

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 社会基盤部都市・地域開発グループ第二チーム

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))/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
- 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))、ベンガルールメロ 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)円借款本体

- 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)

2)円借款附帯プロジェクト

① 投入(インプット)

(日本側)

- a. 専門家派遣(合計約 75P/M)：(駅周辺開発／公共交通指向型開発、都市計画、都市交通、土地区画整理／市街地再開発／都市計画補助、交通計画、環境社会配慮、組織力強化／人材育成、セミナー／ワークショップ／ジェンダー、事業スキーム／制度整備、合意形成／エリアマネジメント、建築／都市デザイン、不動産事業展開、需要予測／広報／業務調整)
- b. 研修員受け入れ：駅周辺開発、公共交通指向型開発
- c. 機材供与：特になし

(インド国側)

- a. カウンターパートの配置
- b. 案件実施のためのサービスや施設、現地経費の提供

② プロジェクト目標：高速鉄道駅周辺における地区計画、拠点開発計画の策定能力が向上する。

③ 成果：

成果1：セミナーやワークショップ、研修などを通じ駅周辺開発の知識が深まる。

成果2：4 モデル駅(サバルマティ駅、スーラット駅、ビラール駅、タネ駅)の駅周辺開発計画が策定される。

成果3：日本、インド、他国事例をまとめた駅周辺開発ハンドブックが策定される。

④ 主な活動：

活動1-1：駅周辺開発に係る事例共有・ワークショップを開催する。

活動2-1：モデル駅における既存調査、計画などの情報収集、調査を行う。

活動2-2：収集した情報の分析、駅周辺開発計画の策定の準備を行う

活動2-3：地区計画及び拠点開発計画策定への技術的助言を行う。

活動3-1: 駅周辺開発に係る日本やインド、他国事例等を整理する。

活動3-2: 駅周辺開発ハンドブックを策定する。

⑤ 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

円借款本体: 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。)

円借款附帯プロジェクト: 約 552 百万円(日本側)

(3) 事業実施スケジュール(協力期間)

円借款本体: 日印両政府間で協議中

円借款附帯プロジェクト: 2023年2月~2026年12月(計47カ月)

(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:

① 円借款本体: インド高速鉄道公社(National High Speed Rail Corporation Limited。以下、「NHSRCL」という。)

② 円借款附帯プロジェクト:

鉄道省、住宅都市省、NHSRCL、グジャラート州政府、マハラシュトラ州政府

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	● 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)	● 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、入札図書を作成及び入札支援を行

JICA 事業の名称	期間	本事業との関係性
		<p>う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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グア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
6. 駅周辺開発計画	N/A	高速鉄道沿線の8駅の 駅周辺の計画が作成ま たは更新される

※上述6については円借款附帯プロジェクトの上位目標に対する評価指標。

(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

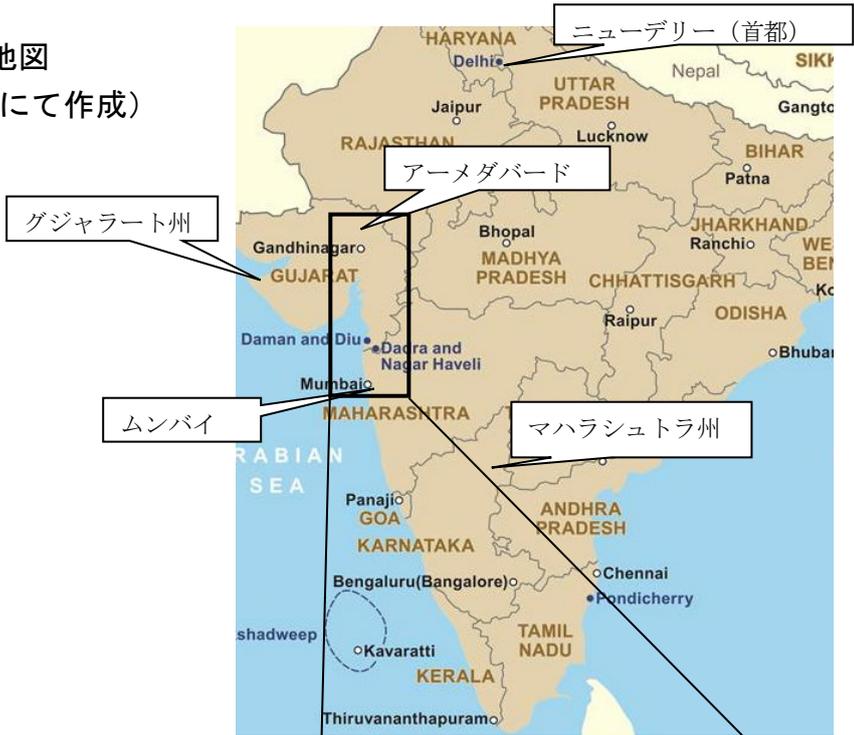
事業完成2年後 事後評価

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)



Ex-Ante Evaluation(for Japanese ODA Loan)

**Office for Indian High Speed Rail, South Asia Department/
Team 2, Urban and Regional Department Group,
Infrastructure Management Department
Japan International Cooperation Agency**

1. Name of the Project

(1) Country: Republic of India (India)

(2) Project: Project for the Construction of Mumbai-Ahmedabad High Speed Rail (V) / Project for Station Area Development along Mumbai-Ahmedabad High Speed Rail Project

(3) Project Site / Target Area: State of Gujarat, State of Maharashtra, and Union Territory of Dadra and Nagar Haveli and Daman and Diu (Total Population: about 170 million (2011))

Loan Agreement: December 21st, 2023

2. Background and Necessity of the Project

(1) Current State and Issues of the Railway Sector and the Priority of the Project in India

In recent years, India's remarkable economic growth, population growth, and urbanization have led to a rapid increase in domestic rail passenger transport. The volume of passenger transport in 2019 reached approximately 1.7 times, compared with in 2000 (Ministry of Railways (MoR) of India, 2020). In 2020, the volume of passenger transport temporarily decreased due to the pandemic, while the trend was toward recovery in 2021. On the other hand, track capacity as of 2014 was only about 50% of the amount expected to be needed for passenger transport in 2032 (DFCCIL, 2014). Furthermore, existing conventional rail lines are facing frequent delays and other problems, therefore, development of a smooth passenger and freight transport system are needed in India. In particular, the states of Maharashtra and Gujarat, which account for more than 20% of India's total GDP as of 2021 (Reserve Bank of India, 2021), are expected to continue stable economic growth over the next 30 years (Planning Commission of India, 2014), and JICA's "Joint Feasibility Study for Mumbai-Ahmedabad High Speed Railway Corridor (hereinafter referred to as the "F/S Survey")" for the "Project for the Construction of Mumbai-Ahmedabad High Speed Rail (hereinafter referred to as "the Project")" estimates that the number of daily passengers between Mumbai and Ahmedabad on the four type of transportation mode (air,

rail, long-distance bus, and automobile) will increase approximately 9.8 times from 2014 (approximately 154,000 passengers) to 2053 (approximately 1.5 million passengers), and approximately 200,000 of these passengers will use the High Speed Rail in 2053.

Under these circumstances, in the "Indian Railway Vision 2020" formulated in December 2009, the MoR of India has set forth the development of High Speed Rail lines in addition to the modernization of conventional lines and the enhancement of transportation capacity. In 2012, the "the Expert Group for Modernization of Indian Railways" established by the MoR to implement this policy, recommended that the Mumbai-Ahmedabad section be designated as the highest priority section and that High Speed Rail projects be promoted. Furthermore, in December 2015, the Prime Minister of Japan and India agreed in a joint statement that the Mumbai-Ahmedabad section "will be developed with the use of Japanese high speed rail technologies (i.e. the Shinkansen system) and experiences" and that "both sides will take necessary steps so that financial and technical assistance for the Mumbai-Ahmedabad High Speed Railway (MAHSR) project will be provided by relevant Japanese institutions". At the Japan-India summit meeting in March 2023, the two leaders welcomed the signing of a yen loan for the fourth phase of the high-speed rail project and confirmed that they would continue to make steady progress in the high-speed rail project, a flagship project of Japan and India. As described above, the Project is positioned as an important project in the Indian Railways Sector Development Policy.

(2) Japan's and JICA's Policy Cooperation Policy and Operations in the Railway Sector

The Country Development Cooperation Policy for India (March 2016) indicates "Enhancing Connectivity" through the development of transportation infrastructure and other infrastructure as a priority area. The Policy promotes development of railways (including High Speed Rail and metro) to enhance connectivity within major industrial cities and economic zones and between regions in India with a view to eliminate infrastructure bottlenecks to investment and growth. In addition, the JICA Country Analysis Paper for India (March 2018) analyzes the need for support for infrastructure development, including main railway, metros, roads, and ports, to eliminate bottlenecks to economic growth. Also, to support sustainable and inclusive growth, the JICA will promote cooperation in addressing environmental and climate change issues, and the Project is in line with these policies and analyses. Furthermore, the Project is in line with JICA's Global Agenda for Transportation, which focuses on "Promoting

Urban Transportation." Furthermore, it has been repeatedly confirmed in the Japan-India Joint Statement and at the Japan-India Summit that the Project will be promoted as a flagship project between the two countries. In addition, the Project will contribute to SDGs Goal 8 "Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all"; Goal 9 "Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation"; Goal 11 "Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable" and Goal 13 "Take urgent action to combat climate change and its impacts".

(3) Other Donors' Activities

The World Bank supports the Mumbai Urban Transport Project (USD 848 million, approved in 2002 and 2010) and the development of the Dedicated Freight Corridor (USD 4,932 million, approved in 1994, 2011, 2014, 2015 and 2022). The Asian Development Bank (ADB) supports Jaipur Metro (USD 176 million, approved in 2014), Bengaluru Metro line 2A/2B (USD500 million, approved in 2021) and jointly supports Mumbai Metro line 2A/2B and 7 with New Development Bank (NDB) (ADB: USD 926 million (2019), NDB: USD 260 million respectively (2018)) and Chennai Metro line 3/4 (ADB: USD 350 million, NDB: USD 347 million respectively (2022)).

3. Project Description

(1) Project Description

1) Project Objective

The Project aims to develop a high-frequency transportation system by constructing a high-speed rail along an approximately 500-km section between Mumbai in Maharashtra and Ahmedabad in Gujarat, with the use of Japanese High Speed Rail technologies, thereby improving the connectivity in India and contributing to the broad economic development of the target area.

2) Project Components

< Japanese ODA Loan >

- a) Civil Engineering/Construction Work (Viaducts section: about 450km, Tunnel section: about 25km (including undersea tunnel), Others (Particular Bridge etc.): about 25km, Station building (12 stations))
- b) Railroad Track Construction Work
- c) Electrical/Mechanical Work
- d) Depot Construction Work
- e) Procurement of Rolling Stocks/Track Inspection Vehicles

- f) Procurement of Inspection/Maintenance Car
- g) Consulting Services (construction supervision (quality control, safety management, Environmental and Social Consideration Support), Technology transfer to improve executing agency's capacity to supervise construction, etc.)

< Technical Cooperation Project >

(i) Inputs

(Japanes Side)

- a) Experts (75P/M in total) : (Station Area Development / TOD, Urban Planning, Transport, TPS / LAP / Urban Planning Support, Transport Planning, Environmental and Social Consideration, Organizational Strengthening / Human Resource Development, Seminar / Workshop / Gender, Project Scheme / Direction Development, Consensus Building / Area Management, Architecture / Urban Design, Asset Business Deployment, Transport Demand Forecast / Public Relations / Project Coordination
- b) Trainings: Station Area Development, TOD
- c) Provision of Equipment: None

(Indian Side)

- a) Assignment of the members of Indian Side for the Project
- b) Provision of services, facilities, and local expenses for project implementation

(ii) Project Purpose:

To enhance caparity of State Governments, Mumbai Corporation, Urban Development Authorities and National High Speed Rail Corpation Limited to plan development of surrounding areas around MAHSR stations.

(iii) Outputs:

- i) Understanding of TOD and SAD by officials from MoR, MoHUA, State Governments Municipal Corporations and Urban Authorities through seminar, training in Japan and third countries are enhanced.
- ii) Preparation of station area development plans for 4 stations namely Thane, Virar, Surat and Sabarmati including revision of macro level or higher level urban plan.
- iii) Preparation of Station Area Development (SAD) handbook containing experiences methodologies adopted in Japan, India and other countries for Transit Oriented Development (TOD) and Station Area Development (SAD).

(iv) Major Activities:

- i-1: Organaizing seminars and workshopts on best practices in Japan and other countries.

- ii-1: Survey and collection of existing data on selected model stations.
 - ii-2: Analysis of date for preparation of SAD plans.
 - ii-3: Technical support in preparation of regional and SAD plans.
 - iii-1: To collect examples of station area development in Japan, India and other countries.
 - iii-2: To draft SAD Handbook.
- 3) Project Beneficiaries (Target groups)
- a) Direct beneficiaries: Customers using the high-speed rail (approx. 200,000 per day (the demand forecast in 2053, F/S survey)) and the personnel of the executing agency who will attend the training for the operation and maintenance of the Project, etc.
 - b) Final beneficiaries:
 - The residents living along the high-speed rail line who will benefit from the reduction of traffic congestion, traffic accidents, and air pollution
 - The related parties and the local residents who will benefit from the economic effects of the development around the high-speed rail stations, etc.

(2) Estimated Project Cost

< Japanese ODA Loan >

1,806,282 million yen (F/S basis. Currently under review between the Government of India and the Government of Japan, in light of subsequent changes in the economic environment and other factors.)

< Technical Cooperation Project >

Approximately 552 million yen (Japanes Side)

(3) Schedule

< Japanese ODA Loan >

Under discussion between the Government of India and the Government of Japan.

< Technical Cooperation Project >

February 2023-December 2026 (47 months in total)

(4) Project Implementation Structure

- 1) Borrower: President of India
- 2) Guarantor: None
- 3) Executing Agency:
 - a) < Japanese ODA Loan > National High Speed Rail Corporation Limited (hereinafter referred to as "NHSRCL")
 - b) < Technical Cooperation Project > MoR, MoHUA, NHSRCL, State of

Gujarat, State of Maharashtra

4) Operation and Maintenance Agency : Same as above 3)a)

(5) Collaboration and Sharing of Roles with Other Donors

1) Japan's Activity

In association with the Project, the following Technical Assistance under Finance and Investment Account has been implemented.

Name of JICA Project	Period	Relationship with the Project
Joint Feasibility Study for Mumbai-Ahmedabad High Speed Railway Corridor (F/S Survey)	December 2013 – June 2015	<ul style="list-style-type: none">• Preparatory Survey of the Project
The Detailed Design Study of the Mumbai - Ahmedabad High Speed Railway Project	December 2016 – February 2024 (Planned)	<ul style="list-style-type: none">• Detailed design study of the Project (D/D).• Basic design, detailed design, preparation of tender documents and tender assistance regarding the Project as well as Construction of Training Institute for MAHSR Project.• Developing various regulations related to construction/operation/maintenance of high speed rail and drafting a training plan for training lecturers.
Capacity development of the Construction of High Speed Railway Corridor	August 2017 – March 2024 (Planned)	<ul style="list-style-type: none">• Technical assistance to NHRCL by making good use of experiences as a bullet train operator in Japan
The Detailed Design Study for the Electrical packages of the Mumbai-Ahmedabad High Speed Rail Project	January 2022 – March 2025 (Planned)	<ul style="list-style-type: none">• Detailed design study of the Electrical Packages

Name of JICA Project	Period	Relationship with the Project
Experts for Acting on behalf of Employer's Works for Detailed Design Documents of Electrical Packages for Mumbai-Ahmadabad High Speed Rail Project	January 2022 – March 2025 (Planned)	<ul style="list-style-type: none"> On behalf of Employer's Works for Detailed Design Documents of Electrical Packages
Technical assistance for Mumbai-Ahmedabad High Speed Rail Project during construction phase	April 2023 – March 2025 (Planned)	<ul style="list-style-type: none"> As an advisor for the Project <ul style="list-style-type: none"> - Respond to consultation from the executing agencies on overall construction of high-speed rail and individual technical issues - Provide advice to facilitate coordination with Japanese counterparts - Arrange meetings to visit Japan.

2) Other Donors' Activity

None in particular

(6) Environmental and Social Consideration

1) Category: A

2) Reason for Categorization:

The Project falls into the railway sector and has influential characteristics, both being shown in the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (proclaimed in April 2010).

3) Environmental Permit:

Although preparation of an Environmental Impact Assessment (EIA) Report is not required under the domestic law in India, it was prepared by the NHSRCL in July 2015, and an updated version reflecting the subsequent change in the project plan, etc. was prepared in August 2018.

4) Anti-Pollution Measures:

During construction, air pollution and water pollution concomitant with drilling and

construction machine operation are being handled by watering, the use of dustproof sheets, wastewater treatment plants, etc. Regarding the waste, excavated soil generated by the tunnel construction is being reused in the section for the embankment, etc., and the rest of the soil is properly being disposed of at designated disposal sites. In the section of tunnel construction, the ground is solid and implementation of appropriate construction methods is planned to prevent loose ground and the inflow of groundwater; therefore, a serious impact due to ground subsidence is not expected. Regarding noise and vibration concomitant with the blasting work, operation time will be limited to minimize the impact on neighborhoods. With respect to noise, vibration, etc. due to running cars when in operation, countermeasures such as the installation of soundproof walls are being taken to minimize the impact. Regarding the noise/vibration of the tunnel portion and the elevated portion, it is aimed to be reduced by the maintenance of the railroad track on a regular basis and compliance with the speed limit.

5) Natural Environment:

The target area of the Project extends through the core zone and the buffer zone of Thane Creek Flamingo Sanctuary, the buffer zone of Sanjay Gandhi National Park, and the buffer zone of Tungreshwar Wildlife Sanctuary. It was confirmed that Environmental Clearance for development in these was obtained on April 24, 2019. Around the Thane Creek Flamingo Sanctuary, mangrove swamps spread over flamingos inhabit. The impact on flamingos and the surrounding ecosystems will be minimized by setting the railroad track to 30 m of an undersea tunnel section underground. The additionally formulated management plan for the above three districts will be followed to minimize the impacts. Furthermore, logging of about 101 ha of forest land and about 29 ha of mangrove forest will be performed in association with the development of the railyard and the railroad track, etc. With respect to felling forests, alternative tree planting is performed by Forest Department in each state.

6) Social Environment:

The Project involves the land acquisition of about 1,389 ha and relocation of 4,450 households, and they will be proceeded according to the Resettlement Action Plan based on the domestic laws in India and JICA guidelines. Affected citizens were given an explanation of the project outline, environmental and social consideration policy, compensation policy, etc. through census survey based on individual visits and residents' consultations. According to the minutes of the residents' consultations, no dissenting voice on the Project has been confirmed

in particular. Financial compensation, vocational training and other livelihood restoration assistance are being provided to the affected residents in accordance with the Resettlement Action Plan. In addition, an indigenous peoples' plan was created for designated tribes residing in target areas, in accordance with the domestic laws in India and JICA guidelines as well as the results of residents' consultations, and then the agreements on the implementation of the Project with those tribes have been confirmed.

7) Other/Monitoring:

During the construction, contractors and monitoring consultants will monitor the air quality, water quality, noise, vibration, waste, vegetation, ecosystem, etc. under the supervision of the NHRCL, and while operating the service, NHRCL will monitor the noise, vibration, vegetation, ecosystem, etc. Also, the NHRCL will conduct monitoring of resident relocation, land acquisition, and livelihood recovery support measures. NHRCL conducts the monitoring and reports these results to JICA.

(7) Cross-Sectoral Issues

- 1) Climate Change: The Project aims at a modal shift from automobiles, buses, etc. The estimated GHG emission reductions from the Project (per year after the full-opening of the Project) are approximately 670,000 tonnes/year (CO₂ equivalent), contributing to climate change measures(mitigation)(secondary objective).
- 2) Consideration for Disabilities: In accordance with the domestic law of India, the design of stations and Rolling Stock takes disabled persons into consideration (i.e. Elevators, escalators, toilet, station announcements, textured paving blocks to guide the blind, wheelchair spaces). In relation to the gender measures of the Project (e.g. women's restrooms and nursing rooms in the stations and trains), the Project encourages the study of the possible accommodations (e.g. multipurpose restrooms) for disabled women.
- 3) Preventions Measures of Infectious Diseases: NHRCL has incorporated provisions requesting contractors to participate in HIV/AIDS prevention activities in contracts. In addition, as a part of its efforts to prevent the spread of COVID-19 infection, NHRCL has agreed to implement a list of measures (36 in total) during the formulation and implementation of the Project, and clarified the required activities, such as the development work environments (including preparing epidemic prevention equipment and

promoting the code of conduct), supervision with respect to epidemic prevention, and awareness-raising campaigns. NHRCL is supposed to make quarterly reports with respect to the implementation statuses of the measures so as to ensure that the impact of COVID-19 is being carefully watched and the executing agency flexibly and appropriately implement the measures throughout the project implementation period.

(8) Gender Category: GI(S) (Gender Activity Integration Project)

<Details of Activities/Reason for Categorization>

In the Indian railway sector, safety and comfort for women is a challenge; therefore, the project plans to install CCTV in station, women's restrooms and nursing rooms in stations and trains and provide training for female staff. In addition, as of December 2022, there is the challenge to address that the female staff ratio which is 7.3% of NHRCL's staff is still lower than the expected. The Project has a training plan for the women empowerment. Therefore, the Project was classified as a Gender Activity Integration Project. It is expected that female staff have continued to be employed.

(9) Other Important Issues

It is expected that Japanese technologies will be used for Core system packages such as Rolling Stock, Electrical Equipment, Inspection/Maintenance Car and Depot in the Project.

4. Targeted Outcomes

(1) Quantitative Effects

1) Outcomes (Operation and Effect Indicators)

Indicator	Baseline (Actual value in 2018)	Target [2 years after the commencement of commercial operation]
1. Number of Operations (number/day)	—	70
2. Passenger Transportation Volume (million passengers- km/day)	—	18.04
3. Travel Distance (thousand km/day)	—	354.0
4. Transportation Time (minutes)	— (Approximately 325 minutes when using a conventional line express train)	127
5. Operating rate (%)	—	87.5
6. Station Area Development Plan	—	Development plan, Town Planning and/or project plan to develop surrounding areas of more than 8 MAHSR stations are formulated and/or properly visited.(*)

* The indicator No. 6 which mentioned above is the same as an evaluation indicator for the overall goal of the Technical Cooperation Project.

(2) Qualitative Effects

To improve the efficiency of the transportation network for inter-city travel by providing high-frequency mass passenger transport between Mumbai and Ahmedabad, and to promote broader economic development in the target area.

(3) Internal Rate of Return

Based on the following premise, the economic internal rate of return (EIRR)

is about 8.20% and the financial internal rate of return (FIRR) is about 6.06%.

[EIRR]

Cost: Project, operation and maintenance expenses (excluding tax)

Benefits: Fuel saving effect, vehicle operation cost reduction effect, travel time reduction effect, air pollution mitigation effect, accident cost reduction effect, etc.

Project Life: 50 years

[FIRR]

Cost: Project cost, operation and maintenance expenses

Benefits: Fare and non-fare incomes (including advertisement revenue and station development revenue)

Project Life: 50 years

5. External Factors and Risk Control

(1) Preconditions

None in particular

(2) External Factors:

Aggravation of political and economic situations in India and the surrounding area of the project target, as well as natural disasters

6. Lessons Learned from Past Projects

In similar projects in the Indian railway sector, there have been cases where third-party organizations not stipulated in the contract were involved in the design and approval process, which caused delays in decisions by the executing agency leading to further delays in the projects. In these projects, the contractors and consultants indicated that the Indian side set unrealistic targets for the opening of the entire line, and as a result, only construction sections that had been completed by that time were partially opened.

In the Project, when problems arise that cannot be resolved between the contracting parties, including the above-mentioned cases, the joint committee meeting under the co-chairmen representing the governments of Japan and India, which serves as the highest decision-making body of the Project, technical expert committee which discuss various issues of the Project from technical aspects and steering committee where Consultant and Contractor would discuss the progress of work will be held to resolve problems.

7. Evaluation Results

The Project will connect Mumbai, the capital of Maharashtra, the second largest city in India, and Ahmedabad (the last station is Sabarmati) in Gujarat, the fifth largest city in India and a rapidly growing commercial and industrial center in recent years, in about two hours which is the almost 40% of the time of the conventional express trains. The Project will contribute to the improvement of passenger transportation capacity and the realization of safe transportation services by developing automatic train control and communication systems and introducing Rolling Stock for High Speed Rail along with Japan's Shinkansen system. The Project is in line with India's development challenges and policies, as well as the cooperation policy and analysis of Japan and JICA. And there is a strong need to support the implementation of the Project as it is considered to contribute to SDGs Goal 8 "Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all"; Goal 9 "Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation"; Goal 11 "Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable" and Goal 13 "Take urgent action to combat climate change and its impacts".

8. Plan for Future Evaluation

(1) Indicators to be Used

As indicated in Section 4.

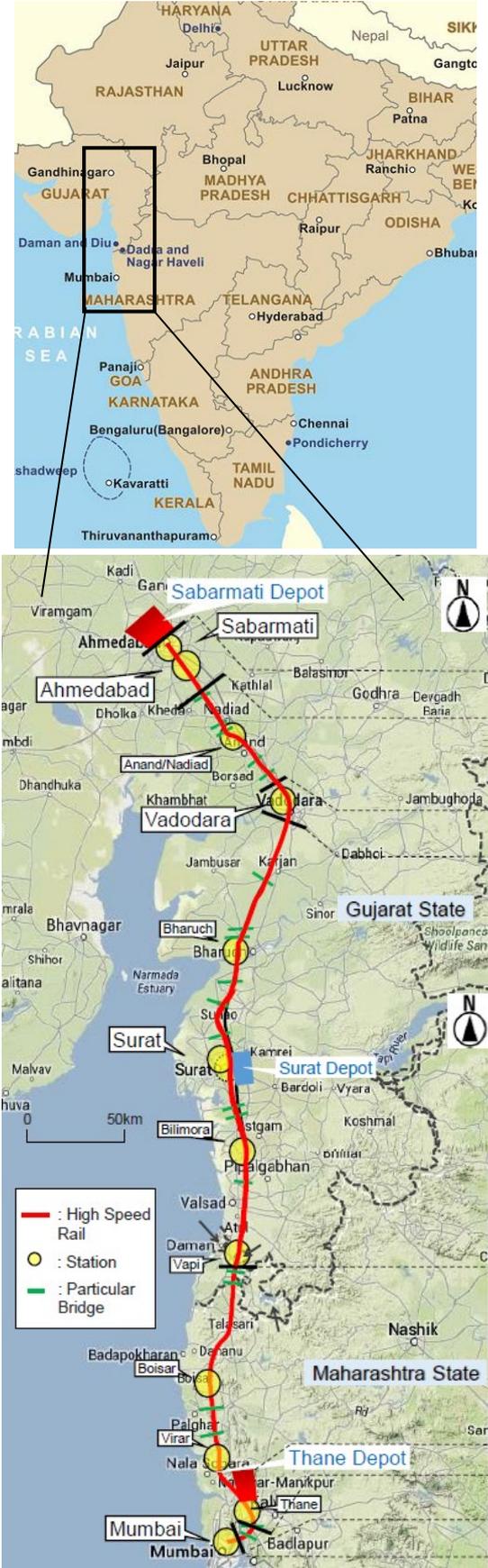
(2) Future Evaluation Schedule

Ex-post evaluation: Two years after the commencement of commercial operation

END

Attachment: Map of the Mumbai-Ahmedabad High Speed Rail Project

Map of the Mumbai-Ahmedabad High Speed Rail Project



Map of the Project site
(Created by JICA based on the F/S Survey)