

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（第四期）

L/A 調印日：2016年3月4日

承諾金額：19,981百万円

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10.5%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その利用割合も1991年の69%から2001年には55%まで低下している。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、経済損失及び大気汚染・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26,000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15km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、第12次5ヶ年計画（2012年4月～2017年3月）において、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、同5ヶ年計画期間中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

対インド国別援助計画（2006年5月）では、「経済成長の促進」を重点目標に掲げ、急速な都市化がもたらす問題に対応しつつ、都市圏や産業集積地域のより効果的・効率的な開発を実現するという観点から、交通幹線ネットワーク（鉄道・国道・空港・

港湾)への支援を行うとされている。また、対インド JICA 国別分析ペーパー(2012年3月)において、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が深刻化しており、交通渋滞緩和及び自動車公害軽減のため、都市開発計画を踏まえた大規模な公共交通システムの整備が必要であると分析しており、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、都市交通セクターに対しては、2016年2月時点で22件、計9,520億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承諾額のうち68.4%)。

(4) 他の援助機関の対応

都市交通セクターでは、世界銀行が、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、都市鉄道セクターについては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～第三期に引き続き継続的に支援することは、インドの課題、開発政策、我が国及びJICAの援助方針に合致することから、本事業の実施をJICAが支援することの必要性・妥当性は高い。

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

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23km/17駅(高架約9km/6駅、地下約14km/11駅)

2号線：約22km/17駅(高架約12km/8駅、地下約10km/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、1号線と2号線を合わせた駅の総数は32駅(高架13駅、地下19駅)となる。

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(168両：42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

331,358 百万円（うち、円借款対象額：150,274 百万円）

(5) 事業実施スケジュール／協力期間

2008 年 11 月～2016 年 8 月を予定（計 94 ヶ月）。施設供用開始時（2016 年 8 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

(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：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、同国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。

④ 汚染対策

工事中については、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。供用開始後の騒音対策として、防音壁・防音パッドの設置等の低減対策が採られている。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 77.62ha（うち、民有地 13.87ha）の用地取得、550 世帯（うち、不法住居が 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・住民移転対象者との協議を開催の上、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 月までに全ての用地取得及び住民移転並びに店舗の移転が完了している。CMRL と NGO が連携して移転後の住民生活及び生計回復プログラムのモニタリングを実施済みであり、これまでに大きな問題は報告されていない。

⑦ その他・モニタリング

本事業の建設段階では、各工事を請け負っているコントラクターが、CMRL の監修の下、騒音・振動、大気質、水質、土壌汚染、地盤沈下の項目についてモニタリングを行い、JICA に対して報告を行う。運営段階では、大気質、水質

(橋梁部での表層水、車両メンテナンス基地からの排水)、振動・騒音の項目について、CMRL がモニタリングを行い、JICA に対して報告を行う。

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)

本事業は、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。

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 年実績)	目標値 (2018 年) 【事業完成 2 年後】
車両稼働率 (%/年)	—	92
車両キロ (千 km/日)	—	46.2
1 号線	—	23.8
2 号線	—	22.4
運行数 (本/日・1 方向)	—	260 (X=4.5)
乗客輸送量 (百万人・km/日)	—	5.6
1 号線	—	3.2
2 号線	—	2.4
旅客収入 (百万ルピー/日)	—	24.2
1 号線	—	14.0
2 号線	—	10.2

(注) 1 号線 : ウォッシャーマンペット~チェンナイ空港

2 号線 : チェンナイ中央~セント・トーマスマント

ピーク時 : X 分間隔での運転を想定

運行数 : 1 号線と 2 号線は環状線となるため、合算した本数

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 11.9%、財務的内部収益率（FIRR）は 7.5%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

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

中国「北京市地下鉄建設事業」の事後評価等からは、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。

(2) 本事業への教訓

財務面の強化のためには利用率の向上が不可欠であり、本事業においては、利用率向上のために、地下鉄路線がバス路線と競合しないように CMRL がチェンナイ市交通局と調整を進めている。バス路線は本事業のフィーダー輸送の役割を担うことになっており、計 30 本の走行ルートを特定済みである。また、更なる財務体質強化のために、実施機関は広告・不動産開発等の関連事業の検討を進めている。

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