

平成 22 年度案件別事後評価：
パッケージ III-5
ガーナ国・ケニア国・モザンビーク国

平成 23 年 11 月
(2011 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

OPMAC 株式会社

評価
JR
11-42

序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、円借款事業については主に 2008 年度に完成した事業、また技術協力プロジェクトおよび無償資金協力事業については主に 2007 年度に終了した事業のうち、主に協力金額 10 億円以上の事業に関する事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2011 年 11 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 渡邊正人

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICA事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICAコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

0. 要旨

本事業の実施はガーナの開発政策、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。本事業のアウトプットは計画通りであり、事業費も計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業完成後、交通量の増加、運行費用の低減、所用時間の短縮、平均速度の向上などの効果発現が認められる。また、沿線住民の生活利便上の向上、農業開発の支援、地域経済の活性化、観光産業の支援などにプラスのインパクトが認められる。一方、安全性の向上については効果が見られず、住民移転については事業実施中に移転対象範囲の変更が行われたことにより移転対象施設および住民の数が増加し、現時点においてもその移転手続きが完了しておらず、課題を残している。したがって有効性・インパクトについては中程度と評価される。運営・維持管理については、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、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



本事業位置図



国道1号線（エフツ町オチェレコ付近）

1.1 事業の背景

ガーナ国の道路セクターは道路・運輸省が管轄しており、道路の種類別にガーナ道路公社（Ghana Highway Authority、以下GHA）、地方道路局、都市道路局の3つの局・公社が組織されている。本事業の実施機関であるガーナ道路公社（GHA）は、国道、地域間道路、地域内道路の幹線道路（総延長 13,277km）の開発および維持管理を担当していたが、本事業の計画時において、そのうち 58%が未舗装道路であった。国道に限ってみても、約 50%が未だ貧弱な路面状況にあった。本事業の対象区間のある国道1号線は西アフリカ経済共

同体（Economic Community of West African States: ECOWAS）の諸国¹を結ぶ国際幹線道路（ECOWASハイウェイ）の一部をなし、ガーナ国内でも最重要路線の一つと位置づけられていた。国道 1 号線は、他ドナーの支援等により整備が進められていたが、本事業の対象区間は国際幹線道路としての規格を満たしておらず、その規格に沿った改修が急務とされ、日本に対して資金協力の要請がされた。

1.2 事業の概要

国道 1 号線のうち未改修のカソア～ヤモランサ間 98.2km の道路改修を行なうことにより、輸送力の向上、同国の人・物の流通の改善を図る。

E/N 限度額／供与額		(1) 詳細設計:116 百万円／104 百万円 (2) 第 1 期(2003～2004 年度):2,776 百万円/2,661 百万円 (3) 第 2 期(2004～2006 年度):3,763 百万円/3,760 百万円
交換公文締結		(1) 詳細設計 : 2002 年 10 月 (2) 第 1 期(2003～2004 年度) : 2003 年 6 月 (3) 第 2 期(2004～2006 年度) : 2004 年 6 月
実施機関		ガーナ道路国道省 (Ministry of Roads and Highways: MoRH) ガーナ道路公社 (Ghana Highway Authority: GHA)
事業完了		(1) 詳細設計 : 2004 年 12 月 (2) 第 1 期(2003～2004 年度) : 2005 年 4 月 (3) 第 2 期(2004～2006 年度) : 2007 年 11 月
案件従事者	本体	大成建設株式会社
	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		2002 年 12 月
関連事業		本事業対象区間以外の国道 1 号線について、下記のドナーによるリハビリ事業が行われている。 <ul style="list-style-type: none"> • 国際開発協会 (IDA) 世界銀行グループ:カソア～アクラ (18 km)、アゴナ・ジャンクション～エルボ (110 km) • ドイツ復興金融公庫 (KfW):テマーアカチ (110 km) • デンマーク国際開発庁 (DANIDA):タコラディーアゴナ・ジャンクション (28 km) • Millennium Challenge Corporation (MCC), 米国:テテクワシ～マラム (14 km)

¹ 事後評価時における加盟国は以下 15 ヶ国：ベナン、ブルキナファソ、カーボヴェルデ、コートジボワール、ガンビア、ガーナ、ギニア、ギニアビサウ、リベリア、マリ、ニジェール、ナイジェリア、セネガル、シエラレオネ、トーゴ。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

宮崎 慶司 (OPMAC 株式会社)

三島 光恵 (OPMAC 株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価に当っては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2010年11月～2011年11月

現地調査：2011年6月4日～6月19日

2.3 評価の制約

なし

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

事前評価時点の国家開発政策に当たるガーナ国の長期国家開発政策フレーム「ビジョン2020」(1996年策定)では、最終目標として、貧困の撲滅、農村と都市の所得や居住水準の格差の是正、社会サービスや所得の改善による生活の質の向上が掲げられていた。その目標達成のため道路整備は重点事項となっていた。

事後評価時点の中期国家計画(2010～2013年)においても、良好な幹線道路ネットワークの整備は社会経済発展のための前提条件として重視されている。また、国家輸送セクター開発プログラム(2008～2012年)では、①西アフリカ地域における輸送網のハブとしてガーナを位置づけること、②利用者のニーズに即した輸送システムの整備、の2点を長期的な目標として掲げている。また、ガーナ道路国道省では道路基金⁴を活用して最優先で主要道路の整備・維持管理を実施していく方針である。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時点において、ガーナ国の国道(総延長13,277km)の約50%が未だ貧弱な路面状況にあった。本事業対象区間のある国道1号線は、西アフリカ諸国を結ぶ国際幹線道路である西アフリカ沿岸道路(ECOWASハイウェイ)の一部を成し、ガーナ国内でも最重要路線のひとつとして位置づけられており、他ドナーの支援により整備が進められていたが、本事業の対象区間は国際幹線道路に求められる規格を満たしておらず、早急な対応が求められていた。

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 道路基金(Road Fund)は1997年に設立された基金であり、主に道路の開発および維持管理のために使用される。その財源の9割以上は燃料税からの収入であり、残りは車両登録税、道路・橋梁の通行料金などからの収入により構成されている。

事後評価時点においては、国道 1 号線は、ECOWAS ハイウェイの一部として西アフリカ諸国を結ぶ重要な交通インフラとしての位置づけは変わっておらず、引き続きドナーの支援を受けながら国道 1 号線の改修及び拡張が進められている。ECOWAS ハイウェイは、アクラをはじめアビジャン（コートジボアール）、ロメ（トーゴ共和国）、ラゴス（ナイジェリア）など経済活動が活発な西アフリカ沿岸国の首都を結ぶ一方、内陸国と港湾を結ぶルートでもあり、西アフリカ地域における重要な物流インフラの役割を果たしている。ガーナ国内においても国道 1 号線は、アクラ～テマ、ケープコースト～タコラディ地区といった経済活動が活発な地域カバーする最重要幹線道路でもある。本事業対象区間に位置するセントラル州は人口約 186 万人を抱え、国内でも人口密度の高い地域である。また、近年の近隣国およびガーナの経済発展に伴い、国道 1 号線に対する交通重要は高まってきており、さらにガーナ西部沖での油田開発と 2010 年 12 月からの原油生産の開始を契機に、国道 1 号線の利用ニーズがさらに高まることが期待されている。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業計画当時の日本の対ガーナ援助政策（2002 年度）において、幹線道路の修繕への支援の必要性が述べられている。当初、本事業は円借款事業としての実施する予定で進められていたが、2001 年にガーナ国が重債務貧困国（HIPC）対象国となったことから、無償資金協力事業として実施されることとなった。ガーナ国は我が国援助の重点国の一つとして位置づけられており、緊急ニーズへの迅速な対応という点では、本事業を無償資金協力として実施することは妥当であったと思われる。本事業は計画時の日本の援助政策と整合していた。

以上より、本事業の実施はガーナの開発政策、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

本事業で計画されたアウトプットは、国道 1 号線のカソア～ヤモランサ間の 2 車線道路 98.2km の改修（線形改良、拡幅、舗装、排水設備等の整備を含む）であり、表 1 に示すとおり、アウトプット実績は計画どおりであった。ただし、事業完成後に第 2 期工区において道路の亀裂、わだち（舗装沈下）等の不具合があったため、事業完成から瑕疵検査までの期間にコントラクターの責任においてオーバーレイ、シールコートなどの補修工事が行われた。本事業対象区間は図 1 のとおり。

表 1：本事業のアウトプット

日本側	
計画（基本設計調査時）	実績
国道 1 号線のカソア～ヤモランサ間の 2 車線道路 98.2km の改修（線形改良、拡幅、舗装、排水設備等の整備を含む） <ul style="list-style-type: none"> • 2 車線対面通行、車線幅員 3.65m、道路幅員 12.3～14.3m • アスファルトコンクリート舗装、粒調碎石路盤、切込碎石路盤、歴性表層処理路肩 • 排水設備：函渠、橋梁補修等 • 付帯設備：ガードレール、道路標識・路面表示、バス停、ロータリー交差点等 	対象全区間 98.2km(第 1 期工区:41.0km、第 2 期工区:57.2km)は、計画どおり。 <ul style="list-style-type: none"> • 左記の仕様についても計画どおり。
ガーナ側	
計画（基本設計調査時）	実績
道路の拡幅工事に伴う住民移転および電柱/水道管等の施設の移転	基本設計時に想定された範囲での住民移転および施設の移転は、ほぼ計画通り行われた。 基本設計時に想定した当初の移転範囲は道路の端から 3m の範囲であったため、第 1 期工事では上記範囲の住民および諸施設が移転対象であった。しかし、その後、将来的な片側二車線道路への拡張計画に備えて、移転対象を道路中心線から 30m までの範囲（用地権の全範囲）にまで拡張する方針を GHA が打ち出したため ¹⁾ 、第 2 期工事では、移転対象住民数および施設数が拡大した（住民移転については 3.4.2 (2) 社会環境へのインパクト で後述）。

出所：JICA およびガーナ道路公社（GHA）資料

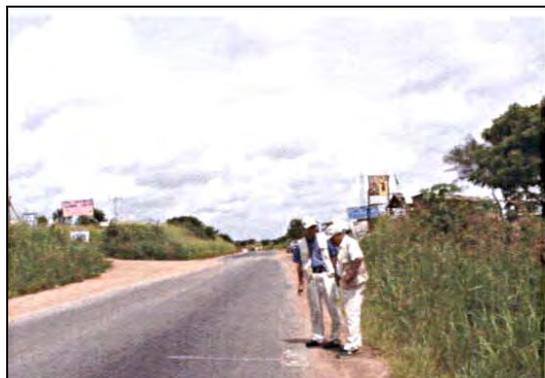
注：本事業対象道路の用地権（Right of Way: ROW）は道路中心線から 30m までであり、本事業計画時には既に用地権は取得済みで、一部用地の所有権も取得済みであった。したがって、本来であれば用地権の範囲内の全ての住民・施設等は移転の対象となるが、本事業では当初、移転対象範囲を道路中心線から 30m ではなく、道路の端から 3m の範囲（道路中心線から 15m 程度）に限定していた。この理由は、①道路の端から 3m の範囲をクリアすれば、工事の実施には大きな影響もなく、また事業完成後の車両交通の障害とならないこと、②用地権の全範囲を対象とした移転に比べて移転費用が抑えられることなどであった。



出所：JICA「ガーナ国 幹線道路改修計画 基本設計調査報告書」（2002年）

図 1：国道 1 号線の本事業対象区間の位置

事業実施前



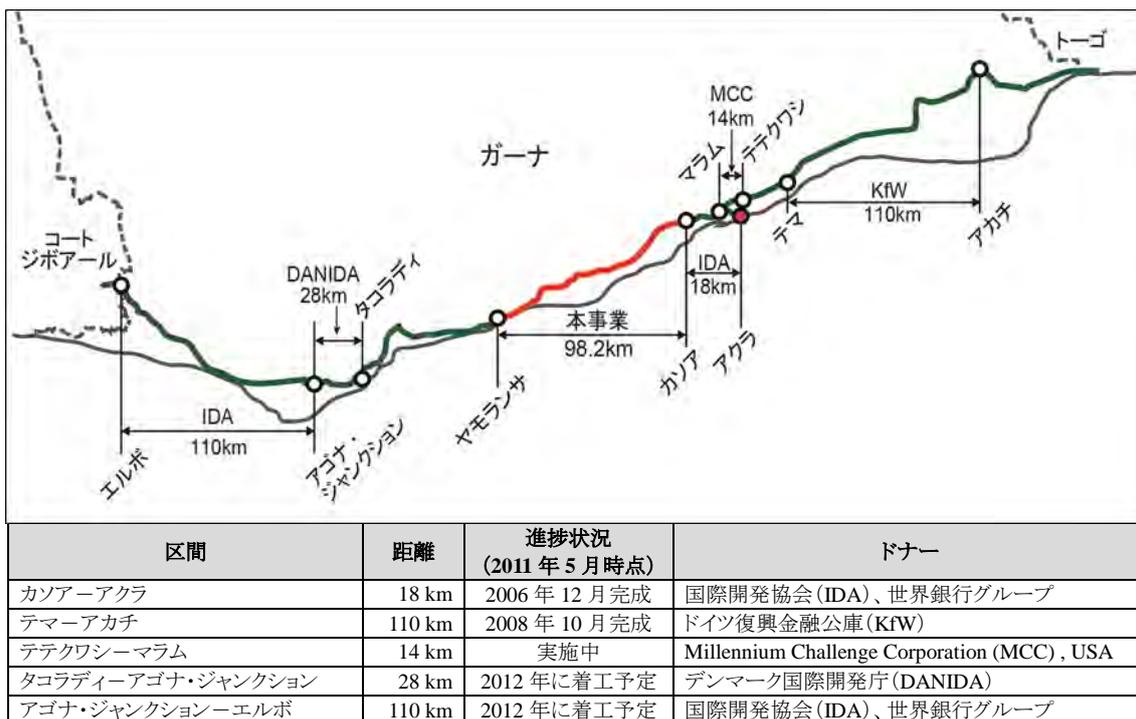
事業実施後（2011年5月時点）



出所：事業実施前の写真は、JICA「ガーナ国 幹線道路改修計画 基本設計調査報告書」（2002年）

写真 1：本事業対象区間の起点（カソア付近）の事業実施前後の状況

なお国道 1 号線の改修については本事業と並行して他ドナーも支援を行っており、国道 1 号線総延長 533km のうち 280km の区間（全体の 52%）が既に改修済みまたは実施中である（図 2 参照）。



出所: ガーナ道路公社 (GHA)

図 2: 他ドナーによる国道 1 号線改修事業

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

計画事業費 (E/N 限度額) は 67.45 億円であったのに対し、実績事業費は 65.26 億円 (計画比 98%) であり、計画内に収まっている (表 2 参照)。ちなみに、同時期にドイツ復興金融公庫 (KfW) が実施した国道 1 号線テマーアカチ間 110km の改良事業 (片側 1 車線の 2 車線道路) の実績工事単価は 1km あたり 53 万米ドルであったのに対し、本事業の実績工事単価は 1km あたり 50 万米ドルとほぼ同程度の金額であった。

一方、ガーナ側負担の住民や公共施設の移転費用については基本設計調査時の計画では 50 億セディと見積もられていたが、事後評価時点で GHA は第 1 期の実績額については正しい金額を確認できず、また、公共施設移転費用についても実績費用を把握していなかったため、本事後評価では正確な移転費用の実績総額が確認できなかった。本事後評価では、事業費総額からみた移転費用の割合は全体の 1.4% と比較的小さかったこともあり、事業費の計画・実績比較の分析対象としては含めないこととした。

なお、確認できた範囲での住民・施設移転費用分については表 2 に示すとおり約 888 億セディと当初見積もりの約 18 倍と大きく増加した。費用が増加した要因は、①計画時の住民・施設移転費は第 1 期工事および第 2 期工事の一部の区間を対象に簡便調査に基づく概算により算出されたため全範囲を網羅していなかった他、農地や作物補償は含まれていなかったこと、②第 2 期工事区間では住民移転対象の範囲を拡大したので、移転対象や補償対象が増えたこと、③GHA の移設費用見積もりに対して政府の土地評価額検討委員会 (National Land Valuation Board) の承認を得る過程で、不動産評価額および補償費用の見直

しが行われ、結果的に当初見積もりに比べて移転費用および補償金額が増加したこと、が理由としてあげられる（詳細は **3.4.2 (2) 社会環境へのインパクト** で後述）。

表 2：本事業の事業費

項目	計画 (E/N 締結時)	実績
【日本側】		
詳細設計	1.16 億円	1.04 億円
設計管理費・工事費	65.39 億円	64.21 億円
合計	67.45 億円	65.26 億円
【ガーナ側】		
住民・施設移転費	50 億セディ ¹⁾ (9,000 万円)	888.2 億セディ ²⁾

出所：ガーナ道路公社 (GHA)

注 1：2007 年に 10,000 分の 1 の通貨切り下げを行って、通貨単位は新セディ移行した。ここでは旧セディで換算して統一した。

注 2：住民移転分について本事後評価にて把握可能な範囲の実績金額のみ。水道管などの公共設備移転費用実績については不明。

3.2.2.2 事業期間

詳細設計開始⁵から事業完成までの工期は、計画工期の 50.5 月に対して実績工期は 53 カ月（計画比 104%）と 2.5 カ月遅延しており、計画を若干上回った。表 3 に示す通り、第 1 期工事は計画の 19 カ月に対して実績は 3 カ月短い 16 カ月であった一方、第 2 期工事は計画の 24 カ月に対し実績では 32 カ月と 8 カ月の遅延であった。その主な理由は、道路に沿って敷設されていた水道管の移設作業に予定よりも時間を要したことなどであった。なお、**3.2.1 アウトプット**で既述のとおり、第 2 期工区の完成後から瑕疵検査までの 1 年間に不具合部分の補修工事が別途行われたものの、補修期間中も通行可能であった。

表 3：本事業の工期

項目	計画 (基本設計時)	実績
全体 (詳細設計開始～全工区完成)	50.5 カ月	53 カ月
詳細設計	5.5 カ月×2 回	第 1 期：2003 年 7 月～9 月 (3 カ月) 第 2 期：2004 年 7 月～12 月 (6 カ月)
入札	2.5 カ月×2 回	第 1 期：入札～契約：2003 年 7 月～9 月 (2 カ月) 第 2 期：入札～契約：2005 年 1 月～3 月 (2 カ月)
工事	全体：42 カ月 第 1 期：19 カ月 第 2 期：24 カ月	全体：47 カ月 第 1 期：2003 年 11 月～2005 年 4 月 (16 カ月) 第 2 期：2005 年 4 月～2007 年 11 月 (32 カ月)

出所：JICA 資料

以上より、本事業は事業費についてはほぼ計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

⁵ 評価分析では、通常、無償協力資金事業の事業期間の開始を交換公文 (E/N) 締結時としているが、本事業の場合、基本設計報告書に E/N 締結時を開始とする計画工期が示されていなかったため、本評価では、事業開始の定義を E/N 締結時ではなく、詳細設計の開始時として計画・実績の比較を行った。

3.3 有効性（レーティング：②）

3.3.1 定量的効果

(1) 交通量の増加

本事業対象区間の日平均交通量は、2007年（完成予定年）および2010年（完成後3年）の目標値に対し、2008年および2011年の実際の交通量は目標値を大きく上回っている（表4参照）。この要因としては、①本事業対象区間のみならず、他ドナーの支援による他区間のリハビリ・拡張が進められたことで国道1号線全体としての輸送機能、利便性が改善されたことにより、国道1号線を利用する交通量が増えたこと、②ガーナおよび隣国の経済成長の結果、域内貿易、物流、人の移動が促進され、国道1号線の交通量が増えたこと、などが考えられる。加えて、目標値と実績値の比較年がそれぞれ2007年対2008年、2010年対2011年と1年ずつずれていることも、2008年と2011年の目標達成率が高かったことに多少の影響を与えていると考えられる（表4の注1を参照）。

表4：本事業対象区間の日平均交通量

区間		2002	2008	2011
カソア～ウイネバ	計画 ^{*1}	—	11,974 (2007)	14,262 (2010)
	実績	8,948	11,212 (94%)	25,265 (177%)
ウイネバ～マンケシム	計画 ^{*1}	—	6,615 (2007)	7,878 (2010)
	実績	4,943	10,172 (154%)	9,904 (126%)
マンケシム～ヤモランサ	計画 ^{*1}	—	5,518 (2007)	9,904 (2010)
	実績	4,123	14,826 (269%)	13,246 (202%)

出所：計画値は、国際協力事業団「ガーナ国 幹線道路改修計画基本設計調査報告書」（2002年）、2008年実績値はGHA、2011年実績値は本事後評価調査において実施した簡易交通量調査結果。

注1：基本設計に各区間の2008年および2011年の計画値の記載がなかったため、それぞれ2007年および2010年の予測値を代替した。実績交通量の右隣のカッコ内の数字は計画値に対する達成度。

注2：本事後評価調査で実施した簡易交通量調査は、上記の対象3区間において、2011年6月17日（金）午前6:00～6月18日（土）午前6:00の24時間、および2011年6月18日（土）午前6:00～6月19日（日）午前6:00の24時間の2日間にかけて行った。表4に記載した2011年の日平均交通量は、上記2日間の交通量の平均値。

図2で示したとおり、国道1号線は本事業対象事業区間の他にも近年他ドナー支援により改良工事を実施しており、特に国際開発協会（IDA）の借款により整備されたアクラ～カソア区間については本事業区間と接続している。したがって本事業区間の交通量増加には本事業のみならず、同時期に行われた国道1号線の他区間の改良による効果も含まれている。

(2) 運行費用の低減

道路路面の平坦性を示す指標である国際ラフネス指標（IRI）について本事業実施前後を比較すると、表5に示すとおり事業実施前（2002年）の9に対して、実施後の2007年には3、2010年には1.9～2.7と大幅に改善している。計画ではECOWASハイウェイの設計基準値である「IRI=3未満」の達成を目標としていたが、その目標も達成している。GHAによると路面状況の改善に伴い、乗用車・軽貨物車の車両運行費用は大幅に改善しており、基

本設計時に想定した 2007 年の予測よりも運行費用の低減効果は高いとしている。

道路利用者（民間輸送業者組合代表者）へのインタビューでも、道路の改善により以前に比べてタイヤ交換など車のメンテナンスの頻度が減少したという意見もあり、本事業は運行費用の低減に効果があったことが認められる（後述の「囲み」を参照）。

表 5：本事業対象区間の国際ラフネス指標（IRI）

事業実施前(2002年)	事業実施後の目標値(2007年)
9	3
事業実施後の実績（対象区間別）（2010年）	
カソア～アコツイ	2.4
アコツイ～ウィネバ交差点	2.2
ウィネバ交差点～アップム交差点	1.9
アップム交差点～マンケシム	2.3
マンケシム～ソルトボンド	2.7
ソルトボンド～ヤモランサ	2.3

出所：ガーナ道路公社（GHA）

(3) 所要時間の短縮と平均速度の向上

GHA によると道路の改修により、所要時間は事業実施前の 2002 年時点と比較して事業完成後の 2007 年以降は 40%短縮し、平均速度も時速 50km から時速 80km へと向上した（表 6 参照）。これは本事業により路面状況が改善されたため、車両の走行速度が上がり、走行時間が短縮されたためである。一方、車両の走行速度が上がったことにより、安全上の問題も生じている（詳細は 3.2.2 定性的効果 (1) 安全性の向上を参照）。

表 6：本事業対象区間の走行時間および平均速度

区間	2002年		2007年以降	
	走行時間 (分)	平均速度 (km/h)	走行時間 (分)	平均速度 (km/h)
カソア～ウィネバ	38	50	23.5	80
ウィネバ～マンケシム	54	50	34	80
マンケシム～ヤモランサ	34.2	50	21	80

出所：ガーナ道路公社（GHA）

注：本事業対象道路の設計速度は GHA 設計基準に則って、平坦地で時速 100km、丘陵地で時速 80km、集落部で時速 50km がそれぞれ適用されている。

3.3.2 定性的効果

(1) 安全性の向上

本事業対象道路は ECOWAS 諸国を結ぶ国際幹線道路であるとともに、沿線住民の生活道路としても利用されている。本事業では交通安全対策として道路線形の改良の他に、①対象区間の 36 の町・集落における 50km の速度規制、②上記 36 の町・集落で特に歩行者が多い区間 24 ヶ所の路肩の拡幅、ウィネバおよびマンケシムのロータリーでの縁石の設置、③ 22 ヶ所の横断歩道および標識の設置などを行った。加えて事故多発地点 12 ヶ所には、減速

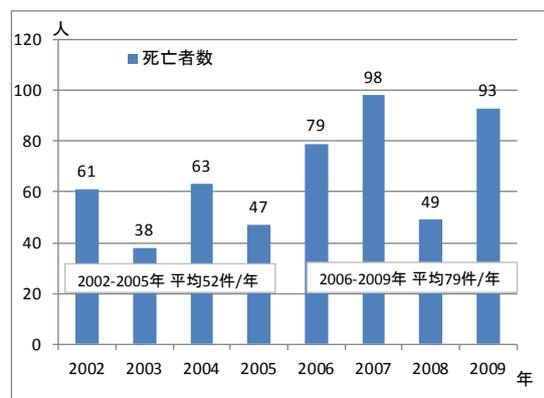
帯（ロード・ハンプ⁶）も設置された。

しかしながら、図3および図4に示すとおり、国道1号線の本事業対象区間における交通事故数、負傷者数は、入手データを見る限りでは事業実施前後で大きな変化はなく、本事業による安全性の向上効果は認められない。事業実施前の2002～2005年における年平均死亡事故数が約52件/年であったのに対し、事業実施後の2006～2009年では約79件/年とやや増加傾向にある。死者数については事業完成後の2006年前後を境に増加している。事業対象地域の警察官へのインタビューにおいても、事業実施後に歩行者の事故やより重篤な事故が増加しているとの認識であった。ドライバーが減速帯（ロード・ハンプ）への進入時に速度を落とさないために、かえって減速帯が事故の原因となっているケースもあるようである。GHAと沿線住民の意見では、歩行者の事故の増加が問題視されていた。



出所：ガーナ道路公社（GHA）

図3：交通事故数および負傷者数
（カソア～ヤモランサ区間）



出所：ガーナ道路公社（GHA）

図4：死亡者数
（カソア～ヤモランサ区間）

事故の傾向や関係者の意見を総合的に判断すると、事業完成直後に交通事故数が増加している理由としては、道路の改良により車両の走行速度が上がったこと、超過速度など運転手の運転マナーの悪さに加えて、運転手側だけでなく歩行者側も含めた交通安全に対する問題意識の低さなどが考えられる。本事業の基本設計報告書では、ガーナ国側に対して「本事業で路面状況が改善されると現在より各車両走の行速度が上がる。重大交通事故を防ぐためにガーナ国側による道路を利用する運転手および沿道住民に対する交通安全の啓蒙活動を実施すること」が提言されていたが、この提言は事業完成時点に至るまで実行に移されていなかった。

現在、ガーナ政府ではこの問題を深刻に受け止め、国家道路安全委員会（National Road Safety Commission）でも対策の検討がなされるなど、安全対策への取り組みが始まりつつある。GHAでも、現在設置されているロード・ハンプと呼ばれる減速帯では、十分な減速効果が実現できず、中には事故の一因にもなっていることから、スピード・テーブル⁷と呼ば

⁶ 自動車のスピードを減速させるために設けられた畝状隆起帯。

⁷ スピード・テーブルは、ロード・ハンプに比べて高さが低くかつ距離が長くなっており、ロード・ハンプより緩やかな減速を促す構造となっている。GHAによると、既に別の区間でスピード・テーブルの設置を行っており、一定の減速効果が認められたとのことである。

れる減速帯に交換するなど、交通安全対策の強化を徐々に進めているところである。一方、道路交通安全の強化は、道路の設計・設備の改善、運転手、地域住民に対する安全教育の推進に加えて、行政・警察当局による法令違反者に対する取り締まりの強化も必要であり、GHAには、地元自治体、住民、警察を含む関係機関との協議・連携を促進し、交通事故防止に努めることが望まれる。

以上より、本事業の実施により一定の効果発現が見られたものの、後述の住民移転に係る社会環境へのインパクトにおいて課題を抱えていることから、有効性は中程度である。

3.4 インパクト

3.4.1 間接的効果の発現状況

本事業のインパクトについては、本事業の受益者であるセントラル州開発委員会、同州政府観光局、沿道のンファツマン町、西ゴモア郡、アウトソーセンヤ郡、エフツ町、地元輸送業者、地元農業・商業事業者へのキーインフォーマント・インタビュー、および沿線住民に対するフォーカス・グループ・ディスカッションなどを行いインパクトの発現状況の把握を行った（詳細は後述の「囲み」参照）。その結果、以下に示す当初想定されていたインパクトが認められた。また上記の受益者を対象者に本事業の満足度を聞いたところ、「非常に満足」「ある程度満足」という回答がほとんどであった。なお本事業の裨益者人口は、沿道各郡の人口で87万人、本事業区間が位置するセントラル州全体を含めると約186万人となる。

(1) 沿線住民の生活利便性の向上

本事業実施後、事業対象地域では学校、病院、都市部マーケットといった社会サービスへのアクセスが向上し、沿線住民の生活利便性の向上に貢献したと認められる。

(2) 農村開発の支援

対象地域の農産物生産関連のデータは入手できなかったが、道路の改善によって農産物の輸送時間の短縮、輸送コストの低減、マーケットへのアクセス向上、ポストハーベストロス（流通段階での鮮度低下による農産物の破棄）の減少などのプラスのインパクトが確認された。このことにより農家は以前に比べて多くの農産物を販売できるようになり、収入増にもつながっている。従って、本事業は事業対象地域の農村開発の支援においてプラスのインパクトがあったと思われる。

(3) 地域経済の活性化

本事業実施後、事業対象地域では、金融機関の支店の新設や農業、観光・サービス業、商業、輸送業などの経済活動が活発化し、また、農業、商業・サービス業を中心とした雇用機会の増加が認められた。同時に沿道の土地価格の上昇も生じている。従って、本事業は事業対象地域の地域経済の活性化においてプラスのインパクトがあったと思われる。

(4) 観光産業の支援

本事業実施後、セントラル州の主要観光地であるカクム国立公園やケープコースト城、海岸沿いのビーチリゾートへの訪問者の増加や、国道1号線沿線のホテル数の増加が認められる。同州の政府観光局によると、セントラル州では近年、観光開発にも力を入れており観光セクターに対する政策的支援を行っているものの、上記の変化は、本事業によりもたらされたものが大きいと認識している。従って、本事業は事業対象地域の観光産業の支援の面でもプラスのインパクトがあったと思われる。

(囲み) 国道1号線道路(カソア-ヤモランサ間)改修後の変化に係る受益者調査の概要

本事業実施による有効性およびインパクトを分析する目的で、受益者調査を行った。具体的にはセントラル州開発委員会(CEDECOM)、同州観光局、西ゴモア郡、アウツ-センヤ郡、エフツ町、ンファツマン町、ガーナ民間道路輸送組合(GPRTU)、女性農産物小売団体、国道1号線沿道にある警察署、ガソリスタンド、レストランなどに対しキーインフォーマント・インタビューを行った。また、沿道の3カ所のコミュニティ(ンファツマン町コマンツィおよびアバンジィ、西ゴモア郡アンカム)にてフォーカス・グループ・ディスカッション(FGD)を行った。これらのコミュニティは、本事業対象区間の起点(アクラに近い側)、終点(ケープコーストに近い側)に位置しており、事業対象道路沿いで交差点に近い位置にある集落であることから、様々な面で本事業のインパクトが確認できるという点を考慮して選んだ。

受益者調査の結果は以下のとおり。



アンカム・コミュニティ
における FGD



コマンツィおよびアバンジィ
コミュニティにおける FGD



女性農産物小売団体への
インタビュー

【運行・輸送費用の削減】

- 地域内のマーケットセンター(カソア、マンケシム、ケープコースト)へのモノ、サービスの移動コストが減少した(CEDECOM)。
- 車のメンテナンス費用が減少した。事業前は3ヶ月に一度は修理が必要だったが、今はメンテナンスの頻度が少なくなった(GPRTU)。

【安全性】

- 減速帯が非常に多く設置され、事故の一因になっている(CEDECOM、西ゴモア郡、エフツ町)。
- カーブが非常に多く、道路利用者にとって危険である(ンファツマン町)。
- オチエレコおよびアドフォの橋付近は車道が非常に狭く、雨になると洪水になり、事故の原因となっている(GPRTU、エフツ町)。
- 道路が改良されたことで運転手が運転速度を上げて、そのために事故が増えている(西ゴモア郡、エフツ町、ンファツマン町、ガソリスタンド経営者)。特に道路改修後に事後が多くなった(レストラン従業員)。交通量が増えて事故が増えた(エフツ町)。歩行者の事故が増えている(ンファツマン町)。
- スピード・テーブルを設置してから事故が減少した。事故原因はほとんど人的要因(沿道の警察署)。

【沿線住民の生活利便性向上】

- 道路の改良により、施設の整ったカソアやケープコーストの病院へのアクセスが良くなり、本事業は病院への急病人・患者の緊急搬送に役立っている(CEDECOM、ンファツマン町、西ゴモア郡)。
- ケープコーストには、国内でも定評がある有名中学校が集中しているが、本事業完成後、ケープコーストへのアクセスがよくなったおかげで、ケープコーストの学校に入学する生徒が増えた(CEDECOM)。

【農村開発の支援】

- 道路の改善でケーブコーストからアクラへの農産物の輸送時間が短縮されたため、ポストハーベストロス（流通段階での鮮度低下による農産物の破棄）が減少した（CEDECOM、ンファツマン町、西ゴモア郡）。
- 地域内で商品作物生産への投資が増え、農産物の生産が増えた（アウツーセンヤ郡）。
- ケーブコースト周辺のヤマイモの販売業者は、以前、輸送費用がかかるクマシで買付を行っていたが、現在は国道 1 号線が便利になったため、より近いカソアで買付をするようになった。そのため、以前よりも買付のための輸送費用と移動時間が減った（CEDECOM）。
- 農産物の輸送費用が減少し、以前よりも農産物が流通するようになった（ンファツマン町、エフツ町）。
- ガリ（キャッサバの加工品）を 20～30 年間売っているが、以前は加工場までキャッサバを担いで運んでいたため少量しか運べなかったが、道路改修後は輸送サービスを利用できるようになったおかげで、キャッサバの運搬量も格段に増え、収入も増加した（女性小売業者）。
- 農業に必要な投入資材（肥料等）が手に入れやすくなり、投資費用が減少した（西ゴモア郡、エフツ町、アウツーセンヤ郡）。
- 地元で農業に従事する若者が増えるなど、若者への雇用機会が増加した（CEDECOM、西ゴモア郡、エフツ町）。

【地域経済の活性化】

- 農産品加工品工場（パイナップルなどのトロピカルフルーツ加工）が新規に建設された他、沿道のガソリンスタンド、レストラン、小売業・商店などの数も増加した（ンファツマン町、ガソリンスタンド経営者、アウツーセンヤ郡）。道路改良後にセメント工場が新設された（西ゴモア郡）。
- 物資輸送の増加や乗客輸送用のミニバスの運行本数が増え、輸送事業の収入が増えた（GPRTU）。
- 周辺にレストランが増えて競争が激しくなり、収入が減少した（レストラン従業員、ンファツマン町）。
- ンファツマン町に銀行の支店 8カ所が新設され、ンファツマン町は商業の中心部となってきた（ンファツマン町）。アウツーセンヤ郡でも同様に金融機関が過去 4 年で増え、現在は、4 つの銀行、5 つのノンバンクの金融機関がある（アウツーセンヤ郡）。
- 国道 1 号線道端で商売する人々が増えるなど、雇用機会の増加に繋がっている（CEDECOM）。
- 本事業実施後に沿線地域に新たに通信会社が進出し通信環境が向上した。多くの若者がリチャージカードの販売に従事するなど、雇用機会の増加にも繋がっている（ンファツマン町、西ゴモア郡）。
- 人口が急増、住宅建設が増加した。2006 年に 15,706 戸、2008 年に 45,896 戸が建設された（アウツーセンヤ郡）。
- 区の歳入が増えた（西ゴモア郡）。

【観光産業の支援】

- 事業対象道路周辺地で 2004 年～2010 年の間に新規に 34 のホテルが建設された（CEDECOM、エフツ町）。
- 国道 1 号線改良後、地域の観光施設の訪問者が増加した。カクム国立公園では 2006 年に 10.8 万人であった入場者が 2010 年には 18 万人へ、ケーブコースト城（要塞）は 2006 年に 5.9 万人であったのが、2010 年に 8.9 万人へと増加している。観光業者は地域に 6社ある（セントラル州観光局）。
- 対象地域のウイネバでは国内で有名なアボアケヤー（Aboakeyer）の祭りが毎年 5 月に開催されている。道路改良後は祭りへ訪れる観光客が増加した（州政府観光局、エフツ町）。アツパムのアコモシ祭りへ来る人が増えた（西ゴモア郡）。海岸沿いのビーチリゾートへくる観光客が増えた（ンファツマン町）。

【事業の満足度】

フォーカス・グループ・ディスカッションの対象者に本事業への満足度について質問したところ、8 割以上が本事業に「非常に満足」あるいは「ある程度満足している」との回答であった。「全く満足していない」という意見の住民もいたが、その理由は、住民移転に係る補償に対する不満や道路の事故対策に対する不満が背景にあるようであった。

満足度	コマンツィおよびアバンジィ (ンファツマン町、全 17 名)	アンカム・コミュニティ (西ゴモア郡、全 14 名)
非常に満足	3	1
ある程度満足	15	9
あまり満足していない	0	0
全く満足していない	1	4
不明	0	0

出所：事後評価インタビュー結果

3.4.2 その他正負の間接的効果

(1) 自然環境へのインパクト

本事業は既存道路の改修のため計画時においては、自然環境へのインパクトは想定されていなかった。事後評価時に行った事業サイト視察およびGHAからのヒアリングの結果、本事業による自然環境へのマイナスのインパクトは認められなかった。

(2) 社会環境へのインパクト（住民移転・補償）

GHAの報告では、住民移転・補償については公的に定められた手順と手続きに従って住民に説明を行って実施したとのことであったが、**3.2.2.1 事業費**の項目で記述しているとおり、第1期工事分については全体の実績が明確には確認できなかった。

判明した第2期工事分については、補償対象件数が2,754件となっており、内訳では小屋や家屋が930件、作物や畑の補償件数は1,664件であった。第2期工事開始直前に本事業実施コンサルタントが行った調査結果によると、移転対象の小屋および家屋の件数は888件とされていたので、事前の調査結果よりも実際には増加していた。また、計画では作物や畑などの補償件数が含まれていなかったが、実績ではそれらが対象となっており、補償対象件数が非常に多くなっている。事後評価調査時点では、移転対象住民のうち120件分については補償金の支払が完了していないことが確認された。補償金が未払いの理由は、①移転対象住民が用地権（Right of Way: ROW）範囲外へ移動していないため、②補償対象住民が行方不明となり、所在の確認ができないため、③所有者の死亡等により、所有権に関して係争中であるため、ということが判明した。

一方、今次現地調査でヒアリングを行った3カ所の対象コミュニティの代表者の意見では、①GHAからの移転手続きに関する住民への説明が不十分であった、②補償額が不十分で生計上の不利益を被っている、③移転対象となり住宅を壊したのに補償されなかった住民がいる一方、住宅を壊さず移転していないのに補償を受けた住民がいる、などの意見が聞かれた。これらについては、GHAとしては、行政上求められる手順・手続きは取ったとしている。

今次事後評価における限られた範囲でのヒアリングでは、住民移転の手続き上に何か問題があったかについて十分検証できなかった。しかし、実績に関する書類が不備であったこと、また、住民移転手続きについてGHAと住民間との間でコミュニケーションが十分でなかったことが確認され、これらは今後改善すべき点である。

なお、GHAによると将来的に対象道路を片側2車線へ拡幅工事を行う計画があり（既にGHAによるフィージビリティ調査を実施済み）、その計画が実施されると、現在、用地権範囲外に移動していない住民も2車線化の道路工事では工事範囲内に入り、移転せざるを得ない。将来的にその計画が実施されるタイミングに合わせて用地権範囲外に移動していない住民への未払いの補償金を支払う、としている。いずれにせよ、可能な限り早期の対応が求められる。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業対象道路である国道1号線の運営・維持管理担当機関はガーナ道路公社（GHA）

である。GHAは道路・運輸省の管轄下にあり、ガーナ国の国道、地域間道路、地域内道路の幹線道路(総延長 13,376km)の開発および維持管理を担当している。2010年時点でのGHAの総職員数は1,998人、うち道路の運営・維持管理担当職員は197人である⁸。GHAの組織図は図5に示すとおりである。

GHAが管理する道路の日常保守や定期メンテナンスなどの業務の9割は民間業者へ外部委託により実施されており、GHAは直営で行う維持管理業務(道路状況の日常点検、パトロールや簡単な保守など)の他、外注した維持管理業務の契約管理、施工監督、品質管理、GHAが所有する道路建設資機材管理、予算計画を含む年間維持管理計画の策定等を行っている。

本事業対象区間の国道1号線の運営・維持管理担当部署は、セントラル州事務所、ケーブコーストおよびウィネバ地区支所であり、同事務所・支所には合わせて約30名の技術系職員が配置されている。GHA本部の運営維持管理担当部およびセントラル州地域事務所長に対するヒアリングの結果を総合的に判断すると、本事業対象部分の維持管理担当職員数については特段の問題はないとの意見であった。以上より、本事業対象道路に関する維持管理体制は特に問題ないと思われる。

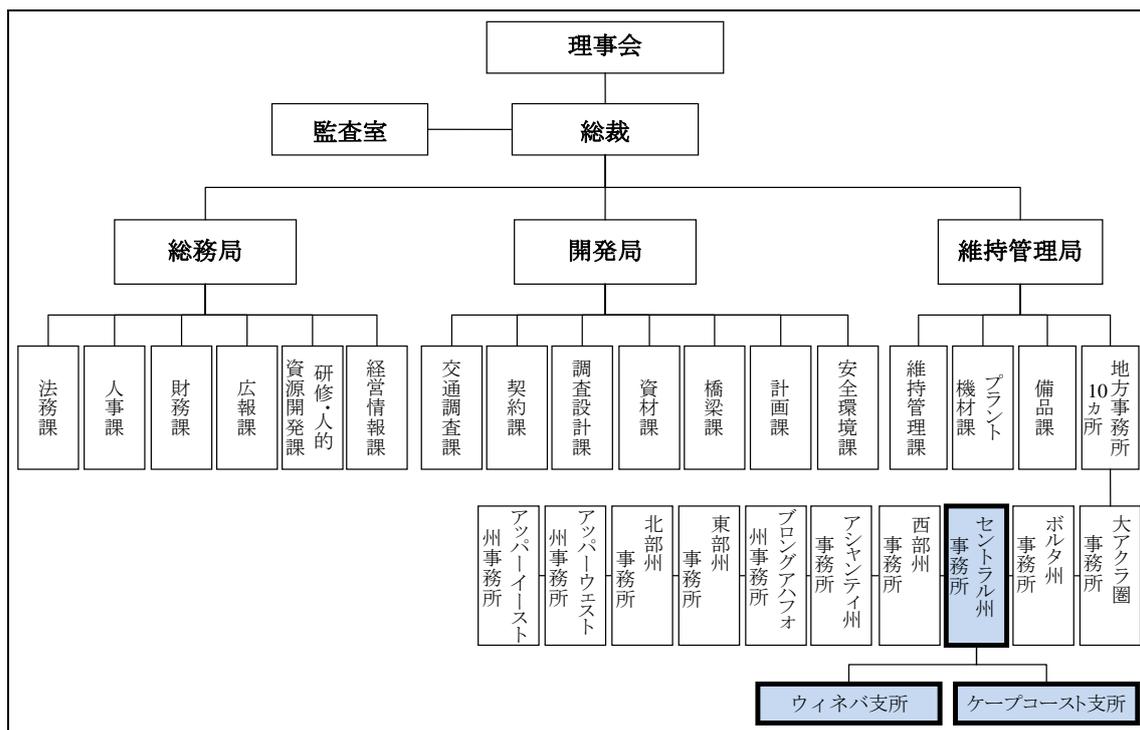


図5：ガーナ道路公社 (GHA) 組織図

⁸ 本事業の事前評価時(2002年)ではGHAの総職員数が3,300人、O&M担当職員が615人であったので、2002年から2010年にかけて総職員数において4割、O&M担当職員数で7割が削減されたことになる。GHAによるとこの大幅な職員数の減少の理由は、①事前評価時の職員数が正規職員に加えて臨時雇用者の人数も含んでいたため実際より多かったこと、②退職者、離職者による職員数の自然減がある一方、新規雇用を控えていたことなどであった。

3.5.2 運営・維持管理の技術

GHA の運営・維持管理担当職員の約半数（97 名）がエンジニアの資格を保有しており、平均雇用期間も 26 年と長期にわたっている。GHA では道路の維持管理マニュアルが整備されており、それを基に維持管理を行っている。技術系職員へのトレーニングについては、世界銀行等の援助機関の支援により実施したコースの他、近年では GHA 自身が実施するトレーニング・コースが増加しつつあり、技術トレーニングの強化に力をいれている。GHA 本部と GHA センtral事務所長へのヒアリングでは、技術系職員の技術レベルについては過去の経験からは問題はないとしている。

既述のとおり、GHA が管理する道路の運営・維持管理業務の 9 割は外部委託により行われているが、GHA によると委託先の民間会社の技術レベルも問題はないとのことであった。

以上のヒアリング結果と道路状況の現状より、GHA の運営・維持管理担当者の技術レベルにつき、道路の状況に大きく影響するような問題はないと思われる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業対象区間である国道 1 号線カソア～ヤモランサ間の直近 4 年間（2007～2010 年）の運営維持管理費を見ると、2007 年の 17.2 万セディから 2010 年には 26.8 万セディとなり、年々増加している。GHA 全体の運営・維持管理費うち、毎年 0.3%～0.7%分が本事業対象区間の運営維持管理費として配分されており、予算請求額と同等の予算配分がなされている。GHA 全体の運営・維持管理費が 2009 年から 2010 年にかけて 43%も減少したが国道 1 号線の運営維持管理費は約 35%増額しており、同道路には優先して運営維持管理予算が配分されていることがうかがわれる（表 7 参照）。GHA によると本事業対象の国道 1 号線は、他の国道に比べて優先度が高く、運営維持管理予算においても優先な配分が行われるとしている。

基本的に道路維持管理費用は、燃料代等に付加される道路税を財源とする道路基金からの予算が充てられる仕組みとなっている。また、道路の維持管理のための財源は道路基金を基本としつつも、オーバーレイなどコストのかかる大規模補修工事については、一般会計やドナーからの資金手当てがなされることもある。従って、本事業対象道路の運営維持管理財源については、一定程度の持続性は確保されていると考えられる。

表 7：GHA および本事業対象道路の運営維持管理費

単位：1,000 セディ

年度	GHA 全体の 運営・維持管理費	国道 1 号線の 運営・維持管理費	本事業対象区間 (国道 1 号線カソア～ヤモランサ間) 運営・維持管理費 (98.2km)
2007	39,750	930	172
2008	47,560	939	174
2009	66,310	1,074	199
2010	38,700	1,447	268

出所：ガーナ道路公社（GHA）

ただし、維持管理予算の十分な確保や予算執行においては、今後改善すべき課題として以下の点があげられる。

一番目は、予算執行の遅延である。セントラル州地域事務所長からのヒアリングにおいて、「道路基金からの予算のディスパース等に時間がかかり、日常維持管理担当のコントラクターへの支払が遅れがちになっている」との手続き上の問題の指摘があり、この予算執行手続きの改善・迅速化が求められる。

二番目は、道路基金の拡充の必要性である。道路基金はガーナ国通貨であるセディ建てをベースとしているが、外注する道路補修契約は米ドル建ておよびセディ建てとなっている。このことから、米ドルに対するセディ通貨の価値が下がるとセディ通貨建ての契約金額が増える結果となり、維持管理予算の確保に支障をきたす場合がある。この為替リスクに加えて、道路基金の主な財源である燃料費の基準単価は、道路基金設立当時の1997年の単価設定（0.06 セディ／リットル）以降、インフレ等の経済環境の変化にも係らずこれまで見直しが行われてない。今後、道路の維持管理費が増加していく中で十分な予算が確保されるためには、道路基金の強化・拡充が求められる。

3.5.4 運営維持管理の状況

道路状況の現状については、全体的には比較的良好な状態が保たれている。GHAが導入している舗装維持管理システム（PMMS⁹）で行った本事業対象区間の路面状態の評価結果は、いずれの「良好（Good）」と評価されている。路面の平坦性を示す指標である国際ラフネス指標（IRI）値でも、対象区間では目標値の3を下回っており良好な状態に保たれていることを示している。

2008年10月の瑕疵検査報告書では、①メンテナンスマニュアルの作成、②セントラル州メンテナンス実施機関による決め細やかな道路パトロール、および不具合が確認された場合の速やかな対応、③過積載車両の取締り、④土砂運搬車両の土砂撒き散らしの取締り、⑤住民参加による排水構造物の清掃および路肩の草木の伐採、などがGHAに対して提言されていたが、①～④については既にGHA地域事務所により対応策が取られ実行に移されている。過積載車両の取締りについては、エルミナス市に重量計を設置して取り組んでいる。また⑤については、地元住民への委託ではなく、業者による外部委託というかたちで、排水構造物の清掃を年1～2回、路肩の草木の伐採を年3回程度実施している。以上より運営維持管理の実施状況は概ね良いといえる。

ただし、より良い維持管理状況を目指すための改善点はある。基本設計報告書では、側溝、横断排水管の清掃は年4回実施することを提案しており、この提案と比べると頻度は少ない。また、本事後評価にて事業サイト踏査を行った際に、ウィネバ交差点などで排水施設の問題（清掃不足による排水不良、側溝の蓋の欠如）エスエシア付近のカルバート上の舗装部分の凹み、クロマンツィ・コミュニティでの路肩部分の破損など、問題のある箇所が散見された。これら不良箇所については早急な対応が望まれる。

⁹ GHA 道路維持管理局はドイツ技術協力公社（GTZ）の支援により舗装維持管理システム（PMMS）を整備し、このシステムにより収集されたデータをもとに道路の状況を「Good」「Fair」「Poor」の3段階に評価している（同上 JICA 予備調査）。

以上より、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。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業の実施はガーナの開発政策、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。本事業のアウトプットは計画通りであり、事業費も計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業完成後、交通量の増加、運行費用の低減、所用時間の短縮、平均速度の向上などの効果発現が認められる。また、沿線住民の生活利便上の向上、農業開発の支援、地域経済の活性化、観光産業の支援などにプラスのインパクトが認められる。一方、安全性の向上については効果が見られず、住民移転については事業実施中に移転対象範囲の変更が行われたことにより移転対象施設および住民の数が増加し、現時点においてもその移転手続きが完了しておらず、課題を残している。したがって有効性・インパクトについては中程度と評価される。運営・維持管理については、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、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) 住民移転・補償の手続きと実績のフォローアップ

本事後評価調査で本事業実施に伴う住民補償について住民側とGHA側との間に見解の相違が判明したが、本事業の住民や施設の移転に関し、計画に対する実績、実施プロセスとその結果の詳細を網羅した報告書が整備されていなかったため、事実確認ができなかった。まずは、ガーナ政府側としてGHAの住民移転のプロセスはどのように行われたか、計画どおりに正しく行われたかを精査した上で一部の住民の不満の理由はどこに問題点があったかを分析し、その結果を住民側へフィードバックして相互理解の推進を図る。必要があれば、その分析結果と住民移転実施プロセスの改善点を報告書としてまとめ、今後の住民移転の手続きに反映されたい。

(2) よりタイムリーな補修・清掃の実施

本事業対象区間の一部に清掃不足による排水不良の問題、路肩の設計寿命3年を過ぎたための劣化、カルバート箇所路面沈下等、側溝の蓋がない箇所がみられた。今後年数が経過するとともにこうした問題は増加することが予想されるが、可能な限り早期に補修を行うことが望まれる。

排水溝の掃除などに関しては、瑕疵検査時点でコンサルタントから提言されたように、地域住民と直接契約して実施するなど経費を抑えて実施する頻度を増やすなどの対策も検討されたい。

(3) 地元自治体、住民、警察など関係機関と連携した交通安全のための取組み

深刻化する交通事故を減らすため、本事業対象区間に現在設置されているロード・ハンブを、より安全で減速効果の高いスピード・テーブルと呼ばれる減速帯へ交換することが望まれる。また地元自治体、住民、警察当局などと協力・連携を行い、運転手、地域住民に対する交通安全教育活動を促進することが望まれる。さらに、道路国道省、警察当局、国家道路安全委員会の取り組みにより、危険運転手、法令違反者に対する取り締まりの強化も進める必要がある。

4.2.2 JICAへの提言

なし。

4.3 教訓

(1) 道路交通安全啓蒙活動と一体化した交通安全向上への取組の必要性

一般的に本事業のような道路改良の事業では実施後に重大事故が増加する傾向にあり、その主要因は、いずれもドライバーの運転マナーや歩行者の交通安全に関する認識の欠如である。社会配慮の面から、負のインパクトの可能な限り回避するためには、道路工事を行う際、ドライバーや地域住民に対し、交通安全教育を十分に行うことが肝要である。本事業においても基本設計報告書でガーナ国側へ交通安全の啓蒙を提言していたが実施されなかった。援助国側としては、道路の開発・改良事業を行う際は、被援助国側に対して事業実施完了までの必須条件として交通安全教育・啓蒙活動を実施することを強く要求することが必要である。

以上

0. 要旨

本事業で実施したアティ橋、イクサ橋の架け替えは既存道路網の維持管理を重視するケニアの開発政策と合致し、ケニア北部やエチオピア等の内陸部から域内の主要港湾であるモンバサ港へのアクセス改善にも寄与するものである。事業実施は効率的に進められ、事業費、事業期間ともに計画内に収まった。事業実施前後の比較では、アティ橋の交通量、特に中貨物車、重貨物車の通行に著しい増加が確認され、アティ橋、イクサ橋の最大車両重量は事前評価時の目標値を達成している。地域住民は交通改善、それに伴うビジネス環境の改善を十分認識している。また、農業セクターでは農薬、肥料等の農業投入物の入手改善といったインパクトが確認された。事業サイト調査の結果、両橋とも事業効果を損なうような深刻な損傷は確認されなかった。ただし、実施機関に対して十分な維持管理予算の配分がなく、長期的には予算不足が持続性上の課題となっている。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



アティ橋

1.1 事業の背景

アフリカ東部に位置するケニアは日本の約 1.5 倍の国土を有しており、1999 年の段階では約 15 万キロの道路網が整備されていた。国内物流において道路輸送の占める比率は極めて高く、90 年代後半の時点において、旅客、貨物ともに陸上輸送の約 9 割を道路に依存していた。また、ケニアはアフリカでも有数の貨物取扱量を持つモンバサ港を有しており、ケニア国内の道路網は同国ばかりでなく、近隣諸国の物流にとっても重要な役割を担っていた。本事業の位置する国道 B7 号線はケニア北部とモンバサ港を結ぶ幹線の一つである。

一方、1970 年代以降、道路の維持管理は適切に実施されておらず、道路の損傷は円滑な交通を妨げる要因となっていた。橋梁の老朽化は著しく、予算的・技術的な制約により大

規模な橋梁の補修・架け替えは滞っていた。橋梁リハビリのニーズがきわめて大きい点を踏まえて、わが国は無償資金協力や有償資金協力（円借款）を通じて橋梁の補修や架け替えを支援してきた。加えて、エルニーニョ現象により 1997 年から 1998 年にかけて異常降雨が発生し、本事業の対象となったアティ橋を含む多くの橋梁に損傷が発生していた。特に本事業の位置する東部州は、リフトバレー州や沿岸州と並び、この異常降雨により甚大な被害を受けていた。

橋梁の老朽化、災害復旧への対応を背景に、ケニア政府は東部州にある橋梁の大規模リハビリを要請するに至り、国道 B7 号線上にあるアティ橋、イクサ橋が架け替えの対象として選定された。

1.2 事業概要

ケニア東部州において国道 B7 号線の二橋梁（アティ橋、イクサ橋）を架け替えることにより、安全で円滑な道路交通の確保を図る。

E/N 限度額／供与額		1,092 百万円 / 1,019 百万円
交換公文締結		2002 年 1 月（詳細設計）、2003 年 3 月（本体工事）
実施機関		ケニア国道公社
事業完了		2005 年 8 月
案件従事者	本体	三井住友建設
	コンサルタント	オリエンタルコンサルタンツ（日本）・日本構造橋梁研究所（日本）（JV）
基本設計調査		2001 年 9 月
関連事業		有償資金協力「タナ川流域道路整備計画/同（2）」、有償資金協力「キリフィ橋建設計画」、無償資金協力「農業道路補修計画」、無償資金協力「道路橋梁機材補修計画」、無償資金協力「サバキ橋架け替え計画」、無償資金協力「新ニアリ橋、新ムトワパ橋改良計画」世界銀行「Northern Corridor Development Project」、アフリカ開発銀行「Mombasa-Nairobi-Addis Ababa Corridor II Project」

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

小林 信行（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：2010 年 11 月～2011 年 11 月

現地調査：2011 年 3 月 27 日～4 月 9 日、2011 年 6 月 18 日～6 月 24 日

2.3 評価の制約

実施機関の再編により、ケニア側事業費、用地所得、住民移転に関して記録が散逸しており、本事業の関係者や地域住民への聞き取り以外の情報収集には制約があった。事前評価時点のケニアのセクター開発計画は入手できなかったため、基本設計調査報告書の記述に基づき評価判断を行った。

3. 評価結果（レーティング：A¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

3.1.1 開発政策との整合性

事前評価時における国家開発計画は第8次国家開発計画（The Eighth National Development Plan 1997-2001）であった。同国家開発計画では、過去10年以上にわたり進行した道路インフラの劣化は不十分な維持管理が原因と認めている。また、同国家開発計画は不十分な維持管理が車両運用コストの増加や信頼性の低い配送スケジュールにつながっており、生産性の低下をもたらしている点にも言及している。このような課題を踏まえて、既存道路網の維持管理やリハビリが、道路行政における最重要課題と位置づけられた。事前評価時におけるセクター計画は道路セクター計画（Strategic Plan for the Roads Sector 1997）であった。同セクター計画においても、国家開発計画に沿って、既存道路の維持管理・リハビリは道路セクターにおける最優先課題の一つと位置づけられていた。

事後評価時点における国家開発計画は第1次中期計画（First Medium Term Plan 2008-2012）である。同中期計画では、道路セクターにおける課題の一つとして、維持管理工事が遅滞していることに言及があり、計画期間中に既存道路網の維持管理を実施するプログラムを行う方針である。セクター計画に関しては、2006年に採択されたSessional Paper No.5でも、維持管理工事の遅滞により道路状態の劣化が著しいこと、その結果として定期的維持管理やリハビリといった重整備が必要とされていることが認識されている。現在策定中の道路セクター計画（Road Sector Investment Programme and Strategy 2010-2024, RSIP 2010-2024）³でも、等級付けのある道路のうち、約3割の区間で状態が「悪い」と判断されている。そのため、RSIPでは、2010年から2014年の間に15,644 kmに対して定期的維持管理・改良工事を計画している。同期間中に、国道B7号ではカンゴンデ～エンブまでの再舗装（約82 km）



図1：ケニア中部の道路網

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

³ RSIPは現在策定中であるが、今後の道路整備・維持管理の方向性を示す重要な計画であるため、評価分析の対象とした。

が計画されている。

事前評価時点、事後評価時点のいずれにおいても、ケニア政府は道路維持管理の遅滞を道路セクターの課題と位置づけており、定期的維持管理やリハビリに注力している。また、国道 B7 号に関してもリハビリが計画されている。本事業では、国道 B7 号上の老朽化した 2 橋梁の架け替えを実施しており、開発政策との整合性を有している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時点において、1997 年～1998 年の異常降雨で損傷を受けた 5 橋梁に対しての支援が検討されたが、そのうち道路の等級が高く⁴、道路網上で重要性の高いアティ橋とイクサ橋が選定された。アティ橋およびイクサ橋は、東部州の幹線国道 B7 号のキブエジ～キツイ間に位置しており、洪水時に洗掘、流木衝突により落橋する可能性があった。国道 B7 は首都ナイロビを通過せずにケニアを南北に結ぶ主要ルートであり、同国道の整備はナイロビの通過交通の抑制、ケニア北部からモンバサ港への移動時間の短縮に寄与することが期待されていた。

事後評価時点においても、キブエジ～キツイ間は幹線国道 B7 号の一部となっており、道路等級に変更はない。さらに、域内物流の観点から国道 B7 号を整備するニーズが高まっている。ケニアも加盟国である東アフリカ共同体 (East African Community) では、域内統合に重要で整備を進めるべき道路区間を選定しており、2003 年にキブエジ～キツイ～ムインギ～イシオロ間もその区間に加えられた。上記区間は回廊 No.1 (ケニア～ウガンダ～ルアンダ)、回廊 No.5 (タンザニア～ケニア～エチオピア) を結んでおり、国際回廊の連結を強める役割を果たす。また、国道 B7 号の整備は内陸国、特にエチオピアにとってモンバサ港の利便性を改善するものである。今後、キブエジ～キツイ間の舗装が進めば、重車両の交通がさらに増加することが想定され、重車両の交通に耐えうる橋梁の役割はより一層重要となる。

事前評価時から事後評価時にかけて、モンバサ港はアフリカ東部における主要な国際港であり、次表の通り貨物量・旅客数ともに増加傾向にある。ケニア北部、エチオピアにとって、国道 B7 号はモンバサ港に至る主要ルートの一つであり、アティ橋、イクサ橋の架け替えにより安全で円滑な交通を維持することの意義は大きい。したがって、事前評価時及び事後評価時において、本事業はケニアのみならず、近隣諸国の開発ニーズにも沿ったものと判断される。



写真 1：イクサ橋

⁴ 事前評価時点での道路区分は、A：国際幹線道路（国際的に重要な地点を結び国境を越える道路、国際港と連結する道路）、B：国内幹線道路（国内の重要な地点を結ぶ道路）、C：主要道路（州内の重要な地点を結ぶ道路）、D：2次道路（地域の重要な地点を結ぶ道路）、E：地方道路（その他の地点を結ぶ道路）、その他：特別道路。事後評価時点でもほぼ同様の道路区分となっている。

表 1：モンバサ港における貨物及び旅客の推移

	事業実施前（2001年）	事業完成后（2008年）
入港船数（隻）	1,582	1,686
乗降客数（人）	11,917	18,680
コンテナ取扱量（TEUs）	290,500	615,733

出所：Kenya National Bureau of Statistics “Statistical Abstract 2010”

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時点において、旧 ODA 大綱（1992 年 閣議決定）はインフラ整備を政府開発援助で重視すべきとの方針を掲げていた。同大綱はインフラ整備を経済社会開発の基礎条件と位置づけ、同分野への支援を重点項目に含めていた。2000 年に策定された対ケニア国別援助政策では、地方における橋梁整備など住民の生活改善に直結する交通インフラの整備が重視された。その背景として、運輸を含む多くのセクターにおいてインフラ整備が不十分、かつ劣化が進んでいる点が同政策で指摘されている。

本事業はケニアの農村部において橋梁の架け替えを支援し、交通のボトルネックを解消するものであり、日本の援助政策との整合性は高いと判断される。

以上より、本事業の実施はケニアの開発政策、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：③）

3.2.1 アウトプット

本事業の主なアウトプットである橋梁に関しては計画通りに建設されており、事業効果に影響を与えるような顕著なアウトプットの変更はなかった。ただし、ケニア側が十分な予算が確保できなかったため、事後評価時点ではアティ橋、イクサ橋の既設橋梁の撤去は下部構造の撤去が完了しておらず、アティ橋左岸道路の改良は実施されていない⁵。

表 2：本事業のアウトプット（計画、実績）

日本側	
計画	実績
(1) 橋梁 ・アティ橋:PC 橋、橋長 120m、幅員 11m(車道 8m、歩道 3m—両側) ・イクサ橋:PC 橋、橋長 75m、幅員 9.5m(車道 8m、歩道 1.5m—片側)	(1) 計画どおり
(2) アプローチ道路 ・アティ橋:合計 540m ・イクサ橋:合計 445m	(2) 計画どおり
(3) 護岸工事	(3) 計画どおり

⁵ 実施機関の説明では、2011/12 年度に実施される予定となっている。

ケニア側	
計画	実績
(1) 既設橋梁の撤去 (2) アティ橋左岸の道路の改良	(1) 上部工のみ撤去済 (2) 実施予定

出所：基本設計調査報告書、完了届、瑕疵検査報告書

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費のケニア側負担分は、計画と実績の正確な比較が難しく、また事業費全体の2%未満と比較的少額であるため、日本側負担のみで分析を行った。その結果、建設費、設計管理費ともに計画を下回っており、事業費（実績）は計画内（計画比94%）となった。なお、ケニア側負担部分の正確な比較が難しい理由は、①実施機関が直営方式で行った工事費用の厳密な算出が困難であること、②実施機関の再編に伴い事業費に関して情報が散逸していること、の2点である。

表3：本事業の事業費

	計画	実績
建設費	995.9 百万円(日本側： 974 百万円)	932 百万円(日本側負担のみ)
設計管理費	115.0 百万円(日本側： 115 百万円)	87.9 百万円(日本側負担のみ)
合計	1,110.9 百万円(日本側:1,089 百万円)	1,019.9 百万円(日本側負担のみ)

出所：基本設計調査報告書、完了届

3.2.2.2 事業期間

本事業については、E/N 締結が詳細設計と本体部分に分けて行われており、二度の E/N 締結の間に 1 年以上の期間が経過している。計画と実績の適切な比較のため、詳細設計と施工調達にかかった期間のみで分析を行った。詳細設計、施工調達ともに当初計画よりも短い期間で完了し、事業期間（実績）は計画内に収まった（計画比 88%）。なお用地取得は工事開始前に完了しており、円滑な事業実施につながっている。

表4：本事業の事業期間

	計画	実績
詳細設計	8 ヶ月	7 ヶ月 (2002 年 3 月～2002 年 9 月)
施工調達	24 ヶ月	21 ヶ月 (2003 年 12 月～2005 年 8 月)
合計	32 ヶ月	28 ヶ月

出所：基本設計調査報告書、完了届

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともに計画内に収まり効率性は高い。

3.3 有効性⁶（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果

本事業は落橋のリスクに対応し、円滑な交通を確保することが主な目的であるため、交通量と通行可能な最大車両重量を評価判断で重視した。事前事後の比較では交通量は大幅に増加し、特に中貨物車、重貨物車の顕著な増加が認められた上、最大車両重量は目標値を達成している。

3.3.1.1 運用効果指標

(1) 交通量

実施機関は定期的にあて橋とイクサ交差点で交通量データを定期的に収集しており、基本設計調査時にもあて橋、イクサ橋で交通量調査が実施されていた。ただし、実施機関の再編により、2007年以降は事業サイトにて交通量調査が行われていないため、事後評価実施中にあて橋⁷において交通量の集計を行った。

事前評価時点では交通量の予測は行われておらず、事業完了後の交通量の目標値は設定されていなかった。事業実施の前後で交通量の比較を行うと、あて橋の交通量は事業実施前の3倍に増加した。架け替え前は交通量が極めて限られていた中貨物車、重貨物車の交通は大幅に増加した。サイト調査時にも、架け替え前は通過できなかったトレーラートラックの通行が確認されている。一般的に交通量が増加する一方、ピックアップトラックなどの軽貨物車の交通量は横ばいとなっており、貨物輸送ではより効率的な中貨物車、重貨物車の利用が進んでいる。

表5：あて橋、イクサ橋の一日当たり交通量

調査地	年	乗用車	軽貨物車	中貨物車	重貨物車	バス	合計
あて橋	2001*	7	28	4	4	2	46
	2001**	6	33	2	0	6	47
	2007**	6	30	5	3	0	44
	2011 8月11-12日**	25	29	45	12	23	133
	2011 8月15-16日**	23	23	80	9	28	161
イクサ橋	2001*	-	-	-	-	-	64
イクサ交差点	2001**	6	30	6	8	6	56
	2007**	6	19	2	3	0	30

出所：基本設計調査報告書、KeNHA、本事後評価での交通量調査

注：* 計測方法：昼間7日間、夜間1日間、** 計測方法：昼間2日間、夜間1日間

⁶ 有効性判断にあたり、インパクトも加味してレーティングを行う。

⁷ 交通量を計測する地点としてあて橋を選定した理由は、①あて橋では事業実施前の信頼できる車種別の交通量データがある、②イクサ交差点はイクサ橋から約3km離れた市街地にあり、他の道路（D508）と合流しているため、事業効果以外の要因が交通量に影響するため。

国道B7号のキブエジ～キツイ間は砂利道で維持管理も十分でなく、特に雨季はぬかるみや水たまりが発生し交通の妨げとなっている。また、ドリフト（沈下橋）⁸が両橋の前後区間に数カ所あり、豪雨時には交通が途絶しやすい。キブエジ～アティ～イクサで実施した運転手への聞き取り調査では、両橋での交通は通年で問題はないが、前後区間の整備が十分でなく、他の幹線道路を利用するドライバーもいるとの意見が聞かれた。事後評価時点においても、国道B7号沿線の主要都市キツイ、エンブにはモンバサ道路（A109）を經由している交通があるものと推察され、キブエジ～キツイ間の道路改良（舗装、架橋等）が進めば、交通量のさらなる増加が見込まれる。



写真2：沈下橋（ドリフト）

(2) 通行可能な最大車両重量

架け替え前の時点では、通行可能な最大車両重量は25トンとなっており、産業用重車両の通行には制限があった。基本設計調査では、一定条件のもと最大車両重量55トンを想定して、アティ橋、イクサ橋は設計されていた⁹。完成した橋梁は設計の技術仕様に沿っており、通行可能な車両重量は技術的には事前評価時点での目標値を達成している。事後評価時点では、ケニアの交通法規に沿って最大車両重量は48トンと規定されており、設計基準から見て許容される水準が設定されている¹⁰。また、48トンを超える車両が通過する場合には、予め通行許可を得る必要がある。事後評価時点では、トレーラートラックの通行が可能となっていることから、産業用重車両の通行の制約は解消されていると判断される。

表6：最大車両重量

	事前評価時（2001）	目標値（2004）	事後評価時（2011）
最大車両重量	25トン	55トン*	55トン*（48トン**）

出所：基本設計調査報告書、KeNHA

注：* 既述のとおり、一定条件下での橋梁の許容荷重

** ケニアの交通法規上の最大車両重量（トレーラー1台あたり）

3.3.2 定性的効果

(1) 交通の円滑化、交通安全

橋梁架け替えによる道路交通の質的改善を確認するため、国道B7号のキブエジ～アティ～イクサ間で、大型車両を運行するドライバー7名（バスドライバー3名、トラックドライバー4名）に聞き取り調査を行った。

聞き取り調査を行ったドライバーからは、事業完成後の雨季における交通円滑化、安全

⁸ 河川が低水位時には使用できるが、増水時には水面下に沈む橋

⁹ 両橋とも道路橋示方書のB活荷重を満たすよう設計された。B活荷重では、荷重の分散状況が橋軸方向10m、直角方向5.5mとなる場合、許容荷重が55トンである。

¹⁰ 実施機関職員の説明では、2009年の法改正まで最大車両重量は56トンに設定されていた。

性の向上につき言及があった。架け替え以前には、雨季に水位が上昇し、橋が冠水することもあったとの意見が聞かれた。また、増水時に落橋の可能性もあったため、ドライバーは水位が下がるまで数時間～1日程度待つことがあった。本事業により、橋の上部構造がより高い位置に引き上げられ、事業実施後には雨季でも交通が途絶することはなくなっている。

大半のドライバーからは、架け替え後に橋の通過時に危険を感じることは少なく、橋の周辺で交通事故は発生していないとの意見が聞かれた。これは橋の幅員が広がり、車同士の対面通行が安全となり、歩道の設置により歩行者との間隔を十分保てるようになったことに起因している。ただし、橋のガードレールの反射シールが小さく、夜間はガードレールの位置が確認しにくいとの指摘もあった。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

(1) 地域住民の生活環境改善・生計向上

事業効果の把握を目的として、アティ橋、イクサ橋それぞれの周辺住民を対象に、フォーカスグループディスカッション (FGD) を各 1 セッション実施した。定性的な意見を定量的に把握するために、ディスカッションテーマに対しての意見を導出した後、投票を実施した。FGD の概要は以下の通り。

- ・場所：イクサ（イクサ橋近郊）、アティ/カイレンブワ（アティ橋近郊）
- ・日時：2011年4月1日午前（イクサ）、2011年4月1日午後（アティ/カイレンブワ）
- ・参加者：イクサーイクサ橋周辺に住む住民（12名～男性9名、女性3名）、アティ/カイレンブワアティ橋周辺に住む住民（12名～男性7名、女性5名）、
- ・ディスカッションテーマ：アティ橋、イクサ橋が生活をどのように変えたか？
- ・投票方法：参加者が意見を5つまで絞りこんだ後、同意する意見につき各参加者が3票まで投票（強く同意する場合、同一意見への複数投票も可とした）。

次表の通り、架け替え後の変化として、いずれのグループでも交通条件の改善が最も強く意識されている。これは、架け替え前は雨季になると水位が上昇し、落橋のリスク等から橋を通行できなくなることがあったことを反映している。次いでビジネス条件の改善が支持された。これはバス、トラックの利用が増えており、①他地域から商品を購入する人が来訪するようになり、②同様に商品を持ち込みやすくなったことに起因する。アティ/カイレンブワでは、近隣の保健施設が限られているため、キブエジまで病院に行くことが多く、病院へのアクセス改善も事業による生活の変化として認識されていた。



写真3：FGDの様子

表7：フォーカスグループディスカッション結果

イクサ（イクサ橋近郊）			アティ/カイレンブワ（アティ橋近郊）		
順位	意見	得票数	順位	意見	得票数
1	交通が遮断されなくなった。	17	1	交通条件が改善した。	14
2	ビジネス条件が改善した。	12	2	ビジネス条件が改善した。	12
3	重車両が増え、商品が増えた。	6	3	病院へ行きやすくなった。	6
4	用地が取得された。	1	4	社交の機会が増えた。	4
	合計	36		合計	36

(2) 農業へのインパクト

農業へのインパクトを確認するため、農民を中心に地域住民への聞き取り調査（男性 2 名、女性 9 名）を実施した。農業へのインパクトとして、農業投入物（肥料、農薬）の価格や入手しやすさの変化、作付けパターンの変化等につき、地域住民に意見を聞いている。

地域住民への聞き取りでは、両橋の架け替え前には、雨季に農薬、肥料を入手できないことがあったが、事後評価時点ではいずれも通年で入手することが可能との意見が多く聞かれた。一方、一般物価の上昇に伴い、農薬、肥料の価格も上昇しており、農業投入財の価格への影響は明確に確認することはできなかった。トウモロコシや豆を中心に育てる農家には作付けパターンに大きな変化はなかったが、野菜に関しては地域外からの需要が強い作物（トウガラシ、オクラ等）の作付面積を増やした農家があった。

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

橋脚が河川の流れに影響を与え、洪水時に水位が上昇する可能性が想定されるため、設計時に河積阻害率（橋脚／川幅）を5%以下とする対応を行った¹¹。自然環境への負荷を低減するために、①土木工事实施中には河川にコンクリート、瓦礫、油、ゴミ等を流出させない、②工事完了時には土取場を平らに均す等の対応を行った。事業サイト視察時には、深刻な自然環境への影響は確認されなかった。

(2) 住民移転・用地取得

実施機関の説明では、用地取得や住民移転はケニアの関連法規に沿って実施された。ただし、実施機関の再編に伴い関連データが散逸しており、取得面積、移転世帯数に関しては詳細な情報を入手することができなかった。案件監理を担当したコンサルタントによると、アティ橋の右岸にて数世帯の住民移転が発生したが、工事開始時点では対象家屋の撤去、用地取得は完了していた。

以上より、交通改善は最終受益者である地域住民にも十分認識されており、農業投入物の入手改善を通じて農業の生産条件改善にも貢献していると言える。事業サイト視察や実施機関からの情報提供の範囲では、自然環境や地域住民への影響は軽微なものと推察される。

¹¹ ただし、事後評価ではアティ川の水位データは入手できなかったため、事業実施後の河積への影響を水位データで検証することはできなかった。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

事前評価時点から事後評価時点にかけて、ケニアの道路当局は大幅に再編されている。事前評価時点では道路公共事業省道路局が道路分野の長期計画策定と幹線道路の道路建設・維持管理を担当していた。一方、事後評価時点では、長期計画策定と道路建設・維持管理は分離されている。道路省（Ministry of Roads）が策定する長期計画に基づき、道路区分毎に各政府機関が道路建設・維持管理を担当する¹²。加えて、KRB（Kenya Roads Board）が道路特別会計の管理、維持管理工事の監査、年次維持管理計画の策定等を担当している。

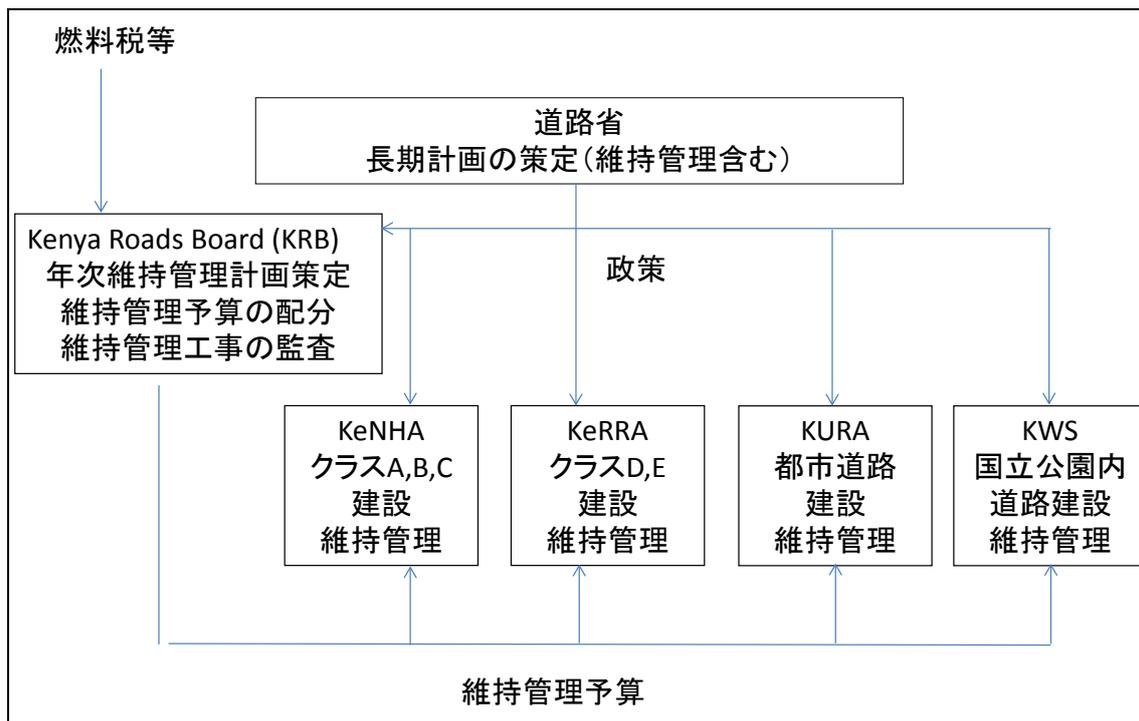


図2：事後評価時点での道路行政機構

A、B、C級道路の建設・維持管理はKeNHA（Kenya National Highways Authority）が担当しており、KeNHAはナイロビの本部に加えて、ケニア全土に10カ所の地域事務所を有している。各地域事務所は担当地域の維持管理計画案を作成し、本部が計画を修正・承認する。また、各地域事務所は道路の点検、維持管理工事の契約管理も担当している。KeNHAの設立後、維持管理工事は民間企業に外部委託される方針となった。維持管理を直営で実施しなくなったため、地域事務所より下の階層の事務所は設置されていない。アティ橋、イクサ橋の維持管理は東部州南部地域事務所（Lower Eastern Regional Office）が担当している。東部州南部地域事務所の職員数は15名（うちエンジニア、測量員は6名）であり、兼任の橋梁点検要員が1名配置されている。道路・橋梁の点検を行う要員の数は限られており、効率的な業務実施が課題となっている。

¹² Kenya National Highway Authority (KeNHA), Kenya Rural Roads Authority (KeRRA), Kenya Urban Roads Authority (KURA), Kenya Wildlife Service (KWS)の4政府機関

3.5.2 運営・維持管理の技術

2010/11 年度には、橋梁点検要員が参加する橋梁維持管理トレーニングが JICA の支援によって実施された。点検用の機材が少なく、点検が目視で行われているため、事後評価時点では高度な技術は使用されていない。維持管理工事が外注となったことに伴い、契約管理（調達、工事実施のモニタリング）に関してトレーニングニーズが増加している。予算策定、工事代金支払い、完了届を電子的に管理するシステムが地域事務所に導入されており、システム利用に関するトレーニングは実施されている。実施機関の説明では、橋梁の点検・維持管理に関してのマニュアルは整備済である。

KRB は道路維持管理計画を策定するシステムを保有しているが、道路状態のデータは 2004 年以降十分なアップデートがなされていない。2011/12 年度より、道路状態のデータは順次アップデートされる予定となっている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

ケニアの道路維持管理予算は燃料税を主な財源としており、KRB が道路の維持管理を行う 4 政府機関に予算配分を行っている。RSIP 2010-2024 では、2010 年から 2014 年までの日常的維持管理の必要予算額を 21~23 億ケニアシリング/年、同期間中の定期的維持管理の必要予算額を 487 億ケニアシリング（97 億ケニアシリング/年）と見積もっている。2010/2011 年度の KRB から KeNHA への予算配分は 100 億ケニアシリング、うち維持管理予算は 71 億ケニアシリングとなっており、必要予算額と比較すると十分とは言えない水準にある。

表 8 : KRB から KeNHA への予算配分

単位：億ケニアシリング

	予算配分	年度内支出
2009/10 年度*	105.6	92.2
2010/11 年度	100	72.5**

出所：KRB

注：* 再編前の道路局予算を含む、** 第 3 四半期末までの支出

維持管理工事が直営から外部委託に変更されたため、厳密な比較は難しいものの、事後評価時点での予算配分は事前評価時に比べて大幅に減少している。事業実施前の 2001/2002 年度では、国道 B7 号の維持管理予算は 48.9 百万ケニアシリング（当時の邦貨で 7,150 万円）となっていた。一方、事後評価時点において、国道 B7 号の維持管理予算は 2009/2010 年度 23.3 百万ケニアシリング、2010/2011 年度は 6.6 百万ケニアシリングとなっている。2009/10 年に続き、2010/11 年も対 GDP 比で 7% を超える財政赤字となる見込みであるため、ケニア政府は歳出を抑制する方針をとっており、当初予算には含まれていた国道 B7 号の未舗装区間の砂利敷きは翌年度に延期された。事前評価時点では 5 年に 1 度の定期的維持管理が想定されていたが、十分な予算が確保できないため、両橋とも完成後に定期的維持管理は行われていない。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事業サイト調査では、路面のクラック、雑草の道路への張り出し、法面や路肩の崩れ等が確認された。ただし、いずれも軽微な損傷であり、事業効果を損なうものではないと判断される。また、両橋ともに深刻な洗掘は生じていない。路面のクラックに関しては、亀の子状に発生しており、クラック幅も狭いことから、温度変化によるコンクリートの収縮によって生じたものと実施機関職員は判断している。雑草、法面・路肩の崩れ等を踏まえると、日常的維持管理をより頻繁に行うことが望ましいと考えられる。また、路面のクラックの検査も含めて定期的維持管理を早期に実施することが望ましい。

事業サイト視察の結果、アティ橋、イクサ橋ともに既設橋の下部構造は撤去されていないことが確認された。既設橋梁の撤去を行わない場合、①既設橋の橋脚の崩落が発生した場合、河積が狭まり、流水に影響を与える、②既設橋の橋脚に流木等がひっかかり、河川の流れを阻害する、といった問題が想定され、新設橋の洗掘につながる可能性がある。上記のような問題があるため、瑕疵検査時にも既設橋の撤去がケニア側に要請されていた。

以上より、本事業の維持管理は財務状況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

本事業で実施したアティ橋、イクサ橋の架け替えは既存道路網の維持管理を重視するケニアの開発政策と合致し、ケニア北部やエチオピア等の内陸部から域内の主要港湾であるモンバサ港へのアクセス改善にも寄与するものである。事業実施は効率的に進められ、事業費、事業期間ともに計画内に収まった。事業実施前後の比較では、アティ橋の交通量、特に中貨物車、重貨物車の通行に著しい増加が確認され、アティ橋、イクサ橋の最大車両重量は事前評価時の目標値を達成している。地域住民は交通改善、それに伴うビジネス環境の改善を十分認識している。また、農業セクターでは農業投入物の入手改善といったインパクトが確認された。事業サイト調査の結果、両橋とも事業効果を損なうような深刻な損傷は確認されなかった。ただし、実施機関に対して十分な維持管理予算の配分がなく、長期的には予算不足が持続性上の課題となっている。

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

事後評価時において、アティ橋、イクサ橋ともに既設橋の下部構造が撤去されていない。本事業は既設橋の撤去を前提として計画されており、瑕疵検査時に既設橋の撤去がケニア側に要請された経緯がある。既設橋が撤去されない場合、新設橋にも洗掘が生じる可能性があるため、早期の撤去が望ましい。撤去の予算確保が難しい場合には、橋脚にからまる

塵芥の除去のみでも定期的に行うことが望ましい。

4.2.2 JICAへの提言

なし。

4.3 教訓

事前評価時に設定された運用効果指標の大半は実施機関でデータ収集がなされていない。実施機関が事業実施や組織運営のためどのような指標を定期的に収集しているかを確認の上、継続的なデータ収集が可能な指標を設定する等、基本設計調査時においてモニタリング体制を確立しておくことが望ましい。

以上

0. 要旨

本事業は、モザンビーク政府の開発計画や開発ニーズ、日本の援助政策には合致していたが、事業目的達成に向けて実現可能性の低い計画であったため、事業実施の妥当性は中程度とみなされる。浚渫船の建造まで効率性は高かったが、旧航路を浚渫して水深 8m とする本事業の目的に対しては、日本政府の無償資金協力により建造された 2 隻の浚渫船によって実現することはできなかった。しかし、2 隻の浚渫船により、旧航路の再開までの増深浚渫と維持浚渫に貢献しており、それによりベイラ港へのアクセスの安全性が向上した。また、これら浚渫船の稼働状況は約 60%以上保持されていたため、有効性は中程度とみなされる。赤字が続く EMODRAGA が財務を改善するためには、所有する全浚渫機材を最適に稼働させることが不可欠であり、それを実現するためには浚渫事業計画の策定とその効率的実施が必要であることから、持続性についても中程度とみなされる。以上より、本事業は一定の効果がみられたが、一部課題があると評価される。

1. 案件の概要



案件位置図



浚渫船 アルカンタラ・サントス号

1.1 事業の背景

ベイラ港への出入港航路は 1989 年から 1990 年にかけてオランダの援助によって水深 8m に浚渫され、30,000DWT¹型船舶に対応する港湾としての機能を保持するまで整備された。その後、航路の維持浚渫はモザンビーク浚渫公社（Empresa Moçambicana de Dragagens、以下EMODRAGA）²が行っていたが、機材の能力不足により十分に埋没土量を浚渫できず、航路には再び土砂が堆積した。特にマクチ地区航路屈曲部の埋没状態は深刻であり、ベイ

¹ Dead Weight Ton（載貨重量トン）の略。船舶に実際積むことができる貨物の最大積載量。

² 運輸通信省の管轄下の公社。同じく同省管轄下にあるモザンビーク港湾・鉄道公社から委託を受けて全国の港湾の浚渫作業を実施している。

ラ港を管理するモザンビーク港湾・鉄道公社 (Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique E.P.、以下CFM)³は1996年に、この航路 (以下、旧航路) から約200m南方に暫定的な航路 (以下、暫定航路) を設定する措置をとらざるを得なくなった。

浚渫能力不足を改善するため、モザンビーク政府は我が国への浚渫船の無償供与の要請を行った。要請を受けて我が国は1996～1998年にかけて開発調査「ベイラ港航路維持改良計画調査」を実施、1997～1998年の基本設計調査「ベイラ港浚渫機材整備計画」を通じ、1999年に航路水深6.5mの維持を目的として1,000m³容量の自航式曳航吸引型ホッパー (Trailing Suction Hopper、以下TSH) 型の浚渫船アルアングア号をモザンビーク政府へ無償供与した。

アルアングア号は就航後4年間に亘り暫定航路の浚渫を行っていたが、同航路を浚渫するにつれて底質が礫分であり、一部は粘土質であることが明らかとなり、アルアングア号では対応が困難と判明した。他方、ベイラ港に入港する船舶 (コンテナ船、撒積貨物船等) の大型化が進み、出入港時の喫水も在来船に比べて大幅に深さが必要となったことにより、同港では再び入港船の潮待ち時間が増加することとなった。加えて、暫定航路の屈曲部では座礁事故が頻発しており、ベイラ港の入出港航路に関する船主の不評が高まっていた。これらの問題に対処するため、CFMは浚渫が容易な土砂からなる底質の旧航路を再開させることを決断するに至った。

旧航路を再開するためには膨大な埋没量を浚渫する必要がある。モザンビーク国政府は、ベイラ港で稼働する浚渫船の能力を増強することが唯一の解決策であると判断し、我が国に再度無償資金協力を要請した。

1.2 事業の概要

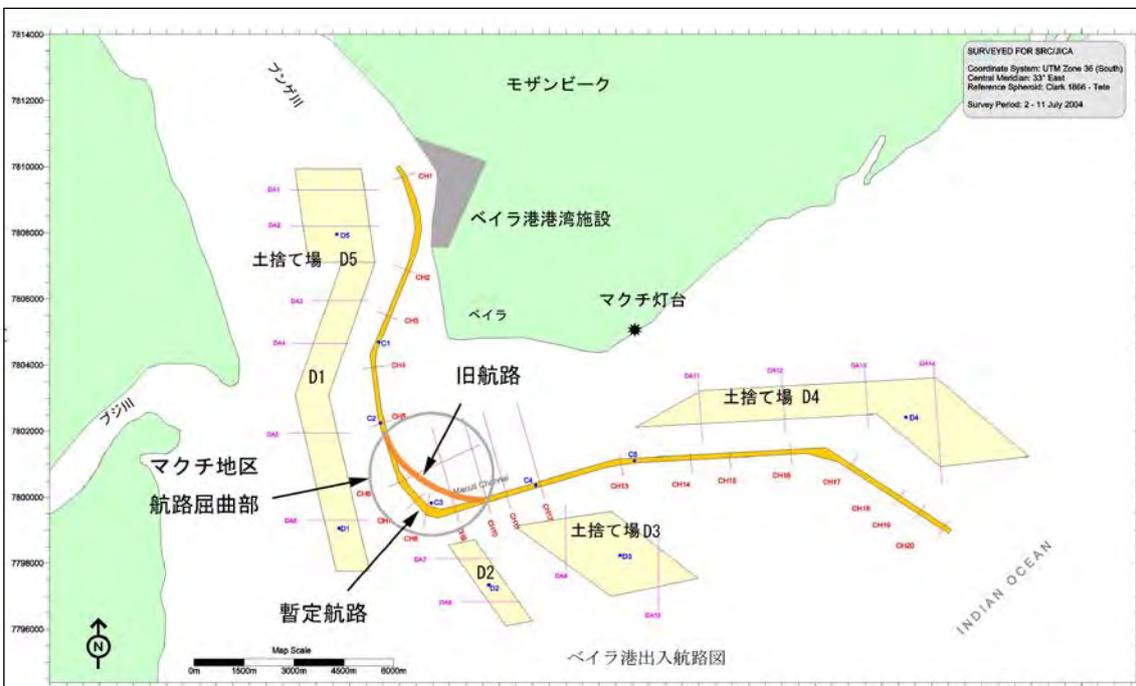
ソファアラ州ベイラ港の旧航路整備のための浚渫船⁴を増強することにより、出入港航路の水深8mの維持を図る。

E/N 限度額／供与額	2,167 百万円／2,147 百万円	
交換公文締結	2005 年 5 月	
実施機関	モザンビーク浚渫公社 (EMODRAGA)	
事業完了	2007 年 7 月	
案件従事者	本体	三菱重工株式会社
	コンサルタント	(財) 日本造船技術センター
基本設計調査	2005 年 1 月	
関連事業	【開発調査】 ベイラ港航路維持改良計画調査 (1996～1997 年度) 【無償資金協力】 ベイラ湾浚渫機材整備計画 (1997 年度)	

³ なお、ベイラ港湾全般および石油ターミナルの管理はCFM、一般貨物およびコンテナ取り扱いの管理はオランダのCornelder社とCFMの合弁会社が行っている。

⁴ 本事業によりホッパー容量1,000m³のTSH浚渫船が新たに建造整備された。

	<p>【他機関案件】</p> <p>ベイヤ回廊整備計画の立案・実施 （北欧諸国、1985～1995年）</p> <p>ベイヤ港航路浚渫、港湾建設および荷役設備の整備 （北欧諸国および欧州諸国連合、1985～1990年）</p> <p>ベイヤ港航路浚渫 （オランダ 1989～1990年）</p> <p>浚渫船建造事業 （デンマーク F/S 2004年、2007年承認、2012年完了予定）</p> <p>緊急浚渫事業 （欧州投資銀行（European Investment Bank: EIB）、オランダ等、2008年調印～2011年完了予定）</p>
--	---



出所：モザンビーク国 ベイヤ港浚渫増強計画 基本設計調査報告書（2004年）

図 1：ベイヤ港への出入港航路

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

三島 光恵（OPMAC 株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価に当っては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2010年11月～2011年5月

現地調査：2011年1月30日～2月12日、2011年3月27日～4月3日

2.3 評価の制約

なし

3. 評価結果（レーティング：C⁵）

3.1 妥当性（レーティング：②⁶）

3.1.1 開発政策との整合性

(1) 南部アフリカ開発共同体（SADC）の計画・政策

1980年南部アフリカ開発共同体（Southern African Development Co-ordination Conference: SADC）により策定された「ベイラ回廊整備 10 ヶ年計画」に基づき、欧米諸国の資金支援により 1996 年までベイラ港からジンバブエに至る鉄道・道路・港湾・石油パイプライン等が整備された。その後、2003 年に SADC は「地域指標戦略開発計画（Regional Indicative Strategic Development Plan: RISDP）を策定し、2008 年までに SADC 自由貿易圏、2010 年までに関税同盟、2015 年前に共通市場を確立することを目指していた。このため、SADC 諸国の貿易拠点となるモザンビーク港湾の整備が再度重要視されていた。

南部アフリカ開発共同体（SADC）の RISDP の内容は現在も踏襲され、上記目標が目指されている。共通市場の開設には至ったが、関税同盟は上記の目標年までに達成されておらず、計画達成に向けての活動が継続されている。ザンビア、マラウイ、ジンバブエの周辺内陸国からの生産品輸出とこれらの国々への物資供給のため、ベイラ回廊の開発は引き続き推進されており、そのベイラ回廊開発の一環として、モザンビークにおけるベイラ港の整備・拡張が重視されている。

(2) モザンビークの開発計画・政策

モザンビークの経済政策は、1987 年以降、市場経済育成のための政策である経済社会復興計画（Economic and Social Rehabilitation Programme: PRES）が基本となっていた。同経済政策においては、農業政策の次に運輸通信分野の開発整備に高い優先度が置かれ、運輸通信分野の中では道路整備とともに港湾整備が重要視されていた。

事前評価時の「絶対貧困削減行動計画（Action Plan for the Reduction of Absolute Poverty: PARPA）」（2001-2005 年）では、輸送インフラの中で道路整備が重視されており、道路に接続して国内主要地域への物流の拠点となる港湾のリハビリについてはその次の優先分野としてあげられていた。その後策定された「絶対貧困削減行動計画（Action Plan for the Reduction of Absolute Poverty: PARPA）II」（2006-2009 年）では、3つの重要な柱の1つとしてあげられている「経済開発」の中の「地域および国際経済への統合の推進」に向けた輸送システム開発の施策において、ベイラ回廊周辺の社会経済の発展と市場競争力強化のためにベイラ港の利用を最大化することが述べられており、国家開発計画として重視されているといえる。

以上、事前評価時から事後評価時点まで、本事業は SADC の政策とモザンビーク国の開発政策に合致しており、整合性が認められる。

⁵ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁶ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

3.1.2 開発ニーズとの整合性

ベイラ港はモザンビーク国の港湾の中で首都マプト港に次ぐ貨物取扱量を有しており、内陸国や内陸州との物流の観点から同港の位置的な重要性和利用需要が非常に高い状況にあることに変化はない。近年、ソファラ州の隣に位置するテテ州モアティゼ炭鉱において石炭採掘事業が進行しており、ベイラ港がこの石炭輸出港になっている。テテ州からベイラ港を結ぶ鉄道は世界銀行や欧州投資銀行の支援を受けてリハビリ工事が進められ、接続するベイラ港では石炭ターミナルの拡張工事が行われており、ベイラ港利用のニーズは今後さらに高まる傾向にある。

事前評価当時、ベイラ港暫定航路の水深に制約があったため、利用していた一部の船主はベイラ寄港を避けて南アフリカのダーバンを取り扱い港に変更する、あるいは、多くの船舶が荷物搭載量を減少させて入港するような状況であった。ベイラ港への大型船（30,000DWT 貨物船）の入港需要に対応し、大型船の潮待ち時間を少なくし、安全に入港できるような航路を整備する必要性は非常に高かった。ベイラ港出入港航路および入港船停泊地は、ブンゲ川からの土砂の流入量が多くて堆積しやすいため、常時浚渫が必要な地理的条件下にある。1996～1998 年実施の開発調査「ベイラ港航路維持改良計画調査」では、水深を 8m に維持するために必要な年間維持浚渫量は 250 万 m³ であり、この作業を実施するためにはホッパー容量 2,000m³ の TSH 浚渫船の導入が最適で、代替案としてホッパー容量 1,000m³ TSH 浚渫船 2 隻の導入が述べられていた。1999 年に日本の無償資金協力でホッパー容量 1,000m³ TSH 浚渫船アルアングア号 1 隻が代替案の一部として供与された。その後 EMODRAGA は不足している浚渫機材の取得を他ドナーとの交渉で模索したが結局充足することができなかった。ベイラ港の旧航路を増深浚渫して再開し、維持浚渫を行うためには、当時の EMODRAGA 保有の浚渫機材のみでは対応することができず、浚渫能力の増強は不可欠であった。

以上より、事前評価時および事後評価時ともに一貫してベイラ港の開発における航路の浚渫のニーズは高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

外務省の 2004 年度「対モザンビークに対する ODA の考え方」では、同国の「絶対貧困削減行動計画 (Action Plan for the Reduction of Absolute Poverty: PARPA)」の重点分野に即し、無償資金協力は教育、給水、運輸インフラ等の分野支援を重視する方針が述べられていた。港湾整備については、この方針の中での運輸インフラ支援分野に位置づけられる。

3.1.4 事業目的達成に向けた計画の適切性

基本設計調査では、事業目的のベイラ港旧航路の水深 8m の達成のためには、先行して供与したアルアングア号と同等の規模の浚渫船 1 隻を追加供与することが協力対象とされ、2 隻で旧航路の初期浚渫（増深浚渫）と維持浚渫の両方を行うことが計画されていた。同計画ではモザンビーク側がこれらの 2 隻の浚渫船（ホッパー容量 1,000m³ TSH）にて 24 時間 2 交代、3 チーム体制で浚渫作業を実施すれば 3 年間で目標水深の達成が可能とされていた。

しかしながら、基本設計調査後にモザンビーク側では旧航路の水深 8m の初期浚渫（増深浚渫）作業は EMODRAGA の当時の体制・予算では実施困難と判断し、2007 年頃からドナ

一からの資金支援確保を検討していた。最終的には欧州投資銀行（European Investment Bank: EIB）等の資金支援による「Beira Corridor Project」（2009年4月調印）の一部のコンポーネントとして、旧航路の水深8mを達成する目的で本事業とは別にホッパー容量4,700m³のTSH浚渫船と8,000m³のTSH浚渫船2隻を用い「緊急浚渫事業」として実施することになった。2010年7月に4,700m³TSH浚渫船による浚渫作業が開始され、2011年3月からは8,000m³TSHの浚渫船も加わって作業が行われている。2011年7月までに水深8mに達する計画のもと事後評価時点では順調に作業が進められており、計画どおりに終了予定である。

当初の計画が変更となり、基本設計調査報告書で計画されたベイラ港での浚渫作業計画（24時間2交代、3チーム体制）は今まで一度も実施されていないが、基本設計調査当時のEMODRAGAの実施能力と体制を鑑みると、2隻の1,000m³TSH浚渫船を用いて3年で旧航路の水深8mの計画を達成することは過大な作業計画であり、当初より実現可能性は低かったといえる。その主な理由として具体的には以下の点があげられる。

- ・ 事前評価時点までにEMODRAGAは24時間体制の作業経験が皆無であった。増員する船員の育成期間を考えると24時間2交代3チーム体制を直ちに実施できるような状況でなかったと考えられる。
- ・ 基本設計調査時の運営維持管理予算は、事前評価以前のアルアングア号の運航・維持管理予算の倍増程度として400万～500万米ドルと見積もられていた。モザンビーク側が急増する運営費⁷を負担するには具体的な資金源の目途がない限り厳しいものであったと思われる。
- ・ アルアングア号と本事業で供与した新浚渫船アルカンタラ・サントス号の2隻は、ベイラ港航路のみで浚渫作業を行う想定で計画がなされていた。しかし、EMODRAGAは組織の設立根拠となる政令No. 38/94（1994年制定）において全国の港湾の浚渫作業を行うことになっている。したがって、EMODRAGAは浚渫作業の需要が高いベイラ港での作業が中心となるとしても、他港湾についても必要に応じて浚渫を実施する責務がある。実際に本事業の基本設計調査以前にアルアングア号が他港での浚渫にも利用されており、ベイラ港以外の国内港で浚渫作業を行わなければならないという組織としての業務範囲についても当初から配慮する必要があった。

また、航路水深を8mに戻し、それを維持することは、緊急に行う必要性が高かったことから、初期浚渫部分については、より大型浚渫船を用いて短期間に集中的に浚渫する方がより効率的かつニーズに即していたといえる。また、基本設計報告書では、最近是他ドナー支援の積極的な動きはみられないと記され、特に本事業と他ドナー支援との関連性については分析されていなかった。実際には、EMODRAGAがデンマークにも浚渫船供与を打診しており、2004年にデンマークが新規浚渫船供与のフィージビリティ・スタディを行った経緯がある。

結論として、本事業の場合、事業目的達成に向けての計画の適切性に問題があったとい

⁷ 詳細は「3.5.3 運営・維持管理の財務」で後述

える。本事業の協力対象範囲をもって達成可能な目的であったのは旧航路再開と部分的な維持浚渫実施までであったと考えられる。

以上より、本事業の実施はモザンビーク国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致していたものの、事業目標達成に向けての計画の適切性に一部問題があり、妥当性は中程度といえる。

3.2 効率性（レーティング：③）

3.2.1 アウトプット

本事業のアウトプットの計画は、1,000m³ 自航式曳航吸引型ホッパー（Trailing Suction Hopper: TSH）浚渫船を1隻建造することであり、計画どおりのアウトプットであった。基本設計調査の計画からの仕様の変更については、表1に示すとおり軽微なものであり、いづれも必要性に基づく妥当なものであったとみなされる。（なお、事前評価ではモザンビーク側のアウトプットとして計画されていたものはない。）

表1：本事業のアウトプット

計画（基本設計調査時）	実績
1,000m ³ 自航式曳航吸引型ホッパー（Trailing Suction Hopper: TSH）浚渫船：1隻 【施設主要機材概要】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 全長：約 70m ・ 長さ（垂線間長）65.00m ・ 幅（型）：14.00m ・ 深さ（型）：4.70m ・ 計画喫水（型）：4.00m ・ 総屯数：約 1,800t ・ 泥艙容量：1,000m³ ・ 最大浚渫深度：20.0m ・ 浚渫ポンプ容量：4,000m³/h×約 20mTH 1基 ・ 主機関出力：約 1,200PS ・ プロペラー(固定ピッチ型)：2基 ・ 速力：約 10.2kt ・ 浚渫速力：約 6.0kt ・ 乗組員定員：36名 	左記のとおり。ただし、若干機材の仕様変更については下記のとおり。 【施設主要機材概要変更点】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 全長：約 68m ・ 総屯数：約 1,705t ・ 泥艙容量：1,019m³ ・ 速力：10.5kt

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

日本側の費用は表2のとおりである。計画事業費総額 21 億 6,700 万円に対し、実績は 21 億 4,700 万円（計画比 99%）で計画内に収まった。金額が若干下回った理由としては、設計監理費が減少しており、本邦コンサルタントによると、本浚渫船は無償資金協力「ベイラ湾浚渫機材整備計画」で既に調達済みの浚渫船アルングア号と同タイプであったので設計経費が節約できたとの説明があった。

モザンビーク側負担費用となる浚渫船供与時に必要な手数料の支払い、新浚渫船の安全な係留岸壁の確保などについては計画どおりに実施された。

表 2：本事業の事業費

単位：百万円

項目	計画	実績
全事業費	2,167	2,147.5
建設費	} 2,100	1,081
機材費		1,009
設計監理費	67	57.5

出所：JICA 資料

3.2.2.2 事業期間

計画事業期間が 27 ヶ月に対し（E/N 調印～引渡し）、実績 27 ヶ月と計画どおり（計画比 100%）であった。表 3 に示すとおり、入札から建造工期については計画よりも 2 ヶ月程度時間を要したが、E/N 調印から実施設計と入札開始までは計画よりも早期に実施していたため、全体として工期は計画期間内に収まった。

表 3：本事業の工期

項目	計画（基本設計時）	実績
E/N 調印～引渡し	2005 年 5 月～2007 年 7 月(27 ヶ月)	同左
E/N 調印～実施設計	2005 年 5 月～11 月(7 ヶ月)	2005 年 5 月～9 月(5 ヶ月)
入札～建造契約	2005 年 12 月～2006 年 2 月 (3 ヶ月)	2005 年 10 月～2006 年 1 月(4 ヶ月)
建造工期（設計～引渡し）	2006 年 3 月～2007 年 7 月 (17 ヶ月)	2006 年 2 月～2007 年 7 月(18 か月)

出所：JICA 資料

以上より、本事業は事業費および事業期間ともに計画内に納まり、効率性は高い。

3.3 有効性（レーティング：②）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 旧航路の増深浚渫

当初計画の旧航路の増深浚渫（初期浚渫）については、「3.1 妥当性」で述べたとおり、基本設計報告書の計画ではなく、別途、緊急浚渫事業として実施される計画となっていた。これは本事業によって供与されたアルカンタラ・サントス号の建造中である 2005 年頃に決定した。しかしながら、モザンビークの政府側の資金不足で実施にいたらず、最終的に EIB 等の資金を調達して行われることとなり、その緊急浚渫事業の入札公示がなされたのは 2009 年 2 月であった。

このように緊急浚渫実施が遅延していたため、旧航路再開を早期に実現させるためには、日本政府の無償資金協力による浚渫船 2 隻での旧航路浚渫作業を、アルカンタラ・サントス号の供与後すぐに進めるという選択もあったと考えられる。しかし、旧航路再開に向けての浚渫作業が実際に開始されたのは、本事業の浚渫船が供与された 2007 年 7 月直後ではなく、2008 年 9 月からであった。

日本政府の無償資金協力の浚渫船による旧航路の増深作業開始が遅れた理由は、旧航路と暫定航路の浚渫作業をアルアングア号とアルカンタラ・サントス号の 2 隻で同時に実施

しなければ、ベイラ港への出入航路を一時的に閉鎖する必要があったためである。EMODRAGA はベイラ港出入航路の閉鎖を避けるため、2 隻体制の実施が必須と判断していた。しかし、当時、既にアルアングア号は、2007 年 7 月～12 月はマプト港、2008 年 5 月～8 月はキリマネ港の浚渫作業を実施する計画となっており、変更できなかった。また、ベイラ港アクセス航路以外にも岸壁付近箇所などの浚渫の需要もあった。したがって、旧航路再開に向けてアルアングア号とアルカンタラ・サントス号の 2 隻が集中的に作業できる体制となったのは 2008 年 9 月以降となった。なお、アルアングア号が他港の浚渫を行っている間、アルカンタラ・サントス号は 2007 年の稼働開始後から約 1 年間は暫定航路などの浚渫を行っていた。

日本政府が供与した浚渫船 2 隻による出入港航路の浚渫実施の結果、マクチ地区航路屈曲部の水深は表 4 に示すとおりに推移している。事業目的となっていた旧航路の増深については浚渫作業開始直後の 3.0m を基準に比較すると 2010 年までに 5.6m を達成しており、2.6m の増深が実現した。旧航路水深 8m の目標に達するには 5m の増深作業が必要という目安から考えると、2.6m の実績は目標達成率が約 52%ということになる。



写真 1：浚渫船 アルアングア号

なお、表 4 に示す EMODRAGA の年度別計画値と実績値の比較では、2009 年および 2010 年の水深計測時点で計画の 80%以上であった。また旧航路浚渫作業の結果、2009 年 6 月に旧航路が再開通されることとなった。なお、日本の無償資金協力の 2 隻の浚渫船による旧航路の浚渫作業は、緊急浚渫が行われる直前の 2010 年 6 月まで行われた。

表 4：ベイラ港への出入港航路の水深（マクチ地区航路屈曲部の平均）

単位：m

年		2007	2008	2009	2010
暫定航路水深(m)	実績	3.5 (5月)	4.5 (9月)	-	-
	計画	-	5	6	6.5
旧航路水深 (m)	実績	-	3.0 (10月)	5.3 (9月)	5.6 (4月)

出所：EMODRAGA 資料

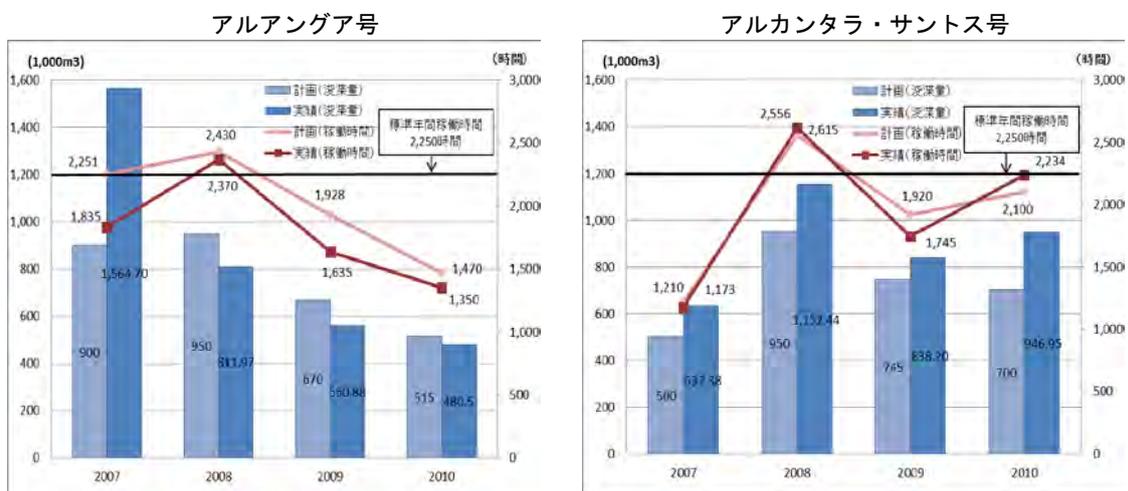
注：（ ）内の月は計測時点。計画値は EMODRAGA が年度初めに設定したもの。

3.3.1.2 浚渫船の稼働状況

2 隻の浚渫船は、ベイラ港旧航路以外の場所の浚渫ニーズにも対応していた。すなわちベイラ港の岸壁付近や新規建設予定の石炭ターミナル付近の浚渫、また国内のキリマネ港やマプト港の浚渫も行っていた。妥当性で述べたとおり、基本設計調査の事業目的に含まれていなかったが、旧航路以外の浚渫については当初よりニーズがあったものとみなされる。したがって、本事業の評価においては、旧航路以外の作業も含めて、2 隻の浚渫作業の EMODRAGA の年度計画と実績の比較および、標準年間稼働時間とみなされる時間に対する利用実績の比較で有効性を検証した。

年間稼働時間の目標は、基本設計報告書では、浚渫船の有効作業時間として 1 日あたり 19.6 時間、年間では 220 日 4,224 時間を想定していたが、「3.1 妥当性」で述べたとおり、この計画の適切性には問題があった。EMODRAGA の実施体制・予算から設定される標準的な年間稼働時間については、EMODRAGA と議論の上、実績の平均とみなされる 1 日 9~10 時間×220 日、合計約 2,250 時間と設定した。

図 2 に示すとおり、本事業で供与されたアルカンタラ・サントス号の浚渫量は、2007 年の供与以降 EMODRAGA の年度計画以上の浚渫量の実績があり、EMODRAGA の稼働時間計画に対する実績は 90%以上であった。ただし、標準年間稼働時間 2,250 時間と実際の稼働時間との比較では、2008 年において 116%、2009 年においては約 73%、2010 年では約 99% 稼働していたことが分かる。アルアングア号については 2008 年以降、EMODRAGA の年間浚渫計画の約 80%~90%の実績があるが、同じく標準年間稼働時間と比較すると 2008 年は 105%、2009 年は 72%、2010 年は 60%の稼働率であった。



出所：EMODRAGA 提供データ

注：アルカンタラ・サントス号の 2007 年の稼働実績は稼働開始後の 7 月以降のものである。

図 2：各浚渫船の稼働状況

なお、2009 年は 2 隻とも浚渫量実績と稼働時間ともに相対的に下がっているが、EMODRAGA によるとその理由は、2009 年に前年の金融危機の影響等で CFM からの浚渫の予算が減少したためということである。2010 年には、アルアングア号の稼働時間が前年よりもさらに減少したが、それは当初から計画されていた大規模修繕のためにドック（船の修理・建造などのための設備および施設）に例年よりも長く入っていたためである。

以上の定量的効果をまとめると、旧航路の増深浚渫の達成度と浚渫船 2 隻の稼働状況は、EMODRAGA の年度計画との比較では 80%以上であったが、浚渫船の標準年間稼働時間に対する 2 隻の稼働実績は 60~70%台と稼働率が限定的な時期があった。効率的な浚渫計画策定と予算状況によっては毎年平均的に一定以上の稼働率を保持できる余地があり、旧航路の増深浚渫はさらに進めることも可能であったと考えられる。したがって、定量的効果は中程度と評価した。

3.3.2 定性的効果

基本設計調査時に暫定航路を利用する船主から航路の危険性について多くのクレームが確認されていたことから、再開されたのちの旧航路についてどのように感じているのかヒアリングを行った（下の囲みを参照）。ベイラ港のオペレーター会社および出入港航路を利用している主な船会社は、各社とも共通して「旧航路再開で航路が安全になった／安心感がある」とベイラ港の航路アクセスの安全性が向上について肯定的な意見がきかれた。「本事業で供与された浚渫船がなければ、ベイラ港は閉鎖せざるをえない事態となった」との指摘もあった。船会社等の各関係者コメントや、当時他に同容量の大きい浚渫船がなく、緊急浚渫事業を計画してから事業開始までに約 5 年の時間を要していたことを鑑みると、本事業の浚渫船が供与されたことにより旧航路が再開されたことで、ベイラ港閉鎖という最悪の事態は免れたといえる。

以上より、本事業の実施による一定の効果発現が見られ、有効性は中程度である。

（囲み）ベイラ港港湾運営会社および船会社の意見

現地調査時にベイラ港の港湾運営を担っている Cornelder de Moçambique S.A.社と船会社 3 社（Mediterranean Shipping Company : MSC、Sturrock Shipping Ltd.、Beira Bulk Services）に対し、インタビューを行った。船会社については CFM から提供されたリストの中から、CFM と議論上、業務内容等を鑑みて代表的な会社およびベイラ市でインタビュー実施可能な対象者を選択した。大型船を取り扱っている大規模会社 2 社（MSC 担当者は現在船会社協会の代表も務めている）と植物油などを扱っており、比較的小規模な会社 1 社を対象とした。以下、インタビュー回答をまとめた。

【旧航路の再開前後の比較】

- 旧航路の再開後に船の航行はより安全かつスピードが速くなった。（MSC）
- 本事業により旧航路を再開する以前、水深は 3.5m くらいで、常に高潮を待たねば航行できなかった。天候が悪いと潮待ち時間がさらに長くなる。旧航路再開で船舶はマクチ地区航路屈曲部の座礁事故の不安なく、安心して航行できるようになった（Cornelder）
- 旧航路が再開し、航路の状況は大きく変化した。浚渫不足による深刻な座礁事故は減少した。現在の座礁事故は船が乗り上げてしばらく航行不能となるものではなく、海底に船底が触れてもそのまま航行できるような類のものである。マクチ地区航路屈曲部を航行時の船の乗組員の緊張や恐れが減少したと思う（Sturrock Shipping）
- もし旧航路再開がなければ、ベイラ港は閉鎖する他なかったと思われる（Sturrock Shipping）。利用者が減少し、港湾開発が停滞したと思われる（Cornelder）。今よりも状況が悪化していたと思う（Beira Bulk Service）。
- EMODRAGA は浚渫船能力に制約があるなかで、バストをつくしていると思う（Sturrock Shipping）

【業務への影響】

- 以前は 3 隻がベイラへ入港していたが、現在 Panamax タンカーを含め 6 隻の大型船が入港している（MSC）。
- 特に会社のオペレーションに影響はなかった（Sturrock Shipping、Beira Bulk Service、Cornelder）。以前と比較すると航路については部分的によくなった。今後もベイラ港の利用の需要は継続すると思う（Cornelder）

【貨物需要、港湾利用と関連するインフラの状況】

- 港湾運営の改善が必要。現在の貨物取り扱い能力では需要に対応できていない。港湾内整備が進んでおらず、貨物置場のスペースを拡大する必要がある。待ち時間については、航路の問題のみならず、港湾の運営の問題もある中でベイラ港に寄港する船舶数が増加し、待ち時間が長くなった（MSC）。

- 現在、港湾と連結している鉄道のメンテナンスや運営状況がよくない。輸送モードは、道路 70%、鉄道 25%を想定していたが、現状鉄道は 10%程度。物流の制約となっている（Cornelder）。

【浚渫作業に関する今後の要望】

- 航路の水深については常にモニタリングする必要がある。堆積した土砂の容量に対し、現在の浚渫船の能力では不足。容量がより大きい浚渫船が将来的に必要。マラウイ、ジンバブエの経済成長で貨物需要が高まるのでベイラはこれらの国にとってアクセスのよい港湾となることが望まれる(MSC)
- 滞船時間を減少するため、航路が 24 時間円滑に通行可能となることを望む。ある船会社の船は岸壁に係留するまでに 20 日待ったこともあった (MSC)
- 航路のみならず、岸壁付近の浚渫ニーズも常にある (Beira Bulk Service)。

出所：事後評価インタビュー結果

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

(1) 船舶の大型化と貨物取扱量の増加

表 5 に示す通り、旧航路が再開した 2009 年と翌年の 2010 年、大型船の入港船舶数のうち、撤積・貨物船の船舶数が再度増加した。入港船舶の平均総トン数および最大総トン数も多少増加傾向にある。貨物の供給先については、事前評価時と同様の状況でモザンビーク国内よりもジンバブエ、マラウイ、ザンビアなどの内陸諸国への供給が多く、今後もこうした内陸国からのベイラ港利用の需要は続くとみられる。船主側からの意見（囲み参照）においても貨物取引の需要が高いことがうかがわれた。

CFM によるとこの間の撤積・貨物船増加および貨物取扱量増加については、本事業による貢献が一部認められるとしている。2009 年以降、ジンバブエの経済回復による貨物取引の需要増があったが、航路を改善したことでそうした貨物取引の増加に対応した点において本事業の貢献が認められる

表 5：ベイラ港の入港船舶数、最大および平均船舶総トン数、貨物取扱量

指標		2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
入港船舶数		366	330	386	398
うち船舶種類別	コンテナ船	110	114	144	124
	撤積・貨物船	163	118	139	170
	タンカー	93	98	103	104
最大総トン数		32,458	32,520	31,144	33,005
平均総トン数		12,233	13,663	13,720	15,567
貨物取扱量 (千トン)		2,961.1	3,036.90	3,029.70	4,059.81

出所：CFM- Central 資料

(2) 海難事故の減少

基本設計調査時においては、旧航路の水深を 8m に浚渫することで、マクチ地区航路屈曲部における座礁等の海難事故が減少することが期待されていた。実際、座礁事故の要因はその時の潮流の変化や人的要因など様々に関わってくるため、本事業との因果関係がどれ

ほどあったのかを検証することは難しい。しかし、旧航路が再開される前後の座礁事故数の傾向をみたところ、表 6 に示すとおり、旧航路が再開した 2009 年以降は、それ以前の 2006 年～2008 年と比較して減少傾向がみられる。CFM は、本事業によって 2 隻目が供与されなかった場合、少なくともさらに多くの座礁事故が起こっていたであろうと指摘していることから、暫定航路から旧航路への変更は座礁事故の減少に一定程度貢献したと考えられる。

表 6：ベイラ港航路付近の座礁事故数

指標	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
座礁事故数	6	5	8	3	5	1

出所：CFM- Central 資料

注：2011 年数値は 2011 年 5 月時点のもの。なお、2010 年の 5 回のうち、2 回の事故は航路外の事故を含む。

(3) 潮待ち時間の短縮

基本設計調査時に述べられていた潮待ち時間の減少のインパクトは、平均約 10 時間／隻であった。実際には、表 7 に示すとおり、旧航路再開以降の 2009 から 2010 年にかけて潮待ち時間が 2 倍以上に増加していることがわかる。その理由として、まず航路水深がまだ目標に達していないため大型船の入港に制約があることがあげられる。それに加え、CFM の情報ではこの間に一般貨物用に利用できる岸壁が港湾工事のために減少しており、全体として荷役取扱能力が通常よりも 30%程度減少していた。一方で、この間に一般貨物船の入港が増加し、貨物量増があったので船舶の岸壁待ち時間が増加し、そのことが潮待ち時間の増加に影響したと考えられる。表 7 で 2009 年から 2010 年にかけて船舶の待ち時間の原因別割合をみると、岸壁待ちの時間の割合が増加していることが示されている。

表 7：ベイラ港航路の潮待ち時間と待ち時間の原因

指標	2007	2008	2009	2010
潮待ち時間 (時間)	5,106	6,119	8,505	14,315
一隻あたりの潮待ち時間 (時間／隻)	30.56	28.04	29.82	76.08
待ち時間の原因				
船舶の都合	8%	6%	n.a.	5%
夜間到着	4%	35%	6%	2%
岸壁待ち	24%	4%	22%	42%
潮待ち	52%	13%	60%	47%
悪天候	10%	34%	7%	3%

出所：CFM- Central 資料

以上、事業目標（航路の水深レベル確保）が達成されていないために期待されたようなインパクトは発現していないが、航路の改善・安全性が向上したことにより、船舶の大型化と貨物需要増大への対応については一部貢献があったといえる。

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

本事業実施に伴う住民移転・用地取得はない。CFM および EMODRAGA によると、浚渫作業による環境への影響は現時点ではなく、浚渫土砂の処理についても問題は報告されていない。基本設計調査時に浚渫土砂の土捨て場として示された場所は航路から近く、その5箇所のうち3箇所は容量が限界となったため現在はほとんど利用していない。現在、将来的に利用可能な他の土捨て場をより航路から離れた地点で調査中である。

(2) その他の間接的効果

なし

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

基本設計調査時において浚渫作業は乗務員54名3チーム（1チーム18名）により、24時間2シフト体制での実施が提案されていた。しかし、本事業の浚渫船調達時には水深8mの増深浚渫は別途資金を調達し、緊急浚渫事業として行うこととなった経緯もあり、事後評価時点まで提案された体制で浚渫作業が実施されたことは一度もない。緊急浚渫事業が始まる直前の2010年7月の実績では、浚渫作業時間は月曜～金曜日の朝6:00～17:00の11時間であった。基本設計報告書で提案されていた24時間との比較では半分以下の作業時間である。緊急浚渫事業終了後に予定されている体制としては、現在の職員数のままで段階的に時間を延長して1日16時間（月～金、4:00～20:00）の作業を行う計画となっている。なお、EMODRAGAによると過去、1日16時間まで行った経験があるとのことで、今後も実施可能であるとしている。

EMODRAGA 社全体の組織体制は図3のとおり、現在の全職員数は約160名、うち浚渫作業を実施する業務部に74名、メンテナンスを実施するスタッフが30名で、浚渫作業とメンテナンスを担当するスタッフで全体の65%を占めている。アルングア号とアルカンタラ・サントス号の乗組員は、それぞれ33名、29名となっており、基本設計報告書で提案されていた54名と比較すると、5～6割程度の人員である。機械担当職員が計画よりも少なくなっていたが、1日16時間までの体制で実施できる最低限必要な人員は確保できており、担当別に配置されている。調査時点のヒアリングでは、今後不足している機械担当職員を最低3名は増員する予定としていた。

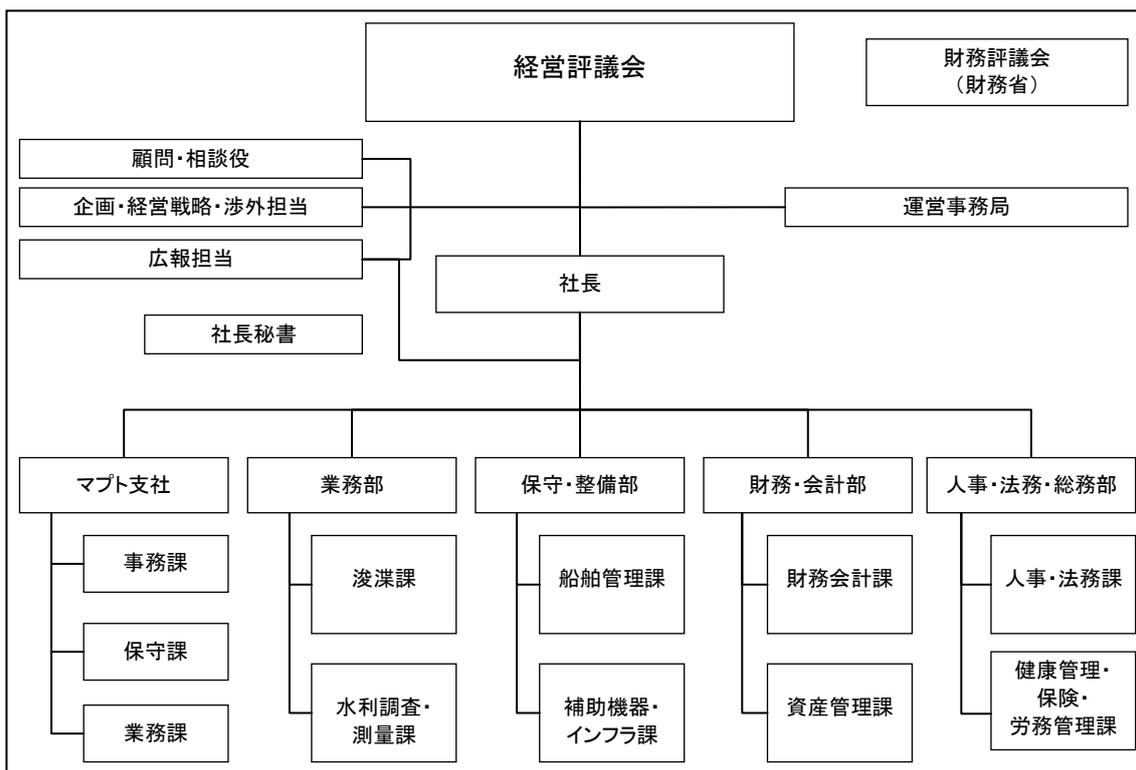


図 3 : EMODRAGA 組織図

3.5.2 運営・維持管理の技術

基本設計調査で提案された週一回（土曜日）の機器点検や年一回の定期点検などは機器の製造業者の指示どおりに実施されている。施工コンサルタントによる瑕疵検査では、2隻の浚渫船の維持管理が適切になされていると評価されており、その際に必要性が認められた機器（主機関・発電機機関など）の保守・運転指導なども行われていた。事後評価時点でも特に問題は見受けられず、乗組員は機器の取扱いの基礎の習得、軽微な故障にはある程度対応できており、基本的な浚渫船の運航能力はあると判断される。EMODRAGA の職員は国際的に定められた船員資格（The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers : STCW 条約〈船員の訓練および資格証明並びに当直の基準に関する国際条約〉）を取得しており、近年においては表 8 に示すような社内の職員の能力評価や研修コースを整備しつつあり、技術の向上に努めている。

表 8 : EMODRAGA の研修コース

研修プログラム	対象者	研修生数	頻度 (回/年)	期間
電気盤の修理	電気技師	10	年 2 回	2 週間
ディーゼルモーターの修理	機械技師	12	年 2 回	2 週間
乗船時の安全	全乗組員	33	年 2 回	1 週間
乗船時の機器の運用研修	機械技師	10	年 3 回	1 週間

出所 : EMODRAGA 資料

しかしながら、ベイラ港のように地形および自然条件的に常時浚渫を必要とし、作業負担がかかる場所においては、より一層浚渫技術を向上させ、航路整備の作業能力と作業効率の改善を図ることが肝要である。基本設計調査では EMODRAGA については、中長期の業務計画立案と実績フォローといった船舶管理手法、浚渫機器の取り扱いや保守技術、測量技術を含む操縦に関する技術習得の向上が必要と指摘しており、これらの点については評価時点でまだ改善がなされていない。これについては、JICA モザンビーク事務所がモニタリングしており、2010 年度の無償フォローアップ案件として検討されていた。最終的には、無償フォローアップ資金による支援ではなく、日本政府がモザンビーク政府へノンプロジェクト無償や食糧援助無償などを供与した際の見返り資金⁸（カウンターパートファン）を利用することになった。この資金で維持管理上交換が必要な部品の調達やポルトガル人専門家（エンジニア、測量技士）による 1 年間の技術指導が 2011 年 2 月末に開始され、同年 12 月まで継続される予定である。また、2012 年にデンマークから供与される浚渫船（容量 2,500m³ TSH）については、同時に技術協力支援として手厚い操作技術の研修が予定されており、計画どおりに実施されれば、今後、船舶管理と浚渫作業の双方の技術が一層向上されることが見込まれている。



写真 2：アルカンタラ・サントス号
船長と操縦室

3.5.3 運営・維持管理の財務

EMODRAGA は公社として基本的に独立採算の財務管理を行っている。アルアングア号とアルカンタラ・サントス号の 2 隻の運営維持管理費実績は下表のとおりである。基本設計報告書では、運営費部分のみの予測はされていなかったが、維持管理費の予測は 2 隻分で年間 252,500 米ドルとされていた。表 9 の実績をみると、毎年その金額を超える多額の維持管理費が支出されていることが分かる。特に 2010 年は例年よりも念入りな修繕が行われたために前年度よりも経費が増えた。

表 9：アルアングア号とアルカンタラ・サントス号の運営維持管理費

単位：米ドル

項目	2007	2008	2009	2010
運営費（人件費、燃料費、税金他）	1,497,270	2,101,606	1,260,066	1,458,192
維持管理費（年次入渠、部品購入等）	406,224	612,704	534,169	1,117,607
合計	1,903,495	2,714,311	1,794,235	2,575,800

出所：EMODRAGA

⁸日本政府が援助国へノンプロジェクト、食糧無償、貧困農民援助などを供与する際、援助国に供与物資の売却代金を積立てることを要求しており、その資金は被援助国における経済社会開発プロジェクトのために使用されることとなっている。それを見返り資金と呼ぶ。

EMODRAGA の損益計算書の主要財務指標は表 10 のとおりとなっており、毎年、営業支出が営業収入を超えており、赤字が継続している。浚渫作業の収入については、2007 年のアルアングア号のマプト港浚渫は競争入札で受注したものであるが、ほとんどは CFM から委託される浚渫業務費となっている。概算では 2007 年～2010 年の浚渫収入は 2.0～2.5 米ドル/m³ 程度、費用は 2.3～5.0 米ドル/m³ の範囲であり、浚渫作業の収入のみでは経費が賄えていないことがうかがえる。浚渫費用を削減する努力は引き続き行いつつも、まずは浚渫費用を賄える収入確保が必要とみられる。

表 10 に示すとおり、アルアングア号とアルカンタラ・サントス号の 2 隻の運営維持管理費は EMODRAGA 全体の営業支出の約 30～40% 前後である。2007 年以降の person 費や燃料費の増加で営業支出が毎年増加していた。

収入面についてはアルカンタラ・サントス号が供与された 2007 年、2008 年は浚渫作業による収入は増加した。しかし、2009 年は CFM の予算の減少、2010 年は緊急浚渫作業が始まり、EMODRAGA の浚渫作業が減少していたため、浚渫作業による収入は減少している。一方、将来的に浚渫費用の資金を確保するため、2006 年に創設された「国家浚渫基金 (National Dredging Fund : NDF)」から EMODRAGA に対し資金手当て (主な資金源は港湾利用料の 40%) がなされるようになり、その資金配分額は毎年増加傾向にあったが、直近の 2 年間は通常より減少した浚渫作業の収入を補完するにとどまっている。

2010 年までの財務状況を見る限り、収入増加や経費削減に対する努力による損失の根本的な改善には至っていないといえる。また、2012 年以降にデンマークの浚渫船が供与された後はさらに維持管理費や減価償却費が増加することになり、それに見合う収益増を上げるための経営戦略を考えねばならない。今後、日本の無償資金協力の 2 隻が通常通りの浚渫業務に戻ってからは、中長期的事業計画を策定・実施し、より堅実な収入確保と費用効率的な経営を行うことで財務改善を目指すことが望まれる。

表 10 : EMODRAGA 損益計算書の主要指標

単位 : 1,000MZN

主要指標	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
収入	142,350	201,246	277,152	248,683	250,310
営業収入	66,266	120,942	162,883	142,963	217,987
浚渫作業の収入	65,495	120,301	126,423	83,184	107,281
国家浚渫基金の補助金	n.a.	n.a.	35,610	58,408	84,141
支出	183,984	217,217	294,711	294,223	278,224
営業支出	111,345	135,080	174,376	175,142	255,575
人件費	14,169	23,720	34,208	38,783	48,184
物資調達・サービス委託費	53,694	62,921	74,746	65,370	106,776
減価償却費	32,439	46,947	63,030	68,901	92,019
アルアングアとアルカンタラ・サントス号 の運用維持管理費 ()内は営業支出に占める割合	-	44,732 (33.1%)	67,857 (38.9%)	52,983 (30.2%)	82,811 (32.4%)
損失	-41,634	-15,970	-17,559	-45,540	-27,913

出所 : EMODRAGA

注 : 参考 1MZN (モザンビークメティカル) =2.50 円 (2010 年末レート)

3.5.4 運営維持管理の状況

2011年2月に現地調査で確認したところ、緊急浚渫が実施されているため、今年に入ってから、アルアングア号とアルカンタラ・サントス号の2隻は岸壁に係留され（写真3参照）、メンテナンスや部品の交換、職員の研修を集中的に行うとのことであった。したがって2隻は浚渫作業に使用されていない。緊急浚渫終了直前の2011年6月から2隻によって旧航路の維持浚渫を開始する予定とのことである。EMODRAGAからヒアリングしたところ、保有する全浚渫機材について公式な中長期業務計画案はないが、デンマークから新規に浚渫船が供与された後は、同船がベイラ港航路の維持浚渫を主として行い、日本の無償資金協力による2隻の浚渫船はベイラ港の他の箇所の維持浚渫、他港の維持浚渫、デンマーク供与の浚渫船がベイラ港に不在の際はベイラ港航路の維持浚渫を行う予定とのことであった。



写真3：停泊中のアルアングア号と
アルカンタラ・サントス号



写真4：停泊中のアルカンタラ・サントス号
と乗組員

本事業で新規供与されたアルカンタラ・サントス号の状態について事後評価時点の現地調査結果や関連資料では、破損した浚渫ポンプの交換など自社で対応できた範囲では今まで機器の不具合の対応を行っていたが、事後評価時現地調査の確認では、消耗や破損によるいくつかの機器の不具合が、修理されていない状態で散見された。これらの部品については、部品交換で対応可能であることから、既述のとおり日本政府資金支援の見返り資金を利用して必要な部品を調達して交換し、また、中長期維持管理計画の策定能力も同資金を利用して派遣される専門家の支援を通じて強化される予定である（2011年7月の状況）。EMODRAGAの運営維持管理能力の向上には技術力のみならず、業務管理能力の向上も必要となるが、これら双方について改善に向けての取り組みがなされつつある。

以上より、本事業の維持管理は技術と財務状況に一部問題があり、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

本事業はモザンビーク政府の開発計画や開発ニーズ、日本の援助政策には合致していたが、事業目的達成に向けた計画が実施機関側の状況に合致せず適切性を欠いていたために妥当性は中程度とみなされる。浚渫船供与まで効率性は高かったが、本事業の目的であった旧航路の水深 8m は日本政府の無償資金協力より建造された 2 隻によっては達成されず、他ドナー資金の支援により実施される浚渫作業が加わって達成されることとなった。ただし、これらの浚渫船により旧航路の再開までの増深浚渫と維持浚渫に貢献しており、ベイラ港へのアクセスの安全性が向上した。また、2 隻はベイラ港の航路浚渫の他にも岸壁と新規ターミナル、国内の他港の浚渫のニーズに対応して一定の稼働率を保持していることから有効性は中程度とみなされる。EMODRAGA は中長期的な経営戦略の観点から浚渫事業計画や維持管理計画を策定し、所有する全浚渫機材を最適かつ効率的に稼働させることで財務体質の改善に一層努力する必要がある、持続性は中程度である。

以上より、本事業は一定の効果がみられたが、一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

デンマークにより浚渫船が供与された後（2012 年以降）は、同浚渫船が主にベイラ港の航路の維持浚渫を行うことが計画されている。それまでは JICA 供与浚渫船 2 隻がベイラ港の維持浚渫に利用される計画があるが、その後も適切に維持管理され、企業の長期的経営戦略の中で状況に応じて最適に利用されることが望まれる。具体的には EMODRAGA が所有する全浚渫船と国内で担当する港湾の浚渫需要への対応、そして、EMODRAGA の今後の浚渫能力増強に見合った将来的な業務拡大の戦略等を含む中長期的計画をまとめ、その中で 2 隻の最大に稼働させるための計画を明確にし、それを確実に実施していくことが重要である。

4.2.2 JICA への提言

評価時点では、EMODRAGA の運営維持管理状況や今後の日本政府の無償資金協力による 2 隻の浚渫船の長期的稼働計画について不明であったため、見返り資金を利用した部品の供与と専門家派遣の指導について実施後にそれらが運営維持管理の改善につながったか否か、また、実施機関への提言について何らかの行動がとられたか、1～2 年後にモニタリングしてフォローするべきである。

4.3 教訓

本事業は、実施機関側の実施体制・能力や予算を現実的に分析した上で実施されておらず、事業の妥当性、有効性（目的達成度）、持続性が中程度となった。事前評価時に実施機関の体制・能力や資金手当てについて十分分析した上で、目標達成のためのインプットやアウトプットを設定すべきであったと考える。以下の 2 点について事前評価時点で検討した上で案件形成を行うことが肝要であったと思われる。

- ① 実施機関の実施能力と実施体制については、包括的に評価して実現可能な計画を設定すべきであった。24 時間 2 シフトの浚渫実施計画は実施機関側の状況や能力を鑑みると直ちに実施可能なものではなかったと判断される。資金については、将来的な運営体制に基づいた実施機関負担分（O&M コスト分析、特にオペレーション部分）をより現実に即して積算し、実際に資金獲得が可能であるかを事前に検討すべきであった。また、事前評価で実施機関側の課題とされていた技術向上（研修コンポーネント）や人材育成計画については早期の実施が必要であったが、可能であれば事前評価の段階で、これら目標達成に不可欠なコンポーネントについては十分に分析し、インプットやアウトプットとして本事業内に入れるような取組みや他の協力スキームとの連携を考慮しつつ案件形成が行われればより良かったといえる。
- ② 実施機関の業務内容全体や他ドナー等の支援動向も含めたより広い視野から本事業の意義を把握し、浚渫計画を策定することも重要であった。事前評価の分析においては実施機関の業務範囲であるベイラ港出入港航路以外の場所や他港の浚渫作業も鑑みたオペレーション全体における本事業の浚渫船の利用計画、また、当時の他ドナー支援動向分析と本事業との関連性などが検討されることが必要であったと考える。実施機関が関わる内外の状況を踏まえて、本事業を位置づけ、事業の目的を検討し、目的達成に向けたインプットやアウトプットの設定が行われ、そしてプロジェクト終了後 3 年以内に達成可能な範囲に事業目的の指標を設定することが望ましかった。

以上