

マリ、セネガル

2021年度 外部事後評価報告書

無償資金協力「マリ - セネガル南回廊道路橋梁建設計画（第一次、第二次、第三次）」

外部評価者：株式会社タック・インターナショナル 芹澤 明美
西野 宏、石本 樹里

0. 要旨

本事業はセネガルとマリを結ぶ南回廊道路上のマリ側に橋梁 3 本を整備することにより、南回廊道路沿道地域の円滑な交通の実現を図り、もって地域経済の発展と、二国間及び近隣諸国との交通・貿易の促進に寄与することを目的としていた。

本事業はマリ及びセネガルの開発計画、開発ニーズ、日本の援助政策に合致し、橋梁は他の道路建設事業と一体となって南回廊道路を完成させるものであったことから、妥当性・整合性は高い。事業期間は計画を若干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。本事業の目的である「南回廊道路沿道地域の円滑な交通の実現」と「地域経済の発展・二国間及び近隣諸国との交通・貿易の促進に寄与」は概ね計画どおりに達成されたことから、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理はマリの方情不安を背景に財務面に一部問題があることから、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図
(調査団作成)



バフィン橋
(現地調査補助員撮影)

1.1 事業の背景

内陸国のマリにとって国際道路は対外貿易に不可欠である。コートジボワールの政治危機により、マリの主要な外港がアビジャンからセネガルのダカール港に代わり、マリとセネガルを結ぶ国際道路の必要性はより高まっていた。両国の内陸部は道路網が十分に整備されておらず、人流・物流が阻害され、社会経済発展の遅れや貧困問題の大きな要因となっていた。両国とも対外債務による慢性的に政府予算が不足しており、道路等の交通インフラ整備は外国の支援に依存していた。

セネガルの首都ダカールを起点としタンバクンダから北ルートを通りマリの首都バマコ

に至る北回廊道路は、欧州連合 (European Union。以下、「EU」という。) 等の支援を受け 2007 年までに全線が整備された。一方で、南回廊道路が通過する地域は、農業に適した肥沃な土壌と水源に恵まれ金鉱山や国立自然公園といった産業・観光資源もあるが、山岳地域や橋梁未整備の河川があるため道路網の整備が遅れていた。2005 年以降、日本を含む国際協調融資が実現し、南回廊道路の整備が行われた。JICA は南回廊道路上に位置するファレメ橋 (セネガル・マリ国境)、バフィン橋、バレ橋の建設を支援することになった。

1.2 事業概要

セネガルとマリの首都を結ぶ南回廊道路上のマリ側に橋梁 3 本を整備することにより、南回廊道路沿道地域の円滑な交通の実現を図り、もって地域経済の発展と、二国間及び近隣諸国との交通・貿易の促進に寄与する。

供与限度額/実績額	第一次 940 百万円 / 914 百万円 第二次 1,340 百万円 / 1,321 万円 第三次 1,528 百万円 / 1,390 百万円	
交換公文締結/贈与契約締結	第一次 該当せず / 詳細設計 2008 年 1 月、本体 2008 年 5 月 第二次 詳細設計：マリ 2009 年 2 月、セネガル 2009 年 1 月、本体：マリ 2009 年 5 月、セネガル 2009 年 5 月 / 詳細設計：マリ 2009 年 2 月、セネガル 2009 年 1 月、本体：マリ 2009 年 5 月、セネガル 2009 年 5 月 第三次 2009 年 7 月 / 2009 年 7 月	
実施機関	マリ設備運輸省国家道路局 (Direction Nationale des Routes (DNR), Ministère de l'Équipement et des Transports) セネガル道路建設庁 (Agence Autonome des Travaux Routiers: AATR)	
事業完成	第一次 2010 年 1 月 第二次 2011 年 7 月 第三次 2011 年 11 月	
事業対象地域	マリ カイ州	
案件従事者	本体	大日本土木株式会社
	コンサルタント	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
基本設計調査	基本設計調査 2006 年 5 月～2007 年 2 月	

	事業化調査（その1）2007年9月～10月、（その2）2008年3月～2009年1月 詳細設計調査（第一次）2008年2月～2009年1月、（第二次）2009年3月～9月、（第三次）2009年7月～2010年3月
関連事業	【マリ側南回廊道路整備（有償）】 ・欧州連合（EU）・ドイツ復興金融公庫（KfW）（2005年～2007年） ・イスラム開発銀行（Banque Islamique de Développement: BID）（2006年～2008年） ・アフリカ開発銀行（Banque Africaine de Développement: BAD）、西アフリカ開発銀行（Banque Ouest Africaine de Développement: BOAD）（2006年～2009年） 【セネガル側南回廊道路整備（有償）】 ・BID（2006年～2007年） ・BAD・BOAD・JBIC（2006年～2009年）。その一部としてJBIC「バマコ・ダカール間南回廊道路改良・交通促進計画」（2005年～2009年） 【JICA ダカール港第三埠頭改修計画（2017年）（無償）】

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

芹澤 明美、西野 宏、石本 樹里¹（株式会社タック・インターナショナル）

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：2021年11月～2022年11月

現地調査補助員による現地調査：2022年2月～2022年7月

2.3 評価の制約

マリの政情不安と治安悪化のため、日本人は渡航せず、現地調査補助員を通じて情報収集と現地踏査を行った。

¹ 西野と石本（衛星データ分析担当）は株式会社メトリクスワークコンサルタンツに所属しており、補強として参加した。

3. 評価結果（レーティング：B²）

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

マリの中期開発政策（2002年～2006年）として策定された貧困削減戦略文書（Poverty Reduction Strategy Paper。以下、「PRSP」という。）では「産業開発促進及び経済インフラの整備」が基本戦略の一つとされ、バランスのとれた地域開発とインフラ整備、経済活性化のための運輸交通の強化、社会サービスや市場へのアクセス強化を目指していた。また「道路回廊改良事業（Projet d'Amélioration des Couloirs Routiers）」（2004年～2007年）では、南回廊道路を含む国際道路の整備を重要目標としていた。セネガルのPRSP（2003年～2005年）では「経済成長をもたらす生産セクター振興と投資促進」、「基礎的社会サービスの拡充」、「社会的弱者の生活改善」を柱とし、輸送システムの形成を具体的施策としていた。「運輸セクター計画II」（Programme Sectoriel des Transports II）（2001年～2006年）では道路整備も主要課題であった。地域政策としては、西アフリカ経済通貨同盟（Union Économique et Monétaire Uuest-africaine。以下「UEMOA」という。）は、地域活性化と貧困削減のために国際物流を円滑化するインフラ整備を重視し、南回廊道路の整備は最重要事業であった。アフリカ開発のための新パートナーシップ（New Partnership for Africa's Development: NEPAD）においても、地域統合のためのインフラ短期行動計画（Plan d'Action à Court Terme）の中で南回廊道路整備を最優先としていた。

事後評価時点のマリの「経済復興と持続可能な開発のための戦略的枠組」（Cadre Stratégique pour la Relance Economique et le Développement Durable: CREDD⁴）（2018年～2022年）は貧困と不平等の削減のため包摂的で持続可能な開発を推進することを目指し、道路など運輸インフラの改善も具体的な目標として含まれている。2021年以降の暫定政権下でもこれは維持されている。「セネガル新興計画」（Plan Sénégal Émergent⁵）（2014年～2035年）は2035年までの新興国入りを目指しており、その中期計画（2018年～2023年）では3つの柱である「経済構造の変革、成長」、「人的資本、社会保障、持続的発展」、「ガバナンス、制度、平和、安全」に沿って各セクターの活動を進めている。道路は産業開発、地域開発、社会サービスへのアクセス改善、近隣国との貿易発展の前提となる基礎インフラとして重要性が認識されている。さらにUEMOAの地域経済プログラム（Programme Economique Régional: PER⁶）（2006年～）において道路インフラの整備は重視されており、また、アフリカ連合（African

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」

⁴ <https://www.maliapd.org/wp-content/uploads/2019/07/Version-Finale-CREDD-2019-2023.pdf>

⁵ <https://www.economie.gouv.sn/en/dossiers-publications/publications/pse>

⁶ http://www.uemoa.int/fr/system/files/per_info_no1_janvier-juin2017.pdf

Union: AU) 等による「アフリカインフラ開発プログラム」(Programme for Infrastructure Development in Africa: PIDA⁷) (2012 年～) はアフリカ地域の統合と地域経済の発展を目的とし、道路を含むインフラ整備を支援している。

以上から、事前評価時点と事後評価時点のマリ及びセネガルの国家開発計画、西アフリカの地域開発政策において、道路は経済成長や貧困削減のための基礎インフラとして重視されており、政策面で本事業の整合性は高い。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

「事業の背景」の項で記載した通り、内陸国のマリにとって外港であるセネガルのダカールに至る国際道路の必要性は高い。南回廊道路沿道地域は道路網の整備が遅れていたが、マリ側南回廊道路が EU 等の支援により 2005 年から 2009 年にかけて整備され、本事業ではその道路上に 3 本の橋梁を整備した。それ以前は、橋梁建設地点で渡河が可能な車両は乾季の四輪駆動車のみなど制限があった。住民は対岸への移動に渡し船を利用しており、時間がかかる上、川への転落の危険性などもあった。

事後評価時点でもマリとセネガルを結ぶ南回廊道路の必要性は維持されている。マリとセネガルの実施機関によれば、南回廊道路は北回廊道路より約 200km 短く、また北回廊道路に経年劣化が見られたことから、2017 年から 2019 年にかけて南回廊道路の利用が増加したとのことである。セネガルの輸出相手国としてマリは金額ベースで第 1 位であり、2011 年以降マリへの輸出量は増加傾向にあった。同時に、マリの輸入相手国としてセネガルは金額ベースで第 1 位である。マリでは 2020 年 8 月と 2021 年 5 月に軍事政権によるクーデターがあり、2022 年 1 月から 7 月まで西アフリカ諸国経済共同体 (Economic Community of West African States。以下、「ECOWAS」という。) はマリに対して基本的な生活必需品以外の禁輸等の制裁を実施した。このためマリとの間の貿易量・交通量は減少していると推測されるが⁸、南回廊道路の必要性は損なわれていない。

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

事前評価時、マリと周辺国の経済発展に資するインフラ整備は、日本の同国に対する開発協力の重点分野となっていた。セネガルに対しては、「地方村落における貧困層の生活改善」と「持続的な経済成長のための基盤造り」を重点分野としていた。よって本事業はマリとセネガルに対する開発協力方針に合致していた。

3.1.2.2 内的整合性

⁷ <https://au.int/en/ie/pida>

⁸ 2022 年以降の貿易量・交通量のデータは事後評価時点では発表されていない。

アフリカ開発銀行（Banque Africaine de Développement。以下、「BAD」という。）と西アフリカ開発銀行（Banque Ouest Africaine de Développement。以下、「BOAD」という。）との協調融資で実施されたJBIC「バマコ・ダカール間南回廊道路改良・交通促進計画」（2005年～2009年）にて、セネガル側南回廊道路の一部（ケドゥグ～サラヤ間）を整備した。また、無償資金協力「ダカール港第三埠頭改修計画」（2017年）で整備した第三埠頭は主にマリ向けの貨物を取り扱っており、マリへの物流の拡大に寄与することが期待されていた。両事業とも、本事業と合わせてセネガル・マリ間の物流体制を整備するものであった。

3.1.2.3 外的整合性

南回廊道路の各部分は計画通り建設され、本事業で整備された3本の橋梁とも一体となって開通以降問題なく運用されている。持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）においては、運輸交通は食の安全、保健、エネルギー、経済成長、インフラ、人の生活拠点等を支え、それらに關係する開発目標の達成に横断的に貢献するものと認識されている。

表1 南回廊道路整備状況 マリ側

区間	LOT1 ファレメ～バフィン (ファレメ橋(国境) からバフィン橋まで)	LOT2 バフィン～セココト (バフィン橋・バレ橋 を経てセココトまで)	LOT3 セココト～キタ	LOT4 キタ～カティ
区間長	156.0 km	71.7 km バフィン～バレ 29.7 km バレ～セココト 34.0 km	38.0 km (バコイ橋工事含む)	162.0 km
工事費	256.63 億 CFA フラン (55.4 億円)	151.24 億 CFA フラン (32.7 億円)	67.6 億 CFA フラン (14.6 億円)	192.35 億 CFA フラン (41.5 億円)
資金源	(LOT1 及び LOT2) BAD: 391.03 億 CFA フラン BOAD: 70.0 億 CFA フラン 政府: 50.0 億 CFA フラン 合計 511.03 億 CFA フラン		BID: 59.49 億 CFA 政府: 8.11 億 CFA フ ラン	UE: 147.35 億 CFA フラン KFW: 40.0 億 CFA フラン 政府: 5.0 億 CFA フラン
施工	2008 年 1 月～2010 年 6 月	2008 年 1 月～2009 年 12 月	2006 年 10 月～2008 年 6 月	2005 年 10 月～2008 年 5 月

出所：JICA 提供資料

表2 南回廊道路整備状況 セネガル側

区間	LOT1 ケドゥグ～サラヤ	LOT2 サラヤ (PK.0km) ～PK.30km	LOT3 PK.30km～ファレメ
区間長	61.0km	30.0km	21.3km
工事費	113.0 億 CFA フラン (24.3 億円)	76.4 億 CFA フラン (16.4 億円)	57.5 億 CFA フラン (12.4 億円)
資金源	(LOT1 及び LOT3) BAD: 56.5 億 CFA フラン BOAD: 50.0 億 CFA フラン JBIC: 46.9 億 CFA フラン 政府: 17.1 億 CFA フラン 合計 170.5 億 CFA フラン		BID: 47.5 億 CFA フラン 政府: 28.9 億 CFA フラン (LOT1 に含む)
施工	2008 年 1 月～2009 年 8 月	2007 年 4 月～2008 年 4 月	2008 年 1 月～2009 年 8 月

出所：JICA 提供資料

本事業はマリ及びセネガルの開発計画、開発ニーズ、日本の対マリ及び対セネガル援助政策に合致していた。本事業によって建設された橋梁は、他の道路建設事業と一体となって南回廊道路を完成させるものであった。以上より本事業の妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：③）

3.2.1 アウトプット

本事業の第一次でバレ橋（橋長 110.15m）、第二次でファレメ橋（国境）（橋長 274.30m）、第三次でバフィン橋（橋長 273.80m）を建設した。事後評価において実施機関への確認と現地踏査を通じ、アウトプットは全て計画通りに産出されたことが確認できた。



ファレメ橋
(現地調査補助員撮影)



ファレメ橋
(現地調査補助員撮影)



バレ橋
(現地調査補助員撮影)



バレ橋
(現地調査補助員撮影)

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

マリ・セネガル側負担事業費は銀行手数料のみで極めて少額であることから実績の確認は行わず、日本側負担事業費のみについて計画・実績の比較を行ったところ、第一次から第三次の事業費合計は計画内に収まった(95%)。事業実施コンサルタントによれば、日本の同じ施工会社が工事を実施し、工事期間も重複していたことで機械の使用や人の配置等を共有でき、費用を抑制できたためである。

表3 事業費計画・実績比較

			計画	実績	計画比
第一次	日本負担	詳細設計	26 百万円	26 百万円	
		本体	914 百万円	888 百万円	
		日本負担分合計	940 百万円	914 百万円	97%
	マリ負担	(銀行手数料 9.44 百万 CFA フラン=2 百万円 ⁹⁾)	2 百万円	不明	
	合計		942 百万円	(不明)	
第二次	日本負担	詳細設計 マリ	15 百万円	36 百万円	
		詳細設計 セネガル	15 百万円		
		本体 マリ	655 百万円	1,285 百万円	
		本体 セネガル	655 百万円		

⁹ 第一次 1CFA フラン=0.216 円

		日本負担分合計	1,340 百万円	1,321 百万円	86%
	マリ負担	(銀行手数料 4.85 百万 CFA フラン=1 百万円 ¹⁰)	1 百万円	不明	
	セネガル負担	(銀行手数料 4.85 百万 CFA フラン=1 百万円)	1 百万円	不明	
	合計		1,342 百万円	(不明)	
第三次	日本負担		1,528 百万円	1,390 百万円	91%
	マリ負担	(銀行手数料 11 百万 CFA フラン=3 百万円)	3 百万円	不明	
	合計		1,531 百万円	(不明)	
合計		日本負担分のみ	3,808 百万円	3,625 百万円	95%

出所：JICA 提供資料

3.2.2.2 事業期間

第一次から第三次までの事業期間実績合計は計画を少し上回った。実施コンサルタントによれば、第一次と第二次の計画事業期間について、詳細設計 G/A (E/N) 署名後のコンサルタント契約と詳細設計開始までの期間（通常 1～2 カ月）が考慮されない形で事業化調査報告書に記載されたためである。

表 4 事業期間計画・実績比較

		G/A (E/N)	計画	実績	計画比
第一次	詳細設計 (E/N)	2008 年 1 月	詳細設計・入札期間を含め 23 ヶ月	竣工 2010 年 1 月 詳細設計 E/N から 25 ヶ月	109%
	本体 (E/N)	2008 年 5 月			
第二次	詳細設計 マリ	2009 年 2 月	詳細設計・入札期間を含め約 29 ヶ月	竣工 2011 年 7 月 詳細設計セネガル分 G/A から 31 ヶ月	107%
	詳細設計 セネガル	2009 年 1 月			
	本体 マリ	2009 年 5 月			
	本体 セネガル	2009 年 5 月			
第三次		2009 年 7 月	2009 年 7 月から 2011 年 12 月 (30 ヶ月。詳細設計、入札期間含む)	竣工 2011 年 11 月 29 ヶ月	97%
合計			82 ヶ月	84 ヶ月	102%

出所：JICA 提供資料

事業のアウトプットは計画通り産出され、事業費は計画内に収まったが、事業期間は計画を若干上回った。以上により効率性は高い。

3.3 有効性・インパクト¹¹ (レーティング：③)

3.3.1 有効性

¹⁰ 第二次、第三次 1CFA フラン=0.244 円

¹¹ 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。

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

設定された運用指標は橋梁の完成直後から常時達成されている。経年変化はなく、雨季・乾季による差もない。実施機関や住民によれば、開通以降、橋梁の通行に支障があった時はなかった。2022年1月から7月までマリに対し ECOWAS による制裁が実施され、国境のファレメ橋は物理的には通常通り通行可能なものの、以下のとおり運用されていた。

- ・ 国境通過は徒歩かバイクタクシーのみ。車両の通過は原則禁止されている。
- ・ 国際バスの運行が中止された。乗客は国境の手前でバスから下車し、徒歩かバイクタクシーで国境を通過し、待機している別のバスに乗車する。
- ・ 基本的な生活必需品以外は禁輸となっている。生活必需品を積んだトラックが1日1回セネガルからマリに入っている。

表5 運用指標

バレ橋 指標	基準値	目標値	実績	実績
	2006年	2010年	2010年	2022年
		事業完成年	事業完成年	事後評価時点
車両通行途絶期間	年間4ヶ月程度	ゼロ	ゼロ	ゼロ
通行可能な車種	四輪駆動車のみ（乾期中の河床渡河）	大型車両（トラック、バス）の年間通行が可能	大型車両（トラック、バス）の年間通行が可能	大型車両（トラック、バス）の年間通行が可能
横断時間（歩行者）	約20分（丸木舟利用）	約2分（歩行）	約2分（歩行）	約2分（歩行）

ファレメ橋 指標	基準値	目標値	実績	実績
	2008年	2011年	2011年	2022年
		事業完成年	事業完成年	事後評価時点
車両通行途絶期間	年間7ヶ月程度	ゼロ	ゼロ	ゼロ
通行可能な車種	四輪駆動車のみ（乾期中の河床渡河）	大型車両の年間通行が可能	大型車両の年間通行が可能	大型車両の年間通行が可能
横断時間（歩行者）	約20分（丸木舟利用）	約3分（歩行）	約3分（歩行）	約3分（歩行）

パフィン橋 指標	基準値	目標値	実績	実績
	2008年	2011年	2011年	2022年
		事業完成年	事業完成年	事後評価時点
車両通行途絶期間	通年（架橋位置）	ゼロ	ゼロ	ゼロ
通行可能な車種	大型車両の渡河不可	大型車両の年間通行が可能	大型車両の年間通行が可能	大型車両の年間通行が可能
横断時間（歩行者）	約20分（丸木舟利用）	約3分（歩行）	約3分（歩行）	約3分（歩行）

出所：JICA 提供資料、実施機関提供情報、現地踏査、住民聞き取り

「南回廊道路沿道地域の円滑な交通の実現」の効果指標として事業資料では「南回廊道路沿道地域の交通量の増加」を挙げていたが、基準値は設定されておらず、事後評価にお

いても交通量の統計や衛星データは得られなかった¹²。しかし住民は、橋梁・道路の整備による交通量の増加を認識している。2022年からのECOWAS制裁により交通量は減少していると推測される。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

事前評価表に定性的効果として記載されているものは、ロジックを整理しインパクトとして扱うこととした。「インパクト」の項を参照のこと。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

事前評価時、以下の効果が想定されていた。

- ・ 沿道地域の経済活性化
- ・ 二国間・近隣諸国との交通・貿易の促進
- ・ 児童の安全な通学路の確保、就学率・出席率の向上
- ・ 医療施設へのアクセス確保、救急搬送の件数増加
- ・ 近隣市場への輸送時間短縮

実施機関の質問票回答、橋梁付近住民の聞き取り¹³、現地踏査による観察の結果、橋梁の開通と道路の整備によって以下のとおり想定していたインパクトが発現したことを確認できた。就学率や救急搬送件数などの数値データは得られなかった。

- ・ 沿道地域の経済活性化：川の対岸や他地域との往来が容易になり、物流も増えて経済が活性化した。
- ・ 衛星データの分析から、マリ側の南回廊における「沿道地域の経済活性化」の発現が確認された。全ての補完指標（夜間光、人口、都市面積）について、マリ側の南回

¹² 先行事例を参照し、衛星データ（Sentinel-2）による大型車両の運行状況の検出を試みたが、本事後評価では困難と判断した。理由は次のとおり。公開されている論文（Fisser, H., Khorsandi, E., Wegmann, M., & Baier, F. (2022). Detecting Moving Trucks on Roads Using Sentinel-2 Data. Remote Sensing, 14(7), 1595.）では、分析対象となる国・地域で分析のパフォーマンスが大きく異なることが報告されている。また、先行事例で用いられた手法の再現を東アフリカで試みた Data Science Campus による分析記事（2021年8月）でも、頑健な結果は得られなかったと結論付けられている。このように同手法は現時点では信頼度の高い手法として確立しているとは言い難く、また実際のデータを用いた同分析のパフォーマンスを検証することも不可能であると判断した。

¹³ 住民聞き取り対象は橋梁ごとに5名程度、村落の有力者中心となった。

バレ橋近く：バリンダ（Balinda）人口約500人。男性3（農業2、村会議員1）、女性2（主婦）

ファレメ橋近く：マリ側マイナミンヌ（Mahina-Mine）人口3,000人。男性2（村長と村会議員）、女性1（村の女性会長）

セネガル側ムサラ（Moussala）人口2,000人。男性2（モスクのイマムと村会議員）

バフィン橋近く：バドゥグト右岸（Badougouto Droite）別名シタエト（Sitahéto）人口5,000人。男性2（村の長老）

バドゥグト左岸（Badougouto Gauche）人口400人。男性1（村長）

シタンディンコト（Sitandinkoto）人口3,000人。男性3（農業、仕立屋、商業）、女性1（主婦）

廊から概ね 20km 内で増加している（詳細は後述【コラム】参照）。特に南回廊から 10km 前後の地区をピークとして増加している。他方でセネガル側ではこのような指標の増加は見られなかった。

・二国間・近隣諸国との交通・貿易：事前評価時と比較して交通量は増加していた。セネガルの統計によればセネガル・マリ間の貿易量は 2011 年以降増加傾向にあったが（表 6 参照）、2022 年からの ECOWAS 制裁により貿易量は減少していると推測される。

・学校へのアクセス、就学率・出席率の変化：渡し船を利用していた頃に比べて対岸の学校へのアクセス（所要時間、安全性）が改善した。就学率は、住民の認識によれば 90%程度で相当高いが、橋梁開通の影響は不明である。

・医療施設や市場へのアクセス：普段から川の対岸にある医療施設や市場を利用している住民も多い。橋梁の開通によってアクセスが改善した。搬送・輸送時間のデータは得られなかった。

・住民の収入源、年収の変化：収入源は事業前と変わらず、商業、農業、畜産、金採掘、漁業である。年収は事業前 100 万 CFA フラン程度から、事後評価時は 100 万～300 万 CFA フラン程度と若干増えたが、インフレを考慮すると事前評価時と同程度と言える。綿花の出荷が好調なことと、女性による小規模な商業活動の増加などで住民の収入は支えられている。

表 6 セネガル・マリ間の貿易量

(単位：トン)

年	セネガルからマリへの輸出	セネガルへマリからの輸入
2010	1,906,025	2,501
2011	1,779,140	11,588
2012	1,868,491	5,797
2013	1,540,222	5,480
2014	1,607,147	7,214
2015	2,501,219	8,515
2016	2,653,844	8,112
2017	2,857,135	9,962
2018	2,721,598	4,040
2019	2,984,417	2,381
2020	2,946,232	1,452

出所：セネガル国家統計・人口庁 貿易分析¹⁴

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 自然環境へのインパクト

¹⁴ セネガル国家統計・人口庁 Agence Nationale de Statistique et de la Démographie “Note d'Analyse du Commerce Extérieur” (2014 年版～2020 年版)

http://www.ansd.sn/index.php?option=com_ansd&view=titrepublication&id=15&Itemid=289

本事業の第三次は「JICA 環境社会配慮ガイドライン」（2004年4月策定）のカテゴリ C に該当するとされた（第一次、第二次は事前評価表が無く、不明）。南回廊道路整備事業に係る環境影響評価はイスラム開発銀行（Banque Islamique de Développement: BID）支援で2002年に実施され、この補足調査をUEMOAが2005年に実施した。実施機関によれば、この結果に基づき、本事業の工事中には、粉塵対策として水まき、騒音・振動対策として工事時間の制限、土壌流出防止のため川岸に斜面整備等の環境社会配慮策が取られ、環境への負の影響は特に認められなかった。事後評価時の住民聞き取りによれば、橋梁完成後は交通量の増加により、粉塵、騒音、大気汚染等が指摘されている。

2) 住民移転・用地取得

住民移転については、事業化調査時（2007年）に第三次の工事範囲内で1件の住民移転が予定され、マリ政府は移転補償金を既に支払済であり、2009年3月末までに住居の撤去を完了させることを確約したとのことであった。事後評価時点でマリ DNR に確認したところ、移転対象は井戸1基であり、補償金35万 CFA フランは2008年2月までに支払われ、移転は2008年末までに完了したとのことである。セネガル側については、実施機関によれば住民移転は発生しなかったとのことであった。

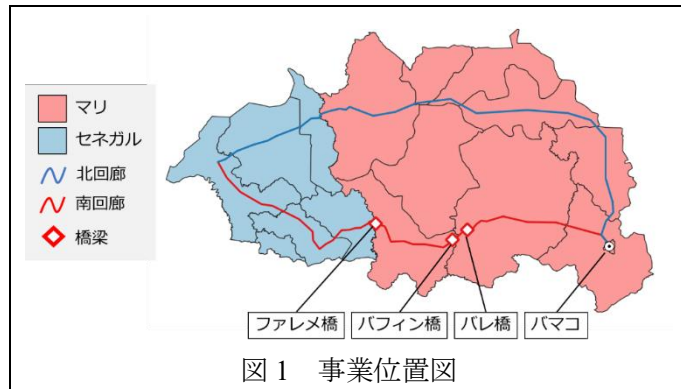
3) ジェンダー、公平な社会参加を阻害されている人々、社会的システムや規範、人々の幸福、人権

住民からの聞き取り調査によれば、交通量の増加と人流の活発化の影響で、交通事故の増加や盗難・強盗・暴力事件の発生など治安の悪化が認められる。女性による小規模な商業活動が活発になった一方で、売春や性犯罪の増加が報告されている。

本事業のアウトカム「南回廊道路沿道地域の円滑な交通の実現」及び、期待されたインパクトである「地域経済の発展・二国間及び近隣諸国との交通・貿易の促進に寄与」は概ね計画どおりに達成された。2022年以降マリへの経済制裁のため交通量・貿易量が減少していると推測されるものの、これは外部条件と判断する。一方で、橋梁周辺では交通事故の増加、環境汚染や治安の悪化が報告されている。以上より、本事業の実施により概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。

【コラム】衛星データの活用

効果発現については、定量的・定性的な複数の情報源による検証が求められるが、特にインパクトでは定量的な指標が設定されていない、対象地域レベルの統計データが整備されていないといった状況が散見される。このような場合でも、衛星データを活用することで、評価に必要な定量データを収集できる。本事後評



価では、同様に無償の衛星データを活用することで、従来の方法（事業関係者や住民への聞き取り等）で得た情報を補完し、より客観的な検証が可能となった。

以下、具体的な分析対象地域、使用データ、分析手法及び結果を記述する。分析対象地域は南回廊とその周辺を含むマリ西部及びセネガル東部とした（図1）。また図1は本事業により整備された3つの橋梁の位置を示している。

使用データは、夜間光¹⁵、人口¹⁶、都市面積¹⁷である。夜間光は地域経済活動と相関関係にあることが確認されている¹⁸。しかし、夜間光は特に主産業が農産業である途上国での経済活動を反映しにくいいため、経済活性化と相関関係のある他のデータ（人口、都市面積）も収集し、複数の情報源から本事業のインパクト（沿道地域の経済活性化）の発現を検証した。

分析手法は、上記3種類の補完指標が南回廊の一定距離内でどの程度変化したかを、空間的に検証する方法を採った。具体的には南回廊から最大50kmの範囲内で、最初の事業が開始した2008年（夜間光はデータの制約により2012年）からデータが利用可能な最新年までの各指標の変化分と南回廊からの距離の関係を分析した（図2）。

図2によれば、いずれの指標もマリ側では南回廊から概ね20km内で増加している。特に南回廊の沿線10km前後の地区をピークとして増加している（図2左）。また夜間光と人口については国境のファレメ橋周辺でも増加している（図2右）。他方でセネガル側ではこのような指標の増加は見られず、南回廊からわずかに10km内で夜間光の増加が見られる程度である¹⁹。

¹⁵ Annual VNL V2 (VIIRS の annual データ) の median masked データ (2012~2021) (解像度: 約 500 m)。

¹⁶ WorldPop: Unconstrained individual countries UN adjusted (2000~2020) (解像度: 1 km)。

¹⁷ MODIS Land Cover Type Yearly Global 500 m (2001~2019) (解像度: 500 m)。

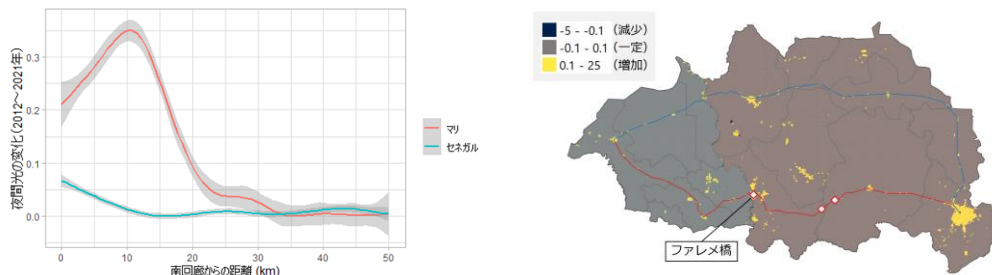
¹⁸ 例えば以下の論文を参照。

Henderson, J. V., Storeygard, A., & Weil, D. N. (2012). Measuring economic growth from outer space. *The American Economic Review*, 102(2), 994-1028.

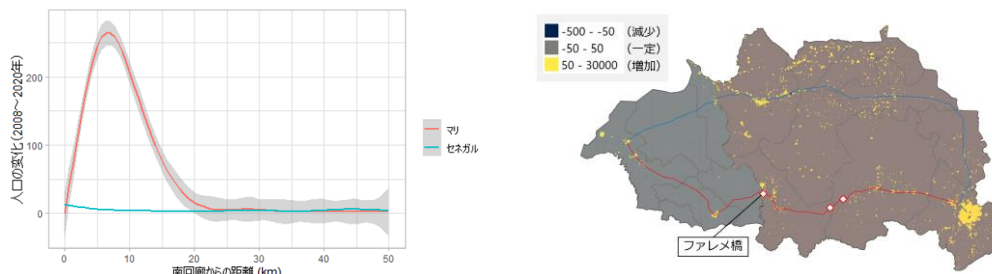
¹⁹ 上記分析に加え、回廊全体ではなく、3つの各橋梁周辺から20km内に絞った分析を行ったところ、ファレメ橋周辺で特に変化が大きかった一方で、バフィン・バレの両橋梁周辺ではほとんど変化は見られなかった。

以上の結果から、マリ側では南回廊における「沿道地域の経済活性化」が確認されたと言える。しかしセネガル側では同様の影響は観測されず、本事業のファレメ橋以西への国境を超えた波及効果は軽微であったと考えられる。

夜間光の分析結果²⁰



人口の分析結果²¹



都市化の分析結果²²

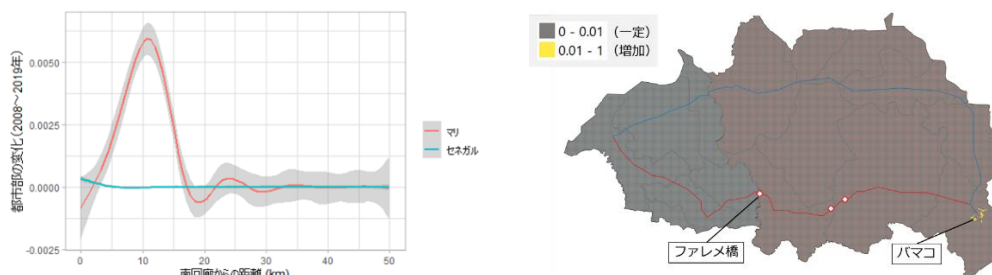


図2 各指標の変化と南回廊からの距離（左）、指標の変化の空間的分布（右）

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 政策・制度

「妥当性」の項で述べたとおり、マリとセネガルの開発政策において道路・運輸セクターは重要であり、マリの暫定政権下であっても南回廊道路の必要性は変わらない。よって政策・制度面の持続性は高い。

²⁰ グラフ縦軸は光源の明るさ（放射輝度）を示しており、最小値は-1.5、最大値は 340573 を取る（単位は「nanoWatts/cm2/sr」）。

²¹ グラフの縦軸は人数を示している。

²² グラフの縦軸は都市化の値（各 1 km メッシュの面積のうち都市部として分類される面積の割合）を示している。最小値は 0、最大値は 1 を取る。

3.4.2 組織・体制

マリ、セネガルともに、事業完了後に実施機関が変更された。マリの実施機関は設備運輸省国家道路局（Direction Nationale des Routes, Ministère de l'Équipement et des Transports）であったが、2021年5月のクーデターの後、暫定政府が発足した際に運輸インフラ省（Ministère des Transports et des Infrastructures）国家道路局（Direction Nationale des Routes。以下、「DNR」という。）となった。本事業で建設された橋梁は同省のカイ州地方道路局が管理していたが、2020年12月にキタ州がカイ州から分かれて以降はバフィンとバレ橋はキタ州地方道路局（Direction Régionale des Routes de Kita）の工事モニタリング管理課（Division Suivi et Contrôle des Travaux）が管理している。セネガル側の担当機関は道路建設庁（Agence Autonome des Travaux Routiers: AATR）であったが、2010年4月にこれに代わってセネガル道路公社（Agence des Travaux et de Gestion des Routes Sénégal。以下、「AGEROUTE」という。）が設立された。国境のファレメ橋については、本事業完了時にはマリのカイ州地方道路局ケニエバ支局（Subdivision des Routes de Kéniéba）とセネガル AGEROUTE タンバクンダ州支局（Antenne Régionale de Tambacounda）によって構成されている管理委員会（Comité de gestion）が管理することになっていたが、事後評価時点では管理委員会は実働しておらず、それぞれの組織が担当部分の管理を行っており、両者の連絡は必要に応じて行われている。

以上から組織・体制面の持続性は高い。

3.4.3 技術

マリ DNR キタ州地方道路局工事モニタリング管理課には技術者（エンジニア）1名と職人（テクニシャン）2名がいる。ファレメ橋のマリ側職員は、技術者2名（ケニエバ支局長含む）と総務1名の計3名である。セネガル側は州支局長と技術者3名の計4名であり、全員現職に9年以上在籍している。3か所とも点検・補修、清掃などの日常的な維持管理業務は十分に実施できており、研修や維持管理マニュアルはないが、人員体制・技術レベルに問題なく、技術面の持続性は高い。

3.4.4 財務

表7で示す通り、事業化調査時点（2007年～2008年）では、南回廊道路整備を含む道路関連事業の増加に対応し、両国とも維持管理担当機関の予算は増加していた。しかし表8で示すように、2019年以降マリ DNR の予算は大幅に減少しており、道路・橋梁の維持管理に必要とされる予算額に対して実際の支出はその20%以下にとどまる。DNR の説明によれば、本来の収入は道路使用料のみで維持管理には不足しているため、援助機関の支援を含む中央政府からの予算を獲得している。しかし近年の政治的混乱の影響で主な援助機関の支援は止まっており、ECOWAS による制裁に加え新型コロナウイルス感

感染症の影響もあり、中央政府からの予算が大幅に減少している。3 橋梁の実際の維持管理状況から、橋梁の維持管理に関し事後評価時点では予算減少の影響は特に発生していないと考えられる。しかしマリの政情から、現状では維持管理予算が以前の水準に復活する見込みは小さいため、将来的に必要な道路・橋梁等の大規模修繕を考えると財務面の持続性はやや低い。セネガル AGEROUTE に関しては事後評価時点でも十分な予算を確保していると思受けられる。

表 7 事業化調査時点での実施機関財務状況

(単位：百万 CFA フラン)

年	2003	2004	2005	2006	2007
DNR 事業実施予算	6,112	8,334	8,414	55,171	86,461
DNR 維持管理費予算	5,880	8,000	8,000	11,044	12,243
AATR 事業実施予算	49,263	60,223	60,000	129,340	137,978
AATR 維持管理費予算	20,000	49,000	49,960	27,846	33,242

出所：JICA 提供資料

表 8 事後評価時点のマリ DNR 財務状況

(単位：百万 CFA フラン)

年	2018	2019	2020	2021
DNR 予算	1,405,000	503,000	475,000	499,000
道路や橋梁等構造物の維持管理予算要求額	90,000	81,432	92,263	120,436
道路や橋梁等構造物の維持管理費支出実績	32,265	14,813	18,400	22,000

出所：DNR 提供情報

表 9 事後評価時点のセネガル AGEROUTE 財務状況

(単位：百万 CFA フラン)

年	2018	2019	2020
AGEROUTE 予算	495,805	495,805	354,844
うち、道路や橋梁等構造物の維持管理予算	64,361	53,381	20,374
道路や橋梁等構造物の維持管理費支出実績	41,556	26,061	28,679

出所：AGEROUTE 提供情報

3.4.5 環境社会配慮

「インパクト」の項で述べたとおりである。

3.4.6 リスクへの対応

橋梁周辺住民の聞き取りによれば、道路・橋梁の開通による人の往来と交通量・大型

車両の増加により、交通事故の増加や、強盗、窃盗、暴力、性犯罪など治安の悪化が報告されている。マリでは2020年と2021年に軍事政権によるクーデターがあり、イスラム過激派組織によるテロも頻発しており、全土で治安が悪化している。

3.4.7 運営・維持管理の状況

現地踏査で観察したところ、橋梁の状態、維持管理状況は良好で問題は見られない。マリ DNR によればバフィン橋の橋脚下部に侵食による亀裂があるため修理したいとのことだが、現地調査補助員（エンジニア）が見たところ軽微なものであり、急遽対応する必要はないとのことである。

以上より、本事業の運営・維持管理には財務に一部問題があり、改善・解決の見通しが低いと言える。本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業はセネガルとマリの首都を結ぶ南回廊道路上のマリ側に橋梁3本を整備することにより、南回廊道路沿道地域の円滑な交通の実現を図り、もって地域経済の発展と、二国間及び近隣諸国との交通・貿易の促進に寄与することを目的としていた。

本事業はマリ及びセネガルの開発計画、開発ニーズ、日本の援助政策に合致し、橋梁は他の道路建設事業と一体となって南回廊道路を完成させるものであったことから、妥当性・整合性は高い。事業期間は計画を若干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。本事業の目的である「南回廊道路沿道地域の円滑な交通の実現」と「地域経済の発展・二国間及び近隣諸国との交通・貿易の促進に寄与」は概ね計画どおりに達成されたことから、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理はマリの政情不安を背景に財務面に一部問題があることから、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

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

なし。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

なし。

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