

事業事前評価表

1. 案件名

国名：インド

案件名：チェンナイ地下鉄建設事業（第五期）

L/A 調印日：2017年3月31日

承諾金額：33,321百万円

借入人：インド大統領（The President of India）

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実績（現状）と課題

インドでは近年急速な都市化が進み、自動車及び二輪車の登録台数が2002年度以降年平均約8%程度の伸びを示すなど急激に増加する一方で、公共交通インフラの整備が進んでおらず、公共交通の利用割合も1991年の69%から2001年には55%まで低下し、さらに2021年には50%まで低下することが予測されている。特にチェンナイを含む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。

タミル・ナド州チェンナイ都市圏は、インド第4位の人口を有する南インド最大の都市圏である。その人口は、1981年時点で450万人、2001年には706万人と急増し、2011年では870万人にまで達している。その中心であるチェンナイ市の人口密度は約25,000人/km²であり、世界有数の人口過密都市である。人口の増加に伴う自動車登録台数の伸びが著しく、2001年から2011年にかけて2倍以上に増加している。そのため、市内主要道路における車両の平均時速は約17km/hとなっており、交通渋滞が深刻化している。

(2) 当該国における都市交通セクターの開発政策と本事業の位置づけ

インド政府は上記の課題に対応するため、近年の経済成長に伴う輸送需要に対応することに加え、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、2012年から2017年のメトロ事業への投資額を1兆3千億ルピーと見込んでいる。

チェンナイ都市圏においては、既存の公共交通（バス、鉄道）の輸送能力の向上及び道路網の改善が困難な状況から、交通渋滞緩和及び自動車公害対策のために、大量高速輸送システムを整備することがタミル・ナド州政府の都市交通政策・都市環境問題対策の大きな柱となっており、その重要性はチェンナイ都市圏開発庁による「チェンナイ都市圏に係る包括的都市交通調査」(2010年8月)においても明記されており、チェンナイ地下鉄建設事業（以下、「本事業」という。）は、同政策における主要な取り組みの一つとして位置付けられている。

(3) 都市交通セクターに対する我が国及びJICAの援助方針と実績

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）の整備が必要としている。また、対インド JICA 国別分析ペーパー（2012 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、これら方針、分析に合致するものである。なお、対インド円借款において、鉄道セクターに対しては 2017 年 2 月末時点で 32 件、計 13,944 億円の円借款承諾実績がある（インド運輸交通セクターに対する全承諾額のうち 71.9%）。

(4) 他の援助機関の対応

都市交通セクターでは、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を支援している。アジア開発銀行はインド国鉄の組織改革等のソフト支援を中心に鉄道セクターへの支援を実施している他、都市鉄道においては 2012 年 3 月にバンガロール・メトロに対し 250 百万ドル、2014 年 5 月にジャイプール・メトロに対し 176 百万ドルの供与実績がある。

(5) 事業の必要性

JICA はこれまでにチェンナイ以外にも大都市圏（デリー、バンガロール、コルカタ、ムンバイ）での都市鉄道建設事業を支援しており、それらの経験と知見を踏まえつつ、チェンナイにおける深刻な交通渋滞への対策として必要とされる本事業を既に供与済の第一期～第四期に引き続き支援することは、インドの開発課題・政策並びに我が国及び JICA の援助方針・分析に合致する。また SDGs ゴール 9 に貢献すると考えられることから、本事業の実施を JICA が支援することの必要性は高い。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

本事業は、インド南部タミル・ナド州のチェンナイ都市圏及びその周辺人口密集地域において、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、もって都市のモビリティ向上と道路交通混雑の緩和、大気汚染及び騒音等の交通公害対策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

タミル・ナド州チェンナイ都市圏

(3) 事業概要

1) 土木・建築工事、軌道工事

- 1号線：約 31.9km/25 駅（高架約 14.8km/12 駅、地下約 17.1km/13 駅）
（うち、延伸区間約 9.0km/9 駅（高架約 6.0km/6 駅、地下約 3.0km/3 駅））
- 2号線：約 21.4km/17 駅（高架約 10.6km/8 駅、地下約 10.8km/9 駅）

※上記のうち 2 駅は 1 号線と 2 号線が交差する駅のため、2 路線を合わせた駅の総数は 40 駅となる。

- 車両基地工事

2)電気・機械工事、信号・通信工事、自動料金徴収システム等

3)車両調達（192両：48編成、1編成4両）

4)コンサルティング・サービス（設計レビュー・入札補助・施工監理等）

調達方法：1)～3)国際競争入札、4)コンサルタント：ショートリスト方式

(4) 総事業費

385,646百万円（うち、円借款対象額：183,595百万円）

(5) 事業実施スケジュール／協力期間

2008年9月～2020年3月を予定（計139ヶ月）。施設供用開始時（2020年3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：チェンナイ交通公社（Chennai Metro Rail Limited：CMRL）

4) 操業・運営／維持・管理体制：上記3)に同じ。なお、CMRLは今後、車両の運行・管理、システムの維持管理を外注する方針を検討している。

(7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリー分類：A

② カテゴリー分類の根拠

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月制定）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ものの、2008年5月に作成済みである。延伸区間に係るEIA報告書は2016年6月に作成され、CMRLが承認済み。

④ 汚染対策

工事中は、環境管理計画によって、汚染物質、工事車両・重機の適正管理等の対策が講じられている。供用開始後については、騒音対策として防音壁・防音パッドの設置等の低減対策が採られる予定。工事中の大気質、騒音・振動について、これまでのところ、特段の問題は発生していない。

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、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

本事業では、これまで77.62ha（うち民有地13.87ha）の用地取得、550世帯（うち非正規住民は522世帯）の住民と215軒の店舗が移転を行った。CMRLは用地取得・住民移転対象者と協議の上、CMRLが作成した補償策、住民移転

計画及び用地取得法に沿って取得手続きを実施し、2014年8月までに用地取得、住民移転が完了している。移転後の住民生活及び生計回復に関し、これまでに大きな問題は報告されていない。さらに、延伸区間について、約6.8ha（うち民有地約2.8ha）の用地取得、住民21世帯（うち、店舗15軒、住居兼店舗6世帯）の移転が必要である。

⑦ その他・モニタリング

工事中はCMRLの監督の下コントラクターが、供用後はCMRLが大気質、水質、騒音・振動、廃棄物処理について、モニタリングを行う。また、住民移転・生計回復について、CMRLがモニタリングを実施する。

2) 貧困削減促進

特になし。

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）

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、低いつり革等の取り組みを進めている。そのため、ジェンダー活動統合案件に分類。

エイズ感染が危惧される国において、工事労働者が現場に集中する大規模工事であるため、HIV感染リスクが高いものと考えられる。本事業では、HIV予防活動の計画を策定し、コントラクターに対して同計画に則った対策を義務付けている。

アクセシビリティに関する国内法や政策をふまえ、デリーメトロなどのアクセシビリティ配慮を参考にして、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、エスカレーター、構内放送、点字ブロック、車椅子スペース等）を建設中である。

(8) 他ドナー等との連携

特になし。

(9) その他特記事項

特になし。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1) 運用・効果指標

指標名	基準値 (2008年度)	目標値(2021年度) 【事業完成2年後】
車両稼働率(%/年)	—	92.0
車両キロ(千km/日)	—	84.0
運行数(本/日・1方向)	—	400
乗客輸送量(百万人・km/日)	—	10.4
旅客収入(百万ルピー/日)	—	42.1

2) 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6.1%、財務的内部収益率（FIRR）は13.6%となる。

【EIRR】

費用：事業費（税金を除く）、運営・維持管理費

便益：従来の交通機関及び道路に係る運営・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、道路混雑緩和によるバス等輸送システムの運営・維持管理費用節減効果、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、運営・維持管理費

便益：運賃収入、広告収入、不動産開発収入

プロジェクトライフ：30年

(2) 定性的効果

チェンナイ都市圏における交通事情の改善、交通公害の緩和、モーダルシフトによる地球温暖化ガス排出量削減、移動の定時性確保による利便性の向上、チェンナイ都市圏の経済発展、沿線都市価格の上昇

5. 外部条件・リスクコントロール

(1) 前提条件：特になし

(2) 外部条件：特になし

6. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

(1) 類似案件の評価結果

インド国「デリー高速輸送システム建設事業（I）-（VI）」の事後評価等においては、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いとの教訓を得ている。また、収益性が確保されるための前提の実現が確保されているかどうかの確認をし、不十分と認められた場合にはそれを促すことが望ましい、との教訓が得られている。

(2) 本事業への教訓

本事業においては、CMRLがより乗車率を上げ、運賃の増加に向けて、フィーダーバスの計画を作成し、チェンナイでの公共バスを管轄する都市圏交通公社 Metropolitan Transport Corporation (Chennai) (MTC)に提出し、MTCが同計画に基づいた運行を実施している。

また、CMRLは運賃収入を補い、収益性を向上させるために、民間事業者との間で、駅における自動販売機、キオスク、現金自動預け払い機の設置、駅前の駐車場管理等に係る契約を締結している。

7. 今後の評価計画

- (1) 今後の評価に用いる指標
 - 1) 車両稼働率（％／年）
 - 2) 車両キロ（千 km／日）
 - 3) 運行数（本／日・一方向）
 - 4) 乗客輸送量（百万人・km／日）
 - 5) 旅客収入（百万ルピー／日）
- (2) 今後の評価のタイミング
事業完成 2 年後

以 上