

ミャンマー国

内陸水運公社

ミャンマー国
ヤンゴン市渡河船整備計画
準備調査報告書
(簡易製本版)

平成 25 年 3 月
(2013年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
水産エンジニアリング株式会社

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ミャンマー連邦共和国のヤンゴン市渡河船整備計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を水産エンジニアリング株式会社に委託しました。

調査団は、平成 24 年 6 月から平成 25 年 3 月までミャンマーの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 25 年 3 月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部
部長 三浦 和紀

要 約

①国の概要

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミ」国という）は、北緯 10 度から 28 度、東経 92 度から 102 度の間に位置し、国土は南北に長く、面積は 68 万平方キロで、日本の約 1.8 倍である。中国・タイ・ラオス・インド・バングラデシュと国境を接し、境界線の総延長距離は約 4,600km に達する。海側はマルタバン湾・ベンガル湾・インド洋と面しており、海岸線の総延長は約 2,000km である。国土の大半が熱帯又は亜熱帯に属するが、気温や降水量は地域による差異が大きい。

国土の中央を「ミ」国北端でヒマラヤ山脈の南端を源泉とし、マルタバン湾に注ぐエーヤワディー川が縦断している。ヤンゴン川はその分流で、ヤンゴン市は「ミ」国最大の都市であり、河川の船舶輸送は、「ミ」国における重要なインフラとなっている。

「ミ」国の名目 GDP は約 502 億ドル、一人当たりの GDP は 800 米ドルであり、経済成長率は 5.5%、物価上昇率は 6.7%、失業率約 4%である（IMF, 2011）。GDP 内訳は、一次産業が約 4 割強、二次産業が約 2 割、三次産業が約 4 割弱であり、主要産業は農業で、農地の 60%を水田の稲作が占める。

主要な輸出品目は、農産物（米など）、天然ガス、ルビー等宝石、チーク等木材で、主な輸入品目は、石油、機械製品、工業製品、金属である。

「ミ」国の人口は、6,242 万人（IMF, 2011）であり、増加率は年率 1.3%～2.4%である。ヤンゴン及び周辺地域については、「ミ」国全体より人口増加率は高い。

②プロジェクトの背景、経緯及び概要

エーヤワディー川及びその他の大きな河川では、貨物船や貨物バージが長距離河川輸送に従事している。一方で、大小様々な渡河船が河川の兩岸を行き来し、乗客を運んでいる。

「ミ」国の内陸水運事業は、運輸省傘下にある内陸水運公社（Inland Water Transport：以下 IWT という）が担当しており、内陸水運による貨物輸送、旅客輸送、フェリー事業のほか、造船所を有し、自船の修理、小型船舶の建造もおこなう。特にフェリー事業は、地域住民のライフラインとなっている。

本プロジェクトの対象フェリーは、ヤンゴン中心部とヤンゴン川対岸の住宅地であるダラー地区を結ぶフェリーであり（以下、ダラーフェリーという）、主にダラー地区及び周辺農村部からのヤンゴン市内への通勤通学等の移動のため、1 日あたり 3 万人以上が利用しているルートである。しかし、特に朝夕のピーク時には乗客が殺到し、定員超過が常態化しており、危険な状態にある。また、IWT が現有する 236 隻の動力船のうち、109 隻は船齢 50 歳以上の高齢船である。本プロジェクトの対象となる既存ダラーフェリー 4 隻は、耐用年数

を過ぎた超老齢船（1945年建造。船齢67歳）であり、船体の傷みが激しく、鋼構造の坐屈、損傷が数多く、一般の船舶では滅多に経験しない破口浸水も度々であり、公共フェリー輸送として、不安全で、安定した運用が困難である。

ダラーフェリー4隻の各々は、毎年約3ヶ月ずつドックしているため、航路には常に3隻が残り、3隻が交代で毎日5:00amから9:30pmの16.5時間を20分おきの時刻表で計46便運航している。航路現場の3隻は2日運航1日休養・整備のローテーションである。

このような現状から、「ミ」国は、既存フェリーの代替フェリーとして、少なくとも2隻のフェリーを要請し、あわせて、ダラーフェリー用の栈橋の1対増設を日本政府に要請した。

③調査結果の概要とプロジェクトの内容

日本国政府は、協力準備調査の実施を決定し、JICAは、調査団を2012年6月24日から7月20日まで「ミ」国に派遣した。

現地調査の結果、上述のとおり、代替フェリーの必要性、妥当性、緊急性が確認された。なお、ダラーフェリー用の栈橋の増設については、河川側施設を所管するミャンマー港湾局が現在のヤンゴン側栈橋地域の再開発を計画し、IWTと協議している状況であるため、実施場所が流動的であることなどから要請は取り下げられた。

隻数については、新規フェリーが1隻、2隻及び3隻のケースについて2年間の運航ローテーション例を検討した。その結果、新規フェリー隻数を1隻とする場合は、既存フェリー3隻を年間9ヶ月以上稼働させることとなり、現状の改善には至らず、新規フェリー2隻とする場合は、既存フェリー2隻を年間6ヶ月以上稼働させることとなり、運航しているフェリー2隻が両方とも新規フェリーであるのは3日毎1日で、2日間は片方が既存フェリーとなる。

一方、新規フェリー隻数を3隻とする場合は、ほぼ新規3隻体制で運航できる。新規フェリーのドック期間は、この船種では一般的に隔年約1ヶ月である。従って、ドック入りによる航路離脱期間は短く、ほぼ新規フェリー3隻だけのローテーションを組むことができる。新規フェリーのドック期間中は、他航路フェリーの短期臨時応援が可能である。信頼性が十分高いため、船員の交代は必要ではあるが、新規フェリーがドック中でも既存フェリーの応援なしで2隻だけの運航も不可能ではない。

以上の検討結果を踏まえ、本プロジェクトが本来指向している安全性向上の観点から鑑みると、新規フェリー隻数を2隻とした場合は、既存フェリーに半数を依存した従来通りの4隻体制となり、対象航路フェリーの半分を援助し、安全性は半分だけ対処した、中途半端な安全性対策となる。一方、新規フェリー隻数を3隻にした場合は、対象航路フェリーは全て新しいフェリーとなり、安全性の問題に対処することができ、信頼性を飛躍的に高め、本プロジェクトの目標を満たすと考えられる。

よって、本プロジェクトで投入する新規フェリーの隻数は、乗客定員 1,200 人規模のフェリーを 3 隻とし、PMP (Preventive Maintenance Policy: 予防的保守管理体制) を構築し、定期的な保守管理の年間プログラムを準備し、PMP に必要な交換部品を含める。また、新規フェリーの船底外板の防錆処置を十分に行うため、高圧水洗浄装置及びサンドブラスト装置を船体保守管理用工具として計画に含める。

これらの調査結果に基づき、日本国内で、船舶の規模、仕様等の概略設計、建造計画の検討、概算事業費積算を実施した、その後、概要説明調査団を 2012 年 12 月 1 日から 12 月 12 日 (現地滞在期間) まで「ミ」国に派遣し、概略設計内容、「ミ」国側負担事項について協議・確認し、合意した。

新規フェリーの計画概要は以下の通りである。

	新規フェリー
隻数	3
全長	41.35m
幅	9.4m
深さ	2.6m
総トン数 (国際)	290 トン
乗客定員	1,200 人
乗客甲板	2 階構造
主機関馬力	200kW (270HP) x 2

④プロジェクトの工期

本プロジェクトの全体工期は、以下のとおりと想定する。

交換公文 (E/N)・贈与契約 (G/A) から造船契約まで	造船契約から建造工事完工まで	建造工事完了から回航準備・回航・現地検収引渡しまで	合計工程 E/N・G/A から現地引渡しまで
5 ヶ月	15 ヶ月	1 ヶ月	21 ヶ月

⑤プロジェクトの評価

本プロジェクトの対象フェリー航路は、ヤンゴン中心部とヤンゴン川対岸の住宅地であるダラー地区を結び、1 日約 3.3 万人が利用する幹線フェリー航路であるが、既存フェリーは船齢 67 歳の超高齢船で公共輸送のフェリーとしては不安全であり、安定した運用が困難な状況である。さらに朝夕のラッシュアワーには乗客が殺到し、過載が常態化しており、緊急に状態の改善が必要である。

本プロジェクトで調達する新規フェリーは、既存船の不具合点を改善し、安全性、快適性を高め、燃費効率の向上を実現するものであり、無償資金協力制度の下日本の造船技術

をもって建造することの妥当性は高いと判断される。

既存フェリーは老齢のためドック期間が長く4隻を充当しておく必要があったが、新規フェリーには長いドック期間は必要なく3隻を充当すれば足り、長い稼働日数を見込むことができ、整備・修理費の低減をも期することができる。

3隻の新規フェリーは、安全性の向上をもたらすと同時に、欠航のリスクが少ない安定した運航、快適性をもたらし、利用者の利便性が向上する定性的効果が期待される。

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

目 次

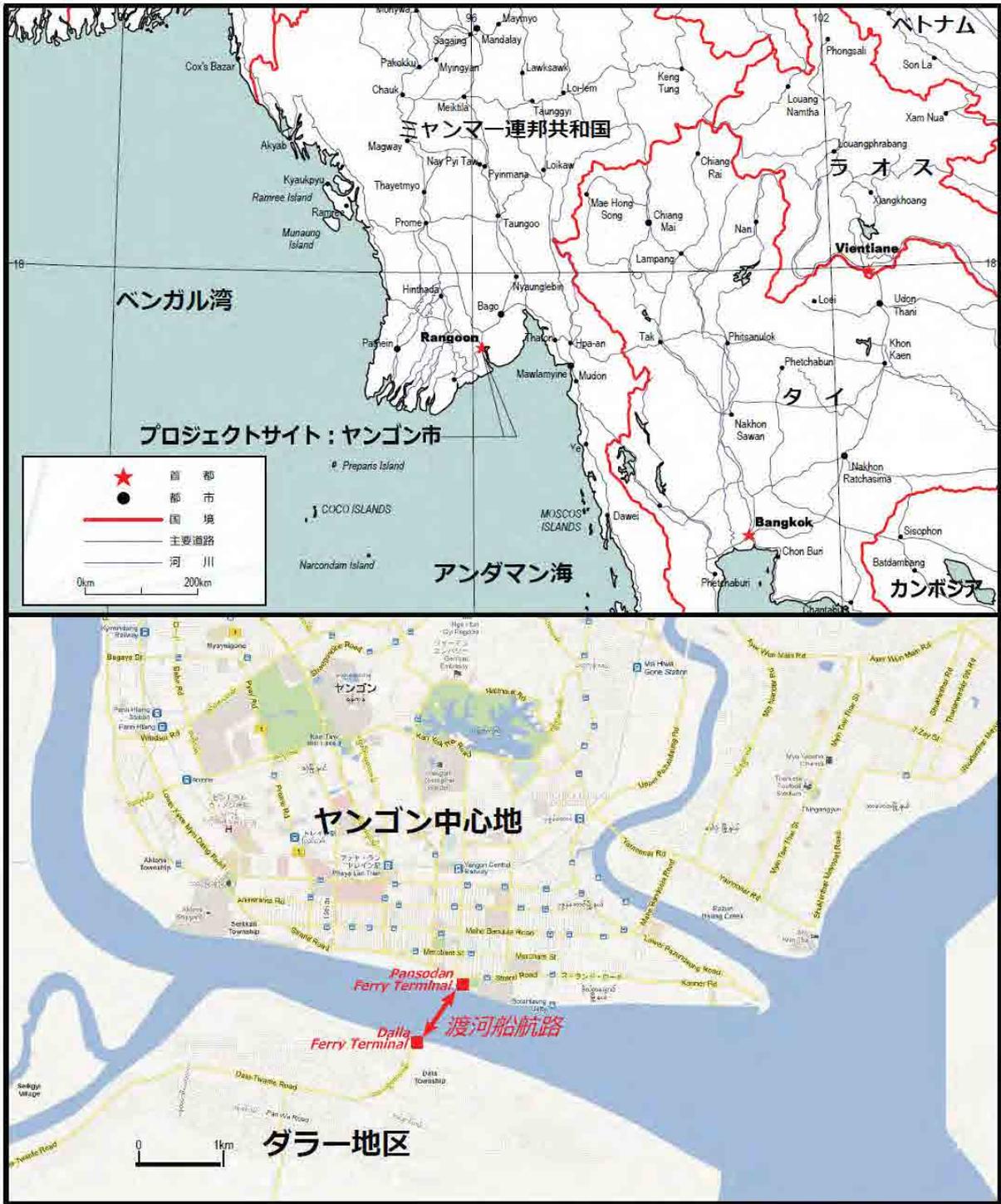
序文	
要約	
目次	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-1-1 概要.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-1
1-1-3 社会経済状況.....	1-1
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-4
1-2-1 要請内容の協議.....	1-4
1-2-2 新規フェリーの概要.....	1-5
1-3 我が国の援助動向.....	1-6
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-6
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員.....	2-1
2-1-2 財政・予算.....	2-3
2-1-3 技術水準.....	2-5
2-1-4 既存船舶・機材.....	2-8
2-1-4-1 既存ダラーフェリーの概要.....	2-8
2-1-4-2 既存ダラーフェリーの運航状況.....	2-15
2-1-4-3 民業との関連（サンパンの役割）.....	2-19
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-20
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-20
2-2-1-1 船舶修理施設（ダラードック）.....	2-20
2-2-1-2 栈橋設備の現状.....	2-24
2-2-2 自然条件.....	2-27
2-2-3 環境社会配慮.....	2-34
2-3 その他（グローバルイシュー等）.....	2-35

第3章 プロジェクトの内容.....	3-1
3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3-2
3-2-1 設計方針.....	3-2
3-2-1-1 計画船の輸送規模設定.....	3-2
3-2-1-2 船舶規則.....	3-6
3-2-1-3 既存フェリーの課題のフィードバック.....	3-6
3-2-1-4 乗船客・乗組員意見フィードバック.....	3-8
3-2-1-5 長寿命ポリシー.....	3-9
3-2-1-6 船員の慣熟訓練及びPMP講習.....	3-9
3-2-1-7 回航.....	3-10
3-2-1-8 新規フェリーの資機材産地国.....	3-10
3-2-2 基本計画（船舶設計要件）.....	3-11
3-2-2-1 新規フェリーと既存フェリーの主要要目.....	3-11
3-2-2-2 新規フェリーの各部設計要素.....	3-11
3-2-2-3 新規フェリー設計仕様案.....	3-16
3-2-2-4 機材仕様.....	3-22
3-2-3 概略設計図.....	3-23
3-2-4 建造計画／調達計画.....	3-31
3-2-4-1 建造方針／調達方針.....	3-31
3-2-4-2 建造上／調達上の留意事項.....	3-33
3-2-4-3 建造区分／調達区分.....	3-33
3-2-4-4 建造監理計画／調達監理計画.....	3-34
3-2-4-5 品質管理計画.....	3-35
3-2-4-6 資機材等調達計画.....	3-36
3-2-4-7 保証技師・初期操作指導・運用指導等計画.....	3-36
3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画.....	3-36
3-2-4-9 実施工程.....	3-36
3-3 相手国側負担事業の概要.....	3-39
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-39
3-5 プロジェクトの概略事業費.....	3-39
3-5-1 運営・維持管理費.....	3-39
第4章 プロジェクトの評価.....	4-1
4-1 事業実施のための前提条件プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入 (負担) 事項.....	4-1

4-2	プロジェクトの評価.....	4-1
4-2-1	妥当性	4-1
4-2-2	有効性	4-2

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. その他の資料・情報
 - 5-1 収集資料リスト
 - 5-2 IWT 各地域部航路
 - 5-3 IWT 各地域部運航船舶
 - 5-4 DMA との会議議事録
 - 5-5 IPAY カードシステム



位置図





新フェリーの被代船で4隻中の1隻
Tapin Shwee Hti 号
全長 41.3m
乗客定員 720 人
建造年 1945 年



新フェリーの被代船で4隻中の1隻
Anaw Ya Htar 号
全長 40.6m
乗客定員 455 人
建造年 1945 年



新フェリーの被代船で4隻中の1隻
Kyan Si Thar 号
全長 40.6m
乗客定員 742 人
建造年 1945 年



新フェリーの被代船で4隻中の1隻
Hti Hlaing Shin 号
全長 39.7m
乗客定員 433 人
建造年 推測 1945 年
(準備調査時はダラードックに上架中。)



連続溶接でない粗雑な構造である。
(Tapin Shwee Hti 号)



船底に穴が開いており、船内に浸水していた水が、ドックしたとき流れ出している。(Hti Hlaing Shin 号)



ダラーフェリー航路の上流には大型船が着岸する商港があり、大型船が頻繁に往来している。
往来船の航行はフェリーより優先されるので、フェリーは離岸を遅らせたり、川の中で待機することがある。



浮棧橋と陸を結ぶ可動橋は下船客で渋滞する。早く下船して先に可動橋を通過しようと乗客は舷門付近に集まり接舷を待ち構える。



1階の乗客区域の通常状態。
乗客のほとんどは小児用プラスチック椅子(有料)を借りて腰かけている。
朝晩のラッシュ時は非常に混雑し、定員の約250%に達することもある。



2階の乗客区域の通常状態。
2階には無料のベンチ席がある。



船員室。



ヤンゴン市街の高層ビルから見たフェリーの航路(写真の奥の河川がヤンゴン川)。
対岸のダラー地区(川の向う)との間、約750mをフェリーは1日23往復している。ダラー地区からヤンゴン市街に通勤、通学する人の足であり、朝晩がラッシュアワーになる。



浮棧橋と陸上を結ぶ可動橋。
ヤンゴン川の水位の上下で浮棧橋が
上下する。その上下に可動橋が対応
し、陸上と浮棧橋を結んでいる。
ダラーターミナルの棧橋上では、到着
したフェリーの乗客が下船し終わる
まで乗船客は待機し、混んでいる時
には可動橋は片側交互通行になる。



ダラードックで建造中の貨物はしけ。
ダラードックは 1 隻/年船舶を建造す
る能力があることから、計画船の PMP
補修整備を実施可能と判断される。

図表リスト

表 1-1	要請内容と協議結果	1-4
表 1-2	新規フェリー及び既存フェリーの主要要目.....	1-5
表 1-3	我が国の船舶及び船舶関連援助実績.....	1-6
表 2-1	IWT の各地域部が運航する動力船.....	2-3
表 2-2	IWT 全体収支.....	2-3
表 2-3	IWT ダラーフェリー部門収支.....	2-4
表 2-4	既存ダラーフェリー主要要目	2-9
表 2-5	ダラーフェリー稼働日数	2-16
表 2-6	各曜日ピーク時の運航時刻と乗客数.....	2-16
表 2-7	ヤンゴン港の潮位関係	2-28
表 2-8	ヤンゴン港の平均水面の季節変化.....	2-28
表 2-9	ヤンゴンの気候	2-29
表 2-10	ヤンゴン(YANGON AIRPORT)の月別風向と風速.....	2-29
表 2-11	GPS フロート調査の結果	2-32
表 2-12	水質分析結果	2-33
表 2-13	(参考) 分析項目の解説	2-33
表 2-14	季節による塩分濃度の変化	2-34
表 2-15	土壌分析結果	2-34
表 3-1	4 隻運航→3 隻運航関連経費低減予測.....	3-5
表 3-2	フィードバック項目	3-6
表 3-3	乗船客意見フィードバック	3-8
表 3-4	乗組員意見フィードバック	3-9
表 3-5	新規/既存フェリー要目	3-11
表 3-6	計画要目表	3-16
表 3-7	工具及び PMP 予備品.....	3-21
表 3-8	機材仕様.....	3-22
表 3-9	IWT ダラーフェリー2011 年度収支	3-39
表 3-10	新規フェリー投入後の収支予測.....	3-40
表 3-11	4 隻運航→3 隻運航関連経費低減予測.....	3-41
表 4-1	定量的効果にかかる指標	4-3
図 1-1	ミャンマー全国図	1-2
図 1-2	ミャンマー人口推移	1-2

図 1-3	IWT 内陸貨物輸送ルート	1-3
図 1-4	ヤンゴン側の様々な水運関連施設.....	1-4
図 2-1	ミャンマー国運輸省 (MOT) 組織.....	2-1
図 2-2	IWT 組織図.....	2-2
図 2-3	ダラーフェリー航路軌跡	2-6
図 2-4	接岸及び離岸の操船	2-7
図 2-5	HYDROMASTER 装置.....	2-8
図 2-6	ANAW YA HTAR 一般配置図	2-9
図 2-7	TAPIN SHWEE HTI 一般配置図.....	2-10
図 2-8	KYAN SIT THAR 一般配置図	2-11
図 2-9	HTI HLAING SHIN 一般配置図	2-12
図 2-10	ダラードックに上架した MV HTIHLAINGSHIN の船底.....	2-13
図 2-11	運航している MV ANAWYAHTAR、MV KYANSITTHAR、MV TAPINSHWEHTI.....	2-14
図 2-12	船底破口修理キット	2-15
図 2-13	乗船統計グラフ	2-19
図 2-14	パンソダンのサンパン乗降場所.....	2-19
図 2-15	ダラードック構図	2-21
図 2-16	船台	2-21
図 2-17	船殻工場	2-22
図 2-18	機械工場	2-22
図 2-20	腐食した外板	2-23
図 2-19	建造中の新造船	2-23
図 2-21	パンソダン側栈橋写真	2-24
図 2-22	パンソダン栈橋計測図	2-24
図 2-23	ダラー側栈橋写真	2-25
図 2-24	ダラー栈橋計測図	2-25
図 2-25	栈橋の状態	2-26
図 2-26	下船する乗客	2-26
図 2-27	ヤンゴンの気候	2-29
図 2-28	フェリー航路部の深浅測量図 (2012 年 7 月測量)	2-30
図 2-29	電磁気式メモリー流向流速計による流速計測結果.....	2-31
図 2-30	GPS フロートの軌跡 (1 分、3 分、5 分後の位置)	2-32
図 3-1	人口統計 (JAN LARMEYER)	3-2
図 3-2	新規フェリー投入隻数による運航ローテーション.....	3-4
図 3-3	フェリー航路部の深浅測量図 (2012 年 7 月測量)	3-12
図 3-4	速力計算結果	3-13

図 3-5 一般設計図	3-23
図 3-6 船体線図	3-25
図 3-7 断面構造図	3-27
図 3-8 外板展開図	3-28
図 3-9 鋼材構造図	3-30
図 3-10 事業工程計画表	3-38

略 語 集

AIS	Automatic Identification System	船舶自動識別装置
DMA	Department of Marine Administration	海運局
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EPIRB	Emergency Position Indicating Radio Beacon	遭難救助用ブイ
FO	Fuel Oil	燃料油
GDP	Gross Domestic Product	国民総生産
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System	全世界的海上安全制度
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
HK	Nippon Hakuyohin Kentei Kyokai	日本舶用品検定協会
HW	High Water	高潮
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
IWT	Inland Water Transport	内陸水運公社
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
Ks	Kyat	チャット（ミャンマー通貨単位）
LO	Lubricating Oil	潤滑油
LW	Low Water	低潮
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships	国際海洋汚染防止条約
MOT	Ministry of Transport	運輸省
MPA	Myanma Port Authority	ミャンマー港湾局
MSL	Mean Sea Level	平均水位
MV	Motor Vessel	内燃機船
NC	Numerical Control	数値制御
NK	Nippon Kaiji Kyokai	日本海事協会
NOx	Nitrogen Oxide	窒素酸化物
PMP	Preventive Maintenance Policy	予防的保守管理体制
SART	Search and Rescue Radar Transponder	レーダートランスポンダー
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	海上における人命の安全のための国際条約
VHF	Very High Frequency	超短波

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

1-1-1-1 概要

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミ」国という）のヤンゴン川流域は、多くの広い三角州をなし、対岸との人々の交通には大小様々な渡船が運航され、物資の輸送には貨物船、舢板を用いた河川輸送が発達している。

ヤンゴン川の最下流域にあり「ミ」国の最大都市ヤンゴン中心部も、周囲を河川で囲まれた大きな三角州で、ヤンゴン市パンソダン棧橋と対岸ダラー地区棧橋を行き来するヤンゴン市渡河船（以下、「ダラーフェリー」という）は、主にダラー地区及び周辺農村部からのヤンゴン市内への通勤通学等の移動に、1日に3万人以上が利用している。特に朝夕のピーク時には乗客が殺到し、定員超過が常態化している。また、本航路は流れが速く、付近に商船岸壁も多く大型船の往来が多い中でこれを横切って運行しているフェリーは船齢 67 歳もの老朽化が著しいものであるため、安全性及び定時運航への信頼性が問題となっている。本プロジェクトは、このヤンゴン・ダラー航路に新規フェリーを投入することにより、安全性の問題に対処し、安定したフェリー運航を図るものである。

1-1-2 開発計画

2011年3月の連邦議会における大統領演説にもあるように、少数民族を含む貧富の格差及び地域間格差の是正は「ミ」国の課題である。そうした中、「ヤンゴン市渡河船整備計画」（以下、「本プロジェクト」という）は、ヤンゴン市において老朽化している既存フェリーに替わる新規フェリーの整備を通して、輸送の安全性及び信頼性の改善を図り、もってヤンゴン市民の生活環境の改善に資するものである。特にダラー地区は低所得者層も多く居住しており、これら住民が多く利用する公共交通機関であるフェリーを整備するための無償資金協力を実施することは、「ミ」国政府の改革課題とも合致し、国内の統合を高め、安定した社会の実現に寄与するものである。

1-1-3 社会経済状況

(1) 地勢

「ミ」国は、北緯 10 度から 28 度の間に位置し、国土は長く南北に伸びており、面積は 68 万平方キロで、日本の約 1.8 倍である。中国・タイ・ラオス・インド・バングラデシュと国境を接し、境界線の総延長距離は約 4,600km に達する。海側はマルタバン湾・ベンガル湾・

インド洋と面しており、海岸線の全長は約 2,000km である。

国土の大半が熱帯又は亜熱帯に属するが、気温や降水量は地域による差異が大きい。

国土の中央を「ミ」国北端でヒマラヤ山脈の南端を源泉とするエーヤワディー川が縦断している。ヤンゴン川はその分流で、ヤンゴン市は「ミ」国最大の都市である。ヤンゴン市を含むエーヤワディー川河口付近は広大なデルタ地帯が形成され、肥沃な水田が広がり、河川の船舶輸送が重要なインフラとなっている。

(2) 社会経済

「ミ」国の人口は 6,242 万人、名目 GDP は約 502 億ドル、一人当たりの GDP は 800 米ドルである。経済成長率は 5.5%、物価上昇率は 6.7%、失業率約 4%である。(以上 2011 年 IMF 統計値)

GDP 内訳は、一次産業が約 4 割強、二次産業が約 2 割、三次産業が約 4 割弱であり、主要産業は農業で、農地の 60%を水田の稲作が占める。

主要な輸出品目は、農産物（米など）、天然ガス、ルビー等宝石、チーク等木材で、主な輸入品目は石油、機械製品、工業製品、金属である。

「ミ」国の人口は、着実に増加しており、増加率は年率 1.3%～2.4%である。ヤンゴン及び周辺地域については、「ミ」国全体より人口増加率は高い。ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査によると、1998年から2011年にかけてヤンゴン市の人口増加率は 2.58%/年である。ダラーフェリーとの関連では、フェリー利用客数はヤンゴン市及び周辺地域の人口に正比例すると見られ、今後 10 年間で人口増加による需要増が約 20%あるものと見ておく必要がある。



図 1-1 ミャンマー全国図

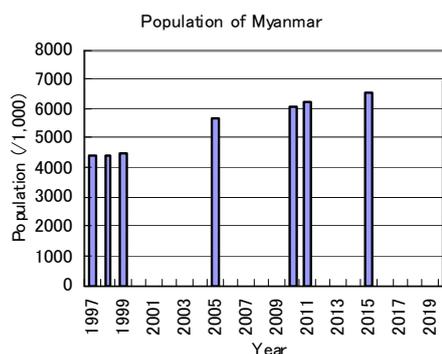


図 1-2 ミャンマー人口推移

(3) 内陸水運

「ミ」国には国土の中央を縦断するエーヤワディー川他大きな河川が流れており、特にエーヤワディー川は下流に広大なデルタを形成し、ヤンゴン川は川と海に囲まれたデルタの都市として発展した。

この河川がめぐる「ミ」国では対岸及び近隣との船舶輸送だけでなく、「ミ」国最北 KACHIN 県 SAGAING 県から河口までの長距離旅客・貨物輸送など、河川輸送が発達しており、運輸省の部局である内陸水運公社 (Inland Water Transport : 以下、IWT という) がそれら内陸水運事業を担っている。

右図は、IWT の内陸貨物輸送ルート図である。

ヤンゴン市街から上流のサバジャン方面及びカンノンデュー方面への旅客フェリー (各片道約 30 分) に乗船したところ、多くの民間フェリー、民間貨物船及びサンパン (個人営業小型船) が頻繁に川を航行しており、「ミ」国における河川輸送の重要性を確認できた。また川沿いには多くの民間造船所・ドックがあり、河川輸送に従事する船舶を支えていることも確認できた。

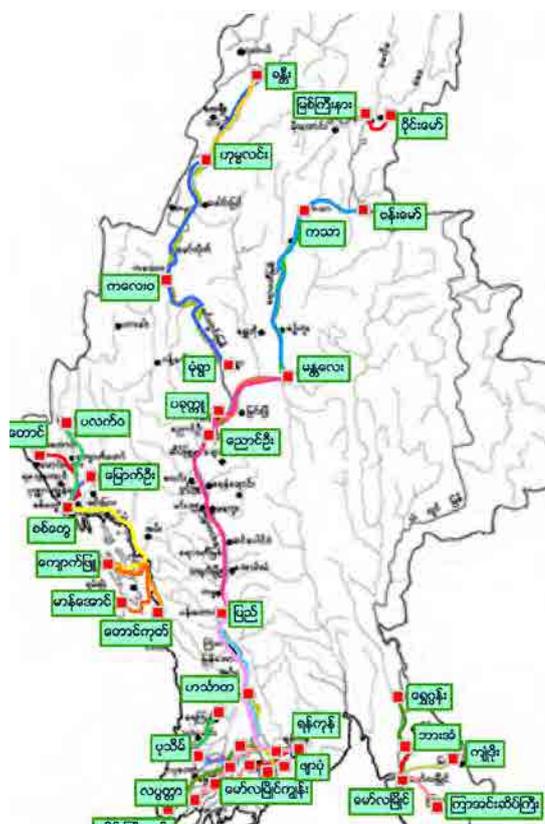


図 1-3 IWT 内陸貨物輸送ルート



ヤンゴン川を往く民間客船

民間貨物船



ヤンゴン川沿いに数多く見かけた民間ドック

ヤンゴン川上流のサバジャン栈橋

図 1-4 ヤンゴン側の様々な水運関連施設

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ヤンゴン市パンソダン栈橋とヤンゴン川対岸の住宅地であるダラー地区栈橋を結ぶダラーフェリーは、1945年建造の高齢船で安全性に問題があることから、「ミ」国政府は、我が国に同フェリーの更新調達にかかる要請を行い、我が国は案件の妥当性及び緊急性に鑑み、協力準備調査の実施を決定し、2012年6月24日から7月20日まで「ミ」国における現地調査を実施した。

1-2-1 要請内容の協議

要請内容の要約及び協議の結果は、以下の通りである。

表 1-1 要請内容と協議結果

項目	要請書	協議結果
要請の背景	ダラーフェリーが老朽化し、安全で確実な運航ができなくなっており、フェリーを更新する必要がある。	安全性を欠く著しい老朽化を実地に確認し、フェリーの更新の必要性を認識した。(1)
要請施設	ダラー側及びヤンゴン側に栈橋設備を1対増設する。	要請取り下げ。(2)
要請フェリー	少なくとも2隻のフェリー	2隻以上の更新が必要と認識した。(3)
ソフトコンポーネント	船員の操船操機慣熟訓練を実施する。	訓練は、フェリー建造の一部として実施し、ソフトコンポーネントとしては扱わない。(4)

- (1) ダラーフェリー4隻は、全て1945年建造の高齢で、船体の腐食、坐屈が全般にわたっており安全性に欠ける。各々は単独での信頼性が低いため、3隻ローテーションの2隻運航に1隻ドックの計4隻体制でやっと運航されている。更新の緊急性は高い。
- (2) 現在は2隻1組がダラー～ヤンゴン間を交互に運航しているが、将来の輸送需要増に備え、2組の2隻運航を計画するための栈橋増設であった。しかしながら、川岸側施設を所管するミャンマー港湾局が現在のヤンゴン側栈橋地域の再開発を計画しており、実施場所が流動的であること、また2組運航が喫緊のものでないことから、本施設の要請は取り下げられた。
- (3) 不安全な老朽船を可能な限り排除すべく、新規フェリーを複数隻投入する必要性は認められたが、隻数については協力準備調査の後、日本国内での検討事項とした。新規フェリーを2隻とする場合は既存フェリー2隻と合わせて計4隻体制が継続され、安全性の向上は半分にとどまる。新規フェリーを3隻投入すると、ドック期間が短いことから、新規フェリーのみでの3隻体制が可能となり、ダラーフェリー全体の安全性の向上を図ることができる。隻数の考察については3-2-1-1に詳述した。
- (4) 一般に船舶建造では、船長及び機関長を日本の造船所に招聘し、造船契約の中で造船所が操船・操機にかかる慣熟訓練を行っており、本プロジェクトにおいても同様とする。なお、この訓練はソフトコンポーネントには含めない。

1-2-2 新規フェリーの概要

新規フェリーの設計計画と既存フェリー4隻の主要要目を以下に示す。

表 1-2 新規フェリー及び既存フェリーの主要要目

船名	新規フェリー	Anaw Ya Htar	Tapin Shwee Hti	Kyan Sit Thar	Hti Hlaing Shin
船種	旅客フェリー	旅客フェリー	旅客フェリー	旅客フェリー	旅客フェリー
建造年	2014年(予定)	1945年	1945年	1945年	推測1945年
全長	41.35m	40.6m	41.3m	40.6m	39.7m
幅(型)	9.40m	9.1m	9.0m	9.1m	9.3m
深(型)	2.60m	1.80m	1.80m	1.80m	1.80m
総トン数	290	334.19	257.14	249.67	138.85
乗客定員	1,200人	455人	720人	742人	433人
乗客甲板	2階構造	2階構造	2階構造	2階構造	2階構造
主機関	270HP×2	250HP×2	250HP×2	250HP×2	297HP×2

4隻の既存ダラーフェリーは、同規模の船体ながら、各フェリーの定員は433人、455人、720人、742人が認可されている。しかしながら、実際の乗船者は過載が常態化し、各船の

定員とは関係なく、朝夕のラッシュアワーで常に 1,000 人レベルのピークがあり、現地調査時に計測した最大乗船者数は 1,166 人にのぼった。新規フェリーの乗船定員は、過載を見越したものであってはならず、1,200 人乗客定員で計画することが必要と認められた。

乗客定員については、既存フェリーの船体であっても乗客用の甲板面積は 1,200 人に足り（日本国船舶安全法準拠）、また俊敏な操縦性が必要なダラーフェリー航路で船体の大型化は好ましくないことから、新規フェリーの規模は、既存フェリーと同程度とすることとし、乗船客 1,200 人に必要な救命設備等の安全設備を施すこととした。

ヤンゴン川は、上流からの流れも干潮時の海水遡上の流れも速く（現地調査時の計測で下り 4.5 ノット、上り 3.0 ノット）、これに対抗する独特の操船技術が必要で、そのため 4 隻の既存フェリー何れも 360 度旋回の特種プロペラを 2 基装備し、乗組員は同プロペラ装置に依存し、ダラー航路を安全運航している状況であった。新規フェリーにおいても、安全運航ツールとして、同様のプロペラ装置を継続して装備することが必要と認められた。

1-3 我が国の援助動向

我が国の船舶及び船舶関連に関する援助実績は、以下の通りである。

表 1-3 我が国の船舶及び船舶関連援助実績

実施年度	プロジェクト名	内容	事業費（億円）
1965 頃	不明	双胴河川フェリー建造	不明
1984～1985	漁船修理センター建設計画	漁船修理ドック建造	20.41
2009～2013	ヤンゴン港・内陸水運施設改修プロジェクト	ヤンゴン港・内陸水運施設改修計画策定	不明

1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーとの関係なし。

また、ダラーフェリー近隣場所に架橋またはトンネルを施工する計画もない。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本プロジェクトの実施・運営機関は、運輸省（Ministry of Transport: 以下、MOT という）内の機関である内陸水運公社（Inland Water Transport : IWT）である。

(1) 運輸省組織

「ミ」国運輸省は、次図に示す部局で構成されており、本省を首都ネピドーに置く。

IWT は、内陸船の保有、運航及び維持管理を所掌し、本部をヤンゴンに置く。DMA（海運局）は、内陸船を含む船舶の検査及び登録を所掌し、本部をヤンゴンに置く。MPA（港湾局）は、港湾施設の管理、航路の管理及び港の管制を所掌し、本部をヤンゴンに置く。

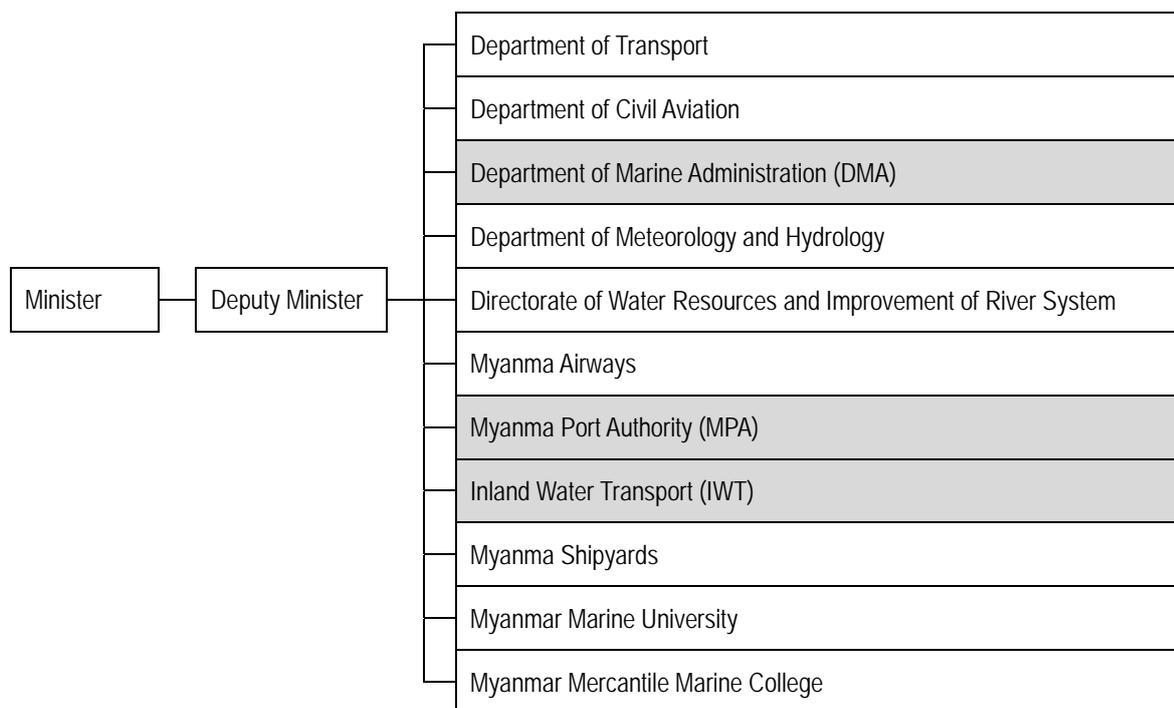


図 2-1 ミャンマー国運輸省(MOT)組織

(2) IWT 組織

- 1865年 イラワジ船団株式会社として設立
- 1948年 国有化
- 1972年 内陸水運公団に名称変更
- 1989年 内陸水運公社に名称を変更

IWT の事業は、内陸水運貨物輸送、内陸水運旅客輸送、フェリー事業のほか、造船所（ダラー

ドック、他)を有し、自船の修理、小型船舶の建造を手掛ける。フェリー事業は、各地域住民にとってのライフラインであり、貨物輸送は「ミ」国内の広域輸送の柱である。

組織は、総裁のもとに General Manager を据え、さらに7つの部局により構成される。公社全体では、職員 187 人、スタッフ 5,122 人、計 5,309 人の大きな組織である。次に組織図を示す。

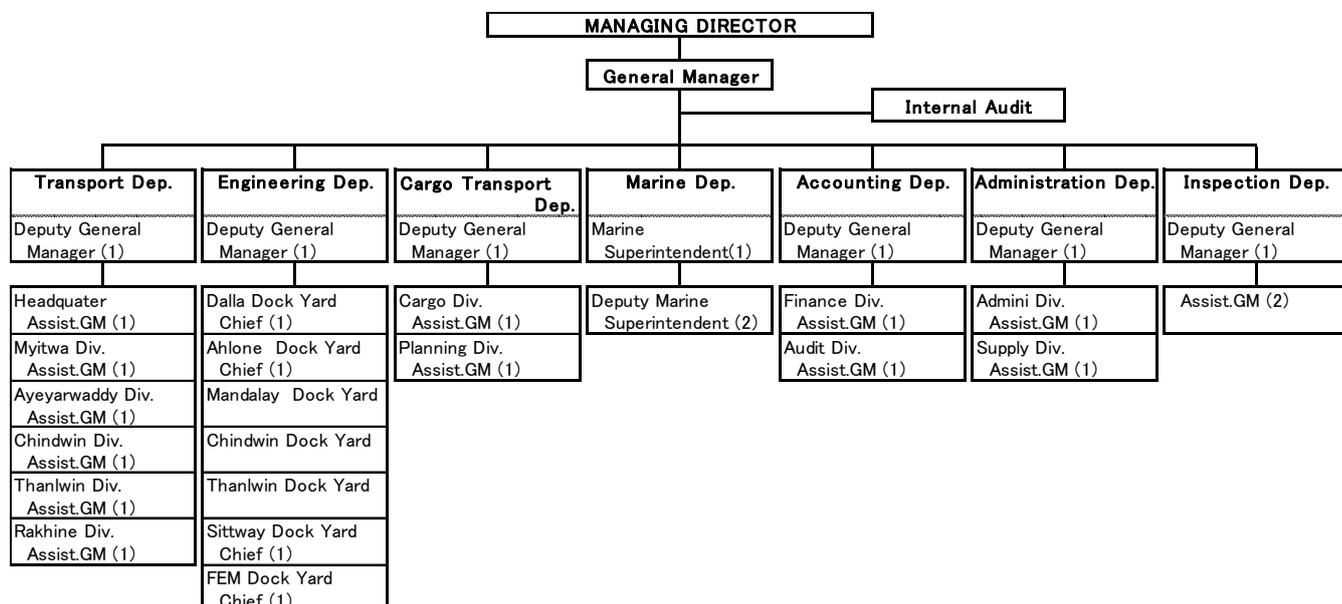


図 2-2 IWT 組織図

(3) IWT 運航サービス

2008年に発生したサイクロン NARGIS により、公社が所有する動力船は 308 隻より 276 隻（船齢構成は船齢 21～40 年の船舶が 12%、40 年を超える船舶は 62%）に減少したが、廃船等により現在は 236 隻体制である。動力船の内 109 隻は船齢 50 歳以上の高齢船である。その中において本プロジェクト対象のフェリー4 隻は、1945 年建造の 67 歳とさらに高齢である。

また、サイクロン以降の公社が運航するバージ等無動力船は 155 隻、運営する浮き棧橋数は 39 基である。

IWT が運営している内水路サービスは、ダラー地区、Ayeyarwady 河、Chindwin 河、Mon,Karean と Rakhine 県にある河川で貨客船を、主要河川では車輛を渡河するサービスもおこなっている。

旅客、貨物の輸送サービスは、公社の Transport 部局下の 5 地域部および Cargo Transport 部局 Cargo 部より運営される。

a) Myitwa (Delta 地区含む) 地域部

ヤンゴンから Pyay までの河川延長 2,526 マイル区間において 25 航路で 71 隻の動力船、25 の浮き棧橋を運航／管理している。

b) Ayeyarwaddy 地域部

Pyay から Bamaw そして Sinbo より Ayeyarwady 河に沿った Myitkyina までの河川延長 2,190 マイル区間において 7 航路で 37 隻の動力船、8 隻の無動力船（バージ 3 隻、タンカー 2 隻、車両用バージ 3 隻）、6 基の浮き棧橋を運航／管理している。

c) Chindwin 地域部

Monywa から Chindwi 河に沿った Khamti までの河川延長 1,529 マイル区間において 4 航路で 20 隻の動力船、8 隻の無動力船（バージ 2 隻、タンカー 6 隻）、1 基の浮棧橋を運航／管理している。

d) Thanlwin 地域部

各 Thanlwin、Attran、Gyaing 河で河川延長 231 マイル区間において 11 航路で 15 隻の動力船、5 基の浮棧橋を運航／管理している。

e) Rakhine 地域部

Rakhine 海岸沿いと Kaladan と Lamyo 河沿い河川延長 1,230 マイル区間において 7 航路で 16 隻の動力船、3 隻の無動力船（バージ）、2 基の浮棧橋を運航／管理している。

f) Cargo 部

ヤンゴンから Ayeyarwady 河沿いに Bamaw までの 872 マイル及び Pakkuku から Chindwin 河に沿った Khamti や Delta 地域を含む 524 マイルにおいて 77 隻の動力船と 136 隻の無動力船（タンカー 4 隻、バージ 132 隻）を運航している。

表 2-1 IWT の各地域部が運航する動力船

部名称 動力船種	Myitwa	Ayeyarwaddy	Chindwin	Thanlwin	Rakhine	Cargo	計
貨客船	62	37	20	15	15	4	153
貨物船	0	0	0	0	1	23	24
タグボート	1	0	0	0	0	21	22
貨物／タグボート	0	0	0	0	0	28	28
給水船	2	0	0	0	0	0	2
一般船	6	0	0	0	0	0	6
タンカー	0	0	0	0	0	1	1
計	71	37	20	15	16	77	236

運航サービス詳細は、資料 5-2 「IWT 各地域部航路」を参照

表 2-1 動力船の詳細は、資料 5-3 「IWT 各地域部運航船舶」を参照

2-1-2 財政・予算

IWT の運航収支実績は以下の通りである。

表 2-2 IWT 全体収支

(百万 Kyat)

	2010 年度	2011 年度
収入	7,328	10,982
支出		
運航費	11,199	9,727
事務所経費	1,192	1,800
雑収入	-412	-1,036
計	11,978	10,491
収支	-4,651	491
課税額 (30%)	0	147
税引き後収支	-4,651	344

表 2-3 IWT ダラーフェリー部門収支

2010 年度 (2010.04～2011.03)

(単位：百万 Kyat)

ダラーフェリー 船名	Hti Hlaing Shin 号	Kyan Si Thar 号	Tapin Shwee Hti 号	Anaw Ya Htar 号	計
収 入	36.7	40.4	24.3	21.0	122.4
支 出					
乗組員給料	7.419	7.203	7.664	3.650	25.936
賄い費	0.009	0.010	0.007	0.005	0.031
点検費	0.005	0.000	0.012	0.102	0.119
登録費	0.010	0.010	0.010	0.010	0.040
燃料	44.903	48.784	33.091	26.160	152.938
潤滑油	1.997	1.866	1.187	1.274	6.324
整備・修理費	8.450	3.197	21.594	1.239	34.480
減価償却費	3.724	5.972	1.582	1.771	13.049
ターミナル使用料	0.537	0.6	0.6	0.555	2.292
チケット紙、その他代紙	0.977	0.977	0.977	0.977	3.908
計	68.031	68.619	66.724	35.743	239.117
収支	-31.3	-28.3	-42.4	-14.7	-116.7

2011 年度 (2011.04～2012.03)

(単位：百万 Kyat)

ダラーフェリー 船名	Hti Hlaing Shin 号	Kyan Si Thar 号	Tapin Shwee Hti 号	Anaw Ya Htar 号	計
収 入	121.4	125.3	103.1	105.4	455.3
支 出					
乗組員給料	6.101	5.763	7.074	6.320	25.258
賄い費	0.007	0.008	0.010	0.008	0.033
点検費	0.003	0.010	0.000	0.093	0.106
登録費	0.010	0.010	0.010	0.010	0.040
燃料	36.909	40.175	36.291	33.744	147.119
潤滑油	1.463	2.344	1.099	1.166	6.072
整備・修理費	8.613	2.962	5.285	4.522	21.382
減価償却費	3.953	5.974	1.918	3.446	15.291
ターミナル使用料	0.522	0.615	0.495	0.552	2.184
チケット紙、その他代紙	1.014	1.014	1.014	1.014	4.056
計	58.595	58.875	53.196	50.875	221.541
収支	62.8	66.5	49.9	54.5	233.7

ダラーフェリーの IWT の中で占める経理上の割合は：

	2010 年度	2011 年度
収入	1.7%	4.1%
経費	2.0%	2.3%

ダラーフェリーは、2010 年度及びそれ以前には大幅な赤字が続いていたが、乗船料金 10Ks (1 円) を 2011 年度から 50Ks (5 円) に値上げした結果、2011 年度は黒字となった。

ダラーフェリーだけでなく他の航路も 2011 年度から値上げされたため、IWT 全体の収支も黒字に転じている。

昨年度までは、収入は全て国庫に納め、経費は必要量を国庫から支出していたため、2010 年度以前のような赤字でも問題にはならなかったが、2012 年度からは収支を自己管理し、自立会計とする方針が IWT ほか諸公社に求められている。これに先立って IWT は、2011 年度には運賃値上げで黒字に転じており、自立会計に向けての準備が進められている。

ダラーフェリーの支出科目「整備・修理費」は、ほとんどがダラードックへのドック費用であり、経費全体の 10～15%を占める。その整備・修理費の中で船底外板交換工事は約 60%を占める。金額にして 4 隻の船底外板交換工事は合計で、13～20 百万 Ks (130 万円～200 万円) を要している(「ミ」国にとっては) 大きな工事である。

なお、ダラーフェリーでは、窓口での切符販及びゲートで現金を支払って入門することに加え、ipay カード(プリペイド) システムを今年 6 月から開始しており、専用ゲートも両岸ターミナルに設けられている。しかし、本現地調査時点では ipay が始まって間もないときで、利用する人は見かけなかった。

ipay システムの概要については、資料 5-5「ipay カードシステム」に示す。

2-1-3 技術水準

ダラーフェリーは、川幅約 750m を 2 隻が相互に 20 分間隔の発着ダイヤで往復している。

ヤンゴン川の流れは海の干満の影響を受け、干潮時には約 4.5 ノットの下り、満潮時には上り約 3 ノットの速い流れである。速い流れの中、川の中央での操船には何ら困難はないが、棧橋への離接岸時の操船には熟練を要する。ダラーフェリーの乗組員は、特殊な操船装置を用い、熟練した操船を行っている。

横断航路は、上流のヤンゴン港への大型船の往来や川船の往来も多いところであるが、ダラーフェリーは横断通行規則を遵守し、安全な横断を実践している。

(1) 乗組員構成

既存ダラーフェリー4 隻の乗組員構成は、下記のとおりである。

船長	1 名
操舵手	1 名
甲板部	7 名 (内 5 名は、乗客区域で有料椅子の貸出や整理整頓の業務)
機関長	1 名
機関部員	2 名
売店販売員	2 名
合計	14 名

船長及び機関長は、「ミ」国船員法で内陸船の乗組員有資格者である。

新規フェリーにあっても乗組員構成は既存フェリーと同じである。

(2) 航跡

フェリーに携帯 GPS を取り付けて記録した航跡を次図に示す。航跡は 8 の字であり、ダラーターミナル付近にあるブイ係留船を避け、2 隻の交差するフェリーが接近しないよう、2 隻はブイ係留船の川上・川下側となる別の航路をとって安全に川を横断している。

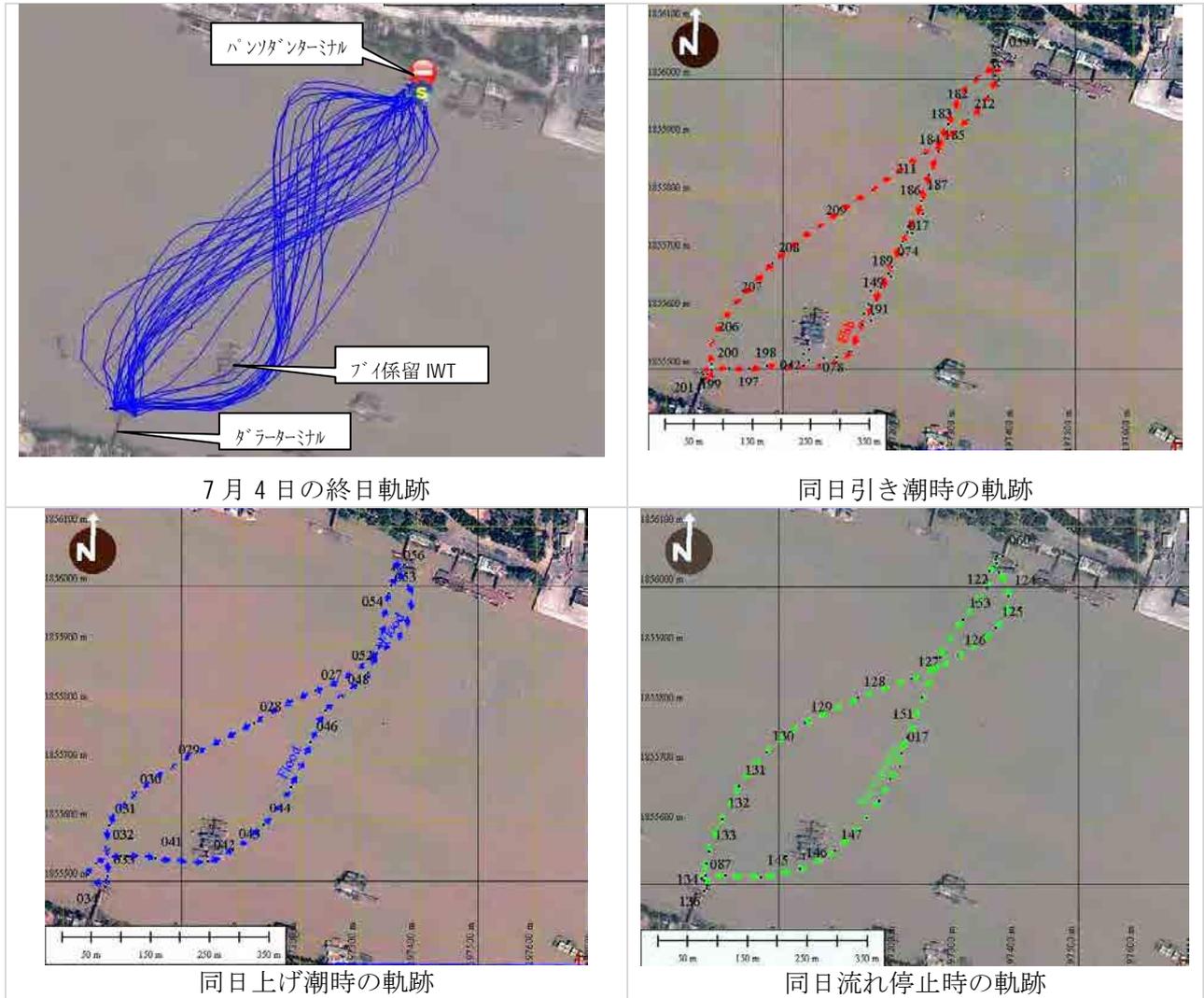


図 2-3 ダラーフェリー航路軌跡

川の流れは、海が干潮時に最大 4.5 ノットの下り、満潮時には海水が遡上して最大 3 ノットの登りの流れとなり、ダラーフェリーは、栈橋には流れに向かう方向に船首を向け係船する。離岸は流れに向かって少し前進航走し S の字パターンで対岸に向かう。

2 隻のフェリーが接近することを避け、ダラー寄りのブイ係留船を避けたコースをとっており、上げ潮、下げ潮、潮停止時とも同じようなコースをとっている。流れに対抗した効率的なコースの選択幅は限定されている。

(3) 離接岸の操船

着岸は、浮栈橋の付近では船体が栈橋にほぼ平行か、船首が先に着岸し、船首の係船索を浮栈

橋のビットにかけてから船尾を横移動して着岸するように操船する。しかし流れが速い時には操船が難しく、船体を栈橋に衝突させることがある。

離岸は、船体が流れに推されてやや後退したところで、船尾の $1/4L$ 辺りの外板を栈橋の角に押しつけ旋回して離岸するため、どのフェリーも舷側の防舷構造は潰れてしまっている。

特に離岸時、側外板を栈橋の角に押しつける操船は容易な離岸操船ではあるが、フェリー構造の損壊を避けるよう丁寧な操船が必要である。そのためには左右のプロペラを同時に適切に操作する必要があり、船橋の操縦装置の配置を適切とすると共に、日本での操船慣熟訓練を十分に行う計画とする。

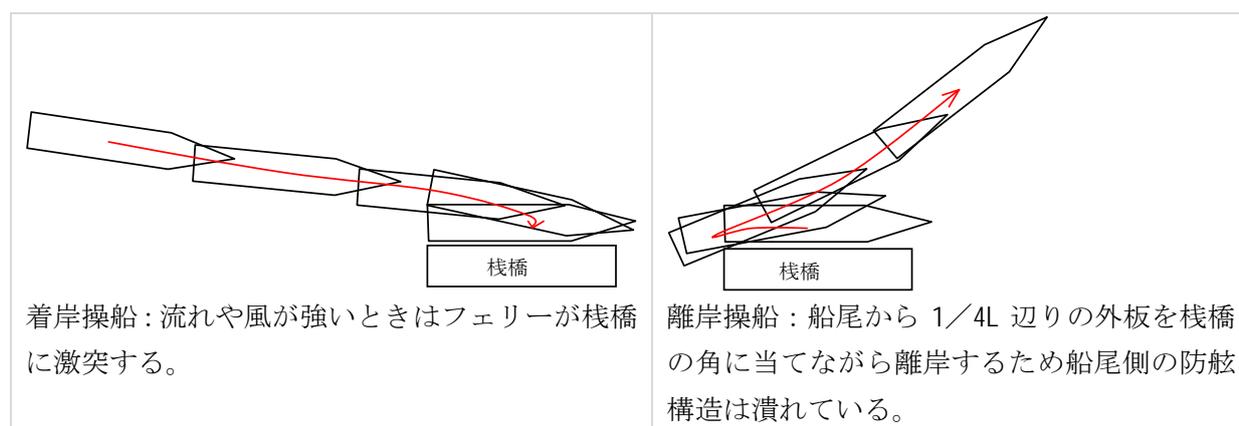


図 2-4 接岸及び離岸の操船

(4) ヤンゴン川横断の危険性

ヤンゴン川通行規則では、水路航行する船が優先であるため、ダラーフェリーは水路航行船の通過待ちをする。また豪雨や濃霧による視界不良の時は、離岸予定の時刻が過ぎた場合でも、対岸が見えるまでの視界が回復するまで待機する。このように安全運航規則が遵守されており、近年は他船との接触事故はない。

(5) 操船設備

ダラーフェリー4 隻は早い流れを横切り流れの中で離着岸するために、通常の舵ではなくプロペラが 360 度回転する推進装置（英 HYDROMASTER 社製）を装備している。またダラーフェリーの推進装置は、漁網などがプロペラにからまった時に取り外せるように、プロペラの上下やはね上げが可能なシステムも有している。

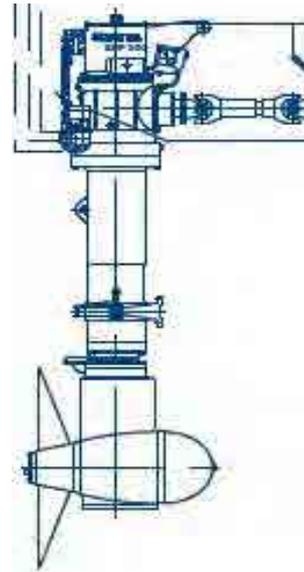
この推進装置を自由に操作するために、プロペラの回転数を増減するレバーとプロペラの推進方向を操作するレバーが操舵室に装備されている。

これらの装置が 2 式装備されていて、左右のエンジンを逆回転にすることにより、その場で旋回する等、さらに微妙な操船を行っている。

ダラーフェリーの乗組員は、この操船性に優れた装置に慣熟しており、新規フェリーも継続して同一又は類似の装置を採用することが必要である。



操舵室操縦盤



HYDROMASTER 推進装置

図 2-5 HYDROMASTER 装置

(6) 保船機能

フェリーが航路で運航している日は、始発朝 5 時終発夜 9 時半を絶え間なく両岸を往復しており、運航中乗組員はほとんど船のメンテ作業はできず、3 日毎の 1 日の待機状態でも、船員の休養が主目的であることから、船員が行っているのは掃除、錆落としおよび簡単な機械整備程度のメンテである。本格的なメンテナンス・修理はほとんどすべて IWT 傘下のダラードックが行っている。

ダラードックの設備は、古く充足しているとは言えないが、船体の修繕機能、機関の開放整備機能は整っており、ダラーフェリーの保船機能としては十分である。(2-2-1-1 船舶修理施設 (ダラードック) に詳述した。)

2-1-4 既存船舶・機材

2-1-4-1 既存ダラーフェリーの概要

ダラーフェリー運航には以下の 4 隻が充当され、常時何れかの 1 隻がドック中であるため、3 隻が 2 隻稼働 1 隻待機のローテーションとされている。4 隻とも 1945 年の原船体建造 (上陸用舟艇型貨物船) で、上部構造を付加し現在の旅客フェリーの姿となっている。主機関は複数回換装されている。これら 67 歳のフェリーの状態は、後述のごとく傷みが激しく、運用寿命は過ぎている状態である。

(1) 既存ダラーフェリー要目

表 2-4 既存ダラーフェリー主要要目

船名	Anaw Ya Htar	Tapin Shwee Hti	Kyan Sit Thar	Hti Hlaing Shin
船種	旅客フェリー	旅客フェリー	旅客フェリー	旅客フェリー
船級	なし	なし	なし	なし
建造年	1945年	1945年	1945年	推測 1945年
取得年	1990年	1987年	1989年	1990年
建造国	「ミ」国	「ミ」国	「ミ」国	「ミ」国
全長	40.6 m	41.3 m	40.6 m	39.7 m
幅(型)	9.1 m	9.0 m	9.1 m	9.3 m
深(型)	1.80 m	1.80 m	1.80 m	1.80 m
喫水	0.6~1.0 m	0.6~1.0 m	0.6~1.0 m	0.6~1.0 m
総トン数	334.19	257.14	249.67	138.85
乗客定員	455人	720人	742人	433人
乗組員	14人	14人	14人	14人
乗客甲板	2階構造	2階構造	2階構造	2階構造
主機関	Dorman (英) LETCA 250 HP x 2 基			MWM (独) TBD 234 V6 297 HP x 2 基
推進器	Hydromaster 360度旋回推進装置 x 2 基			

(2) 既存ダラーフェリー配置図

1) Anaw Ya Htar

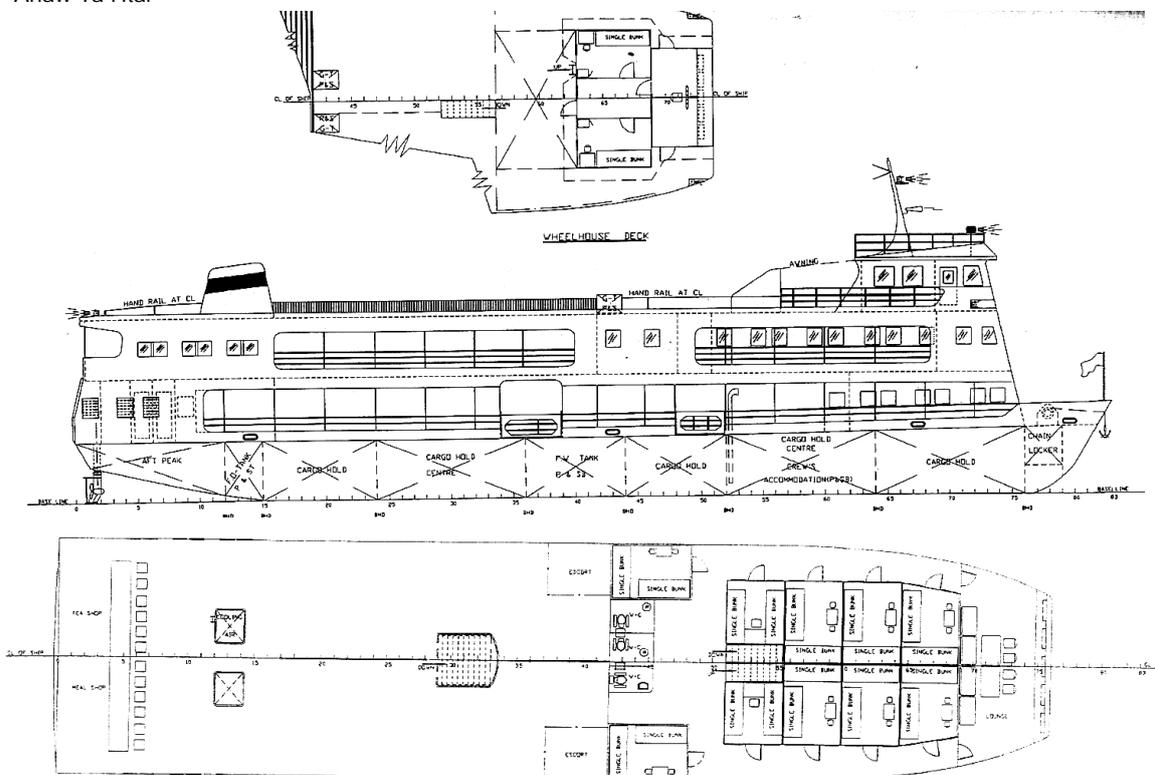


図 2-6 Anaw Ya Htar 一般配置図

2) Tapin Shwee Hti

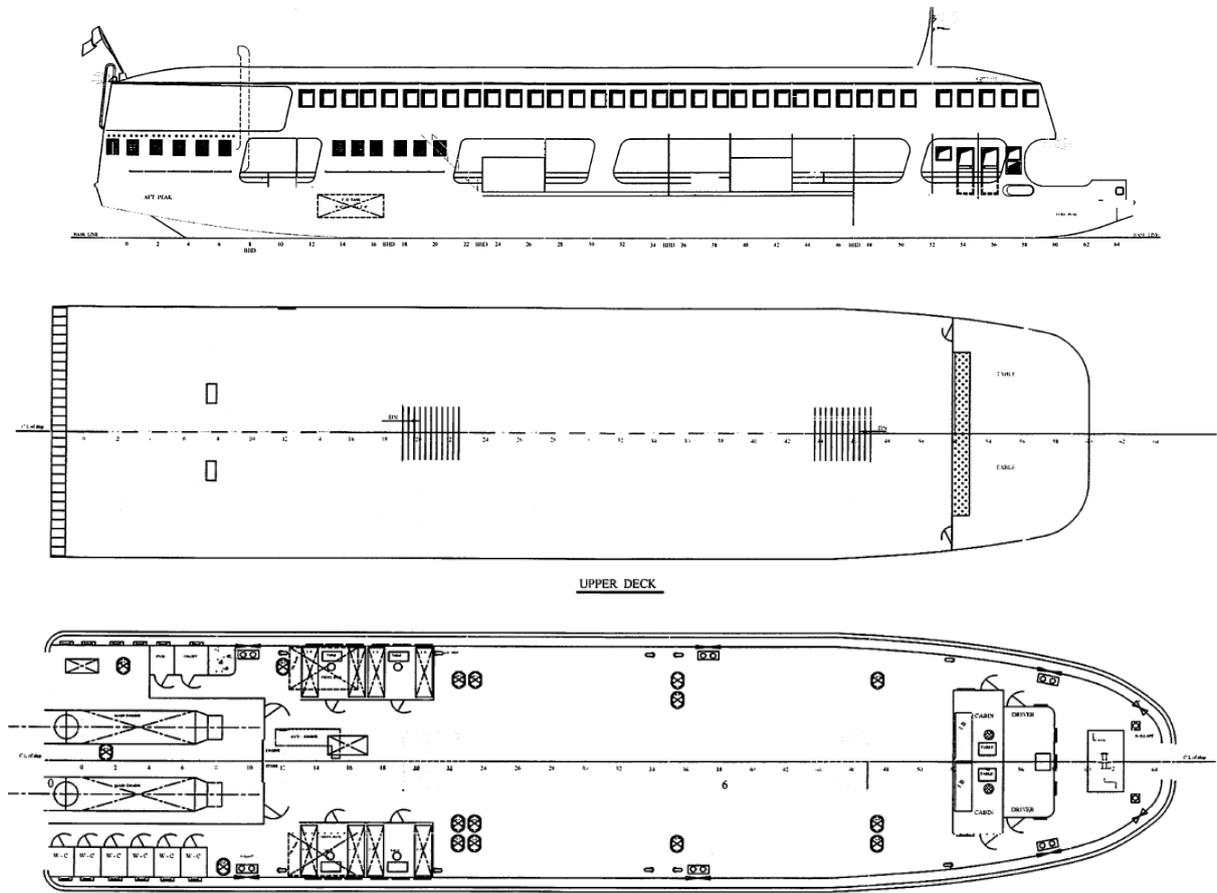


图 2-7 Tapin Shwee Hti 一般配置图

3) Kyan Sit Thar

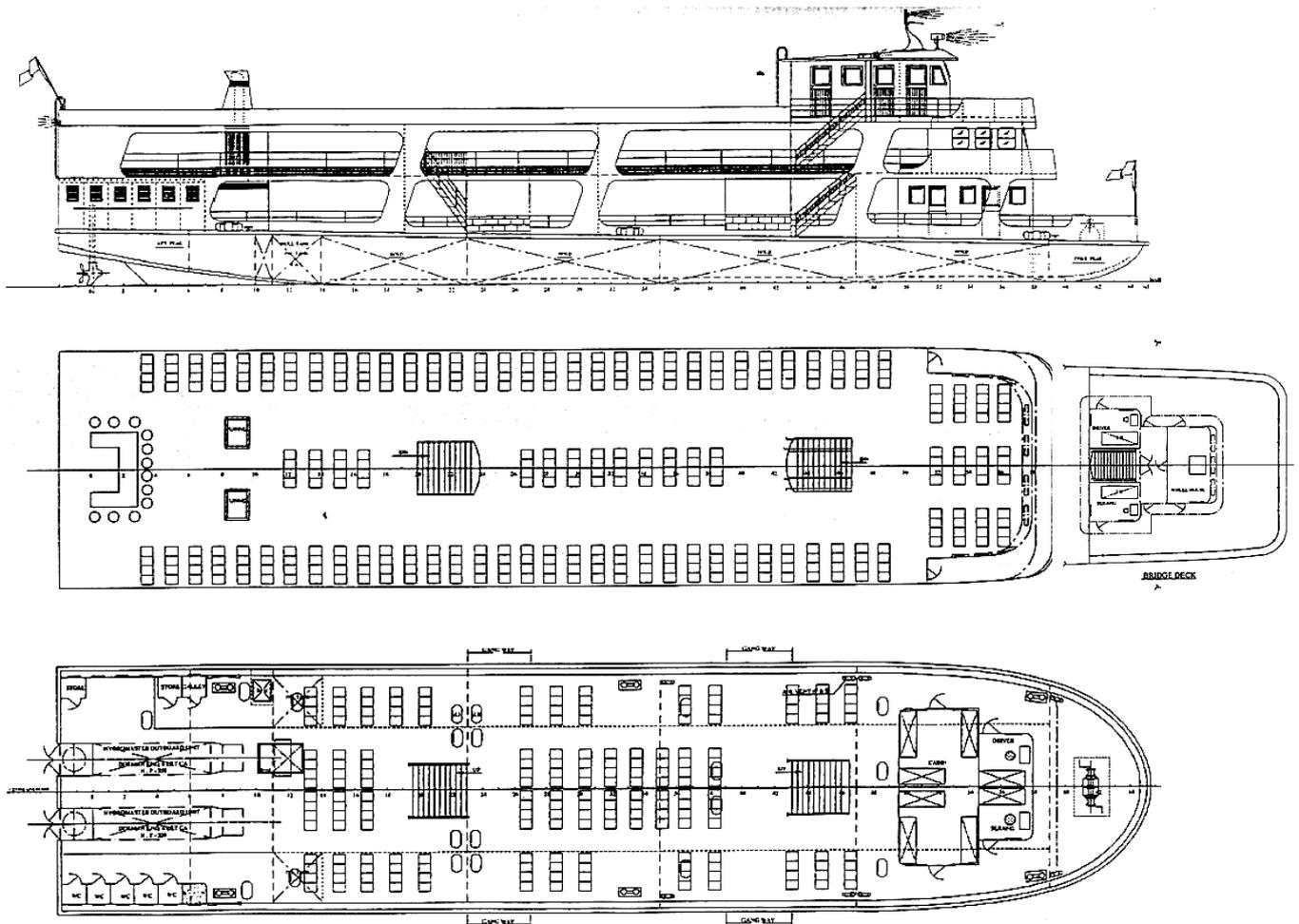


図 2-8 Kyan Sit Thar 一般配置図

現在下甲板乗客場所のベンチは撤去されている。

4) Hti Hlaing Shin

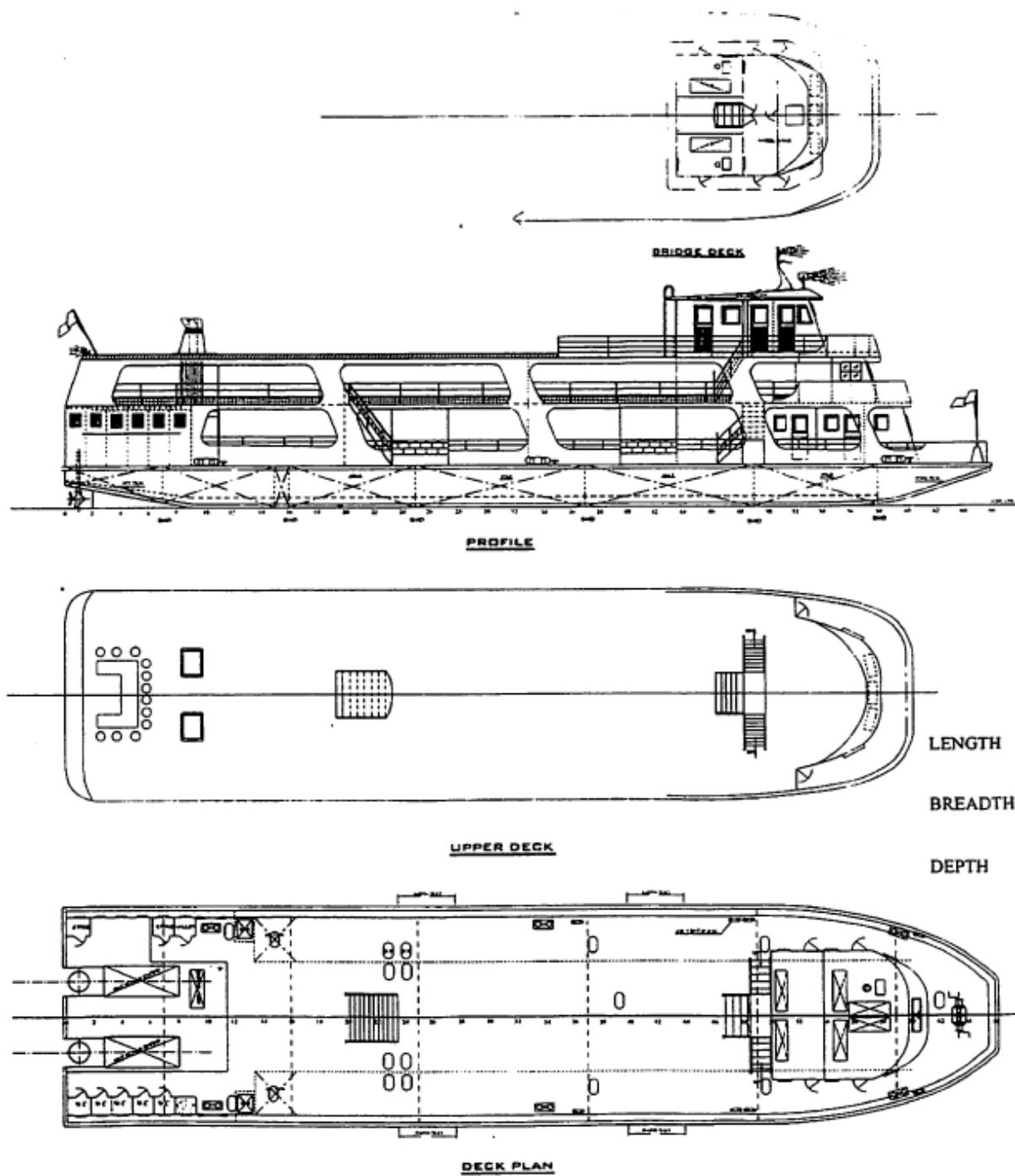


图 2-9 Hti Hlaing Shin 一般配置图

(3) 既存フェリーの老朽化状況

ダラーフェリーに従事する既存フェリーは、4隻とも1945年上部構造がない上陸用舟艇型貨物船として建造され、4隻とも1990年頃に上部構造を追加し、主機関も現在の主機関に換装する大改造を行って、現在のフェリーの姿となった。原船体は古く老朽化しているが、追加した上部構造の造作が大変粗雑で、上部構造も主船体並みの老朽化に見える。

主機関については、約20年前に3隻が現装のDORMAN社（英）製機関に、1隻がMWM社（独）に換装している。機関はダラードックの機械部門により約10,000時間運転（約1.8年）毎にオーバーホールされており、比較的によい状態であった。DORMAN社は10年前に閉鎖されているが、スペアパーツ供給会社はあることから、スペアパーツの入手は可能である。

以下に示したように、船体の老朽化は著しく耐用年数は遙かに過ぎてなお注意深く使用している状態と言える。早急な更新が必要である。

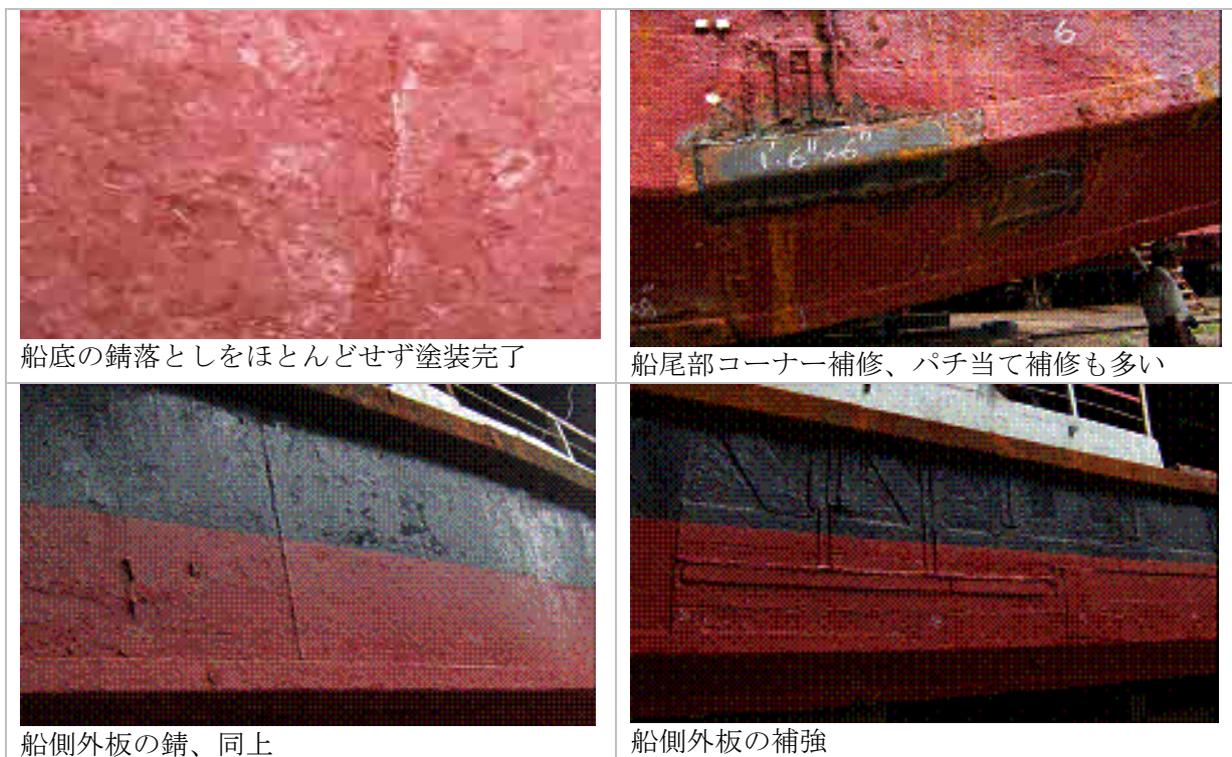


図 2-10 ダラードックに上架した MV HtiHlaingShin の船底





舷門部ステップの腐食



甲板面の錆



継ぎ接ぎの甲板と錆



木製甲板を支える補強形鋼に錆、崩壊の恐れ



ハンドレール支柱が根部で断切



上部構造の外板接合部が断切し歪



操舵室の操縦盤、主機スロットル、主軸クラッチ、操舵、舵角指示器のみ作動し、主機回転計、警報などほとんどの計器・装置は故障で危険



Dorman 主機 外見は良好

図 2-11 運航している MV AnawYaHtar、MV KyanSittthar、MV TapinShweHti

(4) 船体破口・浸水が頻繁

調査団が滞在中、ダラーフェリーの1隻 Kyan Sit Thar 号が午前5時の始業前点検の際、船底が破口し浸水していることが発見され、急遽応急修理し、ドックに向かった。応急修理は、外板を2枚のワッシャーで挟みボルト・ナットでワッシャーを締め付け、穴を塞ぐもので、外の潜水夫と中の船員が手際よく処置した。このような破口浸水は、各船とも年に1~2回あり、各船とも始業前点検の重要な定例手順となっており、また応急処置のワッシャー器具も複数個船内に保持されているなど、慣れた手順が確立されてはいたが、一般船舶にはない耐用年数を過ぎた超高齢船での尋常ではない事故と手順である。

Kyan Sit Thar 号は、直ちに待機船に取って代われ、ダラーフェリーは始発からダイヤの乱れなく運航された。船底破口、エンジン故障、プロペラに網が絡むなど急な故障は多く、4隻体制（1隻ドック+1隻待機+2隻運航）は超老齢船ならではの確立された体制であることが理解できる。



図 2-12 船底破口修理キット

2-1-4-2 既存ダラーフェリーの運航状況

(1) 運航時間帯、乗船料

既存ダラーフェリーは、2隻のフェリーがヤンゴン市域側パンソダン棧橋と対岸のダラー棧橋の約760m間を結んでいる。

運航時刻は： ダラー発 朝 5:00 始発で夜 21:00 終発

 ヤンゴン発 朝 5:30 始発で夜 21:30 終発

運航間隔は： 朝 5:00~6:00 及び夜 19:00~21:30 : 30 分間隔

 朝 6:00~夜 19:00 : 20 分間隔

1日の運航便数： 2隻とも 46 便

横断所要時間： 離岸後 6~8 分航走し対岸に到着、下船・乗船に 5~7 分、待機 5~9 分

乗船料： 50 Ks (5 円) /1 人、僧侶は無料、荷物 100~500Ks (10~50 円)

利用客は、事務員、学生、労務者、商人、農民、僧侶、外国人観光客、等で、主にダラー側の住民のヤンゴン市域への通勤、通学で、朝のダラー発便と夕方のヤンゴン発便は大いに混み合う。土曜・日曜には学生が少なくなりダラーからの買い物客、ヤンゴンからの実家参りの人々加わる。定刻を過ぎても駆け込んでくる客が多く、船長はそれら駆け込み客を待って離岸している。

(2) 稼働日数

既存ダラーフェリー航路には4隻のフェリーが投入され、その稼働日数は以下の通りである。

表 2-5 ダラーフェリー稼働日数

船名	Anaw Ya Htar	Tapin Shwee Hti	Kyan Sit Thar	Hti Hlaing Shin	計
2010年度 (2010.04 - 2011.03)	282	270	287	280	1,119 日
2011年度 (2011.04 - 2012.03)	286	295	291	288	1,160 日

既存ダラーフェリーの稼働日数は、年に270日(8.9ヶ月)～291日(9.6ヶ月)、平均285日(9.4ヶ月)である。各船毎年約3ヶ月ドックのため休業しており、従って常時どれかがドックし、3隻が運航現場で2隻運航・1隻待機の体制をとっている。

(3) 乗船者数計測結果

ダラーフェリーは、ヤンゴン(パンソダン)ーダラー区間を2隻のフェリーで毎日23往復し、1日3万人以上の乗客を輸送している。

IWTは利用客の計数は行っていないため、本調査団が現地調査で実施した1週間の乗客数の計数調査(始発AM5:00から最終便PM9:30)の結果を次に示す。

表 2-6 各曜日ピーク時の運航時刻と乗客数

<ダラー⇒ヤンゴン>

曜日	月曜日		火曜日		水曜日		木曜日		金曜日		土曜日		日曜日	
	時間便	乗客数												
朝の通勤時	8:00	963	7:40	989	7:40	948	7:20	993	8:00	864	7:40	793	7:20	629

<ヤンゴン⇒ダラー>

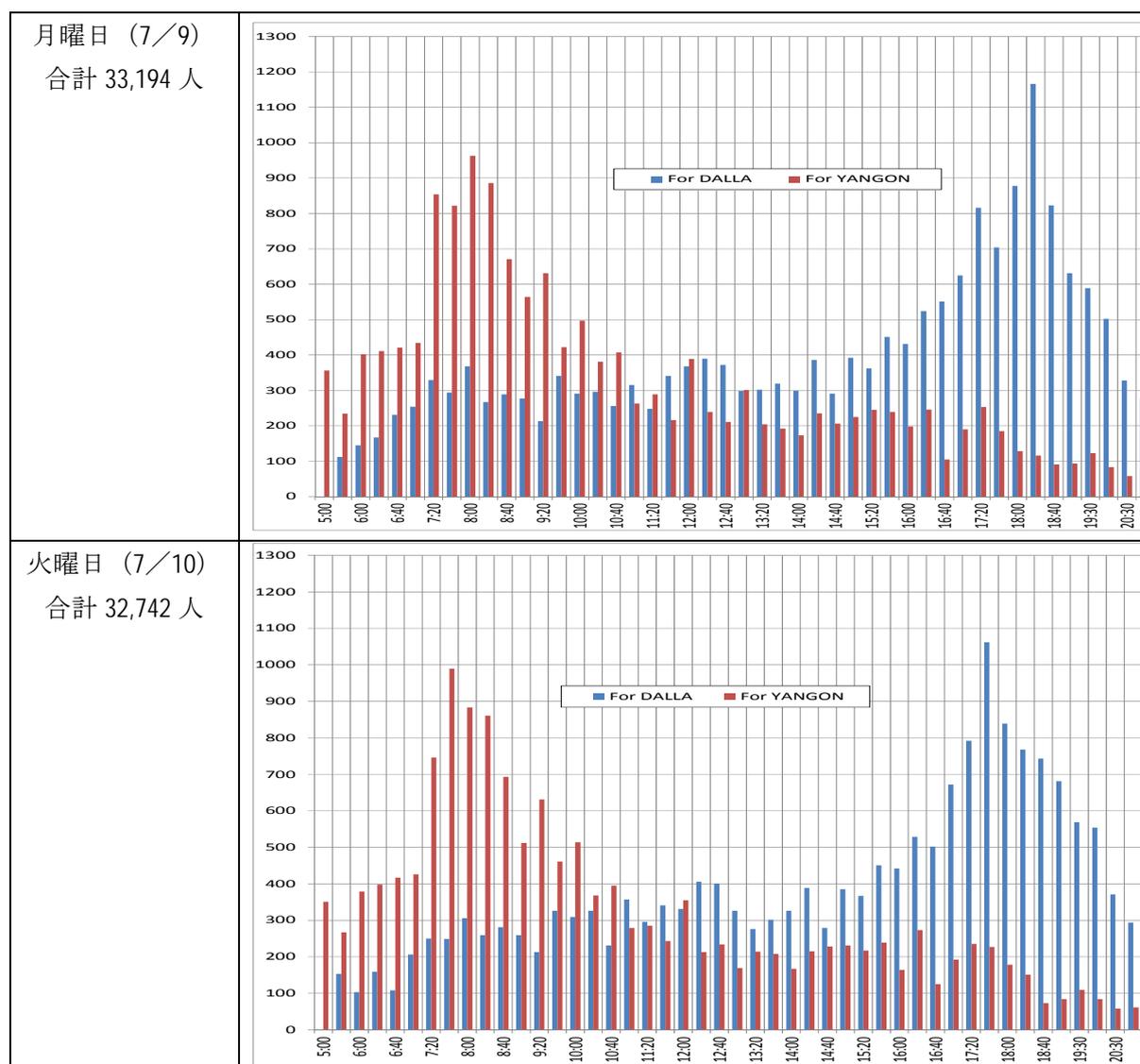
曜日	月曜日		火曜日		水曜日		木曜日		金曜日		土曜日		日曜日	
	時間便	乗客数	時間便	乗客数	時間便	乗客数	時間便	乗客数	時間便	乗客数	時間便	乗客数	時間便	乗客数
夕方帰宅時	18:20	1166	17:40	1062	18:00	1273	18:00	961	19:00	975	18:40	898	18:20	756

乗客計数の結果は以下の通り総括される。

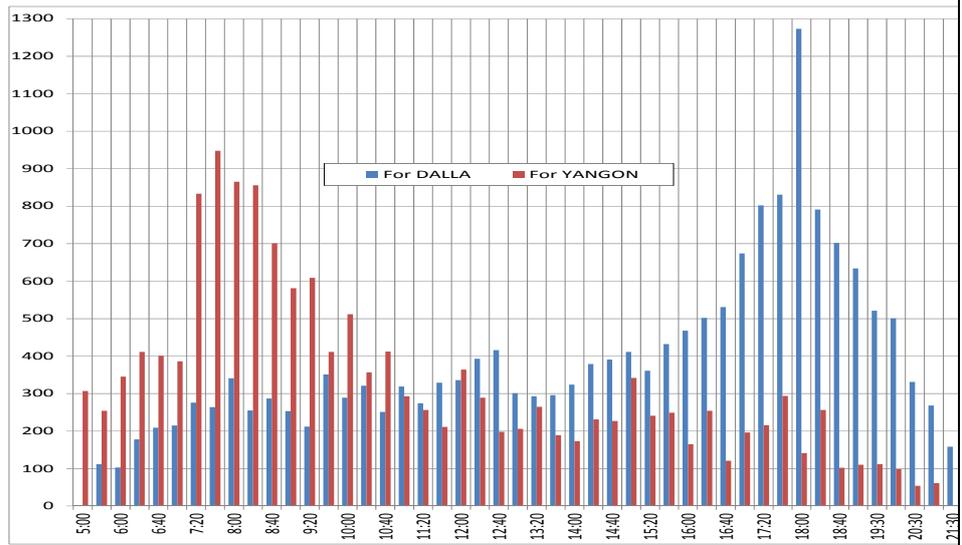
- ・ 利用者 主にダラー地区居住者の通勤通学等で、平日(月～金曜日)の朝の通勤時(AM7:00～8:00)、帰宅時(PM5:40～7:30)にピークとなる。
- ・ 1日の総乗船者数 32,000人～33,000人で週平均32,800人
- ・ 1週間のピーク平均値 1,018人(水曜日の異状ピークを含む)
- ・ ウィークデーのピーク平均値 1,049人(水曜日の異状ピークを除く)
- ・ 週間の通常運航ピーク値 月曜日の1,166人
- ・ 異状ピーク 水曜日の1,273人は豪雨で視界が遮られ出航が遅れたため、次の便に乗船する人と重なり異状ピークとなったが、本来IWTがゲート規制すべきものだった。
- ・ 土曜日 平日のピークより低いが通勤者もあり既存フェリーの定員を超えている。
- ・ 日曜日 朝夕で乗船客の多い傾向はあるが大きいピーク時間帯はない。

年間の傾向としては、雨期が終わる10月ごろダラー側農村地帯では収穫があり、農民がヤンゴン側に移動することが多くなるが、時間帯は早朝及び日中で通勤通学ピーク時間帯とはあまり重ならない。雨期が終われば観光客が増加するが、日中が多くこれも通勤通学ピーク時間帯とはあまり重ならない。

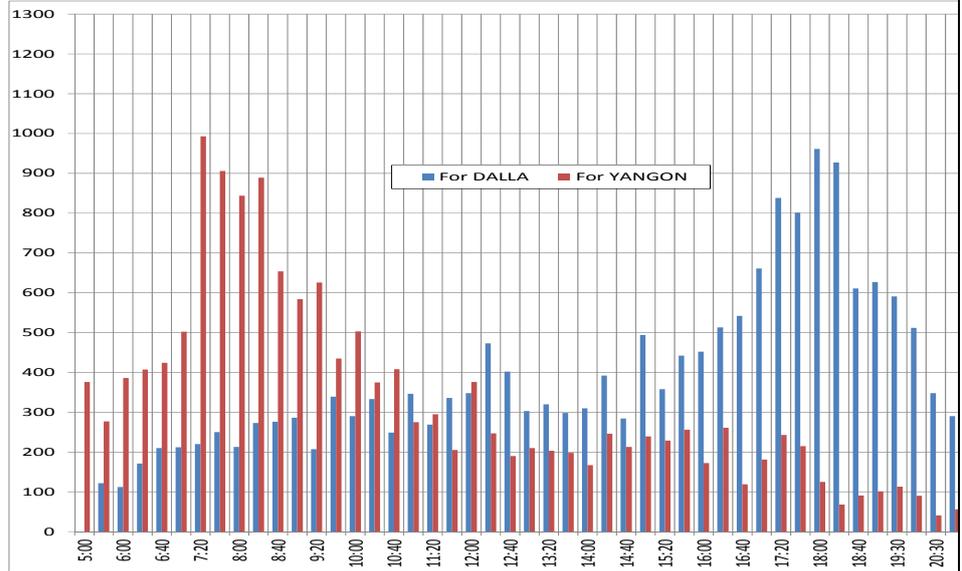
次図は月曜日から日曜日まで、AM5:00 始発便から PM9:30 最終便までの、ダラー発とヤンゴン発の全便での乗船客数計測結果をグラフに表したものである。ダラー側住民が主な乗客であることが分かる。住居費が安いダラー側に住んでヤンゴン中心街に出勤・通学する人々が多い。



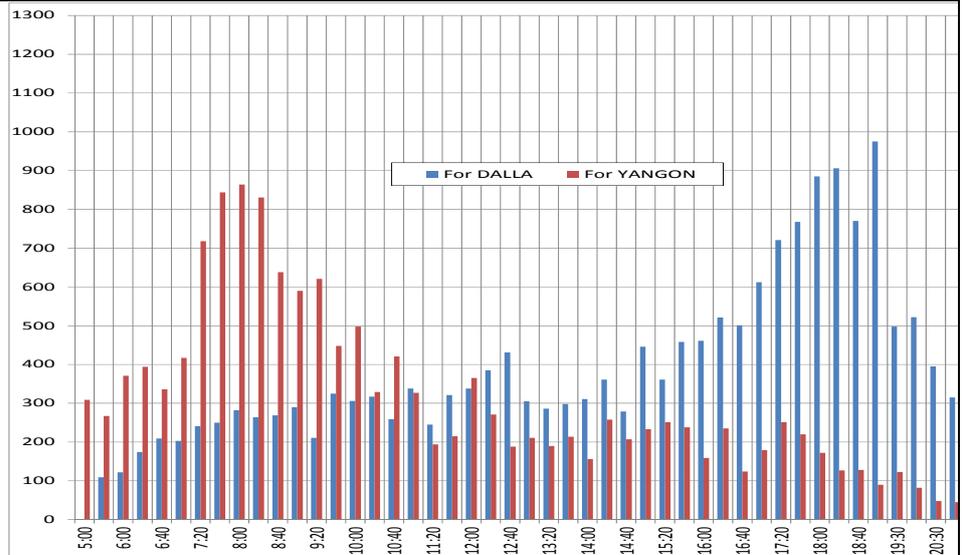
水曜日 (7/11)
合計 33,262 人



木曜日 (7/5)
合計 32,993 人



金曜日 (7/13)
合計 32,428 人



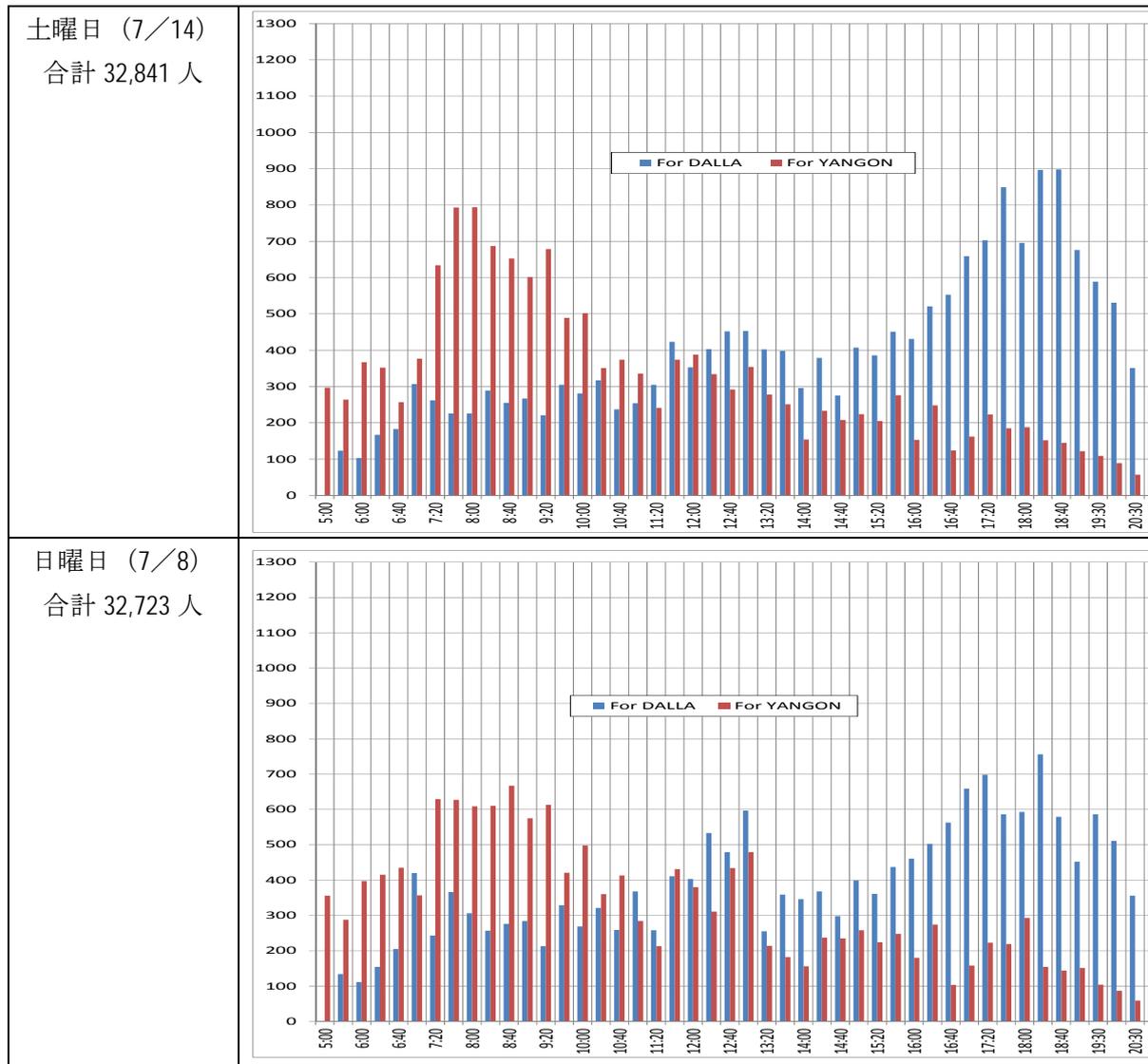


図 2-13 乗船統計グラフ

2-1-4-3 民業との関連（サンパンの役割）

ダラーフェリー航路には、競合する民業の船舶サービスはない。

「ミ」国の河川では、各地にサンパンと呼ばれる乗客輸送個人営業小型艇（10人定員）が多く往来しており、地方では川の横断はサンパンが唯一の交通インフラである。都市部ではIWTのフェリールートから離れたルートを網羅している。

料金は200Ks（20円）でダラーフェリーの50Ks（5円）に比べると高い。

サンパンはダラーフェリーを補完するもので、ダラーフェリーとの競合関係はなく、新しいダラーフェリーが就航しても同じ船客で競合することはない。



図 2-14 パンソダンのサンパン乗降場所
朝夕は大変にぎわう

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

2-2-1-1 船舶修理施設（ダラードック）

(1) 概要

ダラードックは、IWT の保有する 6 箇所の造船所のうち最大規模で、ダラーフェリーのダラー側棧橋の東側に位置する。ダラーフェリーにとっては近くで便利のよい立地であり、すべてのダラーフェリーが同ドックを利用している。

フェリーが航路で運航している日は、始発朝 5 時終発夜 9 時半を絶え間なく兩岸を往復しており、乗組員はほとんど船のメンテ作業はできず、3 日毎の 1 日の待機状態でも、船員の休養が主目的であるため、船員が行っているのは掃除、錆落としおよび簡単な機械整備程度のメンテである。メンテナンス・修理はほとんどすべてダラードックが行っている。

各ダラーフェリーは、毎年ドック入りしており、ドック期間は約 3 ヶ月である。外板の取り替え工事、防舷材の修理取り替え工事等、鉄構工事が非常に多く、また主機関のオーバーホール工事も毎年ドックで行っており、工事量も多いためドック期間が長い。

ドック前には、IWT 側が工事項目を記したドックオーダーをダラードックに発行し、ダラードックがそれに従って工事を行う手順は一般のドックと同じである。

ダラードックの機械設備は、何れも古く能力が低下したものが多い。予算が少なくほとんど更新されていない。ドック入りした船の船底の汚れを洗浄し、錆を落とす機械装置が故障・廃棄してから導入しておらず、ドック入りした船は錆があるまま表面を塗装するので、錆の進行が加速度的に速く、ダラーフェリーでは船底外板の 1/4~1/3 を毎年取り替えている。大変コスト高の工事である。淡水河川では電気腐食は起きにくいですが、ヤンゴン川では満潮時に海水が遡上し、汽水状態になる。特に乾期は塩分濃度が高く（約 16‰：海水の約 1/2）電気腐食環境である。

ダラードックの技術は設備の制限はあるが、鉄構工事、配管工事、機関整備工事などを行うに十分なものである。

ダラードックの概要：

船台基数	引き上げ船台 11 基 125 t~468 t、ドライドック 1 基 1,400 t
修繕船数	大修理約 120 隻/年 小修理約 200 隻/年
新造船数	約 1 隻/年

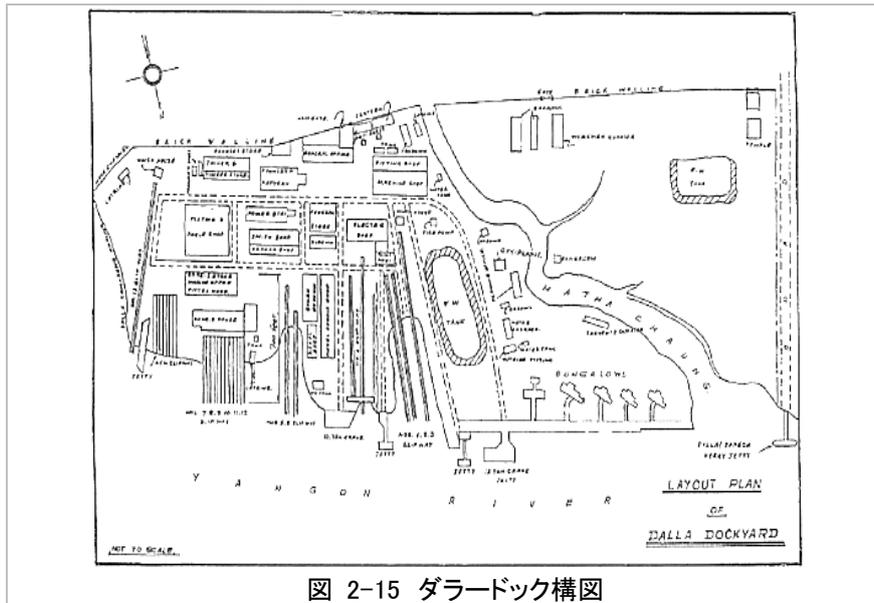


図 2-15 ダラードック構図

(2) 船台



図 2-16 船台

(3) 船殻工場

装置は長期間使用されていないものが多い。

ダラードックにおける熟練溶接工の賃金は、70,000Ks/月（7,000円）ということである。





図 2-17 船殻工場

(4) 機械工場

機械工場には工作機械はそろっており、プロペラ装置、諸機械の陸揚げの開放整備が行われていた。ディーゼルエンジンは船内で開放整備し、ピストン、シリンダライナーまでの大開放も行うことができるため、機関整備技術は高い。



図 2-18 機械工場

(5) 新造船建造

ダラードックでは年に約1隻の船舶を建造している。調査団踏査時には大型バージを建造中であった（右図）。

溶接は粗く船級合格レベルではないが、総合的に設計、切断、曲げ、組立て技術があることを表している。



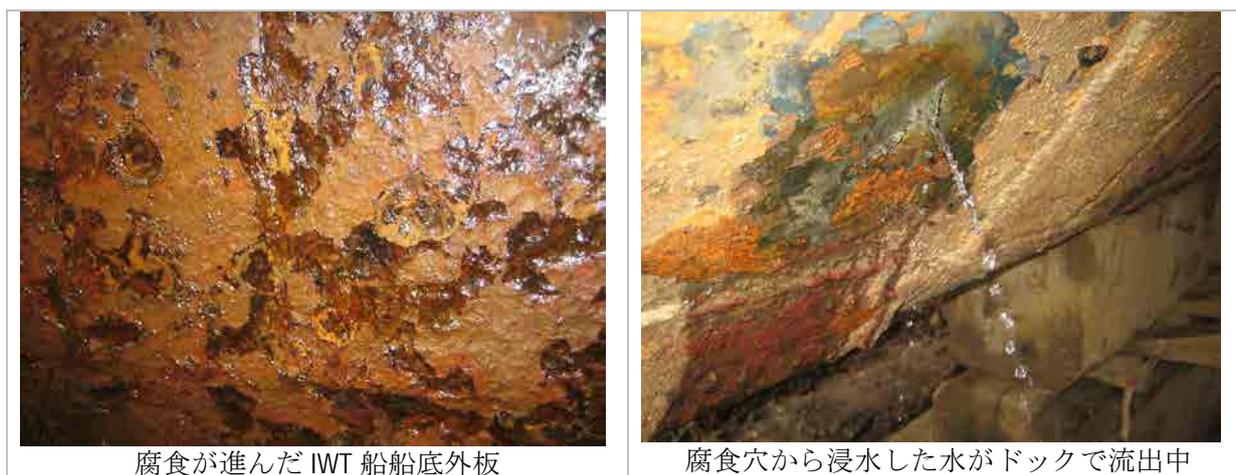
図 2-19 建造中の新造船

(6) 新規フェリーの PMP 実施機能

新規フェリーは、計画的な整備プログラムに基づいて機械装置を開放整備する PMP システムを採用する予定である。ダラードックでは、機関開放整備を機械工場で行っており、新規フェリーの PMP 実施の基礎技術は十分あると見られる。また PMP にかかる交換部品の保管・整備については、ダラードックの役割であることも確認できた。

(7) ダラードックの錆落とし装置

一般に、船舶の船底外板は、衝突など機械損傷がない限り、船の一生取り替えないものである。しかし、ダラーフェリーは毎年ドックした際に、1隻あたりの船底外板の取り替えが、船底全体の1/4~1/3に及んでいる。これは異常な船底外板の腐食が原因であり、ダラードックが船底の錆を落とす高圧水・サンドブラスト装置を有しない（予算がなく買えない）ため、錆びたまま塗装した鋼板が加速度的に腐食するためとみられる。淡水の河川では電気腐食は起きにくいですが、乾期のヤンゴン川は海水の遡上により塩分濃度が高い（約16%：海水の約1/2）ため十分電気腐食が起きる環境にある。新しく張り替えた外板も、数年で次図のような鋼板腐食状態に至る。運航途中で破口浸水することも多い。



腐食が進んだ IWT 船船底外板

腐食穴から浸水した水がドックで流出中

図 2-20 腐食した外板

このままでは日本で建造した新規フェリーも同じ道を辿ることは必至で、就航後数年で、船底外板の信頼性が低下し、かつ大きな修理コストが継続することが確実な状況である。その対策を講じるため、新規フェリーの錆落とし工具（サンドブラスト装置等）を本プロジェクトで調達することとする。

2-2-1-2 棧橋設備の現状

(1) 棧橋の配置

ダラーフェリーは、ヤンゴン市街側のパンソダン棧橋と対岸のダラー棧橋を結んで運航しており、何れの棧橋も変化が激しい水位に対処できるよう浮棧橋とされ、上下する浮棧橋と岸側とは可動橋で連結されている。棧橋設備は IWT 保有ではなく、ミャンマー港湾局 (Myanma Port Authority:MPA) が保有し、管理する設備である。

1) パンソダン側棧橋



図 2-21 パンソダン側棧橋写真

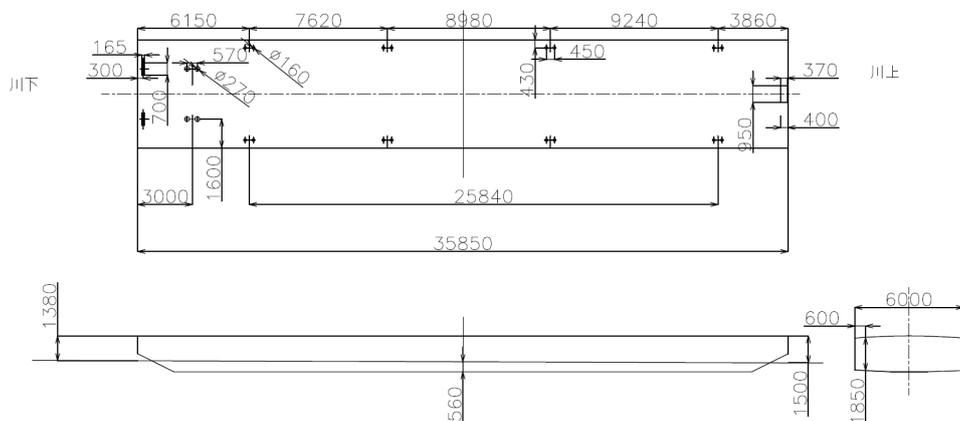


図 2-22 パンソダン棧橋計測図

2) ダラー側棧橋



図 2-23 ダラー側棧橋写真

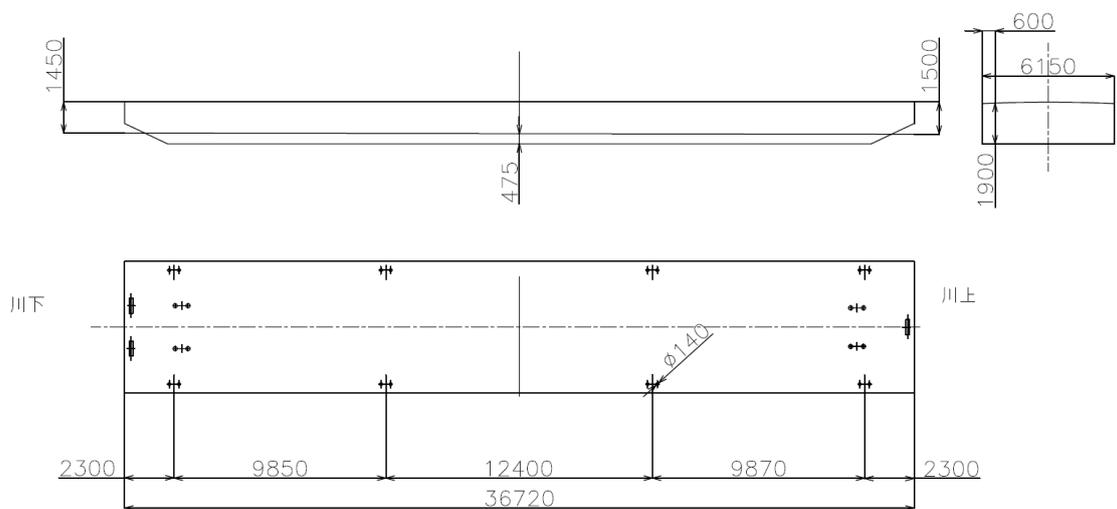


図 2-24 ダラー棧橋計測図

(2) 棧橋の老朽度

浮棧橋の側外板は、新しい鋼板に最近交換されており良好である。しかし頂部甲板は錆びており補修が必要である。開口の蓋が無くなっている開口の下部は、ゴミが溜まり、水も溜っている。頂部甲板の破口は、その場で重ね溶接により補修でき、ドック入りの必要はない。

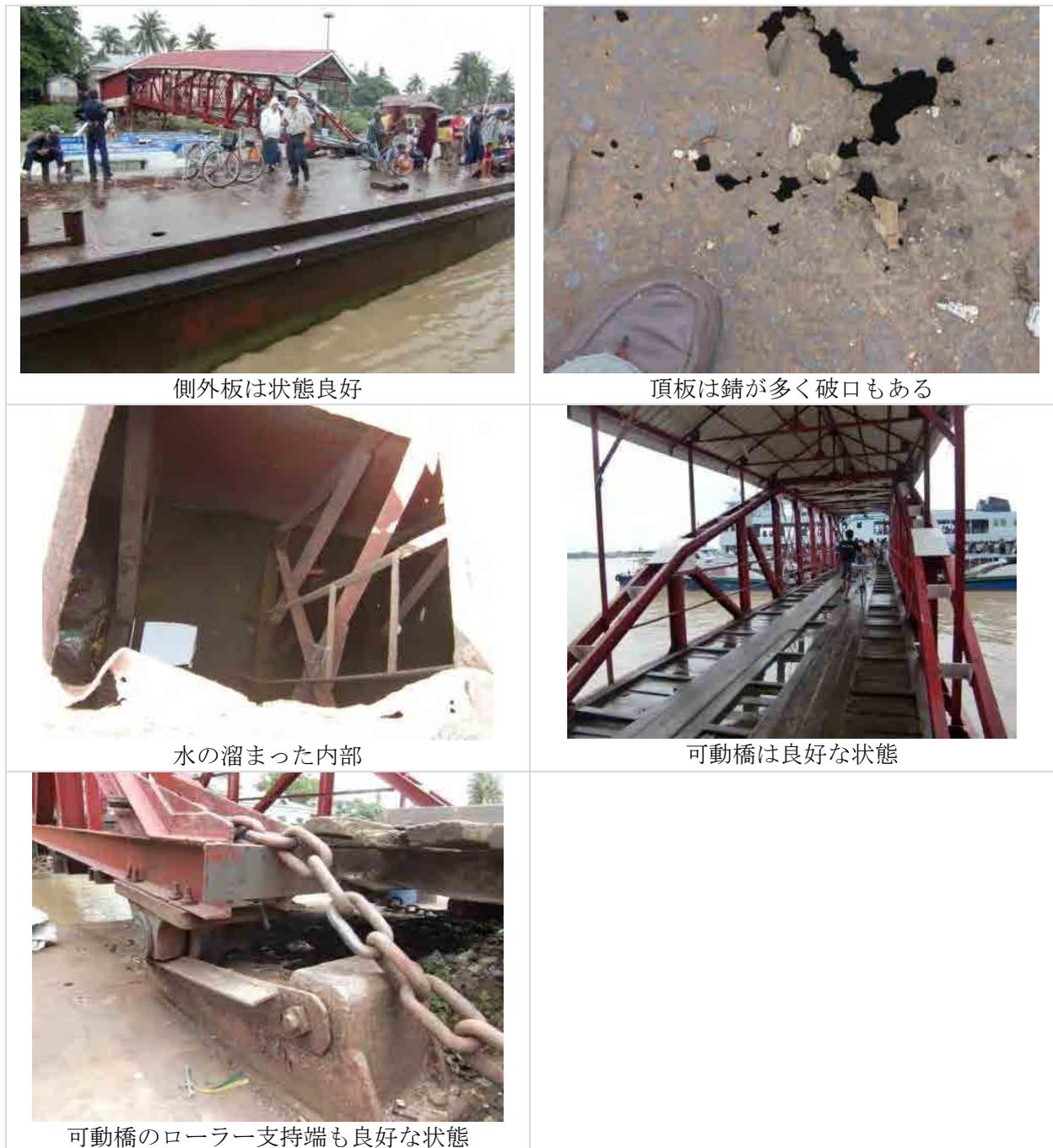


図 2-25 栈橋の状態

(3) 栈橋の乗客通過処理能力

フェリーが栈橋に接岸すると乗客は争って下船し、一本の連絡橋（内面幅 3.0m）を通過して下船する（右図）。下船が概ね完了したところで、待合室の扉が開いて乗船者が同じ連絡橋を通過してフェリーに乗船する。

その間の時間経過は、約 1,000 人の下船者のあと、約 300 人の乗船者があったとき、次の時間を要していた。



図 2-26 下船する乗客

着岸・下船開始～下船完了	4'15"
下船完了～初期乗船完了	2'10"
～離岸まで（断続的に乗船）	4'10"
～対岸に着岸	9'30"
合計	20'05"

上記の他の計測からも、下船時間は2～4分、乗船時間も2～4分、下・乗船後の離岸までの待機時間は2～5分である。連絡橋の幅（＝通過能力）がボトルネックで、下・乗船に時間がかかっており、連絡橋を増設又は拡幅すれば、下・乗船時間が短縮され、増便が可能ではないかと当初考えたが、現在毎20分の時刻表を毎15分にするのは難しく、連絡橋増設・拡幅による輸送力増加は期待できない。

(4) 栈橋設備の今後

IWTは、将来のダラーフェリー乗客増への対処としては、現在の2隻1組運航を2対とする構想である。栈橋は、パンソダン側及びダラー側の既存栈橋に隣接した位置に各1式増設し、4隻のフェリーが運航することとなる。

但し、栈橋の設置及び管理は、IWTではなくMPA所管のところ、MPAがパンソダン栈橋地域の再開発を計画しIWTと協議しているところである。

2-2-2 自然条件

(1) 概要

「ミ」国は、アジア・モンスーン帯に在り、国土の2／3は熱帯域、1／3が温帯域に属している。したがい、「ミ」国の河川はモンスーンの影響を強く受けており、年間雨量95%は、5月から10月の雨期に集中している。

「ミ」国の河川水位は、5・6月から増水し始めて、7・8月にピークとなる。9・10月に再び水位は低下する。

<ヤンゴン港>

ヤンゴン港は、ヤンゴン川にある河川港で、河口部 Elephant Point から32kmの上流に在り、海水が遡上する為、河川流量が減少する乾期にはヤンゴン市街地北部の上流部まで汽水になる。ヤンゴン港の泊地の水深は8m～13m、最深部で16mである。

(2) 海象

<検潮施設>

ヤンゴン港の東端にあるMonkey point（北緯，東経）には、JICAによる「ヤンゴン港・内陸水運施設改修プロジェクト」において設置された2箇所の水圧式潮位計のうちひとつが設置され、MPAによって管理されている。

5分間隔で測得されたデータはメモリーカードに保存され、3・4ヶ月毎にMPAの水路測量部の測量技師によりデータがダウンロードされている。

<基本水準点>

MPAが港湾施設および潮位予報で使用している基本水準面に基づいたベンチマークは、MPA庁舎の南東、パンソダン棧橋の東約150mにあるナンティダール公園内の地下埋設ボックス内に嚴重に施錠されている。

<潮位>

上記のベンチマークに準拠したヤンゴン港の潮位関係は、次表のとおり。

表 2-7 ヤンゴン港の潮位関係

潮位 Tidal designation	MPA基準面による潮位 Relative to Chart Datum (m CD)	備考 Remarks
Extremely High Water Level (既往最高水位)	+7.10	Cyclon Nargis 2008
Highest High Water Level (最高高潮位)	+6.74	Sule Pagoda Wharf 1939
High Water Level Spring (大潮平均高潮面)	+6.20	
MSL (平均水面)	+3.23	Sule Pagoda Wharf 1954
Low Water Spring Tide (大潮平均低潮面)	±0.00	
Lowest Low Water Level (最低低潮位)	-0.24	Bo Aung Kyaw Wharf 1902

出所: Myanmar Port Authority (MPA)

また、我が国の海上保安庁が発刊する潮汐表によれば、大潮柵=5.5m、小潮柵=4.2mとなっており、大きな潮位差がヤンゴン港の特徴である。

潮汐型は、1日2回潮型であるが、上げ潮時と下げ潮時の水位変動に要する時間が異なり、下げ潮時にHWからLWに水位が下がる時間は比較的ゆっくりだが、上げ潮時にLWからHWに水位が上昇する時間は下げ潮時の半分程度と感潮河川特有の水位変化をする。

平均水面の季節変化も、ヤンゴン川の特徴のひとつであり、これは雨期の河川流量の変化によって起こるもので平均水面は最大50cm変化する。

表 2-8 ヤンゴン港の平均水面の季節変化

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
-22	-27	-24	-12	+3	+15	+22	+23	+19	+11	+1	-11

出所:潮汐表 (海上保安庁) ※単位 : cm

<波高・流速>

ヤンゴン港内の波高は、穏やかである。河口部における波高も2mを超えることは稀である。

(3) 気象

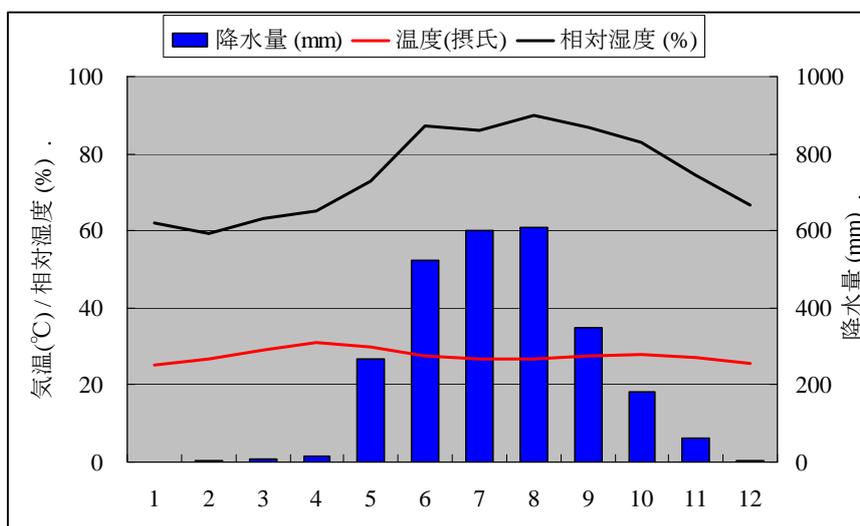
<気温・相対湿度・降水量>

ヤンゴンは、熱帯モンスーン気候帯にあり、年間平均気温は、27.6℃、最高気温は4月に30.9℃、最低気温は1月の25.0℃と月較差は6℃弱であるが、降水量は5～10月の雨期と、11月～4月の乾期に明確に分かれており、雨期の6ヶ月間の降水量は、年間降水量の96%を占める。

表 2-9 ヤンゴンの気候

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均	合計
平均気温(℃)	25.0	26.7	29.0	30.9	29.9	27.5	26.9	26.9	27.4	27.8	27.3	25.4	27.6	---
相対湿度(%)	62.0	59.3	63.2	65.1	72.7	87.4	85.9	90.1	86.7	82.8	74.5	66.9	74.7	---
降水量(mm)	1.4	4.8	8.6	15.7	268.0	521.9	599.9	606.7	347.5	182.8	63.0	3.8	---	2623.9

出所： Source: Department of Meteorology and Hydrology, Yangon (Kabaaye) Station (1978-1998)



出所： Source: Department of Meteorology and Hydrology, Yangon (Kabaaye) Station (1978-1998)

図 2-27 ヤンゴンの気候

<風況>

ヤンゴンの風向は、1月～6月頃までの西方向からの季節風が支配的である。

表 2-10 ヤンゴン(Yangon Airport)の月別風向と風速

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
卓越風向	↙	↘	↘	↘	↘	↘	○	○	○	○	○	○	↘
ビューフォート階級=4以上の発生確率(%)	0	0	0	0	0	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0
平均風速(m/sec)	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4.0
	乾期				雨期				乾期				

(4) 水深調査

GPSと連動したブロードバンド音響測深器を用いて、フェリーが通過する水面をカバーする約750m×750mの水域の水深調査を実施した。解析結果の水深コンターを次図に示す。図は、生の計測データを年間で最も水位が低い乾期のレベルに補正したもので、年間最低水深図である。

これによると、栈橋接舷付近及び接続部の水深は5.0mで河の中心部に向かって10m以上に深くなっており、危険な浅瀬、沈船などの存在は認められない。

従って、ダラーフェリー航路の水深は、フェリーの喫水1.2mに対して十分なものである。

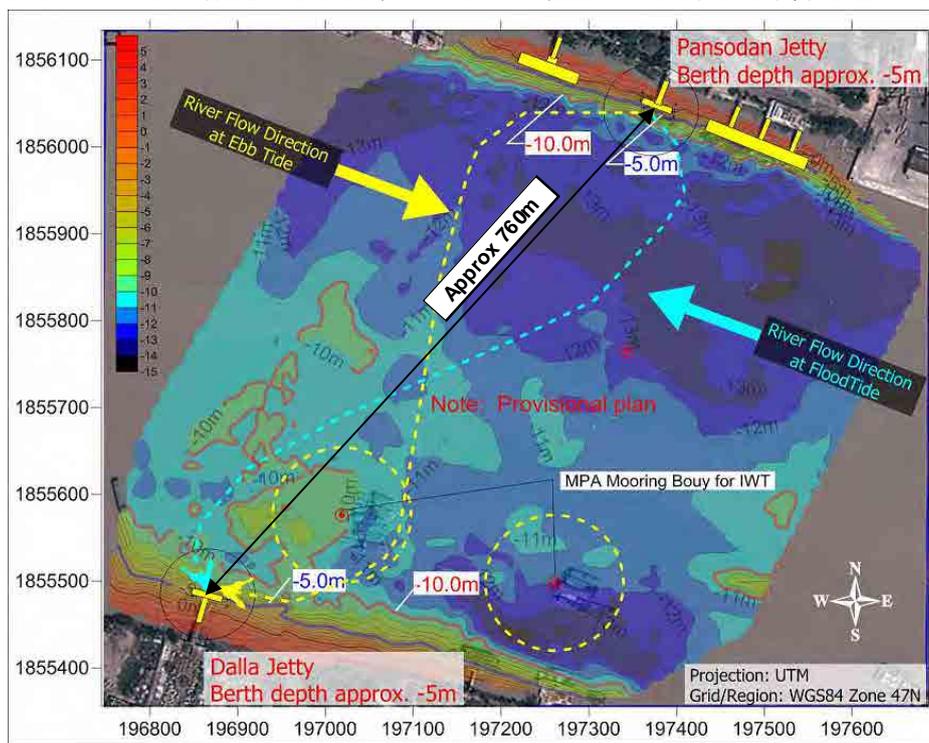


図 2-28 フェリー航路部の深浅測量図(2012年7月測量)

(5) 流向流速調査

河川の流向流速の調査は、以下の2種類の方法で計測を行った。

① 電磁気式メモリー流向流速計による定点連続観測

定点 (IWT 船係留のブイ、ダラー側河岸より 135m) に流向流速計を設置し、大潮期の5昼夜、自動連続観測し、MPAの潮位計で計測した実測潮位との相関を調べる。

② GPS ロガー付きフロートによるトラッキング調査

大潮期に上げ潮、下げ潮、それぞれの最大流速が出現する時刻に、河川横断方向に約 100m 間隔で6個のGPSフロートを放流し、GPSフロートの軌跡から河川流の平面構造を調べる。

① 電磁気式メモリー流向流速計による定点連続観測

定点計測結果を潮位と重畳した結果を次図に示す。川はほぼEW方向であり、図の青色線をみると、流速は潮位と連動していること、流速は正弦曲線でなく、最高最低流速はやや平坦であり、干潮・下りで約1.0m/s (2.0ノット)、満潮・下りで約0.75m/s (1.5ノット)であることを示している。この定点位置 (IWT船係留ブイ) での流速は、係留船の影響も受け、川の中央部の流速よりも遅い。川の流速の代表値は、次項②のGPSフロート計測結果に示す。

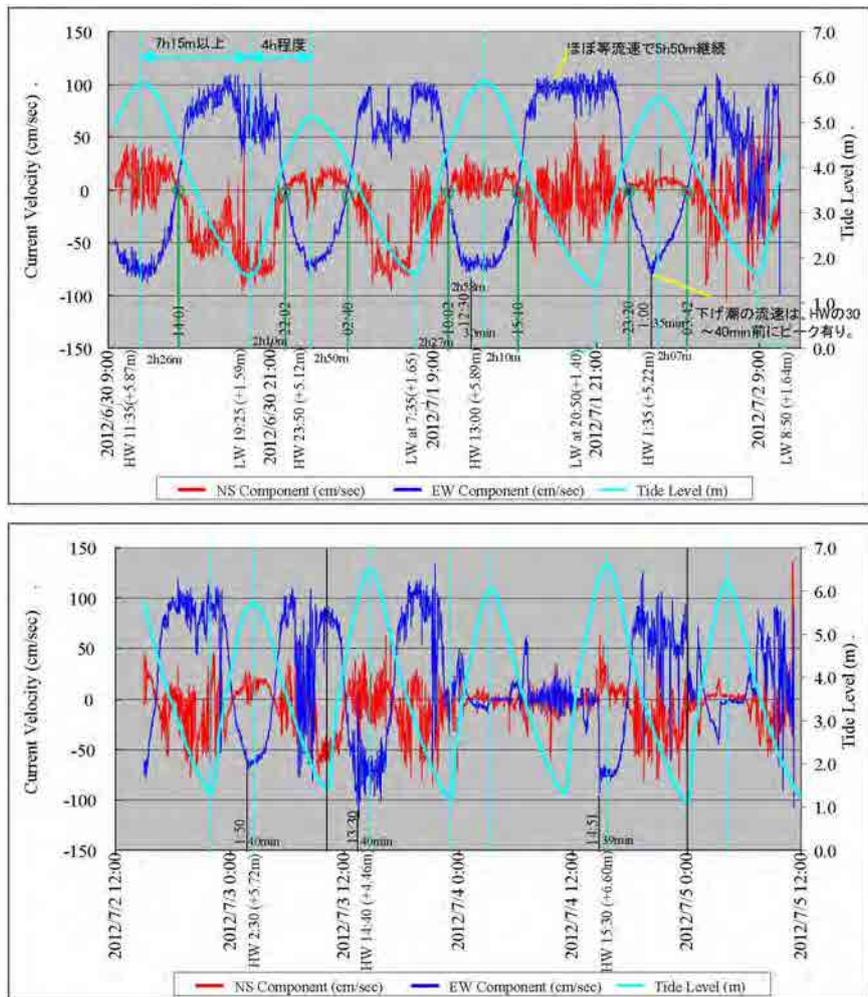


図 2-29 電磁気式メモリー流向流速計による流速計測結果

<所見>

◆上げ潮： 明確なピーク流速が存在し、最大流速=75cm/sec（下げ潮の75%程度）
最大流速は HWの30~40min前に出現する。

◆転流： LWの2h07m~2h50m前に転流(上げ潮=>下げ潮)

正反転流時に10cm/sec未満の微弱な流れが10~12 min間出現した後、直ちに流れが反転して流速を増す。

◆下げ潮： 明確なピークは現れない。最大流速=100cm/s

特定のピーク流速を示さず、HWの3h30min後から、約5h50minの間、ほぼ等速で流れ続ける。

◆上げ潮/下げ潮の時間間隔： 下げ潮(7h15m~7h51min) + 上げ潮(3h54m~4h30min)のサイクル。
下げ潮時は、7h以上かけてゆっくり水位が下がる。上げ潮は、下げ潮時のおよそ2倍の速さで急激に水位が上昇する。

② GPS ロガー付きフロートによるトラッキング調査

GPSフロート計測は、7月4日大潮の日、6隻の小型ボートと母船となる中型船を用い、満潮時（上り）と干潮時（下り）の最大流速が発生する時刻に合わせて実施した。

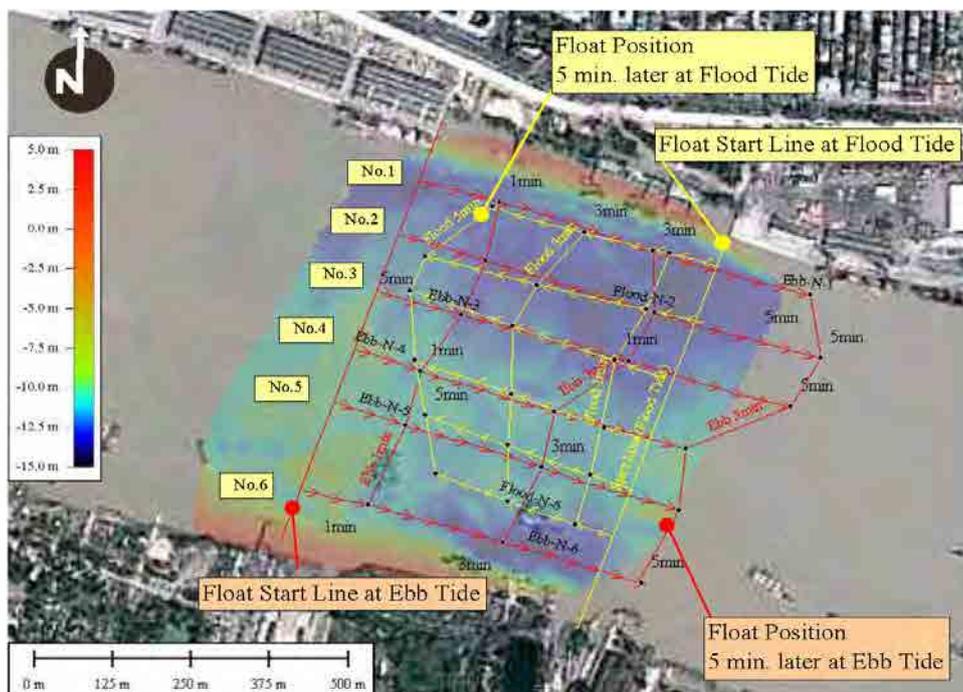
その結果、最大流速は下りで4.54ノット、上りで2.94ノットを得た。何れもパンソダン寄りの水

深が最も深い位置である。①の定点観測値の約2倍の値となる。

よって、ダラーフェリー運航域において流速は下り最大約4.5ノット、上り最大約3.0ノットと結論づけられる。

表 2-11 GPS フロート調査の結果

Date Time	2012/7/4 11:32- 11:45	Tide:	Spring, Ebb	
Float No.	Direction going to (deg)	Drifted Distance after 5 min. (m)	Current Speed (m/sec)	Current Speed (Knot)
1	106	649	2.16	4.21
2	106	700	2.33	4.54
3	106	687	2.29	4.45
4	107	552	1.84	3.58
5	107	575	1.92	3.73
6	105	564	1.88	3.65
Date Time	2012/7/4 15:38- 15:56	Tide:	Spring, Flood	
Float No.	Direction going to (deg)	Drifted Distance after 5 min. (m)	Current Speed (m/sec)	Current Speed (Knot)
1	285	372	1.24	2.41
2	283	453	1.51	2.94
3	289	434	1.45	2.81
4	289	398	1.33	2.58
5	290	353	1.18	2.29
6	290	301	1.00	1.95



赤色；下げ潮時、黄色；上げ潮時、放流後1分、3分、5分後の位置

図 2-30 GPS フロートの軌跡(1分、3分、5分後の位置)

(6) 水質

満潮時と干潮時に、パンソダン棧橋付近とダラー棧橋付近のヤンゴン川表層水を採取し、ヤンゴン大学の環境研究室にて分析を行った。(溶存酸素 (DO) は、時間経過に伴い値が大きく変化するので、パックテスト (簡易水質試薬) を用いて採水現場において簡易試験を実施した。)

試験結果を表 2-12 に示す。

7月、雨期に計測したこれら試料の塩分濃度、比重、導電度は、ともに低く鋼板を顕著に電気腐食させるレベルではないが、乾期には塩分濃度は15.9‰もの高い汽水となり、鋼板を電気腐食させるに十分な環境となる。

また他の生物生存環境値は、土色に懸濁した水ではあるが、特に汚染された環境値ではなかった。

表 2-12 水質分析結果

Sample No.	St.-1-1	St.-2-1	St.-1-2	St.-2-2
Date	July 3, 2012	July 3, 2012	July 4, 2012	July 4, 2012
Time	11:20	10:50	15:00	15:40
Station (dd.dddd)	Dalla Jetty (16.7627N, 96.1566E)	Pansodan Jetty (16.7680N, 96.1616E)	Dalla Jetty (16.7627N, 96.1566E)	Pansodan Jetty (16.7680N, 96.1616E)
Tide Level above CDL	Spring Flood +3.41m	Spring Flood +2.50m	Spring Ebb +6.43m	Spring Ebb +6.57m
Temp. (deg.C)	28.1	28.1	28.1	28.1
Salinity (‰)	N/D	N/D	N/D	N/D
Specific Gravity	1.004	1.004	1.002	1.002
DO (mg/L)	9.0	9.0	7.0	9.0
COD (mg/L)	16.8	16.0	14.8	13.2
EC (μS/cm)	112.2	111.1	114.1	134.4
pH	7.4	6.9	7.2	6.8
SS (g/L)	0.15	0.19	0.17	0.18

表 2-13 (参考)分析項目の解説

項目	解説 (農業用水等での基準値は日本の自治体の例)
Salinity	塩分濃度：海水 30～35‰、淡水 0.5‰、汽水 0.5～30‰
Specific Gravity	比重：海水 1.024、純淡水 1.000
DO	溶存酸素：魚貝類の生存 DO>3mg/L、良好な状態は DO>5mg/L、DO<5mg/Lで悪臭
COD	化学酸素要求量：水道用水源 COD< 3mg/L、農業用水 COD<6mg/Lが望ましい。
EC	電気伝導度：大きな値は電気を通しやすく、塩分等不純物が多い。 50～100μS/cm 河川上流、200～400μS/cm 河川下流
pH	水素イオン濃度指数：中性水 pH=7 酸性<pH7<アルカリ性 水産用水 (河川) pH6.0～7.5
SS	浮遊物または懸濁物質：SS 大は懸濁、水産用水 (河川) SS<2.5mg/L

ただし、今回の調査は、雨期に実施した調査結果であり、乾期の水質とは大きく異なる。

次表は、「ミ」国港湾局（MPA）がパンソダン＝ダラーフェリー航路の上流約5kmのアーロン栈橋付近において、季節毎／潮位毎に調査した塩素量を、塩分濃度に換算した値であるが、乾期の小潮期には、最大値＝15.9‰と高い塩分濃度を示している。

表 2-14 季節による塩分濃度の変化

季節	潮汐	塩分濃度 (‰)				平均
		最大		最小		
		表層	底層	表層	底層	
乾期	大潮	14.3	14.5	3.3	3.8	8.9
	小潮	15.9	14.6	3.6	5.4	9.9
雨期	大潮	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0
	小潮	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

備考： - 塩分濃度値は、塩素量からの換算値（塩分濃度= 1.80655 x 塩素量）

- 計測地点は、Ahlon（パンソダン＝ダラー航路の約 5km 上流）

出所： Myanmar Port Authority (MPA)

(7) 土質

パンソダン栈橋とダラー栈橋付近の河岸の土壌を採取し、ヤンゴン大学の環境研究室にて分析を行った。試験結果を表2-15に示す。

表 2-15 土壌分析結果

Station (dd.dddd)	Pansodan River Bank パンソダン河岸 (16.7680N, 96.1616E)	Dalla River Bank ダラー河岸 (16.7627N, 96.1566E)
EC 電気伝導度 (μS/cm)	435.0	172.6
pH	5.4	3.9
Humus 腐蝕含有率 (%)	2.49	2.26

土壌は、pHが5.4（パンソダン）、3.9（ダラー）と強い酸性を示しているが、熱帯地域で塩基が容易に溶出しやすい河岸の土壌にあるためと思われる。また、腐蝕含有率も少なく、腐敗臭もない。

2-2-3 環境社会配慮

「ミ」国に環境影響評価（EIA：Environmental Impact Assessment）制度はなく、本フェリープロジェクトでは EIA 手続きを経る必要がないことを確認した。実際的にも、新規フェリーは既存フェリーよりも全ての面で環境影響は低く、社会への望ましくない影響もないと判断した。

環境汚染にかかる新規フェリーの設計設備については、外洋航行船舶に適用される IMO の MARPOL 条約 (International convention for the prevention of pollution from ships:国際海洋汚染防止条約) の適用可能な部分について準用することとしている。

Annex-I 油汚染防止：400 総トン以上の船舶に適用であり計画フェリーはそれ以下ではあるが、機関場所から舷外に油水が排出されないよう区切るなどの対策を施す。

Annex-II バラ積み有害液体物質の排出防止：対象外

Annex-III 固形容器格納有害液体物質の排出防止：対象外

Annex-IV 糞尿及び汚水の排出防止：短時間の運航であり対象外。「ミ」国に河川排水規制基準なし。従って、既存フェリーと同様舷外直接排出とする。

Annex-V 廃物投棄防止：対象外（船上焼却装置）

Annex-VI 大気汚染防止：最新の MARPOL 排気ガス規制基準を満たすディーゼル機関を採用する。

2-3 その他（グローバルイシュー等）

特になし。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクト目標

2011年3月の連邦議会における大統領演説にもあるように、少数民族を含む貧富の格差及び地域間格差の是正は「ミ」国の課題である。そうした中、「ヤンゴン市渡河船整備計画」は、ヤンゴン市において老朽化している既存フェリーに替わる新規フェリーの整備を通して、輸送の安全性及び信頼性の改善を図り、もってヤンゴン市民の生活環境の改善に資するものであって、特にダラー地区は低所得者層も多く居住しており、これら住民が多く利用する公共交通機関である河川フェリーを整備するための無償資金協力を実施することは、「ミ」国政府の改革課題とも合致し、国内の統合を高め、安定した社会の実現に寄与するものである。

(2) プロジェクトの概要

「ミ」国運輸省傘下の内陸水運公社（IWT）は、236隻の動力船及び155隻の無動力船（バージ）を運航し、「ミ」国内の主な水運を担っているが、動力船の内109隻は船齢50歳以上の高齢船である。その中であって、本プロジェクト対象のヤンゴン市パンソダン棧橋と対岸ダラー地区棧橋を行き来するダラーフェリー4隻は、更に1945年建造の67歳とさらに高齢船でありながら、ヤンゴン中心部にヤンゴンのベッドタウンであるダラー地域住民を運ぶ幹線水路を担っている。しかしながら、さすがに67歳の船体は傷みが激しく、鋼構造の坐屈、損傷が数多く、破口浸水も度々発生しており、年1回3ヶ月間のドック入りが必要となっている。このようにダラーフェリールートは、耐用年数を過ぎた超高齢船4隻が支え合いながら維持しており、公共フェリー輸送として、不安全で、安定した運用が困難である状況が認められる。

ダラーフェリー4隻の各々は、老齢のため毎年約3ヶ月ずつドックしているため、航路には常に3隻が残り、3隻が交代で毎日5:00amから9:30pmの16.5時間を20分おきの時刻表で計46便運航している。航路現場の3隻は2日運航1日待機・休養・整備のローテーションである。

本プロジェクトでは新規フェリーを3隻投入し、3隻が2日運航1日待機・休養・整備のローテーションで運航する計画とする。新規フェリーはドック期間が短いため（隔年毎約1ヶ月）、その間のみ他航路のフェリーの応援を受けるが、3隻のみの運航体制が可能である。

これにより、ダラーフェリールートは新規フェリーのみによるサービスとなり、安全性の向上が期待される。

新規フェリーの保守管理については、IWT傘下のダラードックに依存できる良好な環境の下、PMP（Preventive Maintenance Policy：予防的保守管理体制）を構築することとする。このため、必要な交換部品をプロジェクトで準備し、保守管理の年間プログラムを準備する。

既存ダラーフェリーは船底外板の電気腐食が激しく、毎年のドックで船底外板を広範囲に張り替えていたが、ダラードックに船体の錆落とし装置がなく船底外板の防錆処置が不十分なため、錆が加速的に進行している実情が明らかとなった。このため、本プロジェクトで高圧水洗浄装置及びサンドブラスト装置を船体保守管理用工具として調達することとし、新規フェリーで船底外板腐食問題が発生しないようにする。

PMP 及び錆落とし装置の活用により、新規フェリーのドック期間は（既存船の毎年 3 ヶ月から）隔年 1 ヶ月程度に短縮でき、新規フェリー 3 隻による運航体制が円滑に実施できると見込まれる。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

計画船は、ヤンゴン市内の河川輸送の安全性を確保すべく、適切な旅客輸送能力を備え、安全に航海でき、運航経済/耐久性に優れ、保守管理し易い船舶であるよう設計する。

3-2-1-1 計画船の輸送規模設定

IWT 等と要請内容について協議した結果、隻数は安全性確保のため 3 隻とし、栈橋設備は河岸地域の開発計画が流動的であることから、本計画に含めないこととした。また、ソフトコンポーネントとして要請されていた操船操機慣熟訓練はフェリー建造工事の一部として実施するため、ソフトコンポーネントとしては取り扱わないこととした。

内容・規模の考え方は以下の通りである。

(1) 需要予測

2-1-4-2 (3)「乗船者数計数結果」に示したとおり、ダラーフェリーの 1 日の総乗船者数の週間平均は 32,800 人、ラッシュ時の乗船ピークの平日平均値は 1,049 人で、週間最大値は 1,166 人（月曜）であった。

ダラーフェリーの今後の利用者は、ダラー地区の人口増加に比例するとみられる。今後 10 年間の人口増加は、ミャンマー全体で 13~24%（右図）、ヤンゴン市で 20%である。ダラー地区を対象とした人口増加率にかかる資料はないが、ヤンゴン市に河川をはさんで隣接するベッドタウンであることから、ヤンゴン市と同程度に人口が増加すると仮定すると、ダラーフェリーの 10 年後の総利用者数は、現状の 1 日あたりの利用客数 32,800 人が約 39,000 人に、ピーク時の利用客数 1,166 人が約 1,400 人に増加すると推測される。

なお、この将来の人口増加に伴うダラーフェリーの需要の増加に対しては、現在の 2 隻×1 組ではなく、IWT が栈橋を増設して 2 隻×2 組で対処する意向であり、栈橋の増設については、IWT が栈橋を保有・管理する MPA（ミャンマー港湾局）と協議中である。

したがって、新規フェリーの定員の設定には、人口増加に伴う需要の増加は反映しないこととする。

(2) 船体の規模

既存ダラーフェリーは、同規模の船体ながら、各フェリーの定員は 433 人、455 人、720 人、742

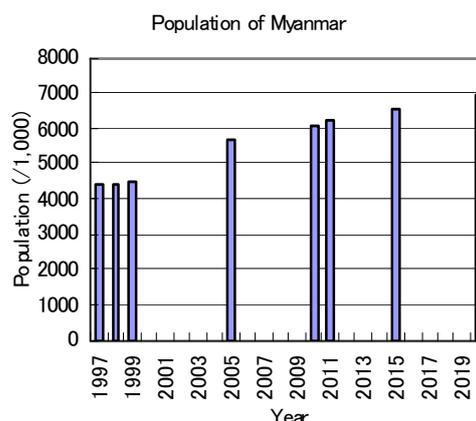


図 3-1 人口統計 (Jan Larmeyer)

人が認可されているが、実際の乗船者は、朝夕のラッシュアワーで常に約 1,000 人の乗船者があり、計測した最大乗船者数は 1,166 人であった。

船舶の定員オーバーは日本では懲役・罰金刑の罰則がある。鉄道でも定員オーバーは法律違反であるが罰則はなく社会的に黙認されている。船舶事故が乗客の生命に及ぼす影響が海・水上であるだけに大きいからである。開発途上国の旅客フェリーでは鉄道並みにしばしば定員オーバーがあり、ダラーフェリーも同様に定員オーバーが常態化しているが、本案件の規模決定では定員オーバーを見越した手順はとるべきではなく、ピーク需要をカバーするように定員を定めるよう進めることとする。

既存ダラーフェリーの定員は最大 742 人であるが、これら既存フェリーと同じ船体規模とした場合でも、日本の船舶安全法の基準（0.30m²/人の床面積）によれば 1,200 人程度の乗客スペースはあること、定員 1,200 名を超えると船体を大きくする必要があるが、俊敏な操縦性が必要なダラーフェリー航路で船体の大型化は好ましくなく、IWT が過剰乗船者のゲート規制を強化する意向であることから、新規ダラーフェリーは既存フェリーの船体と同等規模で、乗船客定員 1,200 人規模とする。また、乗客場所は日本の船舶安全法の基準による面積を確保し、また同法による救命設備、復原性等の要件を満たすものとする。

(3) 新規フェリーの隻数

本プロジェクトが投入する新規フェリーの隻数は、以下の理由により、前節により策定した乗船客定員 1,200 人規模のフェリーを 3 隻とすることが適当である。

既存フェリーの現状、新規フェリー投入が 1 隻、2 隻及び 3 隻のケースについて、2 年間の運航ローテーション例を以下に示す。

3隻の調達は必要不可欠である。

また維持コストも、＜4隻×固定費＋既存フェリーの大きな修繕費あり＞ → ＜3隻×固定費＋既存フェリーの大きな修繕費なし＞となり軽減される。

新規フェリーが投入されると、整備・修理費が低減され、更に3隻投入・3隻体制になると減船になる1隻分の固定費（乗組員給料、賄い費、点検費、登録費、減価償却費などの船に付随する経費）が削減される。

以下は、運賃収入を2011年度実績と同じとして新規フェリー2隻投入4隻体制と新規フェリー3隻投入3隻体制のケースについて収支予測したものである。

表 3-1 4隻運航→3隻運航関連経費低減予測

(単位：百万 Kyat)

	収入	支出	収支	
2011年度収支実績	455.261	221.541	233.720	
新規フェリー2隻投入4隻体制	455.261	212.856	242.404	支出が約4%軽減される
新規フェリー3隻投入3隻体制	455.261	192.807	262.453	支出が約13%軽減される

IWTダラフェリー2011年度収支

ダラフェリー 船名	HHS	KST	TSH	AYH	TOTAL	平均値
収入	121.414	125.330	103.096	105.421	455.261	113.815
支出						
乗組員給料	6.101	5.763	7.074	6.320	25.258	6.315
賄い費	0.007	0.008	0.010	0.008	0.033	0.008
点検費	0.003	0.010		0.093	0.106	0.027
登録費	0.010	0.010	0.010	0.010	0.040	0.010
燃料	36.909	40.175	36.291	33.744	147.119	36.780
潤滑油	1.463	2.344	1.099	1.166	6.072	1.518
整備・修理費	8.613	2.962	5.285	4.522	21.382	5.346
減価償却費	3.953	5.974	1.918	3.446	15.291	3.823
ターミナル使用料	0.522	0.615	0.495	0.552	2.184	0.546
チケット紙、その他代紙	1.014	1.014	1.014	1.014	4.056	1.014
計	58.595	58.875	53.196	50.875	221.541	55.387
収支	62.819	66.455	49.900	54.546	233.720	58.430

新船2隻投入の4隻体制収支予測

ダラフェリー 船名	既存船-1	既存船-2	新船-1	新船-2	TOTAL
収入	113.815	113.815	113.815	113.815	455.260
支出					
乗組員給料	6.315	6.315	6.315	6.315	25.260
賄い費	0.008	0.008	0.008	0.008	0.032
点検費	0.027	0.027	0.027	0.027	0.108
登録費	0.010	0.010	0.010	0.010	0.040
燃料	36.780	36.780	36.780	36.780	147.120
潤滑油	1.518	1.518	1.518	1.518	6.072
整備・修理費	5.346	5.346	1.000	1.000	12.692
減価償却費	3.823	3.823	3.823	3.823	15.292
ターミナル使用料	0.546	0.546	0.546	0.546	2.184
チケット紙、その他代紙	1.014	1.014	1.014	1.014	4.056
計	55.387	55.387	51.041	51.041	212.856
収支	58.428	58.428	62.774	62.774	242.404

新船3隻投入の3隻体制収支予測

ダラフェリー 船名	既存船-1	新船-1	新船-2	新船-3	TOTAL
収入	18.969	145.430	145.430	145.430	455.260
支出					
乗組員給料	1.579	6.315	6.315	6.315	20.524
賄い費	0.002	0.008	0.008	0.008	0.026
点検費	0.007	0.027	0.027	0.027	0.088
登録費	0.003	0.010	0.010	0.010	0.033
燃料	6.130	46.997	46.997	46.997	147.120
潤滑油	0.253	1.940	1.940	1.940	6.072
整備・修理費	1.337	1.000	1.000	1.000	4.337
減価償却費	0.956	3.823	3.823	3.823	12.425
ターミナル使用料	0.137	0.546	0.546	0.546	2.184
チケット紙、その他代紙	0.254	1.296	1.296	1.296	4.056
計	10.655	60.665	60.665	60.665	192.807
収支	8.314	84.765	84.765	84.765	262.453

3-2-1-2 船舶規則

「ミ」国船舶規則の適用に関し、DMA（Department of Marine Administration：海事局）と協議し、以下を確認した。議事録を付属資料-5-4「DMA との会議議事録」に示す。

- (1) 「ミ」国に系統的な船舶安全規則はなく、NK 規則及び日本国海事規則を準用してよい。
- (2) 建造の設計図は NK 承認済みのものを DMA に送り最終承認手続きとする。DMA 船舶検査官は最大 2 回造船所に製造中検査に赴く。
- (3) DMA は NK 船級が DMA に代わり検査するための代行委任状を発行する。
- (4) DMA 規則では「ミ」国籍の内水面航行船は、臨時航行（新規フェリーの回航など）であっても、海洋を航行してはならないとしている。新規フェリーの日本から「ミ」国への回航については、3-2-1-7 回航に記載する。

3-2-1-3 既存フェリーの課題のフィードバック

既存フェリーを踏査した結果、次のような改善すべき課題が見出された。これらの課題は、新規フェリーにおいて改善することとする。

表 3-2 フィードバック項目

No	既存フェリーの不具合	計画フェリーでの対処方針
1.	定員以上の乗客を乗せている。特にヤンゴン川の水路航行船が接近している場合や豪雨による視界不良で離岸が遅れ接舷時間が長くなった場合でも、浮棧橋に来た乗客を制限せず乗せるので、定員（船により異なり 433～742 名）を大きく超過して最大 1,166 名乗船を計測した。	新規フェリーの定員は、最大ピーク 1,166 人をカバーする 1,200 名とする。
2.	ダラー造船所にドック（スリップウェー上架）した時、錆を落とさずに塗装するので、錆が止まらずに進行している。造船所は錆を落とすサンドブラスト装置を所有していないので、ワイヤーブラシやハンマーを使い、手でさび落としをしているが極めて不十分である。錆の進行が激しく、毎年船底外板の 1/3～1/4 を交換している。また時々船底に穴が開くので、毎朝運航開始前の朝 4 時にマンホールを開けて浸水を確認している。 修繕費がかかり船の安全性を損なっている。 このままでは計画船も既存フェリーと同様、頻繁に外板の交換が行われることになり、既存フェリーと同じ道を辿る。	高圧水洗浄装置及びサンドブラスト装置を新規フェリーの機材として供与する。
3.	離着岸時操船が荒く、船側フェンダーや船体を浮棧橋に強く接触させている。 そのため船尾舷側の鋼製防舷材が損傷し、一部は船体まで凹ましており、船体にまで亀裂が入ると大きな破口の危険性がある。	既存フェリーの操船方法の調査に基づいて計画船の損傷箇所を推測し、防舷材の増設等、対策を行うと共に、乗組員に安全な操船方法の

№	既存フェリーの不具合	計画フェリーでの対処方針
		<p>指導を行う。新規フェリーへの慣熟のため、幹部乗組員を造船所に招聘することを計画する</p>
4.	<p>浮棧橋と乗船甲板の段差が大きく、乗客の乗降に不自由であり、自転車、バイク、車椅子客の乗下船は困難である。浮棧橋の乾舷が 1.4～1.5m であるのに対し既存フェリーの舷門付近における乾舷は 1.1～1.4m で最大 40cm もの段差があった。</p> 	<p>計画船では、舷門付近の乾舷が 1.40～1.50m になるように設計・計画する。</p>
5.	<p>雨水タンクを持つフェリーが 2 隻あり船員は澄んだ雨水を洗面、シャワーに利用できているが、他の 2 隻は泥色の川水を利用しており衛生的ではない状態である。</p>	<p>大きな雨水溜タンクを設け、船員と売店で利用できるようにする。</p>
6.	<p>操舵室及び乗組員居住室の壁・天井に防熱がなく、外部の温度が伝わり非常に暑い。</p>	<p>防熱を施工し、居住性を改善する。</p>
7.	<p>既存フェリーの長椅子は上甲板上にあり、主甲板上にはない。上甲板には階段を昇らなければならない。したがって、車椅子利用者や年配者のように上甲板に上がれない人は有料のプラスチック製子供椅子を借りたり、我慢して立っていたりしなければならない。</p>	<p>主甲板上にも優先座席としての長椅子を若干数配置する。</p>

No	既存フェリーの不具合	計画フェリーでの対処方針
		
8.	既存フェリーでは昼間発電機は停止させ船内に交流電力は供給しておらず、一切の交流電気器具を設けることができない。	主機関駆動の交流発電機を設け、独立発電機を運転しなくても電力供給できるようにし、通風ファン、船内放送、冷蔵庫などに交流電源を供給する。
9.	船橋にはレーダー、GPS、エコーサウンダーなどの航海計器がほとんどなく、通常は必要ないものの、濃霧や豪雨時にフェリーは対応できない。	レーダー、GPS、エコーサウンダーを装備する。
10.	乗客への安全情報の伝達手段が全くなく、非常時の乗客誘導が十分にできない。	船内放送設備、安全情報 DVD を備える。
11.	船橋と機関室の直通電話がなく、トランシーバーや携帯電話が使用されている。	信頼できる直通電話を設ける。

3-2-1-4 乗船客・乗組員意見フィードバック

表 3-3 乗船客意見フィードバック

No	乗船客意見	計画船での対処方針
1.	トイレが汚い、洗浄水がない、暗い (7人)	洗浄水を確保すべく主機関冷却水を洗浄水に使い、トイレには電灯を設ける。
2.	ラッシュ時に混み合う (5人)	新規フェリーは既存フェリーと同規模であり、ラッシュ時の混雑緩和には対処していない。
3.	乗客場所が暗い (2人)	昼間での電力供給できるように主機関駆動発電機を設け、点灯できるようにする。
4.	無料椅子(ベンチ)が多い方がよい (2人)	1階乗客甲板にも若干数ベンチを設ける。
5.	テレビがあるとよい (2人)	安全用ビデオ TV を設ける。一般放送の放映については、IWT が判断しアンテナ取り付け工事等を行う。
6.	雨が乗客場所に降りこむ (1人)	船首端部及び売店側部には雨よけ舷側蓋を設ける。

表 3-4 乗組員意見フィードバック

No	乗組員意見	計画船での対処方針
1.	HYDROMASTER による操船はよい。新規フェリーも同じ装置がよい (3 人)	同様の装置とする計画である。
2.	操舵場所は 2 階甲板の上がよい (3 人)	そのように計画する。
3.	昼間も電力供給がある方が便利だが、発電機は昼間休ませたい (3 人)	主機関駆動発電機を設け、昼間の電力供給を容易にする。
4.	レーダー及び GPS があると視界が悪いときや夜間によい (4 人)	レーダー及び GPS を設ける。
5.	船底に穴が開くのはよくない (2 人)	錆落とし装置等防錆対策を実施する。
6.	洗面・シャワーには川の水でなく雨水がよい (2 人)	雨水タンクを設ける。

3-2-1-5 長寿命ポリシー

「ミ」国は、水運が盛んであり船舶の製造、修理施設は多いが、船舶搭載機器類のアフターサービス体制は整っておらず、部品調達には時間がかかり、一旦重要機器が故障すると修理するには時間がかかる。新規フェリー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。

ダラーフェリーの整備修理は、日常及び毎年のドックなど、同じ IWT 傘下のダラードックに依存している。ダラードックの機械設備は旧式のものが多いが、機械整備技師の技術レベルは高くディーゼル機関の全開放整備も十分行うことができる。

従って、あらかじめ予防的保守管理プログラム (Preventive Maintenance Policy : PMP) を構築しておき、ダラードックによる日常・定期保守管理を行うようにするよう計画する¹。

長寿命ポリシー方針の下、定期的な予防的保守管理用の船舶機器部品を、交換部品として支給する。主機関については、小型機関では船上で開放整備するのではなく、主機関全体を機関台から外し陸揚げして整備環境が整った陸上の機械工場で整備することが一般的であり、新規フェリーの主機関もこのような整備方法をとることとし、主機関の交換部品としては主機関全組品を 2 基 (1 隻分) 及び開放整備用のガスケット、消耗が早い機関付属ポンプ等を支給することとする。

約 10,000 時間運転経過 (ダラーフェリーでは約 2 年) の整備時期に至ると、フェリー (新規船) はドック入りし、主機関 2 基をダラードックの整備工場に陸揚げし、ダラードックに保管してある整備済みの主機関を搭載する。陸揚げした主機関は整備して保管し、次の新規フェリーでの主機関交換に備える。このような手順で、主機関の整備が確実に行われ、従来数ヶ月を要していた主機関の整備のための停船が大幅に短縮できる。

3-2-1-6 船員の慣熟訓練及び PMP 講習

本プロジェクトでは PMP を採用する計画で、このため PMP に必要な交換部品を調達し、PMP 実

¹ 水産エンジニアリング(株)では、建造監理の際、予防的保守管理方針書 (週間、月間、四半期、年間、長期のプログラム) を作成し指導している。故障していなくても定期的に開放・部品交換するもので、機器及び交換部品の寿命を長くできる。

施計画書を作成し、新規フェリーの幹部船員に講習する。新規フェリーの幹部船員として、各船の船長及び機関長（又は同等者）及び IWT 技術職員（通訳兼務）を完工の約 1 ヶ月前に日本に招聘し、造船所に滞在させ、操船・操機に慣熟させるとともに、PMP 講習も行う。船長及び機関長は、「ミ」国への回航に同乗して帰国し、他の船員に操船・操機を伝授する。なお、回航時の船員は、すべて国際海技免状を有する日本人とする。

この船員慣熟訓練は、造船契約業務のなかで実施するもので、ソフトコンポーネントとしては取り扱わない。

新規フェリーがヤンゴンに到着後、約 0.5 ヶ月間、造船所技師 2 名（甲板部及び機関部）をヤンゴンに保証技師として派遣し、初期故障や機器微調整に対応させる。同技師は、初期故障対応のため「ミ」国に滞在し、手空きの時は、機器類の操作指導（PMP 実践に際しての補助）も行う計画とするが、あくまでも保証技師の立場であり技術指導員とはせず、これもソフトコンポーネント扱いとはしない。

3-2-1-7 回航

新規フェリーは、完工後「ミ」国に登記し、日本の造船所から「ミ」国ヤンゴンまで、最も経済的な自航にて回航する。そのため、内水面船でなく、海洋航行船として構造を強化し、航海計器、安全無線設備も海洋航行が可能なよう装備を整える。

回航には、国際海技免状を有する日本人の航海士及び機関士が乗船する。回航業務は、造船業者契約に含まれ、造船所が手配する回航業者が請け負い、船体、機材、乗船者及び第三者損害に付保する。

IWT 船員（船長及び機関長）は、日本で新規フェリーの慣熟訓練を受けた後、フェリーに乗船して、慣熟訓練を続けながら帰国する。

回航経路は、日本から東シナ海を南下、マラッカ海峡を通過し、「ミ」国ヤンゴンに至る約 4,050 海里（7,500km）の里程である。航海には衛星通信装置を携行し、常に気象海象予報を得つつ航行し、荒天では緊急避港できるようにする。燃料油補給のため途中の港に 1 回程度寄港することも計画する。新規フェリーはできるだけ全船が船団を組んで航行するようにする。4,050 海里を平均時速 9 ノットで航走し、実航海日数 19 日補給寄港 4 日で計約 23 日の日程を予定する。

3-2-1-8 新規フェリーの資機材産地国

新規フェリーに搭載する機器・素材で、「ミ」国から調達することが適当な産品はない。

機器・素材については以下の 2 項目に第三国製品を採用する選択肢があるほか、一般に日本の産品を調達することになる。

(1) 推進装置（プロペラ）：英国 HYDROMASTER 社製

既存フェリーが採用している推進装置メーカーである。日本の 2 社が同等製品を製造できるため、3 社の選択肢の 1 である。

(2) 主機関：韓国 DOONSAN 社製

推進装置メーカーの HYDROMASTER 社が標準で採用しているディーゼル機関メーカーである。日本の 2 社が同等製品を製造できるため、3 社の選択肢の 1 である。

ヤンゴンには船用機器メーカーの代理店は少ないが、ほとんどの船用機器メーカーはシンガポールやバンコクに代理店・サービス店を持っている、または代理店の開設を計画しているところもあり、新船搭載機器のアフターサービスに問題はない。

3-2-2 基本計画（船舶設計要件）

3-2-2-1 新規フェリーと既存フェリーの主要要目

新規フェリーは以下の設計要目のものとする計画である。

表 3-5 新規／既存フェリー要目

船名	新規フェリー	Anaw Ya Htar 	Tapin Shwee Hti 	Kyan Sit Thar 	Hti Hlaing Shin 
船種	旅客フェリー	旅客フェリー	旅客フェリー	旅客フェリー	旅客フェリー
船級	日本海事協会	なし	なし	なし	なし
建造年	2014年（予定）	1945年	1945年	1945年	推測 1945年
建造国	日本（予定）	「ミ」国	「ミ」国	「ミ」国	「ミ」国
全長	41.35 m	40.6 m	41.3 m	40.6 m	39.7 m
幅（型）	9.40 m	9.1 m	9.0 m	9.1 m	9.3 m
深（型）	2.60 m	1.80 m	1.80 m	1.80 m	1.80 m
喫水	1.20 m	0.6～1.0 m	0.6～1.0 m	0.6～1.0 m	0.6～1.0 m
総トン数	290	334.19	257.14	249.67	138.85
乗客定員	1,200人	455人	720人	742人	433人
乗組員	14人	14人	14人	14人	14人
乗客甲板	2階構造	2階構造	2階構造	2階構造	2階構造
主機関	約 200kW x 2 基 (約 270 HP x 2)	Dorman (英) LETCA 250 HP x 2 基			MWM (独) TBD 234 V6 297 HP x 2 基
推進器	同右又は 同等品	Hydromaster 360°旋回推進装置 x 2 基			

3-2-2-2 新規フェリーの各部設計要素

(1) 新規フェリーのスタイル

新規フェリーは、船尾に HYDROMASTER（又は同等）推進装置、最上部に操舵船橋を配置すること、主要寸法は乗船定員から既存フェリー程度が適当で、大きくすると操縦性が鈍くなることから、既存フェリーと類似のスタイルに帰着する。

1階、2階、3階建ての乗客甲板配置の選択肢については、1階建てでは目標の乗客定員を得るには船体の長さや幅を大幅に増さなければならず経済的な船型でなくなること、3階建てでは重心が上昇するので安定性を確保するため幅を増す一方、そのままでは乗客甲板面積が過剰になるため長さを大幅に減らす必要があり、幅が長さに比べ異常に広い船型になる。よって、約 1,200 人定員の新規フェリーでは 2階建て設計が適当である。

(2) 船型

既存フェリーが全て約 0.8m の浅い喫水の浮力で全船体重量を支えるため、船型は非常に太った水抵抗が大きい燃費効率が悪いものであったが、自然条件調査結果（右図）で得られたように、水深は十分に設計喫水は深くできることから、新規フェリーでは喫水を 1.20m とし、浮力を保ちながらも痩せた水抵抗が少なく燃費効率がよい船型計画とする。

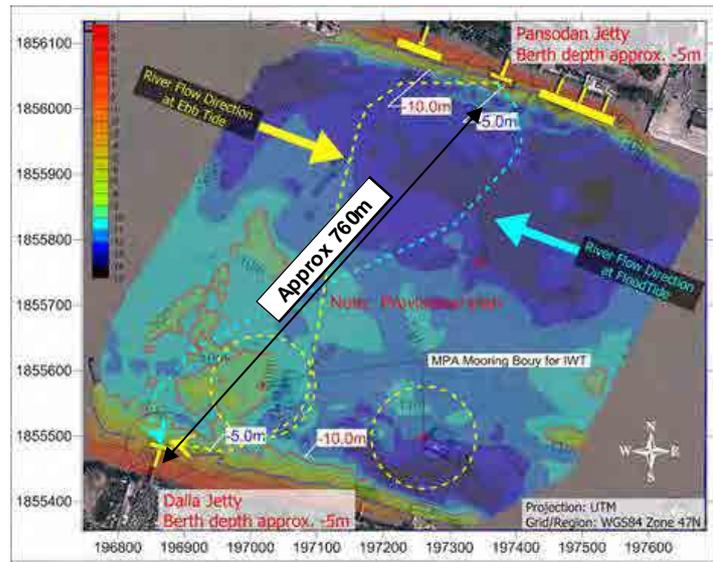


図 3-3 フェリー航路部の深浅測量図(2012年7月測量)

(3) 船体構造

新規フェリーは、東シナ海、アンダマン海等の海洋を航行して日本からミャンマーに回航されるため、船体は河川航行にのみ適合した構造ではなく、海洋航行に適合するものとするとともに、主甲板上の機関室を水密に閉囲するなど波浪に対抗できる水密構造のものとする。

(4) 適用規則・船級

「ミ」国船舶規則については「ミ」国海事局 DMA から構造規則を入手した。DMA は日本規則又は NK 規則の準用を船舶規則全般について認めており、日本海事協会（NK）の検査を受け、準用の鑑定書があれば、DMA はそれに基づいて承認し、登録する。

従って新規フェリーは、NK 規則及び日本規則を準用して設計建造することとし、建造中の第三者検査は NK に依頼することとする。

DMA は、内陸平水船舶の海上航行を禁止しているため、内陸平水船舶の構造・設備では、日本からの自航海上輸送はできない。したがって、新規フェリーは沿海の海上航行船舶として建造し、DMA から仮国籍証書の発給を受け、日本出港前に「ミ」国国籍とし、南シナ海を航行、「ミ」国に回航することとする。

(5) 復原性能

1,200 人乗船時の復原性能が日本の船舶復原性規則を満たすようにする。また主甲板下の何れの区画に浸水したときにも転覆せず安全なよう、船舶区画規定により損傷時復原性を確保する。

(6) 救命・消防設備

内陸平水の旅客船に要求される救命設備は、日本の船舶救命設備規則を準用し、救命浮器、救命胴衣（定員の 10%）及び救命浮環を備え、消防設備については船舶消防設備規則を準用し、消火ポンプ、消火栓、消火器を備える。

(7) 乗客定員

計画船は、日本規則の船舶設備規定によれば、航行時間 1.5 時間未満の旅客船は、立席乗客が認められ、乗客 1 名の床面積は 0.3m² 以上と規定されている。既存フェリーは、上甲板に固定ベンチが約 160 人分あり、計画船にもベンチを上甲板に 160 人分、主甲板に 40 人分配置する。これで椅子席の定員が 200 人となり、立席乗客場所は 1,000 人で床面積は乗客 1 名あたり約 0.38 m² となる。固定ベンチの他（現在は有料（50Ks=5 円）の）持ち運び式プラスチック椅子も用意するが、立ち席定員面積には影響しない。主甲板の固定椅子は、二階（上甲板）に上ることが不自由な高齢者や身体障害者用優先席であるが、混雑時の乗客の動線と重ならないよう配慮し、席を配置する。

(8) 速力性能、機関設備及びプロペラ

川の流れは 4.5 ノットである。この流れに負けず、対岸に横断していくためには既存フェリー並みの速力 10 ノットは必要である。1 基故障でも航走可能とするため、また 2 基のプロペラを用いた自由な操船性のために主機関は 2 基に分け、各約 200kW（270ps）の主機関とする。

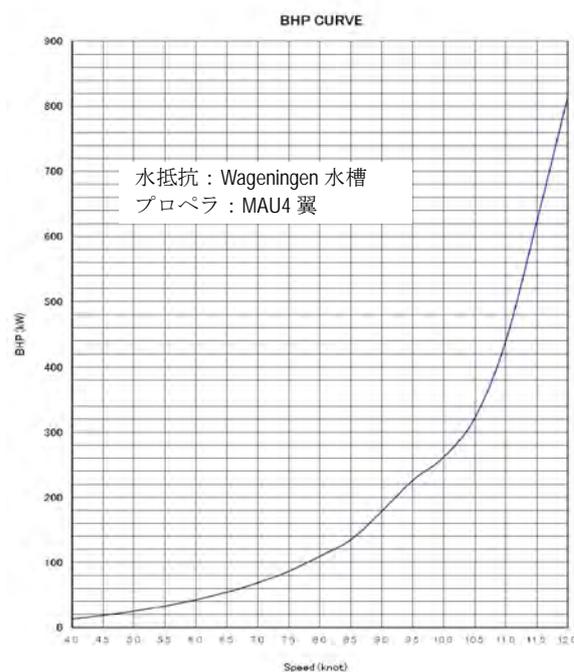


図 3-4 速力計算結果

(9) 操船設備

既存フェリーでは、通常の舵ではなくプロペラが 360 度回転する推進装置を用い、早い流れを横切り、流れの中で離着岸している。乗組員はこの装置に慣熟しているため、新規フェリーでも同様のプロペラ装置が不可欠である。プロペラには漁網などが絡まることが多く、絡まった漁網等を取り外せるようにプロペラのはね上げも不可欠である。

(10) 乗客設備

既存フェリーと同様、乗客の着座設備は、前記の無料ベンチと有料プラスチック椅子とする。固定ベンチは上甲板のほか、主甲板にも若干数設け、年配者などの利用に配慮する。

新規フェリーの便所は、既存フェリーと同様左右舷に男女別各 3 室を設ける。

既存フェリーにも設置されている売店を乗客場所の一隅に設ける。

(11) 船員設備

既存フェリーでは、船員室は簡易な家具を備えた簡易な構造で、寝台数が不足するものもあったが、新規フェリーでは、全ての船員に寝台を配置し、内装の快適さにも配慮することとする。

乗組員の部屋は、船員の格付けと作業内容を考慮し、既存フェリーに準じ、船長及び機関長は個室、一般船員用に4名部屋を2室、2名部屋を2室配置する。

便所は乗客用のものを使用し、雨水のシャワー設備も設ける。

(12) 給電設備

既存フェリーでは、発電機の負担を軽減するため昼間は発電機を停止しており、昼間は電気がなく暗いところにも電灯照明がない（トイレなど）、冷蔵庫など家電品が一切使えない等不自由があった。新規フェリーには、ソーラー発電装置及び主機関駆動発電機を設け、ディーゼル発電機を作動させなくても常時交流電源を給電し、日中でも水ポンプ、燃料ポンプ、通風機、冷蔵庫、船内放送、DVD装置等が利用できるようにする。

ソーラー発電装置は、電灯及び小家電機器程度の電力対応の約4kW発電能力のものとするが、ソーラーの発電量を電力使用が超すときには常時作動している主機関駆動発電機から電力を補う。

主機関駆動発電機は、2台の主機関に各々Vベルトがけで駆動し、定周波数装置を介し、何れか1台から給電する。

また、主機関が停止する夜間の給電用に、ディーゼル発電機を1台装備する。

ソーラー発電装置には運動部分がないため、故障リスクは非常に低く、修理インフラがない開発途上国にも多く援助されている。本プロジェクトのフェリーでのソーラー設備は、利用環境及び利用方法とも、家庭用のソーラー設備のものに近く、技術的な問題点はないと見られる。

なお、ソーラーの発電量をディーゼル発電機でまかなうとした場合の燃料消費量は、1年に1隻当たり約2,350リットル（ $4\text{kW} \times 50\% \times 230\text{g/kWh} \times 12\text{h} \times 10^{-3} \div 0.86\text{t/kg} \times 365\text{日}$ ）である。

発電機及びソーラーからの給電周波数は60Hzとする。「ミ」国内の陸上給電電圧及び周波数は230V、50Hzであるが、20kVA程度の小型発電機は50Hz出力のものが入手困難であること、ポンプ、航海計器等の船用機器は60Hz仕様が一般的で予備品の入手に問題はないこと、家電品は「ミ」国市場では50Hz品であるが実質的に問題ないこと、から船内電力は60Hzとした。

(13) 配管系統

<u>ビルジ系統</u>	ビルジ／消防ポンプ2台を設け、各水密区画のビルジを吸引する。
<u>消防管系統</u>	ビルジ／消防ポンプ2台を甲板への消防主管に接続する。
<u>燃料油管系統</u>	主タンクに数週間おきに補給し、主タンクから常用タンクには毎朝1日の使用分を電動燃料油ポンプでポンプアップする。
<u>雨水管系統</u>	船橋甲板の雨水を上甲板の雨水タンクに集め、乗組員の洗面、シャワー、売店で使用する。
<u>便所洗浄管系統</u>	主機関の冷却水の排水を導き、便所に供給する。
<u>便所污水貯留系統</u>	便所の排水を一旦便所直下の小タンク（約1m ³ x 2）に貯留したのち、前方の大型污水タンク（約40m ³ ）に移送ポンプにより移送、その後定期的に陸上に排出ポンプにより排出する。

主機関冷却水系統 水冷主機関とし、ジャケット冷却水は冷却水ポンプによる間接冷却とする。

(14) 航海設備

JICA で教育訓練用に機材供与を受けたフェリー以外、既存フェリーには航海計器はほとんどない。新規フェリーには、内陸湖水船に必要な航海計器の他、海洋航行に必要なもの（磁気コンパス、GPS コンパス、レーダー、GPS、音響測深器、等）を設け東シナ海及びアンダマン海を經由した自航航海に適したものとする。なお、海水面を航行するために設置した設備は、実際の河川航行において、夜間や濃霧の際に有用であること、また、費用面から鑑みても、設備を設置したままとする方が経済的であることから、取り外しは行わないこととする。

(15) 工具、PMP 予備品及び機材

新規フェリーの調達に加え、本計画では新規フェリー用の工具、PMP 予備品及び機材を調達する。

工具は、表 3-6 に列記する船体部用、機関部用、電気部用の工具からなる。

PMP 予備品は、表 3-7 に列記する主機関用、その他機器用の部品からなる。

機材は、表 3-8 に示すように錆落とし装置、主機関完備品及び客室用持ち運び椅子からなり、新規フェリー及び工具とは別扱いの調達手続きがとられる。

3-2-2-3 新規フェリー設計仕様案

表 3-6 計画要目表

項目		仕様
1. 主要項目		
船種		内陸水運旅客船
航路		ミャンマー国パンソダン・ダラー間
国籍		ミャンマー連邦共和国
船級		日本海事協会 (NK)
適用規則		「ミ」国船舶安全法
		日本国海事規則 (適用可能な条項に限る。)
		NK 船級規則
		国際トン数測度規則 (非条約船)
		国際海上衝突予防条約
		国際海洋汚染防止条約 (適用可能な条項に限る。)
全長		41.35m
垂線間長さ		38.50m
幅、型		9.40 m
最大幅		9.80m
深さ、型	主甲板	2.60m
	上甲板	5.00m
	船橋甲板	7.40m
計画喫水、型		1.20m
総トン数 (国際)		290 トン
航海速力		約 10 ノット、75% 出力時
主機関		約 200 kW (270 ps) x 2 基
定員		1,214 名
	乗客	1,200 名
	乗組員	14 名
タンク容積		
	燃料油	30m ³
	雨水	4m ³
	汚水貯留タンク	40m ³
2. 乗客及び乗組員設備		
乗船客区域		主甲板: 固定木製ベンチ (1.6mB x 10 脚) 上甲板: 固定木製長椅子 (1.6mB x 40 脚)
売店		販売カウンター、食品棚、流し、食卓(4)、椅子(16) 1-冷蔵庫、500 lit 1-湯沸かし器、10 lit、1 kW

項目		仕様
		1-電子レンジ、700 W 1-電磁調理器、1.3 kW
	乗船客区域	1-船長室、1 段ベット及びロッカー 1-機関長室、1 段ベット及びロッカー 2-船員室 (4 人室)、2 段ベット x2 及びロッカー 2-船員室 (2 人室)、2 段ベット x1 及びロッカー 各寢室には扇風機 1 台取付
	便所 (乗客及び乗組員用)	3-便所、女性用 3-便所、男性用 1-シャワー室、船員用、洗濯機配置
	甲板被覆	ノンスリップデッキペイント
	内張り及び天張り	内張り及び天張り：船員室及び操舵室 天井張りのみ：船橋甲板暴露部下面
3. 揚錨係船		
	錨	1 x 495 kg Danforth 又は AC14
	錨鎖	1 x 22 mmD x 165 m x II 種
	規則曳航索	1 x 20 mmD SWR (6x12) x 180 m
	規則係船索	4 x 27 mmD 合成繊維索 x 120 m
	使用係船索	35 mmD 合成繊維索 x (6 m x 2 + 50 m x 2)
	揚錨機	電動モーター駆動 x 1 錨及び鎖 x 1、ジブシーホイール x 1、ワーピングエンド x 2
	ボラード	8 x 200 mmD 2 本柱
4. 防舷装置		
	鋼製防舷材	主甲板レベルに 200mm 幅台形型鋼製フェンダー溶接
	タイヤフェンダー	各舷に約 750mmD 古タイヤ x15 個、チェーン吊り
5. 安全設備		
	救命設備	救命浮器 22p x 56 (全定員の 25%以上) 救命胴衣 126 個 (全定員の 10% + 4) 救命浮環 11 個
	消火設備	消火栓+ホース 2 式 (主甲板+上甲板) 持運式粉末消火器 8 個 (機関室 2+乗船客場所 4+売店 1 +操舵室 1)
6. 通風設備		
	機関室	自然通風
	ポンプ室	自然通風
	売店	自然通風
	乗組員室	自然通風

項目		仕様	
7. 窓			
窓	操舵室	前壁 1 x 1,100mmW x 750mmH (固定) 4 x 750mmW x 750mmH (2枚固定、2枚前上方ヒンジ) 舷側 2 x 600 / 410mmW x 750mmH □ (固定)	
	寢室	6 x 350mmW x 500mmH (外側開き)	
	乗船客甲板	上甲板前壁 4 x 350mmW x 500mmH (外側開き)	
雨よけ開口蓋		上甲板前部舷側及び売店側部・後部 鋼枠ポリカーボネート板、内側上方ヒンジ	
窓ワイパー		操舵室中心前窓にスイング式 x 1 振り幅 900mm	
8. 機関室内機器			
主機関		中速ディーゼル約 200 kW (270 ps) x 約 1900 rpm x 2 シリンダー径 約 130mm x ストローク約 165mm NOx 2 次規制適合品 電動セルモーター始動 水冷 (冷却水ポンプによる間接冷却) クラッチ付き	
軸系		主機関フライホイール端～クラッチ～ユニバーサル継ぎ 手軸～推進装置入力	
推進機		HYDROMASTER (英) または同等品推進装置 x 2、360°旋回、 跳ね上げ機構、プロペラ径約 0.90m	
主機駆動発電装置		約 20kVA x 225V x 60Hz x 2 各主機関に 1 台 V ベルト駆動	
定周波変換装置		主機駆動発電機用 x 2 作動範囲主機アイドリング回転数～最高回転数 ノイズフィルター付き	
停泊用発電装置		15kVA x 225V x 60Hz x 1 ディーゼルエンジン駆動、空冷、電動セルモーター始動	
河水冷却ポンプ		3 x 渦巻、25 m ³ /h x 15 mH x 2.2 kW 電動 2 台作動、1 台予備	
ビルジ/消防ポンプ		2 x 渦巻、20 m ³ /h x 40 mH x 5.5 kW 電動、パワートロン始 動	
燃料油移送ポンプ		1 x 渦巻、1 m ³ /h x 8 mH x 0.4 kW 電動 1 x 手動ポンプ	
汚水移送ポンプ		2 x 渦巻、6 m ³ /h x 8 mH x 0.75 kW 電動	
汚水排出ポンプ		2 x 渦巻、6 m ³ /h x 8 mH x 0.75 kW 電動	
機関制御		主機関 始動・停止 機側	

項目		仕様
		クラッチ 機側・船橋 回転速度 機側・船橋 非常停止 船橋 エンジンテレグラフ <船橋：機側> x2 機関用, 4点, 押釦式 推進器 転舵 機側・船橋 停泊用発電機 始動・停止 機側
9. 配管装置		
	ビルジ吸引管系統	各水密区画からのビルジ配管は機関室内のビルジ／消防ポンプに接続する。 ポンプ室にバルブマニホールド
	消防管系統	消防主管はビルジ／消防ポンプに接続、主甲板・上甲板に立ち上げ、2個の消火栓を設ける。
	燃料油管系統	毎日始業前に FO 移送ポンプで燃料を移送する。 予備に手動ポンプを設ける。 主燃料タンク計約 30m ³ 、サービスタンク約 1m ³ x1 給油は各タンクに直接
	雨水管系統	上甲板上に配置した雨水タンクへ船橋甲板上の雨水を導くための雨水配管を設置する。雨水タンクの水は便所、売店及びシャワー室で使用する。
	便所清浄水管系統	主機関冷却水排水を便所の水洗に使用する。
	便所汚水タンク貯留系統	便所の排水を一旦便所直下の小タンク（約 1m ³ x2）に貯留したのち、前方の大型汚水タンク（約 40m ³ ）に移送ポンプにより移送、その後定期的に陸上に排出ポンプにより排出する。 従来通りの直接舷外排出管も設ける。
	主機冷却水管系統	電動河水冷却水ポンプ→主機関付き熱交換器→排水
10. 電源装置		
	発電機	主機関駆動 2 x 20kVA x 60Hz x 3ph AC ディーゼル駆動 1 x 15kVA x 60Hz x 3ph AC
	船内電力	AC: 220V 3ph, 220V 1ph DC: 24V
	配電盤	配電盤：発電機盤、給電盤及び分電盤 並列運転なし
	トランス	なし

項目		仕様
	始動用蓄電池	主機始動用 x 2、停泊用発電機用 x1 機関室内に設置
	一般用蓄電池	1 x 100Ah、非常灯及び航海計器用、船橋甲板に設置、フロー ート充電
	太陽光発電	最大 4kW 発電用 船橋甲板後部に太陽光パネル設置 出力 225VAC 60Hz 3 相 電力制御装置を介し配電盤に接続、太陽光電力を優先利用 し不足分を船内発電主電源装置から自動補助
11. 連絡装置		
	電話	操舵室：機関室
	呼出ベル	操舵室：4 船員室 一斉呼出
	船内放送	1 x 30 W アンプ及びマイクを船橋に設置 13 x 2 W スピーカー（乗客甲板）、2 x 10 W トランペットス ピーカー（船橋側部） 乗客甲板スピーカーと船橋側部スピーカーは切替使用
	機関室警報	機関室から操舵室へ
	安全放送 DVD 装置	DVD プレイヤー x 1 40"モニター x 2（主甲板及び上甲板乗客甲板）
12. 照明		
	航海灯	1 x マスト灯、2 種 40W 白熱灯 2 x 舷灯、赤・緑、2 種 40W 白熱灯 1 x 船尾灯、2 種 20W 白熱灯 1 x 停泊灯、2 種 20W 白熱灯 2 x 紅灯、2 種油灯
	航海灯インバーター	1 x DC24/AC220V
	天井灯（LED）	27 x ガードなし、乗客甲板、40W 蛍光灯相当 4 x ガード付、機関室、20W 蛍光灯相当 13 x 居室・船橋、20W 蛍光灯相当 3 x トイレ・シャワー室、20W 蛍光灯相当 14 x 寝台灯、10W 蛍光灯相当 3 x 卓上灯、15W 蛍光灯相当 5 x 外部灯、60W 白熱灯相当
	探照灯	1 x 1 kW 白熱灯、手動遠隔操作
	投光器	100 W x 4、ハロゲン灯、舷側の上下船口を照明
13. 航海計器		
	磁気コンパス	卓上型 125 φ x 1 予備羅盆 x 1
	GPS コンパス	1

項目		仕様
	レーダー	X-バンド x1 : 4kW、3.9' スキャナー、10" LCD モニター
	主機遠隔操縦	主機回転制御/クラッチ嵌脱/非常停止 x2
	推進機遠隔操縦	旋回制御 x2
	GPS	10" LCD モニター x1 ヤンゴン港区域電子地図付き
	音響測深儀	200kHz、約 10 インチモニター 紙記録なし
	汽笛	電磁式第3種 x1 ヒーターなし
	AIS	なし
	操舵室操縦盤	主機関制御、推進装置制御、電話、船内放送、主機警報
14. 無線装置		
	VHF 無線電話	25W/1W x1
	EPIRB	1
	SART	なし
	双方向 VHF	なし
15. 材料		
	船体	鋼材 (船級材)
	配管材	
	海水	鋼
	清水	塩ビ管
	塗料	
	船底	エポキシ AC + 錫フリー SPC AF
	舷側	エポキシ
	乗客区域	エポキシ
	上部構造	変性エポキシ
	甲板	変性エポキシ
	主甲板下	エポキシ
	防蝕	亜鉛板

次に、工具及び PMP 予備品の一覧を記す。なお、記した数量はフェリー1隻あたりの数とする。

表 3-7 工具及び PMP 予備品

1. 工具		
	船体部	船匠工具 x1 式 塗装タッチアップ工具 x1 式 配管補修工具 x1 式 航海用具 x1 式
	機関部	機関分解工具 x1 式
	電気部	電気計測器具 x1 式 電気修理工具 x1 式

2. 予防的保守管理方針用交換部品 (PMP 予備品)	
主機関	4 式 x O-リング、ガスケット (定期検査でピストン及びシリンダーライナー等の抜き出しに必要なもの) 8 式 x FO・LO 用紙フィルター 2 式 x 圧力計 2 式 x 温度計 2 式 x 圧力及び温度スイッチ 2 式 x 回転計 2 式 x クーラントケミカル 2 式 x 亜鉛棒
軸系	2 式 x ユニバーサルジョイント
推進装置	2 式 x シールリング
ディーゼル発電機	2 式 x FO・LO 用紙フィルター
亜鉛板	1 式 x 船底外板用 5.9kg 亜鉛板
電球	1 式 x 航海灯及び照明灯等 なお、船全体の 10%を LED 灯とする。

3-2-2-4 機材仕様

機材は、新規フェリーの船上に固定された機器類はなく、フェリーの運航に用いられる持ち運びできる機器であって、新規フェリー本体とは別の分類として取り扱う。

以下に記した数量は本計画で調達する機材の総量を指す。

表 3-8 機材仕様

(1)	錆落とし工具 (ダラードックに保管)	1 式 x 高圧水洗浄装置、移動式 約 30kW 電動水ポンプ 約 30MPa x 40 lit/min 水噴射量 約 20m 水ホース及びノズル
		1 式 x 以下構成のサンドブラスト装置 1 x 空気圧縮機、移動式 約 60kW ディーゼル駆動、約 0.7MPa x 7.5m ³ /min 及び 1 x 砂釜、移動式 約 300 lit (砂量約 420kg) 約 20m 砂ホース及びノズル
(2)	主機関全組品 (PMP 交換部品)	2 式 x 主機関全組品：クラッチ及び排気ペローズまでを含み、機関が陸上ワークショップで作動するよう全ての機関付き補機、仮設台構造、燃料タンク、冷却水タンク、始動用蓄電池等を備えたもの。
(3)	持ち運び式乗客用椅子	1,500 個 x プラスチック製積み重ね椅子

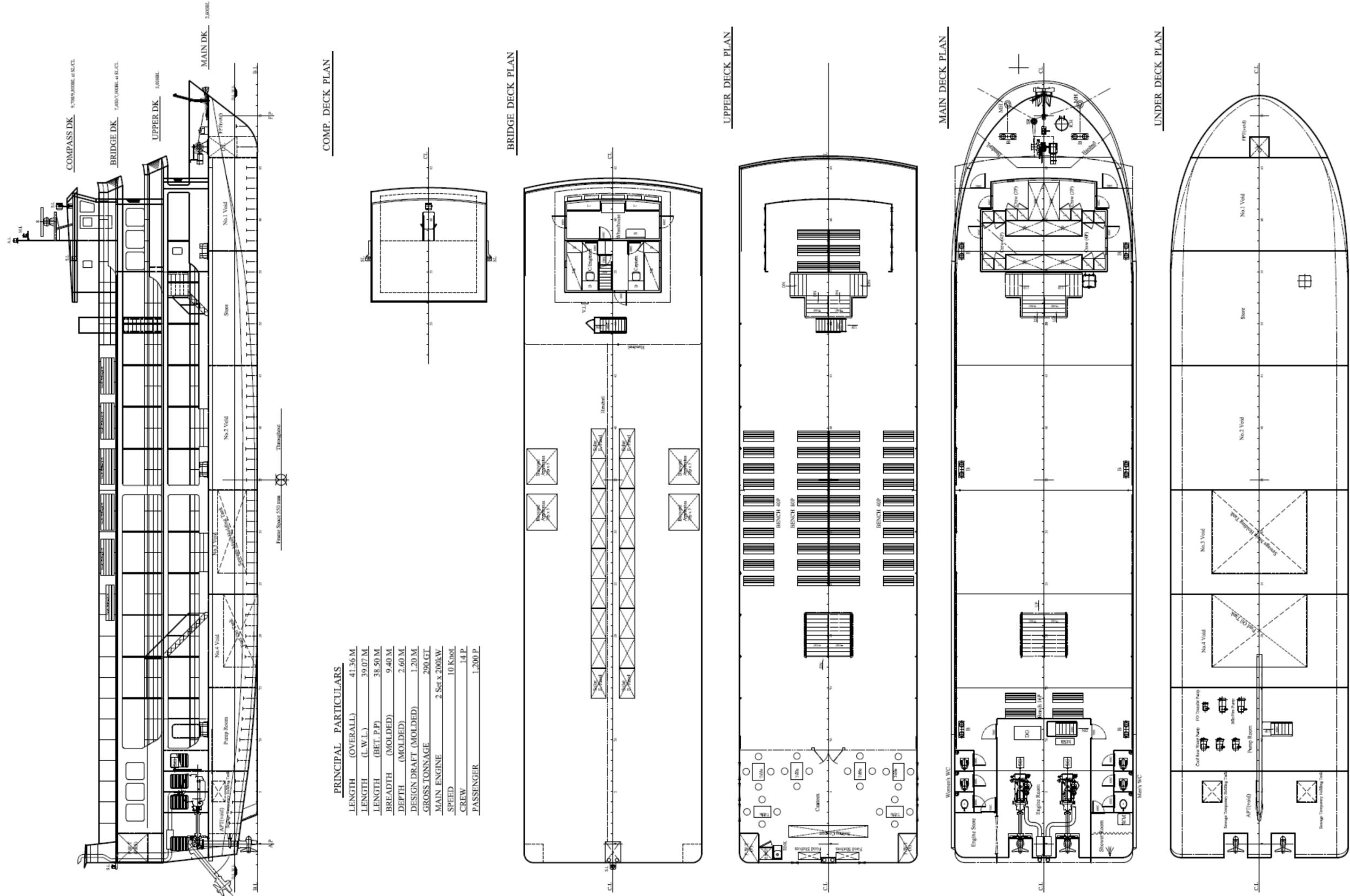


図 3-5 一般設計図

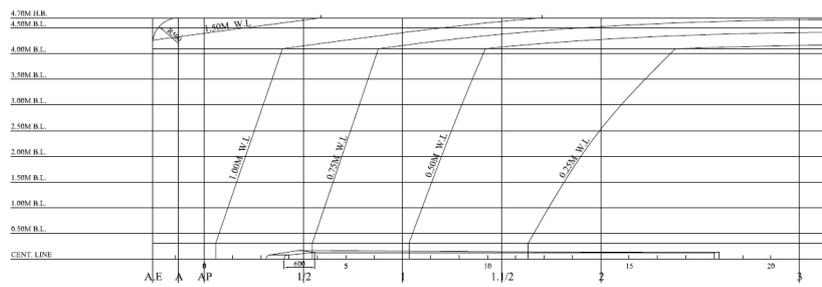
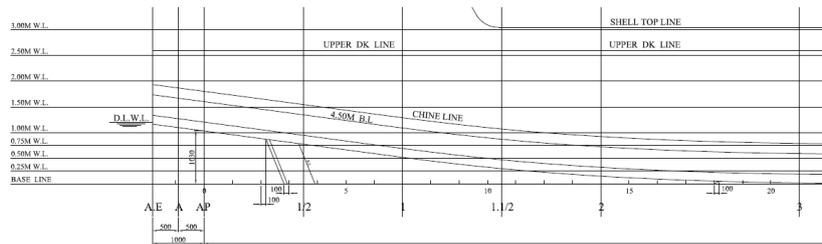
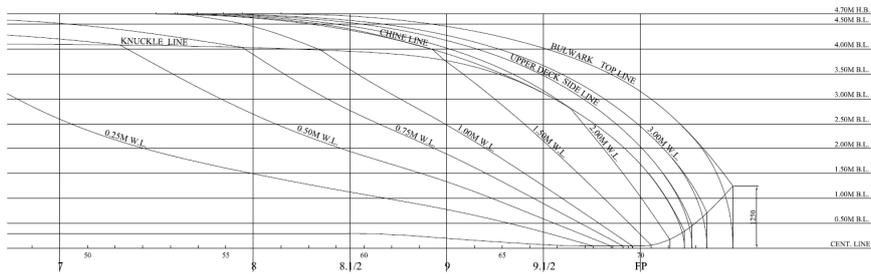
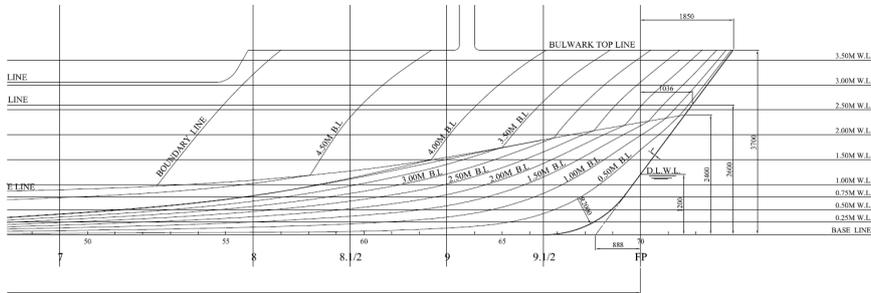
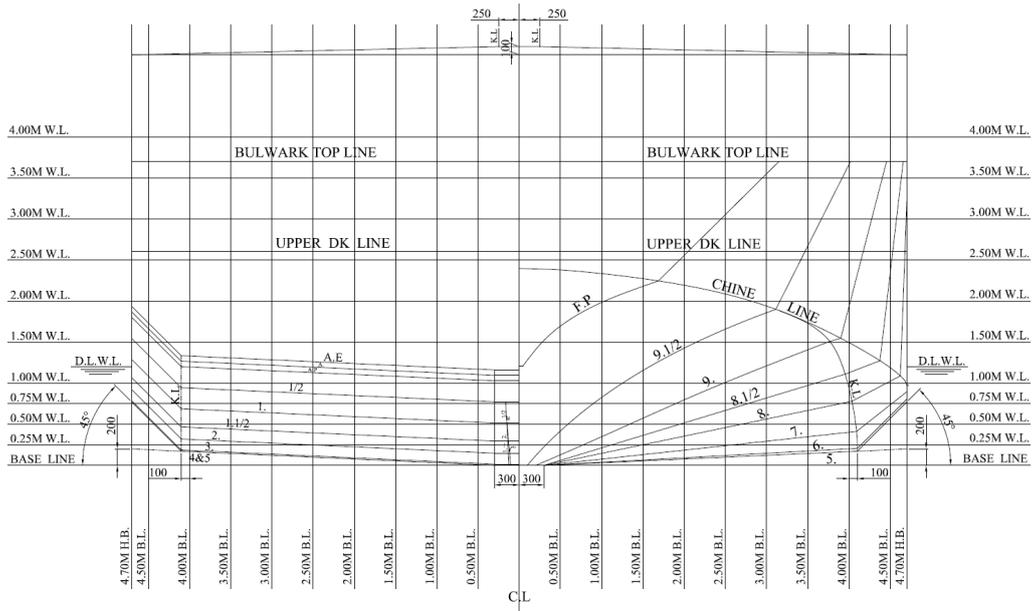
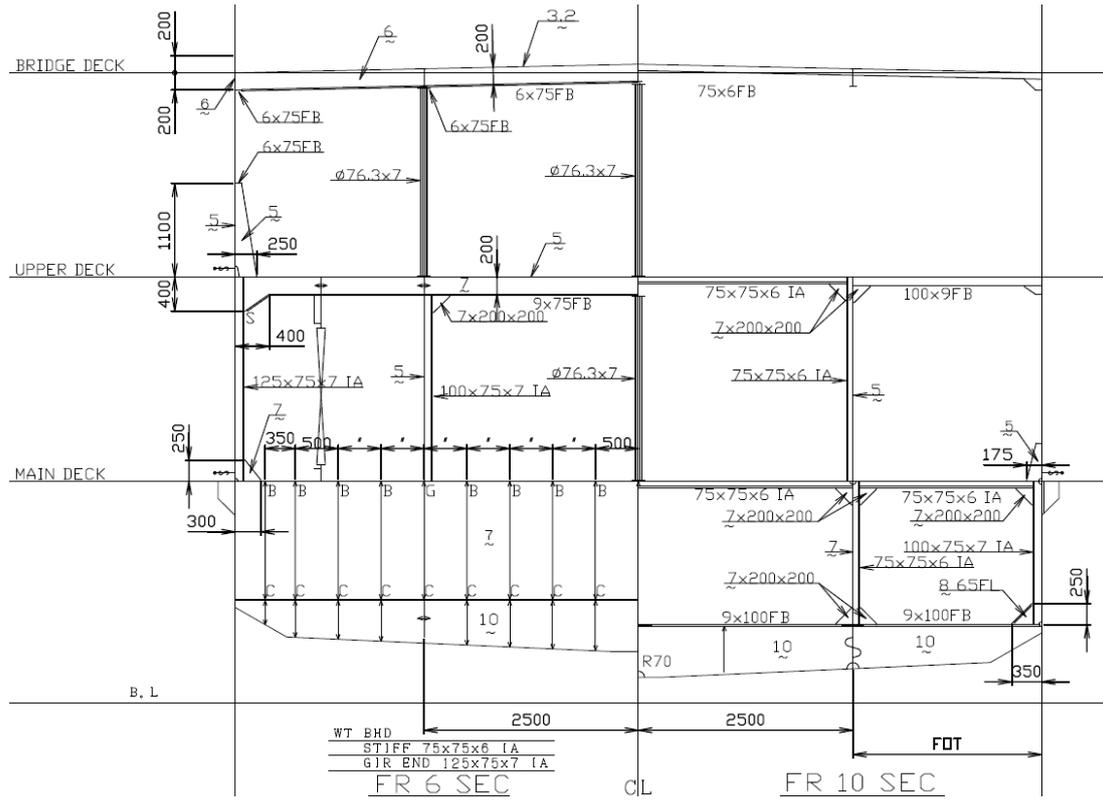
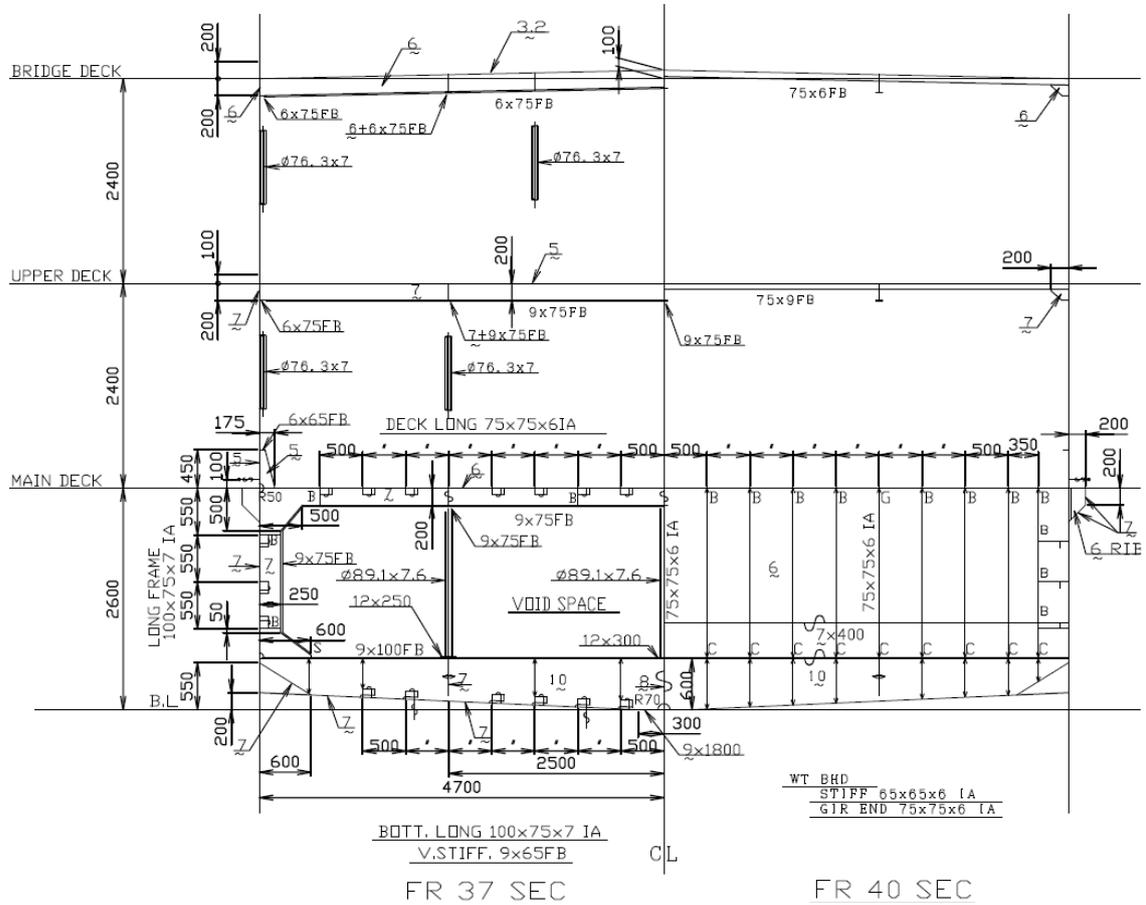


图 3-6 船体线图

船尾断面图



中央断面图



機関室断面

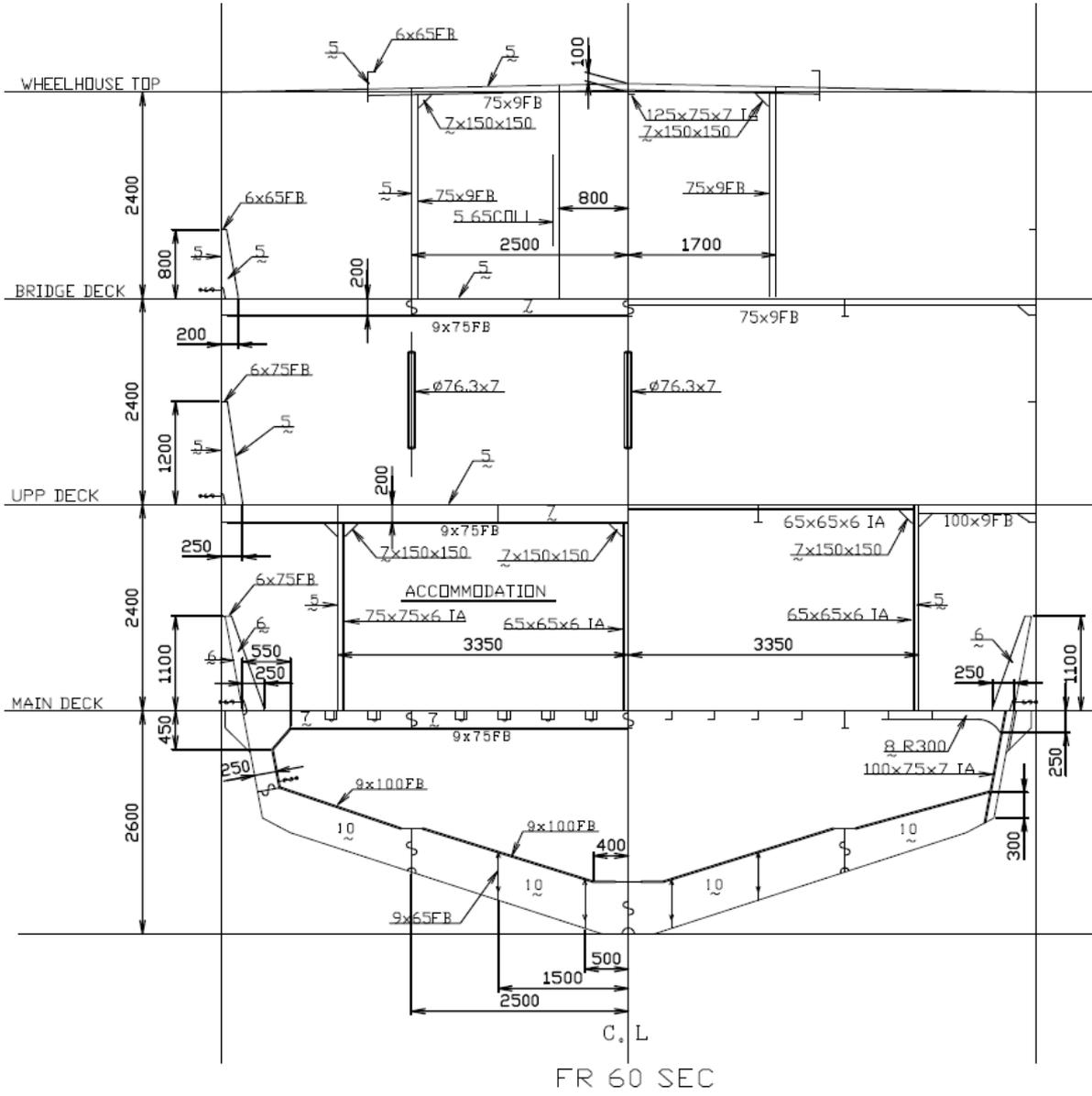


图 3-7 断面構造图

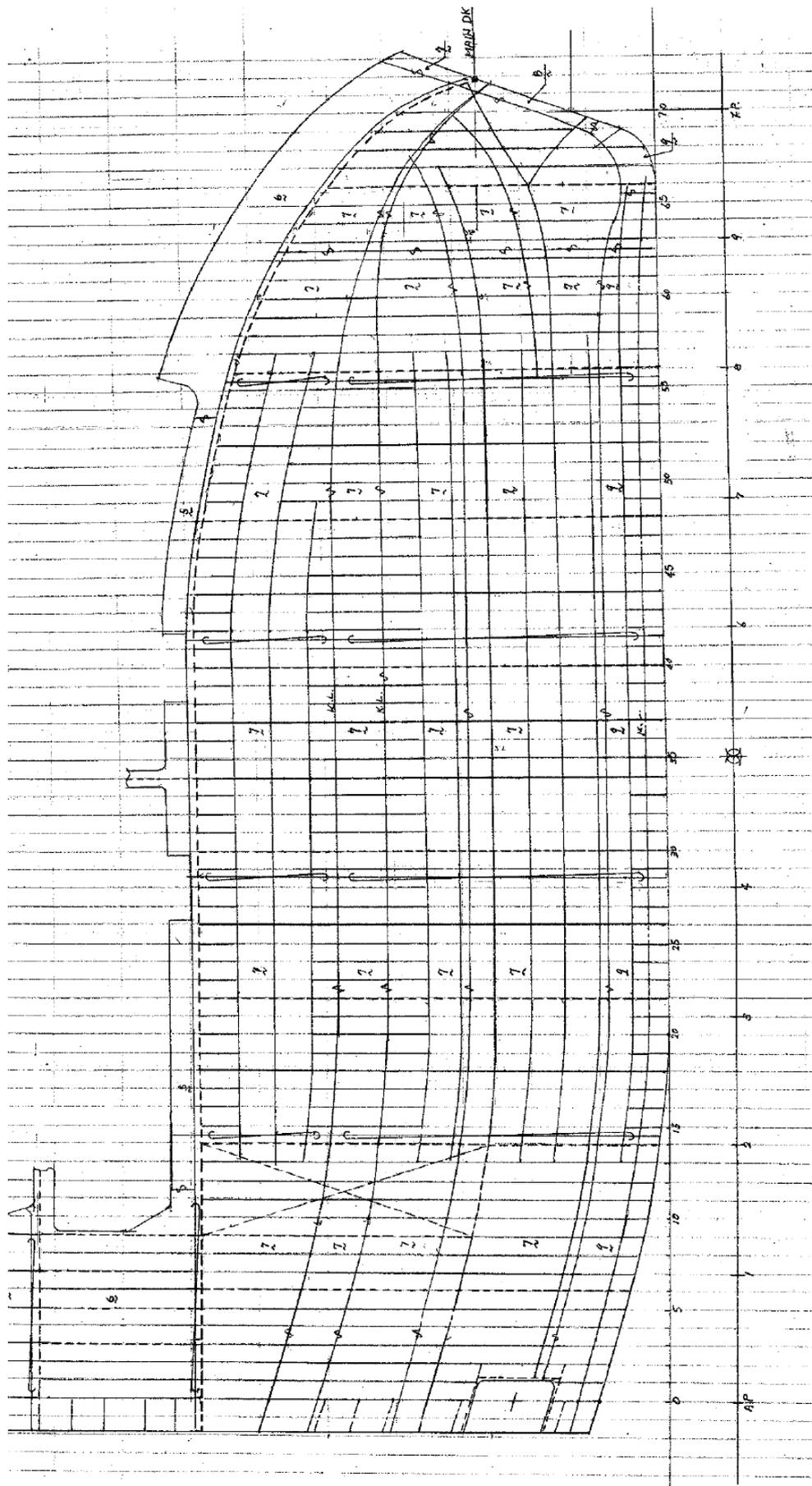


图 3-8 外板展開圖

上甲板及び船橋甲板構造

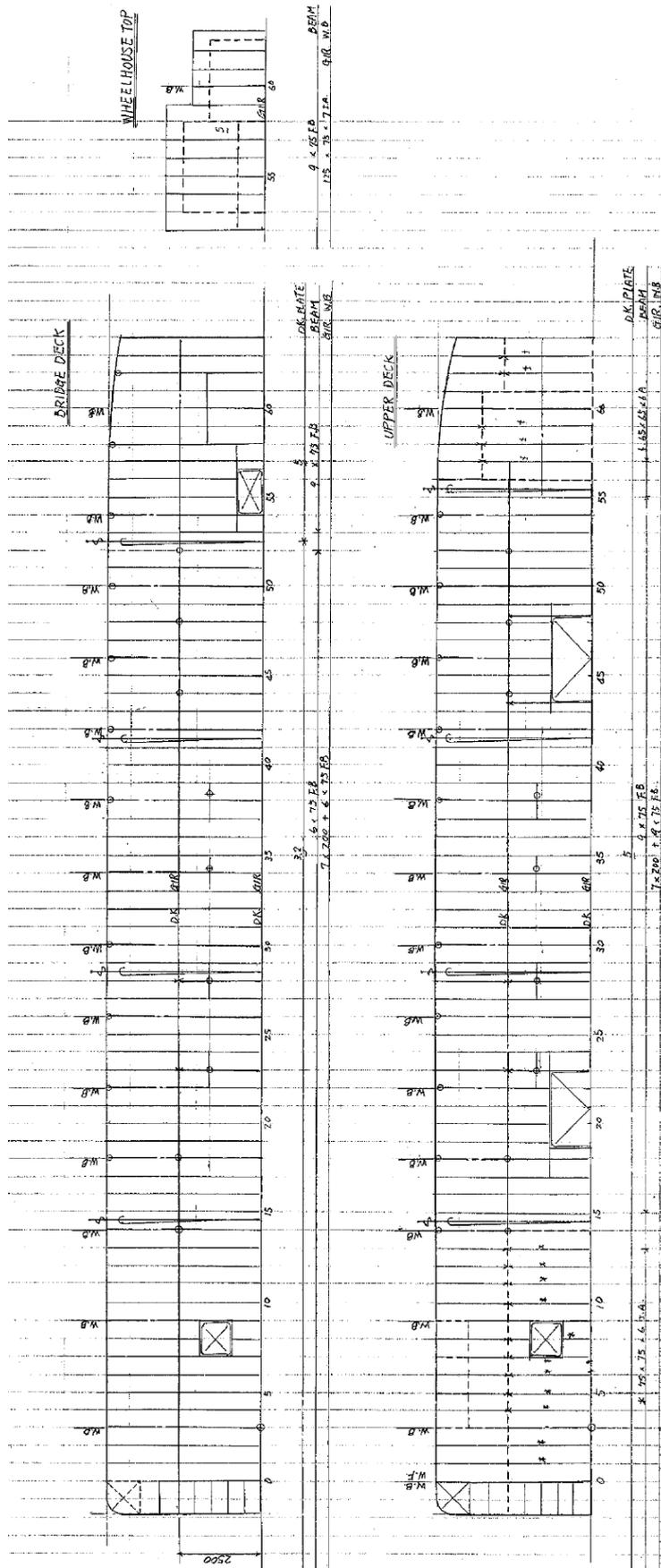


図 3-9 鋼材構造図

3-2-4 建造計画／調達計画

本プロジェクトで調達するフェリーは同型の 3 隻であって、3 隻が同品質であること、また 3 隻一括建造による建造費低減のため、3 隻は単一造船所による一括建造の入札とし、工具、PMP 予備品及び機材の調達も船舶建造入札に含める。

3-2-4-1 建造方針／調達方針

(1) 建造工事の業務手順

本プロジェクト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「ミ」国政府との間で、事業実施のための交換公文 (E/N) 締結、並びにこれに続き JICA と「ミ」国政府との間で、事業実施のための贈与契約 (G/A) 締結。
- 2) JICA に推薦されたコンサルタントと「ミ」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 JICA による認証。
- 4) コンサルタントは、入札の実施に必要な入札資格審査方案、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、「ミ」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、「ミ」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とする。
- 6) コンサルタントは、「ミ」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「ミ」国政府に推薦する。
- 7) コンサルタントは、「ミ」国政府と契約予定業者との契約交渉を補助し、業者契約に立ち会う。
- 8) 署名された業者契約の JICA による認証。
- 9) 業者契約に基づき、建造契約者により計画船の建造及び試運転並びに機材の調達が行われ、コンサルタントは建造監理、試運転、引き渡し立ち会いを実施する。
- 10) 機材を積んだ計画船が日本から「ミ」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通りである。

1) 事業実施主体

本プロジェクトの「ミ」国政府主管庁及び実施機関は内陸水運公社 (Inland Water Transport : IWT) である。事業の実施にあたっては、IWT が基本的に全ての書類の受領及び必要な承認を行う。

2) コンサルタント

JICA と「ミ」国政府による G/A の締結後、JICA によって推薦される日本法人のコンサルタントと「ミ」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、「ミ」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。

3) 計画船建造・機材調達契約

計画船建造工事については、入札公告に応募した日本法人（造船所 1 社のほか、造船所 2 社又は造船所 1 社と商社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「ミ」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、回航並びに機材の調達などの業務を実施する。機材は、計画船に積み込まれ、「ミ」国に輸送される。

4) 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、計画船に搭載する機器類を調達し、自己の造船施設と設備などの条件に基づき船殻と各部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。

- a) 本プロジェクト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。契約履行期限以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。
- b) 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。
- c) 船級協会、「ミ」国政府船舶規則に定められた各種試験を行う。建造の最後に定められた海上試運転を行い、性能の確認を行う。
- d) 工程の最終段階に「ミ」国から 2 名の乗組員（各船の予定船長及び機関長）及び IWT 技術職員（通訳兼務）1 名を招請する。招聘された乗組員は、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。乗組員は、計画船の「ミ」国への回航に同乗し、さらに慣熟を高めつつ、帰国する。
- e) 計画船は、「ミ」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「ミ」国ヤンゴンまで建造契約者の責任において自航により回航される。なお、回航の船員は、すべて国際海技免状を有する日本人とする。計画船は、ヤンゴンに到着後、コンサルタントの最終検査を受け、「ミ」国政府に引き渡される。

5) 機材調達計画

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

6) 保証技師派遣

各計画船が現地に引き渡された後の、最初の実航海から約 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）を保証技師として現地に派遣し、初期故障に対応させる。保証技師は可能な範囲で操船・操機・保守管理の技術指導も行う。

3-2-4-2 建造上／調達上の留意事項

各計画船の建造では、特に以下に留意する必要がある。

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

3-2-4-3 建造区分／調達区分

日本及び「ミ」国の負担事項は、以下のとおりである。

- ① 計画船の建造、機材の調達はすべて日本で日本側が行い、それらの「ミ」国への輸送（回航）も日本側が実施する。
- ② 「ミ」国側は、各計画船の建造と回航に要する証書類を発行する。

このように、計画船建造契約以降の実施工程には、無線局認可状、仮国籍証書の発行等の事務手続き以外、「ミ」国側の分担事項はない。「ミ」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の必要事項である。

以下に日本国政府側と「ミ」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

本プロジェクト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。

新規フェリーの設計及び建造

新規フェリー建造事業関連機材の調達

同上機材の日本から「ミ」国への輸送

各フェリーが関連機材を積載し、自航して輸送する。

実施設計、入札業務の補助および建造工事監理等のコンサルタントサービス

(2) 「ミ」国政府の負担する範囲

新規フェリーの建造並びに関連機材の調達はすべて日本で行われるが、「ミ」国政府の分担事項は以下のとおりである。

(事業実施中の諸手続)

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

(新規フェリーが「ミ」国に到着したときの諸手続)

- 1) 「ミ」国に輸入されることとなる新規フェリー及び関連機材の「ミ」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
- 2) 「ミ」国内での、本プロジェクトに関連する日本人の役務の提供につき、税金または課徴金の免除

(「ミ」国運航関連施設)

- 1) 整備工場での予備品収納
- 2) 予防的保守管理システムにかかる予備品を、整備工場に整理して収納すること。

(その他)

- 1) その他、本プロジェクト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 建造監理計画／調達監理計画

(1) 建造・調達監理計画の基本方針

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

1) 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。

2) 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。

3) 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、各種艤装、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、艤装工事等が契約図面、仕様書、承認図書等に適合しているか検査する。また、機器および艤装工事についての承認された試験方案、建造業者社内検査基準に基づく立会い検査を実施する。

4) 引き渡し業務

コンサルタントは、回航後、「ミ」国ヤンゴン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。

5) 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「ミ」国政府と JICA に提出する。

(2) 建造・調達監理体制

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

3-2-4-5 品質管理計画

船舶建造における素材及び搭載機器の品質管理及び関連機材の品質管理は、以下を基本として実施する。

品目		品質管理
素材	構造鋼材	鋼板 1 枚毎、条材 1 本毎に、NK 船級協会規則の材料規格に基づいた検査証書 (mill sheet) 付きのものを購入させる。
	配管材及び弁	JIS 規格証書付きのものを購入する。
	木材	造船所入荷時にコンサルタントが材料検査する。
	防火構造材料	居住区の防火構造に使用する防火隔壁材、内張材、防火防熱材、防火扉等は、SOLAS 国際条約及び NK 船級協会規則に基づいたもので、プロトタイプが既に試験され、認定されているものとする。
搭載機器・艤装品	ディーゼル機関	NK 船級協会規則に基づき、プロトタイプが 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 の認定工場で作成し、NK 検査による証明書付きのものを採用する。
	消防・救命器具	SOLAS 国際条約に基づいた詳細設計のもので、HK (舶用品検定協会：日本政府代行) の型式認定を受けたものを使用する。

品目		品質管理
	法定属具	HK（舶用品検定協会：日本政府代行）の型式認定品を使用する。
	甲板艙装品	JIS 準拠品とし、コンサルタントが造船所での製造中検査を行う。
機 関 材 連	サンドブラスト及 び高圧水洗浄装置	メーカー仕様に基づき完成検査（作動試験を含む）。

3-2-4-6 資機材等調達計画

新規フェリーに搭載する機器・素材で、「ミ」国から調達することが適当な製品はない。
機器・素材については以下の 2 項目に第三国製品を採用する選択肢があるほか、一般に日本の
産品を調達することになる。

- (1) 推進装置（プロペラ）：英国 HYDROMASTER 社製
既存フェリーが採用している推進装置メーカーである。日本の 2 社が同等製品を製造できるため、3 社の選択肢の 1 である。
- (2) 主機関：韓国 DOONSAN 社製
推進装置メーカーの HYDROMASTER 社が標準で採用しているディーゼル機関メーカーである。日本の 2 社が同等製品を製造できるため、3 社の選択肢の 1 である。

ヤンゴンには舶用機器メーカーの代理店は少ないが、ほとんどの舶用機器メーカーはシンガポールやバンコクに代理店・サービス店を持っている、または代理店の開設を計画しているところもあり、新規フェリー搭載機器のアフターサービスに問題はない。

3-2-4-7 保証技師・初期操作指導・運用指導等計画

各計画船が現地に引き渡された後の、最初の実航海から約 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）を保証技師として現地に派遣し、初期故障に対応させる。保証技師は可能な範囲で操船・操機・保守管理の技術指導も行う。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトに技術協力・ソフトコンポーネントは含まない。

3-2-4-9 実施工程

- (1) 計画船建造・資材調達の工程における「ミ」国側負担事項

「3-2-4-3 建造区分／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おける「ミ」国側負担事項は、無線局免許状及び仮国籍証書の発行等の事務手続きのみである。「ミ」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の必要事項である。

(2) 詳細工程

計画船の建造に当たり、造船所は、契約書及び付属する技術仕様書などに基づいて、自己の造船施設と設備などの条件に基づき、船殻と各種艤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、艤装工事、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、鋼原材料への罫書き、切断、小組立、ブロック組立、船台でのブロック接合工事の順に進められる。

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、居住区設備、衛生設備、救命設備、消防設備、荷役設備等の工事。

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艤装、またこれらの付帯設備や配管工事などの工事。

4) 電装工事

発電機からの電源工事、艤装工事や機装工事で据え付けられた機器に電力を供給する、または制御するための配線工事や盤据付工事。

5) 回航

造船所にて建造が完了し所定の試運転を経た後、日本で各計画船は「ミ」国政府に引き渡され「ミ」国に仮登記される。これにより、新規フェリーは「ミ」国の国旗を掲げ公海を航行できる状態になる。その後の造船所から「ミ」国ヤンゴンまでの回航は、造船契約事項として請負契約者が行う。各船の回航には遠洋国際航海の船舶職員免許を有する日本人航海士3名及び機関士3名が法定職員として乗船する。回航には、操船・操機の慣熟のため「ミ」国から造船所に派遣されていた計画船の乗組員も同乗し、慣熟訓練を続けながら帰国する。

本プロジェクトの事業工程は、以下と計画する。

交換公文 (E/N)・贈与契約 (G/A) から造船契約まで	造船契約から建造工事完工まで	建造工事完了から回航準備・回航・現地検収引渡しまで	合計工程 E/N・G/A から 現地引渡しまで
5ヶ月	15ヶ月	1ヶ月	21ヶ月

本プロジェクトの実施工程計画表を次ページに示す。

3-3 相手国側負担事業の概要

各計画船の建造は、すべて日本で行われるため、船舶建造工事において「ミ」国政府の負担事項はない。

新規フェリーが利用するヤンゴン側及びダラー側の浮き棧橋は、舷側鋼板には大きな発錆衰耗はないが、頂板は一部腐食が大きく修補が必要である。浮き棧橋に接続している連絡橋には問題となる衰耗はない。フェリー停泊場所、接続水面、及びヤンゴン側横断域の水深はダラーフェリーには十分で浚渫の必要はない。

その他、「ミ」国側の負担事項は、無償資金の出金等にかかる銀行手数料等の手数料支払い、無税通関、主管庁からの必要な証書の発行などであり、これらはインセプションレポートで説明し了解され、討議録に記録された。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

「ミ」国の内陸水運は、本プロジェクトにかかるダラーフェリーの運航も含め、今後も IWT が担っていく体制は変わらないものと見られる。また、IWT 傘下のダラードックが IWT 船舶のドック・修繕を担当する体制も変わらず、ダラードックが新規フェリーの PMP 維持管理体制の実務を担当することになるものと見られる。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 運営・維持管理費

以下に IWT ダラーフェリー4 隻の 2011 年度収支を示す。前年度は大きく赤字となっていたが、2011 年度から乗船運賃を 5 倍に値上げ（10Ks（1 円）→50Ks（5 円））したため、黒字に転じた。

表 3-9 IWT ダラーフェリー—2011 年度収支

ダラーフェリー 船名	HHS	KST	TSH	AYH	TOTAL	平均値
収入	121.414	125.330	103.096	105.421	455.261	113.815
支出						
乗組員給料	6.101	5.763	7.074	6.320	25.258	6.315
賄い費	0.007	0.008	0.010	0.008	0.033	0.008
点検費	0.003	0.010		0.093	0.106	0.027
登録費	0.010	0.010	0.010	0.010	0.040	0.010
燃料	36.909	40.175	36.291	33.744	147.119	36.780
潤滑油	1.463	2.344	1.099	1.166	6.072	1.518
整備・修理費	8.613	2.962	5.285	4.522	21.382	5.346
減価償却費	3.953	5.974	1.918	3.446	15.291	3.823
ターミナル使用料	0.522	0.615	0.495	0.552	2.184	0.546
チケット紙、その他代紙	1.014	1.014	1.014	1.014	4.056	1.014
計	58.595	58.875	53.196	50.875	221.541	55.387
収支	62,819	66,455	49,900	54,546	233,720	58,430

新規フェリーが投入されると、整備・修理費が低減され、更に3隻投入・3隻体制になると1隻分の固定費（乗組員給料、賄い費、点検費、登録費、減価償却費などの船に付随する経費）が軽減される。

以下は、運賃収入を2011年度実績と同じとして新規フェリー2隻投入4隻体制と新規フェリー1隻投入3隻体制のケースについて収支予測したものである。

表 3-10 新規フェリー投入後の収支予測

新船2隻投入の4隻体制収支予測

ダラフェリー 船名	既存船-1	既存船-2	新船-1	新船-2	TOTAL
収入	113.815	113.815	113.815	113.815	455.260
支出					
乗組員給料	6.315	6.315	6.315	6.315	25.260
賄い費	0.008	0.008	0.008	0.008	0.032
点検費	0.027	0.027	0.027	0.027	0.108
登録費	0.010	0.010	0.010	0.010	0.040
燃料	36.780	36.780	36.780	36.780	147.120
潤滑油	1.518	1.518	1.518	1.518	6.072
整備・修理費	5.346	5.346	1.000	1.000	12.692
減価償却費	3.823	3.823	3.823	3.823	15.292
ターミナル使用料	0.546	0.546	0.546	0.546	2.184
チケット紙、その他代紙	1.014	1.014	1.014	1.014	4.056
計	55.387	55.387	51.041	51.041	212.856
収支	58.428	58.428	62.774	62.774	242.404

新船3隻投入の3隻体制収支予測

ダラフェリー 船名	既存船-1	新船-1	新船-2	新船-3	TOTAL
収入	18.969	145.430	145.430	145.430	455.260
支出					
乗組員給料	1.579	6.315	6.315	6.315	20.524
賄い費	0.002	0.008	0.008	0.008	0.026
点検費	0.007	0.027	0.027	0.027	0.088
登録費	0.003	0.010	0.010	0.010	0.033
燃料	6.130	46.997	46.997	46.997	147.120
潤滑油	0.253	1.940	1.940	1.940	6.072
整備・修理費	1.337	1.000	1.000	1.000	4.337
減価償却費	0.956	3.823	3.823	3.823	12.425
ターミナル使用料	0.137	0.546	0.546	0.546	2.184
チケット紙、その他代紙	0.254	1.296	1.296	1.296	4.056
計	10.655	60.665	60.665	60.665	192.807
収支	8.314	84.765	84.765	84.765	262.453

結果は以下に要約されるように新規フェリーを3隻投入する場合の経費低減は大きく、2011年度からは相対的に約13%の経費低減が見込まれる。

表 3-11 4 隻運航→3 隻運航関連経費低減予測

(単位:百万 Kyat)

	収入	支出	収支	
2011 年度収支実績	455.261	221.541	233.720	
新規フェリー2 隻投入 4 隻体制	455.261	212.856	242.404	支出が約 4%軽減される
新規フェリー3 隻投入 3 隻体制	455.261	192.807	262.453	支出が約 13%軽減される

第4章 プロジェクトの評価

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

新規フェリーの建造並びに関連機材の調達はすべて日本で行われ、「ミ」国政府側の負担事項は以下のとおりである。

（事業実施中の諸手続）

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

（新規フェリーが「ミ」国に到着したときの諸手続）

- ③ 「ミ」国に輸入されることとなる新規フェリー及び関連機材の「ミ」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 「ミ」国内での、本プロジェクトに関連する日本人の役務の提供につき、税金または課徴金の免除

（「ミ」国運航関連施設）

- ⑤ 整備工場での予備品収納

予防的保守管理システムにかかる予備品を、整備工場に整理して収納すること。

4-2 プロジェクトの評価

4-2-1 妥当性

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

- (1) 本プロジェクトの対象フェリー航路は、ヤンゴン中心部とヤンゴン川対岸の住宅地であるダラー地区を結び、主にダラー地区及び周辺農村部からのヤンゴン市内への通勤通学等の移動のため、1日あたり3万人以上が利用する幹線フェリー航路であるが、既存フェリーは1945年建造の船齢67歳の超老齢船で船体の傷みが激しく公共輸送のフェリーとしては不安全であり、安定した運用が困難な状況である。さらに、この老齢船に朝夕のラッシュアワーには乗客が殺到し、定員を超える過載が常態化している状態であり、緊急に状態の改善が必要である。本プロジェクトは、ヤンゴン市ヤンゴン河において、要請船舶の建造及び関連機材の調達を行うことにより、ヤンゴン市パンソ

ダン栈橋とダラー地区栈橋を結ぶフェリールートの安全性を回復・維持を図り、もってヤンゴン市民の生活環境の改善に資することを目的としており、裨益対象は直接的には1日約3.3万人のフェリー利用者であり、殊にフェリーの主な利用者であり低所得者層が多く居住するダラー地区住民に裨益する。間接的にはフェリー利用者関連の数倍の人口に裨益が及ぶ。

- (2) 中長期的には、本プロジェクトは老朽化している既存フェリーに替わる新規フェリーの整備を通して、輸送の安全性及び信頼性の改善を図り、もってヤンゴン市民の生活環境の改善に資することにより、安定した社会の実現に寄与することが期待され、貧富の格差及び地域間格差の是正を目指す「ミ」国の改革課題に資するものである。
- (3) フェリーを運航する IWT はミャンマー国内の内陸水運の大部分を担う船舶運航能力が高い組織であり、IWT は本プロジェクトが調達する新規フェリーを十分に運航活用し、IWT 傘下のダラードックは新規フェリーの保守整備を十分行うことが見込まれ、新規フェリーの供与後の運用に問題はない。
- (4) 新規フェリーは、既存フェリーの不具合点を改善し、安全性、快適性、耐久性、環境影響、燃費効率の向上等により経費節減をも実現する設計・建造を実施することから、既存船よりも安全面、経済面、環境面のいずれも改善されると期待できる。

以上により、本プロジェクトの妥当性は高いと判断される。

4-2-2 有効性

(1) 定量的効果

本プロジェクト目的である安全性の向上については、運航時間中に定員を超過して運航している時間の割合が低減することを事業効果測定指標とする。

また、超高齢船が長いドック期間を費やし、年間約9.4ヶ月の稼働日数であることに対しては、新規フェリーが長いドック期間を必要とせず稼働日数（待機日数を含む）が長いことを事業効果とみる。

維持管理実施結果については、整備・修理費（IWTの経費科目であり、ダラードックでのドック費を含む）の減少を事業効果測定指標とする。

定量的効果にかかる指標は次表のとおりである。

表 4-1 定量的効果にかかる指標

No.	指標名	基準値 (2011年)	目標値 (2017年) (事業完成3年後)
1	定員超過運航割合の低減 (%)	10.6	0
2	稼働月数 (航路現場での稼働日数+待機日数) の増加 (月/年/隻)	9.4	11.5
3	整備・修理費の低減 (百万 Ks/年)	21.4	4.3

対象航路では、フェリーの新旧に関わらず乗船需要はあるため、乗船者数は本プロジェクトの事業効果測定指標としては適当ではない。

(2) 定性的効果

本プロジェクトによる定性的効果は、次が見込まれる。

- ① 安全な船体及び整った安全設備により、渡河の安全性が向上する。
- ② 故障による欠航が減少し、定時運航の信頼性が増加する。
- ③ 船内灯の整備等により、乗客の快適性が向上する。

以上により、本プロジェクトでは有効性が見込まれると判断される。

[資 料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. その他の資料
 - 5－1 収集資料リスト
 - 5－2 IWT 各地域部航路
 - 5－3 IWT 各地域部運航船舶
 - 5－4 DMA との会議議事録
 - 5－5 ipay カードシステム

1. 調査団員・氏名

1-1 準備調査時

担当	氏名・所属
総括	若杉 聡 (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第一課主任調査役)
計画管理	河野 真典 (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第一課副調査役)
業務主任／水上交通 計画／維持管理計画	渡辺 豊徳 (水産エンジニアリング株式会社)
船体・機関設計	丸山 明男 (同上)
機材・調達計画／積算	山田 昭男 (同上)
艀装・電気設計	風間 徹 (同上)
自然条件調査	隠木 俊人 (同上)

1-2 概要説明時

担当	氏名・所属
総括	若杉 聡 (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第一課企画役)
計画管理	河野 真典 (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第一課副調査役)
業務主任／水上交通 計画／維持管理計画	渡辺 豊徳 (水産エンジニアリング株式会社)
船体・機関設計	丸山 明男 (同上)

2. 調査行程

2-1 準備調査時

月	日	曜	(JICA+ コンサルタント (業務主任))	コンサルタント団員	
				フェリー	自然条件調査
6	24	日	JICA 及びコンサル団員 (自然条件調査員除く) ヤンゴン着		
	25	月	JICA 事務所打合せ、大使館表敬、IWT インセプションレポート説明		
	26	火	DMA と協議、ダラードック踏査	ダラーフェリー踏査	
	27	水	IWT と協議	計画船調査方針団内協議	
	28	木	IWT と協議	ダラーフェリー踏査	ヤンゴン着
	29	金	IWT 議事録協議 大使館・JICA 報告	ダラーフェリー踏査	IWT と協議
	30	土	ダラーターミナル踏査		トライアル計測
7	1	日	JICA 団員 離ヤンゴン	ダラーフェリー踏査	トライアル解析
	2	月	ダラーフェリー踏査		水深計測
	3	火	ダラードックにて上架中のダラーフェリー踏査		流向流速計設置
	4	水	新規フェリー設計協議、乗客計数方案協議		フロート流速計測
	5	木	ダラーフェリー乗客計数		流向流速計回収
	6	金	資料調査、団内協議		データ解析、調査
	7	土	サバジャン及びカンノンドゥ航路フェリー乗船調査		
	8	日	資料整理		補足調査
	9	月	ダラーフェリー乗客計数、ダラーフェリー踏査		ダラードック調査、残調査
	10	火	ダラーフェリー乗客計数、ダラーフェリー踏査		ヤンゴン発
	11	水	ダラーフェリー乗客計数、ダラーフェリー踏査		
	12	木	DMA と再協議、調査資料解析		
	13	金	ダラーフェリー乗客計数、ダラーフェリー踏査		
	14	土	ダラーフェリー乗客計数、ダラーフェリー踏査		
	15	日	団内協議、資料整理		
	16	月	IWT と新規フェリー設計協議		
	17	火	IWT に無償手続き説明		
	18	水	IWT に無償手続き説明、DMA 再々協議、資料整理		
	19	木	資料整理		
	20	金	IWT・JICA ミニッツ調印、JICA 報告、MDA と協議、大使館報告、離「ミ」国		

コンサルタント団員 (フェリー) : 船体・機関設計、機材・調達計画/積算、艀装・電気設

計

2-2 概要説明時

月	日	曜	(JICA)	コンサルタント団員	
				業務主任	船体・機関設計
12	1	日		成田→バンコク→ヤンゴン着	
	2	月		JICA 事務所打合せ、大使館表敬、 IWT 概要報告書 説明	
	3	火		IWT 概要報告書 説明・協議	
	4	水		IWT 概要報告書 説明・協議	
	5	木		IWT 概要報告書 説明・協議	
	6	金		IWT 概要報告書 説明・協議	
	7	土		団内協議	
	8	日		資料整理	
	9	月	ヤンゴン着	IWT 協議	
	10	火		IWT 協議	
	11	水		議事録署名	
	12	木	ヤンゴン発	ヤンゴン発→バンコク→	
	13	金		成田着	

3. 関係者（面会者）リスト

氏名	所属	職位
U Winn Pe	IWT	Managing Director
U See Myint	IWT	Deputy General Manager, Engineering Department
U Lay Thwin	IWT	Deputy General Manager, Transport Department
U Myint Swe	IWT	Marine Superintendent, Marine Department
U Win Thein	IWT	Deputy Marine Superintendent
U Kyaw Kyaw	IWT	Manager (Administration), Administration Department
U Thi La Thaein	IWT	Deputy General Manager, Administration Department
U Tin Wa	IWT	Deputy Marine Superintendent
Daw Sandar Nyunt Wai	IWT	Deputy General Manager (Finance)
U Aung Kyaw Soe	IWT	Assistant Marine Superintendent
U Yan Lin Aung	IWT	Fleet Officer, Marine Department
U Maung Maung Oo	DMA	Director General
U Capt. Htay Win	DMA	Director, Master Mariner
U Zaw Myint Thein	DMA	Director, Engineering Department
U So Naing	DMA	Deputy Director
U Htay Aung	Dalla Dock	Command Engineer
U Zaw Moe Myint	Dalla Dock	Deputy Command Engineer
松尾 秀明	日本大使館	参事官
多田 清富	日本大使館	二等書記官
田中 雅彦	JICA	ミャンマー事務所、所長
齋藤 克義	JICA	ミャンマー事務所、次長
松岡 源	JICA	ミャンマー事務所

4. 討議議事録 (M/D)
4-1 準備調査時

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
FOR THE PROJECT FOR UPGRADING FERRYBOAT
IN YANGON CITY
IN REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR**

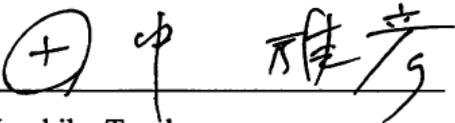
In response to a request from the Government of Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as “Myanmar”), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for Upgrading Ferryboat in Yangon City (hereinafter referred to as “the Project”) and entrusted the survey to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”).

JICA sent the Preparatory Survey Team for the Field Survey (hereinafter referred to as “the Team”), which is headed by Mr. Satoshi WAKASUKI Deputy Director, Transportation and ICT Division 1, Transportation and ICT Group, Economic Infrastructure Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from June 24th to July 20th, 2012.

The Team held discussions with the officials concerned of Myanmar side, and conducted a field survey at the Project site.

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

Yangon, July 20, 2012



Masahiko Tanaka
Chief Representative
Japan International Cooperation Agency
Myanmar Office



U Winn Pe
Managing Director
Inland Water Transport
Ministry of Transport
Republic of the Union of Myanmar

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to upgrade ferryboat(s) for safety and reliability of transportation on inland waterway.

2. Project Site

The site of the project is located at Yangon which is shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Organizations

The responsible and implementing organization is Inland Water Transport (IWT) under Ministry of Transport (MoT).

The organization charts are shown in Annex-2.

4. Project Component

- 4-1. After discussions with the Team, the Myanmar side requested the following to replace the current ferries in service between Yangon and Dalla.

Item	Specification
Ship Type	Passenger Ferry
Number	Two (2)
Length overall	Specification shall be set based on current ferries' capacity and future demand
Breadth	
Depth to upper deck	
Draft	
Passenger Capacity	

JICA will assess the appropriateness of the request and will recommend to the Government of Japan for approval.

- 4-2. Two-way approach bridge requested will not be included in the Project, as Myanma Port Authority has development Plan of Yangon Port area.

5. Japan's Grant Aid Scheme

- 5-1. The Myanmar side understands the Japan's Grant Aid Scheme and necessary measures to be taken by the Myanmar side. The Team explained the procedures for the Project described in Annex-3 and 4.
- 5-2. Myanmar side agreed to take the necessary measures, as described in Annex-5 for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

6. Schedule of the Study

- 6-1. The Team will proceed with further studies in Myanmar until July 20, 2012.
- 6-2. JICA will prepare the draft report and the draft specification in English and dispatch a mission in order to explain their contents around December, 2012.
- 6-3. If the contents of the report are accepted in principle by Myanmar side, JICA will complete the final report and send it to Myanmar by March, 2013.

7. Official request from the Myanmar side

- 7-1. The Japanese side explained procedures and application form necessary to officially request the Project to the Japanese government.
- 7-2. The Myanmar side already submitted the official request of the Project to relevant authority.
- 7-3. The Myanmar side acknowledged that the official request of the Project must be submitted to the Japanese Government (To: Embassy of Japan in Myanmar, CC: JICA Myanmar Office) by end of October, and agreed to follow up the procedure within Myanmar government.

8. Other Relevant Issues

- 8-1. In principle, by Japan's Grant Aid Scheme, new ferry is constructed and granted to the recipient country. The Myanmar side confirmed the advantages and disadvantages of procuring secondhand ferry, and requested to construct new ferry.
- 8-2. Both sides confirmed that it is essential that Myanmar side will undertake daily and periodic maintenance (including major overhaul) for the procured ship(s) and keep their (its) classification(s) properly. Myanmar side made a commitment to secure a necessary annual budget for the ship maintenance and their continuous classification. The Team requested Myanmar side to notify the expected annual budget plan to JICA Myanmar office by the end of November, 2012, and Myanmar side agreed to do so.
- 8-3. Both sides confirmed that the ferries procured through the Project will replace the ferries currently in service, namely "Tapin Shwe Hti", "Kyan Sit Thar", "Hti Hlaing Shin" and "Anawyahtar" (hereinafter referred to as "current ferries"), and current ferries should not be engaged in passenger transportation service unless they are adequately repaired and maintained.
- 8-4. The Myanmar side shall secure the necessary personnel and budget for operation and maintenance.
- 8-5. Both sides shall study appropriate procedure for the registration of the ferryboats with the Myanmar flag, i.e. registration in Japan before transportation or

8-6. The Japan side shall study the means of transporting the new ferryboats from Japan to Myanmar, i.e. sailing by their own propulsion, towage or stowage on board a cargo vessel.

Annex-1 Project Site

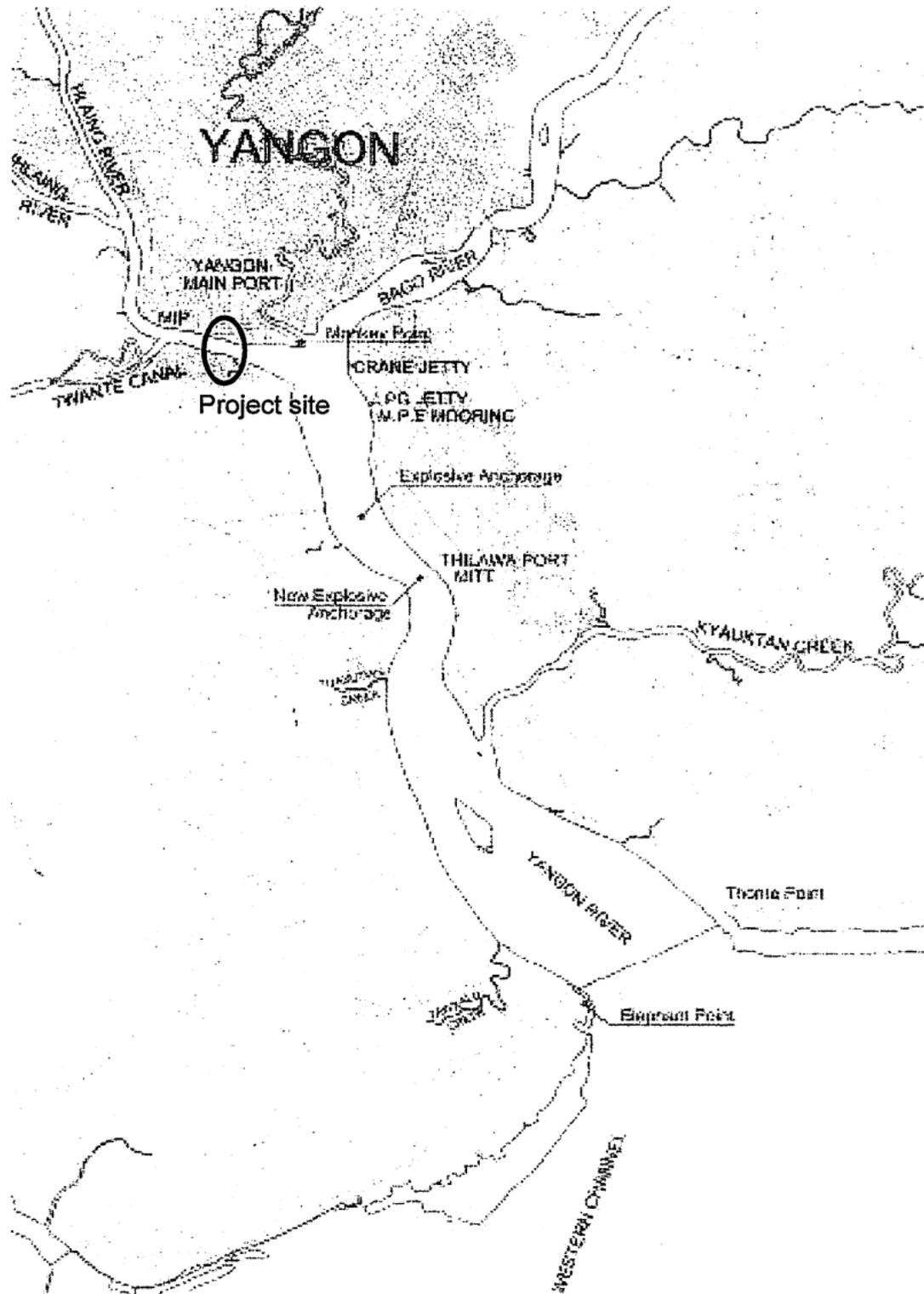
Annex-2 Organization Charts (MoT and IWT)

Annex-3 Japan's Grant Aid

Annex-4 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

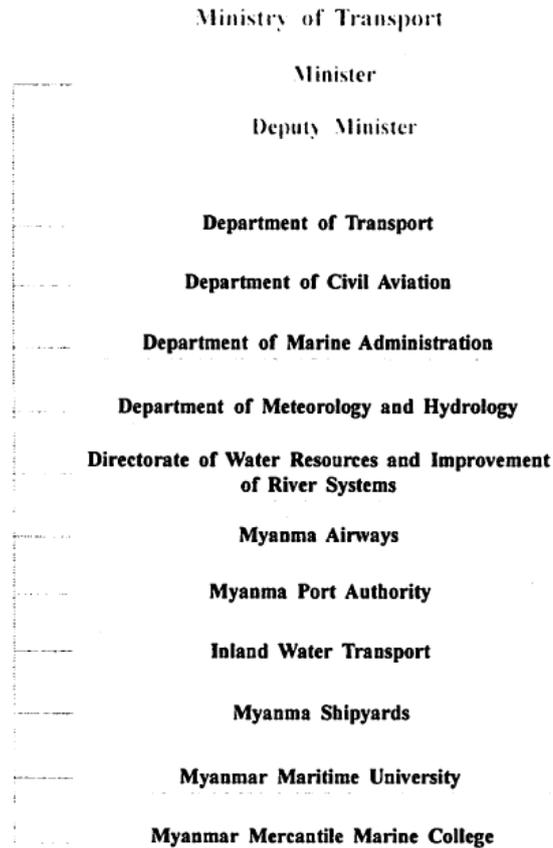
Annex-5 Major Undertakings to be taken by Each Government

Annex-1 Project Site

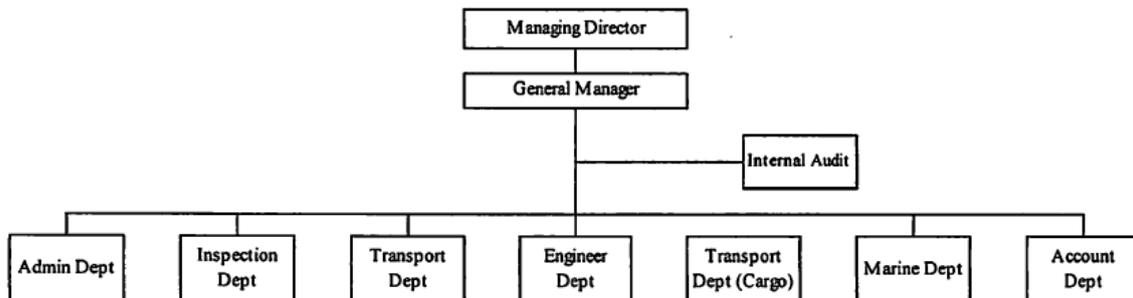


Annex-2 Organization Structure (IWT and MoT)

Organization Structure of MoT



Organization Structure of IWT



JAPAN'S GRANT AID

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

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

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

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

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

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

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

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

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

(2) Selection of Consultants

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

(3) Result of the Survey

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

3. Japan's Grant Aid Scheme

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

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

(2) Selection of Consultants

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

(3) Eligible source country

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

(4) Necessity of "Verification"

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

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

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

(6) "Proper Use"

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

(7) "Export and Re-export"

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

(8) Banking Arrangements (B/A)

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

(9) Authorization to Pay (A/P)

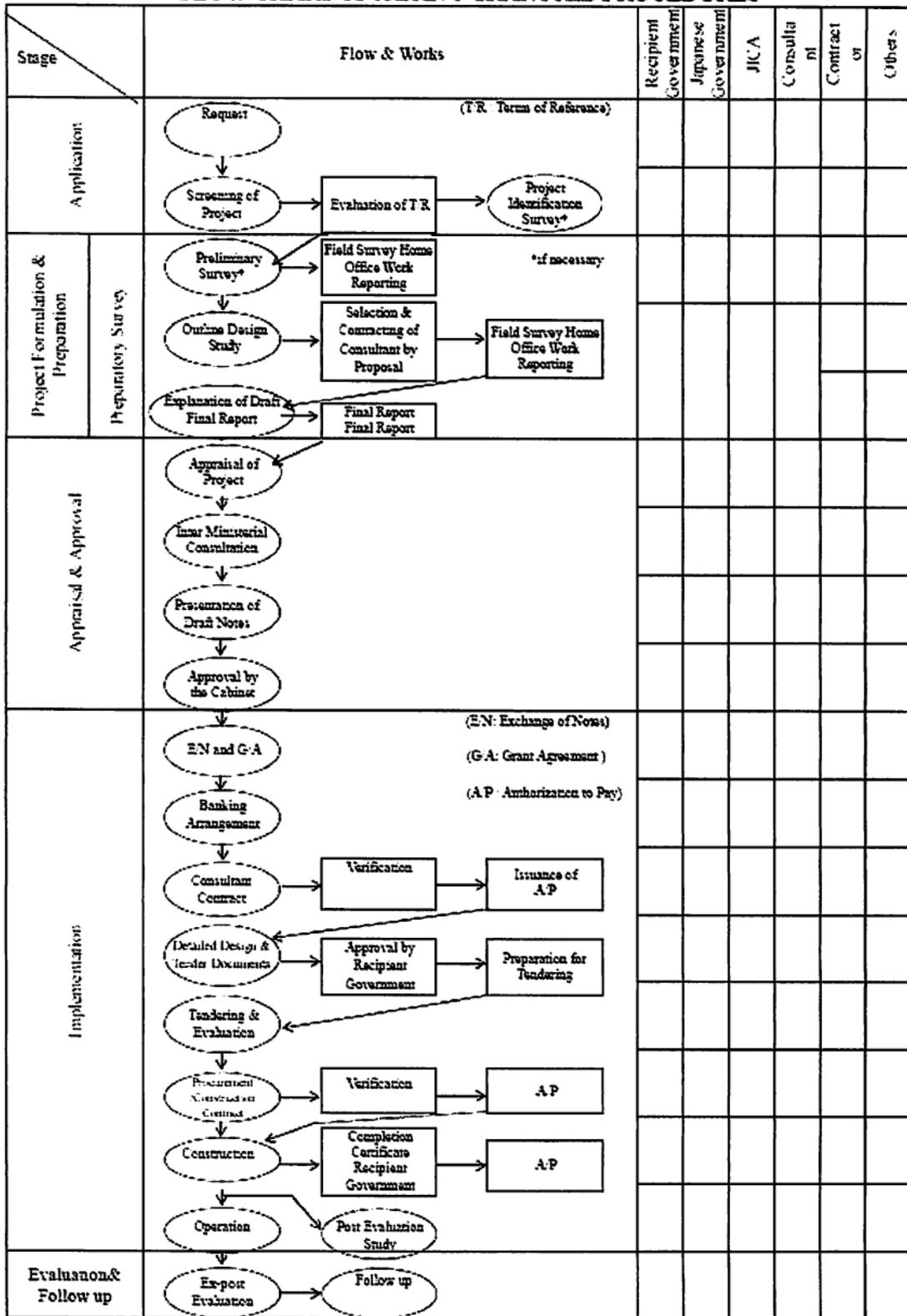
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

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

Annex-4 Japanese Grant Aid Flow Chart

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



Major Undertakings to be taken by Each Government

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

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

4-2 概要説明時

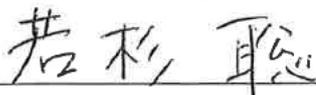
**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
FOR THE PROJECT FOR UPGRADING FERRYBOAT IN YANGON CITY
IN REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR**

In June 2012, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) dispatched the Preparatory Survey Team on the Project for Upgrading Ferryboat in Yangon City (hereinafter referred to as “the Project”) to the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as “Myanmar”) and through discussions, field survey and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the survey.

In order to explain and to consult with the concerned officials of the Government of Myanmar (hereinafter referred to as “the Myanmar side”) on the contents of the draft report, JICA sent to Myanmar the Explanation Team of Draft Report of the Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Team”), which is headed by Mr. Satoshi WAKASUGI, Advisor, Transportation and ICT Division 1, Economic Infrastructure Department, JICA, from December 3 to December 12, 2012.

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

Yangon, December 12, 2012



Satoshi WAKASUGI
Leader
Preparatory Survey Explanation Team
Japan International Cooperation Agency



U Winn Pe
Managing Director,
Inland Water Transport
Ministry of Transport
Republic of the Union of Myanmar

ATTACHMENT

1. Contents of the Draft Report

The Myanmar side agreed and accepted in principle the contents of the draft report of the Preparatory Survey and draft specification of the ferries explained by the Team.

In addition, both sides agreed on change of the bridge design and installation of sewage tank system to be considered.

2. Japan's Grant Aid Scheme

The Myanmar side reconfirmed the Japan's Grant Aid scheme and the necessary measures to be taken by the Myanmar side as explained by the Preparatory Survey Team and described in the Annex-5 of the Minutes of Discussions signed by both sides on July 20, 2012.

3. Schedule of the Study

JICA will complete the Final Report in English, in accordance with the confirmed items and send it to the Myanmar side through JICA Myanmar Office by end of March, 2013.

4. Cost Estimation

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

5. Rules and regulations to apply

Both sides agreed followings regarding rules and regulations to apply for the new ferries.

- (1) The new ferries may apply ClassNK rules and Japanese maritime regulations.
- (2) Design drawings of the new ferries already approved by the ClassNK shall be sent to Department of Marine Administration (hereinafter referred to as "DMA"). DMA inspector will visit shipyard two times as maximum for the new building inspection.
- (3) DMA shall issue a letter of authorization for ClassNK to inspect and survey the new ferries, and to issue statutory certificates on behalf of DMA.

6. Transportation of the new ferries

6-1. Both sides confirmed that the Myanmar side will allow the new ferries of the Myanmar flag sailing the ocean by their own propulsion from Japan to Myanmar if the Japanese side will take necessary measures as the followings. For more details, refer to Annex-2.

- (1) To design, construct and outfit new ferries as the seagoing vessel with satisfying seagoing vessel standards for hull, navigation equipment and radio equipment;
- (2) To be manned by six Japanese crews comprising three deck officers and three engineer officers, all

having international STCW license;

- (3) To carry satellite communication equipment temporary for transportation, which allows the sailing ferries to acquire weather forecast, and to communicate with Japan on voice and internet;
 - (4) To bear the costs, such as fuel, incurred during the transportation from Japan to Myanmar;
 - (5) To sail in convoy, and take a course near the coast outside territorial waters allowing the new ferries to refuel and to escape to the haven port in special cases in the sea; and
 - (6) To fully insure for the hull, machinery and personnel on board, and third party liability.
- 6-2. The Myanmar side shall issue a provisional certificate of registry, single voyage permission, radio station license and GMDSS number as necessary, for each ferry installed with necessary measures as stated in 6-1 above.

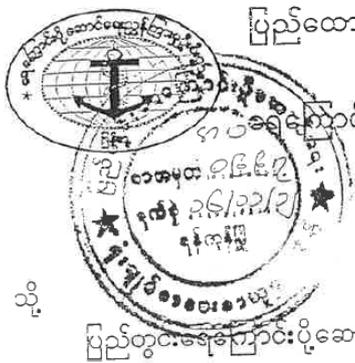
7. Other Relevant Issues

- 7-1. Both sides confirmed that the following undertakings should be taken by the Myanmar side at the Myanmar side expenses for the implementation of the Project.
- (1) Banking Arrangements (with an authorized foreign exchange in Japan), issuance of Authorization to Pay and bearing commissions to the Bank.
 - (2) Exemption of the new ferries from custom duties, internal taxes, fiscal levies and prompt customs clearance.
 - (3) Exemption of Japanese nationals from customs duties, internal taxes, fiscal levies for their services in Myanmar.
- 7-2. The Myanmar side shall secure necessary budget and personnel for operation and maintenance for ferries granted through the Project.
- 7-3. The Myanmar side confirmed that when more than licensed number of passengers (1,200) boards the new ferries procured by the Project, Myanmar side will take necessary action to secure the safety of all the passengers and receive sailing permit from relevant authorities in the Myanmar.
- 7-4. In accordance with the recommendation from DMA (Annex-3), the Myanmar side agreed to properly maintain and utilize the sewage tank system when the new legislation on water pollution is promulgated in the near future.

Annex-1: Project Cost Estimation

This page is closed due to the confidentiality.

Annex - 2



ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုးရ
ပို့ဆောင်ရေးဝန်ကြီးဌာန
ပြည်တွင်းရေကြောင်းပို့ဆောင်ရေးညွှန်ကြားမှုဦးစီးဌာန

စာအမှတ်၊ ရက/သင်္ဘော(မှတ်ပုံတင်)/၆၁၃
ရက်စွဲ၊ ၂၀၁၂ ခုနှစ်၊ နိုဝင်ဘာလ (၁၂) ရက်

သို့

ပြည်တွင်းရေကြောင်းပို့ဆောင်ရေး

အကြောင်းအရာ။ ပန်းဆိုးတန်း - ဒလ ကူးတို့ရေယာဉ် (၂) စီး (သို့မဟုတ်) (၃) စီးအား ဂျပန်
နိုင်ငံတွင် တည်ဆောက်၍ မြန်မာနိုင်ငံသို့ သယ်ဆောင်ရန်ကိစ္စ

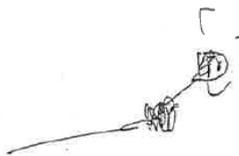
ရည်ညွှန်းချက်။ ပြည်တွင်းရေကြောင်းပို့ဆောင်ရေး၏ ၂၀၁၂ ခုနှစ်၊ အောက်တိုဘာလ (၂) ရက်
နေ့စွဲပါ စာအမှတ်၊ အခ - ၈၈ / ၁၉ / ၁၀၂၇

အထက်အကြောင်းအရာပါကိစ္စနှင့် စပ်လျဉ်း၍ ပြည်တွင်းရေကြောင်း ပို့ဆောင်ရေးသို့
Japanese Grant Aid ဖြင့် ပံ့ပိုးကူညီမည့် ပန်းဆိုးတန်း - ဒလ ကူးတို့ရေယာဉ် (၂)စီး (သို့မဟုတ်)
(၃)စီးအား၊ ဂျပန်နိုင်ငံတွင် တည်ဆောက်၍ မြန်မာနိုင်ငံသို့ သယ်ဆောင်ရန် ပင်လယ်ပြင် ဖြတ်သန်း
ကာ မောင်းနှင်လာနိုင်ရေး ယာယီမှတ်ပုံတင်ခွင့်ပြုနိုင်ရန် မှတ်ပုံတင်မည့်သူ (သို့မဟုတ်) မှတ်ပုံတင်
မည့်ဌာနမှ လျှောက်လွှာနှင့်အတူ အောက်ပါအတိုင်း ဆောင်ရွက်သွားရမည်ဖြစ်ပါကြောင်း
အကြောင်းကြားအပ်ပါသည် -

- (က) တည်ဆောက်မည့် ရေယာဉ်ပုံစံများအား Class NK မှ အတည်ပြုပြီးပါက ရေကြောင်း
ပို့ဆောင်ရေး ညွှန်ကြားမှုဦးစီးဌာနသို့ ပေးပို့ပြီး Plan Approval ဦးစွာ ရယူရန်
(Stability Calculation အား ရေယာဉ်တည်ဆောက်ပြီးစီးပါက Approval ရယူရန်)
- (ခ) ရေကြောင်းပို့ဆောင်ရေး ညွှန်ကြားမှုဦးစီးဌာနမှ Class NK သို့ "Letter of
Authorization" ထုတ်ပေးနိုင်ရေးအတွက် လျှောက်ထားရန်
- (ဂ) ရေယာဉ် စတင်တည်ဆောက်စဉ်နှင့် တည်ဆောက်ဆဲကာလအတွင်း ရေယာဉ်အား
စစ်ဆေးခြင်းလုပ်ငန်းကို Class NK မှ ရေကြောင်းပို့ဆောင်ရေး ညွှန်ကြားမှု ဦးစီးဌာန
ကိုယ်စား ဆောင်ရွက်ရန်
- (ဃ) Class NK မှ ရေကြောင်းပို့ဆောင်ရေးညွှန်ကြားမှုဦးစီးဌာန ကိုယ်စား အောက်ပါ
Interim Certificate များကို ရေယာဉ်အား တိုင်တာစစ်ဆေးပြီး ထုတ်ပေးရန်
 - (၁) Tonnage Certificate
 - (၂) Loadline Certificate (or) Sea Worthiness Certificate
 - (၃) Cargo Ship Safety Equipment Certificate
 - (၄) Cargo Ship Safety Construction Certificate
 - (၅) Tonnage (၄၀၀)ကျော်လျှင် IOPP Certificate

(၈)

- (င) Builder Certificate နှင့် Bill of Sale သို့မဟုတ် အလားတူ ပိုင်ဆိုင်မှုနှင့် ပတ်သက်သော သက်သေခံအထောက်အထား တင်ပြရန်
- (စ) ရေယာဉ်အာမခံကို ဂျပန်နိုင်ငံမှ မြန်မာနိုင်ငံသို့ ခရီးစဉ်အတွက် ပြုလုပ်ရန်
- (ဆ) သင်္ဘောတွင် ကာဝန်ထမ်းဆောင်မည့် နိုင်ငံခြားသားများအတွက် COE ထုတ်ယူ ရရှိရေး ဆောင်ရွက်ရန်
- (ဇ) ရေယာဉ်မှူးအား Article ဖွင့်နိုင်ရန် Letter of Authorization စာထုတ် ပေးရန်
- (ဈ) ဆက်သွယ်ရေးဦးစီးဌာနမှ ရေယာဉ်၏ Call Sign ရယူရန်
- (ည) ရေယာဉ်အား မြန်မာနိုင်ငံအလံလွှင့်ထူနိုင်ရေးအတွက် Flag In ပြုလုပ်ရာတွင် Port Registry, Master Name, Ship Particulars, Approval of Ship Name, Carving Note for Marking တို့ကို ရေကြောင်း ပို့ဆောင်ရေးညွှန်ကြားမှုဦးစီးဌာန၊ Surveyor ရေယာဉ်သို့သွားရောက် စစ်ဆေးခြင်း ခံယူရန်
- (ဋ) Safe Manning Document နှင့် သင်္ဘောယာယီ မှတ်ပုံတင်အား ရေကြောင်း ပို့ဆောင်ရေး ညွှန်ကြားမှုဦးစီးဌာနမှ ထုတ်ယူရန်
- (ဌ) မြန်မာနိုင်ငံသို့ ရေယာဉ်ရောက်ရှိပြီးလျှင် ပြည်တွင်းရေကြောင်းသွား ခရီးသည်တင် ရေယာဉ်အဖြစ် မှတ်ပုံတင်နိုင်ရေးအတွက် Passenger Ship Stability Calculation နှင့်အတူ လျှောက်ထားရန်


 မောင်မောင်ဦး
 ညွှန်ကြားရေးမှူးချုပ်

၁

The Republic of the Union of Myanmar
Ministry of Transport
Directorate of Marine Administration

Subject: Delivery of 3 numbers of passenger ferries from Japan to Myanmar

1. It is agreed that 3 numbers of passenger ferries are to be built in Japan and delivered to Yangon passing the sea.
2. DMA is responsible for the issue of necessary provisional register and some other documents to Japan side to facilitate the official delivery of those ferries using Myanmar flag.
3. The followings are to be fulfilled by Japan side:
 - (a) After the approval of the ferry designs by Class NK, the designs are to be sent to DMA to get Plan Approval first and then stability calculations are to be sent to DMA for approval after the ferries are constructed.
 - (b) Japan side shall apply to DMA to issue "Letter of Authorization" to Class NK.
 - (c) Class NK shall take inspection measures throughout the process of construction of the ferries on behalf of DMA.
 - (d) The following "Interim Certificates shall be issued by Class NK after surveying the ferries on behalf of DMA.
 - (i) Tonnage Certificate.
 - (ii) Load line Certificate (or) Seaworthiness Certificate.
 - (iii) Cargo Ship Safety Equipment Certificate.
 - (iv) Cargo Ship Safety Construction Certificate.
 - (v) If over 400 Tonnage, IOPP Certificate
 - (e) Builder Certificate and Bill of Sale(or)similar Certificates shall be provided to DMA for evidence of ownership.
 - (f) Necessary insurance shall be made for all ferries and crew by Japan side for sea voyage from Japan to Myanmar.

(w)

- (g) To make sure COE for all crew on board the ferries are in hand.
- (h) Letter of Aultorization to be issued to the captains of ferries to open Article.
- (i) To get ships' call signs from Department of Communications.
- (j) To do "flag in" , port registry , master name, ship particulars, approval of ship name, carving note for marking shall be inspected by DMA surveyor.
- (k) Safe manning document and provisionary registry to be obtained from DMA.
- (l) Inland passenger vessel register shall be applied to DMA together with passenger ship stability calculations after arriving at Myanmar.

Director General

u

Annex-3



MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF MARINE ADMINISTRATION
No-363/421, Corner of Merchant & Theinbyu Road,
Botataung Township, Yangon, Myanmar

E-mail: dgdma.mm@gmail.com, dma.myan@gmail.com Tel : 095-1-397640
P.O.Box: 194 Fax: 095-1-397641

Date: 10th December 2012

To

Mr. Winn Pe
Managing Director,
Inland Water Transport

Subject: Control of sewage discharge for passenger ferries from Japan to Myanmar

Dear Mr. Winn Pe,

With reference to the project for new passenger ferries from Japan to Myanmar, this Department recommends IWT to consider means to control discharge of sewage into the river. The legislation imposing river vessels to control sewage discharge is not currently promulgated, but this Department has concern about the pollution of the Yangon River, and foresees that the new legislation can be promulgated in the near future.

Considering that retrofitting work to add equipment to control sewage discharge is not simple work for existing vessels, this Department considered this recommendation for IWT to consider a work to prepare for such future requirement.

For Director General,
Mr. Htay Win
Department of Marine Administration

(u)

5 その他の資料

5-1 収集資料リスト

No.	資料名称	頁数	発行機関／入手元
1	「ミ」国船舶構造規則	65	「ミ」国運輸省海事局（DMA）

5-2 IWT 各地域部航路

MYITWA (DELTA 地区含む) 地域部

Sr. No.	Routes	Distance (miles)	Sailing Program	Ship type	Jetty	sailing Days For Upstream	sailing Days For Downstream
1	Yangon-Dalla	3	Daily, (46)trips	Ferry	Pansodan		
2	Wadan-Dalla	4	Daily, (7)trips	Ro Ro	Wadan		
3	Yangon-Khanaungto	5	Daily, (10)trips	T/S/W/B	Phonegyilan		
4	Sintohdan-Sarparchaung	3	Daily, (12)trips	T / S / Hanthar	Ponegyilan		
5	Wadan-Saikgyi	3					
6	Yangon-Phyapon(Day)	64	(3)trips / week	T / S	Hledan	1	1
7	Yangon-Phyapon(Night)	64	Daily	Triple Decker	Lanthit	1½	1½
8	Hinthada-Phyapon	152	Twice / week	T / S	Hinthada	1½	1½
9	Yangon-Kyunkone	110	Fourth / week	T / S	Hledan	1½	1½
10	Yangon-Bogalay	87	Twice / week	T / P	Hledan	1½	1½
11	Yangon-Bogalay(Cargo Special)	87	Twice / week	P	Lanthit	1½	1½
12	Yangon-Mawlamyinekyun(Night)	100	Daily	Banyar/Maykha	Lanthit	1½	1½
13	Yangon-Mawlamyinekyun(Special)	100					
14	Yangon-EainMe'	105	Twice / week	T / S	Hledan	1½	1½
15	Yangon-Kyoumange	118	Fourth / week	T / S	Hledan	1½	1½
16	Yangon-Lattputa(Inner Path)	168	Thrice / a week	B / W / Aung	Lanthit	2	2
17	Yangon-Lattputa(Outer Path)	171	Twice / week	B / W	Lanthit	2	2
18	Yangon-Lattputa(Cargo Special)	171	Twice / week	W	Lanthit	2	2
19	Yangon-Myaungmya	135	Daily	Bthit / T / S	Lanthit	1½	1½
20	Yangon-Pathein(Night)	172	Daily	Bala	Lanthit	1½	1½
21	Pathein-Ngathaichaung	77	Twice / week	T	Myittaoo	1	1
22	Pathein-Kyarkan	75	Twice / week	T	Myittaoo	1	1
23	Yangon-Pyay	263	Twice / week	S	Hledan	4	3
24	Yangon-Higyí	225					
25	Phyapon-Yagon(Express)	64					

AYEYARWADY 地域部

Sr. No.	Routes	Distance (miles)	Sailing Program	Ship type	Jetty	sailing Days For Upstream	sailing Days For Downstream
1	Myitkyinar-Waimaw	3	Once / week	Myit Thar			
2	Mandalay-Bamaw(Regular)	275	Once / month	P{medium}	Gawwain	5	3

3	Mandalay-Bamaw(Express)	275	Once / month	P{medium}	/	3	2
4	Mandalay-Bamaw(Special Express)	275	(3)trips / week	Double Decker	/	2	1½
5	Mandalay-Bamaw(Cargo Special)	275	Once / week	p/p{medium}	/	3	2
6	Mandalay-Nyaung Oo(Express)	119	Twice / week	P{small}	/	2	1
7	Mandalay-Pyi	334	Twice / week	T	/	5	3

CHINDWIN 地域部

Sr. No.	Routes	Distance (miles)	Sailing Program	Ship type	Jetty	sailing Days For Upstream	sailing Days For Downstream
1	Homalin-Khanti	127	Once / week	Hinthar / Kanshin / CPB	Homalin	4	2
2	Monywa-Khamti(Express)	454	Once / week	Tharlarwady	Monywa	4	1
3	Monywa-Homemalin(Express)	327	Twice / week	Tharlar	Monywa	8	5
4	Monywa-Kalaywa(Express)	147	Once / week	Chan / Tharlar / P	Monywa	2	2

THANLWIN 地域部

Sr. No.	Routes	Distance (miles)	Sailing Program	Ship type	Jetty	sailing Days For Upstream	sailing Days For Downstream
1	Chaungnakwa	3	Daily(10)trips	z (small)			
2	Phaan - Mawlamyaing	33	Twice / week	S	Hpaan	½	½
3	Htonai - Mawlamyaing	17	Daily(4)trips	/	Toneai	½	½
4	Shwegon - Phaan	22	Daily(5)trips	/	Shwegon		
5	Mawlamyaing-kalwi	7	Twice / day	Z	Thatone		
6	Mawlamyaing-kalwi(Special)	7	Once / week	/	/		
7	Mawlamyaing-Natmaw	9	Twice / day	/	Kyaukmithwe		
8	Mawlamyaing-Natmaw(Special)	9	Once / day	/	Kyaukmithwe		
9	Mawlamyaing-Natmaw(Vehicle)	9	Fourth / week	/	Kyaukmithwe		
10	Mawlamyaing-Kyundo	42	Once / week	S	Kyaukpane'	1	1
11	Mawlamyaing-kyarinn	73	Twice / week	/	/		

YAKHINE 地域部

Sr. No.	Routes	Distance (miles)	Sailing Program	Ship type	Jetty	sailing Days For Upstream	sailing Days For Downstream
1	Sittwe- Myaukoo	40	Twice / week	Kayine/Hanthar	No.(2) Bridge	1	1
2	Sittwe- Buthitaung	80	Daily	Danyawady / Aungtagon	No.(1) Bridge	1	1
3	Sittwe- Kyauktaw	80	Once / week	Kayine	No.(2) Bridge	1	1
4	Sittwe- Taungkyut (Express)	224	Once / week	Aungtagon	No.(1) Bridge	2	2½
5	Sittwe-Taungkyut (Special Express)	224	Once / week	Aungtagon	No.(1) Bridge	/	/
6	Sittwe-Taungkyut (hire)	224	Once / week		No.(2) Bridge	2	2½
7	Taungote-Manaung	48	Twice / week	Ahlynaung	Taungote Bridge	1	1

5-3 IWT 各地域部運航船舶

Myitwa (Delta 地区含む) 地域部

Sr. No	Name of Vessel	Type of Vessel	Class	Dimension (metre)			Engine	Engine Power (H.P)	Nos of Engine	Capacity		Country of Origin	Hull Construction	Registration Number	Reg. Tonnage (Tons)	Date of Procurement
				Length	Breadth	Depth				Passenger	Cargo(tons)					
1	Sa Kha Sain	Passenger/Cum Cargo	Inland	28.5	6.6	2.2	MWM TBD 234 V 6	297	1	735	350	ENGLAND	Steel	4077	116.53	1949
2	Sa Kha Pyu			28.5	6.6	2.2	MWM TBD 234 V 6	297	1	280	350			4000		1948
3	Saw Mala			28.5	6.6	2.2	MWM TBD 234 V 6	218	1	280	50			4049		1980
4	San Na Ku			28.5	6.6	2.2	6135 (JZL/Ca)	236	1	280	50			4047		1950
5	San Thaw Da			28.5	6.6	2.2	MWM TBD 234 V 6	218	1	280	50			4126		
6	Sin Kan			28.5	6.6	2.2	MWM TBD 234 V6	218	1	280	50			4019		
7	Sin Pywe			28.5	6.6	2.2	MWM TBD 601-6	195	1	280	50			4026		1949
8	Sin Kha Lauk			28.5	6.6	2.2	MWM TBD 601-6	218	1	280	50			4040		1950
9	Sa Kha War			28.5	6.6	2.2	MWM V6	297	1	280	50			4160		1953
10	Tain Kho			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50	JAPAN		4075		
11	Tain Nyunt			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4088		
12	Tain Nyo			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4076		
13	Taw Tha Zin			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50	JAPAN	Steel	4137	116.53	
14	Taw Tha Gyi			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4013		
15	Taung Tha Man			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4113		
16	Taung Kyawne			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4117		1955
17	Taung Thar			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4074		
18	Tine Aye			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4146		
19	Ta Pyi Thu			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4080		
20	Tay Za			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4012		
21	Tan Hlaug			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4061		
22	Ta Tine Mhwe			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50	JAPAN		4024	112.17	1955
23	Tar Wa Tein			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4069		
24	Toe Pyan			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4063		
25	Taw Hay Won			28.5	6.6	2.2	KELVIN	195	1	280	50			4169		
26	Taung Taw			28.6	6.7	2.3	KELVIN TAS-6	195	1	280	50	JAPAN		4010	125.7	1955
27	Ta Man			28.6	6.7	2.3	KELVIN TAS-6	195	1	280	50			4062		1955
28	Tike Aung			28.5	6.6	2.2	KELVIN TAS-6	195	1	280	50	JAPAN	Steel	4108	112.17	1955
29	Bandaka			39.4	8.5	2.3	KELVIN TA-SC 8	440	2	407	99.4	JARMINI		4071	255.37	1957
30	Bandoola			39.4	8.5	2.3	KELVIN TA-SC 8	440	2	407	99.4			4038		
31	Bayintnaung			39.4	8.5	2.2	KELVIN TA-SC 8	440	2	407	99.44			4018		
32	Banyar Dala			40.1	9	2.5	MWM TBD 234 V8	397	2	452	76.2	DALLA		4203	340	1983
33	Banyar Oo			44.7	8.5	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	383	30	CHINA		4296	383.07	1995
34	Banyar Latt			44.7	8.5	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	383	30			4297		
35	Bala Minhtin			44.7	8.5	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	383	30			4295		
36	Bala Yarzar			44.7	8.5	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	443	30			4325	307.1	1996
37	Bala Kyaw Swar			44.7	8.5	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	443	30			4322		
38	Bala Kyaw Thu			44.7	8.5	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	443	30			4323		
39	Bala Kyaw Khaung			44.7	8.5	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	443	30			4321		
40	Bala Ye Kyaw			44.7	8.5	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	443	30			4324		
41	Bala Kyaw Htin			44.7	8.4	2.2	MWM TBD 234 V8	397	2	383	30			4291	383.07	1995
42	Wizaya			34.8	7.9	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	286	76.2	ENGLAND		4168	165.93	1945
43	Widuya			34.8	7.9	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	324	76.2	ENGLAND	Steel	4156	165.93	1945
44	Wai Than Tayar			34.8	7.9	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	436	76.2			4121		1945
45	Wai Ponela			34.8	7.9	2.3	MWM TBD 234 V8	397	2	682	76.2			4091		
46	Thidar-1			22.1	10.5	3.1	KELVIN TA-6	195	2	682	40.64	JAPAN		4059	140.71	1965
47	Anawyahtar			40.6	9.1	1.8	DORMAN LETCA	250	2	455	60	DALLA		4265	334.19	1945
48	Tapin Shwehti			41.3	9	1.8	DORMAN LETCA	250	2	720	60			4251	257.14	1945
49	Kyansithar			40.6	9.1	1.8	DORMAN LETCA	250	2	742	60			4261	249.67	1945
50	May Kha			42.9	8.5	2.3	MWM TBD 234 V8	297	2	431	60			4288	381.99	1945
51	May Li Kha			48.5	8.8	1.8	MWM TBD 234 V6	279	2	532	120			4281	383.57	1992
52	Pyi Thar Yar			48.2	9.7	1.7	MWM TBD 234 V8	397	2	644	30	CHINA		4284	582.45	1994
53	Pyi Nyein Chan			48.2	9.7	1.7	MWM TBD 234 V8	397	2	644	30			4286		1994
54	Pyi Myanmar-1			48.2	9.7	1.7	MWM TBD 234 V8	397	2	644	30			4286		1994
55	Aung Ta Khun-7			37.6	6.9	2.3	MWM TBD 234 V8	397	1	168	120			4316		1996
56	Panmawadi-1			46.7	9.1	2.7	MWM TBD 234 V8	397	2	220	60			4289	672	1994
57	Panmawadi-2			46.7	9.1	1.8	MWM TBD 234 V8	397	2	220	60			4290		1994
58	Min Ye			48.5	8.8	1.8	MAN D2840 LE	324	2	515	80	DALLA	Steel	4311	573.05	1996
59	Min Hla			43.6	8.8	1.8	MAN D2840 LE	458	2	412	60			4318	495.5	1996
60	Ro Ro-2			44.2	9.3	1.8	MWM TBD 234 V6	297	2		250			5513	136.55	1988

61	Ro Ro-3			48.5	8.8	2.3	MWM TBD 234 V6	222	2		250			5531	275.75	1992
62	Ro Ro-4			45.2	9.1	1.8	MWM TBD 234 V6	297	2		250	DALLA		5498	136.55	1988
63	Yae Thu Ma	Water Tender		40.9	6.5	2.4	VOLVO PENTA	255	1		254.08	JAPAN		5252	186.41	1962
64	Baydaryi	Water Tender		40.9	6.5	2.4	VOLVO PENTA	255	1		254.08			5275	186.41	1962
65	Linn Swle	Tug		19.7	5.1	2.1	YANMAR	80	1			ENGLAND		5165	59.72	1947
66	Yae Ye	General		15.1	3.3	1.6	YANMAR	80	1					4184	20.32	1930
67	Byat			20	4.2	1.9	YANMAR	80	1					4166	46.37	1929
68	Yae Aye			17.9	3.5	1.6	AEC 9.6	120	1					2464	27.5	1921
69	Yae Kyew			26.9	6.9	1.7	DORMAN	250	1	220	60			5211	73.15	1966
70	Shwe Pyi Thit			33.3	3.9	1.8	MWM TBD 234 V8	397	2	89	-	DALLA		4335	-	2004
71	Hti Hlaing Shin			39.7	9.3	1.8	MWM TBD 234 V6	297	2	433	276			4337	138.85	1945

Ayeyarwaddy 地域部

Sr. No	Name of Vessel	Type of Vessel	Class	Dimension (metre)			Engine	Engine Power (H.P)	Nos of Engine	Capacity		Country of Origin	Hull Construction	Registration Number	Reg. Tonnage (Tons)	Date of Procurement
				Length	Breadth	Depth				Passenger	Cargo(tons)					
1	Pwint Phyu	Passenger/Cum Cargo	Inland	40.6	10.3	1.7	DORMAN	250	2	723	140	ENGLAND	Steel	4056	343.94	1956
2	Pyadarshin			40.6	10.3	1.7	DORMAN 6 LETCA	250	2	770	104.65			4048		1956
3	Pyadarpyan			40.6	10.3	1.7	MWM TBD 234 V 6	222	2	770	104.65			4002		1956
4	Pone Nyar			40.6	10.3	1.7	DORMAN	250	2	770	104.65			4129		1956
5	Pyi Thu			40.6	10.3	1.7	DORMAN	250	2	713	104.65			4134		1956
6	Pyi Myanmar-2			48.2	9.7	1.7	MWM TBD 234 V 8	397	2	644	30			4294	582.45	1995
7	Pyi Gyi Tagon-1			49.3	8.5	1.9	MWM TBD 234 V 6	281	2	364	100			4302	415.96	1996
8	Pyi Gyi Tagon-2			49.3	8.5	1.9	MWM TBD 234 V 6	281	2	364	100			4303		1996
9	Pyi Gyi Tagon-3			49.3	8.5	1.9	MWM TBD 234 V 6	281	2	364	100			4317		1997
10	Pyi Gyi Tagon-4			49.3	8.5	1.9	MWM TBD 234 V 6	281	2	364	100			4312		1997
11	Pauk Tan			39.4	10.3	1.7	DORMAN 6 LETCA	250	2	949	231.53	ENGLAND		4014	234.34	1949
12	Pan Taw			39.4	10.3	1.7	DORMAN	250	2	949	213.53			4031		1951
13	Pin Lone			39.4	10.3	1.7	DORMAN 6 LETCA	250	2	650	140	ENGLAND	Steel	4030		1950
14	Padauk			39.4	10.3	1.7	DORMAN 6 LETCA	250	2	949	140			4119		1950
15	Padyne			39.4	10.3	1.7	DORMAN 6 LETCA	250	2	592	140			4005		1950
16	Paung Ti			39.4	10.3	1.7	MWM TBD 234 V 6	222	2	965	213.53			4143		1951
17	Pa Pa Win			30	7.9	1.4	MWM TBD 234 V 6	222	1	420	39.52	Jarminy		4058	125.7	1958
18	Padonemar			30	7.9	1.4	DORMAN 6 LETCA	200	1	420	39.52			4065	125.7	1957
19	Ponenar Pyan			30	7.9	1.4	MWM	272	1	420	39.52			4151	125.7	1958
20	Ta Pyi Wa			28.6	6.7	2.3	KELVIN TAS-6	195	1	280	50	JAPAN		4173		1955
21	Tine Lone Aye			28.6	6.7	2.3	6135 DIESEL	236	1	280	50			4107		1956
22	Tine Kyoe Saun			28.6	6.7	2.3	KELVIN TAS-6	195	1	280	50			4027		1955
23	Taw Thone			28.6	6.7	2.3	6135 DIESEL	236	1	280	50			4006		1955
24	Taw Thu Mei			28.6	6.7	2.3	KELVIN TAS-6	195	1	280	50			4033		1955
25	Han Thar Wadi			30.3	6.4	1.3	6135 JZD	140	1	307	60	ENGLAND		4157	110.95	1953
26	Yae Nagar(2)			29	7.1	1.6	VOLVO PENTA 120 AK	225	1	239	60	DALLA		4144	148.88	1992
27	Myit Thar			24.2	4.5	1.6	YANMAR	80	2	102	-	ENGLAND		4067	94.18	1960
28	Shwe Kainnayi-			34.5	7.9	1.9	MWM TBD 234 V8	397	2	100	-	CHINA		4293	337.82	1996
29	Shwe Kainnayi-			34.5	7.9	1.9	MWM TBD 234 V8	397	2	100	-			4306		1996
30	Shwe Kainnayi-			34.5	7.9	1.9	MWM TBD 234 V8	397	2	100	-	CHINA	Steel	4307		1996
31	Kywe-32			21.8	4.9	1.8	YANMAR	80	2	-	-	ENGLAND		5240		1946
32	Kywe-40			21.8	4.9	1.8	AEC 9.6	120	2	-	-			5176		1976
33	UD-64			21.2	3.6	1.3	MWM TD 226	112	1	-	-	DALLA		4216	-	1984
34	Soe Moe Aung			28.6	6.7	2.3	KELVIN TAS-6	195	1	280	50	ENGLAND		5139	152.4	1946
35	Z-116			46.6	9.4	1.8	VOLVO PENTA	250	1	-	150			5034	183.23	1979
36	Z-113			40.6	9.1	1.8	VOLVO PENTA	255	1	-	152.4	DALLA		5515	391.53	1991
37	Bar-6049			48.45	8.8	1.8	VOLVO PENTA	250	2	-	508	ENGLAND		4147	116.53	1949

Chindwin 地域部

Sr. No	Name of Vessel	Type of Vessel	Class	Dimension (metre)			Engine	Engine Power (H.P)	Nos of Engine	Capacity		Country of Origin	Hull Construction	Registration Number	Reg. Tonnage (Tons)	Date of Procurement
				Length	Breadth	Depth				Passenger	Cargo(tons)					
1	Pan Nwei	Passenger/Cum Cargo	Inland	36.1	8.5	1.4	DORMAN	200	2	538	194.26	JAPAN	Steel	4118	267.7	1966
2	Pan War			36.1	8.5	1.4	MWM TBD 234 V 6	200	2	538	194.26			4132	267.7	1966
3	Z-108			40.6	9.1	1.8	MWM	186	1	-	152.4	DALLA		5091	186.23	1973
4	Chan Nyein			30.3	7.3	1.4	MWM TBD 234 V 6	222	2	405	70			4053	165.93	1962
5	Chan Hla			30.3	7.3	1.4	MWM TBD 234 V 6	222	2	405	70			4152	165.93	1971
6	Chan Thar			30.3	7.3	1.4	MWM TBD 234 V 6	222	2	405	70			4043	165.93	1956
7	Thanlarwaddy			37.2	8.2	1.8	MWM TBD 232 V 8	281	2	250	60	CHINA		4300	331.71	1996
8	Thanlarwaddy			37.2	8.2	1.8	MWM TBD 232 V 8	281	2	250	60	CHINA		4301		1996
9	Thanlarwaddy			37.2	8.2	1.8	MWM TBD 232 V 8	281	2	250	60			4320		1997
10	Thanlarwaddy			37.2	8.2	1.8	MWM TBD 232 V 8	281	2	250	60			4326		1998
11	Thanlarwaddy			37.2	8.2	1.8	MWM TBD 232 V 8	281	2	250	60			4327		1998
12	Thanlarwaddy			37.2	8.2	1.8	MWM TBD 232 V 8	281	2	250	60	CHINA		4328	331.71	2000
13	Hinthar-1			30.3	6.4	1.2	DAF DKS	109	2	284	60	ENGALAND		4066	110.95	1953
14	Hinthar-2			30.3	7.6	1.2	SCANIA	90	2	284	60			4094	146.98	1976
15	CPB-16			18.1	4.2	1.2	SCANIAN	90	1	50	10	BELGIUM		4135	25.92	1966
16	CPB-17			18.1	4.2	1.2	SCANIAN	90	1	50	10			5326	25.92	1966
17	Kan Si			30.3	6.1	1.2	6135 JZD,MWM	188 H.P.112	2	275	60	DALLA		4201	149.3	1983
18	Kan Shin			30.3	6.1	1.2	6135 JZD,MWM	188 H.P.112	2	275	60			4202	149.3	1984
19	CPB-14			18.1	4.2	1.2	PERKINS	80	1		20.32	BELGIUM		5272	25.92	1965
20	Z-115			40.6	9.1	1.8	DEF DKS	231	1	-	152.4	DALLA		5533	159.09	1993

Thanlwin 地域部

Sr. No	Name of Vessel	Type of Vessel	Class	Dimension (metre)			Engine	Engine Power (H.P)	Nos of Engine	Capacity		Country of Origin	Hull Construction	Registration Number	Reg. Tonnage (Tons)	Date of Procurement
				Length	Breadth	Depth				Passenger	Cargo(tons)					
1	Sein Min	Passenger/Cum Cargo	Inland	28.5	6.6	2.2	MWM	195	1	280	50	ENGLAND	Steel	4212	116.53	1948
2	Saw Ohnmar			28.5	6.6	2.2	MWM	195	1	280	50	ENGLAND		4164	116.53	1950
3	Sin Taw			28.5	6.6	2.2	MWM	195	1	280	50	ENGLAND		4153	116.53	1949
4	Swun Net			28.5	6.6	2.2	MWM	195	1	280	50	ENGLAND		4159	116.53	1950
5	Si Thu			28.5	6.6	2.2	MWM	195	1	280	50	ENGLAND		4208	116.53	1952
6	Sint Ku Min			28.5	6.6	2.2	6135 JZL	235	1	280	50	ENGLAND		4213	116.53	1950
7	Sakaw			28.5	6.6	2.2	MWM	195	1	280	50	ENGLAND		4029	116.53	1949
8	Sat Kyie			28.5	6.6	2.2	6135 JZL Ca	235	1	280	50	ENGLAND		4106	116.53	1948
9	Z-103			40.6	9.1	1.8	MWM TBD 232 V 6	195	1	539	152.4	ENGLAND		4216	186.23	1946
10	Thameinbayan			40.6	9.1	1.8	MWM TBD 232 V 6	222	1	923	152.4	SINMALIKE		4566	186.23	1946
11	Z-106			40.6	9.1	1.8	DORMAN	250	1		152.4	ENGLAND		5086	186.23	1946
12	Z-104			40.6	9.1	1.8	VOLVO PENTA	255	1	-	152.4	ENGLAND	Steel	5123	186.23	1979
13	Z-101			40.6	9.1	1.8	MWM TBD 232 V 6	214	1	-	152.4			5285	186.23	1983
14	Yae Bawell-3			33.3	7.1	1.6	VOLVO PENTA	255	1	403	100	SINMALIKE		4278	159.09	1992
15	Yae Bawell-1			29.8	7.4	2.1	VOLVO PENTA	255	1	403	100			5514	159.09	1992

Rakhine 地域部

Sr. No	Name of Vessel	Type of Vessel	Class	Dimension (metre)			Engine	Engine Power (H.P)	Nos of Engine	Capacity		Country of Origin	Hull Construction	Registration Number	Reg. Tonnage (Tons)	Date of Procurement
				Length	Breadth	Depth				Passenger	Cargo(tons)					
1	Danyawaddy-1	Passenger/ Cum Cargo	Inland	44.2	7.9	2.6	MWM TBD 234 V 8	324	2	350	60	China	Steel	4298	288.6	1996
2	Danyawaddy-2			44.2	7.9	2.6	MWM TBD 234 V 8	324	2	350	60	China		4299	288.6	1996
3	Danyawaddy-3			44.2	7.9	2.6	MWM TBD 234 V 8	324	2	350	60	China		4305	288.6	1996
4	Ahlinyung			30.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	195	1	156	121.92	ENGLAND		4128	132.79	1957
5	Ah Swe Taw			30.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	195	1	156	121.92			4257	132.79	1957
6	Ah Laung Pha Yar			30.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	195	1	156	121.92			4127	132.79	1957
7	Khayaing			28.9	6.5	2	MWM TBD 234 V 6	272	1	306	40			4256	102.27	1948
8	Hanthar			27.9	6.5	2.1	DORMAN	250	1	308	40			4023	83.96	1946
9	Aung Tagon-1			37.6	6.9	2.3	MWM TBD 234 V 8	397	1	120	120	China		4308	276.32	1996
10	Aung Tagon-2			37.6	6.9	2.3	MWM TBD 234 V 8	397	1	120	120			4309	276.32	1996
11	Aung Tagon-3			37.6	6.9	2.3	MWM TBD 234 V 8	397	1	120	120			4310	276.32	1996
12	Aung Tagon-4			37.6	6.9	2.3	MWM TBD 234 V 8	397	1	120	120	China	Steel	4313	276.32	1997
13	Aung Tagon-5			37.6	6.9	2.3	MWM TBD 234 V 8	397	1	120	120			4314	276.32	1997
14	Aung Tagon-6			37.6	6.9	2.3	MWM TBD 234 V 8	397	1	120	120			4315	276.32	1997
15	Yee Kyaunt			28.9	7.1	1.6	DORMAN	250	1	-	60	ENGLAND		5119	73.15	1990
16	Z-109	Cargo		40.6	9.1	1.8	DORMAN	250	1	-	152.4			5376	183.23	1945

貨物部

Sr. No	Name of Vessel	Type of Vessel	Class	Dimension (metre)			Engine	Engine Power (H.P)	Nos of Engine	Capacity		Country of Origin	Hull Construction	Registration Number	Reg. Tonnage (Tons)	Date of Procurement
				Length	Breadth	Depth				Passenger	Cargo (tons)					
1	Mya Ayear	Passenger/Cum Cargo	Inland	60.6	9.7	2.2	MAN D 2842 LE	540	2	803	350	ENGLAND	Steel	4008	434.3	1951
2	Mya Mala			60.6	9.7	2.2	NISSAN REIO	563	2	816	400			4081		1992
3	Myat Thanda			61.1	10.9	2.2	MWM TBD 234 V 12	500	2	300	300			4294	863.84	1996
4	Ba-8005	Cargo	Inland	60.6	9.7	2.2	HINO EF 750	250	2	-	350	CHINA	Steel	4046	863.84	1991
5	Ye Na Yar-2			40.6	9.0	1.8	VOLVO PENTA TD 120 AK	250	1	142	152.4	CHINA SINMALIKE		4163	136.62	1992
6	Toe Pwar			28.6	6.7	2.2	KELVIN TA-6	195	1	280	50	ENGLAND		5565	112.17	1996
7	KaTha-017(50)			24.6	6.2	2.2	DONG - PENG		1		121.92	SINGAPORE	Steel	508	52.69	1979
8	Ba-811			56	10.3	2.6	VOLVO PENTA TD 120 AK	250	1		508.13	DALLA		5011		
9	L-4			51.5	7.6	2.5	ROLL SROYCE	246	1		308	ENGLAND		5009	303.68	1967
10	L-5			51.5	7.6	2.5	MWM TBD 234 V 6	250	1		308			5036		
11	L-6			51.5	7.6	2.5	DPRMAN 6 LETCA	250	1		308	ENGLAND		5172	303.68	1966
12	L-8			51.5	7.6	2.5	ROLL SROYCE	246	1		308	ENGLAND	Steel	5278	303.68	1966
13	Z-110			40.6	9	2.5	MWM TD 232	215	1		152.4			5034	183.23	1946
14	Z-111			40.6	9	1.8	DORMAN 6 LETCA	250	1		152.4			5307		1985
15	Z-117			40.3	9	1.8	MWM TBD 234 V 6	297	1		150			5549	144.36	1994
16	Z-105			40.3	9	1.8	VOLVO PENTA TD 120 AK	255	1		150	DALLA		5167	183.23	1946
17	Moe Oo			34.5	6.7	2.2	DORMAN 6 LETCA	250	1		203.2			5118	146.3	1967
18	Tha Ta-001			44.2	9	1.8	VOLVO PENTA TD 120 AK	250	1		250			5291	138.85	1990
19	Tha Ta-003			44.2	9	1.8	VOLVO PENTA TD 120 AK	250	1		250			5429		1990
20	Moe Sa Pal	Tanker		36.8	6.3	2.6	KELVIN TA-6	285	1		250			5284	203.2	1982
21	Nan Da	Cargo/Tug		33.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	195	1		121.92	ENGLAND		5033	125.58	1947
22	Na Gar			33.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	195	1		121.92			5302		1948
23	Yan Aung			30.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	220	1		121.92	ENGLAND		5041	125.58	1948
24	Yan Aye			30.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	220	1		121.92			5162		1948
25	Yan Shin			33.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	220	1		121.92			5276		1947
26	Yu Gan			33.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	195	1		121.92			5000		1948
27	Yan Pyo			30.3	6.1	2.4	KELVIN TA-6	220	1		240/120			5187		1948
28	Nga Yant			30.3	6.1	2.1	KELVIN TA-6	220	1		240/120	Japan	Steel	5133	108.1	1958
29	Nga Kyi			30.3	6.1	2.1	KELVIN TA-6	220	1		240/120			5100		1958
30	Nga Pu Tin			30.3	6.1	2.1	6135 JZCa	195	1		240/120			5136		1958
31	Nga Tan			30.3	6.1	2.1	6135 JZCa	195	1		240/120			5113	108.1	1958
32	Nga Htwe			30.3	6.1	2.1	AKASKA	210	1		240/120			5143	108.1	1969
33	Nga Pote Thin			30.3	6.1	2.1	KELVIN TA-6	220	1		240/120			5063	108.1	1969
34	Sa Kha-1			32.8	6.1	1.8	KUBOTA M 6 D 17 BHS	330	1		240/122			5222	135	1981
35	Sa Kha-2			32.8	6.1	1.8	KUBOTA M 6 D 17 BHS	330	1		240/122			5223		
36	Sa Kha-4			32.8	6.1	1.8	KUBOTA M 6 D 17 BHS	330	1		240/122			5225		
37	Sa Kha-5			32.8	6.1	1.8	KUBOTA M 6 D 17 BHS	330	1		240/122	Japan		5226	135	1981
38	Sa Kha-6			32.8	6.1	1.8	KUBOTA M 6 D 17 BHS	330	1		240/122			5227		
39	Sa Kha-8			32.8	6.1	1.8	NISSAN RE-10	330	1		240/122			5229		
40	Sa Kha-9			32.8	6.1	1.8	NISSAN RE-10	330	1		240/122			5230		
41	Sa Kha-10			32.8	6.1	1.8	NISSAN RE-10	330	1		240/122			5231		
42	Sa Kha-11			32.8	6.1	1.8	HINO EF-750	330	1		240/122			5232		
43	Sa Kha-12			32.8	6.1	1.8	HINO EF-750	330	1		240/122			5233		
44	Sa Kha-13			32.8	6.1	1.8	HINO 750	330	1		240/122	Japan	Steel	5234	135	1981
45	Ba-6022			48.45	8.8	2.2	DORMAN 6 LETCA	250	1		508	HongKong		5475	391.53	1985
46	Ba-6012			48.45	8.8	2.2	DORMAN 6 LETCA	250	1		508			5400		1985
47	Ba-6019			48.45	8.8	2.2	DORMAN 6 LETCA	250	1		508			5466		1985

48	Myoe Koung			30.3	6.1	1.9	ROLLSROYCE C 6 TFL	246	1		81.2	England		5237	125.58	1968
49	Sin Pyoung-1	Tug		36.4	9.1	2.4	KELVIN TA-SC-8	440	2		1600			5117	217.05	1956
50	Sin Hine-1			24.8	7.3	2.3	MWM TBD 234 V 8	333	2		1000	DALLA		5502	75.24	1990
51	Sin Hine-2			24.8	7.3	2.3	MWM TBD 234 V 8	397	2		1000			5518	75.24	1992
52	Sin Hine-3			27.9	7.6	2.9	MWM TBD 234 V 8	397	2		1000	DALLA		5566	75.24	1997
53	Sin Hine-4			27.9	7.6	2.9	MWM TBD 234 V 8	397	2		1000			5567	75.24	1997
54	Sin Hine-5			27.9	7.6	2.9	MWM TBD 234 V 8	397	2		1000			5568	75.24	1998
55	Kyant-2			25.4	6.1	2.1	MIRRELESS BLACK STONE	325	2		-	ENGLAND		5004	87.56	1946
56	Kyant-10			25.4	6.1	2.1	MWM TBD 234 V 8	397	2		-			5052		
57	Kyant-16			25.4	6.1	2.1	MWM TBD 234 V 8	397	2		-			5024		
58	Kyant-18			27.5	6.3	2.1	MWM PH 435 S	360	2		-	DALLA		5053		1969
59	Kyant-19			27.5	6.3	2.1	MWM TBD 234 V 8	397	2		-			5214		1970
60	Kyant-20			27.5	6.3	2.1	MWM RH 435 S	360	2		-	DALLA	Steel	5026	87.56	1973
61	Kyant-21			27.5	6.3	2.1	MWM TBD 234 V 8	397	2		-	SINMALIKE		5148		1974
62	Kywe-5			21.8	4.9	1.8	HINO F 17 D	250	2		-	ENGLAND		5032		1946
63	Kywe-12			21.8	4.9	1.8	HINO ED-100	250	2		-			5474	55.04	1946
64	Kywe-13			21.8	4.9	1.8	HINO EF-550	250	2		-			5299	55.04	1982
65	Kywe-43			21.8	4.9	1.8	HINO EF-750	250	2		-			5008	55.04	1976
66	SinKaLay-1			24.8	4.9	1.8	HINO EF-750	250	2		-	CHINA		5550	59.57	1995
67	SinKaLay-2			24.8	4.9	1.8	HINO EF-750	250	2		-	CHINA		5551	59.57	1995
68	SawNanda			28.5	6.6	2.2	HINO EF-750	250	2	280	50	ENGLAND		4070	116.53	1948
69	Ye Nayar-1	Passenger/ Cum Cargo		40.6	9	1.8	VOLVO PENTA	250	1	142	152.4	SINMALIKE		4206	136.62	1992
70	Ye Nagar-1	Cargo		29	7.1	1.6	VOLVO PENTA	225	1		60			5215	148.88	1991
71	Ye Bawei-2			33.6	7.1	1.6	VOLVO PENTA	255	1		100			5522		1992
72	Ye Bawei-4			33.6	7.1	1.6	YANMAR	80	4		100	AHLONE		4279	159.09	1992
73	Z-107			40.6	9.1	1.8	MWM	297	1		152.4	AHLONE		5094		1946
74	Z-114			41.3	9	1.8	DORMAN	250	1		152.4			5140		1946
75	Z-112			41.3	9	1.8	MWM	214	1		152.4	AHLONE	Steel	5304	159.09	1984
76	Z-102			40.6	9.1	1.8	DORMAN	250	1	-	152.4	ENGLAND		5386	186.23	1986
77	Kywe-30	Tug		21.8	4.9	1.8	HINO EF 750	250	2	-	-	ENGLAND		5288	55.04	1976

MEMORANDUM

Date: 20 July 2012
Place: Department of Marine Administration (DMA), Ministry of Transport,
Dawbon Township, Yangon
Presence: Capt. Htay Win, Director, DMA
Mr. Win Thein, Deputy Marine Superintendent, IWT
Mr. Toyonori Watanabe, Project Manager, Fisheries Engineering Co., Ltd
Subject: JICA Project for Upgrading Ferryboat in Yangon City (New Dalla Ferry
Project)

Discussions

1. NK class survey

The new ferries are to be built under the NK class survey.

MDA is to issue “Letter of Authorization” to the NK classification approving NK to inspect the Myanmar flag vessel on behalf of the MDA.

2. Inspection during construction

MDA ship inspector will visit the shipyard two times: first during construction and second at the sea trial.

3. Transportation of the new ferries from Japan to Myanmar

(1) The new ferries are built in Japan under the Japan’s grant aid system, and must be delivered direct to IWT and registered under the Myanmar flag. Therefore, the ferries cannot be registered under the Japanese flag.

(2) The new ferries must be registered provisionally in Myanmar flag in Japan and sail the ocean from Japan to Myanmar flying the flag of Myanmar. Upon arrival at Yangon, the provisional certificate of registry becomes invalid and a permanent registry takes over.

(3) DMA does not allow inland water vessels of Myanmar flag sailing the ocean even in single voyage permission.

(4) To allow the new ferries of the Myanmar flag sailing the ocean by their own propulsion from Japan to Myanmar, the new ferries are to have NK class report

showing that the ferries are seaworthy as the seagoing vessel. Following shall be considered for the purpose.

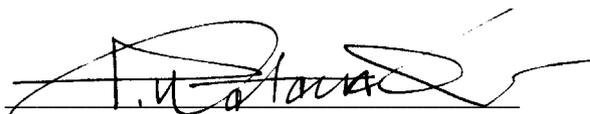
- a) The new ferries are to be designed, constructed and outfitted as the seagoing vessel. The ferry construction is to be satisfying seagoing vessel standards. Safety radio apparatus may have to be according to the GMDSS, which does not apply to the inland water vessels.
- b) The new ferries are to be manned by 6 Japanese crews comprising 3 deck officers and 3 engineer officers, all having international STCW license. Those crews are to be registered in Myanmar beforehand.
- c) The new ferries are to carry satellite communication equipment, which allows the sailing ferries to acquire weather forecast, and to communicate with Japan on voice and internet.
- d) The ferries are to sail in convoy, and take a course near the coast outside territorial waters allowing the new ferries to refuel and to escape to the haven port in special cases in the sea.
- e) The new ferries are to be fully insured for the hull and personnel on board.
- f) All costs necessary to transport the new ferry from Japan to Myanmar by their own propulsion, i.e. crew cost, crew registration cost, fuel, lube oil, water, food, satellite communication, etc. are to be borne by the Japan side, i.e. at the shipbuilder's cost.

4. Certificates to be issued by the Myanmar side

MDA is to issue a provisional certificate of registry, single voyage permission, radio station license and GMDSS number as necessary, for each ferry.

On 20 July 2012 in Yangon

Recorded and submitted by



Toyonori Watanabe

Project Manager, Fisheries Engineering Co., Ltd., Tokyo

5-5 ipay カードシステム

ダラーフェリーで使用開始された ipay カードについて

最近ダラーフェリーでも使用が開始されたアイペイ (ipay) カードシステムは、NFC (Near Field Communication) 支払いシステムであり、日本国内でも使われている RFID 非接触型 (SUICA など) と同様のものである。

「ミ」国における ipay は、バス運行会社である Kispnadi Express Co., Ltd. (Yangon、半官半民) が2012年3月15日より特定区間” Ban Doo La” の片道のための試験運用を始めたのが最初である。

バスに引き続き6月1日より IWT のフェリーボートで ipay の運用が始まった (右図、パンソダン乗り場)。未だ始まったばかりの新システムで、我々が見ている範囲では、使用している人を見かけなかった。



カードはバス、フェリーの他鉄道、スーパーマーケットでも利用拡大が計画されている。

カードは一人1枚のみ購入でき、購入時には個人情報に登録する。カードを300Ks で購入し、1,000から100,000Ks までをチャージできる。安全上5,000Ks 以上は暗証番号 (4桁) が必要。カードは最低限700Ks の残金が必要で、100Ks 以下になると使用できなくなる。

ipay システムソフトはインドとミャンマの IT 企業専門家により作られた。カードから減額される支払いデータは、アイペイ機械を通して即時コンピュータへ送られ決済される。データケーブルがない場合は Wi-Fi で送られる。