

マラウイ共和国 ルクル橋架け替え計画 予備調査報告書

平成 20 年 9 月
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部

基盤

J R

08-077

**マラウイ共和国
ルクル橋架け替え計画
予備調査報告書**

平成 20 年 9 月
(2008 年)

**独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部**

序 文

日本国政府は、マラウイ共和国政府の要請に基づき、同国のルクル橋架け替え計画に係る予備調査を行うことを決定し、国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、2008年8月3日から9月7日まで予備調査団を現地に派遣し、マラウイ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調査を実施しました。

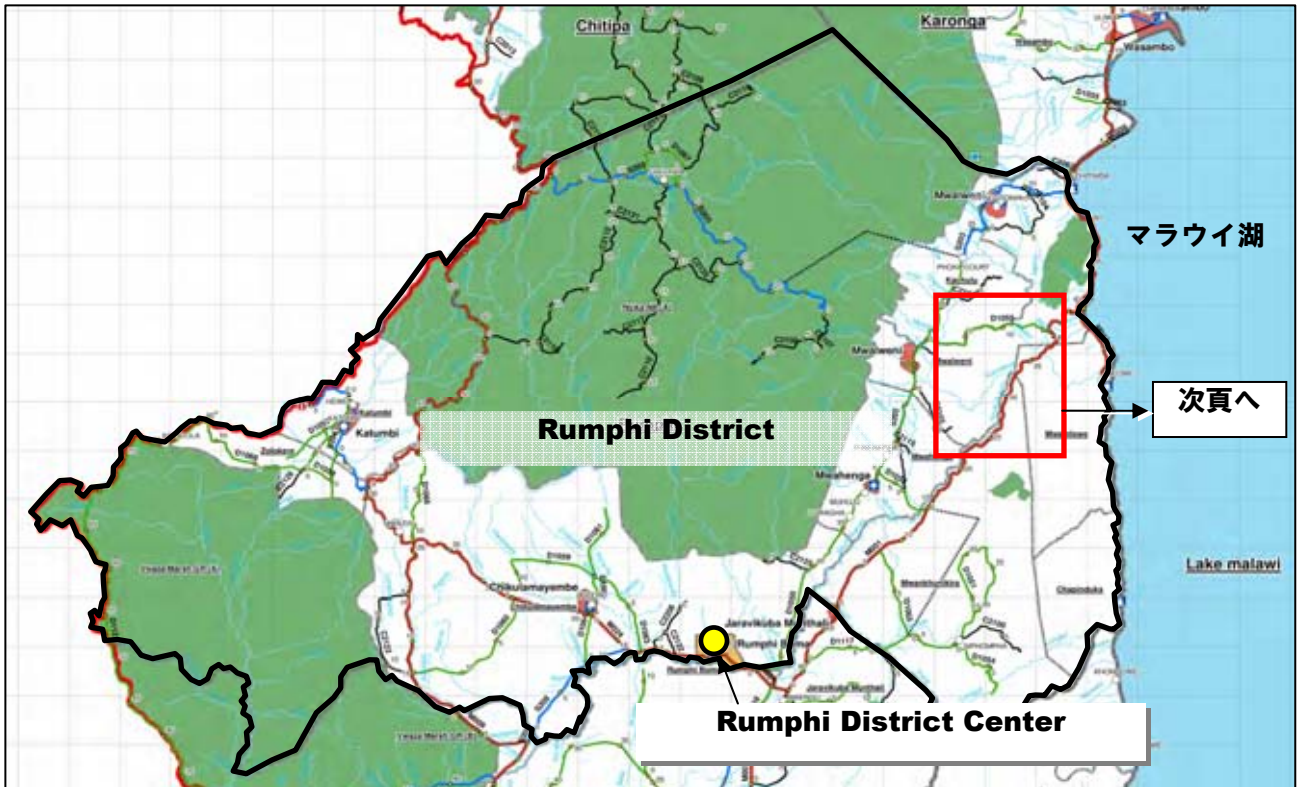
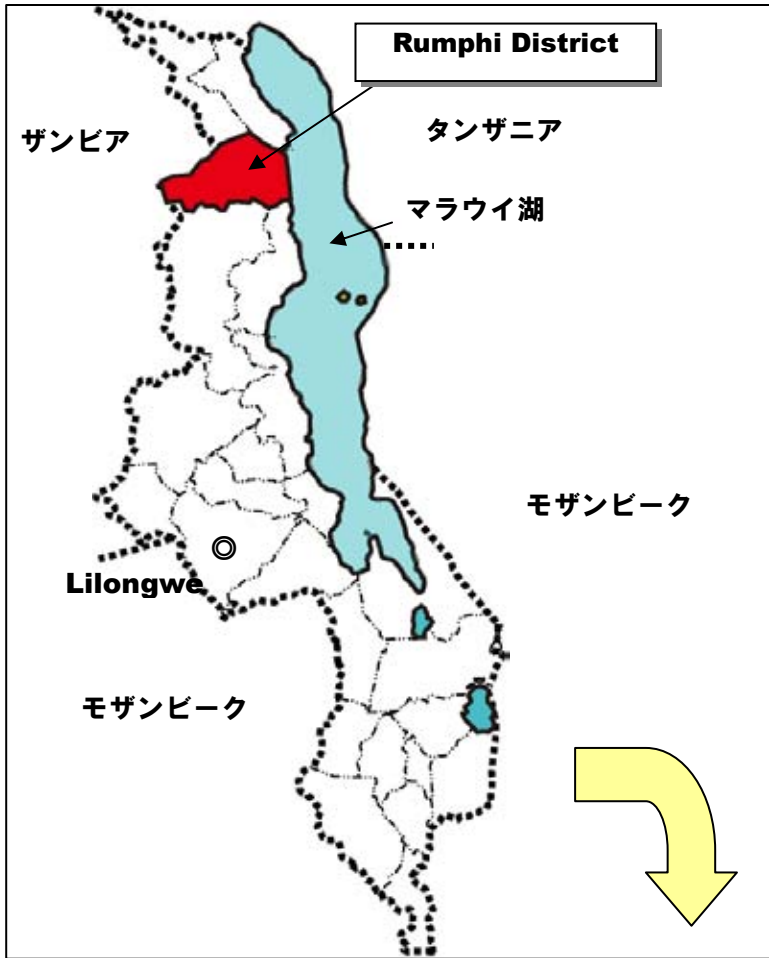
この報告書が、今後の基本設計調査の実施、その他の関係者の参考として活用されれば幸いです。

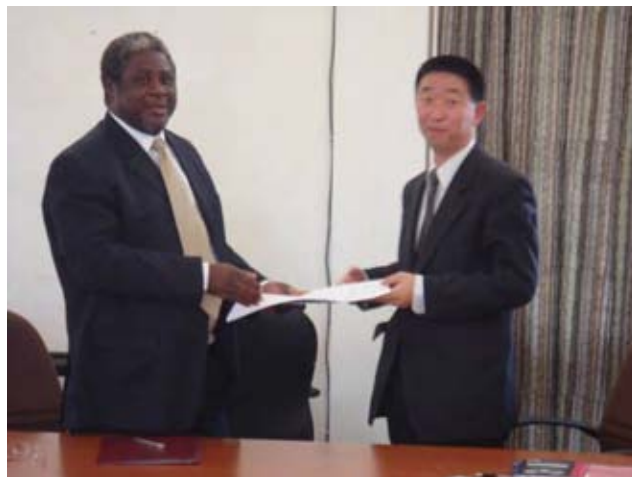
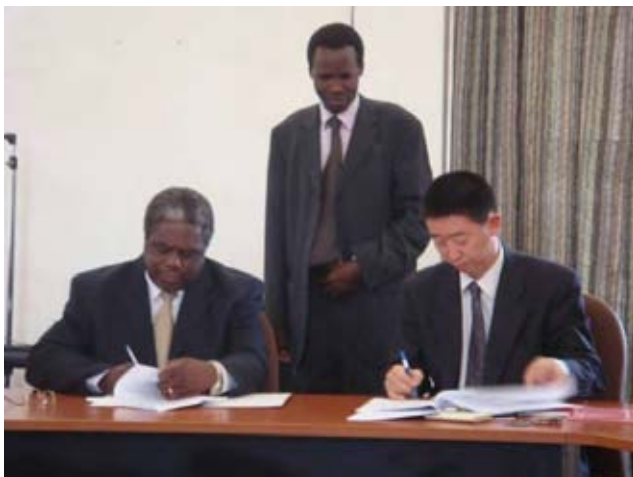
終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成20年9月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部長 **黒柳 俊之**

位置図（広域）





MOF次官と水谷所長によるM/Dの署名と交換



南ルクル川の上流方向からルクル橋を望む。写真左奥からルラ川が流れ込む。ルラ川の河床は高く、国道1号との高低差が小さいため、洪水時は橋北側(写真左側)の取り付け道路まで冠水(越流)する。



ルクル橋手前で停車する車両を取り巻いてバナナ、キャッサバ等を販売する。



ルクル橋付近の道路用地内に並ぶ簡易店舗兼住宅



既存ルクル橋全景（上流左岸高台より）



床版状況及びルクル橋を通過する重車両



ルクル橋全景（上流側）



河川の状況（上流側）



河川の状況（下流側）

略 語 集

AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique Afrique	アフリカ経済開発アラブ銀行
B/D	Basic Design Study	基本設計調査
BS	British Standards	英国技術基準
COMESA	Common Markets for Eastern and Southern Africa	東南部アフリカ共同市場
EAD	Environmental Affairs Department	環境局
EDF	European Development Fund	ヨーロッパ開発基金
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIAS	Environmental Impact Assessment and Inspection Section	環境影響評価・検査課
EMA	Environmental Management Act	環境管理法
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
EU	European Union	欧州連合
GDP	Gross Domestic Product	国民総生産
GNI	Gross National Income	国内総所得
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/ Acquired Immunodeficiency Syndrome	HIV/エイズ
IDA	International Development Association	国際開発協会
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
KfW	German Bank for Development and Reconstruction	ドイツ復興金融公庫
MASAF	Malawi Social Action Fund	貧困削減基金
M/D	Minutes of Discussions	会議議事録
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MEGS	Malawi Economic Growth Strategy	マラウイ経済成長戦略
MEPD	Ministry of Economic Planning and Development	経済企画省
MGDS	Malawi Growth and Development Strategy	マラウイ成長・発展戦略
MNREA	Ministry of Energy, Mines and Natural Resources and Environmental Affairs	天然資源環境省
MOF	Ministry of Finance	財務省
MOIWD	Ministry of Irrigation and Water Development	灌漑・水開発省
MOTPWH	Ministry of Transport and Public Works and Housing	運輸・公共事業・住宅省
M/P	Master Plan	総合開発計画
MPRSP	Malawi Poverty Reduction Strategy Paper	マラウイ貧困削減戦略ペーパー

MWK	Malawi Kwacha	マラウイ・クワチャ
NCE	National Conference on Environment	国家環境審議会
NCIC	National Construction Industry Council	国家建設産業審議会
NDF	Nordic Development Fund	ノルウェー開発基金
NEAP	National Environmental Action Plan	国家環境活動計画
NEP	National Environmental Policy	国家環境政策
NRA	National Road Authority	国家道路公社
OD	Origin-Destination	出発地 - 目的地
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries	石油輸出国機構
PSIP	Public Sector Investment Programme	公共部門投資計画
RA	Roads Authority	道路公社
RFA	Road Fund Administration	道路基金公社
RMI	Road Maintenance Initiative	道路維持管理イニシアチブ
ROADSIP	Ten Years Road Sector Investment Programme	10ヵ年道路セクター投資プログラム
ROMARP	The Road Maintenance and Rehabilitation Project	道路維持・修復プロジェクト
SADC	Southern Africa Development Community	南部アフリカ開発共同体
SATCC	Southern Africa Transport and Communications Commission	南部アフリカ運輸交通委員会
STA	Sub-Traditional Authority	副伝統的統治者（副村長のようなもの）
TA	Traditional Authority	伝統的統治者（村長のようなもの）
TCE	Technical Committee for Environment	環境に関する技術委員会
TOR	Terms of Reference (for EIA)	権限
UNDP	United Nation Development Plan	国連開発計画

目 次

序 文
位置図
写 真
略語集

第 1 章 調査概要	1
1 - 1 要請内容	1
1 - 2 調査目的	1
1 - 3 調査団の構成	2
1 - 4 調査日程	2
1 - 5 主要面談者	3
1 - 6 調査結果概要	5
1 - 6 - 1 先方との協議結果	5
1 - 6 - 2 現地調査結果	6
1 - 6 - 3 結論要約	10
第 2 章 要請の確認	11
2 - 1 要請の経緯	11
2 - 2 要請の背景と確認	11
2 - 2 - 1 「マ」国の概要	11
2 - 2 - 2 道路セクターの現状・課題	20
2 - 2 - 3 上位計画の概要	21
2 - 2 - 4 国道 1 号線の位置づけ	25
2 - 2 - 5 我が国の援助動向	25
2 - 2 - 6 他ドナーの援助動向	26
2 - 3 プロジェクト実施体制 (MOTPWH、RA)	29
2 - 3 - 1 組織・人員	29
2 - 3 - 2 予算実績	33
2 - 3 - 3 技術能力	36
2 - 3 - 4 既存施設	36
2 - 4 サイト状況	36
2 - 4 - 1 道路の現状	36
2 - 4 - 2 交通の現状	38
2 - 4 - 3 道路整備の現状	49
2 - 5 対象橋梁の現状	51
2 - 5 - 1 自然条件	51
2 - 5 - 2 社会条件	53
2 - 5 - 3 橋梁の現況	53

2 - 5 - 4	周辺構造物	56
2 - 6	考慮すべき事項	57
2 - 6 - 1	道路交通・開発計画	57
2 - 6 - 2	建設事情	58
2 - 6 - 3	調達事情	59
第3章	要請内容の妥当性の検討	60
3 - 1	プロジェクトの必要性、緊急性、妥当性	60
3 - 2	プロジェクトの実施体制、規模、範囲	60
第4章	環境社会配慮調査	68
4 - 1	環境法制度	68
4 - 1 - 1	環境行政機関	68
4 - 1 - 2	EIA制度	70
4 - 1 - 3	その他、本件に関連する環境関連法制度など	74
4 - 2	IEEレベルの環境社会配慮調査結果	77
4 - 2 - 1	プロジェクト概要	77
4 - 2 - 2	プロジェクト立地環境	78
4 - 2 - 3	スコーピングとカテゴリ確定	93
4 - 3	用地取得・住民移転手続き	110
4 - 3 - 1	用地取得手続き	110
4 - 3 - 2	住民移転手続き	113
4 - 4	今後の環境分野に係る作業の実施工程案	117
第5章	結論・提言	120
5 - 1	基本設計調査に際し留意すべき事項	120
5 - 1 - 1	橋梁及び取り付け道路の冠水について	120
5 - 1 - 2	道路計画ノ一般事項	120
5 - 1 - 3	橋梁計画	120
5 - 1 - 4	環境社会配慮	122
5 - 2	基本設計調査の調査計画策定の助言	124
5 - 2 - 1	道路計画	124
5 - 2 - 2	橋梁計画	125
5 - 2 - 3	環境社会配慮	126
5 - 2 - 4	調査団構成	126
付属資料		
1	Minutes of Discussion	131
2	収集資料リスト	145

第 1 章 調査概要

1 - 1 要請内容

マラウイ共和国（以下、「マ」国と記す）は、国土面積118,500km²（Economic Intelligence Unit「Malawi Country Profile 2008」）のタンザニア、モザンビーク、ザンビアに囲まれた内陸国である。国内輸送の70%、及び国際輸送の90%以上を道路交通に依存しているが、道路交通インフラ整備の遅れから輸送コストが嵩み、国内産業の競争力が停滞している。こうした状況を受け、「マ」国政府は2006年に策定された国家開発戦略の重点分野の一つに「運輸交通インフラ開発」を掲げ、中でも道路ネットワークの整備を重要課題とした。また、全国道路網の整備、維持、管理に向けた投資計画として、2006年に「道路セクタープログラム」を策定した。

JICAは「マ」国政府の運輸交通セクターの開発計画や他ドナーの協力量針と整合性のとれた案件の形成を目的として、2007年に「運輸交通セクタープロジェクト形成調査」を実施した。その中で主要幹線道路網の整備が支援重点分野として掲げられ、その具体的な案件の一つとして、主要幹線道路である国道1号線上のルクル橋（Rukuru Bridge）の架け替えが提案された。

国道1号線は「マ」国を南北に縦断する基幹道路である。国内物流において重要な役割を担っており、「マ」国東部のマラウイ湖沿いを走る国道5号線とともに、タンザニア、モザンビーク、ザンビア、南アフリカとの物流を支える国際幹線道路としての役割も有している。

上記プロジェクト形成調査で架け替えが提案されたルクル橋は、国道1号線上に位置しながらも1車線であり、交通及び物流のボトルネックとなっている。また、同橋梁は設置から30年以上が経過した仮設構造橋（ベイリー橋）であり、老朽化が進行している。このような状況の下、「マ」国政府はルクル橋の架け替え計画の実施につき我が国に無償資金協力を要請した。

< 要請内容 >

ルクル橋（橋長65.1m、幅5.6m）の架け替え（現状1車線から2車線への拡幅）

1 - 2 調査目的

基本設計調査の実施にあたり、要請対象橋梁の構造面、国道1号線の国内幹線道路及び国際道路としての機能面に関する情報（交通量、「マ」国の物流に果たす役割、周辺の開発計画等）が不足していた。これらを明確にし、要請案件の必要性、緊急性及び妥当性を確認するとともに、無償資金協力案件として適切な基本設計調査を実施するため、調査対象、調査内容、調査規模等を明確にすることを本調査の目的とした。上記の調査結果及び要請内容について、「マ」国側と協議した結果を会議議事録（Minutes of Discussions：M/D）に取りまとめ、署名・交換を行った。

1 - 3 調査団の構成

氏名	担当分野	所属名
水谷 恭二	総括 / 団長	独立行政法人国際協力機構マラウイ事務所長
後藤 隆寛	計画管理	独立行政法人国際協力機構経済基盤開発部運輸交通・情報通信グループ 運輸交通・情報通信第二課
松田 和美	交通計画	日本工営株式会社道路・橋梁部 参事
今野 啓悟	橋梁計画	株式会社オリエンタルコンサルタンツGC事業本部
山崎 典和	環境社会配慮	国際航業株式会社海外事業部都市マネジメント部

1 - 4 調査日程

調査は2008年8月3日から9月7日まで実施した。このうち8月19日から8月27日まではJICA団員が参団した。

8月 4日 (月)		(松田団員)リロンゲ着、調査開始
7日 (木)		(山崎団員)リロンゲ着、調査開始
10日 (日)		(今野団員)リロンゲ着、調査開始
19日 (火)		(後藤団員)リロンゲ着、調査開始
	16:30 ~ 17:30	JICA マラウイ事務所打合せ
20日 (水)	9:00 ~ 10:00	在マラウイ日本国大使館表敬・協議
	10:30 ~ 11:30	財務省表敬・協議
	11:30 ~ 12:30	運輸・公共事業・住宅省表敬・協議
	14:00 ~ 15:00	道路公社
21日 (木)		リロンゲ→ムズズ(陸路)、採石場視察、道路公社ムズズ事務所協議
22日 (金)	8:00 ~ 8:30	ルンピ警察署、ルンピ県庁訪問・資料収集
	9:00 ~ 18:00	サイト調査(ルクル橋)
23日 (土)	8:30 ~ 19:30	ムズズ→リロンゲ(陸路)
24日 (日)		資料整理、団内打合せ
25日 (月)	14:00 ~ 15:00	運輸・公共事業・住宅省とのミニッツ協議
	16:00 ~ 17:00	道路公社とのミニッツ協議
26日 (火)	~	運輸・公共事業・住宅省とのミニッツ協議
	~	道路公社とのミニッツ協議
	~	財務省とのミニッツ協議
27日 (水)	~	ミニッツ署名
	15:00 ~ 16:00	在マラウイ日本国大使館報告
		JICA マラウイ事務所
28日 (木)		(後藤団員、山崎団員)リロンゲ発、帰国
29日 (金)		(松田団員、今野団員)継続調査
~ 31日 (日)		(松田団員)リロンゲ発、帰国
9月 7日 (日)		(今野団員)リロンゲ発、帰国

1 - 5 主要面談者

< 「マ」国側 >

(1) 運輸・公共事業・住宅省 (Ministry of Transport, Public Works and Housing : MOTPWH)

Mr. Francis B. Chinsenga	Principal Secretary
Dr. M.P.Magwira	Principal Secretary ()
Mr. Victor Lungu	Director of Transport Planning
Mr. Stephen J Mkandawire	Director of Technical Services
Mr. Penjani Kayira	Principle Planning Officer
Mr. Kelvin Mphonda	Civil Engineer
Mr. Jere Stanley D. Kajumi	Civil Engineer

(2) 道路公社 (Roads Authority : RA)

Mr. Paul J Kuremeka	Chief Executive Officer
Mr. Placid Kasakatira	Director of Planning and Design
Mr. Benjamin Kapoteza	Director of Construction
Mr. Adrian Mthini	Director of Maintenance
Mrs. Auda Msiska	Director of Finance and Administration
Mr. Okendeni kondowe	Senior Engineer, Planning & Design
Mr. Francis Dim	Senior Engineer, Planning & Design
Mr. Steve Siwande	Senior Engineer
Mr. Emmanuel John Matapa	Senior Engineer, Roads & Bridges Maintenance
Mr. Peter S. Makwinja	Environmental Planner

(3) 財務省 (Ministry of Finance : MOF)

Mr. Radson P. Mwadiwa	Secretary to the Treasury
-----------------------	---------------------------

(4) 道路基金局 (Roads Fund Administration : RFA)

Mr. Hennox Mazengera	Chief Executive Officer
Mr. Alex Makhwatha	Head of Finance
Mr. Francis Haiya	Head of Audit

(5) 環境局 (Environmental Affairs Department : EAD)

Dr. Alowicias P. Kamperewera	Acting Director
Ms. Tawonga Mbale	Assistant Director
Mr. Allan Kazipta	Environmental Officer
Mr. Patrick Nyirenda	Environmental Officer

(6) Roads Authority Mzuzu Zone Office

Mr. Mocleod Phiri	Head of Region North
Mr. Dominic Mwafulirwa	Zone Engineer

- | | |
|---|--------------------------------|
| Mr. H.K.L Phiri | Road Specialist |
| Mr. T. Muwasing | Road Inspector |
| Mr. D. Chansai | Road Inspector |
| Mr. Mgemezulu Dafter | Road Inspector |
|
 | |
| (7) Survey Department | |
| Mr. Brown Mahalo | Senior Cartographer |
|
 | |
| (8) Rumphi District Assembly | |
| Mr. A.M. Misomali | District Commissioner |
| Mt. A.N. Chitete | Director of Public Works |
| Mr. S.E. Ngosi | Senior Road Supervisor |
| Mr. Gift Mifune | District Land Officer |
| Mr. Silia Kabuta | Land Administration Engineer |
| Mr. Edwin Banda | Land Administration Engineer |
| Mr. Wyson C. Banda | District Forestry Officer |
|
 | |
| (9) Rumphi District Traffic Police | |
| Mr. T. K. Kaunda | Officer, Traffic Police |
|
 | |
| (10) Mchenga Coal Mine | |
| Mr. M.K Kittah | Weigh Bridge Clerk |
|
 | |
| (11) Department of Energy Affaires | |
| Lewis Mhango | Chief Engineer |
| Gideon G. Nyirongo | Engineer |
| Khumbolawo Lungu | Engineer |
|
 | |
| (12) Department of Mines | |
| Mr. Kaseko | Director of Mines |
|
 | |
| (13) 灌漑・水開発省 (Ministry of Irrigation and Water Development : MOIWD) | |
| Mr. Piasi Kaunda | Assistant Hydrological Officer |

< 日本側 >

(1) 在マラウイ国日本大使館

野呂 元良	特命全権大使
松本 洋	参事官
三森 たか子	研究員 / アドバイザー

(2) JICAマラウイ事務所

水谷 恭二	事務所所長
諸永 浩之	事務所次長
高樋 俊介	事務所員
Kapalamula Godfrey	Senior Programme Officer

< 他ドナー >

(1) 欧州連合 (European Union : EU)

Mr. Jocelin Cornet	Expert
--------------------	--------

(2) 世界銀行 (The World Bank : WB)

Mr. Mtchera J. Chirwa	Infrastructure Specialist
-----------------------	---------------------------

(3) アフリカ開発銀行 (African Development Bank : AfDB)

Mr. Benson B. Nkhoma	Infrastructure Specialist
----------------------	---------------------------

1 - 6 調査結果概要

調査結果概要について以下のとおり示す。

1 - 6 - 1 先方との協議結果

以上の調査を「マ」国側と共同で実施し、協議内容についてはM/Dの署名・交換により双方で確認した。M/Dの概要は次のとおりである。

(1) プロジェクト名 (英文)

英文プロジェクト名を “ The Project for Replacement of Rukuru Bridge ” から “ The Project for Replacement of South Rukuru Bridge on the Main Road No.1 ” と変更することで双方合意した。

(2) プロジェクトの目的

国道 1 号線上に位置する南ルクル橋の架け替えにより、交通の効率化及び安全性の向上を実現する。

(3) プロジェクトサイト

ルンピ (Rumphu) 地方 (「マ」国北部) の国道 1 号線上ブウェング (Bwengu) ~ チウエタ区間 (Chiweta)

(4) 主管官庁、実施機関

本プロジェクトの主管官庁はMOTPWである。また、実施機関はRAとする。

(5) 要請内容

- 1) 調査団は「マ」国側との協議により以下のとおり要請の内容を確認した。
国道1号線上の南ルクル橋の架け替え、また橋梁の基本仕様につき以下のとおり「マ」国側より要請があったため、M/Dに併せて記載した。
 - ・車線数：2車線
 - ・材質：鉄筋コンクリート
 - ・護岸工事の実施
- 2) 本プロジェクトの内容と他ドナー及び「マ」国政府による計画に重複のないことが確認された。
- 3) JICAは本要請の妥当性を検討し、調査結果を日本政府に報告する。

(6) 無償資金協力スキーム

- 1) 「マ」国側は調査団より説明のあった無償資金協力スキームについて理解した。
- 2) 本プロジェクトの円滑な実施に向け、「マ」国側は必要な措置を取ることで合意した。

(7) JICA環境社会配慮ガイドライン

- 1) 調査団はJICA環境社会配慮ガイドライン(以下、「JICAガイドライン」と記す)について「マ」国側に説明した。「マ」国側はこれに準拠し必要な手続きを取ることで合意した。
- 2) 「マ」国側は、プロジェクトから負の影響を受ける人がいる場合には日本政府によるプロジェクトの採択前にプロジェクトサイトの土地所有者を含め影響を受ける人々から基本合意を取り付けること、土地収用や住民移転、補償に係る予算措置を講じることで合意した。
- 3) EADが定める環境社会配慮手続きについては、「マ」国側が関係機関と共同で実施することで双方合意した。

(8) 本調査のスケジュール

予備調査の結果、本プロジェクトの実現可能性が認められた場合には、JICAは日本政府の指示に従い基本設計調査団を派遣するものとする。

(9) 他協議事項

- 1) 「マ」国側は本調査団の質問票に対する回答を2008年9月6日までに提出する。
- 2) 南ルクル川において建設が計画されている水力発電所は、いずれも本プロジェクトに影響を与えない旨を双方確認、合意した。
- 3) 基本設計調査が実施される際には、ルラ川の線形変更につき検討する可能性がある旨、双方合意した。

1 - 6 - 2 現地調査結果

(1) 国道1号線の現状

国道1号線は、タンザニアとの国境の街・ソングエ(Songwe)からモザンビーク国境マルカ(Marka)まで続く「マ」国土を南北に走る全長1,108kmの道路である。今次調査にて走

行したリロンゲ(Lilongwe) - カスング(Kasungu) - ムズズ(Mzuzu) - チルンバ(Chilumba) 間においては、全区間片側一車線(幅員5.5~7m)の見通しの良い舗装道路であるため、走行に大きな問題は見られなかったが、道路標識や案内板の設置がなされていない区間が多数を占める点が問題点としてあげられる。

工事時期や資金リソースごとに若干道路の幅員に違いがあるが、どの区間をどのドナー(EU、世銀、BADEA等)が担当したかについては標識等が出ていないため判断ができない。

道路沿いには民家・集落が点在し、農業を中心とした生計が営まれており、小型・大型の乗り合いバス、タンザニアからの石油製品や資材運送用の大型トラック、ムチェンガ(Mchenga)炭鉱で産出される石炭を輸送するトラック等が走行する様子が確認され、「マ」国経済を支える輸送道路として、極めて重要な役割を果たしている。

また、「マ」国国家開発計画(Malawi Growth and Development Strategy: 2006-2011)において、運輸交通部門のインフラ整備は6つの重点分野の一つと位置づけている。さらに、本プロジェクトはマラウイ国道路セクター開発計画(the Road Sector Program)上に位置づけられている。

(2) 要請対象橋梁の現状

本計画要請橋梁は国道1号線上のブウェング(Bwengu) - チウエタ(Chiweta)間にある、1981年に建設された3径間の2連ベイリー橋である。幅員は5.5m、橋長は63.0mである。1車線、車線幅は2.7m(有効幅員4.3m)となっており、床板は木製(Timber Deck)で損傷程度が大きい。通行制限(荷重制限30トン)はあるものの、重量車両でも自由に通行可能な状況にある。本橋は南ルクル川に架設されており、約25m上流でルラ川(Lura River)と合流し、川床には転石・流木等が堆積している。雨季には冠水や交通遮断が発生している。

1) 橋梁周辺現況

ルクル橋は前後の道路が緩やかなS字カーブの直線部に位置している。コンクリート製の橋台及び橋脚上に設置された南ルクル川を跨ぐベイリータイプの仮設橋である。ルクル橋の下部工は、ムズズ側からA1橋台、P1橋脚、P2橋脚、A2橋台で構成される。

ルラ川は雨季には大きな転石や流木を含んで南ルクル川合流部付近で堆積し、ルクル橋の河道を閉塞させていると見受けられる。

2) 橋梁構造及び河川断面

P2橋脚及びA2橋台の表面には目視調査の結果ひび割れが散見され、耐荷性に不安がある(P1橋脚は距離的に目視が不可能であるが、同様の状態と想定される。A1橋台は雑草によりコンクリート表面を確認できない)。

河川断面は満足できる河道を確保できていない。ルラ川より運ばれた転石が特にA2橋台とP2橋脚間を埋め尽くしており、桁下余裕高さはA2橋台: 1m、P2橋脚: 2.5m、P1橋脚5mとなっている。

3) 採石場及び土取場

採石場はムズズ郊外にあり、今次対象橋梁の工事数量には十分と考えられる。材質は雲母混じりであるが、「マ」国内のほとんどの地域で用いられているものと同質であるとのこと。

土取場はルクル橋の約7km手前地点の山間に存在しており、現地は低木と雑草に覆われている。土質はラテライト系であり、「マ」国内のほとんどの地域で用いられているものと同質であるとのこと。

材料試験はMOTPWH内の材料試験室（ムズズ市内）で実施されている。土質試験項目には古い通過率、液性・塑性限界指数、単位重量、湿潤密度、CBR試験が含まれており、試験結果の値は規定を満足している。採石は硬さ試験、磨り減り試験を実施している。

4) ルクル橋維持管理・設計基準

RAはルクル橋の維持管理を実施しているが、仮設橋梁であること、床版は木製の板を敷設していること、重車両の通過があることなどにより1か月に2～3回のペースで補修作業を行っており、維持管理費に年間200万MWKを費やしているとのことである。

自然災害等による道路通行止め等の緊急時の連絡網は、道路利用者から地方道路公社への通報、地方道路公社からRA本部への連絡、テレビ、ラジオで国境管理者を含む関係者及び道路利用者への周知（1日以内）、新聞への掲載（翌日の掲載）となっており、徹底されている。

ルクル橋からチティンバ間の山間部では斜面崩落や落石によって排水溝を塞ぐなど、道路への影響も多く発生している。

道路、橋梁維持管理ガイドラインは英国基準を用い、道路及び橋梁の設計基準は南部アフリカ運輸交通委員会（Southern Africa Transport and Communications Commission：SATCC）を用いている。

5) 交通量

2008年8月11日に実施した12時間交通量計測（6～18時）での自動車数は両方向で208台であった。単純比較はできないが、RAが2006年に実施した周辺地域での調査結果にほぼ等しい数値となっている。RAによる2006年の交通調査では一部24時間交通調査を実施しており、昼夜率（24時間交通/12時間交通比）が1.4と算定されており、この比率を適用すると今次対象橋梁での24時間交通量は約290台と推定できる。本地点での昼夜率が1.4と比較的高いのは多くの国際交通が本区間を利用しているためである。車両構成は約43%がトラック類で、バス類が約28%、乗用車28%と続く。小型トラックの多くは乗り合いバスとして利用されている。

今次調査対象橋梁上は多くの自転車・歩行者が通行している。12時間交通量計測結果による自転車数は両方向で37台であった。また、歩行者は1時間当たり約30人と推定され、これらは6～18時の昼間時間帯に集中している。本橋梁が川を挟んでコミュニティを分断しており、商店が両側にある一方で、メイズ製粉所のように片側にしかないものもあり、沿線周辺住民に利用されていることから歩行者が多く、橋梁上で歩行者の荷物が車両と接触するようなケースが見られる。死傷事故に至るケースは少ないものの、地元警察によれば交通事故が多い地点の一つであるということであり、安全対策の強化が必要と思われる。

6) 周辺道路状況

雨季の洪水によってルクル橋が通行不可能になった場合の代替ルート有無について調査を実施した。

ルクル橋から約10km北の国道1号線上ムチェンガ（Mchenga）付近からルクル橋の約

15km先のハンガラワ (Hangalawa) を結ぶ道路は未舗装道路であり、かつ国道 1 号線との分岐地点は急勾配となっており、大型トラックやトレーラーの通過はほぼ不可能であると判断される。特に、雨季では丘陵地帯からの流水が道路を流れるため、4 輪駆動車でも走行困難が予想される。

国道 1 号線北部チウエタ付近を起点とし、ムロウエタウン (Mlowe Town) を結ぶ全長約 11km の国道 11 号線についても将来的には南に延伸しンカタベイ (Nkata Bay) に結ぶ構想があるというものの、距離が長いこと、橋梁が多いことなどから現実に近い将来には難しいと判断される。

加えて、ルクル橋北部のチルンバとルンピを結ぶ国道 11 号線を実走したが、急勾配の山岳道路と尾根筋の道が続き、途中 6 か所の橋梁のうち 5 か所がベイリー橋という有り様であり、大型トラック、トレーラーの通行は不可能であった。

上記より、本橋梁が通行不可能になった場合の代替交通路はないと判断される。

また、今次調査においては物流施設に関する意見聴取も実施した。ムチエンガ炭鉱は対象橋梁から約 15km 北に位置し、「マ」国全体へ石炭を供給している。この炭鉱の輸送責任者によれば、年間の生産量は約 4 万トンであり、これら石炭のほとんどは対象橋梁を通過して国道 1 号線により「マ」国中南部地域に輸送されているとのこと。1 日当たりの搬出量は 30 トントラックで 5 ~ 6 台程度であり、石炭輸送効率化のためにも対象橋梁の改善を期待しているとのこと。

7) 環境影響評価 (EIA)

今次調査期間中の 8 月 21 日 ~ 23 日に実施した現地踏査に EAD の担当者 2 名が同行し、プロジェクトサイトの視察を行った。社会環境に与える影響は少ないが、橋梁周辺の自然環境にかかわる影響について EIA が必要となる見込みである。

8) 用地補償

今後決定する新橋梁の架橋位置や線形によって移転・補償の対象は変化するものの、用地補償の必要がある。付近の建屋は 23 (住居 13、うち空き家 6、製粉所 1、店舗 4、廃屋 3、物置 2) あり、現時点の居住者数は 31 である。これらが道路の両側及び川の両岸に散在している。

ルンピ District の Land Office スタッフが評価を実施し、家屋及び農作物、樹木の評価を行った。住民との交渉を行う必要があるが、Land Office によれば「マ」国においては提示額が問題となることはないとのこと。

RA 担当者によると、幹線道路の中心線より左右 30m は法的に道路用地であるため、本来補償の必要はないものの、対象物件に対しては支払いを行う用意があるとのこと。

9) 住民との合意形成

該当する土地はすべて自治体に帰属する土地である。よって、用途の決定権は自治体首長にあることから、自治体首長を含む住民代表会議を 2008 年 8 月 13 日に開催し、RA 担当者による事業説明を行い、本プロジェクトは了承された。

10) 自然・社会環境への影響

動植物に関する問題はないとの結論をルンピの森林局担当者より得た。

河川環境に関してはルラ川、南ルクル川の氾濫による道路冠水、橋梁破損の恐れがあることが確認された。影響緩和策としてはルラ川と南ルクル川の合流点を中心とした河

道計画を含めた架橋位置の検討、設計流下断面確保のための措置を講じることが考えられる。

社会環境に関する問題点として、地域住民の商業事情への影響があげられる。対象橋梁の兩岸は運転手に食料等を販売する小規模マーケットがあり、周辺住民の現金収入源となっている。新橋梁が2車線、減速用のランプが撤去されたものとなると、通過車両はこれまで同様に車道に駐停車ができなくなる。また、取り付け道路の嵩上げに伴う路肩スペースの減少も通過車両の駐停車を困難にする恐れがある。これまでどおりの店舗の運営は困難になると想定される。

1 - 6 - 3 結論要約

(1) 協力の範囲・目的

現地調査により、本計画の目的である国道1号線上ルクル橋架け替えによる車両及び歩行者通行の効率性、安全性の向上を達成するためには、当初想定とは異なり、ルクル橋の架け替えのみを行う場合と、ルクル橋架け替えとルラ川河道の付け替えを実施する場合の両方を、架橋位置の選定要素に含める必要があることが確認された。

いずれの場合も、架け替え橋梁の位置を現橋位置、上流側、下流側のいずれにするかは河川侵食等を含めた完成後の構造物の耐久性、周辺住民への影響も考慮した環境面、建設費等を総合的に比較、検討して決定することが必要である。

(2) 環境社会配慮

本計画においては、住民移転が発生する可能性があること、地域住民が小規模ながら商業活動を行っていること、工事中の災害、環境管理対策が必要であることなどから「マ」国のEIAが必要となることが確認された。RA担当部局が手続きを実施することになるが、新橋梁と取り付け道路を含む周辺施設の最終形状や、環境社会影響の緩和措置、施工計画、施工に従事する要員計画、モニタリング計画等について報告する必要があることから、基本設計調査団はRA及びRAが選定したEIAコンサルタントとの密接な連携、調整が必要となる。

第2章 要請の確認

2-1 要請の経緯

「マ」国は国内輸送の70%及び国際輸送の90%以上を道路交通に依存しているが、インフラ整備の遅れから輸送コストが高み、同国の輸出製品の競争力は停滞している。こうした状況から、「マ」国政府は2006年に策定された国家開発戦略の重点分野の一つに「運輸交通インフラ開発」を掲げ、なかでも道路ネットワークの整備を重要課題としている。また、全国道路網の整備、維持、管理に向けた投資計画として、2006年に「道路セクタープログラム」を策定した。

JICAは「マ」国政府の運輸交通セクターの開発計画や他ドナーの協力量針と整合が取れた案件の形成を目的として、2007年に「運輸交通セクタープロジェクト形成調査」を実施した。このなかで主要幹線道路網の整備が支援重点分野として掲げられ、具体的な案件として、主要幹線道路の一つである国道1号線上のルクル橋の架け替えが提案された。

国道1号線は「マ」国を南北に縦断する基幹道路であり、国内物流において重要な役割を担っており、「マ」国東部のマラウイ湖沿いを走る国道5号線とともに、タンザニア、モザンビーク、ザンビア、南アフリカとの物流を支える国際幹線道路としての役割を担う道路である。

ルクル橋は国道1号線上に位置するものの、1車線のみのものであり、交通及び物流のボトルネックとなっている。また、同橋梁は設置から約30年が経過した仮設構造橋（ベイリー橋）であり、老朽化が進行している。かかる状況下、「マ」国政府はルクル橋架け替え計画の実施に関し、我が国に下記の内容からなる無償資金協力を要請した。

<要請内容>

国道1号線北部上のルクル橋（橋長65.1m、幅員5.6m）の架け替え

- ・現状：木製の仮設橋（ベイリー橋）、1車線
- ・要請：鉄筋コンクリート製の恒久橋、2車線への架け替え

2-2 要請の背景と確認

2-2-1 「マ」国の概要

(1) 国土・地形

「マ」国は南緯9～17度、東経33～36度のアフリカ大陸南東部の東アフリカ大地溝帯に沿って位置する内陸国である。全国土面積は118,500km²であるが、そのうち国土の約4分に1相当する面積が23,000km²の湖が占める。国土は南北に855kmと細長く、北東部にタンザニア、北西部でザンビア、東部及び南部でモザンビークに隣接している。標高は約60mの低地部から3,000m級の山岳地帯まで起伏に富んでいる。

(2) 気候・気象

気候は熱帯サバンナ気候に属し、4月から11月までの乾季と12月から3月までの雨季から成る。1年の平均気温は低地で24～26度、高原地帯で19～22度、山岳地帯で13～17度である。

年間総雨量の過去13年の平均は1,220mm程度で日本の平均雨量に相当する。

(3) 人口

CIAデータによる2008年の推計人口は13,932,000人であり、2007/08の増加率は2.39%である。最新の「マ」全国人口センサスによれば、統計が利用できる1996年の人口分布は北部地域(North Region)に1,234,000人(総人口の12.4%)、中部地域(Central Region)に4,066,000人(同40.9%)、南部地域(Southern Region)に4,634,000人(同46.4%)である。1996年での人口密度は全国平均で105.4人 / km²である。

1996年での15歳以下の人口の割合は44%と高く、典型的な増加型年齢構成を示す。

表 2 - 1 人口指標

	1966	1977	1987	1996
Population	4,039	5,448	7,988	9,934
Total ('000s)	1,913	2,674	3,867	4,868
Male	2,126	2,874	4,121	5,066
Northern Region	497	649	912	1,234
Central Region	1,475	2,144	3,111	4,066
Southern Region	2,067	2,755	3,966	4,634
Percent under 15 years of age	44	45	46	44
percent living in urban area	44	45	46	44
Population density (per sq.km)	43	59	85	105
Population growth rates	3.0	2.9	3.7	2.0
Fertility				
Crude birth rate (per'000 population)		48.3	41.2	37.9
Total fertility rate (children per woman)		7.6	7.4	6.5
Mortality				
Crude death rate (per'000 population)		25.0	14.1	21.1
Infant mortality rate (per'000 live births)		165	159	121
Life expectancy at birth (males)		39.2	41.4	40.0
Life expectancy at birth (females)		42.4	44.6	44.0

出典：1998 Malawi Population and Housing Census Report

表 2 - 2 地域・ディストリクト別人口

単位：1,000人

Region/District	1966	1977	1987	1998
Malawi	4,039.6	5,547.5	7,988.5	9,933.9
North Region	497.5	648.9	922.8	1233.6
Chitipa	59.5	72.3	96.8	126.8
Karonga	77.7	106.9	148.0	194.6
Nkhata Bay	83.9	97.9	130.2	164.8
Rumphi	46.4	62.5	94.9	128.4
Mzimba	229.7	301.4	433.7	611.0
Lokoma	-	7.9	8.2	8.1
Central Region	1475.0	2143.7	3111.0	4066.3
Kasungu	97.5	194.4	323.5	480.7
Nkhotakota	62.9	94.4	158.0	229.5
Ntchsi	66.8	87.4	120.9	167.9
Dowa	182.0	247.6	322.4	411.4
Salima	86.6	132.3	189.2	248.2
Lilongwe	498.5	704.1	976.6	1346.4
Mchinji	85.3	158.8	249.8	324.9
Dedza	230.7	298.2	411.8	486.7
Ntcheu	164.7	226.5	358.8	370.8
South Region	2067.1	2754.9	3965.7	4634.0
Mangochi	232.7	302.3	496.6	610.2
Machinga	226.5	195.2	301.8	369.6
Balaka	-	146.6	213.4	253.1
Zomba	282.4	352.3	441.6	546.7
Chiradzulu	142.2	176.2	210.9	236.1
Blantyre	279.3	408.1	589.5	809.4
Mwanza	-	71.4	121.5	138.0
Thyolo	245.8	322.0	431.2	459.0
Mulanje	398.9	307.8	419.9	428.3
Phalombe	-	169.7	218.1	232.0
Chikwawa	158.1	194.9	316.7	356.7
Nsanje	101.2	108.8	204.4	194.9

出典：1998 Malawi Population and Housing Census Report

(4) 行政区分

「マ」国は北部、中央部、南部の3地域(Region)から成り、図2-1に示すように国全体は28のディストリクトから構成される。首都はリロンゲ、主要都市としては南部のブラントリア(Blantyre)、同じく旧首都のZomba、北部のムズズがある。南部地域は商業、産業が集積し、インフラ整備が進んでいる。また中央地域も主都リロンゲをはじめとして人口が集中しているのに対して、調査対象橋がある北部地域は、山岳地帯からなり、肥沃な土地が少なく、3地域の中で最も後進的な地域である。

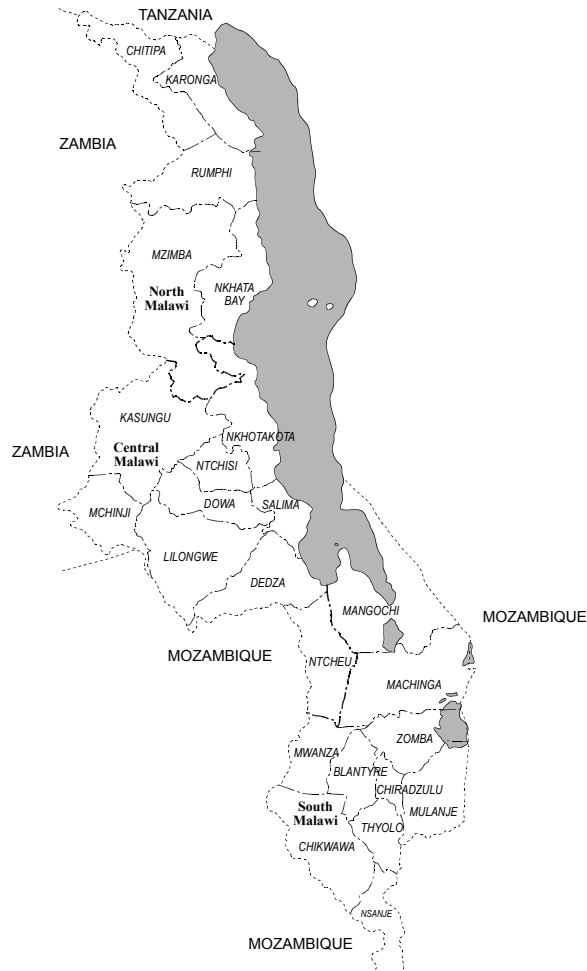


図 2 - 1 行政区分図

(5) 経済

「マ」国の2006年一人当たり国民所得はUSドル230(世銀)にとどまり、世銀融資ガイドラインの分類では低所得国に位置づけられている。「マ」国の経済は農業主体の構造でGDPの約40%、輸出の90%を占める。労働人口の85%が農業及び農業関連事業に従事している。タバコ、紅茶、砂糖等の農作物が全輸出の80%を占めている。製造業の多くは、これらの農産物の加工である。このように「マ」国は農業とこれに関係する製造業で成り立っているが、第一次産業主体の経済は商品の国際市況に左右されやすい。

主要経済指標を表 2 - 3、表 2 - 4 に示す。

表 2 - 3 「マ」国の主要マクロ経済指標

GNI	2,400百万USドル	2006年 世銀
一人当たりGNI	170USドル	2006年 世銀
経済成長率	8.4%	2006年 世銀
物価上昇率	13.9%	2006年 世銀
為替レート	1 USドル = 136マラウイ・クワチャ	2006年 世銀
主要産業	(農) タバコ、茶、綿花、ナッツ、コーヒー (工) 繊維、石炭、砂糖、ビール、マッチ	

出典：外務省国別要覧

表 2 - 4 「マ」国の産業別GDP

(2004年価格)

単位：100万MWK

	2005*	2006*	2007*	2008*
Agriculture, Forestry and Fishing	82,815.3	93,535.8	104,601.1	114,449.7
Mining and Quarrying	4,649.8	3,617.8	3,572.0	3,734.8
Manufacturing	28,018.1	29,602.2	31,562.1	34,248.0
Electricity, Gas and Water	5,426.7	5,743.5	6,010.6	6,382.7
Construction	12,743.9	14,622.4	16,142.4	17,265.4
Wholesale and retail trade	41,922.8	44,455.3	46,564.1	48,916.3
Transportation and storage	12,094.0	12,899.6	13,666.9	14,350.2
Accommodation and food service activities	5,853.0	6,165.6	6,458.3	6,817.4
Information and communication	8,430.4	9,057.0	9,682.5	10,441.1
Financial and insurance activities	18,920.7	21,665.3	24,564.0	26,213.0
Real estate activities	13,570.5	14,002.6	14,580.1	15,062.3
Public administration and defence	9,773.3	10,085.4	10,473.7	11,164.5
GDP at Market Prices	292,843.9	316,969.5	342,092.0	367,537.0

年当たり成長率 (%)				
Agriculture, Forestry and Fishing	-8.6	12.9	11.8	9.4
Mining and Quarrying	44.2	-22.2	-1.3	4.6
Manufacturing	7.2	5.7	6.6	8.5
Electricity, Gas and Water	8.3	5.8	4.7	6.2
Construction	13.6	14.7	10.4	7.0
Wholesale and retail trade	9.9	6.0	4.7	5.1
Transportation and storage	12.3	6.4	5.9	5.0
Accommodation and food service activities	3.7	5.3	4.7	5.6
Information and communication	7.7	7.4	6.9	7.8
Financial and insurance activities	11.8	14.5	13.4	6.7
Real estate activities	4.9	3.2	4.1	3.3
Public administration and defence	1.7	3.2	3.9	6.6
GDP at Market Prices (2004 constant Prices)	2.4	8.2	7.9	7.4

出典：Annual Economic Report 2008, Ministry of Economic Planning and Development

* : Preliminary Figures

(6) 国家予算

MOF (財務省) による Budget for the Financial, 2008/09年の暫定国家予算*は表 2 - 5 に示すように2080億7100万MWKであり、前年度2007/08の承認済み予算 (Approved Budget) の約27%の増加である。

* 「マ」国の会計年度は7月から翌年6月であり、Budget for the Financial, 2008/09が作成された段階では最終承認が得られていない。

表 2 - 5 「マ」国の国家予算

単位 : 100万MWK

	2006/07 Approved	2007/08 Approved	2007/08 Revised	2008/09 Estimate
Total Revenue and Grants	135,900	163,862	174,922	208,071
1 . Domestic Revenue	78,451	98,207	103,093	118,166
1.1 Tax Revenue	69,248	86,200	92,953	107,300
1.2 Non Tax Revenue	9,203	12,007	10,140	10,866
of which Maize Sales Revenue	800	2,000	1,141	-
2 . Grants	57,449	65,655	71,829	89,905
2.1 Programme/Budget Support	9,542	11,120	14,527	19,440
2.2 Project	23,852	31,190	31,633	28,318
2.3 Dedicated Grants	15,292	23,345	25,669	39,147
Insurance Premium				470
SGR	1,240	-	-	530
DFID/EU/NORAD Seed		1,500	2,778	3,562
NAC	5,820	10,280	12,628	18,271
Health Swap	7,142	11,565	10,263	16,314
Other	690	-	-	-
World Bank (Infrastructure)	400			
2.4 HIPC Debt Relief	5,078			
2.5 MDRI Debut Relief (IMF)	3,685			
2.6 Elections	-		-	3,000
Total Expenditure and Net Lending	139,900	173,595	183,776	229,241
Total Expenditure	139,210	173,703	183,884	229,241
3 . Total Recurrent Expenditure	91,396	110,435	115,289	172,121
3.1 Wages and Salaries	23,375	30,386	30,659	37,250
of which Health Swap	1,019	1,183	1,456	1,748
3.2 Interest Payment	15,645	12,684	11,597	16,169
Domestic	13,791	11,959	11,000	15,368
Foreign	1,854	725	597	801
3.3 Other Current Expenditures	52,376	67,365	73,032.6	118,702
3.3.1 Other Purchases of Goods and Services	29,511	40,171	40,254	76,608
. Generic Goods and Services	20,208	28,953	30,736	38,564
of which census	-	90	1,631	1,531
. Health Swap	6,123	7,782	7,782	11,966
. Elections	1,000	1,100	600	5,000
. Other Statutory Expenditures	100	336	935.6	632
. NAC		-	-	18,271
. Crop Purchases	2,080	2,000	200	2,175

SGR	2,080	2,000	200	2,175
of which : Insurance Premium				470
3.3.2 Subsidies and Transfers	20,865	26,694	31,879	41,594
. Transfers	1,721	2,150	2,850	6,232
MRA Retention	1,721			3,120
RFA (Fuel Levy)				3,112
. Other subsidies and transfers	19,144	24,544	29,029	35,362
Pension and Gratuities	4,763	5,500	5,500	6,450
Admarc Markets	360			
Transfers to NFRA	105			
Fertiliser Subsidy	7,260	10,700	14,500	17,780
Maize Seed	400	800	1,200	1,650
NFRA Operations		-	-	360
Subventions	6,256	7,544	7,829	9,122
3.3.3 Arrears Expenditure	2,000	500	900	500
4 . Total Development Expenditure	47,814	63,269	68,595	57,120
4.1 Domestically Financed Projects (Part II)	7,130	10,389	14,609	13,037
4.2 Foreign Financed Projects (Part I)	40,684	52,880	53,986	44,083
of which Health Swap		2,600	1,025	2,600
Net Lending	690	-	-	-
Lending	690			
Repayment	-	-	-	-
Overall Balance including grants	-	-	-	(21,170)
Augmented balance	-	-	-	(21,170)
5 . Financing (Net)	4,000	9,733	8,854	21,170
5.1 Foreign (Net)	5,738	11,278	10,565	22,863
5.1.1 Borrowing	11,828	12,847	12,000	20,358
. Programme	1,217	4,187	3,300	7,193
. Project	10,611	8,660	8,700	13,165
5.1.2 Armotisation	-	-	-	(1,640)
5.1.3 Other Financing	-	-	-	4,145
5.2 Domestic (Net)	-1,738	-1,545	-1,711	-1,693

* 暫定予算及び推定値が含まれるため、合計は必ずしも一致しない。

(7) 貿易

「マ」国Annual Economic Report2008によれば、2006年の総輸出額は909億MWK、また総輸入額は1646億MWKであり、737億MWKの輸入超であった。主要輸出項目は多い順に、タバコ548億MWK、茶65億MWK、繊維類55億MWK、砂糖51億MWKであった。また輸入はディーゼルノ燃料が94億MWK、肥料86億MWK、石油類42億MWKの順であった。主要貿易国は輸入が南アフリカ、イギリス、米国、であり、輸入は南アフリカ、モザンビーク、ジンバブエ、ザンビアである。輸出入とも南アフリカが最大の貿易相手国であり、また南部アフリカ開発共同体 (Southern Africa Development Community : SADC) 諸国及び東南部アフリカ共同市場 (Common Markets for Eastern and Southern African : COMESA) との連携が強い。表 2 - 6 ~ 表 2 - 8 に主要貿易指標を示す。

表 2 - 6 「マ」国の輸出入

単位：100万MWK

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
総輸出額	31,816.6	31,416.9	51,671.9	52,627.3	59,639.5	90,891.5	117,793.6
総輸入額	39,480.1	53,657.0	76,650.1	101,554.7	140,179.2	164,602.5	187,028.9
貿易収支	-7,663.5	-22,240.1	-24,978.2	-48,927.4	-80,539.7	-73,711.0	-69,235.3

単位：100万米ドル

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
総輸出額	440.7	409.6	530.5	483.1	503.6	709.1	920.4
総輸入額	546.8	699.6	787.0	932.2	1,183.7	1,268.5	1,436.4
貿易収支	-106.1	-290.0	-256.5	-449.1	-680.1	-559.4	-516.0

出典：Annual Economic Report 2008 MEPD

* 推計値

表 2 - 7 主要輸出品目

単位：100万MWK

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Tabacco	18,363.3	17,893.1	24,191.2	22,303.5	31,621.1	54,810.3	50,350.2
Tea	2,461.0	2,827.8	3,481.5	5,132.5	5,909.9	6,514.9	7,504.6
Sugar	3,975.7	2,684.2	10,571.4	7,881.4	5,408.5	5,191.1	7,108.0
Apparel and Clothing	2,018.0	2,464.6	3,858.1	4,795.5	5,241.6	5,525.2	6,664.2
Cotton	316.6	260.8	483.9	2,224.3	1,847.1	1,832.7	2,568.8
Nuts	368.2	378.1	1,132.0	1,581.0	1,473.0	3,172.5	3,126.3
Pulses	211.3	218.8	494.1	608.3	327.9	617.8	660.4
Wood-sawn and plied	57.0	62.7	178.6	219.3	413.7	481.2	556.8
Natural Rubber	171.0	152.9	265.8	399.0	248.1	664.9	605.7
Coffee	451.5	175.6	245.1	217.5	321.3	201.7	184.8
Spices	78.3	224.0	141.2	170.7	174.0	569.0	459.5
Hides and skins	33.9	32.1	31.5	44.0	67.5	113.3	105.2
Wooden Furniture	-	-	-	-	277.5	435.9	420.1

出典：Annual Economic Report 2008 MEPD

* 推計値

表 2 - 8 主要輸入品目

単位：100万MWK

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Petroleum	1,701.6	1,827.7	2,760.7	3,500.4	3,252.1	4,206.9	4,628.8
Paraffin	462.0	433.8	664.2	859.2	942.4	1,074.7	1,217.8
Diesel and other fuels	3,160.6	2,573.7	4,210.5	5,954.0	6,684.5	9,404.5	9,860.8
Fertilizer	299.5	3,710.3	4,556.1	6,980.0	13,159.4	8,550.3	13,411.8
Coal	23.9	91.3	86.2	221.5	232.8	153.9	255.9

出典：Annual Economic Report 2008 MEPD

* 推計値

(8) 国際回廊輸送

内陸国である「マ」国の輸出入は近隣国であるタンザニア、モザンビーク、南アフリカの港を経由して行われている。これらの港と結ぶ回廊は図 2 - 2 及び表 2 - 9 に示されるように、ダルエスサラーム (Dares Salaam)、ナカラ (Nacala)、ベイラ (Beira)、ダーバン

(Darban) の4つの回廊によって行われている。ダルエスサラーム回廊の利用率が他の回廊と比較し低いが、その理由としては、「マ」国南部の産業集積地であるブランタイヤ地域より遠いこと、開発が遅れた北部地域関連の国際貨物搬入搬出は、他「マ」国の地域に比較して相対的に少ないことがあげられる。しかし、今後の北部地域の開発と経済発展により、この回廊の役割は今後重要になっていくことが期待される。



図 2 - 2 回廊輸送図

表 2 - 9 「マ」国の輸出入に関連する国際輸送回廊

港湾	交通モード	回廊名	関連国
ダルエスサラーム	道路	Dar es Salaam	マラウイ、タンザニア、ザンビア
	鉄道	TAZARA	
ナカラ	道路	Nacala	マラウイ、モザンビーク、ザンビア
	鉄道	Nacala	
ベイラ	道路	Beira	マラウイ、モザンビーク、ジンバブエ
	鉄道	Beira	
ダーバン	道路	Darban	マラウイ、南アフリカ、ボツワナ、ザンビア、ジンバブエ、モザンビーク、コンゴ

出典：調査団作成

2 - 2 - 2 道路セクターの現状・課題

内陸国である「マ」国では、道路交通が国際物流を含む物資、旅客輸送の重要な役割を担っており、国民経済の基盤となっている。同国の国際貨物の約90%以上は道路に依存している。また、国内貨物については全国内輸送量の70%が道路を利用している。

「マ」国の道路は、表2-10に示されるようにMain(幹線道路)、Secondary(主要2次道路)、Tertiary、District、Urbanの5つのクラスに分類されており、その総延長は15,451kmである。さらに、この分類に属さない約10,000kmの規格外道路が存在するといわれている。道路総延長のうち舗装道路は4,038km(総延長の26%)、未舗装道路は11,413km(同74%)である。舗装済みMain Roadは2,809kmであり、舗装道路全体に占める割合は70%である。また、舗装済みUrban Roadが舗装道路全体の19%であることから、舗装済み道路はMainとUrbanに集中していることが特徴的である。District Roadsの舗装延長はわずか8kmである。「マ」国の道路体系は、Main RoadとSecondary Roadが主要な都市間・地域間を結び、Tertiary Roadがそれを補完する形で、道路ネットワークを形成されている。また、District Roadは幹線道路へ接続するフィーダーロード的・コミュニティ道路的機能を担う。

「マ」国の道路はドナー支援のもと整備されてきた経緯から比較的整備が進んでおり、主要幹線道路は舗装され、比較的よく維持管理されている。しかし、幹線道路でもSecondary RoadやDistrict Roadはほとんど整備されておらず、今後の舗装化及び維持管理の強化による路面の改善が課題となっている。

表2-10 道路のクラス別延長

道路分類	舗装済		未舗装		合計	
	延長(km)	構成比(%)	延長(km)	構成比(%)	延長(km)	構成比(%)
Main	2,809	70	548	5	3,357	22
Secondary	407	10	2,718	24	3,125	20
Tertiary	44	1	4,077	36	4,121	27
District	8	0	3,491	31	3,499	23
Urban	770	19	579	5	1,349	9
合計	4,038	100	11,413	100	15,451	100
構成比(%)	26		74		100	

出典：RA

内陸国である「マ」国にとっては、近隣の外港へのアクセス手段の整備は内政の重要課題であった。このため、1964年の独立以降、国家開発予算の約3分の1を輸送手段の改良に充当していた。近隣の外港に連絡するいわゆる輸送回廊としては、モザンビークのベイラ及びナカラ回廊、南アフリカのダーバン及びタンザニアのダルエスサラーム回廊があげられる。いずれの回廊による輸送も長距離輸送であり、また越境手続きに時間がかかるなどの理由により、高輸送コストになり、「マ」国の輸出製品の競争力を低減させている一因となっている。MOTPWH(運輸・公共事業・住宅省)によるRoad Sector Programmeによれば、「マ」国の国際貨物での輸送費用は輸出品価格の約56%にも及び、大きな障害となっている。「マ」国の輸送費用はアフリカ内陸国の平均〔輸出品価格の約14%や世界途上国平均(同8.6%)〕に比較して、極めて高いものである。

このような背景のもと、2006年11月制定されたMalawi Growth and Development Strategy

(MGDS), 2006/7 - 2010/11 (マラウイ成長・発展戦略)では、運輸インフラの整備を6つの重点分野の一つに掲げ、その整備に取り組んでいる。

2 - 2 - 3 上位計画の概要

(1) Malawi Growth and Development Strategy (2006年7月～2010年11月)(MGDS)

「マ」国政府は、それまでのミレニアム開発目標(Millennium Development Goals:MDGs)、マラウイ経済成長戦略(Malawi Economic Growth Strategy:MEGS)、マラウイ貧困戦略(Malawi Poverty Reduction Strategy:MPRS)といった中期的戦略の経験を踏まえて、2006年11月マラウイ成長・発展戦略〔Malawi Growth and Development Strategy:MGDS(2006年7月～2010年11月)〕を策定した。MGDSでは以下に示す6つの重点分野と5つの主要テーマを掲げ、目標達成に至る戦略、中期達成目標を示している。

<MGDSの6つの重点分野>

Agriculture and Food Security
Irrigation and Water Development
Transport Infrastructure
Energy Generation and Supply
Integrated Rural Development
Prevention and Management of Nutrition Disorders, HIV and AIDS

<MGDSの5つのテーマ>

Sustainable Economic Growth
Social Protection
Social Development
Infrastructure Development
Improving Governance

MGDSではGDPの年率成長率を最低でも6.0%達成することをめざしており、また官民両セクターがインフラ投資を促進できる環境・制度を確立することを掲げている。MGDS構想における運輸交通セクター、特に道路セクターの主な戦略は以下に示される。

1) 道路セクター

- ・道路ネットワーク整備：2011年までに道路の71%を「良好な水準」、18%を「妥当な水準」へ引き上げることがめざす。
- ・全天候型道路へのリハビリとアップグレードにより適切な道路ネットワークを整備する。
- ・道路網の状態を標準的な水準まで引き上げるため定期的な道路維持管理を強化する。
- ・質の高い道路整備を行うため、民間セクターの能力強化を図る。
- ・既存の木橋をコンクリート橋に架け替える。
- ・都市部、地方部で、それぞれ機能的道路ネットワークを構築する。
- ・すべての未舗装道路を良好な状態に改善する。

- ・道路交通サービスのモニタリングと運営において民間セクターを取り込む。
- ・適切な道路利用料を設定する。
- ・「マ」国のハイウェイ規約、道路標識、信号、軸重規定を地域間で調和させる。
- ・民間の貨物運送会社の拡充により、国内及び国際貨物の輸送を改善する。
- ・主要な国際回廊上の国境施設をOne Stop Border Postとする。
- ・交通事故数の削減と重大事故の減少を図る。
- ・道路輸送手段の利用と所有数の増加を図る。

以上、道路に関する主な戦略には、主要な回廊においては安全で信頼が置け、効率性が高く、経済的な交通サービスを確立することに主眼が置かれている。

2) 水運・航空・鉄道セクター

水運・航空・鉄道が効率的に機能するためには、各セクターが道路を中心とした輸送ネットワークと密接に連携しなければならない。総合的（Comprehensive）な輸送体系を確立していかなければならない。航空輸送については官民一体となって観光と地域経済の活性化を図る以下のような戦略が掲げられている。また鉄道については、生産地や搬出港との輸送の強化、すべての利用者に対し、手頃な値段で鉄道利用を可能にするため、既存鉄道インフラ改良とサービス水準向上によりの経営効率の向上と実用化を図るための戦略が掲げられている。

(2) 公共部門投資計画（PSIP）における運輸セクターの開発計画

Public Sector Investment Programme（PSIP）は、前述のMGDSを遂行のために策定された、今後5年間（2006年7月～2010年11月）の優先投資事業にかかわる包括的ローリング・プランである。PSIP策定上のポイントは以下のとおりである。

- ・各種プログラム／プロジェクトがMGDSのマクロ経済戦略を反映させるような経済運営方式の確立
- ・援助調整の向上と優先分野に対する外部ソース（ドナーによる資金）の活用
- ・プロジェクトの準備、評価、実施、モニタリングの強化・管理によるプロジェクト・サイクル・マネジメント（PCM）の確立
- ・既往投資案件にかかわる投資効率のデータ分析と各案件の将来計画レベルの展望
- ・ドナー交渉における「マ」国政府主導権の強化
- ・複数年にわたる予算計画策定等による財政管理の促進・強化
- ・「マ」国民に情報提供・広報の強化

PSIPにおける予算計画は表2-11に示される。これによれば、MOTPDHが16億2075万6,000MWK（全体の約3%）、RA（道路公社）が103億5373万MWK（同18%）となっている。

表 2 - 11 PSIPにおける予算計画

単位：1000mwk

Ministry/Department	Programme Name	MDGS Thematic Area	Cost (MWK000)		Total
			Part	Part	
Information and Tourism	Tourism Infrastructure Services	Sustainable Economic Growth	-	20,000	20,000
	Information and Media Development	Good Governance	-	10,000	10,000
	Improvement of TVM	Good Governance	-	20,000	20,000
	MBC Improvement	Good Governance	-	20,000	20,000
	E-Government	Good Governance	-	10,000	10,000
	ICT	Good Governance	-	-	-
	Wildlife Sector Development	Sustainable Economic Growth	-	20,000	20,000
Industry, Science and Technology	Science, Technology and Innovation	Sustainable Economic Growth	-	-	-
	Industry, Science and Technology Policy and Strategy Development	Sustainable Economic Growth	-	50,000	50,000
	Industrial Production	Sustainable Economic Growth	-	-	-
Home Affairs and Internal Security	Prison Infrastructure Development	Good Governance	-	10,000	10,000
	Prison Rehabilitation	Good Governance	-	-	-
	Police Infrastructure	Good Governance	-	100,000	100,000
	National Registration	Good Governance	-	20,000	20,000
	Immigration Infrastructure Development	Good Governance	-	10,000	10,000
	Police Capacity Building	Good Governance	19,650	10,000	29,650
	Massaj	Good Governance	127,138	-	127,138
Economic Planning and Development	Infrastructure Development	Infrastructure	892,000	15,000	907,000
	Capacity Building	Sustainable Economic Growth	462,461	3,000	465,461
MASAF	Community Managed	Infrastructure	133,000	30,000	163,000
	Social Support	Safety Nets	850,200	30,000	880,200
	Public Works	Safety Nets	240,000	40,000	280,000
Agriculture and Food Security	Crop Production	Sustainable Economic Growth	1,800,508	155,000	1,955,508
	Livestock Production	Sustainable Economic Growth	150,197	265,500	415,697
	Technical Services	Sustainable Economic Growth	671,896	979,500	1,651,396
	Managerial Services	Sustainable Economic Growth	103,036	-	103,036
Irrigation and Water Development	Irrigation Infrastructure Development	Sustainable Economic Growth	1,085,038	168,084	1,253,122
	National Water Development	Infrastructure	683,130	231,916	915,046
Education	Infrastructure Development	Social Development	-	250,000	250,000
	Capacity Building	Social Development	5,233,463	25,000	5,258,463
Health	Infrastructure Development	Social Development	2,713,866	119,000	2,832,866
	Capacity Building	Social Development	750,000	18,000	768,000
Labour and Vocational Training	Essential Basic Medical Equipment	Social Development	40,939	-	40,939
	Disease Control and Management	Social Development	498,573	-	498,573
	Capacity Building	Sustainable Economic Growth	15,880	35,000	50,880
	Human Resources Development	Sustainable Economic Growth	-	15,000	15,000
OPC	Improved Governance	Good Governance	1,291,044	50,000	1,341,044
	Nutrition, HIV/AIDS	Social Development	450,000	-	450,000
Justice and Constitutional Affairs	Access to Justices	Good Governance	931,539	150,000	1,081,539
	Capacity Building	Good Governance	-	-	-
Transport and Public Works	Transport and Traffic Service	Infrastructure	1,170,756	238,000	1,408,756
	Infrastructure Dev. Maint. & Rehab.	Infrastructure	-	212,000	212,000
Road Authority (RA)	Periodic Road Maintenance	Infrastructure	677,045	-	677,045
	Road Rehabilitation	Infrastructure	1,752,777	70,000	1,822,777
	Road Upgrading and Construction	Infrastructure	7,023,908	830,000	7,853,908
Youth, Sports and Culture	All Programmes	Social Development	238,001	150,000	388,001
Mines, Natural Resources & Environment	Fisheries Development	Sustainable Economic Growth	471,275	-	471,275
	Forestry Development	Sustainable Economic Growth	150,000	30,000	180,000
	Mining Development	Sustainable Economic Growth	-	91,000	91,000
	Energy Development	Infrastructure	265,500	79,000	344,500

	Environmental Promotion	Sustainable Economic Growth	-	-	-
Foreign Affairs and International Cooperation	All Programmes	Good Governance	62,921	100,000	162,921
Lands, Housing and Physical Surveys	National Land Reform	Sustainable Economic Growth	1,949,155	25,000	1,974,155
	Songwe River Basin	Sustainable Economic Growth	-	20,000	20,000
	National Housing Development	Governance	25,000	70,000	95,000
	National Boundary Demarcation	Governance	-	40,000	40,000
Trade and Private Sector Development	Trade and Export Development	Sustainable Economic Growth	363,538	12,000	375,538
	Private Sector Development	Sustainable Economic Growth	38,000	5,000	43,000
Defence	Infrastructure Development	Good Governance	-	182,000	182,000
	Infrastructure Maintenance	Good Governance	-	95,000	95,000
	Agricultural Production	Sustainable Economic Growth	-	8,000	8,000
	Capacity Building	Good Governance	-	65,000	65,000
UNIMA	Capacity Building for Tertiary Education	Social Development	902,939	150,000	1,052,939
Mzuzu university	Infrastructure Development	Social Development	-	50,000	50,000
Ministry of Finance	Capacity Building	Governance	436,054	50,000	486,054
Ombudsman	Capacity Building	Governance	1,000	-	1,000
Malawi Human Rights Commission (MHRC)	Capacity Building	Governance	4,520	-	4,520
Anti-Corruption Bureau (ACB)	Capacity Building	Governance	500,000	-	500,000
Parliament	Infrastructure Development	Governance	230,000	475,000	705,000
	Capacity Building	Governance	300,000	-	300,000
Malawi Electoral Commission (MEC)	Capacity Building	Governance	300,000	-	300,000
Copyright Society of Malawi (COSOMA)	Capacity Building	Governance	35,589	-	35,589
National Audit	Capacity Building	Governance	87,239	-	87,239
Accountant General	Capacity Building	Good Governance	-	158,000	158,000
Directorate of Public Procurement	Capacity Building	Governance	63,954	-	63,954
Malawi Investment Promotion Agency (MIPA)	Capacity Building	Sustainable Economic Growth	-	50,000	50,000
Privatization Commission	Capacity Building	Governance	952,209	-	952,209
Gender, Children and Community Services	Community Development	Social Development	644,693	10,000	654,693
	Gender	Social Development	56,459	-	56,459
Local Government and Rural Development	Rural Growth Development	Sustainable Economic Growth	1,459,919	272,000	1,731,919
	Decentralization	Governance	405,000	3,000	408,000
National Statistical Office (NSO)	Statistical Service	Sustainable Economic Growth	207,991	50,000	257,991
	Administration and Support Service	Governance	13,290	-	13,290
National AIDS Commission (NAC)	National Response to HIV and AIDS	Social Development	9,788,451	40,000	9,828,451
Grand Total			49,720,741	6,510,000	56,230,741

出典：PSIP

2 - 2 - 4 国道1号線の位置づけ

国道1号線はタンザニアとの国境の街、ソングからモザンビーク国境マルカまで続く「マ」国土を南北に走る全長1,108kmの基幹道路である。国道1号線は、国内物流において重要な役割を担うばかりでなく、「マ」国東部のマラウイ湖沿いを走る国道5号線とともにタンザニア、モザンビーク、ザンビア、南アフリカとの物流を支える国際幹線道路としての機能を持つ道路である。全般的にみて、交通量が多いとはいえないものの、歩行者や自転車の通行、更には小型トラックによる乗り合いバスなどが運行されており、沿道住民の日常生活において欠かせない道路である。さらに、タンザニア方面からの石油製品や資材運送用の大型トラック、ムチェンガ炭鉱で算出される石炭を輸送するトラック、ムズズ周辺で伐採される材木を輸送する大型トラックが走行する。「マ」国経済を支える輸送道路として、極めて重要な役割を果たしている。

国道1号線に面してルクル橋より約15km北方の位置するムチェンガ炭鉱は、「マ」国全体に石炭を供給しており、輸送量のほとんどがルクル橋を通して輸送されている。1日当たりの搬出量は30トン積みトラックで5～6台程度である。また、北部のカエレケラ(Kaerekera)では2009年1月からウラニウム鉱山の操業が予定されている。鉱山の操業開始後は、鉱山敷地内でウラニウムの原石から週当たり約30トンのYellow Cakeと呼ばれる中間生産物が精製され、北部の町カロンガ(Karonga)、ルクル橋、リロンゲ、ザンビアを経由して、ナミビアのWalvis Bay港に輸送されることになっている。さらに、特殊船でイギリス、フランス、米国に輸送され、第2次精製される予定である。なおYellow Cakeの製造に際しては、大量の硫黄と生産過程で出てくる廃棄物の処理のための石灰石が必要となり、硫黄は南アフリカよりまた石灰石は「マ」国南部のバラカ(Balaka)から、それぞれ陸路、1号線及びルクル橋を通過して輸送されることになる見込みである。

このように国道1号線の北部区間及びルクル橋の役割は、今後ますます重要になっていくものと考えられる。

2 - 2 - 5 我が国の援助動向

関連する我が国の運輸交通分野の協力は以下のとおりである。

(1) 無償資金協力

- ・「マンゴチ橋架け替え計画」(2001年度完工、全長240m・幅員9mの橋梁架け替え)
- ・「バラカ - サリマ間国道5号線橋梁架け替え計画」(2006年度完工、4橋梁の架け替え)
- ・「ブランタイヤ市道路網整備計画」(2007年度本体工事開始、既存道路10路線の改修)

(2) 開発調査

- ・「リロンゲ市都市計画マスタープラン」(2007年度開始)

(3) 専門家派遣

- ・「道路セクター政策アドバイザー」(2008年度開始予定)

2 - 2 - 6 他ドナーの援助動向

(1) ドナー支援額

「マ」国の2006年7月会計年度におけるドナー支援によるプロジェクト総数は115であり、18の政府関係機関が関与している。支援額の総額は162億6200万MWKである。同会計年度における「マ」国政府関係機関のプロジェクト総支出額は522億4600万MWKあることから、ドナー支援額の割合は全体の約31%になる。

表 2 - 12 2006年7月会計年度ドナー支援額（プロジェクトベース）

単位：1000MWK

Corresponding Ministry	Expected Extra-Budgetary Expenditure 2006/07	Expected Total Project Expenditure 2006/07	Extra-Budgetary Expenditure as a Percentage of the Total
Agriculture and Food Security	736,873	5,962,519	12%
Director of Public Procurement	200,760	264,714	76%
Economic Planning and Development	224,879	1,591,340	14%
Education	2,350,137	7,683,600	31%
Elections	238,151	538,151	44%
Finance	1,446,397	1,882,451	77%
Gender	160,084,819	861,236,819	19%
Health	4,714,384	9,436,383	50%
Irrigation and Water Development	237,721	2,005,889	12%
Justice and Constitutional Affairs	874,117	1,805,656	48%
Local Government and Rural Development	315,544	2,202,771	14%
Mines, Natural Resources and Environmental Affairs	770,904	1,735,330	44%
National Statistics Office	5,086	226,367	2%
Office of President and Cabinet	2,407,424	4,114,991	59%
National Roads Authority	926,805	8,975,535	10%
Trade and Private Sector Development	375,362	776,900	48%
Transport and Public Works	227,813	1,998,569	11%
Youth, Sports and Culture	38,385	183,456	21%

出典：Summary of Extra-Budgetary Support of Malawi (June 2006)

MOTPWの2006年7月会計年度におけるプロジェクト総支出額における運輸公共事業プロジェクトの支出額は19億9900万MWK、うちドナー支援額は2億2800万MWKである。また、国家道路公社（National Road Authority：NRA）のプロジェクト総支出額は89億7600万MWK、うちドナー支援額は9億2700万MWKである。2006年7月会計年度におけるMOTPWとRAのドナー支援プロジェクトの内訳を表2-13に示す。

表 2 - 13 2006/07、2007/08におけるMOTPWHとRAへのドナー支援

MOTPWH

プロジェクト	ドナー	事業費	事業期間	2006/07 支援額
Institutional Support to Transport Public Bodies	EU	1,319,380,380	未定	227,813,012
合計		1,319,380,380		227,813,012

RA

プロジェクト	ドナー	事業費	事業期間	2006/07 支援額
Malawi Backlog Road Rehabilitation and Maintenance Programme	EU	6,684,860,592	2005-2012	864,809,860
Road Management Support Programme	EU	527,752,152	1997-2006	14,772,838
Road Transport Project - Ceiling Increase	EU	879,586,920	2004-2006	47,222,559
合計		8,092,199,664		926,805,257

出典：Summary of Extra-Budgetary Support of Malawi (June 2006)

(2) EUの運輸インフラへの支援

EUの運輸インフラに関する支援は道路セクターに集中しており、1995年以降ヨーロッパ開発基金（European Development Fund：EDF）は総額2億ユーロ以上を本セクターに支援している。特に、EUはSADC域内の国際取引リンク、地域間取引として不可欠な幹線道路の維持管理、補修、農村道路整備及び制度的な改革に対し、重点的な支援を行っている。1997年に始まった同国政府による道路セクターの政策・制度改革では、EUは世銀、ドイツ復興金融公庫（German Bank for Development and Reconstruction：KfW）、ノルウェー開発基金（Nordic Development Fund：NDF）と協調して、Road Maintenance Initiative（RMI）の資金協力を行った。最近の主なEU支援（運輸インフラセクター）の概要を表2 - 14に示す。

表 2 - 14 最近の主なEU支援（運輸インフラセクター）

Project Name	Amount	Projectduration	Status	Implementing Agency	Principle Objective	Work/Activities
Road Management Support Programme (RMSP)	17.4mil EURO	Jan 1998 - Dec 2006	Done	a. National Road Authority (NRA) b. National Construction Council	a. Establishing sound management and operational system	a. NRA institutional Development and Reform b. Private Sector Support c. Axle load control & road safety d. Backlog road maintenance/rehabilitation
Rehabilitation / Construction of M1-Golomoti - Monkey Bay Road	26mil EURO	Feb 2000 - Dec 2006	Done	NRA	a. Bituminized link between the M1 and the Mangochi-Monkey Bay Road b. Redued vehicle operating cost c. Improved tourist access to the lakeshore area	a. Section 1 130km from Masasa (M1) down the Rift Valley escarpment to Golomoti (M5) b. 58km from Golomoti to the junction with the Monkey Bay to Mangochi road(M10)
Lakeshore Road Infrastructure Programme (LSIP)	17mil EURO	Jul 2001 - Dec 2006	Ongoing	NRA	a. Reopen the Northern Transport Corridor to Tanzania b. Provide access to the southern lake shore area (M5 route)	a. Works on the replacement of 5 bridges on the main M1 and M5 roads at Dwambazi, Iiwaladzi, Kasangadzi, Iisasadzi and Kalwe b. Rehabilitation of Mangochi - Monkey Bay road and work supervision c. Capacity Development of the NRA
Malawi Backlong Road Maintenance Programme (MABARM)	38mil EURO	Sep 2005 - Dec 2010	Ongoing	a. NRA b. Min. of Transport and Public Works (MoTPW)	a. Tacking the backlog of periodic road maintenance and rehabilitation not covered by the Road Fund	a. Improving 661km of road. b. High priority urban roads from the three main centers (Lilongwe, Mzuzu and Blantyre) c. Capacity Building by NRA and MoTPW d. HIV-AIDS component (awareness campaigns and assistance to HIV support groups)

						e. Road safety Improvement
Income Generating Public Works Programme (IGPWP) - phase 1	15.5mil EURO	Jul 2005 - Dec 2011	Ongoing	# Min. of Local government and Rural Development	a. Improving the livelihoods of targeted rural area and peri-urban communities	a. Dry season gardening b. Developing sustainable fuel wood and timber supplies c. Upgrading and maintenance of feeder roads d. Awareness-raising on HIV/AIDS issues and promoting and role and participation of women and youth

出典：マラウイ国運輸交通セクタープロジェクト形成調査、JICA、2007年10月

(3) 今後の支援動向

EUは「マ」国の道路セクターについて、道路整備が同国の経済発展と貧困削減に不可欠であるとし、積極的に支援を実施しており、今後とも道路セクター支援を実施する方針である。さらに、EUは「マ」国の道路整備にあたっては、道路財源の拡充が重要であるという認識から、Weigh Bridgeの設置による重量税や交通違反金などをプールして道路整備財源を拡充することを検討している。

EUは2008年以降、今後6年間で60億ユーロ（50億ユーロ：維持管理費用、10億ユーロ：TA）の出資を予定している。現在コミットされている案件は以下のものである。

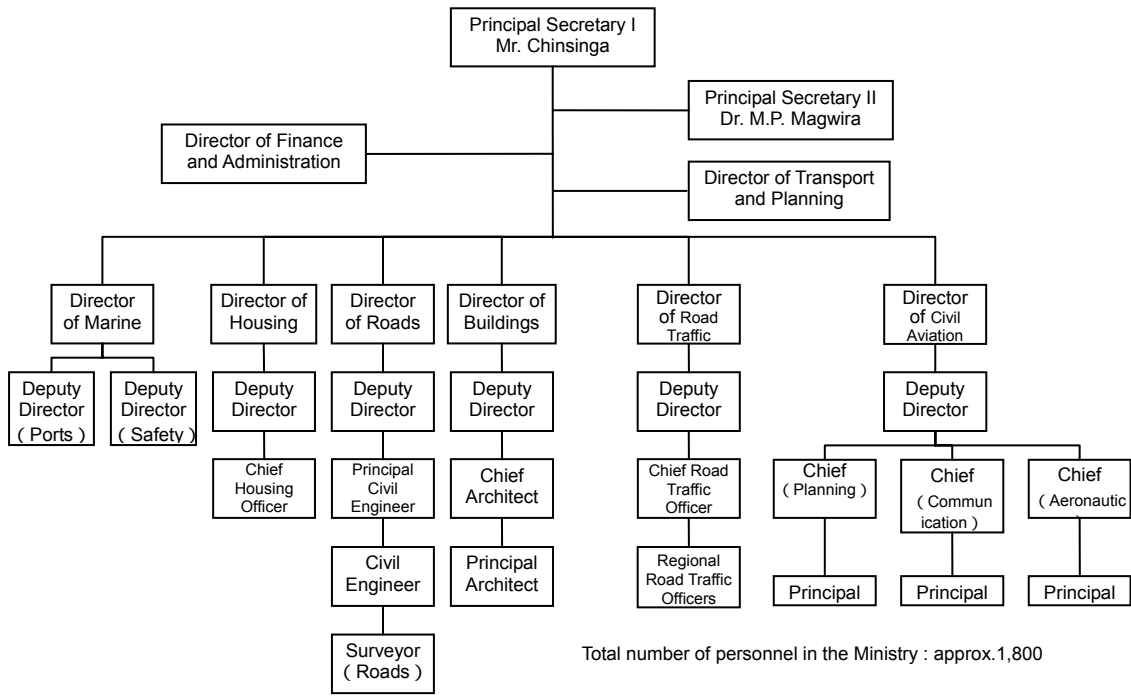
- ・ Mzuzu Urban Road
- ・ リロンゲ - チベ道路（60km）
- ・ チカワ - バングラ道路（84km）
- ・ Dedza市でのWeigh Bridge 設置計画

なお、EUは道路維持管理体制の強化などInstitutional Buildingの分野においても、日本との協調を希望している。

2 - 3 プロジェクト実施体制（MOTPWH、RA）

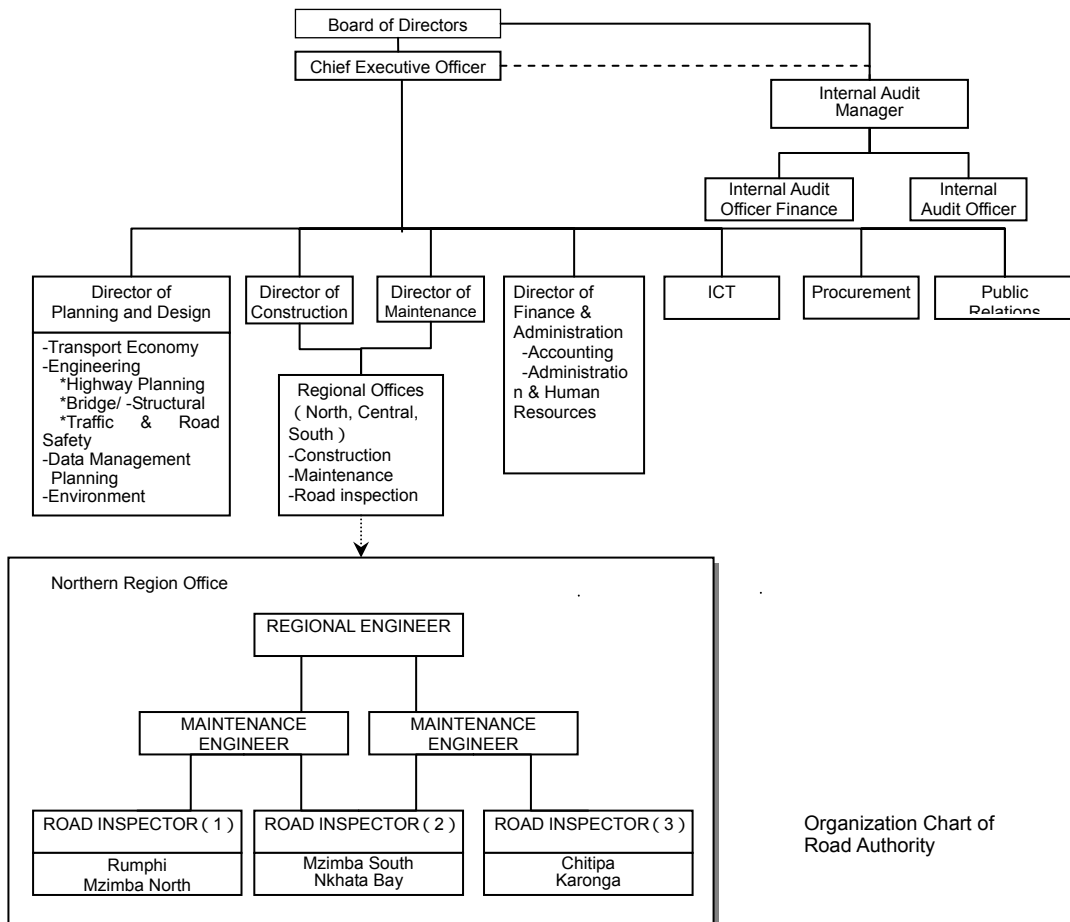
2 - 3 - 1 組織・人員

「マ」国の道路行政にかかわる計画・運営は、MOTPWHが責任をもっている。MOTPWHの組織を図2 - 3に示す。また、実際の道路建設・維持管理を担当する独立した組織として国家道路公社（National Road Authority：NRA）が存在する。このRA（道路公社）の組織を図2 - 4に示す。



出典：調査団作成

図 2 - 3 MOTPWHの組織図



Organization Chart of Road Authority

出典：調査団作成

図 2 - 4 RAの組織図

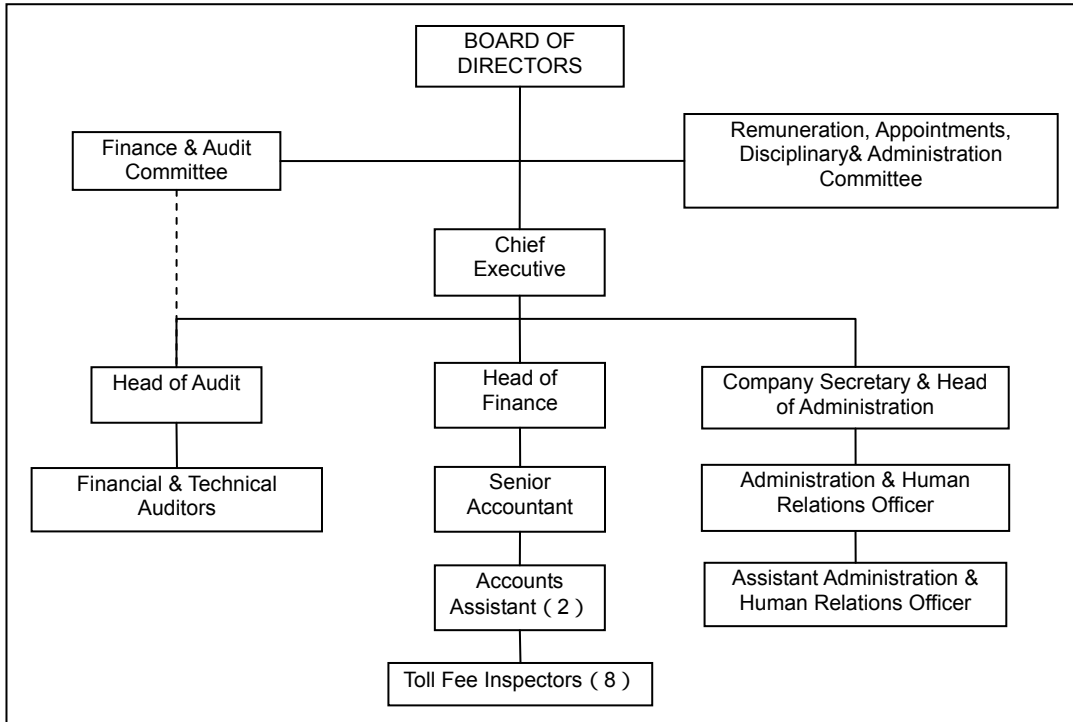
現状のNRA職員の総数は139名で、その内訳はOperations Dep.が40名、Finance Dep.が19名、Admini. Div.が7名、Border & Weighbridge Oper.が41名、Support Staffが32名である。

RAの前身NRAは1998年、条例 (Act No. 13 of 1997) により、MOTPWH傘下の道路建設、維持管理を担当する実施機関として設立された。2007年6月に、NRAはEUの指導の下に、業務の効率を向上させるべく実務実施部分 (RA) と基金取り扱い部分 (Road Fund Administration : RFA) に分離された。RFAはMOFの傘下あり、道路整備に関する資金を調達かつ管理している。道路整備資金は車両燃料費の一定部分、トランジット・フィー及びドナーからの資金から成り、2008/09年の資金収入見通しは表2 - 15に示されるとおりである。車両燃料税は、現行でガソリンは1リットル当たり13.70MWK、またディーゼルは1リットル当たり11.7MWKが課せられている。このような車両燃料費からの資金調達は必ずしも十分ではなく、外国ドナーからの支援が不可欠である。このような状況下でEUは財源を多様化することを提案し、重量税や交通違反金を財源に組み入れる構想を提案していることは前でも述べたとおりである。図2 - 5にRFAの組織図を示す。

表2 - 15 自動車燃料税収入の見通し (2008)

	Gasolin			Diesel			Total ('000MWK)
	Sales ('000Liter)	Levy per Litre ('000 MWK)	Total Levy ('000MWK)	Sales ('000Liter)	Levy per Litre ('000 MWK)	Total Levy ('000MWK)	
Jul '08	9,694	13.7	132,808	16,594	11.7	194,150	326,958
Aug '08	9,106	13.7	124,752	17,484	11.7	204,563	329,315
Sep '08	10,129	13.7	138,767	14,185	11.7	165,965	304,732
Oct '08	8,573	13.7	117,450	15,323	11.7	179,279	296,729
Nov '08	7,827	13.7	107,230	14,980	11.7	175,266	282,496
Dec '08	7,756	13.7	106,257	17,850	11.7	208,845	315,102
Jan '09	10,339	13.7	141,644	14,300	11.7	167,310	308,954
Feb '09	6,302	13.7	86,337	14,203	11.7	166,175	252,513
Mar '09	7,585	13.7	103,915	14,514	11.7	169,814	273,728
Apr '09	7,678	13.7	105,189	14,493	11.7	169,568	274,757
May '09	11,175	13.7	153,098	17,286	11.7	202,246	355,344
Jun '09	6,548	13.7	89,708	16,158	11.7	189,049	278,756

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図 2 - 5 RFAの組織図

2 - 3 - 2 予算実績

道路行政に関するMOTPWH、RA及びRFAの2008/09年の予算案を表2 - 16～表2 - 18に示す。

それぞれの省庁の2008/09の推計予算は、MOTPWHが経常予算で19億3200万MWK、開発予算で13億7500万MWK、RAは経常予算が37億2000万MWK、開発予算が168億2800万MWK、またRFAは経常予算が38億5700万MWK、開発予算が80億500万MWKとなっている。

表2 - 16 MOTPWHの予算

Description	2007/08	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
	Approved	Revised	Estimate	Projection	Projection
	K'000				
Total Revenues	1,818,755	1,616,872	1,767,252	1,943,977	2,138,375
Fees and Receipts	1,818,755	1,616,872	1,767,252	1,943,977	2,138,375
Total Recurrent Budget	1,453,475	1,514,434	1,931,915	1,766,415	1,907,182
Personal Emoluments	297,655	358,614	404,472	412,158	418,047
ORT	1,155,820	1,155,820	1,527,443	1,354,257	1,489,135
ORT by Programme	1,155,820	1,155,820	1,527,443	1,354,257	1,489,135
1 Administration and Support Services	52,096	52,096	55,983	65,078	71,585
21 Housing, Lands and Estate Management	638,000	638,000	998,730	768,678	845,546
23 Infrastructure Development, Rehabilitation and Maintenance	165,959	165,959	169,396	186,834	204,970
47 Transport and Traffic Services	299,765	299,765	303,334	333,667	367,034
Total Development Budget	954,871	1,144,871	1,375,118	8,034,843	3,113,414
Foreign Resources (Part I)	552,401	552,401	552,401	1,547,599	0
Local Resources (Part II)	402,470	592,470	822,717	6,487,244	3,113,414
Development by Programme					
Foreign Resources (Part I)	552,401	552,401	552,401	1,547,599	0
47 Transport and Traffic Services	552,401	552,401	552,401	1,547,599	0
Local Resources (Part II)	402,470	592,470	822,717	6,487,244	3,113,413
1 Administration and Support Services	185,610	185,610	120,000	1,555,928	560,462
21 Housing, Lands and Estate Management	35,860	35,860	67,717	1,365,296	831,127
23 Infrastructure Development, Rehabilitation and Maintenance	0	145,000	400,000	831,820	205,824
47 Transport and Traffic Services	181,000	226,000	235,000	2,734,200	1,516,000

出典：MOTPWH

表 2 - 17 RAの予算

ROADS AUTHORITY

2008/2009 BUDGET

SUMMARY OF THE BUDGET

(All amounts are in Thousand MWKacha)

	2008/2009 Proposed Budget	2007/2008			
		Revised Budget	Est Exp Jan-Jun 08	Act Inc/Exp Dec 2007	Board Approved
PROJECTED REVENUE					
From Road Fund Administration	20,547,377	12,972,255	8,768,656	4,262,463	15,025,445
Total Projected Revenue	20,547,377	12,972,255	8,768,656	4,262,463	15,025,445
EXPENDITURE					
Road Maintenance	3,067,598	2,150,039	1,832,760	317,279	1,843,997
Operating Expenses	606,286	549,027	312,668	226,855	517,423
Capital Expenditure	45,993	64,465	35,167	29,298	49,615
Development Projects	16,827,500	10,208,724	6,588,061	3,573,000	12,614,410
Total Expenditure	20,547,377	12,972,255	8,768,656	4,146,432	15,025,445
SURPLUS/ (DEFICIT)	-	-	-	116,031	-

SUMMARY OF RECURRENT MAINTENANCE AND OPERATING EXPENSES BUDGET

	2008/2009 Proposed Budget	2007/2008			
		Revised Budget	Est Exp Jan-Jun 08	Act Inc/Exp Dec 2007	Board Approved
PROJECTED REVENUE					
From Road Fund Administration	3,719,877	2,763,531	2,186,099	689,463	2,411,035
Total Projected Revenue	3,719,877	2,763,531	2,186,099	689,463	2,411,035
EXPENDITURE					
Road Maintenance	2,530,193	1,833,428	1,633,910	199,518	1,471,877
Emergency Works	90,000	100,000	63,650	36,350	100,000
Special Public Works	-	6,000	55	5,945	35,000
Supervision	262,005	92,202	54,454	37,748	125,823
Planning & Design Activities	185,400	89,347	57,549	31,798	111,297
Road Safety Programs	-	562	-	562	-
NCIC Levy	-	20,000	17,641	2,359	-
Technology Transfer Contribution	-	8,500	5,500	3,000	-
Operating Expenses	586,499	533,774	312,668	221,106	506,170
Board Expenses	19,787	15,253	5,504	5,749	11,253
Capital Expenditure	45,993	64,465	35,167	29,298	49,615
Total Expenditure	3,719,877	2,763,531	2,186,099	573,432	2,411,035
SURPLUS/ (DEFICIT)	-	-	-	116,031	-

SUMMARY OF DEVELOPMENT BUDGET
(All amounts in Thousand Kwacha)

	2008/2009 Proposed Budget	2007/2008			
		Revised Budget	Est Exp Jan-Jun 08	Act Inc/Exp Dec 2007	Board Approved
PROJECTED REVENUE					
From Roads Fund Administration	16,827,500	10,208,724	6,588,061	3,573,000	12,614,410
Total Projected Revenue	16,827,500	10,208,724	6,588,061	3,573,000	12,614,410
EXPENDITURE					
Periodic Maintenance	1,605,100	609,670	408,040	201,630	2,368,500
Rehabilitation	2,253,090	668,196	522,646	145,550	1,687,350
Upgrading and Construction	7,352,500	5,609,225	3,854,975	1,754,250	6,160,900
Institutional Development	49,660	49,660	49,660	0	49,660
Locally Funded Projects	5,384,000	2,989,310	1,561,660	1,427,650	2,049,000
Locally funded Feasibility & Designs	120,000	235,000	191,080	43,920	299,000
1% NCIC LEVY	63,150	47,663			
Total Expenditure	16,827,500	10,208,724	6,588,061	3,573,000	12,614,410
SURPLUS/ (DEFICIT)	0	0	0	0	0

出典 : RA

表 2 - 18 RFAの予算

Description	2007/08 Approved	2007/08 Revised	Estimate 2008/09	Projection 2009/10	Projection 2010/11
	K'000				
Total Recurrent Budget	166,184	166,184	3,856,700	5,149,320	5,664,252
Personal Emolument	59,034	59,034	0	0	0
ORT	107,150	107,150	3,856,700	5,149,320	5,664,252
ORT by Programme	107,150	107,150	3,956,700	5,149,320	5,664,252
23 Infrastructure development, Rehabilitation and Maintenance	107,150	107,150	3,956,700	5,149,320	5,664,252
Total Development Budget	11,493,917	12,793,917	11,004,940	13,220,000	15,780,000
Foreign Resources (Part I)	8,482,221	8,482,221	8,004,940	6,485,000	5,800,000
Local Resources (Part II)	3,011,696	4,311,696	3,000,000	6,735,000	9,980,000
Development by Programme					
Foreign Resources (Part I)	8,482,221	8,482,221	8,004,940	6,485,000	5,800,000
23 Infrastructure Development, Rehabilitation and Maintenance	8,482,221	8,482,221	8,004,940	6,485,000	5,800,000
Local Resource (Part II)	3,011,696	4,311,696	3,000,000	6,735,000	9,980,000
23 Infrastructure Development, Rehabilitation and Maintenance	3,011,696	4,311,696	3,000,000	6,735,000	9,980,000

出典 : RFA

2 - 3 - 3 技術能力

本橋梁架け替えの実施機関であるRAは官庁、民間から、経験豊富で優秀な技術者を集めており、企画・技術・運営能力に優れている。また、維持管理業務を実際に担当するRA Mzuzu Zone Officeの土木技師の道路・橋梁に関する知識は高く、Inspection and Maintenance Manualを基本に定期点検を行い、維持管理の年度計画を策定し、予算申請を行っている。維持・管理業務は組織的になっており、予算も保障されていることから、本橋梁の建設後の維持管理には問題ないと判断される。しかし、維持管理・補修業務をコントラクト・アウト方式で施工業者に請け負わせているが、流岩石、流木やゴミの撤去、下草刈り等のマイナー業務を適切にできないのが現状である。また直営方式でないことは、技術者の育成の機会に欠けることが危惧される。さらに、契約によって業務を遂行することは合理的ではあるが、担当部所の技術伝承になりにくいという問題もあり、今後どのように対応していくかの課題が残る。

特に、契約ベースで見落とされたマイナーな維持管理についてを含め、契約の適切な履行を促す体制整備をRA主導で行っていく必要がある。

2 - 3 - 4 既存施設

道路整備に関連する既存施設としては、ムズズのMOTPWに土質試験場がある。また、RAと共同で使用されている資機材ヤードがあり、ここにはルクル橋維持管理のための、鉄製の橋柱、欄干、床版などの取り替え用資機材などが保管されている。

2 - 4 サイト状況

2 - 4 - 1 道路の現状

調査対象橋梁がある北部地域の国道1号線は全区間片側1車線(幅員5.5~7.0m)の道路である。北部地域の国道1号線は山岳地帯の緩やかな斜面を、カーブを描くように通過し、80km/h以上の速度で走行が可能である。橋梁は木製のベアリー橋で、上下1車線で老朽化が進行しており、さらに橋梁手前にはハンプが設置してあること及び安全運転のため橋梁上の走行速度は時速8km以下である。

橋梁付近のM1道路の舗装設計は、橋と同時に、交通量の少ない30年前に行われたものである。目測によればBitumenによる舗装構成は2層で、下層が約2cm、上層部が約1cmと合わせて3cm程度と薄く、増大する将来交通、車両の大型化の中で高規格化が必要と判断される。北部マラウイ地域の道路体系図を図2-6に示す。

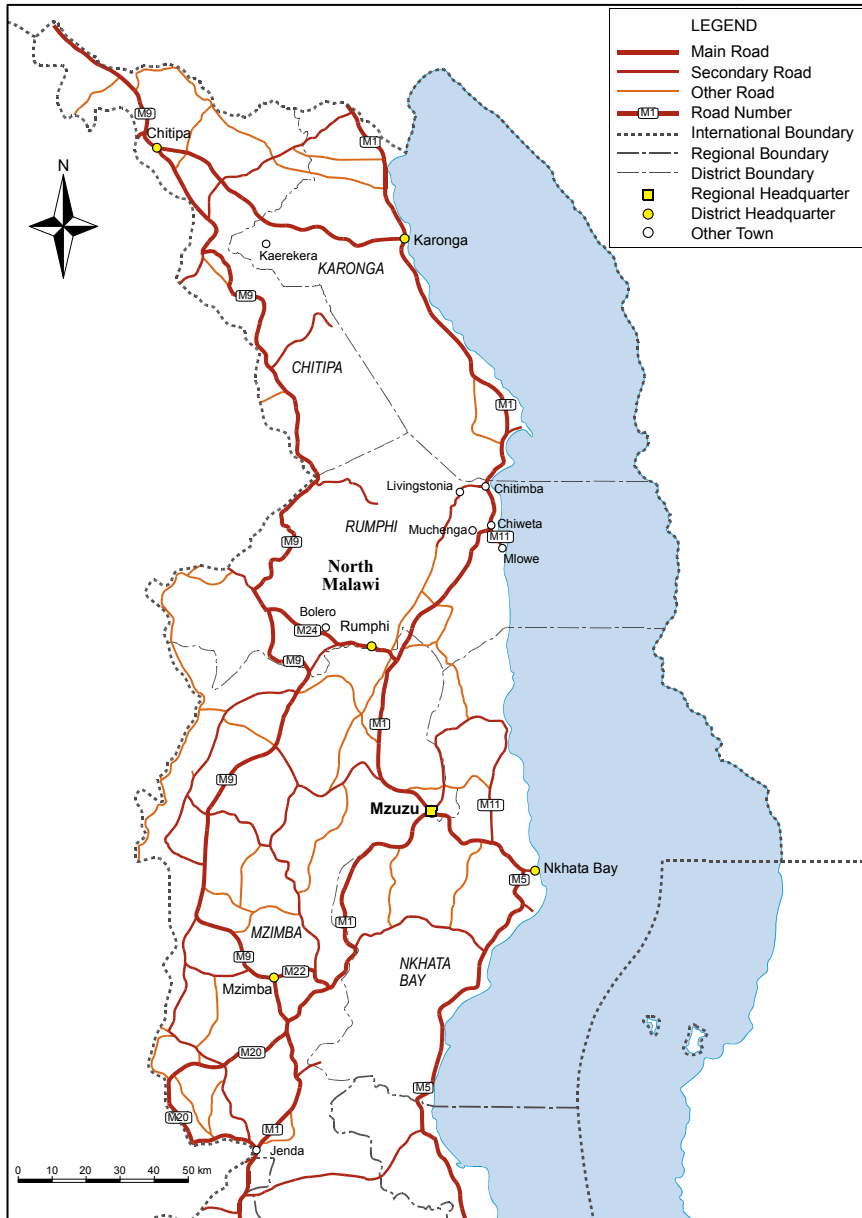


図 2 - 6 「マ」国北部の道路体系図



写真 2 - 1 橋梁手前にある速度制限のために設けたハンプ



写真 2 - 2 橋梁北部手前の1号線、道路右側にクラックが目立つ。



写真 2 - 3 橋梁手前の路面損傷が放置されたままになっている。



写真 2 - 4 橋梁付近道路の舗装構成 薄い舗装厚が破損している。

2 - 4 - 2 交通の現状

(1) 交通量

2008年8月11日に実施した12時間交通量計測(6~18時)でのMotorized Traffic数は両方向で208台であった。これは1日調査であり、過去の調査と厳密には比較できないがRAによる周辺地域での2006年での調査にほぼ等しい数値である。

RAによる2006年交通調査は全国28か所で行われており、ルクル橋最寄りの地点の1号線では、ルンピDistrictとカロングDistrictの境界付近チルンバ川橋梁上で実施している。調査は9月4日~10日までの1週間調査であり、5~23時の18時間調査、また9月6日と9日には24時間調査による本格的な交通調査であった。この調査結果の分析により、昼夜率(24時間交通/6~18時の12時間交通比)が1.4と算定される。この比率を今回の予備調査による適用すれば、本橋梁での24時間交通量は約290と推定できる。この地点での昼夜率が1.4と比較的高いのは多くの長距離トラックや国際交通がこの区間でのM1を利用しているためである。

車種構成は全体の約43%はトラック類で、以下バス類約28%、乗用車28%であった。小型トラックの多くはバスとして地域住民の交通の足として使用されている。

表 2 - 19 交通量計測結果

Station		Rukuru Bridge	Direction		Survey Day	11 August '08	Monday	Surveyor							
			From Mzuzu	To Karonga											
Time Band		NMV		MV Vehicle Type											
From	To	Bicycle	Motor cycle	Passenger car	Bus & Microbus	Light truck (2 axles)	Heavy truck (3 axle&more)	Others	Total Excl Bcycl	Total					
6:00	7:00			1	3				4	4					
7:00	8:00	1		3	3				6	7					
8:00	9:00			7	2	1			10	10					
9:00	10:00	1		2		4			6	7					
10:00	11:00	4		3	3	4			10	14					
11:00	12:00	2		4	2	3	3		12	14					
12:00	13:00	3	1		1	2	4		8	11					
13:00	14:00			9	6	3	4		22	22					
14:00	15:00				4	3			7	7					
15:00	16:00					3			3	3					
16:00	17:00	1		5	3	3	1		12	13					
17:00	18:00	2		4	1	1	3		9	11					
Total		14	1	38	28	27	15		109	123					

Traffic Count Result

Station		Rukuru Bridge	Direction		Survey Day	11 August '08	Monday	Surveyor							
			From Karonga	To Mzuzu											
Time Band		NMV		MV Vehicle Type											
From	To	Bicycle	Motor cycle	Passenger car	Bus & Microbus	Light truck (2 axles)	Heavy truck (3 axle&more)	Others	Total Excl Bcycl	Total					
6:00	7:00			1	2		1		4	4					
7:00	8:00	2		1	2	2	1		6	8					
8:00	9:00			1	3	6	1		11	11					
9:00	10:00	2		1	3	1	4		9	11					
10:00	11:00	9			3		1		4	13					
11:00	12:00	6		3	2				5	11					
12:00	13:00			4	4		2		10	10					
13:00	14:00	2			2	3	4		9	11					
14:00	15:00	1		1	2	2			5	6					
15:00	16:00	1		4	7	2	4		17	18					
16:00	17:00			3		2	4		9	9					
17:00	18:00		1	1		1	5		8	8					
Total		23	1	20	30	19	27		97	120					

Traffic Count Result

Station	Rukuru Bridge	Direction								
		Both Direction								
Survey Day	11 August '08	Monday	Surveyor							
Time Band	NMV	MV Vehicle Type							Total Excl Bcycl	Total
From	To	Bicycle	Motor cycle	Passenger car	Bus & Microbus	Light truck (2 axles)	Heavy truck (3 axle&more)	Others	Total Excl Bcycl	Total
6:00	7:00	0	0	2	5	0	1	0	8	8
7:00	8:00	3	0	4	5	2	1	0	12	15
8:00	9:00	0	0	8	5	7	1	0	21	21
9:00	10:00	3	0	3	3	5	4	0	15	18
10:00	11:00	13	0	3	6	4	1	0	14	27
11:00	12:00	8	0	7	4	3	3	0	17	25
12:00	13:00	3	1	4	5	2	6	0	18	21
13:00	14:00	2	0	9	8	6	8	0	31	33
14:00	15:00	1	0	1	6	5	0	0	12	13
15:00	16:00	1	0	4	7	5	4	0	20	21
16:00	17:00	1	0	8	3	5	5	0	21	22
17:00	18:00	2	1	5	1	2	8	0	17	19
Total		37	2	58	58	46	42	0	206	243

出典：RA

(2) 自転車交通・歩行者

調査対象橋梁上は多くの自転車・歩行者が通過し、自動車との輻輳を招いている。12時間交通量計測結果による自転車数は両方向で37台であった。また歩行者は1時間当たり約30人と推定され、これらのNon-motorized Trafficは6～18時の昼間時間帯に集中している。

(3) トラック調査結果

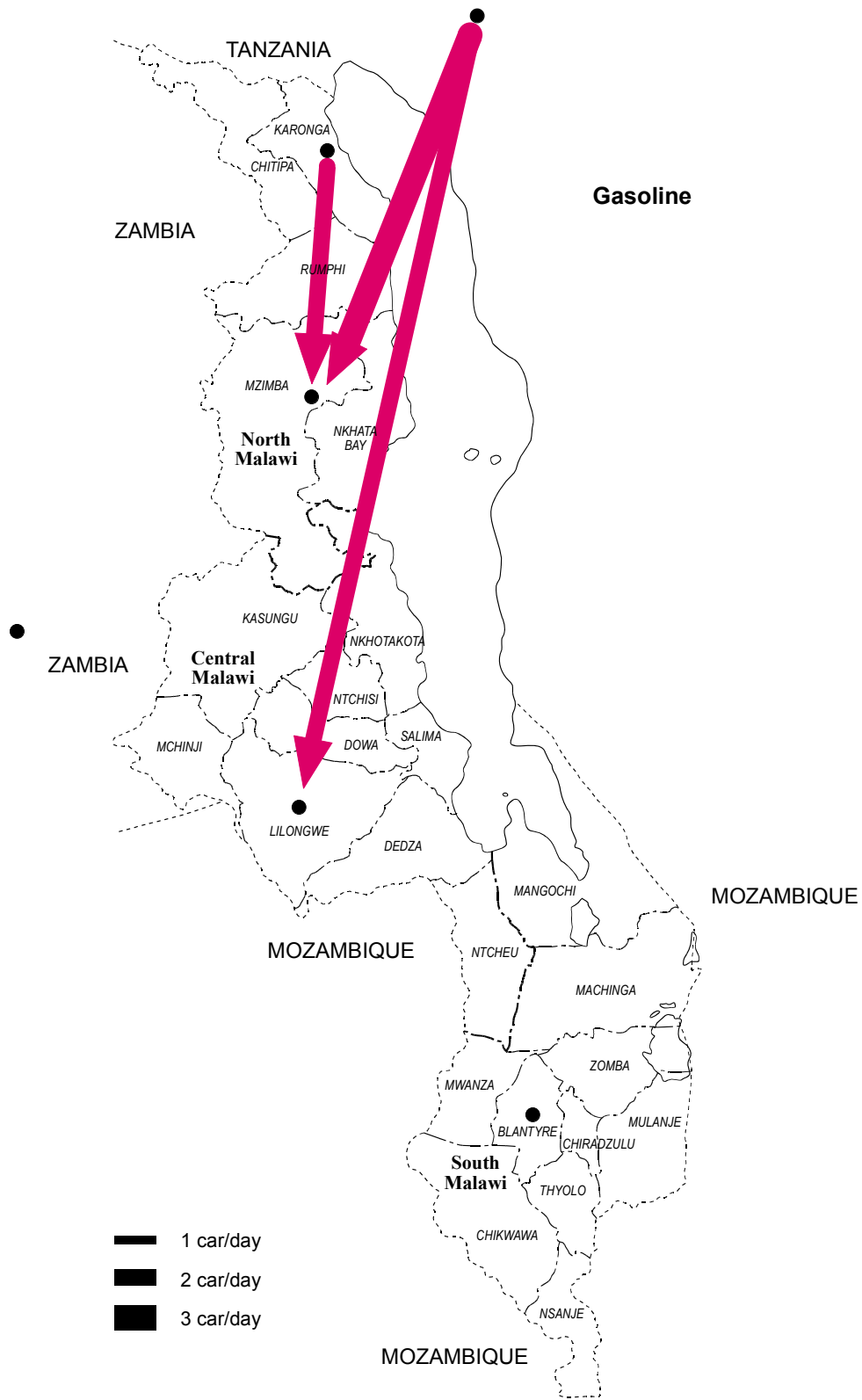
2008年8月12日に実施した3軸以上の大型トラックのOrigin-Destination (OD) 調査及び積荷調査結果の概要は以下のとおりである。

1) ODパターン

- ・約88%の車両が北部地域に起点、終点及びその双方をもつ車両であった。うち北部地域内々交通（起点、終点とも北部地域にある車両）は全体の33%を占める。主なる輸送品は石炭と砂糖・穀物などの農産品である。
- ・タンザニアやザンビアを起点または終点とするいわゆる国際交通は全体の33%と高く、タンザニア方面からはガソリンや機械類が搬入されているのに対し、「マ」国側からは空車でタンザニア方面へ向かう車両が顕著である。
- ・北部地域から輸送される品目で一番多いものは石炭で、これはリロンゲなどの中部地域及びブランタイアなどの南部地域へと広範囲に輸送されている。
- ・国際通過交通としては、ダレサラームから「マ」国近傍のザンビア国内への製造品を輸送する車両があげられる。これは全体の5%程度であるが、本橋梁が国際トランジット交通で利用されていることは注目に値する。

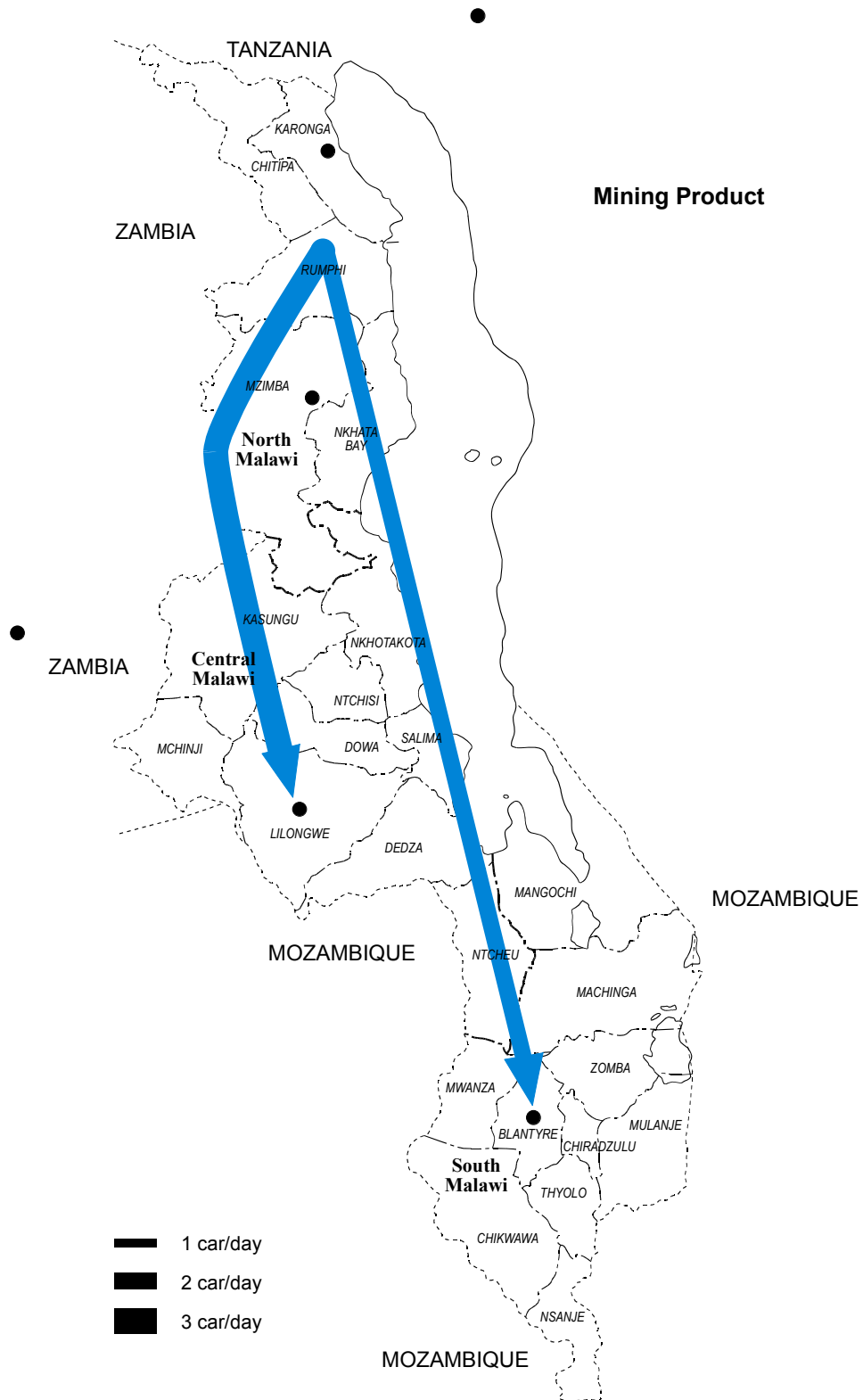
2) 地域間物流

このOD調査結果をもとに作成した、実車ベースでの主要貨物1日当たりの地域間物流図を図2-7に示す。



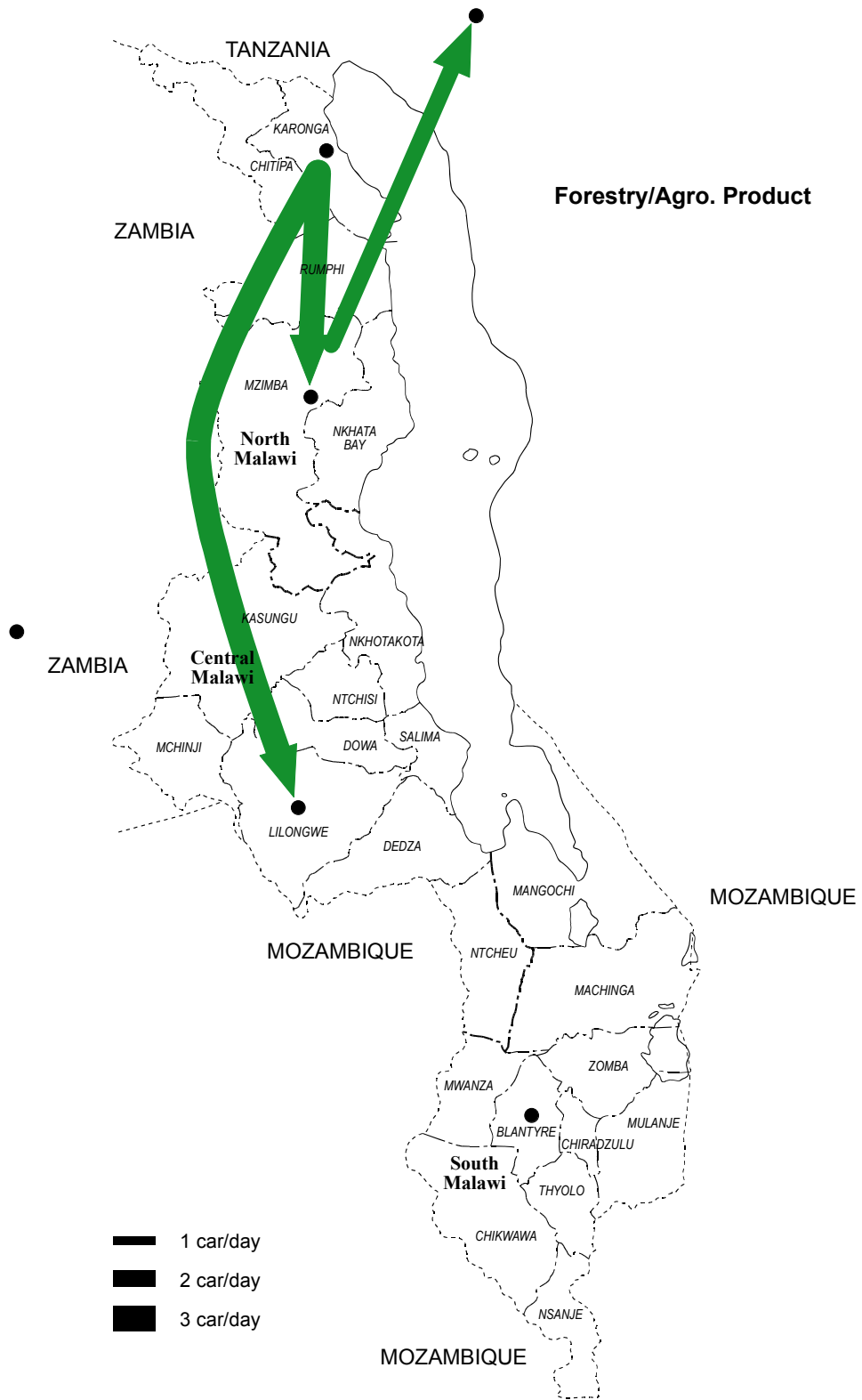
出典：調査団作成

図 2 - 7 (1) 地域間の物流図 (Gasoline)



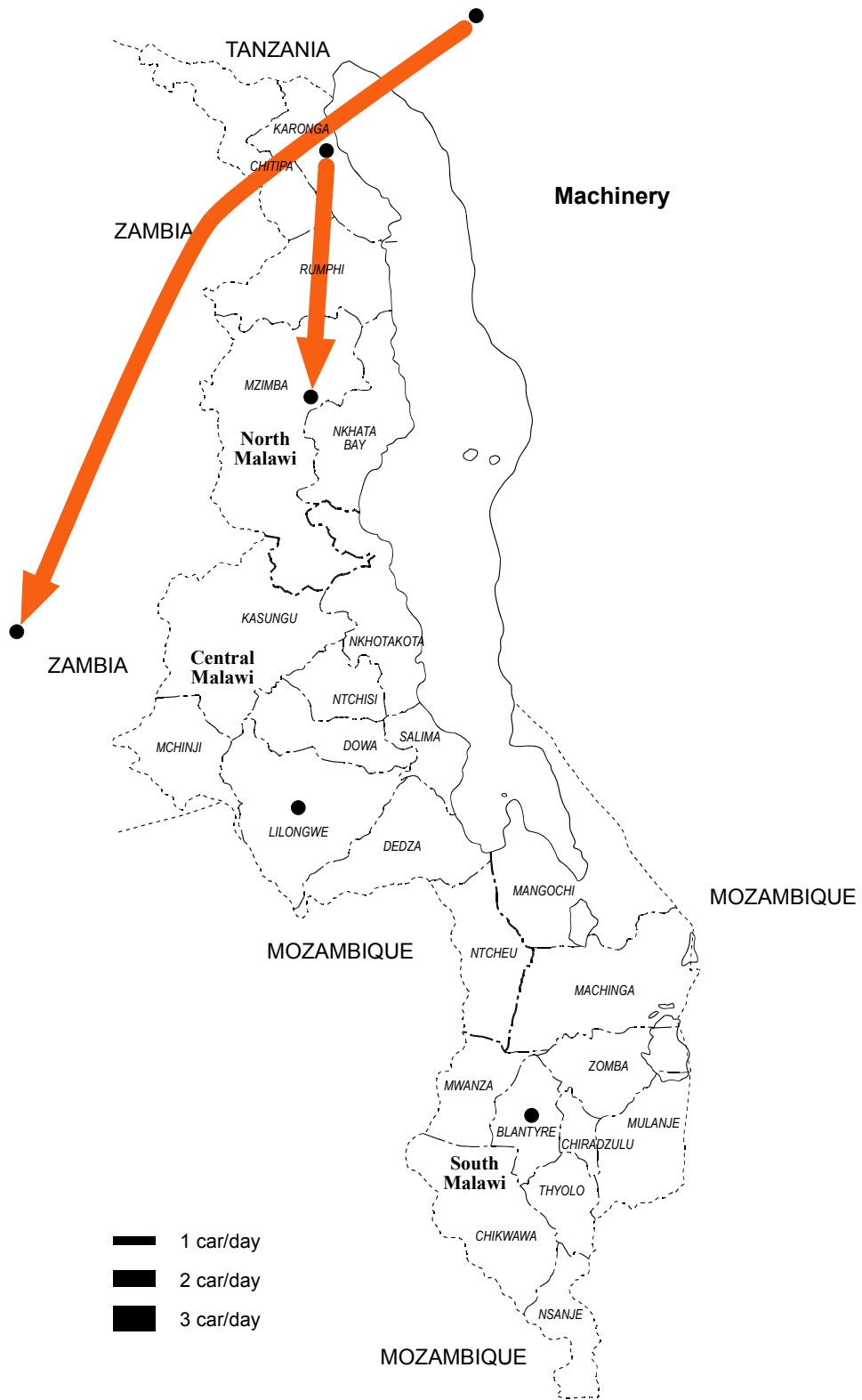
出典：調査団作成

図 2 - 7 (2) 地域間の物流図 (Mining Product)



出典：調査団作成

図 2 - 7 (3) 地域間の物流図 (Forestry/Agro. Product)



出典：調査団作成

図 2 - 7 (4) 地域間の物流図 (Machinery)



写真 2 - 5 実施中の貨物車OD調査
(2008年8月12日)



写真 2 - 6 交通調査を担当したRA Mzuzu
Zone職員

(4) 渡河交通状況

1) 車線閉鎖による待機時間

橋梁の前後にはランプが設置されており、車両は時速 8 km 程度の速度で通過している。交通量が少ないために、対向車を通過させるための待機はめったに起こらないが、これが生じた場合の待ち時間は、平均して 1 分 30 秒と計測された。

2) 車両と歩行者の輻輳

本橋梁が川を挟んでコミュニティを分断していること、また沿線周辺住民の歩行者によって利用されているため、橋梁を渡る歩行者が多い。このため橋梁上での車両と人との輻輳が生じ、交通安全上の問題となっている。特に、これらの歩行者には大きな荷物を担いでいる人が見受けられ、車との接触が懸念されている。



写真 2 - 7 橋梁上での車両と歩行者の輻輳

(5) 交通事故

8月12日管轄のRumphi District Traffic Police事務所訪問し、意見交換を行った。その内容は以下のとおりである。

- ・対象橋梁は交通事故が多い地点の一つである。特に、夜間でのスピード・オーバーによる横転事故が起きやすい。この原因の一つとしてこの橋梁に不案内なドライバーが減速せず狭隘な橋梁に進入することによる。
- ・車両と人との輻輳により、歩行者の荷物が車両と接触するようなケースが見られる。これは死傷事故に至るケースは少ないものの、人と車の調和上解決すべき課題である。Traffic Policeからは新設架橋の両側に歩道を設置してほしいとの要望があった。

Rumphi Traffic Policeに報告された2002年以降の交通事故内訳を表2 - 20に示す。

表2 - 20 Rumphi Traffic Policeに報告されたルクル橋での交通事故

事故のタイプ	2002	2003	2004	2005	2006	2007
死亡事故				1		
重傷事故	1	1		1		
軽傷事故	1		2	1	1	1
器物破損事故	2		1		1	
合計	4	1	3	3	2	1

出典：Rumphy Traffic Police Office



写真2 - 8 2005年に生じた橋梁手前での大事故



写真2 - 9 国道5号線1車線橋手前に掲示されている標識。ルクル橋にはこのような標識が設置されていない。

(6) ルクル橋周辺物流施設

1) ムチェンガ (Mchenga) 炭鉱

ムチェンガ炭鉱は本橋梁から約15km北に位置する「マ」国の大炭鉱であり、「マ」国全体に石炭を供給している。

この炭鉱の輸送責任者によれば、年間の生産量は約4万トンであり、これらの石炭のほとんどは対象橋を通過してM1道路により、「マ」国中南部地域に輸送されているとのことである。1日当たり搬出量は30トン積み大型トラックで5～6台程度であり、多い日には十数台になる場合があるとのことである。石炭輸送の効率化のためにも、本橋梁の改善を期待しているとのことであった。



写真2 - 10 Muchenga炭鉱積出施設

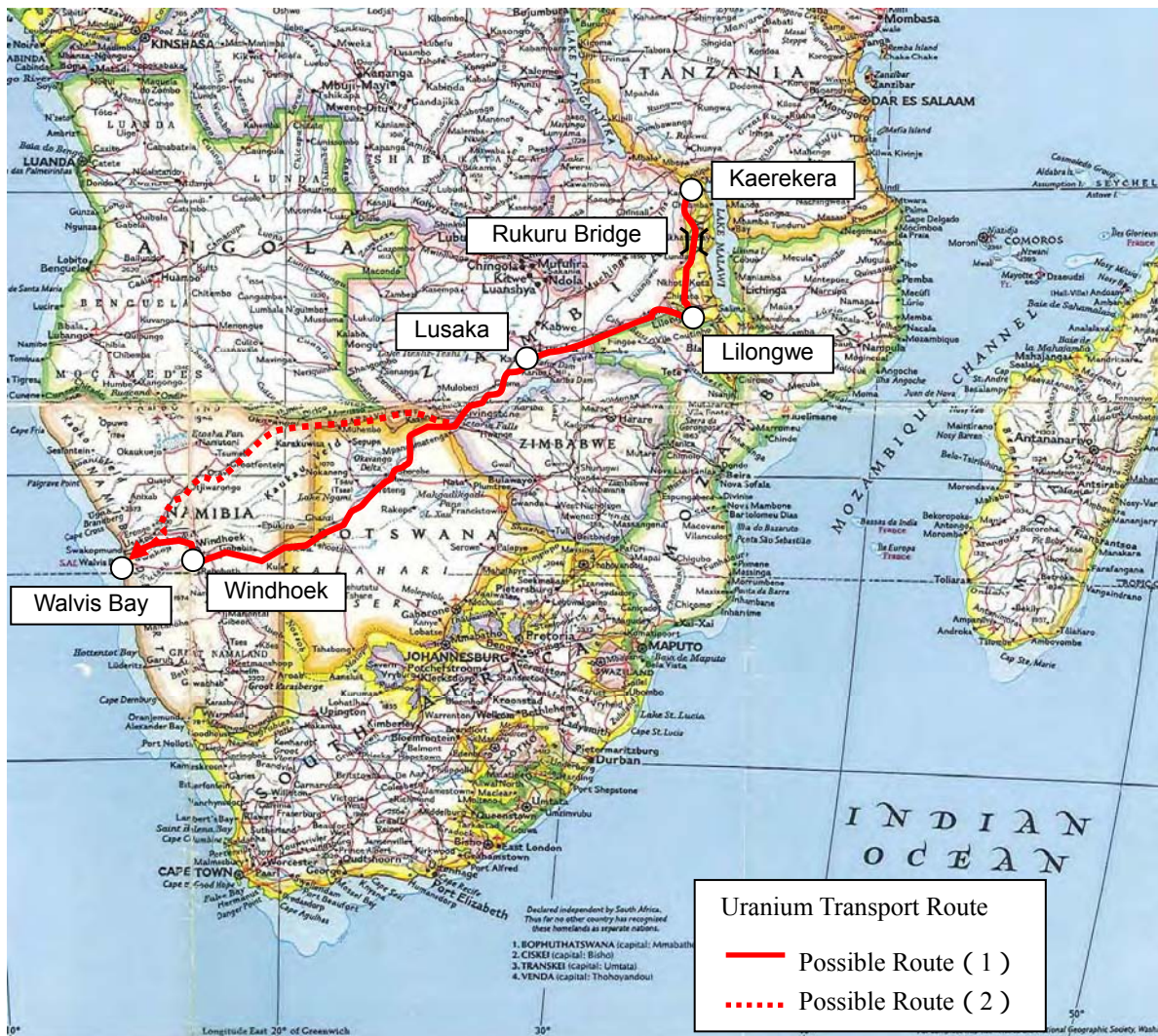


写真2 - 11 Muchenga炭鉱Weigh Bridge

2) カエレケラ (Kaerekere) ウラニウム鉱山

本ウラニウム鉱山はカロンガ-Chitipa道路 (M26) から約45km付近、南部の丘陵部に予定されている。調査団は本ウラニウム鉱山の操業後の輸送問題について、8月28日、Department of MinesのKaseko氏 (Director of Mines) と協議し、最終確認を行った。以下にその要旨を記す。

- ・ Kaerekereウラニウム鉱山の敷地内で、原石からYellow Cakeと呼ばれる中間生産物を生成する。Yellow Cakeの生産量は週当たり約30トンである。
- ・ Yellow CakeはナミビアのWalvis Bay港に輸送されて、最終ウラニウム精製国であるイギリス、フランスと米国に輸送される。
- ・ アフリカ内陸の輸送ルートは以下のとおりである。
- ・ カエレケラ-ルクル橋-リロンゲ-ザンビア (ボツワナ)-ナミビア-Walvis Bay港
- ・ なお、Yellow Cake製造のためには、1か月当たり、硫黄約100トンが必要であり、これは南アフリカから陸路 (ルクル橋を通過して) 輸送される。またYellow Cake製造の過程では生ずる廃棄物 (Processing Tailing) を処理するために、1か月当たり1,000トンのライムストーンが必要になり、これは「マ」国南部のバラカより (ルクル橋を通過して) 輸送される予定である。



出典：調査団作成

図 2 - 8 ウラニウム輸送計画ルート



写真 2 - 12 建設中のカエレケラウラニウム鉱山の遠望

2 - 4 - 3 道路整備の現状

(1) 調査対象橋周辺の道路整備状況

1) 「マ」国北部地域 (Northern Region) の道路体系

北部地域はChitipa、カロンガ、カタベイ、ルンビ、Mzimba、Likomaの6つのディストリクト (District) から成る。マラウイ湖の島嶼にあるLikoma Districtを除いて、5つのDistrictの中心地は国道によって連絡されている。北部の2つのRegionはM26号線(Chitipa-カロンガ道路) で東西に結ばれており、この道路はEUの援助により最近整備された。この道路のほぼ中央部に位置するカエレケラではウラニウム鉱山が建設中で、その輸送の重要性から現在注目を集めている。

カタベイはムズズ市の西部に位置し、古くからの港町である。Districtの東部のマラウイ湖沿いを、国道1号線とともに、国土を南北に縦貫するM5により中部、南部地域と連絡する。

ルンビDistrictの中心地であるルンビTownは北部地域最大の都市ムズズ市の北方約60km、国道1号線上の地点にあるソング部落から西方へ伸びるM24号線上にある。

ムズズ市があるMzimba Districtの中心地は、M1とM9の分岐点から約15kmの地点に位置し、この区間のM9は最近EUの資金で整備された高規格の道路である。ただし、Mzimba Town以西のM9号線は狭隘な橋梁を含むダート道路であり、今後整備を急ぐ必要がある。

M9はザンビア国境に沿って、北部地域を南北に縦貫し、最北のChitipa Districtと結ぶ道路であり、M1とともに北部地域の骨格を形成する。

北部地域最南部のKasungu Districtは中部地域境、ザンビア国境の街Jendaの北部に位置しDistrictの東部、西部にそれぞれKasungu National ParkとNkhotakota Game Reserveの2つの国立公園をもつ。Districtの中心地Kasunguとマラウイ湖の港町NkhotakotaとはM7によって結ばれている。

ルクル橋周辺道路体系を図2 - 9に示す。

2) ルクル橋周辺の道路体系

ルクル橋はルンビDistrictを走るM1号線ブウェング-チウエタ間にある。この区間のM1はNyika National Parkを起源とし、マラウイ湖に注ぐ、ルクル川、ルラ川、ランフィ川をはじめとした多くの中小河川橋をもつ、このような地形からM1道路は起伏に富んだ山岳地部を狭いカーブを描きながら通過している。このため車両の荷崩れや横転事故が多く、特にルクル橋北部にあるマチェンガ炭鉱からの石炭の荷崩れの痕跡が各所に見られる。

この地域での国道1号線は、「マ」国のモータリゼーションが顕著になり始めた1983年に整備されたもので、それまで陸上交通は山岳部を通過するPhwenzi-Livingstonia Mission Road (現在はTertiary National Road) によって行われてきた。これらの旧道は、現在山岳地域集落の住民の脚及び小規模な物流において利用されているものの、整備が行き届かないこと、M1との分岐点付近の急斜面がきつすぎることで、途中にある橋梁は車両用のものではなく破損が著しい、などの理由からM1通行不能の場合の代替路にはなり得ない。これらの道路としては図2 - 8に示すような以下のものがあげられる。

- ・ムチェンガ-ルラ道路 (District Road) とPhwenzi-Livingstonia Mission Road (Tertiary National Road)

この道路は本橋梁から約10km北のM1号線上ムチェンガ付近から、本橋梁の約15km先のM1号線沿線ハングラワ部落に結ぶ道路である。

現在、この道路はダート道路であり、かつM1との分岐地点付近は急勾配となっており、大型トラックの通過はほぼ不可能であると判断される。また、すべての中小橋梁は貧弱な1車線橋であり、3軸以上の大型車の通行は不可能と判断される。さらに、雨季では丘陵地帯からの流水が道路を流れるため、4輪駆動車でも走行が難航することが予想できる。

- ・ Chitimba-Livingstonia-Nchenachena-Mzokoto Roadによる迂回

この道路は本橋梁から約15km北のChitimba（チティンバ）部落から西部丘陵地を登りLivingstoniaを経由してPhwenzi-Livingstonia Mission Road（Tertiary National Road）を通るTertiary National Roadによる迂回路である。この道路のチティンバ部落からLivingstoniaに至る丘陵部は砂利道できつい勾配とカーブで、4輪駆動の小型車以外は通行不可能である。Livingstoniaからルラまでの区間はダート道路ながらアフリカ開発銀行AfDBの基金で整備され、時速60km以上のスピードで走行可能であるが、橋梁は劣悪な1車線橋であり、大型車の通行は不可能であると判断される。

- ・ M11号線

この道路はM1道路北部チウエタ付近を起点としてMlowe Townを結ぶ全長約11kmのマライ湖湖畔道路であるが、将来的にはMlowe Townから南下して南に延伸し、長期的にはカタベイでM5に接続することが考えられるものの、距離が長いこと、橋梁が多いことなどの理由から実現は近い将来（Foreseeable Future）にはあり得ないと判断される。



出典：調査団作成

図2 - 9 ルクル橋周辺の道路体系

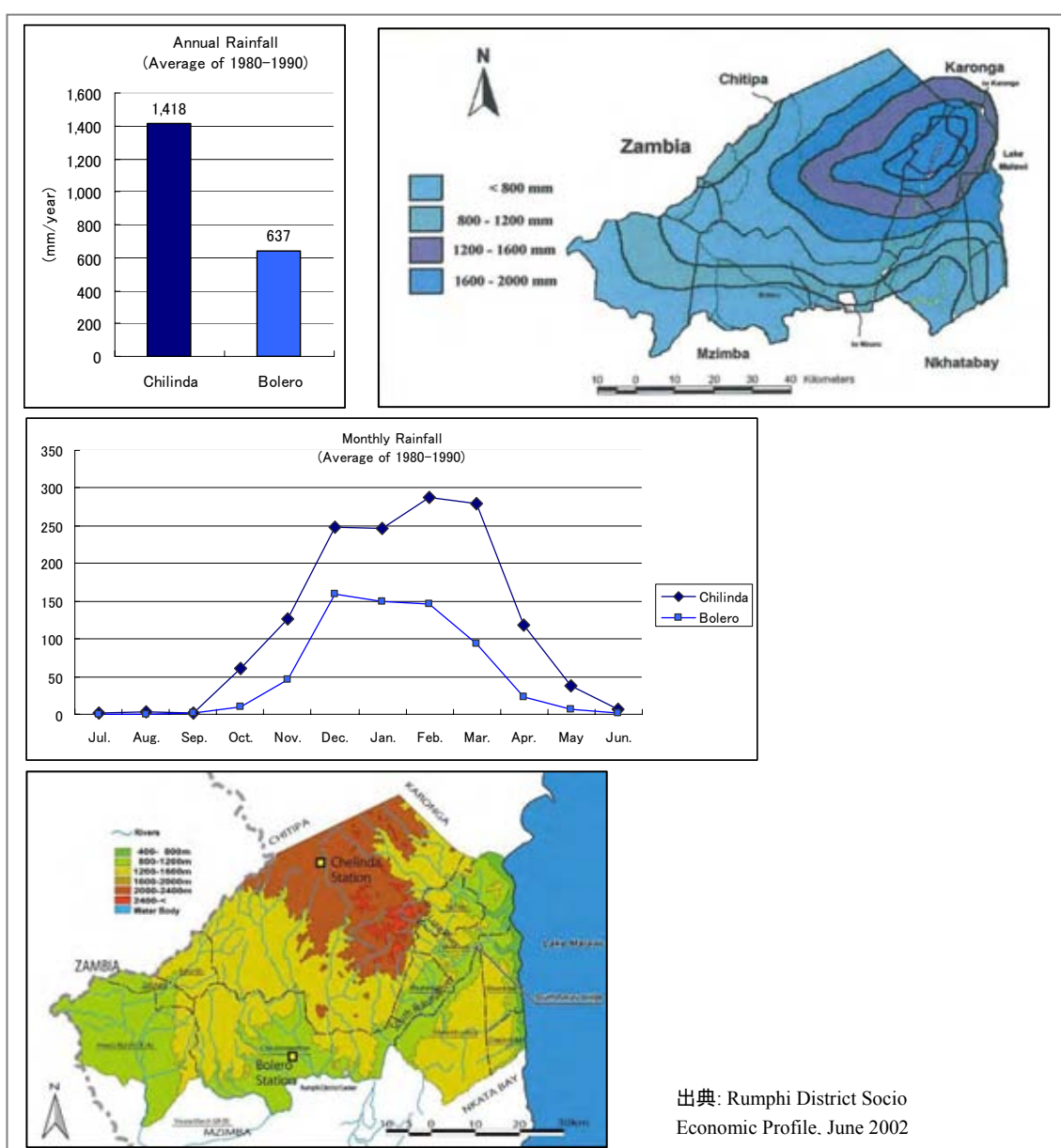
2 - 5 対象橋梁の現状

2 - 5 - 1 自然条件

(1) 気候・気象

「マ」国全体の気候は熱帯サバンナ気候に属す、プロジェクト対象地域に近いルンピ Districtの月別降水量とムズズの気温の記録を、図2 - 10、表2 - 21に示す。一般に乾季は4月から11月、雨季は12月から3月とされる。雨量は、月別記録によると、年によってかなりのバラツキがある。Chilindaでの年間総雨量の10年間の平均は1,418mm程度であるが、ルクル橋現場付近の降雨量は1,600～2,000mmの範囲にある。

気温は、年間を通して最低8～最高29 程度、平均は15～22 程度で変化の幅が少ない。乾季が涼しく、雨季に高温となる。



出典：調査団作成

図2 - 10 ルンピDistrict降水量

表 2 - 21 月別平均・最低・最高気温 () ムズズ 1995-2007

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均	21.9	21.8	21.5	20.0	17.4	15.3	14.6	15.9	18.3	20.8	22.2	22.0
最低(平均)	17.3	17.1	17.0	15.8	11.8	9.0	8.2	8.7	10.7	13.7	15.5	16.8
最高(平均)	26.4	26.4	25.9	24.1	22.9	21.5	21.0	23.0	25.8	27.9	28.8	27.1

出典：調査団作成

(2) 河川

図 2 - 11に河川の計測機器配置を示す。予備調査の段階ではルクル橋から約20km上流のプエジ (Phwezi) の村に係るベイリー橋付近に計測器の存在を確認した。具体的位置は、図 2 - 11のStation記号「7G14」にあたる。この計測器は1970年代から設置されており、水位計測データ、河川流量データが記録されている。しかし、欠測が多く、2003年にルクル橋が冠水する豪雨があったとの情報があるが、豪雨あるいは大洪水時と推測される時期に該当するデータは記録されていない。また、ルラ川については水文データは皆無である。

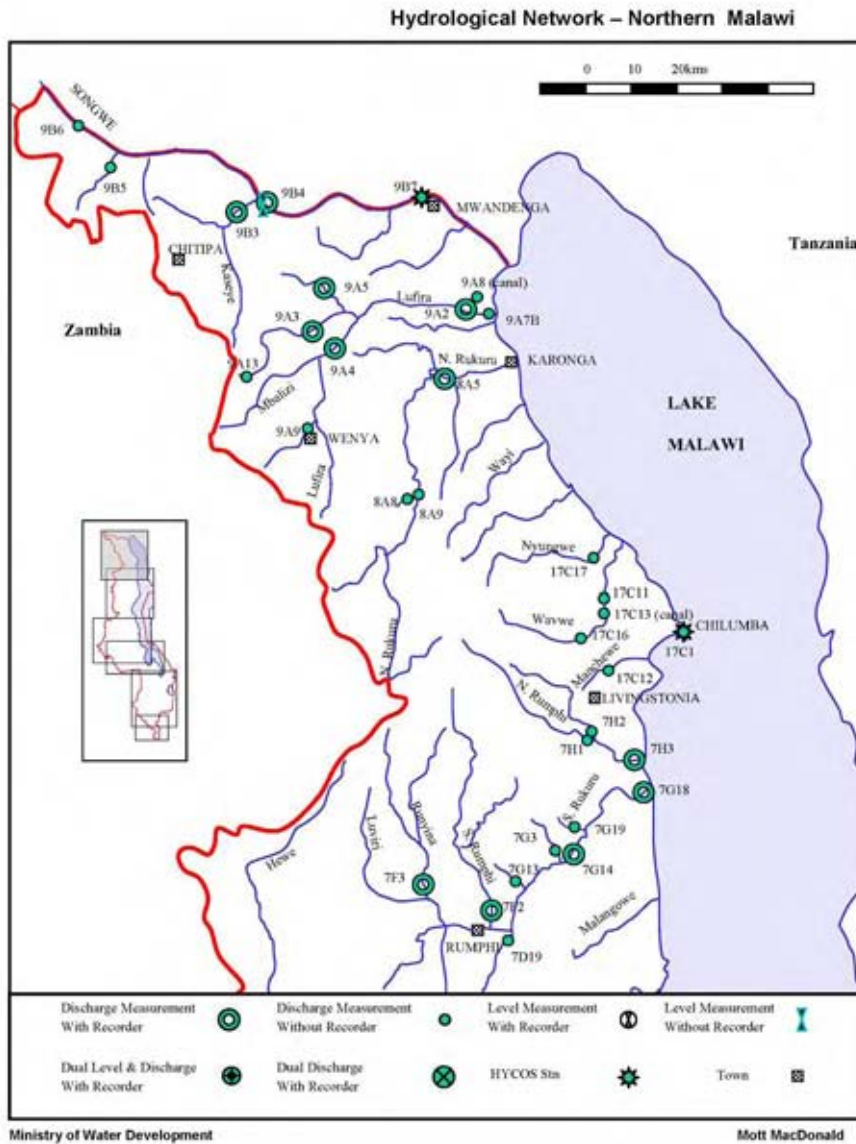


図 2 - 11 河川計測機器配置図

2 - 5 - 2 社会条件

(1) 周辺の土地利用、住居環境

橋梁付近にはわずかではあるが、川を挟んで道路の両側に建屋が存在する。煉瓦を積み重ねた家屋が一般的であり、屋根はトタンか藁葺きである。建屋は23（住居13、うち空き屋6、製粉所1、店舗4、廃屋3、物置2）あり、現時点の居住者数は31である。RAの道路用地幅が道路中心から左右にそれぞれ30mあり、これらの家屋はほとんどが道路用地に立地する。

該当する土地はすべて自治体に帰属する土地である。橋梁周辺には農地といえるほどの土地は存在していないが、狭い土地に主にキャッサバやメイズを栽培している。

(2) 生活レベル

生計のほとんどは自給自足と考えられる。橋梁付近には4つの店舗があり、橋梁を通過する車両の運転手や移動客へキャッサバやバナナなどの農産物と日常雑貨品、衣類、アルコール類などの販売を行いながら、わずかな現金収入を得て生計を立てているようであるが、かなり低い生活レベルと推測される。

(3) 公共設備

橋梁周辺には電線も配線されていないため電気設備もなく、公共といえる設備は皆無である。

2 - 5 - 3 橋梁の現況

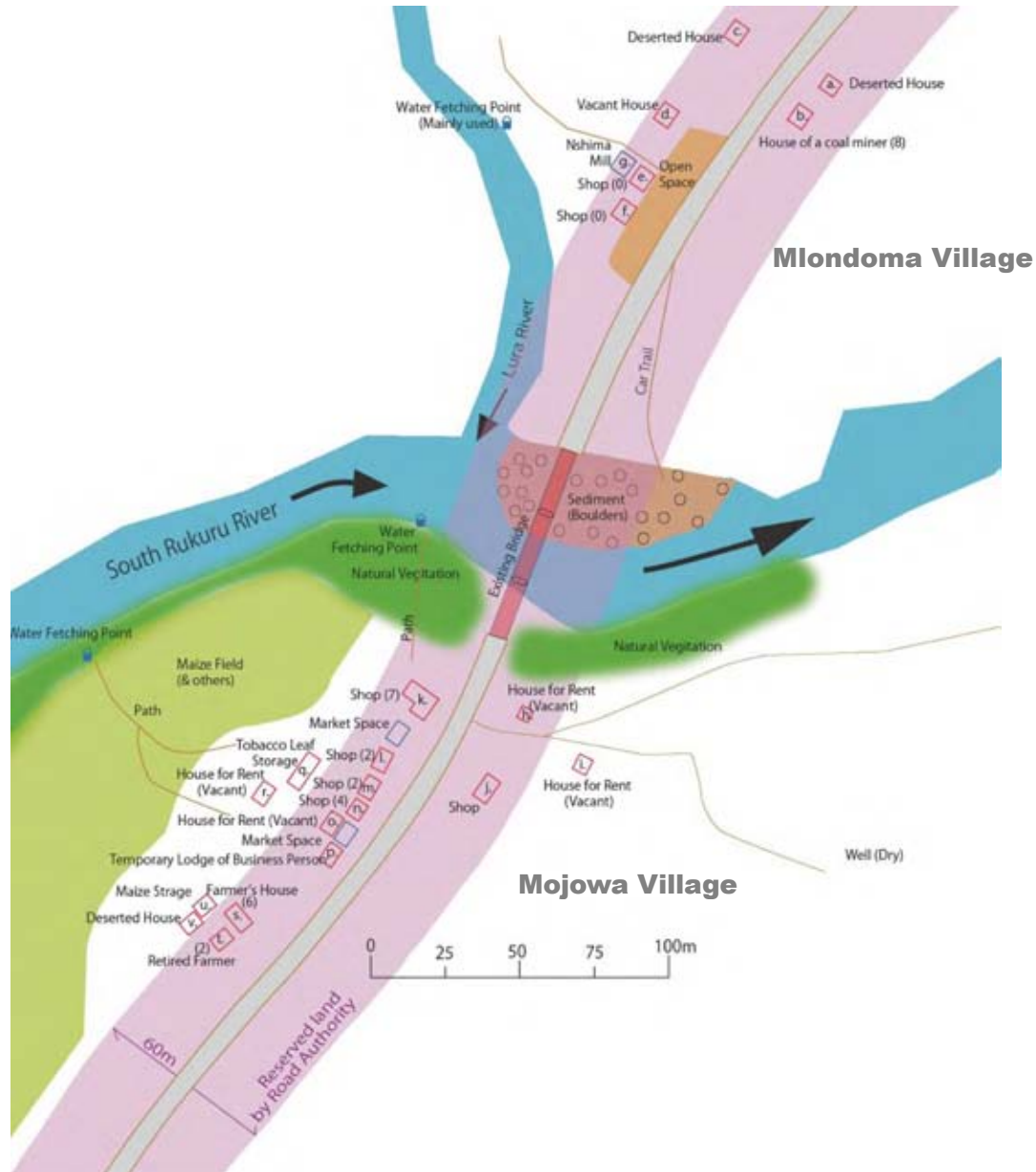
(1) 橋梁の状況

現ルクル橋は国道1号線上のブウェング（Bwengu）とチウエタ（Chiweta）間にある1981年に建設された3径間の2面ベイリー橋で、国道1号上では唯一の仮設橋である。幅員は5.5m、橋長は63.0mである。1車線で車線幅は2.7m（有効幅員4.3m）となっており、床版は木製（Timber Deck）で損傷程度が大きい。なお、荷重制限30トン内の重量車両の通行は可能である。本橋の上流約25mで、南ルクル川（South Rukuru River）と、ルラ川（Lura River）が合流している（図2-12）。河床勾配の急なルラ川は、雨期には周辺山地の斜面を崩壊させ、大きな転石や流木を含んで南ルクル川との合流部付近で堆積し、本橋周辺の河道を狭隘化している。

本橋は、前後の道路が緩やかなS字カーブの直線部に位置している。ルクル橋の下部工は、コンクリート製でブウェング側からA1橋台、P1橋脚、P2橋脚、A2橋台で構成される（図2-13）。P2橋脚及びA2橋台の表面には目視調査の結果ひび割れが観察され耐荷性に問題がある（P1橋脚は水中にあるため距離的に目視が不可能であったこと、A1橋台は雑草によりコンクリート表面が確認できなかったが、P2とA2の状態と同様と推定される）。

ベイリー橋については、重積載大型車の通行による木製床版の損傷は激しく、損傷の大きい床版を3週間に一度の割合で新しいものに取り替えている。抜け落ちたベイリー橋パネルの格点ボルトや床版取付ボルトは「マ」国では入手できないため、特別注文して南アフリカから取り寄せている。また、本橋を管理しているRAMズズ地方局の情報によると、ベイリー橋両端部パネルの下端部材にクラックが発生したため取り替えたとのことである。

このクラックは、通行車両による度重なる伸縮装置部への衝撃や振動によって発生したものと推測される。一方、錆による鋼材の劣化等は少ない。また、部分的に車両が衝突したような形跡が見られるが、車両や住民の通行に支障を及ぼすほど重大なものではない。このようにRAによって地道な維持管理が実施され通常の通行は何とか確保されているが、ベイリー橋本体の老朽化は相当進んでおり、上部構造としての信頼性が低下していると考えられる。



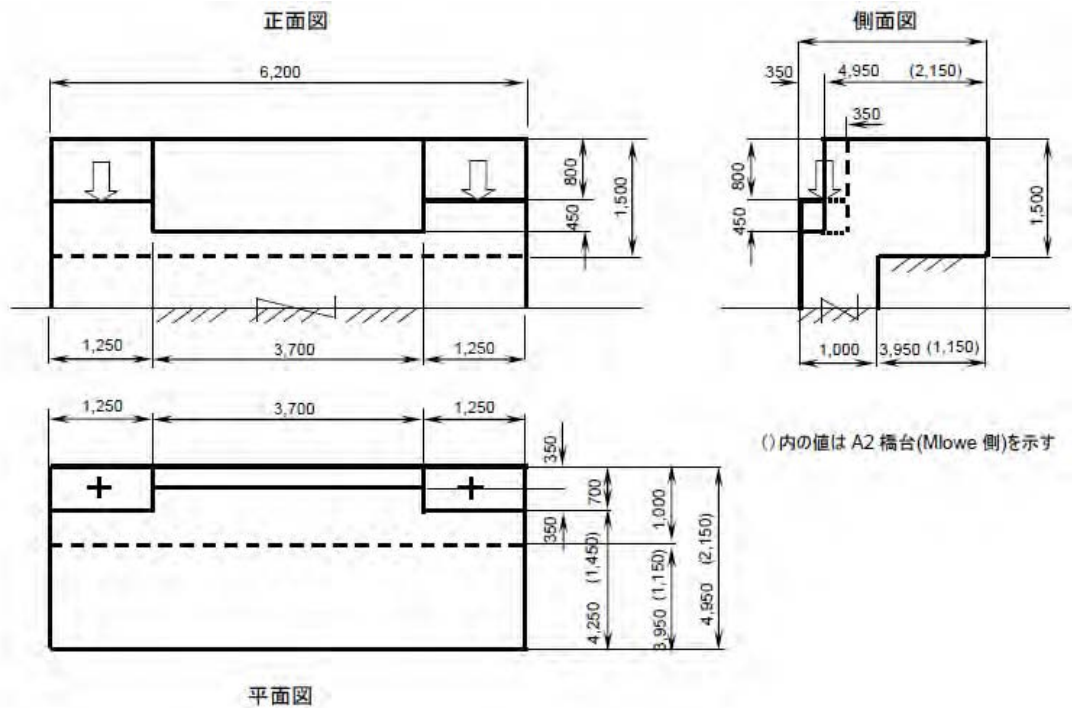
出典：調査団作成

図 2 - 12 ルクル橋と河川の現況

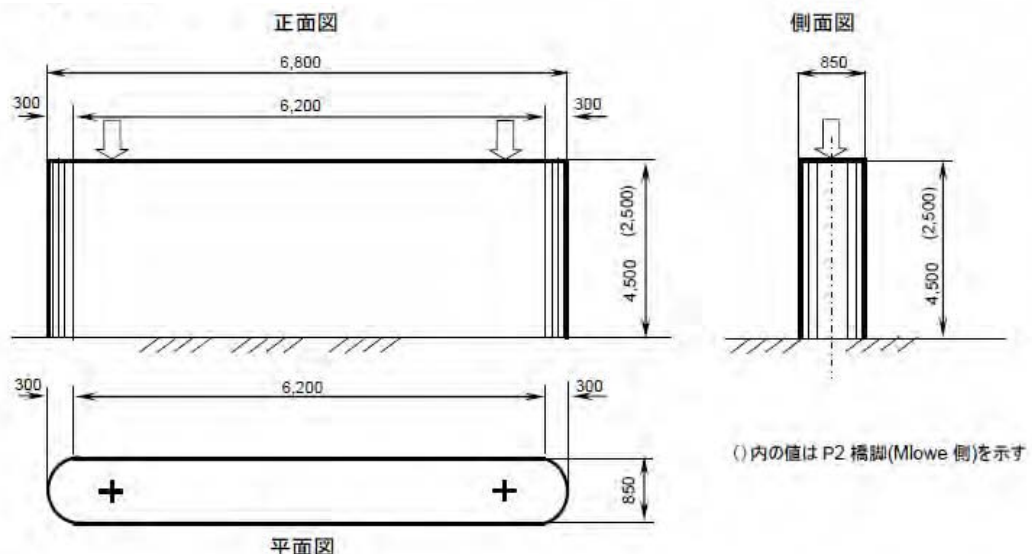
(2) 河川状況

上述したとおり、河床には転石や流木が堆積しており河川断面として満足できる河道を確保できていない。特に、A2橋台とP2橋脚間は転石が埋め尽くしており、桁下余裕高さはP1橋脚では5mあるが、A2橋台前面では1m、P2橋脚付近では2.5m程度しかない。

橋台形状 (P1,P2)



橋脚形状 (P1,P2)



出典：調査団作成

図 2 - 13 現南ルクル橋 橋台・橋脚形状図

(3) 橋梁及び取付道路の冠水状況

本橋北側の地域が橋梁よりやや低く、橋梁自体も南から北へ緩い下り勾配をもっている。周辺住民からの聞き取りによれば、雨季の豪雨によってこの地帯の道路やルクル橋が冠水して通行不能の事態も発生している。

このような自然災害等による道路通行止め等の緊急時の連絡網は、道路利用者からRA地方局への通報、地方局からRA本部への連絡、テレビ、ラジオで国境管理者を含む関係者及び道路利用者への周知(1日以内)、新聞への掲載(翌日の掲載)となっており、

徹底されている。

2 - 5 - 4 周辺構造物

(1) ルクル橋周辺の構造物

ルクル橋、取付道路、南ルクル川、ルラ川、及び周辺には住居、店舗など無人の廃屋も含め、33家屋がある(図2-12)。この範囲には、電線、電話線などのユーティリティ施設は存在しない。

(2) ルクル橋近辺の国道1号路線上の橋梁構造物等

いずれの構造物もルクル橋より北部、チティンバ(Chitimba)寄りのものである。

本橋から900m地点のKaverezi橋(写真2-13)は、橋長18.3m、幅員6.9m、地覆幅0.65mで、PC単純I桁橋と思われる。上流側高欄は半分ほど損失している。桁下余裕高さ約7.0mあり、河積断面は確保されているものと思われる。

2.6km地点のJarawemeanカルバート(3×直径2.5m)(写真2-14)の真ん中のパイプ前面は流木で入口が塞がれている。住民によると洪水時には道路を越水することがある。

17.2km地点のNorth Rumphi River橋(写真2-15)は、橋長110.0m(5径間×22.0mのPC単純I桁橋)幅員7.3m、歩道地覆2×1.15mである。河積断面は十分に確保されている。

28.5km地点のBogolo River橋(斜橋)(写真2-16)は、橋長48.0m(3径間×16.0mのPC単純I桁橋)幅員構成は上記と同じ、河積断面も確保されている。



写真2-13 Kaverezi橋



写真2-14 Jarawemeanカルバート



写真2-15 North Rumphi River橋

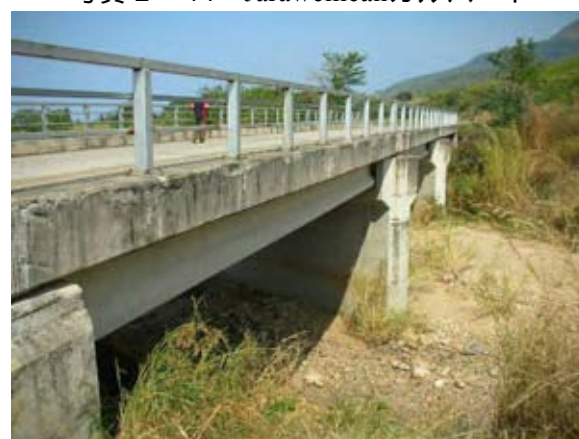


写真2-16 Bogolo River橋

2 - 6 考慮すべき事項

2 - 6 - 1 道路交通・開発計画

(1) 道路交通量の展望

「マ」国の自動車保有台数については、出版された統計がなく、正確に把握することは不可能である。ただし、MOTPDHのRoad Registration Officeの担当者へのヒアリングによれば、2008年での全国自動車台数は約12万台とのことであった。また、同所から入手した年次別新規登録自動車台数は、表2 - 22に示されるとおりである。この年次別登録台数と2008年時点の総保有台数約12万台という概算値から、自動車保有台数の増加率を概算してみると、2000～2007年の期間の増加率は約11.6%と算定できる。このように最近の「マ」国の道路交通の増加は著しいものがある。ただし、道路交通の増大は地域的に差があるものと思われ、経済が発展している中南部地域、首都であるリロンゲ、更には「マ」国最大の都市であるブランタイヤなどにおいて、増加が著しいものと思われる。調査対象橋がある「マ」国では最も開発が遅れている北部地域での道路交通の増加率は、相対的に低いものと判断される。現在進行中のMGDSでは2007～2010年の経済成長率は、最低でも年率6%を目標としており、さらに各種の開発計画の実施により地域格差は是正されることが期待される。以上のような認識から調査対象橋がある北部地域の道路交通量は今後、着実に増加するものと判断される。

表2 - 22 「マ」国の自動車登録台数（2008年8月時点）

単位：台

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Agricultural tractor	193	69	34	131	113	89	140	99	83
Agricultural trailer	24	2	39	0	6	0	0	2	2
Heavy load vehicle (GVM>3500kg, not to draw)	1,004	785	305	361	673	909	1,115	1,641	1,456
Heavy load vehicle (GVM>3500kg,equip to draw)	471	392	92	219	307	370	507	726	624
Heavy passenger vehicle (12 or more persons)	672	569	230	307	491	770	1,109	1,487	1,221
Light load vehicle (GVM 3500kg or less)	2,645	1,917	838	1,584	1,783	2,081	2,394	3,170	2,852
Light passenger vehicle (Less than 12 persons)	3,779	2,805	970	1,854	2,952	3,808	5,153	7,494	6,592
Motor Tricycle	43	43	11	36	50	9	15	17	14
Motorcycle (less than 3 wheels)	1,190	656	456	765	823	752	860	1,209	856
Trailer	233	234	32	74	189	185	246	285	252
Unknown	2	2	1	0	0	1	1	0	0
TOTAL	10,256	7,474	3,008	5,331	7,387	8,974	11,540	16,130	13,952

出典：Road Registration Office

(2) ルクル橋と関連開発計画の推進

ルクル橋の周辺ではルンピ川の水力発電計画などの開発計画が展開されている。またカエレラのウラニウム鉱山開発も2009年に完了する予定であり、同3月からは本格輸送が開始される。このような発電所などの建設においては、工事のための重機や資材などの搬

送が必要となり、このような資機材のほとんどは南アフリカから陸路搬送されることが想定され、ルクル橋の機能向上は不可欠となろう。Department of MinesのKaerekeraウラニウム鉱山担当者からのヒアリングによると、この鉱山の建設のための資機材の輸送は、現ルクル橋の狭隘性、耐荷重不足のために、南アフリカからダレサラーム港に船舶で運ばれ、さらにタンザムハイウェイで現地に陸送せざるを得なかったとのことであった。以上のようにより、ルクル橋の架け替えは関連開発計画を推進するうえでも重要であるといえよう。

2 - 6 - 2 建設事情

(1) 現地リソース

「マ」国の建設業界は、「ヒト」「モノ」「カネ」が不足の状況にあることが国家建設産業審議会 (National Construction Industry Council : NCIC) の説明からも明らかになった。NCICには、土木、建築、その他電気等専門業を含めて約1,000社の企業が登録している。これらの企業登録はポルトガル、イタリア、南アフリカ、さらにインド等の外国資本による企業から「マ」国内のいわゆるローカル資本による企業まで行っている。特に、外国資本の企業を除くローカル企業には零細企業が多く、以下のような多くの問題も抱えている。

- 1) 技術者や労働者の技術的能力の不足
- 2) 現地産調達資材の不足
- 3) 建設機材・設備の不足
- 4) 資金力の不足

これに対して、大企業と呼ばれる外国資本系の企業は資金力や建設機材の保有、そして技術者の保有にも恵まれており、ローカル企業を遙かに上回っている。「マ」国内の大型プロジェクトについても大企業がほとんどを受注しており、ローカル企業は規模の非常に小さいプロジェクトの受注に甘んじている状況にある。

(2) 建設コスト

予備調査団は概算工事の算出にあたって、RAから聞き取りによって2008年の事業費を入手している (表2 - 23参照)。

表2 - 23 道路及び橋梁の概算工事費

	概算工事費	備考
橋梁	38,000USD/m	架替え、新設の平均
道路 (通常地形)	420,000-480,000USD/km	改修、新設の平均
道路 (施工が困難な地形)	470,000-520,000USD/km	同上

注) RAからの聞き取り調査 : 2008年8月

なお、燃料を含む建設単価の高騰は維持管理などを含む公共事業費を圧迫しており、予算確保の点でも厳しい面がある。建設工事に関係するRAからの建設資材費のヒアリング結果は、以下のとおりである。

- 1) 土砂 : 23USドル / m³
- 2) 砂 : 35USドル / m³
- 3) 骨材 : 65USドル / m³

- 4) 木材：28USドル / m²
- 5) セメント：18USドル / 50kg (ムズズ保管)
- 6) コンクリート：214USドル / m³ (クラス30)
- 7) コンクリート：200USドル / m³ (クラス25)
- 8) 鋼材：3,220USドル / トン (南アフリカから輸入)
- 9) スファルト：17.5USドル / m² (50mm厚さ)

2 - 6 - 3 調達事情

「マ」国での調達が可能な資機材は限られており、多くは南アフリカなど第三国からの調達となる。細骨材、粗骨材、石材、木材等の原材料は「マ」国内で採取、採掘、購入が可能である。低強度のセメントを除く、強度発現の高いセメント、鉄筋、形鋼、PC鋼材、アスファルト、支承、燃料、油脂等の主要資材は、主に南アフリカ等の第三国からの調達となる。PC橋に用いるセメントは、品質が要求されるため北部地域はタンザニア、中部地域などはモザンビークやザンビアから、南部地域は南アフリカから一般に輸入されているようである。また、橋梁建設用の特殊機械や大型重機は主に南アフリカ等の第三国からのリースにより調達可能である。

なお、骨材はムズズ郊外のDunduzuからの採掘が量的にも十分可能である。また、土取場は、対象橋梁手前のBale Trading Areaでの採取が可能である。他の土取場としてプエジに採取場所があり、いずれの土取場の土砂の成分試験が行われており規定値を満足している。ただし、Bale Trading Areaの土取場は農地の一部でもあり、土地利用を含めて今後の手続きが必要になる。

なお、前述のとおり建設工事に伴う現地業者は「マ」国NCICに登録をしている。建設業者では年間売上2億MWK以上が4社、1億MWK以上が7社、5000万MWKが25社に分けられている。しかし、これらの企業はすべて「マ」国内業者であり、ポルトガルやイタリア、さらに南アフリカなどの外国資本の入っている施工業者は、年間売上は2億MWKを大きく上回っている。また、彼らも日本の企業の下で無償資金協力案件に現地下請け業者として携わった実績をもっている。

コンサルタントは、同様にNCICに登録している。RAから入手したコンサルタンティストには11社が掲載されており、この中の土木系コンサルタントの1社から情報を得た。業種内容としては、道路、橋梁の設計を行うことはできるが、新設道路や橋梁については外国のコンサルタントと共同で行うケースが多いようである。また、地形測量や地質調査は直接的には行っておらず、他の専門コンサルタントへ外注をしているとのことである。

さらに、建築系のコンサルタントが比較的多く存在している。現在、リロンゲ市内で国会議事堂が建設工事中であり、この設計の一部のコンサルタントが携わっていた情報も得ている。