

トゥヴァル国

離島漁村間連絡船建造計画

基本設計調査報告書

平成 13 年 1 月

国際協力事業団

水産エンジニアリング株式会社

序 文

日本国政府は、トゥヴァル国政府の要請に基づき、同国の離島漁村間連絡船建造計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 12 年 8 月 1 日から 8 月 28 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、トゥヴァル政府関係者と協議を行うと共に、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 12 年 10 月 21 日から 11 月 1 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共に、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査に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 13 年 1 月

国際協力事業団

総裁 齊藤邦彦

伝 達 状

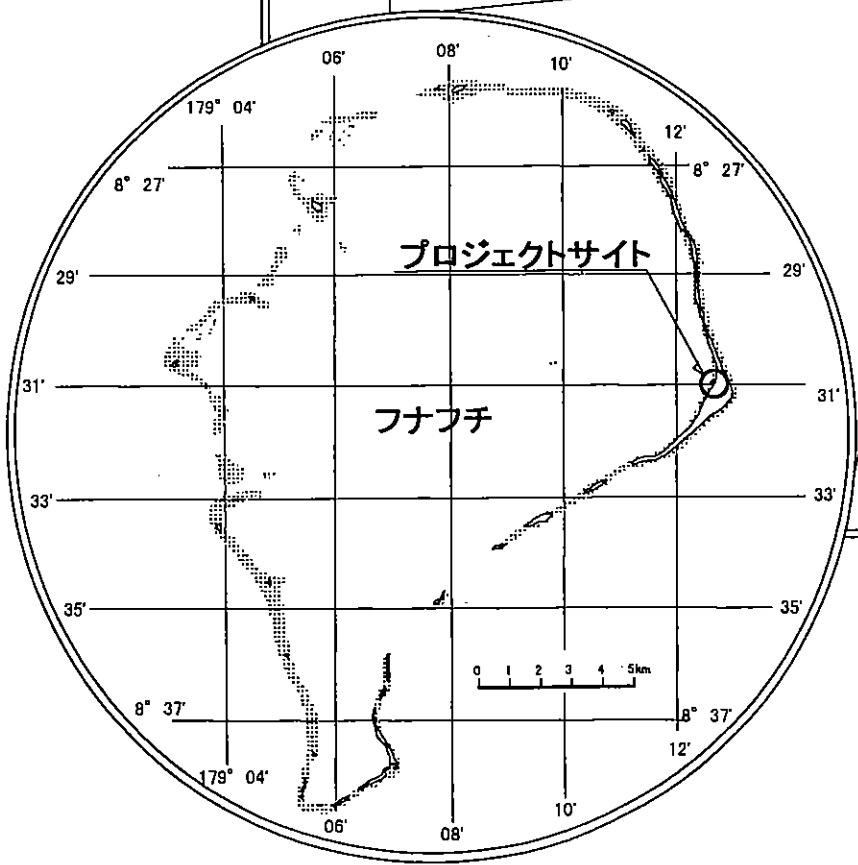
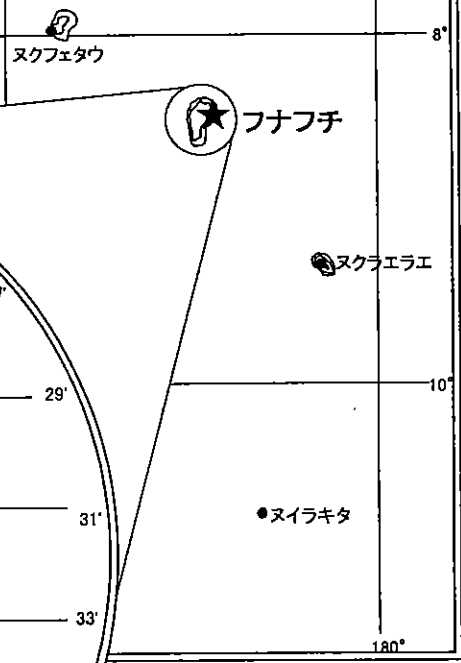
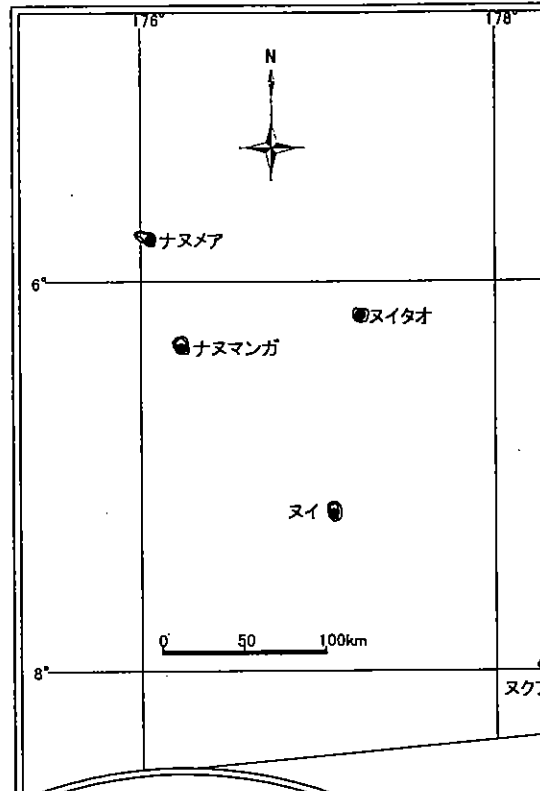
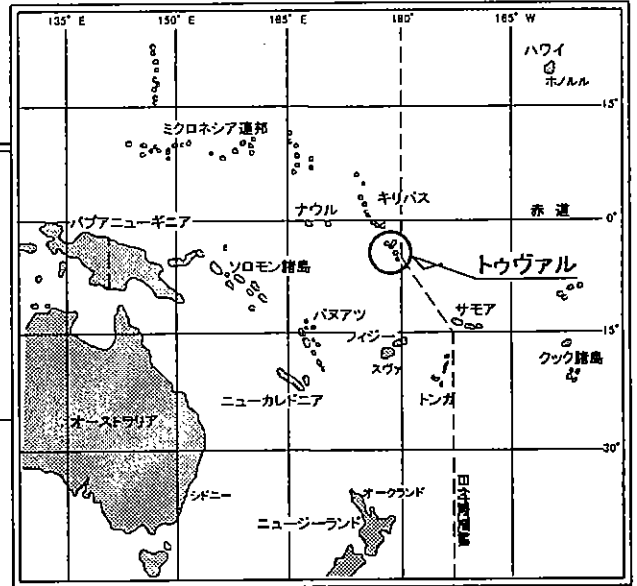
今般、トゥヴァル国における離島漁村間連絡船建造計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 12 年 7 月 28 日より平成 13 年 1 月 19 日までの 5.5 ヶ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、トゥヴァル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。

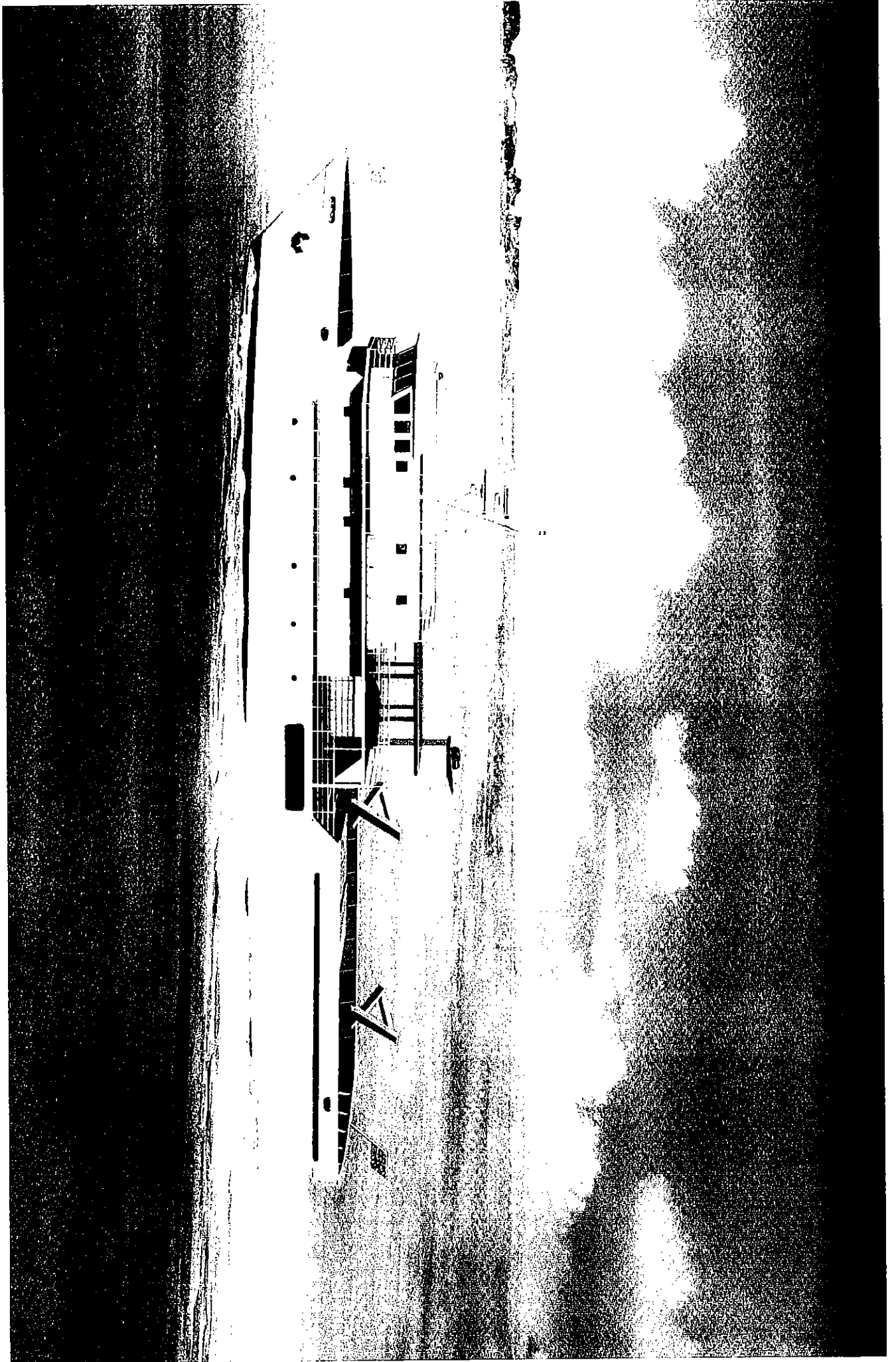
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

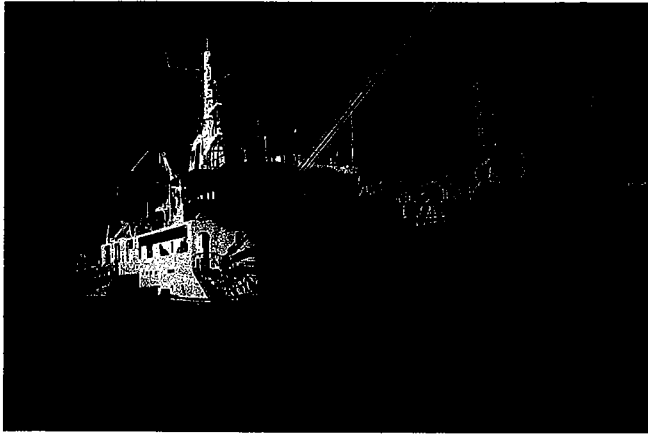
平成 13 年 1 月

水産エンジニアリング株式会社
トゥヴァル国
離島漁村間連絡船建造計画基本設計調査団
業務主任 渡辺 豊徳



トウヴァル国

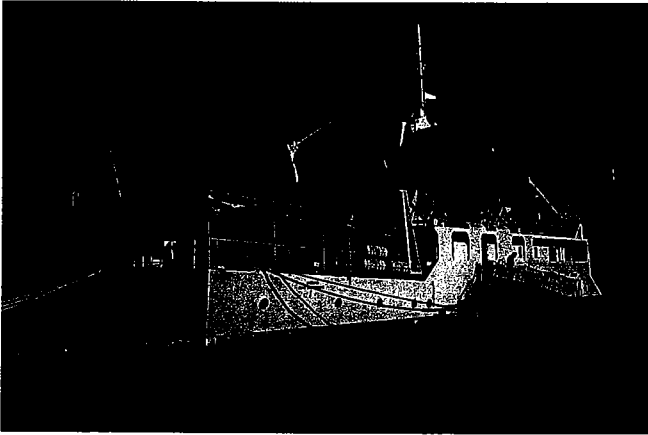




場所:フィジー、スバ港岸壁

既存島間連絡船Nivaga II号

船首方向から見る

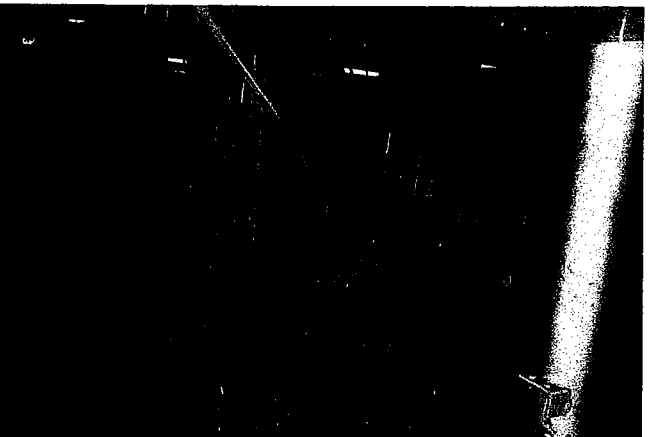


船尾方向から見る



船尾部の甲板

デッキ旅客は、ここで航海中寝起きする。

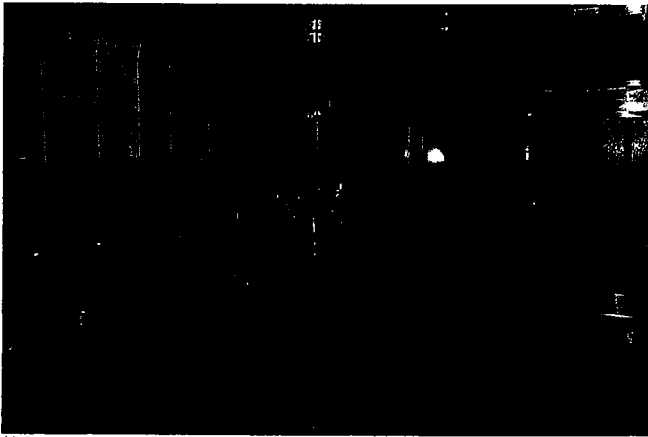


機関室内

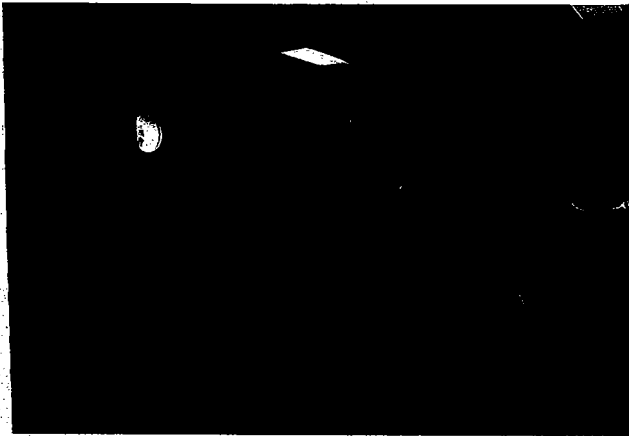


既存島間連絡船Nivaga II号

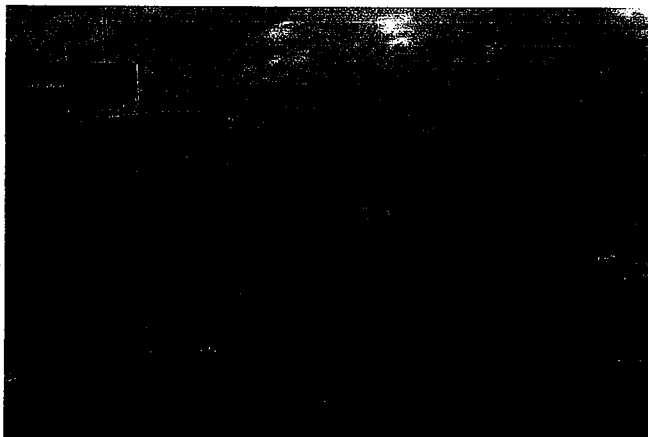
主機関制御室



厨房



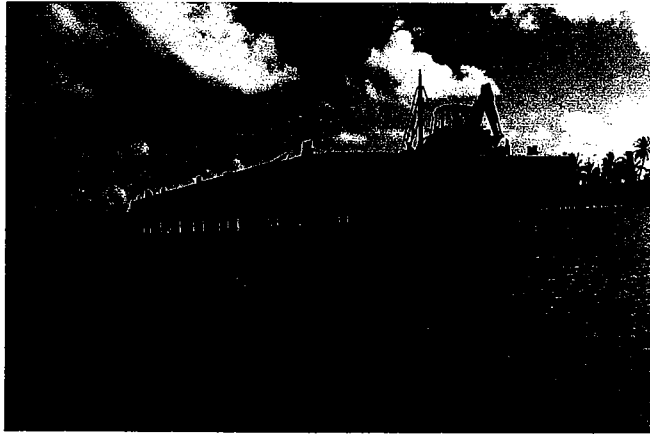
食堂



場所:トウヴァル、フナフティ港

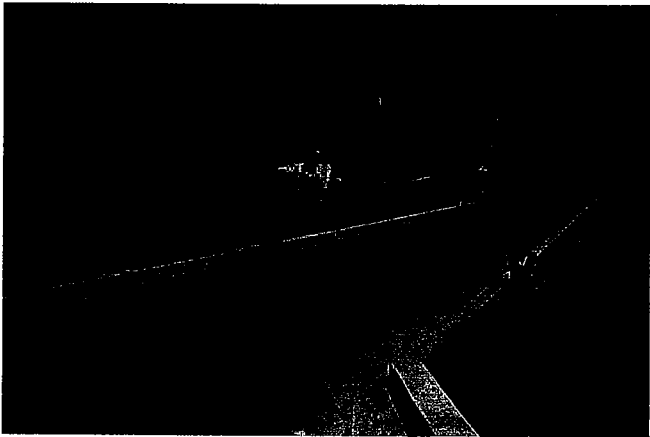
Nivaga II号のはしけ船。

木造で重いが、現地修理が可能である。

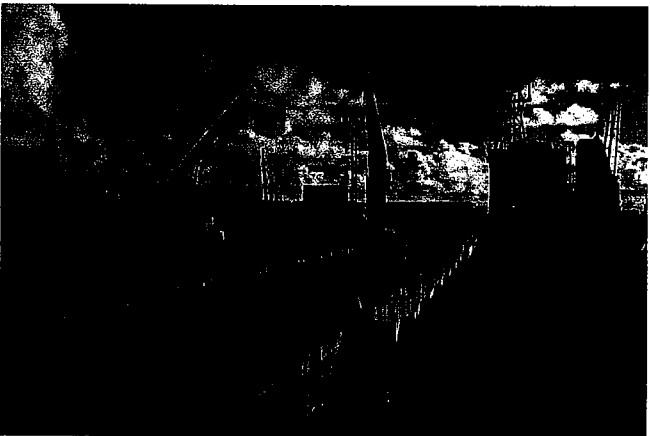


場所:トウアル、フナフティ港棧橋

老朽化が進んでいる。



フナフティ港棧橋の全景

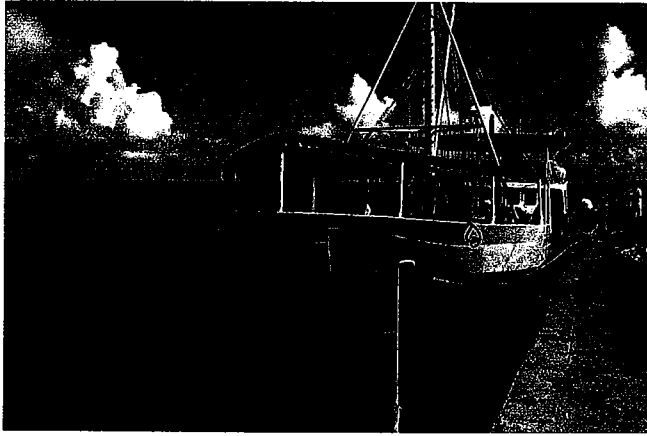


荷役中の中型コンテナ船

主岸壁についた中型コンテナ船。
200teu程度の船。棧橋左右の手前に係留アンカーがある。

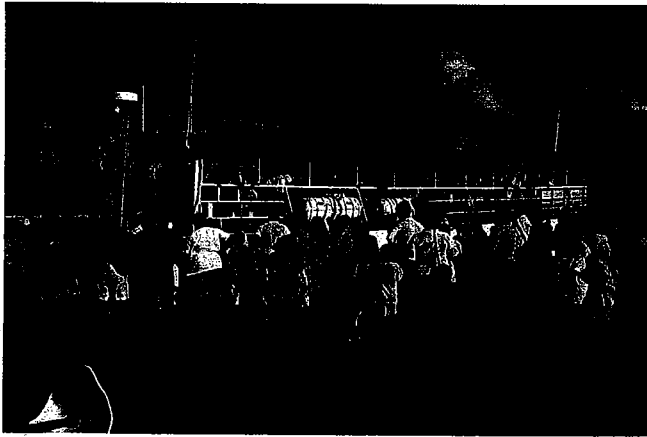


コンテナの移送。



場所:トウアル、フナフティ港棧橋

NivagaII号がドック入りしたため、フィジーから
傭船した貨客船“Cagidonu”号



学期が始まるため、ヴァイップの学校に戻る
生徒を乗せ出航する“Cagidonu”号

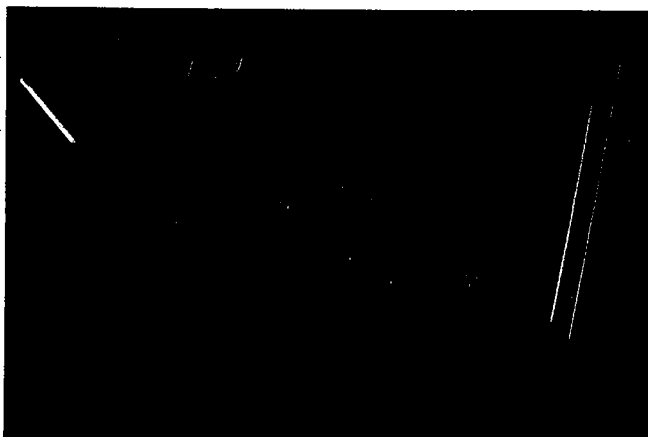


場所:トウアル、フナフティ

フナフティ棧橋に隣接するNaficot(漁業公社)

塩干魚製造風景。

塩干魚はNaficotの店ではよく売れている商
品。



市内の3カ所の鮮魚(常設)売り場のひとつで
あるスーパーストアの鮮魚ケース。

図表リスト

図-1: フナフティ港の概要	7
図-2: 速力 馬力曲線	31
図-3: 風圧力と舵力の模式図	32
図-4: 1機1軸と2機2軸の旋回模式図	33
図-5: ニバンガ 号 搭載艇 実測図	34
図-6: 舳の計画図	35
図-7: 減揺システム説明図	37
図-8: 荷役クレーン概念図	38
図-9: 天然資源環境省組織図	50
図-10: 公共事業・エネルギー・通信省組織図	50
図-11: 実施工程表	57
図-12: 定期整備模式図(主機)	63
表-1: 国家歳入	4
表-2: 国家歳出	4
表-3: ニバンガ 号の主要目	8
表-4: 漁業公社魚類取扱量 (1999年)	11
表-5: ニバンガ 号旅客運賃表(2000年8月現在)	12
表-6: ニバンガ 号貨物運賃表(m^3 当り) (2000年8月現在)	12
表-7: ニバンガ 号運航経費実績	13
表-8: トゥヴァル生活協同組合各島別、品目別販売高(1999年)	14
表-9: ニバンガ 号 1999年国内貨物・旅客運送実績	20
表-10: 各島の人口割合による平均旅客需要	21
表-11: ニバンガ 号と比較した乗員構成	25
表-12: フナフティ港に陸揚げされたコンテナ数	26
表-13: トゥヴァル生活協同組合(TCS)各島別貨物輸送量(1999)	26
表-14: トゥヴァル生協による各島別食料品販売額(1999年)とその比率	27
表-15: 各島への平均貨物輸送量(1999年)	29
表-16: 荒天での速力低下および保針能力	32
表-17: 1機1軸と2機2軸の比較表	33
表-18: 1機1軸と2機2軸の速力性能比較表	33
表-19: 計画船とニバンガ 号の搭載舳の要目	35
表-20: 動揺軽減装置	37

表-21： 荷役装置の形式	38
表-22： 天然資源環境省、公共事業・エネルギー・通信省経常予算	50
表-23： 主要艀装品の調達区分	55
表-24： ニバンガ 号の計画と実績 (各島別寄港回数ベース 1999 年).....	59
表-25： 計画船年間運航日数	59
表-26： 運航収支	61

略 語 集

CFC	Community Fisheries Centre	地域漁業センター
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System	全世界的な海上遭難安全システム
HF	High Frequency	短波
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
KSSL	Kiribati Shipping Service Line	キリバス海運会社
MNRE	Ministry of Natural Resources & Environment	天然資源環境省
MWEC	Ministry of Works, Energy & Communication	公共事業・エネルギー・通信省
NAFICOT	National Fishing Company of Tuvalu, Ltd.	トゥヴァル漁業公社
NCC	National Coordination Centre	国家通信連絡センター
OFCF	Overseas Fishery Cooperation Foundation	海外漁業協力財団
PC	Pacific Community	太平洋共同体
PMP	Preventive Maintenance Policy	予防的保守体制
SOLAS	Safety of Life at Sea	海上人命安全条約
SPF	South Pacific Forum	南太平洋フォーラム
STCW	Standard of Training, Certification, and Watchkeeping for Seafarers	船員の訓練及び資格証明並びに 当直の基準に関する国際条約
TCS	Tuvalu Cooperative Society Ltd.	トゥヴァル生活協同組合
VHF	Very High Frequency	超短波

要 約

トゥヴァル国は南太平洋の日付変更線の西に位置する人口約 1 万人の島しょ国である。首都のフナフティのほか、ナヌメア、ヌイタオ、ナヌマンガ、ヌイ、ヴァイツプ、ヌクフェタウ、ヌクラエラエ、ヌイラキタの環礁性の 9 島からなり、陸地面積は合計で 26km² である。国土のほとんどは隆起サンゴ礁起源の土壌からなるため、農業生産は制約を受けるが、発達した礁湖と広大な 200 海里水域に存在する水産資源の開発は国家経済の発展に寄与する有力な分野であると認識されている。漁業活動は国民の動物たん白食糧の確保手段として重要な役割を果たしており、たとえば、1991 年の人口・家計調査によればトゥヴァルの全世帯数の約 75%が何らかの形で漁業活動に従事している結果が示されている。しかし、約 77 万平方キロに及ぶ広大な 200 海里水域内に存在する豊富な水産資源は現時点では国内産業の基盤としては利用されていない。このため、トゥヴァル国政府は、まず国民の経済活動とたん白食糧供給において重要な役割を果たしている小規模沿岸漁業を振興するため、各島でのインフラ施設を整備する事業を進めている。

1998 年に制定されたトゥヴァル政府の国家開発指針である「Vision 2015 The Next Four Years」では、重点開発項目として「人材の開発」「公共部門の改革」「民間経済の開発」「各島の開発」「インフラ整備」の 5 項目を定めている。「各島の開発」の中では、各島に地域漁業センター（以下 CFC）を整備し、CFC を中心として漁業活動を活性化させ、地域住民の経済活動への参加とそれによる地域経済の発展を目標としている。また、「インフラ整備」の項目では、国内の航空輸送網を持たないトゥヴァルにあって唯一の国内輸送手段となっている海運の定時性、信頼性、安全性を向上させるため、既存船のニバンガ 号に加えて最適な島間連絡船の検討を開始することを掲げている。既存の島間連絡船は 1988 年に就航以来 1 隻で全ての国内輸送を担ってきたため、必要な定期点検・保守作業などにも十分な時間が割り当てられず、近年は故障の発生頻度が増加する傾向にあり、国民の生活物資の輸送にも支障をきたす事態がしばしば発生している。このような状況を背景に、トゥヴァル政府は、各島間の唯一の輸送手段である国内海運の改善をはかり、各島の漁村における漁業の活性化を中心とした経済活動の振興を図るため、新たな離島漁村間連絡船の建造を計画し、日本政府に無償資金協力を要請した。

この要請に対し、日本政府は基本設計調査を実施することを決定し、以下の通り調査団を現地に派遣した。

基本設計調査 : 2000 年 8 月 1 日～8 月 28 日

基本設計概要書説明調査 : 2000 年 10 月 21 日～11 月 1 日

本調査は上記の現地調査および国内解析を通して、計画の背景、既存船の活動状況、新連絡船の必要機能、維持管理体制等を調査検討し、無償資金協力として適切な計画船の規模、内容を以下の通り設定した。

船種	多目的島間連絡船	
資格	非国際航海貨客船	
輸送対象	旅客、漁獲物、一般貨物、冷蔵貨物、燃料油	
船級	日本海事協会	
全長	46.50 m	
垂線間長さ	41.00 m	
幅(型)	9.40 m	
深さ(型)	3.70 m	
計画喫水(型)	3.10 m	
総トン数	580トン	
速力	最高 13.5 ノット、巡航 12.6 ノット	
燃料油タンク	105 m ³	
清水タンク	50 m ³	
乾貨物倉	190 m ³	
魚倉兼冷蔵倉	40 m ³ (+2 ~ -20 、3 区画)	
定員	旅客	80 名(通常航海定員) + 80 名(短航海臨時追加定員)
	乗組員	18 名
	士官訓練生	4 名
荷役設備	貨物倉口	6.05 m × 3.0 m、鋼製水密倉口蓋
	クレーン	20 kN × 8m 半径 × 2 台
	離島荷役用舳	長さ 7.8m、木造、船外機推進、2 隻
甲板機械	揚錨機、係船機、操舵機	
救命設備	25 人用救命筏 × 8 個、3.8m 救助艇、救命胴衣、ほか	
消防設備	消火栓、自動火災警報装置、持運び消火器、ほか	
通風設備	通風ファン	機関室、貨物倉、調理室、トイレ、ほか
	冷房装置	居住区、機関監視室、ほか
機関設備	主機関	368 kW (500 ps) ディーゼル機関 × 2 台
	プロペラ	4 翼固定ピッチ × 2
	主発電機	170 kVA × 2 台、150 kW ディーゼル駆動
	停泊用発電機	60 kVA × 1 台、55 kW ディーゼル駆動
	対海洋汚染装置	油水分離器、汚水貯留タンク
航海計器	磁気コンパス、ジャイロコンパス、レーダー、音響測深機、速力計、GPS、汽笛ほか	
無線設備	VHF 船上無線電話、MF/HF SSB 無線電話、VHF 離島無線電話、ほか	

計画船は、トゥヴァル海事法令、南太平洋海事コード、日本国海事規則および船級協会規則を適用し、安全性を重視しつつ船体構造、復原性、救命設備、消防設備等の計画を行う。乗客定員については平均旅客需要である 80 名とし、近距離の輸送にはさらに 80 名までの臨時定員が認められる救命設備を配し旅客需要の変動に対応できるものとする。また、居室は船内に配置し、長距離航海で旅客が暴露甲板に居留しないよう、安全性を高める。

主機関馬力は、国内の輸送需要に見合った船体規模に適合する 1,000 馬力とし、これを 2 機に分け 2 軸で推進する方式とし、運航の経済性と操船性を高める。貨物輸送については、各島への生活物資や多種多様な一般貨物の輸送と同時に、往航時には冷凍・冷蔵食品を、復航時には水産物を運搬する必要があるため、乾貨物倉には寄港地別区画が可能な設備を、また魚倉兼冷蔵倉は 3 区画に分けそれぞれが冷凍、冷蔵の機能を備えた設備とし、機動性を高める。また、計画船で水産物を集荷するために必要不可欠となる保冷箱を付属させる。荷役については、フナフティを除く各島では、計画船は環礁外の外洋に錨泊し、はしけにより旅客、貨物を安全にかつ効率よく陸上へ輸送する必要があるため、平底で安定性がありかつ海岸での貨物の陸揚げを容易にする斜道を備えたはしけを計画船に付属させる。さらに、無線設備について、トゥヴァルには GMDSS(世界的海上遭難安全システム)地上局がないため、国内で 24 時間の聴取が行われている極超短波(VHF)と短波(HF)の無線機を装備する。また計画船と各島との通信手段を確保するため、各島に VHF 無線機を設置する計画とする。

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合の工期は、実施設計を含めて 13.5 ヶ月である。事業費は日本側負担額が 9.01 億円で、計画船は日本国内で建造された後現地へ回航され引き渡されるため、トゥヴァル側負担事項はない。

計画船の運航には、18 名の運航要員の雇用および燃油費、維持管理費等の運航経費をトゥヴァル政府が負担することが必要である。運航要員には 6 名の士官が必要であるが、既存船を除き、トゥヴァル人士官は少なくとも 24 名いるので、要員の技術レベルについては問題がない。また、計画船の運航経費負担については、島しょ国家にとって島間連絡手段の確保が国民生活の安定を支えるための不可欠の要素であるため、政府はこれまで既存船の運行に対して財政補助を実施してきたが、これらと同水準の運航経費補填の財政支出は今後も期待できることから、計画船の継続的な運航についても問題がないと判断される。

本計画は、信頼性の低い海運による国内輸送手段が各島における地域漁業センターの活動をはじめとする経済活動の進展に与えている障害を解消するため、新たに国内の貨客輸送に専従する離島漁村間連絡船を就航させるものである。本計画の実施により期待される効果は次のとおりである。

(1) 直接効果

計画船の国内就航により国内海運の定時性、信頼性が向上する。本計画による国内輸送専従の貨客船の投入により、例えば従来の既存船1隻による島間輸送体制では解決が困難であった緊急輸送需要が発生した場合にも、計画船と既存船との機能分担と国内輸送の補完が可能となることから、島間輸送の定時性と信頼性の改善が図られる。現在のニバンガ 号との比較で航海数では 20%以上あるいは寄港回数で少なくとも 10%程度増加することが期待できる。

(2) 間接効果

- 1) 旅客の安全性や荷役の効率向上が図られ、人の移動が容易となり各島における行政サービスの質が向上するとともに、水産物を含めたあらゆる物資の輸送が円滑化され、地域漁業センターを中心とした漁業開発をはじめとする各島での経済活動が活発となる。
- 2) 既存船が対応し得ない場合に利用されていたパトロールボートおよび漁業普及船が本来業務に専念できることとなる。パトロールボートは 200 海里水域内の監視業務の増大を通して水産資源の管理・保護を促進し、漁業普及船は地域漁業センターの運営や技術指導の強化を通して、各島住民の現金収入の改善に寄与する。

以上のとおり、本計画の実施により、国民生活の質と安全性が向上し、漁業開発をはじめとした各島での経済活動が活発化することで、その便益は広くトゥヴァルの一般国民に及ぶものと考えられ、本計画をわが国の無償資金協力で実施する意義は大きいと判断する。

本計画を実施する上での留意事項としては、計画船の運航経費の軽減および運航収入の増加により、より高い便益を国民に提供する点にあると考えられる。運航経費の軽減の面では、例えば乗組員の管理に関して船長による権限を強化し、より合理的な給与体系を導入するなど運航管理制度の変革による経費節減と、予防的維持管理システムを忠実に実行することにより維持管理経費の長期的な削減を図ることなどが可能である。また、運航収入の増加努力については、各島の電化計画の完了にともなって発生する発電機用の燃油輸送を計画船が担うことにより運賃収入の増加を図ることが可能である。各島で必要となる燃油を効率的に輸送することで計画船がトゥヴァルの国民経済に貢献できる度合いは大きく、既存船ではなしえなかった新たな便益を国民に提供しうると判断される。

目次

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 当該セクターの開発計画	2
2-1-1 上位計画	2
2-1-2 財政事情	3
2-2 他の援助国・国際機関等の計画	5
2-3 我が国の援助実施状況	5
2-4 プロジェクト・サイトの状況	6
2-4-1 自然条件	6
2-4-2 社会基盤整備状況	6
2-4-3 既存施設・機材の現状	8
2-5 環境への影響	8
2-6 水産分野の現状	9
2-7 運輸分野の現状	11
2-7-1 既存船ニバンガ 号の現状	11
2-7-2 国内の物流	14
2-7-3 国際海運	15
第3章 プロジェクトの内容	16
3-1 プロジェクトの目的	16
3-2 プロジェクトの基本構想	16
3-3 基本設計	17
3-3-1 設計方針	17
3-3-2 基本計画	18
3-3-3 計画船要目	42
3-3-4 基本設計図	47
3-4 プロジェクトの実施体制	49
3-4-1 組織	49
3-4-2 予算	50
3-4-3 要員・技術レベル	51

第4章 事業計画	52
4-1 建造計画	52
4-1-1 建造方針	52
4-1-2 建造上の留意事項	54
4-1-3 建造区分	54
4-1-4 建造監理計画	55
4-1-5 資機材調達計画	55
4-1-6 実施工程	56
4-1-7 相手国側負担事項	57
4-2 概算事業費	58
4-2-1 概算事業費	58
4-2-2 運営維持・管理費	58
第5章 プロジェクトの評価と提言	65
5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	65
5-2 技術協力・他ドナーとの関連	67
5-3 課題・提言	67
付属資料-1: 調査団員・氏名	付-1
付属資料-2: 調査行程	付-2
付属資料-3: 関係者リスト	付-4
付属資料-4: 当該国の社会経済状況(国別基本情報抜粋)	付-6
付属資料-5: 参考資料/入手資料リスト	付-8
付属資料-6: 協力対象事業の概要	付-14

第1章 要請の背景

トゥヴァル国(以下トゥヴァル)は、南太平洋の日付変更線の西に位置する人口約 9,043 人(99年)の島しょ国である。首都のフナフティのほか、ナヌメア、ヌイタオ、ナヌマンガ、ヌイ、ヴァイツプ、ヌクフェタウ、ヌクラエラエ、ヌイラキタの環礁性の 9 島からなり、陸地面積は合計で 26km² である。国土には有用な資源を欠き、主要な市場からも遠く離れて位置するため、国家経済開発を進める上で不利な条件を抱えているが、海域には約 77 万 km² に及ぶ広大な 200 海里経済水域を有している。

トゥヴァル政府は、開発計画の中で国民の約 60%が生活している各島の経済開発を進め、首都フナフティとの経済格差の是正をはかり、首都への人口集中や雇用など各種の問題を解決しようと努力している。環礁性の島しょ国にとって漁業は国家経済の基幹をなす経済活動となっていることから、トゥヴァル政府は自己資金を投入して各島に地域漁業センター(Community Fisheries Centre = 以下 CFC)を整備する事業をすすめてきた。CFCをはじめとする各島での経済活動の活性化には、各島への物資の供給や生産物の輸送が定期的に行われることが不可欠であるが、就航以来一隻で国内の全ての貨客輸送に従事している島間連絡船ニバンガ 号は、災害時の緊急輸送や国際航路への就航の必要性などに加えて経年劣化による稼働率の低下により定期運航の確保が困難となり、国外から傭船を行って国民の生活維持に必要な食糧や生活物資の輸送を行わなければならない事態も発生している。

このような状況を背景に、トゥヴァル政府は、各島間の唯一の輸送手段である国内海運の改善をはかり、各島の漁村における漁業の活性化を中心とした経済活動の振興を図るため、新たな島間連絡船の建造を計画し、我が国に無償資金協力を要請してきたものである。

トゥヴァル政府から要請された計画内容は以下のとおりである。

多目的島間連絡船 1隻、はしけ、保冷箱等

船種	多目的島間連絡船
航路	国内および国際
全長	46.5m
垂線間長	40.0m
型幅	9.2m
型深さ	3.8m
総トン数	約 580トン
最高速力	12.5
航海速力	11.0
主機関	1000ps (一機一軸)
定員	108名 (旅客 80名:キャビン 12 坐席 68、乗員 18、訓練生 10)
乾貨物倉	190m ³
冷凍倉	20m ³
冷蔵倉	20m ³

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

トゥヴァル政府の国家開発指針としては、1998年に制定された「Vision 2015 The Next Four Years」がある。同指針は、2002年までの4年間の国家政策として、1)人材の開発、2)公共部門の改革、3)民間経済部門の開発、4)各島の開発、5)インフラの整備の5項目に重点を置くとし、フナフティ以外の各島の振興とそのためインフラ整備の進展を目標に掲げ、全人口の約60%が生活している各島での経済開発をすすめて国民の生活水準の向上を図ると同時に、首都への人口集中により引き起こされている諸問題を解決しようと努力している。以下に本計画が対象とする水産と運輸セクターの上位計画の内容を示す。

(1) 水産分野

「Vision 2015 The Next Four Years」に掲げられた5項目のうち、「各島の開発」の中で、地域漁業センター(Community Fisheries Centre=以下CFC)の整備を行うことをあげている。CFCの整備計画は、トゥヴァルの国民生活において、特に自給経済部門の活動として伝統的に漁業とコプラの採集が行われてきた経緯を踏まえて、一部の地域で活動していたCFCを政府の独自予算で全島に整備しようとするものである。CFCは、2000年末現在で建設中のヌイ、および人口が100人未満の南端のヌイラキタを除いて、全島に整備された。CFCは91年にパイツプに我が国の援助で、また93年にはナヌメアおよびヌクフェタウに豪州の援助で設立されたが、その後は、トゥヴァル政府の自己資金で既存のCFCの設備増強と他の5島での新設が進められてきた。

各CFCの標準設備は、日産1トンのブロック氷製氷機、砕氷機、2トン冷凍庫(-20)、18KVAディーゼル発電機、保冷箱、貯水槽などである。CFCには、これらの設備を収容する機械室、加工場、包装出荷場、事務所などを備えた約100m²の平屋建て上屋が付属している。CFCの設立の目的は、各島の経済的自立に役立てるために地域の責任で経済活動を行うことにあるが、地域での運営経験や機器運転技術が不足していることから、天然資源環境省水産局が各地のCFCの運営指導にあたっている。現時点では、CFCは政府の補助を受けて運営が行われている状況にある。水産局は、CFCから魚の引き取りの要請があった場合は、既存の島間連絡船の運航予定が不確実であり、また、CFCの保蔵設備も十分でないことから、鮮魚の引き取りのため水産局所属の漁業普及船Manui号を稼働させている。2000年8月現在で、ヌクフェタウのCFCから年間5~6回、ヌクラエラエから2~3回の首都フナフティへの

鮮魚輸送実績がある。1回の量は 700～1,000kg 程度であるが、水産局は、フナフティでの魚消費拡大のほか、魚類の輸出にも取り組む意向を示している。

(2) 運輸分野

水産分野と同じく、「Vision 2015 The Next Four Years」の「インフラの整備」の中で、既存船のニバンガ 号に対する通常の運航経費の補助とは別に、過去 1.5～2 年間に 50 万豪ドルを支出して維持修理を行っていること、フナフティの道路改修に着手すること、各島のリーフの水路開削を行うこと、地方信託基金を創設して各島における小規模なインフラ整備を進めること、各島の電化を進めること、フナフティ空港の航行設備の改善、などに加えて、トゥヴァルの国内海運の定時性、信頼性、安全性を向上させるため、ニバンガ 号に加えて最適な島間連絡船の仕様と調達方法の検討を開始することが表明されている。

同国には国内空輸手段がないため、国内の人と物資の輸送のすべてを海運に頼らざるを得ず、ニバンガ 号一隻に依存する島間輸送体制では各島での食料不足あるいは緊急医療などの事態に充分対応できないことから、島間輸送体制の確保に対する支出は常に優先度が置かれている。

2-1-2 財政事情

トゥヴァルの国家経済の基盤は、国内市場規模がきわめて限られており国際市場からも遠く離れていることから、コブラ生産とラグーン内外での漁業生産を中心とした自給経済に拠っている。1996-98 年では、農林水産業(自給生産を含む)の生産は GDP の 17～18% と比較的高い比率を占めているが、1997 年の対前年比 GDP 成長率は 6.0%、また、1998 年は 19%の飛躍的な成長を記録している。しかし、国内生産物は一部の食糧、魚類、手工芸品等限られているため、生活物資のほとんどを輸入に頼っている。

トゥヴァルの国家財政は、歳入面では税金、入漁料、インターネット許諾料収入、トゥヴァル信託基金の 4 項目が主な財源となり、歳出面では、政府の経常予算のほかに、特別開発支出勘定による公的事業の実施や補助金支出を通して、政府が国民の負担を支えている構造になっている。税金面では、所得税や事業税の伸びは少ないが、輸入品の増加に伴う輸入税に増加傾向が見られる。入漁料収入は、米国による多国間漁業協定からの受け取り額も含めて、近年高水準にあり、たとえば政府の 2000 年度(2000 年 1～12 月)の歳入見積りでは、約 800 万豪ドルの入漁料を見込み、歳入全体の約 36%を占めている。インターネット許諾料収入は 1998 年以降具体化した政府収入で、トゥヴァルのインターネットの国別ドメイン名である.tv の使用許諾料である。米国のインターネット会社との許諾契約により毎年 400 万米ドルの国庫収入が予定されており、2000 年 1 月からすでに 4 半期ごとの支払いがなされている。

1987年に創設されたトゥヴァル信託基金の残高も着実に増加し、2000年3月現在で残高は約6,300万豪ドルと推定されており、近年はその運用実績も安定し、政府の歳入面で大きな貢献をしている。

トゥヴァルは天然資源に乏しく、唯一の資源である200海里経済水域内の水産資源も現時点では国内産業の基盤としては利用されておらず、生産物の輸出による収入がない。現在は好調である政府歳入源が将来とも安定的である保証はなく、実際に過去において例えばトゥヴァル信託基金の運用実績が悪かったことなどの経験を踏まえて、政府の予算運営には慎重な姿勢がうかがわれる。

1998～2000年のトゥヴァル政府の歳入、歳出内訳を表-1、表-2に示した。

表-1: 国家歳入

(単位:千豪ドル)

	1998	1999*	2000**
税収	3,970.8	3,939.9	3,835.0
利息・配当	873.2	927.0	885.0
入漁料	6,516.0	9,350.9	8,000.0
通信回線等許諾料	2,357.3	2,081.4	5,600.0
その他の政府収入	2,118.5	4,133.6	1,988.3
贈与	415.6	38.0	2,005.7
信託基金(TTF)	11,100.0	2,654.0	4,200.0
歳入合計	27,351.4	23,124.8	26,514.0

(出所: The National Budget of the Government of Tuvalu, 2000)

*1999年は暫定値、**2000年は予算値

表-2: 国家歳出

(単位:千豪ドル)

	1998	1999*	2000**
人件費	4,252.8	5,149.9	6,971.9
非常雇人件費	191.5	291.7	134.3
旅費通信	868.4	1,078.2	1,128.2
運転・保守	877.9	698.7	2,560.0
物品・役務購入	5,035.9	3,512.7	9,756.9
運営補助・交付金	4,695.9	5,196.7	4,581.7
特別支出	1,169.2	1,552.9	7,033.5
経費的支出合計	17,091.6	17,480.9	32,112.7
資本財建設	1,624.1	1,229.7	10,782.9
資本財購入	518.9	462.4	1,871.0
資本贈与・移転	570.0	9,546.4	200.0
歳出合計	19,804.6	28,719.5	44,966.7
うち経常支出	11,330.4	12,168.3	14,553.4
開発予算	4,725.8	7,697.3	20,269.3
特別開発資金	3,748.4	8,853.9	10,144.9

(出所: The National Budget of the Government of Tuvalu, 2000)

*1999年は暫定値、**2000年は予算値

歳出のうち開発予算は経常支出の 4～6 割を占め(2000 年の開発予算はフナフティの道路建設のための例外的支出とみられる)、また、予備費的な扱いの予算である特別開発資金も国家歳入の増加に伴って、増加する傾向にある。

なお、トゥヴァルの社会・経済状況については、巻末の付属資料-4 に示した。

2-2 他の援助国・国際機関等の計画

新島間連絡船の建造計画の実施については、すでに日本国政府の援助を仰ぐことがトゥヴァル政府により明らかにされており、他の援助機関等との関連はない。水産部門では、我が国の海外漁業協力財団によるトゥヴァル漁業公社(Naficot)に対する技術協力計画が 1999 年に終了し、オーストラリアとニュージーランド政府による政府職員の海外機関への研修・留学奨学金のほかは、援助案件はない。また、運輸部門では、1988 年に英国から供与された既存船のニバンガ 号とその後の運航管理に 4 年間にわたり英国の専門家派遣による技術協力が実施された。

その他の部門では、2000 年より EU による開発支援計画が開始され、教育、環境保護、民間および非営利組織の支援などに使用する政府支出を支弁する総額 300 万豪ドルの贈与が予定されている。その他、各島が主体的に地域開発を進めるためにトゥヴァル信託基金とは別に 1999 年に新たに創出されたトゥヴァル地域信託基金に、アジア開発銀行が拠出金として 400 万米ドルの低利融資を実施している。

2-3 我が国の援助実施状況

トゥヴァルは国連による後発開発途上国(LLDC)に分類されているが、人口規模が小さいこと、海洋水産資源以外に見るべき資源がないことなどから、水産分野の無償資金協力の実績が多いほか、研修生受け入れや専門家派遣などの技術協力も行われている。なお、青年海外協力隊の派遣は行われていない。

一般無償としては、下記の案件が実施された。

1996 年度 モトフォウア中等教育施設拡充計画	6.08 億円
--------------------------	---------

この他に、草の根無償として 98 年度までに合計 7 件 0.4 億円が実施されているほか、98 年に災害緊急援助として、海水淡水化装置の供与(7 百万円)が行われている。

水産分野の援助は次のとおりである。

案件名	実施年度	供与限度額	案件概要
漁業振興計画	昭和 55 年度	4.0 億円	カツオー本竿・マグロ漁業訓練船(170トン)、漁具等
漁村開発計画 (1/4)	昭和 62 年度	1.58 億円	FRP 訓練船(9m)、機材等
漁村開発計画 (2/4)	昭和 63 年度	1.07 億円	漁獲物運搬・漁業支援船 (18m、31トン)
漁村開発計画 (3/4)	昭和 64/ 平成元年度	1.46 億円	フナフティ水産センターの改善、 建屋建設
漁村開発計画 (4/4)	平成 3 年度	3.96 億円	ヴァイツプ水産センター建設 (集会所、倉庫、ワークショップ)
漁港災害復旧計画	平成 7 年度	5.43 億円	サイクロンで被災したヴァイツプ漁 港施設の修復改善

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

トゥヴァルは、9 島からなる島しょ国で、南緯 5～11 度、東経 176～180 度に位置し、南端のヌイラキタから北端のナヌメアまでの距離は約 700km である。国土は隆起サンゴ礁起源の土壌からなるため農業生産には適さず、植生も限られ、また家畜以外の大型動物もない。国土の最高海拔は 5m と低く、地球温暖化による海面上昇が国土に深刻な影響を与えるものと憂慮されている。気候は熱帯海洋性気候で、年間の平均気温は 28.1℃、平均風速は 4.8m/秒で卓越風向は東ないし南東である。降水量は年間 2,500～4,000mm と多いが年変動も大きい。サイクロンの通過時には、最大風速が毎秒 50m に達するときもあり、外洋で発生したうねりが来襲し、海岸部に大きな被害をもたらすことがある。しかし、国際港が位置するフナフティ環礁内は外洋の影響をほとんど受けず、サイクロンによる被災記録もない。

2-4-2 社会基盤整備状況

(1) フナフティ港

本計画船の船籍港はトゥヴァルのフナフティ港である。フナフティ港はトゥヴァルにおける唯一の国際港湾である。同港は南北に約 13km、東西に約 19km のフナフティ環礁の東側に位置し、外洋の影響は受けない。港を形成する L 字型の棧橋は、鋼管杭構造で、エプロン部は鉄筋コンクリート製である。

西側が主岸壁で、前面水深が -8m、岸壁長 50m、エプロン幅 12m で、大型のコンテナ船の接岸が可能である。北側棧橋は水深 -5m、岸壁長 39m、幅 10m のエプロンとなっており、既存船のニバンガ 号が着岸する。陸上施設として 450 m²程度の倉庫を有するが、冷凍・冷蔵貨物についてはコンテナ船で運ばれてきた冷凍・冷蔵コンテナをそのまま利用している。寄港船への給電設備は無い。

99年の寄港船数は29隻で、平均在港日数は2日/隻程度であること、また計画船の導入後には、ニバンガ号のスヴァへの航海も計画されており、フナフティ在港日数が減り岸壁占有時間が減少することから、計画船の岸壁使用には問題がないと考えられる。仮に北側および西側岸壁が使用されていたとしても、岸壁長はやや足りないが南側の岸壁で応急的に旅客の乗降ができ、計画船のフナフティ港使用は可能である。

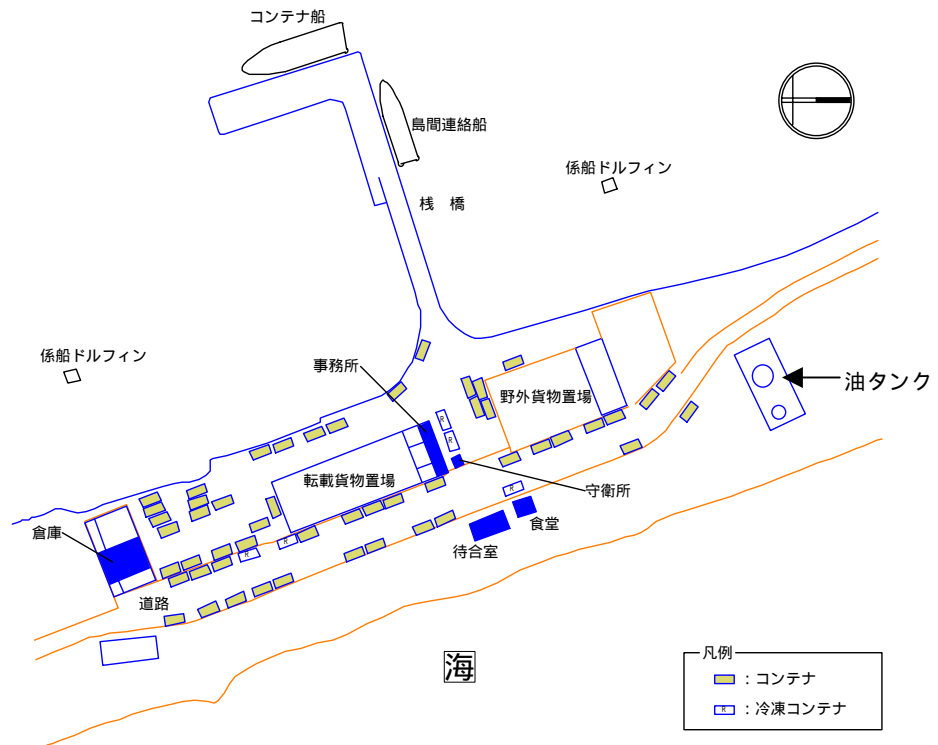


図-1: フナフティ港の概要

(2) 荷役設備

岸壁にはクレーン設備はなく、荷役は寄港船が有する荷役装置により行われている。フナフティ港には18トンフォークリフトと20フィートコンテナ用の横持ちローダーが各1台ある。1日の貨物処理能力としては、ばら積み貨物で230トン、コンテナは16~20個程度が限界であり、荷役効率の向上はフナフティ港での課題となっている。しかし、栈橋構造が老朽化していることもあり、機械設備の大型化による効率向上にも限界がある。

(3) 給油事情

フナフティ港の栈橋から約100mほどはなれた場所に石油会社の燃料タンクがある。ディーゼル油、ケロシン、ガソリン、航空燃料などを貯油しているが、通常外航船への給油は価格や量の問題から行われていない。この燃料タンクからは燃料パイプラインが栈橋まで敷設されているが、システムの故障により使用されていない。ニバンガ号への給油はタンクローリー(6,000リットル)により行われている。タンクローリーによる給油作業時間は往復に1時間を要しており、効率は悪い。

(4) 給水事情

寄港船への給水は雨季または緊急時に限られる。船舶への給水は、棧橋より約2km離れた空港ターミナル近くに、98年に我が国の災害緊急援助によって供与された逆浸透式の海水淡水化装置(65トン/日)が設置されており、その貯水槽からタンクローリー(14,000リットル)により給水される。

2-4-3 既存施設・機材の現状

既存の島間連絡船ニバンガ号の主要目は表-3のとおりである。

表-3: ニバンガ号の主要目

資格	国際航海貨客船
輸送対象	同左
全長	58.00 m
型幅	12.00 m
型深さ	4.50 m
計画喫水	3.10 m
総トン数	1,043 トン
最高速力	不明
航海速力	約 10 ノット
主機関	478 kW (650 ps) × 2
定員	209名(キャビン室24名、甲板旅客144名、合計旅客168名、乗員27名、見習士官4名、練習生10名)
魚倉兼冷蔵倉	甲板に10ft冷凍コンテナ(約10 m ³)2基常設
乾貨物倉	450 m ³

2-5 環境への影響

本計画による環境への直接の影響としては、計画船からの海中への排出物がある。主なものは、機関室から排出される油分を含んだビルジ排水とトイレの汚水である。いずれの排水も海洋汚染防止条約により国際的に規制方法が定められており、これらに則り、ビルジ排水については油水分離装置の設置により油分排出を防止し、また、汚水については貯留タンクを設けて、ラグーン内および距岸12海里以内での排出を行わないようにすることで対応する。

間接的な影響としては、機関からの排ガスの放出がある。船用機関の排気ガスのうち窒素酸化物(Nox)についてはIMO(国際海事機構)で規制値を決定しているが、未だ発効していない。しかし、船用機関の製造者側では、省エネルギーの観点から排ガスに対する関心も高く、そのような観点も機器選定の評価項目とすることが環境対策として有効である。

2-6 水産分野の現状

(1) 水産資源開発の現状

トゥヴァルの200海里経済水域は約77万km²に及ぶとされる。隣接するキリバスとフィジーとの境界水域は確定していないが、同国の200海里経済水域を回遊するカツオ・マグロ資源は、トゥヴァルに入漁する外国漁船からの入漁料という形で国民経済に貢献している。入漁料収入は毎年定額が保証されているわけではないが、97年356.7万豪ドル、98年651.6万豪ドル、99年935万豪ドルで、2000年の国家歳入見積もり額が2,651万豪ドルであるので、国家歳入に占める割合は大きい。しかし、200海里経済水域内のカツオ・マグロ資源を利用する国内商業漁業は未だ活動しておらず、一部海山上の底魚類の釣り漁業開発が試みられたが、現在は活動が停止している。

一方、環礁内や礁縁ではカヌーや小型ボートを使用して自給的な漁業が行われている。漁獲物は商業的な流通を経ずに消費される場合が多いため、漁獲量等の統計資料は整っていない。トゥヴァルの漁獲量は国民の魚類消費量から年間950～1,000トン程度と推定される。これらの漁獲は約430隻のカヌーで、曳き釣り、手釣り、竿づり、たも網、刺し網等で漁獲されている。1991年の人口・家計調査時点で、これらのカヌーの船外機による動力化率は36.6%であったことから、現在は40%を超えていると推定されており、各島での漁獲能力が増加しかつ船外機用の燃料油輸送需要も増大している。首都のフナフティを含めて、水産資源開発が各島におけるもっとも有望で具体的な経済活動であることは広く認識されており、これらの経済活動を支援することがトゥヴァル政府の課題となっている。このため水産局では、環礁外にある海山上の底魚資源等の未開発資源の開発に優先して取り組む意向を示している。

(2) 水産物流通体制

トゥヴァルの水産部門の活動は、国民の大部分が従事している自給漁業であるといって差し支えない。首都のフナフティでは漁業公社(Naficot)による漁船操業が継続されているが、人口の約40%が集中しかつ政府機関の職員等の給与所得者が多く居住しているフナフティにおいても、91年のセンサスの結果では、約70%の世帯が自給的な漁業に従事している。漁業公社が販売した鮮魚の量は98年、99年とも年間約40トンである。鮮魚の輸出は行われていないので、フナフティにおける鮮魚の商業流通量は、現状では年間約40トン程度と考えられる。

フナフティの人口は約3,800人で魚類消費量が一人当たり年間約80kgと推定されているので、フナフティの年間魚類消費量は約304トンとなる。そのうち約40トンは商業流通により供給されており、残りの約264トンが自給的あるいは親類縁者等の漁獲による非商業流通によって供給されている。

魚類は、トゥヴァル国民の動物たん白食糧としてきわめて重要な役割を果たしてお

り、国民の魚類摂取量も大きい。首都のフナフティにおいても、現状では鮮魚供給に商業流通が占める割合はまだ小さいが、首都における一人当たり年間約 80kg の魚類消費量は、約 130kg と推定されている各島での一人あたりの魚類消費量と比較するとまだ小さく、同国の経済発展にともない、フナフティの魚類商業流通量が現在より増加していくことは充分想定され、長期的には国内の魚類輸送需要が増加すると考えられる。今後本格稼働すると期待される各島の CFC の活動は各島の自主的な判断にゆだねられているが、特に首都に近い島では鮮魚をフナフティへ流通させたいとする意向が強く、現状の定期性に欠ける輸送体制の改善が望まれている。CFC の活動の成功が各島の振興に貢献する度合いは強く、またその期待も大きいことから、定時性と信頼性の高い島間輸送体制による水産物流通改善は各島の経済開発を進める有力な手段の一つであると判断される。

(3) 漁業公社 (Naficot)

漁業公社 (National Fishing Company of Tuvalu, Ltd. = Naficot) は 1982 年に、トゥヴァルの 200 海里経済水域内の水産資源開発を促進する機関として設立された。設立当初は、我が国から供与されたカツオ竿釣り船 Te Tautai 号の操業を行っていたが、活餌や魚価の問題から操業が続かず、フィジーの漁業公社、日本の水産資源調査、ソロモンの漁業合弁会社などへの傭船など運営の努力を続けたが、89 年末には累積赤字が 100 万豪ドルに達した。トゥヴァル政府は、90～93 年までの間 Te Tautai 号を SPC (南太平洋委員会) のマグロ類標識放流事業のための傭船契約に出し、この期間の運営状況は良好であったが、傭船終了後は自力操業の見込みがたたず、フナフティに係船され、時折は既存の島間連絡船が不在の場合の輸送需要に応じていたが、97 年のサイクロンで被災して最終的に廃船された。

94 年から 4 年間にわたり実施された日本の海外漁業協力財団 (OFCF) の協力による海山上の底魚手釣り試験操業事業は一定の業績をあげた。この事業は、OFCF から 9m の FRP 船、フナフティにある冷凍庫、製氷機等の既存機材の整備等の供与と技術指導を受け、95 年には 4.1 万豪ドル (約 265 万円)、96 年は 18.5 万豪ドル (約 1,200 万円) のリーフ魚をマーシャルの首都マジュロに輸出した。98 年にマジュロ便の運航が停止されたため、マーシャル諸島への鮮魚輸出の手段は閉ざされたが、輸送手段とマーケットの確保ができれば、輸出市場向けの鮮魚出荷が可能であることを示したといえる。

そのほか漁業公社はフナフティで鮮魚の販売を行っており、前述のとおり、98 年、99 年とも年間で約 40 トンの鮮魚を販売した。フナフティではキハダ等の大型魚よりリーフ魚が好まれるため、漁業公社ではキハダなどのマグロ類は薄い柵状におろし、塩干製品に加工しているが、この塩干品の販売は順調である。99 年の漁業公社の魚類取扱量を表-4に示す。

表-4: 漁業公社魚類取扱量 (1999年)

(単位: kg)

	契約漁民	自社漁船	マナウ号漁獲	地域漁業センター	塩干魚	合計
1月	1,024.8	1,721.9	0	0	0	2,746.7
2月	885.6	2,749.6	423.7	18.3	0	4,077.2
3月	4,146.5	3,717.9	677.1	6.4	317.2	8,865.1
4月	2,561.6	2,279.1	644.7	677.1	652.3	6,814.8
5月	1,651.1	1,755.0	0	4,732.8	42.5	8,181.4
6月	2,133.6	2,355.9	0	0	0	4,489.5
7月	1,162.9	2,857.1	0	0	0	4,020.0
8月	1,975.1	3,676.9	0	0	0	5,652.0
9月	1,197.2	3,724.1	0	0	0	4,921.3
10月	1,483.4	1,246.5	0	0	0	2,729.9
11月	2,671.5	1,665.9	0	0	0	4,334.7
12月	195.7	0	0	0	0	195.7
合計	21,089.0	27,749.9	1,745.5	5,434.6	1,012.0	57,031.0

(出所: Naficot)

各種の運営努力にもかかわらず漁業公社の運営は良好とはいえない。99年には、収入が16.5万豪ドル、支出が32万豪ドルとなり別途積立金22.5万豪ドルを取り崩して7万豪ドルの経常益を計上したが、2000年の見通しでは、24.4万豪ドルの損失予測となっており、運営体制の強化等何らかの改革が必要な情勢と判断される。

2-7 運輸分野の現状

2-7-1 既存船ニバンガ 号の現状

船外機船やカヌーを除いて、トゥヴァルの国内物資輸送に従事できる船は英国の供与による既存の島間連絡船ニバンガ 号、我が国が89年に供与した全長18.4m、200ps、乗客定員15名、貨物倉8m³のFRP船マナウ号および豪州から供与されたパトロールボートのマタイリ号の3隻のみである。マナウ号は、常時は天然資源環境省の水産局が資源調査・漁業普及船として運航しているが、ニバンガ 号が使用できない時や臨時に乗客輸送の必要が生じた時には島間輸送に従事する。同様に、急病人などの緊急輸送にはパトロールボートが動員されている。トゥヴァルでは1980～1983年の間水上艇による民間国内航空便が存在したが、採算が取れないため中止され、それ以後は各島間の全ての物資・人員輸送の唯一の手段が国内海運のみとなった。

ニバンガ 号は、1960年に建造された初代ニバンガ号の2代目の船として建造された。初代ニバンガ号は、全長40m、航海速度8ノット、貨物倉容積300トン、乗客56名を運べる島間連絡船であった。ニバンガの船齢が20年を過ぎた1983年から代船建造の検討が始まり87年にニバンガ 号が完成したが、ニバンガ 号は、貨客船として国内の島間航路に従事しているほか、フィジーのスヴァ、ナウルへの国際航路配船やタラワ(キリバス)、トケラウ、アピア(サモア独立国)等の国外への傭船に使用された実績もある。同船は1987年に英国で建造されロイド船級を取得した鋼船で、1988年にトゥヴァルの独立10周年を

記念して就航した。ニバンガ 号の主要目については表-3に掲げてある。

ニバンガ 号を建造した英国の造船所はすでに廃業しており、図面等の詳細資料が逸散しているほか、使用している主機機関のメーカーもすでに船用機関の製造を中止している。このようなことから、部品の調達等に不便を生じたり、時間がかかるなど維持管理には問題が少なくない。例えば、ニバンガ 号は、2000年2月中旬から定時ドックのためスヴァに入渠したが、造船所でストが発生したため出渠が4月に延び、かつ帰航時にサンゴ礁に接触し船底を損傷したが、帰国後6月まで国内航路に従事した。しかし、舵軸系統の異常が懸念されたため、7月からオークランドの造船所に再入渠し、安全検査や保守部品の調達等で2ヵ月以上を費やし、8月20日にスヴァへ向けて出港したが、出港後25時間後に右舷側機関に故障が発生し、片舷エンジンで航行して同26日の深夜ようやくスヴァに入港したという実態がある。

国内の唯一の連絡船の不在のため、2000年2～4月にかけて46日間、また7～8月にかけて49日間にわたりフィジーから傭船を行い、最低限の国内輸送需要に応じたが、国内海運が停止するとナフティを除く各島でのライフラインが停止することにつながるため、ニバンガ 号の運航状況は常に重大な国内問題となっている。

ニバンガ 号の現行の旅客運賃と貨物運賃を表-5、表-6に示す。

表-5: ニバンガ 号旅客運賃表(2000年8月現在)

(単位:豪ドル)

トゥヴァル国民用

ナヌメア	4.00	8.00	13.00	17.00	18.00	20.00	25.00	29.00
5.00	ナヌマンガ	6.00	8.00	14.00	15.00	18.00	23.00	26.00
9.00	8.00	ヌイタオ	7.00	11.00	12.00	17.00	20.00	25.00
16.00	9.00	9.00	ヌイ	9.00	9.00	14.00	17.00	20.00
21.00	18.00	13.00	11.00	ヴァイツプ	4.00	7.00	11.00	16.00
22.00	18.00	15.00	11.00	4.00	ヌクフェタウ	6.00	11.00	16.00
25.00	22.00	21.00	17.00	9.00	8.00	フナフティ	7.00	12.00
32.00	28.00	25.00	23.00	14.00	13.00	8.00	ヌクラエラエ	9.00
33.00	33.00	31.00	25.00	20.00	20.00	15.00	10.00	ヌイラキタ

外国人用

(出所:公共事業・エネルギー・通信省、海運局)

表-6: ニバンガ 号貨物運賃表(m³当り)(2000年8月現在)

(単位:豪ドル)

個人用

ナヌメア	25.00	32.50	45.50	54.00	56.00	66.50	79.50	89.00
33.75	ナヌマンガ	29.50	32.50	48.50	49.50	60.50	72.50	81.50
43.88	42.53	ヌイタオ	31.50	40.00	43.50	54.00	66.00	77.50
61.43	43.88	42.53	ヌイ	35.50	35.00	47.00	58.00	67.00
72.90	65.48	54.00	47.93	ヴァイツプ	24.50	32.00	41.50	57.00
75.60	66.83	58.73	47.25	33.08	ヌクフェタウ	30.00	41.00	52.50
89.78	81.68	72.90	63.45	43.20	40.50	フナフティ	31.00	44.50
107.33	97.88	89.10	78.30	56.03	55.35	41.85	ヌクラエラエ	34.00
120.15	110.03	104.63	90.45	76.95	70.88	60.08	45.90	ヌイラキタ

政府・企業用

(出所:公共事業・エネルギー・通信省、海運局)

表-5に示した旅客運賃はデッキ旅客用の運賃で、一等旅客はキャビン使用料として1日あたり25豪ドル、二等旅客は20豪ドルの運賃がかかる。現行の運賃で、ヴァイツプ、ヌイ、ヌクフェタウの中部3島を往復した場合、一等106豪ドル、二等91豪ドル、デッキ31豪ドル程度 また、ナヌメア、ナヌマンガ、ヌイタオの北部3島の往復運賃は、一等172豪ドル、二等147豪ドル、デッキ47豪ドル程度になる。食事は別料金で、一等、二等、デッキとも1日3食で24.5豪ドルかかることから、特にデッキ旅客は自前で食料を持ち込む者が多い。

一般貨物の運賃は、ヴァイツプまで32豪ドル/m³、ナヌメアまで66.5豪ドル/m³で、横持ち料が18.5豪ドル/m³である。この貨物運賃は、フナフティから最も遠いナヌメアの場合、1999年に後述するトゥヴァル生活協同組合により同島に陸揚げされた物資価格の約7.2%の水準にあたり、高い輸送コストを負担せざるを得ない島しょ国家の悩みがある。

ニバンガ 号の運航は、トゥヴァルにとって公共性の高い事業であるため、毎年政府が運航経費補助を行っている。1998年、99年のニバンガ 号の運航経費実績を表-7に示す。

表-7: ニバンガ 号運航経費実績

(単位: 豪ドル)

経費項目	1998年	1999年
乗組員給料	106,817.90	141,100.00
社会保険料	7,031.82	8,000.00
諸手当	23,279.33	26,000.00
保守・点検費	72,040.00	93,174.31
上架費	141,760.00	181,930.00
燃油費	276,073.53	281,083.98
糧食費	144,310.00	99,264.91
清水	3,661.33	17,799.26
制服	2,056.00	2,500.00
リネン	4,289.76	5,843.56
洗濯代	4,424.60	10,000.00
検査費	11,038.88	5,500.00
安全備品	5,628.00	1,000.00
合計	802,403.15	873,196.02

(出所: 公共事業・エネルギー・通信省、海運局)

一方運航収入は、旅客運賃、貨物運賃、食堂収入の合計で、年間30~35万豪ドルで推移している。

島間の定期運航の確保や配船回数の増加は、現有の船舶では実現が困難であるが、現状の運賃体系では運航経費を回収することは困難で、船体の償却は不可能である。しかし、現行の運賃水準は上述のとおり高く、利用者負担の大幅増加は国民経済に深刻な影響を及ぼすと見られる。ニバンガ 号の運航を政府直営から第3セクター方式に移行させる計画は、特に国際金融機関などから提言されているため、以前から国家開発計画に盛り込まれているが、民間でも船舶運航の経験や技術の蓄積は薄く、実現していない。一方、島の位置に関係なく平等に政府サービスを受けられるべきというトゥヴァル国民の持つ

伝統的な文化背景も運航計画に無視できない要因で、ニバンガ 号の運航経費を国民がどのように負担すべきかは、依然として政府の課題として残されている。

2-7-2 国内の物流

トゥヴァルの国内生産物は、魚類、ココヤシ、パンの実、タロ等の自然生産物あるいは一部の栽培植物を除くと消費物資や工業製品の量は極めて少なく、したがって生活必需品や工業製品のほとんど全てを輸入に頼っているといても過言ではない。99 年の輸入統計による国別の輸入額によれば、最大の輸入先はフィジーで約 430 万豪ドル、ついでオーストラリアが 380 万豪ドル、ニュージーランド 88 万豪ドル、日本 83 万豪ドルなどとなっており、輸入総額は 1,140 万豪ドルである。輸入先の地域としてはオセアニアが圧倒的な割合を占めている。

これらの輸入品のすべてはフィジーやオーストラリアからのコンテナ船でトゥヴァルの唯一の国際港湾であるフナフティ港に陸揚げされ、ここでコンテナから出され、ばら積み貨物のかたちで、ニバンガ 号によって国内各島に輸送されている。フナフティ港に輸入された貨物総量等については、3-3-2-2(4)で述べる。

トゥヴァルの国内物流のもう一つの特徴は、国内物流におけるトゥヴァル生活協同組合 (Tuvalu Cooperative Society, Limited、以下 TCS) の存在である。TCS は、もともとは 1975 年のトゥヴァル独立以前に、卸売り組合として発足したが、84 年に現在の組織に改組され、小売、卸売りの業務を行っている。組合員数は約 5,800 名で、組合員は最低 25 豪ドルの出資金を支払い組合員資格を得る。1998 年 3 月期(97 年 4 月～98 年 3 月)の売上高は 730 万豪ドルで、フナフティから各島へ運ばれる国内物流量の約 85%を取り扱っていると推定される。各島には Fusi と呼ばれる TCS の直営の小売店がある。首都のフナフティでは、TCS 以外に民間資本の小売店は小規模のものも含めて 10 軒程度はあるが、各島では TCS の Fusi が島民の生活物資を供給する唯一の小売店である。

1999 年の TCS の各島別販売実績を表-8に示す。

表-8: トゥヴァル生活協同組合各島別、品目別販売高(1999 年)

(単位: 豪ドル)

島名	食料	建材	衣料	燃料	合計
フナフティ	3,249,100	1,227,000	380,700	199,100	5,055,900
ナヌメア	307,100	101,200	32,300	46,500	487,100
ナヌマンガ	227,900	255,800	35,700	37,700	557,100
ヌイタオ	298,300	164,400	21,000	36,900	520,600
ヌイ	213,700	156,100	42,100	42,200	454,100
ヴァイツプ	434,600	455,600	124,000	121,700	1,135,900
ヌクフェタウ	270,300	117,400	40,700	60,300	488,700
ヌクラエラエ	163,200	73,400	13,700	36,500	286,800
ヌイラキタ	-	-	-	-	-
合計	5,164,200	2,550,900	690,200	580,900	8,986,200

(出所: トゥヴァル生活協同組合)

表-8のとおり、首都のフナフティでは、金額ベースでトゥヴァル全体の約 56%が消費され、残りが各島で消費されているが、食料について見ると、フナフティでの消費割合は全体の約 63%を占め、フナフティでの自給経済活動が各島に比べて低いこと、相対的に現金収入が高く食料の購入に割ける比率が大きいこと、全ての輸入品がフナフティに陸揚げされるため、国内輸送上有利であること、などを示唆する結果となっている。

2-7-3 国際海運

トゥヴァルは自国への輸出入貨物を運搬する国際海運部門を持っていない。自国への輸入貨物は、かつてはキリバス政府の海運会社である **Kribati Shipping Services Ltd. (KSSL)** との協定により運ばれていたものが多かったが、現在は数社の船会社のコンテナ船による輸送によっている。1999 年にフナフティ港に入港した国際航路船の寄港回数は全部で 29 回で、そのうち 6 回は調査船等の補給等のための寄港で輸入貨物はなく、また、1回はニバンガ 号による約 300m³ のばら積みの輸入貨物の陸揚げが含まれているので、輸入貨物の陸揚げを行った外国船舶の寄港回数は 23 回である。これらの輸入貨物は 5 隻(ニバンガ 号を除く)の定期コンテナ船の輸送によっている。なお、23 回のうち、KSSL 社の所属船は 5 回寄港している。99 年の輸入貨物量は、コンテナ貨物、ばら積み貨物の合計で 8,245m³ となっている。これらのコンテナ船のフナフティ港での平均滞在日数は 2.3 日である。

定期コンテナ船のフナフティ港入港間隔は、それぞれの積み地や巡航航路が異なるため、不定期で、99 年の実績では最長で 35 日間、最短で 1 日と入港頻度にはばらつきが大きい。輸入貨物を輸送できる自国船はニバンガ 号 1 隻であることから、国内輸送需要の犠牲のもとに国際輸送に従事する必要も生じることがある。また、ニバンガ 号は国際旅客輸送に従事できる資格をもつことから、主にフィジーに滞在しているトゥヴァル人学生の輸送に従事する必要性が高い。これは、トゥヴァルとフィジー間の国際航空は、座席数 30 の小型機が週 2 回運航されているのみで、運賃も高いことが理由になっている。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

トゥヴァルの9つの環礁島は、首都のフナフティより北に6島が、南に2島がおおよそ東西に150km、南北に700kmの楕円の中に散在している。フナフティと最北部の島ナヌメアとの距離はおおよそ450kmで、既存の島間連絡船ニバンガ号で約25時間かかるが、配船回数は月に1回強にすぎない。このような状況から、首都のフナフティへの人口集中が進み現在は全人口の40%以上が居住しているため、同国政府は、各島における地域開発を進めて生活水準の向上をはかりフナフティと各島との経済格差を是正することに努めている。各島における経済活動の基幹をなしているのは漁業活動であり、このためトゥヴァル政府は漁業活動の核となる地域漁業センター(CFC)を各島に整備する事業を進めてきたが、このほどヌイとヌイラキタを除く全島での施設整備を終了し、2000年中には完了する計画で進められている各島の電化計画の完成とあいまって、CFCの活動を本格化させようとしている。各島の漁村の中心施設であるCFCの活動を支えるためには、定時性をもった安定した島間輸送船による水産物や物資の輸送が不可欠となっている。

ニバンガ号は1987年に英国で建造された鋼船で、トゥヴァル政府が保有する国内および国際航路に従事できる唯一の貨客船である。同船は、国民の生活を支える島間の貨客輸送、緊急輸送需要への対応、ヴァイツプにある唯一の中等学校生徒の送迎、フィジーやナウルに在住しているトゥヴァル国民の輸送、自船の上架のためのスヴァまたはオークランドへの航行など、不確実で多様な輸送需要に対応する必要に迫られている。しかし、建造後13年が経過し故障の発生頻度も増加傾向にあるが、定時の点検修理作業にあてる時間も充分ではなく、これが遠因となって故障を誘発してさらに輸送力の低下をまねき、貴重な外貨を使用して外国から傭船を行って国民のライフラインである輸送手段を確保している状況にある。

島しょ国でありかつ国内空輸手段をもたないトゥヴァルにとって、島間連絡船の確保は国民生活の安定を支えるための不可欠の要素である。安定した島間輸送サービスを提供するためトゥヴァル政府はこれまでも島間輸送事業を公共性の高い事業として位置付け、事業運営に対し財政補助を行い国民の要望に応えてきた。本計画は、各島の漁業開発等の経済活動の障害となっている不安定な国内運航体制を改善するため、国内輸送需要に適した離島漁村間連絡船を提供しようとするものである。

3-2 プロジェクトの基本構想

計画船の規模は、国内輸送需要に見合った船体規模とし、主機関馬力は1,000馬力以下としこれを2機に分け2軸で推進する方式を採用し、運航の経済性と操船性を高める。既存船が暴露甲板を利用して旅客輸送を行っている方式を改善し、居室はすべて船内に配置

し安全性を高める。また、ヴァイツプの生徒輸送という一時的な高い旅客輸送の需要に応えるため、追加旅客の臨時輸送許可が取得できるように安全設備を整える。貨物輸送については、各島への生活物資や多種多様な一般貨物の輸送と同時に、往航時には冷凍・冷蔵食品を、復航時には鮮魚・冷凍魚を運搬するという多様な輸送需要に応じる必要があるため、乾貨物倉および冷蔵倉とも区画を設けるなど機動性の高い設備とする。また、荷役については、フナフティを除く各島には貨客船が着岸できる岸壁がないため、本船は環礁外の外洋に錨泊し、はしけにより旅客、貨物を陸上へ輸送する必要がある。うねりのある外洋で、はしけによる荷役をいかに安全にかつ効率よく行い得るかが国内輸送の改善に寄与する重要な要因であることから、平底で安定性がありかつ海岸での貨物の陸揚げに便利な機能を備えたはしけを本船に付属させるものとする。

本計画の実施により、新たに離島漁村間連絡船が就航する。計画船を国内輸送業務専用に従事させることにより、これまで既存船が実行できなかった年間の運航予定に従った各島への定時配船を提供することが可能となり、国内の輸送体制の改善がはかれる。

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

(1) 安全性の確保

船舶の安全性(構造、復原性、火災、救命、安全無線、機関設備、旅客設備、等)については、国際航海に従事する船舶では IMO(国際海事機構)がとりまとめた SOLAS(海上人命安全条約)を始めとする諸条約を遵守することが国際的に取り決められているが、本計画船のように国内運航のみを行う船舶は旗国であるトゥヴァルの国内法に拠ることとなる。しかし、トゥヴァルの海事法令は十分に整備されていない安全基準もあるため、トゥヴァル国海事法令を補完する目的で日本国船舶安全法及び関連法令を準用し、安全配慮が欠落しないようにする。

(2) 効率的な魚倉兼冷蔵倉設備

魚倉兼冷蔵倉は漁獲物積載と食料品積載が兼務できるよう、各積載物にとって適当な倉内温度が維持でき、生魚、冷凍魚、肉類、酪農品類、などの分別を可能とすることで効率の良い荷役ができるよう配慮し、配置および冷凍プラントを設計する。

(3) 効率的な乾貨物倉設備と荷役設備

乾貨物倉および甲板貨物積載場所は、貨物の積み付けおよび分別が容易なように配置し、艀装する。

貨物倉口は大型貨物(小型トラック等)の出し入れに適当な寸法とし、倉口蓋は堅牢で取扱い容易なものとする。

荷役クレーンは貨物を吊り下げた時の貨物安定性が良く、貨物積み付け場所全域をカバーできるよう配置する。

(4) 旅客の安全性への配慮

計画船は夜間航行を含む長距離航海も行うため、既存船のニバンガ 号が行っている甲板上で旅客を輸送することには、特に荒天時や夜間に安全面で問題がある。計画船では、甲板旅客は廃し旅客は全て室内旅客とし安全性を確保することとする。

また、波浪中の船酔いや、各島での安全な帰への乗り移りなどについても、改善を図る。

(5) 冗長性をもった機器装備

機械装置が一旦故障すると、その復旧に時間がかかり、運航にも影響を及ぼす。重要機器(主機関、発電機関、魚倉兼冷蔵倉冷凍装置、操舵装置、荷役装置および空調装置)の配置には、冗長性をもたせ(機械設備を二重または他の装置が補えるようにすること)、継続運航が可能なようにする。

(6) 保守管理および長寿命ポリシー

船舶は通常最小限の修理に対応できる船内ワークショップをもち、既存船のニバンガ 号にも設備されている。トゥヴァルは先進工業国から遠く離れ、部品調達にもアフターサービスにも時間がかかる。計画船の効率的な運航のためには、故障の有無に関係なく計画的に整備を行うことが特に重要であることから、予防的保守体制(PMP: Preventive Maintenance Policy)の実現を図ると同時に、計画船の船内ワークショップを充実させ、定期的な整備が可能なようにする。ワークショップは、主機関部品の整備、小型部品の機械加工等が行えるようにし、小形旋盤、ボール盤、溶接機等の工作機械、工作台および予備品倉庫を設ける。

ワークショップの整備機能を充実させるにしても、計画船の船体および艀装は、故障が少ない、整備しやすい、腐食・磨耗に強い材質、などに配慮する。例えば船底外板の耐腐食増厚、海水管内部コーティングによる腐食対策などを採用する。

3-3-2 基本計画

3-3-2-1 計画の手順

計画船の設計は、要請の内容、要請の背景、規模設定の結果および設計方針をふまえ、次の手順で行う。

運航排水量（積載重量＋空船重量）を確保する船体寸法値と船体肥瘦値を定める。

水抵抗計算とプロペラ効率計算を行い、必要な速力が得られることを確認する。

各運航状態の復原力計算を行い、規則に定める復原力を有することを確認する。

居住区配置設計をスペースの有効活用、効率よい動線配置、等に配慮し行う。

階段と通路配置については、非常時の円滑な脱出に配慮したものとする。

魚倉兼冷蔵倉および貨物室配置、貨物倉口配置および荷役装置配置を、効率よい積み付けおよび荷役作業に配慮し行う。

機関室配置設計を、効率よい動線配置、配管施工性、保守点検のための機器周辺スペースに配慮し行う。特に保守点検スペースについては必要寸法を確保する。

構造設計を、振動の発生や応力集中のないよう、特に構造連続性に配慮し行う。

3-3-2-2 船体規模の検討

(1) 旅客定員

既存船ニバンガ 号の旅客定員は 168 名で、内訳は一等客室 6 名、二等客室 18 名、デッキ旅客 144 名である。ニバンガ 号は当初から貨客船として建造されたが、暴露甲板上で数日の航海を過ごす旅客の不安安全性と、空調がないことによる客室の居住性の悪さに問題がある。

既存船ニバンガ 号の 1999 年の国内貨物と旅客輸送実績を表-9 に示す。海運局では、98 年途中からフナフティ港での貨物・旅客のデータの電子化に取り組んでおり、99 年以降のデータは精度もよく信頼性が高いと判断され、このデータを基に旅客需要を検討する。

表-9: ニバンガ 号 1999 年国内貨物・旅客運送実績

航海番号 (***)	フナフティ 出航月日	フナフティ 入港月日	行き先*	貨物(m ³)			乗客(人)		
				往航	復航	航海合計	往航	復航	航海合計
1	1/10	1/31	中部/南部	183.087	21.137	204.224	170	126	296
2	2/14	2/20	中部/北部	188.125	30.235	218.360	169	90	259
3	2/28	3/3	南部	13.859	17.121	30.980	126	78	204
4	3/5	3/8	中部/北部	153.750	29.562	183.312	156	110	266
5	3/10	3/13	中部	145.083	20.000	165.083	200	150	350
6	3/17	3/21	北部	188.005	22.536	210.541	140	100	240
7	3/22	3/25	中部/北部	159.914	25.009	184.923	35	20	55
8	3/27	3/29	中部	107.261	19.552	126.813	160	119	279
9	3/30	4/3	南部	18.637	15.200	33.837	105	60	165
10	4/5	4/8	北部	164.461	31.284	195.745	50	15	65
11	4/9	4/22	中部	177.942	22.535	200.477	120	200	320
12	4/26	4/29	南部	41.669	15.251	56.920	156	95	251
13	5/3	5/7	中部/北部	129.386	26.020	155.406	97	68	165
14	5/8	5/10	ヴァイツプのみ	74.117	16.119	90.236	53	30	83
15	5/10	5/18	中部/北部	290.129	31.226	321.355	182	88	270
16	5/19	5/20	中部	149.439	20.191	169.630	129	140	269
17	5/22	6/9	スヴァ、中南部	229.130	28.560	257.690	174	107	281
18	6/10	6/14	中部	174.132	19.621	193.753	150	66	216
19	6/15	6/18	南部	29.000	14.250	43.250	63	43	106
20	7/14	7/22	中部/北部	270.000	41.118	311.118	117	127	244
21	8/17	9/10	南部、スヴァ	27.200	17.005	44.205	169	166	335
22	9/11	9/12	ヴァイツプのみ	48.000	17.121	65.121	145	70	215
23	9/14	9/19	中部/北部	104.200	27.110	131.310	70	47	117
24	9/20	9/25	中部/南部	116.400	23.506	139.906	200	80	280
25	10/5	10/20	中部/北部	310.000	45.060	355.060	150	45	195
26	10/27	10/30	中部	102.600	25.002	127.602	194	122	316
27	11/1	11/6	北部	118.200	21.610	139.810	74	87	161
28	11/8	11/12	中部/北部	158.200	35.652	193.852	174	234	408
29	11/13	12/5	南部、スヴァ	34.000	15.000	49.000	127	89	216
30	12/10	12/12	中部	159.000	30.402	189.402	169	189	358
31	12/17	12/20	北部	143.400	27.600	171.000	194	90	284
				4,208.326	751.595	4,959.921	4218	3051	7269**

(出所:海運局資料等)

* 各航路の航海日数、航行距離は次の通り。ただし、中部 / 北部のように航路を組み合わせて運航することも多い。

航路	寄港島	航海日数	航行距離
北部航路	ナヌメア、ナヌマンガ、ヌイタオ	4 日	525 海里
中部航路	ヌイ、ヴァイツプ、ヌクフェタウ	3 日	321 海里
南部航路	ヌクラエラエ、ヌイラキタ	3 日	292 海里

** この中にはスヴァへの往航(688 名)、復航(643 名)、合計 1,331 名が含まれているので、国内旅客数は、往航 3,530 人、復航 2,408 人となる

*** 航海番号 1,2,20,29,30,31 のフナフティ入出港日は、ログブック不明のため聞き取りにより推定した。

99 年の旅客輸送実績はフナフティからの往航で 3,530 名である。復航の乗船人員は 2,408 名と往航との差が大きい。途中の島での復航乗船券発行のデータが不正確であるためであり、以降の解析では往航のデータのみを用いる。また、旅客データからは各島別の輸送人員は明らかでない。表-9では、ニバンガ 号の往航での最大輸送人員は 200 名、最小は 35 名で、旅客輸送量の変動は大きい。ニバンガ 号の

旅客定員は168名であるが、臨時定員許可を取得して定員以上の輸送を行った例もある。

最大の人員輸送需要は、ヴァイツプにある中等学校の始業、終業時に各島から生徒を輸送するときに発生する。ヴァイツプにある中等学校はトゥヴァルの唯一の中等教育機関で、日本の中・高等学校に相当する。生徒数は現在530名程度で、ヴァイツプ以外の各島からの生徒は学期中寮生活を送る。学期は、1/下旬～4/下旬、5/中旬～8/上旬、8/下旬～11/下旬の3期に分かれ、それぞれの学期には生徒数の約8割およそ420名の生徒がヴァイツプへ往復することになる。したがって年間の旅客輸送実績3,530名のうちおよそ1,260名はヴァイツプの生徒が占め、残りの約2,270名が一般旅客である。

一般旅客には、政府職員および民間や非営利組織の出張者なども含まれるが、各島別の旅客需要は各島の人口に応じて発生するものと考えられる。トゥヴァルの各島の人口をフナフティの人口を除いた割合で表し、この比率でフナフティからの旅客輸送需要が発生したとみなし、99年の一般旅客の各島別輸送需要および寄港実績から算出した平均旅客数は表-10の通りとなる。

表-10: 各島の人口割合による平均旅客需要

島名	北部航路			中部航路			南部航路			合計
	ナヌメア	ナヌマンガ	ヌイタオ	ヌイ	ヴァイツプ	ヌクフェタウ	フナフティ	ヌクラエラエ	ヌイラキタ	
人口	824	644	749	606	1,202	751	3,839	353	75	9,043人
人口比率(フナフティを除く5,204人に対して)	15.8%	12.4	14.4	11.7	23.1	14.4	--	6.8	1.4	100%
旅客数2,270人の分布	359	281	327	266	524	327	--	154	32	2,270人
寄港回数(回/1999年)	14	15	14	15	23	12	--	11	10	--
平均旅客数(人)	26	19	23	18	23	27	--	14	3	--

ニバンガ号は通常は北部航路(ナヌメア、ヌイタオ、ナヌマンガの3島)、中部航路(ヌイ、ヴァイツプ、ヌクフェタウの3島)、および南部航路(ヌクラエラエ、ヌイラキタの2島)に就航する。各島の人口比率から推定した計画船の平均旅客需要は:

北部3島航路では $26 + 19 + 23 = 68$ 名

中部3島航路では $18 + 23 + 27 = 68$ 名

南部2島航路では $14 + 3 = 17$ 名

表-10から明らかなように、旅客数には変動が大きいいため、計画船の旅客定員は上記の必要輸送旅客数68名より大きくして、ある程度の変動に対応できるようにする必要がある。

一方で、全航海の内スヴァへの航海(4回)、ヴァイツプの中等学校生徒を輸送した航海(9回)および貨物輸送と少数の政府職員のみを輸送した航海(1回)を除いた一般旅客が中心の航海(17回)について北部、中部および南部に旅客数を分解整理した結果、航路毎の1航海平均旅客数は:

北部3島航路では	総旅客数/航海数 = 674/9 =	75名
中部3島航路では	総旅客数/航海数 = 1229/11 =	112名
南部2島航路では	総旅客数/航海数 = 323/4 =	81名

計画船の旅客定員設定根拠には、最も需要の高い中部航路の平均旅客数112名を参考にすることになるが、この平均旅客数は、スヴァへの長期航海を行うため国内航海数が少ないニバンガ号の航海数での値である。ニバンガ号の中部航路への航海数は20回(中等学校生徒輸送航海を含む)であり、計画船の運航計画では28回(同)であるため(4-2-2-1 運航計画参照)、ニバンガ号での112名の需要は計画船では:

$$112 \text{ 名} \times 20 / 28 = 80 \text{ 名}$$

一般旅客需要が各島人口に正比例するとして推定した場合、平均旅客需要は68名であり、航路別の変動を含む3航路別の実績から推定した場合、平均旅客需要は80名となる。

後者の変動要素は航路別の変動が少なくされており、計画船の旅客定員は、上記2ケースの需要予測間において、後者に近く設定すべきと判断される。旅客定員枠が需要より多い故にニバンガ号で発生した大きな変動は、計画船では自ずと発生せず、また中部航路については、近距離航路ゆえの後述する臨時定員で変動を吸収し得るため、変動は大きく考慮する必要はなく、従って計画船の定員は80名とするのが妥当と考えられる。

以上の80名の旅客定員に加え、ヴァイツプの生徒の輸送需要を満たす必要があるが、ヴァイツプとフナフティは航海約7時間の近距離にあり、昼間航海の臨時定員を取得し、さらに必要であれば既存船ニバンガ号の加勢も得て、対処可能であると判断する。

昼間航海の臨時定員については、甲板上の空いた場所に天幕を張り旅客が昼間滞在できる場所とする必要があるため、この場所を近距離昼間航行に限定した追加旅客定員の場所とする。面積は約80m²取れるので、1m²/人として80名の追加定員が得られる。これにより、ヴァイツプの中等学校生による旅客の集中に対処する。この追加旅客定員は、船体寸法や配置に影響を及ぼすものではないが、追加定員80名用の救命設備(救命筏及び救命胴衣)を支給し、旅客の安全を確保しておく必要がある。

(2) 旅客室の検討

ニバンガ 号の旅客定員は 168 名で、うちキャビン室定員が 24 名(12 室)、甲板旅客が 144 名である。ニバンガ 号による旅客輸送の最大の問題点は、大多数の旅客が暴露甲板に収容されるため、特に夜間航行時の安全性に問題がある点と居住性も悪いことにある。従って、計画船では旅客は全て室内とする方針とした。

当初要請では、旅客室の構成はキャビン 12 名、坐席室 68 名とされていたが、現地調査時にキャビン(トイレ付き)12 名、キャビン(共同トイレ)48 名、坐席大部屋 20 名への変更要望が出された。これは、現在のニバンガ 号においてキャビンの需要が非常に高く、キャビンの取り合いが生じている状況から出された要望であった。既存船の利用客からの聞き取り調査等により、特に長距離の利用客からはキャビン(プライバシー)要望が強いことを確認しており、ある程度多くのキャビンを設置する必要性は認められたが、変更要望の坐席大部屋定員 20 名は全旅客定員 80 名の 25%にすぎず、国民一般を輸送対象としている貨客船として適切な割合とはみなし難い。そこで、大部屋定員の割合およびキャビンの妥当な構成については、我が国の事例を参考にし検討することとした。

先ず、大部屋定員の妥当な割合については、夜間航行と航海時間が類似している日本周辺の長距離旅客フェリー(夜間航行予定がなく就寝設備を持たない近距離航路船舶は除外)の実態から判断した。すなわち、日本周辺に就航している長距離旅客フェリーのほぼ全数 46 隻について、総旅客定員中に占める雑居大部屋の割合を調査した。その結果、わが国の長距離フェリーの実態として、旅客定員にしめる大部屋雑居室割合は平均 40%と半数以下であるが、標準偏差値は 19%とばらつきは大きいことが明らかとなった。計画船では、我が国の実態でも大部屋割合にばらつきが多いことも考慮し、後述するキャビン室やベッド室の配置案等も勘案して、大部屋雑居室割合を全旅客定員の過半数を越す 55%の水準とすることが妥当と判断した。長距離旅客フェリーの大部屋定員の割合は付属資料 6-2 に示す。

全旅客定員の 50%以下となるキャビンの構成については、キャビン室(専用トイレ付)をニバンガ 号の 12 室 24 人から減らし、大部分は中間クラスのベッド室(寝台脇に約 70cm の通路を設けた区画室、トイレは共同)とし、一般のトゥヴァル人の多くがキャビンを利用しやすいように配慮する方針とした。配置案を検討した結果、キャビン室は 5 室 14 人、ベッド室は 9 室 22 名とした。

以上の検討結果から、計画船の旅客室構成を以下のとおりとすることが妥当である。

キャビン室(トイレ付)	: 14 名(17.5%)	: 2 人室×3 室(病室兼用)、4 人室×2 室
ベッド室(共同トイレ)	: 22 名(27.5%)	: 2 人室×7 室、4 人室×2 室
雑居大部屋船室	: 44 名(55%)	

なお、病室については、プリンセスマーガレット病院の意見も聴取した結果、病人の多くがキャビンを必要とすることから、キャビン室(トイレ付)のうち、2人室3室(計6名)を病人優先室とする。病人優先室では、通風を再循環させず直接外部に排気し、出入口扉を幅広とし担架が通りやすいようにする。トゥヴァルにはフナフティにプリンセスマーガレット病院があるのみで、各島には診療所程度の設備しかない。このため、既存船では毎航海ごとに数名の病人がフナフティに搬送されている。2000年8月のヴァイツプからの復航時(チャーター船)では7名の病人が搬送されている。

(3) 乗員定員

計画船の乗員は表-11に示す構成の18名で計画する。同乗員数は南太平洋規則の法定配乗基準を満たしており、船舶の規模および旅客定員から検討しても、妥当と判断される。ニバンガ号の乗員構成との比較では、甲板部では、外航で1,000トンを越すニバンガ号の船長ほか法定航海士数は3名であるが、内航の計画船では2名でよい。また甲板部員数はニバンガのII号の7名に対して計画船の5名は船体の大きさと航路の違いから妥当と判断される。

機関部では、ニバンガ号が外航で主機関が750kW超であるため、3名の法定当直員が必要であり、部員を含め合計6名配員されているが、計画船は内航で主機関が750kW未満であることから、法定当直員は2名であり、合計5名の機関部配員は妥当と判断される。

事務部では、旅客数が多く外航貿易事務もあるニバンガ号の合計7名に対し、旅客数が約半分で外航事務のない計画船は5名とする。

当初は、トゥヴァル海員学校のカリキュラムの一環として10名の同校練習生を乗船させる計画であったが、計画船は内航船であり乗船履歴にならないため中止し、カリキュラムはニバンガ号が継続して受け持つこととした。

計画船では、当初計画にはなかった見習士官4名を乗船させ、職員候補生としての乗船実習を行えるようにする。トゥヴァル海員学校の練習生が公共事業・エネルギー・通信省の管轄予算で乗船するのに対し、見習士官は既に船舶部員の免許・経歴を有するものが教育省の管轄予算で乗船し、船舶職員免許を取得するための訓練を実地に受けるものである。ニバンガ号には見習士官4名が乗船し、専用居住設備が与えられている。計画船においても乗組員区域に居室を設け、正式に定員とすることとした。

表-11: ニバンガ 号と比較した乗員構成

	計画船	ニバンガ 号
船長	1	1
一等航海士	1	1
二等航海士	1	1
三等航海士	0	1
甲板長	1	1
操舵手	1	1
甲板員	3	5
甲板部合計	8	11
機関長	1	1
二等機関士	1	1
ボイラー手	1	1
機関員	2	3
機関部合計	5	6
給仕長	1	1
給仕長補	0	1
給仕	1	2
事務長	1	1
司厨長	1	1
司厨員	1	1
事務部合計	5	7
乗組員合計	18	24
練習学生	0	16
見習士官	4	4
総計	22	44

(4) 魚倉兼冷蔵貨物倉

各島から鮮魚および冷凍魚を首都フナフティに冷蔵輸送し、フナフティからの航海では各島で消費する冷凍肉類、魚類、野菜などの冷蔵輸送にも用いられる魚倉兼冷蔵貨物倉を設ける。

ニバンガ 号では、貨物倉ハッチの前方に10フィート冷蔵コンテナ2基を設置している。

魚倉兼冷蔵貨物倉の規模は、現在は各島からフナフティへの漁獲物輸送量よりもフナフティから各島への冷蔵食料品輸送量の方が多いため、後者の流通需要を解析して決定する。

トゥヴァルにおける冷蔵・冷凍食料品の各島への輸送需要は、フナフティに陸揚げされた冷蔵・冷凍品の量から推定し得る。トゥヴァルの国内物流の特徴は、商業流通に乗っている国内生産品が極めて少なく、米、小麦粉などの基本食糧からコンクリートブロックなどの建設資材にいたるまで、多くを輸入物資に頼っていることにある。すべての輸入品はフナフティ港に陸揚げされた後、国内各島に輸送される。したがって、冷蔵・冷凍品の各島への輸送需要は、輸入冷蔵・冷凍品からフナフティで消費される量を差し引いた量である。

1999年にフナフティ港に輸入された貨物総量は、コンテナおよびばら積み貨物の合計で8,245.5m³である。このうち、コンテナ数は表-12のとおりである。

表-12: フナフティ港に陸揚げされたコンテナ数

(単位: 20フィート標準コンテナ換算個)

コンテナ種類	年	1998	1999	2000*
一般コンテナ		64	209	177
冷凍コンテナ		38	80	73
冷蔵コンテナ		12	37	43
合計		114**	326	293

(出所: 海運局資料)

*2000年8月までの実績

**98年の輸入コンテナ数については、データ処理の電子化導入直後であり信頼性に疑問があると考えられる

99年の輸入コンテナ数は、一般コンテナ209個、冷凍コンテナ80個、冷蔵コンテナが37個である。冷凍・冷蔵品はすべてコンテナで輸入される。

輸入冷凍・冷蔵食品は全国の人口の約40%が居住する首都のフナフティと首都以外の8島で消費される。フナフティを含めて、トゥヴァルの国内流通は、国民大多数が加入しているトゥヴァル生活協同組合(TCS)が担っている。同生協は、食糧、生活用品、燃油、機械・雑貨等国民の生活に必要なあらゆる物資を扱っており、TCSの扱い以外の貨物は政府の公共事業関連の資機材とごく少量の個人輸入品であるとされている。99年にトゥヴァル生協がフナフティから各島へ輸送した貨物量を表-13示す。

表-13: トゥヴァル生活協同組合(TCS)各島別貨物輸送量(1999)

(単位: m³)

島名	食料	建材	衣料	燃料	合計
ナヌメア	207.2	101.6	12.9	92.9	414.5
ナヌマンガ	216.1	174.9	10.1	102.4	503.4
ヌイタオ	230.2	167.8	13.9	86.8	498.7
ヌイ	177.8	83.0	10.3	99.6	370.8
ヴァイツプ	513.6	300.9	31.2	251.4	1097.1
ヌクフェタウ	178.3	138.3	7.3	100.5	424.4
ヌクラエラエ	109.9	64.9	6.7	84.5	266.0
ヌイラキタ	0.1	0.1	0.1	-	0.2
合計	1633.1	1031.6	92.4	818.0	3575.1

(出所: トゥヴァル生活協同組合)

表-13から、99年にトゥヴァル生協が各島へ輸送した貨物量は3,575m³であり、一方、ニバンガ号の99年の国内貨物輸送実績(往航)は、4,208m³(表-9)である。このデータからは、TCSは、

$$3,575 \text{ m}^3 / 4,208 \text{ m}^3 = 84.95\% \quad 85\%$$

の国内貨物輸送を担っていると推定できる。

トゥヴァルへ輸入された冷凍・冷蔵品のうち、フナフティで消費される量を除いた量が各島へ輸送される量となる。そこで、99年のTCSの製品分野別販売実績値から、フナフティでの食料品の販売額がトゥヴァル全体で占める割合を知り、その割合で冷凍・冷蔵品も消費されたと推測して、各島への冷凍・冷蔵品の輸送需要を推定する。

表-14: トゥヴァル生協による各島別食料品販売額(1999年)とその比率

(単位:千豪ドル)

フナフティ	ヌイタオ	ヌイタガ	ヌイタ	ヌイ	ヴァンガ	ヌイタ	ヌイタ	合計
3249.1	307.1	227.9	298.3	213.7	434.6	270.3	163.2	5164.2
62.9%	5.9%	4.4%	5.8%	4.2%	8.4%	5.2%	3.2%	100%

(出所:トゥヴァル生活協同組合)

表-14は、99年にTCSが食料品の約63%をフナフティで販売し残りの37%をフナフティ以外の各島で販売したことを示す。したがって、輸入冷凍・冷蔵品も輸入量の63%がフナフティで消費され37%が各島へ輸送された量であると推定しうる。

輸入冷凍・冷蔵品の量は、表-12のとおり、冷凍コンテナ80個、冷蔵コンテナが37個である。20ftの冷凍・冷蔵コンテナの内法容量は約26m³である。これらのコンテナに積載できる実容量は、荷姿、貨物内容、荷主、パイヤーなどの要望などにより、大きく異なるので、ここでは、実容量は無視し、輸入冷凍・冷蔵コンテナにより陸揚げされた冷凍・冷蔵品を各島へ運ぶ場合には、輸入された時の実容量/内法容量と同じ率で冷蔵倉が必要となることを前提として計算する。フナフティに輸入された冷凍品、冷蔵品の容量は99年ではそれぞれ次のように計算される。

$$\text{冷凍コンテナ} \quad 80 \text{ 個} \times 26 \text{ m}^3 = 2,080 \text{ m}^3$$

$$\text{冷蔵コンテナ} \quad 37 \text{ 個} \times 26 \text{ m}^3 = 962 \text{ m}^3$$

これらの冷凍・冷蔵品が他の食料品と同じ比率で各島へ運ばれたと想定する。

冷凍・冷蔵品の輸送需要が最も多い北部航路を例に取ると、99年にはニバンガ号はナヌメアに14回、ヌイタオに14回、ナヌマンガに15回寄港した(表-10)。この3島におけるTCSの食料品の販売実績はそれぞれ、5.9%、5.8%、4.4%であるので、冷凍品については、それぞれ122.7 m³ (2,080m³ × 5.9%)、120.6m³、91.5m³の輸送需要があり、この輸送量を寄港回数で割ると、3島別の一回の平均必要輸送量は、それぞれ8.8 m³、8.6 m³、6.1 m³と計算される。ニバンガ号が北部3島の航路を取った場合には、平均してこれらの合計の23.5m³分の冷凍品の輸送需要を満足させる必要がある。また冷蔵品についても同様に計算すると、10.9m³分を輸送しなければならないので、冷凍・冷蔵品の合計輸送需要は34.4m³となる。

次に、この平均輸送需要値がどの程度ばらつく可能性があるか検討する。各島への輸送需要量は、冷凍・冷蔵品がフナフティへの輸入された直後に最も大きくなる。すなわち、年間を通して冷凍・冷蔵品が常に一定期間ごとに輸入されていれば国内輸送需要のばらつきは少なく、輸入間隔が不定であればばらつきは大きい。

99年にフナフティに輸入貨物を陸揚げした貨物船は年間23隻である。仮に、23

隻が等間隔で入港できるとすれば、ほぼ 16 日に1隻の割合になる。これを定時入港日として、実際の 23 隻の入港日とその直近の定時入港日とのずれを計算した結果、平均で 4.7 日間のずれであった。この平均のずれ日数は、16 日の等間隔の入港に対して約 29%に相当する。以上より各島への冷凍・冷蔵品の輸送需要量は、30%程度のばらつきが発生する可能性があるとして推定できる。これを考慮すると、冷凍・冷蔵品の合計輸送需要は、

$$34.4 \text{ m}^3 \times 1.3 = 44.7 \text{ m}^3$$

となる。

計画船への冷蔵倉の要請は、-20、20 m³の冷凍倉と+2、20 m³の冷蔵倉各1、合計 40 m³であり、計画船の投入により現在より各島への輸送力の増強がはかれることを考慮すると、要請の合計量はほぼ妥当な数量と判断される。しかし、冷凍品と冷蔵品の割合は、おおむね 2:1 であることから、冷凍倉と冷蔵倉を等量にわけて固定して使用する方法は、冷凍品の輸送には冷凍倉が小さく、冷蔵品には大きすぎる場合が生じ得策ではない。これを避けるためには 40 m³を 3 室に分割し、それぞれが-20 ~ +2 までの温度設定が可能な倉として設計することが妥当である。これにより、往航時の冷凍・冷蔵品の輸送には 2 倉を冷凍庫として1倉を冷蔵庫として使用して輸送することができる。

復航時には各島からの鮮魚等の輸送需要が発生する。現在トゥヴァルでは、Vision 2015 計画に基づき、各島でのインフラ整備を行っており、各島の電化が進められている。今後各島の漁業振興施策に伴い、地域漁業センターからの国内消費および国外輸出向けの鮮魚あるいは凍結魚等の輸送需要が増えると見込まれている。計画船で 3 倉をすべて使用すれば最大約 7,000kg の鮮魚を輸送できる能力があり、これによりフナフティへの水産物供給量が引き上げられるだけでなく、今後トゥヴァルの各島間における漁獲物輸送手段が安定的に確保され、各島での水産振興に寄与することが可能となる。

(5) 貨物倉容積

既存船のニバンガ 号の貨物倉容量は 450m³ である。表-9の貨物輸送実績(往航)から判断しても、国内貨物輸送に関する限り、現状の貨物倉容量で輸送需要には充分対応できる。むしろ、特に南部航路の場合には、貨物量が少なく、非効率となっている。ニバンガ 号の貨物倉はハッチから底まで約 4m あり、内部には仕切りや棚などの区画を設けていないため、多様な梱包状態の一般貨物の積み付けには効率が悪く、さらに貨物倉が深いため、空間を十分に利用できない。このような背景から、本計画船への要請では、乾貨物倉容積は約 190m³が必要としている。計画船における貨物倉の必要量は、99 年のニバンガ 号の輸送実績に基づき決定する。

99 年のトゥヴァルの輸入貨物量は 8,245.5 m³ で、これは 20ft 標準コンテナおよびコンテナ以外のばら積み貨物の合計である。コンテナ貨物はフナフティで取り出され、各島へはすべてばら積み貨物として輸送される。ニバンガ 号の 99 年の国内貨物輸送量は往航で 4,208 m³ で、復航は 753 m³ である。各島別の乾貨物輸送量は、トゥ

ヴァル生協(TCS)の各島への輸送実績と TCS が国内貨物の 85%を扱っていることを根拠に推定する。トゥヴァル生協によるフナフティから各島への貨物輸送実績(1999年)は表-13に示すとおり、3,575.1m³である。

冷凍・冷蔵倉の検討と同様に、各島別の寄港回数から TCS による平均輸送貨物量を得て、さらに TCS の貨物量はその島への全体の輸送量の 85%を占めていることから、各島別の1航海あたりの平均貨物量を計算する。表-15はその結果である。

表-15: 各島への平均貨物輸送量(1999年)

(単位 m ³)						
ヌメア	ヌマンガ	ヌイタオ	ヌイ	ヴァイツプ	ヌクフェタウ	ヌクラエラエ
34.8	39.5	41.9	29.1	56.1	41.6	28.5

表-15から、計画船が北部航路、中部航路および南部航路をとったときに必要な乾貨物の輸送需要量は、1航海あたりの平均で以下となる。

北部航路(ヌメア、ヌマンガ、ヌイタオ)	$34.8+39.5+41.9\text{m}^3=116.2\text{ m}^3$
中部航路(ヌイ、ヴァイツプ、ヌクフェタウ)	$29.1+56.1+41.6\text{m}^3=126.8\text{ m}^3$
南部航路(ヌクラエラエ)	28.5 m^3

したがって、貨物倉は中部航路の正味貨物容積 126.8m³を収容できる容積である必要がある。船倉に雑貨を格納する際の空所は、日本の民間船会社の資料によると約 20%と考えられるので、計画船の運航では 3 島への貨物を分別するための安全作業スペース(倉口周囲 0.7m 幅とし、 $(6 + 3) \times 2 \times 0.7 \times 2.5 = 31.5\text{ m}^3$)が必要であるため、計画船に必要な貨物倉容積は、 $\{126.8 / (1 - 0.2)\} + 31.5 = 190\text{ m}^3$ となる。

3-3-2-3 船体設計

(1) 適用規則

太平洋諸国は南太平洋フォーラム(SPF)を結成し、共通の海事規則である南太平洋海事コードを 1986 年に採択している。トゥヴァルにおいても他の SPF 加盟国と同様、同コード適用を法制化しており、内航船舶の安全基準はすべて南太平洋海事コードに拠っている。しかしながら、南太平洋海事コードは内航旅客船の安全基準については十分に規定しておらず、これら規定していない箇所については日本の船舶安全法関連規則を準用することとする。

以上により、適用規則は以下と列挙される。

- ・ トゥヴァル国海事規則
- ・ 南太平洋海事コード

- ・船級協会規則
- ・日本国海事規則（上記規則の運用解釈を準用し、上記規則でカバーされない部分を補完準用する）

1986年採択の南太平洋海事コードは現状に沿わない部分が多くなったため、SPFでは現在IMOの協力を得て新たに太平洋規則を審議中であり、近い将来採択されその後トゥヴァル国海事規則に南太平洋海事コードに取って代わり組み込まれる予定である。従って太平洋規則の審議状況によっては、計画船への適用もあり得る。審議過程の太平洋規則は入手し、計画船の設計・建造費に実質影響がないことは確認しており、本プロジェクトとしての対応に問題はない。また、太平洋規則の適用にあたっては、あらかじめ適用範囲を決定しておくこととする。

(2) 船級

船舶を検査し、安全証書を発給する主管庁はトゥヴァル海運港湾局であるが、同局は船舶検査の専門機関である船級協会に代行検査を依頼し、建造中検査を行い、就航後は年次検査を行うこととなる。

船級協会は国際的に権威を認められた船舶検査機関であって、日本には財団法人日本海事協会があり、外国には例えば英国にはロイド、米国にはアメリカンピューローがある。既存の島間連絡船ニバンガ号は英国で建造されたこともあり、船級はロイドを取得している。船級は建造時のみでなく、就航後にトゥヴァルで船級検査を維持する必要があり、このためにどの船級協会が都合がよいかを調査した上、船級を決定する必要がある。トゥヴァル側はロイド船級協会、日本海事協会何れでも不都合ないとしている。

(3) 喫水

トゥヴァルの9島の内、計画船規模の岸壁があるのは首都フナフティ島だけで、この岸壁はコンテナ船を対象としており水路を含め水深は十分深い。他の8離島には岸壁はなく、沖錨泊である。したがって、運航上主要寸法の制約、喫水制限、エアドラフト制限はない。しかしながら、航路付近には暗礁もあり、喫水は既存船ニバンガ号の満載喫水レベル約3.10mを踏襲することとするが、さらに船舶の諸性能への影響を検討し、満載喫水を最終決定する。

(4) 総トン数

計画船の総トン数は500トン以上である。国際航海で500総トン以上の船舶は国際条約による安全規則(SOLAS条約)の適用義務があり、新造コストと共に保守コストに大きな影響を及ぼすが、計画船は国際航海資格を有する必要はなく、先にあげた適用規則においても500総トンを境にした重要な規則要件はないため、500総トン以上でも規則要件からの圧迫はほとんどない。

(5) 資格

計画船がフィジー、ニュージーランド等でのドックのために行う国際航海は、臨時航行として国際的に許可されるものであり、計画船が敢えて国際航海資格を持つ必要はない。計画船がトゥヴァル国内航路に従事し、国際航海資格を持たないことについては確認されている。本船は日本船舶では非国際航海・限定近海・旅客船に相当する。(貨客船は旅客人数が12人を超えるときは、旅客船に分類される。)

(6) 速力

島間連絡船の周回運航スケジュールは、島間の航海時間、島での荷役時間、島での巡回業務所要時間、などによって決まる。は船舶の速力性能によって決まり、は夜間の荷役制限、潮高などの制約が大きく、では裁判官、医師などに昼間8時間以上の滞在時間が与えられている。このように、周回スケジュールの決定は、速力よりも他の要因がむしろ支配的ではあるが、速力によっては日没前に到着し翌朝を待たず旅客を下船させるケースもありうるなど、速い速力は周回スケジュールを短縮する可能性をもたらす。

ニバンガ号による周回スケジュールは航海速力10ノットで立てられてきたが、計画船では周回スケジュール短縮のため、速い速力の可能性を検討した。

結果として、最高速力13.5ノット、常用の航海速力12.6ノットを計画船の設計速力とすることとし、このための機関は368kW(500ps)を2基搭載することとした。検討手順は以下の通りである。

機関馬力は736kW(1,000ps)を超さないようにすること。736kWを超せば、高いクラスの機関士免許が必要となり、計画船の乗組員リクルートを困難にす恐れがある。常用の排水量(空船質量と載貨質量の合計値)を得るための船体肥瘦度を適正にし、水抵抗が少ない船型とすること。平水中の速力性能だけでなく、荒天時にも最低水準の速力が維持でき、強風に対抗して姿勢を保ち得る安全性も確保できること。

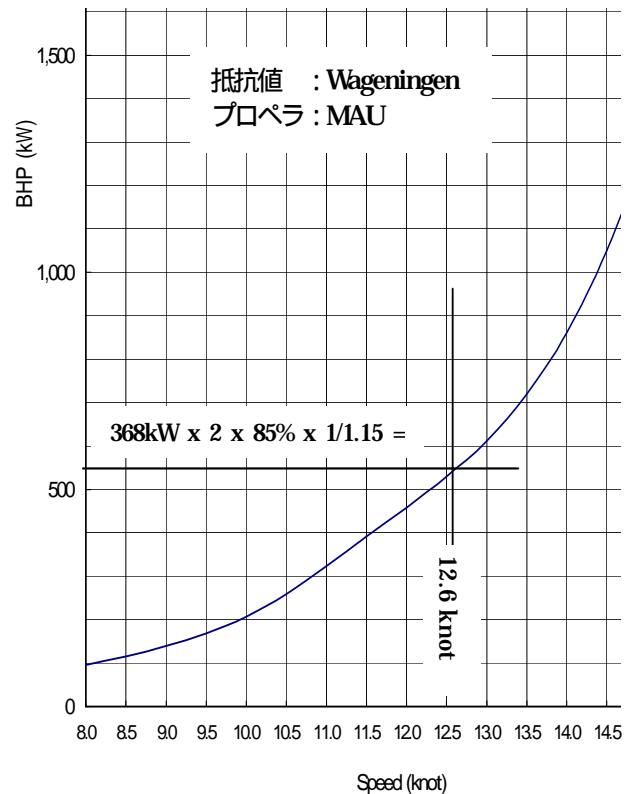


図-2: 速力 馬力曲線

図-2は、適正な船型の船体に搭載した 368kW (500ps)の主機関 2 基により 12.6 ノットの航海速力が得られる計算結果を示す。

主機関馬力が 368kW (500ps) × 2 基の場合と、その 3/4 即ち 276kW (375ps) × 2 基の場合について、風速 26m/s(近海および遠洋を航行する船舶に対する本邦船舶復原性規則が規定する風速)の荒天下での速力低下の計算結果と、風圧力に対抗し針路を保つ保針能力についての計算結果を表-16に示す。

表-16: 荒天下での速力低下および保針能力

主機関馬力	平穏海域での速力	風速 26m/sでの速力	速力低下	船体中心周りの風圧偶力	舵力による対抗偶力
368kW × 2	12.6 ノット	9.3 ノット	3.3 ノット	630 kN.m	430 ~ 790 kN.m
276kW × 2	11.6 ノット	7.4 ノット	4.2 ノット	630 kN.m	280 ~ 680 kN.m

276kW (375ps) × 2 基では速力は 7.4 ノット(13.7 km/h)にも低下し、運行スケジュールへの影響が大きい。

船舶は、荒天下にあっても風波に対抗して安全な針路を保ち、波浪外力の影響を最小限にできる保針能力を有していなければならないが、計画船の船体が風圧力を受け、これに対抗する舵力が主機関馬力 276kW × 2 では不十分であり、368kW×2 は必要最小限の主機馬力であると判断される。

以上により、主機関馬力 368kW×2、航海速力 12.6 ノットが適当であると判断した。

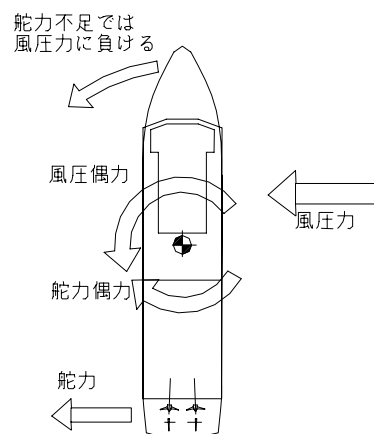


図-3: 風圧力と舵力の模式図

(7) 主機関・軸数

推進プラントは、以下により 2 基 2 軸システムとする。

推進プラントを 1 基 1 軸とするか、2 基 2 軸とするかについては、それぞれについて得失があり、諸性能面では 2 機 2 軸が優れ、整備経費面で 1 機 1 軸が有利である。一般的な比較は表-17のようになる。

表-17: 1機1軸と2機2軸の比較表

	1機1軸	2機2軸
速力性能	普通	良
燃費性能	普通	良
操縦性	普通	良
冗長性(故障時の対処)	低	良(片肺運航可能)
整備費	低	高(部品数が倍)
乗組員の慣熟	問題あり	
建造費	普通	高

一般に2機2軸は1機1軸より高い推進効率が見られる。計画船の速力性能の試算を行った結果は表-18に示す通りである。

表-18: 1機1軸と2機2軸の速力性能比較表

	1機1軸	2機2軸
主機関馬力	736 kW × 1	368 kW × 2
プロペラ効率	60%	68%
巡航可能速力	12.1 ノット	12.6 ノット
速力 12.1 ノットに要する主機馬力	736 kW	320 kW × 2
速力 12.1 ノットに要する燃料消費	3.1 t/日	2.8 t/日

表-18のとおり速力性能上では2機2軸が有利である。さらに、2機2軸は両舷機を単独に操作し、片方を前進、他方を後進とすればその場転回も可能で、大きな旋回円を描く操船しかできない1機1軸方式に比べ、操縦性は格段に優れている。ニバンガ号の乗組員はこの操船に慣熟しており、計画船でも2機2軸を採用する。

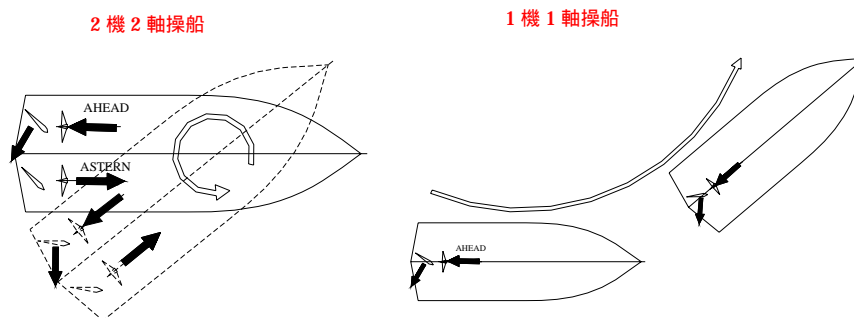


図-4: 1機1軸と2機2軸の旋回模式図

(8) サーフボート(舳=はしけ)

計画船規模の船舶が着岸できる岸壁は首都フナフティにしかなく、他の8島には計画船が着岸できる岸壁設備はない。したがって、各島では本船はリーフ外に錨泊し、貨物荷役および旅客の乗下船は、全て舳により本船と海岸を往復して行われている。

舢舨は、硬い珊瑚礁の海岸に乗り上げるため頑丈で、積載能力が大きい型のものである必要があるが、このような舢舨はトウヴァルでは製作できないため各島にはこのような舢舨は備わっていない。このためニバンガ 号では、船上に 2 隻搭載し、各島での荷役を行っているが、現状の舢舨では強度、荷役効率および旅客の安全乗降に改善すべき問題がある。舢舨は計画船の運航効率の改善と旅客への安全配慮の点で重要な役割を果たす設備であることから、計画船に付属する設備として、本プロジェクトに含め支給することが妥当と判断する。

舢舨は喫水を浅くする必要があるが、軽量なアルミニウムや FRP はトウヴァルでの修理ができないので材質は木製に限定される。船体は固い珊瑚礁に接触するため、構造上の耐久性を増し、艇の損傷を最小限におさえる必要がある。舢舨の重量が若干増加するが船底構造の一部に鋼を用いるなどの配慮をする。また、仮に損傷を受けた場合でも部材を取り替えることができ修理しやすいような設計とする。

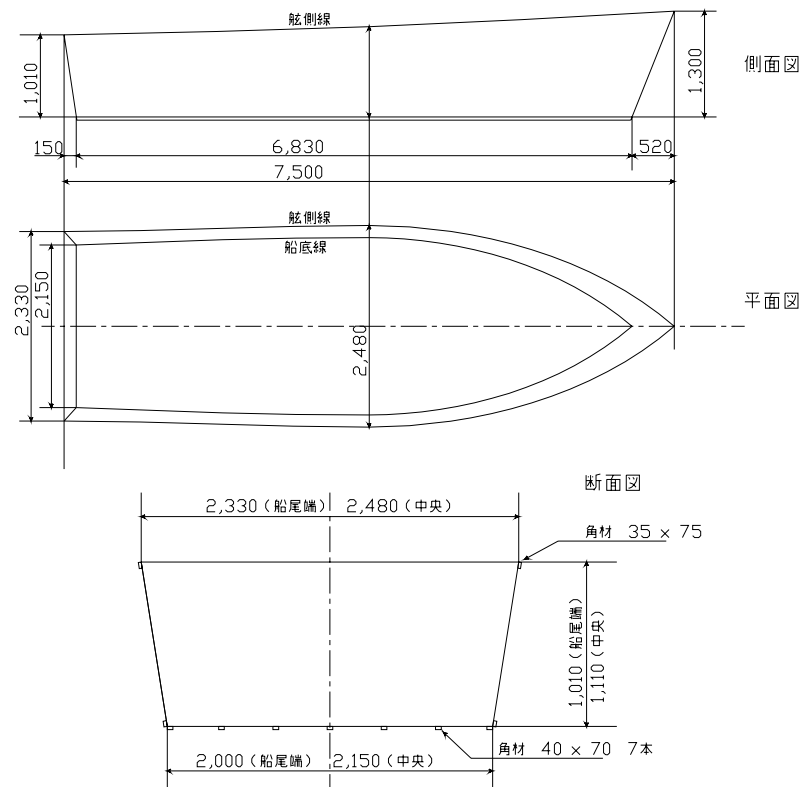


図-5: ニバンガ 号 搭載艇 実測図

本船と舢舨の間の荷役は本船のクレーンにより迅速に行えるが、海岸ではクレーン設備がないため全て人力によって荷役が行われている。海岸での荷役能率の改善を図るために、舢舨の前部にはランプ(斜道)を設けて手押し車程度のもを使用して荷物の陸揚げが可能ないようにして効率化を図る。

建設機械などの重量物の荷揚げには 2 隻のはしけを使用する必要があること、通常の荷役作業でも 2 隻を使用し、陸揚げの効率化を図る必要があること、1 隻に損傷があっても荷役が継続できるよう、舳は 2 隻搭載する必要がある。

乗客の乗下船については、本船の錨泊地がうねりのある外洋である場合が多く、本船と舳は常に異なった運動をするため、現状では乗客が本船から舳に乗り移る際に転落するなどの事故が発生している。本船と舳の動きを同期させることはできないので、本船側と舳側に同じ高さで広く平坦な乗り移り場所を設け、本船と舳間を乗客が乗り移る際の安全を図ることとする。

計画船とニバンガ 号の搭載舳の要目を表-19に、計画船に搭載する舳の計画図を図-6示す。

表-19: 計画船とニバンガ 号の搭載舳の要目

	計画船搭載舳	ニバンガ 号搭載舳
長さ	約 7.8m	7.5 m
幅	約 3.2m	2.5 m
深さ	約 1.2m	1.1 m
エンジン	約 40ps 船外機	40ps 船外機
材質	木製	木製
形状	平底、角型船首	平底、舟型船首
搭載隻数	2 隻	2 隻

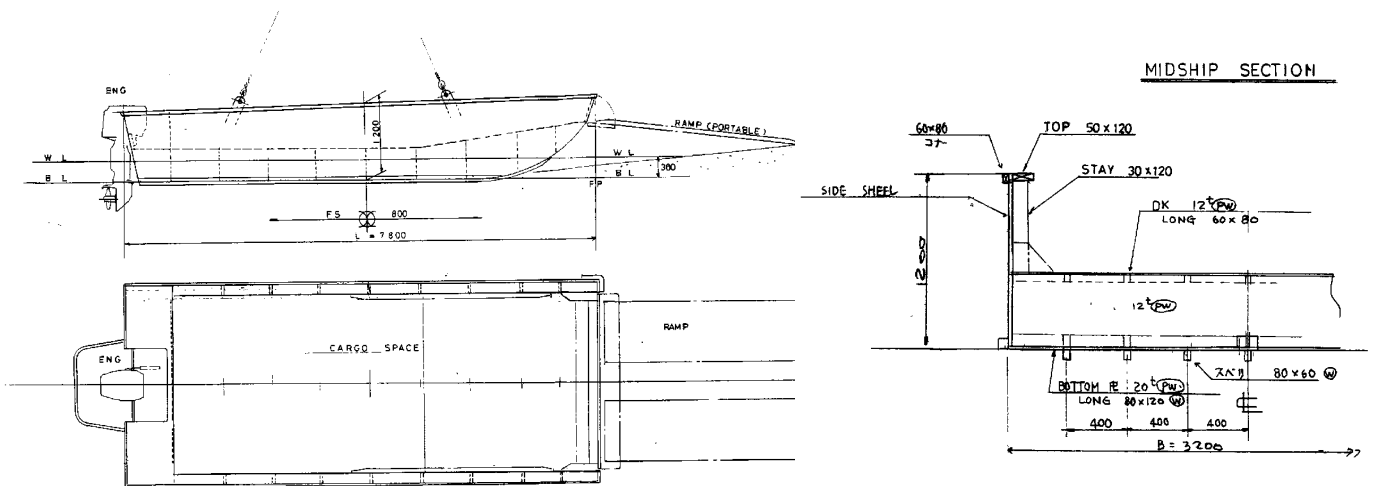


図-6: 舳の計画図

(9) 燃料タンク

通常船舶は二重船底の空間を燃料タンクに活用する。計画船でも、二重底スペースは他に用途がなく、すべてを燃料タンクとして活用するのが経済的である。二重底を燃料タンクにした場合の計画船での燃料タンク容量は 85 m³ 以上となり、この容量では 6,000 海里以上の航海が可能である。

計画船の運航上の航海距離は、北部航路、中部航路および南部航路を周回しても 1,138 海里であり、85 m³ の燃料タンク容量で十分である。また年 1 回の定期ドック航海では、フィジーのスヴァまでが片道約 750 海里、ニュージーランドのオークランドまで片道約 1,800 海里であり、これらの臨時航海に対しても燃料タンク容量は十分である。

(10) 清水タンク・造水装置

清水タンクは船首尾船体に約 50m³ 以上を配し、また清水補給事情が安定していないため、造水装置を搭載し、清水を自給できるようにする。

清水消費量の基準は、本邦船員規則では調理飲料洗面水を 20 ㍓/人/日のみを規定し浴用水については規定がなく、旧英国法 (1965) では調理飲料水 4.5 ㍓/人/日と洗面浴用水 45.5 ㍓/人/日の合計 50 ㍓/人/日とし、現在の米国法では全ての合計で 110 ㍓/人/日と規定している。船舶における通常のシャワー使用量は 1 回に 40 ~ 50 ㍓が実状であり、清水消費量の基準値は旧英国法に倣い 50 ㍓/人/日とする。

北部 4 日、中部 3 日、南部 3 日の航路に、旅客 80 人が乗船するとする。フナフティ ~ パイツプのような短距離航海ではシャワーの利用が少なく、このような航海が中部航路と南部航路で各 1 日あり、その間シャワー利用が約半分とすると、有効清水消費日数は 9 日 (10 日 - 2 日 × 50%) となり、

$$\text{旅客消費清水量} = 50 \text{ ㍓/人/日} \times 9 \text{ 日} \times 80 \text{ 人} = 36,000 \text{ ㍓}$$

乗組員 22 名は各航路間に 2.5 日フナフティで停泊し、全島一巡に 17.5 日要するとすると、

$$\text{船員消費清水量} = 50 \text{ ㍓/人/日} \times 17.5 \text{ 日} \times 22 \text{ 人} = 19,250 \text{ ㍓}$$

$$\text{したがって、合計清水消費量} = 36,000 \text{ ㍓} + 19,250 \text{ ㍓} = 55,250 \text{ ㍓}$$

$$\text{1 日あたりの平均清水消費量} = 55,250 \text{ ㍓} / 17.5 \text{ 日} = 3.2 \text{ m}^3/\text{日}$$

トゥヴァルは雨量に恵まれていはいはるが、雨水収集に依存していることから、給水事情は安定しておらず、計画船への清水補給の随意性に問題がある。このため、造水装置を搭載し清水を自給する必要がある。

造水必要量は 1 日あたりの平均清水消費量 3.2m³/日に相当する能力のものとする必要がある。

船首尾船体の他用途には有効活用し難いスペース (約 50m³) を活用し清水タンクを設け、造水装置からの清水を貯蔵する、または母港で清水を補給し (造水装置が故障したとき)、運行を継続できるようにする。

(11) 動揺対策

計画船の航路は外洋である。トゥヴァル海域でのうねりの年間平均波高は 1.90m で、日本周辺沖縄航路の平均波高 1.83m、八丈島航路の平均波高 2.10m に比肩する波高である。

現地調査の結果、既存船ニバンガ号では、乗客の船酔いが激しいことから動揺を軽減する要望が強い。船の動揺は波との出会い周期により状況が異なってくるが、容易に30度(片舷)程度の大角度動揺を来たす。ISOの基準では、8時間以上の乗船時間では0.25m/s²以下の垂直加速度以下とされており、これは計画船では動揺角度約15度に相当する。ニバンガ号ではビルジキール(下記参照)のみを取り付けているが、トゥヴァルの海域特性から判断して、計画船ではビルジキールに加えて減揺効果が大きい可動式動揺軽減装置の採用が必要である。

動揺軽減装置としては表-20のようなものがある。日本周辺を運航している長距離フェリーでは、ほぼ全船がフィンスタビライザーを装備しており、ほとんどの水産高校の大型練習船はアンチローリングタンクを搭載している。舵減揺装置は、近距離旅客船に多く採用されている。

表-20: 動揺軽減装置

システム	方式	特徴	動揺軽減効果	設置場所	故障可能性のある機械装置	費用
固定式	ビルジキール	船底コーナー部に取り付ける幅30cm程度の鰭。ほとんどの船が取付け。	小	不要	なし	微少
可動式	アンチローリングタンク	船幅にわたる水槽内の遊動水作用で動揺を軽減する。非常に大きな場所を占有する。船体を大型化する必要あり。	約30%減	特大	制御弁機械装置	中
	フィンスタビライザー	船底コーナー部に可動翼を設け、自動制御で動揺を抑制する。非常に高価。	約50%減	大	油圧駆動機械装置及び複雑機構	大
	舵減揺装置	舵の動揺を抑制するよう自動制御作動させる。	約40%減	微少	なし (操舵機は船舶重要機器として規則により別途信頼性が保証)	中

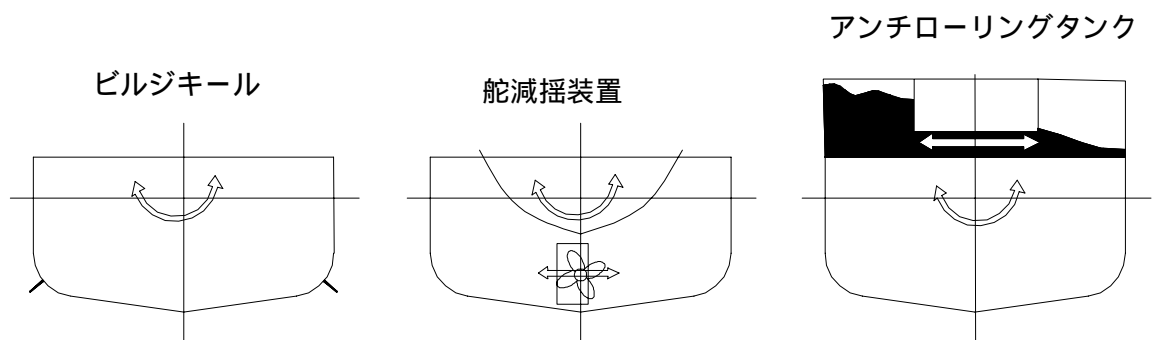


図-7: 減揺システム説明図

計画船には、大きな効果があり、信頼性が高く、設置場所が小さい舵減揺装置が適していると判断し、また舵減揺装置の制御装置は、重要機器である操舵装置の制

御装置とは分離しており、操舵装置とは減揺動作中のみ回路接続し、不要なときには回路は切り離されていることから、舵減揺装置が操舵装置の安全作動を損ねることはないと判断し、ビルジキールに加え可動減揺装置を設けることとする。

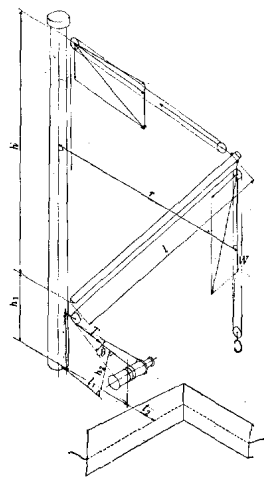
(12) 荷役装置

島間連絡船は、フナフティ港岸壁での貨物搭載、各島での搭載艇揚卸、貨物荷卸し、漁獲物取込を行うが、重量物も多く、フナフティおよび離島にクレーン設備はなく、船上に荷役のためのクレーン装置が不可欠である。

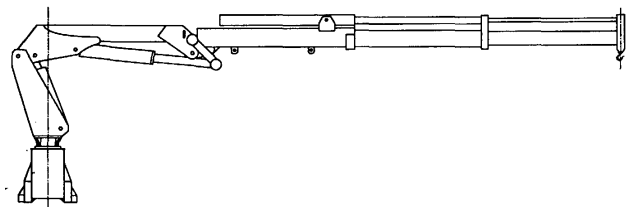
荷役装置の形式としては表-21の2タイプがある。

表-21: 荷役装置の形式

荷役装置の形式	特徴
デリックブーム	機構単純な装置であり、従来広く用いられてきたが、取扱いに熟練を要し、新規採用は少ない。 吊点位置が固定されているため、甲板上的任意な位置での貨物揚卸が不自由。 ワイヤロープの振れで吊り下げ貨物が振れて、位置が定まりにくい。
ナックルブームクレーン	取扱い容易。小型商船の荷役クレーン、漁船の漁労クレーン、作業船のクレーンなどに広く用いられている。 作業半径は任意であり回転するので、吊り点位置は任意であり、甲板上的任意な位置の貨物を直接揚卸できる。クレーンジブの先端フックで貨物を吊り上げるため、貨物は振れず、位置を定めやすい。



デリックブーム



ナックルブームクレーン

図-8: 荷役クレーン概念図

計画船では、扱いが容易で任意位置の貨物を扱うことができ貨物の横ぶれがなく安全で機動的なナックルブームクレーンを搭載することとする。ニバンガ号では、デリックブーム方式のクレーン(吊り上げ能力各7t、2台共吊りでは能力低下し2.5t)を2台装備しているが、吊り点位置が固定されているため荷役が機動的でなく、特定位置の荷物に合わせた吊点位置へのデリックブームのリセットは危険作業であって限られた熟練者が当たらなければならない問題がある。

吊り上げ能力は、搭載解約 1.9t、パレット積みセメント約 1.5t、小型トラック約 2t、など 2t の貨物を最大半径で扱えることができるものとし、さらに重量物はクレーン 2 台の共吊りで行うこととする。

クレーンの台数は以下により 2 台とする。

1 台のクレーンが故障しても他の 1 台で荷役作業を継続するため。

1 台のクレーンの作業半径では広い貨物スペースはカバーし難いため、前後に離して配置し全貨物スペースをカバーするため。

重量貨物を 2 台で扱うことができるようにするため

(13) 航海計器

規則要求により、レーダー、磁気コンパス、ジャイロコンパス、速力ログ、音響測深機、GPS 測位装置等の航海計器を搭載する。

(14) 無線設備

300 総トン以上の船舶は、国際的に GMDSS(世界的な海上遭難安全システム)の船上設備の設置が義務付けられている。しかしながら、トゥヴァルには GMDSS 地上局がないため、遠くニュージーランドの地上局に依存した遠洋船舶局とするか、GMDSS に準じた近距離船舶局のいずれかとしなければならないが、トゥヴァルの NCC (National Coordination Centre: 警察組織内にあり、VHF と HF 電波を 24 時間聴守している)と協議し、計画船では VHF と HF 無線電話設備を船舶局として設置することとした。

この GMDSS とは異なる運用については、トゥヴァル政府からの国際条約免除証書発給の裏付けを受けることとしている。

入港予定の連絡など計画船と各島間の通信について、現状では連絡船の位置と到着予定時刻はフナフティの放送局による 1 日 2 回の定時放送によっているため、到着地の海況、乗下船旅客数、陸揚げ・搭載貨物の量と内容、荷役準備打ち合わせ等、双方向通信による情報交換ができず、効率的な運航が阻害されている。このため、計画船と入港地の双方向連絡を確保するために、超短波無線(VHF)による通信手段を導入することが有効である。VHF 無線機は 30 ~ 40 海里(55 ~ 74km)程度の近距離通信用に使用され、計画船到着の数時間前からの交信にしか使用できないが、双方向の連絡が可能になれば上記の問題は相当程度解決でき、計画船の効率運航に資すると判断される。VHF 無線機は、最南端のヌイラキタを除く 8 島に設置する。

VHF 無線機は小型で特別の設置工事を必要とせず、また資格をもった無線運用者を置く必要もないため、計画船の実施機関である公共事業・エネルギー・通信省海運局が各島の乗船券販売所に VHF 無線機を設置し、本船との通信運用と機器の保守管理責任を担当することとする。

(14) 発電機

航海中に必要な電力は居住区の冷房負荷および厨房負荷が大きな割合を占め、荷役中は、荷役ウインチ負荷が加わる。停泊中は冷房負荷などがないため電力負荷は低く、航海中に用いる発電機を使用するのは容量過大が明らかであり、小型の停泊時専用発電機を設ける必要がある。主発電機は 1 台が故障しても運航が継続できるよう 2 基設置する必要がある。停泊用発電機は 1 基とする。

各発電機の容量については、搭載機器の所要電力を総合し決定する。

(15) 船内空調

船室は水密構造であって、窓が設けられる船室でも窓は常時は海水打ち込みを防ぐため解放できない。また、鋼板囲壁は熱せられ常に室温が外気温より高くなりまた湿度も高くなる船舶の構造上の特性があり、単なる換気装置では赤道海域を航走する船の船室として適切な環境は得られない。

既存船のニバンガ 号の船室には冷房がなく換気装置のみが設けられているが、旅客からの聞き取り調査では、不快な船室温度環境は最も大きな問題の一つとして指摘された。

計画船の運行海域の気候条件および船舶構造の特性からして、船上生活のための最低限の環境を設ける。居住区域の冷房はゾーンセントラル式とし、各室からの排気を新鮮空気と混合し再循環させる方式とする。冷房能力については外気と室内の温度差を約 5 とする弱冷房とする。

(16) 海洋汚染防止装置

珊瑚礁海域、特に環礁内ラグーンでの海洋汚染対策(排出油及び排出污水)を海洋汚染防止条約により設ける。既存船のニバンガ 号では油水分離装置および污水貯留タンク設備を装備しており、計画船にあっても同様の設備を設ける。

排出油汚染対策については、油水分離装置を機関室に設け、船内の油混じりのビルジ水を処理する。

便所からの污水については、船内の污水タンクに一旦貯留し、外洋(海洋汚染防止条約で定める陸岸より 12 海里以上離れた海域)で排出できるようにする。

(17) ワークショップ

トゥヴァルは国際市場から遠く離れ、部品調達にもアフターサービスにも時間がかかり、一旦重要機器が故障すると運航を休止せざるを得ない事態となりうる。計画船の効率的な運航のためには、普段からの整備が特に重要である。

したがって、計画船には予防的保守体制(PMP: Preventive Maintenance Policy)を導入する。PMP は、機器が故障していなくても、一定の期限、手順に従って整備を行うもので、ワークショップ設備、予備品の取り揃え、PMP 作業手順書、指導者および作業員、が構成要素である。については、陸上には整った整備施設がないため船内である程度の整備が可能なように船内ワークショップを整備す

る。 および については船舶設備およびマニュアルとして本プロジェクト側で用意する。 についてはトゥヴァル側の船長および機関長、さらに我が国技術協力の枠内で、船舶維持管理専門家の派遣が望まれるところである。

作業手順としては、例えば右舷主機関のシリンダーヘッド全数をN月に予備品と交換し、取り出した部品は洗浄・整備して予備品庫に保管しておく。翌年のN月には左舷主機関のシリンダーヘッド全数を整備して保管してある予備品と交換する。これを毎年繰り返すことにより、シリンダーヘッドは2年ごとに整備されることになる。同様な交換整備を、ピストン、付属ポンプ、軸受けなど全ての部品について行い、その整備作業は週間、月間、年間の作業手順書に基づいて行う。

交換整備のための予備品及び工具は品揃えしておく必要があり、ワークショップ内には予備品保管に十分な棚、工具庫、工具架を設ける。

工作機械としては、機関の大型部品を対象としたものではなく、小型部品の補修、製作が可能な小規模のものとし、小型旋盤、ボール盤、グラインダー、溶接機、ガス切断機、等を設け、整備作業台は広めのものを設置することとする。

(18) その他の機材

その他の機材として魚類輸送用保冷箱を検討する。首都のフナフティには現状ではヌクフェタウとヌクラエラエのCFCから魚類が運ばれているが、既存船のニバンガ号がコンテナ型の冷凍庫を2基保有するだけで魚類輸送に適しておらず、また、定期運航にも欠けているため、資源調査・普及船であるManui号が輸送を担当している。しかし、魚類は保冷箱を使用せず魚倉を利用してフナフティに運ばれているため、積み込みと陸揚げ作業により鮮魚の品質が劣化する問題がある。一方計画船では、往航時には各島で消費する冷凍肉類や冷蔵乳製品等を、復航時には鮮魚および冷凍魚を冷蔵輸送するため、3倉の魚倉兼冷凍倉を持つ。各倉とも、輸送需要に応じて肉、乳製品、果物、魚類などの運搬に使用されるため、魚類輸送時には、衛生上の問題と匂いの問題を解決するため、魚類用の密閉容器を使用する必要がある。

本計画では、現在までに集荷実績のあるヌクフェタウとヌクラエラエの2島のCFC用に保冷箱を整備する。魚類用保冷箱の大きさとしては、人力で扱える最大の容量として太平洋諸国でも標準的に使用されている160ℓ容量のものが適していると判断される。この2島からの集荷実績のうち、定期的な輸送が実現しデータが揃っている2000年4月以降6ヵ月間の8回の輸送実績値では、1回の平均集荷量は651kgとなる。160ℓ容量の保冷箱に氷と鮮魚をつめた場合には平均75kgの魚を収容できるので、651kgの魚類輸送には9個の保冷箱が必要となり、2島では18個の保冷箱が必要である。計画船では同一航海で2島以上のCFCから集荷することが予定されているので、CFCでの集荷と同時に同数の交換用の空保冷箱が必要となるので、2島のCFC用として合計で36個の保冷箱を用意する。

保冷箱の管理は、CFCからの魚類を購入しフナフティにおける流通を担当している漁業公社(Naficot)が行う。漁業公社は、各 CFC に保冷箱を貸与し、計画船での輸送中あるいはCFCでの使用中の如何を問わず、一括して維持管理に責任を持つことにより逸散しがちな保冷箱の効率的な運用ができるように計画する。

3-3-3 計画船要目

以上の検討により策定された計画船の内容および規模・仕様・数量は以下のとおりである。

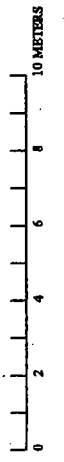
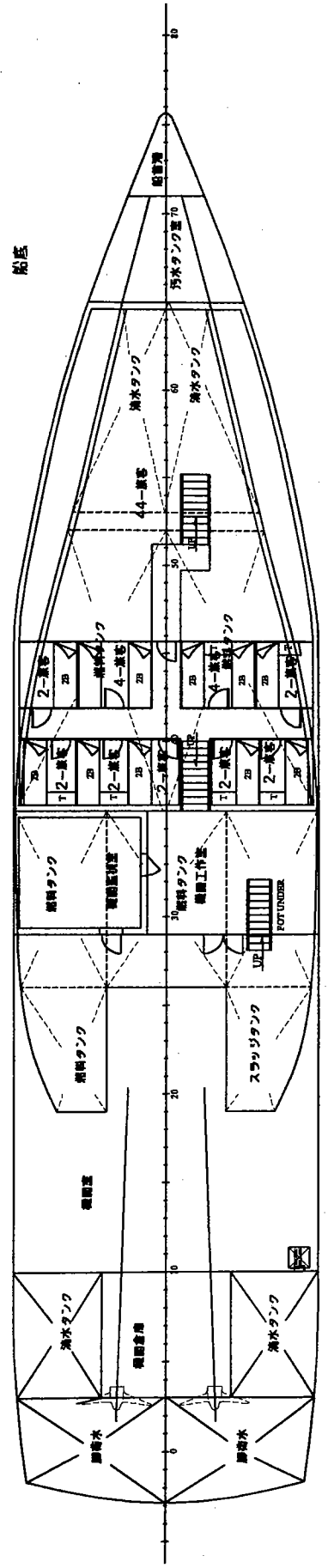
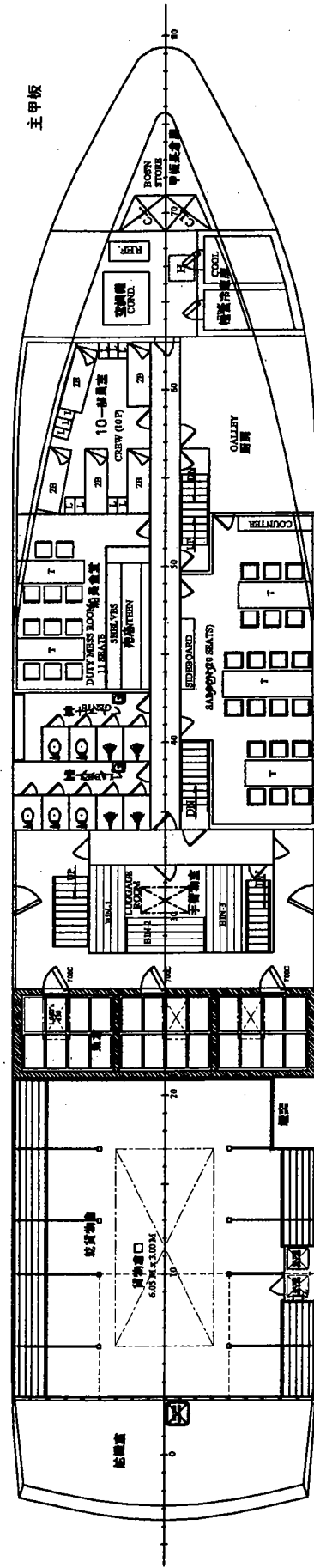
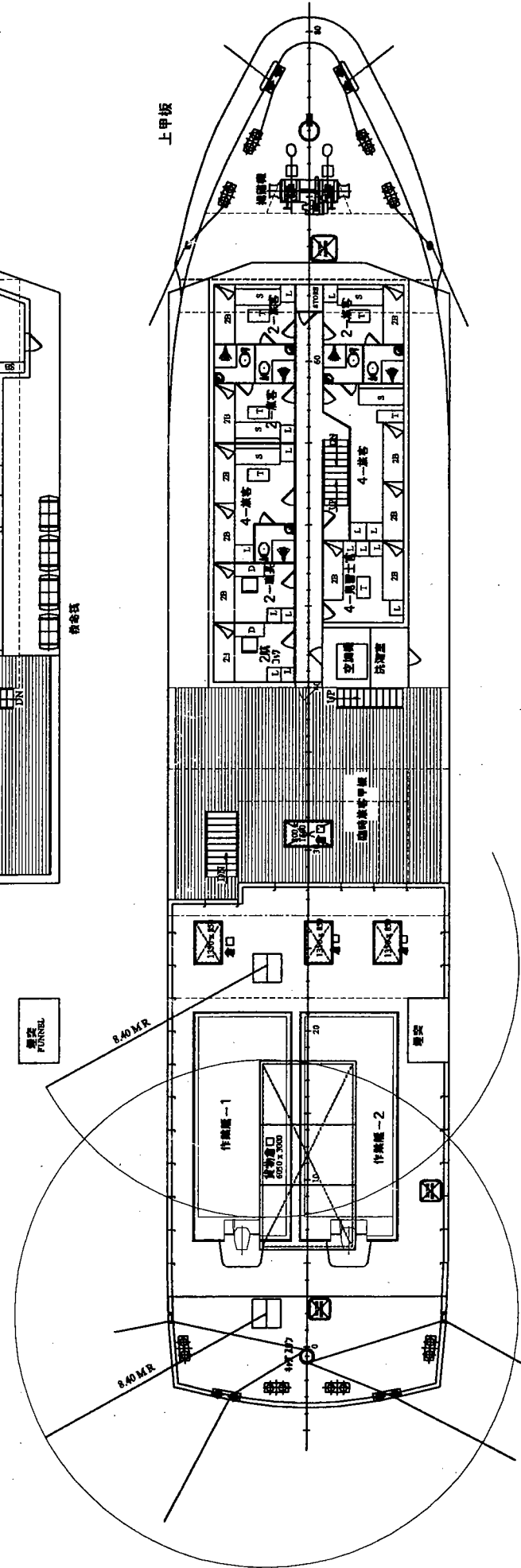
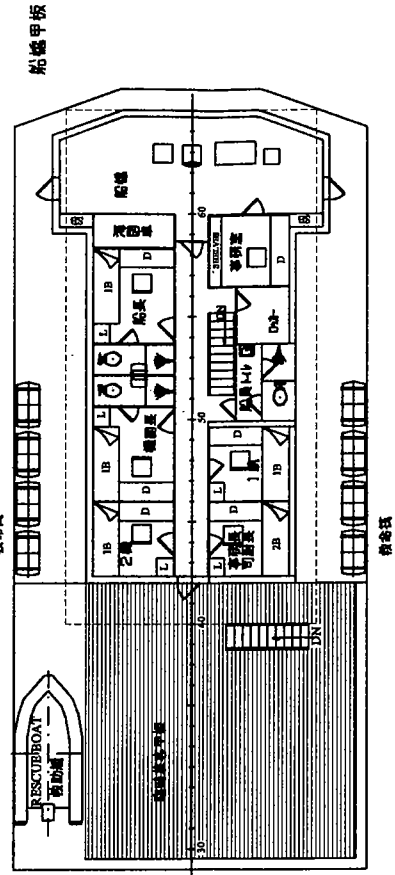
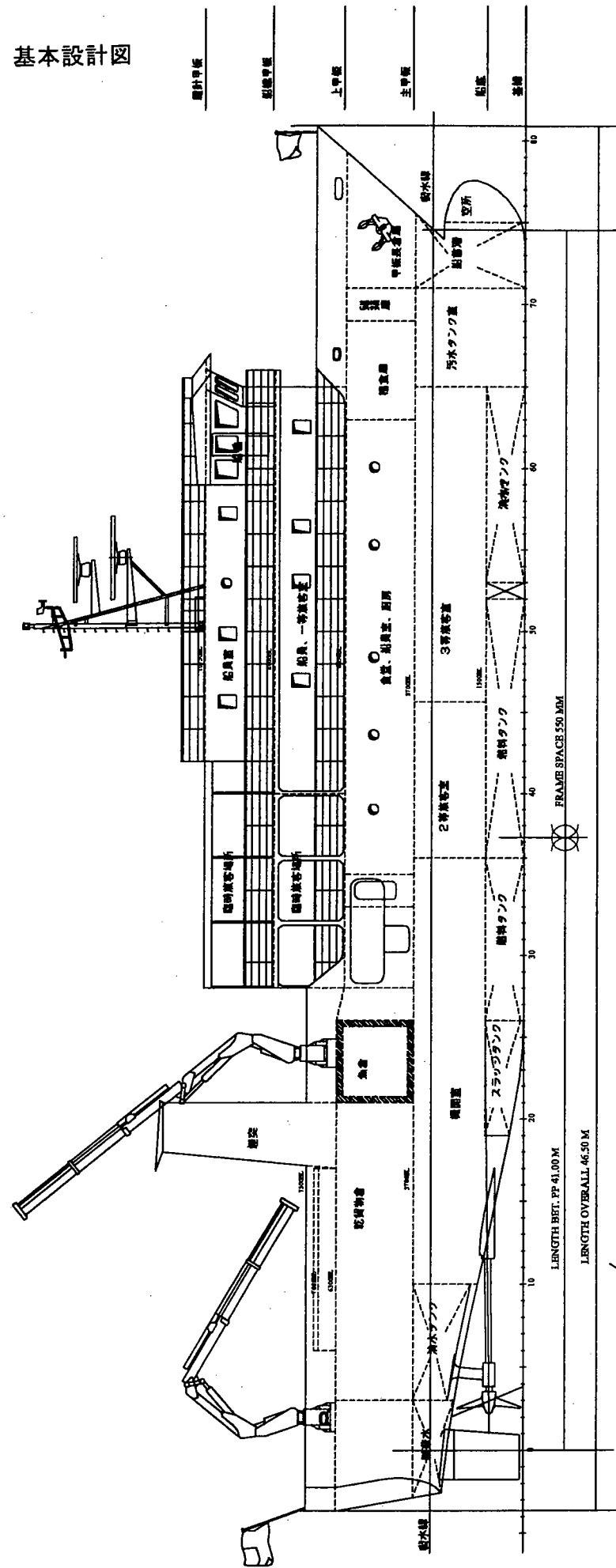
項目	規模・機能	摘要
主要項目		
船種	多目的島間連絡船	
資格	非国際航海貨客船	フィジーなどへのドックのための外航は臨時航行許可の下で可能
輸送対象	旅客、一般貨物、冷蔵貨物、燃油(甲板積み)	資格は旅客船扱い
船籍	トゥヴァル	
船級	日本海事協会	
適用規則	船級協会規則	
	トゥヴァル海事法令	
	南太平洋海事コード(1986)	トゥヴァル海事法令によって準用が指示されている。
	日本国海事規則	前記規則によってカバーされない部分を補完・準用
全長	約 46.50 m	
垂線間長さ	約 41.00 m	
幅、型	約 9.40 m	
深さ、型	約 3.70 m	
計画喫水、型	約 3.10 m	ニバンガ 号の満載喫水 3.10m に準ずる
総トン数	約 580 トン	
最高速力	13.5 ノット	
航海速力	12.6 ノット	
主機関	368 kW (500 ps) × 2	冗長性あり、操縦性、燃費に有利
航続距離	6,000 海里以上	
定員	合計 102 名	
キャビン旅客	14 名	
ベッド室旅客	22 名	
坐席旅客	44 名	
乗員	18 名	
士官候補生	4 名	
タンク容積		
燃料油	約 105 m ³	
清水	約 50 m ³	逆浸透式造水装置 (3.2t/日)
貨物倉		
乾貨物倉	190m ³	一般貨物搭載、船底・舷側は木製内張り、小区画に分割
魚倉兼冷蔵倉 (+2 ~ -20)	計 40m ³ (3 区画)	フナフティから肉、酪農品、野菜を、各島から水産物(生及び凍結)を運搬

項目	規模・機能	摘要
居住設備		
キャビン旅客室	2人部屋 × 3室 4人部屋 × 2室	トイレシャワー付き 2人部屋3室は病人優先室
ベッド旅客室	2人部屋 × 7室 4人部屋 × 2室	
坐席旅客室	大区画	0.85m ² /人(日本国船舶設備規程)
室外旅客区域	日中滞在・喫煙者用、天幕、船側雨除け及び木甲板 近距離昼間航行時臨時甲板旅客80名	
船長室	個室、専用トイレ及びシャワー付き	ニバンガ 号規格に準ずる
機関長室	個室、専用トイレ及びシャワー付き	ニバンガ 号規格に準ずる
一等航海士室	個室	
二等機関士室	個室	
事務長、給仕長	二人部屋	
準士官室	二人部屋	
職長室	二人部屋	
部員室	10人部屋 × 1室	
士官候補生室	4人部屋×1室	
サロン	椅子席、20席	
船員食堂	椅子席、11席	
調理室	サロン及び船員食堂に給食	
キオスク	スナック及び飲み物	
旅客用便所	女性用及び男性用	
旅客用シャワー	女性用及び男性用	
船員用便所	1箇所	
船員用シャワー	1箇所	
食料庫	乾物庫、冷凍庫、野菜庫	
病室	キャビン旅客室 3室を優先割り当て、医薬品ロッカーは一等航海士室	プリンセスマーガレット病院聴取意見による
手荷物室	3島に分別可能なよう区画	
荷役設備		
貨物倉口	ポンツーン式鋼製水密蓋 L × B = 6.05m × 3.0m	小型トラックを格納できる倉口寸法
クレーン	電動油圧ナックルブーム×2台 約 8.4m 半径約 20 kN (2 tf) SWL	パレット積みセメント 1.5t、小型トラック約 2トン、搭載解 1.9トン さらに重量物はクレーン2台共吊り
サーフポート(舳)	長さ約 7.8m、木造、平底、船外機2隻、自走ランプ付構造	各島での荷役効率を検討
燃油輸送	ガソリン、軽油、A 重油をドラム缶輸送するための手摺と油流出防止囲いを設ける。重油については、更に船上で二重底タンクからドラム缶への給油装置を設ける。	
甲板機械		
揚錨機	電動 × 1台 5.5kW	
係船機	電動キャブスタン × 1台 7.5kW	船尾錨は設けない
操舵機	電動油圧 2 舵連動 × 1台 1.5kW	
舵減揺装置	自動舵制御機構	乗客の船酔いが激しいため設置
バウスラスター	なし	
救命設備		
救命筏	膨張式 25 人用 × 8	詳細は適用規則(南太平洋コード他)による。臨時定員 80 名を含むサービス可能な RFD 製
救助艇	3.8m、約 18.4 kW 船外機 × 1	詳細は適用規則(南太平洋コード他)による
救命胴衣	定員分(182)+当直用(4)+小児用(30)	臨時定員 80 名を含む

項目	規模・機能	摘要
無線救命設備	双方向 VHF 無線電話 × 2、EPIRB × 1、SART × 2	
その他	救命浮環、信号灯ほか	
消防設備		
消火栓	機関室、居住区、甲板	適用規則による
可搬式消火器	粉末式及び泡式	
火災警報装置	機関室、居住区	
通風設備		
機関室	機動給気ファン × 2 3.7kW	
機関工作室	機動排気ファン × 1 0.4kW	
乾貨物倉	機動給気ファン × 1 2.2kW	
調理室、便所	機動排気ファン 0.4kW	
空調装置	居住区域ほか	居室には壁掛け扇風機用電源
機関設備		
主機関	4 サイクル中速ディーゼル 368 kW (500 ps) × 2 基	頑強な設計・構造の機関であること
減速逆転機	油圧湿式多板クラッチ	
プロペラ	4 翼固定ピッチ × 2	最良効率の詳細計算による
主発電機	AC225V 50Hz 約 170KVA×2 基 約 155 kW (210ps) ディーゼル駆動	
停泊用発電機	AC225V 50Hz 約 60KVA × 1 基 約 55 kW (75ps) ディーゼル駆動	
主空気圧縮機	電動 × 2 台 2.2kW	主機が電動モーター始動では設けない
主冷却海水ポンプ	主機関駆動 × 2 台 7.5kW	
燃料油移送ポンプ	電動 × 1 台 2.2kW	
ビルジ・雑用・消火ポンプ	電動 × 2 台 2.2kW	
清水ポンプ	電動 × 2 台 2.2kW	
海水サービスポンプ	電動 × 2 台 0.4kW	
空調機、魚倉冷凍機冷却水ポンプ	電動 × 2 台 2.2kW	
機関室ビルジポンプ	電動 × 1 台 0.4kW	
スラッジ移送ポンプ	電動 × 1 台 1.5kW	
潤滑油フィルター	CJC × 2 台	
造水装置	逆浸透式 3.2t/日 (合成繊維浸透膜)	雨水回収配管も施工
海洋生物付着防止装置	1 台	
貨物倉冷蔵プラント	凍結倉、冷蔵倉用 (+2 ~ -20)	2 × 50 % 容量冷凍機
糧食冷蔵プラント	冷凍庫、野菜庫	2 × 50 % 容量冷凍機
油水分離器	1台、15ppm	
汚水タンク	約 2m ³ 、汚水排出ポンプ付×2 セット	停泊中の貯留、12 海里以遠の沖合で排出
機関監視室	主配電盤、機関監視盤	
ワークショップ	部品倉庫: 甲板、機関、電気 工作機械: 工作台、万力、小型旋盤、電気ドリル、グラインダー、電気溶接機、ガス切断装置、ほか	
船内通信設備		
エンジンテレグラフ	2	

項目	規模・機能	摘要
共電式電話	操舵室、船員室、食堂、調理室、機関室および舵機室	
船内指令装置	アンプ、拡声器	
船内警報	一般警報、火災警報	
航海計器		
磁気コンパス	1	
ジャイロコンパス	1	
操舵管制装置	1	
レーダー	2(主及び補助)	
音響測深儀	1	
速力計	1	
気象 FAX	1	NCC 要求もあり
GPS	1	DGPS 地上ビーコン局なし
汽笛又は モーターホーン	1	
探照灯	2(大小)	操舵室頂部
無線通信装置		
GMDSS 海域	A1	NCC 指示
国際 VHF 電話	1(GMDSS DSC, DSC WR)	NCC にて 24 時間聴守
MF/HF SSB 無線 電話	1(約 150W)	NCC にて 24 時間聴守
トランシーバー	6(VHF 又は UHF)	
その他の機材		
保冷箱	160lit 容量 36 個	輸送実績のある 2 島の CFC 用
VHF 無線電話	25W、バッテリー、充電器付	ヌイラキタを除く 8 島用

3-3-4 基本設計図



3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本計画の責任機関は天然資源環境省 (Ministry of Natural Resource and Environment = MNRE) で、実施機関は公共事業・エネルギー・通信省 (Ministry of Works, Energy and Communications=MWEC) である。

天然資源環境省は、大臣、次官、次官補のもとに、農業局、水産局、土地測量局、環境局の4局と本部がおかれ、総職員数は 91 名となっている。本計画は、トゥヴァルの各島の経済開発を進める上で最も具体性の高い漁業開発を推進するために必要な漁村間連絡船にかかわるものであることから、本計画の実施については同省の水産局が実質的な業務を担当する。

水産局は、トゥヴァルの海洋生物資源を利用して最大限の利益を国民にもたらすことを活動目標に掲げている。水産局は、1989年に我が国から供与された全長 18.4m、主機関馬力 200ps、魚倉容積 8m³の資源調査・漁業普及船を運航しているほか、CFCの運営指導や主として貝類養殖の試験研究などの活動を行っている。また、広大な同国 200 海里経済水域内への外国船の入漁等の交渉を担当するほか、水域内の監視活動や太平洋共同体 (PC=旧南太平洋委員会=SPC) の事業計画への参加などを行っている。また、日本から供与された小型漁船の維持管理を行うことを主目的としたワークショップをフナフティに運営しており、そのために必要な人員を擁している。なお、水産局の職員数は合計で 35 名である。

一方、本計画の実施機関は、公共事業・エネルギー・通信省で、同省は海運を担当する省庁として既存の島間連絡船ニバンガ 号を運航している。計画船も既存船と一元的に運航管理することにより効率的かつ機動的な運用が可能となることから、本計画の実施機関となっている。

公共事業・エネルギー・通信省は、大臣、次官、次官補のもとに、気象、海運、エネルギー、公共事業、航空の 5 局と本部を持つ。職員数は合計で 152 名であるが、公共事業局は道路整備、営繕等の現業部門をもち、また海運局はニバンガ 号の乗組員を抱えることから、この 2 局で職員の大半を占めている。

海運局の主業務は、トゥヴァルの海事全般に関する管理、港湾や水路の維持管理、島間海運輸送の実施などである。海運局は、船舶の国際規則への対応や船員資格免状等の管理を行う海事部門、ニバンガ 号の運航を行う運輸部門、フナフティ港の港湾荷役を行う荷役部門、輸入貨物の保税管理等を行う倉庫部門に分かれる。海運局の職員数は 46 名であるが、そのうちニバンガ 号の士官とその他資格保持者が 11 名、船員が 20 名を占めている。

責任機関の天然資源環境省と実施機関である運輸・公共事業・通信省の組織図を図-9、図-10示す。なお、組織名の後にある括弧書きの数字は職員数を示す。

(1) 責任機関：天然資源環境省(Ministry of Natural Resource and Environment = MNRE)

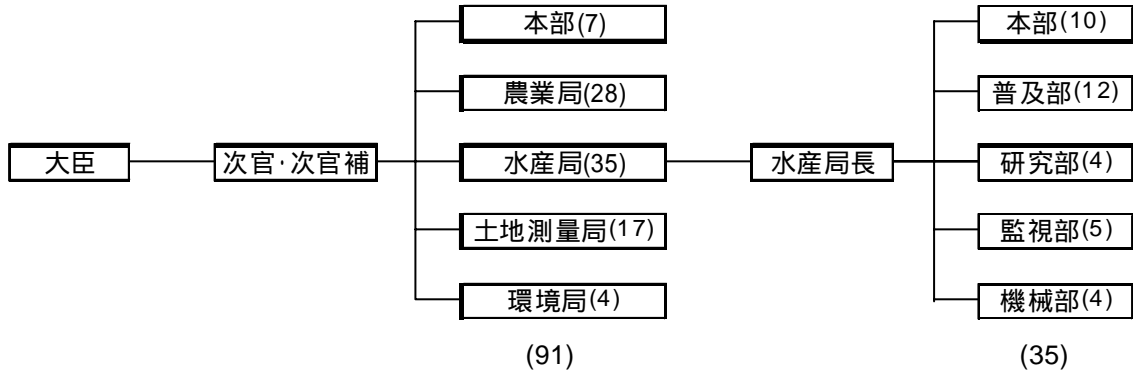


図-9：天然資源環境省組織図

(2) 実施機関：公共事業・エネルギー・通信省(Ministry of Works, Energy and Communications =MWEC)

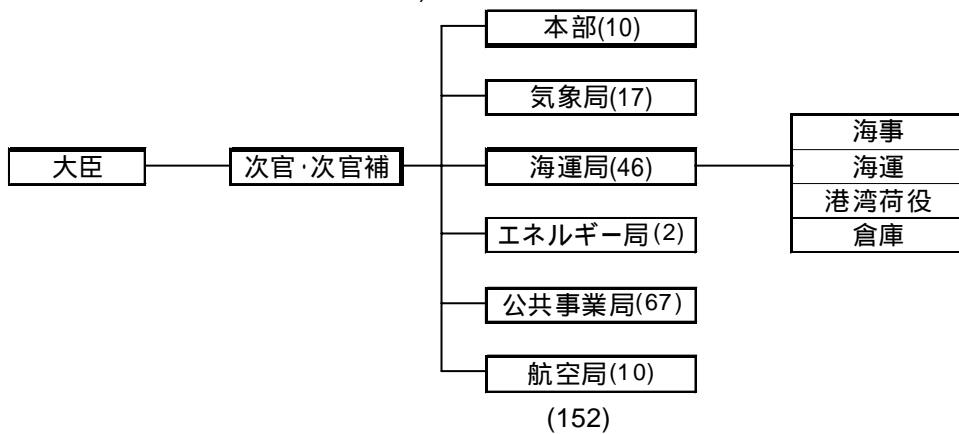


図-10：公共事業・エネルギー・通信省組織図

3-4-2 予算

天然資源環境省、公共事業・エネルギー・通信省の経常予算を表-22に示す。

表-22：天然資源環境省、公共事業・エネルギー・通信省経常予算

(単位：豪ドル)

組織	年	1998	1999	2000*
天然資源環境省		885,123	1,043,722	1,547,939
うち水産局		264,832	282,145	491,924
公共事業・エネルギー・通信省		1,965,180	1,954,745	2,622,634
うち海運局		520,113	793,400	1,251,507

*2000年は予算額

トゥヴァルの国家歳入額は、98年2,735万豪ドル、99年2,312万豪ドル、2000年2,651万豪ドルで、比較的安定した歳入額が確保されている。一方、政府の経常支出額は、98年1,133万豪ドル、99年1,216万豪ドル、2000年1,455万豪ドルで、穏やかな増加を示している。歳入と経常支出額との差は、開発資金への支出とトゥヴァル信託基金への繰り入れに使用されている。

天然資源環境省、公共事業・エネルギー・通信省の経常予算は、2000年の政府経常支出予算の中でそれぞれ10.6%、18.0%を占め、漸増傾向にある。

水産局の経常予算には、CFCの運営指導予算、資源調査・漁業普及船マナウイ号の運航経費などが含まれている。なお、経常予算と別に、2000年予算では開発予算として54.9万豪ドルが計上されており、主な計画として、リーフ魚の資源評価、ヴァイツプの養殖池改修、データ解析システムの導入などが予定されている。

海運局の経常予算では、ニバンガ号の運航関係費用が68.8万豪ドルと約55%を占めている。また、2000年の開発予算の合計は54.3万豪ドルで、フナフティ港の荷役装置の購入が予定されている。

島しょ国家であるトゥヴァルにとって島間連絡手段の確保は国民生活の安定を支えるための不可欠の要素となっているため、既存船ニバンガ号の運航のため毎年およそ50万豪ドルの財政補助がなされているが、この財政補助は政府の特別開発予算から支出されている。特別開発予算は用途を指定しない予備費的な予算で、トゥヴァル政府の2000年の特別開発予算は約1,014万豪ドルとなっており、計画船が国内航路専用に就航することにより政府の財政負担が現在と同程度あるとしても、計画船の運航に必要な負担措置は可能であると判断される。また、本計画はトゥヴァル政府として極めて緊急性の高い計画であり、計画船が国内専用に就航し既存船は計画船の補完的役割をはたすことが可能であるため、トゥヴァル政府は計画船の運航経費の予算措置には問題がないことを表明している。

3-4-3 要員・技術レベル

計画船の運航要員として乗組員18名を新たに雇用する必要があり、ニバンガ号乗組員と新規雇用乗組員を編成分けし、2隻に配乗させることになる。乗組員の内職員は、主に現在外国船に乗船している資格を有するトゥヴァル人から、また部員はトゥヴァル海員学校卒業生からもリクルートすることになる。

計画船に乗船できるトゥヴァル人士官は少なくとも24名以上いるが、その多くは現在外国船に乗船勤務している。このため、これらの有資格者を計画船の運航のために雇用するためには、国内給与との格差を考慮して、何らかの雇用促進策を準備する必要があると考えられる。

トゥヴァル海員学校は、STCW(船員の訓練と資格証書、当直の国際基準)の認可を受け、甲板部と機関部の当直部員の資格を得た卒業生40人を毎年輩出している。ほとんどの卒業生がドイツの船会社に就職し、その評価は高い。したがって、部員の雇用について技術レベルでの問題はないが、外国船乗船経験者などの優秀な部員を集めるためには、士官同様に上級資格の取得の奨学制度を設けるなどの雇用促進策を検討すべきである。

第4章 事業計画

4-1 建造計画

4-1-1 建造方針

本計画が日本政府の無償資金協力により実施される場合、計画船の建造は次のような手順により進められる。

日本政府とトゥヴァル政府間で交換公文(E/N: Exchange of Notes)を締結する。

JICA に推薦されたコンサルタントとトゥヴァル政府の事業実施主体との間でコンサルタント契約を締結する。

コンサルタント契約は日本政府による認証により発効する。

コンサルタントは入札の実施に必要な入札資格審査方法案、技術仕様書、一般配置図等の設計図、事業費積算書、建造契約書等の入札図書案を作成し、トゥヴァル政府の承認を得る。

コンサルタントは承認された入札資格審査方法に基づき、入札資格審査を実施し、トゥヴァル政府の承認を得て、入札者を選定する。なお、入札者は日本法人でなければならない。

コンサルタントはトゥヴァル政府の立ち会いの下で入札を実施し、入札者より提出された入札書類の審査をする。入札審査の結果により、契約予定業者をトゥヴァル政府に推薦する。

コンサルタントはトゥヴァル政府と契約予定業者との契約交渉を補助し、業者契約に立ち会う。

署名された業者契約は日本政府の認証により発効する。

業者契約に基づき、建造契約者により計画船の建造、試運転、引渡しが行われ、コンサルタントはコンサルタント契約に基づき、建造監理、試運転、引渡し立ち会いを実施する。

以上の手順における基本的な事項について下記に述べる。

1) 事業実施主体

本計画のトゥヴァル政府の主管庁は天然資源環境省(MNRE)で、実施機関は公共事業・エネルギー・通信省(MWEC)である。事業の実施にあたっては、MNRE が MWEC の協力を受けて入札参加資格審査、入札図書、技術仕様書、契約図書などの承認、建造監理月報の受理、ならびに計画船の受領をおこなう。また計画船の仮国籍証書の発給や輸入手続きなど、トゥヴァル政府の関係諸官庁への諸手続きは MWEC が窓口機関となる。

2) コンサルタント

両国政府間の交換公文の締結後に JICA によって推薦される日本法人のコンサルタントと MNRE との間でコンサルタント契約が締結される。コンサルタントはトゥヴァル政府の代理機関として技術仕様書を含む入札図書の作成ならびに入札と契約業務に必要な補助を行い、引き続き建造工事の監理を行う。コンサルタントは建造監理のために、担当技術者と各種艤装担当の技術者を建造期間中の必要な時期に造船所に派遣する。

3) 建造契約者

建造工事の請負企業は以下の手順で選定される。入札公告に応募した日本法人を対象とする入札資格審査の後に、あらかじめ定めた入札契約手続きに基づいて、競争入札を行う。その結果選定される落札者が MNRE との間で建造契約を締結する。契約は一括請負契約の方式を取る。契約者は計画船の建造、試運転、回航などの業務を実施する。

4) 建造計画

計画船の建造にあたり契約者は、契約書および付属する技術仕様書などに基づいて、自己の造船施設と設備などの条件に基づき船殻と各種艤装の設計を行う。契約者による建造設計後の計画船の建造工程は、船殻工事、艤装工事(甲板工事、機装工事、電装工事)、諸試験、回航の順序で進められる。建造計画の検討にあたって配慮すべき点は以下のとおりである。

本計画が日本政府の無償資金協力によって実施される場合は工期の厳守が前提となる。交換公文の有効期間内に契約上の条件を満たすことが可能なように建造計画を策定する必要がある。

機関などの艤装品で納期を要するものについては、機関の製造工程の把握、維持に努めるとともに、機関納期に対応した船殻、艤装工程とし、工程のロスが発生しないよう配慮する。

船級協会、トゥヴァル政府船舶規則、日本の海事規則に定められた各種試験を行う。建造の最後に定められた試運転を行い、性能の確認を行う。

工程の最終段階に MWEC から艀装員を招請し、試運転、引渡し検査の立会いを得る。

艀装員は回航の際に同乗し慣熟運転のための指導などを受ける。

計画船は、トゥヴァル政府発行の仮国籍証書を受領後建造契約者の岸壁からトゥヴァルのフナフティ港まで建造契約者の責任において自航により回航される。フナフティ港に到着後直ちに主要性能の再確認を行いトゥヴァル政府に引き渡される。

引渡し後約 1 ヶ月にわたり、建造契約者の技術者 2 名により操船および保守管理の技術指導が行われる。これに先立ち、実施機関は乗員や燃油の確保、その他運航に必要な諸手続きを終了しておく必要がある。

4-1-2 建造上の留意事項

建造に際してはトゥヴァル国海事規則及び南太平洋海事コードを適用し、またこれらが規定していない安全要件については本邦船舶安全法関連法令を準用し、船舶全体、特に一般旅客の安全を確保することとしており、これら規則を熟知して建造にあたる必要がある。トゥヴァル国海事規則及び南太平洋海事コードについては、日本の海事規則とは内容が異なる点があるため、初期から読み込んでおく必要がある。

建造工程を綿密に立案し、実行し、船殻工事、広く各甲板に配置された居住区艀装、機関室艀装、船倉艀装を予定通り進行させ、定められた工期内に完工させるようにする必要がある。

4-1-3 建造区分

(1) 日本国政府の負担する範囲

本計画が日本の無償資金協力によって実施される場合に、必要となる日本政府の負担事項は次のとおりである。

計画船の建造と現地への回航

機材の調達と現地への輸送

実施設計、入札業務の補助および建造工事監理等のコンサルタントサービス

(2) トゥヴァル政府の負担する範囲

本計画船の建造、機材の調達はすべて日本でされることから、トゥヴァル政府の負担すべき工事はない。計画船のフナフティ港での引渡し完了直ちに操船・保守管理の指導を受け入れられるよう乗員の新規雇用等の手当てを完了しておく必要がある。

4-1-4 建造監理計画

工事契約の後、コンサルタントはトゥヴァル政府との実施設計契約に基づき、施工図の承認、機関製造検査を行うと共に、造船所に技術者を必要期間派遣し工事監理を実施し、その状況をトゥヴァル政府と JICA に対して報告する。また、工事進捗にあわせて各種艀装、機材等の担当者を短期間工場、造船所に派遣し、検査、試験立会いなどの業務を実施する。さらに計画船のフナフティ港での引渡しに立ち会う。

4-1-5 資機材調達計画

(1) 主要艀装品

トゥヴァルでは製造されていないため、品質と供給の安定性と価格の面から検討し有利と判断された主機関、発電機、荷役用クレーン、航海計器等については日本製品を使用する計画とした。

本計画で使用される主要艀装品の調達区分を表-23に示す。

表-23: 主要艀装品の調達区分

主要艀装品	調達先
主機関	日本
発電機関および発電機	同上
無線航海計器	同上
荷役用クレーン	同上
塗料	同上
その他の艀装用機材	同上

(2) 輸送用サーフボート(舢)

本船の荷役や旅客の輸送に必要なサーフボートは、トゥヴァルでの製造が難しいため日本調達とする。

4-1-6 実施工程

建造工程表の作成に当たり、各工事項目の実工程の検討を行い、先行しなければならない工事、同時進行できる工事、また単独で進められる工事等、工事の性格別に分類し、機器と資材調達、工期、工費等の観点からの検討を加え、最適な工期を設定した。

主要工事とその内容は以下のように大別される。

船殻工事

船体の構造物として必要な浮力を保ち、かつ波浪などの外力に十分に耐える強度を必要とする船殻の工事で、一般に各ブロックの組立工事とこれらのブロックの船台上での組立工事から構成される。

艙装工事

船殻工事完了後に行われる。係船設備、操舵装置、厨房、衛生設備など居住区の設備、空調設備、救命消防設備等これらの付帯工事から構成される。

機装工事

機関室内における主機関、発電機関・発電機、各種ポンプの取付け艙装、またこれらの付帯設備や配管工事などから構成される。

電装工事

以上の艙装工事や機装工事で据え付けられた各種艙装に電力を供給する、または制御するため、盤工事や配線工事を行う。

工程途中および完工時の諸試験

以上の各工事の工程に従って船級協会や他の諸規則の要求する各種試験と速力試験などの試運転を行い、船体構造、安全性および速力等の船体運動性能の基本的な性能の確認検査を行う。

回航

造船所にて建造が完了し所定の試運転を経た後に計画船はトゥヴァル政府に引き渡しされる。その後の造船所からトゥヴァルまでの回航は、契約条項の一つとして建造契約者が行う。

以上をまとめた実施工程表を以下に示す。

項目	年月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	実施設計打合せ	■											
	詳細設計	■	■	■									
	積算		■	■									
	入札図書作成			■									
	入札書類承認			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
入札契約	入札公示												
	函渡し												
	入札												
	入札評価					■							
	造船所契約												
建造監理	主工程		着工						進水		完工		
	船殻設計	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ブロック製作			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	船台組立							■	■	■	■	■	■
	甲板艤装設計			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	甲板艤装工事									■	■	■	■
	機関電気設計			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	主機関製作据付												
	機関電気艤装工事												
	発電機効力試験												
	諸機器効力試験												
	海上試運転												
	引渡												
	回航												
	引渡し												

図-11: 実施工程表

事業実施に必要な期間は、実施設計に約 2.5 ヶ月、入札業務に約 1.5 ヶ月、建造設計から起工まで約 2 ヶ月、起工から進水まで約 4.5 ヶ月、進水から試験運転を経て造船所岸壁渡しまで約 2 ヶ月、さらに回航、検収、現地引渡しに約 1.0 ヶ月が見込まれ、実施設計開始から引渡し完了まで約 13.5 ヶ月を要する計画である。

4-1-7 相手国側負担事項

本計画が日本の無償資金協力によって実施される場合に、必要となるトゥヴァル政府の負担事項は次のとおりである。

- 計画船の運営に必要な基地設備、港内航路、係船岸壁の維持整備
- 仮国籍証書など建造と回航のためにトゥヴァルにおいて発給が必要な許認可の取得
- 事業実施の際にトゥヴァルに輸入される全ての船舶、資機材の関税等の免除と迅速な通関
- 本計画に関連する役務の提供につき、トゥヴァル国内で日本人に課せられる税金または課徴金の免除
- 本計画に関連し、日本国政府が認証した契約につき、日本の銀行との銀行取り決めと支払授權書の発行およびそれらに必要な手数料の負担
- その他、本計画の実施に必要で日本政府の負担事項に含まれていない事項

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合に必要な事業費は全額日本側の負担で、総額 9.01 億円と見込まれる。以下に事業費の内訳と積算条件を示す。

(1) 事業費の内訳(全額日本側負担)

事業費の区分	金額(億円)
(1)建造費	7.84
1)直接工事費	4.80
2)工場経費	2.33
3)一般管理費	0.71
(2)回航費等	0.18
(3)機材費	0.36
(4)設計監理費	0.63
(うちソフトコンポーネント費)	(0)
合 計	9.01

(2) 積算条件

- 1) 積算時点 平成 12 年 11 月
- 2) 為替交換レート 1 米ドル = 107.58 円
 1 フィジードル = 50.0 円
- 3) 施工期間 単年度による建造工事とし、実施設計、建造工事、回航などに要する期間は、工程表に示したとおりである。
- 4) 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 運営維持・管理費

4-2-2-1 運航計画

本計画による計画船は国内航路専用投入される。計画船は、ニバンガ 号に比べて速力が增加するが、実際の運航計画は目的地までの航海時間のみでは決定されず、各島での必要停泊時間、到着時の潮位などにも左右される。計画船では既存船の最大の課題であった定時性の確保を優先して、運航計画を立てることが重要である。

ニバンガ 号は毎年定期運航計画を設定しているが、緊急輸送などいろいろな事情が

ら計画どおりには運航されていない。99年の運航計画と実際の運航実績を表-24に示す。

表-24: ニバンガ 号の計画と実績 (各島別寄港回数ベース 1999年)

島名	ナヌア	ヌイタ	ナヌガ	ヌイ	ヴァイツプ	ヌクフェタウ	ヌラエラエ	ヌイキタ
1999年計画	15	15	14	16	28	17	13	7
1999年実績	14	14	15	15	23	12	11	10

計画と実績値では、各島の寄港回数はヴァイツプとヌクフェタウの実績が少なかったことを除いてはあまり変わらない。しかし航海回数をみると計画は49航海となっているのに対し、実績では31航海である。すなわち、実績では少ない航海数で多くの島に配船したことを意味しており、1航海で中部・北部あるいは中部・南部をまわることを余儀なくされ、定時性が崩れる原因となったと推定される。

計画船は、既存船より故障による運航障害が少ないと想定されること、何らかの理由で計画運航ができない時にはニバンガ 号の支援を期待できることから、従来に比べて運航の定時性を確保しやすくなる。そこで、計画船の年間航海数は、中部航路28回、北部航路15回、南部航路13回の年間56航海とする。中部航路28回のうち17回は中部3島、11回はヴァイツプ単独航海である。1航海ごとにフナフティ港で荷役や補給のため2.5日間の停泊が必要になる。

また、計画船は年一回フィジーまたはニュージーランドのドックにて上架整備を行う必要がある。この往復航に約13日間は必要になる。その他、国内での船体、機器類の定時整備のための時間を確保する必要がある。

以上をまとめると、計画船の年間運航日数の内訳は表-25のとおりとなる。

表-25: 計画船年間運航日数

航路	航海数(回)	航海日数(日)	合計航海日数(日)
北部3島航路	15	4	60
中部3島航路	17	3	71
ヴァイツプ単独航路	11	2	22
南部2島航路	13	3	39
国内輸送航海日数			小計 192
フナフティ港停泊	56航海 × 2.5日		140
定時整備日数			20
国外ドック回航			13
合計			365

4-2-2-2 収入計画

計画船が年間56航海した場合の収入を予測する。計画船の運航収入は、既存船と同じく食堂収入、旅客収入、貨物収入の3項目である。計画船はニバンガ 号の1999年の運航計画と同じ航路を同一運賃で運航されることから、99年のニバンガ 号の予測収入

から推算する。ニバンガ 号の 99 年の当初運航計画による予測収入は、食堂収入 57,000 豪ドル、旅客収入 210,000 豪ドル、貨物収入 100,000 豪ドル、合計 367,000 豪ドルとなっている。

上記のニバンガ 号の食堂収入と旅客収入には、フィジーのスヴァとの間の旅客輸送に伴う収入が含まれているが、貨物収入は国内貨物のみを対象としている。したがって、フナフティとスヴァ間の旅客収入と食堂収入を推計してこれを除くと、計画船が国内輸送のみに従事した場合に期待される運航収入は次のとおりとなる。

食堂収入	21,100 豪ドル
旅客収入	126,300 豪ドル
貨物収入	100,000 豪ドル
合計	247,400 豪ドル

4-2-2-3 運航経費

計画船の運航経費は、燃油費、乗組員給与、ドック費用を含む維持管理費、その他の費目に分けて検討する。

(1) 燃油費

計画船の機関の構成は、主機関 368kW (500ps)2 基、主発電機 155kW(210ps)2 基、停泊発電機 55 kW(75ps)1 基で、それぞれ1基あたりの時間あたりの燃料消費量を算出し、年間 56 航海した場合の航海距離から各機関の稼働時間を計算し、合計の燃油消費量にトゥヴァルにおけるディーゼル油の価格をかけて算出した。また、潤滑油は燃油費の 2.5%を計上した。年間の燃油費は、

ディーゼル油	438kl × 790 =	341,280 豪ドル
潤滑油		8,530 豪ドル
合計		349,810豪ドル

と計算される。

計画船の燃油消費量の内訳は、付属資料 5-3 に示す。

(2) 乗組員給与

2000 年のトゥヴァル政府職員の給与体系から、計画船の乗員の年間給与を計算し、これに 10%の年金積立金と 30%の諸手当を加算する。計画船の職員、部員をあわせた年間給与は 138,500 豪ドル、これに 10%の年金積立金、30%の諸手当が必要なので、乗組員給与の合計は、194,000 豪ドルと計算される。計画船の乗員給与の内訳は、付属資料 5-4 に示す。

(3) 維持管理費

新造船の場合、良好な整備状態では当初の3年間程度は通常保守費用の半分以下の支出となると考えられる。既存船のニバンガ 号の場合、大きな修理がない年の維持管理は年間 18～22 万豪ドルとなっている。この水準から想定して、計画船では年間維持管理費として 9 万豪ドルを計上する。

(4) その他の費目

乗組員の糧食費として、乗組員数の比から 99 年のニバンガ 号実績値の 75%として、75,000 豪ドルを計上する。旅客を輸送する船としてリネン代等が、その他通信費、安全備品の購入、検査費が必要であるが、これらは既存船と同水準の経費として 20,000 豪ドルを計上する。

以上の計画船の年間運航経費は表-26にまとめた。

4-2-2-4 運航収支

計画船の予想収入と経費のバランスである運航収支は、表-26のようにまとめられる。

表-26: 運航収支

(1)収入項目	単位(豪ドル)
食堂収入	21,100
旅客収入	126,300
貨物収入	100,000
収入合計	247,400
(2)経費項目	
燃油費	349,810
乗組員給与	194,000
維持管理費	90,000
糧食費	75,000
消耗品等	5,000
検査費	15,000
経費合計	728,810
(3)運航収支	
(1) - (2)	- 481,410

以上のとおり、計画船を年 56 航海させた場合の運航経費は年間約 73 万豪ドル程度が必要と計算される。このうち、維持管理費として当初 3 年間程度は年間 9 万豪ドルと見積もられているが、その後は維持管理費は経年的に漸増すると見込まれる。船齢が 13 年を過ぎた既存船のニバンガ II 号の現状での維持管理費は年間 18～22 万豪ドル程度となっている。ただし、計画船では、主機関等の主要機器については特別予備品を付属させること、

維持管理計画として提案している予防的保守体制(PMP)が実施されることが期待できることから、既存船と比べて経年的な維持管理費の増加の割合は少ないと予測される。

一方、運航収入については、既存船と同程度の収入は確実に見込めるが、その額は年間約 24.7 万豪ドルと計算されており、計画船を年間 56 航海させる場合の政府の運航補助金額は約 48 万豪ドルとなると予想される。

上記の収支の改善点としては、経費面では維持管理を含む管理面の改善による管理的経費の削減が、また収入面では各島の電化にともなう燃油輸送の一部を担当して貨物収入を増加させることがあげられる。しかし当面は、トゥヴァル国民の唯一の国内輸送が現状より優れた定時性を持つ配船により維持される経費として、既存船のニバンガ 号と同額程度の同国政府による財政補助が必要であると結論される。

4-2-2-5 既存船の利用計画

計画船が運航を開始した場合には、既存船のニバンガ 号は国内での緊急輸送需要が発生した場合や計画船の定期点検時において国内輸送に従事し、計画船の補完的役割をはたす計画となっている。既存船の活用によって計画船の定時運航の継続が可能となり、漁業活動を始めとする各島での経済活動の活発化や災害時等の緊急輸送等にも対応できる国内島間輸送体制が確立される。なおトゥヴァル政府は、既存船が国内補完輸送業務に従事しない間には、主としてフィジーのスヴァへの国際航海に従事させ、フィジーに在住する自国民の輸送に就航させる計画を持っている。フィジーには約 500 名の学生をむトゥヴァル人が約 750 名滞在中である。フナフティ - スヴァ間を結ぶ航空便は、座席数 30 席の機体で週 2 便運航されているのみで、航空運賃も片道 510 豪ドルと高い。このためフナフティ - スヴァ間の船便の利用希望者は多く、政府は学生だけでなく一般のトゥヴァル人の便宜も図るため、外国との航路で旅客を輸送できる資格をもった既存船の活用を計画している。しかし、その場合には旅客輸送のみに従事するのは運航採算上不利であり、既存船によるフィジーから自国への輸入貨物輸送に同時に従事することが採算性を向上させるには不可欠である。現状のニバンガ 号では 1 航海でおよそ 200 m³ 程度のばら積み貨物の運搬が可能である。コンテナ船による運賃より少しでも有利な条件であれば、トゥヴァルにおける輸入貨物の有力荷主であるトゥヴァル生協(TCS)の協力は容易に得られるものと判断され、貨客を同時に輸送する体制とすれば、トゥヴァル政府の計画は妥当なものと判断される。

4-2-2-6 維持管理計画

(1) 維持管理計画

トゥヴァルは国際市場から遠く離れており、予備品の調達やアフターサービスを受けるには時間がかかり、一旦重要機器が故障すると運航を休止せざるを得ないこともあり

うる。したがって故障を予防するため、普段からの整備がトータルでは特に重要である。

したがって、計画船には予防的保守体制 (PMP: Preventive Maintenance Policy) を導入する。PMP は、機器が故障していなくても、一定の期限、手順に従って整備を行うもので、整備計画を策定し、重要機器類については適切な予備品を保有した上で、まず作動部品と予備品の交換をおこない、次ぎに取り出した部品を整備の上、予備品として配備し、一定期間経過後、故障がなくても再び作動部品と整備された予備品を交換するというサイクルを繰り返す。この方式では損傷してから交換する方式に比較し、当初の予備部品の配備にコストがかかるが、衰耗などによる整備不良故障がほとんどなくなり、部品の寿命が相当延長され予備品の新規購入が抑制される。

(2) 推進プラント維持管理プログラム

部品によって半年、1 年、2 年と標準定期交換スケジュールを定めておき、定期整備では船の部品を取り外し、ワークショップの部品庫に整備済で保管してある部品に交換する。取り外して陸揚げした部品は整備して部品庫に保管し、次の整備交換時に使用できる状態にしておく。

図-12は主機関及び発電機関のシリンダーヘッドの定期整備スケジュールで、12 カ月に一度片舷機関部品を交換するため、2 年に 1 回更新されることになる。部品によって定期交換間隔は異なり、ピストンやシリンダーライナーではシリンダーヘッドよりも長い交換間隔となる。これら間隔は、メーカー推奨の整備運転時間数から定期スケジュールを割り出し設定する。

過給機やガバナーのようにワークショップで整備できないものについては、取り外した後メーカーに送付し、整備を依頼する。

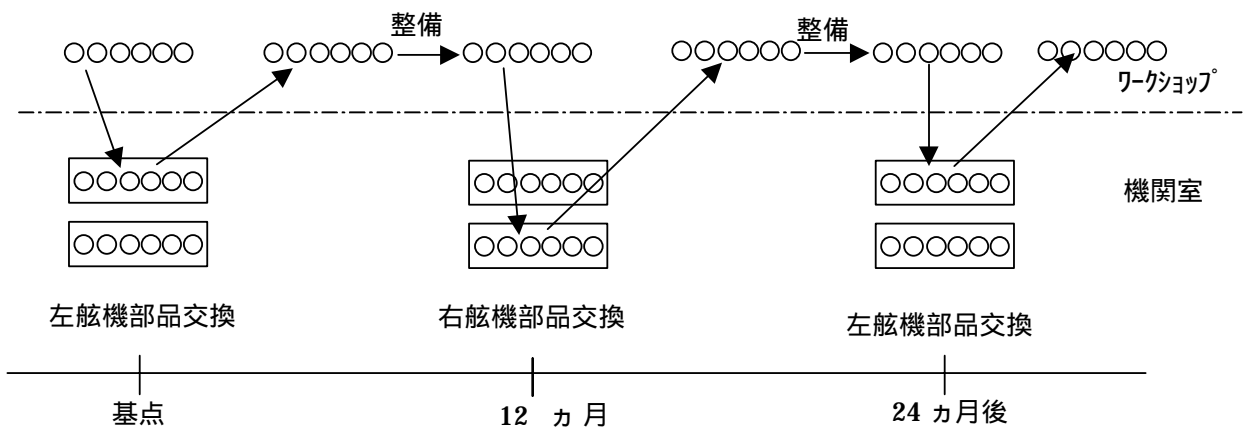


図-12: 定期整備模式図(主機)

計画船の PMP 実施に必要な推進プラント関係の予備品は、以下のような構成となる。

主機関および発電機関予備品(主要な部品のみ)

シリンダーヘッド完備品	1/2 数	(定期取替え用)
ピストン+コンロッド	3	(定期取替え用)
シリンダーライナー	3	(定期取替え用)
ペアリング	1/2 数	(定期取替え用)
燃料噴射ポンプ	1/2 数	(定期取替え用)
ガバナ	1	(定期取替え用)
過給機	1	(定期取替え用)
付着ポンプ内部部品	各 1	(陸上整備用)
燃料噴射弁	2/2 数	(陸上整備用)
吸気弁	2/2 数	(陸上整備用)
排気弁	2/2 数	(陸上整備用)
ピストンリング	2/2 数	(陸上整備用)
クランクシャフト	1	(応急用予備)
ガスケットなど消耗部品	2 倍数	(消耗品)

軸系予備品

プロペラ(左右舷)	各 1	(ドック時取替え用)
推進軸(左右舷)	各 1	(ドック時取替え用)
船尾管軸受け	2	(応急用予備)

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、島しょ国であるトゥヴァルの住民の生活を支える唯一の輸送手段である国内海運の定時性と信頼性を改善するため、島間輸送に専従する離島漁村間連絡船を投入し、各島での漁業活動や他の経済活動の活性化を図ることを目的としている。本計画の実施により解決しようとしている問題点と本計画による裨益の内容、規模、効果は、次のとおりである。

(1) 国内海運の定時性、信頼性の向上

既存の島間連絡船であるニバンガ号は、経年劣化による非稼働時間の増大、国内の緊急輸送需要の発生あるいは輸送需要の変動、フィジーのスヴァ、ナウル等への外国航路への就航の必要性、などの諸要因により、国内の運航予定が乱れ、物資・人の輸送が滞り国民生活の不安を増大させる原因をなしている。例えば 99 年の当初の運航計画では年間 49 航海の予定であったものが実績は 31 航海にとどまり、1 航海あたりに寄港する島数を増加せざるを得ず、各島の住民が必要とする生活物資の欠乏、漁業活動に必要な燃油の不足、各種の政府行政サービスの低下など、国民の約 60%が生活している首都を除く各島住民の経済活動、医療、教育、食生活など、日常生活の全ての面で大きな影響を与えたにとどまらず、貴重な外貨を使用して国外からの傭船を行い、国内輸送手段を確保せざるを得なかった。

本計画による国内輸送専従の貨客船の投入により、既存船による機能分担と国内輸送の補完が可能となることから、島間輸送の定時性と信頼性の改善が図られ、現在のニバンガ号の実績に比べて航海数で 20%、寄港回数では少なくとも 10%程度増加することが期待できる。

(2) 各島における経済活動の活性化

トゥヴァルは、主要市場からの距離、国土面積や土壌による農業生産の制約、陸上資源の欠乏など、その経済開発には種々の制約条件を負っている。その中であって、広大な 200 海里経済水域に存在する水産資源の開発は国家経済の発展に寄与する有力な分野であると認識されている。漁業活動は国民の動物たん白食糧の確保手段として重要な役割を果たしており、たとえば、1991 年の人口・家計調査によればトゥヴァルの全世帯数の約 75%が何らかの形で漁業活動に従事している結果が示されている。しかし、各島間のすべての物資、人の輸送を1隻の島間連絡船に頼らざるをえないトゥヴァルにあって、水産開発の目的のみのために国内輸送体制を整備するのは国民経済からみて合理的ではない。

本計画船では、貨物にあっては一般貨物のほか水産物、肉類、乳製品、野菜などを効率的に輸送できるほか、陸揚げ設備の整っていない各島での荷役が効率的に行えるような艀が付属している。また、旅客の輸送についても居住区の拡充が図られ一般国民や政府職員の各島間の移動が安全に容易に行えるようになる。これにより、各島への物資輸送が円滑化されると同時に、医療を含むあらゆる行政サービスが各島に平等に向けられるようになる。人と物の移動が活発化することにより、地域漁業センターを中心とした漁業開発をはじめとする各島での経済活動が活発となることが期待できる。

(3) 本来業務に専念できる船が増大することによる国民への便益向上

現状ではニバンガ 号が国内輸送に稼働できない状態に陥った場合に、自国で動員できる船舶はパトロールボートと漁業普及船の2隻しかない。両船を同時に稼働しても、ニバンガ 号の輸送能力には遠く及ばないが、緊急輸送事態への対応方法としてはこれ以外の選択肢はない。このため、過去において、両船はしばし国内の輸送需要を満たすために動員されてきた。特にパトロールボートは巡航速度が早いため、緊急輸送需要への対応要請が強く、本来業務を放棄してたびたび国内輸送に従事してきたが、200 海里経済水域内の監視業務も国民の利益にとって重要な業務であることから、近年は人命にかかわる事態への対処以外には本来業務以外の緊急出動を控える運航体制をとっている。漁業普及船は小型で積載能力も劣り、速度も最大8kt 程度であるが、近距離の島間輸送には適しているため利用頻度は大きく、例えば99 年の実績では、航海回数においても航海日数においても本来業務に従事した割合は約 55%で、残りは、教育、警察、トゥヴァル生協、トゥヴァル放送局、外国調査団傭船、などさまざまな用途に使用された。

計画船の導入により、両船が国内輸送業務へ従事する必要性は著しく減少することが期待できる。特に漁業普及船では本来業務に従事できる期間が増大する意義は大きい。もともと本船は8m³の冷蔵魚倉を持ち、試験操業や資源調査などに適する船であり、事実99年の本来業務での稼働実績では、地域漁業センターの漁獲物、資機材、燃油等の輸送や、試験操業、漁業普及員の輸送、環境保護などの業務に従事した。特に各島における地域漁業センターが完成するのにともない、水産局による運営や技術指導の必要性が高まり普及指導活動が不可欠となるが、水産局による指導により地域漁業センターの運営が軌道に乗ることは、各島の地域住民の現金収入の改善に直接貢献すると考えられる。

5-2 技術協力・他ドナーとの関連

計画船の維持管理費を将来に渡り軽減するために、本計画では予防的維持管理システム(PMP=Preventive Maintenance System)の導入を予定している。PMPの技術内容そのものは、故障や消耗の程度にかかわらず一定期間ごとに部品を交換し、交換した部品を整備保管しておくもので、現状のトゥヴァルの技術水準で対応可能なものと考えられる。しかし、故障や磨耗していない部品でも指定期間が到来するごとに交換するという手法は、トゥヴァルでは新しい船舶維持管理方法であり、維持管理方法の分野での我が国を始めとする海運先進国による技術協力が有効であると判断する。上述したパトロールボートは、陸上施設として専用のワークショップを持ち維持管理を実施しているが、ここではオーストラリアの専門家による技術指導が効果をあげており、同船の維持管理の水準は高い。これらの実績から判断して、技術協力の内容としては、専門家派遣による技術指導の効果が高いと考えられる。なお、本計画の実施に関して、他国または国際機関からの支援計画はない。

5-3 課題・提言

本計画の実施上の課題は、運航経費の軽減あるいは同一水準の運航経費でより高い便益の国民への提供の点に集約されると考えられる。

運航経費の軽減の面では、直接的な運航経費の削減によるものと運航収入の増加による運航経費の相殺によるものがある。

直接的な運航経費の削減については、運航組織の合理化による経費節減と維持管理方式の改善による維持管理経費の長期的な削減が考えられる。計画船の運航には新たに18名の乗員と交代要員を新規雇用する必要があるが、現行の政府職員の給与水準は現在外国船に乗船しているトゥヴァル人船舶資格職員を雇用するには充分とはいえず、むしろ新規雇用については諸手当の付加や他の優遇策により優秀な職員を確保する必要がある。しかし、乗組員の管理面では、例えば乗組員の管理に関して船長による権限を強化し、勤務の評価システムを導入して給与体系に反映させるとか、あるいは塗装などの船体維持作業はできる限り本船側で実施し外国における上架時の費用の削減分を船員の給与に還元するなど、管理制度の改革による総合経費の削減は有効であると考えられる。

維持管理経費は、上述した予防的維持管理システムを忠実に実行することにより、長期的な維持管理経費の削減が図れるのは明らかで、これを円滑に実施することが大切である。

運航収入の増加努力については、各島の電化計画の完了にともなって発生する発電機用の燃油輸送の実施による運賃収入の増加があげられる。電化計画の実施により、フナフティを除く全島の合計で、100KVA 発電機 6 基、60KVA 発電機 12 基の設備がなされる。これらの発電機用の燃油需要は最大で年間ドラム缶 5,000 本とする試算もあり、この燃油をいかに

効率的に輸送するかはトゥヴァルの国民経済に大きな影響を与える要因となる。燃油輸送に対してどのような水準に運賃設定をするか、また誰がどのような形で運賃を負担するかについての種々の議論は別にして、電力用燃油の各島への合理的な輸送に計画船が果たすべき役割はきわめて大きいことを認識する必要がある。計画船による電力用燃油の輸送は、既存船ではなしえなかった新たな便益を国民に提供しうると判断する。