

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：インド共和国（インド）

案件名：ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道建設事業（第一期）

Project for Construction of Mumbai – Ahmedabad High Speed Rail (I)

L/A 調印日：2018 年 9 月 28 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開発の現状・課題及び本事業の位置付け

インドにおける人口は 1991 年に 8 億 4,400 万人であったのに対して 2001 年には 10 億 290 万人を記録、2011 年には 12 億 1,000 万人を超え、今後も増加していくと予想されている（出典：インド国勢調査 2011）。かかる人口増加に加え、近年の年率 7%を超える急速な経済成長に伴い、国内の旅客及び貨物輸送量は急増しており、2000 年と比較して、2016 年の旅客輸送量は約 1.7 倍、貨物輸送量は約 2.3 倍に達している（出典：インド鉄道省「Indian Railways Year Book 2015-2016」）。現在の線路容量は全国平均で 2032 年の旅客・貨物輸送需要見込みの約 50%に過ぎないことに加え、頻繁に発生する列車の遅延も円滑な人の移動の障害となっている。現在、国内第 2 の大都市であるマハラシュトラ州の州都ムンバイと、商工業都市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を繋ぐ交通手段は、その約 85%を自家用車及びバスが占める構造となっている。同 2 州はインド全体の経済成長率を上回る勢いで成長しており、今後 30 年以上、安定的な成長を続けると予測されている（出典：インド国家計画委員会）。一方、インドでは、所得が高い世帯ほど、長距離間を飛行機等のより短時間で移動出来る手段に頼る傾向にあるが航空分野のみでは輸送需要増加に追い付かないことから、大量輸送性及び高頻度輸送性を持つ高速鉄道が大きな役割を担うことが期待される。「高速鉄道開発計画プロジェクト【有償勘定技術支援】」にて行ったムンバイ・アーメダバード間高速鉄道建設事業（以下「本事業」という。）に関する需要予測調査においては、2053 年のアーメダバード駅およびムンバイ駅の旅客需要は、開業時（2023 年）の各々の予測、約 2.1 万人／日、約 3.0 万人／日から、約 5 倍に伸びると推計されている。

2009 年 12 月、インド鉄道省は「インド鉄道ビジョン 2020」を策定し、在来線の近代化及び輸送能力の強化に加え、ムンバイ・アーメダバード区間を含む優先路線の高速鉄道の整備を掲げた。ムンバイ・アーメダバード区間については、2015 年 12 月の日印共同声明において「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」が合意された。

本事業は、路線の建設、信号・通信システムの整備、高速鉄道車両の導入を通じた旅客輸送能力の強化により、効率的な旅客輸送の実現を目指す計画であり、インド鉄道セクターにおける重点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、連結性の強化を重点目標に掲げ、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、輸送のハブ及びネットワークとなる運輸インフラや電力インフラ等の整備を行う旨、明記されている。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、JICA の支援に対して特に大きなインパクトが期待できるインド国内 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(高速鉄道、貨物輸送を含む)、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。2017 年 9 月には、本事業に係る E/N 第一期(100,000 百万円)が締結されると同時に、高速鉄道開業に必要な人材育成を実施すべく、ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道研修施設建設事業に対し円借款が供与されている。また、本事業の計画・基本設計は「高速鉄道開発計画プロジェクト【有償勘定技術支援】」で策定されている。

(3) 他の援助機関の対応

世界銀行は、ムンバイにおける道路及び郊外鉄道の整備(JICA は都市鉄道)や貨物専用鉄道建設計画の東回廊整備(JICA は西回廊)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。いずれも JICA と相互補完的に支援を行っている。

3. 事業概要

(1) 事業目的

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 500km 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、もって交通公害の減少、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) プロジェクトサイト／対象地域名

グジャラート州、マハラシュトラ州、ダドラ・ナガールハベリ連邦直轄州

(3) 事業内容

- ア) 土木・建設工事（ムンバイ駅、海底トンネル、土木一般部（高架橋、駅等）、橋梁）
- イ) 土木・建設工事（バドーダラ駅周辺、アーメダバード駅及びサバルマティー駅周辺）（CM/GC（Construction Manager / General Contractor）方式）
- ウ) 軌道工事
- エ) 電気・機械工事
- オ) 車両基地
- カ) 車両・検測車両
- キ) 保線機器
- ク) コンサルティング・サービス（施工監理、品質管理、安全管理、実施機関の施工監理能力向上のための技術移転、等）

(4) 総事業費

1,806,282 百万円（F/S ベース。総事業費及び円借款対象額は今後行われる詳細設計等を通じて確定する。）

(5) 事業実施期間

2018 年 9 月～2025 年 12 月を予定（計 88 か月、現時点までに日印政府間協議で確認された完成時期を前提としている）。全ての施設供用開始時（2023 年 12 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：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：本事業完成後の施設の維持・管理及び人材育成研修は、NHSRCL が行う。そのため、完成後の運営・維持管理も見据え、調達・施工段階では、円借款を通じて、我が国での新幹線の建設・運営維持管理の知見を豊富に有する施工監理コンサルタントを雇用し、NHSRCL 職員への技術移転を行う。また、別途円借款を供与して建設中の研修施設を活用した研修を計画しており、日本から専門家を派遣し研修実施に係る支援を行う予定。なお、国家計画でも実施が明記されている本事業の安全且つ迅速な実施のため、運営・維持管理費用については、十分な予算が中央省庁より配賦される。

(7) 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 【有償勘定技術支援】（以下、 「F/S 調査」という。）	2013 年 12 月 ～2015 年 6 月	● 本事業の協力準備調査（F/S 調査）
高速鉄道に係る制度整備支援プロジェクト【有償勘定技術支援】	2016 年 3 月～ 2018 年 2 月	● 法制度や技術基準、安全性確保、駅・駅周辺開発についての制度化支援 ● NHSRCL 幹部を対象とした本邦研修を通じた、高速鉄道事業に対する理解促進
高速鉄道建設事業詳細設計調査 【有償勘定技術支援】	2016 年 12 月 ～2020 年 3 月	● 本事業の詳細設計調査（D/D）。 ● 本事業及び高速鉄道研修施設事業に係る基本設計、詳細設計、入札図書の作成及び入札支援 ● 高速鉄道事業の建設・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
高速鉄道建設事業に係る能力強化支援【有償勘定技術支援】	2017 年 8 月～ 2019 年 3 月	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、本邦旅客鉄道会社による技術的支援
高速鉄道公社組織強化アドバイザー【有償勘定技術支援】	2018 年 6 月～ 2020 年 5 月	日本の専門家派遣による、NHSRCL の組織能力強化に対する助言を

		通じた支援
CM/GC プレ・コンストラクションサービス【有償勘定技術支援】	2018 年 5 月～ 2020 年 5 月	CM/GC 方式の採用に伴い、設計段階から施工業者の参画を得ることで「D/D 調査」で作成される設計案の施工面での質の向上を図り、工事実施段階の計画修正を最小化する
鉄道省研修・NHSRCL 職員研修【有償勘定技術支援】	2018 年度～ 2019 年度	我が国の新幹線を中心とした鉄道事業の政策、技術、システム等の知識を習得するための本邦研修を実施するもの

2) 他援助機関等の援助活動

特になし

(8) 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、「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更新版が 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う。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入を防ぐ予定であり、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取得後、貸付を行う予定。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。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。上記 3 地区の管理計画を遵守し、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、林地約 58ha 及びマングローブ林約 19ha 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 1,022.37ha の用地取得及び 1,887 世帯の住民移転を伴い、インド国内法及び JICA 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い、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。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 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、指定部族と本事業の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、供用後は 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する。

2) 横断的事項

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 67 万トン/年 CO₂ 換算である。また、本事業に従事する多数の労働者は単身居住することが想定され、HIV 感染リスクが高いものと考えられるため、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、快適に高速鉄道を利用できるよう、駅舎へのCCTVカメラの設置等の取り組みを進める予定である。よって、ジェンダー活動統合案件に分類。

(9) その他特記事項

本事業では、我が国の技術及び知見を活用し整備するべく、調達条件をタイドとすることが日印両政府間にて合意されている。

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 年実績値)	目標値 (2025 年) 【高速鉄道事業 開業時 2 年後】
1. 運行数 (本/日)	—	70
2. 乗客輸送量 (百万人・km/日)	—	18.04
3. 運行距離 (千 km/日)	—	354.0
4. 輸送時間 (分)	— (在来線特急利用 時は約 420 分)	127
5. 車両稼働率 (%)	—	87.5

(2) 定性的効果

ムンバイ・アーメダバード間における交通事情の改善、交通公害の減少、気候変動の緩和、移動の定時性確保による利便性の向上、地域の経済発展

(3) 内部収益率

以下の前提に基づき、F/S ベースでは本事業の経済的内部収益率は約 11.8%、財務的内部収益率は約 4.0%である。

【EIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費（いずれも税金除く）

便益：燃料節約効果、車両運行費用低減効果、旅行時間低減効果、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：30 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

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他事業の事業監理において、実施機関以外の機関が設計や承認過程に契約規定外で関与し、実施機関による決定まで長期化し、事業の遅延に繋がるケースが散見された。また同事業では、契約書に定められていない「部分開業」などの目標が実施機関によって設定され、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、こうした事業の遅延に繋がり、かつ契約当事者間で解決できない問題が生じた場合は、日印政府間協議の場として設置されているステアリングコミッティーの活用を行う。同コミッティーは Dispute Board（紛争裁定委員会）や仲裁の前段階での課題解決の場として位置づけられ、設置に当たっての基本方針は 2017 年 6 月に開催された第 5 回日印合同委員会にて日印両政府関係者で合意されている。

7. 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：高速鉄道事業開業後（2023 年以降）

以 上