

モザンビーク

ザンベジア州及びテテ州地方道路橋梁建設計画

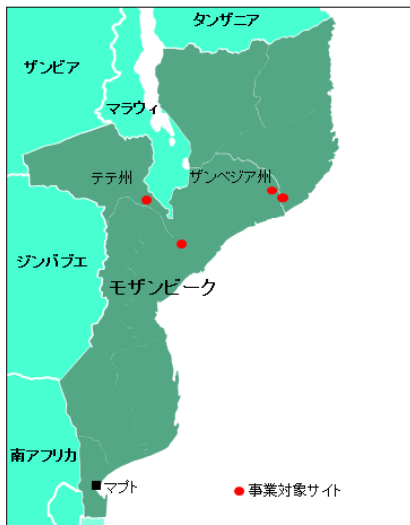
外部評価者：EY 新日本サステナビリティ株式会社 高橋久恵

0. 要旨

モザンビーク北部のザンベジア州及びテテ州における地方幹線道路上の橋梁を整備し、道路網の機能を改善した本事業は、同国の開発政策、開発ニーズ及び我が国の援助政策にも合致するものであった。事業効果については、対象橋梁における重量制限の解除、雨期の不通期間の解消、幹線道路としての通行の安全性の確保がなされ、それによって地域経済の活性化や社会サービスへのアクセスの改善にも一定の寄与をしていることから、有効性・インパクトは高い。本事業の実施に際しては、入札の不調や資材価格の高騰、事業スコープの一部変更の影響により事業費、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。また、運営・維持管理体制については、実施機関の人員数の不足が維持管理状況及び外部委託先の維持管理業務や技術力を管理する体制に影響を及ぼす結果となっている。財務面においても、適切な維持管理を行うための予算の確保及び配賦のタイミングに改善が求められており、持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



整備された橋梁（リクンゴ III 橋）

1.1 事業の背景

モザンビークにおける道路網は長期間の内戦により破壊され、さらに維持管理の欠如により、その機能が著しく損なわれていた。そのため、内戦終了後の 1990 年代半ばからは、多くの国の援助により道路網の緊急補修事業が実施され、主要幹線道路の改修が進められてきた。これを受けて、同国では 2001 年に 3 つのフェーズから成る道路・

橋梁整備計画を策定し、フェーズ1では道路網の維持管理、道路・橋梁の緊急改修の実施及び長期計画の立案を行い、その後フェーズ2とフェーズ3では日常・定期的な維持管理とフェーズ1で優先度が高いと順位づけられた改修案件を実施することとした。

道路・橋梁整備計画において実施されてきた案件は、主要幹線道路が主体となっており、多くの地方幹線道路の整備は同計画のフェーズ2として位置づけられていたが、中でも地方の2次幹線道路に関してはフェーズ2でも対象外となっていた。一方、これら2次幹線道路の安定した通行の確保は、地方の農産物や鉱物の輸送の拡大と、地域経済の発展に不可欠な存在であった。また、道路・橋梁整備計画の計画実施の資金を裏付けるため、同国政府は道路整備特定財源として、石油税を主たる財源とする道路基金を創設し、橋梁を含む道路網整備に対応していたが、道路基金は主に既存道路網の維持管理事業に費やされ、改修事業は外国からの援助資金に頼らざるを得ない状況にあった。

このような状況を踏まえて、同国政府は日本国政府に対して北部2州における地方幹線道路上の橋梁整備事業を要請し、我が国はこれら橋梁の改修事業は周辺地域の発展に多大な効果が期待できるとして、本事業が実施されるに至った¹。

1.2 事業概要

モザンビーク北部のザンベジア州・テテ州において、主要な2次幹線道路上の橋梁を整備することにより、安全かつ安定的な道路網の機能改善を図る。

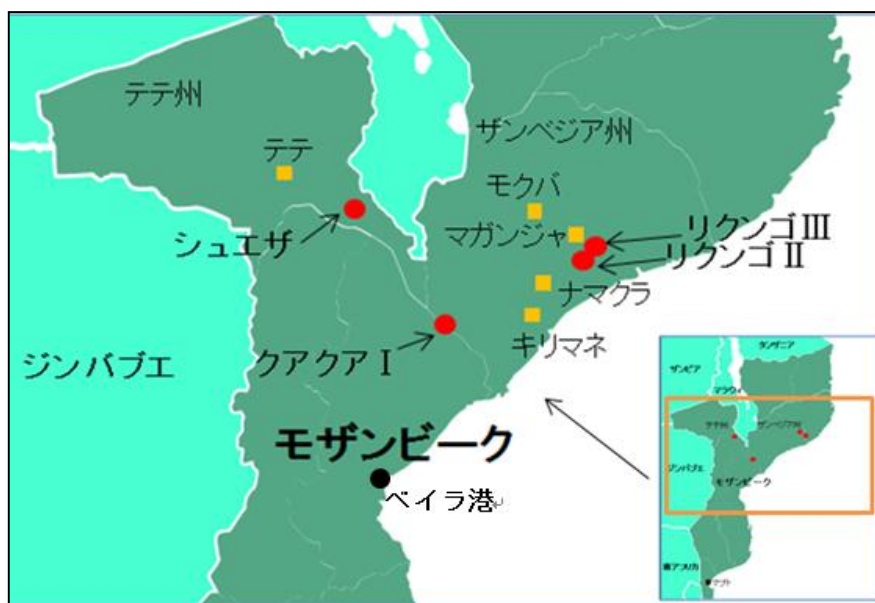


図1 対象橋梁位置図

出所：基本設計調査報告書

注：●対象橋梁 ■近隣主要都市 ●港

¹ 基本設計調査報告書

E/N 限度額／供与額		1,889 百万円／1,845 百万円
交換公文締結		2007 年 5 月
実施機関		モザンビーク共和国道路公社 (ANE)
事業完了		2010 年 12 月
案件従事者	本体	鴻池組
	コンサルタント	長大、日本工営
基本設計調査		2005 年 8 月～2006 年 12 月
詳細設計調査		2007 年 2 月～11 月
関連事業		<p>無償資金協力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 幹線道路橋梁再建計画 (1997 年～2000 年) : 国道 1 号線、282 号線、7 号線上の 13 橋梁の架替及び補修・補強 ・ 第 2 次幹線道路橋梁再建計画 (2000 年～2003 年) : 国道 8 号線、104 号線、232 号線、225 号線上の 14 橋梁の架替補修・補強 <p>その他国際機関・援助機関等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 世界銀行「Roads and Bridges Management and Maintenance Program」(2001 年～2007 年)(2007 年～2013 年) ・ スウェーデン/欧州連合/イタリア「ザンベジ川カリア橋建設計画」(2005 年～2009 年) : 国道 1 号線がザンベジ川を渡河する箇所に設ける 2,340m の橋梁建設。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

高橋 久恵 (EY 新日本サステナビリティ株式会社)

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 : 2013 年 8 月～2014 年 9 月

現地調査 : 2014 年 1 月 14 日～2 月 14 日、4 月 22 日～5 月 7 日

3. 評価結果（レーティング：B²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業計画時のモザンビークの中期国家計画である「国家再建計画（PRN）」（1993年）においては、第1段階で「再定住・再統合」、第2段階で「再建・開発」を目標として内戦後の国家の復興を推進してきた。この目標を達成するために、輸送能力の改善を大命題とし、「道路・沿岸海運整備計画（以下、ROCKS という）」（1993年～2000年）が策定され、湾岸への物資輸送のための幹線道路や首都と主要港湾都市、北部の湾岸都市を結ぶ南北幹線道路の再建が行われることとなった。事後評価時における開発政策「貧困削減行動計画（PARP）」（2011年～2014年）においては、「包括的経済発展と国内の貧困・脆弱性削減を通じた貧困との戦い及び労働力の向上」を実現するため、貧困率を42%に低減する目標を掲げている。その重点分野には、（ア）農業・水産業分野における生産量増加及び生産性の向上、（イ）雇用促進、（ウ）人間・社会開発、（エ）ガバナンス、（オ）マクロ経済と財政管理が指定された。そのなかで、道路網の整備は（ア）の項目において農漁業発展に向けたインフラ整備として位置づけられ、その重要性が明記されている。

計画時の道路・橋梁セクターでは、2000年に「道路・橋梁整備計画（以下、Roads III という）」が策定され、10年間を3つのフェーズに分けて道路・橋梁整備が計画された。地方から主要幹線道路へアクセスする道路の整備は、生産物の流通を安定させ、南北経済格差の是正と地方の経済発展を活性化するために必要であるとし、同国で重点的に実施されてきた主要都市間をつなぐ1次幹線道路の整備に加えて、地方主要都市を結ぶ2次幹線道路の整備の重要性も示している。事後評価時においては、セクター計画「道路戦略計画（以下、RSS という）」（2007年～2010年）の更新版を策定中⁴である。同計画では、道路網の整備を通じて、強固な社会と経済を造るために生産性向上に必要な移動性を確保すること及び信頼性の高い道路網を普及させることにより地域の開発を促進させることを目標としている。さらにRSSに基づいて、「道路セクター統合計画（以下、PRISE という）」が3年ごとに策定され、各年の人材育成、舗装及び未舗装道路における日常・定期維持管理、リハビリテーション、改修、新規道路建設等への整備投資計画を示している。

したがって、主要な2次幹線道路上の橋梁を整備した本事業は計画時・事後評価時においてモザンビークの開発政策及び施策に合致しているといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

モザンビークにおける交通手段別輸送実績（2004年）⁵によれば、道路が占める割合は、貨物輸送で43.6%、旅客輸送では97.2%と道路に大きく依存しており、道

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁴ モザンビーク道路基金での聞き取り調査によれば、RSS（2007年～2010年）の実施に際しては、予算不足が影響し、実施に至らなかった計画が多く含まれていたため、更新版は2007年～2010年版の多くを踏襲する形となる。

⁵ 基本設計調査報告書

路網整備は同国の経済発展に寄与するとされていた。なお、同データは更新されておらず最新の情報は入手できなかったが、実施機関及び道路基金へのインタビューによれば、同国における交通手段において、道路が占める役割は依然として高い。

また、同国の経済は、南部に位置する首都マプトを中心に発展し、北部の経済発展は遅れており、計画時の道路の整備状況も全国の未舗装道路率 55% に対し、北部に位置するザンベジア州では 67%、テテ州では 60%⁶ と格差が生じていた。そのため、ザンベジア州は農作物、テテ州は鉱物の産地であり、両州とも経済成長に対する潜在能力は高いとされていたが、生産物を主要都市に輸送するための十分な整備がなされていない状況であった。事後評価時においても、未舗装道路率は全国平均で 59%、対象地域であるザンベジア州では 62% であり依然として高い。鉱物の産地であるテテ州では近年多くの外資系企業が進出しているため、インフラ整備が他州に比べ進んでいることから 54% と全国平均 (59%) を若干上回るものの、依然として改善の余地は大きい⁷。橋梁の未整備率についても、計画時においてザンベジア州では 22%、テテ州では 49%⁸ と高かった。これらは内戦による破壊、洪水あるいは重車両による落橋、老朽化による破損等によって、その機能が著しく損なわれ、都市部への流通の妨げとなっており、地方の経済活動を阻害する大きな要因となっていた。橋梁の未整備率についても、事後評価時の情報は得られなかったが、実施機関では橋梁の目録を作成中であることから、橋梁の重要性が高く認識されていることが把握できる。このように事後評価時においても道路網及び橋梁の未整備率は高く、スムーズな輸送機能の妨げとなっており、そのニーズは引き続き高いといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業計画時の対モザンビーク援助重点分野には、「社会分野」「農業・農村開発」「人的資源開発」が指定されていた⁹。うち「社会分野」において、貧困削減及び経済成長の妨げとなっている道路・橋梁整備の遅れを改善することが重点項目に含まれており、本事業との整合性が確認できる。

以上より、本事業の実施はモザンビークの開発政策、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 有効性¹⁰ (レーティング : ③)

3.2.1 定量的効果 (運用・効果指標)

3.2.1.1 重量制限の解除

本事業では、老朽化した橋梁を架け替えることで対象橋梁のリクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋、クアクア I 橋、クアクア II 橋の 4 橋梁で通行可能な車両の重量制限が緩和されることが見込まれていた。事後評価時に実施機関に確認したところ、

⁶ 基本設計調査報告書

⁷ Report of Transit ability Condition – second quarter, 2012

⁸ 基本設計調査報告書

⁹ 2005 年度国別データブック

¹⁰ 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。

架替え後は橋梁の強度が増し、対象橋梁 3 か所¹¹の重量制限が 25 トンから 48 トンに緩和された（表 1 参照）。この結果、事業実施後は、以前は通行ができなかった大型車両も年間を通じて通行が可能となっている。

表 1 対象橋梁の重量制限

橋梁名	基準 (2005 年)	計画時の目標 (2010 年)	実績 (2013 年)
リクンゴ II	25 トンに制限	通行できる重量の制限緩和	48 トン
リクンゴ III			
クアクア I			
クアクア II			中止

出所：基本設計調査報告書及び実施機関提供資料

なお、本事業の対象外となったクアクア II 橋では、事後評価時においても車両の重量は 28 トンに制限されている¹²。クアクア I 橋と II 橋の位置は隣接していることから、実質的にクアクア I 橋も 28 トン以上の車両が通ることができないことになる。但し、クアクア I 及び II 橋は、本事業実施前には雨期には車両が通行することさえ不可能であったことと比較すると、状況は格段に改善されたといえる。また、クアクア II 橋の重量制限が 28 トンに規制されていることで、クアクア I 橋も同様な状況にありながら、現状において車両の交通に重大な問題が発生していないため、橋梁の設計がオーバースペック（過剰性能）であったのではないかという点を確認したところ、次のとおり回答を得た¹³。本事業の対象橋梁は「南部アフリカ運輸通信委員会（以下、SATTC という）」が適用する基準に沿って建設されており、SATTC の基準では重量については 48 トンか 9 トン仕様に規格が決められている。同事業の対象橋梁は、9 トンでは対応が困難であったことから、48 トンの規格に沿って設計された。したがって、クアクア I 橋の設計についても、オーバースペックには当たらないと考えられる。また、ANE の職員によれば、クアクア I 橋が恒久橋として 48 トン仕様の規格で建設されたことは、今後の地域経済発展に向けて非常に意義の高いことであるという。

3.2.1.2 交通量の増加

交通量の増加は、本事業の計画時には運用効果指標として指定されておらず、目標値も設定されていない。但し、対象橋梁の利用開始前後における情報が実施機関より入手可能であったため、参考情報として利用することとした。

表 2 のとおり、リクンゴ II、リクンゴ III 橋及びシュエザ橋の交通量について、橋梁の利用開始前後となる 2010 年と 2013 年を比較するとリクンゴ両橋では約 2

¹¹ 本事業ではクアクア II 橋の架替えが中止となった。詳細は 3.4.1 アウトプット参照。

¹² 本事業支援の対象外となったクアクア II 橋では、モザンビーク側で簡易橋梁がかけられたが、事後評価時においても重量制限は 28 トンに設定されている。事後評価時の聞き取りでは、予算の制限上、近年中の架替えの計画は立っていない。

¹³ 道路基金職員への聞き取り調査

倍、シュエザ橋では3倍以上に増加している。各橋梁とも、橋梁の架替え及び新設により雨期の通行止めがなくなったこと、また橋梁の強度が増したことで以前は通行量の少なかったピックアップ車や大型車等の交通量が増加していることが貢献要因となっている。なお、2012年の交通量が2011年や2013年と比較して少ないのは、北部全体が洪水の影響を受け、周辺全体の交通が困難になったことによる¹⁴。なお、クアクアI橋も2012年には洪水の影響を受けたが、交通量は増加した。この点について実施機関に確認をしたものの、明確な回答を得ることはできなかった。また、クアクアI橋では本事業実施後の2011年に交通量が低くなった。この理由には、2010年に同橋の先にある街（モペイア近郊）で実施されていた道路工事事業の影響が指摘された。当時、同地域では工事の実施に伴い、工事に関わる交通量が一時的に増加していた。そのため、2011年の交通量が少なくなったのではなく、2010年の交通量が工事の影響を受けて通常より多くなっていたためと考えられる¹⁵。さらに、2013年に入り交通量が低くなっているが、これは取付道路や橋梁に至る一部の道路状況の悪化により、一部の車両が迂回をしているためである。事後評価のサイト視察時には、すでに実施機関による修復作業が開始していたことから、道路状況の改善と共に車両数も増加することが見込まれている¹⁶。

表2 各対象橋梁の交通量（一日当たり平均交通量）

（単位：台数）

	リクンゴII・III				クアクア				シュエザ			
	2010年	2011年	2012年	2013年	2010年	2011年	2012年	2013年	2010年	2011年	2012年	2013年
乗用車	34	64	32	28	37	23	41	32	14	76	61	74
ピックアップ	9	30	13	51	15	15	32	13	12	51	38	58
ミニバス	11	18	9	34	15	20	22	14	0	0	2	0
バス	6	4	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0
大型車	29	56	31	61	32	32	14	24	24	44	25	35
トラック	0	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	14
合計	89	174	91	180	101	81	109	85	50	171	126	181

出所：実施機関提供資料及び Road Traffic Report 各年版

3.2.2 定性的効果

3.2.2.1 雨期の不通期間の解消

本事業の実施前、シュエザ橋では雨期の2か月間は出水等により橋の一部が流失していたため、河床内を通行せざるを得ず、雨期は約2か月間の通行止めとなっていた。これを受けて、シュエザでは橋梁を新設したことから、事後評価時には年間を通じて通行が可能となっている。したがって、計画時の目標である「シュエザ橋での雨期の通行止め解除」は達成された。

なお、有効性の指標として指定されていなかったリクンゴ橋でも、本事業実施

¹⁴ 実施機関の交通量調査担当職員による

¹⁵ 実施機関の交通量調査担当職員による

¹⁶ 実施機関橋梁担当職員への聞き取り調査より

前は橋梁の一部が水につかり、雨期にはしばしば通行が不可能になり、マガンジャ側からナマクラ側（キリマネ方向）に移動するためにはモクバまで迂回をする必要があったが、現在は雨期でも問題なくリクンゴ橋の通行が可能となっている¹⁷。同様に、クアクア橋においても、事業前は雨期中は困難であった橋梁の両岸にある街の行き来が、事後評価時には雨期中も問題なく通行可能となっている。

3.2.2.2 幹線道路としての通行の安全性

事業実施前の橋梁は、老朽化や雨期の出水による被害を受けて、仮橋または河床を利用しており、通行時の安全性に問題を抱えていた。本事業の実施を通じて、架替え及び新設した対象橋梁は、全て SATCC が適用する道路橋設計基準、荷重基準を用いて施工されており、事業実施前の橋梁と比較し、全ての橋梁において安全性が改善していることから、計画時に目指した通行の安全性は確保されたといえる。

なお、事故件数などのデータは入手できなかったものの、受益者調査¹⁸において、対象橋梁の通行の安全性を確認したところ、回答者の 97%が「非常に安全になった」または「安全になった」と回答した。主な理由として、「架替え後、橋梁が丈夫になり、大型の車両も通行できる」「以前は雨期に橋を渡るのは危険であったため迂回をせざるを得なかったが、現在は問題なく利用できる」等の説明が受益者から挙げられた。

一方で、事業実施前の 3 倍ほど交通量が増加したシュエザ橋では、交通量の増加とともに、スピードを出す車両の通過が増加傾向にあるという¹⁹。そのため、シングルレーンとして建設されたシュエザ橋では、スピード走行の車両による歩行者や近隣住民²⁰への安全面における配慮や事故等の発生を未然に防止する対策が必要と考えられる。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

本事業の実施による間接的な効果として、

- ・主要国道への連結により市場圏が拡大し、地方産業や経済活動が活発化すること
- ・州都への交通利便性が向上し、厚生医療施設・教育施設へのアクセスが容易となること

の 2 点が計画時に想定されていた。事後評価時の調査では以下の状況が確認された。

¹⁷ サイト視察時におけるリクンゴ橋周辺での聞き取り調査より

¹⁸ 受益者調査の概要：(1)リクンゴ橋、(2)クアクア橋、(3)シュエザ橋周辺、周辺のマーケットや 2 次幹線道路と幹線道路の交わる交差点等において合計 99 名(周辺住民 67 名、商人 16 名、歩行者 5 名、トラック 3 名、運転手その他 8 名)を対象に直接聞き取りにて実施。

¹⁹ サイト視察時のシュエザ橋周辺での聞き取り調査及び走行車両の現況の確認調査より。

²⁰ 歩行者数の公式な情報は得られなかったが、実査時の確認や実施機関及び近隣住民への聞き取り調査では、シュエザ橋は車両のみでなく対岸の街への移動を目的に多くの歩行者にも活用されている。また、橋の袂には民家や商店があるため、取付道路近辺にも子どもや買い物客などが頻繁に行き来をしている状況も確認された。

3.3.1.1 地域経済の活性化

本調査において地域産業の活性化を把握するため、地域ごとの農業及び工業分野の統計データの入手を試みたが、信頼できる情報の入手は困難であった。しかし、ザンベジア州でのサイト視察時に各橋梁近辺で通行人や商人にインタビューをしたところ、リクンゴ橋の架替えにより、リクンゴ橋の両側に位置するマガンジャ地区とナマクラ地区間の交通が容易となり、米を初めとした農産物の産地であるマガンジャ地区から、対岸のナマクラ地区を通じて近隣の主要都市であるキリマネまで、農産物がよりスムーズに流通している状況が説明された。また、モペイア地区とルアボ地区を繋ぐクアクア橋でも、橋梁の架替え後、「以前は通過できなかった大型トラックの通行が可能となり、生活に必要な物資や建設用の資材等がより頻りに運搬されるようになったことを通じて、地域における流通・商業が活発化した」という意見が多く確認された。テテ州では、同州の南部で収穫される綿や木材をテテ市へ、また北部で収穫される芋や豆等の農産物をベイラ港へ運搬する際に、シュエザ橋を通過する必要がある。本事業実施前には、仮橋も雨期の出水等により流出していたため、同橋の建設はテテ州の農産物のスムーズな運搬を可能にしている²¹。

主に橋梁近辺の住民や橋梁の利用者を対象に行った受益者調査においても、回答者の93%が、橋梁の架替え後「地元の経済に変化が見られた」と回答している。具体的には、「食料品や商品を運ぶ車両数が増加した」「生産した農産物（豆や米等）をマーケットに運びやすくなり、より多くの量を販売できるようになった」「ミニバスの便数が増加した」等の意見が挙げられた。さらに、地元の経済活動に橋梁はどの程度重要かという質問に対しては、93%の回答者が「非常に重要」または「重要」と回答している。

3.3.1.2 州都への利便性及び社会サービス施設へのアクセスの改善

実施機関や州の地方事務所、橋梁周辺の住民への聞き取り調査によれば、対象橋梁の架替え及び新設後、橋梁の周辺の州都への利便性は向上した。リクンゴⅡ・Ⅲ橋、クアクア橋の位置するザンベジア州では、近隣の主要都市であるキリマネ及び近隣の市場のある都市へのアクセスが容易となった。テテ州にあるシュエザ橋においても、近隣の都市であるムタララへのアクセスが改善したという。

リクンゴ橋、クアクア橋、シュエザ橋では、橋梁を挟む両側の地区において、どちらか一方の地区に医療施設、教育機関やマーケットがある。そのため、対岸にある地区へのアクセスの改善は、社会サービス施設へのアクセスの改善に直結する。受益者調査の結果においても、ほぼ全員（99%）が、橋梁の架替えにより近隣の主要都市へのアクセスが容易になったと回答した。また、同じく99%の回答者は社会サービス施設へのアクセスが改善したとしており、具体的には、回答者99名のうち、84名が医療施設、82名がマーケット、81名が教育施設へのアクセスが改善したと回答した。この結果からも本事業による橋梁の整備が、州都へ

²¹ テテ州 ANE 地方事務所職員への聞き取り調査より

の利便性、医療施設や学校、マーケットといった社会サービスへのアクセスの改善に貢献したことが確認できる。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

計画時において、本事業の実施に伴う自然環境への影響はないこと、また架橋地点は国立公園等の自然保護区にも含まれていないことから、同国の環境省より環境影響評価は不要との結論が出ていた。しかし、環境省は実施機関に環境管理計画の策定を求めており、実施機関は日本側の設計・図面作成が完了した後に同計画を作成し、承認を得ることとなった。

実施機関によれば、事業実施前後において環境への影響はなく、環境管理計画において指定された環境配慮事項（建設中の騒音・埃等の管理、建設後のサイトにおける瓦礫等の除去等）はすべて遵守された²²。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

本事業では既存橋梁の架替えが行われ、既存橋梁に並列に橋梁が新設された。それに伴う住民移転、用地取得は生じない事業であり、実施機関へのインタビュー及び現場でのサイト視察を通じて、問題となる事項は見られなかったことを確認した。

本事業ではクアクア II 橋の架替えが中止になったことで、クアクア I 橋の重量も 28 トンに制限されている。しかし、現状では車両のスムーズな通行に支障は出ておらず、雨期の不通期間の解消や通行の安全性の確保、より多くの物資の運搬を通じた地域経済の活性化や州都及び社会サービス施設へのアクセス改善などの効果が確認されている。以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業はザンベジア州、テテ州の 2 次幹線道路上に位置する橋梁の架替え及び新設を行ったものである。計画時と実際のアウトプットの比較は表 3 に示すとおりであった。

²² 基本設計調査報告書では、「環境省より環境影響評価は不要との結論が出ている。」との記載があったが、実施機関によれば、不要とされた場合でも環境評価は実施することが慣例となっており、本事業においても実施が求められたとの回答を得た。

表3 本事業のアウトプット計画と実績

州	橋梁名	改修方法	計画（橋長 m）	実績（橋長 m）
ザンベジア	リクンゴ II	仮設橋部の架替え	50.25	計画通り
	リクンゴ III	架替え	80.70	計画通り
	クアクア I	架替え	110.90	計画通り
	クアクア II	架替え	44.30	中止
テテ	シュエザ	新設	110.90	計画通り

出所：基本設計調査報告書及び実施機関提供資料

本事業では計画されていたクアクア II 橋の架替えが中止となった。また、リクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋においては基礎杭や道路線形に軽微な変更が生じた。その主な理由は以下のとおり。

- クアクア II 橋の架替え中止：主な理由は、建設に係る入札時の落札価格が想定した金額よりも高かったこと²³、さらに資材価格の高騰及び為替差分の発生の影響による。同橋梁の架替え中止は、上記の外部の状況を受け、事業費を計画内に収めるためにやむを得ない中止であったといえる。なお、中止に際しては、他の対象橋梁と老朽度の比較や想定される効果について検討し、最も影響が低いと判断された同橋が選択された。
- リクンゴ II 橋の基礎杭：地質調査の結果、想定よりも深い位置に支持地盤が確認されたため、基礎杭の位置を変更することとした。
- リクンゴ III 橋の道路線形及び排水管の変更：計画地の地下に障害物が確認されたため、橋梁位置を上流側に移動する必要が生じた。橋長に変更はないが、取付道路が延長され、それに伴い護岸工及び排水路の据付位置、土工、法面整形工及び植生工の施工数量が変更された。

なお、リクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋の変更については、現場の状況に即したものの、また安全性を考慮した設計の変更であり、妥当であると考えられる。リクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋は、事後評価時において有効に活用されていることから（詳細は 3.2 有効性参照）、これらの変更による効果の発現には影響はない。

モザンビーク側の担当事項であった

- ・ 仮設橋の撤去（リクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋、クアクア I 橋）
- ・ 現橋撤去（クアクア I 橋）

に関して、仮設橋の撤去は全て実施済みであるが、クアクア I 橋の現橋（現在は旧橋）の撤去は、予算の確保ができず実施されていない²⁴。実施機関によれば同国では旧橋を撤去する習慣がないことから、撤去の必要性は低いと捉えられており、近

²³ 本入札では 1 社のみのお札しかなく、提示された金額が想定金額よりも高かったため、入札がキャンセルされることとなった。

²⁴ 橋梁の端の部分が道路に接続しておらず、利用はできない状況にある。

年中に撤去が行われる予定はないとのことであった。旧橋は現在のクアクア橋の下流に位置しており、仮に崩壊したとしても現橋への影響は少ないと考えられるが、合意議事録²⁵における決定事項であり、周囲への安全性を考慮しても早期に旧橋の撤去に取り組むことが望ましい。



整備された橋（クアクア I 橋）



新設された橋（シュエザ橋）

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

日本側負担分の事業費は計画の 1,889 百万円に対し、実際は 1,845 百万円で計画内に収まった。しかし、クアクア II 橋が対象外となっており、計画時の資料によればクアクア II 橋の架替え費用は全体の 15%程度であったことを考慮すると事業費は実質的には計画額を上回ったこととなる。また、モザンビーク側の負担分約 6 百万円を含めた計画事業費は 1,895 百万円であったが、モザンビーク側の支出額の記録は把握できなかったため、総事業費を比較することは困難であった。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間は詳細設計・入札期間を含め 34 ヶ月と計画されていたが、実際には 2007 年 5 月 28 日～2010 年 12 月 10 日までの 42.4 ヶ月を要し、計画を上回った（計画比 125%）。主な理由は第 1 回目の入札により、入札金額が予定額を上回り再入札となったため、またリクンゴ III 橋の橋脚建設位置において障害物が確認され、設計変更が必要となったためであった。入札不調は金額が予定額を上回るという外部事情によるものである。また、リクンゴ III 橋の設計変更は、現場で作業を開始したのち、対象エリアに障害物が確認されたため、施工性・安全性の面で必要不可欠であったと判断される。

以上より、本事業は事業費、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

²⁵ JICA が事業を始めるにあたって、相手国の実施機関と協力の内容について合意した事項を取りまとめ、双方が署名した文書。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

同国の道路・橋梁の維持管理業務は本事業の実施機関である「道路公社（以下、ANE という）」の維持管理局と各地方事務所によって行われる。2014 年において、ANE の全職員は 487 名、このうち本部が 173 名、地方事務所が 314 名である。基本的に国道の幹線道路・橋梁の維持管理は維持管理局、地方幹線道路及び橋梁の維持管理は各州事務所が担当している。本事業対象の各橋梁については、リクongo II・III 橋、クアクア I 橋をザンベジア州の地方事務所、シュエザ橋をテテ州の地方事務所が管轄しているが、基本的には各地方事務所が維持管理業務を路線ごとに外部委託²⁶し、定期的なメンテナンスを行っている。

実質的な維持管理作業は維持管理会社に外部委託しているが、その監督にあたるべき ANE の各地方事務所の人員が不足しているため、維持管理会社のメンテナンス状況を監督する体制が十分とは言えず、一部に十分な維持管理が実施されていない状況が生じている（3.5.4 運営・維持管理状況参照）。具体的には、道路総延長が各 4,489km（ザンベジア州）、2,970km（テテ州）に対し、維持管理担当のスタッフ数はザンベジア州事務所では 4 名、テテ州事務所では 7 名と限られており、十分な管理が行われているとは言い難い状況である。但し、人員不足は実施機関のみでなく同国の官庁全体の課題でもあり、実施機関が単独で早急に解決することは困難であると考えられる。

したがって、本事業の運営・維持管理体制に関しては、地方事務所の人員不足とそれに伴う維持管理業務の監督体制に一部課題が残る。

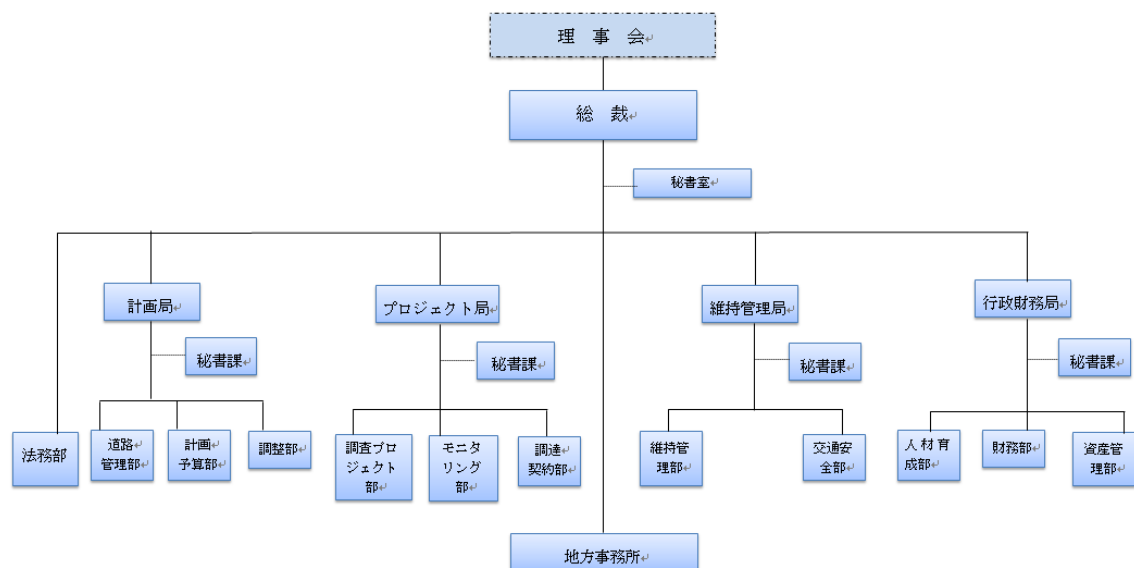


図 2 ANE 組織図

出所：実施機関提供資料

²⁶ 外部委託先は毎年一般競争入札を行い選定される。

3.5.2 運営・維持管理の技術

本事業計画時、実施機関の職員は土木工学分野の技術者で構成されており、対象施設の維持管理に対して技術面における懸念はないと判断されていた。事後評価時においても、ANEによれば、本部、州の地方事務所共に、スタッフは基本的な点検維持管理などの保守作業に係る技術は有している。ただし、前述のとおり絶対数が少なく、管理を十分に行えていないことや各地方事務所では維持管理業務は外注した業者の責任のもとに行われる業務であるとの認識が強く²⁷、業者への依存度が高い。さらに維持管理を担当している外部委託先の技術レベルに関しては、「橋梁及び舗装道路の維持管理に係る知識・経験の不足」や将来的に必要となる大規模な維持管理業務を行う際の「適切な機材の不足」等課題の多い点が ANE 本部の職員から指摘された。モザンビークはまだ若い国であり、十分な経験を有する外部委託先が育っていないのが現状である。外部の維持管理会社の技術力に対しても、研修の実施が有効な手段であると ANE も認識はしているものの、人員や予算の制約もあり、外部委託先に向けた体系的な訓練や研修制度は存在していない。

上記のとおり、運営・維持管理に係る技術面に関しては、監督機関である ANE の職員は維持管理業務に必要な技術力を有しているものの、外注先である民間の維持管理会社では保守作業を行うための十分な技術力が不足傾向にある点が問題として確認された。

3.5.3 運営・維持管理の財務

同国の国家戦略に基づいて策定された PRISE の予算によれば（表 4 参照）、例年国道のアスファルト舗装に重点が置かれているものの、道路・橋の維持管理に対しても予算は増加傾向にある。

表 4 PRISE 道路維持管理予算

(単位：千 MZN)

	2012年	2013年	2014年
運営費	474,989	909,570	906,181
トレーニング・研究	177,964	556,071	271,250
道路・橋の維持・管理	3,762,418	3,801,015	6,190,356
橋の建設・リハビリテーション	1,388,133	1,592,472	2,436,806
地方道路のリハビリテーション	392,254	203,865	624,375
アスファルト舗装	520,103	287,867	837,007
国道のリハビリテーション	1,125,520	2,725,742	505,245
国道のアスファルト舗装	6,992,926	10,901,993	8,074,798
交通安全	305,973	63,290	92,043
その他	0	8,157	0
合計	15,140,280	21,050,042	19,938,061

出所：道路基金提供資料

なお、計画時には新橋及び取付道路の維持管理費は年間平均換算で約 748 千メテ

²⁷ 各地方事務所での所長、副所長への聞き取り調査より

ィカル²⁸ (以下、MZN という) と推計されていた。各地方事務所に確認したところ、対象橋梁毎の情報は得られなかったが、対象橋梁路線における維持管理の予算は表 5 のとおりであった。

表 5 対象橋梁を含めた対象道路維持管理予算
(単位：千 MZN)

橋梁名	2012 年	2013 年	2014 年
リクンゴ II/III	1,838	2,024	2,841
クアクア I	1,197	1,138	4,323
シュエザ	1,500	4,391	4,351
合計	4,535	7,553	11,515

出所：実施機関提供資料

各地方事務所によれば、橋梁を含む対象道路の維持管理費用は増加傾向にあるものの、計画どおりの維持管理を実施するために必要な予算は十分に得られていない。例えば、ザンベジア州地方事務所の 2012 年の維持管理予算は 370 百万 MZN であるが、申請した必要額は 650 百万 MZN、テテ州事務所においても同年の維持管理予算は 400 百万 MZN であったが、同額は最低限の維持管理を行える金額であり、適切な維持管理を実施できる金額には及ばないとのことであった。






また、維持管理に係る金額以外にも、予算が定期的に配賦されないことにより、必要な時期に必要な維持管理作業を実施できないという問題が生じている。例えば、年度の終盤まで予算が配賦されず、配賦された段階では予算を消化できる期間が限られてしまうケースもあり、適切な維持管理を実施するうえで解決すべき課題となっている。さらに、予算の配賦に関連する ANE、同州地方事務所、道路基金に確認をしたところ、予算を配賦するどの過程で遅延が生じているのかが、明確に把握されていない点も明らかになった。まず、ANE は予算配賦のプロセスを再度確認し、遅延の要因を把握するとともに、よりスムーズかつタイムリーな予算の配賦に向けて解決策を検討する必要がある。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価の現地調査にて整備した橋梁の状況を確認したところ、主な現状は表 6 に示すとおりであった。

²⁸ 約 3,516 千円。為替レート：1 MZN=4.70 円 (2006 年 1 月)

表 6 事後評価時における対象橋梁の状況

橋梁名	状況		
リクン ゴ II	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁部分は概ね良好 複数の排水溝の詰まり 集水枡付近の草などによるつまり 橋名板の破損 		 橋梁版の破損
リクン ゴ III	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁部分は概ね良好 複数の排水溝の詰まり 取付道路舗装表面の破損 集水枡付近の草などによるつまり 護岸工布団籠金網の一部盗難 橋名板の破損 		 集水枡付近の草等によるつまり
クアク ア I	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁部分は概ね良好 ガードレールへの落書き 取り付け道路路面の破損^注 集水枡付近の草などによるつまり 旧橋の撤廃の未完 橋名板の破損 		 旧橋の撤廃の未完
シュエ ザ	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁部分は概ね良好 集水枡付近のごみによるつまり 橋名板の破損 橋梁までの道のりの悪路（一部の区間） 		 シュエザ橋までの道のり

出所：現地でのサイト視察

注：クアクア I 橋の取付道路の破損に対しては、すでに実施機関が取付け道路に繋がる 2 次幹線道路の修復事業を開始しており、その事業に本対象橋梁のアクセス道路も含まれているため、近日中に修理が見込まれる。

上記のとおり、対象橋梁の状態は概ね良好な状態にある。一方で、現場視察をした際には、排水溝のつまり、集水枡付近や取付道路付近の雑草などが十分に管理されていない点がかがえた。排水溝や集水枡付近の詰まりは、将来的には橋梁道路の表面の破損などに繋がり、大規模の修復を要するダメージが生じる可能性がある。外部委託先の維持管理会社によれば、計画された日常管理、定期点検は実施されているとのことであるが、例えば雨期で雑草の成長の早い時期には、より頻繁な清掃や点検を行うなどきめ細やかな対応が求められる²⁹。

また、橋梁の周辺では、橋梁の状況が改

橋梁の定期点検事項

実施されている定期点検・維持

- ・排水溝、道路の維持管理（年 2 回）
- ・高欄の維持管理（5 年に 1 回）
- ・護岸工と護床工の点検補修（洪水時）
- ・塗装の維持管理（5 年に 1 回）

出所：実施機関への聞き取り調査

²⁹ 現場のサイト視察を実施したのは 2 月上旬で同国では雨期にあたる。

善したこと、交通量が増えたことに伴い、通行車両のスピード走行が橋梁の周辺住民の懸念事項として挙げられた。交通規制の徹底は、実施機関のみでは対応が困難なことから、警察の協力も得つつ、対応することが求められる。

以上より、本事業の維持管理は体制面、技術面、財務状況、及び維持管理状況それぞれに軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

モザンビーク北部のザンベジア州及びテテ州における地方幹線道路上の橋梁を整備し、道路網の機能を改善した本事業は、同国の開発政策、開発ニーズ及び我が国の援助政策にも合致するものであった。事業効果については、対象橋梁における重量制限の解除、雨期の不通期間の解消、幹線道路としての通行の安全性の確保がなされ、それによって地域経済の活性化や社会サービスへのアクセスの改善にも一定の寄与をしていることから、有効性・インパクトは高い。本事業の実施に際しては、入札の不調や資材価格の高騰、事業スコープの一部変更の影響により事業費、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。また、運営・維持管理体制については、実施機関の人員数の不足が維持管理状況及び外部委託先の維持管理業務や技術力を管理する体制に影響を及ぼす結果となっている。財務面においても、適切な維持管理を行うための予算の確保及び配賦のタイミングに改善が求められており、持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- ・事業完了後にモザンビーク国側で実施すべき事項であった旧橋の撤去（クアクア橋）が事後評価時点においても実施されていない。旧橋は現在使用されておらず、老朽化も激しいため、撤去せずに長期間放置することは、雨期に崩壊する可能性があるなど周囲への安全の確保の点からも望ましくない。実施機関は予算の確保に努め、旧橋の撤去に努める必要がある。
- ・事後評価時においては、排水溝のつまり、集水枘付近や取り付け道路付近の雑草などが十分に処理されていない箇所が確認されている。今後、適切な維持管理のもとで大がかりな規模の修復が必要なダメージが生じないように、維持作業の頻度の見直し等、対応策を検討することも必要であると考えられる。
- ・維持管理会社は民間企業であるが、同企業の技術的キャパシティの改善並びに実施機関地方事務所における管理・監督義務に対する意識の向上は、今後の適切な維持管理の実施には重要な課題である。実施機関は同機関の職員に加え、委託先である維持管理会社のスタッフの技術面についても管理・監督する仕組みを構築

し、実施機関が適切に維持管理状況をチェックできる体制を整えていくことが望ましい。また、現状では維持管理業務は維持管理会社の業務であるとの認識が強く、各州事務所では監督機関としての意識が十分持たれていない。実施機関は各州の地方事務所の管理監督義務に対する意識の向上に向けて働きかける必要がある。

- ・各州地方事務所への予算の配賦が遅れがちであり、必要な時期に必要な維持管理作業を実施できないという問題が生じている。また、年の終盤に予算が配賦され、ある一定期間内で予算を消化しなければならないケースもあり、適切な維持管理を実施するうえで解決すべき課題となっている。配賦のどの段階で遅延が生じているのかを詳細に確認し、適切な時期に予算が配賦されるよう取り組む必要がある。
- ・安全面の観点から、各橋梁においては、通行車両のスピード走行が橋梁の周辺住民の懸念事項として挙げられた。交通規制の徹底は、実施機関のみでは対応が困難なことから、警察の協力も得つつ対応することが求められる。また、特にシュエザ橋では、歩行者の安全を確保するために、歩道のスペースを明確にするためのラインを引く等の対応も必要とされる。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

- ・安全性の確保に向けた配慮

現状、シングルレーンであり、歩道が確保されていないシュエザ橋では、交通量の増加とともにスピード走行をする車両の増加により、歩行者や近隣住民の安全の確保が懸念事項となっている。本事業の計画時、実施機関側は交通量の増加を見込み、ダブルレーンとすることを主張していたが、計画時の交通量や既存道路幅との整合性、予算上の制約等を考慮し、現状のシングルレーンとして建設され、歩道の設置も設計には含まれなかった。今後、例えば、橋梁付近でのスピード制限の標識の設置や運転手及び住民に対する交通ルールの遵守の徹底等を通じた安全性の確保について対策を検討する必要があるが、シュエザ橋のように歩行者の多い橋梁に対しては、計画時に予算上の制約があったとしても、線を引くことで歩道のスペースを明確にするなど、安全面の確保に配慮する必要があると考えられる。

以上