

事業事前評価表

国際協力機構南アジア部南アジア第一課

1. 基本情報

国名：インド

案件名：アーメダバード・メトロ事業（第二期）

Ahmedabad Metro Project (II)

L/A 調印日：2020年3月27日

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における都市交通セクター／アーメダバード市の開発の現状・課題及び本事業の位置付け

インドでは近年急速な都市化に伴い道路交通需要が拡大する一方で、公共交通インフラの整備が進んでおらず、デリー、ムンバイ、アーメダバード等の大都市では、交通渋滞が重大な問題となっており、経済損失並びに大気汚染・騒音等の自動車公害による健康被害が深刻化している。このため、交通渋滞緩和及び都市環境の改善を図るための公共交通システムの整備が必要となっている。

アーメダバード都市圏の人口は、経済成長による都市化の進展に伴い、1991年の342万人から2019年時点で772万人に増加しており、インドで第7位の都市となっている。車両台数も2001年の85万台から2016年には366万台と急増しており、交通渋滞の深刻化に伴う経済損失の増大とともに大気汚染等の環境問題も発生している。こうした人口増とそれに伴う問題に対応するため、同市は市バス交通網やバス高速輸送システムの運行を開始し、市内の公共交通網の整備に努めているものの、依然として交通渋滞の解消には至っておらず、更なる交通需要増に対応するための輸送能力の強化が求められている。

インド政府は3年行動計画（2017年4月～2020年3月）において、近年の経済成長に伴う輸送需要への対応や、安全性・エネルギー効率・社会環境保全の観点から、公共交通システムの整備を重視しており、都市鉄道建設事業予算の拡大を見込んでいる。グジャラート州でも2012年に大アーメダバード都市圏における総合交通計画を作成し、公共交通機関の活用を促進するためのメトロ建設を正式に決定して以降、州政府の最優先事業の一つとして位置づけられている。その中で、アーメダバード東端から市内中心部を経て西端までを結ぶ東西線及び南端からサバルマティ川沿いに北端までを結ぶアーメダバード・メトロ事業（以下、「本事業」という。）は、アーメダバード都市圏の経済成長促進に不可欠な事業として位置づけられている。

(2) 都市交通セクター／アーメダバード市に対する我が国及び JICA の協力量針等と本事業の位置付け

対インド国別援助方針（2016年3月作成）では、運輸インフラ等の整備を通じた「連結性の強化」を援助重点分野としており、投資と成長に対するインフラ面でのボトルネックを解消することを念頭に、インド国内の主要産業都市・経済圏内及び地域間の連結性の強化を図るため、鉄道（高速鉄道、都市鉄道を含む）の整備が必要とされている。また、対インド JICA 国別分析ペーパー（2018年3月）では、経済成長のボトルネック解消のため、インド国内6大都市圏やデリー・ムンバイ産業大動脈に位置する経済特区や経済回廊等の産業集積地を中心に、地域経済開発の促進、物流効率化、外国資本による投資拡大に資する幹線鉄道、都市鉄道、道路、港湾をはじめとしたインフラ整備への支援が必要と分析しており、本事業は、これらの方針、分析に合致するものである。

また、本事業は交通渋滞緩和及び都市環境の改善を図るもので、温室効果ガス（GHG）排出削減に寄与するため、持続可能な開発目標（SDGs）のうちゴール11「包摂的、安全、強靱で、持続可能な都市と人間住居の構築」、またゴール13「気候変動とその影響への緊急の対処」達成に貢献するものである。

対インド円借款において、鉄道都市交通セクターに対しては、デリーメトロ等の地下鉄事業に対し支援を実施しており、2020年2月末時点で41件、計20,413億円の円借款承諾実績がある。なお、本事業に対しては第一期（2016年3月LA調印、承諾額82,434百万円）を供与済みである。

（3）他の援助機関の対応

世界銀行は、ムンバイ都市交通事業（道路及び郊外鉄道の整備）や貨物専用鉄道建設計画の東回廊整備等を支援しており、運輸交通セクターに対し2020年1月末時点で83件18,762百万ドルの承諾実績がある。アジア開発銀行はジャイプールメトロに対し176百万ドルの承諾実績があるほか、2019年2月にムンバイメトロ（2A、2B、7号線）に対し新開発銀行（New Development Bank）と協調融資を行っており（それぞれの承諾額は926百万ドル及び260百万ドル）、2020年1月末時点で64件15,572百万ドルの承諾実績がある。

3. 事業概要

（1）事業目的

本事業は、インド、グジャラート州の経済都市であるアーメダバード都市圏において、大量高速輸送システムを建設することにより、増加する輸送需要への対応を図り、もって交通混雑の緩和と交通公害減少を通じた地域経済の発展及び都市環境の改善に寄与するものである。

（2）プロジェクトサイト／対象地域名

グジャラート州アーメダバード都市圏（インド北西部）

（3）事業内容

1) 土木・建築工事

東西線：19.8km（高架 13.2km 地下 6.6km、17 駅：南北線との結節駅含む）

南北線：18.9km（高架 18.9km、15 駅：東西線との結節駅含む）

2) 軌道工事

3) 電気・機械工事

4) 信号・通信工事、自動料金徴収システム等

5) 車両調達（96 両：（32 編成、1 編成 3 両）

6) コンサルティング・サービス（設計レビュー・入札補助・施工管理等）

円借款対象部分は、上記のうち、1) の南北線の高架区間の一部、東西線の地下区間、2)～5) である。

(4) 総事業費

総事業費：238,976 百万円（うち、今次円借款対象額：13,967 百万円）

(5) 事業実施期間

2016 年 3 月～2022 年 6 月を予定（計 76 ヶ月）。施設供用開始時（2022 年 6 月）をもって事業完成とする。

(6) 事業実施体制

1) 借入人：インド大統領（President of India）

2) 保証人：なし

3) 事業実施機関：グジャラート交通公社（Gujarat Metro Rail Corporation Limited: GMRC（以下、「GMRC」という。））

4) 運営・維持管理機関：GMRC

(7) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担：特になし

(8) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類：A

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。以下、「JICA ガイドライン」という。)に掲げる鉄道セクターに該当し、影響を及ぼしやすい特性に該当するため。

③ 環境許認可

本事業に係る環境影響評価（EIA）報告書は、インド国内法上作成が義務付けられていないものの作成され、ガンディナガール・アーメダバード都市鉄道公社(現 GMRC)により、2014 年 11 月に承認されている。

④ 汚染対策

工事中は、大気質、水質、廃棄物、騒音・振動等について、同国国内の排

出基準及び環境基準を満たすよう、散水、廃水処理、残土処理及び遮音壁の設置等の対策が採られる。また、事業開始後の騒音・振動については、必要に応じて防音壁の設置、軌道下の弾性ゴム層設置等の対策がとられる。地下工事中の地盤への影響については、事前に地質調査を実施し必要に応じて地盤改良を行うほか、シールド工法を採用することにより、地盤の緩みや地下水の流入を防ぐことから、地盤沈下による重大な影響は想定されない。

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

本事業は約 95.0ha（うち約 9.6ha は私有地）の用地取得、1,787 世帯、4,802 人の非自発的住民移転、480 ヶ所の経済的移転が発生している。GMRC は用地取得・住民移転対象者との協議を開催しており、JICA 環境社会配慮ガイドラインの要件を満たすよう作成された住民移転計画、インド新用地取得法（The Right to Fair Compensation and Transparency in Land Acquisition, Rehabilitation and Resettlement Act, 2013）及びグジャラート州政府の住民移転政策等に基づく）に沿って手続きが進められており、2020 年 8 月に移転完了見込みである。住民協議では、十分な補償、インフラの整った移転地の提供等を求める意見があり、被影響住民の要望を反映した補償及び住民移転手続きが行われている。被影響住民から本事業実施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

本事業は、GMRC が大気質、水質、廃棄物、騒音・振動、用地取得、非自発的住民移転等についてモニタリングしている。

2) 横断的事項

① 気候変動対策関連案件

本事業は大量高速輸送システムの建設により自動車等の利用による渋滞及び交通混雑の緩和を図るもので、温室効果ガス（GHG）排出削減に貢献する。本事業による気候変動の緩和効果（GHG 排出削減量の概算）は約 57,273t/年 CO₂ 換算である。

② 貧困対策・貧困配慮

本事業においては低所得層にも配慮した料金設定がなされている。

③ エイズ/HIV等感染症対策

本事業では、多数の出稼ぎ労働者が雇用される。彼らは単身で長期にわたって工事に従事する中で、HIV 感染リスクにさらされることが、他都市の

類似事業における経験から明らかになっている。GMRC は、デリーメトロにおける対策を参考にしつつ、本事業において、NGO と連携し HIV/エイズ予防活動を自己資金で実施している。同時に、HIV/エイズ予防条項を入札書類に含め、コントラクターに対して労働者向け HIV/エイズ対策への協力を求めている。

④ 参加型開発/ ⑤ 障害配慮等

同国内法令に基づき、高齢者・障害者等の利用にも配慮した駅舎・客車（エレベーター、トイレ、構内放送、点字ブロック、車椅子スペース等）を採用し、駅員、乗務員を含む全てのフロントラインスタッフに対し、カスタマーケア訓練を実施中である。

3) ジェンダー分類：

<活動内容/分類理由>

【ジェンダー案件】 ■GI (S) (ジェンダー活動統合案件)

分類理由：本事業では、女性が安全、快適に地下鉄を利用できるよう、女性専用車両の導入、女性を含む支援が必要な乗客向けの優先座席の設定、駅舎・車内へのCCTVカメラの設置、低いつり革、全駅に女性警備員を配置するための雇用等の取り組みを進めている。以上のことにより、ジェンダー活動統合案件に分類。

(9) その他特記事項：特になし

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1) アウトカム (運用・効果指標)

指標名	基準値 (2015/16 年実績値)	目標値 (2024/25 年)
車両稼働率 (%/年)	—	南北線：92 東西線：92
車両キロ (千 km/日)	—	南北線：21.316 東西線：26.902
運行数 (本/日・一方向)	—	南北線：376 東西線：452
乗客輸送量 (百万人・km/日)	—	南北線：1.1 東西線：1.4
旅客収入 (百万ルピー/日)	—	南北線：5.2 東西線：6.5

移動時間（分）	南北線：70.0	南北線：40.0
	東西線：97.5	東西線：42.0

2) インパクト

(2) 定性的効果

アーメダバード都市圏における交通事情の改善、交通公害の緩和、気候変動の緩和、移動の定時性確保による利便性の向上、アーメダバード都市圏の経済発展。

(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 14.56%、財務的内部収益率（FIRR）は 2.65%となる。

【EIRR】

費用：事業費、運行・維持管理費（いずれも税金を除く）

便益：交通機関及び道路（道路混雑緩和、バス輸送を含む）に係る運行・維持管理費用節減効果、本線利用者及び他交通機関利用者の移動時間の短縮効果・燃料費削減効果・車両維持コスト減少効果、交通事故減少及び公害緩和効果

プロジェクトライフ：30年

【FIRR】

費用：事業費、運行・維持管理費

便益：旅客収入、広告収入、駅ナカ開発収入

プロジェクトライフ：30年

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件：特になし

(2) 外部条件：大規模な自然災害が発生しないこと。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

インド「カルカッタ地下鉄建設事業」の事後評価等においては、効率的な事業実施のために関係機関のコミットメントが不可欠であり、特に移転対象住民との協議は関係機関のイニシアティブの下でより早期に開始すべき、との教訓が得られている。また、現在実施中の地下鉄建設事業においても用地取得に係る住民訴訟を受けて、用地取得の責任を持つ州政府と中央政府・メトロ公社がアラインメントに対し異なる主張を行っており、事業が遅延している事例がある。州政府がメトロ公社の資本関係から外れており、プロジェクトに対する責任が曖昧であることも遅延の一因となっている。

本事業は州政府のイニシアティブのもとで計画が立案され、実施されている。用地取得についても、GMRC と州政府が責任をもって進めている。また、移転対象住民に対する説明は開始済みで、戸別訪問でプロジェクト内容、補償方針を説明していることを確認している。

7. 評価結果

本事業は、当国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力量針・分析に合致し、交通混雑の緩和と交通公害減少を通じて地域経済の発展及び都市環境の改善に資するものであり、SDGs ゴール 11「包摂的、安全、強靱で、持続可能な都市と人間住居の構築」及びゴール 13「気候変動とその影響への緊急の対処」に貢献すると考えられることから、事業の実施を支援する必要性は高い。

8. 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) 今後の評価スケジュール
 - 事後評価 事業完成 2 年後

以 上