

エチオピア連邦民主共和国

2018年度外部事後評価報告書

無償資金協力「第四次幹線道路改修計画」

外部評価者：一般財団法人国際開発機構 浜岡真紀

0. 要旨

本事業は、国道3号線の劣化区間¹であるアムハラ州デジェン～デブレマルコス間の改修を行うことにより、国際物流路線の機能強化及び地域住民の医療・教育施設や食料へのアクセス機能の向上を図り、もって農業開発と工業化の両方の実現のための下支えとなる経済・社会インフラ開発に寄与することを目的として実施された。

本事業は、道路整備を経済成長と社会開発の根幹と位置付けるエチオピアの国家開発政策及びセクター計画、同国の開発ニーズ、日本が掲げる援助政策と高い整合性を有している。アウトプットの産出はほぼ計画どおりであり、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。道路の改修後、走行の安定性、快適性が改善された結果、効果指標のうち、走行速度の向上、雨季の冠水による交通遮断の減少は目標を十分に達成し、平均交通量は目標を概ね達成した。国際物流路線の機能は一定の強化が図られたほか、地域住民の医療・教育施設へのアクセス機能の向上、家畜輸送量や優良種子・肥料の配布量増加といった農業開発の下支えとなる経済開発へのインパクトも確認された。交通の快適性の向上は、運転手の過度な走行速度超過を招き、一部区間で交通事故件数の増加がみられるものの、事業でスピード超過に対するリスクヘッジが十分に行われていたことを加味して評価し、有効性・インパクトは高いと判断した。本事業の対象区間道路は、エチオピア道路公社（Ethiopian Road Authority：以下、「ERA」という）の道路ネットワーク・安全管理デブレマルコス支局（以下、「ERAデブレマルコス支局」という）が定期的に点検を行っている。対象区間の運営・維持管理は、体制面・財務面に問題はないものの、本事業の対象地域の土壌（ブラックコットンソイル）の膨潤が路面に与える影響を低減するための技術や維持管理状況に一部問題がみられ、効果の持続性は中程度と判断される。

以上より、本事業の評価は高い。

¹ 本事業の対象区間は、事業実施前は簡易舗装されていた道が劣化していた。事前評価表等では、あくまで簡易舗装であることから「未舗装」と表現されている。

1. 事業の概要



事業位置図



本事業によって整備された道路（ルマメ市）

1.1 事業の背景

エチオピアの運輸交通分野の課題には、道路網整備の遅れと道路状態の悪さがあった。エチオピア政府は、ドナーの協力を得つつ、幹線道路の整備や農村道路の拡大により道路網の整備を図っていた。エチオピアの首都アディスアベバとスーダンの国境メテマを結ぶ国道3号線（約988km）は、エチオピアの農産物の約40%を生産する穀倉地であるアムハラ州と市場である首都アディスアベバを結ぶとともに、産油国スーダンからエチオピアへ輸入される原油燃料の約80%を主要工業地域であるアディスアベバ近傍へ輸送するルートの役割を担っている。また、この国道3号線は、アフリカ縦断回廊の一区間としてエチオピアだけでなく東アフリカ全体にとって重要な路線である。

国道3号線は、これまで日本の無償資金協力によりアディスアベバ～デジェン間（223km）が整備され、デブレマルコス～バハルダール間（265km）及びバハルダール～ゴンダール間（213km）は世界銀行によってそれぞれ2004年と2007年に改修が行われた。ゴンダール～メテマ（国境）間（221km）はエチオピア政府の自己資金により2011年に改修を完了していた。その結果、国道3号線においてデジェン～デブレマルコス間（65.5km）のみが劣化区間となっており、この区間の改修が急務となっていた。

1.2 事業概要

国道3号線の劣化区間の改修を行うことにより、国際物流路線の機能強化及び地域住民の医療・教育施設や食料へのアクセス機能の向上を図り、もって農業開発と工業化双方の実現のための下支えとなる経済・社会インフラ開発に寄与する。

供与限度額/実績額	第1期：4,158百万円 / 4,139百万円 第2期：72百万円 / 72百万円（詳細設計） 第2期：7,521百万円 / 7,468百万円（本体）	
交換公文締結/贈与契約締結	第1期：2011年6月 第2期：2012年12月（詳細設計） 2013年6月（本体）	
実施機関	エチオピア道路公社（ERA）	
事業完成	第1期：2014年3月 第2期：2016年2月	
事業対象地域	アムハラ州デジェン～デブレマルコス間	
案件従事者	本体	鹿島建設株式会社
	コンサルタント	株式会社オリエンタルコンサルタンツ /株式会社エイト日本技術開発共同企業体
協力準備調査	2010年7月～2011年4月	
関連事業	<p>【技術協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ERA 橋梁管理（専門家派遣）（2002年7月～2004年7月、2004年7月～2006年7月） ● アレムガナ道路建設機械訓練センター（2002～2006年） ● 橋梁維持管理能力向上プロジェクト（2007～2012年） <p>【無償資金協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「（第一次）幹線道路改修計画」（1998年度～2001年度） ● 「第二次幹線道路改修計画」（2001年度～2004年度） ● 「第三次幹線道路改修計画」（2005年度） ● 「アバイ溪谷ゴハチオン-デジェン幹線道路機材整備計画」（2010年度） ● 「幹線道路軸重計整備計画」（2015年度～2017年度） 	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

浜岡真紀（一般財団法人国際開発機構）

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：2018年11月～2019年12月

現地調査：2019年2月5日～2月14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

事前評価時において、エチオピア政府は、「道路セクター開発計画」（Road Sector Development Programme: 以下、「RSDP」という）を1997年以降、5年ごとの四次にわたって策定していた。RSDP IV（2010年～2015年）は、国道3号線の本事業の対象区間の道路改修をRSDP IVの期間内に完成することを掲げていた。

事後評価時においては、エチオピア政府は「成長と変革計画II（2015/16-2019/20）」（Growth and Transformation Plan II: 以下、「GTP II」という）において、道路を経済成長と社会開発の根幹と位置づけ、既存の主要道路の整備、主要回廊につながる高速道路の建設を継続することとしている。エチオピア政府は、2025年までにエチオピアが低中所得国となるためには、道路網の整備は重要であると位置づけ、2015年にRSDP V（2016年～2020年）を策定した。RSDP Vは、作物の余剰や経済発展のポテンシャルのある地域、人口密度の高い農村へのアクセス改善のための幹線道路やリンク道路の建設や既存道路網の大規模な維持管理に優先度を置いている。

以上、道路整備を通じて、国際物流路線の機能強化及び地域住民の医療・教育施設や食料へのアクセス機能の向上を図ることを目的とした本事業は、事前評価時・事後評価時においてエチオピア政府の開発政策と高い整合性を有している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時において、エチオピアの運輸交通分野の課題には、道路密度の低さ（2009年時点で国道及び地方道の幹線道路密度/1000km²：42.6 km、道路密度/1000人：0.57km、舗装率14.8%）と道路状態の悪さ（道路総延長の46%がコンディション不良）が挙げられていた。

事後評価時のエチオピアの運輸交通分野の状況は、地方道や幹線道路の延長はRSDP Vに沿って実施され、実績をあげているものの、「人口あたりの道路密度」のように実績が計画に満たない項目、コンディション良好な道路の割合のように安定していない項目も散見され、引き続き道路網整備のニーズは認められる（表1参照）。

表1 エチオピアにおける主要道路指標の変化

指標	2010/2011		2011/2012		2012/2013		2013/2014		2014/2015		2015/2016		2016/2017	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績
国道及び地方道の総長 (km)	51,636	53,143	54,818	56,100	58,211	58,338	61,771	60,466	64,522	63,604	110,414	65,009	119,000	67,423
舗装道路総長 (km)	9,568	854	24,299	6,983	40,044	27,628	55,790	39,056	71,522	46,810	48,057			52,748
国道及び地方道の幹線道路密度/1000km ²	55.6	49.1	71.9	57.4	89.3	78.2	106.9	90.5	123.7	100.1	144	102.8	163	109.2
道路密度/1000人	0.78	0.66	0.98	0.75	1.18	1.00	1.37	1.13	1.54	1.3	1.7	1.3	1.9	1.3
コンディション良好な道路の割合 (%)	81.3	81	83	86	84.6	86	85.9	86	86.7	87	74	72	76	72

出所: RSDP V（2015-2020）

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」

以上、事前評価時・事後評価時において、エチオピアにおける道路網整備のニーズは高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

外務省の対エチオピア国別援助計画（2008年）とJICAの国別事業展開計画（2008年）は、貧困削減・人間の安全保障（特に食糧安全保障）の観点から、農産物等の流通円滑化を目的とした運輸・交通インフラの確立を重点分野としていた。また、対エチオピア国別援助方針（2012年）では、食料安全保障及び工業化の観点から、農産物等の流通円滑化を目的とした運輸・交通インフラの整備・維持管理を重点課題としていた。さらに、本事業は、第4回アフリカ開発会議（TICAD IV）において策定された横浜行動計画（2008年）の重点分野である広域運輸インフラ整備支援に資するものであったことから、計画時点での日本の援助政策との整合性はあったと判断できる。

以上より、本事業の実施はエチオピアの開発政策、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：②）

3.2.1 アウトプット

本事業を通じて、国道3号線の劣化区間であったデジェン～デブレマルコス間の道路の改修、橋梁や大規模構造物（ボックスカルバート）改修、標識やガイドポストなどの付属施設設置が実施された。実績は、表2に示すとおり、道路改修及び橋梁/大規模構造物設置はほぼ計画どおり、橋梁に関しては計画値を上回った。

表2 アウトプットの計画と実績

施設タイプ	計画			実績			
	第1期 (テジエン〜ルマメ)	第2期 (ルマメ〜テブレマロス)	合計	第1期 (テジエン〜ルマメ)	第2期 (ルマメ〜テブレマロス)	合計	
道路	道路延長 (km)	30.5	39.85	70.35	29.0	39.90	68.9
	幅員構成	全幅：11.0m-20.0m 車道：3.5m x 2 路肩：1.5m-3.5m 歩道：2.5m			全幅：10m-19m 車道：3.5m x 2 路肩：1.5m-2.5m 歩道：2.5m		
	舗装構成	表層アスファルト：5cm 基層アスファルト：5cm 上層路盤：20cm/下層路盤：25cm 上部路床：20cm (必要に応じ)			表層アスファルト：5cm 基層アスファルト：7.5cm 上層路盤：22.5cm 下層路盤：22.5cm 上部路床：20cm.		
橋梁 大規模 構造物	鉄筋コンクリート床版橋	10m：1橋	10m+10m:1橋	2	10.6 m:1橋	72m(9x8m):1橋	2
	鉄筋コンクリート桁橋	17m+17m：1橋 15.6m：1橋 15.0m：1橋	15m：2橋 15m+15m：1橋	6	30.6m:1橋 15.6m:1橋	15m:5橋 15m+15m:1橋、	8
	ボックスカルバート	1	5	6	1	5	6
		計		14	計		16
付 属 施 設	区画線(万メートル)	8.9	12.7	21.6	4.5	12.7	17.2
	標識(基)	69	230	299	78	230	308
	ガイドポスト(基)	880	17,530	18,410	2,400	17,530	19,930
	キロポスト(基)	30	40	70	30	40	70
	ガードレール(m)	740	9,000	9,740	0	9,000	9,000

出所：JICA提供資料

計画値の変更は、詳細設計、入札不調への対応、建設時の調整によるものである。例えば、第1期の入札不調への対応として、工事対象区間を30.5 kmから29.0 kmへ変更し、ルマメ市内部、ボゲナ人道橋を工事内容から除外している。また、舗装構成については、2011年の詳細設計において、2009年にERAが実施した交通量調査結果に基づいて再検討を行った結果、協力準備調査時に比べ推定交通量の増加が見込まれたことから、基層アスファルトを5.0cmから7.5cmに変更した。橋梁に関しては、アンベシ橋を鉄筋カルバートから鉄筋桁橋に変更、第1期の入札不調対応として対象外となったボゲナ人道橋の第2期での復活、ウセタの鉄筋コンクリート床版橋から鉄筋コンクリート桁橋への変更により、計画値3橋から実績は6橋となった。上記の変更は、受注コンサルタントが、ERA、JICAとの協議を通じて、詳細設計調査や施工中の状況の変化に応じた対応策を適時適切に検討・実施しており、変更手続きと変更内容は適切であったといえる。

エチオピア側の主な負担事項である工事用地取得、工事用道路の整備、支障物件の移設と補償は、電柱・配電線の移設に若干の遅延があったが、当初計画どおりに実施された。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費は、当初の計画と第1期・2期の実績の合計額を比較した。エチオピア側負担事業費の実績金額の情報が得られなかったため、日本側負担事業費のみをもって評価した。計画時の総事業費は12,749百万円で、内訳は日本側負担11,751百万円、エチオピア側負担998百万円だった。表3に示すとおり、日本側負担事業費の実績11,679百万円(計画比99%)となり、計画内に収まった。計画額と実績の差に関して、下回った分(第1期・2期建設費)

は入札時に競争原理が働き、契約金額が予定金額を下回ったこと、上回った分（第2期設計監理費）は、5ヶ月の工期延長に伴う諸経費の増額による。

表3 事業費の計画と実績

単位：百万円

		第1期		第2期		合計		計画比
		計画	実績	計画	実績	計画	実績	
日本側負担	詳細設計(2期)			72	72	72	72	100%
	詳細設計・設計監理費	189	189	124	138	313	327	104%
	建設費	3,969	3,950	7,397	7,330	11,366	11,280	99%
	小計	4,158	4,139	7,593	7,540	11,751	11,679	99%
	エチオピア側負担	376	n.a.	622	n.a.	998	n.a.	n.a.
	総事業費	4,534	n.a.	8,215	n.a.	12,749	n.a.	n.a.

出所：JICA 提供資料

3.2.2.2 事業期間

本事業の事業期間は、計画66カ月に対し、実績は75カ月であり、計画を上回った（計画比114%）。計画と実績の差異は、1期が3カ月、2期が7カ月工期を延長したことによる。延長の理由は、デブレマルコス市内の用地買収の遅れ、異常降雨、デブレマルコス市民による道路の増幅（20mから30m）の要望に対応するための工事中断（60日間）⁴、延長期間が雨季に入ることによる延長（78日間）などを考慮した工程の見直しによる。これらの要因の中でも、延長期間が雨季に入ることによる延長が大きな要因であり、避けられる理由ではなかったことから、延長は妥当であったと判断した。

表4 事業期間の計画と実績

	計画		実績	
	期間	月数	期間	月数
第1期	2011年7月～2014年3月	34カ月	2011年6月～2014年6月	37カ月
第2期（詳細設計）	2012年12月～2013年5月	6カ月	2012年12月～2013年5月	6ヶ月
第2期（本体）	2013年5月～2015年6月	26カ月	2013年6月～2016年1月	32カ月
	計	66カ月	計	75カ月

出所：JICA提供資料

以上より、本事業は、事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上

⁴ 本事業対象区間終点のデブレマルコス市から6.5kmの区間に関して、同市の市民から歩道を含む道路幅を当初計画の20mから30mに変更して欲しいとの要望があった。そのため2013年12月16日から同区間の工事を約2ヶ月中断し、ERAとデブレマルコス市の間で対応に関する協議が行われた。最終的には、ERAが別ルート of 道路を建設することを条件として、当初の計画どおりの20m幅の道路整備についてデブレマルコス市の合意を得て、工事を再開した（出所：JICA提供資料）。

回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性・インパクト⁵（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（効果指標）

（1）年平均交通量

年平均交通量は、2009年にERAが実施した交通量調査に基づく交通量の予測値を第2期の事前評価時に目標値として追加した指標である。なお、第2期の事前評価では、目標値は2,181台/日（2019年）となっているが、2019年の実績値は2020年になって確認できるものであることから、本事後評価では上記の交通量調査で算出された2018年の予測値を目標値と置き換えて、2018年の実績と比較した（表6）。実績は、実施機関による交通量の実測調査結果⁶を用いた。2018年の実績は、目標値（予測値）の80%であった。経年変化で見ると、年平均交通量は、事業完了以降（2016年以降）も概ね高い水準で維持されている（表6）。目標値と実績値の差異は、2015年にエチオピア政府出資により対象区間の途中からアムハラ州の州都バハルダールに抜けるB31号線（80km）の改修が完了したことによる。従来、アディスアベバ方面からバハルダールへの車両での移動には、国道3号線が利用されていたが、B31号線の改修完了により、バハルダール方面への移動時間は国道3号線の利用に比べて30分短縮された。

表5 対象区間の年平均交通量（台/日）

	基準値	目標値	実績値
	2012年	2018年	2019年
		事業完成3年後	事業完成3年後
年平均交通量 （台/日）	1,052 （2012年）	2,037 （2018年）	1,647 （2018年）

出所：JICA提供資料、実施機関提供資料

注1：2012年の基準値は、2009年にERAが実施した詳細設計に基づいて算出された予測値。

注2：事前評価時点では、2015年を事業完成年として、事業完成3年後は2018年であったが、事業期間の延長により2016年が事業完成年であることから、2019年が事業完成3年後となる。

注3：2018年の目標値は、第2期の事前評価時に、2009年にERAが実施した詳細設計に基づいて算出された予測値が目標値として追加されたものである。第2期になって年平均交通量の予測値が新たに指標として追加された経緯や理由は、関係者に確認したが記録がなかったため、確認できなかった。

⁵ 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。

⁶ エチオピアでは、年3回、12時間調査を7日間実施し、そのうち2日間は24時間調査を行い、日交通量の平均を出している（出所：実施機関質問票回答）。

表 6 対象区間の年平均交通量（台/日）の経年変化

年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
乗用車	13	21	23	32	25	28	29	51	50	49	47
四輪駆動車	129	154	156	195	181	188	206	195	218	211	175
小型バス	142	247	293	324	267	240	256	314	386	385	372
大型バス	78	102	128	154	104	113	147	213	179	183	184
小型トラック	94	155	194	176	104	133	132	145	136	133	175
中型トラック	128	234	276	241	192	194	152	225	192	265	262
大型トラック	114	261	226	165	138	114	133	192	189	240	264
トレーラー	105	174	182	172	124	129	166	174	171	188	168
合計	803	1,348	1,478	1,459	1,135	1,139	1,221	1,511	1,521	1,654	1,647
増加率 (前年度比)		67.9%	9.6%	-1.3%	-22.2%	0.4%	7.2%	23.8%	0.7%	8.7%	-0.4%
ERAの予測交通量 (2009年D/D)		852	918	982	1052	1129	1546	1655	1774	1901	2037
増加率(前年度比)			7.7%	7.0%	7.1%	7.3%	36.9%	7.1%	7.2%	7.2%	7.2%
予測に対する達成度		158.2%	161.0%	148.6%	107.9%	100.9%	79.0%	91.3%	85.7%	87.0%	80.9%

出所：ERA

(2) 平均走行速度

平均走行速度は、実施機関からデータが得られなかったため、現地調査時に実測により計測した。乗用車の場合は市街地を法定速度（35km/h）、それ以外の区間を設計速度（70-80km/h）、大型車両の場合は対象区間を走行するトラックの後方を走行して実測した。その他、対象区間を走行する小型路線バス（以下、ミニバス）や長距離バス運転手、対象区間内の事業関係者（病院、農業局）からの聞き取りも参考とした。実測調査や聞き取り調査の結果、平均走行速度は目標値を達成していることが確認された。

表 7 対象区間の平均走行速度

	基準値	目標値	実績値
	2010年	2018年	2019年
		事業完成3年後	事業完成3年後
平均速度（乗用車）	44.8 km/時	60.6 km/時	65km/時
平均速度（大型貨物車）	30.0 km/時	50.0 km/時	50-60km/時

出所：JICA提供資料、事後評価時実測

注 1：大型貨物車の平均速度は、一般的に乗用車と貨物車の速度差が 10～20km/時の範囲であることから、整備前の速度差は 15km/時、整備後は路面状態もよくなり、幅員も広がることから速度差を 10km/時として計算された（出所：JICA 提供資料）。

注 2：事前評価時点では、2015 年を事業完成年として、事業完成 3 年後は 2018 年であったが、事業期間の延長により 2016 年が事業完成年となった。平均速度の実績は、事業完成 3 年後の 2019 年の事後評価の現地調査時に確認された。

走行速度の向上に伴い、移動時間も大幅に短縮した。事業実施前、デジェン～デブレマ
ルコス間は乾季で 90 分、雨季は 2 時間以上かかっていたところ、事業完了後は季節を問わず 40-60 分となった⁷。

⁷ 出所：ミニバス組合、ミニバス事業者、乗客への聞き取り

(3) 冠水による交通遮断

事業実施前は、対象区間を流れるイエダ川は雨季（7-9月）には冠水を繰り返すため、頻繁に道路が遮断されていた⁸。事業完了後、冠水による交通遮断は全く発生しておらず、目標は達成した。

表8 冠水による交通遮断回数

	基準値	目標値	実績値
	2010年	2018年	2018年
		事業完成3年後	事業完成2年後
頻度	年約10回×3-5時間	0	0

出所：ERA

注：事前評価時点では、2015年を事業完成年として、事業完成3年後は2018年であった。事業期間の延長により2016年が事業完成年となった。冠水による交通遮断回数は、事業完成2年後の2018年雨季の実績である。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業は、国道3号線の劣化区間の改修により、国際物流路線の機能強化及び地域住民の医療・教育施設や食料へのアクセス機能の向上が期待されていた。事後評価を通じて確認した結果を以下に示す。

(1) 国際物流路線の機能強化

1) 隣国スーダンからの石油、石炭の輸入量の増加

エチオピアは石油の輸入量の50%、石炭は100%を隣国スーダンから陸路で輸入している。2011年から石油、石炭ともに輸入量は増加している。輸入量の変化は、消費や経済状況の影響も受けるため、増加の要因は道路改修のみによるものとは言い切れないものの、運搬時の走行の快適性、運搬時間の減少により、運送業者にとって安全安定した運行が確保されていることは、運輸交通網の機能強化につながったといえる。

表9 エチオピアの石油・石炭輸入量

単位：メトリックトン

年	石油	石炭
2011/12	2,262,578	141,001
2012/13	2,289,613	224,450
2013/14	2,622,807	291,388
2014/15	2,822,091	352,171
2015/16	3,080,258	418,101
2016/17	3,501,759	452,103

出所：Ethiopian Petroleum Corporation

⁸ 協力準備調査時の聞き取り調査では雨季に10回程度発生となっているが、事後評価時の聞き取りでは、事業実施前の7-9月はずっと冠水で道路が遮断されていたとの報告もあった。

⁹ 出所：実施機関への質問票回答、対象区間のバス事業者、住民、行政機関（ヘルスセンター、運輸交通局）への聞き取り

2) 隣国スーダン-エチオピア間の移動の利便性の向上

本事業が完了した 2016 年より、アディスアベバとスーダンの首都ハルツーム間の直通の国際バスの運行が開始した。参入した長距離バス事業者数は 2016 年時点で 5 社、2019 年時点で 6 社であった。これらの会社が、1 日 1 運行、持ち回りで運行している¹⁰。国際バスの運行開始前は、この区間はミニバスや中長距離バスの乗り継ぎによる移動であったことから、本事業により物流のみならず人の移動の機能も強化された。また、同路線を走行するバスは常に満席（定員 51 席）となっており、参入したバス事業者の運賃収入の増加につながっている¹¹。

(2) 地域住民の医療・教育施設や食料へのアクセス機能の向上

1) 医療機関へのアクセス向上

道路の改修により、緊急処置が必要な患者の搬送時間が、大幅に短縮された。対象区間では、2015 年にデジェン（対象区間起点）とルマメ（デジェンから約 30km）の 2 ヶ所に、手術や分娩が可能な設備を備えた第一次病院（primary hospital）が開業した。対象区間の住民は、これまでヘルスセンターで対処できない疾病、けがの際にはデブレマルコス市（対象区間終点、デジェンから約 70km）のレファラル病院まで搬送されていた。現在、住民はヘルスセンターが対処できない疾病治療の際には、上記の第一次病院を利用することになり、以前より医療施設へアクセスしやすくなっている。また、第一次病院で対処できないような緊急処置が必要な疾病の手術や分娩に関しては、患者はデブレマルコス市のレファラル病院に搬送される。このレファラル病院への搬送は、事業実施前、例えば、区間途中のアンデデ郡から約 20km 離れたデブレマルコス市まで救急車で 40 分かかっていたところ、事業完了後は 20 分に短縮された。さらに、雨季はイエダ川の冠水により道路が遮断され、救急車がデブレマルコス市の病院に着けないことがあったが、事業完了後、冠水による交通遮断は皆無となり、このような問題は解消された¹²。

2) 教育施設へのアクセスの向上

本事業による線形改良や道路拡幅、歩道や横断歩道の設置により、特に市街地では以前発生していた交通事故が減少し、通学時の安全性が向上した。例えば、ルマメでは、事業実施前、道幅の狭さや急カーブの多さ、横断歩道の未設置により、ルマメ高校に通学する生徒が頻繁に交通事故に巻き込まれていたが、事業完了後は道路拡幅、カーブ緩和、横断歩道の設置などにより、生徒が巻き込まれた事故は 1 件にとどまっている¹³。別の例では、

¹⁰ 2019 年 1 月より、ベニシャングル地方の治安悪化に伴い、2019 年 2 月時点では国際バスの運行は一時中断していた。

¹¹ 出所：バス事業者 2 社（LIMALIMO、Golden Bus）への聞き取り

¹² 出所：アンデデ郡ヘルスセンター長 1 名、センターへの来訪患者 3 名、救急車運転手 1 名への聞き取り

¹³ 出所：ルマメ高校校長 1 名、副校長 1 名、教員 2 名への聞き取り

事業実施前後にデブレマルコス市に所在する大学に通学していた学生が、イエダ川の冠水による道路遮断により通学できないことがあったが、事業完了後は通学時間が短縮し、遅刻・欠席といった問題も解消されたという声も聞かれた。

3) 食料へのアクセスの向上

事業完了後、移動時間の短縮、移動の快適性の向上により、買い物時のミニバスあるいは徒歩による移動が容易になった他、収穫した穀物の市場への運搬は容易になった¹⁴。例えば、アンデデ郡ではテフ（穀物の種類）を収穫後、デブレマルコス市まで軽トラックで運搬するのに50分かかっていたが、事業完了後は30分まで短縮された。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業では、農業開発と工業化の両方の実現のための下支えとなる経済・社会インフラ開発がインパクトとして想定されていた。

(1) 農業活動の促進を通じた経済開発への寄与

事業実施による道路走行の快適性、走行時間の減少により、県農業局が県内の農家に車両で有料配布している改良種子や肥料の配布量が増加している。本事業対象区間内の5郡を含む東ゴジャム県21郡の農家への改良種子と肥料の配布量を下表に示す。県農業局によれば、道路の改修後、走行時間が減少し、移動時間が大幅に減少したことがこれらの農業投入の配布量の増加に貢献している。加えて、走行時の車両へのダメージが軽減されたことから、車両の修理頻度が減り、車両稼働頻度が向上したことも配布量増加につながっている。

表 10 東ゴジャム県における優良種子・肥料の配布量

単位：トン

	2009 /2010	2010 /2011	2011 /2012	2012 /2013	2013 /2014	2014 /2015	2015 /2016	2016 /2017	2017 /2018
改良種子	22,655	22,345	14,080	23,859	27,798	27,604	34,621	29,437	39,638
肥料	518,321	468,388	507,604	557,734	631,213	677,243	751,247	876,025	969,942

出所：アムハラ州東ゴジャム県農業局

(2) 経済開発への寄与/対象地域から他の市場への家畜の輸送量の増加

事業完了後、東ゴジャム県から他の市場へ輸送された家畜頭数が大幅に増加している。他の市場に輸送された家畜の頭数の約25%が首都アディスアベバへ、約75%がアムハラ州の州都に輸送されている。輸送量の増加は、走行性の向上や道路が改修され夜間にも走行しやすくなったことにより、物資の輸送が以前より容易になったことに因る。

¹⁴ 出所：ルマメ市住民4名、アンデデ郡住民4名への聞き取り

表 11 家畜輸送量（頭数）

	2015/2016	2016/2017	2017/2018
ウシ	7,946	32,255	34,512
ヤギ	2,566	33,323	38,984
ウマ	710	2,925	4,282
合計	11,222	68,503	77,778

出所：アムハラ州東ゴジャム県貿易局

（３）その他の経済開発へのインパクト

1) 公共交通事業者（ミニバス事業者）の利益の減少

事業完了後、路面の質の改善により、走行時の車両へのダメージが軽減され、修理の頻度や走行燃料費は減少した。しかしながら、ミニバス事業者が支出する燃料費、スペアパーツ代、修理代の値上げにより維持管理費は年々増加している。さらに、事業者数の増加に伴い、バス 1 台あたりの 1 日の運行回数は事業実施前より減ったことやバス料金が下がったことから、対象区間のバス事業者の利益は減っている¹⁵。

2) 長距離バス運行業者の利益の増加

他方、アディスアベバ～ハルツーム間の国際バス路線に参入したバス事業者への聞き取りによれば、同路線は常に満席であり、運賃収入の増加に貢献している。また、アディスアベバからアムハラ州の地方都市（バハルダール、デブレマルコス等）への走行時間の減少により燃料消費量も減少している¹⁶。

（４）社会インフラ開発へのインパクト

本事業の社会インフラの開発へのインパクトには、公共交通の利便性の向上が挙げられる。

事業実施前は、対象区間においては、ミニバス 10 台が各バス 1 日 4 回運行していた。事業完了後は、走行の快適性もあいまってバス事業への参入者が増え、ミニバスの台数は 50 台に増加した。各バスは、平均 1 日 2 回（1 往復）運行し、対象区間を運行するミニバスの 1 日あたりの本数は事業実施前の 40 便から 100 便に増加した。さらに、事業実施前はデジェン～デブレマルコス市間のバスは常に満員であったため、沿線の住民は区間の途中から乗車することはできなかった。現在では、便数が増え、客席に余裕があるバスもあることから、住民は区間途中からバスに乗車できるようになった。このように住民にとっては、交通手段の確保が以前より容易となった。

また、公共交通の利便性は、エチオピア国内の主要都市間の移動においてもみられる。例えば、デブレマルコス市からアディスアベバ（約 300km）までの所要時間は、事業実施

¹⁵ 出所：ミニバス組合（Ghion Transport）、ミニバス事業者への聞き取り

¹⁶ 出所：長距離バス事業者 2 社（LIMALIMO、Golden Bus）への聞き取り

前の6時間(50km/時)から4-5時間(100-120km/時)に短縮した。事業実施前はイエダ川の冠水による交通遮断があったが、供与後は交通遮断が皆無となり、走行の安定性も得られている。また、走行時間の減少により燃料消費量も減少している¹⁷。

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

本事業は、事前評価時には、JICA 環境社会配慮ガイドライン(2004)に掲げられた道路セクターの分類上、大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大ではないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼし易い特性及び影響受けやすい地域に該当しないため、カテゴリーBに分類された。環境影響評価(EIA)は2011年8月に実施機関に承認された。実施中は、環境への影響・緩和策¹⁸のモニタリングとして、実施機関の担当者が施工現場に赴き、施工業者への聞き取り及び実地確認を行い、環境影響評価に関するモニタリング報告書が作成された。施工業者は計画通りに環境影響緩和策を講じ、特に問題は発生しなかった¹⁹。

(2) 住民移転・用地取得

本事業は、事前評価時には、164人の非自発的住民移転を伴い、エチオピアの国内手続き及び簡易住民移転計画(Resettlement Action Plan: 以下、「RAP」という)に沿って用地取得が進められることが計画されていた。RAPに沿って、実施機関は対象世帯に補償の支払いや事故の発生状況のモニタリングを実施する計画であった。事業実施段階におけるルート変更も踏まえ、最終的に35家屋、159人が移転の対象となった。第2期において、土地買収が手続きの遅れにより若干遅れたが、全体工程への影響はなく、実施機関は、対象世帯に用地補償を支払い、住民移転・用地取得に係る問題は発生していない²⁰。

(3) 対象区間における交通事故の増加

事業実施により交通の安全性は向上した一方で、2016年以降、対象区間全体では交通事故件数は増加している。交通事故の詳細な原因(運転手に起因、歩行者側に起因等)は情報が得られなかったが、交通事故の中でも、重傷・死亡事故が増加していることが確認された²¹。

本事業実施前、簡易舗装が施されていただけであった対象区間の道路は、ポットホールやクラック及び路肩の損傷が多く、車両のスムーズな走行に適した道路ではなかった。計

¹⁷ 出所：長距離バス事業者2社(LIMALIMO、Golden Bus)からの聞き取り

¹⁸ 汚染対策：工事中及び供用時に予見された道路側面の土壌浸食や河川の水質悪化は、植栽等による法面補強や雨期の工事制限により影響を最小化するなど(出所：準備調査報告書)。

¹⁹ 出所：実施機関及び受注コンサルタント質問票回答

²⁰ 出所：受注コンサルタントへの質問票回答及び聞き取り

²¹ 出所：東ゴジャム県公共交通局聞き取り

画段階で、事故の増加の可能性は予見されていたことから²²、危険箇所を特定して、事業実施中に、規制標識（追越禁止、速度規制）や危険予告標識（急カーブ予告、急勾配予告）の設置や、車両の転落防止用にコンクリートポストによる視線誘導柵の設置などスピード超過に対して、あらゆる手段が講じられた。それにもかかわらず目的地に早く着くことが高く評価されるバス運転手の過度なスピード走行があり、事業完了後、主に下りの急カーブにおいて重傷事故は増えた。特に事故が多く発生している箇所は下記地図上の緑色で示す8ヶ所である²³。実際、バス事業者（特にミニバス）のほとんどは法定速度70-80km/時に対し、大幅なスピード超過（100～120km/時）で運転している²⁴。

表12 対象区間で発生した交通事故

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
軽傷事故	19	22	21	21	25	24
重傷事故	13	21	17	21	36	41
死亡事故	24	27	35	42	47	42
物損事故	66	52	41	27	46	49
合計	122	122	114	111	154	156

出所：東ゴジヤム県公共交通局



図1 対象区間において事故が多く発生している場所（緑色箇所）
 出所：ERA デブレマルコス支局からの聞き取りを基に評価者作成。

²² 協力準備調査時の環境社会面の影響評価において、影響項目「事故」に関しては「線形改良や現道拡幅、住居地域における歩道や横断歩道の設置により供用時の安全性は現道と比べて向上する。しかし、道路の舗装化によるスピード超過等のため、事故発生可能性がある」として判定は「B」（若干の悪影響が生じる若干の悪影響が生じる）であった（出所：協力準備調査報告書）。

²³ 出所：ERA デブレマルコス支局聞き取り

²⁴ 出所：東ゴジヤム県公共交通局聞き取り



事故多発区間（アンバー（Amber））



事故多発区間（ジバ（Giba）橋付近）

本事業は、所用時間の短縮、道路冠水の解消など、当初の事業効果目標を十分に達成した他、交通量の増加も概ね目標を達成した。国際物流路線の機能は一定の強化が図られ、さらに、緊急搬送時の搬送時間の大幅な短縮や生徒の安全な通学の確保といった地域住民の医療・教育施設、食料へのアクセス機能は向上した。また、家畜輸送量や、優良種子・肥料の配布量増加など農業開発の下支えとなる経済開発へのインパクトや対象区間内外の公共交通の利便性の向上といった社会開発のインパクトも確認された。

交通の快適性の向上は、運転手の過度な走行速度超過を招き、主に下りのカーブにおいて交通事故の増加がみられているが、本事後評価では、本事業ではスピード超過に対するリスクヘッジは十分に講じられていたことを加味して評価した。

以上から、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

ERA の道路アセットマネジメント局（図 2、①）が、全体の計画策定・予算編成を担当し、道路・橋の日常的な定期点検は ERA デブレマルコス支局（図 2、ERA②）が担当している。定期点検に基づく補修工事はエチオピア建設工事公社（Ethiopian Construction Works Company: 以下、「ECWC」という）が ERA より請け負って実施している。

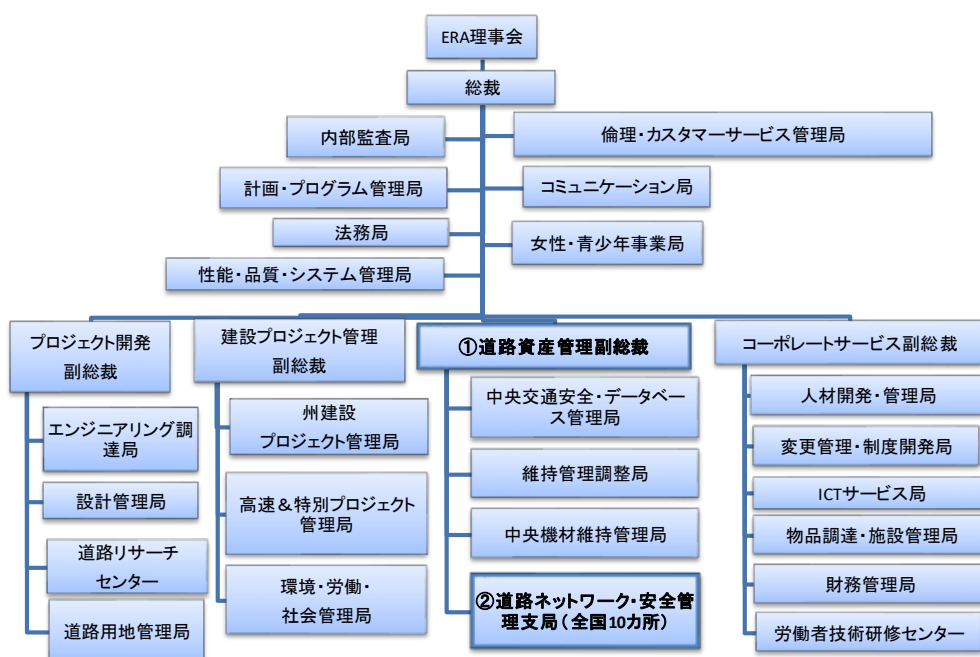


図 2 ERA 組織図

出所：実施機関からの情報に基づいて評価者作成

エチオピアでは、2018 年 4 月に新政府が発足して以来、省庁の再編・統合が行われ、組織・人事の改造が継続中である。事後評価時の ERA デブレマルコス支局の人数は、42 人で本来の配属人数 127 人を下回っている。この乖離は、新政権発足後の組織改造の影響によるものであるが、維持管理を担当する技術者は一定数確保され、維持管理業務は人事の改造の影響を受けることなく、現在の人員で対応できている²⁵。

3.4.2 運営・維持管理の技術

本事業における維持管理は、道路に関して、①路面（路面の点検と軽微な補修）、②路肩及び法面（表面処理、植栽、補強盛土）、③側溝（堆積土砂等の除去、損傷部補修）、④マーキングの塗替え、⑤ガードレール（塗装、取替）、⑥擁壁（ひび割れ、剥離等の補修）、橋梁については、①側面排水管の清掃、②高欄（損傷の補償）が計画されていた。

ERA のデブレマルコス支局は、月 1 回目視点検、年 1 回詳細状況調査を行い、詳細状況調査の結果に基づき、ERA 本部が保守補修の計画・予算を策定している。詳細状況調査は、実施日、点検箇所、点検結果、必要な対応が記載された一覧（エクセルシート）に纏められている。維持管理マニュアルは、2003 年に ERA が作成したマニュアル”Technical Specification for Road Maintenance”が使用されている。

本事業の対象区間の道路、橋梁の補修を行う ECWC デジェン担当部門が保有する維持管理機材は、地ならし機 1 台、ローダー 1 台、掘削機 1 台、ローラー 1 台、ダンプトラック 1

²⁵ 出所：ERA への質問票回答、聞き取り結果

台、ピックアップ 1 台であり、これらはいずれも稼働している。今後も滞りなく道路の補修を行うため、ERA の要請により、ECWC は新規に維持管理機材を購入する計画である²⁶。

維持管理に関与する関係者の技術力向上・維持に関して、ERA の トレーニングセンターが、ERA 、ECWC、その他の民間の請負業者、民間コンサルタントを対象に、定期的に 1 ヶ月～2 ヶ月の技術研修を実施している。ERA は、年次の人事評価において、職員の要望も受け、職員に研修機会を提供し、職員の技術力を向上・維持できる体制を敷いている。

このように、維持管理関係者は、基本的な維持管理の技術・知識を十分備えているものの、事後評価では、これらの知識・技術が路面の維持管理に十分に活用されていない課題も散見された。具体的には、本事業対象区間に広く分布するブラックコットンソイル（膨潤土）の影響を受ける路面の維持管理に関する課題である。ブラックコットンソイルは、東アフリカの玄武岩地帯に広く分布し、農業用には好まれるが、乾湿によって膨潤と収縮の変化を起こすため、土工には適していない土質である。本事業では、ブラックコットンソイル対策として、現地での知見やコストを考慮して、路盤を一定の厚さで良質な材料に置き換えるとともに、排水性が悪い区間では遮水シートを適用した。

特にブラックコットンソイルの影響を受けやすい区間であるイエットノラ付近（本事業始点のデジェンから 10 km 付近）では、2014 年末に約 600m にわたって路面の損傷（クラック、段差）が確認され、瑕疵検査前の 2015 年 5 月に施工業者がオーバーレイ（パッチング）工法による補修を行った。事後評価時にも、同じ箇所、ブラックコットンソイルによる路面の損傷（変形、亀裂、陥没）が確認された。路面の損傷を起因とする事故は発生していないものの、利用者からは走行の快適性に支障を生じていることが指摘されている。ERA のリサーチセンターは 2018 年 12 月から 2019 年 5 月にかけて、この区間の路面損傷の原因の究明を行った。ERA の調査結果によると、この区間の損傷原因は、①湿気による路床の軟化、②排水路の詰まり、③粗悪な建設資材の使用、④ボックスカルバートと舗装の間の差動運動とのことであった。ERA 本部は、デブレマルコス支局に対して、同区間の補修の指示を出し、近々、デブレマルコス支局が適切な建設資材による損傷路面の補修を行う予定となっている。

ブラックコットンソイルの影響が一因と思われる上記①のような路面の損傷は、自然条件や地形の特性上、ある程度はやむを得ないものの、②のような排水路の詰まりは、側溝やカルバート内の堆積土砂、ゴミなどをこまめに除去することで低減できる²⁷。瑕疵検査終了時には、コンサルタントは実施機関に対して、排水性を良好に維持するために定期的に側溝を清掃することを提案している。ERA が原因の究明を行い、補修を進めている点は十分に評価できるものの、年1回



ブラックコットンソイルの影響を一因とする路面の段差

²⁶ 出所：ERA 聞き取り

²⁷ 出所：受注コンサルタントからの聞き取り

の詳細状況調査時に確認された損傷箇所の補修は「治療的な維持管理」(curative maintenance)であり、ブラックコットンソイルの影響を低減するための「予防的な維持管理」(preventive maintenance)が十分であったとはいえ、「予防的な維持管理の強化」が今後の課題である。

以上、道路の定期点検は実施され、対象区間全体として、技術は概ね良好に維持されているものの、本事業特有のブラックコットンソイルを一因とする路面への影響を低減するための日常の予防的な維持管理に関しては改善の余地がある。

3.4.3 運営・維持管理の財務

ERAの主な財源は、一般予算と道路基金²⁸からなっている。事業開始時から事後評価時点のERA本部の年間予算と支出は、継続して一定予算が確保されている(表13)。支出のうち、幹線道路の改修は毎年40-60%を占める。これまでERAは2014/2015年度の赤字収支があったものの²⁹、赤字となったことはほとんど経験しておらず、財務に問題はない。

表13 ERA全体収支

単位：エチオピア千ブル

項目	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	
1 一般予算	21,950,372	32,071,642	32,059,050	33,386,127	46,394,721	45,849,819	38,916,307	
2 道路基金	931,150	931,150	808,300	936,861	1,160,000	1,252,467	1,500,003	
3 予算合計(1+2)	22,881,522	33,002,792	32,867,350	34,322,988	47,554,721	47,102,286	40,416,310	
支出内訳	幹線道路改修/幹線・支線道路整備	11,706,986	16,187,444	16,419,299	16,053,667	20,261,640	19,255,534	17,777,010
	支線道路整備	8,368,889	10,791,681	9,977,881	13,893,894	21,702,586	21,458,812	17,103,127
	経常支出	114,436	136,756	169,425	209,000	235,747	317,635	329,000
	橋梁	439,870	677,157	550,410	630,113	448,594	395,000	598,236
	キャパシティビルディング	557,687	706,573	657,065	892,553	1,024,610	951,538	810,175
	設計、F/S、環境影響評価	431,304	241,031	206,470	279,950	243,744	238,600	175,833
	大規模修繕	331,200	331,000	1,078,500	1,426,950	2,477,800	3,232,700	2,122,926
4 支出合計	21,950,372	29,071,642	29,059,050	33,386,127	46,394,721	45,849,819	38,916,307	
5 収支(3-4)	931,150	3,931,150	3,808,300	936,861	1,160,000	1,252,467	1,500,003	

出所：ERA

同様に、ERA デブレマルコス支局の年間予算も継続して確保され、本事業区間を含む道路・橋梁の維持管理にも一定額が支出されている³⁰。

²⁸ 燃料税や政府補助金等を財源とし、道路ネットワーク維持管理のみに使用が限定される特定財源(出所：実施機関聞き取り)

²⁹ 2014/2015年度の赤字の理由について実施機関に照会したが理由は確認できなかった。

³⁰ ただし、具体的な実績額は実施機関に依頼したが個別区間のデータを抽出することは困難であったため、入手できなかった。

表 14 ERA デブレマルコス支局収支

単位：エチオピア千ブル

項目		2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
1	予算	84,780	86,678	63,263	184,023	185,812	162,971	394,337
予算内訳	日常メンテナンス	34,080	24,035	23,035	25,290	35,220	35,220	57,000
	定期メンテナンス	49,200	33,400	26,000	44,760	60,541	60,541	40,700
	橋梁補修	1,500	2,200	1,500	2,000	3,542	3,542	3,000
	大規模メンテナンス		27,043	12,728	111,973	86,509	63,668	293,637
2	支出	60,833	77,311	93,440	121,420	85,606	137,849	
3	収支	23,947	9,367	-30,177	62,603	100,206	25,122	

出所：ERA

エチオピア政府は道路整備を重視している GTP II ならびに RSDP V に沿って、今後も道路整備に一定の予算は配分される見通しである。

以上、維持管理予算は継続して確保され、特段の不足も発生していないことから、財政面での課題はない。

3.4.4 運営・維持管理の状況

事後評価の現地調査時の目視の結果、一部、橋の欄干の破損、ガードポストの破損がみられるものの、改修された道路と橋梁は概ね良好に維持されている。3.4.2で述べたとおり、ブラックコットンソイルの影響と思われる路面の損傷（変形、亀裂、陥没）は事故を引き起こしていないものの、利用者への聞き取りから、走行の快適性に若干の支障を来していることが確認された。

本事業の実施前には、同じ国道3号線において日本の無償資金協力プロジェクトの第一次～第三次計画として、アディスアベバからデジェンまで道路の改修が行われていた。本事後評価では、道路の維持管理の参考情報として、これら既往事業の維持管理状況も確認した。第一次計画（アディスアベバ～デブレズィケ、95km）、第二次計画（デブレズィケ～ゴハチオン、91km）、第三次計画（ゴハチオン～デジェン、20km）の対象区間においては、経年劣化から損傷箇所が目立つところはあるが、いずれも修復工事が実施されており、維持管理は概ね適切になされている。

以上、事後評価時点では、本事業によって整備された道路・橋梁は、概ね良好に維持されている。

以上より、本事業の運営・維持管理は、体制面・財務面に問題はないものの、技術、維持管理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、国道3号線の劣化区間であるアムハラ州デジェン～デブレマルコス間の改修を行うことにより、国際物流路線の機能強化及び地域住民の医療・教育施設や食料へのアクセス機能の向上を図り、もって農業開発と工業化の両方の実現のための下支えとなる経済・社会インフラ開発に寄与することを目的として実施された。

本事業は、道路整備を経済成長と社会開発の根幹と位置付けるエチオピアの国家開発政策及びセクター計画、同国の開発ニーズ、日本が掲げる援助政策と高い整合性を有している。アウトプットの産出はほぼ計画どおりであり、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。道路の改修後、走行の安定性、快適性が改善された結果、効果指標のうち、走行速度の向上、雨季の冠水による交通遮断の減少は目標を十分に達成し、平均交通量は目標を概ね達成した。国際物流路線の機能は一定の強化が図られたほか、地域住民の医療・教育施設へのアクセス機能の向上、家畜輸送量や優良種子・肥料の配布量増加といった農業開発の下支えとなる経済開発へのインパクトも確認された。交通の快適性の向上は、運転手の過度な走行速度超過を招き、一部区間で交通事故件数の増加がみられるものの、事業でスピード超過に対するリスクヘッジが十分に行われていたことを加味して評価し、有効性・インパクトは高いと判断した。本事業の対象区間道路は、ERAのデブレマルコスが定期的に点検を行っている。対象区間の運営・維持管理は、体制面・財務面に問題はないものの、本事業の対象地域の土壌（ブラックコットンソイル）の膨潤が路面に与える影響を低減するための技術や維持管理状況に一部問題がみられ、効果の持続性は中程度と判断される。

以上より、本事業の評価は高い。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) 交通事故発生箇所における事故防止対応

事業完了後、対象区間の走行の快適性の向上に伴い、事業の中で、スピード超過防止のためのガイドポスト、標識の設置など必要な対応策は十分に講じられていたものの、主に運転手の過度なスピード超過を起因とする交通事故が増加している。交通事故は、主に下りのカーブで多発していることから、カーブ手前に車線の真ん中を走行させるように誘導するための斜線を入れ、カーブが近いことを示す塗装による路面標示（マーキング）を行うことを提言する。そのため、2019年度中にERAデブレマルコス支局が事故多発箇所を特定し、標識やガイドポストが適切に設置されているか調査を行う。2020年度予算計画に必要経費を計上し、年度内に路面標示の塗装を行い、ガードレールが損傷している箇所は再度設置、ガードレールに反射板をつけるといった対応を行う。

(2) ブラックコットンソイルの影響による路面の早急な補修の実施と今後の日常の維持管理の励行

ブラックコットンソイルの影響などにより損傷した路面は、現時点では重大な事故を引き起こすには至っていないものの、利用者から走行の快適性を欠く箇所として指摘があることから、2019年度中に補修工事を実施する。

また、自然条件や地形の特性上、路面がブラックコットンソイルの影響を受けて変状することはある程度はやむを得ないものの、ブラックコットンソイルの影響を可能な限り軽減するために、今後、ERA デブレマルコス支局は、月1回の目視点検の際には、側溝やボックスカルバードの清掃等、「予防的な維持管理」を強化することが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

(1) 路面の補修の進捗モニタリング

ブラックコットンソイルを一因とする路面の損傷は、ERA 本部からデブレマルコス支局に補修の指示が出されていることから実施が見込まれるが、今後、ブラックコットンソイルの影響を受けた箇所の補修完了までには、業者の選定や契約等の手続きも含め完了までに時間を要することが想定される。JICA エチオピア事務所は定期的に ERA にコンタクトして進捗を確認する（可能であれば、補修完了時に対象現場を確認することが望ましい）。

4.3 教訓

(1) 道路整備/改修事業において交通事故の発生が予見される際の事前対応の強化

本事業の計画段階において、道路の舗装化後、スピード超過による事故が増加する可能性はある程度予見されていた。事業実施時には、規制標識（追越禁止、速度規制）や危険予告標識（急カーブ予告、急勾配予告）の設置や、車両の転落防止施設としてコンクリートポストによる視線誘導柵の設置といった事故発生に対するリスクヘッジは行われていたものの、道路の舗装後の走行の快適性の向上は、運転手の過度な走行速度超過を招き、事業完了後に特に下りの急カーブにおいて交通事故が多く発生している。

今後の道路建設・改修事業において、交通事故の発生が予見される箇所に関しては、交通標識の設置のみならず、カーブ手前にカーブが近いことを示す塗装による路面標示も行うといった施工時においてあらゆる対応を講じることが望ましい。本事業においては、事業完了後に実施された瑕疵検査（2016年）の段階では、交通事故の発生件数はそれほど増加していなかったものの、今後、類似事業においては、完了1年後に実施する瑕疵検査時に交通事故発生件数、発生箇所もモニタリングの対象とし、状況に応じて、実施機関に事故発生軽減対策を受注コンサルタントからの提言に加えることが望ましい。道路の快適性の向上が運転手のスピード超過を招くことは、類似事業においても想定されることから、JICA 現地事務所は、事後現況調査を実施する際には、路面の状態の確認のみならず、交通事故の発生に関しても調査の対象に加え、状況に応じて、実施機関に上記のような対応を

促すことが望まれる。

以 上