

スリランカ

2016年度 外部事後評価報告書
無償資金協力「東部州 5 橋架け替え計画」

外部評価者：OPMAC 株式会社 秋元 光一

0. 要旨

本事業は、内戦の影響を受けたスリランカ東部州において、国道 5 号線上の老朽化した中小 4 橋梁と、国道 15 号線上のパニチャンカニ・コースウェイ¹及び橋梁の架け替えをおこなうことにより、対象 5 橋梁の輸送力の増大及び安全性の向上を図り、もって紛争で影響を受けた東部州内及び隣接州との間の物流の改善、及び事業対象地域住民の生活環境の改善に寄与することを目的としていた。この目的は、スリランカの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致しており妥当性は高い。本事業の実施により事業対象地域周辺の交通量の増加、大型車両通行可能車両トン数の増加、通行車両の平均走行速度の向上などがみられ、また対象橋梁における車両通行の円滑化や歩行者の安全性の向上なども確認されており、橋梁及び近隣道路の輸送力の増大と安全性の向上に対して一定の効果発現が認められる。また事業対象地域周辺住民の学校、病院、市場などへのアクセスが向上し、生活や経済面へプラスの変化がみられることから、有効性・インパクトは高い。ただし、これらの有効性・インパクトの発現は、本事業でおこなった対象 5 橋梁の架け替えのみによるものではなく、スリランカの道路開発庁（Road Development Authority、以下、「RDA」という。）や世界銀行、アジア開発銀行、フランス開発庁など他ドナーによる様々な近隣道路の整備・改修事業などの外部要因も一定の貢献をしているものと考えられる。一方、本事業の事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。以上より、本業の評価は非常に高いといえる。

¹ コースウェイ（Causeway）とは、水域や湿地を利用して盛土を建設し、その上に道路や線路を敷けるようにした構造のこと。

1. 事業の概要



事業位置図(*赤枠内が東部州)



架替え後のチェンカラディ橋(No.4 橋梁)
を通行する車両

1.1 事業の背景

スリランカ東部州は、反政府勢力であるタミル・イーラム解放の虎（「Liberation Tigers of Tamil Eelam」、以下「LTTE」という。）との20年以上にわたる内戦を経て、2007年7月の政府軍制圧によりLTTE支配下から解放されたが、長きにわたる内戦の影響や、2004年12月に発生したインド洋大津波の被害などにより道路や橋梁をはじめとするインフラが著しく損傷していた。特に橋梁については、英国植民地時代に建設されてから既に60年以上が経過しているものもあり、また内戦中は十分な維持管理をおこなえなかったことから、車両の円滑な通行に支障をきたす橋梁が点在していた。また本事業の対象とされている5カ所の橋梁には、桁の老朽化・腐食、橋台・橋脚の損傷、護岸の崩壊、高欄の破損などが見られ、危険な状況であった。

これらを受けて、東部州の道路インフラ整備に係る支援のため、国際協力機構(JICA)により、技術協力プロジェクト「スリランカ国幹線道路復旧・復興事業」（2005～2006年）や、円借款事業「東部州経済インフラ復興事業」（2006～2013年）が実施されていた。このような状況の下、スリランカ国政府は、東部州へのアクセスを改善するため、同国中央部と東部州を結ぶ国道5号線上の中小4橋梁及び国道15号線上のパニチャンカニ・コースウェイ及び橋梁の架け替え工事の無償資金協力を、我が国に要請した。

1.2 事業概要

スリランカ東部州の国道5号線上の老朽化した中小4橋梁、及び国道15号線上のパニチャンカニ・コースウェイ及び橋梁の架け替えをおこなうことにより、対象橋梁の輸送力の増大及び安全性の向上を図り、もって紛争で影響を受けた東部州内及び隣接州との間の物流の改善、及び事業対象地域住民の生活環境の改善に寄与する²。

² 計画時における事業目的は「国道5号線上の中小橋梁、及び国道15号線上パニチャンカニ・コースウェイ及び橋梁の架け替えを行うことにより、東部州へのアクセスの改善を図り、もって紛争で影響を受けた人々への平和の配当に寄与する」とされていた。一方、本事後評価では、事業の背景や必要性、対象橋梁の東部州におけ

供与限度額/実績額	(詳細設計):29 百万円/28.5 百万円 (本体):1,217 百万円/1,052.9 百万円	
交換公文締結/ 贈与契約締結	(詳細設計):2010 年 1 月/ 2010 年 1 月 (本体):2010 年 11 月/ 2010 年 11 月	
実施機関	道路開発庁 (RDA)	
事業完成	2013 年 6 月	
案件従事者	本体	大豊建設株式会社
	コンサルタント	共同企業体 (株式会社オリエンタルコンサルタンツ、株式会社日本構造橋梁研究所)
基本設計調査	2009 年 2 月～2009 年 10 月	
関連事業	【技術協力】 <ul style="list-style-type: none"> 開発調査「スリランカ国幹線道路復旧・復興事業」(2005～2006 年) 「橋梁維持管理能力向上プロジェクト」(2015～2018 年) 【円借款】 <ul style="list-style-type: none"> 「東部州経済インフラ復興事業」(2006～2013 年) 「地方道路開発事業(東部州)」(2010～2013 年) 【他機関】 <ul style="list-style-type: none"> アジア開発銀行(「Asian Development Bank」、以下、「ADB」という。):「Eastern and North Central Provincial Road Project」(2009～2016 年) 	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

秋元 光一 (OPMAC 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：2016 年 9 月～2017 年 9 月

現地調査：2017 年 1 月 5 日～1 月 18 日、2017 年 5 月 1 日～5 月 6 日

る位置づけ、事業スコープの内容・規模、事業実施の結果として生じる直接・間接的効果の関連性(ロジック)を再検討した。その結果、直接的な効果として「輸送力の増大」及び「安全性の向上」、また間接的な効果(インパクト)として「東部州内及び隣接州との間の物流の改善」及び「事業対象地域住民の生活環境の改善」と整理・解釈し、事業目的をまとめた。

2.3 評価の制約

本事業は橋梁の架け替え事業であるが、一方で、本事業と並行して、他ドナーにより本事業対象橋梁と接続する国道及び周辺道路の整備・改修事業もおこなわれていた。したがって、本事業の有効性・インパクトの発現においては、これら他ドナー事業も一定の貢献をしているものと考えられる。しかしながら、本事業が直接もたらした事業効果と他ドナー事業による貢献（外部要因）を区別して評価することは困難であった。よって、後述の記載において特に断りは入っていないものの、本事後評価において確認された有効性・インパクトは、本事業と他ドナーによる道路整備・改修事業との両方により発現されたものである。

3. 評価結果（レーティング：A³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

計画時におけるスリランカの基本政策である「国家開発十カ年計画（マヒンダ・チンタナ）」（2006～2016年）において、国民の収入格差及び地域格差の是正が掲げられていた。同計画では、特に東部州地域に関しては、「北・東部及び津波復興継続推進プログラム」が掲げられており、アクセス道路を含む基礎インフラ整備による地方開発と貧困削減を目指していた。また2007年12月には「国家道路マスタープラン（2007～2017年）」が策定され、スリランカ国内の経済発展の促進及び地域間格差を解消するための道路セクターの整備計画が提示されている。

事後評価時では、前述の「国家開発十カ年計画（マヒンダ・チンタナ）」（2006～2016年）と「国家道路マスタープラン（2007～2017年）」に加え、2015年の政権交代後、スリランカ首相により発表された「Economic Policy Statement（新政権下での中期政策の骨子）（2015年11月5日）」では、国内外の観光客の誘致のために、運輸、宿泊施設などのインフラ整備の改善が掲げられている。そして2017年2月に発表された「公共投資計画（2017～2020年）」では、道路セクターへの投資は全体予算の約20%と最大の割合を占めており、全28セクターのうち道路セクター整備に対する優先度は引き続き高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時の状況は「1.1 事業の背景」に記したとおりで、東部州の橋梁の劣化は著しく、車両や住民の円滑な通行に支障をきたすなど、人々の生活や経済活動の妨げとなっていることに加えて、安全上も危険であった。

事後評価時において、スリランカでは道路交通が主要な交通手段であることから、上述の公共投資計画にも示されているように、道路インフラの開発には、引き続き

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

高い優先度が置かれている。本事業によって架け替えられたマハオヤ・アツガンガ橋（No.1 橋梁）、ムンデニー橋（No.2 橋梁）、プラバディ橋（No.3 橋梁）、チェンカラディ橋（No.4 橋梁）が位置する国道 5 号線は、スリランカ内陸部のペラデニヤ市と東部沿岸に位置するチェンカラディ市間の東西 276km を結んでおり、さらに中部州キャンディ市～西部州コロombo市間のルートを結ぶ国道にも通じている。一方で、パニチャンカニ橋（No.5 橋梁）が位置する国道 15 号線は東部州沿岸に位置する主要都市であるバティカロア市から東部州の州都トリンコマレー市間の南北 199km を結んでいる。このように、本事業により架け替えられた対象 5 橋梁が位置する国道 5 号線と 15 号線は、スリランカの東部州内及び隣接州をつなぐ主要幹線道路であり、東部州内及び隣接州の人、物資の移動に重要な役割を担っている。

以下の表 1 に示すとおり、2012 年から 2015 年の 3 年間で、州内人口は 1,561,000 人から 1,615,000 人へと増加するなど、年平均約 1.2% の増加率を示した。内戦中に一時的に州外へ移り住んだ避難民が 2009 年の内戦終結以降、東部州内へ少しずつではあるが帰還してきており、このことも人口増加の背景のひとつと考えられる。東部州の一人当たり GDP も 30.6 万ルピー（2012 年）から 41.5 万ルピー（2015 年）へ 3 年間で年平均 12% 増加するなど、堅調な経済成長を続けている。州内車両登録台数も 215,088 台（2012 年）から 286,234 台（2015 年）へと年平均で 11% 増加した。一方、トリンコマレー港の年間船舶入港数は、2012 年は 161 隻／年であり、2013 年と 2014 年は一時的に減少したが、2015 年には 164 隻／年と回復した。これらは、州内の物流が持続的に活発となっていることを示す一例として挙げられる。このように、復興後の東部州の経済活動は活発化しており、開発が遅れた東部州の経済活動の促進、さらにはスリランカ国内の経済的地域間格差の是正という観点からも、対象橋梁を含む東部州内の主要道路が果たす役割は引き続き高い。

表 1 東部州 年別統計情報

項目	2012 年	2013 年 (事業完了年)	2014 年	2015 年
年別人口(人)	1,561,000	1,575,000	1,593,000	1,615,000
一人当たり GDP(ルピー)	306,471	344,701	379,471	415,331
車両登録数(台)	215,088	227,109	239,238	286,234
東部州トリンコマレー港 船舶入港数(隻)	161	134	127	164

出所：スリランカ中央銀行

3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時、我が国の「対スリランカ国別援助計画」（2004 年 4 月策定）では、「平和の定着と復興支援」および「長期開発ビジョンに沿った援助」の二本柱が、今後 5 年間の対スリランカ援助の方向性として示されており、「平和の定着と復興」に対する支援の一つとして「経済基盤整備（電力事業の改善、交通運輸インフラ整備、都市

環境の改善)」が重点分野として掲げられていた。本事業は内戦の影響を受けた東部州における交通インフラ施設の強化をおこなうものであり、上記の重点分野の「経済基盤の整備」に関連する支援であった。

以上より、本事業の実施はスリランカの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業では、日本側とスリランカ側で、対象 5 橋梁の架け替え工事と、それに伴う用地取得、また公共施設の移設などが計画されていたが、ほぼ計画どおりのアウトプットが産出された。日本側とスリランカ側のアウトプットの実績は、以下の表 2 のとおりである。

なおアウトプットの実績については、計画時より若干の変更や追加工事がおこなわれていた。具体的には、プラバディ橋（No.3 橋梁）における橋台高さの 1.8m 延長、チェンカラディ橋（No.4 橋梁）における軟弱地盤対策工の追加、パニチャンカニ橋（No.5 橋梁）における橋台の高さの 1.5m 短縮、同橋梁の橋梁コーズウェイ構造を捨石マウンド工法への変更、対象橋梁全てにおける交通安全性を考慮した高欄の延伸などであった。さらに、当初、新橋完成後にスリランカ側にて実施予定であったプラバディ橋（No.3 橋梁）の既設橋梁の取り壊しについても、スリランカ側の既存橋の取壊し工事が遅れたため、工期内に事業を完成させる必要性から、当該取り壊し工事は日本側にて実施された。これらの変更や追加工事については、当時の工事状況や予算状況を考慮して実施されたものであり、事業目的に照らしても妥当であったと考えられる。

スリランカ側実施項目の土木工事については、No.4 既存橋梁の撤去が未実施である。この理由として、実施機関によると、該当の既存橋梁は英国時代に建設されたもので保存価値があることから、この橋梁を撤去せずに歴史的建造物として残しているとのことであった。この既存橋梁については、現在は歩行専用橋として近隣住民により引き続き利用されている。

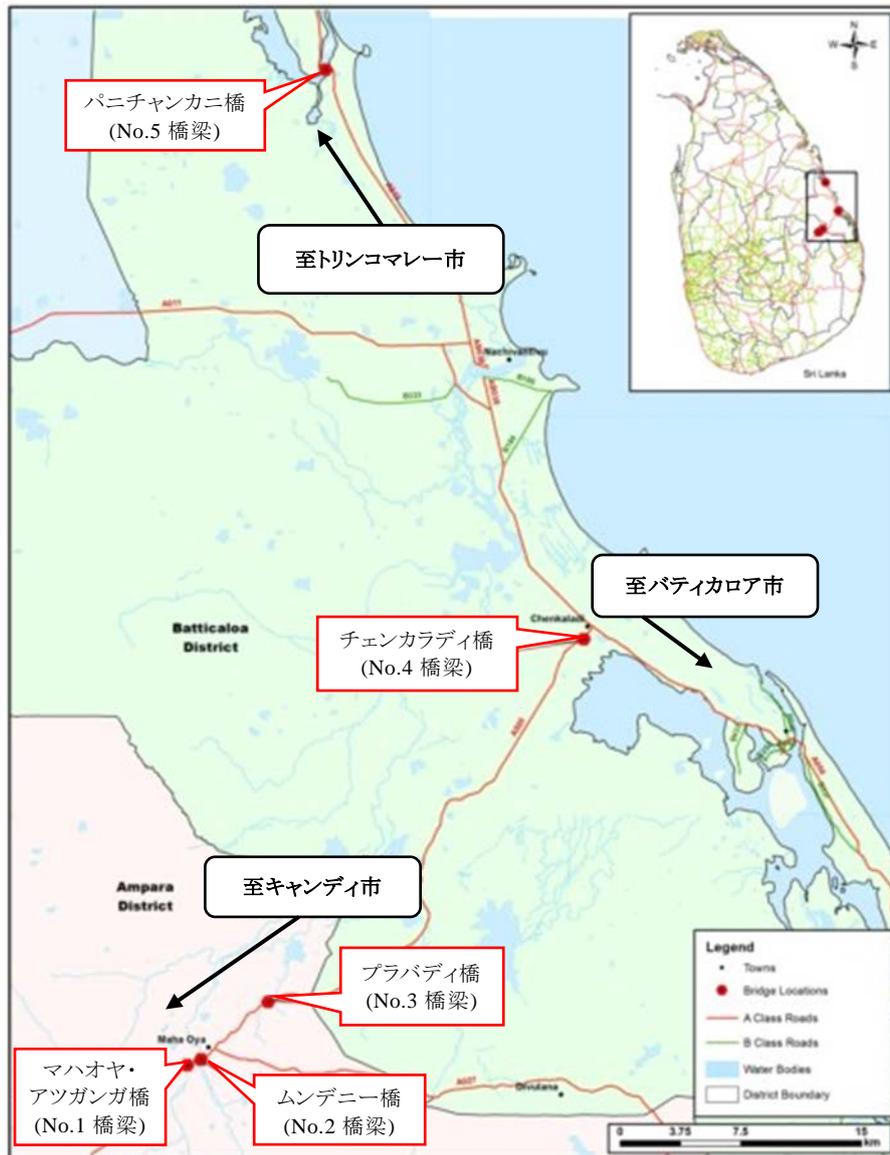
表2 本事業のアウトプット（計画／実績）

項目	計画	実績
【日本側 実施項目】 土木工事	<ul style="list-style-type: none"> マハオヤ・アツガンガ橋 (No.1 橋梁) (橋長 26m)の架け替え(国道 5 号線) ムンデニー橋 (No.2 橋梁) (橋長 85m、及びボックスカルバート7m1カ所)の架け替え(国道 5 号線) プラバディ橋 (No.3 橋梁) (橋長 16m)の架け替え(国道 5 号線) チェンカラディ橋 (No.4 橋梁) (橋長 36m)の架け替え(国道 5 号線) パニチャンカニ橋 (No.5 橋梁) (橋長 133m、コーズウェイ左岸 82m、右岸 85m)の架け替え(国道 15 号線) 	<ul style="list-style-type: none"> 計画どおり 計画どおり ほぼ計画どおり(橋台高さの変更あり) ほぼ計画どおり(軟弱地盤対策工の追加あり) ほぼ計画どおり(橋台高さの変更あり) <p>※幅員構成 全橋共通: 10.4m = 1.5m(歩道)+3.7m²(車道)+1.5m (歩車道分離: マウントアップ式⁵)</p> <p><追加工事></p> <ul style="list-style-type: none"> No.1-No.5 の橋梁における交通安全施設の増設(高欄の延伸など) No.3 橋梁の既設橋梁の取り壊し
【スリランカ側 実施項目】 土木工事	<ul style="list-style-type: none"> 公共施設移設(埋設電話線、電柱) 既存 2 橋梁 (No.3 橋梁、No.4 橋梁)の撤去 	<ul style="list-style-type: none"> 計画どおり No.3 橋梁の既設鉄橋の取り壊しは、日本側にて実施。 ただし No.4 橋梁の既存橋梁の撤去については未実施。
運営・維持管理に係る施設建設及び調達	<ul style="list-style-type: none"> 5 橋の建設用地取得 仮設ヤード、キャンプ用地取得 バイリー橋架設資材貸与及び輸送 	<ul style="list-style-type: none"> 計画どおり 計画どおり 計画どおり

出所：JICA 提供資料、RDA への関係者インタビュー結果。

東部州における本事業で対象となった架け替え橋梁の位置は図 1 のとおり。

⁵ 歩道が車道より高くなっており、また歩行者が歩き易いよう歩道の出入り口だけ切り下げてある歩道。



出所：RDA

図1 事業サイト位置図

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

計画事業費 1,456.0 百万円に対して、実績事業費は 1,269.4 百万円であり、計画内に収まった（計画比 87.2%）。日本側とスリランカ側の各事業費の内訳は以下のとおり。

表 3 事業費（計画／実績）

項目	計画	実績	計画比
日本側（詳細設計）	29.0 百万円	28.5 百万円	98.3%
日本側（本体）	1,217.0 百万円	1,052.9 百万円	86.5%
日本側（合計）	1,246.0 百万円	1,081.4 百万円	86.8%
スリランカ側	210.0 百万円（注1）	188.0 百万円（注2）	89.5%
総事業費	1,456.0 百万円	1,269.4 百万円	87.2%

出所：JICA 提供資料、RDA 提供資料

注 1：為替レート：1USD=95.94 円、1USD=LKR111.31（2009 年 4 月）

注 2：為替レート：1 円=LKR1.41（事後評価時の RDA からの回答による、使用為替レートの年月は不明）

日本側の実績事業費（合計）が計画事業費より 13%ほど低くなった主な理由は、競争入札の結果、本体工事価格が当初の見積り価格を下回ったことが挙げられる。またスリランカ側負担事項として当初予定されていた No.3 と No.4 既存橋の撤去（計画時：撤去費用 14.5 百万ルピー）が実施されなかったこと等から、結果としてスリランカ側の実績事業費が計画事業費より約 10%低くなった。

3.2.2.2 事業期間

本事業の計画時における事業期間は交換公文（E/N）締結・詳細設計・入札・建設を含めて、2010 年 2 月～2013 年 3 月までの 38 カ月であったのに対し、実績事業期間は 2010 年 1 月～2013 年 6 月までの 42 カ月であり、計画を若干上回った（計画比 110.5%）。

実績事業期間が計画に対して 4 カ月長くなった理由は、東部州において 2012 年 12 月に起きた大規模な洪水の影響で、No.1、No.2、No.4、No.5 の各橋梁の工事に遅れが生じ、（合計 60 日の遅れ）また東日本大震災（2011 年 3 月 11 日）の影響で、建設施工業者の入札に遅れが生じたことも理由として挙げられる。

表 4 事業期間（計画／実績）

計画	実績
2010 年 2 月（E/N 締結）～2013 年 3 月の 38 カ月 （詳細設計 6 カ月、入札・建設期間 24 カ月） ※残り 8 カ月分は、事業事前評価表および準備調査 報告書に記載なし	詳細設計 E/N、G/A 締結日：2010 年 1 月
	詳細設計：2010 年 2 月～10 月
	本体 E/N、G/A 締結日：2010 年 11 月
	コンサルタント契約締結日：2011 年 1 月
	建設施工業者契約締結日：2011 年 4 月
	竣工日（事業期間）：2013 年 6 月（42 カ月）

出所：JICA 提供資料

以上より、本事業の事業費は計画内に収まり、事業期間は計画を若干上回った。日本側のアウトプットは現場の状況により若干の変更と追加工事が行われたが、ほぼ計画ど

おり実施された。またスリランカ側のアウトプットは、No.4 既存橋梁の撤去以外は計画どおり実施されている。よって効率性は中程度である。

3.3 有効性⁶（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の定量的効果を測る運用・効果指標として、年平均日交通量（台数/日）、大型車両等通行可能車両トン数（t）、平均走行速度（km/時間）が設定されていた。これらの結果を以下に示す。

（1）年平均日交通量

年平均日交通量については、計画時に基準値及び目標値の設定がなかったものの、事業完成後の2013年から2017年までの4年間の各橋梁の交通量の推移をみると、プラバディ橋（No.3 橋梁）は横ばいであるが、それ以外の橋梁については1.3～1.7倍に増加している（表5）。これは、対象橋梁の架け替えや近隣道路の整備などにより、各車両の走行速度の向上や通行可能な車両荷重が増加、また洪水による通行止めの減少など、利便性が向上したことで上記の交通量の増加につながったと考えられる。

表5 年平均日交通量

単位：台数/日

橋梁名	基準値	目標値	実績値	実績値	実績値
	2009年	2016年	2013年	2016年	2017年
	計画年	事業完成 3年後	完成年	事業完成 3年後	事業完成 4年後
マハオヤ・アツガンガ橋 (No.1 橋梁)	設定なし	設定なし	2,952	N/A	4,909
ムンデニー橋 (No.2 橋梁)	設定なし	設定なし	2,952	N/A	4,909
プラバディ橋 (No.3 橋梁)	設定なし	設定なし	963	N/A	976
チェンカラディ橋 (No.4 橋梁)	設定なし	設定なし	1,388	N/A	1,867
パニチャンカニ橋 (No.5 橋梁)	設定なし	設定なし	1,313	1350	1,972

出所：JICA 提供資料、RDA 提供資料

注1：上記のデータは各対象橋梁から50～100m程度離れた道路上で計測したデータとなる。なお各対象橋梁付近には大きな分かれ道が存在しないため、対象橋梁の交通量は、上記交通量とほぼ同じと考えられる。

注2：計測時間は午前6時～午後10時の16時間。

注3：データ提供元のRDAによると、現状は2～3年に1回、交通量のデータ計測をおこなっている。なお2017年のデータは、本事後評価のためにRDAが実施した交通量調査の結果となる。

なお、本事業と関連して、以下のような他ドナーによる東部州の道路・橋梁の改良事業がおこなわれている。ADB「東部州及び北中部州 州道開発事業⁷」（2009～2016年）により東部州及び北中部州の既存州道370kmの改修及び改善がおこなわれ

⁶ 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。

⁷ ADB, “Eastern and North Central Provincial Road Project”.

たが、同 ADB 事業の対象州道のひとつであるヘンスマンロードは、プラバディ橋 (No.3 橋梁) とチェンカラディ橋 (No.4 橋梁) の間に位置し、国道 5 号線に繋がっている。そのため、該当 2 橋梁の交通量の増加には、同 ADB 事業による貢献も一部あると考えられる。また ADB は、「ペラデニヤーバドゥーラーチェンカラディ間道路改善事業」を実施し、国道 5 号線上のチェンカラディ橋 (No.4 橋梁) 付近の道路 4km の改善をおこなうことにより、同橋梁付近の交通量の増加に一定の貢献があったと考えられる。

一方、フランス開発庁により実施された「ティリカンディヤマドゥートリンコマレー間道路改善事業」により、パニチャンカニ橋 (No.5 橋梁) を通過する国道 15 号線上 99km の改善が実施された。また世界銀行は「ジャヤンティプラーティリカンディヤマドゥ間道路改善事業」は、国道 15 号線上のパニチャンカニ橋 (No.5 橋梁) 手前の国道 11 号線 19km が改善された。これらフランス開発庁や世界銀行の事業も、該当橋梁の交通量増加に対して一定の貢献があったと考えられる。

(2) 大型車両等通行可能車両トン数

対象 5 橋梁の大型車両等通行可能車両トン数は、事業完成後、25t 以上の 3 軸大型車両に増加し、目標値を達成した (表 6)。各橋梁の設計荷重は、英国基準の HB 荷重 30 ユニット (最大軸重 30.6t) で設計されており、事業完成後、問題なく 25t 以上の大型車両通行が可能となった。

表 6 大型車両等通行可能車両トン数

単位：t

橋梁名	基準値	目標値	実績値	実績値	実績値
	2009 年	2016 年	2013 年	2016 年	2017 年
	計画年	事業完成 3 年後	完成年	事業完成 3 年後	事業完成 4 年後
マハオヤ・アツガンガ橋 (No.1 橋梁)	10 (2 軸以下)	25 (3 軸以上)	25 (3 軸以上)		
ムンデニー橋 (No.2 橋梁)	10 (2 軸以下)	25 (3 軸以上)	25 (3 軸以上)		
プラバディ橋 (No.3 橋梁)	10 (2 軸以下)	25 (3 軸以上)	25 (3 軸以上)		
チェンカラディ橋 (No.4 橋梁)	10 (2 軸以下)	25 (3 軸以上)	25 (3 軸以上)		
パニチャンカニ橋 (No.5 橋梁)	10 (2 軸以下)	25 (3 軸以上)	25 (3 軸以上)		

出所：JICA 提供資料、RDA 提供資料

(3) 平均走行速度

各橋梁の平均走行速度については、実施機関 (RDA) が計測をおこなっておらず、定量的なデータは得られなかった (表 7)。しかしながら、RDA の認識では、事業実施後、対象橋梁が従来の一車線から二車線に拡幅された結果、橋梁上の通行がス

ムーズになり、実施前と比較すると車両の走行速度も格段に向上したとの認識がある。彼らの経験上でも対象橋梁の車両の走行速度は、事業実施後、一般道路と同様の時速 40～70km で通行可能となったとのことであった。一方、フォーカスグループ・ディスカッション⁸やキーインフォーマント・インタビューなどでも、近隣住民や橋の利用者は、事業完成后、日常的に時速 40～70km で対象 5 橋梁を走行していることが認識された。また、評価者自身も実際に対象 5 橋梁上を走行し、その時の車両の速度が時速 60km 前後であったことを確認した。これらのことから、各橋梁の平均走行速度は目標値である時速 40～70km を達成していると判断した。

表 7 平均走行速度の向上

単位：km/時間

橋梁名	基準値	目標値	実績値	実績値	実績値
	2009 年	2016 年	2013 年	2016 年	2017 年
	計画年	事業完成 3 年後	完成年	事業完成 3 年後	事業完成 4 年後
マハオヤ・アツガンガ橋 (No.1 橋梁)	40	40～70		N.A.	
ムンデニー橋 (No.2 橋梁)	40	40～70		N.A.	
プラバディ橋 (No.3 橋梁)	40	40～70		N.A.	
チェンカラディ橋 (No.4 橋梁)	40	40～70		N.A.	
パニチャンカニ橋 (No.5 橋梁)	40	40～70		N.A.	

出所：JICA 提供資料、RDA 提供資料

注：RDA では対象橋梁を走行する車両の速度の測定は行っておらず、事業実施後の定量的データは入手できなかった。

3.3.2 定性的効果（その他の効果）

（1）輸送力の増大

本事後評価では、対象橋梁の近隣住民及び地元企業を対象に、受益者調査を実施した。対象橋梁の近隣住民 57 名を対象に行ったフォーカスグループ・ディスカッションでは、生活者の立場、また住民の実体験として、彼らは対象橋梁付近にある道路の交通量の増加や、大型車両通行可能車種の増加を認識していた。

また本事業の実施機関である RDA へのヒアリングや、マハオヤ・アツガンガ橋 (No.1 橋梁)、ムンデニー橋 (No.2 橋梁)、プラバディ橋 (No.3 橋梁)、チェンカラディ橋 (No.4 橋梁) を主に利用している精米会社 2 社、乳製品製造会社 1 社、

⁸ 本事業で実施した対象橋梁 5 カ所のうち、国道 5 号線上の橋梁 2 カ所（マハオヤ・アツガンガ橋：No.1 橋梁、チェンカラディ橋：No.4 橋梁）と国道 15 号線上の橋梁 1 カ所（パニチャンカニ橋：No.5 橋梁）の 3 カ所の近隣の村落において、31 名（No.1 橋梁）、12 名（橋梁 No.4 橋梁）、14 名（橋梁 No.5 橋梁）の住民を抽出し（合計：男性 28 名、女性 29 名）、本事業の各効果を確認するため、それらの住民を対象に計 3 回のフォーカスグループ・ディスカッション (FGD) を行った。該当ディスカッション対象者の抽出方法は、No.1 橋梁付近の役所で住民集会がおこなわれており、その集会参加者のなかから FGD への参加に同意する協力者を抽出した。No.4 橋梁と No.5 橋梁は、該当橋梁付近の集落を訪問し、集落リーダーを通じて FGD への参加に同意する地元住民を抽出した。なお抽出方法は有意抽出であったが、男女比や年齢構成の偏りがないように留意した。

CBO⁹ (PALM Foundation¹⁰) 1 団体、バス会社オーナー2 名、バス運転手 3 名などへのキーインフォーマント・インタビューの結果でも、本事業により橋梁及び近隣道路の輸送力の増大に効果があったことが確認された。彼らによると、事業実施前の対象橋梁は 1 車線であり、また 10t 以下の車両重量制限もあったことから、以前は橋を通行する際には、橋の手前で一旦停止して対向車の通過を待つ必要があり、そのため橋の通行に時間を要していたとのことである。しかし、本事業により対象橋梁が 2 車線に拡幅され、通行可能車両重量も 10t から 25t に引き上げられたことにより、対向車が橋を渡り切るのを待つ必要がなくなり、2 台の車両が一度に橋を通過することが可能となった。

精米会社へのインタビューでは、本事業により対象橋梁が架け替えられ、事業実施前は通行できなかった大型車両が通行可能となったため、精米の 1 回の配送量が 7t から 12~15t へ増加するなど、車両一台あたりの積載量も増加したとのことであった。同様に、乳製造会社へのインタビューにおいても、本事業実施後、対象橋梁における大型車両の通行が可能となったことで、農家への牛乳集荷量が 1 日約 450 リットルから約 1,500 リットルへ増加するなど、同社の輸送量全体の増加にも繋がっている。このように、本事業は輸送力の増大に貢献していると考えられる。

(2) 安全性の向上

上述のキーインフォーマント・インタビューによると、RDA は本事業によりマウントアップ式歩道が両側に設置されたことから、橋梁上の対歩行者との接触事故が減少し、歩行者の安全性の向上に繋がったとの認識であった。また本事業で対象橋梁上に設置した交通標識は、特に夜間での車両走行の一助になっており、このことも事故減少に繋がっていると認識している。対象橋梁周辺住民へのフォーカスグループ・ディスカッションでも、対象住民全員が、本事業によるマウントアップ式歩道の設置により、歩行者通行の安全性が向上したことを認識している。

上述のキーインフォーマント・インタビューにおいても、事業実施前は特に雨期になると洪水の影響で、度々、橋梁の通行止めが発生していたが、本事業による対象橋梁の架け替後は、雨期における橋梁の通行止めもなくなり、天候に左右されず、一年を通して車両の通行が可能となったとの認識であった。また本事業以前の対象橋梁は、1 車線であったため対面通行には幅員の広さが十分でなかったことから、対向車同士の衝突事故や、橋梁への衝突なども起こっていた。RDA への聞き取りをおこなった範囲では、本事業による対象橋梁の 2 車線化の後は、上記のような衝突事故は確認されていない。

一方で、対象橋梁の架け替えや近隣道路の改善の結果、車両が以前よりスピードを上げて走行するようになった。そのため、車両やバスの運転手は走行スピードに

⁹ CBO: Community Based Organization

¹⁰ 東部州アンパラ県でコミュニティ開発をおこなうローカル NGO。

注意する必要がある、近隣住民も橋梁を渡る際は、通行車両に注意して歩行する必要性が出てきている。



架替え後のマホオヤ・アツガンガ橋
(No.1 橋梁)



架替え後のムンデニー橋
(No.2 橋梁)



架替え後のプラバディ橋
(No.3 橋梁)



架け替え後のチェンカラディ橋
(No.4 橋梁)



架け替え後のパニチャンカニ・
コースウェイ及び橋 (No.5 橋梁)



パニチャンカニ橋を通行する
大型車両

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

(1) 東部州内及び隣接州との間の物流の改善

精米会社 2 社へのキーインフォーマント・インタビューによると、本事業の実施前は雨期になると洪水の影響で、度々、橋梁の通行止めが発生し、そのため、通行止めが解除されるまでの数日の間、精米配送が困難となる事態が発生していた。そのような場合は、遠方への精米発送の依頼を断っていた。しかしながら、本事業による対象橋梁の架け替えや近隣道路の整備により、上記の問題は大きく改善した。また、事業実施後は精米配送にかかる時間も短縮した。例えば、マンガラガマ（東部州）－キャンディ（中部州）間（約 150km）の輸送時間が約 7 時間から約 6 時間、ラジャガラテナ（東部州）－キャンディ（中部州）間（約 170km）が約 6 時間から約 5 時間に短縮した。同社では、この時間短縮の一部は、本事業による橋梁の架け替えによる効果であると考えている。さらに、記述のとおり、本事業により大型車両の通行が可能となったことから、米の 1 回あたりの配送量も 7t から 12～15t に増加している。現在はコロンボやキャンディなど遠方からも、仲介業者が米の買付けに来るようになり、新規顧客が増えたことから精米の売上げ増に繋がっている。

バス会社オーナー 2 名とバス運転手 3 名へのキーインフォーマント・インタビューにおいても、業実施後の対象橋梁の架け替えや近隣道路の整備により、バスの通常ルートの運行にかかる時間が短縮したことが確認された。例えばキャンディ（中

部州)ーアンパラ(東部州)間(約200km)が約4時間45分から約4時間15分、バティカロア(東部州)ーブルマレイ(東部州)間(約43km)が約1時間30分から約1時間に短縮した。それに伴い1日のバス運行数が増加し、バスの乗客数も増えたことから、バス会社の売上につながっている。加えて、対象橋梁や近隣道路の状態が改善されたことから、以前と比較して精米配送車やバスの修理頻度が減少しており、キーインフォーマント・インタビューの対象者は、本事業は車両のメンテナンスコストの削減についても一定のインパクトがあったとの認識であった。

このように、キーインフォーマント・インタビューの結果からは、本事業が東部州内及び隣接州との間の物流の改善に一定の貢献をしていることが確認された。

(2) 事業対象地域住民の生活環境の改善

対象橋梁3カ所の近隣住民57名に対するフォーカスグループ・ディスカッションを通じて、対象地域住民の生活環境の改善に係る以下のインパクトが把握された。

① 交通アクセスの改善

本事業が完了した2013年以前は、橋梁が1車線であったため、対向車両の通過を待つ必要があり、橋梁の通過に時間がかかり、通過待ちの車両が橋梁付近に連なるなど、渋滞も発生していた。また洪水が起ると橋梁が通行止めになるなど、橋の通行が非効率であった。しかし、本事業の実施後、2車線化により上記の渋滞もなくなり、洪水による橋梁通行止めも発生せず、車両通行が格段に効率化した。



近隣住民とのフォーカスグループ・ディスカッション

② 各種サービスアクセスへの改善

本事業の実施後、橋梁が架け替えられたことにより病院・市場・教育サービスへのアクセスが改善され、特に食糧や生活必需品を購入するため市街地への交通が常時可能となった。また急病人が出た際の病院へのアクセスも容易となり、さらにより質の高い教育を求め遠方にある私立学校へも通学が可能となった。

③ 各種サービス施設の増加

対象橋梁の近隣地域内に小売店が増加し、銀行やホテル、また私立病院なども建設されるなど、生活に必要な各種サービス施設が増えた。

④ その他のインパクト

本事業の実施後に対象橋梁の近隣地域へ衣料品工場が建設されたことで、一部の住民の雇用につながっている。また以前は、近隣住民の間では自転車のみを保持し

ていた人々がほとんどであったが、現在は少なくともオートバイや小型自動車を保有する住民が増えてきている。

上記のように対象橋梁の近隣住民によれば、本事業実施後、交通アクセスの改善、病院・市場・教育サービスなど各種サービスへのアクセスの改善、小売店、銀行、ホテル、病院など生活に必要な各種サービス施設の増加などが認められた。また、近隣地域への工場の進出による雇用機会の創出、住民のオートバイ、小型自動車の保有割合の増加なども見られた。このように、対象地域住民の生活環境の改善に係る様々なプラスの変化が見られた。これらは、橋梁の架け替えや近隣道路の整備により、人の移動や物流の活発化を促したことで生じたプラスの変化としてとらえることができる。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業は既存橋梁の架け替え事業であったが、工事中における重大ではないが水質汚濁、廃棄物の発生、騒音等の環境社会への望ましくない影響が考えられていたため、「JICA 環境社会配慮ガイドライン」（2004年版）カテゴリーBに分類されていた。また本事業における環境許認可については、国内法で実施は求められていないが、2008年9月に環境アセスメントを実施済みである。

本事後評価では、実施機関（RDA）とコンサルタントへのヒアリングや受益者調査を中心に確認をおこなった結果、本事業実施中の水質汚濁防止については、工事ヤード法尻へ大型土嚢を積み、法面にはブルーシートで養生することで土砂流出及び拡散の対策が講じられたことが確認された。No.1～No.4 橋梁における残土は少量であったことから、現場付近にて敷均しをおこない、No.5 橋梁ヤードで使用された残土は、近隣住民の要望にて近くの地盤が低い場所へ搬出し、そこで敷均しがされた。また本事業により発生した廃棄物は、RDAの指定場所へ運搬するなどの対応がなされた。

本事業の実施中は RDA による大気質、水質、騒音等のモニタリングはおこなわれたが、事業完了後は、RDA によるモニタリングはおこなわれていない。RDA への聞き取りや周辺住民へのフォーカスグループ・ディスカッションの結果からは、事業実施後の大気質、水質、騒音等について、特段の問題は生じていない。

以上より、本事業による自然環境に係る問題は見受けられなかった。

(2) 住民移転・用地取得

本事業は、対象橋梁の架け替え事業であることから、住民移転や用地取得は発生していない。

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ると判断できることから、有効性・インパクトは高い。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の運営・維持管理は、高等教育道路省（Ministry of Higher Education and Highways）に属する道路開発局（RDA）である。本事業対象 5 橋梁の直接の運営・維持管理業務は、RDA アンパラ県事務所（No.1 橋梁、No.2 橋梁、No.3 橋梁を担当）、及び同バティカロア県事務所（No.4 橋梁、No.5 橋梁を担当）が担当する。2017 年 5 月時点で、RDA アンパラ県事務所及びバティカロア県事務所の運営・維持管理に係る担当部署及び職員配置は、以下の表 8 と 9 のとおり。アンパラ県はバティカロア県に比べて面積も大きく、また担当する道路距離も長いいため、アンパラ県の職員数が多くなっている。RDA によると各 RDA 県事務所の運営・維持管理を担当する職員数に不足はなく、体制面および指揮系統に問題はないと認められる。

表 8 RDA アンパラ県事務所の体制

担当者/部署	主な業務内容	職員数(人)
アンパラ県局長	アンパラ県全般の道路ネットワークに関わる運営・維持管理、建設業務を担当。	1
主任エンジニア	アンパラ地区(280km)とアカライパトゥ地区(316km)の道路の運営・維持管理、建設業務を担当。	2
主席エンジニア	アンパラ地区(280km)、カルムナイ地区(312km)、アカライパトゥ地区(184km)の道路の運営・維持管理、建設業務を担当。	3
エンジニア	県局長、主任エンジニア、主席エンジニアが担当する道路の運営・維持管理、建設業務の補佐を担当。	15
技術職員	道路の運営・維持管理、建設に関わる現場の作業員。	18
技術アシスタント	技術職員の補佐を担当。	24
現場監督者	道路維持業務に関わる現場での監督業務を担当。	8
現場作業員	道路維持業務に関わる現場での業務を担当。	137
合計		208

出所：RDA 提供資料

表9 バティカロア県事務所の体制

担当者/部署	主な業務内容	職員数(人)
バティカロア県局長	バティカロア県およびトリンコマリー県全般の道路ネットワークに関わる運営・維持管理、建設業務を担当。	1
主任エンジニア	Aクラス道路(国道4号線、国道5号線、国道15号線)とBクラス道路の運営・維持管理、建設業務を担当。	1
主席エンジニア	主任エンジニアに同じ。	1
エンジニア	県局長、主任エンジニア、主席エンジニアが担当する道路の運営・維持管理、建設業務の補佐を担当。	6
技術職員	道路の運営・維持管理、建設に関わる現場の作業員。	6
技術アシスタント	技術職員の補佐を担当。	19
現場監督者	道路維持業務に関わる現場での監督業務を担当。	4
現場作業員	道路維持業務に関わる現場での業務を担当。	128
合計		166

出所：RDA 提供資料

3.5.2 運営・維持管理の技術

RDA アンパラ県とバティカロア県事務所に所属する技師（主任技術者、幹部技術者）は大学卒以上の学歴及びスリランカ技術者協会の認定する「公認技術者」の資格を有している。また、技術員、現場監督等の技能職員についても、主任技術者や幹部技術者からの指導により、通常の維持管理業務等を問題なく遂行出来る技術能力を備えている。維持管理作業は RDA 標準規定の「道路・橋梁建設維持管理標準仕様書 - 2008 年 11 月」に基づき、実施されている。

RDA 内では、現状は橋梁の運営・維持管理に係るトレーニングは実施されていないが、事後評価時に実施中の JICA 技術協力プロジェクト「橋梁維持管理能力向上プロジェクト」(2015～2018)¹¹により、橋梁維持管理政策の作成や橋梁マネジメントシステムの構築などから、RDA 内の橋梁維持管理能力に関わる組織能力が向上する見込みである。なお本技術協力プロジェクトのモデル州は中央州・西部州・南部州であるが、2018 年下半期を目途に、東部州ほかスリランカ国内の他州においても運営・維持管理に係るトレーニングを含めた橋梁維持管理プログラムを活用していく予定である。

3.5.3 運営・維持管理の財務

RDA 全体、アンパラ県事務所、バティカロア県事務所の過去 3 年間（2014～2016 年）の運営・維持管理予算については、表 10、表 11、表 12 に示すとおり。スリランカ政府機関の場合、計画予算額に対して執行(実績) 予算額が少なくなっているのが一般的である。対象 5 橋梁を含む RDA の運営・維持管理費の一部は、「道路維持

¹¹ 「橋梁維持管理能力向上プロジェクト」(2015～2018) により期待される成果は以下のとおり。① 橋梁維持管理政策が作成される、② RDA 本部及び地方事務所の組織体制が再構築される、③ 橋梁点検及び診断マニュアルが改定される、④ 橋梁マネジメントシステムが構築される、⑤ セミナーや OJT を通じて、RDA 本部及びモデル州地方事務所職員の技術的な基礎知識が深まる。

信託基金¹²⁾から配分されてきたが、近年は同基金が十分に機能しておらず、代りに財務計画省より年間4,000百万ルピーの維持管理費がRDAに配分されており、当面は同程度の額が配分される見込みである。RDAによると維持管理予算は、おおむね問題ないとの認識である。

表 10 RDA の年間予算及び運営・維持管理予算 (2014～2016 年)

単位：百万ルピー

	2014 年		2015 年		2016 年	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績
RDA 全体の年間予算	31,478.2	30,991.1	44,871.9	42,963.1	43,482.0	40,549.2
RDA 全体の運営・維持管理予算	6,047.0	4,772.0	6,303.0	5,477.0	4,320.0	2,736.0

出所：RDA 提供資料

表 11 RDA アンパラ県事務所の年間予算及び運営・維持管理予算 (2014～2016 年)

単位：百万ルピー

	2014 年		2015 年		2016 年	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績
RDA アンパラ県事務所の年間予算	1,360.64	972.87	779.79	725.52	614.13	398.10
RDA アンパラ県事務所の運営・維持管理予算	555.96	394.22	404.25	394.22	494.13	234.10

出所：RDA 提供資料

表 12 RDA バティカロア県事務所の年間予算及び運営・維持管理予算 (2014～2016 年)

単位：百万ルピー

	2014 年		2015 年		2016 年	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績
RDA バティカロア県事務所の年間予算	288.37	146.06	151.64	193.40	231.26	104.93
RDA バティカロア県事務所の維持管理予算	88.37	109.06	51.64	36.40	131.26	48.93

出所：RDA 提供資料

3.5.4 運営・維持管理の状況

RDA アンパラ県事務所及びバティカロア県事務所では、表 13 に示す検査項目に沿って、日常保守及び定期保守を実施している。事業対象 5 橋梁は、完成以降、良好な状態に保たれており、また事後評価時のサイト実査にて目視で確認をおこなった際にも、特段の問題は見受けられない。

¹²⁾ 「道路維持信託基金 (Road Maintenance Trust Fund)」は、道路維持管理財源を確保するため、スリランカ政府により 2005 年 12 月に設立された基金であり、その財源は、ガソリン販売価格から 1 リッター当たり 1 ルピー、ディーゼル販売価格から 1 リッター当たり 0.5 ルピーの徴収に基づく。

表 13 橋梁の運営・維持管理に係る検査項目

種類	検査項目	頻度
日常保守	<ul style="list-style-type: none"> ・車道チェック ・路肩と路傍チェック ・排水システム ・道路面チェック ・雑草処理 	毎日
定期保守	<ul style="list-style-type: none"> ・交通標識と路面標識の確認 ・橋梁 ・立て下り管 	年 4 回
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁塗料や手すりの確認 	年 1 回

出所：RDA 提供資料

以上より、体制面、技術面、財務面、また運営維持管理状況ともに問題は見られない。よって持続性は高いと判断される。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、内戦の影響を受けたスリランカ東部州において、国道 5 号線上の老朽化した中小 4 橋梁と、及び国道 15 号線上のパニチャンカニ・コースウェイ及び橋梁の架け替えをおこなうことにより、対象橋梁の輸送力の増大及び安全性の向上を図り、もって紛争で影響を受けた東部州内及び隣接州との間の物流の改善、及び事業対象地域住民の生活環境の改善に寄与することを目的としていた。この目的は、スリランカの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致しており妥当性は高い。本事業の実施により橋梁及び近隣道路の輸送力の増大と安全性の向上に対して一定の効果発現が認められ、また事業対象地域周辺住民の学校、病院、市場などへのアクセスが向上し、生活や経済面へプラスの変化がみられることから、有効性・インパクトは高い。なお、これらの有効性・インパクトの発現は、本事業で行った対象 5 橋梁の架け替えのみによるものではなく、スリランカの道路開発庁や世界銀行、アジア開発銀行、フランス開発庁など他ドナーによる様々な近隣道路整備・改修事業などの外部要因も貢献しているものと考えられる。一方、効率性は、事業費はおおむね計画どおりであったが、事業期間が計画を若干上回ったため、中程度である。また本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本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

特になし。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

他ドナーとの調整・デマケーションの重要性

本事業では交通のボトルネックとなっている老朽化した橋梁の架け替えをおこなうことにより、対象橋梁の輸送力の増大及び安全性の向上が実現し、また東部州内及び隣接州との間の物流の改善、及び事業対象地域住民の生活環境の改善などのインパクトも確認されるなど、当初想定した有効性の発現が見られた。東部州は、北部州とともに内戦の影響や被害を顕著に受けた地域であり、スリランカ国内でも道路を始めとする経済社会インフラの復旧及び開発が遅れており、2009年の内戦終結後に本格的に復興支援がスタートした地域であった。本事業対象の橋梁も、内戦の影響で長い間、維持管理や改善が困難であり、老朽化が進み、対象地域の円滑な交通のボトルネックとなっていた。本事業は、そのような課題の解決に対応するものであり、対象地域の開発ニーズに合致していた。また事業実施に際しては、他ドナーとの調整・デマケーションが十分に図られ、対象橋梁と接続する道路の改良も含めて、東部州にある一部の道路ネットワークが改善されることにより、対象橋梁付近のコミュニティはもちろんのこと、東部州外へも広範囲にインパクトが広がった。このように、計画時において適切な開発ニーズの把握と、ADBを始めとする他ドナープロジェクトとの調整が行われたことが、事業の成功の要因のひとつであったと考えられるため、今後の類似案件に対しても同様の調整が期待される。具体的には、事業計画時に他ドナーによる支援が計画されている場合は、事業開始前にデマケーションを図り、整備する対象（道路、橋梁）を含む道路ネットワークに対して、相乗効果があるかを意識して、ドナー間で共有するべきである。

以上