

事業事前評価表

1. 案件名

国名：ミャンマー連邦共和国

案件名：ヤンゴン環状鉄道改修事業／ヤンゴン公共バスサービス改善プロジェクト

L/A調印日：2015年10月16日

承諾金額：24,866百万円

借入人：ミャンマー連邦共和国政府（The Government of the Republic of the Union of Myanmar）

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における鉄道セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置づけ

ミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマー）の旧首都ヤンゴン市は、人口約510万人を抱える同国最大の商業都市である。経済活動の中心地として近年も人口の増加が著しく、JICAが協力したヤンゴン都市圏戦略的開発マスタープラン（2013年3月）によれば、2035年には950万人を超えると予測されている。急速な都市化により悪化する道路渋滞等の都市交通問題に対し、老朽化した社会基盤インフラの更新や、人と環境に優しい公共交通網の構築が必要とされている。

2012年6月にテイン・セイン大統領は経済社会改革フレームワーク（Framework for Economic and Social Reforms）の第2フェーズを発表した。同フレームワークでは国家の主要政策として①「農業を基盤とした工業化」、②「公平・均等な成長」、③「統計の改善」、④「成長エンジンとしての貿易・投資の促進」を掲げており、鉄道セクターの開発は沿線地域の経済活動の活性化に寄与するため、②「公平・均等な成長」及び④「成長エンジンとしての貿易・投資の促進」に合致する。

鉄道分野における開発政策が定められた政策文書は作成されていないが、運輸・通信省とミャンマー国鉄（Myanma Railways。以下、MR）は鉄道路線の建設や隣国との鉄道接続計画を一時保留し、既存幹線鉄道路線の改良・近代化を進めることを審査時に確認している。

2016年7月に新国民民主連盟（NLD）政権が発表した経済政策の中では、「電力、道路、港湾といった基礎的経済インフラの迅速な整備」を優先的に実施するとされており、基礎的インフラの整備はミャンマーの重要な課題と位置付けられている。

ヤンゴン市内には総延長約46kmの区間に38の駅を持つヤンゴン環状線があり、MRにより管理・運営されている。一日当たり122本の列車が運行されているが、施設や機材、車両の老朽化が進み、列車走行速度の低下や遅延、脱線事故等が頻発している。市内公共交通サービスの輸送機関毎の分担割合に占める鉄道は1%程度と極めて低く、多くの市民はバスを利用している。環状鉄道の改修は、JICAが策定を支援したヤンゴン総合都市交通マスタープラン（案）において優先事業として位置付けられており、車両や鉄道保安設備の更新と改善を通じ、更なる需要増加とモーダルシフトに対応した安全で快適な輸送サービスの確保が必要とされている。円借款「ヤンゴン環状鉄道

改修事業」（以下、本事業）はかかる課題に対応するため実施されるものである。

現在、ヤンゴン市内においては、バイク交通が規制されており、市民の足としてバス交通が定着している（利用者数約284万人／日、機関分担率43.4%（2013年））。環状鉄道の利用促進のためには、環状鉄道の利便性を改善するのみならず、市民の足であるバスとの連結性及びバスのサービス改善を図ることが重要である。しかしながら、環状線との接続を中心とした公共交通の包括的改善策の検討は遅れている他、バス停付近での民間バス事業者による無秩序な道路占拠と交通渋滞の悪化、危険運転によるバス交通事故の深刻化等、依然として多くの問題点が指摘されている。ヤンゴン公共バスサービス改善プロジェクト（以下、本附帯プロジェクト）は、環状鉄道とバスの接続を強化するとともに、バス事業の運営を改善し、以って本事業の開発効果増大（鉄道利用者の増加）を図るものである。ひいては、ヤンゴンの公共交通の包括的な改善に資するものである。

(2) 鉄道セクターに対する我が国及び JICA の協力量針と本事業の位置づけ

2012年4月に策定された我が国の対ミャンマー経済協力量針において、「持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援」を重点分野の一つとしており、具体的な施策の一つにおいて「鉄道の運営改善・近代化」が挙げられており、本事業は同方針と合致する。

また、2013年6月に閣議決定された日本再興戦略において、「『インフラシステム輸出戦略』を迅速かつ確実に実行する」とし、鉄道を含む多様な「日本企業や自治体によるインフラ等の輸出を拡大するため」、「円借款・海外投融資等」の戦略的な活用についても言及があり、本事業は同戦略とも合致する。

JICAの支援実績としては、有償資金協力「鉄道近代化事業（1）」（1982年）及び「鉄道近代化事業（2）」（1984年）によりMRの車両調達や車両改修・組立等のための設備機材調達等を支援した。また、技術協力「鉄道安全性・サービス向上プロジェクト」（2013年5月～2016年3月）及び「鉄道車両維持管理・サービス向上プロジェクト」（2017年3月～2021年2月）を通じ、MRの運営・維持管理能力の強化に取り組んでいる。2014年5月には無償資金協力「鉄道中央監視システム及び保安機材整備事業」のG/Aを締結し、ヤンゴン中央駅～ピュンタザ駅間において信号システムや中央監視センターの整備等を実施中。また、有償資金協力「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業」（フェーズ1（I）2014年9月L/A調印、フェーズ2（I）2018年3月L/A調印）により、ヤンゴンータンゲー間の軌道・土木・信号システム等の改修と輸送車両の更新を実施中。また、ヤンゴン都市交通整備プログラム形成準備調査（2016年6月～2017年9月）及びヤンゴン都市圏開発の課題整理のための情報収集・確認調査（2016年8月～2017年1月）も実施し、ヤンゴン全体の交通計画・都市計画の策定を支援した。

(3) 他の援助機関の対応

ドイツは1990年代に鉄道施設の維持管理に関する技術支援実績がある。現在、中国が車両（機関車・客車）工場建設、インドが車両調達等の支援を実施中である。韓国は、2014年9月、経済協力開発基金（ECDF）を通じた約350百万米ドルの融資による客車100両の新規調達の支援を表明した。その他にMRが現在計画中の案件は以下の通

り。なお括弧内は協議先国、機関である。

- ・機関車エンジン改修、車両工場整備（中国）
- ・マンダレー・ミッチーナ鉄道改修（韓国）
- ・バゴー・ダウェー鉄道改修（ADB）
- ・タムー・マンダレー鉄道（インド）

外国からの援助によらないが、ヤンゴン・マンダレー線の一部区間において、MR が独自に中国・インドの各メーカーから調達した信号システムが導入されている。また中古気動車については日本の鉄道事業者からの払い下げを多数購入、これまでに184両が輸入されている。他の援助機関との事業の重複及び対象範囲の重複はない。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

ヤンゴン環状鉄道の近代化に向けて、老朽化した車両・鉄道設備の更新・改修を実施することにより、効率的な旅客輸送能力の増強と安全で快適な公共交通サービスの向上を図り、もってヤンゴン都市圏の社会経済活動の活性化に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

ヤンゴン地域ヤンゴン市

(3) 事業概要

①円借款本体

円借款協力により、ヤンゴン環状鉄道（約46km）のうち、無償資金協力「鉄道中央監視センター及び保安機材整備計画」により整備される2km区間の信号システム（電子連動装置、列車監視装置、踏切自動警報装置）を除く44km区間の信号システムの更新と新規車両の調達を円借款で行い、軌道・土木・関連施設の改修は、ミャンマー側実施機関による負担工事として実施する。

ア) 信号システム（電子連動装置、踏切自動警報装置、列車監視装置等：総延長44kmの対象区間範囲）の調達・設置

イ) 車両（動力分散型電気式ディーゼル気動車（Diesel Electric Multiple Unit: DEMU）の調達

ウ) 土木・施設改修工事（ミャンマー側負担工事）

(a) 軌道改修（レール更新、レール溶接等）

(b) 土木改修（排水施設、路盤改良、橋梁架け替え等）

(c) 施設改修（駅ホーム、車両建屋、フェンス、電力供給施設等）

エ) コンサルティング・サービス（入札補助、調達監理、ミャンマー側負担工事の実施促進支援、維持管理能力強化、技術移転、研修、経営改善）

②円借款附帯プロジェクト（※上位目標「ヤンゴンの渋滞の緩和」は、円借款本体の目標（効率的な旅客輸送能力の増強と安全で快適な公共交通サービスの向上）の指標で表されるものと整理し、省略。円借款本体で環状鉄道の利便性の向上に取り組むとともに、本附帯プロジェクトで、環状線の支線としての役割も担う路線バスの利便性向上に取り組むことで、ヤンゴンの公共交通全体の利便性向上を図るも

の。)

ア) 投入

(a) 専門家派遣 (b) 本邦研修

イ) プロジェクト目標／指標

(a) プロジェクト目標: ヤンゴンにおける公共バスのサービスレベルが改善される

(b) 指標 : 標準サービスレベル (QoS : Quality of Service) の達成度。ヤンゴンにおいては、公共バスサービス改善の取り組みが始まったばかりである。そのため、本附帯プロジェクトをとおり、ヤンゴン地方政府交通局 (以下、YRTA) やヤンゴンバスサービス (以下、YBS) 等とヤンゴンのバスが満たすべきサービス水準及びサービス内容について議論を重ね、当該議論を踏まえて QoS を作成する。

ウ) 成果

(a) YRTA/YBS の公共交通管理能力が改善される

(b) YRTA/YBS の交通計画能力が改善される

(c) ミャンマー側関係者の交通管理能力とバスインフラ開発能力が改善される

(d) YBS オペレーターのバスサービスレベルが改善される

(e) 公共交通管理センターが改良される

(4) 総事業費

円借款本体 : 36,276 百万円 (うち、円借款対象額 : 24,866 百万円)

円借款附帯プロジェクト : 約 4.23 億円 (日本側)

(5) 事業実施スケジュール／協力期間

円借款本体 : 2015 年 10 月～2022 年 4 月を予定 (計 79 ヶ月)。信号システムの据付工事完了 (2020 年 4 月) をもって事業完成とする。

円借款附帯プロジェクト : 2017 年 12 月～2020 年 12 月を予定 (計 36 ヶ月)。

(6) 事業実施体制

① 借入人 : ミャンマー連邦共和国政府 (the Government of the Republic of the Union of Myanmar)

② 保証人 : 無し

③ 事業実施機関 : ミャンマー国鉄 (Myanma Railways)

④ 操業・運営／維持・管理体制 : ミャンマー国鉄 (Myanma Railways)

(7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類 : B

② カテゴリ分類の根拠 : 本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月公布) に掲げる鉄道セクターのうち、大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響等は重大でないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため。

③ 環境許認可 : 本事業に係る環境影響評価 (EIA) 報告書は同国国内法上作成が

義務付けられていない。

- ④ 汚染対策：工事中に想定される、大気汚染、水質汚濁に関しては、建設機器のメンテナンス、散水によるダストの低減、排水路や必要に応じ沈砂池を設けること、また想定される騒音に関しては作業工程を調整し、建設機器のメンテナンスを行うことにより、影響は最小限であると想定される。供用後の騒音・振動についてはプロジェクトによる改善により重大な負の影響は想定されないが、モニタリングを通じて住民の苦情の有無を確認し、必要に応じた対応が行われる。
 - ⑤ 自然環境面：事業対象地域は国立公園等の影響を受けやすい地域またはその周辺に該当せず、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定される。
 - ⑥ 社会環境面：本事業は、実施機関の所有地内で実施するため、用地取得は発生しない。ただし、鉄道の運転速度向上に伴う沿線の安全確保のため、軌道中心から両端2.5m幅を安全距離として確保することから、この範囲に居住する48人の非自発的住民移転、及び15人への農業補償が必要となる。同国国内手続き及び簡易住民移転計画に沿って移転及び補償が行われる。住民移転に関する住民協議が開催され、被影響住民から事業に係る特段の反対意見は出ていない。
 - ⑦ その他・モニタリング：工事中及び供用後はMRが大気汚染、水質、騒音等のモニタリングを実施する。
- 2) 貧困削減促進：該当なし。
- 3) 社会開発促進（ジェンダーの視点、エイズ等感染症対策、参加型開発、障害者配慮等）：
- ① ジェンダー活動統合案件：本事業によりバリアフリーに対応した公共交通が確保されることで女性や児童、マイノリティの移動手段の円滑化と、社会経済活動への参加機会の促進が期待される。
 - ② エイズ／HIV等感染症対策：本事業は、エイズ感染が危惧される国において工事労働者が1ヵ所の現場に長期間集中する大規模事業であるため、実施機関はコントラクターの入札書類にエイズ対策条項を設け、建設工事中の労働者に対するエイズ対策プログラムの実施をコントラクターに義務付けるものとする。
 - ③ 障害者配慮：新規車両の詳細設計では、日本の国土交通省の「バリアフリー整備ガイドライン（車両等編）」を参照し、障害者や女性に優しい仕様を反映させる方針。ミャンマー負担工事の土木・施設の基本設計支援に対しても同様に、関連ガイドラインを反映させる方針。

(8) 他ドナー等との連携

ADB が YRTA に対して、路線バス運行組織の能力向上に取り組む技術協力を実施中。本附帯プロジェクトでも、ADB が実施する技術協力と連携し、YRTA のバスに関連する組織改善を実施中。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

① 運用・効果指標

指標名	基準値 (2015年実績値)	目標値 (2022年) 【円借款事業完成2年後】
旅客輸送量 (人・km/日) ※	850,200	2,140,000
運行本数 (列車本数/日) ※	122	175
車両運行キロ (km/日) ※	2,860	4,100
列車運行間隔 (分) ※	15-45	10-12
環状線一周走行時間 (分)	170	110
年間事故件数 (件)	19 (2014年実績値)	0-1 (想定外の事故を含む)

※ヤンゴン環状線全区間を対象

円借款附帯プロジェクトの中で、YBS 各事業者が満たすべきサービス水準 (QoS) を設定し、QoS の現時点での達成度をベースラインとして調査する。プロジェクト終了時点で YBS 各事業者が QoS を 80%以上達成していることを目標とする。

(2) 定性的効果

ヤンゴン環状鉄道とバスの接続性の向上、安全で効率的な旅客輸送の実現、快適な公共交通サービスの実現、ヤンゴン都市圏の公共交通モードシェアの向上、ヤンゴン都市圏の社会経済活動の活性化

(3) 内部収益率

以下の前提に基づき、本事業の経済的内部収益率 (EIRR) は20.68%、財務的内部収益率 (FIRR) は5.24%となる。

【EIRR】

費用：事業費 (税金を除く)、運営・維持管理費

便益：鉄道利用者及び道路交通利用者の移動時間減、及び走行費用減、運賃収入増

プロジェクト・ライフ：40年

【FIRR】

費用：事業費 (税金を含む)、運営・維持管理費

便益：運賃収入

プロジェクト・ライフ：40年

5. 外部条件・リスクコントロール

(1) 前提条件

公共バス政策を含む YRG の公共交通改善に向けた政策が大きく変化しない。

(2) 外部条件

YRG の公共交通改善に対する優先度が低下しない。

6. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

(1) 類似案件の評価結果

ミャンマー「鉄道近代化事業 (2)」の事後評価等では、MRは恒常的なスペアパーツ不足と技術者の能力不足という問題を抱えており、維持管理体制の改善を図ること

が課題であると指摘されている。また、中国「重慶モノレール建設事業」の事後評価等では、審査時に予測された乗客輸送量の確保に至っていない点が指摘されており、審査時の乗客輸送量の過大な需要予測や、当初想定 of 駅勢圏の住宅地開発の遅れに伴う低い利用者伸び率等が原因とされている。事業開始から完成後までに軌道交通ネットワーク化や路線沿線の住宅地開発の計画について十分に検討・確認した上で需要予測を提示し、事業計画を定める必要があると指摘されている。

また、実施中の技術協力「ビエンチャン公社能力改善プロジェクト(フェーズ2)」、「プノンペン公共バス運営改善プロジェクト」の技術協力専門家からは、バス分野での技術協力における、バスの運行経験に基づく技術移転・助言の重要と、そのための日本のバス事業者の参画がプロジェクト成功に極めて重要と指摘されている。

(2) 本事業への教訓

本教訓を踏まえ、スペアパーツ不足に関し、本事業にて事業完成後に必要となるスペアパーツを2年間分供与するとともに、スペアパーツの納入方法・計画的な調達を含むメンテナンス条項等を施工業者との契約内容に含めるといった対応を詳細設計時に検討する。技術者の能力不足については、2013年度から実施している「鉄道安全性・サービス向上プロジェクト」を活用し、鉄道設備の維持管理における方針策定や技術力の向上を図る。また、本事業においても施工監理段階において本体事業のコンサルティング・サービスにて、運営・維持監理能力の強化を担う技術者が参加し、技術的問題に対して助言を行う予定。

需要予測については、ヤンゴン総合都市交通マスタープラン(案)の策定時に実施した交通実態調査と需要予測の分析結果を活用し、本事業による効果検証に基づいて旅客輸送量を予測し、事業計画を定めている。

また、本案件では専門家として日本のバス事業者の参画を得ることにより、事業者の知見を活用できる体制を構築した。

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

4. (1) ~ (3) のとおり

(2) 今後の評価のタイミング

ヤンゴンにおいては、バスの運行管理等を担う組織体制の整備と改善が始まったばかりである。そのため、今後組織体制が固まり、人員が配置されたのちに、円借款附帯プロジェクトと関連する各分野の担当部署の能力等に係るベースライン調査を実施する予定。

事業完成2年後：事後評価(円借款本体及び円借款附帯プロジェクトを一本化し評価対象とする。)

以上

(更新日：2019年1月)