

西サモア国  
フェリーボート建造計画  
基本設計調査報告書

昭和62年4月

国際協力事業団

無計二

87-47



JICA LIBRARY



1029219E13



西サモア国  
フェリーボート建造計画  
基本設計調査報告書

昭和62年4月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 5. 29	211
登録 No.	16486	65.6
		GRS

## 序 文

日本国政府は、西サモア国政府の要請に基づき、同国のフェリーボート建造計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和61年12月9日より12月27日まで、運輸省海上技術安全局安全基準管理官付補佐官 篠原孝雄氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、西サモア国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイトの調査及び資料収集等を実施し、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った。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに西サモア国の国内輸送力の増強に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

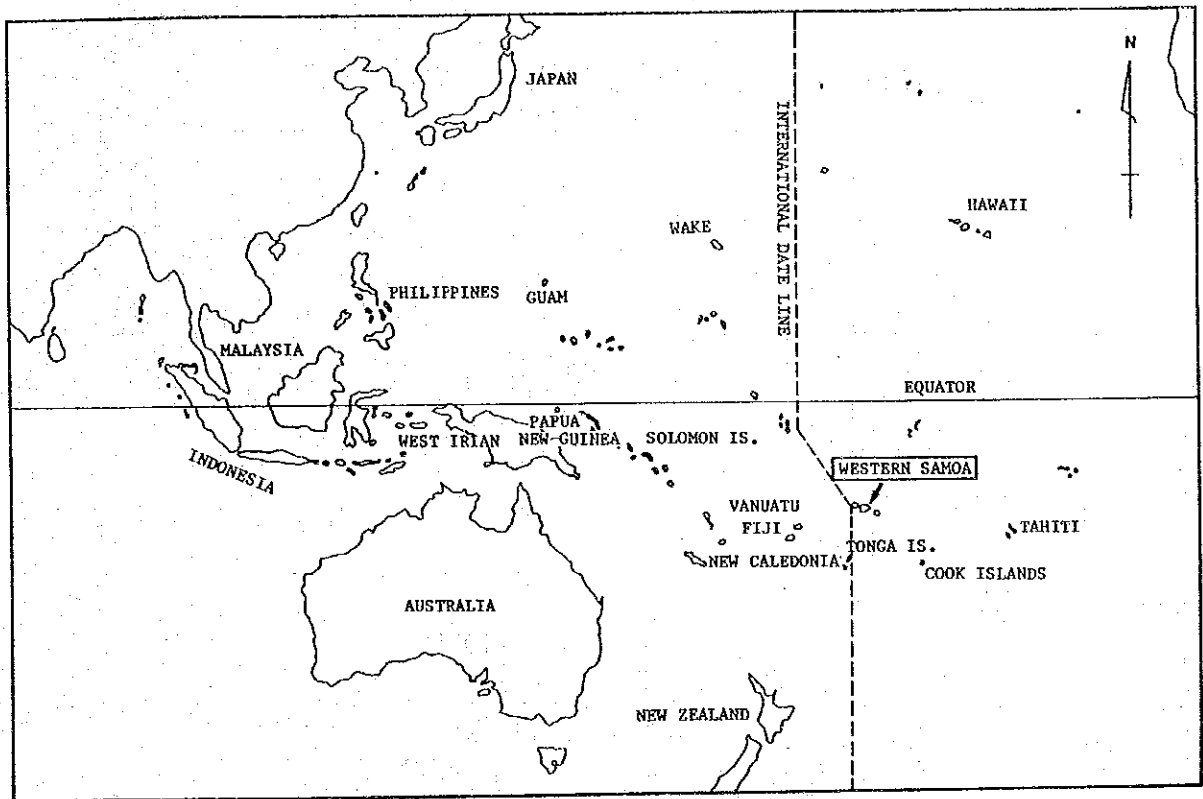
昭和62年 4月

国際協力事業団

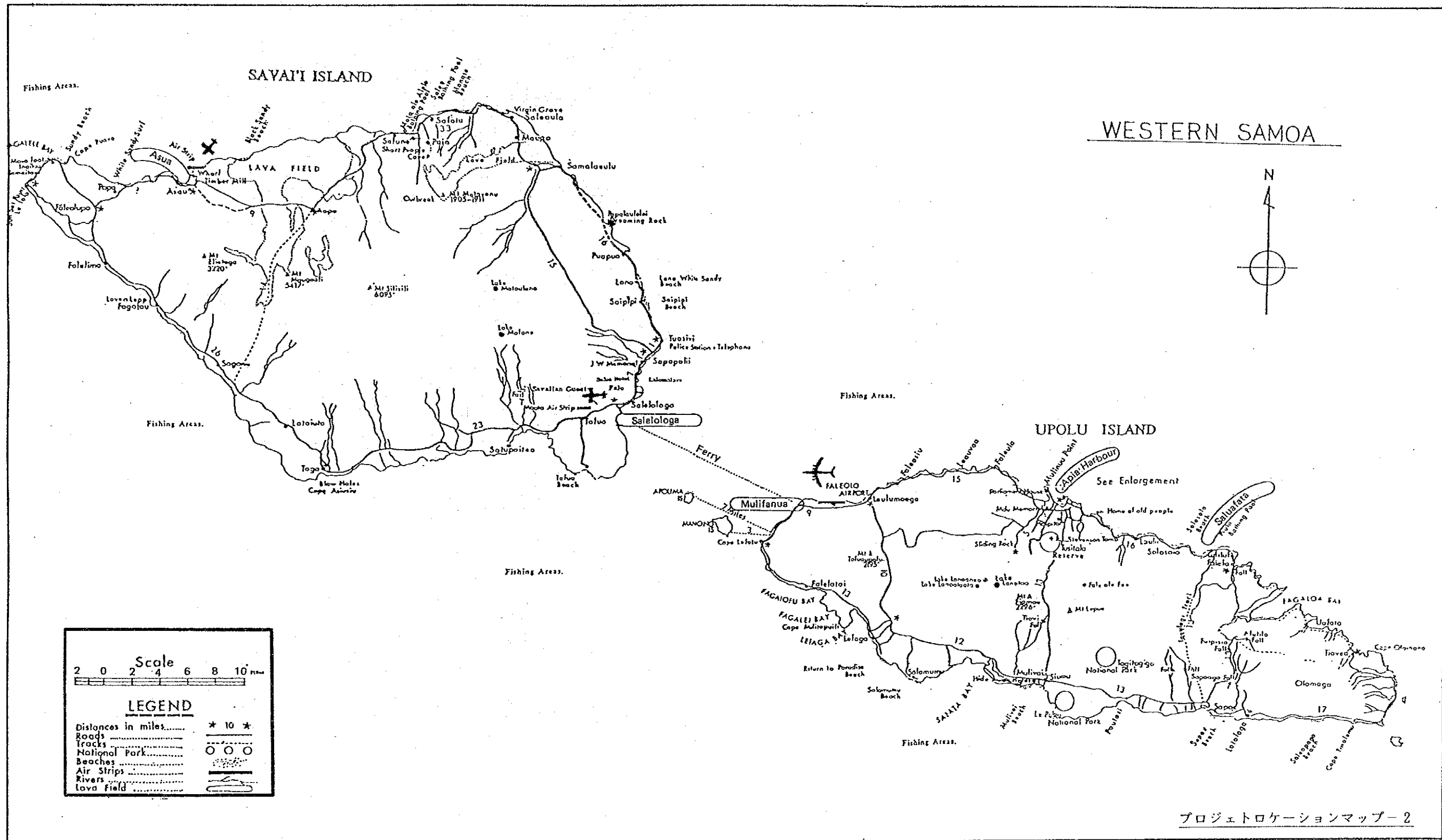
総裁 有田 圭 輔

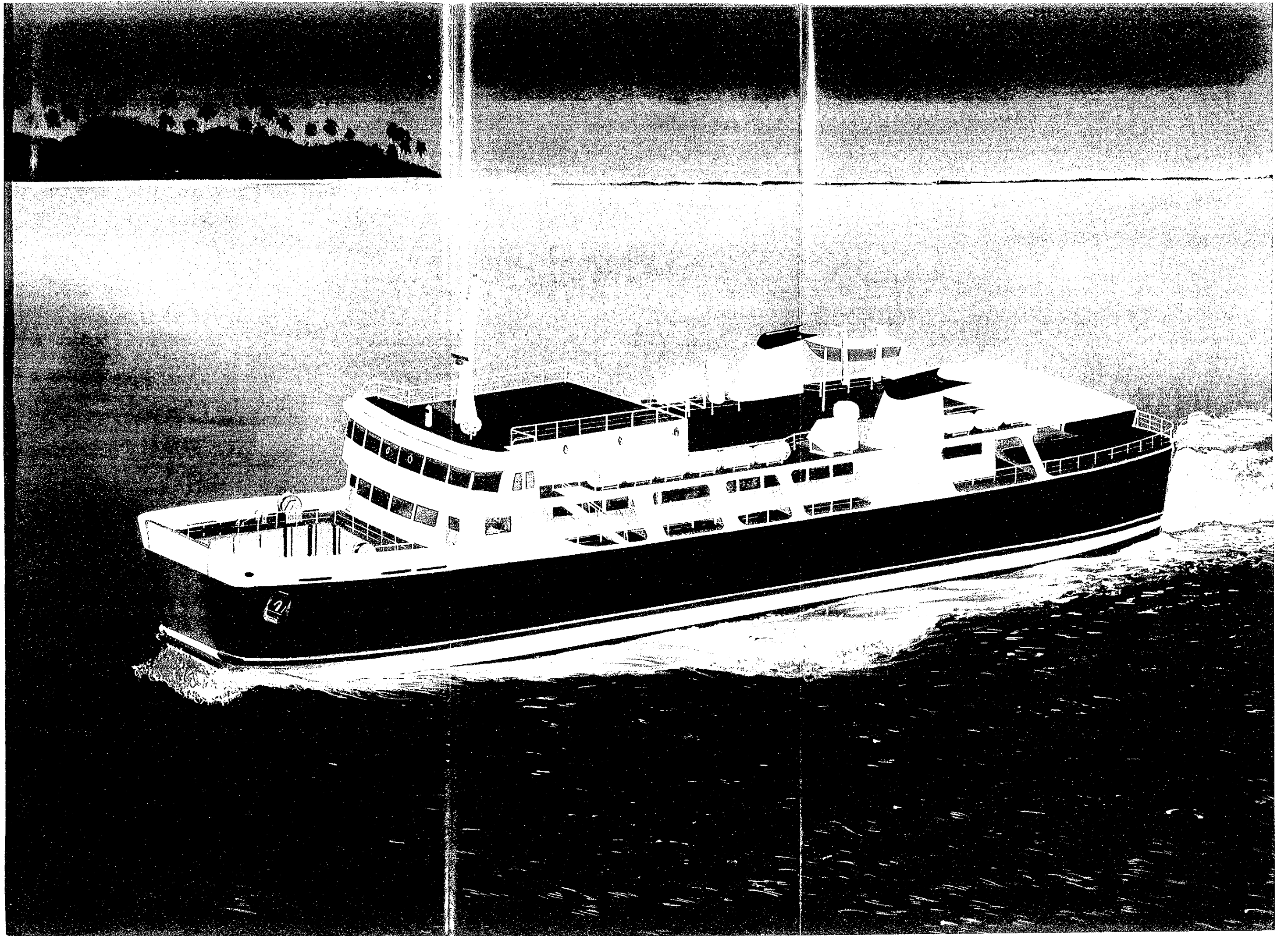






プロジェクトロケーションマップ-1







# 要 約



## 要 約

西サモア国は、主要な 2つの島（ウポル島、サバイ島）及び 7つの小島から構成される島嶼国家であり、海上輸送は極めて重要な交通手段である。同国政府は第 5次国家開発計画（1985 — 1987年）の中で、生産の増大、経済的自立など 5項目の重要課題を掲げており、これらの目標達成のためには、増加する需要に見合った海上輸送力を確保し、地方への生活必需品及び、地方からの産業 1次製品の輸送を円滑にし、又、人の交流を活性化させて、同国の文化、経済の発展の促進、国民生活の向上、改善を図ることが重要と考えている。

このため、同国政府は国内輸送力増強計画の一環として、両島間を結ぶフェリー一港（ムリファヌア港、サレロログ港）の航路、接岸施設、フェリーターミナルの改善を我が国の無償資金協力のもとに、1984 — 1985年に行なった。この港湾施設改善は、フェリー輸送力の増強に、大きく貢献している。

しかし、これら両港を結ぶフェリー輸送に従事している船舶のうち、1隻を除いては、船の老朽化や採算性から今後の輸送に使用出来ない状況である。又、修理資機材の不足や修理技術が十分でなく、フェリーボートの日常の修理が満足に行なわれていないことから、フェリーの欠航や故障が多く、安全で安定した輸送が行なわれていない現状である。従って、フェリー輸送力を確保する為には、増加する需要を満すべく新たにフェリーボート 1隻を導入し、かつ、日常の船舶修理を国内で行なうことが必須となっている。

この様な背景から、西サモア国政府は日本国政府に、旅客・車輛を運搬するフェリーボート 1隻と、同船に必要なスペアパーツの供与につき無償資金協力を要請した。又、一方、国連開発計画（UNDP）には船舶維持・修理に関する技術協力を要請している。

日本国政府は、西サモア国政府の要請に基づき、フェリーボート建造のための基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団が本調査を実施した。国際協力事業団は、運輸省海上技術安全局安全基準管理官付補佐官 篠原孝雄氏を団長とする基本設計調査団を昭和 61年 12月 9日から 12月 27日まで西サモア国に派遣し、同国政府の要請について協議するとともに、必要な現地調査と資料の収集、その分析を行なった。

両島間を結ぶフェリー旅客と車輛の輸送需要は年々増加しているが、同航路に就航しているフェリーボート3隻のうち2隻の廃船が決定しており、今後、残った小型上陸用舟艇型フェリーボート1隻のみで、この増加する需要に対処することは不可能であるため、新船、及び、そのスペアパーツが必要であると判断される。又、UNDPの船舶維持修理計画は新フェリーボートの維持・修理に直接関わるものであり、今後の国内フェリー輸送力を確保するためには、若干の船舶修理資機材を供与し、UNDPの計画と協力して、国内でフェリーボートの日常修理を実施する体制を確立することが併せて必要であると判断される。

本件調査の結果、本無償資金協力計画では以下の旅客・車輛用のフェリーボート1隻と、船舶修理資機材の供与が必要である。

総トン数 : 約 999トン  
長さ×幅×吃水 : 約 38.6m × 11.5m × 2.25 m  
旅客輸送能力 : 300人  
車輛輸送能力 : 軽車輛10台及び  
トラック 7台 (ロールオン, ロールオフ方式)  
船型 : 鋼製  
速力 : 約 13ノット  
乗組員 : 10人以下  
予備品 : 2年分

修理機械として主なものは工作機械では施盤, フライス盤, ボール盤, グラインダー, 溶接切断ではアーク溶接機, ガス切断装置, 共通設備では空気圧縮機, 蒸気洗浄設備, チェーンブロック等である。

本船建造及び修理機材の購入は、実施設計、入札、契約に約 3.5ヶ月、建造に約 7ヶ月、回航に約 1.5ヶ月、計12ヶ月を要するものと考えられる。又、本計画に必要な事業費は 6.73 億円 (日本国政府約 6.73 億円、西サモア政府の負担はなし) と見積られる。



なお、当フェリーポートは同国運輸省の所管となり、管理・運営は、政府出資の西サモア・ SHIPPING・コーポレーションによって行なわれる。このフェリーポート就航後の国内フェリー輸送による運営・管理の収支は、現在の料金収入から見て良好と判断される。

本計画を実施することにより、円滑、かつ、安全な国内海上輸送の継続が確保され、国民の生活の向上、ひいては、西サモア国の経済発展に大きく寄与するものと考えられる。

以上から、本計画を我が国の無償資金協力により実施する意義は極めて高く、本計画の早期実施が望まれる。



# 目 次

	頁
序 文	
地 図	
要 約	
第 1 章 結 論	1-1
第 2 章 計画の背景	2-1
2-1. 西サモア国の自然・社会・経済	2-1
2-1-1. 自然および社会	2-1
2-1-2. 経 済	2-2
2-2. 運輸交通の現状	2-2
2-2-1. 陸上輸送	2-2
2-2-2. 海上輸送	2-3
2-2-3. 航空輸送	2-4
2-3. 国内フェリー輸送の現状と問題点	2-5
2-3-1. 輸送量	2-5
2-3-2. 輸送船舶	2-6
2-3-3. 船舶維持・修理	2-7
2-4. 要請の経緯と内容	2-10
第 3 章 計画の内容	3-1
3-1. 計画の目的	3-1
3-2. 要請内容の検討	3-2
3-3. 計画概要	3-3
3-3-1. 実施機関・運営体制	3-3
3-3-2. 運航計画	3-5
3-3-3. フェリーボート及び修理資機材の概要	3-6
3-3-4. 管理計画・人的配置	3-7
3-3-5. 計画地・位置・状況	3-9
3-4. 関連計画	3-10

	頁
第4章 基本設計 .....	4-1
4-1. 規模設定 .....	4-1
4-1-1. 需要予測 .....	4-1
4-1-2. 船舶の規模 .....	4-10
4-2. 設計方針 .....	4-21
4-3. 設計条件 .....	4-22
4-4. 基本計画 .....	4-24
4-4-1. 造船計画 .....	4-24
4-4-2. 修理資機材計画 .....	4-34
4-4-3. 基本設計図面 .....	4-36
4-5. 建造計画 .....	4-39
4-5-1. 建造事情及び建造方針 .....	4-39
4-5-2. 工事区分 .....	4-40
4-5-3. 施工監理計画 .....	4-40
4-6. 実施スケジュール .....	4-41
4-7. 維持・管理費用 .....	4-43
4-8. 概算事業費 .....	4-44
第5章 事業評価 .....	5-1
5-1. 事業評価 .....	5-1
5-2. 運航採算 .....	5-2
第6章 結論と提言 .....	6-1

資料編

	頁
1. 協議議事録 .....	A-1
2. 調査団の構成 .....	A-4
3. 調査日程 .....	A-5
4. 面談者リスト .....	A-8
5. 運航予定地状況 .....	A-10
6. 現地関連写真 .....	A-14
7. 入手資料 .....	A-17
8. その他 .....	A-21
8-1. 現有フェリーボートの諸元 .....	A-21
8-2. フェリーの月別輸送及び船舶就航記録 .....	A-22
8-3. 現在のフェリー運航スケジュール .....	A-25
8-4. 新船就航後の国内航路収支予測資料 .....	A-26
8-5. フェリー旅客の起・終点調査 .....	A-29
8-6. アメリカンサモア及びフィジーの修理施設 .....	A-32
8-7. 登録車両台数 .....	A-32
8-8. 国内航空輸送実績 .....	A-33
8-9. カントリーデータ .....	A-34
8-9-1. 基礎指標 .....	A-34
8-9-2. 政治体制 .....	A-36
8-9-3. 経済資料 .....	A-37
8-9-4. 自然条件 .....	A-44
8-10. 外国援助 .....	A-49



# 第1章 緒 論





## 第1章 緒 論

西サモア国は、第5次開発計画（1985-1987年）の中で、安全で効率的な海上輸送を目標の一つとして挙げている。この海上輸送のうち、主要な2島間を結ぶ国内フェリー輸送は、同国にとって、極めて重要な交通輸送手段であるが、フェリーボートの不足、及び日常の維持・修理の欠如により、増加する旅客や車輛の輸送に支障をきたしている。

このような現状から、西サモア国政府は日本国政府にフェリーボート建造計画に対して、無償資金協力を要請越した。

要請の内容は下記の通りである。

- 一国内フェリー輸送に従事する旅客・車輛用フェリーボート 1隻
- 一同船フェリーボートの運航に必要な資機材

日本国政府は、本要請を受けて、同計画に対する基本設計調査を行なう事を決定し、国際協力事業団（JICA）が運輸省海上技術安全局 安全基準管理官付補佐官 篠原孝雄氏を団長とする基本設計調査団を昭和61年12月9日から12月27日まで、西サモア国に派遣し、同国政府関係者と本計画について協議するとともに、下記の調査を実施した。

- (1) 要請の背景の確認
- (2) 要請の具体的内容、及び、規模の確認
- (3) フェリー就航地の踏査
- (4) フェリーの運営・維持・管理状況調査
- (5) 自然・社会・経済条件調査
- (6) 国内フェリー輸送状況、及び、フェリーボートの現状調査
- (7) 西サモア国のフェリー修理施設の現状調査
- (8) フェリーの旅客の起・終点調査
- (9) 修理資機材調達に関する市場調査
- (10) アメリカン・サモア、及び、フィジーの船舶修理施設調査

調査団は、昭和61年12月19日に、西サモア国政府関係者との間で、調査結果に基づく双方確認事項について、協議議事録を取り交した（資料編参照）。

本報告書は、上記現地調査結果を踏まえて国内解析を行ない、その結果を「西サモア国フェリーボート建造計画基本設計調査報告書」として、とりまとめたものである。

## 第2章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2-1. 西サモア国の自然・社会・経済

#### 2-1-1 自然および社会

西サモア国は、1962年、ニュージーランド施政下の国連信託統治地域から独立した。同国の位置はほぼ南緯13°45'、西経172°にあり、ニュージーランドの北東約2,900km、フィジーの東方約1,300km、トンガの北方約1,100kmの距離にある。

西サモア国は、主に火山岩と珊瑚礁から成る島嶼国で、水は豊富で、国土の大半は耕作に適している。国の総面積は約2,934km<sup>2</sup>である。最大の島はサバイ島(1,700km<sup>2</sup>)で、2番目の島はウポル島(1,100km<sup>2</sup>)であり、これら2島ではほぼ国土の95%を占めている。気候は典型的な熱帯性気候で、年間平均気温は27℃であり、最高気温は35℃に達するが、貿易風の吹く5月から11月までは比較的涼しく、しのぎ易い。雨期は12月から4月までであり、この時期に時折ハリケーンが襲来し、家屋や農作物に被害を与える事がある。降雨量は2,300mmから6,500mm以上と変動が大きく、これは貿易風に影響されるためであり、年平均降雨量は約3,000mmである。

1985年の人口は、推定16万人で、このうち14才以下が約50%を占めている。又、全人口の約99%はウポル島、サバイ島に住み、両島の人口比率は7:3であり、現在、ウポル島に集中する傾向にある。なお首都アピア(ウポル島)の人口は約3万3千人である。西サモア国の人口の伸びは年約2.9%であるが、ニュージーランド、オーストラリア等への移住のため、実質増は年約0.6%である。総人口の約90%はサモア人で、ポリネシア民族に属しており、使用語はサモア語であるが、英語も広く普及し公用語となっている。

## 2-1-2 経 済

西サモア国のGDPは1985年で192.2百万USドルであり、同年の1人当りのGDPは535USドルとなっている。

西サモア国の各種産業のGDPに占める割合は第1次産業が約50%を占め、農業が産業の中心である。また主要輸出品目構成は1983年でココナツオイル、ココア、タロ、ココナツクリーム、コブラ、ビールの順であり、このうち農産品が、全輸出の約87%を占めている。西サモア国の製造業は、製材、タバコ、ビール醸造、マッチ、石けんなどが中心であり、これらのGDPに占める割合は約10%である。

## 2-2. 運輸交通の現状

### 2-2-1 陸上輸送

鉄道施設はないが、道路網はよく発達している。主要道路はウポル、サバイ両島とも海岸線に沿って建設されており、そこから島内に向かって支線が伸びている。ウポル島ではアピアからファレオロ空港間をはじめ、主要道路の舗装はほぼ完了している。サバイ島においてはサレロロガーアサウ間の南海岸道路は舗装されているが、北側道路については未舗装部分が一部ある。両島あわせて主要道路の舗装延長は約230km、未舗装部は約180kmである。

島内の主要な地点にはバスが運行されており、島民の重要な交通機関となっている。特にサバイ島では自動車の保有台数も少なくタクシーもないため、バスの占める役割は重要である。首都アピア市では、タクシーがあり、マイクロバス、レンタカー等を借りることができる。

自動車の登録台数は1985年で合計4,500台でそのうちウポル島に約4,000台、サバイ島に約500台となっている。また、1985年の登録車のうち、セダンは1,406台、トラックは482台、ピックアップは1,969台で人と物資輸送の重要な手段となっている。

2-2-2 海上輸送

ウポル島には、西サモア—アメリカンサモア間を結ぶ定期客船が寄港し、かつ、外貨貨物を取扱う国際港であるアピア港と、サバイ島とウポル島を往復するフェリー港であるムリファヌア港がある。サバイ島にはフェリー港のサレロログ港と外国向け木材積出港であるアサウ港がある。

近年、サバイ島の開発も進み、人と物資の交流の活発化に伴い、ウポル島とサバイ島間のフェリーによる輸送旅客は年々増加している。特に1984年及び1985年の伸びは目覚しく、1983年度の実績の121千人／年が1985年度に於ては3倍に近い347千人／年に増加している。又、フェリーによる輸送車輛も確実に伸びており、1980年度の実績の8千台／年が1985年度には18千台／年となっている。

ムリファヌア港及びサレロログ港は、1984年—1985年に、日本国政府の無償資金協力により、航路及び接岸施設の改善、及び、ターミナルの建設が行なわれ、フェリー輸送に貢献している。

これら、両港の航路及び港湾施設の概略は表2-1の通りであり、現在、フェリー輸送を行なう上で港湾施設上の問題は特に無い。

表 2-1

① 航路・船回し場

航路・船回し場	航路・泊地計画
ムリファヌア港	
船回し場	水深— 3.2m, 直径 120m
航路	
岸壁— 500m沖	水深— 3.2m, 幅員50m
500 m沖— 800m沖	水深— 3.5m, 幅員50m
サレロログ港	
船回し場	水深— 3.5m, 直径 120m
航路	水深— 3.2m以上, 幅員50m以上

出典 : 西サモア国内輸送増強計画

② 接岸施設

水深：－ 3.2m

岸壁延長：ムリファヌア港 44.5m

サレロログ港 45.5m

ランプ：各港とも、巾約 5 m のランプ 2 基

係船柱：各港とも、25トン係船柱 3 基

15トン係船柱 6 基

防舷材：フェリー用ゴム防舷材

400H × 700L 相当 各港 6 基

③ 補油・給水設備等

現在就航中の各船の補油は、アピア港のはずれにある石油会社 (BP) の貯蔵タンクよりタンクローリーにてムリファヌア港、又は、アピア港に輸送し、岸壁から船に行っている。

なお、支給可能な燃料油は 1 種類のみである。

給水・給電：ムリファヌア・サレロログ両港とも船に対する特別な給水・給電設備は無い。

2-2-3 航空輸送

西サモア国には 4 つの空港があり、それ等は国際線および国内線の就航するファレオロ国際空港と、国内線空港のファガリー、マオタ、アサウの 3 空港である。このうち、ファレオロとファガリー空港はウポル島に、また、マオタ、アサウ空港はサバイ島にある。

ファレオロ空港以外は、座席数が約 10 程度の小型機用の空港で、滑走路もサンゴを転圧しただけのもの、又は、グラス・フィールドである。この国内線により、両島間を輸送された人数は、1985 年で約 1 万人であり、これはフェリー利用客の約 3% であった。

なお、ファレオロ国際空港は、国際線の大型広胴機の受入のための滑走路延長 (2,700m) 工事が完了し、現在、わが方の無償資金協力による、ターミナル施設の拡張・整備、計器着陸装置、消防車の更新等のプロジェクトが実施されつつある。



## 2-3. 国内フェリー輸送の現状と問題点

### 2-3-1. 輸送量

ウボル島（ムリファヌア港）とサバイ島（サレロゴガ港）を結ぶフェリーの輸送実績を示すと、表 2-2の通りである。

表 2-2

	旅 客 (人)	車 輛 (台)
1980	76,781	8,156
1981	92,762	10,125
1982	105,326	14,156
1983	120,602	14,214
1984	264,826	18,214
1985	347,044	18,263
1986	306,771	17,128

出典：西サモア SHIPPING コーポレーション

表 2-2から見られる如く、1984年以降の旅客数は、1983年に比べ、急激に増加している。1983年までのフェリー輸送は、上陸用舟艇型式のフェリーボート（プレオノ）1隻で行なわれており、需要に対し輸送力が十分ではなかった。その後1984年及び1985年の旅客の急激な伸びは、1984年に同船型のフェリーボート（サラファイ）が、又、1985年には高速旅客専用船（レディーサモア）が就航したこと、及び、1984-1985年に日本国の無償資金協力による両港の施設が改善されたことなどによりフェリーサービスが向上し、潜在需要が輸送の実績となって現われたものと思われる。なお、1986年の旅客数が1985年に比べ減っているが、これは同年のレディーサモア就航による一時的伸びが落ちついたものと考えられる。

車輛輸送については、1980年から1985年までは、毎年着実に伸びているが、旅客ほど大巾な伸びが見られないのは、船舶の隻数増加の割には、輸送車輛スペースが増加してないことが一因と考えられる。なお、1986年の輸送車輛実績が1985年に比べ落ちているのは、車輛を輸送する船舶の修理と、船舶を改造した為の車輛輸送能力の低下の為である。こ

これは、調査期間中に、車輛を輸送するプレオノが修理のため、稼動していなかったが、この間、両港で約10台以上のトラックが1週間以上船待ちを余儀なくされていた事からも明らかである。

### 2-3-2 輸送船舶

現在、フェリー輸送に従事している船舶は3隻であり、このうちの1隻であるプレオノは建造後11年であるが、船側外板に腐食による穴が開いていたり、船底の板厚が最低3.7mmの箇所があるなど、船体の老朽化が激しい。更に数年前より船級の維持もされていない状態であり、このような状態では安全性に問題があり、今後長期にわたる運航は困難である。又、1985年に就航したレデーサモアは高速船型であるが車輛積載設備が無く、燃料消費及び金利償却等の船舶経費が大きいため運航採算性が低く、既に売却が決定している。サラファイは建造後16年経過しているが、船体・機関とも比較的良好な状態である。しかし、1986年3月に車輛積載甲板の上に旅客用の上甲板を設けた結果、旅客設備は充実したものの、車輛甲板高さが不十分となり、トラック積載能力が減少した。

以上の状況から、今後はサラファイ1隻で旅客と車輛を輸送する事になるが、増加する旅客や車輛の輸送を同船1隻で行う事は不可能であり、両島間の海上輸送を円滑に且つ安全に行なうためには、旅客・車輛を輸送できる新規フェリーボートを投入する必要がある。

### 2-3-3 船舶維持修理

フェリーボートの性能維持と安全性の確保には、船体・機関や各機器の点検・保守整備・修理が不可欠である。しかし、現状のフェリーボートの通常の点検・維持・修理は、同国の船舶修理設備・資機材や修理技術レベルが十分で無く満足に行われていないため、機関や機器の故障が多く、船体の老朽化が進んでいる。又、船舶の検査・修理は国内で行なわれて居らず、近隣諸国のアメリカン・サモアやフィジー等に頼っているのが現状であり、この国外でのフェリーボートの検査・修理には、回航日数を含め 1～3ヶ月が必要であり、この間フェリーボートは稼働しない事となり、輸送力の低減の原因ともなっている。

従って、安定し、且つ安全なフェリー輸送を行なう為には、フェリーボートの通常の点検・整備・修理を、極力国内で実施する必要がある、その為には、通常の整備を行う修理設備、資機材の充実、修理技術の向上、修理体制の確立を行なう事が必須である。

尚、上架設備を国内に持つ事は、修理対象船舶が少ないため、経済的では無い。この為、上架を要する検査、修理は、今迄通り、国外で行なう事となろう。

次に、西サモア国の修理施設及び近隣諸国のアメリカン・サモアとフィジーの船舶修理施設について述べると下記の通りである。

#### ① 西サモア国の修理施設

##### a. 船舶修理施設

現在の船舶修理施設は、約 3,000㎡程度の敷地内に、囲壁のない屋根のみの建屋（約 100㎡）1棟、木造部品倉庫（約 30㎡）1棟の外に20フィートコンテナ 2個を改造した工具庫、倉庫のみである。

運搬機械としてはモビールクレーン（14t）、フォークリフト（4t）2台を有しているが、実際の使用に耐えるのはフォークリフト1台のみである。工作機械関係は溶接器、コンプレッサー、充電器を有しているものの、いわゆる工作機械は皆無である。一般工具類は多少あるが、スペアパーツは新品はほとんどなく、また再使用可能と思われるものについても保管状況がよくない。

修理能力、技術レベルに関しては、ディーゼル・エンジンの分解組立迄は行なえる技術を有しているものの、一般技術レベルは高くない。

b. 水産センターの修理工場

本修理工場は水産センターの直営修理工場で、アピア漁港に隣接している。この工場では船外機付の小型漁船の修理が大部分であるが、一部小型アルミ船の建造も行っている。主要施設としては漁船吊上げ施設の他に施盤、フライス、シェイパー、ボール盤等を有しており、比較的まとまった修理工場である。

しかし本修理工場は極く小型の漁船を対象にしたものであるために、フェリーボート等の修理用としては使用出来ない。

c. 公共事業省（P.W.D）の修理工場

本修理工場は公共事業省の直営修理工場で、アピア近くのバイテレにあり、作業内容は各種の建設機械の修理である。約40エーカーの敷地内に修理用上屋・資機材倉庫、機械工場などがあり、各種の工作機械、資機材をも十分保有しており、建設機械に関してはどのような修理でも対応可能となっている。

また、フェリー修理と建設機械の修理とは内容的に同じところもあり、部分的には、当工場でフェリー部品を修理することも可能であるが、しかし、フェリーボート及びその部品全部を修理することは出来ない。また、当工場で、フェリー部品を常時修理する事は、工場が属する組織が異なる事から、難しいと思われる。

d. 民間修理工場等

市内には自動車の修理工場はあるが、その他の修理工場は皆無である。従って、各政府機関とも前述のような直営工場を設置して、各部門の機器の修理を行っている。

一般市場からの修理用資機材、備品、工具、資機材の調達については、市場に極く限られた種類（鋼板、パイプ等）の在庫が少量あるのみで、直ちに入手する事は難しい事が多い。又、発注したとしても入手までには1週間から2ヶ月程度の期間が必要である。

部品等については2~3の特定メーカーの代理店があり、限られ

た部品の入手は可能であるが、それ以外については全てその都度取り寄せることとなる。

工具等に関しては、特殊工具以外は街の工具店に相当数揃っている。

## ② 近隣諸国

### a. アメリカン・サモアの修理工場

アメリカン・サモアには本社をアメリカのサンディエゴに持った、Southwest Marine Inc. パゴパゴ工場がある。

同工場は修理専門工場であり、以前はアメリカ政府に属していたが1985年5月に、上記会社に売却されたものである。

本修理工場はアメリカン・サモア、パゴパゴ湾奥北東海岸に位置しており、その修理能力は次のとおりである。

上架施設としては3,000トン、800トンのスリップウェーを持ち、これに関連した各種の工作機械、修理施設を所有し、上記スリップウェーの上架能力に見合った修理能力を持っている。

1985年の修理実績としては、年間約4億円弱の修理工事であり、修理した船舶は年間60～65隻であった。

### b. フィジーの修理工場

フィジーの修理工場としては Suva Marine Slipways がある。本造船所は約20年前フィジー政府直営の造船所として発足したもので、現在はフィジー国運輸省に属している。

本工場はスバ港に位置しており上架施設として1,000t、500t、200t、100tの4基のスリップウェーを有している。同工場の工作機械等の設備は十分ではないが、一応上記上架能力までの船舶建造修理が可能である。1985年の実績としては、修理した船舶は年間58隻であった。なお同工場を視察した際、約1,000 DWTの貨物船を建造中であったが、新船を建造する技術、設備とも十分ではなく、着工後1年を経過しても完成していない状況であった。

#### 2-4. 要請の経緯と内容

国民の大部分が居住する主要な2つの島であるウボル島とサバイ島間を結ぶフェリーにより輸送された旅客は、1984年から急激に伸びており、又、車輛も、年々着実に伸びている。

しかし、輸送に従事している3隻のフェリーボートのうち、船体や機関の老朽化や、運航採算の低さから、2隻は使用出来ない状況にある。残った1隻は、旅客120人及び軽車輛4台の積載が可能であるが、トラックの積載がほとんど出来ない上陸用舟艇型式の小型船であり、この1隻のみで今後の国内フェリー輸送を行なう事は不可能である。

又、フェリーボートの日常の修理は、修理技術や修理設備が不十分なため、満足に行なわれておらず、フェリーボートの故障や欠航の原因となっている。この為、同国では、フェリーボートの故障を低減させ、安全で安定したフェリー輸送を行なうために、国内で船舶の日常の修理を行なう体制を整備する必要にせまられている。

これ等の背景から、輸送用のフェリーボート1隻と同船運航のための資材の供与について、我が国に下記の無償資金協力の要請が越されたものである。

- |                     |   |
|---------------------|---|
| — 旅客輸送能力            | 400人（座席）                                      |
| — 速度                | 13ノット以上                                       |
| — 吃水                | 最大2.15M                                       |
| — 船質                | 鋼製  |
| — 船長                | 45.7m   |
| — 主機関               | ディーゼルエンジン・2基                                  |
| — 車輛輸送能力            | 10トン・トラック10台及び3トン・トラック<br>12台積載のロールオン／ロールオフ方式 |
| — 乗組員               | 10人以下   |
| — ムリファヌア・サレロロガ両港の距離 | は16海里   |

### 第3章 計画の内容





## 第3章 計画の内容

### 3-1. 計画の目的

西サモア国は、国民の99%が住む2つの主要な島と7つの小島から構成される島嶼国家であり、この2つの島（ウポル島、サバイ島）を結ぶフェリーは、国民の生活上の交通手段として、又、地方の開発、経済発展のための輸送手段として、同国にとって極めて重要なものである。同国政府は、第5次開発計画の中で生産の増大、真の経済の自立など、5項目の最重要課題をかかげており、この目標を達成するためには、両島間の人的および物的交流の活性化が必要であり、そのための基本的な条件として、安全かつ効率的なフェリー輸送力の確保が必須であると考えている。

しかしながら、現在のフェリーボート3隻のうち、プレオノは船舶の老朽化のため今後の使用に耐えられないため引退が決定しており、又、レディーサモアは燃料消費や金利償却が大きいため、運航採算性が低く売却が決定している。従って、残ったサラファイ1隻で今後の輸送を行なう事になるが、同船は小型で車輛輸送能力が小さく、この1隻のみでは年々増加する旅客と車輛を輸送する事は不可能であり、海上輸送力を確保するためには旅客と車輛を輸送できる新たなフェリーボートの配置が必須となっている。

又、安全で安定したフェリー輸送には、フェリーボートの日常の点検・修理を国内で行なう事が不可欠であるが、同国の修理技術・修理資機材が十分でなく、満足に行なわれていない現状である。この為、同国は、船舶の日常の点検・修理を国内で行なう事により、外国での修理回数の低減、船舶故障の減少、ひいては船の耐用年数を延ばすために、船舶維持修理計画を実施することとし国連開発計画（UNDP）に協力を要請した。この船舶維持・修理計画は新フェリーボートの維持・修理に直接関わるものであるが、修理技術者や技能者の養成と修理資機材の拡充を含むものであり、主として、ソフトに重点が置かれたものである。今後の国内フェリー輸送力を確保するためには、本無償資金協力計画で若干の船舶修理資機材を供与し、UNDPの船舶・修理計画と協力して、国内でフェリーボートの日常修理を実施する体制を確立する必要がある。

本計画の目的は、これ等の国内フェリー輸送の問題を解決し、交通の隘路を開くため、旅客・車輛用のフェリーボート1隻を供与し、プレオノとレディーサモアの廃船による輸送能力の減少と将来の輸送量の増大に対処する輸送力を確保する事、及び、ワークショップ内の修理資機材を供与し、安全で安定したフェリー輸送力を確保することである。

### 3-2. 要請内容の検討

#### 1) 要請の内容

西サモア国政府から我が国に対して要請された内容は、ウボル島とサバイ島間に運航する旅客・車輛用のフェリーボート1隻と、同船に対するスペアパーツの供与である。

#### 2) 要請内容の検討

西サモア国民のほとんどが居住している2つの主要な島であるウボル島とサバイ島間の人と物資の輸送は、ほぼ全面的に両島を結ぶフェリーに依っている。両島間の旅客を輸送する交通手段としてはフェリー輸送の他に航空輸送がある。しかし、航空機は約10人乗りの小型機で輸送量に限度があり、料金も高いため、極く一部の住民に利用されているのみであり、両島間の旅客輸送は安価で大量の輸送が可能なフェリー輸送に頼っている。

また、両島間の物資の輸送はフェリーによる海上輸送に依存しており、このフェリー無しには住民の日常生活に必要な物資の輸送や主生産品である農業一次産品の輸送を円滑に行なう事は出来ない。

この両島間を結ぶフェリー旅客と車輛の輸送需要は年々増加しているが、同航路に就航しているフェリーボート3隻のうち、2隻の引退が決定しており、今後、残った小型上陸用舟艇型フェリーボート1隻のみで、この増加する需要に対処する事は不可能である。

従って、先方政府から要請があった旅客と車輛を輸送するフェリーボート及び同船に対するスペアパーツを無償資金協力で供与する事は、今後の両島間の海上輸送力を確保する為にも必要であり、妥当であると判断される。

### 3-3. 計画概要

#### 3-3-1 実施機関・運営体制

本計画の実施主体は西サモア国政府・運輸省であり、新フェリーボートは同国の所有となる。

フェリーボート供与後の管理・運営・維持は、西サモア・ SHIPPING コーポレーションが行なう。尚、このコーポレーションは政府が100%出資して運営されており、運輸大臣が会長となっている。

同コーポレーションの概要は次の通りであり、運輸省及び同コーポレーションの組織図は図 3-1、3-2 の通りである。

設 立	1944 年 12 月
資 本 金	1,000,000タラ
役 員	7人
従 業 員	104人

図 3-1 西サモア国運輸省組織図

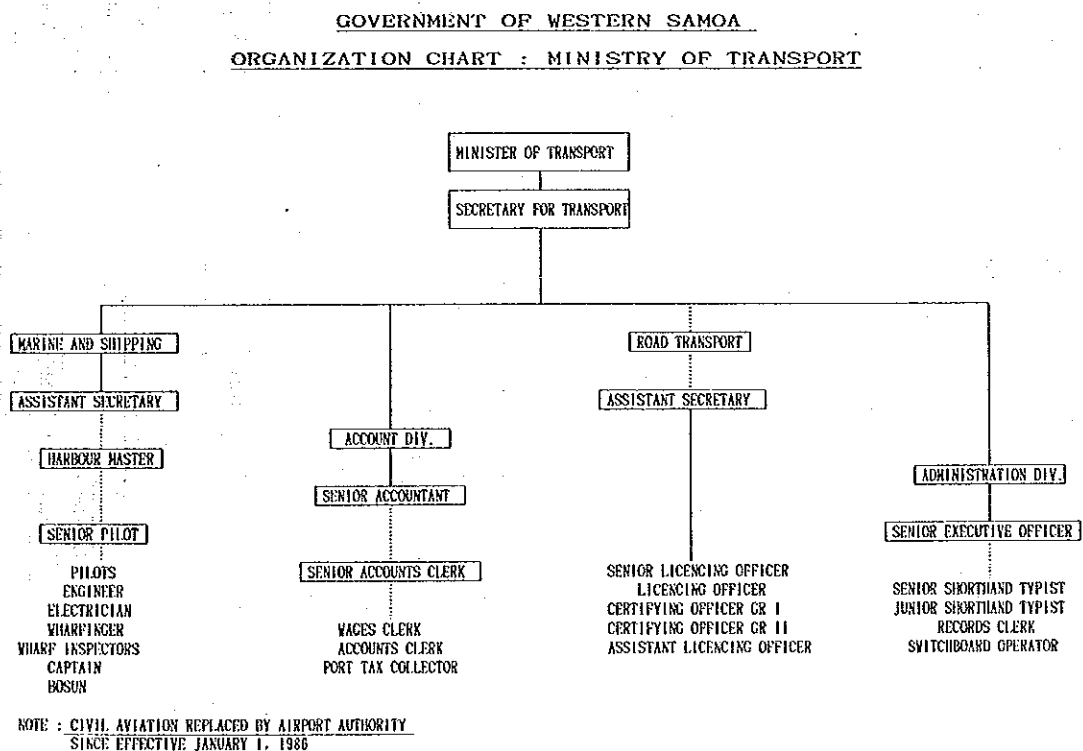
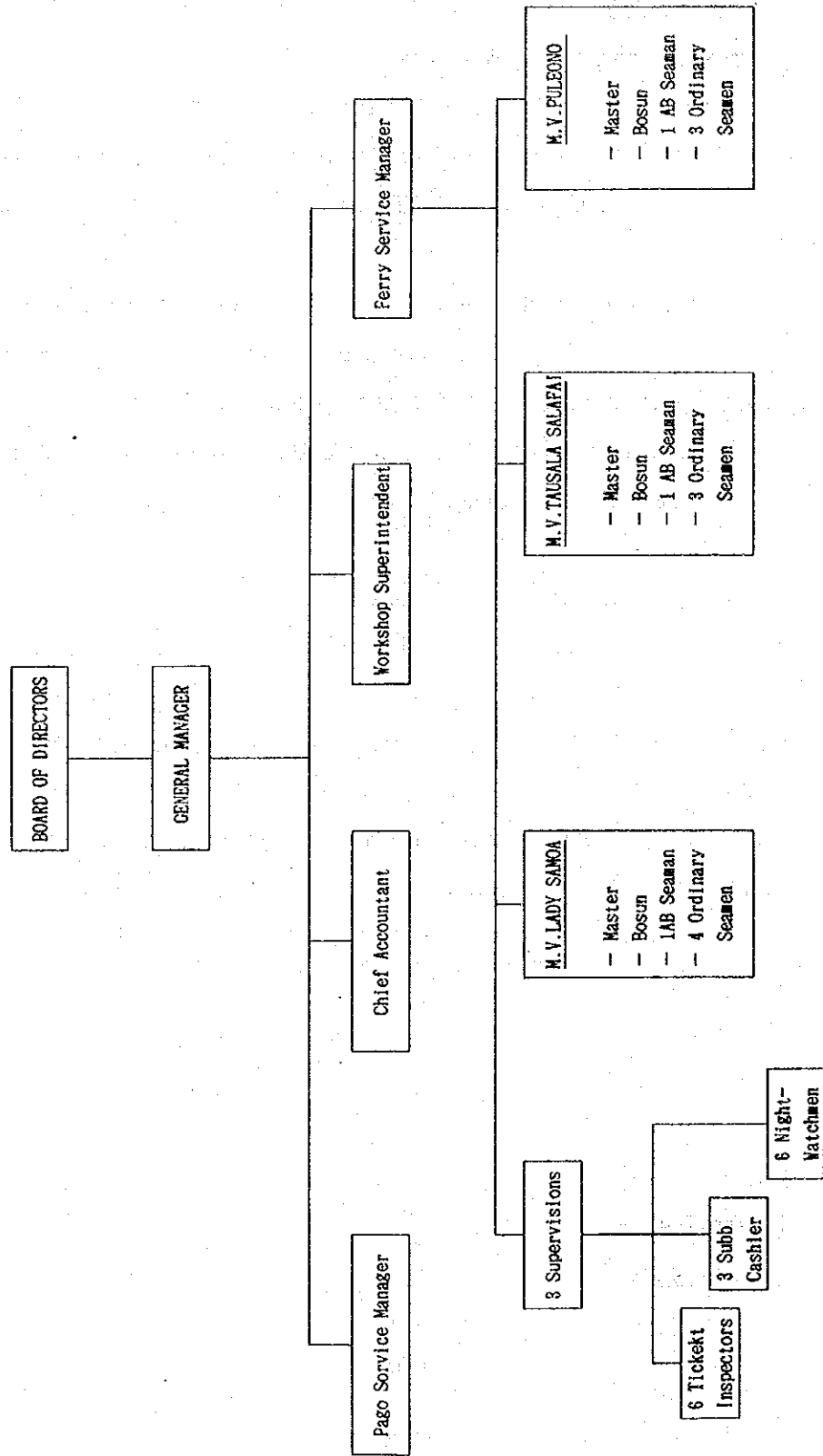


図 3-2 西サモア・ SHIPPING・コーポレーション組織図

ORGANIZATION CHART - WESTERN SAMOA SHIPPING

CORPORATION 1986



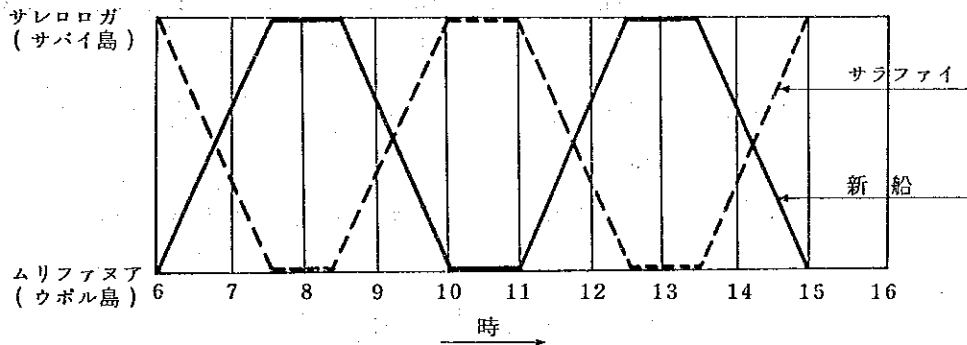
### 3-3-2 運航計画

現在のフェリーボートの運航は昼間のみ行なわれ、フェリーボート3隻が投入されているが、3隻のうち1隻が故障し、2隻で運航する事が多く、この場合は2隻が、それぞれ2往復している。又、3隻のうち2隻が故障の場合には残り1隻が2.5往復している。

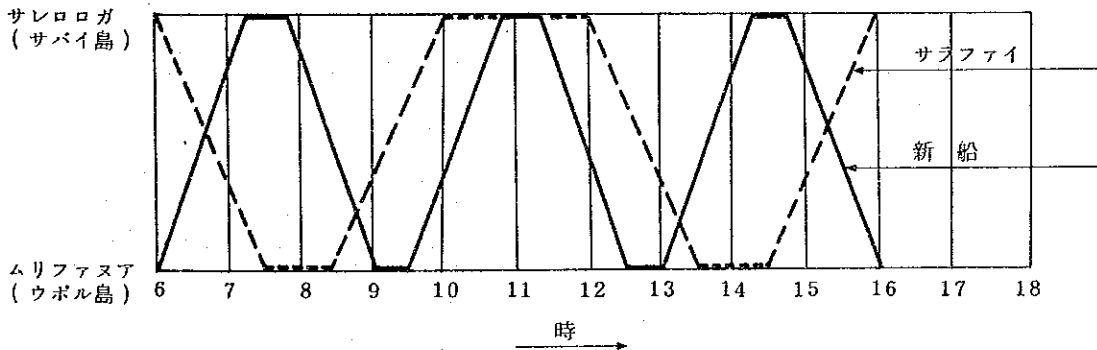
今後は、新フェリーボートとサラファイの2隻でフェリー輸送を行なう事となる。この場合、通常の輸送は、現状の運航体制、旅客や車輛の利用が昼間のみであること、又、航路標識は灯火が無く夜間の航行には適していないこと等を考慮し、原則として昼間に行ない、新船は2-3往復、サラファイは速度が遅いため2往復とする。今後の運航スケジュールの一例を示すと図3-3の通りである。

図 3-3 運航スケジュール

サラファイ：2往復，新船：2往復の場合



サラファイ：2往復，新船：3往復の場合



### 3-3-3 フェリーボート及び修理資機材の概要

新フェリーボートの諸元及び修理資機材は次のとおりである。

#### 1) フェリーボート

主要寸法 : (長さ) (巾) (深さ) (吃水)  
38.6M×11.5M× 3.9M× 2.25 M

総トン数 : 約 999トン

速 力 : 13.0ノット

主 機 関 : 1,200PS × 2基

積 載 能 力 : 旅 客 300人  
軽 車 輛 10台  
トラック 7台

荷 役 方 式 : ロールオン、ロールオフ方式

乗 組 員 : 10人

予 備 品 : 主要機器について、2年分を持つものとする。

#### 2) 修理資機材

##### 工作機械

施盤, フライス盤, ボール盤, グラインダー

##### 溶接切断

アーク溶接機, ガス切断装置

##### その他

空気圧縮機, バッテリー充電装置, 蒸気洗浄装置

チェーンブロック

### 3-3-4 管理計画・人的配置

#### ① 管理計画・人的配置

新フェリーボートの船員配乗、船用品、燃料の手配、修繕等の船舶管理及び修理設備・資機材の管理は、西サモア・ SHIPPING コーポレーションが実施する。

同コーポレーションの陸上職員は36名で、船員は下記に示す68名である。

船長（一等航海士含む）	8名
機関長	4名
機関士	4名
甲板長	8
甲板手	3
甲板員	33
機関員	8名
計	68名

新フェリーボートの要員配置は下記の通りであり、これ等の要員は、現在のフェリーの運航に従事している船員を配乗させるものとする。

船長／機関長	2名
航海士	1名
甲板長	1名
甲板員	3名
機関士	1名
機関員	2名
合計	10名

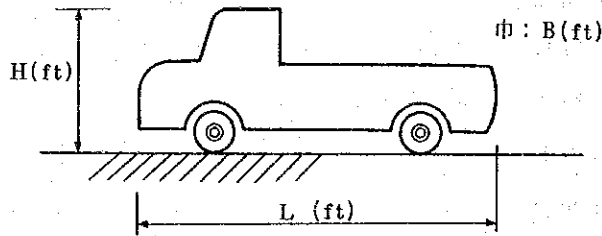
#### ② 運賃体系

現在のフェリー料金は次の通りである。

旅客料金	：	大人	4タラ
		小人	2

車輛料金	:	18	C・T以下	=	18タラ
		18-20	C・T	=	20
		20-33	C・T	=	25
		33-36	C・T	=	40
		モーターサイクル		=	5

尚、C・Tは下記の値である。



$$C \cdot T = \frac{L \times B \times H}{40} \text{ (ft}^3\text{)}$$

③ 航路採算

新船就航後の国内フェー航路の収支状況は次の通りであり、健全な運営が期待出来る。

運賃収入	2百万タラ/年
経費合計	1.7百万タラ/年
収益	0.3百万タラ/年



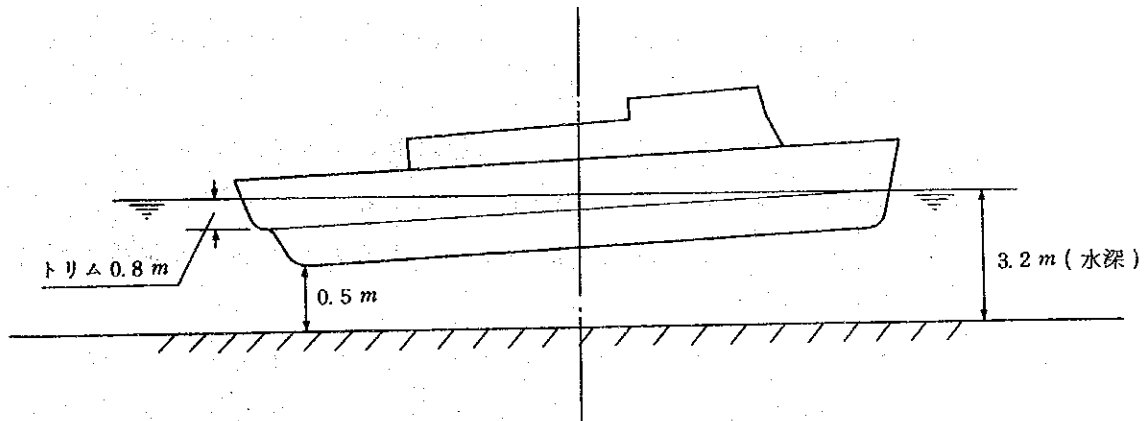
### 3-3-5 計画地・位置・状況

#### 1) 就航航路及び港

当フェリーが就航する航路及びウボル島のムリファヌア港及びサバイ島のサレロロガ港の位置はプロジェクトロケーションマップ-2に示す通りであり、港間の距離は約16海里である。

これ等の港は、1984年—1985年に、日本国の無償資金協力により、航路・接岸施設の改善及びフェリーターミナルの建設が行なわれた。

これ等の港の航路・船回し場・岸壁の最少水深は3.2mであり、船のトリムをバラストで調整する事により0.8mとし、船底と海底のクリアランスを0.5mとすると、船の最大吃水は2.3mとなる。



又、船長（水面での長さ）の最大は下記より約40mとなる。

- 航路の最少幅50mからの船長 42m
- 船回し直径120mからの船長 40m

尚、防舷材、係船柱等は、船舶が900排水トン程度であれば、問題は無い。

#### 2) ワークショップ

新ワークショップは現在のワークショップの位置、即ち、アピア港の背後にある約3,000㎡程度の敷地内に計画されている。

現在のワークショップは柱と屋根のみの建物であり、資材倉庫も狭く、現状のままでは使用出来ない。これについては、国連開発計画（UNDP）の船舶維持修理計画の中で整備される事となっている。

#### 3-4. 関連計画

西サモア国内の海上輸送を安全で、かつ、効率的に行なうために、国連開発計画（UNDP）では船舶の維持修理に関して船舶維持修理計画（Establishment of Ship Maintenance Programme）を実施する予定である。

この計画では、緊急課題として、下記の 2項目を目標としている。

- ① 船舶修理・維持を効率的に行なうための船舶機械関係及び電気関係の技師・技能者の育成
- ② 国内で船舶修理・維持を行なうワークショップの設備と能力の改善

これ等の目標を達成する為に UNDP の計画内容は下記のとおりである。

- ① 船舶修理技術者を 2 週間現地に派遣し、ワークショップ内の固定設備及び簡易工具の確認と詳細仕様書作成を行なう。
- ② 船舶修理技術者を 2 年間現地に派遣する。
- ③ ワークショップ管理者を船舶修理の訓練のため 3 ヶ月海外に派遣する。
- ④ ワークショップ内の固定設備及び簡易工具を供与する。
- ⑤ 船の修理と維持のために必要なスペアパーツを供与する。
- ⑥ プロジェクト用車輛を供与する。

## 第4章 基本設計



## 第4章 基本設計

### 4-1. 規模設計

#### 4-1-1 需要予測

##### 1) 旅客の需要予測

記録に残されている1980年から1986年迄の国内フェリーの旅客輸送実績は次表の通りである。1980-1983年の旅客は、上陸用舟艇型式のプレオノ1隻で輸送されており、この4年間に約77千人から121千人とほぼ年率約16%で、直線的に増加している。同航路には1984年3月に上陸用舟艇型式のサラファイが、又、1985年7月には旅客専用船のレディーサモアが就航した。この両船の就航時以降の旅客の増加は目覚ましく、1984年には1983年の2倍強の約265千人、1985年は約3倍の347千人であった。

表 4-1 国内フェリーの輸送実績

	旅客(人)	車輛(台)
1980	76,781	8,156
1981	92,762	10,125
1982	105,326	14,156
1983	120,602	14,214
1984	264,826	18,214
1985	347,044	18,263
1986	306,771	17,128

出典：西サモア SHIPPING コーポレーション

この1984年以降の急激な旅客の増加は、両島間の潜在需要が一つは船舶の増加により、又、一つは1984-1985年に日本国の無償資金協力によって実施された両島の港の施設改善により、一挙に輸送量の増加となって現われたものと考えられる。一方、1986年の旅客は約307千人で、1985年より減少している。この理由は、1985年の高速客船であるレディーサモアの導入による一時的現象が落ちついたものと思われる。

(注) 1986年には、旅客の積み残しが無かったことから、需要に見合ったフェリーの運航が行なわれたものと判断される。

一般に、フェリーの旅客は、生活上の必要性、人口の増加、国民 1人当りの豊かさ等により増加するものと考えられている。

西サモアの1980年-1985年の国民 1人当りのGDP は図 4-2の下段に示す如く、減少、又は、横ばいであったにも関わらず、フェリーの旅客数が伸びている。これは当フェリーの旅客の利用増加は、経済の伸びに起因するよりも、むしろ、住民生活の必要性から生じたものと考えられる。尚、今回実施した旅客の旅行目的、起・終点、旅行人数等の調査によっても、大部分は上記の日常生活に密着した旅客であったことから、この事が裏付けられている。

本計画では、住民の生活に密着したフェリー利用の伸びが今後とも継続し、両島の住民の交流が活性化するものと考え、フェリーの旅客数を人口の伸びと、1人当りのフェリー利用率の伸びとから、旅客数を推定する。尚、フェリー輸送の目標年次は、今年より5年後の1991年とする。

#### ① 人口予測

目標年次（1991年）の人口は、1980年より1984年迄の人口の伸び率より、下表の通り 165.6千人とする。

人口単位：千人

1980年	1981年	1982年	1983年	1984年	1985年	1986年	1991年
155.4	156.3	157.2	158.2	159.1	160.0	161.0	165.6

$$Y = 0.93 X + 154.45$$

ここに、Y = 人口

X = 1980年からの経過年数

#### ② 1人当りのフェリー利用率

1980年 — 1983年の 1人当りフェリー利用率を自然増と考え、この利用率の伸びから、1985年又は、1986年以降の利用率を推定する（図 4-1参照）。

③ 旅客の推定—その1 (1980-1983年及び1986年の輸送実績による方法)

フェリーサービス向上による旅客数の一時的な伸びが、1986年に落ちついたものと考え、自然増と考えられる1980年-1983年の国民1人当りのフェリー利用率の伸びを1986年以降に適用し、目標年次の1991年の利用率を求めると 2.346回/人となる。

1986年の人口は 161千人と推定され、同年の利用率は 1.905回/人と推算される。

$$306.771 / 161.000 = 1.905 \text{ 回/人}$$

1991年の推定人口 165.6千人と推定利用率 2.346回/人から、同年の旅客数を算定すると約 388千人となる。

$$165.600 \times 2.346 \div 388.000$$

④ 旅客の推定—その2 (1980-1983年及び1985年の輸送実績による方法)

フェリーサービス向上による旅客数の急激な伸びのピークを1985年と考え、自然増と思われる1980年-1983年の国民1人当りの利用率の伸びを1985年以降に適用し、目標年次の1991年の利用率を算出すると 2.698回/人となる。

1985年の人口は 160千人と推定され、同年の利用率は 2.169回/人と推定される。

$$347.044 / 160.000 = 2.169 \text{ 回/人}$$

1991年の推定人口 165.6千人と推定利用率 2.698回/人から、同年の旅客数を算定する約 477千人となる。

$$165.600 \times 2.698 \div 477.000$$

以上の結果から、当設計に使用する目標年次の旅客をこれ等の推定値のほぼ中間値を採用し 417千人とする。

## 2) 車輛の需要予測

1980年から1985年迄のフェリーによる車輛の輸送は図 4-1に示すとおり、年により、多少の変動はあるものの、ほぼ直線的に伸びている。尚、1986年の車輛輸送量低下は、サラフアイの改造による1月から3月迄の同船の不稼働、及び、同船の旅客設備設置の改造によるトラック車輛輸送力の減少、プレオノの修理のための10月から12月迄の同船の不稼働、等の輸送能力の低下に起因するものであり、輸送量の分布傾向を判断する手段としては利用出来るとしても、需要予測には使用できない。

以上を考慮して、目標年次である1991年の車輛輸送量の推定を次の2方法により行う。

### ① 車輛数推定—その1(車輛輸送実績による方法)

1980年から1985年に本フェリーで輸送された車輛台数は年とともに伸びており、これ等の車輛は産業物資よりも住民の日常生活用品を中心に輸送している。

西サモア国のGDPは、1981年には前年に比べ約10%低下し、1981年～1983年には横ばいであり、1983年～1985年には2～3%伸びているにも関わらず、輸送された車輛台数は直線的に伸びている事からも、輸送車輛の伸びは必ずしもGDP、即ち、経済の伸びに比例していない。また、西サモア国で計画されている開発プロジェクトとしてはサバイ北側道路計画、小規模農業開発計画等があるが、これらの計画実施により、将来の車輛輸送量が急激に大きくなることはないと思われる。

これ等の事から、本フェリーの輸送車輛台数の伸びは経済の影響よりも、日常生活用品の輸送の必要性から生じたものと考えられる。この傾向が今後とも継続するものと考え、1980年から1985年迄のフェリー輸送の車輛増の割合が1991年迄同じ割合で伸びるものとして目標年次(1991年)の輸送量を推算すると年間32,000台となる(図 4-4参照)。



② 車輛数推定—その 2 (車輛輸送実績の伸びと車輛保有台数の伸びによる方法)

西サモア国では、1980年から1985年迄の保有車輛台数は、入手のための外貨制約があるにもかかわらず図 4-3のとおり着実に増加している。従って、この車輛保有台数の増加についても、前記と同様に、GDP の変化により増加したと言うより、むしろ住民の生活に必要な物資の増加を輸送するために生じたものと思われる。この増加が今後とも継続するものと考え、1991年のフェリー車輛輸送量を、1980-1985年のフェリーの輸送車輛実績、保有車輛台数の伸びから推定すると約30,000台/年となる(図 4-4参照)。

以上 2つの推定結果は、大きな差が無い事から、目標年次の1991年の推定輸送車輛台数を、両者の中間である31,000台とする。

なお、フェリー輸送車輛の車種別台数に関しては、1980-1983年の車種別の輸送実績は無く、1984年-1986年の記録のみがある。しかし、1986年の輸送車輛量は、フェリーボートの輸送能力の制限があり、特にトラックの輸送が制限された事から、今後の車種別の割合の推定には使用出来ない。従って、1991年の車種別車輛数を1984-1985年の割合を適用して求めると、下表の通りとなる。

表 4-2 車種別推定輸送車輛数

	セダン/ ピックアップ	トラック	計
1984年	11,562台(63%)	6,701台(37%)	18,214台(100%)
1985年	11,522 (63%)	6,692 (37%)	18,263台(100%)
1991年(推定)	19,500 (63%)	11,500 (37%)	31,000台(100%)

(注) 1986年の推定輸送車輛について、フェリーボートの輸送能力の低減が無い場合の値を図 4-4より求めると、21,000台となる。これに1984年と1985年の車種別の割合を適用すると、1986年の車種別推定輸送台数は、軽車輛が13,200台、トラック台数は 7,770台となる。

図 4-1 人口及び1人当りフェリー利用率

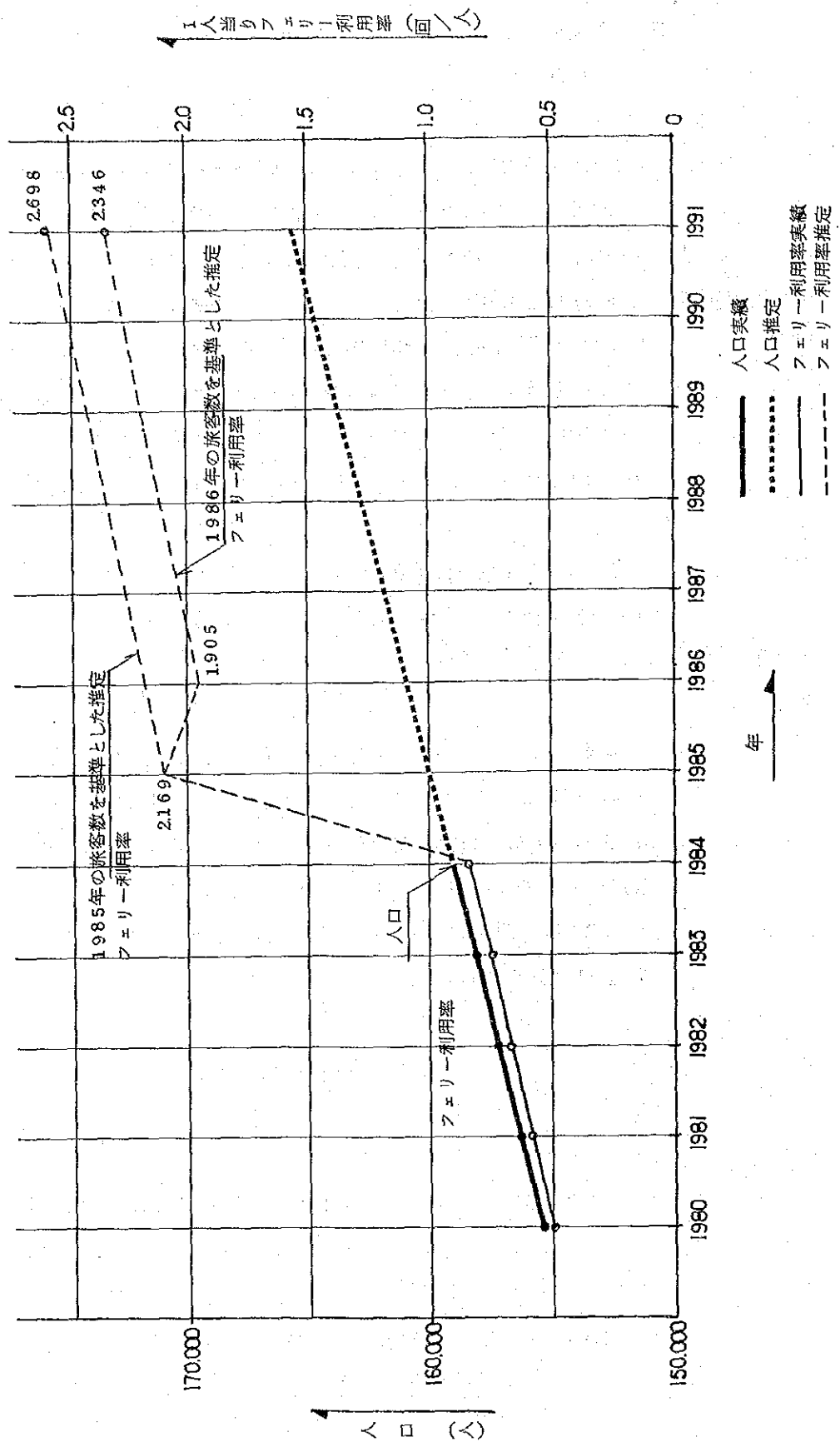
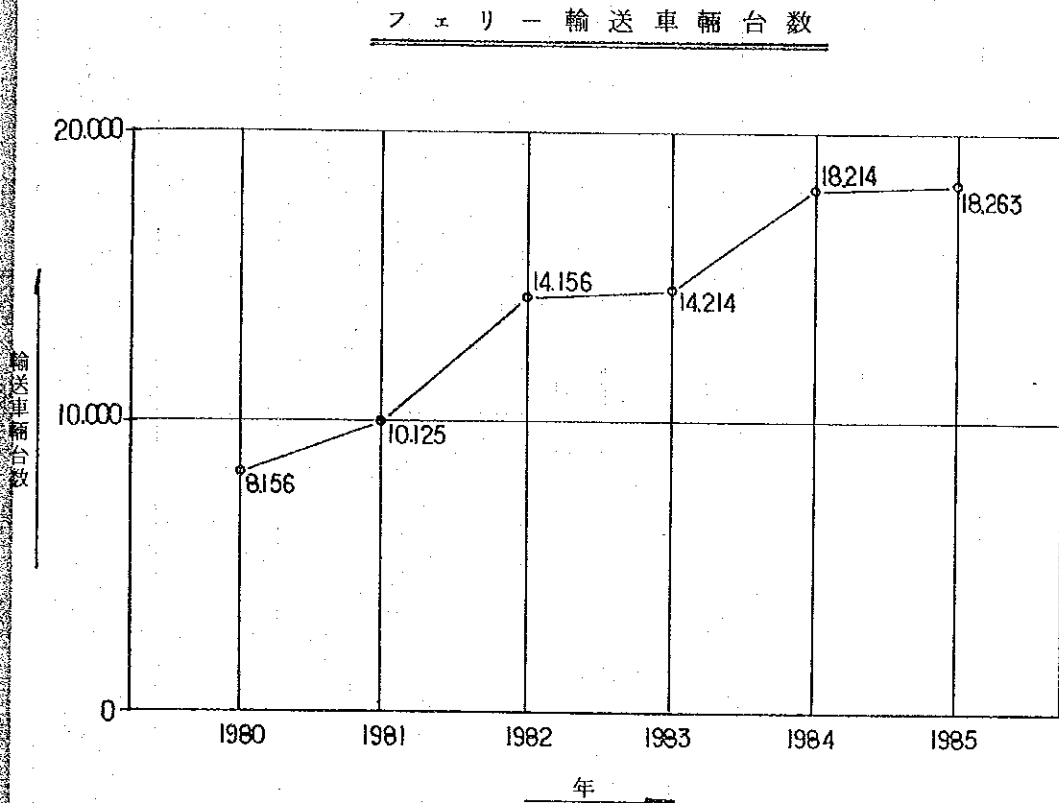


図 4-2 フェリー輸送車両数



1 人 当 り GDP (基準年: 1980年)

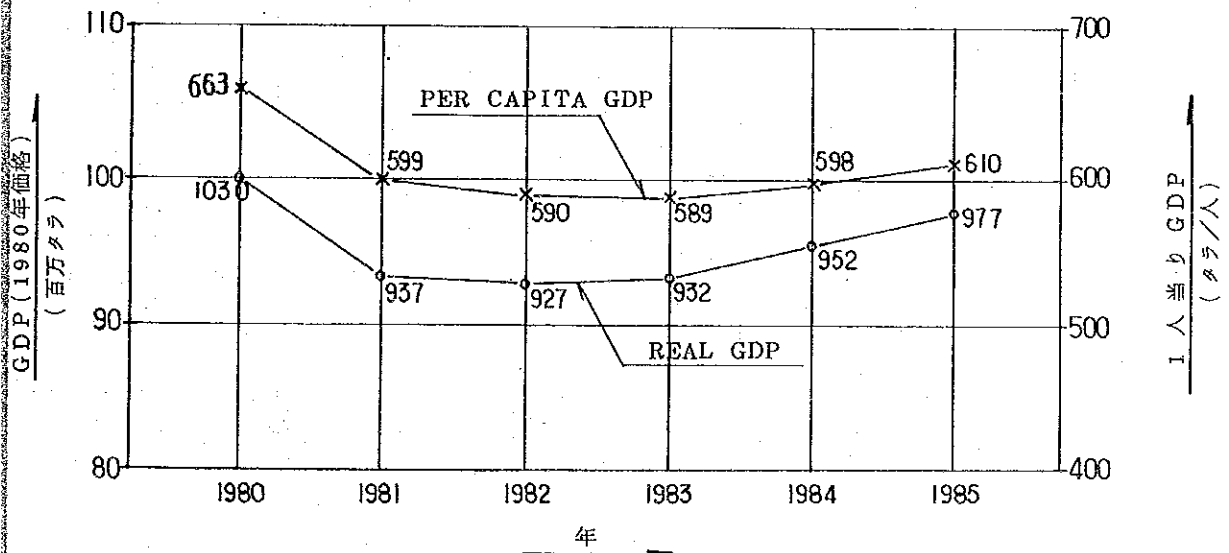


図 4-3 車輛登録台数とフェリー輸送車輛台数

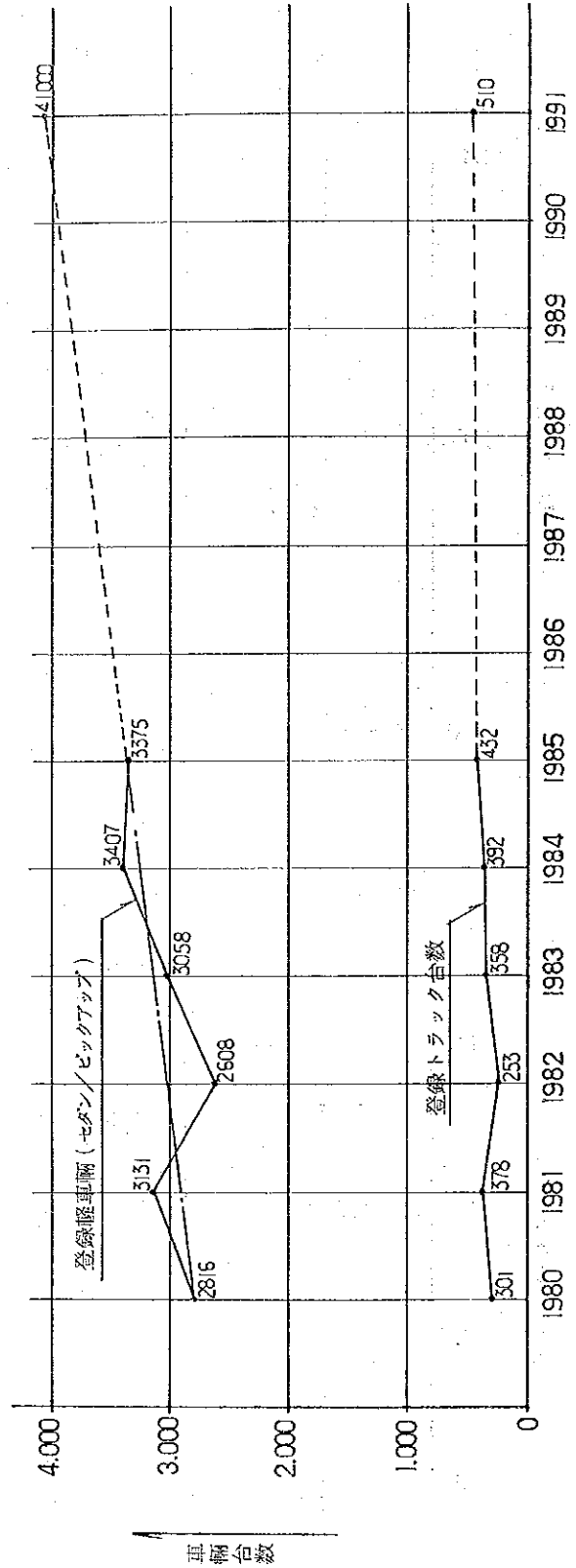
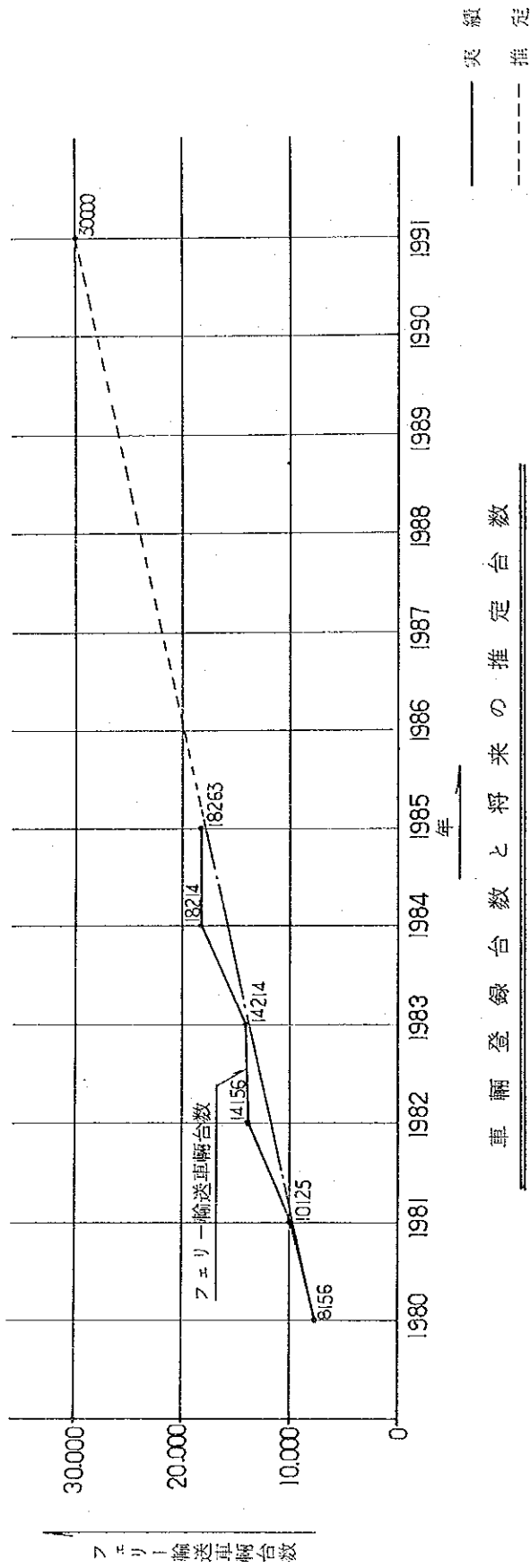
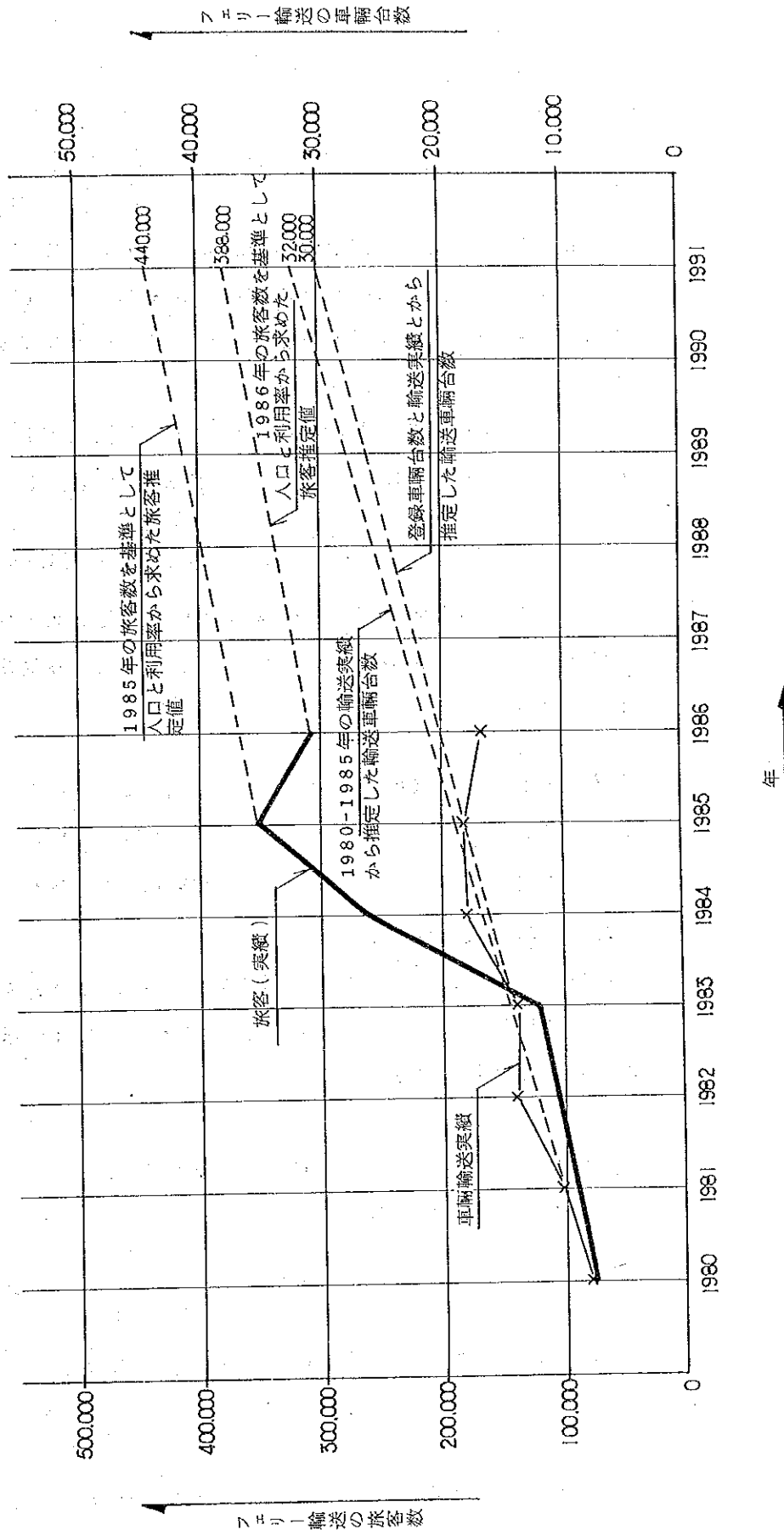


図 4-4 フェリー輸送の旅客・車輛の実績及び推定量



#### 4-1-2 船舶の規模

##### 1) 旅客輸送設備

###### ① 通常時

目標年次の1991年の推定旅客数は417,000人/年であり、プレオノ及びレディーサモアはそれぞれ廃船、売船処分が予定されているため、新船が就航後はこの旅客を新船とサラフアイの2隻で輸送するものとする。

このうち、サラフアイの輸送量は、同船が現状どおり2往復するものとする。163,200人/年となる。但し、両船とも、年間稼働日を340日とする。

$$120 \text{ (人)} \times 2 \text{ (往復)} \times 2 \times 340 \text{ (日)} \doteq 163,200 \text{ 人/年}$$

推定旅客数からサラフアイの輸送量を除いた旅客を新船が運搬するものと考え、新船の各航海数に対応する旅客輸送量の平均は次のとおりとなる。

$$2 \text{ 航海/日} \quad (417,000 - 163,200) / 340 \text{ 日} / 4 = 187 \text{ 人}$$

$$2.5 \text{ /日} \quad ( \quad \quad \quad ) / 340 \text{ 日} / 5 = 149 \text{ 人}$$

$$3 \text{ /日} \quad ( \quad \quad \quad ) / 340 \text{ 日} / 6 = 124 \text{ 人}$$

###### ② ピーク時の最大旅客数

毎日の旅客数には変動があり、季節的、その他の要因はあるものの長期的に見れば、1日当たりの旅客数の確率分布は、ポアソン分布に従うものと考えられる。

1日当り平均旅客数(期待値) =  $\lambda$  とすれば

1日 X 人の旅客数となる確率 F ( X ) は

$$F ( X ) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^X}{X!} \text{ で表わされる。}$$

(注) 但し、ポアソン分布は離散型分布のため、 $\lambda = 0.1.2.3 \dots$  となる様に変数変換を行う。

1986年度に於ける旅客数実績は306,771人であり、同年の平均旅客数( $\lambda$ )は  $\frac{306,771}{340 \text{ 日}} = 902 \text{ 人/日}$  となる。

また、本航路に於て、旅客が特に集中するのは、6月の独立記念日、10月のホワイトサンデー、12月のクリスマス等の祭日を中心とする各々約1週間であり、この期間の、1986年の旅客の最高は約1,700人/日であった。

図4-5のとおり、1986年には平均値 $\lambda = 902$ のポアソン分布、すなわち実線の確率密度函数となり、1986年の最大値1,700人/日は同年に於て、旅客数がこれ以下である確率が97.6%であったことになる。

1991年には、1日当りの平均旅客数が1,226人に増加するために破線のようになり、1986年と同じ97.6%の点を最大人数とすれば、2,160人/日となることが予想される。

従って、サラフアイの航海数を2往復とし、同船の分担量を除いた旅客を新船が輸送するものとし、新船の航海数を3往復とすると、新船に必要な旅客設備は280人分となる。

$$(2,160 - 480) / 6 = 280 \text{人}$$

以上から、新船の旅客設備を280人とし、通常、及び、祭日の前後の旅客に対する輸送力を確保するものとする。更に車輛の運転手の設備を20人分とすると、全必要旅客設備は300人分となる。

## 2) 軽車輛（セダン/ピックアップ）の輸送設備

### ① 通常時

目標年次の推定軽車輛の輸送量は19,500台/年であり、この車輛をサラフアイと新船で運搬する。サラフアイの航海数を2往復とするとサラフアイの輸送力は、5,440台/年となる。

$$4 \text{台} \times 2 \text{ (往復)} \times 2 \times 340 \text{日} = 5,440 \text{台/年}$$

従って、新船の1日当りの必要輸送能力は、下記の如く、41台/日となり、新船の航海数を2～3往復とした場合に新船が輸送すべき台数は次の如くとなる。

$$(19,500 - 5,440) / 340 = 41 \text{台/日}$$

	新船 2 往復	新船 2.5 往復	新船 3 往復
必要軽車輛 輸送台数	41/4 = 10台	41/5 = 8台	41/6 = 7台

②ピーク時の最大車両数

旅客の場合と同様の手法にて1991年の予想最大車両数を求める。

(図 4-6参照)

1986年の輸送推定値は 4-5頁に示す如く、輸送能力に制約が無い場合は13,200台と推定される。又、1991年の輸送量は同じく19,500台と推定される。従って、1986年の車両の1日当り最大値実績は70台/日であり、これを1991年に置きかえると図 4-6より96台/日と予想される。

$$1986年平均車両数(1日当り) \quad 13,200/340 = 38.8台/日$$

$$1991年 \quad \quad \quad ( \quad \quad ) \quad 19,500/340 = 57.4台/日$$

このうち、サラファイの分担は16台/日であるので、残り80台を、新船が輸送するものと考え、各航海数に対応する軽車両輸送量は下表のとおりとなる。

	新船 3往復	新船 3.5往復	新船 4往復
必要軽車両 輸送台数	$(96-16)/6$ = 13台	$(96-16)/7$ = 11台	$(96-16)/8$ = 10台

軽車両輸送のピーク時には、新船は1日3往復として13台の積載スペースを必要とすることになるが、通常時における積載台数は平均7台であるので、新船の軽車両積載能力は、中間値をとり10台とする。

この場合の1日当りの軽車両輸送量は

$$10台 \times 6(3往復) + 16(サラファイ) = 76台/日$$

が最大となる。従って、同時積載のトラック台数が多い場合は、車両スペースの関係から積残しが発生することも予想されるが、その場合は上記の表に示すとおり、1日4往復することにより、軽車両のピーク時輸送量に対応することが十分可能である。



3) トラック（8トン積載以上）の輸送設備

①通常時

目標年次の推定トラックの輸送量は11,500台/年である。サラファイは、1986年の旅客用設備のための改造工事により、トラックの積載能力が殆んど無い。従って、このトラックの輸送は全て新船により行なわれる事となり、下記の計算から平常時の輸送トラック数の平均は32台/日となる。

$$11,500 \text{ (台/年)} / 340 = 34 \text{ (台/日)}$$

この場合、新船の航海回数を 2、2.5、3往復とした場合には、新船の輸送量は、8台、7台、6台となり、これが平均的な積載台数となる。

	新船 2往復	新船 2.5往復	新船 3往復
新船のトラック輸送設備	34/4=8台	34/5=7台	34/6=6台

②ピーク時の最大車輛数

トラックの場合の確率密度函数を図 4-7に示す。

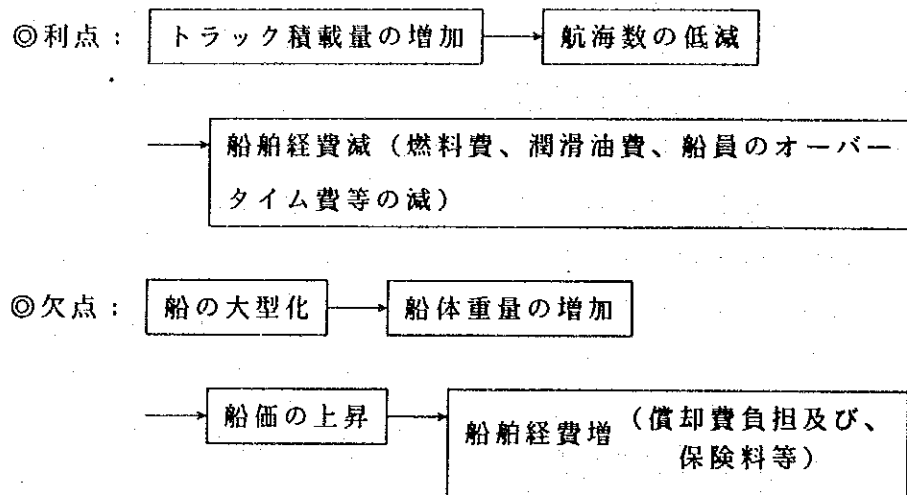
1986年 平均車輛数（1日当り）\*  $7,770/340 = 23 \text{ 台/日}$   
 1991年 " " " " \*  $11,500/340 = 34 \text{ 台/日}$

(\* 4-5頁参照)。

1986年の1日の車輛輸送量の最大は、45台/日であった。これを1991年に換算すると63台/日となり、この台数程度がピーク時に輸送すべき最大トラック台数となるものと予想される。この、ピーク時の輸送量に対し、新船の航海回数を 2- 3.5往復とした場合の新船の必要なトラック設備は16台 - 9台となる。

	新船 2往復	新船 2.5往復	新船 3往復	新船 3.5往復
必要トラック設備	16台	13台	11台	9台

しかし、トラックの車輛積載面積の占有率は、軽車輛の占有率より大きい為、ピーク時のトラック輸送量で積載台数を決定する事は、平常時には、スペースを無駄にする事になり、経済的で無い。又、トラックの場合、旅客と異なり、混雑が数日間に集中する事は少ない。従って、トラックの必要積載台数の検討は、常時の 6台～8台の範囲で行なうものとする。一般に、トラック積載量を大きくすると下記の利点/欠点がある。



これ等について、就航後の4年間の経済比較を行なう。この経済比較に使用する諸元、数値、価格等は、下記の仮定による。

① 想定輸送量及び運賃収入：

旅客輸送量は図 4-4の2つの推定値の中間とし、又、車輛輸送量は表 4-2の値を使用する。料金は現行の下記の値を採用する。

- ◎旅客平均 3.2タラ (大人6割 4タラ、子供4割 2タラ)
- ◎軽トラック 20タラ
- ◎トラック 40タラ

② 燃料費：下記の値を使用する。

航海数	主機運転時間 時	年間運転時間 hr	使用F.O K $\ell$	主燃料機費 千タラ	発電機 千タラ	合燃料費 千タラ
2	4.9	1.790	610 "	366 "	90	456
2.5	6.2 "	2.260 "	770 "	462 "		552 "
3	7.4 "	2.700 "	920 "	552 "		642 "
3.5	8.6 "	3.140 "	1.073 "	644 "		734 "
4	9.8 "	3.590 "	1.227 "	736 "		826 "

但し、主機燃料消費率は 150gr/ps/hrとし、価格は 0.6タラ/ $\ell$ とする。

③ 船 価：下記の概略船価を使用する。

8台積：6億円（7,500,000タラ）

7台積：5.91 億円（7,390,000タラ）

6台積：5.85 億円（7,250,000タラ）

（但し、1タラ=80円）

④ 償却費：15年定額償却で、残存簿価を10%とする。

⑤ 保険料：船価の 0.7% とする。

⑥ 船員費：現行の船員費を基準とし、3航海以上は残業費を計上する。又、船員費は年3%で増加するものとする。

⑦ 潤滑油：現状の実績から、次の値を使用する。

	2往復	2.5往復	3往復	3.5往復	4往復
潤滑油費（タラ）	3,300	4,200	5,000	5,800	6,700

上記に基づき、6.7.及び 8台トラック積の経済比較、即ち、就航後から目標年次の1991年迄の4年間の収支比較を行なった結果を示すと図 4-8の通りである。この比較から、トラック積載が多い程、収益性が良い事が分かる。また、感度分析として、トラックの需要が予測値より20%大きい場合と、20%少ない場合も検討し、図示した。これによると、トラック輸送量に変動があった場合にもほぼ同様の傾向を示すが、予測値より少なかった場合には収益性の差は近接し、むしろ7台積が8台積を上回る。

概略の積載平面配置から、軽車輛10台と、各トラック台数を積載できる船長LWL(水線長さ)を検討した結果は下記の通りである。

トラック 8台積載	LWL=42.8M
トラック 7台積載	LWL=40.0M
トラック 6台積載	LWL=37.5M

一方、港湾施設の水域広さから、船長LWLは最大40mの制限があるため、船型決定のためのトラック積載量は7台となる。

更に上記収益性の検討結果からも、輸送量の変動に対して7台積が最も安定性があるため、7台積船型が最適であると判断される。

#### 4) 船 型

以上の検討から、当基本設計に使用する積載量は、下記のものとなる。

旅客数	300人(旅客280人、運転手20人)
軽車輛	10台
トラック	7台

図 4-5 1口当り推定旅客最大数

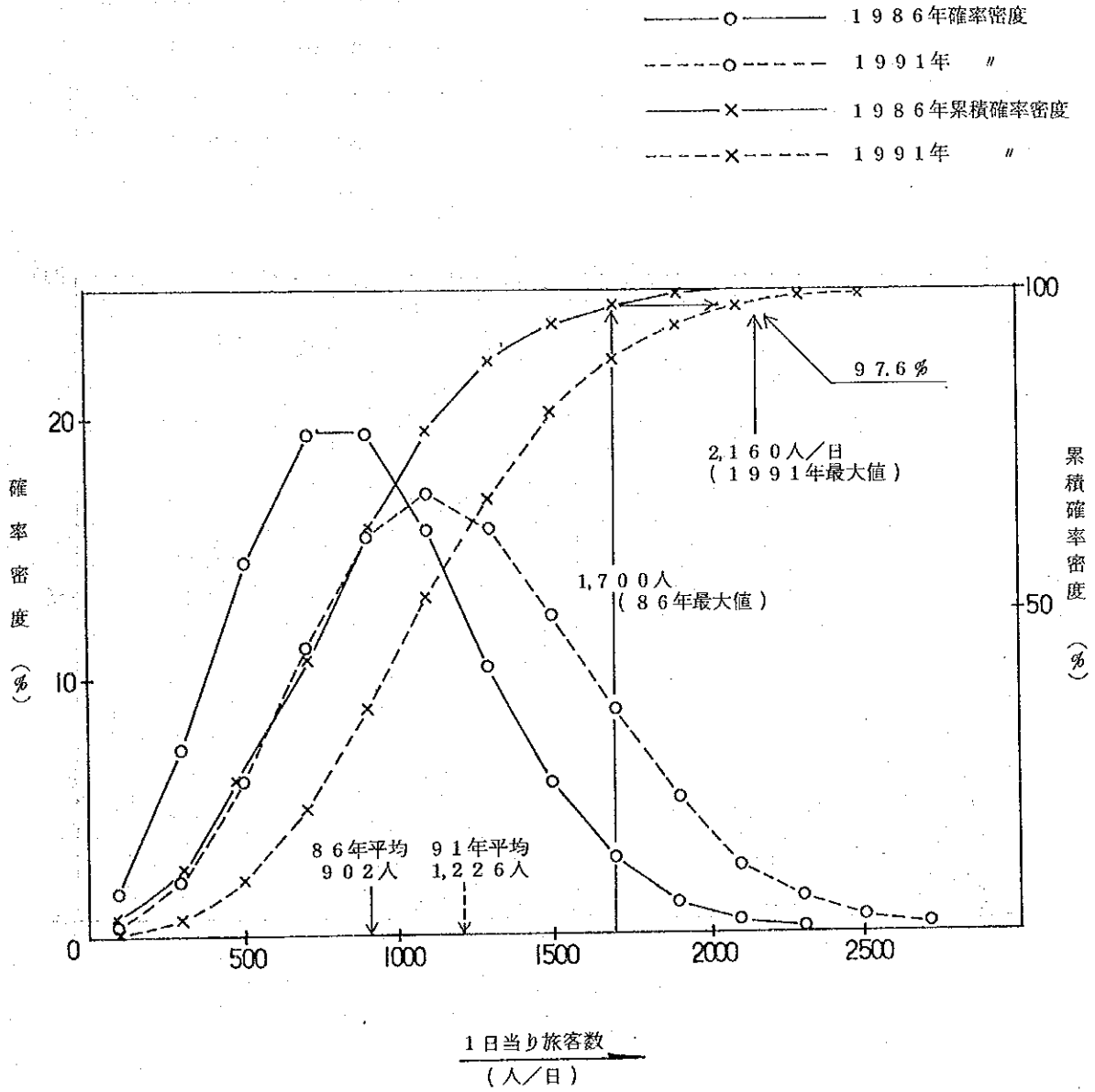


图 4-6 1日当り推定軽車輛最大輸送台数

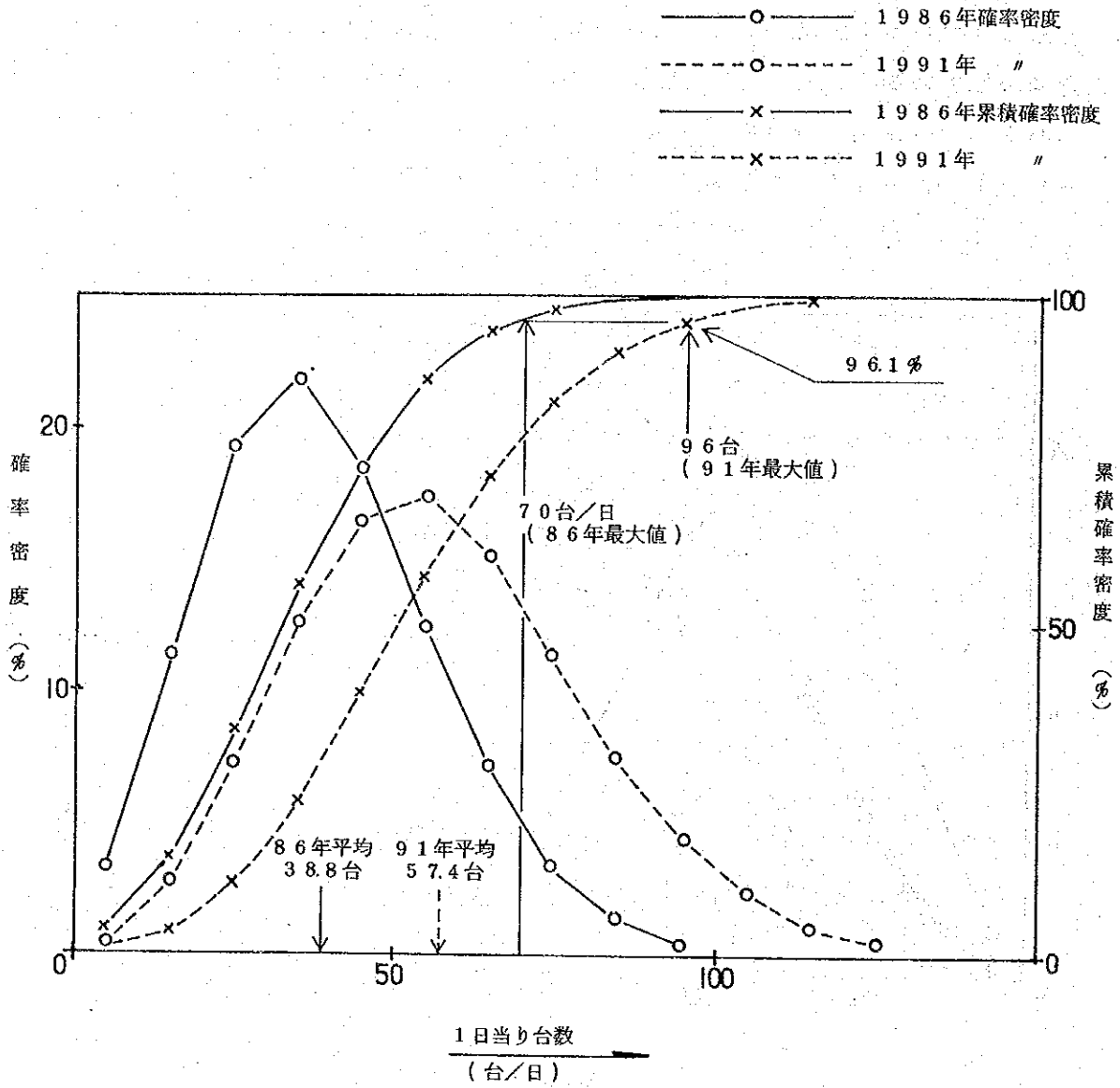


図 4-7 1日当り推定トラック最大輸送台数

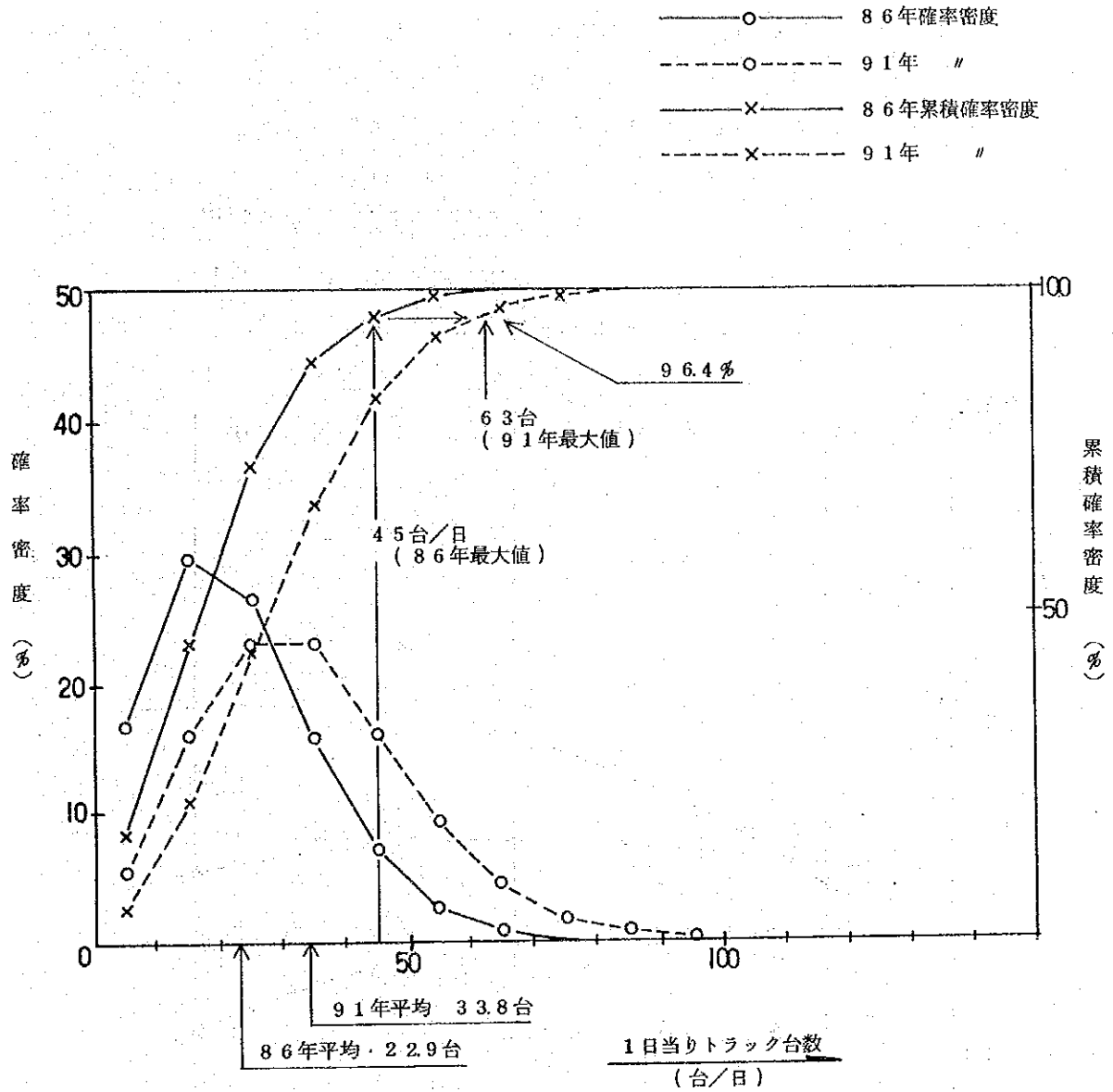
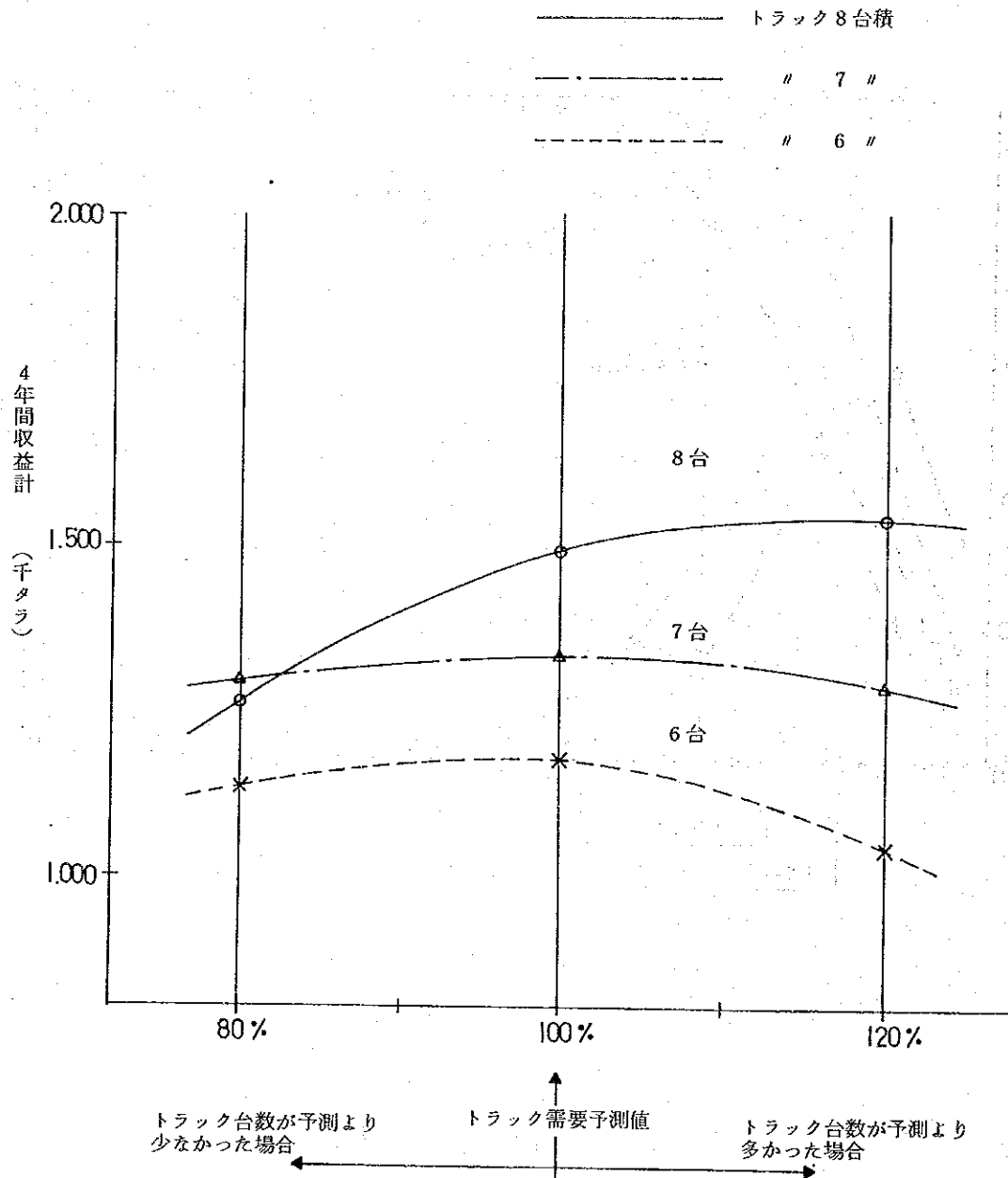


図 4-8 トラック積載数による収益比率  
(1988~1991年収益累計)





## 4-2. 設計方針

### 1) フェリーボートの設計方針

新フェリーボートの設計は下記の方針に基づいて行なう。

- ① 今後増加が予想される両島間の旅客・車輛輸送量を十分に吸収できる輸送能力をもつものとする。
- ② 大量の旅客を輸送するため、救命設備、消火設備等安全設備を完備するものとする。
- ③ 西サモア国の船員技術水準を十分に考慮し、安全で優れた操船性を持つものとする。
- ④ 西サモア国の風土、習慣に適した旅客設備をもつものとする。
- ⑤ 燃料費を含む運航経費、修繕費、維持管理費を十分考慮した経済性の優れた船とする。

### 2) 修理資機材

修理資機材の調達は、西サモア国の状況を十分配慮し下記の方針により計画する。

- ① 取扱いに特に高い知識、技術、技能を必要としない、簡便なものとする。
- ② 複雑な構造、高い精度のものは極力避け、故障が少なく保守が容易なものとする。
- ③ 使用する材料、部品等には極力特殊なものを除き、汎用性のあるものとする。
- ④ 高温、多湿に強いものとする。
- ⑤ 加工する材料（鋼材等）の品質のバラツキに対しても十分対応可能なものとする。
- ⑥ 電源、ガス、油、水等の品質の変化に対して感度の低いものとする。

### 4-3. 設計条件

#### 1) 適用法規・規格

西サモア国 SHIPPING ACT を適用する他、既に同国が批准している船舶関係国際条約、及び近く批准が予定されている船舶国際条約を準用する。

船舶の設計においては、日本工業規格（JIS）を適用するものとする。

#### 2) 船級・資格等

船級は日本海事協会（NK）とする。

航行区域は沿海資格同等とする。

#### 3) 船型

ムリファヌア／サレロログ両港港湾施設及び航路制限から船型は次の数値を最大とする。

水線長さ（LWL） = 40.00 M

吃水（d） = 2.25 M

（注）Minutes of Discussionsに於て、吃水は最大 2.15 Mとなっているが、載貨重量の確保、及び、推進性能の向上を図るため、安全性の許す範囲で、吃水制限を緩和した。

また、車輛甲板、旅客甲板の二層甲板船とする。

#### 4) 積載貨物

旅客 300人、トラック 7台、軽車輛10台同時に積載可能とする。

#### 5) 速力・航続距離

速力は満載状態にて主機関の85%出力にて13.0ノットとする。航続距離は2週間に一度の補油を前提として決定する。

#### 6) 荷役方法

車輛の荷役は船首・船尾のランプウェーによる車輛のロールオン／ロールオフ方式（自走荷役方式）とする。

7) 機 関

低燃費型ディーゼルエンジン 2基 2軸とする。

使用燃料油は A 重油とする。

8) 予 備 品

主要機器については 2年間の予備品を持つものとする。

9) そ の 他

下記設計基準を採用する。

海水温度 32℃ 比 重 1.025

電 圧 240 V 50HZ

#### 4-4. 基本計画

##### 4-4-1 造船計画

造船計画の主要目と細部仕様を示すと次のとおりである。

##### 1) 主要目

(1) 航路、資格および適用法規等	
航路 資格 船級	ムリファヌア (ウポル島) ～サレロロガ (サバイ島) 沿海区域同等 日本海事協会 (NK) NS* (COASTING SERVICE), MNS*
適用法規	西サモア国船舶関連法規 尚、次の法規を準用するものとする。 国際満載吃水線条約 (1966) 国際海上人命安全条約 (1960, 1974) 海洋汚染防止条約 (1973, 1978議定書) 国際海上衝突予防規則 (1972) 船舶のトン数測度に関する国際条約 (1969) 米国コーストガード海洋汚染防止関係規則 自動車渡船構造基準準拠

(2) 主要寸法	
全長 (LOA)	約 43.30 M
垂線間長 (Lpp)	38.60 M
幅 (型)	11.50 M
深さ (型) (車輛甲板まで)	3.90 M
“ (”) (旅客甲板まで)	8.10 M
計画満載吃水 (型)	2.25 M

(3) 総トン数・載貨重量及び容積	
a. 総トン数	約 999トン
b. 載貨重量	
計画満載吃水にて	約 185トン
c. 満載排水量	約 700トン

(4) 速力および航続距離等		
試運転最大速力	連続最大出力 ノーシーマージン 試運転状態にて	13.7ノット
航海速力	常用出力・計画満載吃水にて	13.0ノット

(5) 機関部主要目	
a. 主 機 関	型式および数 4 サイクル ディーゼルエンジン× 2基 出力×回転数 連続最大 1,200 P S × 800 R P M ( 1軸当り) 常 用 1,020 P S × 760 R P M ( 1軸当り)
b. プロペラ	マンガンブロンズ製 4翼 直径約 1.6M× 2個
c. 発 電 機	防滴自己通風型 130K V A ( 104KW) A C 420 V 50 H Z × 2台

(6) 旅客設備、乗組員、諸車搭載等									
a. 旅客定員	<table> <tr> <td>旅客</td> <td>280人</td> </tr> <tr> <td>ドライバー</td> <td>20人</td> </tr> <tr> <td></td> <td><hr/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>300人</td> </tr> </table>	旅客	280人	ドライバー	20人		<hr/>		300人
旅客	280人								
ドライバー	20人								
	<hr/>								
	300人								
b. 乗組員	<table> <tr> <td>船・機長</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td><hr/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>10人</td> </tr> </table>	船・機長	2	その他	8		<hr/>		10人
船・機長	2								
その他	8								
	<hr/>								
	10人								
c. 最大搭載人員	300人 + 10人 = 310人								
d. 諸車搭載	最大車輛搭載台数 8Mトラック × 7台 4.5M軽車輛 × 10台								

(7) タンク容量	
燃料タンク	約 50M <sup>3</sup>
清水タンク	約 10M <sup>3</sup>
バラストタンク	約 100M <sup>3</sup>

## 2) 細部仕様

### (1) 一般配置

#### a. 概要

本船は、船体中央部に機関室を配し、船首およびマリナー型船尾を有する全通船楼甲板型の鋼製双螺旋ディーゼル機関駆動自動航送旅客船である。

乗用車等軽車輛およびトラック、貨物は車輛甲板上に搭載される。旅客室は旅客甲板に配置し、乗組員の居室・公室等は船橋甲板に配置する。

船首及び船尾にショアランプ扉を配置し、旅客昇降口を兼用する。離着岸時の操舵を容易にするため船首部にバウスラスタ一を設ける。

b. 区画別内容

① 車輛甲板下区画

車輛甲板下は規定による隔壁配置とし、図 4-9の一般配置図に示す様に区画する。

機関室は中央付近に配置し、バウスラスタ一は船首部図示の区画に配置する。

機関室前部の図示の位置に燃料油タンク、バラストタンクを配置する。

また機関室後部の図示の位置に清水タンクを配置する。

船首タンクおよび後部バラストタンクは図示のとおり配置し、トリム、ヒール調整用タンクとする。

② 車輛甲板上区画

一般配置図に示すごとく、車輛搭載区画、錨鎖庫、デッキストア、甲板長倉庫、油圧ポンプ室、機関室囲壁、階段室等を配置する。

③ 旅客甲板上区画

一般配置図に示す如く、旅客室を配置するとともに暴露甲板後部にも旅客スペースを設ける。

また暴露甲板船首尾部には揚錨、係船設備等を配置し、その他煙突、階段を図示のごとく配置する。

④ 航海船橋甲板上区画

一般配置図に示す如く、操舵室（海図スペースを含む）、乗組員居室、便所、賄室等を配置し、また暴露部には救命設備を図示のとおり配置する。

## (2) 船体部仕様

設 備	項 目	仕 様	数 量
① 甲板機械	揚 錨 機	電動油圧式 3.5/3t×9/10M/min	2 台
	係 船 機	" 3t×10M/min	2 台
	ランプドア シリンダー	" 21 t	2 組
	操舵装置	" 1.6t-M	2 台
	救命艇ウィンチ	電 動	1 台
	油圧ポンプ ユニット	22KW	2 台
	② 荷役装置	ランプドア	4.0M(巾) × 5.0M(長)
車輛固縛装置			1 式
③ 旅客・ 乗組員設備	旅 客	室 内 木製長椅子 室 外 鋼製長椅子	1 式
	乗 組 員	一人部屋	2 室
		四人 "	2 室
④ 通風装置	機動通風	バウスラスタ区画 0.4KW	1 台
		調理室 0.2KW	1 台
		便 所 0.2KW	3 台
	空気調和装置	旅客室 ユニットクーラー	
		7.5KW	2 台



設 備	項 目	仕 様	数 量
⑤ 救命設備	救命艇	FRP製(6P)エンジン付	1台
	膨脹式救命いかだ	25P	15組
	救命胴衣	大人用	310組
		子供用	30個
	救命浮環		4組
	発煙信号		2組
	落下さん信号		4組
	自己点火灯		2組
	シューター	200P	2組
SOSブイ		1組	
⑥ パウス ラスター	電動可変ピッチ プロペラ 推 力	1.15 t	1式
⑦ 消火装置	消火栓、ホース、 ノズル		1式
	持運式消火器(泡)	9ℓ×15、45ℓ×1	16組
	” (CO <sub>2</sub> )	5kg	3組
	ハロン消火装置 (機関室)		1式
	火災検知装置 (機関室)		1式
	” (車輛区画)		1式

設 備	項 目	仕 様	数 量
⑧ 汚物処理装置		1M <sup>3</sup>	1 式
⑨ 調理機器	電 熱 器	4KW	1 台
	電気温水機	4KW	1 台
	冷 蔵 庫	400ℓ	1 台
⑩ 航海計器等	航 海 灯		1 式
	停 泊 灯		1 組
	紅 灯 (油灯式)		2 組
	磁気コンパス	165MM	1 組
	ジャイロコンパス		1 組
	電磁ログ		1 組
	音響測深儀		1 組
	探 照 灯	1.000W	1 個
	投 光 器	200W	4 個
	モールス信号灯		1 組
	エアホーン		1 組
	エンジンテレ		
	グラフ		1 組
	舵角指示器		1 組
	窓ワイパー		3 組
風向風速計		1 組	
レーダー	12インチ	1 組	
⑪ 塗 装	船底外板	長期防汚 (SPC)	2 回塗り
	船側外板・ 暴露甲板	塩化ゴム	2 回 "

設 備	項 目	仕 様	数 量
	清水タンク	エポキシ	2 回塗り
	バラストタンク	タールエポキシ	2 回 "
	船体防食	亜 鉛	1 式
⑫ 船体部備品	主 錨	1.020kg	2 組
	錨 鎖	28MMφ × 357.5M	1 組
	係 船 索	ナイロン 27MMφ × 140M	6 条
	曳 索	鋼 製 26MMφ × 180M	1 条
	錨スイベル		2 個
	錨シャックル		2 個
	号 鐘	300MMφ	1 組
	時 計		5 組
	双 眼 鏡		1 組
	手用測鉛		2 組
	黒 球		3 組
	国 旗		1 流
	国際信号旗		1 式
	気 圧 計		1 組
	六 分 儀		1 組
	持運び式 スピーカー		1 組
	大工用具		1 式
	塗装用具		1 式
	黒 板		2 組

## (3) 機関部仕様

項 目	仕 様	数 量
ディーゼル主機	空気起動、清水冷却、1,200ps	2 組
減速装置		2 組
軸系装置		2 組
プロペラ		2 組
発電機用ディーゼル	清水冷却 160ps	2 組
純停泊用ディーゼル	海水冷却 20ps	1 組
主空気圧縮機	14.5M <sup>3</sup> / H × 30kg / CM <sup>2</sup>	2 組
非常用空気圧縮機	手 動	1 組
主気蓄器	200 l × 30kg / CM <sup>2</sup>	2 組
非常用気蓄器	45 l × 30kg / CM <sup>2</sup>	1 組
消防ビルジポンプ	80/50M <sup>3</sup> / H × 18 / 50M	2 台
清水ポンプ圧力槽付	50 l / min × 40M	1 組
油水分離装置	0.5M <sup>3</sup> / H	1 式
海水ポンプ圧力槽付	50 l / min × 40M	1 組
燃料移送ポンプ	8M <sup>3</sup> / H × 3kg / CM <sup>2</sup>	1 台
油圧ポンプユニット	22KW	2 組
工 作 台		1 組
主機関開放用チェンブロック		1 組
主機遠隔操縦装置		1 式
主空気圧縮機自動発停装置		1 式
燃料サービスポンプ		1 式
自動発停装置		1 式
清水ポンプ自動発停装置		1 式
機関室警報装置		1 式

## (4) 電気部仕様

項 目	仕 様	数 量
主発電機	(420VAC, 50HZ, 3φ) 130KVA	2 組
純停泊用発電機	(240VAC, 50HZ, 3φ) 15KVA	1 組
電 池	400AH	2 組
充電装置		1 式
変 圧 器	10KVA	3 組
配 電 盤		1 式
陸電接続装置	415VAC, 50HZ, 3φ	1 式
照明器具		1 式
レーダー	12" CRT	1 組
電池式船内電話		1 式
船内放送装置	30W	1 式
火災及び一般警報装置		1 式
エンジンテレグラフ		1 式
舵角指示器		1 式
船内通信装置		1 式
SSB無線機	400W	1 組
VHFテレホン	20W	1 組
トランシーバー	400MHZ	4 組

## (5) 予備品

本船の予備品は、船級協会規則による予備品及びメーカーの標準予備品を含め2年間の通常就航に必要なものとする。