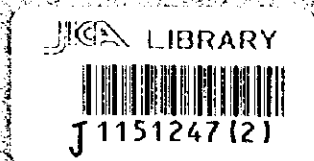


セネガル共和国
漁業調査船建造計画
基本設計調査報告書

平成11年5月



国際協力事業団
株式会社 極洋

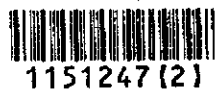
調無二
CR(2)
99-103

6
T
RY

セネガル共和国
漁業調査船建造計画
基本設計調査報告書

平成11年5月

国際協力事業団
株式会社 極洋



1151247(2)

序 文

日本国政府は、セネガル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うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成10年11月29日から平成10年12月20日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、セネガル国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現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成11年3月16日から平成11年3月24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。

終りに、調査にご協力とご支援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11年5月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝達状

今般、セネガル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10年11月20日より平成11年5月28日までの5.5ヶ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、セネガル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11年5月

株式会社 極洋

セネガル共和国

漁業調査船建造計画基本設計調査団

業務主任 赤岡 民夫

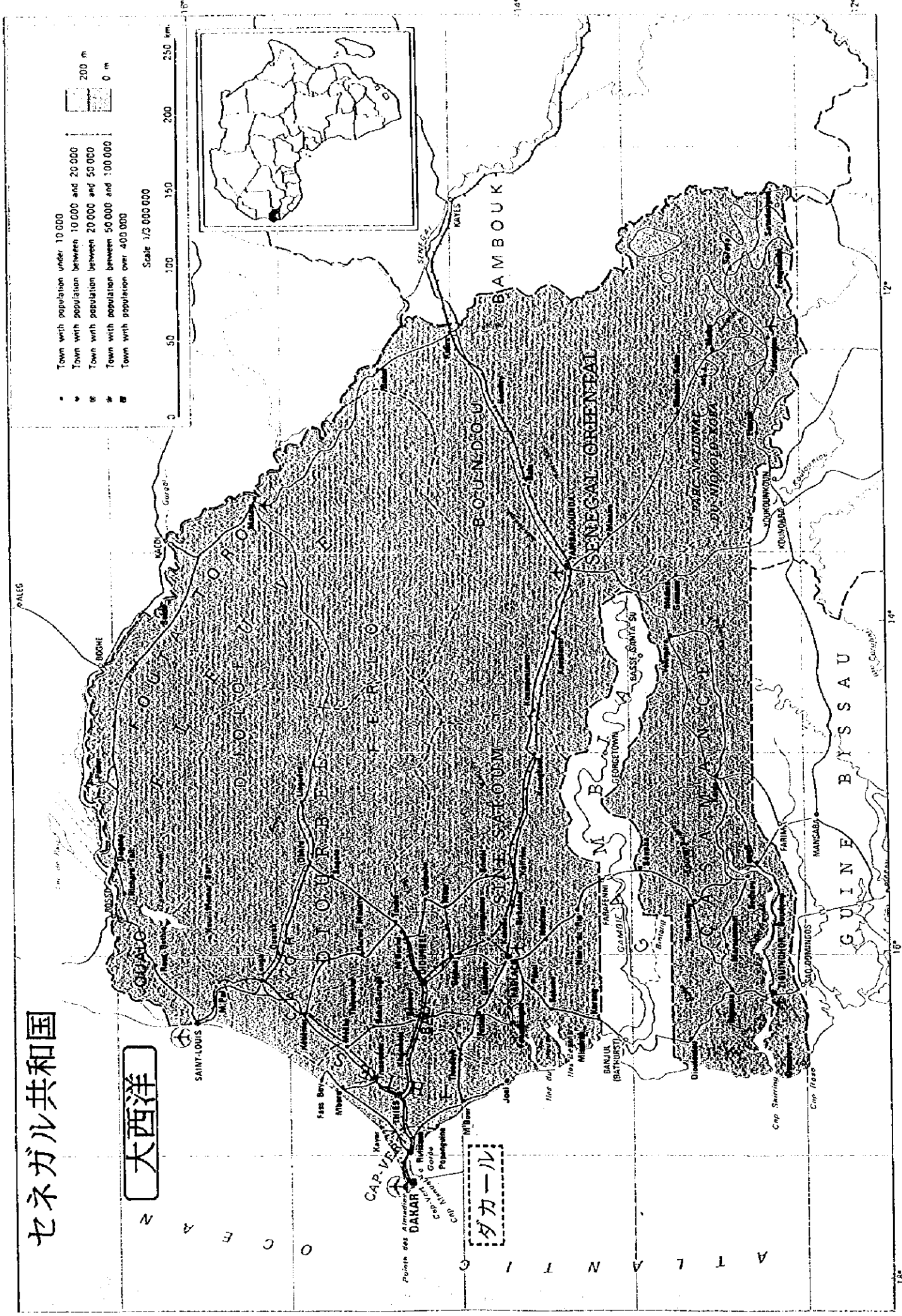
セネガル共和国

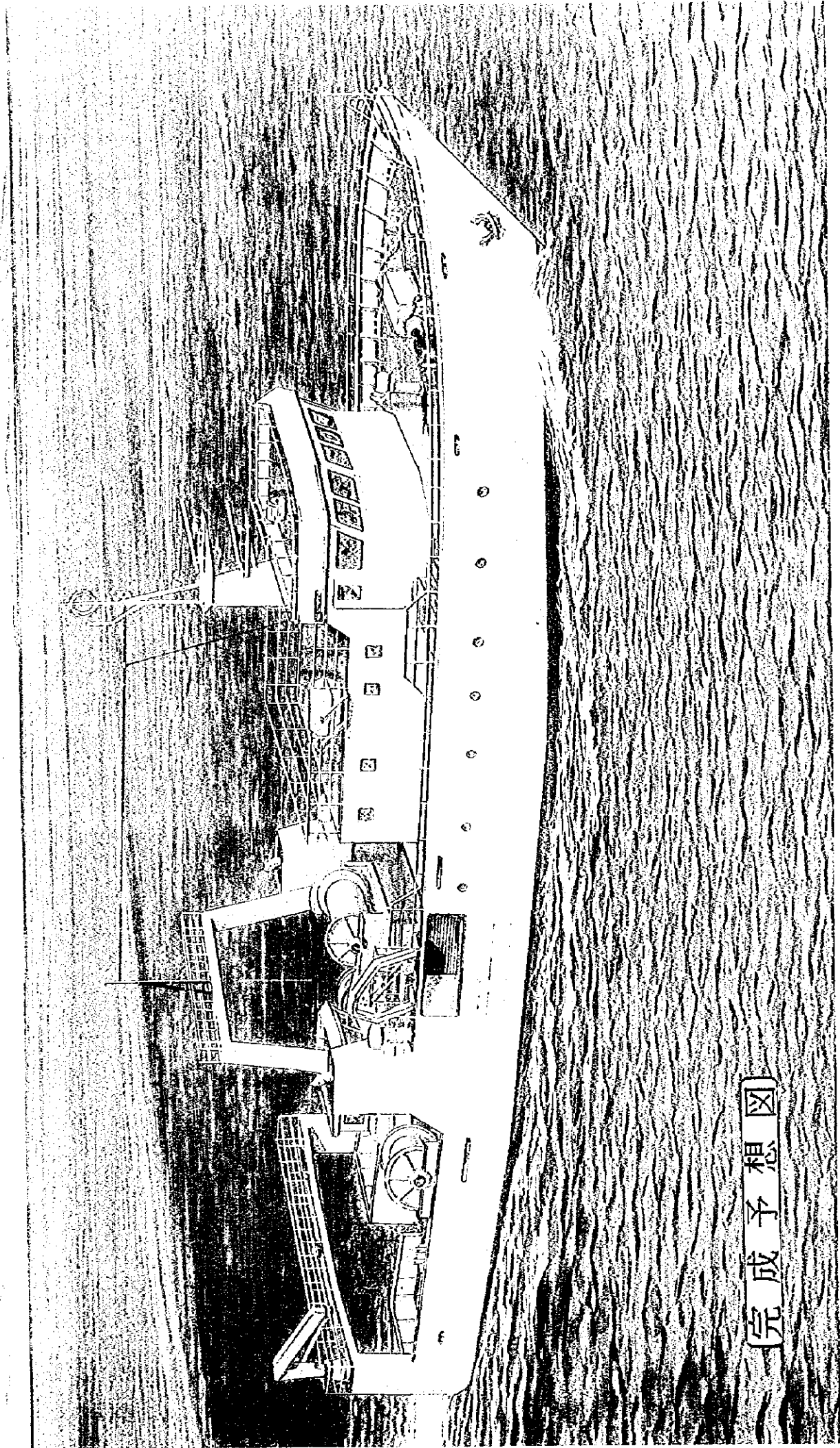
大西洋

ダカール

- Town with population under 10,000
- ◐ Town with population between 10,000 and 20,000
- ◑ Town with population between 20,000 and 50,000
- ◒ Town with population between 50,000 and 100,000
- ◓ Town with population over 100,000

Scale 1/3,000,000





〔完成予想図〕



写真1 CRODT正門

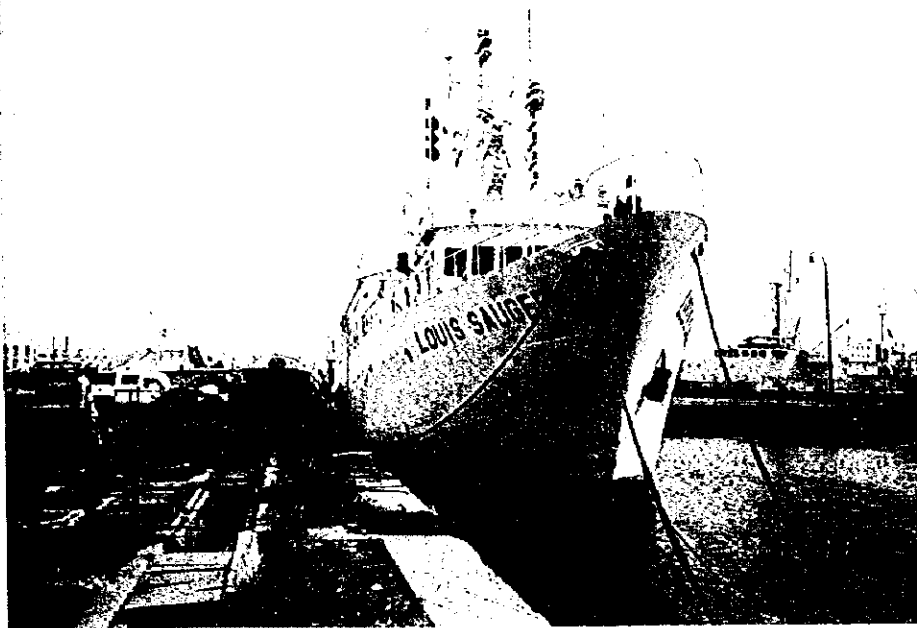


写真2 既存船船首

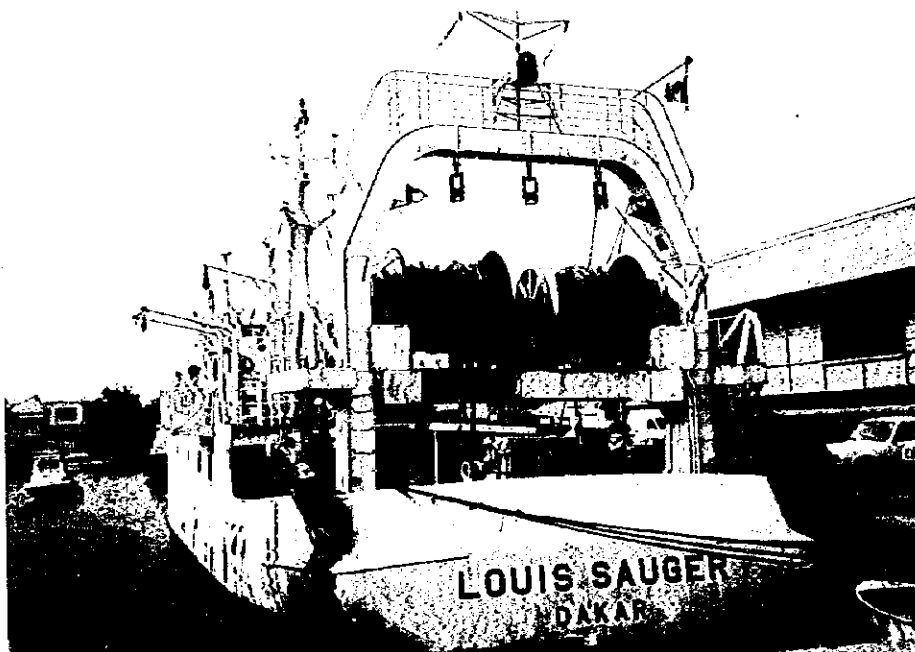


写真3 既存船船尾

写真4 既存船側面

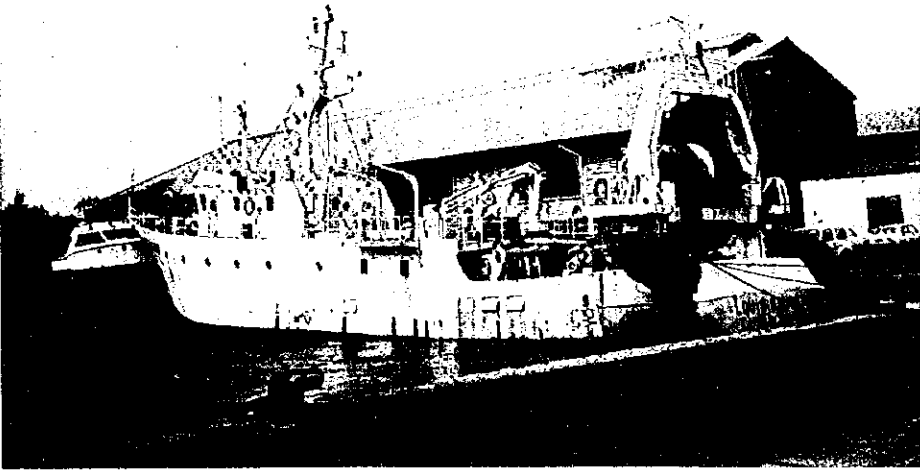
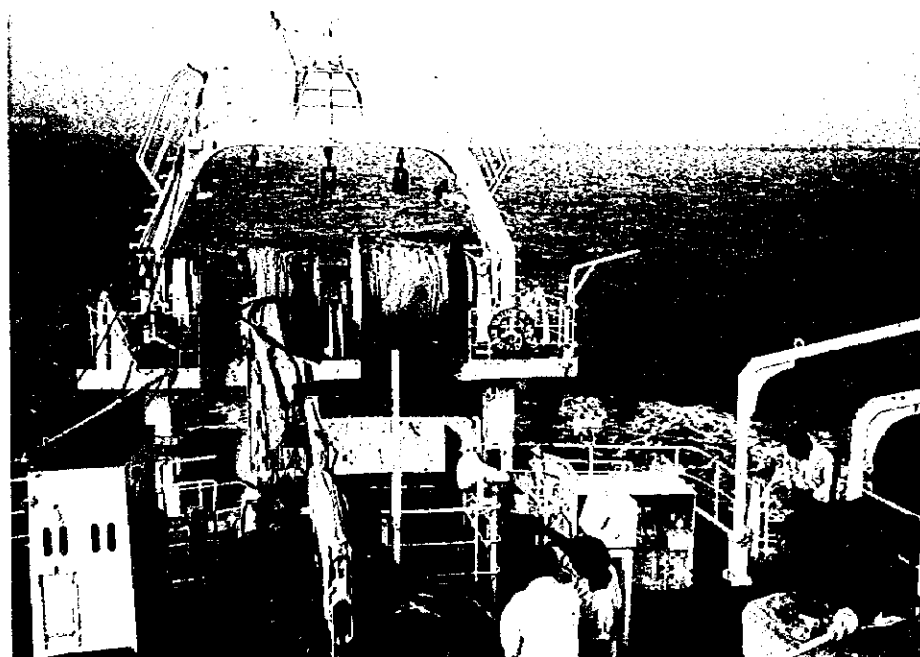


写真5 操舵室内部



写真6 漁撈用後甲板



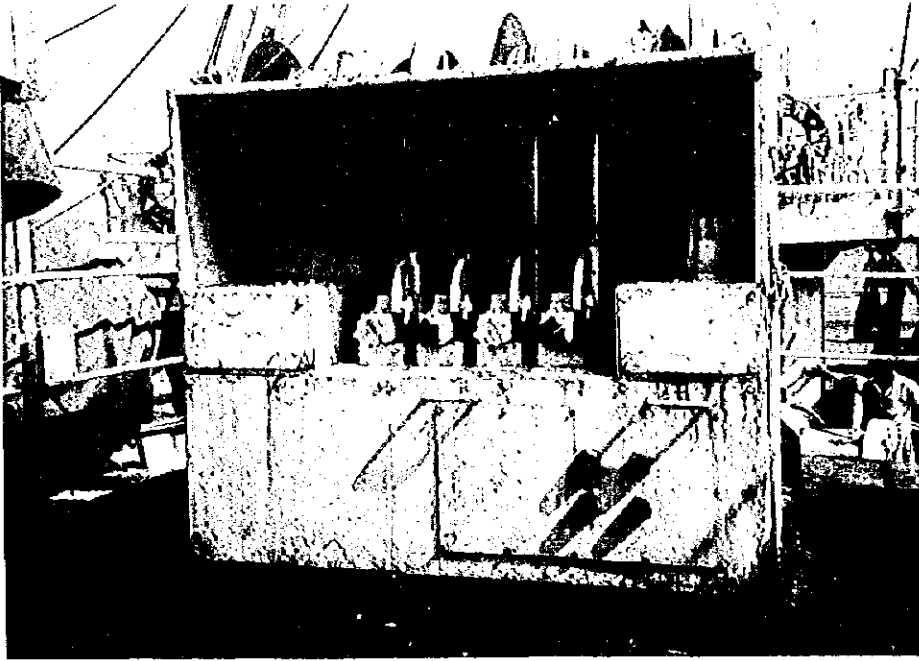


写真7 漁撈機器制御装置

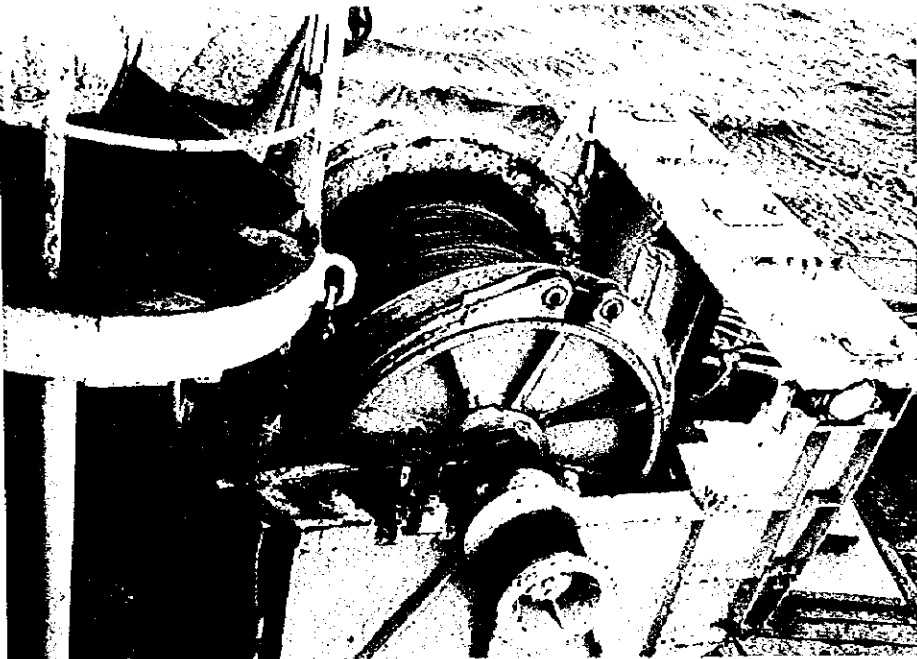


写真8 トロールウィンチ

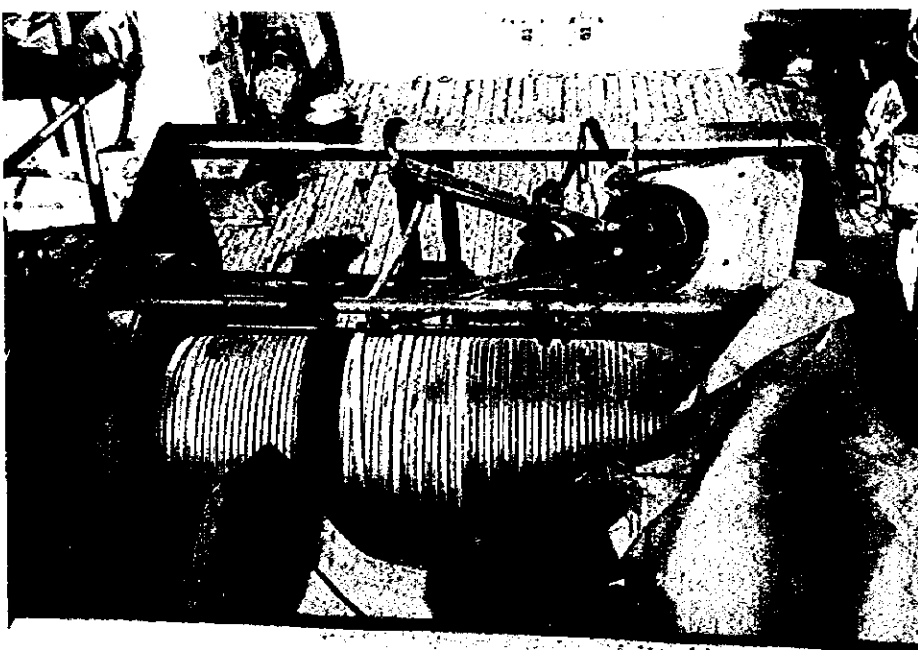


写真9 観測用機器
曳行型計量魚探ケーブル

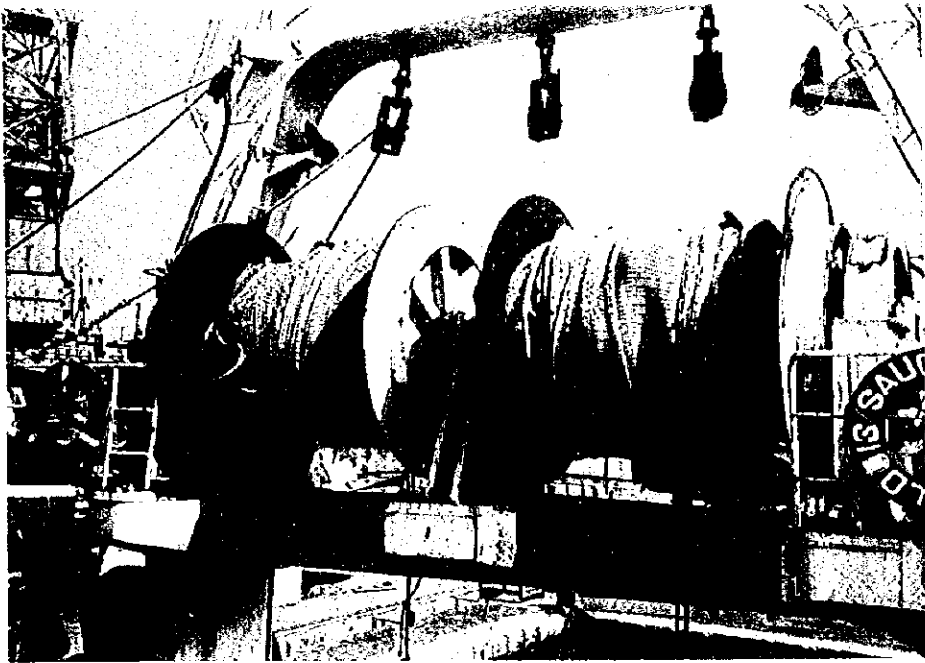


写真10 ネットウインチ

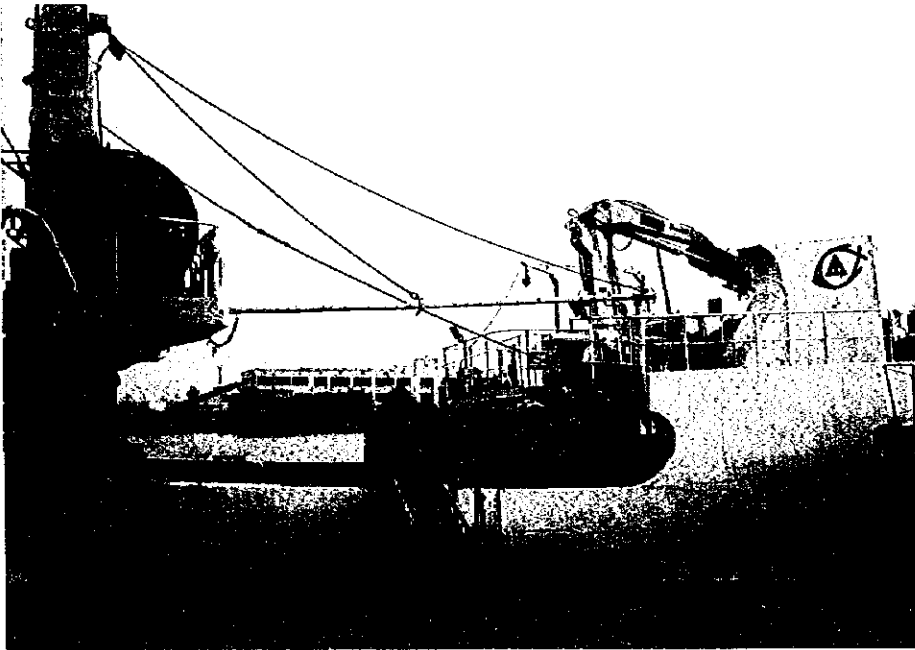


写真11 荷役用クレーン



写真12 甲板破損状態

略 語 集

BV	Bureau Véritas フランス船級協会
CAEP	Centre d'Assistance et d'Experimentation de la Pêche et de Vulgarisation 漁業近代化センター
CEPIA	Caisse d'Encouragement de la Pêche et de ses Industries Annexes 水産業及び関連事業振興基金
CRODT	Centre de Recherches Océanographiques, Dakar-Thiaroye ダカール・チラロエ海洋研究所
CSRP	Commission Sous-Regionale des Pêches 6カ国漁業委員会
CTD	Conductivity Temperature Depth Recorder 伝導度水温水深記録装置
DBT	Digital Memorial Bathy Thermometer デジタル記録式水温計
DOPM	Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes 海洋漁業局
EEZ	Exclusive Economique Zone 排他的経済水域
FAO	Food and Agriculture Organization 国連食料農業機関
FCFA	Franc CFA シェーファー・フラン
GDP	Gross Domestic Product 国内総生産
GIS	Geographic Information System 地理情報システム
GPS	Global Positioning System 衛星測位システム
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles セネガル農業研究所
IACS	International Association of Classification Societies 国際船級協会
MSY	Maximum Sustainable Yield 最大持続生産
NK	NIHON KAJI KYOUKAI 日本海事協会
IRD (旧 ORSTOM)	Institut de Recherche pour le Développement 開発調査研究所 (ORSTOM : Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre Mer 海外科学技術研究所)
PAPEC	Petite Côte Artisanal Fisheries Project プチ・コート地域零細漁業プロジェクト
PROPAC	Casamance Artisanal Fisheries Project カザマンス零細漁業プロジェクト
PSPS	Protection et Surveillance des Pêches au Sénégal セネガル漁業資源管理・保護プロジェクト
STD	Salinity-Temperature-Depth Recorder 塩分水温水深記録装置
TS	Target Strength ターゲットストレングス

要約

セネガル共和国は、アフリカ大陸西海岸中央部北緯 12～17 度、西経 10～18 度に位置し、国土面積 196,200km²、海岸線約 600km を有する人口 9,400,000 人の立憲共和国である。

同国は、西側を大西洋、北側をモーリタニア、東側をマリ、南側をギニアとギニアビサオに接しているが、西側中央部にガンビアが存在している。

陸地部分の北部及び東部は乾燥地帯であり、南部は熱帯多雨地帯である。一方沿岸海域に、大西洋を南下するカナリア寒流が卓越しており、北上するギニア暖流と潮目を形成して優良な沖合漁場を形成している。

これは沖合に発生する湧昇流やセネガル川をはじめとする河川から供給される豊富な栄養塩と、周年にわたる強い日射しを受けて、植物プランクトンによる光合成が活発に行われ同海域の基礎生産が活発に行われていることに起因している。

これらの海洋条件により、セネガル海域では、多様な生態系と植物プランクトンによる基礎生産をベースとする食物連鎖が形成され、表層においても底層においても豊かな水産資源を育てている。沿岸漁民は古来よりこれらの豊富な水産資源を重要な蛋白質源として利用してきた。

しかし近年ダカール地区への人口集中によって水産物の消費量は急増する一方、自動車の普及と道路網整備による水産物流通が飛躍的に改善されたことによって、水産物の生産地と消費地が直結され、国内の水産物消費量は年々増加の一途をたどっている。

一方、セネガル近海で漁獲される魚種のなかには海外に輸出されているものも多く、イワシの加工品をはじめとする低価格魚は近隣諸国に、底魚に代表される高級魚は EU 諸国や遠くは日本にまで供給されている。

このように国内外の水産物需要の増加を受けて、漁獲努力量も増加傾向にあり、同国水産資源に対する漁獲圧力も年々高くなってきている。そのため主要魚種の中に乱獲による資源水準の低下が見られ、漁獲量の減少が次第に現実化してきている。

セネガル国漁業海運省は、この現象を深刻に受け止め、セネガル漁業の持続的発展を図るために、資源管理型漁業の導入を目指しているが、そのためには同国排他的経済水域 (EEZ) 内の正確な資源量査定が不可欠であるとの認識に達した。

これまでも同国では、1983 年に建造された既存漁業調査船 LOIUS SAUGER 号を活用して正確な資源量査定の努力を行ってきたところであるが、調査機器の不足や老朽化のため十分な調査研究が行えない状況であった。そこで同船に代わる新調査船導入を骨子とする「漁業調査船建造計画」を策定し、その実現を図るため日本国政府に無償資金協力を要請してきた。

我が国政府は上記要請を受諾し、国際協力事業団に対し基本設計調査実施を決定し、国際協力事業団は、平成 10 年 11 月 29 日より 12 月 20 日まで調査団をセネガル国に派遣した。

同調査団は、セネガル政府と討議を行い、調査計画、要請内容、事業実施体制、予算措置等の確認を行うとともに、供与後の計画調査船の運用について、現場調査を行うとともに、関係者と

技術的協議を繰り返した。帰国後、調査結果をもとに、国内解析を経て本プロジェクトに係る基本設計概要書を作成した。

さらに国際協力事業団は、平成11年3月16日から3月24日まで、上記基本設計概要書の説明調査団をセネガル国に派遣し、調査結果、基本設計内容等を相手国機関に説明し、討議の上基本的了解に到達した。

調査団は、現地調査と国内作業を通じて、先方の調査ニーズと実施体制を踏まえて計画船の基本設計を行った。その概要は次の通りである。

表1：計画船の仕様

		基本設計仕様
1. 主要目	船型	長船首楼型船尾トロール
	船質	鋼製
	長さ (全長・垂線間長)	約37m・約31.50m
	幅(型)・深さ(型)	約8.1m 約3.5m
	総トン数(国際)	約310トン
	最大搭載人員	最大26名
	船級	NK or BV
	航海速力	最大11ノット(ノーツァン)
	調査航海日数	約30日
	主機	約1100馬力
	推進方式	一軸一機
	補機	約150馬力×2
	発電機	約120KVA×2
	魚倉	約35m ³ (-20℃)〔急冷装置なし〕
	燃料タンク	約95m ³
	清水タンク	約30m ³
造水器	日産3トン	
2. 居住区設備	船室	士官用 個室×2 士官・研究者用2名×5 部員用 6名×1 8名×1(甲板下)
	食堂	士官・研究者用、部員用 各1
	賄い室	士官・研究者用、部員用 各1
3. 研究室	ドライラボ	1室
	ウェットラボ	1室
	音響ラボ	1室

表2：装備

1)航海機器	ジャイロコンパス、磁気コンパス、オートパイロット、レーダー、GPS 及びプロッター、音響測深機
2)無線装置	MF/HF & VHF 無線装置、インフラットC、EPIRB, SART, NAVTEX, 気象ファックス
3)荷役設備	キャブスタ、電動ホイス、デッキクレーン、
4)救命設備等	救命筏、救命胴衣、救命浮環、消火消防設備、錨、錨鎖、係留索等一式
5)漁労設備	トールウインチ、クレーン、ネットウインチ、特設制御装置 (POOP-DECK) 等
6)漁労計器	魚群探知機、スキャニングソナー、ネットソナー
7)その他	交通艇、風向風速計等
8)補助機関	冷凍機、造水機等
9)調査機器類	観測ウインチ、計量魚探、トップレー流向流速計、ブーンレー流向流速計、 ニシン採水器、転倒式水温計、魚体用秤等
10)漁具	アラカトネット、モンゴネット、着底・中層・ビートル
11)研究室備品	解剖具、簡易海洋観測器具セット、万能投影機、潜水器具、パソコン、魚種選別台 冷凍スリッパ、魚標本整理魚函等

本プロジェクトの先方実施体制と本計画船の運航計画は以下の通りである。

〈先方実施体制〉

本プロジェクトの実施機関は、組織上は農業省に属する研究機関 CRODT (Centre de Recherches Océanographiques, Dakar-Thiaroye)ダカール・チラロエ海洋研究所である。

従って人件費など CRODT の管理費は農業省予算で賄われるが、調査研究計画は漁業海運省と農業省のメンバーからなる CRODT 運営委員会で決定され、調査船運航費などの事業費は、漁業海運省が負担している。

CRODT は 23 名の主任研究員 (博士号取得者 17 名) を中核に 100 名の職員が在籍しているが、フランス在外研究機関 IRD (旧 ORSTOM) とは歴史的に長い関係があり、現在も 6 名の研究員と、船長、一等航海士、機関長、一等機関士の船舶士官 4 名の派遣を受けいれている。

ただし、このうち船舶士官 4 名の派遣は 2000 年末で終了する予定であり、それにかわるセネガル人の船舶士官を確保することが計画実施のためには不可欠である。

〈計画船の運航計画〉

表3：計画船運航計画

	1航海当たり	年間航海数	
往復航海日数	6日	30日	FO消費4.673KL/DAY
調査日数	24日	120日	FO消費1.983KL/DAY
(小計)	(30日)	(150日)	
ドック		30日	
停泊		185日	出入港準備 FO消費0.178KL/DAY
合計		365日	

〈計画船の要員計画〉

表4：計画船運航計画

乗組員	員数	役割
船長	1	本計画船の統轄責任、航海・漁撈・通信業務の総括責任
次席船長	1	船長及び船長補佐が業務に従事しない時の管理責任者
機関長	1	本計画船の機関運転管理総括
次席機関長	1	機関長補佐
甲板部員	10	甲板作業・漁労作業
機関部員	2	機関運転・保守
司厨部員	2	乗組員の料理担当
合計	18名	

なお計画船の収容人数は18名の乗組員と8名の調査要員（研究者）計26名で計画している。

また本プロジェクトを日本政府の無償資金協力で実施する場合、全体の工期は実施設計を含めて12ヶ月が必要とされる。

本プロジェクト実施に必要な事業費は、本計画船建造費、付帯設備、付帯経費、設計管理費を含めて総額10.12億円(全額日本側負担)と見積もられる。

本プロジェクトの実施によって下記の裨益効果が期待出来る。

1. 水産資源の科学的査定が実現して、MSY（最大持続性生産）を目標とする資源管理型漁業が導入されセネガル水産業の基礎が確立される。
2. セネガル EEZ 入域外国漁船対象の、操業規制や、入漁料設定の科学的根拠が得られ、自国の外交経済権益を合理的に主張できる。
3. 近隣諸国（6カ国漁業委員会メンバー国）との共同水産資源管理において、リーダー国であるセネガルの漁業調査船配備により調査研究体制が充実し、その成果によって、同海域漁業の中長期的、発展と安定が期待される。
4. 高性能の海況、漁況調査が可能なことから、セネガル自国は勿論近隣国漁業従事者に対し、海況や漁況予報など高度広域情報サービスが実現する。

本計画の漁業調査船は水産行政のパイロット的役割を有すとともに、セネガル漁業の持続的発展に必要な資源管理型漁業の基礎となるものであり、本計画は我が国の無償資金協力として妥当かつ有意義と判断される。

漁業調査船建造計画完了後、調査船を有効に活用し資源管理型漁業を実現するために、以下の点について十分留意し、管理・運営にあたることを提言する。

①運航経費の確保

本計画船の運航・維持管理費の負担は漁業海運省とCRDOTにとって重いものになると想定される。また、両組織とも外国援助と入漁料を予算に充当している。そして、外国援助についてはプロジェクト等が指定されているケースが多く漁業海運省独自の調査に用いることができない、入漁料については交渉経緯や入金時期およびセネガル国内の内部処理等により予算措置が調査計画と合致しない等の問題がある。

調査計画に沿った調査船の運航を的確かつ持続的に実施するためには、両組織が本計画船の運航・維持管理費を確実に確保すること、さらには入漁交渉等の影響を受けない予算として確保することが必要である。

②運航管理体制の整備

現在、CRDOT内には船舶の運航を管理・担当する部署がなく、既存船LOUIS SAUGER号の運航管理は、研究スタッフが本来の調査研究業務と並行して実施している。従って、計画船をより効率的、経済的に運航できるよう調査運航計画の作成、船員の労務管理、資機材の手配・メンテナンスおよびドック工事計画等を担当する部署を設置することが望ましい。

具体的には、現在新たに設置することが検討されている「運航管理課（仮称）」の業務内容をこのように幅広いものとするのが望ましい。

序文	
伝達状	
位置図／写真	
略語集	
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	3
2-1 水産セクターの現状と課題	3
2-1-1 水産セクターの現状	3
2-1-2 CRODTの活動と水産行政への貢献	5
2-1-3 水産セクターの課題	6
2-2 当該セクターの開発計画	8
2-2-1 上位計画	8
2-2-2 財政事情	9
2-3 他の援助国、国際機関等の計画	9
2-3-1 他ドナーからの支援協定	9
2-3-2 資源管理協定を含む漁業協定	10
2-4 わが国の援助実施状況	11
2-4-1 我が国の全援助	11
2-4-2 開発調査事業（最近の水産業分）	12
2-4-3 無償資金協力事業	12
2-5 プロジェクトサイトの状況	12
2-5-1 自然条件	13
2-5-2 社会基盤整備状況	13
2-5-3 既存施設・機材の現状	15
2-6 環境への影響	15
第3章 プロジェクトの内容	17
3-1 プロジェクトの目的	17
3-2 プロジェクトの基本構想	17
3-2-1 基本的な考え方	17
3-2-2 基本構想の具体化	19
3-2-3 基本構想の検討	21

3-3 基本設計	26
3-3-1 設計方針	26
3-3-2 基本計画	28
3-3-3 基本設計図	48
3-4 プロジェクトの実施体制	60
3-4-1 組織	60
3-4-2 予算	62
3-4-3 要員・技術レベル	62
第4章 事業計画	65
4-1 施工計画	65
4-1-1 施工方針	65
4-1-2 建造および施工上の留意事項	66
4-1-3 施工区分	67
4-1-4 施工監理計画	67
4-1-5 資機材調達計画	70
4-1-6 実施工程	71
4-1-7 相手国側負担事項	72
4-2 概算事業費等	73
4-2-1 概算事業費	73
4-2-2 維持・管理費	73
第5章 プロジェクトの評価と提言	79
5-1 妥当性に係わる実証・検証及び裨益効果	79
5-2 技術協力・他ドナーとの連携	80
5-3 課題	81
【資料】	83
1. 調査団員氏名、所属 【基本設計調査時／基本設計概要書説明時】	83
2. 調査日程 【基本設計調査時／基本設計概要書説明時】	84
3. 相手国関係者リスト 【基本設計調査時／基本設計概要書説明時】	86
4. セネガル国の社会・経済事情	89
5. 参考資料リスト	91

第1章 要請の背景

第1章 要請の背景

セネガル共和国は、年間約 40 ～ 50 万トンの漁業生産をあげるアフリカ大陸有数の水産国であり、漁業は沿岸住民に雇用機会を提供する傍ら、漁獲物は国民の食生活に掛け替えない主要蛋白源として活用されてきている。

近年高級魚や頭足類の一部は、EU 諸国を筆頭に我が国を含めた世界諸国

に輸出されており、水産物は「図1-1」の通りセネガル国にとって重要な外貨収入源となっている。

しかしセネガル国でも、近年首都ダカールにおける水産物消費量が増大する一方で自動車の普及と交通網の発達によって生産地と消費地は直結され、地方における水産物消費量も増大の一途をたどっている。

このように国内外の水産物マーケットの拡大と水産物需要の増大を受けて、漁獲量は増大し資源量を圧迫する結果となり、一部の魚種で資源の乱獲が指摘されている。

ここに至り漁業海運省海洋漁業局 (DOPM) は乱獲による資源減少の事態を憂慮し、資源の有効利用を図りその持続的利用を実現するため、資源管理型漁業の導入を計画した。

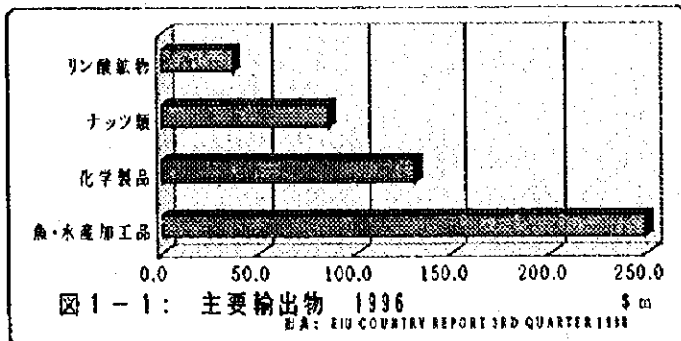
資源管理型漁業の導入にあたっては現有資源量の正確な査定が第一であり、同国政府は CRODT(ダカール・チロ海洋研究所) に対し、自国 EEZ 内の漁業資源調査を担当させているところである。

CRODTは既存調査船 LOUIS SAUGER 号を活用して資源調査を実施してきたが、一部調査機器の故障や、機器の旧式化、性能の陳腐化、更に計量魚探のように資源量査定に必要な計測機器が装備されていない等、漁業調査船としての調査機能が著しく劣る状態となっている。

そのため、セネガル国水産振興政策の実施段階において高度の調査研究機能を装備した漁業調査船が必要との結論に到達した。

一方セネガル国はアフリカ大陸北西海域諸国において水産先進国であるとの自覚において近隣 6 カ国 (セネガル、モーリタニア、ガンビア、ギニアビサオ、ギニア、カーボベルデ) とともに 6 カ国漁業委員会 (Commission Sous-Regionale des Peches) を組織し、関係国 EEZ 内資源の共同管理を行う体勢を整えている。

しかしながら、リーダー国セネガルの既存漁業調査船は、前述の通り調査研究機能が著しく低下する状態となっており、6 カ国による共同調査に対応できる性能を具備しているとは言い難く、関係諸国の EEZ の広域水域をカバーし、北西アフリカ地域全体の資源量推定を行う必要性からも新漁業調査船の建造が求められている。

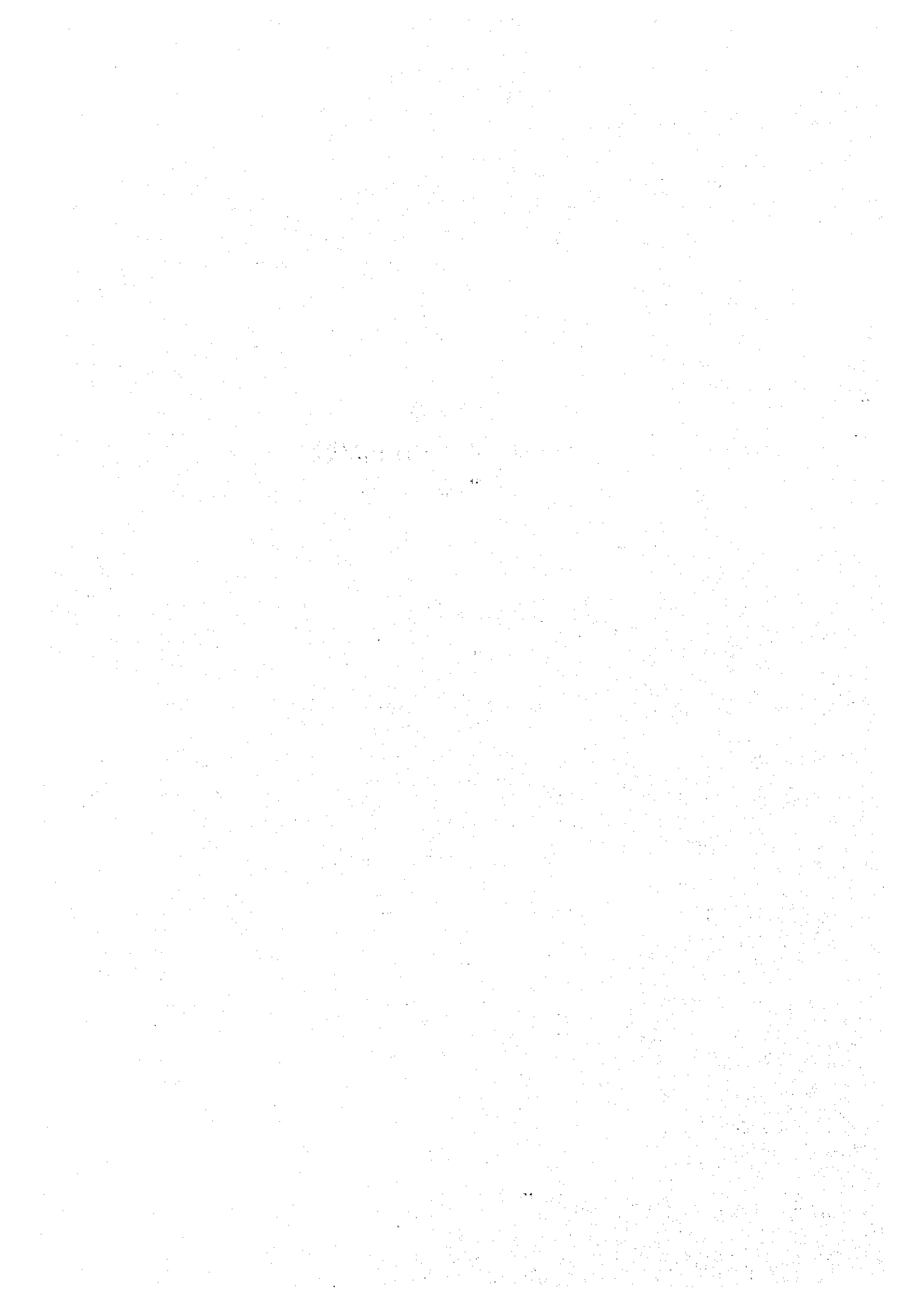


以上2点の理由から、漁業海運省は既存漁業調査船 LOUIS SAUGER 号を海洋漁業局(DOPM)配下の国立海員学校所属の訓練船に転用し、新たに新漁業調査船建造計画を策定した。そして、セネガル国政府の財政逼迫で建造資金確保が困難視されることから、我が国に無償資金協力を要請したものである。

表1-1：セネガル国要請漁業調査船仕様

1. 主要目		4. 調査用漁具	
長さ	約40m	トロール漁具(深海用)	1
総トン数	約350トン	トロール漁具(沿岸海底用)	1
最大搭載人員	24~28名	トロール漁具(大陸棚斜面用)	1
航海日数	30日	トロール漁具(表・中層用)	1
航海速力	12ノット	マグロ延縄漁具	1
主機	1200~1500馬力	5. 漁労航海計器	
補機	約150馬力×2機	レーダー	2
発電機	約120KVA×2機	GPS	2
魚倉	約40m ³	ジャイロコンパス	1
造水装置	2~3トン/日	MF/HF無線通信装置	1
燃料タンク	約150KL	VHF無線通信装置	1
清水タンク	約30m ³	ドップラーログ	1
2. 研究室		スキャニングソナー	1
音響ラボ	1	ネットゾンデ	1
ウェットラボ、	1	魚群探知機	1
ドライラボ 各1	1	6. 海洋調査機器	
3. 漁労設備		計量魚探	1
トロールウインチ	1	観測ウインチ	1
ネットウインチ	1	STD装置	1
ラインホーラー	1	水質検査装置	1
荷役装置(マスト、ウインチ)	1	転倒式採水装置	1
デッキクレーン	1	プランクトン・稚魚ネット	各1
		観測器具(顕微鏡等)	1
		7. その他	
		救命設備	1
		多目的搭載艇	1

第2章 プロジェクトの周辺状況



第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 水産セクターの現状と課題

2-1-1 水産セクターの現状

セネガルの漁業は、首都ダカールを基地に大型漁船を使用して操業する大規模漁業とピログと呼ばれる木製カヌー型漁船を使用して操業する零細漁業に大別される。前者は主として輸出向けの高級底魚を生産しており、後者は伝統的な漁法で主として国内ならびに周辺地域住民への動物性タンパク質供給を担っている。それぞれの概要は「表2-1」の通りである。

表2-1：零細漁業、大規模漁業の比較

対象点	距岸距離	漁船型式	動力	漁法	技術	基地	製品状態	社会的貢献度
零細漁業	制限なし	ピログ	船外機	刺網、旋網、釣	伝統	砂浜	塩干燻製	動物蛋白供給
大規模漁業	6 浬以遠	木・鋼船	船内機	トロール、延縄	渡来	漁港	凍結	外貨獲得

セネガル全体の漁獲量に占めるそれぞれの割合は、96年の統計で零細漁業が79%(32.7万トン)、大規模漁業が21%(8.9万トン)と零細漁業が圧倒的に上回っている。

「図2-1」に漁獲量の推移を示す。

このように零細漁業と大規模漁業は対照的であるが、同国にとって、両者の重要性は優劣つけがたい。すなわち

安定や発展につながる水産分野の研究開発の必要性も同等であり、両者を平行して研究開発を推進してゆくことが重要である。

1. 大規模漁業

(1) 漁獲量

セネガルで行われている大規模漁業は、トロール漁業、マグロ延縄漁業、イワシまき網漁業の3種類であり、近年の漁獲量は8~9万トンレベルで推移している。1996年の漁獲実績は、イワシまき網(7,786t)、トロール(52,611t)、延縄(28,392t)、合計(88,789t)で、トロールが全体の59%を占めている。過去の漁種別の漁獲実績は「図2-2」の通りである。

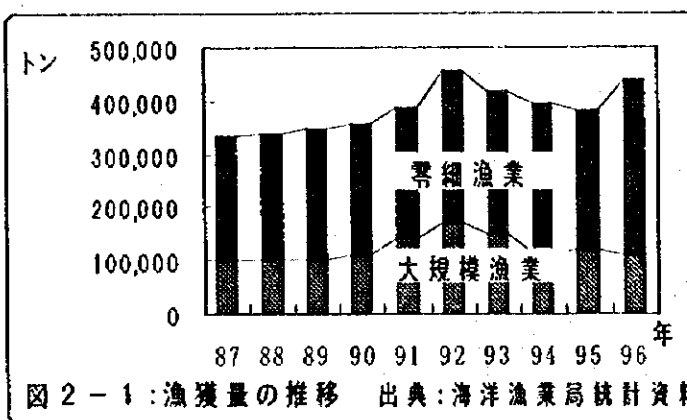


図2-1：漁獲量の推移 出典：海洋漁業局統計資料

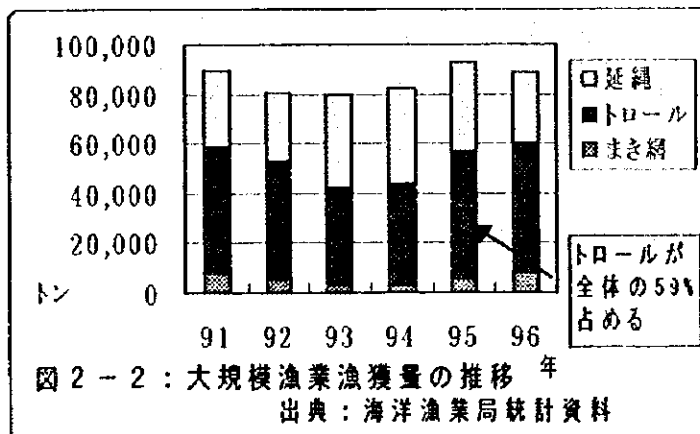
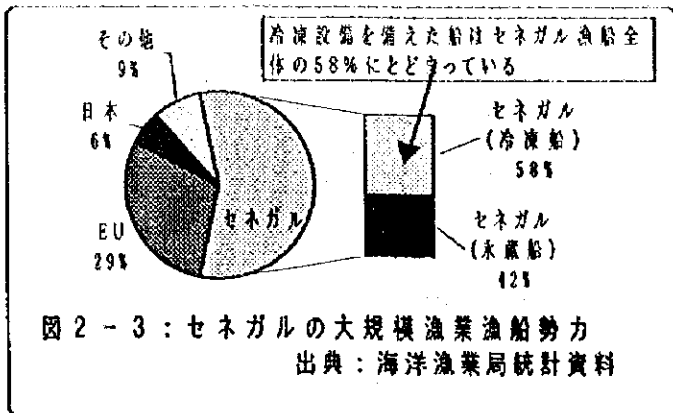


図2-2：大規模漁業漁獲量の推移 出典：海洋漁業局統計資料

(2) 漁船勢力

1996年現在、同国では280隻の漁船が操業を行っているが、そのうちセネガル国籍の漁船は56% (158隻) で、残り44% (122隻) はスペイン、フランスなどのEU諸国や日本、ロシア等の外国船で占められている。またセネガル漁船158隻のうち冷凍設備を備えた漁船は58% (91隻) で、残りの漁船は氷蔵船である。

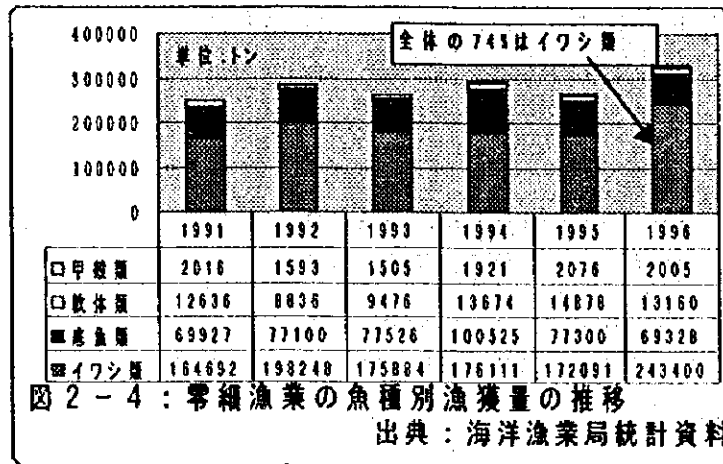


一方、セネガルの海岸線はほとんどが砂浜であり、設備の整った港湾は首都ダカールのみであるため、外国船を含む全ての大規模漁船はダカール港を基地に操業を行っているのが現状である。

2. 零細漁業

(1) 漁獲量

セネガルの零細漁業は、約5万7千人の漁民により、全国で約1万2千隻弱のピログを用いて営まれている。96年の漁獲量は32万8千トン弱に達するが、「図2-4」の通り全体の74% (243,400t) はサーディネラと呼ばれるイワシ類で占められているのが特徴的である。近年の漁獲量は25万トン~33



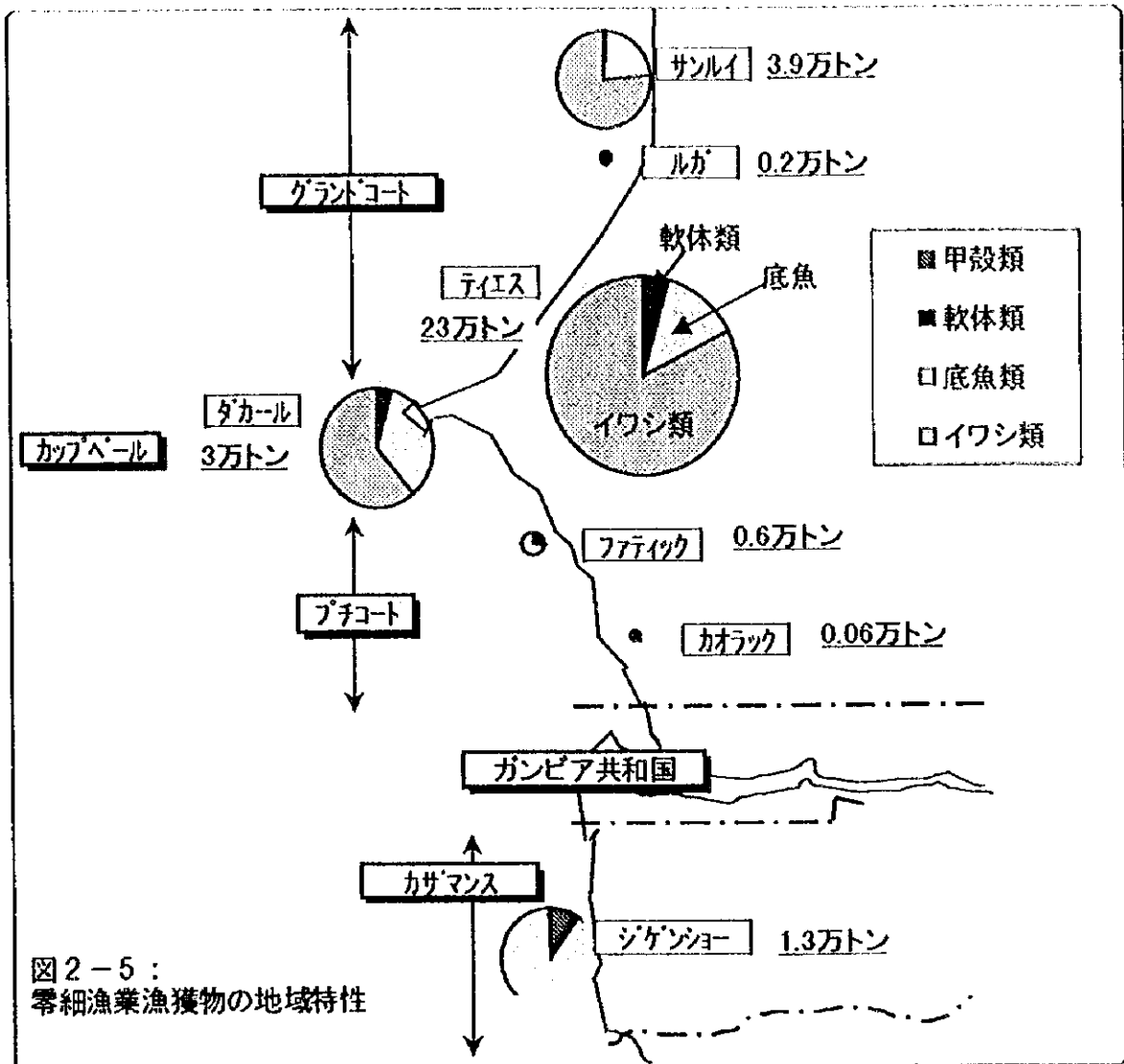
万トン間で推移している。甲殻類、軟体類、底魚類の漁獲はほぼ安定しており、変動の主要因はイワシ類である。この原因としては、北西アフリカ海域のイワシ類回遊経路の変化、浮魚資源特有の資源変動、また資源変動の主因と考えられている稚魚期の海洋気象条件の変化などが考えられ、これらの原因を究明することが本計画船の重要な役割の一つである。

(2) 漁獲物の地域特性

零細漁業の漁獲物は、前述のように全体の7割以上がイワシ類で占められるが、地域別にみると以下のような特性が見られる。

〈地域名〉	〈特徴〉	〈漁業活動〉
*グランコート	…………イワシ漁中心	零細漁業
*カップベール、プチコート	…………輸出用底魚漁中心	大規模漁業
*カザマンス	…………底魚、カザマンス川のエビ漁	零細漁業

「図2-5」に1996年の地域別水揚量とその分布を示す。



2-1-2 CRODTの活動と水産行政への貢献

セネガルの水産行政は、実務部門を漁業海運省の海洋漁業局が担当し、研究部門を CRODT が担当しており、漁業調査船の運航管理は後者が担当している。海洋漁業局と CRODT の関係は CRODT の研究結果に基づき海洋漁業局が必要な施策を実行するという車の両輪に例えられる。

CRODT は農業省のセネガル農業研究所(ISRA)傘下の研究機関の一つで、漁業の海洋学的、社会経済学的研究を行っている。その調査研究活動は同国水産資源を取り巻く、科学、経済、社会的側面からの科学的データ収集に主眼が置かれている。具体的にはこれまで次のような活動を実施してきた。

- *海洋環境と資源に関する研究
- *資源の利用に関する研究
- *漁場管理手法に関する研究
- *頭足類をテーマとした研究
- *マグロ一本釣りに関する研究
- *リモートセンシングに関する研究
- *内水面漁業に関する研究

このような研究成果は、逐次海洋漁業局に情報提供され水産行政に反映されるとともに、研究成果は報告書にまとめられ CRODT 図書館を通じて広く国民に情報公開されている。

2-1-3 水産セクターの課題

前述の通り、水産業は自国民への食糧供給のみならず、外貨獲得面においても重要な位置を占めており、同国経済発展の重要な役割を果たしている。

しかしながら、同国の水産資源の利用状況は著しく不均一である。高価格魚の多い沿岸底魚資源への漁獲努力の偏重傾向がある一方で、低価格魚が大半の沿岸浮魚資源は莫大な資源量があり、漁獲量も 70 % 近く挙げているが、漁獲量の多い割には付加価値が低いため経済効果は上がっていない。

セネガル漁業は、上記のようなアンバランスな形態をとりながら、なおかつ新しい困難な事態に直面している。それはセネガル産主要魚種の一部に乱獲の兆候が見られ、近い将来、当該資源の減少により漁業そのものの存在が脅かされる可能性があるということである。

このような事態を未然に防止するためには、水産業の基盤を形成する漁業資源について、科学的指標の特定、具体的にいえば漁獲可能量の特定等産業的評価ばかりでなく、発生メカニズム、成長のプロセス、生物多様性を保持等、生態系を形成している自然環境との関連性についても調査研究を推進することが必要である。

以上の認識の下、漁業海運省は水産資源に関する緊急課題として次の項目を設定している。

①沿岸底魚資源の減少対策

CRODT は沿岸底魚資源の減少を警告しており、具体的に MACHOIRON(海ナマス)、SOLE-LANGUE(舌ピラメ)、CAPITAINE(ニベ類)、SPARIDE(タイ類)、BADECHE(ハタ類)、THIOF(マハタ類)等、魚種名をあげている。

上記魚種は何れも国内、国外を問わず高価格魚であり、漁民が競って漁獲する事が資源減少の主要因である。

1996年漁獲統計によれば、上記6魚種の漁獲量は11,911トン、漁獲高は10,170,913CFA、単価は853.9CFA/kgであった。これは漁獲量においては、セネガル沿岸零細漁業総漁獲量

327,894 トンの 3.6%に過ぎないが、漁獲高においてはセネガル総沿岸零細漁業漁獲高 440 億 CFA の 23.1%に相当し、セネガル漁獲魚の平均魚価 134.4CFA/kg と比較した場合、これら資源減少 6 魚種の平均魚価 853.9CFA/kg は実に 6.4 倍である。

漁業海運省の漁獲統計によれば、セネガル国漁業従事者数は推定 600,000 人といわれている。仮にこのうち沿岸零細漁業従事者数を 500,000 人とすれば、沿岸零細漁業従事者の個人年収は 88,115CFA/年・人である。一方、資源減少 6 魚種分の漁獲高は

$$102 \text{ 億 CFA/年} \div 500,000 \text{ 人} = 20,342 \text{ CFA/年・人}$$

で、零細漁民収入の 25%に相当する。このように、資源減少 6 魚種分の漁獲が沿岸零細漁民の生活に直結しており、沿岸底魚資源の減少対策について検討することは非常に重要である。

②沿岸浮魚（イワシ類）の資源量把握

セネガル国をはじめとする近隣諸国は回遊魚を主体とする共有資源を有していて、資源管理を実施する場合、一国だけの対策では効果が期待できない。

このため沿岸浮魚（イワシ類）資源の回遊域を EEZ とする関連 6 カ国（モーリタニア、セネガル、ガンビア、ギニア、ギニアビサウ、カーボベルデ）は、資源の共同管理を目的として 6 カ国漁業委員会（CSRП；Commission Sous-Regional des Peches）を組織し、ダカールに本部を置いて活動を 1985 年から開始している。

しかし、資源管理の初期的段階すなわち資源調査のフィールドワークに必要とされる漁業調査船を所有するのは、セネガルとモーリタニアの 2 カ国に過ぎない。しかもモーリタニアは自国 EEZ 域内に多数の外国漁船が入域操業していることもあり、他国水域の調査研究まで調査船を常時安定して提供できる状況ではないといえる。このため、モーリタニアを除く 5 カ国の資源管理は、殆どセネガル一国に一任されている。

また、セネガル国自体においても、沿岸浮魚（イワシ類）資源管理について、問題を抱えている。即ち漁業海運省の水産振興策に係わるマスタープランに、「沿岸浮魚（イワシ類）資源に乱獲の兆候は見られないが、例外としてセネガル国ブチーコートにおいて、イワシの稚仔魚群がカヌー巻網漁船に乱獲されている」と報告されている。このようにイワシ資源形成初期段階で乱獲の被害を受けることは、資源の再生産が低下する事を意味し、資源量の衰退を招く恐れがある。

しかもこの水域のイワシは回遊魚群であり、回遊中に成長・拡大していくので、発生直後の稚仔魚の減少は、回遊コースにあたる近隣諸国漁民の漁獲対象が少量になり、結果的に貧漁をもたらすことになりかねない。CRODT にとって沿岸浮魚（イワシ類）資源の調査研究も、底魚同様に重要課題である。

2-2 当該セクターの開発計画

2-2-1 上位計画

同国政府は第8次経済社会開発計画（1989～1995年）のなかで「漁業の開発振興」を優先項目として取り上げ、さらに1996年に策定された第9次経済社会開発計画に引き継がれ現在に至っている。

さらに漁業海運省は水産セクターの現状について以下の現状認識のもと、1998年10月に海面漁業振興基本政策（マスタープラン）を発表している。それぞれの要点は次の通りである。

〈現状認識〉

1. 1996年の総漁獲量は415,000トンに達しており、水産業（専業）の生産額は約2000億CFAと推定されている。
2. 魚介類輸出は、107,000トン（最終製品状態で）、1600億CFAでこれは全水産業生産の80%にあたり、セネガル国全輸出量の30%を占めている。セネガル水産業は、年にもよるが国家経済の最大収益源となっている。
3. 漁獲物の大半は、国内消費に回る。これは食料分野で主要な役割を果たし、1年間に国民1人あたり鮮魚で27kgを消費する。これは動物蛋白質摂取量の70%にあたる。
4. 漁業、加工、販売など水産関連総従業人数は主として零細漁業従事者が大部分を占め約600,000人である。この数値は1996年総人口8,400,000人の7.1%であり、就労人口3,528,000人の17%に相当し、セネガル人就業者の6人に1人が水産業と何らかのつながりを持っている。

〈マスタープラン〉

1. 漁業の持続的発展を図るための問題点の改善
 - ・資源量推定値の精密化
 - ・漁獲統計データの信頼性向上
2. 水産資源の定常的監視
 - ・十分な装備を持つ研究船（調査船）を用いた定期的な洋上標本採集と評価の実施
 - ・データ収集の方法、種類、表現形式の統一
3. 水産資源の保護対策（禁漁期、禁漁区の設定）
4. 操業認可行政（漁業許可制度の見直し）
5. 漁業における自国民優先政策（国連海洋法条約の精神に基づくEEZ内資源開発）
6. 入漁管理、計画的漁場整備の促進

このように同国政府は水産業の社会経済に占める重要性を良く認識し、水産資源の持続的利用を実現するための手段として、本計画船の建造をその戦略の中心的存在として位置づけている。

2-2-2 財政事情

調査船の運航・維持管理費のうち、維持管理費と定点観測費用は CRODT が負担し、個別調査の運航費は漁業海運省が負担している。

セネガル国は 1994 年の通貨切り下げ以後、財政は極めて逼迫しており、漁業海運省、ISRA、CRODT とともに運営予算の捻出には苦慮している現状である。しかしながら同国政府は、水産業の重要性を考慮して、漁業海運省の予算を、「表 2-2」のように毎年ほぼ同水準で計上している。

表 2-2 : 漁業海運省予算 (単位: 1,000 CFA)

年次	1995	1996	1997	1998	1999
予算	648,148	637,773	626,377	655,373	686,447

CRODT の 3 年間の予算は、「表 2-3」のとおりであり、漁業海運省並の予算が確保されている。

表 2-3 : CRODT 予算表 (単位: 1,000 CFA)

年次	1995	1996	1997(実績)
予算	751,000	613,356	685,572

CRODT の予算出所構成をみると国庫支出金は 17.9 % に過ぎず、EU の入漁料が主体となっている。

個別調査の運航費を負担する漁業海運省も、外国援助と入漁料を運航費に充当するとしている。このように、本調査船の運航・維持管理において、入漁料が重要な役割を果たしている。

表 2-4 : 1997 年の CRODT 予算出所の内訳 (単位: 1,000 CFA)

国庫支出金	外国からの援助及び入漁料				その他	合計
	EU	FAO	USAID	PROPAC*		
122,779	431,083	88,775	30,690	10,245	2,000	685,572

* EU の援助の一部でカザマンス帯細漁業プロジェクトに特定して使用される。

一方、CRODT の海洋生産に関するマスタープラン(PLAN STRATEGIQUE THEMATIQUE)には、1998 年より 2003 年までの 6 年間、年額 479,735 千 CFA の予算が、記載されている。また、1998 年に EU はセネガルに対し、1998 年分のセネガル EEZ 内 EU 漁船入漁料として 250,000 千 CFA 支払い済みである。

2-3 他の援助国、国際機関等の計画

本項では、本プロジェクトに直接的な影響を及ぼす他ドナーからの支援協定ならびに、同国水産セクターに重要な影響をもち、尚かつ本プロジェクトについても運航予算等重要な影響を及ぼしている資源管理協定を含めた漁業協定の概要について述べる。

2-3-1 他ドナーからの支援協定

現在 CRODT には、上部組織 ISRA を通じて、フランスの海外援助機関 IRD (旧 ORSTOM) より 6 名と調査船の船舶士官 4 名、合計 10 名の人的支援を受けている。

この支援はフランス・セネガル両国の友好関係の延長上にあり、CRODT の創設期から継続されてきた実績があり、IRD の支援は CRODT の活動に深く関わっている。

しかしながら、今回の調査において、これらの支援が 2000 年をもって終了されることが明らかとなり、今後、本計画船の運航管理体制について CRODT の対応に注目してゆく必要がある。

その他ドナーからの支援としては、フランスのカヤール地区漁業地域整備計画（カヤール都市整備生活環境改善、水揚げ加工設備増強）が挙げられる。

2-3-2 資源管理協定を含む漁業協定

(漁業協定：二国間／多国間)

(1) セネガル－ギニアビサウ

1978 年 12 月 22 日 第 1 回漁業協定署名

1995 年 11 月 24 日 協定改定

漁業権、操業許可範囲、漁獲物水揚、漁業監督官乗船及び漁獲量届出等規制

(2) セネガル－ガンビア

1967 年 第 1 回漁業協定

1994 年 1 月 26 日 署名の最新漁業協定が発効

漁業権取得、入漁漁船許容トン数、操業範囲、漁網目合と使用反数

漁業監督官乗船及び漁獲物届出規制

(3) セネガル－モーリタニア

1974 年、1980 年、1983 年にわたり漁業協定成立

しかし、1998 年以降漁業協定は効力停止、目下交渉中。

(4) セネガル－カーボベルデ

1982 年、1985 年 漁業協定成立。漁業操業条件特定。

(5) セネガル－日本

1991 年 10 月 14 日 次の条項についてはセネガル水域で操業する日本漁船に対する協定成立。操業許可制度採用。

・マグロ冷凍延縄船 40 隻、マグロ冷凍旋網船 2 隻

・マグロは延縄船はセネガル経済専管水域、マグロ旋網船は漁場制限なし。

・入漁船は入漁料を支払う。

・漁船員及び漁業監督にセネガル人雇用

(6)EU諸国との多国間漁業協定

最終漁業協定 1997年4月締結

入漁と入漁料に関し1997年5月1日より2001年まで有効

- ・沿岸トロール漁業許容量 10,000トン/年
- ・マグロ漁獲量は協定の枠外
- ・沖合トロール漁獲量 25,000トン/年(但し魚のみ)
- ・4年間 48,000,000Ecu、割当量の超過分に対しては入漁料の33%増し

(資源管理協定)

・CSR 6ヶ国漁業委員会

漁業資源共同管理を目的とするモーリタニア、セネガル、ギニアビサウ、ガンビア、カーボベルデ、ギニアの6ヶ国漁業委員会で、事務局はダカールに置かれている。

具体的には、北西アフリカ海域を回遊域としている沿岸浮魚(イワシ類)の資源量査定と、それに基づく共同資源管理を目的としている。

しかし、調査船等のハード面の欠如がネックとなり、現時点において具体的な成果は報告されていない。CSRの円卓会議では4つのテーマが取り上げられ、中でもセネガルの調査船による調査が明確に提案されており、トロールと計量魚探による直接評価が計画されている。

2-4 わが国の援助実施状況

我が国とセネガル国とは極めて友好的関係を保持しつつ、過去において次の有意義な援助を実施してきている。

2-4-1 我が国の全援助

		1997年度	1997年度までの累計
ODA	無償資金協力 (億円)	51.55	673.72
	有償資金協力 (億円)	0.68	158.56
JICA の 技 術 協 力 実 績	技術協力経費 (億円)	10.47	140.19
	研修員受入 (人)	54(新規)+ 5(継続)	436
	形 専門家派遣 (人)	1(新規)+ 5(継続)	68
	態 調査団派遣 (人)	71(新規)+ 4(継続)	772
	別 協力隊派遣 (人)	29(新規)+ 47(継続)	355
	機材供与 (100万円)	67.47	1,323
	単独機材供与 (100万円)	2.21	321.21
	開発調査 (件)	1	8
プロジェクト方式技術協 (件)	0	1	

2-4-2 開発調査事業（最近の水産業分）

プロジェクト名	概 要	相手国の 調査団受入先
北部漁業地区振興計画	ダカールからサンライにかけて点在する北部沿岸漁業を対象に、零細漁業の実態を把握し、漁民の生活向上と持続的漁業の実現を図るため、漁業地区振興計画のマスタープランを策定し、優先プロジェクトを選定のうえ、そのフィージビリティ調査を実施した。1997年度は、96年度に引き続き本格調査を実施し、環境影響評価、技術移転セミナー開催、最終報告書のセネガル政府への提出を行った。	漁業海運省 海洋漁業局

2-4-3 無償資金協力事業

1. 無償資金協力

年 度	プロジェクト名	金 額(百万)	内 容
1976	漁業振興計画	350	船外機、漁場開発用試験船
1978	漁業振興計画	500	小型巻網訓練船、漁具、製氷冷蔵装置
1981	水産物冷蔵流通計画	600	製氷施設、冷蔵庫、保冷車
1983	漁業海洋調査船建造計画	640	漁業海洋調査船(280t) 1隻
1985	沿岸漁業振興計画	408	船外機、保冷車、小型トラック
1987	零細漁業振興計画	771	ミシ漁業センター建設
1989	ダカール中央卸売市場建設計画	1,205	卸売市場棟、製氷施設、衛生検査機材
1992	沿岸漁業振興計画	234	ディーゼル船外機、FRP漁船
1993	零細漁業振興計画	162	ミシ漁業センター向けFRP漁船、加工機材
1997	ダカール中央卸売市場拡充計画	728	施設増設、漁業関係機材

2. 技術協力

	年	86	87	88	89	90	91	92	93
専門家派遣	(人)	0	0	0	0	0	0	0	1
研修員受入れ	(人)	0	3	1	1	2	1	1	2

2-5 プロジェクトサイトの状況

本計画においては案件の性格上、自然条件では調査研究活動が実施される水域の海況条件を、社会基盤整備状況では計画船船籍港ダカールの港湾設備を、また既存施設、機材の現状では既存船そのもの、並びに配備された調査研究機材の現状を整理する。

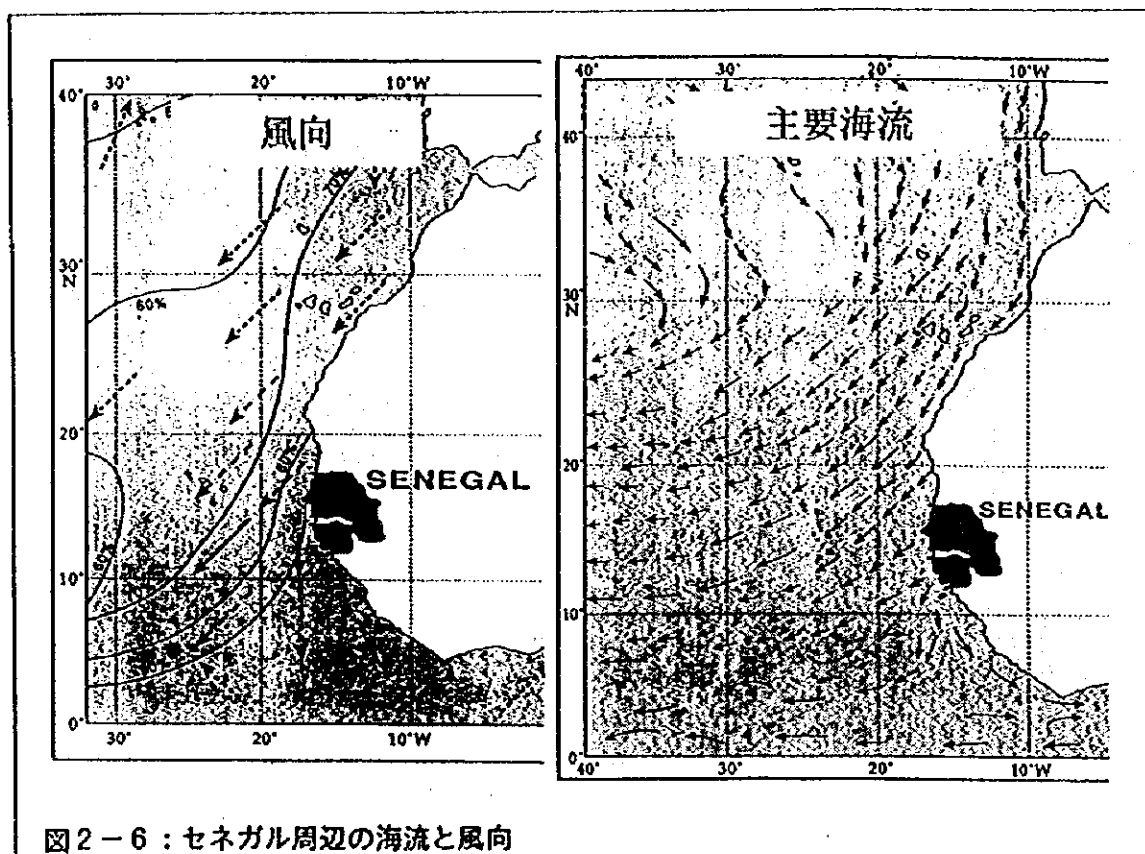
2-5-1 自然条件

《海況条件》

セネガル沿岸海域にはカナリア寒流が南下しており、これが同国の気象・海象に大きな影響を与えている。特に沿岸域においては寒流上を湿度の高い海洋貿易風が吹き込み気温上昇を抑えている。

海流は「図2-6」の通り、カナリア寒流が四季を通じて卓越しており、大きな変化は発生しない。潮汐の変化は比較的大きく最大潮位差は約1.5Mである。

海象条件は、ダカル以北のグランコートでは時季によっては波浪が大きい、ダカル以南のプチコート、ジゲンショー海域では周年にわたり静穏である。



2-5-2 社会基盤整備状況

《船籍港ダカールの港湾設備》

ダカル港は、植民地時代に建設された北西アフリカ地域有数の一級深水港である。8000mに渡る護岸と46のバースを有し、年間500万トン以上の貨物を取り扱っている。

①水深

本計画船は港内に「図2-7」の通り専用の岸壁を有している。同港の水深は航路上は11m、本船着岸場所でも6mが確保されている。本計画船の満載喫水が3m前後であり、

問題はない。

②係留施設

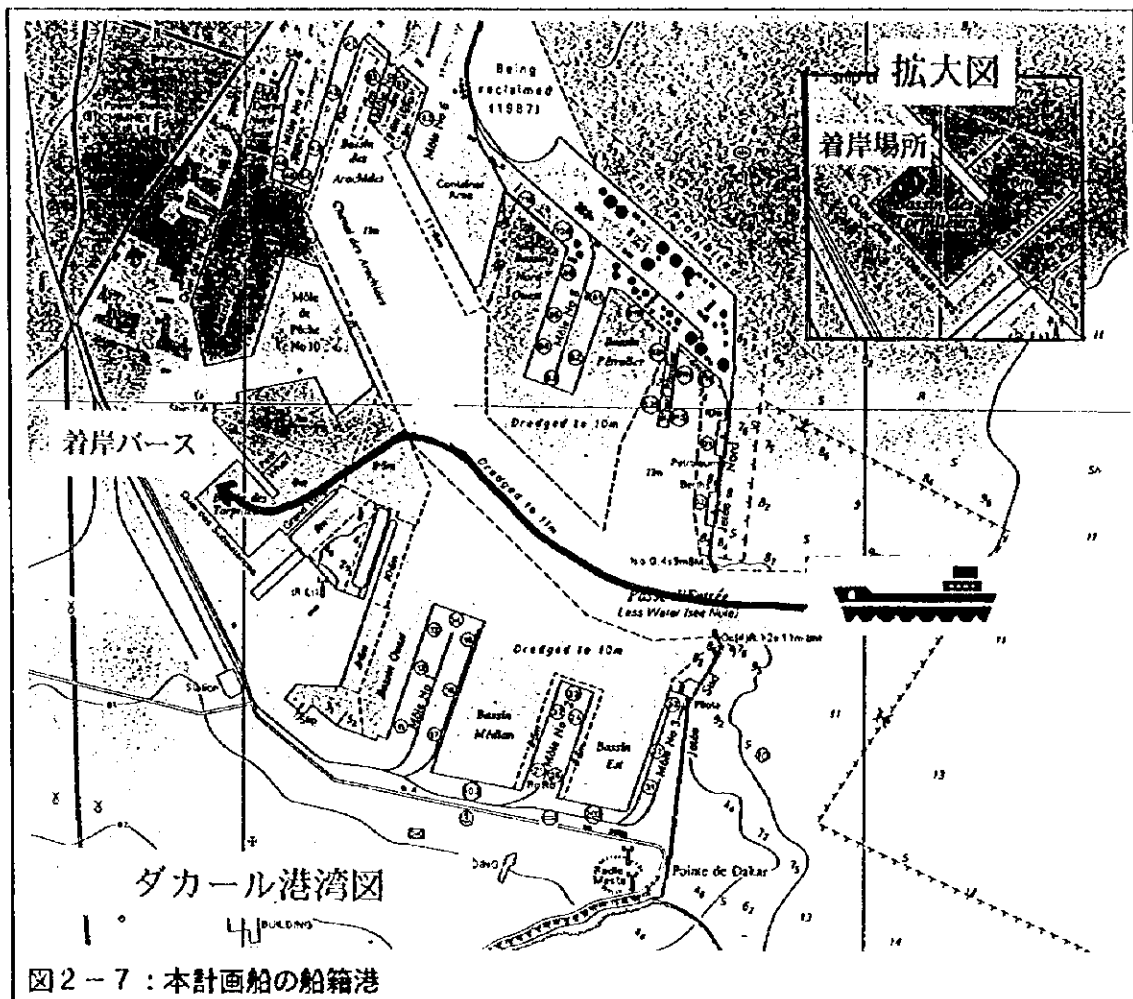
調査船専用岸壁には係留用ピットが設置されており、荒天時でも船体の安全係留が確保できる。

③泊地の許容回転半径

泊地の許容回転半径は、港湾図より判断して約800mであるので、本計画船の設計にあたり十分留意する。

④補給施設

清水、燃料等の補給施設については整備されており問題ない。また船用品、食料、漁具等についても全てダカル市内で調達可能である。



2-5-3 既存施設・機材の現状

既存調査船 LOUIS SAUGER 号の現状を確認するため細部にわたり調査を実施した。

12月の基本設計調査期間中、観測機器、漁撈施設の稼働状況確認するために LOUIS SAUGER 号を出港させた。しかし、エンジントラブルのため試験を行うことが出来ず、やむなく帰港した経緯があり、船体の老朽化により調査活動に一部支障が出ていることが伺われる。一方、3月の概要説明時にはセネガル沖冷水塊調査を目的とした2週間の調査航海に従事しており、船舶としての基本性能は維持されているといえる。

このように既存調査船は、建造後かなりの年数を経過しているため、突発的な故障の発生頻度は高くなっているものの、船舶としての基本性能は概ね良好な状態で維持されている。

しかしながら、調査機器、航海計器、漁撈装置については故障のため撤去されてしまったものや、旧式化して資源の音響探査や漁獲試験による確認、また統合的な海洋調査などをはじめとする現在の調査ニーズに堪えられなくなった機器類が大半を占めており、調査船としての機能は大幅に低下している（「別添-1, 2」参照）。

2-6 環境への影響

本計画船の調査活動において、調査海域ならびにサイト周辺の環境に対して悪影響を与える可能性はほとんどない。しかし、海域と港内の環境保全に配慮するため、海洋汚染防止について定めた国際条約（MARPOL 条約）の規定に準拠した、ビルジ（船底の湾曲部に溜まる油混じりの汚水）処理装置を装備することが必要である。

また、港内における衛生環境保持のため、汚物を一時貯蔵しておくための汚物タンクを装備する事が必要である。

第3章

プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

本プロジェクトの短期的な目的は、「2-1-3 水産セクターの課題」で述べた同国水産業を巡る課題を踏まえて、漁業海運省が緊急課題として掲げている「沿岸底魚資源の減少対策」と「沿岸浮魚の資源量把握」に対応できる体制作りをハード面から支援することである。

同国漁業海運省は、CRODT に科学的根拠に基づく水産資源の適正査定を要請し、その結果を踏まえて漁獲可能量(TAC)の設定と、自由放任漁業から資源管理型漁業への移行を目指している。

しかしながら水産資源調査を担当している CRODT が、1983 年我が国より供与した漁業調査船(LOUIS SAUGER 号)を活用し、資源調査・海洋観測を実施してきたが、調査機器の老朽化、旧式化により正確な水産資源量査定に支障をきたしているのは前述の通りである。

そこで、我が国は既存調査船に代わって、水産資源調査を実施し、同国の調査ニーズに対応できる漁業調査船を建造供与する事とした。

同国の調査ニーズとは、すなわち同国 EEZ 内に生息する底魚資源、浮魚資源の正確な資源量推定を実現することと、漁業活動や、海洋環境の変動等の水産資源変動に影響を及ぼす要因を解明することである。

また、同国に分布する水産資源は、イワシに代表される沿岸浮魚資源やマグロ資源など北西アフリカ地域全体に渡って分布回遊しているものも多い。そのため、セネガル国内の水産資源の査定およびその動向を正確に知るためには、自国 EEZ 内のみならず、広く北西アフリカ全体の資源について幅広く調査研究を実施することが必要である。そのために、同国は近隣諸国との共同調査を企画し、さらにその実施母体である CSR (6カ国漁業委員会)の本部をダカールにおいて、地域の水産資源共同調査の指導的立場を取ってきた。本プロジェクトの短期的な目的の一つとして、同国だけでなく、このような近隣諸国との共同調査に対応できる体制作りをハード面から支援することもあげられる。

このように本プロジェクトの長期的な目的は、CRODT に新調査船を配備することで、前述の「水産セクターの課題」の解決に寄与し、同国水産資源の適正利用と、水産業全体の持続的発展を図り、低滞状態を脱しきれないセネガルおよび近隣諸国の社会経済の発展に貢献することである。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 基本的な考え方

本プロジェクトの目的は、漁業調査船を建造供与する事により、漁業海運省が掲げている緊急課題に対するハード面からの支援を実現し、ひいては同国水産資源の適正利用と水産業全体の持続的発展を図ることである。

そこで本プロジェクトの実施にあたっては、①船舶としての基本性能、すなわち安全性、居住性、堪航性、運航経済性を確保し、先方実施能力、技術レベルに適合した仕様で計画すること、②上述の目的と同国の調査ニーズを踏まえ、次の3つの課題をクリアできる漁業調査船を建造することを基本構想とする。

- 1) 自国水産資源の適正な資源量評価を実現できること
- 2) 水産資源の変動に影響を及ぼす海洋環境要因の解明に資することが出来ること
- 3) 広域回遊魚の資源量評価を実現するため、北西アフリカ地域の共同調査に対応できること

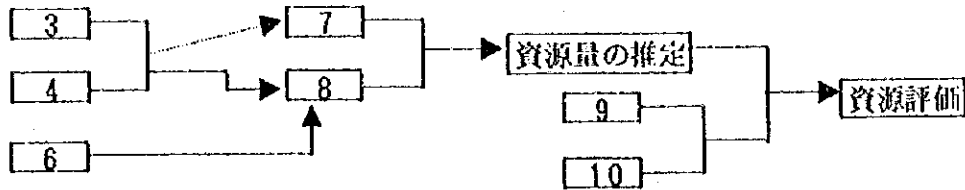
具体的には、本プロジェクトの実施機関である CRODT は、調査研究の中期計画(1999～2004)のなかで次の調査研究課題を挙げている。「表3-1」に調査研究項目をそれぞれの調査に必要な装備と共に示す。

表3-1：CRODTの主要調査研究項目と必要とする装備

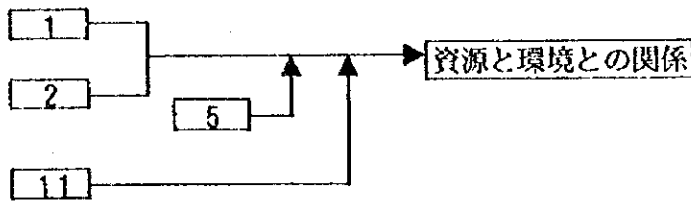
No	調査研究項目	調査に必要な主要装備		
		漁労計器	調査機器	漁具他
1	海洋構造 浮魚等の生息空間を把握するために水温、塩分、流況などの海域の物理構造を調査する。	潮流計	CTD、潮流計、定点観測機器、採水器	
2	海洋の生産構造 仔稚魚の餌料環境を把握し、資源の生残過程を予測するために、食物網の基盤である植物プランクトンの基礎生産を調査する。	潮流計	CTD、採水器、クロロフィル計	
3	個体群動態 資源の成長段階別の空間分布を把握する。		卵・稚仔ネット	トロール漁具
4	主要漁獲対象種の繁殖生態 産卵場を把握する。	ソナー、魚探		トロール漁具
5	資源変動に及ぼす環境の影響 バイオテレメトリーを用いて魚の行動を追跡することにより、移動・回遊を含めた生息空間を把握する。		バイオテレメトリー	
6	EEZのバイオマス推定法の開発 計量魚探を用いた直接法による現存量推定方法を開発する。		計量魚探	
7	投棄資源の推定法開発 投棄が及ぼす資源への影響を評価するために、海上で投棄される有用資源の幼稚魚量の推定法を開発する。	ソナー、魚探		トロール漁具
8	直接法による資源推定 計量魚探とトロール調査から、対象海域の魚種別資源量を把握する。	ソナー、魚探、ネットゾンデ	計量魚探	トロール漁具
9	漁業に対する主要魚類の行動習性 最適な操業形態を把握するために、漁具に対する魚の忌避行動を操業試験によって明らかにする。	ソナー、魚探、ネットゾンデ		トロール漁具
10	漁具の選択性 小型魚の漁獲、他種の混獲等の不合理漁獲を是正するための適正漁具を明らかにする。	ソナー、魚探、ネットゾンデ		トロール漁具
11	沿岸域と大陸棚の環境、資源および利用 沿岸域および大陸棚の環境、生息資源を調査することにより、未利用・未開発資源を明らかにする。	ソナー、魚探	CTD、潮流計、定点観測機器	トロール漁具

本プロジェクトの目的との関係から、「表3-1」の調査項目は以下のフロー図のように位置づけられる。

1) 自国水産資源の適正な資源量評価の実現



2) 水産資源の変動に影響を及ぼす海洋環境要因の解明



3) 広域回遊性の資源量評価の実現

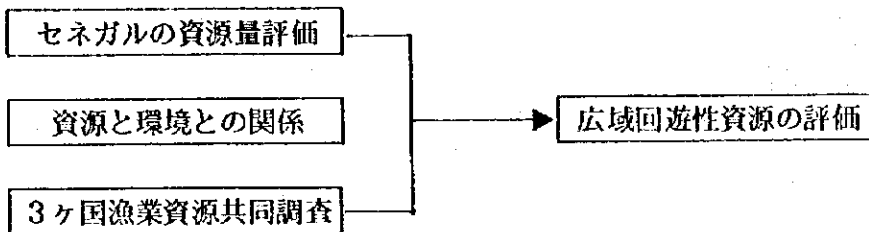


図3-1：本プロジェクトの目的と調査項目の関係

3-2-2 基本構想の具体化

次の7つの考え方にに基づき、基本構想を具体化する。

1. 既存船の改造ではなく、新調査船の建造で対応する

セネガルの資源管理型漁業導入と、CSRP 水域内での広域活動に沿った調査研究計画には、計量魚探を含む調査ニーズに合った調査機器類の整備が急がれていることは既述の通りである。一方で、イワシに代表される多数国に跨る浮魚資源評価においては、計量魚探はデータとしても他国調査船との比較においても必要であるが、既存船の改造による計量魚探を含む調査機器類の整備は、音響機器に対する防振・防音及びノイズ回避対策の面で限界がある。

これらのことから、この調査機器類の整備に当たり、当初想定された「既存船の修理改造案」と「新調査船建造案」の二案のうち、要請書が求める新調査船建造で対応する。

2. 調査船としての基本性能を確保する

本計画船の建造計画にあたり、調査船としての①安全性②効率性③経済性④供与効果の4点を設計の基本コンセプトとする。即ち、安全に海上での調査・研究が出来ること、効率的

な運航と調査・研究計画が実施できること、運航・維持・管理経費において経済的であること、十分な調査・研究の成果が得られ CRODT の調査・研究の体制強化につながり、上位計画即ちセネガル政府の重要政策の目的に沿った供与効果が得られること、以上4点を基本コンセプトとして計画する。

3. 既存船とほぼ同一規模で設計する

新造調査船の規模は船尾トロール型の既存調査船 LOUIS SAUGER 号をベースとし、乗組員の移乗等も考慮し規模も大幅に変更しない。但し、

①計量魚探を含む調査機器装備のためのスペース

②乗組員の増加

③重心位置の低下を目的にネットウインチを甲板上に配置するためのスペース

などは、多少既存船より規模の拡大をまねくこととなる。

4. 大水深のトロール操業は想定しない

トロール操業の水深については、現地協議の結果、要請書で求める水深2000mでの曳網は本計画では考慮しないものとした。

即ち、2000mの水深域は水産行政上、現状では資源管理の対象とはしておらず、かつ水産経済的にも2000mの対象魚種は魅力あるものではないことによる。

従って、本計画船では、水深1000m未満、常用は約200～400mを対象とする。

5. 堪航性に留意する

計画船が行おうとする調査海域は、本船規模の船舶にとって調査・航行に支障のある海象条件ではない。従って、船体性能については特に条件が厳しくはならないが、中層・着底のトロール操業を行うこと、日本から同国へ自航回航が想定されること等から、耐航性能、復元性能については充分考慮・検討する。

6. 音響機器のノイズ対策を特に留意する

他方、音響調査機器、特に計量魚探を搭載する調査船が必ず直面する船体・機関・プロペラ等から発生するノイズ・振動・キャビテーションの悪影響については、その減少に向けて可能な限りのチェックと防止対策を行うこととする。

音響調査機器を搭載するアコースティックラボはノイズ、振動の影響の少ない最上層の区画に優先して割り当てる。

7. 多目的搭載艇とバウスラスターを対象外とする

先方から要請のあった多目的搭載艇とバウスラスターは次の理由から対象外とする。

(1) 多目的搭載艇

「生物多様性と資源管理の点から考慮すれば、調査は沿岸（浅海域）も沖合も同等に評価すべきで」であり、「生物（水産資源）の再生産機能の把握・管理が必要」とのことから現地側は多目的搭載艇の供与に強い要望を示した。

しかし、本プロジェクトの主目的は、既存調査船 LOUIS SAUGER 号の代船を供与し、

沿岸を含めた広い海域に於けるセネガル側の調査能力を強化することである。

他方、多目的搭載艇は浅海域調査の実施を目的としており、これはこれまで既存船が実施してきた事とは別種の調査となる。すなわち既存船で行っていない調査活動を本計画に求めたものであり、本プロジェクトの目的とは異なる。

そのため多目的搭載艇は対象外とする。

(2) バウスラスター

基本設計調査時、将来の乗組員セネガル人化に備えて、現地側よりバウスラスターを採用するよう要請があったが、以下の理由によりバウスラスターは装備しないこととする。

*本船の係留岸壁がある海運軍港内の一部が狭いが、バウスラスターがなければ出入港できなほど狭隘ではない。

*本船は計量魚探他音響調査機器を搭載しているため、これに影響を及ぼす可能性、即ちバウスラスター本体からの水中への放射騒音・振動、及びスラスター開口部に起因する気泡の発生を極力避ける。

*バウスラスターは出入港時以外に使用する機会は少なく、漁業調査を実施する上での必要性、緊急性は高くない。

*近隣諸国の同規模の調査船には、バウスラスターは搭載されていない。

3-2-3 基本構想の検討

1. 基本構想の検討

(1) 乗員数（乗組員数と調査要員数）

乗員数の増大は、乗員居住区の増大を招くばかりか、清水艙容積とともに船体規模を増大する要因となり、当然それにともない運航経費にも影響することから、現在の調査活動の乗員構成の確認と検討を行って本船に反映させる。

すなわち既存船の定員は建造当時24名であったが、その後乗組員のベッドを増設して最大搭載人員を26名に増員しており、かつ他国との共同調査においては船内保健室をも利用して、最大28名での航海もしているとのこともあり、現地側は最大搭載人員を28名以上として希望した。（「表3-2」参照）

表3-2：乗組員数の検討

	既存調査船	(人)	本計画船 (要請)	備考
乗組員 (士官)	船長	1	1	士官、研究者用スペースとして上甲板上居住区を充てる (12名)
	次席船長	1	1	
	機関長	1	1	
	次席機関長	1	1	
調査・研究者		6	8	
一般乗組員	甲板部員	10	10	部員用スペースとして甲板下居住区を充てる (14名)
	機関部員	2	2	
	司厨部員	2	2	
合計		24 [△]	26 [△]	

しかし、次の3点を考慮し、結論として最大搭載人員は乗組員と合わせて26名として計画することとした。

- (a)定員の増加は後述する航海日数と同様、船の規模を大きくする要因となること
- (b)士官・研究者用スペースと乗組員用スペースを社会的慣習に基づく現地側の強い要望により各甲板毎に居住区を区分けすることを優先する。
- (c)研究者数は既存船の実績とも合わせ、以下の理由①～③に基づき少なくとも8名の乗船枠を確保することが望ましい。

<研究者乗船枠の検討>

- ①計画船の海洋資源調査における必須調査項目は、計量魚探による資源調査（直接法）、トロール網および卵・稚仔ネットによる資源調査（間接法）、そして生息環境を把握するための一般海洋調査である。
- ②各調査項目について、次のような主な作業内容から専門研究者は少なくとも各々2名、合計8名が必要である。
 - ・計量魚探調査：校正作業、魚探操作、データ解析
 - ・トロール網調査：操業記録、漁獲物から標本抽出、標本の大まかな分類に基づく分別、一部漁獲物の外部形態計測、胃や耳石などの抽出
 - ・卵・稚仔調査：操業記録、標本処理
 - ・一般海洋調査：CTD作業、採水処理、その他基本項目調査、データ処理
- ③既に6カ国漁業員会で計画されている「トロールと魚探による直接評価」の共同調査にセネガルの調査船が要請されているため、他国研究者の乗船枠が必要になる。前項②で既に8名の枠を必要とするので、この共同調査の場合には、セネガルの研究者を減らすか、あるいは一部調査項目（例えば卵・稚仔調査）の計画縮小により他国研究者枠を確保する等の工夫が必要になる。

(2) 航海日数

既存船の航海実績を見ると、80日、90日間の特異な例はあるが、建造後この2回以外は多くても33日間、30日前後の調査航海が年平均1～2回ある程度である。

調査航海は、調査内容とその対象海域の大きさによって決まるが、例えば計量魚探のトランセクトは、通常日本では、1日24時間、10日から2週間継続されることが多く、全体では通常20～25日の調査が実施される（往復航海は除く）。

しかし、同国では宗教上の理由や社会慣習上1日24時間調査作業が続けられるのは希であり、1日8～12時間程度の調査作業を想定するのが妥当である。

したがって、24時間作業に比べ、結果的には2倍以上の時間を要することとなる。また、トロール試験操業も昼間の8～10時間が主体となるので、調査日数は少なくとも2

～3週間が求められることとなり、往復航海を含めれば4週間程度となる。

また、「別添-3」は1986年2月から3月にかけての浮魚の調査航海におけるトランセクト図（グリット調査）であり、そのグリットの総延長は約640海里（1185 km）である。

この実績グリットに沿って浮・底魚の調査を計量魚探とトロール網で行うものとして、必要航海日数を試算してみれば以下ようになる。

計量魚探調査	魚探オペレート時間	8時間/日	
	魚探のみでの調査時船速	8ノット(kt)	
曳網調査	曳網時間	30分間/回	船速3.5ノット
	投揚網時間	30分間/回	投網6回/日

この時の1日走航距離

$$(8kt \times 2.0^{\#}) + (3.5kt \times 1.0^{\#}/回 \times 6回) = 37.0 \text{ 海里}$$
$$640 \text{ 海里調査に必要な日数 } 640/37 \approx 17.3 \text{ 日}$$

さらに、セネガル国南端ジゲンショウからダカール迄の同国南部半分を一航海の調査でカバー可能とし、海岸線の長さに比例して概略を求めれば、

$$640 \times 1.4/37 \approx 24.2 \text{ 日}$$

これに往復航を考慮して、25～26日が必要となる。

一方、6カ国共同調査委員会が具体的に活動し始めれば、長期航海が予測され、先方より45日航海として計画すべく要請もあったが、ダカールを基地に6ヶ国内で比較的遠方のカーポベルデ、モーリタニア、ギニア（コナクリ）でさえ片道約350～470海里であり、船速9～10ノットとしても片道2日、往復4日の航海で済み、上記24.2日に4日を加えても航続日数を最大30日確保すれば、3週間の調査は十分可能である。

既存船の調査実績からみても妥当と判断し、航海日数は最大30日と設定する。

(3) 船体規模の検討

既述の通り、既存調査船 LOUIS SAUGER 号の規模を大幅に変更しない方向で考える。しかし、既存調査船の総トン数は、建造当時はトロール船としての約282トであったが、現状は建造当時の図面と異なって供与後に改造されており、長船首楼甲板の延長により総トン数は300ト近いものとなっていると思われる。

一方、本計画船はEEZ域内の調査活動に重点が置かれるものであるが、調査計画には、6ヶ国共同調査委員会の活動、あるいは他国との連携・共同調査が既存調査船より高い頻度で行われる予定である。したがって、調査データの解析・評価には音響調査機器（計量魚探）の船間校正の問題、および本計画船供与後には既存調査船の乗組員は本計画船に移乗する計画であるので、運航上の問題からも極端な規模・仕様の違いは望ましくない。

そこで、規模・仕様設定を行うにあたり、隣接二国の共同調査を行う調査船を比較・検討する。

表3-3：三国調査船主要仕様比較表

項目	要請仕様	既存調査船 LOUIS SAUGER	モロッコ C.A. IDRISI	モーリタニア AL-AWAM	本計画船 規模・仕様案
全長	約 40	36.63	41.0	36.17(37.03)	約 37.0
垂線間長	29.0	30.50	35.0	30.5	約 31.50
型幅	-	8.00	8.80	7.8	約 8.10
型深さ	-	3.50	3.90	3.3	約 3.50
国際トン数	350 *1	282	397	推算 301	約 310
主機馬力	1200-1500	800	1,100	1000	約 1,100
航海速力	12	-	10.8	10.5	Max 11
最大航海日数	30	-	30	30	30
最大乗員数	24-28	24	25	30	26
魚倉容積	40	約 32.5	41.35	40.64	約 35

既存調査船を含めた三国の調査船の比較から、その規模に大きな違いはなく、移乗予定の乗組員、調査要員ともに既存調査船の規模・配置に慣れていることなどがわかる（「表3-3」参照）。そこで、既存調査船をタイプシップとして設計条件の検討を行う。

(4) 機関規模にかかわる検討

本計画船の主要調査漁法であるトロール漁法の曳網力と航海速力との兼ね合いから、曳網に必要な1100馬力を連続定格出力と設定すれば、主機関85%負荷出力(935馬力)、即ち燃費効率の最も良い出力で10.5ノット(シーマージン15%含)の航海速力が得られることになる。なお、この速力10.5ノットは、調査効率と運航経費の多くを占める燃料費も考慮した経済性から、本船規模の調査船として標準かつ妥当な速力とされる10～12ノットの範囲にある。

(5) 調査機器類及び漁具

1) 漁労航海計器で既存船で故障のため使用されていない機器を搭載することの妥当性(ネットソルデなど)

既存船では、漁労航海計器が損傷や耐用年数を経過した事により、建造時搭載されていた機器が一部使用されないまま放置されていた事が確認されている。

この原因としては、漁労航海計器の耐用年数が船体に比べ短く、更新したくとも緊縮予算によって代替不可能だったこと、また船全体の機能が建造時に比べ低下しており一部の機器のみを更新しても代替効果が少ないこと等が挙げられる。

しかしながら、既存船建造時に装備された漁労航海計器は、いずれも予定されている調査に必要な不可欠なものであり、本計画船建造時からこれら機器を除外することは、最初から調査機材不足の調査船を供与するに等しい。

漁労航海計器の耐用年数を経過した後の機器の換装については、本来同国の自助努力で実施すべきものであり、この点については再度確約を取り付ける必要性はあるものの、建造当初からこれらの機器を除外することは、本計画船建造の主旨に照らして妥当ではないと思われる。

2) 漁具・漁法の検討

本調査船は、セネガル及び6ヶ国 EEZ 水域内の資源に関する科学的データ収集を主目的としている。CRODT と協議の際、相手側は資源関連調査研究を優先し、漁業生産向上に関する漁具、漁法の改良研究は優先順位を落とさざるを得ないと発言し、マグロ延縄の要請は撤回した。

結論として、漁具、漁法の選定は、関連水域の資源管理に必要な標本採取を最優先し①卵、稚、仔、成魚の成長過程②表・中・底各層の水深別、及び③河口域、大陸棚、大陸傾斜面等の水域など、標本採取能力完備を目標とした。

2. 基本構想の結果

設計方針と設計条件設定の検討をふまえ、本章において基本計画を行い、本計画船の設計仕様を下表にまとめた。その基本的な考え方、規模の設定、機器の選定理由等は後述する。

表3-4：本計画船の設計仕様

		基本設計仕様
1. 主要目	船型	長船首楼型船尾トロール船
	船質	鋼製
	長さ (全長・垂線間長)	約 37 m・約 31.50 m
	幅(型)・深さ(型)	約 8.1 m 約 3.5 m
	総トン数(国際)	約 310 トン
	最大搭載人員	最大 26 名
	船級	NK or BV
	航海速力	最大 11 ノット (ノーマジツ)
	調査航海日数	約 30 日
	主機	約 1100 馬力
	推進方式	一軸一機
	補機	約 150 馬力× 2
	発電機	約 120 KVA × 2
	魚倉	約 35 m ³ (-20℃)
	急速凍結装置	なし
	燃料タンク	約 95 m ³
	清水タンク	約 30 m ³
造水器	日産 3 トン	
2. 居住区設備	船室	士官用 個室× 2 士官・研究者用 2 名× 5 部員用 6 名× 1 8 名× 1 (甲板下)
	食堂	士官用 × 1 (甲板上) 部員用 × 1 (甲板下)
	賄い室	士官用 (冷蔵庫付) × 1 (甲板上) 部員用 (冷蔵庫付) × 1 (甲板上)
3. 研究室	ドライラボ	1 室
	ウェットラボ	1 室
	音響ラボ	1 室

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

本計画船の建造計画にあたり、海洋水産資源調査船としての ①安全性 ②効率性 ③経済性 ④供与効果の4点を設計の基本方針とする。

1. 安全性の確保についての設計上の基本方針

(1) 自然条件

既述の通り計画船が行おうとする調査海域は、本船規模の船舶にとって調査・航行に支障のある海象条件ではない。しかし、日本からの自航廻航も予測されるので、その海域の気象・海象を十分に考慮し、計画船の復元性、凌波性、耐航性に優れた調査船としての設計を行う。

(2) 乗船者と船内スペース

乗船機会が少ない CRODT の調査・研究員が少しでも安全に活動できるような船内配置計画、ならびに機器の選定を行って安全面について配慮すると同時に、機関室、漁撈甲板の狭いスペースでの高温部、突起物他接触によるケガ・ヤケド等の人身事故が起きないように、保護装置、警報装置等を設けた設計とする。

(3) 計画船の構造等

セネガルには、船舶建造についての海事法が整備されていない。従って船体強度及び構造、船体構築等、船体設計に係わる部分については国際船級協会連合会 (IACS) 加盟の NK (日本海事協会) もしくは BV (フランス船級協会) の規程を適用し、同協会の製造中検査を受けて合格証書を取得する。各協会の規定・基準に適用のない船舶用具類は JIS 規格を適用するほか、救命・係船・消防設備等については SOLAS「海上における人命の安全のための国際条約」を尊重し、日本国内の船舶安全法、漁船特殊規程 (第3種漁船)、設備基準等準用する。

(4) 救命・消防設備

救命、消防設備等は日本国内の船舶安全法、漁船特殊規程、設備基準等を準用する。

(5) 船舶復元性能

船舶の復元性能 (船が傾斜した後、元に戻る力) の基準は日本国内の船舶復元性規則を適用する。

2. 効率性向上のための設計上の基本方針

(1) セネガル人化への対応

現在、4名のフランス人士官が IRD より派遣され運航している。しかし、近い将来、同国のセネガル人化に沿って、ローカルスタッフのみで運航する必要に迫られることとなるので、極力使い勝手の良い、扱いやすい配置と機器の選定を行う。

(2) 施設・装備に関する方針

調査計画に必要な装備については、CRODTの学術・技術レベル、乗組員の技術レベルに即し、CRODTの調査計画にそった適正な数量・能力・型式の機器を採用する。

(3) 配置計画に関する方針

年間を通して比較的短期調査航海であるため、入・出港の回数が多くなり、研究職員・技術職員の乗下船、燃料・清水・資材および調査・研究機材の積込等の頻度が多くなるので、これらの作業が迅速にかつ効率的に行える配置・設備とする。特に本船は、ダカール港の係船バースが右舷接岸を専用としているので、それを踏まえた配置計画とする。

3. 経済性向上のための設計上の基本方針

(1) 省エネ化と保守・管理対策

経費節減を目指した設計とし、省エネルギータイプの機器を選定する。特にディーゼル機関については燃料消費率がよく、セネガルでの部品調達とメンテナンスの容易な機種を選定し、燃料費とメンテナンス費用の低減を図る設計とする。

(2) 必要最小限の装備と配置、耐久性・互換性

機器の設置はグレード、数とも必要最小限とし、機能的な配置を計画する。各機器共、耐久性のある構造、材料を選定すると共に、極力予備部品の互換性に配慮する。

4. 供与効果を高めるための設計上の基本方針

(1) 調査機器・装備

中短期的な観点と、研究者の学術の内容と技術レベルを勘案した調査機器・設備を取り入れることとし、調査機器によってはデータが速やかに必要な他機器に送信可能なシステムを極力導入する。また、調査結果が迅速に行政面に反映されるよう、データ処理のしやすいシステムを導入する。

(2) 他国との共同調査の考慮

6カ国共同調査あるいは3国共同調査を始め、他国との協力調査の必要性から、調査機器、特に計量魚探についてはデータの解析手法の同一性という点で、モロッコ、モーリタニアをはじめ共同調査が予定されているノルウェイ等外国調査船と極力同一機種の選定を行う。