

ミャンマー国
イラワジ川における低吃水軽量台船の
普及・実証事業

報 告 書

平成28年9月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

SAマリン有限公司

| |
|--------|
| 国内 |
| JR |
| 16-103 |

ミャンマー国
イラワジ川における低吃水軽量台船の
普及・実証事業

報 告 書

平成28年9月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

SAマリン有限公司

目次

| | |
|--------------------------------|------|
| 巻頭写真 | i |
| 略語表 | vi |
| 図表目次 | viii |
| 地図 | x |
| 案件概要 | xii |
| 要約 | xiii |
| 1. 事業の背景 | 1 |
| (1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認 | 1 |
| (2) 普及・実証を図る製品・技術の概要 | 19 |
| 2. 普及・実証事業の概要 | 21 |
| (1) 事業の目的 | 21 |
| (2) 期待される成果 | 21 |
| (3) 事業の実施方法・作業工程 | 21 |
| (4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他） | 24 |
| (5) 事業実施体制 | 29 |
| (6) 事業実施国政府機関の概要 | 30 |
| 3. 普及・実証事業の実績 活動成果 | 32 |
| (1) 活動項目毎の結果 | 32 |
| (2) 事業目的の達成状況 | 76 |
| (3) 開発課題解決の観点から見た貢献 | 77 |
| (4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献 | 78 |
| (5) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について | 78 |
| (6) 今後の課題と対応策 | 79 |
| 4. 本事業実施後のビジネス展開計画 | 80 |
| (1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定 | 80 |
| (2) 想定されるリスクと対応 | 82 |
| (3) 本事業から得られた教訓と提言 | 82 |

巻頭写真

低吃水軽量台船建造過程



2015年4月 起工式
接)



2015年4月 起工式 (各ブロック溶

※1



2015年5月 デッキプレート接合



2015年6月 ブロック完成

※1. 今回建造する低吃水軽量台船は、ブロック建造法（前もって船体を適当な大きさに区分したブロックを工場で組立て、それらを船台まで運び、船体を組み立てる工法）という方法で組み立てている。船台全体を一体として建造するより作業効率が良く、品質も安定する。今回は全体で12個のブロックに分割し建造。



2015年9月 ブロック接合完了



2015年9月 ブロック接合中



2015年10月 完成



2015年10月 ランプウェイ部
(船首部分) ※2

※2. ランプウェイ・・・台船と岸壁とを橋渡しして、クローラークレーンなどを自走させるもの。

【第1回】

実証運行（乾季） シュエメ（ヤンゴン）～シミコン（マンダレー）



2016年3月クレーン荷役



2016年3月12FTコンテナ荷役



2016年3月イラワジ川運行



2016年3月水深調査機材

【第2回】

実証運行（雨季） シュエメ（ヤンゴン）～マンダレー



2016年6月WFP倉庫での
貨物のコンテナ詰め



2016年6月ヒンタダ～
キャンギン付近の水深



2016年6月ピー付近
3日間続いた豪雨のため増水



2016年6月ピー付近
増水後の流木撤去作業

セミナー写真

2016年7月26日（火）パークロイヤルホテルにて



2016年7月 開会挨拶



2016年7月荷主（WFP）
のプレゼンテーション



2016年7月参加者の風景



2016年7月IWT、SAマリン
スピーカー、事務局の集合写真

略語表

| 略語 | 正式名称 |
|-------|--|
| AIRBM | Ayeyarwady Integrated River Basin Management Project イラワジ川統合河川流域管理プロジェクト（世界銀行が進めるイラワジ川の河川環境管理事業、期間は2015年～2020年） |
| CKL | Carrier King Logistics ミャンマー物流大手のEFR社の海貨代理店 |
| DOT | Department of Transport ミャンマー運輸通信省運輸局 |
| DMA | Department of Maritime Administration ミャンマー運輸通信省海事局 |
| DWIR | Directorate of Water resources & Improvement of River systems ミャンマー運輸通信省水資源・河川系開発局 |
| EFR | Ever Flow River ミャンマー民間企業（物流大手であり、輸出入手続及び貨物代理業務、船舶代理業を営む） |
| FRP | Fiber Reinforced Plastics 繊維強化プラスチック |
| GDP | Gross Domestic Product 国内総生産（その国内で生産された付加価値の総額） |
| GNI | Gross National Income 国民総所得（居住者が内外から得られた総所得） |
| IWT | Inland Water Transport ミャンマー運輸通信省内陸水運公社 |
| JICA | Japan International Cooperation Agency 独立行政法人 国際協力機構 |
| MAPCO | Myanmar Agribusiness Public Corporation ミャンマー農業公社、農家から集荷したコメを加工し輸出版売する |
| MIFFA | Myanmar International Freight Forwarders Association ミャンマー国際貨物利用運送協会 |
| MITT | Myanmar International Terminals Thilawa ミャンマーティラワ国際港湾 |

| | |
|--------|--|
| MOTC | Ministry of Transport and Communication ミャンマー運輸・通信省、2016年3月に旧運輸省、旧鉄道省、旧通信・技術省が統合された。 |
| MPA | Myanma Port Authority ミャンマー港湾公社 |
| MS | Myanma Shipyards ミャンマー造船公社 |
| NLD | National League for Democracy 国民民主連盟 |
| SPDC | State Peace and Development Council 国家平和発展評議会 |
| TEU | Twenty-Foot Equivalent Unit コンテナ個数をカウントする時の単位。20フィートコンテナ換算。 |
| TSW | Thuriya Sandar Win Co., Ltd ミャンマー水運大手（ミャンマー沿岸輸送船主協会会長） |
| UMFCCI | Republic of the Union of Myanmar Federation of Chambers of Commerce and Industry ミャンマー商工会議所 |
| WFP | United Nations World Food Program 国際連合世界食糧計画 |

注) 運輸省および運輸通信省の標記について：2016年3月末の新政権発足後、省庁再編があり、運輸省は鉄道省、通信・技術省と合併し、運輸通信省となった。本事業を開始した2015年2月時点では運輸省であったため、本文中では、運輸省と記載している。

図表目次

| | |
|---|----|
| 図 1 産業別 GDP 割合（2010 年～2011 年） | 2 |
| 図 2 ton/mile 当たり道路、鉄道、航空、海（水）運別輸送コスト比較 | 9 |
| 図 3 IWT が運航する貨客船（ヤンゴン市内で撮影） | 10 |
| 図 4 ミッチーナーにおける推移差（年間、乾季と雨季） | 13 |
| 図 5 低吃水軽量台船 | 19 |
| 図 6 低吃水軽量台船（クレーン掲載時） | 26 |
| 図 7 低吃水軽量台船（20 f t コンテナ積載時 80 個） | 27 |
| 図 8 推進体制図 | 29 |
| 図 9 IWT の組織構造 | 31 |
| 図 10 IWT の保有船舶の船齢 | 31 |
| 図 11 台船建造から登録までの関係機関の役割 | 37 |
| 図 12 建造位置と係留場所 | 38 |
| 図 13 乾季及び雨季の実証運航ルート | 41 |
| 図 14 ドアツードアの観点からみたコンテナ輸送とトラック輸送比較 | 66 |
| 表 1 ミャンマー国の国（地域）別輸出額 | 4 |
| 表 2 ミャンマー国の国（地域）別輸入額 | 4 |
| 表 3 ミャンマー国の品目別輸出額 | 4 |
| 表 4 ミャンマー国の品目別輸入額 | 4 |
| 表 5 コンテナ取扱量の推移 | 5 |
| 表 6 ミャンマーにおける河川航路 | 6 |
| 表 7 トラックおよび水運に関する運賃情報 | 7 |
| 表 8 ヤンゴン～マンダレー、～ムセ、～ミヤワディのトラック輸送運賃 | 8 |
| 表 9 ミャンマー内陸水運貨物船隻数（民間、2014 年 3 月現在） | 9 |
| 表 10 IWT の所有する内陸水運貨物船（2016 年 7 月 1 日現在） | 10 |
| 表 11 内航水運輸送量の推移（貨物） | 10 |
| 表 12 イラワジ川の吃水制限（乾季 2 月） | 14 |
| 表 13 水運事業に関する外資政策と法制度 | 17 |
| 表 14 世界銀行の進める AIRBM プロジェクト | 18 |
| 表 15 各活動スケジュール | 23 |
| 表 16 要員計画表（国外作業） | 24 |
| 表 17 要員計画表（国内作業） | 25 |
| 表 18 供与資機材リスト | 26 |
| 表 19 Task allocation | 28 |

| | |
|---|----|
| 表 20 各社業務分担表 | 29 |
| 表 21 IWT の所有する船舶（2016 年 7 月 1 日現在） | 30 |
| 表 22 IWT の従業員状況（2016 年 7 月 1 日現在） | 31 |
| 表 23 台船建造及び実証運航・セミナースケジュール（変更前・変更後） | 42 |
| 表 24 ヤンゴン～マンダレーのトラック輸送との比較からみた内陸水運に もとめられる輸送サービス条件 | 67 |
| 表 25 セミナープログラム | 72 |
| 表 26 ビジネス展開スケジュール（目標） | 81 |

地図



出典：【世界地図・SekaiChizu】<http://www.sekaichizu.jp/>

実証運航ルート（ヤンゴン～シミコン・マンダレー）



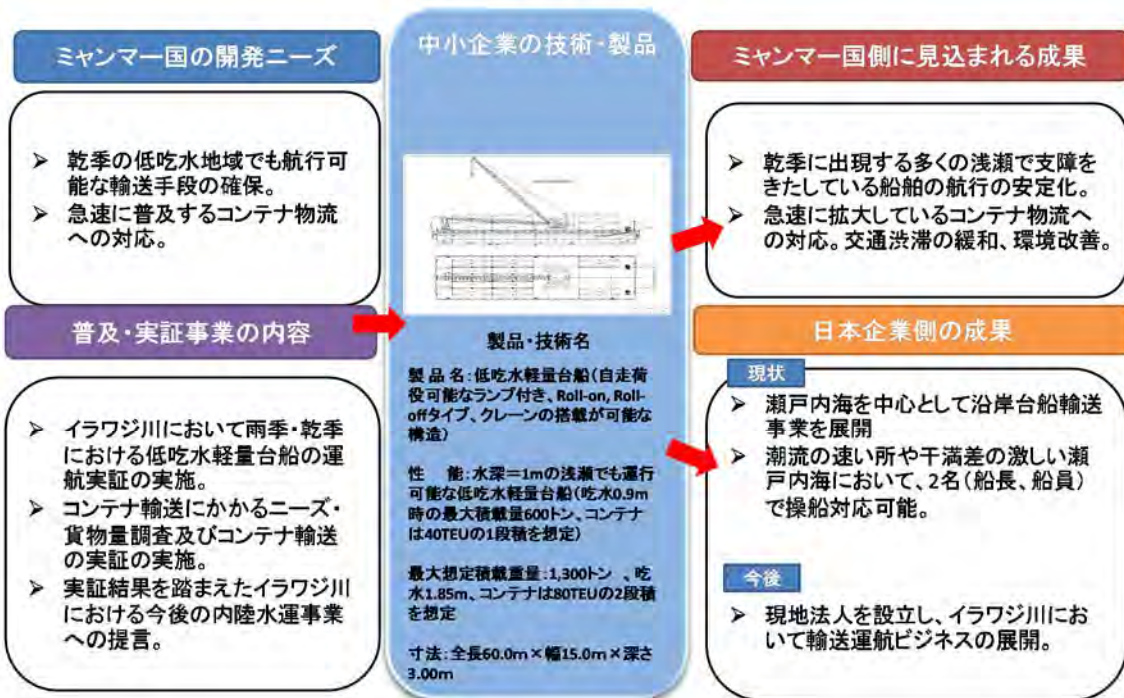
※1mile=1.853km

(出典：ミャンマー国運輸省内陸水運公社)

案件概要

ミャンマー連邦共和国

イラワジ川における低吃水軽量台船の普及・実証事業 SAマリン 有限会社(広島県)



要約

| I. 提案事業の概要 | |
|------------|---|
| 案件名 | イラワジ川における低吃水軽量台船の普及・実証事業 |
| 事業実施地 | ミャンマー国イラワジ川流域 |
| 相手国 | Inland Water Transport |
| 政府関係機関 | ミャンマー運輸通信省内陸水運公社 |
| 事業実施期間 | 2015年2月～2016年9月 |
| 契約金額 | 99,472,320円（税込） |
| 事業の目的 | イラワジ川流域において、通年にわたる安全かつ安定的な河川輸送の提供を目的として、SAマリンの持つ台船航行技術や航行経験から得た知見を紹介するとともに、同地域において、雨期・乾期に低吃水軽量台船を航行させ、通年航行の可能性を検証する。また、他地域における低吃水軽量台船の活用と利用促進に向けて、内陸水運公社をはじめ、運輸省等関係者の理解促進を目指す。 |
| 事業の実施方針 | <p>(1) 現地内陸水運の現況調査を十分に行い、潜在ユーザーの調査等を踏まえ、実証活動計画を立案し、カウンターパートである内陸水運公社（IWT）と合意を得る。</p> <p>(2) 低吃水域で航行し、航行データを取得する。また、コンテナ輸送を実施すべく、既存及び潜在荷主の開拓を行う。</p> <p>(3) コンテナ輸送に関する実証航行を行い、航行データを取得するとともに、コンテナ輸送の課題について抽出する。</p> <p>(4) 普及活動として、現地セミナーを開催し、実証事業の成果を内陸水運物流関係者と広く共有し、将来のイラワジ川の内陸水運のあり方について議論を深める。</p> <p>※本事業で扱う内陸水運には旅客輸送を含まない。本文中の「内陸水運」という表記については、物資等の輸送（物流）のみを対象とすることとする。</p> |

| | |
|----|---|
| 実績 | <p>1. 実証活動</p> <p>(1) 台船建造状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ミャンマー造船公社（MS）が台船を建造し、2015年10月に完成。 ・ ミャンマー運輸省海事局（DMA）の完成検査を受け2015年12月15日付けで検査完了証書をDMAより発行された。 ・ IWTが船舶としての登録手続きを完了。 ・ 2015年7月～8月の集中豪雨、洪水の影響により、建造が約2か月遅れたため、2015年10月に実施予定だった雨季の実証運航を2016年6月に延期。 <p>(2) 実証運航における調査項目の確定</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 運航環境 <ul style="list-style-type: none"> ・ 水深、船底質、河川幅等運航環境の確認（計測機器による計測） 2. 経済性 <ul style="list-style-type: none"> ・ （区間、航路別）運航速度、燃費の確認 3. 安定性及び輸送品質 <ul style="list-style-type: none"> ・ 貨物輸送に与える影響検査（同乗により目視で確認） 4. 荷役等コンテナ物流効率性 <ul style="list-style-type: none"> ・ 荷役オペレーションの円滑化（現場立ち会い、目視） <p>(3) 乾季実証運航の実施</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 実証ルートの確定と IWT/SA マリンの役割確定（2016年1月） <p>出発地点をヤンゴンのシュエメジェッティ、折り返し点をマンダレーの西南約70kmに位置するシミコン港とし、出港日を2016年3月1日に設定し、IWTと役割分担について合意した。</p> 2. タグボートと積荷の候補の確定（2016年2月） <p>IWTがタグボートを供出することで合意。また、荷主（貨物）として、WFP（米）、PYEI PHYO AUNG 社（パームオイル）が確定した。</p> |
|----|---|

3. 乾季実証運航の実施

(2016年2月29日～3月26日)

経路：ヤンゴン～シミコン（往復でトータル28日間）

積荷：パームオイル、玄米の実入りコンテナと空コンテナを合わせて17本の輸送

4. 乾季実証運航において明らかになった事実と課題

- ・イラワジ川上の航路は直進ではなく蛇行。砂たまりを避ける。最も水深の浅いポイントはパッコクの南で水深-1.6m。台船は約300トンの貨物を搭載し、水深60cmであった。またタグボートもドラフト1.2m～1.5mであったことからヤンゴン～マンダレー間は全区間支障なく航行可能であった。上り航行日数11日間、平均速度3.0～4.0ノット、下り航行日数7日間、平均速度4.0～5.0ノット。往復の燃料消費量5,775ガロン（21,861リットル）。コンテナ荷役についてヤンゴン側は問題なく円滑に実施。セミコン側ではモバイルクレーン荷役による効率性の低下。
- ・課題としては航行日数の短縮化及び運航の安定性確保のための運航スケジュール管理の高度化、リアルタイムの水深（航路）情報の可視化等。コンテナ荷役の機械化、輸送トラック接続のシームレス化。

(4) 雨季実証運航の実施

1. 実証ルートの確定と IWT/SA マリンの役割確定

(2016年5月)

出発地点をヤンゴンのシュエメジェッティ、折り返し点をマンダレー港 IWT の管理するジェッティとし、出港日を2016年6月8日に設定し、IWT と役割分担について合意した。

2. タグボートと積荷の候補の確定 (2016年6月)

IWT のタグボートでは雨季の増水期の流速に耐えられないため、SA マリンが民間からタグボートをチャーターすることで合意。また、荷主（貨物）として、WFP（米、ビスケット、植物油）、Consumer Goods Myanmar 社（飲料水）が確定した。

3. 雨季実証運航の実施

(2016年6月8日～6月28日)

経路：ヤンゴン～マンダレー（往復でトータル21日間）

積荷：米、ビスケット、植物油、ペットボトル（水）の実入りコンテナと空コンテナを合わせて17本の輸送

4. 雨季実証運航において明らかになった事実と課題

- ・ 乾季と同様の航路（直進ではなく蛇行）。水深に問題は無い一方、集中豪雨の影響と地形（川幅が狭く両岸に山が迫る）で、ピィ付近では川の流れが速く、しかも流木など航行障害物が多く、低速運航せざるをえなかった（1ノット）。しかし、この集中豪雨期間を除き、ヤンゴン～マンダレー間は全区間支障なく航行可能。上り航行日数11日間、平均速度4.0～4.5ノット、下り航行日数6日間、平均速度10.0～11.0ノット。往復の燃料消費量3,928ガロン（14,869リットル）。コンテナ荷役についてヤンゴン側は問題なく円滑に実施。マンダレー側は台船の上に搭載したコンテナから直接荷物を取り出し、トラックへ荷役。
- ・ 課題としては乾季同様に航行日数の短縮化及び運航の安定性確保のための運航スケジュール管理の高度化、リアルタイムの水深（航路）情報の可視化等。コンテナ荷役、輸送トラック接続のシームレス化。ドアツードア輸送でのリードタイム及び価格競争力の確保。

(5) セミナーの実施

1. セミナープログラムの確定（2016年7月）

「水運ビジネスの発展と課題」というテーマで、SAマリン宮本社長、IWTのZaw Win 総裁の挨拶、WFP、IWT、DWIRの報告及びSAマリンの普及実証事業の報告という内容でIWTと合意した。

2. セミナーの開催

2016年7月26日、14:00～16:30、パークロイヤルホテルにて参加者120名強（日本側参加者50名、ミャンマー側参加者70名）。質疑応答も含め、盛況であった。今後のSAマリンの水運事業発展への貢献に大きな期待が寄せられた。

| | |
|----|--|
| | <p>(6) ビジネス展開計画</p> <p>普及・実証事業終了後、今回建造した台船を IWT からリリースし、日系の荷主を中心とした顧客の貨物輸送のコンサルティングを実施する予定である。</p> <p>事業開始時には事業展開として以下の 4 つのビジネスを想定していた。</p> <p>1. 台船の建造支援ビジネス</p> <p> ミャンマーシップ・ヤードで今回台船を建造したノウハウを活かし、設計～建造管理～デリバリー及び現地での登録までの一連の手続きを支援するビジネス</p> <p>2. 台船を活用した物流コンサルティングビジネス</p> <p> ミャンマーでプラント建設等大型の投資事業を開始する荷主企業及物流事業者に対して、内陸までの重量物（プラント資材、タービン、建機等）の輸送に関してアドバイスするコンサルティング事業</p> <p>3. 台船の運航ビジネス</p> <p> IWT 及びミャンマー国内企業、日系企業との間で事業協力協定（提携）を締結し、運航の実施</p> <p>※現在のところ、免許取得、タグ及び台船の保有は、現地企業もしくは IWT との合弁にしか認められていないため、今後の法制度改正の動向等を見極め対応していく。</p> <p>4. 低吃水台船の建造販売ビジネス</p> <p> ミャンマー国内の台船建造技術力を活かし、主に海外から受注を受け、SA マリンが特許を持つ低吃水軽量台船（SA マリンが特許を持つ台船は今回の本事業で建造した低吃水軽量台船よりもさらに軽量化、低吃水化した次世代モデル）を建造し販売するビジネス</p> |
| 課題 | <p>本実証・普及活動から以下の課題、必要性が明らかになった。</p> <p>1. 運行管理の高度化による運航の定期化</p> |

| | |
|-------------|---|
| | <p>2. 経験を生かした運行と共に、教育により、より早く現場に対応できる人材の育成</p> <p>3. ビック・データ化による航路情報の共有のしくみづくり（水深などの運航に必要な情報のタイムリーな共有）による航行安全性の更なる向上</p> <p>4. その他の中長期的な課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 河川港湾の整備 ・ 航路整備 ・ 保税輸送のしくみの導入 |
| 事業後の展開 | <p>本普及実証事業での経験、知識を活かし上述した「台船を活用した物流コンサルティングビジネス」で実績を積み、その後「台船の建造支援ビジネス」、「台船の運航ビジネス」、「低吃水台船の建造販売ビジネス」へと展開する予定。</p> <p>なお、当面は2. 台船を活用した物流コンサルティングビジネスに注力する。現在ヤンゴン～マンダレー間の輸送はトラック輸送が主流。ヒアリングによると生活雑貨等コンテナ適合貨物も多い。他方、内陸部の農業開発とともに、肥料や農業機械、さらに今後の内陸部の経済開発に伴い、建機やプラント資材の輸送拡大が見込まれる。なお、内陸水運ではヤンゴン～マンダレー双方向で年間120万トン（2013/2014、JICA 専門家ヒアリングより）が輸送されている。</p> <p>現在、ヤンゴン～マンダレーのトラックのコストはドアツードアで2日間、80ドル/トン。消費財ディストリビューター、日系商社や物流会社等へのヒアリングをもとに、水運を活用したドアツードア輸送では7日間、50ドルを目標。これによって、年間5万トン程度、ヤンゴン～マンダレーの貨物需要の4～5%をSAマリンが（物流コンサルティングサービスで）担うことを想定している。</p> |
| II. 提案企業の概要 | |
| 企業名 | SAマリン有限公司 |
| 企業所在地 | 広島県福山市沖野上町3丁目9-31 |
| 設立年月日 | 2003年7月11日 |
| 業種 | 輸送業 |

| | |
|---------|---------------|
| 主要事業・製品 | 船舶海上輸送業 |
| 資本金 | 10,000,000 円 |
| 売上高 | 320,000,000 円 |
| 従業員数 | 22 名 |

1. 事業の背景

(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

①事業実施国の政治・経済の概況

1) 一般概況、歴史

ミャンマーの人口は、5,340万人（2014年、JICA国別主要指標）であり、国土面積は68万平方キロメートル（日本の約1.8倍）。首都はネピドー、民族は約7割がビルマ族であり、残り3割を多くの少数民族が占めている。言語はミャンマー語であり、宗教は9割が仏教、少数ながらキリスト教、回教等もある。

諸部族割拠時代を経て11世紀半ば頃に最初のビルマ族による統一王朝（パガン王朝、1044年～1287年）が成立。その後タウングー王朝、コンバウン王朝等を経て、1886年に英領インドに編入され、1948年1月4日に独立を果たした。

2) 政治概況

ミャンマーの政治体制は「大統領制、共和制」であり、大統領の任期は5年となっている。議会は二院制であり、上院（民族代表院、224議席）、下院（国民代表院、440議席）。内閣は大統領が議会の承認を得て任命する。首相職はない。

1988年、全国的な民主化要求デモにより26年間続いた社会主義政権が崩壊した。国軍がデモを鎮圧するとともに国家法秩序回復評議会（SLORC）を組織し政権を掌握した（ただし1997年、SLORCは国家平和開発評議会（SPDC）に改組）。その後、1990年には総選挙が実施され、アウン・サン・スー・チー氏率いる国民民主連盟（NLD）が圧勝したものの、政府は民政移管のためには堅固な憲法が必要であるとして政権移譲を行わなかった。

総選挙以降、政府側がスー・チー氏に自宅軟禁措置を課す一方で、同氏は政府を激しく非難するなど両者の対立が続いてきた。2003年5月にはスー・チー氏は政府当局に拘束され、同年9月以降、3回目の自宅軟禁下に置かれた。

他方、2003年8月には、キン・ニユン首相（当時）が民主化に向けた7段階の「ロードマップ」を発表し、その第一段階として、憲法の基本原則を決定するため国民会議を開催する旨表明した。同年5月、国民会議が約8年ぶりに再開され、継続的に審議が行われた。2005年11月7日、ミャンマー政府は首都機能をヤンゴンからピンマナ県（ヤンゴン市の北方約300キロメートル）に移転する旨発表。2006年3月頃までに政府機関は概ね移転を終了し、移転先はネピドー市と命名された。

2008年5月10日、新憲法草案採択のための国民投票を実施（一部地域は24日に実施）。92.4%の賛成票で（投票率99%）で新憲法が承認された。2010年11月7日、総選挙が実施されたが、スー・チー氏率いるNLDは総選挙をボイコ

ットした。その後 2010 年 11 月 13 日、スー・チー氏に対する自宅軟禁措置が解除された。2011 年 1 月 31 日、総選挙の結果に基づく国会が召集され、2 月 4 日副大統領 3 名が国会で選出された。2011 年 3 月 30 日、3 名の副大統領のうち、テイン・セイン氏が大統領に選出された。これにより新政府が発足し、国家平和開発評議会（SPDC）から政権が委譲された。

2012 年 4 月 1 日、議会補欠選挙が開催され、スー・チー氏率いる NLD が 45 議席中 43 議席を獲得。2013 年 12 月 30 日にはテイン・セイン大統領は残り全ての政治犯に対し、恩赦を与えた旨発表。2015 年 11 月 8 日に総選挙（上下両院選）が実施され、改選された全 491 議席のうち、アウン・サン・スー・チー氏率いる最大野党 NLD が 390 議席を獲得し、全 664 議席の過半数を制した。与党であった USDP は 42 議席にとどまり、第 2 党に後退している。新議会は 2016 年 1 月に召集され、同年 3 月 15 日、大統領にティン・チョウ（Htin Kyaw）氏が選出され、3 月 30 日に就任した。同年 4 月、新内閣が発足した。

3) 経済

JICA 国別主要指標によると、2014 年のミャンマーの GDP は 643 億 US ドル、一人当たり GNI は 1,270US ドル、実質 GDP 成長率 8.5%、消費者物価上昇率 5.5%、失業率 3.3%である。

ミャンマー政府統計（国家経済計画省）によると主要産業は農業であり、ミャンマー全体の GDP の約 3 割を占め、就業人口では約 6 割を占めている。

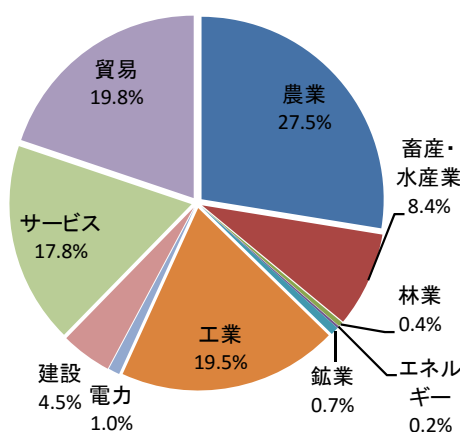


図 1 産業別 GDP 割合 (2010 年～2011 年)

出所) ミャンマー連邦政府

外務省ホームページに掲載されている経済概況によると 1962 年に発足したネ・ウィン政権は農業を除く主要産業の国有化等社会主義経済政策を推進して

きたが、閉鎖的経済政策等により外貨準備の枯渇、生産の停滞、対外債務の累積等経済困難が増大し、1987年12月には国連より後発開発途上国（LLDC）の認定を受けるに至った。その後、非現実的な為替レートや硬直的な経済構造等が発展の障害となり、外貨不足が顕著化した。2003年2月には、民間銀行利用者の預金取り付け騒ぎが発生し、民間銀行や一般企業が深刻な資金不足に見舞われた。更に同年5月のアウン・サン・スー・チー氏の拘束を受け、米国が対ミャンマー経済制裁法を新たに制定したことが国内産業への打撃となり、経済の鈍化を招き、加えて2004年10月には、EUがミャンマーの民主化状況に進展が見られないとして、ミャンマー国営企業への借款の禁止等を含む制裁措置の強化を決定した。2007年8月には、政府によるエネルギーの公定価格引き上げ（最大5倍）が翌9月の大規模なデモの発端となった。デモ参加者に対するミャンマー当局の実力行使を受けて、米・EUは経済制裁措置の強化を行い、豪州も金融制裁措置を取った。

他方、2010年11月に実施された総選挙で連邦連帯開発党（USDP）が約8割の議席を確保、その直後にアウン・サン・スー・チー氏の自宅軟禁を解除。翌2011年3月に現テイン・セイン文民政権が発足し、民政移管が実現し、民主化を推進するとともに、経済改革等の取組を断行中である。例えば、中古車両の廃車許可（2011年12月から40年以上、翌2012年1月には生産から30年以上経過した車両）及びそれに代替する車両輸入許可を行うようになり、国内を走る車両が格段に新しくなった他、同年4月には為替レート統一化に向け、管理変動相場制を導入した。また、同年11月には、外国投資受入の円滑化のため、制限的な内容だった外国投資法を改正した。欧米諸国はミャンマーが進めている政治・経済改革を評価し、米国は2012年11月に宝石一部品目を除くミャンマー製品の禁輸措置を解除し、EUも2013年4月に武器禁輸措置を除く対ミャンマー経済制裁を解除した。

JETROがホームページで公表しているミャンマーの貿易情報によると、

総貿易額は、2014年度で輸出約125億USドル、輸入約166億USドル、主要貿易品目としては、輸出先相手国としては中国とタイの2国が多く、輸出品目としては、天然ガス、豆類、縫製品、翡翠、米と続く。他方輸入元相手国としては、中国、シンガポールの2国が多く、輸入品目としては一般・輸送機械、石油製品、卑金属・銅製品が多い。

表 1 ミャンマー国の国（地域）別輸出額

最終更新日：2016年1月28日
単位：100万ドル、%

| | 2013年度 | 2014年度 | | |
|---------|--------|--------|------|--------|
| | 金額 | 金額 | 構成比 | 伸び率 |
| 中国 | 2,911 | 4,674 | 37.3 | 60.6 |
| タイ | 4,306 | 4,029 | 32.2 | △ 6.4 |
| シンガポール | 694 | 759 | 6.1 | 9.3 |
| インド | 1,144 | 746 | 6 | △ 34.8 |
| 日本 | 513 | 556 | 4.4 | 8.4 |
| 韓国 | 353 | 370 | 3 | 4.8 |
| 香港 | 489 | 289 | 2.3 | △ 41.0 |
| マレーシア | 109 | 265 | 2.1 | 143.5 |
| インドネシア | 60 | 86 | 0.7 | 43.4 |
| その他 | 625 | 751 | 6 | 20.1 |
| 合計（FOB） | 11,204 | 12,524 | 100 | 11.8 |

〔注〕年度は4月～翌3月

〔出所〕ミャンマー中央統計局

表 3 ミャンマー国の品目別輸出額

最終更新日：2016年1月28日
単位：100万ドル、%

| | 2013年度 | 2014年度 | | |
|---------|--------|--------|------|--------|
| | 金額 | 金額 | 構成比 | 伸び率 |
| 天然ガス | 3,299 | 5,179 | 41.4 | 57 |
| 豆類 | 896 | 1,140 | 9.1 | 27.2 |
| 縫製品 | 885 | 1,023 | 8.2 | 15.7 |
| 翡翠 | 1,012 | 1,018 | 8.1 | 0.6 |
| コメ | 460 | 652 | 5.2 | 41.7 |
| 卑金属・鉱石 | 130 | 440 | 3.5 | 238.5 |
| トウモロコシ | 286 | 393 | 3.1 | 37.4 |
| 魚類 | 311 | 227 | 1.8 | △ 27.2 |
| ゴマ | 341 | 182 | 1.5 | △ 46.6 |
| その他 | 3,585 | 2,270 | 18.1 | △ 36.7 |
| 合計（FOB） | 11,204 | 12,524 | 100 | 11.8 |

〔注〕年度は4月～翌3月

〔出所〕ミャンマー中央統計局

表 2 ミャンマー国の国（地域）別輸入額

最終更新日：2016年1月28日
単位：100万ドル、%

| | 2013年 | 2014年度 | | |
|---------|--------|--------|------|--------|
| | 金額 | 金額 | 構成比 | 伸び率 |
| 中国 | 4,105 | 5,020 | 30.2 | 22.3 |
| シンガポール | 2,910 | 4,137 | 24.9 | 42.2 |
| 日本 | 1,296 | 1,749 | 10.5 | 35 |
| タイ | 1,377 | 1,679 | 10.1 | 21.9 |
| マレーシア | 840 | 744 | 4.5 | △ 11.4 |
| インド | 494 | 595 | 3.6 | 20.6 |
| インドネシア | 439 | 551 | 3.3 | 25.5 |
| 米国 | 80 | 494 | 3 | 520.2 |
| 韓国 | 1,218 | 493 | 3 | △ 59.5 |
| その他 | 1,001 | 1,171 | 7 | 17 |
| 合計（CIF） | 13,760 | 16,633 | 100 | 20.9 |

〔注〕年度は4月～翌3月

〔出所〕ミャンマー中央統計局

表 4 ミャンマー国の品目別輸入額

最終更新日：2016年1月28日
単位：100万ドル、%

| | 2013年度 | 2014年度 | | |
|---------|--------|--------|------|--------|
| | 金額 | 金額 | 構成比 | 伸び率 |
| 一般・輸送機械 | 4,145 | 3,387 | 20.4 | △ 18.3 |
| 石油製品 | 2,300 | 2,576 | 15.5 | 12 |
| 卑金属・同製品 | 1,543 | 1,346 | 8.1 | △ 12.8 |
| 電気機械・器具 | 708 | 380 | 2.3 | △ 46.3 |
| 食用植物油 | 515 | 341 | 2.1 | △ 33.7 |
| プラスチック | 468 | 326 | 2 | △ 30.4 |
| セメント | 204 | 301 | 1.8 | 47.6 |
| 医薬品 | 253 | 300 | 1.8 | 18.7 |
| その他 | 3,623 | 7,676 | 46.2 | 111.9 |
| 合計（CIF） | 13,760 | 16,633 | 100 | 20.9 |

〔注〕年度は4月～翌3月

〔出所〕ミャンマー中央統計局

②対象分野における開発課題

1) 内陸水運の実状

ミャンマーにおける内陸水運は、穀物をはじめディーゼルオイル、建材、鋼材、セメント、建機、フォークリフト、原木、セメントの原料、建設用砂利等の輸送に利用されており、年間約1,400万トンの輸送を担う主要な輸送手段である。

イラワジ川においては、上流マンダレーから下流にかけて、加工材、砂利砂等が輸送される一方、下流から上流にかけては石油製品、パーム油・植物油、米、重機類が輸送されている。

特に、国土を縦貫しているイラワジ川流域には肥沃な農地が広がるだけでなく、ミャンマー国の枢要な市町村（ヤンゴン、マンダレー、バガン、マグウェイ、バモー、ミッチーナー等）をはじめ400近い集落が分布しているため、交通、物流の動脈としてさらなる活用の可能性がある。事業において日系企業（商社、食品メーカー、物流）や現地荷主企業及び物流、水運事業者にヒアリングを行ったところ、ほとんどの企業が、水運の発達により物流がさらに活性化する可能性があるとの見解を示した。

更に近年ミャンマーにおけるコンテナ物流は急速に拡大しており、特にヤンゴン港周辺でのコンテナの動きが活発化し、コンテナターミナルと市街地が隣接していることから、コンテナトラックが市街地を通過し、交通混雑に拍車をかけている。また物流需要の大きなヤンゴン～マンダレー間等長距離コンテナ輸送についてはトラックに依存しており、トラックによる輸送が需要に追いつかないだけでなく、老朽化したトラックの走行による環境への影響も懸念されているのが現状である。かかる状況下、低コスト大量輸送手段として内陸水運の果たす潜在的役割は大きく、その輸送事業モデルの確立が喫緊の課題になっている。

表 5 コンテナ取扱量の推移

| 年 | 輸入 | 輸出 | 合計(TEU) |
|-----------|---------|---------|---------|
| 2010-2011 | 175,000 | 171,000 | 347,000 |
| 2011-2012 | 208,000 | 201,000 | 408,000 |
| 2012-2013 | 239,000 | 239,000 | 478,000 |
| 2013-2014 | 309,000 | 306,000 | 615,000 |
| 2014-2015 | 380,000 | 370,000 | 750,000 |

出所) MPA

【水路の現状】

ミャンマーにおける水路は全長 6,650km であり、水運がもっとも発達しているイラワジデルタの水路は、2,404km にわたっている。国土を南北に縦貫するイラワジ川についても、1,534km の水路がある。

表 6 ミャンマーにおける河川航路

| 河川名称 | 航行可能区間距離 (Km) |
|--|---------------|
| Ayeyarwaddy River | 1,534 |
| Chindwin River | 730 |
| Thanlwin River and rivers in Mon State | 380 |
| Rivers in Ayeyarwaddy Delta | 2,404 |
| Rivers in Rakhine State | 1,602 |
| Total | 6,650 |

出所) DWIR、Inland River Channel Improvement and Ways Forward, 2014年3月

ミャンマー運輸省水資源・河川系開発局 (DWIR) へのヒアリングによると、イラワジ川の航路は、上流から流水が土砂を運び、また河川は軟弱な赤土を流水とともに下流へと運んでいるため、河川のところどころの水深が変化することであった。これによって、乾季は十分に水深のある航路は一週間単位で変化し、それに合わせて、DWIR が航路情報を公表し、航路情報に合わせ、河川標識を付け替えているという。

【内陸水運の課題と期待】

内陸水運は夜間航行が禁止されており、トラック等陸上輸送よりも非常に多くの時間を要すること (ヤンゴン～マンダレーでトラック輸送 2 日に対して、水運は 7 日～10 日)、さらには荷役施設等が無く、河川で水運への積み込み、水運からの積卸しができないことから、利用が難しいのが現状である。

荷主企業 (現地ディストリビューター) からのヒアリングを踏まえ荷役や水運までの陸送を含めることを考えると、水運での輸送時間を半分強、ヤンゴン～マンダレーを 5 日間に短縮する必要がある。

他方で、米や豆類等の穀物は腐食するものではなく、長期保存可能であり、輸送時間よりも、コストと確実性、信頼性が重視されるという。特に雨や湿気に弱く、輸送状態によっては輸送途上で品質劣化してしまう。そのため水濡れの心配の無いコンテナ輸送に期待が高まっている。

また、日系商社へのヒアリングによれば、ミャンマーの農業に注目しておりイラワジ管区やイラワジ川流域に、現地資本と連携し、年間処理能力 10 万トンク

ラスの精米工場建設（輸出用）を予定している。精米工場から港灣までの輸送は、トラックを想定しているが、その輸送能力は限定的であり、内陸水運に注目している。特に内陸水運を活用し、輸入（もしくは将来ティラワで製造する）肥料をヤンゴンから産地に輸送し、他方で産地からは穀物類等の収穫した農産物を輸送することを想定している。

【トラック運賃と水運運賃との比較】

水運の競争力を検討するため、トラックとの運賃水準比較を行う。なお、事業開始時に実証運航を想定していたのは、以下の2ルートである。

1. ヤンゴン～タガウン（マンダレーの北約100km） 1,337km
2. ヤンゴン～パテイン 318km

そこで以下のとおり、ヒアリングや既存の資料からトラック運賃について情報収集したところ、水運の輸送単価は概ねトラックの1/2～1/4程度であることが判明した。この輸送単価のレンジは、距離帯による。距離帯として長距離になればなるほど、水運の輸送コストがトラックと乖離し、安くなる傾向にある（ただし、これが単純に長距離ほど利用者から水運が選択される理由になるとは限らないと考えている。単価が安くなってもリードタイム、輸送時間が延びるためであり、時間価値を重視する荷主にとっては安くなってもリードタイムが長いと水運を選択しないためである）。

表 7 トラックおよび水運に関する運賃情報

| 情報ソース | 運賃情報 |
|--|--|
| 全国運輸交通プログラム形成準備調査、 2014年9月 | ヤンゴン～マンダレーのトラック運賃： 平均3～4万 kyats/ton |
| MIFFA (Myanmar International Freight Forwarders Association) | トラック輸送：140kyats/ton/mile 水運輸送：63kyats/ton/mile |
| SA マリンチームによる消費財および関連物流会社へのヒアリング | 上り荷物：35USD/ton 下り荷物：18 USD/ton ※トラック運賃は上り荷物（ヤンゴン→マンダレー）の方が、荷量が多いため、上り下りで運賃が異なる。 ※ヤンゴン～マンダレーのトラック輸送は18時間かかる。 ※ヒアリングした事業者は、貨物損傷の補償をかけているため、ヤンゴン～マンダレーで80 USD/ton とのこと。 |

| | |
|-------------------------------------|--|
| SA マリンチームによる民間企業（水運業者、物流業者等）へのヒアリング | <ul style="list-style-type: none"> ・水運によるヤンゴン～マンダレーのバルク貨物（建設資材）輸送単価： 15,000～18,000kyats/ton （長期契約、需給および燃料代で変動） ・水運によるヤンゴン～マンダレーの輸送単価： 乾季 15 USD/ton、雨季 10 USD/ton ・コンテナ陸送によるヤンゴン～マンダレーのコンテナ輸送単価： 20 フィートコンテナ 1,100 USD 40 フィートコンテナ 1,350 USD ・パテイン～ヤンゴン （パテイン大手米取扱業者） トラック：700kyats/50kg バッグ バージ：350tyats/50kg バッグ |
|-------------------------------------|--|

出所）当事業調査チーム

参考まで MIFFA が公表しているヤンゴン～マンダレー、ヤンゴン～ムセ、ヤンゴン～ミヤワディまでのトラック運賃を以下に示す。距離が長くなれば単価は当然高くなっている。

表 8 ヤンゴン～マンダレー、～ムセ、～ミヤワディのトラック輸送運賃

| | 区間距離 (mile) | 運賃 (Kyats/ton) | 運賃単価 (Kyats/ton/mile) |
|------------|-------------|----------------|--------------------------|
| ヤンゴン～マンダレー | 435 | 45,000 | 103 |
| ヤンゴン～ムセ | 710 | 72,000 | 101 |
| ヤンゴン～ミヤワディ | 280 | 42,000 | 150 |
| 全国合計 | 1,142 | 159,000 | 139 |

出所）Myanmar Transport & Logistics, MIFFA, Mr. Aung Khin Myint, 2014 年 3 月をもとに加工

他方、MIFFA が公表している道路と水運を含む航空、鉄道とのコスト比較では以下の通りであり、ton/mile 当たり単価は水運 0.1cents に対して、トラック運賃は 0.37cents である。



図 2 ton/mile 当たり道路、鉄道、航空、海（水）運別輸送コスト比較

出所) Myanmar Transport & Logistics, MIFFA, Mr. Aung Khin Myint, 2014 年 3 月

2) 内陸水運の課題

ミャンマー運輸省海事局（DMA）へのヒアリングによれば 2014 年 3 月時点の民間が所有する内陸水運の貨物船総隻数は 18,000 隻を超えているが、そのうちの 16,000 隻は小型の木製貨物船（20 馬力以下）であり、これらは自家用トラック並以下の輸送能力でしかない。いわゆる貨物船（貨物船、内陸水運タグボート、オイルバージ、20 馬力以上の貨物船の合計）は約 2,000 隻程度である。

表 9 ミャンマー内陸水運貨物船隻数（民間、2014 年 3 月現在）

| 内陸水運船の種類 | 隻数 |
|-------------|--------|
| 貨物船 | 264 |
| 内陸水運タグボート | 494 |
| オイルバージ | 149 |
| 20 馬力以上の貨物船 | 1,012 |
| 20 馬力以下の貨物船 | 16,222 |
| 合計 | 18,141 |

出所) DMA

他方、IWT が所有する貨物船は約 300 あり、その内訳は貨客船と貨物バージである。問題は、これらのうち 3 割以上は船齢 60 年以上、船齢が 40 年以上の船は合計で半数を超えているなど船舶の老朽化が著しい点である。

表 10 IWT の所有する内陸水運貨物船（2016 年 7 月 1 日現在）

| | | |
|--------|---------|-----|
| エンジン付 | 貨客船 | 111 |
| | 貨物船 | 23 |
| | バージ | 16 |
| | タグボート | 17 |
| | オイルタンカー | 1 |
| エンジン無し | 貨物バージ | 123 |
| | オイルバージ | 7 |
| 合計 | | 298 |

出所) IWT

内航水運は、運輸省管轄下の内陸水運公社（IWT）が管理しているが、民間開放が進んでおり、国営船会社のファイブスターライン社および複数の民間会社が運航を担っている。IWT は隻数にして 500、内航水運の総隻数の約 1 割強を担っており、公共交通機関として低所得者や中小企業を中心に安価な輸送サービスを提供している。例えば、ヤンゴン川を IWT の貨客船で渡ると運賃は 50kyat である。これは日本円で約 5 円に相当するが、この運賃収入では新造船の建造及び維持補修を続けていくのは困難と考えられる（市民生活を守るために最低運賃でのサービスを提供していると言える）。



図 3 IWT が運航する貨客船（ヤンゴン市内で撮影）

水運による貨物輸送量は約 700 トン（2010 年時）であり、ほぼ横ばいで 2012 年まで推移している。2013 年に 1,400 トン、2014 年には 1,600 トンと 2012 年と比較して約 3 倍の取扱量となり、急増している。

表 11 内航水運輸送量の推移（貨物）

（単位：百万 ton/mile）

| 年 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---------|------|------|------|-------|-------|
| 内航水運輸送量 | 700 | 750 | 500 | 1,400 | 1,600 |

出所) JICA ナレッジホームページ

イラワジ川における水運は主に以下の3つに分けることができる。

ア) ヤンゴン～パテインにかけてのエーヤワディ(イラワジ)管区の物流

イ) ヤンゴン～マンダレーにかけての物流

ウ) マンダレー～カチン(バモー・ミッチーナー)にかけての物流

ア) ヤンゴン～パテインにかけてのエーヤワディ(イラワジ)管区の物流

特徴としては、米作が盛んであり、米の移輸出が非常に多く、水運が使われている。エーヤワディ(イラワジ)管区には中心としパテインがあり、パテインは米の輸出港(国際港)として機能している。パテインにはエーヤワディ(イラワジ)全体及び近隣の州及び管区から集められた米を集荷。大型船に積み替え輸出している。なお、荷役はほとんど人力による。

写真：パテインでの米の荷役風景(米を船から陸へ、陸からは肥料を運ぶ)



(ヤンゴン～パテイン) 運航距離：172 マイル

イ) ヤンゴン～マンダレーの物流

物流の大動脈であり、上流からは木材、農産物、鉱物資源、砂利砂、下流からは油、生活雑貨等が輸送されている。



ヤンゴン～マンダレーを航行する貨客船
(マンダレー付近にて撮影)



ヤンゴン港に停泊する船舶
(ヤンゴン港にて撮影)



またヤンゴン港付近では、2～3 万トン級の船舶（ばら積み船）が多数停泊しており、コンテナや一般貨物を荷役している。ヒアリングによれば、日本へのミニマムアクセス米として 5,000 トンがミャンマーから輸出されているが、米は主にエーヤワディ管区から水運で集荷され、その後ヤンゴン港のばら積み船に移し替えて荷揚げしていたとのこと。荷役能力が低いため、5,000 トンの荷役に 20 日程度の時間を要している。

ウ) マンダレー～カチン（バモー・ミッチーナ）にかけての物流



マンダレー～カチンにかけては、イラワジ川は広大な平地と峡谷とが相互に現れる地域を流れており、川幅 5km～200m と極めて変化に富んでいる。この区間は陸上交通（道路）の条件が悪く、水運の役割が大きい。特に山岳地帯を通過する道路は非常に危険な状況であるという。そのため、マンダレー～バモーは直線距離にして 300km であるが、自動車での移動には 12 時間以上かかると言われている。なお、この区間のイラワジ川の水位差（図 4 ミッチーナにおける推移差を参照）も大きい。このデータによれば、雨季と乾季の降雨量の関係により河川の水深の差が約 10m にもなる。

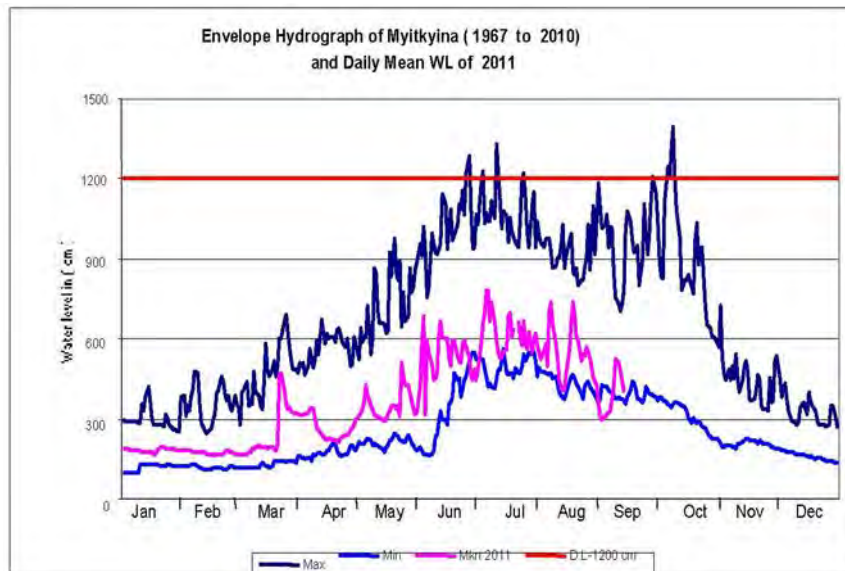


図 4 ミッチーナにおける推移差（年間、乾季と雨季）

出所) DWIR 資料

次に示す写真はバモ一の港、陸側からみた川であり、乾季であるため、落差が大きいことが分かる。



バモ一の陸側からみたイラワジ川

【水運関係者からみた水運の課題】

水運における開発課題を明らかにするため、IWT や関連部局の DWIR、DMA 等との意見交換、また日系商社を始めとする農産物荷主にヒアリング調査を実施したところ、「イラワジ川については国土を縦貫しており、交通、物流の動脈として可能性があるものの、乾季雨季の水位差が 10m 以上あり、特に乾季には浅瀬が多く出現し、船舶の航行に支障を来すことから、乾季対策が課題となっている」ことが確認された。

また DWIR、DMA、運輸局、農業灌漑省や現地日系商社、物流会社など水運物流関係者全員から、内陸水運では現在でも木材、砂利砂、灯油、生活雑貨などが輸送されているが、貨物船やバージの老朽化等輸送手段として貧弱な状況であり、貨物の輸送能力の増大と安定的な航行による大量輸送システムの構築に期待がかかっていることが明らかになった。全体的な声としては、「できるだけ早期に低吃水軽量台船を導入し、安定的かつ信頼性の高い水運手段を確保してほしい」との要望が強い。特に今後急速に進むコンテナ輸送に関しては、現在主流であるトラックによる輸送よりも、大量輸送可能な内陸水運での輸送に期待を寄せている。

表 12 イラワジ川の吃水制限（乾季 2月）

| 番号 | 河川区間 | 制限吃水 | |
|----|------------|----------|------|
| | | フィート/インチ | メートル |
| 1 | ミッチーナ・シンポー | 2.6 | 0.8 |
| 2 | バモ一・カタ一 | 3.6 | 1.1 |
| 3 | カタ一・マンダレー | 4.0 | 1.2 |
| 4 | マンダレー・ペ一 | 5.0 | 1.5 |
| 5 | ペ一・ヘンザダ | 5.6 | 1.7 |

出所) DWIR 資料

現地の乾季に撮影した写真で水位差をみることができる（雨季との水位差が見て取れる）。



マンダレー周辺橋脚



中州(雨季の濁流で堰が崩壊)



雨季にはここまで水面が上昇する

シンカン周辺岩盤(高さ10m)



中州(牛などを放牧)

③対象国の関連計画、政策（外資政策を含む）及び法制度

水運関係でミャンマー政府がよりどころにしているのは、1993年にUNDP（国連開発計画）が実施した河川調査結果である。この調査の結果、イラワジ川には水運航行上46か所のボトルネックがあることが明らかにされている（IWTヒアリングより）。このボトルネックの解消による河川水路の整備には毎年約35億円の予算を必要としている。

また、DWIRは航路情報（隘路航行情報や水深情報等）を利用者に提供している。河川は常に土砂が堆積し、河底の地形も変化する。河川整備の方針として①隘路（川幅のせまい区間）の航行安全の確保②堆積土砂による浅瀬情報の適切な提供と浚渫による航路整備を常に実施している状況である。

現地専門家（国土交通省港湾局付、運輸交通政策アドバイザー）へのヒアリングによると主な内陸水運関係の計画としてはODAが主体であり、我が国によるヤンゴン市渡河船供与（無償）（2013）、ヤンゴン港・内陸水運施設改修（技術協力、2014年完了）、全国運輸交通プログラム形成準備調査（JICA調査、2014年概要報告書公表）等があげられた。

海外からの投資を規制する外国投資法では、業種ごとに投資規制内容を決めており、内航水運事業を外資企業には開放していない。そのため、台船運航事業を現地で行う場合、IWTとの合弁企業、しかもIWTの出資比率51%以上が条件である。水運事業に関する対象国の政策および法制度として、事業免許6種類、船長及び機関士免許制度の存在、イラワジ川を航行できるバージサイズの制限がある。イラワジマックスサイズは200フィート×50フィートであり、これは橋梁の橋脚幅による安全面からの制限である。なお、台船事業の申請はタグボート、台船ともにDMAへ申請する。申請には書類審査後に、建造現場検査、中間検査、完成検査を経て、早ければ3カ月、通常6カ月程度で認可が下りると言われている。

水運事業に関する外資政策と法制度は次表のとおりである。

表 13 水運事業に関する外資政策と法制度

| | |
|----------------------------|--|
| <p>台船水運事業 認可・免許の種類</p> | <p>営業許可証の発行は、タグボート及びバージともに DMA（ヤンゴン港域外）、MPA（ヤンゴン港域内）の航行を伴う場合の許可が必要である。</p> <p>沿岸輸送免許は船舶法、河川輸送免許は内陸河川船舶法により管轄する。</p> <p>免許の種類には、以下の6種類がある。</p> <p>(1) 客船、沿岸 (2) 客船、河川(区間指定) (3) 貨物輸送、沿岸 (4) 貨物輸送、河川 (5) タグ保有税、河川一馬力別 20馬力以上 グロストン当たり年間 100kyats (6) バージ、河川一グロストン当たり年間 200kyats</p> |
| <p>外資企業の 参入規制</p> | <p>客船、沿岸への外資企業の参入が認められている。国内河川輸送については IWT との合弁のみ外資の参入が認められる (ただし、出資比率は IWT が 51%以上であることが必要である。)</p> |
| <p>船員法</p> | <p>国内河川輸送関連一機関部については改正船員法による。</p> <p>甲板部 (1) 船長 1 級 (2) 船長 2 級 (3) 船長 3 級</p> <p>機関部 (1) 機関士 1 級 565-1000 馬力 (2) 機関士 2 級 229-565 馬力 (3) 機関士 3 級 229 馬力以下</p> <p>免許取得に当たっては 3-4 年の実務経験、教育と 船主の推薦 (推薦状) が必要。</p> |
| <p>バージのサイズに 関する制限</p> | <p>橋梁橋桁の最小幅が 360 フィートであることからバージの寸法を全長 200 フィート、全幅 50 フィートに制限している。</p> <p>なお 200 フィートにはタグの長さを含めない。増水期のエアードラフト(水面上から橋げた下までのクリアランス)は経験値として 36 フィートと把握している。</p> |

出所) DMA へのヒアリング

④調査対象国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析

カウンターパートの IWT へのヒアリングによれば、IWT は日本以外海外からの支援は受けていない。国際復興開発銀行（IBRD）やアジア開発銀行（ADB）等が主催するセミナー等に参加する程度であるという。

他方、DWIR は現在世界銀行、IBRD の支援を受けて、バガン～マンダレーまでの水路整備及び河川環境整備を行うとされている。世界銀行の web サイト情報によれば、Ayeyarwady Integrated River Basin Management Project (AIRBM) と称して、2015 年～2020 年までに全体予算 1 億ドルを投じ、河川環境マネジメントを実施するとしている。注目される点は、水路の強化に 37.85 百万ドルが割り当てられている点である（Component3： Navigation Enhancement on the Ayeyarwady River: (Cost \$37.85 M)）。浅瀬が多く、乾季に航行難所になると言われるバガン～マンダレーにかけての水路の安定化が図られれば、SA マリンの進める内陸水運事業にとっても追い風である。

表 14 世界銀行の進める AIRBM プロジェクト

| Public Disclosure Copy | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| Public Disclosure Authorized | <p>The World Bank Ayeyarwady Integrated River Basin Management Project (P146482)</p> <p>Implementation Status & Results Report</p> | | | | | | |
| | <p>Ayeyarwady Integrated River Basin Management Project (P146482)</p> <p>EAST ASIA AND PACIFIC Myanmar Water Global Practice IBRD/IDA Investment Project Financing FY 2015 Seq No: 1 ARCHIVED on 07-Apr-2015 ISR18123 </p> <p>Implementing Agencies: Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems, Ministry of Transport</p> | | | | | | |
| Public Disclosure Authorized | <p>Key Dates</p> <p>Key Project Dates</p> <table border="0"> <tr> <td>Board Approval date: 09-Dec-2014</td> <td>Effectiveness Date: --</td> </tr> <tr> <td>Planned Mid Term Review Date: 01-Jun-2017</td> <td>Actual Mid-Term Review Date: --</td> </tr> <tr> <td>Original Closing Date: 30-Sep-2020</td> <td>Revised Closing Date: 30-Sep-2020</td> </tr> </table> | Board Approval date: 09-Dec-2014 | Effectiveness Date: -- | Planned Mid Term Review Date: 01-Jun-2017 | Actual Mid-Term Review Date: -- | Original Closing Date: 30-Sep-2020 | Revised Closing Date: 30-Sep-2020 |
| | Board Approval date: 09-Dec-2014 | Effectiveness Date: -- | | | | | |
| Planned Mid Term Review Date: 01-Jun-2017 | Actual Mid-Term Review Date: -- | | | | | | |
| Original Closing Date: 30-Sep-2020 | Revised Closing Date: 30-Sep-2020 | | | | | | |
| <p>Project Development Objectives</p> <p>Project Development Objective (from Project Appraisal Document) The program development objective for the Series of Projects (of which the AIRBM will be the first) is to strengthen integrated, climate resilient management and development of the Ayeyarwady River Basin and national water resources. The project development objective of the AIRBM is to contribute to the development of integrated river basin management on the Ayeyarwady river.</p> <p>Has the Project Development Objective been changed since Board Approval of the Project Objective? No</p> | | | | | | | |
| <p>Components</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Component 1: Water Resource Management Institutions, Decision Support Systems & Capacity Building: (Cost \$32.00 M)</td> </tr> <tr> <td>Component 2: Hydro-meteorological Observation and Information Systems Modernization: (Cost \$30.15 M)</td> </tr> <tr> <td>Component 3: Navigation Enhancement on the Ayeyarwady River: (Cost \$37.85 M)</td> </tr> <tr> <td>Component 4: Contingent Emergency Response</td> </tr> </tbody> </table> | Name | Component 1: Water Resource Management Institutions, Decision Support Systems & Capacity Building: (Cost \$32.00 M) | Component 2: Hydro-meteorological Observation and Information Systems Modernization: (Cost \$30.15 M) | Component 3: Navigation Enhancement on the Ayeyarwady River: (Cost \$37.85 M) | Component 4: Contingent Emergency Response | | |
| Name | | | | | | | |
| Component 1: Water Resource Management Institutions, Decision Support Systems & Capacity Building: (Cost \$32.00 M) | | | | | | | |
| Component 2: Hydro-meteorological Observation and Information Systems Modernization: (Cost \$30.15 M) | | | | | | | |
| Component 3: Navigation Enhancement on the Ayeyarwady River: (Cost \$37.85 M) | | | | | | | |
| Component 4: Contingent Emergency Response | | | | | | | |

出所) IBRD

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

| | |
|------------------------|--|
| <p>名 称</p> | <p>低吃水軽量台船 (R0-R0 タイプ*1、クレーン搭載可能型)</p> |
| <p>スペック (仕様)</p> | <div data-bbox="531 432 1326 960" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">図 5 低吃水軽量台船</p> <p>製 品 名 : 低吃水軽量台船 (R0-R0 タイプ*1、クレーン搭載可能型) *1 スロープを装備し、自走式の車両が乗り降りできるタイプ、Roll-on, Roll-off の略 寸 法 : 全長 60.0 m×幅 15.0 m×深さ 3.0m 最大積載量 : 1,300 トン、コンテナ本数 80TEU、吃水 1.845m 低吃域航行 (水深 1m) 時 : 最大積載重量 600 トン、コンテナ本数 40TEU (1 段積)、吃水 0.9m</p> |
| <p>特徴</p> | <p>乾季に水位が著しく低下しても航行可能な低吃水軽量台船である。また、R0-R0 タイプであるため、荷役施設が未整備の川岸に接岸し貨物の積み降ろしができる。今後、ミャンマーで普及が見込まれるコンテナも運送できる。</p> |
| <p>技術</p> | <p>日本国内で創業 50 数年の運航業の経験と実績を、ミャンマー国内の内陸水運に操船技術を伝え今後の水運業界の発展に寄与することができる。</p> |
| <p>競合他社製品と比べた比較優位性</p> | <p>ミャンマー国内で運航している台船は、主に木材運搬、ディーゼルオイル運搬、砂利・砂運搬船であり、コンテナ輸送には適さない。今回、提案する「低吃水軽量台船」は、今後内陸水運の主となる「コンテナ」貨物を始めとし建設機材、大型農機具、プラント資材などの重量物の運搬に柔軟に対応でき、また、積載貨物量の調整により低吃水域での運航が可能である。</p> |

| | |
|-------------|---|
| 国内外の販売実績 | 新造台船の設計及び建造実績は 10 隻程度である。(中古台船の売買実績は多数) |
| 運航エリア | イラワジ川流域 |
| 今回提案する機材の数量 | 1 隻 |
| 価格 | 建造費 404,000,000Kyats (約 42,650,000 円) |

2. 普及・実証事業の概要

(1) 事業の目的

イラワジ川流域において、通年にわたる安全かつ安定的な河川輸送の提供を目的として、SA マリンの持つ台船航行技術や航行経験から得た知見を紹介するとともに、同地域において、雨期・乾期に低吃水軽量台船を航行させ、本実証活動を通じて通年航行の可能性を検証する。また、他地域における低吃水軽量台船の活用と利用促進に向けて、内陸水運公社をはじめ、運輸省等関係者の理解向上を目指す。

(2) 期待される成果

- 成果 1. イラワジ川において低吃水軽量台船を実証航行することにより、通年にわたる安全かつ安定的な輸送可能性が確認される。
- 成果 2. コンテナ取扱量が増加しているミャンマーにおいて、内陸水運を活用したコンテナ輸送にかかる潜在性や課題が確認され、課題については対応策が提言される。
- 成果 3. 内陸部の物流システムの基盤強化に向けて、内陸水運の潜在性と課題が明らかになり、活用策や課題に対する対応策が関係者間で共有される。

(3) 事業の実施方法・作業工程

実施方法

(全体に係わる活動)

- ①イラワジ川における内陸水運の状況、貨物量等について調査については、現地荷主企業、日系企業、現地バージ輸送業者などにヒアリングする。また、実証ルートの候補地の港湾施設を見学する(ヤンゴン港、ティラワ港、パテイン港、マンダレー港など)。
- ②現地潜在ユーザーについて調査し、実証運航域を特定については、現地の候補になる企業に事業の説明を行い候補となるルートを決定する。
- ③航行地、実証期間(雨季1ヶ月、乾季1ヶ月)及び実証活動の方法に関わるカウンターパートとの合意については、定期的に会議を開催し情報を共有しながら合意を得る。
- ④低吃水軽量台船を建造については、SA マリン(日本側)からMSへ持ち込み、建造前に協議の上、IWTの承認を得て進める。

(成果 1. にかかる活動)

- ① 低吃水軽量台船の航行・運用各活動スケジュールは、2016年3月(乾季)、同年6月(雨季)に運航する。
- ② 低吃水地における運航データの収集を行う。

(成果 2. にかかる活動)

- ① 低吃水軽量台船を利用したコンテナ輸送を実施し、輸送時間、台船運航及びコンテナ荷役の安全性・安定性を確認し、河川運航の各種手続き等を行う。
- ② コンテナ積載時の運航データの収集を行う。
- ③ 上記試験輸送を踏まえ、低吃水軽量台船を活用したコンテナ輸送にかかる潜在性や課題を抽出し、課題策については対応策を検討する。

(成果 3. にかかる活動)

- ① 内陸部の物流の強化に向けて内陸水運の課題と対応策を整理しレポートする。
- ② 2016年7月(予定)に現地セミナーを開催し、ミャンマー政府、民間運輸関係者(日系企業・ミャンマー企業)に広く周知する。

以下に、各活動スケジュールを示す。

表 15 各活動スケジュール

| 調査項目 | 2015年 | | | | | | | | | | | | 2016年 | | | | | | | | | |
|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 全体にかかると活動 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-1) イアラジ川における内陸水運の状況、貨物量等について調査する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-2) 現地潜在ユーザーについて調査し、実証実験を特定化する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-3) 航行期、実施期間（雨季1ヶ月、乾季1ヶ月）及び実証活動の方法についてカウンセラーパートナーと合意する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-4) 低吃水軽量台船を建造する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 成果1.にかかると活動 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-1) 低吃水軽量台船の航行・運用 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2) 低吃水期における運航データ（燃費データ、河川流量、操縦記録にかかるとデータ）収集を行う。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 成果2.にかかると活動 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-1) 低吃水軽量台船を利用したコンテナ輸送を実施し、輸送時間、台船運航及びコンテナ荷役の安全性・安定性、輸送経路上の各種手続等を確証する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-2) コンテナ積載時の運航データ（燃費データ、積載効率、操縦記録にかかるとデータ）収集を行う。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-3) 上河段輸送を確保、低吃水軽量台船を活用したコンテナ輸送にかかると潜在性や課題を抽出し、課題策については対応策を検討する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 成果3.にかかると活動 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-1) 内陸部の物流の強化に向けて内陸水運の課題と対応策を整理する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-2) 現地セミナーの開催 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 事業成果取りまとめ等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

■ 現地作業(予定)
■ 国内作業(予定)
■ 現地作業(実施)
■ 国内作業(実施)

表 18 供与資機材リスト

| 機材名 | 数量 | 完成年月 | 設置先 |
|------------------------------------|----|------------------|-------------------|
| 1 低吃水軽量台船 (R0-R0 タイプ、クレーン搭載可能型) | 1 | 2015 年 10 月 30 日 | IWT (ダラ造船所前係留) |

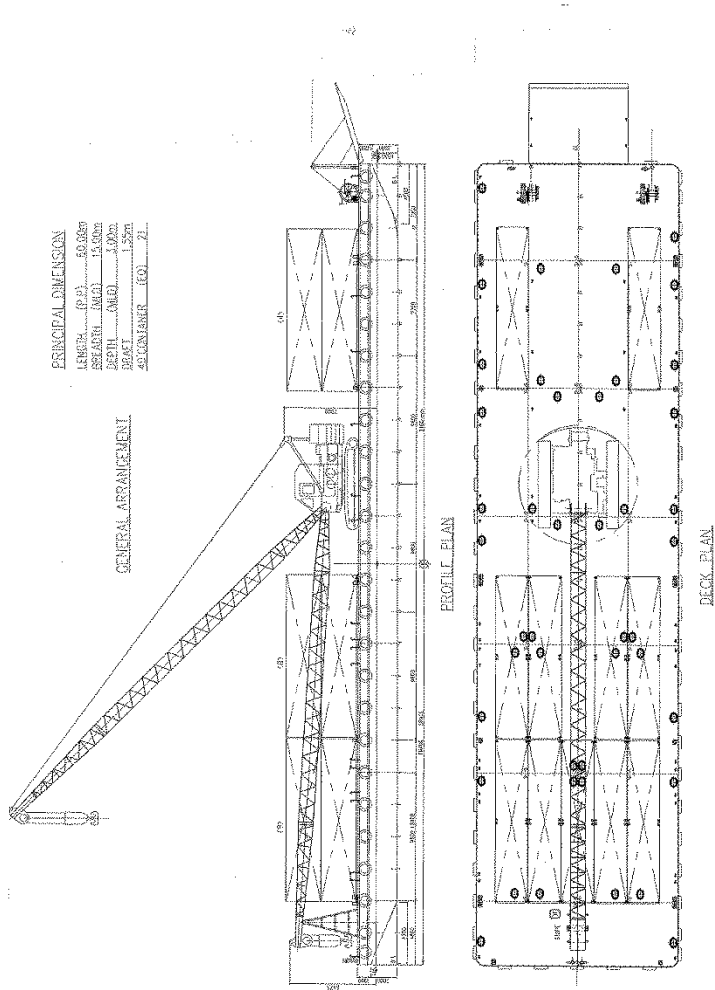
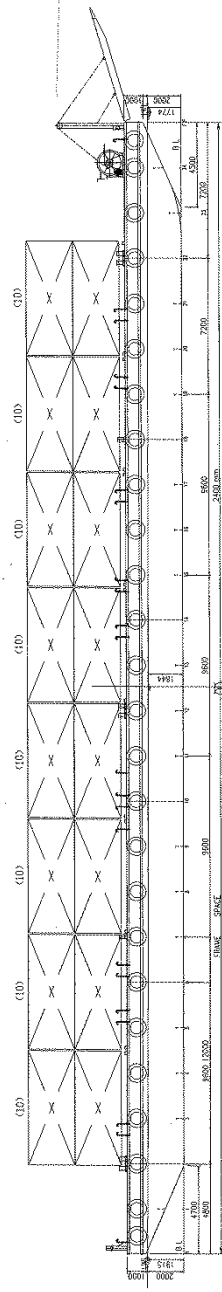


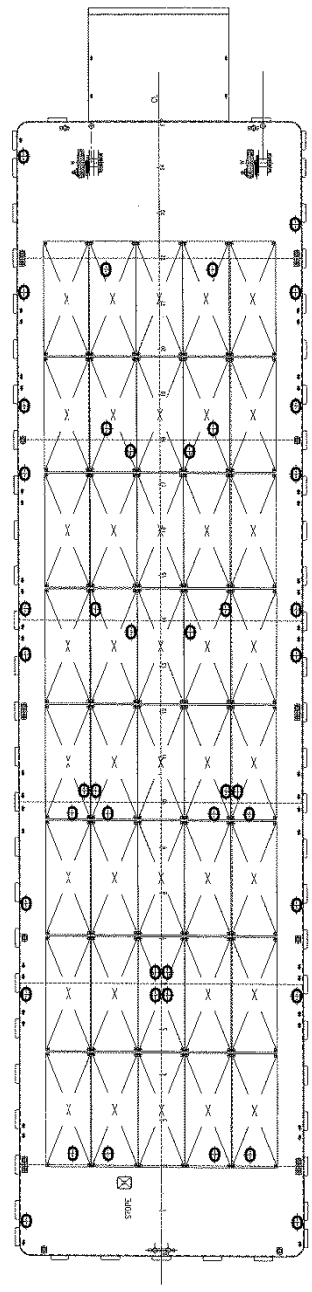
図 6 低吃水軽量台船 (クレーン掲載時)

PRINCIPAL DIMENSION
 LENGTH (P.P.) 60.00m
 BREADTH (M.L.D.) 15.00m
 DEPTH (M.L.D.) 3.00m
 DRAFT 1.844m
 20'CONTAINER (EQ) 80

GENERAL ARRANGEMENT



PROFILE PLAN



DECK PLAN

図 7 低吃水軽量台船 (20 t コンテナ積載時 80 個)

・ 事業実施国政府機関側の投入

IWT と SA マリンは、JICA と三者での Meeting Minutes 締結時に、次表のとおり
の作業分担で合意している。IWT は台船の登録および実証運航に関わるルート
決定等で協力。具体的な作業内容は個別の会議で内容を決定した。

表 19 Task allocation

Task allocation between IWT and The Survey Team

| Activities | IWT | The Team | Remarks |
|---|------|----------|---|
| Preparatory Activities | | | |
| Agree with IWT on the pilot operation routes and activities | Main | Main | SA marine to prepare a draft pilot operation plan |
| Build a Container Barge | Sub | Main | SA marine to subcontract to Myanmar Shipyard |
| Registration | Main | | IWT to coordinate with MPA for approval issues |
| For Purpose-1 | | | |
| Research on current situation of inland water container/cargo transportation in Ayeyarwaddy River | | Main | |
| Identify pilot operation routes by researching on potential local shippers to use the Barge logistic services | Sub | Main | IWT to provide advices on necessary basis |
| For Purpose-2 | | | |
| Conduct pilot operation of the Barge at shallow water area | Sub | Main | IWT to provide advice on necessary basis |
| Collect operational data in operating the Barge in shallow water area | | Main | |
| Analyze potentials and challenges towards containerization transport by the Barge | Sub | Main | IWT to provide advice on necessary basis |
| For Purpose-3 | | | |
| Identify challenges and recommendation for strengthening inland container/cargo transportation as well as utilizing the Barge for shallow water | Sub | Main | SA marine to prepare materials for discussion IWT to review the materials and provide comments |
| Organize a seminar for sharing the analysis/result throughout the Survey | | Main | SA marine to plan and make necessary arrangement for the seminar |

Note: 'Main' means playing major role and 'Sub' means supporting Main with advice

出所) SA マリン作成

(5) 事業実施体制

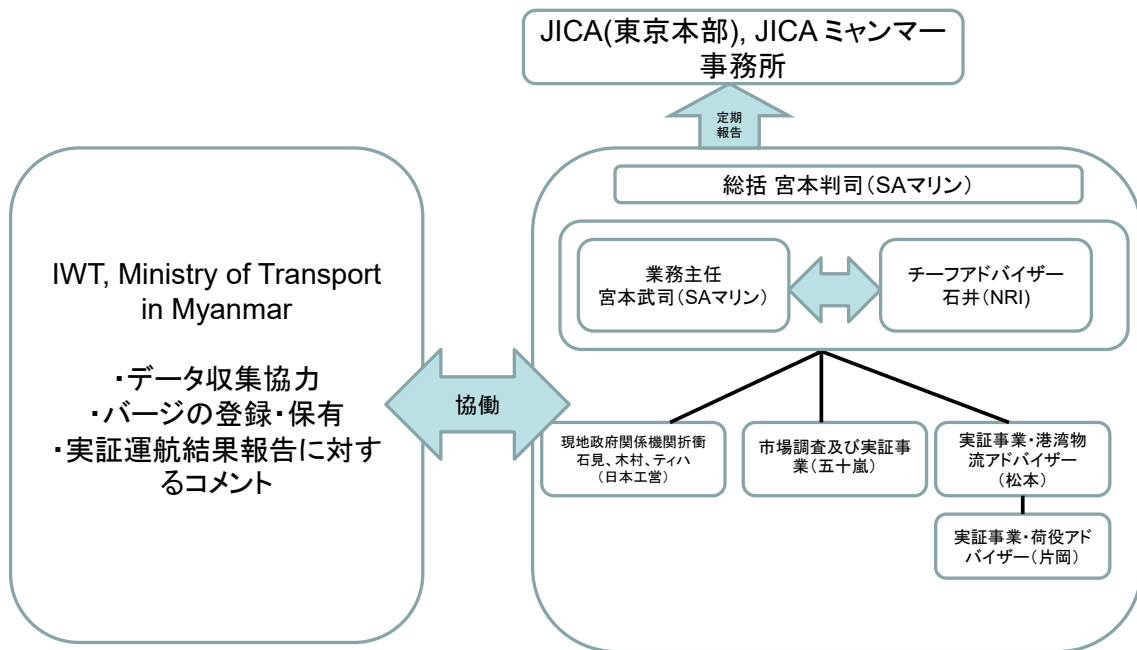


図 8 推進体制図

表 20 各社業務分担表

| 作業項目 | SA マリン | 野村 総研 | 日本 工営 | 上組 | IWT |
|----------|-----------|----------|----------|----|-----|
| 運航データ収集 | ◎ | ○ | △ | △ | ○ |
| 台船建造 | ◎ | ○ | △ | △ | ○ |
| 台船登録手続き | ○ | △ | △ | — | ◎ |
| 運航計画立案 | ◎ | ○ | △ | △ | ○ |
| 政府関係機関調整 | ◎ | ○ | ○ | △ | ◎ |

(◎ : 主担当、○ : 担当、△ : 支援)

業務実施体制は、SA マリンが業務主任を務め、野村総合研究所からチーフアドバイザーを招聘し、日本工営、上組、個人アドバイザーで構成された。

(6) 事業実施国政府機関の概要

1. IWT(運輸省内陸水運公社)

2016年7月1日時点のIWTの従業員数は2,789人、うち幹部・事務職が125人、スタッフ・ワーカーが2,664人である。2013年12月時点では、従業員5,309人、内訳は幹部・事務職が187人、スタッフ・ワーカーが5,122人であり、また2014年12月時点では従業員3,475人、内訳は幹部・事務職174人、スタッフ・ワーカーが3,301人とリストラを進めている。

1865年に創設され、客船、貨物船、タグ、バージなど、2016年7月1日時点で334隻を所有し、運航している。

表 21 IWTの所有する船舶(2016年7月1日現在)

| タイプ | 隻数 |
|---------------------------|-----|
| Powered Craft (エンジン付き) | 174 |
| Dumb barges (エンジン無し) | 130 |
| Station Pontoons (ステーション) | 30 |
| Total (合計) | 334 |

出所) IWT

これら保有船舶も、2012年には500隻程度あったため、既に200隻近くの船舶を処分(売却)してきたことになる。ただし、保有している船舶の船齢は高く、半数以上が船齢40年以上である。船舶の老朽化による輸送能力の低下が懸念されている。

IWTの輸送サービスは5つの旅客輸送部門と貨物輸送部門に分かれ、旅客輸送部門は、Delta Division(デルタ地域)、Ayeyarwaddy Division(エーヤワディ川)、Chindwin Division(チンドウィン川)、Thalwin Division(タルウィン川の南部)、Rakhaine Division(ヤカイン州、チャオピュー付近の諸島)の5つである。Cargo Division(貨物輸送)は全国を対象としている。

またIWTはヤンゴン、マンダレー、チンドウィンなどの各地域に船舶修理及び建造のための造船所も有している。DWTベースでみたIWTの建造能力は、1,400トン程度が二か所、それ以外は250トン~300トンレベルである。

関係者へのヒアリングによると、独立採算を求められながら、非常に苦しい経営状況であり、日本円にして毎年2億円の赤字であるという。国民の足としての渡船事業等薄利(もしくはマイナス)な事業を請け負わざるを得ないこと

から国の一部門に戻すべきという議論もあるという。

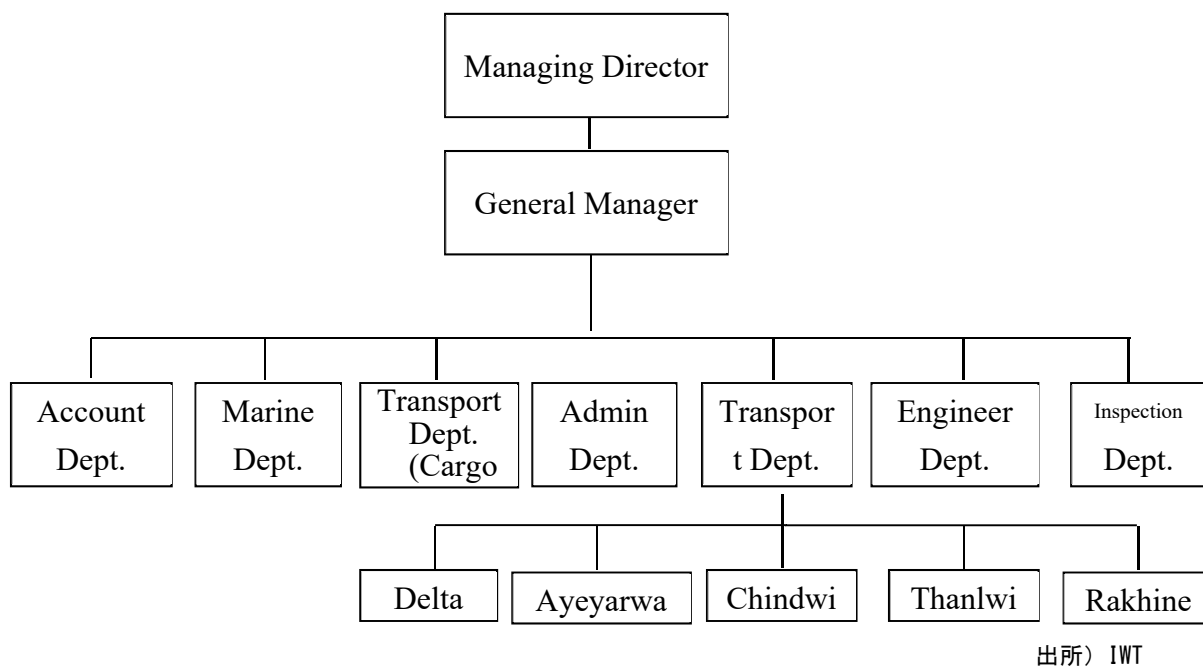


図 9 IWT の組織構造

表 22 IWT の従業員状況 (2016 年 7 月 1 日現在)

| 区分 | 役職席数 | 実数 |
|-----------|--------|-------|
| 幹部・事務職 | 273 | 125 |
| スタッフ、ワーカー | 10,666 | 2,664 |
| 合計 | 10,939 | 2,789 |

出所) IWT

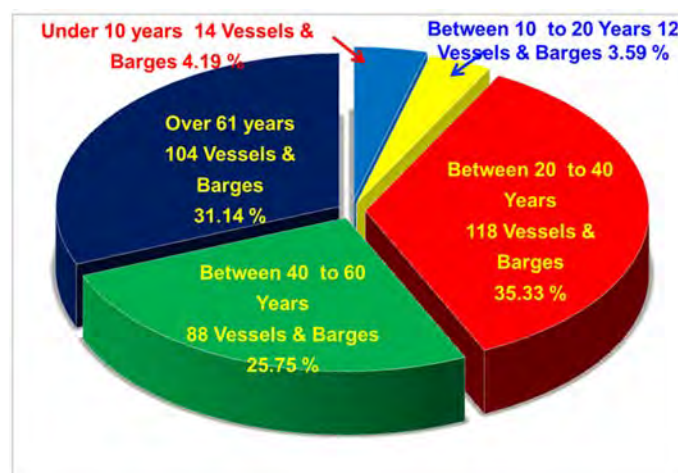


図 10 IWT の保有船舶の船齢

3. 普及・実証事業の実績 活動成果

(1) 活動項目毎の結果

(全体に係わる活動結果)

【台船の建造】

- ① 低吃水軽量台船の建造については、昨年の仮採択（2014年7月から合計6回の渡航）後、IWTと台船の仕様、船型、性能などを十分に話し合い、スペックを決め、JICA専門家やDMAの協力を得て、このスペックにあう台船の建造能力をもつ造船所を全てリストアップし、ミャンマー造船公社（MS）や民間造船大手、現地地場造船会社等を視察し、建造現場を確認したうえで、技術力と充実した施設（雨天でも作業可能な屋内作業場あり）から、建造委託先造船会社をMSと決めた。
- ② 2015年2月にMSとSAマリンとで台船建造の仮契約した後、MSに対して、SAマリンは基本図面を持ち込み、IWT、MS、SAマリンの3社で協議しつつ、建造実施図面を作成した。その後、本図面をDMAの検査部門に提出し、承認を受けた上で、2015年3月末にMSと建造契約を交わし、2015年4月1日に起工式を行い、建造に取り掛かった。
- ③ 建造期間は2015年4月1日から2015年8月31日を予定していたが、2015年のミャンマーの天候は例年とは異なり7月上旬にミャンマー全土で洪水被害が広がるなど雨天の日が多く通常の建造期間では完了できず、工期が2か月延長され、建造完了が2015年10月末となった。なお、建造期間中にDMAによる中間検査（全工程の50パーセントの完了時）、完成前検査（上架した状態）、完成検査（進水後）が実施され、DMAからの承認を受けた。
- ④ 完成した台船はJICAからIWTへ譲与され、IWTは所定の手続きを行い、DMAに台船を登録した。なお、今後運航実験を進めるためには本登録手続きが必要不可欠である。SAマリンはIWT所有の台船の運航権を活用して、運航実験を実施することになった（2014年12月23日締結のMeeting Minutesで確認済み）。
- ⑤ 運航実験にあたって、IWT所有の台船であるため、特にDMAの認可は必要ないものの、IWTからDMAに対して運航時期、運航区域を届け出る必要があることが確認された。また、MPA区域内（例えばヤンゴン港等）を通過するのであれば、IWTはMPAに必要書類を提出し、運航認可を受ける必要あることも確認された。
- ⑥ 今回の実証ルート（案）は、ヤンゴン港を出発し、イラワジ川流域の北部を

航行する区間を想定しているため IWT による DMA への届け出、MPA への申請手続きが必要なことから、届出を提出し運航許可を得た。

- ⑦ 台船は JICA から IWT へ譲与されたが、SA マリンは本実証期間終了までの間、今回建造した台船に船舶保険をかけており、不測の事態により台船が損傷または沈没したとしても現状復帰できるよう準備した。

当初の予定では 2015 年 8 月末に台船建造が終了し、その後、検査・登録の手続きを行い 2015 年 10 月に第 1 回の雨季の実証をスタートする計画であったが、台船建造の完了が 2 ヶ月遅れ 10 月末の完成となり、2016 年 3 月からの乾季の実証運航を始めた。

【台船建造から登録まで】

① 基本設計から実施設計

基本設計は SA マリンが日本で作成したものをミャンマーに持ち込んだ。ランプ（スロープ）を装備し、自走式の車両が乗り降りできる Roll-on, Roll-off タイプとしても使用できる。寸法は、全長 60.0 m × 幅 15.0 m × 深さ 3.0 m、DWT(最大積載量) : 1,300t である。コンテナ本数 80TEU 時の吃水 1.845m、低吃域航行（水深 1m）時の最大積載重量は 600 t、コンテナ本数 40TEU（1 段積み可能）の吃水は 0.9m である。

なお、IWT の要望によって、台船は、全長 25 m → 60 m、ランプウェイ無し → 有、コンテナ・重量物・クレーン搭載仕様無し → 有など当初の基本設計は変更されている。また、実施設計は地元ミャンマー側に作成を依頼し、建造する会社が MS と決まり、工法にブロック工法を導入することを確認した。

ミャンマーシップ・ヤードと SA マリンとの建造契約書甲種



建造



2015年4月、60mバ
ージ起工式



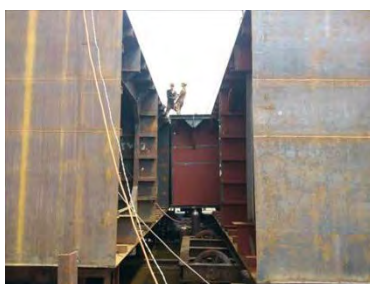
2015年4月 起工式
(各ブロック溶接)



2015年5月 デッキプ
レート接合



2015年6月 ブロック
完成



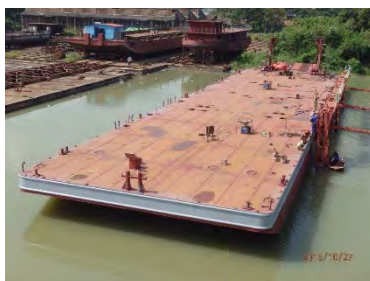
2015年9月 ブロック
接合中



2015年9月 ブロック
接合完了



2015年10月 完成



2015年10月 完成



2015年10月 完成

② 台船の建造許可

台船の安全基準・構造基準などの図面審査が必要であり、ミャンマー運輸省海事局に実施設計図面とともに構造計算書、強度計算書等の資料を申請した。

③ 中間検査

着工後、進捗率 50%の段階で、DMA による現場検査が実施された。実際に台船の溶接を中心に図面通りに建造されているかどうか、細部にわたってチェックされた。



中間検査 (2015年8月実施)



中間検査 (2015年8月実施)

④ 完成検査（進水前）

台船建造が完成し、進水する前に完成検査を実施した。



完成検査（2015年10月）



完成検査（2015年10月）

⑤ 完成検査（進水後）

進水前検査を受検し、支障が無いことを確認後、進水し、完成検査が終了した。



完成検査（2015年10月）

⑥ 登録

所有者のIWTから、船のパティキュラー（スペック）情報とともに、DMAへ登録手続きを行った。現在の内陸水運事業制度では、台船登録を行うための条件として登録者（台船所有者）がミャンマー国民（企業）であることが求められる。今回は2015年12月にカウンターパートであるIWTにJICAから台船が譲与され、IWTが登録作業を実施している。登録までには次の図のとおり、多くの手続きが必要であった。

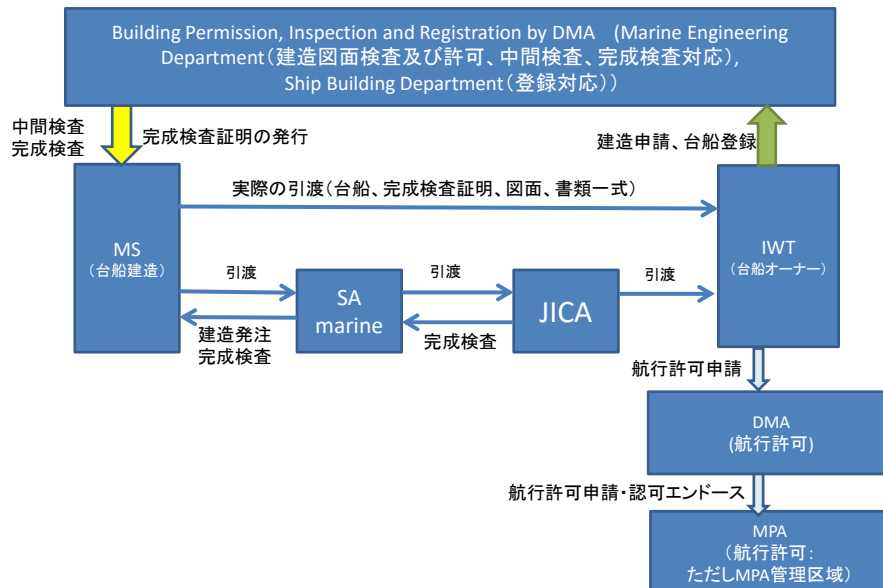


図 11 台船建造から登録までの関係機関の役割

出所) SAマリン作成

⑦ 係留地（ブイ）の位置確認

JICA から IWT に引き渡された台船は、実証運航実施期間外には、以下のとおりヤンゴン市街地対岸のダラ近接に IWT が所有する係留地を活用することとした。



図 12 建造位置と係留場所

出所) IWT

⑧ 台船の維持管理体制について

台船の維持管理には数カ月に一度の簡易な補修（浮かべたまま実施）から 3 年に一度、全体的な点検補修を行うドック入りが必要であるが、これらは IWT 自らが行う。IWT は技術部門をもち、修理中心ではあるが、ヤンゴン港の対岸のダラには造船機能を有している。これら既存の施設を活用し、維持管理していく。なお、建造に利用した実施設計図面や検査登録関係の資料は既に一式 IWT が保管している。

【実証運航ルート、積荷の選定経緯】

- ① イラワジ川における内陸水運の状況、貨物量等の調査については、現地物流企業、日系企業、JICA 専門家などにヒアリングし、情報収集を行った。その結果、ヤンゴン港では 2014 年通年で、約 70 万 TEU のコンテナ貨物の取扱量があることが判明した。また現地 JICA 専門家の情報によると、2013/2014 年の発着地別内陸水運輸送量は、「ヤンゴン～マンダレー（120 万トン）」、「マンダレー管区内輸送（95 万トン）」、「イラワジデルタ内輸送（43 万トン）」、「ヤンゴン～マグウェイ（43 万トン）」が上位を占めていることが明らかになった。これらの情報をもとに、現地大手の貨物代理店および日系商社などから情報を収集し、コンテナ物流としては「(a) ティラワ～ヤンゴン市内産業団地」、「(b) ヤンゴン～マンダレー」、「(c) ヤンゴン～パティン」の三つのオプションを軸に、将来 SA マリンの顧客となる可能性のある荷主を重点に実験への参画を促した。
- ② 地元内陸水運事業者や荷主（日系商社や物流会社、地元大手ディストリビューター等）へのヒアリングを通して、地元大手バージ運航業者からマンダレー北方のタガウン→ヤンゴンのニッケルインゴットのコンテナ貨物を輸送する荷主の紹介を受け、タガウン～ヤンゴンでの実証運航を計画した。ところが、2015 年秋口ごろから世界経済の低迷、つまり原油価格をはじめとする資源価格が急落。ニッケル価格も同様に急落したため、ニッケルインゴットのコンテナ貨物は出荷を中止したとの連絡が入り（2015 年 12 月）、新たに荷主の開拓を始める必要性が生じた。既に台船の建造・完成の遅れから、2015 年 10 月に雨季の実証運航は 2016 年の雨季（5 月以降）に送らざるを得なくなっており、また荷主、コンテナリース会社（物流会社）、ターミナル、フォワーダー（トラックの手配）と既に関係者との調整も同時に進めていたことから、再度実証運航を延期することになると、これら関係者との調整を含め、本事業の完遂にも大きな影響がでるとの認識から、乾季の実験を現地の水祭り（2016 年 4 月）前までに実施するとの必達目標を設定し、2016 年 1 月に運航ルートを貨物需要の大きなヤンゴン～マンダレー（シミコン港）と決めて、これに合わせて、実証運航参加者（荷主）を募る形を取った。
- ③ なお、他の二つのルートについては、同時期のヒアリング調査を通じて、「ティラワ～ヤンゴン市内産業団地」に関しては、ティラワ国際港（Myanmar International Terminals Thilawa: MITT）が既に関係者と調整し、地元業者と実業レベルで検討を開始していることが明らかになったため、その動向を見守ることにし、実証運航を見送ることにした。他方、「ヤンゴン～パティ

ン」に関しては、既に内陸水運輸送はよく活用されているが、その貨物はバルク（木材、穀物、肥料、油類）が中心であり、あえてコンテナ輸送に切り替える必要がなく、ばら積み水運もしくはばら積みトラックの競争力が高いことが判明したため、実証運航を見送ることにした。

- ④ 2016年3月1日をヤンゴンスタートとする運航計画をもとに、タグボート所有者（現地水運会社）、荷主（公社、商社や受託貨物をもつ物流事業者）及び水運物流関係者（港湾ターミナル・クレーン、コンテナ所有者・リース事業者）等やJICA事務所をはじめ、日系企業（商社、運輸・物流会社）から紹介を受け、十数社の荷主にヒアリングし、実証運航事業への参加を促した。その結果、日本大使館→JICAを通じて紹介していただいた国際連合世界食糧計画（World Food Program: WFP）、日系商社に紹介していただいた地元穀物卸業者、日系企業のフジトランスが荷主（コンテナ提供者）として参加することに決まった。
- ⑤ 当初の計画では、ニッケルを運搬している大手バージ運航業者のタグボートを利用する計画としていたが、IWTとの相談により、IWTが所有する400馬力エンジン二基のタグボートを使い、IWTの職員（キャプテンとクルー）で運航することが決まった。結果として、乾季の実証運航は、IWTのバージ（今回、無償供与するもの）とタグボートのセットで運航を行うことになった。
- ⑥ 他方、雨季の実証運航に関しては、乾季と同様の手法を取り、2016年6月上旬にヤンゴンを出発し、マンダレー市街地近郊の河川ターミナル（IWTが貨物荷役に利用している河川敷）まで貨物を運ぶ運航計画をもとに、乾季実証運航に荷主として参加した国際連合世界食糧計画（World Food Program: WFP）、地元穀物卸業者等に加え、現地消費財ディストリビューター大手等を中心に荷主としての参画調整を行ったところ、WFP、現地消費財ディストリビューター大手（ペットボトル輸送、日系商社による紹介）が荷主として参加することに決まった。なお、SAマリンは本事業と並行して、独自に日本から12ftコンテナ6本を現地に輸入しており、これら12ftコンテナをWFPに提供し、貨物をバンニング（コンテナ詰め）してもらうことにした。他方、地元ディストリビューター大手は自らコンテナを所有しており、コンテナ詰めした貨物を出発しのヤンゴン、シュエメターミナルに運び込んでもらう段取りを行った。

⑦ なお、乾季実証運航での荷主など（荷物）は以下の通りである。

| 会社名 | 貨物 | 協力日系会社名 |
|--------------------------------|------------------|----------|
| CONSUMER GOODS MYANMAR LIMITED | ミネラル・ウォーター | 三井物産(株) |
| PYEI PHYO AUNG CO., LTD. | パーム・オイル | 伊藤忠商事(株) |
| WORLD FOOD PROGRAMME | 米 | 日本大使館 |
| FUJITRANS | 20FT コンテナ（空コンテナ） | |
| TOE TET LINN CO., LTD. | 豆 | 兼松(株) |



図 13 乾季及び雨季の実証運航ルート

【IWT との協議状況】

- ① IWT と SA マリンは、月 1 回のペースで台船の建造、譲渡、登録、運航許可、実証運航などについて協議してきた。協議内容の概要は、以下のとおり。
- ・ IWT の 2015 年 4 月の人事異動により着任した新総裁（U Win Khant）に実証事業の内容を説明
 - ・ MS による建造に対するアドバイス
 - ・ 内陸水運の現状と課題に対する意見交換
 - ・ 台船建造に伴う、ミャンマー国内の法律及び手続き等の役割分担の確認
 - ・ 実証期間の確認
 - ・ 航行ルート等の調整
- ② 台船建造の遅れに対するフォローアップを IWT と協議し、2015 年 10 月に新しいスケジュールを作成した。以下に当初計画と変更後のスケジュールを示す。

表 23 台船建造及び実証運航・セミナースケジュール（変更前・変更後）

| | 当初計画（変更前） | 変更後 |
|------------------------|---|--|
| 2015 年 4 月 | 台船建造開始 | |
| 8 月 | 台船完成（8 月 31 日） | |
| 9 月 | 完成検査→JICA→IWT→台船登録 →運航許可申請（ヤンゴン港及び イラワジ川流域） | |
| 10 月 | 第 1 回 実証運航（雨季） | 台船完成（中旬）→完成検査 |
| 11 月 | | 運航許可申請準備 |
| 12 月 2016 年 1 月、2 月 | | JICA→IWT→台船登録 運航許可申請 IWT との実証計画の合意 |
| 2016 年 3 月 | 第 2 回 実証運航（乾季） | 第 1 回 実証運航（乾季） （1 ラウンド） |
| 4 月 | セミナー開催 | |
| 6 月 | | 第 2 回 実証運航（雨季） （1 ラウンド） |
| 7 月 | | セミナー開催 |
| 8 月 | ファイナルレポート提出 | |
| 9 月 | | ファイナルレポート提出 |

出所）SA マリン作成

(成果 1. にかかる活動結果)

① 乾季実証運航を実施した (2月29日~3月26日) (27日間)

1. 実証ルートの確定と IWT/SA マリンの役割確定 (2016年1月)

出発地点をヤンゴンのシュエメジェッティ、折り返し点をマンダレーの西南約70kmに位置するシミコン港とし、出港日を2016年3月1日に設定し、IWTと合意した。また役割分担としては、SA マリンは内陸水運を活用したコンテナの集荷から配送までのオペレーションに責任を持ち、IWTはタグボートを供出することとした。

2. タグボートと積荷の候補の確定 (2016年2月)

IWTがタグボートを供出することで合意。また、荷主(貨物)として、WFP(米)、PYEI PHYO AUNG 社(パームオイル)が確定した。

3. 乾季実証運航の実施

(2016年2月29日~3月26日)

経路: ヤンゴン~シミコン (往復でトータル28日間)

積荷: パームオイル、玄米の実入りコンテナと空コンテナを合わせて17本の輸送

4. 乾季実証運航において明らかになった事実と課題

・イラワジ川上の航路は砂たまりを避ける必要があり、直進ではなく蛇行。最も水深の浅いポイントはパッコクの南で水深-1.6m。台船は約300トンの貨物を搭載し、水深60cmであった。またタグボートもドラフト1.2m~1.5mであったことからヤンゴン~マンダレー間は全区間支障なく航行可能であった。上り航行日数11日間、平均速度3.0~4.0ノット、下り航行日数7日間、平均速度4.0~5.0ノット。往復の燃料消費量5,775ガロン(21,861リットル)。コンテナ荷役についてヤンゴン側は問題なく円滑に実施。シミコン側ではモバイルクレーン荷役による効率性の低下がみられた。

・課題としては航行日数の短縮化及び運航の安定性確保のための運航スケジュール管理の高度化、リアルタイムの水深(航路)情報の可視化等。また、コンテナ荷役の機械化、輸送トラック接続のシームレス化の課題があることが明らかになった。

以下、乾季実証運航の記録である。

【1日目 3月1日（火） シュエメ岸壁（ヤンゴン） 出港～パテイン橋手前】

- ・ 出発港として、ヤンゴン川沿い、シュエピタにある Shweme ターミナルを利用した。



（シュエメ港）

【2日目 3月2日（水） パテイン～タウンギィ】

- ・ 中洲が多く、川幅も十分広い。川底は、砂が堆積。
- ・ 中洲と対岸までの間を蛇行しながら運航（航行距離が長くなる）



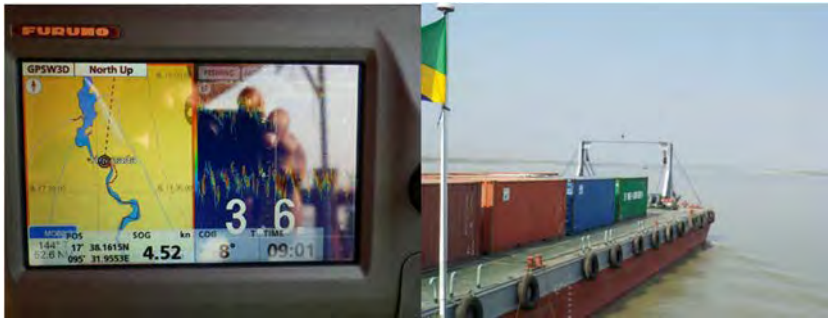
（中洲）



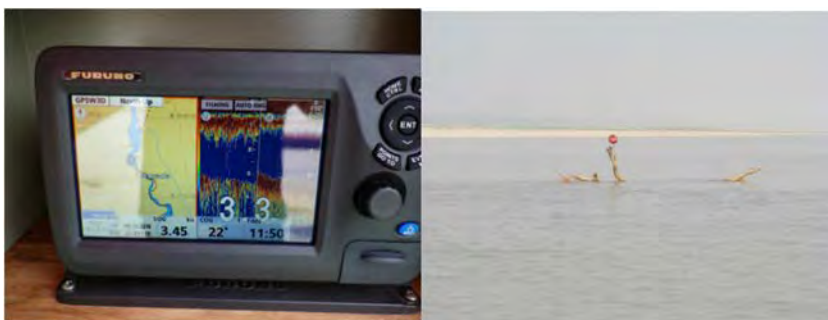
（建設機材運搬船）

【3日目 3月3日（木） ダウンギィ～ニャウンタウ】

- ・ 浅瀬が多い区間、航路標識があり、それに従い運航。
- ・ 標識は1ヶ月ごとに交換するという。
- ・ 途中、ヘンタダへ寄港。河川運航者はよく寄航するという。



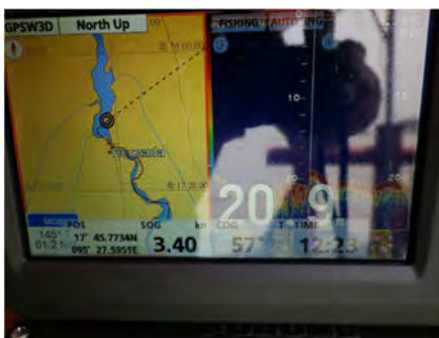
(水深 3.6m ヘンタダ近郊) (浅瀬を航行)



(水深 3.3 m) (標識：流木あり)

【4日目 3月4日(金) ニヤウンタウ～トンボ】

- ・ 出港時、霧の発生のため時間を遅らせる。日本であれば GPS・レーダーなどの機材を搭載した船舶で航行するが、今回のタグボートには設備が無いので、安全上航行できない
- ・ 周辺で作付されている農産物はゴマ・豆・野菜類



(水深 20.9m)

【5日目 3月5日(土) トンボ～ピー】

- ・ 川幅は広く、中洲が多い
- ・ 水深が3から5mであるため、スピードを落とし航行



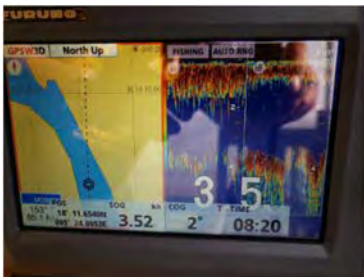
(中洲→乾季には中州でとうもろこしなどを栽培している)

(中洲の栽培風景)

(中洲を迂回しながら運行)

【6日目 3月6日(日) ピー～アランミヨ】

- ・途中、部分的に川幅が狭い(幅 500m) →航行に支障がないが、対抗する船舶との衝突防止のため注視しながら航行
- ・川の流れるが速くなるため、エンジンの出力を上げて航行する。(通常の30パーセントアップ)
- ・川底の地形に変化がある。(起伏が激しい)



(川底の地形は起伏に富む)

(一部、川幅が狭い)

(砂利運搬船)

【7日目 3月7日(月) アランミヨ～ミンブ】

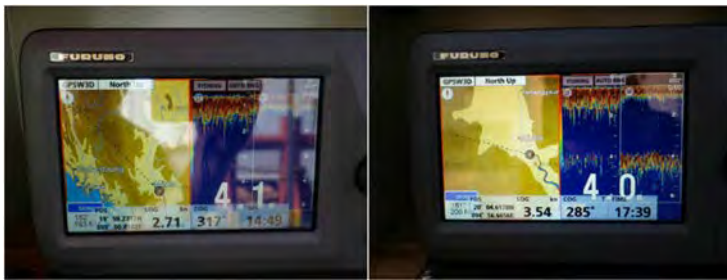
- ・河川状況は中洲が多く、水深も3mから4m。川底が主に砂
- ・MPE 所有のオイル輸送船、LP ガス運搬船とすれ違う
- ・ミンブ手前には、自動車の組立工場あり



(中洲)

(LPG船)

(MPA オイル輸送船)



(水深 4.1m、川底→砂) (水深 4.0m、川底→砂)

【8日目 3月8日(火) ミンプ～エナンゲン】

- ・浅瀬が一番多い区間、中洲が多い。しかし、川幅は十分あり、航行可能
- ・速度を落とし、船頭(見張り)をたて運航。
- ・2隻の座礁船を確認



(水深 2.0m)

(運行風景)

(水深 3.9m)

【9日目 3月9日(水) エナンゲン～チャウ】

- ・中洲が多い、浅瀬も一部あり、ただ水深は概ねおおよそ5m。
- ・十分速度を落とし、安全航行の実施。漁民による河川漁の漁あり。
- ・農薬工場・セラミック工場・倉庫あり



(水深 5.7m)

(護岸工事)



(水深 6.3m)

(農薬工場)

【10日目 3月10日(木) チャウ~パコック】

- ・給油のため停泊。MPEの所有する石油運搬船も係留していた。
- ・クレーンに乗せた作業船も停泊していた。
- ・木材の集積場所の港も近くにあるとのこと。
- ・荷役機器は20~30tクラスのクレーン
- ・石油を採取している(山肌に点在)
- ・製油工場がチャウにはあり、運搬船・客船・バージなどが停泊している。

なお、乾季実証運行中で、最も水深が浅かったポイントである。

(パコック~マグウエの区間)



(水深 4.5m)

(水深 6.7m)

(石油採掘場)



(旅客船)

(パコック橋)

【11日目 3月11日（金） パコック～シミコン到着】

- ・パコックには10数席のバージ輸送船（ヤンゴンからは米、パコックからヤンゴンへは豆・ゴマなどの穀物類）が係留
- ・パコックの港に荷揚げされる量が多いものの、荷役施設は何も無いため、人力荷役の時間がかかり、1隻当りの米の荷役に1ヶ月もかかっているという（時間当たりの荷役量が少ない）
- ・夕方にシミコンポートに到着
- ・航行期間・・・11日（往路）
- ・乾季の実証運航期間中、比較的浅いと考えられる水深3メートル以下の区間が、全工程の半分近くを占め、中洲と中州とを蛇行しながらの航行であった
- ・航路整備が追い付いていないので、スピードは上げられなかった
- ・各町・村には、港湾施設、岸壁は全く整備されていない
- ・岸壁に荷役機器が無く、そのほとんどが人力に頼っている



（大型旅客船）



（旅客船）



（パコック出発、水深 3.5m）



（木材切り出し場）



（木材運搬船）



（シミコン到着、水深 5.5m）

【乾季実証運航の課題】

乾季の課題は水深問題であり、水深不足により、航行難となる可能性が予想されていた。しかしながら、乾季運航中最も浅かったポイントはパコックより少し下流の地点であり、その水深は-1.6mであった。

SA マリンが建造した今回の 60m 台船は、空船吃水（何も積まない空船時の水深）は 40cm であり、乾季実証運航の積荷は約 200 トン程度、貨物を積載したときでも 60cm の吃水であった。また IWT のタグボートは 1.2~1.5m 吃水であり、最も水深の浅い場所においても十分航行可能であった。

しかしながら、ミャンマーローカルの台船は、この浅瀬付近において座礁しており、立ち往生している状況が観測された。

乾季実証運行中で、最も水深が浅かったポイント（2016 年 3 月 10 日通過）。



乾季実証運航全体を通して判明したこととして、川底の状況は、主に砂であった。また一部川幅が狭い（通常は、2~3kmである）約1kmの所々、岩場がある。ただし、乗船し、観測したとことによると、岩場となる箇所は全体の数パーセントにも満たないと推察される。

他にも、出発港付近、ヤンゴン港内では、シルト（細砂と粘土の中間的なあらさの土粒子から構成される沈泥）である。



(ピー~マグウエ間 水深 2.0m)



(ピー~マグウエ間の浅瀬区域間の中洲)



(浅瀬航行中 水深 3m~4m区域)



(チャウ近郊 水深 3.4m)

②雨季実証運航の実施

1. 実証ルートの確定と IWT/SA マリンの役割確定 (2016 年 5 月)

出発地点をヤンゴンのシュエメジェッティ、折り返し点をマンダレー港 IWT の管理するジェッティとし、出港日を 2016 年 6 月 8 日に設定することで IWT と合意した。また役割分担としては、SA マリンは内陸水運を活用したコンテナの集荷から配送までのオペレーションに責任を持ち、IWT はマンダレー側の卸荷の管理（現場立ち会い）ということで合意した。

2. タグボートと積荷の候補の確定 (2016 年 6 月)

IWT のタグボートでは雨季の増水期の流速に耐えられないため、SA マリンが民間からタグボートをチャーターすることで合意。また、荷主（貨物）として、WFP（米、ビスケット、植物油）、Consumer Goods Myanmar 社（飲料水）が確定した。

3. 雨季実証運航の実施

(2016 年 6 月 8 日～6 月 28 日)

経路：ヤンゴン～マンダレー（往復でトータル 21 日間）

積荷：米、ビスケット、植物油、ペットボトル（水）と空コンテナを合わせて 17 本の輸送

4. 雨季実証運航において明らかになった事実と課題

・ 乾季と同様の航路（直進ではなく蛇行）。水深に問題は無い一方、集中豪雨の影響と地形（川幅が狭く両岸に山が迫る）で、ピィ付近では川の流れが速く、しかも流木など航行障害物が多く、低速運航せざるをえなかった（1 ノット）。しかし、この集中豪雨期間を除き、ヤンゴン～マンダレー間は全区間支障なく航行可能。上り航行日数 11 日間、平均速度 4.0～4.5 ノット、下り航行日数 6 日間、平均速度 10.0～11.0 ノット。往復の燃料消費量 3,928 ガロン（14,869 リットル）。コンテナ荷役についてヤンゴン側は問題なく円滑に実施。マンダレー側は台船の上に搭載したコンテナから直接荷物を取り出し、トラックへ荷役。

・ 課題としては乾季同様に航行日数の短縮化及び運航の安定性確保のための運航スケジュール管理の高度化、リアルタイムの水深（航路）情報の可視化等。また、コンテナ荷役、輸送トラック接続のシームレス化に加え、ドアツードア輸送でのリードタイム及び価格競争力の確保が課題として明らかになった。

以下、雨季実証運航の記録である。

【1日目 6月8日（水）】

- ・ ラインタヤ工業地帯にあるWF Pの倉庫にて貨物荷役（パレット使用）
- ・ コンテナ詰め後、シュエメジェッティへコンテナ移動（トラック）
- ・ コンテナ荷役は全く問題なく終了
- ・ 航路中の水深は、10m 以上あり問題なく航行できた。ただし一部航路の狭いところあり。
- ・ 航行中、鉄橋工事中（メサリ付近）橋脚間、水面からのエアードラフト（水面上の高さのクリアランス）には注意が必要。

ダニュービュ 20 : 45 着



前日までに、コンテナ荷役（WF P 12ft コンテナ（水深 10.2m）を終了。荷役 パレット使用）

【2日目 6月9日（木） ダニュービュ～ヒンタダ】

- ・ 川底は、砂が堆積。
- ・ 川幅が 1km 未満のところが多いが、水深は十分にある



（水深 11.4m）

（米 運搬船）

（航行中）

【3日目 6月10日（金） ヒンタダ～キャンギン】

- ・ 浅瀬が多い区間であるが、問題なく航行
- ・ ヘンタダへ寄航する。河川運行者にはこの町はよく寄航する港である。
- ・ 雨季でも、乾季には中洲であったエリアは水深が浅いので注意が必要



(水深 11.4m)



(川砂運搬船)



(肥料工場)

【4日目 6月11日（土） キャンギン～キー】

- ・ 出港時、3日間続いた集中豪雨のため流木などの障害物が河川を覆い、航行速度を1から2ノットで航行。
- ・ タグボートに流木などが巻きついたため、撤去。



(流木などの障害物)



(流木などの撤去)

【5日目 6月12日(日) キー～ピー～ピャロ】

- ・豪雨も止み、航行速度も4～5ノットで航行中。
- ・ピー鉄橋、橋脚の間隔および水面から橋までのクリアランスも十分あり航行に支障なし。
- ・ピーに寄港する。米運搬船が2隻。人力荷役を行っていた。
- ・港湾荷役施設はないが、十分なスペースがある。



(水深 9.0m)

(ピー市街地の鉄橋)

(米運搬船)

【6日目 6月13日(月) ピャロ～ミギャンギー】

- ・水深は十分あり、航行に支障なし。
- ・この区間は、川底は岩盤である(マンダレーまで)
- ・航行開始6日目。マンダレーからヤンゴンに向けては、材木・砂・砂利などを運搬するバージとすれ違う。他方、ヤンゴンからは米などの食料をマンダレー方面に向け運搬していた。
- ・雨季のため、雨が降っているときは、荷役が一時停止され、米など大量の食料を荷役する時間は、乾季のおおよそ2倍近くの時間を要する。



(水深 9.4m)

(川底は岩盤)

(砂利運搬船)

【7日目 6月14日(火) ミギャンギー～マグウェ～タウンバル】

- ・川幅が狭いエリアであるが、水深は、14.5mで十分。川底が主に砂
- ・MPE 所有のオイル輸送船、LP ガス運搬船が航行していた

- ・ ミンブ手前には、自動車の組立工場が立地していた
- ・ 雨季には、雨が多く河川中にもいろいろなゴミが流れ、水深調査機材のソナー部分にゴミがからみ、その都度タグボートの速度を落としゴミを取り除くことが必要である。



(中洲)



(LPG 船)



(MPA オイル輸送船)



(水深調査機器 ソナー
部分清掃)

【8日目 6月15日(火) タウンバル～チャウ】

- ・ 乾季には中洲が多い地域であり、そのため、雨季になって水深が十分にあって
も中洲の上を航行すると座礁する恐れ有。そのため、航路は乾季とほぼ同じ、中
洲（が乾季には出現していた場所を避ける）航路を航行している。



(水深 7.6m)



(中州)



(水深 14.3m)



(チャウ橋)

【9日目 6月16日(水) チャウ～バガン～シュエタンチン】

- ・航行9日目。中部地域は、雨季でも降水量は少ない。
- ・パコック橋も問題なく航行できる。しかし乾季には中洲が多く航行が困難。
- ・バガンを航行中には、比較的新しい旅客船が数十隻停泊していた。
- ・バガン沖では。水深が30mを超え、十分航行できるが、乾季には水深が2～3mと浅い。
- ・パコック橋の近くで、作業船を数隻あり。浚渫などの機能を持った作業船である。その他、土木作業重機も積載している。



(水深 6.8m)



(旅客船 バガン)



(水深 32.9m)



(作業船)

【10日目 6月17日(木) シュエタンチン～ミンム】

- ・この区間、乾季には浅瀬で中州が多く航行が困難であるが、十分に水深があり航行可能。航行速度も4～5ノットである。
- ・航行途中、河川敷で浮き桟橋を建造していた。
- ・乾季に寄港したシミコン港では、浮き桟橋式クレーン(250tクレーン)が完成していた。

また、水深も10m近く上昇し、乾季には延長160mのスロープの殆どが見えていたが、この時は20mくらいしか見えていない。乾季と雨季の水位差が非常に大きい。



(水深 8.2m)



(水深 15.6m)



(浮き桟橋)



(シミコン港 250t
クレーン)

【11日目 6月18日（金）】

- ・ 航行最終日 マンダレー港に到着する。航行日数は11日間である。
- ・ 事前の聞き取り調査は、ヤンゴン→マンダレー間は、7ないし8日間であったが、航行中3日間の集中豪雨のため航行速度が通常の半分以下（1から2ノット）となり、結果11日間を要した。



（ザガイン付近 高圧電線）

（水深 16.0m）

（ザガイン橋）



（石炭運搬船）

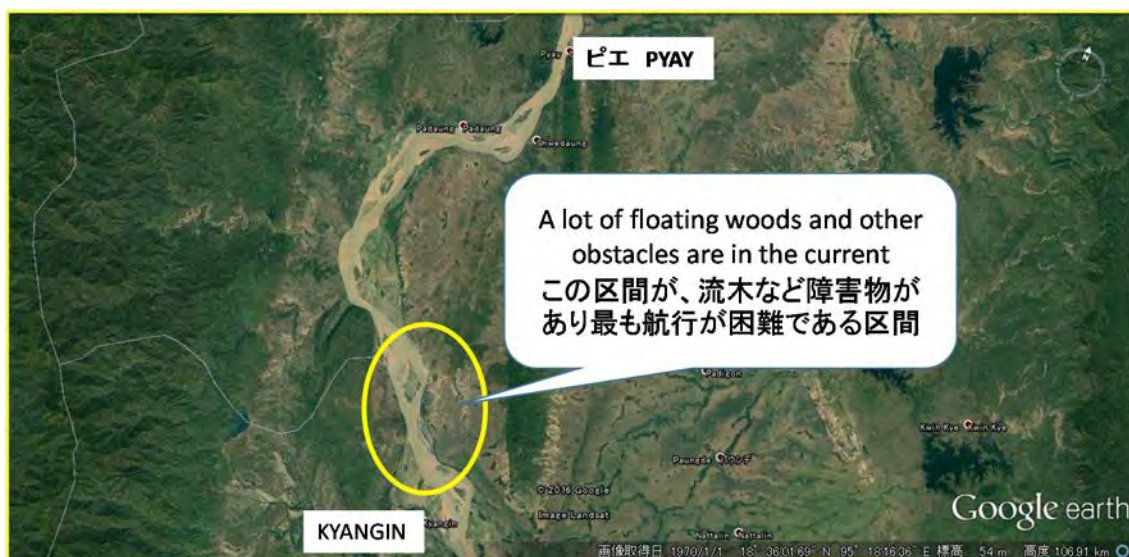
（ザガイン付近）

（マンダレー港到着
沖合いに停泊）

【雨季実証運航の課題】

雨季の実証運航では、水深に問題が無い一方、集中豪雨の影響と地形（川幅が狭く両岸に山が迫る）で、ピィ付近では川の流れが速く、しかも流木など航行障害物が多く、低速運航せざるをえなかった（1～2ノット）点が発見であった。しかし、集中豪雨期間を除けば、ヤンゴン～マンダレー間は全区間支障なく航行可能であった。

雨季実証運行中で、最も航行が困難であった区間（2016年6月11日通過）



雨季実証運行中で、最も航行が困難であった区間における流木等
（3日間の豪雨のため、流木など障害物がバージ及びタグボートの下を通過するためスロースピードになる。航行速度は1ノット以下。）



つまり、集中豪雨等の天候により、船の遅延が発生するリスクがあり、定時性を求める荷主、特に後述のコンテナ輸送における荷主は定時性を重視していることから、スケジュール管理が大きな課題になる。

(安全対策)

なお、実証にあたっては、以下のとおり、安全対策を十分に図ったうえで、実証運航を実施した。

1. 事前に気象情報などを入手する。
2. 乗船する SA マリンの関係者は、事前に生命保険に加入済みである。
3. 事故にあった場合、事前に最寄の警察署（ミャンマー国内の河川流域には河川警察機能は持ち合わせず、地元警察が対応）に連絡する。連絡先は、DWIR から事前に入手し、地元企業にも周知徹底する。
4. 航行中は、乗船員は救命胴衣を必ず身に着ける。
5. 航行前には、作業内容を皆に伝え危険予知を行い周知徹底する。
6. 作業は、1 人で行わず 2 人以上の複数で行う。
7. 荷役時に荷役機械の下に入り作業を行わない。
8. 係船ロープなどの上を歩行しない。
9. 1 日 1 回は、乗船している者、SA マリン両者から安否確認をお互いに行う。
10. 睡眠は十分にとり、作業前には職員相互で健康管理チェックを行う。

(成果 2. にかかる活動結果)

内陸水運を活用したコンテナ輸送の潜在性と課題が実証運航を通して明らかになった。一般的に、コンテナ輸送は国際標準化された輸送容器であるコンテナボックスを用いた輸送システムであり、ばら積み貨物輸送との対比では、

- ・輸送手順の標準化による効率性の向上
- ・まとまったボックス単位での輸送による作業効率の向上

などが挙げられ、貨物としても機械部品、穀物・食品など比較的製品や商品の輸送に適していると言われている。またパレットを使い、商品（製品）をまとめることで、コンテナへのバンニング（コンテナへの貨物の積込み作業）がしやすくなるという特徴を持つ。

今回、荷主に協力してもらいながら、実際にヤンゴン～マンダレー間でコンテナ輸送を実施したことによって、以下のような潜在性と課題が明らかになった。

① バンニングにかかる時間・手間

低吃水軽量台船を利用したコンテナ輸送を実施した結果、コンテナの手配、コンテナ詰め、コンテナの倉庫から港湾施設への移動と非常に多くの手間と段取が必要であった。例えば、WFP での荷役を例にとると 2016 年 2 月 28 日（月）にラインタヤの倉庫で、米のバンニングを行い、2 月 29 日にシュエメジェッティに搬入し、バージに積込んだ。その後、3 月 1 日に出港し、3 月 11 日にシミコン港に到着。週末をはさんで 3 月 14 日にコンテナは船卸され、その日のうちにパコックに到着した。ヤンゴン～パコックまで 16 日間を要した。WFP によるとトラックでの輸送では、3 日であり、なおトラックと競争するにはリードタイムが長すぎるという指摘があった。他方、WFP からは出発倉庫でバンニングして、出発倉庫まで持っていくことで、雨による水ぬれを回避できることや大量輸送による単位当たり輸送コストの削減（現在トラックで、ヤンゴン～パコックまで 40 ドル/トンで輸送している）を期待しているということが指摘された。

② デバンニングにかかる時間・手間

またパームオイルを供出した穀物サプライヤーは、コンテナでインドネシアから輸入したパームオイルボトル（50 リッター）をヤンゴン港に隣接するジェッティでばらし、マンダレー方面へはばら積みバージに積込み、他方ネピドー等へはばら積みトラックに積み込んで、輸送しているという。今回の実

証運航では、マンダレー行きのパームオイルボトルを、バージではなく、コンテナに詰め直し、輸送したが、マンダレー側の受け港であるシミコン港でのクレーンがまだ準備できていなかったため、クレーン荷役はできなかった。そのため、パームオイルは、チンドイン方面からの小舟による集荷（バージ上でのデバンニングによる人力積替え）を利用した。IWT が当初作成した到着日程が予定より、3 日間早まったため、小舟への連絡が遅れてしまった。コンテナ輸送の特徴は関係者が多いため、また連続的にトラック、荷役、内陸水運輸送と対応する必要があり、連絡が遅れたため、リードタイムが伸びてしまった。

③ 荷役にかかる時間

シミコン港では、常設クレーンの準備ができていなかったため、モバイルクレーンをリースし、利用した。クレーンオペレーターとの現地の事前調査、クレーンの配置、荷役するコンテナの種類・数量などの打合せに1日、クレーン設置に伴う足場材（鉄板・枕木）などの養生材の準備に1日、当日の荷役までのクレーンの設置までに多くの時間を要した。



（シミコンでのモバイルクレーンを使つての荷役風景）

④ 港湾設備

2016年8月現在、マンダレー周辺の地域の内陸部で、クレーン荷役が出来る港湾設備が整っているのはシミコン港しかない。（2015年12月に現地でシミコン港にヒアリングしたときには、2016年2月下旬には常設クレーンを設置予定とのことであったが、その後の確認で、クレーンの設置は2016年の8月になったとの連絡を受けた）マンダレーには、自然護岸を利用し人力荷役のみの港湾設備しかない。シミコン港の港湾及び荷役施設の設置者は、マンダレー政府と地元民間資本のJVである「Mandalay Myotha Industrial Development Public Co. (MMID)」である。

- ⑤ コンテナ積載運航時のデータ（情報）として、運航速度、所要日数、消費燃料については以下の通りとなった。

| 乾季 | 雨季 |
|---|--|
| 上り航行日数 11 日間、平均速度 3.0~4.0 ノット、下り航行日数 7 日間、平均速度 4.0~5.0 ノット。往復の燃料消費量 5,775 ガロン (21,861 リットル) | 上り航行日数 11 日間、平均速度 4.0~4.5 ノット、下り航行日数 6 日間、平均速度 10.0~11.0 ノット。往復の燃料消費量 3,928 ガロン (14,869 リットル)。 |

なお、燃料消費量が乾季と雨季で異なっているのは、主にタグボートの性能である。乾季に利用した IWT のタグボートは 1950 年代に建造され、その後維持補修を続けてきた。またエンジンを入れ替えてはいるが、旧式のため燃費が非常に効率悪い。他方、雨季に利用した民間のタグボートは 1990 年代に建造されたものであり、性能に格段の違いがあった。また SA マリンの経験では、経験ある船長ほど、効率的に運航する能力が高く、この点で、IWT に確認したところ、IWT は 10 年以上前に貨物輸送を休止しており、ヤンゴン~マンダレーの運航経験が少なくなってしまうとのことであった。民間の船長との経験の差も出てきていると思われる。

これらのデータは今後、コンテナ輸送事業を検討する上で、台船の回転率（運用効率）や必要経費を検討する上で貴重なデータとなった。

（安定性及び輸送品質）

水運は、衝撃もなく、貨物の品質には影響を与えなかった。また、荷主から貨物の品質に対してのクレームも無かった。逆に河川のコンテナ輸送において、雨季の集中豪雨等の厳しい天候の中でも貨物の揺れも無く、貨物をコンテナから取り出したときに、非常にいい状態（コンテナ詰めしたときと同じ状態）であったことから、輸送品質が高いことが証明できた。

他方ヤンゴン~マンダレー間の道路事情は悪く、道路舗装等で維持補修が追いつかないことから、ところどころ凹凸があり、輸送中の振動が大きい。荷痛みを懸念する荷主の観点から、揺れの無い内陸水運は有利であるといえる。

（陸送との役割分担）

コンテナ物流は既存のトラック物流と適切に役割分担していくことで、企業の生産活動や国民の生活に必要な物資を適切に輸送することが可能となる。例えば、急がず、劣化しない日用雑貨、原材料、穀物等は台船（水運）の利用が有利であり、他方農産物や災害用の緊急物資等急ぐ貨物はトラックが有利である。また台船でしか運べない、重量物（建機、農機、建設資材等）は水運の役割であ

る。こうした想定を裏づける情報として、例えば日系企業商社へのヒアリングによれば、ティラワで建設中の肥料工場の肥料をマンダレー方面に輸送する際に水運を利用し、マンダレーからの下りでは農産物（穀物、豆類）を集荷し輸送することを想定しているという。

（経済性の比較検討についてートラック輸送と水運の比較）

今回、運航に必要となる河川状況のデータのみならず、コンテナ輸送関係者（荷主、コンテナリース会社、荷役会社、クレーンリース会社、トラック会社（トラック手配会社）など）との関係の中で、概ねローカルでのコスト構造が明らかになった。ただし、コンテナ輸送を内陸水運に適用している事例が非常に少ないことから、これらのコストは今後見直されていく必要がある。例えば、スポットで利用するクレーンリース料は非常に高価であり、クレーンをリースする料金だけで、トラック輸送には太刀打ちできなくなる。他方、今後ミャンマーでも環境整備が整い、機械化が進むことによってコンテナ輸送は陸上輸送と比較して十分に競争力をもつと考えられる。例えば、IWT との議論の中で、IWT はコンテナのトラック輸送と内陸水運輸送に関して、以下のような違いがあることを認識している。

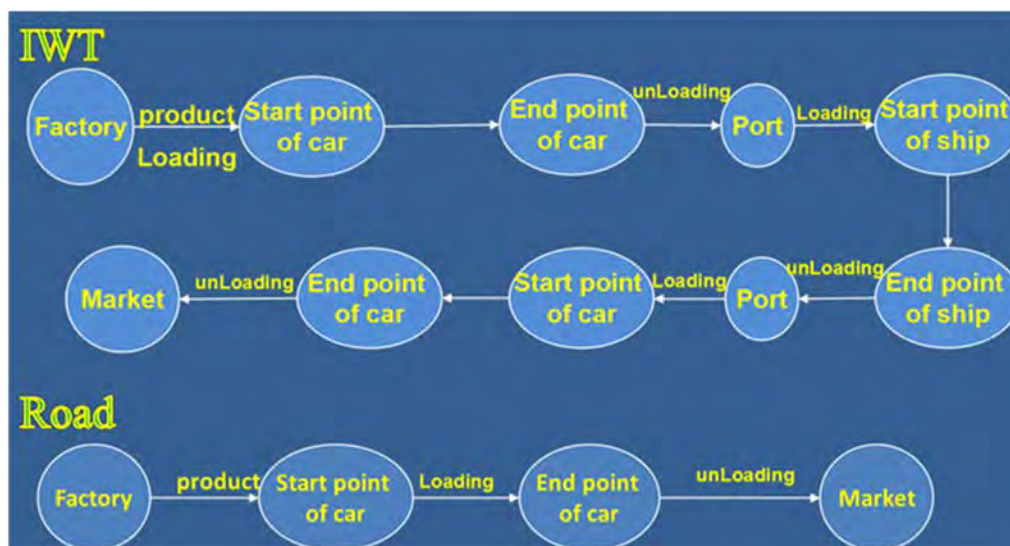


図 14 ドアツードアの観点からみたコンテナ輸送とトラック輸送比較

出所) IWT

この図で説明しているのは、トラック輸送は発荷主、例えば工場で貨物をトラックに積んで輸送し、着荷主の目的地で卸すだけである（3段階）。他方、内陸水運にコンテナ輸送を適用した場合には、以下の通り、9段階者手続きが必要と

なる。さらに港湾部分で貨物を一時預かる等の蔵置（ぞうち）料が発生することもよくあることから、そうすると港湾地域での貨物のリフトオン/リフトオフ（トラックへの/からの積卸）も発生する。これらそれぞれの輸送・荷役作業毎に料金がかかることから、内陸水運輸送がいかに大量輸送であり、単位当たり輸送コストを下げるのが可能になるといえども、全体のドアツードアで見た時の競争力を持たせるには、規模の経済を働かせるだけの環境条件を整える必要がある。しかしながら、イラワジ川全体にこうした環境（河川港湾や荷役機械の導入等のハードインフラ）を整えるには、莫大な投資が必要であり、一朝一夕に実現するものではないため、まずはヤンゴン港内、ティラワ港、シミコン港などクレーンを備えたコンテナ荷役可能な既存の港湾インフラを活用したコンテナ輸送を実施し、実績を積んでいくことが重要である。

| | IWT (内陸水運) | Road (道路) | |
|-------------------|---------------|--------------|---|
| 1. 工場(トラックへの荷積) | ✓ | ✓ | |
| 2. 輸送 | トラック | トラック | |
| 3. 港湾(トラックからの荷卸) | ✓ | | |
| 4. 港湾(バージへの荷積) | ✓ | | |
| 5. 輸送 | バージ | | |
| 6. 港湾(バージからの荷卸) | ✓ | | |
| 7. 港湾(トラックへの荷積) | ✓ | | |
| 8. 輸送 | トラック | | |
| 9. 受荷主(トラックからの荷卸) | ✓ | | ✓ |

今回実証事業に参加した荷主に実証事業終了後にヒアリングを実施した。台船を使ったコンテナ輸送に対する期待は高いが、ヒアリングの結果を総括すると、以下のような輸送サービス条件を整えることで内陸水運が競争力をもつと考えられる。

表 24 ヤンゴン～マンダレーのトラック輸送との比較からみた
内陸水運にもとめられる輸送サービス条件

| | トラック輸送 | 内陸水運に求められる条件 |
|-------------|---------|----------------|
| 輸送日数 | 2日 | 5日 |
| ドアツードア輸送日数 | 2日 | 7日（両端のトラック、1日） |
| 輸送コスト | 80ドル/トン | 15ドル/トン |
| ドアツードア輸送コスト | 80ドル/トン | 50ドル/トン |

※内陸水運の輸送コスト15ドル/トンは荷主との議論の中で出てきた数字であり、貨物の種類や輸送量、頻度等によって変わり得る。

出所) SA マリン

ここで、この輸送サービス条件を、精米をコンテナ輸送したケースにあてはめ、概略ではあるが、事業性を試算してみる。

20ft コンテナ一本あたり、20 トンである。今回の低吃水軽量台船には、1300 トンまで搭載することが可能である。そのため、台船に満載では、コンテナ本数としては、「 $1,300 \div 20 = 65$ 本」積載可能である。

他方、上記の表から、コンテナ一本あたり、「15 ドル×20 トン=300 ドル」の収入があることから、台船の運航収入に関して、満載であれば、「65 本×300 ドル=19,500 ドル」の収入がある。今回の往復運航に関して、タグボートリース料+人件費+備品費+燃料費で約 19,000 ドルであった。したがって、19,500 ドル-19,000 ドル、ワンラウンド（往復）で約 500 ドルのキャッシュフローしか生まれない。ただし、帰り荷も含めて、往復全体の消席率（貨物の積載率）を 70%と見込むと収入は $19,500 \times 2$ （往復航海） $\times 70\% = 27,300$ ドルとなり、キャッシュフローは 8,300 ドル（27,300 ドル-19,500 ドル）生まれることになる。

月にヤンゴン～マンダレーを 1 ラウンドするとした場合、年間収入 327,600 ドル（27,300 ドル×12 カ月）、年間キャッシュフロー 99,600 ドル（8,300 ドル×12 カ月）となる。償却費と維持管理には年間 50,000 ドル程度必要となることから、これらをキャッシュフローから差し引いても、49,600 ドルの利益が手元に残る計算となる。

ただし、この事業を実現するには、「運航管理を徹底し、ヤンゴン～マンダレーを 7～8 日程度で運航することで、台船が停泊している期間に荷役やコンテナを最終目的地に運び、空にして持って帰ってくることを可能にする（通常 2～5 日程度必要）など、一カ月間で荷主のヤンゴン～マンダレー往復のドアツードア物流を実現していくように台船運航スケジュールを組み立て、その管理を徹底すること」が必要不可欠である。

なお、ヤンゴン～マンダレー往復の輸送能力は、月に 1 ラウンドとした場合、 $1,300 \text{ トン} \times 2$ （往復） $\times 12$ カ月=31,200 トンである。専門家によるとヤンゴン～マンダレー間の輸送量はマクロ的には年間 120 万トンあると言われており、今回供給する輸送能力はこの 2.6%程度でしかない。他方でヤンゴン～マンダレーのような 800km の長距離輸送のトラックへの依存も限界にきているとの声を荷主から耳にした。コンテナ輸送を内陸水運に展開しようという地元水運事業者もないことから、地元との競合も問題ないと考えられ、供給が需要を生み出す可能性は十分にあるとみている。

(成果 3. にかかる活動結果)

① 内陸部の物流の強化に向けて内陸水運の課題と対応策を整理した。

IWT との打合せ議論を経て、内陸水運を活性化するには、中長期的には以下のような課題に取り組む必要があるとの共通認識をもった。

1. 通年での安定的かつスピーディな内陸水運の実現
 - ・ 乾季、低吃水域における航行確保
 - ・ バージの軽量化、FRP ハイブリッド化又は 薄板鉄板による対応（安全性の検証）
 - ・ 低吃水（&高出力）タグボートの開発
 - ・ 夜間航行の実現（船舶へのサーチライトの設置）
 - ・ 河川航行支援施設の整備（WB が DWIR とバガン～マンダレーにおいて取組み中）

2. 機械化荷役、ユニットロード化・コンテナ化の推進
 - ・ コンテナ輸送バージの開発
 - ・ 荷役設備のない河川港においても荷役対応可能なクレーン付きバージを検討（河川港の荷役施設整備がなされるまでの短中期的対応）
 - ・ RORO 貨物への対応（RORO ターミナルの整備）

3. 内陸水運のコスト優位性の確保
 - ・ 船舶の燃費向上
 - ・ Eco Ship コンセプトの導入（エンジン、プロペラ、塗装、船型）

4. 大量輸送、載可重量の増加への対応
 - ・ 船舶の安全性向上、安全な船舶航行の確保
 - ・ 安全な船舶の建造、安全航行のための船舶のメンテナンス、船舶安全基準の整備
 - ・ 水運ビジネス規制、ライセンス制度の整備

しかし、今回の実証運航やセミナーを通して、IWT と議論した結果、当面は以下のような点に取り組むことによって、内陸水運のソフトインフラを固めることの重要性が認識された。

1. 運行管理の高度化

ヒアリングにおいても明らかになったが、荷主は、コストだけでなく、時間に対して厳しい要求を持っている。ミャンマーの産業の中でも特に食品加工等の消費財産業等は納期を守ることを重視しており、物流において予め時間や日数が読めるようになることを望んでいる。さらには、定期運航を活用することで、（倉庫等で大量に在庫する方式を少量在庫に減らし）、商品を市場に断続的に送り出すことを考えている。その理由としては、輸送途上の商品を流通在庫として扱うことで、倉庫スペースを減らす等物流を効率化できるからである。

つまり、時刻表通りに運航することによって、潜在的な荷主を内陸水運利用へと誘導することが可能になる。定時性を実現する運航管理の徹底、つまり現場でオペレーションに携わるスタッフ（クルー）のマネジメントが不可欠である。

なお、日数短縮に関しては、従来より夜間航行の禁止の緩和が指摘されていたが、実証を通じた事実確認の結果、禁止されているのは「日没後の橋梁の通航」であり、マネジメントを工夫（例えば現在1人の船長を2人、二交代制にする等）すれば対応可能である。安全性を確保しながら、一日の航行時間延長や交代要員の確保等を検討していくことが重要である。

2. 人材育成

今回の実証運航を通して、内陸水運協会の会員企業や実際に乗り込んだ船長、船員へのヒアリングを実施したが、定期運航の経験がないことから、その重要性について、必ずしも理解を得られてない。内陸水運協会の会長企業であれば、明らかに現地のトップ企業であるが、その企業の従業員（クルースタッフ）ですら、時間に対する意識は低く、依頼された貨物を単に運べばよいと考えているだけである。

台船を使ったコンテナ輸送は、ミャンマーにとっても新しく、その仕組みも含めて、定着させていくには、プロセスごとの時間管理の重要性を理解し、定期運航を実現できるようにする必要がある。

そのための人材が不足しており、船長だけでなく、クルーも、時間管理と運航マネジメントの重要性を理解してもらい、実践していく必要がある。台船を活用したコンテナ輸送の現場を活用し、現地従業員の研修を導入するなど人

材育成を進めるとともに、時間管理・日数短縮の成果を待遇の改善につなげる等、従業員のモチベーションを高める雇用システムを構築する必要がある。

3. データの共有（ビック・データ化）

今回の実証運航には、既成の魚群探知機を用いて水深調査、川底調査を実施した。数十万円単位で設置可能な機材である。こうした安価な機材を既存の内陸水運船に取付け、そのデータを収集し、ビッグデータ化することで、信頼性の高い、河川状況のリアルタイム情報を集められる可能性があり、台船の進む方向（航路）を判断するのに役に立つ。こうした航路を判断するための情報は、現状ミャンマーでは殆ど10年以上の経験のある船長の頭の中にあると言われており、形式知化できてはいない。

他方で、河川運航中の経験の浅い船長等が、リアルタイムでこうした河川情報にアクセスし、前方の河川情報（水深、川底質、座礁の状況、流木等）を共有できるようになれば、航行の安定化だけでなく、安全航行にも役に立つと考えられる。このようなしくみは、今のIT技術ではそれほど難しいこととは考えられない。既存のタグボード等の河川船舶に、こうした機材を取り付け、データを収集し、インターネットで安価に共有できる仕組みをつくることで、安定かつ安全な航行に貢献できると考えており、現在内陸水運協会に話を進め、タグボードへの探知機の設置を働きかけている。

② 2016年7月26日に現地セミナーを開催し、ミャンマー政府、民間運輸関係者（日系企業・ミャンマー企業）に広く周知した。

1. セミナープログラムの確定（2016年7月）

「水運ビジネスの発展と課題」というテーマで、SAマリン宮本社長、IWTのZaw Win 総裁の挨拶、WFP、IWT、DWIRの報告及びSAマリンの普及実証事業の報告という内容でIWTと合意した。

2. セミナーの開催

事前の登録ベースでは、前日までに140名であった。実際の参加人数（当日の出席者数）は、合計107名、日本側48名、ミャンマー側55名、その他（US-AIDなど）4名。質疑応答も含め、盛況であった。今後のSAマリンの水運事業発展への貢献に大きな期待が寄せられた。

表 25 セミナープログラム

| <i>Seminar Program</i> | |
|---|--|
| <i>(Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for a Container Barge for Shallow Water on Ayeyarwaddy River)</i> | |
| 1. | <i>Time & Date: 26th, July 2016 Tuesday 2:00 to 4:30 pm (Seminar Opening Hour: 1:00 pm)</i> |
| 2. | <i>Venue: Park Royal Hotel, Yadanar 1 & 2. No.33, Alanpya Pagoda Road, Dagon Township</i> |
| 3. | <i>Organized By: SA Marine Co., Ltd In Cooperation with: Inland Water Transport (IWT), Ministry of Transport & Communication Under the Support of: Japan International Cooperation Agency (JICA)</i> |
| <i>Agenda</i> | |
| 14:00 ~ 14:05 | <i>Opening Remarks: 1 MR. HANJI MIYAMOTO CEO, SA Marine Co., Ltd</i> |
| 14:05 ~ 14:10 | <i>Opening Remarks: 2 U ZAW WIN Managing Director, Inland Water Transport, Ministry of Transport & Communication</i> |
| <i>Keynote Speech</i> | |
| 14:10 ~ 14:25 | <i>Speech 1: MR. JEAN-LUC KOHLER Head of Supply Chain Management, World Food Programme</i> |
| 14:25 ~ 14:50 | <i>Speech 2: U AUNG THANG MYAING, Marine Superintendent , Inland Water Transport of the Ministry of Transport and Communication</i> |
| 14:50 ~ 15:05 | <i>Speech 3: U WIN HLAING, Director, Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems of the Ministry of Transport and Communication</i> |
| 15:05 ~ 15:40 | <i>Coffee Break</i> |
| 15:40~16:10 | <i>Presentation: MR. TAKESHI MIYAMOTO Managing Director, SA Marine Myanmar Co., Ltd</i> |
| 16:10 ~ 16:30 | <i>Q & A time (Group Photo just before finishing the seminar)</i> |
| 16:30 | <i>Program Finished</i> |
| <i>*(The program may have some alternations)</i> | |

出所) SA マリン作成



セミナー風景（挨拶）



スピーカー

参加者の様子



プレゼン風景

なお、セミナー当日には、以下のような質疑応答があった。

1. 今回のバージは、河川以外の沿海などを運行できるか？

回答：河川専用

2. バージの構造基準で、日本で言う対波性の設計をどう考えている？

回答：河川専用で設計しているため、日本の船舶基準での対波性を適用はしていない。また、イラワジ川で波が数メートルあることはない（雨季に実際に乗船し確認した）。基本設計は、鋼製構造基準などに照らし合わせ安全を確認している。

3. 今後の事業をどう進めるか？

JICA事業に今は、集中している。10月の普及事業終了後、内陸水運コンサル事業という形で、IWTと協力しつつ、河川運行にとりかかる予定

4. 今回の実証運航の最高速度は？

回答：10から11ノットくらい（マンダレー→ヤンゴン 下り）

(2) 事業目的の達成状況

本事業目的は「イラワジ川流域において、通年にわたる安全かつ安定的な河川輸送の提供を目的として、SA マリンの持つ台船航行技術や航行経験から得た知見を紹介するとともに、同地域において、雨期・乾期に低吃水軽量コンテナ台船を航行させ、本実証活動を通じて通年航行の可能性を検証する。また、他地域における低吃水軽量台船の活用と利用促進及び内陸水運のさらなる活性化に向けて、IWTをはじめ、運輸省等関係者の理解向上を目指す。」ことである。

台船建造、IWT への譲与に引き続き、第 1 回目の乾季の実証運航、第 2 回目の雨季の実証運航、さらには現地セミナーも開催し、盛況のうちに終了することができた。なお、事業目的を達成するための「期待される成果にかかる活動」はそれぞれ以下とおりすべて遂行している。

| 期待される成果にかかる活動 | 遂行状況 |
|---|-------------|
| (成果 1. にかかる活動) ① 低吃水軽量台船の航行・運用各活動スケジュールは、2016 年 3 月 (乾季)、同年 6 月 (雨季) に運航する。 ② 低吃水地における運航データの収集を行う。 | ○ ○ |
| (成果 2. にかかる活動) ④ 低吃水軽量台船を利用したコンテナ輸送を実施し、輸送時間、台船運航及びコンテナ荷役の安全性・安定性を確認し、河川運航の各種手続き等を行う。 ⑤ コンテナ積載時の運航データの収集を行う。 ⑥ 上記試験輸送を踏まえ、低吃水軽量台船を活用したコンテナ輸送にかかる潜在性や課題を抽出し、課題策については対応策を検討する。 | ○ ○ ○ |
| (成果 3. にかかる活動) ③ 内陸部の物流の強化に向けて内陸水運の課題と対応策を整理しレポートする。 ④ 2016 年 7 月 (予定) に現地セミナーを開催し、ミャンマー政府、民間運輸関係者 (日系企業・ミャンマー企業) に広く周知する。 | ○ ○ |

(3) 開発課題解決の観点から見た貢献

ミャンマー内陸水運の開発課題を、「1. 事業の背景」から整理すると、「低コスト大量輸送システムとしての事業モデルの構築」、「荷痛みのない輸送品質の確保」、「確実性、信頼性のある安定的な輸送システムの構築」の3点に集約される。

それぞれ以下の観点で、これらの開発課題に対して貢献した。

| 開発課題 | 本事業での貢献 |
|--------------------------|--|
| 低コスト大量輸送システムとしての事業モデルの構築 | <p>台船の建造、実証運航を通して、現地で内陸水運事業を行うための基礎的なデータを収集し、事業を開始する重要な情報が得られた。これらの情報を IWT 等の事業パートナーと共有し、台船を使ったコンテナ輸送システムを確立する下地ができた。また IWT も本事業を通じて、JICA から寄贈された台船を、本普及実証事業終了後に、積極的に利用する意向を持っている。</p> <p>当面は、港湾施設、クレーンの整備されているヤンゴン港（MIP、ティラワ港、シュエメジェッティ）、マンダレー側の港（シミコン港）を活用し、低コスト大量輸送システムとしての事業可能性を示した。</p> |
| 荷痛みのない輸送品質の確保 | <p>本事業の実証運航を通して、荷痛みが全くなき、逆にコンテナという気密性が高く、水ぬれが全くなかったことから、荷主の評判が非常に高かった。</p> <p>今後とも、本事業での成果を活かして、荷主に対して、輸送品質の高さを伝えていく。</p> |
| 確実性、信頼性のある安定的な輸送システムの構築 | <p>確実性、信頼性のある安定的な輸送システムには、マネジメントの高度化や人材の育成、船長に対する河川情報の提供のしくみづくりなどを提案した。IWT としては物流面の輸送システムに関してのノウハウを持ちえないため、継続的に輸送システムの構築と運営ノウハウの取得に関して、日本側からの支援を期待しているとのことであり、今後とも IWT とは事業協力を継続していく。</p> |

(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

広島県が2013年7月に策定した「広島産業新成長ビジョン」では、産業を取り巻く環境認識の一つとして「グローバル化の進展と新興国の台頭等による競争の激化」を上げており、産業振興の方向性として、「アジアを中心とする成長市場を取り込んだ事業展開（アジア戦略）」、「成長市場を取り込むビジネス展開等」を進めるとしている。広島県としては、このビジョンを実現するために「常にグローバルな視点を持ち、アジアの活力を取り込む方策として、県内企業のマーケティング力の強化による海外成長市場へ参入・獲得や、海外への事業展開等促進する」としている。提案する本事業は、今後のアジア展開において広島県の目指す産業振興ビジョンと方向性が合致したものである。

他方、我が国造船業は海運市況の悪化と世界的な船腹過剰、韓国、中国勢の安値攻勢により、新造船需要の低迷から非常に厳しい状況にある。日本政府としても平成24年の海事レポート（国土交通省海事局）の中で、業界の再編に取り組むとともに、新規事業展開を掲げ、造船力の強化に努めるとしている。協力企業である中小造船関連産業は極めて厳しい状況にあり、付加価値を高めることによる新市場開発（海外展開）が求められている。今回の取組はこうした中小造船関連産業の海外展開の一つの成功モデルとしての可能性をもつ。

(5) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

IWTは2016年3月以前の旧政権時代に独立採算や民営化が進められようとしていた。しかし新政権になり国営化の方向で議論がまとまりつつあるという。貧困層を含む国民の移動手段としての旅客部門に対して、貨物輸送に関してはアセットオーナーとして民間に貸出を行い、民間の貨物輸送事業を支援、補完する方向性が検討されている。台船の所有権は既にIWTに移行しており、IWTとしてもこれを適切に維持管理していくとしている。ただし、具体的な維持管理の方法については、IWT内部でも、今回のような台船を所有することになったのは初めてのことなので、日本側から、維持管理の方法についても、助言をもらいたいとのことである。

既にMSからは、維持管理、保守等に必要となる実施設計図面等の書類一式はIWTに引渡しされている。維持管理、保守にIWT自身の造船所を使うか、また大規模な補修や改修の場合はMSに依頼するかは、今後の検討課題であるが、大方、IWTで対応可能という。

なお、本台船の利用（活用）に関しては、IWTは貨物輸送事業を休止して、既に10年以上経ち、貨物輸送のノウハウは組織内に蓄積されていない。そこで、台船の所有者として、台船利用者に対するリース事業を営むことで得た収入を持って、維持管理、補修の費用を賄うとしている。

なお、本 60m 台船が寄贈された 2015 年 12 月以降、IWT はこの台船を自ら活用すべく、タグボートの能力強化（具体的にはエンジンの入替）も検討しており、着手しているところである。

（6）今後の課題と対応策

① スポットで発生する重量物輸送への対応

今回本事業を通して、ミャンマーで建造し、IWT に寄贈した台船は、地元ミャンマーの海事局の検査の結果、（コンテナも輸送できる）多目的台船となった。つまり、コンテナ以外にもプラント資材、タービン、建設機械、農業機械など重量物を内陸部まで運送することが出来る。

今後、ティラワやダウェイに始まった大規模産業団地開発（工業化）がマンダレーをはじめとする内陸部に展開することが考えられるが、その際、内陸部にプラント資材、建設機械等を輸送する手段は台船以外は考えられない。

ただし、コンテナのように定期的、定常的に発生する物流というよりは、例えば工場の建設時期のみなど、スポットで発生する物流であることから、IWT 所有の他の台船を当てるなどで、内陸部への重量物輸送に対応していく。

② 複数台船の投入のための内陸コンテナ船運航会社の設立

本格的な定期運航のためには、複数の台船が必要である。例えば、ヤンゴン～マンダレーを 1 セット（タグボートと台船）で、1 カ月で往復可能であり、もし 4 セットを投入できれば、一週回に 1 便の（ウィークリー）サービスを提供できる。8 セットであれば、週二便も可能である。頻度が高まれば、競争力が高まり、より利用者が増えていくと考えられる。今後のミャンマーの産業構造の高度化を考えれば、工業化していく過程で大量のコンテナ貨物が輸送されるようになる。そのために、複数台数の建造投資と複数台船の管理が課題になる。これらは IWT と協議事項であるが、例えば日本企業連合による IWT との内陸水運コンテナ船の運航会社の設立もひとつの選択肢であると考えられる。

4. 本事業実施後のビジネス展開計画

(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

当初、本事業終了後の事業展開としては、以下の4つのビジネスを想定していた。

1. 台船の建造支援ビジネス

今回MSで台船を建造したノウハウを活かし、MSをはじめとした造船所に台船を発注し、建造したいという船主に対して、設計～建造管理～デリバリー及び現地での登録までの一連の手続きを支援するビジネス。想定船主は、日系企業（荷主、物流、貿易等）。

2. 台船を活用した物流コンサルティングビジネス

ミャンマーでプラント建設等大型の投資事業を開始する事業実施者に対して、内陸までの重量物（プラント資材、タービン、建機等）の輸送に関して、現地のどの業者を使い、いくらで運ぶか、代替案の有無などをアドバイスするコンサルティング事業。

3. 台船の運航ビジネス

IWTとの十数回にわたる協議の中で、IWTから日本企業との合弁による台船を活用したロジスティクス（物流）会社の設立、共同運営を実施したい旨の要望を口頭レベルで受け取っている。SAマリンとしては前向きに取り組みたいものの、IWTと合弁を組むには企業規模が違いすぎるため、難しい。そこで、IWTのもつ台船を活用し、内陸水運を活用した物流コンサルティングを実施するなど、IWTとは事業協力という形で、運航ビジネスを開始する。

なお、投入台船を増やす等新たな建造投資が必要になった場合には、日系大手企業に声をかけ、IWT及びミャンマー国内企業、日系複数社の共同出資という形でのコンテナ船運航企業の設立、運航への展開を検討する。

4. 低吃水台船の建造販売ビジネス

ミャンマー国内には台船建造の技術力が十分にあることが判明した。他方で、ミャンマーの強みはコスト競争力であり、台船等小型船舶の建造により、ミャンマー国内及び東南アジア諸国への販売を行う事業も検討の範疇である。現在、オーストラリアの中小企業が、オーストラリア国内の船主からの受注を受け、FRPを活用したヨット製造をミャンマー造船公社で実施している。同様に、主に海外から受注を受け、SAマリンが特許を持つ低吃水軽量台船を建造し販売するビジネスについても検討中である。

本事業での実証結果を踏まえ、今後は台船の建造支援ビジネスや台船を活用した物流コンサルティングビジネスから始め、その後、中長期的な視野で2～3年を目処に台船の運航ビジネスを行う。

まずは今後ミャンマーでプラント建設等大型の投資事業を開始する事業実施者に対して、内陸までの重量物（プラント資材、タービン、建機等）の輸送に関して、現地のどの業者を使い、いくらで運ぶか、他に代替案がないかなどをアドバイスするコンサルティング事業（スタートアップ時）を開始することを第一歩とする。なお、2015年8月にSAマリン有限会社の子会社「SAマリンミャンマー」を設立し、ヤンゴン市内に事務所を構えてコンサルティング事業を開始している。

また、運輸通信省の資料によると、ミャンマー国内会社法および外国投資法によると外資による内陸水運事業はIWTとの合弁にのみ認められており、出資比率もIWT側が51%以上であることが求められる。IWTは政府の一部であり、従業員を3000人近く抱え、いわば大企業である。日本側からみて、中小企業との合弁は事実上難しく、IWTとは事業協力という形で協業していくことを基本方針とする。

ただし、今後の法制度改正の動向を見極め、資産保有や運航免許取得ができるようになった際には、独資での運航ビジネスの展開も検討する。

表 26 ビジネス展開スケジュール（目標）

| | ビジネス内容 | 開始時期（予定） |
|---|-----------------------|----------|
| 1 | 台船を活用した物流コンサルティングビジネス | 2016年11月 |
| 2 | 台船の建造支援ビジネス | 2017年10月 |
| 3 | 台船の運航ビジネス | 2018年4月 |
| 4 | 低吃水台船の建造販売ビジネス | 2020年1月 |

ビジネス展開可能性の評価

ミャンマーにおいて外資系企業が、実際に運航事業を始めるには、IWTとの合弁会社を設立することが制度上必要であり、これが現在のところ実事業を始めるための唯一の条件である。しかしながら、民主化が進むミャンマーにおいて今後、事業免許制度が、より自由化の方向に変わっていく可能性も考慮し、現在すでにリクエストをいただいている荷主への対応等を含めて、物流事業に関しては、柔軟に対応していく予定である。

(2) 想定されるリスクと対応

主に考えられるのはマーケットリスクである。産業団地への企業誘致が進まない等ミャンマーの工業化に進展の遅れがある場合、コンテナ需要が想定を下回ることがある。JETRO など現地の経済、産業分野の専門家とのコンタクトにより、情報収集を図り、マーケットリスクの極小化を図るよう努力する。

IWT の民営化等制度変更リスクもあり得る。IWT は、水運しか交通手段のない地方部を運航しており、当然収益は期待できない。シビルミニマムとしての地方住民の足の維持のために、現在の政策方針である独立採算化、民営化の流れとは逆に、国営化の方向を現政権に訴え、概ね国営化の方向でまとまりつつある。こうした制度的な変化はカウンターパートとしての IWT との関わり方に影響することから、常に最新の情報を収集し、迅速に対応していく必要がある。

(3) 本事業から得られた教訓と提言

ミャンマーの台船建造能力は高く、日本企業としても活用可能である。また、実証運航からは、以下の点が教訓として得られた。

1. 今回、建造した台船で乾季雨季ともにヤンゴン～マンダレー間を航行可能である。ただ、乾季には水深が浅くなるという問題があり、雨季には川の流が速く、流木など障害物が多いため、航行に障害があるという問題があることから、ヤンゴン～マンダレーを往復する場合、雨季・乾季共に航行速度はほぼ同じであった。現地でヒアリングにより得た情報（乾季は浅瀬のため航行速度が遅くなる）は結果的に事実ではなかった。
2. コンテナ輸送においては、荷主、物流業者、バージ運行業者など輸送に必要な関係者の調整及び情報の伝達・共有が必要である。ひとつ遅れが発生するとドミノ式に物流チェーン全体に波及する。事前の情報伝達とバックアップ策が必要となる等、きめ細かい対応が求められる。コンテナ物流に慣れていないミャンマー側の物流関係者には、コンテナという世界は新しいことだらけであるという。日本では当たり前となってしまったコンテナ物流も現地の目線で見えた場合、全く未知の世界になっているとを理解し、事業を進める必要である。
3. コンテナ輸送を活用した内陸水運を進めるために、パレタイズ化（コンテナへの積み付け作業を効率化する）等も同時に進めるとともに、トラックで

の輸送や荷役を考えたときに、小型の 12ft コンテナ（日本が JR 貨物のコンテナとして利用している）の活用等も考えられるとして、当初ドアツードアでの実証運航の組立を行ったが、コンテナを活用した内陸水運の経験すらない中で、パレタイズ化は結局無駄になってしまい、時期早尚であった。早い段階で、相手側のニーズを見極める必要があった。

4. 今後確実に増加し、またコンテナ輸送ニーズが発生するのはティラワ～ヤンゴン市内北部の産業集積（シュエピタ、ミンガラドン、シュエリンバン、ラインタヤ）とティラワ港である。既に MITT がトラックの代わりにはしけ（一般貨物船）によるコンテナ輸送を行っている。なお、この輸送手段を有効に機能させるためには、「保税輸送（通関手続きを経ないまま国内を輸送する）」が必要であり、内陸の通関機能の設置が重要である。国際物流に関して輸入を例にとってみると、一度ヤンゴン港で通関手続きを経て、国内貨物にしてから、ヤンゴン近郊の倉庫に運び、ばら積みトラックに積み替えて、マンダレーまで運んでいる貨物が多い。この「ヤンゴンで一度ばらして、トラックに積み替える」という無駄な作業を簡素化し、物流を効率化するには、保税輸送のしくみが必要であるが、十分に関係者に説明するまでに至らなかった。

5. ドレージ問題（ティラワ～ヤンゴン北部）

ヤンゴン北部のラインタヤ、シュエピタ、ミンガラドン等はヤンゴン港で出入するコンテナの約 7 割の発着地と言われており、増加するコンテナはヤンゴン港～ヤンゴン北部までの市内交通となって、交通渋滞の原因になっている（IWT 幹部の発言）。

これらを解決するには公的な主体である IWT が積極的に取り組む意義がある。

なお、本事業を通じた提言として以下の点を挙げたい

1. 日本の内陸水運事業特に物流事業発展のための河川物流への継続的な支援
イラワジ川の川としての可能性(ポテンシャル)の大きさは、本事業を実施して、再確認された。また本事業実施期間中、他国の内陸水運、河川物流に対する支援の有無をCPであるIWTに確認してきたが、IWTを支援する他の国や国際機関はないという。ただし、隣国の中国がイラワジ川の制川権を狙って動き出しているとの情報もある。物流の大動脈としての可能性のあるイラワジ川流域物流、例えば流域への河川港湾の整備や台船クレーン等の可動式荷役施設のF/Sなど河川物流を改善するためにやるべきことは非常に多い。マグウェイやピィ等のイラワジ川流域の大都市には一定規模以上の物流が発生集中することから、河川港湾の整備としても優先順位が高いと考えられる。

2. コースタルを含めた内陸水運+沿岸事業の連続性の確保

日系物流業者等の荷主、利用者からは、河川物流だけでなく、沿岸(コースタル)物流も一緒に考えるべきとの声が多く聞かれた。将来、ダウェイやモーラマインの開発が進むと、ダウェイ、モーラマイン~直接ヤンゴンを経由しないで、イラワジに入る物流もあるとみている。確かに内陸水運物流も沿岸物流も、それぞれの流域、海域を航行する船に大きな構造的な格差はなく、内陸水運に沿岸域を加えた物流システムについて検討することが重要である。

3. 物流効率化(コンテナ化)の普及のための継続的な支援

パレタイズ、保税輸送等コンテナ輸送を定着化させ、効率化させていくためになすべきことが多い。今回の実証ではじめて分かったことであるが、ミャンマーでトップクラスの企業(バージ最大手、フォワーダー最大手等)といえども、関係者が多く絡むドアツードアでのコンテナ物流の経験が少なく、手配、段取りを得意としなかった。しかし基礎的かつ物理的な取扱方法だけでなく、物流を高度化するための日本の経験は数多い。日本は、特にコンテナ物流に関しては、ハードだけでなく、スピードの迅速化、手続きの簡素化等ソフトの施策も多く経験してきている。こうした経験を体系的、かつ継続的に伝え、ミャンマーのコンテナ物流の健全な成長を後押しすることが重要である。