トン	357,000 トン	112,000 トン	245,000
東海岸 (北部)	206,940 トン	186,246 トン	101,000 トン	40,000 トン	61,000
(南部)	293,660 トン	264,294 トン	164,000 トン	118,000 トン	46,000
	2,208,598 トン	1,987,739 トン	1,189,000 トン	649,000 トン	540,000 トン

出典：1991年、REPORT OF THE WORKING GROUP ON REVALIDATION OF THE POTENTIAL MARINE FISHERIES RESOURCES OF EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE. Table-11(b), 11(c)

表 3-4 50 m ~ 100 m、50 m以深の漁獲可能全資源量

海域	50 m ~ 100 mの漁獲可能量			50 m以深の漁獲可能な全資源量		
	小計	底魚	浮魚	小計	底魚	浮魚
西海岸（北部）	435,300 トン	274,300	161,000	567,000 トン	379,000	188,000
（南部）	246,200 トン	63,200	183,000	357,000 トン	112,000	245,000
東海岸（北部）	97,900 トン	72,900	25,000	101,000 トン	40,000	61,000
（南部）	45,400 トン	13,400	32,000	164,000 トン	118,000	46,000
計	824,800 トン	423,800	401,000	1,189,000 トン	649,000	540,000

出典：1991年、REPORT OF THE WORKING GROUP ON REVALIDATION OF THE POTENTIAL MARINE FISHERIES RESOURCES OF EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE. Table-11(b), 11(c)

要請の計画船は、水深 50 m以深、特に水深 50 ~ 100 mの未開発の水産資源のフィジビリティスタディーを行い、調査データを民間企業に公開する事により沖合漁業を振興、促進しようとする計画である。当面の調査海域は資源量の大きい西海岸北部および南部で目標の設定も妥当である。要請の計画船は、フィジビリティスタディーによる開発調査という目的から出来る限りインドの沖合漁船に近い規模として計画してあり適正な規模と判断される。

以上の事から 920 万人にのぼる零細漁民の漁場の確保、育成と共に年率 7% の漁獲増を目標とした第 8 次国家 5 ヶ年計画の達成のため必要かつ有益な計画と判断する。

3-2-2 実施運営計画

I F P は第 8 次国家 5 ヶ年計画における漁獲量の増大を目標とした沖合漁業の開発、振興を担う立場にあり、その活動に必要な財政的裏付けもなされている。また、ノルウェーの援助により供与された漁船等による、計画船と同等あるいはやや大きい漁業調査船の運航実績を持ち、運航要員、技術面でも問題はない。

1) 財務上の検討

I F P の予算は近年順調に延びてきており、1991-92 年度予算では 5,000 万 ㄖ- (約 2.1 億円) となっている。この予算は組織の運営費 (一般経理) とプロジェクト費に大別され、組織の運営費は近年約 2,000 万 ㄖ- (約 8,400 万円) で推移している。(1989-90、1990-91 年度の歳出の項参照、1990-91 年はプロジェクト費の支出が遅れたため約 3,000 万 ㄖ- の残金が生じた。(表 3-5))

表 3-5 年度別予算

(単位：ㄖ-)

年度	歳入	歳出
1989 - 90	28,645,000 ㄖ-	21,801,000 ㄖ-
1990 - 91	48,100,000 ㄖ-	19,810,000 ㄖ-
1991 - 92	50,000,000 ㄖ-	42,825,000 ㄖ-
1992 - 93	50,000,000 ㄖ- (予定)	

歳出内訳：1992-1993 年

(単位：ㄖ-)

運営費	人件費	12,910,000
	交通費	230,000
	事務所経費	1,810,000
	賃貸料、税金	260,000
	機械、機器	2,385,000
	整備 (燃料費、漁具等)	2,505,000
	資材、消耗品	1,000,000
プロジェクト費	土木、建築費	6,500,000
	資機材 (新造船建造費)	16,900,000
その他	食堂費	55,000
合計		44,555,000

出典：(IFP資料)

なお、第8次国家5ヶ年計画では I F P の 92 年度予算として 2,000 万 ㇷゐ (約 8,400 万円)、5年間の予算総額として 1.2 億 ㇷゐ (5 億円) が予定されており、予算上の問題はない。

計画船の年間運航日数は約 150 日であり、運航費も約 162 万 ㇷゐ / 1 隻 (約 700 万円) と見積もられ (表 3-6)、2 隻で年間約 324 万 ㇷゐ と計算され (添付資料 -5 運航費の計算参照)、計画船 2 隻の年間運航費は I F P の年間プロジェクト費 3,000 万 ㇷゐ の約 1 割強を占めるに留まる。I F P は 1990 年に火災により 4 隻の漁船を失ったが、それまで 6 隻の漁船の運航実績があり、財務上計画船の運航に問題はない。

注：I F P では漁獲物あるいは漁獲物の加工品の販売による売上金は国庫に納入しているため、運航費の計算に漁獲物の販売金は考慮していない。仮に、漁獲物販売金を運航費に充当すると 1 隻当たりの年間の運航費は約 70 万 ㇷゐ (約 300 万円) となる。

表 3-6 運航費

	1 航海 (ㇷゐ)	1 年間 (ㇷゐ)
運航費	231,343	1,619,402
漁獲物売上金	139,536	976,752
正味運航費	91,807	642,650

2) 船舶要員の検討

実施機関である I F P は総員 397 名を擁する組織であり、現時点に於いて本船の運航に必要な経験を有した十分な船舶要員を雇用している。(表 3-7)

表 3-7 船舶要員

船舶職員名	現在数	計画船に必要な人員数	既存船乗組員
船長／漁撈長	5 名	(1 名) 2 名	3 名
一等航海士	4 名	(1 名) 2 名	2 名
甲板長	5 名	(1 名) 2 名	3 名
機関長	5 名	(1 名) 2 名	3 名
機関士	11 名	(3 名) 6 名	5 名
機関員	11 名	(- 名) - 名	11 名
機関員見習い	5 名	(- 名) - 名	5 名
ジュニア甲板員	33 名	(6 名) 12 名	21 名
コック	6 名	(2 名) 4 名	2 名
ボーイ	2 名	(1 名) 2 名	0 名
計	87 名	32 名	55 名

注：括弧内は1隻に必要な員数を示す。

出典（I F P 資料）

3) I F P の整備能力の検討

I F P はその組織内に引き上げ船台を所有し 250 トン x 1 基、100 トン x 5 基の船台を所有している。船舶整備部門では各種工作機械ならびに施設と約 100 名にのぼる技能者を有し、I F P の所属船の他に他の官庁が所有する各種調査船や民間の船舶を年間約 40 隻程度修理している。現地での視察、聞き取り調査を行なったところ各機器に対する整備能力のレベルは高く、その主要点を以下にまとめた。一部の精密機械の整備、調整は I F P の整備工場では無理であったがコチン市内に専門の工場があり、整備作業の環境は整っている。（表 3-8）

表 3-8 整備能力

整備工事の内容	I F Pでの整備	コチンの専門工場
ディーゼル機関の分解整備 (2,000 馬力まで)	可能	
可変ピッチプロペラーの分解、整備	可能	
吸排気弁座交換	取り外し	取付は外注
一体型燃料噴射ポンプの分解整備、調整		外注
独立型燃料噴射ポンプの分解、整備	可能	
過給機の分解、整備	可能	
冷凍機の分解、整備	可能	
油圧機器の分解、整備	可能	
電動機の整備 (ベヤリング交換) (コイル巻き替え)	可能	外注
発電機の制御回路 (AVR 等) の修理	可能	
無線機器の整備	可能	
転輪式羅針儀の整備、調整	外注	

出典：(I F P資料)

4) 調査対象海域の設定

I F Pが準備した沖合漁業開発調査計画をもとに基本設計調査団は実施機関の技術スタッフと協議を重ね、第8次5ヶ年計画、I F Pの実施プロジェクトをふまえ、より実現性の高い運航計画を立案した。以下にその概要を述べる。

I F Pの運航基地をコチンに定め、漁業の盛んな西岸海域を調査対象水域とし、北部のパキスタン国境線から南端のコモリン岬沖のウェッジバンクを含むアダムスブリッジ迄 (スリランカとインドの海峡の中部) を設定した。

水域設定理由 : 西海岸の総水揚げ量は 170万トンに達し、インドの海面漁業の水揚げ量 220万トンの8割弱を占めている。

水深 50 米以深の漁獲可能水産資源量は約 120 万トンと推定されているがこのうちの 2/3 に当たる水産資源は水深 50 ~ 100 米に存在している。このことから当面の調査対象水深は開発が容易で資源密度が比較的大きい水深 50 ~ 100 m、せいぜい 50 ~ 150 m迄とした。

水深設定理由 : 50 m以深の漁獲可能資源量はインド西海岸北部 (567,000 トン) 、次いで西海岸南部 (357,000 トン) が大きい。

5) 既存船との調査対象海域の調整

I F Pには現在、沖合漁業開発に適した漁船がなく、ボンベイの造船所で建造中の2隻の氷蔵船も能力が不足している (計画船より1割位小さい漁船であるが、漁獲物は氷で貯蔵)。この船は現在、インドの沖合漁業に従事している漁船と同一の規模、設備を有しており、沖合漁業開発のフィジビリティスタディーという目的からはその調査データがそのまま民間で利用できる利点がある。しかしながら、保持すべき魚の鮮度条件にもよるが熱帯海域等の条件下ではせいぜい1週間程度の操業日数と考えられ、コチンを基地とした調査には限界がある。

このような状況を考えると、冷凍設備を装備する計画船と現地で建造される氷蔵船の両者の組み合わせによる運航が適切と考えられる。すなわち、広範囲の沖合漁場の調査は計画船がおこない、有望漁場が発見された後でフィジビリティスタディーでのデータが活用し易い現地建造船がさらに調査を行う方法である。このような組み合わせにより、製品のサンプル漁獲に要する操業時間も短縮でき計画船の運航効率を高める事が出来る。

インドの漁船への冷凍設備の搭載はまだ一部の漁船に普及したに留まっている。しかしながら、インド政府はすでに冷凍設備を装備しようとする漁船に財政援助政策をとっており、この種の漁船が増加する条件は整いつつある。このような観点から計画船の冷凍設備はモデル船となり得る。

(1) 計画船の運航計画

4) で設定した全海域。

(2) 氷蔵設備を有する I F P 所属船の運航計画

コチン周辺海域および計画船で調査確認された有望漁場のフィジビリティスタディー。

参考: I F Pの所有船は昨年の火災事故で6隻中4隻が焼損し、1隻は故障中 (船令約20年で現在クランクシャフトの故障) である。4隻の内3隻は廃船が決まっており、1隻は修理の上 CIFNET に譲渡の予定となっている。

6) 運航日数の検討

現在のインドの沖合漁業に従事している民間漁船の航海日数は約1ヶ月と言われている。一方、計画船による調査対象海域までの所要航海日数は以下のようになり、計画の21日/1航海は妥当な日数と判断される。(表 3-9)

表 3-9 航海日数

調査海域	距離	航海日数
コチン～西岸北部	約 850 海里	約 4 日 (往復 8 日)
コチン～アダムスラグ	約 300 海里	約 1.5 日 (往復 3 日)

調査海域	航海日数	調査操業日数	合計
コチン～西岸北部	8 日 (往復)	13 日	21 日
コチン～アダムスラグ	3 日 (往復)	18 日	21 日
標準航海	4 日 (往復)	17 日	21 日

注：操業は日中のみで1日あたり約12時間の操業を行う。

：1航海当たりの日数を短縮すると、北部海域等の遠距離漁場では調査操業日数に対し往復の航海日数の比率が増し、調査効率の低下が現れる。

7) 予想漁獲量

未知の50m以深の海域における1時間当たりの漁獲量の推定は困難であるが過去の調査資料等より推定する。50m以浅の海域における全トロール漁船の1時間当たりの平均漁獲量は267キログラムで船種別の漁船数は下記のようになる。

50米以浅の海域における全トロール漁船の平均漁獲量	：	267キログラム
エピトロール漁船(主機馬力：約450馬力)	：	200隻
ミニトロール漁船(主機馬力：約150馬力)	：	23,000隻

上記数値より50m以浅の海域におけるミニトロール漁船(150馬力)の1時間当たりの平均漁獲量を250キログラムとする。水深別の底魚資源量は下記のように報告されており、漁獲量は資源量に比例すると仮定すると、50m以深の海域におけるミニトロール漁船(150馬力)の1時間当たりの平均漁獲量は 250×0.457 (資源量の比率) = 114キログラムとなる。(表 3-10)

表 3-10 水深別底魚資源量

海域	0-50 m	50-100 m	100-200 m	200-300 m	総計
西海岸(北部)	377,000 ト	274,300 ト	104,300 ト	400 ト	756,000 ト
(南部)	361,000 ト	63,200 ト	29,100 ト	20,000 ト	473,000 ト
計	738,000 ト	337,500 ト	133,400 ト	20,400 ト	

海域	0-50 m	50-100 m	100-200 m	200-300 m
資源量の比率	1.000	0.457	0.180	0.028

出典：1991年、REPORT OF THE WORKING GROUP ON REVALIDATION OF THE POTENTIAL MARINE FISHERIES RESOURCES OF EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE. Table-11c, Table-14

一方、漁獲量は馬力の平方根に比例する事から ミニトロール漁船の主機の 150 馬力と計画船の主機馬力 600 馬力を比較すると漁獲効率は 2 倍と計算される。(表 3-11)

表 3-11 漁獲効率

船種	主機馬力	馬力の平方根	漁獲効率比
ミニトロール漁船	約 150 馬力	12.2	1.0
計画のトロール漁船	600 馬力	24.5	2.0

以上の計算結果より計画船の 1 時間当たりの漁獲量を 114×2 (漁獲効率比) = 228 キログラムと推定する。

8) 調査漁法の検討

沖合漁場の資源は底魚、浮き魚に大別出来るが本計画では底魚資源の調査を第一位とし、中層および浮魚資源の調査は補助的に行う。このため計画船には底曳きトロール漁業と中層曳きトロール漁法の 2 種類の漁法が可能な漁撈装置を装備する。

3-2-3 類似計画の有無

1) 外国からの水産援助および類似の案件等の有無

上位の地域開発計画、水産セクター、外国あるいは国際機関からの援助等に類似計画は存在しない。現在実施されている外国からの水産分野の援助案件を以下に掲げる。

(1) テドリ地区（カルナタカ州）漁業プロジェクト

実施機関：カルナタカ州政府

援助国：デンマーク国

計画期間：1990 - 1997

予算：63,832,000 ルピー（約 2.7 億円）

(2) 海面網いけす養殖プロジェクト

実施機関：MATSYAFED（ケララ州漁業開発共同組合連合）

援助国：ドイツ国

計画期間：1990 - 1993

予算：DM 490,000

(3) マス養殖プロジェクト

実施機関：ジャムーとカシミール州政府

援助国：EC

計画期間：1991 - 1993

予算：1,000,000 ルピー（約 420 万円）

(4) 商業マス養殖パイロットプロジェクト

実施機関：ヒマーシャルプラデッシュ州政府

援助国：ノルウェー（NORAD）

計画期間：1988 - 1993

予算：NOK 8,000,000

(5) FAO 関係の漁業プロジェクト

－フェロセメント沿岸漁船振興プロジェクト

－沿岸域の養殖開発

－ケララ州における漁船開発

－淡水養殖魚と海産低価格魚の需要と供給の調査

－貯蔵魚種のモニターと評価

－高地での小規模冷水養殖プロジェクト

(6) 州レベルの漁業プロジェクト

- ーベンガル湾小規模漁業共同体振興プロジェクト
- ーベンガル湾小規模漁業共同体を対象にした漁業訓練プロジェクト
- ーベンガル湾生物の経済的な小規模漁業振興プロジェクト
- ー付加価値を付けた輸出海産物の促進プロジェクト
- ーアジアにおける養殖センターネットワーク
- ーインド洋、太平洋のマグロ管理開発計画
- ー海面養殖のデモンストレーションと開発

2) 国内機関における類似開発計画の有無

国内の他の政府機関との類似開発計画は整合性がとれており、重複していない事を確認した。沖合漁業の調査、開発に関係している機関は総合漁業プロジェクト (IFP) の他に中央漁業技術研究所 (CIFT)、インド漁業調査局 (FSI) の2機関があり、それぞれ沖合漁業の開発、漁具、漁法の開発研究、沖合の水産生物資源の調査を行っている。以下に水産関係の諸機関名とその機能の概略を記す。

農業省	中央沿岸漁業工学研究所 (CICEF)	沿岸漁業。
	国立漁業訓練講習所 (CIFNET)	漁業技術者養成。
	総合漁業プロジェクト (IFP)	フィジビリティスタディー、他。
インド農業研究評議会所属機関		
	中央海洋漁業資源研究所 (CMRFI)	沿岸水域での生物資源調査。
	中央漁業技術研究所 (CIFT)	漁具、漁法の開発。
	中央漁業教育研究所 (CIFE)	大卒者対象の水産教育機関。
	中央淡水養殖研究所 (CIFA)	淡水養殖研究。
	中央汽水養殖研究所 (CIBA)	汽水養殖研究。
	中央内陸漁獲漁業研究所 (CICFRI)	内陸漁業研究。
食料生産産業省		
	インド漁業調査局 (FSI)	沖合の水産生物資源調査。
商業省	海産物輸出振興局 (MPEDA)	輸出振興。
	インド輸出検査評議会 (EIC)	水産物の輸出検査。
科学産業研究評議会		
	中央食料技術研究所 (CFTRI)	水産物の加工技術の開発。
	国立海洋研究所 (NIO)	南極開発、海洋開発の研究。

3-2-4 計画に必要な最適隻数

1) 最適隻数

沖合漁業の開発、振興を目的とした計画に於ける沖合漁業用漁船は3隻の要請であった。既に第8次国家開発5ヶ年計画は発足しており、国家計画の目標を達成するため、沖合漁業の開発は急務である。調査船の隻数は多い程調査期間が短縮できるメリットがあるが、本項では日本政府の無償資金協力の枠内で開発調査に必要な最適隻数の検討を行い、2隻が必要との結論に達した。

下記の表はインドの漁場面積を海域別、水深別で表したものである。過去、インドの漁場調査は緯度1度、経度1度（それぞれ60海里、約111km）を36等分（10海里、18.5km）した正方形の海区（1海区が343km²となる）を使用してきた。この法則を対象海域であるインド西海岸の水深0～50mの海域および50～100mの海域に当てはめるとその海区数は以下のように計算される。（表3-12）

表 3-12 水深別漁場面積

海域	水深別漁場面積 (km ²)				
	0-50	50-100	100-200	200-300	300 m 迄の合計
西海岸 (北部)	99,200	97,700	16,500	6,100	219,500
(南部)	28,300	30,300	10,200	10,100	78,900
ウエッジバソク	11,700	5,100	5,800	2,900	25,500
	139,200	133,100	32,500	19,100	323,900 km ²
海区数	406	388			

東海岸 (北部)	39,300	17,300	14,500	2,800	73,900
(南部)	27,100	6,700	4,800	2,200	40,800
	66,400	24,000	29,300	5,000	114,700 km ²

出典：SFI 会報 No.8

I F P が 1967 ～ 1979 年にかけて行った深海トロール漁法による海洋生物資源調査 (Deepsea resources of the South West Coast of India, Table 10、付属資料6 参考) では 74 海区 (1海区が 10 海里平方、343 km²) の調査に 3,971 時間の曳網調査を要している。これは、1海区に対し平均 54 時間となる。一方、1海区当たり 10 時間未満の調査操業は 74 例中

48 例でこの平均調査操業時間は 3.73 時間で 10 時間から 100 時間の調査を要した海区は 17 となりその平均調査操業時間は 35.72 時間である。この事から漁場価値の有無の判断は比較的短い試験操業により判定出来ていると考えられる。残りの 9 海区の平均は 350 時間を越えるが、これは製品サンプルを漁獲するための操業と推測される。本計画では、このサンプル漁獲はポンペイで建造中の漁船が分担する。(表 3-13)

表 3-13 調査操業時間

海区数	調査操業時間	総調査操業時間	1 海区当たりの調査操業時間
48 海区	10 時間以内	179.16 時間	3.73 時間
17 海区	10 時間～99 時間	607.32 時間	35.72 時間
9 海区	100 時間以上	3,185.38 時間	353.93 時間

この事から、上記の条件が本計画の 50 m～100 m の調査にも該当すると仮定すれば、本調査に要する時間別海域は以下のように推定できる。

調査総海区数 (133,100 km²、1 海区 10 哩 四方) : 388 海域
 調査時間が 10 時間未満と推定される海域数 (比例により) : 286 海域
 調査時間が 10 時間を越え 100 時間未満と推定される海域数 (残り海区) : 102 海域

これより調査に必要な操業時間は以下ようになる。(表 3-14)

表 3-14 必要操業時間

調査時間が 10 時間未満	286 海域 x 3.73 = 1,067 時間
調査時間が 10 時間～100 時間未満	102 海域 x 35.72 = 3,643 時間
合計	4,710 時間

一方、運航計画では、一隻の計画船の年間航海日数は 150 日であり、このうち調査操業に従事する日数は 121 日で、1 日の操業時間は 9 時間となっている。このような運航計画で調査を行う場合の必要日数は以下の通りである。

計画船 1 隻の年間調査操業時間 121 日 x 9 時間 = 1,089 時間
 計画船 1 隻の 2 年間での調査操業時間 242 日 x 9 時間 = 2,178 時間
 計画船 1 隻の 3 年間での調査操業時間 363 日 x 9 時間 = 3,267 時間
 計画船 2 隻の 2 年間での調査操業時間 484 日 x 9 時間 = 4,356 時間
 計画船 2 隻の 2.2 年間での調査操業時間 523 日 x 9 時間 = 4,710 時間

以上の事から、2隻、2.2年間で水深50～100mの水域の開発調査が終わる事が推定できる。IFPの沖合漁業開発計画は1992年より開始されており、1997年に終了する予定である。日本の無償資金協力が実施されるとしても計画船のインド到着は早くとも1994年となるが、その場合、1997年に計画を終了するためには2隻の漁船が必要とされ、且つ十分である。

上記の計算は当面必要とされる最低限のフィジビリティスタディーに要する調査時間で、第8次計画が終了した後も計画船は引き続きフィジビリティスタディーによる沖合漁業の開発調査に使用される。主たる調査は以下の通りである。

- ① 漁場は、開発とともにその資源は変化して行き、第8次計画が終了し水深50～100mの沖合漁場が開発された後も計画船はその漁撈調査を通じ、資源保護と共に適正な漁場管理に当たる。
- ② インド西岸の水深100～150mの更なる沖合漁場の開発調査。
- ③ インド東岸南部海域の水深50～100mの沖合漁場の開発調査。
- ④ インド東岸南部海域の水深100～150mの沖合漁場の開発調査。

2) 計画船の必要性

本計画船が配備されない場合、前述の調査海域と調査操業時間の計算より明らかなように第8次国家開発計画（1992年～97年）に基づく沖合漁業開発計画は、その期間内に終えることが難しく大幅な計画変更が予想される。また現在ボンベイにて建造中の漁船は本計画船より小型であり水深100m以深の海域、およびコチン基地より比較的遠い北西端海域、南東端海域における調査操業は難しく、開発対象海域の全調査に2倍以上の時間を要するだけでなく、実際に調査の実施が不可能な海域が発生することも懸念される。

同時に、IFPの活動目的である各種漁船、漁具の効率的な操業や経済性の調査、研究結果の公開が大きく遅れ、多様な漁法の民間への普及、啓蒙も大幅に遅れることは明らかである。またこの間、緊急課題とされている沿岸資源への漁獲負荷の軽減問題、低級魚の加工、高付加価値化、水産物の地方への普及、拡大活動にも大きく影響を及ぼすものと推測される。

さらに間接的には、調査操業で水揚げされた漁獲物の鮮魚販売、加工品の販売量の低下も招き、歳入の面でも十分な成果を上げることが推測される。また、これまで実施してきた一般漁民への漁撈技術の指導活動、CIFNETの実習生の受け入れも対応でき出来ない状態が続き、IFPの、これらの分野に従事している従業員および諸施設が充分活用されず、成果も得られない。

このように、本計画船が我が国の無償資金協力にて調達出来ない場合、沖合漁業開発計画の調査業務の実施が遅れるだけではなく、多く関連分野において、そのマイナス影響を及ぼすものと推測される。

3-2-5 要請漁船の内容

要請の内容を以下に記す。変更は主として運航計画に添って容量、能力を決定した理由によるが、計画船の諸機械、諸設備の能力、容量の変更は多くの要素が複雑に関係しあい、詳細については第4章 基本設計の項で設計の手順と共に説明を加える。(表 3-15)

表 3-15 主要目比較表

要目	当初 要請船	基本設計案
船型	船尾 トロル	船尾 トロル
全長	26.8 m	約 28.8 m
型幅	6.7 m	約 7.2 m
型深さ	3.6 m	約 3.3 m
CN (長さx幅x深さ)	646	約 684
魚艙容積	120 m ³	約 87 m ³
燃料槽	60 m ³	約 60 m ³
清水槽	30 m ³	約 30 m ³
主機関	600 馬力	約 600 馬力
発電機容量	100 KVA x 2 基	約 80 KVA x 2 基
定員	17 名	16 名

3-2-6 技術協力の必要性の検討

1) 漁船機関専門家

IFP は過去多くの漁船の運航、整備の経験を積んで来ており、現在も船令 30 年を越える船舶を整備、運航している。しかしながらその機関の多くは欧州の製品であり、原理は同じであるが、仕組み、構造、分解の手順には相違点も見られる。また、陸上設備としての冷凍装置の運転には長い経験を有するが、船舶の冷凍装置は冷媒容器、装置等が小型である事から、運転上の反応が早く（液戻り等）、陸上設備とは異なった運転技術が要求される。このような観点から漁船機関の専門家の派遣は IFP の技術者のレベル向上に必要であり、また、その効果が十分期待できる。

2) 水産加工専門家

IFP は加工設備を有し、最盛時には年間 1,200 トンの水産物の加工、処理販売をおこなってきた。計画船の導入により沖合いで漁獲される低価格魚の付加価値を付けた加工研究により、既に中、低所得者層を対象とした魚食普及を推進している。また日本に於ける研修員も同施設で指導適役割りをはたしており、専門家の派遣により幅広い技術レベルの向上が十分期待できる。

3-2-7 協力実施の基本方針

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

3-3. 計画の概要

3-3-1 実施機関および責任省

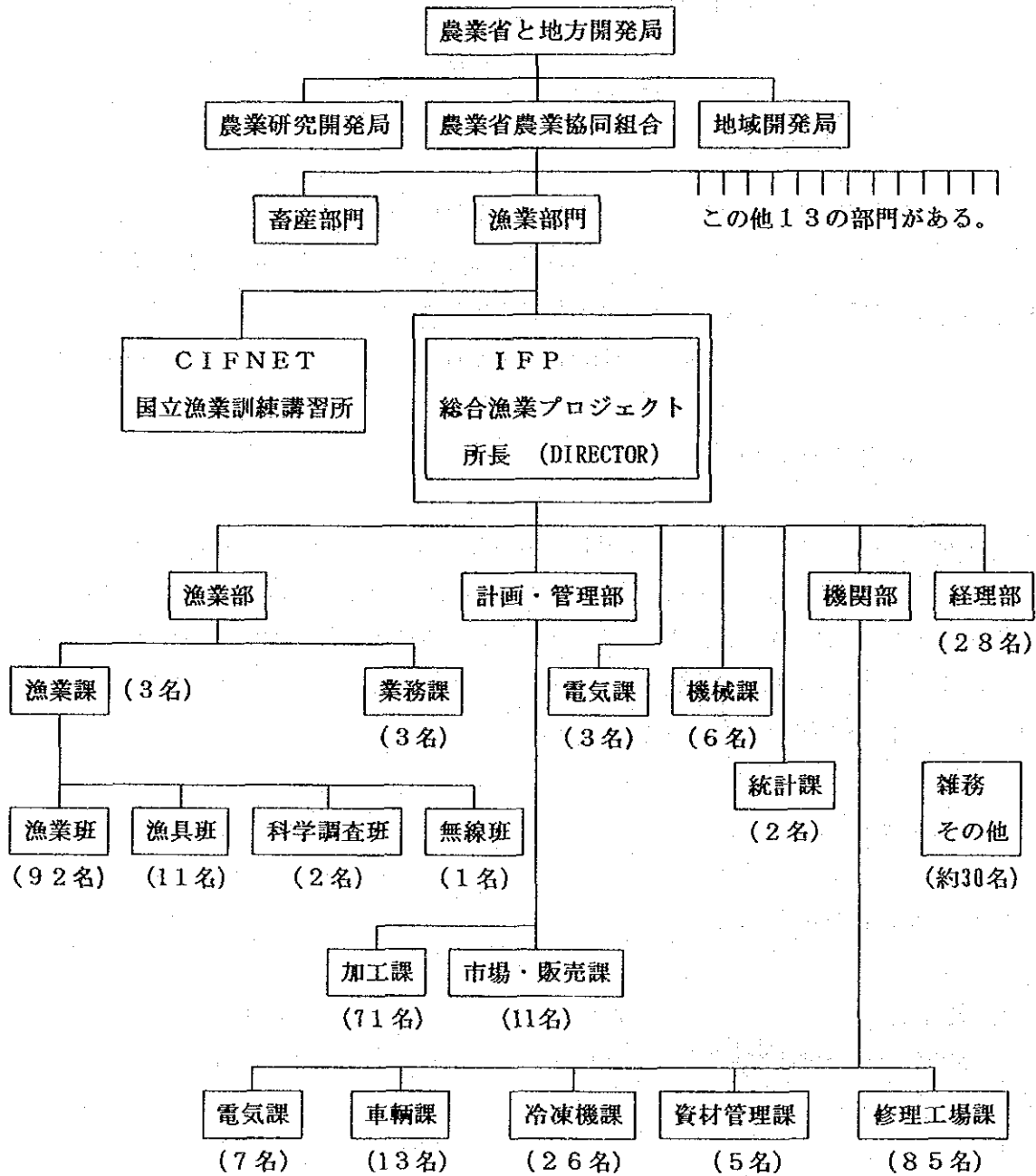
- | | |
|-----------|--------------------------------------|
| 1) 実施機関 | : IFP (Integrated Fisheries Project) |
| 所在地および船籍港 | 総合漁業プロジェクト。ケララ州、コチン。 |

本計画は農業省、水産局直轄の I F P が担当し、計画船の運航は漁業班によって行なわれる。また整備は修理工場課、漁具開発・補修等は漁具班、調査の結果収集、分析等は科学調査班及び統計課によって行なわれる。

2) 責任省 : 農業省、水産局

3) 組織図 : 下記

農業省における I F P の位置付けと I F P の組織図



3-3-2 事業計画

1) 調査対象海域

I F P の運航基地をコチンに定め、漁業の盛んなインド西岸海域北部のパキスタン国境線から南端のコモリン岬沖のウエッジバンクを含むアダムスブリッジ迄の資源密度が比較的大きく開発が容易な水深 50 ~ 100 m、せいぜい 50 ~ 150 m までを設定する。

2) 既存船との組み合わせ運航

広範囲の沖合漁場の調査は冷凍設備を装備する計画船がおこない、有望漁場が発見された後のフィジビリティはデータが活用し易い現地ボンベイの造船所で建造中である 2 隻の氷蔵船がさらに調査を行う両者の組み合わせによる運航とする。

(1) 計画船の運航計画 : インド西岸全海域。

(2) 氷蔵設備を有する : コチン周辺海域および計画船で調査確認された有望漁場のフィジビリティ
所属船の運航計画 : ジビリティスタディー

3) 運航日数

計画船による調査航海日数は、21日/1航海と設定する。

4) 漁獲量

調査水域における計画船の1時間当たりの平均漁獲量を 228 kg と推定した。計画船の1航海の操業日数は17日で、正味の曳網時間は1日当り9時間(揚網、投網を含んだ操業時間は12時間)である事から1航海の漁獲量は 35 トンとなる。

5) 調査漁法

本計画では底魚資源の調査を第一義とし、中層および浮き魚資源の調査は補助的に考え、底曳きトロール、中層曳きトロール漁法の2種類の漁法が可能な漁撈装置を装備する。

3-3-3 計画船の主要目の決定

事前調査において、要請を受けた漁船の主要寸法では安定性に疑問があることが指摘されていた。基本設計で安定性について検討した結果、要請船の船体の幅を増やすと同時に、型深さを減じて安定性を増す必要があることが明らかになった。このため、計画船の主要寸法は、この方針を踏まえ、事業計画にもとづく下記計算結果により魚艙、燃料槽、清水槽、機関室および居住区等を決定した。尚、詳細は第4章 基本設計 に述べる。

1) 凍結能力および魚艙容積

操業日数は1航海あたり平均で17日、操業時間は1.2時間/日、1時間あたりの漁獲量は228キログラムと推定した(3-2-2 7) 予想漁獲量 参照)。操業時間1.2時間の網揚げ、網入れに要する時間を差し引いた正味の曳網時間は9時間となる。これにより1日および1航海の漁獲量をそれぞれ約2.1トと35トとして必要魚艙容積、急速凍結能力を計算する。

1時間あたりの漁獲量	正味曳網時間	1日の漁獲量	1航海の漁獲量
228 キログラム	9 時間	2,052 キログラム	34,884 キログラム

漁獲物の急速凍結装置は、冷凍機の能力にもよるが1サイクル約6時間から8時間(装置への魚の出し入れ各30分を含む)で漁獲物の凍結が可能である。近年、トロール船では漁獲物の品質あるいは作業性の面から1サイクル6時間で凍結出来る能力が一般的であり、本船も同様の能力を持たせる。

装置としては輸出むけの商品価値の高い凍結製品ができるプレート式(冷却板による魚の凍結)、また、インドで多用されている空冷式(セミエヤーブラスト、冷却空気の循環による魚の凍結)の凍結設備の2種を装備する。能力は以下のように配分する。

1日の漁獲量	凍結プレート	セミエヤー	凍結能力	
	プレート式凍結	ブラスト式凍結	6時間	1.2時間
2,052 Kg	6 x 10 x 10 Kg = 600 Kg	500 Kg	1,100 Kg	2,200 Kg

必要魚艙容積は1航海の漁獲量から以下のようになる。ただし、アルミ魚函を使用して魚を魚艙に積みつける為、積付係数を0.4とする。

漁獲量／1航海	積み付け係数	必要魚艙容積	ヒエーター 方艙の容積	必要魚艙容積
35 t	0.45	77.5 m ³	8 m ³	85 m ³

2) 燃料槽容積

燃料消費量は航海中と操業中で異なり、また操業中は曳網、揚網、投網でそれぞれ異なる。これらの各状態を主機関（推進機関）および発電機関の運転状況に合わせ燃料消費量を計算した（付属資料-5参照）。以下の表はそれをまとめたものである。計算ベースは、標準航海である17日の操業を含む21日の航海を取り上げて計算した。（表 3-16）

表 3-16 燃料消費量 (単位:リットル)

項目	日数	操業中	航海中	合計
燃料消費量／日		1,543	2,584	
操業日	17	26,231		26,231
航海日	4		10,336	10,336
停泊日数／次航海の準備	10			
停泊日数／停泊休暇	14			
合計	45	26,231	10,336	36,567 リットル

注)：停泊中は、陸上電源を使用し発電機を運転しないので、燃料の消費はない。

燃料タンク容積は下記により計算され、60 m³が必要となる。

(単位:リットル)

項目		ユニット	必要容量
燃料消費量／1航海		36,567	36,567
予備燃料	4日	2,584	10,336
余裕	10.0%	3,657	3,657
必要燃料			50,560 ≒ 51 キロリットル
張込み率	85.0%		
必要タンク容積			60 立方米

注：燃料はタンク一杯に積むと船のローリングあるいは燃料の積込み時にも溢れ易く、この張込み率が大きくなると燃料がたくさん積める反面、火災、海洋汚染の原因となりやすい。

3) 乗組員数

計画船の漁撈作業は12時間/日であり、日本船等に比べ乗組員の定員はやや多いが、インドの生活習慣にもとづく労働条件、甲板員として CIFNRET の訓練生（乗船実習生）を受け入れている状況も考慮し、要請の計画を最小限に調整するにとどめた。この結果要請の17名に対し16名とした。

3-3-4 維持管理計画

1) 船舶整備体制

I F P はその組織内に6基の引き上げ船台を所有し、船舶整備部門では各種工作機械ならびに施設と100名にのぼる技能者を有し、I F P の所属船の他に他の官庁が所有する各種調査船や民間の船舶を年間約40隻程度修理しており、機器の整備能力のレベルは高く、整備作業の環境は整っている。従って計画船は導入後、I F P 自身により整備を行う。

2) 漁具整備能力

I F P は漁具修理部門を保有し、I F P 所属調査船の漁具の他に他の官庁所属の漁業調査船や民間の漁船の漁具の作製を受託しており、計画船に使用されるトロール網の修理について何等問題はない。よって漁具の整備も I F P により行う。

3) 係留設備

サイトはコチン市の湾の奥深くに位置し、外洋の波浪は進入しない。I F P は現在、総トン数220トン×3基の棧橋を有し、棧橋には漁獲物の荷役用ホイスト、陸電給電装置、給油、給水設備を有している。

湾内の大型船用の中央航路は、インド政府による浚渫が常時行われており10米の水深が確保されている。I F P の棧橋付近の水深は約3.5米となっており、潮流による堆積はあるものの I F P 所有の小型グラブ浚渫船および小型ポンプ浚渫船で水路の浚渫、管理を行っている。

4) 運航費および整備費

各経費は次の条件に従い計上した。運航費のまとめを下記の表にかかげる。

- ① 燃料費は運航計画に従い消費量を求め単価を乗じた。潤滑油費は燃料費の3%を計上した。
- ② 航海毎の整備費は燃料、潤滑油費の15%を見込んだ。
- ③ 漁具費の耐用年数を2年とし、常用漁具の購入費の50%を年間修理費として計上した。
- ④ 上架費はIFP所有の類似船の経費を計上した。
- ⑤ 乗組員給与は組織の一般会計から支払われ、運航費には計上されていない。
- ⑥ 食料費、航海手当、消耗品等はIFPの類似船に従い計上した。(表3-17)

表 3-17 運航費及び整備費

経費	1航海 (ルピー)	1年間 (ルピー)
給与	47,730 (固定費)	334,110
燃料費	153,581	1,075,070
潤滑油費 (3% of F.O.)	4,607	32,252
食料, 航海手当	8,764	61,348
消耗品	10,000	70,000
整備費	15,819	110,732
上架, 整備	7,143 50,000 (年間)	50,000
漁具費	31,429 220,000 (年間)	220,000
	231,343	1,619,402

(1ルピー = 4.2 円, 1992年 8月)

6,801,488 円

IFP では漁獲物の販売金あるいは漁獲物を加工した製品の販売金は全て国庫に納入している。このことから計画船の運航費の収支に漁獲物の売上高を計上していないが、参考までに漁獲物を販売した場合の売上金を加味した運航収支表を下記に示す。(表3-18)

表 3-18 運航収支表

	1 航海 (ルピー)	1 年間 (ルピー)
支出 (必要運航費)	231,343	1,619,402
収入	139,536	976,752
差額	-91,807	-642,650
操業時間	12.16 時間/日	
曳網時間	9.0 時間/日	
漁獲量 / 1 時間	228 キログラム	
漁獲量 / 1 日	2,052 キログラム	
操業日 / 1 航海	17 日	
漁獲量 / 1 航海	34,884 キログラム	
1 航海当りの漁獲量	34,884 キログラム	
魚価 / Kgs.	4 (ルピー)	
1 航海の水揚げ高	139,536 (ルピー)	
1 年の水揚げ高	976,752 (ルピー)	

(1 ルピー = 4.2 円, 1992年 8月)

4,102,358 円

第4章 基本設計

第4章 基本設計

4-1. 設計方針

基本設計に当たっては、国家5ヶ年計画、実施機関である I F P の沖合漁業開発計画の目的、背景およびこれまでの活動実績、運航計画、運航者および運転技術者のレベル、修繕施設の能力および整備能力、現有係留施設、生活習慣等を十分に踏まえると共に、日本国政府の無償資金協力の条件に合致した最適な設計となるよう次の事項を念頭において設計をおこなう。

- 1) 国家5ヶ年計画、沖合漁業振興策の一環としての調査漁業の目的に合致した漁船を設計する。
- 2) I F P が保有する上架設備（引き上げ船台）、係留設備が利用できる規模とする。
- 3) 既に運航実績を有する船舶および機器能力等を勘案し運航者の技術レベルの及ぶ運航計画をもとに漁船の適正規模、各機器の能力を決定する。
- 4) 漁船としての能力を備える事は勿論であるが、船舶としての安全性、復原性、凌波性、耐航性に優れた設計とする。
- 5) 保船経費、整備費が節減できる構造、材料、システムを採用し堅牢な機器を選定する。
- 6) 装置が複雑にならない範囲で省エネルギー、省力化を考慮する。
- 7) 推進器の設計にあたっては、平水域内での軽荷状態のみの速力の向上を追うことをせず、インドの海況、曳網状態を十分考慮した実用的な設計とする。
- 8) 漁具規模は運航目的に適したものを選定し、漁撈装置は訓練生でも安全に扱えるシステムを採用する。
- 9) 漁獲物の保蔵装置は操業海域、漁獲対象魚種にあった設計とする。
- 10) 運航目的に適した航海、漁撈計器を装備する。
- 11) インドの生活習慣を考慮した居住設備を設計する。

4-2. 設計条件の検討

4-2-1 主要寸法および機器能力

第4章の計画の内容、運航計画に必要且つ十分な容積、設備の設置スペースより船体主要寸法、必要機器能力を決定する。

4-2-2 適用法および船級協会

IFP 職員との協議により次の法律、規定を適用して計画船を設計する事に決定した。

- 1) 船体強度および構造、艤装数、設備、艤装等の船体設計の基本となる点は日本海事協会の規定を適用して設計する。
- 2) 日本海事協会の製造中検査を受けて、NS*、MNS* (船体、機関の製造中の検査に合格したマークで証書に附される) を取得する。
- 3) 救命、消防に関しては日本政府の規定を適用し、インド船舶法のうち、救命、消防に関する規定 (1989) を参考とする。
- 4) 船舶の測度に関する国際条約 (International Convension for Tonnage Measurement of Ship) 1969
- 5) 海上衝突予防法 (The International Convension for Prevention of Collision at Sea) 1972
- 6) 復原性基準については 1977 年の漁船の安全に関する国際会議 1977 の付属書、第 28 項を準用する。 (International Conference on SAFTY OF FISHING VESSEL, ANNEX 2 Stability criteria)
- 7) 国際電気通信連合 (International Telecommunication Union) および無線通信規則 (Radio Regulation 1990)
- 8) 日本政府による輸出船検査
- 9) その他規定無き項目は日本工業規格 (Japan Industrial Standard) 及び日本電気規格 (Japan Electric Machine Industry Association) あるいは電気規格調査会の規格 (Japanese Electric Committee) による。

4-2-3 設計上の外気条件

計画船の機器の運転条件として下記的环境条件下で規定の能力が発揮できる設計とする。
計画船の運航が熱帯域である事から低温域の設定はしない。

大気温度	摂氏 40 度
海水温度	摂氏 32 度
相対湿度	85%
気圧	1013 ヘクトパスカル

4-2-4 運航計画上の必要条件

運航計画に従い、計画船は以下の容積、能力を保有する設計とする。計画船の清水槽の容積が同規模の日本船に比べ（この種の日本船であれば造水機を装備し、清水槽は約 10 m³程度である）かなり大きい、I F P では造水機の保守・整備が困難であり、造水機を装備しない計画とした為である。

- 1) 漁法 : 底引きおよび中層曳きトロール。
- 2) 操業水域 : 水深 50 m より 150 m を主たる対象水域とする。
- 3) 魚艙容積 : 合計約 85 m³ (ベール容積)
(魚艙約 77 m³および エア-フラスター-の容積約 8 m³)
- 4) 燃料槽容積 : 約60 m³
- 5) 清水槽容積 : 約30 m³
- 6) 定員 : 16 名。
- 7) 航海日数 : 21 日。

4-2-5 上架重量

I F P の所有する上架設備の能力が排水量 250トンまでで、クレードル（台車）重量（約 28トン）を考慮し船体上架重量を 220 トン± 10 トン 以下で設計する。

4-2-6 試運転

NK（船級協会）、輸出検査等の受検は勿論、完成後の岸壁係留運転、造船所による試運転、漁撈試験をおこない必要データを集取し、性能の確認をおこなう。

4-3. 基本設計

トロール漁法を行う漁船には船尾から漁具を操作、曳網する船尾トロール方式の他に、旧来おこなわれてきた船側で漁具を操作する舷側トロール、中間的なセミ船尾トロールがある。計画船は、要請にあるとおり、近年、主流を占めている船尾式トロール漁船で設計する。

4-3-1 船型

1) 船型

船尾トロール漁船は、網の操作上、船尾に広い揚網甲板を必要とし、甲板が広いほど漁撈の作業性がよい。一方、船の大きさについては必要スペースが甲板上、甲板下とバランス良く配置され、かつ、必要な船尾の甲板スペースが確保され始めて計画船の規模（大きさ）を最小とする事ができる。

計画の船の規模では、このバランスは甲板上のスペース不足となる傾向が強く、本船についても同様の事が云える。この為、計画船では甲板上のスペースが最大限に活用できる長船首楼型の船型を採用する。操舵室は良好なる視界を確保するため長船首楼上に配置する。

長船首楼型の船型を採用する事により、船体の風圧中心（水船上の側面積の中心点）が前方に移動し、逆風（向い風）下での曳網中の保針性（進路の直進性）が多少低下する面が現れるが、船首部の予備浮力（通常では浮力が働かないが大きな波等を受けた場合に発生する浮力）が増大し、凌波性、耐航性が高まる。両者の長短所を評価した場合、計画船では後者の安全性の増加が総合的にみてより重要と考えた。

2) 配置

上記の船型により、船体の配置、区分を以下のようにする。

甲板下： 船首槽（バラスト兼清水タンク）
船首部深水槽（清水）
魚艙（下部は二重底燃料タンク）
機関室（下部は二重底燃料タンク）
操舵機室、漁具倉庫、燃料タンク等

甲板上： 船首倉庫
居住区スペース
漁撈甲板スペース

4-3-2 船体主要寸法

1) 船体寸法

設計条件で述べた復原性、必要魚艙容積、燃料・清水容積が確保出来る様に主要寸法（船体の長さ、幅、深さを云う）を決定する。

主要寸法の決定方法としては、現地調査の時点で主要目を決定し、一般配置図を完成する調査工程をとった。必要容積から、L/B（垂線間の長さとの比）、B/D（幅と深さの比）、Cb（方形肥瘦係数の事で船の水線下の体積を船の長さ、幅、満載喫水線までの深さで除した数）、速長比（速力と長さの比でノード数と呼ばれる）等のパラメータを利用した簡易計算法により主要寸法を算出したが、この為、事前に類似船のデータを集め、現地調査後この諸元に検討を加え、最適な主要目により船体船図（船体の曲線を平面および断面で表した図面）、ハイドロカーブ（排水量等曲線と呼ばれ重量と喫水、浮心、メタセンター高さなどが示されている図表で復原力の推算が可能）、ボンジャンカーブ（船体の各断面の面積を示した計算書および図）を作成し、正確な容積、復原力を求めた。（表 4-1）

利用した類似船の主要目は以下の通りである。

表 4-1 主要目

	要請船	A	B	C (単位)
全長	26.8	30.55	28.7	28.0 m
型幅	6.7	6.9	6.5	7.2 m
型深さ	3.6	2.95	3.1	3.0 m
定員	17	16	12	- 名
魚艙容積	120	108	105	- m ³
燃料槽	60	106	79	- m ³
清水槽	30	9	21	- m ³
主機関	600	575	500	450 馬力
発電機容量	100 x 2	94 x 2	100 + 40	140 x 2 KVA

計画船の主要目の決定の過程は以下の通りである。(次頁にフローチャートを示す)

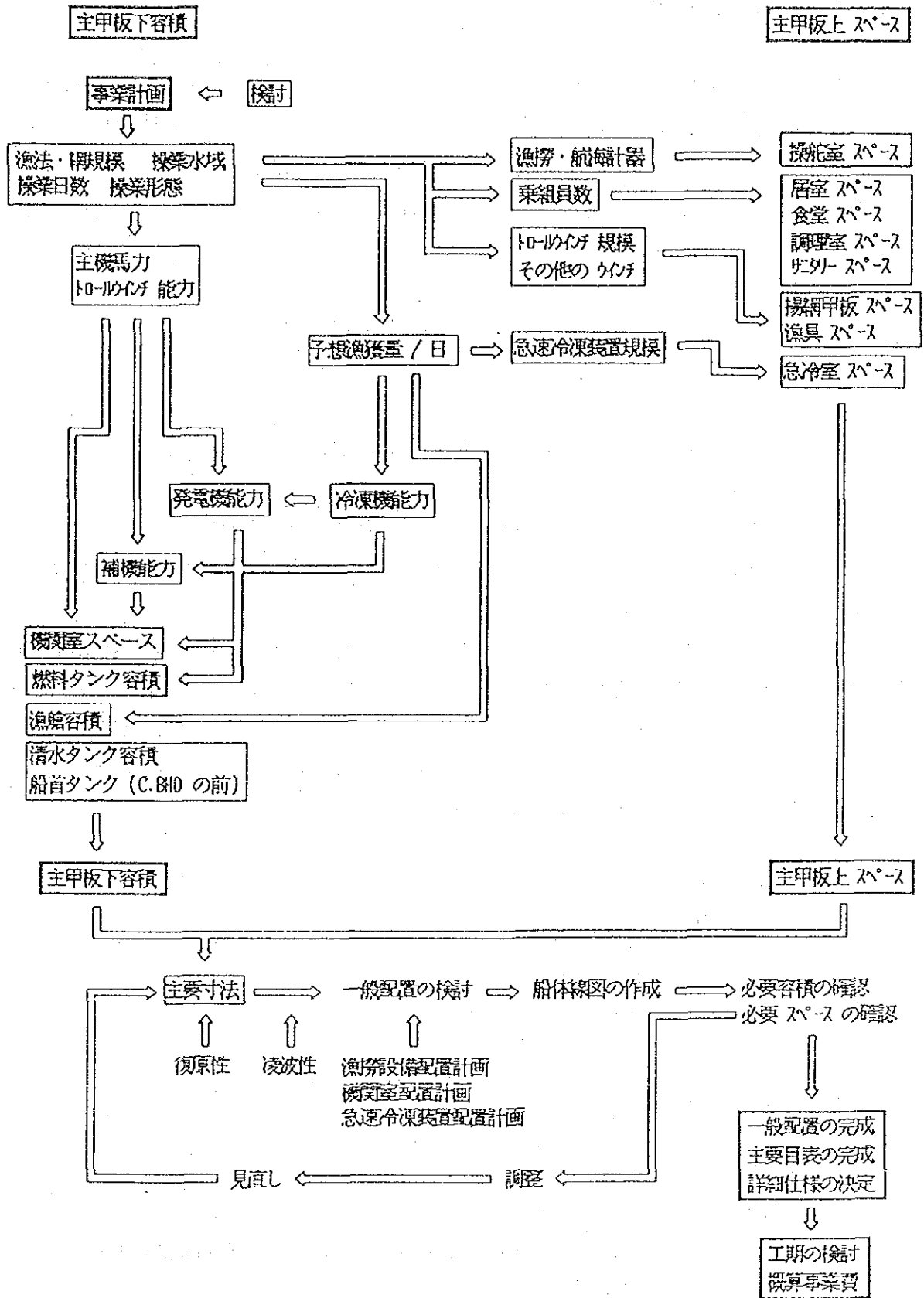
原案の作成(調査前の準備)

- (1) 要請状の検討。(疑問点の見直し)
- (2) 事業計画の検討
- (3) 要請状の運航計画にもとづく必要魚艙容積、燃料槽容積、清水容積の検討。
- (4) 要請状の運航計画にもとづく漁法、漁具、漁撈装置の検討。
- (5) 乗り組み定員、居住区配置の検討。
- (6) 必要推進機関の馬力の検討。
- (7) 発電機容量、冷凍設備並びに能力の検討。
- (8) 機関室配置図による機関室長さの決定。
- (9) 船型の検討、選定。
- (10) 類似船の選定、類似船の容積、主要目並びに性能諸元の検討。
- (11) 類似船をもとに計画船の主要寸法の検討、調整。
- (12) 計画船の主要寸法の決定、一般配置図の作成、調整。
- (13) 一般配置図により計画船の主要寸法の調整。
- (14) 復原力の推定、確認。
- (15) 一般配置図、主要寸法の調整。
- (16) 原案完成。

協議および基本設計

- (1) 事業計画の確定
- (2) 運航計画にもとづく必要魚艙容積、燃料槽容積、清水容積の確定。
- (3) 運航計画にもとづく漁法、漁具、調査海域ならびに水深、漁撈装置の確定。
- (4) 必要曳網力、推進器型式、主機馬力の決定。
- (5) 発電機容量、冷凍設備並びに能力、必要機器および能力の確定。
- (6) 機関室配置図の調整、機関室長さ、広さの確定。
- (7) 魚艙、燃料槽、清水槽の配置図の検討。
- (8) 運航計画にもとづく乗り組み員数の検討、居住区配置の検討。
- (9) 漁撈装置の配置図、荷役装置の検討。諸倉庫配置の検討。
- (10) 船体線図、排水量等曲線、ボンジャンカーブの作成。
- (11) 主要寸法の見直し、復原力の検討。
- (12) 適正船型の確認。
- (13) 一般配置図の作成。
- (14) 主要寸法の調整。
- (15) 一般配置図の調整。
- (16) 主要寸法の確定。

設計の手順



主要寸法の決定には、 C_b （方形肥瘦係数、船の水線下の体積を船の長さ、幅、満載喫水線までの深さで除した数）、経験則による船体主要寸法間の比率の検討を加え決定した。各係数には次のような性能上の関係がある。

例えば、同じ寸法であっても C_b が低いほど瘦せた船となり推進抵抗が減少し速力が出し易い船となるが反面、容積が減少する。一般にトロール船では経験的に 0.63 ~ 0.68 程度の範囲で設計する事が多い。船体主要寸法間には経験則による比率があり、日本と欧州、あるいは漁船と貨物船、また、船の長さによっても異なるが、計画船の大きさでは一般に下記の係数の範囲が適当と考えられる。

$$L/B = 3.3 \sim 5.0 \text{ (垂線間長で 25 m 前後の長さの船の場合)}$$

$$B/D = 2.0 \sim 2.4$$

L：船の垂線間長（設計上の寸法で、舵軸中心より計画満載喫水線と船首材の交点迄の長さ）

B：船の型幅（設計上の寸法で、船の最大幅で外板の厚みを含まない）

D：船の型深さ（設計上の寸法で、船体中央部に於けるほぼ主甲板から船底までの深さ）

Lが長くなると船体抵抗が減少し速力が出し易くなり、Bが増加すると復原力が増加する。建造船価より見ると、同じ容積の船の場合長さ（L）を短く、幅（B）あるいは深さ（D）の寸法を大きくすると建造船価は低下する傾向にある。また、 B/D は復原力に多大な影響を与え、係数が大きくなるほど復原力が増加する。計画船では、運航計画にもとづき、計画の容積並びに性能を満足し、復原力、凌波性、耐航性等も考慮し以下の主要寸法を決定した。

垂線間長 : 約 24.8 m

全長 : 約 28.8 m

型幅 : 約 7.2 m

型深さ : 約 3.3 m

諸係数は以下のようになる。

$$L/B = \text{約 } 3.44$$

$$B/D = \text{約 } 2.18$$

$$C_b = \text{約 } 0.64 \text{ (垂線間長 24.8 m、喫水 = 2.80 m に於いて)}$$

計画船は横置肋骨（中小型船に多く採用され、肋骨を横置きとした構造）方式とし、フレームスペース（肋骨の間隔で一般には小型船では 450 mm ～ 650 mm）を 500mm してボンジャンカーブより確認した甲板下容量は以下の様になり、事業計画で必要とされる容積を満足する。

（表 4-2）

表 4-2 甲板下容積

フレーム番号	用途	容量	備考
46 ～ FP	バラストタンク	約 6.5 m ³	深水槽
44 ～ 46	フェンロッカー	約 4.0 m ³	積水タンクの一部
40 ～ 46	清水タンク	約 29.3 m ³	深水槽、合計 30.8 m ³ (コフアーダムを含む)
39 ～ 40	コフアーダム	約 1.5 m ³	二重底、空所
21 ～ 40	魚艙	約 87.0 m ³	ベール容積
21 ～ 27	エアブラストフリーザー	約 8.0 m ³	魚艙内に設置
19 ～ 39	燃料タンク	約 48.3 m ³	二重底、タンク (0.95 m 高さ)
AFT ～ AP	燃料タンク	約 13.0 m ³	両舷深槽タンク、 合計 61.3 m ³
0 ～ 4	ネットスター	約 17.0 m ³	両舷、中央部を除く。
6 ～ 21	機関室スペース		機関室配置図による

メタセンター高さ GM（基線から重心迄の高さと (KG)、メタセンターまでの高さ (KM) の差で復原力の大きさを表す）および喫水は以下のようになる。但し、トリム 及び GGo（自由表面の影響）の修正はしていない。（表 4-3）

表 4-3. メタセンター高さ

状態	復原挺高さ (GM)	計画喫水
満載出港状態	約 86 cm	2.69 m
満載入港状態	約 70 cm	2.53 m
操業状態	約 74 cm	2.58 m
基準状態	約 47 cm	2.17 m

以下に要請状の主要目並びに試案、基本設計案の主要目の比較を示す。(表 4-4)

表 4-4 主要目比較表

要 目		要請船	基本設計案
船型		船尾トル	船尾トル
全長	m	26.8	約 28.8
型幅	m	6.7	約 7.2
型深さ	m	3.6	約 3.3
CN (長さx幅x深さ)	m ³	646	約 684
定員	名	17	約 16
魚艙容積	m ³	120	約 87
燃料槽	m ³	60	約 60
清水槽	m ³	30	約 30
主機関	PS	600	約 600
発電機容量	KVA	100 x 2	約 80 x 2

注：エヤーブラストフリーザーは漁艙内に設置する。

4-3-3 推進機関（主機）および装置

1) 推進機関（主機）の型式の選定

計画船の推進機関としては、堅牢性並びに機関容積（大きさ）の両者の妥協点を考慮し、減速機付き舶用中速ディーゼル機関を選定する。なお、機関の堅牢性を考慮し、同じ気筒径（シリンダーの直径）、ストローク長さ（ピストンが往復運動をする距離）、同一回転数でも過給圧（ターボチャージャーの給気率）が低く熱負荷が軽い機種を選定する。

計画船程度の規模の推進機関としては舶用ディーゼルエンジンが一般的であるが、舶用ディーゼル機関にも低速、中速、高速と回転数の異なる機関が選定対象となる。機関回転数ならびに気筒内燃焼圧力（シリンダー内で燃料が爆発するときの圧力）が低い程堅牢性が高く、ピストンストローク（ピストンが上下する距離）が大きく低速であるほど燃料効率が良く燃費が良くなる一方、馬力/重量比は低下し大型で重たいエンジンとなる。高速機関ではこれと逆になるが、馬力/重量、容積比は高まり機関室がせまい小型船舶に適している。この様に両者の特質は相反しておりそれぞれの利点および欠点を有しているが出来る限り両者の利点を活かした選定とした。

I F P では既に低速、中速、高速の船用ディーゼル機関の運転、整備経験を有しているが、堅牢性の高い機関の選定を望んでおり、中速機関のなかでも条件が許すかぎり回転数の低い機種を選定を希望している。

2) 推進機関（主機）の馬力の選定

運航計画の協議において、底引きトロールを主、中層曳きトロールを従としたことから漁具の全抵抗を4トンとして設計する事が可能となった。このため、静止スラストを7トンとすると3.5ノット（ノット、1ノットは1時間で1海里、1852 mを進むスピード）の速力における推力は5~6トンとなるが、外洋では波の抵抗により推力が4トン程度に減少する。この条件を満たすため後述の可変ピッチプロペラーを採用し、主機関を600馬力とした。

計画船の馬力決定にあたり、最大の要素は網規模である。底引き網は一方が海底に接している事から網規模の下限が無く、ほぼヘッドロープ長（網口上部のロープ長さ）に比例した漁獲が期待できる。これに反し、中層曳きトロール網は魚群の逃避が上下左右と全方向に向かう。このため商業ベースでは網口の大きさは上下、左右方向に各約20 mは必要と経験的に云われ、近年では曳網速力も4~4.5ノットに達している。この場合に必要な主機馬力は最低でも1,000馬力と云われている。計画船では、中層曳きトロールを3.5ノットで曳く計画とし、網口の目合い（網の目の大きさ）を8 m（底引き網の最大目合いは20 cm）とし、網口の20 mを確保した。

3) 推進器の型式

I F P の既存船は全てノルウェーからの供与であり、北欧は世界で最も古くから漁船用可変ピッチプロペラーを使用している地域であるせいか、全船可変ピッチプロペラーを装備している。この様な状況から I F P の船長（漁撈長）は可変ピッチプロペラーを装備した漁船でトロール操業の経験を積んでおり、固定ピッチプロペラーによる操業の経験がない。従い、本船の推進装置は可変ピッチプロペラーを選定し、推進器の設計をおこなう。

また、中層曳きトロールは漁具の性質上高い曳網力が要求され、推力増強装置としてコルトノズルの要求があったが可変ピッチプロペラーとなった事により曳網時の推進効率が向上した為、コルトノズルは協議の結果削除した。コルトノズルは推進器を円筒型のダクト内に装備する推進器の型式で効力の面からカプラン型プロペラー（扇状の翼）が多用される状況にあり異物の吸い込みによる推進翼の損傷事故等が発生しやすい欠点等がある。

4) 推進器の設計、計画速度

可変ピッチプロペラの推進器の基準ピッチは船速 6 ノットで計画する。プロペラ回転数は、船尾プロペラアパチュアー（推進器翼端と船体と間隙で少なすぎると船体振動の原因となる）との関係もあるが推進器効率を高めるため、プロペラ回転数を 300 回転/毎分とし、直径を 1.9 m 程度とする。プロペラの展開面積比（プロペラの直径で描いた円の面積と実際のプロペラの面積の比）はキャピテーションがおこらない最小の大きさとする。

注) キャピテーション：（プロペラ翼後面に真空度の高い部分が発生しそこが空洞となる。この空洞が水でつぶれるときの衝撃で金属表面が破壊される現象であり、一般に翼表面を広げる事でこれを防止する事ができる）

計画船は漁船であり、推進器を曳網スラスト重視により決定した。一方、計画船は排水量（船体の重さ）が小さく波浪による速度の低減が大きい傾向にあるが、基準ピッチを下げる事により曳網状態にちかい速度で翼のピッチ分布を設計するため航海全体を通してみると得策となる。

5) 推進軸受け装置の選定

コチン港および沖合一带の海水はシルト（細やかな泥の粒子）の混濁状態にあり、通常の漁船に採用されている海水潤滑による推進器軸受けでは海水中のシルトが軸受け内に入り、軸および軸受けの摩耗が急速に進む事が観察されている。この為、計画船では油潤滑のオイルバス方式を採用し、設計する。

6) 制御

推進機関、クラッチの制御については堅牢、確実な自己補償型静油圧方式を採用する。機関の起動は機側を原則とし、緊急停止のみ遠隔で操作できるように設計する。

遠隔操縦装置は種々の型式があるがワイヤーあるいはロッド式が堅牢で保守に特別な技術力が要求されない利点があるが操舵室～機関室間の距離、相対的な配置関係で採用の可否が決まる。これに反し、電気あるいは空気式等ではこれらの条件に左右されず、微妙、正確な制御が出来る利点を持つが保守に特殊な技術力が要求される欠点を持つ。計画船では両者の利点、欠点を合わせ持つ方式であるが、保守が容易である点を重視して決定した。

4-3-4 電力設計

1) 電力計画

計画船の電力はインド国内電圧事情に合わせ動力電源を 400 V、50 ヘルツ三相交流とし、小型動力源あるいは照明等は 230 V単相交流を採用する。なお、動力電源は1馬力以上は三相交流を、1馬力未満の動力源は単相交流とし、400 V～230 V間の電圧降下はトランスを使用し、三線三相方式で給電する。

インドでは三相四線式の給電方法が採用されており、400 Vから中性線を利用して直接230 V ($400 \text{ V} \div 1.73 = 231 \text{ V}$) を取り出している。この方法は、トランスを使用せず、容易に単相低電圧が取り出せる利点があるが、相関バランスが崩れやすい欠点も合わせ持つ方式であり、大型の発電機を持つ給電設備では可能である。これに反し、計画船では限られた発電機容量であり、三相四線による相関バランスの崩れは実質的な発電機容量の減少となるため協議の結果要請の計画を変更した。

但し、陸上電源の給電は三相四線式であるため、陸電の受電および発電機は三相四線式とし、受電盤および発電機盤の内部で中性線を端子止めとし、船内給電は全て三相三線式とする。

2) 発電機

電力需給計算書により操業時の最大電力需要に対しては 80 KVA 2台の発電機の並列運転により給電し、航海中あるいは操業時でも電力需要が低い場合は1台の発電機運転により給電できるように電力計画を立案する。

要請にある1台の発電機のみで最大必要電力を給電する計画は、発電機能力の増大と広い機関室スペースを必要とし建造船価の高騰をもたらすのみならず、軽負荷時の発電機の燃焼状態の悪化により馬力当たりの燃料消費量の増加、あるいは燃焼不良による燃料噴射弁、燃焼室の汚れ、ひいては潤滑油の性情低下等が発生し、小型船ではかならずしも得策でない。

4-3-5 漁撈装置

1) 漁撈装置およびその他のウインチの全体計画

運航計画に従い、底引きトロールを第1の調査手段とし2次的な漁法として中層曳きトロールがおこなえる設計とする。

限られた漁撈甲板スペースであり、中層曳きトロールが2次的な漁法となったことより要請の2基に替え1基のネットドラムを装備する。また、中層トロール用オッターボードは甲板上に格納し、使用時は底引きトロール用オッターボードと取り替えて使用する条件でギャロース、漁撈装置を設計する。

漁撈装置の駆動動力としては、この規模の漁船としては電動あるいは油圧方式が一般的であり、油圧式には低圧油圧および高圧油圧方式がある。計画船では修理が容易な点を考慮し油圧方式を採用し、配管スペースを減じる事が出来る高圧油圧式を採用する。

なお、計画船では可変ピッチプロペラーを採用する事から主機関の回転数を一定にしてプロペラ推力を加減できるので主機動力により容易に油圧ポンプが駆動できるため、主機関による油圧ポンプ駆動方式を採用する。この結果、発電機駆動方式と比較し、建造船価および保守労力の低減化が計られると共にシステム構成の簡素化、エネルギー効率の向上が期待できる。

その他の係船ウインチ（揚錨機等）ならびに荷役ウインチ等は停泊中、主機動力が使用出来ないで電動機により小型油圧ポンプを駆動し、動力が供給できるように配慮する。IFPの既存船は油圧先進国である北欧から供与された漁船が多いので高圧油圧方式ならびに低圧油圧方式の漁撈装置が装備されており、運転および保守経験を有している。

注) 一般に漁撈装置の油圧ポンプを駆動するには大きな動力源が必要となり（計画船の場合、約90馬力）、ウインチの駆動動力源としては主機関あるいは発電機用ディーゼル機関で直接油圧ポンプを駆動する方法、あるいは船内電源による電動機で油圧ポンプを駆動する方法が一般的であるがその特質をまとめると下記のようなになる。

① 主機関による油圧ポンプの直接駆動

3方式の中では一番エネルギー効率が良いが（燃料消費量は160グラム／1時間・1馬力）固定ピッチプロペラーでは回転数変動し、吐出油量が変化する問題を解決する必要がある。計画船では可変ピッチプロペラーであるためこの問題がない。船内で最大の馬力を有する機関であり、油圧ポンプ駆動源として馬力に十分余裕があるため、動力源として新たに馬力を増強する必要がない。

② 発電機用ディーゼル機関による直接駆動

3方式の中で二番目にエネルギー効率が良いが（燃料消費量は180グラム／1時間・1馬

力) 発電機駆動に必要な馬力の他に油圧ポンプを駆動するための馬力を増加する必要がある。発電用機関として回転数が一定であるため、油圧ポンプの動力源としては優れている。(特に固定ピッチプロペラーの場合、主機の回転数を下げた状態で大馬力の動力取り出しは不可能であり、この場合の動力源は発電用ディーゼル機関しかない)

③ 電動機による駆動

ディーゼル機関～発電機～モーター～油圧ポンプとエネルギーの変換を重ねるため燃料効率率は3方式の中で一番劣り、据え付けスペースも増大する。しかしながら、複数の発電機あるいは停泊中も陸上電源で油圧装置が運転できる事から運用上の柔軟性が高い。

2) トロールウインチの形状、寸法

トロールウインチは漁撈甲板が狭いことからネットウインチのコンビネーション型として設計する。この場合、ワープは両側の主ドラムに巻き込み、中央にネットドラムを配した型式となる。ネットドラムは体積が大きい底引きトロール網が十分巻き込める 4.5 m³の容積を確保して設計する。

3) トロールウインチの能力

計画船の静止推力が 7 トン、3.5 ノット に於ける曳網力が 4 ～ 5 トン である事から、トロールウインチの巻き込み力を 6 トン とする。巻き込み力は静止推力の 85% に相当し十分と判断される。一方、巻き込み速度は要請状通り 40 m/毎分とする。

ワープ(トロール網を曳くワイヤーロープ)長さは、運航計画による調査水深が 50 m ～ 150 m、場合により 300 m 程度となった事から要請通り 1,000 m とする。ただし、ワープ巻き込み時の締め付け、マーキングを考慮し、2,000 米まで巻き込める容量とする。使用ワープ径は網の抵抗より安全率を考慮し 16 ミリメートルを使用する。

大型トロール船では静止推力を 100 馬力あたり 1 トン とみなし、ウインチトルクは静止推力の 60% ～ 70% 程度とするが小型トロール漁船では通常大型トロール漁船に比べこの数値を多めに取る。

巻き込み速度は早いほど揚投網サイクルが短縮できるが、当面計画している調査海域の水深はあまり深くなく、巻き込みスピードを早くしても 1 回の揚投網時間(約 30 分、曳網時間は

2 時間) から比べれば速度向上のメリットはあまりない。従い、駆動馬力が小さくするため要請状通りとした。検討要素を以下に記す。(表 4-5)

表 4-5 トロールウインチ性能表

巻き込み速度	操業水深	ワープ長	巻き込み時間	駆動馬力
40 m/毎分	100 m	300 m	7.5 分	90 馬力
60 m/毎分	100 m	300 m	5 分	135 馬力

新しいワープを巻き込む場合、両ドラムのワープを片側のドラムに巻き込み (2,000 m分) その後、テンションを掛けながらドラムに巻き込む方法を取る。ドラムにワープを巻き込むとき巻方が緩いと上部に巻かれたワープが下の巻き層に食い込み、ワープの傷みが短時間に進行する。このため、上記のようにドラムに余裕を取り、巻き込み時の締め付けが可能ないようにする。

4) トロールウインチの制御方法

投網時にワープには大きな張力が掛かりながら繰り出されるが、ブレーキ装置としては油圧装置を利用した油圧ブレーキを採用する。曳網中の静止ブレーキならびにクラッチ操作については CIFNET の訓練生の安全性も考慮しエヤーシリンダーによる摩擦式ブレーキバンド操作方式を採用する。

5) その他の漁撈ウインチ

トロールウインチの他に操舵室後方に 1.5 トンの能力を有する漁撈ウインチを各舷 1 台、計 2 台を装備する。このウインチは大量漁獲時のコット (トロール網の後端の袋で魚が溜まること) 釣り上げ用に使用される他、揚網作業中の補助ウインチとしても使用出来るよう配置する。また、中央部に設置される荷役装置の巻き上げウインチとしても使用する。

4-3-6 漁具

1) 底引きトロール網

計画船の底引き網は、3.5 ノットの曳網速力で漁具の全抵抗が 4 トンとなるように設計する。漁具は、調査海域の対象魚種が底棲であっても海底から浮き易い海棲生物 (イカ、タイ、太刀魚等) が多い事から 6 枚構成のトロール網とし、抵抗計算からヘッドロープ長を 40 m, オッターボード面積を 2.94 m²で設計する。

トロール漁法では網口を広げるためオッターボードと云う拡網板（翼型板）を使用するが、この拡網板は水流による発生する揚力（展開力）を利用する。このため、曳網速力がある程度まで低下するとオッターボードの安定が悪くなり、最後には倒れて機能しなくなる。波浪中の曳網速力は、計画船の規模では最大 3.5 ノットから 2.8 ノット程度の範囲で変化し、曳網速力が 2.8 ノット程度迄低下するとオッターボードが倒れる事が実験で確認されている。この様な事から計画船の曳網速力を決定した。

漁具抵抗はワープ（曳索）、オッターボード（拡網板）、網抵抗の総和で、前 2 者は速力の 2 乗に、網は 1.7 乗に比例して抵抗が増加する。網の抵抗計算には種々の計算式が発表されているが実際の抵抗、網口の開きと計算値との間にはまだ誤差も多く、両者の値が 10% 以内に納まる事は希である。この様な状況から網の設計は、できるだけ曳網条件、主機馬力に近い既存の漁具で抵抗力が測定されているモデルを求め、変更部分を抵抗計算により抵抗の変化を加減する方法が最も正確であり、今回はこの手法を採用した。

2) 中層曳きトロール網

中層曳きトロール網は既に述べたように網口が上下左右とも 20 m となるように網規模を定め、曳網速力 3.5 ノットで全抵抗が 4 トンとなるように設計する。オッターボードは 2.0 米 x 1.3 米 (2.6 m²) に設計する。

但し、近年日本では、中層曳きトロール網の曳網速力は 4 ノット ~ 4.5 ノットで計画されており、オッターボードも底引き網用オッターボードを軽くして兼用する方向にある。計画船は出力 600 馬力のため兼用には無理があり上記のように設計した。

4-3-7 冷凍装置

1) 概要

運航計画の調査海域は広大であり、航海日数も 20 日を越える。熱帯海域での氷蔵（氷を使用した漁獲物の保蔵）は要求鮮度にもよるがせいぜい 1 週間であり、氷蔵方式では所期の運航計画あるいは全調査海域をカバーする事は困難である。この為、計画船には急速冷凍装置および冷凍魚艙を装備する。

計画船は、調査海域の広さからまだインドの漁船では装備数の少ない冷凍設備を有してい

るが、同設備はインド政府による助成近制度が発足しており、漁船への装備が奨励されている段階である。

魚艙の冷却は堅牢なヘヤーピンコイルを採用する。ヘヤーピンコイルは天井、壁に取りつけ、この両者で必要な蒸発面積が得られるよう設計し、破損の危険性が高い床配管は中止する。魚艙の冷却方法としてはこの他にエヤークーリングユニットが考えられるが、計画船の様な小型船では運転、整備上の問題もあり、作業性も悪いため採用しない。

急速凍結装置については省スペースで凍結能力が高く、トロール漁船で一般的に使用されているプレート式（冷媒が通る中空板で出来た棚の上で魚を凍結する）、混獲される大型魚用としては陸上工場で普及しているエヤーブラスト方式（冷媒管の棚に魚を並べ、大型の送風機で空気を循環して凍結する）の2方式を併用する。但し、スペース上の制約、船上凍結による将来の水産物の輸出の可能性等（商品の見栄えを良くするため、日本ではトロール船の漁獲物はプレート式で凍結する）の試みとして、プレート式を主、エヤーブラスト方式を従として設計する。

冷却方式については、環境問題を考慮し、オゾン層への影響が低く、また、入手が容易なR-22を使用し、凍結魚艙は勿論急速凍結装置についても液戻り等の危険が少なく、運転が容易な乾式直接膨脹式を採用する。急速凍結方式で冷凍能力を高めるには満液式が優れているが、装置が複雑となり、運転が難しくなるので今回は採用しない。また、冷却器の霜取りには冷凍機の吐出ガスを利用したホットデフロスト方式があるが、弁操作が複雑となり、冷凍機の負荷の変動も大きくなる事から上記同様、採用しない。

冷凍機はIFPでも経験のある往復動型を選定し、冷凍機負荷、発電機容量と冷凍機の起動電流等を考慮し、冷凍機2台で最大負荷に対応できる容量を選定する。

2) 魚艙温度および急速凍結装置能力

凍結魚艙の保持温度はトロール漁船で一般的に使用されている摂氏-25度で計画する。このため、蒸発温度は摂氏-40度、凝縮温度は摂氏40度（条件で定めた海水温度摂氏32度による）で設計する。

急速凍結装置はプレート式とエヤーブラスト方式を採用し、運航計画より 12 時間 2.2 トンで計画する。この条件で計算すると冷凍機は 2 段圧縮機で 22 ｷｯﾎﾞｯﾄの同型冷凍機 2 台となる。2 段圧縮機は蒸発温度が低い場合エネルギー効率が良く、IFP も陸上工場で同様な装置の運転経験もあり、単機 2 段圧縮機（1 台の冷凍機で 2 段圧縮が可能型式でコンパウンド型とも呼ばれる）で吸入温度が高い場合に使用するアンローダー装置を備えたものを採用する。

冷凍機の負荷計算を以下のように計算した。必要負荷は 28,000 ｷｯﾎﾞｯﾄ/時間で凍結開始時の高負荷を考慮し常用負荷を 70% とすると必要冷凍機の能力は 38,700 ｷｯﾎﾞｯﾄ/時間となる。

(表 4-6)

表 4-6 冷凍機負荷計算表

負荷名称	容量	必要負荷
プレート式急速冷凍装置	0.6 トン/6 時間	10,274 Kcal
セミエヤーブラスト式急速冷凍装置	0.5 トン/6 時間	9,853 Kcal
魚艙	80 m ³	8,000 Kcal
合計		28,127 Kcal
	19,350 Kcal x 2 台	38,700 Kcal

プレート式急速冷凍装置は使用頻度も高い事から甲板上に設置し、デフロストは海水による散水とする。一方、セミエヤーブラストは、甲板上のスペースが狭い事もあり、魚艙内の一角に装備する。

3) 制御方法

冷却方式にフロンガスの乾式直接膨張を採用した事から、自動膨張弁を採用し、運転の簡易化を計る。魚艙温度等は電子式温度記録計を配し、運転温度の監視が容易になるよう配慮する。

4-3-8 機関室補機類

機関室補機は、主機関、発電機関、冷凍設備等の能力に従い、以下の機器を設置する。補機類は先に述べた主要機器を運転するための必要な燃料、冷却水、圧縮空気等を供給する補助的な機械である。

1) 始動用空気圧縮機および空気槽

主機関の始動用

2) 非常用空気圧縮機および空気槽	主機関の始動用
3) ジェネラルサービスおよび消防ポンプ	一般用
4) 主機冷却水用海水ポンプ	主機用
5) 清水サービスポンプ	調理、サニタリー用
6) 海水サービスポンプ	サニタリー用
7) ビルジポンプ及びビルジオイル分離器	海洋汚染防止用
8) コンデンサー冷却水ポンプ	冷凍装置用
9) 遠心式清浄機	燃料用
10) 燃料移送ポンプ	燃料移送用 (大容量タンク間)
11) 燃料サービスポンプ	燃料用 (サービスタンク用)
12) 油圧ポンプ駆動装置	増速器およびクラッチ
13) 発電機盤	発電機用
14) 給電盤	動力電源の給電
15) トランス	動力電源から照明電源の取り出し
16) 照明分電盤	小型動力電源および照明電源の給電
17) 陸電受電盤	陸上電源の結線箱
18) 監視盤	機器の運転状態の監視 (警報盤を含む)
19) 非常用バッテリー	非常電源 (照明、無線、警報用)

4-3-9 居住区設備

甲板室内居室高さは計画船の規模では内寸法で 1,900 ミリメートル程度であるが、インドの生活習慣等から本船では 2,000 ミリメートルを目標として設計する。

1) 居室

運航計画を基に協議した結果、乗組員の定数は 16 名となり、2 人室 x 3、4 人室 x 1、6 人室 x 1 となった。職務別乗組員は以下の通りである。(表 4-7)

表 4-7 乗組員定数

種類	ベッド数	室数
士官	2 人部屋	2 室
下士官	2 人部屋	1 室
普通船員	4 人部屋	1 室
	6 人部屋	1 室

2) 食堂

食卓は全乗組員数の1/2が一度に着席できる規模を確保して設計する。

3) 調理室

乗組員数16名の調理が出来る設備、広さを確保する。調理器の熱源は電気とし、調理室にはシンク、蛇口、ホットプレート、電気炊飯器、小型冷蔵庫等を備える。調理室内は高温となり易い作業環境にあるため自然放熱が容易な舷側に配置し、空気の換気率を高めるため電動通風機を装備する。

4) 食料庫

16名、21日間の食料を貯蔵するスペースが必要である。主食の米あるいは肉類は凍結魚艙に保管し、野菜は冷蔵貯蔵庫および野菜箱（玉ねぎ、ジャガイモ等の常温に強い野菜を保管する通風の良い箱）に保管する計画とした。

5) 衛生設備

トイレ、シャワーは生活習慣から士官用と普通船員との使用が区別されており、計画船でも士官用に1ヶ所（4人に対し1）、普通船員用に2ヶ所（6人に対し1）に設置する。なお、スペースの節約のためトイレにシャワーを併設した設計とする。この方法は、広くスペインからアラブ圏、インドにも取り入れられており問題はない。

4-3-10 漁撈、航海計器

下記の漁撈、航海計器を装備する。

1) 航海計器および設備

機 器 名	備 考
(1) 基準磁気コンパス	法定品
(2) ジャイロコンパス レピーター	自動操舵装置付き 方位側定、進路、レーダー、方採用

(3) GPS (衛星航法装置)	位置測定用
(4) レーダー	10インチ、48海里
(5) 方向探知機	中波、中短波用
(6) 気象用ファックス	気象図の受信装置
(7) 船内指令装置	拡声装置
(8) 探照灯	夜間接岸用
(9) 信号灯	オルジス式
(10) ドップラーログ	船速測定用
(11) 航海灯	制御盤を含む
(12) 風向風速計	アナログ式
(13) 双眼鏡	航海用

2) 漁撈計器

機 器 名	備 考
(1) カラー魚群探知機	温度表示付き
(2) 記録紙式魚群探知機	乾式
(3) ネットゾンデ	パラペーン式受信器付き

3) 無線装置

機 器 名	備 考
(1) SSB無線送受信器	400ワット
(2) VHF無線送受信器	25ワット
(3) EPIRB	衛星受信型

4-3-11 救命設備

以下の救命設備を設ける。

膨張式救命筏	各舷に乗り組み員数の100%	SOLAS "A" 型、
救命浮環	約6個	ルールによる。
救命胴圍	16名分	ルールによる。

4-3-12 主要目表

計画船の主要目を以下にまとめる。

1) 船体主要目

船 型	長船首楼、一層甲板型スターントロール漁船		
漁 種	底引き、中層曳きトロール		
船 質	鋼		
船 級	日本海事協会 (NK)		
全 長	Loa	(約)	28.80 m
垂線間長	Lpp	(約)	24.80 m
型 幅	B	(約)	7.20 m
型 深	D	(約)	3.30 m
計画喫水		(約)	2.80 m
総トン数		(約)	180 トン
主 機 関		(約)	600 PS
推 進 器			可変ピッチプロペラ
速 力		(約)	9 ノット
魚倉容積		(約)	87.5 m ³
燃料容積		(約)	60 m ³
清水容積		(約)	33 m ³
定 員			16 名

4-4. 建造計画

4-4-1 建造方針

計画船はインド西岸沖合の水深 50 m 以深の漁場開発に使用される。本船の設計、機器の選定に斬新さを求めてはいない。むしろ、手堅い設計と堅実な工事により使いやすく保守、整備に手が掛からない漁船を目標として設計する。

4-4-2 負担区分

1) 日本政府の負担する範囲

本計画が日本の無償資金協力によって実施される場合に必要な日本政府の負担事項は以下の通りである。

- (1) 計画船の建造、日本国内における必要な試験等に係わる全ての費用。
- (2) 計画船に付帯して引き渡される漁具、予備品、工具、その他の備品、図面、取扱説明書。
- (3) 上記2項目の回航、海上運送の実施および輸送に係わる保険料。
- (4) 実施計画、入札業務の補助および建造監督業務等のコンサルタントサービス。

2) インド政府、実施機関が負担する範囲

本計画が日本の無償資金協力によって実施される場合に必要なインド政府および実施機関の負担事項は以下の通りである。

- (1) 計画船の保有に係わる全ての許認可、並びに本計画実施のために必要な全ての許認可の取得。
- (2) 本計画に関連してインド国に引き渡される計画船を含む全ての機材の迅速な通関とそれに必要な関税の準備。
- (3) 入札開始以降にインド船舶関連法の変更があった場合で、そのため計画船に改造費が発生した場合。
- (4) インド官憲による計画船の建造中あるいは完成時の立ち会い検査の費用および検査手数料。
- (5) その他、本計画の実施に必要で日本政府の負担項目に含まれていない事項。

4-4-3 建造監督業務

1) 実施体制

本計画の交換公文締結後、選定された本邦コンサルタントは基本設計方針に沿った詳細設計、入札仕様書の作製および機材の調達業務、インド国の受け入れ準備に関し、両国実施機関と密接な協議を行い実施計画を策定する。

実施計画は、計画船の建造期間、機材の調達および納期、引き渡しに要する期間等を十分考慮し、交換公文に定められた期間内に全て完了するように最適な計画を策定する必要がある。

インド農業省、水産局は本計画の実施に対し責任を持ち、コンサルタント契約、造船所契約、契約に基づく銀行口座の開設、支払授權書等の事務手続きおよび一切の必要な業務を遅滞なく行う。

2) 管理体制

コンサルタントは日本政府の無償資金協力の方針およびコンサルタント契約に基づき、基本設計方針により実施設計、業務および施工管理について一貫したプロジェクトチームを組織し、図面承認、工場検査立ち会い、建造監督等の業務を遅滞なく遂行し、計画期限内の工事完了のために必要な勧告、助言を行う。計画船の建造が2隻であることから建造初期はスポット管理で十分であるから、船台上の建造中期より工事内容に合わせて各専門家による建造監督を行う。

進水後も工事の進捗状況に合わせ各専門家による建造監督を行うが、常にその内1名は常駐となる体制をとる。

3) 建造工程

計画船の建造工程は表4-8に示す。

4) 回航

完成後の計画船をインド（コチン港）まで運ぶ方法としては自航による方法と重量物運搬船に搭載して運搬する方法の2つがある。現在の状況を勘案すると①の自航が経済的にも工程上も好ましい手段と考えられる。

- ① 自航：自航による回航は自主的に日程が決められる利点があり、工程が厳しい今回の様な例では好適といえる。日本出港時は冬季にあたり季節風の吹き出し等注意を要する気象条件はあるものの、日本列島を離れば以後の航程の気象条件はむしろ安定しており、途中港での給油（計算上は一応無給油で到達可能なれど気象条件等によっては例えばシンガポール等での給油の必要もある）の問題はわずかにあるもののさほどの困難はない。経費面でも次項の重量物運搬船による方法よりも

安い。

- ② 重量物運搬船：近年中近東の大型プロジェクトの減少にともないこの航路の重量物運搬船の配船が少なく、また、配船予定が1ヶ月前でないと決まらない現状であり、工程が厳しい事などを考えれば今回の運送手段としては利点が少ないと判断する。

5) 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は約9.47億円（日本側負担金9.47億円、インド国側負担なし）と見積られる。

事業費区分	
(1) 建造費	7.48 億円
(2) 機材費	0.94
(3) 回航・輸送費	0.29 億円
(4) 設計監理費	0.76 億円
詳細設計費	(0.28)
施工監理費	(0.48)
合 計	9.47 億円

積算条件

- 1) 積算時点 平成4年9月
- 2) 為替交換レート 1US\$ = 130円
- 3) 施工期間 実施設計、施工監理の期間は表-25、建造工程に示したとおり。（2期工事はない。）
- 4) その他 本計画は日本政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

表4-8 建造工程表

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
実 施 設 計	現地調査 ■										
		国内作業 ■									
				現地確認 ■							
										(計3.5ヵ月)	
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
施 工	▽ 契約			▽No.1 ▽No.2 起工				▽No.1 ▽No.2 進水		▽No.1 ▽No.2 完工 引渡	
		設計作業 ■									
監 理				船殻工事 ■							
					船体・機関・電気艤装工事 ■						
						工場試運転 ■					
								船内・海上試験 ■			
										回航 ■	
										(計11ヵ月)	

