

モザンビーク共和国
道路公社

モザンビーク共和国 ナンプラークアンバ間道路改善計画

最終報告書 要約編

平成19年11月
(2007年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

委託先
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
日本技術開発 株式会社

本プロジェクトにおいては、以下の外国通貨交換レートを採用した。

US\$1.00 = 25.75 Meticais (2007年6月)

1 Meticais = ¥0.21 (2007年6月)

モザンビーク共和国
道路公社

モザンビーク共和国 ナンプラークアンバ間道路改善計画

最終報告書 要約編

平成19年11月
(2007年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

委託先
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
日本技術開発 株式会社

序文

日本国政府は、モザンビーク共和国の要請に基づき、同国のナンプラークアンバ間道路改善計画にかかる開発調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成18年9月から平成19年10月までの間、株式会社オリエンタルコンサルタンツの今野啓悟氏を総括とし、株式会社オリエンタルコンサルタンツおよび日本技術開発株式会社から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、モザンビーク共和国政府関係者と協議を行うとともに、調査対象地域における現地調査を実施し、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いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成19年11月

独立行政法人国際協力機構
理事 橋本 栄治

伝達状

平成 19 年 11 月

独立行政法人国際協力機構
理事 橋本栄治 殿

今般、モザンビーク共和国におけるナンプラークアンバ間道路改善計画が終了いたしましたので、ここにファイナルレポートを提出いたします。

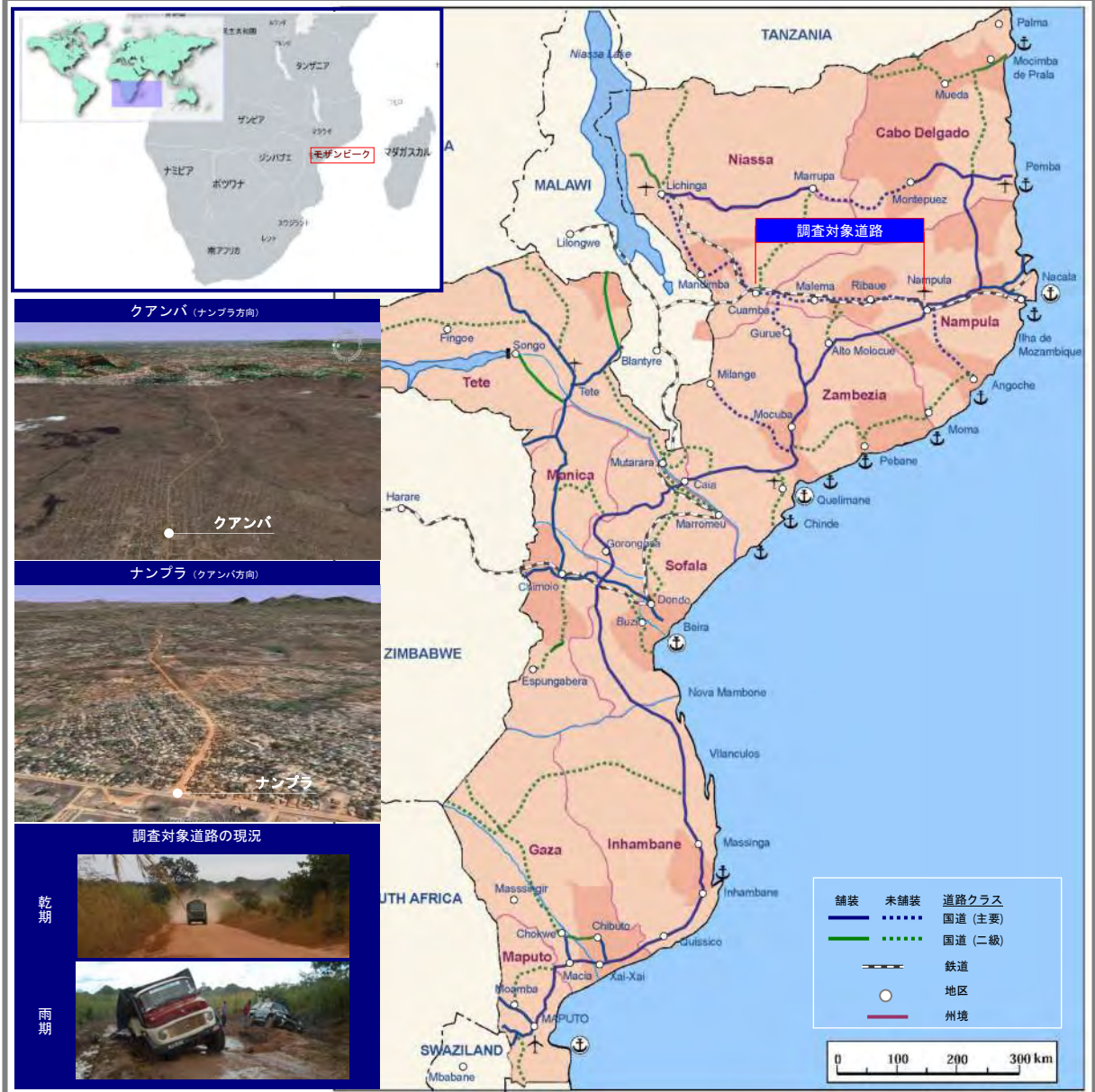
本調査は、貴機構との契約に基づき、株式会社オリエンタルコンサルタンツおよび日本技術開発株式会社より構成された調査団が、平成 18 年 9 月より平成 19 年 10 月までにわたり現地調査および国内解析作業を実施し、平成 19 年 11 月に終了いたしました。

なお同期間中、貴機構を始め、外務省、国際協力銀行、その他各関係者には多大な御理解並びに御協力を賜り、御礼を申し上げます。また、モザンビーク国における現地調査期間中は、道路公社、JICA モザンビーク事務所、在モザンビーク日本国大使館の貴重な御助言と御協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴機構におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告を大いに活用されることを切望いたします次第であります。

モザンビーク国
ナンプラークアンバ間道路改善計画
総括 今野啓悟

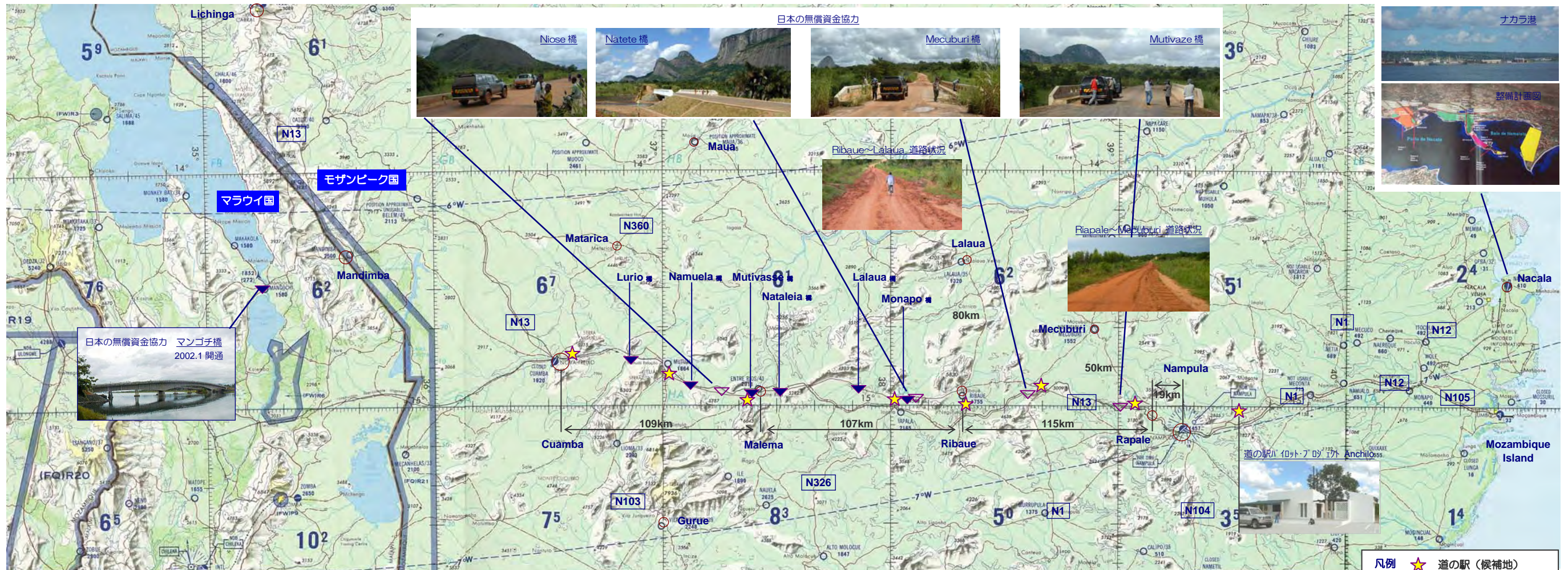
調査対象位置図



調査対象道路 (衛星写真)



対象道路の概況



現在の利用状況

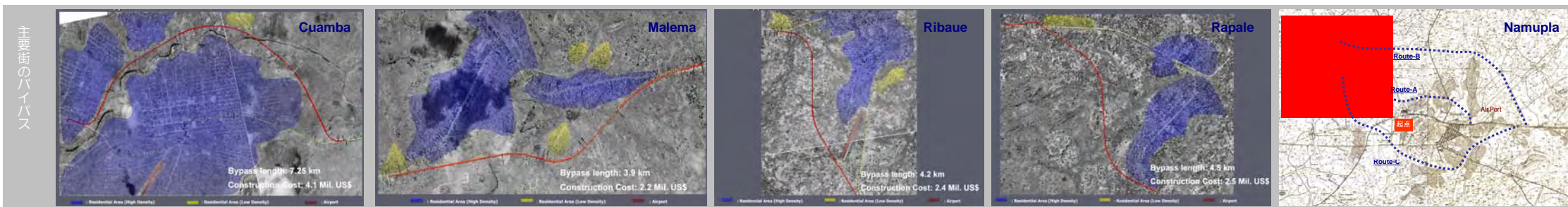
上：乗合トラック 違法での運行

下：鉄道（旅客・貨物）乗客に対して、周辺集落から物を売りに来る人が多い

調査対象橋梁

	Lurio	L=94.2 RC-T		Namuela	L=30.6 Bailey		Mutivaze	L=24.3 RC-Slab		Natalaia	L=22.6 RC-Slab		Lalaua	L=28.0 RC-Slab		Monapo	L=11.5 RC-Slab
--	--------------	----------------	--	----------------	------------------	--	-----------------	-------------------	--	-----------------	-------------------	--	---------------	-------------------	--	---------------	-------------------

- 凡例**
- ★ 道の駅（候補地）
 - ▽ 無償で整備された橋梁
 - ▼ 本調査の対象橋梁
 - N13 国道番号
 - 主要都市名



調査の概要表

1. 国名	モザンビーク共和国
2. 調査名	モザンビーク国ナンブラークアンバ間道路改善計画
3. 受入機関	モザンビーク国道路公社
4. 調査の目的	国道13号線上にあるナンブラークアンバ間の道路改善に関するフィージビリティ調査を実施する。なお、本調査区間はナカラ回廊の一部であり、その結果はアフリカ開発銀行と国際協力銀行との協調融資であるEPSA案件として有望視されている。

1. 調査対象地域

- ・ナンブラ州の4つの郡（ナンブラ、メクブリ、リバウエ、マレマ）、および、ニアッサ州のクアンバ郡
- ・2州にまたがる調査道路延長は約350km

2. 調査項目

1) フィージビリティ調査

- a) 関連収集資料の整理・分析
- b) 設計基準類の検討
- c) 交通需要予測調査
- d) 社会環境配慮に係る支援
- e) 道路概略設計
- f) 施工計画・積算
- g) 事業実施計画
- h) 経済・財務分析
- i) 道路維持管理・交通運営計画

2) 地域開発計画

- a) 全体条件、現状地域開発計画の整理・検討
- b) 地域開発プログラムの策定
- c) パイロットプロジェクトの選定
- d) パイロットプロジェクトの実施
- e) パイロットプロジェクトのモニタリング・評価

3. 調査内容

フィージビリティ調査

本調査道路は、幅員が5mから10mまで様々であり、また道路面は周辺地形よりも低い位置にある。さらに、調査道路は土道か砂利が敷かれた路面であり、排水施設はほとんどない状況である。このようなナカラ回廊の一部をなす調査道路を改善すべく、先ず交通調査を実施した。JICA STRADAのモデルを使用して交通需要解析を行った結果、20年後の1日当たり交通量は時速80kmで1,262台、時速100kmでは1,324台となった。設計はSATCC基準をもとに、交通安全面、建設コスト面、社会的なインパクト、交通管理や運営面などを踏まえて設計速度を80kmに設定した。また、道路舗装構造に関しては、内部収益率の考え方をもとに建設初期コスト、財務面での可能性を踏まえて評価することにした。その結果、路盤上に2層簡易舗装をした構造が最も経済的で有効な舗装構造となった。この舗装構造は建設コストも安く、内部収益率も高いものとなっている。また、純現在価値や便益コスト比そして内部収益率の値は、それぞれ50.443米ドル、1.51そして18.8%となった。道路改修に伴う工事影響範囲として、道路用地幅は環境面に配慮し、工事用の道路や迂回路を設計路肩位置から7mとした。建設実施に当たって、調査道路はナンブラーリバウエ、リバウエマレマ、マレマークアンバの3区間に分割して建設することが効果的となった。なお、建設期間は各区間とも36ヶ月が見込まれている。

地域開発計画

調査道路がある北部地域は、農業としての潜在性も高く、農産物の宝庫となっている。その地域では様々なセクターのプロジェクトや計画が実施されている。しかし、農産物の輸送や商品化そして遠隔地域の基本的な施設などが不足しており、また交通安全教育面なども不足している。ヒアリングを通して得た内容からSWOT分析を行い、農業開発、地方拠点の整備、基本的な施設等の整備を三つの開発軸として、優位性の高い戦略的な開発プログラムとして策定した。三つの開発軸の内容を検討するために、地域開発計画の一環である“地方拠点のプロジェクト”として“パイロットプロジェクト”を計画した。パイロットプロジェクトの相乗効果を高めるために、“道の駅”を設立し、他の2つのパイロットプロジェクトを抱き合わせることにした。道の駅には、市場、駐車場、公衆トイレ、広場を設置し、また収入源となる自転車普及センターを設けた。さらに情報提供やイベントを兼ね備えた休憩施設、農産品の輸送手段となる自転車の販売も実施した。

4. 結論と提言

- ・ 調査道路の改修とともに地方開発計画を実施する。道の駅は本事業のソフトコンポーネントとして実施すべきである。また沿道のコミュニティ道路も本事業と一体的に整備すべきである。
- ・ 社会環境配慮に係る支援を行う。
 - 移転の最小化とステークホルダーに対するコンサルテーションの実施
 - 適切な環境社会配慮の支援
- ・ 2009年初頭から調査道路の建設工事を開始するために実施計画を遵守する。
- ・ 2008年初頭から詳細設計の開始を行う。
- ・ 詳細設計時で採石場の詳細調査を実施する。
- ・ 南アフリカで開催予定の2010年FIFAワールドカップに伴い、コンクリート構造物用のセメント不足が予想される
- ・ アンシロ地区の道の駅を含む改修道路の運営と維持管理を実施する。

調査の概要

[1] 調査の取り組みと実施計画

背景と目的

モザンビーク共和国（以下、「モ」国）は、1992年まで続いた16年に及ぶ内戦により国土は荒廃し、主要な交通インフラは破壊され、適切な維持管理もされずに放置された。内戦終了後、「モ」国政府は様々な地方開発計画を促進した。最初の段階で、道路インフラに係る整備だけではなく、経済成長や貧困削減、特に2001年に制定された絶対貧困削減行動計画（PARPA2001-2005）を重要行動分野に位置づけている。このような状況の中で、世界銀行（WB）やヨーロッパ共同体（EU）そしてアフリカ開発銀行（AfDB）をはじめとする多くのドナーが支援して道路・橋梁管理プログラムが進行中であり、主要道路の改修は進んでいる。

ナカラ港からナンブラ州・ニアサ州を経てマラウイそしてザンビアに至るナカラ回廊は、将来的にもポテンシャルが高く、収益性のある北部の農業地帯を横断し重要な主要都市を結ぶ幹線道路である。雨期は12月から3月であり、高地を除いて年間降雨量は1,200から2,000mmと比較的が多い。このため、未舗装道路も起因のひとつであるが、雨期には通行が困難となり車両の通行が出来ないことが頻繁に発生し、農産物等の輸送に大きな影響を与えている。

以上の背景を受け、「モ」国政府は北部地域の社会経済性の活性化を目的として国際幹線道路を実現させるために、ナカラ回廊周辺の州そして郡の道路網の策定や改善計画を日本へ要請した。日本政府は、「モ」国の要請を受けて、“ナンブラークアンバ間道路改善計画（以下、「本調査」と称す。）”の調査を実施することを決定した。

調査の目的は、国道13号線上にあるナンブラークアンバ間の道路改善に関するフィージビリティ調査を実施することである。なお、本調査区間はナカラ回廊の一部であり、その結果はAfDBと国際協力銀行（JBIC）との協調融資であるEPSA案件として有望視されている。

[2] 運輸交通の一般概況

1 道路システム

「モ」国の運輸交通セクターでは、以下の計画に方針と戦略が示されている。

- 道路セクター計画（RSS: 2007-2011）
- 道路及び橋梁の維持管理プログラム（Roads III）
- 道路セクター総合プログラム（PRISE: 2007-2009）

なお、「モ」国の道路の総延長は約290,000kmであり、その内、市で管理されている都市内道路を除き、全ての国道と地方道路は、管理者である道路公社（ANE）によりクラス分けされている。その他、約2,700kmの海岸線にマプト、ベイラ、ナカラの3つの主要港湾、鉄道公社（CFM）により管理されている3つの鉄道路線（マプト/マトラ、ベイラ、ナカラ）等が主要な交通手段として稼働している。

2 道路分野に関する実施能力

「モ」国における道路行政は、国家レベルや地方レベルの組織で管轄されている。国家レベルでは、公共事業住宅省、ANE及び道路基金が担当組織であり、地方レベルでは、郡や市が担当組織となる。

道路戦略計画では、ANEの再編成が重要事項とされており、4つの部門(計画部、プロジェクト部、維持管理部、総務部)が編成された。

道路の10ヶ年計画では、1,700百万ドルが必要とされ、この内の25%に当たる432百万ドルが第2世銀(IDA)のプログラムローン、道路の維持管理に必要な約600百万ドルを道路基金、残りをドナー及び自国資金によるものとしている。

しかし、フェーズ1のレビューによれば、ドナー及び自国資金によりフェーズ1に必要な703百万ドルの内、77%に当たる540百万ドルしか確保できなかったために、フェーズ1の予定は遅れている。

[3] フィージビリティ調査

1 取り組み方とその方法

調査道路の実現可能性を検討するにあたり、以下にその取り組み方を示す。

- ・ 調査道路は全天候型とし、通年通行ができる改修方法とする。
- ・ 調査道路にふさわしい設計速度は、運搬と建設コストに対する費用/便益を考慮して選定する。
- ・ 最も適正な舗装構造は、現地産の材料やコストを踏まえて選定する。
- ・ 調査道路区間にある主要都市では、バイパス道路の必要性について検討するものとし、将来交通量や住民移転そして土地収用などを考慮するものとする。
- ・ ナカラ回廊の将来交通需要は、道路と鉄道の双方を考慮して予測するものとする。
- ・ 本調査道路の建設後は、長期的な寿命を確保するためにも関係機関によって適正な運営と維持管理が行われるものとする。

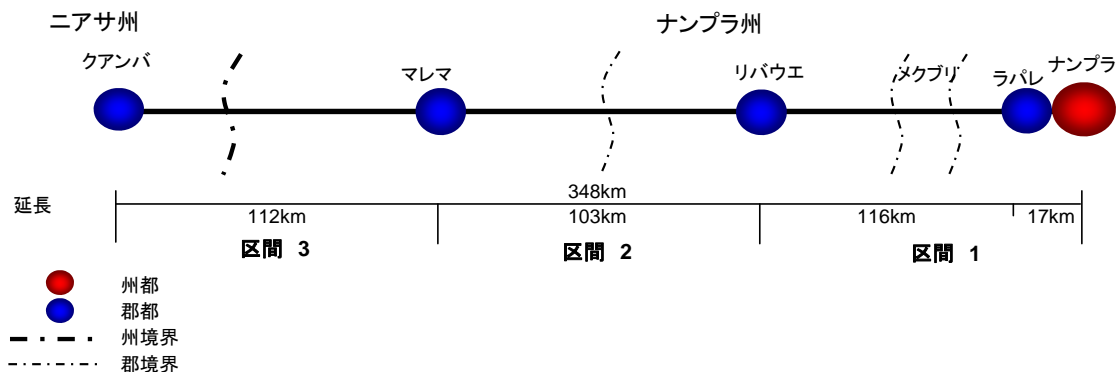
上述の取り組みを行うために、以下の方法を用いるものとする。

- ・ JICA STRADA モデルは、将来交通需要予測や調査道路の交通量の評価が適正に行うことが可能であり、併せて道路網の影響も考慮することができる。
- ・ HDM-4 と RED モデルは、調査道路の雨季期間中の閉鎖に係る適正な影響を経済分析に適用できる。

2 道路現況調査

調査対象道路は、1市(ナンプラ)及び2州(ナンプラ州、ニアサ州)にまたがる5郡(ナンプラ、メクブリ、リバウエ、マレマ、クアンバ)を通過する約350kmの道路である。また、調査対象道路はナカラ港と内陸国であるマラウィ、ザンビアを結ぶナカラ回廊の一部を形成する。

本道路は、以下の通り3つの区間に分けることができる。



調査対象道路の概況

対象道路全線は未舗装の土道か砂利舗装であり、幅は5~10m、周りの地形より低いところに位置し、側溝はほとんど未設置である。雨水は道路の表面を流れており、横断カルバートは、必要最小限の配置で設置されている。また、最近もカルバートの追加、改修が行われた。

3 自然条件調査

自然条件調査は、調査対象路線の現況把握のために実施するとともに、概略設計の基礎資料とするものである。なお、航空写真測量は、概略設計に使用する地形図作成のために実施された。地質調査および水文調査の主な調査結果について下表に示す。

主要調査結果

調査項目	調査結果
地質調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 現況路床・路盤は、将来道路の路床・下層路盤として使用可能。 ● テラト土は、下層路盤としては使用不可であるが、セメントまたは碎石と混合させることにより使用可能である。 ● Cuamba 採石場の石は、舗装および上層路盤材として使用可能である。他の採石場のものについては、他の試験結果により判断する。 ● テラト土に、セメント3%を混合させることにより、下層路盤材として使用可能となる。 ● テラト土に、碎石を混合させることにより、下層路盤材として使用可能となるものもある。
水文調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 設計水位および流量共に、合理式を用いた水位が適用できる。

4 交通需要予測

本調査では、次の交通量に関する調査を実施した。1) 交通量調査 (24 時間及び 12 時間)、2) 路側 OD 調査、3) バス及び鉄道旅客調査、4) 鉄道関連調査、5) 輸送会社インタビュー調査。また、これらの調査とは別に、ANE より過去の交通量調査結果を入手した。

交通量の将来需要は、交通量調査の結果と経済分析に基づく伸び率から予測される。この考え方に基づき実施した交通量予測の結果、2026 年 (20 年後) における交通需要は、設計速度 80km/hr の場合に 1,262 台/日、100km/hr の場合に 1,324 台/日であった。

将来交通量 (2026)

[設計速度：80km/hr] [単位：台/日]

区間	AADT (2006)	乗用車	ミニバス	大型バス	貨物車	合計
ナンブラ-リバウエ	335	111	324	177	767	1379
リバウエ-マレマ	36	153	159	129	743	1184
マレマ-クアンバ	141	138	125	127	833	1223
区間平均	171	134	203	144	781	1262

[設計速度：100km/hr] [単位：台/日]

区間	AADT (2006)	乗用車	ミニバス	大型バス	貨物車	合計
ナンブラ-リバウエ	335	111	367	173	795	1446
リバウエ-マレマ	36	153	209	117	783	1262
マレマ-クアンバ	141	138	125	127	873	1263
区間平均	171	134	234	139	817	1324

5 環境社会配慮

「モ」国の環境影響評価 (EIA)法によれば、すべてのプロジェクト事業者は、EIA の審査機関である環境調整省 (MICOA) の開発に関する承認を得なければならないとされている。EIA 法では、地方道路のリハビリテーションはカテゴリーA として詳細 EIA の実施を義務づけている。

初期環境調査 (IEE) による初期環境影響評価の結果は、全体を通して環境及び社会に著しい悪影響は想定されないものの、住民移転の発生、アフリカゾウの回廊への影響、感染症の増加等いくつかの課題が抽出された。

原則的に本プロジェクトに関する EIA は「モ」国の EIA 法及びガイドラインに基づき実施されるが、さらなる社会環境配慮の必要性から、AFDB、JBIC 及び JICA の EIA ガイドラインを踏まえた項目を EIA の TOR (案) に追加している。

この提言を踏まえ、ANE の環境セクションである UASMA は、EIA に関する活動に関して、本 TOR (案) をベースにしてローカルコンサルタントと契約を行った。今後の EIA のスケジュールでは、2007年11月頃を目処に EIA の審査機関である MICOA に環境社会影響評価報告書 (ESIA) を提出し、2007年中に承認を得る計画である。

6 採用設計基準

以下に示す内容を確実に担保するために、適切な設計基準について検討を行う。

- 適切な視距、道路空間の確保等による、快適性と高いサービス水準の提供
- 経済的な道路計画・設計の実施
- 統一性のある道路計画・設計の実施
- 安全の高い道路構造物の計画・設計の実施

道路の幾何構造基準については、社会環境への影響を踏まえた上で提案される設計速度に対して、SATCC の基準値を用いることとした。

7 道路及び橋梁概略設計

本調査は、約 350km の延長を持つナンプラ-クアンバ間道路の適切な改良を目的としたものである。調査団は ANE との協議及び現地調査を通して、調査対象道路の改良に対して以下の基本方針を確認した。

- 将来の需要に対応し、通年通行が可能な第 1 次道路の構築
- 自動車交通による交通事故のリスクを軽減した道路の構築

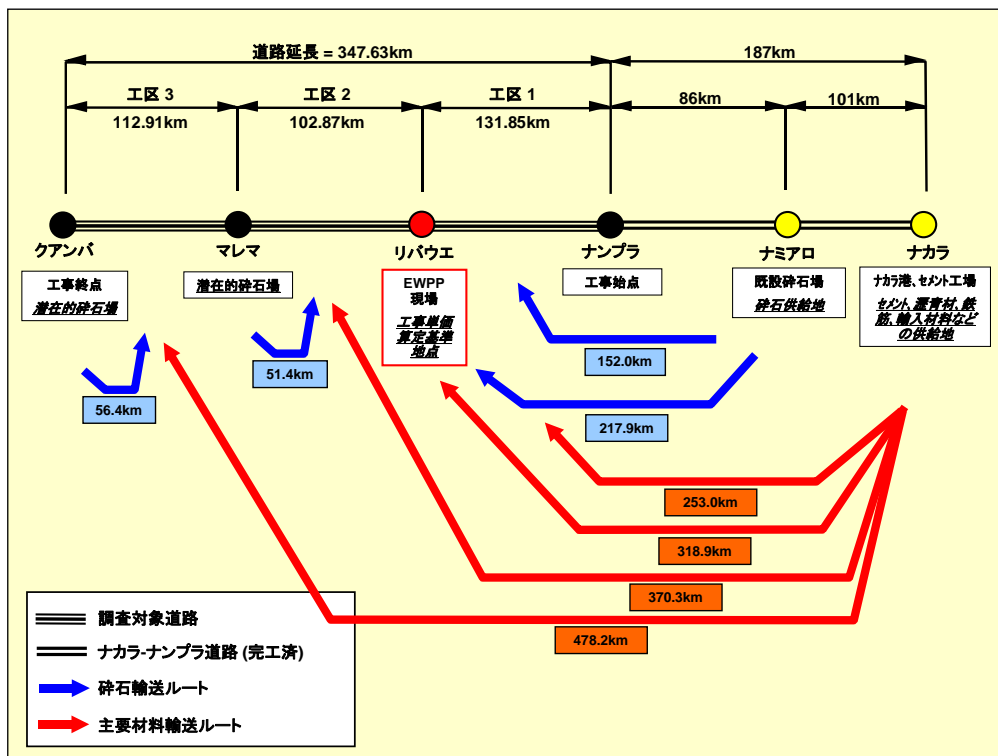
なお、道路の改良に当たっては、SATCC 基準を満足することを基本とするが、同時に社会、自然環境への影響を最小化することとする。このため、以下の道路線形計画の基本方針について ANE と協議し、同意を得た。

- 既存の市街地や大きな集落を通過する区間については、設計速度にこだわらず既存の中心線を変更しない。
- 他の区間では、既存中心線と極力一致させることを基本とするが、設計速度に対する SATCC の基準を満足させる。
- 初期投資の最小化を図るため、橋梁現況調査で使用可能とされた橋梁については改修を行わない計画とする。

なお、道路舗装設計の結果、設計速度 80km/hr で、粒状路盤上に 2 層式簡易舗装 (DBST) を施した構造 (ALT-3) が経済的に最も優位となった。

8 概略施工計画・事業費積算

調査対象道路を下図に示すとおり 3 工区に分けて施工計画を策定した。また、施工期間は各工区とも 36 ヶ月を予定している。



重要拠点位置図とその役割

概略事業費算出結果を下表に示す。

概算事業費総括表 (設計速度=80km/h; ALT-3)

(通貨: 米ドル)

号	工種	工区 1	工区 2	工区 3	合計	% (1-10)	
		ナンブラ ~ リバウエ	リバウエ ~ マレマ	マレマ ~ クアンバ			
		131.85 km	102.87 km	112.91 km			
0	補償費	443,675	346,158	379,942	1,169,775		
1	準備工	11,882,980	9,776,507	11,598,963	33,258,450	28.7%	
2	土工	5,930,179	3,802,568	2,958,588	12,691,336	10.9%	
3	舗装工	16,707,209	10,991,198	14,168,338	41,866,745	36.1%	
4	排水工	4,018,899	4,926,522	6,195,310	15,140,730	13.1%	
5	付帯工	175,198	176,688	292,253	644,139	0.6%	
6	雑工	252,626	59,068	292,412	604,106	0.5%	
7	橋梁	0	2,337,294	2,703,350	5,040,644	4.3%	
8	工事用道路	1,262,692	1,028,483	1,059,032	3,350,207	2.9%	
9	常備工事	697,331	573,717	680,664	1,951,712	1.7%	
10	社会関連費用	507,408	417,461	495,280	1,420,149	1.2%	
合計 (1-10)		41,434,523	34,089,506	40,444,189	115,968,218	100%	
11	予備費	10%	4,143,452	3,408,951	4,044,419	11,596,822	
工事費合計 (1-11)		45,577,975	37,498,457	44,488,608	127,565,039		
12	コンサル費用	8%	3,646,238	2,999,877	3,559,089	10,205,203	
事業費合計 (1-12)		49,224,213	40,498,333	48,047,697	137,770,243		
13	間接税	17%	8,368,116	6,884,717	8,168,108	23,420,941	
事業費合計(間接税含む) (1-13)		57,592,329	47,383,050	56,215,805	161,191,184		
14	(13)事業費 + (0)補償費	58,036,004	47,729,207	56,595,747	162,360,959		

1km 当り事業費 (通貨: 米ドル)

費用種類	工区 1	工区 2	工区 3	合計
工事費 (1-10)	\$314,255 /km	\$331,384 /km	\$358,198 /km	\$333,597 /km
予備費込工事費 (1-11)	\$345,681 /km	\$364,523 /km	\$394,018 /km	\$366,956 /km
事業費 (1-12)	\$373,335 /km	\$393,685 /km	\$425,540 /km	\$396,313 /km
間接税込事業費 (1-13)	\$436,802 /km	\$460,611 /km	\$497,882 /km	\$463,686 /km
間接税込事業費 + 補償費 (1-14)	\$440,167 /km	\$463,976 /km	\$501,247 /km	\$467,051 /km
工事費 + 補償費 (0-10)	\$317,620 /km	\$334,749 /km	\$361,563 /km	\$336,962 /km

9 事業実施計画

現在、AfDB と JBIC は、本プロジェクトの工事に協調融資する考えでいる。本プロジェクトのスケジュールには、詳細設計が含まれている。なお、本プロジェクトは以下のスケジュールを遵守しなければならない。

- ・ 2008 年初頭に詳細設計が開始される
- ・ 2009 年初頭には、3 年かけて工事が実施される

10 経済財務分析

本調査の結果を踏まえて、本プロジェクトが AfDB と JBIC との協調融資である EPSA 案件として採択される可能性があるため、その融資条件に基づく資金援助の計画を考慮して経済財務分析を行った。

本プロジェクトの経済分析では、「モ」国の経済開発戦略に沿って、プロジェクトの実施を促進すべきものであることが裏付けられた。その結果は下表に示すように、経済分析指標値の

B/Cが1.0、かつ、EIRRが12%を上回るためである。また、感度分析から明らかなように、交通量及び事業費が仮に20%増減してもプロジェクトの実現可能性に影響するようリスクは想定されないことも裏付けられた。

経済分析結果

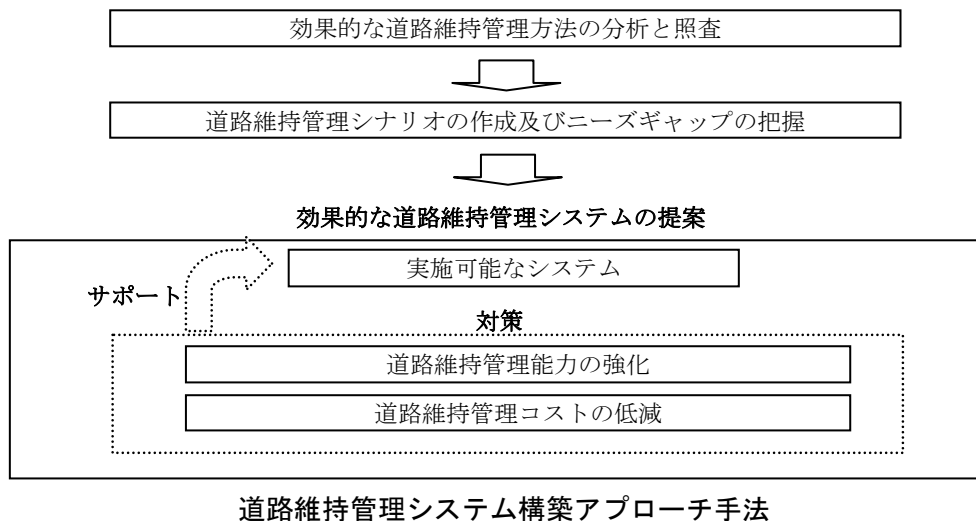
工事区間	延長 (km)	舗装タイプ	建設費 US\$/km	経済分析値		
				NPV	B/C	EIRR
ナンプラ-リバウエ	131.6	DBST + 粒状路盤	317,620	21,094	1.59	19.8%
リバウエ-マレマ	102.9	DBST + 粒状路盤	334,749	15,389	1.53	19.0%
マレマ-クアンバ	112.9	DBST + 粒状路盤	361,563	13,951	1.40	17.5%
合計	347.4	DBST + 粒状路盤	336,962	50,433	1.51	18.8%

感度分析結果

ケース	仮定内容	工事区間			
		N-R	R-M	M-C	合計
ベース	舗装道路 (DBST + 粒状路盤)に改良	19.8%	19.0%	17.5%	18.8%
1	交通量増加 +20%	23.0%	22.1%	20.5%	21.9%
2	交通量減少 -20%	16.2%	15.5%	14.2%	15.3%
3	投資額減少 -20%	23.8%	22.8%	21.2%	22.6%
4	投資額増加 +20%	16.8%	16.1%	14.8%	15.9%

11 道路維持管理及び交通管理

本提案は、より効果的な道路維持管理のシステムを構築するものであり、そのアプローチ方法は以下の図のとおりである。



過積載の取り締まり、交通安全のような交通管理については、現在の過積載取り締まりは、幹線道路上に配置された軸重観測所で行われている。軸重観測所の設置は、過積載車両の取り締まりに対して有効な方法である。これに加えて、死亡事故を減少させるために、以下の対策が提案される。

- マスメディアを用いたキャンペーン
- 交通安全に対する認識向上及び地域・学校における交通安全教育
- 厳格な運転免許の発行、及び更新
- 交通違反への罰則強化

- 厳格な車両登録、車検制度の導入

[4] 地域開発計画

1 地域の現況

調査対象地域は、ナンブラ州とニアサ州にまたがっている。ナカラ港よりナンブラ州とニアサ州を通りマラウイ国まで連絡しているナカラ回廊は、モザンビーク北部地域の豊かな農業地帯と重要な都市や町を結ぶ幹線となっている。しかしながら、この幹線道路は舗装がされていないため、雨期には通行が不可能となることから、雨期の期間の地域で生産される農作物の輸送に大きな影響を与えている。調査対象地域の社会経済指標を以下に示す。

調査地域の社会経済指標

	ナンブラ	ニアサ	全国
人口 -INE 推計 (2004)	3,563,220	966,580	19 百万人
18 才未満人口(2004)	1,832,340	519,330	9,613,470
貧困ライン以下の人口割合 (2003)	52.6%	52.1%	54%
5 才以下死亡率 per 1000 (2003)	220	206	178
幼児死亡率 per 1000 (2003)	164	140	124
0-5 才児の栄養失調率 (stunting) (2003)	42.0%	47.0%	41.0%
給水施設へのアクセス率 (2003)	32.2%	30.2%	35.7%
衛生施設へのアクセス率(2003)	26.2%	70%	44.8%
15- 49 才の HIV/AIDS 感染率 (2004)	9.2%	11.1%	13.6%
小学校就学率 (2003)	46.3%	47.3%	61%
大人非識字率(2003)	65.1%	64.4%	53.60%
女性非識字率 (2003)	81.4%	68%	68%
出生率 (2003)	6.2%	7.2%	5.5%
ラジオ普及率 (2003)	48.3%	43%	45.5%

出典: UNICEF Moz.

2 既往地域開発計画と開発状況

調査対象地域では、様々なセクターにわたり、多くのプロジェクトが実施中である。これらのプロジェクトのほとんどはドナー諸国・諸機関の支援を受けており、またその実施には多くの NGO の貢献が見られる。

対象地域で活動している主な NGO やエージェントには、CARE International, CLUSA, SNV, World Vision, Save the children, Felocidade, Olipa-Odes, Ophavela(Micro credit), Oram, Monaso(HIV/AID), CPI (Center for Promotion of Investment)などがある。

開発に関する主要な課題には以下のものが挙げられる。

- 90% 以上の人口は農村部に住んでいる。
- 人口の分布は拡散しており、対象道路にアクセスしやすいエリア（道路から両側それぞれ 10km 圏と想定）には僅か 25%程度である。
- 大多数の農家は自給自足・家庭菜園程度の生産しかしていない。
- 対象道路を始め、地域の道路は状態が悪く、雨期には通行できない。モビリティが非常に低い。
- 農業技術・知識レベルが非常に低く、人力だけの作業である。
- 生産者協会など農協組合に所属している農家は、僅か 10%にも満たない。

- 沿道の町・集落に必要なと思われる、市場、倉庫、一次加工場、交通施設（駐車場など）が不足、あるいは施設が老朽化している。
- 病院・学校・給水施設がかなり不足しており、これらの基本サービスを受けられない人達が多数いる。また、施設へのアクセスに長時間かかったりしている。
- ナンプラ市にある、農作物用の倉庫、加工工場の多くは老朽化している。
- この地域は、モザンビークの穀倉地帯・食料倉庫と位置づけられている。
- マラウイ国とナカラ港を結ぶナカラ開発コリドーはよく知られている。
- 奇岩風景など魅力ある観光資源がある。

3 地域開発プログラム

下表は短中長期毎の地域開発ポリシーの要約を示している。本調査では、戦略的な開発プログラムが、対象地域の開発ポリシーの3本柱である 1) 農業開発、2) ルーラルセンターの整備、3) ベーシックサービスの向上の実施のために提案されている。

地域開発ポリシーの設定

	対象地域	農業開発	沿道農村・都市整備	ベーシックサービス施設の改善
短期	5郡1市の約半分 (国道より半径30kmの圏域)	組織農業への変革 (対象道路沿道の農家を対象にした農協組織の強化・拡大:20%を目標)、技術普及の強化、生産インフラ及び自然資源管理等の農業開発の推進	拠点整備、モビリティの向上及び道路整備に伴い増加が懸念される交通事故や感染症に対する予防措置	病院/学校/給水の整備
中期	5郡1市全域及び 他のNacalaコリドーへの展開 (Nampula-Nacala、Cuamba - Mandimba)	組織農業への変革 (農協組織強化・拡大:30%を目標)と上記農業開発の継続・ナカラコリドー全域へ展開	上記の背後地への展開、Nampula・Nacalaなど地域センターにおける市場・流通加工工場などの整備及び本線以外での沿道整備の展開、観光その他開発	水/学校/病院/の継続整備及び電力供給整備
長期	広義のNacalaコリドー沿道(北部3州地域)へ展開	組織農業への変革 (農協組織強化・拡大:50%を目標)と上記農業開発の継続・北部3州地域へ展開	雇用創出・公共サービスの充実、都市部での流通加工基地の整備、地方部での畜産・大農園等の誘致、鉄道・空港・港湾の総合的再整備	水/学校/病院/電力供給の継続整備及び住宅・生活環境の整備

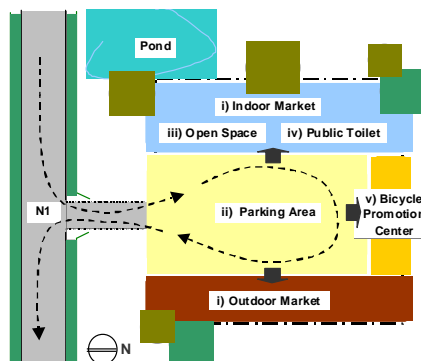
4 パイロット・プロジェクト

パイロットプロジェクトの目的は、プロジェクトの実施手順、マネジメントのしくみや、必要となる人材、資源、予算等を明らかにするために実施するものである。特に、モザンビークの地域性に適したプロジェクトか否かを把握することも目的である。特に、「地域開発プログラム」の主要なプロジェクトである「ルーラルセンター(拠点)プロジェクト」としての整備・運営方法の妥当性を把握することが目的である。

効果的な施設とするため、道の駅として、3つのプロジェクトを1つの施設の中に盛り込んだ。このプロジェクトは以下の内容で構成される。また施設レイアウトを以下に示す。

- 農民の現金収入機会を与えるために、農村品をドライバーに販売する市場を用意する。
- 農村住民のための情報提供やイベント会場となる広場を設置する。
- 冷蔵庫、駐車場、公共トイレや水道施設など、ドライバーの休憩に必要な施設を用意する。
- 農村住民の移動手段（モビリティ）向上のために、農産物を道の駅まで運ぶことができることを目的とした自転車普及センターを設置する。

道の駅は、PPP（官民協働）として、ANE、地方政府、運営主体（POU）の協働で整備する。



パイロットプロジェクトとしての道の駅は、ナンプラ市から19.1km離れた、アンシロ地区にて実施された。整備、運営管理方法の構築を通じて、モニタリングおよび評価をおこなった結果、以下の提言と教訓を得た。

提言

1. 「道の駅」の実施項目（i)駐車場、ii)オープンマーケット、iii)近隣住民への日常販売品・ドライバーへの販売品、iv)公共トイレ、およびv)イベントスペース）は、本格展開時にも十分有効であることが確認された。従って、将来の道の駅にも同様な項目が整備されることを希望する。
2. 「道の駅」の運営方法（ANE：施設者、郡行政府：運営管理者）は、本格展開時にも十分妥当な方法であることが確認された。なお、本格展開にあたっては、ナンプラークアンバ間道路改善プロジェクトのソフトコンポーネントとして、一体的に整備することが望まれる。
3. 自転車普及センターは、近隣農民のみならず、道の駅の当初の運営資金（シードマネー）としても十分機能することが確認された



教訓

1. 道の駅の運営スタッフであっても、ビジネスマインド（商売意識）や行動に結びつける能力に限界があるため、継続的な能力強化支援が必要であることが分かった。
2. テナント（持ち込み販売）活動を有効に機能させるためには、近隣農民に対する「道の駅」の広報・周知を十分におこない、道の駅の目標を理解してもらうことが重要であることが分かった。
3. 公衆電話や休憩所建設がローカルスタッフ主導で実施されており、モニタリングによりその有効性が確認された。将来的にこれらの施設を道の駅のパッケージに組み込むことが望まれる。

5 道の駅

「道の駅」の主要な機能・目的を以下に整理した。

1. **休憩施設**：運転者および旅行者にとって必要な安心・快適な休憩場所の提供（燃料や自動車の修理場所等の供給）
2. **市場**：運転者、旅行者および近隣住民に対する、レストランおよび市場（直接販売所）の提供（付加価値をつけるための地域製品の加工場も考えられる）

3. 公共サービス：地域住民や道路ユーザーに対する、水、トイレ、保健衛生（HIV/AIDS 簡易検査）、教育訓練、文化活動機会などの提供
4. ターミナル：公共交通施設としてのターミナル施設の提供

また、現地調査により、調査対象道路における将来の「道の駅」の候補地点を明らかにするとともに、地方行政事務所を訪問し、各候補箇所の土地の利用可能性について協議をおこない、全ての箇所について、公共用地としての利用可能であることを確認した。

モザンビークに適した道の駅のレイアウトおよび条件を整理し、調査団が提案する「道の駅」レイアウトを作成した。

本調査で得たアンシロ地区でのパイロット・プロジェクトの経験、教訓を生かし、本格的な「道の駅」の整備は、調査対象道において提案した8つの箇所で、道路改善の主プロジェクトのソフトコンポーネントとして実施されることを提案する。

6 緊急リハビリ事業

本調査におけるパイロット・プロジェクトのコンポーネントである緊急リハビリ事業（以下、リハビリ事業）は、地方の生活道路の改修・整備およびコミュニティ・インフラ整備に焦点を当て、地方農村における地域開発プログラムの枠組みのなかで、これらの整備ポイントが効果的に機能するかを検証するものであった。また、現地の施工および調達事情を実証的に把握し、本体事業フィージビリティ調査の基礎的情報、データとして反映することをあわせて試みた。地方農村地域における施工・調達事情を含む技術的な検証とニーズ調査の結果に基づき、ナンブラーリバウエ幹線道路（N13）の沿線地域の中から、教育や保健医療の公共サービスを提供するハブ機能を担うナンブラ州リバウエ郡リバウエ町を、リハビリ事業の対象サイトに定めた。

本リハビリ事業では、リバウエ町内の生活道路（総延長 980m）の改修整備を実施した。リバウエ町を縦断する幹線道路（N13）から、町内に点在する医療施設および学校施設に至るアクセス道路をその改修の対象とした。リハビリ事業は以下の整備項目を網羅するものとした。

- ✓ 1層式簡易舗装（SBST）の適用
- ✓ 歩道の新設と中央分離帯の改修
- ✓ 排水側溝の新設およびカルバートの敷設

リハビリ事業は、2007年5月29日の着工後、計画工程に従って比較的順調に推移し2007年7月30日に無事完工した。総工事期間は10週間であった。

地方農村におけるコミュニティ道路（フィーダー道路）など小規模の建設事業は、大規模な幹線道路整備事業に付随させて一体的に整備することが、事業費の経済性、工期および品質を最適化する上で効果的であることが確認された。

[5] まとめと提言

調査道路の改修に伴う経済分析では、2009年から2011年の間に事業実施をすることによって、道路利用に伴う便益が向上し、また付加的な経済便益も引き起こすことがわかっている。本プロジェクトの経済効果は、設計速度が80km/hrで路盤上に2層簡易舗装をした舗装構造が内部収益率で18パーセント台の値を示した。

これを受けて、以下に提言内容を示す。

- ① 調査道路の改修とともに地方開発計画を実施（道の駅は本事業のソフトコンポーネントとして、また沿道のコミュニティ道路も本事業と一体的に整備することを提言する）
- ② 社会環境配慮に係る支援

- 移転の最小化とステークホルダーに対するコンサルテーションの実施
- 適切な環境社会配慮の支援
- ③ 2009年初頭から調査道路の建設工事の開始
- ④ 2008年初頭から詳細設計開始
- ⑤ 詳細設計時での採石場の詳細調査の実施
- ⑥ 南アフリカで開催される2010年FIFAワールドカップに伴いセメント不足が予想されることから、コンクリート構造物に使用するセメント供給に係る確認
- ⑦ アンシロ地区の道の駅を含む改修道路の運営と維持管理の実施

目次

調査対象位置図

対象道路の概況

プロジェクトの概要表

調査の概要

目次

略語表

第1部	調査の取り組みと実施計画	1
1.1	背景.....	1
1.2	目的.....	1
1.3	調査地域.....	1
1.4	調査の範囲.....	2
1.5	調査の取り組み道路開発計画及び国家開発計画の概要.....	4
第2部	運輸交通の一般概況	7
第1章	道路システム	7
1.1	道路開発計画及び国家開発計画の概要.....	7
1.2	道路区分.....	7
1.3	その他の交通システム.....	8
1.4	マラウイ国境における交通の動き.....	8
第2章	道路分野に関する実施能力	9
2.1	道路交通分野の関連組織.....	9
2.2	民間部門.....	9
2.3	道路維持管理の状況.....	9
2.4	道路分野への投資計画.....	9
2.5	ロードIII (第2次プログラム).....	10
第3部	フィージビリティ調査	11
第1章	取り組み方とその手法	11
1.1	はじめに.....	11
1.2	調査道路の課題整理.....	11
1.3	フィージビリティ調査の取り組み方と方法.....	12
第2章	道路現況調査	13
2.1	道路概況.....	13

2.2	既存道路及び橋梁の現状	13
第3章	自然条件調査	15
3.1	地形測量調査	15
3.1.1	調査内容	15
3.1.2	調査結果	15
3.2	航空写真調査	15
3.2.1	調査内容	15
3.2.2	調査結果	16
3.3	地質調査	16
3.3.1	調査内容	16
3.3.2	調査結果	17
3.4	水文調査	18
3.4.1	高水位	18
3.4.2	流出量	18
3.5	水文分析	19
3.5.1	交差水路の特徴	19
3.5.2	各降水確率における日平均雨量	19
3.5.3	設計流量および設計水位	21
3.5.4	洪水流量のための評価結果	21
3.5.5	ボックスカルバートのための設計流量	21
第4章	交通需要予測	22
4.1	交通量調査	22
4.2	交通量の伸び率	22
4.3	予測交通量	23
第5章	環境社会配慮	25
5.1	環境法令	25
5.2	初期環境影響評価	25
5.3	EIA 実施に関する提言	25
第6章	設計基準の適用	27
6.1	概要	27
6.2	道路設計の適用基準	27
6.3	横断構造物設計の適用基準	27

第7章	道路及び橋梁概略設計	29
7.1	概要	29
7.2	代替案の抽出	29
7.3	道路概略設計	31
7.4	橋梁概略設計	32
第8章	概略施工計画・事業費積算	34
8.1	施工計画	34
8.2	事業費積算	35
第9章	事業実施計画の策定	37
9.1	はじめに	37
9.2	事業実施計画	37
9.3	支払いスケジュール	37
第10章	経済財務分析	39
10.1	プロジェクトの経済分析	39
10.1.1	経済分析の方針	39
10.1.2	分析の前提条件	39
10.1.3	分析結果	39
10.1.4	感度分析	40
10.1.5	Multi Criteria Analysis (MCA)について	40
10.1.6	非経済的指標に基づく評価	41
10.2	プロジェクトの財務分析	41
10.2.1	Road Sector Strategy 2007 - 2011 (RSS)	41
10.2.2	PRISE 2007-2009	42
10.2.3	道路整備財源	42
10.3	経済財務分析の結論と提言	43
第11章	道路維持管理及び交通管理	44
11.1	概要	44
11.2	効果的な道路維持管理のシステム	44
11.3	交通管理	45
第4部	地域開発計画	47
第1章	地域の現況	47

第2章	既往地域開発計画と開発状況	49
2.1	全国及び地域開発計画及び開発状況	49
2.1.1	既往開発計画	49
2.1.2	主なプロジェクトの開発状況	49
2.2	地域開発の課題	50
第3章	地域開発プログラム	52
3.1	調査の流れ	52
3.2	地域開発プログラムの立案	52
第4章	パイロットプロジェクト	56
4.1	目的	56
4.2	選定されたパイロットプロジェクト	56
4.3	プロジェクトサイト	58
4.4	Michinoeki の施設内容	58
4.5	管理運営計画	59
4.6	パイロットプロジェクトのモニタリング・評価	61
4.7	提言および教訓	65
第5章	道の駅	66
5.1	道の駅 (Road Side Station) の概念	66
5.2	道の駅 (Road Side Station) の概念の適用	66
5.3	提言	70
第6章	緊急リハビリ事業	71
6.1	事業の背景	71
6.2	事業の概要	71
6.3	事業工程および進捗経過	72
6.4	事業からの成果	73
第5部	まとめと提言	74
1.1	プロジェクトの評価	74
1.2	プロジェクト実施に向けて考慮すべき事項	74
1.3	提言	75

図

第1部		
1.5.1	調査の流れ	6
第3部		
3.1.1	地形測量位置図 (6架橋地点)	15
8.1.1	重要拠点位置図とその役割	34
9.3.1	業務実施スケジュール	38
第4部		
1.1.1	地域別 GDP	47
2.2.1	SWOT 分析結果	51
3.1.1	地域開発調査の流れ	52
3.2.1	地域開発プログラムの立案	53
4.2.1	パイロットプロジェクトの選定	57
4.2.2	パイロットプロジェクトのパッケージ化	57
4.4.1	Michinoeki の施設レイアウト図	59
4.5.1	Michinoeki プロジェクトの管理運営組織図	60
5.2.1	道の駅の設置位置	67
5.2.2	将来の「道の駅」の候補地	68
6.2.1	リハビリ事業サイト図 (3工区)	72

表

第3部	
3.3.1	機械ボーリング調査結果概要 17
3.3.2	採石場試験結果概要 17
3.3.3	セメント混合材料試験結果概要 18
3.4.1	各河川の高水位 18
3.4.2	各河川の流出量 19
3.5.1	各降水確率における日平均雨量 19
3.5.2	各再現期間における流量（合理式） 20
3.5.3	設計水位 21
7.4.1	モナポ橋改良代替案 32
7.4.2	ララウア橋改良代替案 32
7.4.3	ナタレイア橋改良代替案 33
7.4.4	ムティバセ橋改良代替案 33
7.4.5	ナムエラ橋改良代替案 33
7.4.6	ルリオ橋改良代替案 33
8.2.1	概算事業費総括表（通貨：米ドル） 35
8.2.2	橋梁建設費（通貨：米ドル） 36
8.2.3	1km 当り事業費（通貨：米ドル） 36
9.3.1	支払いスケジュール 37
10.1.1	分析結果 40
10.1.2	感度分析の結果（単位 EIRR：経済内部収益率） 40
10.1.3	MCA による分析結果 41
10.2.1	PRISE 2007 -2009 による道路セクター整備短期計画（百万米ドル） 42
10.2.2	道路基金の短期収支予想（百万米ドル） 42
第4部	
1.1.1	調査対象地域の社会経済指標 48
3.2.1	地域開発ポリシーの設定 53
4.4.1	Michinoeki の主な施設内容 58

4.6.1	「道の駅」プロジェクトの要約	62
5.2.1	将来の「道の駅」の候補地	67
5.2.2	「道の駅」レイアウトの比較候補地	68
5.3.1	4つのコンセプトと8つの提供すべきサービス	70

略 語

AADT	Annual Average Daily Traffic 年平均日交通量	DPOPH	Provincial Directorate of Public Works and Housing 州公共事業・住宅理事会
AAQS	Ambient Air Quality Standards 周辺大気汚染基準	EDM	Mozambique Electricity Company モザンビーク電力会社
ACE	Competent Authority of Road Sector 道路セクター管轄庁	EF	Equivalency Factors 等価要素
ADT	Average Daily Traffic 平均日交通量	EIA	Environmental Impact Assessment 環境影響評価
AfDB	African Development Bank アフリカ開発銀行	EIRR	Economic Internal Rate of Return 経済的內部収益率
ANE	National Road Administration モザンビーク国道路公社	EME	Emergency Maintenance 緊急維持管理
B/C	Benefit/Cost 便益費用比	EMP	Environmental Management Plan 環境マネジメント計画
CDN	Northern Development Corridor 北部開発回廊	EPSA	Enhanced Private Sector Assistance 民間セクター促進支援
CFM	Mozambique Railway Authority モザンビーク鉄道公社	ESA	Equivalent Standard Axles 等価標準軸荷重
CLUSA	Cooperative League of the U.S.A. 米国協力同盟	ESAP	Environmental and Social Assessment Procedures 環境社会評価手法
COI	Corridor of Impact 工事影響範囲	ESIA	Environmental and Social Impact Assessment 環境社会影響評価
CPI	Center for Promotion of Investment 投資促進センター	EU	European Union 欧州連合
DA	Directorate of Administration 行政管理理事会	FDI	Direct Foreign Investment 直接外国投資
DBST	Double Bituminous Surface Treatment 2層式簡易舗装	FIRR	Financial Internal Rate of Return 内部収益率
DEN	Department of National Roads 国道局	FR	Forest Reserve 森林保護区
DEP	Department of Roads and Bridges 道路橋梁局	GATV	Voluntary Testing and Assisting Office for HIV/AIDS HIV/AIDS 検査支援事務所
DER	Department of Regional Roads 地方道路局	GDP	Gross Domestic Product 国内総生産
DNEP	National Directorate of Roads and Bridges 国家道路橋梁理事会	GIS	Geographic Information System 地理情報システム
DNPF	National Directorate for Planning and Finance 国家計画・財務理事会	GOJ	Government of Japan 日本国政府
DNPO/MPF	National Directorate for Planning and Budgeting of the Ministry of Planning and Finance 国家予算・計画理事会/財務・計画省	GOM	Government of the Republic of Mozambique モザンビーク国政府

GPS	Global Positioning System 全地球測位システム	JICA	Japan International Cooperation Agency
H.W.L	High Water Level 高水位	LDF	Local Development Fund 地方開発基金
HDM	Highway Design and Maintenance Standards Model 道路設計・維持管理標準モデル	LDI	Direct Local Investment 直接地方投資
HDR	Human Development Rate 人間開発指標	LED	Local Economic Development 地方経済開発
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus /Acquires Immune Deficiency Syndrome ヒト免疫不全ウイルス/後天性免疫不全症候群	MA	Ministry of Agriculture 農業省
		MCA	Multi Criteria Analysis 多基準分析
HPR	Human Poverty Rate 貧困レート	MCC	Millennium Challenge Corporation ミレニアムチャレンジ財団
I.M.F	International Monetary Fund 国際通貨基金	MICOA	Ministry for Coordination of Environmental Affairs 環境調整省
IDA	International Development Association 国際開発協会	MDG	Millennium Development Goals ミレニアム開発目標
IEE	Initial Environmental Examination 初期環境影響評価	MOPH	Ministry of Public Works and Housing 公共事業・住宅省
IIAM	Mozambique Institute for Agricultural Research モザンビーク農業調査研究所	MP	Periodic Maintenance 定期的維持管理
IMAP	Training School for Primary School Teachers 小学校教員養成学校	MPF	Ministry of Planning and Finance 財務・計画省
INAV	National Institute of Road Traffic 交通安全協会	MSA	Ministry of State Administration 内務省
INE	National Statistics Institute 国家戦略研究所	MTC	Ministry of Transport and Communications 交通・通信省
IRI	International Roughness Index 国際路面平坦度指数	MTFF	Medium-Term Financial Framework 中期財務枠組み
IRMS	Integrated Road Management System 包括的道管理システム	NEPAD	New Partnership for Africa's Development アフリカ開発に関する新たな協調関係
ITNs	Insecticide Treated Nets 防虫ネット	NGO	Non-Governmental Organization 非政府組織
IUCN	International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources 国際自然保護連合	NPV	Net Present Value 純現在価値
		OD	Origin and Destination 出発地・目的地
JBIC	Japan Bank for International Cooperation 国際協力銀行	PAP	Project Affected Person(s) 事業被影響者

PARPA	The Action Plan for the Reduction of Absolute Poverty 絶対的貧困撲滅のためのアクションプラン	SBS	Sector Budget Support 部門予算補助
PIP	Project Implementation Plan 事業実施計画	SBST	Single Bituminous Surface Treatment 1層式簡易舗装
PRISE	Road Sector Integrate Program 道路セクター統合計画	SEA	Strategic Environmental Assessment 戦略的環境評価
RAP	Resettlement Action Plan 住民移転実施計画	ASDI	Swedish International Development Cooperation Agency スウェーデン国際開発機関
RF	Road Fund 道路基金	SMP	Strategic Maintenance Plan 戦略的維持管理計画
RED	Roads Economic Decision Model 道路経済分析モデル	STDs	Sexually Transmitted Diseases 性病
RISDP	Regional Indicative Strategic Development Plan 地方主導戦略的開発計画	SWOT	Strength, Opportunity, Weakness and Threat 強み、弱み、機会、脅威
RoadIII	Roads and Bridge Management and Maintenance Program, phase 3 道路橋梁監理および維持管理プログラム、フェーズ3	TA	Technical Assistance 技術支援
ROCS	Road and Coastal Shipping Project 道路・港湾輸送プロジェクト	TOR	Terms of Reference 業務指示書
ROW	Right of Way 道路敷	TOT	Training of Trainer 教員訓練
RPF	Resettlement Policy Framework 住民移転政策枠組み	TRRL	Transport and Road Research Laboratory 道路・交通道路研究所 (英国)
RRIP	Rehabilitation of the Regional Roads Network 地方道路ネットワークリハビリ計画	TVE	Technical and Vocational Education 技術職業教育
RSS	Roads Sector Strategy 2007-2011 道路セクター計画 (2007-2011)	UASMA	Unit for Environmental and Social Issues 環境社会問題局
SABS	South Africa Bureau of Standards 南アフリカ基準局	UNDP	United Nation Development Program 国連開発計画
SADC	Southern African Development Community 南部アフリカ開発委員会	WB	World Bank 世界銀行
SATCC	the Southern Africa Transport and Communications Commission 南部アフリカ交通・通信委員会	WHO	World Health Organization 世界保健機関
		WWF	World Wildlife Fund 世界自然保護基金

本プロジェクトにおいては、以下の外国通貨交換レートを適用した。

US\$1.00 = 25.75 Meticais (2007年6月)

1 Meticais = ¥0.21 (2007年6月)

第1部：調査の取り組みと実施計画

1.1 背景

モザンビーク共和国（以下、「モ」国）は、1992年まで続いた16年に及ぶ内戦により国土は荒廃し、主要な交通インフラは破壊され、適切な維持管理もされずに放置された。内戦終了後、「モ」国政府は様々な地方開発計画を促進した。最初の段階で、道路インフラに係る整備だけではなく、経済成長や貧困削減、特に2001年に制定された絶対貧困削減行動計画（PARPA2001-2005）を重要行動分野に位置づけている。このような状況の中で、世界銀行（WB）やヨーロッパ共同体（EU）そしてアフリカ開発銀行（AfDB）をはじめとする多くのドナーが支援して道路・橋梁管理プログラムが進行中であり、主要道路の改修は進められている。

ナカラ港からナンプラ州・ニアサ州を経てマラウイそしてザンビアに至るナカラ回廊は、将来的にもポテンシャルが高く、収益性のある北部の農業地帯を横断し重要な主要都市を結ぶ幹線道路である。雨期は12月から3月であり、高地を除いて年間降雨量は1,200から2,000mmと比較的多い。このため、未舗装道路も起因のひとつであるが、雨期には通行が困難となり車両の通行が出来ないことが頻繁に発生し、農産物等の輸送に大きな影響を与えている。

上記の背景から、「モ」国政府は日本政府に対して、ナンプラークアンバ間道路の改善に関するフィージビリティ調査の実施を要請してきた。「モ」国政府からの要請を受けて日本政府は、国際協力機構（JICA）から「ナンプラークアンバ間道路改善計画」の実施に係るプロジェクト形成調査団を送った。当調査団は平成17年3月31日に「モ」国側と技術協力に係る署名を行った。さらに、平成18年3月31日にミニッツの署名を交わし、平成18年8月29日に調査内容に係る署名をした。

1.2 目的

国道13号線上にあるナンプラークアンバ間の道路改善に関するフィージビリティ調査を実施することである。本調査区間はナカラ回廊の一部であり、その結果はアフリカ開発銀行（AfDB）と国際協力銀行（JBIC）との協調融資であるEPSA案件として有望視されている。

1.3 調査地域

調査地域はナンプラ州の4つの郡（ナンプラ、メクブリ、リバウエ、マレマ）とニア

ッサ州のクアンバ郡に位置しており、調査道路の延長は約 350km である。

1.4 調査の範囲

調査は JICA のプロジェクト形成調査団と「モ」国の道路住宅省傘下の道路公社の間でミニッツが交わされ、以下に示す項目が網羅されている。

- (1) 関連情報／データの収集、レビュー、分析
 - 1) 国家／地方開発計画
 - 2) 投資計画
 - 3) ドナー状況
 - 4) 社会経済データ
 - 5) 土地利用、災害データ
 - 6) 自然環境データ
 - 7) 道路管理システム、予算データ
 - 8) 関連法規、規制・基準類
 - a) 道路・橋梁設計基準、資機材情報（建設機材、骨材、現地コンサルタント／会社、道路用地幅、道路関連調書）
 - b) 土地収用／補償資料、環境影響評価計画／環境基準類
 - 9) 地図（地形、地質、水文、航空写真、衛星写真など）
 - 10) 現地調査データ
- (2) 社会経済フレームワークの分析
 - 1) 社会経済フレームワークの分析
 - 2) 地域開発計画フレームワークの準備
 - 3) 交通需要解析の実施
- (3) 概略設計
 - 1) 補足調査の実施
 - a) 交通量調査
 - b) 水文調査
 - c) 地質調査
 - d) 地形測量調査
 - 2) 設計基準・施工方法の検討
 - a) 道路改修の要請レベルの検討
 - b) 道路・橋梁設計基準の検討
 - c) 道路安全施設の検討
 - d) 施工方法の検討
 - 3) 道の駅の検討
 - a) 種類、構成内容・機能に係る設計

- b) 運営／管理システムの準備
- c) 地方政府／関係者への調整計画
- d) 概略設計・事業費積算
- 4) 代替案の検討
 - a) 道路線形
 - b) 橋梁
 - c) 道路安全施設
- 5) 道路概略設計
 - a) 線形設計(平面、縦断)
 - b) 道路／舗装設計
 - c) 橋梁設計
 - d) 道路安全施設
 - e) 環境対策
- 6) 道路運営／維持管理
 - a) 運営／維持管理方法の検討
 - b) 運営／維持管理に係る提言
 - c) 運営／維持管理スケジュールの準備
 - d) 車両重量制限／施行に係る提言
- 7) 事業実施計画
 - a) 施工計画
 - b) 施工スケジュール
 - c) 調達計画
 - d) 資金源の検討
- 8) 概略事業費積算
 - a) 事業コスト
 - b) 土地収用費／補償費
 - c) 運営／維持管理費
- (4) 地域開発プログラム／パイロットプロジェクトの実施
 - 1) パイロットプロジェクト実施場所の検討
 - 2) 地域開発プログラムの検討
 - 3) パイロットプロジェクトの選定
 - 4) パイロットプロジェクトの実施
- (5) 経済財務リスク分析
 - 1) 評価方法の検討
 - 2) 費用／便益分析
 - 3) リスク分析

- (6) 環境評価
 - 1) 社会環境
 - 2) 自然環境
 - 3) EIA 準備
- (7) まとめと提言

1.5 調査の取り組み

調査への取り組みは、調査地域や調査道路に影響する現状状況をもとに策定する。以下の内容が主な課題である。

- (1) 課題整理と検討
 - 1) 調査地域は農業生産に伴う社会経済的な潜在性は高いが、ベーシックニーズなどの不足から貧困から抜け出せないでいる。
 - 2) 調査地域内の調査道路や地方道路は、未舗装であり、また定期的な道路維持補修にも関わらず雨季期間中は通行がまったくできない。このことは、貨物輸送や乗客を移動させるにしても、さまざまな費用の高騰の原因となり、農産物の出荷や市場からの入荷が不可能となっている。
 - 3) 鉄道路線についても乗客は対象区間を1往復するのに2日を要している。このように調査地域では貨物や乗客輸送では経済的な伸びは望めない状況にある。言い換えると、現状ではこの路線で将来的な投資計画はありえない。
 - 4) このように、調査地域の道路そして鉄道を含む輸送網の状況は非常に厳しい状況にあることから、貧困削減を助長し経済成長を妨げている。
 - 5) PARPA II、Roads III そして道路セクター戦略 2007-2011 (RSS) をもとに、主要融資機関 (AfDB、EU、WB そして日本など) は、最近、調査地域の2州にあるいくつかの主要道路や橋梁を改修している。調査地域の道路網は道路改修による最大限の相乗効果を生むためにも改修計画をして改修を行っていくことが必要である。
 - 6) 道路公社 (ANE) によって実施されたプレ FS によると、本調査道路は非常に高い改修効果を示している。また、その経済効果も高く、内部収益率で70%をも示している。このように、調査道路は高いランクのうちの一つとして評価されてきた。
- (2) 調査の取り組み

調査団は調査地域の目的を果たすために、以下の取り組みで行うことにした。

- 調査道路は、全天候型で通年通行が可能なものにする。

- 調査地域の地域開発プログラムは、調査道路の改修と一緒に策定されるものとする。
- 調査道路の機能や構造は、地域開発プログラムの各段階をも考慮する。
- 道路と鉄道輸送モードの適正な分配は、将来交通需要解析を踏まえるものとする。

上記の取り組みをもとに、本調査は以下のステップで実施するものとする。

- 1) 自然環境や社会経済環境の背景や現況を分析する
- 2) 調査道路の影響地域にある現況や将来の関係開発計画を分析する
- 3) 適正なパイロットプロジェクトを検討・策定し、それを実施する
- 4) 道路概略設計を実施する
- 5) 優先度の高い道路改修の可能性を検討し、事業実施計画を準備する

これらの調査に係る流れを図 1.5.1 に示す。

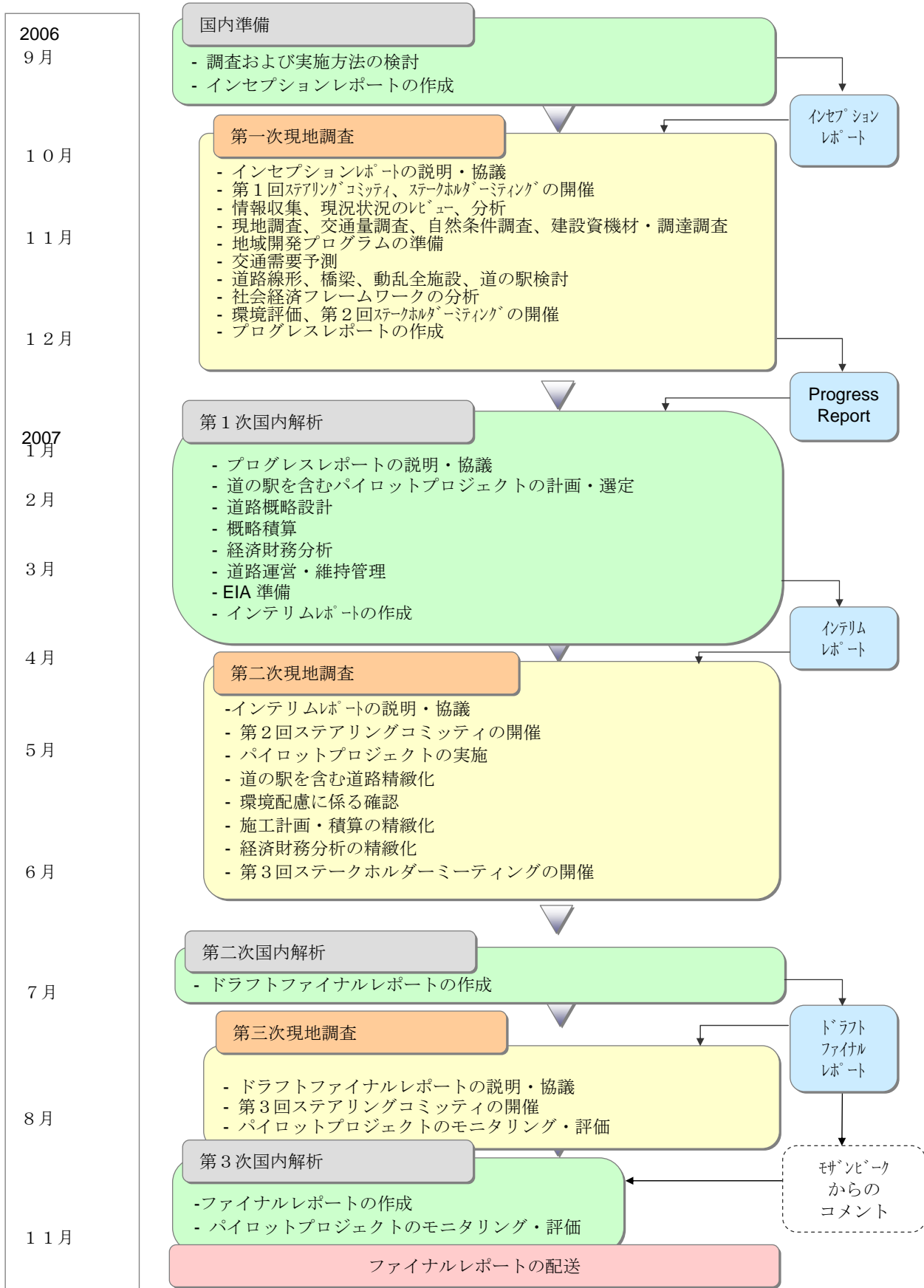


図 1.5.1 調査の流れ

第2部：運輸交通の一般概況

第1章 道路システム

1.1 道路開発計画及び国家開発計画の概要

モザンビーク国では、国家計画としては、絶対的貧困削減計画（PARPA I: 2001-2005、PARPA II: 2006-2009）を策定しており、6つの重点課題（1）教育、2）保健、3）農業および地域開発、4）社会基盤施設、5）グッドガバナンス（地方分権化等）、6）マクロ経済および財政）を掲げている。この4）基盤施設の中のひとつの主要課題として、道路ネットワーク改善およびその目標が示されている。

また、運輸交通セクター計画としては、以下の政策・戦略が策定されている。

- 道路セクター計画（RSS: 2007-2011）
- 道路及び橋梁の維持管理プログラム（Roads III）
- 道路セクター総合プログラム（PRISE: 2007-2009）

1.2 道路区分

市で管理されている都市内道路を除き、全ての国道と地方道路は、管理者である ANE によりクラス分けされている。

調査対象道路である国道 13 号は第 1 次道路に分類され、路肩から両側 30m が道路用地として法律で定められている。

道路区分	種別	機能	道路番号
国道	第 1 次道路	幹線国道網を形成し以下を接続する。 <ul style="list-style-type: none"> • 州都 • 州都と主要な都市 • 州都と主要な港湾 • 州都と主要な国境 	(a): N1 to N100 (b): N101 to N199
	第 2 次道路	幹線国道網を補完し以下を接続する。 <ul style="list-style-type: none"> • 第一次道路間 • 州都と河口港を含む港湾 • 第 1 次道路と重要な経済拠点 • 第 1 次道路と国境 	N200 to N399
地方道	第 3 次道路	第 3 次道路は以下を接続する。 <ul style="list-style-type: none"> • 第 1 次と第 2 次道路、及び第 2 次道路間 • 郡の中心 • 郡の中心と行政中心地域 • 郡の中心と重要な経済拠点 	R400 to R799

道路区分	種別	機能	道路番号
	近隣街路	近隣街路は以下を接続する。 <ul style="list-style-type: none"> • 第3次道路間 • 行政中心地域内 • 行政中心地域と人口集積地区 	R800 onwards

(a): 主要な幹線道路

(b): その他の第1次道路

出典: モザンビーク国道路網再編成報告書 (2003年)

1.3 その他の交通システム

モザンビーク国には、総延長約 290,000km の道路網の他、約 2,700km の海岸線にマプト、ベイラ、ナカラの3つの主要港湾、鉄道公社 (CFM) により管理されている3つの鉄道路線 (マプト/マトラ、ベイラ、ナカラ) 等が主要な交通手段として存在する。

以下にモザンビーク国の輸送分担の実績を示す。

輸送項目		道路	鉄道	海運	航空	パイプライン
貨物 (百万トン・km)	2004	950.7 (42.3%)	760.6 (33.8%)	279.1 (12.4%)	9.3 (0.4%)	248.3 (11.0%)
	2005	1,048.8 (46.8%)	762.8 (34.1%)	295.6 (13.2%)	7.4 (0.3%)	125.4 (5.6%)
旅客 (百万人・km)	2004	20,906.2 (97.2%)	106.0 (0.5%)	29.8 (0.1%)	467.5 (2.2%)	-
	2005	23,909.7 (97.2%)	172.2 (0.7%)	18.5 (0.1%)	504.5 (2.1%)	-

出典: 年別統計資料

1.4 マラウイ国境における交通の動き

1980年代初頭、マラウイの貿易の95%はベイラ港とナカラ港を窓口とした鉄道ルートを使用していた。その後、独立戦争や内戦で破壊されたモザンビーク国は、1983年にベイラルート、1984年にナカラルートを閉鎖した。このため、内陸国であるマラウイとザンビアは、輸送手段を鉄道から道路へ転換した。

マラウイ側の調査結果によれば、現在は、マラウイの国際貿易には、南アフリカのダーバン港が、その国際輸送港湾としての機能が高いことから多く利用されており、モザンビーク国のベイラ港やナカラ港の利用は少ない。しかしながら、ダーバン港の取り扱い可能量が飽和状態に近づいていることや、複数の国境の通過手続きが必要なことから、ナカラ港の活用が期待されていると考えられる。

第2章 道路分野に関する実施能力

2.1 道路交通分野の関連組織

モザンビーク国における道路行政は、国家レベルや地方レベルの組織で管轄されている。国家レベルでは、公共事業住宅省、ANE 及び道路基金が担当組織であり、地方レベルでは、郡や市が担当組織となる。

道路戦略計画では、ANE の再編成が重要事項とされており、4つの部門 (計画部、プロジェクト部、維持管理部、総務部)に編成された。

2.2 民間部門

モザンビーク国内では、国際的に展開する建設会社と現地業者が活動している。国内の大手現地業者は、15 百万ドルまでの国際入札による道路工事を請け負っているが、他の現地業者は年間 25 万ドル程度の工事を実施しているのみである。このような現地業者は、道路のメンテナンス等の小規模な工事に参加している。

現地コンサルタント企業も現地建設会社と同様、規模の小さな業務を実施しているのみである。一部の業者は、国際的なコンサルタントとの共同企業体により道路プロジェクトに参画している。

2.3 道路維持管理の状況

道路の日常的な管理は、公共事業住宅省州事務所の指導の下、州政府の公共事業担当部署により実施されている。(公共事業住宅省州事務所の道路部門は 2006 年に ANE に組み込まれた。) 道路の日常管理の計画と州政府への指示は、引き続き ANE 地方事務所により実施されることとなっている。

第1次及び第2次道路の定期的なメンテナンスと補修については、ANE の国道局が担当し、第3次道路及び街区道路は、公共事業住宅省州事務所が担当する。

2.4 道路分野への投資計画

道路の 10 ヶ年計画では、1,700 百万ドルが必要とされ、この内の 25%に当たる 432 百万ドルが第2世銀 (IDA) のプログラムローン、道路の維持管理に必要な約 600 百万ドルを道路基金、残りをドナー及び自国資金によるものとしている。

しかし、フェーズ1のレビューによれば、ドナー及び自国資金によりフェーズ1に必要な 703 百万ドルの内、77%に当たる 540 百万ドルしか確保できなかったために、フ

フェーズ1の予定は遅れている。

2.5 ロード III (第2次プログラム)

フェーズ1をレビューした後に、2007年～2009年を計画年次とするロード III フェーズ2 (PIP 2007-2009) が策定された。PIP 2007-2009 には、道路の維持管理や改修、組織の能力強化、交通安全、軸重管理等の詳細なプログラムが示されている。この PIP 2007 - 2009 は各年度でレビューされ、次期計画に反映される。

第3部：フィージビリティ調査

第1章 取り組み方とその方法

1.1 はじめに

第3部の全体構成は11章からなっており、調査結果も含めて調査道路のフィージビリティ調査の取り組み方とその方法そしてその流れについて説明している。最初に、調査団は調査道路の現況等（地形、地質、水文、自然社会環境、交通）を把握し、調査道路を理解すると共にその特徴をもとに改善すべきコンセプトを設定した。次に道路や橋梁の概略設計は、適用可能な設計基準や仕様書を設定して実施した。これらは、施工計画や積算そして事業実施計画に反映した。さらに、経済分析は調査道路の経済的な可能性について実施された。この流れに沿って、初期環境調査（IEE）は、将来、環境影響評価（EIA）で照査項目の特定をするために実施された。なお、EIAは「モ」国政府によって実施中である。

第3部の項で、第1章は調査道路の課題を踏まえたフィージビリティ調査の取り組み方とその方法をまとめたものである。

1.2 調査道路の課題整理

調査道路のフィージビリティ調査を実施するために、以下に課題を整理する。

- **国際回廊としての機能（ナカラ回廊）**：陸地で囲まれたザンビアやマラウイの隣国は、モザンビーク国を通過するにあたって輸入や輸出に伴う輸送コストとして非常に高い保険（マラウイでは5から10パーセントが想定される）を支払っている。それは信頼できないものであったり、非効率的な輸送システムと同じである（このことは、ザンビアの場合に置いては幾分小さい程度かもしれない）。これらの非効率性が原因で重大に捉えなければならない2つの問題がある。1つ目は社会基盤の非常に悪い品質のもの（部分的には輸送に関係している）、2つ目は現状の社会基盤網で非常に不満足な運営（管理上、制度上、政策上そして手続き上の事を含んでいる場合）を行っている場合などである。調査道路を全天候型の道路へ改善することは、ナカラ港への確実な国際輸送が確保されると共に国際港へアクセスする代替路線としてマラウイやザンビアへの生活必需品の供給が期待される。
- **モザンビークの地域開発に係る回廊としての機能**：モザンビークの北部地域（調査地域）は、農業資源が豊かであり、経済的に伸びる潜在性も高い。特に、その地域は、主にベーシックニーズで貧困面に取り組んでいる。特に、調査道路とその接続道路は、未舗装で路面状態も悪い。これらの道路は、雨季期間中の大雨の時期は通

行が不可能となる。この結果、貨物や乗客輸送のコスト増大が増大したり、時折、市場へのアクセス、学校、病院やその他の公共施設への輸送を不可能にしたりしている。調査道路の改修は、調査地域の州や郡へのアクセスを容易になることが期待され、貧困地域の社会経済活動や地域開発を促進することになる。

1.3 フィージビリティ調査の取り組み方とその方法

調査道路の実現可能性を検討するにあたり、以下にその取り組み方を示す。

- 調査道路は全天候型とし、通年通行ができる改修方法とする。
- 調査道路にふさわしい設計速度は、運搬と建設コストに対する費用／便益を考慮して選定する。
- 最も適正な舗装構造は、現地産の材料やコストを踏まえて選定する。
- 調査道路区間にある主要都市では、バイパス道路の必要性について検討するものとし、将来交通量や住民移転そして土地収用などを考慮するものとする。
- ナカラ回廊の将来交通需要は、道路と鉄道の双方を考慮して予測するものとする。
- 改修される本調査道路は、長期的な寿命を確保するために、関係機関によって適正な運営と維持管理が行われるものとする。

上述の取り組みを行うために、以下の方法が用いるものとする。

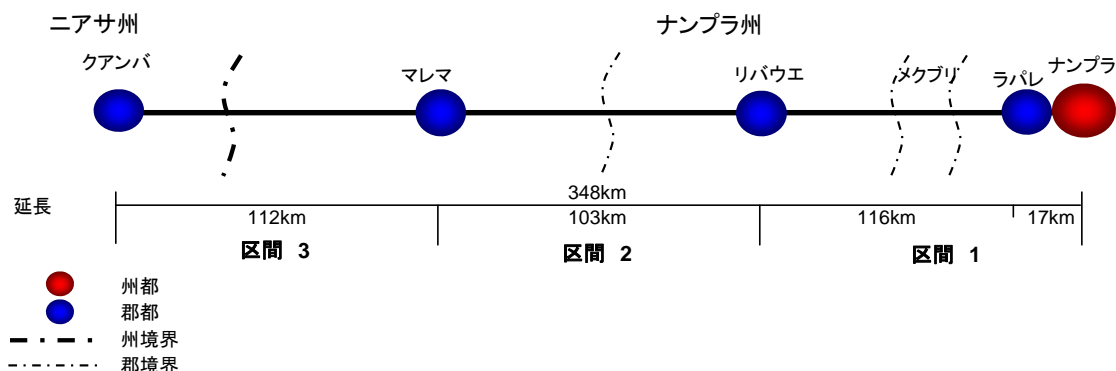
- 交通需要予測プログラム (JICA STRADA)は、将来交通需要予測や調査道路の交通量の評価が適正に行うことが可能であり、併せて道路網の影響も考慮することができる。
- 道路設計・維持管理標準モデル-4 (HDM-4)と道路経済分析モデル(RED)は、調査道路の雨季期間中の閉鎖に係る適正な影響を経済分析に適用できる。

第2章 道路現況調査

2.1 道路概況

調査対象道路は、1市（ナンブラ）及び2州（ナンブラ州、ニアサ州）にまたがる5郡（ナンブラ、メクブリ、リバウエ、マレマ、クアンバ）を通過し、その間、ナンブラ州都ナンブラ市と4つの郡都（ラパレ、リバウエ、マレマ、クアンバ）を接続する350kmの道路である。また、調査対象道路はナカラ港と内陸国であるマラウィ、ザンビアを結ぶナカラ回廊の一部を形成する。

本道路は、以下の通り3つの区間に分けることができる。



2.2 既存道路及び橋梁の現状

現況調査の結果を以下の表に示す。

路線	国道13号(旧8号)	延長	348km
起点	ナンブラ(ナンブラ州)	終点	クアンバ(ニアサ州)
地形： 対象道路の通過する区間、ナンブラからクアンバに向け平地から起伏の大きな地形へと変化する。標高は起点部の400mからナミナで600mに達し、その後、500~600mの標高でアップダウンを繰り返す。			
道路状況： 対象道路は未舗装の土道か砂利舗装であり、幅は5~10m、周りの地形より低いところに位置し、側溝は未設置である。雨水は道路の表面を流れている。横断カルバートは、必要最小限の配置で設置されている。また、最近もカルバートの追加、改修が行われた。			
河川状況： 対象道路を37の河川が横切っている。全ての横断河川部でカルバート、橋梁といった構造物が確認できる。ほとんどの河川は乾季に水が無く、約1/3の河川に恒常的に水の流れが見られ、それらの勾配は緩やかである。			

<p>沿道状況： 対象道路は多くの集落を通過する。これらの集落やその近郊では、多くの歩行者や自転車を確認することができる。また、その他の区間でも数は少ないが、同様に歩行者や自転車が見られる。土地利用の状況は、集落近郊で耕作地、残りの区間は概ね雑草地である。</p>
<p>交通状況： 対象道路の交通は朝にピークがあり、特にナンプラクアンバで交通量が多い。逆に区間2であるリバウエとマレマ間の交通量は少ない。交通量の調査結果は以下の通りである。 区間-1：648 ADT、区間-2：38 ADT、区間-3：117 ADT 区間1ではミニバスの比率が高く、区間3では大型貨物の比率が高い。</p>
<p>社会状況： 対象地域の人口（2005年）は、ナンプラ州で3,643,739人、ニアサ州で992,764である。これらの人口は、国家人口の19%と5%をそれぞれ占める。2004年のデータでは、ナンプラ州が82,120億メティカイス、ニアサ州が19,080億メティカイスのGDPを示し、それぞれ国家全体の13%と3%を占める。モザンビーク国のGDPの年平均伸び率（2000～2004年）は9.2%であったのに対し、ナンプラ州は6.9%、ニアサ州は9.7%であった。両州の主産業は農業である。</p>

以下の観点から既存の道路状況を分析した。

【分析の視点】	【関連事項】
A) 国際幹線道路としての速度	線形と幅員 道路の表層処理
B) 通年交通の確保	道路排水施設 道路の表層処理
C) 交通安全の確保	道路の安全施設 バイパス化
D) 環境への影響の軽減	バイパス化

道路及び橋梁の現況調査結果から得られた整備方針は以下の通りである。

- 道路線形の修正が必要である。
- 道路の表面処理への対応が必要である。
- 側溝、カルバート等の排水施設の整備が必要である。
- 市街地区間ではバイパス化の検討が必要である。
- 幅員が不十分で古くなった横断構造物の改修が必要である。
- 洪水に対して十分な容量を持った橋梁への改修が必要である。
- 洪水に対する容量確保と同様に、2車線を確保した橋梁への改修が必要である。

第3章 自然条件調査

3.1 地形測量調査

3.1.1 調査内容

地形測量調査範囲は、調査対象路線の現況地形の条件を評価するために実施し、調査内容は以下のとおりである。

(1) 地形測量 (6架橋地点) (図3.1.1 参照)

(2) 路線測量

- 現況中心線測量
- 現況縦断測量
- 現況横断調査

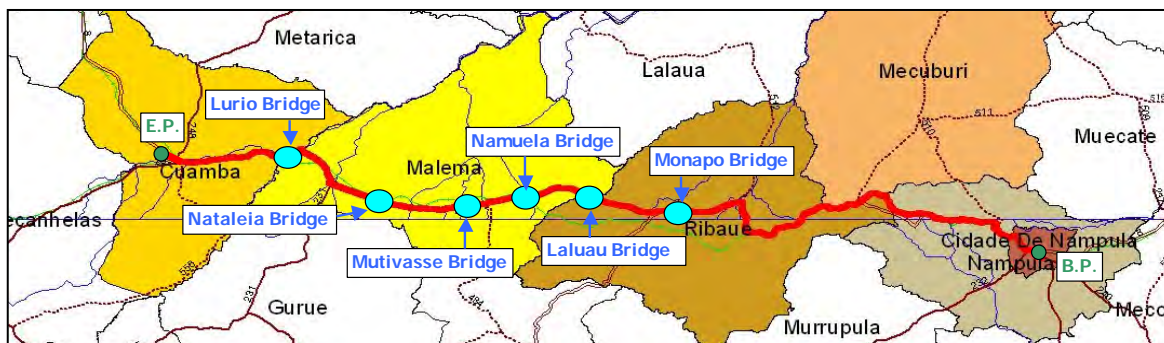


図 3.1.1 地形測量位置図 (6架橋地点)

3.1.2 調査結果

地形測量結果は、橋梁概略設計に用いる。

3.2 航空写真調査

3.2.1 調査内容

航空写真調査範囲は、以下のとおりである。

- 写真撮影 (長さ: 350km、幅: 5km)
- 航空写真縮尺 (S=1/10,000)
- 地形図作成 (S=1/10,000)

3.2.2 調査結果

地形図は、地形測量による三次元座標を用いて作成し、その座標は、上記中心線測量調査と合致した。

3.3 地質調査

3.3.1 調査内容

地質調査範囲は、以下のとおりである。

(1) 機械ボーリング調査

- 機械ボーリング
- 標準貫入試験 (SPT)
- 室内試験 (一軸圧縮試験)

(2) 現況路盤調査

- 動的円錐貫入試験 (DCP)

(3) 室内試験

- 試料採取による、現況路盤の CBR 試験
- 試料採取による、現況ラテライト土の性能試験
- 試料採取による、現況岩石の性能試験
- 材料混合試験

(4) ラテライト土試験

- 液性限界および塑性限界試験
- 含水試験
- 粒度試験

(5) 砕石試験

- 破壊試験 (ACV)

(6) 材料混合試験

- ラテライト土+セメント (3%、4%、5%) の3試料
- ラテライト土+砕石 (60%) の1試料
- ラテライト土+砕石 (40%) の1試料

3.3.2 調査結果

(1) 機械ボーリング調査

機械ボーリング調査結果概要を、表 3.3.1 で示す。

表 3.3.1 機械ボーリング調査結果概要

橋名	ボーリング番号	支持層までの深さ	支持層	推奨基礎タイプ
Monapo 橋	BH01	11.25m	弱風化花崗岩	杭基礎
	BH02	7.25m	弱風化花崗岩	杭基礎
Lalaua 橋	BH03	2.50m	花崗岩	直接基礎
	BH04	6.00m	風化花崗岩	直接基礎
Namuela 橋	BH05	3.50 m	花崗岩	直接基礎
	BH06	0.75 m	花崗岩	直接基礎
Mutivasse 橋	BH07	6.50 m	花崗岩	直接基礎
Nataleia 橋	BH08	11.25 m	花崗岩	杭基礎
Lurio 橋	BH09	9.00 m	花崗岩	杭基礎
	BH10	2.50 m	花崗岩	直接基礎
	BH11	4.25 m	花崗岩	直接基礎

(2) 動的円錐貫入試験 (DCP)

試験結果から、現況路床は十分な強度を持っている。

(3) CBR 試験

試験結果から、現況下層路盤は材料を置換ることなく、将来の路床としての使用に、十分耐え得る強度がある。

(4) ラテライト土室内試験

試験結果から、対象道路沿線のラテライト土は塑性指数が高いため、下層路盤材としての使用は出来ない。下層路盤として用いる場合には、セメントまたは碎石を混合させる必要がある。

(5) 碎石室内試験

試験結果概要を表 3.3.2 に示す。ANE 基準によると、表層および上層路盤に用いるための最大破壊値は、それぞれ 25% と 28% である。表 3.3.2 によれば、ANE 基準を満たすのは Cuamba 採石場のみである。ただし、圧縮強度、アッテベルグ限界、すりへり減量、扁平指数、給水試験等の試験結果が限界値以内であれば、表層および上層路盤材として、32% の ACV 値まで許容される。

表 3.3.2 採石場試験結果概要

採石場所	Namialo	Km60+300	Ribaue	Malema	Cuamba
破壊率 (ACV) (%)	28.1	39.0	38.0	28.2	22.7
表層 <32%(25%)	可	不可	不可	可	可
上層路盤 <32%(28%)	可	不可	不可	可	可
コンクリート用骨材 <45%	可	可	可	可	可

注: ()内数値は ANE 基準

(6) 混合材料室内試験

1) ラテライト - セメント混合物

アスファルト舗装要綱（日本道路協会）によると、下層および上層路盤のためのセメント安定処理材の最小強度は、それぞれ 10kgf/cm² (0.98MPa) および 30kgf/cm² (2.9MPa) である。表 3.3.3 に示すとおり、セメント 3%を混合させたラテライト材は、3 サンプル 共に下層路盤材として使用できるが、上層路盤材として用いることは出来ない。

表 3.3.3 セメント混合材料試験結果概要

配 合		圧縮強度			
ラテライト土	セメント	単位	Km 204+300	Km 256+500	Km 322+100
95%	5%	kPa	1,923	2,451	1,947
		MPa	1.9	2.5	1.9
		Kgf/cm ²	19.6	25.0	19.8
96%	4%	kPa	1,440	2,443	799
		MPa	1.4	2.4	0.8
		Kgf/cm ²	14.7	24.9	8.1
97%	3%	kPa	995	2,039	1,211
		MPa	1.0	2.0	1.2
		Kgf/cm ²	10.1	20.8	12.3

2) ラテライト - 砕石混合物

試験結果から、79+000 の土取場土（ラテライト）70%に 30%の砕石を混合した物は、下層および上層路盤材として使用できないが、124+200 の土取場土（ラテライト）60%に 40%の砕石を混合した物は、下層路盤と使用でき得るが、上層路盤としては使用できない。

3.4 水文調査

3.4.1 高水位

橋梁架設対象河川の高水位は、地元住人からのインタビュー調査にて決定した。各河川の高水位を、表 3.4.1 に示す。

表 3.4.1 各河川の高水位

河川名	Monapo	Laluau	Nataleia	Mutivasse	Namuela	Lurio
高水位 (m)	561.7	545.7	592.9	596.6	623.9	505.3

3.4.2 流出量

気象庁（マプト本部）から得た、各河川の流出量を表 3.4.2 に示す。

表 3.4.2 各河川の流出量

河川名	最大流出量 (m ³ /s)	月 年	平均最大流出量 (m ³ /s)	記録期間	参考
Meluli	273.86	3月. 1998	27.78	05/1959 – 09/2001	非架橋河川 Monapo 川近く
Lalaua	17.04	12月. 1971	3.45	12/1970 – 08/1977	
Nataleia	39.51	8月 1976	8.00	10/1960 – 03/1985	
Mutivaze	8.57	1月 1965	3.07	10/1960 – 09/1984	
Lurio	65.61	1月 1981	47.12	04/1959 – 08/1961 10/1980 – 09/1981	1)

1) : 利用できるデータが不十分で、実際の解放が 500m³/s 以上である。

3.5 水文分析

3.5.1 交差水路の特徴

道路・橋梁現地調査において、調査対象路線と交差する、5m 以上の幅を持つ水路は合計 37 本あり、どの水路も南から北方向に流れ、水路延長は短く流域も小さい。ただし、Nataleia 川と Lurio 川だけは、大きな流域を持つ大河川である。

3.5.2 各降水確率における日平均雨量

各再現期間における、各観測地の日平均雨量を表 3.5.1 に、また設計再現期間における各河川の流出量を表 3.5.2 にそれぞれ示す。

表 3.5.1 各降水確率における日平均雨量

観測所	再現期間	日降雨量 (mm)	観測所	再現期間	日降雨量 (mm)
Nampla	1/10	127	Malema	1/10	88
	1/20	138		1/20	94
	1/50	150		1/50	102
	1/100	160		1/100	108
Ribaue	1/10	109	Cuamba	1/10	103
	1/20	116		1/20	114
	1/50	125		1/50	132
	1/100	132		1/100	146

表 3.5.2 各再現期間における流量 (合理式)

Br.No	Bridge Name	Return Period	Flood Concentration Time (T) (h)	Average Rainfall Intensity (R_{24}) (mm)	Rainfall Intensity within T (mm/t)	Rainfall Intensity Φ (mm/h)	Run-off Coefficient (f)	Catchment Area (A) (km ²)	Design Discharge (Df) (m ³ /s)	Name of Observatory
1	Intephe	1/20	1.753	138	58.2	33.2	0.37	23.0	79	Nampila
		1/50	1.753	150	63.3	36.11	0.37	23.0	85	
		1/100	1.753	160	67.5	38.51	0.37	23.0	91	
2	Namuca	1/20	1.586	138	56.3	35.5	0.37	22.2	81	Nampila
		1/50	1.586	150	61.2	38.59	0.37	22.2	88	
		1/100	1.586	160	65.3	41.17	0.37	22.2	94	
5	Namiali	1/20	1.875	116	50	26.67	0.37	18.0	49	Ribaua
		1/50	1.875	125	53.9	28.75	0.37	18.0	53	
		1/100	1.875	132	56.9	30.35	0.37	18.0	56	
10	Mutoloua	1/20	0.127	116	20.6	162.2	0.37	2.1	35	Ribaua
		1/50	0.127	125	22.2	174.8	0.37	2.1	38	
		1/100	0.127	132	23.4	184.25	0.37	2.1	40	
12	Monapo	1/20	2.043	116	51.4	25.16	0.37	31.9	83	Ribaua
		1/50	2.043	125	55.4	27.12	0.37	31.9	89	
		1/100	2.043	132	58.5	28.63	0.37	31.9	94	
14	Naiua	1/20	1.58	116	47.3	29.94	0.37	17.1	53	Ribaua
		1/50	1.58	125	50.9	32.22	0.37	17.1	57	
		1/100	1.58	132	53.8	34.05	0.37	17.1	60	
15	Nampaua	1/20	1.465	116	46.1	31.47	0.37	15.2	49	Ribaua
		1/50	1.465	125	49.7	33.92	0.37	15.2	53	
		1/100	1.465	132	52.5	35.84	0.37	15.2	56	
16	Iuhapua	1/20	1.652	116	48	29.06	0.37	19.1	57	Ribaua
		1/50	1.652	125	51.7	31.3	0.37	19.1	62	
		1/100	1.652	132	54.6	33.05	0.37	19.1	65	
17	Lagua	1/20	3.255	116	60	18.43	0.37	62.5	119	Ribaua
		1/50	3.255	125	64.7	19.88	0.37	62.5	128	
		1/100	3.255	132	68.3	20.98	0.37	62.5	135	
18		1/20	0.188	116	23.4	124.47	0.37	2.0	26	Ribaua
		1/50	0.188	125	25.2	134.04	0.37	2.0	28	
		1/100	0.188	132	26.6	141.49	0.37	2.0	29	
19	Lalaua	1/20	6.972	116	77.1	11.06	0.37	58.8	67	Ribaua
		1/50	6.972	125	83.1	11.92	0.37	58.8	72	
		1/100	6.972	132	87.8	12.59	0.37	58.8	76	
20		1/20	0.239	94	20.5	85.77	0.37	0.6	5	Malema
		1/50	0.239	102	22.3	93.31	0.37	0.6	6	
		1/100	0.239	108	23.6	98.74	0.37	0.6	6	
22	Tiwa	1/20	0.42	94	24.7	58.81	0.37	2.5	15	Malema
		1/50	0.42	102	26.8	63.81	0.37	2.5	16	
		1/100	0.42	108	28.4	67.62	0.37	2.5	17	
23	Naenca	1/20	0.364	94	23.6	64.84	0.37	4.6	31	Malema
		1/50	0.364	102	25.6	70.33	0.37	4.6	33	
		1/100	0.364	108	27.1	74.45	0.37	4.6	35	
24	Nataleia	1/20	6.728	94	61.8	9.19	0.28	332.6	238	Malema
		1/50	6.728	102	67	9.96	0.28	332.6	258	
		1/100	6.728	108	71	10.55	0.28	332.6	273	
25	Maposo	1/20	0.737	94	29.8	40.43	0.37	2.4	10	Malema
		1/50	0.737	102	32.3	43.83	0.37	2.4	11	
		1/100	0.737	108	34.2	46.4	0.37	2.4	12	
26	Mupari	1/20	1.788	94	39.9	22.32	0.37	21.7	50	Malema
		1/50	1.788	102	43.3	24.22	0.37	21.7	54	
		1/100	1.788	108	45.8	25.62	0.37	21.7	57	
27	Mutivasse	1/20	3.145	94	48.1	15.29	0.37	89.9	141	Malema
		1/50	3.145	102	52.2	16.6	0.37	89.9	154	
		1/100	3.145	108	55.2	17.55	0.37	89.9	162	
29		1/20	5.71	94	58.5	10.25	0.37	156.6	165	Malema
		1/50	5.71	102	63.5	11.12	0.37	156.6	179	
		1/100	5.71	108	67.2	11.77	0.37	156.6	190	
30	Namuela	1/20	0.972	94	32.6	33.54	0.30	20.9	59	Malema
		1/50	0.972	102	35.4	36.42	0.30	20.9	64	
		1/100	0.972	108	37.5	38.58	0.30	20.9	67	
33	Mulacatihe	1/20	2.087	114	50.9	24.39	0.37	68.8	173	Cuamba
		1/50	2.087	132	59	28.27	0.37	68.8	200	
		1/100	2.087	146	65.2	31.24	0.37	68.8	221	
34	Lurio	1/20	16.82	114	101.4	6.03	0.37	453.1	281	Cuamba
		1/50	16.82	132	117.4	6.98	0.37	453.1	325	
		1/100	16.82	146	129.8	7.72	0.37	453.1	360	

3.5.3 設計流量および設計水位

表 3.5.3 に、再現期間を決定するために、EAFM と合理式による推定洪水流量に基づく洪水水位、地元住民とインタビューによる高水位 HWL の比較を示す。

表 3.5.3 設計水位

Br. No.	Bridge Name	River Length (km)	River Slope (m/m)	Catchment Area (km ²)	Return Period	Rationa Formula			EAFM Method			HWL Interviewed (m)	Design HWL (m)	Remarks
						Design Discharge (m ³ /s)	Water Depth (m)	Design HWL (m)	Design Discharge (m ³ /s)	Water Depth (m)	Design HWL (m)			
12	Monapo	10.5	0.015	31.9	1/20	83	-	-	65	-	-	561.7*	561.5	
					1/50	89	3.5	561.5	70	3.1	561.1			
					1/100	94	-	-	74	-	-			
19	Lalaua	26.7	0.004	58.8	1/20	67	-	-	38	-	-	545.7	545.7	
					1/50	72	2.7	545.7	41	2.1	545.1			
					1/100	76	-	-	43	-	-			
24	Nataleia	47.7	0.014	332.6	1/20	195	-	-	-	-	-	592.9*	592.1	*1:HWL after opening widened
					1/50	212	3.1	592.1* ¹	-	-	-			
					1/100	224	-	-	-	-	-			
27	Mutivasse	26.0	0.030	89.9	1/20	141	-	-	82	-	-	596.0	595.5	*2:In case the Br. extends to 30m
					1/50	154	3.5	595.5* ²	89	2.6	594.6			
					1/100	162	-	-	94	-	-			
30	Namuela	8.2	0.063	20.9	1/20	59	-	-	33	-	-	623.9	625.8	
					1/50	64	3.8	625.8	36	3.0	625.0			
					1/100	67	-	-	38	-	-			
34	Lurio	41.9	0.001	453.1	1/20	281	-	-	-	-	-	505.3	505.9	
					1/50	325	4.8	505.9	-	-	-			
					1/100	360	5.0	506.0	-	-	-			

*: Due to the narrow opening, flood sometimes overflow at the bridge point.

3.5.4 洪水流量のための評価結果

水位評価の結果、合理式を用いた計算結果が、地元居住者からのインタビュー結果および洪水痕跡から得られる洪水水位にほぼ等しいことから、橋梁設計に用いる設計高水位は、合理式で求めた水位を適用することができる。

3.5.5 ボックスカルバートのための設計流量

上記のように、ボックスカルバートの設計においても、合理式で求められた流量が適用できる。

第4章 交通需要予測

4.1 交通量調査

本調査では、次の交通量に関する調査を実施した。1) 交通量調査 (24 時間及び 12 時間)、2) 路側 OD 調査、3) バス及び鉄道旅客調査、4) 鉄道関連調査、5) 輸送会社インタビュー調査。また、これらの調査とは別に、ANE より過去の交通量調査結果を入手した。

交通量調査結果に基づき、対象道路の年平均日交通量は以下の通りである。

調査地点	平均日交通量		季節変動係数		変換交通量		年平均日交通量
	1st (Oct)	2nd (Nov)	Oct	Nov	1st	2nd	
12h-1	2,844	3,592	1.034	1.162	2750	3091	2921
24h-1	-	453	1.034	1.162	-	390	390
12h-2	116	648	1.034	1.162	112	558	335
24h-2	106	121	1.034	1.162	103	104	103
12h-3	40	38	1.034	1.162	39	33	36
24h-3	138	255	1.034	1.162	133	219	176
12h-4	187	117	1.034	1.162	181	101	141
24h-4	390	419	1.034	1.162	377	361	369
12h-5	262	431	1.034	1.162	253	371	312

4.2 交通量の伸び率

ANE の交通量の伸び率に関する資料 (AN ASSESMENT OF ROAD TRAFFIC GROWTH) によれば、北部各州及び車種別の交通量の伸び率は以下のように設定されている。

州名	一般乗用車等 (ガソリンエンジン)			
	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
ニアサ	9.49	7.76	7.33	7.33
カーボデルガド	7.14	5.84	5.51	5.51
ナンプラ	6.86	5.61	5.30	5.30
ザンベジア	7.74	6.33	5.98	5.98
	大型車両 (ディーゼルエンジン)			
	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
ニアサ	6.14	5.61	5.93	6.25
カーボデルガド	4.62	4.22	4.46	4.70
ナンプラ	4.44	4.05	4.28	4.52
ザンベジア	5.01	4.57	4.83	5.10
	全車種			
	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
ニアサ	6.79	6.14	6.36	6.47
カーボデルガド	5.11	4.62	4.78	4.87
ナンプラ	4.91	4.44	4.60	4.67
ザンベジア	5.54	5.01	5.19	5.27

4.3 予測交通量

交通量の将来需要は、交通量調査の結果と経済分析に基づく伸び率から予測される。配分モデルには、JICA STRADA を用いた。

具体的な需要予測の手法は以下の通りである。

- a) 出発点・終着点 (OD)調査の結果と将来伸び率により、現況 OD に基づく将来需要を予測する。
- b) 本調査結果から、対象道路の改良後には、以下の交通の転換が考えられる。
 - 他の交通機関から転換する貨物と旅客
 - 他の道路から転移する貨物
- c) 将来の予測交通量は、上記 a)と b)を加えたものとなる。

上記の考え方に基づき実施した交通量予測の結果、2026年(20年後)における交通需要は、設計速度 80km/hr の場合に 1,262 台/日、100km/hr の場合に 1,324 台/日であった。

[設計速度：80km/hr]

[単位：台/日]

区間	AADT in 2006	乗用車	ミニバス	大型バス	貨物車	合計
ナンプラ-リバウエ	335	111	324	177	767	1379
リバウエ-マレマ	36	153	159	129	743	1184
マレマ-クアンバ	141	138	125	127	833	1223
区間平均	171	134	203	144	781	1262

[設計速度：100km/hr]

[単位：台/日]

区間	AADT in 2006	乗用車	ミニバス	大型バス	貨物車	合計
ナンプラ-リバウエ	335	111	367	173	795	1446
リバウエ-マレマ	36	153	209	117	783	1262
マレマ-クアンバ	141	138	125	127	873	1263
区間平均	171	134	234	139	817	1324

第5章 環境社会配慮

5.1 環境法令

モザンビーク国には、環境に関するいくつかの法令が制定されており、そのひとつである EIA 法によれば、すべての開発プロジェクトの事業者は、EIA の審査機関である環境調整省 (MICOA) の開発に関する承認を得なければならないとされている。EIA 法では、地方道路のリハビリテーションはカテゴリー A として詳細 EIA の実施を義務づけている。さらに土地法では、住民移転に関する補償を行うことを明確に規定しており、ANE は適切な補償を行うために、プロジェクト毎に 2006 年に世銀等の支援によって策定された住民移転政策枠組み (RPF) に基づいた住民移転実施計画 (RAP) を策定する計画としている。

5.2 初期環境影響評価

既存文献調査及び現地踏査による初期環境調査 (IEE) による初期環境影響評価の結果は、全体を通して環境及び社会に著しい悪影響は想定されないものの、いくつかの課題が抽出された。「住民移転」においては、道路用地内 (路肩から両側 30m の範囲) に約 5,000 件の構造物が簡易調査により確認され、計算上 80km/hr の道路線形の工事影響範囲 (COI) には約 600 の構造物があると想定されている。具体的な影響家屋数等は、ANE が 2007 年中に実施する環境社会影響評価 (ESIA) 及び初期住民移転実施計画 (PRE-RAP) で把握される計画である。

「アフリカゾウの移動回廊」に関しては、農業省、国際自然保護連合 (IUCN)、世界自然保護基金 (WWF) 等のコメントによれば、それら群れは小規模であり、かつ対象道路を横断する区間確認されていないことから本プロジェクトの直接的影響はほとんどないと思われるが、道路開発に伴う人間活動の拡大、森林伐採、密猟等の二次的な影響は増加するとのことであった。このため、二次的影響の対応については ANE のみならず関連機関の適切な影響緩和策が必要である。

さらに道路を含む開発プロジェクトに伴う、「人の移動」がもたらすエイズ等の性感染症の拡大は、アフリカ諸国では大きな問題となっていることから、ANE 及び関連機関による、周辺住民や工事労働者への適切な性教育や対応策が必要である。

5.3 EIA 実施に関する提言

原則的に本プロジェクトに関する EIA は「モ」国の EIA 法及びガイドラインに基づき

実施されるが、さらなる社会環境配慮の必要性から、AfDB、JBIC 及び JICA の EIA ガイドラインを踏まえた項目を EIA の TOR (案) に追加している。

この提言を踏まえ、ANE の環境セクション(UASMA)は、EIA に関する活動に関して、本 TOR (案) をベースにしてローカルコンサルタントと契約を行った。今後の EIA のスケジュールでは、2007年11月頃を目処に EIA の審査機関である環境調整省(MICOA)に環境社会影響評価報告書(ESIA)を提出し、2007年中に承認を得る計画である。住民移転実施活動(RAP)に関しては、本 FS 段階では詳細設計がおこなわれていないことから初期的住民移転実施計画(PRE-RAP)を策定し、2008年以降に実施される詳細設計を踏まえて詳細住民移転実施計画(Detailed-RAP)を分割策定する計画である。

第6章 設計基準の適用

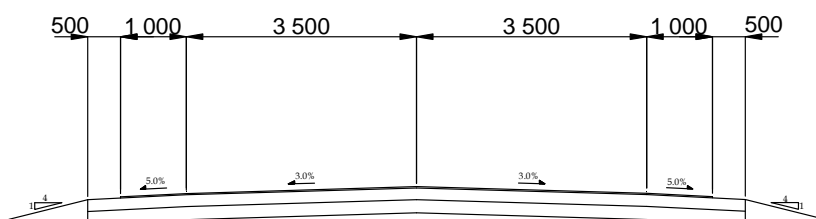
6.1 概要

以下に示す内容を確実に担保するために、適切な設計基準について検討を行う。

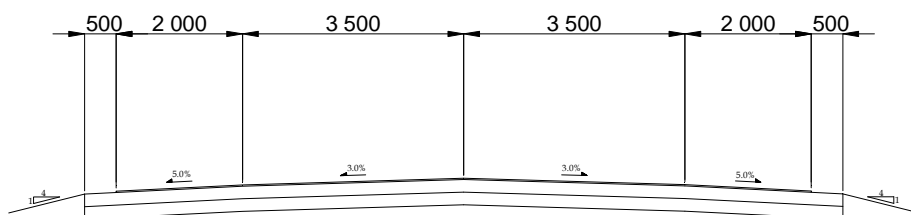
- 適切な視距、道路空間の確保等による、快適性と高いサービス水準の提供
- 経済的な道路計画・設計の実施
- 統一性のある道路計画・設計の実施
- 安全の高い道路構造物の計画・設計の実施

6.2 道路設計の適用基準

道路の幾何構造基準については、社会環境への影響を踏まえた上で提案される設計速度に対して、SATCCの基準値を用いることとした。また、標準的な幅員については、対象道路と同じ回廊を形成するナンプラ-ナカラ道路と同じ構成とした。



ナンプラ-ナカラ間の標準横断 (一般区間)



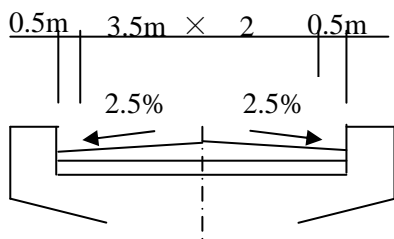
ナンプラ-ナカラ間の標準横断 (市街地区間)

舗装設計に用いる基準も幾何構造と同様にSATCCの舗装設計基準を用いることとした。

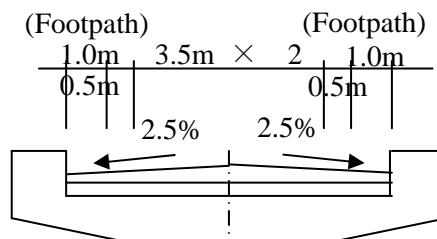
6.3 横断構造物設計の適用基準

ANEでは、英国設計基準を基に作られたSATCCの設計基準を使用しているが、未だにポルトガル時代の設計基準によって照査を行っている。このような状況を考慮した上

で、構造物の設計基準として SATCC を用いることとした。
橋梁部の幅員構成については、沿道状況の違い（住居地域とその他地域）、橋長によつて、異なった幅員を採用することを提案した。



住居地域以外の橋



住居地域における橋及び橋長の長い橋

また、横断構造物の計画に使用される流量計算の確率年については、ANE のガイドラインの中で、以下の通り提案されている。

計画流量	確率年
$20\text{m}^3/\text{s} > Q$	20
$20\text{m}^3/\text{s} < Q < 250\text{m}^3/\text{s}$	50
$Q > 250\text{m}^3/\text{s}$	100

第7章 道路及び橋梁概略設計

7.1 概要

本章では、道路及び橋梁現況調査、水文調査、地質調査等の結果に基づき、道路整備の基本方針、整備の代替案等に関する検討を実施し、適切な改良方法について提案を行った。

7.2 代替案の抽出

1) 道路改良方針

本調査は、約350kmの延長を持つナンプラ-クアンバ間道路の適切な改良を目的としたものである。本道路は、ナカラ回廊の一部を形成する重要な路線であるにもかかわらず、財政的な問題のため、定期的な維持管理、道路改良が実施されてこなかった。その結果、雨期の通行が困難であるなどの重大な問題が発生している。

調査団は、ANEとの協議及び現地調査を通して、以下の基本方針を確認した。

- 将来の需要に対応し、通年通行が可能な第1次道路の構築
- 自動車交通による交通事故のリスクを軽減した道路の構築

なお、道路の改良に当たっては、SATCC基準を満足することを基本とするが、同時に社会、自然環境への影響を最小化することとする。このため、以下の道路線形計画の基本方針についてANEと協議し、同意を得た。

- 既存の市街地や大きな集落を通過する区間については、設計速度にこだわらず既存の中心線を変更しない。
- 他の区間では、既存中心線と極力一致させることを基本とするが、設計速度に対するSATCCの基準を満足させる。
- 初期投資の最小化を図るため、橋梁現況調査で使用可能とされた橋梁については改修を行わない計画とする。

上記の方針を踏まえ、以下の道路線形について検討を行った。

代替案-1：最小改良案（設計速度：80km/h）

代替案-1は、線形改良を最小とするために、設計速度80km/hとするものである。この際、ナンプラ、ラパレ、ナミナ、ナミゴーニャ、リバウエ、マレマ、ムチュアリ、ルリオ、クアンバの都市部及び集落部について、舗装化は考慮するが、中心線の変更は行わない。

代替案-2：最大改良案（設計速度：100km/h）

代替案-2は、設計速度を100km/hとして、大幅な線形改良を許容するものである。この際、ナンプラ、ラパレ、ナミナ、ナミゴーニャ、リバウエ、マレマ、ムチュアリ、ルリオ、クアンバの都市部及び集落部について、代替案-1と同様に舗装化は考慮するが、中心線の変更は行わない。

検討の結果、交通安全、建設コスト、社会（住民移転及び補償等）への影響、交通運用管理の観点から、適切な設計速度として80km/hが提案された。

2) 舗装の改良方針

舗装設計は、以下の整備方針に基づき検討された。

- 将来需要に応じた適切な舗装構造を採用する。
- 地元住民等による維持管理に配慮した現地材料の使用を考慮し、ライフサイクルコストを最小化する舗装構造とする。

調査対象地域は湿潤地域に分類され、それを考慮した上で以下の舗装構造が提案される。

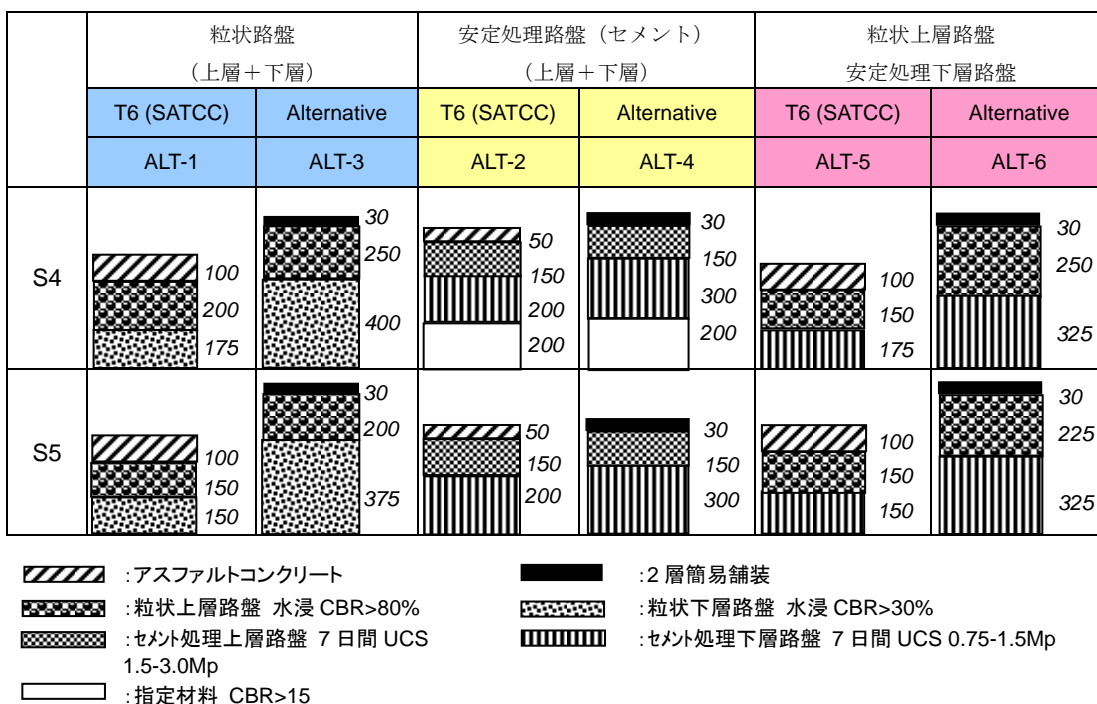
路盤 代替案-A：粒状路盤

代替案-B：安定処理路盤

代替案-C：粒状路盤（上層）＋安定処理路盤（下層）

表層 代替案-A：SATCC 基準に基づくアスファルトコンクリート

代替案-B：ナンプラ-ナカラ間道路と同様の簡易舗装



建設コスト及び内部収益率(EIRR)に基づく検討の結果、ALT-3(粒状路盤+簡易舗装)の舗装構成が最も経済性に優れる。

3) 横断構造物の改良方針

橋梁及び横断構造物の工事費は、全体工事費の中に大きな比率を占めることとなる。したがって、代替案を含めた横断構造物の計画は設計段階での重要事項である。本調査では、橋梁現況調査結果に基づき、以下の方針で横断構造物の計画を行う。

方針-1: 2車線の有効幅員を確保する。

方針-2: 老朽化及び幅員不足である橋長の短い橋はボックスカルバートに置き換える。

方針-3: 計画流量に対して必要な桁下空間を確保する。

方針-4: 幅員の不足する中規模橋梁については架け替える。

7.3 道路概略設計

1) 線形の再調整

調査団は、道路整備が社会環境や自然環境に与える影響を詳細に把握するために、航空写真測量を実施した。その後、社会環境及び自然環境への影響を更に軽減するために、以下の追加方針に基づき、航空写真による線形の修正を実施した。

- 可能な限り大径木への影響を避ける。
- 市街地及び大集落以外の地域でも、できるだけ社会的影響を軽減する。

航空写真に基づく線形の再調整の結果、社会的影響を更に軽減することができた。

2) 道路排水施設

現況の道路は、周辺の地盤より低い位置にあり、その結果、多くの区間で土側溝の浸食等が発生している。この浸食は、使用している材料や表面を流れる水の流速等、様々な原因で発生する。本調査での検討の結果、道路の縦断勾配が0.3%を超え、流速が0.6m/s以上となる区間には、コンクリート構造の側溝が提案される。また、市街地区間については、舗装等の道路構造の保護、スムーズな走行の確保の観点からU型側溝(蓋付)とする。

横断構造物の内、カルバートの設置については、以下の通りとした。

- 既存カルバートについては、全て新設カルバートに置き換える。
- 横断構造物が不足する箇所には、新たなカルバートを追加する。

3) 道路安全施設

交通量の増加及び走行性の向上により、交通事故の増加が懸念されたため、本調査では、道路標識、区画線、横断歩道等、適切な交通安全施設を設置した。

7.4 橋梁概略設計

1) 概要

前述した横断構造物の改良方針の3及び4に従い、各橋梁の代替案について検討を行った。

2) 各橋の改良代替案

各橋の改良代替案を表7.4.1～7.4.6に記す。

表 7.4.1 モナボ橋改良代替案

1. 橋名 : No.12 モナボ橋 (159+560)		
2. 既設橋の概要 : L=11.5m, W=7.3m, RC スラブ		
3. 代替案		
	代替案の概要	検討結果
案 A	計画流量を満足する新橋に架け替える。 Br. L=25m (12.5m x 2) W=8m, RC ホロースラブ	採用
案 B	計画流量を満足するよう、既設橋を継ぎ足す。 Br. L=25m(7.25(新設)+11.5(既存)+7.5(新設))	不採用
案 C	既設橋前後に計画流量を満足するようカルバートを設置する。	不採用

表 7.4.2 ララウア橋改良代替案

1. 橋名 : No.19 ララウア橋 (186+740)		
2. 既設橋の概要 : L=28.0m (8.6+9.9+10.4), W=3.6m, RC スラブ		
3. 代替案		
	代替案の概要	検討結果
案 A	2車線を確保できる橋梁に架け替える。 -Br. L=30m(15mx2), W=8.0m, RC ホロースラブ	採用
案 B	既設橋の横に不足する1車線分の橋梁を新設する。 -Br. L=30m(15mx2), W=4.5m, RC ホロースラブ	不採用

表 7.4.3 ナタレイア橋改良代替案

1. 橋名 : No.24 ナタレイア橋 (225+600)		
2. 既設橋の概要 : L=22.6m(7.5m x 3), W=7.3m, RC スラブ		
3. 代替案		
	代替案の概要	検討結果
案 A	計画流量を満足する新橋に架け替える。 - Br.L=48m(9+15x2+9), W=8m, RC ホロースラブ	採用
案 B	計画流量を満足するよう、既設橋を継ぎ足す。 - Br.L=48m (13.2(新設)+7.5x3(既設)+13.2(新設))	不採用
案 C	既設アプローチ道路部をコンクリート舗装するとともに、護岸を補強する。	不採用

表 7.4.4 ムティバセ橋改良代替案

1. 橋名 : No.27 ムティバセ橋 (234+810)		
2. 既設橋の概要 : L=24.3m(6.3x4), W=3.4m, RC スラブ		
3. 代替案		
	代替案の概要	検討結果
案 A	計画流量を満足する新橋に架け替える。 - Br.L=30m(15mx2), W=10m (歩道含む)	採用

表 7.4.5 ナムエラ橋改良代替案

1. 橋名 : No.30 ナムエラ橋 (262+870)		
2. 既設橋の概要 : L=30.6m, W=4.2m, ベイリー橋		
3. 代替案		
	代替案の概要	検討結果
案 A	2車線を確保できる橋梁に架け替える。 - Br.L=30m(6.5+13.0+6.5), W=8.0m, RC-ホロースラブ	採用

表 7.4.6 ルリオ橋改良代替案

1. 橋名 : No.34 ルリオ橋 (309+400)		
2. 既設橋の概要 : L=94.2m (15.7 x 6), W=1.1+3.6+0.7, RC T 桁橋		
3. 代替案		
	代替案の概要	検討結果
案 A	2車線を確保できる橋梁に架け替える。	採用
案 B	既設橋の横に不足する1車線分の橋梁を新設する。	不採用
案 C	段階建設 第1段階 : 2車線分の下部工と1車線分の上部工を施工 第2段階 : 需要が増加した段階で残り1車線分の上部工を施工	プロジェクトの経済評価の結果により考慮

第8章 概略施工計画・事業費積算

8.1 施工計画

本プロジェクトの主要工種は道路工事および橋梁工事に大別できる。調査対象道路の延長はナンブラからクアンバまでの約350kmである。本調査で実施した概略施工計画は、工事区間を図8.1.1に示すとおり3工区に分けて実施した。

また、図8.1.1には本プロジェクトにおける重要拠点(工事材料、機材、プラントなどの供給地や路線内の主要都市など)とその役割も記載されている。今後、本道路沿線における新規の砕石場調査・開発は、事業費低減を検討する際の有効なアプローチとなる。

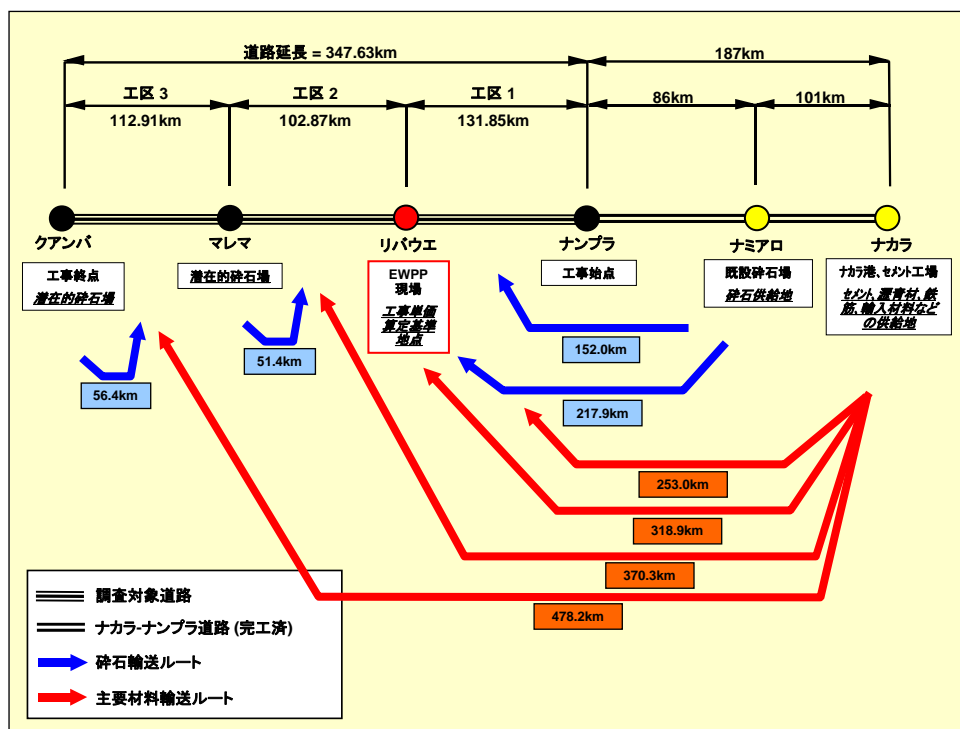


図 8.1.1 重要拠点位置図とその役割

本プロジェクトの施工スケジュールは、概算工事数量、調査対象地域の気候条件、「モ」国における非労働日および他のローカル条件を考慮して計画した。施工期間は各区間とも36ヶ月を予定している。

8.2 事業費積算

本プロジェクトの概算事業費は概略設計結果、概算工事数量および8.1で述べた概略施工計画を基にして算出した。また、各工事単価は「モ」国において過去に実施された類似プロジェクトや、今年度パイロット・プロジェクトとして実施されたリバウエ市内道路の緊急リハビリ事業 (Emergency Work as Pilot Project) で用いた単価を検討・分析した上で決定した。

事業費算出結果 (全体総括表、橋梁工事費) および 1km 当り事業費を表 8.2.1～8.2.3 に示す。

表 8.2.1 概算事業費総括表 (設計速度=80km/h; ALT-3)

(通貨: 米ドル)

号	工種	工区1	工区2	工区3	合計	% (1-10)	
		ナンプラ ～ リバウエ 131.85 km	リバウエ ～ マレマ 102.87 km	マレマ ～ クアンバ 112.91 km			
0	補償費	443,675	346,158	379,942	1,169,775		
1	準備工	11,882,980	9,776,507	11,598,963	33,258,450	28.7%	
2	土工	5,930,179	3,802,568	2,958,588	12,691,336	10.9%	
3	舗装工	16,707,209	10,991,198	14,168,338	41,866,745	36.1%	
4	排水工	4,018,899	4,926,522	6,195,310	15,140,730	13.1%	
5	付帯工	175,198	176,688	292,253	644,139	0.6%	
6	雑工	252,626	59,068	292,412	604,106	0.5%	
7	橋梁	0	2,337,294	2,703,350	5,040,644	4.3%	
8	工事用道路	1,262,692	1,028,483	1,059,032	3,350,207	2.9%	
9	常備工事	697,331	573,717	680,664	1,951,712	1.7%	
10	社会関連費用	507,408	417,461	495,280	1,420,149	1.2%	
合計 (1-10)		41,434,523	34,089,506	40,444,189	115,968,218	100%	
11	予備費	10%	4,143,452	3,408,951	4,044,419	11,596,822	
工事費合計 (1-11)			45,577,975	37,498,457	44,488,608	127,565,039	
12	コンサル費用	8%	3,646,238	2,999,877	3,559,089	10,205,203	
事業費合計 (1-12)			49,224,213	40,498,333	48,047,697	137,770,243	
13	間接税	17%	8,368,116	6,884,717	8,168,108	23,420,941	
事業費合計(間接税含む) (1-13)			57,592,329	47,383,050	56,215,805	161,191,184	
14	(13)事業費 + (0)補償費		58,036,004	47,729,207	56,595,747	162,360,959	

表 8.2.2 橋梁建設費 (通貨：米ドル)

工区	橋梁 番号	河川名	支間割・橋長	橋種	建設費
2	12	モナポ	2@12.5=25.0m	RCホロースラブ	452,123.97
	19	ララウア	2@15.0=30.0m	RCホロースラブ	522,422.84
	24	ナタレイア	9.0+2@15.0+9.0=48.0m	RCホロースラブ	710,680.92
	27	ムティバセ	2@15.0=30.0m	RCホロースラブ	652,066.08
3	30	ナムレイア	8.0+14.0+8.0=30.0m	RCホロースラブ	602,003.26
	34	ルリオ	31.3+31.4+31.3=94.0m	PC-I 桁	2,101,346.61
				合計	5,040,643.69

表 8.2.3 1km 当り事業費 (通貨：米ドル)

費用種類	工区 1	工区 2	工区 3	合計
工事費 (1-10)	\$314,255 /km	\$331,384 /km	\$358,198 /km	\$333,597 /km
予備費込工事費 (1-11)	\$345,681 /km	\$364,523 /km	\$394,018 /km	\$366,956 /km
事業費 (1-12)	\$373,335 /km	\$393,685 /km	\$425,540 /km	\$396,313 /km
間接税込事業費 (1-13)	\$436,802 /km	\$460,611 /km	\$497,882 /km	\$463,686 /km
間接税込事業費 + 補償費 (1-14)	\$440,167 /km	\$463,976 /km	\$501,247 /km	\$467,051 /km
工事費 + 補償費 (0-10)	\$317,620 /km	\$334,749 /km	\$361,563 /km	\$336,962 /km

第9章 事業実施計画の策定

9.1 はじめに

本章は、事業を実施する上で支払い額と維持管理費用をもとに、事業実施計画と事業支出状況を説明したものである。なお、支払い額や維持管理費用は経済分析の結果から成り立っている。

9.2 事業実施計画

現在、AfDB と JBIC は、本プロジェクトの工事に協調融資をする考えである。本プロジェクトのスケジュールには、詳細設計を含む技術的な対応が含まれている。計画したプロジェクト実施スケジュールは、図 9.2.1 に示す。

9.3 支払いスケジュール

実施スケジュールをもとに、支払いスケジュール（キャッシュフロー）は表 9.3.1 に示すように 20 年間とし、建設費と維持管理費等が含まれている。なお、表 9.3.1 は初期プロジェクト監理費、建設費そして将来の維持管理費でまとめている。

表 9.3.1 支払いスケジュール

年	建設工事前		建設時					運営	全体				
	A	B	E/S (SV)		土木工事		他	Physical Contingency	維持管理 &モニタリング	A	B	合計	
2007										0	0	0	
2008	1,667,000									1,667,000	0	1,667,000	
2009			1,706,200		41,914,000			4,191,400		47,811,600	0	47,811,600	
2010			1,706,200		41,914,000			4,191,400		47,811,600	0	47,811,600	
2011			1,706,200		20,957,000			2,095,700		24,758,900	0	24,758,900	
2012									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2013									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2014									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2015									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2016									60,622,000	0	60,622,000	2,331,615	
2017									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2018									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2019									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2020									60,622,000	0	60,622,000	2,331,615	
2021									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2022									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2023									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2024									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2025									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2026									60,622,000	0	60,622,000	2,331,615	
2027									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2028									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2029									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2030									9,953,000	0	9,953,000	382,808	
2031									60,622,000	0	60,622,000	2,331,615	
Total	1,667,000		5,118,600		104,785,000			10,478,500		401,736,000	122,049,100	401,736,000	137,500,488

注記：

- すべてコストは、財務上のコストであり、“他”は土捨て場費用や事業監理費が含まれている。
- A: コンポーネント A は輸入品目であり、現地調達品目ではない。
- B: コンポーネント B は現地調達品目と輸入品目を含んだ国内費目である。
- E/S: コンサルタント費用、SV: 建設工事管理

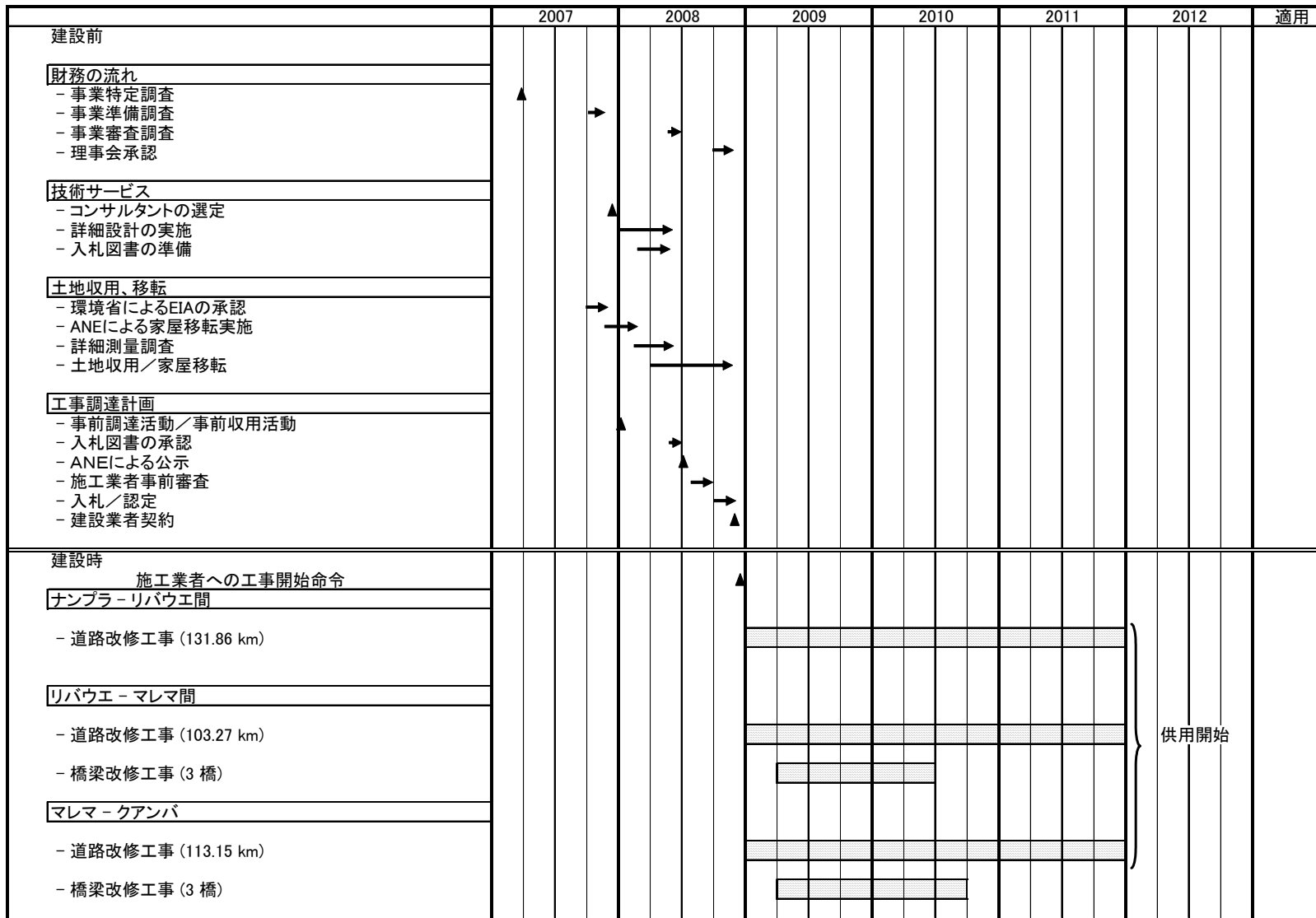


図 9.3.1 業務実施スケジュール

第10章 経済財務分析

本章では、前章で策定された最適計画に基づき、経済分析、財務分析及びリスク分析（感度分析）を実施した。

10.1 プロジェクトの経済分析

10.1.1 経済分析の方針

便益に算入する効果項目のうち、道路整備の経済評価では、主な下記の項目のうち、①及び②の要素を計測可能な便益として定量化した。

- ① 車両の走行費用の節約と旅客や貨物の時間節約
- ② 維持管理費等の節約効果

一方、経済評価でのコストは、Without case と比べた With case における追加的なコストのみを算入し、評価期間中のコストを年ごとのキャッシュフローとして算定した。

評価分析は、本プロジェクトからの推計経済便益とプロジェクトの費用から算定される経済的内部収益率 (EIRR)、便益費用比 (B/C) 純現在価値 (NPV)等の評価指標を用いて行い、モザンビーク国のマクロ経済的視点での経済的実施妥当性を検討した。

なお、本調査では、ANEにおいて一般的なフィージビリティ算定手法として採用している RED/HDM-4 による解析を行った。

10.1.2 分析の前提条件

経済分析は、分析対象期間を 20 年間とし、また割引率を 12%として、割引した便益とコストの差を用いて行った。

10.1.3 分析結果

対象プロジェクトの経済分析では、経済的にみて実施可能なものであることが裏付けられた。B/C も 1（または IRR=12%）を上回るからである。

表 10.1.1 分析結果

工事区間	延長 (km)	舗装タイプ	建設費 US\$/km	経済分析値		
				NPV	B/C	EIRR
ナンプラ-リバウエ	131.6	DBST + 粒状路盤	317,620	21,094	1.59	19.8%
リバウエ-マレマ	102.9	DBST + 粒状路盤	334,749	15,389	1.53	19.0%
マレマ-クアンバ	112.9	DBST + 粒状路盤	361,563	13,951	1.40	17.5%
合計	347.4	DBST + 粒状路盤	336,962	50,433	1.51	18.8%

出典：調査団

10.1.4 感度分析

評価結果に大きな影響を与える要素である、投資コストの上昇、運営および監理 (O&M) コストの上昇、需要の増減等によるプロジェクトのコスト、便益の増減に与える影響を分析した上で、コスト、便益の増減の可能性を検討した。検討に基づいてコスト、便益の増減 (20%の増減) を想定して、評価指標の算定結果への影響を分析した。

感度分析から明らかなように、交通量及び事業費が仮に 20%増減してもプロジェクトの実現可能性に疑いはないことが証明された。

表 10.1.2 感度分析の結果 (単位 EIRR : 経済内部収益率)

ケース	仮定内容	工事区間			
		N-R	R-M	M-C	合計
ベース	舗装道路 (DBST + 粒状路盤)に改良	19.8%	19.0%	17.5%	18.8%
1	交通量増加 +20%	23.0%	22.1%	20.5%	21.9%
2	交通量減少 -20%	16.2%	15.5%	14.2%	15.3%
3	投資額減少 -20%	23.8%	22.8%	21.2%	22.6%
4	投資額増加 +20%	16.8%	16.1%	14.8%	15.9%

出典：調査団

10.1.5 Multi Criteria Analysis (MCA)について

ANE では、優先プロジェクトの選定に当たっては、下記の 4 クライテリアを評価し、それぞれのウエイト付けを行いその合計ポイントで評価するマルチクライテリア分析 (MCA) が用いられている。ベースケースの場合、下記に示す経済性が 40%、ネットワークが 20%、アクセシビリティが 20%、社会分野を 20%と設定して評価が行なわれている。

- 経済的妥当性 (Economic Feasibility)
- ネットワーク接続性 (Connectivity)
- アクセシビリティ (Accessibility)
- 社会便益 (Social Weight)

2007 年から実施予定の RBMMP Phase2 での投資計画では、本件対象区間である Cuamba-Nampula 間は、予算措置がなされていない整備候補プロジェクトで最も高いランクが付けられている。

表 10.1.3 MCA による分析結果

評価クライテリア	順位/得点
MCA 順位 (整備候補プロジェクト中)	2nd
基準ウェイト	86
EIRR (無)	77
EIRR (低)	76
社会利益に重点を置いた場合	81

出典: ANE

10.1.6 非経済的指標に基づく評価

プロジェクトの効果をより包括的に評価するため、経済的指標では定量化できない便益を検討した。非経済的指標としては、低所得者に対する交通便益、アクセシビリティの向上、雇用創出効果、および大気汚染の低減などがある。

低所得者の交通便益は、バス交通が中心となる。つまり低所得者にとってはバスが主要な交通手段となっている。バス利用者の乗車時間の減少度を検討した結果、幹線道路の開発のみならず、地域道路の改良が、バス利用者の時間削減、すなわち低所得層に対して重要な意味を持つことがわかった。

アクセシビリティの向上効果は、プロジェクト道路周辺の居住人口の規模を計算して推定した。その結果、本道路プロジェクトのような地域道路開発は、より多くの住民の便益に寄与し、同時に住民に対する直接的な便益という点で重要性をもつことが判明した。道路整備によるアクセシビリティの向上は、病院、警察等へのアクセス圏域の拡大により判断できる。プロジェクト実施による雇用創出効果は、沿線住民に対するプラスの影響である。なぜなら、失業対策は地方都市部における重要な施策の一つだからである。本プロジェクトの実施により、北部地域の総人口約1千万人が雇用機会の増大の恩恵を受けることが想定される。

道路整備により車両速度が最適化されると、車両走行時の排ガスの排出レベルが低減される。本プロジェクトの実施により、2012年において炭素酸化物、窒素酸化物、二酸化炭素の減少につながると試算される。全ての国で、二酸化炭素の削減が主要課題となっている今日、道路整備は、国内の交通問題にとどまらず、地球的な環境問題の解決に寄与する。

10.2 プロジェクトの財務分析

10.2.1 Road Sector Strategy 2007 - 2011 (RSS)

モザンビーク国道路セクターの整備計画である Road Sector Strategy 2007 - 2011 (RSS)に基づき、ANEの維持管理等に係る資金計画を検討した。その際、本調査で判明したモザンビークにおける道路維持管理に係る財源の実態を反映した。また、維持管理業務を民間会社へ委託するケースも想定して分析を行った。

「モ」国では、道路利用者による負担で維持管理に要する財源を賄うシステムが構築されており、システムを管轄する実施機関として道路基金 (FE) が ANE と同時に

設立され、完全に独立した機関となっている。実際には、利用者が支払うガソリン税を財務省が徴収し、FEの特別口座へ入金され、そこから道路基金へ振り替えられることで、特定財源として確保されている。その他、外国登録車輛からの国内通過料、有料道路・橋梁通行料も道路財源として組み込まれる。他方、自動車登録料、コンセッション契約料などは一般会計への歳入となっているが、歳入が歳出を上回っている状況になく、その不足分は主にIDAによる融資等の国際機関および二国間援助により補填されている。

なお、本調査の結果を踏まえて、AfDBとJBICの協調融資であるEPSA案件として採択される可能性があるため、その融資条件に基づく資金援助の計画も検討した。

10.2.2 PRISE 2007-2009

表 10.2.1 PRISE 2007 -2009 による道路セクター整備短期計画 (百万米ドル)

内容	計画支出	財源				合計
		道路基金	「モ」国政府	SBS ¹	ドナー	
間接費	\$69.6	\$29.9		\$15.3	\$24.4	\$69.6
維持管理	\$263.9	\$165.1		\$98.2	\$0.5	\$263.9
改修・改善	\$709.8		\$139.1		\$570.5	\$709.8
合計	\$1043.3	\$195.0	\$139.1	\$113.5	\$595.6	\$1043.3

出典: PRISE

10.2.3 道路整備財源

表 10.2.2 道路基金の短期収支予想 (百万米ドル)

財源別	暦年			
	2007	2008	2009	7年 ² 合計
ガソリン税率 (米セント/リッター)	13.0	13.5	14.0	
ガソリン消費量予測 (百万リッター)	410	415	420	
ガソリン税収入	\$53.3	\$56.0	\$58.8	\$168.1
有料道路料金	\$7.0	\$7.0	\$7.0	\$21.0
運転免許交付料 (予測)	\$2.0	\$2.1	\$2.2	\$6.3
合計 (免許交付料除く)	\$60.3	\$63.0	\$65.8	\$189.1
合計 (免許交付料含む)	\$62.3	\$65.1	\$68.0	\$195.4

出典: ANE

¹ Sector Budget Support

10.3 経済財務分析の結論と提言

対象プロジェクトの経済分析では、「モ」国の経済開発戦略に沿って、プロジェクトの実施を促進すべきものであることが裏付けられた。経済分析指標値の B/C が 1.0、かつ、EIRR が 12% を上回るからである。また、感度分析から明らかなように、交通量及び事業費が仮に 20% 増減してもプロジェクトの実現可能性に影響するようなリスクは想定されないことも裏付けられた。

本調査の結果を踏まえて、対象プロジェクトが JBIC と AfDB の協調融資である EPSA 案件として採択される可能性があるため、その融資条件に基づく資金援助の計画を考慮して経済財務分析を行った。

この調査では、運転手がガソリン代を支払っているにもかかわらず、道路関連の予算に充当されていない一部の燃料税収入を追加の資金源として提案した。また、プロジェクト実施のリスクを財務面で検討し、一連のリスク低減措置を推奨した。まず、財務管理ユニットを設置し、有能な人間をユニットの専任管理者に任命する。この管理者は、ANE で利用できる予算をこのプロジェクトに振り向け、さらに、一部の燃料税を組み入れるように道路基金や国際援助機関からの支援を仰ぎ、政府関連部門との調整を行う。それでも事業資金が大幅に不足する場合は、実施工程の見直しを検討するなどの措置をとることも提案したい。

第11章 道路維持管理及び交通管理

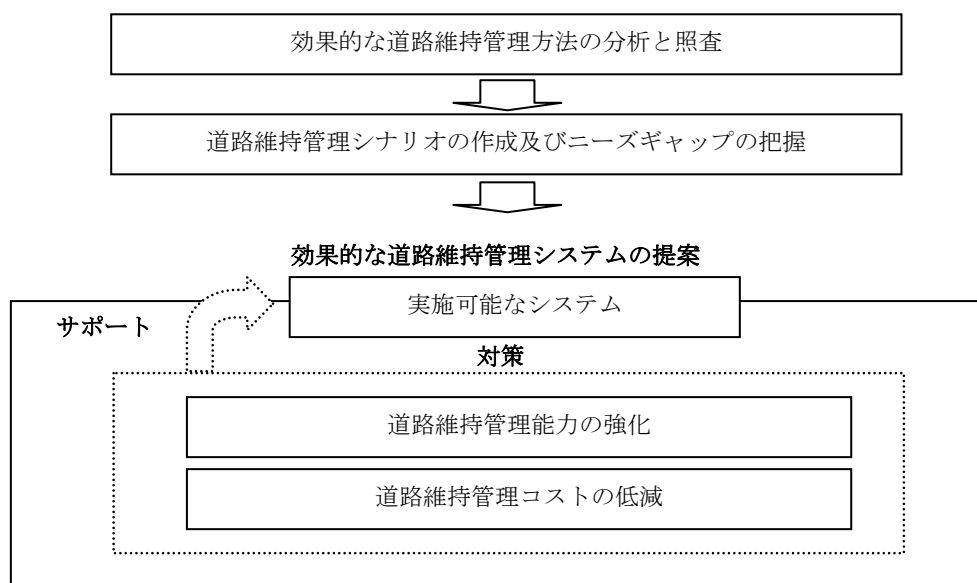
11.1 概要

本章では、プロジェクトの目標を達成するために、対象道路の供用後における維持管理、及び交通管理を提案するものである。

11.2 効果的な道路維持管理のシステム

1) システム構築の方法

本提案は、より効果的な道路維持管理のシステムを構築するものであり、そのアプローチ方法は以下の図のとおりである。



2) 効果的な道路維持管理システムの具現化

(1) 維持管理優先度の決定

ANE 本部は、HDM-4 等を用いて道路維持管理の優先順位を確定し、適切な予算計画を立案することが必要である。優先順位の決定に際しては、ANE 地方事務所より、以下のデータを継続的に入手しなければならない。

- 道路のインベントリー調査結果

- 道路の状態調査結果
- 交通量調査結果

(2) 標準的な道路維持管理計画の確立

標準的な道路の維持管理計画を立案するためには、これまでの維持管理作業の単価等を分析することが必要である。ANE は、既に道路維持管理の標準単価等を保有しており、また RSS で標準的な手続き方法について示されている。

(3) 道路維持管理の能力強化

公共事業住宅省の管轄する道路トレーニングセンターでは、公共及び民間の道路技術者を対象に、様々な専門コースを用意し、道路技術に関する能力向上に大きな役割を果たしている。しかし、道路マネジメント、エンジニアリング、工事管理、モニタリング及びメンテナンスのコースでは、公共の技術者、建設会社、コンサルタントの様々なレベルの技術者に対応したコースが望まれている。

(4) 道路維持管理マニュアルの作成

ANE は、道路維持作業の管理業務を民間コンサルタント会社へ外部委託している。現在、未舗装道路の維持管理計画、調達、契約管理、及び局部改修に関するマニュアルが作成されているが、今後、舗装道路に関する維持管理マニュアルの作成が必要である。

11.3 交通管理

1) 軸重管理

現在の過積載取り締まりは、幹線道路上に配置された軸重観測所で行われている。軸重観測所の設置は、過積載車両の取り締まりに対して有効な方法である。その他、以下の方法が提案される。

- 厳格な積載基準の運用
- 必要な箇所への軸重観測所の設置
- 運送会社等、関連する企業に対する教育

2) 交通安全

交通安全に関する主要な課題は以下の通りである。

- 運転手のスキルの向上

- ヘルメットやシートベルトの着用
- 飲酒運転や速度違反への取り締まり
- 歩行者、自転車、バイクに対する夜間の視認性の向上
- 標識や反射板等の設置

上記の課題については、ANE、警察等の関連組織によって管理されるべきであるが、多くの問題は道路管理者である ANE の管轄を外れ、INAV の責任範囲である。

死亡事故を減少させるために、以下の対策が提案される。

- マスメディアを用いたキャンペーン
- 交通安全に対する認識向上及び地域・学校における交通安全教育
- 厳格な運転免許の発行、及び更新
- 交通違反への罰則強化
- 厳格な車両登録、車検制度の導入

第4部： 地域開発計画

第1章 地域の現況

調査対象地域は、ナンプラ州とニアサ州にまたがっている。ナカラ港よりナンプラ州とニアサ州を通りマラウイ国まで連絡しているナカラ回廊は、モザンビーク北部地域の豊かな農業地帯と重要な都市や町を結ぶ幹線となっている。雨期には1,200から2,000 mmもの雨量があり、広大な耕作可能地が広がっている。しかしながら、この幹線道路は舗装がされていないため、雨期には通行が不可能となることから、雨期の期間の地域で生産される農作物の輸送に大きな影響を与えている。表1.1.1は対象地域の社会経済指標を示す。

下図は、モザンビークの3地域のGDPを示した図であるが、南部地域に経済活動が集中しており、北部地域は立ち遅れていることが分かる。GDPの47%は南部地域（マプト市だけでも21%）に、続いて中部地域が32%、北部地域は僅か21%のシェアしかない。

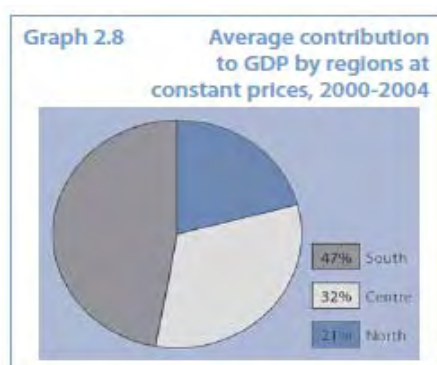


図 1.1.1 地域別 GDP

出典: Mozambique National Human Development Report 2005

表 1.1.1 調査対象地域の社会経済指標

	ナンブラ	ニアサ	全国
人口 -INE 推計 (2004)	3,563,220	966,580	19 million
18才未満人口(2004)	1,832,340	519,330	9,613,470
貧困ライン以下の人口割合 (2003)	52.6%	52.1%	54%
5才以下死亡率 per 1000 (2003)	220	206	178
幼児死亡率 per 1000 (2003)	164	140	124
0-5才児の栄養失調率 (stunting) (2003)	42.0%	47.0%	41.0%
給水施設へのアクセス率 (2003)	32.2%	30.2%	35.7%
衛生施設へのアクセス率(2003)	26.2%	70%	44.8%
15-49才の HIV/AIDS 感染率 (2004)	9.2%	11.1%	13.6%
小学校就学率 (2003)	46.3%	47.3%	61%
大人非識字率(2003)	65.1%	64.4%	53.60%
女性非識字率 (2003)	81.4%	68%	68%
出生率 (2003)	6.2	7.2	5.5
ラジオ普及率 (2003)	48.3%	43%	45.5%

出典: UNICEF Moz.

第2章 既往地域開発計画と開発状況

2.1 全国及び地域開発計画及び開発状況

2.1.1 既往開発計画

調査対象地域の既往の開発計画は次のものがある。

- 1) 全国及び広域レベル
 - PARPA II (絶対的貧困撲滅のためのアクションプラン)
 - MDG (ミレニアム開発目標)
 - NEPAD (アフリカ開発に関する新たな協調関係)
 - SADC (南部アフリカ開発委員会)
- 2) 地域レベル
 - ナンプラ州およびニアサ州総合開発計画
 - ラパレ、メクブリ、リバウエ、マレマおよびクアンバ郡総合開発計画
 - ナンプラ市開発計画

2.1.2 主なプロジェクトの開発状況

色々なセクターにわたり、沢山のプロジェクトが調査対象地域で進行中である。殆どの大規模プロジェクトは、ドナー諸国・諸機関の支援を受けており、また、その実施には、多くの NGO の貢献が見られる。主なプロジェクトとしては下記がある。AfDB (ASNANI 給水プロジェクト, 農村電化プロジェクト-III, 教育 IV プロジェクト)

- UNDP (Decentralized Planning and Financing Program, ADELNA)
- 世銀 (Municipal Development Project)
- USAID (Rural Incomes Program, Trade and Investment Program, Health Program: Family planning)
- オランダ (MAP OSUWELA II - 教員のトレーニング, MAP Nisome Fellowships Nampula: 高等教育)
- スイス (Decentralization/Democratization: Government administration, 北部地域開発: Rural development)
- 英国 (Insecticide Treated Net Roll-Out: マラリア対策)
- ノルウェイ (大豆生産促進プロジェクト: Industrial crops/export crops)

対象地域で活動している主な NGO やエージェントには、CARE International, CLUSA, SNV, World Vision, Save the children, Felocidade, Olipa-Odes, Ophavela(Micro credit),

Oram, Monaso(HIV/AIDS), CPI (Center for Promotion of Investment)などがある。

2.2 地域開発の課題

報告書に述べている主な開発課題には、下記のものが含まれる。

- 90%以上の人口は農村部に住んでいる。
- 人口の分布は拡散しており、対象道路にアクセスしやすいエリア（道路から両側それぞれ10km圏と想定）には僅か25%程度である。
- 大多数の農家は自給自足・家庭菜園程度の生産しかしていない。
- 対象道路を始め、地域の道路は状態が悪く、雨期には通行できない。モビリティが非常に低い。
- 農業技術・知識レベルが非常に低く、人力だけの作業である。
- 生産者協会など農協組合に所属している農家は、僅か10%にも満たない。
- 沿道の町・集落に必要と思われる、市場、倉庫、一次加工場、交通施設（駐車場など）が不足、あるいは施設が老朽化している。
- 病院・学校・給水施設がかなり不足しており、これらの基本サービスを受けられない人達が沢山いる。また、施設へのアクセスに長時間かかったりしている。
- ナンプラ市にある、農作物用の倉庫、加工工場の多くは老朽化している。
- この地域は、モザンビークの穀倉地帯・食料倉庫と位置づけられている。
- マラウィ国とナカラ港を結ぶナカラ開発回廊はよく知られている。
- 奇岩風景など魅力ある観光資源がある。

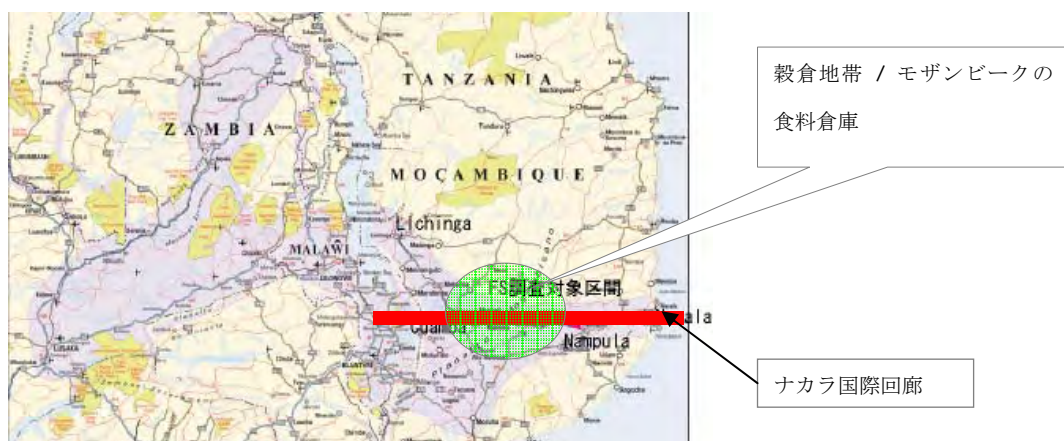


図 2.2.1 は、SWOT 分析の結果である。対象地域の強み、弱み、機会、脅威がまとめられている。この分析を通して、図に述べる様な視点からの開発戦略を立てる。

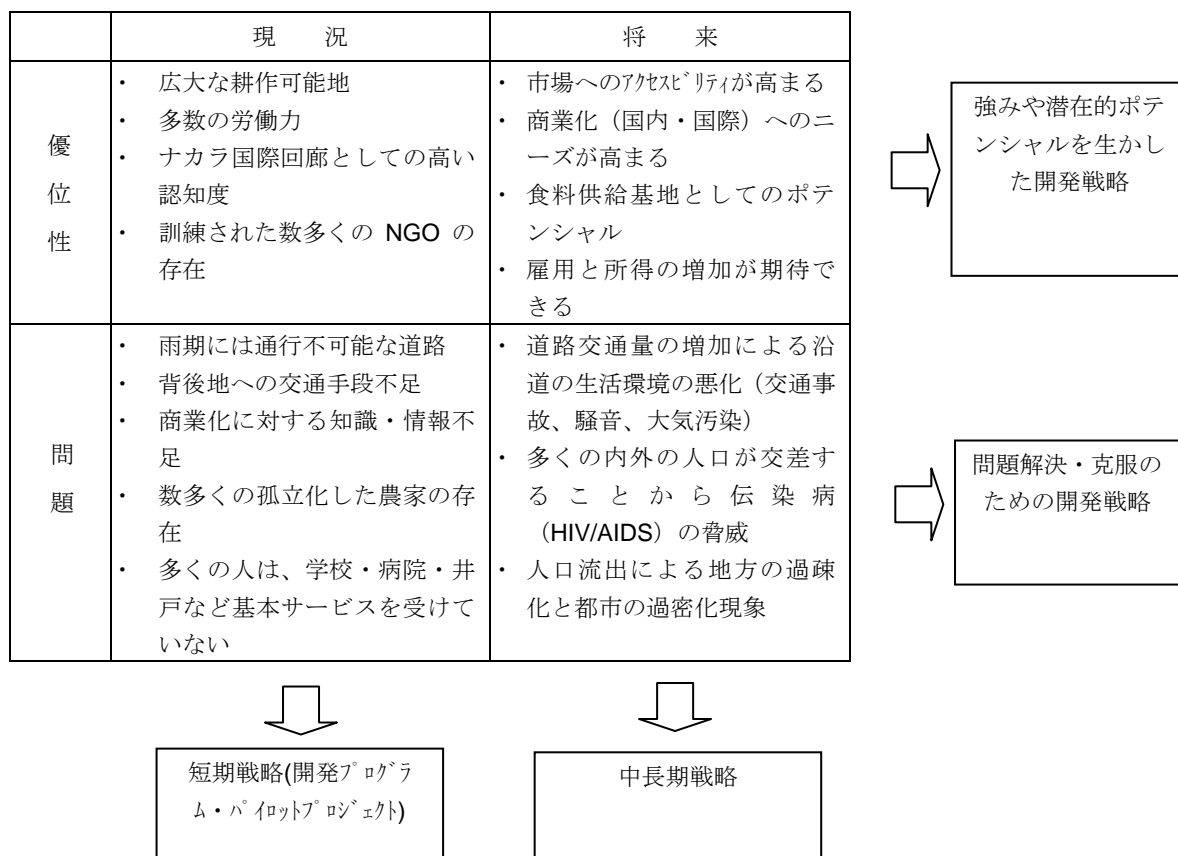


図 2.2.1 SWOT 分析結果

第3章 地域開発プログラム

3.1 調査の流れ

図 3.1.1 は、地域開発プログラムの立案及びそれから導き出されたパイロットプロジェクトの策定のための計画の流れと各ステップでの結論の要約を示している。調査では、以下のステップを踏んだ

- ① 地域現況の分析
- ② 開発課題の抽出（SWOT 分析）
- ③ 地域開発ポリシーの設定（短期、中期、長期）
- ④ 地域開発プログラム（短期の開発戦略）の立案
- ⑤ パイロットプロジェクトの策定と実施

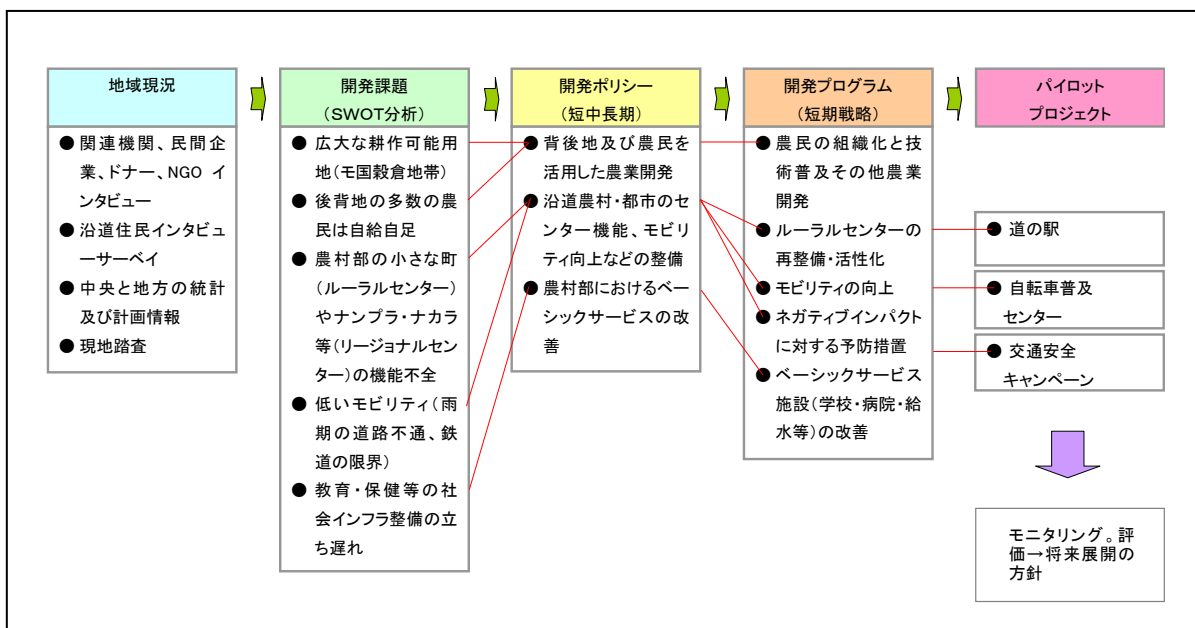


図 3.1.1 地域開発調査の流れ

3.2 地域開発プログラムの立案

表 3.2.1 は、短中長期毎の地域開発ポリシーの要約を、図 3.2.1 は、短期の地域開発プログラムを示している。戦略的な開発プログラムが、対象地域の開発ポリシーの3本柱である 1) 農業開発、2) ルーラルセンターの整備、3) ベーシックサービスの向上の実施のために提案されている。この戦略的短期開発プログラムの中から、調査期間中に実施する、パイロットプロジェクトの候補案として提案された。

表 3.2.1 地域開発ポリシーの設定

	対象地域	農業開発	沿道農村・都市整備	ベーシックサービス施設の改善
短期	5郡1市の約半分 (国道より半径30kmの圏域)	組織農業への変革 (対象道路沿道の農家を対象にした農協組織の強化・拡大: 20%を目標)、技術普及の強化、生産インフラ及び自然資源管理等の農業開発の推進	拠点整備、モビリティの向上及び道路整備に伴い増加が懸念される交通事故や感染症に対する予防措置	病院/学校/給水の整備
中期	5郡1市全域及び他のNacalaコリドーへの展開 (Nampula-Nacala、Cuamba - Mandimba)	組織農業への変革 (農協組織強化・拡大: 30%を目標)と上記農業開発の継続・ナカラコリドー全域へ展開	上記の背後地への展開、Nampula・Nacalaなど地域センターにおける市場・流通加工工場などの整備及び本線以外での沿道整備の展開、観光その他開発	水/学校/病院/の継続整備及び電力供給整備
長期	広義のNacalaコリドー沿道(北部3州地域)へ展開	組織農業への変革 (農協組織強化・拡大: 50%を目標)と上記農業開発の継続・北部3州地域へ展開	雇用創出・公共サービスの充実、都市部での流通加工基地の整備、地方部での畜産・大農園等の誘致、鉄道・空港・港湾の総合的再整備	水/学校/病院/電力供給の継続整備及び住宅・生活環境の整備

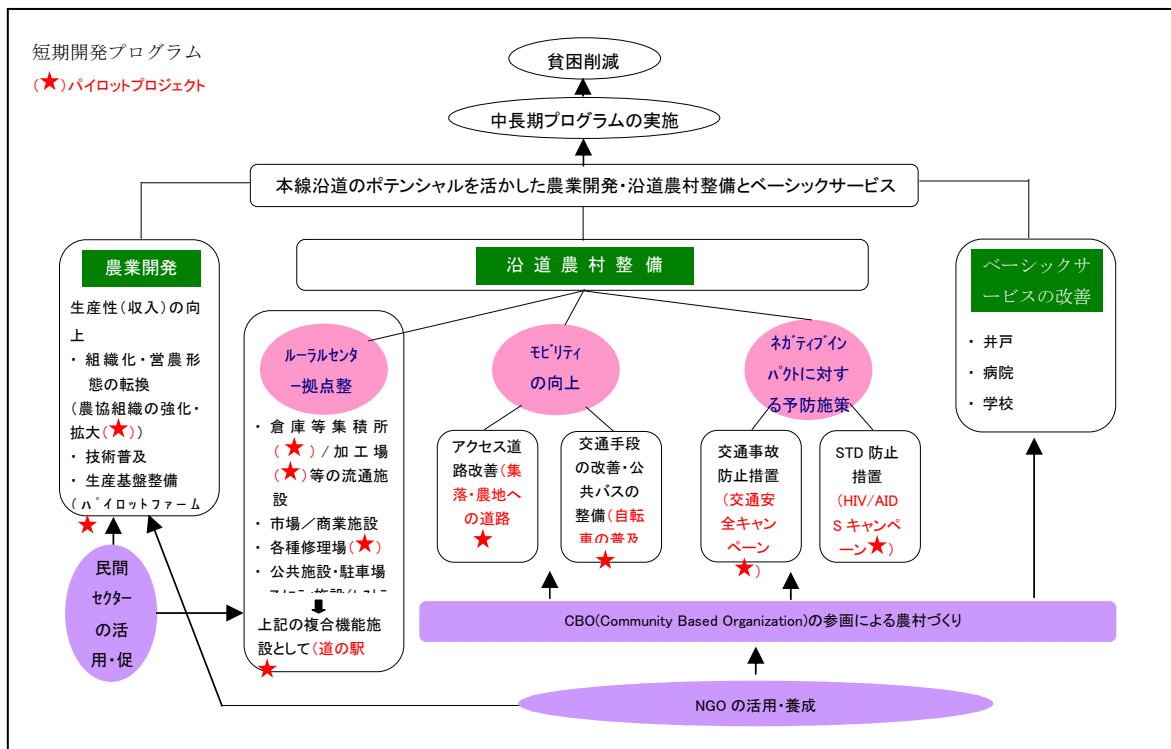


図 3.2.1 地域開発プログラムの立案

提案された地域開発プログラムの要約は以下の通りである。

- 対象エリア：プロジェクト道路沿道の1市、5郡（ナンプラ市とラパレ、メクブリ、リバウエ、マレマとクアンバ郡）のうち、プロジェクト道路の両側それぞれ30キロ圏のエリア
- 開発ポリシー：プロジェクト道路の整備が完了すれば、沿道のそれぞれの郡部からナンプラ市やナカラ港へのアクセスビリティは大きく改善される。それぞれの郡部で生産された農産物はナンプラとナカラなどの大きいマーケットや加工工場への円滑な輸送が可能となる。このため、郡部においては、道路の完成に向けて、郡部で生産される農作物の効率的な集荷、一次保管、中間処理とローカル市場での取引機構の機能を強化しておく必要がある。背後地からプロジェクト道路やルーラルセンターまでのアクセスビリティは、背後地らの生産物の便利な輸送のために、例えば、取り付け道路と橋の改善、人々への自転車・荷車などの輸送手段の改善・普及、公共バスやピックアップ輸送サービスの改良などを通して改善されるべきである、こうすることにより、プロジェクト道路から遠く離れた背後地に住む人々をも地域の農産物の流通市場に組み入れることで、地域経済の拡大化、より多くの農民の所得向上を図る必要がある。地域開発プログラムでは、プロジェクト道路から、両側それぞれ30キロ圏（自転車でアクセスできる距離を設定）を短期整備地域として設定しており、対象地域の全人口の62.8%がこのエリアに住んでいる。
- 地域開発プログラム
 - ① 農業開発
 - 農民の組織化と家族営農から商業営農への転換（商業化、マーケティング、輸送、マネージメント、投資、資金調達、企業化促進などを通して）
 - 生産者組合（農協）数の増加目標は、現在の10%以下から、2013年には20%とする。こうすることにより新たに、25,000人の農民の家族が830の農協に組み入れられることになる。
 - 保全型農法（有機肥料の活用、マルチングの導入など）の技術普及、小規模畜産の促進、労働市場の改善などを通して、営農や所得源の多様化を図る。
 - 技術普及員のトレーニング強化やデモンストレーションファームやパイロットファームの整備を含む適切な技術の研究と応用を通して、農協の組織化と連携しながら、農業技術の普及を促進する。
 - 灌漑システムの改良など生産基盤施設の改善、農地の区画整理と農道整備、及び種子と苗木の供給のセンターの開発
 - 自然保護地区の管理強化、コミュニティ・フォレストの導入、植林、焼畑農法からの転換など自然資源の持続的利用対策の推進

② ルーラルセンターの整備(沿道農村整備)

- センター機能の改良(中継倉庫、1次加工工場、ローカルマーケット、組合会合施設、輸送手段関連施設、生活中心施設などの整備)
- アクセスビリティの改善を通してモビリティを向上させる。このため、プロジェクト道路への取り付け道路・橋の改善と輸送手段の改良(自転車や荷車の改善・普及)を行う。
- 道路プロジェクトの負の影響(交通安全、)のための予防の処置としての、交通安全、HIV/エイズ予防対策の実施

③ ベーシックサービスの向上

- 2ヶ所のヘルスポスト-I、7ヶ所のヘルスポスト-II および 24ヶ所のクリニックの整備(新設及び改善)
- 4ヶ所の中・高等学校、21ヶ所の小学校(EP-II)及び182ヶ所の小学校(EP-I)の整備(新設及び改善)
- 259ヶ所の井戸の整備(新設及び改善)

第4章 パイロットプロジェクト

4.1 目的

パイロットプロジェクトの目的は道路利用者への公共サービス機能及び地域開発促進機能を備えた施設をルーラルセンターの中心的施設としてパイロット的に整備をすることであり、また、これを実施・モニターすることで、整備に伴う一連の諸活動、例えば、立地選定、規模決定、開発許可申請、組織づくり、人づくり、ルールづくり、市場開拓、生産拡大、農産物の集荷・販売ルートの整備、経済・社会効果、環境への影響などを実体験・実証することにより、プロジェクトや地域開発プログラムの妥当性・有効性などを確認するとともに、これらの諸活動に必要な、手順・手続きの様式、開発された教育・経理・宣伝マニュアル、モニタリング記録などを整理することで、将来のプロジェクト道路沿道での本格的な地域開発展開のモデルとするものである。

4.2 選定されたパイロットプロジェクト

幾つかあがった候補案の中から、3つのパイロットプロジェクトが選定された。

- ① 道の駅（市場機能）
- ② 自転車普及センター
- ③ 交通安全キャンペーン

選定クライテリアは緊急性、ローカルニーズ、経済開発効果、即効性、JICAパイロットプロジェクトスキームへの適合性が用いられた。(図 4.2.1 参照) また、これらの3つのプロジェクトをパッケージにし、同地域に同時に実施することによる相乗効果が期待され、“MICHINOEKI”という1つのパイロットプロジェクトとして実施することになった。(図 4.2.2 参照)

	緊急性	高いニーズ	経済開発効果	速効性	JICA PP スキームへの適合性	評価・選定
農協等組織づくり	○	△	△	△	△(T)	—
パイロットファーム	●	△	○	○	△(T)	—
農道整備	○	○	●	●	△(T,C)	—
輸送手段の確保 (自転車店)	●	●	●	●	●	★
道の駅(市場)	●	●	●	●	○(C)	★
倉庫	○	○	●	○	△(T,C)	—
加工場	○	○	●	○	△(T,C,P)	—
修理工場	○	○	●	○	△(T,C,P)	—
交通安全キャンペーン	●	●	△	●	●	★
HIV/AIDS キャンペーン	●	●	△	○	△(T)	—
病院	●	●	△	○	△(T,C)	—
学校	●	●	△	○	△(T,C)	—
井戸	●	●	△	○	○(C)	—

出典: JICA 調査団

備考: ●高い、△中間、○低い (T=時間的制約、C=予算的制約、P=民間投資が望ましい) ★ 選定

図 4.2.1 パイロットプロジェクトの選定

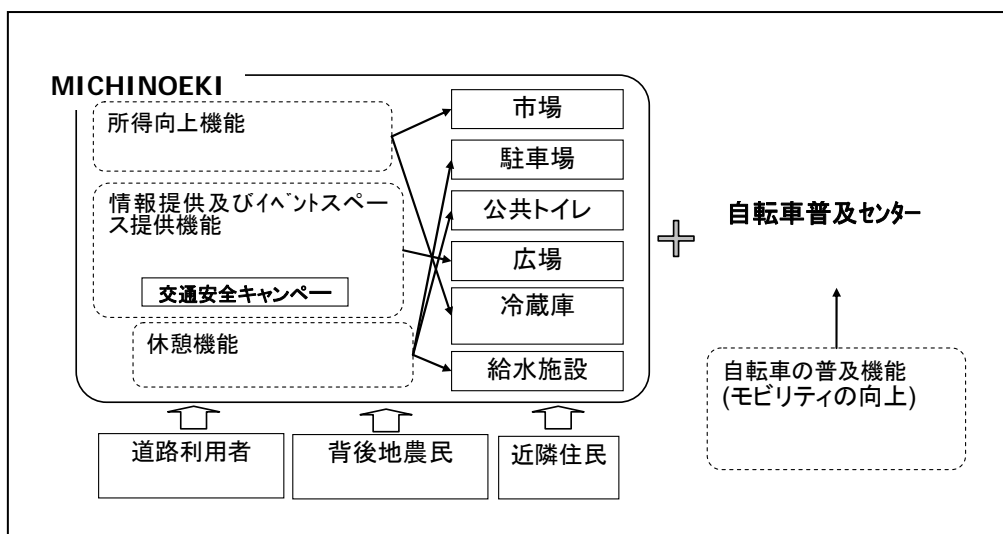


図 4.2.2 パイロットプロジェクトのパッケージ化

4.3 プロジェクトサイト

- パイロットプロジェクトのサイトはナンプラ 市から東に 19 キロのアンシロで実施することに決定された。アンシロが選ばれた理由は；
- プロジェクトが成立する環境状況が既に整っていることである。例えば、既に舗装道路である、道路交通量は 1,500 台/ 日でプロジェクト道路の将来値に近い、ナンプラ市から近いので、短期間での実施やモニターが容易であるなどである。
- このパイロットプロジェクトから学習されたレッスンは、今後のプロジェクト道路沿道での地域開発に応用することができる。なぜなら Anchillo はプロジェクト道路と同じ道路である Nacala コリドーに位置しており、プロジェクト道路沿道には、Anchillo と同様の整備が必要なルーラルセンターが複数あるからである。

アンシロ では、5 つの候補地があったが、次のサイトが選択された。

Michinoeki のサイトの場所は ナンプラ 市から 19.1 km の国道 1 号線沿いにある。ここは、Anchilo Post Administration (アンシロ地区管理区) の中心部分から 1km 程離れた場所にある。サイトは 30 m x 30 m (= 900 m²) の大きさで、周辺に数戸の農家があるが、サイトは未利用地で、周辺コミュニティからの理解を得やすい場所であった。また、アンシロの東部地区の拠点づくりにも貢献する利点を確認された。

4.4 Michinoeki の施設内容

Michinoeki の主な施設は市場（屋内の、そして屋外の市場）、駐車場、公共トイレ、広場と自転車販売所（コンテナ倉庫付）、給水施設で、地元農民の所得向上、道路使用者の休憩、情報提供及び背後地農民の輸送手段の向上策として販売される自転車販売機能を提供する。図 4.4.1 は、施設配置図である。

表 4.4.1 Michinoeki の主な施設内容

施設	概要	面積 (m ²)	備考
アプローチ道路	2 車線	50 m(l) x 5 m(w)	舗装： ブロック+コンクリート
屋内市場及び管理事務所	販売所、事務所、公共トイレ	42	冷蔵庫、商品陳列棚、情報案内板
屋外市場	20 テナント用スペース	105	舗装、屋根付き商品陳列台
駐車場	11 台	424	舗装：ブロック+コンクリート
広場（テラスとパティオ）	休憩・飲食、イベント開催、その他多目的利用	テラス： 103 パティオ： 22.5	一部屋根付
自転車普及センター	倉庫用コンテナ	14	輸送用コンテナの活用

出典：JICA 調査団

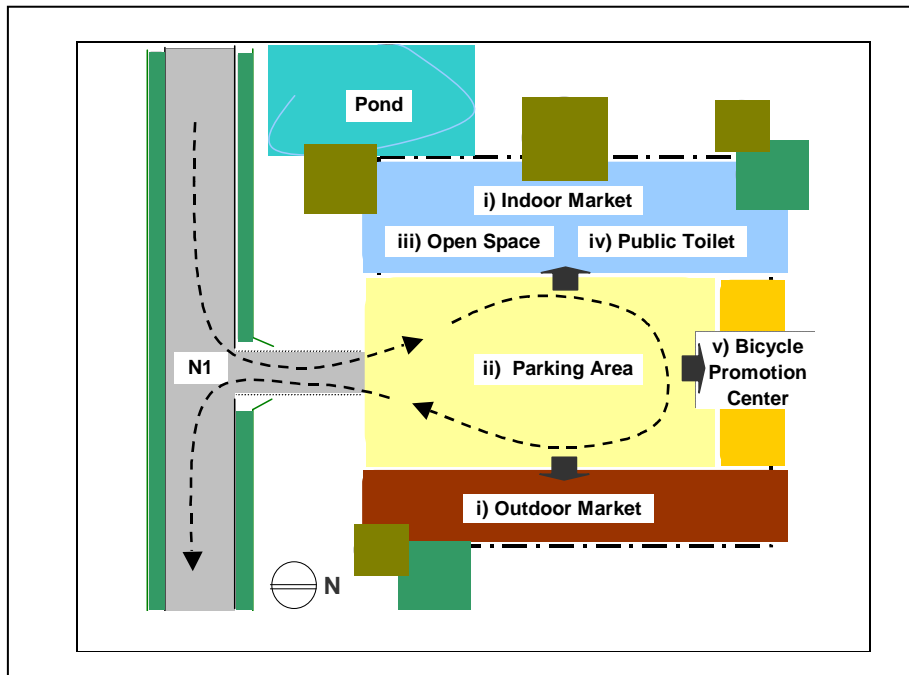


図 4.4.1 Michinoeki の施設レイアウト図

4.5 管理運営計画

図 4.5.1 は、Michinoeki の管理運営組織図である。Michinoeki は ANE と地方自治体及びプロジェクト運営組織 (Project Operation Unit; POU) の 3 者の協力を基本とする PPP (公共および民間の提携) 方法によって実行される。Michinoeki の主要な機能は道路利用者のために公共サービスと、地元の農民や住民に対する所得向上機会を提供することである。そのために Michinoeki の監理と運営責任は ANE と地方自治体 (ナンブラ州政府) の 2 者が、共同でこれにあたる。しかしながら、実際の運営はナンブラ州政府が確立する POU に委任される。

POU の組織化のプロセスとスタッフの任命方法は次の様に行われた。

- ① ナンプラ州知事は、州政府側のプロジェクトの責任者及び現場管理者となる駅長を任命する
- ② 駅長は POU を設立するために、適格な人あるいは組織を、地元組織などから選定する。当パイロットプロジェクトでは、アンシロ農協連合組合が、POU に相応しい組織として選定された。
- ③ 選ばれた人/組織は POU 組織を設立し、運営スタッフを配置する。

施設の所有権は ANE に帰属する、そして ANE は POU に施設を貸す。そして POU は

ANE に施設の使用に対して毎月のレンタル料金を支払う。レンタル料金は、将来建物、駐車場、給排水施設、冷蔵庫などの修復改善や拡張費用として積み立てられる。この他プロジェクトの管理運営に関する重要なポイントは次がある。

- POU は、ANE ナンプラ 事務所とナンブラ州政府に、彼らの承認と指導を得るため、会計報告を含む経営状況と結果に関する月報を作って、提出することが義務付けられている。
- ANE ナンプラ事務所は、ANE 本部に月報のコピーを提出することとしている。そして ANE 本部は、JICA モザンビーク事務所に月報のコピーを提出することとしている。
- ナンプラ州政府は1年1回か2回、会計報告書の監査のために監査役を提供する。
- 必要に応じて、ANE と州政府間の調整ミーティングを開催することとなっている。
- Michinoeki の主な収入ソースは、テナント料金、販売収入（食物 / 飲物）、電話料金と自転車販売の利益であり、主な出費は、スタッフの給料、仕入れコスト、施設レンタル料金、州税、電気料金など維持管理費、その他である。
- JICA 調査団が、試算した収支計算では、立ち上げ時期のコストに引きずられる形になるが、自転車の販売収益で、これを支え収支がバランスする形となる。しかしながら、自転車からの利益が無くなると、収支が厳しい状況となる可能性もあり、利用客の増加・支出額の増加、テナントスペースの拡大などの展開が必要であり、これらの事業計画について、関係者と協議を重ねている。

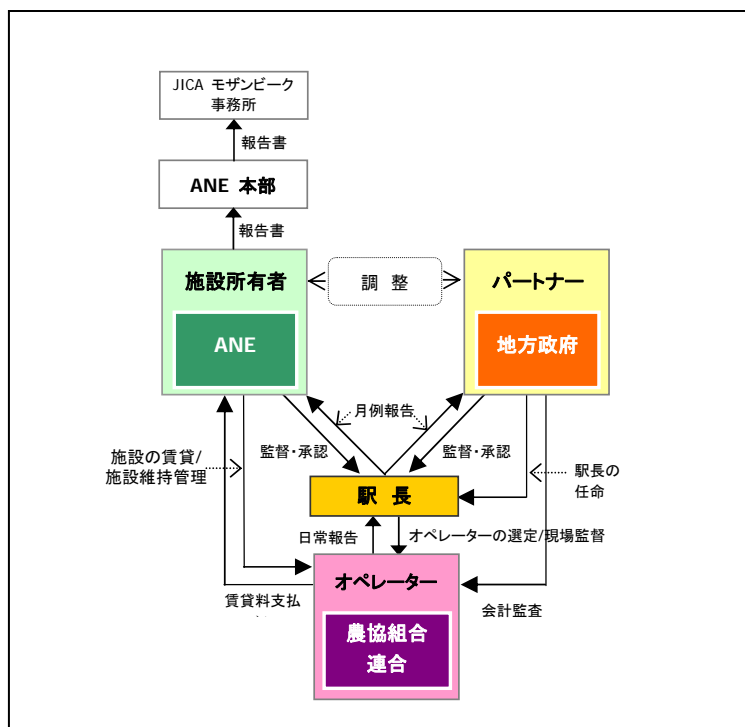


図 4.5.1 Michinoeki プロジェクトの管理運営組織図

4.6 パイロットプロジェクトのモニタリング・評価

モニタリング

「道の駅」建設は、事故もなく、契約どおり7月末に概ね完成した。

モザンビークにとっても初めての建設形態であったため、建設期間中、レイアウトの変更や仕様の変更など、建設業者と議論をおこない、モザンビークに適した道の駅となるよう工夫した。

なお、整備に伴う様々な申請手続きのため、一部は、最終許可待ちではあるが、「道の駅」の営業開始は問題ないことを確認済みである。

「道の駅」の運営のしくみについては、ANE、ナンブラ郡などと数回にわたり協議を続け、以下の方法とすることが了解された。

ANE:

ナンブラ郡:

農協:

道の駅アンシロの施設所有者

道の駅アンシロの運営者

道の駅アンシロの運営組織

8月17日に、「オープニングセレモニー」がJICA事務所、ナンブラ州知事、および関係組織・職員とともに実施された。その中で、施設・運営の引渡が、JICAからANE、ANEからナンブラ郡、ナンブラ郡から農協へと実施された。

これは、ANEと地方行政主体とが協働でおこなう初めての経験となるとともに、今後、「道の駅」の建設にし協議を持つこととなった。

本件、調査期間中、道の駅の運営スタッフに対する訓練を数度にわたって開催した。この訓練は、各スタッフの役割分担、入出金庫管理、および運営計画を自主的に計画可能となることを目指したものである。



道の駅の開業後、調査団の現地スタッフが適宜進捗・状況を確認するとともに、運営改善に向けての指導をした。また、「道の駅」の情報提供機能(イベント機能)を紹介することを1つの目的として、「交通安全キャンペーン」を7月17日に開催した。具体的には、INAV (交通安全協会)、警察、ANE、および ナンプラ郡の協力のもと、近隣住民の参加を得て実施された。



「道の駅」パイロット・プロジェクトの評価

本件評価にあたり、「道の駅」プロジェクトの内容を明確にするため、以下に、プロジェクトの要約を記述する。

表 4.6.1 「道の駅」プロジェクトの要約

Narrative Summary for MICHINOEKI Project	
上位目標	道の駅プロジェクトが、道路整備にあわせた地域開発プログラムに対して、有効に作用する。
プロジェクト目標	道の駅が、道路利用者への交通安全と沿線住民への生活向上に寄与する複合施設として機能する。
アウトプット	<p><u>地域住民に対して</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 現金収入機会が提供される 2. 生活向上に関する情報が提供される (イベント等の開催) 3. 自転車が地域住民に適切な価格で供給される <p><u>ドライバーに対して</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ドライバーが休憩可能な施設が提供される <p><u>運営に対して</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 道の駅の整備のしくみが構築される 6. 道の駅が適切に運営される
活動	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 テナントを整備する 1-2 地域住民が持ち込み販売可能な運営の仕組みを構築する 2-1 交通安全キャンペーンを実施する 2-2 公共的な電話を設置・運営する 3-1 日本からの自転車の確保 (譲渡・輸送) を明らかとする 3-2 自転車を安価に提供する 4-1 駐車を整備する 4-2 トイレを整備する 4-3 売店・休憩施設を整備する 5-1 整備に必要な各種申請手続きを明らかとする 5-2 整備に必要な建設内容・仕様を明らかとする 6-1 地域住民からスタッフを選出する 6-2 スタッフを訓練 (運営・管理能力) する

なお、今回実施した「評価」は、本格評価に先立ち実施した試行プロジェクト (パイロ

ト・プロジェクト) を評価するものであるため、評価の目的は、通常実施されるもの¹とは異なり、本格実施が適しているかが評価の観点となる。今回、以下に示す評価項目軸を採用した。

“有効性”	目的とする効果を得られる実施項目(内容)であったか?
“妥当性”	地域の実情にあった実施方法であったか?
“実現性” 展開可能性	道の駅は今後各地で展開可能か?

上記3評価軸に対して各質問を用意し、ANE、ナンプラ郡、アンシロ地区行政事務所に対して聞き取り調査を実施した。なお、回答は、4段階評価(A:非常に満足/実現可能、B:満足/実現可能、C:概ね満足/可能、およびD:不満足/不可能)とした。また、各回答に関する理由・コメントもあわせて聞き取ることにした。以下に、結果を示す。

1. “有効性”：目的とする効果を得られる実施項目内容であったか?

評価者の回答には、いくつかネガティブな回答も見られるが、実施項目自体に対する評価ではなく、実施内容に対する評価であった。従って、調査団としては、本パイロットプロジェクトで実施した項目は、本格時にも有効であると評価する。

設問	回答者・組織			理由・コメント
	ANE	郡	地区	
1-1 駐車場は、ドライバーへの休憩機能として十分発揮しているか。	C			ANEの回答(C)の意味は、駐車場の広さについての意見(最低限2倍以上必要、トレーラーにあわせた形状)であり、駐車場の必要性に関する評価ではない
1-2 交通安全キャンペーンは、イベント機能の一例として関係者に理解され、同様なイベントの実施の動機付けとなったか。	B	D	B	郡の回答(D)の意味は、今回の内容ではドライバーの意識向上までは行き渡らないとのことであり、ドライバーに焦点を絞り、複数回実施すべきとの意見であり、実施内容に関する評価結果であった。地区は、今回のイベントを評価しており、今後、同様なイベントを独自に開催する意欲を見せた。
1-3 道の駅に付設したオープンマーケットは、農民の現金収入機会の提供に役立っているか。	C	C	A	ANEおよび郡の回答(C)は、アイデアとしては賛成であるが、十分活用されていない現在の運営状況に満足していないことによる評価結果である。地区は、地域産品に絞ったイベントは農村経済を振興する上で有益であると指摘した。
1-4 建物で販売・提供するサービスは、ドライバーや地域住民に有益な施設となっているか。	B	B	A	現状においても、地域農村住民の生活向上に大いに寄与していると、いずれの回答者も評価が高かった。
1-5 トイレは、ドライバーにとって有益な施設となっているか。	B	A	A	いずれの回答者も評価が高い。簡易宿泊施設などが望まれ、広報などにもさらなる努力が必要であるとのコメントを得た。
1-6 道の駅の施設は、道路施設として有効か	D	A	B	郡・地区は満足している一方、ANEは満足していない評価となった。ANEとしては、将来の道の駅においては、軽食の販売、簡易宿泊所、カーズリフトが必要であると指摘した。

注) 灰色部は、回答者にとって回答が難しい項目であるため設問から除いた。

¹ PCM/DACによる評価(プロジェクトに対する評価)では、投入も含めてPDMを作成・明確にした上で、妥当性(上位目標→プロジェクト目標)、有効性(プロジェクト目標→アウトプット)、効率性(アウトプット→投入)、インパクト、自立発展性の5つの評価項目で評価する

2. “妥当性” 地域の実情にあった実施方法であったか？

「道の駅」に採用した「しくみ」「実施方法」のほとんどは、モザンビークの現状に適したものであると評価を受けた。特に自転車普及センターは、近隣農民への自転車の普及のみならず、道の駅の当初の運営費のシードマネーとしても十分機能することが確認された。ただし、スタッフの能力強化が必要であると、全ての評価者が指摘している点は、今後考慮する必要があると考える。

設問	回答者・組織			理由・コメント
	ANE	郡	地区	
2-1 道の駅の管理区分け（施設管理者=ANE、運営管理者=District）は妥当か。	B	B	A	いずれの回答者も評価が高が、郡としては、今後、施設所有・整備に関して議論を重ねたいと要望があった。
2-2 道の駅の運営組織は、公共性かつ地元組織であるForumで妥当であったか。	B	A	A	いずれの回答者も評価が高。地区は、道の駅が地区行政圏内であれば、行政が運営しても良いが、離れたところでは農協が管理するのが適していると指摘した。郡は、農協などの能力強化に対する支援が必要であると指摘した。
2-3 道の駅の運営スタッフとして地元住民を選出したのは妥当であったか	B	B	B	地区は、スタッフは、農協関係者の方がコントロールしやすいため、現在のしくみが適していると指摘した。
2-4 テントの運営方法（地元住民・農協から希望者を募りテントを貸す）は、妥当であったか。		B	C	地区は、農民にテント利用を促すために、税金をもっと下げるのが適していると指摘した。郡は、テントを効率・効果的に利用するためには、スタッフの訓練・指導が必要であると指摘した。
2-5 建物で販売する品物の入手方法・品揃えは妥当であったか。		C	C	概ね満足と回答した。その理由は、買付の輸送費の問題や、スタッフの商売としての能力・考え方が依然不十分であると指摘した。
2-6 当初の運営資金を賄うための、自転車の販売は妥当であったか。	A	A	A	全ての回答者が (A) と回答し、この手法が適していると指摘した。
2-7 道の駅の機能（テント、販売、自転車販売、トイレ、広場を活用したイベント）は、地域住民のニーズにあったものか。	B	B	B	ニーズにはあっているが、スタッフによる運営方法に問題・改善の余地があると指摘している。
2-8 上位計画（District, Province）との整合性はあるか。		D		郡は、現在の郡計画には道の駅はないが、時期計画から取り入れる意向を示した。

注) 灰色部は、回答者にとって回答が難しい項目であるため設問から除いた。

3. “実現性”（展開可能性） 道の駅は今後各地で展開可能か？

全ての評価者が、本格展開可能であると回答している（実施予算を除いては）。

設問	回答者・組織			理由・コメント
	ANE	郡	地区	
3-1 土地取得（公共用途として土地権利を無償で取得、木の補償のみ）は、他の候補地でも同様に可能か。	A	A	A	いずれも (A) と評価した。公共用地であるため、土地取得は比較的簡単であると回答した。
3-2 電気は、他の候補地でも同様に確保可能か。	A	C		概ね問題ないと回答しているが、電力が引かれていない箇所については問題があると回答している。提案としては、FUNAEプロジェクトという太陽発電促進プロジェクトがあり、将来の道の駅への適応を検討してはどうか。
3-3 他の候補地に展開するための財政的な体制は整っているか。	D	B		ANEによると、道の駅をナンブラ-Cuamba道路プロジェクトのサブプロジェクトとして含めてほしいとの意見があった。
3-4 他の候補地に展開するための技術的な実施体制は整っているか。	D	A		ANEによると、ANEのみでの実施は困難であると回答された。一方、郡では公共事業局が整備をおこなう能力があると回答した。

設問	回答者・組織			理由・コメント
	ANE	郡	地区	
3-5 本調査時に携わった職員は、本格展開時にも配属されるか。	B	A	A	いずれも、配置可能と回答した。

注) 灰色部は、回答者にとって回答が難しい項目であるため設問から除いた。

4.7 提言および教訓

本格展開に向けての提言

- 「道の駅」の実施項目 i) 駐車場、ii) オープンマーケット、iii) 近隣住民への日常販売品・ドライバーへの販売品、iv) 公共トイレ、および v) イベントスペース) は、本格展開時にも十分有効であることが確認された。従って、将来の道の駅にも同様な項目が整備されることを希望する。
- 「道の駅」の運営方法（ANE：施設者、郡行政府：運営管理者）は、本格展開時にも十分妥当な方法であることが確認された。なお、本格展開にあたっては、ナンブラクアンバ間道路改善プロジェクトのソフトコンポーネントとして、一体的に整備することが望まれる。
- 自転車普及センターは、近隣農民のみならず、道の駅の当初の運営資金（シードマネー）としても十分機能することが確認された。

パイロット・プロジェクトから得られた教訓

- 道の駅の運営スタッフであっても、ビジネスマインド（商売意識）や行動に結びつける能力に限界があるため、継続的な能力強化支援が必要であることが分かった。
- テナント（持ち込み販売）活動を有効に機能させるためには、近隣農民に対する「道の駅」の広報・周知を十分におこない、道の駅の目標を理解してもらうことが重要であることが分かった。
- 公衆電話や休憩所建設がローカルスタッフ主導で実施されており、モニタリングによりその有効性が確認された。将来的にこれらの施設を道の駅のパッケージに組み込むことが望まれる。

第5章 道の駅

5.1 道の駅（Road Side Station）の概念

世界銀行は、道の駅（Road Side Station）を、市場、農産品加工、技術教育、観光、社会参加、および保健・衛生などの公共サービスなどの恩恵が相乗的に得られる施設と期待している。道の駅のガイドラインは、世界銀行により 2004 年 7 月 22 日に整備されており、10 年以上の日本の経験と、東アジア・アフリカ諸国での実施経験が記載されている。なお、このガイドラインには、途上国で適用する際の道の駅の概念について述べられていると共に、計画、設計および運営に関する情報も記載されている。

5.2 道の駅（Road Side Station）の概念の適用

「道の駅」の主要な機能・目的は、次のとおりである。

1. **休憩施設**：運転者および旅行者にとって必要な安心・快適な休憩場所の提供（燃料や自動車の修理場所等の供給）
2. **市場**：運転者、旅行者および近隣住民に対する、レストランおよび市場（直接販売所）の提供（付加価値をつけるための地域製品の加工場も考えられる）
3. **公共サービス**：地域住民や道路ユーザーに対する、水、トイレ、保健衛生（HIV/AIDS 簡易検査）、教育訓練、文化活動機会などの提供

また、交通関連施設でもあるため、多数の人が集まることを鑑み、以下の機能も併せ持つ。

4. **ターミナル**：公共交通施設としてのターミナル施設の提供

道の駅の整備・運営に関わる制度

道路沿いには、2 種類の土地が存在する。ひとつは道路用地であり、もうひとつは道路用地の外側の用地（一般用地（地方））である。駐車場やトイレ施設は道路用地内に整備することが必要である。地域振興施設（レストラン、市場）などは、一般用地（地方）となる。これは、モザンビークの制度では、道路用地内に建築物は禁止されているためである。

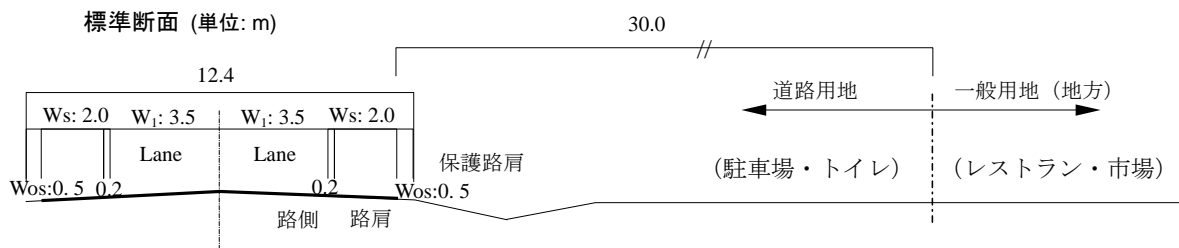


図 5.2.1 道の駅の設置位置

将来の道の駅の整備計画

1) 調査対象道路における「道の駅」の候補地

2007年10月8～10日に実施した現地調査により、調査対象道路における将来の「道の駅」の候補地点を明らかとした(下表・下図参照)。

候補地の選定にあたっては、以下に示す規準を採用した。

- 土地取得の実現可能性
- 電力、水源などの確保の可能性
- 農産品および農民などで組織される協会の利用可能性

また、「道の駅」が運転者にとっての施設であることも考慮し、約50km(1時間程度の運転時間)の間隔となるようにした。

なお、地方行政事務所を訪問し、各候補箇所の土地の利用可能性について協議をおこない、全ての箇所について、公共用地としての利用可能であることを確認した。

表 5.2.1 将来の「道の駅」の候補地

No	地点名	行政区域	KP	緯度 / 経度
1	Rapale	District	Rapale 行政事務所より 3.8km	13+700 15 02.942 S 39 08.361 E
2	Mutivaze	Post	地区事務所より 1.0km	37+700 15 00.160 S 38 57.774 E
3	Namina	Post	地区事務所より 2.0km	76+000 14 57.018 S 38 40.489 E
4	Ribaue	District	Ribaue 行政事務所より 2.0km	130+200 14 57.651 S 38 19.297 E
5	Zimbabwe	Post (lapala)	地区事務所より 8.0km	161+500 14 58.371 S 38 03.713 E
6	Malema	District	Malema 行政事務所より 10.5km	225+500 14 56.804 S 37 30.160 E
7	Mutuali	Post	地区事務所より 1.3km	279+600 14 53.030 S 37 01.500 E
8	Cuamba	Municipal	Malema 行政事務所より 3.5km	341+500 14 48.214 S 36 34.567 E



図 5.2.2 将来の「道の駅」の候補地

注) 道の駅の番号は、ナンブラ側から順となっている

2) 「道の駅」のレイアウト (配置)

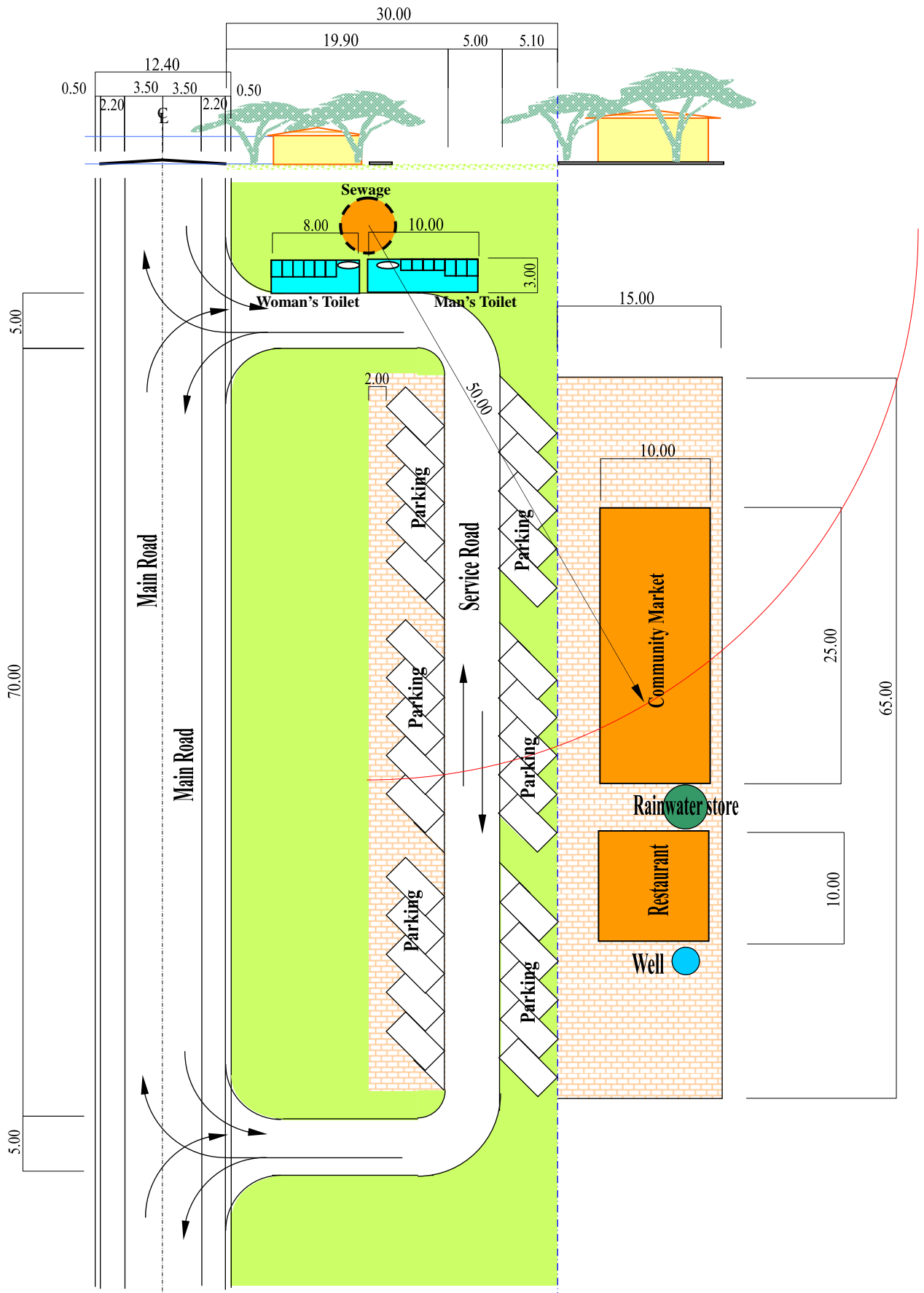
モザンビークに適した道の駅のレイアウトおよび条件を以下に示す。

- 交通量が少ないため、道の駅へ入るための右折レーンは設置不要
- 休憩施設、レストラン、および市場は、道路用地の外に配置
- 駐車場、トイレは道路用地内に設置

表 5.2.2 「道の駅」レイアウトの比較候補地

	第1案	第2案	第3案	第4案
配置図				
概要	*入口 (車両交差部) : 2 箇所 *場内道路 : 片側	*入り口 (車両交差部) : 1 箇所 *駐車場 : 片側	*入り口 (車両交差部) : 1 箇所 *場内道路 : 場内周回	*車両交差部 : なし *駐車場 : 幹線道路の両側
利点	駐車しやすい	第1案に比べ、幹線道路の交通の流れへの影響は低い	第1案に比べ、幹線道路の交通の流れへの影響は低い	各方向の路線から、直接駐車しやすい
欠点	幹線道路の交通の流れに影響あり	駐車しにくい	車両交差が1箇所に集中する	ドライバーの幹線道路横断が必要となる

次ページに、調査団が提案する「道の駅」レイアウトを示す。



5.3 提言

調査対象道路に設置する「道の駅」について、以下のコンセプトおよび提供すべきサービスを適用すべき提案する。

表 5.3.1 4つのコンセプトと8つの提供すべきサービス

コンセプト	提供すべきサービス
<ol style="list-style-type: none"> 1. きれいであること 2. 清潔であること 3. 安全であること 4. 快適であること 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 休憩施設 2. 安全な水 3. 清潔なトイレ 4. 衛生状態のよい軽食（レストラン・市場） 5. 道路交通安全施設 6. 道路交通情報 7. 地域間（道の駅間）の連携活動 8. 地域の諸活動（医療，教育）

日本においては、道の駅は地方の経済・文化等の活性化に寄与しており、モザンビークにおいても、調査対象道路周辺に同様な効果を与えることを期待する。

今次調査では、パイロット・プロジェクト（Anchilo）を通じて、整備、組織、運営の手順が明らかとなると共に、モザンビークでの今後の実施のための貴重な教訓を得ることができた。特に公衆電話の設置は農村住民間の情報伝達環境改善につながるため、PPPなどを活用した整備が望まれる。

本格的な「道の駅」の整備は、調査対象道において提案した8つの箇所（本編 5.4.4 参照）で、道路改善の主プロジェクトのソフトコンポーネントとして実施されることを提案する。

第6章 緊急リハビリ事業

6.1 事業の背景

本調査におけるパイロット・プロジェクトのコンポーネントである緊急リハビリ事業（以下、リハビリ事業）は、地方の生活道路の改修・整備およびコミュニティ・インフラ整備に焦点を当て、地方農村における社会経済の発展を促す地域開発プログラムの枠組みのなかで、これらの整備ポイントが効果的に機能するかを検証するものであった。また、現地の施工および調達事情を実証的に把握し、本体事業フィージビリティ調査の基礎的情報、データとして反映することをあわせて試みたものである。

リハビリ事業の選定に際しては、本調査の短期開発計画方針に基づいて第一年次で抽出した優先事業リストならびに下記の選定基準を考慮した。

- ✓ 緊急性
- ✓ 即効性
- ✓ 地域のニーズ
- ✓ JICA の定める実施スキームに対する適応性
- ✓ 地域における経済開発効果

リハビリ事業の選定に引き続き、効果的な事業実施のための対象地域、事業内容および規模に関する具体の検討作業を ANE および地方自治体（郡事務所）と共同で実施した。地方の農村地域における施工、調達事情を含む技術的な検証とニーズ調査の結果に基づき、ナンプラリバウエ幹線道路（N13）の沿線地域の中から、教育や保健医療の公共サービスを提供するハブ機能を担うナンプラ州リバウエ郡リバウエ町をリハビリ事業の対象サイトに定めた。

6.2 事業の概要

本リハビリ事業では、リバウエ町内の生活道路の改修整備を実施した。リバウエ町を縦断する幹線道路（N13）から、町内に点在する医療施設および学校施設に至るアクセス道路をその改修の対象とした。リハビリ事業は以下の整備項目を網羅するものとした。

- ✓ 1層式簡易舗装（SBST）の適用
- ✓ 歩道の新設と中央分離帯の改修
- ✓ 排水側溝の新設およびカルバートの敷設

対象道路の総延長 980m であり、以下の 3 工区に分割し施工した。

- ✓ 病院アクセス区間（Hospital Road）： 区間延長 = 330 m
- ✓ 学校アクセス区間 1（School Road 1）： 区間延長 = 325 m
- ✓ 学校アクセス区間 2（School Road 2）： 区間延長 = 325 m

以下に本リハビリ事業のサイト図と各工区の位置を示す。

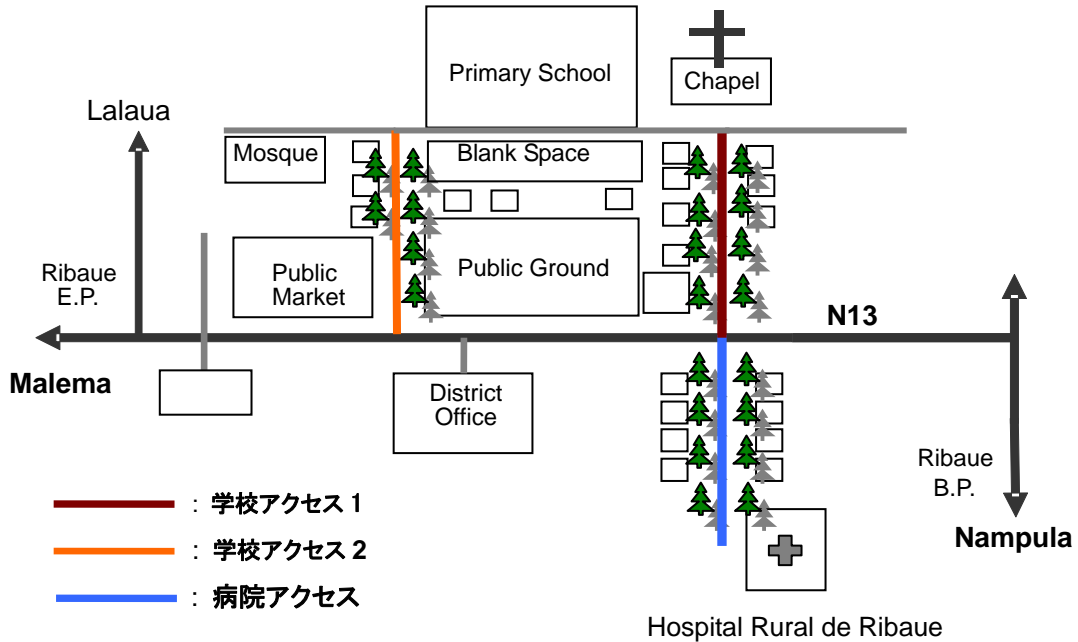


図 6.2.1 リハビリ事業サイト図 (3 工区)

6.3 事業工程および進捗経過

現地施工業者の選定

調査団は、JICA の定める「現地再委託契約手続きガイドライン」に基づき、現地施工業者の選定と調達を実施した。選定は現地建設会社 3 社による指名競争入札によって行なわれ、マプト市に本社を構える“CETA Construções e Serviços S.A.R.L”が落札した。

最低入札価格を提示したほか、豊富な類似業務経験と安定した資本・財政力が評価され、落札順位の通り本リハビリ事業の施工業者として特定された。その後、速やかに契約交渉を経て、2007 年 4 月 16 日に建設工事契約を締結した。

リハビリ事業の工程と進捗

工事契約後、約 6 週間をかけ対象サイトへの乗り込み作業、仮設・準備工事を実施し、2007 年 5 月 29 日に工事を着工した。リハビリ事業は、計画工程に従って比較的順調に推移し 2007 年 7 月 30 日に完工した。着工当初には、重機搬入の遅延が原因となり 1 週間程度の遅れが工程に見受けられたが、作業時間延長を行うなどの対策により無事工程の回復を果たしている。以下に工事マイルストーン別の完了日をまとめた。

- ✓ 着工日: 29th May, 2007
- ✓ 竣工日: 30th July, 2007
- ✓ 総工事期間: 10 週間

6.4 事業からの成果

地方農村部の小規模建設事業における、

- ・ 現地工事業者の施工能力レベル（工程管理、品質管理、調達管理能力）と本体事業で要求される施工監理水準を把握した。
- ・ 出来形品質と本体事業で要求される施工監理水準を把握した。
- ・ 実勢工事単価（資機材の輸送ルート・コスト含む）を把握した。
- ・ 主要資材（主として骨材・セメント・工事用水）・機材の入手可否を確認した。
- ・ 材料試験結果に基づく主要資材の品質を確認した。

上記の成果を踏まえ、地方農村におけるコミュニティ道路（フィーダー道路）など小規模の建設事業は、大規模な幹線道路整備事業に付随させて一体的に整備することが、事業費の経済性、工期および品質を最適化する上で効果的であると判断できる。

第5部 まとめと提言

報告書の最後にあたり、調査地域の開発に貢献するであろうプロジェクトの評価を行うとともに、北部州の総合的な将来開発の促進に向けた提言をまとめる。

1.1 プロジェクトの評価

調査道路の改修に伴う経済分析では、2009年から2011年の間に事業実施をすることによって、道路利用に伴う便益が向上し、また付加的な経済便益も引き起こすことがわかっている。本プロジェクトの経済効果は、設計速度が時速80kmで路盤上に2層簡易舗装をした舗装構造が内部収益率で18パーセント台の値を示した。

本プロジェクトが調査地域だけではなく、マラウイやザンビアなど国境を越えた隣接国にも経済的な効果が高まることは言うまでもない。

調査道路の役割や機能は、以下のようにまとめられる。

- 対象道路は、ナカラ回廊の一部として全天候型道路に改善される。本回廊はナカラ港と陸地に囲まれたマラウイやザンビアなどと国際幹線道路として繋げられることである。このことは、貨物輸送や乗客輸送のコストをさらに安くでき、モザンビークの北部地域開発の発展にも大きく寄与することになる。
- モザンビークの農業の宝庫とされる北部地域に調査道路は位置しているが、地方人口の多くは識字率が低く、またベーシックニーズや市場へのアクセスも悪く、貧困にもがいている状況である。道路改善は地方の人々が通学や通院そして地方公共機関やマーケットへ通うことも可能となり、収入機会も広がることは確かである。

道路利用者のために定量的な経済効果が図られるとともに国際貿易そして地域開発にも便益が生まれてくる。つまり、調査道路の改善が社会経済的に実効性のある、また必要なものとしてまとめられる。IEEは負の要因がモザンビーク法や規制そして緩和対策の効果的な実施さらには精密なモニタリングプログラムに基づいて、追従した容認レベルまで回避したり低減したりできる。

決定的な所見では、プロジェクトは実行可能性がある。

1.2 プロジェクト実施に向けて考慮すべき事項

調査団はいくつかの課題を特定した。それらは、プロジェクトの円滑な実施が確実になるようにANEによって追求される必要がある。以下の特定の活動は着手する必要がある。

(1) プロジェクト監理

ANEはプロジェクトを実施する責任機関として十分な能力と実績がある。しかし、ANEはプロジェクト実施のために責任や全体的な調整の両方だけをとるのではなく、

供用開始後は対象道路の運営や維持管理も実施しなければならない。それぞれの行動の中で、調査道路は国際幹線道路として維持管理がされる。

(2) 建設前の動き

(a) 環境調整省による EIA 承認

環境調整省による EIA 承認は 2007 年末までに得なければならない。この EIA には概略の家屋移転計画と工事期間中の環境社会影響評価も含まれる。

(b) 土地収用および家屋移転

土地収用と家屋移転に関して、ANE は影響する人々の補償や公正で円滑な移転や家屋移転計画を準備することが必要である。

1.3 提言

6 橋の建設を含む調査道路の改善は、EPSA 案件として AfDB と JBIC との協調融資によって 2011 年 12 月までに完工の予定である。以下の提言はプロジェクトの円滑な実施を保証するものである。

(1) 調査道路の改修とあわせた地域開発プログラムの実施

AfDB と JBIC は調査道路に対して協調融資を行うが、調査地域には特定の地域開発プログラムはない。調査道路を改善するとともに地域開発プログラムの存在が貧困削減の相乗効果を生む。つまり、貧困削減は「モ」国政府の永遠のテーマでもある。特に、JICA はアフリカ諸国において地域開発を支援する幅広い実績と技術協力による継続的な援助スキームの実績がある（例えば、技術協力プロジェクト、ボランティアによる開発など）。さらに、調査道路に沿った地域開発区域での JICA の取り組みにより、地域開発プログラムを支援することや適正な場所に道の駅を構築することを提言する。なお、整備にあたっては、道の駅は本事業のソフトコンポーネントとして、また沿道のコミュニティ道路は本事業と一体的に実施することを提案する。

(2) 環境社会配慮

(a) 住民移転の最小化およびステークホルダーに対するコンサルテーションの実施

工事道路用地のコンセプトの妥当性は、プロジェクトのために土地収用の円滑な実施や住民移転を強く提言する。「モ」国政府は、初期財務の負担を低減するのと同じく、住民移転活動の期間を最小限にする。

ANE は「モ」国の EIA 法や、また、詳細設計期間中に他の関係する住民移転政策をもとに住民移転活動計画を準備する必要がある。住民移転活動の実施段階で、影響される住民への相談などへの合意を得ることは重要である。

(b) 他の関係活動のための適正な社会配慮

本プロジェクトは二つの EIA の承認が必要である。一つは、道路改善に係る内容、他は新たな砕石場や土捨場についてである。以前の実績では、ESIA で二つの課題に対し

て同時に環境許可を得ることが可能であった。

詳細設計段階では、ANE はナンブラ州環境局の地方部へ採石場と土捨場を新たに設けるための詳細計画を出す必要がある。そして、関係許可を得るために、ナンブラ州鉱物資源省へ ESIA と環境許可証の承認を得る申請書を提出する必要がある。

(3) 実施スケジュール

本プロジェクトは、ANE そして「モ」国政府双方によって、RSS プログラムの中でも最も重要な計画とみなしている。これと一致して、建設工事は 36 ヶ月の期間で 2009 年 1 月から始められることが期待されている。この計画を考慮して、詳細設計は 2008 年 6 月までに入札図書作成も含めて完了しなければならない。詳細設計終了後、プロジェクト審査調査団は、AfDB によって行われ、その承認のために AfDB の理事会にかけられる。AfDB の審査や認証を通して、ANE は土地収用、住民移転そして建設調達計画などを完了しなければならない。

(4) 詳細設計の実施

上記の通り、詳細設計は 2008 年 1 月から始め、その年の 6 月には完了しなければならない。なお、現地での追加調査、最終的な設計基準および仕様書の選定、設計図面を含んだ設計報告書、積算書、入札図書なども準備しなければならない。

以下は円滑な建設を行うために実施すべき調査である。

(a) 追加地質調査

- FS 時で実施した場所とは異なる 6 橋梁箇所の橋脚および橋台位置での新たな標準貫入試験 (SPT)を含んだボーリング調査および室内試験
- 2 km 毎の DCP テストおよび 10 km 毎の CBR テストの実施
- 上層路盤および下層路盤用土砂の室内試験

(b) 地形測量

- 道路周辺の家屋、木々、その他を含めたラインマッピング
- センターライン変化点およびその位置での横断測量
- 橋台、橋脚位置での平板測量

(5) 採石場の調査

FS では、調査道路の骨材や粒度調整砕石は、セクション 1 の区間でナミアロから供給計画をした。セクション 2 の区間は新たな場所を選定し、セクション 3 の区間は、クアンバ近郊から計画した。本工事の骨材は遠距離からの輸送が余儀なくされ、そのための骨材費用も全体工事費に大きく影響している。しかし、各施工区間で採石場を確保することは非常に重要である。このため、新たな採石場や骨材の品質そして採取量を確認するためにも、詳細な調査を実施することが重要である。もし、十分な採取量が得られなければ、舗装設計はこれらの調査をもとに見直しをする必要がある。

(6) コンクリート構造物用のセメント供給

調査道路の建設工事は 2009 年 1 月から開始することになっているが、コンクリート構造物用のセメント供給時期は南アフリカで開催される FIFA2010 ワールドカップと同じ時期である。「モ」国はセメントの半数は南アフリカから輸入している。このため、施工方法も踏まえてセメントの供給が不足しないように予め考慮しなければならない。

さらに、ANEは今後調査道路の建設のためにも、セメント供給がとぎれないように「モ」国のセメント工場を予め調査することが必要である。

(7) 運営と管理

以下の提言は、調査道路およびアンシロの道の駅の運営と管理について記したものである。

- 1つの郡に軸重計測箇所を設ける。特に調査道路では過積載の軸重管理が必要である。これは舗装の寿命を延ばし、舗装管理の観点からも重要なことである。
- 道路安全プログラムは、道路安全面の開発や改修の観点からも必要である。特に、地域住民や運転手への交通安全教育が必要である。
- 維持管理記録は、道路面のモニタリングや維持管理費用の算出において将来のコンピュータ化にとっても必要なことである。
- 排水施設や道路脇の雑草の清掃などは定期管理作業の中で実施される。調査道路では、これらの作業を地元住民に任せて、できるだけ多くの収入の機会を与えることが重要である。
- アンシロの道の駅を円滑に運営するために、ANEは毎月、道の駅の職員を監理したり、報告を受けたりしなければならない。