

0. 要旨

本プロジェクトは、首都アンタナナリボ(Antananarivo)周辺における首都圏環状道路計画の一部として、国道7号線と国道2号線を首都郊外で接続するバイパス道路を建設することで、通行所要時間の短縮化をはかり、首都圏の通行制限による支障を受けない円滑な輸送を確保するとともに、市内渋滞の解消と輸送費の軽減、物流の促進を図ることを目標として実施された。本プロジェクトの目的はマダガスカルの開発政策、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。本事業の実施により、国道7号線－国道2号線間及び市内中心部－郊外間の通行所要時間短縮という計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。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。一方、道路の維持管理に係る状況に、道路標識・表示等鉄製部品の盗難や一部路肩の崩壊という軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



国道7号線バイパス起点

1.1 事業の背景

マダガスカル共和国（以下、マダガスカル）の首都アンタナナリボは全国道路網の中心に位置し、東部トゥアマシナ(Toamasina)(国道2号線)、北部マジュンガ(Mahajanga) (国道4号線)、南部トゥリアラ(Toliara) (国道7号線) の3つの主要港湾を連絡する基幹道路の出発点であり、同国の輸出入品および主要食料品輸送の大半が通過する集積地であるとともに同国最大の消費地でもある。国道4号線から分岐して北部アンツィラナナ(Antsiranana)を結ぶ国道6号線を含め、これらの国道は全国6州都のうちの5州都を結ぶ幹線として、同国社会経済にとって最重要インフラと位置づけられている。

しかし、本事業実施前の首都からの幹線道路は、アンタナナリボ市内中心部から放射状に構成されているだけで幹線国道間を連絡する迂回路がなく、大型車輛を含む多くの一般車輛が主要国道同士の結節点である市内中心部を通過せざるを得ない状況にあった。さらに、本バイパスの事業化が決定した 2003 年¹は、前年に政治的混乱により落ち込んだマダガスカル経済が政局の安定化により急回復した年であり²、交通量の増大と車輛の大型化の傾向が著しかった。そのため、交通渋滞の恒常化と交通事故の頻発に加え、大気汚染や騒音等の交通公害が増大し、首都圏の社会・経済活動や日常生活に悪影響をおよぼすなど問題化していた。とくに、国道 7 号線の首都近郊部は市街地化により車道部まで人家や店舗が迫るとともに荷馬車・荷車・露店等が車道に溢れ、大型車輛のすれ違いが困難な部分もあるなど、公共空間としての道路が無秩序に使用されることで交通阻害を大きくしていた。また、国道 2 号線については、東部トゥアマシナ港から首都への物資の輸送を一手に引き受ける道路であり、市内へ流入する大型貨物車が集中していたことから、市内の交通渋滞を緩和するため、大型輸送車輛の市内進入に時間制限が設けられており、制限時間の解除を待つ大型車輛が路肩部に長時間駐車することで一般車輛の通行を妨げていた。

このような背景のもと、国道 7 号線と国道 2 号線間の円滑な物流を確保し、マダガスカルの経済発展を目指すため、マダガスカル政府は首都圏環状道路整備計画の一環として、国道 7 号線バイパス建設計画の実施に関し、日本国政府に対して道路施設建設の無償資金協力を要請してきた。

1.2 事業概要

本計画は「首都圏道路整備計画」の中の「首都圏環状道路整備計画」の一部を構成するものであり、マダガスカルの物流の動脈である国道 7 号線と国道 2 号線を接続する延長約 15km のバイパス道路を建設することにより、首都アンタナナリボ市の慢性的交通渋滞の緩和と物流の円滑な流れを実現させることを図る。

¹ 本事業の E/N 締結は 2003 年 6 月である。

² 出所：外務省「国別データブック」2012 年版

E/N 限度額／供与額		3,127 百万円 / 3,044 百万円
交換公文締結		2003 年 6 月
実施機関		公共事業省（現・公共事業・気象省）
事業完了		2006 年 12 月
案件従事者	本体	大豊建設株式会社
	コンサルタント	株式会社建設企画コンサルタント・株式会社長大(JV)
基本設計調査		2000 年 2 月～2001 年 12 月
関連事業		無償資金協力：首都圏南部地区接続道路建設計画（2007 年） ³ フランス開発庁(AFD)：マサイ道路建設計画（2000-06 年） 欧州開発基金(EDF)：アンタナナリボ市内道路建設（2002-05 年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

田中 誠（株式会社アイコンズ）

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：2012 年 11 月～2013 年 11 月

現地調査：2013 年 1 月 12 日～1 月 26 日、2013 年 3 月 23 日～4 月 6 日

3. 評価結果（レーティング：A⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

マダガスカル道路セクターでは、外国援助機関、特に欧州連合(EU)との協議による欧州開発基金(EDF)の開発計画が事実上の国家開発計画として重視されていた。これは、マダガスカル財政が、年間国家予算の約半分を、財政支援を含む外国ドナーからの援助に依存する構造であったことによる。本事業の事前評価時の道路セクターの

³ 本バイパス 5.5k 地点付近と国道 7 号線イクパ(Ikopa)川付近を短絡する道路で、無償資金協力としては予備調査（2005-06 年）、基本設計調査及び事業化調査（2007 年）のみ実施された。暫定政府は 2010 年にこの計画と並行する別の道路の建設を、道路部分は国内、橋梁部分は中華人民共和国のそれぞれ民間企業に発注し、2011 年に完成させた。

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

開発指針は、EDF 第 8 次道路計画（1999-2003 年）であった。事後評価時点では、2009 年の政変⁶を受けて EU は援助対象セクターを大きく絞り込んでいるが、インフラ整備及び運輸セクターはなお援助対象であり、道路整備もその中に含まれている（EDF 第 10 次計画）。政変により成立した暫定政府の下、政変前に策定された国家中期開発計画であるマダガスカル行動計画(MAP)は頓挫したが、MAP に盛り込まれた農業振興、インフラ整備等の開発課題は、依然重視されている。

マダガスカルの現行の道路整備計画は、EDF 第 10 次計画（2008-2013 年）に基づくものである。この中には、国道相互間の連絡の改善、ひいてはアンタナナリボ市内の交通渋滞緩和を目的とする首都圏環状道路整備計画も含まれており、本バイパスはその一部に位置付けられている⁷（表 1 及び図 1 参照）ことから現在の道路整備計画とも整合している。

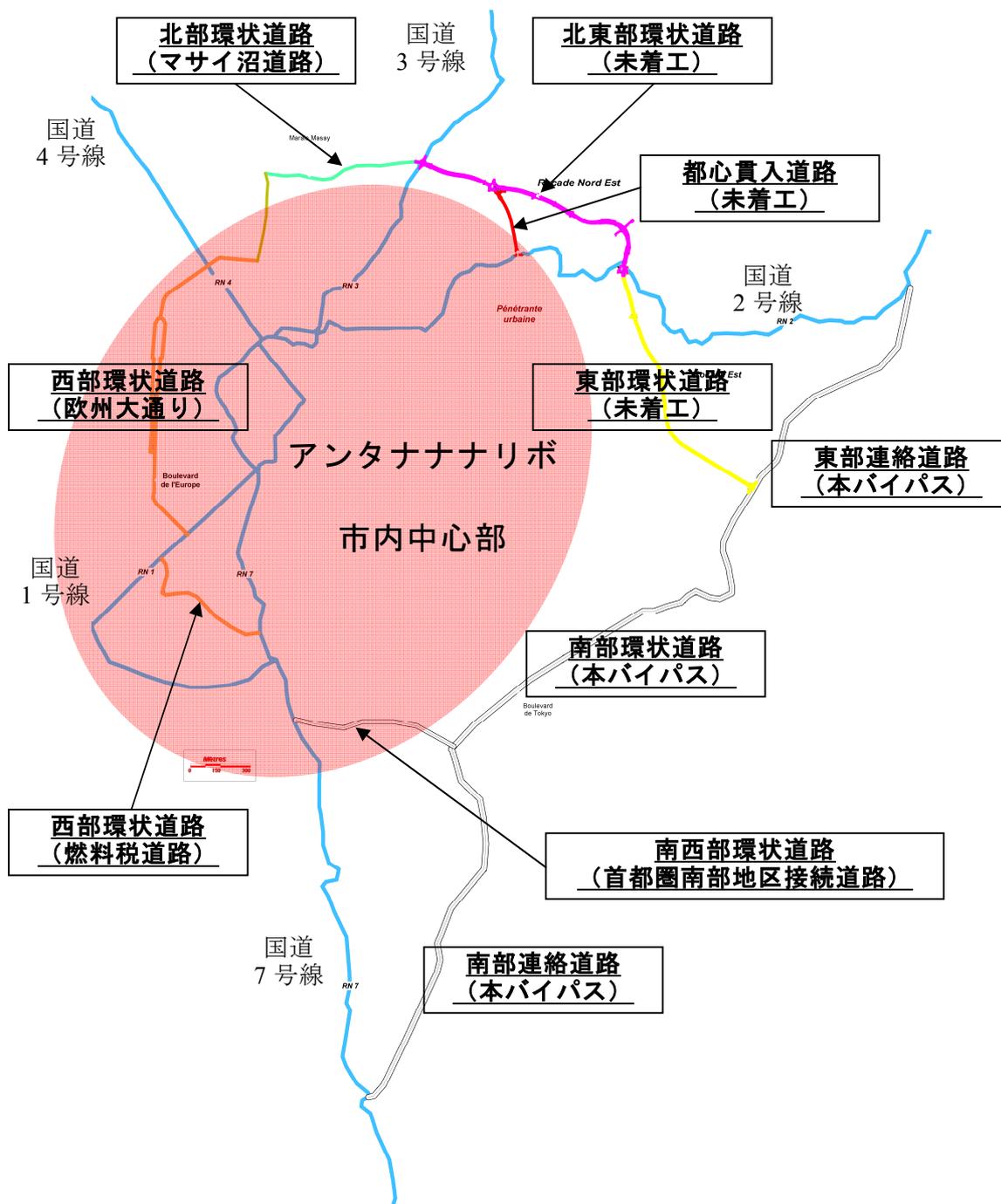
表 1：首都圏環状道路整備計画

環状道路計画区間	路線名称	内容	ドナー	整備状況 (事後評価時点)
南西部環状道路	首都圏南部地区 接続道路	新設	日本政府 (計画のみ)	供用済 (暫定政府直轄 により建設)
南部連絡道路	国道 7 号線バイ パス (本事業)	新設	日本政府	供用済
南部環状道路				
東部連絡道路				
西部環状道路	燃料税道路	新設	AFD	供用済
	欧州大通り	新設・既設 道路改良		
北部環状道路	マサイ沼道路	新設	AFD	供用済
北東部環状道路	—	新設	AFD	未着工 (凍結中)
東部環状道路	—	新設	AFD	未着工 (凍結中)
都心貫入道路	—	新設	AFD	未着工 (凍結中)

出所：基本設計調査報告書、JICA「首都圏南部地区接続道路建設計画基本設計調査報告書」、マダガスカル道路機構(ARM)作成パンフレット、ARM 聞き取り調査結果を総合して評価者が作成

⁶ 2009 年 3 月、大統領が辞任し、その全権限は軍部を経て「暫定政府大統領」に委譲され、「暫定政府」が樹立された。国際社会は、これを憲法手続きに則らない形での政権交代であるとして非難し、我が国を含む主要ドナーは、人道・緊急支援以外の新規援助の停止を決定した（出所：外務省「国別データブック」2012 年版）。

⁷ 各ドナーによる環状道路の分担区間は、マダガスカル政府と各ドナーとの協議に基づいて決定された。



細字は既存国道、**太字下線**は環状道路計画区間

図 1：環状道路計画

出所：マダガスカル道路機構(ARM)作成パンフレット及び JICA「首都圏南部地区接続道路建設計画基本設計調査報告書」を参照して評価者が描画

以上より、本バイパスは、事前評価時及び事後評価時においてマダガスカルの開発政策と整合しているといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本バイパス区間の途中流入を含む交通量は、本バイパス開通前の 2000 年には 4,400~6,500 台/日⁸と推定されていたのに対して、本バイパス開通後の 2015 年には約 12,000 台/日に増加すると予測されていた（出所：EU「首都圏環状道路整備計画 F/S 報告書」1996 年、基本設計調査報告書）。本バイパス開通前は、国道 7、2 号線相互間の移動は、渋滞が激しく進入時間制限のあるアンタナナリボ市内を経由しなければならず、既存の道路網だけではこのような交通需要に対応することは不可能であるとみられていた。

また、事後評価時点で行った本事業の実施機関である公共事業・気象省(MTPM)や関連省庁⁹への聞き取りによると、アンタナナリボ市内の交通量は本バイパス開通後も増加し続けており、特に首都と地方主要都市とを結ぶ主要幹線道路である国道 1、2、4、7 号線を相互につなぐ環状道路は、円滑な物流の確保とのため引き続き重要な位置づけにある。さらに、各幹線道路間を移動する交通にアンタナナリボ市内中心部を通過させないようにすることで、市内の交通渋滞を緩和することにも貢献しているとのことである。

以上のことから、環状道路計画の一環としての本バイパスの整備は事前評価時及び事後評価時の開発ニーズと整合していると判断する。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

外務省「国別データブック 2002 年版」には、「1997 年 12 月には、無償資金協力及び技術協力に関する政策協議を実施し、基礎生活分野、地方開発に資するインフラ分野、環境分野及び人造り分野を重点分野として援助を実施することを確認した。」との記載があり、本事業で実施した道路事業など地方開発に資するインフラ分野の支援も重点分野とされていた。本事業は、マダガスカル農業生産地である国道 7 号線沿道地域と、輸出入拠点である国道 2 号線終点のトゥアマシナ港との往来を改善し¹⁰、前者への資材供給、前者からの農産物輸出を容易にするという点で地方開発に資するものであり、この方針に沿っている。

以上より、事前評価時点で事業の目標は日本の援助政策と整合していたといえる。

⁸ 同じ 2000 年の OD 交通量調査データでは、国道 7、2 号線相互間全交通量は約 1,500 台/日であった。OD 交通量とは、あるゾーンからゾーンへ向かう交通量のこと、OD は origin-destination の略である。

⁹ 道路に関する省庁には、本事業の実施機関である MTPM の他、国土開発整備担当副首相特命府 (VPDAT)、運輸省 (MT) があり、それぞれ国道、地方道、道路交通を管轄している。

¹⁰ バイパス建設前は、国道 2 号線から国道 7 号線へのトラック輸送は少なくとも翌日までかかっており、また、トラックのアンタナナリボ市内の通過待ち中に荷主に輸送依頼をキャンセルされることがあった。さらに、トゥアマシナ (Toamasina、アンタナナリボ市内から国道 2 号線経由で 352km) とアンツィラベ (Antsirabe、アンタナナリボ市内から国道 7 号線経由で 163km) とを結ぶバス路線が走行に 2 日を要していたなど、国道がアンタナナリボ市内を通過していることが地方間の交通の妨げとなっていた（出所：MT 聞き取り調査結果）。

以上より、本事業の実施はマダガスカルの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性¹¹（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

3.2.1.1 バイパス起終点間の通行所要時間及び交通量

本バイパス開通前は、国道7号線と国道2号線との間を往来する車輛は、アンタナナリボ市内中心部を通過しなければならず、加えて国道2号線については大型輸送車輛の市内進入に時間制限が設けられていた。この改善の定量的効果を表す指標として、バイパス開通前後の起点（イアヴルア(Iavoloha)地区）と終点（アンブイマンガケリ(Ambohimangakely)地区）との間の通行所要時間を表2に示す。バイパス起終点間の通行所要時間は、バイパスの開通に伴って6分の1（ピーク時を除く）と大幅に改善した。

表2：本バイパス起終点間の通行所要時間

指標名(単位)	目標値(2005年)	実績値(2000年)	実績値(2010年)
バイパス起終点間の通行所要時間(分)	20	進入制限時間帯：90 (ピーク時を除く) その他の時間帯：90	15

出所：目標値(2005年)及び実績値(2000年)…基本設計調査報告書、実績値(2010年)…MTPM2010年交通量調査報告書

3.2.1.2 アンタナナリボ市内及び市内中心部と市外との間の交通

本バイパス開通後は、国道7号線と国道2号線との間を往来する車輛が市内中心部を通過することなくバイパスを経由して行き来することで、市内の渋滞が緩和されると期待されていた。この定量的効果を調べるため、バイパス開通前後の市内中心部の渋滞状況及び市内中心部と市外との間の交通について、沿道住民及び運輸業者に対する質問票調査を実施した¹²。その結果、後述のように所要時間と交通渋滞の緩和について大幅な改善が見られた。

まず、沿道住民50世帯に対する質問票調査により、本事業完了後の郊外へのアクセスに関して、全路線の平均速度がバイパス開通前6.6km/hであったものが、開通後に

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。

¹² 国道7号線、国道2号線及び本バイパスの沿道住民50世帯と、運輸業者7社(旅客5社、貨物2社)のそれぞれに対して、戸別訪問により質問票調査及び聞き取り調査を実施した。本バイパス開通前後のそれぞれについて、バイパスに対する満足度や、自己申告による特定の発着点間の所要時間を質問し、バイパスに関するコメントを求めたほか、住民にはこれに加えて、大気質の改善についても質問した。

は 14.3km/h と平均速度が約 2 倍となり、渋滞緩和による所要時間の改善が確認された（表 3 参照）ほか、回答した住民の 90%が本バイパス開通後、国道 7 号線と国道 2 号線との行き来や近郊部から市内中心部へ向かうのが容易になったとしている。

表 3：本バイパス開通前後の方面別平均走行速度¹³

方面	回答数	平均走行速度(km/h)	
		開通前	開通後
国道 2 号線方面	13	7.3	16.4
国道 3 号線方面	1	2.4	6.4
国道 4 号線方面	1	6.9	27.6
国道 7 号線方面	15	7.0	14.6
その他の方面	9	11.7	25.9
平均	39	6.6	14.3

出所：沿道住民質問票調査結果より評価者が計算

また沿道住民と同様に、バイパス開通前後の市内中心部と市外との間の交通について、市内中心部と市外とを結ぶバス路線を営業している旅客運輸業者 5 社及び貨物運輸業者 1 社に対して質問票調査を行った。その結果、本バイパス開通前後の所要時間に関して、表 4、5 に示す回答が得られた。市内中心部と、市外の国道 7 号線（南）方面、国道 2 号線（東）方面各地点との所要時間がそれぞれ短縮されている。なお MTPM によると、所要時間の短縮には、本事業により国道 2 号線から国道 7 号線方面へ向かう大型車両が進入制限のある市内を経由しなくなった結果、市内進入制限待ち車両が減ったことと、両国道の全体（7 号線はアンタナナリポートゥリアラ間、2 号線はアンタナナリポートゥアマシナ間）の改良（未舗装区間の舗装、隘路部分の拡幅、豪雨等により頻繁に流失・崩落する橋梁や斜面の補強等）の双方の効果がある。

¹³ 質問票調査対象者に頻繁に訪れる郊外の 1 つの地点を申告してもらい、その地点と市街中心部との移動に要する時間を回答してもらった。評価者が申告地点の都心からの距離を地図上で求めるとともに各地点を方面別に分類し、それぞれの方面について、都心からの距離の和を所要時間の和で除して平均走行速度とした。

表 4：本バイパス開通前後の市内中心部－市外所要時間（旅客運輸業者による回答）

社名	区間		方面	距離 (km)	所要時間(時分)	
	自	至			開通前	開通後
チャンスタフィタ (TRANSTAFITA)	市内中心部	ムラマンガ (Moramanga)	東・ 国道 2 号線	98.2	2:30	2:20
クンピマ (KOMPIMA)					3:00	2:00
フィフィアベ (FIFIABE)	市内中心部	トゥアマシナ (Toamasina)	東・ 国道 2 号線	324	10:00	8:00
マダトランス (MADATRANS)	市内中心部	トゥリアラ (Toliara)	南・ 国道 7 号線	923	16:00	14:00
フィフィアベ (FIFIABE)					19:00	15:00

出所：運輸業者質問票調査結果（距離以外）及び評価者（距離）

表 5：本バイパス開通前後の市内中心部－市外所要時間（貨物運輸業者による回答）

社名	区間		方面	距離 (km)	所要時間(時分)	
	自	至			開通前	開通後
サルネ (SALONE)	市内中心部・ アヌシ(Anosy)	東部・アンブイ マンガケリ (Ambohimangakely)	東・ 国道 2 号線	13.0	2:00	0:30

出所：運輸業者質問票調査結果

さらに、沿道住民への質問票では、94%の回答がバイパス開通に伴って市内の渋滞が減少したとしている。同様に、バイパス開通前後のバイパス起終点間の交通について、貨物運輸業者 1 社に対して質問票調査を行ったところ、表 6 に示す回答が得られた。開通前はアンタナナリボ市内を経由していたため大幅に時間を要していたが、開通後はバイパスを経由するようになり通行時間が短縮された。

表 6：本バイパス開通前後のバイパス起終点間所要時間（貨物運輸業者による回答）

社名	区間		経由	距離 (km)	所要時間(時分)	
	自	至			開通前	開通後
クラス (COLAS)	国道 7 号線	国道 2 号線	市内	31	2:30	—
	13k 地点	11k 地点	バイパス	21	—	0:20

出所：運輸業者質問票調査結果

以上より、沿道住民及び運輸業者は、本バイパス開通に伴って都心部と郊外との往来が改善し、またアンタナナリボ市内の渋滞が減少したと考えているといえる。なお、基本設計時に想定されていた運送費用の軽減については、本バイパス開通に伴って燃料消費量が減少したものの、燃料費の高騰¹⁴によりその効果は減殺された。

3.2.2 定性的効果

3.2.2.1 港湾と工業・農業生産地との間の輸送改善

港湾と工業・農業生産地を結ぶ輸送については、アンタナナリボ都市職業研究所(IMV)¹⁵は、農業生産地である国道7号線沿道地域から、消費地であるアンタナナリボや輸出拠点であるトゥアマシナ港(国道2号線終点)への当日中の輸送が可能になったこと、渋滞による停車時に盗難に遭うことが減少したこと等から、効果的な輸送が可能となったという研究結果を発表している。よって、本バイパスにより、港湾と工業・農業生産地との間の輸送が改善され、本バイパスの有効性が発現したと考えられる。

3.2.2.2 アンタナナリボ市内への車輛進入制限

MTPM及びIMVによれば、アンタナナリボ市内への車輛進入制限は、3区分の車輛総重量によって決められている。事後評価時点で、最重量区分(総重量16トン超)の車輛に対しては、車輛の絶対数が増加したこと、市内に大型車向け駐車場所が少ないことにより、事前評価時点よりも市内進入制限が強化され、原則として6:00~20:00は進入できないが、市街中心部にある市内最大の物流拠点であるトラックターミナルへのアクセス道路が改良されたことから、トラックターミナルに限って進入制限が廃止され、出入が終日可能となった。軽量・中量区分(総重量16トン以下)の車輛に対しては、進入制限は撤廃された。

運輸業者に対する質問票調査では、自由回答として次のようなコメントがあった。

- ・市内進入制限解除待ちの間も乗務員の時間外手当が必要であり、制限解除が21:00からであるため夜勤手当も必要となる。バイパス開通前はこれらの人件費の負担が大きかったが、開通に伴って制限解除待ち時間が短縮され、負担が軽減された。
- ・移動時間が予測できるようになったため、乗務員手配計画が立てやすくなった。

¹⁴ 本事業前の2003年6月1日と完了後の2008年3月26日における燃料の小売価格を比較すると、レギュラーガソリンが1,002から2,710へ、軽油が714から2,540へ(いずれも単位はMGA/ℓ)と、それぞれ170%、256%上昇している(出所:マダガスカル石油規制室(OMH)統計)。なお、MGAはマダガスカルの通貨アリアリで、2013年3月現在の為替相場は1MGA=0.0427円である(出所:マダガスカル中央銀行(BCM)公表値)。

¹⁵ フランスのイル＝ド＝フランス地域圏(自治体)が、アンタナナリボ都市コミュン(CUA)との技術交流・互惠のために1989年に設立した研究機関で、現在はCUAの管轄下であり、アンタナナリボの都市問題全般を研究している。

以上のように、定量的効果として移動に要する時間減少、定性的効果として港湾と工業・農業生産地との間の輸送改善がみられ、本バイパスの有効性が発現したと考えられる。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

3.3.1.1 農業へのインパクト

本事業の事前評価時には、間接効果の1つとして、沿線農民が生産した農産物の輸送の効率化により販売対象地域が広がり、売上増が見込めることから、生産意欲の増大が期待されていた。

IMVによると、本バイパス開通に伴ってアンタナナリボ近郊の農業が活性化したとのことである。この要因として、バイパスの開通によって沿道の不法開発が当局の監視の対象となり、不法開発による農地破壊が予防されたことや、休日に沿道（特に11k地点付近の踏切の北側）の青空市場で農産物即売会が開催されるようになったことが挙げられる。また農業の活性化の例として、アンタナナリボ市では1999年から2006年にかけて農地面積が12%減少した一方、本バイパス沿道のアンブイザナカ(Ambohijanaka)コミューンでは、2000年から本バイパス開通後の2008年にかけて、農地面積が66%増加したとの報告がある¹⁶。

3.3.1.2 輸送へのインパクト

3.3.1で述べたように、首都圏環状道路が2011年の時点で一部を除いて既に通し、本バイパスからアンジュンジャケリ(Androndrakely)を通して首都の西部へと向かう経路を構成している。これにより、国道1、2、4、7号線が相互に連絡し、相互間の交通が改善され、本バイパスの目的であった国道7号線－国道2号線間の「市内通行制限の支障を受けない円滑な輸送の確保」がこれら2路線と国道1、4号線の計4路線にわたって実現した。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

MTPM、VPDAT、MT等関係省庁に対する聞き取り調査によれば、本バイパス沿道において、自然環境へのインパクト（基本設計調査において検討されていた本バイパス中央部（延長約5km）の浸水を含む）は報告されておらず、事前に懸念されていた大気汚染及び騒音・振動等の自然環境への負のインパクトは限定的である。沿道住民（国道7号線市内部20世帯、国道2号線市内部10世帯、同近郊部10世帯、バイパス沿道10世帯の計50世帯）に対する質問票調査からも、表7に示す回答が得られた。

¹⁶ IMV 指導学生のアブリユ(Pauline Abrieu)氏の修士課程1年次修了報告書 p. 23

表 7：本バイパス開通に伴う大気質の変化に関する沿道住民質問票調査結果

質問項目	改善	不変	悪化 ¹⁷
大気質の変化	28%	68%	4%

出所：沿道住民質問票調査結果

また、アンタナナリボ都市コミュン(CUA)によれば、本バイパス開通前は、市内通行制限時間待ち車輛による排ガス、騒音・振動に加え、運転手が道路脇で用便をするいわゆる沿道黄害が発生していたが、開通後は時間待ちが大幅に短縮されたため、そのような被害がほとんどなくなった。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

MTPMによると、マダガスカル側負担による住民移転・用地取得は基本設計報告書記載の通り問題なく実施されたとのことである¹⁸。ただし、住民移転・用地取得の詳細を記録した資料は、MTPMをはじめ各省庁や関係機関にも残されていなかった（政変等により散逸したと考えられる）ため、これ以上の情報は得られなかった。

3.3.2.3 その他正負のインパクト

想定外の影響として、次の点が挙げられる。

(1) 正のインパクト

- ①道路を利用する貨物運輸業者は、市内通行制限時間待ちが大幅に短縮されたため、時間待ちの間に車輛積載物の盗難被害が減少したと回答した。
- ②CUAによれば、アンタナナリボ市内には娯楽施設がほとんどないため、日曜日は市民が南のアンツィラベ(Antsirabe)方面へレクリエーションに出かけることが多かった。これが本バイパスの開通に伴う市内の交通渋滞の減少により容易になった。
- ③MTによれば、休日には本バイパス沿道（アンブイマンガケリ・コミュン内アムルナクニ地区）が、祭り、露店、清掃ボランティア等々が集まるアミューズメント・パークになっている。
- ④本バイパス沿道地区は、開通前は都市近郊の寒村に過ぎなかったが、開通に伴っ

¹⁷ 大気質が悪化したと回答したのは 50 世帯中 2 世帯で、バイパス起点から国道 7 号線沿いに 3km 程度北にあるアンドゥアラヌフツイ(Andoharanofotsy)及びバイパスの第 2 号橋梁から南東約 4km にあるアンブイマナンブラ(Ambohimambola)の住民であった。大気質悪化の原因については、前者は不明だが、後者は郊外地域で、バイパス開通とともに人口が増加し域内交通量も増加したことによると考えられる。

¹⁸ 基本設計では、マダガスカル側負担経費として、用地取得 110.2 億 FMG（土地 53.1 億 FMG、家屋 31.9 億 FMG、住民移転先整地 25.2 億 FMG）、電気・水道・電話移設 3.0 億 FMG（各 1.0 億 FMG）、交通標識等設備 310 万 FMG の計 113.23 億 FMG が計上されていた。FMG はマダガスカルの旧通貨マダガスカル・フランで、2004 年 12 月 31 日までは MGA と FMG が併用されており、交換レートは 1MGA=5FMG に固定されていた。これを 1.00FMG=0.0179 円（2001 年 5 月～10 月）として換算すると、マダガスカル側負担は計 2.03 億円となる（出所：基本設計調査報告書）。

て都心部への通勤が可能になり、宅地開発が進んだ。この傍証として、沿道の地価が上昇したことが挙げられる¹⁹。

(2) 負のインパクト

- ①マダガスカルでは、幹線道路同士の交差点はロータリー、幹線道路と既存の非幹線道路との交差点は単純交差としてそれぞれ計画し、非幹線道路側を一時停止とすることが一般的である。新設の幹線道路である環状道路（本バイパスはその一部である）もそのように計画されている。しかし、本バイパスと既存道路との交差点のうち単純交差になっているアンブイザナカ・コミューン内の2ヶ所については、非幹線道路から本バイパスに進入する際の不注意によると思われる交通事故が発生している²⁰。また、MTPMからの聞き取りによれば、ハード面での有効な対策は見当たらないとのコメントを得ている²¹。
- ②評価者が本バイパスを実走したところ、写真1に示すようにブレーキ痕が随所に見られた。MTPMやCUAによれば、これらは無謀運転や放牧動物の飛び出しに伴うものである。
- ③CUAによれば、本バイパスの開通に伴って沿道村落の人口や他地域在住の通行者が増えた一方、道路照明がないため夜間は見通しが悪く、ひったくり等の犯罪の増加、人身事故を招いている。

¹⁹ バイパス開通前は10,000～15,000MGA/m²であったものが、開通後は約250,000MGA/m²になった（出所：MT聞き取り調査結果）。

²⁰ 同コミューンの首長からの聞き取りでは、事故はバイパス完成後から現在に至る5年間で10件程度発生しており、被害者の8割が歩行者で大人と子供が半々、他はバイクと自転車が1件ずつとなっている。事故はバイクの1件を除き全て昼間の発生となっている。

²¹ 例えば、バイパス側に減速誘導のための凹凸をつけることに関しては、大統領府から反対にあっている（本バイパス起点付近に大統領宮殿があり、そのアクセス路となっているため）。歩道橋については見通しがいい場所であり、頭に荷物を抱える住民は利用しないと判断している。横断歩道のペイントを路上にしても高速で走行する車は止まらないと判断している。鉄製の標識は設置しても盗難にあうなどとしている。



10k000 付近、アラスラ(Alasora) コミューン内



9k600 付近、アラスラ(Alasora) コミューン内



10k600 付近、アンブイマンガケリ(Ambohimangakely) コミューン内
アムルナクニ(Amolonakony)地区

写真 1 : バイパス上のブレーキ痕

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：③）

3.4.1 アウトプット

3.4.1.1 日本側

本事業の施設建設は、表 8 に示すようにほぼ基本設計に沿って実施された他、鉄道移設工が追加された²²。

²² 鉄道移設工は、鉄道と本バイパスとの踏切交差角度の改善及び道路盛土の高さへの対応のためである。踏切交差角度が鋭角であれば、バイパスを通過する車輛の車輪が線路の隙間に落ち込み、ハンドルを取られて路外逸脱する危険がある。

表 8：本事業のアウトプット（施設建設）

項目	基本設計	実績
道路の新設	延長約 15km 片側 1 車線： （車線幅 3.5m・路肩 2.0m） アスファルト舗装	延長 15.205km 片側 1 車線： （車線幅 3.5m・路肩 2.0m） アスファルトコンクリート舗装
橋梁建設	第 1 号橋梁 （橋長 96m、片側 1 車線） 第 2 号橋梁 （橋長 150m、片側 1 車線）	第 1 号橋梁 （橋長 95.50m、片側 1 車線） 第 2 号橋梁 （橋長 150.25m、片側 1 車線）
鉄道移設工	—	1,245.0m

出所：基本設計調査報告書、完了届、瑕疵検査報告書

3.4.1.2 マダガスカル側

完了届及び瑕疵検査報告書によれば、基本設計調査報告書に記載されたマダガスカル側負担事項（下記）は、計画通り問題なく実施された。

- (1) 住民移転先用地の確保
- (2) 家屋の用地取得
- (3) 電線、電話線および水道等の切り回し、井戸の移転など
- (4) 耕作地の用地取得

関係省庁には、住民移転・用地取得に関する影響の報告はない。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

総事業費は 3,044 百万円（計画金額 3,127 百万円の 97%）と計画内に収まった。

3.4.2.2 事業期間

本事業は 2003 年 6 月に開始され、2006 年 12 月に完工したため、事業期間は 42 ヶ月（計画事業期間 46 ヶ月の 91%）であり、計画内に収まった²³。

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。

²³ 2007 年 1 月に 10k700 付近（約 100m 区間）において盛土滑りにより舗装面に亀裂を生じた。調査の結果、2007 年 1 月は雨季であり平年の 3 倍の雨量を観測したこと、沿道住民が無許可で私道及び排水路をバイパスに接続したため雨水が流入したことが原因であると判明した。これは施工業者の責任に帰すことができない例外的な事由であるため、コンサルタントと相手国監督機関である MTPM との協議により、マダガスカル側負担により復旧工事を行うこととし、当該区間については瑕疵期間を設けず、復旧工事の完了をもって本計画の完了とする承諾を得た。原因確認調査後、雨季は工事が不可能と判断されたことから、雨季終了を待って 10k600～10k750 区間に対して復旧工事を実施し、復旧工事終了に伴う完工検査を 2008 年 3 月に実施した。このため、事業期間は 2006 年 12 月で完了したものの、本バイパスの供用開始は 2008 年 3 月にずれ込んだ。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

関係省庁に対する聞き取り調査の結果、維持管理は、MTPM 道路維持管理局(DER) が総括している。DER は 2006 年に設立された MTPM の部局で、国道全般の維持管理計画立案を担っている。専従人員は 7 名である。実際の運営維持管理は、DER の総括のもと、定例（路面の清掃、排水溝の目詰まりの清掃、雑草の除去等）、協定（建設工事に起因する不具合の有無の確認）、定期（緩衝板や縁石のような部品の定期的な補修・交換等）、緊急（自然災害や交通事故に伴う落橋や倒木・落石への対応等）、特別（その他）に分かれており、それぞれ下記の主体が担当している（表 9 参照）。

- ・ 定例…MTPM 地方間公共事業気象局(DIRTPM)

2007 年に設立された MTPM の部局で、MTPM-DER が立案した維持管理計画を実施する。専従人員は 7 名である。

- ・ 協定、定期、特別…道路維持管理基金(FER)

1998 年に設立された MTPM の傘下にある公的機関で、ドナー拠出金を受け入れる基金である。自身が協定・定期・特別維持管理活動の実施主体となるとともに、定例、緊急の各維持管理活動費用を支出する。MTPM の計画策定に対する発言権はあるが、決定権はない。

- ・ 緊急…緊急工事室(OTU)

2006 年に設立された MTPM の傘下にある公的機関で、サイクロン襲来時等の緊急時において道路構造物の維持管理補修に出動する。

表 9：国道維持管理の実施主体

種別	実施主体	実施形態	費用支払者
定例	MTPM -DIRTPM	民間企業に委託	FER
協定、定期、特別	FER	民間企業に委託	FER
緊急	OTU	直営	FER（OTU と協議の上、支出決定）

出所：MTPM、FER、OTU 各聞き取り調査結果

定例、定期、緊急の各維持管理は MTPM の別々の部署及び傘下機関が担当しているが、各者の連携は密であり、分担の弊害は見られない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

MTPM-DER、DIRTPM、FER、OTU とも、維持管理に必要な人員や技術は保持している。

本バイパスの維持管理事業は、表 10 に示すように、MTPM-DIRTPM から年単位で

価格及び技術力を考慮して入札により選定された民間企業に委託されており、技術的、経理的に問題が起きたことはない。今後も、FER が技術力のある民間企業に維持管理を委託する方式が継続する見込みである。なお、MTPM-DIRTPM や FER が民間企業に委託する維持管理活動が行われていない期間があるが、この期間は、休日に都心部から清掃ボランティアが来て、排水溝の目詰まりの清掃や雑草の除去（定例維持管理活動に相当する）を無償で実施しており、維持管理上の問題は生じていない。

表 10：本バイパス運営維持管理委託実績

年	工事の種類	実施主体	費用 支払者	期間	受託企業
2007 - 2008	定例	MTPM -DIRTPM	FER	不明	不明
2008 - 2009	定例	MTPM -DIRTPM	FER	2009/5/26 から 3 ヶ月	ヴンジ (VONJY)
	協定、定期、特別	FER	FER	2009/5/26 から 3 ヶ月	エジェシ (EGECI)
2009 - 2010	定例	MTPM -DIRTPM	FER	2010/8/30 から 8 ヶ月	タンバチャ (TAMBATRA)
	協定	FER	FER	2010/8/30 から 8 ヶ月	タンバチャ (TAMBATRA)
2010 - 2011	協定、定期、特別	FER	FER	2011/11/7 から 4 ヶ月	ブレイン (BRAIN)
2011 - 2012	協定、定期、特別	FER	FER	2012/11/29 から 3 ヶ月	アヴィグ (AVIG)

出所：FER 作成資料

OTU は、平時は技術的・財政手続的な準備をしておき、主としてサイクロン襲来や豪雨といった緊急時に路盤の流失、落橋、土砂崩れや倒木といった事態が発生した際に、初期対応として必要な工事を自ら実施している。仮復旧以降から本復旧までは OTU の管轄を離れ MTPM や FER から民間企業に委託される。OTU には国道の緊急維持管理活動にかかわる多くの実績があることが確認され、OTU の維持管理技術に問題はない。

以上より、本バイパスの維持管理事業を行う公的機関である MTPM-DER、DIRTPM、FER、OTU や、MTPM や FER から工事を委託される民間企業の技術には、ともに問題がないと考えられる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本バイパスは開通当初に国道（60号線）として登録され、かつ戦略上も重要であると宣言されたため、維持管理予算の優先的な配分が期待される²⁴。

MTPMによれば、国道の運営維持管理に要する費用は政府予算から支出され、その財源は、主として自動車使用者が負担する燃料税（自動車用燃料小売価格の7%）をもって充てられている。国家予算として配分されたり、各ドナーから運営維持管理予算として拠出されたりした資金は、全額を一旦FERが受け入れた上で、運営維持管理活動が行われる都度支出されている。資金受け入れ状況を表11に示す。2009年の政変以前は、ドナー拠出金が運営維持管理費用の財源の多くを占めていたが、政変に伴ってAFD以外のドナーが支援の大部分を凍結したため、ドナー拠出金が激減し、燃料税が財源のほとんどを占めるに至った。なお、2011-12期は前述のようにFERへの予算配分が激減しているため、大幅な支出超過とみられるが、前年までに積み立てられた資金が残っており、基金の残高が0になったことはない（出所：FER聞き取り調査結果）。

表11：道路維持管理基金(FER)の資金受け入れ状況

単位：百万MGA

	2009年	2010年	2011年	2012年
燃料税交付金(RER)	75,735	68,023	34,986	-214
国庫融資(RA)	7,769	0	7,099	0
石油製品税(TPP)	2	0	0	0
ドナー拠出金(SUB)	6,290	0	8,915	2,760
自治体出資金(ACTD)	1,527	990	0	0
その他(AR)	6,901	6,600	8,000	8,200
合計	98,224	75,613	59,000	10,746

出所：FER公表資料

他方、今後の見通しとして、世界銀行(WB)、欧州連合マダガスカル代表団(DUEM)やアフリカ開発銀行(BAD)が、大統領選後に発足する新政権が国際社会の承認を得られるとの条件付きで、財政支援を含む援助を再開する旨表明しており、維持管理の財

²⁴ 一般に国道は県道やコミューン道よりも維持管理予算が配分されやすく、国道全体の中でも政策的に重要なものには優先的に予算を付けることができる。本バイパスは、開通時点で法令上の国道登録条件に該当していなかったが、その重要性に鑑み、維持管理予算を優先的に確保するため、政治判断により国道として登録された（出所：MTPM大臣聞き取り調査結果）。事後評価時点で、国道登録基準の変更を含む法令の改正（MTPM：道路憲章の第2回改正に関する法律案）が議会上程されて審議されており、実現すれば本バイパスも国道登録基準を満たすことになる。国道はさらに、省令（MTPM：国道の等級の改正に関する省令）の規定により3等級に分類され、本バイパスは国道2、4、6、7号線とともに最上級の一級国道に指定されている。

政は大幅に好転する見込みである。

次に、国道の維持管理のための支出状況を見てみる。前述のように、国道の維持管理のための資金は全て FER に集められて支出される。FER が算出した全国道の年間維持管理見積額及び予算実績（実際の支出額）の総額及び 1km 当たり金額を表 12 に示す²⁵。1km 当たり金額は、国道の総延長が年々増加していることから、比較を容易にするため算出したものである。

2008 年以來、国の予算から実際に支出された金額は見積額の 59～77%にとどまっております。2009 年の政変のため、2009-10 期以降は国道維持管理予算が十分でない。本バイパスのための予算実績は、国道全体の見積及び実績の 1km 当たり金額を大きく下回っており、特に本バイパス単体への実績も 2011-12 年に大幅に減少しているが、これは本バイパスが平地を通る新しい舗装道路であり、大規模な補修を必要としないためであり、予算が不足する中で、各省庁は事業に優先順位を付けながらやり繰りし、本バイパスに予算も優先配分するよう努力していることが確認された。

本バイパスのための予算実績は、国道全体の見積及び実績の 1km 当たり金額を下回っており、特に本バイパス単体への実績も 2011-12 年に減少しているが、これは特段必要となる維持管理工事が発生しなかったことによるものであり、財務上の問題は無い。

²⁵ FER の採用する会計制度では、受け入れ資金は毎年 1 月 1 日から 12 月 31 日までの合計で計上とし、他方で支出は雨季終了から翌年の雨季終了までの「期」と呼ばれる期間の合計で計上されている。このため、収支バランスを年単位で比較することはできなかった。なお、マダガスカルでは雨季（11 月～4 月）に自然災害が多発するため、維持管理活動は雨季終了と共に次の期へと移行する制度を採用している。

表 12：道路維持管理基金(FER)の国道全体及び本バイパスの維持管理見積額
及び予算実績

期	総額(百万 MGA)				1km 当たり金額(千 MGA/km)			
	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12
国道全体 見積額	60,170	60,438	62,496	62,906	5,488	5,246	5,415	5,358
国道全体 予算実績	44,189	46,652	36,734	47,195	4,030	4,049	3,183	4,020
本バイパ ス単体 予算実績	38	19	30	13	2,542	1,234	2,000	896

出所：FER 作成資料

以上のように、予算が不足する中で、各省庁は事業に優先順位を付けながらやり繰りし、本バイパスに予算を優先配分するよう努力しており、十分とは言えないが定常的な維持管理予算は確保されている。また、ドナーからの支援再開後は、WB、BAD、EU が本バイパスの重要性を認識していることから、維持管理の財政は好転する見込みである。

3.5.4 運営・維持管理の状況

評価者が本バイパスを実走したところ、道路機能に影響しない軽微な、大型車の駐車を主因とする路肩の損壊、舗装の陥没、橋梁端部の段差発生、道路標示や欄干の鉄製部品の盗難等がみられた（盗難については 3.5.3 も参照）。道路機能に影響する程度のもはみられないが、放置すれば車輛の走行に影響が生じることが予想される。MTPM-DER もこの点は認識しており、現在は資金不足のため対応できていないが、ドナーが援助を再開すれば直ちに補修に着手したい旨表明があった。

道路照明、標識や欄干²⁶を整備しても、それらに含まれる鉄製部品が頻繁に盗難に遭う。対策として、鉄柱をコンクリートで囲って保護したところ、コンクリートが削岩機のようなもので破壊されて中の鉄だけが盗難に遭った。道路標示や欄干の鉄製部品の盗難については、取締り強化や補修高頻度化による対策には限界があり、抜本的対策は困難であると考えられる。

なお、本バイパス完工直後に盛土のすべり及び舗装面の亀裂が生じた区間（p. 15 注釈 23 参照）については、同様の不具合は生じていない。さらに、VPDAT は、この不具合の一因となった私道や排水路の無許可接続を禁止し、取り締まるようになった。

²⁶ 第 1 号橋梁の欄干には鉄製部品が使われている。これは、洪水流出時に欄干が水流を堰き止めないよう、通水構造にする必要があり、第 2 号橋梁の欄干のように鉄筋コンクリート壁を採用できなかったためである。

以上より、本事業の維持管理は運営・維持管理の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

本プロジェクトは、首都アンタナナリボ(Antananarivo)周辺における首都圏環状道路計画の一部として、国道7号線と国道2号線を首都郊外で接続するバイパス道路を建設することで、通行所要時間の短縮化をはかり、首都圏の通行制限による支障を受けない円滑な輸送を確保するとともに、市内渋滞の解消と輸送費の軽減、物流の促進を図ることを目標として実施された。本プロジェクトの目的はマダガスカルの開発政策、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。本事業の実施により、国道7号線ー国道2号線間及び市内中心部ー郊外間の通行所要時間短縮という計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。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。一方、道路の維持管理に係る状況に、道路標識・表示等鉄製部品の盗難や一部路肩の崩壊という軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本プロジェクト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

(1) 予防保全

本バイパスの重要性はマダガスカル側も十分認識しているところであり、維持管理のための人員、技術、体制を確保し、予算が優先的に配分されるよう努力を積み重ねている。それでも、橋梁取付部の段差、舗装のひび割れや陥没、路肩の損傷や排水溝の目詰まりといった、道路機能に影響しない軽微な不具合が見られる。今のところ重大問題は発生していないが、放置すればこれらの不具合は拡大していき遂には大規模補修を要する事態に至る。本バイパスには少ないながらも維持管理予算が配分されていることから、予算を予防保全に優先的に使用することが、将来の維持管理費用の増大を防ぐことになる。

(2) 交通安全教育

マダガスカルでは、幹線道路同士の交差はロータリー、幹線道路と非幹線道路との交差は単純交差とすることが一般的であるが、単純交差では交差する道路の一方又は両方を通行する車輦に注意義務があることが多くの運転者に認識されていないおそれがある。また、本バイパスのように、高規格で渋滞もない道路はこれまであまりなかったため、新たな交通安全対策が必要である。そのため、運転者は高速走行や交差点通過時に注意を払うよう、また歩行者も幹線道路通行時や横断時に車輦に注意するよう、学校教育や運転免許取得時の講習における指導等、何らかの手段で道路利用者

注意を喚起していく必要がある。

(3) 大型車駐車対策

路肩の破壊は、大型車を路肩に駐車させなければその多くは防止できると考えられることから、路肩駐車を取り締まるとともに、大型車のための駐車場所を整備し、大型車をそちらへ誘導することによって路肩への駐車を防止する策を提言する。

(4) 鉄製部品盗難対策

道路標識・標示を鉄製として地上に建植すると、闇市場で屑鉄を売ることが目的とした部品の盗難に遭うことがある。これに対しては、道路標識を補完するために、制限速度や進行方向の指示を路面にペイントで表示することが考えられる。MTPMはこの案について省内で検討したが、道路照明がないため旧来のペイントでは夜間に見にくいという問題があって採用されていない²⁷。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

本バイパスの主な目的は、交通渋滞の緩和であり、その先には物流の円滑な流れを実現することがある。しかし、幹線道路新規建設に伴って新道における交通事故発生等の新たな問題が生じることが多い。これは道路案件の宿命ともいえる。本事業では、バイパス開通に伴ってアンタナナリボ市内の渋滞や市内と郊外との往来は改善されたが、開通前は首都近郊の寒村に過ぎなかったバイパス沿道地区に、それまでほとんどなかった交通事故の発生という新たな問題が生じている。MTPM や CUA によれば、交通事故の主な原因は無謀運転、交差点通行時の不注意、放牧動物の飛び出し等とのことである。このような交通事故は、本バイパスのように渋滞のない幹線道路に不慣れた運転者や、高速走行する車輦に遭遇した経験のない住民が当事者になることが多いと考えられる。今後、本事業のように、大都市近郊の都市化が進展していない地区を通過する平面道路を新規建設する案件においては、新道に接続する既存の生活道路の交通量が増える可能性も考慮して、ロータリーとすることも含め交差点計画を検討するとともに、本体に附帯するソフトコンポーネントとして、運転者や住民に対する交通安全教育（単純交差においては交差する道路の一方又は両方を通行する車輦に注意義務があることを周知徹底することを含む）を取り入れることで、交通事故のような負のインパクトを最小限にとどめる可能性がある。

以上

²⁷ 今後、道路標示については、自動車の灯火をよく反射し雨天時も見やすい、蛍光反射顔料入りの専用ペイントによる路面表示を採用することも一案である。このような専用ペイントは、アンタナナリボ・イヴァトゥ国際空港で使用実績があり、国内調達が可能であると思われるが、高価であることが難点である。