

サモア独立国

アピア港タグボート整備計画

基本設計調査報告書

平成 12 年 5 月

国際協力事業団

水産エンジニアリング株式会社

無償三

CR(1)

00-090

サモア独立国
アピア港タグボート整備計画

基本設計調査報告書

平成 12 年 5 月

国際協力事業団

水産エンジニアリング株式会社

序 文

日本国政府は、サモア独立国政府の要請に基づき、同国のアピア港タグボート整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 12 年 1 月 23 日から 2 月 9 日まで基本設計調査団を現地に派遣し、調査団はサモア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、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。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 12 年 5 月

国 際 協 力 事 業 団
総 裁 藤 田 公 郎

伝 達 状

今般、サモア独立国におけるアピア港タグボート整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 12 年 1 月 7 日より平成 12 年 5 月 16 日までの 4.5 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、サモアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

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

平成 12 年 5 月

水産エンジニアリング株式会社
サモア独立国
アピア港タグボート整備計画基本設計調査団
業務主任 渡辺 豊徳







"TAFOLA"号
建造年 1989年
建造国 日本

全長 25.9m
型幅 6.8m
型深さ 2.8m
喫水 2.1m
定員 9名
総トン数 120G/T
主機関 800PS x 2



"TAFOLA"号

中央部



"TAFOLA"号

機関室
左舷主機関:800馬力

機関室内は、整理整頓が
なされ、各機器の保守も
良く手入れされていた。



"PUALELE"号

船長 18.30m
型幅 5.33m
喫水 2.75m

総トン数 59.3G/T
主機関 425 PS

1971年オーストリアで建造

調査団滞在中は、機関の故障で作業活動はしていない。



"PUALELE"号

後部より撮影



"PUALELE"号

機関室

主機関の調子が悪く、開放修理を行っている。



クルーズ客船
"ASTOR"号の入港風景

"ASTOR"号の主要項目

船長 176.50m

型幅 22.60m

喫水 6.10m

総トン数 20,606 G/T

船籍 パハマ

バウスラスターを有する



クルーズ客船
"ASTOR"号

アピア港旋回域で方向転換
船尾部で"TAFOLA"が押船作業



コンテナ船
"SOUTHERN CROSS"号

全長 93.00m

型幅 15.00m

喫水 6.28m

総トン数 3,186 G/T

着岸状況

略語集(A,B,C 順)

CPP	Controllable Pitch Propeller - 可変ピッチプロペラ。
DWT	Dead Weight Tonnage - 載貨重量トン数。
EPIRB	Emergency Position Indicating Radio Beacon - 非常用位置指示無線標識。
FPP	Fixed Pitch Propeller - 固定ピッチプロペラ。
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System - 全世界的な海上遭難安全通信システム。
GPS	Global Positioning System - 自船位置測定システム。
GRT	Gross Tonnage - 総トン数。
ISM	International Safety Management - SOLAS に基づき、船会社がマニュアルを作成し船舶の安全管理を行うことを義務づけたもの。
LRS	Lloyd's Register of Shipping - ロイド船級協会。
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships - 海洋汚染防止国際条約。
MCR	Maximum Continuous Rating - 連続最大出力。
MOT	Ministry of Transportation - サモア運輸省。
NAVTEX	Navigation Telex - 海岸から 400 海里以内の航行船に対し海岸局から放送される航行安全情報等を全自動で受信する装置。
NK	Nippon Kaiji Kyokai - 日本海事協会。
ps	Pferdestaerke - メートル法の馬力単位（仏馬力とも呼ばれている）。
SAR	Search and Rescue - 搜索救助。
SART	Search and Rescue Radar Transponder - 遭難時海に投下されるブイで、搜索船舶のレーダーが感知する電波を発する装置。
SOLAS	International Convention for Safety of Life at Sea - 海上人命安全国際条約。
SPA	Samoa Ports Authority - サモア港湾公社。
SSB	Single Side Band - 単側波帯。音声の搬送に適した無線通信電波形式で、中長距離通信を行うための中短波無線電話装置に用いる。
SSC	Samoa Shipping Corporation - サモア海運会社。
STCW	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers - 船員配乗基準。
USCG	United States Coast Guard - 米国沿岸警備隊。
tf	1 t の力。質量 1 t (トン) が重力加速度で及ぼす力の単位。
VHF	Very High Frequency - 近距離の無線電話に利用される電波帯及び機器。

要 約

サモア独立国（以下サモア国）は南太平洋の島嶼国であり、その地理的状況から国民生活及び経済活動は海上輸送に大きく依存しており、港湾は社会的基盤設備の中でも重要な施設となっている。アピア港はサモア国の外国貿易貨物量の 97%を取り扱っており、近年の外国貿易貨物量は 15～25 万トン、年間約 250 隻の寄港船がある。これら寄港船は近年大型化しており、1 万総トン以上の船舶数が 29%となっている。これらのなかでコンテナ船は 16,000 総トン、タンカーは 28,000 総トン、クルーズ客船は 50,000 総トンもの大型船舶が主になってきている。

これら大型船の離接岸作業のために、アピア港に曳船 2 隻（タフォラ号及びプアレレ号）が配備されているが、この内プアレレ号は機関の故障やサイクロンによる被害を受け、修理されたものの、老朽化が著しく、曳船作業には使えないため、入港船の索取りなどの補助作業が主体となっており、現在、大型船の入出港時の押曳作業はほとんどタフォラ号 1 隻に依存している状態である。アピア港に入港する 10,000 総トンのコンテナ船や 25,000 総トンのタンカーの入出港に対しては、日本の港であれば合計主機関馬力 5,000 馬力の 2 隻の曳船が船首及び船尾に配備されるところを、アピア港では 1,600 馬力のタフォラ号のみが船尾を受け持ち、船首は入出港船の錨の把駐力に委ねている。推力が不足しているため、タフォラ号は船体の移動速度を遅くして対処しているが、寄港船のうち曳船を 2 時間以上使用する船舶数は、タンカーで 88.2%に対して、それ以外の船舶では 37.9%と慎重な作業を強いられている。また、作業限界風速は低く、強風時や突然の気象変化時には入港船の円滑な離着岸作業と安全が確保されていない状況である。

近年貨物のコンテナ化が進み、寄港船舶数も増加し大型化している状況下、港湾設備の老朽化や不備が際立つようになってきたため、サモア国政府はアピア港改修計画を策定し、長期整備目標の策定のための開発調査とそれに基づく改修計画実施のための無償資金協力を日本政府に要請した。この要請を受けて、日本国政府は開発調査の実施を決定し、JICA は 1998 年 5 月 - 12 月に「アピア港改修計画調査」を実施し、アピア港の 2015 年を目標とするマスタープランを策定した。この中で特に緊急を要するものとして、新規岸壁建設、防波堤改修等と共に、大型船舶の安全かつ円滑な接岸・離岸を確保するための曳船建造を短期整備計画としてとりまとめた。

JICA は 1999 年 9 月に無償資金協力に係わる予備調査を実施し、この結果を受けて、日本国政府は短期整備計画中、プアレレ号に代わる曳船の建造にかかる計画に関する基本設計調査の実施を決定し、JICA は平成 12 年 1 月 23 日から 2 月 9 日までサモア国に基本設計調査団を派遣した。調査団は、サモア国政府関係者との協議、資料収集等を行い、その後の国内解析を経て、本基本設計報告書を取りまとめた。

本計画では、以下を計画船の設計にあたっての基本方針とした。

2015 年に向けたマスタープランで、目標年にアピア港を利用すると予測される船舶の入出港作業を、既存曳船タフォラ号と協同又は単独で安全かつ円滑に行える作業能力を持つ。

計画船の運営機関であるサモア港湾公社（SPA）の船員が支障無く運航できる。定期整備プログラムにより、故障を未然に防ぐ、日常的な整備維持管理が行うことが出来る。

曳船主機関馬力の決定のため 10,000 総トン並びに 16,000 総トンコンテナ船及び 28,000 総トンタンカーが受ける風圧と曳船所要スラストについて検討した結果、アピア港での曳船利用実態から、計画船主機関を 1,600 馬力とし、作業限界風速を 9 m/s とすれば、これらの船舶への入出港作業に対応可能であると判断した。

本計画実施の最適と判断される曳船の概要は以下の通りである。

船種	港内曳船
全長	25.90 m
垂線間長	23.10 m
型幅	6.80 m
型深さ	2.80 m
計画喫水	2.10 m
総トン数	120 トン
乗組定員	9 名
航海速力	12 ノット
最大曳航力	20.9 tf
主機関	800 ps x 2 基
発電機	50 kVA x 1 基、30 kVA x 1 基
船級	ロイド
適用規則	サモア海事法、南太平洋コード、太平洋規則、国際トン数測度法、国際海洋汚染防止条約、国際海上衝突予防法、日本国海事規則、船級規則

事業実施に必要な期間は、入札業務を含む実施設計で約 5 ヶ月、建造に約 8 ヶ月、回航に約 21 日間が見込まれる。本計画を日本の無償資金協力で実施する場合に必要な事業費は全額日本側の負担で、総額約 3.98 億円と見込まれる。

本計画の実施による効果は次のとおりである。

直接効果

- (1) プアレレ号に代替する計画曳船が配備されることにより、2015 年にアピア港を利

用すると見込まれているコンテナ船 227 隻、タンカー 44 隻、その他船舶 77 隻の安全な入出港作業が確保できる。

- (2) 計画曳船が加わり、曳船 2 隻が稼働できる態勢になると、大型船に対しても風速 10m/s 以上でも作業可能となり、従来大型船の約 5.5%、年間 3～4 隻が強風のため、沖待ちを強いられていた状況は概ね解消され、日常の入出港作業の安全性と円滑さが増すことになる。
- (3) 放水銃を備えており、タフォラ号が定期ドックでの不在や故障・整備で使えない場合も、港内や港近隣の船舶火災や海岸設備火災に常時対処できる体制となる。

間接効果

サモア国は、石油、工業製品等、日常消費物資の多くを海上運送による輸入に依存しており、船舶からの荷揚げが遅れると日常生活にも大きく影響する。計画曳船により、大型船の安全・円滑な離着岸を確保でき、日常生活物資の安定供給が確保される。

以上により、本計画を我が国の無償資金協力で実施する意義は大きい。またサモア側の運営組織、要員計画には問題なく、運営維持管理費も本計画船の使用料収入で充分賄えると思われ、問題は無いと考えられる。

本計画実施にあたっては、以下の提言を取り入れればより効果が上がると思われる。

定期整備システムは、既に同様なシステムを軌道に乗せて実行している SSC の協力を得て当面実施する計画としたが、計画船の運航維持管理主体である SPA においては、維持管理計画に定期整備システムを組み入れ、確実な実行を図ることが望ましい。

- 目 次 -

序文	
伝達状	
位置図 / 透視図 / 写真	
略語集	
要約	
第 1 章 要請の背景	1
第 2 章 プロジェクトの周辺状況	3
2.1 サモア経済	3
2.2 海運セクターの開発計画	3
2.2.1 貿易	3
2.2.2 上位計画	4
2.2.3 財政事情	5
2.3 他の援助国、国際機関等の計画	6
2.4 我が国の援助実施状況	6
2.4.1 無償資金協力	6
2.4.2 専門家	7
2.4.3 青年海外協力隊	7
2.5 アピア港の船舶寄港状況と現状	7
2.5.1 サモアの輸出入貨物量と入港船舶	7
2.5.2 アピア港の岸壁、施設・設備等の現状	9
2.5.3 船舶入港作業	10
2.5.4 アピア港の気象状況	11
2.5.5 アピア港の曳船利用実態	11
2.6 環境への影響	15
第 3 章 プロジェクトの内容	16
3.1 プロジェクトの目的	16
3.2 プロジェクトの基本構想	16
3.2.1 要請内容	16
3.2.2 曳船所要推力と主機関馬力の検討	16
3.2.3 計画曳船の規模	21
3.3 基本設計	22
3.3.1 適用規則、主管庁検査および船級	22
3.3.2 船舶基本設計	23

3.3.3 基本計画	28
3.4 プロジェクトの実施体制	41
3.4.1 組織	41
3.4.2 SPAの経営状況.....	42
3.4.3 要員・技術レベル.....	42
第4章 事業計画.....	43
4.1 建造工事計画.....	43
4.1.1 建造工事の方針	43
4.1.2 建造工事上の留意事項	44
4.1.3 建造工事負担区分.....	44
4.1.4 建造監理計画	45
4.1.5 資機材調達計画	45
4.1.6 実施工程	45
4.1.7 相手国側負担事項.....	46
4.2 概算事業費	47
4.3 維持管理計画.....	47
4.3.1 曳船使用料収入	47
4.3.2 運航維持管理費	49
4.3.3 運航収支予測.....	50
4.3.4 維持管理計画.....	50
第5章 プロジェクトの評価と提言.....	54
5.1 妥当性に係る実証・検証及び裨益効果	54
5.2 技術協力・他ドナーとの連携.....	54
5.3 課題	55

資料

資料 1	調査団員氏名、所属
資料 2	現地調査日程
資料 3	相手国関係者リスト
資料 4	サモア国の社会・経済事情
資料 5	SPA 所有タグボートの概要
資料 6	収集資料リスト

第 1 章 要請の背景

サモア国は南太平洋の島嶼国であり、その地理的状況から国民生活及び経済活動は海上輸送に大きく依存している。アピア港はサモア国の外国貿易貨物量の 97% (1997 年) を取り扱っており、近年の輸出入貨物量は 15 ~ 25 万トン、年間約 250 隻の寄港船がある。これら寄港船のうち、1 万総トン以上の船舶数が 29% (1997 年) と大型船の比率が大きくなっている。

これら大型船の離着岸作業のために、アピア港に 2 隻の曳船が配備されているが、この内 1 隻は老朽化が著しく、曳船作業には使えないため、現在、大型船の入出港時の押曳作業はほとんど 1 隻に依存している状態である。この既存曳船では推力が不足しているため、作業限界風速は低く、強風時や突然の気象変化時には入港船の円滑な離着岸作業と安全が確保されていない状況である。

国際協力事業団 (JICA) は 1987 年に、サモア国の港湾整備に係わる開発調査「全国港湾整備計画」を実施し、2005 年を目標年次とした全国港湾整備マスタープランを策定した。その中で、緊急に整備が必要な短期整備計画として提言されたアピア港岸壁の岸壁腐食対策、ヤード拡張等の無償資金協力が 1988-89 年度に実施された。

また、その後 1990 年代初頭に相次いで来襲したサイクロンにより甚大な被害を受けた港湾海岸施設の災害復旧に係わり、「港湾災害復旧計画」(1990-91 年度) 及び「港湾・護岸災害復旧整備計画」(1992-93 年度) がわが国無償資金協力により実施された。

その後、近年貨物のコンテナ化が進み、寄港船舶数も増加し大型化している状況下、港湾設備の老朽化や不備が際立つようになってきたため、サモア国政府はアピア港改修計画を策定し、長期整備目標の策定のための開発調査とそれに基づく改修計画実施のための無償資金協力を日本政府に要請した。

サモア国政府の要請を受けて、日本国政府は開発調査の実施を決定し、JICA は 1998 年 5 月 - 12 月に「アピア港改修計画調査」を実施した。この調査では、アピア港の 2015 年を目標とするマスタープランを策定し、このうち特に緊急を要するものとして、新規岸壁建設、防波堤改修等と共に、大型船舶の安全かつ円滑な接岸・離岸を確保するための曳船建造を短期整備計画としてとりまとめた。

曳船の建造に関するサモア政府の要請内容は次の通りである。

アピア港への寄港船舶の離着岸作業に従事するタグボート (1,600 HP) : 1 隻

JICA は 1999 年 9 月に無償資金協力を係わる予備調査を実施し、プロジェクトの背景、目的及び内容、サイト現況、実施体制、施設・機材計画並びに援助情勢について確認した。

この結果を受けて、日本国政府は短期整備計画、曳船の建造にかかる計画に関する基本

設計調査の実施を決定し、JICA は平成 12 年 1 月 23 日から 2 月 9 日までサモア国に基本設計調査団を派遣した。

第2章 プロジェクトの周辺状況

2.1 サモア経済

サモア国は人口が 17 万 4 千人（1997 年）と国内市場が小さく、徐々に変貌を遂げつつあるものの、依然として農・漁業を中心とした自給自足経済に基盤を置いており、1996 年実績では、農林水産業分野（自給生産を含む）の生産額は GDP の約 4 割を占めている。

表 2.1-1 に産業部門別 GDP 構成（1996 年）を示す。

表 2.1-1 産業部門別 GDP 構成(1996 年)

	GDP	構成比
農林水産業	168.0	39.9%
製造業	75.4	17.9%
電力供給	26.9	6.4%
建設業	8.0	1.9%
サービス	96.0	22.8%
政府部門	46.7	11.1%
合計	421.0	100.0%

資料：EIU Country Report 1998 - 99

2.2 海運セクターの開発計画

2.2.1 貿易

農林水産業中心の経済基盤を反映して、サモアではココナッツオイル、ココナッツクリーム、コブラ等の農産物およびその加工品を輸出し、生活必需品、耐久消費財、工業原材料を輸入している。輸出の伸び率はかなり高いが、生活全般にわたって輸入製品に対する依存度は高く、輸出 1,470 万 US ドルに対し、輸入は 10,020 万 US ドルと大幅な輸入超過になっている。

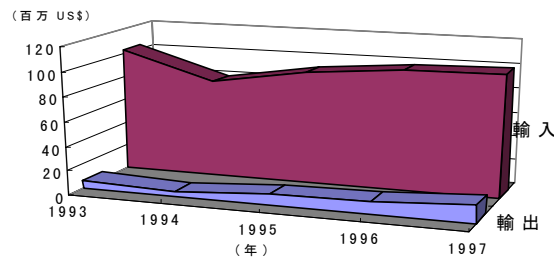


図 2.1-1 国際貿易収支の変遷

(資料：IMF Staff Country Report 1999)

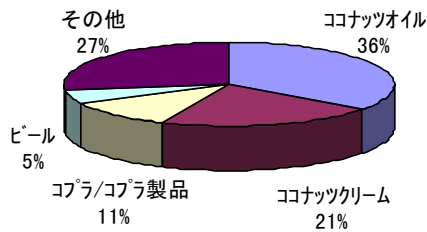


図 2.1-2 主要輸出品目(1995 年)
(資料：IMF Staff Country Report 1999)

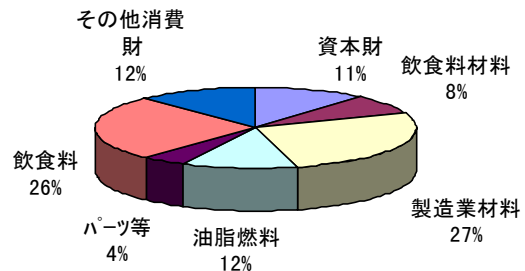


図 2.1-3 主要輸入産品 (1995 年)
(資料：Central bank of Samoa 1996)

貿易相手国は大洋州地域の国々が主であり、輸出入ともにニュージーランド、オーストラリア、フィジー、アメリカン・サモア等の近隣諸国が圧倒的に多く、貿易総額の 7 割強を占めている。

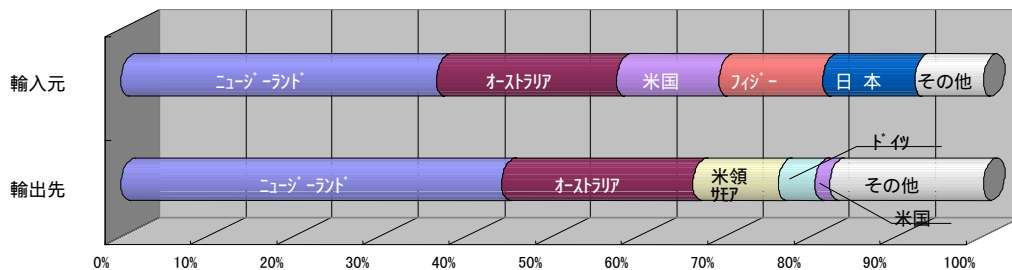


図 2.1-4 貿易相手国(金額比)

(資料：IMF Staff Country Report 1999)

2.2.2 上位計画

サモア国の現行の経済開発計画は、“パートナーシップの強化 - 経済戦略方針 1998-1999”であり、題名には 1998 / 1999 となっているが、実質的には 3 力年中期計画となっている。

経済戦略方針では、構造改革、公共部門改革により、社会的文化的価値観と環境を保全しながら、一人当たりの所得向上、就職率向上、厚生・教育水準の改善を目指すことをビジョンとして掲げている。このためには、投資環境の整備、税制改革、国内金融の自由化、政府サービスの外注化、民間部門開発を支えるための教育訓練の強化等により、私企業に基礎を置いた競争経済になる必要があるとされ、政府は健全なマクロ経済の枠組みを維持すること、バランスのとれた、多様化された貿易立国とすること、民間部門の需要に合わせた人的資源の開発を推進すること、公共部門の活動をより中核的な仕事に絞り、公共部門の責任と役割を再定義することが必要とされている。

公共部門の役割として運輸、電力、水道等のインフラストラクチャの整備が重視されている。中でも国際貿易港であるアピア港整備は国民の生活物資の安定供給に不可欠として、最優先順位のプロジェクトとして位置づけられている。

アピア港の現状は、貨物荷姿の変化(コンテナ化)、老朽化した主岸壁の使用制限などの他、利用船舶隻数も増加しており、生活物資を海外に依存する同国にとって、沖待ち等によ

る海上輸送コストの増大が国民経済に大きな負担となっている。2015 年までのアピア港を利用する船舶隻数は表 2.2-1 のように予測されている。

表 2.2-1 アピア港への寄航船数予測

年	コンテナ船	タンカー	その他	合計
1995-1997 年平均	103	35	106	244
2003 年	175	26	60	261
2015 年	227	34	77	338

(資料：アピア港改修計画調査報告書、JICA)

利用隻数の増加、貨物需要の変化、既存岸壁の劣化による使用制限等に対応するため、既存岸壁補修、190m 新岸壁の建設、防波堤改修、コンテナ仮置ヤードの整備、コンテナ・ヤードの新設、曳船の建造、フェリー岸壁の補修、回頭水域の浚渫等の 2015 年に向けたマスタープランが策定された。これらのマスタープランの内、緊急を要する新規岸壁建設、防波堤改修等と共に、大型船舶の安全かつ円滑な接岸・離岸を確保するための曳船建造も短期整備計画として計画された。

また、公共部門再編成の一環として、これまで運輸省海運局の業務として行われていたパイロット、曳船等を含む国内港湾運営管理業務を合理化するため、1999 年に独立法人としてサモア港湾公社(Samoa Port Authority : SPA)が設立され、現業業務が引き継がれた。

2.2.3 財政事情

貿易収支の恒常的な赤字は、海外移住者からの仕送りと観光収入により補っているものの、それだけでは賄いきれず、対外債務で補っている。表 2.2-2 に国際収支を示す。

表 2.2-2 サモアの国際収支(単位:百万 US\$)

項目	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年
ネットサービスレゾ	10.2	28.8	15.4	9.7	10.7
国際収支	- 31.0	4.7	8.2	11.3	17.7
貿易収支	- 96.3	- 76.5	- 83.5	- 88.9	- 85.6
サービス収支	12.7	24.4	31.4	41.0	35.0
移転収支	52.5	56.8	60.3	59.1	68.2
資本収支	13.5	- 10.6	- 4.9	- 5.7	- 5.9
その他	9.2	0.8	- 2.3	1.4	- 1.9

(資料：IMF Staff Country Report 1999)

政府収入のうち、外国政府、国際機関からの無償援助が占める部分は大きい。政府支出のうち、開発支出を除くと人件費が占める割合が大きい。開発予算については事実上外国政府又は国際機関に依存している。表 2.2-3 に政府収入・支出の推移を示す。

表 2.2-3 政府収入・支出の推移

政府収入	93/94年	94/95年	95/96年	96/97年	97/98年	98/99年(予算)
租税収入	112	108.9	122.7	135.1	138.2	155.4
その他収入	31.8	36.1	43.1	31.1	33.2	36.4
無償援助	34.4	72.4	88.5	69.9	60.5	85.1
計	178.2	217.4	254.3	236.1	231.9	276.9
政府支出	93/94年	94/95年	95/96年	96/97年	97/98年	98/99年(予算)
人件費	46.4	44.9	46.7	61.7	62.5	63.5
利子支払い	5.4	5	4.8	4.1	4	6.4
その他	86.7	62.5	81.7	71.8	75.6	103
開発支出	71.3	83.6	100.9	79.4	71.3	90.4
融資	6.4	56.2	12.5	17.6	8.2	16.1
計	216.2	252.2	246.6	234.6	221.6	279.4

(資料：IMF Staff Country Report 1999)

運輸省の港湾管理運営部門（海運局）が分離された 1999 年 1 月以前の運輸省の年間予算は表 2.2-4 のとおりであった。

表 2.2-4 運輸省の年間予算額

年	1996/97	1997/98	1998/99
予算額(千 ST\$)	2,142	1,960	2,160

これらの予算の内、海運局に割り当てられていた予算は、1997 年の予算額では約 42%であった。

2.3 他の援助国、国際機関等の計画

本計画に関連する他国または国際機関等からの援助計画はない。

2.4 我が国の援助実施状況

2.4.1 無償資金協力

海運セクターにおけるサモア国に対する我が国無償資金協力の実績は以下の通りである。

表 2.4-1 我が国の無償資金協力実績

案件名	実施年度	供与限度額	案件概要
国内輸送力増強計画	昭和 59、60 年度	8.23 億円	サレロガ港、ムリファヌア港のフェリー棧橋整備
フェリーポート 建造計画	昭和 60、61 年度	11.12 億円	国内フェリー“レディ・サモア II”建造
アピア港整備計画	昭和 63 年度 平成元年度	16.0 億円	アピア港コンテナターミナル整備、曳船“タフォラ号”(1600ps)整備、等
港湾災害復旧計画	平成 2、3 年度	11.77 億円	サレロガ港、ムリファヌア港の災害復旧
港湾・護岸災害復旧計画	平成 4、5 年度	15.96 億円	主岸壁復旧、標識灯・ビーコン補修、フェリー岸壁補修、防波堤・護岸補修、等
島嶼間輸送貨客船 建造計画	平成 9 年度	14.43 億円	国際旅客フェリー“レディ・ナオミ”建造

2.4.2 専門家

運輸省の管轄下にあるサモア海運会社（SSC）に JICA 長期専門家（船舶エンジニアリング）が 1 人派遣されている（1999 年 7 月～2001 年 7 月）。

2.4.3 青年海外協力隊

サモア港湾公社（SPA）に電子機器の隊員 1 名（1999 年 12 月～2001 年 12 月）及び船舶機関隊員 1 名（2000 年 4 月～2002 年 4 月）が派遣されている。また、SSC に電気機器の隊員が 1 名派遣中である（1999 年 4 月～2000 年 4 月）。

2.5 アピア港の船舶寄港状況と現状

2.5.1 サモアの輸出入貨物量と入港船舶

四方に海を控えるサモアにおいては、輸出入貨物のほぼ全量は海上交通によって輸送する。アピア港には、日本を含むアジア、オセアニア、米国等から定期航路が就航している。

表 2.5-1 に船舶代理店と主要航路を示す。

表 2.5-1 アピア港への主要航路

船舶代理店	船舶種類と主要航路
Pacific Forum Line Ltd.	コンテナ、一般貨物、タンカー ニュージールランド航路:4～5 隻 北米航路 :3 隻
Betham Brother's Enterprise Ltd	コンテナ、一般貨物 日本・韓国ルート :4 隻 6 日サイクル 旅客船

Transam Samoa Ltd	コンテナ、一般貨物 オーストラリア航路 :2 隻 25 日サイクル ニュージーランド航路:1 隻 17 日サイクル 北米航路 :2 隻 50 日サイクル
Apia Haulage Ltd.	セメント(バラ荷積)
Morris Hedstrom Samoa Ltd.	タンカー
SSC(サモア海運会社)	アメリカ・サモアへの貨客船

同国の国際港は実質的にはアピア港のみで、全輸出入貨物量の 97% (1997 年) を占めており、近年の同港における輸出入貨物量は 15 ~ 25 万トン、入港貨物船隻数は 150 ~ 200 隻の間を推移している。

図2.5-1 にアピア港入港船舶数および輸出入貨物量を記す。

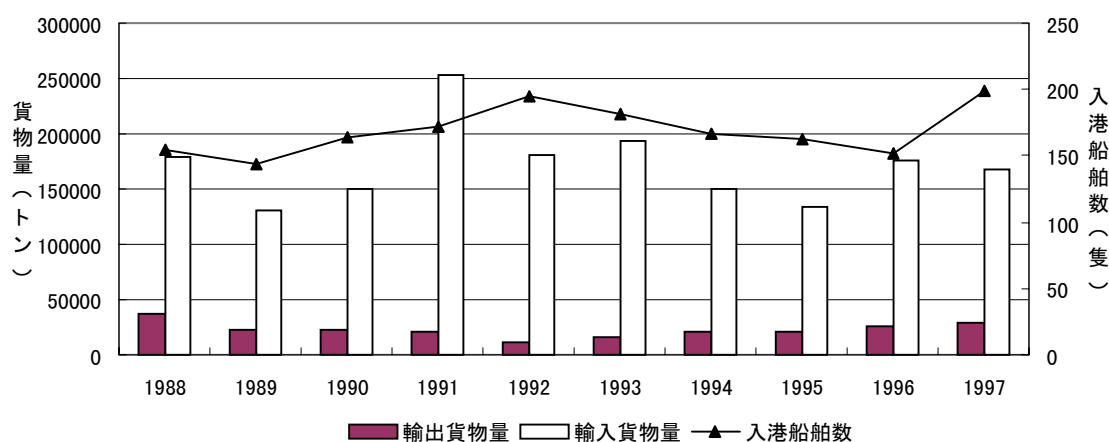


図 2.5-1 アピア港への入港船舶数と輸出入貨物量

(資料 : Department of Statistics, Annual Statistical Abstract 1997)

過去 5 年間のアピア港の利用船舶の種類別内訳を表に示す。

表 2.5-2 アピア港利用船舶種類別内訳(単位: 隻)

船種	コンテナ船	一般貨物船	*Ro/Ro船	タンカー	その他	合計
1995年	71	50	30	18	36	205
1996年	53	46	49	20	16	184
1997年	62	57	49	26	46	240
1998年	103	48	28	35	30	244

*Ro/Ro 船 : 車輛又は貨物を、自走車輛で積み込み積み下ろしする船舶

(資料 : Shipping Report 1998 Department of Statistics)

1998 年における“その他の船舶”を除く貨物船の入港船隻数は 214 隻で荷揚げ量は 141,809 トンである。

入港船舶を月別に見ると概ね毎月 15 隻 ~ 20 隻が入港している。

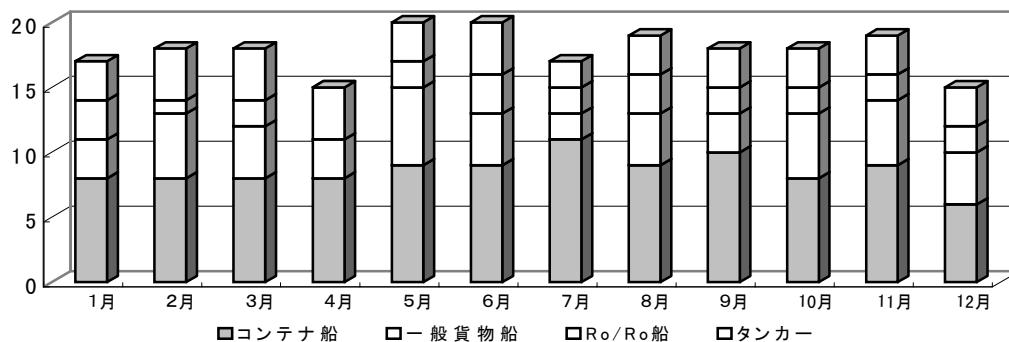


図 2.5-2 月別入港船舶数(1997年)

(資料: Shipping Report 1998)

アピア港入港船舶の総トン数別比率をみると、2,000 総トン未満が 38%を占め、2,000 から 1 万総トン未満が 33%、10,000 総トン以上は 29%となっており、50,000 総トン以上が 1 隻のみである。

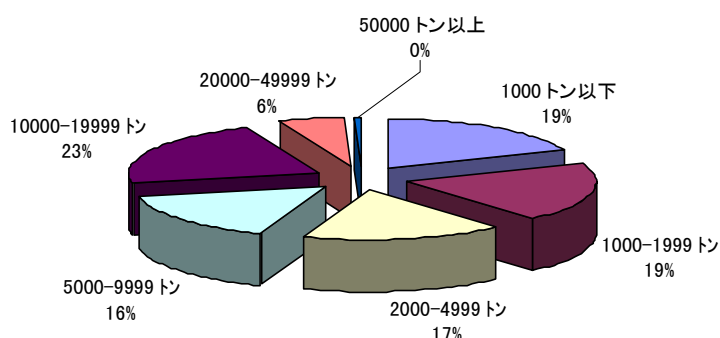


図 2.5-3 入港船舶総トン数別比率(1997年)

(資料: 前掲 JICA 報告書添付資料より)

2.5.2 アピア港の岸壁、施設・設備等の現状

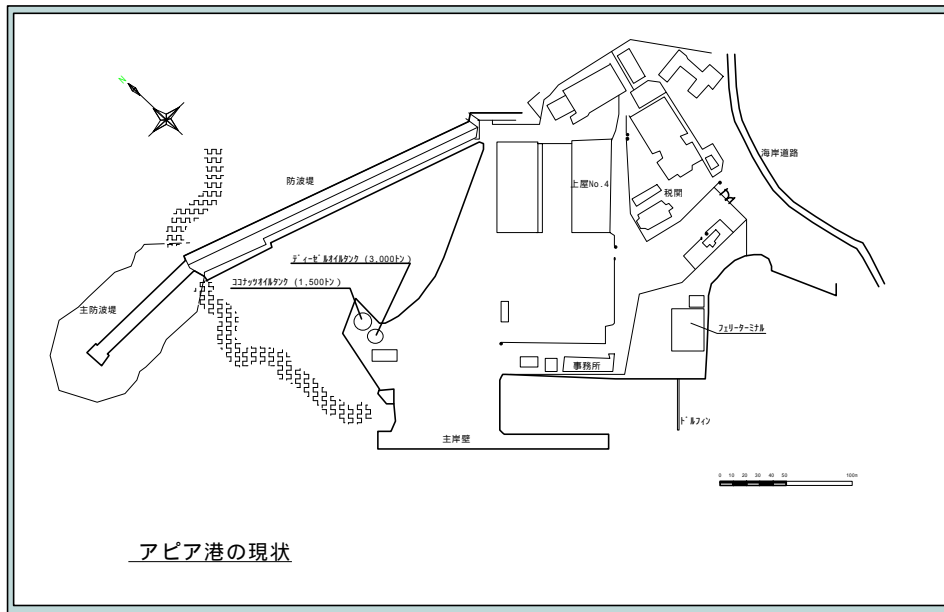
アピア港の主岸壁は延長 185m 幅 13m の棧橋で 1966 年に建設され、その後我が国無償資金協力による整備計画及び 2 次につながる災害復旧計画により整備されてきた。主岸壁南側背後は曳船、小型船の係船岸として利用されている。

アピア港湾施設の現状を次に示す。

表 2.5-3 アピア港湾施設の概要

錨泊域	ムアサバンク、港湾進入路の東北東 1.5 海里、水深:19.5m
防波堤	延長 100m
主岸壁	延長 184.7m、水深:10m(1990 年のサイクリンで 9m に減少している)
フェリー用岸壁	延長 80m、水深:4.5m
フェリードック用棧橋	50m
コンテナドック	13,000 m ²
貨物置き場	2,541 m ² 、2,486 m ²

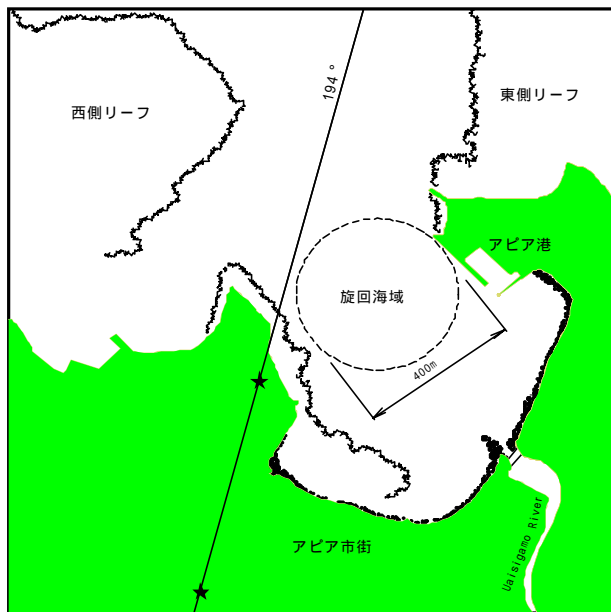
オイルタンク	1,500ト×2基、燃料タンクとコナツツオイル
港内事務所	215㎡
曳船	1,600馬力×1隻、425馬力×1隻
タンカー係留ブイ	西側リーフに30,000DWT、全長213.35m、最大喫水10.97mまでのタンカーが係留可能な海域がある。 施設として8インチの油送パイプライン、係船用の3個の白ブイ、右舷アンカーが使用できる。通船の利用が可能である。



2.5.3 船舶入港作業

アピア港は、原則として日曜日の0時から21時までにはクローズとし、その他の曜日は24時間体制で運営されている。タンカーの夜間の入港は行わないが、クルーズ客船、海軍の艦艇、緊急船舶の場合には、時間外でも入港が可能であり、岸壁の優先使用が認められている。

現航路は、港口の東側及び西側に帯するリーフの切れ目を利用して、最小水深-12m（サイクロン後の深浅測量では-9m）、防波堤までの最小幅は450mであり、既存岸壁前面に半径200mの回頭水域がある。国際航路に就航するコンテナ船、一般貨物船、タンカー、クルーズ客船の入港には、水先案内人を乗船させることが条件となっている。入港船舶は灯標2カ所を見通しとして194°で港内に進入し、強風の場合、回頭水域で曳船により船首を沖合に回頭させ主岸壁への係船を行う。また、タンカーについても同様に港内に進入し港内で曳船により回頭させタンカーブイに係留を行っている。



2.5.4 アピア港の気象状況

船舶の入出港に最も影響する気象条件である風向風速を見てみると、アピア港では、風向については東風、東南風が卓越しており、西風方向はほとんどない。

東風は、入出港船舶に斜め船尾から風圧力を及ぼすことになり、東南風も船にとって風圧力の大きくなる方向である。また、風速については20ノット（約10m/s）以上が年間約5.5%あり、最高28ノット（約14m/s）となっている。

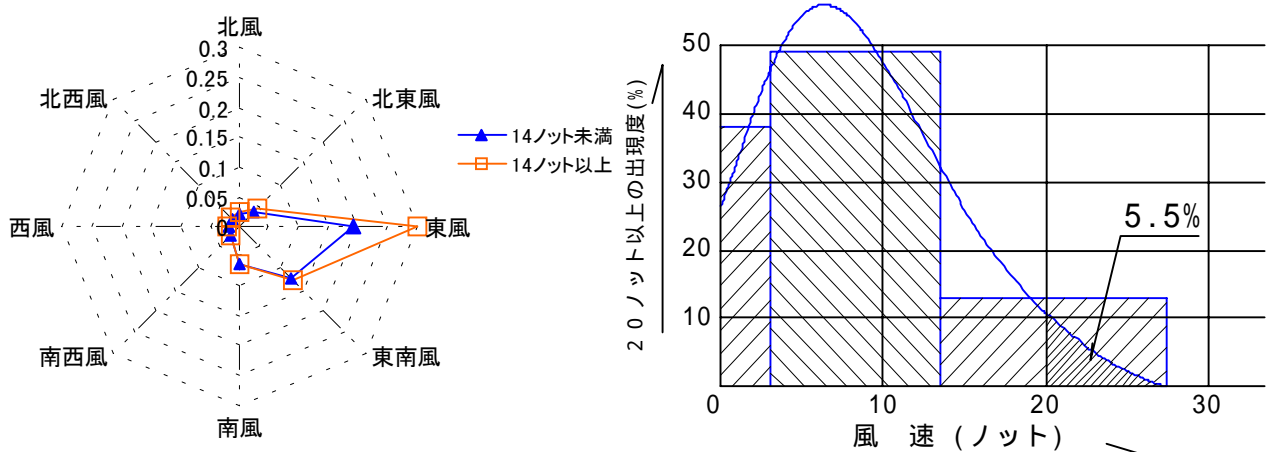


図 2.5-5 アピア港風向風速頻度 (資料:Apia Meteorological Office)

2.5.5 アピア港の曳船利用実態

アピア港における曳船の機能は、パイロットの本船への連絡、本船回頭援助、本船接岸援助である。

サモア運輸省海運局がこれまで所有していた船舶は、次の通りである。

船名	建造年	現 状
120ps パイロットボート	1960年	廃船
175ps 曳船“サバイイ”	1964年	廃船
425ps 曳船“プアレレ”	1972年	老朽化
1600ps 曳船“タフォラ”	1989年	稼働中

現在アピア港に配備されている曳船はプアレレ号、タフォラ号の2隻である。

アピア港での曳船使用船舶の船型別比率は、1万総トン以上がタンカー5%、タンカー以外22%、2千総トン以上1万総トン未満が32%、2千総トン未満のタンカーが5%、タンカー以外の船舶が36%となっている。

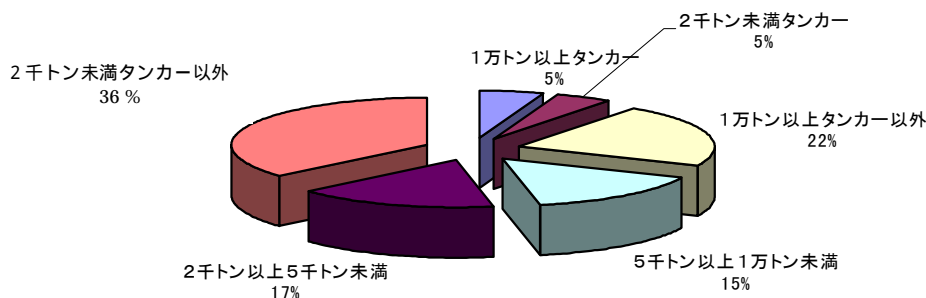


図 2.5-5 船型別入港時曳船利用率

(資料：アピア港改修計画調査報告書添付資料より作成)

これらの船型別に曳船タフォラ号(1600ps)とプアレレ号(425ps)それぞれの利用率(出動回数/出入港回数)をしてみる(図 2.5-6,7)と、入港時の操船の方が難しいため、双方とも出港時に比べて入港時の利用率が高い。特にタンカー、それも2千トン未満のタンカーの使用率が高いことが特徴的である。また、タフォラ号の利用率が圧倒的に高いのに比較するとプアレレ号の利用は限定的であり、問題あることを示している。プアレレ号は、1987年に機関の故障に続き、サイクロンによる被害を受け修理したが、機関は以前の状態に回復せず、出力が半分に低下し、また船体も老朽化が著しく、プアレレ号の出動は押曳動力作業ではなく綱取りなど補助作業が主体となっている。現地調査期間中、プアレレ号は主機関が故障し、部品待ちのため係船され、出動することはできなかった。製造中止の機関であって、部品の調達が容易でないということであった。したがって現在、押曳作業はほとんどタフォラ号1隻に依存している状態である。

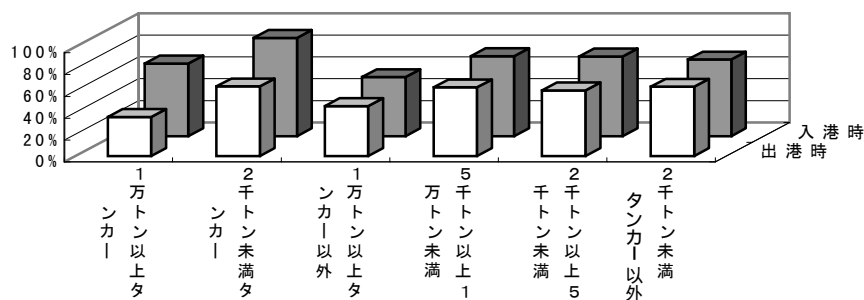


図 2.5-6 タフォラ号の利用率

(アピア港改修計画調査報告書添付資料より作成)

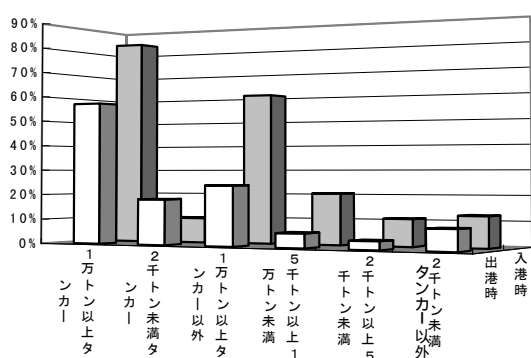


図 2.5-7 プアレレ号の利用率

(アピア港改修計画調査報告書添付資料より作成)

曳船使用率との関係では風向との相関性が高い。アピア港の卓越風である東風、東南風、南風の月別頻度と曳船使用回数との相関係数を見てみると、

風向	曳船使用頻度
東風	0.59
東南風	0.77
南風	0.66

となり、東南風と曳船利用度の相関が最も高い。卓越風時に曳船の必要度が高いことが分かる。

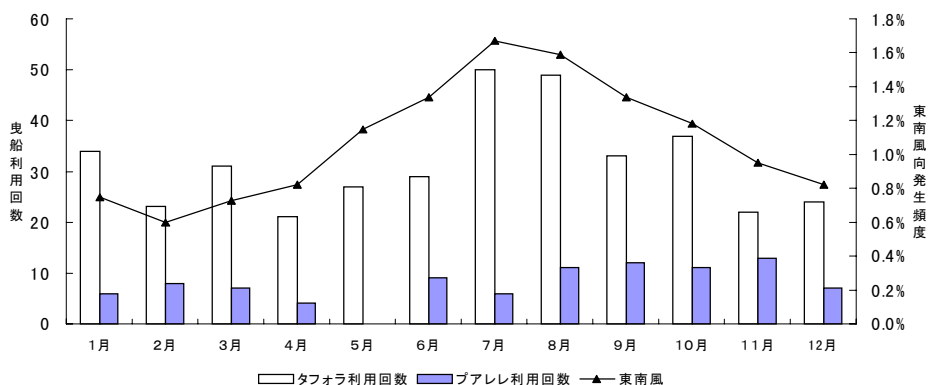


図 2.5-8 アピア港東南風向発生頻度と曳船利用回数

1988～89年度の無償資金協力「アピア港整備計画」では10,000総トン船舶を計画対象にしており、これに基づき、タフォラ号の規模能力が決定されたとされているが、現在アピア港には約10,000総トン以上のコンテナ船や約25,000総トン(約42,000DWT)のタンカーが度々入港している。25,000総トンのタンカーの入出港に対しては、日本の港であれば通常、合計主機関馬力数約5,000馬力の2隻の曳船が船首および船尾を受け持つ(表2.5-5参照)ところを、アピア港では1,600馬力のタフォラ号1隻が船尾のみを受け持ち、船首は錨

の把駐力に委ねている。錨の把駐力は不安定になることがあり、また 1,600 馬力の曳船 1 隻の力量では突風や風向きの変化に対抗するに十分とはいえず、タフォラ号は強風時や突然の気象変化時には円滑な入出港と安全が確保できていない状態である。日本の場合、曳船の能力は風速 15 m/s 程度にまで余裕を持っており、10 m/s の作業限界風速で直ちに操船不自由に陥ることはないが、タフォラ号では概ね 10m/s が作業限界で、それ以上の強風では操船不自由気味になったとみられる。

アピア港に寄港する長さ 100m 以上の大型船舶は年間約 60 隻である。またアピア港で風速が 10m/s 以上となる頻度は約 5.5% である。したがって、タフォラ号 1 隻では年間平均約 3.3 隻が沖待ちを強いられていることになる。

表 2.5-5 日本の港での曳船出動実態 (日本作業船協会調査)

本船 載貨重量(DWT)	入港時		出港時	
	曳船隻数	総馬力(ps)	曳船隻数	総馬力(ps)
40,000 ~ 60,000	2	5,000	2	5,000
60,000 ~ 80,000	1 ~ 3	6,000	2 ~ 3	6,000
80,000 ~ 100,000	3	7,500	3	7,000
100,000 ~ 130,000	2 ~ 4	9,000	3	8,500
130,000 ~ 160,000	4	12,000	3	10,000
160,000 ~ 200,000	4	14,000	4	11,000

大型出入港船では、曳船は船首尾などに合計 2 隻以上配置されるべきであるが、現在プアレ号は補助作業程度しかおこなえないため、曳航作業は実態的にタフォラ号 1 隻のみで作業をこなしている。寄港船の錨に依存し、タフォラ号が船尾だけを受け持っているが、錨は不安定になることがあるため、慎重な作業が強いられている。曳船の平均使用時間がタンカーで 2.41 時間、それ以外の船舶で 1.77 時間であり、寄港船のうち曳船を 2 時間以上使用する船舶数はタンカーで 88.2%、それ以外の船舶では 37.9% に昇る。日本においては、各港の航路、水深等の条件によって異なるが、パイロットが乗船して着岸に要する通常の作業時間は 1~1.5 時間程度(東京港、横浜港等)であり、これと比して長い時間となっている。

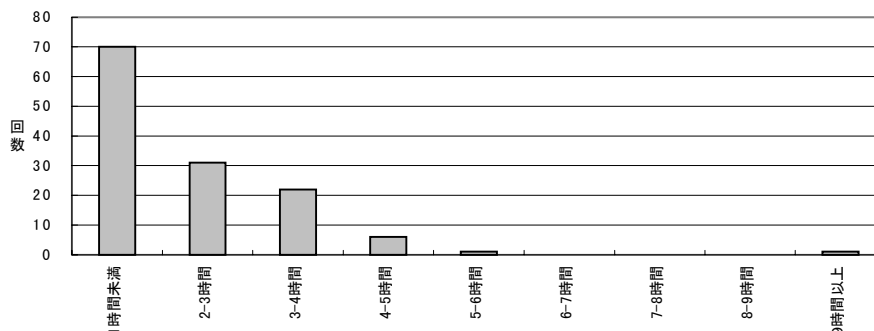
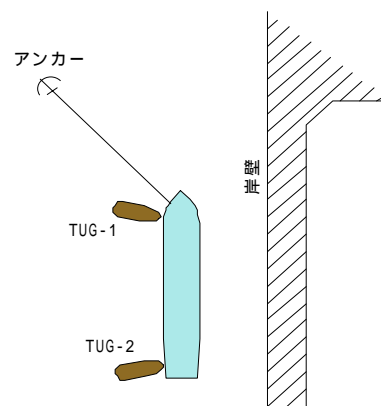


図 2.5-9 曳船使用時間頻度分布

配置すべき曳船の規模について、対象船舶 40,000 ~ 60,000 DWT に対する日本での実績に比べるとタフォラ号の 1,600 馬力はかなり小さいにもかかわらず、今までタフォラ号が役割を果たしてきたのは、曳船の所要能力が風速や船体移動速度に密接に関係し、速度を僅かでも落とせば速度の自乗比で曳船への負荷が大きく減少するからで、タフォラ号の作業限界風速は日本の曳船のものより低く、船体の移動速度もやや遅い。ちなみに曳船の作業限界は我が国の場合、日本港湾タグ事業協会の調査によると 10 m/s を風速の上限と考えるのが妥当としているが、各港湾での曳船使用基準は港湾管理者によりそれぞれ規定されている。

2.6 環境への影響

本計画船のドック検査、整備はアメリカ領サモアのパゴパゴにある造船所を利用することを予定しているため、MARPOL の油排出基準に準拠した油水分離器を設ける。また、海洋への汚水排出を最小限にするため汚水タンクを装備する。したがって、計画船が海洋環境の汚染につながる要素はない。

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの目的

アピア港に配備されている2隻の曳船のうち、プアレレ号は老朽化が著しく、入港船の曳船作業にはほとんど使えず、タフォラ号1隻でアピア港の入出港作業を行っている現状であるうえ、約10,000総トン(約14,000DWT)のコンテナ船や約25,000総トン(約42,000DWT)のタンカー等の大型船が数多く入港し、これら大型船の入出港作業に対してタフォラ号1隻では力量が不足しているため、強風時や突然の気象変化時には円滑な入出港と安全が確保できていない状態である。

本計画は、プアレレ号に代わる曳船を建造することによりアピア港での大型船の安全かつ円滑な入出港作業を確保することを目的とする。

3.2 プロジェクトの基本構想

3.2.1 要請内容

計画船の主な要請内容は以下の通りである。

船の用途上の分類 : アピア港で大型船の入出港作業に従事する曳船

曳船計画上の必要条件 :

1) 作業能力

既存の曳船タフォラ号と共同し、または計画船単独でアピア港を利用する大型船の入出港作業を安全かつ円滑に行える作業能力を持つこと。

2) 運営維持管理技術

計画船の運営機関であるSPAの船員が支障無く運航でき、かつ、大きな故障や定期ドック等の場合を除き、日常的な整備維持管理がSPAの監督下で行うことが出来ること。

3.2.2 曳船所要推力と主機関馬力の検討

タフォラ号計画時の基本設定条件として、アピア港港湾計画の対象船舶は10,000総トンの貨物船とされているが、現在アピア港に寄港する船舶にはそれよりも大型の船舶も多い。曳航作業は対象船舶が大型になるほど必要度が増すため、本調査においては10,000総トンに限定せず、現実の大型船を対象に検討した。現実に入港してくる大型船に対しての検討は、アピアに頻繁に寄港する10,000総トンコンテナ船(空船状態及び満船状態)、16,000総トンコンテナ船(空船状態及び満船状態)、28,000総トンタンカー(半載状態)及び38,600

総トンクルーズ客船について行った。クルーズ客船については、曳船能力の低い港にも出入港できるよう大型のバウスラスタ-およびスターンスラスタ-を装備しているため、通常曳船補助を必要としないが、参考として検討をおこなった。必要な曳船の主機関定格馬力を、被曳船が通常作業限界風速 10m/s の横風を受け、0.25m/s で横移動することを条件として算定し、日本の曳船が応急対処可能としている風速 15m/s のケースについても計算した。

船型毎の曳船所要推力及び主機関馬力計算

1) 計算仮定及び計算式

真横から風を受けている船を風下側から曳船が押し、船を岸壁に寄せる。

作業限界定常風速を 10m/s とする。但し、日本では 15m/s 程度まで対処できる余裕を持っており、15m/s でも計算する。

対地横移動速度を、係船索のウインチスピードと同等に、0.25m/s とする。

浅水影響を受けるものとする。水深 / 喫水比を 1.3 とし、浅水影響係数=3.0 とする。

曳船の所要合計スラストを、風圧抵抗と水圧抵抗の和の 1.5 倍とする。1.5 倍は慣性力を押しとどめるのに必要な余力である。

曳船の所要馬力は、コルトノズルプロペラの発生推力を 5.6 kW/kN とし、さらに常用 / 定格出力比を 0.85 として求める。

$$\text{風圧横抵抗} = R_a = 1/2 \quad a \quad C_a \quad S_a \quad V_a^2 \times 10^{-3}$$

但し $R_a =$ 単位 kN $a =$ 空気密度 = 1.225 kg/m³

$C_a =$ 風圧横抵抗係数 = 1.0 $S_a =$ 横風圧面積 m²

$V_a =$ 風速 = 10 m/s 及び 15 m/s

$$\text{水圧横抵抗} = R_w = 1/2 \quad w \quad k \quad C_w \quad S_w \quad V_w^2 \times 10^{-3}$$

但し $R_w =$ 単位 kN $w =$ 海水密度 = 1.025 × 10³ kg/m³

$k =$ 浅水影響係数 = 3.0 $C_w =$ 水圧抵抗係数 = 0.95

$S_w =$ 水面下横船体面積 m² $V_w =$ 横移動速度 = 0.25 m/s

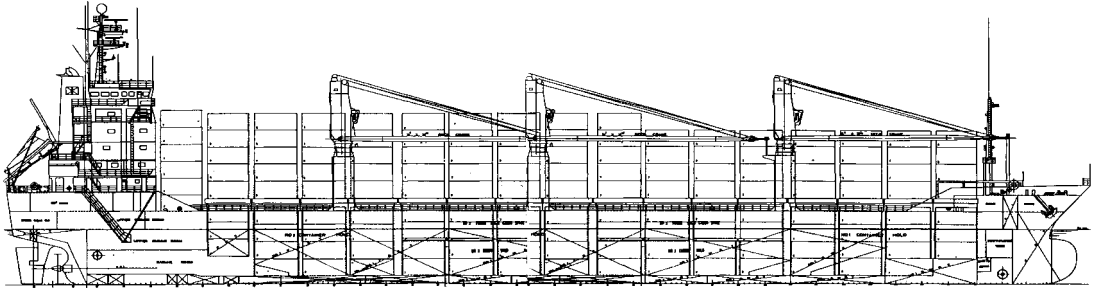
合計抵抗 = 風圧横抵抗 + 水圧横抵抗

曳船所要スラスト = 合計抵抗 × 1.5

曳船所要馬力 = 所要スラスト × 5.6 kW/kN / 0.85

(1) 10,000 総トンコンテナ船

全長 = 158 m 満載喫水 = 8.30 m 総トン数 = 10,000 総トン



空船時 喫水 = 5.60 m 横風圧面積 = 1,662 m² 水面下横船体面積 = 828 m²

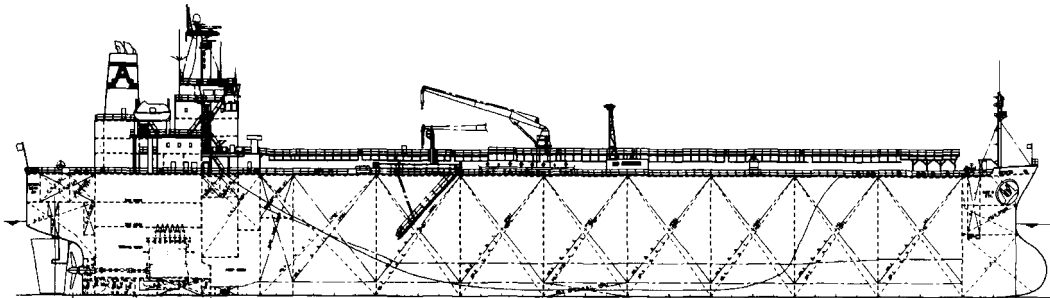
	風速 = 10 m/s	風速 = 15 m/s
風圧横抵抗	102 kN	230 kN
水圧横抵抗	76 kN	76 kN
合計抵抗	178 kN	306 kN
曳船所要スラスト	267 kN	459 kN
曳船所要馬力	1,760 kW (2,390 ps)	3,020 kW (4,110 ps)

満船時 喫水 = 8.30 m 横風圧面積 = 2,539 m² 水面下横船体面積 = 1,228 m²

	風速 = 10 m/s	風速 = 15 m/s
風圧横抵抗	156 kN	351 kN
水圧横抵抗	113 kN	113 kN
合計抵抗	269 kN	464 kN
曳船所要スラスト	404 kN	696 kN
曳船所要馬力	2,660 kW (3,620 ps)	4,590 kW (6,230 ps)

(2) 28,000 総トンタンカー

全長 = 182.5 m 満載喫水 = 12.65 m 入港喫水 = 8.50 m



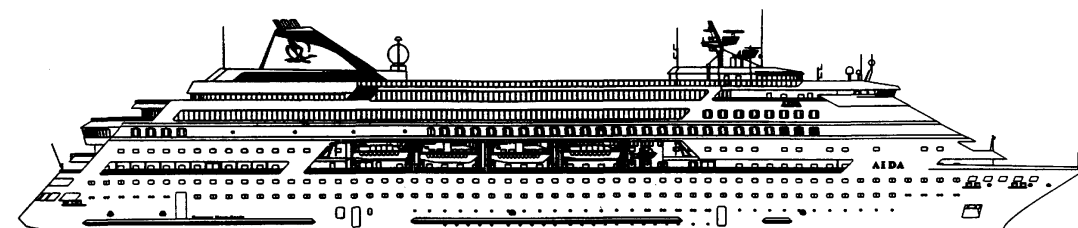
横風圧面積 = 2,526 m² 水面下横船体面積 = 1,487 m²

	風速 = 10 m/s	風速 = 15 m/s
風圧横抵抗	155 kN	350 kN
水圧横抵抗	136 kN	136 kN
合計抵抗	291 kN	486 kN
曳船所要スラスト	436 kN	729 kN
曳船所要馬力	2,870 kW (3,910 ps)	4,800 kW (6,530 ps)

(3) 38,600 総トンクルーズ客船

全長 = 193.3 m 喫水 = 6.00 m

横風圧面積 = 4,990 m² 水面下横船体面積 = 1,080 m²



	風速 = 10 m/s	風速 = 15 m/s
風圧横抵抗	306 kN	691 kN
水圧横抵抗	99 kN	99 kN
合計抵抗	405 kN	790 kN
曳船所要スラスト	608 kN	1,185 kN
曳船所要馬力	4,010 kW (5450 ps)	7,810 kW (10,610 ps)

これらの曳船負荷計算の結果、それぞれの風速に必要な曳船の主機関馬力の合計は次のようになる。16,000 総トンコンテナ船については、10,000 総トンコンテナ船の結果から相似計算により算定した。

	風速 10 m/s 時に必要な主機関馬力合計	風速 15 m/s 時に必要な主機関馬力合計
10,000GRT コンテナ船(空船状態)	2,390 ps (1,760 kW)	4,110 ps (3,020 kW)
10,000GRT コンテナ船(満船状態)	3,620 ps (2,660 kW)	6,230 ps (4,590 kW)
16,000GRT コンテナ船(空船状態)	3,270 ps (2,410 kW)	5,620 ps (4,130 kW)
16,000GRT コンテナ船(満船状態)	4,950 ps (3,640 kW)	8,520 ps (6,280 kW)
28,000GRT タカー	3,910 ps (2,870 kW)	6,530 ps (4,800 kW)
50,000GRT クルーズ客船	5,450 ps (4,010 kW)	10,610 ps (7,810 kW)

船首を錨または及びバウスラスターに委ねる場合、船尾に必要な曳船馬力は表の 1/2 の値である。クルーズ客船は通常曳船補助不要であり、必要な場合は要請規模を遙かに越える主機関馬力が必要となるため、これより検討から除外する。1,600 馬力のタフォラ号の対処状況を推測すると、次表のようになる。

	作業限界風速	横移動速度	作業性
10,000GRT コンテナ船(空船状態)	12.3 m/s	0.25 m/s	
10,000GRT コンテナ船(満船状態)	9.4 m/s	0.23 m/s	
16,000GRT コンテナ船(空船状態)	10.0 m/s	0.25 m/s	
16,000GRT コンテナ船(満船状態)	8.0 m/s	0.20 m/s	×
28,000GRT タカー	9.0 m/s	0.22 m/s	

：非常に良好 ：良好 ：やや問題あり ×：非常に問題あり

10,000 総トンコンテナ船（空船状態）では、1,600 馬力のタフォラ号がカバーできるが、ほかのケースでは作業限界風速と横移動速度をやや制限しなければならない。甲板積みコン

テナを満載した 16,000 総トンコンテナ船では天候の急変に対応できず危険であるが、現状ではコンテナ船の満載状態は空コンテナが高く積まれた状態であり、コンテナを満載してアピア港に寄港するケースはほとんどないとみられる。

新しい曳船の規模を要請どおりタフォラ号と同じ 1,600 馬力とし、1,600 馬力の曳船 2 隻で入出港船に対処する場合の作業性は次のようになる。

(a) 船首尾に各 1 隻を配備する場合

	作業限界風速	横移動速度	作業性
10,000GRT コンテナ船(空船状態)	12.3 m/s	0.25 m/s	
10,000GRT コンテナ船(満船状態)	9.4 m/s	0.23 m/s	
16,000GRT コンテナ船(空船状態)	10.0 m/s	0.25 m/s	
16,000GRT コンテナ船(満船状態)	8.0 m/s	0.20 m/s	×
28,000GRT タカ-	9.0 m/s	0.22 m/s	

作業限界風速と横移動速度に関しては、先のタフォラ号 1 隻のみが船尾を受持ち、船首を錨に預ける場合と計算上は変わらないが、曳船 1 隻が船首を受け持っており、錨の不安定さを補い、全体として作業の安定性が向上する。

(b) 船尾に 2 隻共配備する場合

	作業限界風速	横移動速度	作業性
10,000GRT コンテナ船(空船状態)	19.8 m/s	0.25 m/s	
10,000GRT コンテナ船(満船状態)	15.3 m/s	0.25 m/s	
16,000GRT コンテナ船(空船状態)	16.3 m/s	0.25 m/s	
16,000GRT コンテナ船(満船状態)	12.3 m/s	0.25 m/s	
28,000GRT タカ-	14.8 m/s	0.25 m/s	

この場合、風速に対しては十分対抗できるが、船首は錨に預けただけの不安定な状態である。

安定した入出港作業のためには、2 隻の曳船は船首および船尾を各々受持ち、強風下では横移動速度を遅くして対応する曳船作業とすべきである。

アピアに寄港する船舶の 53%はバウスラスターを装備しており(1998 年 JICA アピア港改修計画調査)、バウスラスター装備船への対処では、船首に配すべき曳船はバウスラスターが役割を担うため、曳船は 2 隻とも船尾に配することができ、強風に対抗できる。

新曳船を 2,000 馬力とする場合は、船首に 1,600 馬力タフォラ号を配し、船尾に 2,000 馬力の曳船を配することにより、船尾の 2,000 馬力でより強風に対抗し、船首の 1,600 馬力で錨の不安定さを補う作業方法をとることができる。この場合の作業限界風速は次の通り。

	作業限界風速	横移動速度	作業性
10,000GRT コンテナ船(空船状態)	14.7 m/s	0.25 m/s	
10,000GRT コンテナ船(満船状態)	10.9 m/s	0.25 m/s	
16,000GRT コンテナ船(空船状態)	11.8 m/s	0.25 m/s	
16,000GRT コンテナ船(満船状態)	9.0 m/s	0.22 m/s	
28,000GRT タカ-	10.2 m/s	0.25 m/s	

3.2.3 計画曳船の規模

(1) 1,600馬力と2,000馬力曳船の主要要目比較

1,600馬力と2,000馬力曳船それぞれの主要要目比較を表3.2-1に示す。

表 3.2-1 要目比較表

ケース	1,600ps の場合	2,000ps の場合
全長	26.0 m	
幅(型)	6.80 m	
深さ(型)	2.80 m	
ケース	1,600ps の場合	2,000ps の場合
喫水(型)	2.10 m	
主機関馬力	588 kW (800ps) x 2	736 kW (1000ps) x 2
プロペラ直径	1.50 m	1.56 m
ポラードブル(曳航力)	205 kN (20.9 tf)	245 kN (25.0 tf)
航海速度	12.3 ノット	12.7 ノット

主機関の1,600馬力と2,000馬力では主機関寸法の差は少なく、機関室の大きさも拡大する必要はなく、船体主要寸法も同規模で可能である。主機関質量差も軽微であり、船全体の重心や喫水に影響は実質的に及ばない。ポラードブルおよび航海速度は相対計算の結果、ポラードブルで40kN、航海速度で0.4ノットの差がある。

(2) 操船作業性と計画船の主機関馬力

計画船を1,600馬力にした場合と2,000馬力にした場合の計画船と既存曳船との共同作業時の作業性の比較を次に示す。

	計画船が1,600psの場合	計画船が2,000psの場合
既存船	1,600 ps 曳船 1隻	1,600 ps 曳船 1隻
投錨の上、船首尾に各1隻	1,600 ps 各1隻が船首尾 (風速 10 m/s に対応可)	2,000 ps が船尾、1,600 ps が船首 (風速 10 m/s に対応可)
	10,000GRT コンテナ船(空船状態)	10,000GRT コンテナ船(空・満船状態)
	16,000GRT コンテナ船(空船状態)	16,000GRT コンテナ船(空船状態)
	(風速 9m/s に対応可)	28,000GRT タンカー
	10,000GRT コンテナ船(空・満船状態)	
	16,000GRT コンテナ船(空船状態)	
	28,000GRT タンカー	

既存船との共同作業において、計画船が2,000馬力の場合、それぞれ船首尾にて作業すれば風速10m/sで10,000総トンコンテナ船、28,000総トンタンカーに対応可能であり、計画船を1,600馬力とする場合では、作業限界風速を9m/sに落とせば同等の対応ができることとなる。アピア港での曳船利用実態から、計画船が1,600馬力であっても作業条件を調整することにより、入出港船舶への対応は可能である。

以上の検討の結果、計画曳船の主機関は1,600馬力の規模とすることが妥当であると判断した。タフォラ号1隻のみでは強風下で安全・円滑な作業に支障があったが、1,600馬力の

計画曳船が加勢することにより、沖待ちを余儀なくされていた状況がほぼ解消できるとみられる。

なお、同じ主機関馬力であっても、減速歯車比とプロペラ寸法を調整すれば、プロペラ効率を高め、より大きな推力が得られる。計画曳船にあっても、大きな推力が得られるプロペラとするよう詳細検討することとする。

3.3 基本設計

3.3.1 適用規則、主管庁検査および船級

(1) 海事規則

港内およびサモア沿海を航行するサモア国籍の船舶として、適用される海事規則を以下に示す。

- 1) 船級協会規則
- 2) サモア海事法令（1998）
- 3) 南太平洋海事コード（1986）（船員配乗基準部規定のみ適用）
- 4) 太平洋規則（2000）
- 5) 日本国海事規則（上記によってカバーされない部分を補完・準用）

南太平洋海事コードは、南太平洋諸国共通の海事規則であって、船員配乗基準（STCW）、船舶安全規則および測度規則から成っているが、同コードは1986年以来改定されておらず、現状にそぐわない規定が多くなっていたため、太平洋規則が2000年3月に南太平洋諸国により採択された。太平洋規則は、船舶安全規則および測度規則から成っており、サモア政府は、船員配乗基準は南太平洋海事コードを適用、船舶安全規則および測度規則は太平洋規則を適用する運用を国内法制化する計画としている。

(2) 主管庁検査及び船級

サモアで船舶検査を所掌しているのは、サモア運輸省（MOT）であるが、製造中検査は船級協会に代行検査を委任している。MOTは従来日本海事協会（NK）とロイド船級協会（LRS）に代行権限を与えてきた。

船級協会は民間機関ではあるが、国際的にも権威を持った船舶検査機関である。新造時および定期的な、船舶の構造強度の検査、および政府代行安全設備検査を行っている。

今回の計画船では、特にサモア MOT 代行検査の必要があり、船級協会を起用し建造を進めることとする。

過去に日本からサモアへ無償供与された船舶（曳船タフォラ号、サモア海運会社運航のレデイ・サモア号およびレデイ・ナオミ号）の建造では、いずれも NK が起用されたが、曳船タフォラ号はNKを脱級しその後船級による十分な検査を受けず経過している。レデイ・サモア号及びレデイ・ナオミ号は、NKを1年で脱級し、先に僚船が入級しな

じみの深かった LRS に転級している。サモアにおいて維持する船級は、はるばるニュージーランドやオーストラリアの船級検査員を招く経費面から、レデイ・サモア号及びレデイ・ナオミ号と同じ船級協会が望ましく、また途中の転級に要する経費および事務手続きの煩雑さより、建造時の船級を維持できることが望ましい。なお、計画船については先のタフォラ号と共に、船級維持を MOT が指示している。

3.3.2 船舶基本設計

(1) 推進システム

曳船の推進システムには通常軸 + コルトノズル、Z ドライブおよびフォイトシュナイダーの 3 方式がある。フォイトシュナイダーは、前進押しに適し、操縦性に優れており、前進押しが主の欧州で多く採用されているが、後進曳きが主の日本と米国では現在ほとんど用いられていない。日本では、操縦性に優れた Z ドライブがほとんどの曳船に採用されている。現タフォラ号のシステムは、通常軸 + コルトノズル + FPP + ノズル舵である。構造が簡単な最もベーシックな構成である。

各方式は各々得失があるが、システムへの慣熟および保守整備の容易さに重点を置いて選択し、計画曳船の推進システムとしてはタフォラ号と同様、通常軸 + コルトノズル + FPP システムとする。

表 3.3-1 推進システム比較表

システム	プロペラ	舵	構造	速度制御	操縦性	価格
通常軸+コルトノズル	FPP	ノズル舵	簡単	可	良	低
		単独舵	簡単	可	可	低
	CPP	ノズル舵	やや複雑	良	良	低+
		単独舵	やや複雑	良	可	低+
Zドライブ	FPP	-	複雑	可	優	高
	CPP	-	複雑	良	優	高
フォイトシュナイダー	-	-	特に複雑	優	特優	特高

(2) 曳航力（ポラードプル）

計画船の主機関規模は 1,600 馬力と設定したが、プロペラ効率を高め、より高い曳航力を得ることができるよう、タフォラ号よりも減速歯車比を大きくし、推進軸回転数を低く、対応するプロペラ直径を大きくするプロペラ設計により効率アップを図ることとする。

(3) 速力

港内曳船としては押曳きの推力を最大とするようプロペラを設計し、独航速力は二次的に定まる。速力に重点を置くと押曳き推力は低下する。計画曳船では、プロペラ設計点はタフォラ号と同様、推力を最大とするよう設定する。

(4) 操縦性能

タフォラ号には操舵ノズルが採用されている。操舵ノズルは通常舵よりも強力な舵力が得られる。タフォラ号でもプロペラ振動を惹起するなどの問題もないため、新曳船もタフォラ号と同様、操舵ノズルを採用する。

(5) 燃料油タンク及び清水タンク

就航中は航続距離や補給間隔はほとんど問題にならないが、建造地日本から島々に寄港・補給してアピアまで回航することができるための燃料油タンクと清水タンクが必要であり、タフォラ号と同等の容量を確保することとする。

(6) 甲板艤装

甲板艤装は、一般にタフォラ号のものに倣うものとするが、以下について配慮する。

- 曳航フック強度は、曳航力増に対応したものとする。
- 揚錨機の中央にタグ索巻き取りのためのリールを取り付け、船首甲板にタグ索が雑然と置かれている状況を改善し、タグ索繰り出し、取り込みを迅速に行うようにする。リールは約 60mm 径 x 50m の繊維索が巻き取れる大きさとし、力量は押曳き向きではなく、無負荷巻き取りに十分なものとする。
- 船首ボラードは強固にパウチョックと結合した鳥居型とする。
- 船尾端にはムアリングチョックを取り付け、対応するボラードは現状よりも大型のものとする。
- クレーンは右舷側岸壁にまで届く作動半径の伸縮ジブ式のものとする。力量は約 3.5m 半径で約 1t (10kN)、最大半径は約 6.5m とする。

(7) 付加機能

港内では曳航、押航などの他、消防、流出油対策、救助等の必要作業がある。これらの機能についてそれぞれ独立した単機能船を整備するのは財務上困難であるという理由で、我が国においても曳船に必要な機能を付加し、多機能船として建造することが多い。アピア港の安全に必要な、新曳船に付加する機能は次のものとする。

1) 消防機能

我が国の海上交通安全法では、海上保安庁告示第 29 号 (昭和 51 年 2 月 6 日) “進路を警戒する船舶、消防設備を備えている船舶又は測方を警戒する船舶の配備を指示する場合における指示の内容に関する基準を定める告示” により、長さ 250m 以上である巨大船又は危険物積載船である巨大船に進路警戒船、危険物積載船で総トン数 5 万トン以上のものに消防船の配備を義務づけている。アピア港にはタンカーも入港し、岸壁近くには 1,500 トンのオイルタンクが 2 基ある。近隣に消防機能をもった船艇がないこともあり、海上での火災事故に対処できる対策として同保安庁告示を準用する。同設備 (放水銃および専用海水ポンプ) は既にタフォラ号に搭載されており、常にタフォラ号の装

備が利用可能であれば新曳船には設備を要しないが、2年に1回約1週間程度は定期ドック等でタフォラ号の消防設備は利用できない。この期間でもタンカーの入港制限はできないため、年間では約1/100の確率で海上消防機能がない港湾にタンカーが入港する事態に置かれることになる。また現地調査時点では、タフォラ号の専用海水ポンプは故障で修理中であった。ドック中の不在や故障などにより消防設備が利用できない事態を避けるため、消防機能を計画曳船にも搭載することとする。なお、アピア港においては、過去に消防船出動を要した船舶火災やオイルタンク火災はない。

2) 流出油対策

海面流出油対策設備としては、オイルフェンス、油中和剤散布装置、吸着材が考えられる。オイルフェンス、吸着剤等は常時は港内の陸上倉庫に保管するもので、港湾計画で検討されることとして、今回計画では対象とはしない。

3) 搜索救助(SAR:Search and Rescue)機能

港内のほか、要請に応じ港外に出てSARを行うことがあり得る。このため必要な装備は、搭載救助艇と救難無線装置であるが、前者については交通艇を利用し、後者についても本船の業務用無線装置であるVHF無線電話、中短波SSB無線電話および双方向VHF無線電話を利用することで対応が可能であり、SARのための特別な設備は設けない。

(8) 乗船定員

南太平洋海事コードにおける以下の分類に属する船舶として、

- 200 総トン以下または船長 35m 以下
- 推進機関 750kW 以上 3,000kW 未満
- 航行区域が港湾または平水域

常時は次の乗船人員とする。

- | | |
|-------|-----|
| - 船長 | 1 名 |
| - 機関長 | 1 名 |
| - 部員 | 4 名 |
| - 合計 | 6 名 |

さらに、ドックのため米領サモアへ航海するときに乗船する技術者 2 名とパイロット 1 名など、臨時の乗船者 3 名を加えた人数を本船の乗船定員とする。

救命設備（救命筏および救命胴衣）は 9 人の乗船定員を満たすものとするが、居住設備は常時の乗船人員 6 名に対して備えるものとする。

(9) 居住設備

船員の居住設備（寝室、調理設備、食堂、便所・シャワーなど）については、船上生活状況からして概してタフォラ号のものと同等でよいことが確認された。

ただし、タフォラ号の調理室に設置されている大型の温水ボイラは、サモアの気温では過大であるため、小型のボイラに代える。また冷蔵庫の冷凍室容量が過少であるため、

大型化する。また、索取作業等、船上作業は汚れ作業が主であり、汚れた作業着を洗濯するための洗濯機をシャワー室に装備する。

(10) 操舵室設備

操舵室には以下の設備を設ける。

磁気コンパス、操舵管制装置、機関制御警報盤、レーダー、音響測深儀、GPS 測位装置、気象 FAX、汽笛、船内指令装置、航海灯制御盤、探照灯、海図卓

気象 FAX は、気象の変化を予め承知し準備するため必要であり、設置する。

(11) 無線設備

業務用無線装置として、VHF 無線電話装置と MF/HF SSB 無線電話装置を設ける。

サモアには全世界海上遭難安全システム（GMDSS）の地上局設備がなく、NAVTEX 放送もなされていないため、GMDSS 対応無線通信設備を完備する必要はないが、太平洋規則により、VHF 無線電話、EPIRB、双方向 VHF 無線電話および SART は GMDSS 対応のものを設ける。

(12) 発電設備

発電機は 2 台とし、主発電機および停泊用発電機を各 1 台装備する。主発電機容量は停泊用とするには大きすぎるため、異なる発電容量のものとする。タフォラ号の発電機運転状況の調査により、電力負荷は適正と認められたため、主発電機および停泊用発電機の容量は、タフォラ号と同じとする。

船内電力周波数は、50Hz とする。船内電力レセプタクルは全て 220V とし、100V は設けない。

(13) 海洋汚染対策

海洋汚染防止条約の油排出基準に準拠し、油水分離器を設ける。

パゴパゴでの USCG の厳しい污水排出規制を満たすため、またアピア港でも污水排出を最小限にするため、污水タンクを設ける。污水タンクには污水排出ポンプを接続し、外洋での排出および岸壁設備への排出ができるようにする。

(14) 消防、救命設備

太平洋規則、および日本の規則により、以下の装備を設ける。

消防設備： 消火ポンプ、消火栓、消火ホース、可搬式消火器

救命設備： 救命筏（定員分）、救命胴衣、救命浮環、諸信号器具

(15) 長寿命ポリシー

サモア国は先進工業国から遠隔地にあり、供与された船舶の維持管理を先進工業国からの部品の調達に大きく依存するのでは、維持管理が不十分となり、結局船舶の寿命が

短命となる。

したがって、船体及び搭載機器は、丈夫なものであって、できるだけ簡潔なサモアで維持管理しやすいシステムを考慮することとし、以下の配慮をする。

- 1) 船底外板を 0.5mm 増厚する。船体重量増は約 1.0 t である。このことにより、腐食に耐え、船体寿命を延ばすことができる。
- 2) 機関室冷却水系統は、各ディーゼル機関毎の海水/清水冷却システムとするが、海水管については内部にプラスチックコーティングを施した材料とし、海水/清水熱交換器については銅合金管を使用するなど、海水管系統の腐食対策を十分に考慮することとする。海水管系統の腐食を抑制し、定期ドック間の 1 年間の急速な腐食進行による破孔のリスク、保守の負担を減少させることができる。また、定期ドックの期間も短くできる。
- 3) 精密フィルター式潤滑油清浄装置を設ける。このことにより、高価な主機関潤滑油の劣化を防止し、潤滑油寿命は約倍に延ばすことができる。また、清浄な潤滑の維持を通じ、機関の磨耗を減少し、機関寿命の延長と故障防止を図ることができる。
- 4) 機器類の定期保守整備サイクルプログラムを実行できるよう、必要な予備品を支給する。このことにより、予備品待ちによる停船をなくし、定期ドック期間の短縮を図ることができる。

以上による建造コスト増と効果は表 3.3-2 のように推測される。

表 3.3-2 長寿命ポリシーによるコスト増と効果

	長寿命ポリシー項目	コスト(千円)	効果(千円)
a	船底外板増厚	250	船体寿命延長
b	冷却海水系統腐食対策	1,000	3年後から 800 千円/年 9,070 千円/20年(*1) 定期ドック期間の短縮
c	精密フィルター式潤滑油清浄装置	2,000	2,025 千円/20年 (*2) 機関寿命の延長
d	定期保守整備特別予備品による サイクルプログラム	26,830 (*3)	27,900 千円/20年 (*4) 故障停止のリスク減少 定期ドック期間の短縮

(*1) 従来の海水冷却システムでは、腐食対象管は計 48 本で、そのうち約 1/3 を新造 3 年後から毎年取り替えるものとみる。一本のコストは日本では約 5 万円である。48 本 x 1/3 x 50,000 円 = 800,000 円
800,000 円 x (20 - 3)年 = 13,600,000 円

計画システムでは、保守対象管は従来の海水冷却システムの約 1/3 : 13,600,000 円 x 1/3 = 4,530,000 円

従って効果(差額)は 13,600,000 - 4,530,000 = 9,070,000 円(20年)

(*2) 年間潤滑油消費量 x 単価 x 削減率 = 1.91 kl x 137,500 円 x 1/2 = 131,000 円

フィルターの補給が 4 年後から必要となりそのコストは、35,000 円/年。従って効果(差額)は 131,000 - 35,000 = 96,000 円/年 131,000 x 3年 + 96,000 x 17年 = 2,025,000 円

(*3) 支給予備品は、機関部品 1/2 気筒数と、2 組のクランク軸、推進軸、プロペラが主なものである。

(*4) 効果金額は(最小予備品ケースでの予備品購入費) - (特別予備品サイクルプログラムでの予備品購入費)
= (10 シリンダー / 20年) - (2 シリンダー / 20年) = 2,200,000 x (10 - 2) = 17,600,000 円

および、1 セット分の推進軸、プロペラ、クランク軸、ガバナー、過給器、付属ポンプ数等、計 10,300,000 円が 20 年間新規購入が不要であり、20 年間の総効果は 27,900,000 円となる。

3.3.3 基本計画

(1) 船体および機器要目

1) 主要項目

全長	25.90 m
垂線間長さ	23.10 m
幅、型	6.80 m
深さ、型	2.80 m
計画喫水、型	2.10 m
総トン数	120 t
航海速力	12.0 ノット
航続距離	1,290 海里
最大ボラードブル	205 kN (20.9 tf) 以上
定員	9 名 (6 名寝台設備、3 名着座)
タンク容積	
燃料油	25 m ³
清水	13 m ³
主機関	588 kW (800 ps) x 900 rpm x 2 基
プロペラ	4 翼固定ピッチ (操舵ノズル)
船籍	サモア
船級	ロイド船級協会

2) 甲板機械

揚錨機	電動 14.7 kN (1.5 tf) x 9 m/min x 1 台 60mm x 50m 曳索用リール付、軽負荷作動
キャプスタン	電動 9.8 kN (1.0 tf) x 12 m/min x 1 台
操舵機	電動油圧 39 kN.m (4 tf.m) x 1 台
クレーン	電動油圧 伸縮ジブ式 x 1 台 9.8 kN (1.0 tf) SWL x 3.5 m 半径、最大半径約 6.5m
曳航フック	手動 225 kN (23 tf) SWL x 1 台
曳航ビーム	1
曳航ビット	1 (船首、鳥居型)

3) 救命設備

救命筏	膨張式 9 人用 x 1
救命胴衣	13 (定員用 9 個 + 当直員用 4 個)
無線救命設備	双方向 VHF 無線電話 x 2、EPIRB x 1、SART x 1
交通艇	3.8 m ゴム/FRP 複合艇 約 18.4 kW (25ps) 船外機

その他	救命浮環、信号灯ほか（太平洋規則および日本規則）
4) 消防設備	
消火栓	2 箇所（機関室、甲板）
可搬式消火器	粉末式
放水銃	手動 500 lit/min
同消火ポンプ	35 m ³ /h x 50 m（停泊発電機関駆動）
5) 居住設備	
寢室	個室 x 2（船長、機関長） 4 人室 x 1
調理室	電気レンジ、炊飯器、流し、冷蔵庫、冷凍庫、小型電気湯沸器
食堂	3 人着座、TV およびビデオ
便所	1
シャワー室	1（シャワー、小型電気湯沸器、洗濯機）
6) 通風設備	
機関室	機動給気ファン x 1
調理室	機動給気ファン x 1
空調装置	操舵室、食堂、寢室 パッケージ型冷房機よりダクト導設
7) 機関設備	
主機関	4 サイクル中速ディーゼル MCR 588 kW (800 ps) x 900 rpm x 2 基
減速逆転機	油圧湿式多板クラッチ
プロペラ	4 翼カプラン固定ピッチ（操舵ノズル入り）
主発電機	AC225V 50Hz 50kVA x 1 基 45 kW (62ps) ディーゼル駆動
停泊用発電機	AC225V 50Hz 30kVA x 1 基 28 kW (38ps) ディーゼル駆動
主空気圧縮機	電動 x 2 台
機関冷却システム	単独海水 / 清水冷却システム、海水管はプラスチックコーティング
主冷却海水ポンプ	電動または主機関駆動 x 2 台
予備潤滑油ポンプ	電動 x 1 台
燃料油移送ポンプ	電動 x 1 台
ビルジ・GS・消火ポンプ	電動 x 1 台

清水ポンプ	電動 x 1 台
空調機冷却水ポンプ	電動 x 1 台
潤滑油フィルター	CJC x 2 台
油水分離器	1 台
汚水タンク	約 1m ³ 、汚水排出ポンプ付

8) 船内通信設備

エンジンテレグラフ	2
共電式電話	5 回線 x 1 (操舵室、食堂、船員室、機関室および舵機室)
船内指令装置	アンプ、拡声器
船内警報	1 式

9) 航海計器

磁気コンパス	1 (基準コンパス)
操舵管制装置	1
レーダー	72 海里、10W x 1
音響測深儀	1
気象 FAX	1
GPS	1
汽笛	1
探照灯	1kW x 1
ワイパー	1 (操舵室中心窓)
旋回窓	1 (操舵室左舷窓)
その他	アネロイド気圧計、双眼鏡ほか

10) 無線通信装置

国際 VHF 電話	1
MF/HF SSB 無線装置	1
トランシーバー	4

11) 適用規則

- a. 船級協会規則
- b. サモア海事法令 (1998)
- c. 南太平洋海事コード (1986) (船員配乗基準部規定のみ適用)
- d. 太平洋規則 (2000)
- e. 日本国海事規則 (上記によってカバーされない部分を補完・準用)

PRINCIPAL PARTICULARS

LENGTH OVERALL 25.90 M
 LENGTH B.P. 23.10 M
 BREADTH, MOLDED 6.80 M
 DEPTH, MOLDED 2.80 M
 DESIGNED DRAFT, MOLDED 2.10 M
 GROSS TONNAGE 120 T
 MAIN ENGINE 800 PS x 2
 COMPLEMENT 9 P

1,600 PS TUGBOAT
 GENERAL ARRANGEMENT

SCALE = 1/100

图 3.3-1 一般配置图

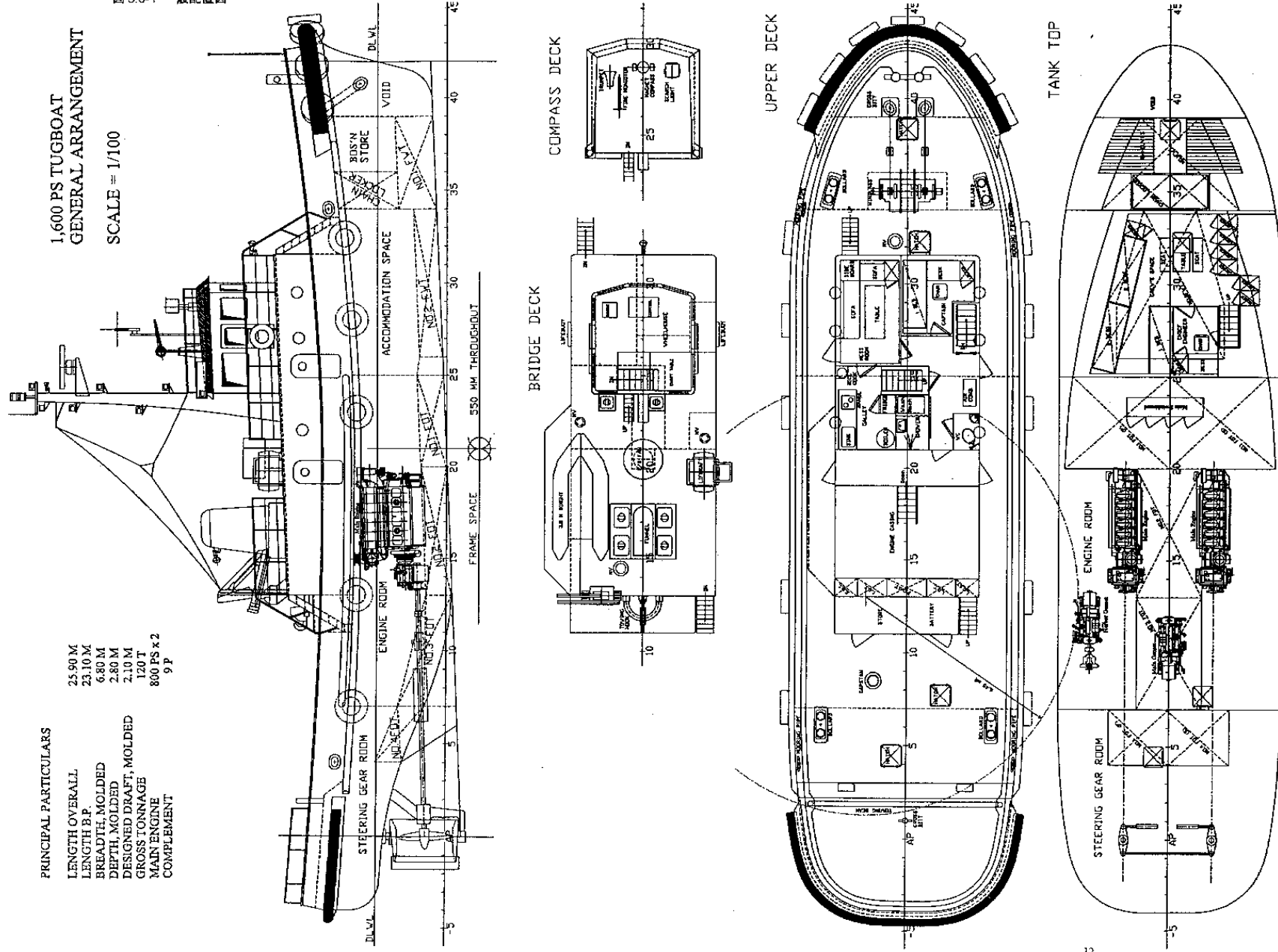
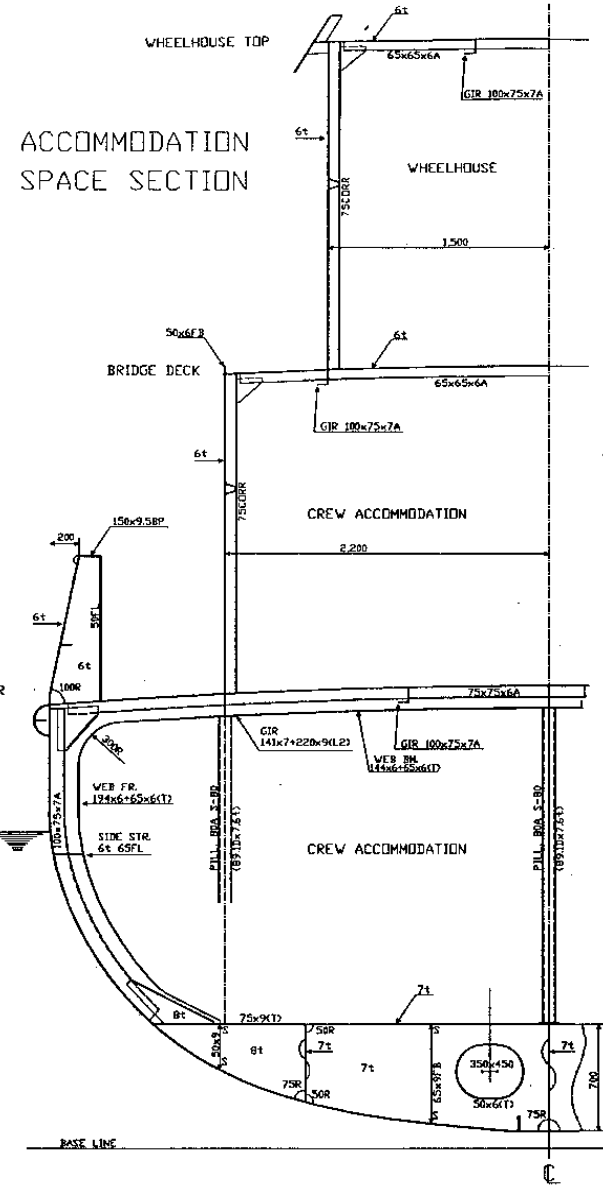
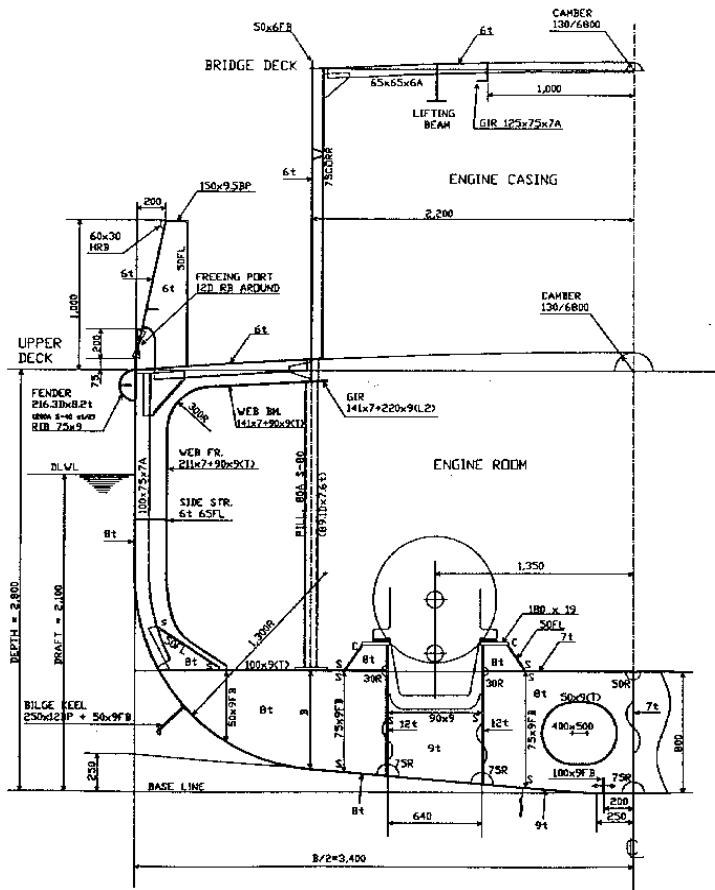


图 3.3-2 中央断面构造图

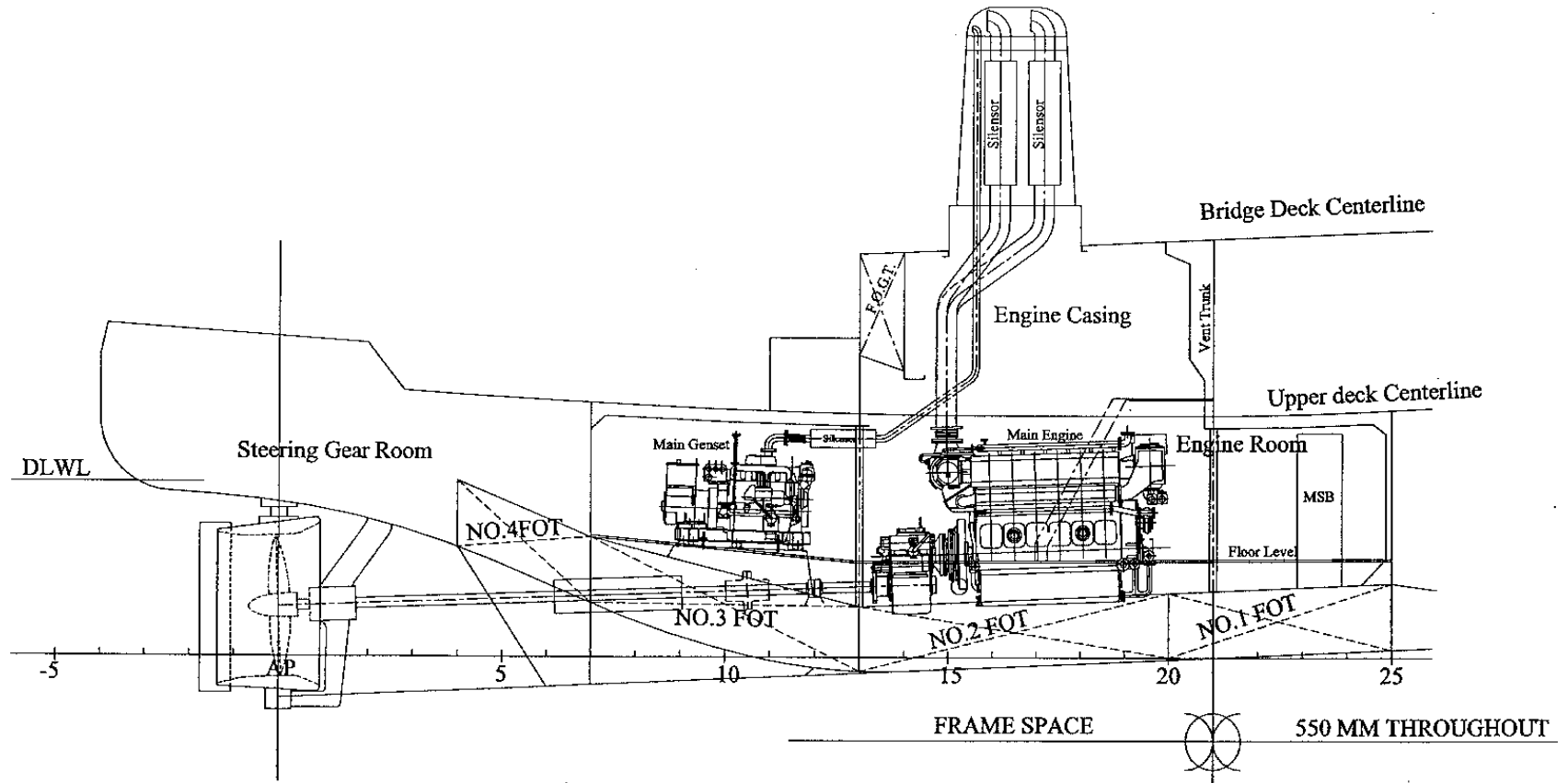
1,600 PS TUGBOAT MIDSHIP SECTION

SCALE = 1/30

ENGINE ROOM SECTION (AT MIDSHIP)

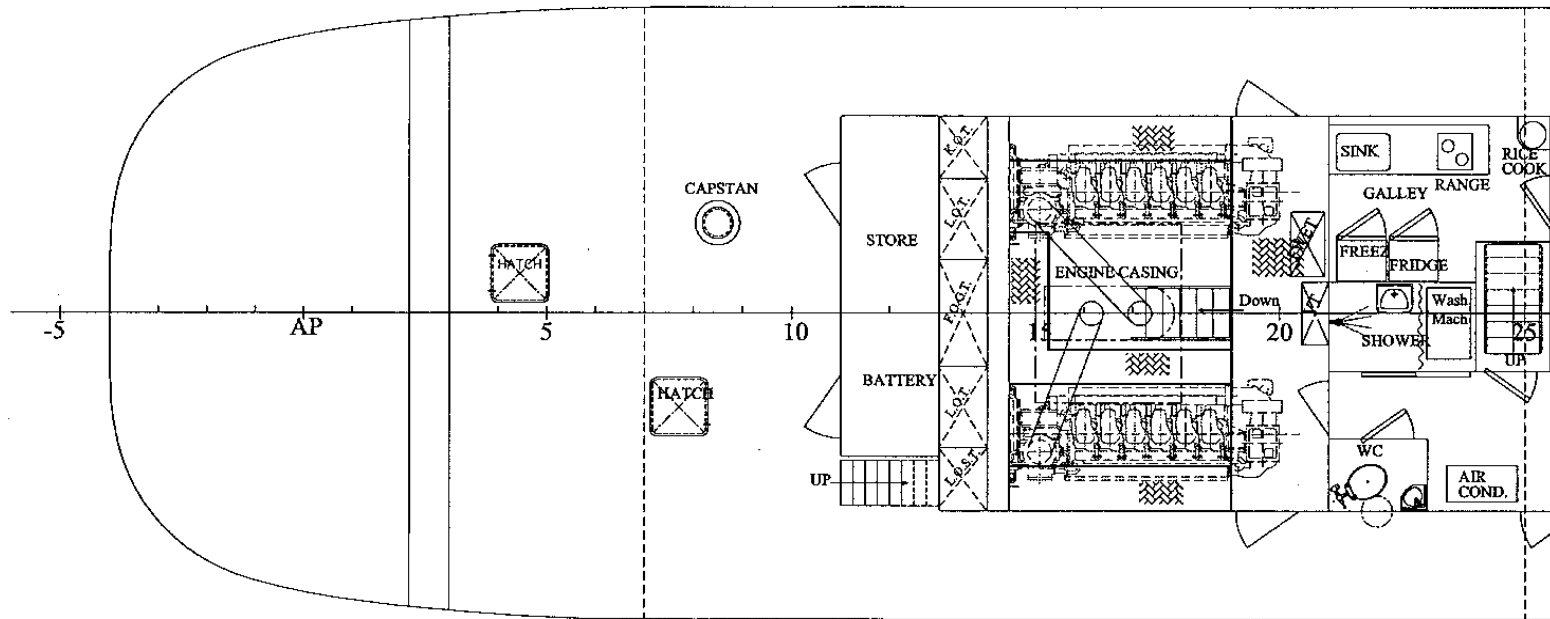


1,600 ps tugboat Engine Room Arrangement Part 1/3 Profile



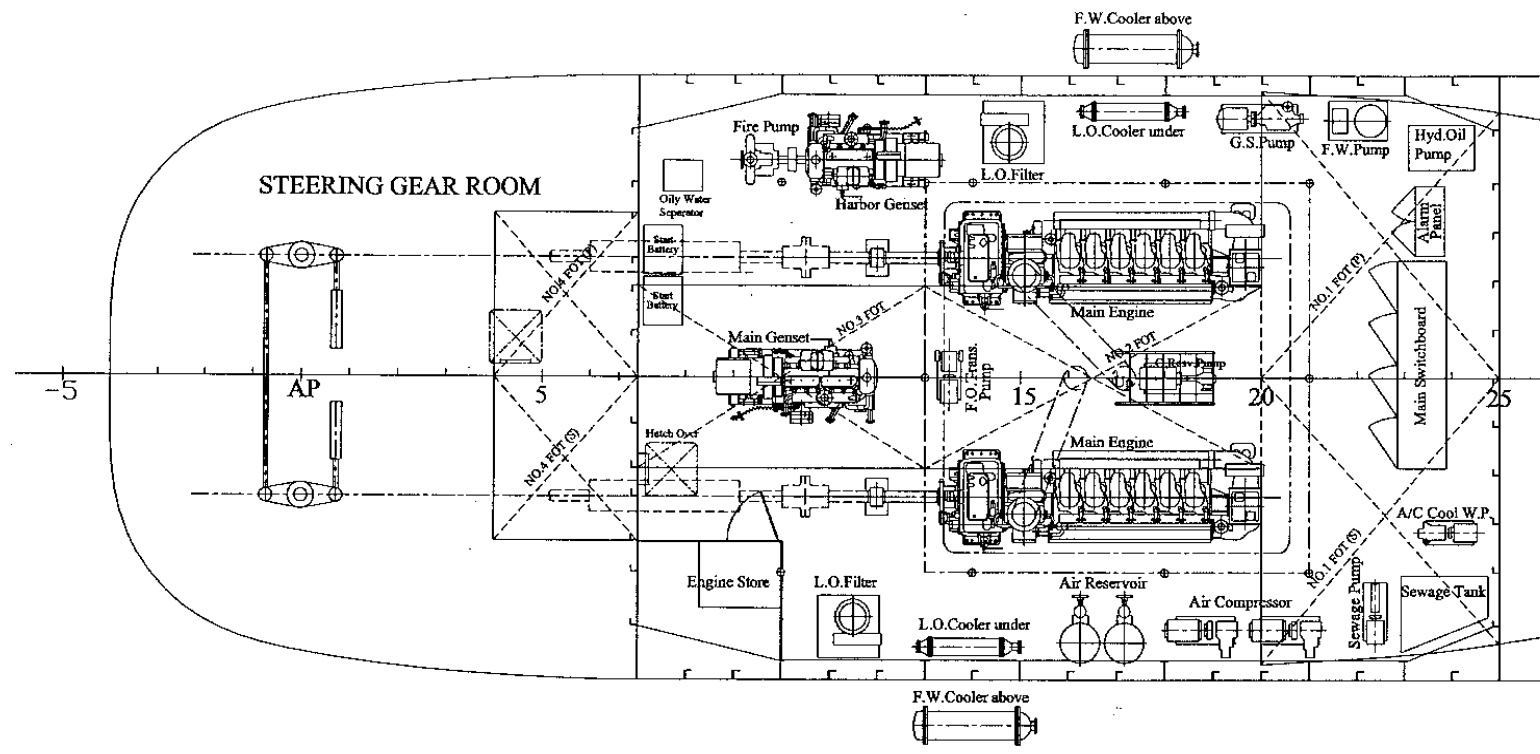
Scale 1/50

1,600 ps tugboat
Engine Room Arrangement
Part 2/3 Upper Deck



Scale 1/50

1,600 ps tugboat Engine Room Arrangement Part 3/3 Tanktop



Scale 1/50

3.4 プロジェクトの実施体制

3.4.1 組織

サモアの港湾、海運行政の主管庁は運輸省であり、運輸省は運輸大臣、運輸次官のもと、海運局、陸運局、総務局、航空局を有する。

海運局は港湾と船舶に関する計画立案、法制整備、規制、港湾整備、運営等を管轄し、港湾利用者からの料金徴収、タグボートの運行、パイロットサービス、所有船舶・施設の維持管理等の現業業務を行ってきたが、1999年に独立採算組織としてSPAが設立され、海運局の港湾管理運營業務を引き継ぎ、海運局は海運、船舶検査、法律規則の整備等を所管する行政機構となった。

SPAは、運輸大臣を理事長とし、他4人を理事とする理事会の下に運営される。理事会の決定を受けて、総裁の下に副総裁を配置し、港湾部、整備部等の7の部局で構成されている。総裁、整備部要員および財務部長を民間から登用した以外は、運輸省海運局で港湾管理運營業務を行ってきた人員を移籍させて、現人員数は77名となっている。図3.4-1にSPAの組織図を示す。

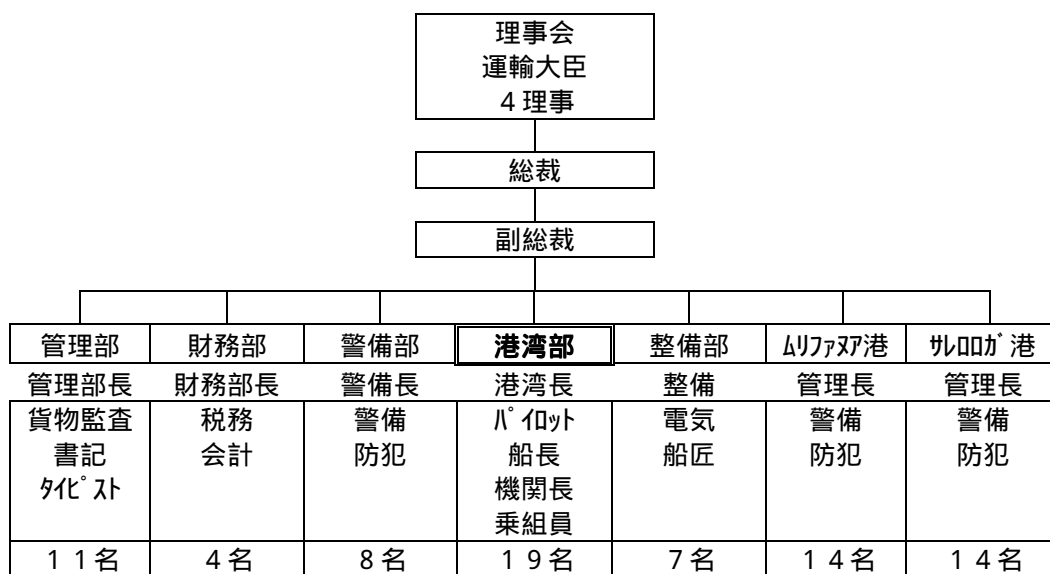


図 3.4-1 SPA 組織図

SPAに関するポートオーソリティ法は1999年1月1日付けで公布され、アピア港、ムリファヌア港、サレロロガ港等のサモア国内の港湾に関する管理と港湾業務の運営に関する次の業務をおこなうことと定められている。

- a) 船舶の岸壁使用、離岸、曳船、係留、移動、ドック入り
- b) 入出港船舶の旅客の乗下船
- c) 舢舨運搬、舢舨船頭等の提供
- d) 船舶の水先案内
- e) 航行援助施設の設置・修理

- f) 荷捌き、計量、測量、野積み、倉庫保管、その他荷役
- g) 燃料、水、電話の提供等船舶へのサービス
- h) 船舶の納税手続き援助
- i) 破損修理、救難作業

したがって、既存の曳船 2 隻と本計画船舶は SPA に所属することになるが、計画船が配備されれば、プアレレ号は処分する予定となっている。

3.4.2 SPA の経営状況

1998 年に運輸省海運局が所有していた主要港湾施設の資産、不動産残存簿価は約 31.4 百万 ST\$ と算定され、これらは政府出資金として、SPA の資本金に組み入れられた。SPA が設立され、港湾運営管理が移管された 1999 年 6 月から 12 月までの 6 ヶ月間の SPA の収支を次に示す。

収入：港湾使用料、コンテナ保管料、タグボート使用料等	1,757 (千 ST\$)
支出：職員給料、オーバータイム、燃料費、原価償却費等	1,529 (千 ST\$)
収益	228 (千 ST\$)

3.4.3 要員・技術レベル

SPA の港湾部ポートオフィスには現在 19 名の船舶職員、部員および索取要員が所属している。

運転要員に関しては、タフォラ号は船長 1 名、機関長 1 名、機関士 1 名、船員 2 名および予備 1 名の計 6 名により運用されているが、最大定員はドック入りのためパゴパゴへ臨時航行する際のパイロット、技術者派遣などの増員を考慮して合計 9 名とされている。既存の曳船 2 隻と本計画船舶は SPA に所属することになるが、計画船が配備されれば、プアレレ号は処分する予定となっており、計画船は既存船と同様な運用を計画していることから、現有人員で問題なく運営ができる。また、整備部を充実させる計画ではあるが、現在は熟練度が不十分であり、また SPA には整備のためのワークショップ設備がほとんどない。したがって、SPA は計画船の整備の相当部分を、当面はサモア政府が全株を所有する株式会社であり、同じ運輸省の管轄下にある SSC に外注する計画である。(4.3.4 維持管理計画参照)

SSC は国際、国内フェリー等 4 隻を運航管理しており、整備技術者、機材も整備されており、船舶安全運行のための国際的な保守管理体制に対する規格である国際船舶管理 (ISM) コードの認定をロイド船級協会から受けている。

SSC では、事故や故障が起こってからでの処置でなく、整備計画を策定し、一定期間経過後、故障がなくても定期的に整備された予備品と交換する体制が確立されている。SSC にメンテナンス修理を委託するのは、現在のサモアの技術状況の中では最良の選択であると思われる。

第4章 事業計画

4.1 建造工事計画

4.1.1 建造工事の方針

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

- (1) 日本政府とサモア政府との間で交換公文締結
- (2) JICA に推薦されたコンサルタントとサモア政府との間でコンサルタント契約
- (3) コンサルタント契約の日本政府による認証
- (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、サモア政府の承認を得る。
- (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、入札資格審査を実施し、サモア政府の承認を得て、入札者を選定する。なお、入札者は日本法人でなければならない。
- (6) コンサルタントはサモア政府の立ち会いの下で入札を実施し、入札者より提出された入札書類の審査をする。入札審査の結果により、契約予定業者をサモア政府に推薦する。
- (7) コンサルタントはサモア政府と契約予定業者との契約交渉を補助し、建造契約に立ち会う。
- (8) 建造契約の日本政府による認証
- (9) 建造契約に基づき、建造契約者により計画船の建造、試運転、引き渡しが行われ、コンサルタントはコンサルタント契約に基づき、建造監理、試運転、引き渡し立ち会いを実施する。

事業を実施するにあたって配慮すべき基本的な事項と留意点は次の通りである。

1) 事業実施主体

本計画のサモア政府の実施機関は大蔵省で監督機関は運輸省、曳船の運営機関は SPA である。事業の実施にあたっては、大蔵省が SPA の援助を受けて入札参加資格審査、入札図書、技術仕様書、契約図書などの承認、建造監理月報の受理、並びに計画船の受領をおこなう。また計画船の仮国籍証書の発給や輸入手続きなど、サモア政府の関係諸官庁への諸手続きは SPA が窓口機関となり、運輸省が行う。

2) コンサルタント

本計画を日本政府の無償資金協力によって実施する場合は、交換公文の締結後に JICA によって推薦される日本法人のコンサルタントとサモア政府との間でコンサルタント契約が締結される。コンサルタントはサモア政府の代理機関として技術仕様書を含む入札図書の作成ならびに入札と契約業務に必要な補助を行い、引き続き建造工事の監理を行う。コンサルタントは建造監理のために、担当技術者を建造期間中の必要な時期に造船所に派遣すると共に、別に各種艤装担当の技術者を随時派遣する体制を取る。

3) 建造契約者

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

4) 建造計画

計画船の建造に当たり契約者は、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見合う形で船殻と各種艤装の設計を行う。契約者による建造設計の後の計画船の建造工程は、船殻工事、艤装工事(甲板工事、機装工事、電装工事)、諸試験、回航の順序で進められる。建造計画の検討にあたって配慮すべき点は以下のとおりである。

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

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

船級協会と運輸省に定められた各種試験を行う。建造の最後に定められた試運転を行い、性能の確認を行う。

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

艤装員は回航の際に同乗し慣熟運転のための指導などを受ける。

4.1.2 建造工事上の留意事項

適用される国際海事規則、船級協会の諸要求事項および建造仕様書の条件を満足するために、経験を積んだ、技術力のある造船所が建造工事を担当することが前提となる。

4.1.3 建造工事負担区分

(1) 日本国政府の負担する範囲

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

計画船の建造

計画船の回航

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) サモア政府の負担する範囲

本計画船の建造、機材の調達はすべて日本で行われることから、サモア政府の負担すべき工事はない。

4.1.4 建造監理計画

工事契約の後、コンサルタントはサモア政府との実施設計契約に基づき、施工図の承認、機関製造検査を行うと共に、造船所に技術者を必要期間派遣し工事監理を実施する。これと共にサモア政府と JICA に対する連絡業務を行う。また、工事進捗にあわせて各種艤装、機材等の担当者を短期間工場、造船所に派遣し、検査、試験立会いなどの業務を実施する。

4.1.5 資機材調達計画

(1) 主要艤装品

現地では製造されていないため、品質と供給の安定性と価格の面から検討し有利と判断された機械類、配・分電盤類等の電気資機材については日本製品を使用する計画とした。

本計画で使用される主要艤装品の調達区分を表 4.1-1 に示す。

表 4.1-1 主要艤装品の調達区分

主要艤装品	調達先
主機関	日本
発電機関および発電機	〃
無線航海計器	〃
曳航フック	〃
塗料	〃
その他の艤装用機材	〃

4.1.6 実施工程

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

(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) 艤装工事

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

(3) 機装工事

機関室内における主機関、発電機関・発電機、各種ポンプの取り付け艤装、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

以上の艤装工事や機装工事で据え付けられた各種艤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) 工程途中及び竣工時の諸試験

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

(6) 回航

造船所にて建造が完了し所定の試運転を経た後に計画船はサモア政府に引き渡しされる。その後の造船所からサモアまでの回航は、契約事項の一つとして請負契約者が行う。日本からサモアまでの回航の所要日数は、燃料タンク容量の関係でフィリピン、ソロモン経由航路でおおよそ 21 日程度である。

次に実施工程表を示す。事業実施に必要な期間は、入札業務を含む実施設計でおおよそ 5 ヶ月、現図作成から船台上工事の開始まで 2 ヶ月程度、船台上工事の開始から進水まで 4.5 ヶ月、進水から試験運転終了までは 1.5 ヶ月程度が見込まれる。主機関の納期はおおよそ 5 ヶ月、回航におおよそ 21 日間が見込まれる。図 4.1-1 に建造工程表を示す。

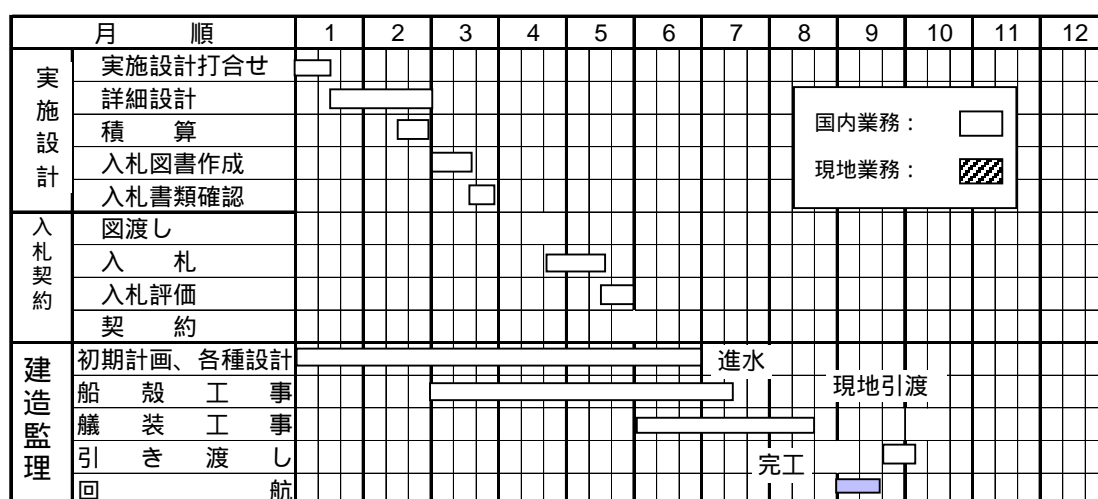


図 4.1-1 建造工程表

4.1.7 相手国側負担事項

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

- 1) 計画船の運営に必要な基地設備、港内航路、係船岸壁の維持整備
- 2) 仮国籍証書など建造と回航のためにサモアにおいて発給が必要な許認可の取得
- 3) 事業実施の際にサモアに輸入される全ての船舶、資機材の関税等の免除と迅速な通関
- 4) 本計画に関連する役務の提供につき、サモア国内で日本人に課せられる税金または課徴金の免除
- 5) 本計画に関連し、日本国政府が認証した契約につき、日本の銀行との銀行取り決めと支払授權書の発行
- 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

4.2 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合に必要な事業費は全額日本側の負担で、総額約 3.98 億円となる。以下に事業費の内訳と積算条件を示す。

(1) 事業費の内訳（全額日本側負担）

表 4.2-1 事業費の内訳

事業費の区分	金額（百万円）
(1) 建造費	305.6
1) 直接工事費	222.9
2) 工場経費	55.2
3) 一般管理費	27.5
(2) 回航費	18.5
(3) 機材費	35.4
(4) 設計監理費	38.5
合計	398.0

注) 機材費：スペアパーツを指す

(2) 積算条件

- 1) 積算時点 平成 12 年 3 月
- 2) 為替交換レート 1 US\$ = 105.78 円
- 3) 施行計画 単年度による建造工事とし、実施設計、建造工事、回航などに要する期間は、工程表に示したとおりである。
- 4) その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

4.3 維持管理計画

4.3.1 曳船使用料収入

1999 年 7 月にアピア港港湾利用料金は全面的な改訂をされ、曳船使用料も 1,300 馬力までは改訂前と比較して約 5 倍程度に値上げされている。

SPA では、改訂前でもタグボート待機時のレートは徴収しておらず、改定後においても同様の扱いとし、さらにタグボート稼働時レート上限を ST\$700 としている。今後、1000 馬力以上のタグボートについては、検討を行うとされている。

次表にタグボート使用料の改訂前と改定後の料金の比較を示す。

表 4.3-1 改訂前と改定後の料金比較表（単位：サモア・タラ／時間）

曳船規模	改訂前	改訂後
200ps まで	30 ST\$	100 ST\$
201~400ps まで	40 ST\$	200 ST\$
401~600ps まで	60 ST\$	300 ST\$
601~800ps まで	80 ST\$	400 ST\$

曳船規模	改訂前	改訂後
801~1000ps まで	130 STS	700 STS
1001~1300ps まで	130 STS	700 STS
1301~1600ps まで	500 STS	700 STS
a) 稼働時レート	500 STS	700 STS
b) 待機時レート	-	-

計画船が導入されて2隻体制となった場合の作業条件は、次の通りとする。

- ・ 5,000 総トン未満船には 1 隻で作業し、5,000 総トン以上船には 2 隻の曳船が協同して作業する。なお、アピア港の全寄港船のうち、5,000 総トン以上船舶は 44 % である (95 年~98 年平均)
- ・ 夜間入出港船と昼間入出港船は同数とし、パイロットの送迎は、昼間には小型スピードボートが、夜間にはタグ 1 隻が行う。夜間 2 隻出動で、パイロットを送迎しない港内作業のみのタグは、パイロット送迎するタグと比べ出動時間を 1/2 とする。

現在のタフォラ号の出動時間を 100 とすると、上記作業条件での 2 隻合計の出動時間は：

昼間 (100 + 44) × 0.5 (昼間分) = 72

夜間 (100 + 44 × 0.5) × 0.5 (夜間分) = 61

合計 133

したがって、2 隻体制で 1 隻が作業する時間は現在の作業時間の 66.5%となる。

曳船使用料金は作業時間によるため、従来の 1.00 の収入は 2 隻体制になっても 2 倍にはならず 1.33 にとどまる。また、支出でも、燃料費と潤滑油費は作業時間に比例するため 2 隻体制で 1.33 倍となる。

2001 年に計画船が導入された場合のアピア港利用船舶数は MOT では 254 隻と予測している。また、曳船の待機時間と稼働時間の割合は 1997 年における寄港船 213 隻に対する実績で、567 時間 / 年の運航時間の約 22%が待機時間であり、同じ割合と仮定した。1 隻体制での曳船の年間運航時間は(254/213) × 567 = 676 時間と推定され、出動(作業)時間は(676 - 149) = 527 時間となる。

表 4.3-2 2001 年の年間曳船使用料収入予測

年	2001 年	
寄港船数	254 隻	
運用区分	待機	作業
曳船使用料金	-	STS700 /時間
出動時間	149 時間	527 時間
使用料金算式	-	700 x 527 x 1.33
年間使用料金	-	STS490,637

計画船の主機関は 1600 馬力である。改定された稼働時 1 時間あたりのレートは STS700

とし、待機時のレートを改訂前と同様に徴収しないものとする、曳船全体の収入は、合計 ST\$490,637 /年と予測できる。したがって、計画船単独の年間収入は ST\$245,000 となる。

4.3.2 運航維持管理費

2001年に計画船が導入され2隻体制で作業した場合の計画船の年間の運用コストを試算する。

(1) 給与手当

給与手当は、タフォラ号の給料実績より、船長、機関長、機関士、甲板員2名で合計 ST\$51,153/年となる。

職種	人数	年間給与支出(ST\$)
船長	1	16,000
機関長	1	16,000
1級機関士	1	10,000
船員 A	1	5,143
船員 B	1	4,010
合計	5	51,153

(2) 燃料・潤滑油費

それぞれの曳船の稼働時間は、2隻体制では1隻体制の66.5%と想定する。

主機関の負荷を作業時には連続最大出力の85%と計画するが、作業の実状は10分間程度の押船作業を数回繰り返し、それらの作業の間は待機状態となる。作業時間の燃料消費率は実績より常用運転時の30%と想定する。待機時には1/10(アイドリング状態)負荷と推定し、常用運転時燃料消費率を約160g/ps/hとすると、主機関(800ps x 2台)の年間燃料消費量は作業時:27.2 Klit.、待機時:3 Klit となり、補機関(62ps)の燃料消費率を180g/ps/hとすると消費量は5.1 Klit./年となる。停泊用発電機(38ps)については寄港船の出入港に対して各約30分の船内諸機器の点検が必要であり、燃料消費率を約200g/ps/hとすると、燃料消費量は1.8 Klit/年となる。また、潤滑油を燃料の1%とすると約0.4 Klit.必要となる。SPAが購入する現行のディーゼル油価格は ST\$1,080 /Klit.、潤滑油価格は ST\$5,730 /Klit.である。

(3) 整備外注費

整備外注費用は、次のように計画した。

整備作業を1週間で行うとして、

$$\text{時間数} = 5 \text{人} \times 7 \text{日} \times 8 \text{時間} \times \text{年} 2 \text{回} = 560 \text{時間}$$

技術者の賃金は、1級機関士相当とする(週休2日を考慮)

$$\text{賃金} = \text{ST\$}10,000/\text{年} \quad \text{ST\$}5.2/\text{時間}$$

SSCの諸経費について; SSCの96年度の実績は、

工場人件費 ST\$236,466、人件費を除く工場経費は ST\$312,688

営業総原価 ST\$4,633,919、一般管理費(利益480,181込み) ST\$1,619,781 である。

工場経費率は工場人件費の132%、一般管理費は原価の35%となる。

SSC の時間当たりの諸経費は、 $(5.2 \times 2.32) \times 1.35 = \text{ST\$}16.3/\text{時間}$ となる。

したがって、外注費 = $560 \times (5.2 + 16.3) = \text{ST\$} 12,000$

(4) その他の経費

その他の経費項目は、MOT のドック費用記録及び SPA からの聞き取り、後半期決算の資料等より算出した。但し、物価上昇率は、現状は比較的物価が安定していることから影響を無視した。

(1) ~ (4)をまとめると次表の通りである。

表 4.3-3 2001 年に2隻体制で作業した場合の計画船の年間の運用コスト

経費項目	備考					ST\$
給与手当	船長、機関長、部員					51,153
糧食費	SPA実績より					540
燃料費	各機関	ps	数量	作業(Klit.)	待機(Klit.)	
	主機関	800	x 2	27.24	3.0	40,057
	主発電機関	62	x 1	5.08		
	停泊発電機関	38	x 1	1.76		
潤滑油費					0.37	2,827
修繕費	MOT、SPA実績より					4,000
整備外注費						12,000
ドック費用	MOT実績より					18,950
船体保険	建造、回航費の約0.4%					34,550
救命具検査費	メーカー代理店情報より					2,750
合計						166,827

(注： 減価償却費は含まない。)

4.3.3 運航収支予測

計画船の年間曳船使用料収入 ST\$245,000 は年間運航費用 ST\$166,827 を ST\$78,173 上回っており、計画船の運営は減価償却を考慮しなければ、採算が得られると予測される。

4.3.4 維持管理計画

(1) 維持管理計画

サモアは工業先進国から遠く離れており、予備品の調達やアフターサービスを受けるには時間がかかり、一旦重要機器が故障すると運航を休止せざるを得ないこともありうる。したがって故障を予防するため、普段からの整備がサモアでは特に重要である。

SSC においては、先に日本から供与された島嶼間フェリー レデイ・ナオミ号を定時運航する上で、前記整備の重要性を認識し、独自の整備システムを確立しているが、SPA においても同じ認識の下、SSC と同様の整備システムを実施することとしている。

しかしながら、SPA 整備部の構成員 5 名はいまだ熟練度が不十分であり、また SPA には整備のためのワークショップ設備がほとんどない現状である。したがって、SPA は計画船（およびタフォラ号）の整備の相当部分を、当面は SSC に外注する計画である。SSC

のワークショップには余力があり、SPA 船舶の整備受け入れには前向きであることは確認されている。日常の保守整備は曳船船員が行い、定期的な点検、保守及び小規模の修理については SSC が行い、船体の上架が必要な各検査（定期、臨時等）及び船体修理については、アメリカ領サモアのバゴバゴにある造船所を利用する保守整備体制で問題ないと思われる。

(2) SSC ワークショップおよび整備システム

SSC のワークショップには 20 名の技術者、整備工と JICA 長期専門家がおり、アピア港近くのワークショップに日本政府から供与された移動ワークショップや工作機械等の整備資機材も配備されている。また、1998 年 6 月にロイド船級協会から事業所としての ISM コードの認証を受けており、船体及び機器の定期的社内検査、報告、整備補修、記録が国際的な基準を満足していると見なされている。ISM コードとは、海上における人命安全について定めている SOLAS 条約では、従来船舶というハードウェアの安全性能確保にのみ重点を置いてきたが、それだけでは安全確保はできないということで、新たに義務づけることになった船舶安全運行のための保守管理体制ソフトウェアであり、船体及び機器の定期的社内検査、報告、整備補修、記録が厳格に求められている。サモアは工業先進国から遠く離れており、予備品の調達やアフターサービスを受けるには時間がかかり、重要機器の故障で運航を休止せざるを得ないこともありうる。SSC では、事故や故障が起こってからの処置でなく、整備計画を策定し、重要機器類については適切な予備品を保有した上で、まず作動部品と予備品の交換をおこない、次ぎに取り出した部品を整備の上、予備品として配備し、一定期間経過後、故障がなくても再び作動部品と整備された予備品を交換するというサイクルを繰り返している。この方式では損傷してから交換する方式に比較し、当初の予備部品の配備にコストがかかるが、衰耗などによる整備不良故障がほとんどなくなり、部品の寿命が相当延長されるという利点がある。

(3) 重要機器維持管理プログラム

主機関・軸系および発電機関は、整備状況により故障頻度が左右され、故障は直ちに運航停止を招く。また予備品は高価であって、入手に時間を要するため、特に定めた整備プログラムの下で、部品消耗を最小限にし、予備品新規購入を抑制する必要がある。

このため計画船で導入する「整備サイクルプログラム」は、以下のような予備品構成と整備サイクルで実行するよう計画する。

1) 必要予備品数

主機関および発電機関予備品（主要な部品のみ）

シリンダーヘッド完備品	1/2 数	（定期取替え用）
ピストン+コンロッド	3	（定期取替え用）
シリンダーライナー	3	（定期取替え用）
メインベアリング	1/2 数	（定期取替え用）

燃料噴射ポンプ	1/2 数	(定期取替え用)
ガバナー	1	(定期取替え用)
過給機	1	(定期取替え用)
付着ポンプ内部部品	各 1	(陸上整備用、燃料供給ポンプは完備品)
燃料噴射弁	1/2 数	(陸上整備用)
ピストンリング	2/2 数	(陸上整備用)
クランクシャフト	1	(応急用予備)
ガスケットなど消耗部品	2 倍数	(消耗品)

軸系予備品

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

2) 主機関・発電機関の定期整備

部品によって半年、1 年、2 年と標準定期交換スケジュールを定めておき、定期整備では船の部品を取り外し、工場に整備済で保管してある部品に交換する。取り外して陸揚げした部品は整備して工場に保管し、定期整備日には反対舷の機関部品と交換する。下図はシリンダーヘッドの定期整備スケジュールで、6 ヶ月に一度片舷機関部品を交換するため、1 年に 1 回更新されることになる。部品によって定期交換間隔は異なり、ピストンやシリンダーライナーではシリンダーヘッドよりも長い交換間隔となる。これら間隔は、メーカー推奨の整備運転時間数から定期スケジュールを割り出し設定する。

整備期間が十分とれるため、過給機やガバナーのように工場では整備できないものについても、取り外した後メーカーに送付し、整備を依頼することができる。

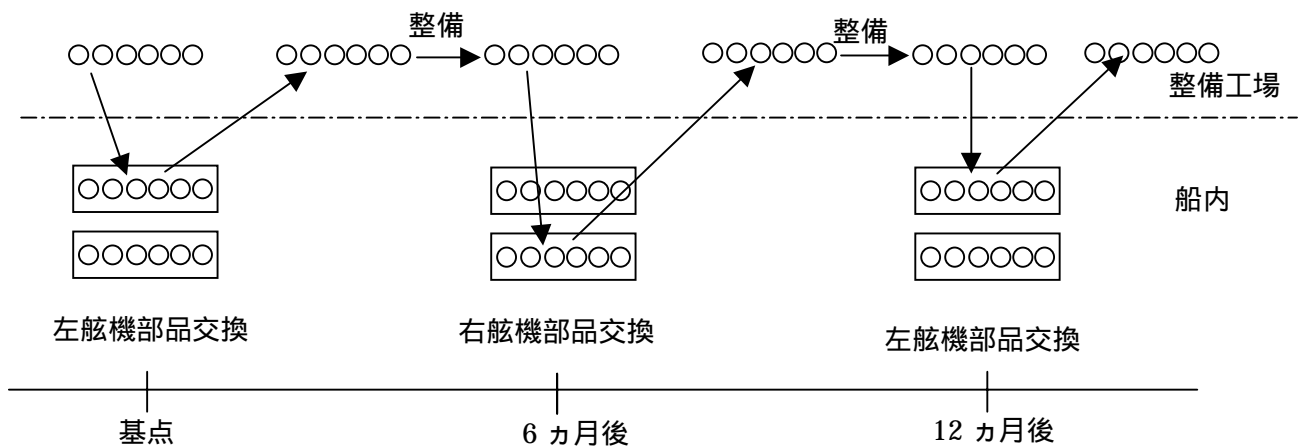


図 4.3-1 定期整備模式図

3) 軸系の定期整備

アピア港では海底に多く堆積した珊瑚の細片が船尾軸受けに入り込み、軸受けの磨耗進行が早い。このため通常推進軸の抜き出しは4年に1度程度だが、計画船では2年に1度抜き出しする必要がある。抜いた軸を整備して再セットするのでは整備期間即ちドック期間が長く(約3日)なるため、プロペラとともに予め整備しておいた予備推進軸に、推進軸+プロペラを左右とも交換、使用していた軸とプロペラは2年後のドックまでに整備しておくこととする。

第 5 章 プロジェクトの評価と提言

5.1 妥当性に係わる実証・検証及び裨益効果

本計画は、サモア国唯一の貿易港であるアピア港で大型船舶の入出港のため配備されている 2 隻の曳船のうち、老朽化した 1 隻に替わる曳船を建造することにより、船舶の安全かつ円滑な入出港作業を確保することを目的としている。

本計画の実施による効果は次のとおりである。

直接効果

- (1) プアレレ号に代替する計画曳船が配備されることにより、2015 年にアピア港を利用すると見込まれているコンテナ船 227 隻、タンカー 44 隻、その他船舶 77 隻の安全な入出港作業が確保できる。
- (2) 計画曳船が加わり、曳船 2 隻が稼働できる態勢になると、大型船に対しても風速 10m/s 以上でも作業可能となり、従来大型船の約 5.5%、年間 3～4 隻が強風のため、沖待ちを強いられていた状況は概ね解消され、日常の入出港作業の安全性と円滑さが増すことになる。
- (3) 放水銃を備えており、タフォラ号が定期ドックでの不在や故障・整備で使えない場合も、港内や港近隣の船舶火災や海岸設備火災に常時対処できる体制となる。

間接効果

サモア国は、石油、工業製品等、日常消費物資の多くを海上運送による輸入に依存しており、船舶からの荷揚げが遅れると日常生活にも大きく影響する。計画曳船により、大型船の安全・円滑な離着岸を確保でき、日常生活物資の安定供給が確保される。

またサモア側の運営組織、要員計画には問題なく、運営維持管理費も本計画船の使用料収入で充分賄えると見込まれ、問題はないと考えられる。

本計画の実施は、アピア港への大型船の入出港の安全性の確保と円滑な離着岸に資すると同時に、気象条件の変化にも係わらず船舶の入港を安定的に確保でき、国民の生活物資の安定供給というサモア国家開発計画の当面する課題の解決へ多大な貢献をするものであることから、本計画を我が国の無償資金協力で実施する意義は大きい。

5.2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画に関連する他国または国際機関からの援助計画はない。

我が国からは技術協力として、SPA の整備部に 2 名の JOCV 隊員（機関担当および電子

機器担当)が、また計画船の整備では協同作業を依頼する SSC に 1 名の専門家(船舶エンジニア)と 1 名の JOCV 隊員(電気担当)が派遣されている。

工業先進国から遠く離れたサモアでは、予備品の調達やアフターサービスが不便であり、一旦重要機器が故障すると運航休止にも至り、老朽化も進行しやすい。したがって、故障を予防するための普段からの整備がサモアでは特に重要であり、整備設備および整備スタッフを充実させるとともに、綿密な整備計画を立案し実行する必要がある。船舶整備分野に対して、引き続いて我が国を含む海運先進国からの技術協力が必要と思われる。

5.3 課題

本計画実施にあたっては、以下の提言を取り入れればより効果が上がると思われる。

定期整備システムは、既に同様なシステムを軌道に乗せて実行している SSC の協力を得て当面実施する計画としたが、計画船の運航維持管理主体である SPA においては、維持管理計画に定期整備システムを組み入れ、確実な実行を図ることが望ましい。

資料

- 資料 1 調査団員氏名、所属
- 資料 2 現地調査日程
- 資料 3 相手国関係者リスト
- 資料 4 サモア国の社会・経済事情
- 資料 5 SPA 所有タグボートの概要
- 資料 6 収集資料リスト

資料 1 調査団員氏名、所属

基本設計調査時

	<u>担 当</u>	<u>氏 名</u>	<u>所 属</u>
	総括	梅永 哲	国際協力事業団無償資金協力部 業務第三課
	業務主任／船体設計／ 運営維持管理計画	渡辺 豊徳	水産エンジニアリング(株)
	造船計画／積算	山田 昭男	水産エンジニアリング(株)

資料 2 現地調査日程

基本設計調査時

日順	月日	曜日	調査内容
1	1月23日	日	東京発(20:55) [JL090] オークランド着(1/24 AM11:20) オークランド発(17:25) [PH732] アピア着(1/23 21:15)
2	24日	月	JICA事務所表敬、外務省・大蔵省表敬、運輸省・SPA(ポートオーソリティ)に インセプションレポートの説明・協議
3	25日	火	アピア港 既存曳船“TAFOLA”、“PUALALA”の視察 SSC事務所 MOT、SPA、SSCと協議 MOT事務所 MOT、SPAと協議
4	26日	水	アピア港 船舶出入港状況視察 SPA港湾事務所 SPA港湾長と協議 MOT事務所 ミニッツ案提示
5	27日	木	MOT事務所 ミニッツ案協議 アピア港 船舶出入港状況視察
6	28日	金	MOT事務所 ミニッツ署名 JICA事務所に報告
			官団員
			コンサルタント団員
7	29日	土	アピア発ニュージーランド経由帰国
8	30日	日	資料整理
9	31日	月	SPA事務所 SPA総裁と協議
10	2月 1日	火	MOT事務所 計画船舶に関する詳細打ち合わせ SPA港湾事務所 SPA港湾長と計画船舶に関する詳細打ち合わせ
11	2日	水	アピア港 船舶出入港状況視察 SPA港湾事務所 SPA港湾長と計画船舶に関する詳細打ち合わせ
12	3日	木	アピア港 “TAFOLA”、“PUALELE”詳細調査
13	4日	金	JICA事務所に報告
14	5日	土	アピア港 船舶出入港状況視察
15	6日	日	資料整理
16	7日	月	アピア発(06:00) [QF324]
17	8日	火	オークランド着(11:15) オークランド発(13:00) ウェリントン着(14:00) 日本大使館へ報告
18	9日	水	ウェリントン発(9:15) オークランド着(10:15) オークランド発(12:15) [NZ033] 東京着(19:10)

コンサルタント団員 : 業務主任 / 船体設計 / 運営維持管理計画
: 造船計画 / 積算

資料 3

相手国関係者リスト

氏名	所属
<運輸省>	
Mr. VA'AELUA NOFO VA'AELUA	Secretary for Ministry of Transport
Mr. MASELINO SITAGATA TOMINIKO	Assistant Secretary, Marine Division, Ministry of Transport
<外務省>	
Mr. AIONO MOSE SUE	Secretary for Foreign Affairs
<大蔵省>	
Ms. HINAURI PETANA	Financial Secretary
<SPA> (Samoa Ports Authority)	
Mr. PAPALII JOHN J. RYAN	General Manager for SPA
Mr. ASALEMO TUIMAUGA	Operation Manager, SPA
Mr. TEPATASI RISALE	Port Master, SPA
<SSC> (Samoa Shipping Corporation)	
Mr. OLOIALII KOKI TUALA	General Manager for SSC
Mr. FALA ANAMANI	Deputy Manager, SSC
Mr. WILLIE NANSEN	Finance Manager, SSC
<大使館関係者>	
佐藤 昌博	在ニュージーランド日本大使館二等書記官
<JICA関係者>	
高間 英俊	JICA サモア事務所所長
三村 悟	JICA サモア事務所所員
網元 友彦	JICA専門家、SSC
河野 悟	JOCV, Port Office, SPA

国名	サモア独立国
	The Independent State of Samoa

一般指標					
政体	立憲君主国家	*1	首都	アピア (Apia)	*2
元首	大酋長/マリエトア・タヌマフィリ2世	*1,3	主要都市名		*3
			雇用総数	千人 (年)	*6
独立年月日	1962年1月1日	*3,4	義務教育年数	8年間 (年)	*13
主要民族/部族名	サモア人90%、ポリネシア系、中国系等	*1,3	初等教育就学率	% (年)	*6
主要言語	サモア語、英語	*1,3	中等教育就学率	% (年)	*6
宗教	カトリック、メソジスト、モルモン教等	*1,3	成人非識字率	% (年)	*13
国連加盟年	1976年12月15日	*12	人口密度	60.81 人/km2 (1997年)	*6
世銀加盟年	1974年6月	*7	人口増加率	% (年)	*6
IMF加盟年	1994年10月	*7	平均寿命	平均 71.30 男 69.30 女 73.60	*6
国土面積	2.94 千km2	*6	5歳児未満死亡率	/1000 (年)	*6
総人口	174千人 (1997年)	*6	カロリー供給量	cal/日/人 (1996年)	*10

経済指標					
通貨単位	タラ (Tala)	*3	貿易量	(1998年)	
為替レート	1 US \$ = 3.09 (2000年3月)	*8	商品輸出	20.33 百万ドル	*15
会計年度		*6	商品輸入	-96.59 百万ドル	*15
国家予算	(年)		輸入カバー率	(月) (1997年)	*14
歳入総額		*9	主要輸出品目	ココナッツ製品、コブラ、ココア、木材、	*1
歳出総額		*9	主要輸入品目	機械、工業用原材料、燃料油、加工食料・	*1
総合収支	5.49 百万ドル (1998年)	*15	日本への輸出	0.04 百万ドル (1998年)	*16
ODA受取額	27.6 百万ドル (1997年)	*18	日本からの輸入	15 百万ドル (1998年)	*16
国内総生産(GDP)	百万ドル (年)	*6			
一人当たりGNP	1,140.0 ドル (1997年)	*6	租外貨準備額	百万ドル (年)	*6
GDP産業別構成	農業 % (年)	*6	対外債務残高	百万ドル (年)	*6
	鉱工業 % (年)	*6	対外債務返済率(DSR)	% (年)	*6
	サービス業 % (年)	*6	インフレ率	%	*6
産業別雇用	農業 男 % 女 % (年)	*6	(消費者価格物価上昇率)	(年)	
	鉱工業 % (年)	*6			
	サービス業 % (年)	*6	国家開発計画		
実質GDP成長率	% (年)	*6			*11

気象 (? 年～ ? 年平均) 観測地:アピア (南緯13度48分、西経171度47分、標高2m)														*4,5
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計	
降水量	440.7	310.3	360.66	233.5	177.3	156.5	1204	146.4	172.8	237.9	248.7	346.2	2969.3 mm	
平均気温	26.7	26.9	26.8	26.6	26.4	26.1	25.7	25.7	26	26.3	26.4	26.6	26.4 °C	

*1 各国概況 (外務省)

*2 世界の国々一覧表 (外務省)

*3 世界年鑑1999 (共同通信社)

*4 最新世界各国要覧9訂版 (東京書籍)

*5 理科年表1999 (国立天文台編)

*6 World Development Indicators 1999

*7 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998

*8 Universal Currency Converter

*9 Government Finances Statistics Yearbook 1998 (IMF)

*10 Human Development Report 1999 (UNDP)

*11 Country Profile (EIU), 外務省資料等

*12 United Nations Member States

*13 Statistical Yearbook 1999 (UNESCO)

*14 Global Development Finance 1999 (WB)

*15 International Financial Statistics 1999 (IMF)

*16 世界各国経済情報ファイル1999 (日本貿易振興会)

注: 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため

国名	サモア独立国
	The Independent State of Samoa

我が国におけるODAの実績		(資金協力は約束額ベース、単位：億円) *17			
項目	暦年	1995	1996	1997	1998
技術協力		4.73	5.21	4.73	5.40
無償資金協力		10.92	10.80	17.60	1.05
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	0.00
総額		15.65	16.01	22.33	6.45

当該国に対する我が国ODAの実績		(支出純額、単位：百万ドル) *17			
項目	暦年	1995	1996	1997	1998
技術協力		5.40	4.28	3.89	4.39
無償資金協力		9.22	10.02	6.25	10.42
有償資金協力					
総額		14.62	14.30	10.14	14.81

OECD 諸国の経済協力実績		(支出純額、単位：百万ドル) *18			
	贈与(1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	26.7	0.0	26.7	20.5	47.2
1. Japan	10.1	0.0	10.1	20.0	30.1
2. Australia	9.1	0.0	9.1	0.0	9.1
3. NewZealand	6.1	0.0	6.1	0.0	6.1
4. United States	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0
多国間援助 (主要援助機関)	2.0	-0.7	1.3	0.0	1.3
1. UNTA			1.3	0.0	1.3
2. IDA			0.5	0.0	0.5
その他		-0.3	-0.3	0.0	-0.3
合計	28.7	-1.1	27.6	20.6	48.2

援助受入窓口機関	*19
技術協力：外務省	
無償：外務省	
協力隊：外務省	

- *17 我が国の政府開発援助1999(国際協力推進協会)
 *18 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1999(OECD)
 *19 JICA資料

資料 5

SPA 所有タグボートの概要

プアレレ号の主要項目

建造年	1971年
建造国	オーストラリア

主要項目

長さ	18.30 m
幅、型	5.33 m
計画喫水、型	2.75 m
総トン数	59.3 G/T
定員	5 名
主機関	425 ps、6気筒
プロペラ	コルトノズル式
船籍	サモア

航海機器・設備

	航海機器・設備	数量	備考	作動の有無
甲板設備	操舵機	1式	手動油圧システム	○
	トーイングフック	1式		○
	ビット、ボラード	1式		○
救命設備	救命いかだ	1	16名用、1987年検査	×
	救命胴衣	5		○
	救命浮環	2		○
消火設備	消火器	3		○
航海設備	VHF無線	1		○
	GPS	1	1999年設置	×
	磁気コンパス	1		×
	航海灯	1式		○
	探照灯	1式		×
	回転窓	1式		○
その他	シャワー設備	1式		×
	トイレ設備	1式	船内に汚物タンクがあり (外海で捨てる方式)	○

タフォラ号の主要項目

建造年	1989年
建造国	日本

主要項目

全長	25.90 m
垂線間長さ	23.10 m
幅、型	6.80 m
深さ、型	2.80 m
計画喫水、型	2.10 m
総トン数	120 G/T
航海速力	12.0 ノット
定員	9 名
タンク容積	
燃料油	26.0 m ³
清水	13.4 m ³
主機関	800 ps × 900 rpm × 2基
補機関	62 ps × 1基
プロペラ	4翼固定ピッチ(操舵ノズル)
船籍	サモア

航海機器・設備

	航海機器・設備	数量	備考	作動の有無	
甲板設備	操舵機	1式	電動油圧システム	○	
	揚錨機	1式		○	
	キャプスタン	1式		○	
	トーイングフック	1式		○	
	ビット、ボラード	1式		○	
救命設備	救命いかだ	1	6名用、1996年検査	×	
	救命胴衣	6		○	
	救命浮環	2		○	
	救助艇	1式		○	
消火設備	消火器	4		○	
	消火ホース	2式		○	
	消火銃	1式		○	
航海設備	VHF無線	1		○	
	GPS	1	1999年設置	×	
	磁気コンパス	1		○	
	レーダー	1式		○	
	航海灯	1式		○	
	音波測深機	1式		○	
	エアホーン	1式		○	
	探照灯	1式		○	
	ワイパー	1式		○	
	その他	シャワー設備	1式		○
		トイレ設備	1式		○
空調装置		1式	送風のみ作動	×	

資料リスト(口収集資料/口専門家作成資料)

(収集/作成資料)

平成12年 5月 日作成

主幹部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日
------	--------	------	--------	--------	--------

収集資料リスト

地域 番号	南太平洋 サモア独立国	プロジェクト 調査団名 配属機関名	アピア港のホト整備計画	調査の種類 現地調査期間	調査の種別 平成12年1月23日~平成12年2月9日	担当者氏名	担当部課	収集先/発行機関	取扱区分	図書館記入欄
1		CENTRAL BANK OF SAMOA	1998	図書	○	CENTRAL BANK OF SAMOA		JR・CR()・SC		
2		CENTRAL BANK OF SAMOA	1999	図書	○	同上		JR・CR()・SC		
3		ANNUAL STATISTICAL ABSTRACT		図書	○	Department of Statistics		JR・CR()・SC		
4		SHIPPING REPORT	1996	図書	○	Department of Statistics		JR・CR()・SC		
5		SHIPPING REPORT	1998	図書	○	同上		JR・CR()・SC		
6		SHIPPING REPORT (JAN.~JUNE) 1999		図書	○	同上		JR・CR()・SC		
7		SHIP CALL INTO PORT MONTHLY FROM JULY 1999		図書	○	Samoa Ports Authority		JR・CR()・SC		
8		TUG BOAT DOCKING REPORT "TAFOLA," "PUALELE"(ドック費用)		図書	○	Ministry of Transportation		JR・CR()・SC		
9		PORT AUTHORITY CHARGES REGULATIONS 1999		図書	○	Samoa Ports Authority		JR・CR()・SC		
10		PORTS AUTHORITY ARRANGEMENT OF PROVISION		図書	○	Samoa Ports Authority		JR・CR()・SC		
11		Samoa Ports Authority Balance Sheet 31-Dec-99		図書	○	Samoa Ports Authority		JR・CR()・SC		
12		THE SOUTH PACIFIC SEA LEVEL & CLIMATE MONITORING PROJECT MONTHLY DATA REPORT (JAN.~JUNE, AUG.~NOV.)		図書	○	AusAID		JR・CR()・SC		
13		PROVISIONAL CERTIFICATE OF SURVEY TAFOLA, "PUALELE"		図書	○	Ministry of Transportation		JR・CR()・SC		
14		SHIPPING ACT ARRANGEMENT OF PROVISION		図書	○	Ministry of Transportation		JR・CR()・SC		

様式第 1 号 (記第 2 関係)

資料リスト (収集資料 / 専門家作成資料)

(収集 / 作成資料)

平成 12 年 5 月 日 作成

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日
------	--------	------	--------	--------	--------

地域	プロジェクト名	調査団番号	調査の種類	調査期間	担当者氏名	取扱区分	図書館記入欄
南太平洋 サモア独立国	アピア港カホーロ整備計画		現地調査	平成 12 年 1 月 23 日 ~ 平成 12 年 2 月 9 日	担当者氏名		
番号	資料の名称	収集資料	形態	専門家作成	発行機関		
15	SHIPPING (SMALL VESSELS) REGULATIONS 1998	JICA	図書	作成	収集先 / 発行機関	JR・CR()・SC	
16	SHIPPING (TONNAGE MEASUREMENT) REGULATIONS 2000	JICA	図書	作成	Ministry of Transportation	JR・CR()・SC	
17	DRAFT PACIFIC REGULATIONS DRAFT PACIFIC REGULATIONS DRAFT CERTIFICATES	JICA	図書 図書	作成	Ministry of Transportation Ministry of Transportation	JR・CR()・SC JR・CR()・SC	
18	DRAFT PACIFIC REGULATIONS DRAFT ANNEXES A TO X	JICA	図書	作成	Ministry of Transportation	JR・CR()・SC	