

ネパール

2023 年度 外部事後評価報告書
無償資金協力「シンズリ道路震災復旧計画」

外部評価者：株式会社メトリクスワークコンサルタンツ 石本樹里

0. 要旨

本事業は、ネパール地震（2015 年）で被害を受けたシンズリ道路の復旧工事を実施することにより、道路利用者の通行の安全を図り、もって社会経済の発展に寄与することを目的として実施された。本事業は計画時及び事後評価時において、ネパールの開発政策や開発ニーズに合致している。また、本事業は、事前評価時の日本政府の開発協力方針とも整合している。他機関との連携は実施されなかったが、JICA 他事業との連携によって、シンズリ道路の維持管理を行う職員の能力が強化されるとともに、シンズリ道路の改良や交通安全対策が実施され、本事業のアウトカムである「道路利用者の安全な通行」の実現に貢献している。以上より、妥当性・整合性は高い。事業費及び事業期間ともに計画内に収まり効率性は非常に高い。計画時に設定された定量的効果（旅客数の増加）及び定性的効果（災害に対する強靱性の向上、道路通行阻害損失の低減）の達成が確認された。さらに、自治体職員や住民への聞き取り及び衛星データ分析から、シンズリ道路の整備が社会経済の発展に貢献していると判断される。よって、有効性・インパクトは高い。持続性に関しては、本事業の財務面に一部軽微な問題はあるが、深刻ではないと考えられる。よって、事業によって発現した効果の持続性は高い。

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



写真①本事業により整備されたアンカー工¹

1.1 事業の背景

シンズリ道路（全長 160km）は、ネパールの首都カトマンズと南部のテライ平原を隔てる

¹ 出典：JICA 提供資料

2,000メートル級の山々からなるマハバラット山脈を横断し、カトマンズと東テライ地域を結ぶ山岳道路である。この道路は日本の無償資金協力により、1995年に建設が開始され、2015年3月に完成した。完成後の2015年6月時点で、シンズリ道路の交通量は平均4,297台/日と、2011年の1,764台/日から大幅に増加していた。また、走行時間は9時間から5時間に短縮され、シンズリ道路はカトマンズと東テライ地域との間の人と物の移動を支える重要な路線となっていた。

しかしながら、シンズリ道路の完成直後である2015年4月25日に、設計上の想定を上回るマグニチュード7.8のネパール地震が発生し、道路の沈下、亀裂、斜面の一部崩壊など、25箇所が想定外の被害を受けた。JICAは、被災後の2015年6月から、優先度の高い12箇所に対して応急復旧工事を支援し、当面の通行に支障を生じさせないように対策を講じた。しかし、応急復旧は一時的な防水対策や仮設の迂回路の建設にとどまり、継続的な豪雨により浸食が進み、道路が崩落する危険性が高まっていた。道路が崩落した場合、車両の通行が遮断されるだけでなく、その復旧には本事業費を大きく上回る費用がかかると見込まれた。シンズリ道路の被害箇所を本格的に復旧するため、ネパール政府は日本に対して「シンズリ道路震災復旧計画」（以下「本事業」という。）の要請を行った。

1.2 事業概要

ネパール地震で被害を受けたシンズリ道路の復旧工事を実施することにより、道路利用者の通行の安全を図り、もって社会経済の発展に寄与する。

供与限度額/実績額		1,082 百万円/1,077 百万円
交換公文締結/贈与契約締結		2018 年 10 月/2018 年 10 月
実施機関		インフラ交通省道路局 (Ministry of Physical Infrastructure and Transport, Department of Roads (DOR))
事業完成		2021 年 1 月
事業対象地域		シンズリ郡
案件従事者	本体	株式会社安藤・間
	コンサルタント	日本工営株式会社
計画準備調査		2017 年 8 月～2018 年 4 月
関連事業		【技術協力】 シンズリ道路維持管理運営強化プロジェクト フェーズ 2 (2019 年～2022 年) 【無償資金協力】 「シンズリ道路建設計画」(1995 年～2015 年)、 「シンズリ道路第四工区緊急復旧計画」(2003 年～2005 年)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

石本樹里（株式会社メトリクスワークコンサルティング）

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：2023 年 11 月～2025 年 1 月

現地調査：2024 年 1 月 28 日～2 月 13 日、2024 年 5 月 26 日～2024 年 6 月 1 日

2.3 評価の制約

本事業の定量的効果指標として貨物量が設定されていたが、DOR がそのデータを収集しておらず、評価者が独自に交通量調査を実施することもできなかったため、その実績値を入手することができなかった。そのため、本事後評価では貨物量の指標は参考程度にとどめ、旅客数及び定性的効果に基づいて有効性を判断した。

3. 評価結果（レーティング：A²）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③³）

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

計画時、「災害後復興フレームワーク」（2016 年～2020 年）では、災害に強い社会的・物理的インフラの復旧が目指されていた。さらに、シンズリ道路の緊急復旧が優先復旧事業の一つとして位置付けられていた。事後評価時、「国家交通政策」（2002 年～）では、ネパールの社会的、経済的、政治的変革につながる、持続可能で、信頼でき、安価で、安全で、利用しやすく、自立した交通システムを形成することを目指している。

上記のように、計画時から事後評価時にかけて、ネパール政府は災害に強い交通インフラの整備を重要課題として掲げており、シンズリ道路も整備対象に含まれている。したがって、本事業はネパールの開発政策と整合している。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

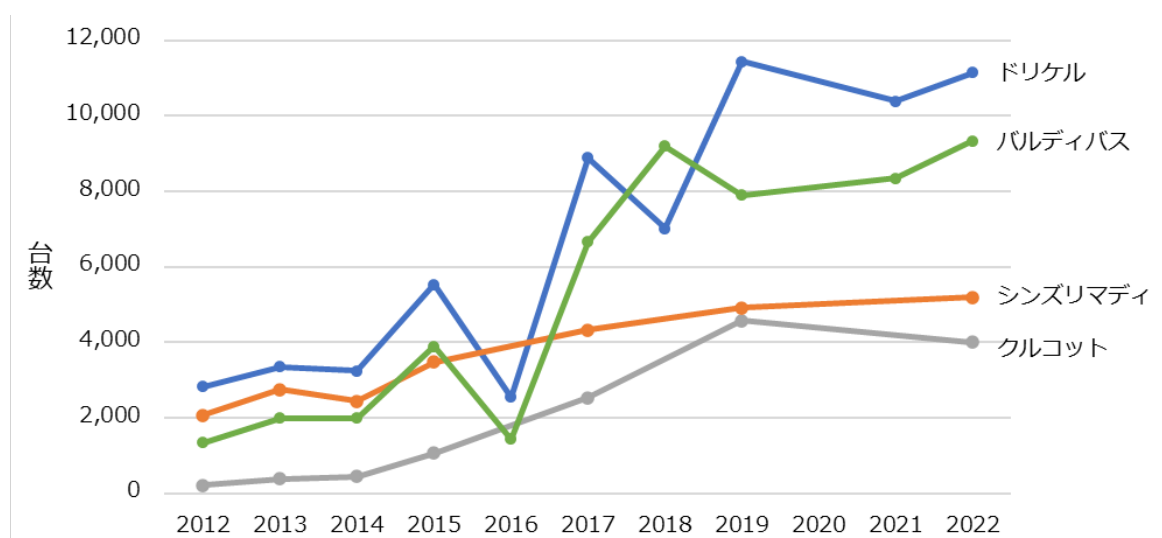
シンズリ道路は、ネパールの首都カトマンズと南部のテライ平原を隔てる 2,000 メートル級の山々からなるマハバラット山脈を横断し、カトマンズと東テライ地域を結ぶ山岳道路である。この道路は、日本の無償資金協力により、1995 年に建設が開始され、2015 年 3 月に完成した。しかし、シンズリ道路の完成直後である 2015 年 4 月 25 日に、設計上の想定を上回るマグニチュード 7.8 のネパール地震が発生し、道路の沈下、亀裂、斜面の一部崩壊な

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

ど、25箇所が想定外の被害を受けた。JICAは、被災後の2015年6月から優先度の高い12箇所に対して応急復旧工事を支援し、当面の通行に支障を生じさせないよう対策を講じた。しかし、応急復旧は一時的な防水対策や仮設の迂回路の建設などにとどまり、継続的な豪雨により浸食が進み、道路が崩落する危険性が高まっていた。道路が崩落した場合、車両の通行が遮断されるだけでなく、その復旧には本事業費を大きく上回る費用が発生すると見込まれていた。

事後評価時、シンズリ道路の平均日交通量（台/日）⁴は増加傾向にある（図1）。この増加は、シンズリ道路によってネパール東部から首都への車両移動時間が短縮されたことや、道路舗装が改善されたことによるものである。一方で、交通量の増加に伴い、交通事故も発生している。このような状況の中、道路利用者⁵からは、シンズリ道路の輸送力強化（より広く安全な道路）に対する要望や期待が高まっている⁶。



出所：「シンズリ道路維持管理運営強化プロジェクトフェーズ2」の資料に基づいて評価者作成

注1：2016年の交通量は、ネパール大地震による道路閉鎖及びネパール・インド間の国境封鎖のため、一時的に減少した。（出所：事業関係者質問票回答）

注2：2020年には交通量調査が実施されなかった。シンズリマディ及びクルコットにおいては、2016年、2018年、2021年も交通量調査は実施されなかった。（出所：事業関係者質問票回答）

注3：シンズリ道路は2015年に開通した。2012年から2015年までの交通量は、シンズリ道路ではなく、既存道路を通過した車両をカウントしたものである。（出所：事業関係者質問票回答）

図1 シンズリ道路における平均日交通量（台/日）

また、新規高速道路（ファストトラック：首都カトマンズとニジガド間）（図2の緑色の点線）が建設中であり、完成は2027年4月になる見込みである⁷。この高速道路が完成す

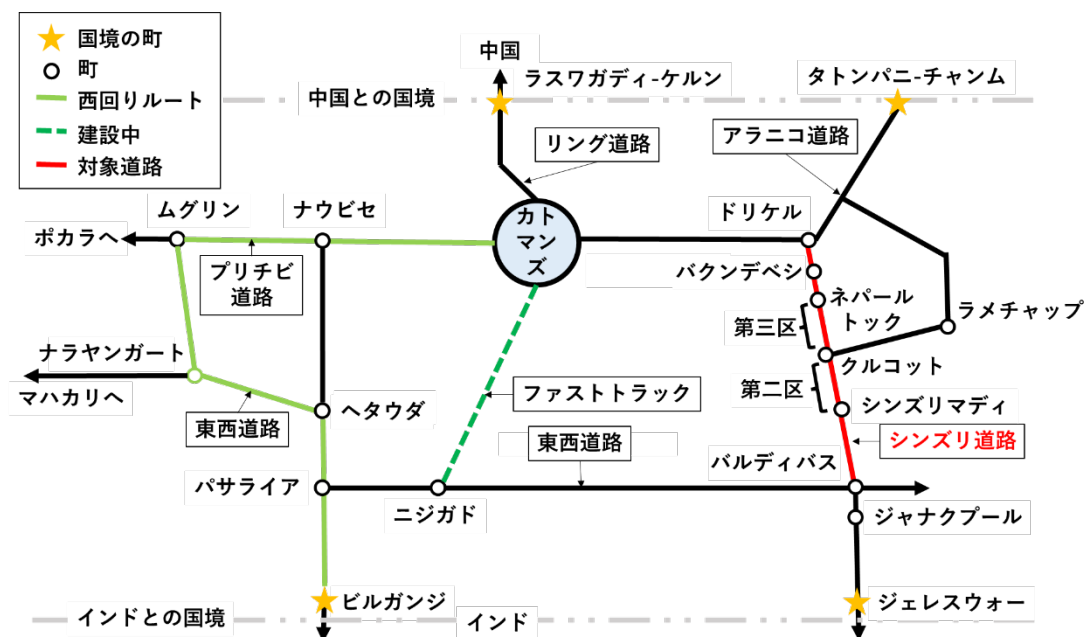
⁴ シンズリ道路沿いの複数地点において、平日2日間、休日1日に車両がカウントされ、3日間の合計値を日数（3日）で除した平均値。上り下り双方向の合計。（出所：事業関係者質問票回答）

⁵ 貿易輸出促進センター職員、自治体職員、シンズリ道路の周辺住民等。

⁶ 出所：ネパール国シンズリ道路輸送力強化に係る情報収集・確認調査ファイナルレポート（2022年）

⁷ 出所：DOR 質問票回答

ると、カトマンズからビルガンジまでの所要時間が、西回りルート（カトマンズ-ナウビセ-ム格林-ナラヤンガート-ヘタウダ-ビルガンジ）と比べて短縮される予定であるが、DORによると、この高速道路の通行料が高く設定される可能性があるため、特に西回りルートを利用しての乗用車利用者は、高速道路を使用せず、従来通り西回りルートを使用すると予想される。そのため、シンズリ道路の通行量はそれほど減少しない見込みであるとのことだった。



出所：ネパール国シンズリ道路輸送力強化に係る情報収集・確認調査ファイナルレポートに基づいて評価者作成

図 2 首都周辺の主要道路

上記のように、本事業の計画時、シンズリ道路の地震被災箇所において崩落の危険性があり、その復旧が重要とされていた。さらに、事後評価時にはシンズリ道路の交通量が増加しており、安全で災害に強い道路の整備が重要視されている。したがって、本事業はネパールの開発ニーズと整合している。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

計画の変更

新型コロナウイルス感染症の影響により、建設業者の退避や待機による遅延及び追加費用⁸が発生し、事業実施期間の延長や追加贈与の必要性が生じた。新型コロナウイルス感染症の発生は予測が難しく、この変更はやむを得なかったと考えられる。また、変更契約はJICAの正式な手続きを経て行われた⁹。以上より、計画の変更は妥当だったと判断される。

⁸ 退避や待機期間中の人件費、退避時の航空運賃、建設機械再搬入に係る費用。(出所：JICA 提供資料)

⁹ 出所：JICA 提供資料

教訓の活用

JICA は、無償資金協力「シンズリ道路第四工区緊急復旧計画」（2003 年～2005 年）の事後評価から、災害からの復旧に際しては将来の交通量や災害リスクを考慮した計画が必要であり、また、崩壊箇所の維持管理を進めるためには実施機関の能力強化が必要であるという教訓を得ていた。本事業では、将来起こり得る地震リスクも念頭に置き、2015 年に発生したネパール地震と同規模の地震に耐え得る設計とするとともに、必要な維持管理項目及びそれに必要な予算について取りまとめ、実施機関と合意した¹⁰。また、技術協力「シンズリ道路維持管理運営強化プロジェクトフェーズ 2」（The Project for Operation and Maintenance of the Sindhuli Road Phase 2: SROM2）（2019 年～2022 年）では、DOR 職員を対象に、アスファルト・コンクリート設計（オーバーレイ¹¹）や橋梁設計に関するトレーニングが実施された。このトレーニングを通じて、DOR 職員の維持管理能力が強化された¹²。

上記のとおり、事業実施中に変更契約が締結されたが、この変更は妥当であったと判断される。また、他事業からの教訓が活用され、持続的な運営・維持管理のために必要な設計及び DOR の能力強化が実施された。事業の計画と実施に大きな差異はなく（後述「3.2 効率性」参照）、事業計画やアプローチは適切であったと判断される。

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

「対ネパール国別開発協力方針」（2016 年）では、より良い復興のための災害管理強化及び運輸交通インフラ整備が重点分野とされた。したがって、本事業は日本の開発協力方針と整合している。

3.1.2.2 内的整合性

計画時に想定されたとおり、シンズリ道路の維持管理を担当する職員が SROM2 のトレーニングに参加し、道路の維持管理に関する技術を習得した。

さらに、事後評価時、計画以上の相乗効果が確認された。SROM2 によって、シンズリ道路の舗装の改良、カーブミラーの導入、路肩へのガードブロックの設置、コーズウェイから橋梁への改良、DOR エンジニアを対象とした本邦研修、25 の沿道学校（合計 50 名の教師）への交通安全意識向上プログラムなどが実施された。また、8 年間の交通事故データに基づいて交通安全管理計画が作成され、シンズリ道路の事故減少に貢献している。さらに、SROM2 プロジェクトチームは DOR と共同で歩道に関する調査を行い、バルディバス（図 2 参照）からシンズリ間で歩道を建設すべき場所を特定し、優先順位をつけた。DOR は、こ

¹⁰ 出所：事前評価表

¹¹ ひび割れや、薄くなった道路のアスファルトをつぎ足し、覆いかぶせる補修作業

¹² 出所：実施コンサルタント質問票回答、事業関係者質問票回答、DOR 質問票回答

れに基づいて予算に応じて段階的にシンズリ道路の歩道を建設している¹³。

上記のとおり、SRM2 との連携により、シンズリ道路の維持管理を行う DOR 職員の能力が強化されるとともに、シンズリ道路の改良や交通安全対策が実施され、本事業のアウトカムである「道路利用者の安全な通行」の実現に貢献している。

3.1.2.3 外的整合性

計画時、本事業では具体的な連携や調整は想定されていなかった。また、実施中に検討・実施された連携や調整もなかった¹⁴。

本事業は、計画時及び事後評価時において、ネパールの開発政策や開発ニーズに合致している。事業計画やアプローチも適切であると判断される。また、本事業は、事前評価時の日本政府の開発協力方針とも整合している。計画時に他機関との連携は想定されていなかったが、JICA 他事業とは当初の想定以上の連携が行われ、具体的な成果が確認された。以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：④）

3.2.1 アウトプット

予定されていたアウトプット（土木工事）は表 1 のとおり。計画どおり実施された¹⁵。

表 1 予定されていたアウトプット

対象箇所	工種	内容・規模
Sta.17+400 第二区	アンカー工	施工延長幅：80 m 本数：158 本
	法枠工 枠断面 500	面積：1,270 m ² 枠内モルタル吹付面積：860 m ²
	法枠工 枠断面 300	面積：1,060 m ² 枠内モルタル吹付面積：710 m ²
	鉄筋挿入工	長さ：3 m/本、本数：300 本
	土工	人力掘削体積：370 m ³
	高強度ネット工	高強度ネットの面積：2,800 m ² 鉄筋の長さ：3 m/本、本数：1,240 本
	植生工	植生バック散布：4,140 袋
	谷止工	ガビオン体積：350 m ³
	舗装工	面積：420 m ²
Sta.33+440 第二区	アンカー工	施工延長幅：35 m 本数：32 本
	受圧板設置工	32 基
	H 形鋼設置工	モルタル吹付面積：160 m ² H 形鋼本数：32 本

¹³ 出所：DOR 質問票回答及びインタビュー結果

¹⁴ 出所：事前評価表、実施コンサルタント質問票回答、DOR 質問票回答

¹⁵ 出所：JICA 提供資料、サイト視察時の目視確認

Sta.33+695 第二区		コンクリート体積：25 m ³
	付帯工（水路補修）	長さ：43 m
	舗装工	面積：200 m ²
	アンカー工	施工延長幅：20 m 本数：18 本
	受圧板設置工	18 基
	H 形鋼設置工	モルタル吹付面積：95 m ² H 形鋼本数：18 本 コンクリート体積：19 m ³
	付帯工（水路補修）	長さ：45 m
	舗装工	面積：150 m ²
	アンカー工	施工延長幅：30 m 本数：20 本
	受圧板設置工	20 基
Sta.11+620 第三区	H 形鋼設置工	モルタル吹付面積：90 m ² H 形鋼本数：10 本 コンクリート体積：10 m ³
	排水工	長さ：12 m
	アンカー工	施工延長幅：40 m 本数：40 本
	受圧板設置工	40 基
Sta.15+520 第三区	H 形鋼設置工	モルタル吹付面積：250 m ² H 形鋼本数：40 本 コンクリート体積：50 m ³
	高強度ネット工	高強度ネットの面積：2,500 m ² 鉄筋の長さ：3 m/本、本数：1,100 本
	舗装工	面積：210 m ²

出所：JICA 提供資料



写真②Sta.17+400 のアンカー工



写真③Sta.33+440 のアンカー工



写真④Sta.33+695 のアンカー工



写真⑤Sta.11+620 のアンカー工



写真⑥Sta.15+520 のアンカー工



写真⑦Sta.15+520 の道路状況

出所：現地調査時に評価者撮影

図3 アウトプットの実施状況

また、予定されていた日本側アウトプット（コンサルティング・サービス）についても、計画どおり実施された¹⁶。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

各国の事業費の計画と実績は表2のとおりである。事業費の実績は計画内に収まった（計画比100%）。

¹⁶ 出所：実施コンサルタント質問票回答、DOR 質問票回答

表 2 事業費の計画と実績

(単位：百万円)

国	負担事項	計画 ^{*1}	実績
日本	建設、設計監理、予備的経費	1,082	1,077
ネパール	土地借用・補償、公共施設移転、 環境モニタリング、斜面モニタリング、 初期環境調査、銀行口座開設、植林	4	4
合計		1,086	1,081

出所：JICA 提供資料

*1：当初契約では、総額 1,051 百万円であったが、追加贈与契約が締結された。「3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ」に記載のとおり、本事後評価では、変更契約は妥当と判断し、追加贈与契約締結後の事業費を計画とみなして実績と比較した。

3.2.2.2 事業期間

本事業は 2018 年 10 月～2021 年 1 月（28 カ月）に実施された。計画時の事業期間は 2018 年 10 月～2020 年 7 月（22 カ月）であったが、新型コロナウイルス感染症の影響により、事業実施中に 2018 年 10 月～2021 年 1 月（28 カ月）に変更された。この変更は、2021 年 8 月 18 日付けの追加贈与 G/A に基づき、実施機関との正式な合意が確認できることから、事後評価においては変更後の事業期間を計画値とした。変更後の事業期間の計画と実績は表 3 のとおりであり、事業期間の実績は計画内に収まった（計画比 100%）。

表 3 事業期間の計画と実績

計画	実績
2018 年 10 月～2021 年 1 月（28 カ月） ^{*1}	2018 年 10 月～2021 年 1 月（28 カ月）

出所：事前評価表、JICA 提供資料

*1：事業開始の定義は G/A 締結、事業完成の定義は建設工事の完了である。当初計画の事業期間（22 カ月）と実績（28 カ月）とを比較すると、127%となる。

上記のとおり、事業費及び事業期間ともに計画内に収まった。以上より、効率性は非常に高い。

3.3 有効性・インパクト¹⁷（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）

計画時、本事業の定量的効果（運用・効果指標）として、旅客数と貨物量が設定された。

¹⁷ 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 運用・効果指標

指標		基準値*1 2017	目標値*2 2023 事業完成3年後	実績値*3 2022
旅客数（人/年）	クルコット	6,006,205	8,048,000	17,553,580
	シンズリマディ	5,847,170	7,835,000	18,149,990
貨物量（t/年）	クルコット	359,896	482,000	NA
	シンズリマディ	492,042	659,000	NA

出所：計画準備調査報告書、事前評価表、JICA 提供資料、DOR 質問票回答

*1：計画時に交通量調査及び旅客数・貨物量調査が実施された。基準値は、その調査結果に基づき、車種別平均交通量（台/日）×車種別平均旅客数（人/台）（車種別平均貨物量（t/年））×365 日をかけて算出された。クルコット及びシンズリマディともに、双方向の交通量から旅客数と貨物量が算出された。（出所：計画準備調査報告書、実施コンサルタント質問票回答）

*2：2017 年の基準値を年率 5% で上昇させた推計値である。（出所：計画準備調査報告書）

*3：2023 年に交通量調査は実施されず、貨物量調査も行われていない。（出所：DOR 質問票回答及びインタビュー結果）

旅客数

2022 年時点の実績値が目標値を大幅に超過している。その理由は、「3.1.1.2 開発ニーズとの整合性」で述べたように、シンズリ道路の交通量が大幅に増加しているためである。

表 5 は、シンズリマディにおける車両の平均交通量（台/日）の基準値（2017 年）、目標値（2023 年）、実績値（2022 年）を比較している。すべての車種の交通量の実績値が基準値と目標値を上回っており、特に車/ジープ/タクシーやマイクロバス、バイクの交通量は目標値の約 2 倍に達している。

表5 車両の平均交通量（台/日）

	車/ジープ /タクシー	大型バス	小型バス	マイクロバス	バイク
基準値 (2017)	690	16	112	363	2,822
目標値 (2023)	924	22	150	486	3,781
実績値 (2022)	1,830	32	220	907	7,395

出所：計画準備調査報告書、DOR 質問票回答

貨物量

シンズリ道路での貨物量調査は実施されていないため、事後評価時の実績値は収集できなかった。しかし、表 6 及び表 7 によると、クルコットとシンズリマディにおける貨物車（トラック）の平均交通量（台/日）の実績値は基準値を大幅に上回っている。さらに、シンズリマディでは、実績値が目標値を上回っている。したがって、貨物量も目標値を超えていると推測される。

表 6 クルコットにおける貨物車の平均交通量（台/日）

	多軸トラック	大型トラック	軽トラック
基準値 (2017)	1	190	39
実績値 (2022)	31	452	324

注：クルコットでは目標値は推計されていない。

出所：計画準備調査報告書、DOR 質問票回答

表 7 シンズリマディにおける貨物車の平均交通量（台/日）

	多軸トラック	大型トラック	軽トラック
基準値 (2017)	47	181	18
目標値 (2023)	63	242	24
実績値 (2022)	433	362	354

出所：計画準備調査報告書、DOR 質問票回答

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業で期待された定性的効果は「災害に対する強靱性の向上」「道路利用者の安全性の向上」「道路通行阻害損失の低減」であった。

災害に対する強靱性の向上

本事業では、2015 年の地震と同程度の地震が発生した場合でも、災害を防止することを設計方針とし、地震に対して脆弱な個所の補強が実施された。アメリカ地質調査所が提供するゴルカ地震の推定最大加速度をもとに、シンズリ道路周辺での水平最大加速度が推定され、設計水平震度¹⁸0.2 とした際の地震時土圧¹⁹が設計外力²⁰とされた。また、地震応答解析²¹を用いて被災時の地震動の規模が想定され、同程度の地震動を受けた場合にガビオン擁壁²²が崩壊しないことが確認された²³。以上から、綿密な推計に基づいて地震に対する補強工事が実施されたため、本事業によって災害に対する強靱性が向上したと判断される。

道路利用者の安全性の向上

本事業の対象区間である第二区と第三区では、道路の沈下が見られたが、本事業を通じて修繕され、道路の沈下や地滑りが解消された²⁴。

¹⁸ 地震発生時に建築物に作用する水平力の大きさを定量的に表したもの

¹⁹ 地震発生時に土壌が建築物に対して与える圧力のこと

²⁰ 建築物の設計において考慮される外部から作用する力の総称

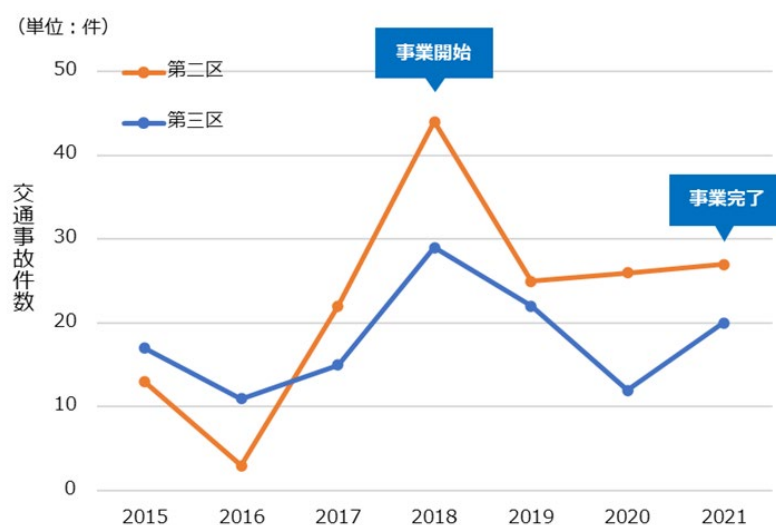
²¹ 地震時の地盤の揺れかたを予測するための解析手法

²² 金属製のワイヤーで作られた箱型の枠の中に石を詰め込んで作られる擁壁

²³ 出所：実施コンサルタント質問票回答、DOR 質問票回答

²⁴ 出所：DOR へのインタビュー結果

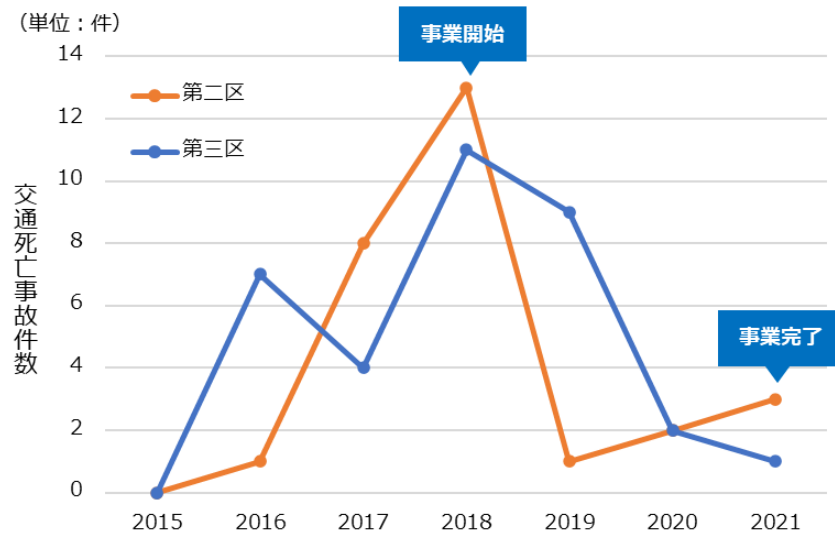
さらに、事業開始時（2018 年）と比較して、事業完了時（2021 年）には交通事故数が減少していることが確認された（図 4 参照）。事業対象区間である第二区において、事業開始時の交通事故数は 44 件だったが、事業完了時には 27 件に減少した。また、事業対象区間である第三区でも、事業開始時の交通事故数は 29 件だったが、事業完了時には 20 件に減少した。2020 年と比較すると 2021 年は増加しているが、最も交通事故数が多かった事業開始前（2018 年）と比較すると改善している。事業関係者によれば、SRROM2 での交通安全意識向上プログラムの実施や制限速度標識の設置が交通事故数の減少に寄与したとのことだった。



出所：SRROM2 の資料に基づいて評価者作成

図 4 シンズリ道路（第二区と第三区）の交通事故数

また、交通事故数と同様に、事業開始時（2018 年）と比較して、事業完了時（2021 年）には交通死亡事故数が減少していることが確認された（図 5 参照）。第二区において、事業開始時の交通死亡事故数は 13 件だったが、事業完了時には 3 件に減少した。また、第三区においても、事業開始時の交通死亡事故数は 11 件だったが、事業完了時には 1 件に減少した。第二区については、2020 年と比較すると 2021 年は増加しているが、最も交通死亡事故数が多かった事業開始前（2018 年）と比べると、改善している。



出所：SROM2 の資料に基づいて評価者作成

図5 シンズリ道路（第二区と第三区）の交通死亡事故数

一方で、本事業による直接的な影響には含まれないが、シンズリ道路全体において以下の懸念事項が指摘された。これらの懸念事項は交通安全に影響を与え、危険な場所や事故多発地域を増やしていると考えられる。

- 現地の住民²⁵からは、歩道が狭いため小学生が道路脇を歩くことを恐れているという指摘があった。現地踏査時の目視確認でも、道路幅や橋幅が狭いことが確認された（図6⑧）。一方で、DORによると、SROM2でJICA専門家とDORが共同で調査を行い、歩道を建設すべき場所を特定し、段階的に建設しているとのことだった。すでにバルディバスからドリケルからまで延長11kmの歩道が建設されているとのことだった（図6⑨）。
- 2019年のシンズリ道路の平均速度は39.35km/hだった。本事業の対象区間である第二区及び第三区において、制限速度は20km/hと規定されているが、運転手は制限速度を気にせず、車両の実際の走行速度は、標識の制限速度よりもはるかに超えている²⁶。特にバイクによる制限速度無視が、交通事故（他の車両や道路脇の支柱との衝突）を引き起こしている。

²⁵ 事後評価時、シンズリ道路の周辺住民10名（男性：7名、女性：3名）にインタビューを行った。

²⁶ 出所：SROM2資料



写真⑧ シンズリ道路の歩道（黄色線外）

出所：現地調査時に評価者撮影



写真⑨ 新設された歩道（赤枠）

図 6 シンズリ道路の歩道整備状況

道路通行阻害損失の低減

本事業完了後、現地調査時点までに道路封鎖は発生していない²⁷。したがって、本事業によって道路通行の妨げによる損失が低減していると判断される。

以上の結果から、定量的効果（旅客数の増加）が達成されたことが確認された。また、定性的効果（災害に対する強靱性の向上、道路通行阻害損失の低減）も達成されたことが確認された。一方で、道路利用者の通行の安全性に関して、シンズリ道路全体において、歩道の狭さや走行速度に関する懸念が指摘された。しかし、これらの懸念は本事業に起因するものではないため、評価に加味しない。したがって、期待された効果である道路利用者の通行の安全はほぼ達成されたと判断される。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業で期待されたインパクトは「社会経済の発展」であった。

<経済発展>

ネパールの GDP 成長率は表 8 のとおりである。新型コロナウイルス感染症の影響により、ネパール全体で 2019/20 年に一時期経済が低迷している。本事業の対象地域を含む Bagmati 州も一時期 GDP 成長率が低下しているが、その後回復傾向にある。

²⁷ 出所：DOR 質問票回答

表 8 GDP 成長率 (%)

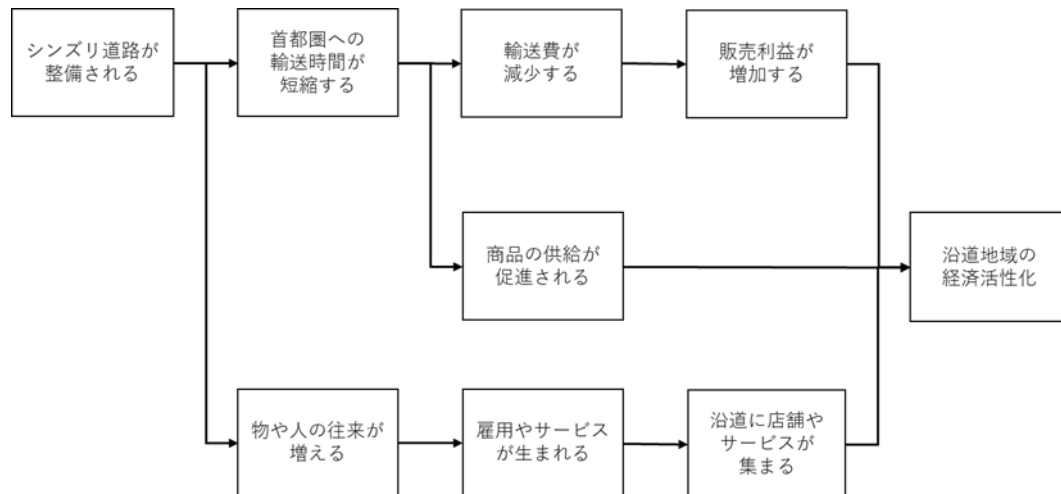
年*1/州	Koshi	Madhes	Bagamati	Gandaki	Lumbini	Karnali	Sudur Paschim	Nepal
2018/19	7.23	8.00	5.59	6.93	6.89	8.42	6.73	6.66
2019/20	0.03	-2.03	-5.69	-0.71	-0.84	1.39	2.00	-2.37
2020/21	5.05	4.48	5.08	4.21	4.72	5.00	4.78	4.84
2021/22	5.47	4.63	6.30	6.35	5.03	5.32	4.78	5.61
2022/23	2.00	1.69	1.44	3.26	2.06	1.91	1.78	1.86

出所：National Statistics Office, Nepal (2023)

*1：ネパールの会計年度（7月～6月）を表している。

上記のとおり、事後評価時に経済発展が確認された。しかし、シンズリ道路の整備が経済発展にどのように貢献しているのかは不明である。そのため、シンズリ道路の整備が経済発展にどのように貢献しているのかを定性的に確認することにした。

過去の事後評価報告書²⁸及び現地調査時の周辺住民や自治体職員へのインタビュー²⁹の結果、図 7 のような変化が確認された。一国の経済発展には様々な要因が影響しているため、シンズリ道路の整備のみで経済発展が実現したとはいえないが、下図のように、首都圏への交通アクセスの改善や沿道地域の商業活動の活性化を通じて、シンズリ道路の整備が経済発展に貢献していると考えられる。



出所：評価者作成

図 7 事後評価時に確認された変化

以下、各変化がどのように発生しているかを記述する。

²⁸ 2015 年度外部事後評価報告書「シンズリ道路建設計画（第 2 工区（3/3 期）、第 3 工区）」

²⁹ シンズリ道路の周辺住民 10 名（男性：7 名、女性：3 名）、自治体職員（男性：4 名）にインタビューを行った。

首都圏への輸送時間の短縮

- シンズリ道路開通前は、首都から南部への移動に約 9 時間かかっていたが、開通後は移動時間が約 5 時間に短縮された³⁰。シンズリ道路を利用することで、小型貨物車³¹の移動時間が短縮され、国内での輸送費が減少している³²。
- シンズリ郡では、ジュナールという柑橘系果実が生産されている。シンズリ道路開通前、このジュナールは竹籠に入れられ、徒歩で約 1.5 日かけて首都圏まで運ばれていた。輸送費が高額だったが、それをカバーするために販売価格を引き上げることは難しく、販売業者はわずかな利益しか得られなかった。しかし、事後評価時には、シンズリ道路の利用によって首都圏までの輸送時間が短縮され、輸送費が減少したため、農家が販売業者から受け取る利益が増加し、事業前は 1kg あたり 10 ネパール・ルピーだったのが、事後評価時には 1kg あたり 55 ネパール・ルピーとなった。（出所：ジュナール生産農家協同組合）

商品の供給促進

- シンズリ道路の開通前に比べ、シンズリ郡における現在の農作物の生産量は大幅に増加した。シンズリ道路の開通により、農家や販売業者の市場へのアクセスが改善され、それが生産量増加につながっている。（出所：首相農業近代化プロジェクト（Prime Minister Agricultural Modernization Project、以下「PMAMP」という。）³³事務所長）
- シンズリ道路開通前のジュナールの生産量は、現在と比較して非常に少なかった³⁴。しかし現在では、ジュナールがもたらす利益の可能性に対する認識が高まり、多くの農家がこのジュナールに魅力を感じている。シンズリ郡はジュナール生産に非常に適しており³⁵、シンズリ道路による輸送施設へのアクセス向上が、農家が徐々に農地面積を拡大し、ジュナールの持続的な生産を可能にした要因の一つである。（出所：ジュナール生産農家共同組合）
- シンズリ道路の開通により、農家はより広範囲の市場にアクセスできるようになり、需要に応じて農産物を供給することが可能になった。これにより、農家はより高い販売価格を持つ市場を戦略的に選択し、商品をより高値で販売するようになったため、収入が

³⁰ 出所：DOR 質問票回答、貿易輸出促進センターへのインタビュー結果、シンズリバザール自治体職員へのインタビュー結果

³¹ シンズリ道路は幅が狭く、大型貨物車向けに設計されていない。そのため、大型貨物車は西回りルート（カトマンズ-ナウビセ-ムグリーン-ナラヤンガート-ヘタウダ-ビルガンジ）を通過してネパールとインド間を移動している。（出所：貿易輸出促進センターへのインタビュー結果、DOR へのインタビュー結果）

³² 出所：貿易輸出促進センターへのインタビュー結果

³³ ネパール政府（農業畜産省）による農家を対象としたプロジェクト。実施期間は 2014 年から 2026 年までである。

³⁴ 総生産量は、2002 年の 5,500,000 (kg/年) に対し、2023 年は 11,500,000 (kg/年) だった。（出所：ジュナール生産農家共同組合）

³⁵ シンズリ郡は、ジュナール生産に向いている気象条件・地理的条件（標高が高い、一日の気温差が大きい、日照時間が長い）を満たしている。

増加した。(出所：クルコットの自治体職員及び住民)

物や人の往来の増加、雇用機会の増加

- シンズリ道路の開通により、沿道地域の商店が増加した。この道路のおかげで、バクンデベシは複数の自治体をつなぐ連結点となり、農産物の売買ハブとなった。商業活動が活性化し、雇用機会も増加した。(出所：バクンデベシの自治体職員)
- 2年前にシンズリ道路の沿道にレストランとゲストハウスをオープンし、収入が増加した。(出所：ネパールトックの住民)
- シンズリ道路の開通以降、他地域からのビジネス参入が進み、商業活動が活性化した。(出所：クルコットの自治体職員)
- シンズリ道路の開通以降、バルディバスは商品輸送の中継地となり、商業活動が活性化した。(出所：バルディバスの住民)

<社会発展>

教育アクセスの向上

- シンズリ道路の開通により、子供たちの教育へのアクセスが向上した。(出所：バクンデベシ、ネパールトック、クルコット、シンズリマディ、バルディバスの住民)
- シンズリ道路のおかげで、他地域へのアクセスが向上し、子供たちをカトマンズやドリケルの学校に通わせることが可能になり、より高品質な教育を受けさせることができるようになった。(出所：バクンデベシの住民)
- 10年前は道路がなかったため、他地域からの子供たちはバルディバスに来ることができなかったが、現在ではスクールバスによってバルディバスの学校に通うことができるようになった。(出所：バルディバスの住民)

医療アクセスの向上

- シンズリ道路の開通によって、医療アクセスが向上した。(出所：バクンデベシ、ネパールトック、クルコット、シンズリバザール、バルディバスの住民)
- シンズリ道路の開通によって、緊急時に救急車を呼べるようになった。医療施設も増え、医療サービスの中心地となった。(出所：バクンデベシの住民)
- 10年前は病院がなく、ジャナクプールまで行く必要があった。深刻な病気の場合は、ジャナクプールからさらに飛行機でカトマンズに行かなければならなかったが、悪天候によって遅延や欠航することがあった。事後評価時には車でカトマンズまで行けるようになり、医療サービスへのアクセスが向上した。(出所：バルディバスの住民)

【コラム】衛星データ分析

さらに、本事後評価では、衛星データを活用して、シンズリ道路の整備が道路沿いの町の経済発展をもたらしたかを検証した。

使用データ

夜間光データを経済発展の代替変数として使用した。夜間光と経済発展（経済成長率）には高い相関関係が認められている。経済が発展し都市化が進むと、夜間の光の明るさも増加する傾向がある。ただし、シンズリ道路が農業を主要産業とする地域に位置しているため、夜間光だけではその発展を正確に捉えることが難しいというリスクがある。そのため、夜間光に加えて都市化の指標³⁶や人口も使用した。

分析方法

事業対象地域（シンズリ道路沿いの町）において、各指標（夜間光、都市化、人口）の実績値がどれほど変化したかを、空間的かつ時系列的に検証する方法を採用した。具体的には、事業開始前から最新のデータが利用可能な年³⁷までの各指標の変化を空間的に可視化した。さらに、各町の中心から近いほど各指標の実績値が増加していれば、道路がその町の経済発展に寄与していると判断できると仮定し、分析対象となる各町の中心から半径 5km 圏内を 1km 刻みで分け、実績値の変化を可視化した。

分析結果

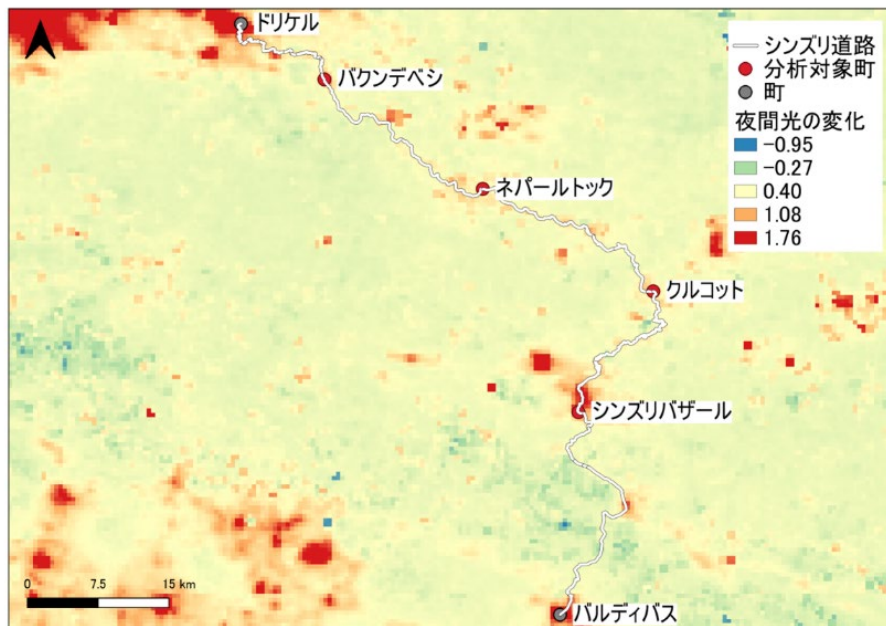
＜夜間光＞

本事業はシンズリ道路の数カ所の復旧活動だが、経済発展はシンズリ道路全体と切っても切り離せない関係にあるため、事業対象地域も含めたシンズリ道路全体での通行が道路沿いの町の経済活性化をもたらしたかを検証した。

図 8 は、事業開始前の 2014 年と事後評価時の 2023 年におけるシンズリ道路周辺の夜間光の変化を可視化したものである。2014 年と比較すると、2023 年の道路沿いの町の夜間光が増加しており、特にドリケル、シンズリバザール、バルディバスは他の町と比べて夜間光の増加が顕著であることが確認された。

³⁶ 都市化の指標として、建物の割合を利用した。土地利用図を用いて、建物のピクセル数を抽出した。ピクセルとは、画像を構成する最小単位であり、各ピクセルは地表の特定の範囲を示す。例えば、衛星が取得する画像の解像度が「30 m」であれば、1 ピクセルは地表の 30 m 四方の領域を表す。各ピクセルには、一般的に波長ごとの反射率や放射強度に関する値が割り当てられている。

³⁷ 夜間光は 2014 年から 2023 年まで、都市化は 2016 年から 2023 年まで、人口は 2014 年から 2022 年までのデータを使用した。



出所：VIIRS Stray Light Corrected Nighttime Day/Night Band Composites Version 1
 図 8 シンズリ道路周辺の夜間光の変化（2014 年と 2023 年の比較）

図 9 は、各町の中心から半径 1 km、2 km、3 km、4 km、5 km の範囲内での夜間光の変化（2014 年と 2023 年を比較）を示している。ネパールトックを除く全ての町で、町の中心から近いほど夜間光が増加している。特にシンズリバザールでは 1 km の範囲内での変化が最も大きい。

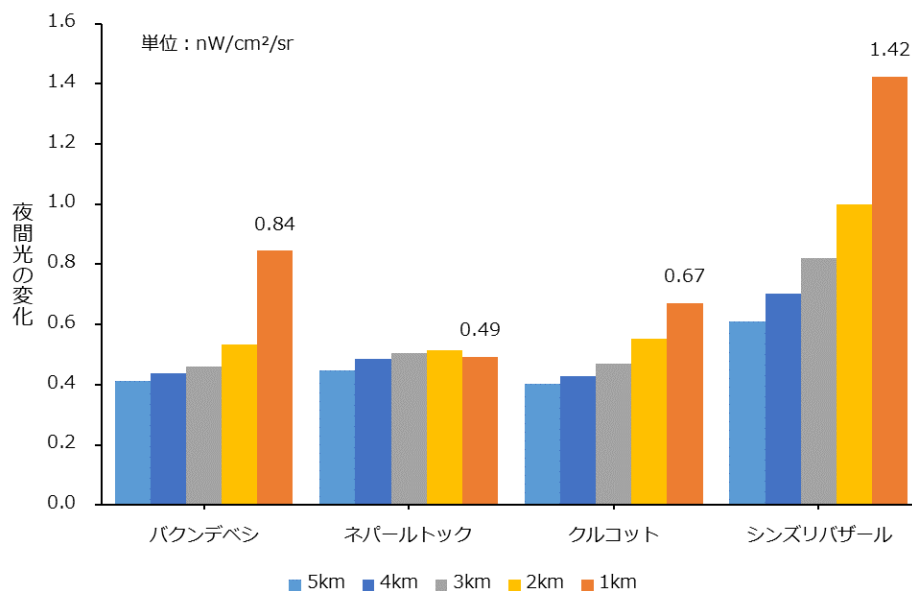
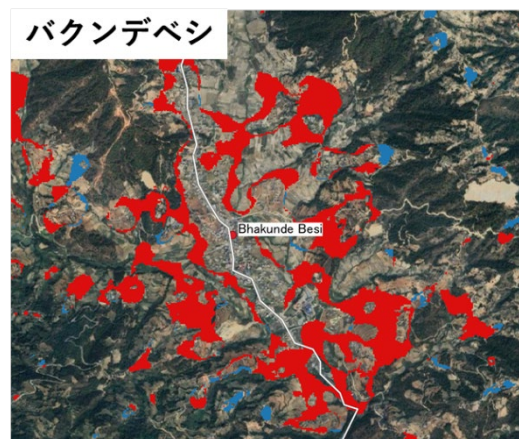
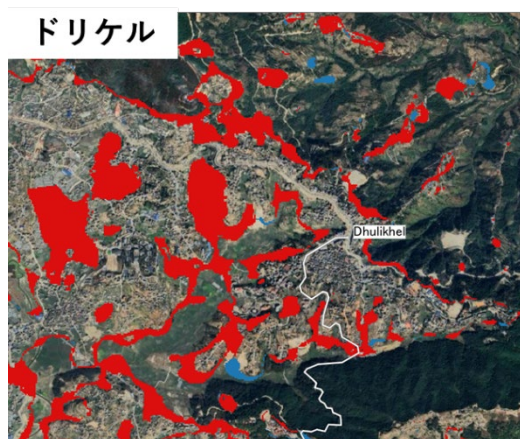
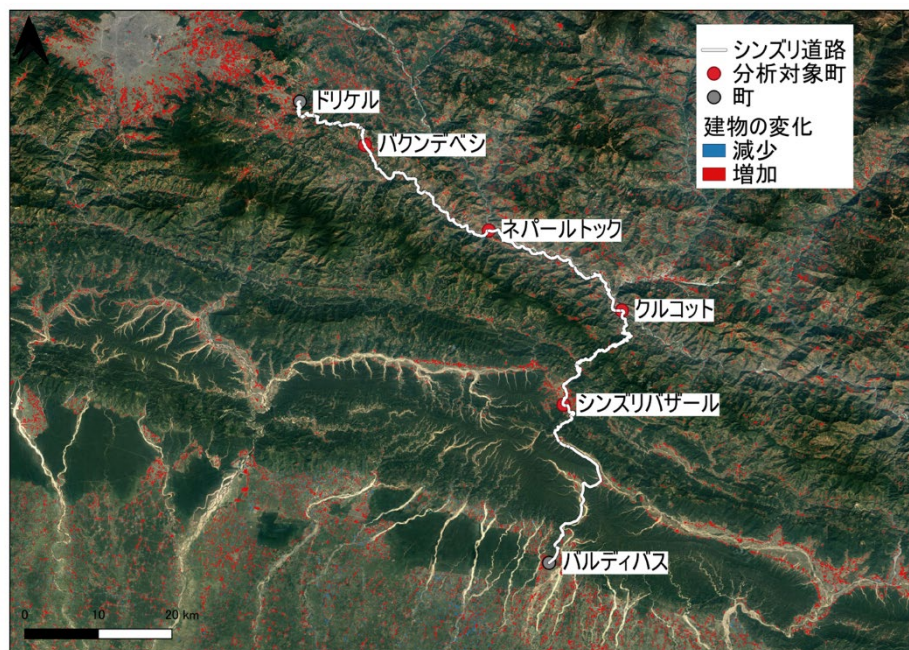
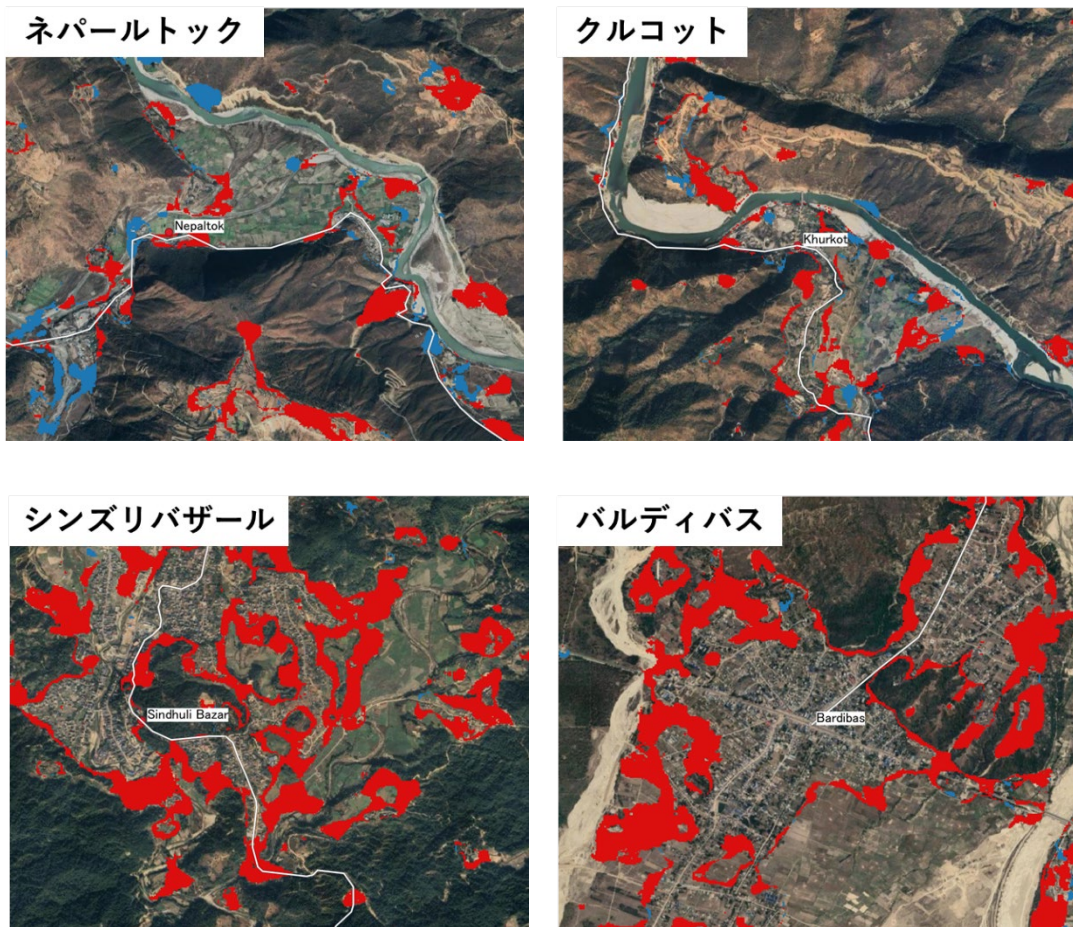


図 9 夜間光の変化と各町の中心からの距離による違い

＜都市化＞

図 10 は、2016 年と 2023 年におけるシンズリ道路周辺の建物の変化を可視化したものである。シンズリ道路周辺で建物が増加し、特にドリケル、バクンデベシ、シンズリバザール、バルディバスの町周辺で、建物が顕著に増加している。





出所：建物の変化は Dynamic World V1、背景の地図は衛星写真（Google Satellite³⁸で入手）

図 10 シンズリ道路周辺の建物の変化（2016 年と 2023 年の比較）

図 11 は、2016 年と 2023 年における各町の中心から半径 1 km、2 km、3 km、4 km、5 km の範囲内に占める建物割合の変化を示している。全ての町で町の中心から 1 km の範囲内において、建物の割合がより増加していることが確認された。

³⁸ Google が提供するサービスで、衛星から撮影された地球表面の写真が表示される。

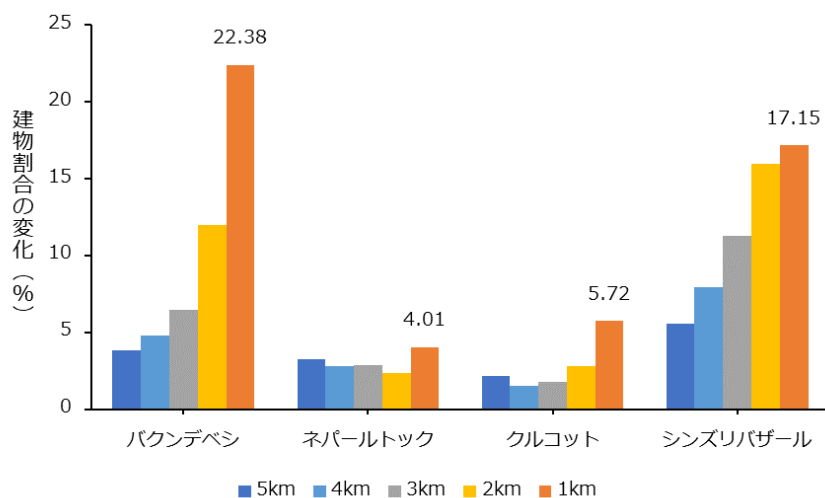


図 11 建物割合の変化と町の中心からの距離による違い

さらに、シンズリ道路沿いの各町において、どのような土地が建物に変わったのかを検証した。図 12 は、各町の中心から半径 1 km の範囲内で、2016 年から 2023 年にかけて建物に変わった農地、低木、森林のピクセル数を示している。町ごとに土地利用状況が異なるため、建物に変わった土地の種類にはばらつきが見られる。シンズリバザールでは、森林が最も多く建物に変わっているが、自治体職員への聞き取りによると、森林保護区での伐採は禁じられているため、伐採が許可された私有地の木々が伐採されているとのことだった。また、本事業対象外の他の道路（アラニコ道路（図 2 参照））周辺でも、建物への転用が最も多かったのは森林であることが確認された。

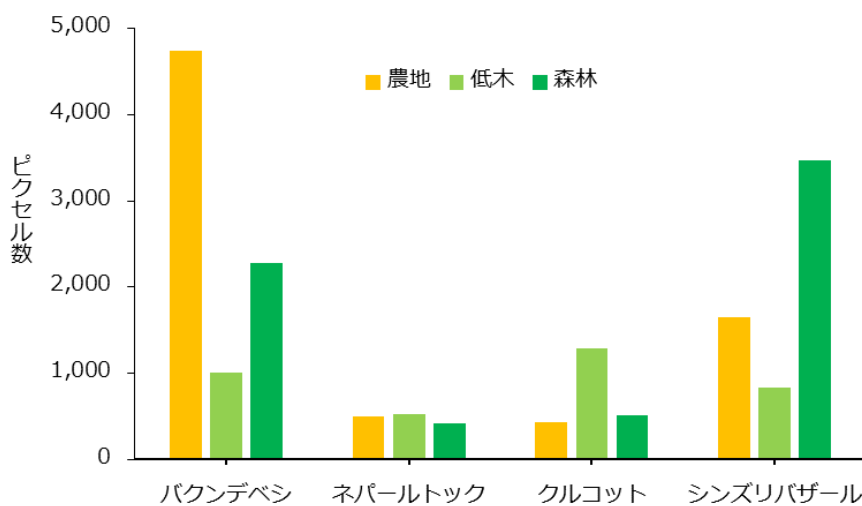


図 12 各町の中心から半径 1 km の範囲内における建物に変わった土地利用の種類

<人口>

図 13 は、各町の中心から半径 1 km、2 km、3 km、4 km、5 km の範囲内での人口の変

化を示している。すべての町で人口が減少している。本事業開始前から人口減少の傾向が見られることから、その傾向は本事業以外の要因によるものと思われる。事業関係者によれば、より多くの機会を求めてカトマンズへの移住を求める人々が増加しているためとのことだったが、データやリソースの制約から、本事後評価において人口減少の更なる要因分析は困難であった。

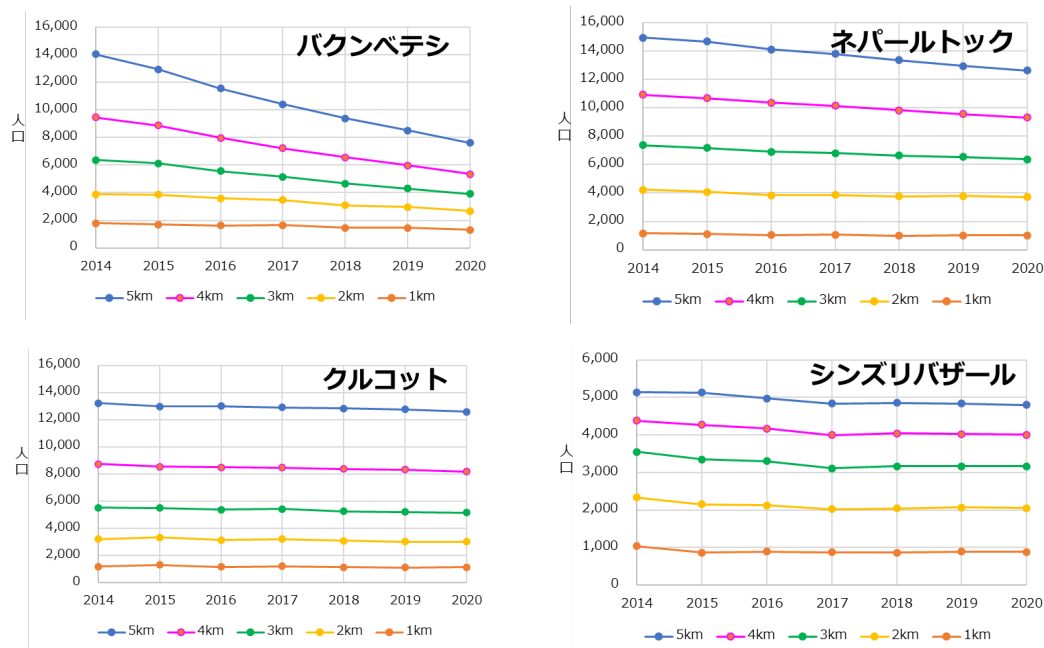


図 13 人口の変化と町の中心からの距離による違い

結論

シンズリ道路沿いの町において、人口は減少傾向にあったが、夜間光と建物の両方が開通前と比べて事後評価時に増加している。さらに、道路沿いの町の中心から近いほど、増加している。そのため、本事業単体では効果は確認できなかったものの、本事業を含むシンズリ道路の整備は道路沿いの町の経済発展に貢献していると判断される。シンズリ道路沿いの町において森林伐採が確認されたが、本事業による森林伐採への直接的関係は検証されなかったため、評価に加味していない。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 環境へのインパクト

本事業は、「国際協力機構環境配慮社会配慮ガイドライン」（2010年4月）に掲げる大規模な道路セクターに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断された。また、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため、カテゴリ B に該当するとされた。初期環境影響評価報告書は、2018年9月にインフラ交通省によって承認された。

工事中、計画時に想定されていた環境への影響緩和策が実施された。事業実施期間中の環境モニタリングでは、排ガスやダストの目視点検、水質、廃棄物、オイルや燃料漏れの確認、騒音や振動の測定、感染症モニタリング、社会環境配慮などが実施された。環境モニタリング報告書³⁹⁾によれば、環境への影響緩和策が十分に実施され、環境への負の影響は確認されなかった。事業関係者からも、工事中に環境への負の影響は確認されなかったとの回答を得た⁴⁰⁾。周辺住民からの苦情も寄せられなかった⁴¹⁾。

事後評価時、DOR によって目視検査による環境モニタリングが実施されている。環境モニタリング報告書は作成されていないが、DOR によると、緩和策は遵守されており、環境への負の影響は発生していないとのことだった。

2) 住民移転・用地取得

本事業では、住民移転・用地取得は発生しなかった。

3) ジェンダー、公平な社会参加を阻害されている人々

本事業によって交通の利便性が向上したことで、教育、野菜栽培、酪農、保健所へのアクセスが改善され、女性の活動が促進された。また、シンズリ道路沿いの商業活動が増えたことで、社会的弱者の雇用機会が増えた⁴²⁾。

4) 社会的システムや規範・人々の幸福・人権

本事後評価では、シンズリ道路の周辺住民に「シンズリ道路の開通前と比べて、生活に満足しているか」を質問し、満足していると回答した場合には「満足度の変化に何の関係しているか」を確認した。その結果、聞き取りを行った周辺住民の中には、道路によって市場へのアクセスが向上し、収入が増加したり、商品の選択肢が増えたりしたことで利便性を感じ、より幸福を感じるようになった人がいた。また、子供がより良い教育を受ける機会を得たことも幸福に関係していると回答した人もいた。

5) その他正負のインパクト

農業プロジェクトへの影響

PMAMP では、現在、300 の農業組合に対して、殺虫剤、農具、灌漑補助金を提供している。3 年前と比べて、シンズリ郡の主な販売商品であるジュナールの事後評価時の生産量は 40% 増加した。生産量の増加に伴い、販売量も増加し、農家はより多くの利益を得るようになった。シンズリ道路がなければ、PMAMP スタッフが支援対象の農家を訪問するのに時間

³⁹⁾ 実施コンサルタント提供

⁴⁰⁾ 出所：実施コンサルタント質問票回答、DOR 質問票回答

⁴¹⁾ 出所：DOR 質問票回答

⁴²⁾ 出所：DOR 質問票回答

と費用がかかり、プロジェクトを開始するのが難しかった⁴³。

自治体職員や住民への聞き取りから、シンズリ道路の整備による沿道の経済活動の活性化、教育や医療アクセスの向上が確認された。また、衛星データ分析結果からも、シンズリ道路周辺では夜間光と建物の両方が開通前と比べて事後評価時に増加しており、道路沿いの町の中心から近いほど増加が顕著であることが確認された。以上より、シンズリ道路の整備が道路沿いの町の経済と社会の発展に貢献していると判断される。

以上より、本事業により、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：③）

3.4.1 政策・制度

ネパール道路庁（Roads Board Nepal）が毎年発行する「年次道路維持プログラム」には、道路の維持管理活動が規定されている。シンズリ道路を含むネパールの道路は、このプログラムに沿って維持管理活動を実施することになっており、このプログラムがあることでシンズリ道路の維持は保証されている⁴⁴。以上より、シンズリ道路の維持管理活動が今後も継続して実施される可能性が高いことが示唆される。

3.4.2 組織・体制⁴⁵

事後評価時において、計画時と同様に、ネパールの国道整備は DOR が担当している。シンズリ道路の全体管理は、DOR 海外協力実施部のシンズリ道路維持管理ユニット（Sindhuli Road Maintenance Unit、以下「SRMU」という。）が行っている。プロジェクト・マネージャーが全体責任者であり、その下に、シンズリ道路の管理チーム（シニアエンジニア 1 名、エンジニア 4 名、サブエンジニア 6 名、スーパーバイザー 10 名、作業員 53 名）がいる。事後評価時において、人手不足によるシンズリ道路の維持管理に支障は生じていない。

一方で、本事業に関わり、コンサルタントから維持管理方法に関して指導を受けたスーパーバイザーの一人が異動予定であるとのことだった。DOR のトレーニングセンターでは、道路の維持管理方法に関するトレーニングが実施されているが、アンカー工に関するトレーニングは実施されていない。そのため、スーパーバイザーが異動する際に、新任のスーパーバイザーにアンカー工の維持管理方法を着実に引き継ぐようにする必要がある。

⁴³ 出所：PMAMP 事務所長やスタッフへのインタビュー結果

⁴⁴ 出所：DOR 質問票回答

⁴⁵ 出所：ネパール国シンズリ道路輸送力強化に係る情報収集・確認調査ファイナルレポート、DOR 質問票回答

3.4.3 技術

シンズリ道路の運営・維持管理を担当する各スタッフの業務内容と必要な資格（学位）は表 9 のとおりである。彼らは必要な学位を有しており、業務の遂行に問題はないと思われる。長さ 3 キロの道路区間ごとに配置された作業員⁴⁶が日常点検（清掃や路肩の修理、くぼみの補修など）を月に 3 回ほど行っているが、これには特別な技術は必要ない。また、スーパーバイザーが作業員の指導及び監督を行っているため、上記の点検を行う際に技術的な問題は見当たらない。上記の日常点検方法に関するマニュアルも整備されており、点検時に参照されている⁴⁷。

表 9 業務内容と資格

ポジション	担当事項	資格
シニアエンジニア・エンジニア	土木工事、物品及びコンサルティング・サービスの調達（見積書の確認、入札書や契約書の作成、入札の評価など）、現場監督、注文書の確認など	土木工学学士
サブエンジニア	土木工事の現場監督、見積書の作成、注文書と契約書の確認、エンジニアへの転送など	土木工学ディプロマ
スーパーバイザー	作業員への指導・監督、道路状態の確認、問題が発生した時のエンジニアやサブエンジニアへの報告	高校卒業
作業員	道路・排水溝・交通標識・道路脇の清掃、堆砂除去、除草、くぼみの補修	特になし

出所：DOR 質問票回答、インタビュー結果

3.4.4 財務

事後評価時において、シンズリ道路の維持管理予算は、ネパール道路基金⁴⁸とネパール政府財源の二つの資金源から構成されている⁴⁹。表 10 は、2016/17 年度と 2021/21 年度から 2023/24 年度までのシンズリ道路の維持管理予算を示している。2021/22 年度以降、予算は減少傾向にあるが、計画時に本事業の対象施設の維持管理に対する必要な費用は、16,720 千 NPR/年と見積もられており、これを十分に上回る額の予算が組まれている⁵⁰。また、現地調査時点で修繕の必要性がないことを確認した⁵¹。

⁴⁶ DOR に雇用された周辺住民

⁴⁷ 出所：DOR 質問票回答

⁴⁸ ネパールの道路の維持管理費は、2002 年に成立した道路基金法に基づき、特定財源から支出されている。財源は、燃料や自動車登録への課税、特定道路の通行料であり、ネパール道路基金が管理する。（出所：2015 年度外部事後評価報告書「シンズリ道路建設計画（第 2 工区（3/3 期）、第 3 工区）」

⁴⁹ 出所：JICA 提供資料

⁵⁰ 出所：計画準備調査報告書

⁵¹ 出所：DOR 質問票回答

表 10 シンズリ道路の維持管理予算

(単位：千 NPR)

	2016/17	2021/22	2022/23	2023/24
道路基金	14,180	51,466	21,738	14,853
政府財源*1	10,132	63,000	50,040	43,100
合計	24,312	114,466	71,778	57,953

出所：DOR 質問票回答

*1：貸付金

しかし、DOR によると、シンズリ道路全体のオーバーレイを実施するためには、上記の予算では不十分であるとのことだった。オーバーレイは 5 年ごとに実施する必要がある⁵²、直近では 2021 年に実施されたため、次は 2026 年に実施する必要がある。DOR によると、オーバーレイの必要性が生じた場合、世界銀行から得ている資金⁵³を使用できるとのことだった。実際に、2021 年に実施されたシンズリ道路のオーバーレイは、この予算によって実施されたとのことだった。また、得られる収入は多くないものの、新型コロナウイルス感染症の前にはシンズリ道路において通行料⁵⁴を設定しており、この通行料徴収を再開することも可能であると思われる。

以上より、オーバーレイの実施に関して現在の予算は十分ではないとのことだったが、世界銀行からの資金が活用できる見込みがあるため、財務面で深刻な問題はないと考えられる。

3.4.5 環境社会配慮

上記「3. 3. 2. 2 その他、正負のインパクト」に記載のとおり、事後評価時までに環境社会面で重大な負の影響は生じていない。現地調査時、今後想定される環境社会面での負の影響も聞かれなかった。

3.4.6 リスクへの対応

新型コロナウイルス感染症拡大により、シンズリ道路の維持管理が実施できない期間があった。完全なロックダウン期間中にはメンテナンス作業を実施することができず、部分的なロックダウン期間中にメンテナンスを実施した。また、洪水(2022 年 7 月と 2023 年 6 月)によってシンズリ道路の交通に影響があったが、河川護岸工事、瓦礫の定期的な清掃を行うなどの対策を講じた⁵⁵。

⁵² 出所：計画準備調査報告書

⁵³ 具体的な事業名やスキームについて DOR に照会を行ったが、回答を得ることはできなかった。

⁵⁴ 設定された通行料について DOR に照会を行ったが、回答を得ることはできなかった。

⁵⁵ 出所：DOR 質問票回答

3.4.7 運営・維持管理の状況

事後評価時において、対象箇所には大きな変状は見られず、大規模な補修は必要ないことが確認された⁵⁶。法枠工や高強度ネット工については、目視点検を1週間または2週間に1回実施している。路面については、本事業実施中（2021年）にオーバーレイを実施した。路面状況から見て不要なため、その後は実施されていない⁵⁷。

一方で、アンカー工については、計画時に表11の維持管理方法が想定されていた。点検頻度は年に1度の定期点検及び豪雨などの後に行う異常時点検とされていた。

表11 計画時に想定されたアンカー工の維持管理方法

内容
荷重計による荷重確認
目視点検
アンカーの飛び出しの有無
頭部キャップの変状
防錆油の油漏れの有無
受圧板の変形、沈下の有無
湧水の有無
周辺の沈下、変位など

出所：計画準備調査報告書

事後評価時において、年に一度及び豪雨時に目視点検が行われている。しかし、荷重計による荷重確認は行われていなかった⁵⁸。現時点で問題は発生していないが、瑕疵検査時に、「Sta.17+400に設置した荷重計観測を月1回実施すること。（荷重低減が1年間認められない場合は、観測頻度を6カ月に1回とする）」と提言がなされていることから、荷重計観測の実施が推奨される。

以上より、本事業の運営・維持管理には財務に一部軽微な問題はあるが、改善解決の見通しが高いといえる。事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ネパール地震（2015年）で被害を受けたシンズリ道路の復旧工事を実施することにより、道路利用者の通行の安全を図り、もって社会経済の発展に寄与することを目的

⁵⁶ 出所：現地踏査による目視確認、DORへのインタビュー結果

⁵⁷ 出所：DORへのインタビュー結果

⁵⁸ 完了後2年間は、荷重結果が実施コンサルタントに報告されていた。しかし、問題がなかったため、それ以降の加重確認は必要ないと判断され、実施されなかった。（出所：DOR質問票回答、SRMUスタッフへのインタビュー結果）

として実施された。本事業は計画時及び事後評価時において、ネパールの開発政策や開発ニーズに合致している。また、本事業は、事前評価時の日本政府の開発協力方針とも整合している。他機関との連携は実施されなかったが、JICA 他事業との連携によって、シンズリ道路の維持管理を行う職員の能力が強化されるとともに、シンズリ道路の改良や交通安全対策が実施され、本事業のアウトカムである「道路利用者の安全な通行」の実現に貢献している。以上より、妥当性・整合性は高い。事業費及び事業期間ともに計画内に収まり効率性は非常に高い。計画時に設定された定量的効果（旅客数の増加）及び定性的効果（災害に対する強靱性の向上、道路通行阻害損失の低減）の達成が確認された。さらに、自治体職員や住民への聞き取り及び衛星データ分析から、シンズリ道路の整備が社会経済の発展に貢献していると判断される。よって、有効性・インパクトは高い。持続性に関しては、本事業の財務面に一部軽微な問題はあるが、深刻ではないと考えられる。よって、事業によって発現した効果の持続性は高い。

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

アンカー工の維持管理：瑕疵検査時の提言にあったように、DOR 職員は、Sta.17+400 に設置した荷重計観測を月 1 回実施すること（荷重低減が 1 年間認められない場合は、観測頻度を 6 カ月に 1 回）が望ましいということを認識しておくべきである。さらに、本事業に関わり、実施コンサルタントから維持管理方法に関して指導を受けた職員が異動する際に着実に引継ぎを行えるよう、上記の維持管理方法をまとめたマニュアルを整備したり、ワークショップなどを開催し、そこで他のスタッフにアンカー工の維持管理方法を紹介させたりすべきである。

4.2.2 JICA への提言

アンカー工に関して、本事業ではガイダンス及び荷重計の使用方法に関するマニュアルが提供されている。さらに、アンカー工の維持管理方法（日常点検だけでなく、将来的な詳細点検や修繕方法）を体系的にまとめたマニュアルや、そのマニュアルを踏まえたトレーニングが実施されれば、本事業で整備された施設の持続性が高まると思われる。DOR のトレーニングセンターでは、道路の維持管理方法に関するトレーニングが実施されているが、アンカー工に関するトレーニングが実施されていないという。このトレーニングセンターに日本人専門家を派遣し、トレーニングセンターと連携して、アンカー工に関するトレーニングの実施やマニュアルの整理を行うことが一案である。JICA ネパール事務所に対し、シンズリ道路及び本事業で整備されたアンカー工のモニタリング状況を定期的に DOR に確認するとともに、上記のトレーニングなどの実施を検討することを提案する。

4.3 教訓

日本の技術を導入する場合、そのマニュアルを整備することが望ましい

アンカー工に関して、本事業ではガイダンス及び荷重計の使用方法に関するマニュアルが提供されているが、アンカー工の維持管理方法（日常点検だけでなく、将来的な詳細点検や修繕方法）を体系的にまとめたマニュアルは整備されていない。無償資金のソフトコンポーネントでは、できることに限りがあるため、ネパールから要請があれば、別途日本人専門家を派遣したり、技術協力プロジェクトなどの他スキームと連携したりして、マニュアルの整備やトレーニングを実施することが望ましい。特に異動が頻繁な途上国においては、引継ぎが十分にされないリスクがあるため、新任者が必要なときに確認できるよう、マニュアルを整備しておくことが重要である。

5. ノンスコア項目

5.1 適応・貢献

5.1.1 客観的な観点による評価

なし

5.2 付加価値・創造価値

なし

以上