

マダガスカル共和国
アンタナナリボ・トアマシナ間
経済都市軸橋梁整備計画
準備調査報告書

令和元年 5 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 長 大
株式会社 建設技研インターナショナル

基盤
CR(2)
19-063

マダガスカル共和国
アンタナナリボ・トアマシナ間
経済都市軸橋梁整備計画
準備調査報告書

令和元年 5 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 長 大
株式会社 建設技研インターナショナル

本報告書における為替レート

USD 1.00 = JPY 111.38

MGA 1.00 = JPY 0.033414

(2018年5月～7月の平均)

MGA : マダガスカル・アリアリ

序 文

独立行政法人国際協力機構は、マダガスカル共和国のアンタナナリボ・トアマシナ間経済都市軸橋梁整備計画に係る協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社 長大・株式会社 建設技研インターナショナル共同企業体に委託しました。

調査団は、平成 30 年 5 月から平成 31 年 3 月までマダガスカルの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

令和元年 5 月

独立行政法人国際協力機構
社会基盤・平和構築部
部長 安達 一

要 約

(1) 国の概要

マダガスカルはアフリカ大陸の南東海岸部から約 400km 沖合に位置し、面積は約 590,000km² (日本の 1.6 倍) におよぶ世界で 4 番目に大きな島国である。国土は南北に長く、中央には高地が連なっており、さらに貿易風及び季節風の影響を大きく受ける。そのため、気候は地域によって大きく異なるが、一般に雨季 (11 月～4 月) と乾季 (5 月～10 月) の二つに大別される。雨季にはインド洋で発生したサイクロンにより被害を受けることがある。首都のアンタナナリボは標高 1400m ほどの中央高原に位置する。本プロジェクトの対象地は、首都から国道 2 号線を東に 100km ほど離れたムラマンガ市 (標高約 850m) の近郊にある。

マダガスカルの人口は 2,557 万人で、過去 10 年は年率 2.6～2.8% で増加している。経済成長率は 5～6% 程度であったが政情不安により 2009 年に -4.18% とマイナスを記録し、その後、0.26～2.21% と停滞したものの、民主的なプロセスで大統領が指名 (2014 年) された後、2017 年には 4.0% まで回復した。2017 年の一人当たり GDP は 449 米ドルで、産業別 GDP 構成比は、第 1 次産業は 27.7%、第 2 次産業は 13.5%、第 3 次産業は 58.9% となっている。

(2) プロジェクトの背景、経緯及び概要

マダガスカルの東部に位置するトアマシナ港はマダガスカルにおける国際貨物の約 90% を取り扱う国内最大の商業港であり、同港の荷揚貨物の 75% は国道 2 号線 (片側 1 車線、総延長 354 km) を経て国内総生産の約 30% を占める政治経済の中心地、アンタナナリボ市へ輸送されている。円借款「トアマシナ港拡張事業」を通じて 2035 年には同港で荷揚げされる国内向けコンテナ貨物量が現在の約 4 倍になることが予想されているが、マダガスカルの物流幹線である国道 2 号線のうち最後の単線箇所であるマンダラ橋とアンツァバザナ・アンチリナラ橋では車両がすれ違いうことができず、物流のボトルネックとなっている。また、建設後約 50 年以上が経過し老朽化と部材の損傷が進行しているほか、歩車道が分離されていないため交通事故の危険性も高い。

マダガスカルの国家開発計画 (2015～2019 年) では柱の一つに「インクルーシブな成長と調和のとれた国土整備」が掲げられ、経済成長のための基幹インフラ整備が最重要課題の一つと位置付けられている。また、アンタナナリボ市とトアマシナ市を結ぶ、国道 2 号線沿線の地域は経済成長を牽引する戦略的地域と位置付けられている。アンタナナリボ・トアマシナ間経済都市軸橋梁整備計画は、2 橋梁を 2 車線化することにより物流のボトルネックを解消し、かつ橋梁の安全性向上を図るものである。また、本事業は開発計画調査型技術協力「アンタナナリボ・トアマシナ経済都市軸総合開発計画策定プロジェクト (TaToM)」 (2016～2018 年) にて作成中のマスタープラン案においても 2 都市を結ぶ戦略的経済圏の成長に不可欠な事業と位置付けられている。

係る状況の中、マダガスカル国国土整備・住宅・公共事業省は 2 橋梁の架け替えを日本国政府に要請した。

表 1 マングル橋に関する要請内容

項目	既存施設の内容	要請する施設の内容
新橋の位置	—	既存橋の上流側
利用形態	歩行者兼用道鉄併用橋	歩車道橋
橋長	78.0m	100.0m
車線数	1	2
車道幅員	4.0m	3.5+3.5=7.0m
歩道幅員	なし	両側歩道 各 1.5m
取付道路	取付道路 (アスファルト舗装)	取付道路 (アスファルト舗装)
防護柵	鉄製の防護柵	鉄筋コンクリート製の防護柵
法面保護	なし	取付道路と橋台周囲の法面保護

表 2 アンツァパザナ・アンチリナラ橋に関する要請内容

項目	既存施設の内容	要請する施設の内容
新橋の位置	—	既存橋と同位置
利用形態	歩車道橋	歩車道橋
橋長	30.0m	30.0m
車線数	1	2
車道幅員	4.50m	3.5+3.5=7.0m
歩道幅員	なし	両側歩道 各 1.5m
取付道路	取付道路 (アスファルト舗装)	取付道路 (アスファルト舗装)
防護柵	なし	鉄筋コンクリート製の防護柵
法面保護	なし	取付道路と橋台周囲の法面保護
施工時迂回路	-	施工時の迂回路

(3) 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICA は 2018 年 6 月 30 日から 2019 年 3 月 16 日にかけて表 3 に示す時期に協力準備調査団をマダガスカルへ派遣した。第 1 回現地調査では、マダガスカル側関係者との協議を通じ、主に、要請内容及び業務実施方針の確認、自然条件調査、交通量調査、環境社会配慮調査、調達事情調査、運営・維持管理体制等確認を実施した。また調査結果を踏まえて、道路幅員構成、舗装種別、架橋位置、道路線形、橋梁形式、施工方法を検討し、協議・確認した。現地調査結果の内容を踏まえて、日本国内で道路設計、橋梁設計、施工計画、概略事業費の積算、先方負担事項の策定など概略設計を実施した。第 2 回現地調査では、マダガスカル側負担事項を含む概略設計の内容をマダガスカル側と協議・確認し、合意を得た。

本プロジェクトで建設される施設の提案内容を表 4 に示す。

表 3 派遣期間

調査名	派遣時期
第 1 回現地調査	2018 年 6 月 30 日～2018 年 8 月 22 日
第 2 回現地調査	2019 年 3 月 9 日～2019 年 3 月 16 日

表 4 計画内容一覧

項目	マングル橋	アンツァパ・ザナ・アンチナラ橋
対象区間	PK-94+200 (アンタナナリボから 94.2km)	PK-105+460 (アンタナナリボから 105.5km)
現況交通量 (2018)	2,000 台/日	2,000 台/日
計画交通量 (2025)	3,600 台/日	3,600 台/日
対象区間延長	700 m	120 m
道路用地幅	30 m (道路中心線から左右 15m)	30 m (道路中心線から左右 15m)
車線幅員	3.5m × 2 車線	3.5m × 2 車線
路肩幅 (土工部)	2.0 m	2.0 m
(橋梁部)	0.5 m	0.5 m
歩道幅員	1.5m (両側歩道)	1.5m (両側歩道)
橋梁タイプ	コンクリート橋	コンクリート橋
橋長	102.0 m	30.0 m
上部工形式	3 径間連続 PC 箱桁橋	単純 PC 中空床版橋
下部工形式	逆 T 式橋台 (2 基) 壁式橋脚 (2 基)	逆 T 式橋台 (2 基) ※橋脚なし
基礎工形式	直接基礎	杭基礎 (場所打ち杭)
護岸工	なし	練石護岸
迂回道路	なし	現道の下流側に仮設

(4) プロジェクトの工期及び概略事業費

プロジェクトの工期は、実施設計に 9 ヶ月 (入札期間含む)、施設建設に 27.5 月を予定している。また、概略事業費は 27.14 億円 (日本側負担 : 24.95 億円、マダガスカル側負担 : 2.19 億円) と見積もられる。

(5) プロジェクトの評価

1) 妥当性

以下の内容から本案件の妥当性は高く、また、有効性が見込まれると判断される。

- 本プロジェクトは、「マ」国で最も重要な物流幹線道路である国道 2 号線上に位置し、2 橋梁を改修することで輸送能力の改善を図るものである。そのため、裨益効果はマダガスカル国国民に全体にもたらされる。
- プロジェクトの対象地域には、対象橋梁の他に渡河手段がない。老朽化した既存橋の架け替えは、緊急時のひと・モノのライフライン確保の観点で必要性が極めて高い。また、架

け替えに際して、歩道を設置することで住民の安全面にかかる生活環境の改善が図られる。よって、プロジェクト目標の達成は、人間の安全保障の観点で妥当性がある。

- マダガスカルの国家開発計画（2015～2019年）では、経済成長のための基幹インフラ整備を最重要課題の一つとし、国道2号線沿線の地域は経済成長を牽引する戦略的地域と位置付けられている。本プロジェクトの実施は、この国家開発計画の目標達成に資する。
- 本邦の支援で実施中の開発計画調査型技術協力「アンタナナリボ・トアマシナ経済都市軸総合開発計画策定プロジェクト（TaToM）」（2016～2019年）にて、対象となる2橋梁の整備は2都市を結ぶ戦略的経済圏の成長に不可欠な事業と位置付けられていることから、我が国の援助政策・方針と整合性がある。

2) 有効性

● 定量的効果

本プロジェクトにより期待される定量的効果を次表に示す。

表 5 達成が期待される定量的効果

指標名		基準値（2018年実績値）	目標値（2025年） （事業完成3年後）
交通量（台/日）		2,000	3,600
旅客数（千人/年）		3,702	5,000
貨物量（千トン/年）		4,509	7,500
橋梁橋詰での 待ち時間（秒）	マンダラ橋	48	0
	アンツァハ・サナ・アンチナラ橋	35	0

● 定性的効果

本プロジェクトにより期待される定性的効果を下記に示す

- S字カーブ区間の緩和、縦断勾配の改善、カーブ区間における幅員の拡幅などにより道路線形が改善され、ドライバーが運転し易い道路となる。
- 既存の2橋梁には歩道が設置されておらず歩行者の安全が守られていないが、架け替え後の橋梁には歩行者が対面通行可能な歩道を設置することで歩行者の安全性が向上する。

目 次

序文	
要約	
目次	
位置図/完成予想図/写真	
図表リスト/略語集	

第1章	プロジェクトの背景・経緯	1-1
1.1	当該セクターの現状と課題.....	1-1
1.1.1	現状と課題.....	1-1
1.1.2	開発計画.....	1-1
1.1.3	社会経済状況.....	1-2
1.2	無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-3
1.3	我が国の援助動向.....	1-5
1.4	他ドナーの援助動向.....	1-6
第2章	プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2.1	プロジェクトの実施体制.....	2-1
2.1.1	組織・人員.....	2-1
2.1.2	財政・予算.....	2-3
2.1.3	技術水準.....	2-3
2.1.4	既存施設・機材.....	2-3
2.2	プロジェクトサイト及び周辺状況.....	2-8
2.2.1	関連インフラの整備状況.....	2-8
2.2.2	自然条件.....	2-10
2.2.2.1	気象条件.....	2-10
2.2.2.2	地形・地質条件.....	2-13
2.2.2.3	水理・水文条件.....	2-14
2.2.2.4	河道の状況.....	2-18
2.2.2.5	地震条件.....	2-21
2.2.3	環境社会配慮.....	2-22
2.2.3.1	環境影響評価.....	2-22
2.2.3.1.1	環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要.....	2-22
2.2.3.1.2	ベースとなる環境及び社会の状況.....	2-23
2.2.3.1.3	相手国の環境社会配慮制度・組織.....	2-26
2.2.3.1.4	代替案（プロジェクトを実施しない案を含む）の比較検討.....	2-32

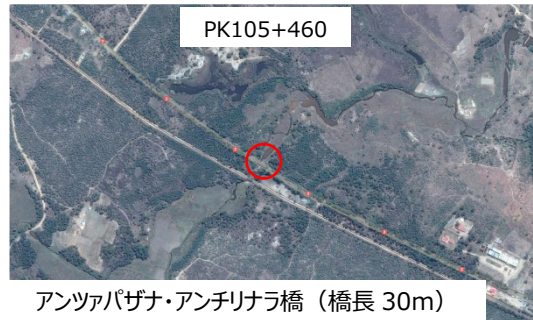
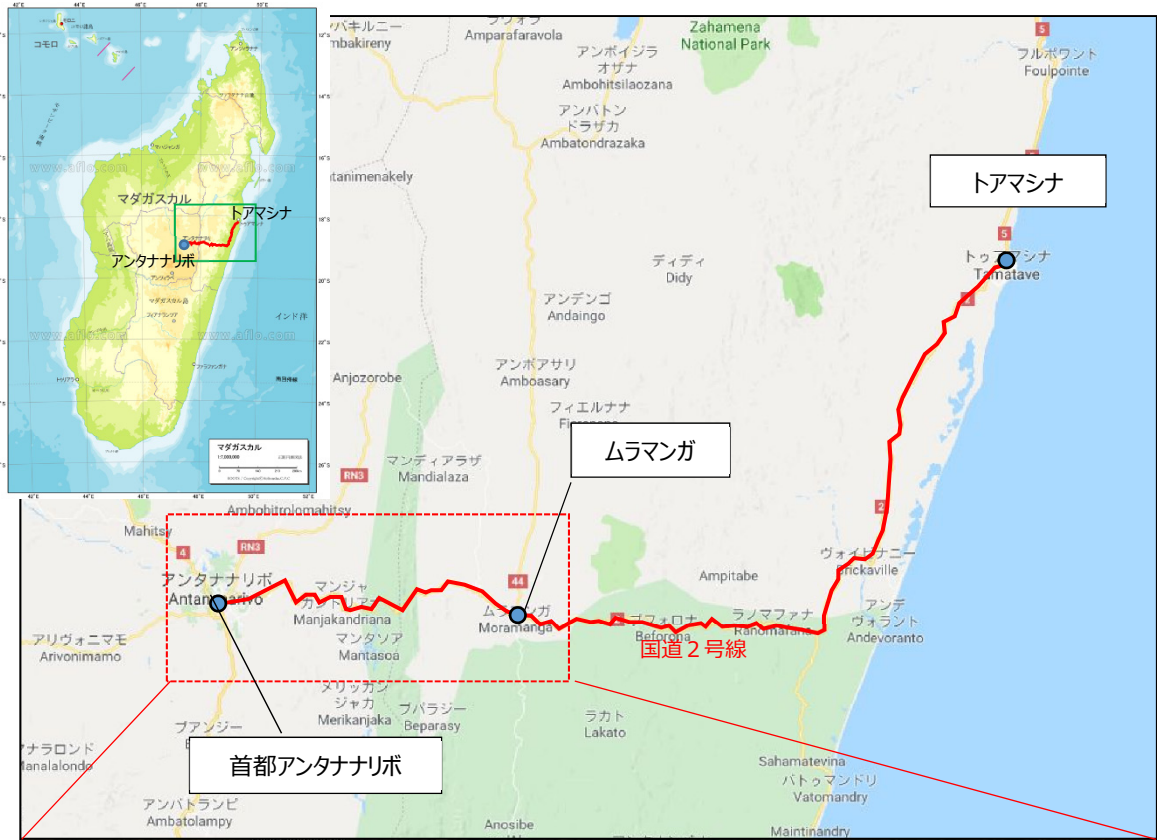
2.2.3.1.5	スコーピング	2-39
2.2.3.1.6	環境社会配慮調査の TOR.....	2-45
2.2.3.1.7	環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）	2-46
2.2.3.1.8	影響評価	2-48
2.2.3.1.9	緩和策及び緩和策実施のための費用	2-54
2.2.3.1.10	環境管理計画・モニタリング計画（実施体制、方法、費用など）	2-56
2.2.3.1.11	ステークホルダー協議.....	2-60
2.2.3.2	用地取得・住民移転	2-63
2.2.3.2.1	用地取得・住民移転の必要性（代替案の検討）	2-63
2.2.3.2.2	用地取得・住民移転に係る法的枠組み.....	2-64
2.2.3.2.3	用地取得・住民移転の規模・範囲（人口センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査の結果を含む）	2-68
2.2.3.2.4	補償・支援の具体策（受給者要件、補償の算定方法を含む）	2-71
2.2.3.2.5	苦情処理メカニズム	2-72
2.2.3.2.6	実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定、及びその責務）	2-73
2.2.3.2.7	補償の実施スケジュール	2-73
2.2.3.2.8	費用と財源.....	2-74
2.2.3.2.9	実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム.....	2-78
2.2.3.2.10	住民協議	2-79
2.2.3.3	その他.....	2-80
2.2.3.3.1	モニタリングフォーム案	2-80
2.2.3.3.2	環境チェックリスト	2-80
第3章	プロジェクトの内容.....	3-1
3.1	プロジェクトの概要.....	3-1
3.2	協力対象事業の概略設計	3-3
3.2.1	設計方針	3-3
3.2.2	基本計画	3-14
3.2.3	概略設計図.....	3-68
3.2.4	施工計画／調達計画.....	3-82
3.2.4.1	施工方針/調達方針.....	3-82
3.2.4.2	施工上／調達上の留意事項	3-82
3.2.4.3	施工区分／調達・据付区分	3-84
3.2.4.4	施工監理計画／調達監理計画	3-84
3.2.4.5	品質管理計画.....	3-86
3.2.4.6	資機材等調達計画.....	3-86
3.2.4.7	初期操作指導・運用指導等計画	3-89
3.2.4.8	実施工程	3-90
3.3	相手国側分担事業の概要	3-91
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-91

3.5	プロジェクトの概略事業費	3-92
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	3-92
3.5.2	運営・維持管理費	3-93
第4章	プロジェクトの評価	4-1
4.1	事業実施のための前提条件	4-1
4.2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項.....	4-2
4.3	外部条件	4-2
4.4	プロジェクトの評価.....	4-3
4.4.1	妥当性	4-3
4.4.2	有効性	4-3

【資料】

1. 調査団員・氏名
2. 調査工程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 参考資料
6. その他の資料・情報

位置図



完成予想図

1. マングル橋



マングル橋完成予想図（1）



マングル橋完成予想図（2）

2. アンツァパザナ・アンチリナ橋



アンツァパザナ・アンチリナ橋完成予想図（1）



アンツァパザナ・アンチリナ橋完成予想図（2）

写真

1. マングル橋

 <p>写真1 マングル橋全景 (2018年3月自主調査)</p>	 <p>写真2 下流側から望む (2018年3月自主調査)</p>
 <p>写真3 鉄道(単線)と車道(単線) (2018年7月)</p>	 <p>写真4 人は幅40cmの地覆を通行。車輛のミラと近接。</p>
 <p>写真5 乾季の河川水位状況。(2018年7月)</p>	 <p>写真6 雨季の終わり(2019年3月)の平水位。 雨季の水位(2019年1月) (ヒアリング)</p>
 <p>写真7 支間中央の舗装損傷。(2018年7月)</p>	 <p>写真8 支間中央の舗装抜け落ち。(2019年3月)</p>



写真9 トラス鉛直部材の不適切な補修 (2018年7月)



写真10 トラス鉛直部材の破断 (2019年3月)

2. アンツァパザナ・アンチリナラ橋



写真11 アンツァパザナ・アンチリナラ橋 架橋位置全景 (2018年7月)



写真12 上流側から望む (2018年7月)



写真13 正面写真。路面のわだちに滞水する。(2018年7月)



写真14 歩行者は地覆(幅40cm)を通行。(2018年7月)



写真15 乾季の水位 (2018年7月)



写真16 雨季(3月)の平水位 (2019年3月)



写真 17 橋台周囲の盛土流失。捨て石で補修（2018年7月）



写真 18 トラス鉛直材のクラックが放置（2018年7月）

3. MAHTP ムラマンガ支局（既存のアンツァパザナ・アンチリナラ橋上部工の搬送予定地）



写真 19 ムラマンガ支局入り口。トラの進入可能（2019年3月）



写真 20 同種の上部工パールの保管状況（2019年3月）

4. 会議実施状況



写真 21 DF/R 説明会（2019年3月11日）



写真 22 MAHTP にて MD 協議（2019年3月13日）



写真 23 経済財務省にて MD 説明（2019年3月14日）



写真 24 MD 署名：MAHTP 大臣（2019年3月15日）

図表リスト

図 2-1	MAHTP の組織図	2-1
図 2-2	ARM の組織体制 (2018.7 時点).....	2-2
図 2-3	マングル橋の現場写真	2-5
図 2-4	アンツァパザナ橋の現場写真	2-6
図 2-5	マングル橋の通信ケーブル	2-9
図 2-6	架橋架橋位置のレイアウト (マングル橋)	2-9
図 2-7	アンツァパザナ橋の通信ケーブル	2-9
図 2-8	架橋位置のレイアウト (アンツァパザナ橋)	2-9
図 2-9	気象観測所位置及びマングル川の流域図	2-10
図 2-10	調査対象地周辺の月間平均最高・最低気温	2-11
図 2-11	調査対象地周辺の月間及び年間平均雨量.....	2-12
図 2-12	年間雨量 (Antananarivo)	2-12
図 2-13	月別降雨量 (Antananarivo)	2-13
図 2-14	地質図 (ムラマンガ地区)	2-14
図 2-15	マングル川流域図	2-15
図 2-16	マングル川縦断図	2-15
図 2-17	マングル橋上流域及びアンツァパザナ川流域図	2-16
図 2-18	アンツァパザナ川縦断図	2-16
図 2-19	痕跡水位調査結果	2-17
図 2-20	マングル橋周辺河道の経年変化	2-18
図 2-21	現地調査写真 (マングル橋)	2-19
図 2-22	アンツァパザナ橋周辺河道の経年変化	2-20
図 2-23	現地調査写真 (アンツァパザナ橋)	2-21
図 2-24	過去 30 年間 (1979～2017) のムラマンガ付近の地震記録.....	2-22
図 2-25	ムラマンガ地区の位置	2-23
図 2-26	マングル橋周辺の土地利用	2-24
図 2-27	アンツァパザナ橋周辺の土地利用	2-25
図 2-28	事業予定地周辺の人口分布	2-26
図 2-29	MECIE による EIA プロセス	2-31
図 2-30	国家環境局 (ONE) の組織図	2-32
図 3-1	旅客数と人口および GRDP との関係.....	3-8
図 3-2	貨物量と人口および GRDP との関係.....	3-8
図 3-3	TaToM 経済軸における将来旅客量および貨物量.....	3-9
図 3-4	大型貨物車の車種割合及び交通量の推移	3-10
図 3-5	作業フロー	3-14
図 3-6	重機を輸送する 6 軸セミトレーラー	3-15
図 3-7	規定車幅を超過する W=約 2.9m の車両が通行	3-15
図 3-8	マングル橋梁前後の道路線形	3-18

図 3-9	アンツァパザナ橋梁前後の道路線形	3-18
図 3-10	マンダラ橋梁の線形検討概要画図（背景写真 Google Earth より）	3-22
図 3-11	現道とのすり付け部における視認性検討	3-25
図 3-12	新橋架橋位置の河川断面図	3-26
図 3-13	マンダラ橋の HWL 時の流況想定図	3-26
図 3-14	A1 橋台位置比較案	3-27
図 3-15	A1 橋台位置の経済性比較	3-27
図 3-16	A1 橋台位置の比較案（横断面及び平面図）	3-28
図 3-17	A2 橋台位置比較案	3-29
図 3-18	A2 橋台位置の経済性比較	3-29
図 3-19	A2 橋台位置の比較案（横断面及び平面図）	3-30
図 3-20	架橋位置の河川断面図及び平面図	3-31
図 3-21	アンツァパザナ橋の HWL 時の流況想定図	3-32
図 3-22	DCP 調査結果(アンツァパザナ)	3-39
図 3-23	舗装構成	3-44
図 3-24	国道 2 号線における事故発生状況	3-46
図 3-25	対象橋梁付近における歩行者等の通行状況	3-46
図 3-26	橋梁部幅員構成	3-50
図 3-27	上部工形式選定及び支間割を計画する際の配慮事項	3-52
図 3-28	4 径間とした場合の雨季の施工時通水断面	3-53
図 3-28	橋脚形状	3-59
図 3-30	橋梁部幅員構成	3-60
図 3-31	アンツァパザナ橋の護岸工のイメージ	3-66
図 3-32	道路全体一般図	3-69
図 3-33	道路平面図（1）	3-70
図 3-34	道路平面図（2）	3-71
図 3-35	道路縦断面図（1）	3-72
図 3-36	道路縦断面図（2）	3-73
図 3-37	道路縦断面図（3）	3-74
図 3-38	標準道路横断面図	3-75
図 3-39	マンダラ橋橋梁一般図	3-76
図 3-40	道路全体一般図	3-77
図 3-41	道路縦断面図	3-78
図 3-42	標準道路横断面図	3-79
図 3-43	アンツァパザナ橋橋梁一般図	3-80
図 3-44	アンツァパザナ橋迂回道路図	3-81

表 1-1	全国道路網の道路分類別道路延長	1-1
表 1-2	マングル橋に関する要請内容	1-4
表 1-3	アンツァパザナ橋に関する要請内容	1-4
表 1-4	我が国の技術協力の実績	1-5
表 1-5	我が国有償資金協力実績（運輸交通セクター）	1-5
表 1-6	我が国無償資金協力実績（運輸交通セクター）	1-5
表 1-7	他ドナーの支援状況	1-6
表 2-1	道路維持管理区分（MAHTP/ARM）実績	2-2
表 2-2	技術部門の担当所掌	2-2
表 2-3	ARM の職員数	2-2
表 2-4	MAHTP と ARM の道路維持管理予算（2006-2016）	2-3
表 2-5	本邦無償資金協力で建設された橋梁の状況	2-7
表 2-6	自然条件調査の目的・内容等	2-10
表 2-7	気象調査資料	2-11
表 2-8	調査対象地周辺の月間平均相対湿度	2-11
表 2-9	調査対象地周辺の月間最大・平均風速	2-11
表 2-10	年最大流量（Mangoro-Gare）	2-17
表 2-11	平均年間降水量（2008 年～2017 年）	2-24
表 2-12	コミュニケーション概要	2-26
表 2-13	環境憲章及び関連する下位法令	2-27
表 2-14	環境カテゴリの判断基準	2-27
表 2-15	EIA に関するギャップ分析	2-27
表 2-16	代替案の検討結果（マングル橋）	2-33
表 2-17	代替案の比較と評価（1）（マングル橋）	2-34
表 2-18	代替案の比較と評価（2）（マングル橋）	2-35
表 2-19	代替案の比較検討結果（アンツァパザナ橋）	2-36
表 2-20	代替案の比較と評価（1）（アンツァパザナ橋）	2-37
表 2-21	代替案の比較と評価（2）（アンツァパザナ橋）	2-38
表 2-22	スコーピング案（マングル橋）	2-39
表 2-23	スコーピング案（アンツァパザナ橋）	2-42
表 2-24	環境社会配慮調査の TOR	2-45
表 2-25	環境社会配慮調査結果	2-46
表 2-26	環境評価結果（マングル橋）	2-48
表 2-27	環境評価結果（アンツァパザナ橋）	2-51
表 2-28	影響のある項目における緩和策	2-54
表 2-29	環境緩和策等の実施に必要な費用	2-55
表 2-30	モニタリング計画案	2-57
表 2-31	モニタリングフォーム案	2-58
表 2-32	現地ステークホルダー協議実施内容	2-60
表 2-33	小規模ヒアリング実施内容	2-60

表 2-34	現地ステークホルダー協議実施内容（マングル橋）	2-61
表 2-35	現地ステークホルダー協議実施内容（アンツァパザナ橋）	2-62
表 2-36	小規模グループヒアリング実施内容	2-62
表 2-37	想定される用地取得・住民移転の範囲と規模	2-63
表 2-38	用地取得に関連する法令の概要	2-64
表 2-39	JICA ガイドラインとマダガスカル国法制度との比較	2-65
表 2-40	家屋に影響を受ける可能性のある世帯数及び人員数	2-68
表 2-41	物理的・経済的に損失を被る可能性のある項目（マングル橋）	2-68
表 2-42	物理的・経済的に損失を被る可能性のある項目（アンツァパザナ橋）	2-69
表 2-43	調査対象となる資産項目及び数量（土地）	2-69
表 2-44	調査対象となる資産項目及び数量（建物）	2-69
表 2-45	調査対象となる資産項目及び数量（農作物・樹木等：マングル橋）	2-70
表 2-46	調査対象となる資産項目及び数量（借地：アンツァパザナ）	2-70
表 2-47	本事業におけるエンタイトルメント・マトリックス案	2-72
表 2-48	苦情処理メカニズム	2-72
表 2-49	住民移転に関連する組織及び役割分担	2-73
表 2-50	補償の実施スケジュール	2-73
表 2-51	本事業における土地の損失（マングル橋）	2-74
表 2-52	本事業における土地の借用の損失（アンツァパザナ橋）	2-74
表 2-53	本事業における建物の損失（マングル橋）	2-75
表 2-54	本事業における農作物の損失（マングル橋）	2-76
表 2-55	本事業における農作物の損失（アンツァパザナ橋）	2-77
表 2-56	用地取得・住民移転に係る費用	2-78
表 2-57	モニタリング計画（案）	2-78
表 2-58	モニタリングフォーム（住民移転及び補償の実施状況）	2-79
表 2-59	モニタリングフォーム（生計回復支援の実施状況）	2-79
表 2-60	モニタリングフォーム（住民からの苦情）	2-79
表 2-61	環境チェックリスト	2-80
表 3-1	施設の計画内容	3-2
表 3-2	コンサルティング・サービス	3-2
表 3-3	資機材の調達・施工方法	3-3
表 3-4	TaToM 都市経済軸の将来運輸交通システムの想定（2033 年）	3-7
表 3-5	社会経済フレーム	3-7
表 3-6	需要量モデルの推定結果	3-8
表 3-7	TaToM 経済軸における将来旅客量および貨物量	3-8
表 3-8	将来交通量（2033 年）	3-10
表 3-9	ARM の職員数（2018 年 6 月時点）	3-11
表 3-10	国道 2 号線の維持管理予算推移	3-12
表 3-11	国道 2 号線の道路区分・設計速度	3-13
表 3-12	車両の寸法、重量等の制限値	3-15
表 3-13	道路用地幅（ROW）	3-15
表 3-14	道路幾何構造基準（適用設計速度は 50km/h）	3-16

表 3-15	架橋位置	3-17
表 3-16	選定理由の概要	3-17
表 3-17	マングル橋架橋位置の比較検討案	3-19
表 3-18	アンツァパザナ橋架橋位置の比較検討案	3-20
表 3-19	設計速度と線形概要	3-21
表 3-20	交通量調査結果（歩行者・自転車）	3-22
表 3-21	橋梁部の路肩幅員検討一覧	3-23
表 3-22	橋梁部の路肩幅員検討一覧	3-24
表 3-23	幅員の各構成要素の考え方	3-25
表 3-24	対象 2 橋梁周辺の道路状況	3-33
表 3-25	その他の区間の舗装の損傷状況（参考）	3-33
表 3-26	車種別交通量	3-34
表 3-27	車両形式別の軸重実測値と設計交通量	3-35
表 3-28	交通量による区分（大型車混入率を 30%と仮定）	3-36
表 3-29	累積等価換算軸重による区分	3-36
表 3-30	設計期間（15 年）の累積等価換算軸重（左）及び疲労破壊輪数（右）	3-37
表 3-31	疲労破壊輪数の基準値（普通道路，標準荷重 49kN）	3-38
表 3-32	支持地盤の強度区分	3-38
表 3-33	現地基準の舗装構成（交通量区分 T5,地盤区分 S2）	3-40
表 3-34	TA 法による舗装厚の決定	3-40
表 3-35	温度に対する時間補正值	3-42
表 3-36	調査対象地周辺の月間平均最高・最低気温(2001 年～2017 年)	3-42
表 3-37	改質アスファルトの種類と使用目的の目安	3-43
表 3-38	国道 2 号線における事故データ（Gendarmrie に報告された死傷事故件数）	3-45
表 3-39	事故発生リスクと対応方針	3-47
表 3-40	道路交通安全に関わる現況の照査結果（マングル橋）	3-48
表 3-41	道路交通安全に関わる現況の照査結果（アンツァパザナ橋）	3-49
表 3-42	マングル橋に適用可能な橋梁形式	3-55
表 3-43	マングル橋橋梁形式比較表	3-56
表 3-44	橋台形式選定表	3-57
表 3-45	橋脚形式選定表	3-58
表 3-46	アンツァパザナ橋に適用可能な橋梁形式	3-62
表 3-47	アンツァパザナ橋橋梁形式比較表	3-63
表 3-48	橋台形式選定表	3-64
表 3-49	基礎形式選定表	3-65
表 3-50	アンツァパザナ橋杭種杭径比較表	3-67
表 3-51	両国政府の分担区分	3-84
表 3-52	実施設計業務における要員計画と業務内容	3-85
表 3-53	施工監理業務における要員計画と業務内容	3-85
表 3-54	品質管理計画	3-86
表 3-55	主要工事用資材の調達区分	3-87
表 3-56	主要建設機械の調達区分	3-88

表 3-57	業務実施工程表	3-90
表 3-58	概算事業費（日本側負担分）	3-92
表 3-59	概算事業費（マダガスカル国側負担分）	3-93
表 3-60	維持管理年間必要予算	3-94
表 4-1	達成が期待される効果（アウトカム）	4-4

略語集

ARM	Autorite Routiere de Madagascar	道路公社
ARAP	Abbreviated Resettlement Action Plan	簡易住民移転計画
C/P	Counterpart	カウンターパート
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DD	Detail Design	詳細設計
DF/R	Draft Final Report	ドラフト ファイナルレポート
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
E/N	Exchange of Note	交換公文
FER	Fonds d'Entretien Routier	道路維持管理基金
G/A	Grant Agreement	贈与契約
IC/R	Inception Report	インセプションレポート
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
LCC	Life Cycle Cost	ライフサイクルコスト
Madarail	Madagascar Railway	マダガスカル鉄道公社
MECIE	Mise En Compatibilité des Investissements avec l'Environnementaux	開発投資と環境の両立に関する政令
MAHTP	Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics (Former name: Ministère des Travaux Publics et des Infrastructures : MTPI)	国土整備・住宅・公共事業省 (旧公共事業インフラ省)
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
ONE	Office National pour l'Environnement	国家環境局
PC	Prestressed Concrete	プレストレスト・コンクリート
PM	Project Manager	プロジェクトマネージャー
PND	Plan National de Developpement	国家開発計画
PQ	Prequalification	入札参加資格事前審査
PREE	Programme d'engagement environnemental	環境予備調査
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート構造
SPAT	Société du Port à Gestion Autonome de Toamasina	トアマシナ港湾公社
TaToM	Tananarive-Toamasina, Madagascar	アンタナリボ・トアマシナ経済都市軸
TELMA	Telecom Malagasy	マダガスカル電話公社

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

マダガスカル国（以下、「マ」国）における道路は、Loi n° 98 026 du 20 janvier 1999 portant Charte Routièreに基づき、国道、州道、市町村道（コミューン）に分類される。さらに、国道は道路の重要性から1次国道から3次国道の3段階に分類されている。

国道2号は、首都アンタナナリボと、「マ」国の海の玄関口であるトアマシナ国際港を接続しており、貨物及び旅客輸送として同国における最も重要な幹線道路である。旅客及び貨物輸送における道路交通の分担率は旅客輸送が90%、貨物輸送が95%であり、国内の物流は道路輸送に大きく依存している状況にある。しかしながら、主要国道であっても道路状態が良好に維持管理されている割合は52%にとどまり、円滑な物流が阻害されている。

国土整備・住宅・公共事業省（以下、MAHTP）へのヒアリングによれば、内政混乱が生じた2009年以降はドナー資金が凍結したことから、道路建設及び維持管理に対する国家予算の割当が不足した。その結果、国道2号線のみならず、主要幹線道路及び地方へのアクセス道路の整備が追い付いておらず、主要港湾と都市との交通が効果的に機能していない状況が続いている。

調査対象であるマングル橋（以下、「マ」橋）及びアンツァパザナ・アンチリナラ橋（以下、「ア」橋）については、幹線道路の中でも最重要とされる2号線上にあるものの、単線区間のみ取り残されており、また、老朽化が進んでいることから物流のボトルネックとなっている。

表 1-1 全国道路網の道路分類別道路延長

道路種類	予定総延長 (km)	道路状態		
		良好(km)	普通(km)	不良(km)
主要国道(RNP)	2,560	1,339	912	309
2級国道(RNS)	4,753	1,094	1,188	2,241
仮設国道(RNT)	4,549	602	753	2,578
県道(RP)	12,250	537	1,387	4,768
地方道(RC)	7,500	0	0	223
合計	31,612	3,572	4,240	10,119

出典：MAHTP (2012年調査)

1.1.2 開発計画

(1) 国家開発計画（Plan National de Developpement）

国家開発計画（PND：Plan National de Developpement）（2015年～2019年）では、経済成長のための基幹インフラ整備を最重要課題としており、なかでもアンタナナリボ市とトアマシナ市を結ぶ国道2号線沿線地域は、経済成長を牽引する戦略的地域と位置づけられている。

具体的な行動計画は、2015年4月に策定された国家行動計画（PMO：Paritra Malagasy zary Ohabolana, 2015-2019）に示されている。本行動計画では、PNDを実践するための5つの戦略軸が定められている。運輸セクターと特に関連の強い内容の一つとして「戦略軸3：包括的で調和の取れた領土開発」があり、道路ネットワークの緻密化と強化などが掲げられている。開発状況の評価指標として、全国のアスファルト道路網の保全率、海上貨物輸送量の年間成長率、旅客輸送量の年間成長率などが定められている。

(2) 国家運輸計画（PNT: Plan National de Transport）

運輸セクターの開発計画として、2004年に作成された国家運輸計画（PNT: Plan National de Transport）がある。計画対象期間は2004年から2020年で、以下の3種類のリンク道路に対して合計約1,200kmの道路計画が示されている。

- ① 地域ハブ間のリンク：3,537 km
- ② 地方極と中継極との間のリンク、または地方極同士との間のリンク：5,116 km
- ③ 地方極と群の間のアクセスを可能にするリンク：3,227 km

本件対象の2橋梁は上記①に属しており、運輸セクターの最優先課題とされている。

(3) 国道2号線に関する開発計画

国家開発計画を受け、本邦の支援で開発計画調査型技術協力「アンタナナリボ・トアマシナ経済都市軸総合開発計画策定プロジェクト（TaToM）」（2016年～2019年）を実施中（2019年5月時点）である。本プロジェクトでは、アンタナナリボ都市圏及びトアマシナ都市圏の都市開発計画及び2つの都市を結ぶ国道2号線の輸送能力の改善等にかかる開発計画が策定される。

1.1.3 社会経済状況

(1) 概況

マダガスカルの人口は2,557万人で、過去10年は年率2.6～2.8%で増加している。経済成長率は5～6%程度であったが政情不安により2009年に-4.18%とマイナスを記録した。その後、経済成長率は0.26～2.21%と停滞したものの、民主的なプロセスで大統領が指名（2014年）された後、2017年には4.0%まで回復した。2017年の一人当たりGDPは449米ドルで、産業別GDP構成比は、第1次産業は27.7%、第2次産業は13.5%、第3次産業は58.9%となっている。2016年に入りIMFによる支援（RCF）が導入され、世銀や各国ドナーも借款を開始している。

(2) トアマシナ港年間コンテナ取扱量

トアマシナ港では、海上コンテナ、ばら積み貨物、一般貨物、石油製品、鉱山製品等、種々の貨物を取り扱っており円借款トアマシナ港拡張事業の事業事前評価表によれば、年間コンテナ取扱量は2014年の実績値206,990TEUに対して、2027年では459,887TEUと見込ま

れている。その際の、年平均伸び率は 6.3%である。

(3) 貧困率の状況

「マ」国の貧困率は、2012 年で 71.5% (World Bank, Poverty&Equity Databank and PovcalNet 参照) であり、2010 年の 76.5%に比較して若干の緩和傾向を示した。「マ」国において世帯調査が実施されていないため、直近の貧困指標は発表されていないが、一人当たり GDP が大きく改善されていない状況に鑑みると、貧困率も改善されていないと考えられる。また、所得格差を示すジニ係数も 1990 年以来、40 前後と高い水準にある。「マ」国統計局によれば、都市部の 2012 年の貧困率は 48.5%、農村部が 77.3%であり、非常に格差が多い状況にある。

(4) 電力・水道

世界銀行の **Doing Business** の指標によれば、マダガスカルの電力供給は評価された 189 カ国の内、189 位の最下位にある。したがって、電力供給の改善を行わない限り、外国の民間企業の進出や投資を呼び込むことは非常に困難であると言える。また、**World Development Indicator** によれば電力施設へのアクセスは全国では 12-13%であり、都市部でも 40%程度に留まっている。なお、マダガスカルの一人当たりの電力消費量は 46kWh であり、他のアフリカ諸国と比べても低いレベルにある。当該地域においては電力に依存しない生活を行っている。当該地域において水道は整備されていない。飲み水は井戸あるいは河川利用に依存している。

(5) 地域産業の状況

両橋梁に挟まれた **Andranokobaka Antsirinala** フクタンには、「マ」国最大級の木材加工業の **Fanalamanga** 社が立地している。栽培から加工、輸出までの一貫生産を実施しており、年間 2 万トンの木材の輸出が計画されている。製品は、丸太、材木、樹脂、木炭、薪、家具である。今後は、キノコの生産販売も計画されている。保有森林面積は、2021 年までに 7 万 8 千ヘクタールを計画している。当該社にとって両橋梁は、製品の輸送や従業員の通勤に不可欠である。このような地場産業の振興のためにも、橋梁整備の必要性が高い。

1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

(1) 要請の背景

マダガスカルの東部に位置するトアマシナ港はマダガスカルにおける国際貨物の約 90%を取り扱う国内最大の商業港であり、同港の荷揚貨物の 75%は国道 2 号線 (片側 1 車線、総延長 354 km) を経て国内総生産の約 30%を占める政治経済の中心地、アンタナナリボ市へ輸送されている。円借款「トアマシナ港拡張事業」(2017 年 3 月 L/A 調印) を通じて 2035 年には同港で荷揚げされる国内向けコンテナ貨物量が現在の約 4 倍になることが予想されているが、マダガスカルの物流幹線である国道 2 号線のうち最後の単線箇所であるマングル橋とアンツァパザナ・アンチリナラ橋では車両が擦れ違ふことができず、物流のボトルネックとなっている。また、建設後約 50 年以上が経過し老朽化と部材の損傷が進行しているほか、歩車

道が分離されていないため交通事故の危険性も高い。

マダガスカル国家開発計画（2015～2019年）では柱の一つに「インクルーシブな成長と調和のとれた国土整備」が掲げられ、経済成長のための基幹インフラ整備が最重要課題の一つと位置付けられている。また、アンタナナリボ市とトアマシナ市を結ぶ、国道2号線沿線の地域は経済成長を牽引する戦略的地域と位置付けられている。アンタナナリボ・トアマシナ間経済都市軸橋梁整備計画（以下「本事業」という。）は、2橋梁を2車線化することにより渋滞を解消し、かつ橋梁の安全性向上を図るものである。また、本事業は開発計画調査型技術協力「アンタナナリボ・トアマシナ経済都市軸総合開発計画策定プロジェクト(TaToM)」（2016～2019年）にて作成中のマスタープラン案においても2都市を結ぶ戦略的経済圏の成長に不可欠な事業と位置付けられている。

係る状況の中、「マ」国は2橋梁の架け替えを日本国政府に要請した。

(2) 要請の概要

マダガスカル政府の要請は、国道2号線上の「マ」橋及び「ア」橋の架け替え、同橋梁の取り付け道路の整備、橋梁部の歩道及び鉄筋コンクリート製高欄の整備、護岸工の整備などからなる土木工事及び設計・施工監理である。

表 1-2 マングル橋に関する要請内容

項目	既存施設の内容	要請する施設の内容
新橋の位置	—	既存橋の上流側
利用形態	歩行者兼用道鉄併用橋	歩車道橋
橋長	78.0m	100.0m
車線数	1	2
車道幅員	4.0m	3.5+3.5=7.0m
歩道幅員	なし	両側歩道 各 1.5m
取付道路	取付道路（アスファルト舗装）	取付道路（アスファルト舗装）
防護柵	鉄製の防護柵	鉄筋コンクリート製の防護柵
法面保護	なし	取付道路と橋台周囲の法面保護

表 1-3 アンツァパザナ橋に関する要請内容

項目	既存施設の内容	要請する施設の内容
新橋の位置	—	既存橋と同位置
利用形態	歩車道橋	歩車道橋
径間数	1	記載無し
橋長	30.0m	30.0m
車線数	1	2
車道幅員	4.50m	3.5+3.5=7.0m
歩道幅員	なし	両側歩道 各 1.5m
取付道路	取付道路（アスファルト舗装）	取付道路（アスファルト舗装）
防護柵	なし	鉄筋コンクリート製の防護柵
法面保護	なし	取付道路と橋台周囲の法面保護
施工時迂回路	-	施工時の迂回路

1.3 我が国の援助動向

運輸交通セクターにおける我が国の技術協力、有償資金協力、無償資金協力の実績を下表に記す。

表 1-4 我が国の技術協力の実績

協力内容	実施年度	案 件 名	概 要
開発計画調査型 技術協力	1997- 1999 年度	首都圏周辺地理情報システムデータベース作成事前調査	都市計画・都市インフラ整備計画策定の基礎情報となる大縮尺地形図作成及び地理情報システム(GIS)作成支援
開発計画調査型 技術協力	2016- 2019 年度	アンタナナリボ・トアマシナ経済都市軸総合開発計画策定プロジェクト (TaToM)	2都市の都市開発計画、及び両都市間の運輸整備・開発計画を策定

表 1-5 我が国有償資金協力実績（運輸交通セクター）

(単位：億円)

L/A 調印年度	案 件 名	供与限度額	概 要
2016 年度	トアマシナ港拡張事業	452.14	トアマシナ港の増加する貨物需要に対応可能な港湾機能を強化すべく拡張・整備を行う

表 1-6 我が国無償資金協力実績（運輸交通セクター）

(単位：億円)

E/N 署名年度	案 件 名	供与限度額	概 要
1994 -1998 年度	国道 2 号線 3 橋梁改善計画（第一期）（第二期）（第三期）	18.82	国道 2 号線上の老朽化した 3 橋梁の 2 車線化への改良
1996 年度	アンタナナリボ市道路改修計画	6.90	首都圏の老朽化した幹線道路の改良・拡幅・舗装整備
2003 年度	国道 7 号線バイパス建設計画	31.27	国道 2 号線・7 号線を接続するバイパス道路の新設

1.4 他ドナーの援助動向

国道2号線に関する他ドナーの援助動向を以下に示す。

表 1-7 他ドナーの支援状況

事業名	ドナー名	実施年度	本件事業に直接的に影響を与え得る事業
国道2号改良事業	WB、EU	2018	世銀による載計重量検査場の整備と、EUの支援による都市圏内の改良に関する事業。タナ近郊とトアマシナの積載重量検査場は完成し、稼働中である。ムラマンガ近郊の施設のアップグレード工事を実施中。
トアマシナ空港拡張事業 (大統領府の構想)	AFD (検討中)	不明	専ら旅客輸送に供されているが、トアマシナ空港滑走路のリハビリが実現すれば、Boeing737クラスの就航が可能となり、貨物輸送を含めた輸送力増強が期待される。
アンタナナリボ～トアマシナ間高速道路整備	中国政府	2018～ (詳細不明)	中国企業がPPP事業として、2都市間を国道2号よりも約100キロ程度短縮するルートを検討。整備されればTaToM軸におよぼすインパクトは大であるが、高額な事業費(2千億ドル程度)や環境配慮の面から実現に向けては課題が多い。事業が実現する場合、2号線による道路輸送量の一定割合を分担することから、本事業に影響を与えると考えられる。
都市環状道路 (Larocade)	AFD、EIB、EU	2018-2021	市域東部の国道2号線と国道3号線を結ぶ環状道路事業Rocade Est & Nord-EstをAFD/EIB/EU/Mad政府の資金で工事実施中である。
44号線改良事業 (案件形成調査)	WB	2018	国道2号線上のムラマンガ地区を起点とする国道44号線の改良事業(Moramanga～Ambatondrazaka)。

出典：道路公社(ARM)

WB:世界銀行、 AFD:フランス開発庁、 EIB:欧州投資銀行

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

本プロジェクトを担当する主管官庁は、国土整備・住宅・公共事業（MAHTP : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics）で、同省の公共事業総局（Direction Générale Travaux Publics）（以下、DGTP）が実施部署となる。

MAHTP の職員数は 821 名で、そのうち技術職は 146 名である。DGTP には 29 名のエンジニアが在籍する（2018 年 8 月時点）。実施機関の組織図を以下に示す。

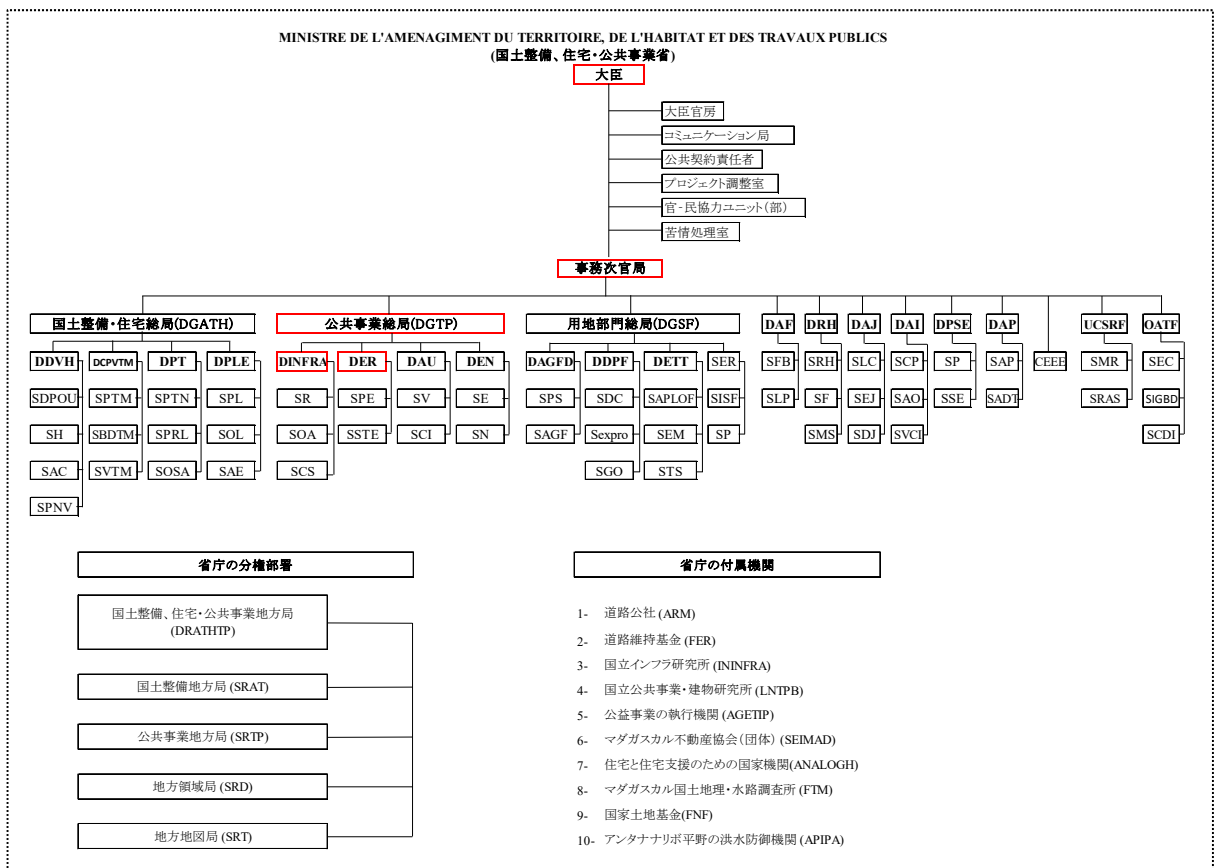


図 2-1 MAHTP の組織図

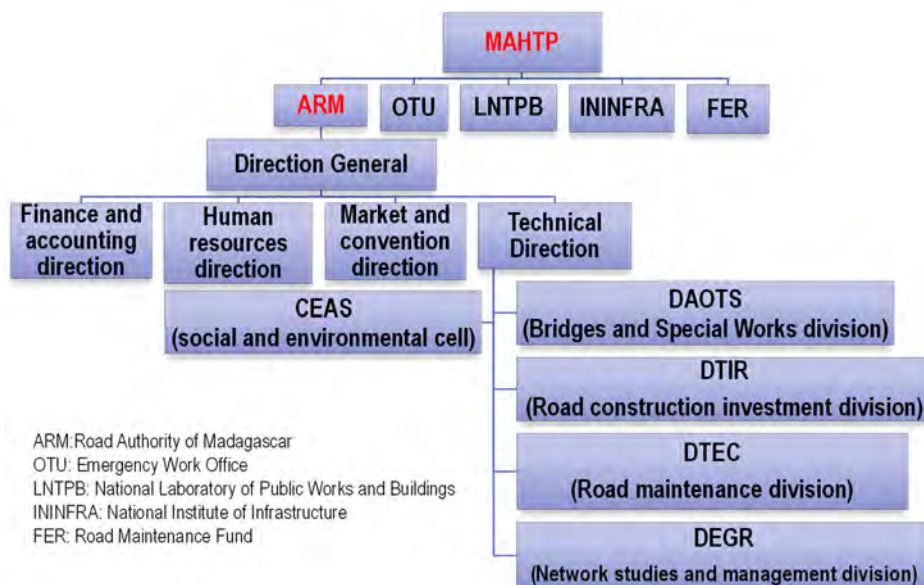
プロジェクト実施後の運営・維持管理については、MAHTP の付属機関であるマダガスカル道路公社（ARM）が実施する。

ARM は、2006 年に世界銀行の提唱した構造調整プログラムの指導の下、MAHTP により創設された公社である。ARM は、MAHTP が管轄していた道路ネットワークの約半分（延長ベース）を引き受け、主に国道 2 号線、4 号線、6 号線、7 号線、9 号線及び 44 号線を責任区間としている。過去 3 年間の道路維持管理区分及び実績を下表に示す。

表 2-1 道路維持管理区分 (MAHTP/ARM) 実績

計画年次	実施期間	MAHTP 管理区間		ARM 管理区間		管理区間合計	
		延長(km)	比率(%)	延長(km)	比率(%)	延長(km)	比率(%)
第 15 次	2015-2016	4,407,402	54	3,691,883	46	8,099,285	100
第 16 次	2016-2017	5,587,506	52	5,217,016	48	10,804,522	100
第 17 次	2017-2018	5,956,965	53	5,257,022	47	11,213,987	100

出典：調査団



出典: ARM 提供資料を調査団が更新

図 2-2 ARM の組織体制 (2018.7 時点)

表 2-2 技術部門の担当所掌

部 署	所掌
DAOTS	国際機関融資の架替橋梁案件等の大規模な事業を担当
DTIR	ARM の予算計画や予算執行を担当
DTEC	国道の維持管理を担当 (管理区域 22 地区を管轄)
DEGR	各種道路のデータ収集や管理を担当 (交通量・軸重データ等)
CEAS	EIA, PREE 等の環境の許認可手続き等を担当

出典：調査団

表 2-3 ARM の職員数

項 目	ARM 全体 (人)	DTEC (人)
職員総数	293	136
うち、技術者の人数	57	27

出典：調査団

2.1.2 財政・予算

MAHTP の予算は毎年増加傾向にあり、2018 年については約 2.3 億ドルであった。このうち、道路維持管理に関する予算は、およそ 12.8 百万ドル（2015～2016 年）である。予算は内部資金及び外部資金（外国の資金援助）で賄われているが、その大半を外部資金（外国の資金援助）に依存している。ARM は MAHTP から予算配分を受け、維持管理事業の他に架替え工事なども実施している。2015～2016 年は、およそ 12.8 百万ドルであった。

MAHTP と ARM の過去 10 年間の道路維持管理予算を下表に示す。

表 2-4 MAHTP と ARM の道路維持管理予算（2006-2016）

単位: USD

年次	対象期間	MAHTP（公共事業省）の 道路維持管理予算	ARM（道路公社）の 道路維持管理予算
第8次	2006-2007	6,587,568	0
第9次	2007-2008	6,687,328	1,264,432
第10次	2008-2009	8,281,566	4,975,194
第11次	2009-2010	8,124,908	5,870,705
第12次	2010-2011	6,744,738	3,670,375
第13次	2011-2012	8,189,346	5,397,817
第14次	2012-2013	3,460,568	2,539,432
第15次	2013-2014	5,640,482	3,789,596
第16次	2014-2015	11,217,689	7,818,355
第17次	2015-2016	12,797,675	8,352,325

出典：国土整備・住宅・公共事業省(2017年)。

注) 通貨は、現地通貨(MGA)を、米ドル（為替レート MGA 1 = US\$ 0.0003）に換算した。

2.1.3 技術水準

前述の通り、C/P となる DGTP には 29 人のエンジニアが在籍している。既往案件（国道 7 号バイパス建設計画など）でプロジェクト監理能力を実証しており、当時と同様の体制が保たれていることから、十分な体制が整っていると考えられる。

一方で、技術面に関しては技術者の人数及び技術水準の向上が課題とされている。コンクリート橋については一定の知識は有するが、鋼橋については維持管理知識や技術水準は高くない。

橋梁形式の選定に当たっては、実施機関にとって財政面及び技術面で負担が増加しない橋梁形式を選定することが肝要となる。

2.1.4 既存施設・機材

(1) マングル橋

本橋梁は、橋長 78m の 3 径間下路式鋼トラス橋（道路・鉄道併用橋）である。竣工年は定かでないが、フランス統治時代に建設されたことから、建設後 50 年以上経過していると考え

られる。橋台及び橋脚の下部構造は石積み式である。これらの基礎形式は岩盤を支持層とする直接基礎形式である。

本橋梁の車道幅は 3.2m で 1 車線のみである。車道の両側には幅 0.4m の通行帯が設置されているが、日本では歩道とは認められない規格のため、歩行者の安全性は確保されていない。

本橋梁の維持管理は MAHTP の監督の下、ARM が担当している。本橋を含む鋼橋や規模の大きな橋梁の維持管理予算は一般的に確保されておらず、損傷が顕著となった時点で特別予算が計上される。

国道 2 号線のアンタナナリボ〜ムラマンガ間は、1992 年から 1995 年にかけて車道の 2 車線化事業が実施された。マンダラ橋に関しては、拡幅工事が実施されなかったが、床版を鋼製からコンクリートに改良する工事が実施された。

直近では 2018 年 4~5 月頃、トラス橋の主構、水平材、鉛直材等のうち車輻衝突により損傷した部材の補修工事が実施されている。補修は現地の施工業者により行われたが、鋼橋及び鋼部材に対する知識・技術が未熟なため、補修は不完全な状態と考えられる。

現在の橋梁は、上下部工に致命的な損傷は見受けられず、直近での落橋・崩落といった深刻な危険性は低いものと考えられる。ただし、床組部材を含む床版に関して、今回の視察では簡易な目視調査を実施したもののため、床版及び床組部材の疲労については別途確認を行うことが望ましい。なお、既存橋梁の健全度調査は本事業の対象外となっている。

上述のとおり本橋梁は道路・鉄道併用橋である。鉄道の軌道は、橋梁の下流側を占有している。本路線は、アンタナナリボの市内中心部からトアマシナ港を結び、延長は 372km である。運営・維持管理は、運輸・気象省の管轄下にある Madarail S.A.社によって行われている。

なお、本事業では、鉄道橋に関する維持・補修・改修等は対象外となっている。



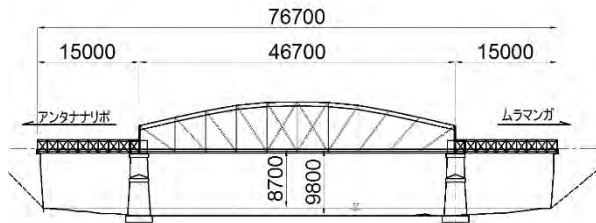
仮補修前（2018年2月）



仮補修後（2018年7月）



1992年頃の状況



橋梁測面図



橋梁全景（雨季）



補修箇所の再損傷



不完全な補修（溶接技術）



河川水位の様子（乾季）

出典：調査団

図 2-3 マングル橋の現場写真

(2) アンツァパザナ橋

本橋梁は、橋長 30m の単純下路式鋼トラス橋であり、1 車線の道路橋である。竣工年は定かでない。フランス統治時代に建設されたことから、建設後 50 年以上経過していると考えられる。橋台はパイルベント形式である。杭長は 10m 程度と想定される。

本橋梁の車道幅は 3.2m で 1 車線のみである。車道の両側には幅 0.4m の通行帯が設置されているが日本では歩道とは認められない規格のため、歩行者の安全性は確保されていない。

本橋梁の維持管理は、MAHTP の監督のもとで ARM が担当している。本橋を含む鋼橋や規模の大きな橋梁の維持管理予算は一般的に確保されておらず、損傷が顕著となった時点で特別予算が計上される。

国道 2 号線のアンタナナリボ～ムラマンガ間は、1992 年から 1995 年にかけて車道の 2 車線化事業が実施された。「ア」橋に関しては、拡幅工事が実施されなかったが、ムラマンガ側の橋台に対して、橋台周囲の盛土護岸の補修工事（捨て石工）が行われている。

現在の橋梁は、上下部工に致命的な損傷は見受けられず、直近での落橋・崩落といった深

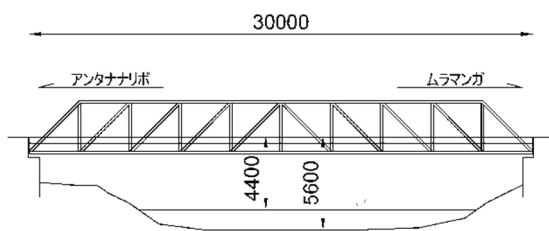
刻な危険性は低いものと考えられる。ただし、床版にひび割れが発生している箇所があり、また、トラス部材にクラックがあるなど、健全とは言えない状態である。



現在の状況（2018年7月）



1992年頃の状況



橋梁測面図



橋梁全景（乾季）



杭基礎の露出



鉛直材のひび割れ



床版のひび割れ


出典：調査団

図 2-4 アンツァパザナ橋の現場写真

(3) 無償資金協力で供与した施設の状況

「マ」国には過去に無償資金協力で建設した橋梁が6橋（内、1橋はリハビリ）存在する。利用状況及び維持管理状況を下表に整理する。

表 2-5 本邦無償資金協力で建設された橋梁の状況

項 目	内 容																																										
1. 調査目的	建設から 10 年以上経過した橋梁（本邦資金協力で建設）を以下の視点で視察し、本件準備調査に教訓として有効活用することを目的とした。 ・維持管理/劣化状況の確認、 ・設計及び施工不具合と改善点の検討、 ・使われ方																																										
2. 対象橋梁と調査結果概要	<p>【対象橋梁一覧表】</p> <table border="1" data-bbox="437 474 1198 797"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>橋梁名</th> <th>橋種</th> <th>車線数</th> <th>路線</th> <th>竣工年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ampasimbola</td> <td>コンクリート橋</td> <td>2</td> <td>2 号線</td> <td>1996. 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Antananambo</td> <td>コンクリート橋</td> <td>2</td> <td>2 号線</td> <td>1996.12</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fanandrahana（下り線）</td> <td>コンクリート橋</td> <td>1</td> <td>2 号線</td> <td>1999. 3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Fanandrahana（上り線）</td> <td>鋼橋</td> <td>1</td> <td>2 号線</td> <td>1999. 3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1 号橋梁 PC ホー</td> <td>コンクリート橋</td> <td>2</td> <td>7 号線</td> <td>2006.12</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>2 号橋梁 ポスト T 桁</td> <td>コンクリート橋</td> <td>2</td> <td>7 号線</td> <td>2006.12</td> </tr> </tbody> </table> <p>【調査結果概要】</p> <p>利用状況： 各橋梁ともに「マ」国の主要国道に位置し、物流の重要な役割を担っている。</p> <p>上部工： （コンクリート橋） 有害なひび割れ、錆汁のにじみ等は無く、健全な状態。 （鋼橋） 塗装の剥離、発錆・板厚の減少などが進行。床版にひび割れ（中度）。</p> <p>下部工： 沈下・傾斜、ひび割れ等は無く、健全な状態。伸縮装置からの漏水で壁面汚れ。</p> <p>舗装： オーバーレイ（以下、「OL」）が施されている。20～50cm 程度の剥離あり。渋滞による轍あり。</p> <p>支承： ゴム支承は健全。鋼製支承（No.4 のみ）は表面に発錆。</p> <p>伸縮装置： OL により機能不全。砂による目詰まり。</p> <p>高欄： （鋼製高欄） 横棧の盗難、高欄の脱落。 （壁高欄） 健全であるが、伸縮部でひび割れあり（施工配慮不足）。</p> <p>【主な教訓】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼橋については、塗装の劣化や鋼部材の肉厚減少、ボルト等の錆が致命傷になりかねない。「マ」国にとって技術的に保全が困難（点検技術、補修能力、予算確保）な可能性がある。 ・ OL を含めた舗装仕様についての確認を行い、助言を与える必要がある。 ・ 橋梁設計荷重に OL を見込むことや、あるいは、OL をやらない維持管理方法など、現地に適した設計・維持管理方法の提案が必要。 	No.	橋梁名	橋種	車線数	路線	竣工年	1	Ampasimbola	コンクリート橋	2	2 号線	1996. 1	2	Antananambo	コンクリート橋	2	2 号線	1996.12	3	Fanandrahana（下り線）	コンクリート橋	1	2 号線	1999. 3	4	Fanandrahana（上り線）	鋼橋	1	2 号線	1999. 3	5	1 号橋梁 PC ホー	コンクリート橋	2	7 号線	2006.12	6	2 号橋梁 ポスト T 桁	コンクリート橋	2	7 号線	2006.12
No.	橋梁名	橋種	車線数	路線	竣工年																																						
1	Ampasimbola	コンクリート橋	2	2 号線	1996. 1																																						
2	Antananambo	コンクリート橋	2	2 号線	1996.12																																						
3	Fanandrahana（下り線）	コンクリート橋	1	2 号線	1999. 3																																						
4	Fanandrahana（上り線）	鋼橋	1	2 号線	1999. 3																																						
5	1 号橋梁 PC ホー	コンクリート橋	2	7 号線	2006.12																																						
6	2 号橋梁 ポスト T 桁	コンクリート橋	2	7 号線	2006.12																																						
3. 位置図	 <p>出典：Google map を加工して調査団が作成</p>																																										

<p>4. 写真集</p> <p>・ 橋梁 No. 1</p>	 <p>① 全景。コンクリート桁は健全。</p>	 <p>② 伸縮装置部舗装状況</p>	 <p>③ 伸縮装置漏水で橋脚汚れ</p>
<p>・ 橋梁 No. 2</p>	 <p>④ 伸縮装置漏水による橋脚汚れ</p>	 <p>⑤ 伸縮装置部舗装状況</p>	 <p>⑥ 橋台前面洗掘. 河川洗濯利用</p>
<p>・ 橋梁 No. 3 (下り線)</p>	 <p>⑦ 無償資金で新設 PC 橋。健全。</p>	 <p>⑧ 線形がやや悪い。交通事故有。</p>	 <p>⑨ 維持管理点検路は一部盗難</p>
<p>・ 橋梁 No. 4 (上り線)</p>	 <p>⑩ 無償資金でリペリした鋼橋(右)</p>	 <p>⑪ トラス格点塗装劣化、発錆</p>	 <p>⑫ 腐食で下横構の断面損失</p>
<p>・ 橋梁 No. 5</p>	 <p>⑬ 全景。コンクリート桁は健全。</p>	 <p>⑭ 高欄横棧盗難。舗装わだち。</p>	 <p>⑮ 伸縮装置の目詰まり</p>
<p>・ 橋梁 No. 6</p>	 <p>⑯ 全景。</p>	 <p>⑰ コンクリート桁は健全。</p>	 <p>⑱ 舗装ポットホール</p>

2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2.2.1 関連インフラの整備状況

プロジェクトサイト及びその周辺のアクセス道路や用地、道路、電気、水道等の整備状況を示す。

(1) マングル橋

「マ」橋周辺の土地利用は、宅地、耕作地、河畔植生、水域に区分される。マングル川右岸側には現道に近接した集落があるため、住民移転や用地取得に関する配慮が求められる。

架橋位置は国道2号線上にあり、架け替え工を実施する際の資機材搬入等にかかるアクセス道路の心配はない。

既存橋の鉄道側にはTelma社の通信ケーブルが添架されている。鉄道側のため、橋梁及び取り付け道路の設計・計画上の支障とはならない。

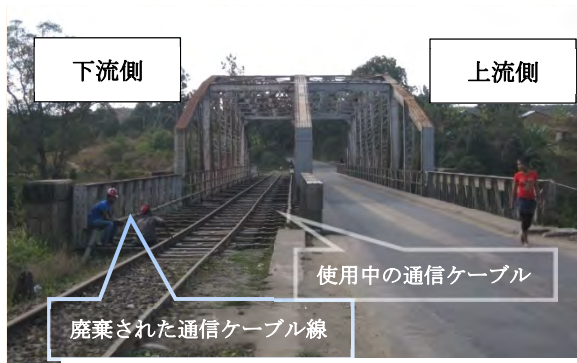


図 2-5 マングル橋の通信ケーブル

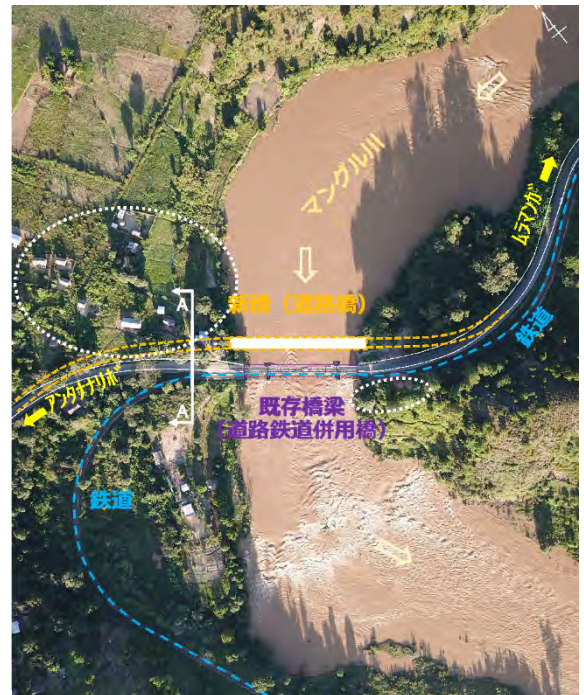


図 2-6 架橋架橋位置のレイアウト (マングル橋)

(2) アンツァパザナ橋

「ア」橋周辺の土地利用は、森林、耕作地、河畔植生、湿地、水域に区分される。橋梁近傍に住宅はなく、住民移転は発生しない。

既存橋には添架物はない。

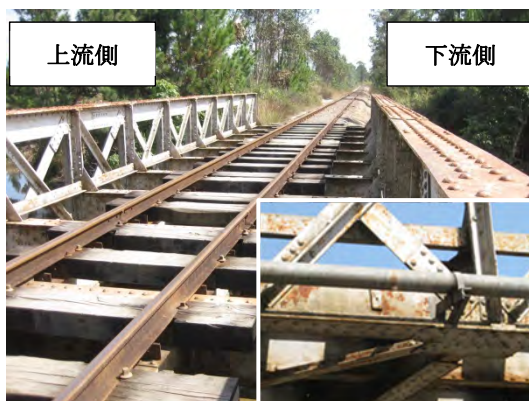


図 2-7 アンツァパザナ橋の通信ケーブル

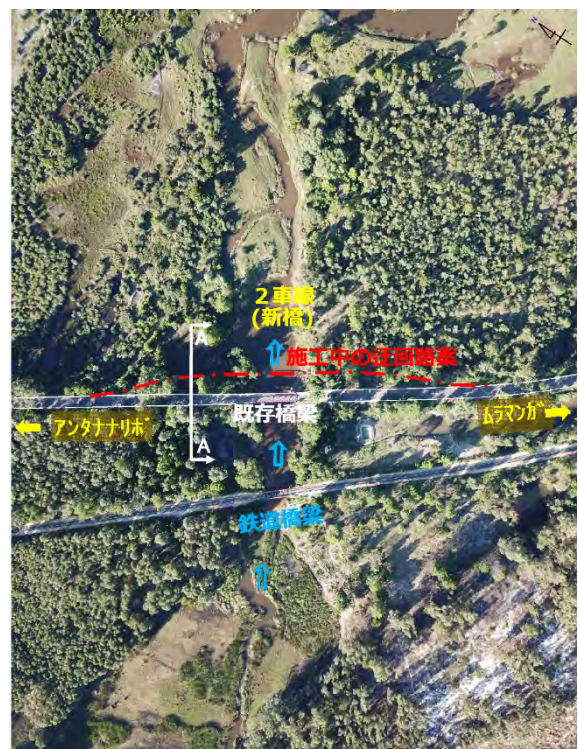


図 2-8 架橋位置のレイアウト (アンツァパザナ橋)

2.2.2 自然条件

サイト及びその周辺の気象、水文・水理、地形、地質、地盤条件等プロジェクトの設計と実施に影響を与えると考えられる自然条件について、下表に示す内容を実施した。

表 2-6 自然条件調査の目的・内容等

気象調査及び 水理・水文調査	調査目的	橋梁設計に必要な地表水・河川水・地下水の特性把握、流木状況の把握及び気候変動の影響の把握			
	調査位置	各架橋位置及びその周辺			
	調査内容	ピアリング、既存データ収集、現地踏査等による痕跡調査、気温・温度・降水量等の気象記録収集、河川水位、河床変動、流量、流速、災害履歴等			
	実施方法	直営（調査補助員を雇用する）			
地形調査	調査目的	橋梁設計及び施工に必要な地形や河川情報の把握			
	調査位置	施工予定箇所とその周辺及び施工ヤード候補地等			
	調査内容	項目	単位	「マ」橋 数量	「ア」橋 数量
		ベンチマーク設置	箇所	4	4
		地形測量	m ²	100m(幅)×880m(延長) = 88,000	100m(幅)×830m(延長) = 83,000
		道路縦断測量	m	880	830
		道路横断測量	断面	45(20mピッチ)	43(20mピッチ)
河川測量		m ²	58,350	35,000	
河川縦断測量	m	500	500		
河川横断測量	断面	12(20mピッチ)	12(20mピッチ)		
実施方法	現地再委託				
地質調査	調査目的	設計及び施工に必要な地質状況の把握			
	調査位置	施工予定箇所とその周辺			
	調査内容	項目	「マ」橋	「ア」橋	
		ボーリング調査 原位置調査 室内試験	箇所 m	陸上2箇所、河川3箇所 掘削長：20m×5箇所=100m(最大) 標準貫入試験 一軸圧縮試験(土及び岩)、 三軸圧縮試験(土) 密度試験、湿潤密度試験、含水試験、 粒度試験、塑性液性試験、	陸上2箇所、河川なし 掘削長：30m×2箇所=60m(最大) 標準貫入試験、孔内水平載荷試験 同左 同左 同左 同左
実施方法	現地再委託				

2.2.2.1 気象条件

マダガスカル国の大部分は熱帯性気候に属し、南回帰線が島の南部を横断している。国土は南北に長く、中央には高地が連なっており、さらに貿易風及び季節風の影響を大きく受けるため、地域によって気候は大きく異なる。同国の季節は一般的に雨季(11月～4月)と乾季(5月～10月)の二つに大別される。東海岸一帯の降雨量は、貿易風、季節風が中央高原でさえぎられるため、年間で2,000～3,000mmと多く、年によっては4,000mm近くに達する。島の南部は貿易風及び季節風の影響を受けない位置にあり、年間雨量500mm程度の半砂漠地帯が形成されている。



図 2-9 気象観測所位置及びマングル川の流域図

マダガスカルの気象観測所の位置図を図 2-9 に示す。調査対象地近傍に観測所がないため、最寄りの気象観測データのうち、類似性があると考えられる「アンタナナリボ」での観測結果を用いる。

表 2-7 気象調査資料

調査項目	観測所	期間
気温（日最高及び最低）	Antananarivo	2001年1月～2017年12月
相対湿度（月間平均）	Antananarivo	1971年～2000年
風速（月間平均及び最大）	Antananarivo	1971年～2000年
風速（月間平均及び最大）	Antananarivo	1990年1月～2017年12月（2000年欠測）

出典：運輸気象省

架橋位置の年間を通じた月最高気温は 20℃～28℃であり、最低気温は 10℃を下回ることはない。年間を通じた最高気温と最低気温の差は 10℃前後である。相対湿度は年間を通じて 70～80%の間にあり、湿度が特別高い地域ではない。風速（月間最大・平均風速）について、乾季は 15m/s 程度、雨季は 30m/s 程度である。降雨について、乾季は概ね 10mm/月であるが、雨季は 100mm/月～300mm/月となる。年間平均雨量は、約 1200mm で、12月から2月の雨量が特に多い。

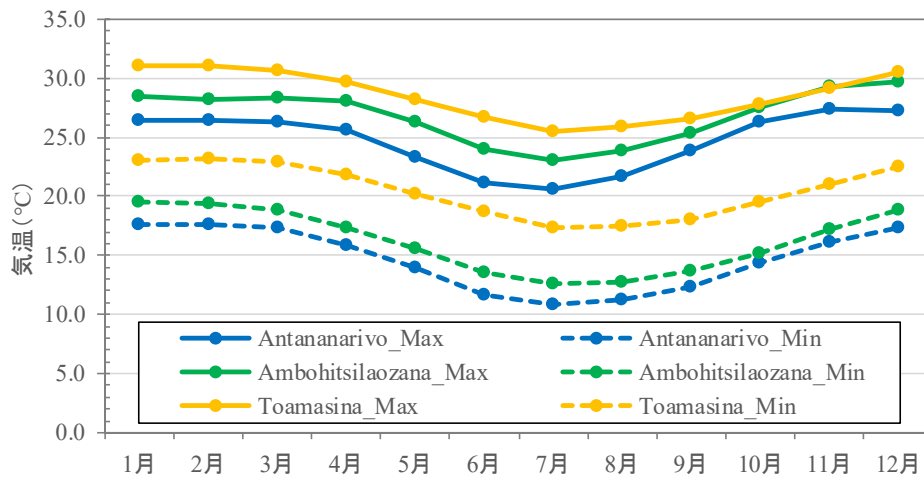


図 2-10 調査対象地周辺の月間平均最高・最低気温

表 2-8 調査対象地周辺の月間平均相対湿度

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
Antananarivo	80	81	80	77	77	77	77	75	71	70	73	77	76
Ambohitsilaozana	75	76	77	78	76	75	75	71	67	64	67	72	73
Toamasina	85	86	87	87	87	86	87	86	84	84	84	84	85

表 2-9 調査対象地周辺の月間最大・平均風速

観測所	項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
Antananarivo	最大	18	22	26	24	15	16	15	27	16	22	27	18	27
	平均	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Toamasina	最大	21	39	26	19	20	16	23	17	19	20	17	24	39
	平均	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2

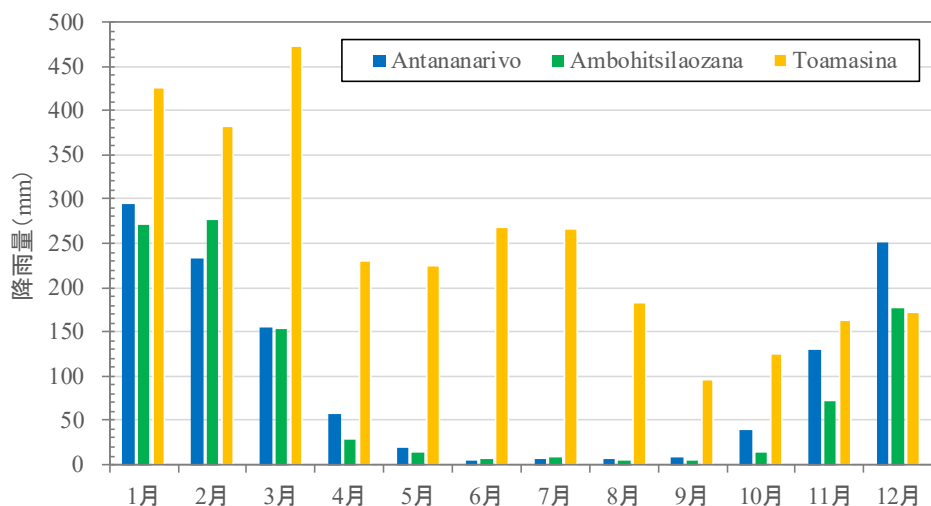
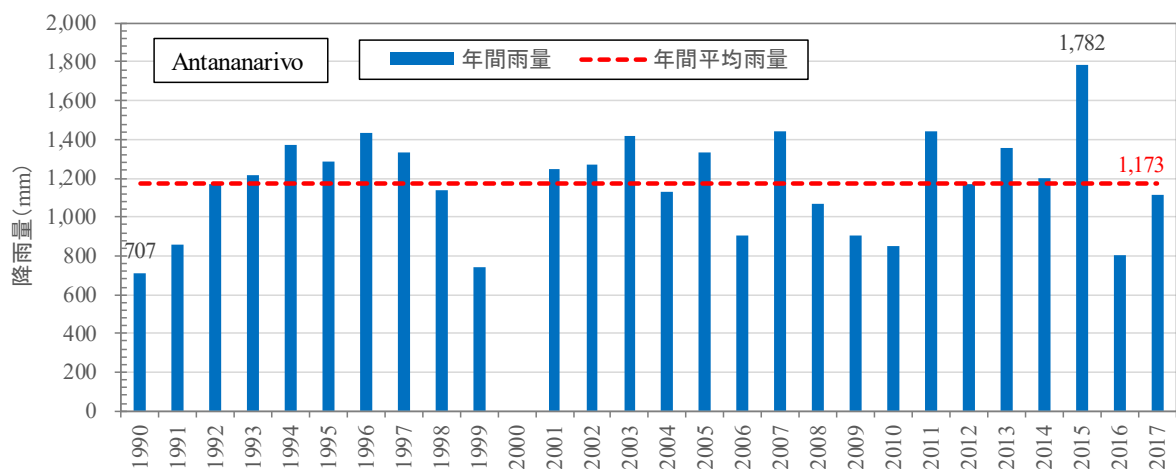


図 2-11 調査対象地周辺の月間及び年間平均雨量

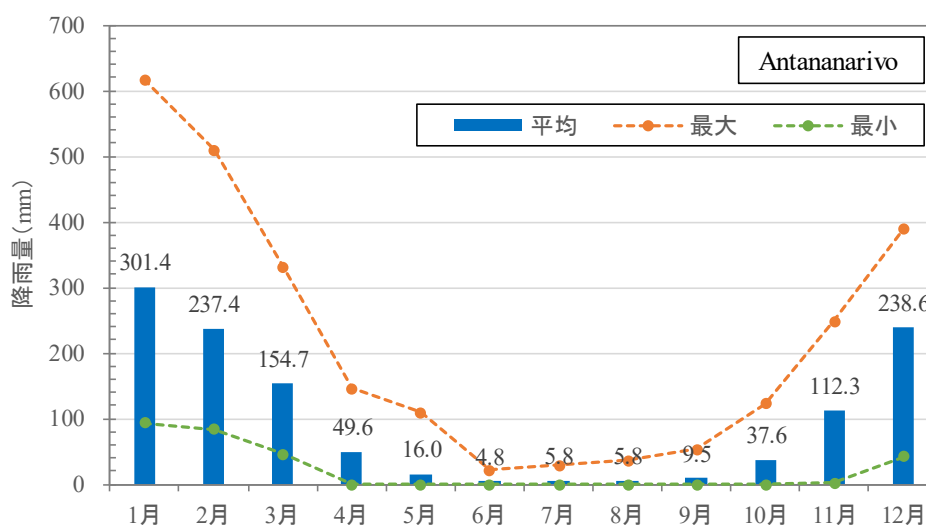
Antananarivo 観測所における 1990 年から 2017 年（2000 年は欠測）までの年間雨量を図 2-12 に示す。年間平均雨量は約 1,170mm であり、多い年で 1,780mm、少ない年で 700mm 程度となっている。



出典: 運輸気象省

図 2-12 年間雨量 (Antananarivo)

Antananarivo 観測所における 1990 年から 2017 年（2000 年は欠測）までの月別雨量を図 2-13 に示す。月別の平均雨量は、雨季の中でも最も雨の降る 1 月で 300mm 程度である。また、乾季の 6 月から 9 月にはほとんど雨が降らないのが特徴である。



出典: 運輸気象省

図 2-13 月別降雨量 (Antananarivo)

2.2.2.2 地形・地質条件

(1) 地形及び地質概要

マダガスカルはアフリカ大陸の南東海岸部から約 400km 沖合にある世界で 4 番目に大きな島国で世界で 4 番目に大きな島国で、その国土は南北約 1,600km、東西約 580km、面積は約 590,000km² (日本の 1.6 倍) におよぶ。地形は南北に連なる標高 2,000m ほどの中央高原と、その東西に広がる平原の 3 つに大別される。首都アンタナナリボの標高は約 1,400m で、中央高原に位置する。本プロジェクトの対象地は、首都から国道 2 号線を東に 100km ほど離れたムラマンガ市 (標高約 850m) の近郊にある。

架橋位置の地質に関して、マングル川の西側は花崗岩を基岩とし、東側においてはミグマタイト混成岩と片麻岩から成る基岩が分布する。

(2) マングル橋の地質

「マ」橋の陸上部は、埋め戻し土や残積土からなる表層が 4~5m の厚さで分布し、風化~強風化岩層が続く。新鮮な硬岩は、地表面下 4~10m 程度以深に分布する。河川内については、新鮮な岩盤 (花崗岩) が露岩している。河川内については岩盤が、陸上部については風化~強風化岩層が橋梁の支持層としての適正がある。

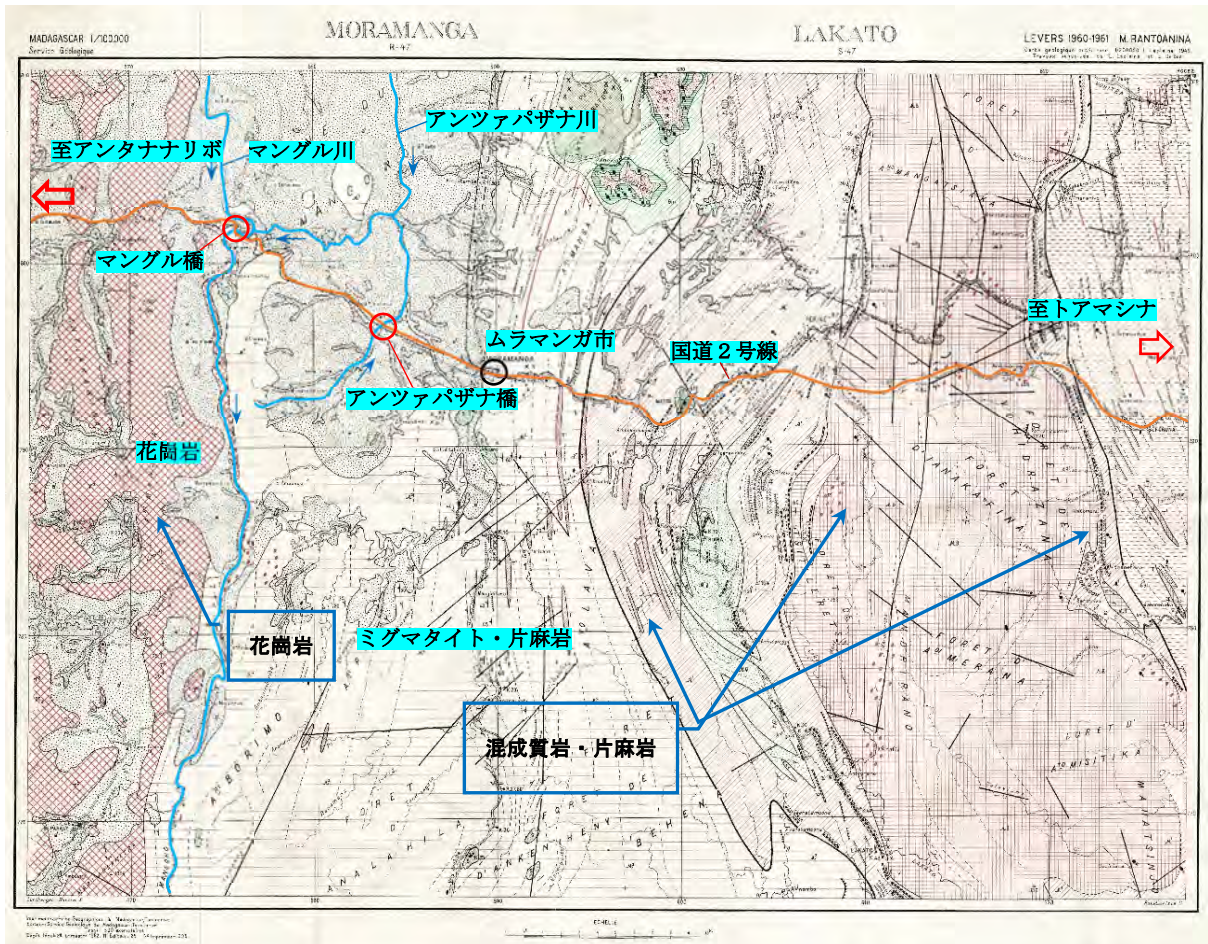
(3) アンツァパザナ橋の地質

「ア」橋は、地表から 25m 程度の深さまで粘性土、シルト、砂質土などが 3~4m 程度の層厚で交互に分布する。その後、層厚 10m 程度の風化~強風化岩層を経て、地表面下 30~35m 付近に新鮮な片麻岩が分布する。橋梁の支持層としては、深さ 20m 程度の堆積土層、あ

るいはその下方の風化～強風化岩層が適している。

なお表層付近の堆積土層に関して、標準貫入試験の最小 N 値は 6 程度であった。このことから架橋位置の堆積土層は軟らかいものの、橋梁を計画する上で問題となりやすい「ごく軟弱な土層」には該当しない。

ボーリング柱状図を巻末の資料に添付する。



出典: FTM, 当時のマダガスカル地質調査所縮尺 1:100,000 (印刷版尺) 1962 年版作成

図 2-14 地質図 (ムラマンガ地区)

2.2.2.3 水理・水文条件

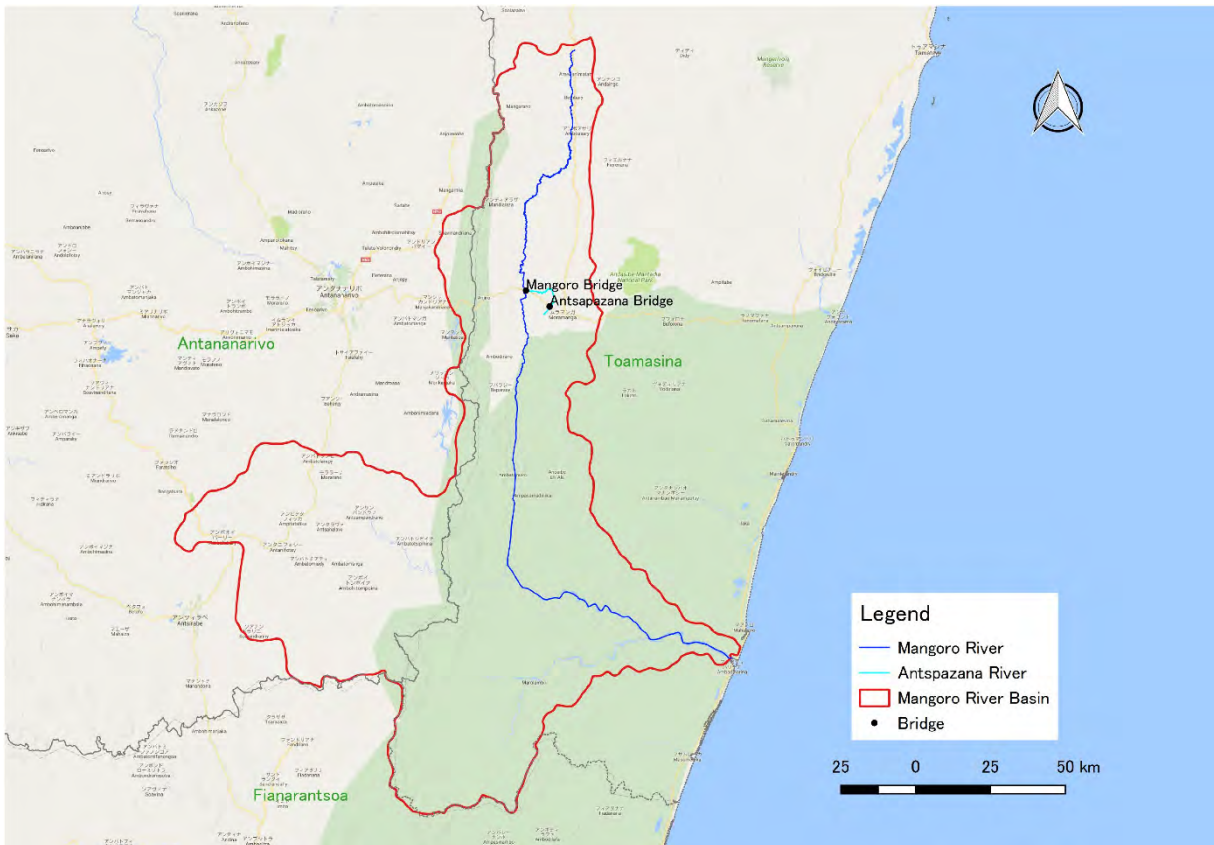
(1) 流域概要

1) マングル川の流域

マングル川は河川延長約 300km、流域面積約 18,000km² を誇る大河川であり、アラウチャ-マングル低地を北から南に二つの東部高地の間を通り沖積平野を流下している。右岸から流入する支川には Andranobe 川や Mandraka 川が、左岸から流入する支川にはアンツァバザナ川などが存在する。本川は、Antandrokomby の南でメインの支川である Onive 川が合流したのち、急激に流れの向きを東方に変え、Betsimisaraka 高地を通過し、最後の支川で

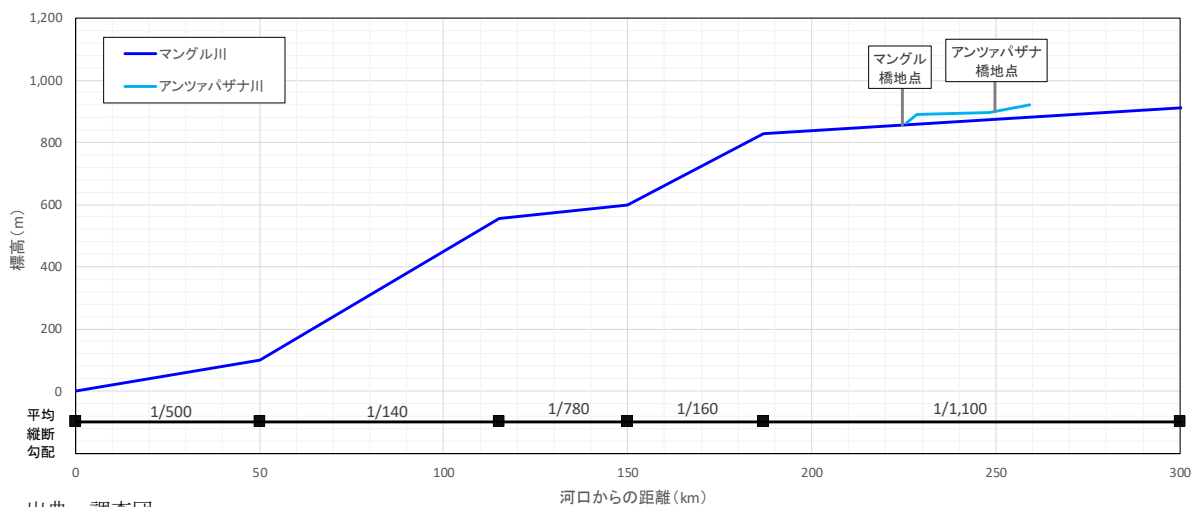
ある Nosivolo 川が右岸から合流したのちにインド洋に流れ込んでいる。

河川の縦断勾配は、平野部を流れる上流部で約 1/1,100 であり、下流部よりも勾配が緩くなるという特徴をもつ。また、マングル橋上流域の面積は約 3,600km²である。



出典：調査団

図 2-15 マングル川流域図



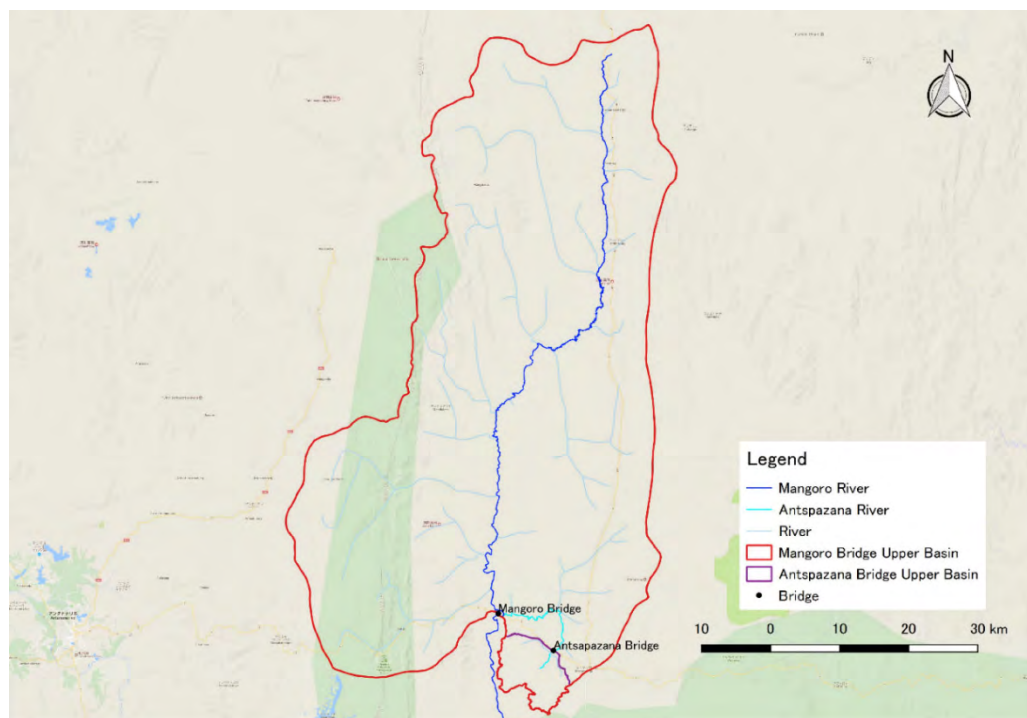
出典：調査団

図 2-16 マングル川縦断図

2) アンツァパザナ川の流域

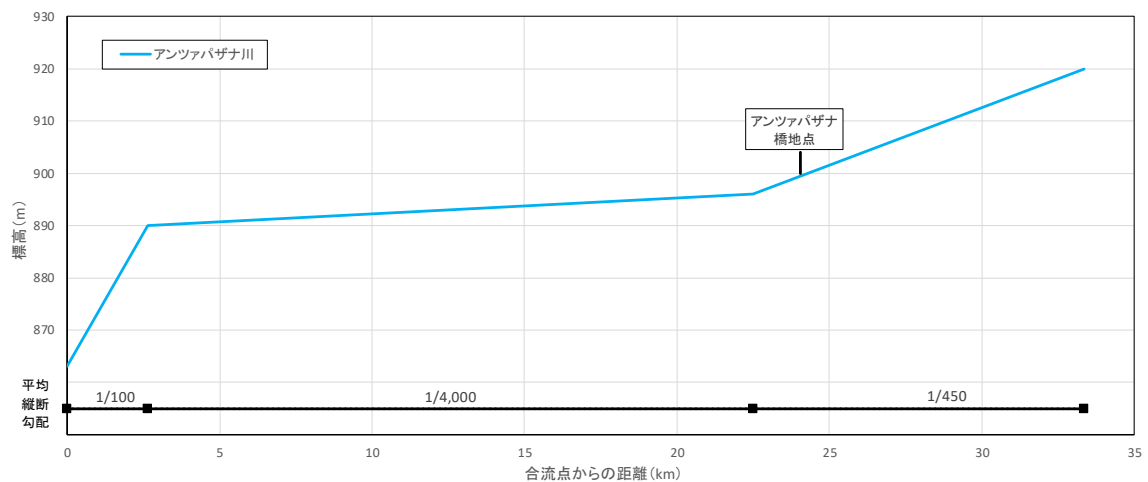
アンツァパザナ川は標高 900m から 950m の山地から平地部を北方に流下し、右岸から支川が合流したのちに流れを西向きに変え、山地部を流下したのちにマングル橋直上流でマングル川に合流するマングル川の一次支川である。

流域面積は 500km²程度であり、アンツァパザナ橋地点上流の流域面積は約 80km²である。架橋地点上流域は山地が大部分を占め、河川沿いには耕作地も見られる。河川の縦断勾配は上流の山地部で 1/450、平地部で 1/4,000 であり、マングル川合流前に流下する山地部で 1/100 程度と上流よりも勾配が急になるという特徴がある。



出典: 調査団

図 2-17 マングル橋上流域及びアンツァパザナ川流域図



出典: 調査団

図 2-18 アンツァパザナ川縦断図

(2) 水位・流量

全国の水位観測所は運輸気象省が管理していることから、同省にマングル川及びアンツァパザナ川に関する水位観測状況を確認ところ、近年の水位・流量データは存在しないことが分かった。ただし、1956年から1980年代については、マングル橋直上流に存在した Mangoro-Gare 観測所にて水位観測が行われていた。また、この観測水位を流量に換算したデータについても確認ができた。表 2-10 に Mangoro-Gare 観測所の年最大流量を示す。

表 2-10 年最大流量 (Mangoro-Gare)

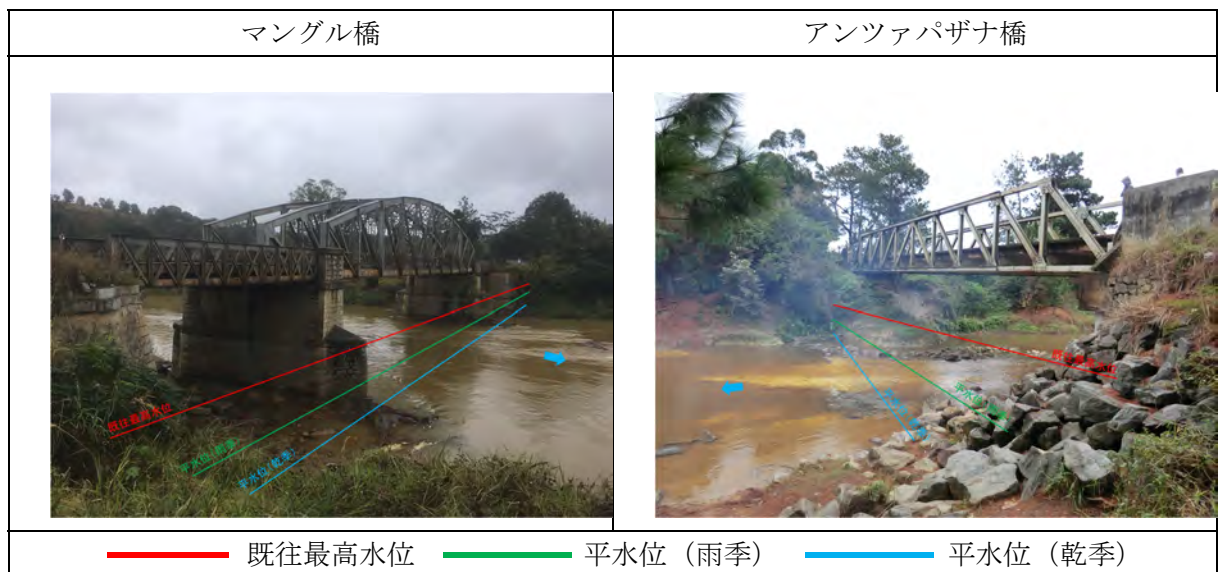
年	年最大流量 (m ³ /s)	年	年最大流量 (m ³ /s)
1957	340	1969	413
1958	-	1970	355
1959	-	1971	482
1960	157	1972	1,080
1961	312	1973	1,080
1962	377	1974	393
1963	270	1975	1,410
1964	659	1976	349
1965	839	1977	645
1966	275	1978	275
1967	529	1979	267
1968	351	1980	495

出典：運輸気象省、マダガスカルの河川 (1993)

(3) 痕跡水位調査

計画高水流量の算定及び施工計画における工程計画の際の参考とするため、現地踏査及びヒアリングによる痕跡水位調査を実施した。

調査の結果、マングル橋では乾季の平水位から約 4m (標高約 843.8m)、アンツァパザナ橋では乾季の平水位から約 2.5m (標高約 886.3m) の高さが既往最高水位との情報が得られた。



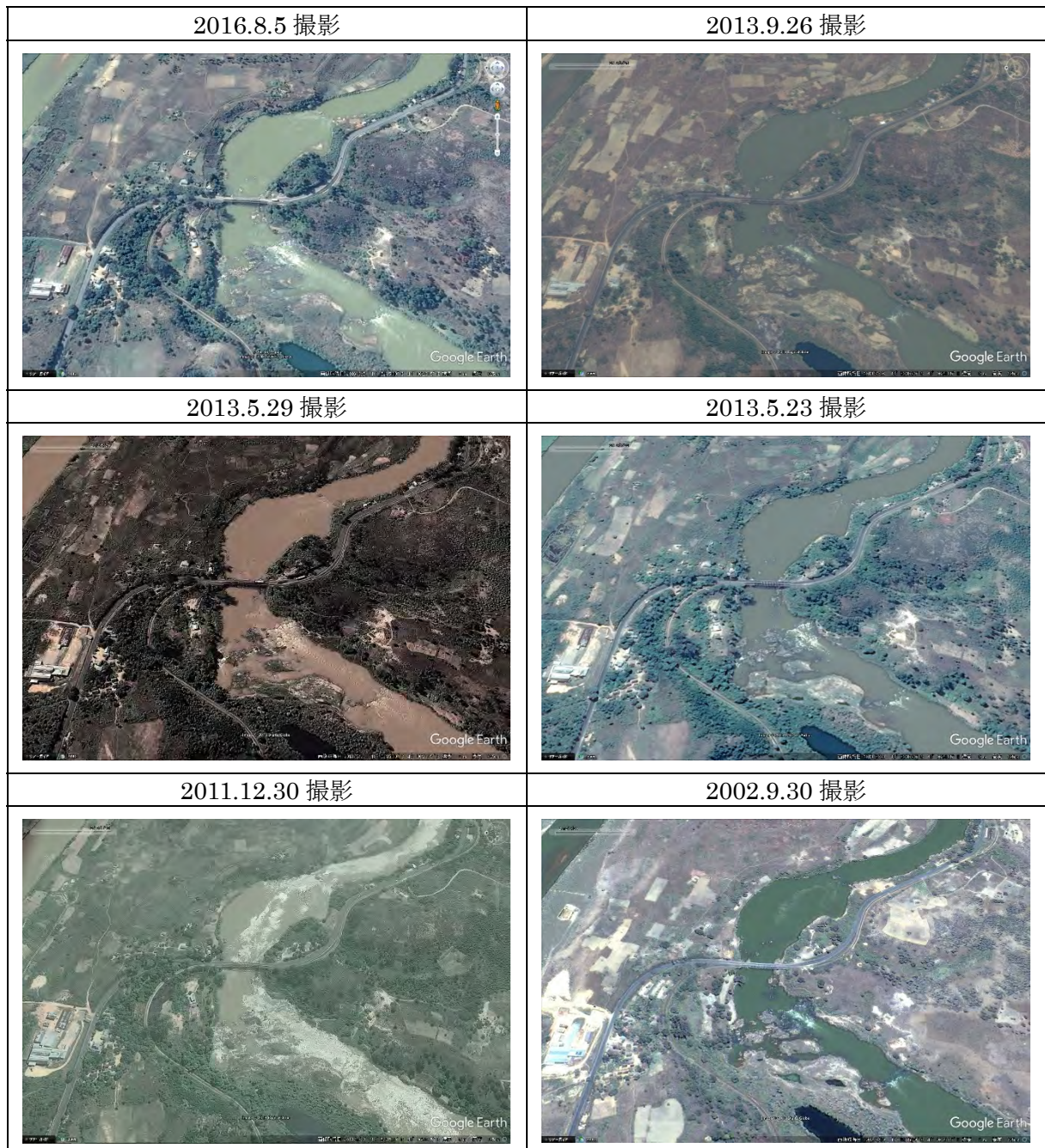
出典：調査団

図 2-19 痕跡水位調査結果

2.2.2.4 河道の状況

- (1) マングル橋
- 1) 橋梁周辺の河道変化

Google Earth で入手することのできる 2002 年以降の空中写真から、マングル橋周辺の河道変化を確認した。図 2-20 に示した空中写真より、2002 年以降河岸位置は概ね変化しておらず、大きな河岸侵食等の河道変化は発生していないことが分かる。



出典：調査団（空中写真：Google Earth）

図 2-20 マングル橋周辺河道の経年変化

2) 架橋地点の河道特性

架橋地点周辺の上流側、下流側及び架橋地点では河床に岩盤が露出している。このため、架橋地点周辺における河床洗掘は発生する可能性が低い。

架橋地点の右岸側は湾曲して流れる河川の水衝部に当たるが、河岸は直線的になっている。前述した空中写真の比較でも河岸位置はほとんど変化していないことから、岩等の固い地質であると推測される。

防護工については、橋台及び橋脚は岩着された直接基礎の構造になっており、周辺が捨石工によって保護されている。



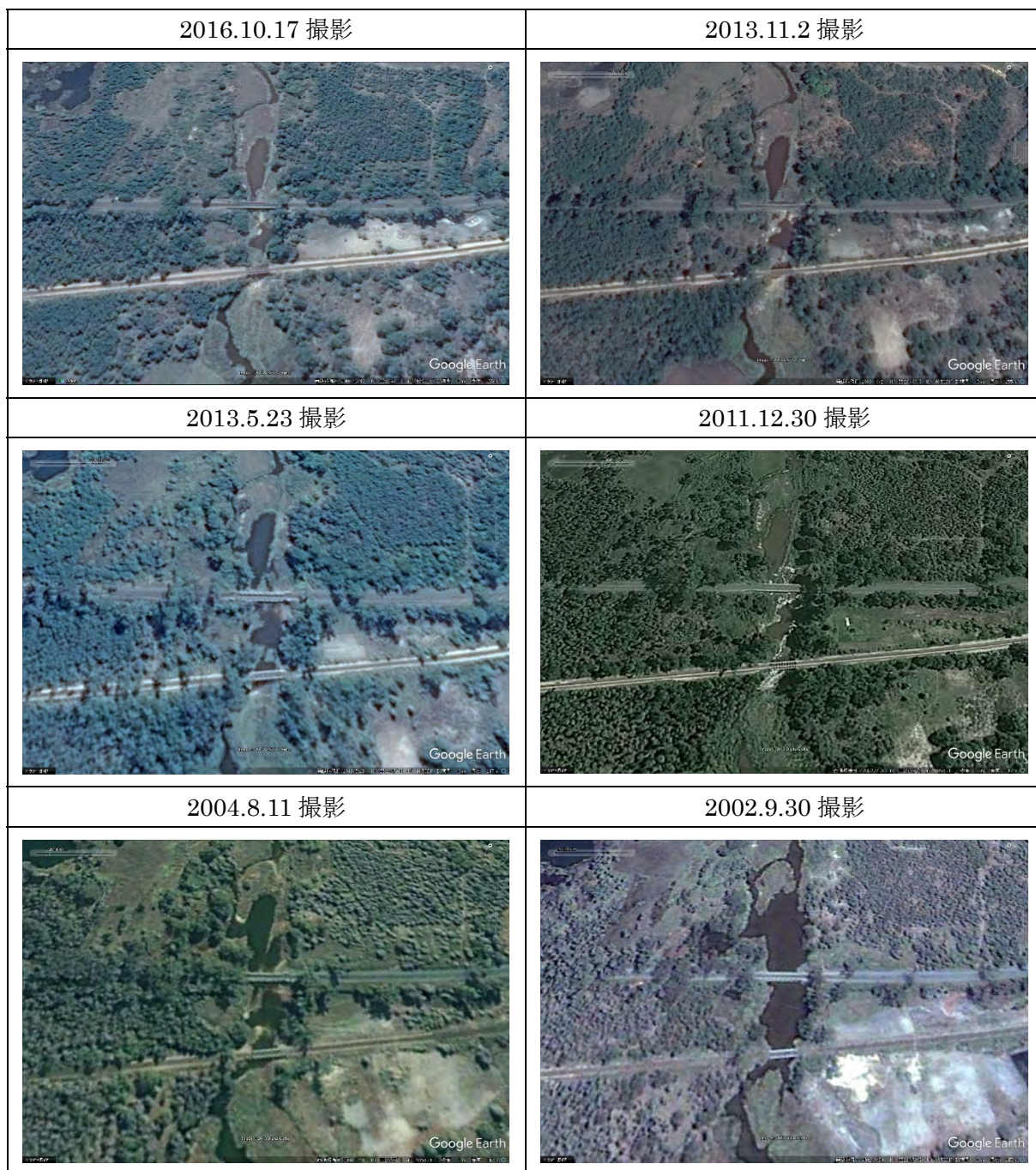
図 2-21 現地調査写真（マングル橋）

出典：調査団

(2) アンツァパザナ橋

1) 橋梁周辺の河道変化

近年の空中写真を用いて、橋梁周辺の河道変化を確認した。図 2-22 に示した空中写真より、アンツァパザナ橋でもマングル橋同様、2002 年以降河岸位置は概ね変化しておらず、大きな河岸侵食等の河道変化は発生していないことが分かる。



出典: 調査団 (空中写真: Google Earth)

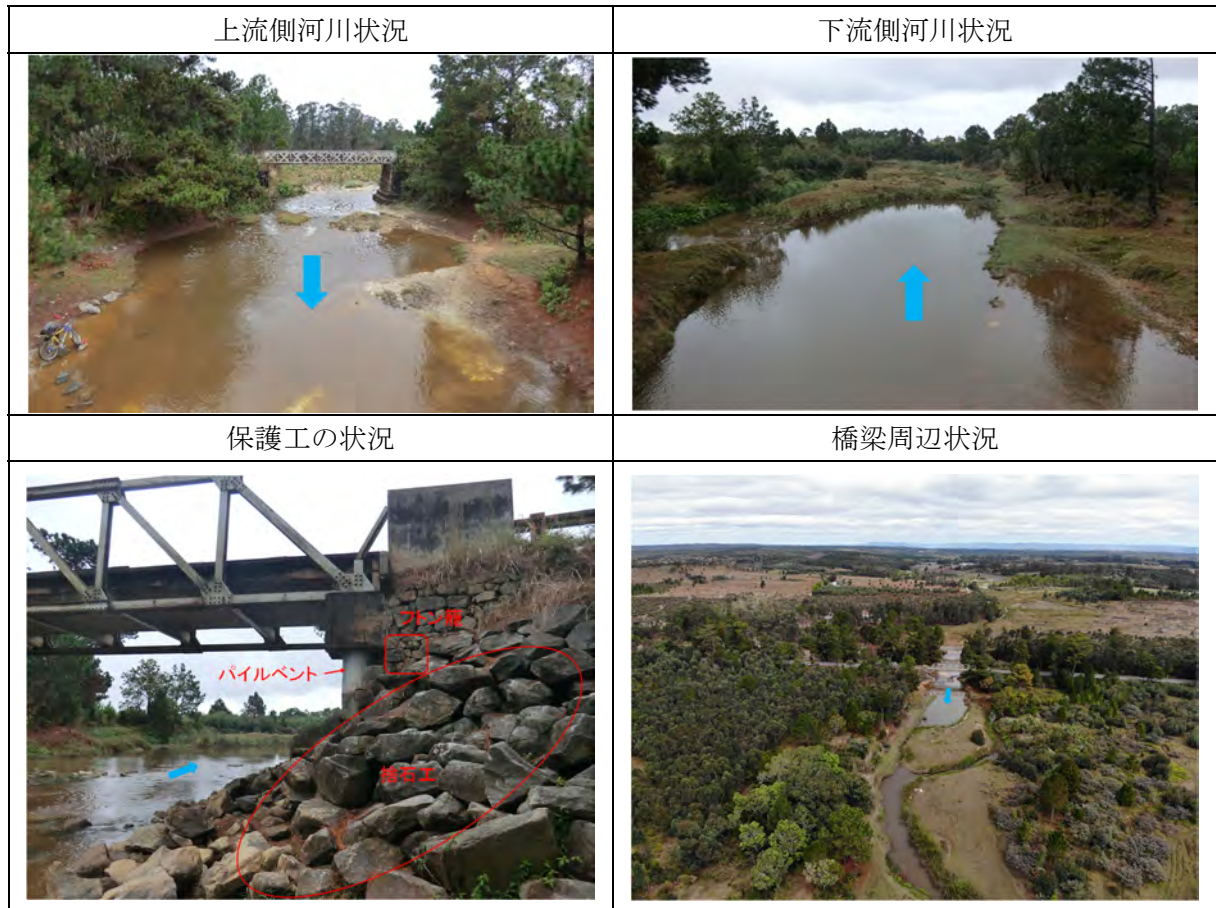
図 2-22 アンツァパザナ橋周辺河道の経年変化

2) 架橋地点の河道特性

架橋地点周辺の河床は固結した粘性土が分布している。このため、架橋地点周辺における河床洗堀は発生したとしても非常に小さいと推測される。

河岸には主に高木が繁茂している状況で、一部河岸の崩れや根の露出が確認できたことから、側方侵食が発生する可能性が考えられる。

対象橋梁の下部構造のうちムラマンガ側の橋台は、前面の覆土が流失してパイルベント基礎が露出していた。マングル橋同様、コンクリートの護岸や根固めによる保護はなされていなかった。



出典：調査団

図 2-23 現地調査写真（アンツァパザナ橋）

2.2.2.5 地震条件

アンタナナリボ地理院によれば、近年の最も規模の大きな地震は、2017年1月12日に Antsirabe 近郊(アンタナナリボから南方に約120km)で発生したマグニチュード5.9である。この地震による人的被害や大きなインフラへの被害報告はされていない。同地域周辺では、1996年6月8日にもマグニチュード5.7の地震がある。この時のアンタナナリボでの震度はおよそゾーンII(2.5gal~8.0gal)の軽度と報告されている。

「マ」国における地震観測記録は、アンタナナリボ大学地質観測所(IOGO)で1979年より実施されており、マグニチュード2.5以上の地震は現在までの約20年間に2,228回記録されている。また、IOGOによれば、過去30年間(1979~2017)における架橋位置(ムラマンガ)に震源を持つ地震記録分布図として図2-24が公表されている。

上述のとおり、「マ」国では1979年から地震観測が行われているものの、地震記録の開示は

もとより地震データ解析やインフラ整備における活用は進んでいない。「マ」国で実施した本邦の既往建設案件における地震力の考え方を踏まえた地震条件の設定が必要となる。



出典: アンタナナリボ大学地震観測所

図 2-24 過去 30 年間 (1979~2017) のムラマンガ付近の地震記録

2.2.3 環境社会配慮

2.2.3.1 環境影響評価

2.2.3.1.1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月)(以下、「JICA環境ガイドライン」)に掲げる道路セクターのうち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ないと判断され、かつ JICA 環境ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため、環境カテゴリ B に分類される。

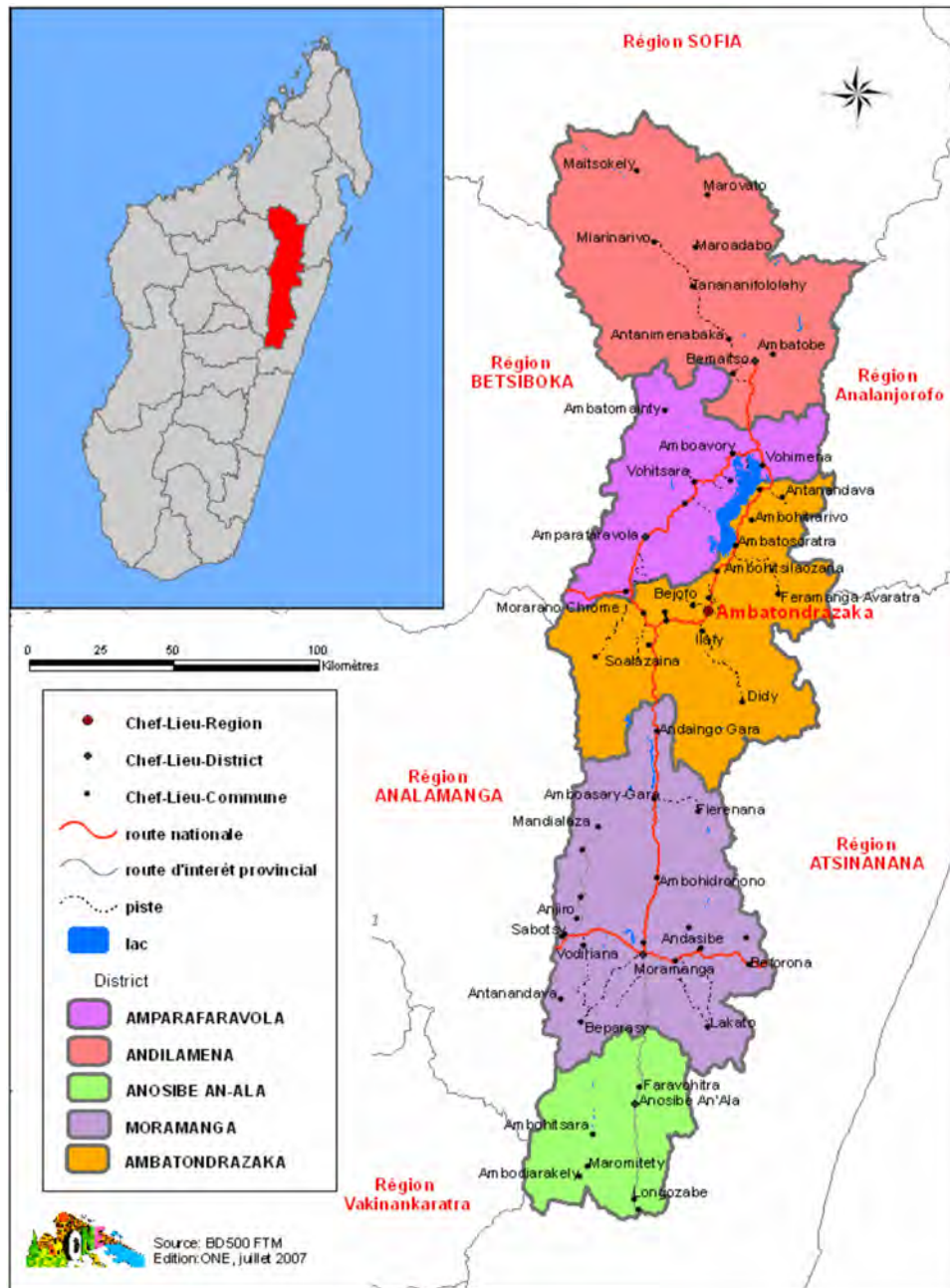
本事業は橋梁 2 橋の架け替えを行うもので、主要な構造物は橋梁のほかに、アクセス道路、工所用仮設道路、一部資材置き場がある。「ア」橋については、工事期間中のみ供用する迂回路を建設する予定としている。

また、「マ」橋周辺においては住居や耕作地等が存在しており、「ア」橋においては、耕作地が存在していることから、一部用地取得や住民移転が生じる可能性がある。

2.2.3.1.2 ベースとなる環境及び社会の状況

(1) プロジェクトの対象地域

調査対象となる地域は、首都アンタナナリボから東側に直線距離で約 60～70km 離れたマングル川とその支流に掛かる 2 橋及びその周辺であり、行政区分としては、アロチャ・マングル県ムラマンガ市の南西部に位置し、「マ」橋は Anoshibe Ifody 及び Ambohibary の 2 コミューン、「ア」橋は Ambohibary コミューンに属している。ムラマンガは Analamanga 市、Atsinanana 市、Alaotra Mangoro 市の交差部に位置し、重要な中間地点となっている。図 2-25 にムラマンガ地区の位置を示す。



出典：ムラマンガ地区モノグラフ (Monographie du District de Moramanga)

図 2-25 ムラマンガ地区の位置

(2) 気候及び降水量

調査対象地域の気候は温暖湿潤気候に属していることから、首都アンタナナリボに比して湿潤な気候である。4月から10月までの7ヶ月間は乾季であり湿度も高く、午前中には霧雨が多い。また、11月から3月までの5ヶ月間は雨季となり高温多雨となる。年平均降水量は約1,500mm、平均降雨日は171日程度であり、年間の気温変動は19.0℃から27.7℃である。

表 2-11 平均年間降水量（2008年～2017年）

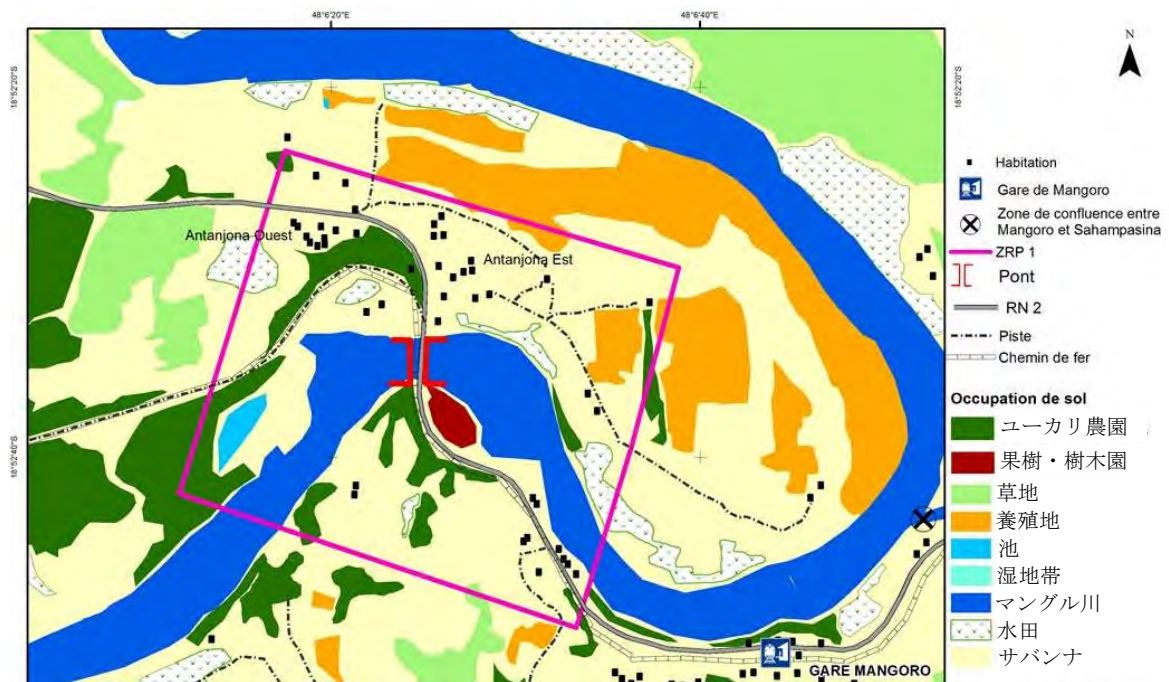
単位：mm

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
673.75	1910.3	1379.5	1268.5	1790.5	1504	1600.5	1616	1101.5	1423.5

出展：Ambatovy Company

(3) 土地利用

調査対象地域の現況の土地利用は、「マ」橋周辺においては、宅地、耕作地、河畔植生、水域に区分され、「ア」橋周辺は森林、耕作地、河畔植生、湿地、水域に区分されている。



出典：調査団

図 2-26 マングル橋周辺の土地利用



出典: 調査団

図 2-27 アンツァパザナ橋周辺の土地利用

(4) 生態系

ムラマンガ市全域では、16科の哺乳類、約112種の鳥類、約38種の爬虫類、約100種の両生類、約2科の昆虫類が生息、また、96科700種以上の植物が生育していると報告されている。しかしながら、調査対象地域のうち、「マ」橋周辺は多くのエリアが宅地や農地に改変され、自然植生の分布は限定的である。「ア」橋周辺においては湿地帯となっており、湿地生態系を形成する動植物が生息していると考えられる。また、集落では、水牛、豚、家禽等の家畜が飼育されており、食用のみならず農作業の担い手としても利用されている。

(5) 自然保護区

調査対象地域周辺には法令等で定められた国立公園や自然保護区、ラムサール条約登録湿地等に類する地域は存在しない。広域的に俯瞰した場合には、マンタディア アンダシベ国立公園 (Mantadia Andasibe National Park) やペリネ (アナラマザウチャ) 特別保護区 (Perinet (Analamazaotra) Special Reserve) が調査対象地域の東側約50km離れたところに位置している。

(6) 人口

2つの事業予定地は Anoshibe Ifody Rural コミューン及び Ambohibary Rural コミューンに属している。事業予定地周辺にはそれぞれ人口300程度の集落が存在している。これらの集落

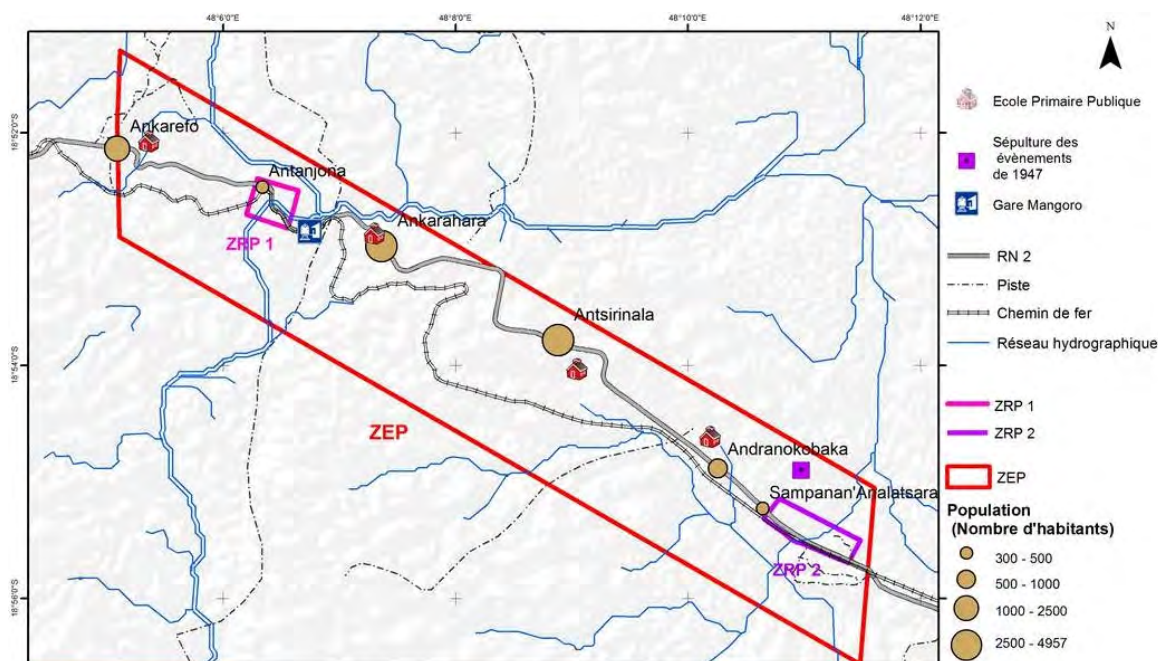
は、近隣の集落よりは規模が小さい。居住者は Bezanozano 人が最も多く、その他に Merina 人、Sihanaka 人、Betsileo 人、Betsimisaraka 人、Antandroy 人等、様々な民族でコミュニティが形成されている。

表 2-12 コミュニオン概要

項目	Ambohibary Rural Commune	Anoshibe Ifody Rural Commune
面積	729 km ²	142.5 km ²
人口	30,280 (Woman 40%)	12,302 (-)
Fokontany 数 (事業に関係する Fokontany の数)	12 (2 : Ankahara, Antsirinala)	5 (1 : Ankarefo)
平均家族人数/世帯	6	-
出生率	32.45%	-

※Fokontany は、Commune の下に位置する最小の行政単位

出典：調査団



出典：調査団

図 2-28 事業予定地周辺の人口分布

2.2.3.1.3 相手国の環境社会配慮制度・組織

(1) 環境社会配慮にかかる法制度

環境影響評価に関連する法規としては、1990年に制定された環境憲章(2015年に改定)と、その下位法令である複数の政令や省令から形成されている。主たる法制度の概要を以下に示す。

表 2-13 環境憲章及び関連する下位法令

	名称 (和名)	名称 (マダガスカル国名)
①	環境憲章	Charte de l'environnement Malagasy: Loi n°2015-003 du 19 février 2015
②	開発投資と環境の両立に関する政令 (MECIE)	Décret n° 99-954 du 15 décembre 1999 modifié par le décret n° 2004-167 du 03 février 2004 relatif à la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement
③	環境影響評価における住民参加に関する規則	Arrêté n° 6830/2001 du 28 juin 2001 fixant les modalités et les procédures de participation à l'évaluation environnementale
④	影響を受けやすい地域に関する規則	Arrêté interministériel n°4355 du 13 mai 1997 Portant définition et délimitation des zones sensibles
⑤	水利法	Arrêté N° 6830/2001 du 28-06-01 fixant les modalités et les participations du public à l'évaluation environnementale

出典：調査団作成

「マ」国の環境影響評価制度については、「環境憲章」の第 13 条において「環境に悪影響を与える可能性のある公共または民間の投資プロジェクトは影響調査の対象とされなければならない」と定められており、EIA を実施し、環境許可を得られなければ、事業を実施することができない。「開発投資と環境の両立に関する政令 (MECIE)」に環境影響評価手続きの具体的な内容が定められている。

環境影響評価を実施する義務のある事業のリストは MECIE 付属書に策定されており、事業者は事業の種類、規模、条件等に応じて環境カテゴリが当てはめられ、環境影響評価 (EIA: Environmental Impact Assessment) または環境予備調査 (PREE: Programme d'engagement environnemental) の実施が必要となる。同付属書には、橋梁事業に対する判断基準がないことから、道路事業における環境カテゴリの判断基準を以下に示す。

表 2-14 環境カテゴリの判断基準

カテゴリ	事業種別
EIA	すべての道路開発事業 (舗装・未舗装を問わず) 20,000m³ 以上の土砂の掘削と埋め戻しを伴う事業
PREE	20km 以上の舗装道路の維持管理事業 30km 以上の未舗装道路の維持管理事業

出典：調査団作成 (MECIE の「インフラ整備/農業/家畜」より道路事業を抜粋)

次表に、EIA に関する JICA 環境ガイドラインと相手国の制度との乖離状況及び乖離がある場合の解消方法を示す。

表 2-15 EIA に関するギャップ分析

対象事項	JICA 環境ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
基本的事項	プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や	プロジェクトレベルでは、事業の計画段階において、国家環境局 (ONE) によりスクリーニングがなされ、必要とされる環境影響評価 (EIA) の内容及び手続きは明確化される。その後、事業者によりスコーピング案が ONE に提	ギャップは存在しない。

対象事項	JICA 環境ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1.1)	出され、ONE により、環境影響評価の実施内容が審査される。また、EIA 報告書内には、代替案の検討や緩和策、環境管理計画や環境モニタリング計画を記載する必要があると規定されている。	
情報公開	環境アセスメント報告書(制度によっては異なる名称の場合もある)は、プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様式による書面が作成されねばならない。 環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。(JICA ガイドライン、別紙 2)	EIA 報告書はフランス語で作成される。マダガスカル法律では、EIA 報告書やその他の住民移転計画等に関連する文書の公表やコピーの許可については言及していない。 ただし、非技術的概要を含む EIA レポートは、幅広く地域住民に理解してもらえよう、マダガスカル語で記載されたものが公聴会の数日前に一般に公開される(プロジェクトのカテゴリによって異なる)。	マダガスカルの特に地方においては、教育レベルが都市ほど発達しておらず、フランス語を読めない住民が多いことから、一般市民が容易にアクセスできないのが現状である。 このため、ステークホルダー協議や、住民移転に掛かる説明会等の公聴会の場では、現地語(マダガスカル語)で説明を行うことが必要となる。
住民協議	特に、環境に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。(JICA ガイドライン、別紙 1、社会的合意.1) 環境アセスメント報告書作成に当たり、事前に十分な情報が公開されたうえで、地域住民等のステークホルダーと協議が行われ、協議記録等が作成されていなければならない。 地域住民等のステークホルダーとの協議は、プロジェクトの準備期間・実施期間を通じて必要に応じて行われるべきであるが、特に環境影響評価項	法令 2015-003、環境憲章 第 14 条 市民参加の原則を適用することによって、すべての市民は有害物質や有害な活動に関する情報を含む環境情報にアクセスできなければならない。住民は決定に参加する権利がある。 MECIE 法令第 4 条 公的もしくは私的なプロジェクト、法的対象もしくは特別認可を受けているプロジェクト、未承認もしくは承認済みのプロジェクトであるかどうかにかかわらず、以下の要件に従わなければならない。 (a) 環境影響調査 (EIA) の完了 (b) 環境許可を取得する。 (c) 環境管理計画 (EMMP) の策定 MECIE 法令第 15 条 評価への住民参加は、文書の	ギャップは存在しない。 マダガスカル法律は、プロジェクトの初期段階で広く一般の参加を挙げているのではなく、EIA の TOR の設定について関係者と協議することを事業者任せにしている。 法令に規定されているステークホルダー協議は、環境許可の付与に関する、EIA 報告書を評価するために行われる。

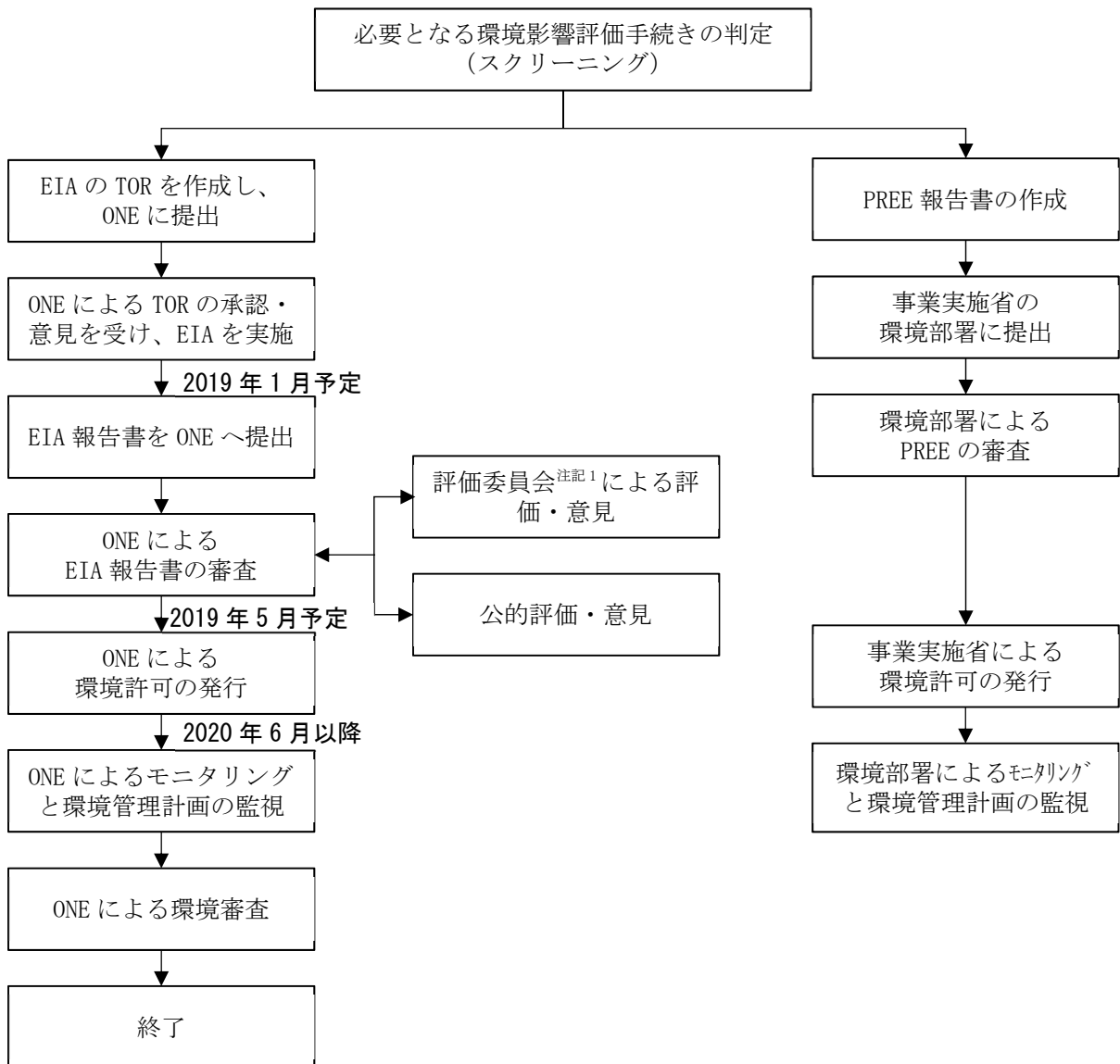
対象事項	JICA 環境ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	<p>目選定時とドラフト作成時には協議が行われていることが望ましい。</p> <p>(JICA ガイドライン、別紙 2. カテゴリ A に必要な環境アセスメント報告書)</p>	<p>公示、公演、公聴会のいずれかによって行われる。住民参加の結果は、EIA の評価に際し不可欠である。</p> <p>MECIE 法令第 20 条 パブリックコンサルテーションは、利害関係者の同時協議からなる。</p> <p>事業実施者は各分野の専門家に公聴会の手続き、文書の公示、現地協議の実施等について支援を得られる。</p> <p>MECIE 法令第 25 条 技術的評価とそれに対応する通知の発行は、ファイルの受領から 60 日以内に行われなければならない。</p>	
影響評価対象項目	<p>環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境への影響（越境の又は地球規模の環境影響を含む）並びに以下に列挙する様な事項への社会配慮を含む。</p> <p>非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どももの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境（労働安全を含む）。(JICA ガイドライン、別紙 1. 検討する影響のスコープ. 1)</p> <p>調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、</p>	<p>MECIE 法令（第 7 条） EIA では、ある特定の活動が環境に及ぼす潜在的な影響を事前に調査・検討を行う。環境に重大な影響を与えないよう、経済的に実行可能な範囲で、最善の技術を用いて影響を予測し、その影響を許容可能なレベルまで低減させる必要がある。</p> <p>許容可能なレベルは、環境政策、法的基準、廃棄物の制限値、社会的、文化的及び経済的コスト、及び資産の損失に基づいて評価される。</p> <p>同法第 4 条で規定されている新規事業の実施にあたり、EIA の未実施及び環境許可が得られていない場合には、事業活動の停止につながる。活動の停止は、ONE の提案に基づき、関係地方自治体からの意見を踏まえて、環境担当相と関係部門とが共同で宣言する。</p>	ギャップは存在しない。

対象事項	JICA 環境ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	<p>不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。(JICA ガイドライン、別紙1、検討する影響のスコープ.2)</p>		
<p>モニタリング、苦情処理等</p>	<p>モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙1、モニタリング.3)</p> <p>第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙1、モニタリング.4)</p>	<p>事業の実施中は、計画段階中に作成された環境モニタリング計画に基づき、モニタリング調査が実施されるが、公表については明確に記載されていない。</p>	<p>モニタリング結果や受け付けた苦情及びその対応については、事業実施箇所周辺に掲示板を立てたり、近隣の集落にある掲示板上にポスターや文書を作成し、掲示することにより、周知を図る必要がある。</p>
<p>生態系及び生物相</p>	<p>プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。</p>	<p>Interdepartmental Order No. 435/97 附属書IV</p> <p>植林地以外の樹木または木本植生に覆われた区域、専有又は主要な果実が林産物である土地、主な天然又は専有の自然の職業が施行中の森林規制により定義される森林である土地を含む熱帯林の影響を受けやすい区域。</p> <p>MECIE 法令 付録 I</p> <p>以下に記載されている、または以下のいずれかの基準に達する活動はすべて、環境影響調査の対象となる。影響を受けやすい地域に影響を与える可能性のあるすべての開発、構造、及び作業。</p> <p>森林法 2008-09 第 68 条</p> <p>都市、工業、鉱業、インフラ整備、その他の目的での森林の伐採や樹木の伐採は、森林資源大臣の事前承認を受ける必要がある。</p>	<p>ギャップは存在しない。</p>

(2) 環境社会配慮に関する手続き

本プロジェクトについては、これまでに環境影響評価手続きは実施されておらず、本調査において環境カテゴリ及び必要な手続きの確認を行い、国家環境局（ONE）によるスクリーニングの結果、環境カテゴリは EIA が必要と判断された。

下図に環境許可取得の手続きを示す。なお、ONE による EIA 報告書の審査期間は一般的に 6 ヶ月程度とされているが、MAHTP の環境部（DISE）によると、本件は国家の重要プロジェクトであり、想定される環境影響も少ないことから、2～3 ヶ月で承認されるとのことである。



出典：調査団作成

注記 1： 評価委員会： MAHTP 職員、コミュニンの代表、フクタンのリーダー等を含む複数人の委員から構成される委員会

図 2-29 MECIE による EIA プロセス

(3) 環境社会配慮に係る組織体制

「マ」国における環境社会配慮に係る組織体制は、図 2-30 に示すとおりである。

1995年に環境関連の事業を扱う中心的組織として設立された ONE が前述の環境影響評価や環境モニタリングを担当するほか、環境情報の普及や環境教育等もミッションとして掲げている。環境社会配慮は環境評価部の UEIE が担当している。

また、MAHTP 内部にも環境部 (DISE) があり、PREE に係る審査やモニタリング等を担当している。

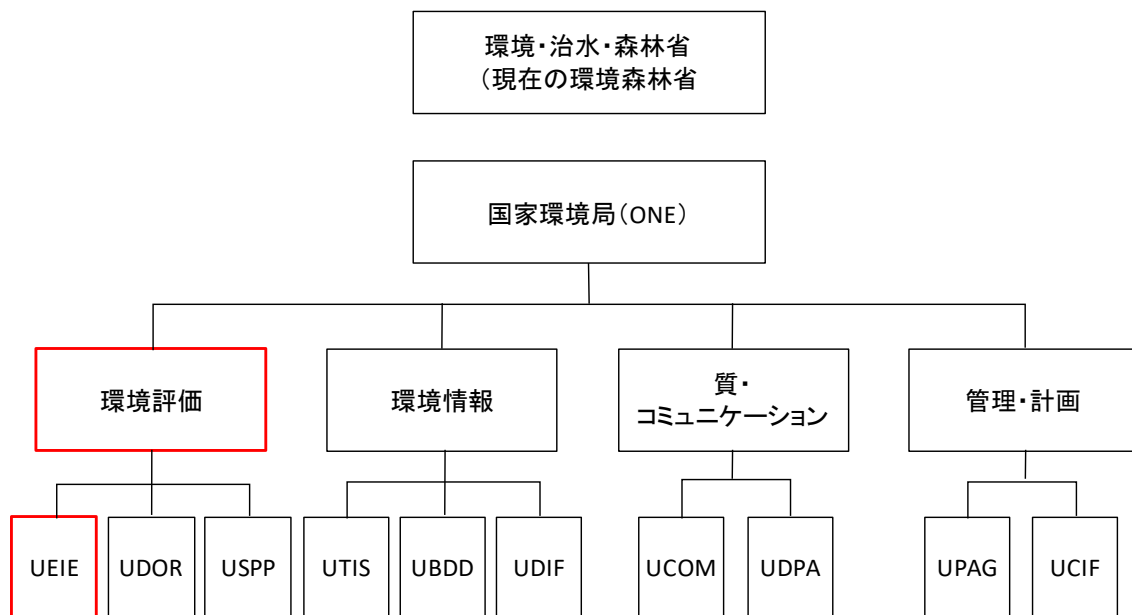


図 2-30 国家環境局 (ONE) の組織図

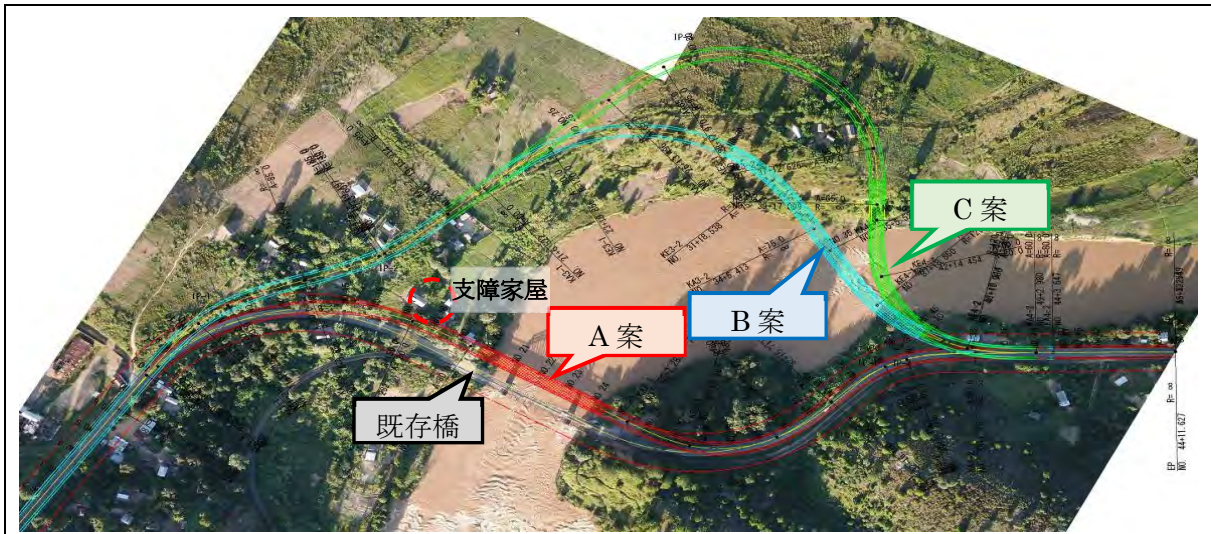
2.2.3.1.4 代替案 (プロジェクトを実施しない案を含む) の比較検討

(1) マングル橋

本協力対象事業の代替案の検討として、①プロジェクトを実施しない案、②案-1: A ルート案 (現道近接・線形同等)、③案-2: B ルート案 (上流移転・線形改善)、④案-3: C ルート案 (上流移転・線形同等)、の 4 案について比較検討を行った。

その結果、表 2-16 に示すとおり、案-1 の A ルート案が妥当であるとの判断に至った。詳細な比較検討及び評価は表 2-17 及び表 2-18 に示すとおりである。

表 2-16 代替案の検討結果 (マングル橋)



代替案	評価	評価概要
案-0: 現状維持	×	現状維持の場合、自然環境及び生活環境は現状維持となるが、橋梁は単線通行となるため、交通は円滑にはならず、また、老朽化による交通第三者事故が発生する可能性が高くなる。将来交通量が増加することから、現状の1車線を維持した場合には深刻な渋滞の発生、また、それに伴う大気の悪化が生じると考えられる。
案-1: Aルート案	○ (推奨)	5件の家屋移転及び耕作地等の用地取得が発生するが、案-2及び案-3よりも少ない。河川内において掘削や構造物の建設による自然環境への負の影響が生じるが、案-0と比較して道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランスよい。また、案-2及び案-3と比較して、建設費や維持管理にも優れている。
案-2: Bルート案	△	代替案の中で2番目に用地面積が大きくなることから、用地取得の面積も2番目となる。また、河川内において掘削や構造物の建設による自然環境への負の影響が生じるが、案-0と比較して道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランスよいが、案-1及び案-3と比較して、建設費や維持管理に劣っている。
案-3: Cルート案	△	代替案の中で用地面積が最大となることから、用地取得の面積も最大となる。また、河川内において掘削や構造物の建設による自然環境への負の影響が生じるが、案-0と比較して道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランスよい。建設費や維持管理については、案-3と比較して優れるが、案-1に劣っている。

出典：調査団作成

表 2-17 代替案の比較と評価（1）（マングル橋）

◎：最善、○：次善、△：他に方法がない場合は可、×：ふさわしくない

項目	案-0：プロジェクトを実施しない案	案-1：Aルート案	案-2：Bルート案	案-3：Cルート案
概要・目的	現状を維持し、何もしない案（環境・社会的な影響を生じさせない）	現道より 15m 上流に新設する案（環境・社会的な影響が最も低い）	現道より 250m 上流に新設する案	現道より 270m 上流に新設する案
社会的影響	住民・家屋移転が発生しない。また、新たな土地取得の必要がない。◎	5 軒の家屋移転及び 4632m ² の宅地・耕作地等の用地取得が計 8 軒発生するが、代替案の中では最小となる（プロジェクトを実施しない案を除く）。○	8 軒の家屋移転及び宅地・耕作地等の用地取得が計 12 軒発生する。案-1 よりも用地取得面積は多いが、案-3 より少ない。△	8 軒の家屋移転及び宅地・耕作地等の用地取得が計 15 軒発生する。また、案-1、案-2 と比較し、道路延長が最大となり、必要とする用地面積も最大となる。×
自然環境への影響	現状維持であり、影響はない。◎	掘削や構造物の建設により、河畔植生の一部の消失が生じる。新たに新設する橋脚数は 2 本であり、案-2、案-3 と比較して少ない。○	掘削や構造物の建設により、河畔植生の一部の消失が生じる。新たに新設する橋脚数は 3～4 本であり、案-1 と比較して多い。△	掘削や構造物の建設により、河畔植生の一部の消失が生じる。新たに新設する橋脚数は 3～4 本であり、案-1 と比較して多い。△
生活環境への影響/公害	将来交通量が増加することから、現状の 1 車線を維持した場合には深刻な渋滞の発生、また、それに伴う大気質や騒音の悪化が生じると考えられる。×	橋梁の交通量の増加と走行速度の増加が考えられるため、車両騒音が生じる。一方で橋梁手前での一時停止が解消され、排気ガスや汚染物質の排気総量が低下するものと期待される。○	橋梁の交通量の増加と走行速度の増加が考えられるため、車両騒音が生じる。一方で橋梁手前での一時停止が解消され、排気ガスや汚染物質の排気総量が低下するものと期待される。○	橋梁の交通量の増加と走行速度の増加が考えられるため、車両騒音が生じる。一方で橋梁手前での一時停止が解消され、排気ガスや汚染物質の排気総量が低下するものと期待される。○
道路・交通機能	単線のままで橋梁上では車両のすれ違いができず、円滑な交通は困難である。×	十分な交通容量が確保され、首都アンタナナリボ及びトアマシナ港への円滑な交通が確保される。◎	十分な交通容量が確保され、首都アンタナナリボ及びトアマシナ港への円滑な交通が確保される。◎	十分な交通容量が確保され、首都アンタナナリボ及びトアマシナ港への円滑な交通が確保される。◎
交通安全	橋梁の老朽化や損傷が見られる上、橋梁上の歩道幅が不十分であることから、交通事故が生じる可能性がある。×	橋梁が新設されることから、老朽化や損傷による第三者事故の可能性がなくなり、また、歩道が十分に確保されることから、交通事故の可能性が低くなる。◎	橋梁が新設されることから、老朽化や損傷による第三者事故の可能性がなくなり、また、歩道が十分に確保されることから、交通事故の可能性が低くなる。◎	橋梁が新設されることから、老朽化や損傷による第三者事故の可能性がなくなり、また、歩道が十分に確保されることから、交通事故の可能性が低くなる。◎
社会経済活動・地域開発への影響	円滑、安全な交通が阻害され、社会経済活動や地域開発に支障が生じ、その結果、「マ」国全体の発展も阻害される。×	円滑・安全な交通により、社会経済活動や地域開発が促進される。トアマシナーアンタナナリボ間の物流が改善されることから、「マ」国全体の発展にも寄与する。また、工事の実施時に地元労働者の就労機会の増大や消費物流買い上げにより地域の収入が増加する。◎	円滑・安全な交通により、社会経済活動や地域開発が促進される。トアマシナーアンタナナリボ間の物流が改善されることから、「マ」国全体の発展にも寄与する。また、工事の実施時に地元労働者の就労機会の増大や消費物流買い上げにより地域の収入が増加する。◎	円滑・安全な交通により、社会経済活動や地域開発が促進される。トアマシナーアンタナナリボ間の物流が改善されることから、「マ」国全体の発展にも寄与する。また、工事の実施時に地元労働者の就労機会の増大や消費物流買い上げにより地域の収入が増加する。◎

表 2-18 代替案の比較と評価（2）（マングル橋）

◎：最善、○：次善、△：他に方法がない場合は可、×：ふさわしくない

項目	案-0：プロジェクトを実施しない案	案-1：Aルート案	案-2：Bルート案	案-3：Cルート案
建設費	用地取得費・補償費・工事費は不要である。 ◎	用地取得のための費用は最小となる。アクセス道路延長が最短となり、地盤の問題のないことから、土工費の安価となる。 ○	用地取得のための費用は案-1に比較し割高となるが、案-3に比較し、割安となる。アクセス道路が案-1よりも長くなり、河川との斜角が大きい曲線橋となるため橋梁建設費が高くなる。また、畑地の地盤状況により地盤改良の追加の可能性が生じることから、案-1よりも土工費が高くなる。 ×	用地取得のための費用は案-1、案-3と比較し、割安となる。アクセス道路が案-1、案-3よりも長くなるが、案-2よりも河川との斜角は小さい。また、畑地の地盤状況により地盤改良の追加の可能性が生じることから、案-1、案-2よりも土工費が高くなる。 △
維持管理費	維持管理費発生しない。 ◎	舗装が改良され、橋梁や斜面防護等の構造物が比較的小さいため、維持管理費は比較的安価である。 ○	舗装が改良され、橋梁や斜面防護等の構造物が比較的小さいため、維持管理費は比較的安価である。 ○	舗装が改良され、橋梁や斜面防護等の構造物が比較的小さいため、維持管理費は比較的安価である。 ○
推奨案その 相対比較	×	推奨案	△	×
比較検討結果の ポイント	社会的影響、自然環境、生活環境への影響／公害への影響、建設費への負荷は少ない一方で、道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響に負の影響を及ぼす。	河畔植生の一部消失、生活環境への影響／公害への影響はあるものの、道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランスよく、建設費や維持管理にも優れる。	河畔植生の一部消失、生活環境への影響／公害への影響はあるものの、道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランス良い一方で、社会的影響や建設費で推奨案（案-1）に劣る。	河畔植生の一部消失、生活環境への影響／公害への影響はあるものの、道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランス良い一方で、社会的影響や建設費で推奨案（案-1）に劣る。

出典：調査団作成

(2) アンツァパザナ橋

本協力対象事業の代替案の検討として、①プロジェクトを実施しない案、②案-1：Aルート案（現橋付替え・道路改修）、③案-2：Bルート案（下流移転）、④案-3：Cルート案（上流移転）、の4案について比較検討を行った。

その結果、表 2-19 に示すとおり、案-1 の A ルート案が妥当であるとの判断に至った。詳細な比較検討及び評価は表 2-20 及び表 2-21 に示すとおりである。

表 2-19 代替案の比較検討結果（アンツァパザナ橋）

代替案	評価	評価概要
案-0: 現状維持	×	現状維持の場合、橋梁は単線通行となるため、交通は円滑にはならず、また、老朽化し、交通第三者事故が発生する可能性が高くなる。将来交通量が増加することから、現状の1車線を維持した場合には深刻な渋滞の発生、また、それに伴う大気の悪化が生じると考えられる。
案-1: Aルート案	○ (推奨)	現橋の付替えとなり、一部の用地取得が発生するものの最小となる。また、迂回路の建設のために一時的に下流側の用地の借用が必要となる。工事中は河川内において掘削や構造物の建設による自然環境への負の影響が生じるが、新橋の供用後は迂回路を撤去することから、再生されると考えられる。また、案-0と比較して道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランスよい。案-2及び案-3と比較して、社会的影響や建設費にも優れている。
案-2: Bルート案	△	代替案の中で最も取付け道路の延長が最長となることから、用地取得の面積は最大となる。また、河川内において掘削や構造物の建設による自然環境への負の影響が生じるが、案-0と比較して道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランスよいが、社会的影響や建設費については、案-3と比較して優れるが、案-1に劣っている。
案-3: Cルート案	×	代替案の中で用地面積は2番目となることから、用地取得の面積も2番目となる。用地には耕作地や養殖池も含まれており、補償を行う必要がある。また、河川内において掘削や構造物の建設による自然環境への負の影響が生じるが、案-0と比較して道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランスがよい。社会的影響や建設費については、案-1及び案-3と比較して劣っている。

出典：調査団作成

表 2-20 代替案の比較と評価（1）（アンツァパザナ橋）

◎：最善、○：次善、△：他に方法がない場合は可、×：ふさわしくない

項目	案-0：プロジェクトを実施しない案	案-1：Aルート案	案-2：Bルート案	案-3：Cルート案
概要・目的	現状を維持し、何もしない案（環境・社会的な影響を生じさせない）	現橋架け替え案（環境・社会的な影響が最も低い）	現橋より下流に新設する案	現橋より上流に新設する案
社会的影響	住民・家屋移転が発生しない。また、新たな土地取得の必要がない。	◎ 家屋移転は発生せず、耕作地の一部の用地取得が発生するが、現橋の付け替えであり、用地取得の面積が最も少ない。しかしながら、一時的に迂回路を建設するため、土地の借用が必要となる。	○ 家屋移転は発生しないが、橋梁の新設となるため、新設エリアとなる木材用の植林地として使用されている土地の用地取得が発生する。ルートが最も良くなることから、用地取得面積が最大となる。	△ 家屋移転は発生しないが、橋梁の新設となるため、新設エリアとなる耕作地や養殖池として使用されている土地の用地取得が発生する。
自然環境への影響	現状維持であり、影響はない。	◎ 迂回路の建設により、掘削や構造物の建設により、河畔植生の一部が消失するが、新橋の供用後、迂回路は撤去されることから、植生は再生されると考えられる。	○ 掘削や構造物の建設により、湿地や河畔植生の一部の消失が生じる。	△ 掘削や構造物の建設により、湿地や河畔植生の一部の消失が生じる。
生活環境への影響/公害	将来交通量が増加することから、現状の1車線を維持した場合には深刻な渋滞の発生、また、それに伴う大気質や騒音の悪化が生じると考えられる。	× 橋梁の交通量の増加と走行速度の増加が考えられるため、車両騒音が生じる。一方で橋梁手前での一時停止が解消され、排気ガスや汚染物質の排気総量が低下するものと期待される。	○ 橋梁の交通量の増加と走行速度の増加が考えられるため、車両騒音が生じる。一方で橋梁手前での一時停止が解消され、排気ガスや汚染物質の排気総量が低下するものと期待される。	○ 橋梁の交通量の増加と走行速度の増加が考えられるため、車両騒音が生じる。一方で橋梁手前での一時停止が解消され、排気ガスや汚染物質の排気総量が低下するものと期待される。
道路・交通機能	単線のままで橋梁上では車両のすれ違いができず、円滑な交通は困難である。	× 十分な交通容量が確保され、首都アンタナナリボ及びトアマシナ港への円滑な交通が確保される。	◎ 十分な交通容量が確保され、首都アンタナナリボ及びトアマシナ港への円滑な交通が確保される。	◎ 十分な交通容量が確保され、首都アンタナナリボ及びトアマシナ港への円滑な交通が確保される。
交通安全	橋梁の老朽化や損傷が見られる上、橋梁上の歩道幅が不十分であることから、交通事故が生じる可能性がある。	× 橋梁が新設されることから、老朽化や損傷による第三者事故の可能性がなくなり、また、歩道が十分に確保されることから、交通事故の可能性が低くなる。	◎ 橋梁が新設されることから、老朽化や損傷による第三者事故の可能性がなくなり、また、歩道が十分に確保されることから、交通事故の可能性が低くなる。	◎ 橋梁が新設されることから、老朽化や損傷による第三者事故の可能性がなくなり、また、歩道が十分に確保されることから、交通事故の可能性が低くなる。
社会経済活動・地域開発への影響	円滑、安全な交通が阻害され、社会経済活動や地域開発に支障が生じ、その結果、「マ」国全体の発展も阻害される。	× 円滑・安全な交通により、社会経済活動や地域開発が促進される。トアマシナーアンタナナリボ間の物流が改善されることから、「マ」国全体の発展にも寄与する。また、工事の実施時に地元労働者の就労機会の増大や消費物流買い上げにより地域の収入が増加する。	◎ 円滑・安全な交通により、社会経済活動や地域開発が促進される。トアマシナーアンタナナリボ間の物流が改善されることから、「マ」国全体の発展にも寄与する。また、工事の実施時に地元労働者の就労機会の増大や消費物流買い上げにより地域の収入が増加する。	◎ 円滑・安全な交通により、社会経済活動や地域開発が促進される。トアマシナーアンタナナリボ間の物流が改善されることから、「マ」国全体の発展にも寄与する。また、工事の実施時に地元労働者の就労機会の増大や消費物流買い上げにより地域の収入が増加する。

表 2-21 代替案の比較と評価（2）（アンツァパザナ橋）

◎：最善、○：次善、△：他に方法がない場合は可、×：ふさわしくない

項目	案-0：プロジェクトを実施しない案	案-1：Aルート案	案-2：Bルート案	案-3：Cルート案	
建設費	用地取得費・補償費・工事費は不要である。 ◎	借地のための費用が必要となる（16ヶ月分）。 ○	用地取得のための費用は案-1に比較し割高となるが、案-3に比較し、割安となる。 また、取付け道路区間が湿地帯であることから、建設に際して軟弱地盤対策が必要となる。 ○	Cルートの予定地には耕作地や養殖池が存在することから、用地取得のための費用に補償費が含まれ、案-1や案-3と比較して割高となる。 また、取付け道路区間が湿地帯であることから、建設に際して軟弱地盤対策が必要となる。 △	×
維持管理費	維持管理費発生しない。 ◎	舗装が改良され、橋梁や斜面防護等の構造物が比較的小さいため、維持管理費は比較的安価である。 ○	舗装が改良され、橋梁や斜面防護等の構造物が比較的小さいため、維持管理費は比較的安価である。 ○	舗装が改良され、橋梁や斜面防護等の構造物が比較的小さいため、維持管理費は比較的安価である。 ○	○
推奨案その 相対比較	×	推奨案	△	×	
比較検討結果の ポイント	社会的影響、自然環境、生活環境への影響／公害への影響、建設費への負担は少ない一方で、道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響に負の影響を及ぼす。	迂回路の建設により、一時的に河畔植生の一部消失はあるものの、新橋建設後は撤去することから、植生の回復が望まれる。また、道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランスよく、建設費や維持管理にも優れる。	河畔植生の一部消失はあるものの、道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランス良いが、社会的影響や建設費で推奨案（案-1）に劣る。	河畔植生の一部消失はあるものの、道路・交通機能、交通安全、社会経済活動・地域開発への影響にバランス良いが、社会的影響や建設費で推奨案（案-1）に劣る。	

出典：調査団作成

2.2.3.1.5 スコーピング

プロジェクトの実施に伴い想定される環境影響を検討したスコーピングは表 2-22 に示すとおりである。

表 2-22 スコーピング案 (マングル橋)

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染 対策	1	大気汚染	D	D	工事中： <ul style="list-style-type: none"> 建設機械の稼働及び工事用車両の通行に伴う粉塵や排気ガスの一時的な増加が見込まれるが、現状の大気質の状況は良く、建設作業による大気質への影響は軽微なものであると考えられる。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> 交通量の増加に伴い、走行車両からの排気ガスによる大気汚染が想定される。しかしながら、橋梁手前での一時停止が解消され、排気ガスや汚染物質の排気総量が低下するものと期待される。
	2	水質汚濁	B-	D	工事中： <ul style="list-style-type: none"> 建設工事、特に橋梁工事に伴い発生する濁水が表流水に影響を及ぼす可能性がある。 事故により大量の燃料やオイルが漏れた場合、水域を汚染する可能性がある。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> 供用時に水質汚濁を引き起こす材料等は使用しない。
	3	廃棄物	B-	D	工事中： <ul style="list-style-type: none"> 建設廃棄物や建設事務所からの一般廃棄物が発生する。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> 周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	D	D	工事中／供用時： <ul style="list-style-type: none"> マングル川の河床地盤は岩であり、土壌汚染は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	B-	工事中： <ul style="list-style-type: none"> 建設工事に伴い騒音及び振動レベルが増加すると想定される。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> 交通量や走行速度の増加に伴い騒音及び振動レベルが増加すると想定される。
	6	地盤沈下	D	D	工事中／供用時： <ul style="list-style-type: none"> 地盤沈下の引き起こすような事象は想定されない。
	7	悪臭	D	D	工事中／供用時： <ul style="list-style-type: none"> 悪臭を生じさせる事象は想定されない。
	8	底質	D	D	工事中／供用時： <ul style="list-style-type: none"> マングル川の河床地盤は岩であり、土壌汚染は想定されない。
自然 環境	9	保護区	D	D	工事中／供用時： <ul style="list-style-type: none"> 事業対象地及びその周辺に、国立公園や自然保護区等は存在しない。
	10	生態系	B-	D	工事中： <ul style="list-style-type: none"> 橋梁工事等に伴い発生する濁水が水生生物に影響を与える可能性がある。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> 水生生物に影響を及ぼすような事象は想定されない。
	11	水象	B-	C	工事中：

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
					<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁の建設期間中、マングル川の流れが一時的及び部分的に変更される可能性がある。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・既存橋梁は撤去されないことから、新たな橋脚の出現が河川の流況に影響を与える可能性があるとして想定する。
	12	地形、地質	D	D	工事中/供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・地形に影響を及ぼす事象は想定されない。
社会 環境	13	住民移転	B-	D	工事前： <ul style="list-style-type: none"> ・5軒の家屋の移転が必要となる。 工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・建設ヤード等用地確保のために、一時的な土地のリース等を含む追加的移転が必要になる可能性がある。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・追加的な移転や用地取得は必要ない。
	14	貧困層	B-	D	工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・適正な移転補償が行われない場合、貧困層の生活再建が困難になる可能性がある。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・特別に貧困層のみに対して配慮すべき影響は発生しないと想定される。
	15	少数民族・先住民族	D	D	工事中/供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・事業対象地及びその周辺には、少数民族・先住民族の居住が確認されていない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	工事前： <ul style="list-style-type: none"> ・周辺に住んでいる数件の住民は用地取得や移転により生計手段の消失・転換が必要となる。 工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・建設工事は周辺住民に労働機会を提供する。 ・河川での漁業活動がある場合、工事が影響を与える可能性があるとして想定する。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・移動時間の短縮は地方経済の発展や産業の促進に貢献する。
	17	土地利用や地域資源利用	B-	B+	工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・マングル川左岸の農業用地が道路用地に変更される。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・交通状況の改善により市場アクセスが容易になる等、地域資源の有効利用に貢献する。
	18	水利用	B-	B+	工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・工事中の濁水による影響が考えられる。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・マングル川の河岸斜面にアプローチ階段を設置することから、急斜面を下る安全性が増し、水利用に貢献する。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	工事前： <ul style="list-style-type: none"> ・水道管、通信ケーブルなどの既存インフラ施設は存在しない。 工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・建設工事周辺の道路で一時的な交通渋滞が発生する。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・橋及びアクセス道路の整備により、走行速度が増加することによって既存社会インフラや社会サービスへのアクセスが良くな

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
					り、利便性が向上する。
	20	社会機関系資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	工事中／供用時： ・本事業は既存橋・道路の整備事業であり、配慮すべき地域内の利害対立は発生しないと想定される。
	21	被害と便益の偏在	B-	D	工事前／工事中： ・雇用等において被影響住民間で格差が生ずる可能性がある。 供用時： ・供用時は格差が生じる活動は行われない。
	22	地域内の利害対立	D	D	工事中／供用時： ・本事業は既存橋・道路の整備事業であり、配慮すべき地域内の利害対立は発生しないと想定される。
	23	文化遺産	D	D	工事中／供用時： ・事業対象地及びその周辺に文化遺産等は存在しない。
	24	景観	D	D	工事中： ・対象橋梁は景観の保護が必要となる地区を通過していないため、橋梁の存在による景観への影響は発生しないと想定される。 供用時： ・対象橋梁は景観の保護が必要となる地区を通過していないため、橋梁の存在による景観への影響は発生しないと想定される。
	25	ジェンダー	D	D	工事中／供用時： ・本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されない。
	26	子どもの権利	D	B-	工事中： ・本事業による子供の権利への負の影響は想定されない。 供用時： ・交通量や走行速度の増加により、子供を含む交通弱者が交通事故に会う危険性が高まる。
	27	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	工事中： ・工事作業員間、周辺住民との接触により感染する可能性が考えられる。 供用時： ・感染症への影響は想定されない。
	28	労働環境 (労働安全を含む)	B-	D	工事中： ・建設工事に伴う粉塵や排気ガスが労働者の健康を脅かす恐れがある。 ・労働者や工事事務所等からの廃棄物により工事現場周辺の衛生状態が悪化する恐れがある。 ・高所での作業が含まれることから、転落事故が発生する危険性がある。 供用時： ・配慮すべき労働環境への影響は想定されない。
その他	29	事故	B-	B-	工事中： ・橋梁工事において労働災害が発生する危険性がある。建設工事現場のまわりで交通事故が起こる恐れがある。 供用時： ・交通量や走行速度の増加により交通事故が増加する恐れがある。

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
	30	越境の影響、 及び気候変動	D	B±	<p>工事中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設工事に伴い温室効果ガス（CO₂）が発生するが、気候変動を含む越境の影響を及ぼす発生量にはならないと想定される。 <p>供用時：</p> <ul style="list-style-type: none"> 将来的には走行車両の増加に伴い温室効果ガスの総排出量が増加するが、気候変動を含む越境の影響を及ぼす発生量にはならないと想定される。また、一方で車両走行性の改善により温室効果ガスの総排出量を減少させることが期待できる。

A+/-：重大な正／負の影響が想定される、B+/-：ある程度の正／負の影響が想定される、

C：影響が不明であり今後の調査が必要、D：影響は皆無あるいは軽微であり今後の調査は不要

表 2-23 スコーピング案（アンツァパザナ橋）

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染 対策	1	大気汚染	D	D	<p>工事中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設機械の稼働及び工事用車両の通行に伴う粉塵や排気ガスの一時的な増加が見込まれるが、現状の大気質の状況は良く、建設作業による大気質への影響は軽微なものであると考えられる。 <p>供用時：</p> <ul style="list-style-type: none"> 交通量の増加に伴い、走行車両からの排気ガスによる大気汚染が想定される。しかしながら、橋梁手前での一時停止が解消され、排気ガスや汚染物質の排気総量が低下するものと期待される。
	2	水質汚濁	B-	D	<p>工事中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設工事、特に橋梁工事に伴い発生する濁水が表流水に影響を及ぼす可能性がある。 事故により大量の燃料やオイルが漏れた場合、水域を汚染する可能性がある。 迂回路の盛土部分では豪雨や洪水により土壌流出が起これ、河川が汚濁する可能性がある。 <p>供用時：</p> <ul style="list-style-type: none"> 供用時に水質汚濁を引き起こす材料等は使用しない。
	3	廃棄物	B-	D	<p>工事中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設廃棄物や建設事務所からの一般廃棄物が発生する。 <p>供用時：</p> <ul style="list-style-type: none"> 周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	B-	D	<p>工事中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 工事中における建設機械からのオイル漏れによる土壌汚染が懸念される。 <p>供用時：</p> <ul style="list-style-type: none"> 土壌汚染を引き起こすような事象は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	B-	<p>工事中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設工事に伴い騒音及び振動レベルが増加すると想定される。 <p>供用時：</p> <ul style="list-style-type: none"> 交通量や走行速度の増加に伴い騒音及び振動レベルが増加すると想定される。
	6	地盤沈下	D	D	工事中／供用時：

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
					・地盤沈下の引き起こすような事象は想定されない。
	7	悪臭	D	D	工事中／供用時： ・悪臭を生じさせる事象は想定されない。
	8	底質	B-	D	工事中： ・河床地盤は粘性土質であることから、河川内における作業時に建設機械からのオイル漏れによる底質汚染が懸念される。
自然 環境	9	保護区	D	D	工事中／供用時： ・事業対象地及びその周辺に、国立公園や自然保護区等は存在しない。
	10	生態系	B-	D	工事中： ・橋梁工事等に伴い発生する濁水が水生生物に影響を与える可能性がある。 供用時： ・水生生物に影響を及ぼすような事象は想定されない。
	11	水象	B-	C	工事中： ・迂回路建設時に河川内に盛土することから、河川や水路の流れが一時的及び部分的に変更される。 供用時： ・水象に影響を及ぼすような事象は想定されない。
	12	地形、地質	D	D	工事中/供用時： ・地形に影響を及ぼす事象は想定されない。
社会 環境	13	住民移転	B-	D	工事前： ・住民移転及び用地取得は発生しないが、迂回路の建設のため一時的なリースが必要となる。 工事中： ・建設ヤード等用地確保のために、一時的な土地のリース等を含む追加的移転が必要になる可能性がある。 供用時： ・追加的な移転や用地取得は必要ない。
	14	貧困層	D	D	工事中／供用時： ・特別に貧困層のみに対して配慮すべき影響は発生しないと想定される。
	15	少数民族・先住民族	D	D	工事中／供用時： ・事業対象地及びその周辺には、少数民族・先住民族の居住が確認されていない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	工事中： ・建設工事は周辺住民に労働機会を提供する。 ・河川での漁業活動がある場合、工事が影響を与える可能性があると想定する。 供用時： ・移動時間の短縮は地方経済の発展や産業の促進に貢献する。
	17	土地利用や地域資源利用	D	B+	工事中： ・下流側に迂回路を建設するが、現況は未利用である。 供用時： ・交通状況の改善により市場アクセスが容易になる等、地域資源の有効利用に貢献する。
	18	水利用	B-	B+	工事中：

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
					<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事中の濁水による影響が考えられる。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 取替え後は現状と変わらないことから、水利用に変化は生じないと想定される。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	工事前： <ul style="list-style-type: none"> ・ 水道管、通信ケーブルなどの既存インフラ施設は存在しない。 工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・ 建設工事周辺の道路で一時的な交通渋滞が発生する。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 橋及びアクセス道路の整備により、走行速度が増加することによって既存社会インフラや社会サービスへのアクセスが良くなり、利便性が向上する。
	20	社会機関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	工事中／供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業は既存橋・道路の整備事業であり、配慮すべき地域内の利害対立は発生しないと想定される。
	21	被害と便益の偏在	B-	D	工事前／工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・ 雇用等において被影響住民間で格差が生ずる可能性がある。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 供用時は格差が生じる活動は行われない。
	22	地域内の利害対立	D	D	工事中／供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業は既存橋・道路の整備事業であり、配慮すべき地域内の利害対立は発生しないと想定される。
	23	文化遺産	D	D	工事中／供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業対象地及びその周辺に文化遺産等は存在しない。
	24	景観	D	D	工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・ 対象橋梁は景観の保護が必要となる地区を通過していないため、橋梁の存在による景観への影響は発生しないと想定される。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 一時的に迂回路が建設されるが、橋梁の付替え後は撤去されることから、景観は損なわれないと想定される。
	25	ジェンダー	D	D	工事中／供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されない。
	26	子どもの権利	D	B-	工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業による子供の権利への負の影響は想定されない。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 交通量や走行速度の増加により、子供を含む交通弱者が交通事故に会う危険性が高まる。
	27	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・ 工事作業員間、周辺住民との接触により感染する可能性が考えられる。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> ・ 感染症への影響は想定されない。
	28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	工事中： <ul style="list-style-type: none"> ・ 建設工事に伴う粉塵や排気ガスが労働者の健康を脅かす恐れがある。 ・ 労働者や工事事務所等からの廃棄物により工事現場周辺の衛生状態が悪化する恐れがある。

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
					<ul style="list-style-type: none"> 高所での作業が含まれることから、転落事故が発生する危険性がある。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> 配慮すべき労働環境への影響は想定されない。
その他	29	事故	B-	B-	工事中： <ul style="list-style-type: none"> 橋梁工事において労働災害が発生する危険性がある。建設工事現場のまわりで交通事故が起こる恐れがある。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> 交通量や走行速度の増加により交通事故が増加する恐れがある。
	30	越境の影響、及び気候変動	D	B±	工事中： <ul style="list-style-type: none"> 建設工事に伴い温室効果ガス（CO₂）が発生するが、気候変動を含む越境の影響を及ぼす発生量にはならないと想定される。 供用時： <ul style="list-style-type: none"> 将来的には走行車両の増加に伴い温室効果ガスの総排出量が増加するが、気候変動を含む越境の影響を及ぼす発生量にはならないと想定される。また、一方で車両走行性の改善により温室効果ガスの総排出量を減少させることが期待できる。

A+/+：重大な正/負の影響が想定される、B+/+：ある程度の正/負の影響が想定される、

C：影響が不明であり今後の調査が必要、D：影響は皆無あるいは軽微であり今後の調査は不要

2.2.3.1.6 環境社会配慮調査の TOR

作成した TOR を以下に述べる。なお、調査は現地再委託により環境影響調査（EIA コンサルタント）と住民移転に係る社会環境調査（RAP コンサルタント）に分けて実施された。

表 2-24 環境社会配慮調査の TOR

環境項目	調査項目	調査手法
代替案の検討	①道路線形の検討 ②工法の検討	<ul style="list-style-type: none"> 用地取得・住民移転調査 工事の内容や工法の確認
大気汚染	①環境基準等の確認（「マ」国の環境基準） ②工事中の影響の確認	<ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査 工事の内容や工法の確認 将来交通量予測結果を踏まえた影響予測
水質汚濁	①河川水質（表流水）への影響確認	<ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査及びヒアリング 表流水の水質測定 工事の内容や工法の確認
廃棄物	建設廃棄物の処理方法	<ul style="list-style-type: none"> 関係者へのヒアリング 類似事例の調査
騒音・振動	①環境基準等の確認（「マ」国の環境基準） ②工事中の影響	<ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査 沿道の騒音レベルの測定 将来交通量予測結果を踏まえた影響予測 工事の内容や工法の確認
底質	工事中の影響の確認	<ul style="list-style-type: none"> 工事の内容や工法の確認
生態系	動植物への影響（特に水生生物への影響）	<ul style="list-style-type: none"> 現地調査 既存資料調査及びヒアリング

環境項目	調査項目	調査手法
		・類似事例の調査
水象	工事中の影響	・関係者へのヒアリング ・類似事例の調査
用地取得・住民移転	①用地取得・住民移転の規模の確認 ②用地取得もしくは住民移転が発生する場合、移転計画（要約版）の作成	・関連法制度、組織制度、類似事例調査 ・センサス、社会経済調査 ・ステークホルダー協議
貧困層	用地取得・住民移転対象者の貧困層の有無及び影響の確認	・社会経済調査 ・既存資料調査 ・類似事例の調査
土地利用や地域資源利用	①沿道の土地利用状況 ②地域の経済活動状況	・現地踏査 ・既存資料調査及びヒアリング ・類似事例の調査
水利用	①水利用の状況確認 ②工事中の影響（濁水の発生）	・現地踏査及びヒアリング ・工事の内容や工法の確認
既存の社会インフラや社会サービス	道路を横断する車両及び歩行者の状況	・現地踏査及びヒアリング
子供の権利	道路の横断状況	・現地踏査及びヒアリング
労働環境(労働安全を含む)	労働環境の確認	・類似事例の調査
事故	①労働災害 ②交通事故発生件数	・既存資料調査 ・現地踏査
越境の影響、及び気候変動	①工事中の影響 ②将来の予測交通量	・工事の内容や工法の確認 ・将来の交通量に基づく温室効果ガス(CO ₂)排出総量の試算

2.2.3.1.7 環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）

ONEによるスコーピング及びTORの審査に基づいて実施した環境社会配慮調査の結果（予測結果を含む）を表2-25に示す。

表 2-25 環境社会配慮調査結果

環境項目	調査結果
大気汚染	事業対象地周辺においては、集落があるものの、汚染源となる産業活動（工場等）が行われていないことから、大気の状態は良好であると考えられる。 事業の実施による大気汚染への影響要因としては建設機械の稼働が上げられるが、道路工における建設機械の稼働はブルドーザ1台とバックホウ2台程度、橋梁工において影響が最大と想定される時期には、ブルドーザ1台、バックホウ2～3台、タイヤローラ1台、コンクリートポンプ車1台、ラフタークレーン2台であり、大気質に過大な影響を与えることは想定されない。また、供用時は交通量が増加するが、2車線で相互交通が可能となり、橋梁端における車両の待機が解消されるとともに、通過時の走行速度も現状と比較して速くなる。
水質汚濁	マンダラ川及びアンツァパザナ川において、採水による水質調査を行った結果、どちらの河川でも色度と濁度、大腸菌群について国内基準の超過が確認された（調査結果は別添に記載）。 工事中は河岸での工事に伴い発生する濁水が表流水に影響を及ぼす可能性、河川内での作業時は工事箇所への水の流入を防ぐために水域と完全に遮断されるが、万が一事故により大量の燃料やオイルが漏れた場合には水域を汚染する可能性がある。また、「ア」橋では、迂回路の盛土部分が豪雨や洪水により土壌流出が起これ、河川が汚濁する可能性がある。供用後に

環境項目	調査結果
	<p>においては、水質の悪化を引き起こす活動は想定されず、本事業による著しい水質悪化は考えにくい。</p>
<p>廃棄物</p>	<p>工事中は工事現場における建設廃棄物の発生や、作業員の詰所における生活廃棄物の発生が予想される。供用後は廃棄物の発生はない。</p>
<p>騒音・振動</p>	<p>事業対象地周辺における現地調査においては、昼夜問わず 100dB 以上の最大騒音（最低は 30～44dB）が測定された（調査結果は別添に記載）。</p> <p>また、工事中においては「マ」橋では、事業予定地と近隣住民の住居が近いことから、日中の建設機械の稼動に伴う騒音の発生が想定される。</p> <p>供用後は、将来交通量の増加と、走行速度の上昇による騒音の増加が見込まれるものの、2車線化によるスムーズな走行により橋梁端における車両の待機は解消される。</p>
<p>底質</p>	<p>工事中は河川内での作業が行われるが、アンツァパザナ川の河床地盤は粘性土質であり、工事中における建設機械からのオイル漏れによる土壌汚染が懸念される。</p>
<p>水象</p>	<p>工事中は河川内における作業によって、一時的に一部の水の流れが変更される可能性がある。また、「ア」橋は、迂回路を河川内に盛土して設置することから、河川や水路の流れの一時的な変更が予想されるが、供用時には撤去されることから、回復すると考えられる。</p>
<p>生態系</p>	<p>事業対象地周辺（500m 以内）において、現地調査を実施した結果、「マ」橋、「ア」橋それぞれの周辺において、貴重種の確認はなかった（詳細な調査結果は別添の「自然環境ベースライン調査結果」に示す）。</p> <p>このことから、動植物への重大な影響が生じる可能性は低いと考えられるが、工事に伴い、特に「マ」橋では河岸植生の一部が消失する。また、河川内での工事や濁水の発生により、一時的に水生生物への影響も生じると考えられる。供用時においては、生態系に及ぼす作業は想定されない。</p>
<p>用地取得・住民移転</p>	<p>「マ」橋では、代替案のうち最も影響の少ない案が採用されているものの、5軒（28名）の住民移転が発生することが想定される。「ア」橋では、代替案のうち最も用地取得による影響が小さい案が採用されており、住民移転は発生しないが、迂回路建設のための用地の一時借入れの必要が生じる。</p>
<p>貧困層</p>	<p>事業対象予定地周辺では、周辺住民は主として農業により生計を立てている。工事中は、作業員向けの商売機会が増え、また、工事業者としての雇用が生じると考えられるが、供用後は貧困層への負の影響は生じない。</p>
<p>土地利用や地域資源利用</p>	<p>事業対象予定地周辺は、植林地や耕作地、住宅地、湿地となっており、工事に伴い、一時的な作業ヤードの設置による土地の占有や河川の一部が利用できなくなる可能性がある。供用時においては、土地利用や地域資源利用の変化は生じないと想定される。</p>
<p>水利用</p>	<p>事業対象地周辺の集落へのヒアリングでは、マングル川左岸にある集落の住民は井戸を水源として利用している。一方で、マングル川右岸にある集落の住民及びアンツァパザナ川の周辺住民は河川を水源として飲用水を含めた生活用水に利用している。</p> <p>マングル川、アンツァパザナ川において、それぞれ3地点及び2地点で採水し、水質分析を行ったところ、両河川では色度、濁度、大腸菌群で国内基準の超過を確認した（詳細な調査結果は別添参照）。</p> <p>工事中には河川内で作業が行われることから濁水や河川の一部占有等の影響が考えられるが、河川内の作業箇所には水の流入がないよう工事箇所は遮断されることから、水質の著しい悪化は生じず、河川の利用は制限されない。供用時は水質に影響を及ぼす可能性は考えにくく、また、河川へのアプローチが急斜となる「マ」橋では階段の設置により利便性が増すと考えられる。なお、魚類への影響については、河川内における工事の実施の際も河川断面を全て塞ぐことはなく、回帰性を有する魚類の経路は十分に確保されると考えられ、また、施工範囲外周には流水防止・汚濁防止のために土嚢が設置され、施工範囲が完全に封鎖されること、河川への排水には沈砂地が設置されることから、濁水による魚類への影響は軽減されると考えられる。</p>
<p>既存の社会インフラや社会サービス</p>	<p>対象橋梁は国道2号線上にあり、マダガスカル国の物流を支えていること、また、近隣住民の生活道路として利用されており、周辺に代替する道路は存在しない。</p> <p>工事中は、「マ」橋では既存道路は利用可能であり、「ア」橋では迂回路が建設される。工事車両の通行に伴う交通量の増加や迂回路への誘導等により、一時的な交通渋滞が発生する可能性が考えられる。供用時は橋及びアクセス道路の整備により既存社会インフラや社会サービスへのアクセスが良くなり、利便性が向上すると考えられる。</p>
<p>子供の権利</p>	<p>事業地周辺において、対象橋梁は近隣住民の生活道路として利用されているが、事業地周辺</p>

環境項目	調査結果
	<p>には学校等の施設は存在しない。</p> <p>工事中は「マ」橋では既存道路は利用可能であり、「ア」橋では迂回路が建設されることから、著しく影響を与えないと考えられる。</p> <p>供用後は、交通量や走行速度の増加が見込まれるが、十分な幅の歩道が設置され、車道と歩道の間にはガードレールが設置されることから、歩行時の安全性が高まり、子供を含む交通弱者が交通事故に会う危険性が減ると考えられる。</p>
労働環境(労働安全を含む)	<p>工事中は建設工事に伴う粉塵や排気ガスが労働者の健康を脅かす恐れがある。また、労働者や工事事務所等においては、廃棄物の発生により工事現場周辺の衛生状態が悪化する恐れがある。また、河川内での作業時等、高所作業が見込まれることから、転落事故が発生する危険性が考えられる。</p>
事故	<p>「マ」橋及び「ア」橋における年間の死傷事故は1~2件ほど発生しており、「マ」橋では事故は少なく、「ア」橋においては速度超過に起因する事故が多い。</p> <p>このことから、工事中は工事車両の走行に伴い交通量が増加することで事故が起こる恐れがあるが、「マ」橋では既存道路は利用可能であること、「ア」橋では迂回路が建設され、現在よりも速度制限がされることから、著しく影響を与えないと考えられる。供用後は、新橋には十分な幅の歩道が設けられ、車道と歩道の間にはガードレールが設置されることから、歩行者の安全性は確保され、歩行者との事故は減ると考えられる。</p>
越境の影響、及び気候変動	<p>工事中は建設工事に伴い温室効果ガス(CO₂)が発生するが、気候変動を含む越境の影響を及ぼす発生量にはならないと想定される。また、供用後には交通量の増加が見込まれているが、2車線化による車両走行性の改善(渋滞解消や通過時間の短縮)により、温室効果ガスの総排出量を抑えることが期待できる。</p>

2.2.3.1.8 影響評価

調査結果に基づき、両コンポーネントに対して事業による環境への影響を評価したものを表 2-26~表 2-27 に示す。

表 2-26 環境評価結果 (マングル橋)

分類	No	評価項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	D	D	D	D	<p>工事中：建設機械の稼動に伴い、一時的に大気質の悪化が想定されるものの、想定される建設機械の使用台数では、大気質に過大な影響を与えることは想定されない。</p> <p>供用時：交通量の増加が見込まれるが、2車線で相互交通が可能となることで待機車両がなくなり、通過時の走行速度も現状と比較して速くなることから大気質の悪化は生じない。</p>
	2	水質汚濁	B-	D	B-	D	<p>工事中：河岸での工事に伴い発生する濁水が表流水に影響を及ぼす可能性がある。河川内での作業時は工事箇所水の流れを妨ぐために水域と完全に遮断されるが、万が一事故により大量の燃料やオイルが漏れた場合には水域を汚染する可能性がある。</p> <p>供用時：水質の悪化を引き起こす活動は想定されず、本事業による著しい水質悪化は考えにくい。</p>
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	<p>工事中：工事現場における建設廃棄物の発生や、作業員の詰所における生活廃棄物の発生が予想</p>

分類	No	評価項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
							される。 供用時：廃棄物の発生はない。
	4	土壌汚染	D	D	D	D	工事中：作業はヤード内のみで行われることから周辺土壌への汚染は生じない。また、マングル川は岩底であることから、汚染は生じない。 供用時：事業地周辺での活動はないことから、影響は生じない。
	5	騒音・振動	B-	B-	B-	B-	工事中：事業予定地と近隣住民の住居が近いことから、日中の建設機械の稼動に伴う騒音の発生が想定される。 供用時：将来交通量の増加と、走行速度の上昇による騒音の増加が見込まれるものの、2車線化によるスムーズな走行により橋梁端における車両の待機は解消される。
	6	地盤沈下	D	D	D	D	
	7	悪臭	D	D	D	D	
	8	底質	D	D	D	D	
自然環境	9	保護区	D	D	D	D	
	10	生態系	B-	D	B-	D	工事中：工事に伴い河岸植生の一部が消失する。また、河川内での工事による濁水の発生が一時的に水生生物へ影響を与えると考えられる。 供用時：生態系に影響を及ぼす作業は想定されない。
	11	水象	B-	C	B-	D	工事中：橋梁下部工の期間中は河川内で作業することから、一時的に一部の水の流れが変更される可能性がある。 供用時：橋梁以外に水の流れを阻害するものがないことから、影響は生じない。
	12	地形、地質	D	D	D	D	
社会環境	13	住民移転	B-	D	B-	D	工事前：事業の実施に伴い、5軒（計28名）の住民移転が生じる。ほか、耕作地などの用地取得も必要となる。
	14	貧困層	B-	D	B+	D	工事中：工事現場での雇用機会、工事作業員を相手に商売機会が増えると考えられる。 供用時：事業地周辺での活動はないことから、影響は生じない。
	15	少数民族・先住民族	D	D	D	D	
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	B±	B+	工事中：建設工事は周辺住民に労働機会を提供する。また、漁業が収入の一部となっている者には、事故が起きた場合には工事が影響を与える可能性がある。 供用時：移動時間の短縮は地方経済の発展や産業の促進に貢献する。
	17	土地利用や地域資源利用	B-	B+	B-	B+	工事中：一時的な作業ヤードの設置による土地の占有や河川の一部が利用できなくなる可能性がある。 供用時：土地利用や地域資源利用の変化は生じないと想定される。

分類	No	評価項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
	18	水利用	B-	B+	B-	B+	工事中：河川内で作業が行われることから濁水や河川の一部占有等の影響が考えられるが、河川内の作業箇所には水の流入がないよう工事箇所は遮断されることから、水質の著しい悪化は生じず、河川の利用は制限されない。 供用時：水質に影響を及ぼす可能性は考えにくく、また、河川へのアプローチ用の階段を設置することで利便性が増すと考えられる。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	B-	B+	工事中：既存道路は利用可能であり、工事車両の通行に伴う一時的な交通渋滞が発生する可能性が考えられる。 供用時：橋及びアクセス道路の整備により既存社会インフラや社会サービスへのアクセスが良くなり、利便性が向上すると考えられる。
	20	社会機関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	
	21	被害と便益の偏在	B-	D	B-	D	工事前／工事中：事業の建設現場での雇用等において被影響住民間で格差が生ずる可能性がある。 供用時：供用時は格差が生じる活動は行われない。
	22	地域内の利害対立	D	D	D	D	
	23	文化遺産	D	D	D	D	
	24	景観	D	C	D	D	供用時：本事業は既存橋梁の付替えであること、事業地周辺には保護が必要となる景観は存在しない。また、既存橋梁に隣接して建設され、既存橋と新設橋の路面高さは大きく異なることから、景観は損なわれない。
	25	ジェンダー	D	D	D	D	
	26	子どもの権利	D	B-	D	B+	工事中：既存道路は利用可能であり、著しく影響を与えないと考えられる。 供用後：交通量や走行速度の増加が見込まれるが、十分な幅の歩道が設置され、車道と歩道の間にはガードレールが設置されることから、歩行時の安全性が高まり、子供を含む交通弱者が交通事故に会う危険性が減ると考えられる。
	27	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	B-	D	工事中：工事作業員間、周辺住民との接触により感染する可能性が考えられる。 供用時：感染症への影響は想定されない。
	28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	B-	D	工事中：建設工事に伴う粉塵や排気ガスが労働者の健康を脅かす恐れがある。また、工事事務所等においては、廃棄物の発生により工事現場周辺の衛生状態が悪化する恐れがある。河川内での作業時等には、高所作業が見込まれることから、転落事故が発生する危険性が考えられる。 供用時：事業地周辺での活動はないことから、影響は生じない。
その	29	事故	B-	B-	B-	B+	工事車両の走行に伴う交通事故が起こる恐れが

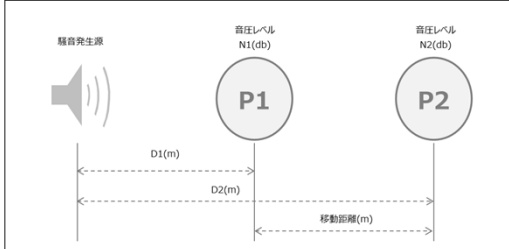
分類	No	評価項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
他							ある。供用後は、新橋には十分な幅の歩道が設けられることから、歩行者の安全性は確保され、歩行者との事故は減ると考えられる。
	30	越境の影響、及び気候変動	D	B±	D	D	建設工事に伴い温室効果ガス（CO ₂ ）が発生するが、気候変動を含む越境の影響を及ぼす発生量にはならないと想定される。また、走行車両の増加が見込まれているが、2車線化による車両走行性の改善（渋滞解消や通過時間の短縮）により、温室効果ガスの総排出量を抑えることが期待できる。

A+/-：重大な正／負の影響が想定される、B+/-：ある程度の正／負の影響が想定される、

C：影響が不明であり今後の調査が必要、D：影響は皆無あるいは軽微であり今後の調査は不要

表 2-27 環境評価結果（アンツァパザナ橋）

分類	No	評価項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染 対策	1	大気汚染	D	D	D	D	工事中：建設機械の稼動に伴い、一時的に大気質の悪化が想定されるものの、想定される建設機械の使用台数では、大気質に過大な影響を与えることは想定されない。 供用時：交通量の増加が見込まれるが、2車線で相互交通が可能となることで待機車両がなくなり、通過時の走行速度も現状と比較して速くなることから大気質の悪化は生じない。
	2	水質汚濁	B-	D	B-	D	工事中：河岸での工事に伴い発生する濁水が表流水に影響を及ぼす可能性がある。河川内での作業時は工事箇所にて水の流入を防ぐために水域と完全に遮断されるが、万が一事故により大量の燃料やオイルが漏れた場合には水域を汚染する可能性がある。また、迂回路の盛土部分が豪雨や洪水により土壌流出が起こり、河川が汚濁する可能性がある。 供用時：水質の悪化を引き起こす活動は想定されず、本事業による著しい水質悪化は考えにくい。
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中：工事現場における建設廃棄物の発生や、作業員の詰所における生活廃棄物の発生が予想される。 供用時：廃棄物の発生はない。
	4	土壌汚染	B-	D	B-	D	工事中：作業はヤード内のみで行われることから周辺土壌への汚染は生じない。アンツァパザナ川の河床地盤は粘性土質であり、工事中における建設機械からのオイル漏れによる土壌汚染が懸念される。 供用時：事業地周辺での活動はないことから、影響は生じない。
	5	騒音・振動	B-	B-	D	D	工事中：近隣に住居がなく、近接する家屋についても、橋梁工事箇所端から約 150m、迂回路端か

分類	No	評価項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
							<p>ら約 80m 離れており、距離減衰により騒音振動はの程度は小さくなることから、著しい騒音の影響は想定されない。</p> <p><騒音の距離減衰の考え方> $20 \times \log_{10}(D2/D1) = N1 - N2$ 例) 騒音減が 85dB の場合、80m 離れると約 47dB となる。</p>  <p>供用時：将来交通量の増加と、走行速度の上昇による騒音の増加が見込まれるものの、近隣に住民がなく、また 2 車線化によるスムーズな走行により橋梁端における車両の待機は解消される。</p>
	6	地盤沈下	D	D	D	D	
	7	悪臭	D	D	D	D	
	8	底質	B-	D	B-	D	<p>工事中：アンツァパザナ川の河床地盤は粘性土質であり、工事中における建設機械からのオイル漏れによる土壌汚染が懸念される。</p> <p>供用時：河川内での活動はないことから、影響は生じない。</p>
自然環境	9	保護区	D	D	D	D	
	10	生態系	B-	D	B-	D	<p>工事中：工事に伴い河岸植生の一部が消失する。また、河川内での工事による濁水の発生が一時的に水生生物へ影響を与えたと考えられる。</p> <p>供用時：生態系に影響を及ぼす作業は想定されない。</p>
	11	水象	B-	C	B-	D	<p>工事中：迂回路が新設されることから、一時的に一部の水の流れが変更される可能性がある。</p> <p>供用時：迂回路が撤去されることから、水の流れは元に戻ると考えられる。</p>
	12	地形、地質	D	D	D	D	
社会環境	13	住民移転	B-	D	B-	D	<p>工事前：代替案のうち最も用地取得による影響が小さい案が採用されており、住民移転は発生しないが、迂回路建設のための用地の一時借入れの必要が生じる。</p>
	14	貧困層	D	D	B+	D	<p>工事中：工事現場での雇用機会、工事作業員を相手に商売機会が増えたと考えられる。</p> <p>供用時：事業地周辺での活動はないことから、影響は生じない。</p>
	15	少数民族・先住民族	D	D	D	D	
	16	雇用や生計手段等の地	B±	B+	B±	B+	<p>工事中：建設工事は周辺住民に労働機会を提供する。また、漁業が収入の一部となっている者に</p>

分類	No	評価項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
		域経済					は、事故が起きた場合には工事が影響を与える可能性がある。 供用時：移動時間の短縮は地方経済の発展や産業の促進に貢献する。
	17	土地利用や地域資源利用	D	B+	B-	B+	工事中：一時的な作業ヤードの設置による土地の占有や河川の一部が利用できなくなる可能性がある。 供用時：土地利用や地域資源利用の変化は生じないと想定される。
	18	水利用	B-	D	B-	D	工事中：河川内で作業が行われることから濁水や河川の一部占有等の影響が考えられるが、河川内の作業箇所には水の流入がないよう工事箇所は遮断されることから、水質の著しい悪化は生じず、河川の利用は制限されない。 供用時：水質に影響を及ぼす活動はないことから影響は生じない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	B-	B+	工事中：工事車両の通行に伴う交通量の増加や迂回路への誘導等により、一時的な交通渋滞が発生する可能性が考えられる。 供用時：橋及びアクセス道路の整備により既存社会インフラや社会サービスへのアクセスが良くなり、利便性が向上すると考えられる。
	20	社会機関系資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	
	21	被害と便益の偏在	B-	D	B-	D	工事前／工事中：事業の建設現場での雇用等において被影響住民間で格差が生ずる可能性がある。 供用時：供用時は格差が生じる活動は行われない。
	22	地域内の利害対立	D	D	D	D	
	23	文化遺産	D	D	D	D	
	24	景観	D	D	D	D	
	25	ジェンダー	D	D	D	D	
	26	子どもの権利	D	B-	D	D	工事中：迂回路が建設されることから、著しく影響を与えないと考えられる。 供用後：交通量や走行速度の増加が見込まれるが、十分な幅の歩道が設置され、車道と歩道の間にはガードレールが設置されることから、歩行時の安全性が高まり、子供を含む交通弱者が交通事故に会う危険性が減ると考えられる。
	27	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	B-	D	工事中：工事作業員間、周辺住民との接触により感染する可能性が考えられる。 供用時：感染症への影響は想定されない。
	28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	B-	D	工事中は建設工事に伴う粉塵や排気ガスが労働者の健康を脅かす恐れがある。また、労働者や工事事務所等においては、廃棄物の発生により工事現場周辺の衛生状態が悪化する恐れがある。 供用時：事業地周辺での活動はないことから、影

分類	No	評価項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
							響は生じない。
その他	29	事故	B-	B-	B-	B+	工事車両の走行に伴う交通事故が起こる恐れがある。供用後は、新橋には十分な幅の歩道が設けられることから、歩行者の安全性は確保され、歩行者との事故は減ると考えられる。
	30	越境の影響、及び気候変動	D	B±	D	D	建設工事に伴い温室効果ガス（CO ₂ ）が発生するが、気候変動を含む越境の影響を及ぼす発生量にはならないと想定される。また、走行車両の増加が見込まれているが、2車線化による車両走行性の改善（渋滞解消や通過時間の短縮）により、温室効果ガスの総排出量を抑えることが期待できる。

A+/+：重大な正/負の影響が想定される、B+/+：ある程度の正/負の影響が想定される、

C：影響が不明であり今後の調査が必要、D：影響は皆無あるいは軽微であり今後の調査は不要

2.2.3.1.9 緩和策及び緩和策実施のための費用

表 2-28 影響のある項目における緩和策

時期	環境項目	内容	責任機関	監視機関
工事前				
	住民移転	住民移転計画に沿った移転の実施	PRI Action Team、MAHTP	ONE、地方自治体
工事中				
大気汚染	建設機械の定期的な点検、メンテナンス		建設業者	MAHTP
	建設機械の可動範囲の最小限化（工事ヤードと作業路のみ等）		建設業者	MAHTP
	ダンプ輸送時のカバーの取り付け		建設業者	MAHTP
	定期的な散水（乾季）		建設業者	MAHTP
水質汚濁	作業ベース（コンクリートやセメントの製造場等）、簡易トイレ等の最適位置への配置（河川からは離す）		建設業者	MAHTP
	河川排水時の沈砂地/浄化システムの設置		建設業者	MAHTP
	建設機械の定期点検（オイル漏れ防止）		建設業者	MAHTP
	橋梁下部工時の河川流水遮断処理の徹底		建設業者	MAHTP
	迂回路法面への土砂流出防止シートの設置		建設業者	MAHTP
	汚染物質流出対応計画の策定		建設業者	MAHTP
廃棄物	廃棄物の分類と地域ルールに沿った処理		建設業者	MAHTP
土壌汚染	工事用地（工事ヤード）外作業の禁止		建設業者	MAHTP
	建設機械の定期点検（オイル漏れ防止）		建設業者	MAHTP
	土壌汚染発生時の対応計画の策定		建設業者	MAHTP
騒音	工事作業時間の遵守（日中のみ）		建設業者	MAHTP
	丁寧な作業の実施（不要な騒音の発生抑制）		建設業者	MAHTP
底質	建設機械の定期点検（オイル漏れ防止）		建設業者	MAHTP
生態系	上記水質汚濁防止策の徹底		建設業者	MAHTP

時期	環境項目	内容	責任機関	監視機関
		河岸植生等の植生をできる限り復元させる	建設業者	MAHTP
		樹木や草の刈り取り前に、樹木を叩く、下草を棒でガサガサとかきまわす等の移動喚起を促す	建設業者	MAHTP
	水象	迂回路へのカルバート/水路の設置	建設業者	MAHTP
		河川内障害物の撤去	建設業者	MAHTP
		河川内工事の段階施工の実施	建設業者	MAHTP
	土地利用	作業員が誤って工事区域外に立ち入り、作業を行うことのないよう、固定柵またはこれに類する工作物を設置する（不必要な開発の徹底禁止）	建設業者	MAHTP
	水利用	河川へのアプローチ通路の確保（改変箇所回復含む）	建設業者	MAHTP
		水質汚濁防止策の徹底	建設業者	MAHTP
	既存の社会インフラや社会サービス	「ア」橋において、迂回路への誘導や供用時の交通の変更に際するガードマンまたはサインの設置	建設業者	MAHTP
	HIV/AIDS等の感染症	作業員に対する HIV/AIDS等の感染症についての教育を実施	建設業者	MAHTP
	労働環境	作業員への安全対策（ヘルメット、ノイズマフ等の保護具の着用）	建設業者	MAHTP
		安全啓発ポスターの掲示	建設業者	MAHTP
		ヤード内/ベースキャンプにおける衛生教育	建設業者	MAHTP
	事故	サインの設置による工事箇所の明確化	建設業者	MAHTP
ヤード内外における工事車両の走行速度遵守		建設業者	MAHTP	
供用時				
	騒音・振動	速度制限サインの設置	MAHTP	MAHTP

表 2-29 環境緩和策等の実施に必要な費用

No.	項目	頻度/人数	単価	数量	費用	
					MGA 換算	USD 換算
1	環境影響評価文書及び環境審査料：				29,278,000	8,783
2	環境専門家： EMMPの実施、監督、環境監視及び内部監査、報告書作成等		\$840/month	25 months	70,000,000	21,000
3	環境安全衛生管理（ESSH）スタッフ：					
	マネージャー	1	\$1000/month	25 months	83,333,333	25,000
	環境担当者	1	\$750/month	25 months	62,500,000	18,750
	社会配慮担当者	1	\$750/month	15 months	37,500,000	11,250
	社会的エージェント	1	\$400/month	7 months	9,333,333	2,800
	ドライバー	2	\$100/month	25months	16,666,667	5,000
4	サイト保護に必要な全ての機器： 土嚢、蛇籠、がれきの撤去、万が一河川の水が利用できない場合ポンプ、水タンクのトラックの雇用を含む				27,136,500	8,141
5	廃棄物管理： ゴミ容器、廃油用の貯蔵ドラムなどの購入、廃棄物の除去と処理、余剰材料の除去、メンテナンスの費用を含む公衆衛生システム、洗濯及び車両整備区域の設置		\$440/month	25months	36,666,667	11,000

	等					
6	会議、社会的意識向上の教育、及びレクリエーションルームの設置				6,794,000	2,038
7	健康・安全管理設備： 衛生施設、飲料水の設備、医療スタッフと設備、健康・安全教育、公害防止教育、防護品（ヘルメット、作業マフ等）の購入、汚染防止キット、救命具等が含まれる				56,366,500	16,910
8	改変箇所の回復（土壌浸食防止）					
	高木の植栽（liquidambar）		\$2.5	1,000m ³	8,333,333	2,500
	低木の植栽（vetiver 等）		\$0.5	110	183,333	55
	表土の購入		\$0.3	2,500	2,500,000	750
	人件費				8,275,250	2,483
9	環境許可を取得するための環境監査費： 最終的な是正措置を含む、事業の環境・社会配慮の仕様への違反に対する内部または独立した監査機関に対しての報酬				79,000,000	23,700
計					533,866,916	160,160

2.2.3.1.10 環境管理計画・モニタリング計画（実施体制、方法、費用など）

影響評価結果に基づいて「A-」及び「B-」と評価された環境項目については、環境管理計画（EMP）及び環境モニタリング計画（EMoP）の対象項目となる。

工事期間中のモニタリングは、大気汚染、水質汚濁、廃棄物、土壌汚染、騒音・振動、底質、生態系、既存の社会インフラや社会サービス、労働環境、交通事故の計 10 項目について実施する必要がある。

しかしながら、マダガスカルでは水質基準は定められているものの、大気質、騒音、振動に関する基準は策定されておらず、これらの影響についてのモニタリングは目視確認や近隣住民からの苦情に基づいて行うこととする。工事期間中のモニタリング実施者は主として建設請負会社とし、責任機関は事業実施主体である MAHTP とする。

表 2-30 モニタリング計画案

環境項目	内容	地点	頻度	実施機関	責任機関	費用
大気汚染	粉じん、煤じんの発生状況の目視確認、対策の実施有無についての把握、近隣住民へのヒアリング	事業地域	1回/週 (工事中)	建設業者	MAHTP	-
			1回/半年 (供用時)	建設業者	MAHTP	
水質汚濁 (地表水)	濁度、pH等(表1-21参照)について、事業地の上流下流における水質の測定	水域 (2地点)	1回/隔月 (工事中)	建設業者	MAHTP	13,509,000 (MGA)
			1回/半年 (供用時)	建設業者	MAHTP	
	近隣住民へのヒアリング	事業地域	1回/月 (工事中)	建設業者	MAHTP	-
			1回/半年 (供用時)	建設業者	MAHTP	
廃棄物	建設廃棄物の処理状況の確認	事業地域	1回/週	建設業者	MAHTP	-
土壌汚染	建設機械からのオイル漏れを防ぐための維持管理・点検	-	1回/週 (工事中)	建設業者	MAHTP	-
騒音、振動	現地測定(騒音)、近隣住民へのヒアリング(騒音、振動)	事業地域	1回/月 (工事中)	建設業者	MAHTP	1,915,750 (MGA) ※機器の購入
			1回/半年 (供用時)	建設業者	MAHTP	
底質	建設機械からのオイル漏れを防ぐための維持管理・点検	-	1回/週	建設業者	MAHTP	-
生態系	水生生物の目視確認、近隣住民へのヒアリング	事業地域	1回/月	環境 専門家	MAHTP	-
	工事実施前の移動喚起	事業地域	1回 (工事着手前)	環境 専門家	MAHTP	-
	河岸植生等の復元	事業地域	1回 (供用時)	環境 専門家	MAHTP	-
既存の社会インフラや社会サービス	渋滞の発生状況の確認	事業地域	1回/週	建設業者	MAHTP	-
労働環境	作業中の安全対策の実施状況の確認 生活排水・廃棄物の処理状況の確認	事業地域	1回/週	建設業者	MAHTP	-
交通事故	事故の発生状況及び要因と対応のヒアリング	-	1回/月	建設業者	MAHTP	-

モニタリングフォーム案を表 2-31 に示す。モニタリングフォームには、モニタリングを通じて得られた評価や住民側からの意見に対して講じられた対応策についても併せて記録するものとする。

なお、住民移転・土地収用にかかるモニタリングフォーム案については、「1.3.2.9. 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム」に記載する。

表 2-31 モニタリングフォーム案

【大気質】

モニタリング項目	報告期間中の状況
目視での、粉塵・ばい塵の状況	
対策の実施有無についての把握	
近隣住民へのヒアリング	

【水質】

項目	単位	調査地点				マ国基準	調査方法	備考 (測定場所の概況等)
		「マ」橋		「ア」橋				
		上流	下流	上流	下流			
濁度	NTU					<25	NF EN ISO 7027-1	
pH (温度)	pH(°C)					6.0 -9.0	NF EN ISO 10523	
六価クロム	mg/l					<0.2	可視分光法	
ニッケル	mg/l					<2.0	可視分光法	
ヒ素	mg/l					<0.5	可視分光法	
色度	mg/l					<20	NF EN ISO 7887_D	
水温	°C					-	-	
電気伝導率 (温度補償:25°C)	µs/cm					<200	NF EN 27888	
全硬度	g/l in CaCO					<180.0	NF T 90-003	
アンモニウム	mg/l in NH ₄					<15.0	NF T 90-015-2	
硝酸塩	mg/l in NO ₃					<20.0	可視分光法	
亜硝酸塩	mg/l in NO ₂					<0.2	NF EN 26777	
全炭化水素	mg/kg					-	-	
大腸菌群	NPP/100ml					<100	NF EN ISO 9308-3	

【廃棄物】

モニタリング項目	報告期間中の状況
廃棄物処理の実施状況	

【騒音・振動（マングル橋のみ）】 ※騒音・振動のヒアリング結果は“環境影響に係る苦情等”の欄に記載すること

項目 (単位)	昼間	夜間	ベースライン値（「マ」橋）				現地基準	備考 (測定場所の概況等)
			昼間		夜間			
			最小値	最大値	最小値	最大値		
騒音レベル (dB)			43	111.8	43	106.2	—	
							—	

【土壌汚染／底質】

モニタリング項目	報告期間中の状況
建設機械からのオイル漏れを防ぐための維持管理・点検	

【生態系】

モニタリング項目	報告期間中の状況
水生生物の目視確認、近隣住民へのヒアリング	
工事実施前の移動喚起	
河岸植生等の復元	

【既存の社会インフラや社会サービス】

モニタリング項目	報告期間中の状況
渋滞の発生状況の確認	

【労働環境】

モニタリング項目	報告期間中の状況
作業中の安全対策の実施状況の確認	
生活排水・廃棄物の処理状況の確認	

【交通事故】

日付	発生状況及び原因	対応状況	実施結果

【環境影響に係る苦情等】

日付	苦情内容	対応状況	実施結果

2.2.3.1.11 ステークホルダー協議

JICA 環境社会配慮ガイドライン及びマダガスカルの EIA 及び用地取得に関連する法令を踏まえ、第1回目：スコーピング案の段階（2018年8月）、第2回目：代替案の選定段階（2018年9月）と「マ」橋と「ア」橋をそれぞれ別々に実施され、関係地区のリーダー及び地元住民を老若男女問わず招聘し、事業内容、目的、代替案の検討、住民移転方針等について、協議が行われ、説明後には質疑応答の時間を十分に設けることでより多くの意見を聴取した。また、上記のステークホルダー協議以外にも、現地調査時に住民から事業について質問があったことから、計画路線の推奨案がAルートとして最終決定される前に、小規模グループにヒアリングを行った。なお、2018年10月には、両コンポーネントの計画ルートの決定を受け、最終的な影響家屋の公告とカットオフデートの宣言が行われた。公告はマダガスカルの法令に基づき、1ヶ月実施され、周辺住民からの意見の受付も行われた。

表 2-32 現地ステークホルダー協議実施内容

開催回	対象	日時	場所	参加住民		
				男性	女性	合計
第1回	「ア」橋	8月15日(水) 10:50~11:50	Sampanana Analatsara, Fkt Andranokobaka	28名	14名	42名
	「マ」橋	8月16日(木) 14:50~16:30	Antanjona, Fkt Ankarefo	43名	25名	71名
第2回	「ア」橋	9月20日	Andranokobaka Primary school	16名	13名	29名
	「マ」橋	9月21日	Antanjona public place	14名	2名	16名

表 2-33 小規模ヒアリング実施内容

対象	日時	場所	参加住民		
			男性	女性	合計
「ア」橋	10月13日	Andranokobaka	9名	11名	20名
		Sampanan'Analatsara	9名	8名	17名
		Restaurant "Ö tongasoa" near the bridge	2名	3名	5名
「マ」橋	10月12日	Antanjona East	Aルート帯周辺住民5名		
		Antanjona West at the public square and the shop	13名	7名	20名
		Mangoro railway Station in front of the station	6名	9名	15名
		Ankarahara	5名	16名	21名

「マ」橋、「ア」橋それぞれの協議における参加者からの主たる質疑応答は以下の通りであった。

「マ」橋では、主として住民移転や補償、雇用機会についての関心が多く、「ア」橋では水利利用は主な懸念としてあげられていた。それぞれの質問への回答に対して参加者からは際立った

不満や懸念の表明はなされなかった。なお、環境影響（自然環境や各種汚染、騒音振動等）に対する具体的な意見や質問は挙げられなかった。

表 2-34 現地ステークホルダー協議実施内容（マングル橋）

回数	項目	住民からの主な意見	回答
第1回	住民移転	用地取得・住民移転への補償を適切に行ってほしい。	国内及び国際的な基準に基づいて適切に行われる。
		影響するかもしれない等の知らせは（補償についても含め）なるべく早く行ってほしい。	工事着手前に、余裕を持って周知し、合意形成を行う。
		80%以上の世帯が土地の所有権を持っていない。この問題は考慮されるのか。	評価委員会 ^{注記1} により、土地の利用別に補償が検討される。
	作物補償	農作物への補償は複数回の耕作サイクルが考慮されるのか。	耕作地の損失に対しては、1サイクルで計上されることになる。補償価格は市場価格により設定される。
	水質	マングル川の飲用水として利用しており、案-1（Aルート案）の場合には、水質の悪化が心配である。	工事中は影響を低減するように対策を行う。また、現況把握のための調査を今後実施する予定である。
	雇用機会	工事中の雇用機会に期待している（雇用プロセスを知らせて欲しい）。	工事には作業員としての雇用機会が与えられる。雇用プロセスは現在ないが、今後、事業が進んだ後に周知される。
	その他	通行時の安全のためにハンプは作られるのか。	安全性に考慮した設計とする。
着工前には伝統的な儀式を行うと聞いている。慣習では、着工前に行われる。		礎石の敷設は着工約数ヶ月前に行われる。その機会には、1~2頭のゼブ牛の手配を行ってもらおう。	
第2回	水資源	生活用水の水源としてマングル川を利用しており、現状においてもマングル川の水質（臭いや味）が良くないことは認識しているが、他に選択肢がない。工事によって水質の更なる悪化が心配である。	工事中において、水資源（水質及び水量）の監視を行う予定である。
	住民移転	もし移転対象となった場合、どうしてよいかわからない。村の生活様式もどうなるのか不安がある。	住民移転は国内及び国際的な基準に基づいてRAP手順を遵守して実施される。影響を受ける可能性の有無については、改めて通知する。 移転問題が解決しなければ、工事に着手することはできない。
		移転及び補償の手順、移転時期、移転の補助等について心配である。	移転の手順は国内法及び国際的な基準に準拠して適切に実施される。どのプロジェクトにおいても生活水準や生産レベルの水準の改善、生計回復への支援がなされる。時期については、今後、調査が進む中で決定され、周知される。
		移転調査における不動産や資産の評価はどのように行われるのか。 損失への補償はどのように行われるのか。	住宅や作物については、再取得価格に基づいて適正に評価が行われる。
	雇用機会	事業により影響を受けるコミュニティは事業（建設作業）から利益を受けるべきである。	MAHTP 担当者から、「建設作業においては、地元住民にも雇用機会が与えられる可能性がある。」との発言があった。

表 2-35 現地ステークホルダー協議実施内容（アンツァパザナ橋）

回数	項目	住民からの主な意見	回答
第1回	住民移転	用地取得・住民移転への補償を適切に行ってほしい。	国内及び国際的な基準に基づいて適切に行われる。
	雇用機会	工事中の雇用機会に期待している。	工事中は作業員としての雇用機会が与えられる。
	水利用	河川は様々な用途で利用されており、工事中も利用制限を行わないで欲しい。	影響を減らすように配慮する。また、河川の利用に関する調査は今後実施される。
		下流に迂回路を建設することにより、上流で洪水が起こらないか心配である。	雨季に洪水が起こることは聞いている。迂回路の建設時には、流路を確保するようにする。
第2回	水資源	橋の上流で工作を行っているが、工事中に建設会社が河川に障害物を置いた場合、橋よりも上流は最終的に浸水してしまい、下流は濁水することになる。これは農業スケジュールに悪影響を及ぼし、更には地域経済にも悪影響を及ぼすのではないか。	今後調査により現況を把握した上で、工事中においても水質や水量についてモニタリングを実施する。
		上流の集落では、井戸を水源として利用していることから、河川の水をめったに使わないが、橋から 2km 下流のところにある集落では生活用水として使っており、汚染水が公衆衛生に及ぼす影響について心配である。	
	雇用機会	集落にはサラリーをもらって働いている者がいないため、雇用の機会に興味がある。 提案事項：地域発展のための①地元住民の雇用、②地域資源の利用、③地域サービスの利用。	工事中は作業員としての雇用機会の可能性が考えられ、また、工事中は作業員が流入してくることから、地域経済の発展にもつながると思われる。

注記 1: MAHTP 職員、コミュニティの代表、フクタンリーダー等を含む複数人の委員から構成される委員会

表 2-36 小規模グループヒアリング実施内容

項目	住民からの主な意見	回答
補償	補償のプロセスはいるからはじまるのか。	まだはっきりとは決まっていない。RAP の評価委員会や実施委員会が余裕をもって通知する。
	影響を受ける作物・畑について、金銭的もしくは土地による補償が行われるのか。	適切な調査と評価により補償価格・方法等が決まる。補償については、署名する前に、合意を受ける必要がある。
雇用機会	採用の公示はどのようにされるのか。どのように知ることができるのか。	雇用に関する案内は、建設会社が地域住民に分かる方法で知らせることになると考えている。
	女性のための仕事はあるのか。	雇用に関する案内は、建設会社により募集がかかる時まではわからない。
	建設会社は外部（他地域）からの雇用者を連れてくるのか。	MAHTP 担当者から、「建設会社には地域住民の雇用を促進するように提案する。」との発言があった。
	これからも露天商として働くことはできるのか？	露天商の禁止等は考えていない。
工事	工事はいつから始まるのか。	まだ詳細な時期は決定されていないが、余裕をもって周知を行う。

また、RAP 調査時において、ジェンダー視点にたった活動の一環で女性を対象にインタビューを実施した。主たる意見・要望は以下の通りであった。

- 現状は農業により生計を立てているが、移転の対象者となった場合には新たに耕作地を作らなくてはならず、小さい子供がいるため不安がある。また、別の仕事を探す手立てもない。SHM で雇用機会についての話があったが、作業員としての男性の雇用だけでなく、女性でも働けるような職・雇用機会が欲しい。
- 洗濯や炊事に河川を利用しているが、工事が行われることで利用に制限が掛かるのが心配である。家事は自分が担当しており、他にやる人はいないので、いつもの場所を使いたい。
- 朝起きてから寝るまで、農業や家事等をしなくてははいけないので、一日中働いている。
- 工事中の雇用機会といっても、(十分な教育を受けているわけではないし)自分ができるものはないと思っている。
- 今はマングル川の左岸に渡って河川を利用している。橋を渡るのには慣れているが、たまに車とぶつかりそうになる(洗濯用のたらい等、持っているものがぶつかることがある)ので、新しい橋には歩道がちゃんと作られるのは嬉しい。

2.2.3.2 用地取得・住民移転

2.2.3.2.1 用地取得・住民移転の必要性(代替案の検討)

本事業の調査検討過程では、代替案比較や道路線形の検討を通じて、用地取得及び住民移転の可能な限りの回避を検討した。しかしながら、依然として回避できない用地取得と住民移転が生じることとなり、対象範囲にかかる社会経済調査や資産調査を実施した。

この結果、本事業に伴う用地取得・住民移転は、15世帯が影響を受けることが明らかになった。このうち、居住する家屋へ影響が生じるものは5軒となる。その他の影響は、主に耕作地などの生計に関する生産地に関するものである。本事業により想定される用地取得・住民移転の規模と範囲を要約し、表 2-37 に取りまとめる。

表 2-37 想定される用地取得・住民移転の範囲と規模

事業	場所	被影響家屋	用地取得面積	備考
「マ」橋	右岸	3軒	3,456.2 m ²	家屋、耕作地
	左岸	2軒	1,429.5 m ²	家屋、耕作地
「ア」橋	右岸	—	2,216.0 m ²	家屋(商店)、耕作地、養殖池等
	左岸	—	940.0 m ²	材木
合計	—	5軒	8,041.7 m ²	—

2.2.3.2.2 用地取得・住民移転に係る法的枠組み

(1) 用地取得・住民移転に係る法制度

用地取得・住民移転に関連する法規としては、1998年に制定されたマダガスカル共和国憲法やその他複数の法令から形成されており、同法第34条には、「公共の福祉のために十分な事前補償が行われる場合を除いて、何人も財産権が侵害されてはならない」と定められている。

用地取得・住民移転に関連する主たる法制度の概要を以下に示す。

表 2-38 用地取得に関連する法令の概要

	名称（英名）	成立年、法令番号等	概要
①	On expropriation in the public interest, the amicable acquisition of immovable property by the State or secondary public authorities and land value gains.	成立：19 September 1962 番号：Ordinance No. 62-023	公共の福祉のための財産収用に対する補償を規定
②	Laying down conditions for implementing Ordinance No. 62-023	成立：16 January 1963 番号：Decree No. 63-030	Ordinance No. 62-023 の実施細則
③	Land law	成立：20 September 1962 番号：Decree No. 62-047	土地法
④	Establishing The Legal System Of Private Land Ownership	成立：24 November 2006 番号：Law No. 2006-031	土地を利用しているが、権利を保有していない場合の規定

1962年の法令62-023号においては、公共の福祉のための財産収用に対する補償を規定しており、翌1963年の法令63-030号でその実施細目が定められている（2006年に部分改定）。第62-023号の第3条と第4条においては、土地の登記を行っているものについては、国家のみが財産収用の権限を持ち、その実施に際しては大臣または市長の要請により閣議許認可をもって行うこと、適正な不動産価格をもって査定されること、告示期間を取ること等が規定されている。しかしながら、取得手続きをしていない土地利用者及び土地登記の出来ない公用地の占拠者の権利について法的な定義はなされていない。

土地法（法令第62-047号）第18条には、一定期間（10年以上）土地を開発してきた場合には、30haを上限として、土地の権利を認める旨の記述があるが、これらの条件に満たない不法占拠者への権利、また、それに対する補償にかかる規定の記載はない。

(2) JICA 環境ガイドラインと相手国法制度との比較

上述したマダガスカル法令と、JICA 環境ガイドラインの要求事項を比較・検討し、本事業の実施における環境社会配慮分野のポリシーギャップを分析した。また、過去のマダガスカルにおける事例等を踏まえて、想定される計画段階（RAP 策定段階）の代表的なポリシーギャップに留意して簡易住民移転計画を策定した。ポリシーギャップの主な対処方法を以下に示す。

- 再取得価格での補償（公示地価の客観的な評価）
- 社会的弱者への手当等

- 物理的移転に対する補償オプション（代替地、代替住宅、現金補償等）
- モニタリングシステム（特に外部モニタリングによる透明性の確保）
- 住民参加（ジェンダー、社会的弱者等の適切な参加と配慮）
- 苦情処理システムの適切な機能
- 生計回復プログラムの内容と実施に向けた枠組みの確認
- 住民移転及び関連する活動の予算計画

(3) 本事業における用地取得・住民移転方針

ポリシーギャップの対処方法に基づき、尚且つ被影響住民（PAPs）の社会経済状況を踏まえて、本事業の補償方針の検討を行った。主たる補償方針は以下のとおりである。

- 補償は再取得価格調査の結果を尊重して実施される
- 原則として、土地による土地への補償と金銭による土地への補償の選択が可能とするが、PAPs との協議により決定される。
- PAPs の属性に応じて、補償のみならず支援（脆弱層への支援、移転に係る支援等）や生計回復プログラムへの参加権利が付与される
- 土地利用権の正規・非正規を問わずに補償の対象となる（社会経済調査の結果として、非正規住民による違法占有は確認されなかった）
- その他、耕作物、果樹等の資産の補償、及び一時的な影響への補償の実施

表 2-39 JICA ガイドラインとマダガスカル国法制度との比較

No.	JICA Guidelines	Laws of Madagascar	Gaps between JICA Guidelines and Laws of Madagascar	Resettlement Policy in the Project
1	Involuntary resettlement and loss of means of livelihood are to be avoided when feasible by exploring all viable alternatives (JICA GL)	The national legislation is silent on this point	No distortion	Involuntary resettlement and loss of means of livelihood are to be avoided when feasible by exploring all viable alternatives
2	When population displacement is unavoidable, effective measures to minimize impact and to compensate for losses should be taken. (JICA GL)	Impact minimization: No mention in the law Compensation: loss of assets should be compensated	Impact minimization is missing (which doesn't mean a distortion)	When population displacement is unavoidable, effective measures to minimize impact and to compensate for losses should be taken.
3	People who must be resettled involuntarily and people whose means of livelihood will be hindered or lost must be sufficiently compensated and supported, so that they	The national legislation is silent on this point	No distortion	People who must be resettled involuntarily and people whose means of livelihood will be hindered or lost must be sufficiently

No.	JICA Guidelines	Laws of Madagascar	Gaps between JICA Guidelines and Laws of Madagascar	Resettlement Policy in the Project
	can improve or at least restore their standard of living, income opportunities and production levels to pre-project levels. (JICA GL)			compensated and supported, so that they can improve or at least restore their standard of living, income opportunities and production levels to pre-project levels.
4	Compensation must be based on the full replacement cost as much as possible. (JICA GL)	Art. 28. - The expropriation indemnity is established taking into account the value of the building on the date of the public utility decree.	Distortion	Compensation must be based on the full replacement cost as much as possible.
5	Compensation and other kinds of assistance must be provided prior to displacement. (JICA GL)	The national legislation is silent on this point	No distortion	Compensation and other kinds of assistance must be provided prior to displacement.
6	For projects that entail large-scale involuntary resettlement, resettlement action plans must be prepared and made available to the public. (JICA GL)	No action plan required. However, the public should be informed	No distortion	For projects that entail large-scale involuntary resettlement, resettlement action plans must be prepared and made available to the public.
7	In preparing a resettlement action plan, consultations must be held with the affected people and their communities based on sufficient information made available to them in advance. (JICA GL)	Malagasy Environment Charter (Law no.2015-003) and Interministerial Order no.6830/2001: the affected people and related communities should be informed and associated to decision-making	No distortion	In preparing a resettlement action plan, consultations must be held with the affected people and their communities based on sufficient information made available to them in advance.
8	When consultations are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people. (JICA GL)	No legal mention about it but all regulatory means should be translated in Malagasy	No distortion	When consultations are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people.
9	Appropriate participation of affected people must be promoted in planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans. (JICAGL)	Article 13 of Decree no.63.030 and Interministerial Order no.6830/2001 related to public participation to environment and social impact assessment	No distortion	Appropriate participation of affected people must be promoted in planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans.
10	Appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the affected people and their	Grievance mechanism limited to use of Grievance books and Court Affairs	No distortion	Appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the

No.	JICA Guidelines	Laws of Madagascar	Gaps between JICA Guidelines and Laws of Madagascar	Resettlement Policy in the Project
	communities. (JICA GL)			affected people and their communities
11	Affected people are to be identified and recorded as early as possible in order to establish their eligibility through an initial baseline survey (including population census that serves as an eligibility cut-off date. asset inventory, and socioeconomic survey), preferably at the project identification stage, to prevent a subsequent influx of encroachers of others who wish to take advance of such benefits. (WB OP4.12 Para.6)	Early census/identification of affected people: prior to public utility decree <u>Cut-off date:</u> after the 1 month advertisement of the list of affected people ¹	Minor distortion	Affected people are to be identified and recorded as early as possible in order to establish their eligibility through an initial baseline survey (including population census, and socioeconomic survey), preferably at the project identification stage. <u>Cut-off date:</u> after the 1 month advertisement of PAPs list. No newcomers accepted during this period or after. The advertised list is, mainly, intended to missing people and possible faults during the census / survey
12.	Eligibility of benefits includes, the PAPs who have formal legal rights to land (including customary and traditional land rights recognized under law), the PAPs who don't have formal legal rights to land at the time of census but have a claim to such land or assets and the PAPs who have no recognizable legal right to the land they are occupying. (WB OP4.12 Para.15)	The law recognizes customary rights but no mention of associated advantages: Law no.2006-031 on non-titled private lands and Law no.62.023 "Article 20 - For unregistered and non-registered properties, owners are required to submit to the expropriator extracts from the proof of the property tax showing the inscription on this document for the two years preceding that of the public utility decree. All other interested parties are required to make themselves known within the same period, failing which they may be deprived by the administration of all rights to compensation"	No distortion	Eligibility of benefits includes, the PAPs who have formal legal rights to land (including customary and traditional land rights recognized under law), the PAPs who don't have formal legal rights to land at the time of census but have a claim to such land or assets and the PAPs who have no recognizable legal right to the land they are occupying

¹ In some cases, especially for inheritance, there may be a few entitled persons. If the list is not advertized, some rightholders may be lost: list advertisement is a way to prevent such cases to occur.

2.2.3.2.3 用地取得・住民移転の規模・範囲（人口センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査の結果を含む）

(1) 人口センサス調査

調査は事業の実施により移転の可能性のある 5 世帯を含む被影響世帯である 11 世帯を対象とし、センサス調査及び家計・経済調査を実施した。

表 2-40 家屋に影響を受ける可能性のある世帯数及び人員数

Type of loss	No of PAUs			No of PAPs		
	Legal	Illegal	Total	Legal	Illegal	Total
Required for displacement						
1. HH ^{注1} (Structure owner on GOV. land)	0	4	4	0	24	24
2. HH (Structure on Private land)	1	0	1	4	0	4
3. HH (Tenants)	0	0	0	0	0	0
4. CBEs (Structure owner on GOV. land)	0	1	1	0	0	4
5. CBEs (Structure on Private land)	0	0	0	(4) ^{注2}	0	(4)
6. CBEs (Tenants)	0	0	0	0	0	0
7. Community owned structures ^{注3} including physical cultural resources	0	(3)	(3)	4	24	28
Not required for displacement						
8. Land owners	3	6	9	0	12	12
9. Wage earners	0	0	0	0	0	0
Grand Total	4	11	15(3)	4	36	40

注 1 : HH: House Hold, CBEs: Commercial and Business Enterprises

注 2 : 商店と家屋が一緒となっているため、「2.HH(Structure on Private land)」で表記

注 3 : 階段（土製）

(2) 財産・用地調査

物理的・経済的に損失を被る可能性の高い土地、家屋、作物及び樹木等の資産項目について調査を実施した。各項目における調査結果は表 2-41～表 2-46 に示すとおりである。

表 2-41 物理的・経済的に損失を被る可能性のある項目（マングル橋）

Name of PAPs	Land (m ²)		All or part of buildings					Crops	Timber / Fruit trees
	Affected	Total	House	Toilets	Cabin	Fences	Kitchen		
MA1	1,045	3,418							
MA2	110	588						○	○
MA3	7	95						○	○
MA4	385	898						○	○
MA5	439	651		1				○	○
MA6	704	1,107	1					○	○
MA7	369	790	1					○	○

MA8	223	379	1	1	2	15m	1	○	○
MA9	800	4,660							○
MA10	250	500	1						
MA11	300	300	1						
Community infrastructures		3 stairs							

表 2-42 物理的・経済的に損失を被る可能性のある項目（アンツァパザナ橋）

Name of PAPs	Land lease during civil work	All or part of buildings					Crops	Timber / Fruit trees
		House	Toilets	Cabin	Fences	Kitchen		
AA1	No	No	No	No	No	No	○	○
AA2	Yes	No	No	No	No	No		○
AA3	Yes	No	No	No	No	No		○
AA4	No	No	No	No	No	No		○

表 2-43 調査対象となる資産項目及び数量（土地）

No.	Location	Type of land	Total Land (m ²)	Affected (m ²)	Total affected (m ²)
1	Mangoro	Farm land	13,386.00	4,632.00	4,846.67
2		Housing land	214.67	214.67	
3	Antsapazana	Farm land	264,211.00	2,695.00	3,201.20
4		Housing land	45.20	0	
Total			277,856.87	7,541.67	8,047.87

表 2-44 調査対象となる資産項目及び数量（建物）

No.	Location	Type of Building	Affected (m ²)	Total (m ²)
1	Mangoro	Double story, mud bricks	79,50	224,31
2		Single story, mud bricks	135,17	
3		Double story, wood	0	
4		Single story, wood	9,64	
5	Antsapazana	Double story, bricks	0	0
6		Single story, bricks	0	
7		Double story, wood	0	
8		Single story, wood	0	
Total			224.31	224,31

表 2-45 調査対象となる資産項目及び数量（農作物・樹木等：マングル橋）

Type of plants	Name of PAUs								Total
	MA2	MA3	MA4	MA5	MA6	MA7	MA8	MA9	
Bananier (バナナ)	20	8	10	6		16	9		69
Ananas (パイナップル)	46					20			66
Manguier (マンゴー)			5			4	1		10
Oranger (オレンジ)	5		3			4			12
Pamplemousse (グレープフルーツ)							6		6
Corossolier (ドライフルーツ)							2		2
Kaki (柿)						2	1		3
Cafeier (コーヒー)							1		1
Tamarinier (タマリンド)						1			1
Avocatier (アボカド)						3	2		5
Grenadelle (パッションフルーツ)			1						1
Manioc (キャッサバ)	10								10
Patate Douce (ヤム芋)	10								10
Pecher (桃)	7			2	4	4	5		22
Bibassier (ビワ)	3		2		1	3			9
Goyavier (ゴーヤ)	1								1
Letchis (レイシ)			2						2
Canne a sucre (サトウキビ)	10		7	3					20
Jamblonnier (ジャンボラン)						6	2		8
Voatabia hazo (トマト)						3	2		5
Ravintsara (ラベンサラ)	1					5		7	13
Acacia (アカシア)			1						1
Mandarinier (マンダリン)						2			2
Oviala (ヤシ)						4			4
Cyprès (糸杉)								116	116
Eucalyptus (ユーカリ)								44	44
Total	113	8	31	11	5	77	31	167	443

表 2-46 調査対象となる資産項目及び数量（借地：アンツァパザナ）

Location	Type of loss	Name of PAPs	Affected (m ²)	Total (m ²)
Antsapazana	Land	AA2	1,578	2,695
		AA3	1,117	

(3) 社会的弱者

マダガスカル法律及び法令においては、特別な支援が必要とされる社会的弱者の定義はなされていない。JICA ガイドラインに沿う境社会配慮上の社会的弱者（貧困層、土地を持たない人々、老人、障害者、女性、子ども、先住民族・少数民族）への具体的な配慮方法は下記に示すとおりである。

- 社会的弱者の割り出し、その困窮要因の明確化
- 困窮要因に応じた支援策の策定と実施
- 定期的なモニタリング、継続的な支援及び事業完了後の支援体制の確立

2.2.3.2.4 補償・支援の具体策（受給者要件、補償の算定方法を含む）

用地取得及び住民移転は、「マ」国の法令と JICA ガイドラインのキャップ分析結果及び被影響住民（PAPs）の社会経済状況を踏まえた方針により実施される。主たる補償方針は以下のとおりである。

カットオフデート前に事業実施区域内に資産を有する、または居住する者（PAPs）は、損失を補償する権利がある。収入や自給自足源を失った人々は、協議の上でプロジェクトによって定義された適格性の基準に基づいて生計回復の支援を受ける資格がある。事業の終了までに、生計が事業前のレベルに回復していないことが判明した場合は、追加の対策が講じられる。

- 補償費用は、土地・作物・資産（土地に関連する）を最新版の市場価格に基づいて決定される。土地や住宅の譲渡に対する全ての手数料及び税金は事業により補償を受ける。
- 土地は PAPs との協議に応じて、土地または現金で補償される。土地による補償は土地の 30%以上を失う者が対象者となる。また、現金による補償を選択する PAPs は、全費用が現金で補償される。
- すべての住居、店舗、その他の建造物に対する補償は、建造物を減価償却や回収可能な材料の控除をすることなく、再取得価格で補償される。建物の構造は個別に評価され、そのカテゴリによって設定されるレートは、最も高値を使用する必要がある。
- PAPs は、住居、土地、その他の再取得価格での補償に加えて、荷物の移送（輸送手当等）も支給される。
- プロジェクト終了時までに、生計がプロジェクト前のレベルに回復していないことが判明した場合は、追加の対策が講じられる。

本事業におけるカットオフデートの宣言は 2018 年 10 月 20 日に実施され、この日以降、事業実施予定地に移入したものには補償はなされないこととなる。

住民移転に関する補償のエンタイトルメント・マトリックスは次表の通りである。

表 2-47 本事業におけるエンタイトルメント・マトリックス案

No.	損失種別	受益者（受権者）	補償内容	責任期間
1	土地の損失	土地の所有者	再取得価格に基づき支払われる。 必要に応じて生活再建支援を受ける。	MAHTP、ONE
2	土地の一時借り入れ	土地の所有者	土地所有者との協議に基づき、金銭にて補償を行う。	MAHTP、ONE
3	耕作地の損失	耕作者	計画サイト周辺への農地移転を基本とするが、不可能な場合は、金銭的な補償を受ける（場合により開墾や耕作準備の支援を受ける）。 必要に応じて生活再建支援を受ける。	MAHTP、ONE
4	住居の損失	住居の保有者	再取得価格に基づき支払われる。 必要に応じて生活再建支援を受ける。	MAHTP、ONE
5	建物の損失	建物の保有者	再取得価格に基づき支払われる。	MAHTP、ONE
6	樹木の損失	樹木の保有者	再取得価格に基づき支払われる。なお、再取得価格には樹木そのものの損失のほか、以下のものが含まれる。 ・苗木の取得 ・土壌整備（土質調整） ・移植作業 ・初収穫までの収益の損失分	MAHTP、ONE
7	社会的弱者	社会的弱者を抱える家庭	生活再建支援を受ける。	MAHTP、ONE

2.2.3.2.5 苦情処理メカニズム

本事業において、実際の住民移転の合意文書の取り交わしを実施し、移転準備を行うのは MAHTP であるが、補償にかかる手続きの際には、MAHTP 職員、コミュニケーションの代表、フクタンのリーダー等を含む複数人の委員から構成される評価委員会により補償内容等が審議される。また、補償の合意形成前においては、非影響住民は補償に関する異議申し立ての権利を有しており、異議申し立ては同委員会になされる。また、住民からの苦情は、フクタンのリーダー、コミュニケーションの代表、メイヤー等からなる苦情処理委員会を通して、責任機関である MAHTP に報告される。

表 2-48 苦情処理メカニズム

段階	行動内容	参加者	実施内容	期間
0	フクタンリーダー、市（メイヤー）へ匿名であるかどうかに関わらず、苦情の申し出	フクタンリーダー 市職員	苦情内容の聞き取り・ 記録作成	1日
1	フクタンのリーダー、年長者（長老）、近隣委員会の委員長による調停/仲裁	事業のの代表者、フクタンリーダー、フクタンの長老、近隣委員会の委員長、原告	仲裁内容議事録作成	1日～1週間
2	市/メイヤーによる仲裁	市長またはその代理人、 原告、市の代理人	仲裁内容議事録作成	2日～1週間
3	市の支援を得て、苦情処理委員会により仲裁を行う	苦情処理委員会	仲裁内容議事録作成	3日～1週間
4	裁判所における裁判 (費用は MAHTP が負担)	裁判官	裁判所による決定	Prorated based

2.2.3.2.6 実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定、及びその責務）

本事業における住民移転に関して、関連する組織の役割分担を表 2-49 に示す。

表 2-49 住民移転に関連する組織及び役割分担

組織名	役割
MAHTP	<ul style="list-style-type: none"> ・「マ」国内の法令や OP4.12 などの国際基準の順守状況の確認 ・用地取得の実施 ・補償金の準備及び必要に応じてコミュニティとの合意文書の作成 ・移転・補償調停委員会の設立 ・設立された移転・補償調停委員会への参加 ・補償のための予算措置 ・建設計画に基づいたモニタリングの実施 ・移転・補償調停委員会と協働し、法律及び住民移転計画書に基づいた公正な補償の実施
CAE (Commission administrative of evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> ・市場価格の承認 ・補償価格の承認
被影響住民 PAPs	<ul style="list-style-type: none"> ・財産や用地調査実施の際の立会い、住民説明会への参加 ・土地移転に関する必要な情報の提供 ・土地移転への参加

2.2.3.2.7 補償の実施スケジュール

EIA の申請プロセスにおいて、補償費用等について審査された後に環境許可の承認が下りることから、事業実施が最終決定（E/N 及び G/A の締結）した後、詳細設計の中間段階、すなわち最終的な移転対象の家屋や耕作地が決定次第、非影響住民へ周知され、補償・移転を担当する Steering Committee と被影響住民との間で支払い書への署名が行われる。これら補償金の支払いと実際の移転は、2020 年 1 月までに終了する。

表 2-50 補償の実施スケジュール

項目	2019												2020											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
環境許可の取得	▼																							
詳細設計の決定																								
住民移転、用地取得・補償の実行																								
-PAPs への周知				▼																				
-PAPs と Steering Committee による Payment Sheet へのサイン					▼																			
-PAPs への支払の実施																								
住民移転の実施																								
住民移転、用地取得・補償の完了																								
交換公文締結 (E/N)				▼																				
無償資金拠出協定締結 (G/A)				▼																				

出典：調査団作成

2.2.3.2.8 費用と財源

再取得価格調査（RCS）を実施し、土地及び土地に定着した資産（建物、果樹、墓等）の補償単価を設定した。家屋についてはマダガスカルで一般的な家屋分類（壁、屋根、床等の部材による区分）ごとの単価設定を行った。

こうして設定した単価と、資産調査（IOL）の結果を掛け合わせ、さらに他の実施関連費用（生計回復、モニタリング、後続調査、行政コスト等）を加味して本事業に必要となる用地取得・住民移転の費用を算定したところ、用地取得・住民移転に必要となる予算は、約 80,000USD と算出された。これらの費用は実施機関である MAHTP が負担する。

表 2-51 本事業における土地の損失（マングル橋）

Name of PAUs	Affected area (m ²)	Total area (m ²)	Unit Price		Cost of Land acquisition (MGA)
			Titled	Non-titled	
MA1	1,045	3,418		20,000	20,900,000
MA2	110	588		20,000	2,200,000
MA3	7	95		20,000	140,000
MA4	385	898		20,000	7,700,000
MA5	439	651		20,000	8,780,000
MA6	704	1,107		20,000	14,080,000
MA7	369	790	40,000		14,760,000
MA8	223	379		20,000	4,460,000
MA9	800	4,660	40,000		32,000,000
MA10	250	500		20,000	5,000,000
MA11	300	300		20,000	6,000,000
Total					116,020,000

表 2-52 本事業における土地の借用の損失（アンツァパザナ橋）

Name of PAUs	Land lease (16 months)		
	Lease (m ²)	PU (MGA/m ² /year)	Amount (MGA)
AA2	1,578	600	1,262,400
AA3	1,117	600	893,600
Total			2,156,000

表 2-53 本事業における建物の損失（マンダラ橋）

Name of PAUs	Type of materials	Dimensions of houses	Unit Price (MGA/m ²)	WC	Unit Price (MGA/WC)	Cottage 1	Cottage 2	Unit Price (MGA/m ²)	Wood fence	Unit Price (MGA/m)	Kitchen	Unit Price (MGA/m ²)	Total cost (MGA)
MA1													
MA2													
MA3													
MA4													
MA5				1,5	150,000								225,000
MA6	Mud	59,89 m ²	100,000										5,989,000
MA7	Mud	29,28 m ²	100,000										2,928,000
MA8	Mud bricks	46 m ²	150,000	1,5	150,000	4,36	5,28	191,000	15	11,000	8,42	60,000	9,636,140
MA9													
MA10	Mud	48 m ²	120,000										5,760,000
MA11	Mud	31,5 m ²	120,000										3,780,000
Total (MGA)												28,318,140	
Community infrastructure			Number of staircases: 3		Unit price: 250,000Ar								750,000
Total (MGA)												750,000	

表 2-54 本事業における農作物の損失 (マングル橋)

Name of PAUs	Crops/Fruit trees	Number	Unit Price (MGA)	Compensation Cost (MGA)
MA2	Banana	20	26,000	520,000
	Pineapple	46	3,500	161,000
	Peach tree	7	125,000	875,000
	Orange	5	230,000	1,150,000
	Sugar cane	10	240,000	2,400,000
	Guava	1	48,000	48,000
	Bibass tree	3	80,000	240,000
	Raventsara	1	45,000	45,000
	Cassava	10	6,000	60,000
	Potato	10	1,000	10,000
MA3	Banana	8	26,000	208,000
MA4	Mango tree	5	223,000	1,115,000
	Orange Blossom	3	230,000	690,000
	Sugar cane	7	12,000	84,000
	Lychees	1	238,000	238,000
	Passion fruit	1	47,000	47,000
	Banana	10	26,000	260,000
	Bibass tree	2	80,000	160,000
	Acacia	1	15,000	15,000
	Lychee	1	238,000	238,000
MA5	Bean fields	surface		60,000
	Banana	6	26,000	156,000
	Sugar cane	3	2,400	7,200
	Peach tree	2	125,000	250,000
MA6	Cassava	surface		270,000
	Bibass tree	1	80,000	80,000
	Peach tree	4	125,000	500,000
MA7	Banana	16	26,000	416,000
	Avocado	3	115,000	345,000
	Mango tree	4	223,000	892,000
	Orange Blossom	4	230,000	920,000
	<i>Voatabia hazo</i>	3	100,000	300,000
	Peach tree	4	125,000	500,000
	Bibass tree	3	80,000	240,000
	Khaki	2	225,000	450,000
	Pineapple	20	3,500	70,000

Name of PAUs	Crops/Fruit trees	Number	Unit Price (MGA)	Compensation Cost (MGA)
	Jambolan	6	68,000	408,000
	Tamarind	1	126,000	126,000
	Mandarine	2	230,000	460,000
	<i>Oviala</i>	4	6,000	24,000
	Raventsara	5	45,000	225,000
MA8	Avocado	2	115,000	230,000
	Pechier	5	125,000	625,000
	Grapefruit	6	120,000	720,000
	Jamblon tree	2	68,000	136,000
	Mango tree	1	223,000	223,000
	Coffee tree	1	220,000	220,000
	Corrossol	2	220,000	440,000
	Khaki	1	225,000	225,000
	Banana	9	26,000	234,000
	<i>Voatabiahazo</i>	2	100,000	200,000
MA9	Cypress	116	6,000	696,000
	Eucalyptus	44	18,000	792,000
	Raventsara	7	45,000	315,000
Total				20,319,200

注) Unit price には、苗木の取得、土壌整備（土質調整）、移植作業、初収穫までの収益の損失分が含まれる。

表 2-55 本事業における農作物の損失（アンツァパザナ橋）

Name of PAUs	Crops/Fruit trees		Number	Unit Price (MGA)	Compensation Cost (MGA)
AA1	Eucalyptus	<10cm	5	90,000 /tree	9,0000
		>10cm	0	300,000 /tree	0
	Pinus		17	120,000 /tree	2,040,000
	Bean Crops		150m ²	600 /m ²	90,000
AA2	Eucalyptus	<10cm	67	1206000 /tree	1,206,000
		>10cm	5	300,000 /tree	300,000
	Pinus		15	120,000 /tree	1,800,000
AA3	Eucalyptus	<10cm	41	738,000 /tree	738,000
		>10cm	7	420,000 /tree	420,000
	Pinus		21	120,000 /tree	2,520,000
AA4	Eucalyptus	<10cm	12	216,000 /tree	216,000
		>10cm	0	300,000 /tree	0
	Pinus		25	120,000 /tree	3,000,000
Total					12,420,000

注) Unit price には、苗木の取得、土壌整備（土質調整）、移植作業、初収穫までの収益の損失分も含まれる。

表 2-56 用地取得・住民移転に係る費用

No.	項目	金額		責任機関
		MGA	USD	
1.	PAPs への補償費			
1.1	「マ」橋 (MA1~MA11)	165,407,340	49,622	MAHTP
1.2	「ア」橋 (AA1、AA4)	5,436,000	1,631	MAHTP
2.	PAPS への支援費			
2.1	収入の損失・不足に対する支援	129,231	39	MAHTP
2.2	移転中の弱者への支援	135,000	41	MAHTP
3.	管理費			
3.1	調停 (評価) 委員会	210,000	63	MAHTP
3.2	移転管理委員会、苦情処理委員会、移転運営委員会等の運営費	6,780,000	2,034	MAHTP
3.3	訴訟が起こった場合の予備費	1,000,000	300	MAHTP
3.4	土地所有権の変更 (「マ」橋で2箇所)	3,000,000	900	MAHTP
4.	借地料 (AA2、AA3)			
4.1	材木への補償	6,984,000	2,095	MAHTP
4.2	借地料	2,156,000	647	MAHTP
5.	モニタリング・評価	60,000,000	18,000	MAHTP
	合計	251,237,571	75,371	—

2.2.3.2.9 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム

住民移転・用地取得にかかる内部モニタリングを苦情受付の窓口機関となる後述の移転・補償調停委員会が担当し、外部モニタリングは MAHTP が実施することで、公正性を担保する。この移転・補償調停委員会は MAHTP、地元フクタンリーダー、地元の市長などが主要構成員であることから、言語などの問題で移転住民のモニタリング過程への参加を妨げる要素は無い。

住民移転・土地収用に係るモニタリング計画 (案) を表 2-57 に示す。

表 2-57 モニタリング計画 (案)

項目	内容	時期	実施機関	責任機関
住民への周知	最終決定した補償の内容及びスケジュール等の情報公開	基本設計終了後 (工事前に完了)	MAHTP	ONE (Steering Committee)
補償への合意	支払い価格への合意が取れ次第、支払い書類への署名の確認	基本設計終了後 (工事前に完了)	MAHTP	ONE (Steering Committee)
補償の実施 (支払い状況)	補償の実施状況 (進捗) の確認	基本設計終了後 (工事前に完了)	MAHTP	ONE (Steering Committee)
移転状況	移転の実施状況 (進捗) の確認	基本設計終了後 (工事前に完了)	MAHTP	ONE (Steering Committee)
社会経済状況	移転先での生活状況の確認 (悪化の有無等)	移転完了後	MAHTP	MAHTP
住民からの要望や不満の聴取・対応	住民からの不満等の確認 苦情処理の実施状況の確認	移転完了後	MAHTP	MAHTP

表 2-58 モニタリングフォーム（住民移転及び補償の実施状況）

項目	予定数	進捗数		進捗状況		完了日	責任機関
		2019年 11月末時点	2019年 12月末時点	2019年 11月末時点	2019年 12月末時点		
PAPsの最終決定							MAHTP
補償の合意形成							MAHTP
用地取得（「マ」橋）							MAHTP
用地取得（「ア」橋）							MAHTP
住民移転（「マ」橋）							MAHTP
補償（「マ」橋）							MAHTP
補償（「ア」橋）							MAHTP

表 2-59 モニタリングフォーム（生計回復支援の実施状況）

日付	実施項目	対応状況	実施結果

表 2-60 モニタリングフォーム（住民からの苦情）

日付	苦情内容	対応状況	実施結果

2.2.3.2.10 住民協議

住民協議に関する内容は、2.2.3.1.11に記載する。

2.2.3.3 その他

2.2.3.3.1 モニタリングフォーム案

環境管理に係るモニタリングフォーム案を、表 2-31 に示す。また、用地取得・住民移転に係るモニタリングフォームを、表 2-58～表 2-60 に示す。

2.2.3.3.2 環境チェックリスト

現地調査時点の環境チェックリストを次表に示す。同表の内容については、実施機関である MAHTP により承認され、M/D 署名の合意事項の一つとして両国政府に承認される必要がある。

表 2-61 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1) EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIAレポート) 等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) (b) (c) (d) 本プロジェクトについては、これまでに環境影響評価手続きは実施されておらず、EIAレポートの作成はなされていない。本調査において、事業実施主体であるMPTIにより、必要となる環境影響評価手続きを判定してもらうためのスクリーニングの申請書をONEに提出し、そのスクリーニングの結果、EIAが必要との判断がなされた。本調査における調査結果を用いてEIAレポートを作成し、承認手続きを行う。
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) 被影響住民を含むステークホルダーミーティングは計2回実施されており、それぞれ事業概要、影響評価、補償方針等について説明している。 (b) 住民からの意見は環境管理計画の項目に反映され、モニタリングを行う予定としている。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) プロジェクトを実施しない案を含む4案について、社会的・自然的環境への影響、安全性、コスト等の面から比較検討がなされている。
2 汚染対策	(1) 大気質	(a) 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はあるか。当該国の環境基準等と整合するか。 (b) ルート付近において大気汚染状況が既に環境基準を上回っている場合、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させるか。大気質に対する対策は取られるか。	(a) N (b) Y	(a) 当該国において、大気質の環境基準は定められていない。 (b) 想定される建設機械の使用台数では、大気質に大きな影響を与えることは想定されない。また、供用時は交通量が増加するが、2車線で相互交通が可能となり、渋滞が解消されるとともに、通過時の走行速度も現状と比較して速くなることから大気質の悪化は生じないと考えられる。また、大気質による影響の把握については、基準値がないことから、近隣住民からのヒアリングによりモニタリングを実施する。
	(2) 水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化するか。 (b) プロジェクトによる周辺の井戸等の水源への影響はあるか。 (c) パーキング/サービスエリア等からの排水は当該国の排出基準等と整合するか。また、排出により当該国の環境基準と整合しない水域が生じるか。	(a) Y (b) N (c) N	(a) 工事中は、工事に伴い発生する濁水が表流水に影響を及ぼす可能性があり、また、事故により大量の燃料やオイルが漏れた場合、水域を汚染する可能性がある。また、アンツァパザナ橋では、迂回路の盛土部分が豪雨や洪水により土壌流出が起り、河川が汚濁する可能性がある。一方で、供用時においては、水質汚濁は生じない。 (b) 特に想定されない。 (c) パーキング、サービスエリアの設置は予定されていない。
	(3) 廃棄物	(a) パーキング/サービスエリア等からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) N	(a) パーキング、サービスエリアの設置は予定されていない。
	(4) 騒音・振動	(a) 通行車両や鉄道による騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。 (b) 通行車両や鉄道による低周波音は当該国の基準等と整合するか。	(a) N (b) N	(a) 当該国において、騒音・振動の環境基準は定められていない。 (b) 当該国において、低周波音の環境基準は定められていない。 当該国には騒音や振動に関する基準はないが、丁寧な施工の実施により不要な騒音・振動を発生させない。また夜間工事を行わないことなどを緩和策とする。
3 自然環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。	(a) N	(a) 事業地周辺において保護区は存在しない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地 (珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等) を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。 (e) 橋梁・道路が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種 (従来その地域に生息していなかった)、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れがあるか。これらに対する対策は用意されるか。 (f) 未開発地域に道路を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N	(a) (b) (c) (d) 事業地周辺においては、重要な自然環境、貴重種の生息地は存在せず、また、生態系への重大な影響は懸念されない。 (e) (f) 既存橋梁の付け替えであることから、大きな影響は想定されない。
	(3) 水象	(a) 構造物の設置による水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 橋梁の新設/付け替えにより、水の流れを阻害するものがないことから、水象に特に大きな影響は生じない。
	(4) 地形・地質	(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。ある場合は工法等で適切な処置がなされるか。 (b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策がなされるか。	(a) N (b) N (c) Y	(a) (b) 地形に影響を及ぼす事象は想定されない。 (c) アンツァパザナ橋では、迂回路の盛土部分が豪雨や洪水により土壌流出が起る可能性が挙げられるが、法面部分をブルーシートで覆い、土嚢等を設置する等の対策が講じられる。

4 社会 環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h) Y (i) Y (j) Y	(a) マングル橋では、代替案のうち最も影響の少ない案が採用されているものの、5軒程度の住民移転が発生することが想定される。アンツァパバナ橋では、住民移転は発生せず、代替案のうち用地取得が最小となる案が採用されている。また、迂回路建設のための用地の一時借入れの必要がある。 (b) 第2回ステークホルダーミーティングにおいて、補償方針等について説明がなされている。また、EIAの承認過程において、委員会が設置され、被影響住民への補償内容等が確定され、周知が図られる。 (c) EIA申請の過程で補償内容の確定、移転計画の策定が行われる。 (d) 工事着手前に行われる予定としている。 (e) EIA申請手続きの際に報告書に記載される。 (f) 社会的弱者への影響が懸念される場合には、生活再建支援計画が策定される。 (g) EIA申請手続きの間に対象者には周知され、移転前・補償の手続きの際には合意文書に署名が行われる。 (h) 当該国の法制度及びJICAガイドラインに基づき、適切に講じられる。 (i) EIA申請手続きの際に報告書に記載される。 (j) RAP内で検討され、その後、MPIにより設立される。
	(2) 生活・生計	(a) 新規開発により橋梁・アクセス道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。 (b) プロジェクトによりその他の住民の生活に対し悪影響を及ぼすか。必要場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (c) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV等の感染症を含む）の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。 (d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響を及ぼすか（渋滞、交通事故の増加等）。 (e) プロジェクトによって住民の移動に障害が生じるか。 (f) 陸橋等による日照障害、電波障害は生じるか。	(a) N (b) N (c) Y (d) N (e) N (f) N	(a) (b) マングル橋は新設であり、アンツァパバナ橋では既存橋梁の付け替えとなるが、迂回路が設置されることから、住民生活や土地利用、生活手段等への大幅な変更は生じない。 (c) 工事関係者の流入、交流機会の増加により、HIV/AIDSの増加が懸念されることから、工事関係者への教育を徹底する。 (d) (e) (f) マングル橋は新設であり、アンツァパバナ橋では既存橋梁の付け替えとなるが、迂回路が設置されることから、交通量の増加や日照障害や電波障害等の悪影響は生じない。また、歩道が整備されることにより、現在よりも交通の安全性は確保される。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 事業対象地及びその周辺に文化遺産等は存在しない。
	(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) 対象橋梁は景観の保護が必要となる地区を通過していないため、橋梁の存在による景観への影響は発生しないと想定される。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N (b) N	(a) (b) 事業対象地及びその周辺には、少数民族・先住民族の居住が確認されていない。
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) (b) (c) (d) 当該国の国内法制度及び国際的な基準に基づき、労働環境は適切に整備される。
5 そ の 他	(1) 工事中的の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) N	(a) 騒音、振動、濁水、粉じん廃棄物等を含め、影響評価で「A-」「B-」と評価された者に対して、工事中における影響緩和策は環境環境管理計画として策定され、モニタリングが実施される。 (b) (c) 工事により、自然環境や社会環境に甚大な悪影響は生じない。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) 負の影響の可能性のある項目については、環境モニタリング計画が策定され、EIA報告書に記載される。 (b) モニタリング計画の項目、方法、頻度等は、EIA報告書に記載される。 (c) 事業者のモニタリング体制はEIA報告書において検討されるが、事業の詳細が決定された段階で再検討し確定されることが望ましい。 (d) ONEによりモニタリングが行われるが、法的に規定は定めされていない。 (e) モニタリング計画書に、内容、頻度、報告方法などを記載する。（表1-20、1-21、1-47、1-48、1-49、ならびに1-50参照）
6 留 意 点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、道路、鉄道、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。 (b) 必要な場合には送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。	(a) Y (b) N	(a) 橋梁の取付道路の建設が行われるため、道路のチェックリストのうち、関連のある項目を追加した。 - 2(2) (c), 2(3) (1), 3(2) (f) (b) 低圧の送電線があるが、プロジェクトの範囲外のため影響は及ばない。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) -	(a) N/A

注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。
当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。
注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある

