

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：コルカタ東西地下鉄建設事業（第四期）

Kolkata East-West Metro Project (IV)

L/A 調印日：2021 年 3 月 26 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の開発の現状・課題及び本事業の位置づけ

インドでは近年急速な都市化が進み、自動車登録台数急増（2001 年の約 5,500 万台から、2016 年には約 2 億 3,000 万台）に伴う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いない。デリー、ムンバイ、コルカタ、ベンガルール等の大都市では、道路交通需要の拡大に伴う交通渋滞が重大な問題となっており、経済損失及び大気汚染・騒音等の自動車公害による健康被害等が深刻化している。

インド政府は上記の課題に対応するため、「Metro Rail Policy」（最新版は 2017 年更新）において、近年の経済成長に伴う輸送需要への対応・交通渋滞の緩和に加え、安全性・エネルギー効率等の観点から、メトロ・鉄道・バス等の公共交通システムの整備を推進する方針を掲げている。大都市においては、既存道路容量を圧迫することなく、大量輸送を可能とする等の理由から、特にメトロの建設が推奨されている。

コルカタ都市圏は、2011 年時点で人口密度約 13,000 人/km²とデリー、ムンバイに次ぐインド第三位の人口過密都市である。公営・民営バスが 49%と、自動車の 24%と合わせて、道路交通への依存は大きく、近郊鉄道・路面電車等の軌道系公共交通機関のシェアは 22%と限定的となっている。また、インド全体と同様、自動車登録台数も増加（2001 年の約 66 万台から 2015 年には約 140 万台）しているため、市内主要道路における平均車両速度は約 18 km/h（2014 年）となっており、交通渋滞が深刻化している（2019 年時点でアジアの 278 都市中第 7 位の水準）。加えて、デリーやベンガルール等、他の大都市圏同様に交通セクターが占める CO2 排出量大きい他、WHO 基準の約 7 倍の PM2.5 数値が観測されるなど都市環境の悪化、それに伴う健康被害が報告されている。西ベンガル州政府は 2001 年に「コルカタ都市圏交通改善マスタープラン」（Kolkata Metropolis Traffic Improvement Master Plan）を策定し、近年の経済成長に伴う輸送需要、増大する交通量及び深刻化する環境問題に対応するため、道路交通から軌道交通へのシフトを促す目的で、大量輸送システムを建設する

ことを大きな柱としている。コルカタ東西地下鉄建設事業（以下、「本事業」という。）は、西ベンガル州のコルカタ都市圏において、大量交通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るものであり、インド都市交通セクターにおける重要事業に位置付けられる。

（２）都市交通セクターに対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置づけ

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が図られるよう、鉄道（高速鉄道、メトロを含む）の整備推進を掲げている。また、都市の基盤整備等を通じた「産業競争力の強化」も援助重点分野としており、交通渋滞の緩和・旅客貨物輸送の効率化・都市環境の改善等を目的として、地下鉄等の建設による大都市圏の交通網整備等の推進を掲げている。加えて、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、コルカタを含む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、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いる他、持続的で包括的な成長への支援として、環境・気候変動問題への対応に向けた協力を推進することとしており、本事業は、これらの方針、分析に合致する。

また、SDGs のゴール9（産業と技術革新の基盤をつくろう）、ゴール11（住み続けられるまちづくりを）及びゴール13（気候変動に具体的な対策を）等に貢献すると考えられることから、本事業の実施を支援する必要性は高い。

（３）他の援助機関の対応

世界銀行（World Bank）は、ムンバイ都市交通事業（2002年、2010年承諾、合計972百万ドル）や貨物専用鉄道事業東回廊整備（2011年、2014年、2015年承諾、合計2,725百万ドル）等に対する支援実績がある。アジア開発銀行（Asian Development Bank）は、ジャイプールメトロ（2013年承諾、157百万ドル）のほか、新開発銀行（New Development Bank）との協調融資によるムンバイメトロ（2A、2B、7号線、2019年承諾、承諾額は各々926百万ドル、260百万ドル）等に対する支援実績がある。なお、本事業については他ドナーによる支援は行われていない。

3. 事業概要

（１）事業目的

本事業は、西ベンガル州のコルカタ都市圏において、大量交通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、もって交通渋滞の

緩和と自動車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

西ベンガル州コルカタ都市圏（人口約 1,500 万人）

(3) 事業内容

ア) 土木工事（総延長約 16km、地下区間約 10km、高架区間約 6km、12 駅）

イ) 軌道工事

ウ) 電気・機械工事

エ) 信号・通信工事

オ) 自動料金収受システム

カ) 駅設備関連

キ) 車両調達（84 両）

ク) 車両保守基地工事

ケ) トンネル換気システム

コ) 駅環境管理システム

サ) コンサルティング・サービス（基本設計・入札補助・施工監理等）

円借款対象部分は、上記ア)のうち地下区間の土木工事、エ)信号・通信工事、オ)自動料金収受システム、キ)車両調達（うち、車両に必要な電気部品が対象）、ケ)トンネル換気システム、コ)駅環境管理システム及びサ)コンサルティング・サービスである。

(4) 総事業費

135,606 百万円（うち、今次借款額：9,091 百万円）

(5) 事業実施期間

2008 年 3 月～2022 年 6 月を予定（計 172 ヶ月）。全ての施設供用開始時（2022 年 2 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（The President of India）

2) 保証人：なし

3) 事業実施機関：コルカタ交通公社（Kolkata Metro Rail Corporation Limited。以下、「KMRCL」という。）

4) 運営・維持管理機関：事業完成後の運営・維持管理は、インド国鉄の一部局であり、一部役員が KMRCL と兼務しているコルカタメトロ（Metro Railway, Kolkata。以下、「MRK」という。）に引き継がれる。

(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、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（2002年4月公布）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を伴うため。
- 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が、実施機関により EIA 報告書が作成され、西ベンガル州規定に基づき 2006 年 11 月に同州環境局より承認済みである。その後、2007 年 9 月及び 2017 年 2 月に修正版 EIA 報告書が作成されている。（修正版 EIA 報告書の承認は不要。）
- ④ 汚染対策：騒音については、防音壁・防音パッドの設置等の低減対策が採られる予定である。また、工事中の地盤への影響については、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対策が採られている。トンネル工事での事故により、事故発生エリアでの地盤の軟化が発生したが、実施機関は即時のグラウト注入等により地盤を安定化させている。なお、環境管理計画は本事業で雇用されたコンサルタントの支援を受けて策定済みである。
- ⑤ 自然環境面：事業対象地域は都市部にあり、概ね既存道路沿いを計画路線が通過することから、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：本事業に必要な用地取得面積は 19.5 ha（私有地 0.75 ha、州政府所有地 18.3 ha、州公社所有地 0.44 ha）。本事業により移転が必要な住居及び構造物は 490 戸となる。KMRCL は、用地取得・住民移転対象者との協議を開催してきており、用地取得法及び KMRCL が作成した住民移転計画に基づき、2018 年 9 月までに用地取得・住民移転の手続きが完了済みであり、実施機関等による生計回復状況のモニタリングが行われている。なお、ステークホルダー協議では事業に対する特段の反対意見は確認されていない。
- ⑦ その他・モニタリング：本事業では、コントラクターが、工事中の騒音、大気質、水質、地下水位を、KMRCL が用地取得・住民移転に係るモニタリングを実施しており、特段の問題は確認されていない。供用後は MRK がこれら全てをモニタリングする。

2) 横断的事項

- ① 気候変動：本事業を通じたモーダルシフトの進展により温室効果ガス排出削減に貢献することから、気候変動の緩和に貢献するものと考えられる。なお、同国の NDC (Nationally Determined Contribution) にお

いては緩和策に係る戦略の一つに高速輸送システムの活用が含まれており、本事業は重要視されている。気候変動の緩和効果（GHG 排出削減の概算）は約 42,000 トン/年 CO2 換算（2027 年時点）と見込まれる。

- ② 障害配慮：インド国内法令に基づき、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、乗務員を含むすべてのフロントラインスタッフに対してカスタマーケア訓練を実施する予定である。
- ③ エイズ/HIV 等感染症対策：建設事業者との契約の中に、労働者に対する予防啓発活動等のエイズ対策の実施を含めることを KMRCL に確認済。

さらに、新型コロナウイルス感染症拡大防止への取り組みとして、感染予防に向けた行動様式の策定及びその徹底、感染拡大時のコントラクターへの契約上の配慮の実施等、実施機関が案件形成時及び案件実施時に取り組むべき対策リスト（全 36 項目）に審査時に合意している。

3) ジェンダー分類：

【ジェンダー案件】 ■GI (S) (ジェンダー活動統合案件)

<活動内容/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に、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置、駅舎・車内への監視カメラの設置の取り組みを進めている。また、建設現場において男女同一の賃金の確保や女性労働者への施設提供の他、事業実施管理における女性職員の登用などが行われているため。

(9) その他特記事項：特になし。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

アウトカム（運用・効果指標）

指標名	基準値（2007 年）	目標値（2024 年） 【事業完成 2 年後】
車両稼働率（%/年）	—	89.40
車両キロ（千km/日）	—	27.59
運行数（本/日・1方向）	—	213
乗客輸送量（百万人・km/日）	—	3.15
旅客収入（百万ルピー/日）	—	9.09

（区間：ハウラーマイダン駅～ソルトレイクセクターV 駅）

(2) 定性的効果

コルカタ都市圏における交通渋滞の緩和及びモーダルシフトによる交通公害の緩和による都市環境改善、移動の定時性確保による利便性の向上、コルカタ都市圏の経済発展、女性の社会進出促進。

(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 11.0%、財務的内部収益率（FIRR）は 1.6%となる。

【EIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費（いずれも税金を除く）

便益：地下鉄利用者及び道路交通利用者の移動時間短縮効果、道路交通利用者の車両維持費削減効果、道路交通インフラの整備費用削減効果、道路交通事故減少効果、道路交通の環境汚染物質排出量削減効果

プロジェクトライフ：30年

【FIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費（税金を含む）

便益：運賃収入、広告収入、駅ナカ・駅前開発収入等

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：特になし。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

インド向け円借款「デリー高速輸送システム建設事業」の事後評価結果等（評価年度 2010 年）からは、公共交通機関が競合関係ではなく、体系的な都市交通を構成するよう互いに協力し、公共交通機関全体として効率よく運営されるよう促すことが望ましく、また、財務的に自立した事業実施体制の確立が適切な運営・維持管理の確保の観点から重要との教訓を得ている。

本事業においても、財務面の強化のため、地下鉄路線がバス路線と競合しないよう西ベンガル州交通局が調整を行うとともに、バス路線が本事業のフィーダー輸送の役割を担うことで、利用率の向上を図ることとしている。また、MRK は広告、駅ナカ・駅前開発の関連事業を実施する。

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 の協力方針・分析に合致し、西ベンガル州コルカタ都市圏において、大量交通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、もって交通渋滞の緩和と自動車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り、SDGs のゴール 9（産業と技術革新の基盤をつくろう）、ゴール 11（住

み続けられるまちづくりを)、及びゴール 13 (気候変動に具体的な対策を) 等に貢献すると考えられることから、事業の実施を JICA が支援することの必要性は高い。

8. 今後の評価計画

- (1) 今後の評価に用いる指標
 - 4. のとおり。
- (2) 今後の評価スケジュール
 - 事業完成 2 年後 事後評価

以 上