

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

「サ」国の人口は 184,955 人（2006 年）で、首都所在地のウポル島に 135,387 人（73%）、農産物の中心生産地であり、同国で最大の面積を持つサバイイ島に 44,759 人（24%）が居住する。「サ」国経済は、年率 4.3%程度で順調に発展しているものの、世帯数の 48%が貧困層に属し、開発の遅れたサバイイ島ではその割合が 55%と高い。

サバイイ島は「サ」国の主要産品であるココナツやコプラ等の生産地であるが、農業以外に産業が少なく、また、教育機関も限定されるため、多くの住民がウポル島に就業及び教育機会を求めており、2 島を結ぶフェリーは、人的交流及び物資流通の大動脈として「サ」国の経済振興上、重要な役割を果たしている。特にサバイイ島の住民にとってフェリーは、生活必需品の入手はむろん、通勤や帰省等の手段として不可欠なライフラインであり、2006 年には延べ 57.6 万人の乗客と 5.7 万台の車両が輸送された。

2 島間海上交通の主力フェリーは、1988 年に我が国の無償資金協力で導入された LS2 号であり、2006 年の 2 島間輸送のうち、乗客の 66%と車両の 58%を担っている。しかし同船は、年々増加する輸送需要に対して能力が不足してきているうえ、船齢が 19 年に達して老朽化が進行し、年平均 8.5 回、ドック及び故障により延べ約 30 日間（うち定期修理以外の突然の故障によるものは年平均 14 日、67 便程度）の欠航を余儀なくされており、修理費も近年増加してきている。SSC は運航継続に努力してきたが、2 島間の輸送手段は不安定で信頼性に乏しい状態に陥っている。

2 島間輸送需要は、国家事業としてのサバイイ島振興策も加わり、将来的にも継続して伸びることが予想されており、このような状況を解決するため、「サ」国政府は、国家開発計画（2005 年～2007 年）のなかで、国際及び島嶼間輸送サービスの向上を重要戦略の一つとして掲げ、2 島間海上交通の安定確保を目的とした島嶼間貨客船更新計画を策定した。本計画は、増大する輸送需要への対応を安定的に確保することにより、「サ」国経済の活性化を目標とするものである。

上記目標を達成するためのサモアからの要請に応え、本協力対象プロジェクトは、既存船 LS2 号に代わる、ウポル島とサバイイ島を結ぶ総トン数約 1,000 トンの新貨客船の整備を行うものである。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 計画船の基本設計方針

本無償資金協力は「サ」国の不安定な海上輸送の改善を目的として、老朽化した既存離島間連絡船の代替として貨客船の建造を行うために「サ」国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画する。

(1) 旅客・車両輸送能力

LS2 号の乗客及び車両輸送実績を検討したうえで、SE 号及び FOS2 号が代替されるまでの中期的な需要増大に対応すべく、2020 年を目標年次とする。

(2) 規模設定

既存岸壁、水路及び回転場所を改修整備することなく利用可能な長さ、幅、喫水とする。

(3) 安全性

船舶は、船籍国の安全規則、またはそれがない場合には船籍国主管庁が認める適切な安全基準を準用して設計・建造する必要がある。計画船においては、「サ」国主管庁と協議し、日本の船舶安全法を沿海区域航行の非国際旅客船として準用、復原性、消防設備、救命設備等の安全設備を整備する。

(4) 環境対処

「サ」国が批准している国際海洋汚染防止法により、油排出汚染対策のための油水分離装置を搭載し、また、排気ガス中の NOx 量を規制したディーゼル機関を採用する。

(5) 運航経済性

新規 2 島間連絡船は、既存船と同様、珊瑚礁を浚渫した狭く浅い水路や回頭域を利用するため、長さが短く、幅広で、喫水が浅い船型であり、船体の水抵抗を減らせる余地は少ないが、効率の良い低回転大直径プロペラシステムを採用し、燃費効率を向上させる。主機関自体も、燃費性能がよい機関を選択する。

(6) 旅客設備

2 島間の航行時間は約 1 時間 10 分の短い乗船時間であり、既存船と同様椅子席を配置する。ビジネス旅客のためにやや広くしたビジネスクラス旅客席を椅子席合計定員の約 10% 設け、一般旅客席をツーリストクラスと呼称することとする。船舶では窓及び扉を密閉し水密を保たなければならないため、熱帯を航行する船舶には空調設備が不可欠であり、旅客室と船員区域には空調設備を設ける。

既存船では、旅客は車両の乗下船用ランプを通行して乗下船しており、車両と乗客が混在した通行で、危険であるだけでなく上下船能率も低いものであった。計画船では乗客の乗下船路は車両と分離し、舷側側にタラップを設けることとする。

乗客には老人、不具合者、非常に太った人も多く、旅客甲板までの高い階段を上りにくいことへの対策が必要とされていた。このため、計画船では車両甲板と旅客甲板間にエレベーターを設け、また旅客室はバリアフリーとする。

(7) 耐久性及び保守管理

船舶の耐久性は、材料自身と保守管理に依存する。

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

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

3-2-1-2 計画船の輸送規模設定

(1) 輸送規模設定の考え方

2島間連絡船の旅客輸送に関しては、金曜日のムリファヌア発最終便から土曜日の第2便にかけて、毎日の通勤客に加え、単身赴任者のサバイイ島への帰省及び行楽客等で混む。逆に、日曜日のサレロログ発最終便から月曜日の第2便にかけて、週末をサバイイ島で過ごした単身赴任者や行楽客等がウポル島にUターンすることで混む。さらに、クリスマスなど連休の前後は、国民の移動が非常に多く混雑が著しい。一方、火曜日から木曜日にかけては人の往来が少ないといった特徴がある。日本の新幹線等の交通機関事情と同じである。

計画船の旅客輸送規模は、普段の週末前後の需要を無理なく（増便なく、FOS2号以外の加勢なく、できるだけ着席し）消化できるものとし、また、連休前後の大きな輸送需要に対しては、増便、FOS2号以外の加勢、立ち席をもって対処できることを確認する。

車両輸送については、週末や連休で乗客数のような大きな変化はなく、適当な年次での需要予測に対応した規模とする。

輸送需要は、今後とも増大する可能性が高いと予測されるが、将来の需要への対処は、SE号およびFOS2号の代替時期（2015年～2020年）⁴に、その時点での需要予測に基づいたSE号およびFOS2号の後継船舶によって対応することが望ましい。このため本計画船においては、中期的な需要の増大に対応すべく、2020年（就航後10年）を目標年次とした規模設定を行うものとする。

(2) 社会経済的要因と輸送量との相関

1996年から2006年までのムリファヌアーサレロログ間輸送量および社会経済指標の推移を統計解析により検証した結果、「サ」国経済と輸送量には相関性が見られ、輸送量の増加は主に経済成長に由来している状況が確認された。統計解析の過程は付属資料7-3に収録したとおりであり、解析された下記の回帰式に基づいて将来の輸送需要を予測する。

$$\text{GDP} = 3,3402 \times \text{西暦} - 65,988,448 \quad (\text{回帰式-1})$$

$$\text{年間の総乗客数} = 0.393017 \times \text{GDP} + 127,391 \quad (\text{回帰式-2})$$

$$\text{年間の総車両輸送数} = 0.12476 \times \text{GDP} - 1.14232 \times \text{人口} + 132,902 \quad (\text{回帰式-3})$$

(3) 旅客輸送

年間総需要予測

乗客の需要予測回帰モデル（回帰式-2）により推定した全船舶による2島間の乗客数を表-16及び図-20に示す。2006年までは実績値、2007年以降は回帰モデル値である。乗客数の回帰予測値が用いている変数GDPの推移を図-21に示す。GDP予測値は回帰式-1によっている。

⁴ FOS2号及びSE号とも1995年の建造であり、船齢が20～25年に達する2015年～2020年頃に後継船舶に更新がなされるものと考えられる。

表-16 乗客の需要予測（全船舶、2006年までは実績）

年	GDP	予測乗客数	増加率*
2001	869,061	448,511	
2002	885,000	465,399	
2003	912,562	396,247	
2004	943,256	466,377	
2005	991,844	563,868	
2006	1,017,151	576,433	基準年
2007	1,048,543	539,486	-6.41%
2008	1,081,945	552,613	-4.13%
2009	1,115,346	565,741	-1.85%
2010	1,148,748	578,868	0.42%
2015	1,315,756	644,505	11.81%
2020	1,482,764	710,142	23.20%
2025	1,649,772	775,779	34.58%
2030	1,816,780	841,416	45.97%

*増加率：2006年を1とした場合

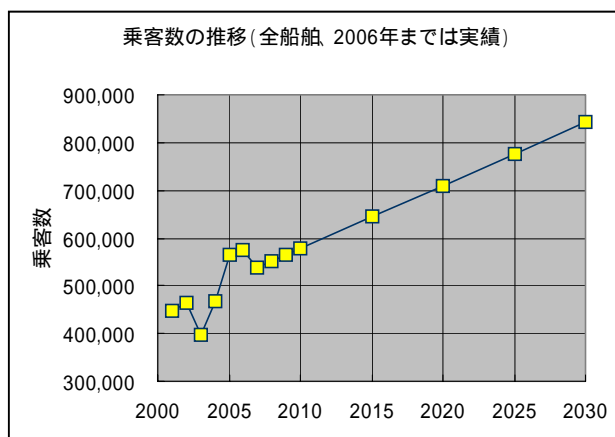


図-20 全船舶による乗客の需要予測

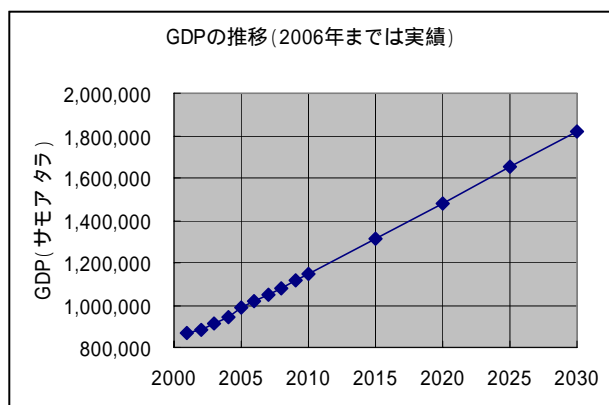


図-21 GDPの推移(2006年までは実績)

週末の計画船需要予測

2 島間連絡船は、週末、多くの人々がウポル島→サバイイ島に移動し混み、週明け、サバイイ島→ウポル島へのUターンで再び混む。次表は、これら乗船者が集中する週末前後のLS2号の特定混雑便である。

便名	航路	曜日	発時刻
MF16FR	ウポル島→サバイイ島 ムリファヌア発	金曜	16:00
MF12SA		土曜	12:00
SL14SU	サバイイ島→ウポル島 サレロログ発	日曜	14:00
SL06MO		月曜	06:00

これら特定混雑便の2003年から2006年までの各年の平均乗船者数、及び2006年の実績平均乗船者数に、年間総乗船者の2006年から2020年への増加率(表-16参照)23.20%の平均年率1.66%を

適用したときの特定混雑便の平均乗船者予測値を表-17 及び図-22 に示す。なお、2003 年から 2006 年までの数値は LS2 号の実績値である。

表-17 特定混雑便にかかる平均乗客数の実績と予測

年	SL06MO	MF16 FR	MF12SA	SL14SU
2003	345	326	341	391
2004	402	340	356	391
2005	411	357	393	389
2006	423	354	399	401
2007	396	331	374	376
2008	406	339	383	385
2009	416	347	392	394
2010	425	355	401	403
2015	473	396	447	449
2020	522	436	492	494
2025	570	476	538	540
2030	618	516	583	586

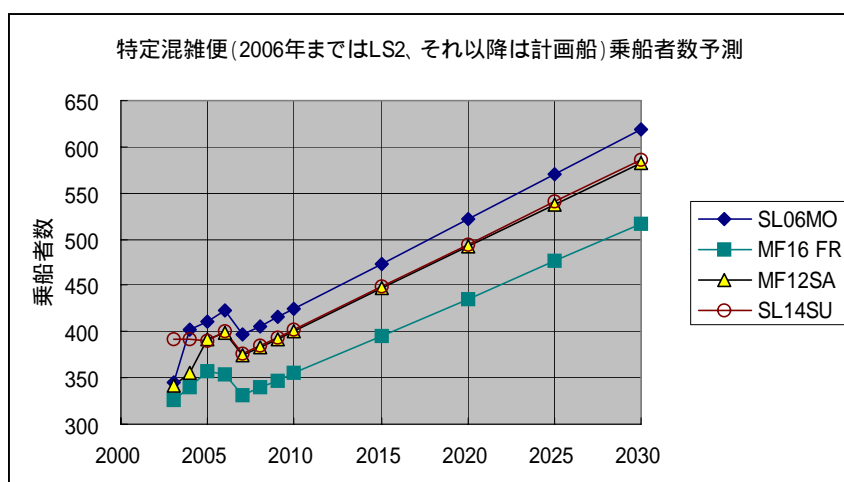


図-22 特定混雑便にかかる平均乗客数の実績と予測

表-17 に示した特定混雑便の乗客数予測は 1 年の平均値であり、週によって変動がある。2006 年の変動から求めた標準偏差、これによる 2020 年の乗客数変動範囲及びこの乗客数を特定混雑便全体の中で「サ」国要請の 508 人着座定員がカバーできる割合は表-18 のとおりである。

なお、ここまでの統計処理ではドライバーの人数（約 25 人）が含まれていないため、表-18 では表-17 の 2020 年特定混雑便平均乗客者数に 25 人を加算した乗客者数を用いている。

表-18 2020年の計画船特定混雑便の乗客数変動

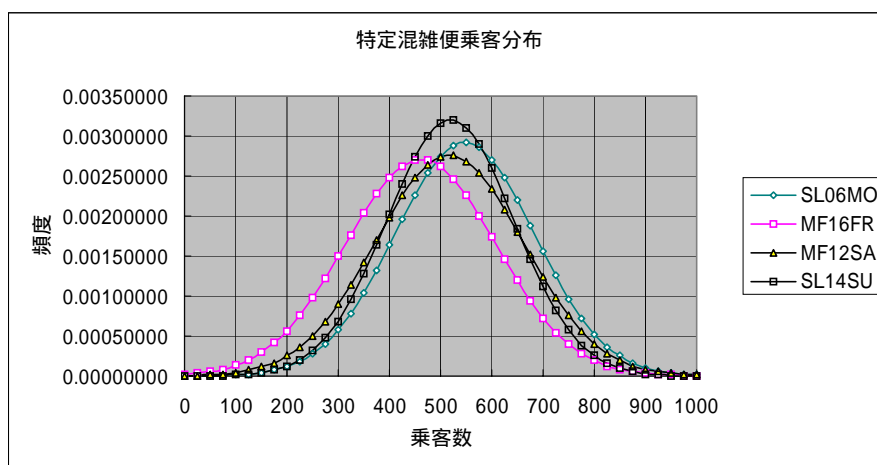
便名	標準偏差（平均値に対する%）	2020年の特定混雑便の乗客数変動			着座定員508人がカバーできる割合 ⁵
		平均	高位	低位	
SL06MO	25%	522+25	684	410	53%
MF16FR	32%	436+25	609	313	72%
MF12SA	28%	492+25	662	372	60%
SL14SU	24%	494+25	644	394	58%
			平均		61%

これより、計画船の着座定員を「サ」国要請のとおり508人とした場合、年々旅客が増加し続けてもなお2020年時点で特定混雑便の61%で立ち客がでないことから、概ね高い満足度を得られるものと考えられる。

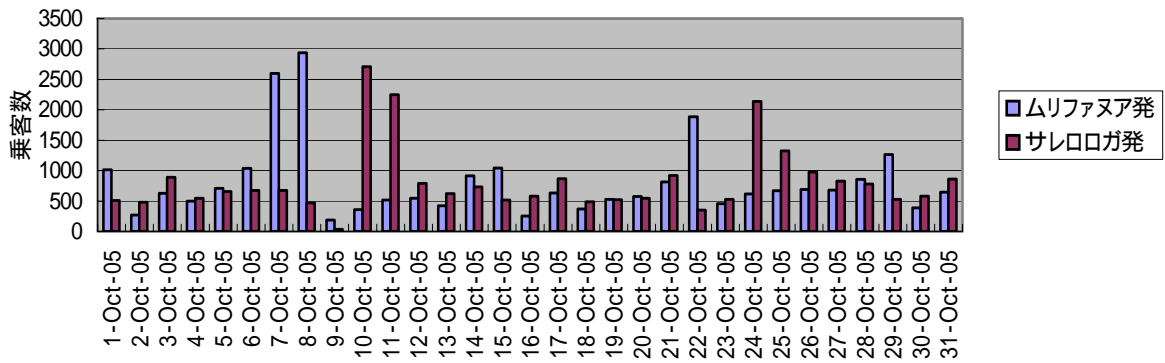
連休前後の旅客のピーク需要対処

「サ」国では、復活祭、母の日、ホワイトサンデー（こどもの日：10月の第二日曜）およびクリスマス・年末年始等の連休を郷里で過ごすため帰省する人々で、2島間連絡船の需要は大きなピークとなる。普段はLS2号とFOS2号が2隻体制で1日各3往復しているが、ピーク時にはSE号を加え3隻体制で、定員を超える乗船者を乗船させ（海運局の許可を得て）、また時には4往復に増便して大きなピーク需要を処理している。なかでも、母の日やホワイトサンデーのピークが例年最も大きい。2005年～2007年の10月の旅客数を図-23に示す。ホワイトサンデー前の金曜日と土曜日に、ウポル島からサバイイ島に多くの人々が帰省し、月曜日と火曜日にウポル島にUターンする様子が分かる。

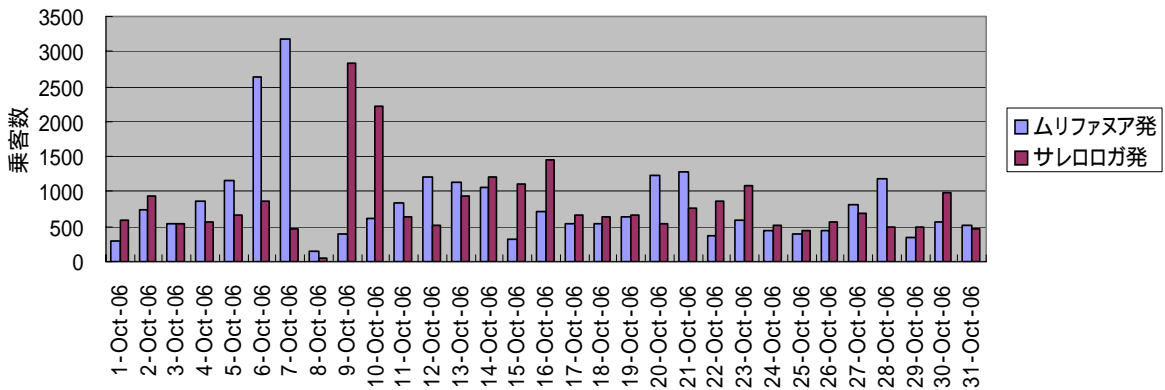
⁵ 乗客数変動が以下の正規分布に基づくものとし、各便の乗客数が508人以下である場合の割合（曲線で囲まれた面積のうち横軸が508人よりも左側にある部分の面積）を求めた。



2005年10月 日毎・出発港別旅客統計(ホワイトサンデーは10/9)



2006年10月 日毎・出発港別旅客統計(ホワイトサンデーは10/8)



2007年10月 日毎・出発港別旅客統計(ホワイトサンデーは10/14)

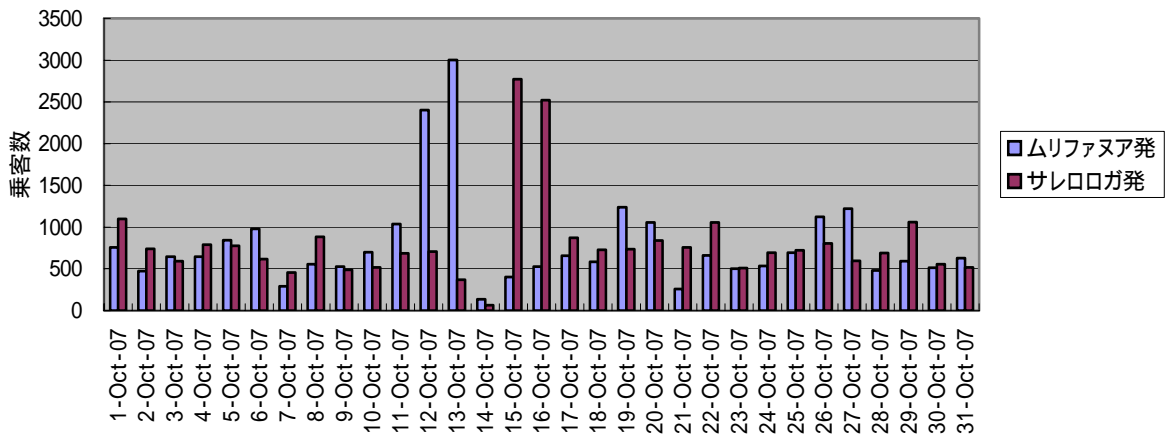


図-23 2005年～2007年の10月の日毎・出発港別の旅客数 (LS2号、FOS2号、SE号の合計)

ホワイトサンデーの前日（土曜日）と翌日（月曜日）の航海及び船舶毎の実績を表-19に示す。

表-19 ホワイトサンデー前後の各船の航海毎の乗客数実績

	ホワイトサンデー前日				ホワイトサンデー翌日			
	LS2号	FOS2号	SE号	全船合計	LS2号	FOS2号	SE号	全船合計
2005年	10月8日	10月8日	10月8日		10月10日	10月10日	10月10日	
#1航海	633		356		425		89	
#2航海	622		388		744		294	
#3航海	529		412		675		267	
合計	1,784		1,156	2,940	1,844		650	2,494
1航海平均	595		385		615		217	
+側変動幅	6.4%		6.9%		21.0%		35.7%	
2006年	10月7日	10月7日	10月7日		10月9日	10月9日	10月9日	
#1航海	491	251	320		358	148	159	
#2航海	642	324	356		633	212	302	
#3航海	473	328			508	316		
合計	1,606	903	676	3,185	1,499	676	461	2,636
1航海平均	535	301	338		500	225	231	
+側変動幅	19.9%	9.0%	5.3%		26.7%	40.2%	31.0%	
2007年	10月13日	10月13日	10月13日		10月15日	10月15日	10月15日	
#1航海	660	177	219		360	187	101	
#2航海	610	211	238		499	201	248	
#3航海	649	220			602			
#4航海					533			
合計	1,919	608	457	2,984	1,994	388	349	2,731
1航海平均	640	203	229		499	194	175	
+側変動幅	3.2%	8.6%	4.2%		20.8%	3.6%	42.1%	

これより、SSCの2島間連絡船団が対処すべき旅客需要を、過去3年間のうち最大需要があった2006年のムリファヌア発帰省往路の3,185人/日を対象値とし、これに表-16による2010年、2015年及び2020年での旅客数増加率を乗じ、将来の旅客数を推定した。このピーク乗船者数のSSC船隊（新規連絡船、FOS2号及びSE号の3隻）による対処可能性を検討した結果を表-20に示す。

$$\text{ピーク時の計画船の乗船能力} = \left(\frac{\text{ピーク時1日の需要予測} - \text{FOS2号とSE号の合計処理能力}}{\text{1日の便数}} \right) \times (+\text{側変動幅})$$

表-20 将来のピーク乗船者数予測とSSC船隊による対処

	2006年	2010年		2015年		2020年	
2006年からの乗船者増加率	—	0.42%		+11.81%		+23.20%	
1日のピーク乗船者数	3,185人	3,198人		3,561人		3,924人	
FOS2号の乗船者	903人	同左		同左		同左	
SE号の乗船者	676人						
LS2号又は計画船の1日の乗船者	(LS2号) 1,606人	1,619人		1,982人		2,345人	
LS2号又は計画船の1日の便数	3	3	4	3	4	3	4
計画船平均乗船者数	535人	540人	405人	661人	496人	782人	586人
計画船最大乗船者数（+側変動幅20%）	642人	648人	486人	793人	595人	938人	703人
必要となる計画船の立ち席数	—	140人	—	285人	87人	430人	195人

計画船の着席旅客定員数は 508 名と要請されている。日本の船舶設備規程が定めるように、近距離（1.5 時間以内の航海時間）を運航する船舶では立ち席（1 人 0.3m²以上）定員が認められ、計画船の設計では、通路などを立ち席に割り当て、総定員を増加させておくことができる。

計画船は、ホワイトサンデーのような大きなピーク需要時には、必要に応じ増便したうえで、需要を消化できるような旅客乗船定員とする必要がある。

計画船の規模設定年度を 2020 年としたとき、必要な乗客定員は 4 便運航した上で、703 人である。従って、立ち席が 195 人必要である。

以上の解析値には、実際に乗船しているが実績統計に表れないドライバーが含まれていないため（実績統計は乗船券発売統計であるため、車両 1 台に含まれるドライバー 1 名が表れない）、ここで、ドライバーの人数 37 人（カラークラスの小型車を満載したときの車両台数=ドライバー数：3-2-3-1 一般配置図参照）を加え最大乗客数を決定する必要がある。

以上により、計画船の乗客定員は、約 740 人（703 人+ドライバー 37 人）とすることが適当である。

なお、立ち席定員による定員増は、救命胴衣と救命いかだを増員分積載しておくことにより可能で、船体には変更は必要ない。

（４）車両輸送

将来の GDP は回帰式-1 により、人口の推定は「サ」国政府の推定により推定し、解析された回帰モデル(回帰式-3)を用いた車両の需要予測を表-21 及び図-24 に示す。2020 年の車両輸送需要は、2006 年から約 39%増加した 78,700 台程度に上るものと推定される。

表-21 車両輸送の需要予測（全船舶）

	GDP	人口	車両数	増加率*
1996	717,086	161,081	35,439	
1997	711,078	164,207	34,934	
1998	728,104	167,395	35,847	
1999	750,401	170,646	33,946	
2000	803,989	173,963	34,177	
2001	869,061	176,710	36,098	
2002	885,000	177,516	38,938	
2003	912,562	178,327	40,825	
2004	943,256	179,141	46,032	
2005	991,844	179,960	51,423	
2006	1,017,151	180,741	56,705	
2007	1,048,543	181,547	52,493	-7.43%
2008	1,081,945	182,357	54,509	-3.87%
2009	1,115,346	183,172	56,526	-0.32%
2010	1,148,748	183,990	58,542	3.24%
2015	1,315,756	188,146	68,623	21.02%
2020	1,482,764	192,408	78,703	38.79%
2025	1,649,772	196,780	88,784	56.57%
2030	1,816,780	201,265	98,865	74.35%

GDP 予測値は回帰式-1 ($y = 33,401x - 65,988,447$) によっており、人口については、2006 年のセンサスに基づいて「サ」国政府が推定した年間増加率（ウポル島 0.5391%およびサバイイ島 0.1493%）によっている。

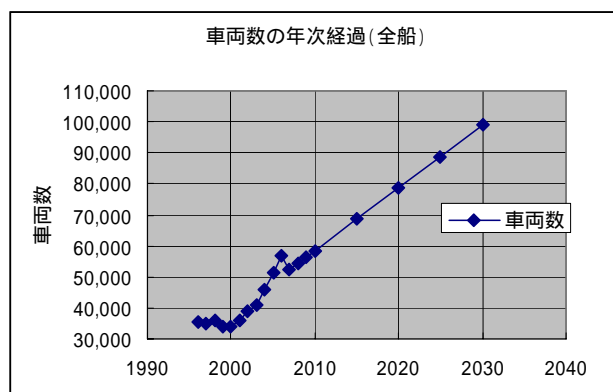


図-24 車両輸送の需要予測（全船舶）

*増加率：2006 年を 1 とした場合

2007 年 1 月～10 月の実績によれば、FOS2 号及び SE 号の平均車両積載量は 11.27 台である。これ

ら2隻の積載可能量は、カテゴリCの車両（長さ6.1mまでの小型トラック）換算でともに14台であるが、FOS2号及びSE号は主に大型車両を運搬していることから、ほぼ満載に近い状態での運航が常態化しているといつてよい。また、LS2号も日常積み残しが多い状況であることを考慮すると、既存船による車両輸送能力は限界に近く、したがって、今後見込まれる車両の増加分については、そのほぼ全量を計画船によって吸収する必要がある。

車両積載能力は車両甲板の面積に比例するが、本計画船の船型のような場合の車両甲板面積は、ほぼ船の長さ×幅となる。一方、要請船舶は、長さを狭い水路の航行からほぼ上限値とし、幅も速力性能からほぼ上限値としており、車両甲板面積は既存船より26%増しと最大限に広くされている。

図25に示すように、2016年迄は新規船舶の26%増し甲板面積が需要増に対応できるであろうが、それ以降は、乗客輸送でも必要とされたように、徐々に増便で対処することになる。

従って、計画船の車両輸送能力は、車両甲板面積にして26%増しのものであると判断される。



図-25 車両数の増加率

3-2-2 船舶の基本計画

3-2-2-1 適用規則

(1) サモア国規則

国際航海に従事する船舶には、海上人命安全条約（SOLAS）の他種々の国際条約が課せられるが、内航船舶や漁船には国際法は課せられないため、各国の国内法が規定する安全規則が取り扱うところとなり、計画船では「サ」国海事法が先ず適用となる。「サ」国海事局は、南太平洋諸国が2002年に共同採択した Safety Regulations for Non-Convention Vessels, 2002, SPCの適用を指示しているが、同基準は長さ24mまでの小型船を対象にしており、「サ」国海事局と協議の結果、同基準は適用するものの、日本規則を準用して補完することとした。

また、「サ」国は、1998年にIMOに加盟し、各種国際海事条約を批准しており、一部国際規則も適用することが必要である。従って、計画船建造にあたっては以下の規則が適用される。

- 1) 「サ」国海事規則
- 2) Safety Regulations for Non-Convention Vessels, 2002, SPC
- 3) 国際トン数測度条約
- 4) 国際満載喫水線条約
- 5) 国際海上衝突予防条約
- 6) 国際海洋汚染防止条約（油汚染、大気汚染）
- 7) 日本国海事規則（上記規則でカバーされない項目及び上記規則の運用解釈）
- 8) 船級協会規則

(2) 船級

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

主要海運国には船級協会があり、例えば日本には財団法人日本海事協会（NK）、英国にはロイド船級協会（LRS）がある。本計画船ではNK船級を起用する。

SSC船では、他船がすべてLRS船級であり、計画船も就航後はLRS船級とする必要があるため、就航後1年後（NK船級の更新時期）にLRS船級への転級を行うこととなる。この手続きは、SSC自らが行う。

3-2-2-2 既存船の課題のフィードバック

LS2号を踏査した結果、以下の不具合が見出され又は指摘された。これらは計画船に適切にフィードバックする必要がある。

No.	不具合	対処方針
1	乗客と車両が同時にランプから乗下船するため危険で、乗下船に時間がかかる。	乗客専用の乗下船口を左舷側に2箇所設ける。同乗下船口は潮位変化、喫水変化に対応できるよう上下式プラットフォームを設ける。
2	老人や不具合者が4m以上の階段を昇降することは困難。	車椅子と介護者が乗りうるエレベーターを1基設ける。
3	バウスラスタは約17.5ノット風速までの対抗能力で、能力が低い。	自力接岸限界風速である20ノットまで対抗できる能力とする。
4	大きなバウスラスタ用電動機に給電するため、常時2台の発電機を並列運転する必要があるが、1台を停止させ整備することができない。	バウスラスタをディーゼル駆動とし、発電機が過大になることを回避し、発電機1台を停止させ整備することができるようにする。
5	夜間停泊中は、陸からの電力を導いており、停泊用発電機は利用していない。	停泊用発電機は装備しない。
6	主機関用潤滑油の清浄装置がないため、潤滑油の劣化が早く潤滑油費が高い。	潤滑油清浄機（遠心式）を設ける。
7	推進軸シール装置はLN号のメカニカルシールでは、性能はよいが整備困難。	LS2号のまま、グランドパッキン式とする。
8	機関室船底が単底で、ビルジが溜まり腐蝕しやすい。	機関室船底は二重底構造とする。
9	機関室海水配管が腐食する。	海水管鋼管内部にプラスチックをコーティングする。
10	女子船員が乗船するようになったが、専用船員室がなく毎日「通い」で乗船している。	船員室を分離し、女子船員にも使える2人用の部屋を設ける。
11	便所の洗浄水が海水で、洗浄弁と管の腐蝕が著しく、便所が使えなくなることが多い。	便所の洗浄水を清水とする。追加清水搭載量は約5tであり、搭載可能である。
12	船員用の食事場所がない。	厨房に食卓を併設する。
13	ランプの取り付けヒンジ部の取り替え工事が困難。	球形ベアリング付きのものにして位置調整を容易にする。

3-2-2-3 各部設計要素

要請は、LS2 号に替わる貨客フェリー 1 隻の調達である。以下に計画船設計案、要請の船舶及び既存船 LS2 号の主要目を並べ示す。

表-22 要請の船舶と既存船 LS2 号

項目	計画船設計案	要請の船舶	レディサモア II 号
全長	46.70m	46.70m	43.30 m
垂線間長さ	42.00 m	42.00 m	38.60 m
幅 (型)	13.00 m	13.00 m	11.50 m
深さ (型、主甲板)	3.90 m	3.90 m	3.90 m
載貨重量	190 t	190 t	160 t
総トン数	約 1,000 トン	990 トン	867 トン
旅客定員	740 人 (着座席 508 人+ 立ち席 232 人) (規模検討により変更)	508 人(着座席数)	480 人
乗組員	12 人	12 人	12 人
車両倉	幅	10.90 m	10.70 m
	高さ	3.80 m	3.80 m
	長さ	44.00 m	44.00 m
主機関	880 kW (1,200 ps) x 2	880 kW (1,200 ps) x 2	883 kW (1,200 ps) x 2
航海速力	12 ノット	12 ノット	12 ノット

船体の規模を表す総トン数の増加は 15%にとどまるが、座席数と車両甲板の広さはそれ以上に増加されている。車両甲板区域を開放し、総トン数から除外しているため、船体の外形よりも総トン数値は小さい。

(1) 総トン数

1,000 トンを境にして、配乗する職員の数及び資格が異なる場合があるが(日本の船舶職員法等)、「サ」国海事局から「サ」国の船舶職員配乗法について聴取したところ、1,000 トンを境にした船舶職員の資格変更はなく、計画船の総トン数が 1,000 トンを超えても船舶職員は既存船 LS2 号と同じ資格でよいことを確認した。船舶設計では総トン数を厳格に 1,000 トン未満にする配慮が不要である。

(2) 長さ

ムリファヌア港及びサレロログ港に隣接して、直径 120m の転回場所が浚渫されており、フェリーはここで転回して入港又は出港する。計画船の長さが LS2 号より 3.4m 長いことにつき、既存船 LS2 号の操船に立ち会い、転回場所に十分余裕があることを確認し、計画船の長さの問題がないことを確認した。船長他船舶職員も問題ないという意見であった。

(3) 幅

幅については、特に制限がないことを LS2 号乗船時に確認した。

(4) 喫水

転回場所及びそれに続く 50m から 70m 幅の水路の浚渫水深が十分でなく、従来船舶の喫水は約 2.35m に制限されてきた。これら進入路の水深を改めて確認したところ、LS2 号の喫水を定めたときから水路水深に変化はなく、計画船の喫水は LS2 号と同じ 2.35m とすべきであることを確認した。

(5) 主機関馬力

主機関馬力を境にして、機関部職員の数及び資格が異なるが、境界値は 3,000kW であり計画船の主機関を計画通り 1,760kW にする限り境界値を十分下回り、機関部職員の資格に問題が及ぶことはなく、計画船の機関部職員資格は LS2 号のものと同じでよいことを確認した。

(6) 居住設備

旅客定員

LS2 号は、就航後しばらくは当初の定員 300 名（椅子席数に同じ）で運航していたが、乗船者の伸びとともに、救命筏と救命胴衣の数を増し、定員を 480 名に増加させる海事局の認可を得た。これにより 480-300=180 名が立ち席とされたが、好ましい措置ではなく、通常期には可能な限り着座により乗客の安全が確保されるよう座席を設けるべきである。

計画船では、508 人の椅子席を設け、通常期の乗客数に対応させる。更に、ホワイトサンデー（こどもの日）やクリスマス・年始等の連休時の非常に大きな大きな旅客需要に対しては、立ち席 233 人を設定し対処できるようにする。立ち席の基準として、日本の船舶設備規程の 1.5 時間未満の航海時間の船舶に対する基準（客室の通路面積 1 人あたり 0.30m²）を準用する。立ち席により船体の大きさには影響はなく、救命設備（救命胴衣と救命浮器）を立ち席分余分に搭載することで政府機関の定員認定は得られる。

旅客設備

聞き取り調査によれば、LS2 号の乗客の約 20%がビジネス客であり、さらにその約半数が追加料金を払っても上級旅客室の利用を希望する旅客である。このような旅客のニーズに応えるとともに、運航収益の向上も期待できることから、椅子席の約 10%をビジネスクラスとし、一般のツーリストクラスと分けて計画する。ビジネスクラスには、通勤時間を読み書き等に充てることのできるよう座席と机を配置し、ツーリストクラスには、室内の椅子席、室外の日除け屋根下椅子席を設ける。

病人の輸送のための病室を設ける。重病人が、サバイイ島からウポル島の病院に搬送されることが多い。

船室内にスナック、飲料を販売する売店を設ける。

バリアフリー

日本の法律では、障害者が船上を通行できるよう、バリアフリー環境を要求している。「サ」国ではかかる基準はないが、LS2 号でも高齢者、不具合者、非常に太った人等が車両甲板と旅客室の間の長い階段を上下する困難さが認識されており、計画船にはエレベーターの設置が要請されている。

エレベーターの他、旅客甲板での扉の幅を車椅子通過に適当なものとし、扉の敷居をなくすこと、適切な身障者用トイレを設けること等のバリアフリー要件を設計上配慮する。

船員設備

LS2号の乗組員定員は、新造時は10人であったが、現在は12名で運航されている。船上でのスナック類の販売と船内清掃に女性船員2名が加わった等によるものである。計画船の乗組員定員は、LS2号と同じ船上作業であることから、現在のLS2号の船員配乗と同人数の12名とする。

LS2号乗組員12名には、2名の女子船員（サモア海員学校卒、部員）も含まれている。現状はサバイイ島の自宅からの「通い」である。女子船員専用の就寝設備と専用衛生設備を設ける。

(7) 車両倉

要請船舶の車両甲板の幅は、乗用車が適当な間隔で搭載できるものとする必要がある。要請では10.70mであったが、現状を踏査の結果、適当な車両間隔とするため、舷側の構造を圧縮し幅を10.90mに広げ、乗用車が5台並べられるようにしている。

また、車両甲板の高さは、現在の3.80mがコンテナトレーラーや大型トラックの高さに丁度よく（約10cmの余裕を残す）、計画船ではLS2号の高さ3.80mをそのまま採用すべきであることを確認した。

(8) ランプ（斜路）

車両の船内への乗り入れは、旅客が自ら運転して行うため、前進で乗り込み前進で出庫する。このため、LS2号には船首尾にランプが設けられている。計画船にあっても、時間がかかる後進はさけ、船首尾にランプを配置することが適当である。ランプの幅及び通過強度は、LS2号の運用実態から、LS2号と同等なものとするべきであることを確認した。

(9) 燃料タンク

燃料タンクの容量は、通常の「サ」国での運航では約1週間を無補給できる程度の容量11klitであればよいが、①パゴパゴのドックへの航海、②万が一の大工事でのニュージーランドへの航海、及び③新造時日本から「サ」国への引き渡し航海、を考慮して決定しなければならない。航海距離は③が最長であり、燃料タンク容量は約110klit必要となる。燃料タンクとしては船底と車両甲板の間の空所が利用でき、船体全体の規模へ影響を与えずに必要なタンク容量を確保することが可能である。

(10) 清水タンク

LS2号の清水消費は、旅客及び乗組員トイレの洗浄及び手洗い、乗組員用シャワー及び調理用であり、約10m³のタンクで足りている。飲料水は、乗組員には大型飲料水ボトルクーラーを用い、乗客用には飲料水設備は設けていない。計画船についても同様な清水消費を見込めばよいことを確認した。

船員用のシャワー用温水供給には、太陽熱温水器を設けることとする。家庭用に標準的な約230リットル容量のもので足りる。

(11) 速力

要請では、計画船の速力はLS2号と同じ12ノットとされている。LS2号の就航当時の速力は12ノットであったが、現在は主機関の老朽化から11ノットに低下している。LS2号の船速11ノットにより現在の1往復4時間の時刻表を維持することはできるが、荒天時や出発が遅れたときなどのための余裕がなくなっている。

計画船は、LS2号と同じ浅い喫水の船型で、水抵抗も同程度のものとなるため、LS2号の新造時と同様、船速は12ノットとし、通常時は11ノットで航海するようにするが、荒天時や出発が遅

れたときなどの余裕、さらには将来の老朽化への余裕を1ノット見込むことになる。

LS2号は浅い喫水のため小さな直径(1.60m)のプロペラした取り付けられず、低いプロペラ効率に甘んじていたが、計画船ではトンネル型船尾船型(図-26)を用い、やや大きな直径のプロペラ(2.00m)を取り付け、プロペラ効率を約10%向上、即ち燃費を約10%向上させる計画である。

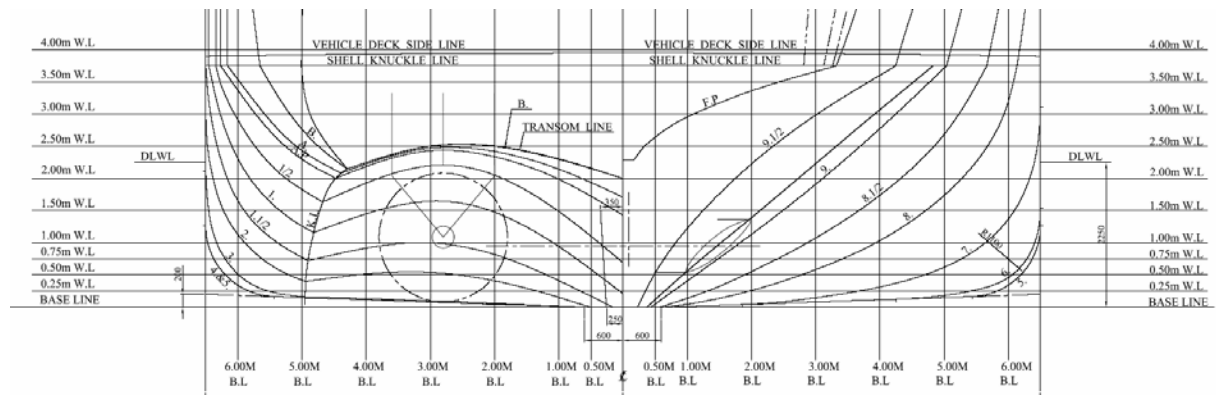


図-26 計画船のトンネル型船尾正面線図(左半分が船尾、右半分は船首側の船型)

(12) 主機関

12ノットを得るに必要な機関馬力から、適当な主機関候補を選定する。主機関は、LS2号主機関程度の中速機関であって、良好な燃料消費性能を有し、NOx排出が少ないものを選定する。

(13) 操縦性

ムリファヌア及びサレロゴでの狭水路の通行、狭い転回場所でのその場回頭、及び接岸を行うため、2島間連絡船にとっては一般船舶よりも良好な操縦性が重要であり、LS2号では2機2軸及びバウスラスターによって操船されている。

狭い転回場所でのその場回頭が、特に強風時に、重要である。船舶の旋回は通常船の長さの3倍程度の旋回圏(約140m)となるが、これでは転回場所の直径120mには収まらない。従って、LS2号では左右のエンジンを前進と後進に逆回転させることにより船尾を真横移動させ、同時に船首でバウスラスターを作動させ船首を横に振ることによりその場旋回を行っている。直径120mの転回場所の中心でその場旋回しても、船首尾から転回場所の縁までは約35mであり、非常に狭い。バウスラスターは十分な能力のものとし、信頼性の高い操縦性の船とする必要がある。

船舶は一般に約20ノット(10.3m/s)までは自力で操船でき離接岸する必要があるが、LS2号のバウスラスターは、風速約17.5ノット(9.0m/s)に対抗できるだけの能力で、能力不足である。計画船のバウスラスターは約20ノットの風速に対抗できるものとする必要がある。

バウスラスターを電動モーター駆動とすると、非常に大型の発電装置が必要となるため、バウスラスターの動力は電動ではなく、ディーゼル機関直接駆動とすることが適当である。同ディーゼル機関は、非常用消火ポンプの駆動に利用することもできる。

(14) 航海計器

内航沿海フェリーに一般に装備する、磁気コンパス、GPSコンパス、レーダー、GPS、音響測深器、船速計等の計器を搭載する。2島間運航で特に追加装備すべき特殊計器はない。

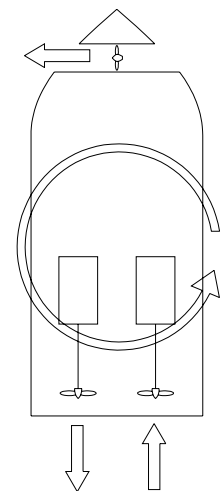


図-27 バウスラスターを用いたその場旋回

(15) 無線装置

船舶には、遭難救助用として VHF、MF、HF、衛星通信等の安全無線設備を搭載し、これらを日常業務用にも利用している。設備の詳細は、全世界的海上遭難安全システム（GMDSS）により、船舶の運航海域毎に安全無線設備の詳細が規定されているが、「サ」国には GMDSS 対応の陸岸局がなく、計画船に搭載すべき安全無線設備は、GMDSS 規則のみによっては決定できず、「サ」国の海事局と協議した結果、VHF 無線電話（DSC 装置なし）、MF/HF 無線電話（DSC なし）、EPIRB、SART、双方向 VHF 無線電話を搭載することとした。

(16) 発電装置

発電機構成は、規則が定めるところにより、1 台が故障し停電しても操船不自由とならないよう 2 台とする。

発電機容量は、各部設計がほぼ定まったときに、所要電力量を計算して決定する。使用電圧、周波数は LS2 号のものに倣い 445V、50Hz とし、発電機仕様に反映する。

夜間停泊時には陸岸の電力を引き入れて利用することが可能であることから、停泊用発電機は搭載しない。

(17) 海洋汚染対策

「サ」国は、海洋汚染防止条約（MARPOL）を批准しており、計画船では以下の対策が必要であることを「サ」国海事局に確認した。対応する船舶設備を搭載する。

- 油汚染対策： 油水分離器を設け、油排出を防止
- 大気汚染防止： NOx 排出を抑制したディーゼル機関を採用
- 汚物汚染対策： 便所からの汚物タンクを設け、規制海域で汚物を船内貯留

(18) 車両と乗客の分離通行

SSC が計画する LS2 号が出入港する際の乗船客と車両の船内への乗降は、入港→車両下船→乗客下船→船内掃除→乗客乗船→車両乗船→出港の順序で、車両と乗客は同時に乗下船させないはずのところ、現状は港に着岸した際にランプが開くと同時に、車両下船を待たず、乗客が一斉に下記写真のように下船を始める。SSC はこのような危険な状況を認識し乗客及び車両運転手に注意を喚起しているが、状況は改まってはいない。

計画船では、乗客の専用乗降口を設け、車両が出入するランプとは分離し、安全で効率的な乗下船を計画する。乗客は計画船の左舷側船首と船尾の 2 ヶ所に舷門を設け、ここより乗降を行なう。

サモアでの干満潮位差が 1.0m、計画船の満船～空船の喫水差が 0.3m、サレロログ港の岸壁がムリファヌア港の岸壁より 0.25m 低いことから、両港の岸壁と、計画船の車両甲板の高さには 1.55m の高低差変動がある。このため、計画船の内部に上下動するプラットフォームを設け、これに岸壁からの栈橋を架け乗下船できるようにする。



図-28 下船を急ぐ乗客

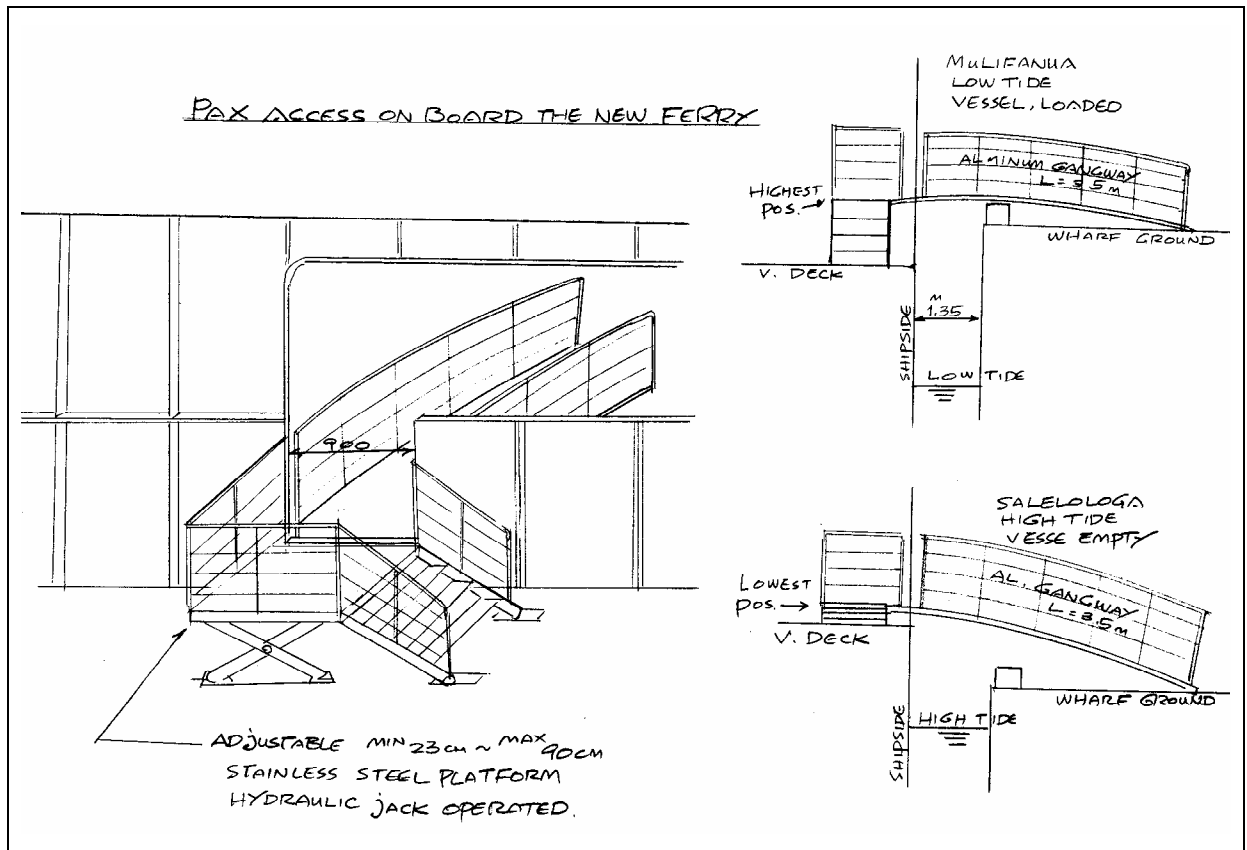


図-29 乗客用乗下船装置概念図

船内側プラットフォームは高さ 23cm~92cm の可動式で、油圧上下式とし丈夫なステンレスチールで造る。栈橋は約 3.5m 長さとし、人が持ち上げることができるよう軽量なアルミニウムで造る。

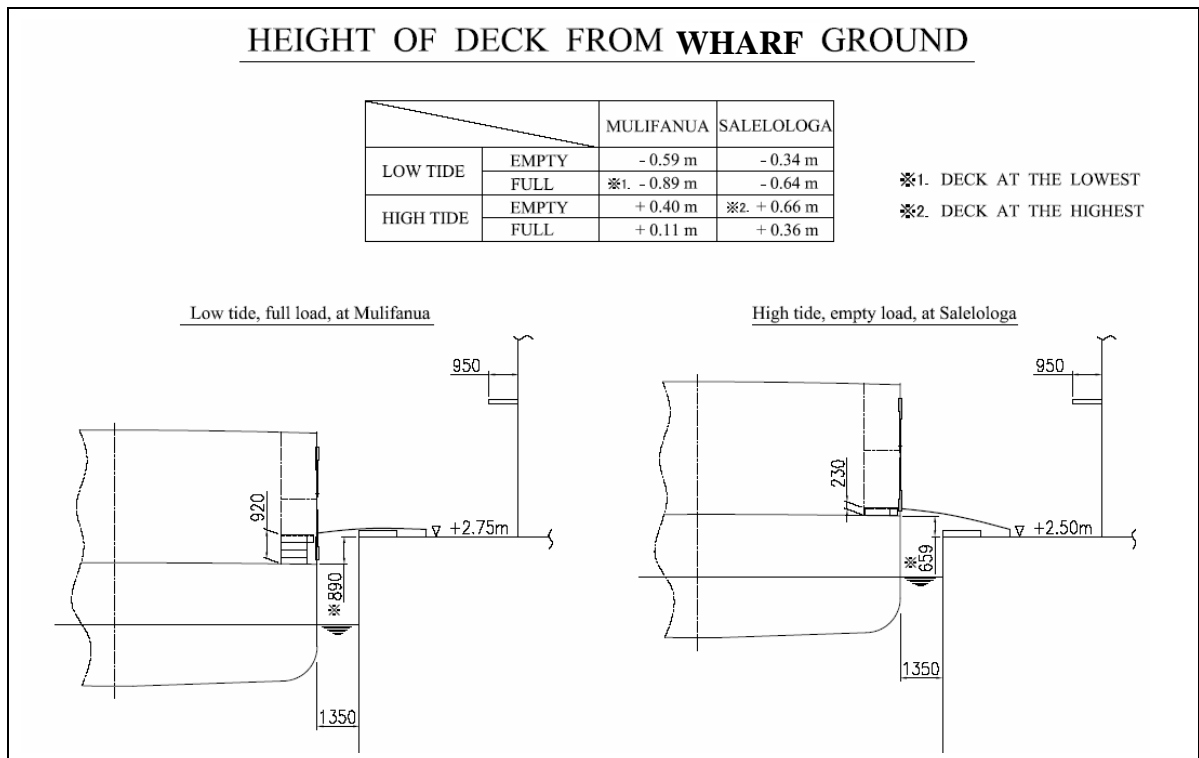
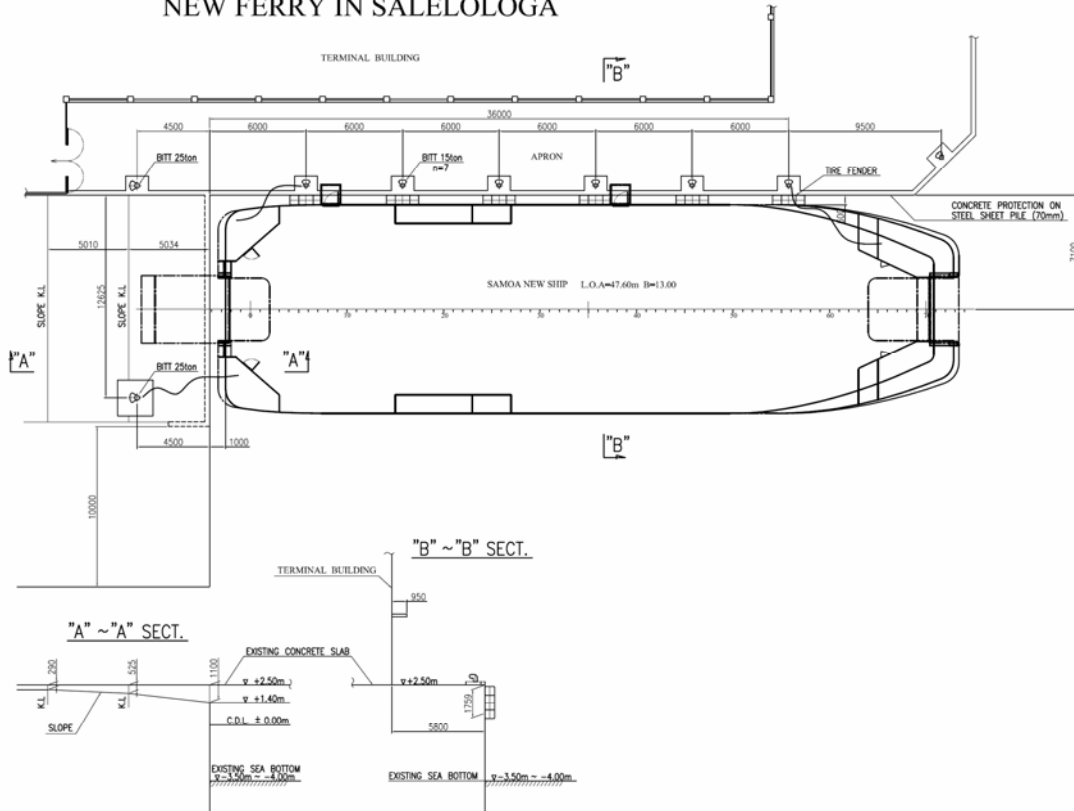


図-30 乗客乗下船装置高低図

NEW FERRY IN SALELOLOGA



NEW FERRY IN MULIFANUA

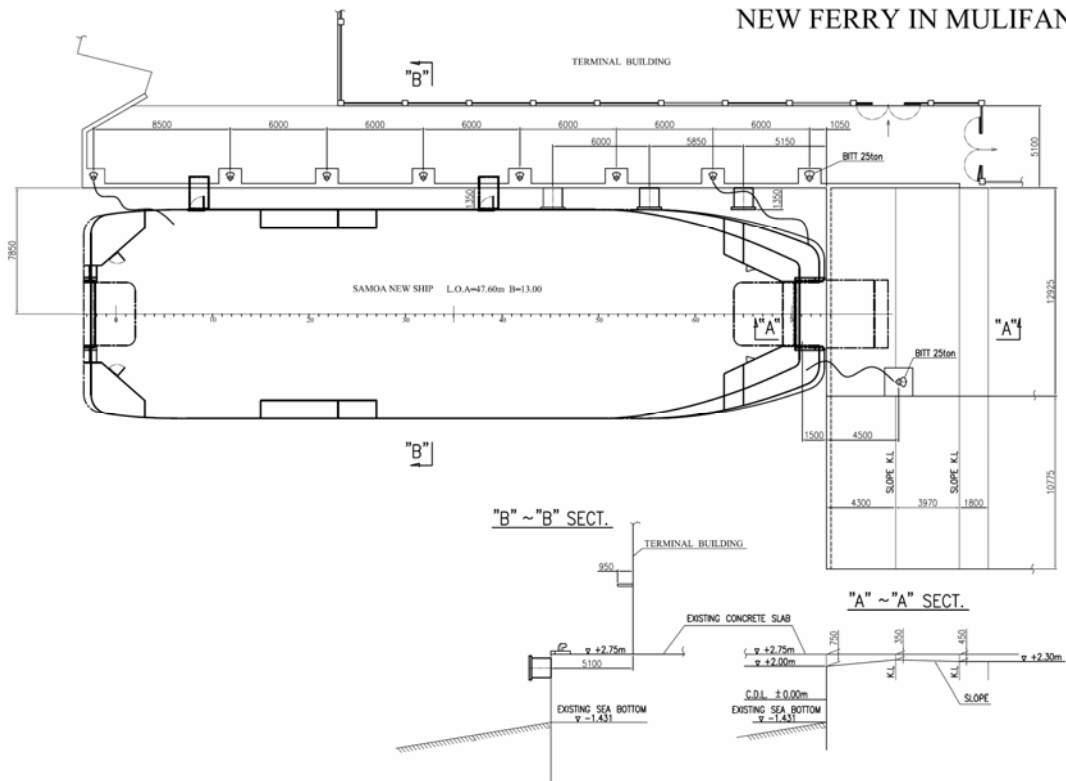


図-31 計画船の接岸状況図

(19) 長寿命計画

予防的保守管理プログラム (PMP)

「サ」国は先進工業国から遠く離れ、部品調達にもアフターサービスにも時間がかかり、一旦重要機器が故障すると運休止せざるを得ない。計画船の安定した運航のためには、普段からの計画的な整備が特に重要である。計画船では、予防的保守管理システム (Preventive Maintenance Policy: PMP) の導入を企画している。PMP は、機器が故障していなくても、一定の期限、手順に従って整備を行うもので、整備マニュアルを策定し、重要機器類については適切な交換部品を保有した上で、まず作動部品と交換部品の交換を行い、取り出した部品は整備の上、交換部品として再配備し、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交換部品を交換するというサイクルを繰り返す。この方式では損傷してから交換する方式に比較し、当初の交換部品の配備にコストがかかるが、衰耗などによる整備不良故障がほとんどなくなり、部品の寿命が相当延長され予備品の新規購入が抑制される。

図-39 は主機関及び発電機関のシリンダーヘッドの定期整備スケジュールで、12 ヶ月に一度片舷機関部品を交換するため、2 年に 1 回更新されることになる。部品によって定期交換間隔は異なり、ピストンやシリンダーライナーではシリンダーヘッドよりも長い交換間隔となる。これら間隔は、メーカー推奨の整備運転時間数から定期スケジュールを割り出し設定する。

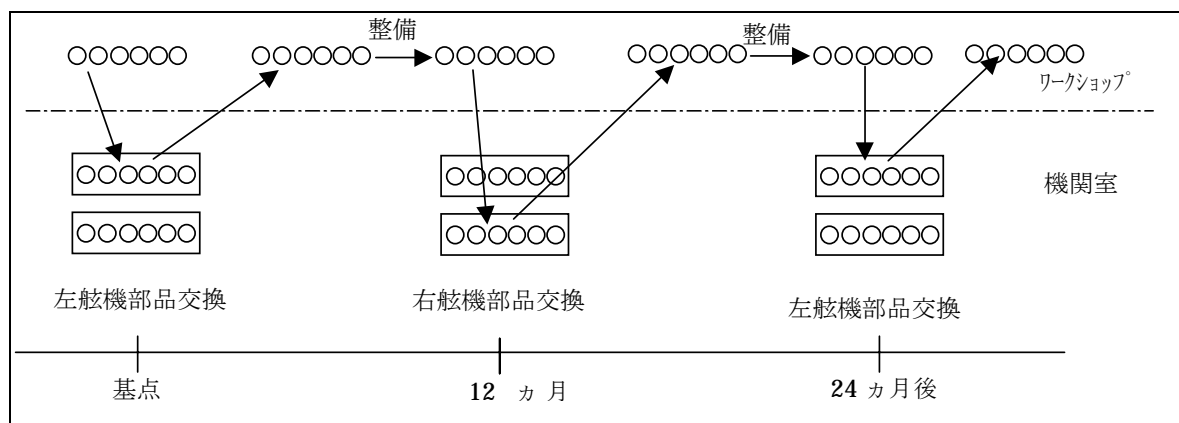


図-32 PMP による主機関シリンダーヘッドの交換整備

アピアの SSC 本社には、旋盤、溶接機等の工作機械が整った SSC ワークショップを併設している。SSC ワークショップは、以前 JICA 専門家が駐在し PMP を実践しており、PMP を実施するに十分な機能・能力を有している。あらかじめ予防的保守管理プログラムを構築しておき、船内及びワークショップで日常・定期保守管理を行うようにする。

長寿命ポリシーの下、定期的な予防的保守管理用のための船舶機器部品を交換部品として支給する。

耐食

計画船の船体及び艀装は、整備しやすい、腐食・磨耗に強い材質とすることに配慮する。

船舶の日常保守整備では、鋼材が海水に接して腐蝕する（錆びる）ことを防止することが重要であるが、保守整備の困難さを最小限にするため船舶の設計及び構造には例えば次のような配慮を払う。

- 機関室の冷却海水配管の内面にはプラスチック皮膜を施す。
- 機関室の船底は単底構造ではなく二重底構造として、錆落とししやすいようにする。

- 錆落とししにくい狭隘箇所を最小限にする。

交換部品

PMPに必要な交換部品、緊急対応用予備品等として整備する。

予防的保守管理プログラム対応の予備品

シリンダーヘッド完備品、吸排気弁、ピストン、シリンダーライナー、燃料噴射弁、燃料噴射ノズル、過給機、ガバナー、機付きポンプ、等

緊急対応用予備品

プロペラ、プロペラ軸、等

3-2-2-4 計画船の基本設計

計画船の船舶基本設計要目を表-23に示す。

表-23 計画船要目案

項目	仕様
(1) 主要要目	
船種	島嶼間貨客船
航行区域	「サ」国沿岸 外国のドックへの航海は「サ」国海事局発給の臨時航行許可証により可能
輸送対象	旅客及び車両（乗用車、トラック、バス等）
国籍	サモア独立国
船級	日本海事協会 ロイド船級協会への転籍は、必要に応じ引き渡し後 SSC が行う。
適用規則	サモア海事規則
	非条約船安全規則、2002 SPC
	国際トン数測度条約
	国際満載喫水線規則（参考）
	国際海上衝突防止条約
	国際海洋汚染防止条約 適用：油汚染、大気汚染 参考：汚水排出
	日本国海事規則 計画船への非条約船安全規則、2002 SPC を適用するにあたって補完のため
全長	46.70 m
垂線間長さ	42.00 m
幅（型）	13.00 m
深さ（型）	3.90 m
喫水（型）	2.35 m（LS2号と同じ）

項目	仕様
総トン数	約 1,000 トン (1,000 トン未満には限定されない)
載貨重量	190 トン
航海速力	12.0 ノット + (LS2 号と同じ)
主機関	880 kW (1,200 ps) x2 (LS2 号と同じ)
乗船定員	計 752 人
ツーリストクラス旅客	着座席 460 人+立ち席 232 人
ビジネスクラス旅客	48 人
乗組員	12 人
タンク容積	
燃料油	110 m ³ 日本からサモアまで約 90 m ³ を要す。 2 島間運航での週間消費量は約 11 m ³ .
清水	10 m ³ 調理室、売店、手洗い鉢、便所排水シャワー及びディーゼル 機関冷却水
車両甲板	車両甲板面積は LS2 号の 126%
幅	10.9 m
長さ	44.0 m
高さ	3.80 m (LS2 号と同じ)
(2) 居住区	
ビジネスクラス	48 席
ツーリストクラス	280 席
外部座席	180 席
立ち席	232 人
船長	1 人室
機関長	1 人室
航海士	2 人室 (1x2 段ベッド)
機関士	2 人室 (1x2 段ベッド)
部員	5 人室 (2x2 段ベッド+1x1 段ベッド)
	2 人室 (1x2 段ベッド、女性船員用)
船員食堂	6 人着座 (調理室と同区画)
調理設備	1x 電気レンジ (3x ホットプレート@5 kW) 1x 電気湯沸かし器 (10 リットル、1 kW) 1x 冷蔵庫 (約 500 リットル) 1x 流し 1x 食器棚、調理器具棚、食品棚

項目	仕様
売店設備	1x 電気湯沸かし器 (10 リットル、1 kW) 1x 電気冷蔵庫 (約 500 リットル) 1x チェスト冷凍庫 (300 リットル) 1x 冷蔵ショーケース (300 リットル) 1x カウンター (流し組込) 1x 食品棚
ツーリストクラス用トイレ	男子用：大便器 x 2 + 小便器 x 3 女子用：4 身障者用：1
ビジネスクラス用トイレ	男子用と女子用各 1 室
船員用トイレ	男子用：1 (WC+シャワー) 女子用：1 (WC+シャワー)
病室	ベッド及びソファ
温水供給	船員用シャワー及び調理室用、船橋頂部に太陽熱温水器
居住区仕切壁、内張、天井	規則要求により不燃材使用
甲板舗装	船員室、操舵室、客室デッキコンポジション上：ビニル張り トイレ、厨房：タイル
家具	木製
旅客用椅子	ビジネスクラス用：布張り+ビジネステーブル ツーリストクラス用：プラスチック
エレベーター	身障者用 (車両甲板～上甲板間)
冷水器	19 リットルボトル用：船橋 1、乗組員食堂 1
旅客乗降設備	舷側乗降扉：900 mm 幅 岸壁梯子：持ち運び式、アルミ合金製、約 3.5 m 長 x 1 m 幅、 手摺付き、ムリファヌアとサレロログに各 2 船内側プラットフォーム：油圧上下式、SUS 製、2 台
(3) 錨・錨鎖	
錨	1290 kg x 2 JIS 型
錨鎖	溶接第二種 $\phi 32$ mm x 385 m (14 節@27.5 m) 計 2,704 kg
NK 係船索	ポリプロピレンマルチフィラメント $\phi 32$ mm x 140m x 4 本 (破断強度 98 kN)
NK 曳索	6 x 24 鋼索 $\phi 24$ mm x 180 m x 1 本 (破断強度 250 kN)
(4) 甲板機械	
揚錨機	油圧ウインチ x 2 鎖車 ($\phi 32$ mm 錨鎖)、ロープドラム及びワーピングヘッド付き 鎖車：40 kN x 9m/min、ロープドラム：25 kN x 15m/min
繫船機	油圧ウインチ x 2 ロープドラム及びワーピングヘッド付き ロープドラム：25 kN x 15m/min

項目	仕様
ショアランプ	船首 x 1、船尾 x 1 ゲート：幅 4.00 m x 高さ 3.80m ランプ：幅 4.20 m x 長さ 5.50 m（約 0.85 m のフラップ部を含む） ランプ重量：4.36 トン（LS2 号実績による） 開閉方式：油圧ジガーウインチ（ショアランプ 1 基に 2 台、計 4 台）によるワイヤー引き 付属設備：側部に係止用油圧作動クランプ、頂部に手動ターンバックル係止装置 開閉時間：約 20 秒（片道） 通行可能車両：10 トン空車トラック 構造：タイコ張り密閉構造（側部ゴムパッキン付き） ヒンジ：球形ベアリング
油圧供給源	電動油圧パック：約 22 kW x 2（船首尾に各 1）非常用連結管付 暴露部配管：SUS、船内配管：鋼管、ホース長は最小とする。
舵	吊り舵@2.3 m ² x 2
操舵機	電動油圧 x 1 油圧ポンプ（1.5 kW.）x 2、手動油圧ポンプ付き 左右舵連動
バウスラスタ	ディーゼル駆動、固定ピッチ、径約 750 mm x 1 推力：18 kN 船橋ウイング制御盤から起動・停止・速力制御 風速 20 ノットに対し有効（LS2 号は 17.5 ノットまで） 駆動ディーゼル約 116 kW x 1,800 rpm、逆転クラッチ付き
空調設備	3 系統： #1：船橋及び船員区域：圧縮機 5.5 kW、ファン 1.5 kW #2：旅客室：圧縮機 7.5 kW x 2、ファン 5.5 kW #3：機関監視室：圧縮機 3 kW、ファン 0.4 kW 旅客室 A/C は 2 x 60% の冷凍圧縮機より構成、常時は 2 台並列運転、1 台故障時は残る 1 台で減負荷運転 運転条件（#3 を除く）：32°C/80%RH → 27°C/50%RH、再循環 70%、約 10 回/h 換気 冷凍圧縮機冷媒：HFC
水密入り戸	主機関室と発電機関室間に設置、開口寸法 1.80 mH x 0.60 mW 油圧作動
(5) 救命設備	
救命筏	SOLAS 沿海用計 550 人（例えば@25 人用 x 22 台）
救命浮器	@22 人用 x 10 個（計 220 人）
救助艇	FRP 製 4.5 m、船外機 約 18.4 kW x 1

項目	仕様
救助艇進水装置	旋回腕式、船内動力（電動ウインチ）で振り出し、進水、揚収
救命胴衣	旅客用 740 + 乗組員用 12 + 乗組員当直用 4 + 小児用 74（すべて救命胴衣灯付き） 旅客用は約半数を旅客室に、残りを集合場所に搭載
救命浮環	4 船橋両翼（30 m 救命索付）x2、船橋甲板後部 x2
自己点火灯	2
自己発煙信号	2
落下傘付き信号	4
火せん	2
(6) 消防設備	
消火栓	40A JIS 型 計 15 個（主機室 2、発電機室 2、車両倉 4、旅客甲板 5、船橋甲板 2）
消火ホース	φ 40 mm x 15 m x 15 各二目的消火ノズル付、ロッカー入り
水噴霧放射器	9 個（車両倉 3、主機室 2、発電機室 2、消防員装具格納場所 2）
固定消火装置	機関室にCO ₂ 固定消火装置 CO ₂ ボトル@55 kg x 4 本、主機関室と発電機関室切り替え
固定式加圧水噴霧装置	車両倉用 ノズル 54 個 必要正味水量 194 m ³ /h
同ポンプ	214 m ³ /h x 55 mH バウスラスタ用ディーゼルエンジン駆動（クラッチ付き） 100 リットル圧力タンク付き（蓄圧は清水圧力タンクによる）
3.5 kg 粉末式消火器	3.5 kg 粉末式 計 16 個（車両倉 6、主機室 2、発電機室 2、バウスラスタ室 1、船橋 1、厨房 1、客室 3） 予備消火材は 4 個分
45 リットル移動式泡消火器	1 個（主機室）
消防員装具	2 式（自蔵式呼吸具、防火衣、安全ベルト、防煙ヘルメット、防煙マスク、安全灯、消防斧）
火災探知機	煙感知式 3 区域（主機室 5 点、発電機室 5 点、車両倉 20 点）
(7) 通風	
主機関室	3.7 kW 通風機 x 2
発電機関室	2.2 kW 通風機 x 1
調理室	0.2 kW 通風機 x 1
ツーリストクラストイレ	0.4 kW 通風機 x 1
ビジネスクラス及び船員用トイレ	パイプファン
バウスラスタ室	0.4 kW 通風機 x 1
空調	船員室、船橋、旅客室及び機関監視室
(8) 窓	
角窓枠	鋼製溶接取付またはアルミ合金ボルト取付

項目	仕様
船橋窓	1.5 mW x 0.75 mH x 3 (固定)、0.75 mW x 0.75 mH x 4 (固定) 1.1 mW x 0.75 mH x 8 (内 2 ヒンジアップ) 1.5 mW x 0.75 mH x 2 (固定)
乗組員船室窓	0.35 mW x 0.50 mH x 10 (固定)
客室窓	1.30 mW x 0.60 mH x 24 (固定)、0.60 mW x 0.60 mH x 1 (固定)、 0.70 mW x 0.60 mH x 6 (固定)
トイレ用丸窓	アルミ合金枠 φ 250 mm x 5
(9) 機関室機器	
主機関	中速ディーゼル 880 kW (1200 ps) x 850 rpm x 2 台 シリンダボア 210mm x ストローク 290mm 低 NOx
ギアボックス	湿式マルチクラッチ ギア比 1/2.78
プロペラ	4 翼固定ピッチ x 2、NiAlBz、プロペラ径約 2.0 m、外回り
軸受け	海水潤滑
シール装置	グラندパッキン
隔壁シール	ゴムシール
シャフトストッパー	爪式
主発電装置	発電機 : 150 kVA x 445 V x 50 Hz x 2 エンジン : 130 kW x 1,500 rpm x 2、ディーゼル駆動
停泊用発電機	なし
主空気圧縮機	3.7 kW電動 12.5 m ³ /h x 2.94 MPa x 2
非常用空気圧縮機	水平約 6.3 m ³ /h (FA) x 2.94 Mpa、4 psディーゼル駆動
主機冷却海水ポンプ	5.5 kW電動 35 m ³ /h x 0.176 Mpa x 2
主機冷却清水ポンプ	主機関駆動 32m ³ /h x 0.225 MPa
ビルジ/消防/GS/バラストポンプ	11 kW電動 40/25m ³ /h x 0.196/0.49 MPa x 2
FO 移送/サービスポンプ	1.5 m ³ /h電動 5m ³ /h x 0.196 MPa x 2
主機 LO ポンプ	主機関駆動 16.3 m ³ /h x 0.78 MPa
予備主機 LO ポンプ	完備品ポンプを搭載
ギアボックス LO ポンプ	ギアボックス駆動 4 m ³ /h x 2.16 MPa
ギアボックス予備 LO ポンプ	完備品ポンプを搭載
LO プライミングポンプ	1.5 kW電動 3 m ³ /h x 0.196 MPa x 2
清水ポンプ	3.7 kW電動 4m ³ /h x 0.44 MPa x 2 (1 台は予備) 圧力タンク充水用
AC 冷却海水ポンプ	7.5 kW電動 50 m ³ /h x 0.25 MPa x 1
汚水排出ポンプ	1.5 kW電動 10 m ³ /h x 0.196 MPa x 1
スラッジ排出ポンプ	1.5 kW電動 1 m ³ /h x 0.39 MPa x 1
非常消火/スプリンクラーポンプ	バウスラスター用ディーゼル機関併用 240 m ³ /h x 0.539 MPa x 1
機関室ビルジポンプ	0.4 kW電動 1.0 m ³ /h x 0.2 MPa x 1
潤滑油清浄機	遠心式 700 リットル/h x 2 3 kW ヒーター付き

項目	仕様
油水分離機	0.5 m ³ /h x 15 ppm x 1
流量計	主機関用 x 2 (デジタル、直読及び遠隔表示、>25A) 発電機関用 x 1 (デジタル、直読及び遠隔表示、>15A)
機関監視室	主配電盤及び機関監視モニター 機関モニター構成：CPU x 1、LCD モニター x 2、キーボード x 1、プリンター x 1、主補機関の作動状況をモニター
工作機械	電気ドリル：φ 13 mm x 0.4 kW 電動
	両頭グラインダー：φ 200 mm x 0.4 kW
	電気溶接機：AC 220 V x 250 A 電線 50 m
	ガス溶接機セット：持ち運び式 x 1
チェーンブロック：0.9 トン x 2	
(10) 機関部諸タンク	
FO サービスタンク	3,500 リットル x 1 (船体付)
FO 分離タンク	30 リットル x 1 (主機関メーカー所掌)
LO サンプタンク	2,000 リットル x 2 (船体付)
LO 貯蔵タンク	2,600 リットル x 1 (船体付)
LO 清浄機スラッジタンク	100 リットル x 2 (独立タンク)
LO サービスタンク	50 リットル x 1 (独立タンク)
FO ドレンタンク	100 リットル x 1 (独立タンク)
LO ドレンタンク	100 リットル x 1 (独立タンク)
スラッジタンク	2,600 リットル x 1 (船体付)
汚水貯蔵タンク	10 m ³ x 1 (船体付)
清水膨張タンク	150 リットル x 2 (独立タンク)
清水ハイドロフォアタンク	150 リットル x 1 (独立タンク)
バウスラスト機関 FO タンク	200 リットル x 1 (独立タンク)
洗浄油タンク	50 リットル x 1 (独立タンク)
主圧縮空気槽	150 リットル x 2.94 MPa x 2
発電機関圧縮空気槽	45 リットル x 2.94 MPa x 1
ハウスラスト機関圧縮空気槽	45 リットル x 2.94 MPa x 1
(11) 給電システム	
発電機	150 kVA x 50 Hz x 3-ph 交流発電機 x 2
給電	AC: 440 V 3-ph, 220 V 3-ph, 220 V 1-ph DC: 24 V
主配電盤	発電盤 x 2、同期盤 x 1、給電盤 x 1、集合起動基盤 x 1
変圧器	440/220 V 3-ph ダウントランス 50 kVA x 2
陸電装置	440 V 3-ph 40 kVA
充放電盤	船橋甲板に設置
蓄電池	一般用 x 1、無線用 x 1
(12) 船内通信	

項目		仕様
	テレグラフ	船橋－機関室間に 2 系統、EMR にランプ
	共電式電話	船橋、機関室、EMR、舵機室、船長室、機関長室、売店
	船内指令装置	アンプ及びスピーカー トークバック：船首尾ウインチ甲板、船首尾ゲート
	船内警報	一式
(13) 航海計器		
	磁気コンパス	1 反映式
	GPS コンパス	1
	GPS コンパスレピーター	2 (操舵スタンド及び船橋前面に各 1)
	操舵制御	1
	レーダー	1 帯域 9 GHz, 約 10 kW, 約 15" モニター
	音響測深器	1
	船速距離計	1 ドップラー式
	GPS	1 プロッター付き、10" LCD モニター、コース表示、海図表示、サモア海域 ROM
	風速風向計	1 相対式
	エアホーン	1
	探照灯	500 W
	投光器	400 W x 4 ハロゲン
	舵角指示器	2 (機関監視室 x 1、操舵室 x 1)
	主機回転計	6 (機関監視室 x 2、操舵室壁 x 2、操船コンソール x 2)
	窓ワイパー	2 (旋回式)
	船橋制御コンソール	構成：主機関制御及び警報、バウスラスター制御、電話、船内指令装置マイク、テレグラフ 操舵左舷側に配置
(14) 無線装置		
	VHF 無線電話	1 (DSC なし)
	MF/HF SSB 無線電話	1 (DSC なし)
	双方向 VHF 無線電話	2 充電器付き
	EPIRB	1
	SART	1
	トランシーバー	充電器付き
(15) 材料		
	船体	鋼 (車両甲板は HT32)
	配管剤	
	海水管	ポリエステル樹脂ライニング
	清水管	SUS、プラスチック
	油圧管	SUS (暴露部)、鋼 (内部)
	配管	取り外しを容易にするために適当間隔でフランジ接続する。

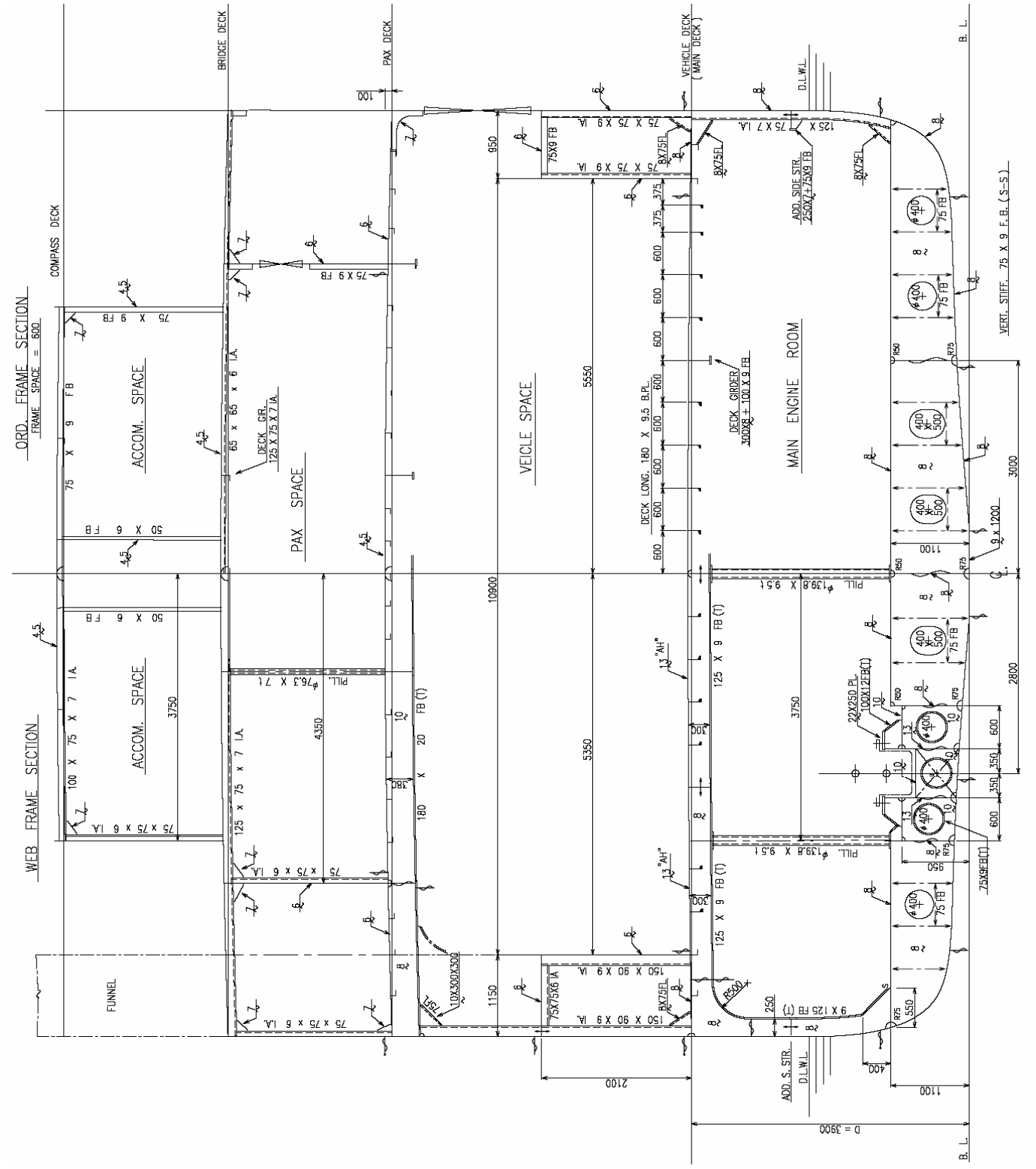
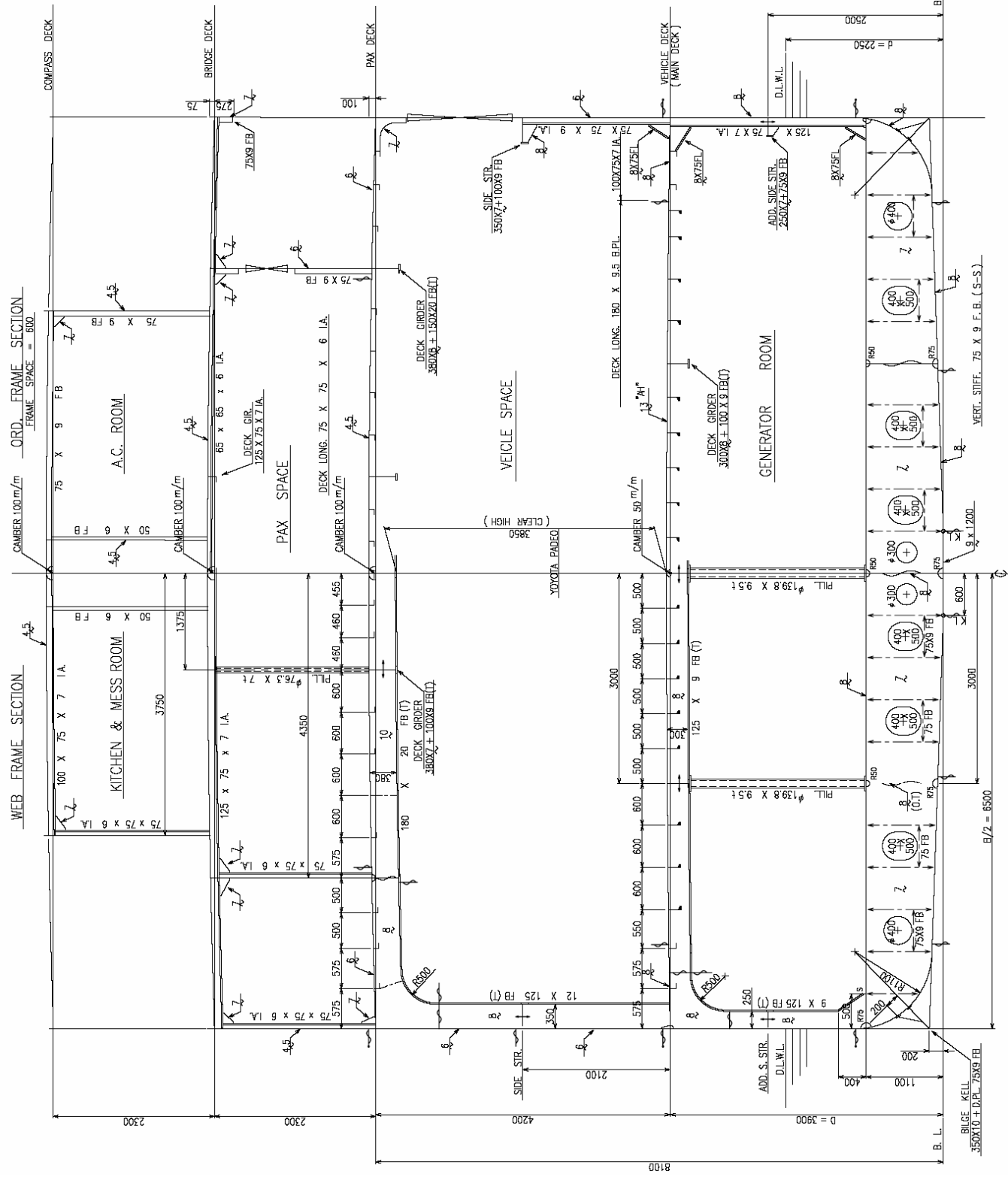
項目	仕様
塗料	
船底	エポキシ AC+無錫系 SPC AF2.5 年仕様
舷側	エポキシ
車両倉	エポキシ
上部構造	変性エポキシ
暴露甲板	変性エポキシ甲板用
機関室船底	エポキシ
居住区域内部	油性
清水タンク	飲料水用エポキシ
バラスト海水タンク	エポキシ
犠牲陽極	2.5 年用アルミ陽極

(16) 交換部品	
主機関用	
シリンダーヘッド仕組み	1 エンジン
ピストン+コネクティングロッド仕組み (クランクピンメタル込み)	1 エンジン
ピストンリング	1 エンジン
シリンダーライナー仕組み (シール、リング等込み)	1 エンジン
主ベアリング (ベース及びセンター)、推力軸受けメタル	2 エンジン
クランクピンメタル	2 エンジン
コネクティングロッドボルト	1 エンジン
燃料噴射ポンプ完備品	1 エンジン
燃料噴射弁	2 エンジン
ノズル仕組み	2 エンジン
燃料噴射管	1 エンジン
吸気弁、弁座、弁ガイド	1 エンジン
排気弁、弁座、弁ガイド	1 エンジン
調速機	1 エンジン
過給機	1 エンジン
過給機ガスケット	1 エンジン
機関駆動ポンプ (清水、燃料、潤滑油)	1 エンジン
冷却清水サーモスタット及びシール	1 エンジン
機関付き冷却海水管 (鋼管及びホース)	1 エンジン
定期検査開放用 O リング及びシールパッキン	4 エンジン
潤滑油及び燃料油フィルターエレメント (紙フィルターの場合)	12 エンジン
圧力ゲージ	2 エンジン
温度計	2 エンジン
圧力スイッチ及び温度スイッチ	2 エンジン
回転計	2 エンジン

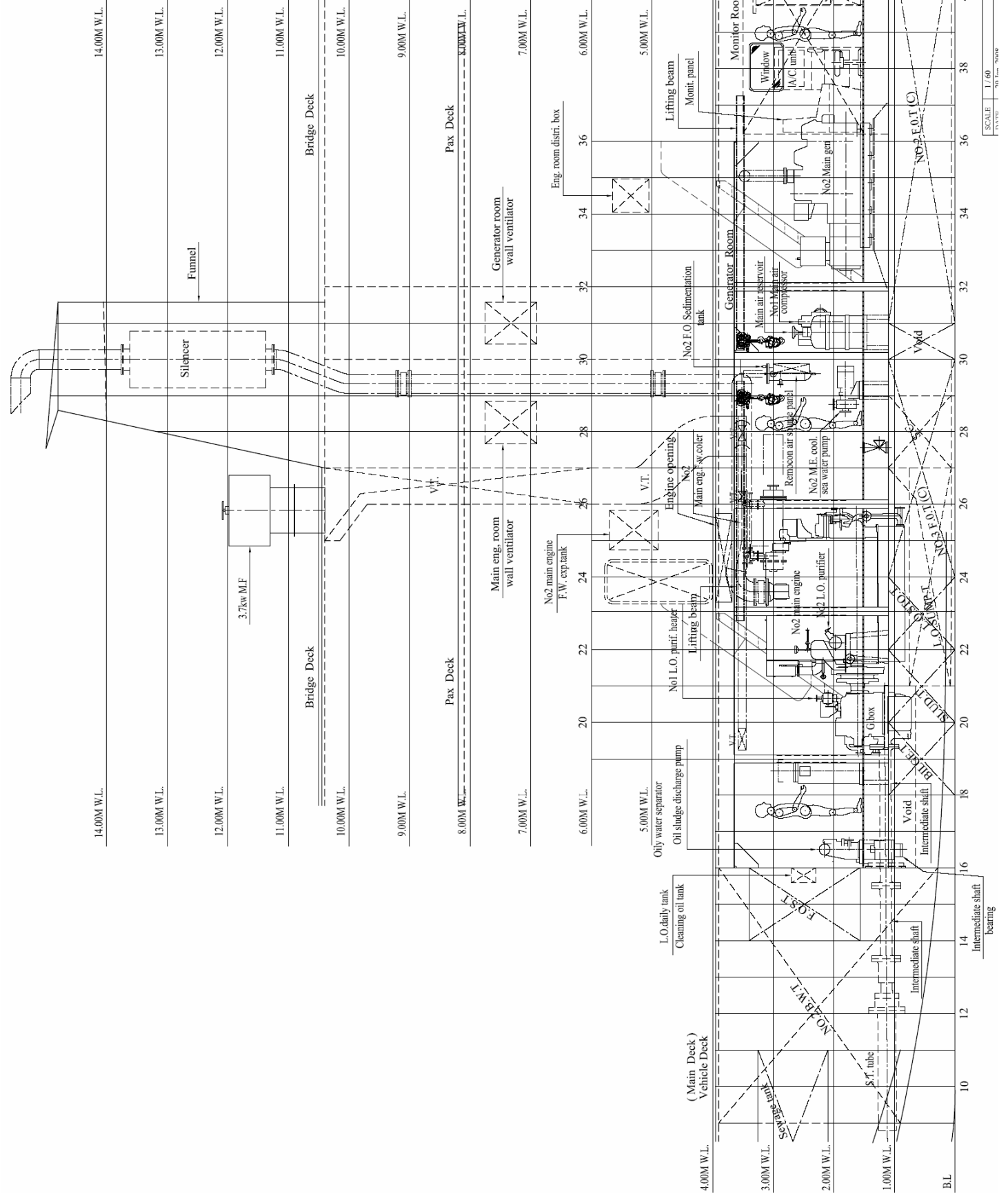
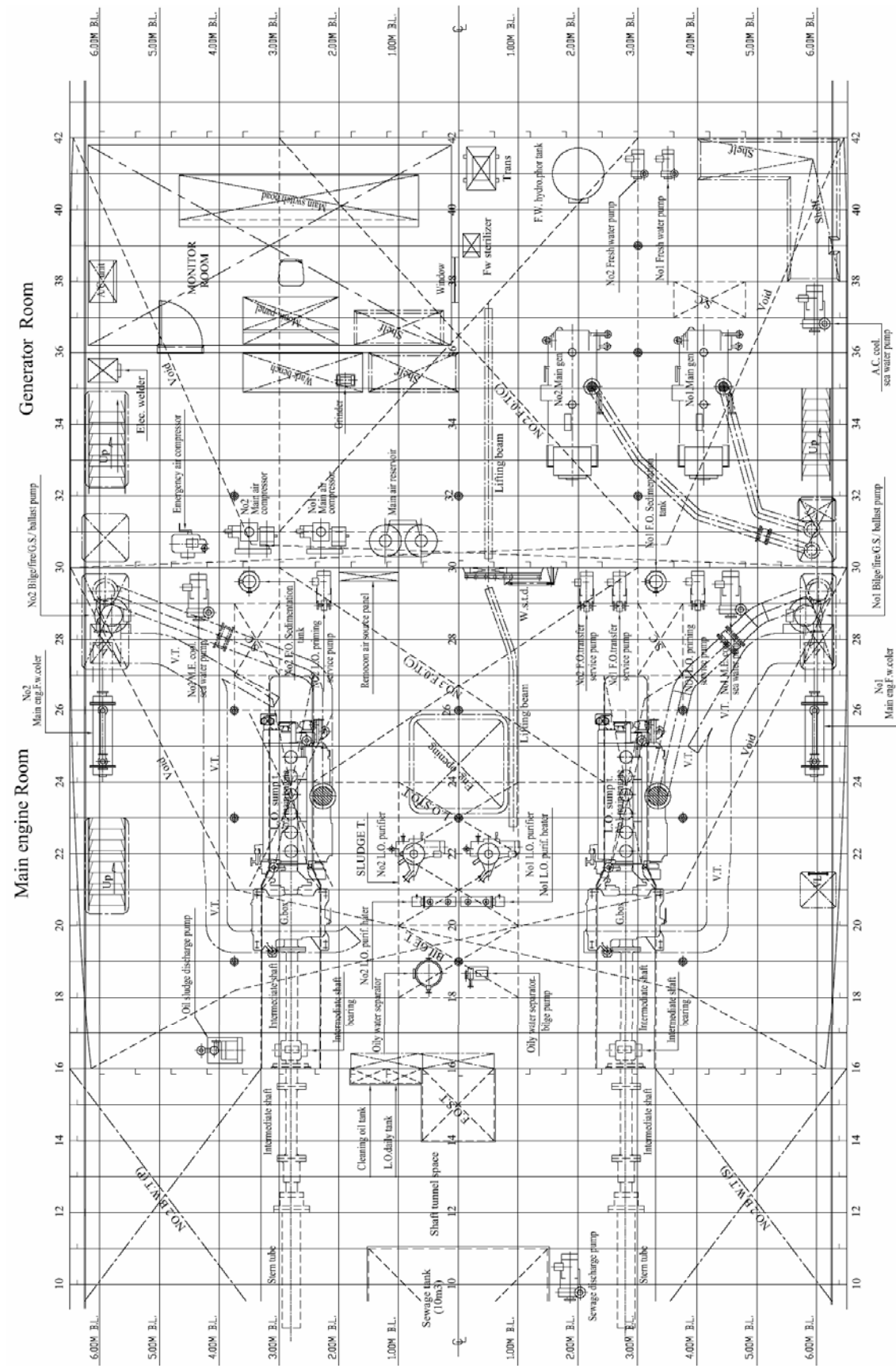
(16) 交換部品	
シリンダーブロック取り付けボルト及びナット	1 エンジン
冷却清水用ケミカル及び試験キット	1
シリンダーヘッド整備用ターンテーブル	1
ピストンリング挿入専用工具	1
シリンダーライナー抜き出し専用工具	1
亜鉛棒	2 エンジン
減速機	
作動油ポンプ	1 エンジン
作動油クーラーサイドカバー	1 エンジン
圧力計	2 エンジン
定期検査開放用 O リング及びシールパッキン	4 エンジン
亜鉛棒	2 エンジン
軸系	
プロペラ (左右舷、キャップは不要)	1 船
プロペラ軸 (左右舷、ナットは不要)	1 船
プロペラ軸受け (カットレス)	1 船
プロペラ取り付け部 O リング	1 船
主発電機関	
シリンダーヘッド仕組み	1 エンジン
ピストンリング	2 エンジン
主ベアリング (ベース及びセンター)	2 エンジン
クランクピンメタル	2 エンジン
燃料噴射ポンプ完備品	1 エンジン
燃料噴射弁	2 エンジン
ノズル仕組み	2 エンジン
調速機	1 エンジン
過給機	1 エンジン
過給機ガスケット	1 エンジン
機関駆動ポンプ (清水、燃料、潤滑油)	1 エンジン
冷却清水サーモスタット及びシール	1 エンジン
機関付き冷却海水管 (鋼管及びホース)	1 エンジン
定期検査開放用 O リング及びシールパッキン	4 エンジン
潤滑油及び燃料油フィルターエレメント (紙フィルターの場合)	12 エンジン
圧力ゲージ	2 エンジン
温度計	2 エンジン
圧力スイッチ及び温度スイッチ	2 エンジン
回転計	2 エンジン
亜鉛棒	2 エンジン
シェルアンドチューブクーラー	

(16) 交換部品	
Oリング及びシールパッキン	2 船
発電機	
ボールベアリング	1 船
バウスラスターディーゼル機関	
一般に発電機関の交換部品を使用	

3-2-3-2 中央横断面图



3-2-3-3 機関室配置図



3-2-4 建造計画 / 調達計画

3-2-4-1 建造方針 / 調達方針

(1) 建造工事の業務手順

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

- ① 日本政府と「サ」国政府との間で、事業実施のための交換公文締結。
- ② JICA に推薦されたコンサルタントと「サ」国政府の事業実施主体との間でコンサルタント契約（事業実施）を締結。
- ③ コンサルタント契約の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、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を作成し、「サ」国政府の承認を得る。
- ⑤ コンサルタントは、承認された入札資格審査方法に基づき、造船業者入札資格審査を実施し、「サ」国政府の承認を得て、入札者を選定する。なお、入札者は日本法人の造船業者でなければならない。日本法人の造船業者には2社以上の日本法人の造船業者が結成した共同企業体を含む。
- ⑥ コンサルタントは、「サ」国政府の立ち会いの下で入札を実施し、入札者より提出された入札書類を審査する。入札審査の結果により、契約予定業者を「サ」国政府に推薦する。
- ⑦ コンサルタントは、「サ」国政府と契約予定業者との契約交渉を補助し、造船契約に立ち会う。
- ⑧ 署名された契約は、日本政府の認証により発効する。
- ⑨ 契約に基づき、建造契約者により計画船の建造及び試運転が行われ、コンサルタントは建造監理、試運転、引き渡し立ち会いを実施する。
- ⑩ 計画船が日本から「サ」国に回航される。

(2) 業務手順における基本事項

無償資金協力の業務手順における基本的な事項は以下のとおりである。

事業実施主体

本計画の「サ」国政府主管庁は公共事業運輸建設省で、実施機関はサモア船舶公社(SSC)である。事業の実施にあたっては、公共事業運輸建設省が基本的に全ての書類の受領及び必要な承認を行うが、技術書類・設計図書については、公共事業運輸建設省が SSC に一部業務を委任する予定である。

コンサルタント

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

計画船建造契約

計画船建造工事については、入札公告に応募した日本法人（造船所二社以上をもって構成された共同企業体であってもよい）を対象とする入札資格審査を行った後、あらかじめ定めた入札契約手続きに基づいて、競争入札を行う。入札の結果選定された落札者が「サ」国政府との間で造船契約を締結する。契約者は計画船の建造、試運転、回航などの業務を実施する。計画船は自航しサモアに輸送される。

船舶建造計画

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基づき船殻と各種艤装の生産設計を行う。契約者による建造設計後の計画船の建造工程は、船殻工事、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。

- 1) 本計画は日本政府の無償資金協力によって実施されるものであり、工期の厳守が前提となる。交換公文の有効期間内に契約上の条件を満たすことが可能なように建造計画を策定する必要がある。
- 2) 機関などの艤装機器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。
- 3) 船級協会、「サ」国政府船舶規則、日本の海事規則に定められた各種試験を行う。建造の最後に定められた試運転を行い、性能の確認を行う。
- 4) 工程の最終段階に「サ」国から 2 名の技師（計画船の予定船長及び機関長）を招請する。2 名の技師は、新船舶の最終艤装・試験状況に立ち会うとともに、メーカー・造船所の諸機器・装置取扱い説明を受け操船・操機の慣熟訓練を受ける。技師は、計画船の「サ」国への回航に同乗し、さらに慣熟が高まるようにする。
- 5) 計画船は、「サ」国政府発行の仮国籍証書を受領後、建造契約者の岸壁から「サ」国の母港アピア港まで建造契約者の責任において自航により回航される。アピア港に到着後直ちに最終検査を行い「サ」国政府に引き渡される。

技術者派遣

計画船が現地に引き渡された後の、最初の実航海を含み約 0.5 ヶ月にわたり、建造造船所の技術者 2 名（甲板部及び機関部）を現地に派遣し、操船、操機および保守管理の技術指導

を行う。

3-2-4-2 建造・調達上の留意事項

(1) 造船工程管理

計画船の建造では、特に以下に留意する必要がある。

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

(2) 旅客船安全規則の適用

計画船は旅客船であり、事故の際にも船上特殊訓練を受けていない多くの旅客が生存できるよう、旅客船安全規則は安全構造に配慮し安全設備を整えるための詳細な規定を定めている。造船所での生産設計では、旅客船安全規則（復原性、区画、防火、消防、救命、等）を逐条確認して、生産設計図に反映する必要がある。

(3) 重量管理

旅客船は空船喫水から満載許容喫水までの幅が狭く、建造中の重量管理が緩慢で空船重量が計画より増加すれば、満載許容喫水までの載貨重量能力が減殺される割合が大きい。造船所での生産設計、及び現場工事での重量管理を行って、重量増加を抑制する必要がある。

3-2-4-3 建造区分 / 調達区分

日本及び「サ」国の負担事項は、以下のとおりである。

- ① 計画船の建造及び資材の調達はすべて日本で日本側が行い、それらの「サ」国への輸送も日本側が実施する。
- ② 「サ」国側は、計画船の建造に要する証書類の発行及び銀行手続きを含む「サ」国での諸手続を実施する。

このように、計画船建造契約以降の実施工程には、仮国籍証書の発行等の事務手続きを「サ」国に依存する以外、「サ」国側の分担に依存する要因はない。「サ」国側の分担事項は、全て計画船が引き渡された後、計画船を円滑に運航するために必要な事項である。

以下に日本国政府側と「サ」国政府側の負担範囲の詳細を示す。

(1) 日本国政府の負担する範囲

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

- ① 島嶼間新貨客船の設計及び建造
- ② 島嶼間新貨客船の自航による日本からサモアへの輸送
- ③ 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」国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が、「サ」国政府の分担事項は以下である。

(事業実施中の諸手続)

- ① 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、支払授權書の発行及びそれらに必要な手数料の負担
- ② 仮国籍証書など建造と回航のために「サ」国において発給が必要な許認可の取得

(計画船が「サ」国に到着したときの諸手続)

- ③ 「サ」国に輸入されることとなる本計画船及び関連機材の「サ」国での関税、付加価値税等の諸税及び諸課徴金の免除と迅速な通関
- ④ 「サ」国内での、計画に関連する日本人の役務の提供につき、税金または課徴金の免除
- ⑤ その他、本計画の実施に必要で日本政府の負担事項に含まれていない事項

3-2-4-4 建造・調達監理計画

(1) 建造・調達監理計画の基本方針

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

図面、仕様書承認

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

工程監理

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

品質検査

コンサルタントは、工事進捗にあわせて必要な期間、各種艀装、機材等の担当者を工場、

造船所に派遣し、施工の精度および機器、艀装工事、漁具等が契約図面、仕様書、承認図書等に適合しているか検査する。また、機器および艀装工事についての承認された試験法案、建造業者社内検査基準に基づく立会い検査を実施する。

引き渡し業務

コンサルタントは、回航後、母港アピア港で立ち会い検査を行い、現地引き渡しに必要な証明書類を発行する。

建造報告書

コンサルタントは、毎月、工事の進捗状況、翌月の工事予定、工事写真等をまとめた報告書を「サ」国政府と日本政府に提出する。

(2) 建造・調達監理体制

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

3-2-4-5 品質管理計画

船舶建造における素材及び搭載機器の品質管理及び関連機材の品質管理は、以下により行う。

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

素材	品質管理
	用する。
甲板艀装品	JISに基づいた設計のものとし、コンサルタントが造船所での製造中検査を行う。

3-2-4-6 資機材等調達計画

船舶搭載の資機材及び関連機材は「サ」国では製造されていないため、一般に品質が良好、供給が安定また価格が妥当である日本製品を使用する計画とした。

但し、以下品目については、日本製品に限定せず第三国製品の採用も可能である。

No.	品目	仕様	調達可能性
1	潤滑油清浄機	遠心式 約 700 ㍓/h	日本メーカーは 1 社のみ。他に欧州製品が輸入販売されており、広く用いられている。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

計画船が現地に引き渡された後の、最初の実航海を含む約 0.5 ヶ月にわたり、建造造船所の技術者 2 名（甲板部及び機関部）を現地に派遣し、操船、操機および保守管理の技術指導を行う。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

なし。

3-2-4-9 実施工程

(1) 計画船建造・資材調達の工程における「サ」国側負担事項の関与

日本及び「サ」国の負担事項区分は、「3-2-4-3 建造・調達区分」に記したとおり、計画船建造契約以降の実施工程には、仮国籍証書の発行等の事務手続きを「サ」国に依存する以外、「サ」国側の分担に依存する項目はない。「サ」国側の分担事項は、全て計画船が引き渡された後、計画船を円滑に運航するために必要な事項である。

(2) 計画船実施工程

計画船の建造に当たり、造船所は、契約書及び付属する技術仕様書などに基づいて、自己の造船施設と設備などの条件に基づき、船殻と各種艀装の生産設計を行う。造船所による生産設計後の計画船の建造工程は、以下に示す船殻工事、艀装工事、機装工事、電装工事の順序で進められる。

- ① 船殻工事
船体の構造物として必要な浮力を保ち、かつ波浪などの外力に十分に耐える強度を必要とする船殻の工事で、一般に各ブロックの組立工事とこれらのブロックの船台上での組立工事から構成される。
- ② 艀装工事
船殻工事完了後に行われる。係船設備、操舵装置、居住区設備、衛生設備、救命設備、消防設備、荷役設備等から構成される。
- ③ 機装工事
機関室内における主機関、発電機関・発電機、各種ポンプ等の取り付け艀装、またこれらの付帯設備や配管工事などから構成される。
- ④ 電装工事
以上の艀装工事や機装工事で据え付けられた各種艀装に電力を供給する、または制御するため、盤工事や配線工事を行う。
- ⑤ 回航
造船所にて建造が完了し所定の試運転を経た後、計画船は「サ」国政府に引き渡しされる。その後の造船所から「サ」国母港アピアまでの回航は、造船契約事項として請負契約者が行う。回航には、操船・操機の習熟のため「サ」国から建造中造船所に派遣されていた「サ」国技師も同乗し、実航海で継続して習熟させるよう計画する。
- ⑥ 回航
造船所にて建造が完了し所定の試運転を経た後、計画船は「サ」国政府に引き渡しされる。その後の造船所から「サ」国アピアまでの回航は、造船契約事項として請負契約者が行う。回航には、操船・操機の習熟のため「サ」国から建造中造船所に派遣されていた計画船の乗組員幹部も同乗し、実航海で継続して習熟させるよう計画する。

計画船の建造は、契約から造船所完工まで15ヶ月、造船所から「サ」国まで回航し「サ」国側引き渡すまでさらに1ヶ月の長い工程である。この間、旅客船の特殊な安全設備のための綿密な生産設計と現場工事をコンサルタントは、総括社を含め6人（総括／船体設計、艀装設計Ⅰ、艀装設計Ⅱ、機装設計、電装設計、及び設備意匠計画）で工事監理を行う。

生産設計、現場工事及び船舶搭載資機材調達の詳細工程表を提出させ、定期的に同工程表のフォローアップと更新を行い、工程を維持させるようにする。

本計画の実施工程表を次ページに示す。

3-3 相手国側分担事業の概要

本計画船の建造はすべて日本で行われるため、船舶建造工事の「サ」国政府の分担事項はない。

計画船が利用するムリファヌア岸壁、サレロログ岸壁及びこれら岸壁の付帯設備は、よく整備されており新規連絡船の利用に不都合はない。

また、岸壁の水深、岸壁に隣接した転回場所及び海峡に至る珊瑚礁切り通し水路の水深は、新規船舶の喫水を既存船 LS2 号と同じとしており、浚渫して増深する必要はない。

したがって、「サ」国政府の分担事項は、3-2-4-3「建造区分／調達区分」に記載した事業実施中の諸手続に限られる。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 船舶運航体制

SSCは、1974年に設立されて以来継続してサモア国内及びサモア近隣国との海上輸送を担ってきた30年以上の経験がある海運業組織であり、また1998年にはロイド船級協会から事業所と各船舶に国際船舶安全管理システム（International Safety Management : ISM）⁶の認定が与えられており、安全運航については第三者機関に認定された状態である。

船舶運航経営については、4隻の船舶を運航し、公共輸送機関として制限された運賃収入ながら、健全な経営を維持している。SSC 経営への政府補助はない。

船舶を整備修理する能力については、SSC が南太平洋島嶼国としては充実した能力のワークショップを併設しており、同ワークショップが主導して予防的保守管理システムが（ISM 認定システムの一環として）1998年より実施されている。LS2号は最初の10年間十分な保守管理が受けられなかったが、1998年から就航したLN号は、最初から予防的保守管理システムの適用を受け、良好な整備状況を保っている。

以上の如く、SSCの安全運航、経営及び整備能力は計画船を運航させるに十分なものと判断される。

3-4-2 維持管理

本プロジェクトで整備された新貨客フェリーに対する維持管理費は、船舶運航経費（燃料、乗組員費、岸壁使用料等）と、船舶及び関連設備の整備・修理費（塗料、油脂、補修用の木材、鋼材等素材、機器交換部品購入費、機器修理外部委託費、ドック費等）より構成され、SSCはこの支出を船舶運航収入でまかない、政府補助なく独立採算経営を営んでいる。

日常及び定期的な整備は、船舶乗組員と共にSSC併設のワークショップが行うが、ワークショップは、計18名の技能者を有し、旋盤、溶接機等の修理機材も保有しており、通常の整備・修理業務の遂行に問題はない。

⁶ ISM（国際船舶安全管理）は、船舶の安全な運航と海洋汚染防止の認証システムで1993年国際海事機構(IMO)で採択された。通常船級協会が旗国政府に代わり審査し、ISM証書を発行する。F

本事業計画では、計画船の故障を最小限にし、また機器・装置の耐用年数を長くすべく、予防的保守体制（PMP: Preventive Maintenance Policy）をとることとしている。PMP では故障発生の有無にかかわらず、あらかじめ定めた時期に特定部品の交換・整備を行う。週間、月間、年間の整備計画を作成し、PMP 実施に必要な機関、発電機などの交換部品は本計画で調達する。

3-4-3 船舶更新基金

SSC は、1999 年から自社独自で船舶更新基金を積み立てており、その基金を 2001 年には小型バージ（SE 号）の購入に活用している。同基金は、SE 号を購入した 2001 年及び厳しい決算となった 2002～2004 年には実施されていないが、2005 年から復活し、実施 2007 年度末（6 月末）には 322 万タラに達している。

この SSC 独自の VRF の他に、「サ」国側は、2006 年会計年度から新たな VRF の積み立てを開始している。同新規 VRF は、毎年役員会（交通インフラ省大臣が会長）が SSC の決算状況に応じた金額を決定し定期預金積み立てされる。同新規 VRF は、SSC と「サ」国政府の双方により管理され、将来の計画船の更新のための目的基金であることを確認した。新たな政府・SSC 運営 VRF と従来からの SSC-VRF が並行積み立てされることとなる。

3-4-4 レディサモア 号の将来

3-4-4-1 レディサモア 号の耐用年数

2004 年と 2007 年に、搭載機関メーカーが JICA フォローアップ事業として LS2 号の機関整備を実施しており、以下のように報告されている。

2004 年整備時： 主機関は適切な整備が行われることを条件に、5～8 年（2004 年時点で）、
発電機関は適切な整備が行われることを条件に、4～7 年（同）。

2007 年整備時： 主機関は今後 5 年程度は使用できると思われる。

船体については、今回の基本設計調査での踏査により、船体主要部の鋼板に局所的な腐蝕衰耗が多く確認され、今後は鋼板の局所的な取り替え工事が頻繁になるとみられるが、定期ドックで鋼板の衰耗を検査し補修する限り、5 年程度の残存耐用年数はあるとみられる。

これらより、LS2 号は 2012 年程度までは耐用できると推定される。しかしながら、突然の故障のリスクが高まっていることは認識しておくべきである。

3-4-4-2 計画船就航後のレディサモア 号の運用

前述の如く LS2 号は故障のリスクが高く、主力フェリーとして 2 島間輸送を担うには問題があるが、その他の用途であれば暫くは利用可能である。

2 島間輸送では、普段のピークは週末の前後にあり、さらに大型連休の前後に非常に大きなピークが発生する。LS2 号は、このような輸送需要ピーク時に新規連絡船に加勢し、旅客及び車両をさばく、バックアップ運航を主とし、更に、2 島間輸送の閑散期には、貨物輸送

のチャーター運航にあたることが望ましい。

なお、計画船が就航してもなお LS2 号も稼働し続けるため、乗組員が両船に必要となるが、乗組員定員 12 名の LS2 号の SSC 雇い入れ船員 29 人が隔週交替で乗船勤務しており、計画船と LS2 号が同時運航する際でも、船員を追加雇用することなく、待機船員を動員して運航する計画である。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本プロジェクトを実施する場合に必要な事業費総額は、13.20 億円となり、先に述べた日本と「サ」国の負担区分に基づく経費内訳は、下記 (3) に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

サモア国 島嶼間新貨客船建造計画

概算総事業費 約 1,319 百万円

離島間連絡船 1 隻及び関連機材

費目		概算事業費 (百万円)	
船舶建造費 ^{注1}	全長×幅×深さ：42.0 m×13.0 m×3.90 m 総トン数：約 1,000 トン 旅客定員：740 人 載貨重量：190 トン 航海速力：12.0 ノット 甲板機械：ランプ（車両乗り込み用斜路）×2、揚錨機、操舵機、他 機関装置：主機関 880 kW×2 台、主発電機 150 kVA×2 台、他 航海計器：レーダー、コンパス、GPS、音響測深器、他 無線装置：VHF 無線、MF/HF 無線、他	1,246	1,268
回航費	日本→サモア（自航）	22	
実施設計・施工監理		51	
合計（概算総事業費）		1,319	

注 1 建造費＝製造原価（直接工事費+間接工事費）＋設計技術費＋一般管理費＋技術者派遣費

(2) サモア国負担経費

銀行手数料が主なもので、約 1.3 百万円と見積もられる。

(3) 積算条件

- 1) 積算時点 平成 19 年 12 月
- 2) 為替交換レート 1 US \$ = 118.26 円
- 3) 施工計画 実施設計、建造工事、回航等に要する期間は、実施工程表に示したとおり。
- 4) その他 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。

3-5-2 運営・維持管理費

LS2 号の収支実績から、計画船の収支予測計算を行った結果を表 32 に示す。

過去の LS2 号の収支実績に基づいて推定した計画船の 2011 年（就航 1 年後）の運航収支は、修繕費減や燃費減により改善が見込まれ、また順調に運航収入が増加すると仮定した 2020 年では更に増益が期待され、十分な維持管理を行ったうえで健全な経営が維持できるものと判断される。順調に船舶更新基金への拠出も見込むことができると予想される。

表-24 計画船の運航収支予測

(単位：サモアタラ)

年	LS2実績	計画船		備考
	2007	2011	2020	
航海数	1,711	1,836	1,852	年52周x36航海/週-1週(ドック)+16航海(増便、2020のみ)
旅客数	100.0%	109.7%	131.6%	回帰分析による推定値
車両数	100.0%	115.3%	149.9%	回帰分析による推定値
A. 船舶運賃収入				
旅客	3,306,658	3,627,404	4,351,562	2007年の旅客数比例
車両	2,295,036	2,646,177	3,440,259	2007年の車両数比例
貨物等	21,232	21,232	21,232	2007年に同じ
計	5,622,926	6,294,812	7,813,053	
B. 船舶運航経費				
燃料費	1,110,943	1,037,131	1,046,169	2007年の航海数比例 × 83%
潤滑油費	59,791	55,818	51,775	2007年の航海数比例 × 80%
清水/倉庫費	24,333	26,111	26,338	2007年の航海数比例
修繕費	453,303	155,000	155,000	日本船舶データからの推定値
定期ドック費		100,000	100,000	2年に1回のドック費(200,000の1/2)
乗組員食料費	51,199	54,939	55,418	2007年の航海数比例
乗組員給与	523,773	562,038	566,936	2007年の航海数比例
保険料	250,530	250,530	250,530	2007年に同じ
岸壁使用料	384,400	412,483	416,078	2007年の航海数比例
その他	466,895	501,005	505,371	2007年の航海数比例
計	3,325,167	3,155,056	3,173,615	
C. 収支	2,297,759	3,139,757	4,639,438	船舶運賃収入 - 船舶運航経費
収支差額		664,992	2,341,679	計画船の利益 - LS2利益(2007年)
全SSC収支(課税前)	1,131,100	1,796,092	3,472,779	2007年収支 + 収支差額

- ✦ 航海数は、年 52 週のうちドック 1 週分（ドックは 2 年毎に約 2 週間であり、1 年で 1 週間の休業としたもの）を差し引き、1 週 36 航海（18 往復）として、航海数を求め、2020 年では更に年 4 回の連休の前後（計 8 日）に各 2 便（1 往復）の増便を加えた。
- ✦ 旅客及び車両収入は、2007 年との旅客数及び車両数比とした。
- ✦ 燃料費は、航海数比から、計画船の燃料効率向上分 17%を減じた。
- ✦ 潤滑油費は、航海数比から、潤滑油清浄機設置による潤滑油質維持を見込み 20%を減じた。
- ✦ 修繕費は、複数の一般船舶の実績値で、新造後 10 年間の平均値を用いた。
- ✦ 定期ドック費は、LS2 号実績値を 2 年で除した。
- ✦ 保険料は LS2 号と同額とした。
- ✦ その他、経費は一般に LS2 号の 2007 年実績値の航海数比とした。
- ✦ C. 収支値は、事務所経費及び一般管理費を計上する前の値である。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

計画船の工期は、建造から引き渡しまでに 16 ヶ月を要し、交換公文の有効期限内に完了するにあたって工程的な余裕がない。このため、仮国籍証書の発給や通関手続きなど「サ」国側による迅速な対応が求められる。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本計画の実施により期待される効果は、表-33 に示すとおりである。

表-25 プロジェクトの効果

現状と問題	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
LS2 号は「サ」国民にとって重要な交通インフラであるにもかかわらず、故障が多く運航が不安定で欠航が頻繁にあり、長期の欠航により大混乱に陥るリスクがある。また、増加する乗客・車両輸送需要に対処することが困難になっている。	島嶼間新貨客船の建造	①既存フェリーは 2010 年代前半には老朽化により運用が困難になると考えられるが、25 年以上運用可能な新規フェリーを導入することにより、それ以降も 2 島間に必要な輸送能力が確保される。 ②故障による予期されない欠航日数が年平均 14 日約 67 便から数日の数便程度に改善され、フェリー運航の安定化が図られる。 ③定員が 480 人から 740 人に増強されることにより、2006 年には 85 航海あった定員超過がなくなり、将来の乗客輸送需要にも対応可能となる。 ④車両甲板面積が 26%増強されることにより、小型乗用車積載能力が 30 台から 37 台程度に増大する。	①「サ」国内基幹路線である 2 島間のライフラインが確保される。 ②サバイイ島の産業・観光開発等が促進され、サバイイ島における現金収入機会の増加及び生活水準の向上等が期待される。

4-2 課題・提言

4-2-1 「サ」国側の取り組むべき課題・提言

本プロジェクトによる協力対象船舶の一層の活用に向けた提言は以下のとおりである。

(1) 需要に則した運航の実施

本計画で建造される船舶の積載能力は旅客 740 人、車両甲板は LS2 号の 26%増しとしており、連休前後のピーク需要に対処しやすくなるが、それでも他船の加勢及び増便を予め適切に計画しておき、現場での船舶の運航が、混乱なく、順調に、最小限の滞貨で行えるようにすることが重要である。

(2) 予防的保守管理システムの実施

計画船の突然の故障・運休を最小限にするため、また修理費を将来にわたって軽減するこ

とを目的として、予防的保守管理システム（PMP）を実践する。PMPとは、故障や消耗の程度にかかわらず一定期間ごとに部品を交換し、交換した部品を整備・保管しておくもので、すでに SSC では各船に PMP を実施中であるが、計画船では本計画で整備した交換部品を利用し、より綿密な PMP を実施するよう提言する。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

既存船は、SSCにより十分に管理運営されている。協力対象船舶はLS2号と大差ない規模、内容であり、運営・維持管理のために新たな技術を必要としないことから、船舶運航のための技術協力は不要である。

計画船が運航するムリファヌア港、サレロログ港及び水路は継続して整備されており、計画船の運航に差し支えなく、これら港湾の整備に関しても技術協力は不要である。

また、本プロジェクトについて他ドナーとの連携は必要ではなくその計画もない。

4-3 プロジェクトの妥当性

我が国の無償資金協力による協力対象事業として、本プロジェクトの妥当性を検討した結果は以下のとおりである。

- (1) 本計画は、故障による欠航が多い既存島嶼間貨客船LS2号の代替となる新規船舶を調達し、安定的にかつ経済的に、「サ」国の2島間輸送を確保し、人々及び物資の移動を円滑にするもので、2島を日常生活及び経済的により密接にさせ、サバイイ島の振興を促進することができ、その裨益対象は、「サ」国民全体（184,955人：2006年）に及ぶ。
- (2) 本計画船の運営はSSCにより独立採算で行われる。LS2号の修理費用が増大し、SSCの経営に悪影響をもたらすリスクがあったところ、新船の導入によりリスクを回避することができ、安定した経営が可能となる。
- (3) 国家開発計画「サモア開発戦略 2005-2007年」では、ウポル島とサバイイ島を結ぶ海上輸送の強化を掲げているが、この役を担うLS2号が老朽化のため不安定な運航状況にある。LS2号に代わる新規船舶を調達し、2島間海上輸送インフラを整える本計画は、同開発計画に直接応えるものである。
- (4) 本計画は、現在就航している船舶の代替船建造であり、新たに環境面で負の影響を発生させるものではない。むしろ、窒素酸化物排出（NOx）排出を抑制した機関を採用するなど、既存船よりも環境負荷は低下すると期待される。

以上の結果から、本プロジェクトは、我が国の無償資金協力制度により実施されることが妥当であると判断される。

4-4 結論

本プロジェクトは、前述のように、「サ」国における 2 島間輸送の存続を安定的に確保するために必要である。2 島間の幹線が整備・安定化されることで、「サ」国民の生活路線としてだけでなく、開発が遅れているサバイイ島の地域振興にも多くの裨益効果をもたらすものであり、国家開発戦略にも合致する。また、プロジェクト実施後の運営・維持管理においては、人的、技術的、資金的に問題はない。