

マラウイ国  
セナ回廊開発計画調査プロジェクト  
詳細計画策定調査報告書

平成22年8月  
(2010年)

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部

基盤
JR
10-150

マラウイ国  
セナ回廊開発計画調査プロジェクト  
詳細計画策定調査報告書

平成22年8月  
(2010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国の要請に基づき、セナ回廊開発計画調査プロジェクトの実施を決定し、国際協力機構がこのプロジェクトを実施することと致しました。

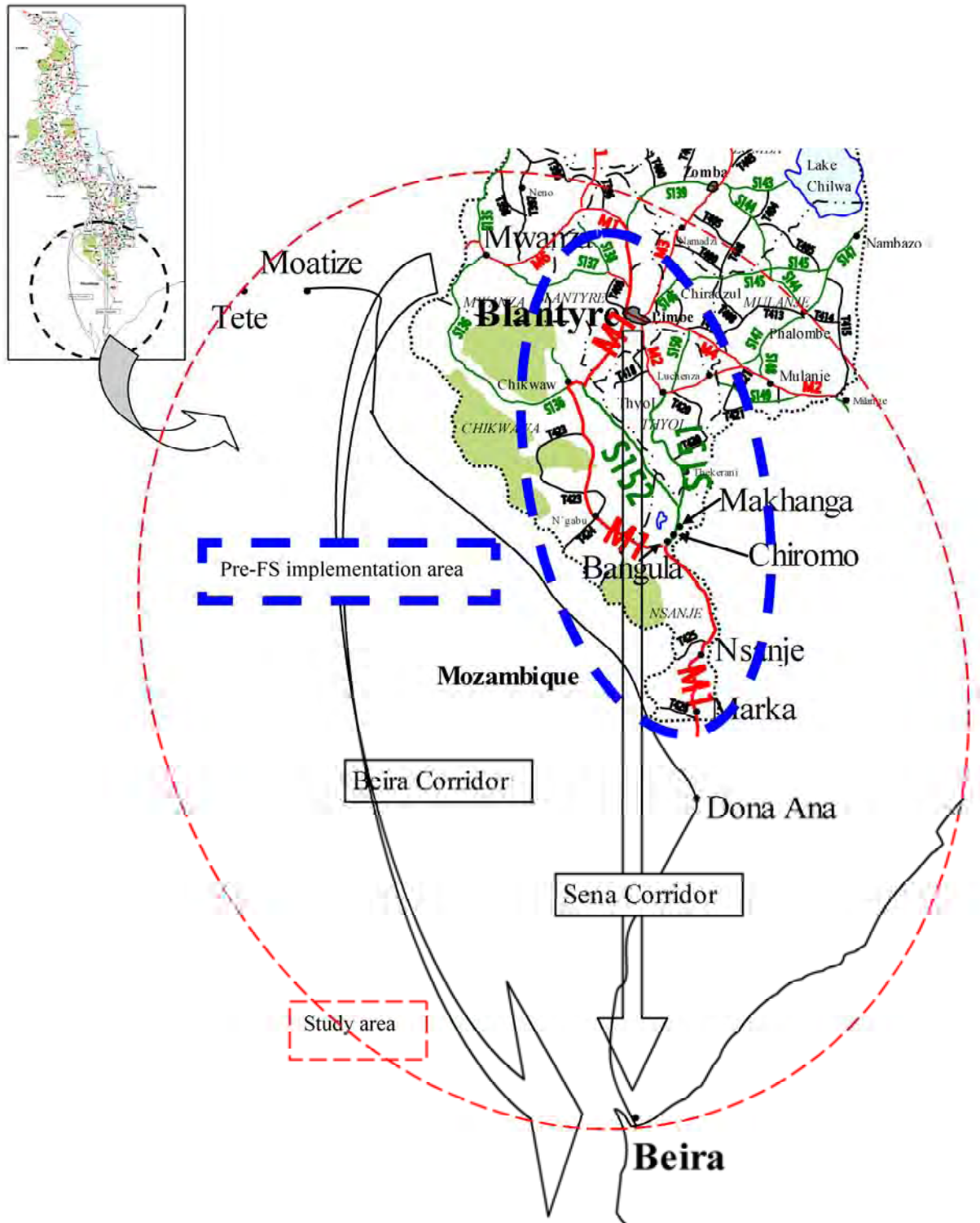
当機構は、本件プロジェクトを円滑かつ効果的に進めるため、平成 22 年 2 月 15 日から 3 月 9 日までの 23 日間にわたり、国際協力機構 経済基盤開発部参事役 川原 俊太郎を団長とする詳細計画策定調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにマラウイ国政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格プロジェクトに関する実施細則（S/W）に署名しました。本報告書は、今回の調査結果を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格プロジェクトに資するためのものです。

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

平成 22 年 8 月

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部長 小西 淳文



プロジェクト位置図

現況写真(1)

鉄道



盛土流出区間 (マルカ〜ンサンジェ間)



盛土崩壊区間 (チロモ駅付近)



豪雨を避けて列車を待つ乗客 (マカンガ駅)



整備を終えた CEAR の機関車 (リンベ駅)



改修された軌道 (バラカ付近)



鉄道と結節するマラウイ湖のチポカ港



貨物ヤード (リロングウェ駅)



状態の良い鉄道橋 (ムチンジ近郊)

現況写真(2)

道路



Main 1の一部区間では大型車は低速で走行する



Main 1 延長 197km の内、約 110km が工事中である



バス停はコンクリート舗装となっている



舗装厚が薄く、かつ強雨による洗掘で損傷が著しい



雨期になると道路冠水が至る所で見られる



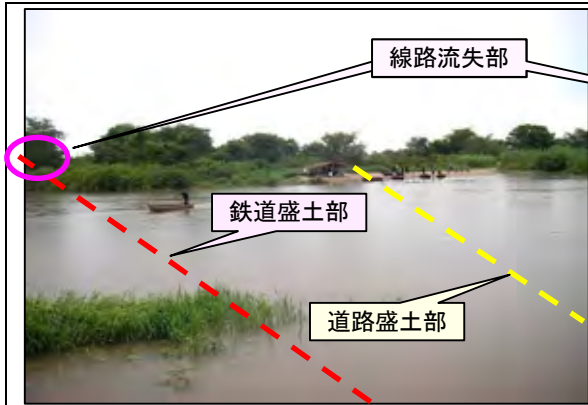
住民の足となっている小型乗り合いバス



再流出の可能性のあるチロモのカルバートと盛土



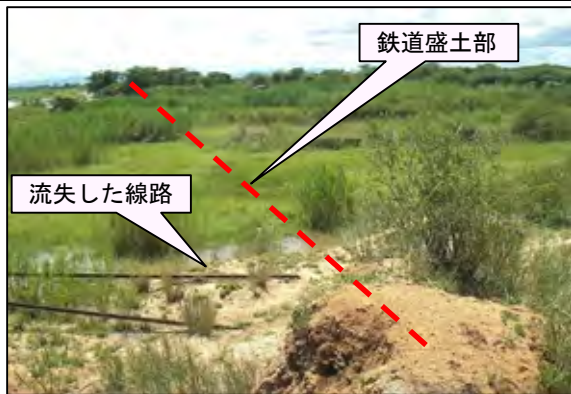
ンサンジェ港建設中(左が岸壁前面、右が後背地)



鉄道及び道路の大規模流失部(新シレ川渡河部)



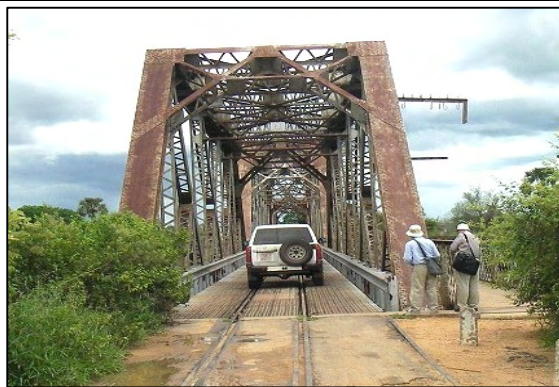
流失した鉄道線路部(マカンガ側)



流失した鉄道盛土部(バングラ側)



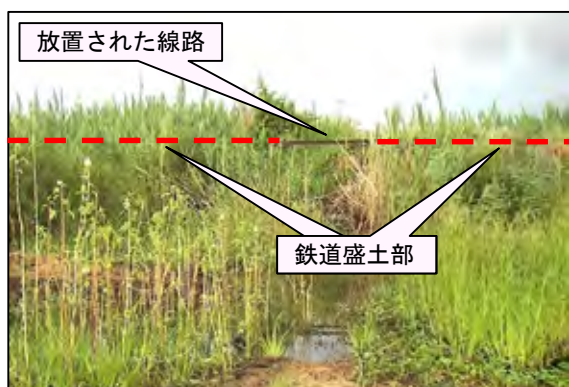
流失した道路盛土部の船着場(マカンガ側)



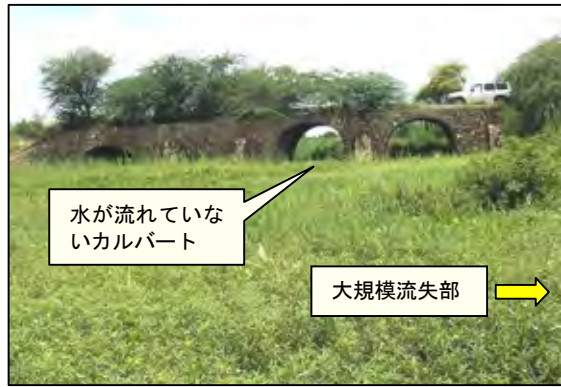
シレ川に架かるシレ橋(道路橋として利用)



シレ橋の平面線形に合致させる道路線形



小規模流失部における流失した鉄道盛土部



残存する道路盛土部のカルバート(バングラ側)



流失区間西岸から東岸フェリー場を見る



東岸フェリー場で待機中のボート10隻



シレ橋東岸の小売人



西岸フェリー発着場の小売人



シレ橋西側軌道内の不法占拠



バングラ Bangula 町内の軌道上不法占拠



旧鉄道ルート盛土流失区間北側の湿地



現シレ橋北側の湿地とシレ川



## 略 語 集

略 語	フ ル ス ペ ル	和 訳
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
ARP	Abbreviated Resettlement Plan	簡易住民移転計画
BADEA	Arab Bank for Economic Development in Africa	アラブ経済開発銀行
BOT	Build Operate Transfer	建設-運営-譲渡方式
BS	British Standards	英国規格
CCFB	Companhia dos Caminhos de Ferro de Beira	ベイラ鉄道会社
CDN	Corredor de Desenvolvimento do Norte	北部開発公社
CEAR	Central East African Railways	中央東アフリカ鉄道会社
CFM	Corredor de Desenvolvimento do Norte	モザンビーク港湾鉄道公社
CIA	Chileka International Airport	チレカ国際空港
C/P	Counterpart	カウンターパート
DFID	Department for International Development	英国国際開発省
DMS	Department of Marine Service	水運サービス局
EAD	Environmental Affairs Department	環境局
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMA	Environmental Management Act	環境管理法
EMP	Environmental Management Programme	環境管理計画書
EU	European Union	欧州連合
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
HDI	Human Development Index	人間開発指数
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/	ヒト免疫不全ウイルス/エイズ
IEE	Initial Environmental Evaluation	初期環境影響評価
IRI	International Roughness Index	国際ラフネス指標
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KIA	Kamuzu International Airport	カムズ国際空港
MGDS	Malawi Growth and Development Strategy	マラウイ国成長・発展戦略
MLS	Malawi Lake Service	マラウイ湖サービス社
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MOF	Ministry of Finance	財務省
MoTPI	Ministry of Transport and Public Infrastructure	運輸・公共設備省
MWK	Malawi Kwacha	マラウイ・クワチャ
NCE	National Council for the Environment	環境国民会議
OD	Origin Destination	自動車起終点調査
OJT	on-the-job training	職場内教育
OPEC	Organization of the 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
SADC	Southern African Development Community	南部アフリカ開発共同体
SATCC	Southern African Transport and Communications	南部アフリカ運輸交通委員会
SDCN	Sociedade de Desenvolvimento do Corredor de Nacala	ナカラ回廊開発会社
SIA	Social Impact Assessment	社会環境影響調査
S/W	Scope of Works	実施細則
TCE	Technical Committee on the Environment	環境技術委員会
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
WB	World Bank	世界銀行

序文  
地図  
写真  
略語集

## 目 次

第1章	詳細計画策定調査の概要	1
1-1	詳細計画策定調査の背景・目的	1
1-2	詳細計画策定調査団の構成	2
1-3	調査日程	2
1-4	主要面談者	3
1-5	団長所感	4
1-5-1	セナ回廊の意義	4
1-5-2	回廊整備の優先順位、調整について	5
1-5-3	本調査の実施にあたっての留意点	5
1-6	協議概要・合意事項	7
1-6-1	プロジェクト名称	7
1-6-2	プロジェクトの目的	7
1-6-3	調査地域	7
1-6-4	プロジェクト内容	8
1-6-5	調査期間及びレポート	8
1-6-6	プロジェクト実施体制	9
1-6-7	技術移転	9
1-6-8	カウンターパート	9
1-6-9	チロモ地域の橋梁	9
1-6-10	関係機関との情報共有	9
1-6-11	調査結果の活用	9
第2章	運輸交通分野の概要	10
2-1	当該セクターの現状と開発計画	10
2-1-1	マラウイ成長開発戦略	10
2-1-2	当該セクターの現状	11
2-1-3	当該セクターの開発計画と投資額	24
2-2	わが国の援助動向	25
2-3	他ドナー・民間組織の支援状況	26
第3章	社会経済状況	27
3-1	概況	27
3-2	経済状況と主要産業形態	28
3-3	生活形態	30
第4章	既存インフラの概況	32

4-1	鉄道	32
4-1-1	鉄道網	32
4-1-2	運行状況	35
4-1-3	鉄道施設	40
4-1-4	調査対象区間の問題点	48
4-2	道路	54
4-2-1	セナ回廊道路整備状況	54
4-2-2	調査対象道路の問題点	72
4-3	橋梁	75
4-3-1	チロモ地域	75
4-3-2	他区間の橋梁・カルバートの状況	86
4-4	水運	89
4-4-1	水運の現状と課題	89
4-5	自然条件	94
4-5-1	水理・水文	94
4-5-2	その他自然条件	96
第5章	モザンビーク側の状況	103
5-1	鉄道の状況	103
5-2	道路の状況	110
5-3	橋梁の状況	117
5-4	水運の状況	122
第6章	環境社会配慮	128
6-1	環境社会配慮調査の背景	128
6-2	環境関連制度と現状	128
6-2-1	環境関連法制度	128
6-2-2	EIA ガイドライン	130
6-2-3	住民移転	133
6-3	環境社会配慮に係る実施体制	134
6-3-1	環境局と土地局	134
6-3-2	実施機関の環境担当部署	135
6-4	JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく調査結果	137
6-4-1	マスタープラン対象ルート地域の社会・自然環境	137
6-4-2	プレF S対象ルート地域の社会・自然環境	140
6-4-3	初期環境調査の結果	144
第7章	プロジェクトへの提言	152
7-1	プロジェクトの基本方針	152
7-1-1	全般留意事項	152
7-1-2	交通モード別留意事項	153
7-1-3	需要予測手法と現地再委託	154
7-1-4	鉄道インフラ・インベントリーと現地再委託	158

7-1-5	環境社会配慮について.....	159
7-2	調査の骨子.....	160
7-2-1	調査の目的.....	160
7-3	プロジェクト対象地域・目標年次並びに目的.....	160
7-3-1	調査の目標年次.....	160
7-3-2	調査対象地域など.....	160
7-4	プロジェクト実施内容.....	161
7-4-1	調査の内容.....	161
7-4-2	成果品.....	162
7-5	プロジェクト実施工程.....	163
7-6	プロジェクト実施体制.....	163
7-6-1	調査分野.....	163
7-7	プロジェクト実施上の留意点.....	164

【添付資料】

1. 要請書
2. 実施細則 (Scope of Works)
3. 協議議事録 (Minutes of Meeting)
4. 面談記録
5. 収集資料リスト
6. 事前評価表

## 第1章 詳細計画策定調査の概要

### 1-1 詳細計画策定調査の背景・目的

マラウイ国（以下「マ」国）はモザンビーク（以下「モ」国）、ザンビア（以下「ザ」国）、タンザニアに囲まれた内陸国であり、人口約 1300 万人（Malawi Population and Housing Census Report、2008 年）、国土面積 118,500 平方 km（Economic Intelligence Unit、2008 年）を有する。一人あたり国民総所得は US\$250（世界銀行、2007 年）、GDP 成長率は 7.9%（世界銀行、2007 年）となっている。

「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。しかし、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、2006 年に策定された国家開発戦略の重点分野のひとつに「運輸交通インフラ開発」が掲げられ、「マ」国運輸・公共設備省では、安全かつ効率的に人員および物資を輸送するための道路網及び鉄道網の維持、拡張に努めてきた。

セナ回廊は、「モ」国ベイラ港を起点として隣国「マ」国につながる国際回廊として位置づけられており、その交通モードとしては鉄道、道路、水路が存在している。

回廊上を走るセナ鉄道は、1980 年代に内陸の「マ」国と「モ」国ベイラ港を結ぶ鉄道路線の一つであった。この路線のブランタイヤ～ベイラ間は 559km あり、かつては国民及び物資輸送に活用されていた。しかし、1983 年の「モ」国内戦により、セナ鉄道は物理的・人的損傷を受け、国際路線として利用されなくなった。また、1997 年の大洪水により「マ」国バングラ～マカンガ間が大きく物理的な被害を受けた。チロモ～バングラ間の道路と鉄道軌道は、長年洪水の影響を受けてきていたが、当時の洪水によってチロモ橋の南側 300m 部分を押し流してしまう事態となった。

セナ鉄道路線は、「マ」国南部の基幹鉄道路線であり、綿花、紅茶、肥料、セメント、砂糖、その他農業産品の輸送を担ってきたため、当該洪水によるこの路線の切断は「マ」国南部の経済に多大な影響を与えるものとなっている。

一方、「モ」国側のセナ鉄道路線は、国際援助により目覚ましい復旧を遂げており、「モ」国政府は 3 年半をかけてベイラ～テテ間の鉄道路線リハビリを実施した。「モ」国にとって、本路線は「モ」国モアティゼ鉱山とベイラ港を結ぶものであり、ナカラ回廊と同様に重要路線である。

「マ」国政府はこの「モ」国の取り組みを非常に重要視し、「マ」国、「モ」国、「ザ」国間のインフラ担当大臣間の政府間協議においても、セナ鉄道の復旧について議論を行ってきているところである。

「マ」国は外港に出るための回廊として、ダルエスサラーム回廊、ナカラ回廊、ベイラ回廊、セナ回廊を有しているが、「マ」国経済の拠点であるブランタイヤから南部に出るための回廊としてはベイラ回廊（道路のみ）のみに依存している状況であり、ベイラ回廊が遮断された際には「マ」国経済にも大きな影響を及ぼす事態となっている。

かかる状況を受け、「マ」国は洪水により流出したチロモ橋の復旧も含むセナ回廊上の鉄道及び道路の整備計画に関する開発計画調査型技術協力をわが国へ要請してきた。

本調査は、「マ」国からの要請に基づき、セナ回廊の開発に当たって最良の選択肢を検討するべく、要請の背景、国際回廊としてのセナ回廊の意義、要衝であるチロモ橋を中心とした鉄道及

び道路の復旧・開発に関する「マ」国政府の認識を把握し、調査の範囲と内容、設計条件等を確認する詳細計画策定調査を実施するものである。

## 1-2 詳細計画策定調査団の構成

担当	所属・役職	氏名	調査日程
総括	JICA 経済基盤開発部 参事役	川原 俊太郎	2010年2月22日～ 3月6日
計画管理	JICA 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第三課	横井 博行	2010年2月22日～ 3月6日
橋梁計画／ 水理・水文	セントラルコンサルタント株式会社 海外部 技師長	中川 輝雄	2010年2月15日～ 3月9日
道路計画	株式会社トーニチコンサルタント 海外調査室室長	矢島 弘	2010年2月15日～ 3月9日
鉄道計画	株式会社 トステムズ 海外プロジェクト部担当部長	高梨 直樹	2010年2月15日～ 3月9日
環境社会配慮／ 自然条件調査	日本海外コンサルタンツ株式会社 技術顧問	小林 良明	2010年2月15日～ 3月9日

## 1-3 調査日程

月 日	曜日	事 項
2010年2月15日	月	(コンサルタント団員) 成田発
2010年2月16日	火	リロングウェ着 12:25(SA170)、JICA 事務所打合せ
2010年2月17日	水	MoTPI との協議、資料収集
2010年2月18日	木	MoTPI との協議、資料収集
2010年2月19日	金	現地調査
2010年2月20日	土	現地調査
2010年2月21日	日	現地調査
2010年2月22日	月	(川原団長、横井団員) 成田発 (コンサルタント団員) 現地調査
2010年2月23日	火	(川原団長、横井団員) リロングウェ到着、JICA 事務所打合せ、15:00 日本大使館表敬、団内会議 (コンサルタント団員) 現地調査、団内会議
2010年2月24日	水	団内会議 14:00 AfDB との打合せ
2010年2月25日	木	10:00 世銀との打合せ 15:00 MoTPI との協議

2010年2月26日	金	現地調査、(小林団員) 資料収集
2010年2月27日	土	現地調査、(小林団員) 資料収集
2010年2月28日	日	現地調査
2010年3月1日	月	14:00 MoTPIとのS/W協議
2010年3月2日	火	9:00 S/W署名、15:00 JICA事務所報告
2010年3月3日	水	資料整理
2010年3月4日	木	9:00 日本大使館報告 (川原団長、横井団員) リロングウェ発
2010年3月5日	金	(川原団長、横井団員) トランジット (コンサルタント団員) 資料収集
2010年3月6日	土	(川原団長、横井団員) 成田着 (コンサルタント団員) 資料収集
2010年3月7日	日	(コンサルタント団員) リロングウェ発
2010年3月8日	月	(コンサルタント団員) トランジット
2010年3月9日	火	(コンサルタント団員) 成田着

#### 1-4 主要面談者

- (1) Ministry of Transport and Public Infrastructure(MoTPI)
 

Mr. Collins Kumangirana	Principal Secretary
Mr. Bright B. Kumwembe	Director of Administration and Finance
Mr. Kelvin N. Mphonda	Civil Engineer, Roads Department
M.P. Magwira, Ph.D	Principal Secretary (II)
Mr. Patrick G.J. Lapukeni	Corridors Project Manager
Eng. Waddingham Makonyola	Assistant Director of Marine Services (Ports)
  
- (2) Roads Authority (RA)
 

Eng Paul J Kulemeka	Chief Executive Officer
Eng. Placid C Kasakatira	Director of Planning and Design
Mr. Francis Dimu	Road Data Management Engineer
Eng. Okendeni Kondowe	Highway Planning Engineer
Mr.Peter Makwinja	Environmental Planner
  
- (3) Central East African Railways Company Ltd (CEAR)
 

Eng. Hendry Chimwaza	Managing Director
Eng. Kondwani K. Mkonda	Director of Infrastructure and Safety
  
- (4) Ministry of Lands, Housing and Urban Development
 

Mr.Necton D.Mhura	Commissioner of Lands,
Mr.Felix C.J.Tukula	Commissioner for Physical Planning
  
- (5) European Union (EU)
 

Mr. Jocelin Cornet	Head of the Infrastructure Section
--------------------	------------------------------------

- (6) アフリカ開発銀行(AfDB)  
Eng. Benson Bumbe Nkhoma    Infrastructure Specialist
- (7) 世界銀行 (WB)  
Ms. Sandra Bloemenkamp    Country Manager  
Ms. Chrissie Kamwendo    Operations Officer
- (8) 在マラウイ日本国大使館  
野呂 元良    特命全権大使  
松本 洋    参事官  
小川 伸一    一等書記官  
三森 たか子    専門調査員
- (9) JICA マラウイ事務所  
小淵 伸司    所長  
星野 明彦    次長  
佐野 明平    企画調査員

## 1-5 団長所感

### 1-5-1 セナ回廊の意義

#### ○セナ回廊の歴史と今日的意義

セナ回廊は、植民者がザンベジ川、シレ川を交通路として植民地開発を行って以来の「マ」国にとって最も歴史を有する回廊である。しかしながら、1970年代にシレ川の河川舟運が衰退し、1983年にセナ鉄道が「モ」国側区間で不通になると、国際回廊としての機能を失い、歴代政権も当該地域に低い関心しか有さないこともあり、「マ」国最南部のンサンジェ地域は辺境の地となった。

近年、ムタリカ政権はンサンジェ港の開発とそれを支援する幹線道路 M1 の大規模修繕に着手し、「セナ回廊」の再興とンサンジェ地域開発に強い意志を表しており、「セナ回廊」の今日的な意義とあり方を問う本開発計画調査型技術協力は極めて意義深いものである。

「セナ回廊」の開発には、小規模な内陸国であり国外との交易が死活的に重要な「マ」国における国際回廊のリダンダンシーを高めること、および水と平地に恵まれながら国内主要都市への交通アクセスが脆弱なンサンジェ地域とチョロ (Thyolo) 地域南部の開発という2つの意義があると思料される。

#### ○国際回廊のリダンダンシー確保

「マ」国南部と「モ」国ベイラ港を結び、現在、「マ」国にとって最重要な国際物流回廊であるベイラ回廊において、昨年末、「モ」国テテ市の橋梁が改修のため通行不能となり、それに起因して「マ」国で石油製品が不足する深刻な事態が見られたことから、「マ」国にとって国際回廊のリダンダンシーの重要性は明白である。

ベイラ回廊の代替ルートかつ「マ」国の商工業の中心都市ブランタイヤ市から外港への最短経路となるセナ回廊は有望な回廊といえる。



### ○「マ」国最南部地域の交通改善と地域開発

ンサンジェ地域とチョコ地域南部については、幹線道路 M1、2 級道路 S151,S152 の路面状態が悪く、またセナ鉄道の運行も貧弱であり、国外市場や南部の中心都市ブランタイヤ市へのアクセスが貧弱な上に、1997 年にチロモ地区で S151,セナ鉄道が 90m~300mにわたり洪水で流失して以来、シレ川下流域は西岸と東岸の交通が分断された状況にある。

シレ川下流域西岸では M1 道路の大規模修繕（舗装含む）が進行中であり交通アクセスの改善が期待されるが、川下流域東岸は、西岸よりも人口の分布も多く、近年は茶栽培が展開される等の経済活動はあるものの、S151,152 は 1 車線の未舗装道路であり、セナ鉄道は週に 1~2 便という運行状況にあり、幹線交通へのアクセスに極めて恵まれない地域となっている。

シレ川下流域の両岸の地域交通の分断という状況は、域内回廊としてのセナ回廊の弱点であり至急に解消されるべき課題と思料される。

域内交通と国際回廊としての機能が大幅に向上することで、「マ」国最南部地域のサトウキビ、茶、綿花栽培等の商品作物の生産・流通ポテンシャルの向上が期待できる。

### 1-5-2 回廊整備の優先順位、調整について

#### ○援助機関との情報交換、調整

現在、世銀がシレ・ザンベジ川流域の開発、防災の調査、アフリカ開銀がンサンジェ港の F/S 調査、「マ」国政府が EU の調査を引き継ぎ自国予算で M1 道路の大規模改修を行っている。当該地域開発およびセナ回廊開発には複数の援助機関が関係し、かついずれの援助機関からも本開発調査への関心と情報交換を進め各ドナーが整合的に動くことが必要である旨のコメントを得ている。

セナ鉄道の復旧、シレ・ザンベジ川の舟運水路整備等のセナ回廊開発を本格的に行うとすれば、多くの資金が必要となるところ、関係援助機関との情報交換や調整は極めて重要である。

#### ○優先順位の再整理

現在、EU、アフリカ開銀とも「ザ」国、「モ」国および「マ」国地域の国際回廊については、ナカラ港が水深の深い良港であり、同回廊は 3 カ国に跨るという点で象徴性が高いナカラ回廊に重点があるとの認識であり、我が国もナカラ回廊上の「ナンプラ・クアンバ間道路改善事業」及び「クアンバーマンディンバ及びマンディンバーリシンガ道路事業準備調査」が完了し、道路整備に資金協力を計画しているところである。

しかしながら、「マ」国の現状の物流はザンベジ川渡河橋梁が唯一テテ橋（モザンビーク）のみというベイラ回廊が大動脈となっており、そのバイパス（迂回路）であるセナ回廊とその沿線域のンサンジェ地域開発に強い意志を持つ「マ」国の意向にも配慮が必要と思料される。

ナカラ回廊に比して、セナ回廊は「マ」国以外の関心は低いと推察されるが、ナカラ回廊とセナ回廊の比重の置き方について、改めて関係国、援助機関の意見調整の場が必要と思料される。

### 1-5-3 本調査の実施にあたっての留意点

#### ○運輸交通インフラ省の鉄道組織と政策

MoTPI に鉄道課が設置させることとなっているが、その体制（どのように人材をリクルートす

るのか等も含めて)と政策について、注視が必要である。

#### ○「モ」国側状況の把握

あわせて、EUからも指摘があった事項であるが、セナ回廊を国際回廊という視点から見る場合に「モ」国側のインフラの状況（競合路線であるベイラ回廊の状況も含めて）と「モ」国政府の意向、「モ」国側鉄道オペレーターや運送事業者の考えも把握して行く必要がある。「モ」国政府に調査への協力を求め、かつ間もなく終了する協力準備調査「ナカラ回廊道路整備計画調査」のデータや成果、そのカウンターパートとのネットワーク等を有効活用していくことが本調査の実施にとって重要である。

#### ○OMPにおける各交通インフラの機能分担

さらに、セナ回廊開発のマスタープランについては、M1,S151,S152等の道路、セナ鉄道、シレ川舟運については、互いに競合や補完する部分があるので、どのような機能分担を行い、どのような順序で整備を図るのか全体像を描くことが重要であると思料する。

例えば、S151については、国際物流を担う幹線道路に格上げするのか、現状の2級道路で良しとするのかで、幅員や耐荷力も異なる。セナ鉄道についても、その機能により、現況の軸重13tでの復旧を図るのか、ナカラ鉄道等と規格を併せて18tで復旧するのかが異なってくる。各路線の機能によって、プレF/Sでのチロモ地区流出箇所への復旧策（例：道路・鉄道複合橋か単独橋か等）とその手順の選択は異なってくる。

また、整備順序については、あくまでも本調査の中で、「マ」国側と良く議論をして十分に検討すべき事項であるが、例えば、短期的にはシレ川左右岸の交通アクセス復旧、M1のンサンジェまでの整備、中期的にはセナ鉄道のンサンジェ港までの再開通と河川港の本格運用、次のステップでセナ鉄道の全線再開通、というように整備順序の全体像を描いて、関係者が認識を共有していくことが重要と思料する。

#### ○プレF/Sについて

チロモ地区流出箇所は、セナ回廊にとって、またシレ川左右岸の地域交通の確保の点でも重大なネックとなっており、プレF/Sの対象区間として取り上げるべき箇所と思料される。本調査の中では、過去の洪水履歴、EUの調査にて整理した水文データ等よりシレ川の適切な河道計画を立て、鉄道、道路盛土の防御策を立案するとともに現シレ橋（鉄道橋）の健全度のチェックを行う必要がある。その結果に基づき、道路と鉄道の復旧策と洪水被害の防御策の組み合わせについて複数の案を丁寧に比較考量し、現実的な復旧・改良策を検討することが必要である。

あくまでも本調査の中で十分な技術的検討を行い、マスタープランに位置づけられるべき事柄であるが、復旧・改良策のイメージの一例として下表のようなものが考えられる。また、短期対策については、主要部分をわが国の資金協力により実施する可能性についても併せて検討をすべきと思料する。

## チロモ流失箇所への復旧・改良イメージ

	流出箇所（新シレ川渡河部）	シレ川渡河部
短期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・護岸整備等による侵食防止対策実施</li> <li>・道路橋（2車線）の旧道路位置付近<sup>1</sup>での新設。（暫定的に下流側車線を自動車、上流側車線を鉄道に使用）</li> <li>・道路盛土、鉄道盛土のアライメントを橋梁に擦り付け</li> </ul>	シレ橋（鉄道橋 単線）の暫定補強  （暫定的に従来どおり、1車線を鉄道、道路で併用）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バングラ～マクハンガ間の鉄道、道路交通の暫定復旧（必要に応じて、列車、自動車の加重制限、編成制限を実施）</li> </ul>	
中期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新道路橋の上流側に新鉄道橋を新設（線路を新橋に付け替え）。</li> <li>・道路橋は2車線を道路運用に変更</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シレ橋（鉄道橋）の本格補強</li> <li>・シレ川渡河部に道路橋（2車線）を新設</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バングラ～ンサンジェ間の鉄道本格復旧に併せて、バングラ～マクハンガ間も鉄道の本格運行</li> <li>・S151 を2車線舗装の幹線道路として整備着手（バングラ～マクハンガ間の舗装整備実施）</li> </ul>	

## 1-6 協議概要・合意事項

## 1-6-1 プロジェクト名称

当初要請では案件名が、「セナ鉄道リハビリ計画調査プロジェクト」（Project for the Study of the Rehabilitation of the Sena Railway）となっていたが、調査内容は鉄道に限ったものでなくセナ回廊全体の開発計画を策定するものであることから、「セナ回廊開発計画調査プロジェクト」（Project for the Study on Development of the Sena Corridor）に案件名を変更した。

## 1-6-2 プロジェクトの目的

1. セナ回廊における交通マスタープランの作成
2. セナ回廊における円滑な交通を確保するための優先プロジェクトのプレ F/S の実施

## 1-6-3 調査地域

セナ回廊交通マスタープラン作成においては、「マ」国内のブランタイヤ以南の地域及びペイラ回廊とセナ回廊上のブランタイヤの関連地域を対象地域とする。また、プレ F/S の実施においては、「マ」国内のセナ回廊地域、具体的には M1、S151、S152、セナ鉄道を対象とした陸上交通インフラを対象とする。

<sup>1</sup> 新たな道路橋の架橋位置は、架橋工事中も現在の道路位置における地元住民による渡し船による交通の確保は必要であり、新たな鉄道橋を架ける将来予定地との位置関係、河道計画との関係も含めて、本調査の中で検討。

### 1-6-4 プロジェクト内容

#### (1) 目標年次

マラウイ成長開発戦略及び他関係プロジェクトの関係から、マスタープランの目標年次を2030年とする。

#### (2) プロジェクトスコープ

1. 調査対象地域の現状調査
  - 1-1. 既存資料及び調査結果の収集・分析
  - 1-2. 社会経済状況分析
  - 1-3. 道路ネットワーク調査
  - 1-4. 鉄道設備調査
  - 1-5. 社会経済フレームの分析
  - 1-6. 交通調査（交通量調査、OD（起終点）調査）
  - 1-7. 物流調査
  - 1-8. 自然条件調査
  - 1-9. モザンビーク国内セナ回廊及びベイラ回廊陸上交通インフラ調査
  - 1-10. チロモ氾濫地域調査
2. セナ回廊交通マスタープラン作成
  - 2-1. 現在・将来物流及び交通需要予測
  - 2-2. セナ回廊路線（M1、S151、S152、セナ鉄道）の交通インフラ機能明確化
  - 2-3. セナ回廊道路網（M1、S151、S152）整備計画
  - 2-4. セナ鉄道整備計画
  - 2-6. 課題解決策の概略設計並びに概算工事費算出
  - 2-7. 維持管理計画の策定
  - 2-8. 経済・財務評価
  - 2-9. 環境社会配慮
  - 2-10. セナ回廊整備計画の策定
3. 優先事業のプレF/Sの実施
  - 3-1. 予備設計
  - 3-2. 施工・維持管理にかかる概算費用算出
  - 3-3. 経済・財務分析
  - 3-4. 環境社会配慮調査
4. 総合評価及び提言

### 1-6-5 調査期間及びレポート

調査期間は14ヶ月とし、レポートの提出時期は下表のとおりとした。

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Work in Malawi														
Work in Japan														
Reports	△ IC/R			△ PR/R				△ IT/R					△ DF/R	△ E/R

IC/R: インセプションレポート (Inception Report)

PR/R: プログレスレポート (Progress Report)

IT/R: インテリムレポート (Interim Report)

DF/R: ドラフトファイナルレポート (Draft Final Report)

F/R: ファイナルレポート (Final Report)

### 1-6-6 プロジェクト実施体制

#### (1) ステアリング・コミッティ

全体方針やテクニカル・コミッティで提言された内容を議論するための委員会であり、MoTPIを議長とし、以下の機関をメンバーとする。

- ・ Ministry of Transport and Public Infrastructure
- ・ Ministry of Development Planning and Cooperation
- ・ Ministry of Local Government and Rural Development
- ・ Ministry of Finance
- ・ Ministry of Natural Resources, Energy and Environment
- ・ Roads Authority
- ・ JICA Project Team
- ・ JICA Malawi Office

#### (2) テクニカル・コミッティ

テクニカル・コミッティはMoTPIと調査団から構成され、プロジェクト実施中の改善事項や調査結果のレビューを行うための機関とする。

### 1-6-7 技術移転

プロジェクト実施中はOJTを実施するとともに、国別研修を「マ」国側が要望したことから、本調査実施中に、内容・人数・時期等について調整し、実施するよう計画する。

### 1-6-8 カウンターパート

MoTPIは本プロジェクトにおいて適切なカウンターパートを配置することに合意した。また、現在MoTPI内には鉄道部局がないことから、MoTPIは鉄道ユニットを設置するとともに、本プロジェクトのための鉄道担当スタッフをカウンターパートに位置づけることに合意した。

### 1-6-9 チロモ地域の橋梁

チロモ地域はセナ回廊の鉄道及び道路ネットワークにおけるボトルネックの一つであることが確認された。チロモ地域の流出箇所にかかる対策は地元交通アクセスの改善および洪水対策の観点から、適切に本調査で設計する必要があることが確認された。

### 1-6-10 関係機関との情報共有

アフリカ開発銀行がンサンジェ港建設調査 (F/S)、また世銀がシレ川沿いの流域開発プロジェクトを開始させることから、本格プロジェクトの調査内容を関係機関に共有することが不可欠であることが確認された。

### 1-6-11 調査結果の活用

「マ」国側は本調査によるマスタープラン策定後、その内容を「マ」国開発計画に活用することを表明した。また、本調査後のプロジェクト実施段階で日本側資金供与が前提ではないことを確認した。

## 第2章 運輸交通分野の概要

### 2-1 当該セクターの現状と開発計画

#### 2-1-1 マラウイ成長開発戦略

「マ」国政府は、貧困削減手段として持続可能な経済成長とインフラ整備により経済成長を確保するために、2006年7月から2010年11月の5年間における「マ」国における包括的戦略として、2006年に「マラウイ成長開発戦略（Malawi Growth and Development Strategy:MGDS）」を策定した。MGDSは、以下に示す「6つの重点分野」と「6つの主要テーマ」から構成されており、目標達成に至る戦略と中長期達成目標を示している。

##### 《MGDSの6つの重点分野》

- ① Agriculture and Food Security (農業・食糧安全保障)
- ② Infrastructure Development (インフラ開発)
- ③ Energy Generation and Supply (エネルギー開発)
- ④ Irrigation and Water Development (灌漑・水開発)
- ⑤ Integrated Rural Development (統合された地方開発)
- ⑥ Prevention and Management of Nutrition Disorders, HIV and AIDS (ヒト免疫不全ウイルス/エイズ対策とその予防)

##### 《MGDSの6つの主要テーマ》

- ① Sustainable Economic Growth (持続可能な経済成長)
- ② Social Protection (社会的保護)
- ③ Social Development (社会開発)
- ④ Management and Prevention of Nutrition Disorders, HIV and AIDS (ヒト免疫不全ウイルス/エイズ対策とその予防)
- ⑤ Infrastructure Development (インフラ開発)
- ⑥ Improving Governance (ガバナンスの改善)

MGDSでは、貧困を撲滅する意味でも、GDPの年率成長率は最低でも6.0%を達成することを目指している。また、民間セクターが投資を行い、積極的に社会経済発展に取り組むと共に、適切な環境整備を促進するための必須条件として、官民両セクターがインフラ関連の投資を実現し、制度化することを掲げている。

MGDS構想における6つの重要分野及び6つの主要テーマの一つである「インフラ開発」では、運輸インフラが主体となっており、運輸インフラを構成する運輸交通セクターとしての道路、鉄道、水運及び航空の4つのセクターの戦略が掲げられている。

これら4つのセクターに関する現状及び開発計画について事項以降に記す。

## 2-1-2 当該セクターの現状

### 2-1-2-1 道路セクター

#### (1) 道路セクターの戦略

道路セクターの戦略については、MGDSにおいて以下のように述べている。

- －道路ネットワークの整備：2011年までに道路の71%を「良好なレベル」、18%を「標準的なレベル」へ引き上げる。
- －全天候型道路へのリハビリとアップグレードによって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レベルに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なうため、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、地方部においてもそれぞれ機能的な道路ネットワークを構築する。
- －全ての未舗装道路を良好な表層に改善する。
- －道路交通サービスのモニタリングや運営について民間セクターを取り込む。
- －適切な道路利用料金を設定する。
- －「マ」国のハイウェイ基準、道路標識、交通信号、荷重規定を各地域間で協調させる。
- －民間の貨物輸送会社の拡充に伴い、国内及び国際貨物の輸送を改善させる。
- －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。
- －道路交通手段の利用と保有台数の増加を図る。

以上、道路セクターに関する戦略としては、内陸国という地理的な不利な条件をできるだけ緩和するため、国際回廊を含む主要回廊に対し、効率的で経済的な輸送サービスを確保することを睨んだ道路整備に主眼を置いている。また、MGDSにおける運輸交通サブプログラムとして、次頁の表 2-1-1 には道路輸送と水運に関して「成果－戦略－アクション」の概要を示す。

表 2-1-1 道路輸送と水運に関する「成果－戦略－アクション」の概要

Outcome --Medium Term Expected Output	Corresponds to the strategies to move to outcomes	Key Actions (includes policy change/statement and key activities derived from focus actions)
<p>Direct measures of the medium term expected outcomes</p> <p><b>TRANSPORT INFRASTRUCTURE</b></p>	<p>Lower level outputs and indicators to measure progress</p>	<p>(includes policy change/statement and key activities derived from focus actions)</p>
<p>1. Improved mobility and accessibility of the population to <b>key road corridors</b> within Malawi and out of Malawi and facilitate the continued development of the country's rural areas</p>	<p>i. <b>Road Network:</b> all unpaved roads from fair to good condition by the end of the five-year period :                      -- 71 % of the road network in good condition,                      -- 18 % in fair condition, 11 % in poor condition.                      -- Decreased number and severity of road accidents</p> <p>ii. Border posts</p>	<p>-- Strengthen capacity of autonomous Roads Authorities to maintain the road network                      -- Fuel levy in line maintenance threshold for 5 yrs                      -- Maintain urban road networks and reduce # of timber deck bridges to zero for rural roads                      -- Include environmental impact assessments (EIAs) in construction and rehabilitation of roads                      -- Develop an integrated approach to road safety number 1                      -- Review the road traffic act and its use for road safety issues                      -- undertake awareness campaign                      -- Strengthen the supervisory capacity for road safety on all existing roads and                      -- Coordinate the various enforcement players in the road safety area                      -- Create one stop border post on all major transport corridors                      -- Harmonize country's highway code, road signs, signals and axle-load regulations within the region;                      -- Involve private sector in the monitoring and operations of road transport services                      -- Implement appropriate road user charges;                      -- Improve coordination of rural transport initiatives and local capacity to construct and maintain                      -- Assist DA's with planning tools, GIS systems to target rural roads                      -- Supervise rural transport to enforce appropriate standards for its construction and maintenance                      -- Foster ownership and use of motorized and non-motorized means of transport</p>
<p>2. Improved mobility and accessibility of <b>rural communities</b> to goods and services in the rural areas</p>	<p>i. Improved all weather access to <b>rural areas</b>.                      ii. increased use and ownership of non-motorized and motorized means of transport</p>	<p>-- Provide navigations and hydrographic charts                      -- Review concession agreements for inland shipping;                      -- Port facilities rehabilitated and maintained in line with modern shipping through commercialisation, privatisation and public private partnerships (PPP)                      -- Prevent, control or combat pollution and strengthen the marine search and rescue                      -- Establish international shipping line and negotiate with Mozambique on ports                      -- Strengthen the national maritime administration                      -- <i>Resuscitate</i> the National Shippers Council and maintain selective membership in international organisations</p>
<p>3. Inland shipping network is active in local and international shipping, trade and tourism in a safe manner while protecting the environment</p>	<p>i. Efficient and productive maritime transport system that meets national and regional requirements                      ii. Improved marine safety and environmental protection                      iii: Increased participation by Malawi in international shipping                      "White List."</p>	<p>-- Provide navigations and hydrographic charts                      -- Review concession agreements for inland shipping;                      -- Port facilities rehabilitated and maintained in line with modern shipping through commercialisation, privatisation and public private partnerships (PPP)                      -- Prevent, control or combat pollution and strengthen the marine search and rescue                      -- Establish international shipping line and negotiate with Mozambique on ports                      -- Strengthen the national maritime administration                      -- <i>Resuscitate</i> the National Shippers Council and maintain selective membership in international organisations</p>

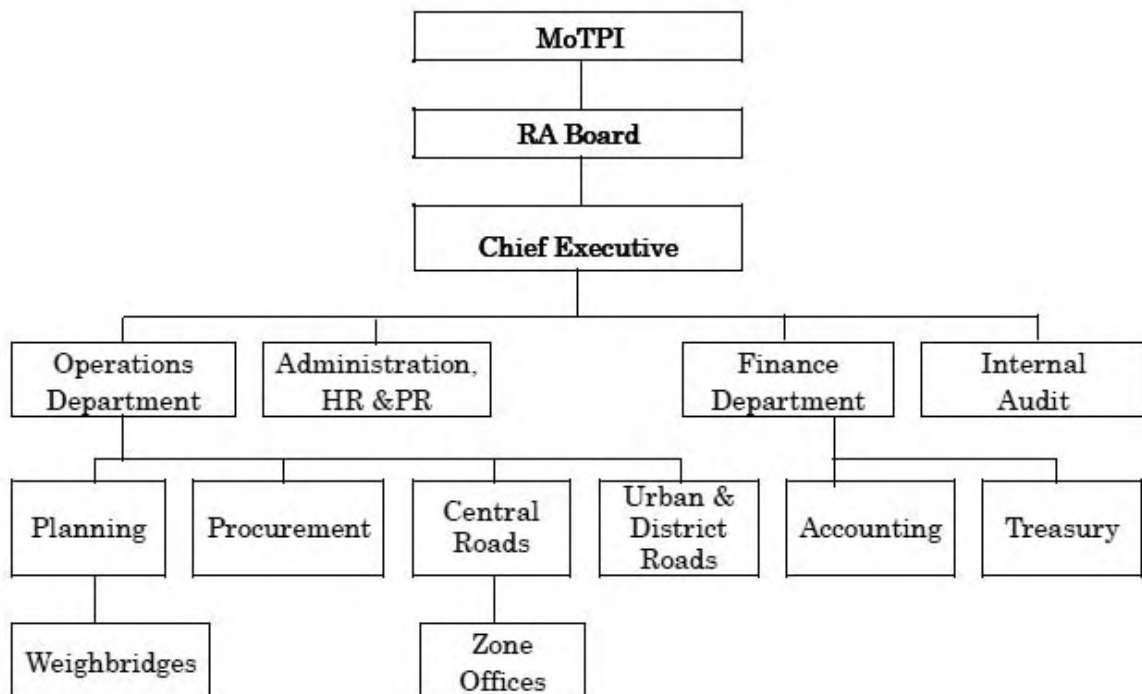
出展 : MGDS



## (2) 事業主体の組織

道路セクターの主管官庁は運輸・公共設備省（Ministry of Transport and Public Infrastructure: : MoTPI）で、その事業主体は道路公社（Roads Authority : RA）である。RA の組織図を図 2-1-1 に示す。RA の職員数は 139 名、空席 21、全員では 160 名体制となっている。理事会を頂点に置き、Operation Department 40 名、Administration 7 名、Finance Department 19 名、Border & Weighbridges 41 名、Supporting Staff 32 名からなっている。

全国の道路を管理している割りに職員数が少ないのは、工事の実施が直営方式でなく、国の内外の建設業者（コントラクター）と契約する、いわゆる契約方式を採用しているからである。すなわち、道路建設は民間コントラクター任せとなっており、RA はその建設・計画・契約等の管理業務のみを実施しているのが現状である。RA の技術者によれば、RA は道路建設のみならず、道路の補修・維持管理も全て民間コントラクターに依存しているという。



出典：Roads Authority

図 2-1-1 RA の組織図

## (3) 事業主体の管理体制と予算

RA の前身である NRA（National Roads Authority）は道路建設、維持管理を担当する事業主体として 1998 年、MOTPDH（MoTPI の前身）の傘下において設立された。その後 2007 年 6 月、NRA の業務効率化のため、基金取扱い業務を RFA（Road Fund Administration）に任せ MOF の傘下に分離させた。この分離に伴って、NRA は Roads Authority (RA) の名称に変更された。

「マ」国の道路管理は RA がそのまま NRA から引き継いでいる。すなわち、「マ」国の道路

行政・監督は道路クラス、行政区分によって分けられており、全国の道路を担う Main、Secondary、Tertiary、District の道路については RA が管轄し、コミュニティ道路については地方自治体が管轄している。また、都市の Urban 道路については各都市と RA が共同で管轄している。なお、「マ」国において Urban 道路を有する政令都市というのは、北から順にムズズ、リロングウェ、ブランタイヤ、ゾンバの 4 都市だけを示す。

表 2-1-2 に「マ」国の道路管理体制を示し、表 2-1-3 に過去 5 カ年における RA の予算の推移を示す。RA では、損益は次年度に繰り越すことが可能となっており、当該年度で未了の工事の予算は、剰余金とし、次会計年度で、工事完了後に支出される。また、予算以上の工事契約を行った場合は損金となるが、次会計年度開始後直ぐに支出することになっている。

表 2-1-2 「マ」国の道路管理体制

道路クラス	道路延長 (km)	道路管理者	資金源
M (Main)	3,357	Roads Authority	Road Fund/ Donors
S (Secondary)	3,125	Roads Authority	Road Fund/ Donors
T (Tertiary)	4,121	Roads Authority	Road Fund/ Donors
D (District)	3,499	Roads Authority	Road Fund/ Donors
C (Community)	7,019	Local Government Assembly	Central and Local Revenue/ Donors
Urban	1,349	Roads Authority/ City Assembly	Central and Local Revenue/ Donors

出典：Roads Authority

表 2-1-3 過去 5 カ年における RA の予算の推移 (単位：千クワチャ)

	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
<b>Income:</b>					
Operating income	1,818,989	2,306,077	2,407,954	2,186,696	3,831,852
Grants	3,782,384	3,970,518	4,061,935	9,772,157	14,119,602
<b>a) Total income</b>	<b>5,601,373</b>	<b>6,276,595</b>	<b>6,469,888</b>	<b>11,958,853</b>	<b>17,951,454</b>
<b>Expenditure:</b>					
Operating expenses	1,127,424	2,153,826	2,581,057	2,354,948	3,169,564
Utilization of grants	3,641,146	4,157,993	3,996,637	8,330,382	10,689,417
Administration expenses	103,749	130,015	146,992	166,342	222,718
Depreciation	19,977	25,874	30,244	47,721	--
Grants to MoTPI	11,812	34,483	160,064	6,455	--
Public works program	--	--	19,977	--	--
<b>b) Total expenditure</b>	<b>4,904,108</b>	<b>6,502,191</b>	<b>6,934,971</b>	<b>10,905,848</b>	<b>14,081,699</b>
<b>Surplus / (deficit)</b>	<b>697,265</b>	<b>(225,596)</b>	<b>(465,083)</b>	<b>1,053,005</b>	<b>3,869,755</b>

(注) 上表の数値は予算の切替え時期である毎年 6 月 30 日にて示す。

出典：Roads Authority

表 2-1-3 に見られるように、RA の予算は毎年増加しており、2009 年ではわずか 2 ヶ年の間に 2 倍以上も増加している。しかし内訳をみれば、RA の予算は外国からの多大な援助資金に依存していることが分かる。

#### (4) 今後 5 カ年間に於ける財源及び予算の計画

前述したように、「マ」国における道路セクターでは、外国からのドナーに大きく依存している。そこでこれらのドナーに納得してもらうため、RA では毎年 Road Sector Programme を策定し、予算計画を十分検討した上で MoTPI、MOF 及びドナーなどに提出している。表 2-1-4 に 2010/2011 年から 2014/2015 年までの 5 カ年における財源や予算の計画を示す。なお、表 2-1-3 と比較すると今後 5 カ年の予算が増えているが、これは「マ」国政府の「道路開発プロジェクト」への資金増加、燃料課税率の増加、及び道路プロジェクトへのドナー資金増加に応じて RA の予算が増えることに起因している。

表 2-1-4 今後 5 カ年間に於ける財源及び予算の計画 (単位：百万クワチャ)

	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Expenditure:					
Maintenance	6,644	7,345	9,754	10,006	8,623
Development	28,689	33,355	34,153	33,242	35,991
Road Safety Programmes	175	184	193	203	213
Traffic Management	88	92	96	109	114
Bridges	300	300	300	300	300
Social/Environmental Safeguarding	150	180	180	180	150
Capacity Building	260	450	450	450	390
Agency Operating Costs	1,125	1,333	1,463	1,602	1,682
Total Programme Cost	37,431	43,238	46,589	46,092	47,464
Income:					
Road Fund	9,676	10,178	10,682	11,213	11,774
Donor commitments	17,604	18,400	6,024	2,946	3,628
Government Funding	8,978	7,982	8,520	9,112	9,763
Millennium Challenge Account	--	956	2,227	1,527	1,589
DFID	913	1,140	1,140	1,367	--
EU/DFID/MCA Capacity Building	260	450	450	450	390
Subtotal	28,462	39,106	29,043	26,615	27,144
Required from Government of Malawi and/or additional Donor Funds	0	4,133	17,546	19,476	20,319

出典：Road Sector Programme: MoTPI 2010 to 2020

上記の 2010/2011 年については道路セクターの支出に対し、財源の目処が立ったことから追加の財源はなく「0」となっている。しかしその後の財源については不足することが予測されており、2011/2012 年では 41 億クワチャが追加必要であり、その後も毎年増加し 175 億、195 億、203 億クワチャが必要となっている。

このように、RA の毎年の予算編成は財源獲得の必要性から、毎年の支出計算、プロジェクトの計画など、非常によく検討されており、ドナーを納得させるデータとなっている。

### (5) 「マ」国の道路整備状況

「マ」国は内陸国であるため、物流、旅客輸送の殆どの役割を道路交通が担っており、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。「マ」国の道路は、Main(幹線道路)、Secondary(主要2次道路)、Tertiary(3次道路)、District(県道)、Urban(都市道)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(表2-1-5)。さらに、この分類の外に約1万kmの規格外道路が存在すると推定されている。

表 2-1-5 道路のタイプ別延長

道路のタイプ		Paved(舗装済)		Unpaved(未舗装)		合計	
		延長(Km)	%	延長(Km)	%	延長(Km)	%
Main	(幹線道路)	2,809	70	548	5	3,357	22
Secondary	(主要2次道路)	407	10	2,718	24	3,125	20
Tertiary	(3次道路)	44	1	4,077	36	4,121	27
District	(県道)	8	0	3,491	31	3,499	23
Urban	(都市道)	770	19	579	5	1,349	9
Total Designated	(合計)	4,038	100	11,413	100	15,451	100
Share	(%)	26		74		100	
Community Road Network	(コミュニティ道路網)	0		7,019		7,019	31
Total Road Network	(道路網合計)	4,038		18,432		22,470	

出典：Roads Authority

道路総延長15,451kmの内、舗装済道路は4,038km(総延長の26%)で、未舗装道路は11,413km(同74%)であり、道路の舗装率が低い。舗装済道路の内、Main Roadは2,809km(舗装済道路に占める割合:70%)であり、Urban Roadは770km(同:19%)である。この2つの道路を併せた舗装済み道路延長は3,579km(同:89%)であることから、Main RoadとUrban Roadに舗装が集中していることが伺える。District Roadの舗装延長は僅か8kmであり、District Roadの殆どは未舗装である。

「マ」国の道路ネットワークを図2-1-2に示すが、これによれば、主要な都市間・地域間をMain RoadsとSecondary Roadsが結んでおり、それを補完する形でTertiary Roadsがあり、これらの3種類の道路が「マ」国の主要道路ネットワークを形成している。

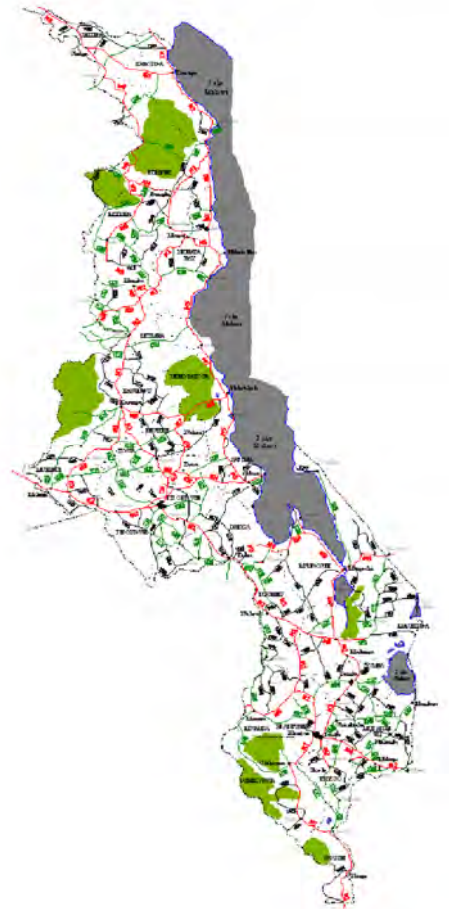


図 2-1-2 「マ」国道路ネットワーク

## (6) 「マ」国の道路表層平坦性

道路現状のサービスレベルを評価するために、IRI (International Roughness Index) という国際ラフネス指標が用いられているが、「マ」国でもその調査結果が示されており、これを表 2-1-6 に示す。

表 2-1-6 「マ」国の路面平坦性に対する IRI 評価

平坦性	舗装道路		未舗装道路	
	IRI	道路延長の割合	IRI	道路延長の割合
良い	< 4	79%	< 7	14%
普通	4 ~ 6	19%	7 ~ 9	46%
悪い	>6	2%	>9	40%

(注) IRI は路面性状測定車を用いて路面を検査するが、IRI の数値が小さいほど路面の平坦性が優れているといえる。

出典：Millennium Challenge Corporation: Malawi Compact Program Development 2011-2016

すなわち、「マ」国の舗装道路の 79% は IRI が 4 以下であり、「概ね平坦性を有する」という結果が得られている。一方、19% の舗装道路は IRI が 4~6 であり「良好」といえる。しかし IRI が 6 以上となれば、ポットホールなどが見られる「不良」の舗装とみなされ、こうした舗装道路が 2% 存在しているという調査結果を示している。

同様に、未舗装道路については IRI が 7 以下の比較的良好と見なされる道路が 14% を占めるが、IRI が 7~9 及び 9 以上という未舗装道路はそれぞれ 46%、40% を占め、雨期などでは 4 輪駆動車でないと走行できない相当な悪路と見なされている。

## (7) 道路整備における近隣諸国との比較

次に、道路現況において「マ」国近隣諸国との比較を表 2-1-7 に示す。表 2-1-7 に示すように、「マ」国の道路はアフリカの小国としては比較的整備されているといえる。これは EU など、外国のドナーからの援助によって整備されてきたという過去の経緯によるところが大きい。しかし Secondary Road 及び Tertiary Road に至っては未舗装道路がほとんどであり、今後の舗装化、道路維持管理の強化などが大きな課題となっている。

表 2-1-7 「マ」国近隣諸国における道路現況

国名	国土面積 (km <sup>2</sup> )	道路延長 (km)	舗装率 (%)	道路密度 (km/ km <sup>2</sup> )
マラウイ	118,500	15,451	26.1	0.13
エジプト	1,001,500	64,000	78.1	0.06
エチオピア	1,104,300	33,856	12.9	0.03
ケニア	580,370	63,941	12.1	0.11
南アフリカ	1,219,100	362,099	20.3	0.30

出典：世界の道路統計 2004 年

## 2-1-2-2 鉄道セクター

### (1) 鉄道セクターの位置付け

「マ」国は、1997年南部アフリカ開発共同体（SADC）に加盟し、富の創生、貧困削減、資産の拡大に繋がる民間及び公共セクターを引き付ける為、隣国と共同して、地域開発計画（RSDI）のスコープの中で、回廊開発構想を精力的に進めている。2000年には、ザンビア・マラウイ・モザンビーク地域開発計画（ZMM-GT）とナカラ回廊開発計画（NDC）を策定し、2004年にはムトワラ回廊開発計画（MtwDC）も策定している。国家戦略の基本は、どの様に回廊が相互に関連しているかを定義することにある。

輸送インフラ整備は、上記の「マ」国成長開発戦略（MGDS）において、「マ」国政府が関与すべき優先分野の1つに位置づけられている。中期計画では、道路改良、水道整備に重点を置いているが、大量輸送が可能で、道路輸送に比べて約20%のコスト削減が出来き、「マ」国の機能中枢として重要な鉄道セクターにも焦点を当てるべきと勧告している。具体的には、セナ鉄道が復旧すれば、ブランタイヤからベイラ港までの最短経路が形成出来る（道路825kmに対して、鉄道は575kmとなる）。

### (2) 鉄道セクターの開発計画

「マ」国の「国家輸送政策2007年」によると、鉄道輸送政策の目的は、アクセシビリティ、安全、安価、信頼性のある貨物物流と交通弱者を含む旅客輸送を促進する為の、管理された、持続可能で、信頼出来る鉄道システムを提供することにあるとしている。また、鉄道の運営、投資、建設、維持管理に民間部門の参加を促進し、支援すること、及び海港への効率的で競争力のある経路を提供することも目的とすると規定している。

具体的な開発計画の目的と戦略は、以下の通りである。

- 1) 鉄道会社の運営効率と収益性を改善する。
- 2) コンセッション契約において、運営、保守における民間参入の促進を図る。
- 3) オペレーターが運賃設定、職員レベルの決定、運行頻度の決定を自主的に行う。
- 4) 国内、国外の要求に応える為、経済的に実現可能な鉄道網の拡大を図る。
- 5) 鉄道の安全、環境保護を促進する。
- 6) MoTPIの中に鉄道管理部門の創設を図る。
- 7) 隣国との相互協定の強化を図る。
- 8) 地域、国際機関への参加を継続する。
- 9) 都市部の鉄道網開発の実現可能性調査を実施する。
- 10) 民間企業への融資や、運行保証を行う。

また、それらを保証する為、「鉄道法」及び関連法規を定期的に改訂し、鉄道の安全運行の保証を強化としている。

### (3) 事業主体の組織

786km の路線長を持つマラウイ鉄道は、南部で「モ」国のセナ鉄道支線と接続し、ベイラ港まで繋がっていた。1970年には、ナカラ港から内陸のナカラ鉄道と結ばれて、第2の海港出口を持つことになった。また、1982年に、南側のルートは「モ」国の内戦とドナアナ橋の被害により閉鎖された。その結果、「マ」国は、ナカラ鉄道に完全に依存することになった。ナカラ鉄道も、戦争期間中は閉鎖された。戦後、EUの融資により、「モ」国ナカラ港からクアンバまでほぼリハビリが完了した。しかし、国境までのクアンバ～エントレラゴス間は、大変悪い状態で、10～15km/hの速度しか出せなかった。これがこの路線の運行の制約であった。南側の路線は、1997年のシレ川の洪水により77km地点の盛土区間が流出した。その結果、「モ」国国境からこの地点までの区間は、13年以上も運転されていない。北側の路線は、リロングウェから西方に「ザ」国国境まで通じている。

1980年代から1990年代にかけて、マラウイ鉄道の輸送量は旅客・貨物ともに大幅な減少傾向に陥り、この状況を改善するための鉄道改革が1994年に行われ、1995年に新しいマラウイ鉄道が設立された。さらに1996年、政府は鉄道民営化計画を作成し、翌年には民営化調査が開始された。1999年の国際入札の結果、アメリカの鉄道開発会社とモザンビーク港湾鉄道公社（CFM: Corredor de Desenvolvimento do Norte）から構成される企業連合の中央東アフリカ鉄道会社（CEAR: Central East African Railways）が、マラウイ鉄道を20年間運行する権利を得、レールから上部の資機材を保有し、鉄道運営及び軌条を含めたすべての施設・資産の維持管理責任を有している。

一方、モザンビーク側の列車及びナカラ港湾の運営を行う北部開発公社（CDN: Corredor de Desenvolvimento do Norte）とモザンビーク政府とのコンセッション内容は、車輛等のレール上の資産（Rolling stock）の保有もモザンビーク政府側である点でマラウイ側と異なっている。

CEARは、このコンセッション契約に基づき、貨物輸送と旅客輸送を行っている。CEARの株主構成は、図2-1-3に示すとおりであるが、「モ」国資本が100%になっており、ナカラ回廊開発会社（SDCN: Sociedade de Desenvolvimento do Corredor de Nacala）が51%で、CFMが49%となっている。「マ」国の民間からは投資されていない。

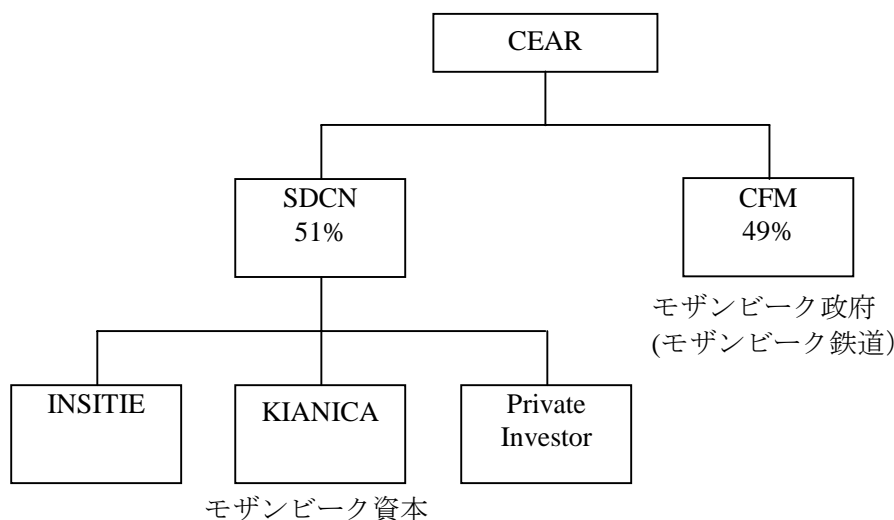


図 2-1-3 CEAR の株主構成図

旅客輸送は、マラウイ政府との別契約で実施している。1999年から20年契約で5年毎に契約更新を行うことになっている。2009年から3回目の契約に入っている。主として、ミニバスが運行されていない区間に運行している。

CEARの組織図を図2-1-4に示す。CEARの職員数は、現在421人である。代表取締役の下に、総務、営業、運転保守、施設の各部門から構成されている。

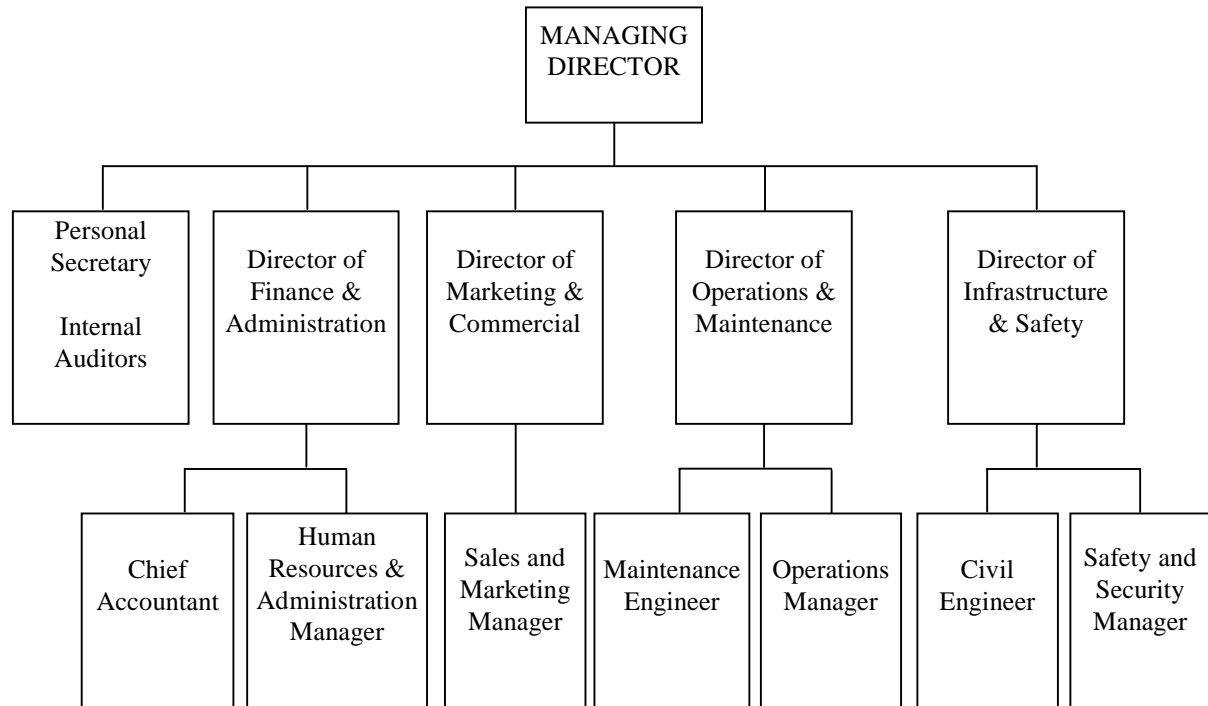


図 2-1-4 CEAR 組織図

#### (4) 事業主体の予算と投資

表 2-1-8 に 2004 年までの CEAR の財務状況を示す。これによると、営業係数は常に 100% を上回っている。2002 年まで改善された後、悪化した原因は、2003 年にリロングウェ〜ブランタイヤ間のリビリビ橋が流失し、2005 年に再建されるまで、貨物輸送量が減ったのが原因である。また、その再建費用も重荷になっている。輸送力に対して、100% の貨物需要があれば黒字となると考えられている。なお、株主はすべてモザンビーク資本となっている関係上、詳細な財務諸表は公開していない。



表 2-1-8 CEAR の財務状況

年度	2000	2001	2002	2003	2004
貨物輸送量 (千トン)	506	448	463	273	240
輸出入貨物輸送量 (千トン)	249	275	280	233	223
貨物輸送トンキロ (百万トンキロ)	87	70	73	41	38
旅客輸送量 (千人)	420	369	603	487	395
旅客輸送キロ (百万人キロ)	27	22	37	30	26
収入 (百万クワチャ)					
貨物	302	309	327	229	257
旅客	22	20	29	30	23
その他	65	58	52	55	108
合計	390	387	408	314	375
支出 (百万クワチャ)					
運転経費	441	429	411	375	448
営業係数 (%)	113	111	101	119	119

出典：Results of Railway Privatization in Africa, World Bank, 2005

投資に関して、CEAR は 1999 年以來 5,000 万クワチャの投資を行っており、今後さらに 2,210 万クワチャの投資を計画している。投資額の半分は、米国海外民間投資株式会社 (OPIC)からの融資である。OPIC から、安全対策費 (通信機器、列車制御システム) として 47,000 ドル、軌道改良、カルバートの改修、治水費として 747,000 ドル、機関車、車両費として 4,313,000 ドル、運営、資本費として 937,000 ドルが融資されることになっている。

### 2-1-2-3 水運セクター

#### (1) 水運セクターの運営形態

「マ」国は内陸国であるが、世界で9番目に広い湖（マラウイ湖：29,600km<sup>2</sup>）を有しており、主にマラウイ湖を利用した水運が行われている。「マ」国における水上運輸交通／港湾を管轄する行政機関は、MoTPIの1部局である水運サービス局（DMS：Department of Marine Service）であるが、実際の運営はマラウイ湖サービス社（MLS：Malawi Lake Service）が行っていた。マラウイ湖サービス社は、もともと政府が運営管理していた船舶と港湾施設を、2002年に20年間のコンセッション契約で「マラウイ湖サービス」の名称を使用することを条件に借り受けた民間企業グレンズ・ウォーターウェイ社（Glens Waterways Limited）の組織の一部として、各種船舶の運航維持管理並びにモンキーベイ（Monkey Bay）の港湾施設を運営維持管理し、旅客及び貨物の輸送などを行っていた。

その後2008年10月に、「マ」国政府は、5年間にわたりマラウイ湖サービス社に貸し与えていた船舶及び港湾施設の運営維持管理について評価した結果、幾つかの契約条項を満たしていなかったため、グレンズ・ウォーターウェイ社から運営維持管理権を取り戻した。その後、「マ」国政府は、2009年4月にモタ・エンジル社（Mota Engil：ポルトガル）、イーティーシー・マリン社（ETC Marine Limited）、ジェイロ・インベストメンツ社（Jeilo Investments）の3社をショートリストに選定し、2010年2月のコンセッションの入札で、最終的にモタ・エンジル社を契約相手として選定した。

なお、後述するシレ・ザンベジ川水路プロジェクトにおける「ンサンジェ港開発プロジェクト」においてもモタ・エンジル社はコンセッションを獲得している。

#### (2) 水運セクターの現状

「マ」国における水運は、大きく分けてマラウイ湖の商用物流基盤としての水運と、マラウイ湖内及びその他の比較的大きな湖水内の各港間及び離島と本土を結ぶ住民生活の交通手段としての水運の2とおりが存在している。

商用物流基盤としての水運は、食料品、肥料、建設資機材、生活物資、燃料及び旅行者等を運搬し、マラウイ湖サービス社（MLS）が運航する全長40～60m位の鋼船が利用されている。

なお、前述のコンセッションの入札において、選定されたモタ・エンジル社はプロポーザルにおいて、マラウイ湖サービス社が所有している船舶を2年以内に修復すると提案している。

一方住民生活の交通手段としての水運は食料や生活用品の買い出し、燃料・飲料水等生活必需品の移送と魚・野菜・果物など生産物の販売を目的とした移送等であり、住民の移動が伴うものである。



写真 2-1-1 モンキーベイ港の鋼船

## 2-1-2-4 航空セクター

### (1) 各空港の概況

マラウイには、カムズ国際空港(KIA)、チレカ国際空港(CIA)、ムズズ国際空港、カロンガ国際空港の4つの国際空港があるが、ここでは、代表的なカムズ国際空港とチレカ国際空港について以下に記す。

#### 1) カムズ国際空港 (KIA)

首都リロンゲェにあり、週約50便の国内・国際線及びチャーター便が就航している国際空港であるが、滑走路舗装端部とエプロンに不陸があり、改善の要請があげられている。また、航空機を誘導する航空保安機材が部品不足、調達不能のため、機能していない。さらに、悪天候時や夜間に航空機を電波で誘導する計器着陸装置も部品不足となっている。また、航行するパイロットには空港周辺における情報提供を行うこととなっているが、気象レーダーの故障のために、航空機の離発着に要する空港周辺の正確な情報提供ができない状態となっている。

#### 2) チレカ国際空港 (CIA)

週約38便の国内・国際線及びチャーター便が就航している南部の商業中心都市ブランタイヤの国際空港であるが、カムズ国際空港と同様に航空保安機材が部品不足、調達不能のため、機能しておらず、各航空機はGPSを用いて航行している。滑走路は2本あり、主滑走路は小型ジェット機が就航できる規格(2,325m×30m)であり、副滑走路は小型機が就航できる規格(1,372m×30m)である。またターミナルは築50年を经过しており、各所に改修が必要な状況で、現在部分的に「マ」国予算にて改修が行われている。さらに航空管制通信施設、空港保安施設及び消防救急施設も施設・機器の更新を要する状態である。

### (2) 両空港の旅客貨物取扱量

表 2-1-9 旅客貨物取扱量

		カムズ国際空港	チレカ国際空港
交通量 (回)	国 際	4,013	2,458
	国 内	5,130	4,107
	合 計	9,143	6,565
旅客取扱量 (人)	出 発	78,553	64,098
	到 着	82,375	62,511
	乗り継ぎ	30,930	155
	合 計	191,858	126,764
貨物取扱量 (kg)	輸 出	632,291	260,710
	輸 入	1,954,664	558,926
	積み替え	590,832	-
	合 計	3,177,787	819,636
郵便取扱量(kg)	輸 出	44,743	20,900
	輸 入	201,695	47,884
	積み替え	26,119	-
	合 計	272,557	68,784

出展：Yearly Report at KIA and CIA

2-1-3 当該セクターの開発計画と投資額

マラウイ成長開発戦略 (Malawi Growth and Development Strategy: MGDS、2006年策定) における道路、鉄道、水運、航空の各セクターの5年間の開発計画と投資額を表 2-1-10 に示す。

表 2-1-10 当該セクターの開発計画と投資額

セクター	開発計画	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	合計
道路	日常保守、定期的保守、道路網の修復及び改良、木床版橋の架け替え	1,387,880	1,489,020	1,523,730	1,587,170	1,625,910	7,613,710
	交通安全のための総合的アプローチの開発	6,500	4,000	4,200	5,800	5,900	26,400
	マラウイ交通情報システムの近代化と保守	50,000	30,000	20,000	30,000	30,000	160,000
	インフラ開発	20,000	20,000	2,000	2,000	2,000	46,000
	高速道路規格、道路標識、信号、軸重規定の地域内での調和	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000
	道路交通サービスのモニタリングや運営についての民間セクターの取り込み	3,200	3,800	3,200	3,800	4,000	18,000
	地域における物とサービスに対する地域社会の移動とアクセス性の改善	540,000	594,060	653,466	718,813	790,694	3,297,033
	鉄道条例の見直し	0	1,000	1,000	0	0	2,000
	航行及び海図の提供	195,000	65,000	0	0	0	260,000
	内陸輸送のコンセッションの合意に対する見直し	0	5,200	0	0	0	5,200
水運	港湾施設の開発、改良及び保守	195,000	390,000	455,000	390,000	227,500	1,657,500
	海上捜索と救助の強化	0	26,000	26,000	13,000	0	65,000
	港湾に関する国際輸送ラインの確立とモザンビークとの交渉	0	0	0	0	0	0
	国家海洋管理の強化	0	6,500	6,500	0	0	13,000
	国家船舶委員会の復活と国際組織における特定委員の維持	0	0	130,000	65,000	0	195,000
	シレ・ザンベジ水路	65,000,000	65,000,000	65,000,000	65,000,000	65,000,000	325,000,000
	マラウイに利益をもたらす協約の提供と国際組織に対する義務の実行	32,500	500	500	500	500	34,500
	実現可能な独立した空港又は民間航空事業機関の設置	260,000	130,000	130,000	0	0	520,000
	地域観光のための目標を定めた離着陸路の建設	10,000	10,000	10,000	5,000	5,000	40,000
	飛行場と航空施設のための保守プログラムの設立と監視	1,000,000	500,000	500,000	500,000	500,000	3,000,000
航空	全空港における安全と信頼の強化	50,000	10,000	10,000	10,000	10,000	90,000
	航空セクターにおける安全監督準備の強化	3,000	2,000	1,000	500	500	7,000

出展：ANNEX3 MGDS ACTIVITY COSTING AND PRIORITIZATION

## 2-2 わが国の援助動向

JICA の対「マ」国国別事業実施計画（2006年9月改訂）においては、援助重点分野「持続的経済開発」、開発課題「経済開発」における「経済インフラ整備」プログラムのもと以下の案件を実施してきている。

（無償資金協力）

「道路網整備計画」（81年度、地方農産物用道路網整備向け建設機械の調達、4.00億円）

「道路網整備計画Ⅱ」（82年度、道路建設・維持管理用機材の調達、4.00億円）

「道路整備計画」（84年度、道路建設・維持管理用機材の調達、5.00億円）

「農業道路整備計画」（85年度、農業道路整備向け建設機械の調達、5.00億円）

「道路整備機材供与計画」（89年度、道路建設用機材、過去4回我が国無償資金協力による調達済機材の予備品調達、5.74億円）

「マンゴチ橋架け替え計画」（98-01年度、全長240m・幅員9mの橋梁架け替え、13.96億円）

「バラカーサリマ間国道五号線橋梁架け替え計画」（05年度、3橋梁の架け替え、6.91億円）

「ブランタイヤ市道路網整備計画（1/2期）」（07年度～09年度、3.54kmの改修、8.54億円）

（無償資金協力にかかる調査）

「ブランタイヤ市道路網整備計画」予備調査（2006年6月～2006年9月）

「ブランタイヤ市道路網整備計画」基本設計調査（2006年11月～2007年6月）

「ブランタイヤ市道路網整備計画（第2期）」協力準備調査（2009年10月～2010年3月）

「ルクル橋架け替え計画」（2008年8月～9月）

「国道1号線南ルクル橋架け替え計画」協力準備調査（2009年2月～2009年12月）

「カムズ国際空港航空航法システム改修計画」協力準備調査（2010年3月～）

（開発調査）

「リロングエ市都市計画マスタープラン」（2007年～）

（専門家派遣）

「道路セクター政策アドバイザー」（2008年～）

## 2-3 他ドナー・民間組織の支援状況

セナ回廊及びそれに関連するプロジェクトにおける他ドナー・民間組織の支援状況の概要を表2-3-1に示す。なお、参考として「マ」国政府自身によるプロジェクトに関しても同表に示した。

表 2-3-1 他ドナー・民間組織の支援状況

プロジェクト名	ドナー名	支援内容	支援額
S151 道路改良プロジェクト	クウェート、OPEC、BADEA	チョロ～テケラニ～マカンガ～バングラ間 94km の 2 車線化及び舗装化	2,400 万ドル (21.6 億円)
シレ・ザンベジ水路プロジェクト	MOTA-ENGIL 社 (BOT 方式)	シレ川及びザンベジ川の水運航路システム構築のための「ンサンジェ港」の建設	1,500 万ユーロ (18.3 億円)
M1 道路改良プロジェクト	「マ」国政府	バングラ～ンサンジェ間 50km の国道 1 号線の道路改良	6.5 億クワチャ (3.9 億円)
セナ鉄道改修プロジェクト	欧州投資銀行	「モ」国ベイラ～モワティゼ間のセナ鉄道の改修	4,200 万ユーロ (51.3 億円)
ベイラ港整備プロジェクト	欧州投資銀行	「モ」国ベイラ港の浚渫等	2,300 万ユーロ (28.1 億円)
鉄道及び港湾再構築プログラム	世界銀行	「モ」国の鉄道、特にセナ鉄道 <sup>*</sup> 及び港湾の再構築 *: セナ線(ベイラ～モアティゼ)、セナ支線(ドナアナ～ヴィラノヴァ)、及びマロメウ支線(イニヤミタンガ～マロメウ)	1 億ドル (90 億円)
ザンベジ川横断橋建設プロジェクト	EU イタリア スウェーデン 「モ」国政府	「モ」国ザンベジ川の両岸であるカイアとチムアラを結ぶアルマンド・ゲザーブ橋の建設	7,800 万ユーロ (95.3 億円)

1 ドル=90.4 円      1 クワチャ=0.60 円      1 ユーロ=122.2 円

出展：調査団作成

## 第3章 社会経済状況

### 3-1 概況

「マ」国は南緯 9～17°・東経 32～35°付近のアフリカ東南部に位置し、アフリカ大地溝帯の底に生成されたアフリカ大陸第 3 位・世界で第 9 位の大湖マラウイ湖の西岸にある南北に細長い国であり、南北の長さは 860km、幅は 90 km～161km、陸地面積は 94,000km<sup>2</sup> である。北はタンザニア国、南は「モ」国、西は「ザ」国と国境を接する内陸国であるが、広大なマラウイ湖を含めて多くの国立公園と自然保護区などの豊かな自然がある。人口は 2008 年 7 月時点で約 1393 万人であるが、国連開発計画 UNDP 発行の人間開発報告書 2007/2008 によれば、国連参加国 177 ヶ国・地域中の人間の福祉全体を簡潔に示す人間開発指数(HDI)ランクでは 164 位と低く、人間開発低位国に属している。この指標は人間開発にとって大切な 3 つの基本的側面における各国の平均的達成状況を測定する複合指数である。即ち、表 3-1-1 に示す、A の長命で健康な生活、B 及び C で測定される知識、D で測定される人間らしい生活水準、を示す指標からなる。

表 3-1-1 マラウイ国とその他の人間開発指数の比較

	人間開発 指数 (A+B+C+D) HDI値	A 出生時の 平均余命 (歳)	B 15歳以上 成人の平 均識字率 (%)	C 初・中・高 等教育 総就学率 (%)	D 1人当たり GDP (PPP US\$)	貧困 人口% (1ドル未満 /日)	HIV感染率 (15から49 歳の%、 2005)	
人間開発高位国 HDI >0.800, 計70カ国(1位～70位)								
1	アイスランド	0.968	81.5	(99.0)	95.4	36,510	x	x
8	日本	0.953	82.3	(99.0)	85.9	31,267	x	x
12	米国	0.951	77.9	(99.0)	93.3	41,890	x	x
16	英国	0.946	79.0	(99.0)	93.0	33,238	x	x
人間開発中位国 HDI 0.500～0.799, 計85カ国(71位～155位)								
81	中国	0.777	72.5	90.9	69.1	6,757	9.9	0.2>
112	エジプト	0.708	70.7	71.4	76.9	4,337	3.1	0.1>
121	南アフリカ	0.674	50.8	82.4	77.0	11,110	10.7	18.8
人間開発低位国 0.500>HDI, 計22カ国(156位～177位)								
159	タンザニア	0.467	51.0	69.4	50.4	744	57.8	6.5
164	マラウイ	0.437	46.3	64.1	63.1	667	20.8	14.1
165	ザンビア	0.434	40.5	68.0	60.5	1,023	63.8	17.0
172	モザンビーク	0.384	42.8	38.7	52.9	1,242	36.2	16.1
177	シエラレオネ	0.336	41.8	34.8	44.6	806	57.0	1.6

出典: UNDP人間開発報告書2007/2008

この分類での人間開発低位国の 22 カ国は全てアフリカ諸国であるが、「マ」国が積極的な参加を表明している南部アフリカ開発共同体 (SADC) の 14 カ国からは 7 国が含まれている。なお、参考指標として付記した 1 日 1 ドル以下で過ごす貧困人口割合 (20%) と 15 歳から 49 歳までの HIV 感染率 (14%) からも貧困と多くの問題点があることを推測される。そのほか、上記

報告書には、南部の低緯度地方では5歳未満児のマラリア感染率が高いこと、女性の地位を示すジェンダー開発指標ランクは集計157カ国中143位であり、女性・子供など弱者の問題もある。一方、近隣他国と比して2005年までの犯罪率は低く比較的安全であるとの指標もあり、「マ」国ではJICA青年協力隊団員が現在多数活躍中である。

### 3-2 経済状況と主要産業形態

「マ」国では労働人口の85%以上が農業に従事していることから、農業に依存する経済と言える。メイズ（とうもろこし）を主とする自給作物 Food Crop の他、商品作物 Cash Crop として、タバコ、紅茶、綿花、サトウキビ、コーヒーを栽培している。工業は食品工業と繊維、石鹸、製靴など日用品製造が中心であり、食料源としての漁業も多く、マラウイ湖他で盛んである。近年は人口増加率は高く食糧自給が困難になり南アフリカなどへの出稼ぎが増えている。

図 3-2-2 に輸出入総額と主要品目別輸出割合を示す。輸出商品ではタバコがもっとも多く SADC 中では生産量がトップで最大の労働者を雇用している産業であるが、それ以外では下位に低迷している。その他、砂糖、紅茶、衣料、繊維製品、などが生産されているが国際価格の動向に左右されて経済基盤は脆弱である。観光産業は期待されている業種ではあるが、道路交通を中心とするインフラが未整備で周辺国に比して低迷している。なお、「マ」国内には小規模な鉱物資源の存在は知られているが、石炭以外は現時点では稼行している鉱山はない。また石油燃料は全て輸入する必要がある。

輸入は生産財、石油、資本財、消費財が主である。このように第1次産品の輸出が9割を占めている一方、加工品の輸出は1～2割と低く、輸出入バランスは大幅な輸入超過である。2009年貿易収支予測は6億8000万ドルの赤字で、このために国際機関やその他の海外からの種々の援助に大きく頼っており、2005年時の政府間援助受領額は5億7500万ドルで対GDP比27.8%であった（UNDP報告書）。主要貿易国としては、輸出は南アフリカが40%を超え、その他はアメリカ・ドイツ・エジプトなど、輸入も南アフリカが多く、次いでザンビア・インド・タンザニアなどである。

既述のごとく「マ」国政府は南部アフリカ開発共同体 SADC を中心とした地域協力を積極的に参加する方針を採っているが、SADC加盟メンバーの人口規模及び国土面積は表 3-2-1 に示す。

Industrial Employment by Economic Activity, 2005  
Total Value K3217.6 million

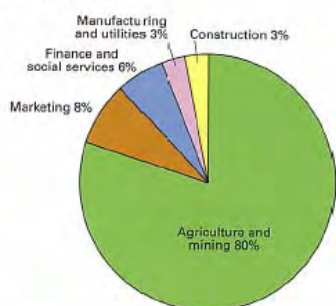


図 3-2-1 産業別雇用人口

出典 A New Macmillan School Stltd for Malawi,  
MACMILLAN MALAWI

Trade  
Trade Balance, 2006

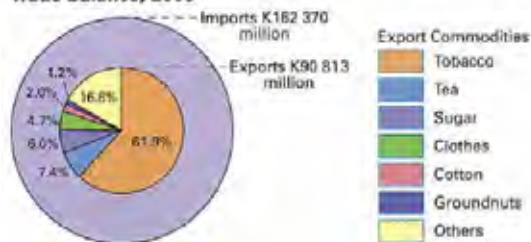


図 3-2-2 輸出入総額と主要品目別輸出割合  
出典 A New Macmillan School Atlas for Malawi ,  
MACMILLIAN MALAWI

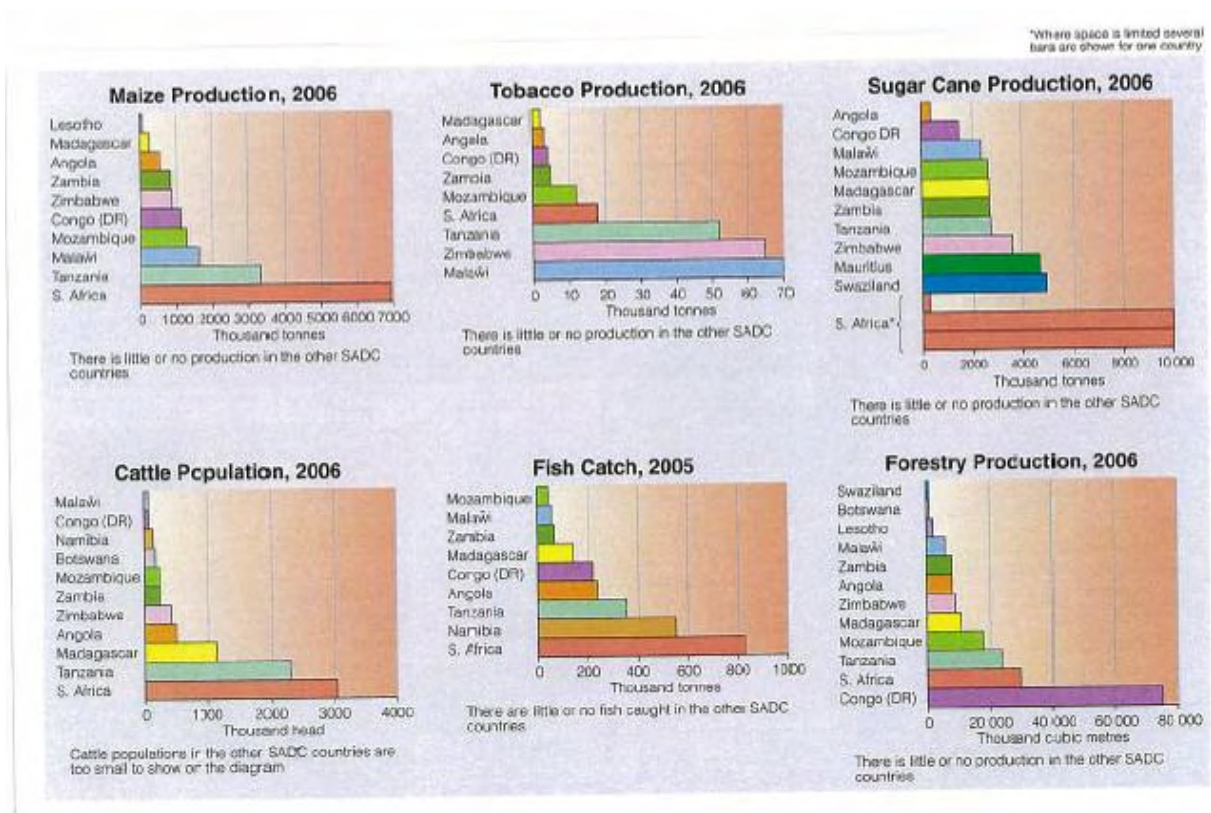


表 3-2-1 南部開発共同体メンバー国

	SADC メンバー国	面積 km <sup>2</sup>	人口 2006
1	Congo (Dem. Rep.)	2,354,409	59,319,700
2	South Africa	1,219,090	47,593,800
3	Tanzania	945,087	39,024,800
4	Mozambique	801,590	20,158,100
5	Madagascar	587,040	19,104,800
6	Angola	1,246,700	16,399,800
7	Zimbabwe	390,580	13,084,800
8	Malawi	118,484	12,757,883
9	Zambia	752,612	11,860,800
10	Namibia	824,292	2,052,300
11	Lesotho	30,355	1,790,600
12	Botswana	581,730	1,759,600
13	Mauritius	2,045	1,255,900
14	Swaziland	17,364	1,029,400

出典 A New Macmillan School Atlas for Malawi , MACMILLIAN MALAWI

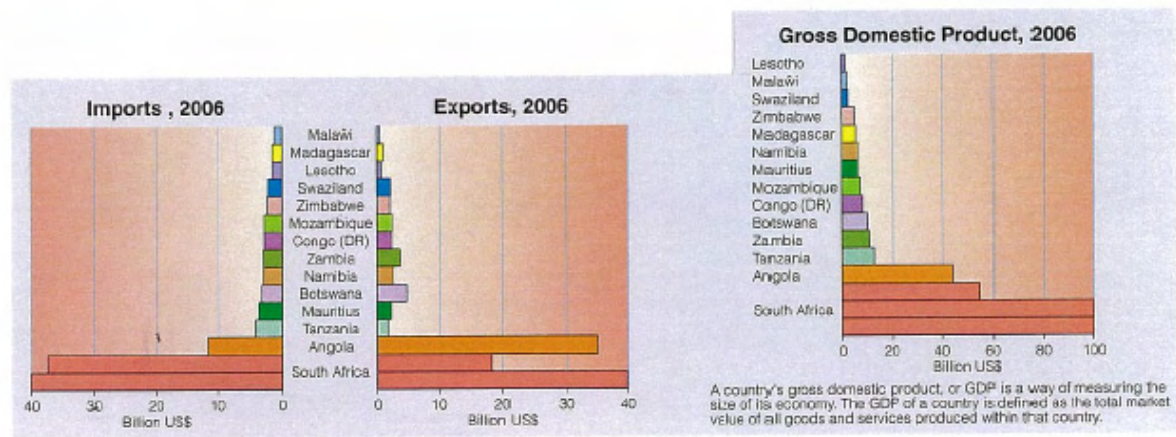
各産業別に SADC 対比の生産量を図 3-2-3 に示す。



出典 A New Macmillan School Atlas for Malawi , MACMILLIAN MALAWI

図 3-2-3 主要産業生産量

これらの結果としての国内総生産量及び輸出入額を図 3-2-4 に示す。



出典 A New Macmillan School Atlas for Malawi , MACMILLIAN MALAWI

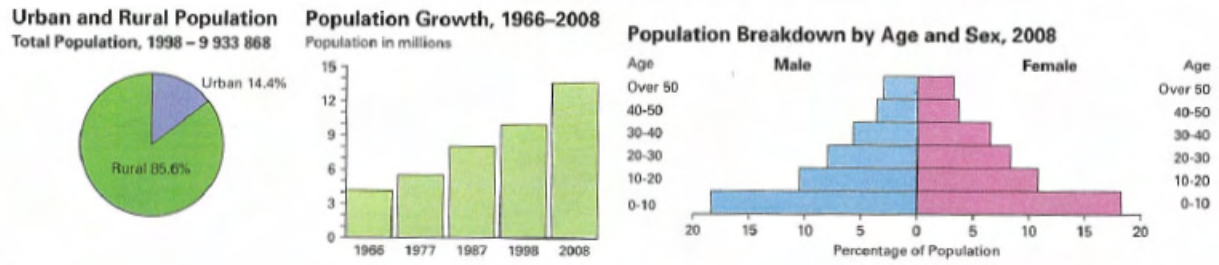
図 3-2-4 国内総生産と輸出入額

以上に示すように、タバコ及びとうもろこし以外は SADC 内で下位にあるが、14 参加国中の 5 カ国は人口が 200 万人から 100 万人程度の小国であることを考慮した場合、マラウイ国が内陸国にあることが大きく影響していることが大きな原因の一つではあると考えられる。

### 3-3 生活形態

2008 年 7 月実施の人口家庭国勢調査によれば、「マ」国総人口は 13,066,320 人で、9.9 百万人だった対 1998 年比で 32% 増加している。男女割合は 636 万人の男 (49%) に対して 670 万人の女 (51%) となっている。国内 3 地域別には、南部地域 588 万人 (45%)、中央地域 549 万人 (42%)、北部地域 170 万人 (13%) で、都市別では全土四市リロングウェ、ブランタイア、ゾンバとムズズのうち、最大は 66.9 万人のリロングウェ市、ついで南部のブランタイア市が僅差の 66.1 万人で続き、北部のムズズ市 12.8 万人、そして南部のゾンバ市 8.7 万人となっている。なお、ゾンバ市は以前は首都であったが、1970 年から首都はリロングウェとなった。

過去 10 年間の年間人口増加率は 2.8% であり、その前の 1987-1998 年間の 10 年間は 2.0% であった。3 地域別の増加率は北部から 3.3%、3.1%、2.4% となっており、4 大都市間でもリロングウェ市 4.3%、ムズズ市 4% に対して、ゾンバ市 2.9%、ブランタイア市 2.8% である。このように南部地域の増加率がやや低い。しかし、人口密度としては南部 185 人/k<sup>2</sup> で最も多く、次いで中央部 154 人/k<sup>2</sup>、北部 63 人/k<sup>2</sup> となっている。18 歳以上の人口は全土合計 622 万人で、男 297 万人、女は 324 万人となっている。地域割合では南部 281 万人 (45%)、中央部 275 万人 (42%)、北部 82 万人 (13%) である。家族数は全土で 296 万世帯で平均家族数は 4.4 人/家族である。



出典 A New Macmillan School Atlas for Malawi , MACMILLIAN MALAWI

図 3-3-1 人口統計

図 3-3-1 に示すように農村都市人口は 85%対 15%であるが、2005 年時での電気普及率は僅か 7%で利用できない人口は 1180 万人に達することになる。そのために、農村では薪炭に依存しているが、それは森林減少に大きく影響し、2005 年時のマラウイ国の森林割合は 36.3%であるが毎年 0.8%減少しているとの報告データがある。



薪炭売り (500MWK/袋、  
500MWK ≒ 250 円)



附近の民家

人種の起源は西方のコンゴ共和国南方からきたバンツ系人種と言われるが、マラウイ湖北部に到達してから二つに分離してチェワ族とニャンジャ族となった。現在、チェワ族は中部州の人口の 90%を構成、ニャンジャ族は主に南部州に暮らし、トゥンブカ族は主に北部州に住んでいる。その他、北部にンゴニヤ族、南部にイスラム系ヤオ族なども知られている。

従って、チェワ族が多いために、公用語として英語とチェワ語になっているが英語が主である。宗教構成は、プロテスタント 20.5%、イスラム教 20%、カソリック 18%、精霊信仰 10%その他(在日本大使館情報)となっている。キリスト教徒が多い理由は、1858 年に有名な探検家スコットランドの D.リビングストンがインド洋ザンベジ河々口から伝道使節とともに「マ」国に入り、マラウイ湖 (ニアサ湖) やブランタイヤ (母国の地名) と命名したことが始まりとされている。

深刻な問題は HIV/エイズ被害が「マ」国南部で大きいことである。「マ」国での HIV/AIDS 感染率はアフリカでは最も高い国の一つとも言われており、その感染率は 15% (UNDP 報告書) あるいは都市部の人口の 26%にもなると言われている。この高い感染率は熟練労働者の減少、病人や孤児を世話する女性や若い女性に深刻な影響を与えていると言われている。

## 第4章 既存インフラの概況

### 4-1 鉄道

#### 4-1-1 鉄道網

「マ」国の鉄道網は、非電化単線、狭軌(1,067mm)で現在797kmの路線長があり、その内706kmが運行可能である。「モ」国との国境(マルカ)から「ザ」国との国境(ムチンジ)間が696kmで、ンカヤから「モ」国との国境(ナユチ)間が101kmである。マラウイ国内の路線図と周辺国の路線図を図4-1-1～図4-1-2に示す。また、「マ」国内の縦断図を図4-1-3に示す。

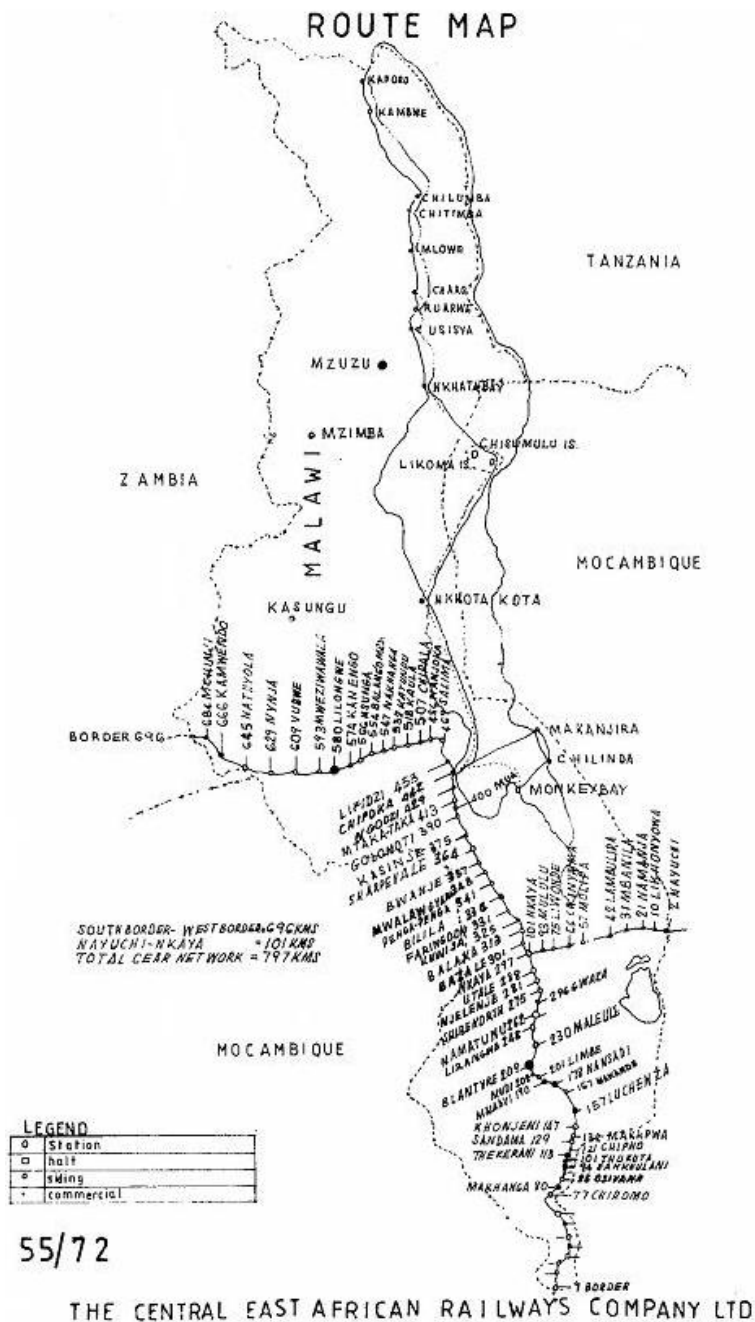


図 4-1-1 マラウイ国内の路線図



図 4-1-2 周辺国の路線図

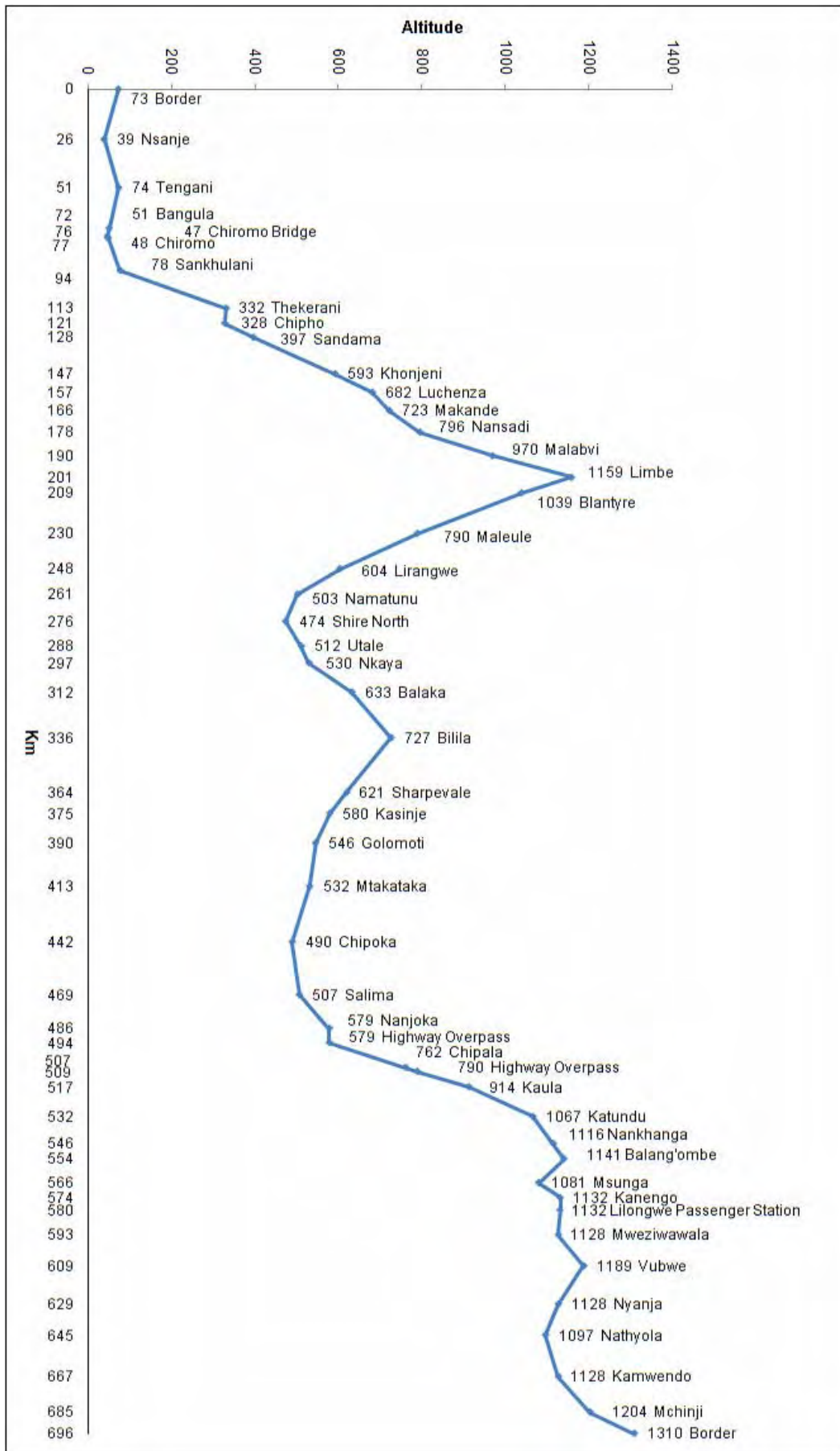


図 4-1-3 縦断面図

### 4-1-2 運行状況

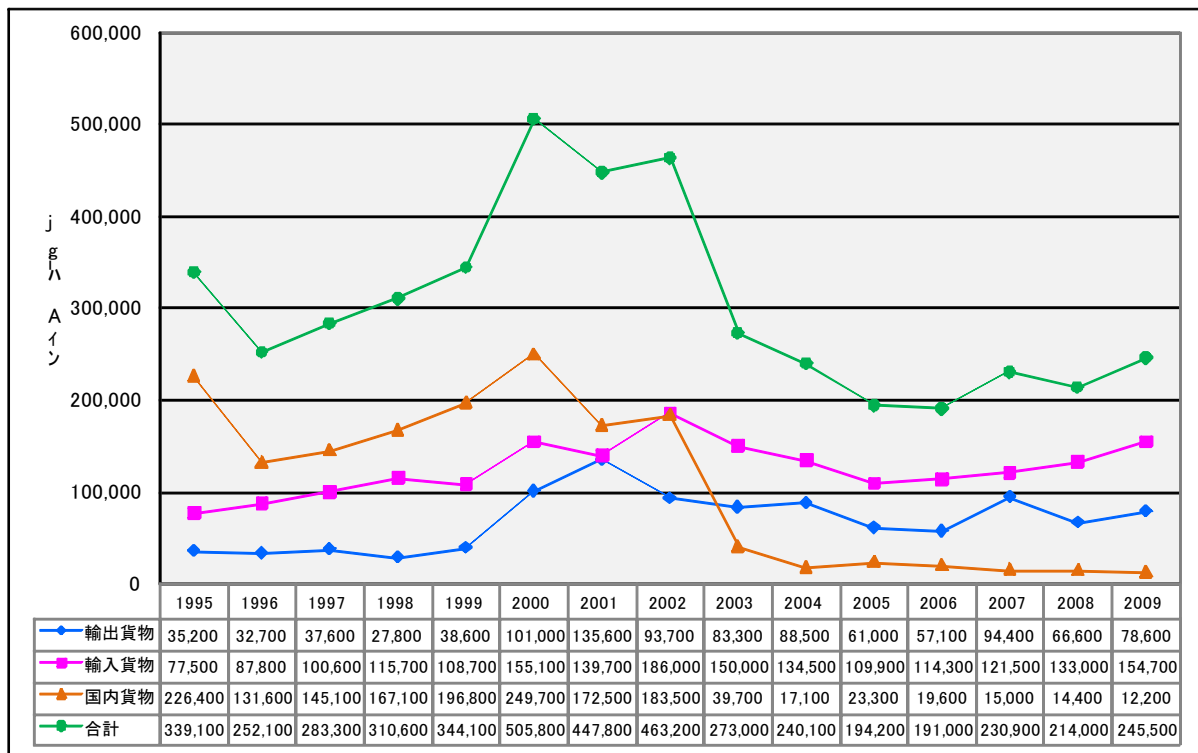
#### (1) 貨物輸送

1999年12月より、コンセッション契約により、CEARにより貨物列車と旅客列車が運行されている。貨物列車には、決まった運転ダイヤはなく、輸送需要に応じて運行されている。「マ」国内の運転区間は、ブランタイヤ～ナユチ、リロングウェ～ナユチとなっている。ナユチからナカラ港までは、「モ」国のCFMにより運行されている。運転手、機関車は、ナユチ駅で交換となる。これにより、運転規則、言語等の問題は解決され、CEARとCFM間の相互運用性は確保されている。

貨物輸送量は、2000年の51万トンが最高で、以後漸減しており、2009年には25万トンまで減少している。輸出貨物量が10万トン前後、輸入貨物量が10数万トンで推移しているが、トラック輸送の伸びが大きく、2000年に26%あった鉄道のシェアは、2006年には11%に低下している。

一方、国内貨物量の落ち込みは激しく、2009年には1万2,000トンまで減少している。道路整備に伴うトラック輸送への転移が主な理由と思われる。

主な輸出貨物は、砂糖、豆類、たばこ等となっているが、たばこの落ち込みが激しい。輸入貨物は、日用品、肥料、小麦粉、軽油等であるが、小麦粉の伸びが大きい。軽油の取扱量も多いが、ガソリンについては、2005年以降取り扱いがない。国内貨物は、クリンカーの輸送が大きかったが、現在は輸送されていない。現在は、塩と一般貨物の輸送が主体となっている。



出典：CEAR、及びRailway Gazette June 2004

図 4-1-4 貨物輸送量の推移

表 4-1-1 「マ」国鉄道貨物シェア

単位：千トン

貨物の種類		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
全輸送モード	輸出貨物	389	430	378	505	460	500	417
	輸入貨物	578	652	1,778	1,070	1,212	1,141	1,119
	合計	967	1,082	2,156	1,575	1,672	1,641	1,536
鉄道	輸出貨物	101	136	94	83	89	61	57
	輸入貨物	155	140	186	150	135	110	114
	合計	256	276	280	233	224	171	171
鉄道のシェア		26%	26%	13%	15%	13%	10%	11%

出典：Malawi Compact Program Development 2011-2016, Millennium Challenge Account

国際貨物の輸送時間は、平均約3日となっている。一番時間が掛かるのは、荷扱いで丸1日を要している。一方、ナユチ駅での通関時間は、1時間で全く問題ないレベルにある。コンテナ化による荷扱いの合理化が出来れば、荷主にとっても魅力あるものになるだろう。

国内貨物輸送は、ブランタイヤ～リロングウェ間で行われており、輸送時間は平均2日となっているが、12時間程度(平均時速25kmの場合)で輸送可能なトラック輸送に較べると不利は否めない。

表 4-1-2 貨物の輸送時間

## 国際貨物輸送

ブランタイヤ～ナカラ		時間	リロングウェ～ナカラ		時間
貨車割り当て/積込み		24	貨車割り当て/積込み		24
ブランタイヤからリウオンデへの移動		6	リロングウェからリウオンデへの移動/入換え		15
リウオンデでの入換え		2	リウオンデでの入換え		2
リウオンデからナユチへの移動		2	リウオンデからナユチへの移動		2
ナユチの税関		1	ナユチの税関		1
エントレ・ラゴスへの移動と税関		2	エントレ・ラゴスへの移動と税関		2
エントレ・ラゴスからクアンバへの移動		6	エントレ・ラゴスからクアンバへの移動		6
クアンバでの入換え		2	クアンバでの入換え		2
クアンバからナンプラへの移動		9	クアンバからナンプラへの移動		9
ナンプラでの入換え		3	ナンプラでの入換え		3
ナンプラからナカラへの移動		5	ナンプラからナカラへの移動		5
港側への入換え		3	港側への入換え		3
合計時間		65	合計時間		74

## 国内貨物輸送

ブランタイヤ～リロングウェ	時間
貨車割り当て/積込み	24
ブランタイヤからリウオンデへの移動	6
リウオンデでの入換え	2
リウオンデからサリマへの移動	7
サリマでの入換え	1
サリマからリロングウェへの移動	4
入換え	3
合計時間	47

出典：CEAR



貨物運賃は、輸入貨物は輸出貨物の約 1.6 倍となっている。コンセッション契約には、貨物運賃の規定はないので、別途運賃取り決めがあるものと思われる。輸出貨物運賃が低いのは、輸出貨物が少ないことも一因と思われるが、本調査で調査することが必要である。表 4-1-3 に国際貨物の運賃を示す。

表 4-1-3 貨物運賃

国際貨物	ブランタイヤ～ナカラ (US\$)		リロングウェ～ナカラ (US\$)	
	輸出	輸入	輸出	輸入
20ft 積載コンテナ(12.5トンまで)	593.10	947.57	796.43	1301.13
20ft 積載コンテナ(12.5トン超)	651.41	1066.88	874.46	1446.23
バルク貨物(1トン当り)	31.00	60.74	39.33	78.25

出典：CEAR

## (2) 旅客輸送

旅客輸送は、MoTPI と CEAR の委託契約により運行されている。運行条件については、委託契約書付属資料 2 の中に、以下の様に記述されている。

### 1) リンベ～マカンデ間

客車 5 両と 2 両以上の貨車からなる列車を、各駅停車で週 3 回運行すること。

### 2) バラカ～ナユチ間

客車 2 両と 1 両以上の貨車からなる列車を、各駅停車で週 2 回運行すること。

### 3) リンベ～バラカ間

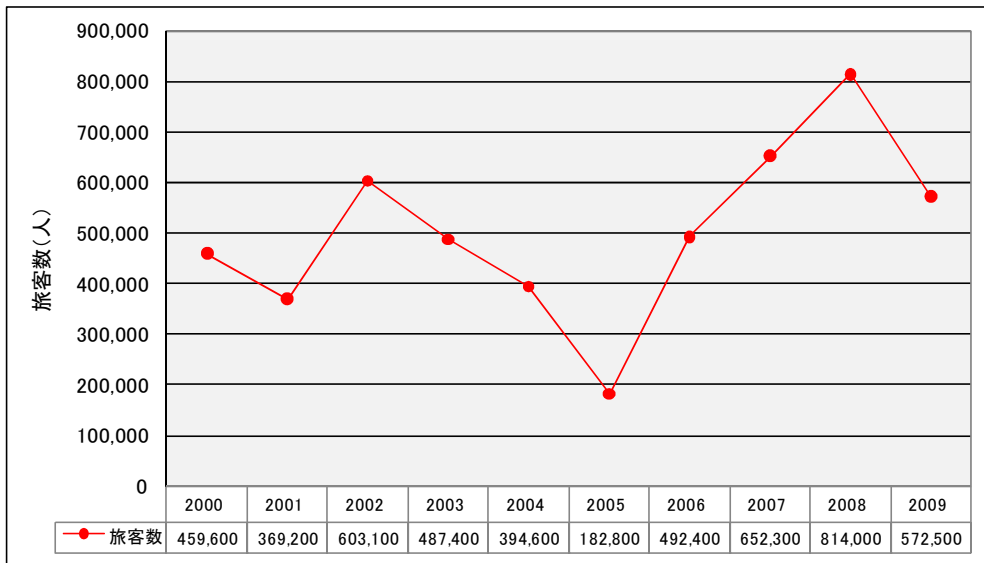
客車 3 両と 3 両以上の貨車からなる列車を、各駅停車で週 2 回運行すること。

しかし、現在の旅客列車運転ダイヤでは、リンベ～マカンガ、リンベ～ビリラ、バラカ～ナユチ間で運転されているが、週 1 列車に留まっている。これらの区間は、道路の無い辺境地域か、道路整備状況が非常に悪い区間となっている。バラカをビリラまで延伸したのは、良く整備された国道 M5 からは、ミニバス等に連絡出来るからと考えられる。なお、旅客列車は、マラウイ国内のみ運行されており、国際列車の運行はない。

最近 10 年間の平均旅客数は、年間約 50 万人となっている。2005 年まで落ち込んでいるのは、2003 年のバラカ付近のリビリビ橋の流出による運休が原因と思われる。

旅客運賃は、ゾーン制運賃となっており、1 ゾーン（約 15km）当たり MWK50 である。なお、MWK400～500 の補助金が出ている様である。

表 4-1-4 鉄道旅客の推移



出典：CEAR



出典：調査団

図 4-1-5 旅客列車運行図

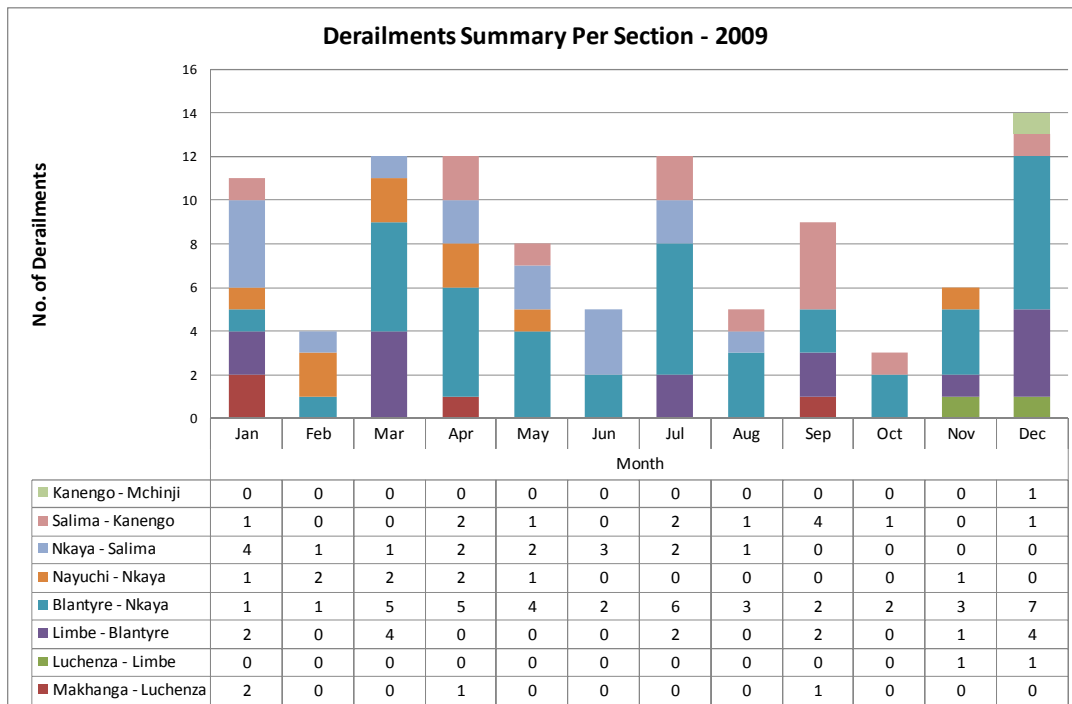
(3) 事故

2009年度の事故統計を表 4-1-5 に示す。事故の種類としては、本線上の脱線、構内・側線での脱線、踏み切り障害、破壊行為、流出が多い。脱線の原因は、破壊行為を含むインフラの不備が78%、人的ミス16%、車両不良と積載不良6%となっているが、インフラの不備が大半を占める。区間別では、ブランタイヤ〜ンカヤ、ンカヤ〜サリマ間が多くなっている。

表 4-1-5 2009年度の事故統計

Incident (year 2009)	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
<b>Consequential Accidents:</b>												
Collisions	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mainline Derailments	11	4	12	12	8	5	12	5	9	3	6	14
Level Crossing Accident:	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Fire In Trains	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	0	0
Breach of Train Working Regulations	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yard or Siding Derailments	5	4	9	3	2	5	4	8	3	2	3	12
<b>Incidental Accidents:</b>												
Trespassers Killed	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Trespassers Injured	1	0	0	1	0	0	0	1	1	2	1	2
Passengers Injured	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Employees Injured	1	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0
Employees Killed	0	0	0	0	0	0	1	0				
Industrial Accidents	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crossing Protection Failures	12	13	7	11	10	12	9	-	10	13	6	
Acts of Vandalism	10	1	4	-	-	-	-	4	2	2	1	0
Washaways	15	8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5

出典：CEAR



出典：CEAR

図 4-1-6 2009年度の区間別事故統計

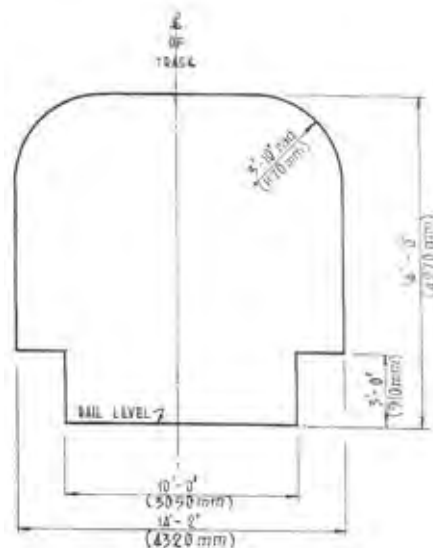
4-1-3 鉄道施設

(1) 設計基準

セナ鉄道の設計基準は、BS（英国規格）に準拠している。主要な設計基準を表 4-1-6 に示す。

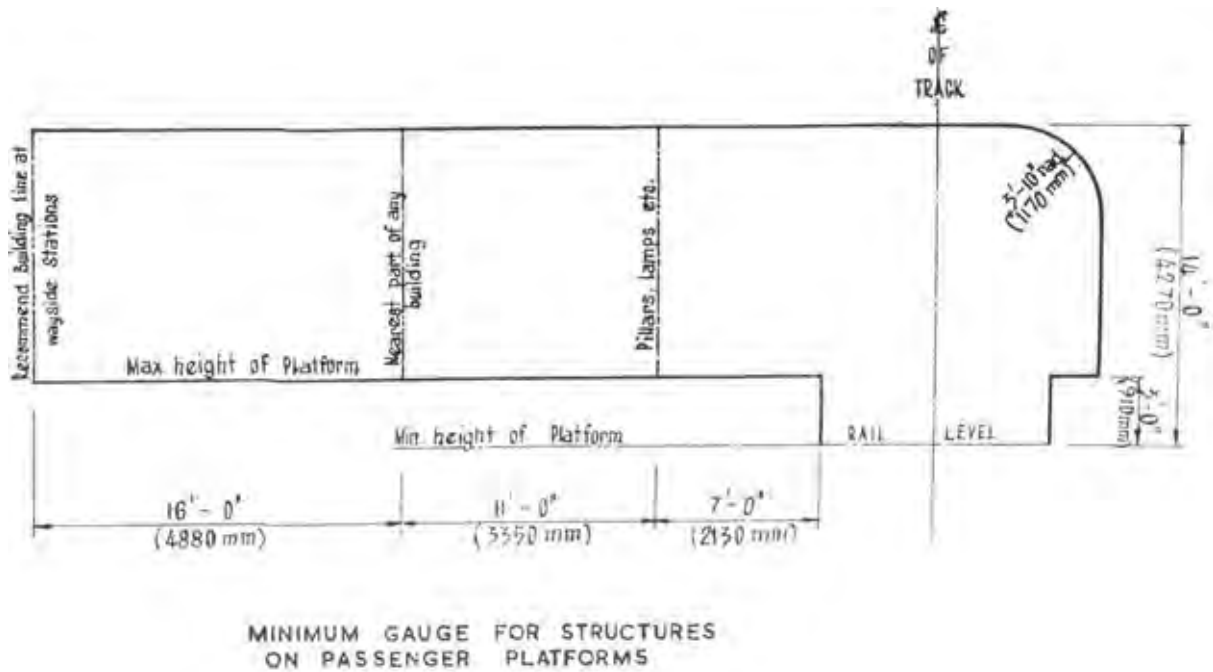
表 4-1-6 設計基準

軌間	標準	1,067 mm
	曲線部 (242m < R < 403m)	1,076 mm
	曲線部 (R ≤ 242m)	1,086 mm
	最大 (磨耗を含む)	1,092 mm
曲線	既存線の最小半径	111 m
	新線の最小半径	244 m
	緩和曲線	直線逡減曲線
	最大カント	76 mm
	カントすり付け勾配	1 : 480
最急勾配	既存線	1 : 44
	新線 (1969 年以降)	1 : 60 (曲線抵抗を含む)
	駅	1 : 400
軌道と構造物の許容軸重	設計荷重	13 トン
	運転時	15 トン
建築限界と軌道中心間隔	建築限界	図参照。
	軌道中心間隔	≥ 4,572 mm
速度	最高運転速度	50 km/h



出典：CEAR

図 4-1-7 一般部の建築限界



出典：CEAR

図 4-1-8 駅部の建築限界

## (2) 軌道

レールは、30kg レールと 40kg レールが使用されており、一部 37kg レールも使用されている。1970 年以降に建設された区間は、40kg レールを使用している。

枕木は、鉄枕木とコンクリート枕木が使用されており、一部木枕木も使用されている。コンクリート枕木を使用している区間の線路状態は、建設年が遅いこともあり、比較的良い状態にある。長年放置されているマカンガ～マルカ間の線路状態は特に悪い。

鉄枕木を使用している区間のバラストは、道路の路盤材と同様に粒度調整砕石を転圧したもので (Earth Ballast と称している)、通常用いられる 40mm 程度の砕石は用いられていない。一方、コンクリート枕木の区間は、通常の砕石バラスト (Stone Ballast と称している) が使われている。

表 4-1-7 軌道の状態

区分	建設年	運転状況	枕木	レール	線路状態
1	1981	特定期間	コンクリート	40kg	普通
2	1978	小	コンクリート	40kg	悪い
3	1932	小	コンクリート 27% 鉄 63%	40kg : 40% 37kg : 36% 30kg : 24%	普通
4	1970	中	コンクリート	40kg	普通
5	1932	中	コンクリート 49% 鉄 51%	40kg : 46% 30kg : 54%	普通 32% 悪い 78%
6	1908	小	鉄	30kg	悪い 45% 非常に悪い 55%

出典：Status of the Railways and Overall Reinvestment Scheme, April 2009, GOPA



図 4-1-9 設置軌道区分

締結装置は、鉄枕木区間はネジ式で、PC 枕木区間はパンドロール PR クリップを採用している。また、鉄枕木にクリップを直接溶接している例も見られる。締結装置は、全体で 10～15%欠落している。リハビリ工事の際に補充する必要がある。

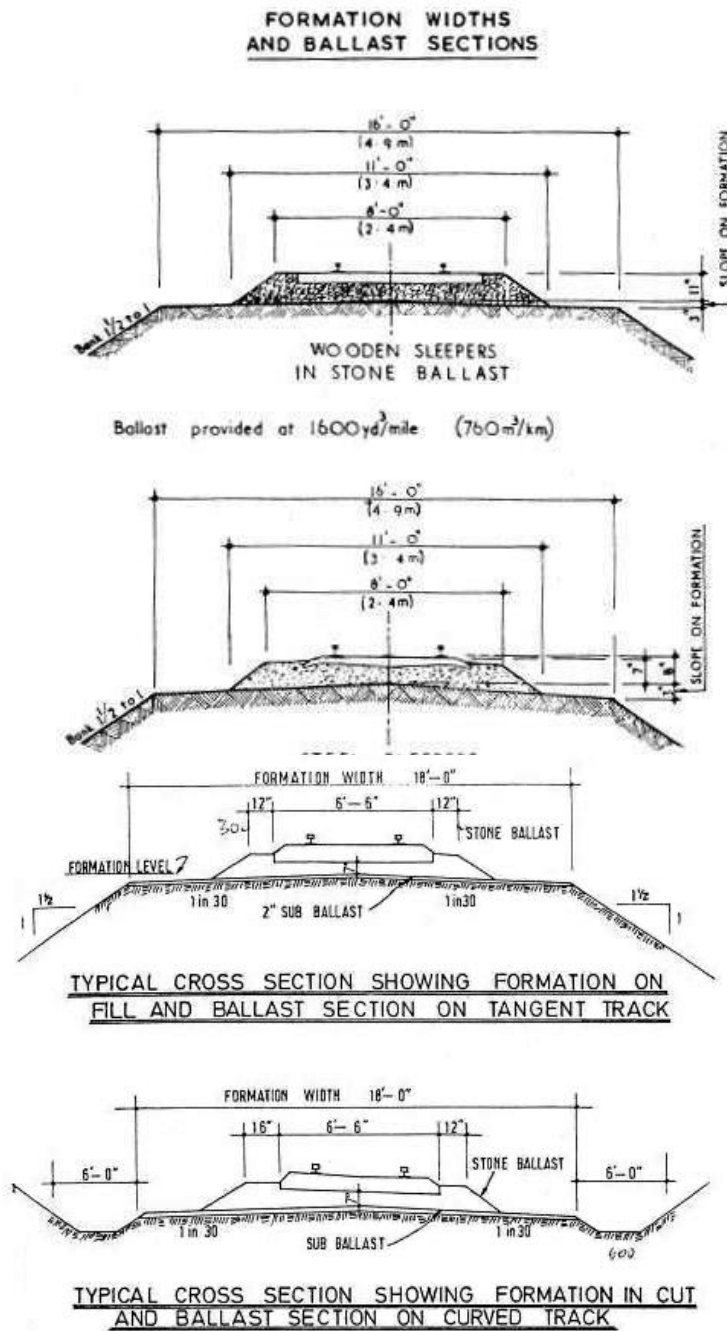


鉄枕木軌道



PC 枕木軌道

バラストは、いたるところで流出しているが、鉄枕木区間では元々バラストがなく、路盤に直接敷かれている。リハビリに当たっては、バラストを敷設する必要がある。



出典：CEAR

図 4-1-10 標準横断

### (3) 駅

「マ」国内には、45 駅あるが、16 駅のみが使用されており、残りの駅は通過している。通過駅の大半は、交通量が少ない為、無人駅となっている。コンテナの取り扱い、顧客により行われている為、停車時間の増加に繋がっている。

どの駅も殆ど同じ構造となっており、旅客用ホーム 1 面、駅舎、幾つかの側線から構成されている。場内信号設備等は見当たらない。



廃墟となっているマルカ駅



信号設備のないバングラ駅

#### (4) 車両基地

車両基地は、リンベ駅の傍にある。車両工場は、政府の資産であるが、コンセッション契約により自由に使用できることになっている。ここでは、列車検査、重修理を行っている。一応の整備は、出来ているものと思われる。なお、入れ替え機関車は、台湾からの供与品である。

車両基地における環境対策としては、油類分離装置を設置しており、環境には配慮していると考えられる。



車両工場内の様子



台湾供与の入れ替え機関車

#### (5) 車両

コンセッション契約により、すべての車両は、CEARに移管されている。ディーゼル機関車は、1980年製カナダのボンバルディア社MX615型10両を保有しており、そのうち8両は稼働しているが2両は修理中である。その他、台湾から供与された4両の入替え機関車がある。保守に関しては、メーカーに部品の在庫がないので、部品を特注しなければならない状況にある。

貨車は、南アフリカ、ジンバブエ、UK等からの輸入品である。





旅客列車(リンベ駅)



コンテナ車(リンベ駅)

表 4-1-8 保有車両

種類	形式	保有両数	稼動両数	備考
機関車	MX615	10	8	CEAR 聞き取り結果
入替え機関車		4	2	台湾からの供与品
貨車	有蓋車	126	98	
	無蓋車	95	84	
	ホッパ車	76	68	
	無蓋車 (高側壁)	64	56	
	タンク車	64	52	
	コンテナ車	181	136	
客車		17	15	

出典：CEAR、及び Technical Assistance to Rail Sector Development, May 2009, GOPA

### (6) 運転保安設備

運転は、単線区間で一般に使用される「トークン閉塞方式」となっており、列車の在線確認は、以前は専用電話が使われていたが、現在は携帯電話の連絡によっている。現在まで、閉塞に起因する重大事故は発生したことはないとのことである。

ポイントは、手動操作による簡易式のもので（通称「ダルマ」）、連動装置はない。ポイント切り替え時には、係員の手信号が必要になると思われる。また、一部のポイントは施錠されており、全く使われていない。

踏み切りは、保安装置、標識の無い箇所が多く、事故統計に見られる様に、踏切事故がかなり多い。今後運転本数が増えた場合は、保安装置の設置や警手の配置が必要と思われる。



構内ポイント



保安装置の無い踏み切り

## (7) 建設事情

コンセッションネアーが行った鉄道改修事業で一番大きなものは、リビリビ橋(橋長:41m×2=82m)のリハビリである。英国国際開発省(DFID)の支援を受けて、2005年5月に完成した。CEARの資料によると、下部工建設費はMWK74,000,000(約4,400万円)となっている。

国道M1の建設現場から判断すると、現地業者でも盛り土工事は問題なく行え、この規模の橋梁下部工の工事も特に問題ないと考えられる。



復旧したリビリビ鉄道橋

出典:Railroad Development Corporation, 2005

## (8) 調達事情

### 1) 資材調達

鉄道建設で一番多く必要な材料は、バラスト及び骨材である。「マ」国の地質の大部分はモザンビークベルト(後期プレカンブリアン~初期古生代に変成作用を受けた造山帯)の一部である花崗岩相または角閃岩相の結晶片岩・準片麻岩・白粒岩より成っている。採石場が多数あり、バラスト材、骨材には全く困らない。細骨材についても、川砂採取所が多数あり、入手は容易である。また、セメントは主要産業の1つであるので、問題はない。しかし、鉄筋、型鋼等は輸入する必要がある。

### 2) 機材調達

「マ」国では大きな鉄道新設工事が行われていないため、大型建設機械は非常に少なく台数も限られている。路盤工事に利用される小型ブルドーザーは、ブランタイヤの建設会社でも所有しているが、レール交換機、バラスト交換車、レール削正車、軌道検測車、その他線路保守機材搭載車等の特殊車両は保有していない。必要に応じて、これらを近隣諸国から取り寄せるしか方法はない。しかし、小断面、短尺レールであるので、簡易な機械(レール山越器等)で対応できると思われる。

### 3) 鉄道建設費単価

表 4-1-9 に鉄道建設費の例として、リビリビ鉄道橋梁の改修における主要な工事単価を示す。「マ」国は物価や人件費が極めて安いことから、輸入品でなければ比較的安いものとなっている。

表 4-1-9 工事単価

工種		単位	単価 (MWK)	単価(円)
整地作業		ha	168,511	101,107
掘削	土	m <sup>3</sup>	441	265
	岩石	m <sup>3</sup>	1,670	1,002
場所打ち杭	アースオーガーレンタル料	式	3,205,342	1,923,205
	掘削	m	16,690	10,014
	コンクリート	m	5,563	3,338
	配筋	トン	227,597	136,558
コンクリート工事	型枠工事	m <sup>2</sup>	3,285	1,971
	配筋	トン	150,000	90,000
	コンクリート	m <sup>3</sup>	19,010	11,406
予備費		%	10	10

出典：リビリビ橋下部工入札資料（2003年）

#### 4) 鉄道改修工事の概算建設費

概略建設費の算定に当たって、EUが積算した鉄道改修工事の概算建設費を表 4-1-10 に示す。

表 4-1-10 マルカ～バングラ間の線路改修工事費

工種		建設費 (US\$)	割合 (%)
1	軌道（レール、枕木、締結装置、バラスト）	26,747,086	27.7%
2	軌道工事（土工を含む）	5,246,587	5.4%
3	分岐器	765,000	0.8%
4	分岐器設置工事	108,000	0.1%
軌道工事小計		32,866,673	34.0%
5	小橋梁改修	358,700	0.4%
6	カルバート改修	735,000	0.8%
7	鋼橋改修	62,717,200	64.9%
橋梁工事小計		63,810,900	66.0%
合計		96,677,573	100.0%

出典：Status of the Railways and Overall Reinvestment Scheme, GOPA, 2009

上記の表の工事延長は 72.0km であるから、km 当たりの建設費は、全体で\$1,342,744（日本円で約 1 億 3,400 万円、ただし US\$1=100 円）、軌道工事のみでは、\$456,482（日本円で 4,600 万円）となる。内訳をみると、鋼橋の改修が全体の 2/3 を占めることが分かる。なお、チロモ地区の大流出部の新シレ橋の建設費は含んでいない。

「マ」国では鋼材はすべて輸入となるので、輸送費も含めて特に高額になっている。さらに鋼材であるレールも輸入となるので、建設費の高騰を招いているものと思われる。

### (9) 将来延伸計画

将来の延伸計画としては、ムチンジ～チパタ（「ザ」国）間 24km の延伸が進められおり、2010 年 4 月に開業予定である。この区間は、40kg レールを使用しており、線路状態は比較的良い。

「モ」国のセナ鉄道支線（ムタランラ～ビラノヴァ・デ・フロンテイラ間、本プロジェクト対象路線）は、コンセッションネアーのベイラ鉄道会社(CCFB: Companhia dos Caminhos de Ferro de Beira)には、リハビリの意向があるものの、資金調達の目処が立っていない。また、「モ」国モアティゼからナカラ港までの石炭輸送を行う為、モアティゼ～リランゲ（ブランタイヤから北方 39km）間 120km の新線計画もある。現在、CCFB が調査を行っている。

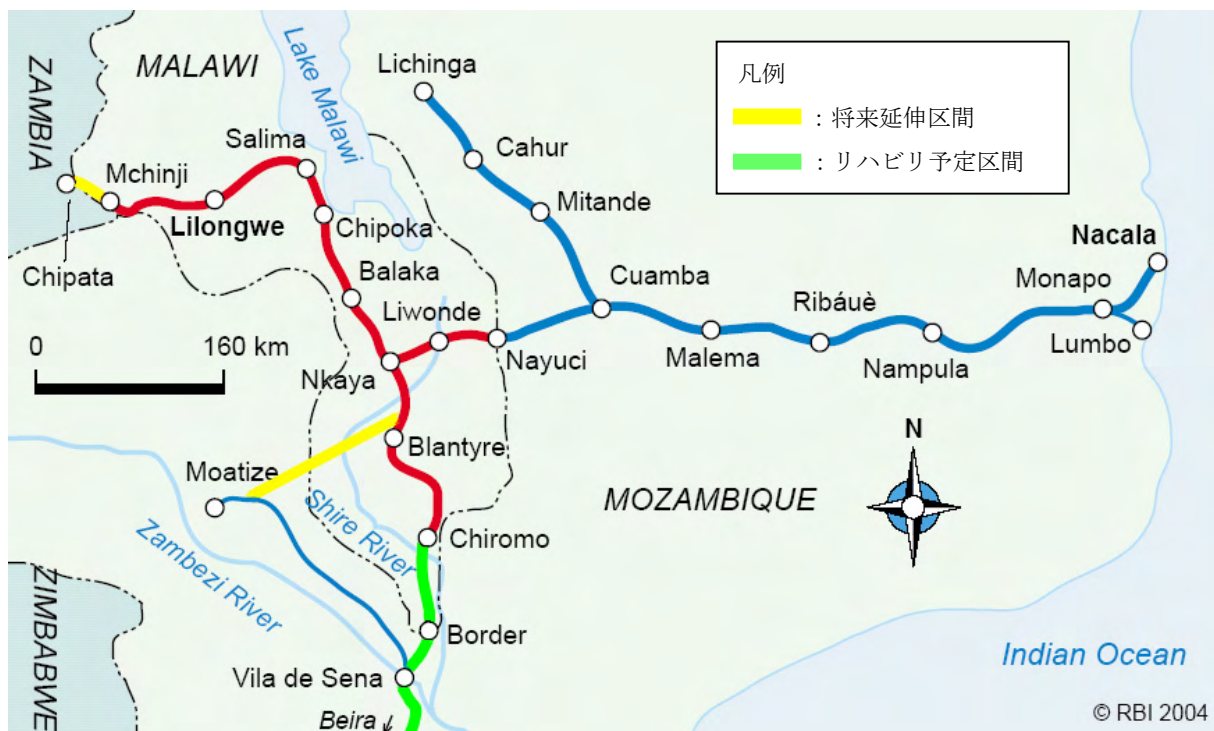


図 4-1-11 将来延伸計画

#### 4-1-4 調査対象区間の問題点

##### (1) インフラのリハビリ

「モ」国との国境のマルカから、マカンガまでの 80km の区間は、鉄枕木、30kg レールの軌道からなり、EU の調査によると小橋梁 123 箇所、各種カルバート 104 箇所がある。主要区間の線路状況は、以下の通りである。

チロモ地区の大規模盛土流失部付近では、橋梁の新設が必要である（詳細は、4-3 章を参照のこと）。この地区の路盤は、多くの箇所で崩壊している。レールと鉄枕木の 50% 程度は、再利用可能と思われるが、一旦撤去しなければならない。

マカンガ～バングラ間の盛土区間も、多くの場所で法尻が崩壊しており、まったく保守されていない。バングラ～ンサンジェ間の盛土高さは、並行している M1 道路とほぼ同じで、余り高くないが、これも全く保守されておらず、レールと枕木を多数交換する必要がある。



路盤崩壊例 1



路盤崩壊例 2

ンサンジェでは、現在ンサンジェ港プロジェクトが進行している。線路はコンテナヤードに隣接しており、ンサンジェ駅構内配線図には港湾までの引き込み線が存在していたが、現在は確認できない。鉄道貨物ヤードのリハビリ計画は具体化しておらず、当面は、現在改修中の国道 M1 を利用した道路輸送が主体となると考えられる。



開発中のンサンジェ港

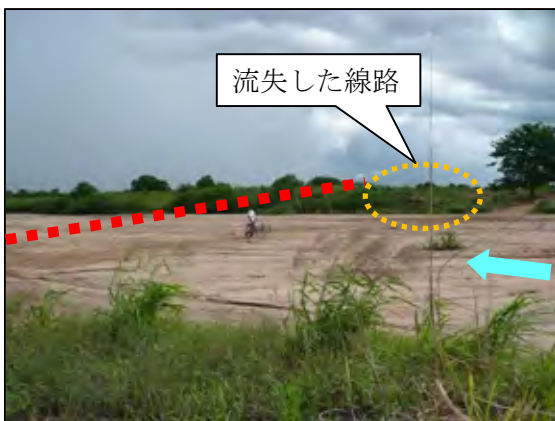


ンサンジェ港コンテナヤード建設予定地



図 4-1-12 セナ鉄道とンサンジェ港

ンサンジェ～マルカ間には、国境から約 4km 地点にあるンヤチレンダ (Nyachirenda) 川との交差部には、衛星写真からもはっきり分かる長さ 63m の盛土流失区間があり、現在ワジ (雨期以外は水がない川床) になっている。盛土の流失時期ははっきりしないが、チロモ地区の流失時期以降と想定される。ワジには、降雨時にマツンデ (Matundwe) 山脈から「マ」国側への流水が流れるものと考えられる。この場所のンサンジェ側には、既存の鉄橋があり、元々ワジが存在していたと思われる。しかし、洪水によりこの新ワジが形成された為、そこに水が流れることはなくなった。リハビリでは、盛土修復や橋梁工が必要になる。なお、乾季に工事を行えば、河川締切り工事等は不要である。また、高水位に対応する為、この区間の軌道の施工基面の縦断線形の変更 (嵩上げ) も必要になると思われる。



国境から 4km 付近の盛土流失区間



既存の鉄橋

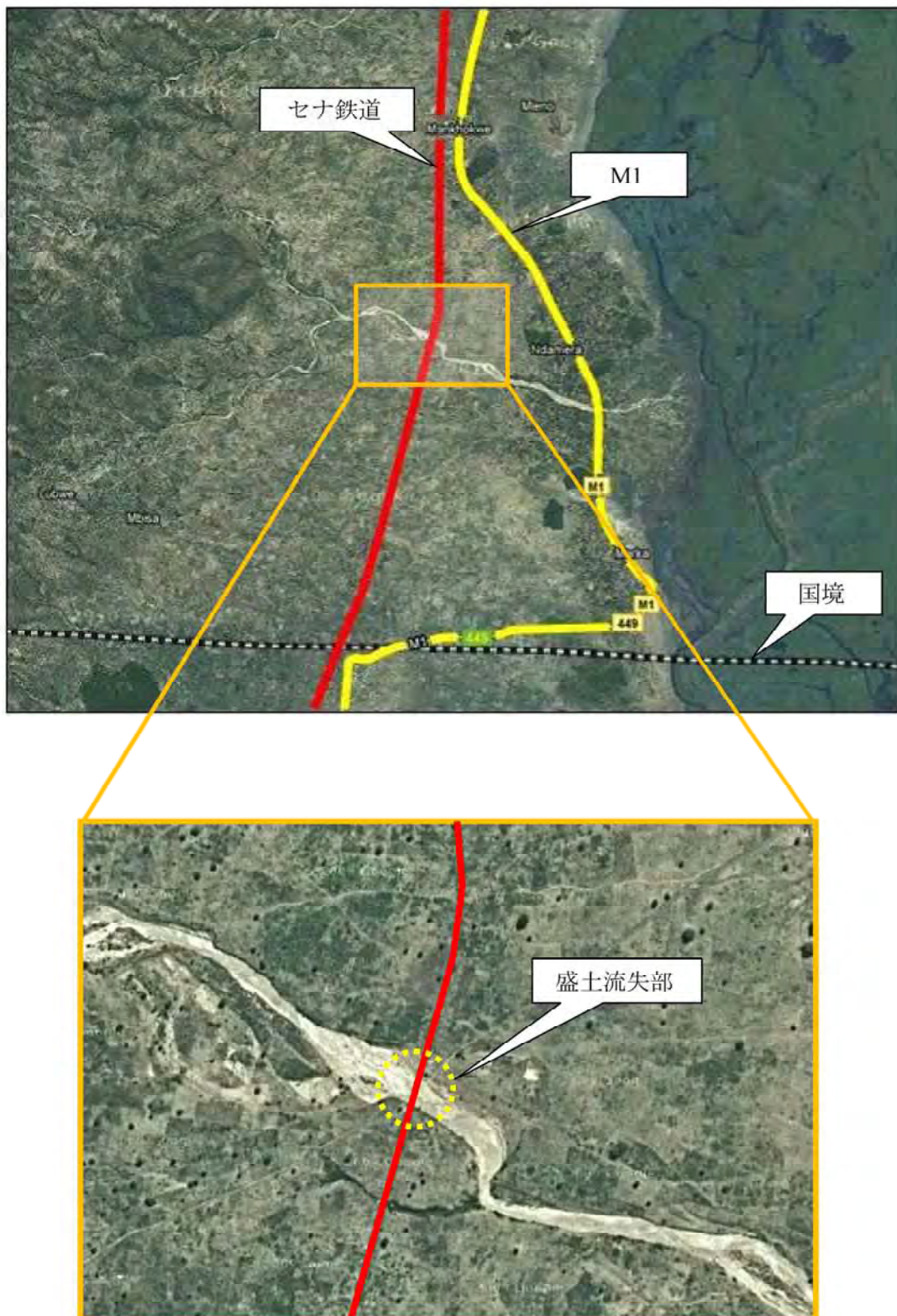


図 4-1-13 国境から 4km 付近のワジ

マルカ（国境）駅は、廃棄されており、全く保守されていない。構内線の軌道改修が必要である。なお、本調査では、マルカ～「モ」国ドナアナ間の線路状況は調査を行っていないため、不明であるため、本調査で別途調査する必要がある。

この区間のインフラのリハビリに付いて要約すると、以下の様になる。

- ・ 多くの箇所では雑草が生育しており、対象区間全体の伐採が必要である。
- ・ 対象区間は、30kg レールが使用されているが、再利用可能なものの選別が必要である。不足分は、新レール又は中古レールの購入が必要である。
- ・ 枕木、レール締結装置も、同様に選別と新規購入が必要である。
- ・ バラストは、元々砕石バラストが使用されていないので、新規投入が必要である。なお、既存のバラストは、路盤として利用出来ると思われる。
- ・ この区間に限らず、施工基面幅が狭い。軌道の安定の為に、施工基面幅を拡大する必要がある。
- ・ 一部の軌道上に不法占拠された小屋がある。これらは、適切に撤去、移設する必要がある。
- ・ 雨水、溢水により、法面が損傷を受けている箇所や、今後被害を受けると予想される箇所は、適切な法面防護工を施工する必要がある。
- ・ 多数の小橋梁は、点検及び適正な保守が必要となる。また、ワジとなっているところには、新規橋梁建設が必要となる。
- ・ 踏み切りは、存在が不明な箇所があるので、今後調査の上標識、防護工を整備する必要がある。
- ・ 駅及び構内は、殆ど荒廃している。今後、調査と改修が必要である。また、駅の統廃合、機能分担を検討する必要がある。

## (2) 車両不足

現在、ナカラ鉄道を利用しているユーザーの不満は、稼働可能な機関車と貨車の不足にある。機関車の不足により、輸送時間が不規則になっている。機関車の車齢は、30年近くに達しており、十分な部品の供給が出来ないことが問題である。本調査では、在籍車両の調査、保守運営管理の体制等を調査し、機関車と貨車の必要車両数の算定と車両更新計画を策定する必要がある。

## (3) 鉄道貨物需要

ブランタイヤ〜ベイラ間のセナ鉄道の運行が中止されて以来、約30年が経過している。その間に、ナカラ鉄道及びベイラ回廊の道路輸送が定着している。ベイラ港からの輸出入は、2008年で82万8,000トンある。主要な輸出品目は、砂糖、タバコ、茶、ハト豆、角材で、輸入品目は、燃料、肥料、小麦、クリンカー、トウモロコシ等で、鉄道貨物輸送に適したバルク貨物も多い。本調査では、荷主調査により、これらの将来需要予測と、鉄道転移量を予測することが重要である。特に、現在ベイラ港から道路輸送を行っている軽油輸送の転移が重要で、さらに、ザンビアへの貨物輸送需要の可能性も検討する必要があると思われる。

## (4) 組織・法制上の問題点

現在のコンセッション契約は、鉄道運営に関する適切な法制度と監督官庁がない、役割分担が明確でない、再投資の為に原価償却制度がない等により、政府とCEAR双方にとって不満足なものとなっている。従って、インフラや車両の維持管理が無視されたり、先送りになっている。これらに起因する遅いリードタイム、頻繁な運転中止、高い運賃により、競争力がなくなり、鉄道の評価が低くなっている。コンセッションを開始後2年間の業績は良かったが、貨物輸送量は、



2000年の50万トンから2008年には21万トンまで半分以上に減少している。現在では、道路輸送が国内、国際貨物の主体となっている。

今後、以下の組織・法制上の対策を取る必要がある。

- 1) MoTPI内に鉄道を管轄する組織を確立する。
- 2) 鉄道法を整備する。
- 3) 鉄道設計基準を整備する。
- 4) 鉄道安全管理方法を策定する。

#### (5) その他の問題点

マカンガからベイラ港までの運転再開には、「モ」国内のセナ鉄道支線のリハビリが不可欠である。今後、「マ」国政府は、「モ」国政府と定期的な協議を行う必要がある。また、現在CEARには、「マ」国の民間資本は一切参画していない。「マ」国からの資本参加については、現在民営化委員会で検討中であるが、「マ」国の「国家輸送政策2007年」の目的には、運賃設定、職員レベルの決定、運行頻度を自主的に決める必要があり、その為民間資本の参入促進する必要があるとしている。従って、「マ」国民間資本の参画は必須と考えられる。