

インド

2021年度 外部事後評価報告書

円借款「ハイデラバード外環道路建設事業フェーズ1、フェーズ2」

円借款附帯プロジェクト「ハイデラバード外環道路建設事業 ITS 導入支援プロジェクト」

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社 大西由美子

0. 要旨

ハイデラバード外環道路建設事業フェーズ1とフェーズ2（以下、本事業）は、インド南部テランガナ州¹のハイデラバード都市圏において、外環道路を建設することで、増加する道路交通の需要への対応を図り、もって市中心部における交通渋滞の緩和と地域経済の発展に寄与するために実施された。この円借款事業に関連して、附帯プロジェクトのハイデラバード外環道路建設事業の高度道路交通システム²（Intelligent Transportation System: ITS）導入支援プロジェクト（以下、附帯技プロ）が実施された。本事後評価では円借款事業と附帯技プロを一体評価した。

本事業の妥当性・整合性については、審査時・事後評価時ともに、インド政府やハイデラバード都市圏の都市交通に関する政策や開発ニーズと整合していることが確認された。事業計画やアプローチについても適切であることを確認した。本事業は、審査時の日本政府の援助政策とも合致しており、JICA のスキームで実施した複数の支援には相乗効果があった。JICA 以外の機関との連携もあり、国際的枠組みと照らし合わせても、一定の成果があり、妥当性・整合性は高い。他方、円借款事業のアウトプットはほぼ計画どおりで、事業費も計画内に収まったものの、事業期間については、円借款事業の ITS のコンポーネントである料金收受システム（Toll Management System: TMS）の調達に関する訴訟や用地取得の手続きにより遅延が生じ、効率性は低い。有効性・インパクトでは、本事業の運用・効果指標は概ね達成された。附帯技プロのプロジェクト目標も部分的に達成された。そのほか、建設中・事業完成後の本事業の自然環境に対する負の影響は確認されず、用地取得・住民移転においては、本事業のための補償ガイドラインが作成され、このガイドラインに則り適切な補償がされた。よって、有効性・インパクトは高い。本事業で発現した効果の持続性に関しては、外環道路に関する政策・制度は確立されており、実施機関であるハイデラバード成長回廊公社（Hyderabad Growth Corridor Limited: HGCL）や委託業者の体制、技術に問題はみられない。HGCL の財務状況にも問題はない。また、環境社会面などにおけるリスクもみられず、持続性は非常に高い。

¹ 事業審査時はアンドラ・プラデシュ州であったが、2014年の州分離後、ハイデラバードを含む一部の地域は新たにテランガナ州となった。

² ITS は、料金收受システム（TMS）と高速道路交通管制システム（Highway Transport Management System; HTMS）から構成される。TMS では料金所を通過する車両の車種区分のデータ取得や、料金徴収の統計データの収集などが含まれる。HTMS は自動交通量計測、緊急コールボックスの運営、天候データの収集、可変式道路情報版の運営など。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



上空からみた外環道路

1.1 事業の背景

インドにおける道路交通は、鉄道と並んで国内の物流の大部分を支える重要な輸送手段である。本事業の審査時（2008年）、道路の旅客数・貨物輸送量は過去45年間に約60倍の伸びをみせ、当時、年率9%の割合で成長していた。一方、道路の整備は同期間比で6倍程度にとどまっていた。

自動車交通量の増加に加え、インドの都市人口は、1991年の2億1,700万人（総人口比25.7%）から、2001年には2億8,500万人（27.8%）となっていた。将来的予測では、2011年には4億3,600万人（33.4%）、2021年には5億3,800万人（37.1%）に増加することが予想されていた³。

このような急激な都市化を受けて、インドの自動車と二輪車の登録台数は、1997年以降年平均11%の伸びを示していた⁴。加えて、都市部における移動回数に占める公共交通の利用割合は、1991年の69%から2001年には55%まで低下していた⁵。また、公共交通インフラの整備が進んでいないことから、インドでは、自動車と二輪車の増加に伴う交通渋滞が深刻な問題となっていた。今後も住民の所得向上に伴い、自家用車両の保有台数の増加、公共交通機関の利用割合の低下、二輪車から自動車の所有へのシフトが見込まれており、早急な対応が望まれていた。特にハイデラバードを含むインドの大都市では、交通渋滞による経済損失、大気汚染・騒音などの自動車公害による健康被害が問題となっていた。このような状況から、交通渋滞緩和や自動車公害防止のため、都市開発計画を踏まえた大量高速輸送システムや環状道路など、大規模な都市交通システムの整備が必要とされていた。

³ インド都市開発省。

⁴ 同上。

⁵ 同上。

1.2 事業概要

インド南部テランガナ州のハイデラバード都市圏において、外環道路の北部区間及び周辺道路を建設することにより、増加する道路交通需要への対応を図り、もって市中心部における交通渋滞の緩和及び地域経済の発展に寄与するもの。

【円借款】

円借款承諾額/実行額	41,853 百万円 / 24,807 百万円 (フェーズ 1) 42,027 百万円 / 26,188 百万円 (フェーズ 2)
交換公文締結/借款契約調印	2008 年 3 月 / 2008 年 3 月 (フェーズ 1) 2008 年 10 月 / 2008 年 11 月 (フェーズ 2)
借款契約条件	金利 1.2% (本体)、0.01% (コンサルサービス) 返済 30 年 (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイト
借入人/実施機関	インド大統領 / ハイデラバード成長回廊公社
事業完成	2017 年 3 月 (フェーズ 1) 2019 年 3 月 (フェーズ 2)
事業対象地域	テランガナ州ハイデラバード都市圏
本体契約	Somdatt Builders Pvt. Ltd.(インド)/Ramky Infrastructure Ltd.(インド)、KNR Construction Ltd.(インド)/GVR Infra Projects Ltd(インド)、Gayatri Projects Ltd.(インド)、United Gulf Construction Co. W.L.L(クウェート)、NCC Ltd.(インド)、Sri Sai Constructions Pvt. Ltd.(インド)、EFKON AG(オーストラリア)/EFKON India Pvt. Ltd.(インド)
コンサルタント契約	Egis Bceom International(フランス)/Egis India Consulting Engineers Pvt. Ltd.(インド)/パデコ(日本)、日本工営(日本)/Nippon Koei India Pvt. Ltd.(インド)/Aarvee Associates Architects & Consultants Pvt. Ltd.(インド)、日本工営(日本)/Nippon Koei India Pvt. Ltd.(インド)、Egis India Consulting Engineers Pvt. Ltd.(インド)
関連調査 (フィージビリティ・スタ	2006 年 8 月に F/S 実施

ディ：F/S) 等	
関連事業	<p>【円借款】 デリー東部外環道路高度道路交通システム導入事業（2017年3月）</p> <p>【SAPI 調査】 ハイデラバード外環道路建設事業実施支援調査（2008年9月～2009年5月） ハイデラバード都市圏におけるITS 導入実施支援調査（2011年8月～2013年3月）</p>

【円借款附帯プロジェクト】

上位目標	インド南部アンデラ・プラデシュ州のハイデラバード都市圏において、外環道路及び周辺道路を建設することにより、増加する道路交通需要への対応を図ることで、市中心部における交通渋滞が緩和され、地域経済の発展が促進される	
プロジェクト目標	効果的な運営管理システム（料金収受システム（TMS）、高速道路交通管制システム（HTMS））が円滑に導入される	
成果	成果 1	最適な料金収受及び円滑な高度道路交通システム（ITS）導入に向けた調査が行われ、維持管理上の課題及び詳細工程が整理される
	成果 2	ITS コンポーネントが調達されるための準備がなされる
	成果 3	料金収受運営管理に係る体制が設立され、料金収受のための準備がなされる
	成果 4	ETC ⁶ 試行実験や本格運用開始に向けた提言がなされる
	成果 5	HTMS 運用体制構築のための支援がなされる
日本側の事業費	254 百万円	
事業期間	2010 年 1 月～2013 年 10 月（2011 年 6 月から延長）	
事業対象地域	テランガナ州ハイデラバード都市圏	
実施機関	ハイデラバード成長回廊公社	
その他相手国協力機関 など	なし	
わが国協力機関	株式会社アルメックVPI	

⁶ Electronic Toll Collection System の略。有料道路料金所での渋滞緩和や、キャッシュレス決済による利便性の向上を目的とした料金収受システム。

	東日本高速道路株式会社
関連事業	上記「円借款」と同様

【一体評価について】

本事後評価は、円借款事業（フェーズ 1、フェーズ 2）と附帯技プロの一体評価である。両事業がハイデラバード都市圏の道路交通需要への対応という共通の目的を掲げているため、妥当性・整合性及び持続性は、まとめて評価した。有効性については、各事業のインプットやアウトプット、期待された効果がそれぞれ異なるため、個別事業の結果を確認した。また、インパクトは両事業共通のため、円借款事業によるインパクトの発現状況に附帯技プロの貢献度を加味し、有効性・インパクトを評価した。効率性については、円借款と附帯技プロを個別に確認したが、附帯技プロの実績については、事後評価レファレンスに則りサブ・レーティングには加味していない。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

大西由美子（アイ・シー・ネット株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2021年12月～2022年12月

現地調査：2022年2月20日～3月9日、2022年5月8日～5月21日

3. 評価結果（レーティング：A⁷）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③⁸）

3.1.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1.1 開発政策との整合性

「1.1 事業の背景」に述べた都市交通の課題に対応するため、審査時当時（2008年）のインド政府の開発計画であった第11次5カ年計画（2007年4月～2012年3月）は、都市交通セクターの開発に重点を置いていた。同計画では、近年の経済成長に伴う輸送需要増への対応に加え、全国的にバランスの取れた道路網の開発を掲げていた。具体的には、新規道路の建設に加え、既存道路の拡幅・補強、損傷した橋梁の架け替え、道路の維持管理の強化、競争原理・官民パートナーシップ（PPP）の導入、安全性・エネルギー効率性・社会環境保全の重視などの必要性に言及するとともに、空港や港湾などへのアクセス向上による円滑な一貫輸送の実現を目指していた。

2006年に策定されたインドの国家都市交通政策は、2014年に改定され、新たに ITS

⁷ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁸ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

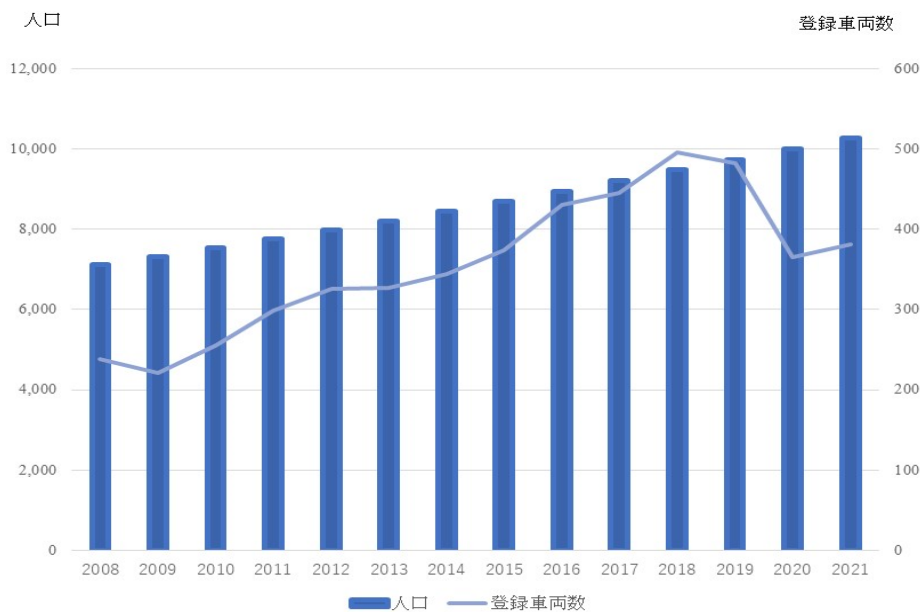
の活用を含む交通管理や都市交通に関する法令や体制の整備の重要性を指摘している。ハイデラバード都市圏開発庁（HMDA）では、2041年を目標とした交通セクターの長期戦略を策定している。同戦略は、道路網やメトロのさらなる整備を掲げており、INR 17,583億の投資が必要であるとしている。さらに、テランガナ州においては、本事業の経験と今後の需要に基づき、外環道路の外側に位置し、主要都市をつなぐ地域環状道路（Regional Ring Road）の建設が計画されている。

上記のとおり、審査時から事後評価時まで、都市交通セクターはインド政府の開発計画において重要な分野とされている。この状況は、ハイデラバード都市圏についても同じであり、特に近年では、ITSの活用に関する重要性も認められている。よって、外環道路の整備とITSの導入を行った本事業と附帯技プロの、同国開発政策との整合性が確認される。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

ハイデラバード都市圏の人口は、1991年から2001年にかけて、467万人から638万人に増加。それに伴い車両台数は59万台から145万台に増え、交通渋滞が深刻化していた。審査時の見込みでは、人口はさらに2011年に905万人、2021年には1,364万人に達し、車両台数は年率7%超の増加が予測されていた。同市では、市内移動目的の自家用車やバスが急増していることに加え、放射状に国道7号線（バンガロールからデリーなど北部方面を結ぶ南北幹線道路）、国道9号線（インド中部でムンバイとチェンナイを結ぶ東西幹線道路）、国道202号線（貨物取扱量がインド最大のビジャカパトナム港と同市を結ぶ幹線道路）など、インドの東西・南北を結ぶ主要幹線道路が交差していることから、通過車両によっても深刻な交通渋滞を引き起こし、市内の平均時速は12kmとなっていた。

事後評価時、市内の交通量については経年のデータがなく入手できなかった。他方、2008年以降のハイデラバードの人口と登録車両数の推移（図1）をみると、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響もあって2020年は大幅な減少となったが、これを除くと年増加率は審査時の想定と同じく平均7%となっている。



出所：人口は World Population Review、車両数は交通局。

図 1 ハイデラバード都市圏の人口と登録車両数の推移

ハイデラバード都市圏は、IT や金融、製薬産業の発展により、インド各地からの流入で人口が増加し続けている。そのため、市内の車両台数も増え続けている。メトロや公共バスは市内の路線網の拡大を図ることで、大量高速輸送を可能としている。本事業は、ムンバイやバンガロールをつなぐ道路網上に位置し、外環道路を整備することで、一部車両が市内を迂回（うかい）することを可能にした。以上より、本事業の実施は審査時・事後評価時ともにインド、特にハイデラバード都市圏において増加する交通需要への対応という開発ニーズと合致している。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

本項では、事業形成時に代替案を含め適切な検討がされたか、そして審査時の受益者の想定に基づき、利益が公平に行き渡るよう配慮して事業が計画されたか、そして実際の受益者の対象がどうなったか確認した。

事業形成時の代替案の検討

ハイデラバード都市圏政府の関係者への聞き取りによると、事業形成時、都市計画に基づき、ハイデラバードが放射状に発展していくよう、外環道路の整備を決定。外環道路の線形については、3つの選択肢が検討された結果、地形や用地取得の規模を考慮のうえ、現在の線形となった。このように、十分な検討がされた。

対象受益者

本事業の受益者は、当初より一般市民や商業用の道路利用者であり、特定の人口をタ

ターゲットとしていたものではない。ただし、審査時にはバスや二輪車・三輪車が外環道路を利用することが想定されていた。しかし、事業開始後や外環道路の開通後に路線バスと二輪車・三輪車の外環道路の利用は制限されることとなった。これは、外環道路の制限速度が高く、事故の原因となることが理由であった。よって、結果的に外環道路の利用は自家用車やトラックにとどまった。審査時に想定されていた受益者から違いはあるものの、外環道路にはサービス道路があり、二輪車・三輪車は安全にサービス道路を走行することができ、間接的に外環道路の建設により裨益していると言える。

3.1.2 整合性（レーティング：③）

3.1.2.1 日本の開発協力方針との整合性

日本政府が策定した対インド国別援助計画においては、重点目標として「経済成長の促進」が定められている。これを受けて JICA は、①経済インフラ整備を通じた持続的経済成長の支援、②雇用を伴った経済成長に向けた支援、③貧困削減に向けた支援、④環境・気候変動対策への支援、を重点分野としていた。本事業はこれら方針に合致するものであり、審査時の日本の援助政策との整合性が認められる。

3.1.2.2 内的整合性

本事業では、円借款と附帯技プロの相乗効果が期待されていた。この他、2 件の SAPI 調査の実施や ITS 専門家の派遣がされた。2011 年に開始した SAPI 調査は、本事業で ITS を導入することを踏まえ、ハイデラバードの交通システムの改善を目指し、ITS のマスタープランを策定した。

このように、本事業では、外環道路における ITS の円滑な導入と運用のため、さまざまな側面から JICA の協カスキームを駆使して、事業目標の達成に不可欠な支援がされたものと考えられる。円借款事業と附帯技プロの相乗効果は有効性・インパクトの項で述べる。

3.1.2.3 外的整合性

本事業は SDGs ゴール 11「包摂的、安全、強靱で、持続可能な都市と人間居住の構築」に該当する。「3.3.2.1 インパクトの発現状況」で述べるが、市内の交通量の軽減を図ることや、都市圏で広範囲に経済開発の恩恵を届けることに貢献していると言える。

ハイデラバード都市圏では 2008 年に Unified Metropolitan Transport Authority (UMTA) を設立し、各種交通モード間の連携・調整を図ってきている。これにより、将来的に市中心部から郊外へ移動する場合には、メトロを利用して外環道路方面の放射道路まで移動し、そこからバスを乗り継ぎ郊外に移動できるような計画や路線網の開発のための連携・調整がされている。

また、ハイデラバード外環道路自体、区間により円借款、PPP、州政府資金から成り

立っており、異なる資金を利用して一つの事業を完成させるという点から、整合性があったと言える。

本事業は審査時・事後評価時ともに、インド政府やハイデラバード都市圏の都市交通に関する政策や開発ニーズとの整合性が確認される。事業計画やアプローチについても適切であったことが確認された。本事業は、審査時の日本政府の援助政策とも合致しており、JICA のスキームで実施した複数の支援には相乗効果があったと言える。JICA 以外の機関との連携もあり、国際的枠組みと照らし合わせても一定の成果が確認された。以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

円借款

総延長 158 km の外環道路のうち、円借款のフェーズ 1 (ID-P 193) は区間 4～区間 6 の 38 km、フェーズ 2 (ID-P 198) は区間 7～区間 9 の 33 km を対象としていた。その他の区間 1～区間 3 は州政府資金（商業銀行からの借入）、区間 10～区間 12 は PPP で実施され、2008 年から 2012 年の間に順次開通した。なお、非円借款対象区間を含む事業全体では、区間 1～区間 3 をフェーズ 1 と呼び、その他区間をフェーズ 2 としている。円借款事業名との混乱をさけるため、本報告書では、円借款事業フェーズ 1 は ID-P193、フェーズ 2 は ID-P198 と事業番号で表示する。それぞれの事業の対象区間は、主要な国道とともに下図に示した。円借款対象区間は、2013 年から 2016 年にかけて順次開通した。

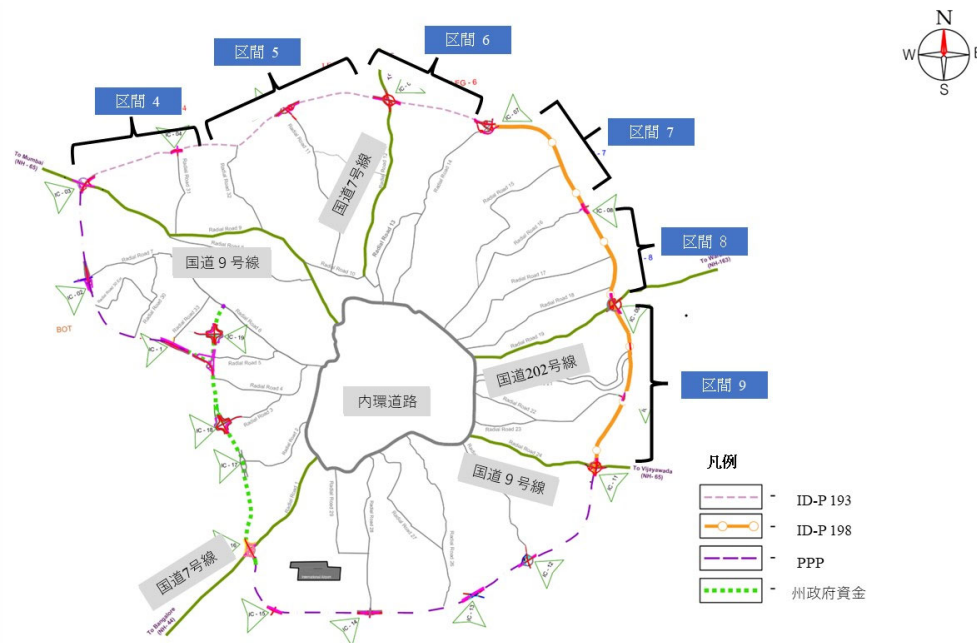


図 2 ハイデラバード外環道路の概観図

外環道路の建設のほか、サービス道路、インターチェンジ、料金所、ITS の設備導入、放射道路の整備が主なスコープとなっていた。また、建設現場における HIV/エイズ予防活動とコンサルティング・サービスが含まれていた。

円借款事業のスコープで計画から変更があったのは、インターチェンジのデザイン変更やアンダーパス、料金收受所の数、バス駐車場のキャンセルなどである。インターチェンジに関しては、当初は主にロータリー・インターチェンジが計画されていたが、対距離料金制が考慮されていなかったこと、これを踏まえて SAPI 調査でダブル・トラペット型への提案があったことから、計画が変更された。バス停車場については、当初はバスも外環道路の利用を想定していたが、長距離バス以外は外環道路を利用しないことから、バス用の停車場は対象外となった。このようなスコープの変更は、主に SAPI 調査からの提案や事業開始後に現場の状況を踏まえたものであり、妥当であったとみられる。実施機関である HGCL への聞き取りによると、これら変更による事業費や事業期間への大きな影響はなかった。また、「3.2.2.1 事業費」で述べるように、本事業では多くの未使用金があった。それを利用して、対象放射線道路の追加、市内 ITS⁹、料金收受所に隣接する事務所ビルの建設、非円借款対象区間の照明、中央分離帯の緑化が追加された。コンサルティング・サービスは計画どおり実施された。

建設中の対応

本事業では、施工中の対策として、建設現場での安全対策の徹底と労働者向けの HIV/エイズ予防活動に注力することが予定されていた。

① 安全対策

施工中の安全対策は、コンサルタントや施工業者の契約に義務として含まれていた。施工業者は、労働者や周辺住民の安全と健康を守るため、サイト別に安全計画を策定し、同計画に基づき、安全担当エンジニアの配置、安全管理研修、安全点検、事故の報告などを行う必要があった。綿密な安全計画を策定していたが、本事業では 2 件の死亡事故が発生した¹⁰。事故後は、新たな取り組みや点検の回数を増やすのではなく、既存の対策をより徹底するよう再発防止策を講じた。また、本事業では、鉄道営業線近接工事が含まれていた。これに関しては、インド国鉄と調整のうえ、営業時間外の作業をするなどしてリスクを軽減した。

⁹ 本事業で調達準備を進めたものの、入札手続きに時間を要したため、結果的に市内を管轄する交通警察が独自の資金で調達し、最終的に本事業のスコープ外となった。

¹⁰ 1 件は架台設置時に、異形鉄筋が倒れたもの。前日の雨により地盤が緩くなっていたことにより発生したとみられる。もう 1 件は、暗渠建設サイトにおいて、盛土が崩れて発生した。

② HIV/エイズ予防活動

本事業は、工事労働者が1カ所の現場に集中する大規模工事であり、労働者には単身で居住する移動労働者が含まれる見込みであり、HIV/エイズ感染リスクが高いとされていた。そのため、NGOを雇用し、保健当局と連携のもと、HIV予防活動をはじめとする労働者への労働衛生・安全対策活動を実施する計画であった。HIV予防活動は、コンサルタントの委託内容や施工業者の契約にその協力義務が含まれていた。コンサルタント・チームの社会開発担当者は、HIV予防活動のコンセプト・ペーパーを作成し、これに基づき、同士教育（peer education）、コンドームの配布、HIVや性感染症の検査やカウンセリング・サービスの紹介、アドボカシーといった活動が展開された。HIV予防活動においては、施工業者が積極的でなかったり、養成したpeer educatorの転職や契約満了により活動が継続しなかったりという課題があった。同時に、同活動の経験から、建設現場の労働者だけでなく施工業者のサイト職員も同様のリスクを抱えており、活動の対象に含めること、peer educatorを定期的に採用することなどが重要であることが明らかになった。

附帯技プロ

附帯技プロでは、円借款で調達されるITSの体制整備と調達手続き支援が行われた。以下の成果を達成するために関連する活動が計画されていた（成果の達成状況の詳細については「3.3.1 有効性」を参照）。各成果に関連する活動とプロジェクト実施中の変更を表1に記した。

表 1 附帯技プロの活動

成果	活動	変更点
最適な料金収受及び円滑なITS導入に向けた調査が行われ、維持管理上の課題及び詳細工程が整理される	1-1.料金徴収に係る調査の実施及び最適な価格設定等含む詳細運用の確定 1-2.導入するITSコンポーネントの確認 1-3.中央政府・インド国内他機関におけるITSの導入動向に関する調査 1-4.Touch & Go ¹¹ 及びETCの利用促進策の提案 1-5.詳細行程作成支援 1-6.料金徴収・ETCに係る本邦研修実施	1-6はプロジェクト開始後に追加。
ITSコンポーネントが調達されるための	2-1.ITS施工業者に係る入札書類案作成支援 2-2.外環道路の南部セクションにおけるTMSの施行管理	2-2は2013年に削除。2-5、2-

¹¹ 道路料金支払いのための非接触ICカード。

準備がなされる	2-3. ITS コンサルタントに係る入札書類作成支援 2-4. ITS 運営維持管理に係る入札書類作成支援 2-5. ITS 施工業者の技術審査に係る能力向上支援・レクチャーの実施 2-6. ITS コンサルタントの技術審査に係る能力向上支援・レクチャーの実施	6 は 2013 年に追加。
料金收受運営管理に係る体制が設立され、料金收受のための準備がなされる	3-1. 南部・西部区間を含めた有料道路運営体制構築のための追加調査 3-2. 料金徴収体制（Touch & Go、ETC 含む）の整備に係る技術的支援 3-3. 料金所運営マニュアル（ETC 含む）の作成 3-4. 料金收受担当職員トレーニング 3-5. 料金收受のモニタリング・評価	3-4 と 3-5 は 2010 年に削除、しかし 2011 年に再度追加されたが、2013 年に削除。
ETC 試行実験や本格運用開始に向けた提言がなされる	4-1. ETC 実験の実施 4-2. ETC 導入に対する関係団体の理解促進 4-3. 試行実験用の車載器・T&G カード配布及び据付けに係る全体管理 4-4. ETC 試行実験のモニタリング・評価 4-5. ETC 本格運用に向けての提案	4-1、4-3 は 2010 年に削除。しかし 2011 年に再度追加されたが、2013 年に削除。4-4、4-5 は 2013 年に削除。
HTMS 運用体制構築のための支援がなされる	5-1. HTMS 運用マニュアル（案）の作成 5-2. HTMS 運用者選定支援（入札書類作成） 5-3. HTMS 運用に係る関係機関との連携・協議体制に関する提案 5-4. ハイデラバード都市内 ITS との情報交換に関する提案	本成果と関連する全ての活動が 2013 年に追加。

出所：JICA 提供資料。

附帯技プロでは、円借款事業で調達される ITS の円滑な導入を目指した活動が計画されていた。そのため、円借款事業の進捗に左右され、上記活動のうち 3-4、3-5、4-1、4-3 は 2010 年に一度は活動から削除されたものの、翌年、再度追加のうへ協力期間を延長した。しかし、円借款事業の TMS 調達の遅れを受けて、2013 年には再度これら活動と 2-2、4-4、4-5 を削除し、HTMS 運用体制の構築支援にかかる活動を追加した（TMS 調達の遅れについては、「3.2.2.2 事業期間」で説明）。

附帯技プロでは、協力開始後に本邦研修を追加することで、ITS の重要性や実用事例についてインド側関係者が理解する貴重な機会となった。

円借款の進捗状況に応じた柔軟な附帯技プロの内容変更は、円借款事業を側面支援するうえで、妥当な変更であったとみられる。

3.2.2 インプット

(詳細は報告書最終頁の「主要計画/実績比較」参照)

3.2.2.1 事業費

各事業の事業費の計画と実績は表 2 のとおり。

表 2 事業費の計画と実績

	計画	実績	計画比
ID-P 193	54,165 百万円、うち円借款 41,853 百万円 (うち外貨 3,947 百万円、内貨 37,906 百万円)	総事業費 40,851 百万円、 うち円借款 24,807 百万 円 (うち外貨 380 百万 円、内貨 27,253 百万円)	総事業費 75%、円借款 59%
ID-P 198	総事業費 54,046 百万円、 うち円借 款 42,027 百万 円(うち外貨 7,297 百万円、 内貨 34,730 百万円)	総事業費 39,590 百万円、 うち円借款 26,188 百万 円	総事業費 73%、円借款 62%
附帯技プロ	190 百万円	254 百万円	134%

円借款の事業費の実績は計画内に収まった。計画比 7 割程度にとどまった主な理由は、事業期間中の円高による影響。ID-P193 と ID-P198 のそれぞれの審査時の交換レートは、INR 1 当たり 2.85 円と 2.54 円が適用されていたものの、2010 年には既に円高により平均レートが 2 円を切っていた。これを受けて、アウトプットに既述のとおり、HGCL は、円借款未使用金の利用のため複数の追加スコープの要望をあげ、その一部分が事業の対象となった。なお、HGCL への聞き取りでは、インド側の資金調達や資金フローに問題はなかった。

附帯技プロの事業費の実績は計画比 134%となったが、理由は主に事業期間の延長に伴う専門家の人月の増加とそれに伴う渡航費の増加である。

3.2.2.2 事業期間

各事業の事業期間の計画と実績は表 3 のとおり。

表 3 事業期間の計画と実績

	計画	実績	計画比
ID-P 193	2008年3月(L/A調印) ～2013年2月 (5年0カ月、60カ月)	2008年3月(L/A調印) ～2017年3月(9年1カ 月、109カ月)	182%
ID-P 198	2008年11月(L/A調印) ～2013年8月(4年10 カ月、58カ月)	2008年11月(L/A調印) ～2019年3月(10年5カ 月、125カ月)	215%
附帯技プロ	2010年1月～2011年6 月(1年6カ月、18カ月)	2010年1月～2013年10 月(3年10カ月、46カ月)	256%

円借款の事業期間は、上記のとおり計画を大幅に上回った。円借款の事業完了の定義は、建設工事とコンサルティング・サービスの完了(含む瑕疵担保責任期間)である。本事業では実施中に先述のとおりスコープを追加しているが、追加スコープによる遅延は発生していない。主な遅延の理由とおおよその遅延期間は、以下のとおり。

- TMS 設置業者の選定手続きに関する訴訟(42 カ月)
- 施行业者の契約不履行による再入札(36 カ月)
- 用地取得に関する係争(24 カ月)
- ITS コンサル契約のための円借款資金のリアロケーションの手続き(約 12 カ月)

本事業は大規模な建設事業であったため、用地取得に時間を要したことに加え、TMS 設置に関する調達手続きが訴訟になり大幅な遅延が生じた¹²。そのため、アウトプットの実績を踏まえると、大幅な事業期間の長期化は必ずしも妥当であったとは言い難い。

附帯技プロの事業期間にも大幅な長期化がみられた。本プロジェクトは複数回の変更契約を通じて、活動の追加・削除を行ったが、協力期間の延長は活動内容の増加よりも、TMS 設置の調達手続きの係争により、関連する活動に影響があったことが主な理由である。

3.2.3 内部収益率(参考数値)

審査時、ID-P 193 と ID-P 198 の財務的・経済的な内部収益率は算出されていた。しかし、ID-P 193 については審査時の内部収益率の計算に関する詳細情報ならびに事後評価時の情報不足のため財務的・経済的内部収益率ともに再計算ができない。ID-P 198 の経

¹² 技術評価で不合格となった入札者のうち1社が、評価結果に対する不服申し立ての訴訟を起こした。その間、同じく不合格であった別の企業も、技術評価の見直しを要請。裁判所の指示で、技術評価結果の見直しが行われ、両社が合格となったこれら2社を含めた価格札の開札をめぐり、第三の入札者が訴訟を起こした。最終的には、裁判所の判断により価格札が開札された。

済的内部収益率は、事後評価時の情報不足のため再計算ができない。ID-P 198 の財務的内部収益率は、事後評価時の情報はあがるが、本事業の内部収益率は ID-P 198 の対象区間だけでなく、円借款対象区間全体を一体的にとらえるべきであり、一部区間の財務的内部収益率のみを示しても参考にならないと考えられる。よって、本報告書では ID-193、ID-198 の財務的・経済的内部収益率を再計算しないこととした。

効率性の評価をまとめると、円借款事業のアウトプットはほぼ計画どおりとなった。事業費については、円高の影響を受けて計画内に収まったものの、事業期間については、TMS 調達に関する訴訟や用地取得といった理由から、大幅な遅れが生じた。よって、効率性は低い。

3.3 有効性・インパクト¹³（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

円借款事業では、交通量の確保と所要時間の短縮が運用・効果指標として挙げられていた。各指標における説明と達成度合いを以下にそれぞれ記載する。

運用指標：年平均日交通量

本指標については、審査時に設定されていた目標値の見直しを行った。審査時に目標値として用いられていた数値は、2006 年の詳細事業報告書作成時に試算された予測値に基づいたものであった。事後評価時に確認したところ、当初は有料道路としないことを想定し、外環道路の交通量を過大に評価していたことがわかった。事業開始後に、この予測値を本事業に採用することは不適切であることが指摘されていた。2008 年に別途、インド工科大学チェンナイ校（IIT Chennai）が将来予測を再試算しており、この計算方法が妥当であることは、HGCL と JICA の SAPI 調査でも認められていた。そのため、事後評価時に HGCL や JICA インド事務所とも協議のうえ、IIT Chennai の予測値を目標値として再設定した。表 4 の目標値は見直し後の数値である。

¹³ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

表 4 年平均日交通量の達成度合い¹⁴

年平均日交通量 (PCU ¹⁵ /日)	目標値 (事業完成 2 年後)	実績値 (2021 年)	達成度
ID-P 193			
区間 4 (Patancheru-Narsapur)	23,026	68,138	296%
区間 5 (Narsapur-Medchal)	37,509	50,712	135%
区間 6 (Medchal-Shamirpet)	40,927	55,340	135%
ID-P 198			
区間 7 (Shamirpet-Keesara)	51,244	41,505	81%
区間 8 (Keesara-Ghatkesar)	55,362	41,478	75%
区間 9 (Ghatkesar-Amberpet)	58,170	44,610	77%

出所：HGCL

交通量は各区間の中間地点で計測されたものを用いている。実績値には事業完成 2 年後に当たる 2021 年の交通量を示している。実績値はいずれの区間も 70%以上を達成している。なお、2020 年、2021 年は COVID-19 による都市封鎖や移動制限の影響が大きく、この影響により約 15%の交通量減になっていると推測されており、COVID-19 の影響がなければ、実質的な交通量はいずれの区間も 80%を超える達成度合いになっていた可能性が高い。なお、区間 4～6 は目標を上回る交通量を記録している一方、区間 7～9 が目標値の 70～80%にとどまっているのは、区間 4～5 周辺は工業地帯として経済発展が進んでいること、そして区間 7～9 においては当初、国道 202 号線を利用して遠方からの貨物トラックが入ってくるの見込みであったが、ハイデラバード都市圏外の道路の整備が進み、国道 202 号線から外環道路を通過せずに、地方都市を結ぶ道路網ができた影響とみられる。

外環道路の円借款対象区間における 2019 年から 2022 年 4 月までの実績と今後の予測を表 5 に示す。先述のとおり、2020 年、2021 年は COVID-19 の影響で 2019 年より交通量が少ない区間もある。今後の交通量は、ハイデラバード都市圏の登録車両数の成長率をもとに、年率 5%の増加が見込まれている。

¹⁴ 外環道路は新たに建設されたため、基準値は存在しない。

¹⁵ PCU は Passenger car unit の略、乗用車換算台数。

表 5 交通量の実績と予測 (PCU/日)

	区間 4	区間 5	区間 6	区間 7	区間 8	区間 9
2019	65,936	61,614	49,159	36,870	38,204	44,261
2020	50,026	41,722	40,029	30,022	29,467	34,838
2021	68,138	50,712	55,340	41,505	41,478	44,610
2022	73,108	56,808	61,045	45,784	46,705	54,599
2023	76,763	59,649	64,097	48,073	49,040	57,329
2024	80,601	62,631	67,302	50,476	51,492	60,196
2025	84,631	65,763	70,667	53,000	54,067	63,205
2026	88,863	69,051	74,200	55,650	56,770	66,366
2027	93,306	72,503	77,910	58,433	59,608	69,684
2028	97,971	76,128	81,806	61,354	62,589	73,168
2029	1,02,870	79,935	85,896	64,422	65,718	76,826
2030	1,08,013	83,932	90,191	67,643	69,004	80,668

出所：HGCL

効果指標：所要時間の短縮

本指標は、審査時に定められた 3 つの区間において、事業実施前に市内を經由した場合と、事業実施後に外環道路を利用した場合の比較となっている。事業実施前の経路については、国道 9 号線 Jct－国道 7 号線 Jct は BHEL－Miyapur－Bachupally－Mysamma Temple 経由、国道 7 号線 Jct－国道 202Jct は Bowenpally－Tarnaka－Uppal Cross Road－Boduppal 経由、国道 202Jct－国道 9 号線 Jct は LB Nagar と Uppal Cross Road 経由を対象としたものである。

表 6 所要時間の短縮の達成度合い

所要時間の短縮 (分)	目標値 (事業完成 2 年後)	事業実施前 の所要時間 (2008 年)	事業実施後 の所要時間 (2022 年)	実績値 ¹⁶ (短縮時 間)	達成度 ¹⁷
国道 9 号線 Jct－国道 7 号線 Jct	60	80	22	58	97%
国道 7 号線 Jct－国道 202 号線 Jct	60	76	22	54	90%
国道 202 号線 Jct－国 道 9 号線 Jct	30	38	11	27	90%

出所：HGCL

¹⁶ 事業実施前の所要時間から事業実施後の所要時間を引いて算出。

¹⁷ 所要時間短縮の実績値を所要時間短縮の目標値で割って算出。

上記の実績値は 2021 年のもの。事業実施前後の所要時間の差（短縮時間）をもとに、達成度を確認すると 3 区間とも 90%以上の達成度合いとなっている。審査時の目標値設定の際、外環道路の制限速度は 120 km/時となっていたが、現在では 100 km/時となっていることが理由で、短縮時間が当初の目標より若干少なくなっていることが考えられる。

【コラム 1】外環道路の利用促進策

HGCL では、外環道路の交通量を誘導するために様々な対策を講じてきた。以下に、その事例を紹介する。

- 適切な料金政策の導入：附帯技プロで当初検討した料金体系はまず、事業の採算性よりも交通量を誘導できる発想とした。
- 放射道路の体系的整備：外環道路と内環道路をつなぐため、33 の放射道路の拡幅やリハビリを段階的に実施している。
- 外環道路周辺の都市開発計画：外環道路の両脇 1 km は政府通達に基づき成長回廊とされており、基盤目状道路の整備と併せて商業・住宅といった多目的利用のための開発を進めている。
- その他施策：ETC カードの無料配布、トラックの市内走行禁止（日中）、外環道路の利用を快適にするために、救急体制やパトロールを完備している。今後は、サービスエリアの整備も計画している。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

附帯技プロ

附帯技プロでは、効果的な運営管理システムの料金收受システム（TMS）と高速道路交通管制システム（HTMS）の円滑な導入が期待されており、高度道路交通システム（ITS）の円滑な導入が実現することでプロジェクト目標が達成されるとしていた。表 7 にプロジェクト目標（プロ目）と成果の達成状況を示す。

表 7 附帯技プロの達成状況

プロ目/成果	指標	達成状況
プロ目：効果的な運営管理システム（料金收受システム、高速道路交通管制システム）の円滑な導入	ITSの円滑な導入	部分的に達成：プロジェクト期間内に ITS の導入まで至らなかったが、プロジェクト完了後に ITS が導入されるまでの調達準備や運用体制が構築された。

<p>成果 1: 最適な料金収受及び円滑な ITS 導入に向けた調査が行われ、維持管理上の課題及び詳細工程が整理される</p>	<p>① ハイデラバード外環道路の運営管理体制構築に必要な準備が完了する ② ハイデラバード外環道路の ITS 導入に向けた準備が完了する</p>	<p>①・②ともに達成: 2010 年 4 月から 5 月に、ITS 導入後の外環道路通行使用料に係る最適料金を設定するために支払意思額調査を実施し、新たに道路利用料が設定された。導入すべき ITS コンポーネントが検討され、TMS と HTMS の基本計画が決定した。ITS 導入に係る詳細工程も作成された。</p>
<p>成果 2: ITS コンポーネントが調達されるための準備がなされる</p>	<p>① 料金業務コンセッションアー、ITS コンサルタント、ITS コントラクターの調達に係る入札書類作成及び入札評価の準備が完了する ② 料金収受に係る施工管理体制の構築が完了する</p>	<p>①達成、②は部分的に達成: プロジェクト終了時、TMS 設置及び運用、HTMS 設置及び運用、TMS 及び HTMS の施工監理コンサルタントの調達のための入札関連書類が作成され、ITS コンポーネント調達準備は整っていた。その後、ITS コンサルタントは 2015 年 7 月に雇用され、外環道路部分の ITS は設置済み。</p>
<p>成果 3: 料金収受運営管理に係る体制が設立され、料金収受のための準備がなされる</p>	<p>① 料金収受体制 (Touch & Go、ETC 含む) の整備が完了する ② 料金所運営マニュアル (ETC 含む) 作成が完了する ③ 料金収受の担当職員がトレーニング結果に基づいて業務を実施できる</p>	<p>①と③は未達成、②は達成: TMS 設置に係る入札が行われたが、評価結果に対して訴訟が発生し、解決に時間を要したためプロジェクト期間内に TMS 設置業者の選出に至らなかった。TMS の運用マニュアルについては整備された。その後、TMS 設置業者は 2014 年 12 月に選定された。</p>
<p>成果 4: ETC 試行実験や本格運用開始に向けた提言がなされる</p>	<p>ETC 本格運用に向けた準備が完了する</p>	<p>達成: 附帯技プロより HGCL に対して、ETC システム及び Touch & Go に関する技術紹介と詳細仕様に関して説明がされ、実際の運用に際しての助言がされた。当初活動に含まれていた ETC の設置及び試行実験は、TMS の設置業者の選定に至っていないため、技プロの活動から削除された。その後、先述の TMS 設置業</p>

		者が 2018 年 8 月に試行実験を実施、同 12 月に本格運用に至った。
成果 5: HTMS 運用体制構築のための支援がなされる (2013 年に追加)	指標なし	達成: HTMS 運用マニュアル案が作成され、運用体制も提案された。これに基づき、2016 年 9 月に HTMS 業者が選定された。附帯技プロにおいて市内 ITS との情報交換の体制についても提案がされた。

ITS 導入においては、TMS 調達手続きが難航したため、成果 2 と 3 の達成は部分的にのみ達成された。そのため、附帯技プロの期間内でプロジェクト目標の達成は部分的だった。附帯技プロでは、調達手続きや運用体制の構築を図ることで、後の ITS の円滑な導入を可能としたと言える。【コラム 2】に述べる HTMS や TMS の利用状況に見られるとおり、安全で快適な道路の利用促進と、効率的な料金收受システムが行われており、増加する道路交通需要へ対応しつつあると判断される。

なお、附帯技プロは、円借款事業の目標達成に貢献する構造となっていた。また、本邦研修や日々のコミュニケーションを通じて、実施機関関係者の ITS の重要性への理解を深めることに貢献し、ITS の円滑な運用に至ったと考えられる。

円借款

本事業では、定性的効果として①道路交通の安全性や快適性の向上、②移動の定時性確保による利便性の向上、が期待されていた。前者については、HTMS を活用した情報提供のほか、外環道路における事故や緊急の際は、1 km 毎に SOS 用の緊急コールボックスが設置されており、道路利用者はコールセンターを介して、救急車やパトロール隊に連絡を取ることができる。外環道路にはインターチェンジに外傷センターが併設されており、道路利用者はここで応急処置を受けることができるほか、近隣の病院に搬送できるようにもなっている。外傷センターはインドの大手病院と提携して運営されている。



外環道路の緊急コールボックス



外傷センター内部

外環道路では当初、二輪車の走行が認められていたことや制限速度が 120 kmであったことから事故が多発していた。事故を軽減するため、その後二輪車や三輪車の走行は禁止し、2018 年には制限速度を 100 kmに変更した。さらに、夜間の照明設置により、事故件数が大幅に減少した¹⁸。このように、より安全な道路の利用が図られている。詳細については【コラム 2】を参照。

移動の定時性確保による利便性の向上については、外環道路では市内道路網のように、大渋滞により移動時間が読めないような状況は発生せず、移動時間の短縮になっている。事後評価時に外環道路周辺の住民や事業所への聞き取りをしたところ、ハイデラバード都市圏内の他地域への移動を定期的に行う回答者は、以前より移動時間が短縮されたという意見がほとんどであった¹⁹。なかには、外環道路の利用には高速料金の支払いが必要だが、渋滞がないことや目的地までの移動時間が読めることから、一般道よりも外環道路を日々の移動に使っている、という声も聞かれ利便性の向上につながっていることもうかがえる。

¹⁸ 2016 年、2017 年には 1500 件以上発生していた事故は、2018 年以降は 600～700 件になった。

¹⁹ 定性調査で聞き取りを実施。外環道路周辺の住民 20 人と事業所 10 社に聞き取りを行った。

【コラム 2】 ITS の活用状況

HTMS の活用：可変式道路情報板を通じて道路利用者に外環道路における事故の発生状況や、安全運転の呼びかけを行っている。また、不安定な天候（大雨・濃霧）などの情報も発信している。外環道路自体は交通混雑（渋滞）することはまれである。HGCL の ITS 担当者によると、自動交通量計測器から走行車の情報を取得している。この情報は道路の維持管理にも活用されている模様。

TMS の活用：料金収受所のレーン別に利用車両の情報を取得している。料金収受は、現金と RFID（非接触の自動読み取り）を利用した FASTag（ETC カード）の支払いの 2 種類がある。ETC 利用を推進することで、料金所での取引時間を削減している。ETC カード支払いの不具合も検知しており、TMS の導入により不正や料金の未回収を防ぐことができるようになった。



料金収受所



可変式道路情報板

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業に期待されたインパクトは、市中心部における交通渋滞の緩和と地域経済の発展への寄与であった。また、交通渋滞の緩和による交通公害の緩和も期待されていた。市中心部の交通渋滞の緩和については、定量的な情報はないが、同都市圏における人口と登録車両数が年々増加している。このようななか、外環道路を利用することで市内を迂回できるようになったことから、本事業は市中心部の交通渋滞の緩和に少なからず寄与していると考えられる。このように、市内への一定の交通の流入を防ぐことで、市内の大気汚染の緩和にも貢献しているとみられる²⁰。

地域経済の発展については、外環道路沿いの成長回廊のみで、2017～2021 年の間に 603 の新規住宅・商業・工業に対する開発許可が出された。これら新規登録からの歳入は INR 78 億にのぼる²¹。外環道路の建設・開通に伴い、多くの地域で発展がみられる。ただし、開発の度合いは地域によって差があり、円借款対象区間では北西部から北部に

²⁰ HGCL への聞き取りに基づく。

²¹ HMDA。

かけて大きな変化がみられるが、北東部においては産業の進出は限定的である。西部は空港に近いことから、金融地区として開発され、金融や IT 企業が集積するビジネス地区として発展した。北部には倉庫や医療機器産業地区が所在する（外環道路建設に伴い開発された）。住民や事業所への聞き取り（定性調査）から明らかになった地域別の移り変わりは表 8 のとおり。

表 8 ハイデラバード地域経済の移り変わり

地域	調査結果要約
北西部（国道 9 号線沿い）	ムンバイ方面行の国道 9 号線のため、以前より交通量が多い地域。外環道路の建設により、さらに交通量が増加し埃がひどくなった。同時に店舗や事業所が増えた。IT 企業で働く職員が新規に建設されたアパートや住居に引っ越してきた。
北部（放射道路 11 号沿い）	外環道路の建設に伴い、放射道路 11 号線の交通量が増えた。これは、郊外から市内への通勤者と見られる。店舗や住居が数多くできた。地域の人口が増えたので、客やビジネス回転数が増え、利益が増えた。
北東部 Yadagappally 村 （Shamirpet－ Keesra 間）	外環道路の建設とともに、防衛研究所が近隣に設立されたため、村の多くの人が雇用機会を得た。同研究所の職員が村内に居住してきた。以前は、村内の道路をバイパスとして利用する車両があり交通量が多かったが、外環道路ができたことで緩和された。他地域のような経済発展は見られないが、土地価格の上昇により、村人が所有地の一部を売却し、恒久住宅を建設するトレンドが見られた。

なお、外環道路の建設により、沿線地域は土地価格が上昇した。定性調査でも、外環道路の建設前後で土地価格が 5 倍になったという意見が多く、なかには 20～40 倍に跳ね上がった地域もあった。沿線の未開発の地域でも、今後の経済発展を見込んで、空き地に事務所を構えている不動産業者の姿が目立った。住民や事業所への聞き取りからは、外環道路の建設やそれに伴う土地価格の上昇は主に好意的に受け入れられていることがうかがわれた。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 自然環境へのインパクト

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 月策定）に掲げる道路セクター及び影響を及ぼしやすい特性に該当するためカテゴリ A に該当するとされた。

事業実施中の環境モニタリングについては、施工監理コンサルタントの業務に含められていた。また、定期的にハイデラバード所在の Jawaharlal Nehru Technical University に委託され、円借款対象区間 9 カ所において大気、水質（地表・地下）がモニタリングされた。排水については、建設現場から汚染水の排水はなかったため、モニタリングはされなかった。環境モニタリング計画に記載のあるその他の遵守事項を守るために、労働者用のキャンプや燃料を提供し、土壌侵食を防止する対策などが取られた。建設現場は住宅地などから離れていたため、防音壁の必要性はなく、設置されなかった。

外環道路完成後は、HMDA が外環道路沿い 21 カ所で環境モニタリングを毎月行っており、大気・水質をモニタリングしている。なお、許容範囲を超える項目が確認された場合、汚染源となっている事業所への注意喚起などが行われている。

本事業の実施にあたり伐採された樹木は 3,379 本。事業用地の取得に森林地も含まれていたため、ハイデラバード都市圏外の Nalgonda 県に代替地が用意され、代替地と外環道路沿いに代替植林がされた（土地の規模詳細については次の用地取得の説明を参照）。伐採された樹木 1 本につき 2 本の植樹が行われた。代替植林地の植生について Google Earth を通じて確認したところ、2008～2011 年以前は、荒廃地かまばらな植生のみであった区画が、現在は樹木が確認できる状態であった。なお、外環道路沿いの緑化のために植樹された樹木はここには含まれていない²²。

事業の実施中や現在までの環境モニタリングと代替植林については、適切な対応が取られた。これまでに、NGO や市民団体から環境へのインパクトを懸念する声やクレームは確認されなかった。

2) 用地取得・住民移転

本事業の用地取得の規模は当初、ID-P193 と ID-P 198 を合わせて計 1,064 ha とされていた。実際には、1,345 ha の用地が取得された。実際の用地取得の規模が大きくなったのは、事業開始後の若干の道路線形の変更や、当初は本事業による用地取得の対象に含まれていなかったものの、所有者が同一のため隣接している土地も併せて取得したものなどによる。計画時と実際の住民移転数を表 9 にまとめた。57 世帯が本事業により住んでいた家屋を失い、別の場所に移転することとなった²³。

²² 外環道路沿い（円借款対象区間）の植林本数は中央分離帯やインターチェンジへの植樹も含め 2,647,771 本。

²³ 被影響世帯数が計画から減った理由については、事後評価時に用地取得の記録を遡ったところ、そもそも住居などの建造物ではなく、牛舎や小屋が審査時の対象に含まれていた模様。

表 9 住民移転の規模（世帯）

村	計画	実績
Ramapallydayara	1	0
Yadagarpally East	53	42
Dilwaruguda	5	0
Kistareddyped	20	15
合計	79	57

Yadagarpally East は付近に代替地（以下、R&R Layout）が準備され、被影響住民は R&R Layout に区画を割り当てられた。しかし、被影響世帯は R&R Layout の準備に時間がかかるため、そこには住居を構えず、補償代金を元手に同村内に別の土地や住居を確保し、現在もそこに居住している。割り当てられた土地は財産として所有している。

Kistareddyped の 15 世帯は、他の政府機関の低所得者層向け住宅スキームにより、近隣に土地が提供され、住居建設のための資金が提供されることになっていた。しかし、事後評価時に確認したところ、政府の住宅スキームから土地区画は割り当てられていたものの、家屋建設の資金が十分でないという住民側のクレームがあり、住居建設に至っておらず、移転が完了していなかった²⁴。この 15 世帯は、現在でも移転前の住居で生活している。このため、関連機関で調整を図り、移転の早期完了を目指す必要がある。なお、移転先の土地は、現在の居住地から 200m ほどであり、生計手段を脅かされるなどのリスクは想定されていない。

事後評価時に土地のみを失った 3 世帯²⁵と、家屋を失った Yadagarpally East の 2 世帯に聞き取りを行った。その結果、事業による事前の住民説明会は開催されたこと、補償内容については概ね満足していることがわかった。また、用地取得による世帯への経済的ダメージはなく、所得が減少したという報告もなかった。特に、土地のみを失った世帯は、用地取得以前から、ハイデラバード中心部や都市圏外に在住している者も多かった。

補償については、本事業専用のガイドラインが 2006 年に政府通達された²⁶。同ガイドラインでは、事業により取得される土地の種類が 4 つのカテゴリに分けられており、カテゴリ別に補償内容が定められている²⁷。外環道路のために取得される土地は通常、所

²⁴ 住民移転が未完了であるが、数十メートルを除き、サービス道路は完成し、利用されている。サービス道路利用者は、現状、迂回をする必要がある。現在の交通量からして、サービス道路の利用に問題は発生していないものの、将来的に当該サービス道路区間を利用する交通量が増え、利用者には不便が生じる可能性がある。なお、同サービス道路は、円借款対象ではない。

²⁵ Koheda、Bonguluru、Celebrity Colony の土地所有者。

²⁶ 同ガイドラインの適用は円借款対象部分全体と非円借款対象部分の一部。それ以外の区間の用地取得は、同ガイドライン通達時に既に完了していた。

²⁷ カテゴリは、①農地、②政府が認めた区画、③公有地、④住宅地・施設。

有地の一部分のみであること、外環道路建設が発表されてから年月が経ち、既に土地価格の上昇がみられたため、このような状況を反映した補償内容となっており、被影響住民に不利な条件とならないよう配慮がされていたと言える。また、Kistareddypedを除く全ての被影響世帯はHMDAが準備したR&R Layoutに区画を割り当てられた。さらに、本事業では魅力的な補償パッケージを提示することで、用地取得の手続きをスピードアップする仕組みをつくった。当初提示された補償パッケージを受け入れず、訴訟に発展した場合、市場価格を上回る補償が適用されなくなるというものである。インドの大規模公共事業における用地取得では、補償金額の不服申し立てが裁判所での係争になることも少なくないが、このような措置により、不要な訴訟のケースを回避することができたとみられる。

他方、R&R Layoutについては、同ガイドラインにおいても、区画整備を行って基礎インフラを完備のうえ、2年以内に被影響住民へ引き渡すことになっていたが、実際にはR&R Layoutの確保に時間を要し、引き渡しの手続きは事後評価時点でも進行中である。

本事業の有効性・インパクトを総括すると、運用・効果指標においては、本事業に期待されていた効果は概ね達成されている。附帯技プロのプロジェクト目標も部分的に達成されており、道路交通の安全性や快適性の向上といった施策も図られている。道路建設中や事業完成後の本事業の自然環境に対する負の影響は確認されなかった。用地取得と住民移転においては、本事業のための補償ガイドラインが作成され、このガイドラインに則り、適切な補償がされたとみられる。以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：④）

3.4.1 政策・制度

インド政府は2014年に国家都市交通政策を更新し、ITSの活用を含む交通管理や都市交通に関する法令や体制整備の重要性を示したように、都市交通セクターにおける政治的コミットメントがみられる。同セクターには複数の法令や組織が関わっており、組織間の役割の重複や十分な調整がされていないことを踏まえ、同政策では、総合的に都市交通セクターの開発と整備を担当する組織の設立を推奨している。これを受けて、ハイデラバードでは、2008年にインド初のUMTAが設立された。UMTAでは、計画や政策の立案、様々な交通モードを担当する組織間の調整や非電動式車両（自転車等）の利用促進を手掛けている。また、バスとメトロ路線の統合も図られている。

外環道路の両サイド1kmは成長回廊とされ、土地利用の規制に基づき開発が行われている。外環道路の利用料金について、テランガナ州政府は毎年料金の見直しをすることを2012年に通達しており、制度的に料金の改定が確立されている。

3.4.2 組織・体制

HGCL はインド会社法（1956 年）に基づきハイデラバード都市開発庁（HUDA）²⁸とアンドラ・プラデシュ州インフラ開発公社の出資により、本事業区間を含む外環道路の建設・運営のために 2005 年 12 月に設立された特定目的会社である。

審査時の想定どおり、HGCL は外環道路開通後の運営・維持管理も担当している。外環道路利用料金の回収業務や道路の維持管理、ITS は外部委託されている。放射道路はテランガナ州政府の道路・建築局が担当する。

2022 年 2 月時点の HGCL の職員数は 58 人。インド国家公務員の Managing Director を筆頭に、上級職員には HMDA の職員が配属されている。その他は政府の他組織からの出向者や契約職員である。出向者の任期は通常 5 年で、契約職員は国立の建設や施工管理の研究をする機関から派遣され、HGCL に欠員はない。小さい組織ながら、ITS や土木工事といった分野で部署が分かれており、職務分掌がされている。

外環道路の道路料金の回収業者は、インド国内の他都市でも道路料金回収業務の豊富な経験を有している。必要以上の人員を確保することで、突然職員が欠勤した場合や、祭日や連休時に交通量が増加した場合にも対応できるようにしている。また、各料金收受所近辺から職員を雇用することで、女性職員でも通勤しやすく、緊急時の対応もできるようになっている。

道路の維持管理や TMS、HTMS の外部委託においては、いずれもそれぞれの契約書に示された体制と人員が配置されている。特に、ITS に関しては、附帯技プロの提案に基づき、ITS コンサルタントや HTMS の運用体制を整備している。

このように、運営・維持管理担当機関は審査時から変更なく、体制や人員面では HGCL 内や委託業者においても問題は見られない。

3.4.3 技術

HGCL には定期的な研修制度はなく、出向者や契約職員は親組織において研修や知識・技術向上を図っている。運営・維持管理に携わっている職員は、道路整備等を担当する組織出身で、主にエンジニアリングの学歴や資格をもっている。TMS や HTMS においては、委託契約に研修に関する条項が定められおり、委託業者は契約書にそって、HGCL や委託業者職員の研修を実施している。例えば、HTMS の場合、システム運用の研修には、システム管理、緊急コールボックスの運用、CCTV の運用、交通管制等システムなどそれぞれのコースが設けられている。料金回収の業者においても、料金收受所職員には、毎月の研修を実施することで新規採用者への研修や、既存職員への業務内容の徹底を図っている。

運営・維持管理については、TMS マニュアル、HTMS マニュアル、料金回収システムのマニュアルが整備されている。料金回収システムのマニュアルは毎年、更新されてい

²⁸ 2008 年に HUDA が再編し HMDA となった。

る。HGCL や委託業者への聞き取りから、マニュアルは適切に利用されており、課題は報告されていなかった。

点検整備の記録もつけられており、道路の点検時に異常があった場合は、写真とともに WhatsApp を利用して関係者に報告されるようになっている。

HGCL、委託業者ともに職員の技術水準は、運営・維持管理を遂行するのに適切であるとみられる。各種マニュアルも整備され必要に応じて更新されおり、技術面での課題は特に見られない。

3.4.4 財務

HGCL の 2016～2020 年度の収支は下表のとおり。

表 10 HGCL の収支

単位：INR 百万

年度	2016	2017	2018	2019	2020
収入	1,100	1,918	3,162	2,916	2,299
支出	86	274	175	271	220
収支	1,014	1,644	2,987	2,645	2,079

出所：HGCL

HGCL の収入は全て道路料金徴収で成り立っており、中央や州政府からの予算配賦はない。外環道路の料金回収は、開通後順調に増加しており、これによる収入は運営・維持管理費を賄うのに十分な水準にある。料金体系については、先述のとおり、毎年見直しがされる仕組みとなっている。料金は消費者物価指数をもとに改定される。現行の料金は車種と走行距離によって定められている。

HGCL や料金回収業務に当たっている委託業者への聞き取りによると、COVID-19 による経済活動の停止や移動制限により、一時的な料金収入の減少があった。委託業者は、契約時に決められた道路料金からの収入に基づき、毎月定額を HGCL へ支払っているため、HGCL の収入においては、COVID-19 による大きな影響はなかった。

3.4.5 環境社会配慮

環境モニタリング計画では、外環道路開通後の自然環境や周辺地域への負のインパクトを防ぐことや軽減することを目的に、以下のような対策を推奨していた。

- 大気汚染や騒音抑制のための道路わきの植樹とその維持管理
- 未計画な開発を防ぐための外環道路沿いの開発計画の策定・活動の規制
- 建設現場に設置された労働者用キャンプの事業完成後の立ち退き
- 交通事故のモニタリング
- 適切な数の道路標識の設置

- 騒音が懸念される区間における防音壁の設置

事後評価時に確認したところ、防音壁の設置以外は全て遵守されていた。防音壁については、外環道路の脇 150m 以内はバッファゾーンとなっており、住居などはなくその必要性は認められなかった。

用地取得や住民移転の被影響住民については「3.3.2.2 その他、正負のインパクト」に記載のとおり。外環道路周辺の地域においては、経済発展が加速したことが住民や事業所への聞き取りから分かった。地域より経済発展の恩恵を受けている度合いは異なるが、特に負のインパクトは確認されていない。

3.4.6 リスクへの対応

HGCL への聞き取りや現地調査時に予想外のリスクの有無を確認したが、外環道路の運営・維持管理や周辺地域に及ぶリスクは見受けられなかった。

3.4.7 運営・維持管理の状況

現地調査時に、円借款対象外を含む外環道路全体を走行し、自動車専用道路、サービス道路、インターチェンジ、料金所（含む事務所ビル）、放射道路の利用状況や維持管理の状態を確認した。道路やその他施設に破損などは見られず、現在まで良好な状態に保たれていた。道路は毎日の清掃やパトロールを通じた点検が行われている。道路の構造評価も定期的実施されており、評価結果に基づきメンテナンスが行われる。道路の舗装は6年ごとに実施されることになっており、円借款対象区間は今後、舗装工事がされる計画となっている。

これまで外環道路において大きなトラブルは発生していない。道路上で日々発生する事故については、パトロール隊や交通警察が駆け付ける体制が整備されている。先述のとおり、救急時にも対応できるよう、料金所には救急車を完備した外傷センターが併設されている。

ITSについては、HGCL本部にある交通管制センター内に設置された HTMS、TMS の部局、各料金所に併設する事務所内のシステムを ka 確認した。HTMS、TMS とともに正常に起動していた。HTMS、TMS の維持管理については、委託業者の契約に盛り込まれており、業者が適切な対応を取っている。

持続性を総合すると、外環道路に関する政策・制度は確立されており、ITSを含めて、HGCLや委託業者の体制、技術に問題は見られない。HGCLの財務状況にも問題はない。また、環境社会面などにおけるリスクもみられない。本事業によって発現した効果の持続性は非常に高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業の妥当性・整合性については、審査時・事後評価時ともに、インド政府やハイデラバード都市圏の都市交通に関する政策や開発ニーズと整合していることが確認された。事業計画やアプローチについても適切であることを確認した。本事業は、審査時の日本政府の援助政策とも合致しており、JICA のスキームで実施した複数の支援には相乗効果があった。JICA 以外の機関との連携もあり、国際的枠組みと照らし合わせても、一定の成果があり、妥当性・整合性は高い。他方、円借款事業のアウトプットはほぼ計画どおりとで、事業費も計画内に収まったものの、事業期間については、ITS のコンポーネントである TMS の調達に関する訴訟や用地取得の手続きにより遅延が生じ、効率性は低い。有効性・インパクトでは、本事業の運用・効果指標は概ね達成された。附帯技プロのプロジェクト目標も部分的に達成された。そのほか、建設中・事業完成後の本事業の自然環境に対する負の影響は確認されず、用地取得・住民移転においては、本事業のための補償ガイドラインが作成され、このガイドラインに則り適切な補償がされた。よって、有効性・インパクトは高い。本事業で発現した効果の持続性に関しては、外環道路に関する政策・制度は確立されており、HGCL や委託業者の体制、技術に問題はみられない。HGCL の財務状況にも問題はない。また、環境社会面等におけるリスクもみられず、持続性は非常に高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

施工中の安全対策の継続

本事業では、施工中の安全対策として、コンサルタントや施工業者の契約に安全対策の義務を明示し、事業安全計画を策定のうえ、安全担当エンジニアの配置、安全管理研修、安全点検が実施された。事故発生時には、事故調査を実施のうえ、その後の予防策の提言などが行われた。建設現場での日々の安全管理を実践するとともに、定期的なモニタリングを通じて徹底されることを確認し、事故発生時の対応や体制（事故報告・原因究明・再発防止策の検討）も確立しておくことで、多くの事故が発生することを防ぐことができたとみられる。ハイデラバード外環道路においては今後、新規に建設されるインターチェンジがあるため、本事業の実施中に展開された建設現場の安全管理対策を徹底することで、同じように事故防止を図ることが推奨される。

住民移転完了に向けた調整

本事業の用地取得とそれに伴う被影響住民への補償の手続きは完了しているが、Kistareddy ped 在住の 15 世帯は、他スキームでの移転が完了していない。移転を実現させるには、住居建設の資金提供が必要な状況である。HGCL では、住居公社や自治体と

調整して必要な資金を確保し、早期に移転を完了させるよう働きかけることが必要である。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

明確な補償ガイドラインの作成と補償パッケージによる用地取得手続きの加速化

本事業は大規模なインフラ整備事業であったものの、事業規模に鑑みると、用地取得に関する異議申し立てや訴訟は比較的少なかった。これには、2つの要因があったと考えられる。1つには、取得される土地の区分（利用状況）に応じ、補償の対象や内容を明確にし、補償のガイドラインを政府通達として発表したことである。これにより、補償ガイドラインが関係者に明確になり、かつ透明性を確保できることとなった。2つ目には、同ガイドラインに基づき提示された補償パッケージに合意する場合、より魅力のある補償内容とすることで、訴訟に発展するケースを極力避けた。訴訟に至った場合、解決までに膨大な時間を要するため、このような措置をとることで、用地取得のプロセスを迅速化することができた（特にインドの場合、補償金の増額を狙い、不必要に訴訟を起こす人もいたため）。また、外環道路近辺に整備された R&R Layout を用意することで、R&R Layout の価値が将来的に上昇することを被影響住民は理解し、将来の資産として補償に応じたケースが少なくないとみられる。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット	a) 道路建設（自動車専用道路、サービス道路、インターチェンジ、料金所、ITS 導入（ID-P 198のみ））、周辺道路等に係る土木工事・電気工事・設備工事 b) 社会開発（HIV/エイズ予防活動等） c) コンサルティング・サービス（施工監理、運営・維持管理体制の強化支援等）	計画どおり 計画どおり 計画どおり
② 期間	<u>ID-P 193</u> 2008年3月～ 2013年2月 （60カ月） <u>ID-P 198</u> 2008年11月～ 2013年8月 （58カ月）	<u>ID-P 193</u> 2008年3月～ 2017年3月 （109カ月） <u>ID-P 198</u> 2008年11月～ 2019年3月 （125カ月）
③ 事業費	<u>ID-P 193</u> 外貨 6,282百万円 内貨 47,883百万円 （INR 16801 百万） 合計 54,165百万円 うち円借款分 41,853百万円 換算レート INR 1=2.85円 （2007年10月時点） <u>ID-P 198</u> 外貨 9,496百万円 内貨 44,550百万円 （INR 17,539百万） 合計 54,046百万円 うち円借款分 42,027百万円 換算レート INR 1=2.54円	<u>ID-P 193</u> 2,918百万円 37,933百万円 （INR 21,431百万） 40,851百万円 24,807百万円 INR 1=1.77円 （2008年1月～2019年12月平均） <u>ID-P 198</u> 1,867百万円 37,723百万円 （INR 21,312百万） 39,590百万円 26,188百万円 INR 1=1.77円

	(2008年6月時点)	(2008年1月～2019年12月平均)
④ 貸付完了	2016年3月 (ID-P 193) 2020年2月 (ID-P 198)	