

インド

国道 24 号線拡幅・改良事業

外部評価者：中村 千亜紀（グローバル・リンクマネジメント(株)）

現地調査：2004 年 9 月

1．事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



国道 24 号線

1.1 背景

国道 24 号線は、首都デリーとウッタル・プラデシュ州（UP 州）の州都ラクノウを結ぶ重要な幹線であり、デリーとカルカッタを結ぶ国道 2 号線のバイパス的役割も果たしている。同線は、デリー東方における穀類等の生産地と首都圏の消費地とを結ぶ物流の重要ルートであると同時に、近年開発が進んでいるデリー東部の住宅地と首都圏とを結ぶ主要通勤ルートとしても重要な役割を担っている。

近年の交通量の急増に伴い、事故の増加、渋滞の発生によるサービス水準の低下は、走行費用の増大を招いている。こうした状況に対応するため、道路交通省（MORTH）は四車線化による通行容量の増大を図ることとし、ニューデリーの基点からガジアバード・バイパスまでの 27.6km 区間は四車線に拡幅された。しかしながら、総延長 499km¹のうち、他の区間は依然二車線のままであったため、国道 24 号線を使用してニューデリーから東部の郊外へ向かう車両の多くは 27.6km 地点で渋滞を余儀なくされていた。また、多くの商店が道路沿いに密集しているハプール市街では、市の中心部が州道との交差点になっていることもあり、渋滞が著しく、輸送コストの増大、交通事故の多発を招いていた。

そこで、国道 24 号線のなかでも、特に必要性・緊急性の高い、ガジアバードからハプール間における道路の拡幅・バイパス建設の必要性が生じていた。

1.2 目的

首都デリーとウッタル・プラデシュ州（UP 州）の州都ラクノウを結ぶ国道 24 号線のうち、UP 州ガジアバード・ハプール両市区間を対象に、二車線から四車線への拡幅および両側四車線のバイパス建設を行うことにより、同区間の交通円滑化を図り、もって道路周辺地域の経済・社会環境の改善に寄与する。

¹ これは東名高速道路の東京 IC から京都南 IC までの距離（約 488km）に相当する。

1.3 借入人 / 実施機関

借入人：インド国大統領

実施機関：道路交通省（Ministry of Road Transport and Highway）

1.4 借款契約概要

円借款承諾額 / 実行額	48 億 2,700 万円 / 27 億 9,500 万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1994 年 12 月 / 1995 年 2 月
借款契約条件	金利 2.6% 返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド
貸付完了	2002 年 4 月
本体契約	KNR Construction Ltd.（インド）・ Nagarjuna Construction Co.Ltd.（インド）JV
コンサルタント契約	Consulting Engineering Services（インド）・ International Consultants and Technocrats PVT.Ltd. （インド）Scetauroute International （フランス）・パシフィック・コンサルタンツ・ インターナショナル（日）JV
事業化調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	92 年 UP 州政府

2 . 評価結果

2.1 妥当性

2.1.1 審査時点における計画の妥当性

第八次 5 カ年計画（1992～97 年度）においては、物流の効率化による経済・社会環境の改善が掲げられていた。

国道 24 号線は、デリー首都圏にとって重要な幹線の一つであるが、交通量の急増（21 千 PCU/日：95 年当時）²に伴い渋滞や交通事故の頻発を招いていたため、交通の円滑化は緊急の課題であった。したがって、本事業は優先度・緊急度が高かった。

2.1.2 評価時点における計画の妥当性

第十次 5 カ年計画（2002～07 年度）において、国道開発プログラム（National Highway Development Programme: NHDP）³が重要政策として掲げられているが、同計画では、国道 24

² PCU とは、Passenger Car Unit の略で、交通量を表す単位。1995 年当時のインド国内における四車線化の基準交通量は 15 千 PCU/日であった。

³ 国道開発プログラム：デリー、ムンバイ、チェンナイ、コルカタを結ぶ国道（通称、“黄金の四角形”（Golden Quarilateral））およびその対角線を結ぶ国道の開発計画。

号線を含む主要国道の四車線化は重要施策となっている。

したがって、本事業の重要性は現段階においても高いと考えられる。

2.2 効率性

2.2.1 アウトプット

国道 24 号線のうち、デリーより 27.6km 地点から 58.8km 地点を事業区間とする。本事業のサイト図は、以下のとおりである（図 1 の点線部分が本事業区間）。

図 1 本事業のサイト図



それぞれのアウトプットの実績は、以下のとおりである。

(1) 既存道路の拡幅（二車線 四車線）（対象区間 27.6km 地点～48.6km 地点）
計画通り実施された。

(2) バイパス建設（対象区間：48.6km 地点～58.8km 地点）
必要な高さ・幅を有するエコロード⁴とするために、周辺道路からのバイパスの高さを 1.5m-2m から 4m-6m に変更した。上記を除けば、計画通り実施された。

(3) 既存道路の舗装（対象区間：27.6km 地点～48.6km 地点）。
計画通り実施された。

なお、住民の通行の安全確保を図るため、ガードレールの設置も行われた。

⁴ エコロードとは、調査、計画段階から設計、施工、管理の段階まで、自然環境の保全にきめ細かく配慮された道路をいう。自然環境の改変を最小限とするよう適切な路線の選定を行うとともに、動物の生息地を分断しないように橋梁やトンネルを多く採用したり、動物用の横断構造物を設置したりする等、さまざまな工夫が施される。動物の道路への侵入を防ぎ、動物横断用のカルバートを敷設するために盛土高を上げたものと推測される。

図2 本事業により建設されたバイパス



(4) 橋梁およびカルバートの新設・補強

本事業着手後、国道公団と鉄道省の協議により、跨線橋(標高 37.9m)を本事業の一部として建設することとなった。上記を除けば、計画通り実施された。

2.2.2 期間

当初計画では 1995 年 2 月から 2000 年 9 月(借入契約調印から対象区間の工事完了まで)の 68 カ月であったが、前述のアウトプットの調整に伴い、工事完了が遅延した。そのため、実際の期間は 95 年 2 月から 02 年 9 月までの 92 カ月であった。

2.2.3 事業費

事業費は 42 億 7,300 万円と当初予定額(59 億 7,600 万円)の約 71%に収まっている。これは、為替変動の影響や競争入札による効率的な受注等によるものである。

なお、土地収用区域内に住居は存在しなかったため、用地取得(34.3 ha)に伴う住民移転はなかった。また、沿道の一部には、清涼飲料水、果物、日用雑貨等を仮設店舗で営む不法占拠者(16 店舗)が存在したが、それらの住民移転についても、州政府の法律に基づき実施(3,290 万ルピーを支給)されており、問題は生じていない。

さらに、コンサルタント、施工業者とも実施機関から非常に高い評価を得ており、監理・施工能力等についての問題は報告されていない。

以上から、本事業の実施期間には遅延がみられたものの、アウトプットはエコロードの配慮や跨線橋の設置等、計画以上に達成されており、事業費も当初予定内に収まっているため、全体として本事業の実施にかかる効率性はおおむね問題ないといえる。

2.3 有効性

2.3.1 所要時間の短縮

本事業区間の道路工事は 2002 年 9 月に完了した。本事業区間の道路工事完了前・完了後の通行所要時間は表 1 のとおりである。

本事業により、事業区間の所要時間が、通常時で約 1 時間、ピーク時で約 1 時間半短縮されている。

表 1 本事業区間の所要時間(分)

	事業前の所要時間	事業後の所要時間
通常時	90分	25分
ピーク時	120分	35分

出所：国道公団(NHAI)

2.3.2 交通量の予測増加率

本事業区間の道路工事完了後の、2003 年および 04 年の 1 日あたり平均交通量の合計はそれぞれ 9,812 台/日および 10,987 台/日であり、計画値をそれぞれ下回った(表 2 参照)。

表 2 本事業区間の 1 日あたり平均交通量(台/日)

		2003年	2004年
乗用車	計画	9,578	10,584
	実績	6,424	7,099
バス	計画	4,765	5,165
	実績	1,623	1,868
トラック	計画	11,684	12,654
	実績	1,765	2,020
合計	計画	26,027	28,403
	実績	9,812	10,987

出所：国道公団(NHAI)

これは、審査時における交通量の計画値が中間地点ではなく、ジャンクションでの計測(目測)に基づいている一方、03年以降の交通量実績は、道路料金徴収所の自動計測器によって計測されたことに起因する。そのため、実績値は比較対象としては過小になっており、計画値と同列に論じることは困難である。

上述のとおり、当該区間の交通量不明であるものの、バイパス区間の交通量については増加率が、事業完成後2年が経過した時点において、計画値(9%増)を実績(11.9%増)が上回っており、事業効果が発現しつつあると考えられる。

2.3.3 道路輸送量

審査時において、本事業区間の1日あたり平均貨物および旅客輸送量に関する計画値は設定されなかった。2002年度および03年度の本事業区間の1日あたり平均輸送量は、貨物および旅客において、それぞれ約3%、約5%増加している(表3参照)。

表3 本事業区間の1日あたり平均輸送量

年度	貨物(トン/日)	旅客(人/km/日)
2002年度	20,400	100,000
2003年度	21,000	105,000

出所：国道公団(NHAI)

2.3.4 経済的内部収益率(EIRR)

2.3.4.1 走行経費の減少を便益としたEIRRの再計算

審査時にプロジェクトライフを15年、費用を事業費、維持管理費、および修復工事費とし、便益を走行経費削減効果として算出されたEIRRは22.3%であった。

今次調査において審査時と同じ前提で再計算を行ったところ、結果は7.3%であった。今次調査のEIRRが審査時の数値を下回った要因は、交通量の実績が審査時の予測を下回ったためである。これは、実績交通量が当該区間の交通量を表していないためである。

2.3.4.2 走行時間の短縮を便益に含めたEIRRの計算

審査時には走行時間の短縮に関する必要なデータが得られなかったため、経済便益として算出されていなかったが、今次調査においては、便益として走行経費削減効果および走行時間の短縮効果も含め、EIRRの計算を試みた。その結果、走行時間の短縮効果も便益として含めた場合のEIRRは、11.2%と算出された。

2.3.5 財務的内部収益率(FIRR)

審査時においてFIRRは算出されていなかったが、今次調査では以下の方法でFIRRの算出を試みた。費用はEIRRと同じく、事業費、維持管理費、および修復工事費とし、便益を料金徴収所で回収される通行料金収入として算出した。その結果、FIRRは2.6%となった。

以上を総合すると、交通量の予測増加率、道路輸送量の効果については、ベースラインとの比較が適切にできないために判断が困難ではあるものの、所要時間の短縮については、効果が発現されているといえる。したがって、「本事業区間の交通円滑化を図る」との本事業の目的は、ほぼ達成されつつあると考えられる。

2.4 インパクト

2.4.1 道路周辺地域の産業・経済開発の促進

実施機関によれば、本事業の想定受益者数は約 18 万人（東京都港区の人口約 17 万人）である。1991 年度から 2001 年度におけるプロジェクト対象地域のガジアバード市の人口は、45 万 4,156 人から 96 万 8,521 人へと約 2 倍に、ハプール市の人口は、14 万 6,262 人から 21 万 1,987 人へと約 1.4 倍に増加している。同期間における UP 州全体の人口は約 1.3 倍に増加していることと比較すると、ガジアバード市の人口は急速に増加しているといえる。

このような人口増加に伴い、商業開発等も急速に進行しており、ガジアバード市の衛星都市としての機能が高まっている。本事業実施後に、大規模店舗や 500 世帯の大規模住宅が国道 24 号沿線上に建設されているが、これにより、道路周辺地域の産業・経済開発がさらに促進されると期待される。

2.4.2 社会サービスへのアクセス改善

本事業実施後に、新規工科大学、法科大学、歯科短大、インターナショナル・スクールが国道 24 号沿線上に建設されている。

今次調査では、本事業がもたらした道路周辺地域住民へのインパクトを把握するため、農民 35 人、商工業者 30 人、その他一般住民 32 人、合計 97 人を対象とした周辺住民に対する調査を実施した。以下は、本調査による住民への調査結果を示したものである。

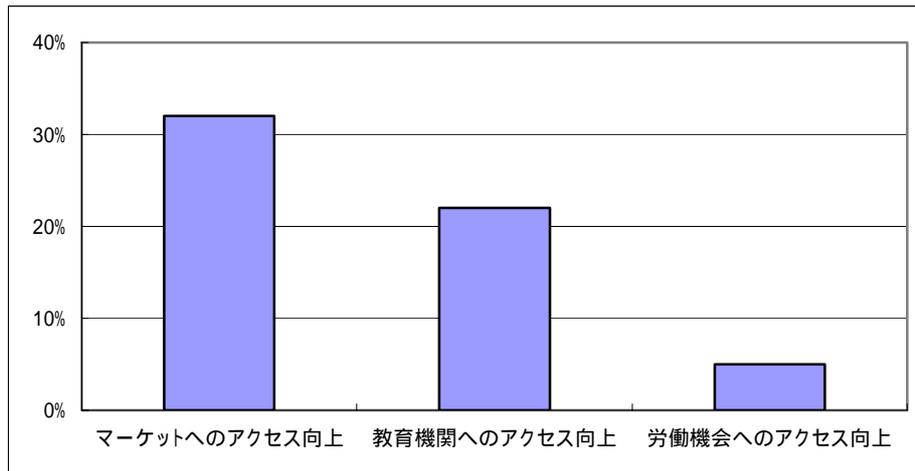
図 3 本事業後、沿線に建設中の歯科短大



< 道路周辺地域住民への調査結果 >

～ 社会サービスへのアクセス改善 ～

調査対象に本事業による社会サービスへのアクセス改善について質問したところ、約 80%が「道路状態の改善により、道路周辺の社会サービスへのアクセスが改善された」と回答した。具体的な改善効果として、32%が「マーケットや工場へのアクセスの向上」、22%が「教育機関へのアクセスの向上」、5%が「労働機会へのアクセスの向上」を挙げている。



なお、受益者調査結果によれば、ハプール市からデリーまでの所要時間は本事業実施前の 2000 年では 2 時間半から最大 3 時間半かかったものの、本事業実施後の 03 年には 1 時間半から 2 時間へと大幅に短縮し、デリーまでのアクセスの改善におおいに貢献していると考えられる。

2.4.3 道路周辺地域住民の所得向上

事業対象地域における周辺住民のうち、30 人の商工業者を対象とした調査によれば、約 80%が農産物の輸送量の増加、輸送時間の短縮等により 2002 年度から 03 年度の年間の平均月間世帯所得が 2,256 ルピー向上したと回答している。一方、35 人の農民を対象とした調査によれば、約 31%のみが農産物の輸送量の増加により 02 年度から 03 年度の年間の平均月間世帯所得が増加したと回答している。農民のわずか 6%のみが商品作物に転換したと回答しており、現時点では農民の所得の増加傾向はそれほど顕著ではないと推測できる。

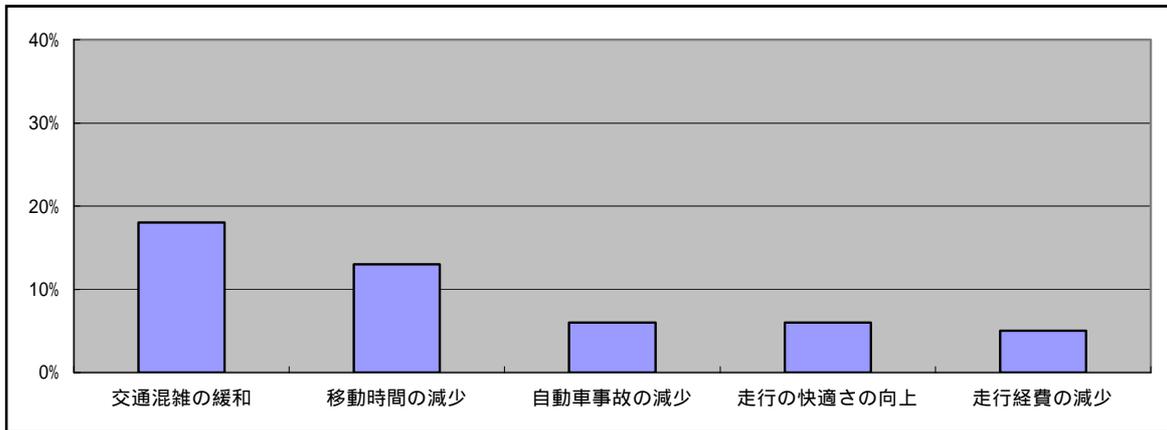
2.4.4 交通の利便性の向上

本調査による住民への調査結果によれば、ほぼ 100%の周辺住民が本事業により交通の利便性が改善したと回答している。以下は、本事業による交通の利便性についての調査結果を示したものである。

< 道路周辺地域住民への調査結果 >

～ 道路の利便性の向上～

調査対象者に本事業による交通の利便状況について質問したところ、具体的な改善効果として、約 18%が「ハプール市の交通混雑の緩和」、約 13%が「移動時間の減少」、6%が「自動車事故の減少」および「自動車走行の快適さの向上」、約 5%が「走行経費の減少」を挙げている（なお、その他半数の住民が、交通の利便性の緩和および移動時間の減少等、複数の改善効果があると回答した）。



2.4.5 社会・経済面におけるネガティブな影響

本調査による住民への調査結果によれば、約半数の周辺住民が、本事業によって治安の悪化等の社会・経済面で影響も生じたと回答している。

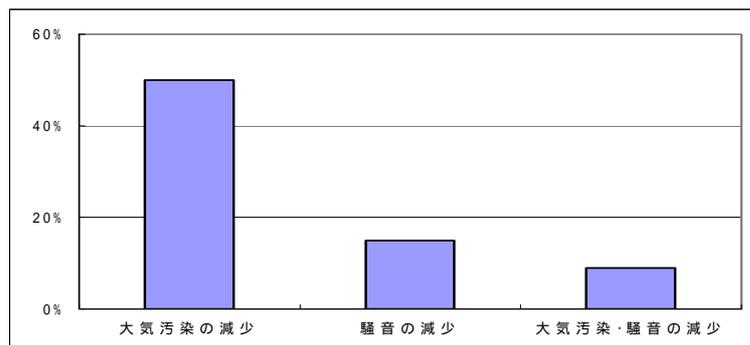
2.4.6 環境面へのインパクト

定量的データは入手できなかったものの、実施機関によると、本事業による道路混雑状況の緩和により、ハプール市の大気汚染状況や騒音状況が緩和されたと報告されている。以下に、本事業による環境面へのインパクトに関する周辺住民への調査結果を示す。

< 道路周辺地域住民への調査結果 >

～ 環境面へのインパクト～

調査対象者に本事業による環境面へのインパクトについて質問したところ、約 75%が「道路状態の改善により、環境面にプラスの効果が発現した」と回答した。具体的な改善効果として、50%が「大気汚染の減少」、15%が「騒音の減少」、9%が「大気汚染および騒音の減少」を挙げている。



2.5 持続性

2.5.1 事業実施機関（国道公団：National Highway Authority of India, NHAI）

2.5.1.1 体制

本事業の実施機関は、道路交通省（Ministry of Road Transport and Highway）⁵である。道路交通省の監督の下、NHAIが本事業の運営管理責任を有している。NHAIは、国道公団法によって国道の建設および維持管理を実施する機関として1988年に設置され、95年2月より機能し始めた。本事業においては、NHAIの下、請負業者が国道の維持管理および料金徴収所の運営を実施しており、問題は報告されていない。

2.5.1.2 技術

品質管理マニュアルに従って事業の維持管理が実施されている。国道公団による品質管理、プロジェクト評価手法等に関する訓練体制が確立されており、職員には定期的な訓練の機会が設けられ、技術の維持・向上が図られている。

図4 本事業区間の料金徴収所



2.5.1.3 財務

本事業区間の道路工事完了（2002年9月）後の03年12月から04年11月までの維持管理費用は2,940万ルピーであった。また、国道料金徴収所による04年度の月間平均通行料金の回収金額は915万ルピーであることより、年間の収益は維持管理費を上回っていることから、今後ともこの傾向が定着するよう努める必要がある。

2.5.2 維持管理

本調査ミッションは現地調査期間中、本事業区間を視察した。建設された道路は、構造部分、舗装部分ともに問題は生じていない。NHAIによる定期的な道路清掃や維持管理が行われており、維持管理状況は良好である。

⁵ 審査時における本事業の実施機関は運輸省（Ministry of Surface Transport）であったが、同機関は2000年7月に、港湾省（Ministry of Shipping）と道路交通省（Ministry of Road Transport and Highway）とに分割され、本事業の実施機関は道路交通省となった。

3 . フィードバック事項

3.1 教訓

なし。

3.2 提言

なし。

主要計画 / 実績比較

項目	計画	実績
アウトプット		
1) 既存道路の拡幅	2車線 4車線 対象区間：27.6km 地点～ 48.6km 地点（全長：21km）	計画通り
2) バイパス建設	対象区間：48.6km 地点～ 58.8km 地点（全長：11.2km） バイパスの高さ：1.5m-2m	対象区間は計画通り バイパスの高さを 4m-6m に 変更
3) 既存道路の舗装	対象区間：27.6km 地点～ 48.6km 地点 アスファルト舗装	計画通り
4) 橋梁およびカルバートの新 設・補強	30m 以下3橋 30m 以上60m 以下1橋 60m 以上1橋 （計5橋）	計画に加えて、跨線橋を追加 建設
期間		
コンサルタント選定	1994年7月～1996年7月	1997年10月
コンサルティングサービス	1995年6月～2000年9月	1997年12月～1999年5月
入札・評価	1996年1月～1996年7月	1998年7月～1999年8月
土木工事	1996年11月～2000年4月	1999年4月～2002年9月
事業費		
外貨	13億7,600万円	1億1,100万円
内貨	46億円 （13億6,900万ルピー）	41億6,200万円 （14億2,000万ルピー）
合計	59億7,600万円	42億7,300万円
うち円借款分	48億2,700万円	27億9,500万円
換算レート	1ルピー = 3.36円	1ルピー = 2.93円