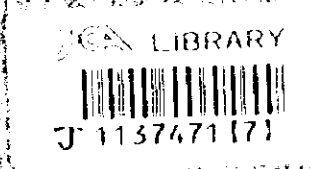


テュニジア国
漁業調査船建造計画
基本設計調査報告書

平成9年8月



国際協力事業団

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

調無三
CR(2)
97-130



1137471 (7)

チュニジア国
漁業調査船建造計画
基本設計調査報告書

平成9年8月

国際協力事業団
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

序 文

日本国政府はチュニジア共和国政府の要請に基づき、同国の漁業調査船建造計画にかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は平成9年2月15日から3月11日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団はチュニジア政府関係者と協議を行なうとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成9年5月24日から6月4日まで実施された基本設計概要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。

最後に、調査にご協力とご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9年8月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝達状

今般、チュニジア共和国における漁業調査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基づき弊社が、平成9年2月7日から平成9年8月15日までの6ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましてはチュニジア国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、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。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成9年8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
チュニジア共和国
漁業調査船建造計画基本設計調査団
業務主任 飯田 一 實

チュニジア全図

INSTM 本部 サランボ

INSTM 研究所
ケレディン および
ラグレット

チュニス

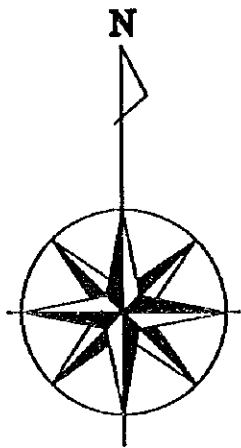
アルジェリア

INSTM 研究所
モナスチール

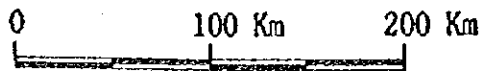
INSTM 研究所
スファックス

ガベス湾

リビア



チュニジア位置図



要 約

チュニジア国は、アフリカ大陸の北部沿岸のほぼ中央に位置し、北部及び東部は地中海に面している。国土面積は164,150km²（日本の約5分の2強）である。北部は地中海式気候であり、農耕地が広がる。中央部は半乾燥地域、南部は砂漠気候で大部分が砂漠地である。総人口は約874万人（1994年）であり、北部沿岸地域を中心として主に海岸沿いに人口が集中している。産業構造はGNP比で農業18%、鉱工業32%、サービス業50%であり、商業、運輸・通信、観光等のサービス部門が相対的に発達している。

同国では、漁業は古くから行なわれており、魚類は住民の重要なタンパク源となっている。また漁業分野には約10万人が従事しており、同国の社会的課題である雇用創出に貢献しており、地場産業育成等の開発対象セクターとしても位置付けられている。

漁業生産は小型木造船による沿岸漁業及びトロールや小型巻網漁業等の沖合漁業により行なわれているが、生産量は漁船数の増加にもかかわらず、近年停滞或いは減少傾向を示している。

主力漁場となっている南部海域は常に漁獲努力が集中しているため、過剰漁獲による資源の減少が懸念されている。一方、北部海域は依然として未開発であり新漁場としての可能性は未知数である。チュニジア政府の漁業総局は、漁業管理による資源の保全と有効利用による持続的な漁業の振興を目指す方針であり、その政策の策定、推進のための基礎情報として資源状況、新漁場等に関するデータが求められている。

国立海洋科学技術研究所（INSTM）はチュニジア国の漁業・海洋分野の唯一の研究所として長年に渡って漁業資源・海洋環境等の調査研究を実施してきたが、同研究所の調査船は老朽化のため1993年以降、運航不能となっている。そのため、当面の調査課題である「漁業資源評価調査国家計画」の実施、資源状況、資源・漁場の開発などの基礎情報データの収集・調査研究の実施に支障をきたしている。

この状況を改善するために、新しい漁業調査船を導入してINSTMの海上における調査能力を整備、強化することが必要であるとして、チュニジア政府は、漁業調査船の建造、導入を計画し、その実現のために日本国政府に無償資金協力を要請した。

この要請を受け、日本国政府は、基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団は基本設計調査団を平成9年2月15日から3月11日までチュニジア国に派遣して、同国首相府科学技術研究官房、INSTM、農業省漁業総局ほか関係省庁との協議及び旧調査船の調査、INSTMのサランボ、ラグレット、スファックスの各研究所の調査活動状況、漁業状況等の調査を実施した。その後、現地調査結果・資料を分析・検討して計画調査船の基本設計を行ない、平成9年5月24日から6月4日まで基本設計概要説明調査団をチュニジア国に派遣して、基本設計内容を最終的に説明

し、協議した。

計画調査船の設備・機材の概略は次のとおりである。

1) 計画調査船の主要目

項 目	仕様・内容
漁業調査船	1隻
船型	長船首楼、単層甲板船尾トロール船
総トン数	約230トン
主要寸法	全長 33.5m
	型巾 7.60m
	型深さ 3.40m
航海速力	約9ノット
最大乗組員数	20名（運行要員13名、調査員7名）
主機関	約800馬力
プロペラ	可変ピッチプロペラ
漁撈装置	トロールウインチ、ネットウインチ
調査装置	音響装置、海洋観測装置

2) 主要機材

項 目	数 量
漁具 底曳き網	1
中層曳き網	1
プランクトンネット	1式
海洋環境測定機器	1式

なお現地での協議、調査検討を通じて行った、先方要請内容よりの主要変更点は次のとおり。

- 最大乗組員数21名を20名とした。
- 船内スペースを有効に利用するために、部屋の小割を避け、居住区画を整理した。
- 底魚類調査と小型浮魚類調査とは航海を分けて行うこととして、漁撈装置のネットドラムを1基とした。
- 調査漁獲量予測から魚倉容量を見直し、縮小した。

本計画船の建造、引渡しに要する期間は、両国政府間の交換公文（E/N）締結後、次のように約16ヶ月が見込まれる。

実施設計及び契約	：	約4ヶ月
建造工事及び機材調達	：	約10ヶ月
現地回航	：	約2ヶ月

また、本計画の実施に要する事業費は、総額約848.3百万円（日本側負担：841.5百万円、相手国側負担：6.8百万円）と見込まれる。

本計画の実施により、これまで中断されていた底魚類の調査に加え、小型浮魚類の調査、海洋環境調査も実施可能となり、INSTMの漁業調査能力が強化される。これら調査データの解析・評価は、今後の漁業資源の保護、漁業管理の推進、漁業政策の策定、漁業者に対する指導等のための重要な基礎資料となり、同国の水産業の振興・開発に貢献するものと期待される。日本国政府が、本計画実施のための無償資金協力を行なうことの意義は大きいと判断される。

本計画調査船を有効に運行するため、また上記の効果をあげるために次のことを提言する。

1) 上位機関、関係官庁の協力・支援

調査内容によっては、漁業規制海域内での活動も必要である。本計画船が漁業規制等の制約を受けることなく規制海域内で活動できるよう、漁業総局他、関係官庁の協力と支援が必要である。

2) 調査活動の継続

漁業状況、資源状態を把握するためには、本計画船による調査のみならず、各漁船の漁獲データ、各漁港・魚市場等での水揚げデータ等の収集・分析が不可欠である。本計画船の運用とともに、これらの調査システムを整備し、今後とも調査を継続して行なわなければならない。

3) 本計画船の管理運航費の確保

本計画船の管理運航に必要な予算は首相府科学技術研究官房が確保する旨確約しているが、本計画実施に際しては、確実な予算措置とその実行が必要である。

4) 調査研究要員の育成

計量魚探による音響調査は、小型浮魚類の資源量評価には有効な手段であるが、この調査機器を正しく運用し資源量を評価するためには、機器の操作のみならず、データの解析、資源評価の方法等の専門知識、経験が必要であり、技術研修や実務により調査研究員を育成していくことが必要である。

日本としても、調査研究員を受け入れ、音響調査の手法から音響データの処理・解析、資源評価等の技術指導を行うなど調査研究員の養成に協力していくこと、また他の漁業調査研究分野についても調査研究員の研修や専門家派遣による技術協力を行っていくことが望まれる。

5) 音響調査の制約

船体からのノイズは音響データに悪影響を及ぼす。また音響データは船体動揺により発生する気泡の影響を受ける。このため、音響調査は海況の静穏な時を選んで実施し、海況が荒れている時の実施は避ける必要がある。INSTMは、音響調査にはこのような制限があることを理解した上で、音響調査の実施を計画しなければならない。

また一般漁船からの漁獲・水揚げ情報は資源量評価の面でも重要なデータであり、前述のような制約のある音響調査を補完し、音響調査結果を評価するためにも一般漁船の漁獲・水揚げデータの収集、解析等の調査を継続していくことが必要である。

6) 船舶の保守管理の上で必要となる事項

本計画船の維持管理の上で、主機関及び補機関据付けを弾性支持方式としていることから機関軸芯の状態把握・管理、ゴムマウントの交換等についてはエンジンメーカーの指示に従って特に注意を払って行なわなくてはならない。

船底、プロペラの汚れは、速力の低下のみならず、音響調査に影響を及ぼす。このため定期的に船体上架して船底、プロペラを清浄に保っておく必要がある。

目 次

序 文
伝達状
地 図

要 約

第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	2
2-1 漁業分野の開発計画	2
2-1-1 漁業の概況と問題点	2
2-1-2 上位計画	3
2-1-3 財政事情	5
2-2 他の援助国、国際機関等の計画	6
2-3 我国の援助実施状況	7
2-4 プロジェクト・サイトの状況	7
2-4-1 自然条件	7
2-4-2 社会基盤整備状況	7
2-4-3 既存施設・機材の状況	8
2-5 環境への影響	9
第3章 プロジェクトの内容	10
3-1 プロジェクトの目的	10
3-2 プロジェクトの基本構想	10
3-3 基本設計	15
3-3-1 設計方針	15
3-3-2 基本計画	16
3-4 プロジェクトの実施体制	35
3-4-1 組織	35
3-4-2 予算	38
3-4-3 要員・技術レベル	39
第4章 事業計画	41
4-1 施工計画	41
4-1-1 施工方針	41
4-1-2 施工上の留意事項	41

4-1-3	施工区分	.....	4 2
4-1-4	施工監理計画	.....	4 3
4-1-5	資機材調達計画	.....	4 3
4-1-6	実施工程	.....	4 4
4-1-7	相手国負担事項	.....	4 5
4-2	概算事業費	.....	4 6
4-2-1	概算事業費	.....	4 6
4-2-2	維持・管理計画	.....	4 7
第5章	プロジェクトの評価と提言	.....	4 8
5-1	妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	.....	4 8
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	.....	5 0
5-3	課題	.....	5 0

[資料]

- 1.調査団員氏名、所属
- 2 調査日程
- 3.相手国関係者リスト
- 4.当該国の社会・経済事情
- 5.その他のデータ
- 6.参考資料リスト

第1章 要請の背景

チュニジア国は、アフリカ大陸の北部沿岸のほぼ中央に位置し、北部及び東部は地中海に面している。国土面積は、北アフリカ諸国の中では最も小さく、164,150km²（日本の約5分の2強）である。北部は地中海式気候であり、農業生産に適した肥沃な土地が広がる。中央部は半乾燥地域、南部は砂漠気候で大部分が乾燥、砂漠地である。総人口は約874万人（1994年）であり、北部沿岸地域を中心として主に海岸沿いに人口が集中している。

経済は1980年代に入り、外貨収入の柱である石油の生産量低下、繊維産業の不振、旱魃等による農業の不振、さらに90年8月の湾岸危機に伴う投資、観光収入、移民送金の減少により、財政的困難に直面したが、91年8月以降は観光客が増加し、豊作ともあいまって、経済は回復基調にある。産業構造（GDP比率）は、農業18%、鉱工業32%、サービス業50%となっており、商業、運輸・通信、観光等のサービス部門が相対的に発達している。

同国では、漁業は古代フェニキア時代から行なわれており、魚類は住民の重要なタンパク源となっている。また漁業分野には、関連産業従事者を含め約10万人が従事しており、重要な社会的課題である雇用創出に貢献しており、地場産業育成等の開発目標の対象セクターとしても位置付けられている。なお、漁獲量の大部分が国内消費向けとなっているが、一部はヨーロッパ市場への輸出、また近年ではマグロの日本への輸出も行なわれている。

漁業生産は小型木造船による沿岸漁業及び底曳き網、小型巻網を中心とする沖合漁業によって行なわれている。大陸棚が広く張り出した南部海域は常に漁獲努力が集中し、長年にわたって開発されてきたため、魚体が小型化するなど資源への影響が現われ過剰漁獲が指摘されている。一方、急深で海況も厳しい北部海域は未開発であり新漁場としての可能性は未知数である。こうした背景から、南部海域に対しては資源量を正確に把握し適正な漁獲努力量を投入する資源管理型漁業へ移行すること、北部海域については新規漁場としての可能性を探るべく資源調査を行なうことが求められている。

国立海洋科学技術研究所（INSTM）はチュニジア国の漁業・海洋分野の研究所として長年にわたって漁業資源・海洋環境等の調査研究を実施し、行政機関や漁業生産者に関連情報の提供を行ってきたが、同研究所の調査船は船齢30年を超える老朽船のため1994年より運航不能となっている。そのため、民間漁船や海軍調査船の短期備船及び陸上での聴き取り調査等により調査継続の努力を行なっているが、収集された情報は量・質ともに充分ではなく、資源状態の把握、資源・漁場の開発など今後の漁業振興に必要な基礎情報の収集・調査研究の実施に支障をきたしている。

こうした背景の中、新しい調査船を配備することにより同国の漁業・海洋調査の拡充を図ることを目的として、チュニジア政府は1996年6月に我が国に無償資金協力を要請してきたものである。

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 漁業分野の開発計画

2-1-1 漁業の概況と問題点

同国は約1,300kmの海岸線と77,000km²の大陸棚を有し、沖合及び沿岸海域で漁業が活発に行われている。年間漁業生産は約8.5万トン、約180百万ディナールである。漁業生産者は約6万人、漁業・水産関連業従事者を含めると総数は約10万人（1994年）である。

沖合漁業の主体はトロール漁業と小型巻網漁業である。トロール漁業は20トン～150トンの木造及び鋼製漁船約420隻によって行なわれている。エビ、イカ、ほうほう、メルルーサ等多種の底魚類が漁獲されており、年間漁獲量は約1.7万トンで全漁獲量の約20%を占める。小型巻網漁業はイワシ、アジ類等の小型浮魚を対象魚種とし、ランバラ網を用い網船、運搬船及び灯船2隻の4隻1組で操業を行なう巻網漁である（運搬船を伴わない場合もある）。巻網漁業による年間水揚げ量は約3万トンで全漁獲量の約3割を占める。これらのほとんどは国内で鮮魚消費されている。

沿岸約3マイル以内の海域では、長さ6～10m程度の小型木造船による刺網（三枚網）、延縄、かご、地引き網などの沿岸漁業が行なわれている。この漁業に従事している小型漁船数は無動力船も含め約13,000隻にもものぼる。この年間漁獲量は約3万トンで全漁獲量の約3割を占める。

漁港施設は全国に約30カ所ある。このうち10港は沖合漁船の基地として利用されている。これらは、タバルカ（Tabarka）、ビゼルテ（Bizerte）、ラグレット（La Goulette）、キリビア（Kelibia）、スース（Sousse）、モナスチール（Monastir）、マーディア（Mahdia）、スファックス（Sfax）、ガベス（Gabes）及びザルジス（Zarzis）である。その他の漁港は沿岸漁船用の小規模漁港で約20ヶ所ある。

漁獲量の大部分（約85%）は国内で消費される。漁獲量のうち約11～15%の1万～1.3万トンが1年間に輸出されている。このうち90%はEU市場向けで、イカ、タコなどの頭足類とエビ、ロブスター等の甲殻類が主である。また金額的には日本向けの鮮魚マグロが大きく年間約500トンで10,115万ディナール（1995年）である。水産物の年間輸出額は7,600～8,500万ディナールで、同国年間輸出総額の約1.5～1.8%に相当する。一方、年間4,200～7,500トン（580～1,000万ディナール）の水産物が輸入されている。

チュニジア国では魚類の国内需要は高く、同国の漁業は今後も国民の食糧としての魚類を生産

供給していく使命を有する。また水産セクターは地方における雇用機会の創出・確保に重要な役割を担っており、同国の社会的課題である雇用創出に貢献し、地域間の開発格差是正を目指した地場産業育成等の開発目標の対象セクターとしても位置付けられている。このように漁業は同国の社会経済に重要な役割を果たしており、将来ともその振興が求められている。

漁業生産量は、漁船数が増えているにもかかわらず、1988年の10万トンを超えて以降は8万トン代で推移し、漁獲努力量にみあった生産が上がっていない。商業的価値が高い魚種が漁獲できること、操業しやすいこと等から主要漁場である南部海域（ガベス湾）に漁獲努力が集中し、過剰漁獲による資源の減少が懸念されている。一方、北部海域は大陸棚も少なく海況も厳しいこともあって、開発程度は低い。

このため、漁業生産面では以下のように、漁業管理による資源の管理・保全及び利用可能な資源・新規漁場の開発等を行ないながら漁業の持続的な発展を目指すことが課題となっている。

- 資源保全の面では、漁期、漁場海域、体長制限、漁具規制等の漁業規制、漁獲量枠の設定、漁業許可、漁船建造許可管理などの漁業管理を行ない、過剰漁獲の緩和、資源の保全を図る。
- 資源・漁場の開発では、資源調査を通じて、特に北部海域等の低開発海域における未利用資源・漁場の開発により、南部海域に集中している漁獲努力の新漁場への転向、分散を図る。

しかしながら、既存漁場の資源状態に関する的確なデータや未開発海域の資源情報、漁獲技術の情報等がなく、有効な漁業規制、管理政策の策定、漁業生産者への指導が困難な状況にある。

これらの調査、研究を担っているのがINSTMであるが、調査船がないために十分な対応が出来ていない。このため新しい国家計画の漁業開発計画においても、漁業調査研究の改善が、その目標のひとつとして掲げられている。

2-1-2 上位計画

(1) 国家計画における漁業分野の開発課題

第9次国家計画（1997年～2001年）は近く公式に発表される予定であるが、漁業分野では以下の開発課題が掲げられている。

- 1) 調査研究能力の改善
- 2) 漁業資源の合理的な利用による漁業の持続的な振興
- 3) ガベス湾等の漁業環境の改善
- 4) 品質/衛生面の改善
- 5) 小型浮魚資源の開発
- 6) 養殖の開発

2001年の年間漁業生産量の目標値として、11万トン（底魚類 5万トン、浮魚類 5.25万トン、養殖魚0.75万トン）としている。これにより国民一人当たりの年間平均魚類消費量を現在の8～9kgから10.5kgに引き上げることを目標としている。

（2）本計画との関係

漁業総局は、資源の保全とその有効利用による持続的な漁業の発展を目指しており、これまでも、INSTMの調査研究データ、勧告に基づいて漁期・漁場規制、漁具、魚体長制限等の種々の漁業規制等を設定して、管理型漁業への移行を目指しているところである。

しかしながら既存のデータは10年前のものであり、今後への対応には不十分な状況である。新しい正確なデータに基づいて、より効果的な漁業管理方法を策定、実施して、資源の保全とその持続的な利用を図っていく必要がある。漁業者側も、現行の漁業規制が古いデータに基づくものであることを知っており、これに対する不満、規制の改正を望む声も出ている。政府は、漁業・海洋に関する調査能力を保有し、これにより常に現場状況を把握し、新しいデータに基づく政策を展開していくことが求められている。

このため新しい国家計画の漁業分野の開発計画においても、漁業調査研究の改善を方針のひとつとして掲げている。本計画（漁業調査船建造計画）は、この漁業調査研究の改善策の主力として位置付けられている。

（3）漁業資源評価国家計画（PROJECT NATIONAL POUR L'EVALUATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES）

漁業資源の開発・保全と持続的な漁業生産を実現していくための基礎資料として漁業資源状況の把握が不可欠であり、1995年末に漁業資源評価計画が国家プロジェクトとして策定、承認された。本計画は第1部「底魚資源の評価」と第2部「小型浮魚資源の評価」の二部からなる。

第1部： テュニジア国沿岸海域の底魚資源の評価

- (i) テュニジア漁船団の漁撈方法のタイプ別分類と解析
- (ii) 漁獲努力と効率の評価
- (iii) 生物標本作製（魚のサンプリングと標本作製）
- (iv) 主要魚種のダイナミズムと生物学的調査
- (v) トロール調査による資源評価

第2部： テュニジア国沿岸海域の小型浮魚資源の評価

- (i) テュニジア漁船団の漁撈方法のタイプ別分類と解析
- (ii) 漁獲努力と効率の評価
- (iii) 生物標本作製
- (iv) 主要魚種のダイナミズムと生物学的調査
- (v) 調査船による浮魚主要魚種の資源評価
- (vi) 経済分析（小型浮魚の流通）

1996年、同計画実施の初年度として50万ディナールの予算承認を得て、データ整理、統計処理・分析等のための機器などの必要機材の調達を行ない、第1部「底魚資源の評価」の陸上でのデータ収集・分析作業を主体とするオペレーション(i)～(iv)及び調査船による現場調査であるオペレーション(v)のうちの一部を実施中である。

オペレーション(i)～(iv)は陸上でのデータ収集及びその統計処理・分析作業を主体とするものである。各水揚げ地(50カ所)に調査員を配置して、毎日の水揚げ状況、水揚げ魚のデータを取り、INSTMに報告させている。INSTMは、統計処理、解析のために、各水揚げ地からのデータを整理、蓄積している段階である。

オペレーション(v)は調査船による現場調査であるが、専用の調査船がないため民間小型漁船をスポット傭船して調査の一部であるガベス湾のエビ類について調査を試みている。しかし、調査海域は極一部に限られているうえ、漁船側の都合により、計画どおりの調査が実施できない状態である。

2-1-3 財政事情

1995年の政府予算は、歳入49.5億ディナール(内、税収入は39.3億ディナール)、歳出65.9億ディナール(資金支出32.4、公共事業投資12.9、債務返済20.6)、借入16.4億ディナール(内、外国からの借入7.6億ディナール)である。

1996年の政府予算歳出は、前年度予算より10%多い72億ディナール(76億US\$)と見込まれる。投資総額は政府、民間合わせて前年度比12.2%増の48億ディナールと予測される。

予算支出の優先分野としては、1995年度と同様に地域開発、社会基盤、公共施設整備等の社会分野である。資金支出の約60%が社会分野であり、また公共事業投資は農業分野(政府投資分の27%、345百万ディナールが配分された)、高等教育、水・道路・鉄道整備が優先分野となっている。債務返済は24億ディナールと予測され、その内14億ディナールが国内負債分、9.94億ディナールが対外債務分である。

漁業分野は拡大を続けており、公共事業省により全国約20カ所の漁港整備が行なわれている。外国からの援助も増えており、また近年アルジェリア、モーリタニア、イタリアとの合弁事業も出来ている。漁業分野への投資額は年間約50百万ディナールである。

なお、チュニジア国の社会・経済指標を巻末資料に添付する。

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

INSTMはFAOや外国研究機関と調査研究上の協力を行なっている。主なものとして以下のものがあげられる。

- SALTO/Avicenne計画

フランス：国立科学研究所（CNRS）及びCETIS、イタリア：CNR、アルジェリア：ISMALとの協力による調査研究であり、チュニジア国北部、サルディネーラ島、シシリー島の間の海域の水塊循環の観測及びモデル化を試みるものである。INSTMは調査船をもたないので、海軍の調査船を短期間借り、調査機材を持ち込んで観測を実施している。

- MATER計画

フランス：国立科学研究所（CNRS）及びCETIS、イタリア：CNRとの協力によるもので、堆積学的側面から調査して上記SALTO計画を結論付けることと沿岸調査への応用を行なうものである。

- FAOの海洋汚染監視計画

地中海の海洋環境保全を目的とする調査研究の一環で、INSTMが取り組むテーマは、チュニス湾内の観測定点で採取した海水、堆積物、貝等生物から化学汚染物質を抽出分析し、汚染状況をFAOに報告することである。INSTMは小型漁船を借りて調査を行なっているが、沿岸水域の対象海域の大部分はカバー出来ない状況である。

- フランスIFREMERとの協力

INSTMはIFREMERと協力協定を締結しており、その一環として、有毒プランクトンの調査、チュニジア国北部の漁場整備及び養殖開発が行なわれている。

また地中海諸国が連携して地中海の漁業及び漁業資源管理を行なっていこうとする動きがある。そのひとつにFAOが組織しているCGPM（地中海漁業委員会）がある。チュニジア国はCGPMのメンバー国であり、同委員会は2年毎にCGPM総会を開き各国の漁業調査結果を報告し、会の最後には漁業管理、資源保全についての勧告を出している。

1997年、各国共通の魚種に関してCOPEMED（地中海漁業協力）を組織した。これはスペインが500万ドル（5年にわたり）を拠出して資源管理、汚染及び海洋環境保全についてモデル化ができるデータベースを設立し、地中海諸国の代表的な研究機関間にネットワークを整備するものである。これによりフランス、スペイン等の研究機関との情報交換が出来るようになる。今年5月、この計画を開始させるためのセミナーがチュニスで開催された。このネットワークのための機材が整備される。

今まではこのような手段がなかったため、FAOの勧告には拘束力がなかったが、この組織によりメンバー国は義務を負うことになる。

2-3 我が国の援助実施状況

漁業分野においては、1977年の第5次経済開発計画の一環として設立したマディアの国立漁業センターにおいて、プロジェクト方式の技術協力が1978年7月から82年12月末までの期間で実施された。同期間中、わが国の漁業専門家チーム（6名）により同センターの教官を主な対象として座学及び海上実習を通じて、トロール、巻網、マグロ延縄など各種漁撈技術の指導が行なわれた。これは同国の水産技術教育上、大きな成果を上げたと評価されており、同国政府の要請により1997年から再度の技術協力の実施が計画されている。

INSTMは1990年から1993年にかけての期間、沿岸漁業の技術開発についての協力プロジェクトを実施した。日本人ボランティア2名の派遣及び必要な機材の導入を受け、INSTMケレディーン研究所をベースに作業を行なった。

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

本計画船の調査予定海域である地中海は、5月から9月までの夏に雨量が殆どなく、11月から3月にかけては、ヨーロッパ大陸に優勢な高気圧が張出し、北寄りの16m/秒以上の強い風が4～5日間吹き続くこともある。この強風が続く期間は、北西からの波高4～6mの波・うねりをともない、激しいときには8mを超えることもある。年間をとおして海流は、同国北部を時速約0.5～0.6ノットの速さで東進し、同国とシシリー島の間で流れを南東に変える。同国のガベス湾内では、その流れを大きく変化させ、時計廻りに円を描くように流れている。

本計画船の接岸係留予定港であるラグレット港は、同国北部の地中海に北向きに大きく口を拡げるテュニス湾のほぼ最深部に位置する。さらにこの最深部は西側に大きくえぐれた、湾曲した地形となっており、その湾局部にある同港は北寄り及び西寄りの風浪から守られている。

また、ラグレット港の漁港区の東側には石造りの防波堤があり、東寄りの波浪を防ぐ構造となっているため、係留中の風浪による事故は極めて少ない良港である。

2-4-2 社会基盤整備状況

ラグレット漁港は、本計画船の管理運航機関であるINSTMの本部研究所から車で約15分の近距離にある。またINSTMラグレット研究所がラグレット漁港の大型漁船用準備岸壁前にあり、旧調査船HANNOUN号も同漁船用準備岸壁を基地として管理運航されていた。ここは、INSTM本部研究所及びラグレット研究所との連絡が密に取れ、本計画船の管理運航、調査航海準備・支援、

収集データ、サンプルの事後分析研究に好都合な位置にある。

本計画船が接岸係留する岸壁はINSTMラグレット研究所の前面にある大型漁船用準備岸壁で、長さ約200m、水深約4.5mである。同漁船準備岸壁には広い荷捌場があり、漁具の整備、資機材の積み込み等の準備作業が行なえる。また陸上電源からの電力供給も出来る。

同漁港内には、シンクロリフト式上架設備を有する漁船修理場がある。これは1992年にドイツの協力で建設された施設で港湾局が管理している。上架リフトの規模は、長さ30m、巾11m、上架重量350トンであり、本計画船規模の船舶にも対応可能な規模であるが、船台の構造上、本計画船の上架には適さない。本計画船の上架整備はスファックス又はピセルテの船舶修理施設で行なう。

2-4-3 既存施設・機材の状況

(1) INSTMの研究施設

本研究所は、首都テュニスに隣接するサランボに本部研究所を、国内4ヶ所、ラグレット、ケレディン、モナスチール及びスファックスに地方研究所を設けている。

本部の建物は既に70年を経過した古い建物であるが、海洋博物館、図書館、養殖施設、研究室、事務所、セミナー室などが整備されている。研究部門は養殖、栄養学、病理学、海洋物理学、海洋観測、プランクトン学、漁業技術、漁業学、海洋化学などがあり、各々の研究室、実験機器が設備されている。1995年から海洋博物館の改装整備及び水族館の設置、図書館その他施設の整備等の工事が実施され、1996年11月に完成し、一般に公開されている。

ラグレット研究所は首都テュニスの外港であるラグレット港の漁港区にある。鉄筋コンクリート2階建ての建物に生物・化学実験室、漁具実験室、研究員室、会議室等の施設が設けられており、海洋化学、プランクトン、漁具等の研究が行なわれている。

(2) 旧調査船の状況

INSTMは、調査船として“HANNOUN”号を保有、運行して漁業・海洋調査を行なってきたが、老朽化のため運航を停止し、現在同船はピセルテ港の国営造船修理所の岸壁に係留されている。

本船は1965年にドイツで建造されたトロール船で、漁業公社の漁船として導入された内の1隻を、INSTM（当時はINSTOP）に移籍して漁業調査船としたものである。全長22.20m、船巾6.05m、主機関300馬力、総トン数89.59トン、16名乗り組みの船尾トロール船である。もともとトロール操業船として建造された漁船であり、調査用の設備・機器の装備はトロール漁撈装置以外には特になかったが、海洋調査用ウインチを搭載し、テュニジア国の沿岸海域で漁業資源調査、海洋調査を実施していた。

本船は既に31年の老朽船であり、1993年以降その運航を停止している。これは船体・機関各設備の老朽化とスタビリティの低下等が指摘され、海運局から運航停止勧告が出されたことによるものである。

旧調査船“HANNOUN”の近年の調査航海実績は下表のとおりである。

	調査航海日数	航海数	調査海域
1981	99	37	テュニス湾及びガベス湾南部/北西部、Tabarka沖
1982	62	22	テュニス湾南部、ガベス湾東部及びHammamet湾
1983	70	28	テュニス湾南部及びガベス湾
1984	84	35	テュニス湾南部及びZembra北沖合
1985	84	32	テュニス湾東部、南部及びガベス湾
1986	94	28	テュニス湾東部及びHammamet湾
1987			(故障のため運休)
1988	72	26	テュニス湾南部及びガベス湾
1989	69	25	テュニス湾北沖、ガベス湾及びGalite水道海域
1990	37	16	テュニス湾
1991	66	20	テュニス湾南部及びガベス湾
1992			(故障のため運休)
1993	20	4	テュニス湾及びガベス湾
1994			(運航停止)

2-5 環境への影響

本計画は漁業調査船の導入であり、現地での施設建設等の要素は含まない。このため本計画の実施により、施設建設等の場合に考えられるような現地周辺環境への作用というようなことはない。

船舶の運航による環境への影響で考えなければならない点は、廃油等の排出である。これは基本的には運航要員の注意ある運用、作業により防がなければならないが、補助手段としてビルジ（船底汚水）排水時に油が混入、流出するのを防ぐため油水分離器の設備を考慮する。

また、テュニジア国には港内での生活污水の排水禁止の規則はないが、国際海洋汚染防止条約を遵守し、船内トイレのひとつに一時溜汚水タンクを設備する。

本計画船は漁獲調査、サンプリングを行なうが、漁獲生産自体を目的とするものではなく、あくまでも調査目的上必要な範囲内で実施するものである。このため基本的には漁業資源に影響を及ぼすほどの規模ではない。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

チュニジア政府は、持続的な資源利用による漁業の発展を目指している。その漁業政策の策定、推進のため漁業資源、海洋環境等に関する的確な基礎資料が不可欠であり、漁業海洋調査研究の強化、改善が求められている。本計画は、漁業資源・海洋環境調査設備を備えた新しい漁業調査船を建造、導入することによって、チュニジア国の漁業・海洋調査研究機関であるINSTMの海洋現場における調査能力を強化することを目的としている。これにより持続性のある漁業の発展に向けて、海洋環境、新漁場の開発、資源状況の把握、評価等の調査研究の推進に貢献するものである。

3-2 プロジェクトの基本構想

INSTMはチュニジア国における漁業・海洋分野の調査研究機関として、長年にわたり漁場調査、漁業資源、海洋環境の調査、研究を行なって、行政機関や漁業生産者に関連基礎情報を提供してきた。その調査研究資料等は各種漁業規制設定の基礎資料になるなど漁業政策に反映されてきた。しかしながら、調査船HANNOUN号が運航を停止した1993年以降、漁場調査、資源量評価に係わる十分な海上調査は出来なくなった。INSTMは水揚げ量など陸上でのデータ収集や漁船のチャーターにより調査研究の継続に努めているが、専用の漁業調査船がないため、当面の調査課題である「漁業資源評価計画」を含め、資源状態の把握・評価や未利用資源の開発等の要請に対応することが困難となっている。

この状況に対応して、本計画は、新しい漁業調査船を建造、導入することによって、INSTMの海洋現場における調査能力を整備、強化し、これにより持続的な資源の利用による漁業の発展に向けて海洋環境、新漁場の開発、資源状態の把握、評価等の調査研究を促進するものである。

「漁業資源評価計画」の「調査船による漁業資源調査」の内容は以下のとおりである。

1) 底魚資源評価：

以下の事項を目的として底曳き網による漁獲調査を行なう。

- 未利用海域における底魚資源の開発
- 荒場域、特に北部海域に多い荒場域に適するトロール漁業技術の開発
- 漁獲魚種別の分類・体長組成等統計及び時期的変動の査定
- 主要魚種についての生物生態調査及び資源量評価諸元（再生産、成長度、参入量、

死亡率等)の研究

- 調査対象海域の資源量(全体量及び魚種別)の評価
- 漁場地形図作成

2) 浮魚資源調査:

小型浮魚資源の分布、季節変動、量など資源量評価を音響調査により行なうものである。この調査は次の作業を行なう。

- 調査定線に沿った音響調査
- 漁獲調査(サンプリング)による魚種、魚種組成、体長組成等生物データ収集
- 資源の分布状況の把握

導入する調査船は、上記の調査を含め、漁業資源、新漁場開発、海洋環境に関する調査研究に必要な漁獲調査、サンプリング、海洋環境データの収集等、現場での調査作業を行なうことを目的とし、その内容規模、設備・機器は次の要件に対応するものとして計画する。

(1) 調査計画

1) 漁業資源調査の対象は、底魚類及び小型浮魚類とする。

2) 調査対象海域

調査対象海域はチュニジア国沿岸領海(12マイル)及びこれに接続する公海域で、概ね沿岸より約100~200マイル内の海域とする。

3) 調査内容及び船上での調査作業

主要なものとして以下の作業を計画する。

a) 漁業資源調査

漁業資源の状態把握、資源量の評価のためのデータ収集を目的として、観測点で以下の作業を含む漁獲調査を行なう。

- 漁獲物分類、魚種別重量、魚種組成、体長組成等の生物学的データ収録及び陸上研究施設での調査研究用サンプル処理。
- 海洋・漁場環境(水深、水温、塩分、溶解酸素量、気象データ等)の測定。
- プランクトン、稚仔魚採集及び陸上研究施設での調査研究用サンプル処理。

各調査点の漁獲サンプルデータ比較のため、試験操業は予め設定した方法に従って実施する。試験操業調査海域は、チュニジア国沿岸域から水深約600mまでの海域を対象としている。また深海エビを対象に、小型網による水深約800mまでの海域で漁獲調査を計画している。

浮魚類調査はイワシ、アンチョビー、アジ、サバ等の小型浮魚を対象とし、チュニジア国海域における小型浮魚類の資源状況(季節的分布、組成)、資源量の推定、評

価が目的である。装備漁具による漁獲調査（サンプリング）と計量魚探による音響調査により、チュニジア国沿岸海域における小型浮魚の資源量評価を行なう。

b) 新漁場開発調査

未開発海域での資源調査、新漁場開発を目的として漁獲調査を行なう。船上の作業内容としては前項 a) の事項と同様。

c) 海洋環境調査

- ・ 水塊動態調査：フランス、イタリア、アルジェリアとの協力による調査研究（SALTO/Avicenne計画）であり、チュニジア国北部、サルディネーラ島及びシシリア島の間の海域の水塊循環の観測及びモデル化を行なうものである。観測定点においてCTDにより各水深ごとの海水の水温、塩分（電導度）を測定する。
- ・ 海洋環境のモニタリング：環境汚染の監視を目的に、定点観測点での海水諸元の測定、記録及び海水、プランクトン、底棲生物、底泥等のサンプリング。

d) 漁業技術開発

前項 b) と関連して、新漁場に適応する漁具漁法の開発、漁具の改良等を目的とする試験操業。

(2) 調査航海計画

計画船規模の調査船では航海日数に限りがあり、一航海のなかで多くの調査を行なうのは無理である。一航海ごとに調査目的を絞り込んで調査を行なうべきであり、底魚類調査と小型浮魚類調査とは航海を分けて実施する。

1) 底魚類調査：

底曳き網による漁獲調査は1日当たり4回（4調査地点）を計画している。一調査航海における調査地点を最大50点とし、その漁獲調査に要する日数は12日間、基地と調査海域との往復航を3日間として、一調査航海に要する日数を15日間と計画する。

2) 小型浮魚調査：

中層曳き網による漁獲調査と計量魚探による音響調査とにより行なう。

漁獲データや生物学的データ等を基に事前検討し、詳細調査計画を策定する。これにより設定した調査定線上を航走して音響調査（音響データの記録）を行なう。またこの中で必要に応じて漁獲調査（サンプリング）を行なう。

一調査航海における調査定線延長を最大約1,500海里とし、この調査定線に沿って速度約6ノット程度で航走しながら音響調査を行なう。また漁獲調査を一日当たり4時間とすると、調査に要する日数は12日間であり、基地と調査海域との往復航に3日間として、一調査航海に要する日数を15日間と計画する。

上記調査の他、漁具開発、水塊動態、海洋環境/汚染の調査研究についての現場調査を行なう

計画である。

INSTMは、初年度の年間調査航海計画を下表のように予定している。

調査担当班	調査目的	主要調査海域	最大水深	調査日数/年
漁業資源 (底魚)	底魚資源評価	北部及び南部海域	600m	60
漁業資源 (浮魚)	浮魚資源評価	北部及び南部海域	500m	40
漁業技術	漁具開発	東部海域	300m	15
海洋物理	水塊動態	北部海域	2500m	15
海洋環境/汚染	海洋汚染	全沿岸水域	100m	15
調査航海日数 合計				145

(3) 乗組員数

以下のように運航要員13名及び乗船調査員最大7名として、最大乗組員数20名とする。

1) 運航要員

航海及び操業に必要な運航要員は以下のとおり。

船長	1名	
航海士	1名	
機関長	1名	
機関士	1名	
一般船員	8名	(甲板員 6名、 機関員 2名)
コック	1名	
合計	13名	

2) 乗船調査員

乗船調査員は調査内容により異なるが、浮魚類調査航海時には以下のように予定され、この場合が最大となる。

浮魚資源/生物担当	2～3名
音響調査担当	2名
CTD担当	2名
合計	6～7名

(4) 装備漁撈設備と基本的船型

調査の対象魚は、底魚類及び小型浮魚類であり、これに対しての漁獲調査のための漁法としては、底魚類については底曳き網、小型浮魚類については巻網及び中層曳き網が挙げられる。底曳き網と巻網とを一船に装備することは双方の漁撈装置に変則的な配置、無理な調整を余儀なくされ、結局双方とも不完全なものとなり、また実際の作業も相当な困難を伴うため、底曳き網と巻

網との併用は不適切である。底曳き網と中層曳き網との場合、漁撈作業は基本的には同じで、同じ漁撈装置を用いることが可能であり、また船体設計上も無理がない。また既存調査船 HANNOUN号もトロール（曳き網）装備であり、乗組員もこの漁法に慣れている。これらの点を考慮して、計画調査船の漁獲調査の漁法として底曳き網及び中層曳き網を採用することとして漁撈装置はトロール漁業装置とし、基本的船型を船尾トロール船型とする。

漁撈装置及び漁具規模は、計画船規模の船舶が経済的に且つ安全に航海するために必要とする機関出力の範囲内で対応できる規模とする。

（5）航海速力

航海速力は、スピードより経済性を優先させ計画船規模の船舶で無理のない速力として計画する。

（6）魚倉

調査で漁獲した魚は、船上で必要なデータを収集した後、一部は陸上研究施設での調査研究のためサンプルとして冷凍保存して持ち帰る。本計画船は漁獲生産を目的とするものではないが、漁獲物の投棄による海洋汚染を防止するとともに漁獲魚の有効利用を図るため、残余の魚は氷蔵で持ち帰る。このため魚倉として氷蔵庫及び冷蔵庫を設備する。

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

本計画船の基本設計にあたって、次のことを設計方針とする。

(1) 本計画船はチュニジア国の領海及びそれに接続する公海域、概ね沿岸より100~200マイル内の海域を調査海域として、トロール漁具による漁獲調査、音響機器による資源調査、海洋調査等の調査活動を行なう漁業調査船として計画、設計する。

(2) 地中海海域は、冬期にはヨーロッパの優勢な高気圧からの吹出しで、北寄りの風が強く、海況も厳しくなることが多い。このような気象、海況を考慮して、本計画船は十分な復原性と乾舷を確保し、安全性、凌波性、耐航性に優れた船とする。

(3) 現地調査で得た情報及び我が国及び海外の既存類似調査船の資料を基に、本計画船に求められている機能、能力が発揮できるように設計する。

(4) 航海速力は、運航経費を軽減するため、本計画船の規模の船舶として無理のない速度で計画する。

(5) 漁撈設備及び漁具規模は、上記事項による機関出力の範囲内で対応できる規模とする。

(6) チュニジア国の船舶を海外で建造する場合は、船級協会^{*1}の建造規則によることとされている。本計画船は日本国の船級協会（日本海事協会、NK）の規則を適用して本計画船を建造することとする。建造引渡し後、他の船級協会の検査を受け入級する場合、この建造後入級に際して技術的な問題がないよう、予め設計、建造に配慮する。

*1 大航海時代に続き、海外貿易の興隆と共に船主、荷主の保護を目的とした保険業界の求めから、公正な立場で船舶の構造、安全性を評価する必要から船級協会が生まれた。
現在では、我が国のNK（日本海事協会）を始め、英国のLR（英国ロイド協会）、AB（米国船級協会）、BV（フランス船級協会）、GL（ドイツロイド）、NV（ノルウェー船級協会）等がある。船主、海上保険業者、造船機業者、海運業者、その他船舶に関係あるものの利益を公正な第三者の立場ではかる目的で、各協会が船の構造、検査に関する規定を設け、これに合格した船舶にその協会の船級証書を発行する。

3-3-2 基本計画

設計方針に基づいて、本計画船の基本計画を以下のとおりとする。

(1) 船体基本計画

1) 船体船型

本計画船は、トロール漁具による漁獲調査に対応するため基本船型を船尾トロール船型とするが、船体周りの水の流れを円滑にし、プロペラキャビテーションの発生によるノイズを出来るだけ少なくするため、方形肥脊係数^{*2}を小さく、痩せた船型として、近年の音響機器を主とした漁業調査に適した船型とする。

2) 速力

満載航海速力については運航経費をできるだけ軽減するため、本計画船の速長比^{*3}より無理のない速力、約9ノットで計画する。

3) 復原性能

計画船は、チュニジア政府より求められているトレモリノス条約に規定する十分な復原性と乾舷を確保する。

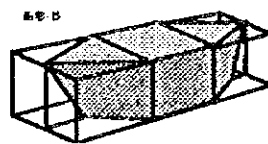
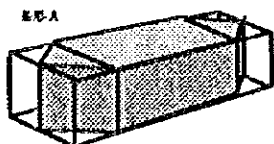
4) 漁具規模

上記の機関出力の範囲内で対応できる漁具規模及び漁撈装置を計画する。中層トロール網には有効最小規模が存在することが経験的に認められているが、計画馬力で対応可能である。

5) 居住区

計画船の規模、機能、乗組員数等から、小割を避け出来るだけ有効に船内スペースを活

*2 船体水面下容積の瘦せている度合いを示す係数で、船の喫水線における長さ、巾、平均喫水の積（柱状の体積）で船の排水容積（実際の船体の水面下の体積）を除いた数値。一般の日本の漁船では0.65～0.71、欧州の漁船では0.55～0.62が多く、数値が小さいほどスムーズな水の流れが期待できる。下図、船形-A（左）は方形肥脊係数が大きく肥えた船、船形-B（右）は痩せた船で方形肥脊係数が小さい。



*3 計画速力（Vノット）を船体の長さ（フィート）の平方根で除した値（ V/\sqrt{L} ）が1.0を越える辺りで造波抵抗が増大するハンプ（山）がある。この為、 $V/\sqrt{L}=1.0$ 以下で計画航海速力を設定するのが経済的である。

用することとする。しかしながら日本国の同種、同型の船には劣らない居住性、衛生設備を装備する。

6) 機関の防震、騒音対策

機関による船体振動を減らすため、主機、補機の据え付けに弾性支持を採用する。また防振設計が容易なように中、高速ディーゼルエンジンを搭載する。また、油圧装置からの騒音の低減に配慮する。

7) 動揺

船体の動揺は調査作業や音響機器の精度に影響するが、本計画船の規模ではタンクスタビライザー等の装備は無理なのでビルジキールの巾を（船巾の1/20以上を採用）広くして対応する。

8) 音響機器の配置

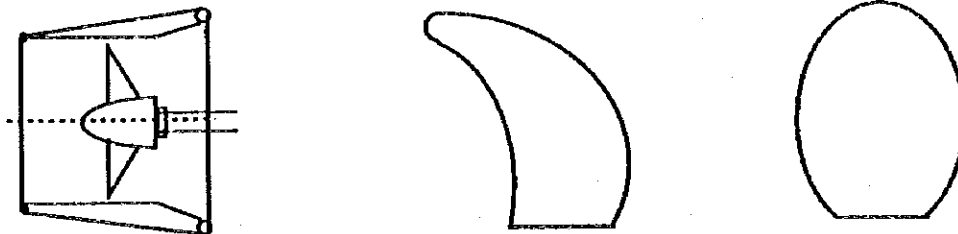
音響機器の振動子の配置、取付け構造は、機関室やプロペラ等のノイズ源から遠ざける等ノイズや泡の影響を出来るだけ少なくするように留意すると同時に上架時や浅海域航海中に破損しないよう考慮する。

9) 推進器

トロール船によく用いられるノズルプロペラ^{*4}は、低速時に推力の増加が得られる利点があるがキャビテーションを誘発する可能性が高く、また港内等浅い水域で異物の吸入による翼の損傷を招きやすい欠点もあるため本計画船では採用しない。プロペラはキャビテーションの発生が少ないスキュード翼型^{*5}のプロペラを採用する。また、トロールウインチの駆動には大きな動力を必要とするため、油圧装置は主機関駆動とし、推進器には主機関の回転数を変えずとも速力を調整できる可変ピッチプロペラ^{*6}を採用する。

*4 推進器（プロペラ）の周囲をリングで囲うことにより、低速時の推進力を増大する装置。下図左。

*5 烏帽子状に推進器（プロペラ）の翼端が後方に大きく曲がっている。下図中央参照。右図は一般的な運研型。



*6 主機関の回転数を一定に保ち、推進器の翼角を変化させることにより速力の制御が可能となる。従って、油圧ポンプを一定回転で運転できる事から多くの漁船でこの様なシステムが使用されている。

10) 海洋汚染防止法

海洋汚染防止条約を満足させる。チュニジア国には港内での生活污水排水禁止の規則はないが、トイレの内1基については一時溜污水タンクを設備する。

11) 無線設備

本船の運航上必要とする通信施設をチュニジア国の法律に従い設置する。本計画船は、その規模（国際総トン数300トン未満）から、GMDSS（海上における救難・安全通信システム、Global Maritime Distress and Safety System）の適用対象外であり、同システムは適用しない。IMMARSAT（衛星通信設備）は搭載しない。

12) 測度（トン数）

チュニジア国の船舶法により、トン数計算はオスロ条約の規則を適用する。

(2) 船体主要設備の設計方針

1) 漁撈装置

本計画船の漁撈装置として油圧駆動のトロールウインチを装備する。また、作業性の向上、船首楼甲板を長くして居住区や海洋調査等の作業スペースを広くとり、船尾の漁撈作業甲板（網捌き場）面積を節約するためネットドラムを装備する。ネットドラム容量は使用漁具容積により決定する。油圧漁撈装置は現地漁船にも普及しており、運用・整備に特に問題はない。トロールウインチの能力は本計画船の曳網力、漁具抵抗にあわせて設計するが、ウインチの巻き込み速度は商業漁船のような高速は必要なく調査漁業が可能な速度とする。

2) 乗組員室

最大乗組員数20名（運航要員13名、研究員7名）を収容する部屋を設ける。限られた船内スペースを効率的に利用するため個室を避け、2～4名室を配置する。

船長	2人部屋	x	1室
運航要員	4人部屋	x	3室
調査員	2人部屋	x	1室
調査員	4人部屋	x	1室

（調査員7名乗船時、調査員1名が船長室を利用する。）

3) 食堂

限られた船内スペースを効率的に利用するため船舶上級士官／研究者、一般士官、部員を区別せず、メスルーム一室とする（サロンは設けない）。食堂の規模は約半数の乗組み定員が着席できるスペースを確保する。

4) 研究室（ラボラトリー）

a) ドライラボラトリー

CTD／海水サンプラーのデッキユニット、パソコン、プリンタ、また、計量魚探の送信器および演算ユニット、表示器、プリンタ、パソコン等の機器を配置し、CTDによる海洋、漁場環境（水深ごとの水温、塩分（電導度）、DO）測定、計量魚探による音響調査を行なう部屋として計画する。機器の配置と2～3名の作業を考慮して10m³程度の部屋とする。

b) ウエットラボラトリー

採取した海水の処理、プランクトン、稚魚、生殖腺等のサンプル処理を行なう部屋として計画する。作業テーブル、シンク、機材整理棚、冷蔵庫等の配置と2～3名の作業スペースを考慮して10m³程度の部屋とする。

漁獲物の分類、体長測定、サンプル魚処理等の作業は船尾作業甲板で行なう。このため船尾作業甲板に折り畳み式作業台を設ける。

5) 魚倉

調査で得た漁獲物の内、調査研究用サンプルは凍結し、残余は有効利用するために食用として氷蔵で持ち帰る。下記に述べる算出根拠により以下の魚倉を設備する。

冷凍庫	:	約10m ³ （庫内温度 -20℃、凍結庫兼冷凍庫として計画する）
氷蔵庫	:	約27m ³ （庫内温度 0℃～+5℃、氷蔵用）

テュニジア国における600馬力程度の主機馬力を有する漁船の一網当たりの漁獲量が100Kg～120Kg、また、旧調査船のHANNOUN号（主機関300馬力）の調査における水揚げ平均が50Kg／回であることから、本計画船の調査操業1回当たりの漁獲量を約80Kgと設定する。このうち、調査研究用のサンプル魚20Kgを凍結保蔵とし、残りの60Kgを氷蔵とする。一回の調査航海では50地点の漁獲調査を行なう計画で、漁獲予想量は以下のように計算される。

サンプル魚	:	20kg x 50 = 1,000 Kg／1調査航海	冷凍保蔵
残余の魚	:	60kg x 50 = 3,000 Kg／1調査航海	氷蔵魚

研究用サンプル魚は冷凍パンに入れて冷凍庫内の棚に整理して冷蔵、保管する。10kgパンのサイズは580 x 360 x 75 mmで、10枚乗りの凍結兼貯蔵棚9段で90枚が保蔵でき

る。残りの 10 枚は作業スペースに置く。これらの凍結兼貯蔵棚、凍結ユニット、作業スペース等は一般配置図等での作図上の検討が必要であるが、暫定的に以下の計算で必要容積を約 10 m³とする。

棚の床面積 : 1.2m x 2.2m = 2.6 m²

ユニットクーラーの設置、作業スペース : 上記同様の床面積

凍結室兼冷凍庫の必要容積 : 2.6m x 2m x 1.9m (天井高さ) = 10 m³

氷蔵魚はプラスチック魚函に入れ、砕氷をかけて魚倉内に積上げて保蔵する。魚函は、広く使用されている現地製プラスチック魚函を用いる。以下の検討より氷蔵庫容積は約 27m³となる。

一箱約 8 kg 入りで 3,000 Kg の鮮魚を保蔵するため魚函数は 375 個となる。

魚函積付け容量 = 魚函サイズ (0.4m x 0.55m x 0.2m) x 375 個 : 約 16.5 m³

作業スペースおよび貯氷スペース : 約 10 m³

魚倉容積合計 : 約 27 m³

6) 小型製氷機

本計画船の基地であるラグレットには製氷会社が 4 社あるが、一般漁船からの氷の需要が大きく氷の購入は容易ではない。このため民間漁船でも小型の製氷機を備えているものも少なくない。このような状況から、計画船に氷蔵用の氷を安定供給するため、小型の製氷機を装備する。製氷用原水はタンク容積の節減のため海水とする。

(3) 船体主要寸法の決定

主要寸法の決定に当たっては、前述の設備用件を満足する各部の寸法を既存類似船の主要寸法に基づく係数、定数より順次以下の手順で決定する。

- a) 二重底タンク高さの決定と居室高さ、ダクト、配管スペース等より船の型深さ（船体中央部における主甲板より船底までの深さ）の決定。
- b) 最大乗組員数より必要な居住区の面積、容積の決定。
- c) 魚倉容積より必要な船体容積の決定（防熱装置、冷却管、内張、その他必要な設備を含めた外容積）。
- d) 居住区、魚倉容積より暫定船巾の設定（船巾は復元性の検討で調整が必要）。
- e) 暫定的な船の長さとして計画満載喫水の検討、設定。
- f) 主機関、発電機関の馬力の検討と燃料消費量の計算。
- g) 方形肥脊係数の設定。
- h) 総タンク容量の概算設定および燃料、清水、バラストタンク、船首タンク等の配分。
- i) 必要容積と暫定主要寸法の見直し、再調整。
- j) 一般配置図の作成。
- k) ライン図の作成と詳細計算。
- l) 一般配置図の修正、主要寸法の最終決定。

1) 主要寸法と指数、定数

本計画船は船内空間確保に有利な長船首楼型単層甲板船として計画する。計画船では魚倉容積が比較的小さいことから、総居住区画面積の1/2が主甲板上に、また、半分が主甲板下に配置可能と仮定し、必要甲板下容積を試算する。主甲板下の居住区画の天井高さを1.9 m～2.0 mとし、これに構造部材寸法、空調用ダクトの配管スペース、天井内張、床張等に必要の工事寸法、0.5 m～0.4 mを加えると甲板間高さは2.4 mとなる。

二重底の高さは一般に工事が可能な最小高さとして1.0 mを採用すると、船の型深さは $2.4 \text{ m} + 1.0 \text{ m} = 3.4 \text{ m}$ が必要となる。

計画船の主要寸法を決定するに当たり、過去の類似の実績船の指数を使用する。次表は過去に建造された類似の漁業調査船の一覧表である。

漁業調査船	完工年	装備漁撈設備	全長 (L)m	垂線間長 (Lpp)m	巾 (B)m	型深さ (D)m	喫水 (d)m	総トン 数
A	1985	船尾トロール	36.63	30.50	8.00	3.50	3.00	282
B	1991	〃	43.50	36.00	8.30	4.00	3.24	426
C	1994	〃	47.26	41.70	8.30	4.00	3.25	490
D	1996	〃	37.30	30.50	7.90	3.30	2.85	301
E	1987	〃	35.50	31.00	7.00	3.40	2.80	267
F	1995	〃	57.73	50.60	11.00	6.85	4.40	692
G	1995	〃	41.43	35.50	7.00	3.00	2.70	176

2) 居住区容積

これらの漁業調査船の通路、食堂、厨房、衛生区画等を含む全居住区画面積を定員数で除した値 (A/N) は下表の如く約 $6 \text{ m}^2 \sim 20 \text{ m}^2$ となる。この値は、大型船ほど大きく、逆に、船が小型であるほどこの値は小さくなる。

漁業調査船	船の長さ、 巾、深さ の積。 CN (m^3)	居住区 面積 A (m^2)	定員 N	A/N	機関室 長さ/ 垂線間 長	機関室、魚倉、 居住区の3区 画の合計長さ /垂線間長	主機 馬力 (PS)	CN/PS
A	854	227	24	9.46	0.290	0.65	800	1.07
B	1,262	256	26	9.85	0.300	0.69	1,400	0.90
C	1,364	350	28	12.50	0.305	0.72	1,400	0.99
D	795	164	30	5.89	0.295	0.73	1,000	0.80
E	738	244	41	5.95	0.360	0.63	1,050	0.70
F	3,613	575	29	19.83	0.305	0.65	2,000	1.25
G	746	175	20	8.75	0.268	0.68	1,200	0.62

上記表の内、CN値1,000代以上のものは、主甲板下に加え主甲板上に2層の居住区画を設けており、居住区画が他のものと比較して大きい。また既存類似船Aはラボラトリーを設けていないので、その分、居住区画が広がっている。本計画船は主甲板下に1層、主甲板上に1層の居住区画を配置し、また、乗組員居室は全て2～4名室として船内スペースを効率的に利用する計画である。従って、同型類似船 (CN1,000未満のもの) の値を考慮して、本計画船の1人あたりの居住区画面積を約 6 m^2 として計画する。乗組み定員が20名であるから必要な居住区画合計面積は 120 m^2 となり、その約半分を主甲板下に配置することとして、主甲板下の居住区画の容積は $120 \text{ m}^2 \times 1/2 \times 2.4 \text{ m} = 144 \text{ m}^3$ となる。

3) 魚倉

必要な魚倉容積は 37 m^3 である。これは魚倉内部の冷却コイルや冷却ユニット、防熱、内張、敷き板を除いた正味の魚倉容積である。従って、船体規模としては、これらの装置を

含めた船体容積を求める必要がある。正味魚倉容積／船体内側の容積の比率は、大規模魚倉では約 0.7、小規模魚倉では 0.5～ 0.6 である。本計画船の魚倉は小規模な上、10 m³と 27 m³の2室に分かれているので、この比を 0.5 とする。従って、必要な船体容積は 37 m³ / 0.5 = 74 m³となる。この結果、居住区と魚倉に必要な主甲板下の容積の和は 144 m³ + 74 m³ = 218 m³となる。

4) 船の巾

船の巾は、主甲板下居住区と魚倉の配置に必要な容積と必要とされるその配置長さから求める。この計算に当たり、船の長さを仮に 30 m とする。船の長さについては後節の容積計算で見直しを行なう。

前葉の表より船の垂線間長^{*7}に対する機関室、魚倉、居住区の3区画の合計長さの比は 0.65 ～ 0.75 位で平均は約0.70 である。また、機関室の長さ（機関室の船尾側の水密隔壁^{*8}から船首側の水密隔壁）に対する船の垂線間長の比は前葉の表より、0.27 ～ 0.36 程度であり、この中間値 0.315 を使用する。

主甲板下の居住区画と魚倉区画の配置に必要な長さの比 : 0.70 - 0.315 = 0.385

船の長さを30 mと仮定すると居住区画・魚倉区画長さは : 30m x 0.385 = 11.55 m

主甲板下の居住区画と魚倉区画の容積の和は : 218 m³

従って、船の巾は : 218 m³ / (11.5 m x 2.4 m) = 7.86 m

5) 満載喫水線

満載喫水線の検討を行なう。船の型深さ^{*9}（船の深さ）と計画満載喫水の比は通常は 0.85 程度である。本計画船は魚倉が小さいので、船体はあまり沈まないと考えられるのでこの比を 0.82 とやや小さく取る。この結果、満載喫水は 2.8 m となる。イニシャルトリム^{*10}、ボックスキール^{*11}の寸法、運行状態でのトリム^{*12}等を勘案した最大の船尾喫水（船尾の喫水が一番深くなる）は約3.8 m程度となる。テュンジア到着後の本船の係留港の水深は 4.5mであり、また、寄港予定地のベゼルテ港、スファックス港への入港についても計画の満載喫水で問題は生じない。

*7 舵を動かす軸の中心から計画満載喫水線と船首の交点を通る垂線までの長さで、設計上使用する船の長さ。

*8 船体の一部に浸水が生じて、沈没を防ぐため船体をいくつかの区画に区切る壁（水密隔壁）を云う。

*9 船体中央部における主甲板から構造上の船底までの深さ。

*10 計画船のように船尾に機関を配置する船では船尾が重くなる。この為、設計当初より船尾の喫水が大きくなるようにキールを傾けることを初期トリム、あるいはイニシャルトリムと云う。

*11 大型鋼船のキールはフラットであるが本計画船では音響機器の装備上からも船底に箱型のキールを取り付ける。

*12 航海状態における計画船の前後の傾き（船首、船尾の喫水の差）を云う。

6) 主機馬力

本計画船クラスの CN (船の垂線間長、巾、型深さの積) を主機出力で除した値は前表に示す如く 0.9~1.14 にある。これを 1.00 とすると主機出力は 800 PS となる。主機出力に対する補機出力は概ね 0.36 ~ 0.43 の間であり、これを 0.38 として補機出力を 300 PS と仮定する

7) 燃料タンク容量

主機出力 800 PS (馬力)、補機出力 300 PS として燃料タンク容量を試算する。主機の平均出力を 70%、補機を 50% の出力で運転し、主機および補機の燃料消費率*13をそれぞれ 160 gr/PS/hr、170 gr/PS/hr とすると各機関の燃料消費量と必要なタンク容量は以下のようになる。

燃料消費量と必要タンク容量

1日当たりの主機の燃料消費量は	: 2,150 Kg
同じく補機の燃料消費量は	: 612 Kg
合計	: 2,762 Kg
1航海(15日間)の燃料消費量予測	: 41,430 Kg
燃料の比重 = 0.84 より	: 49.3 KL
タンク内の残油率	: 10 %
燃料積み込み率	: 85 %
燃料タンク容量	: 65 m ³

8) 清水タンク容量

本計画船での 1人1日当たりの清水使用量を 150 リッターとすると、20名 x 15日航海で必要とされる清水量は 45キロリッターとなる。船内清水は基地での給水に加え、主機関冷却水の廃熱を利用する造水機、容量を約 2トン/日を装備する。造水量と必要量の差は 15キロリッターであり、清水タンク 20 m³ を設置する。

9) 船体主要寸法の修正

先に船体の垂線間長(長さ)を 30 m と仮定して計算を行なったが、この船体長さ、巾、深さが適切であったか検討を加え、過大であれば修正を行なう。

音響調査船として船体周りの水のスムーズな流れを実現するために満載状態での水線下の方形肥脊係数を 0.62 とする(日本の一般漁船は 0.65~0.71、外国の漁船は 0.55~0.62)

*13 1馬力 x 1時間に消費する燃料の重さ。

方形肥脊係数より船体タンクの容積計算をすると、燃料タンク (FOT)、清水タンク (FWT)、バラスト水タンク (BWT)、船首タンク (FPT) その他タンクの合計は 149 m³ となる。燃料タンク 65 m³、清水タンク 20 m³ の他、潤滑油 (LO) その他油脂タンクを 4 m³、バラスト水タンク及び船首タンクを 15 m³ と見積もるとタンク容量合計は 104 m³ となる。一方、前述の方形肥脊係数より計算した容積は 149 m³ となり、45 m³ 程タンク容量は 過大となる。従い、主甲板下の CN = 800、主甲板下の肥脊係数 0.7 から求めた主甲板下の総容積 560 m³ から過大なタンク容量の 45 m³ を減じ、主甲板下容積を 515 m³ として船体長さ、巾の修正を行なう。修正率は $515 / 560 = 0.9115$ の三乗根 ($\sqrt[3]{0.9115}$) の 0.972 で、結果は以下のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{長さ} &= 30 \text{ m} \times 0.972 = 9.0 \text{ m} \\ \text{巾} &= 7.86 \text{ m} \times 0.972 = 7.6 \text{ m} \\ \text{深さ} &= 3.4 \text{ m} \times 0.972 = 3.3 \text{ m} \end{aligned}$$

深さのみは二重底高さ、居住区の天井高さの関係から当初の計画値を維持する。従い、計画船の主要寸法は、長さ 29.0 m、巾 7.6 m、深さ 3.4 m とする。

この結果、指標として用いたモデル船と計画船の主要寸法、要目は以下のようになる。

漁業調査船	全長 L(m)	垂線間長 Lpp(m)	巾 B(m)	型深さ D(m)	喫水 d(m)	総トン数	主機出力(PS)	燃料 (m ³)	清水 (m ³)	魚倉 (m ³)	居住区 面積 A(m ²)	定員 N
A	36.63	30.50	8.00	3.50	3.00	282	800	113	24	23	227	24
B	43.50	36.00	8.30	4.00	3.24	426	1,400	152	58	61	256	26
C	47.26	41.70	8.30	4.00	3.25	490	1,400	155	57	45	350	28
D	37.30	30.50	7.90	3.30	2.85	301	1,000	93	28	40	164	30
E	35.50	31.00	7.00	3.40	2.80	267	1,050	75	59	5	244	41
F	57.73	50.60	11.00	6.85	4.40	692	2,000	209	90	0	575	29
G	41.43	35.50	7.00	3.00	2.70	176	1,200	74	13	16	175	20
計画船(暫定)	34.50	30.00	7.86	3.40	2.80	246	800	110	20	37	120	20
計画船(修正)	33.50	29.00	7.60	3.40	2.80	230	800	65	20	37	110	20

モデル船と計画船の指数を以下にまとめる。これより計画船の主要寸法、要目、容積、規模は妥当と判断される。

漁業調査船	長さx巾x深さ CN (m ³)	CNt (m ³)	機関室長さ /垂線間長	居住区+魚倉+ 機関室長さ/ 垂線間長 (E+FH+AC)/L	居住区/1人 A/N (m ²)	CN/ 主機馬力	補機馬力 / 主機馬力
A	854	1,350	0.290	0.65	9.46	1.07	0.38
B	1,262	1,870	0.300	0.69	9.85	0.90	0.36
C	1,364	2,089	0.305	0.72	12.50	0.99	0.43
D	795	1,253	0.295	0.73	5.89	0.80	0.42
E	738	1,174	0.360	0.63	5.95	0.70	0.19
F	3,613	4,631	0.305	0.65	19.83	1.25	0.57
G	746	881	0.268	0.68	8.75	0.62	0.41
計画船(暫定)	802	1,196	0.315	0.70	6.00	1.00	0.38
計画船(修正)	749	1,116	0.340	0.74	5.40	0.94	0.38

これらの数値により一般配置図 (G/A) を作成し、一般配置図から必要な各機器、居住区の配置が可能か、また、作業性等が検討され、必要に応じ訂正を行なう。一般配置図の検討、調整を得て良好な配置が完了した時点で既存船データを利用し概略の重心位置を推定、更に船体線図^{*14}を作成した上で復元力計算を行ない、計画船の長さ、巾、深さを確定する。

*14 船体表面の形状を表すために、船体横断面、船体水平面あるいは船体中心線に平行な垂直面で船体を切断したとき現れる線を示した図面で船舶計算に利用される。多くは、船体周辺の水の流れが想像しやすい事から船体水平面に平行な面で船体を切断したとき現れる線を示した図面が用いられる。

(4) 主機馬力、燃料タンク容量

1) 主機馬力の決定

本計画船の航海速力を9ノットと計画する。

本計画船の規模、船種の船では、一般的に航海速力と試運転時最高速力（軽荷状態）とは2～2.5ノット程の差がある。従って、本計画船が航海速力で9ノットを確保するためには、試運転時で最高出力で11～11.5ノットが必要である。

本計画船の試運転時（軽荷状態）の状態を以下のように想定する。

全長 = 33.5m、垂線間長 = 29.0m、巾 = 7.6m

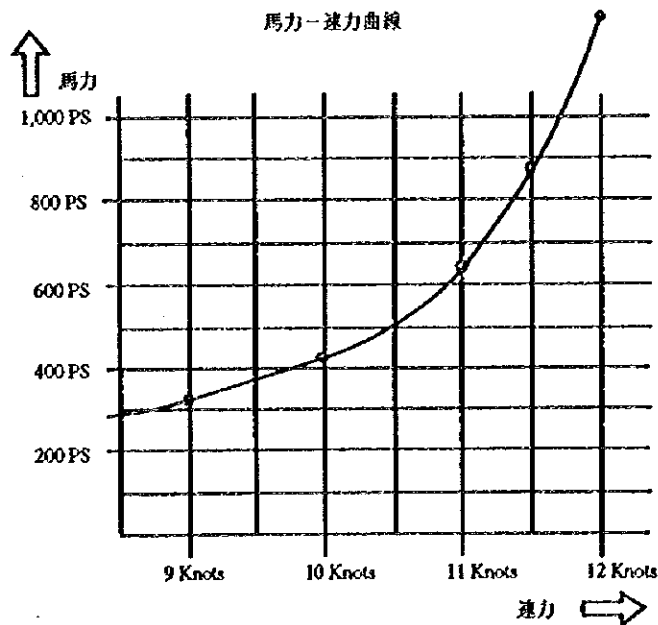
喫水 $d = 2.42\text{m}$ 、水線長 $L_w = 31.4\text{m}$ 、水線下方形肥脊係数 $C_b = 0.534$

排水量 $\Delta = 316\text{ton}$

上記の状態で本計画船の試運転時、最高出力で11.5ノットを目標として、制動馬力(BPS)を求める。

山県の方法により、このときの制動馬力は 870ps となる。（下図、速力・制動馬力図参照）

この出力を110%定格出力で得るとすると、主機関の定格出力は 790ps (BPS) が必要である。従って、本計画船の主機関出力を800ps (BPS) として計画する。



2) 燃料タンクの容量

調査航海計画に沿って、一航海当たりの燃料消費量を見積り、必要タンク容量を確認する。

主機関	800PS	x	1基	(燃料消費量 160g/ps/hr、燃料比重 0.84)
補機関	150PS	x	2基	(燃料消費量 170g/ps/hr、燃料比重 0.84)

調査航海計画及び燃料消費量

(A) 底魚資源調査航海

航海日数

- 基地 - 調査海域間の往復航	:	3 日/航海
- 調査海域での調査	:	12 日/航海
合計	:	15 日/航海

調査海域での一日当たりの調査活動

漁獲調査 (トロール操業)	:	2時間/回	x	4回/日	=	8時間/日
漁場環境調査 (ドリフト)	:	1.5時間/回	x	4回/日	=	6時間/日
調査点移動 (航走)	:	1時間/回	x	4回/日	=	4時間/日
錨泊又はドリフト	:					6時間/日

a) 航走時

	出力		運転時間/日		燃料消費量/日
主機関	: 80%	x	24	=	2,926 リッター/日
補機関(A)	: 50%	x	24	=	365 リッター/日
補機関(B)	: 50%	x	24	=	365 リッター/日
航走時 1日当たり合計					3,656 リッター/日

b) 調査時

i) 漁獲調査 (トロール操業)

	出力		運転時間/日		燃料消費量/日
主機関	: 80%	x	8	=	975 リッター/日
補機関(A)	: 50%	x	8	=	12 リッター/日
補機関(B)	: 50%	x	8	=	122 リッター/日

ii) 漁場環境調査及び錨泊/ドリフト

	出力		運転時間/日		燃料消費量/日
主機関	: 0	x	0	=	0 リッター/日
補機関(A)	: 50%	x	(6 + 6)	=	182 リッター/日
補機関(B)	: 50%	x	(6 + 6)	=	182 リッター/日

iii) 調査点移動 (航走)

	出力		運転時間/日		燃料消費量/日
主機関	: 80%	x	4	=	488 リッター/日
補機関(A)	: 50%	x	4	=	61 リッター/日
補機関(B)	: 50%	x	4	=	61 リッター/日

調査時 1日当たり合計 2,192 リッター/日

底魚資源調査航海 (15日/航海) 時の燃料消費量 = 37,274 リッター/航海

(B) 浮魚資源調査航海

調査定線延長 : 約1,500マイル 調査時の速力 : 約6ノット

航海日数

- 基地 - 調査海域間の往復航	:	3	日/航海
- 調査海域での調査	:	12	日/航海
合計		15	日/航海

調査海域での一日当たりの調査活動

音響調査(航走)	:			=	20時間/日
漁獲調査(中層曳網操業)	:	2時間/回	x	1回/日	= 2時間/日
海洋/漁場環境調査	:	2時間/回	x	1回/日	= 2時間/日

a) 航走時

	出力		運転時間/日		燃料消費量/日
主機関	: 80%	x	24	=	2,926 リッター/日
補機関(A)	: 50%	x	24	=	365 リッター/日
補機関(B)	: 50%	x	24	=	365 リッター/日
航走時 1日当たり合計					3,656 リッター/日

b) 調査時

i) 音響調査(航走)

	出力		運転時間/日		燃料消費量/日
主機関	: 50%	x	20	=	1,524 リッター/日
補機関(A)	: 50%	x	20	=	304 リッター/日
補機関(B)	: 50%	x	20	=	304 リッター/日

ii) 漁獲調査(中層曳網操業)

	出力		運転時間/日		燃料消費量/日
主機関	: 80%	x	2	=	244 リッター/日
補機関(A)	: 50%	x	2	=	30 リッター/日
補機関(B)	: 50%	x	2	=	30 リッター/日

iii) 海洋/漁場環境調査(ドリフト)

	出力		運転時間/日		燃料消費量/日
主機関	: 0	x	0	=	0 リッター/日
補機関(A)	: 50%	x	2	=	30 リッター/日
補機関(B)	: 50%	x	2	=	30 リッター/日
航走時 1日当たり合計					2,497 リッター/日

浮魚資源調査航海(15日/航海)時の燃料消費量 = 40,934 リッター/航海

燃料タンク容量

調査航海計画に基づいた燃料消費量は、前述のとおりである。

海況/状況等の変化に対応して安全に航海するため余裕分を保有する必要があり、浮魚資源調査時の燃料40.9キロリッターに対し、20% (約2日間の航走分) を加えて49キロリッターを積込むこととする。タンク内残油率を10%、積込み率を85%として、本計画船の燃料タンク容量を65m³とする。

(5) 装備機器

本計画船の装備機器として、漁撈装置、調査観測装置機器、航海計器として、以下の機器を装備する。

1) 漁撈機械

	機材名	仕様	数量	使用目的
1	油圧トロールウインチ	能力 3 t x 40 m/毎分 (3 t x 2) = 6 t ケーブル 18 mm x 2,400 m	二台	中層および水深 600~800 m 迄のトロール網の採業。 漁業資源、浮き魚、底魚資源調査。
2	油圧ネットウインチ	能力 3 t x 30 m/毎分 容積 4.8 m ³	一台	中層および底曳き網の巻き込み (作業甲板の短縮)。
3	油圧汎用ウインチ	能力 1 t x 30 m/毎分 容積 25 m 巻取り	二台	中層および底曳き網の揚投網の補助作業 (コットエンドの吊り上げ、網揚げ、巻出し等)。

2) 調査機器

	機材名	仕様	数量	使用目的
1	CTD ウインチ	巻上げ能力 800 Kg 巻込み速度 45 m / 毎分	一台	CTD を巻上げるウインチ。水塊の動態調査、 漁業資源調査における海洋、漁場環境測定 (2,500 m の観測)。
	CTD ケーブル	6.4 mm x 4,000 m、標準長さ 品	一台	上記 CTD ウインチに使用するケーブル。
	CTD 用マルチ採水瓶	1.7 Lt x 12 採水瓶、トリガー装置を含む	一台	水塊の動態調査、海洋・漁場環境調査： CTD と連動して分析用および電導度更正用海水の採水。
2	海洋観測ウインチ、ケーブル付き	能力 500 Kg x 45m /分 ケーブル： 6.3 mm φ x 1,500 m	一台	資源調査：プランクトンネットの曳航、採泥、 採水、測温等。

CTD は INSTM が使用中の現用機 (Sea bird's 911 plus) を計画船に装備する予定。デッキユニット、データ記録用パソコン、プリンタ、ソフトウェアは INSTM が調達、準備する。

3) 音響式調査機器

	機材名	仕様	数量	使用目的
1	計量魚探	2周波式 38 KHz、120 KHz パソコンによるデータ収録・解析が可能なモデル	一台	漁業資源、特に小型浮き魚を対象としてその資源量の推定・評価。
2	カラー魚探	出力 10 KW、2周波 (28 KHz / 200 KHz)	一台	浮き魚、底魚資源調査、漁場開発。 漁場開発で中層および600~800 m迄の底棲魚類の探知。
3	ネットレコーダー	発信器位置より上下 500 m表示可能な機種、14インチ表示器付き	一台	資源調査。漁具開発。 底曳および中層トロール網の網高さ、曳網水深のモニター。網口の魚群観測。
4	音響測深機	探知深度 3,000m、出力 5 Kw、2周波数 動揺安定器付き	一台	海洋物理：海底地形の観察、測定。 水塊の動態調査：2,500 m迄のCTD 使用時の海底地形の観察。
5	同上データ記録器	音響測深機のデータ記録用レコーダー	一台	上記の音響測深機の表示を記録、再生するためのデータの記録。
6	乾式記録器	320 mm 巾、3,000 mスケール	一台	音響測深機による海底地形の描画と保存。
7	ドップラー潮流計	海流測定水深 200 m	一台	海洋物理調査：海流の測定。
8	スキヤニングソナー	マルチビーム、7.5 Kw	一台	漁業資源、浮き魚資源調査。 中層トロール採集時の魚群探知。

5) 航海計器

	機材名	仕様	数量	使用目的
1	レーダー	3センチ波約 10 KW	二台	航海用、他船監視。
2	GPS	プロッター付き汎用品 地中海の電子海図付き	一台	船位測定用（正確な観測地点の記録、観測地点への接近、再帰等）。
3	SSB無線電話	能力 250 W	一台	一般通信・研究所との連絡。
4	VHF無線電話	能力 25 W	一台	港湾管理局との通信・連絡。
5	ファクシミリ受信機	記録紙巾：8インチ	一台	安全設備（天気図の受像）。
6	救難信号受信機	HF/MF、6波 GMDSS 規格品	一台	安全設備（自動的に遭難信号を受信）。
7	救難信号発信機	HF/MF、6波 GMDSS 規格品	一台	安全設備（手動で遭難信号を発信）。
8	救難信号発信機 EPIRB	406MHz、出力 5 W	一台	安全設備。 人工衛星、航空機に救難信号を発信。

	機材名	仕様	数量	使用目的
9	携帯式無線電話	VHF 双方向無線機 能力 0.8 W GMDSS 規格品	一組	海洋観測ウインチ操作時の各ステーション間の連絡。 サンプリング作業時のボートとの連絡。
10	ジャイロコンパス	小型船用、自動操舵装置付き	一台	針路、方位を正確に表示。
11	電磁速力計	汎用品	一台	船の速力を正確に表示。 観測点間の距離を計量魚探に表示。

(6) 機材

漁具及び調査機器として以下の機材の装備を計画する。

1) トロール漁具

	機材名	仕様	数量	使用目的
1	底曳き網	平場用完成品、網抵抗 5t	一組	底魚資源調査、漁場開発。
	荒場用グランドロープ	完成品	一組	同上、荒場海域の調査時、上記網の平場用グランドロープ交換、付け替えて用いる。
	オッターボード	オーバル型	一組	同上。
2	中層曳き網	完成品、網抵抗 5t	一組	浮き魚資源調査、漁場開発、魚群の魚種構成、サイズの調査（計量魚探のデータ）。
	オッターボード	中層曳き網用	一組	同上。

2) 調査機器

	機材名	仕様	数量	使用目的
1	ボンゴネット	メッシュサイズ 335 μm 500 μm	一組	資源調査。プランクトンの採取。
2	真空ポンプ	300W、 7.5×10^{-2} Torr	一台	資源調査。プランクトンの分離。
3	冷蔵庫	400 L、 $-20^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$	一台	資源調査。採取プランクトン及び標本の保蔵。
4	溶存酸素計 (携帯式)	目盛り：0.2 ppm、 測定範囲：0~20 ppm	一台	海洋環境調査。
5	pH 計 (携帯式)	分解能：0.01 程度	一台	海洋環境調査。
6	濁度計 (携帯式)	測定範囲：0~500mg/l	一台	同上。
7	塩分、 温度計	測定範囲：0~60 ‰	一台	同上。

計画船主要目

(1) 計画船主要目

計画調査船の規模、主要目は以下のとおり計画する。

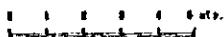
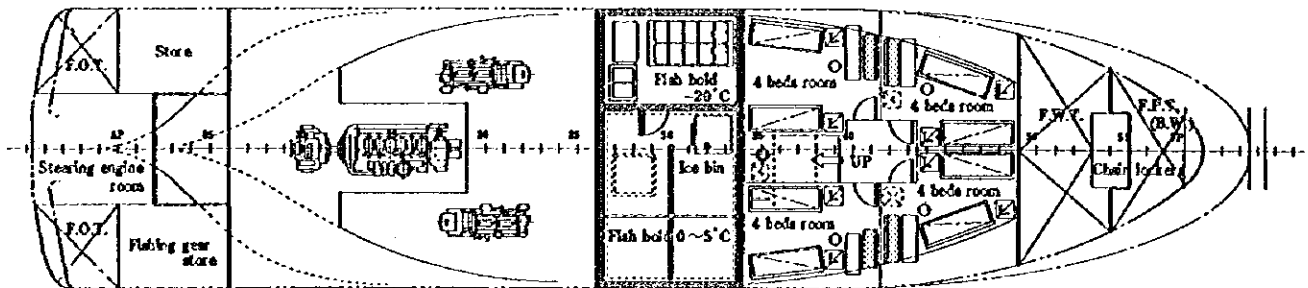
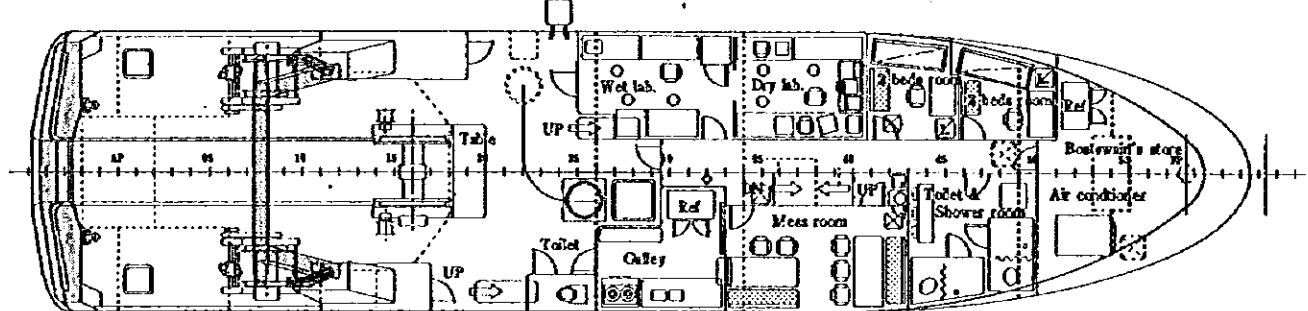
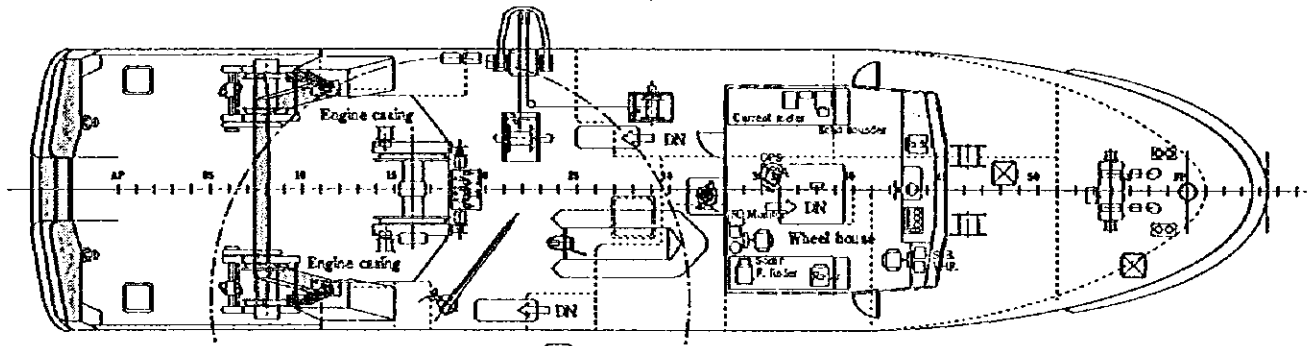
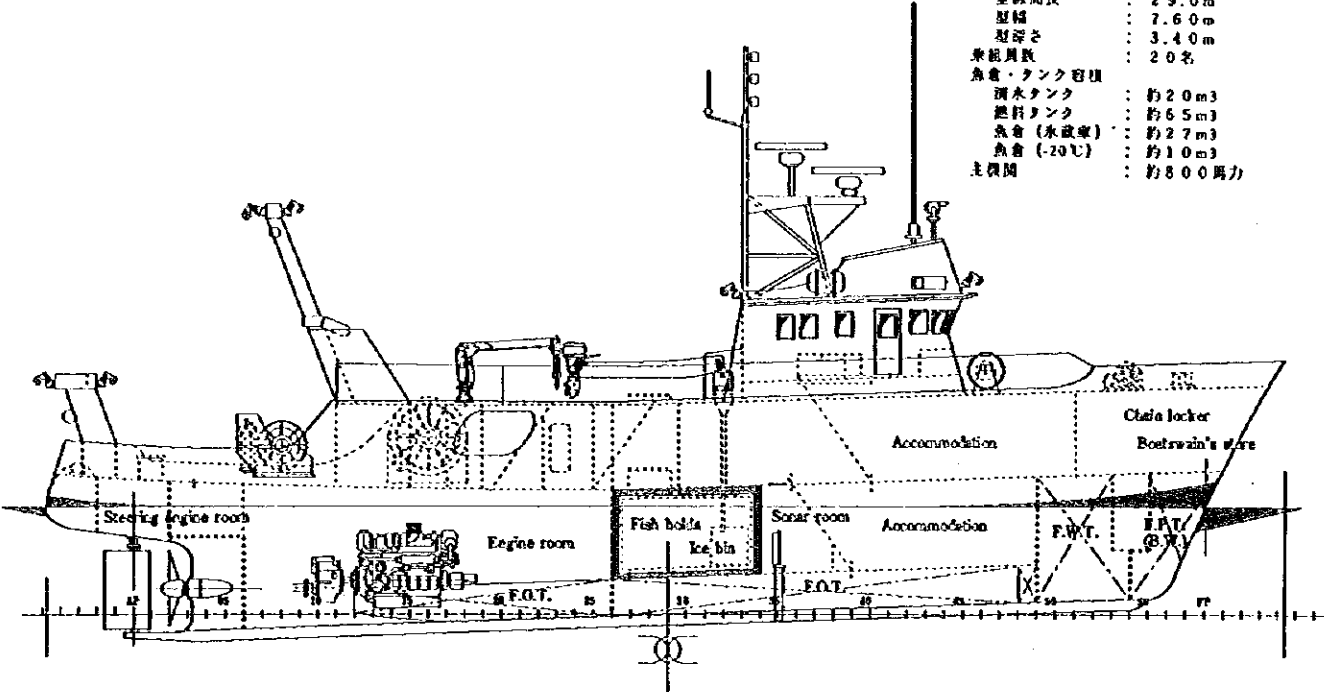
船型	:	長船首楼、単層甲板船尾トロール船
国際総トン数	:	約230トン
主要寸法		
全長	:	33.5m
垂線間長	:	29.0m
型巾	:	7.60m
型深さ	:	3.40m
魚倉・タンク容積		
清水タンク	:	約20m ³
燃料タンク	:	約65m ³
魚倉(氷蔵庫)	:	約27m ³
魚倉(-20℃)	:	約10m ³
最大乗組員数	:	20名(運航要員13名、調査員7名)
乗組員居室		
2人用部屋	:	2室
4人用部屋	:	4室
ウェットラボラトリー	:	約10m ² x 1
ドライラボラトリー	:	約10m ² x 1
厨房	:	1
食堂	:	1
空調機	:	1
トイレット/シャワー	:	2
トイレット	:	1(一時溜めタンク付き)
主機関	:	約800馬力 船用ディーゼルエンジン
プロペラ	:	可変ピッチプロペラ、直径約2m、約300rpm
航海速力	:	約9ノット
補機関/発電機	:	約150馬力 x 2台
清水製造装置	:	約2トン/日 x 1台
冷凍冷蔵装置	:	1
製氷機ユニット	:	海水用、フレークアイス約500kg/日
漁撈装置		
トロールウインチ	:	約3トン x 40m/分 x 2台
ネットウインチ	:	約3トン x 30m/分 x 1台
魚処理台(折り畳み式)	:	1
CTDウインチ	:	約800kg x 45m/分 x 1台
海洋観測ウインチ	:	約500kg x 45m/分 x 1台
計量魚探	:	1
音響測深儀	:	1
スキヤニングソナー	:	1
カラー魚探	:	1
ドップラー潮流計	:	1

(2) 機材

漁具 底曳き網	:	1
中層曳き網	:	1
プランクトンネット	:	1式
海洋環境測定機器	:	1式

一般配置図

- 船型 : 長首首楼、単層甲板船尾トロール船
 主要寸法
 全長 : 33.5 m
 垂軸間長 : 29.0 m
 型幅 : 7.60 m
 型深さ : 3.40 m
 乗組員数 : 20名
 魚倉・タンク容量
 湧水タンク : 約20 m³
 燃料タンク : 約65 m³
 魚倉 (水産) : 約27 m³
 魚倉 (-20℃) : 約10 m³
 主機関 : 約800馬力

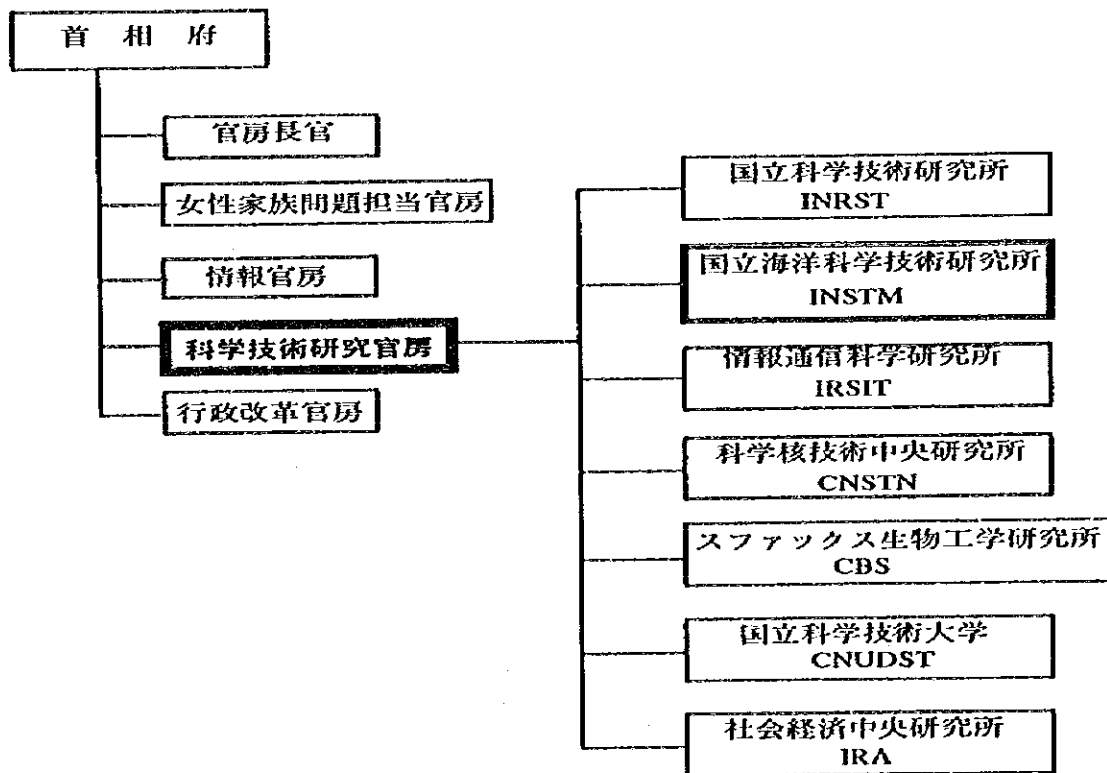


3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本計画の実施機関は首相府科学技術官房所属の「国立海洋科学技術研究所」(INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA MER : INSTM)である。同研究所は、チュニジア国における唯一の漁業海洋分野の調査研究機関として、漁業・海洋に関する調査研究を担っており、本計画調査船の管理・運航を行なう。

同研究所は1924年に「サランボ海洋ステーション」(S.O.S)として創設された研究機関で、チュニジア国独立後は農業省所属の「国立海洋漁業科学技術研究所」(INSTOP)として魚類等生物生態、漁業資源、漁場開発、漁具漁法、養殖、海洋環境等に関する調査研究活動を行ってきた。1992年、各省傘下の各研究機関を首相府のもとに集め、より有機的、効果的な技術調査研究が行なえるように調査研究体制を整備するとの政府方針のもとに、INSTOPは農業省から首相府科学技術研究担当官房に移管された。1996年には、モナスチール養殖センターと合わせて現在の名称、INSTMに改称された。



INSTMは、首都テュニスに隣接するサランボに本部を置き、国内4ヶ所（ラグレット、ケレディン、スファックス、モナスチール）に支所（研究所）を設けている。

本部建物は既に70年を経過した設立当初からの古い建物であるが、1996年11月に改装工事を完成させ海洋博物館、水族館、養殖施設、研究室、事務所、図書館、セミナー室を整備した。完成した海洋博物館、水族館、図書館は、広く一般に公開され国民への漁業・海洋知識の普及に多いに貢献している。研究部門は栄養学、病理学、海洋物理学、海洋観測、プランクトン学、海洋化学などがある。

ラグレット支所は、首都テュニスの外港であるラグレット港、漁港岸壁に設けられている。鉄筋コンクリート2階建ての建物に生物・化学実験室、漁具実験室、研究員室、会議室等の施設があり、魚類、漁業資源、海洋化学、プランクトン、漁具・漁法等の研究が行なわれている。同研究所前面は、INSTMの旧漁業調査船が、基地として利用していた漁船係留・準備岸壁であり、本計画調査船もここを基地とする。

INSTMの主たる研究テーマは以下のとおりである。

1. テュニジア国沿岸域の漁業資源評価
2. ガベス湾の総合調査：生物水理学、資源生物のダイナミクス
3. 沖合漁業の技術改良
4. 沿岸漁業の技術改良と近代化
5. 養殖技術の開発
6. 海洋環境保全
7. 海洋物理（テュニジア、サルディニア、シシリー間の海域の水塊移動）
8. 海洋観測

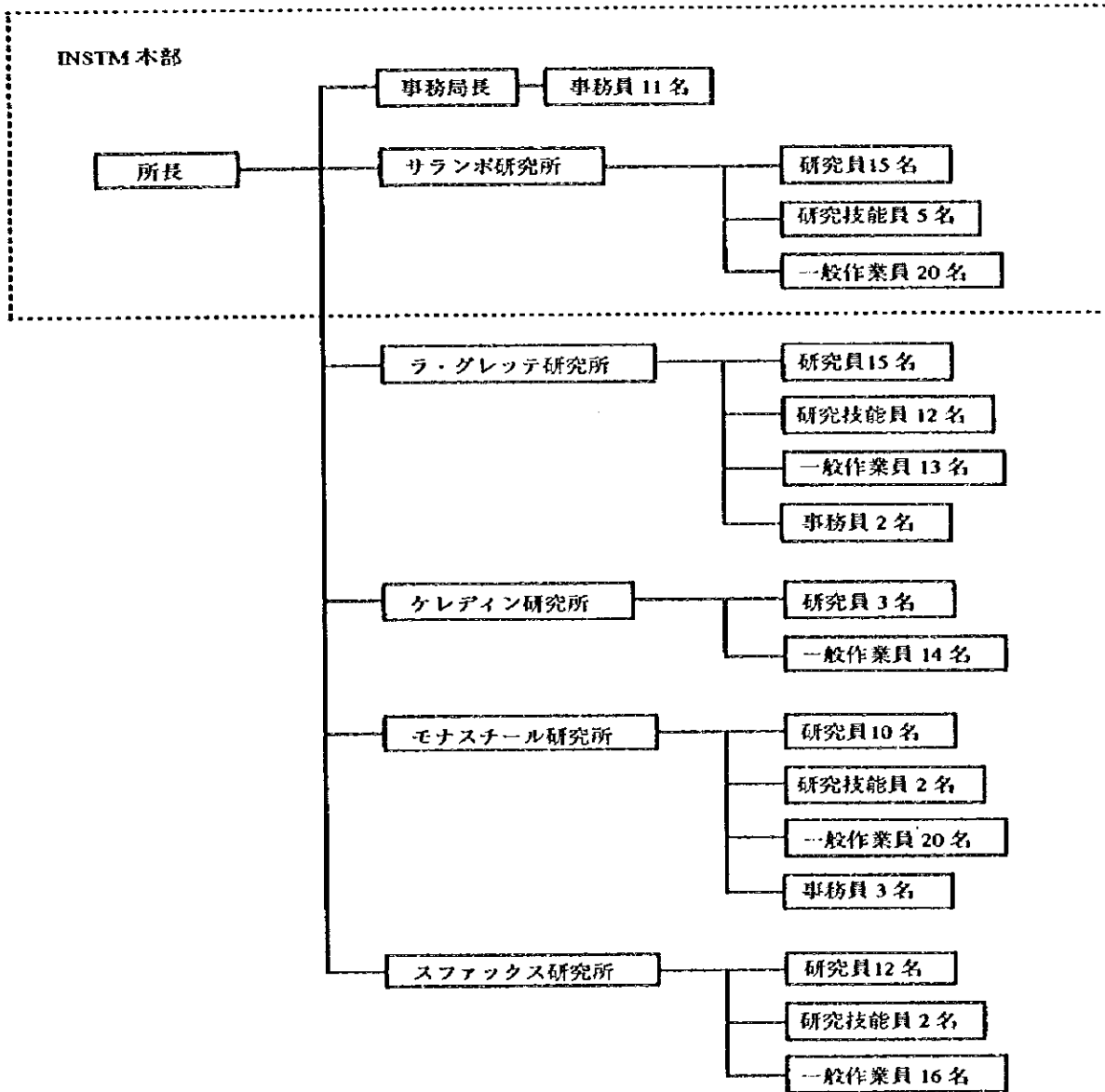
また1996年からは国の特定事業として漁業資源評価国家計画（PROJET NATIONAL POUR L'EVALUATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES）を開始した。これは底魚、浮魚の資源量、漁獲努力量、資源量評価を系統的に行なうもので、漁業総局、テュニス大学との共同調査である。

INSTMの職員数は以下のとおりである。

所長	1名
事務局長	1名
研究員	55名
調査技術者	21名
事務員	16名
作業員	83名
合計	177名

組織改正を計画中であるが、調査時点での、職員の配置は下図に示すとおりである。

INSTM組織図



3-4-2 予算

INSTMの運営・設備・調査予算は、首相府科学技術官房傘下の他の研究機関と同様、首相府の科学技術研究予算として予算措置される。INSTMの近年の予算は以下のとおりである。

	1995	1996	1997
運営費	228,000	297,000	297,000
設備費	280,000	350,000	475,000
研究費	101,800	653,280	868,740
合計	609,800	1,300,280	1,640,740

(単位： ディナール)

運営費は一般管理、電気、水道、燃料その他消耗品等の費用であり、今後約年7%の割合で増額される見込みである。設備費及び研究費は設備要請、活動内容に応じて変動する。

1996年の設備費の前年比7万ディナールの増額は本部施設の改装整備工事のためである。同年の研究費は首相府科学技術官房による調査研究事業の研究費40万ディナール及びFAO、EUの資金協力による調査研究費15万ディナールが含まれている。1997年の研究費には「漁業資源評価国家計画」の初年度の実施予算50万ディナールが計上されている。この50万ディナールは小型漁船備船料5万ディナール、コンピュータ機器7セットを含む調査器材の購入費32万ディナールを含む。

INSTMは計画調査船の管理運航費を、調査航海日数を年間145日として以下のような年間約37万ディナールと見積もっている。これは上記INSTM予算の約25%程に当たるが、この計画調査船管理運航費は、首相府の科学技術研究予算から、上記予算項目とは別途に手当、確保される。

燃料その他油脂消耗品	:	190,000 Dinar/年
乗組員人件費	:	50,000 "
食糧	:	10,000 "
保守修繕費	:	60,000 "
調査機材費	:	30,000 "
その他予備費	:	30,000 "
合計		370,000 Dinar/年

3-4-3 要員・技術レベル

(1) 調査船運航要員

INSTMは、下図に示す旧調査船HANNOUN号の乗組員を継続雇用している。

継続雇用している旧調査船HANNOUN号の乗組員

乗組員	在職年数	免状
船長	27	外洋船長1級
機関長	18	1級電気技師、2級機関士
機関士	23	1級電気技師、2級エンジン修理工
甲板長	27	
熟練甲板員	24	
コック	26	
甲板員	6	下級船員
熟練甲板員	24	
機関員	6	1級エンジン修理工
熟練甲板員	20	下級船員
合計	10名	

計画調査船の運航要員として13名を予定しており、上記既存乗組員に加えて新たに3名を雇用して計画調査船の運航要員とする計画である。既存乗組員は船舶運用、トロール操業について長年の経験、実績を有しており、計画調査船の管理運航にも特に問題はない。また既存乗組員の保有資格は、計画調査船運航に必要な船舶職員資格として十分である。

(2) 調査研究員

INSTMの研究員及び研究技能員は、担当専門分野別では下表に示すとおりである。研究者の多くは、その専門分野をEU諸国の大学や漁業海洋研究所で学んだ経験を有し、博士課程を修めた者も少なくない。また、研究者は旧調査船HANNOUN号における調査業務、フランス、スペイン等の海洋研究所の調査船における乗船調査、共同調査参加、海軍の調査船における調査業務等を通じて、既に基本的な海洋観測、漁業調査の経験、技術を保有している。調査研究の立案実行能力は十分あり、調査計画を立案、申請しEUの承認、資金協力を受けて現在、調査研究実施中のものもある。このため新調査船が導入されても新しい設備にさえ慣れたら支障無く運用が可能と考えられる。

研究員、研究技能員

専門分野	研究員	研究技能員
漁業資源（底魚類）	17	7
漁業資源（浮魚類）	6	2
海面養殖	13	4
内水面養殖	3	1
漁具・漁法	3	1
海洋化学	4	2
海洋物理	3	1
プランクトン・底棲生物	3	1
微生物および魚類病理学	3	2
合計	55	21

また、計量魚探による音響調査の導入については、既に以下のように調査担当者の技術研修を計画、実施している。

- 1995年4月～6月にINST Mの音響調査員1名をスペイン海洋研究所IEOに派遣し、以下の訓練・実習を実施した。
 - 計量魚探による音響調査の理論及び実務訓練
 - スペイン北部大西洋沿岸海域における音響調査実習及び音響データの解析
 - テュニジア沿岸海域における音響調査計画の立案実習
 - その他音響調査にかかる調査実習
- 上記スペインでの研修を受けた研究員を、現在フランス海洋研究所IFREMERに派遣し音響調査に関して研修実施した。
- 1997年5月～7月には新たな研究員1名のフランス海洋研究所IFREMERでの計量魚探による資源量調査の研修実施を実施した。
- また、上記研究員について、フランスIFREMERでの研修の後、1997年10月～1998年1月にスペイン海洋研究所IEOにおいて更なる研修派遣を計画している。

この後についても、上記研究所等での研修機会を設けて調査研究員の技術向上を図っていく計画である。

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

本計画船はチュニジア国近海域で、漁業資源調査、新漁場開発、海洋環境調査を行なうことを目的とし、トロール漁具による漁獲調査、音響機器による資源調査及びCTD等による海洋観測の作業を行なうものである。本計画船は、十分な復原力、耐航性を確保すると共に、トロール操業機能及び音響調査に対応する船体ノイズの低さ、防泡性が要求され、これに対応するため建造技術も高度なものが求められる。

このため本計画船の建造は、本計画船と同様な漁業・海洋調査船の建造実績・技術を有し、且つ十分な数の技術者を有する造船所で行なうものとする。

4-1-2 施工上の留意事項

本計画船の特に留意する機能としてトロール操業機能及び計量魚探による音響調査機能である。計量魚探による音響調査では、その調査を有効に実施するため、船体からのノイズ発生を抑制する必要がある。またこの調査装置は船底を通過する泡によっても影響を受ける。このため、主機関、補機関の船体に対する防振、防音対策が必要であり、また船体周りの水の流れをスムーズにしてスクリュウのキャビテーションを防止し、泡の船底への巻き込みを防ぐ船型、船底形状とする必要がある。

また計量魚探の他にも多種の音響機器を装備するため、船底には多くの送受波器を設置しなければならないが、装備に当たっては互いに干渉しないように、また抵抗を出来るだけ少なくし、船底周りの水流がスムーズになるように配慮する。また船体上架時の送受波器の安全性も考慮する。

トロール漁具による漁撈作業の他、CTD／採水器や他の機器を海中に降ろして海洋観測作業を行なう。このため限られた甲板スペースに、トロール装置も含め多くの機器を装備するが、安全・確実且つ円滑に作業出来るように配置しなければならない。

4-1-3 施工区分

本計画が日本国の無償資金協力により実施される場合、日本国側及びチュニジア国側による分担業務範囲は以下のとおりであり、各々の費用負担で遂行するものとする。

(1) 日本国側が負担する範囲

- 1) 本計画船の詳細設計、入札図書作成及び入札業務の補助、計画船建造監督業務から引渡しまでの監理業務
- 2) 本計画船の日本国内における建造及び、日本国内における必要な試験等
- 3) 計画船に装備、付帯する機材、予備品等の調達

但し、計量魚探及びCTDについては以下のとおりとする。

a) 計量魚探

- ・ 計量魚探本体（表示部、プリンタを含む）を調達、据付け、作動確認、校正を行なう。

（音響データの収録・解析のためのソフトウェア、コンピュータ等のデータ解析機器の調達及びそのセットアップ、調整、システム運用指導サービス等はチュニジア国側の分担とする。）

b) CTD装置

- ・ CTDウインチとCTDケーブルの調達、船体への据付け及び海水採水装置の調達を行なう。

（上記機器とINSTMが保有しているCTDセンサー機器のセットアップはチュニジア国側の分担とする。）

- 4) 建造完了後、本計画船のチュニジア国ラグレット港への回航及びそれに係る保険の手配

(2) チュニジア国側が負担する範囲

- 1) 本計画実施、本計画船の建造、保有に係わる、チュニジア国で必要とする全ての許認可の取得
- 2) チュニジア国関係者による本計画船の建造中及び完成時の立会検査等が必要な場合、検査官等の派遣を含め、同検査等に必要となる全ての業務
- 3) 日本での本計画船完成後、速やかにチュニジア国への回航を行なうため必要な、本計画船に対するチュニジア国の仮国籍証書その他必要書類の事前発給
- 4) 本計画船の安全な係留岸壁の確保
- 5) 本計画船のチュニジア国への回航時、仕向地ラグレット港への迅速な入港手続き、船体及び付帯機材の通関及び同船の登録他、チュニジア国で必要な手続き

6) 調査機器の分担

本計画の計量魚探装置及びCTD装置について以下の事項を分担する。

a) 計量魚探

- データ収録及び解析用ソフトウェアの購入
- 上記ソフトウェア運用のためのコンピュータ等のデータ解析機器の購入
- 専門技術者による、上記データ解析機器の据付け、接続、調整及びそれらの機器を含め計量魚探システム全体の作動確認
- 計量魚探の操作及びデータ記録、解析等ソフトウェア運用を含む計量魚探システム操作方法、運用についての、専門技術者による技術指導の調達

b) CTD装置

- 日本国側が供給する海水採水装置（ロゼット・サンプラー）及びINSTMが保有しているCTDセンサー、デッキユニット、データ解析機器の、専門技術者による据付け、接続、調整、システム全体の作動確認、較正等の技術サービス

4-1-4 施工監理計画

基本設計方針に基づいて、日本国のコンサルタントが本計画船の実施詳細設計を行ない、テュニジア国本計画実施機関（施主）を補助して、造船所を選定する入札準備・実施から建造契約の締結、建造図面の審査承認、建造中の監督・検査、引渡しまでの施工監理業務を、実施詳細設計から一貫した施工監理チームにより行なう。建造中は、建造工程に沿って船体建造・艤装、機関艤装、漁撈装置艤装の施工監理チーム専門技術者による施工監督、検査等の施工監理を実施し、必要な助言、勧告等を行なう。

4-1-5 資機材調達計画

テュニジア国では 80 トンから 200 トン程度の数多くの漁船が運行されているが、造船技術は欧州先進国の影響が強く、船舶機関、機器は主としてフランス、ドイツ、イタリア、電子機器は日本国等からの輸入品に依存している。

本計画船の装備機器をこれらの欧州先進国メーカーから輸入、装備出来れば引渡し後の部品の調達等に有利さは認められるが、その多くはわが国に代理店もなく、買い付け交渉の困難さ、また、機器の納期、実施期間の制約等、困難な面もある。このため実際的には、日本国製品での対

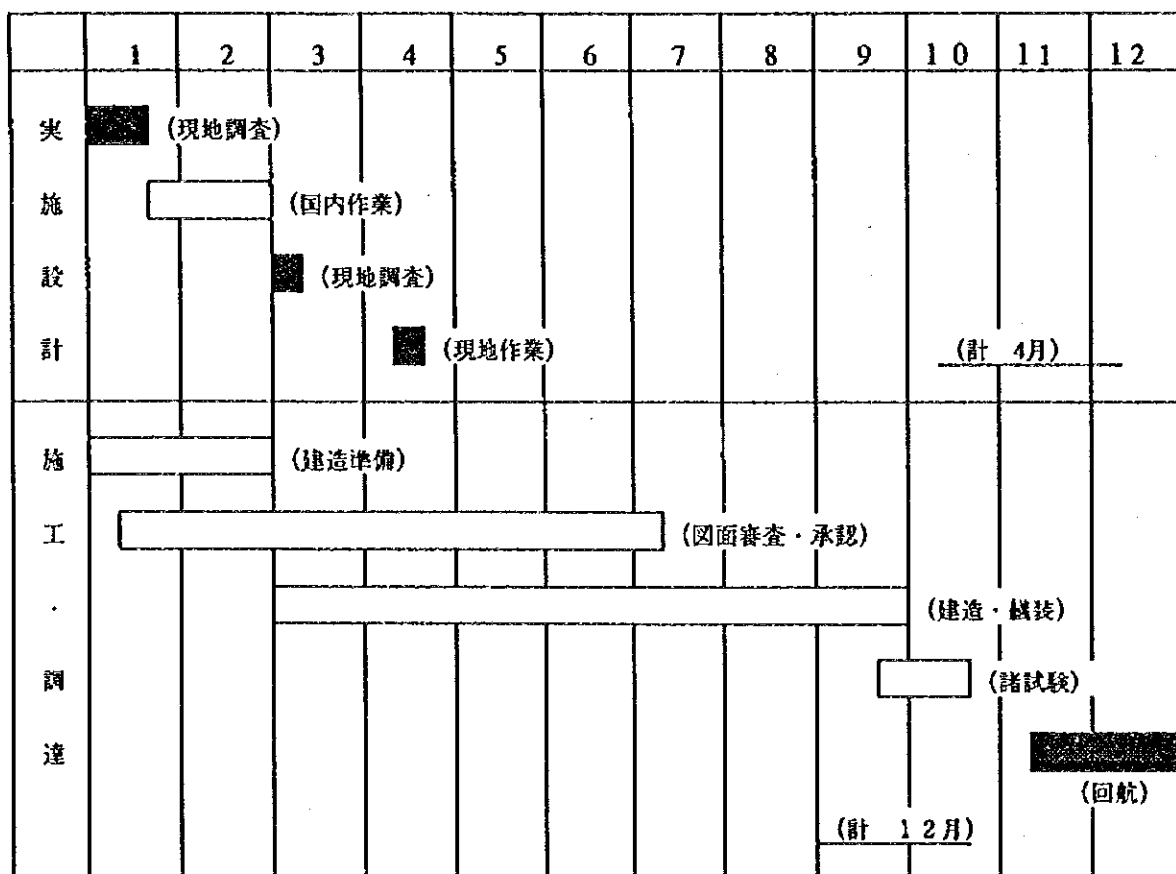
応が多くなろうが、日本国製品を採用するにあたっては、チュニジア国内又は欧州に支店、代理店を有し、部品補給、保守整備の面で技術サービスが期待できるメーカーを優先的に選択する。

調査機器については、前述の条件に加え、INSTMの研究者が既に調査研究に使用しているものや、また技術研修等で研究者の運用技術習得を進めているものについては、調査研究の継続性、データの比較、運用担当者の機器に対する慣れ、運用技術支援・サービスの受け易さ等を考慮して、出来るだけ同等機器の導入を計画する。

4-1-6 実施工程

本計画が実施される場合、実施工程は下図のように想定される。

業務実施工程



4-1-7 相手国側負担事項

本計画を実施する上で、必要なチュニジア国側の負担事項は以下のとおりとする。

- 1) 本計画船の安全な係留岸壁の確保
- 2) 本計画船のチュニジア国到着時の入港手続き
- 3) 本計画船及び機材の通関と輸入関税、手数料等の免除手続き
- 4) 本計画船のチュニジア国での登録に関する全ての手続き
- 5) 一部調査機器（計量魚探、CTD）の機材調達及びセットアップ
（4-1-3.「施工区分」参照）
- 6) 本計画実施のためにチュニジア国に入国滞在する日本人に課せられるすべての税金の免除手続き
- 7) 日本人関係者が必要とする計画実施許認可の免除、その他の権利の取得と付与
- 8) 本計画により供与された調査船の効果的な維持管理と運用

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本国の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費の総額は、8.48億円となり、先に述べた日本国とチュニジア国との負担区分に基づく双方の経費負担の内訳は、次のとおりと見積もられる。

1) 日本側負担経費

事業費区分	第一期	合 計
(1) 建造費	6.80億円	6.80億円
ア、直接工事費	(5.59億円)	(5.59億円)
イ、工場管理費	(0.79億円)	(0.79億円)
ウ、一般管理等	(0.41億円)	(0.41億円)
(2) 回航費	0.28億円	0.28億円
(3) 機材費	0.66億円	0.66億円
(4) 設計監理費	0.67億円	0.67億円
合 計	8.42億円	8.42億円

2) テュニジア国側負担経費

調査機器調達据付 60,000ディナール (約6.8百万円)

3) 積算条件

- a) 積算時点 平成9年6月
- b) 為替交換レート 1US\$ = 120.00円
 1ディナール = 112.78円
- c) 施工期間 1期での実施とし、詳細設計、建造工事、回航海の期間は、施工工程に示したとおり。
- d) その他 本計画は日本国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。

4-2-2 維持・管理計画

本計画実施機関であるINSTMが、計画調査船の管理運営主体となって、同船を直接、管理・運航する。

計画調査船は既存調査船“HANNOUN号”の場合と同じく、ラグレット漁港を母港とする。本港は首都テュニスの外港で、INSTMのラグレット支所があり、INSTM本部からも車で約15分の距離にある。同港は計画調査船と同等規模の漁船も多く、係留・荷役岸壁、網修理場を含め漁港としての付帯施設を完備している。

INSTMラグレット支所には調査船管理担当スタッフが配置されており、ラグレット支所を中心に計画調査船の航海・調査準備等の支援、管理体制をとる。

本計画船の保守修理については、テュニスの北部、ビゼルテにある国営の造船・修理工場及び同国最大の漁港、スファックスの漁船修理施設で対応可能である。

ビゼルテの国営造船・修理工場 SOCOMENA は、従業員約 800 人、大型ドライドックを有し、型式は古いなが尺旋盤等の大型工作機械、非鉄用のプラズマ切断設備、鋳造工場他、種々の施設を備えている。機関整備工場では大型のマンの低速機関から小型ではボードワンの高速ディーゼル機関のオーバーホールを行なっており、ディーゼル機関の防振支持の取付け、調整、また、テュニジアの漁船の多くに装備されている可変翼推進器の整備・修理も行なっている。この他に発電機、電動機の絶縁材の含浸・乾燥、コイルの巻替え、非鉄金属溶接等も可能である。近い将来にはポルトガルの造船会社 LISNAVE と提携し、設備の近代化を進める計画である。

スファックスの漁船修理施設には本計画船規模の船舶に対応できるフローティングドックがあり、船体の上架修理、機器および配管等の修理を行なうことができる。

装備機器の保守整備については、テュニジア国あるいはヨーロッパから部品、技術サービスを得て行なう。レーダー、無線機、魚探等の一般的な航海計器、漁撈関係機器はテュニジア国の漁船にも広く利用されており、これらの漁船の場合と同様に現地に代理店により保守整備を行なう。

CTD、計量魚探等の特殊な調査機器は、ヨーロッパの代理店から直接技術サービスを得て行なう。INSTM現有のCTDは、フランスの代理店と直接コンタクトして保守整備等の技術サービスを受けており、本計画船の機器においても同様な方法により保守整備を行なう。

第5章 プロジェクトの評価と提言

5.1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

本計画は、チュニジア国の海洋・漁業に関する調査研究機関、INSTMに新たな漁業調査船を導入することにより、直接的には同研究所の調査能力を整備・強化し、海洋・漁業に関する調査研究の推進に貢献するものである。

INSTMは小型漁船を短期的に傭船して調査継続の努力をしているが、民間漁船であるため計画どおりの運航は困難である。また調査範囲は南部沿岸浅海域の極一部に限られており、実質的にはINSTMは、海上調査がほとんど実施出来ない状況にある。

この現状に対し、本計画船が導入されることによって、以下のように海上調査能力が整備、改善・強化される。

- 独自の調査船として、計画どおりの運航、調査活動が実施できる。
- 調査対象海域（沿岸より100～200海里内）全域での調査活動が可能となる。これにより既存漁場全域は勿論のこと、その外側の海域での調査が行なえる。
- 漁具及びCTD、各種音響調査機器等により、資源情報、海洋環境データなど、旧調査船では収集不能であった、資源の評価や未利用資源、新漁場の開発に必要なデータを収集出来る。

INSTMの当面の調査課題として「漁業資源評価調査計画」があり、その主要部分のひとつである調査船による調査は以下のものである。

底魚類調査

- 未利用海域における底魚資源の開発
- 荒場域、特に北部海域に多い荒場域に適するトロール漁業技術の開発
- 漁獲魚種別の分類・体長組成等統計及び時期的変動の査定
- 主要魚種についての生物生態調査及び資源量評価諸元の研究
- 調査対象海域の資源量（全体量及び魚種別）の評価
- 漁場地形図作成

浮魚類調査

- 音響調査
- 漁獲調査による魚種、魚種組成、体長組成等生物データ収集
- 資源の分布状況の把握

本計画船の導入により、INSTMはこれらの調査に対応可能となる。同調査計画の他の部分の調査と共に、本計画船による調査が実施され、調査データの解析、評価が行なわれれば、その調査結果、データは、今後の漁業管理、漁業政策の策定、漁業者に対する指導等のための重要な基礎資料となるものと期待されている。

但し、資源評価、新漁場の開発という課題は、ひとつの調査計画の遂行のみで完了するというものではなく、長年にわたって調査研究を継続していくことが必要である。

INSTMの調査研究結果・データ、勧告は、漁業水産行政を司る農業省漁業総局に提供される。漁業総局は調査研究結果・データ、勧告を検討し、それに基づいてこれまでの漁業規制の見直し、より有効な規則の設定、漁獲量枠、漁業許可・漁船建造許可等の漁業管理政策の策定を行ない、その施行、実施を監督する。

これらの漁業規則、漁業管理政策は全国の漁業管理組合（13県で漁業が行なわれており、各県に3～5の地方漁業組合があり、これらをまとめて地域組合連合が組織されている。さらに各地域の地域組合連合をまとめる中央組合連合がテュニスに組織されている）を通じて実施され、また漁業者に対する指導が行なわれる。

本計画が実施されることにより次のことが期待される。

(1) 海洋・漁業調査研究機関INSTMの調査能力の強化

新たな漁業調査船を導入することにより、INSTMに欠落している海洋現場での調査手段を整備する。INSTMは既に海洋・漁業資源等各専門分野の調査研究員を擁しており、陸上での研究施設と合わせて本計画船を運用することにより、その調査研究がより充実されるものと期待される。

(2) 漁業調査の実施

調査船がないために、実施困難であった調査研究には、漁獲調査、資源評価、未利用資源／新漁場の開発、海洋環境調査等がある。当面の具体的な資源調査計画として「漁業資源評価調査計画」が1996年から陸上でのデータ収集活動等、一部実施に移されているが、専用の調査船がないため、その完全な実施が危ぶまれている。しかし、本計画による調査船の導入により、その実施が可能となる。

(3) 調査研究の継続と漁業政策への反映

海上現場での調査を加えてINSTMの調査研究活動が充実され、前述の漁業資源評価調査計画も含め海洋・漁業調査が継続的に行なわれるようになる。これにより新しいデータ、調査資料が作成され、漁業政策の策定や漁業生産者に対する指導のための基礎資料として提供される。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画実施機関であるINSTMが本計画船を直接管理運航し、調査を行なう。本計画船の運航の面では特に技術協力は必要ないが音響調査については調査要員の、フランス及びスペインの海洋研究所における技術研修が計画され、一部は既に実施されている。INSTMとしては、今後とも同様な技術研修を行なって調査要員の養成、技術向上を図っていく予定であるが、この面について日本においても調査研究者の技術研修等の技術協力を得たいとの意向である。

5-3 課題

本計画調査船の導入により、チュニジア国の前述のような効果的が期待されるが、その効果を創出するためには、以下の事項に留意、実行する必要がある。

(1) 上位機関、関係官庁の協力・支援

本計画船による漁業資源調査等、調査の目的、方法によっては、漁業規制海域内での漁獲調査、サンプリング等も必要である。従って、INSTMが調査計画をたてて実施する調査については、漁業規制等の制約を受けることなく実施できるよう、漁業総局他、監督官庁の協力と支援が不可欠であり、必要ならば法規等の整備も含めた対応を望みたい。

また本計画船の調査活動も含めINSTMの調査研究結果を行政や生産現場に反映させていくためには、上位機関、関係官庁の協力・支援が不可欠である。

(2) 調査活動の継続

漁業資源の調査、評価や漁業海洋環境モニタリング等は短期間で完了、終了するようなものではなく、継続的に行なっていかなければならない。

約1万6千隻の小型船が行なっている沿岸漁業の生産量が全漁獲量の40%を占めている。この漁業の主漁場となっている距岸3海里以内の海域は、産卵・稚仔魚生育水海域となっているものと考えられ、同漁業の漁業資源に与える影響は大きいものと思われる。そのため資源保全の面からは、これら小型船の操業状況、漁獲状況を的確に把握し、その漁業を管理することも重要であろう。

当然ながら調査船1隻の投入で、全ての調査が出来るわけではなく、漁業状況、資源状態を把握するためには、小型船による沿岸浅海域での調査や各漁船の操業・漁獲データの収集のほか、各漁港の水揚げ岸壁、魚市場等での調査活動、データ収集が不可欠である。本計画船の運用とともに、それらの調査システムを整備し、今後とも調査を継続して行なわなければならない。

(3) 本計画船の管理運航費の確保

本計画船の管理運航は別紙に示すように、旧調査船の数倍の費用を要する。INSTM及びその上位機関、首相府科学技術研究官房はこのことを了解しており、本計画船の管理運航に必要な予算を確保する旨確約している。本計画実施に際しては、確実な予算措置とその実行が必要である。

(4) 調査研究要員の育成

INSTMは計量魚探による音響調査を今後の漁業資源調査の主力方法のひとつとして、同機器を第一優先順位で本計画船への装備を計画した。計量魚探による音響調査は、単一魚種で大きな群れを形成する小型浮魚類の資源量評価には有効な手段であるが、この調査機器を正しく運用し資源量を評価するためには、以下のような技術を習得する必要がある。

- 機器の操作 :

機器の操作、チェック、制御、コンピュータの操作、データの読み方、データ収録、プリンタ等の機器操作。

- 機器のキャリブレーション :

半年(又は1年)に1回及び主要な調査実施前に、機器のキャリブレーションを行なう必要がある。近年では機器装置が進歩して、校正作業が比較的容易に出来るようになってきているが、音響データ、調査結果を直接左右するものであるから確実正確に行なう。

- データの解析 :

音響データをどのように解析・評価するかは、研究者の判断によるものであり、種々の条件設定でデータの処理、解析を行なう技術、解析データによる資源量の評価の経験が必要である。最近ではデータの解析はある程度、データ処理ソフト上の操作で出来るが、利用者としてコンピュータによる同ソフトの運用方法を習得する必要がある。

INSTMは、前述したように既に技術研修を計画/実施し、調査要員の養成に努めており、このことは評価できる。しかしこれらの技術、特に音響データの解析、評価のノウハウについては短、期間で習得出来るようなものではなく、多くの調査・解析作業経験が必要であり、現在の研修計画の後も、出来るだけ多くの研修機会を設けて、調査要員の技術向上を図っていくことが必要である。

日本としても、調査研究員を受け入れて、計量魚探による資源調査の理論、手法から音響データの処理解析、資源評価等の技術指導を行うなど調査研究員の養成に協力していくこと、また音響調査のみならず漁業調査研究に関して、調査研究員の研修や専門家の派遣による技術協力等の支援を行っていくことが望まれる。

(5) 音響調査の制約

計量魚探による音響調査のため、船体からのノイズを出来るだけ減少させるため機関の弾性支

持やキャビテーションの起りにくいスクリュープロペラを採用し、また水流を円滑にするような船底形状とする。しかし、このような対策を講じてもノイズを完全に除去することは不可能であり、船体からのノイズは残り、音響データにある程度の影響を及ぼす。また音響データは船体のピッチング、ローリング等により発生する気泡の影響を受ける。船体規模が小さい船舶ほど天候・海況による船体動揺の度合は大きく、本計画船も海況状況によっては船体動揺により発生した気泡の影響を大きく受けることが予測される。このため、音響調査は海況の静穏な時を選んで実施し、海況が荒れている時の実施は避ける必要がある。INSTMは、音響調査にはこのような制限があることを理解した上で、音響調査の実施を計画しなければならない。

また一般漁船からの漁獲・水揚げ情報は資源量評価の面でも重要なデータであり、前述のような制約のある音響調査を補完し、音響調査結果を評価するためにも一般漁船の漁獲・水揚げデータの収集、解析等の調査を継続していくことが必要である。

(6) 船舶の保守管理の上で必要となる事項

本計画船の維持管理上十分に行なわなければならないが、以下の事項については特に注意を行わなくてはならない。

- 機関軸芯の状態把握／管理

主機関、補機関の振動及び騒音が船体に伝わるのを出来るだけ少なくするため機関据付けはゴムマウントを用いて弾性支持方式とするが、エンジンメーカーの取扱指示書に従って、軸芯の状態を把握／管理しておかなければならない。

- 機関据付けゴムマウントの交換

ゴムマウントの寿命は、条件によって異なるが、実際の交換時にはエンジンメーカーの技術者を招聘して、その指導監督の元で行なう必要がある。

- 船底、プロペラの洗浄

船底、プロペラの汚れは、速力の低下のみならず、船底の水流の乱れや、泡発生等の原因となり、音響調査に影響を及ぼす。定期的に船体上架して、また、汚れの状況によっては、ダイバーを入れるなどして船底洗浄を行ない、船底、プロペラを清浄に保っておく必要がある。

[資料]

1. 調査団員氏名、所属・・・・・・・・A-1
2. 調査日程・・・・・・・・A-2～A-3
3. 相手国関係者リスト・・・・・・・・A-4～A-5
4. 当該国の社会・経済事情・・・・・・・・A-6～A-7
5. その他のデータ・・・・・・・・A-8～A-9
6. 参考資料リスト・・・・・・・・A-10

[資料] 1.調査団員氏名・所属

(1) 現地調査時

担当分野	氏名	現職
総括	入江 隆彦	農林水産省 水産庁 研究部 研究課 研究管理官
計画管理	杉山 俊士	国際協力事業団 無償資金協力調査部 調査第二課
技術参与	吉井 正行	農林水産省 水産庁 海洋漁業部 国際課 海外漁業協力室 経済協力班、管理係長
業務主任	飯田 一寛	オーパ-シーズ アクア・フィッシャリーズ コンサルティング株式会社
造船計画/積算	平島 覚	オーパ-シーズ アクア・フィッシャリーズ コンサルティング株式会社
漁撈設備計画	若松 幹雄	オーパ-シーズ アクア・フィッシャリーズ コンサルティング株式会社
機材計画	岡村 憲二	オーパ-シーズ アクア・フィッシャリーズ コンサルティング株式会社
仏語通訳	東島 若雄	オーパ-シーズ アクア・フィッシャリーズ コンサルティング株式会社

(2) 基本設計概要説明時

担当分野	氏名	現職
総括	入江 隆彦	農林水産省 水産庁 研究部 研究課 研究管理官
計画管理	寺島二三夫	国際協力事業団 無償資金協力調査部 調査第二課
業務主任/漁業調査計画	飯田 一寛	オーパ-シーズ アクア・フィッシャリーズ コンサルティング株式会社
造船計画/積算	平島 覚	オーパ-シーズ アクア・フィッシャリーズ コンサルティング株式会社
仏語通訳	東島 若雄	オーパ-シーズ アクア・フィッシャリーズ コンサルティング株式会社

[資料] 2.調査日程

(1) 現地調査時

日順	月日	宿泊地	作業内容
1	2/15 (土)	パリ	出発、東京ーパリ
2	2/16 (日)	テュニス	現地着、パリーテュニス
3	2/17 (月)	ー	JICA 事務所表敬、日程打合せ 大使館表敬 外務省アジア/太平洋局次長表敬 首相府科学技術研究担当官房長表敬 農業省漁業総局長表敬
4	2/18 (火)	ー	農業省官房長官表敬 農業省漁業・養殖総局にて協議 海洋科学技術研究所にて協議 首相府科学技術研究担当官房主催夕食会
5	2/19 (水)	ー	海洋科学技術研究所にて協議 ビゼルテへ移動、サランボ号乗船調査 ハヌン号乗船調査
6	2/20 (木)	ー	海洋科学技術研究所にて協議
7	2/21 (金)	スファックス	海洋科学技術研究所にて協議 スファックスへ移動
8	2/22 (土)	テュニス	スファックス漁港、魚市場視察 スファックス水産支局 漁業事情聴取 海洋科学技術研究所スファックス支局視察 テュニスへ移動
9	2/23 (日)	ー	団内協議
10	2/24 (月)	ー	首相府にて合同協議 ラグレット港、漁船修理施設、計画船の係留岸壁等視察、 INSTMラグレット支所視察、調査研究状況を聴取調査
11	2/25 (火)	ー	首相府にてミニッツ署名 海洋科学技術研究所にて協議 大使館報告、JICA 事務所報告
12	2/26 (水)	ー	官団員、テュニス発、帰国へ 海洋科学技術研究所にて協議
13	2/27 (木)	ー	海洋科学技術研究所にて協議
14	2/28 (金)	ー	海洋科学技術研究所にて協議
15	3/1 (土)	ー	ラグレット漁港にて漁船視察調査、漁撈装置、機関設備等 調査
16	3/2 (日)	ー	資料整理
17	3/3 (月)	ー	海洋科学技術研究所にて協議

18	3/4 (火)	テュニス	海洋科学技術研究所にて協議 国際協力・投資省にて資料収集 (漁撈設備計画、機器計画) テュニス発、帰国へ
19	3/5 (水)	---	ベゼルテにて国営造船修理会社 SOCOMENA訪問、施設設備 視察、船舶修繕について聴取調査 テュニスにて運輸省海運局と計画船建造についての関連法規、 規則等について聴取調査
20	3/6 (木)	---	海洋科学技術研究所にて技術協議 農業省漁業総局にて漁業開発政策等の聴取調査 海洋科学技術研究所にて技術協議
21	3/7 (金)	---	農業省漁業総局にて資料収集 海洋科学技術研究所本部にて技術協議 大使館及びJICAテュニジア事務所に報告
22	3/8 (土)	---	資料整理、団内打合せ
23	3/9 (日)	パリ	テュニス発、パリ着
24	3/10 (月)	機中泊	パリ発
25	3/11 (火)		帰国

(2) 基本設計概要説明時

日順	月日	調査/宿泊地	作業内容
1	5/24 (土)	パリ	(コンサルタント団員) 出発、東京→パリ
2	5/25 (日)	テュニス	現地着
3	5/26 (月)	---	JICA事務所及び大使館表敬、報告 INSTM本部にて基本設計概要説明 (官団員) 東京出発
4	5/27 (火)	---	INSTM本部にて基本設計概要説明 (官団員) 現地着、団内打合せ
5	5/28 (水)	---	JICA事務所及び大使館表敬、報告、打合せ 外務省表敬、報告 首相府科学技術研究官房表敬、報告
6	5/29 (木)	---	農業省漁業総局表敬、報告 INSTM本部にて基本設計概要説明、協議
7	5/30 (金)	---	INSTM本部にて基本設計概要説明、協議 ミニッツ作成、協議
8	5/31 (土)	---	北部沿岸、漁港視察 団内打合せ
9	6/1 (日)	---	資料整理、団内打合せ
10	6/2 (月)	---	首相府科学技術研究官房にてミニッツ協議、同調印 JICA事務所及び大使館報告
11	6/3 (火)	機中泊	現地発、パリ乗継ぎ
12	6/4 (水)		帰国

[資料] 3.相手国関係者リスト

Mr.Mongi SAFRA	首相府 科学技術研究担当官房長官
Prof.Refaat CHAABOUNI	首相府 科学技術研究担当官房開発計画評価担当局長
Mr.Belgacem HENCHI	首相府 科学技術研究担当官房総局ミッション担当局長
Prof.Amor EL ABED	海洋科学技術研究所 所長
Mr.Cherif SAMMARI	海洋科学技術研究所 研究員
Mr.Sadok BEN MERIEM	海洋科学技術研究所 研究員
Mr.Houcine GHARBI	海洋科学技術研究所 研究員
Mme.Soufia Ezzeddine-NAJAI	海洋科学技術研究所 研究員
Mr.Mohamed Nejmeddine BRADAI	海洋科学技術研究所 研究員
Mr.Lassaad CHOUBA	海洋科学技術研究所 研究員
Mr.Ridha M'RABET	海洋科学技術研究所 研究技能員
Mr.Abderrazak MASTOURI	海洋科学技術研究所 研究技能員
Mr.Abdelwaheb ABDLEMOULEH	海洋科学技術研究所 研究技能員
Mr.Ben Naceur NOUREDDINE	海洋科学技術研究所 機装主任
Mr.Mondher JAMAIL	外務省 アジア太平洋局次長
Mr.Jamel BOUJDARIA	外務省 アジア太平洋局 日本課課長
Mr.Soltani MOHAMED	外務省 アジア太平洋局 日本課課員
Mr.Chedli LAAROUSSI	農業省 官房長官
Mr.Ahmed CHANNOUFI	農業省 漁業養殖総局局長
Prof.Refaat CHAABOUNI	農業省 漁業養殖総局 開発計画評価部部长
Mr.Cheriaa TAOUFIK	農業省 漁業養殖総局 振興部部长
Mr.Mohamed SAMMOUD	農業省 漁業養殖総局 調整部部长
Mr.Ahmed CHOUAYAKH	農業省 漁業養殖総局 資源保護部部长
Mr.Mohmoud BOUHLEL	農業省 漁業養殖総局 養殖技師
Mr.Bechar TALBI	運輸省 海運総局 船舶部副部長
Mr.Peethi CHHOUD	運輸省 海運総局 船舶安全課課長
Mr.Msahli ZOUHAIR	運輸省 海運総局 漁船課課長
Mr.Laroussi MANSOUR	国営造船修理会社 造船技師
野口 雅昭	在テュニジア国日本国大使館 特命全權大使
藤井 柳太郎	在テュニジア国日本国大使館 公使

辻岡 政男
岩本 園子

国際協力事業団テュニジア事務所 所長
国際協力事業団テュニジア事務所 所員

[資料] 4. 当該国の社会・経済事情

国名	テュニジア共和国
	Republic of Tunisia

1997.03 1/2

一般指標				
政体	共和制	*1	首都	テュニス
元首	President Gen. Zine el Abidine BEN ALI	*1	主要都市名	スファクス、ビゼビル、カヘス
独立年月日	1956年03月20日	*1	経済活動可人口	3,000千人 (1994年)
人種(部族)構成	アラブ・ベルベル族98%	*4	義務教育年数	9年間 (1996年)
			初等教育就学率	99.0% (1994年)
言語・公用語	アラビア語、仏語	*1	初等教育終了率	78.0% (1990年)
宗教	回教98%	*1	識字率	64.1% (1993年)
国連加盟	1956年11月	*2	人口密度	57.15人/Km ² (1995年)
世銀・IMF加盟	1958年04月	*3	人口増加率	1.69% (1995年)
			平均寿命	平均73.25 男71.16 女75.44
			5歳児未満死亡率	34 /1000 (1994年)
面積	163.61千Km ²	*4	カロリー供給量	3,333.0 cal/日/人 (1992年)
人口	8,879.8千人 (1995年)	*4		

経済指標				
通貨単位	テュニジア・ディナール	*1	貿易量	(1995年)
為替レート(1US\$)	1US\$= 0.9997 (12月)	*6	輸出	5,475.0百万ドル
会計年度	1月～12月	*1	輸入	7,903.0百万ドル
国家予算	(1992年)	*6	輸入依存率	2.3% (1994年)
歳入	4,423.5百万ドル	*6	主要輸出品目	炭化水素、農産物、硝酸鉱石、化学製
歳出	4,965.7百万ドル	*6	主要輸入品目	工業製品、炭化水素、食品
国際収支	334.00百万ドル (1994年)	*6	日本への輸出	20.0百万ドル (1995年)
ODA受取額	105.00百万ドル (1994年)	*8	日本からの輸入	55.0百万ドル (1995年)
国内総生産(GDP)	15,770.00百万ドル (1994年)	*8		
一人当たりGNP	1,790.0ドル (1994年)	*8	外貨準備総額	1,804.6百万ドル (1996年)
GDP産業別構成	農業 15.0% (1994年)	*8	対外債務残高	1,423.0百万ドル (1994年)
	鉱工業 32.0% (1994年)		対外債務返済率	18.4% (1994年)
	サービス業 53.0% (1994年)		インフレ率	4.5% (1993年)
産業別雇用	農業 28.0% (1990年)	*5		
	鉱工業 33.0% (1990年)			
	サービス業 39.0% (1990年)		国家開発計画	第8次経済社会開発5カ条計画
経済成長率	4.5% (1994年)	*8		

気象(1961年～1990年平均) 場所: Tunis		(標高 66m)											
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	14.0	16.0	18.0	21.0	24.0	29.0	32.0	33.0	31.0	25.0	20.0	16.0	-23.2℃
最低気温	6.0	7.0	8.0	11.0	13.0	17.0	20.0	21.0	19.0	15.0	11.0	7.0	12.9℃
平均気温	11.4	11.8	13.2	15.4	19.1	22.9	26.3	26.6	24.1	20.1	15.8	12.4	18.3℃
降水量	64.0	51.0	41.0	36.0	18.0	8.0	3.0	8.0	33.0	51.0	48.0	61.0	422.0 mm
雨期/乾期													

*1 CIA World Fact book(1993)

*2 States Member of the United Nations

*3 World Bank Fax(1994)

*4 CIA World Fact Book(1996-1997)

*5 Human Development Report(1996)

*6 International Financial Statistics

*7 Statistical Yearbook 1996

*8 World Development Report(1996)

*9 World Debt Tables (1996)

*10 世界の国一覽(外務省外務報道官編纂)(1996)

*11 最新世界各國要覽(1996)

*12 理科年表1997(丸善)

国名	テュニジア共和国
	Republic of Tunisia

1997.03 2/2

*13

項目	年度	1990	1991	1992	1994
技術協力		2,382.47	2,515.30	2,699.97	3,087.67
無償資金協力		1,989.63	2,050.70	2,194.95	2,456.48
有償資金協力		5,676.39	7,364.47	5,852.05	4,352.21
総 額		10,048.49	11,930.47	10,746.97	9,896.36

*14

項目	歴 年	1991	1992	1993	1994
技術協力		5.34	7.35	11.40	6.31
無償資金協力		0.33	0.00	0.40	0.00
有償資金協力		15.29	-9.82	-11.19	-12.17
総 額		20.96	-2.47	0.61	-5.86

*13

	贈 与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資 金及び民間資 金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	181.40	92.60	115.50	296.90	-17.60	279.30
1. イタリア	62.50	6.50	97.90	160.40	-23.50	136.90
2. フランス	54.60	45.50	48.50	103.10	0.00	103.10
3. オランダ	7.90	1.00	-3.10	4.80	7.80	12.60
4. スペイン	0.60	0.30	8.60	9.20	0.00	9.20
多国間援助 (主要援助機関)	56.20	5.90	45.80	102.00	145.90	247.90
1. Arab Agency	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. CEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.00	0.00	6.60	6.60	0.00	6.60
合 計	237.60	98.50	167.90	405.50	128.30	533.80

*15

技術	関係各省庁→計画の地方開発庁・外務省
無償	
協力隊	

*13 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries(1996)

*14 Japan's Official Development Assistance Annual Report (1995)

*15 国別協力情報(JICA)

[資料] 5. その他のデータ

チュニジア国 漁業指標

1) 漁獲量 (1985年～1994年)

(千トン)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
沿岸漁業	36.2	42.9	45.0	49.3	46.1	40.5	38.6	39.6	36.1	31.6
トロール漁業	18.1	16.9	18.0	17.3	18.0	17.5	16.7	15.9	17.8	17.7
巻網漁業	30.6	29.2	32.5	32.0	27.4	26.8	27.6	28.8	25.2	33.1
その他	4.0	3.6	4.0	4.2	3.5	3.8	4.7	4.2	4.2	5.4
合計	88.9	92.6	99.5	102.8	95.0	88.6	87.6	88.5	83.3	87.8

2) 漁船数 (1985年～1994年)

(隻)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
トロール船	251	259	285	294	331	366	393	404	416	421
小型巻網船	205	229	271	298	305	276	265	305	346	361
マグロ船	43	43	37	45	41	45	55	62	63	63
沿岸小型船	7,776	9,534	9,997	10,563	11,371	12,226	12,580	12,963	13,129	13,129
合計	8,275	10,065	10,590	11,200	12,048	12,913	13,293	13,734	13,954	13,974

3) 一隻当たりの平均漁獲量 (1985年～1994年)

(トン/隻/年)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
沿岸小型船	4.7	4.5	4.5	4.7	4.1	3.3	3.1	3.1	2.7	2.4
トロール船	72.1	65.3	63.2	58.8	54.4	47.8	42.5	39.4	42.8	41.9
小型巻網船	149.3	127.5	119.9	107.4	89.8	97.1	104.2	94.4	72.8	91.8

4) 漁獲量・小型漁船数・漁業者数 (1993年)

採業形態	漁獲量				漁船数及び割合		漁業者数及び割合	
	数量		価格		隻数	%	人数	%
	トン数	%	千円/トン	%				
沿岸漁業	36,071	43.1%	92,190	53.9%	13,435	94.2%	39,756	66.5%
トロール漁業	17,777	21.2%	39,217	22.9%	388	2.7%	5,464	9.1%
小型巻網漁業	25,284	30.2%	20,830	12.2%	319	2.2%	4,016	6.7%
マグロ漁業*	1,310	1.6%	4,454	2.6%	65	0.5%	940	1.6%
汽水域漁業	700	0.8%	2,893	1.7%	-	-	-	-
養殖**	879	1.0%	6,272	3.7%	54	0.4%	120	0.2%
その他***	1,758	2.1%	5,308	3.1%	-	-	9,494	15.9%
合計	83,779	100.0%	171,164	100.0%	14,261	100.0%	59,790	100.0%

注) :1円=0.95US\$ (1996年)

- (*) 定置網による漁獲を含む (黒マグロの漁獲量は、400トン)。
 (**) 海草類の研究生産を含む。
 (***) 貝、海綿、珊瑚類の漁業。内水面や磯釣の漁業者を含む。

5) 水産物輸出状況

年	水産物輸出量			農水産物 輸出総額 (千円/トン)	輸出水産物 が農水産物 全体に占め る割合	総漁獲量	
	数量 (トン)	価格 (千円/トン)	平均単価(円/kg)			数量 (トン)	輸出が総漁 獲量に占め る割合
	(1)	(2)	(3)=(2)/(1)	(4)	(5)=(2)/(4)	(6)	(7)=(1)/(6)
60年代 年平均	941.9	497	0.528	28,352	1.8%	24,370.0	3.9%
70年代 年平均	3,937.9	3,674	0.933	61,900	5.9%	42,900.0	9.2%
80年代 年平均	10,124.4	41,070	4.057	153,950	26.7%	80,120.0	12.6%
90年代 年平均	14,482.6	84,460	5.832	419,820	20.1%	87,156.0	16.6%

注) :1円=0.95US\$ (1996年)

[資料] 6. 参考資料リスト

- INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA MER
国立海洋科学技術研究所(INSTM)編
- ANNUAIRE DES STATISTIQUES DES PECHEES EN TUNISE
チュニジア農業省編
- DONNES GENERALES SUR LA PECHE ET L'AQUICULTURE EN TUNISE
チュニジア農業省編
- PERSPECTIVES 8^{EME} PLAN 1992-1996
チュニジア農業省編
- FAO FISHERY COUNTRY PROFILE TUNISIA
FAO編
- HYDROLOGICAL CONDITIONS IN THE NORTH-TUNISIA / SICILY /
SARDINIA AREA DURING THE SPRING 1995
JOURNAL OF MARINE SYSTEMES編
- JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE
チュニジア政府編
- チュニジアの経済社会の現状 開発途上国国別経済協力シリーズ
中東編 No.12 第4版
国際協力推進協会編
- チュニジア共和国海外漁業開発事業事前調査報告書
海外水産コンサルタンツ協会編
- チュニジア国漁業調査船建造計画調査報告書
OAFIC編

JICA