

国名	国道 9 号線橋梁改修計画
ラオス	



プロジェクトサイト



セクムカーム橋

I 案件概要

事業の背景	<p>内陸国であるラオスの国道 9 号線は、インドシナ半島を横断する形でベトナム国境のラオバオからタイ国境のサバナケット間を接続する東西経済回廊の一部であり、ラオス国内のみならず ASEAN 全体の社会経済開発にとって重要な国際幹線道路である。しかし、本事業の計画時には、国道 9 号線上の橋梁は 1980 年代に整備されたものが多く、劣化の問題が顕在化していた。特に本事業の対象となったセクムカーム橋とセタームアック橋は、ともにチェコ・スロバキア共和国（当時）の支援により建設されて以降 30 年以上が経過し、過積載車両の影響等により主桁に大きなたわみが生じていた。2 橋梁とも仮桁の支保により暫定的な補強を行ったものの、十分な安全性を確保するための恒久的な修繕は困難であるため、早急な改修（架け替え）が必要と判断され、本事業の実施に至った。</p>			
事業の目的	<p>東西経済回廊の一部を構成する国道 9 号線上において、劣化が進行したセクムカーム橋とセタームアック橋を改修することにより、国道 9 号線の安全かつ安定的な交通の実現を図り、もって国道 9 号線周辺地域及び東西経済回廊の経済・社会インフラ整備に寄与する。</p>			
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> 事業サイト：サバナケット県 日本側： <ol style="list-style-type: none"> 土木工事 セクムカーム橋（90m）とセタームアック橋（160m）の架け替え、アプローチ道路の改修 コンサルティング・サービス 詳細設計、施工管理、ソフトコンポーネント（橋梁の維持管理指導、本邦技術の移転（橋梁改修計画、安全管理）） 相手国側： 住民移転が必要な家屋移転補償・移転先整備、建設用地取得、施工ヤード用地の確保、電線・電話・不発弾等支障物件の撤去・移設、交通規制・標識の設置、土取り場の採取許可、材料・機械の免税措置及び通関手続き、邦人・第三人の入国時に課せられる関税、税金等の免除、本事業で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費負担 			
事業実施スケジュール	交換公文締結日	2015 年 11 月 24 日（詳細設計） 2016 年 5 月 4 日（本体）	貸付完了日 （円借款のみ）	—
	贈与契約締結日	2016 年 1 月 13 日（詳細設計） 2016 年 7 月 8 日（本体）	事業完了日	2019 年 6 月 28 日（完工日）
事業費	<p>交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：2,598 百万円 （70 百万円（詳細設計）、2,528 百万円（本体）） 実績額：2,489 百万円 （61 百万円（詳細設計）、2,428 百万円（本体））</p>			
相手国実施機関	公共事業運輸省道路局（Department of Roads：DOR）			
借款契約条件（有償のみ）	—			
借入人（有償のみ）	—			
案件従事者	<p>本体：株式会社安藤・間/JFE エンジニアリング株式会社（JV） コンサルタント：株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル/株式会社国際開発センター（JV） 調達代理機関：なし</p>			

II 評価結果

【要旨】

本事業は、東西経済回廊の一部を構成する国道9号線上において、劣化が進行したセクムカーム橋とセタームアック橋を改修することにより、国道9号線の安全かつ安定的な交通の実現を図り、もって国道9号線周辺地域及び東西経済回廊の経済・社会インフラ整備に寄与することを目的に実施された。その目的は、経済成長に資するインフラ整備を重視してきた計画時のラオスの開発政策、社会経済開発にとって重要な国際幹線道路上の老朽化した橋梁の整備を図る開発ニーズ、我が国の開発協力方針に合致している。JICAの技術協力プロジェクト（技プロ）との連携を通じた対象橋梁の維持管理担当職員の維持管理に関する意識の醸成への貢献が確認され、SDGsの目標9にも整合している。よって、妥当性・整合性は高い。アウトプットは概ね計画どおりであり、事業期間は計画をやや上回ったが事業費は計画内に収まったため、効率性は高い。対象橋梁近辺で計測された交通量は、COVID-19の影響により一時的に事業実施前の交通量を下回ったものの、2023年には回復の傾向にあり、全交通量は事業実施前を大幅に上回った。また、橋梁の架替、アプローチ道路のカーブの改善、夜間用ライトの設置等により橋梁の安全性が向上したことも確認された。さらに、橋梁の近隣地域では農産物販売店、雑貨店やレストラン等の売上げが増加した他、日用品の購入、職場や学校への通勤・通学、病院、家族や知人への訪問がより容易になるといったインパクトも確認された。架け替え後の対象橋梁では車両の軸重制限が緩和され、より多くの貨物の輸送が可能になったことも物流の促進に貢献した。また、長期的な社会面、環境面や経済面でマイナスのインパクトはほとんどない。したがって、有効性・インパクトは高い。運営・維持管理について、政策・制度、組織・体制面に懸念事項はないものの、技術面、財務面、運営・維持管理状況に一部課題があり、解決の見込みが薄いため、持続性はやや低いと判断される。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

総合評価 ¹	B	妥当性・整合性	③ ²	有効性・インパクト	③	効率性	③	持続性	②
-------------------	---	---------	----------------	-----------	---	-----	---	-----	---

【留意点／評価の制約】

・本事業では、事業の効果を測る指標としてセクムカーム橋とセタームアック橋それぞれの交通量が設定されていた。しかし、対象橋梁における交通量調査が実施されていないため、代替指標としてセクムカーム橋から17kmの地点で計測された交通量を確認した。目標の達成度を正確に示すことはできないものの、実施機関によれば同地点からセクムカーム橋、セクムカーム橋からセタームアック橋の各区間には大きな迂回道路やアクセス道路はないため、2橋梁の交通量に近い実績として確認して問題ないと判断した。

1 妥当性・整合性

【妥当性】

・事前評価時のラオス政府の開発政策との整合性

ラオス政府は「第8次国家社会経済開発戦略」（2016－2020年）を策定し、国際地域統合を通じた持続的かつ包括的成長を目標の一つに掲げ、優先活動としてメコン地域圏回廊、アジア高速道路、東西回廊、南北経済回廊等近隣諸国とつながる道路の改良を設定した。また、当時、公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transport、以下「MPWT」という）が策定した「国道接続開発計画」（2011年）では、「経済成長」、「安全と農村開発」、「安全と平和」、「社会や文化」の4分野における道路リンクの強化に着目していた。

・事前評価時のラオスにおける開発ニーズとの整合性

本事業の対象橋梁が位置する国道9号線は、インドシナ半島を横断する形でベトナム国境からタイ国境間を接続し、第二メコン橋を経由する東西経済回廊の一部であり、ASEAN全体の社会経済開発にとって重要な国際幹線道路である。しかし、本事業の計画時、同号線に架かる橋梁の中には、1980年代に建設された老朽化した橋梁、且つその構造、幅員・耐荷重ともに現行の基準を満たしていない橋梁が多く存在していた。本事業の対象橋梁2橋も主桁の耐力不足、中間橋脚の主桁の折れ等構造上の不具合から円滑な交通流に支障を来していた。さらに、同国では2012年に車両軸重制限が緩和され、従来の耐荷重以上の大型車両が通行し、橋梁の構造的な問題が発生する恐れがあり、交通安全性の確保のためにも早期の対応が必要とされていた。

・事業計画やアプローチの適切性

本事業の実施に際し、過去の類似案件では想定された定期点検項目の一部が実施されず、維持管理状況に課題が生じていたとの教訓を受け、本事業では、技術協力プロジェクト「道路維持管理能力強化プロジェクト」において本事業にも適用し得る橋梁の定期点検・メンテナンスマニュアル等を改善し、それらを本事業のソフトコンポーネント研修で活用しつつ、橋梁点検、補修、交通安全に関わるワークショップ等の活動が実施された。

【整合性】

・事前評価時における日本の開発協力方針との整合性

本事業計画時の「対ラオス国別援助計画」では、4つの重点分野の一つ「経済・社会インフラ整備」において、交通・運輸網整備プログラムを掲げ援助が展開されていた。また、「対ラオス国 JICA 国別分析ペーパー」で重点課題とされている「交通・運輸網の整備」には国道9号線の整備も含まれていた。本事業は、ASEAN 連結性強化に資する国道9号線上に位置する橋梁を整備するものであり、日本の援助政策との整合性が認められる。

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

・内的整合性

本事業では、技プロ「道路維持管理能力強化プロジェクト」にて本事業にも適用し得る橋梁の定期点検・メンテナンス計画等の改善を進めることが想定されていた。想定通り、本事業では上記技プロが作成した橋梁維持管理マニュアルをもとに現地OJTによる橋梁点検、補修、交通安全に関わるワークショップ等の活動が実施され、維持管理担当者の維持管理に対する意識の醸成に貢献した。また、事後評価時に実施中の技プロ「橋梁維持管理能力強化プロジェクト」では、橋梁の日常点検、定期点検のノウハウの移転をパイロット地域におけるOJTを通じ実施中である。サバナケット県がパイロット地域に含まれていることから、本事業で架け替えを行った橋梁の維持管理担当者は、定期点検のノウハウ等を学ぶパイロット活動に関与しており、今後の橋梁の維持管理活動に活かされていくことが期待されている。なお、本事業の対象橋梁が位置する国道を整備した無償資金協力「国道9号線整備事業」は、実施中に直接の連携はなかったものの、同線の安全・安定的な交通の実現を図るという点において共通の目的のもと実施された事業であり、目的の達成にはいずれも欠かせない事業であったという点で関連性が認められる。

・外的整合性

運輸交通分野では、世界銀行、アジア開発銀行等から支援を受けていたが、国道9号線への支援や具体的な連携や調整は確認されなかった。国際的な枠組みとの関連では、本事業は国際幹線道路路上に位置する橋梁の架け替えを通じ、安全かつ安定的な交通の実現を図ることを目的としたものであり、SDGsのゴール9「産業と技術革新の基礎をつくろう」（強靱なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る）の目的に整合するといえる。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性・整合性は高い³。

2 有効性・インパクト⁴

【有効性】

・定量的効果

本事業の定量的効果として計画時に設定された各対象橋梁の交通量は入手できなかったため、DPWT サバナケットにより対象橋梁近隣で測定された交通量のデータを代替指標として採用した⁵。2020年以降2022年までの実績は、事業実施前の交通量を下回った。実施機関によれば、交通量の減少は、国内外における移動の制限を受けたCOVID-19の影響によると考えられる⁶。国道9号線はタイとベトナムをつなぐ国際幹線道路であることから、特に大型車交通量への影響は顕著であったといえる。2023年の大型車の交通量は引き続き事業実施前の交通量を下回っているものの、COVID-19の影響の減少とともに回復の傾向にあり、全交通量は事業実施前を大幅に上回った⁷。大型交通量が基準を下回っている一方で、全交通量が増加した理由としては、全交通量は近隣住民が日常的に使用するバイクやピックアップトラック等の交通量を含んでおり、2023年以降、国内での移動の自粛に対する大幅な緩和により、近隣住民や周辺地域での移動が活発になったことが挙げられる。計画時に設定された目標値は基準値の約1.6倍であったが、2023年の全交通量の代替指標の実績値は、事業実施前の約2倍（平均）に増加していることが確認できる。また、近隣住民や運転手は、架け替え後に対象橋梁における交通量が増加したとしており⁸、期待された効果は概ね計画どおり達成されたといえる。また、参考指標として架替前後の速度の変化を確認したところ、橋梁の道路部分が平坦になり走行しやすくなったこと、アプローチ道路の急カーブを緩やかなカーブに改善したことにより走行速度を落とす必要がなくなったことで、2橋梁ともに平均走行速度は下表の通り改善したことも確認された。

表1：＜定量的効果＞計画時に設定された本事業の定量的効果指標

指標	基準年 2015年 計画年	目標年 2022年 事業完成3年後	実績値 2020年 事業完成1年後	実績値 2021年 事業完成2年後	実績値 2022年 事業完成3年後	
①大型車交通量（台/日）	セクムカーム橋	456	726	対象橋梁での交通量調査の実績はなし		
	セタームアック橋	452	724			
②全交通量（台/日）	セクムカーム橋	1,840	2,966			
	セタームアック橋	4,861	8,358			
（参考③）走行速度（km/h）	セクムカーム橋	30	60	60	60	60
	セタームアック橋					

出所：事前評価表、準備調査報告書、公共事業運輸局（DPWT）サバナケット提供資料

表2：＜定量的効果＞代替指標 セクムカーム橋から17km地点の交通量

指標	基準年 2012年	実績値 2020年 事業完成1年後	実績値 2021年 事業完成2年後	実績値 2022年 事業完成3年後	実績値 2023年 事業完成4年後
①大型車交通量（台/日）	1,191	427	549	621	1,029
②全交通量（台/日）	2,398	1,165	2,174	1,951	7,826

出所：DPWT サバナケット提供資料

³ 妥当性は③、整合性は③。

⁴ 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。

⁵ 詳細は【留意点／評価の制約】参照。

⁶ ラオスでは、2020年3月に新型コロナウイルス対策に関する首相命令（No.06/PM）が発布され、外出制限、10名以上の集会禁止、工場の一時操業停止、個人の国際国境の往來の停止などの措置が取られ、人々の移動が制限された。

⁷ 実施機関によれば、2023年に急激に交通量が増加した理由には、ラオス国内において2023年初旬よりCOVID-19の影響が減少し、国内においても人々の移動が活発になったことが影響しているといえる。

⁸ サイト視察時に対象橋梁の近隣で11名の地域住民及び13名の運転手にインタビューを実施した。

・定性的効果

【橋梁の安全性の向上】

実施機関及び対象橋梁を利用している近隣住民や運転者によれば、橋梁の架け替え後、対象2橋梁の安全性は大幅に改善している。具体的には、アプローチ道路の線形の改善、橋梁の道路表面の改善、適切な歩道の確保、夜間ライトの設置等が以下のとおり対象橋梁の安全性の向上に寄与したといえる。

- アプローチ道路のカーブの改善

事業実施前のセクムカーム橋では、橋梁に繋がるアプローチ道路に急なカーブが含まれ、事故が発生しやすい箇所とされていた。橋梁の架替時にアプローチ道路のカーブを緩やかな線形に変更したことで、運転手はより安全にアプローチ道路から橋梁へ運転することが可能となっている。

- 橋梁の道路表面の改善

架け替え前のセタームアックの橋梁の道路の表面には複数の箇所に大きなうねりが存在していたため、運転手にとって安全に走行できるとは言えない状況であった。架け替え後の橋梁の道路は平坦に改修され、運転がより容易かつ安全に運転ができる状態へ改善されている。

- 適切な幅の歩道の設置

セタームアック橋の近隣には複数のコミュニティがあり、多数の歩行者が日常的に橋梁を活用している。架け替え前の橋梁の歩道の幅は狭く、歩行者・運転手双方にとり安全な状況とは言えなかった。橋梁の架け替え時に歩道の幅が拡張され、歩行者は安全に橋梁を渡ることが可能となっている。

- 夜間用ライトの設置

対象2橋梁ともに夜間用のライトが設置されたことで、夜間も安全に橋梁を利用できるようになっている。そのため、夜間の橋梁の利用者も増加している。

【インパクト】

(1) 計画時に想定されたインパクト

① 地域住民の生活への貢献

計画時においては、対象2橋梁を架け替えることにより、診療所や病院、学校、マーケット等へのアクセスが改善し、地域住民の利便性が向上することが期待されていた。近隣の住民によれば、橋梁を使用する主な目的は農地、マーケットへの移動、通勤、通学、知人や家族の訪問等であり、一部の住民を除き移動頻度に大きな変化はなかったものの、橋梁の架け替え後には、食材等の日々の買出しや職場・学校への通勤・通学、診療所や病院への通院、家族や知人への訪問や交流がより容易になった。また、橋梁の強度が改善したことや夜間用ライトが設置されたことで、夜間も安心して橋梁を走行・通行することが可能になっている。交通量が増加したことで、対象橋梁の近隣に位置する食堂や道路沿いの販売所での農産物等の販売量・売上が増加しており、地域の経済活動の活性化にも貢献したといえる。

② 東西経済回廊の物流の促進と円滑化への貢献

本事業で架け替えを行った2橋梁は、タイ・ベトナムとの国際協定に基づく車両の軸重規制制限の緩和（9.6 から 11.0 トンへ）に適応した設計が採用されている。DOR 及び公共事業運輸局（Department of Public Works and Transport、以下「DPWT」という）サブナケットの職員によれば、橋梁の架け替え後、車両の軸重制限が改善されたことにより、より多くの貨物の輸送が可能になったことが物流の促進に貢献している。また、インタビューに回答した運転手の大半が、対象の2橋梁を含む国道9号線全体の道路状況の改善が貨物のスムーズな輸送に貢献したと述べている。なお、架け替えによる橋梁の強度の改善、車両の軸重規制制限の緩和が利用者の安全性・信頼性、物流の促進に貢献している一方、総重量が30~40トンを超える大型車両の走行も散見されており、道路・橋梁の維持管理上の観点においては懸念がある状況といえる（「4.持続性・リスクへの対応」参照）。

(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、「JICA 環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）に掲げる橋梁セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、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 に分類された。また、初期環境調査（IEE）はラオス国自然資源環境庁により承認済み（2016年6月）であった。また、事業実施中には指定された緩和策の実施、大気質、水質、廃棄物、騒音のモニタリングが実施され、本事業の実施に伴う環境面における負のインパクトは事業実施中・実施後においても発生していないことを実施機関への聞き取り及びサイト視察を通じて確認した。

② 社会環境（用地取得・住民移転）へのインパクト

本事業の実施に際し、アプローチ道路の線形の変更に係り 26,000m²（所有者は1名）の用地所得が行われた。所有者に対してはラオスの国内法、JICA 環境社会配慮ガイドライン、ならびに土地所有者との合意に基づき、485,366 千 kip（約 3,774 千円）が支払われ、問題なく手続きを終えた。なお、事業実施に伴う住民移転は発生していない。

③ ジェンダー平等、社会的弱者/人権、社会システム規範、人々の幸福

計画時において、ステークホルダー協議等に女性の参加を確保する等、ジェンダー平等に向けた活動を実施することが想定されていた。実際に協議には地域の女性も参加をし、想定されたジェンダー平等の配慮への対応は図られたが、その後、同活動を通じた特筆すべきインパクトは発生していない。社会的弱者/人権、社会システム規範、人々の幸福の各項目についても具体的なインパクトは確認できなかった。

【評価判断】

定量的効果指標（交通量）に関し、対象2橋梁の交通量が計測されておらず、目標年次における実績値の達成度を正確に分析することはできなかった。一方、対象橋梁の近隣で計測された交通量は、COVID-19の影響により一定の期間、事業実施前の交通量を下回ったものの、事後評価時には増加の傾向にあり、全交通量は実施前の同数を大幅に上回った。同効果の内容は近隣住民や運転手へのインタビュー結果とも整合しており、期待された効果は概ね計画通り達成されたといえる。その他、橋梁・アプローチ道路の状況の改善により、走行速度が上がっていることも確認された。また、架け替えにより橋梁の走行・通行の安全性は向上し、近隣住民の生活面で利便性の改善や車両の軸重規制制限の緩和による物流の促進と円滑化へも貢献している。以上を総合的に踏まえると、本事業の実施により期待されたアウトカムやインパクトはおおむね計画どおりに達成されていることに加え、長期的にも社会面（人権やジェンダー平等を含む）、環境面、経済面でマイナスのインパクトはほとんどない。以上より、本事業の有効性・インパクトは高い。

3 効率性

<アウトプット>

「I 案件概要」に説明する事業アウトプットは概ね計画通り実施された。工法や設計に変更があったものの、事業効果に影響する変更はなかった。また、ラオス側の負担事項についても全て実施済みである。

<インプット>

事業費の総額は、計画の2,755百万円（日本側2,598百万円、ラオス157百万円）に対し、実績は2,610百万円（日本側2,489百万円、ラオス側121百万円）であり、計画内（計画比95%：日本側計画比96%、ラオス側計画比77%）に収まった。ラオス側の実績が計画の8割を下回った主な理由として、土地収用の費用が計画を下回ったこと、プロジェクトダイレクター等のAllowanceを計画時に多めに見積もっていたことから計画を下回ったことが要因であった。

詳細設計を含む事業期間は、贈与契約の締結が遅延したことにより、計画の39ヵ月に対し実績が42ヵ月（計画比108%）であり、計画をやや上回った。一方で一部の工法、設計に変更に対応しつつ、本体工事の事業期間は計画内に収まった。コンサルタントによれば、コンサルタントとコントラクター間で十分に話し合いつつ、クリティカルパス⁹への影響が最小限になるよう必要となる人材や機材の配置や安全面の配慮を行い、遅れが生じないように尽力したことにより期間内での対応が可能となった。

【評価判断】

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画をやや上回ったため、本事業の効率性は高い。

4 持続性

・政策・制度

2023年4月には、トラックの最大総重量に関する協定（Agreement on the maximum gross weight of the truck）がMPWTにより発効された。同協定では、車両の軸重11トンに定め、橋梁ごとに最大総重量を定める等、道路・橋梁の安全性や維持管理状況の観点から、持続性の確保に資するものといえる。

・組織・体制

国道及び国道に位置する橋梁はDOR、県道等地方道路の道路・橋梁の計画・設計、施工管理、維持管理はDPWTが担当している。ただし、DPWTは地方部の国道に関してもDOR・地方公共事業運事務所（Office of Public Work and Transport、以下「OPWT」という）と連携し、維持管理と外注先による維持管理の監督を行い、OPWTはDPWTの下部組織として道路点検や日常維持管理業務の監督・検査を行っている。事後評価時において、対象橋梁の維持管理を主に担当するDPWTサバナケットでは、道路の運営・維持管理（Operation and Maintenance、以下「O&M」という）に従事する人員数は23名、うち9名が橋梁を含む国道9号線のO&Mに従事している。また、国道9号線には9カ所のOPWTから各1名が同路線のO&Mを担当しており、対象2橋梁については、OPWT Phalanxai郡とPhin郡より各1名がO&Mに従事している。

上記のとおりO&M体制・役割分担は明確になっており、DOR、DOWT及びOPWTの連携も図られている。また、O&Mに従事している人員数は限られているものの、実際のO&M活動は外注により実施しているため人員数に問題はない。よって、本事業のO&Mの体制面には特に大きな問題はないと判断される。

・技術

対象橋梁の維持管理を担当するDPWTサバナケットの職員は、本事業のソフトコンポーネント研修を通じ、ライフサイクルコストを含む橋梁維持管理の重要性（補修や補強を通じた長寿命化といった理念）、メンテナンスマニュアル、評価基準等を学び、適切な橋梁点検に必要な知識を習得している。また、サバナケット県は、事後評価時に実施中の技術協力プロジェクトのパイロット地域にも含まれており、同研修で得られた知識を土台にOJTを通じた技術移転が継続中である。技術面の課題のみでなく、機材や予算不足の問題も影響し、各点検・補修を独自に実践できるまでには至っていないが、本事業のソフトコンポーネント研修、現在実施中の支援を通じて技術力は改善しているといえる。一方、OPWTに関して、サイト視察時のインタビューでは、O&M活動への関与は限定的で、また定められたO&M項目や頻度についても明確に把握していない点がある状況が見受けられた。本事業実施前のラオスの脆弱な維持管理体制を考慮すると、地方レベルにまでO&Mに関する理解・技術力が十分に改善するまでには一定の時間を要すると考えられる。

上記のとおり、本事業のO&Mの技術面に関して本事業のソフトコンポーネントや技術協力プロジェクトの研修を通じDPWTサバナケットの維持管理担当者の理解は深まったといえる。一方、地方レベルの職員も含め、保守活動を含むO&M活動の実施には、今後も改善の必要がある。

⁹ プロジェクトの全工程を最短時間で完了するために重要な作業経路。重要なタスクを特定することで、スケジュールの柔軟性も判断することが可能となる。

・財務

道路及び関連施設の O&M 予算は、各地方事務所が年度毎に必要な予算を申請し、緊急性に応じて予算が配分される。橋梁ごとの金額は把握できないが、国道 9 号線に関わる近年の予算は下表のとおりである。

表 3：国道 9 号線の道路・橋梁の維持管理費

(単位：百万 kip)

	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
道路	3,322	5,004	6,707	2,811	9,161
橋梁	997	878	862	1,516	3,291

出所：質問票回答

計画時に示された対象橋梁の年間維持管理費は 364 百万 kip であった。表に記載の金額は国道 9 号線全体と全橋梁の維持管理予算であり、サバナケット市内からベトナム国境まで約 240km の道路と 51 箇所の橋梁の維持管理費として十分とは言えない。適切な O&M 活動の実施に必要な予算は得られていないことにより、例えば道路に亀裂が生じて一時的な修理で対応をするなど、適切な O&M 活動に支障が生じている。なお、MPWT の予算は道路維持管理ファンド（Road Maintenance Fund、以下「RMF」という）¹⁰から調達される。近年の予算のうち国道の維持管理に係る予算は表 4 のとおり。予算は増額の傾向にあるものの、橋梁の維持管理予算は 1~2%と限られている。

上記のとおり、適切な O&M 活動に必要な予算が確保できておらず、実際の O&M 活動の実施にも支障が生じており、将来的にも維持管理上の懸念事項の一つといえる。

表 4：RMF の国道に係る年間予算の推移

(単位：億 kip)

	2020 年	2021 年	2022 年
ルーティンメンテナンス	14.2	-	13.8
定期維持管理	221.5	336.2	446.6
維持修繕	96.3	77.9	14.5
緊急維持管理	37.1	24.4	27.0
橋梁維持管理	7.8	10.0	4.9
合計	376.9	448.5	506.8

出所：実施機関提供資料

・環境社会配慮

環境社会面での負の影響インパクトは確認されない。

・リスクへの対応

交通事故が生じるリスクに備え、計画時に交通標識、対象橋梁及びその近隣における夜間ライトの設置が計画され、同項目は適切に実施された。一方で、耐用年数の維持のため励行されていた過積載の禁止及び取締り等の措置については、計測所が国道 9 号線上に設置されたものの、重量計の故障により事後評価時においては過積載の取り締まりは行われていない。対象橋梁及び国道 9 号線には、過積載と思われる車両の走行が散見されており、今後の維持管理上の懸念事項の一つといえる。

・運営・維持管理状況

両橋共に維持管理状況は概ね良好であるが、各橋梁で以下の損傷がサイト視察時に確認された。

- セクムカーム橋：アプローチ道路の亀裂、夜間用ライトの故障（5カ所中2カ所）、排水溝の蓋の盗難（5カ所）

- セタームアック橋：アプローチ道路の亀裂、夜間用ライトの故障（14カ所中5カ所）、歩道の伸縮部分の充填剤の盗難

アプローチ道路の亀裂は過積載車両の走行が要因と考えられる。夜間用ライトの故障に関しては、電気の接続が問題と考えられるが、詳細は DPWT サバナケットも把握することができておらず、今後確認作業と対応が必要とされる。盗難された排水溝の蓋は、修復後に再度盗難が繰り返される状況が続いている。充填剤の盗難は、瑕疵検査時に指摘を受けて以降未対応である。DPWT サバナケットによれば、排水溝の蓋と充填剤は地元民により盗難された可能性が高く、今後このような事態が繰り返されないため、地元住民への声掛けや理解を得る等の対応も必要と考えられる。なお、維持管理に必要な材料・部品等は、入手（手配）は可能であるが、予算不足により入手できない可能性もあり得る¹¹。一方、本事業では、ラオスの脆弱な維持管理体制を背景にコンクリート桁による架橋が一般的であった同国で、維持管理費用の負担を考慮し、ライフサイクルコストを効率的に低減できる橋梁技術が導入された。例えば、底板及び側板には半永久的に強度特性を必要とする橋梁用素材等に適した耐候性鋼材を使用している。また、維持管理に要する予算の確保が困難な同国では、道路照明電気料金の捻出も困難な状況であることから、夜間用ライトにはソーラー式の LED 照明が設置されている。

対象橋梁の維持管理活動は、DPWT、OPWT の監督のもと外注された会社が担当している。DPWT サバナケットによればマニュアルに沿った点検が実施されており、清掃作業は毎月実施していると一方、サイト視察時には排水溝近辺等清掃が十分に実施されていない状況も確認された。OPWT に確認したところ、外注会社は確認時に排水溝が詰まっていれば清掃を行うものの、汚れている（詰まっていない）状況では確認作業にとどまっているとしており、十分な対応が実施されていない点も確認された。

¹⁰ RMF はラオスの道路網の持続可能な維持管理を可能とするために 2001 年に導入された。RMF の財源は、燃料課税が約 95%を占めている。

¹¹ 出所：DPWT サバナケットへのインタビュー

【評価判断】

以上より、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

III 提言・教訓

・実施機関への提言：

- 対象橋梁及びアプローチ道路は、軸重規制制限に対応した設計が採用されているが、耐用年数維持のために過積載の禁止及び取締り等の措置が励行されていた。事後評価時において、対象橋梁が位置する国道 9 号線に設置された計測所では、機材の故障により計測が行われていない。運送会社や運転手によれば、明らかに過積載と思われる大型車両が頻繁に通行しており、対象橋梁のアプローチ道路に亀裂が生じる要因となっている。DOR は早急に機材を修理する等、過積載の取り締まりに向け対応を図り、橋梁・アプローチ道路の劣化の防止に努める必要がある。
- 対象 2 橋梁の維持管理状況は概ね良好であるがアプローチ道路の亀裂や夜間用ライトの故障に加え、排水溝の蓋や歩道の伸縮部分の充填剤の盗難といった問題が確認されている。排水溝の蓋や充填剤の盗難は、盗難後に補修をした後も繰り返し盗難が続いており、地元の若者等により盗難されている可能性が高いことから、DPWT 及び OPWT は地元の住民に説明の機会を設ける等し、今後同様の盗難が繰り返されないよう協力を仰ぐことが望ましい。

・JICA への提言：

なし

・教訓：

対象国の維持管理体制を考慮した事業の形成

本事業計画時のラオスでは橋梁の維持管理に関する理解が浸透しておらず、また同国では維持管理予算の確保は常に困難な状況にある。係る状況を受け、本事業では同国の橋梁の維持管理体制が脆弱な状況を鑑み、対象 2 橋梁の架け替え後の持続性を確保するための工夫が図られた。例えば、維持管理の低減に資する耐候性鋼材の使用やソーラー式 LED 照明の設置、さらに研修やワークショップの実施を通じ、維持管理職員の保守・補強の重要性の理解を深め、日常点検に加え定期点検のノウハウ等に係る技術移転が図られた。事業完了後も、技プロの支援を継続し、実践に向けた支援が継続されている。維持管理の理解を醸成し、実践につなげるには一定の期間を要することから、実施機関が維持管理を独自に実施できる段階には至っていないが、現地の状況を踏まえた一連の支援は、同国の橋梁の維持管理体制の改善に大きく貢献している。

VI ノンスコア項目

・適応・貢献

客観的な観点による評価

なし

・付加価値・創造価値

なし



セタームアック橋



セクムカーム橋のアプローチ道路



アプローチ道路の亀裂 (セタームアック橋)



歩道の伸縮部分の充填剤の盗難



排水溝 (セタームアック橋)