

事業事前評価表

国際協力機構南アジア部インド高速鉄道室

1. 基本情報

- (1) 国名:インド共和国(インド)
- (2) プロジェクトサイト/対象地域名: マハラシュトラ州、グジャラート州、ダマン及びディウ並びにダドラ及びナガルハベリの各連邦直轄地(合計人口:約 1 億 7,000 万人(2011 年))
- (3) 案件名:ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道建設事業(第五期)(Project for the Construction of Mumbai-Ahmedabad High Speed Rail (V))

L/A 調印日:2023 年 12 月 21 日

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付け
インドでは近年著しい経済成長、人口増加及び都市化に伴い、国内の鉄道旅客輸送量が急増しており、2019 年の旅客輸送量は対 2000 年比で約 1.7 倍(インド鉄道省、2020 年)に達している。また、2020 年はコロナの影響により旅客輸送量が一時的に減少したが、2021 年は回復傾向にある。他方、2014 年時点の線路容量は 2032 年に旅客輸送需要に必要と見込まれる量の約 50%に留まっている(DFCCIL、2014 年)。さらに、既存の在来線は頻繁に遅延が発生する等の問題が生じており、円滑な旅客輸送システムの整備が課題となっている。とりわけ、2021 年時点でインド全体の GDP の 20%以上を占めるマハラシュトラ州とグジャラート州(Reserve Bank of India、2021 年)は今後 30 年以上にわたり安定的な経済成長が続くことが予測されており(インド国家計画委員会、2014 年)、JICA の実施したマハラシュトラ州の州都ムンバイとグジャラート州のアーメダバードを繋ぐ「ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道建設事業(以下、「本事業」という。)」に関する「高速鉄道開発計画プロジェクト」(以下、「F/S 調査」という。)は、航空・鉄道・長距離バス・自動車の 4 交通機関におけるムンバイ・アーメダバード間の一日あたり旅客者数は 2014 年(約 15 万 4 千人)から 2053 年(約 150 万人)にかけて約 9.8 倍に増加し、2053 年にはそのうち約 20 万人が高速鉄道を利用すると推計している。

かかる状況下、2009 年 12 月に策定した「インド鉄道ビジョン 2020」においてインド鉄道省は、在来線の近代化及び輸送能力の強化に加え、高速鉄道路線の整備を掲げている。同政策の実施にあたり鉄道大臣が設置した「インド国鉄近代化に係る専門家委員会」は 2012 年、ムンバイ・アーメダバード間を最優先区間と定め、高速鉄道事業を進めることを提言。さらに、2015 年 12 月には日印両国首脳が共同声明で、ムンバイ・アーメダバード区間について「日本の高速鉄道の技術及び経験を利用して整備されること、これに関して資金援助及び技術援助が日本から提供されるための詳細

検討を進めること」に合意、加えて、直近では 2023 年 3 月の日印首脳会談の場において、第四期円借款署名の歓迎が表明され、日印の旗艦プロジェクトたる高速鉄道事業を着実に進展させていくことが確認されている。以上のとおり、本事業はインド鉄道セクター開発政策における重要事業に位置付けられる。

(2) 鉄道セクター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
対インド国別開発協力量針(2016 年 3 月)では、運輸インフラ等の整備を通じた「連結性の強化」を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、メロを含む)の整備推進を掲げている。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、幹線鉄道、メロ、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。さらに、持続的で包摂的な成長への支援として、環境・気候変動問題への対処に向けた協力を推進することとしており、本事業はこれら方針・分析に合致する。さらに、本事業は、JICA グローバルアジェンダ「運輸交通」において重点とされている「都市交通の推進」にも合致する。また本事業は日印共同声明及び日印首脳会談の場において日印両国間の旗艦事業として推進していくことが繰り返し確認されている。また、SDGs のゴール 8「持続的、包摂的で持続可能な経済成長と、万人の生産的な雇用と働きがいのある仕事の促進」、ゴール 9「強靱なインフラの構築、包摂的で持続可能な工業化の促進とイノベーションの育成」、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。

(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(2002 年、2010 年承諾、合計 848 百万米ドル)や貨物専用鉄道事業(1994 年、2011 年、2014 年、2015 年、2022 年承諾、合計 4,932 百万米ドル)等に対して支援実績がある。アジア開発銀行は、ジャイプールメロ(承諾額 176 百万米ドル(2014 年))、ベンガルメロ 2A、2B 号線(承諾額 500 百万米ドル(2021 年))のほか、新開発銀行との協調融資にてムンバイメロ 2A・2B 号線、7 号線(承諾額は ADB が 926 百万米ドル(2019 年)、新開発銀行が 260 百万米ドル(2018 年))、チェンナイメロ 3・4 号線(承諾額は ADB が 350 百万米ドル(2022 年)、新開発銀行が 347 百万米ドル(2022 年))等に対しての支援実績がある。

3. 事業概要

(1) 事業概要

① 事業の目的

本事業は、マハラシュトラ州ムンバイとグジャラート州アーメダバードを結ぶ

約 500 km の区間において、日本の新幹線システムを利用して高速鉄道を建設することにより、高頻度な大量旅客輸送システムの構築を図り、もって連結性の強化および対象地域の広範な経済発展に寄与するもの。

② 事業内容

- 1) 土木・建築工事：(高架区間：約 450km、トンネル区間：約 25 km(海底トンネル含む)、その他(特殊橋梁他)約 25 km、駅建設(全 12 駅))
- 2) 軌道工事
- 3) 電気・機械工事
- 4) 車両基地工事
- 5) 車両・検測車両調達
- 6) 保守用車調達
- 7) コンサルティング・サービス(施工監理(品質管理、安全管理、環境社会配慮対応等)、実施機関の施工監理能力向上のための技術移転等)

③ 本事業の受益者(ターゲットグループ)

- ア) 直接受益者：本高速鉄道を利用する顧客(一日あたり約 20 万人(2053 年の需要予測、F/S 調査))、運営維持管理に関する研修を受講する実施機関関係者等
- イ) 最終受益者：高速鉄道整備による渋滞緩和や交通事故、大気汚染の軽減効果の裨益を受ける沿線住民、高速鉄道駅周辺開発による経済効果の裨益を受ける関係者、地域住民等

(2) 総事業費

1,806,282 百万円(F/S ベース。その後の経済環境等の変化を踏まえつつ、日印両政府間で精査中。)(うち、今次円借款対象額：400,000 百万円)

(3) 事業実施スケジュール(協力期間)

日印両政府間で協議中

(4) 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：インド高速鉄道公社(National High Speed Rail Corporation Limited。以下、「NHSRCL」という。)
- 4) 運営・維持管理機関：上記3)に同じ

(5) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

本事業に関連し、下記の有償勘定技術支援が実施されている。

JICA 事業の名称	期間	本事業との関係性
高速鉄道開発計画プロジェクト	2013年12月～2015年6月	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業の協力準備調査（F/S調査）を実施する。
高速鉄道建設事業詳細設計調査	2016年12月～2024年2月（予定）	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業の詳細設計調査（D/D）を実施する。 ● 本事業及び研修事業に係る基本設計、入札図書の作成及び入札支援を行う。 ● 高速鉄道事業の運営・維持管理に係る各種規程類の策定及び研修講師養成に係る研修計画の立案を行う。
高速鉄道建設事業に係る能力強化支援	2017年8月～2024年3月（予定）	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施機関に対する、我が国における新幹線オペレーターとしての経験を活かした技術的支援を行う。
高速鉄道建設事業に係る電気パッケージ詳細設計業務	2022年1月～2025年3月（予定）	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業の電気パッケージにおける詳細設計業務を行う。
高速鉄道建設事業に係る電気パッケージ詳細設計段階の発注者代理・代行業務	2022年1月～2025年3月（予定）	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業の電気パッケージの詳細設計実施において実施機関の代理・代行業務を行う。
ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道駅周辺開発支援プロジェクト	2023年2月～2026年12月（予定）	<ul style="list-style-type: none"> ● 州政府、各自治体、各都市開発公社における駅周辺開発の計画・管理に係る能力向上を図る。
ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道建設事業 施工段階に於ける技術支援	2023年4月～2025年3月（予定）	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業のアドバイザーとして、高速鉄道の建設全体・個別技術課題に関する実施機関からの相談への対応、日本側関係者との調整を円滑に進めるための助言、訪日会議のアレンジを行う。

2) 他援助機関等の援助活動

特になし。

(6) 環境社会配慮

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)に掲げる鉄道セクター及び、影響を及ぼしやすい地域及び影響を及ぼしやすい特性に該当するため。

③環境許認可

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、NHSRCLにより2015年7月に作成され、その後の事業計画の変更等を反映した改訂版が2018年8月に作成された。

④汚染対策

工事中、掘削や建設機械稼働に伴う大気汚染、水質汚濁について、散水や防塵シートの使用、排水処理プラント等により対処されている。廃棄物について、トンネル工事に伴い発生する掘削土は、盛土区間等で再利用を図り、残りは指定の処分場にて適切に処分を行っている。トンネル工事区間は地盤が固く、かつ適切な施工方法を適用することにより、地盤の緩みや地下水の流出を防ぐ予定であり、地盤沈下による重大な影響は想定されない。発破に伴う騒音・振動については、作業時間を制限し、近隣への影響の最小化を図る。供用時、車両走行による騒音・振動等については、防音壁の設置等の対策が取られ、影響の最小化が図られている。トンネル部分及び高架部分の騒音・振動については、軌道の定期的な維持管理や制限速度の遵守により低減を図る。

⑤自然環境面

本事業対象地域は、タネ・クリーク・フラミンゴ・サンクチュアリのコアゾーン及びバッファゾーン、サンジャイ・ガンディ国立公園のバッファゾーン及びツンガルシュワール野生動物保護サンクチュアリのバッファゾーンを通過する。同地域での開発にかかるクリアランスを2019年4月24日に取得済みである事を確認済み。タネ・クリーク・フラミンゴ・サンクチュアリ周辺には、マングローブ湿地が広がり、フラミンゴが生息するため、軌道を地下30mの海底トンネル区間とし、フラミンゴ及び周辺生態系への影響の最小化を図る。また、上記3地区に追加的に策定された管理計画を遵守し、影響を最小化する予定。さらに、車両基地整備及び軌道整備等に伴い、森林地約101ha及びマングローブ林約29haの伐採が生じる。伐採林は各州森林局により代替植樹が実施される。

⑥社会環境面

本事業は 1,389ha の用地取得及び 4,450 世帯の住民移転を伴い、インド国内法及び JICA 環境社会配慮ガイドラインに沿って作成された住民移転計画に基づき取得が進められている。被影響住民に対しては、個別訪問に基づいたセンサス調査及び住民協議を通じ、事業概要、環境社会配慮方針、補償方針等について説明を行っている。住民協議の議事録によれば、事業に対する特段の反対は確認されていない。住民移転計画に従い被影響住民に対する金銭補償、職業訓練等の生計回復支援が実施されている。また、本事業対象地には、指定地区に居住する指定部族が居住しており、インド国内法及び JICA 環境社会配慮ガイドラインに沿って先住民族計画が作成され、住民協議を実施した結果、指定部族と本事業実施についての合意が確認されている。

⑦その他・モニタリング

工事中は NHSRCL の監督の下コントラクター及びモニタリングコンサルタントが、大気質、水質、騒音・振動、廃棄物、植生、生態系等について、供用時は NHSRCL が騒音、振動、植生、生態系等についてモニタリングを行う。また、住民移転、用地取得、生計回復支援策について、NHSRCL がモニタリングを実施し、結果を JICA に報告している。

(7) 横断的事項

- ① 気候変動: 本事業は、自動車やバス等からのモーダルシフトを図るもので本事業による GHG 排出削減量の概算(ムンバイ・アーメダバード間全線開業後の 1 年間あたり)は約 67 万トン/年(CO₂ 換算)であり、気候変動対策(緩和)(副次的目的)に資する。
- ② 障害配慮: インド国内法令に基づき、障害者等の利用にも配慮した駅舎・車両(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)の設計を採用している。本事業のジェンダー施策(駅構内・車内の女性用トイレ、授乳室の設置等)に関連して、障害女性への配慮の観点から、対応可能な検討(例: 多目的トイレの設置)を進めていく。
- ③ 感染症対策: 建設工事段階においてコントラクターが工事労働者に対する HIV/エイズ対策を実施することを義務付けている。また、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、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)に合意し、防疫資機材整備や行動規範普及を含む労働環境整備、工事監理、意識啓発等の活動項目を明確化している。実施機関より四半期毎に同執行状況の報告を受けることで、事業実施段階を通じ、同ウイルスの影響を注視し、実施機関により柔軟かつ適切な対応がとられるようモニタリングしていく。

(8) ジェンダー分類: ■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、インドでの鉄道分野において女性の安全、快適な利用が課題であることから、駅構内への監視カメラの設置、駅構内・車内の女性用トイレ、授乳室の設置や、女性職員向け研修等を行う事業計画となっているため。また、2022年12月時点でNHSRCLの女性職員は7.3%で割合が低いことが課題であり、女性のエンパワメントのため女性職員向け研修を実施する計画であるため。よって、ジェンダー活動統合案件に分類。なお、第四期同様、事業実施監理において女性職員の登用等が継続される見込みである。

(9) その他特記事項

新幹線のコアシステムに関わる車両、電気、保守用車、車両基地等のパッケージで我が国の技術の活用が期待されている。

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 (2018年)	目標値 (開業2年後)
1. 運行数(本/日)	N/A	70
2. 乗客輸送量(百万人・km/日)	N/A	18.04
3. 運行距離(千km/日)	N/A	354
4. 輸送時間(分)	N/A (在来線特急利用時は 約325分)	127
5. 車両稼働率(%)	N/A	87.5

(2) 定性的効果

ムンバイ・アーメダバード間における高頻度な大量旅客輸送の実現による都市間の移動にかかる交通ネットワークの効率化、対象地域の広範な経済開発の促進。

(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)は約8.20%、財務的内部収益率(FIRR)は約6.06%である。

【EIRR】

費用: 事業費、運営・維持管理費(いずれも税金を除く)

便益: 燃料節約効果、車両運行費用低減効果、移動時間低減効果、大気汚染軽減効果、事故費用軽減効果等

プロジェクト・ライフ: 50年

【FIRR】

費用: 事業費、運営・維持管理費

便益: 運賃収入、非運賃収入(広告収入、駅構内・駅前開発収入等)

プロジェクト・ライフ: 50年

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

特になし。

(2) 外部条件

インド及び事業対象周辺地域の政治経済情勢の悪化並びに自然災害

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

インド鉄道セクターにおける類似案件において、契約上規定されていない第三者機関が設計や承認過程に関与し、実施機関による決定が遅れ、事業の遅延に繋がるケースが散見された。また、これら事業では、非現実的な全線開業目標がインド側により設定され、結果的にその期間までに工事が完了していた工区のみを部分開業させる等、実態に即した現実的な工程監理がされていないとの課題がコントラクター及びコンサルタントより示された。

本事業では、上記事例を含め、契約当事者間で解決できない問題が生じた場合は、日印両国政府を代表する共同議長の下、本事業の最高意思決定機関として事業全般の諸課題について議論を行う合同委員会や技術的な諸課題について議論を行う技術専門家会合、コンサルタント、コントラクターを含めた本事業の進捗確認を行うステアリング・コミッティー等の協議を実施して解決を図ることとしている。

7. 評価結果

本事業は、国内第2の都市であるマハラシュトラ州の州都ムンバイと、国内第5の都市及び商工業の中心として近年急速な発展を遂げているグジャラート州のアーメダバード(最終駅はサバルマティ)を、在来線特急利用時の約4割である約2時間で結ぶものであり、自動列車制御装置・通信システムの整備、高速鉄道車両の導入を日本の新幹線システムにて実施することで旅客輸送能力の向上及び安全な輸送サービスの実現に資するものである。本事業は、インドの開発課題・開発政策並びに我が国及びJICAの協力方針・分析にも合致し、また、SDGsのゴール8「持続的、包摂的で持続可能な経済成長と、万人の生産的な雇用と働きがいのある仕事の促進」、ゴール9「強靱なインフラの構築、包摂的で持続可能な工業化の促進とイノベーションの育成」、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. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

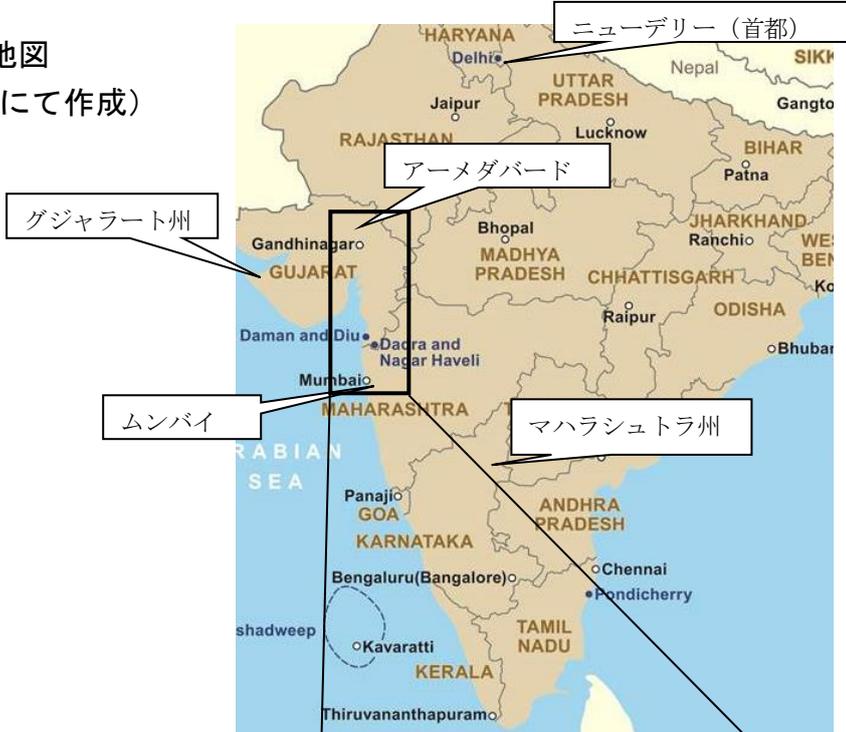
事業完成2年後 事後評価

以上

別添資料 ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道建設事業 地図

ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道建設事業 地図

インド地図
(JICA にて作成)



事業区間図
(F/S 調査のファイナルレポートをもとに JICA が作成)

