

ツバル国  
通信運輸省

ツバル国

貨物旅客兼用船建造計画

準備調査報告書  
(簡易製本版)

平成 25 年 7 月

(2013 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

委託先  
水産エンジニアリング株式会社

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、ツバル国の貨物旅客兼用船建造計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を水産エンジニアリング株式会社に委託しました。

調査団は、平成25年1月から平成25年7月までツバルの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踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終わりに、調査に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25年7月

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部  
部長 三浦 和紀

## 要 約

### ① 国の概要

ツバル国（以下、ツバルという）は、南太平洋の日付変更線の西、南緯 5～11 度、東経 176～180 度に位置する陸地総面積約 26km<sup>2</sup>の隆起珊瑚礁島嶼国である。南太平洋に約 700km にわたる輪を描いて点在する環礁性の 9 島は、首都フナフチ、ナヌメア、ヌイタオ、ナヌマンガ、ヌイ、バイツプ、ヌクフェタウ、ヌクラエラエ、ヌイラキタで構成される。フナフチより北に 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。

ツバルの総人口は 10,837 人（2012 年推定）であり、人口増加率は 0.94%/年、各島の人口比率は、約 6 割が首都フナフチに集中し、約 4 割が残りの 8 島に居住している。

ツバル経済の名目 GDP は 4,000 万 US ドルで、一人あたりの名目 GDP は約 3,260 US ドル、経済成長率は 1.21% である（IMF, 2012）。

2005 年から 2011 年の GDP 内訳は、水産業を中心とした第一次産業が 2 割強、第二次産業が 1 割弱、そして第三次産業が 7 割弱となっている。

ツバル国内で生産できるのは一部の食糧、魚類、手工業品に限られており、生活物資の多くを輸入品に依存している。

国家財政については、2008 年の歳入は 45,357,000（豪ドル）、歳出は 42,936,000（豪ドル）であった。歳入の主な財源は、税収、入漁料、インターネット許諾料収入及びツバル信託基金（Tuvalu Trust Fund）である。また、ツバルは台湾を外交承認しており、援助を得ている。

### ② プロジェクトの背景、経緯及び概要

ツバルの旅客輸送及び貨物輸送は、ツバル政府が直接運航する国営貨客船 2 隻、Nivaga II 号（ニバンガ II 号。1,043 トン、1988 年英国無償援助、外航船。以下 N2 号という）及び Manu Folau 号（マヌフォラウ号。582 トン、2002 年日本無償援助、内航船。以下 MF 号という）が担っている。

ツバル国内の航空輸送はなく、人の移動も物資の運搬も海上輸送が唯一の手段である。特に学期開始・終了時、教会関連行事やスポーツイベントの開催時期等には非常に混雑する。また、首都フナフチから食料品、日用品、燃料等が国内の各離島へ海上輸送にて届けられている。

国外の航空輸送は、エア・パシフィック航空によりツバルの首都フナフチとフィジーの首都スバ間の航空便が週 2 便運航しているが、機体の大きさから 1 回に輸送できる乗客数、貨物量は限られている。航空運賃は高額であるため、低運賃の国営貨客船の需要が高い。

国外（フィジー／ツバル間）の海外輸送は、N2 号及び MF 号により、2 ヶ月に 1 度程度運航されており、1 航海あたり平均約 90 名の旅客が利用している。特に、クリスマス休暇前後の帰省時期などは、定員を超える需要がある。また、食料、衣料品、建築材料やその他ツバル国民の生活に必要なあらゆる物資は、その大半を海外の民間コンテナ船により輸入してはいるものの、海外コンテナ船の運航サービスは頻繁ではないうえ運賃も高く、ツバル既存船舶によるフィジーからの廉価な貨物輸送の需要は高い。

しかしながら、N2 号は船齢 25 年に達し、船体鋼板の腐食の進行、搭載機器の故障等のため、頻繁に運休し、安全な定期運航が困難な状況にあり、また、点検修理にかかる維持管理費が大きな課題となっている。今後、N2 号が運航できなくなった場合、人、物の輸送は、MF 号 1 隻のみに依存することとなる。船齢 11 年の MF 号は、2010～2011 年に JICA フォローアップ事業により改修工事が実施されていることから今後も順調に稼働すると想定されるものの、突発的な機器故障や定期ドックによる運休は避けられず、不安定な輸送体制となる。

かかる状況の下、ツバル政府は、2009 年に我が国に貨客船（外航船）1 隻の調達、及びそれに付随する船舶用工作室、陸上部品倉庫の整備、技術者派遣（船舶保守整備指導）にかかる無償資金協力の要請を行った。

### ③ 調査結果の概要とプロジェクトの内容

日本国政府は、協力準備調査（概略設計（無償））の実施を決定し、JICA は、調査団を 2013 年 2 月 5 日から 2 月 28 日までツバルに派遣した。

現地では、要請内容について協議するとともに、既存船 2 隻の運航実績、船舶の現状、維持管理状況等について調査をおこなった。

当初要請において、代替船が必要とされていた N2 号を調査した結果、やはり老朽化が著しく、代替する必要性及び緊急性が高いこと、また、ツバルの貨客海上輸送を維持するには、MF 号及び新規貨客船による 2 隻体制を維持することが不可欠であることが確認された。

船舶用工作室等については、既存船作業室での使い勝手を確認し、計画船の船内に十分な広さと工具が配置された工作室、及び船上に常備すべき部品を収容するに必要な部品倉庫を設けることとした。

陸上の大型部品等を収容するための部品倉庫については、ツバル側負担で整備することとし、本案件の日本側負担には含まないこととした。

また、船舶の保守整備を指導する技師派遣については、JICA が検討中の太平洋地域の海運セクターを巡回指導する海事専門家の配置により満たされることとして、本案件には含まないこととした。

以上により、本プロジェクトでは新規貨客船（外航船）1 隻及び予防的保守管理方針（Preventive Maintenance Policy: PMP<sup>1</sup>）に基づく予備部品を調達するものとして推進することとした。

これらの調査結果に基づき、日本国内で、船舶の規模、仕様等の概略設計、建造計画の検討、概算事業費積算等を実施した。その後、概要説明調査団を 2013 年 5 月 30 日から 6 月 6 日（現地滞在期間）までツバルに派遣し、概略設計内容、ツバル側負担事項について協議・確認し、合意した。

新規貨客船の規模は、N2 号の運航実績から、旅客数、貨物倉容積の需要基礎値を求め、それぞれの将来的な需要増加の有無を検討した。旅客定員については、国際航海と国内航海の定員数を別々に設定することとし、国際航海の定員は需要基礎値に 10 年後の需要増を加算、また、国内航海の定員はさらにバイツプ島モトフォア中等学校の定員増加による需要増を加算し、定員を設定した。

貨物倉容積については、需要増は含まないこととし、N2 号と同じ容積を確保することとした。

この結果、計画船の要目概要は、以下のとおりである

隻数	1
全長 (m)	60.50
幅 (m)	12.60
深さ (m)	6.00
総トン数 (国際) (トン)	1,270
主機関馬力 (kW)	478kW x 2
載貨重量 (t)	500
貨物倉容積 (m <sup>3</sup> )	450
旅客定員 (人)	(国際航海) 271 (国内航海) 380
訓練生 (人)	20
乗組員 (人)	49

<sup>1</sup> 故障していなくても定期的に開放・部品交換等の整備を行うもので、PMP プログラム（週間、月間、四半期、年間、長期のプログラムから成る）に従い整備する。機器及び交換部品の寿命を長くでき、突然の故障停船を防止できる。

#### ④ プロジェクトの工期

本計画の全体工期は、入札工程を含め、約 26.5 ヶ月（実施設計：7.0 ヶ月、船舶建造・回航及び機材調達：約 19.5 ヶ月）と想定する。

#### ⑤ プロジェクトの評価

ツバル国民にとってライフラインである貨客輸送体制を最低限維持するためには、既存船 MF 号 1 隻と新規貨客船 1 隻の 2 隻体制を維持することが必要不可欠である。また、既存船 N2 号の老朽化や故障状況を鑑みると、新規貨客船を調達の緊急性は高く、ツバル政府の開発戦略「持続的開発戦略（2005-2015）」の開発目標とも合致する。

計画船は、被代替船の不具合点を改善し、安全性、快適性、環境に対する配慮、燃費効率の向上等により経費節減等を実現する設計及び建造を実施することから、日本の設計、建造技術を用いる無償資金協力制度により実施することは妥当である。

本プロジェクトの目的は、ツバルにおける海上輸送能力を維持することにより、ツバル国民のライフラインを安定化に寄与することである。事業実施後には、定員超過運航回数、年間故障停船日数及び維持管理費の減少、離島荷役時間の短縮が期待される。また、ライフラインの安定化、海上輸送を利用するツバル国民の利便性の向上、乗船時の快適性の向上などの定性的効果が期待される。

以上の内容により、本プロジェクトの妥当性は高く、有効性が見込まれると判断される。

## 目 次

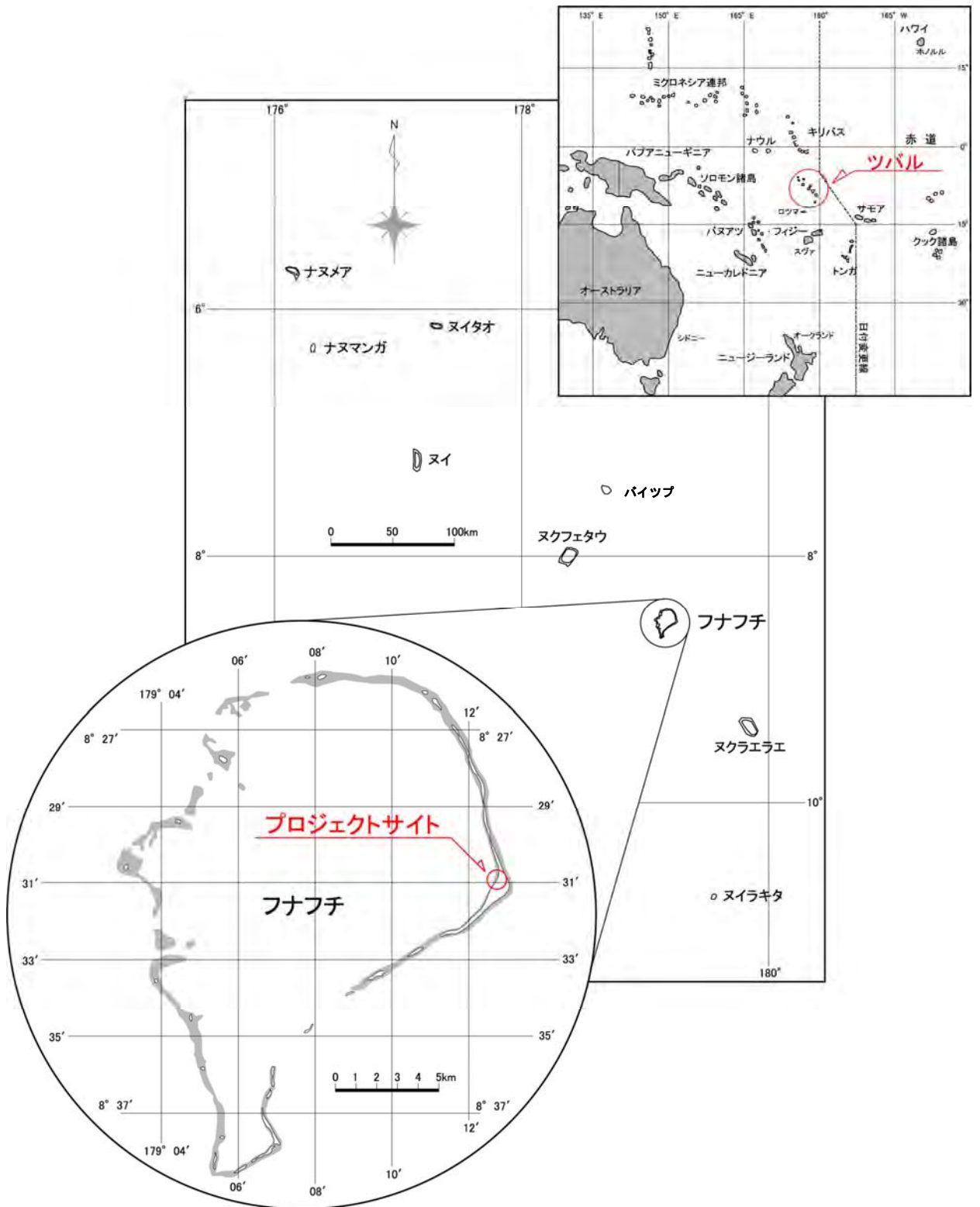
序文	
要約	
目次	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-6
1-1-3 社会経済状況.....	1-6
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-8
1-2-1 要請内容の協議.....	1-8
1-3 我が国の援助動向.....	1-10
1-3-1 ツバルに対する経済協力概要.....	1-10
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-11
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員.....	2-1
2-1-2 財政・予算.....	2-3
2-1-3 技術水準.....	2-5
2-1-4 既存船舶・機材.....	2-6
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-22
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-22
2-2-2 自然条件.....	2-34
2-2-3 環境社会配慮.....	2-35
2-3 その他（グローバルイシュー等）.....	2-36
第3章 プロジェクトの内容.....	3-1
3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3-2
3-2-1 設計方針.....	3-2

3-2-2	基本計画.....	3-16
3-2-3	概略設計図.....	3-33
3-2-4	建造計画／調達計画.....	3-39
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-49
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-49
3-4-1	船舶運航体制.....	3-49
3-4-2	維持管理体制.....	3-49
3-4-3	既存船 N2 号の将来.....	3-50
3-4-4	運営・維持管理費.....	3-50
第4章	プロジェクトの評価.....	4-1
4-1	事業実施のための前提条件、プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入 (負担) 事項.....	4-1
4-2	プロジェクトの評価.....	4-1
4-2-1	妥当性 .....	4-1
4-2-2	有効性 .....	4-2

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面談者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 参考資料










位置図



完成予想図

	<p>フナフチ港新岸壁に接岸の NIVAGA II 号</p>
	<p>操舵室</p>
	<p>主機関 (英国製で現在メーカー閉鎖)</p>
	<p>機関監視室の計器盤 (ほとんどの計器が作動できず部品を入手できない)</p>
	<p>一等船室</p>

 A photograph of the crew quarters on a ship. It shows two sets of dark wood bunk beds. The lower bunks have blue bedding, and the upper bunks have yellow bedding. A white bucket is on the floor in the foreground.	船員室
 A photograph of the crew dining area. It features a long, dark wood table with a matching bench on one side. In the background, there is a kitchen area with a sink and a stove.	船員食堂
 A photograph of the training student quarters. It shows two sets of dark wood bunk beds with blue bedding. A window with a white frame is visible on the right wall.	訓練学生室
 A photograph of the deck passengers. A group of people are sitting on the floor of the deck, which is covered with a blue tarp. They are surrounded by various items, including orange and red bags.	甲板旅客
 A photograph of the cargo hold and frozen container on the deck. The deck is covered with a blue tarp, and a large white container is visible. The sea is visible in the background.	貨物倉口と冷凍コンテナ (1台は故障)

	<p>貨物の積込み</p>
	<p>家畜も運搬する。</p>
	<p>重要桁材の腐蝕欠損</p>
	<p>木製の既存作業艇</p>
	<p>揚錨機（1台故障）</p>

## 図表リスト

表 1-1	ツバル政府船舶要目 .....	1-4
表 1-2	各島の面積及び人口 .....	1-7
表 1-3	輸出入額の推移 .....	1-7
表 1-4	ツバル国家歳出入 .....	1-8
表 1-5	既存船、要請船及び新規船舶の要目 .....	1-9
表 1-6	日本の海事関係無償援助実績 .....	1-10
表 2-1	MCT 船舶乗組員構成 .....	2-2
表 2-2	N2 の運航経費 .....	2-4
表 2-3	2011 年ドック時の N2 号修繕予定項目 .....	2-4
表 2-4	既存船舶 要目 .....	2-6
表 2-5	N2 号のドック経緯 .....	2-7
表 2-6	N2 号不具合箇所の調査結果リスト .....	2-8
表 2-8	MF 号不具合箇所の調査結果リスト .....	2-16
表 2-10	MF 号の年間旅客輸送集計 .....	2-21
表 2-11	N2 号の年間貨物輸送集計 .....	2-21
表 2-12	MF 号の年間貨物輸送集計 .....	2-21
表 2-13	旅客及び貨物輸送実績 .....	2-22
表 3-1	旅客及び貨物輸送実績 .....	3-4
表 3-2	新規貨客船に必要な輸送能力 .....	3-6
表 3-3	N2 号の年間旅客輸送実績 .....	3-7
表 3-4	計画船の規模 .....	3-8
表 3-5	ツバル政府船舶の運営維持管理費 .....	3-9
表 3-7	N2 号乗客インタビュー .....	3-13
表 3-8	貨物バイヤー関係者 .....	3-13
表 3-9	新規貨客船の規模 .....	3-16
表 3-10	計画船の仕様 .....	3-23
表 3-11	機材仕様 .....	3-32
表 3-12	品質管理計画 .....	3-44

図 1-1	ツバル船周遊航路 .....	1-5
図 1-2	GDP 内訳 .....	1-7
図 2-1	通信運輸省海運港湾局組織図 .....	2-1
図 2-2	倉口周囲縦桁の腐食 .....	2-9
図 2-3	N2 号不具合箇所写真.....	2-10
図 2-4	MF 号 2008-2010 内航旅客輸送 .....	2-17
図 2-5	N2 号 2008-2011 内航旅客輸送.....	2-17
図 2-6	MF 号 2008-2010 内航貨物輸送 .....	2-18
図 2-7	N2 号 2008-2011 内航貨物輸送.....	2-18
図 2-8	MF 号 2008-2010 外航旅客輸送 .....	2-19
図 2-9	N2 号 2008-2011 外航旅客輸送.....	2-19
図 2-10	N2 号 2008-2010 外航貨物輸送.....	2-20
図 2-11	スバ港及びロツマ港.....	2-23
図 2-12	フナフチ港 .....	2-23
図 2-13	離島での陸岸へのアクセス .....	2-25
図 2-14	NANUMEA .....	2-26
図 2-15	NUITAO.....	2-27
図 2-16	NANUMAGA.....	2-28
図 2-17	NUI.....	2-29
図 2-18	VAITUPU .....	2-30
図 2-19	NUKUFETAU .....	2-31
図 2-20	NUKULAEAE.....	2-32
図 2-21	NIURAKITA .....	2-33
図 2-22	保税倉庫内の船舶部品倉庫 .....	2-34
図 2-23	ツバル海域波浪統計 .....	2-35
図 3-1	人口増加推移 .....	3-5
図 3-2	豪州援助の警備艇 .....	3-20
図 3-3	一般配置図 .....	3-33
図 3-4	中央断面図 .....	3-35
図 3-5	機関室配置図 .....	3-36
図 3-6	船体線図 .....	3-37
図 3-7	作業艇 .....	3-38
図 3-8	実施工程表 .....	3-48

略 語 集

AIS	Automatic Identification System	自動船舶識別装置
COLREG	International Regulations for Preventing Collisions at Sea	海上における衝突の予防のための国際規則に関する条約
DMPS	Department of Marine and Port Services	(ツバル) 海事港湾局
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System	電子海図情報表示装置
EGC	Enhanced Group Calling	高機能グループ呼出
EIA	Environment Impact Assessment	環境影響評価
EPIRB	Emergency Position Indicate Radio Beacon	非常用位置指示無線標識装置
FSHIL	Fiji Ships & Heavy Industries Limited	ドック社名 (スバ、引上げ船台)
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
HF	High Frequency	短波無線
HK	The Ship Equipment Inspection Society of Japan	日本舶用品検定協会
ICLL	International Convention on Load Lines	国際満載喫水線条約
IMEL	Industrial and Marine Engineering Limited	ドック社名 (スバ、浮きドック)
JCI	Japan Craft Inspection Organization	日本小型船舶検査機構
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LRS	Lloyd's Register of Shipping	ロイド船級協会
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships	船舶による汚染の防止のための国際条約
MCT	Ministry of Communications and Transport	(ツバル) 通信運輸省
MF	Medium Frequency	中波無線
MLC	Maritime Labour Convention	海上労働条約
MTFF	Mid-Term Fiscal Framework	中期支出枠組み
NAVTEX	Navigation Telex	航海情報テレックス
NK	Nippon Kaiji Kyokai	日本海事協会
PMP	Preventive Maintenance Policy	予防的メンテナンス方針
PRIF	Pacific Region Infrastructure Facility	太平洋地域インフラ機能支援
PRS	Pacific Register of Ships	パシフィック船級協会
SART	Search and Rescue Transponder	救難用レーダートランスポンダ
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	海上における人命の安全のための国際条約
SPC	Secretariat of the Pacific Community	南太平洋委員会
SPMC	South Pacific Maritime Code	南太平洋海事コード
SRNCV	Safety Standard for Non-Convention Vessels	非条約船安全基準



STCW	The International Convention on Standards 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
TM69	International Convention on Tonnage Measurement of Ships	船舶のトン数の測度に関する国際条約
TMTI	Tuvalu Maritime Training Institute	ツバル海員学校
TSSSTP	Tuvalu Ship to Shore Transport Project	ツバル船陸間輸送プロジェクト
VDR	Voyage Data Recorder	航海データ記録装置
VHF	Very High Frequency	超短波無線

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクターの現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

#### 1-1-1-1 概要

ツバル国（以下、ツバルという）は、南太平洋の日付変更線の西、南緯 5～11 度、東経 176～180 度に位置する陸地総面積約 26km<sup>2</sup>の隆起珊瑚礁島嶼国で、南太平洋に約 700km にわたる輪を描いて点在する 9つの珊瑚礁の島から構成されている。

これら 9 島間の国内輸送及び隣国フィジー国（以下、フィジーという）との海外輸送は、ツバル政府が所有し、運航する 2 隻の貨客船ニバンガ II 号（MV Nivaga II、1988 年英国無償援助、総トン数 1,043 トン、全長 58m、乗客乗員定員 209 名、以下 N2 号という）とマヌフォラウ号（MV Manu Folau、2002 年日本無償援助、総トン数 582 トン、全長 46.50m、乗客乗員定員 182 名、以下 MF 号という）に大きく依存している。

ツバル国内の航空輸送はなく、人の移動も物資の運搬も海上輸送が唯一の手段である。特に学校の学期開始・終了時、教会関連行事やスポーツイベントの開催時期等には非常に混雑する。また、首都フナフチから食料品、日用品、燃料等が国内の各離島へ海上輸送にて届けられている。

ツバル国外との航空輸送は、エア・パシフィック航空により首都フナフチとフィジーの首都スバ間の航空便が週 2 便運航されているが、機体の大きさ（44 席）から乗客数、貨物の積載量とも極めて限られている。ツバル人にとって航空運賃は高額であり（フィジー／ツバル往復約 640USD）、低運賃のツバル船舶による海上輸送への需要は高い。

N2 号及び MF 号によるフィジー／ツバル間の海外輸送は約 2 ヶ月に 1 度運航されており、1 航海あたり片道平均約 110 名の旅客が利用しているものの（1-1-1-2 (1) 2）より）、繁忙期には、定員を超える旅客需要がある。また、食料、衣料品、建築材料やその他ツバル国民の生活に必要な物資の大半が海外の民間コンテナ船により輸入されているが、1 ヶ月に 1 度程度の寄港予定のところ突然の欠航が度々あるうえ運賃も高く、ツバル既存船舶が廉価な貨物運賃でコンテナ船の不確実さを補完する運航への需要は高い。

他方、N2 号は船齢 25 年を過ぎ、船体鋼板の腐食が進み、船底破口、機関・搭載機器の故障等により頻繁に出港遅延・運休するなど、安全な定期運航が困難な状況であり、また点検修理にかかる維持管理費が大きな課題となっている。さらに、N2 号の老朽化が進み運航できなくなった場合、2002 年に我が国が無償資金協力により供与した MF 号 1 隻のみでは、ツバルの人及び物資の輸送に大きな支障を来すことが懸念される。国内外の人と物の輸送を海運に大きく依存するツバルにとって、安全かつ信頼できる貨客船 2 隻の確保は不可欠

であり、既存貨客船 N2 号に代わる新船 1 隻をもって、ツバルの島嶼間貨客輸送を強化する必要がある。

### 1-1-1-2 ツバルのにおける貨客輸送の現状

#### (1) 国際貨客輸送

国際旅客輸送は、フナフチとスバとの定期航空便による航空輸送と、2 隻の政府直営船(N2 号及び MF 号) による海上輸送がある。

##### 1) 航空輸送

スバ～フナフチには週 3 便（火曜 2 便、木曜 1 便）44 席が就航しており、往復年間最大約 13,700 人の輸送能力を持つ。2.5 時間の飛行で、運賃は片道 A\$510 (US\$530) である。

ツバルの世帯平均月収は、フナフチで AU\$ 902～1,364 (US\$換算約 875～1,325)、離島で AU\$ 549 (US\$換算約 530、Household Income and Expenditure Survey 2010) であり、航空運賃は高額である。

##### 2) 海上輸送

政府直営船 2 隻 (N2 号及び MF 号) が担っており、2 隻はフィジーのスバに往復し、年間平均 1,366 人を輸送した (2008～2011)。このうち N2 号は約 90%を担い、年に約 5 回往復し、248 人/1 往復航海 (2008～2011 の平均) を輸送し、MF 号は約 10%を担い、年に約 1 回往復し、125 人/1 往復航海 (2008～2010 の平均) を輸送している。

約 3 日航海であり、船賃は片道 A\$73/316 (US\$76/330、甲板坐席/客室) である。

政府直営船は、学校の学期開始・学期末に合わせて運航しており、フィジーで学ぶツバル学生の多くは、フィジーとツバル間の移動に安価な政府直営船を利用している。

#### (2) 国内貨客輸送

##### 1) 航空輸送

ツバル国内の航空輸送はない。

##### 2) 海上輸送

2 隻の政府直営船 (N2 号及び MF 号) が担っており、この 2 隻が離島民にとって唯一の海上交通インフラであり、ライフラインである。

一般の旅行者、ビジネス客の他、特にバイツプ島の中等学校 (日本の中学+高校に相当、バイツプ島に 1 校とフナフチに小規模校が 1 校) の学期前後、教会の大会議、大運動会、クリスマス・新年移動時などに需要が高い。特にバイツプの中等学校学期 (3 学期制) 前後では MF 号、N2 号が特別ダイヤを組んで対応している。

2 隻は年間 5,714 人を国内輸送し (2008～2011 の平均でフナフチ発着人数の平均値)、N2

号はその 59%を担い年間 3,370 人を輸送し、MF 号は 39%を担い 2,344 人を輸送している。

### (3) 物流

首都フナフチには、通常、民間コンテナ船が食料品、生活物資、資機材を輸送している。フナフチに荷揚げされた貨物は、岸壁倉庫で各離島の仕向地別に仕分けされ、N2 号及び MF 号が各島に輸送する。

離島から他の離島、首都フナフチに出す産品は、ココナツ及び若干の漁獲物がほとんどである。ココナツは飲用、食用、飼料、燃料用であり、コプラ原料ではない。

貨物は、フナフチの輸入業者がスバの商品買い付け業者に商品を発注し、民間コンテナ船、N2 号及び MF 号に乗せてフィジーからフナフチまで運び、スーパーなどで販売している。以前主な荷主であったツバル生協（TCS : Tuvalu Co-operative Society）は 2011 年に経営破綻している。

N2 号、MF 号の運賃は、民間コンテナ船に比べて安価であるため、ツバルの船積み品購入は、大部分を民間コンテナ船で買っているにもかかわらず、N2 号、MF 号による貨物輸送もよく利用されている。

太平洋の島嶼国に寄港する民間コンテナ船の遅延・キャンセルは、年 1～2 回あり、各国の生活物資供給は安定したものとは言い難い。調査団の現地滞在中もコンテナ船の寄港キャンセルでガソリン、小麦粉、野菜等々が数週間店頭から姿を消し、住民は大変不自由していた。かかる状況を是正すべく、島嶼国が SPC（The Secretariat of the Pacific Community）でコンテナ船運航会社と協議し、安定な海上輸送を目指しており、太平洋の以下の地域で島嶼国地域協議会が設置されている。

- Northern Pacific Shipping Commission : ミクロネシア連邦、パラオ、マーシャル諸島で構成し、すでに成案が得られ実施されている。
- Eastern Pacific Shipping Commission : トング、ニウエ、サモア、クック諸島で構成し、現在協議中である。
- Central Pacific Shipping Commission : ツバル、キリバス、マーシャル諸島（重複参加）、ナウル、ウオリス・フツナで構成し、今年下旬には成案を得る予定である。

#### 1-1-1-3 ツバル政府による海上輸送の現状

##### (1) 既存船泊の概要

ツバル政府直営船 N2 号及び MF 号の概要は次のとおりである。

表 1-1 ツバル政府船舶要目

	ニバンガ II 号 (N2 号)	マヌフォラウ号 (MF 号)
建造年	1988 年、英国の無償援助	2002 年、日本の無償援助
資格	国際航海貨客船	非国際航海貨客船
船級	ロイド船級協会 (LRS、2004 年脱級)	日本海事協会 (NK、現在は脱級し、PNG の PRS 船級に再入級)
輸送対象	旅客、一般貨物、冷蔵貨物、燃油	同左
全長	58.00 m	46.5 m
垂線間長	52.00 m	41.00 m
型幅	12.00 m	9.40 m
型深さ	4.50 m	3.70 m
計画喫水	3.00 m (最大喫水 3.30 m)	3.10 m
総トン数	1,043 トン	582 トン
最高速力	不明	14.1 ノット
航海速力	約 10 ノット	12.6 ノット
主機関	478 kW (650 ps) x 2	368 kW (500 ps) x 2
定員	室内 Pax 24p 室外 Pax 144p ΣPax 168p 乗組員 27p 見習士官 4p 練習生 10p 合計 209p	室内 Pax 80p 室外 Pax 80p Σpax 160p 乗組員 18p 見習士官 4p 練習生 0 合計 182p
冷蔵貨物倉	甲板に 10ft 冷凍コンテナ (約 10 m <sup>3</sup> ) 2 基常設	+2°C~-20°C倉 3 区画 合計 43m <sup>3</sup>
乾貨物倉	450 m <sup>3</sup>	214 m <sup>3</sup>

N2 号



MF 号



N2号は、国際航海貨客船であって、国際海上人命安全条約(SOLAS: Safety of Life at Sea)、国際条約規則を適用し(貨客船は旅客数が12人を超えるとき客船分類)建造された。安全設備要件が貨物船より格段に厳格で、安全設備の維持管理はコスト高である。

一方MF号は、ツバル内航用船舶(非国際航海貨客船)として建造され、国際条約規則は適用せず、南太平洋海事コード1986を適用し、安全設備が整備された。

本来外国の港と交易するためには、SOLAS 証書などの国際条約証書を保持しなければならないが、N2号だけでなくMF号もフィジーとの交易を行っている。これは、フィジー港湾当局が外国船であっても域内船には年に数回の入港・交易を認めていることによる。この域内船入港交易特別許可に関する二国間政府文書は存在せず慣行措置である。

ツバルではこのフィジー当局の措置が将来にわたり安定したものとは考えておらず、フィジーへの国際航海を行う計画船にはSOLAS等諸国際条約規則の適用が必須とされた。

## (2) 既存船舶による貨客輸送の航路

ツバル船の国内運航経路を右図に示す。中部、北部及び南部に分けられ運航されているが、これに限定されず中部と北部を組み合わせた航路で運航されることもある。

中部航路のバイツプ島にはツバルの学生の多くが寄宿生活を送っているモトフォア中等学校がある。南部航路のツバル最南端の島ヌイラキタは人口数十人の島である。

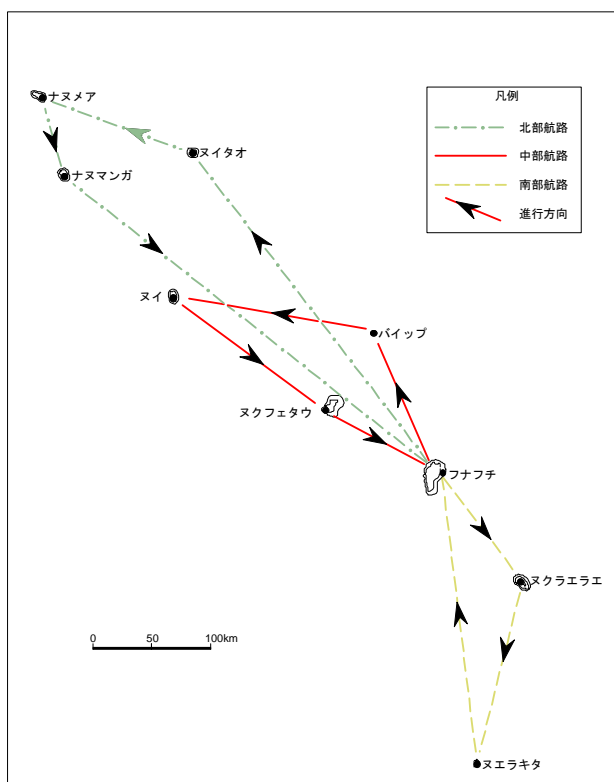


図 1-1 ツバル船周遊航路

## (3) 民間船舶輸送

民間船舶の商業運航はない。

## 1-1-2 開発計画

ツバル政府の開発戦略「持続的開発戦略（2005-2015）：(Te Kakeega II 2005-2015)」では、次に要約されるように運輸インフラの重要性が唄われている。

- 基礎的な要件として、海上輸送が持続的な発展のために重要であり、コスト低減などの改善が求められている。
- 農業・漁業の発展を支えるため、地場産品輸送のための海上輸送インフラの整備等が課題となっている。

また、2012 National Budget Program Estimate では、具体的な海事関係の短期目標として次に言及している。

- 海事主管庁の役割強化（安全運航、海事規則遵守）
- 政府所有船 N2 号、MF 号の安定運航
- フナフチ港における荷揚げ貨物の効率的な荷捌きと安全管理の実施

このように、ツバルにおける上位計画において、海上輸送網の整備・維持が国の重要課題として掲げられている。

## 1-1-3 社会経済状況

### 1-1-3-1 地勢

ツバルは、南太平洋の日付変更線の西、南緯 5～11 度、東経 176～180 度に位置する陸地総面積約 26km<sup>2</sup> の隆起珊瑚礁島嶼国である。首都フナフチを含めた環礁性の 9 島（フナフチ、ナヌメア、ヌイタオ、ナヌマンガ、ヌイ、バイツプ、ヌクフェタウ、ヌクラエラエ、ヌイラキタ）で構成される。フナフチより北に 6 島が、南に 2 島があり、およそ東西に 150km、南北に 700km の楕円の中に散在している。最高海拔は 5m 未満と低く、地球温暖化現象・水面上昇が国土に深刻な影響を及ぼすと憂慮されている。

### 1-1-3-2 社会経済

ツバルの総人口は 10,837 人（ツバル統計局、2012 年推定）である。また、ツバル統計局は人口増加率を 0.94% と推定している。各島の面積及び人口は、次のとおりである。

表 1-2 各島の面積及び人口

島名	北部				中部			南部		合計	
	フナフチ	ナヌメア	ナヌマンガ	ヌイタオ	ヌイ	バイツブ	ヌクフェタウ	ヌクラエラエ	ヌイラキタ		
面積(km <sup>2</sup> )	2.79	5.87	2.78	2.53	2.85	5.60	2.99	1.82	0.42	25.6	
人口	1991	3,839	824	644	749	606	1,202	751	555	75	9,043
	2002	4,492	664	589	663	548	1,591	586	393	35	9,561
	2012	6,194	556	481	606	541	1,565	540	324	30	10,837
2012人口比%	57.2	5.1	4.4	5.6	5.0	14/4	5.0	5.0	0.3	100	

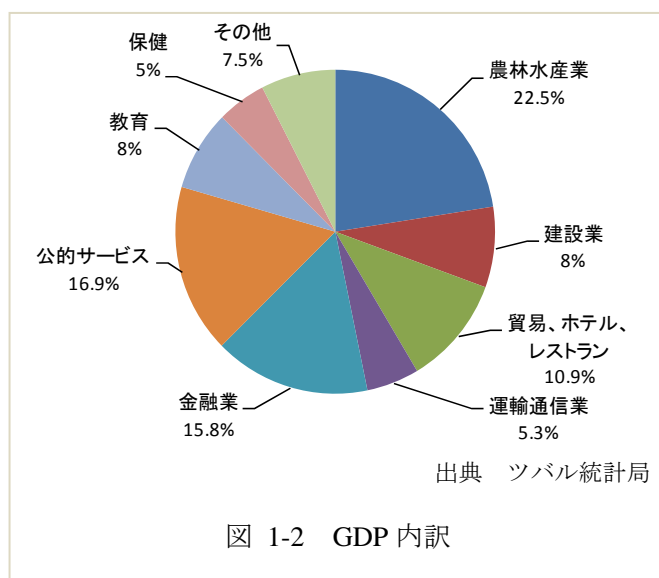
(出所：ツバル統計局)

人口の約 6 割が首都フナフチに、約 4 割が離島に居住しており、ツバル政府は、開発計画において各島の経済開発を進めてきている。

ツバル経済の名目 GDP は約 4,000 万 US ドル、一人当たりの名目 GDP は約 3,260US ドルであり、経済成長率は 1.21%、物価上昇率は 1.42% である (IMF、2012)。

右図に 2011 年の GDP 内訳を示す。

農・畜産・水産業を中心とした第一次産業が GDP に占める割合は 2 割強、第二次産業が 1 割弱、そして、第三次産業が 7 割弱となっている。



国内産品が少なく、ツバルが国内で生産できるのは、一部の食糧、魚類、手工業品で、食料品、酒類・タバコ、建設資材、燃料、衣類等の生活物資の多くを輸入品に依存している。次表に示すように、輸入超過が顕著である。

表 1-3 輸出入額の推移

(単位：千豪ドル)

項目	2002	2003	2004	2005	2006	2007
輸入	20,362	24,043	15,498	16,908	16,838	6,653
輸出	252	147	181	80	データなし	データなし

出典：ツバル統計局



ツバルの国家財政を次に示す。

表 1-4 ツバル国家歳出入

(単位：千豪ドル)

項目	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
国家歳入	41,931	22,089	20,679	17,589	20,787	31,051	45,357
国家歳出	26,184	28,682	21,093	21,320	23,138	21,931	42,936
収支	15,747	-6,593	-414	-3,731	-2,351	9,120	2,421

出典：ツバル統計局

2008年の歳入は45,357,000（豪ドル）、歳出は42,936,000（豪ドル）であった。歳入の主な財源は、税収、入漁料、インターネット許諾料収入、また、1987年にオーストラリア、ニュージーランド、イギリスにより設立され、日本がサポートしているツバル信託基金（Tuvalu Trust Fund）である。また、ツバルは台湾を外交承認しており、援助を得ている。

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

約700kmの広い海域に散在するツバルの9島間の人の移動及び物資の輸送は、ツバル政府国営貨客船であるN2号及びMF号の2隻が担っており、N2号については、しばしば故障欠航もある老朽化状態にもかかわらず不安全で不安定な運航を続けざるを得ない状況である。かかる状況下、ツバル政府はN2号の更新調達にかかる要請を行い、我が国は案件の妥当性及び緊急性に鑑み、協力準備調査の実施を決定し、2013年2月5日から2月28日までツバル国における現地調査を実施した。

### 1-2-1 要請内容の協議

要請内容は、(1) 新規貨客船、(2) 陸上の船舶用工作室・部品倉庫整備、(3) 技術者派遣、の3つのコンポーネントであり、それぞれにつき、協議した結果は次に示す。

#### (1) 要請の船舶

現地調査及びツバル側タスクフォースとの協議により、新規貨客船の輸送規模値である旅客定員及び貨物倉容積を策定し、それに基づいて船舶設計を行った結果の新規船舶規模をN2号及び要請内容と共に次に示す。

表 1-5 既存船、要請船及び新規船舶の要目

		N2 号	要請	新規船舶	
船種		国際航海旅客船	同左	同左	
全長		58.00m	60～70m	60.50m	
幅		12.00m		12.60m	
深さ		4.50m		6.00m	
喫水		3.10m	3.10m	3.10m	
総トン数		1,043 トン		1,270 トン	
主機関出力		478kW x 2	約 500kW x 2	約 478kW x 2	
速力		10 ノット	12 ノット	11.7 ノット	
乗船定員	合計	209 人	377 人	国際航海	国内航海
				320 人	429 人
	旅客	168 人	330 人	271 人	380 人
	乗組員	31 人	27 人	29 人	29 人
	練習生	10 人	20 人	20 人	20 人
貨物倉容積		450m <sup>3</sup>	同左	同左	

## (2) 船舶用工作室・部品倉庫の整備

要請には陸上の船舶用工作室と部品倉庫の整備が含まれていたが、もとより船上には工作室と部品倉庫は必要であり、これらを既存船作業室での使い勝手を確認した上で、新造船船内に十分な広さと工具が配置された工作室、及び船上に常備すべき部品を収容するために必要な部品倉庫を設けることとした。

陸上側には大型部品等を収容するための部品倉庫をツバル側負担で整備することとし、同部品倉庫整備は本無償案件の日本側負担には含まないこととした。

## (3) 技師派遣

要請には、船舶の保守整備と安全運航を指導する技師派遣が含まれていた。

一方で JICA は太平洋地域の海運セクターを巡回指導する海事専門家の配置を検討中であり、本無償案件の同要請は、JICA の巡回指導専門家によって満たされることとして、本無償案件には含まないこととした。

### 1-3 我が国の援助動向

#### 1-3-1 ツバルに対する経済協力概要

ツバルに対する我が国の援助は、一般無償による病院施設建設、通信網整備、電力施設建設、教育施設建設の実施、また、水産無償資金協力による貨客船建造、港湾施設修復などが実施されてきた。なお、有償資金協力の実績はない。このほか、気候変動対策支援として、海岸浸食および海岸保全にかかる開発調査型技術協力、ノン・プロジェクト無償資金協力（発電用燃料調達資金供与等）、草の根・人間の安全保障無償資金協力（診療所整備、ハンディクラフトセンター整備等）が実施されている。

海事関係での日本の無償援助実績は次のとおりである。

表 1-6 日本の海事関係無償援助実績

案件名	実施年度	供与限度額	案件概要
漁業振興計画	1980（昭和 55）	4.0 億円	カツオー一本竿・マグロ漁業訓練船（170 トン）、漁具等
漁村開発計画（1/4）	1987（昭和 62）	1.58 億円	FRP 訓練船（9m）、機材等
漁村開発計画（2/4） *注	1988（昭和 63）	1.07 億円	漁獲物運搬・漁業支援船（18m、31 トン）
離島漁村間連絡船建造計画（マヌフォラウ号）	2000（平成 12）	9.01 億円	多目的島間連絡船（旅客、漁獲物、一般貨物等）（46.5m、580 トン）
フナフチ港改善計画	2007（平成 19）	9.32 億円	土木施設（L 型栈橋）、連絡橋 護岸整備、航路標識 保税倉庫の改修、機材等

\*注： 3/4 及び 4/4 は陸上水産建築物案件

この他、2010 年～2011 年に、JICA は MF 号にかかるフォローアップ事業（ツバル離島漁村間連絡船建造計画フォローアップ協力）を実施し、フィジーの造船所にて改修・整備が行われた。

#### 1-4 他ドナーの援助動向

本プロジェクトと重複する他国の援助はない。関連するプロジェクトは次の通りである。

**(1) ツバル船陸間輸送プロジェクト (Tuvalu Ship to Shore Transport Project: TSSTP)**

離島の船着き場と水路の整備、水路標識・信号等の安全航行設備を整備するプロジェクトで、ニュージーランド国政府により実施されている。2007年に計画され2012年には水路の拡幅・増深が完了しており、水路標識・信号等の工事を残している。水路が大きくなったため、従来より大型のボートが通れるようになった。

**(2) 太平洋地域インフラ機能支援 (Pacific Region Infrastructure Facility: PRIF)<sup>2</sup>**

インフラ維持管理の課題に対応するため、ツバル政府に財政支援を行いつつ、財務管理能力向上を図っている。船舶の維持管理予算確保への成果が期待される。

---

<sup>2</sup> PRIF: 太平洋地域の各種インフラを財政的・技術的に支援するために2008年ADB、AusAID、NZMFAT及びWBGが設立し、EC及びEIBが2010年に加入している。

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

##### 2-1-1-1 実施・運営機関

本計画の実施機関は、通信運輸省 (Ministry of Communication and Transport: MCT) である。MCT の組織図を次図に示す。

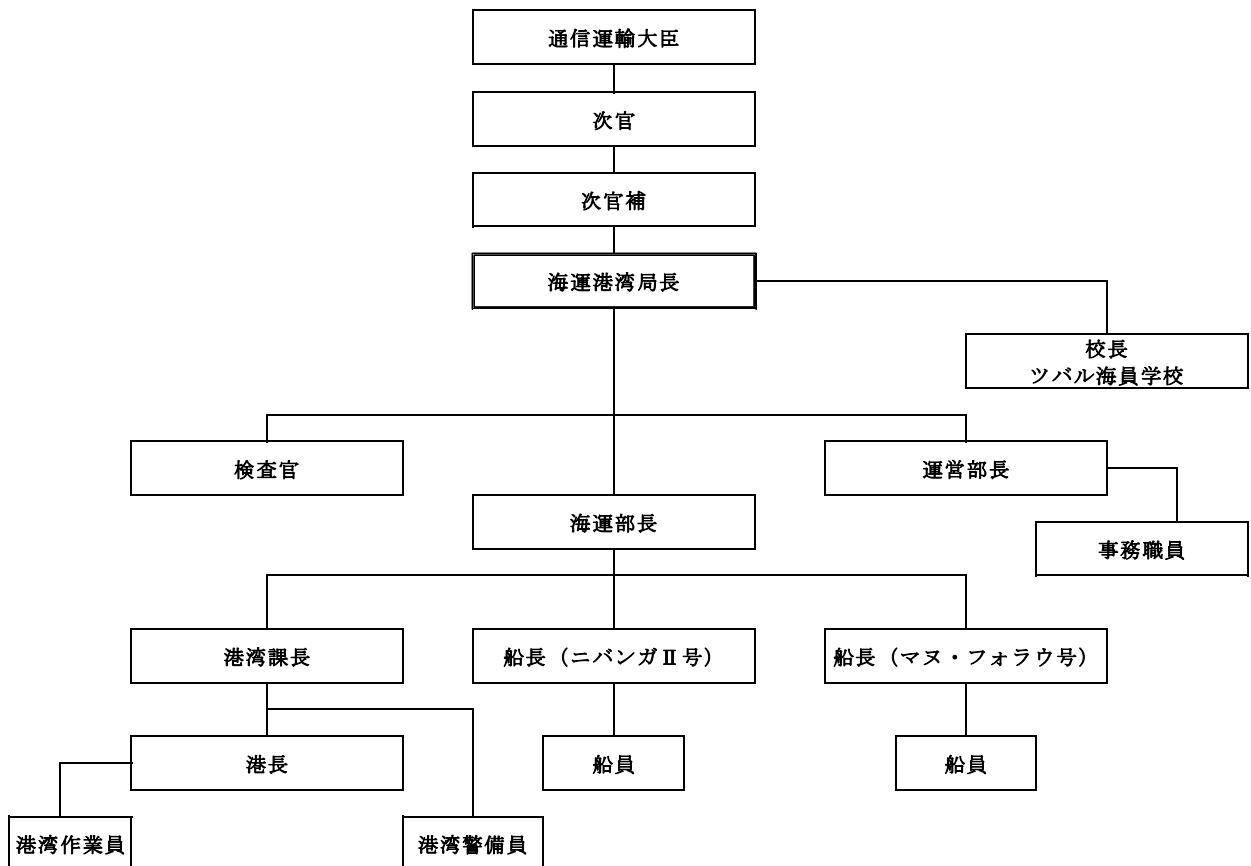


図 2-1 通信運輸省海運港湾局組織図

MCT の職員数は 114 名であり、同省の 5 部局のうちの 1 つである海運港湾局 (Department of Maritime and Port Services : DMPS) が N2 号、MF 号の運航及び維持管理を行っている。

N2 号、MF 号の日常・定期維持管理は、MCT 内で各船船長、海運港湾局長、次官、予算管理官等が実績にもとづき予算措置し、日常の実作業は N2 号及び MF 号各々の乗組員が行っている。フナフチ島には整備工場インフラはなく、船の維持管理は全て乗組員が行っている。実際に整備にあたる乗組員は機関の解放整備を実施可能で、メカニックとしての技

量は良好である。

しかしながら、最終的に財務省との折衝にて決定される維持管理予算は恒常的に不足している。特に船齢 25 年となり不具合箇所が増加している N2 号では突発的なトラブルによる予算外支出が多く臨時支出金調達には苦勞が多い。

### 2-1-1-2 陸上部門

政府合同庁舎内の海運港湾局（Department of Marine and Port Services : DMPS）は、総務、経理、運航計画、船員管理及び旅客チケットを所掌し、荷受け、荷役部門、港湾荷役（ステベ）は埠頭事務所が所掌している。

DMPS は運航計画を 3 ヶ月毎に立案し合同庁舎に公示している。船舶の故障が多く、先の見通しが立てられないため、四半期毎の運航計画となっている。

旅客運賃は乗船距離制で設定されている。運賃改定は度々計画されるが、低収入の島民への公共料金であり、却下され実施されていない。

DMPS の船舶部門を公社化する計画はなく、民営化の計画もない一方、DMPS から港湾局部門を切り離し、港湾公社とする計画が実施される見込みである。同公社が設立されると、港湾の管理、港湾使用料金の徴収、荷役ステベ作業等が公社に移転する。離島での荷役は船舶乗組員の仕事であったが、島毎に構成したステベ集団が荷役に当たることになり、船舶乗組員は船舶メンテナンスの時間をとることができるようになる。

### 2-1-1-3 船舶乗組員

MCT 船舶の乗組員構成は、次のとおりである。

表 2-1 MCT 船舶乗組員構成

	ニバンガ II 号 (N2 号)			マヌフォラウ号 (MF 号)		
	甲板部	機関部	司厨部	甲板部	機関部	司厨部
職員	船長	機関長		船長	機関長	
	一等航海士	二等機関士		一等航海士	一等機関士	
	二等航海士			二等航海士		
	三等航海士					
部員	事務員	機関員 x 7	船室係 x 3	事務員	機関員 x 3	船室係 x 2
	甲板員 x 11		コック x 3	甲板員 x 5		コック x 2
				見習 x 2	見習 x 2	
合計	16	9	6	11	7	4
総計	31 名			22 名		

上記は最大の乗組員構成である。新規貨客船では合計乗組員定員は、IMO の新乗組員構成基準により電気技師 2 名（職員 1 名、部員 1 名）が加わった上で、合計 29 名とすることとされた。

MCT の雇用乗組員は上表に示す 53 人であるが、船員の休暇期間での代行船員はその都度臨時に雇用している。

#### 2-1-1-4 ツバル海員学校

ツバルでは、ツバル海員学校（TMTI: Tuvalu Maritime Training Institute）で外航船の当直部員までの資格の船員を養成しており、ツバルの就労年代男子の約 43%が TMTI を卒業した海員として外国船に乗船し、母国に仕送りしている。MCT 船舶にも多く卒業生が船員として乗船している。TMTI で得られる資格は、当直部員までで、外航船職員であるためには、フィジー、ニュージーランド、オーストラリア等の船舶職員養成機関で船舶職員教育を受けなければならない。この船舶職員教育のための留学にはツバル政府の奨学金制度があり、多くの学生が利用している。

TMTI は、フナフチ環礁のフナフチ島北隣のアマツク島にあり、学生数は 60 名が全員寄宿生活し、教育期間は 1 年 6 ヶ月、費用は学費＋寄宿費の合計で 12,000 豪ドルである。以前卒業生は 1 年以内には外国船社に就職できていたが、2008 年のリーマンショックで世界の海運が低迷し、多くの TMTI 卒業生が職を失った。現在に至っても未だに状況は改善されず、卒業生の船社就職率は低い。

TMTI では 2014 年から女子学生を受け入れる計画である。女子練習生・卒業生がツバル MCT 船舶に乗船することがあり得るため、受け入れ船舶側は女子用の船員室等を整える必要がある。

外航船舶の船員資格を得るためには、外航船舶の乗船履歴が必要である。計画船は外航船であって、TMTI にとっては乗船履歴を得るための教科実習船であり、N2 号に引き続き計画船においても TMTI 学生が乗船できるための居住設備を整え TMTI 学生を受け入れることとしている。

#### 2-1-2 財政・予算

ツバル既存貨客船の運航経費は運航収入の 2 倍以上である。運賃を離島住民の所得を考慮して設定しているため、運航収入は低い。一方、輸送費等のコストにより国際価格の 3 倍近い燃料費、輸送コストのため高い部品費等を含むため運航経費は高く、政府による財政支援が、公共海上輸送サービスの維持に不可欠な状態となっている。

次表に 2011 年及び 2012 年の運航経費実績および 2013 年から 2015 年までの予測を示す。実績は、MCT にて作成している予算管理台帳（Votebook）の記録を基にしている。

表 2-2 N2 の運航経費

Year	2011	2012	2013	2014	2015	
Vessel	Nivaga II					
Expenditure*2	Crew wage	434	398	416	416	416
	Maintenance	540	432	540	345	345
	Repair	↑	↑	↑	↑	↑
	Class Survey	-	-	-	-	-
	Dock	↑	↑	↑	-	-
	Spare, etc.	↑	↑	↑	↑	↑
	Fuel, LO	508	450	479	479	479
	Victuering, Canteen	138	133	135	135	135
	Water	2	0	1	1	1
	Cleaning, Uniform, etc	10	11	10	10	10
	Total	<b>1,632</b>	<b>1,424</b>	<b>1,582</b>	<b>1,387</b>	<b>1,387</b>

N2 号では修理・メンテナンス費用が高額で、年によっては MF 号の約 2.5 倍に達している。次表は 2011 年 N2 号がフィジーで行ったドック修理の修繕予定項目と事前見積であるが、ドックによる修繕作業の多くは、外板等の構造部材の取り換えである。計画船就航後は、機械類の故障も大幅に減少することが見込まれ、修繕費の低減により運航支出の改善が期待できる。

表 2-3 2011 年ドック時の N2 号修繕予定項目

JOB DESCRIPTION	COSTS
Fabricate (Eight) 8 only new screw down vents, 4 (main deck), 3 (poop deck) and 1 (forecastle deck)	B
Fabricate and weld new guttering at bridge deck roof top (port & stbd)	B
Emergency fire pump line at main deck need to cut and replace with new one	A
Supply 24.0m <sup>2</sup> x 6mm mild steel plate and all consumable and install doubler plate to Port and Starboard side passage ways	C
Repair six (6) weathertight doors at cargo locker and poop deck (port and stbd) and service all locking devices for the six (6) doors	B
Bridge doors (port and stbd) need to fabricate new doors	B
Supply all timber materials and fastening Insert new wooden plank at bridge deck floor (area approx (90sqm)	D
Fabricate and weld new flaps for gooseneck outside passengers toilet (port stbd)	A
Patch up holes forward of bridge superstructure	B
Repair all stairways (railings/steps) at cargo main deck	B
Cargo locker floor (tank top #1 stbd) need to cut out and insert plate or doubler Appro.	C



JOB DESCRIPTION	COSTS
Area : 9.0m <sup>2</sup> x 10mm mild steel plates	
FSHIL will Supply all materials and labour to cut out and insert and full weld new plate at port side aft main deck below port stairway (approx. 8mm mild steel plates x 7.5sqm)	C
Fabricate one (1) new roller for spring at of the forward port side rope guide	A
Port derrick boom heel-pin need to be serviced	B
Port Cargo winch gear need to be replaced with new gear.	B
Fabricate and install new brake pad for port winch	A
FSHIL will Supply all materials and labor to cut out and insert and full weld new plate (approx 49.0m <sup>2</sup> x 10mm) for the worn out cargo hold tank top where as been marked.	E
Repair all damaged hatch beams and resting position at each end	C
Install new flushing device for second class toilet beside chief steward cabin	A
Repair water lining system inside crew mess (including changing of water tap)	A
Repair all damaged port holes at trainees dormitory, crew & saloon cabin, etc (15 port holes)	B
Cabin No.2: Need to repair toilet door handle	A
Cabin No. 3: install new toilet door and locking device for main door	A
Cabin No. 4: Install new locking device for main door and toilet door/repair ceiling panel	A
Cabin No. 7: repair main door locking device	A
Rescue boat davit port side need to be serviced	A
General servicing of port & starboard Alternator	C
Spanner Test of main switch board & mega test and submit report	A
Mega test & Spanner test on all motor and motor starter	A
Mega test & Spanner test on Engine room sub board	A
Crop-out fabricate & install new salt water pump mounting in Engine Room	B
A: -FJ\$5,000, B:-FJ\$10,000, C: -FJ\$50,000, D: -FJ\$100,000, E: FJ\$100,000-	

### 2-1-3 技術水準

#### 2-1-3-1 操船・操機技術

DMPS は、合計約 50 名の政府職員身分の乗組員を擁し、N2 号及び MF 号 2 隻の運航にあたらせている。船長以下の航海士は STCW（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）による資格を有し、甲板部員を従え、操船には熟練している。機関長以下の機関士も STCW 資格を有し、機関部員を従え、操機には熟練しており、国内航路及びフィジー航路での操船に問題はない。

### 2-1-3-2 整備・修理能力

ツバル国内に船舶の整備・修理インフラは皆無であり、N2号及びMF号の整備・修理は、ドックでの修理工事以外、船舶乗組員が全ての整備・修理を行っている。ディーゼルエンジンのピストンを取り出す整備、ポンプなどの機器類の全開放整備を行うことができ、乗組員の整備能力は高い。殊に、N2号の主機関は英国のエンジンメーカーが約10年前に閉鎖されているため部品がなく、部品を手作りしなければならないこともあり、インフラが整った先進国の乗組員には求められない整備能力をツバル船員は発揮している。

甲板部乗組員については、船体の日常整備がやや不十分である。鋼板の錆が累積した結果構造部材の欠落・破孔に至っている箇所が多い。大勢の乗客に比し乗組員数が少ないようにも見受けられ、乗客関連の日常業務が多い。また一般の船舶業務では荷役人夫（ステベ）業務である荷役作業がツバル船舶では乗組員の所掌となっていることも乗組員の負担を大きくし、船体の日常整備が不十分になっているとも見られる。計画船では、普段の錆落とし、整備を日常業務に取り入れる必要がある。

### 2-1-4 既存船舶・機材

#### 2-1-4-1 既存船舶の概要

ツバル政府が運航している貨客船N2号及びMF号の主要要目は以下のとおりである。（さらに詳細については表1-1「ツバル政府船舶要目」を参照のこと。）

表 2-4 既存船舶 要目

	ニバンガII号 (N2号)	マヌフォラウ号 (MF号)
建造年	1988年、英国の無償援助	2002年、日本の無償援助
全長	58.00 m	46.5 m
型幅	12.00 m	9.40 m
型深さ	4.50 m	3.70 m
総トン数	1,043 トン	582 トン
航海速力	約10ノット	12.6ノット
主機関	478 kW (650 ps) x 2	368 kW (500 ps) x 2
旅客定員	168人	160人
乾貨物倉	450 m <sup>3</sup>	214 m <sup>3</sup>

## 2-1-4-2 ニバンガ II 号 (N2 号) の現状

### (1) 不確実な運航

MCT は、所有する船舶の運航スケジュールを 3 ヶ月毎に発表しているが、N2 号については機関トラブルが多く 1～2 日間の出港遅延は常態化している。本調査期間内スバに向けて出港予定 (2 月 17 日) だった N2 号は、左舷主機関の燃料噴射弁の不具合で出港が 1 週間延期となり、代わりに MF 号が出港した。スバの大学に戻る学生約 200 人が N2 号乗船を予約していたが、MF 号への振り替えでは 150 人に減員せねばならず、政府庁舎予約カウンターではやや混乱があった。

また、N2 号の船体の腐蝕関連では、2012 年 10 月船底に穴が開いたため、以降の運航をキャンセルし、スバの造船所で緊急上架修理を行った。N2 号不在の約 2 ヶ月間は MF 号 1 隻で離島輸送をしのいだ。

このように、N2 号は安全性に問題があり、運航の定時制は非常に不安定である

### (2) 船級の状況

1988 年に新造・就航し 2004 年まではロイド船級が維持されていたが、安全設備の修理が滞り、以降ロイド検査を更新できず船級が抹消された。

国際条約対象船としてツバル政府はロイド船級の維持を意図していたが、船級検査に必要な安全機器の修理費用の拠出が十分にできず、ロイド船級検査不合格が続いたものである。

### (3) N2 号不具合箇所の調査結果

#### 1) N2 のドック経緯

N2 号の最近のドック経緯は次のとおりである。

N2 は約 2 年毎にドックすることとしているが、2012 年は予定外の緊急ドックであった。

表 2-5 N2 号のドック経緯

2009 年 3 月	スバの造船所 (IMEL) で 17 日間に亘ってウィンドラス整備、アンカーチェーン交換、腐食による外板張替、貨物倉床鋼板の張替、防蝕亜鉛の交換、船体洗浄 / 部分サンドブラスト後の塗装等。ドック及び工事費約 125,5000Fiji\$。
2011 年 8 月	一般整備点検ドック。ドック及び工事費 185,596Fiji\$。
2012 年 10 月	船底破口修理のための緊急ドック。

#### 2) N2 不具合箇所調査結果細目

N2 の実地調査による不具合箇所を次に示す。

表 2-6 N2 号不具合箇所の調査結果リスト

不具合箇所	対処
<b>予備調査時（2012年9月）調査事項</b>	
アンカー2本のうち1本喪失	2011年離島での作業で右舷アンカーが海底に引っ掛かりアンカーチェーンを切断したものの。
冷蔵コンテナ4個のうち3個故障（内2個は撤去済み）	内2個は10年以上前に故障撤去。補充予定なし。
エンジン計測用の計器類ほぼすべて故障	機側計器で温度等計測。修理予定なし。
エンジン用の予備品入手困難（機関メーカー閉鎖のため部品自作）	状況改善不可能。
エンジン・テレグラフ（機関運転連絡装置）で最低速（Dead Slow）の指示が伝わらない	電話連絡によっている。緊急操機はできない。
外殻に7～8か所の穴が開きその都度塞いでいる	全体に腐蝕が及んでおり根治できない状況に至っている。
揚貨ウィンチ故障で荷役ができない（予備品待ち）	修復済み。（2013年5月）
機関室排気が機関室に漏洩	日本の機関メーカーから部品購入予定。
ビルジポンプ故障	3台あるGS/Fire/Bilgeポンプの内、補機関駆動の2基が故障、電動ポンプ1基に負荷が掛かっている。修理予定なし。
<b>船体関係（準備調査時発見不具合）</b>	
外板の複数個所に腐食孔蝕	次回ドックで修理予定。
左舷舷門のヒンジ脱落	本船乗組員が修理済み。
貨物倉内の重要構造部材が発錆脱落	危険であり次回ドック時の修理を勧告。
ハッチコミングの複数個所に腐食による孔蝕	修理予定なし。
<b>甲板関係（準備調査時発見不具合）</b>	
アンカーライト、マストライト、船尾灯が球切れ	球交換を勧告。
救命筏が1基喪失	補充を勧告。
暴露甲板／階段の腐食が激しい	修理予定なし。
船尾甲板ハットレールステイの腐食	修理予定なし。
船尾甲板梁柱の下部脱落	修理予定なし。
<b>機関関係（準備調査時発見不具合）</b>	
主エアコンプレッサ故障	部品発注済み、修理予定。

不具合箇所	対処
左舷揚錨機用油圧ポンプ故障	応急処置済み。
海水ポンプの故障	修理予定なし。
機関部敷板下の配管に錆び	修理予定なし。
<b>電気関係（準備調査時発見不具合）</b>	
インマルサットCが故障	通信費が高いため停止していること判明。

### 3) 鋼板腐食

N2号では昨年船底外板の内側からの孔蝕が5箇所発見され緊急ドックしている。これらは船底の海水タンク外板の破孔であったため船体内部に浸水が及ぶことはなかったが、沈没リスクのある危険な状態であった。またドック毎に外板の取り替え工事が行われており、高額なドック費用の要因となっている。これら外板の腐蝕は、船級を離脱していたため専門家による船体検査が行われず、自主検査が不十分で鋼板腐食に拍車がかかったことが原因と見られる。船級の維持が重要である。



図 2-2 倉口周囲縦桁の腐食

内部構造及び上部構造にも鋼板腐食箇所が多く、破孔・欠落に至っている構造部材が多い。水面下の外板とは異なり船員の手が届く場所であり、普段から錆落とし・防錆塗装していればこのような修理困難な状態に至ることはなかった。防錆対処を日常業務として定着させるようにすることが新規貨客船プロジェクトにとって重要である。

### 4) 冷凍装置故障

N2号では冷蔵コンテナを甲板上に搭載し、冷蔵貨物を輸送していたが、故障が頻繁で過去に数回新しいコンテナに交換している。

新規貨客船での冷蔵貨物運搬の選択肢は、①冷蔵コンテナ搭載及び②船内造りつけ冷蔵貨物倉である。両者の得失は以下である。

表 2-7 冷蔵貨物運搬装置の選択肢

	利点	不利点
冷蔵コンテナ	故障の際は新しいコンテナを載せ替えるだけで機能回復する	耐用年数が短い（約5年） 機械装置は狭隘で整備できない 度々交換しなければならずコスト高
船内造りつけ冷蔵貨物倉	船用冷蔵装置は耐用年数が長い（20年以上） 船上整備を前提にした設計である	故障の際は（故障の程度によるが） 冷凍専門技師が必要なことが多い。

以上により、新規貨客船での冷蔵装置は船内造りつけとすることとした。冷凍装置は内部にフロン等の冷媒ガスが充填されており、修理は一般の船舶機関士では困難ことが多く、フィジーでの冷凍機技師に修理を依存しなければならないことが多い。2台の冷凍装置を配置して、1台が故障しても残り1台が冷却機能を継続させる装置設計とする。

## 5) 主機関

N2号の主機関メーカーである英国のMireless Blackstone社は、2000年台前半に閉鎖され、現在は部品販売もなされていないため、これらの部品の調達には時間がかかり、費用も高額である。また、市場にない場合には現時点では自作するしか方法がない。

日本の機関メーカーは、英国で多くの機関メーカーが閉鎖されたような状況にはないことから、N2号ケースのような懸念はないとみられる。

## 6) N2号不具合箇所写真

図 2-3 N2号不具合箇所写真

<船体（外観）>



船首部ホースパイプからの錆



船首部外板の腐食孔



外板の塗料が剥げ、錆が浮いている



腐食外板の交換部



各所に外板の錆が顕著



船尾 外板交換部と錆

<甲板部>



ウインドラス 右舷側アンカー喪失



船首艙へのステップは錆落ちている



2基の冷凍コンテナの1基は故障  
(予備調査で指摘、現状は2基搭載)



左舷舷門の不具合、航海中は危険

<貨物艙> 全体に錆が進行している。 錆を落とし塗装が必要。



貨物艙 床は何層にもパッチ当てしている



貨物艙 側壁木板の補修がされていない



貨物艙 ハッチコーミング、ピラー、側壁鋼板の各所に錆が顕著



ハッチコーミング左舷側中央部の強度部材である縦桁の腐食



右舷貨物甲板部 水密ドアに錆、下のステップは錆落ちて木板で代用している



左舷貨物甲板部 トイレ入口 腐食孔が散見される





甲板通路のパッチ当て状態



燃料給油管 燃料漏れ防止用囲い鋼板が錆びて形を成していない



船尾甲板部の機関室排気ダクト



船尾甲板の手摺りを支持するスチの腐食状態



ライフラフトが1基喪失



救命艇のスケグ金具が腐食



管頭部の腐食



通風筒の錆が進行

<機関室>



機関モニター室 各計器の不具合



機関室 火災報知器故障



主機関 排気管防熱材の劣化



発電機 ターミナルボックスの不具合



ビルジポンプが故障  
(予備調査で指摘)



海水ポンプが故障

#### 2-1-4-3 マヌフォラウ号 (MF 号) の現状

MF 号は 2002 年に日本の無償資金協力により建造された内航貨客船である。

2011 年に JICA のフォローアップをスバの FSHI 造船所にて実施しており、運航に支障のある状況にはない。

##### (1) 船級の状況

2002 年に新造・就航し 2007 年までは NK 船級を維持されていたが、内航船には国際条約検査を要しないこともあり、ツバル側が NK 船級維持の手続きをとらなかったため船級が抹消された。その後 2011 年に JICA のフォローアップ整備が実施され NK 船級を再取得しようとしたが NK により拒絶され(永く船級を離脱していた旅客船は船級として証書の責任にリスクがあるため)、PNG の Pacific Register of Ships (PRS) 船級<sup>3</sup>を起用し、PRS 船級を検査の後取得した。PRS 船級の最初の年次検査は 2012 年 10 月が期限であったが、ツバル側の検査事務手続きが整わず期限内には実施されず、2013 年 5 月に年次検査を行い若干の指摘事項はあったが合格し船級は維持された。

ツバル側の船舶維持管理への認識問題として、MF 号の船級維持を日本政府は大変注目し、MF 号の船級維持実施が本プロジェクトの実施可否の判断に影響ありうるとも伝え、準備調査ミニッツにはその旨記載し、準備調査報告書案説明・協議ミニッツには MF 号の船級検査が完了した旨を記載した。

<sup>3</sup> Pacific Register of Shipping PNG に登記された小規模な船級協会で、太平洋諸国の船舶事情に立脚した船級検査を実施するとして設立された。

(2) MF 号不具合箇所の調査結果

表 2-8 MF 号不具合箇所の調査結果リスト

不具合箇所	対処
<b>予備調査時指摘事項</b>	
エンジンの他、貨物室、水槽等の重量物が船体後部に集中しているため操船し難いことがある	新規貨客船の設計で配慮
ジャイロコンパスの一つが故障 (F/U スコープ外。代わりに GPS コンパスを供与)	-
火災報知機の故障 (F/U では、スモークセンサー感知器故障のみ言及有り)	各センサーのスモークテスト実施を要請した
空調機械室、ランドリー室をはじめ、全体的にアクセス、マンホールが狭く、整備作業が容易ではない	新規貨客船の設計で配慮
便所等で鋼管を使用している部分や汚水槽の防錆が不十分 (汚水槽は穴が開いたため全面的に取り換えた)	新規貨客船の設計で配慮
便所配管の直径が小さく詰まる	新規貨客船の設計で配慮
便所、シャワー室の数が足りない	新規貨客船の設計で配慮
機関室の計器モニタリングシステム故障しており、警報あるたび故障個所を探しまわる必要がある	フォローアップ計画時モニタシステムの復旧は予算的に困難で修理を断念
2012 年 3 月より冷蔵・冷凍庫故障	冷凍技師による修理が必要
空調排水保護カバーが取れており接岸時に排水穴が塞がれてしまう危険性	問題ないと思われる

2-1-4-4 既存船舶の運航状況

MF 号及び N2 号の内航旅客輸送、内航貨物輸送、外航旅客輸送及び外航貨物輸送の 2008 年～2011 年の実績値を以下に示す。MF 号では 2011 年の記録が、N2 では 2009 年の記録が欠落している。

(1) 内航旅客輸送

MF 号 2008-2010

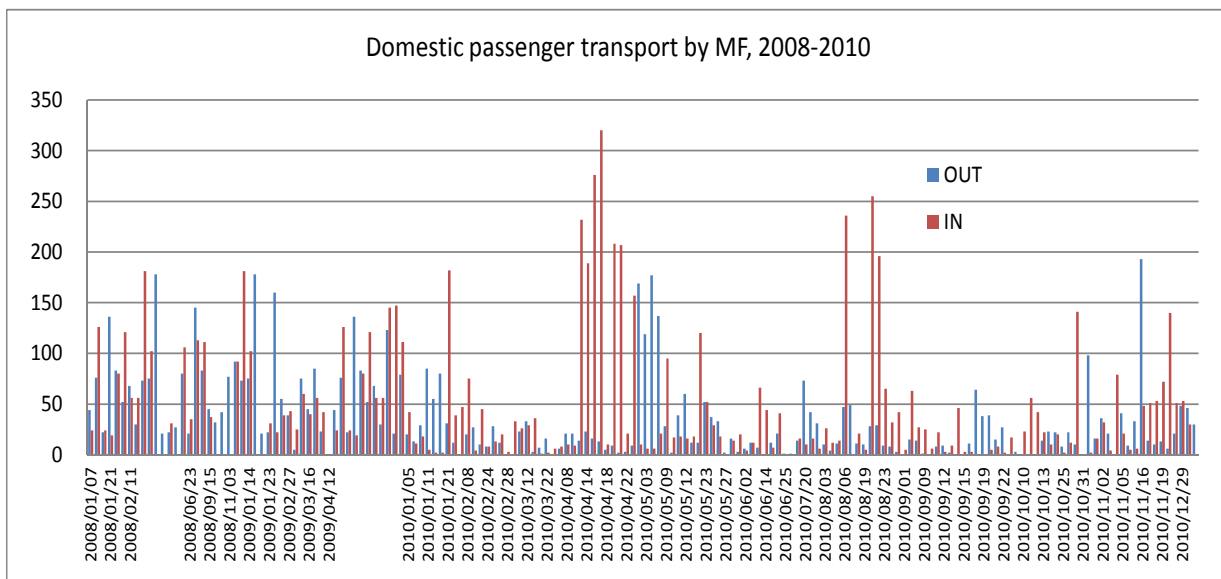


图 2-4 MF 号 2008-2010 内航旅客輸送

N2 号 2008-2011

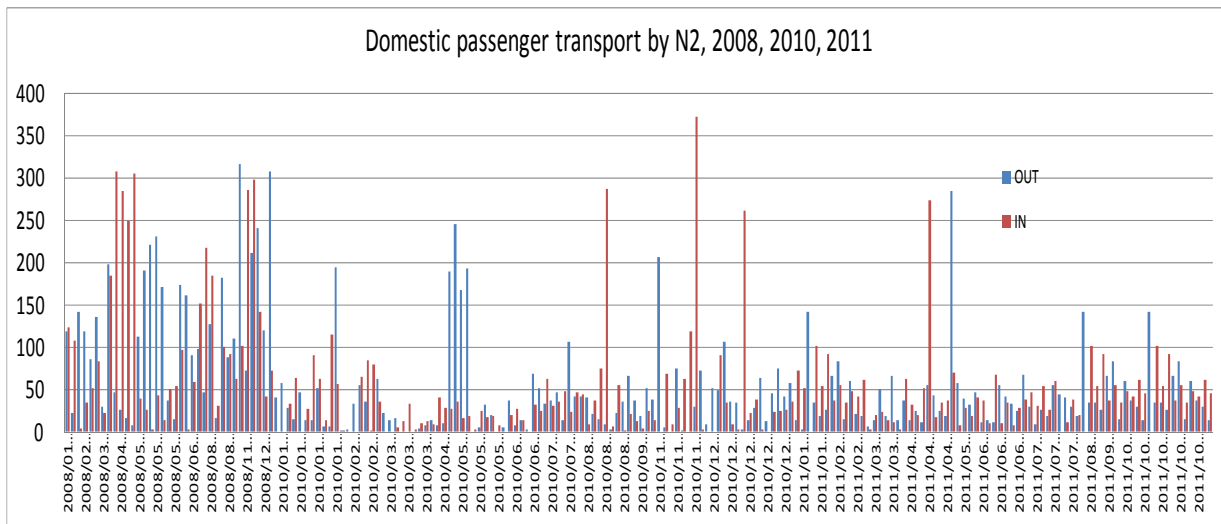


图 2-5 N2 号 2008-2011 内航旅客輸送

## (2) 内航貨物輸送

MF 号 2008-2010

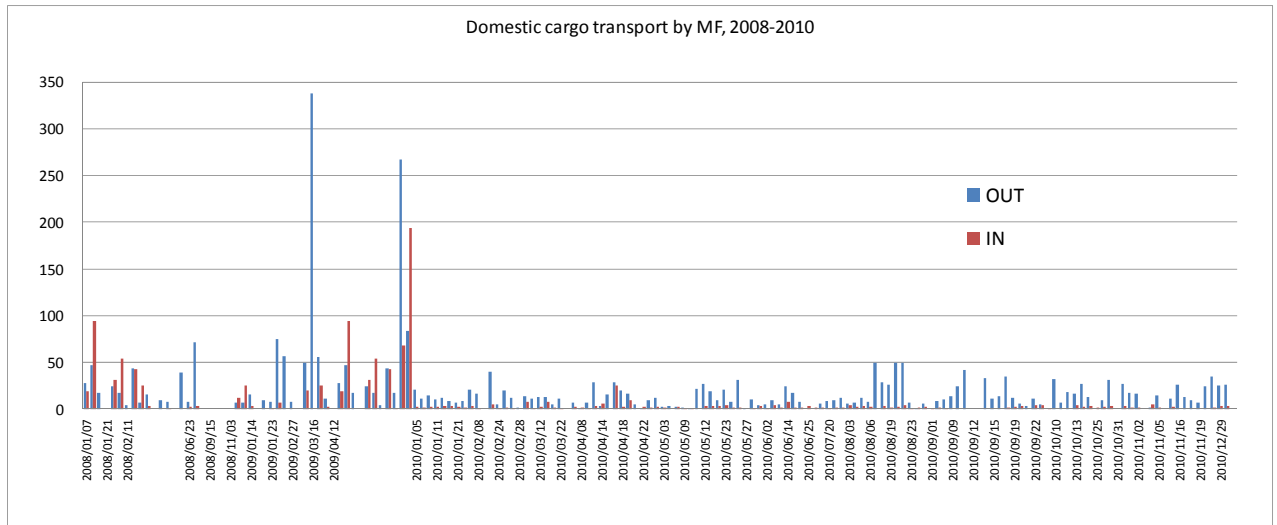


图 2-6 MF 号 2008-2010 内航貨物輸送

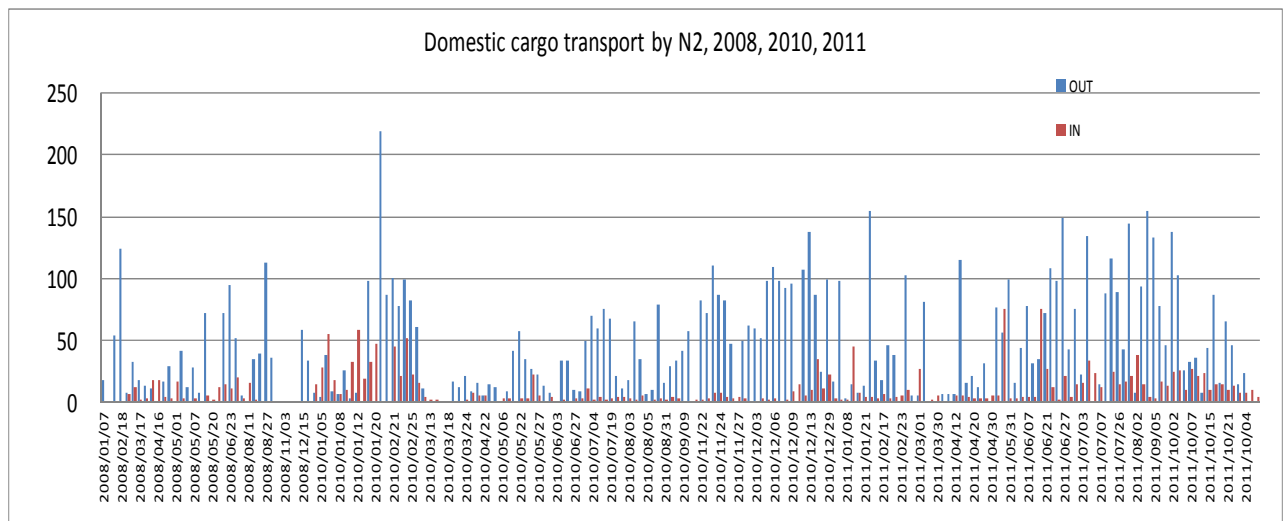


图 2-7 N2 号 2008-2011 内航貨物輸送

### (3) 外航旅客輸送

MF 号 2008-2010

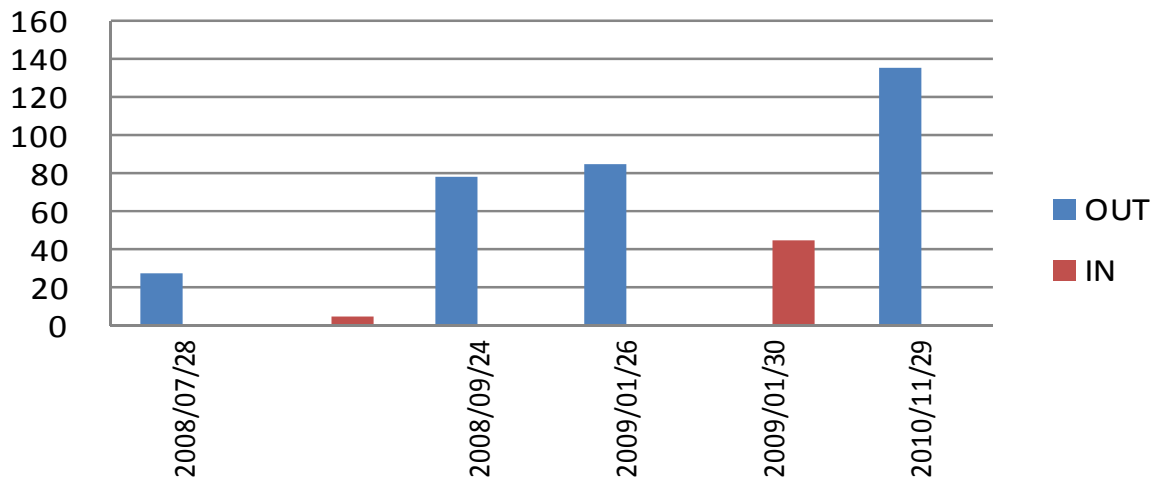


图 2-8 MF 号 2008-2010 外航旅客輸送

N2 号 2008-2011

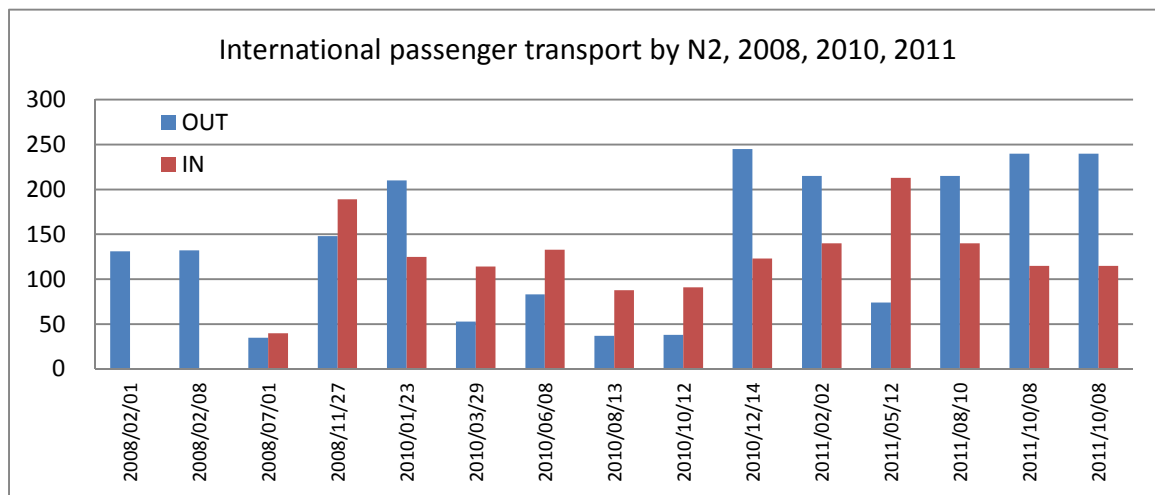


图 2-9 N2 号 2008-2011 外航旅客輸送

#### (4) 外航貨物輸送

MF号 2008-2009

データなし

N2号 2008-2010

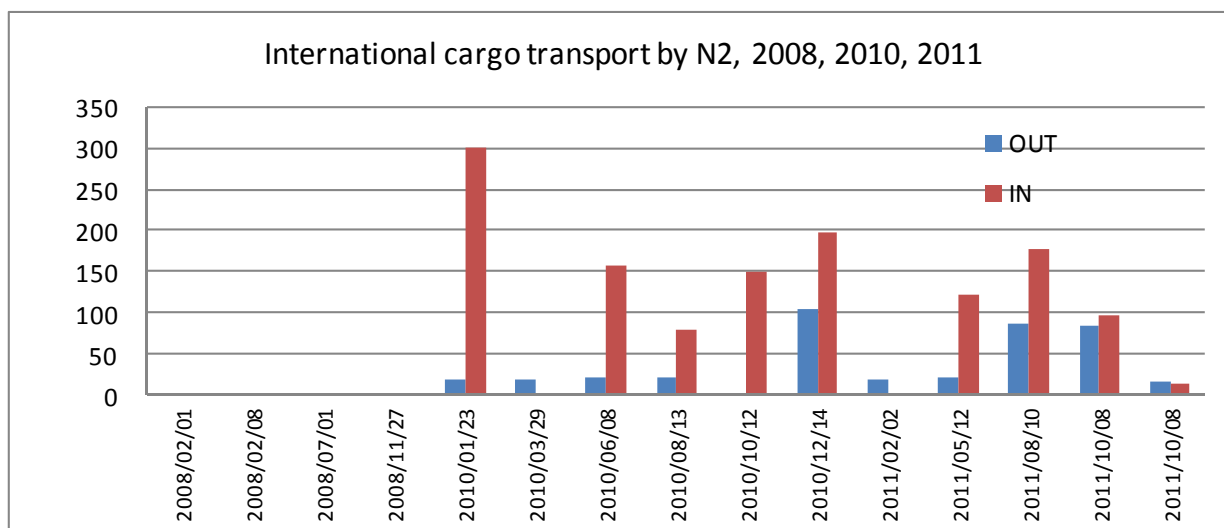


図 2-10 N2号 2008-2010 外航貨物輸送

#### (5) 輸送量のまとめ

N2号及びMF号の年間旅客・貨物輸送の集計を以下に示す。

表 2-9 N2号の年間旅客輸送集計 (単位：人)

年	国内航海			国際航海			合計			平均
	航海数	フナフチ発	フナフチ着	航海数	フナフチ発	フナフチ着	航海数	フナフチ発	フナフチ着	
2008	35	4,081	3,820	4	446	229	39	4,527	4,049	4,288
2009	データなし									
2010	30	3,210	3,081	6	666	674	36	3,876	3,755	3,816
2011	23	3,019	3,013	5	984	723	28	4,003	3,736	3,870
年平均	29.3	3,436	3,305	5.0	699	542	34.3	4,135	3,847	3,991



表 2-10 MF 号の年間旅客輸送集計 (単位：人)

年	国内航海			国際航海			合計			平均
	航海数	フナフチ 発	フナフチ 着	航海数	フナフチ 発	フナフチ 着	航海数	フナフチ 発	フナフチ 着	
2008	24	1,432	1,222	1	106	5	25	1,538	1,227	1,383
2009	16	1,682	1,642	1	85	44	17	1,767	1,686	1,727
2010	47	2,971	5,117	1	135	0	48	3,106	5,117	4,112
2011	データなし									
年平均	29	2,028	2,660	1.0	109	16	30	2,137	2,676	2,407

一つの航海では、往路に乗船した旅客は途中の島で下船し、復路では新しい旅客に入れ替わり帰港する。上記の平均値はフナフチ着発の旅客数の平均値である。

表 2-11 N2 号の年間貨物輸送集計 (単位：m<sup>3</sup>)

年	国内航海			国際航海			合計			平均
	航海数	フナフチ 発	フナフチ 着	航海数	フナフチ 発	フナフチ 着	航海数	フナフチ 発	フナフチ 着	
2008	35	927	170	4	0	0	39	927	170	548
2009	データなし									
2010	30	3,703	755	6	186	885	36	3,889	1,640	2,765
2011	23	3,754	882	5	229	412	28	3,983	1,294	2,638
年平均	29.3	2,794	602	5.0	138	433	34.3	2,933	1,035	1,984

表 2-12 MF 号の年間貨物輸送集計 (単位：m<sup>3</sup>)

年	国内航海			国際航海			合計			平均
	航海数	フナフチ 発	フナフチ 着	航海数	フナフチ 発	フナフチ 着	航海数	フナフチ 発	フナフチ 着	
2008	24	336	275	1	0	0	25	336	275	305
2009	16	1,184	599	1	0	0	17	1,184	599	891
2010	47	1,571	245	1	90	6	48	1,661	250	956
2011	データなし									
年平均	29	1,030	373	1	30	2	30	1,060	375	718

## (6) 一航海の最大輸送量

輸送需要の繁閑には年末年始などの事情があり、貨客船の定員は変動する需要の最大値をカバーできるものでなければならない。

(1)～(4)の統計による旅客及び貨物の最大値は、次のとおりである（異常値は除く）。

表 2-13 旅客及び貨物輸送実績

	旅客定員及び輸送実績			貨物倉容積及び輸送実績		
	定員 (人)	内航乗船者 最大値 (人)	外航旅客乗船 者最大値(人)	貨物倉容積 (m <sup>3</sup> )	内航貨物 最大値 (m <sup>3</sup> )	外航貨物 最大値 (m <sup>3</sup> )
MF 号	160	270	135	214	250	-
N2 号	168	300	246	450	150	300

以上、実績最大値を計画船の輸送能力を決定するための需要基礎値とする。

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### 2-2-1-1 寄港地埠頭および離島水路

##### (1) 寄港地の埠頭

計画船が寄港する港で接岸岸壁があるのは、ツバルのフナフチ港、フィジーのビティレブ島スバ港及びロツマ島ロツマ港のみである。3港の岸壁は、いずれもツバル船が普段利用している港で、岸壁設備及び水深は十分である。

1) スバ港及びロツマ港



フィジー スバ港

フィジー ロツマ港

図 2-11 スバ港及びロツマ港

スバ港については、埠頭北側がツバル船舶の利用埠頭となっている。

2) フナフチ港

N2 号及び MF 号は主に北側の旧埠頭を用い、南側は新埠頭で民間のコンテナ船用である。コンテナ船の入港がない場合は新埠頭を使用している。

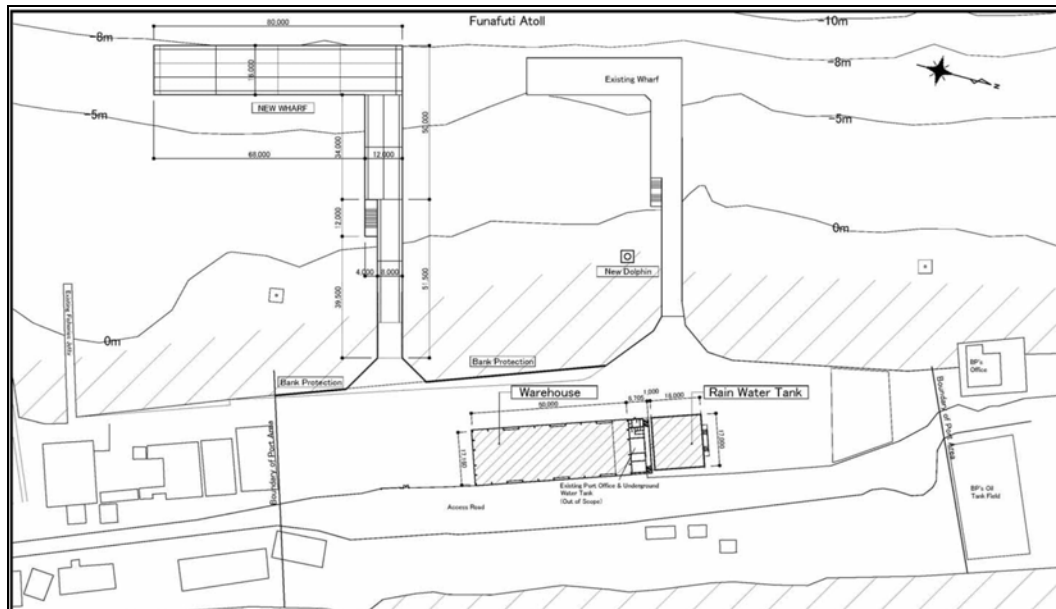


図 2-12 フナフチ港

エネルギー供給設備：

電力 AC240V50Hz1φ AC415V50Hz3φ、清水送水管径 65A、燃料油はタンクローリー（容量：6,000Lit）で給油する。

給油事情：

フナフチ港の埠頭棧橋から約 100m 離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。MCT 所有船舶用ディーゼル油の価格は内販の課税油で約 2.0 豪ドル/Lit（190 円/Lit で日本での内販価格約 77 円/Lit より非常に高い。スバに航行の際はツバルに比べて 30%ほど燃料価格の安いスバで購入し、燃料タンクを満タンにして帰港することが多い。

給水事情：

ツバルは主に雨水、補助的に脱塩造水装置に依存している。ツバルは年間総雨量は多いが、渇水期が数ヶ月に及ぶことも度々あり、給水事情は安定していない。N2 号、MF 号、警備艇 MATAILI 号、水産局所有の MANAUI 号を対象とした船舶用清水を安定的に確保するため、我が国の援助で 600m<sup>3</sup> の清水タンクを既存保税倉庫隣接地に建設、貯水量は対象船 4 隻の平均消費量の約 3 ヶ月分である。しかしそれ以上雨が降らない場合は、同船舶用タンクからは十分な清水が得られず、公共事業省の一般市民用タンクから融通してもらいが十分な量は得られず、航海中船上では清水消費制限令が出される。このような船上の水不足は年に数回ある。

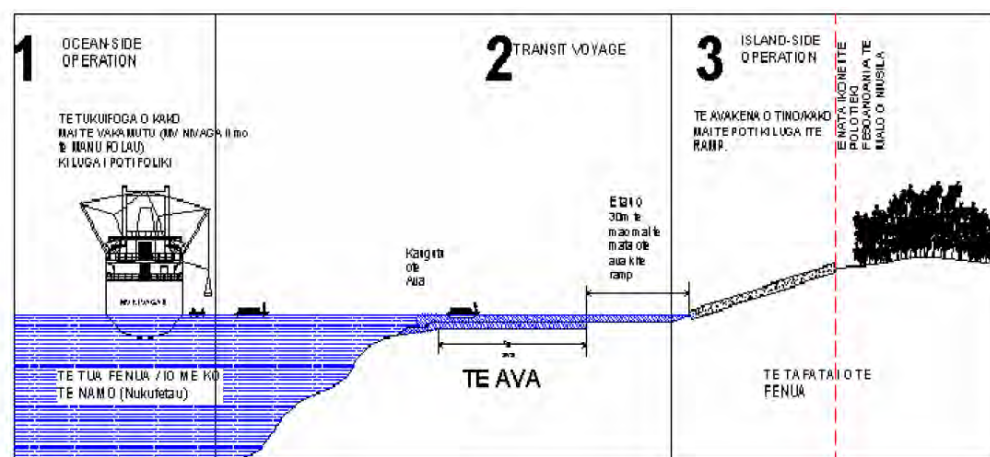
## (2) 離島

ツバルの離島には（小型舟艇の岸壁があるバイツプを除き）岸壁はない。離島は環礁で囲まれており、環礁を爆破浚渫した切り通し水路が外洋と陸岸間に設けられており、貨客船は沖合に停泊し貨客船と陸岸を小型ボートが往復して貨客輸送する。

8 離島の内 2 島（Nanumea 及び Nukufetau）では、切り通し水路はラグーンに達しており、ボートはラグーン内部に入る。

ときに波浪が高い外洋で揺れる母船から揺れるボートへの移乗は危険であり、年長者などの移乗は困難なことが多い。

小型ボートに積める貨物の大きさは限られており、大型の貨物は運搬できない。時にボートを 2 隻連結し大型貨物を運ぶことがある。



出典 TSSTP

図 2-13 離島での陸岸へのアクセス

ニュージーランドの無償援助による TSSTP 計画 (Tuvalu Ship to Shore Transport Project) は、水路の拡幅・増深工事及び航路標識工事を実施するもので。前者工事は 2012 年にほぼ完了している。

水路の拡幅・増深工事は以下の水路寸法で実施された。

表 2-14 TSSTP 水路拡大寸法

	原水路		拡大水路		備考
	底面幅 (m)	水深(m, MSL)	底面幅(m)	水深(m, MSL)	
Nanumea	22	-1.3	-	-	巨礫除去のみ
Nuitao	8	-1.1	10	-2.6	
Nanumaga	11	-1.1	10	-2.6	
Nui	8	-1.1	10	-2.6	
Vaitupu	十分な幅	十分な深さ	-	-	工事实施せず
Nukufetau	8	-1.1	10	-2.6	
Nukulaelae	-	-	10	-2.6	新規場所を掘削
Niurakita	不明	不明	-	-	工事实施せず

従来は小型ボートのみが進入可能な狭く浅い水路であって、小型ボートでは運搬重量・大きさが限定されており、また何回も往復しなければならず不自由な状態であったが、水路が整備されたため大きなボートが通行できることとなった。新規貨客船に搭載するボートは大型とし機能向上を図ることとする。

次にフナフチを除くツバルの離島 8 島の地図を示す (出典: TSSTP)。

## 1) NANUMEA

既存環礁水路 American Channel (水路延長：450m)

MCT 船舶は既存環礁水路を通り抜けて穏やかな環礁内に停泊。ワークボートで人、物資を輸送する。



図 2-14 Nanumea

## 2) NIUTAO

既存水路は MULI と KULIA。

既存主水路：MULI を TSSTP で拡大した。



図 2-15 Nui tao

### 3) NANUMAGA

既存水路 70m 長を TSSTP で拡大した。



図 2-16 Nanumaga



#### 4) NUI

既存水路 330m 長を TSSTP で拡大し、旋回域陸地側の荷揚げ区域（10m x 10m）をコンクリートで 1.1m 嵩上げした。



図 2-17 Nui

## 5) VAITUPU

既存水路域は過去に日本の援助で建設された港湾施設で水路も整備されている。但し、水路・埠頭は小型船用で MCT 所有船舶は利用できず、沖停泊してワークボートで人、物資を輸送する。



図 2-18 Vaitupu

## 6) NUKUFETAU

既存水路 534m 長を TSSTP で拡大した。

MCT 船舶は環礁水路を通り抜けて穏やかな環礁内に停泊。ワークボートで人、物資を輸送する。



図 2-19 Nukufetau

7) NUKULAEAE

礁湖に通じる 230m 長の新しい水路を掘削しているが未だ完成していない。



図 2-20 Nukulaelae

## 8) NIULAKITA

人口わずか約 30 人の島である。水路拡大は見送られた。



図 2-21 Niurakita

### 2-2-1-2 船舶修理施設

#### (1) N2 号船上機能

機関室内の左舷船尾側に旋盤、ドリリングマシン、ベンチグラインダー、約 2m のワークベンチその上に万力を設置した 3m x 3m 面積のワークショップを有する。機関室中央部に 1m 長のワークベンチがあり主機関調整用の工具、部品置きに使用している。

ワークショップは機関部員 1 名が中で作業するスペースしかない。モーターやポンプ類の修理や部品の洗浄等の軽作業に限られる。

#### (2) フィジーのドック施設

国内にドック施設がないツバル船は、スバ（フィジー国）のドック施設を利用し船底の塗装、防食亜鉛板の取替等を行う。計画船規模を上架できるスバのドックは、一般にツバル船が利用しており 2011 年に MF 号のフォローアップ工事もおこなった FSHIL（Fiji Ships & Heavy Industries Limited）と 2009 年に N2 号を上架した IMEL（Industrial and Engineering Limited）の 2 社である。

### FSHI 造船所施設

ドック形式 引き上げ船台

最大収容規模 : 船舶長 65m x 船舶幅 13m

設備 : 6 トンクレーン

### IMEL 造船所施設

ドック形式 フローティング ドック

最大収容規模 : 3,500 重量トン、船舶長 70m x 船舶幅 25m x 喫水 1m

設備 : 12 トンクレーン x 2 基

岸壁を持たないためドックと陸岸との往復が不便である。

### (3) フナフチ部品倉庫

MF 号の機関部品、予備プロペラ、予備推進軸は新埠頭近くの保税倉庫内に置かれており、計画船の部品も同場所に収容する予定である。計画船の部品の内大型部品はこの陸上倉庫に収容し、頻繁に用いる小型部品を船内の機関倉庫に収容する方針とする。



図 2-22 保税倉庫内の船舶部品倉庫

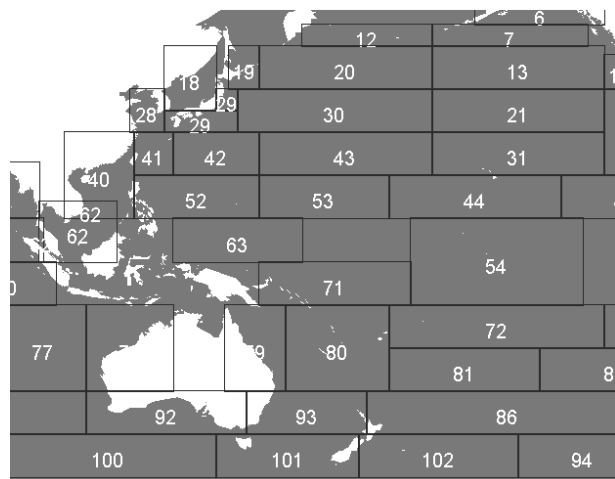
### (4) 警備艇ワークショップ

オーストラリアが 1994 年 10 月に供与した 30m 級警備艇 "Te Mataili" の専用ワークショップである。部外者の利用はできない。

## 2-2-2 自然条件

ツバルは、海洋自然状態の計測データの計測は行っておらず、自然条件データは日本の

(独) 海上技術安全研究所が開放しているデータベースから入手した。これによると、ツバル海域の最多有義波高は 2.16m である。これに対し日本近海の最多有義波高は 2.21m であり、計画船は日本の周辺を航行する船舶（限定近海）の航行条件とほぼ同じであるとして設計を進めてよいと判断される。



出力表

海域 No.	春	夏	秋	冬	通年
↑ 波高	出現率				
↓					
合計	標本数				
	最多有義波高				

No.71 ツバル周辺海域

A80	Spring	Summer	Autumn	Winter	Annual
19.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
18.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
17.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
12.75-	0.0000	0.0001	0.0000	0.0002	0.0001
11.75-	0.0001	0.0004	0.0003	0.0004	0.0003
10.75-	0.0004	0.0004	0.0003	0.0005	0.0004
9.75-	0.0005	0.0006	0.0005	0.0006	0.0006
8.75-	0.0004	0.0005	0.0006	0.0005	0.0005
7.75-	0.0002	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
6.75-	0.0002	0.0007	0.0006	0.0010	0.0006
5.75-	0.0020	0.0035	0.0023	0.0020	0.0024
4.75-	0.0051	0.0052	0.0022	0.0029	0.0040
3.75-	0.0227	0.0358	0.0074	0.0169	0.0210
2.75-	0.1614	0.2112	0.0837	0.0796	0.1346
1.75-	0.5886	0.5579	0.4723	0.5255	0.5429
0.75-	0.2162	0.1811	0.4189	0.3657	0.2882
0-	0.0021	0.0022	0.0104	0.0036	0.0041
TOTAL	93280	59901	53433	79352	285966
	2.2551	2.3846	1.9534	2.0367	2.1653

No.29 日本近海

A29	Spring	Summer	Autumn	Winter	Annual
19.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
18.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
17.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13.75-	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000
12.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11.75-	0.0001	0.0000	0.0004	0.0001	0.0001
10.75-	0.0001	0.0002	0.0008	0.0004	0.0003
9.75-	0.0002	0.0004	0.0009	0.0001	0.0003
8.75-	0.0002	0.0011	0.0004	0.0004	0.0004
7.75-	0.0001	0.0008	0.0014	0.0014	0.0009
6.75-	0.0002	0.0005	0.0012	0.0031	0.0013
5.75-	0.0000	0.0012	0.0031	0.0052	0.0024
4.75-	0.0052	0.0027	0.0083	0.0233	0.0110
3.75-	0.0283	0.0072	0.0497	0.0886	0.0479
2.75-	0.1297	0.0559	0.1383	0.2441	0.1552
1.75-	0.5226	0.2503	0.3589	0.4870	0.4362
0.75-	0.3043	0.6026	0.4195	0.1442	0.3246
0-	0.0092	0.0772	0.0172	0.0023	0.0192
TOTAL	18204	8475	10985	16792	54456
	2.1409	1.6072	2.1127	2.6416	2.2066

図 2-23 ツバル海域波浪統計

### 2-2-3 環境社会配慮

新規貨客船にツバル EIA は適用されない。

ツバル及びフィジーは海洋汚染防止条約（MARPOL）を批准しており、新規貨客船では、国際航海船舶として以下の対策が必要であって、対応する船舶設備とする。

- 油汚染対策： 油水分離器を設け、油排出を防止する
- 汚物汚染対策： 便所に汚物タンクを設け、規制海域で汚物を船内貯留する
- 大気汚染防止： NO<sub>x</sub> 排出を抑制したディーゼル機関を採用する

### 2-3 その他（グローバルイシュー等）

特になし。



## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### ① 上位目標とプロジェクト目標

ツバル政府の開発戦略「持続的開発戦略（2005-2015）：(Te Kakeega II 2005-2015)」では、運輸インフラの重要性が叫ばれ、「2012 National Budget Program Estimate」では、具体的な海事関係の短期目標として、1) 政府直営のニバンガ II 号の安定運航、2) マヌフォラウ号の安定運航等に言及している。

現在、ツバルの旅客輸送及び貨物輸送は、ツバル政府が直接運航する貨客船 2 隻が担っているが、うち 1 隻は船齢 25 年を過ぎ、老朽化のため故障が頻発し、安全な定期運航が困難な状況にある。

本プロジェクトの実施により、ツバルにおける海上輸送能力を維持・改善し、かつツバル国の海上輸送の安全性を高め、国家開発計画に掲げた海上輸送の安定化を期するものである。

#### ② プロジェクトの概要

ツバルの旅客輸送及び貨物輸送は、ツバル政府が直接運航する貨客船 2 隻、Nivaga II 号（1043 総トン、1988 年英国無償援助、外航船。以下 N2 号という）及び Manu Folau 号（582 総トン、2002 年日本無償援助、内航船。以下 MF 号という）、が担っているが、Nivaga II 号は船齢 25 年を過ぎ、船体鋼板の腐食が進み、搭載機器も故障が頻発していることから頻繁に運休するなど、安全な定期運航が困難な状況であり、また点検修理にかかる維持管理費が大きな課題となっている。さらに、N2 号の老朽化が進み運航できなくなった場合、2002 年に我が国が無償資金協力により供与した MF 号 1 隻のみでは、ツバルの人及び物資の輸送に大きな支障を来すことが懸念される。国内外の人と物の輸送を海運に大きく依存するツバルにとって、安全かつ信頼できる貨客船 2 隻の確保は不可欠であり、N2 号に代わる貨客船の確保が喫緊の要請と位置づけられる。

N2 号及び MF 号の船級については、両船とも過去に船級を抹消されており、MF 号は JICA フォローアップ事業で再入級を果たしたものの、N2 号は傷みが激しく再入級は不可能な状況である。船級抹消には十分なメンテナンスがなされなかった背景があり、ツバルの海上輸送の安定化のために、また我が国からの援助船舶が同様な速い老朽化・船級抹消を辿らないためにも、維持管理の重要性の認識と確実な実施が必要であるとツバル側は認識し、

今回日本側が提案した予防的保守管理方針（Preventive Maintenance Policy: PMP<sup>4</sup>）を実施することとした。

ツバル要請に添いプロジェクトを我が国が採択することについてはツバルの期待は非常に高く、プロジェクトを進行させる状況は整っているとみられる。

よって、本プロジェクトでは、新規貨客船1隻の建造、関連機材の調達を実施する。

## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 設計方針

#### 3-2-1-1 計画船設計の基本方針

計画船は、ツバルの海上輸送機能を維持・改善すべく、適切な貨物及び旅客の輸送能力を備え、安全に航海でき、環境に優しく、運航経済性に優れ、適切な旅客設備を有し、貨物輸送効率に優れ、耐久性に優れ、保守管理し易い船舶であるよう、以下の基本方針により設計する。

#### (1) 旅客・貨物輸送能力

ツバル船舶の旅客及び貨物の輸送実績を検討し、計画船に必要な輸送能力を策定し、計画船の規模を決定する。

#### (2) 安全性

計画船は、国際航海船舶として諸国際条約規則を適用し十分な安全性を確保すると共に、国内航海に従事する船舶に適用するツバル国が認める安全基準にも適合するようにする。

#### (3) 環境対処

ツバルが批准している国際海洋汚染防止法により、油排出汚染対策、便所からの汚水排出対策、及びディーゼル機関排気ガス中のNOx排出対策を施す。

#### (4) 運航経済性

計画船は、水抵抗を最小限にすべく船体形状を最適化し、プロペラは効率の良い低回転大直径とし、良好な燃費効率とするよう計画する。

<sup>4</sup> 故障していなくても定期的に開放・部品交換等の整備を行うもので、PMPプログラム（週間、月間、四半期、年間、長期のプログラムから成る）に従い整備する。機器及び交換部品の寿命を長くでき、突然の故障停船を防止できる。

## (5) 旅客設備

長い航海にもかかわらず、既存船には大人数を収容できる旅客スペースがなく、旅客は窮屈な船旅を強いられていたが、計画船では旅客人数に対応した良好な旅客場所を確保する。

## (6) 耐久性及び保守管理

船舶の耐久性は、材料自身と保守管理に依存する。

前者の代表的なものは海水管で、計画船の機関室内冷却海水鋼管は、内面をプラスチック被覆して、海水による鋼管の腐蝕を防止する。

また、後者の重要なものはディーゼル機関である。計画船では、故障して初めて開放修理するのではなく、故障していなくとも定期的に開放点検する PMP を構築し、故障の減少、機器の長寿命を期す。PMP に必要な機器予備品は本計画にて調達する。

### 3-2-1-2 船舶規模の策定

#### (1) 船舶規模策定の方針

フィジー国スバへの航海は国際航海であって、乗船者数に応じた厳しい安全基準が国際条約<sup>5</sup>により適用されが、ツバル国内航海は国際条約規則適用外であって、緩和された安全基準が適用される。旅客需要は、スバへの国際航海時の方がツバル国内航海時よりも少ない。このため、旅客定員は外航の定員数を内航より少なく設定することにより、国際条約により要求される安全設備（特に、国際航海船に要求される大型の救命艇）の軽減を図る。

輸送需要値（旅客）を以下の手順で求める。

外航旅客定員数 = 【過去の N2 号運航実績でのピーク需要値】 + 【将来の人口変化による需要変動】

内航旅客定員数 = 【過去の N2 号運航実績でのピーク需要値】 + 【将来の人口変化による需要変動】 + 【バイツプ島モトフォアモトフォア中等学校<sup>6</sup>の定員増加による需要増】

<sup>5</sup> 国際航海する船舶は（艦艇、漁船等を除き）諸国際条約を満たすことを表す条約証書を保持し、条約で規定する資格の乗組員が操船しなければならない。諸国際条約には SOLAS（海上人命安全条約）、ICLL（国際満載喫水線条約）、MARPOL（海洋汚染防止条約）、TM69（国際トン数測度条約）等がある。国際航海に従事せず国内航海のみを行う船は、一般に国際条約遵守の対象ではなく各国国内法が船舶運航を規定する。

<sup>6</sup> ツバルの 9 島には小学校はあるが、中等学校（日本の中学校と高等学校を併せたもの）はバイツプ島のモトファウ中学とフナフチ島の 1 校（小規模）のみで、多くの学生がモトファウ中等学校に寄宿生活する。学期前後と年末年始には帰省する学生でバイツプ～各島間の海上輸送は大変混み合う。モトファウ中等学校の学生数増加はツバル船舶の乗船需要に影響がある。

N2号の貨物倉容積については、ツバル国内輸送時よりもフィジーへの外航時の需要が大きいが、フィジーへの外航時は民間コンテナ船の貨物輸送を補完する貨物倉容積であればよいため、N2号と同じ貨物倉容積を計画船でも確保する。

得られた旅客数及び貨物倉を収容でき、所定の乗組員設備を配置し、推進機関等諸装置を配置した船体の設計を行い、船体の規模、配置の検討をツバル側タスクフォース<sup>7</sup>とを行い、船舶設計案をとりまとめた。

## (2) 旅客及び貨物の需要基本値

MF号及びN2号の輸送統計による旅客及び貨物の最大値は、次のとおりである（異常値は除く）。

表 3-1 旅客及び貨物輸送実績（2008年～2011年）

	旅客定員及び輸送実績			貨物倉容積及び輸送実績 <sup>8</sup>		
	定員 (人)	内航乗船者 最大値 (人)	外航旅客乗船 者最大値 (人)	貨物倉容積 (m <sup>3</sup> )	内航貨物 最大値 (m <sup>3</sup> )	外航貨物 最大値 (m <sup>3</sup> )
MF号	160	270	135	214	250	N/A
N2号	168	300	246	450	150	300

### 1) 旅客輸送需要

上表 3-1 のとおり、MF号及びN2号は、MF号の外航を除き、内航及び外航のいずれでも定員超過があった。N2号では2008年に19回、2010年に10回、2011年に7回で、3年間の平均では12回/年であった。

船舶の乗船者数の超過は、陸上の交通機関より厳しい罰則があり、一般に港湾当局に提出するマニフェストの管理により、乗船者数は安全証書の定員を超えることはない。ツバル船もマニフェストをスバ港湾当局に提出しているが、出港検査が緩く、定員超過が許容されている。日本からの無償援助船舶の定員は、定員超過を見越したのではなく、ピーク需要をカバーするものでなければならないことから、上記の輸送実績値（最大値）を計画船の需要基本値として用いる。

<sup>7</sup> 建造委員会：ツバルの船舶運航関係者（運輸通信省、海運港湾局、N2号・MF号幹部乗組員、海員学校、船会社）により構成され、計画船の要件を審議する。運輸通信省次官補が議長。

<sup>8</sup> 貨物倉容積は貨物倉内面にそって測った貨物倉全体容積。輸送実績値は各貨物の幅 x 奥行 x 高さの合計値である。輸送値/貨物倉容積=Stowage Factor で1以下の値である。

定員は、外航と内航では別途設定し（外航乗船者数<内航乗船者数）、外航船の SOLAS 安全設備の軽減を図る。

よって需要基本値を、内航旅客数 300 人、外航旅客数 246 人とする。

## 2) 貨物輸送需要

N2 号の貨物輸送量は、内航時より外航時が多い。

ツバル船は運賃が安いとためスバ行き運航計画が発表されると、直ちにスバでの買い付けの手配が始まり、貨物倉はよく利用されている。外航貨物最大値 300m<sup>3</sup> は貨物毎の底面 x 高さの容積で、貨物倉全容積 450m<sup>3</sup> に対する積付け嵩比重 0.67 は高い数値（隙間が少なく詰め込まれた状態）である。他のスバ航海では貨物量は約 150m<sup>3</sup> であることが多い。このとき嵩比重は 0.33 であって、少し余裕がある状態である。

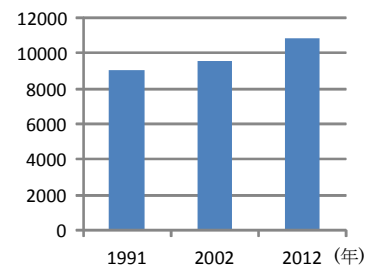
ツバルへの輸入貨物は主に民間コンテナ船により運搬されており、N2 号の役割は民間コンテナ船の補完である。ツバル側運航者であるツバル海運港湾局（Department of Marine and Port Services : DMPS）は、計画船の貨物倉は現在 N2 号で買付け業者に提供している容量を下回るものでなければよく、大きくして業者への便宜を拡大するには及ばない、としており、新規貨客船の貨物倉には将来の需要増は考慮せず既存船値 450m<sup>3</sup> を採用することとする。

## (3) 将来の需要増加要因

### 1) 人口増加による旅客需要増

移動する内航、外航の旅客数は人口に正比例するとして、約 10 年間の人口増率を旅客需要増として乗じる。

過去 11 年間の人口増加率は約 1% / 年であり、今後 10 年間は約 10% の需要増があるとする。



出典 ツバル統計局

図 3-1 人口増加推移

### 2) バイツプ島モトフォア中等学校定員増加

バイツプ島のモトフォア中等学校はツバル唯一（フナフチ島の小規模私立中等学校 1 校を除き）の中等学校で、全島からの小学校卒業生がバイツプ島で寄宿生活を送り中等教育（日本の中高一貫校に相当）を受ける。学生は年に 3 回の休みに貨客船に乗船し帰省する。中等学校学生の貨客船乗船者数は、中等学校の学生数に正比例し、増減すると想定される。

休みは次の3回である。

- ① 5月始め～5月末
- ② 8月始め～8月末
- ③ 12月始め～翌1月中旬

モトフォア中等学校は2007年にかけて学生数が増加し続け、最大689人と多すぎる状態になったため、高学年をフナフチ島のUSPキャンパスを借りて移動させ、現在の学生数は約500人である。この状態を是正すべく日本の無償援助でモトフォア中学の施設拡大が実施中である。施設拡大は定員500人を700人に増員するものである。

増員する学生の出身島はツバル9島全部で、その増員数は人口増加に正比例し、貨客船に乗船する増加人数の最大値は最も人口が多い航路 [ニウラキタ～ヌクラエラエ～フナフチ～バイツプ] のフナフチ発着時である。ニウラキタ、ヌクラエラエ及びフナフチの全人口に対する人口比は各々0.3%、5.0%、57.2%であるから、フナフチ発着時は  $200 \text{人} \times (0.3\% + 5.0\% + 57.2\%) = 125 \text{人}$  増員することとなる。これに教員などが加わり、総増員数は130人余となる。

この学生数増加による新規貨客船の旅客定員増は、かなりの学生が帰省せず居残ること、このピーク時にはMF号及びN2号は複数便連続運航して対応する計画とすることから、定員増は  $130 \times 1/2 \times \text{約} 75\% = \text{約} 50 \text{人}$  が妥当である。この学生乗船者数増加は内航時のみである。

なお、MF号はすでに定員を超過した状態であり、定員超過を上乗せする仮定はせず、増員はすべて新規貨客船でカバーする方針とする。

#### (4) 計画船の必要輸送能力

以上の需要予測検討結果から、計画船に必要な輸送能力は以下となる。

表 3-2 新規貨客船に必要な輸送能力

		乗船人員		貨物輸送
		国際航海	国内航海	
a	需要基本値	246人	300人	450m <sup>3</sup>
b	人口増 (+10%)	25人	30人	-
c	モトフォア中等学校定員増	0	50人	-
a+b+c	新規貨客船貨客輸送能力	271人	380人	450m <sup>3</sup>
	乗組員+訓練生	49人	49人	-
	乗船定員	320人	429人	-

### (5) 計画船の年間輸送旅客数

既存船は以下に示すように、2008年～2011年に年平均3,991人の旅客を輸送していた。

表 3-3 N2号の年間旅客輸送実績

年	国内航海			国際航海			合計			平均
	航海数	フナフチ発	フナフチ着	航海数	フナフチ発	フナフチ着	航海数	フナフチ発	フナフチ着	
2008	35	4,081	3,820	4	446	229	39	4,527	4,049	4,288
2009	データなし									
2010	30	3,210	3,081	6	666	674	36	3,876	3,755	3,816
2011	23	3,019	3,013	5	984	723	28	4,003	3,736	3,870
平均	29.3	3,436	3,305	5.0	699	542	34.3	4,135	3,847	3,991

一つの航海では、往路に乗船した旅客は途中の島で下船し、復路では新しい旅客に入れ替わり帰港する。上記の平均値はフナフチ着発の旅客数の平均値である。

計画船が就航したあとは、年率約1%の自然増及びモトフォア中等学校の定員増による乗船者が50人×3回の休暇×2÷2(平均) = 150人が加わることにより、年間輸送総旅客数は、5年後では、 $3,991 \times 1.05 + 150 = 4,340$ 人  
10年後では、 $3,991 \times 1.10 + 150 = 4,540$ 人と予想される。

### (6) 船舶の規模

計画船に必要な輸送能力の検討結果を満たす新規船舶の設計を行った結果を表 3-4 に示す。

総トン数は船舶の外形規模を表すもので、新規船舶の総トン数1,270トンは、N2号より約20%大きい。準備調査の前、DMPSは総トン数値を1,500～2,000トンと見込んでおり、運輸通信大臣(Minister, Ministry of Communication and Transport: MTC)はN2号と同程度の総トン数規模を運航コスト面から想定していた。

準備調査団は、運航コスト及びメンテナンスコストを最小にすることを重要課題として検討を進め、必要な輸送能力及びその他の基本要件を満たした上で総トン数、燃料を消費するディーゼル機関等を妥当な限り最小にするよう務めた。

表 3-4 計画船の規模

	N2 号	要請	新規船舶	
全長	58.00m	60～70m	60.50m	
幅	12.00m		12.60m	
深さ	4.50m		6.00m	
喫水	3.10m	3.10m	3.10m	
総トン数	1,043 トン		1,270 トン	
主機関出力	478kW x 2	約 500kW x 2	約 478kW x 2	
速力	10 ノット	12 ノット	11.7 ノット	
乗船定員合計	209 人	377 人	国際航海	国内航海
			320 人 (旅客：271 人) (乗組員：49 人)	429 人 (旅客：380 人) (乗組員：49 人)
貨物倉容積	450m <sup>3</sup>	同左	同左	

### 3-2-1-3 運営・維持管理予算に関連した設計思想

ツバル政府船舶の運営・維持管理予算は、年度予算<sup>9</sup>の内訳に含まれ執行されているが、前年度での予算折衝では要求額がそのまま通ることではなく削減されることが多かった。このため、必要な交換部品の調達が困難であったこともあった。

ツバルでは中期支出枠組み (Mid-Term Fiscal Framework: MTFF) 制度が 2010 年頃から徐々に実施されている。5 年先までの一般歳入、歳出、外国からの援助をとりまとめ、予算収支計画を立てておくもので、毎年上半期に各省が予算申請し、官房長官と財務省がこれを下半期にとりまとめている。

新規貨客船を含むツバル船舶の運営維持管理予算も MTFF に含めておく必要があり、調査団は、N2 号の 2011 年度から 2015 年度まで (計画船は 2015 年末に引渡で、それまで N2 号が運航されるものとして)、N2 号に代わる計画船の 2016 年度から 2020 年度までの運航経費の実績および予測をとりまとめ、DMPS に提出した。DMPS は、これに基づいて運営維持管理予算を確保することを了解している。

しかしながら、ツバル政府の予算が厳しいものであることに変わりはなく、新規貨客船の設計・装備は運営維持管理予算ができるだけ少なくなるようなものにすることが肝要で

<sup>9</sup> ツバル国予算年度期間：1 月 1 日～12 月 31 日



ある。

次表のとおり、計画船は現状よりドック費は大きく、船級検査費が加算されているが、修理費が非常に少なくなり、N2号より年間経費が低い結果となっている。

なお、この予測結果は、経費割合が大きい燃料費は変動なしとし、インフレ物価変動はなしと仮定した結果である。

表 3-5 ツバル政府船舶の運営維持管理費

(単位：1,000AU\$)

	MF号	N2号	計画船	合計
2011年度実績値	995	1,632		2,627
2012年度実績値	1,116	1,424		2,540
2013年度推測値	1,103	1,582		2,685
2014年度推測値	1,066	1,387		2,453
2015年度推測値	1,133	1,387		2,520
2016年度推測値	1,063		1,212 (年次検査)	2,275
2017年度推測値	1,183		1,244 (年次検査)	2,427
2018年度推測値	1,063		1,319 (中間検査)	2,382
2019年度推測値	1,136		1,244 (年次検査)	2,380
2020年度推測値	1,103		1,436 (定期検査)	2,539

詳細は表 3-13 に所載。

### 3-2-1-4 適用船舶規則と船級

#### (1) ツバル海事規則

外国貿易に従事しない内航船は、船籍国の主管庁各々が定める海事規則や域内共通安全規則 (SPMC1986, SRNCV2002 等) を適用しているが、国際貿易に従事する船舶は、国際法として国際条約規則 (SOLAS、ICLL、COLREG、TM69、MARPOL 等) を適用しなければならない。

本プロジェクトにかかる新規貨客船はスバとの国際貿易を行うものであり、国際条約規則が適用される。

ツバルの船舶法である "Merchant Shipping Act (2008 年)" では以下のように国際海事条約の適用を規定している。

## 47 International maritime conventions

- (1) Subject to this Act, the Safety Convention, the Load Line Convention, the Tonnage Measurement Convention, the Collisions Convention and the Limitation of Liability Convention shall have the force of law in Tuvalu.
- (2) Upon notice being given by the Minister in the Gazette the STCW Conventions shall have the force of law in Tuvalu.

国際航海の安全規則 SOLAS 条約は小型旅客船には大変厳しい規則で、救命設備では乗船総人の 30% を収容する大型救命艇の搭載が要求される(残りの人数は救命筏でカバーする)。スバへの国際航海はツバル内航海より乗船者数が少ないことから、救命艇搭載が求められる国際航海と、救命艇搭載が求められない国内航海で定員を分けることとした。国際航海時定員は 320 名(内旅客 271 名)で、国内航海時の定員を 429 名(内旅客 380 名)とした。

これにより、国内航海時の安全基準を規定しておかねばならず、これには Safety Regulations for Non-Convention Vessels, Suva 2002<sup>10</sup>を準用することとした。

### (2) 船級

船舶は、建造過程で船籍国主管庁の製造検査を受ける必要があるが、遠隔地で船舶が建造される場合は、第三者検査機関である船級協会に主管庁が検査を委託する。

ツバル政府も、船舶建造中の政府代行検査を第三者検査機関である船級協会に委託しており、船舶が完成したときには船級協会の検査合格証書を取得する。ツバル政府は、検査証書を確認し、ツバルへの国籍登録を認め、国籍証書を発給する。

主要海運国には船級協会があり、例えば日本には財団法人日本海事協会(NK)、英国にはロイド船級協会(LRS)がある。ツバル政府は 2004 年 NK 船級に恒久的に政府代行検査権限を認可しており、NK 船級を採用することとする。

### 3-2-1-5 被代替船 N2 号の課題のフィードバック

#### (1) 現地調査結果

N2 号を踏査した結果、既存船の改善すべき課題が見出された。これらの課題は、計画船において改善することとする。

---

<sup>10</sup> 南太平洋域内の諸国が SPC の主催、IMO の専門家も参加してスバで 2002 年に採択した太平洋域内の各国国内船の安全基準

表 3-6 フィードバック項目

No.	N2 号の不具合	計画船での対処方針
1	N2 号の乗客定員は、学期末・学期頭の学生移動に伴うピークロードをカバーできず、定員数をこえた乗客をのせるという危険な状態が続いている。	ピークロードをベースに将来の人口増・生徒数増を考慮して、乗客定員数を決定する。
2	N2 号はロイド船級を脱級後、安全設備については最低限の現状維持を目途にメンテナンスされているのみであり、新たに装備が必要になったスプリンクラー等、国際条約やルールが要求する最新の安全設備は装備されていない。また、既存設備も火災探知機、消火設備、救命設備等において経年による損傷・故障が目立ち必要な機能を果たしていない。	スプリンクラー等最新の SOLAS 条約の要求を満足する安全設備を備える。
3	N2 号は、SOLAS 条約等の国際航海に必要な設備要求を内容・状態共に満足しておらず、地域内の船舶に対し寛大な態度をとっているフィジー以外には国際航海が不可能な状態にある。	最新の国際条約に準拠した仕様とすることで、フィジーだけでなく、潜在需要があるキリバスへの国際航海も可能にする。
4	離島での乗客の搭載艇への乗降は船側からの吊り下げ式ラダーを利用し、不安定で危険な状態である。また、フナフチ港での乗降口は上甲板よりも 1 層上に位置しており、乗降には重い荷物を担いだお年寄りが急なタラップを行き来しなくてはならない等、問題が多い。	低い舷側にサイドポートを設け、搭載艇への搭乗を容易にする。また、フナフチ港での搭乗位置は上甲板に設け、安全な乗下船を可能にする。
5	N2 号のハッチカバーは木製パネルと防水シートを組み合わせた人力による開閉が必要なタイプのもので、ハンドリングに人手が必要なうえ、経年によるシートの劣化から、雨漏りで積載貨物が濡れる不具合がある。	クレーンでハンドリングする鋼製のハッチカバーとする。
6	N2 号の冷凍貨物倉はデッキ上に載せた 10 フィート型冷凍コンテナ 2 個を利用したものであり、長期間の継続利用に適した装備ではないため、冷凍機に頻繁な故障が生じている。	船体内に冷蔵倉を設け、冷凍機械は据え置き型のものを採用する。

No.	N2 号の不具合	計画船での対処方針
7	メインエアコンプレッサーが 1 台しかなく、故障すると緊急時に使用するためのディーゼルエンジン駆動の自動発停でない非常用コンプレッサーで代替せざるを得ない。	メインエアコンプレッサーを 2 台と非常用エアコンプレッサー 1 台を装備する。
8	貨物倉が深いため、バラ貨物や段ボールに入った軟弱貨物などは積み重ね上の制限が生じ、貨物倉容積を有効に生かすことができない。	貨物倉の中間に甲板とハッチカバーを設け、積み付け効率を向上させる。
9	装備されている搭載艇が小型の木製ボート 2 隻であるため、大型貨物の離島への運搬が困難である。車輛等は 2 台のボートをロープで縛って運搬したこともあるが、不安定で、積荷を海中に落としてしまったことも一度あった。	ランプを備えた大型のアルミ製の搭載艇を装備し、多くの貨物乗客を同時に輸送でき、大型貨物を安全に離島に輸送できるようにする。
10	N2 号のワークショップは狭く、作業は困難で部品を置く場所がない。また、スペアパーツを保管する専用の場所が船内にはなく、一部の部品は陸上の部品保管に不適切な場所に保存されている。	作業がしやすい十分な広さがあるワークショップとスペアパーツを保管するための専用の倉庫を船内に設置する。陸上にも大型部品や船上に常時保管する必要がないものを保管する倉庫をツバル側が設ける。
11	特に外洋航海中の船体動揺は激しく、乗客は船酔いに苦しんでいる。航海後の船内には船酔い客による吐しゃ物の匂いが強く残っている。	減揺装置搭載による船体動揺対策をとる。
12	N2 号には造水装置が付いていない為、渇水時に地域全体が水不足になると、同様に水不足に陥る。この場合、既に困窮している島民の生活用水から運航用清水を融通する必要があるが生じる。N2 号は雨水以外の清水の自然供給が見込めない、本質的に水不足な地域での運航に適した設備となっていない。	計画船の消費量に対応した逆浸透式造水装置を搭載し、渇水時にも住民の生活に影響がでないようにする。

No.	N2 号の不具合	計画船での対処方針
13	甲板機械用に 4 台の油圧ポンプユニットを装備しているが、それぞれのポンプユニットが個々の甲板機械に直結されているため、1 台故障しただけで係船作業や荷役作業に問題が生じる。またシステム全体の故障確率が油圧ポンプユニット 1 台の 4 倍になり、信頼性に欠ける。	ポンプユニットを 1 台作動 1 台予備の 2 台に集約し、全ての油圧甲板機械に接続する。1 台が故障しても予備機が取って代わるため、どの甲板機械も停止することはないようにする。
14	主機関の操舵室からの遠隔操作は船橋から機関室への信号を電気ではなく圧縮空気を使って伝達しているため配管の漏れにより故障しやすく、いったん故障すると故障個所の発見や修理が困難である。	電気信号による制御方式を採用する。

(2) 旅客・貨物バイヤー意見のフィードバック

表 3-7 N2 号乗客インタビュー

No	N2 号への乗船客意見	計画船での対処方針
1.	乗客が多いときは大変狭い (7)	旅客定員 168 名の船に 300 人乗せることがあり大変狭いはず。新規貨客船では必要な旅客場所を確保する。
2.	トイレが少ない (7)	新規貨客船ではトイレの数に配慮する。大型旅客機トイレ数を参考とする。
3.	船酔いが厳しい (3)	やむを得ないところであるが、緩和すべくスタビライザーを装備する。
4.	雨が乗客場所に降りこむ (1)	雨よけ装置を甲板旅客場所の周囲に設ける。
5.	売店の品物が少ない (1)	新規貨客船では大きめの売店を設け、品揃えできるようにする。
6.	船がぼろぼろである (1)	-

表 3-8 貨物バイヤー関係者

No	N2 号への乗船客意見	計画船での対処方針
1.	もっとスバ便を増便してほしい。	-
2.	冷蔵品が少ししか運べない。	現在冷蔵倉は 10' コンテナ 1 個 (10m <sup>3</sup> ) で、1 温度

No.	N2 号への乗船客意見	計画船での対処方針
		しか設定できないが、新規貨客船は 15m <sup>3</sup> が 2 区画であり異なる温度も設定できる。
3.	離島で貨物を海に落とされた。	新規貨客船では大型のボートを使うので貨物転落のリスクは少ない。

### 3-2-1-6 MF 号の課題のフィードバック

No.	MF 号の不具合	計画船での対処方針
1.	ジャイロコンパスが故障したが修理費が高い (JICA の F/U プロジェクトではジャイロコンパスの修理を断念し、GPS コンパスを新規搭載した)。	SOLAS で要求されるジャイロコンパスに加え、バックアップ用に GPS コンパスも搭載し、GPS コンパスを主に利用することによりジャイロコンパスを延命する。
2.	メンテナンス用通路とマンホールが狭くメンテナンスが容易にできない。	アクセスを改善する。
3.	汚水タンクが錆びて新替えしなければならなかった。	定年な防錆塗装を施す。
4.	汚水管がつまる。	汚水管の径を大きくまた曲がり径を大きくする。
5.	便所とシャワーの数が少ない。	定員に見合った数の便所及びシャワーを設ける。

### 3-2-1-7 ツバル船舶のメンテナンス

ツバルには計画船を修理可能な設備はなく、メーカー代理店もない。一旦重要機器が故障した場合は、フィジーまたは他の工業国に移動した上で修理する必要がある、部品調達にも極めて不自由な環境にある。そのため計画船の安定した運航のためには、普段からの計画的な整備が極めて重要である。従って、計画船には PMP を構築し、乗組員による日常・定期保守管理を行うようにするよう計画する。ツバルの乗組員は主機の全開放整備も可能であり、技術水準については一定レベルをクリア、PMP を実施する能力面では不安はない。

PMP の下、定期的な PMP 作業のための船舶機器部品を交換部品として支給する。主機関については、シリンダーヘッド・ピストンアセンブリーなど主要部品を 1 基分、開放整

備用のガスケット、消耗が早い機関付属ポンプ等を支給する。また N2 号で損傷の激しかった主機用センサー類については 2 基分支給し、その他にプロペラ・プロペラ軸シール・発電機用交換部品についても PMP 用スペアパーツとして支給する。

老朽化が船舶の運航停止に直結しないデッキ周りや、居住区の安全設備等については、積み降ろし荷役作業に人手がとられ甲板部員が忙殺されてしまうこともあり、十分なメンテナンスが行われていない状況である。この点については、DMPS を含めツバル側でも十分認識しているようであり、港湾公社”Port Authority”を設立し、荷役作業の中心を乗組員から港湾公社へと移行する計画が進められているが、それを待たず乗組員がメンテナンスに従事できるようにする体制が必要である。

デッキ周り等船殻の損傷に関しては、多くは就航直後から日常の塗装の補修をこまめに行うことでかなりの部分を防止できるはずであり、計画船については将来の出費を軽減し、船の寿命を長くするため日常の補修が重要であり、これも PMP プログラムの項目に挙げ船体の補修を促進させるよう計画する。

PMP 予備部品の保管について、MF 号においては建造時 PMP 基準の部品（主にディーゼル部品）を支給し、当初は PMP が実施されていたが、部品（研磨鋼が多い）の保管環境が悪く、部品が劣化してしまった。本プロジェクトでは、こうした部品の劣化を防ぐため、船内に良好な環境の機関倉庫及びワークショップを設けるよう計画する。また大型部品の適切な陸上保管場所の確保は、ツバル側の負担事項としてミニッツに記載した。

良好なメンテナンスの結果、船級の維持が可能となり健全な船舶の状態が第三者機関により確認されることとなる。既存船の船級について、MF 号では一時 ClassNK 船級を脱級していたが、2011 年に PRS 船級に再入級済である。N2 号は現在脱級している状態にあり、今や再入級は不可能なほど老朽化が進んでいる。本プロジェクトにかかる国際航海の SOLAS 適用旅客船では特に船級維持が重要であることを MCT に強調し、MF 号の船級維持がプロジェクトの成立に対する日本側の要求する必要条件であることをツバル側に対し明確にした。MF 号については PRS 船級の最初の年次検査は 2012 年 10 月が期限であったが、ツバル側の検査事務手続きが整わず期限内には実施されず、2013 年 5 月に年次検査を行い若干の指摘事項はあったが合格し船級は維持された。

ツバル側の船舶維持管理への認識問題として、MF 号の船級維持を日本政府は大変注目し、MF 号の船級維持実施が本プロジェクトの実施可否の判断に影響ありうるとも伝え、準備調査ミニッツにはその旨記載し、準備調査報告書案説明・協議ミニッツには MF 号の船級検査が完了した旨を記載した。

### 3-2-1-8 回航

新規貨客船は日本で建造し、船級協会の検査を受け合格し、日本でツバル国船として仮登記し、自航で日本から母港フナフチまで回航する。

計画船建造の請負工事契約は船舶建造、機材調達及び回航とし、回航は造船契約業者が雇用した回航用乗組員によって行われる。

全ての公海を航行する船舶は、航海中国旗を掲げ国籍証書を保持しなければならない。計画船も回航航海のため国籍を取得する必要があるため、造船工事完了時に船籍国仮登記を行うため、ツバルに船舶引き渡しの手続きを取る。

日本からフナフチまでは大圏コース約 3,500 海里（約 6,500 km）で、計画船の速力では約 16 日の航海である。燃料油タンク容量は途中寄港せずフナフチまで直行するに十分である。

### 3-2-2 基本計画

#### 3-2-2-1 計画船の主要要目

計画船は、以下の設計要目とする。

表 3-9 新規貨客船の規模

	N2 号	要請	新規船舶	
全長	58.00m	60～70m	60.50m	
幅	12.00m		12.60m	
深さ	4.50m		6.00m	
喫水	3.10m	3.10m	3.10m	
総トン数	1,043 トン		1,270 トン	
主機関出力	478kW x 2	約 500kW x 2	約 478kW x 2	
速力	10 ノット	12 ノット	11.7 ノット	
乗船定員合計	209 人	377 人	国際航海	国内航海
			320 人 (旅客：271 人) (乗組員：49 人)	429 人 (旅客：380 人) (乗組員：49 人)
貨物倉容積	450m <sup>3</sup>	450m <sup>3</sup>	450m <sup>3</sup>	



### 3-2-2-2 各部設計要素

#### (1) 主要寸法等の制限

ツバル内航路及びスバ国際航路とも狭水路、浅水路はなく、N2号代替船設計上の主要寸法制限はない。主要寸法は、就航中の既存船における過載状況を解消するとともに、将来にわたって同様の事態が発生しないよう、過去の最大乗船者数をベースとし、人口増と生徒数・教師数の増加を考慮したうえで乗客数を380人（国内航海時）とし、その人数が無理なく搭乗できることを条件として決定した。幅と深さについては、最新のSOLAS条約で要求される旅客船対象の厳しい確率論的損傷時復原性要求（国際航海時）を満足する必要があるため、N2号よりも幅広かつ深い船型とし、他船との衝突や座礁による区画浸水後も十分な浮力と復原性が維持されるようにした。また臨時の積載にも対応可能な様、計画喫水3.10mとは別に構造喫水を3.30mと設定する。

#### (2) 総トン数

N2号から乗客数が大幅に増えたことなどから総トン数は大きくならざるを得ないが、客室配置の効率化等により約1,270トンとN2号比で約20%増にとどめることにした。

#### (3) 速力および主機関馬力

主機馬力を大きくすると、それに伴い燃料消費量が増加する。ツバルでの燃料単価は国際価格と比較して非常に高いため燃料消費の増加による運航費への影響は大きい。従って主機馬力はN2号と同じ478kW程度に抑えることとする。ただし、ツバル側は、緊急搬送を考慮し、高い航海速力への要求が強かったため、船型の最適化と低回転大直径推進システムの採用等を駆使し、N2号比で1.7kt高速の11.7ktを航海速力とした。

#### (4) 船体動揺対策

計画船の航路は外洋で、波高は高く船体動揺が大きく、乗客の船酔いは激しい。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す。ISOの基準では、8時間以上の乗船時間では $0.25\text{m/s}^2$ 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。こういった事情の下、MF号では動揺軽減装置を設け、乗組員および乗客には非常に好評であった。

計画船に対しても、乗組員から動揺軽減装置の設置に対し、極めて強い要望がでたため、MF号同様、安価で占有場所が小さく比較的動揺軽減効果が高い舵舵減揺装置を装備することとした。なお、減揺装置制御用の方位信号は、短寿命のジャイロコンパスではなく、GPSコンパス等の出力を利用することとし、故障対策を図る。

## (5) 救命設備

外航船への安全設備に対する規則要求は内航船に対するものより格段に厳しいこと、内航と外航で実際の乗船者数の差が大きいこと、救命艇は計画船の規模を考えると最小のものとするべきことから、内航を対象とした定員と外航を対象とした定員を区別することとした。

外航向け定員は、ピーク需要をカバーする乗客数に、将来 10 年間の人口増による需要増を加えた乗客定員 271 人、乗組員等を加えた総定員を 320 人とし、救命設備は SOLAS 条約を満たす救命艇と救命筏を備えることとする。

内航向け定員は、現在のピーク時運送の対象である学生輸送をベースに、将来 10 年間の人口増による需要増及び将来の生徒数の増加も加えた乗客定員 380 名、乗組員等を加えた総定員を 429 人とし、救命設備はツバル国内法により外航用救命設備に救命筏を増設して総定員をカバーするようにする。

## (6) 乗客用居住設備

室内乗客用居住設備は、スペース効率を向上させる観点から 2 段寝台 2 個の 4 人部屋を原則とし、1 等客室及び 2 等客室に等級分けして配置した。1 等客室には専用のトイレを設け、上部寝台の内 1 つの寝台は折りたたみ式とし下部寝台をソファとし利用できるようにする。

屋外乗客場所は甲板室の船尾側に設け、木甲板を敷き、周囲には雨よけカバーを設ける。

屋外乗客場所に売店を設け、厨房で調理した食事、冷暖飲料、スナック等を供給できるようにする。

## (7) 船員居住設備

船員定員は SOLAS で今後新たに配員が求められる電気技師を含め 29 名とする。船員設備は実務範囲で ILO 海事労働条約 2006 を適用することとし、スイート等の要求についてはタスクフォースと協議した結果、条約適用を免除することとした<sup>11</sup>。

## (8) 訓練生設備

N2 号と同様、TMTI (Tuvalu Maritime Training Institute ツバル海員学校) の訓練学生 20 人の居住設備を設ける。TMTI は 2014 年度から女子学生を募集する予定であり、計画船では 16 人用の男子学生用寝室と 4 人用の女子学生用寝室を分離して設ける。

---

<sup>11</sup> ILO 海事労働条約の各条文への計画船の対応及び部分的な免除については、資料-2 Application of ILO Maritime Labor Convention, 2006 として末尾に添付した。

## (9) 貨物倉

計画船では、貨物倉の中間レベルに甲板を設け、積み付け効率の向上を図る。中間甲板のハッチにはクレーンでハンドリングする観音開きタイプの鋼製ハッチカバーを設け、その上にも貨物を積載できるようにする。上甲板及び中間甲板のハッチ開口サイズは幅 6.2m とし、調査にて判明した 6m の長尺貨物（木材）を積載できるようにする。またハッチはクレーンでハンドリングするスチール製のものを採用し、省力化と防水性の向上を図る。

## (10) 荷役装置

貨物の荷役及び搭載艇の揚卸しのため、コンパクトで扱いが容易であり、メンテナンス箇所が少ない（故障する箇所の少ない）ジブクレーンを 2 基搭載する。離島においては搭載艇を利用した海上荷役が行われるため、電動スタビライジングウインチを 2 台装備し、吊り索が長くなることによる吊り荷の振れ対策をとる。

## (11) 搭載艇

TSSTP により環礁の切通し水路の深さ幅ともに改善されたことが現地調査により確認されたため、計画船には全長 10m、幅 4m の大型搭載艇を搭載することとした。数は N2 号と同じ 2 隻とする。搭載艇は、木製では大きすぎ、鋼製では重量過多となるので、アルミ製とする。搭載艇に積載した車両等が自走して上陸できるように、搭載艇には幅 2.2m のランブを設ける。

既存船の搭載艇は長さ約 7.5m、幅約 5m である。計画船の新搭載艇は（長さ x 幅）面積が既存艇の 2.1 倍であり、新搭載艇は約 2 倍の貨物・人員を乗せることができ、島と母船間の往復回数は約半分に減少し、従って母船の島での停泊時間も短縮される。

搭載艇の船体損傷に備え、MIG 溶接機等の修理用具も計画船に装備する。

## (12) 操縦性

スバ及び国内離島航路には狭水路はなく、計画船は 2 軸 2 舵で、操縦性は一般船舶よりも良好であり、特殊舵やバウスラスターの必要性はない。

## (13) 航海計器

SOLAS 義務装置として、基準磁気コンパス、ジャイロコンパス、ARPA レーダー、速力ログ、音響測深器、GPS、汽笛、AIS、VDR、ECDIS を装備する。ECDIS については船員がライセンスを取得する必要があるため、完成時日本での習熟訓練の際に講習を受講しライセンスを取得させることとする。また、ジャイロコンパスは約 5 年という短寿命のため、GPS コンパスを併せてバックアップ装置として搭載する。

#### (14) 無線装置

計画船は、SOLAS 条約により、MF 電波到達外海域である A3 海域船としてインマルサット C、MF/HF 無線、VHF 無線、航空機無線、EPIRB、SART、双方向 VHF、EGC を装備する。なお、本件の対象船舶の運航海域には NAVTEX 放送がないため、タスクフォースと協議した結果、同装置の搭載についての条約適用を免除することにした。

#### (15) 発電装置

発電機構成は、停電して操船が不自由とならないことを条件に、想定した全運航状態で 1 台の発電機が必要な全需要量を賄えるよう 200kVA の発電機 2 台とし、ツバル国内の一般使用電圧 225V、周波数 50Hz のものを搭載する。計画船の対象航路は日射が強く高い発電効率が見込めるため、環境対策・燃料消費削減の観点から、補助用として約 4kW 出力のソーラーパネルを装備し、船内へ給電する。

#### (16) 造水装置

ツバルには河川はなく、清水の自然供給源は雨水及び補助的な脱塩造水装置に限られており、数ヶ月に及ぶ渇水時には深刻な水不足に陥る。フナフチ港には船舶への供給を目的とした雨水タンクが設置されているが、降雨量が減少し、地域全体が水不足になると船舶も同様に水不足に陥る。島民用の水を融通してもらい、所要量の半量以下の清水量で出港せざるを得ないことも年に数回はあり、船上ではシャワー使用制限など水使用の制限管理がなされる。よって、計画船では渇水時にも島民生活に影響を与えずに運航可能な様、清水使用量に対応した逆浸透膜方式造水装置を 1 台搭載する。

造水装置の造水能力については、清水タンクの容量 145t の半量を航海日数 1 週間及び停泊日数 1 週間で造水するものとし、 $145 \times \frac{1}{2} / 14 \text{ 日} = \text{約 } 5 \text{ t/日}$ と設定した。

造水装置については、N2 号、MF 号共に就航後短期間で造水装置が故障するというトラブルに見舞われてきた。これに対し、豪州援助による警備艇では同様の装置がトラブルなく安定して長期間運用されているため、故障原因・運用方法について警備艇の艇長と機関長にヒアリングを行った結果、次のような事実が判明した。



図 3-2 豪州援助の警備艇

- 警備艇でも MF 号と同様の逆浸透膜方式の造水装置を搭載している。逆浸透膜の寿命は長く通常 5~6 年に 1 度の交換で済んでいる
- 逆浸透膜方式の造水装置運用で最も大切なことは、装置を停止しないという点にある。一旦、装置を停止した場合は、逆浸透膜を取り出しケミカルに浸して保存し、装置内部は停止期間中クリーンな状態に保つ必要がある
- 警備艇ではトラブルを避けるために、造水装置は常に稼働させ続けている。フナフチ港での係留中も稼働を継続させているが、水質の問題はなく、継続稼働に基づく故障・トラブルは経験していない

かつて N2 号、MF 号では港湾内等の水質に対して神経質になるあまり、造水装置を頻繁に停止するという運用がとられており、これが造水装置の頻繁な故障と極端に短い寿命につながっていたことが判明した。計画船では、造水装置は連続稼働し原則として停止しないという警備艇同様の運用方法をとることで、過去経験したような短期間で故障が避けられ、5~6 年間隔の逆浸透膜ユニット交換という一般的な運用ができると考えられる。

## (17) 防錆対策

船舶の老朽化は、船体部では構造鋼材の錆による衰耗であり機関部ではディーゼル機関の摩耗が主なものである。機関の衰耗には機関部品を交換したり機関全体を交換したりして対処可能なことが多いが、船体構造の錆による衰耗が広範囲に及ぶと継続使用を断念し廃船することとなる。

船舶の決定的な寿命は船体構造の錆び衰耗に依存しているが、錆の進展は鋼材と海水の接触による電気分解作用により鋼材が酸化・発錆するものであり、船舶の設備、構造及び保守によって錆の進展をかなり抑制することができる。

### 1) 外板の亜鉛板

海水と鋼材が接触すると鋼材が発錆・衰耗するが、亜鉛やアルミなどの保護金属を近くに置くと、これらの保護金属だけが衰耗して鋼材は錆びず衰耗しない。この原理に従って、計画船の外板外側には板状の亜鉛を取り付け、外板を保護する。取りつける亜鉛板の数量は計画船の予定ドック期間 2.5 年に対応したものとする。N2 号でもドック毎に新しい亜鉛板に交換しており、外板の外側の状態は良好な状態に保たれているようである。

## 2) 機関室船底

機関室船底には船尾管や海水ポンプのパッキンからの漏水で海水が溜まる（ビルジ）。ビルジが溜まった船底にボルト、ナット、金属工具を落下させ放置すると、落下金属と船底外板が海水中で強い局部電池作用を起こし、船底外板がすり鉢状に腐食し破口に至る。機関室船底が単底構造の場合は、破口が即機関室内への浸水となり沈没に至りうる。計画船では単底構造を設けず、全て二重底構造とし、ビルジは専用のビルジ溜まりに全て導き、ビルジが溜まりやすい手入れしにくい場所がないように設計する。

## 3) バラストタンク

船舶には重心低下及び喫水調整のため船底及び船首尾にバラストタンクを配置するのが通例であるが、海水がバラストタンク内部を腐食させ破孔に至ることも多く、2012年N2号はバラストタンクの内部破孔を起こしている。計画船では、船首尾の喫水調整のため船首尾にバラストタンクを配置しているが、タンクには海水は用いず、清水を恒久的に張水しておきそれを前後に移送することにより船首尾の喫水調整を行い、海水腐食の問題を避けることとした。

なお、海水を取り込み排出するシステムの場合では、入港する他国に出港地の生物を含んだ海水を排出するため、大がかりなバラスト水滅菌装置が必要となるが、それも計画船では不要である。

## 4) 保守

機関室内ではビルジは頻繁に排出し（油水分離器を通し油汚染を発生させないようにしつつ）、機関室船底の落下物を除去し清掃することが必要であり、甲板暴露部では錆落とし及び防錆塗料のタッチアップを定常業務とすることが必要である。

## (18) その他

日本の技術支援をよりアピールできる船舶設備の採用を検討し、ソーラー発電パネル、船内照明にLED電灯を用いることとした。

ソーラーパネルは、日本の家庭でよく採用されている約5kW出力のものとし、ソーラー出力を優先利用し、発電機負荷を軽減するようにする。

LED船内照明は、すぐに点灯し、寿命が長く、電力消費が少ない。

### 3-2-2-3 計画船の設計仕様案

表 3-10 計画船の仕様

項目		仕様	
1. 主要項目			
船種	短国際航海旅客船		
国籍	ツバル		
船級	日本海事協会 (NK)		
適用規則	ツバル商船規則		
	NK 船級規則		
	国際海上人命安全条約 (SOLAS)		
	国際トン数測度規則 (TM69)		
	国際海上衝突予防条約 (COLREG)		
	国際海洋汚染防止条約 (MARPOL)		
	ILO 海事労働条約 2006 (一部免除) (MLC)		
	暴露甲板へのガソリン、ディーゼル油、LPG 積載にかかわる国際海上人命安全条約および国際海上危険物規則		
全長	60.50m		
垂線間長さ	52.00m		
幅、型	12.60 m		
深さ、型 上甲板/第二甲板	6.00m / 3.65m		
計画喫水、型	3.10m		
構造喫水、型	3.30m		
総トン数 (国際)	1,270 トン		
載貨重量	500t		
航海速力	11.7 ノット、85%出力・シーマージン 15%時		
主機関	478 kW (650 ps) x 2		
定員		国際航路	国内航路
旅客	居室 (1 等)	28	28
	居室 (2 等)	66	66
	甲板	177	286
	TMTI 教官 (旅客に含)	2	2

項目		仕様	
	合計	271	380
	乗組員	29	29
	訓練生	20	20
	合計	320	429
タンク容積			
	燃料油	145m <sup>3</sup>	
	清水	90m <sup>3</sup>	
	雨水タンク	20m <sup>3</sup>	
	バラストタンク	100m <sup>3</sup>	船首槽及び船尾槽
	貨物倉容積	450m <sup>3</sup>	
	冷蔵倉容積	38m <sup>3</sup>	
2. 貨物ハンドリング			
	貨物油	ガソリン及びディーゼル油ドラム缶甲板積み ディーゼル油給油ポンプ装置	
	LPG ガス	シリンダー甲板積み	
	クレーン	油圧式ジブクレーン5 t x 11 mR x 2	
	電動スタビライジングウィンチ	5 kN x 20 m / min x 2	
3. 旅客及び乗組員設備			
	1等客室	2段ベッド x 2 x 7室、シャワー・トイレ付、計28名	
	2等客室	2段ベッド x 2 x 16室 + 1段ベッド x 1室 (TMTI 教官室)、 計66名	
	甲板旅客スペース	人工木材敷き、キャンバスカーテン式雨除け x 3 decks、 計286名	
	最上級船員室	1段ベッド、シャワー・トイレ付 x 4室、4名	
	上級船員室	1段ベッド x 5室、5名	
	一般船員室	2段ベッド x 10室、20名	
	訓練生室	2段ベッド x 8 x 1室、16名	
	女子訓練生室	2段ベッド x 2 x 1室、4名	
	病室	1段ベッド x 1室	



項目		仕様
	厨房	オープン付き電気調理器 (4 kW ホットプレート x 4, 2 kW ホットプレート x 2) x 1 500 l 冷蔵庫 x 1 湯沸かし器 (1kWx10 lit) x 1 業務用トースター (4 枚用) x 1 電子レンジ x 1 炊飯器 (3.6 lit) x 1 2 槽式流し台、食器棚他
	食堂	21 席、料理保温機、スープ保温機、流し台、サイドボード 他
	船員用食堂	16 席、流し台、サイドボード他
	売店	冷蔵庫 (500 l) x 1 湯沸かし器 (1kWx10 lit) x 1 電子レンジ x 1 製氷機 (25kg/day) x 1 カウンター、陳列棚他 水飲み器 x 3 (各甲板旅客甲板)
	食品リフト	03 甲板~04 甲板間、650mm x 600mm パレット
	糧食庫	乾物用保存庫 冷凍室 7 m <sup>3</sup> , -25 °C、野菜室 7 m <sup>3</sup> , +3 °C 冷凍機 (100%) x 2
	洗濯室	洗濯機 x 2
	汚水タンク	貯留タンク 14m <sup>3</sup> x 1, 9m <sup>3</sup> x 1 排出ポンプ 電動カッタータイプ 6 m <sup>3</sup> /h x 8m x 2
4. 貨物倉		
	配置	中間デッキ付き貨物倉 x 2
	倉口蓋	上甲板: 鋼製風雨密 3 分割ホヅン 3.0 m <sup>2</sup> x 6.2 mW 中間デッキ: 鋼製ヒンジ式 (クレーン吊) 2.9m <sup>2</sup> x 6.2 mW
	貨物倉底及び舷側	船底+3mm 増厚、舷側は木製スパーリング
5. 冷蔵倉		
	仕様	船体内組込み 15m <sup>3</sup> x 2、搬入用ハッチ: 頂部
	温度	-25 °C ~ +3 °C

項目		仕様
	冷凍機	100% x 2
6. 搭載艇：機材として取り扱う。2.2.4 参照		
7. 甲板機械		
	揚錨機	油圧駆動 x 1、32mm 錨鎖、鎖車 48kN x 9m/min ジブシーホイール x 2、ワーピングエンド x 2
	キャプスタン	油圧駆動 x 1 30kN x 15m/min
	油圧ポンプユニット	電動機駆動 (100%) x 2
	舵取機	電動油圧式 2 舵並行稼働 x 2 油圧ポンプユニット (100%) x 2
	舵減揺装置	1
	舵	バランススパード舵 3.7 m <sup>2</sup> (35 deg.) x 2
8. 係船装置		
	大錨	AC-14 968kg x 3 (予備 1 含む)
	錨鎖	385 m x 32 mmD, grade U2
	制鎖器	2
	係船索 (規則)	140 m x 32 mmD ポリプロピレンモノフィラメント x 6
	係船索 (常用)	100 m x 60mmD ポリプロピレンモノフィラメント x 6
	曳航索	180 m x 25 mmD SWR x 1
	ボラード	250 mmD x 8
	ローラーフェアリーダ	8
9. 救命設備		
	救命艇兼救助艇	48 人乗り全閉又は半閉型 x 2
	救命筏	25 人乗り x 14
	ライフジャケット	一般用 x 429 + 4、子供用 x 38
	非常脱出用呼吸器	14
	その他	救命浮環、救難信号、等
10. 消防設備		
	スプリンクラ	居住区
	煙探知機	居住区、機関室、貨物倉
	固定 CO <sub>2</sub> 消火装置	主機関室、補機関室、貨物倉

項目		仕様
	消火栓	機関室、居住区、暴露部
	持ち運び式消火器	粉末及び泡
	消防員装具	4
	個人用消防員装具	4
	全防護服	4
11. 通風設備		
	機関室	給気 3.7 kW x 2
	発電機室	給気 3.7 kW x 1
	軸室	排気 0.4 kW x 11
	ワークショップ	排気 0.4 kW x 1
	舵機室	排気 0.2 kW x 1
	調理室、トイレ	排気 0.4 kW x 4 排気 0.2 kW x 1 排気パイプファン x 12
	空調	居住区域： 3ゾーン No.1： 01 deck No.2： 02/03 decks No.3： 04/05 decks 圧縮機 (100%) x 2 ワークショップ x 1 機関監視室 x 1
	貨物倉	給気 0.75 kW x 2
12. 窓		
	操舵室前壁角窓	1400mm x 800mm x 1, 固定
	操舵室前壁角窓	950mm x 800 x 4, 固定
	操舵室前壁角窓	800mm x 800 x 2, 固定
	操舵室前壁角窓	800mm x 800 x 2, 開閉式
	操舵室側壁角窓	800mm x 800 x 2, 固定
	操舵室側壁角窓	965/720mm □ x 800 x 2, 固定
	操舵室後壁角窓	800mm x 800 x 2, 固定
	居室角窓	350mm x 500mm x 39, 開閉式

項目		仕様
	居室丸窓	300mmD x 16, 開閉式
	トイレ丸窓	300 dia. x 3, 固定
	トイレ丸窓	250 dia. x 6, 固定
	操舵室前壁窓ワイパー	スイング式 x 3
13. 水密扉		
	油圧駆動式水密扉	700mmW x 5、900mmW x 2
	手動ヒンジ式水密扉	1.4mH x 0.7mW x 2
14. 機関室内機器		
	主機関	中速ディーゼル、6 気筒、 $\leq 1,500\text{rpm}$ 、478 kW (650ps) x 2 IMO Tier II Nox 規制
	減速機	湿式複板クラッチ 270 rpm x 2
	推進器	4 翼、固定ピッチ、直径 2.0 m x 2
	推進軸受け	海水潤滑
	燃料油流量計	主機用 x 2、発電機関用 x 1
	潤滑油清浄機	渦巻き式 700 lit/h x 2
	主発電装置	ディーゼル駆動 200 kVA x 220 V x 50 Hz x 2
	非常発電装置	ディーゼル駆動 50 kVA x 220 V x 50 Hz x 1
	空気圧縮機	電動 7.7 m <sup>3</sup> /h x 3 MPa x 2
	非常用空気圧縮機	3kW ディーゼル駆動 x 1
	主機冷却海水ポンプ	主機関駆動 x 2
	主機潤滑油ポンプ	主機関駆動 x 2
	主機予備潤滑油ポンプ	予備品を 1 台保有
	減速機潤滑油ポンプ	減速機駆動 x 2
	減速機予備潤滑油ポンプ	予備品を 1 台保有
	燃料油移送ポンプ	電動モーター駆動 2 m <sup>3</sup> /h x 0.2 MPa x 2
	ビルジ/消防ポンプ	電動モーター駆動 25 m <sup>3</sup> /h x 0.55 MPa x 2
	ビルジポンプ	電動モーター駆動 25 m <sup>3</sup> /h x 0.55 MPa x 1
	機関室ビルジポンプ	電動モーター駆動 x 1、油水分離器用
	清水ポンプ	電動モーター駆動 3.7 kW x 2、1.0 m <sup>3</sup> 圧力タンク x 1
	海水サービスポンプ	電動モーター駆動 3.7 kW x 2、1.0 m <sup>3</sup> 圧力タンク x 1
	非常用消火ポンプ	電動モーター駆動 25 m <sup>3</sup> /h x 0.55 MPa x 1

項目		仕様
	スラッジ移送ポンプ	1.5 kW 電動モーター駆動 x 1
	油水分離機	15ppm x 1
	清水殺菌装置	紫外線式 x 1
	造水装置	逆浸透膜式 5.0 t/day x 1、予備逆浸透膜モジュール x 2
	燃料油供給ポンプ	電動モーター駆動 1.5kW x 16m <sup>3</sup> x 0.12MPa x 1 甲板にガソリンスタンド式ノズル及び流量計
15. 電源装置		
	主発電機	200 kVA x 220 V x 50 Hz x 2
	非常用発電機	50 kVA x 220 V x 50 Hz x 1
	配電盤	自動シンクロナイズ装置、自動負荷調整装置付き
	非常用配電盤	非常発電気室に設置
	蓄電池	一般用 300 Ah x 24 V x 1 通信用 200 Ah x 24 V x 1 非常用発電機始動用 x 1
	トランス	60 kVA 220/440 V x 3ph x 1、陸上電力接続用
	太陽光発電装置	5 kW x 1
16. 主機監視室		
	設備	主配電盤、主機監視コンソール、空調機
	主機監視コンピューター	2 CPU、機関長室内で PC による遠隔監視
17. ワークショップ		
	工作機械	旋盤 0.8 mL x 0.4 kW、グラインダー200 mm x 0.4 kW、ドリル 13 mm x 0.4 kW、電気溶接機 250 A、燃料ノズル試験機、ガス切断装置、MIG 溶接機他
	その他設備	スペアパーツ用倉庫、空調機
18. 船内連絡装置		
	エンジンテレグラフ	2
	電話	操舵室、食堂、乗組員用食堂、主機監視室、機関室、士官室 x 3、舵機室
	船内放送	アンプ (旅客船用二重式)・マイク: 操舵室 応答装置: 操舵室他 2 カ所
	警報装置	一式

項目	仕様
19. 照明	
	船内照明 LED
	航海灯 国際海上衝突予防条約対応 1 式
	投光器 400 W ハロゲン灯 x 11 救命艇、救命筏搭乗用 1 式
	探照灯 1 kW x 1 手動遠隔操作
	昼間信号灯 1
20. 航海計器	
	磁気コンパス 反映式 165 mm x 1
	ジャイロコンパス 1
	GPS コンパス 1
	レーダー 2
	電子海図情報表示システム 1
	音響測深機 1
	速度計 ドップラータイプ x 1
	GPS プロッター 1
	エアホーン 1
	気象ファクス 1
	船橋航海当直警報装置 1
	航海情報記録装置 1
	自動船舶識別装置 1
	舵角指示器 2 (操舵室及び機関監視室)
	主機回転計 4 (操舵室 x2、機関監視室 x2)
	主軸回転計 4 (操舵室 x2、機関監視室 x2)
	風向風速計 1
	ビデオシステム 40 インチ x 5、DVD 再生装置付き
21. 無線装置	
	VHF 無線電話 2
	MF 号/HF SSB 無線 1
	Inmarsat C 1 (EGC,LRIT,SSAS 付き)
	NAVTEX 装備せず

項目		仕様
	EPIRB	2
	SART	2
	双方向 VHF	3
	船舶航空機間双方向無線電話	1
	トランシーバー	4
22. 材料		
	船体	鋼材（船級規格材）
	配管材	
	海水	鋼
	冷却海水	内面プラスチック被覆鋼管
	清水	塩ビ管、ステンレス、鋼
	旅客甲板	人工木材張り
	塗料	
	船底	エポキシ AC + 錫フリー SPC AF
	舷側	エポキシ
	旅客区域	エポキシ
	上部構造	変性エポキシ
	主甲板下	エポキシ
23. PMP 予備部品		
	主機関	6x【シリンダーヘッド、ピストン、連結棒、ピストンリング、シリンダーライナー、燃料噴射ポンプ、吸気弁、排気弁、機関駆動ポンプ】 12x【ベアリング、燃料噴射ノズル】 1x【ガバナ、過給器】 4組x【パッキン】 その他
	減速機	減速機付き LO ポンプ、パッキン等
	軸系	プロペラ（左右）、海水シール
	主発電機関	主機関と同様の品目
	その他	油・水冷却装置パッキン 船底亜鉛板、機関室海水系統亜鉛棒

### 3-2-2-4 機材仕様

表 3-11 機材仕様

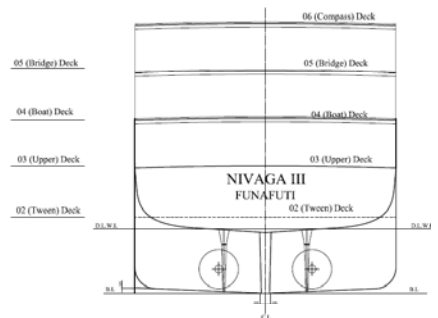
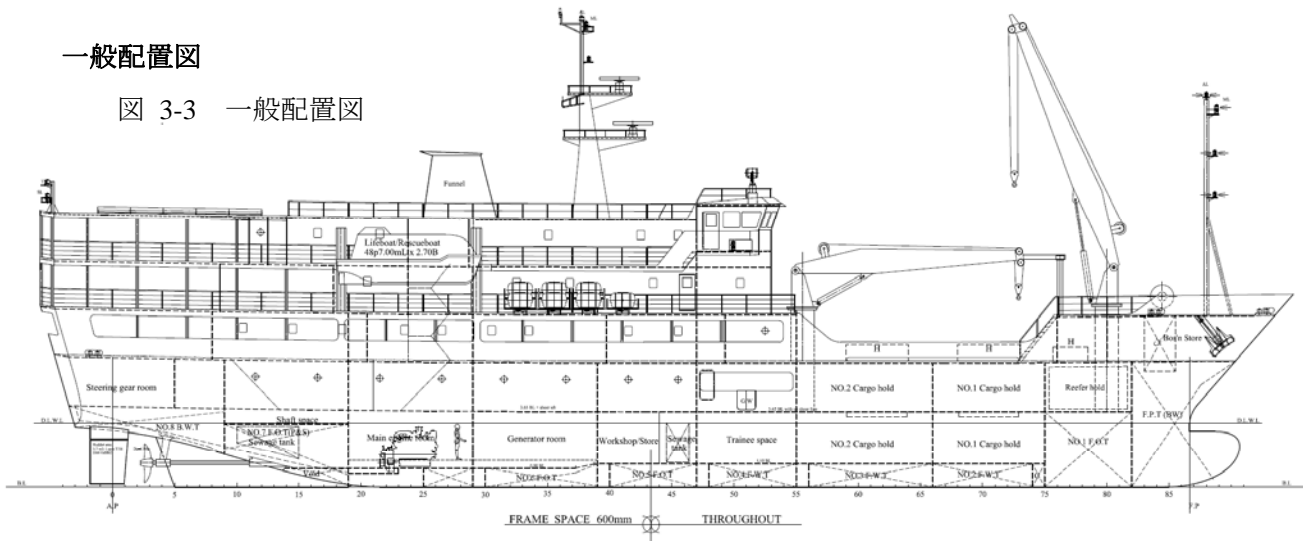
搭載艇	
艇体	数：2 隻 約 10 mL x 4.0 mB, 車両搭載可能 車両自走用ランプ (2.2mB) 付き 船外機 2 機による駆動 材質：アルミ合金
船外機	40 HP x 2 機 / 艇+スペア x 2: 計 6 台 予備プロペラ x 6



3-2-3 概略設計図

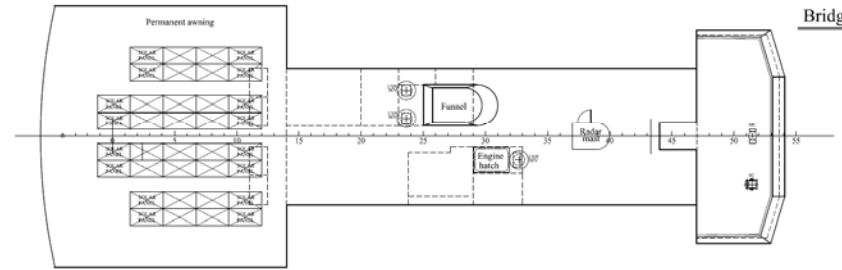
(1) 一般配置図

図 3-3 一般配置図

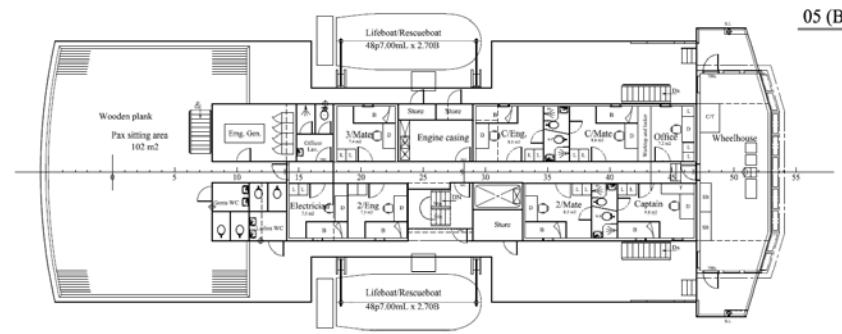


**PRINCIPAL PARTICULARS**

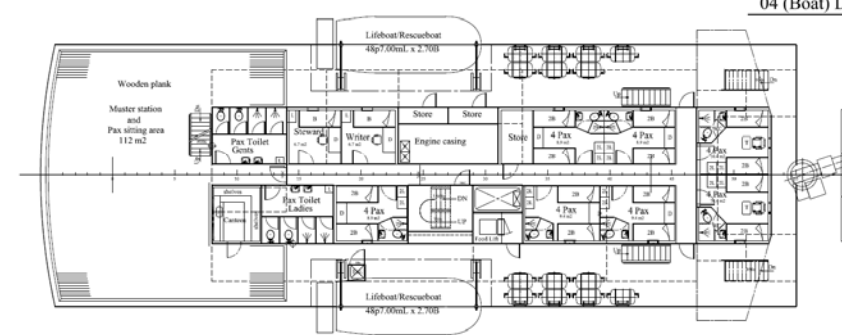
Length overall	60.50 m
Length between perpendiculars	52.00 m
Breadth, molded	12.60 m
Depth to upper deck, molded	6.00 m
Draft designed, molded	3.10 m
Gross tonnage, international	1,270 t
Deadweight, all told	500 t
Main engine	478kW (650 ps) x 2 sets
Classification	NK: NS* MNS*



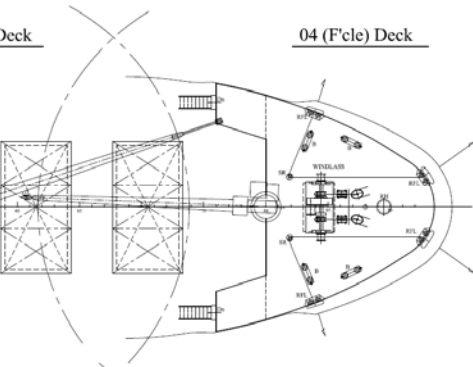
Bridge top



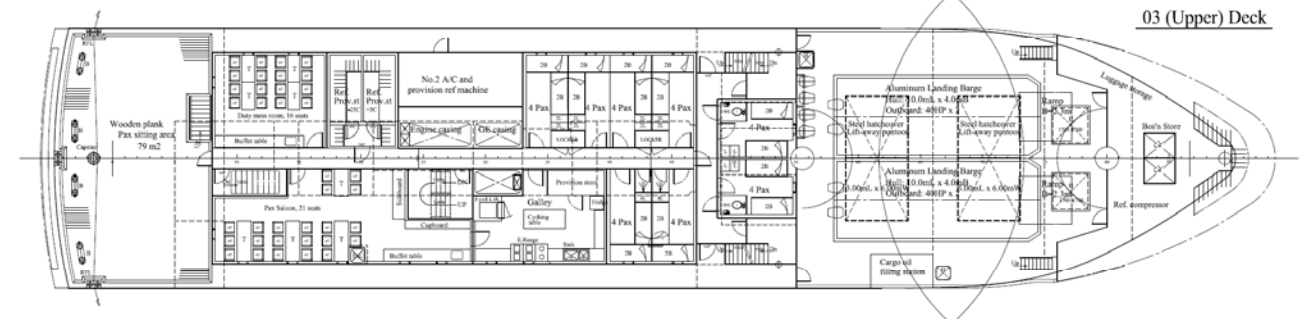
05 (Bridge) Deck



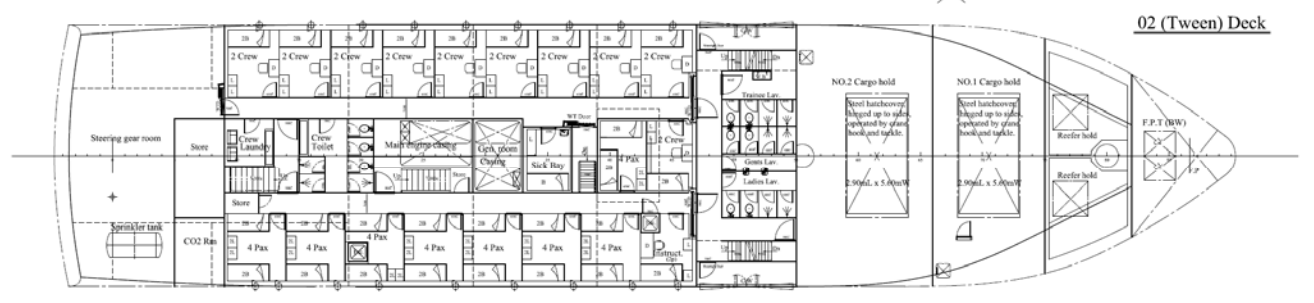
04 (Boat) Deck



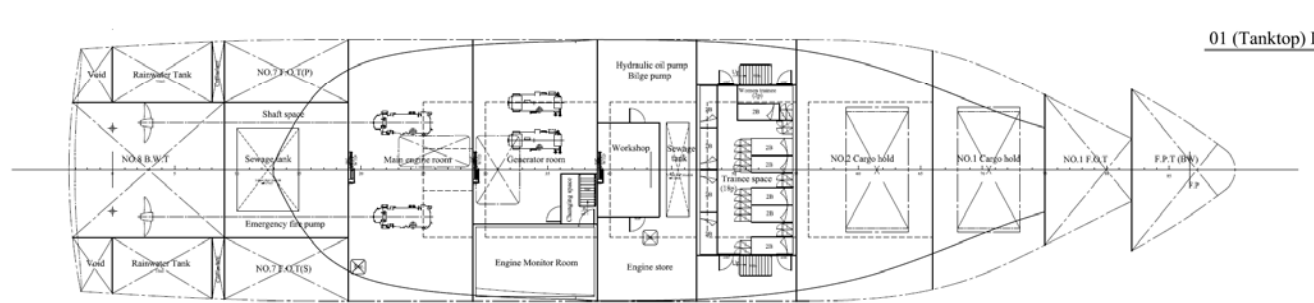
04 (F/cle) Deck



03 (Upper) Deck



02 (Tween) Deck

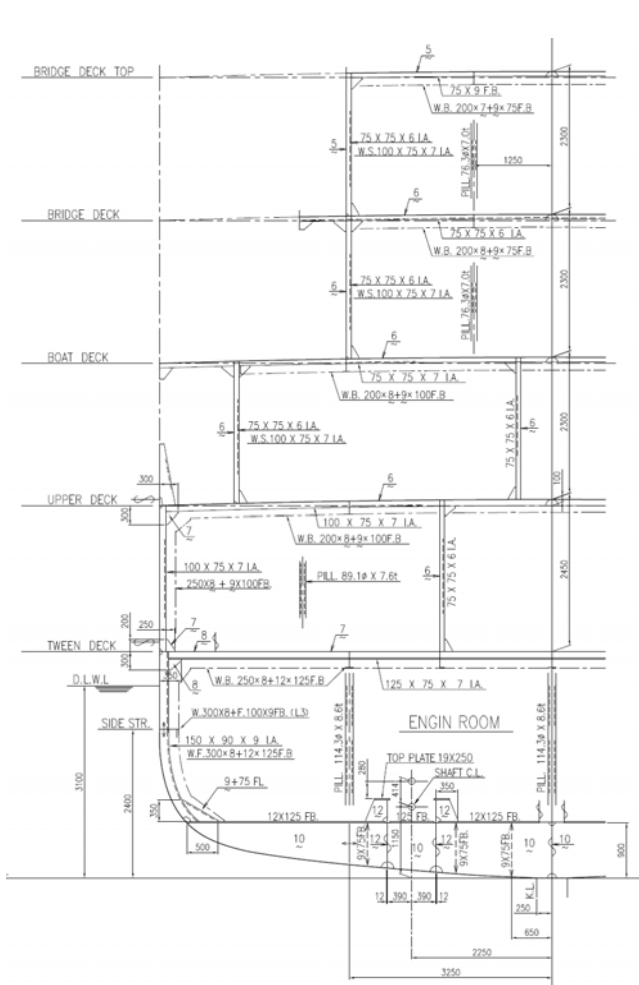


01 (Tanktop) Deck

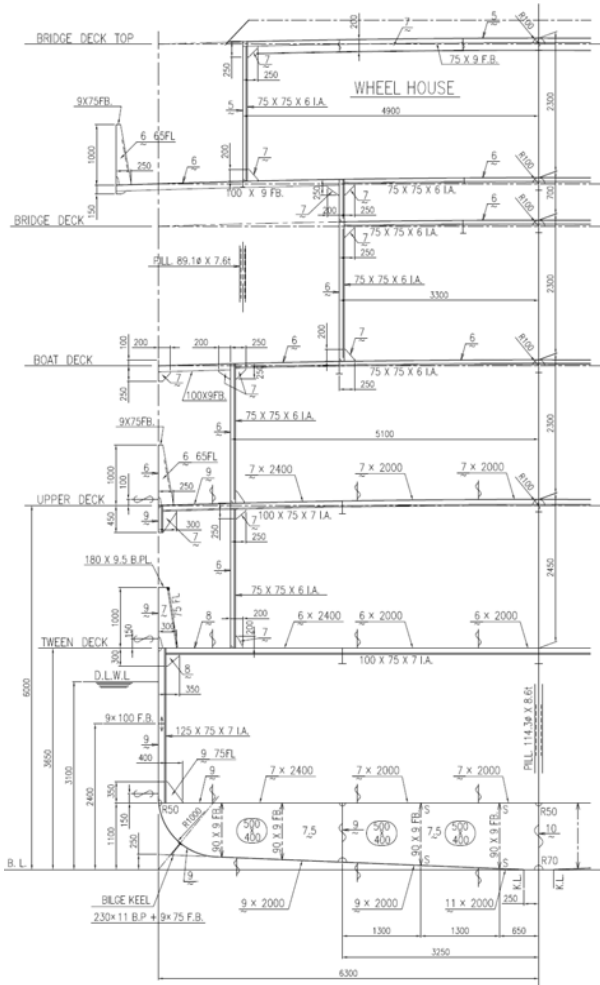
(2) 断面構造図

図 3-4 中央断面図

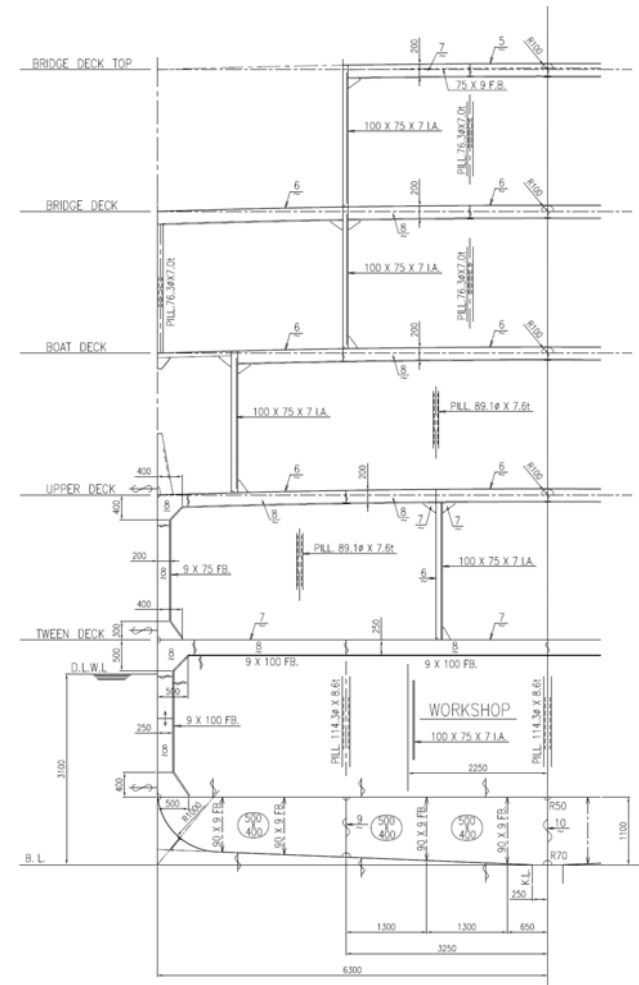
3-35



Engine room section



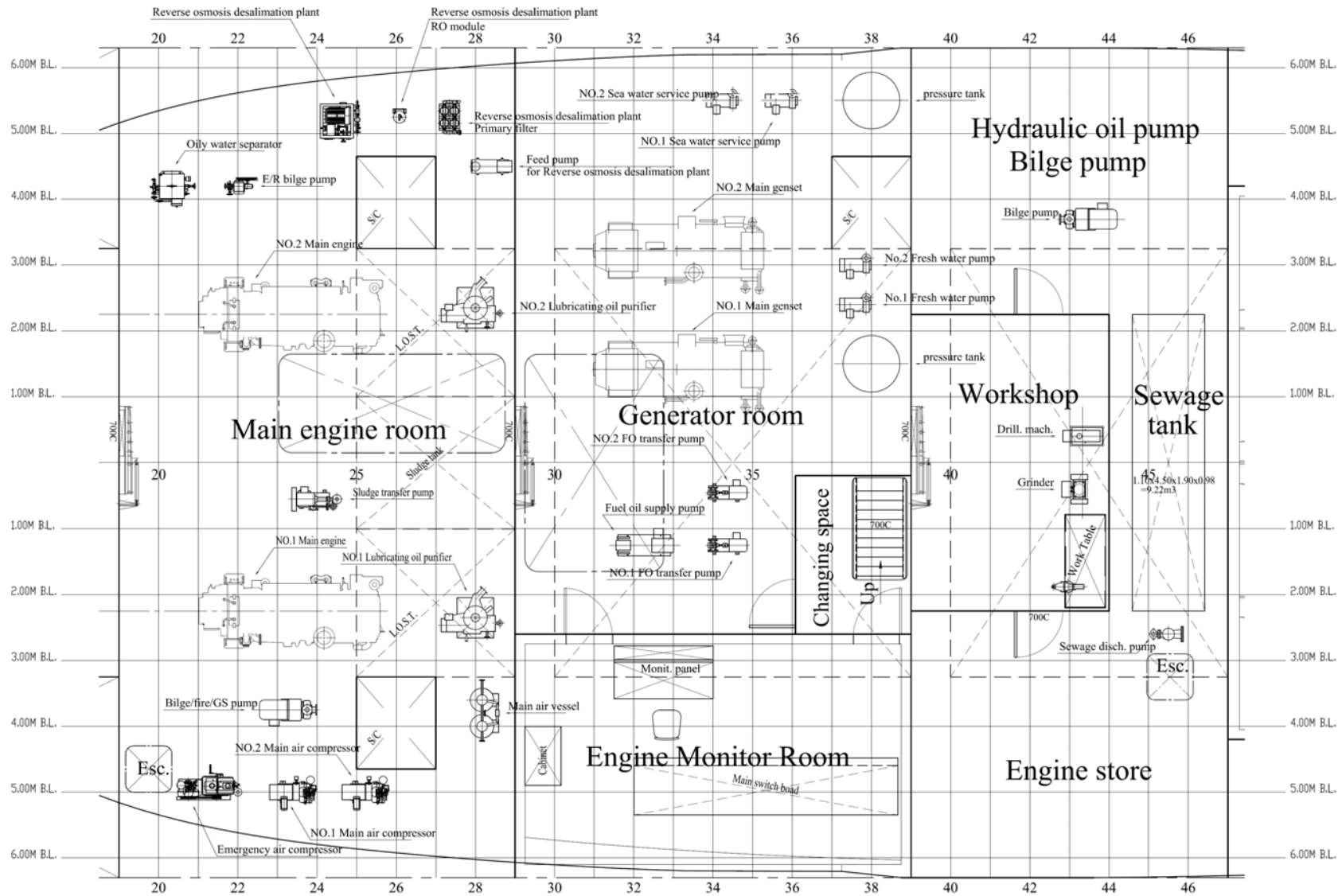
Ordinary frame section



Web frame section

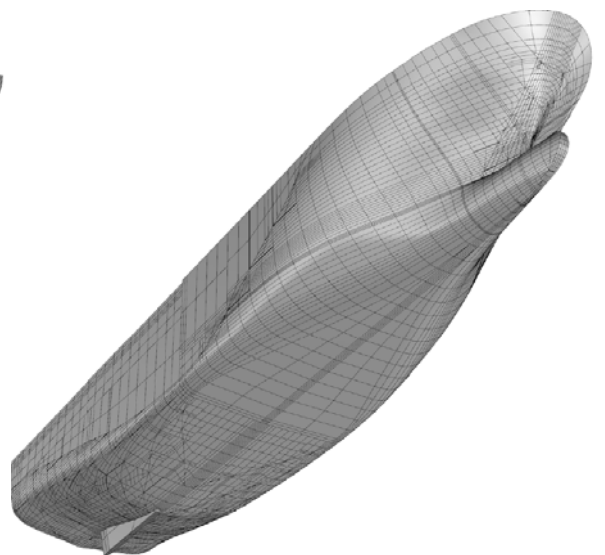
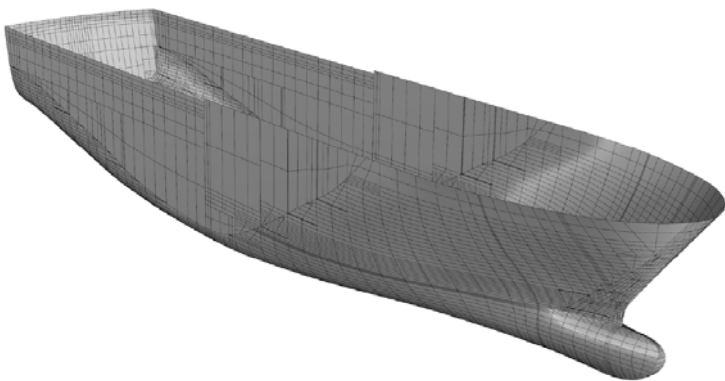
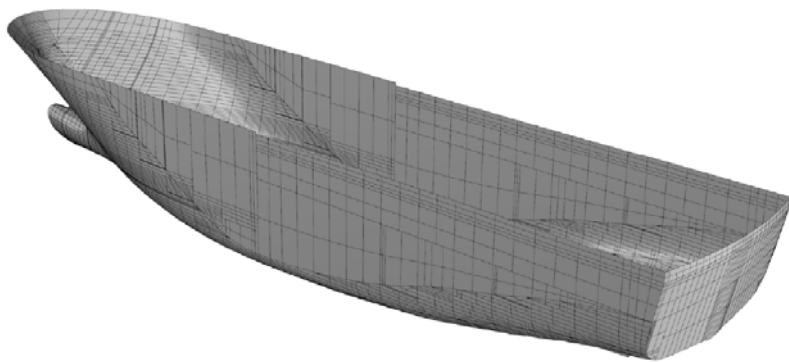
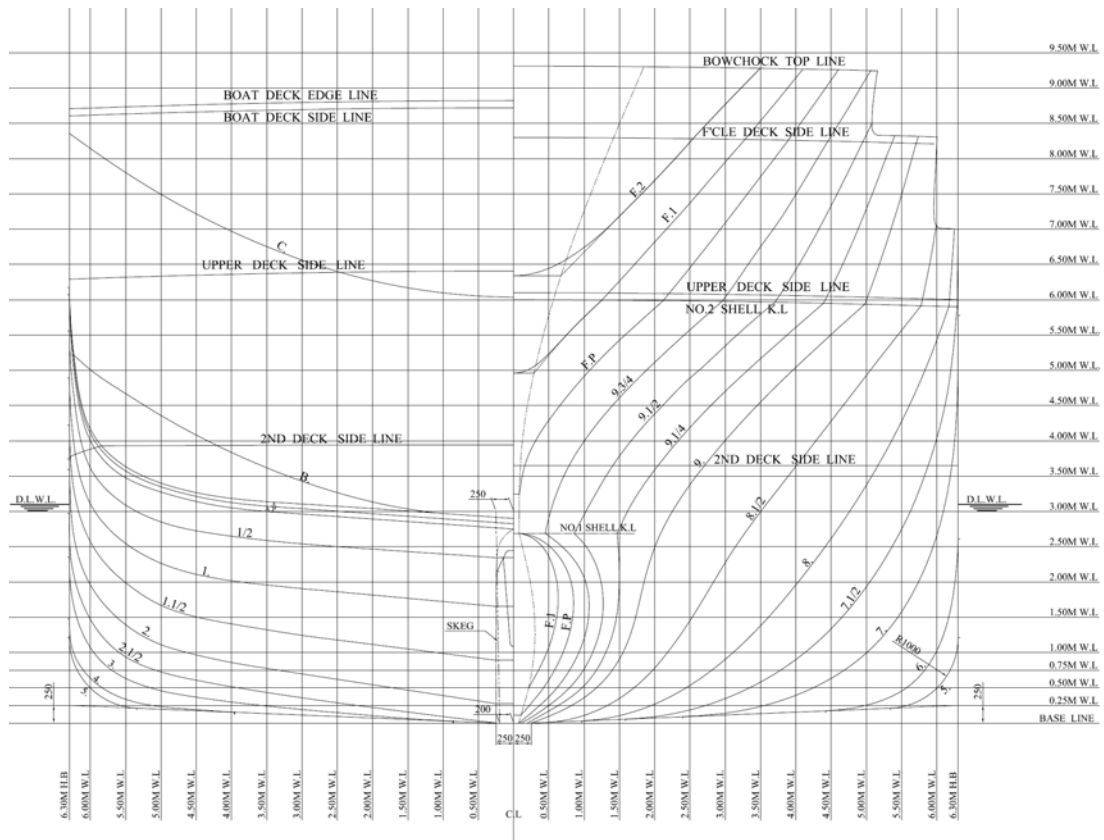
(3) 機関室配置

図 3-5 機関室配置図



(4) 船体線図

図 3-6 船体線図

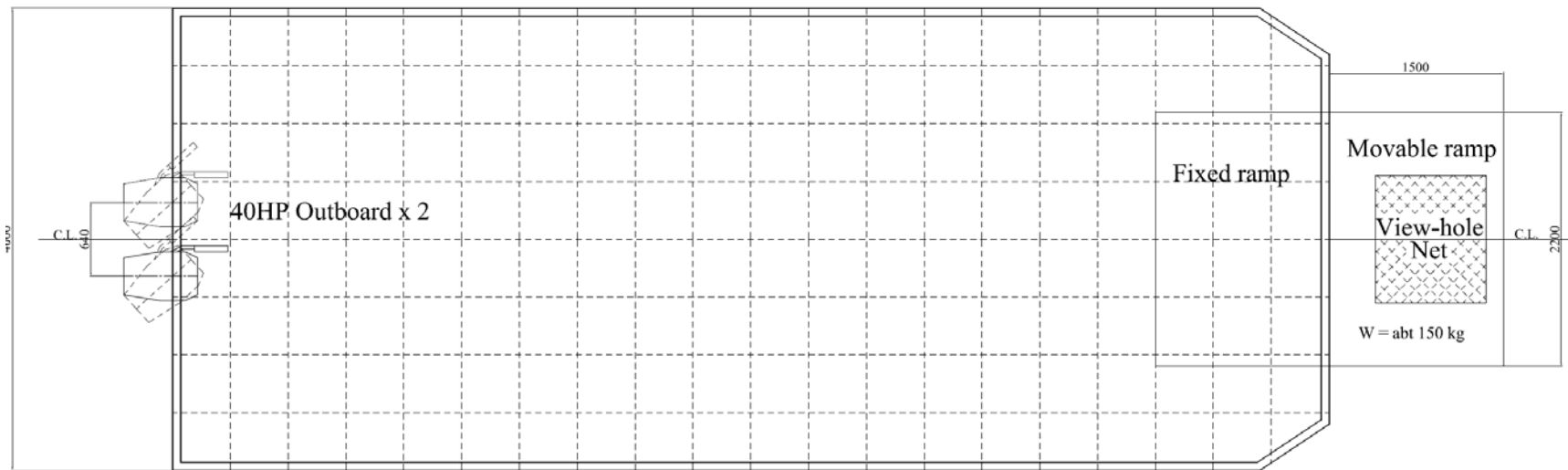
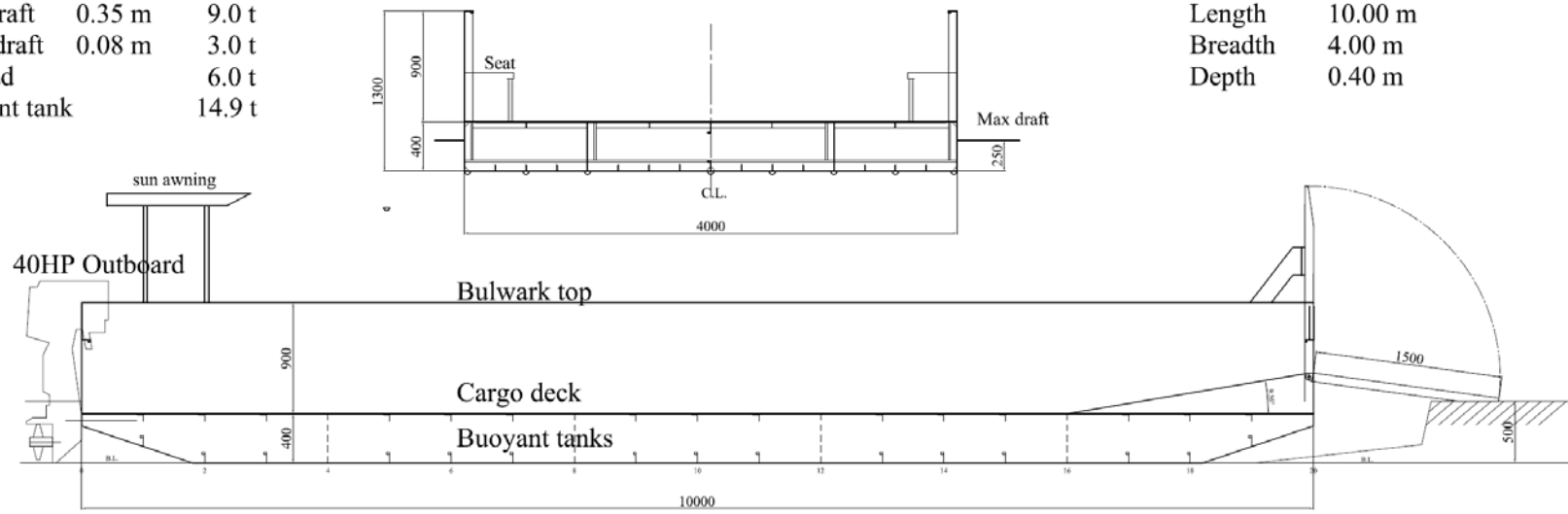


(5) 作業艇

図 3-7 作業艇

	Draft	Displacement
Max draft	0.35 m	9.0 t
Light draft	0.08 m	3.0 t
Payload		6.0 t
Buoyant tank		14.9 t

Length	10.00 m
Breadth	4.00 m
Depth	0.40 m



### 3-2-4 建造計画／調達計画

#### 3-2-4-1 建造方針／調達方針

##### (1) 建造工事の業務手順

本計画の日本政府無償資金協力による実施において、計画船の建造は以下の手順により進められる。

- ① 日本政府とツバル政府との間で、事業実施のための交換公文（E/N）締結、並びに JICA とツバル政府との間で、事業実施のための贈与契約（G/A）締結。
- ② JICA に推薦されたコンサルタントとツバル政府の事業実施主体との間でコンサルタント契約（事業実施）を締結。
- ③ コンサルタント契約の JICA による認証。
- ④ 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、ツバル政府の承認を得る。
- ⑤ 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、造船業者入札資格審査を実施し、ツバル政府の承認を得て、入札者を選定する。なお、入札者は日本法人の造船業者でなければならない。
- ⑥ コンサルタントは、ツバ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を審査する。入札審査の結果により、契約予定業者をツバル政府に推薦する。
- ⑦ コンサルタントは、ツバ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。
- ⑧ 署名された業者契約の JICA による認証。
- ⑨ 業者契約に基づき、建造契約者により計画船の建造及び試運転並びに機材の調達が行われ、コンサルタントは建造監理、試運転、引き渡し立ち会いを実施する。
- ⑩ 機材を積んだ計画船が日本からツバルに回航される。

##### (2) 業務手順における基本事項

無償資金協力の業務手順における基本的な事項は以下の通りである。

###### 1) 事業実施主体

本計画のツバル政府主管庁は通信運輸省（MCT）で、実施機関も MCT である。事業の実施にあたっては、MCT が基本的に全ての書類の受領及び必要な承認を行うが、実務は同省

部局である海運港湾局（DMPS）が行う。

## 2) コンサルタント

両国政府間の交換公文の締結後、JICA によって推薦される日本法人のコンサルタントとツバル政府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、ツバル政府の代理機関として技術仕様書を含む入札図書を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、担当技術者と各種艀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) 計画船建造・機材調達契約

計画船建造工事については、入札前資格審査公告に応募した日本法人を対象とする入札資格審査を行った後、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。入札の結果選定された落札者がツバル政府との間で造船契約を締結する。契約者は計画船の建造、試運転、回航並びに機材の調達などの業務を実施する。機材は、計画船に積み込まれ、ツバルに輸送される。

## 4) 船舶建造計画

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、船殻と各種艀装の生産設計を行う。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、艀装工事（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次のとおりである。

- ① 本計画は日本政府の無償資金協力によって実施されるものであり、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。
- ② 機関などの艀装機器で長い納期を要するものについては、機器の製造工程の把握、維持に努めるとともに、機器納期に対応した船殻、艀装工程とし、工程の遅延が発生しないよう配慮する。
- ③ 国際条約規則、船級協会規則、ツバル政府船舶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。
- ④ 工程の最終段階にツバルから 2 名の乗組員（計画船の予定船長及び機関長）を招請する。招聘された乗組員は、計画船の最終艀装・試験状況に立ち会い、メーカー・造船所の諸機器・装置取扱い説明を受け、操船・操機の慣熟訓練を受ける。乗組員は、計画船のツバルへの回航に同乗し、さらに慣熟が高まるようにする。

- ⑤ 計画船は、ツバ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ツバルフナフチ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。フナフチ港に到着後、直ちに最終検査を行い、ツバル政府に引き渡される。

#### 5) 機材調達計画

計画船の関連資機材の調達にあたり、契約者は、契約書及び付属する技術仕様書などに基づいて、これら資機材の調達を行う。

#### 6) 技術者派遣

計画船が現地に引き渡された後の、最初の離島への商業航海を含み約 0.5 ヶ月にわたり、建造造船所の技術者 2 名(甲板部及び機関部)を船舶の初期故障対応のため現地に派遣する。操船、操機および保守管理の技術指導も可能な限り行う。

### 3-2-4-2 建造上・調達上の留意事項

計画船の建造では、特に次に留意する必要がある。

- ① 合理的な建造順序に配慮すること。
- ② 資材・機器納期が不安定なものが多く、予定納期を確実にしておくと共に、納期遅れがある場合、関連工事工程の調整を都度確実に行うこと。
- ③ 岸壁での機器作動試験及び海上試運転を綿密に計画し、工程計画に反映すること。
- ④ 工程進捗のフォローアップを定期的（少なくとも毎週）に行い、次工程の調整に反映すること。

### 3-2-4-3 建造区分／調達区分

日本及びツバルの負担事項は、次のとおりである。

- ① 計画船の建造、機材の調達は、すべて日本で日本側が行い、それらのツバルへの輸送も日本側が実施する。
- ② ツバル側は、計画船の建造に要する証書類（無線局認可状、仮国籍証書等）を発行する。
- ③ ツバル側は、計画船の大型予備品を収納する部品倉庫を整備する。



計画船が引き渡された後、運航体制の維持、運航経費の負担、計画船の保守管理、付保、経費の政府補助等、計画船を安全、円滑に運航するための必要事項はすべてツバル側の負担である。

次に日本国政府側とツバル政府側の負担範囲の詳細を示す。

(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。

計画船の設計及び建造

計画船にかかる関連機材の調達

計画船及び関連機材の日本からツバルへの輸送

船舶が関連機材を積載し、自航して輸送する。

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) ツバル政府の負担する範囲

計画船の建造並びに関連機材の調達はすべて日本で行われるが、ツバル政府の負担事項は次のとおりである。

(事業実施中の諸手続)

- ① 本計画に関連し、JICA が認証した契約につき、日本の銀行との銀行取り決め、支払授權書の発行及びそれらに必要な手数料の負担
- ② 無線局認可状、仮国籍証書など建造と回航のためにツバルにおいて発給が必要な許認可の発行

(計画船がツバルに到着したときの諸手続)

- ③ ツバルに輸入されることとなる本計画船及び関連機材のツバルでの関税、付加価値税等の諸税及び諸課徴金の免除と迅速な通関
- ④ ツバル内での、計画に関連する日本人の役務の提供につき、税金または課徴金の免除

(ツバル運航関連施設)

- ⑤ ツバルのフナフチ港近辺に計画船の大型予備品を収容する部品倉庫の整備

(その他)

- ⑥ 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

### 3-2-4-4 建造・調達監理計画

#### (1) 建造・調達監理計画の基本方針

コンサルタントが契約者の建造工程、調達工程が無償資金協力制度に沿って作成されていることの確認、それらに基づく建造・調達監理計画の作成、契約図書で指定した図面、仕様、数量通りに建造されているかどうかの検査、工程監理、施工監理、調達監理等の基本方針は次の通りである。

#### (a) 図面、仕様書承認

コンサルタントが、建造業者から提出される工事計画書、工程表、建造・製作図面、製作仕様書が契約図面、仕様書に適合しているかを審査するに当たっては、速やかに、承認または修正指示を与える。また、建造業者からの質問についても、速やかに回答することにより、工程に影響を与えないよう配慮する。

#### (b) 工程監理

コンサルタントは、工事進捗状況を常に確認し、工期内に工事が完了するよう必要な指示を出す。

#### (c) 品質検査

コンサルタントは、工事進捗にあわせて必要な期間、各種艀装、機材等の担当者を工場、造船所に派遣し、施工の精度および機器、艀装工事等が契約図面、仕様書、承認図書等に適合しているか検査する。また、機器および艀装工事についての承認された試験法案、建造業者社内検査基準に基づく立会い検査を実施する。

#### (d) 引き渡し業務

コンサルタントは、回航後、ツバルフナフチ港で立ち会い検査を行い、現地引き渡しに必要な証明書類を発行する。

#### (e) 建造報告書

コンサルタントは、毎月、工事の進捗状況、翌月の工事予定、工事写真等をまとめた報告書をツバル政府と JICA に提出する。

## (2) 建造・調達監理体制

コンサルタントは、総括、船体設計、艀装設計、機装設計、電装設計、設備意匠及び機材計画の担当者によるプロジェクト・チームを組織し、実施設計及び建造・調達監理を実施する。

### 3-2-4-5 品質管理計画

船舶建造における素材及び搭載機器の品質管理は、次により実施する。

表 3-12 品質管理計画

品目		品質管理
素材	構造鋼材	鋼板 1 枚毎、条材 1 本毎に、NK 船級協会規則の材料規格に基づいた検査証書 (mill sheet) 付きのものを購入させる
	配管材及び弁	JIS 規格証書付きのものを購入する
	木材	造船所入荷時にコンサルタントが材料検査
	防火構造材料	居住区の防火構造に使用する防火隔壁材、内張材、防火防熱材、防火扉等は、SOLAS 国際条約及びNK 船級協会規則に基づいたもので、プロトタイプが既に試験され、認定されているものとする。
搭載機器・艀装品	ディーゼル機関	NK 船級協会規則に基づいた詳細設計のもので、プロトタイプが既に試験され NK 認定されており、NK 船級に認定されている品質管理工場で製造される機関を採用する。 工場完成時には、工場の試験台で過負荷を含む分力試験を NK 規則による時間、試運転する。
	機関室諸機器	NK 船級協会規則に基づいた詳細設計のもので、NK の認定工場で作成し、NK 検査による証明書付きのものを採用する。
	消防・救命器具	SOLAS 国際条約に基づいた詳細設計のもので、HK (舶用品検定協会：日本政府代行) の型式認定を受けたものを使用する。
	法定属具	HK (舶用品検定協会：日本政府代行) の型式認定を受けたものを使用する。
	甲板艀装品	JIS に基づいた設計のものとし、コンサルタントが造船所での製造中検査を行う。

品目		品質管理
機材	作業艇体	JCI（日本小型船舶検査協会）基準に拠っていること。
	船外機	JCI 型式承認機を使用する。

#### 3-2-4-6 資機材等調達計画

船舶搭載の資機材及び関連機材はツバルでは製造されていないため、一般に品質が良好、供給が安定また価格が妥当である日本製品を使用する計画とするが、旅客船用特殊装置など日本製品がない場合は外国から調達する。

#### 3-2-4-7 保証技師・初期操作指導・運用指導等計画

##### (1) 初期操作指導

計画船の建造が完了し母港に向け日本を出港する 1 ヶ月前に計画船の幹部乗組員 2 名（航海士及び機関士）を日本に招聘し、計画船において操船及び操機の指導を造船所技師及び諸メーカー技師から受ける。これら幹部乗組員は回航航海の計画船に乗船し、継続して実航海での乗船訓練を受けつつツバルに帰国する。派遣乗組員の渡航旅費、宿泊費、日当、傷害保険等一切の費用は造船契約に含み、造船所が負担する。

##### (2) 保証技師

計画船が現地に引き渡された後の、最初の離島への商業運航を含み 0.5 ヶ月以上の期間、建造造船所の技術者 2 名（甲板部及び機関部）を保証技師として初期故障の対処のために派遣する。保証技師はまた、操船、操機および保守管理の技術指導も必要に応じ行う。

#### 3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

本事業に技術協力・ソフトコンポーネントは含まない。

#### 3-2-4-9 実施工程

##### (1) 計画船建造・資材調達の工程におけるツバル側負担事項

計画船建造契約及び資材調達契約以降の実施工程におけるツバル側負担事項は、無線局免許状及び仮国籍証書の発行等の事務手続きのみである。ツバル側の負担事項は、全て計画船が引き渡された後、計画船を円滑に運航するための必要事項である。

## (2) 詳細工程

計画船の建造に当たり、造船所は、契約書及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、船殻と各種艀装の生産設計を行う。造船所による生産設計後の計画船の建造工程は、次に示す船殻工事、艀装工事、機装工事、電装工事の順序で進められる。

### ① 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。

### ② 艀装工事

船殻工事完了後に行われる。係船設備、操舵装置、居住区設備、衛生設備、救命設備、消防設備、荷役設備等から構成される。

### ③ 機装工事

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

### ④ 電装工事

以上の艀装工事や機装工事で据え付けられた各種艀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。

### ⑤ 回航

造船所にて建造が完了し所定の試運転を経た後、計画船は造船所岸壁にてツバル政府に引き渡される。その後の造船所からツバルフナフチ港までの回航は、造船契約事項として請負契約者が行う。回航は、日本人回航員が実施するが、操船・操機の習熟のためツバルから建造中造船所に派遣される計画船の幹部乗組員も同乗し、回航航海で継続して習熟させるよう計画する。

計画船の建造工程は、次のとおりである。

交換公文～造船契約	造船契約～造船完工	回航準備・回航・ 現地検取引渡し	合計工程 造船契約～現地引渡
7ヶ月	18ヶ月	1.5ヶ月	19.5ヶ月

本計画の実施工程表を次ページに示す。

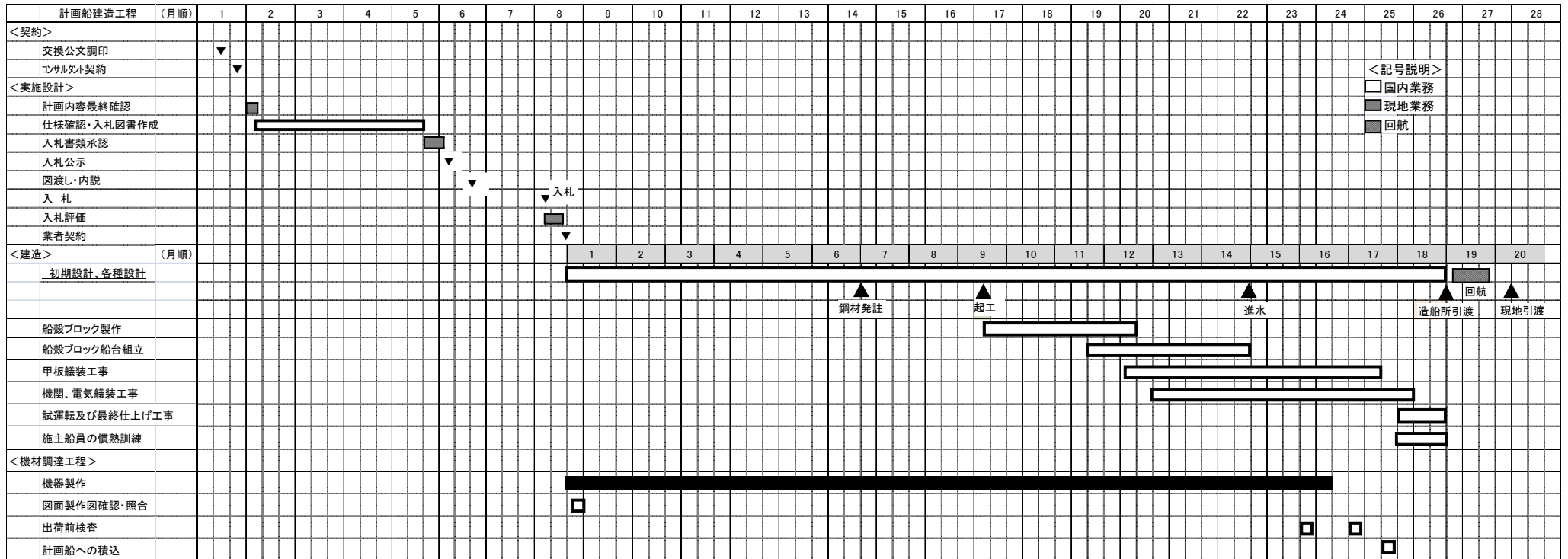


図 3-8 実施工程表

### 3-3 相手国側分担事業の概要

計画船の建造は、すべて日本でされるため、船舶建造工事においてツバル政府の負担事項はない。

計画船が利用する岸壁設備は現状設備のままでよいが、大型部品を収容する部品倉庫はツバル側の負担事項である。

従って、ツバル負担事項は、議事録（2013年2月11日署名）に記載された諸事務手続き、船舶運航・保守管理、免税措置、手数料負担を含む銀行手続き及び部品倉庫整備に限られる。

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 船舶運航体制

DMPSの政府直轄の海上輸送の経験は長く、1988年のN2号就航の前、初代NIVAGA号から離島運航を行っており、離島航海及びフィジー航海に要する乗組員の操船能力は十分である。過去に操船上の事故例はない。

操機については、N2号の主機関メーカー（英）が閉鎖されており、部品の調達が困難な状況の下運航を支えている能力から新規貨客船での操機能力は十分であると判断される。

陸上管理部門は総務、経理、運航計画、船員管理及び旅客チケットングを行っており、予算管理、経理記録など文書管理及び経理は十分に行われている。

#### 3-4-2 維持管理体制

DMPS船舶の維持管理は、管理部門が予算を立て、その下に船舶乗組員が維持管理の実務を行っている。

N2号の造船所及び主機関メーカーが共に閉鎖されており、機関部では主機関の部品が調達困難で造船所の支援も得られず、計画的な維持管理体制が立てがたい状態であるが、機関部乗組員の技量は十分であり、新規貨客船では環境を整えば（PMP体制など）計画的な維持管理体制を運用することができるかと判断される。

N2号の甲板部では船体の鋼構造の防錆手入れ（錆落とし及び錆止めタッチアップ）の日常作業が不十分である。長く防錆手入れが不十分であったため、錆により孔蝕や欠落に至っているところが多く、今や錆落としによる修復は困難で、鋼板の交換を広範囲に行わなければならない状態である。新規貨客船のプロジェクトを実施するためには、日常の防錆手入れを十分に行うルーチンワークを確立する必要がある。

このため、本計画ではPMPを以下により確立することとする。

- ① メンテナンスプログラム（週間、月間、年間）：各機器のみならず日常の防錆手入れまで含めたプログラムを作成する。
- ② PMPに必要な交換部品を調達する。
- ③ PMPに必要な工具を調達する。錆落とし工具（ディスクサンダーなど）を含める。
- ④ 船内に機関作業室及び機関倉庫を設ける。
- ⑤ 日本での船舶建造の完工前に船長及び機関長を招聘し、PMPについて講習を行うこと。



### 3-4-3 既存船 N2 号の将来

新規貨客船が完工し就航した後、既存船 N2 号の今後の取扱いについては、以下の選択肢があり、ツバル政府が考慮し決定する。

選択肢-1：売却（無償供与した英国については問題なしということである）

選択肢-2：スクラップ（解撤業者がスバにもいないため実質選択肢なし）

選択肢-3：魚礁に沈没

選択肢-4：TMTI に係船し教材とする。運航させると経費がかかるため、係留設備とする。

### 3-4-4 運営・維持管理費

ツバル船の運航収支では、運航収入に対して運航経費はその2倍以上である。運賃を離島住民の所得に見合せて安くしているため、運航収入は低レベルである一方、国際価格の3倍近い燃料費、遠い工業国から購入する割高な部品費等を含む運航経費は高レベルであり、政府による財政支援が、公共海上輸送サービスの維持に不可欠な状態となっている。

政府船舶の運営・維持管理予算は、年度予算の内訳に含まれ執行されているが、前年度での予算折衝では要求額がそのまま通ることではなく削減されることが多かった。

ツバル国では中期支出枠組み（Mid-Term Fiscal Framework: MTFF）制度が2010年頃から徐々に実施されている。5年先までの一般歳入、歳出、外国からの援助をとりまとめ、予算収支計画を立てておくもので、毎年上半期に各省が予算申請し、官房長官と財務省がこれを下半期にとりまとめる。

新規貨客船の運営維持管理予算も DMPS/MCT の MTFF に含めておく必要があり、現地調査団は新規貨客船にかかる DMPS の運営維持管理予算の推算をとりまとめ DMPS に提出した。

次表に N2 号の2011年度から2015年度まで（新規貨客船は2015年末に引渡で、それまで N2 号が運航されるものとして）、N2 号に代わる新規貨客船の2016年度から2020年度まで（新船の最初の定期検査：5年後）の運航経費実績および予測をまとめた。実績は MCT にて作成している予算管理台帳（Votebook）の記録を基に推定、計画船の修理・維持費については N2 号と比較し、船齢の若い MF 号の実績値をベースにした。

新規貨客船は現状よりドック費は大、船級検査費が加算されているが、修繕費が大幅に低下し、N2 号より年間経費が低い結果となっている。経費割合が大きい燃料費は変動なしとし、インフレ物価変動はなしと仮定した結果である。

表 3-13 運航収支実績及び予測

For Nivaga II and Nivaga III

1,000 AU\$

Year	2011 *1	2012 *1	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Vessel	Nivaga II					Nivaga III					Remark
Revenue											
Crew wage	434	398	416	416	416	447	447	447	447	447	NIII=NII+2 crew
Maintenance	540	432	540	345	345	139	171	246	171	363	Incl. workboat maintnace
Repair	↑	↑	↑	↑	↑	21	53	70	53	107	
Class Survey	-	-	-	-	-	9	9	13	9	21	
Dock	↑	↑	↑	-	-	77	77	130	77	204	
Spare, etc.	↑	↑	↑	↑	↑	32	32	32	32	32	
Fuel, LO	508	450	479	479	479	479	479	479	479	479	Estimated as same as the average amount of 2011 and 2012
Victuring, Canteen	138	133	135	135	135	135	135	135	135	135	
Water	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cleaning, Uniform, etc	10	11	10	10	10	10	10	10	10	10	
<b>Total</b>	<b>1,632</b>	<b>1,424</b>	<b>1,582</b>	<b>1,387</b>	<b>1,387</b>	<b>1,212</b>	<b>1,244</b>	<b>1,319</b>	<b>1,244</b>	<b>1,436</b>	
Remark											
Dock	Planned	Emergency	Planned	-	-	Planned	Planned	Planned	Planned	Planned	
Repair *2	High	Average	High	Average	Average	10% of MF	25% of MF	33% of MF	25% of MF	50% of MF	
Class Survey	-	-	-	-	-	Annual	Annual	Inter.	Annual	Special	
Spare, etc *2						15% of MF	15% of MF	15% of MF	15% of MF	15% of MF	

For Manu Folau

1,000 AU\$

Year	2011 *1	2012 *1	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Vessel	Manu Folau										Remark
Crew wage	266	280	273	273	273	273	273	273	273	273	
Maintenance	214	209	259	222	289	219	339	219	292	259	Incl. workboat maintnace
Repair	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
Class Survey	-	-	7	10	7	7	17	7	10	7	
Dock	↑	↑	40	↑	70	↑	110	↑	70	40	
Spare, etc.	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
Fuel, LO	400	498	449	449	449	449	449	449	449	449	Estimated as same as the average amount of 2011 and 2012
Victuring, Canteen	102	117	110	110	110	110	110	110	110	110	
Water	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cleaning, Uniform, etc	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
<b>Total</b>	<b>995</b>	<b>1,116</b>	<b>1,103</b>	<b>1,066</b>	<b>1,133</b>	<b>1,063</b>	<b>1,183</b>	<b>1,063</b>	<b>1,136</b>	<b>1,103</b>	
Remark											
Dock	Done (JICA)	-	Planned	-	Planned	-	Planned	-	Planned	-	
Class Survey	-	-	Annual	Annual	Inter.	Annual	Special	Annual	Inter	Annual	

Total Expenditure of Nivaga and Manu Folau

1,000 AU\$

Year	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nivaga	1,632	1,424	1,582	1,387	1,387	1,212	1,244	1,319	1,244	1,436
Manu Folau	995	1,116	1,103	1,066	1,133	1,063	1,183	1,063	1,136	1,103
<b>Total</b>	<b>2,627</b>	<b>2,540</b>	<b>2,685</b>	<b>2,453</b>	<b>2,520</b>	<b>2,275</b>	<b>2,427</b>	<b>2,382</b>	<b>2,380</b>	<b>2,539</b>

## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 事業実施のための前提条件、プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

計画船の建造並びに関連機材の調達はすべて日本で行われ、ツバル政府側の負担事項は以下のとおりである。

（事業実施中の諸手続）

- ① 本プロジェクトに関連し、JICA が認証した契約につき、日本の銀行との銀行取り決め、支払授權書の発行及びそれらに必要な手数料の負担
- ② 仮国籍証書、無線局認可書など建造と回航のために、ツバル側において発給が必要な許認可の発行

（計画船がツバルに到着したときの諸手続）

- ③ ツバルに輸入されることとなる計画船及び関連機材のツバルでの関税、付加価値税等の諸税及び諸課徴金の免除と迅速な通関
- ④ ツバル国内での、本プロジェクトに関連する日本人の役務の提供につき、税金または課徴金の免除

（運航関連施設の整備）

- ⑤ 大型部品（PMP 予備部品用）保管庫の整備  
予防的保守管理システムにかかる大型部品の保管庫を整備する。

（その他）

- ⑥ 本プロジェクトの実施範囲外の項目。

### 4-2 プロジェクトの評価

#### 4-2-1 妥当性

我が国の無償援助協力による協力対象事業として、本プロジェクトの妥当性を検討した結果は、以下の通りである。

- (1) ツバル国民のライフラインを維持するためには、国際及び国内海上貨客輸送は2隻体制とすることが必要不可欠である。しかし、ツバル国の海上輸送体制は、N2号の老朽化に伴う稼働率の低下や維持管理費の増加により、その維持すら困難な状況にある。本プロジェクトは、N2号を代替する新規貨客船（外航船）を調達することにより、人・生活物資の輸送体制を、安全で、安定的な状態で維持することを目的としており、

裨益対象は、ツバル国民全体（10,837 人:2012 年）に及ぶ。

- (2) ツバル政府の開発戦略「持続的開発戦略（2005-2015）」等の上位計画に掲げられている「海上輸送の安定化」に寄与する。
- (3) 既存船の整備は、船舶乗組員が全て行っている。基本的な整備能力は高く、部品の入手が困難な状況にあるため、部品の自作も行う能力を持つ。本プロジェクトには、計画船の PMP 予備部品の調達も含まれており、PMP に基づく定期整備を行うことにより、計画船を長期に亘り適切に稼働できるよう支援する。
- (4) 2010 年頃からツバル国で実施されている中期支出枠組み（Mid-Term Fiscal Framework: MTFF）制度に基づき、計画船を含めた政府船舶の運営・維持管理予算を DMPS/MCT の MTFF に含め予算を確保する。
- (5) 計画船は、N2 号の不具合点を改善し、安全性、快適性、環境への配慮、燃費効率の向上等による経費節減を実現する設計及び建造を行う。よって、既存船と比べ、安全面、経済面、環境面において改良された船舶の調達が期待できる。

以上の内容により、本案件の妥当性は高いと判断される。

#### 4-2-2 有効性

##### (1) 定量的効果

定量的効果にかかる指標等は、次表のとおりとする。

表 4-1 プロジェクト実施による定量的効果にかかる指標

指標名	基準値（2012 年）	目標値（2019 年） 【事業完成後 4 年後】
輸送旅客数	約 4,000 人/年 (過去 3 年平均)	約 4,300 人/年 (供与後の 3 年平均)
維持管理費用	432 千豪ドル/年	182 千豪ドル/年 (供与後の 3 年平均)
離島における荷役の必要時間	平均 6 時間/回	平均 4.5 時間/回
年間故障停船日数	約 10 日/年 (過去 3 年平均)	1 日以下/年 (供与後の 3 年平均)

##### (2) 定性的効果

本プロジェクトによる定性的効果は、次のとおりである。

- ①生活物資が定期的に輸送され、物資が安定的に供給される。
- ②ツバル国内及び国外（ツバルーフィジー間）を移動するツバル国民の利便性が向上する。

以上により、本プロジェクトでは有効性が見込まれると判断される。

## [資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面談者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 参考資料

## 1. 調査団員・氏名

### 1.1 本格調査時

担当業務	氏名および所属	
総括	若杉 聡	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第一課 企画役
計画管理	森田 晃世	独立行政法人国際協力機構 国際協力人材部 人材確保課
業務主任／海上交通計画	渡辺 豊徳	水産エンジニアリング(株)
船体・機関設計	添田 修平	水産エンジニアリング(株)
艀装・電気設計	竹下 耕司	シップデザイン K.T.
運営・維持管理計画	丸山 明男	水産エンジニアリング(株)
機材・調達計画／積算	山田 昭男	水産エンジニアリング(株)

### 1.2 概要説明時

担当業務	氏名および所属	
総括	若杉 聡	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第一課 企画役
業務主任／海上交通計画	渡辺 豊徳	水産エンジニアリング(株)
船体・機関設計	添田 修平	水産エンジニアリング(株)

## 2. 調査行程

### 2.1 本格調査時

月	日	曜	調査行程
2	3	日	JICA 及びコンサルタント団員：日本→ソウル→ナンディ→スバ（移動）
	4	月	JICA 事務所 表敬
	5	火	スバ→フナフチ 首相、通信運輸大臣、同次官補、官房長官、表敬
	6	水	タスクフォース会議・貨客船設計
	7	木	タスクフォース会議・貨客船設計
	8	金	Nivaga II 号・Manu Folau 号踏査・タスクフォース会議・貨客船設計
	9	土	貨客船設計
	10	日	資料調査・団内協議・貨客船設計
	11	月	Nivaga II 号詳細調査、ミニッツ調印
	12	火	JICA：フナフチ→スバ コンサルタント団員：Nivaga II 号出港状況調査
	13	水	Manu Folau 号出港状況調査
	14	木	海員学校踏査・資料調査・貨客船設計
	15	金	資料調査・貨客船設計
	16	土	Nivaga II 号・Manu Folau 号入港状況調査
	17	日	Nivaga II 号故障機材調査
	18	月	資料調査・貨客船設計
	19	火	Nivaga II 号踏査・資料まとめ・貨客船設計
	20	水	タスクフォース会議・貨客船設計
	21	木	資料まとめ・貨客船設計
	22	金	警備艇ワークショップ調査
	23	土	団内協議、資料整理
	24	日	団内協議、資料整理
	25	月	資料まとめ・貨客船設計
	26	火	最終タスクフォース会議・貨客船設計
	27	水	内閣官房主催開発計画会議
	28	木	コンサルタント団員：フナフチ→スバ→ナンディ
3	1	金	ナンディ→ソウル→日本
	2	土	ソウル→日本



## 2.2 概要説明時

月	日	曜	調査行程
5	28	火	コンサルタント団員：日本→ソウル→ナンディ(移動)
	29	水	ナンディ→スバ JICA 事務所 表敬
	30	木	スバ→フナフチ 通信運輸省表敬
	31	金	タスクフォース会議
6	1	土	Nivaga II 号調査
	2	日	内部会議、スペアパーツ置き場調査
	3	月	タスクフォース会議
	4	火	JICA：スバ→フナフチ タスクフォース会議
	5	水	議事録署名
	6	木	JICA 及びコンサルタント団員：フナフチ→スバ→ナンディ(移動)
	7	金	ナンディ→ソウル→日本(移動)

### 3. 関係者（面談者）リスト

氏名	職位・所属
Hon. Willy Telavi	Prime Minister
Mr. Panapasi Nelesone	Chief Cabinet Secretary
Hon. Kausea Natano	Deputy Prime Minister and Minister of Communications, Transport & Public Utilities
Mr. Tepaukie Sotaga	Assistant Secretary, MCT (Ministry of Communications & Transport)
Mr. Tanielu Italeli	Ag. Director of Marine, MCT
Mr. Siila Tapuaiga	Ag. Assistant Marine Manager, MCT
<タスクフォース メンバー>	
Mr. Tepau Sotaga Paape	Assistant Secretary, MCT
Mr. Tanielu Italeli	Ag. Director of Marine, MCT
Mr. Siila Tapuaiga	Ag. Assistant Marine Manager, MCT
Mr. Nito Lipine	Chief Officer, DMPS
Mr. Leupena Pauei	Captain, MV Nivaga II
Mr. Salolo Tepoga	Chief Engineer, MV Nivaga II
Mr. Asolei Aniteleni	Chief Officer, MV Manu Folau
Mr. Fanakenga Tinapa	Chief Engineer, MV Manu Folau
Mr. Iefata Paeniu	CEO, TMTI (Tuvalu Maritime Training Institute)
Mr. Leota Patiale	Chief Engineer, TMTI
Mr. Taimitasi Paelate	Chief Engineer, CNCO/Swire
Mr. Teitimani Simeona	Chief Officer, CNCO/Swire
<TE MATAILI 号（オーストラリア供与）ワークショップ>	
Mr. Lee Warncke	Technical Adviser
Mr. Saifoloi Talesi	Force Engineer
<MATAILI 号>	
Mr. Eliuta Taula	TE MATAILI 号 Commanding Officer
Mr. Tavai Kaipeti	TE MATAILI 号 Charge Engineer
<JICA>	
内田 知秀	政策アドバイザー

4. 討議議事録 (M/D)

4-1. 本格調査時

**MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON THE PREPARATORY SURVEY  
FOR THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF A CARGO/PASSENGER  
VESSEL IN TUVALU**

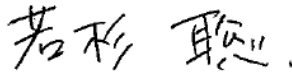
In response to a request from the Government of Tuvalu (hereinafter referred to as "GoT"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for "Construction of a Cargo/Passenger Vessel in Tuvalu" (hereinafter referred to as "the Project"). In accordance with this decision, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") decided to commence the survey.

JICA sent the Preparatory Survey Team for the Field Survey (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Satoshi Wakasugi, Advisor, Transportation and ICT Division 1, Transportation and ICT Group, Economic Infrastructure Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from February 5<sup>th</sup> to February 28<sup>th</sup>, 2013.


The Team held discussions with GoT Taskforce for the new vessel (hereinafter referred to as "the TF") and the officials concerned and conducted a field survey at the Project site.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare a Draft Report of the Preparatory Survey.

Funafuti, February 11, 2013



Satoshi Wakasugi  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



Tepaukie Sotaga  
Assistant Secretary  
Ministry of Communications and Transport  
Tuvalu

(w)

TS

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to build a cargo/passenger vessel (hereinafter referred to as “the new vessel”) replacing the existing cargo/passenger vessel Nivaga II, which is about 25 years old.

### 2. Project Site

As shown in Annex-1.

### 3. Responsible and Implementing Organizations

The responsible and implementing organization is the Ministry of Communication and Transport.

The organization charts are shown in Annex-2.

### 4. Item requested by GoT

After discussions with the Team, GoT requested the items below.

- Type: Cargo-Passenger vessel
- Total complement capacity: 318 persons (international) /379 persons (domestic)
- Dry cargo hold capacity : 450 m<sup>3</sup>

The Team will study other detailed specification such as Length Overall, Gross Tonnage, etc. according the fundamental requirements of the vessels, and JICA will assess the appropriateness of the request.

### 5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. GoT understands the Japan's Grant Aid Scheme and necessary measures to be taken by GoT. The Team explained the procedures for the Project as described in Annex-3 and Annex-4.

5-2. GoT agreed to take the necessary measures, as described in Annex-5 for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

### 6. Schedule of the Study

6-1. The Team will proceed with further studies in Tuvalu until February 28th , 2013.

6-2. JICA will prepare the draft report and the draft specification in English and dispatch a mission in order to explain their contents around May, 2013.

6-3. If the contents of the report are accepted in principle by GoT, JICA will complete the final report and send it to Tuvalu by August, 2013.

(w)

TS

## 7. Budget Allocation and Vessel Classification

- 7-1. GoT agreed to allocate necessary annual budget for the new vessel's (1) operation and maintenance, (2) continuous vessel classification, and (3) SOLAS satisfaction measurements.
- 7-2. GoT agreed to renew vessel classification for the existing vessel Manu Folau, another Japanese Grant Aid project vessel in 2001, by March 2013, and to notify JICA when the classification is renewed. GoT understands that without renewal of Manu Folau's vessel classification, the Project may not be approved by the Government of Japan.
- 7-3. The Team requested GoT to submit the expected annual budget plan for the new vessel to JICA by the end of May, 2013, and GoT agreed to submit it.

## 8. Other Relevant Issues

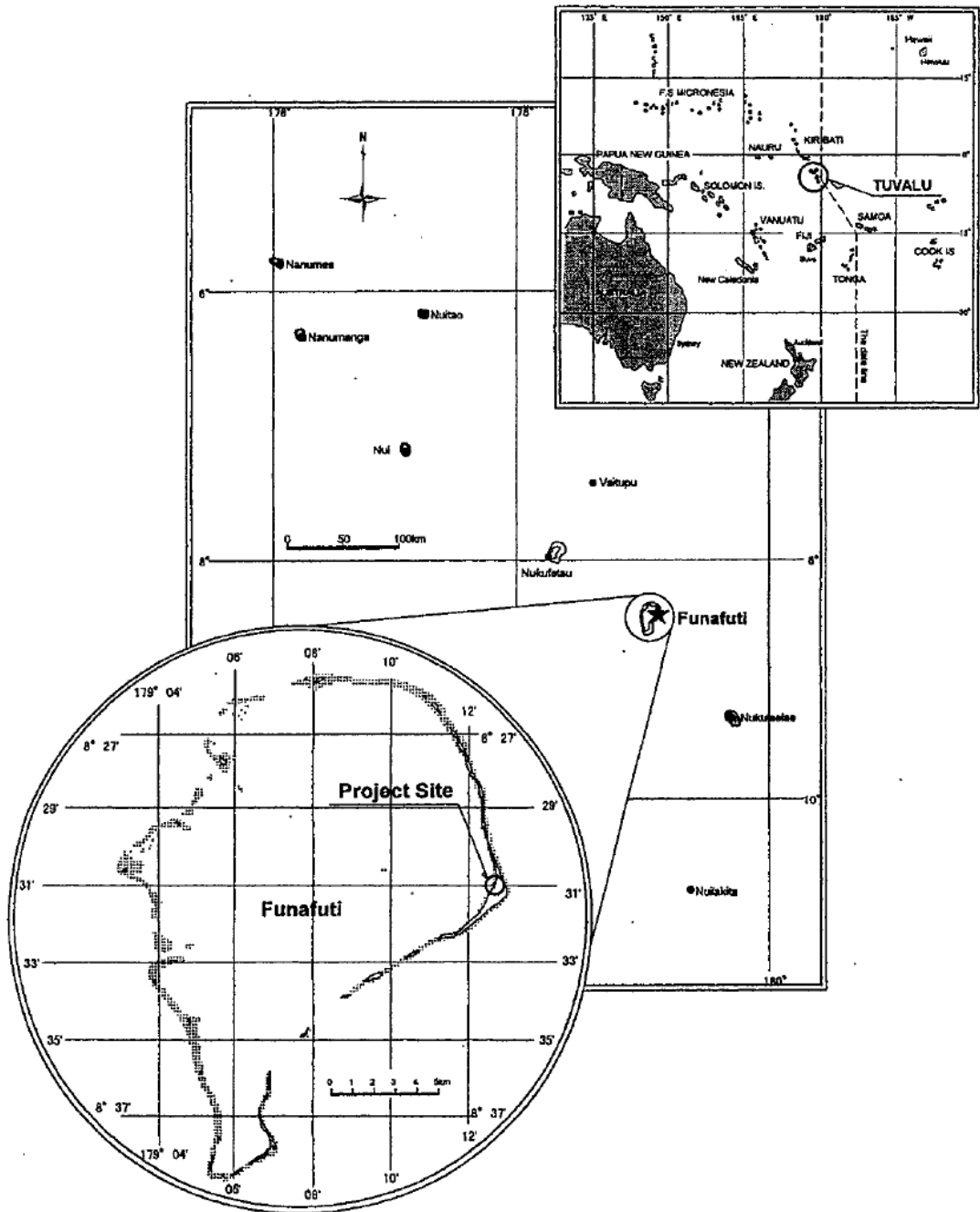
- 8-1. Both sides confirmed that it is essential that GoT undertake daily and periodic maintenance (including major overhaul) for the new vessel. Also, both sides confirmed that the new vessel to adopt PMP (Preventive Maintenance Policy). GoT agreed to implement PMP system properly, exchange and clean parts as scheduled, to prolong the new vessel's life term.
- 8-2. GoT agreed to prepare necessary storage space for some of the bigger spare part components for the new vessel at Funafuti port.
- 8-3. Both sides agree that Japanese technology such as LED light and solar power panel, to be included in the new vessel's design and specification.
- 8-4. In relation with the widening and deepening of the reef channel by New Zealand "Ship-to-Shore" Project, the Team will look into a possibility of larger workboat.
- 8-5. GoT and the TF will discuss on plan for Nivaga II after she is replaced by the new vessel, and notify the result of the discussion to JICA.
- 8-6. Both sides confirmed women trainees quarter will be considered when designing the new vessel.

- Annex-1 Project Site
- Annex-2 Organization Charts
- Annex-3 Japan's Grant Aid
- Annex-4 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures
- Annex-5 Major Undertakings to be taken by Each Government

(12)

13

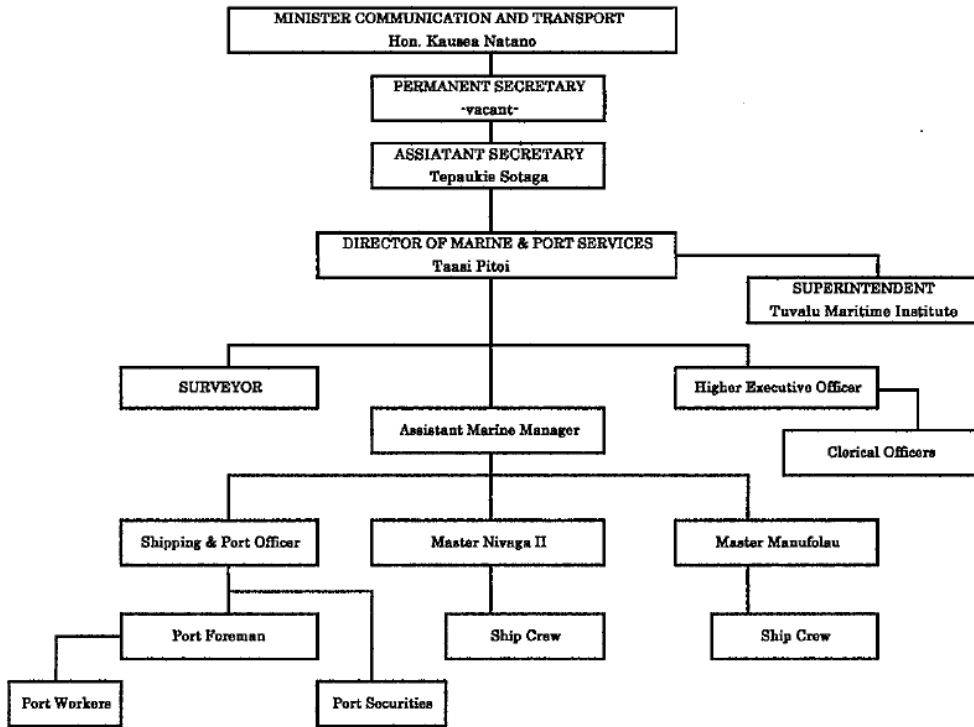
Annex-1 Project Site



(w)

TS

**ORGANIZATION CHART**  
MINISTRY OF COMMUNICATION AND TRANSPORT, DEPARTMENT OF MARINE & PORT SERVICES



①

13

## JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

### 1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
  - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
  - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
  - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
  - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
  - Implementation of the Project on the basis of the G/A

### 2. Preparatory Survey

#### (1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

(w)

TS



JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

### 3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(u)

73

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

②

73

Annex-4 Japanese Grant Aid Flow Chart  
FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contractor	Others
Application	Request (T/R: Terms of Reference)	✓					
	Screening of Project → Evaluation of T/R → Project Identification Survey*		✓	✓			
Project Formulation & Preparation	Preparatory Survey	Preliminary Survey* → Field Survey Home Office Work Reporting	✓	✓	✓		
		Outline Design Study → Selection & Contracting of Consultant by Proposal → Field Survey Home Office Work Reporting	✓	✓	✓	✓	
		Explanation of Draft Final Report → Final Report	✓	✓	✓	✓	
Appraisal & Approval	Appraisal of Project		✓	✓			
	Inter Ministerial Consultation		✓				
	Presentation of Draft Notes	✓	✓				
	Approval by the Cabinet		✓				
Implementation	E/N and G/A (E/N: Exchange of Notes) (G/A: Grant Agreement)	✓	✓	✓			
	Banking Arrangement	✓					✓
	Consultant Contract → Verification → Issuance of A/P	✓		✓	✓		
	Detailed Design & Tender Documents → Approval by Recipient Government → Preparation for Tendering	✓		✓	✓		
	Tendering & Evaluation	✓		✓	✓	✓	
	Procurement/Construction Contract → Verification → A/P	✓		✓	✓	✓	
	Construction → Completion Certificate Recipient Government → A/P	✓		✓	✓	✓	
	Operation → Post Evaluation Study	✓		✓			
	Ex-post Evaluation → Follow up	✓	✓	✓			

②

TS

## Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To design and construct the vessel	•	
2	To procure equipment to be covered under the Project	•	
3	Any items which are not covered under the Project, e.g. rehabilitation of existing wharf, etc.		•
4	Allocate the appropriate budget and/ or subsidies and conduct the undertakings in a timely manner necessary for proper operation and maintenance of vessel to be provided (procurement of fuel, spare parts and overhaul of the vessel)		•
5	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country (Sailing of the new vessel with equipment on board by their own propulsion)	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products (vessel with equipment on board) at the port of disembarkation (homeport)		•
6	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted / be borne by the Authority without using the Grant		•
7	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
8	To ensure that the vessel be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
9	To secure necessary storage room for the spare parts at the port		•
10	To issue letter, certificate, license and other necessary documents necessary for designing, delivery, construction and operation of the vessel (example: exemption from ILO Maritime Labour Convention, issuance of radio station license, Provisional Certificate of Registry)		•
11	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for implementation of the Project		•
12	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

②

75

4-2. 概要説明時

**MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON THE PREPARATORY SURVEY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF A CARGO/PASSENGER VESSEL IN  
TUVALU  
(EXPLANATION OF THE DRAFT OUTLINE DESIGN REPORT)**

In February 2013, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) dispatched a Preparatory Survey Team for the Project for “Construction of a Cargo/Passenger Vessel in Tuvalu” (hereinafter referred to as “the Project”) to Tuvalu. The Preparatory Survey Team held a series of discussions with the concerned officials of the Government of Tuvalu (hereinafter referred to as “the Tuvalu side”) and conducted field survey. After returning back to Japan, based on the discussions, field survey results and technical examination, JICA prepared a draft report of the survey as the Preparatory Survey on the Project (hereinafter referred to as “the draft report”).

In order to explain and discuss with the Tuvalu side on the contents of the draft report, JICA sent to Tuvalu, the draft report explanation team (hereinafter referred to as “the Team”), which is headed by Mr. Satoshi WAKASUGI, Advisor, Transportation and ICT Division 1, Economic Infrastructure Department, JICA, from May 30 to June 6, 2013.

As a result of the discussion, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Funafuti, June 5<sup>th</sup>, 2013

若杉 聡

\_\_\_\_\_  
Satoshi WAKASUGI  
Leader,  
Preparatory Survey Explanation Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



\_\_\_\_\_  
Tepaukie Sotaga Paape  
Assistant Secretary,  
Ministry of Communications and Transport  
Tuvalu

## ATTACHMENT

### 1. Components of the Draft Outline Design Report

The Tuvalu side agreed and accepted in principle the contents of the draft report.

### 2. Japan's Grant Aid Scheme

The Tuvalu side reconfirmed the Japan's Grant Aid scheme. The Tuvalu side reassured to take the necessary measurements as explained by the Preparatory Survey Team and described in the Annex-5 of the Minutes of Discussions signed by both sides on February 11, 2013.

### 3. Schedule of the Study

JICA will complete the Final Outline Design Report of the Preparatory Survey in English, in accordance with the confirmed items and send the report to the Tuvalu side through JICA Fiji Office by the end of August, 2013.

### 4. Cost Estimation

Both sides agreed that in order to secure a fair and equitable procurement, the Project Cost Estimation attached in Annex-1 should never be duplicated or released to any third parties before the signing of all the Contract(s) for the Project.

### 5. Other Relevant Issues

- 5-1. Both sides confirmed that budget necessary for operation and maintenance of the vessels, for existing Manu Folau and Nivaga II and new cargo/passenger vessel (hereinafter referred to as "the New Vessel"), has been booked on Mid-Term Fiscal Framework (MTFF) budget plan. The Tuvalu side assured to allocate necessary budget for operation and maintenance of the vessels and will continue to book the necessary budget to the MTFF budget plan.
- 5-2. Both sides confirmed that it is essential that the Tuvalu side undertake daily and periodic maintenance, including major dry-dock overhaul as well as periodical rust removal for the New Vessel. Also, both sides confirmed that the New Vessel to adopt PMP (Preventive Maintenance Policy). The Tuvalu side agreed to implement PMP system properly, exchange and clean parts as scheduled, to prolong the new vessel's life term.
- 5-3. Tuvalu side agreed to retain the classification for both the New Vessel and Manu Folau properly.
- 5-4. Tuvalu side agreed to operate the New Vessel under maximum complement capacity (International voyage: 271 passenger and 49 crew, total 320 persons/Domestic voyage: 380 passenger and 49 crew, total 429 persons) for the safe and comfortable voyage. Tuvalu side confirmed to count the exact number of passengers onboard each trip, maybe by introducing new ticket (boarding card) system which could monitor passenger embarkation and disembarkation.
- 5-5. Manu Folau's vessel classification has been renewed by the classification society, Pacific Register of Ships Ltd, with several conditions. The Tuvalu side confirmed that the conditions listed below has been taken care of.

TS

W

- The wasted first length of anchor chain to be removed from port and starboard cables
- Anchor chain calibrations to be supplied
- Wasted access hatch on after poop to have lid repaired
- Emergency lighting to make operative
- Port and starboard anchor chains to be renewed to the extent required following review of calibration.

5-6. As agreed on item 8-2. of the Preparatory Survey Minutes of Discussions signed by both sides on February 11, 2013, the Tuvalu side will prepare necessary storage space for large spare parts (such as Propellers and cylinder liners) for the new vessel at the Funafuti port.

KE

W

Annex -1 : Project Cost Estimation

This page is closed due to the confidentiality.



5. 參考資料

5-1. 新規貨客船運航經費見積

## Projected CPax Expenditure

### **1. Estimation period**

Nivaga II: 2011 - 2015

Nivaga III: 2016 - 2020

### **2. Estimation Base**

2011 & 2012: MTC Vote Book (The vote books are not complete. Lacking data are estimated from recorded data.)

2013 - 2015 Nivaga II

The planned dry docking will be carried out in 2013. No docking is assumed in 2014 and 2015.

Maintenance cost of 2013 is estimated very high because of planned docking, which usually includes many dock orders. Moderate maintenance will be expected in 2014 and 2015.

Other expenditure, such as crew wage, fuel cost, etc. will be same as the average of 2011 and 2012.

2016 - 2020 Nivaga III

The planned dry docking and classification survey will be carried out every year. The intermediate survey will be carried out in 2018 and the special survey in 2020.

Docking and berthing periods will be as follows:

	Annual	Intermediate	Special
Dock	3 days	5 days	10 days
Berth	4 days	5 days	10 days
Total	7 days	10 days	20 days

Refer to table 3 "Docking Expenditure Estimation" for the detailed estimated work.

Maintenance and repair cost other than works during docking was estimated based on Manufolau's 2011 and 2012 average expenditure as follows:

	2016	2017	2018	2019	2020
Survey	Annual	Annual	Inter.	Annual	Special
Maintenance	10%	25%	33%	25%	50%
Contingency	15%	15%	15%	15%	15%
Total	25%	40%	48%	40%	65%
Remark	Guarantee Period				

Crew wage will be increased because of the additional 2 crews.

Other expenditure, such as fuel cost, etc. will be same as the average of 2011 and 2012 of Nivaga II.

**No inflation is considered.**

**3. Result**

Nivaga II is suffering deterioration. Because of expensive hull repair cost and various machinery parts cost, the maintenance expenditure of Nivaga II is estimated to remain high.

After the introduction of Nivaga III, maintenance cost will be significantly reduced. In spite of additional classification survey fee and every year dry docking, the total expenditure of Nivaga III will be lower than Nivaga II.

The detailed estimations are indicated on table 1 "Projected CPax Expenditure Summary".



Table 2. Classification Survey Fee Estimation

NK Class Survey Fee for NII		cost base:		2013						
	Survey		Days	Hotel,etc*		Fright				
	USD	AUD		USD	AUD		AUD			
Annual	6000	5,823	3	540	524	2400				
Interm	10500	10,190	5	900	873	2400				
Special	18000	17,469	7	1200	1,165	2400				
*:USD150/day + 20%(taxi, etc)										
1 us dollar = 0.970496894 australian dollar										
Annual		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Inflation
	Survey	5,823	5,823	5,823	5,823	5,823	5,823	5,823	5,823	0.0%
	Hotel	524	524	524	524	524	524	524	524	0.0%
	Fright	2400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	0.0%
	Sum	8,747	8,747	8,747	8,747	8,747	8,747	8,747	8,747	
Interm.		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Inflation
	Survey	10,190	10,190	10,190	10,190	10,190	10,190	10,190	10,190	0.0%
	Hotel	873	873	873	873	873	873	873	873	0.0%
	Fright	2400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	0.0%
	Sum	13,464	13,464	13,464	13,464	13,464	13,464	13,464	13,464	
Special		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Inflation
	Survey	17,469	17,469	17,469	17,469	17,469	17,469	17,469	17,469	0.0%
	Hotel	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	0.0%
	Fright	2400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	0.0%
	Sum	21,034	21,034	21,034	21,034	21,034	21,034	21,034	21,034	
		Results		9	9	13	9	21		

Table 3. Docking Expenditure Estimation

Nivaga III Dock expenditure		cost base		2011									
		Annual	Inter	Special									
Dock	(days)	3	5	10									
Berth	(days)	4	5	10									
Dock Engineer	\$22.00 x 4 men x 9hrs / day	5,544	7,920	15,840									
Life raft	\$2,000	28,000	28,000	28,000									
Battery Replace		-	-	12,000									
Generator, etc.		5,000	10,000	20,000									
Basic Slipway	61.5 m x \$32.05m	1,971	1,971	1,971									
Dock Charge	\$23.40/m x 61.5m / days	4,317	7,196	14,391									
Shore connection		80	80	80									
Water		1,500	1,500	1,500									
Electric	\$0.35 x 60kwph x 15units/day	2,205	3,150	6,300									
Anode	7.5kg / @F\$132 tot 24	3,168	3,168	3,168									
Water blast	12500 * (B+2d)L ratio	15,700	15,700	15,700									
Paint work	\$22.00 x 4 men x 9hrs / 3day	-	2,376	2,376									
Touch up		5,000	10,000	20,000									
Scaffold		5,000	5,000	5,000									
Paint (Hull)	45800 * (B+2d)L ratio	5,000	57,525	57,525									
Total	Fiji \$	82,492	153,595	203,871									
	Aus \$	45,214	84,186	111,743									
				1 fiji dollar = 0.548104956 australian dollar									
Allowance	46000/10days	32,200	46,000	92,000									
Total	AUS \$	<b>77,414</b>	<b>130,186</b>	<b>203,743</b>									
Inflation													
	Dock	0.0%											
	Allowance	0.0%											
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
	Annual	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77		
	Intermediate	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130		
	Special	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204		
					Results		<b>77</b>	<b>77</b>	<b>130</b>	<b>77</b>	<b>204</b>		