

ルワンダ共和国  
カヨンザ～ルスモ間道路改修計画準備調査（その1）  
報告書

平成23年8月  
（2011年）

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部

基盤
JR
11-171



ルワンダ共和国  
カヨンザ～ルスモ間道路改修計画準備調査（その1）  
報告書

平成23年8月  
（2011年）

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部



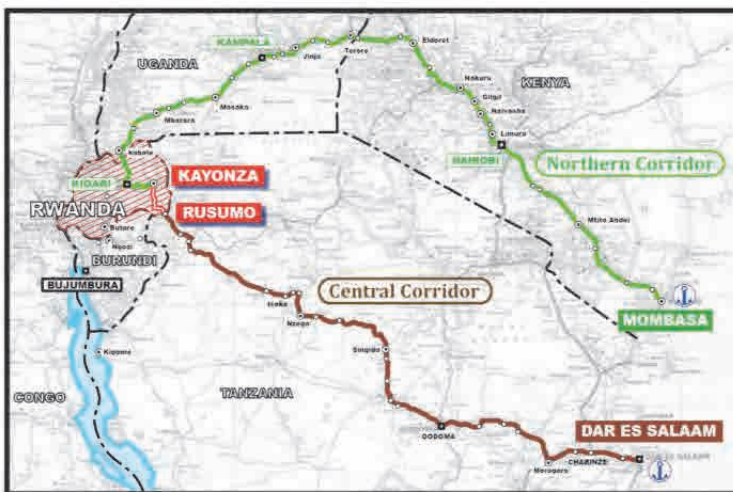
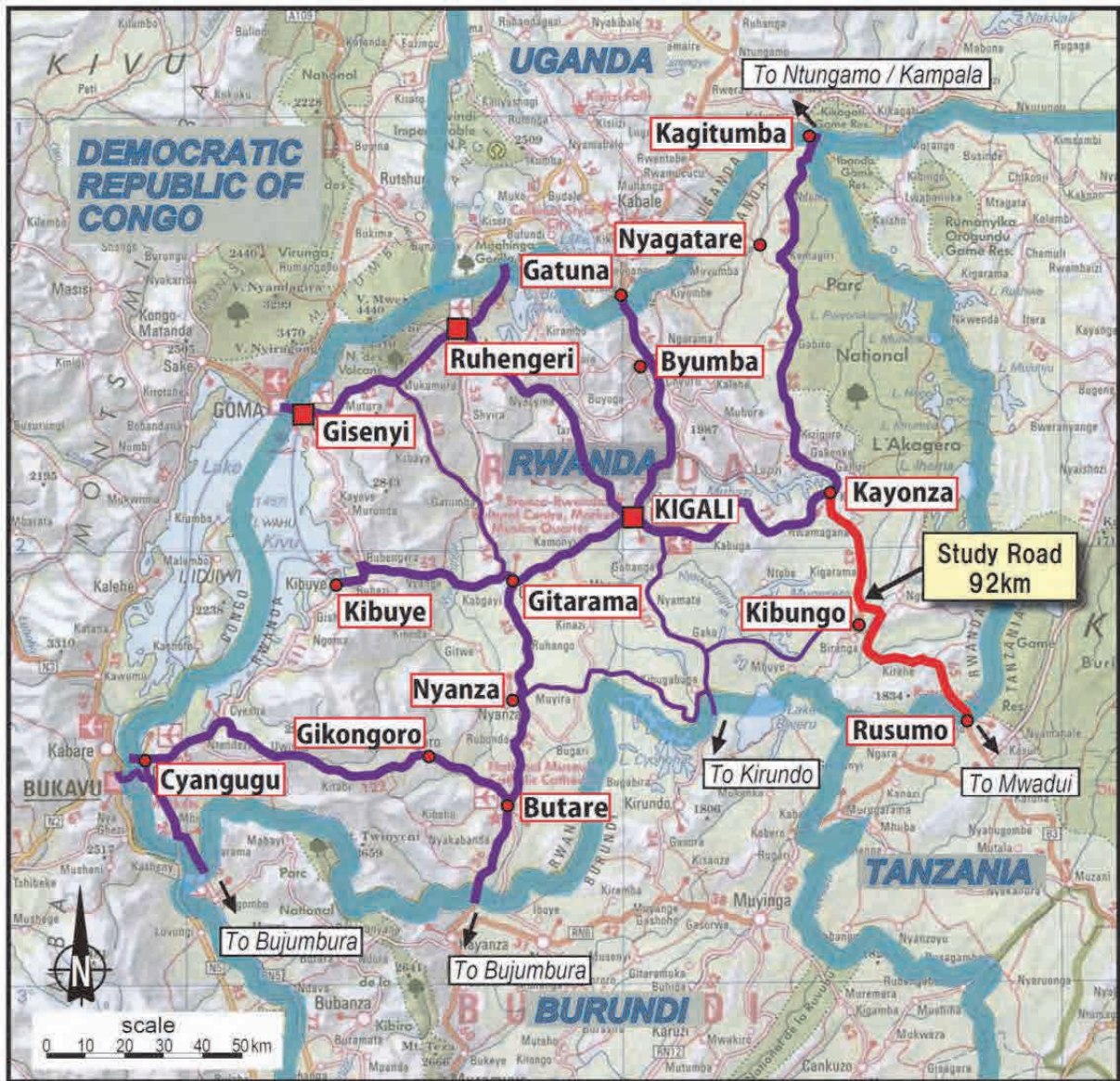
# 目 次

調査位置図  
調査対象道路  
写 真  
略語一覧

第1章 調査概要	1
1-1 要請の内容	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査日程	2
1-5 主要面談者	3
1-6 調査結果概要	3
1-6-1 先方との協議結果	3
1-6-2 調査結果概要	4
1-6-3 調査結果要約	6
第2章 要請の確認	8
2-1 要請の経緯	8
2-2 要請の背景	9
2-2-1 上位計画の概要	9
2-2-2 実施機関の組織体制	10
2-2-3 TICAD IVのフォローアップ案件としての位置づけ	12
2-3 ルワンダの幹線道路の整備状況	16
2-3-1 ルワンダの道路網の区分及び舗装状況	16
2-3-2 ルワンダ道路の損傷状況	17
2-3-3 他ドナーの整備状況	17
2-3-4 過積載車輛の現状	18
2-4 調査対象道路の現状と課題	19
2-4-1 物流状況	19
2-4-2 交通需要	20
2-4-3 道路及び施設の現状と課題	22
2-4-4 道路維持管理の現状と課題	25
2-4-5 考慮すべき事項	26
2-4-6 概略建設費の算出	28
2-5 対象道路改修の緊急性	28
第3章 環境社会配慮調査	29
3-1 調査結果概要	29

3-2	実施済み関連調査のレビュー	29
3-3	ルワンダにおける環境関連法制度の概要	37
3-3-1	環境関連機関	37
3-3-2	環境基本法	38
3-3-3	EIA制度	39
3-3-4	用地取得・住民移転制度	42
3-3-5	国家環境政策	45
3-3-6	その他関連法規及び政策	46
3-4	ルワンダの自然環境	46
3-4-1	気候	46
3-4-2	植生	47
3-4-3	保護区	48
3-5	プロジェクトサイトの状況	48
3-5-1	行政区及び人口	48
3-5-2	経済状況	50
3-5-3	地形・地質	51
3-5-4	降雨パターン	52
3-5-5	道路周辺の土地利用	52
3-6	代替案の検討	53
3-7	スコーピング	54
3-8	環境社会配慮調査のTOR	57
3-9	環境影響及び緩和策	58
3-10	モニタリング計画案	61
第4章	結論・提言	63
4-1	要請内容の必要性、妥当性	63
4-2	想定される協力範囲	65
4-3	期待される事業効果	65
4-4	概略設計調査に際し留意すべき事項	66
付属資料		
1.	Minutes of Meeting	71
2.	収集資料リスト	83
3.	写真集	86

# 調査位置図









写

真



議事録サイン



カヨンザ交差点（ルスモ方向）



大型車両の安全な交互交通に支障がある。



車道を通行する住民



ポットホールやひび割れ箇所へマーキングを行い、修復予定。



舗装道路のひび割れ及び剥離状況





排水不良によるポットホール



法面の崩落状況



簡易舗装による補修状況



簡易舗装による補修直後



住民参加による舗装補修状況



日常管理（清掃・伐採）状況

## 略語一覧

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	米運輸交通担当者協会
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
BHN	Basic Human Needs	基本的人間ニーズ
CBR	California Bearing Ratio	CBR：路床・路盤の支持力を表す指標
C/P	Counterpart	カウンター・パート
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発機関
DRC	Democratic Republic of Congo	コンゴ民主主義共和国
EAC	East Africa Community	東アフリカ共同体
EATTFP	East Africa Transport and Trade Facilitation Program	東アフリカ輸送と取引促進プログラム
EDF	European Development Fund	欧州開発基金
EDPRS	The Economic Development and Poverty Reduction Strategy	経済開発貧困削減戦略
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EOJ	Embassy of Japan in Rwanda	在ルワンダ日本大使館
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
IDA	International Development Association	国際開発協会
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整会議
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
JTC	Joint Technical Committee	二国間合同技術委員会
MININFRA	Ministry of Infrastructure	ルワンダインフラ省
MINIRENA	Ministry of Natural Resources	天然資源省
M/M	Minutes of Meeting	会議議事録
NAFA	National Forestry Authority	国家林業庁
NELSAP	Nile Equatorial Lakes Subsidiary Action Program	ナイル川赤道直下湖周辺国送電線連結事業
NSGRP	National Strategy for Growth and Reduction of Poverty	国家成長・貧困削減戦略
NGO	Non Governmental Organizations	民間公益団体
OFID	OPEC Fund for International Development	OPEC国際開発基金
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助

OJT	On-the-Job Training	職場内研修
OSBP	One Stop Border Post	ワンストップボーダーポスト
RDB	Rwanda Development Board	ルワンダ開発委員会
REMA	Rwanda Environment Management Agency	ルワンダ環境管理庁
RNRA	Rwanda Natural Resources Authority	ルワンダ天然資源庁
ROW	Right of Way	道路用地
RRA	Rwanda Revenue Authority	ルワンダ歳入庁
RTDA	Rwanda Transport Development Agency	ルワンダ運輸開発庁
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
P/D	Project Director	プロジェクト・ダイレクター
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	活動計画
P/M	Project Manager	プロジェクト・マネージャー
PMT	Project Management Team	プロジェクト・マネジメント・チーム
R/D	Record of Discussions	合意文書
TA	Technical Assistance	技術協力
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
TOR	Terms of Reference	業務指示書
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁
USD	US Dollar	米ドル
WB	World Bank	世界銀行
WFP	World Food Programme	国連世界食糧計画

# 第1章 調査概要

## 1-1 要請の内容

ルワンダ共和国（以下、「ルワンダ」と記す）は、国家の経済成長の柱として社会基盤整備を掲げており、2000年に策定された長期国家開発計画「Vision 2020」では、確実性及び安全性のある輸送手段としての道路整備の延伸及び改修の重要性について言及している。

カヨンザ～ルスモ間道路は、アフリカ大陸における主要経済回廊である中央回廊上に位置し、ケニア～ウガンダを結ぶ北部回廊と並ぶ重要な物流経路と位置付けられており、タンザニアのダルエスサラーム港を始点として、ルワンダ等の内陸国への重要な流通機能を担っている。しかしながら、近年は老朽化が著しく、また旧基準の設計であったことから幅員が狭く、大型貨物車輛の往来に支障が生じている。他方、中央回廊とルワンダを結ぶ現在案件形成中の無償資金協力「ルスモ国際橋及び国境手続円滑化施設整備計画」では、ルスモ橋の架け替えにより、通行不可能であった大型車両（軸重制限の緩和）も通行可能となり、ワンストップボーダーポスト（One Stop Border Post : OSBP）の設置により国境通過手続きが短縮されることから、今後、当該道路を利用する車両の大幅な増加が見込まれる。

このような背景から、2010年8月にルワンダ政府より、カヨンザ～ルスモ道路改修計画の整備にかかる無償資金協力の協力要請が提出された。

- ① 主な要請内容は以下のとおりである。カヨンザ～ルスモ間の道路改修 92km
- ② 車両軸重計（Slow Speed Weigh-in Motion Scale）の設置
- ③ RTDAに対する技術指導
- ④ 当該道路の設計及び工事の監理・監督

## 1-2 調査の目的

本協力準備調査（その1）は、要請された区間道路の現状についての情報収集と道路改修事業の与える影響を予測調査し、無償資金協力としての適切な計画内容の確認と、必要性・妥当性について検討を行うことを目的とするものである。

さらに、本計画が環境や社会に対してどのような影響を及ぼすかについての確認もあわせて行うものである。

## 1-3 調査団の構成

本詳細計画策定調査における調査団の構成は表1-3-1のとおりである。

表 1-3-1 調査団の構成

	担当分野	氏名	所属	派遣期間
1	総括	鈴木 正彦	JICA国際協力専門員	8月6日～8月13日
2	計画管理	福井 貴規	JICA経済基盤開発部運輸交通・情報通信第二課	8月6日～8月13日
3	協力企画	鶴岡 紀之	JICA資金協力支援部 実施監理第一課	8月6日～8月13日
4	道路計画	溝田 祐造	建設技研インターナショナル	7月24日～8月13日
5	環境社会配慮	渡辺 幹治	ソーワコンサルタント	7月24日～8月13日



## 1-4 調査日程

調査日程を表1-4-1に示す。現地調査は2011年8月7日（日）～8月12日（金）の日程で実施された。

表 1-4-1 調査日程

	JICA Members	Consultants
	1. Mr. SUZUKI Masahiko (Leader) 2. Mr. TSURUOKA Noriyuki (Cooperation Planning) 3. Mr. FUKUI Takanori (Project Coordinator)	1. Mr. MIZOTA Yuzo (Road Planning) 2. Mr. WATANABE Kanji (Socio-Environment Consideration / Natural Condition survey)
2011/7/24 Sun		Depart from Narita
2011/7/25 Mon		Doha to Nairobi to Kigali
2011/7/26 Tue		<b>Meetings</b> - JICA Office at 8:30 am - RTDA at 10:00 am (Director of Planning, Mr. Eric & Mr. Honore)
2011/7/27 Wed		<b>Site survey</b> Through discussions with staff from RTDA and/or concerned authorities, - To examine the road condition & neighboring situation based on the request submitted by MINIFRA - To examine the neighboring situation such as natural environment, geography/topography, utilization/development of land, the possibility of disaster
2011/7/28 Thu		<b>Site survey:</b> Ditto
2011/7/29 Fri		<b>Meetings</b> - DG (Dr. Elias) at 9am at RTDA - EU at 2 pm - AfDB at 3pm
2011/7/30 Sat		<b>Documentation</b>
2011/7/31 Sun		<b>Documentation:</b>
2011/8/1 Mon		<b>Meetings</b> - WB at 4pm
2011/8/2 Tue		<b>Site survey:</b> Through discussions with staff from RTDA and/or concerned authorities, - To examine the way to improve asphalt pavement - To examine the roadbed condition - To consider the way to retain durability by analysing some items such as the current status of rivers, drainage, sediment discharge, slope protection. - To consider appropriateness of the existing road improvement method and cost estimation based on the above information.
2011/8/3 Wed		<b>Site survey:</b> Ditto
2011/8/4 Thu		<b>Site survey:</b> Ditto
2011/8/5 Fri		<b>Site survey:</b> Ditto
2011/8/6 Sat	Depart from Narita	Site survey
2011/8/7 Sun	Doha to Nairobi to Kigali	Documentation
2011/8/8 Mon	Mtg. at JICA Office at 8:00 Site visit at 9:00	Mtg. at JICA Office at 8:00 Site visit at 9:00
2011/8/9 Tue	AM Site visit PM Meeting with Dr. Elias at RTDA at 15:00 (Discussion of M/D)	AM Site visit PM Meeting with Dr. Elias at RTDA at 15:00 (Discussion of M/D)
2011/8/10 Wed	Discussion of M/D with Dr. Elias at RTDA at 9am	Discussion of M/D with Dr. Elias at RTDA at 9am
2011/8/11 Thu	Signing of M/D Report to JICA Rwanda Office at 3pm	Signing of M/D Report to JICA Rwanda Office at 3pm
2011/8/12 Fri	Report to Embassy of Japan at 9am Kigali to Nairobi to Doha	Report to Embassy of Japan at 9am Kigali to Nairobi to Doha
2011/8/13 Sat	Doha to Narita	Doha to Narita

## 1-5 主要面談者

主要面談者は以下のとおり。

ルワンダ 運輸開発公社 (Rwanda Transport Development Agency : RTDA)

Dr. Twagira M. Elias	Director General
Mr. Eric Ntagengerwa	Head of Planning Division
Mr. Honore Munyanshongore	Director of Bridge Unit
Dr. Mahabubul Bari	International Expert on Transportation Infrastructure
Mr. MUNYANEZA Thaddee	Road Maintenance Engineer

欧州共同体 (European Union : EU)

Mr. Yannis Tzartzas	Head of Section – Infrastructure
Mr. Jordi Cadilla Falco	Attache - Infrastructure

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

Mr. Philippe Munyaruyenzi	Infrastructure Specialist
Mr. More Ndong Pierre Simon	Principal Transport Engineer

世界銀行 (World Bank : WB)

Mr. Peter Isabirye	Operation Officer
--------------------	-------------------

国家林業庁 (National Forestry Authority)

Mr. MIHIGO Augustion	Head of Forest Management Service
----------------------	-----------------------------------

東部州政府 (Eastern Province Office)

Mr. NTIRENGANYT Boniface	Director of Planning
--------------------------	----------------------

カヨンザ郡政府 (Kayonza District Office)

Mr. MUDENGE Jean Paul	Environment Officer
-----------------------	---------------------

ンゴマ郡政府 (Ngoma District Office)

Mr. MISAGO	Land Officer
------------	--------------

キレヘ郡政府 (Kirehe District Office)

Mr. MISAGO Felicie	Land Surveyor
--------------------	---------------

JICAルワンダ事務所

小林広幸	所長
西郡智子	企画調査員

## 1-6 調査結果概要

### 1-6-1 先方との協議結果

#### (1) 要請内容の確認

提出された要請内容に大きな相違はなく、本件実施に対して前向きな姿勢であることが確認された。確認した要請内容は以下のとおり。

- ①カヨンザ～ルスモ間の道路改修
- ②車両軸重計 (Slow Speed Weigh-in Motion Scale) の設置
- ③RTDAに対する技術指導
- ④当該道路の設計及び工事の監理・監督

カヨンザ～ルスモ間の道路改修について、ルスモ付近約2km区間は、別途実施している「ルワンダ共和国・タンザニア連合共和国ルスモ国際橋及び国境手続円滑化施設整備計画」（無償資金協力：A国債）において整備が行われるため、今回の要請内容に含まないことを確認した。

RTDAに対する技術指導について、当初、ルワンダ側は、RTDA職員及び道路管理に参加している地域住民への道路維持管理に関する技術指導を想定していたが、今回の道路改修を通じて道路維持管理の技術指導を行うことは困難であること、無償資金協力と技術協力スキームの違い等について説明し、道路改修時にRTDA職員に対し可能な範囲で技術指導を行うことを今回の要請内容とすることについて確認した。

また、最終的な無償資金協力の対象範囲については、今回の調査結果を踏まえ日本の関係機関で検討され、日本側が決定すること、結果的に要請された内容の一部が対象に含まれない可能性があることについて理解を得た。

## (2) 先方負担事項の確認（用地確保等）

無償資金協力スキームにおける一般的な先方負担事項（用地確保、通関・免税の手続き等）に加え、本件は事業実施において、伐木の可能性もあることから関係省庁への許可取得、及び農作物等の補償の手続きを求め、理解を得た。

## 1-6-2 調査結果概要

### (1) 交通量

2010年の交通量調査結果によると、要請区間のうち、北部のカヨンザ～キブンゴ間は750～1,500台/日、南部のキブンゴ～ルスモ間は750台以下/日となっている。

本調査における目視結果においても、カヨンザ～キブンゴ間は、ルスモ以南を発着する大型車の長距離交通に加え、キガリ～カヨンザ～キブンゴの主要都市を発着する乗用車交通が相当数あることが確認された。一方、キブンゴ～ルスモ間は、乗用車交通がほとんどなく、交通量はカヨンザ～キブンゴ間よりも少ないが、大型車交通は同程度あることが確認された。

### (2) 道路舗装状況

今回の要請区間であるカヨンザ～ルスモ間の道路は、1993年に道路整備（車道部：アスファルト舗装、路肩部：土道）が行われて以降、日常的な維持及び定期的な修繕の努力の結果、事故につながるような大きなひび割れやポットホールは少なく、平坦性も比較的良い状態が確保されている。しかし、舗装表面は耐用年数を大幅に過ぎており、劣化が相当進んだ状態になっていることが確認された。

交通量が多いカヨンザ～キブンゴ間では、損傷が特に激しい箇所が多く存在していることから、表層を剥いでDBSTを施工する等の簡易な方法により、迅速な修繕が行われている。一方、キブンゴ～ルスモ間は、現状はカヨンザ～キブンゴ間よりも良いが、今後交通需要が増加することにより、損傷が激しい箇所が増加するのは確実である。

RTDAの維持管理に対する意識は高く、限られた予算の中で努力がなされているが、本道路を利用する大型車交通を踏まえると、現在の修繕方法では3年程度で再度損傷するこ

とが予想され、路盤を含めた抜本的な修繕を行う必要性が確認された。

### (3) 車両走行安全性

カヨンザ〜ルスモ間は、おおむね全区間にわたり車道幅員6mが確保されているが、大型車両がすれ違う際には走行速度を落とす必要がある等、幹線道路としての走行性を確保しつつ、車両が安全にすれ違うためには、最低1m程度拡幅する必要性が確認された。

カヨンザ〜キブンゴ間は、線形、縦断勾配ともに比較的良いため、走行性が高いことから高速で走行する車両が多い。しかし、車道の端部を歩行する歩行者が非常に多いため、交通安全上、極めて危険な状況にあることが確認された。

一方、キブンゴ〜ルスモ間は、山岳部を通過するため、線形、縦断勾配ともに厳しい箇所が多く存在している。歩行者は少ないが、月に1度、交通事故（単独事故、車両同士の衝突等と思われる）が発生するような危険性の高い急カーブ箇所も存在しており、何らかの交通安全対策を行う必要性が確認された。

### (4) 調達事情概要

道路工事に関し、2社の現地建設会社がアスファルト舗装工事の実施経験がある。建設機械のリース会社やアスファルトコンクリートの供給会社はなく、2社の現地建設会社が道路工事等のために、建設機械やアスファルトプラントを有している。道路整備に係る測量を実施可能な現地民間会社は4社あり、大学などから機材を借りることにより地質調査も実施している。ただし、測量・地質調査に係る実施能力は不明確である。

建設材料は、骨材を対象道路近辺から調達可能である。鉄筋については、大量調達はダルエスサラーム経由で南アフリカから輸入されており、少量のものはナイロビから輸入されている。セメントは、ウガンダからの輸入が一般的であるが、高品質のものが必要な場合、ケニアから輸入している。

### (5) 環境社会配慮概要

#### ①道路用地及び影響住民への補償

本件対象道路のような幹線国道では中央から左右15m+15mは道路予定地（Road Reserve）として政府が所有している。道路予定地になる前に住んでいた住民はその後も居住及び農業活動などの継続が可能であるが、拡幅工事などで移転が必要になった場合、土地以外の資産（家屋や農産物など）について所定の手続きに基づく補償を得たうえで、無条件で立ち退かなければならない。道路予定地の政策は1980年代に始まったため、現在、対象道路に面した住宅は存在せず、拡幅工事に伴う住民への補償対象は道路沿いに散在する農地のみである。

#### ②EIAの手続き

本件のような幹線国道の拡幅工事では、ルワンダの法律により環境影響評価（Environmental Impact Assessment : EIA）の実施及び承認手続きが必要になる。プロジェクトの概要が定まっていない現時点ではEIAを実施できないため、準備調査（その2）と同時進行でEIA手続きを開始すること及び国際協力機構（Japan International Cooperation Agency : JICA）調査団が実施する環境社会配慮調査はルワンダのEIAガイドラインも考慮

した内容にすることをRTDAの環境担当者と確認した。

### ③地方政府の意見

対象道路が通過する1 Province、3 District政府のインフラや土地、環境担当者へインタビューでは、「大型トラックの通行が増え、歩行者の通行が危険な状態なので、道路の拡幅は必要である」との共通したコメントを得た。

### ④並木の伐採許可

ルワンダでは国策として樹木の伐採を厳しく制限しているが、本件のような道路の拡幅工事では非常に簡単な手続きで伐採許可を得ることができる。

今回の要請区間は、全区間において、沿道の家屋、街路樹、耕作地等と道路との間に一定の空間が確保されていることから、1m拡幅する程度の改修であれば、環境社会配慮上、ほとんど影響がないことが確認された。ただし、線形の悪い箇所において部分的にバイパスを整備するような改修を行う場合は、ある程度の家屋移転等を行う必要があることが確認された。

## 1-6-3 調査結果要約

本案件の要請対象区間（カヨンザ～ルスモ間）は中央回廊（ダルエスサラーム～ルスモ～カヨンザ～キガリ）上にあり、内陸国ルワンダの重要な物資輸送路として整備が急がれている路線である。日本は第4回アフリカ開発会議（Tokyo International Conference on African Development：TICAD IV）によるアフリカ支援を通じて東アフリカ共同体（East Africa Community：EAC）地域の広域インフラ整備促進を支援しており、タンザニアとルワンダ国境においては同中央回廊の物流効率化をめざした「ルスモ国際橋及びOSBP施設整備計画」支援が無償資金協力により進められている。一方、世界銀行やEU等の他ドナーもルワンダ国内の幹線道路網の整備促進に協力しており、EUはすでに中央回廊のキガリ～カヨンザ間の整備を実施している。同路線は「ルスモ国際橋及びOSBP施設整備計画」調査等においても今後、交通量の伸びが予想され、特に大型車交通の増加は確実である。加えて、ルワンダ国内の道路網整備の進捗に伴い、コンゴ民主主義共和国（Democratic Republic of Congo：DRC）東部地域からの物流も北部回廊や中央回廊で増加していくことがうかがわれる。要請対象区間は全線にわたり舗装されているが、すでに舗装耐用年数を経て舗装が傷んでおり、全線にわたり舗装打換えの必要性が高い。また、トレーラーやコンテナ車等の大型車の通行が多いにもかかわらず幅員が狭くEACの基準に準じた車道拡幅が必要となっている。今回の現地調査の結果を勘案して、無償協力の妥当性、必要性、及び緊急性の基準に照らして整備の実施の必要性は高いと思われる。一方、本調査において積算した概算事業費は要請された金額をはるかに超えて100億円を超える事業費になると予想される。要請区間の見直しや設計速度を抑えて現況線形を維持するなどの他、設計全般にわたる経済設計が求められる。特に延長区間が90kmに及ぶことから量的にも舗装の品質規格と路盤工が工事費を作用する大きな要素となる。現況路盤の扱いについては再利用を含めた技術的検討が可能であり、品質を調査したうえで下層路盤材として再使用することは工費減を可能とする。舗装工は現況舗装を取り壊し、新たな舗装を行うこととなるが、舗装規格は大型車交通を考慮してアスファルトコンクリート舗装が適切と思われる。DBST等の簡易舗装は工費の節約に有効であるが、当該路線の交通車両の特殊性を考えると適切とは思われない。



要請区間の整備手法としては、事業は数年時のフェーズ分けを行うか、事業を縮小して整備区間の短縮が求められることになる。いずれのオプションを選択するにしても事業は優先度の高い区間から整備対象としていくことが必要であり、現地調査においては優先度の視点を入れて区間を3分割しながら行った。全区間に渡り大型車交通量が増加していく中で、3区間の交通量の伸び、舗装の劣化度、交通安全の確保等の観点を考慮して起点側カヨンザ～キブンゴ区間が最も整備の優先度が高いと思われる。本要請を提出したRTDAは道路建設、維持管理担当の公社としてその責を担っているが、組織は設立されて間もなく、その業務執行能力は万全とはいえない状況であり、協議においても道路維持管理分野における実施能力向上の技術トレーニングの要請を受けた。本協力は無償資金協力であるが、相手方機関の現状にかんがみ、可能な限り技術協力（Technical Assistance：TA）コンポーネントに配慮した事業支援が望まれる。

## 第2章 要請の確認

### 2-1 要請の経緯

ルワンダは、アフリカ大陸の中央に位置し、コンゴ民主共和国、ウガンダ、タンザニア、ブルンジと国境を接する内陸国である。面積は2.63万km<sup>2</sup>、人口1,000万人（2009年UNFPA）のアフリカでもっとも人口密度が高い国である。内陸部に位置するルワンダの交通手段は、これまでのところ道路・空路・水路に分けられ、人・貨物とも道路による輸送が主要な手段となっているが、舗装率はいまだ10%程度となっており、輸出入製品の約40%（先進国では6.5～11%）が輸送コストとされ、国内外を結ぶ高い輸送コストが経済発展の足かせとなっている。

2000年に策定された長期国家開発計画「Vision 2020」では、国家の経済成長の柱として社会基盤整備を掲げており、鉄道開通や国際空港の開港に触れながらも確実性及び安全性のある輸送手段としての道路整備の延伸及び改修の重要性について言及している。2008年から2012年までの中期開発計画である経済開発貧困削減戦略（The Economic Development and Poverty Reduction Strategy : EDPRS）では、国内道路及び国際道路の整備とそれに係る改修及び道路維持管理の重要性について触れ、等級のついている道路のうち31%（現状11%）が2012年までに良好な状態に維持・改修することを目標としている。また、2008年に定められた運輸セクター政策（Transport Sector Policy : TSP）では、道路整備による輸送費の削減と維持管理を含む道路開発の重要性について言及している。

わが国は「経済基盤整備・産業開発」をルワンダに対する援助重要分野としており、その下でJICAは「経済基盤整備・ビジネス振興プログラム」を実施中であり、2008年5月に開催されたTICAD IVにて掲げられた5年間の援助目標の中では、広域インフラ整備を優先的に支援する重要項目と位置づけ、広域インフラ整備による物流促進を支援する方針である。

カヨンザ〜ルスモ間道路（以下、同道路）は、アフリカ大陸における主要経済回廊である中央回廊上に位置し、タンザニアのダルエスサラーム港からルワンダの首都キガリを經由してウガンダ、ブルンジ、コンゴ民主共和国へと繋ぎ、ケニア〜ウガンダを結ぶ北部回廊とともに、内陸部への重要な流通機能を担う国際道路である。また、ルワンダ内戦時（1990～1994年）には、多くの国民がタンザニアへの避難のために同道路を利用し、2007年のケニア危機では、北部回廊の機能が一部麻痺した際の代替ルートとして利用され、ルワンダにとっては緊急交通路としての役割も果たしている。しかしながら、近年は老朽化が著しく、また旧基準の設計であったことから幅員が狭く、大型貨物車両往來に支障が生じている。他方、中央回廊とルワンダを結ぶ現在案件形成中の無償資金協力「ルスモ国際橋及び国境手続円滑化施設整備計画」では、ルスモ橋の架け替えにより、通行不可能であった大型車両（軸重制限の緩和）も通行可能となり、OSBPの設置により国境通過手続きが短縮されることから、今後、当該道路を利用する車両の大幅な増加が見込まれる。

このような背景から、2010年8月にルワンダ政府より、カヨンザ〜ルスモ道路改修計画の整備にかかる無償資金協力の協力要請が提出された。

## 2-2 要請の背景

### 2-2-1 上位計画の概要

#### (1) Vision 2020

2000年に策定された長期国家開発計画「Vision 2020」は、2020年までに中所得国となるためルワンダを改革することを求めている。このため、1人当たりの年所得額をUS\$290からUS\$900へ上げることや貧困率を64%から30%に改善することが要求されている。このためには年成長率7%が必要となる。これらの目標を達成するための柱の1つとして、社会基盤整備を掲げており、特に道路網整備に関し、サービス向上と建設、改善及び維持管理の重要性を強調している。

道路交通基盤整備にあたっては、内陸国における道路基盤整備の不利な点を克服するため、輸送コストの低減を図る必要がある。さらに、最適な土地利用の活用・管理と共に道路基盤整備を実施する必要がある。また、着実な都市化の進展のため、道路基盤整備が重要である点が言及されている。

#### (2) 経済開発貧困削減戦略（EDPRS）

EDPRSは、2008年から2012年までの中期開発計画であり、経済開発と貧困削減を行うため、道路分野に関し、以下を目標としている。

- ・ 国内及び国際幹線道路網を改善する。
- ・ 輸送コストを低減し維持する。
- ・ 運輸分野に係る組織改善及び関係機関の能力強化を図る。
- ・ 道路の安全性を改善する。
- ・ 道路維持管理に係る持続的な財務体制を達成する。
- ・ ルワンダ国内の特に舗装道路網に関し、修繕及び建設を継続的に行う。

#### (3) 運輸セクター政策（TSP）

ルワンダインフラ省は、国家開発計画である「Vision 2020」を基に、運輸セクター政策（Transport Sector Policy : TSP）を2008年8月に策定しており、道路整備による輸送費の削減と維持管理を含む道路開発の重要性を強調している。運輸セクターに関し、以下の具体的目標を提示している。

- ・ 運輸セクターの計画・監理に係る交通機関及び関係者の組織・能力強化を図る。
- ・ 輸送コストを低減・監理する。
- ・ 地方及び都市、国際的な道路網の質・耐久性を確保する。
- ・ 物流及び旅客輸送に係る安全な輸送手段を改善する。
- ・ 人口流動増加を図るため、サービス、教育、雇用に係るアクセス機能を改善する。
- ・ 道路維持管理に係る財源を持続的に確保するためのシステムを確立する。
- ・ 経済的な輸送サービスを整備する。

この中で提示された2008年～2012年の具体的事業計画を下表に列挙する。国道舗装道路の修繕・改善・維持管理、未舗装道路の維持管理・延伸、都市道路改修事業などが実施され計画となっている。

表 2-2-1 ルワンダ 道路事業計画 (2008年~2012年)

事業内容	道路延長	事業費 (USD)
1. 国道舗装道路の修繕・改善・維持管理事業		
舗装道路の修繕事業 (2、4、6、10、11号線)	478.9km	273,741,000
舗装道路の定期維持管理事業 (1、3、5、7、8、13号線)	275.5km	47,370,000
舗装道路網の日常維持管理 (1、2、3、4、6、9、10、11、12、15号線)	928km	17,845,000
舗装道路への改良事業 (16、17、18、20、27、29、33、34)	460.3km	162,640,000
2. 未舗装道路の維持管理・延伸事業		
定期維持管理事業 (国道)	1,277.9km	53,457,455
日常維持管理事業 (国道)	1,728.8km	3,520,800
延伸事業	98km	9,800,000
3. 都市道路修繕事業	88km	42,900,000
4. その他道路網関連事業 (調査・緊急道路事業)	—	36,363,636
合計		647,637,891

出所：RTDA

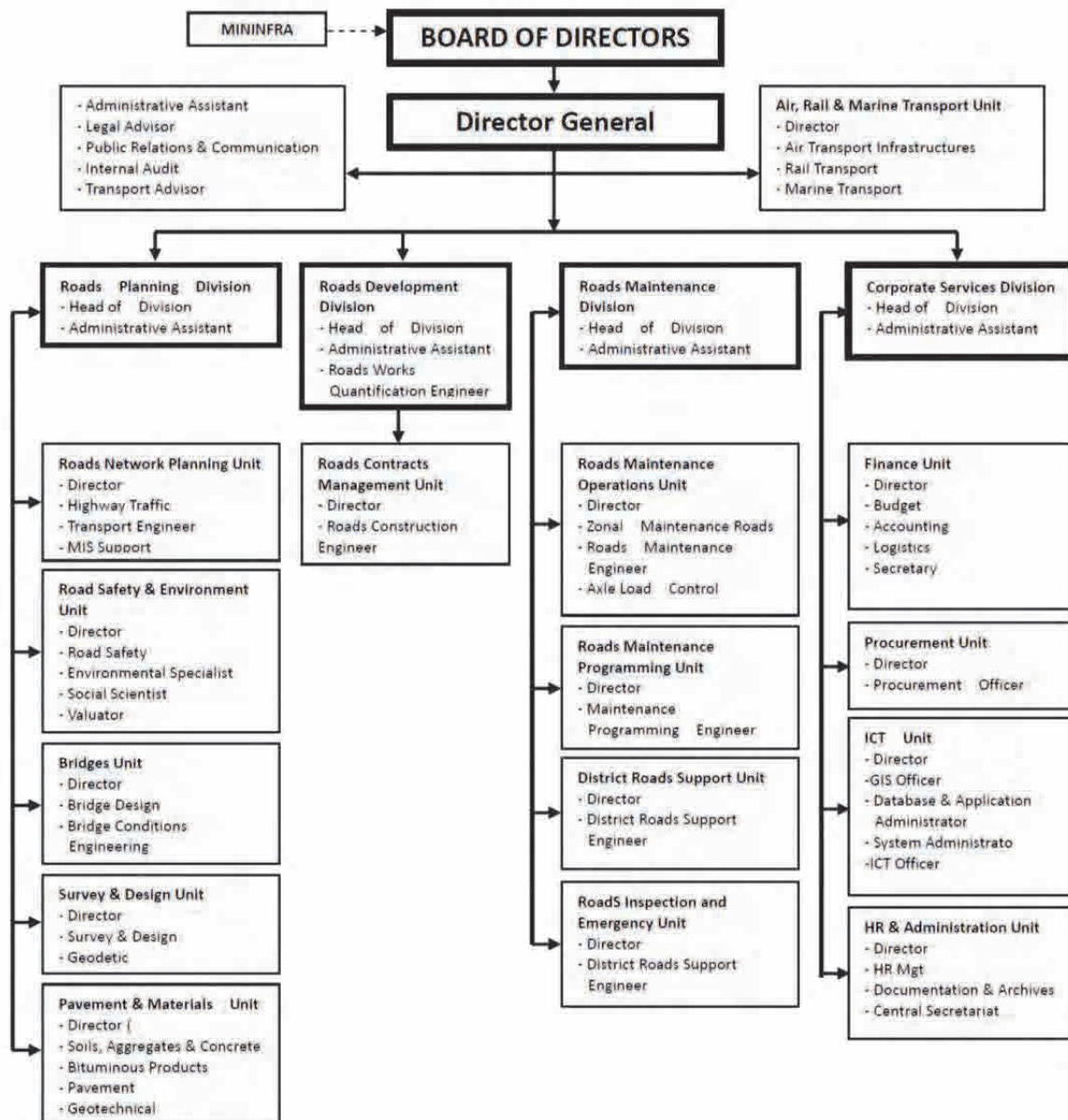
## 2-2-2 実施機関の組織体制

### (1) 組織

道路事業に係る責任機関はインフラ省 (Ministry of Infrastructure : MININFRA) であり、実施機関は運輸開発庁 (RTDA) である。RTDAは、計画、建設、維持管理、検査の4技術部署からなり、約90名のRTDAスタッフのうち約60名が4技術部署に所属している。

RTDAからのヒアリング結果では、維持管理部と検査部が維持管理部として統合される予定にあるため、将来的には3技術部署となる予定である。

計画部：25名、建設部：11名、維持管理部：21名を予定しており、計画部職員の数が多く、道路整備計画を重点化し、建設を民間委託する方針となっている。また、道路状態の現状把握と分析、修繕計画に力を入れており、技術職員の1/3を維持管理職員が占めている。実際の道路検査や日常・定期維持管理 (修繕を含む) の実施は民間への外部委託により行われている。



出所: RTDA

図 2 - 2 - 1 RTDA 組織図

(2) 予算

ルワンダは、EDPRSに基づき、貧困軽減や経済開発をより経済的かつ容易に実現化するため、新規道路建設よりも維持管理重視の道路整備方針を立てている。ルワンダの2008年から2012年の道路事業予算配分に関し、維持管理事業費を抜粋すると下表の内訳となる。ルワンダの予算配分が維持管理費に19%配分されていることから維持管理重視の予算配分となっていることが分かる。



表 2-2-2 ルワンダ 道路事業計画 (2008年～2012年)

事業内容	事業費 (USD)	事業費割合
道路復旧・改善・延伸事業	446,181,000	69%
道路維持管理事業 (日常・定期維持管理)	122,193,255	19%
都市道路復旧・その他事業	79,263,636	12%
合計	647,637,891	100%

出所：RTDA

道路維持管理重視の道路予算を確保するため、道路維持管理基金 (RMF) を設立している。RMFで期待されている2011年度の資金源を下表に示す。最も大きな資金源は燃料税や自動車登録税といった利用者負担税であり、過積載取り締まりによる罰金や政府補助金はゼロとなっている。

表 2-2-3 ルワンダ 道路基金の予定資金源 (2011年度：2011年7月～2012年6月)

内容	FRW	USD
前年繰越金	1,999,914,000	3,333,190
燃料税	11,399,506,687	18,999,178
道路税 (車輛登録税)	4,323,649,245	7,206,082
軸重税 (過積載)	0	0
団体譲渡金	1,000,000,000	1,666,667
政府補助金	0	0
合計	18,723,069,932	31,205,117

出所：RTDA

一方、2010年度の場合、FRW 18 billionを予定していたが、半期でFRW 10.8 billionのみが確定していたため、FRW14 billion (USD23.3 million) へ下方修正している。下表に示す2010年度の予算計画では、道路維持管理事業で約USD43.2millionを計画しておりRMF (約USD23.3million) が維持管理費用の半分 (54%) を占めている。

表 2-2-4 ルワンダ 道路事業計画 (2010年度)

事業内容	事業費 (USD)	事業費割合
道路復旧・改善・延伸事業	127,098,000	66%
道路維持管理事業 (日常・定期維持管理)	43,191,613	22%
都市道路復旧・その他事業	22,153,409	12%
合計	192,443,022	100%

出所：RTDA

### 2-2-3 TICAD IVのフォローアップ案件としての位置づけ

TICAD IVで掲げられている下記テーマは、サブサハラアフリカ諸国で継続して解決していく

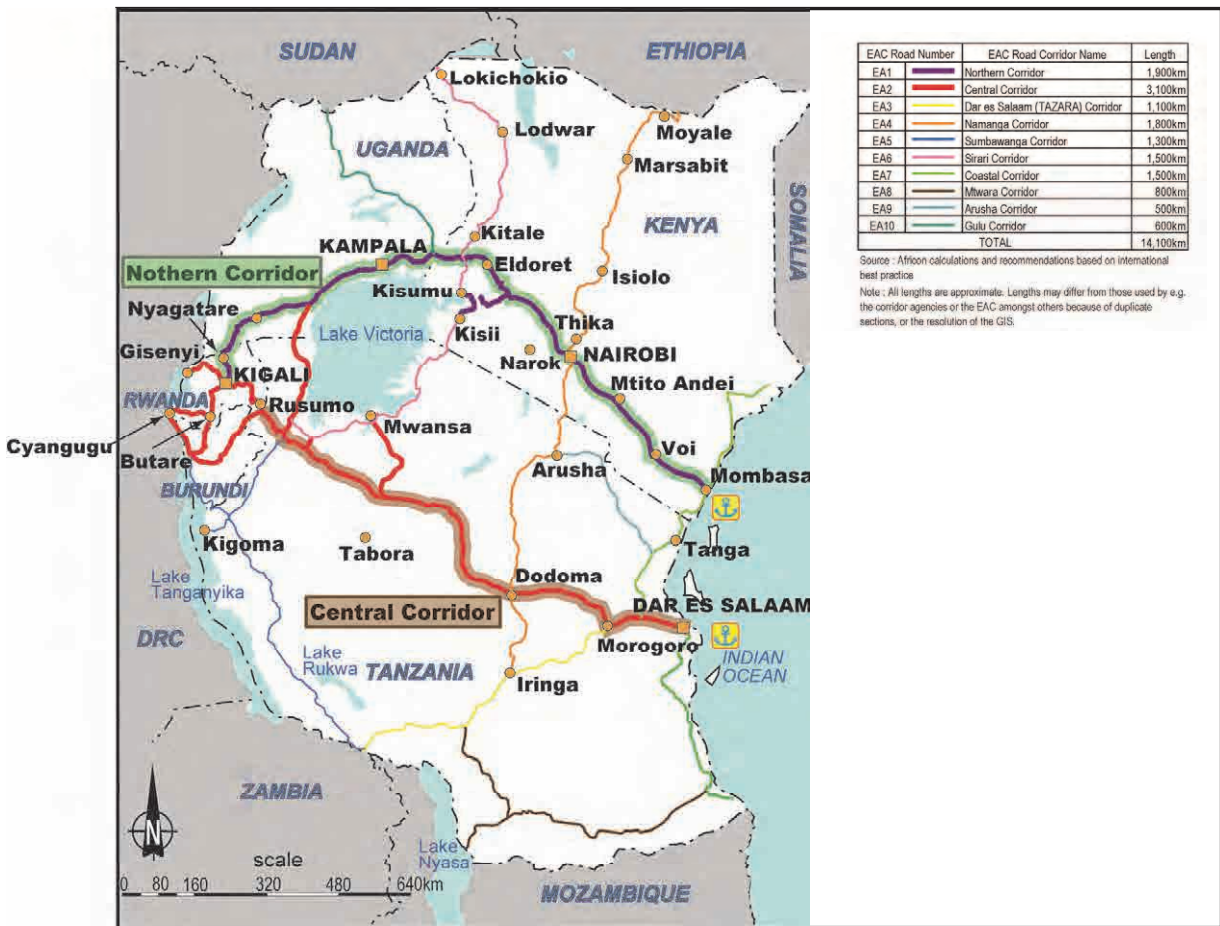
必要がある課題であり、下記の1. から3. の課題は、ルワンダを含む周辺国が共同して解決にあたる必要がある。

1. 経済成長の促進
2. 貧困問題の解決（ミレニアム開発目標の達成）
3. 紛争の解決や予防

上記1. から3. の課題解決における本事業の役割について以下にとりまとめ、TICAD IV のフォローアップ案件として緊急性が高い案件である点を説明する。

(1) 経済成長の促進

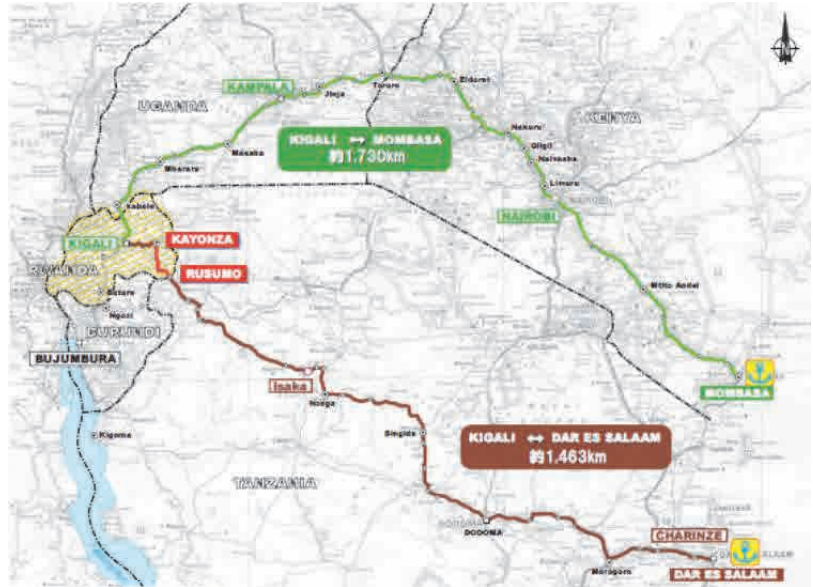
ルワンダは、COMESA (Common Market for East and Southern Africa) 及びCEPGL (Economic Community of the Great Lakes Countries)、EAC、NEPAD (New Partnership for African Development) 等のアフリカ関連共同体のメンバーである。特にEACは、東アフリカの経済回廊として10回廊の開発促進を進めており「East African Transport Strategy and Regional Road Sector Development Program」を取りまとめ中である（図2-2-2参照）。



出所：EAC

図 2 - 2 - 2 東アフリカ道路開発計画

ルワンダは、ウガンダ、タンザニア、ブルンジなどとの国と接しており、首都キガリは東アフリカの2大貿易港(モンバサ及びダルエスサラーム)から東アフリカを横断する北部回廊(キガリ～モンバサ：1,730km)及び中央回廊(キガリ～ダルエスサラーム：1,463km)の結節点となっており、地理的に東アフリカ地域の経済成長を加速するための物流の要衝となっている。中央回廊(1,463km)



出所：RTDA

図2-2-3 北部回廊及び中央回廊

は、北部回廊(1,730km)と比較し、インド洋までの距離が短く、また国境通関箇所も少ないことから(中央回廊は、タンザニアのみ1カ国に対し、北部回廊はケニア、ウガンダの2カ国の通関が必要)、輸送コストの観点からも優位なルートとなっている。

また総重量制限においても、タンザニア56t及びルワンダが53tに対して、ケニアは48tまで、ウガンダ56tとなっており、この点でも中央回廊が有利であるといえる。

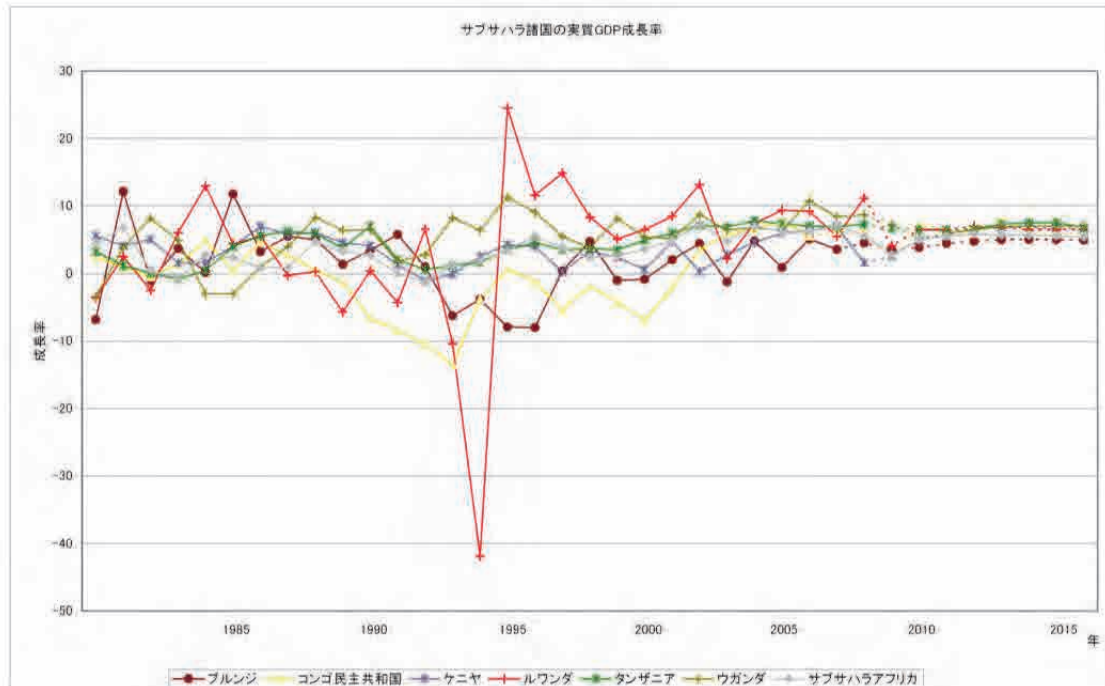
加えて、中央回廊とルワンダを結ぶ現在詳細設計中の無償資金協力「ルスモ国際橋及び国境手続円滑化施設整備計画」では、ルスモ橋の架け替えにより、通行不可能であった大型車両(軸重制限の緩和)も通行可能となり、OSBPの設置により国境通過手続きが短縮されることから、今後、当該道路を利用する車両の大幅な増加が見込まれる。

また、ルワンダの西側と接するDRCの東側は、西側の州都キンシャサと独立して東アフリカ経済圏の影響を受けている。DRC東側の都市ゴマやブカブは実質的にルワンダとの経済交易が盛んである。ゴマはギセニと接し、ブカブはチャンググと接している。東アフリカとDRCとの交易がルワンダを窓口として行われている。

## (2) 貧困問題の解決(ミレニアム開発目標の達成)

サブサハラ諸国の平均国内総生産(Gross Domestic Product : GDP)成長率は、1995年以降、安定してきており、EACは、それより遅れ、2000年台に入って経済の安定的成長傾向にある(図2-2-4参照)。ルワンダ及び西側の隣接するDRCも2003年頃から成長率が安定してきている。サブサハラ諸国及び東アフリカ諸国は2010年以降、5~8%程度の経済成長を見込んでおり、EACでは年5%のGDP成長率が現実的な値とし、8%を楽観的成長率としている。また、ルワンダはVision 2020において、2020年までに中所得国をめざすため7%の経済成長を維持する必要があるとしている。

調査対象道路はEAC内の幹線物流回廊である中央回廊の一部であり、EAC及びルワンダにおける安定的なGDP成長を促進する経済道路である。



出所：IMF, World Economic Outlook Database, April 2011

図 2-2-4 サブサハラアフリカ及び東アフリカの GDP 成長率（実績及び予測値）

サブサハラにおいて、経済成長を押し上げる中心となるのは鉱物・石油資源の輸出であり、資源価格の変化に左右されやすい状況にある。このため、農業基盤を整える努力が各国で行われている。ルワンダでは、西側での鉱物資源や国立公園を中心とした観光資源が経済成長の牽引として期待されており、コーヒーや紅茶、トウモロコシ、コメといった農業により安定成長の基盤を構築しようとしている。これらの産業にとって、道路網は流通の骨格であり、走行時間の短縮や走行費用の低減が期待されている。また、DRCの鉱物資源や北部回廊及び中央回廊といった国際物流網を通じて、道路沿線の経済の活性化が期待されている。

ルワンダの安定的な経済成長を達成し貧困軽減に寄与するため、道路交通網の整備と維持が喫急の課題となっている。

### (3) 紛争の解決や予防

アフリカで深刻な武力紛争が頻発したのは1990年代であるが、DRCやスーダン（南部スーダン独立）など平和構築が進んできている。EAC諸国の交通網が整備され、これら紛争が続いていた近隣国との経済的交流が強まり、平和構築や貧困軽減、経済開発が進むことが重要である。

DRC東側の街はキンシャサを中心とした経済圏より、EAC諸国を中心とした経済圏との結びつきが強い。現実的には、ルワンダ西側とDRC東側の経済的交流は盛んである。また、DRCの鉱物資源を輸出することは、DRCの経済発展や平和構築だけではなく、EACの経済発展にも寄与する。このような状況から、本事業が実施されることにより、DRCを含むEACの平和構築と紛争予防に大きく寄与するものと判断される。



## 2-3 ルワンダの幹線道路の整備状況

### 2-3-1 ルワンダの道路網の区分及び舗装状況

ルワンダの主要輸送手段は道路であり、道路延長は14,000kmを超えている。そのうち、4,700kmが国道（2,850km）と地方道路（1,850km）に区分されており、全国道路網の骨格を形成している。

ルワンダの主要国道である1ヶタ国道を中心に1990年台の初めから舗装化が進められており、2008年当時で特に損傷の激しい舗装道路に関し改修が行われている。また、損傷が大きく進んでいない道路に関しては、定期維持管理や日常維持管理により部分的な補修が行われている。2ヶタ国道のうち国道網としての重要性が高まっている道路に関し優先的に舗装化が進められている。

下表に示すとおり、国道2,850kmのうち1,120kmが舗装されている。図2-3-1に国道の道路網図及び舗装状態を示す。

表 2-3-1 ルワンダの道路区分及び舗装状況

	AC舗装道路	未舗装/砂利道路	合計
国道	1,120 km	1,730 km	2,850 km
地方道	-	1,850 km	1,850 km
合計	1,120km	3,580 km	4,700km

出所：RTDA調査資料2010年



出所：RTDA

図 2-3-1 ルワンダの国道網図及び舗装状況



### 2-3-2 ルワンダ道路の損傷状況

インフラ省が2008年に実施した調査結果では、舗装道路のうち44%が良好な状態にあり、37%が不良状態、19%が劣悪な状態にあるとしている。

表 2-3-2 舗装区分と道路状態 (km)

舗装種別	良好	不良	劣悪	合計
舗装 (国道)	495 (44%)	415 (37%)	210 (19%)	1,120
未舗装 (国道)	170 (10%)	260 (15%)	1,300 (75%)	1,730
地域道路	170 (9%)	280 (15%)	1,400 (76%)	1,850
合計	835 (18%)	955 (20%)	2,910 (62%)	4,700

出所：2008年インフラ省調査結果

国道及び地域道路全体では、18%のみが良好な状態にある。中期開発計画であるEDPRSで目標としている2012年までに31%を良好な状態に維持・改修する目標まで及ばない状況にある。

### 2-3-3 他ドナーの整備状況

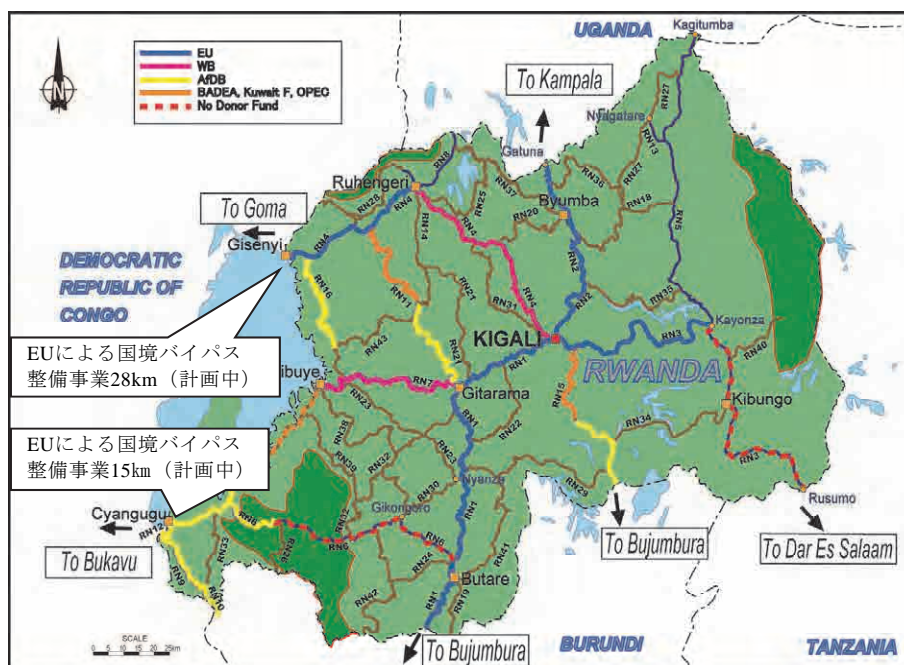
ルワンダへ援助するドナーとしては、世界銀行、EU、BADEA、AfDBなどがあり、キガリを起点として放射状に延びていく国際幹線道路の支援を各ドナーは行っている。世界銀行はキガリから北部の同国第3の都市であるルヘンゲリへ向う道路。EUはルヘンゲリからギセニを經由してDRCに向かう道路。さらに、ウガンダに向かう北部回廊及びキガリから同国第2の都市ブ

タレからブルンジへ向う道路、キガリからカヨンザへ向う道路を整備している。

BADEAはブルンジに向かう南方の道路やコンゴ民主共和国へ向う北方への道路を整備している。さらに、キブエからブルンジへ向う南方への道路整備を実施予定にある。AfDBは、ブルンジへ向う南方道路、ギタラマから北方への道路、DRC

へ向う北方への道路

などを整備している。



出所：RTDA

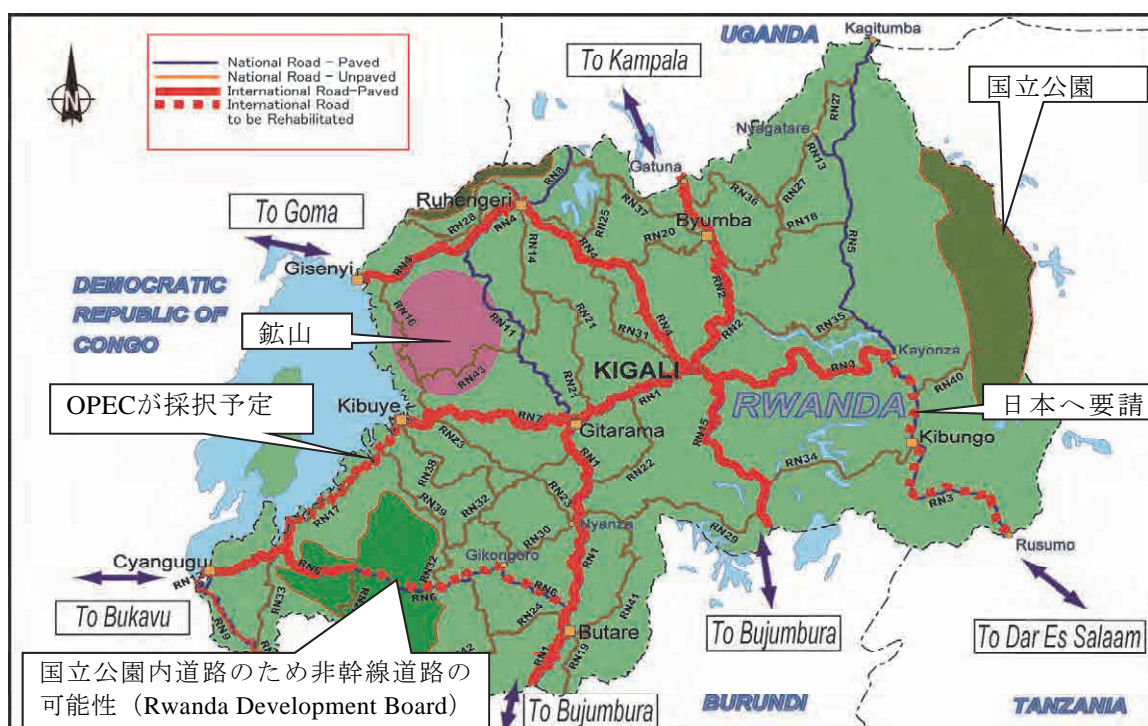
図 2-3-2 ルワンダ幹線国道に対する他ドナーの整備状況 (1)

また、各ドナーの道路セクターの実施中の協力及び予定されている協力を調査したが、本件

対象道路を取り上げて改修する計画は見当たらなかった。以上のことから、本調査対象案件は他のドナーとの整合性も図られているものと見なせる。

EUは、ギセニからゴマ、チャンググからブカブを通じて、コンゴ民主共和国へ向う道路整備を計画している。総額約41(百万ユーロ)により43kmの道路整備を実施予定にある。このうち、ギセニからゴマへの道路は、ルワンダ側が5.4km、コンゴ民主共和国側が22.6kmのバイパス道路整備を予定している。チャンググからブカブへは、小規模の橋梁とコンゴ民主共和国内のバイパス道路15kmが計画されている。

図2-3-3に示すとおり、ルワンダの国際幹線道路のうち、事業が開始されていない道路は、3路線ある。西側にあるキブエからの南方道路はBADEA/OPEC等により整備されることが決まっている。この道路が完成した場合、コンゴ民主共和国やブルンジへの幹線道路が確保でき、ブタレから西側の道路が未整備であるが、重要性は劣る。さらに、この道路は国立公園内にあるため、国際道路としての整備を取りやめる可能性も出ている。以上の結果、国際幹線道路のうち整備を実施できるドナーが決まっていないのは、本調査区間のみである。



出所：RTDA

図2-3-3 ルワンダ幹線国道に対する他ドナーの整備状況(2)

#### 2-3-4 過積載車輛の現状

インフラ省では、車輛の過積載規制を行うため、大統領令(No.01/01/2003)により、RTDAを通じて下記の重量規制を行おうとしているが、現実的には過積載測定は行われていないため、規制されていない。全国にある5カ所の国境管理所には、総重量計測施設があるものの、設置以降、機能していない。RTDAでのインタビュー調査の結果、計測器の処理装置不良が設置当初からあったと言われている。

表 2-3-3 過積載規制値 (2003)

軸重規制値			総重量規制値
1軸	2軸	3軸	
10 t	16 t	24 t	53 t

出所：RTDA

大統領令 (No.85/01 2002) では、車輛総重量に対し下記の規制値を設けていたが、上記のとおり、総重量規制値を56tから53tへと厳しくしており、さらに軸重規制値を設けている。

表 2-3-4 過積載規制値 (2002)

2軸車輛	3軸車輛	4軸車輛	5軸車輛	6軸車輛	7軸車輛
18 t	16 t	24 t (28 t*)	42 t	48 t	56 t

出所：RTDA

\*セミトレーラ

現在、EAC域内では、車輛総重量規制値をケニアで48t、ウガンダ56t、タンザニア56t、ルワンダで53tとしている。EACは、域内での貿易の効率化と輸送コストの低減を図るため、軸重規制の統一化を図ろうとしている。ケニアでは、総重量で52t (6軸) の規制値を求めており、他のEAC諸国では、56t (7軸) の総重量規制を主張している。

RTDAが全国6路線で2009年度 (2009年7月～2010年6月) に実施した調査結果では、約2割の車輛で過積載が観測された。キガリ～カヨンザ～ルスモ間を移動する重車輛について調査した結果を下表に示す。調査地点はキガリ～カヨンザ間の中間地点であるルゲンデであった。調査の結果、ルスモからキガリの方がキガリからルスモにくらべて過積載の割合と最大軸重が大きい点分かる。

表 2-3-5 過積載調査結果 (2009年～2010年)

	キガリ ⇒ ルスモ方向	ルスモ ⇒ キガリ方向
車輛数	1,049	933
軸数	2,011	1,706
過積載割合	7%	21%
最大軸重	16t	23t
最小軸重	0.8t	1t

出所：RTDA

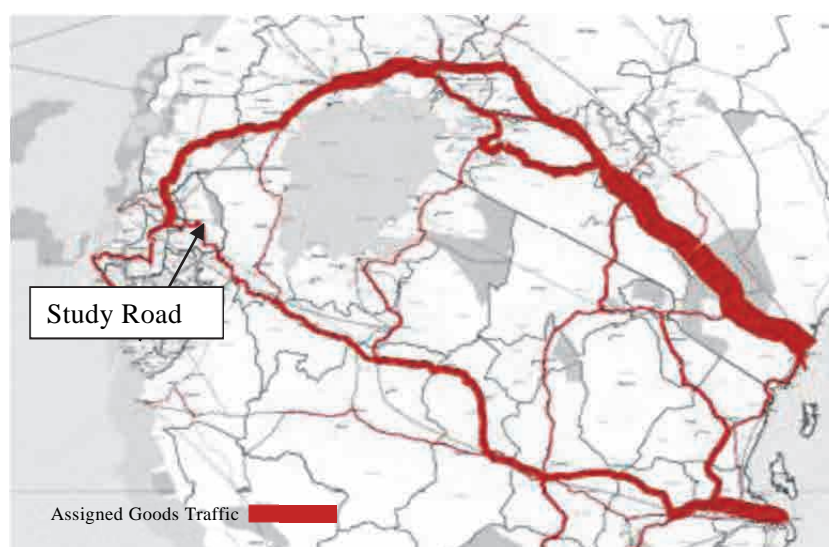
## 2-4 調査対象道路の現状と課題

### 2-4-1 物流状況

EACは対象道路を東アフリカにおける物流の幹線道路の1つ (中央回廊) として位置付けている。海上からの物流は、北部回廊が全体物流量の75%を占めているものの北部回廊と比較したところ、中央回廊は下記の利便性があるため、対象道路が整備されれば、今後25%を占める中央回廊の物流量が増加する可能性が高い。また、DRCの鉱物資源などの輸送にも同回廊は利用

されている。

- 短距離  
北部回廊（キガリ～モンバサ）：1,730km、  
中央回廊（キガリ～ダルエスサラーム）：1,463km
- 通行時間短縮（OSBP設置により、さらに時間短縮）  
北部回廊：ケニア&ウガンダの2カ国を通行  
中央回廊：タンザニア1カ国を通行
- 総重量制限  
北部回廊：ケニア48t、ウガンダ56t  
中央回廊：タンザニア56t、ルワンダ53t



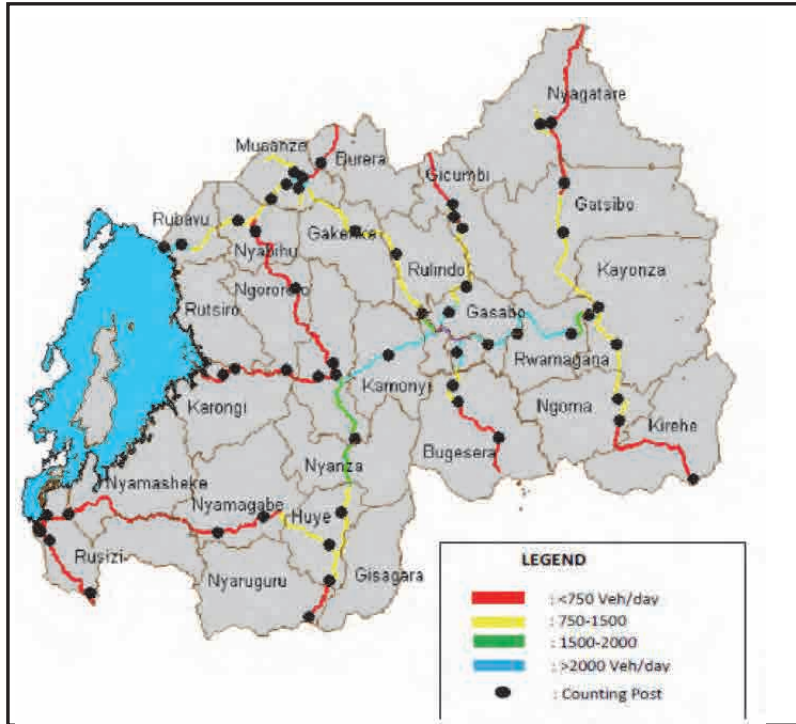
出所：EAC

図 2 - 4 - 1 EAC 内幹線道路の港からの物流規模

## 2 - 4 - 2 交通需要

### (1) 現況交通量

ルワンダでは2010年に下図に示すとおり、全国舗装国道網の交通量調査（2輪車を含む）が実施されている。キガリを中心に東西の道路が最も交通量が多く、DRCとの北部国境（ギセニ）付近を除き、国境近辺の交通量が少ない状況にある。カヨンザ～ルスモ間は、北部の交通量が多く1,000台規模（2輪車を含む）となっており、南部の交通量が750台以下と少ない。



出所：RTDA

図 2-4-2 ルワンダ全国交通量調査結果（2010年）

(2) 将来交通量

RTDAは、今後の交通量の予測として、GDPの伸び率を参考に以下のように設定している。

表 2-4-1 将来交通量の伸び率

2011 to 2017	2018 to 2025	2026 to
6%	5%	4%

出所：RTDA

上記の伸び率を基に将来交通量を計算した結果を表2-4-1に示す。最も交通量の多いカヨンザ～キブンゴ間で2025年に2,000台規模となることが予測される。キブンゴ～ルスモ間で1,000台規模の将来交通量となる。

表 2-4-2 将来日交通量（伸び率 6%～4%）

Year	Kayonza - Kibungo	Kibungo-Kibaya	Kibaya-Cyunuzi	Cyunuzi-Rusumo
2010	943	509	387	365
2015	1,262	681	518	488
2020	1,641	886	674	635
2025	2,095	1,131	860	811

出所：RTDA（2輪車を除く）



一方、ルワンダが国家開発計画Vision 2020で目標としているGDPの伸び率7%を基に将来交通量を計算した結果、2025年の将来交通量は、カヨンザ～キブンゴ間で2,600台規模、キブンゴ～ルスモ間で1,000台から1,400台程度となっている。

表 2-4-3 将来日交通量（伸び率 7%）

Year	Kayonza - Kibungo	Kibungo-Kibaya	Kibaya-Cyunuzi	Cyunuzi-Rusumo
2010	943	509	387	365
2015	1,323	714	543	512
2020	1,855	1,001	761	718
2025	2,602	1,404	1,068	1,007

カヨンザ～キブンゴ間で大型車混入率が3割弱（27%）であり、舗装の耐久性に大きく影響する大型車の交通量は2車線で700台程度、1車線当たり350台程度となる。

### 2-4-3 道路及び施設の現状と課題

対象道路92kmの現状を把握するため、5km毎に目視調査を中心に平坦性（走行性）や安全性、損傷状況などを調査した。1993年に道路整備が実施された後、交通量が比較的少なかった点、及び、現地実施機関の維持管理により、平坦性は良好な状況に維持されている。安全性の面は、車道を歩行者や自転車が通行、山地部での見通しの悪いカーブなどにより事故の危険性がある。特にSカーブの箇所は、危険性の高い箇所が多く毎月のように事故がある箇所もある。

損傷に関しては、法面崩壊や降雨流出・土砂流出の影響を受ける箇所が少なく、道路災害の生じにくい比較的安定した自然・地形・地質条件に道路が位置しているものと判断される。このため、損傷の主体は舗装構造となる。

以下に、平坦性及び安全性、損傷状況の概要を記述する。

#### (1) 平坦性

RTDAは、2009年に国際ラフネス指標（International Roughness Index : IRI）調査を実施し、以下の調査結果をまとめている。各区間共にIRIが4以下であり、走行性が良い点を示している。このため、平坦な地形においては60km/hr、山地部においては40km/hrの走行がほぼ可能な状況（急カーブや歩行者の走行がある場合を除く）にある。現地での走行性をみるとカヨンザ～キブンゴ間で舗装の損傷のため、他の区間にくらべて、平坦性に劣るものと判断される。

表 2-4-4 IRI 調査結果（2009年）

カヨンザ～キブンゴ	キブンゴ～チュヌジ	チュヌジ～ガトレ	ガトレ～ルスモ
3.9	3.9	3.7	3.8

出所：RTDA

RTDAは、3年契約により道路の維持管理を民間委託しており、大きなひび割れやポットホールを生じた場合、即座に維持補修することとなっており、達成状況が良いものと判断される。



(2) 安全性

衛星写真を基に曲線部の半径を照査した結果、多少の誤差はあるものの、カヨンザ～キブンゴ間は150m以下の曲線部がほとんどないものと判断される。キブンゴ～ガトレ～ルスモ間はカーブ地点での見通しが悪く、走行上、注意を要する。特にSカーブとなっている箇所での事故があるとのヒアリング結果を得ている。曲線半径の小さい箇所数を下表に列記する。

表 2-4-5 曲線半径の小さい箇所数

曲線半径 (m) (設計速度km/hr)	箇所数		
	カヨンザ～キブンゴ 32 km	キブンゴ～ガトレ 25 km	ガトレ～ルスモ 35 km
60 m以下 (40 km/hr)	None	None	None
60から150 m (40 to 60 km/hr)	0	29	32

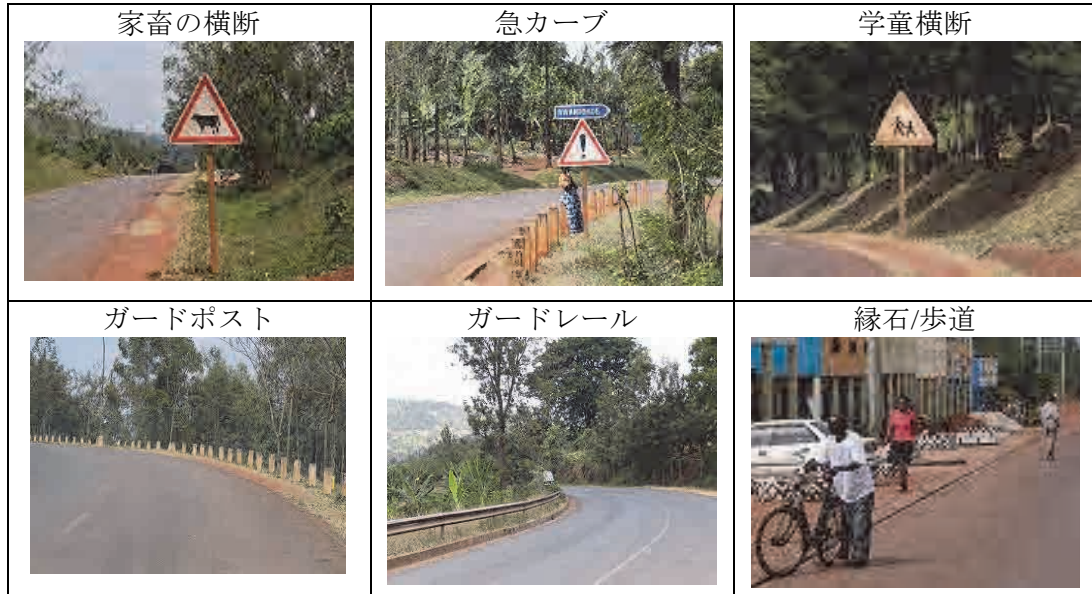
調査対象区間において、道路の急カーブ及び道路沿いに町や村の中心部、学校・病院などがある場合、交通安全施設を必要としている箇所が多い。下記に示す交通安全施設が設置されているが十分ではない状況にある。特に町や村の中心に近く歩行者が多い場合、縁石や歩道が必要であるが、ほとんど設置されていない状況にあり、増設が必要である。

写真 交通安全施設が必要と判断される道路



写真 調査対象区間の交通安全施設





### (3) 損傷状況

舗装は表層（基層）、上層路盤、下層路盤からなり、路床・路体の上に構築される。舗装は、①自動車荷重の路床・路体への適切な分散伝達、支持、②自動車走行の円滑性の確保、の2つの基本的機能をもち、主に前者を路盤、後者を表層が担う。

舗装の破損は、①自動車の走行性の低下に結びつく「表面的な損傷」と②自動車荷重の支持力の低下にかかわる「構造的な損傷」に分類される。表面的な損傷はパッチングや充填、瀝青剤散布などの表層に関する補修により機能の復旧が可能であるが、構造的損傷は路盤あるいは路床の損傷を原因としており、このような箇所に表面的な補修を施しても同じ損傷が短期間のうちに再発生することとなる。

本調査区間では程度の違いはあるがほぼ全線でラベリングが観察され、舗装表面が劣化しており、ひび割れ箇所が多く点在している。通常、舗装の寿命は10年程度であるが、1993年から20年近く経過しているため、交通量が少ないとはいえ舗装表面が劣化するのは当然の状況にある。

### 写真 路面の損傷状況



道路建設後20年近く経過しているにもかかわらず、表面的な損傷が比較的少ない理由は以下のとおりである。

- 道路が尾根などの降雨流出が集水・貯水しにくい場所へ位置している。
- 路面排水処理が十分に行われている。
- 路盤を支える路体の支持力が比較的大きいと判断される。
- RTDAは維持管理を民間企業へ3年契約で外部委託しており、損傷後、迅速な修復が行われている。

一方、カヨンザ～キブンゴ間は、交通量の増加に伴い、損傷状況が激しくなり、道路のひび割れが道路全幅にわたり広がっているため、表層を剥いで簡易舗装（DBST）を実施している。限られた予算のため、路盤の改善なしで簡易舗装を実施している。このため、RTDAは簡易舗装の寿命は3年程度と判断しており、路盤を含めた本格的な舗装工事の実施が必要と判断している。

今後、大型車輛の増加に伴い、劣化した舗装の損傷が激しくなるものと判断される。特に、カヨンザ～キブンゴ間は、損傷が急激に増える可能性が高いと判断される。一方、キブンゴ～ルスモ間は、舗装の表層が既に老朽化しており、全交通量が少ないものの、大型車の増加や過積載車輛の増加に伴い、舗装の損傷が増加する可能性がある。

#### (4) 今後の課題

- カヨンザ～キブンゴ間はポットホールやひび割れなどに対し応急的な修繕では、間に合わない状況にあり道路幅全幅を一部区間（100m程度）、簡易舗装（薄層舗装）により全面舗装している。簡易舗装のため、RTDAも3年程度の寿命と考えている。更に、10年後には交通量が倍近くになるものと予測されている。このため、同区間の早急な改善が求められている。
- 次いで、キブンゴ～ガトレ～ルスモ間は、道路幅全幅の改修は早急に求められていないものの交通量の増加、特に、国境手続きの簡素化に伴う大型交通量の増加に伴い、損傷が急激に広がることも予測される。このため、同区間の改善もカヨンザ～キブンゴ間に次いで求められている。
- 道路交通の安全性の観点から、見通しの悪い道路区間の安全対策が早急に必要な状況にある。道路線形を改善する方策が望ましいが、事業費が高騰する場合、道路標識や安全施設などにより、安全性を確保する必要がある。
- 道路排水不良により、舗装に損傷が生じている箇所があり、排水対策が必要となっている。
- 法面の崩壊の危険性が高い箇所があるため、対策工を必要としている。

#### 2-4-4 道路維持管理の現状と課題

道路の維持管理は、2008年5月にインフラ省が提示した維持管理戦略（Road Maintenance Strategy：RMS）を基に、実施機関であるRTDAが維持管理を実施している。RMSは、EDPRSを実現化するため、維持管理方法の枠組みを示しており、日常管理、反復管理（年間定期管理：気象・交通の大きな変化に対する管理）、定期管理（2～3年毎の修繕管理）、緊急維持管理、未修繕箇所の維持管理等の必要性を述べている。また、住民参加型の維持管理の重要性を提示している。



インフラ省は、維持管理を確実に実施するための資金源として道路維持管理基金（RMF）を設置している。RTDAは、前述の道路予算の章で述べたとおり、日常管理及び定期管理を維持管理として重点的に行っており道路整備予算の2割近くを維持管理予算に配分している。また、住民参加型の維持管理も積極的に行っており（右写真）、民間契約による維持管理の中で住民参加を求めている。カヨンザ～キガリ間の車輛走行性が良いのは、ポットホールや大きなひび割れを早急に補修している成果と判断される。



写真 住民参加によるカヨンザ～キガリ間での道路補修作業

RTDAには約20名の維持管理に係るスタッフが所属しており、道路状態の検査計画、道路管理データベースの作成・管理、年間維持管理計画策定、緊急維持補修、地方道路管理支援、等を実施している。道路検査や維持管理の実務は、民間委託により実施されている。

RTDAでのヒアリング結果や維持管理資料を閲覧した結果、以下の課題がある。

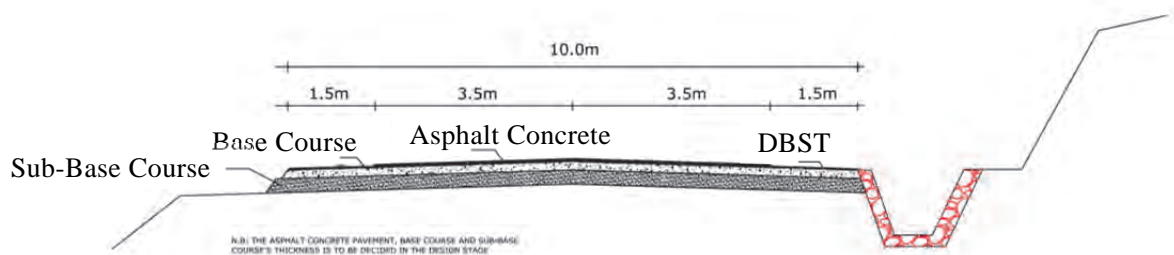
- 検査結果の評価が十分に行われていない面がある。IRIの値や交通量など、調査結果に異常値があっても、そのまま保管している場合がある。一方で、2010年に実施したIRIの値に矛盾があったとの維持管理担当者からのコメントがあり、検査結果精度向上に対する意識は高いと判断される。
- 道路の品質管理を行うための技術・機材が十分でない面がある。簡易舗装を行う場合の路盤処理や検査が十分に実施されていない。適切な締め固め土等の管理が必要と判断される。RTDAのDirector Generalのコメントでは、品質管理を行うための機材が不足しているとのことであった。一方で、上記写真にある住民参加型の補修作業では、表層（アスファルト）を剥いだ後、小型ローラにより丁寧な路盤補修が実施されていた。地元住民が愛着を持って作業をすることのメリットがあると判断された。一方で、検査機器の充実により、より耐久性の高い補修技術が望まれる。
- 過積載取り締まりの法律・制度はあるものの、軸重計等の不備のため、2割近い過積載を管理できない状況にある。さらに、罰金の徴収もできないため、道路基金の財源として活用できない状況にある。従って、軸重計の早急な整備が重要な課題と判断される。

## 2-4-5 考慮すべき事項

### (1) 対象道路の設計基準

対象道路の設計標準断面は、下図のとおりであり、以下の考え方で決めている。

- RTDAは、2008年以降、下図の断面を国道整備の標準断面としている。  
車道幅：7m、路肩：簡易舗装（DBST）



出所：RTDA

図 2 - 4 - 3 道路標準断面

一方、設計速度に関し、ルワンダ国内で建設されている道路の幾何構造に係る設計速度は、平地部：60km/hr、山地部40km/hrである。また、橋梁部や擁壁部等、道路拡幅が建設費の高騰に繋がる箇所については、路肩も1.5mを守っていない箇所がある。EACでは、地域内で設計速度の統一化が図られることが決まっており、平坦部：80km/hr、山地部：60km/hrが求められている。この統一基準を適用した場合、下記の課題を生じる。

- 曲線部の改良など、特に山岳部において事業費が高騰する。
- 道路沿いには村や町が点在し、学校・病院などもあり、路肩部の歩行者や自転車通行も多い。生活道路として活用されている区間も多いため、現実的には交通規制速度は、60km/hr、居住地域では30km/hrに落とすことが望ましい（現在の居住地域での交通速度制限値：30km/hrの標識あり）。特に学校等がある箇所は別途、交通標識が必要となる。

上記の結果、EAC地域内の統一基準は尊重するが、本事業では、10年後の将来交通量が2,000台と少ないこともあり、平地部：60km/hr、山地部40km/hrとして、設計することが望ましいと判断される。設計速度を、平地部：60km/hr、山地部40km/hrとした場合、家屋移転や用地買収もほとんど生じないものと判断される。

走行性・安全性の点から、同一の幾何構造（設計速度）が望ましく、道路幾何構造に係る設計速度については、全国規模で改善のための戦略を立てる必要がある。

## (2) 現地調達の実状

道路工事に関し、2社の現地建設会社がアスファルト舗装工事の実施経験がある。建設機械のリース会社やアスファルトコンクリートの供給会社はなく、2社の現地建設会社が道路工事等のために、建設機械やアスファルトプラントを有している。道路整備に係る測量を実施可能な現地民間会社は4社あり、大学などから機材を借りることにより地質調査も実施している。ただし、測量・地質調査に係る実施能力は不明確である。

建設材料は、骨材を対象道路近辺から調達可能である。鉄筋については、大量調達はダルエスサラーム経由で南アフリカから輸入されており、少量のものはナイロビから輸入されている。セメントは、ウガンダからの輸入が一般的であるが、高品質のものが必要な場合、ケニアから輸入している。

## 2-4-6 概略建設費の算出

今回の調査結果から、カヨンザ〜ルスモ間の道路改修を行う場合、舗装表面だけでなく、路盤から抜本的に改修を行う必要性が確認された。現地でのヒアリングにより2005年に算出された工事費の単価を見直し、路盤や排水施設、法面防護を含む抜本的な改修を行うための建設費を算出した結果、以下のとおりとなった。

表 2-4-6 概算建設費

(単位：USD)

各道路区間			全道路区間
カヨンザ〜キブンゴ 32 km	キブンゴ〜ガトレ 25 km	ガトレ〜ルスモ 33 km	カヨンザ〜ルスモ 90 km
46,720,000	37,500,000	52,470,000	136,690,000

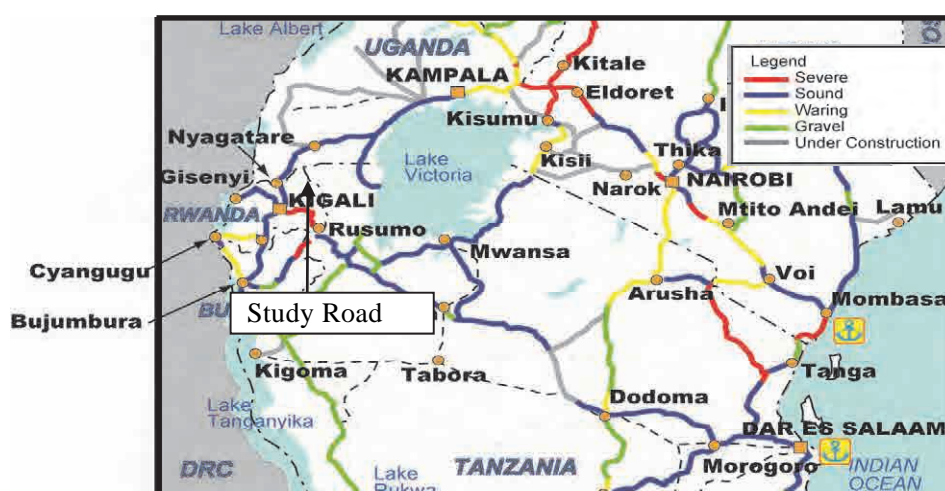
## 2-5 対象道路改修の緊急性

1992年の建設後、アスファルト舗装の表層は老朽化が進み、寿命に達しているため、ひび割れやポットホールが点在している。また今後、大型車両の交通が増加傾向にあるため、損傷が急激に進行する可能性がある。このため調査対象道路の改修を早急に行う必要がある。

特に、北部の道路区間（カヨンザ〜キブンゴ：32km）は、南部区間にくらべて交通量が倍近くあり、地盤の強度が南部にくらべて低く、ひび割れやポットホール等の進行・拡大が進んでいる。現地政府は限られた予算の中で、簡易舗装（DBST）を施しているが、3年程度で修復の必要性を生じる可能性が高い。維持管理作業では対応が難しい状況にあるため、喫急の本格的改良を必要としている。さらに、キブンゴは同国の8つの中心都市の1つであり、同国の均衡ある発展にとって北部区間の道路は緊急性の高い道路事業である。

南部地域は基礎地盤が北部にくらべて良好なため、また、維持管理作業により走行性能は確保されているものの表層がほぼ寿命に達している。過積載車両を含む大型車交通により、早晚、ひび割れの拡大やポットホールなどを生じ、走行性能に支障をきたす可能性が高い。

また、EACは、対象道路を中央回廊で最も劣悪・危険（Severe）な道路と位置付けている。前述のとおり、道路状態の悪さや安全性の欠如などから指摘されているものと判断される。



出所：EAC

図 2-5-1 EAC 内幹線道路



## 第3章 環境社会配慮調査

### 3-1 調査結果概要

プロジェクト実施機関であるRTDAの技術担当者と共に現地調査を行い、その結果を踏まえて環境スコーピングを実施した。既存道路の線形を原則的に維持したままの改修工事を想定した場合のスコーピングの結果は、「本事業は、既存道路の改修なので動植物や生態系への影響は極めて限定的であり、また、住居や静穏を要する施設は道路から一定の距離にあるため非自発的住民移転を含む周辺住民への深刻な影響も発生しない。ただし、改修工事に伴い中程度の負の影響が発生するので環境カテゴリは「B」が適当である。」となった。このスコーピング結果についてRTDA側と協議を行い、適切なものであると判断された。また、今後、プロジェクトの実施までには、ルワンダの国内法に基づいた環境応諾書（Environmental Compliance）発行のための手続きが必要になることも確認された。

### 3-2 実施済み関連調査のレビュー

本プロジェクトについては、2006年にチュニジアのコンサルタント（STUDI International）が対象道路全区間の改修計画に係るEnvironmental Impact Assessment（EIA）報告書（2006年5月フランス語版）を作成している。ただし、作成の過程でルワンダの公式なEIA手続きを経ていないので、環境応諾書を得るためにはEIA報告書の更新が必要になる。この報告書の中で深刻な負の影響があると評価している項目は、「工事期間中のHIV/AIDS問題」、「供用時の走行速度増加に伴う交通事故の発生」である。逆に高いプラスの効果があると評価している項目は、「供用時の農業・畜産業への効果」、「供用時の公共施設へのアクセスの改善及び住民生活の改善」、「供用時の歩行者の通行状態の改善」、「供用時の運輸セクターの発展」、「供用時の農村人口の流出防止」である。このEIA報告書の影響評価結果の概要を表3-2-1に示す。

表 3-2-1 既存 EIA 報告書の評価結果概要

#### 1. 工事期間中の影響

##### 1.1 収入への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
雇用	対象道路周辺の住民	建設労働者としての雇用機会の創出	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	中程度

##### 1.2 社会的弱者への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
女性及び社会的弱者	女性や社会的弱者の生活状況	生活状況の改善	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	中程度

			影響の広がり方	地域的～広域的
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	中程度

### 1.3 大気への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
大気	土埃の発生状況	大気質の低下	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	深刻
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	低い

### 1.4 土壌への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
土壌	土壌構造	締め固めによる土壌構造の変化	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	軽微
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	低い
	客土による改修工事	本来もつ性質の損失	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	深刻
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	中程度
	周辺土壌の性質	燃料や廃水による土壌汚染	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	中程度

### 1.5 水資源への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
水資源	水資源の量	水資源の減少	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	深刻
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的

	水質汚濁	水質悪化の危険性	総合的な影響の重要度	中程度
			性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	軽微
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
	総合的な影響の重要度	低い		
	浸水	部分的な浸水の減少	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
総合的な影響の重要度			低い	

### 1.6 植物相への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
植物相	サバンナ植生	不適切な開墾	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	低い
			影響の程度	軽微
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	低い
		サバンナ火災の危険性	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	低い
			影響の程度	軽微
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	低い

### 1.7 動物相

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
動物相	爬虫類及びげっ歯類	生息地の破壊	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	低い
			影響の程度	軽微
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	低い
	野生ほ乳類及び鳥類	生息環境の混乱	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	低い
			影響の程度	軽微

			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	低い

### 1.8 健康への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
健康	衛生管理の欠如	昆虫または水媒介性の病気の拡大	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	深刻
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	低い
	HIV/AIDS	HIV/AIDSの危険性	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	深刻
			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	高い
	土埃の処理	呼吸器疾患	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	深刻
影響の広がり方			早い	
影響の期間			一時的	
総合的な影響の重要度			低い	

### 1.9 住民生活への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
住民生活	土埃の処理	工事に伴う空気の悪化	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	深刻
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	低い
	爆薬の使用	騒音の発生	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	深刻
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
		総合的な影響の重要度	低い	
		事故の危険性	性質	マイナスの影響

			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	深刻
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	低い

### 1.10 景観への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
景観	採石場	景観	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	低い
			影響の程度	軽微
			影響の広がり方	早い
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	低い

### 1.11 車両走行の安全性への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
通行状態	道路の安全	交通事故の危険性	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	中程度
	走行性	走行路の変更及び通行障害	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	一時的
			総合的な影響の重要度	中程度

## 2. 供用時の影響

### 2.1 経済への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
農業	農産物	農産物の外部への流通の拡大	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	高い効果
			影響の広がり方	広域的
			影響の期間	恒久的
総合的な影響の重要度	高い			
畜産業	畜産製品	畜産製品の外部への	性質	プラスの効果



		流通の拡大	評価上の重要性	高い	
			影響の程度	中程度	
			影響の広がり方	広域的	
			影響の期間	恒久的	
			総合的な影響の重要度	高い	
商業・工業	商業・工業	商業取引の活性化及び工業生産ポテンシャルの増加	性質	プラスの効果	
			評価上の重要性	中程度～高い	
			影響の程度	中程度	
			影響の広がり方	地域的	
			影響の期間	恒久的	
			総合的な影響の重要度	中程度	
手工芸産業	手工芸品、民芸品による利益	伝統産業の発展及び販売	性質	プラスの効果	
			評価上の重要性	低い～中程度	
			影響の程度	低い効果	
			影響の広がり方	地域的	
			影響の期間	恒久的	
			総合的な影響の重要度	中程度	
観光及び文化活動	観光業	観光業の発展	性質	プラスの効果	
			評価上の重要性	中程度	
			影響の程度	低い効果	
			影響の広がり方	地域的	
			影響の期間	恒久的	
				総合的な影響の重要度	中程度
		文化・スポーツ活動	文化活動の発展	性質	プラスの効果
				評価上の重要性	中程度
				影響の程度	低い効果
				影響の広がり方	地域的
影響の期間				恒久的	
			総合的な影響の重要度	中程度	

## 2.2 女性及び社会的弱者への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
女性及び社会的弱者	女性及び社会的弱者の生活環境	学校へのアクセスの改善	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	地域的～広域的
			影響の期間	恒久的
				総合的な影響の重要度
		職場へのアクセスの	性質	プラスの効果

		改善	評価上の重要性	高い
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	地域的～広域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	高い
		社会施設へのアクセスの改善	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	地域的～広域的
			影響の期間	恒久的
		日常の生活の改善	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	地域的～広域的
			影響の期間	恒久的
総合的な影響の重要度	高い			

### 2.3 歩行者通行への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
歩行者の通行	歩行による道路利用者	整備による通行状態改善	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	高い効果
			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	高い

### 2.4 運輸への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
運輸	人・物資の運輸状況	運輸セクターの発展	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	中程度～高い
			影響の程度	高い効果
			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	高い

### 2.5 過疎化・都市化への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
住民の移住	農村住民の移住	都市部への農民の流出	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	深刻

			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	中程度
		農村住民の定住	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	中程度～高い
			影響の程度	高い効果
			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	高い

## 2.6 生活基盤施設へのアクセスへの影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
生活状況	公共施設へのアクセス	医療施設へのアクセス	性質	プラスの効果
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	高い効果
			影響の広がり方	広域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	高い
	教育施設へのアクセス	性質	プラスの効果	
		評価上の重要性	中程度～高い	
		影響の程度	高い効果	
		影響の広がり方	地域的	
		影響の期間	恒久的	
		総合的な影響の重要度	高い	

## 2.7 交通安全への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
交通安全	道路利用者の安全	通行速度増加に伴う交通事故の危険性	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	高い
			影響の程度	深刻
			影響の広がり方	広域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	高い
	動物の安全	通行速度増加に伴う交通事故の危険性	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	低い

## 2.8 大気質への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
大気	大気質	排出ガス量の増加	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	広域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	低い

## 2.9 表流水及び土壌への影響

項目	環境要素	影響	評価項目	評価
水資源	路面からの排水	道路排水による水質汚濁	性質	マイナスの影響
			評価上の重要性	中程度
			影響の程度	中程度
			影響の広がり方	地域的
			影響の期間	恒久的
			総合的な影響の重要度	低い

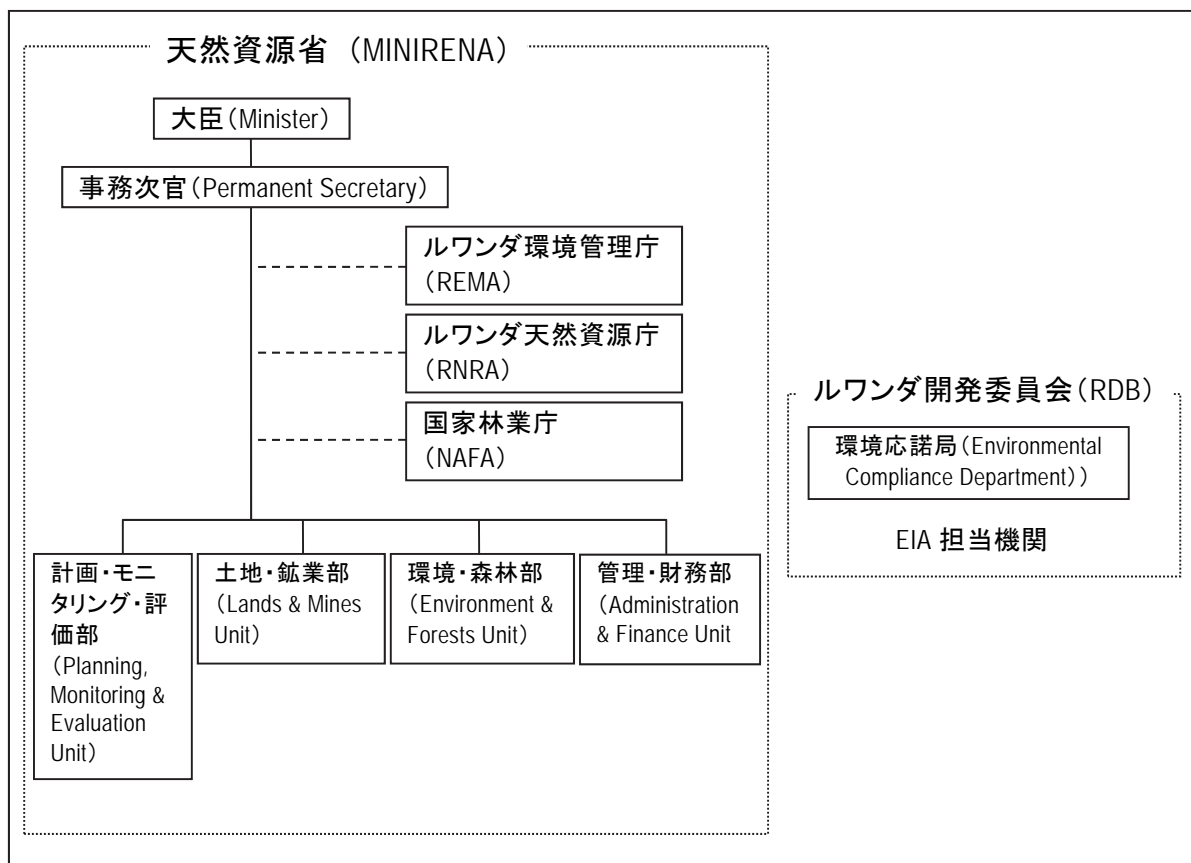
## 3-3 ルワンダにおける環境関連法制度の概要

### 3-3-1 環境関連機関

ルワンダで環境行政を管轄するのは天然資源省（Ministry of Natural Resources : MINIRENA）である。2009年9月から2011年5月まで国家レベルの環境行政は天然資源省から分離した環境・国土省（Ministry of Environment and Lands）が担当していたが、現在は再び天然資源省に統合されている。天然資源省は、省内の4部と傘下の外部機関のルワンダ環境管理庁（Rwanda Environment Management Agency : REMA）、ルワンダ天然資源庁（Rwanda Natural Resources Authority : RNRA）、国家林業庁（National Forestry Authority : NAFA）から構成されている。このうち、実質的に環境行政を担当するのはREMAである。REMAの主な役割は以下のとおり。

1. 国家環境政策の実施と政府に対する助言及び国際環境条約の実施
2. 総括的な環境の監視と環境報告書の作成
3. 環境調査・研究の実施と成果の公表
4. 環境災害に対する準備
5. 天然資源管理及び環境保全に係る技術的な情報の提供
6. 環境管理に係る法制度のマニュアルの整備

EIA報告書に係る諸手続きの担当は、以前はREMAであったが、2009年から開発と環境保全を同時に実施する政策方針からルワンダ開発委員会（Rwanda Development Board : RDB）の環境応諾局（Environmental Compliance Department）へ移管された。環境応諾局は常駐職員が数名で、プロジェクトに応じてREMAの職員や学識経験者などのサポートスタッフを一時的に採用し、年間に大規模プロジェクトについては10～15件、中小規模プロジェクトについては約100件の環境影響に係る審査を行っている。



出所：MINIRENA他

図 3-3-1 ルワンダの環境行政機関

### 3-3-2 環境基本法

ルワンダの環境分野に係る根拠法となっているのは2005年に制定された環境基本法「No. 04/2005 Organic Law determining the modalities of protection, conservation and promotion of environment in Rwanda」である。同法の構成は表3-3-1のとおり。

表 3-3-1 ルワンダ環境基本法の構成

第1章 一般事項、定義、基本原則、 範囲	第1節 一般事項 (第1～3条)
	第2節 用語の定期 (第4条)
	第3節 基本原則 (第5～7条)
	第4節 法律の範囲 (第8～10条)
第2章 自然環境と人間の活動	第1節 自然環境 (第11～27条)
	第2節 人間の活動 (第28～39条)
第3章 国家、地方機関、国民の義務	第1節 一般義務 (第40～48条)
	第2節 特別義務 (第49～64条)
	第3節 機関の設立 (第65～66条)
	第4節 環境影響評価 (第67～70条)
第4章 環境を保護する国民への誘導 (第71～73条)	



第5章 制御、モニタリング、検査（第74～79条）	
第6章 防止、罰則規定	第1節 防止規定（第80～94条）
	第2節 刑罰（第85～115条）
第7章 暫定、最終規定（第116～118条）	

出所：No. 04/2005 Organic Law

道路事業に関連する条項は以下のとおり。

第30条：公共あるいは民間による道路、ダムなどの建設工事は環境アセスメントをしなければならない。

第31条：政府プロジェクトあるいは個人活動が当初の計画に反していた場合、その供用・稼働は許可されない。法律で示された環境保全のための戦略を検討すること。

第36条：すべての車両は所管官庁により定められた規則に従った警笛を装備し、道路利用者や住民を困惑させるような騒音を発してはならない。

第37条：所管官庁は、健康にとって有害あるいは近隣住民を困惑させる或いは財産に損害を与える騒音の発生の停止を決定することができる。

本法を含む環境関連法は天然資源省のホームページ (<http://www.minirena.gov.rw/>) から英文がダウンロードできる。

### 3-3-3 EIA制度

ルワンダでは環境基本法の第3章第4節で環境影響があるすべてのプロジェクトに対して実施前の環境影響に関する調査を義務付けている。「MINISTERIAL ORDER No. 003/2008 OF 15/08/2008 RELATING TO THE REQUIREMENTS AND PROCEDURE FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT」及び「MINISTERIAL ORDER No. 004/2008 OF 15/08/2008 ESTABLISHING THE LIST OF WORKS, ACTIVITIES AND PROJECTS THAT HAVE TO UNDERTAKE AN ENVIRONMENT IMPACT ASSESSMENT」では必要となる基本的な手続き、該当プロジェクトリストが規定されている。また、具体的な手続き内容を解説する「GENERAL GUIDELINES AND PROCEDURE FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT 2006」も発表されている。これらの法律やガイドライン、手続きに係る詳しい情報はRDBのeRegulationsのウェブサイト (<http://rwanda.eregulations.org/show-step.asp?l=en&mid=94&rid=358>) から入手できる。EIAの実施が義務付けられている事業のリストは表3-3-2のとおり。本件は国道を改修する事業なのでEIAの実施が必要になる。

表 3-3-2 EIA が義務付けられている事業リスト

1 インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際道路、国道、地方道の建設と修理及び大型橋梁の修理</li> <li>・ 工業地帯の建設と工業活動</li> <li>・ 水力発電ダム及び送電線の建設</li> <li>・ 公共ダム、農業用貯水池、人工湖の建設</li> <li>・ 石油パイプライン、石油製品及びガスの貯蔵庫の建設</li> </ul>
----------	--

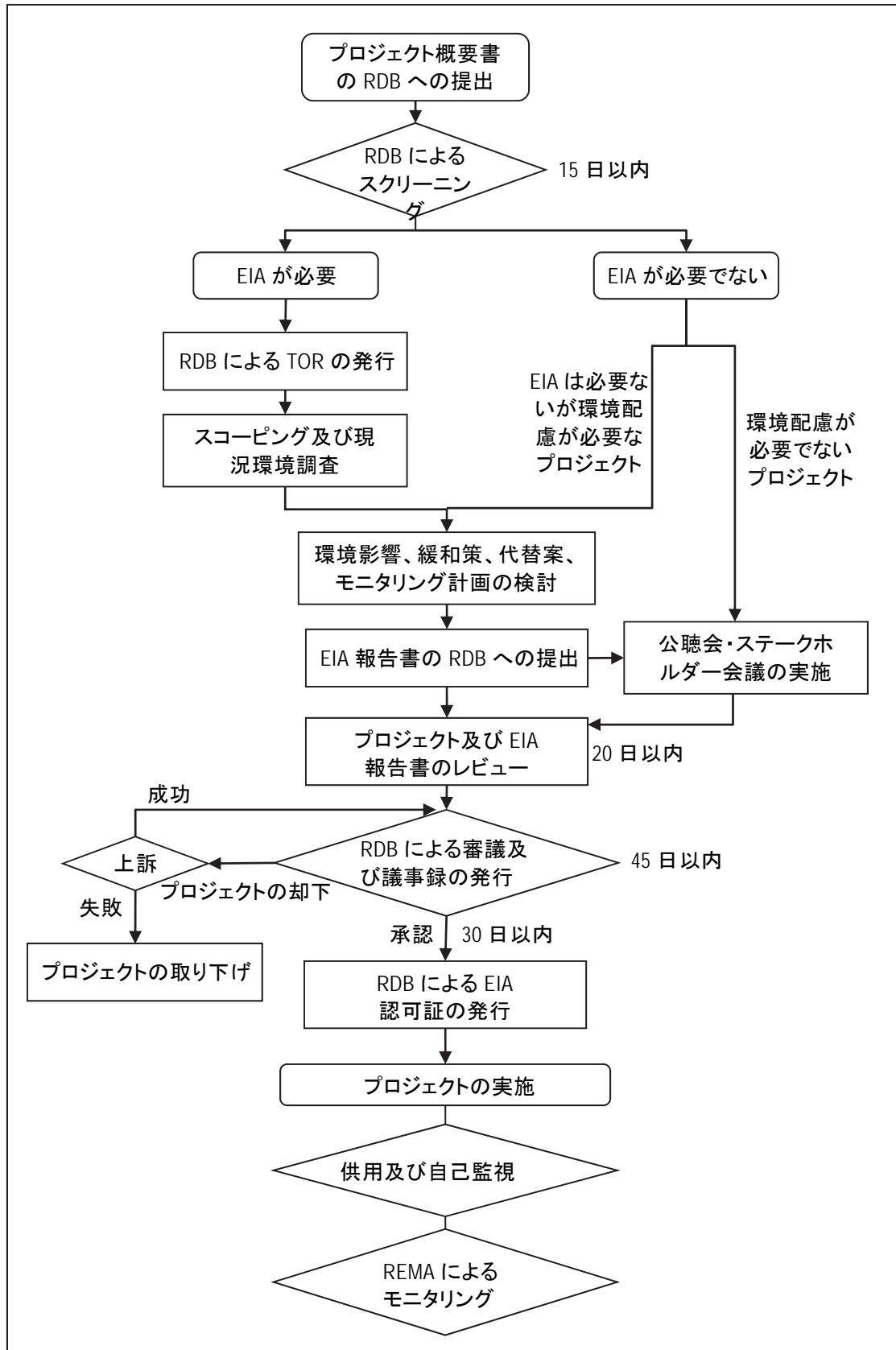
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・港湾施設、空港、鉄道及び駐車場の建設</li> <li>・ホテル及び100人/日以上収納する公共施設の建設</li> <li>・排水施設及び衛生施設の建設</li> <li>・公共の埋め立て工事</li> <li>・食肉処理場の建設</li> <li>・病院の建設</li> <li>・競技場及び大規模市場の建設</li> <li>・通信インフラの初期導入事業</li> </ul>
2 農業・畜産業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿地帯において化学肥料や農薬を使用する農業及び畜産業と紅茶、コーヒー、花卉、除虫菊などの大規模単一栽培</li> <li>・種子や家畜の品種改良を目的としたバイオテクノロジー活動</li> </ul>
3 公園内及び緩衝地域での事業	
4 鉱業開発	

出所：MINISTERIAL ORDER No.004/2008

EIA手続きの流れを次の図に示す。事業実施者はプロジェクト概要書（Project Brief）を準備し、RDBへ提出する。EIAガイドライン2006によると、プロジェクト概要書には以下の内容が含まれていなければならない。

- ・事業実施者の氏名、役職、住所
- ・事業名、目的、内容（規模、設計図面、活動、製品、投入資源などを含む）
- ・プロジェクトサイト及び周辺状況の記述、代替地がある場合はその記載
- ・プロジェクト及びその立地場所で厳守すべき既存の法律や規則
- ・プロジェクト実施のすべての段階で想定される環境影響と緩和策
- ・代替案の記述
- ・その他の関連情報

RDBは15日以内にプロジェクトのスクリーニングを行いEIAが必要か否かを判断する。EIAが必要なプロジェクトの場合は、RDBよりEIAに係る業務指示書（Terms of Reference：TOR）が事業実施者に配布される。事業実施者はTORに従いRDBに登録された専門家やコンサルタントに委託してEIAを実施し、報告書をRDBへ提出する。RDBにより公聴会が開催され、その後、EIA報告書は一般に公開される。報告書の使用言語について明確な規定はないが、一般的に英語もしくはフランス語が使用されている。ただし、メディアを通じた情報公開や公聴会ではフランス語、英語の他に住民が理解できる言語（Kinyarwanda等）の使用が義務付けられている。RDBはプロジェクトの内容をレビューすると共に20日間以内にEIA報告書を受領するか追加調査を実施させるか判断する。受領後、45日以内にRDBにより組織された技術委員会と執行委員会で審査が行われ、承認されれば30日以内にEIA認可証（Environmental Impact Assessment Certificate of Authorization）が発行される。



出所：GENERAL GUIDELINES AND PROCEDURE FOR EIA 2006

図 3-3-2 EIA 実施手続きの流れ

EIAの調査に係る費用は事業実施者が全額負担するが、RDBが行うEIAの審査は現地調査に係る実費を除きすべて無料である。一般的に申請段階で1カ月、EIA受領後の審査には1カ月の期間を要する。本件のようにEIAの必要性が明確なプロジェクトでは、事業実施者がプロジェクト概要書とTORを同時にRDBへ提出し、TORの承認を得ることにより、申請期間を短縮させることが可能である。また、国際ドナーが実施するプロジェクトではドナーのガイドライン等に沿ってEIA報告書が作成されていれば、所定の手続きを経なくてもEIA認可証が発行される場合がある。現在、改修工事が実施中の世界銀行の「Transport Sector Development Project THE REHABILITATION OF THE KIGALI – RUHENGERI Road」がその例である。

### 3-3-4 用地取得・住民移転制度

#### (1) 法制度

ルワンダでは土地に関する基本政策として「NATIONAL LAND POLICY 2004」が作成されている。また、土地基本法として「No. 08/2005 Organic Law determining the use and management of land in Rwanda」が2005年に制定されている。土地基本法の主要な目的は次のとおり。

- ・土地の長期間の借地権を認めると共に所有権を含む土地に関する売買取引を法制度化する。
- ・内戦後の不明瞭な土地所有権の現状を改善する。
- ・土地（農地）を合併し生産性を向上させると共に土地管理状況を改善する。

また、特に地方で一般的な慣習的な土地所有制度を改善する目的で、土地の所有登録に関する「MINISTERIAL ORDER No. 002/2008 DETERMINING MODALITIES OF LAND REGISTRATION」及び「PRESIDENTIAL ORDER No. 53/01/2006 DETERMINING THE STRUCTURE, THE POWERS AND THE FUNCTIONING OF THE OFFICE OF THE REGISTRAR OF LAND TITLES」も制定され、これらの法律に基づきルワンダ天然資源が全国レベルで土地の登録作業を実施している。都市部や地方村落の居住地区、幹線道路沿いの土地の登録作業は終了している。

公共事業に伴う用地取得については「LAW No. 18/2007 RELATING TO EXPROPRIATION IN THE PUBLIC INTEREST」に定められている。ルワンダの用地取得法と世界銀行の住民移転に係る業務政策（OP4.12）との主な相違点は以下のとおり。

1. OP4.12ではプロジェクトの作成段階で第1に住民移転を回避する計画を検討することを求めているが、ルワンダの法律にはこうした記述はない。
2. ルワンダの法律では、補償を受けとった後90日以内に立ち退くことが規定されているが、OP4.12では必要な移転対策が終了した後に立ち退くことを求めている。
3. OP4.12ではプロジェクトの作成段階で影響を受ける住民の参画を求めているが、ルワンダの法律にはこうした記述はない。
4. OP4.12では不法な居住者・利用者に対しても土地以外の移転や住居、作物などに係る補償を求めているが、ルワンダの法律ではいかなる補償も受けられない。ただし、インフォーマル（慣習的）土地所有者は補償を受ける資格がある。
5. OP4.12では「再取得費用」による補償を求めているが、ルワンダの法律では「再取得費用」という記述はなく「公平で公正な補償」と定義されている。

6. ルワンダの法律にあるモニタリング計画は単に補償が確実に行われたかを確認するのが目的であるのに対し、OP4.12では補償内容が的確だったかモニタリングされる。

その他の土地関連の法律は次のとおり。

- ・ MINISTERIAL ORDER No. 001/2006 DETERMINING THE STRUCTURE OF LAND REGISTERS, THE RESPONSIBILITIES AND THE FUNCTIONING OF THE DISTRICT LAND BUREAU
- ・ PRIME MINISTER'S ORDER No. 17/03 OF THE 09/10/2006 ESTABLISHING THE TASK FORCE IN CHARGE OF LAND REFORM AND MANAGEMENT IN RWANDA
- ・ LAW No. 17/2010 OF 12/05/2010 ESTABLISHING AND ORGANISING THE REAL PROPERTY VALUATION PROFESSION IN RWANDA

上記の政策・法律の一部は天然資源省のホームページ (<http://www.minirena.gov.rw/>) から英文がダウンロードできる。

## (2) 住民移転・用地取得の手続き

ルワンダの用地取得法による住民移転・用地所得手続きでは、最初に実施主体が申請書を準備し、国家土地委員会 (National Land Commission) へ提出する。申請書の中には次の内容が含まれていなければならない。

- ・ プロジェクト提案書の説明
- ・ プロジェクトの公共事業性
- ・ 土地マスタープラン
- ・ 環境が悪化しないことを証明する文書
- ・ 補償額の有効性を示す証明書
- ・ プロジェクト適地であることの説明書
- ・ 影響を受ける人々に関する議事録

申請書の受理後30日以内にDistrict政府は対象となる土地の住民との協議会を開催する。協議後15日以内にDistrict土地委員会はプロジェクトの実施に合意するか否か決定し、その結果を住民やSector事務所、Cell事務所に公表する。法律にはCut of Dateについて具体的な期日はないが、この公表日がそれに相当すると考えられる。実施主体またはその代理機関により土地調査及び目録作成が行われ、影響を受ける住民が確定されると共に補償内容が見積られる。その後、影響を受ける住民に補償内容が通知され、住民側が合意すれば契約が結ばれる。住民側が補償内容を不服とした場合は上級の土地委員会へ訴えることができる。

住民移転・用地取得に係る公的機関の一般的な役割は次のとおり。

中央政府 (本件ではインフラ省) : プロジェクト全体の管理、申請書の提出、補償費の確保

実施主体 (本件ではRDTA) : 申請書の作成、補償費の見積り、土地調査、影響を受ける住民目録の作成

District政府 : 補償額単価の設定、用地取得及び補償計画の指導・管理、補償金の支払

い、モニタリング

Sector及びCell事務所：現場レベルでの調査補助及び移転・補償の実施

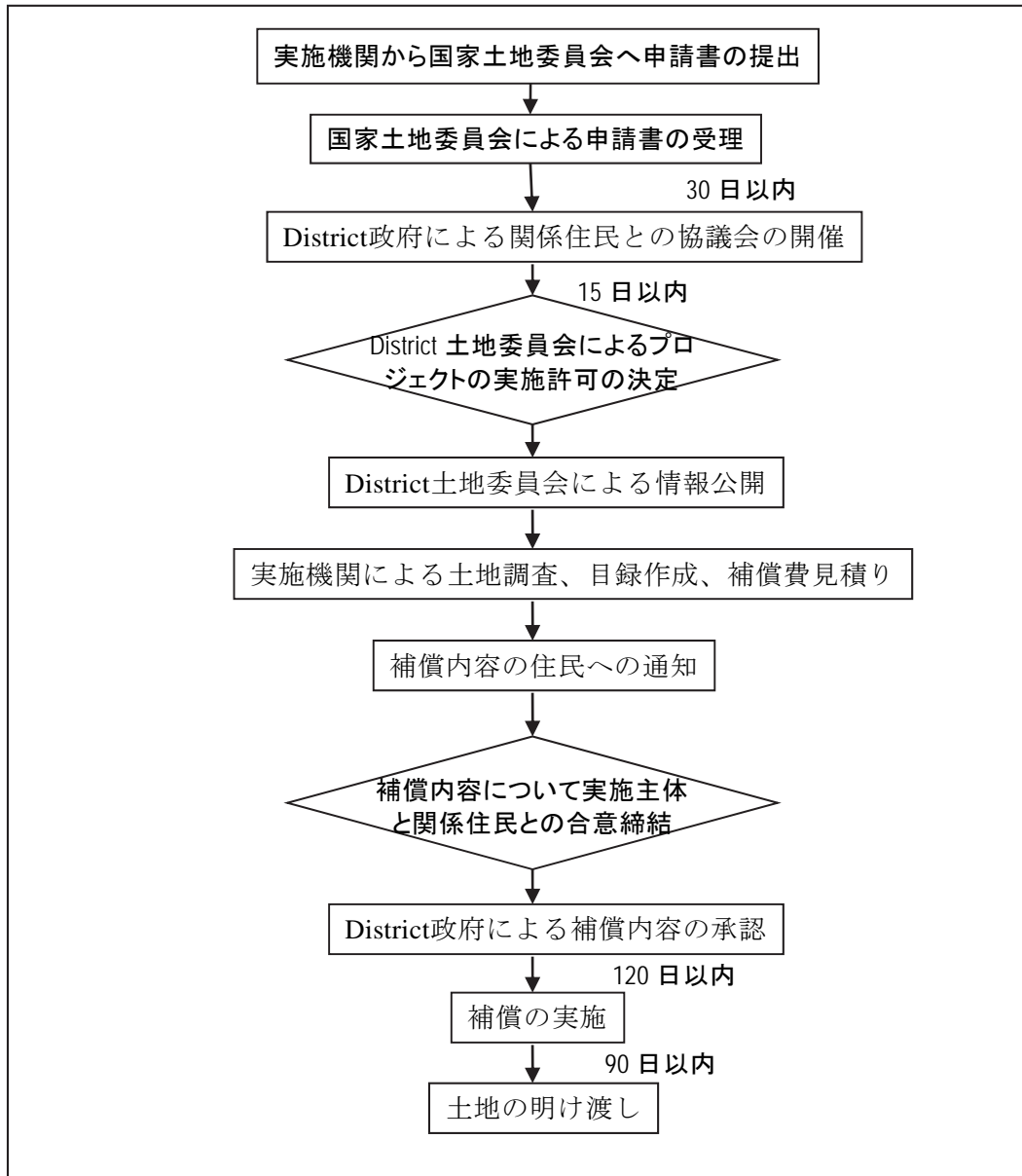


図 3 - 3 - 3 住民移転・用地取得の手続きの流れ

(3) 補償方法

ルワンダの用地取得法では、1. 土地、2. その土地にある財産（農作物や建築物）、3. その土地で行われていた事業が補償の対象になる。補償方法は金銭的補償の他に代替地や代替建築物の提供がある。補償内容は現状の価値に相当する補償が原則で、例えば代替地による補償の場合では代替地の価値が現状の土地の価値よりも低い場合、その差額が金銭によって支払われる。また、単に土地や建物、農作物に対する補償だけではなく、現状復帰するまでの活動費用も補償される。

各補償額は市場価格に基づいて査定される。適正な市場価格が形成されていない地域で



は、その地域で過去に行われた取引価格や別のプロジェクトの補償費などを基に実施主体が単価を決め、そのDistrictの土地委員会の承認を受けて補償価格が決定する。補償対象者が多数に及ぶ場合は補償額の算定に項目ごとに単価を定めた標準表が利用される。土地に対する補償額単価はDistrictの下の行政単位であるSectorのその下のCellレベル別に定められている。補償費及び資産調査など補償手続きにかかる費用は各プロジェクトの予算から支払われる。

#### (4) 道路用確保地内の補償

ルワンダでは1980年代に道路法により幹線国道の中央から左右15m（幅30m）の土地は道路用確保地（Road Reserve）として政府の所有地となった。法律施行前に道路用確保地内に住んでいた住民は施行後も継続して居住地や農業地として利用可能であるが、拡幅工事などで移転が必要になった場合は土地以外の地上の資産（家屋や農産物など）について所定の手続きに基づく補償を得たうえで、無条件で立ち退かなければならない。道路沿いの住民が使用している土地が道路用確保地の境界を挟んでいた場合、確保地内は建築物や農産物などの地上の資産、確保地外は土地と地上の資産が補償の対象となる。道路用確保地の個人による新たな占拠や使用は禁止されており、District政府が不正使用を常に監視している。

### 3-3-5 国家環境政策

ルワンダの国家環境政策としては「The National Environment Policy 2003 : NEP」が、環境計画としては「Five-year Strategic Plan for the Environment and Natural Resources Sector (2009-2013)」及び「ENVIRONMENT SUB-SECTOR STRATEGIC PLAN 2010-2015」が作成されている。NEPの基本原則は以下のとおり。

- ・すべての人は安全で安定した環境の中で生活する権利を有するが、一方で環境を健全に保たなければならない。
- ・国家の経済活動は天然資源の合理的な利用を基本にし、環境容量へ配慮しなければならない。
- ・すべての国民は環境保護に積極的かつ効果的に参加する。
- ・女性や若者を含めたすべての人々に対する環境教育や環境への感受性を高めるプログラムが重要視されなければならない。
- ・環境影響は開発プロジェクトの調査期間中に分析されなければならない。

また、運輸セクターにおける戦略的アクションとして以下が示されている。

- ・運輸活動に伴い発生する環境汚染を軽減させるための規則の確立
- ・排気ガスや輸送施設からの重金属による大気及び土壌汚染の防止
- ・道路沿いの土地の保護
- ・運輸活動に伴い発生する騒音公害や危険からの住民の保護

国家環境政策や国家環境計画は天然資源省のホームページ（<http://www.minirena.gov.rw/>）から英文がダウンロードできる。

### 3-3-6 その他関連法規及び政策

その他の主な環境関連法及び環境政策は次のとおり。

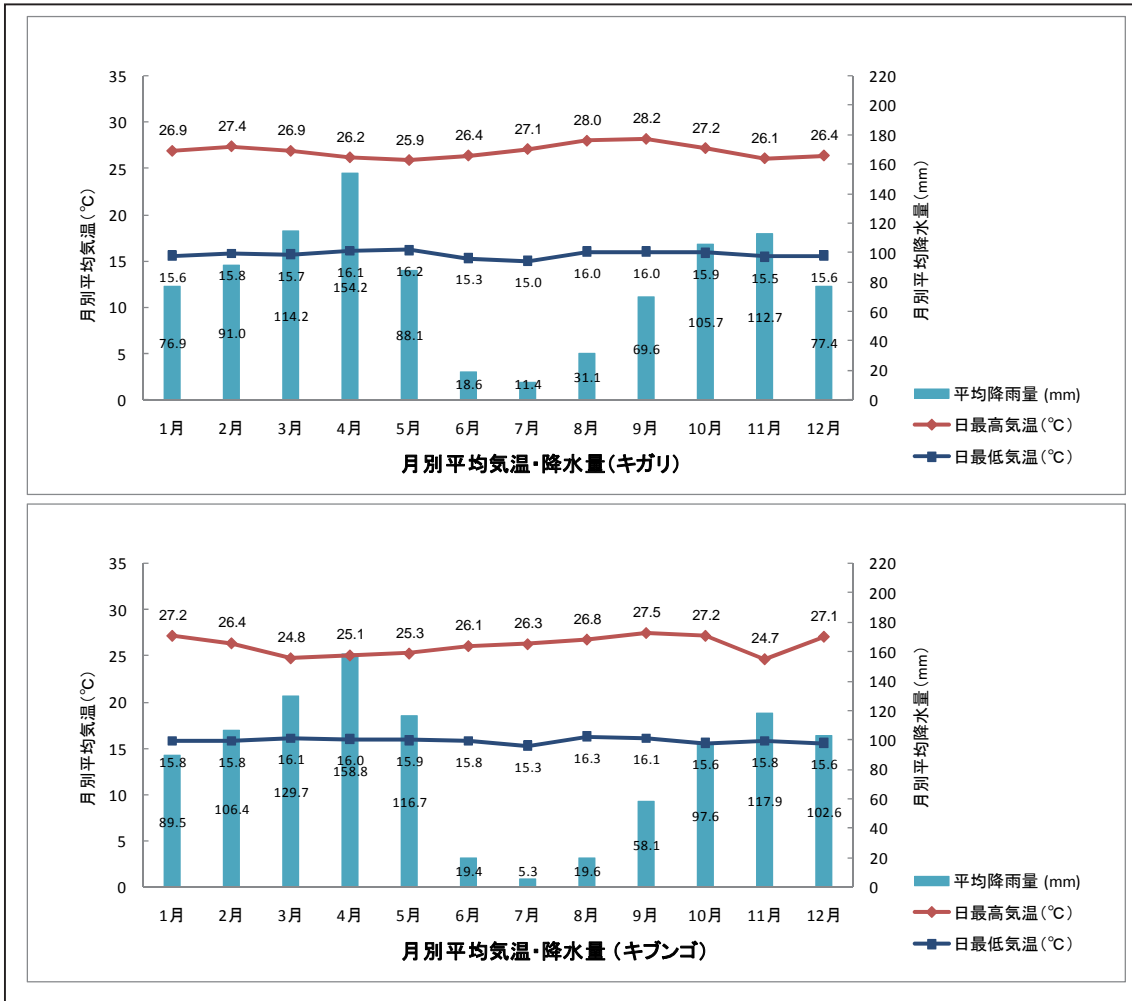
- MINISTERIAL ORDER No. 005/2008 OF 15/08/2008 ESTABLISHING MODALITIES OF INSPECTING COMPANIES OR ACTIVITIES THAT POLLUTE THE ENVIRONMENT
- MINISTERIAL ORDER No. 007/2008 OF 15/08/2008 ESTABLISHING THE LIST OF PROTECTED ANIMAL AND PLANT SPECIES
- LAW No. 62/2008 OF 10/09/2008 PUTTING IN PLACE THE USE, CONSERVATION, PROTECTION AND MANAGEMENT OF WATER RESOURCES REGULATIONS
- MINISTERIAL ORDER No. 24/9/01 RELATING TO THE UTILIZATION AND MANAGEMENT OF WETLANDS IN RWANDA
- LAW No. 47/1988 (THE FORESTRY LAW)
- SECTORIAL POLICY ON WATER AND SANITATION October 2004
- NATIONAL FORESTRY POLICY March 2010

## 3-4 ルワンダの自然環境

### 3-4-1 気候

ルワンダには、6月～9月及び1月～2月の年2回の乾期と3月～5月及び10月～12月の年2回の雨期があり、雨期の6カ月間に年間雨量の約70%が集中する。年間降水量は西南部が多く年間約2,000mm、北東部では少なく600mm程度である。気温は年間を通して大きな変化はない。図3-4-1に首都キガリと調査対象地域であるキブンゴの月別降水量と月別平均気温を示す。1961～1990年までの30年間の平均年間降水量はキガリで951mm、キブンゴで1,022mmある。

ルワンダの気象観測は一時期、中断されたいが、近年はMeteo Rwandaが全国に30地点の観測所を設け、気象観測を行っている。個々の観測所の詳細なデータはMeteo Rwandaから公式な業務に使用する目的の場合は無料で入手することができる。



出所：World Weather Information Service

図 3-4-1 キガリとキブンゴの月別平均気温及び降水量

### 3-4-2 植生

ルワンダの本来の自然植生は、北西部及び南西部の山岳地帯は山地型森林、中央部の高原地帯は草原性サバンナ、東部及び南部の低地は低地性サバンナ及びパピルス (*Cyperus papyrus*) が優占する低湿地帯であるが、全国的に農業開発が進み、自然植生が残されているのは国立公園や森林保護区などの限られた地帯だけである。また、森林面積は人工林やサバンナ林も含めて全陸地面積の10%程度である。2007年時点の森林面積を表3-4-1に示す。面積的には天然林が人工林を上回っている。

表 3-4-1 2007年時の森林面積

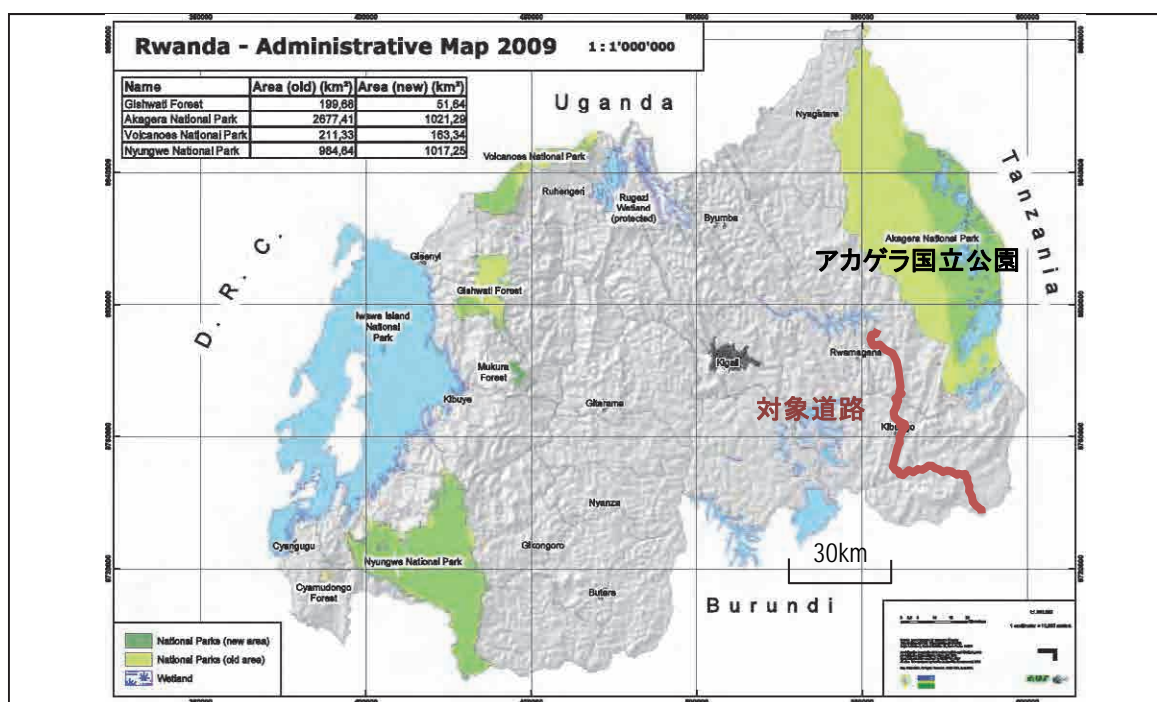
森林のタイプ	面積 (ha)	森林面積に対する割合 (%)	陸地国土面積に対する割合 (%)
湿潤天然林	79,797.86	33.15	3.35
荒廃天然林	38,003.51	15.79	1.59
竹林	4,381.47	1.82	0.18

サバンナ林	3,726.81	1.55	0.16
ユーカリの植林地	63,560.75	26.40	2.67
ユーカリの若木林または雑木林	39,204.82	16.28	1.64
海岸松（Pinus pinaster）の植林地	12,071.31	5.01	0.51
合計	240,746.53	100.00	10.10

出所：RWANDA STATE OF ENVIRONMENT AND OUTLOOK 2009

### 3-4-3 保護区

ルワンダには、3つの国立公園（Akagera、Nyungwe、Volcanoes National Park）、3つの森林保護区（Gishwati、Iwawa Island、Mukura Forest Reserve）、2つの文化的保護林（Buhanga、Busaga forest of cultural importance）、1つのラムサール条約登録湿地（Rugezi-Bulera-Ruhondo wetland complex）の保護区が存在している。本対象道路の周辺にはこうした保護区は存在しない。最も近い保護区は対象道路の北東に位置しているアカゲラ国立公園（Akagera National Park、108,500ha）で、ルワンダ東部の観光資源の1つになっており、サバンナ及び湿地帯に生息する野生動物を見ることができる。



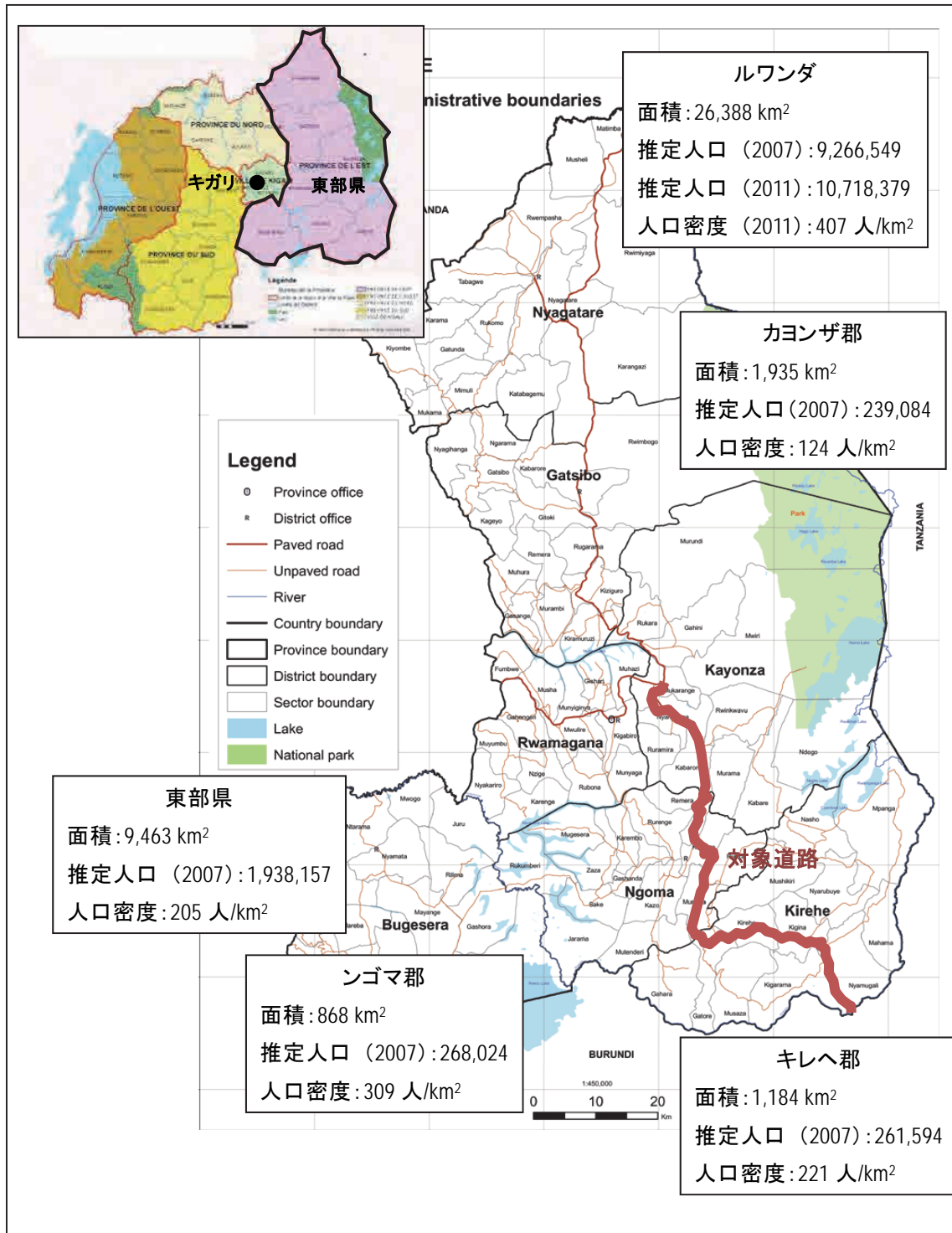
出所：RWANDA STATE OF ENVIRONMENT AND OUTLOOK 2009

図3-4-2 ルワンダ国内の保護区

### 3-5 プロジェクトサイトの状況

#### 3-5-1 行政区及び人口

対象道路は東部県（Eastern Province）のカヨンザ郡（Kayonza District）、ンゴマ郡（Ngoma District）、キレヘ郡（Kirehe District）を通過している。各郡の位置関係、人口、面積を図3-5-1に示す。



出所: Rwanda Parliament Website (地図、国土面積、2011年の推定人口)、Eastern Province Website (地図)、Rwanda Social Studies Atlas (県・郡の面積、2007年の推定人口)

図3-5-1 対象道路が通過する行政区

### 3-5-2 経済状況

対象道路沿線では鉱工業は発達しておらず、産業の中心は農業及びサービス業である。1世帯人当たりの耕作面積は1ha未満が全世帯の約80%を占めている。主要作物は、バナナ、キャッサバ、豆、イモ類等の自家消費作物が多く、コーヒー、パームオイル、ひまわり等の換金作物の栽培量は増加しているものの、まだ政府が定めた目標値まで達していない。表3-5-1に2008年時の沿線3郡の耕作面積及び生産量を示す。

表 3-5-1 2008年時の郡別耕作面積及び生産量

#### 1. 耕作面積 (ha)

Crop	Kayonza		Ngoma		Kirehe		Rwanda Total	
	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%
Sorghum	5,029	17.3%	5,619	18.7%	4,635	15.1%	130,473	15.5%
Maize	1,053	3.6%	1,300	4.3%	465	1.5%	43,001	5.0%
Wheat	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	30,798	3.7%
Rice	123	0.4%	0	0.0%	352	1.1%	7,228	0.8%
Beans	4,960	17.1%	4,449	14.8%	6,522	21.3%	141,545	16.7%
Peas	0	0.0%	775	2.6%	0	0.0%	17,569	2.1%
Groundnuts	596	2.1%	1,200	4.0%	525	1.7%	10,079	1.2%
Soya	0	0.0%	0	0.0%	613	2.0%	22,251	2.6%
Banana	8,771	30.2%	8,608	28.6%	9,787	29.5%	169,574	18.2%
Irish Potato	596	2.1%	607	2.0%	596	1.9%	57,646	6.8%
Sweet Potato	3,724	12.8%	3,341	11.1%	4,175	13.6%	94,867	11.3%
Yam & Taro	596	2.1%	0	0.0%	298	1.0%	13,378	1.6%
Cassava	2,086	7.2%	3,000	10.0%	1,931	6.3%	82,101	9.8%
Vegetables	894	3.1%	607	2.0%	895	2.9%	20,871	2.5%
Fruits	596	2.1%	607	2.0%	596	1.9%	19,526	2.3%
Total cultivated area	29,024	100.0%	30,113	100.0%	30,660	100.0%	857,868	100.0%

#### 2. 生産量 (t /年)

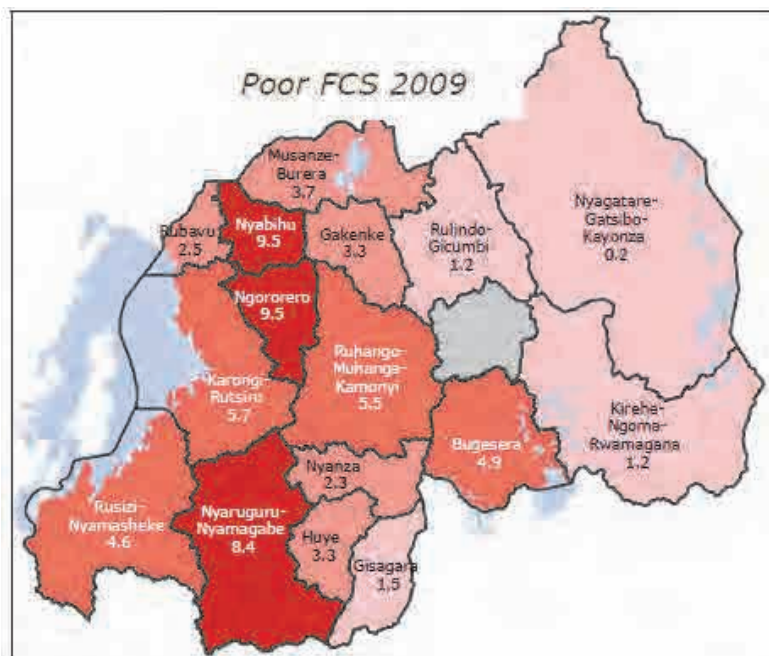
Crop	Kayonza		Ngoma		Kirehe		Rwanda Total
	Area	%	Area	%	Area	%	
Sorghum	5,029	3.9%	5,619	4.3%	4,519	3.5%	129,717
Maize	527	1.6%	585	1.7%	233	0.7%	33,560
Wheat	0		0		0		29,622
Rice	739	2.2%	0		1,938	5.8%	33,459
Beans	3,596	3.1%	3,782	3.2%	4,891	4.2%	117,681
Peas	0	0.0%	213	2.2%	0		9,627
Groundnuts	268	5.3%	510	10.1%	210	4.2%	5,041
Soya	0		0		460	2.5%	18,115
Banana	87,709	6.8%	94,683	7.4%	122,339	9.5%	1,287,384
Irish Potato	2,086	0.4%	2,126	0.4%	2,087	0.4%	583,294



Sweet Potato	20,484	3.9%	17,539	3.3%	22,961	4.3%	528,413
Yam & Taro	2,980	4.5%	0	0.0%	1,342	2.0%	66,757
Cassava	31,285	3.2%	45,000	4.6%	28,963	3.0%	970,135
Vegetables	8,939	3.7%	6,074	2.5%	9,840	4.1%	239,891
Fruits	5,363	2.4%	5,467	2.5%	5,368	2.4%	221,100

出所：COMMON MARKET FOR EASTERN AND SOUTHERN AFRICA, Food and Agricultural Marketing Information System

2009年に国連世界食糧計画（WFP）とNational Institute of Statistics of Rwandaが共同で実施した「Comprehensive Food Security and Vulnerability Analysis and Nutrition Survey 2009」によると、沿線の3郡の食糧消費指数（Food Consumption Scores：FCS）の貧困（Poor）率は他の郡に比べて低く、食糧自給の面では貧困地区ではない。



出所：Comprehensive Food Security and Vulnerability Analysis and Nutrition Survey 2009

図3-5-2 郡別の食糧消費指数の貧困率

### 3-5-3 地形・地質

対象地域は、標高1,300～1,600mの範囲にあり、地形は中小（緩急）の丘陵地と谷地（低地湿地部）が続く波状段丘を形成し、流域規模の小さい小河川が多く存在している。地質は先カンブリア紀花崗岩を基盤とし、石英を水平状に挟む新生代堆積層等から成る。谷を埋める沖積層は一般に粘土、砂、砂礫層より構成されている。また、南北走向の断層及びそれに付随する多数の小断層が確認されている。土壌は一般に腐植土が少なく、透水性の極めて高い砂質土壌が多く分布している。

対象道路は、カヨンザからキブンゴの先まで丘陵地の最も高い部分を通過し、その後、一気に300m谷部へ下ってKibaya川（流域面積約61km<sup>2</sup>）とkagogo川（流域面積約303km<sup>2</sup>）を横切り、



再び300m丘陵地へ上がり、最後は再びルスモ橋まで下っている。

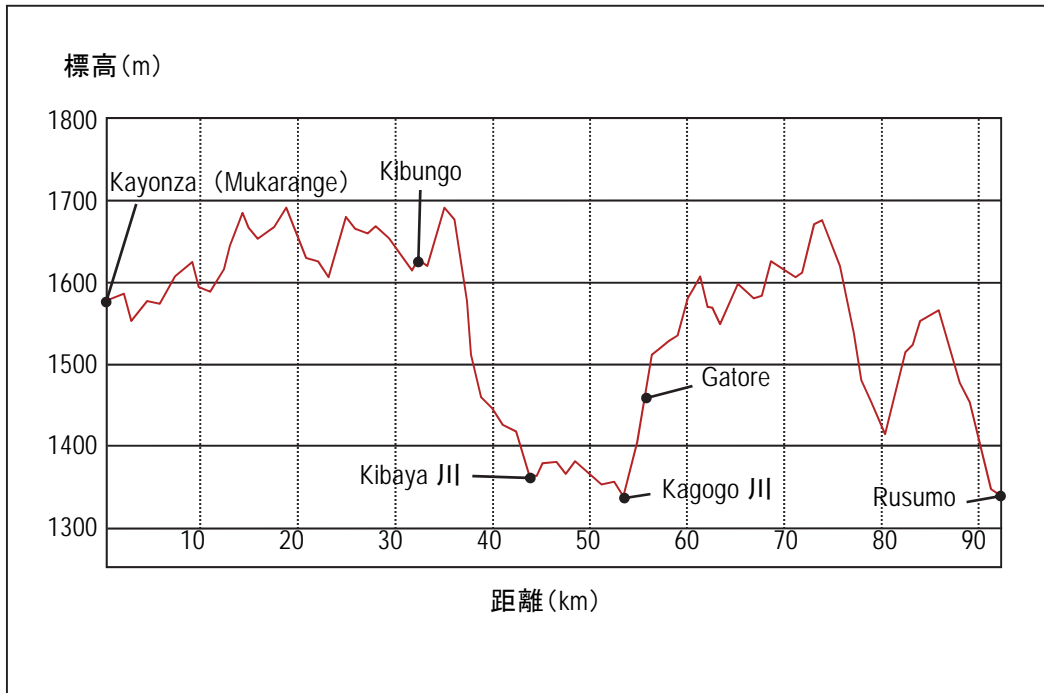


図 3 - 5 - 3 対象道路の断面図

#### 3 - 5 - 4 降雨パターン

図3-5-4にキブンゴから約20km西に位置するZAZA観測所における2010年の4～5月の日降水量を示す。例年では4月が年間を通じて最も降水量が多く150mm程度である。2010年はそれよりも多く、4月の雨量は234mmであった。1日の最大雨量は50mm程度であり、連続雨量も100mmを超えず、この期間では洪水を引き起こすような降雨パターンは観測されていない。Kibaya川とkagogo川沿いで水田を営む地元住民へのインタビューでは、「道路を越流するような洪水は経験したことがない」とのことである。

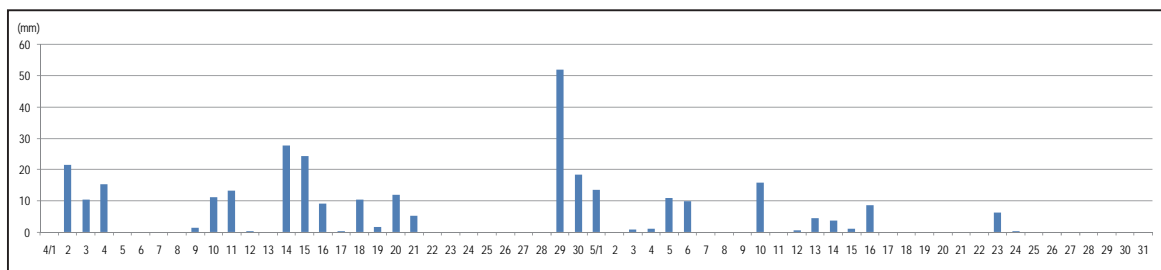


図 3 - 5 - 4 ニゴマ県 ZAZA 観測所の日降水量 (2010 年 4～5 月)

#### 3 - 5 - 5 道路周辺の土地利用

本件対象道路のような幹線国道では中央から左右15m+15mは道路予定地 (Road Reserve) として政府が所有している。道路予定地の指定は1980年代に始まったため家屋の移転が進んでおり、現在、対象道路に面した住宅や建物は全線を通して存在せず、道路予定地内にある建物も

数軒程度しかない。ただし、道路予定地になる前に農地として利用されていた一部分では現在でも周辺住民が農業活動を行っている。丘陵地帯では主にバナナや豆類、トウモロコシが栽培され、谷部の河川沿いは灌漑設備が整った水田である。

市街地から離れた山岳地帯はユーカリの植林地である。また、市街地や住宅地では道路に面して良く成長したユーカリや海岸松、アンサナ（*Pterocarpus indicus*）などの街路樹が点在している。

一部の市街地では道路に沿って送電線が設置されている。また、対象道路全線に沿ってRDB及びMTN（通信会社）が管理する光ケーブルが埋設されている。

### 3-6 代替案の検討

1. 現状維持（Without Project）、2. 既存道路（車道6m+路肩2m）の舗装部分の改修工事（拡幅なし）及び路肩の簡易舗装、3. 既存道路の拡幅（車道7m+路肩3m）・舗装部分の改修工事及び路肩の簡易舗装の3案について代替案の比較検討を行った。3つの代替案の比較検討結果を表3-6-1に示す。ステークホルダーからの意見では歩行者の安全対策への効果が高い拡幅・改修案への要望が多かった。

表 3-6-1 代替案の検討結果

評価項目	1. 現状維持	2. 舗装部分の改修工事 (拡幅なし)	3. 拡幅及び舗装部分の 改修工事
車両の走行性	<b>C</b> 道路の耐用年数が過ぎて いるので、2~3年中に路面 が急激に劣化し、車両の走 行性は著しく低下する。	<b>A</b> 車両の走行性は現状よ りも改善される。	<b>A</b> 車両の走行性は現状よ りも改善される。
歩行者を含む 通行の安全性	<b>B</b> 今後、大型車両の通行量 が増えるに従って、歩行者 を含む交通事故の危険性が 高まる。	<b>B</b> 今後、大型車両の通行 量が増えるに従って、 歩行者を含む交通事故 の危険性が高まる。	<b>A</b> 歩行者を含む交通事 故の危険性が軽減される。
ルワンダ及び EACの道路設 計基準との整 合性	<b>C</b> 設計基準を満たしてい ない。	<b>C</b> 設計基準を満たしてい ない。	<b>A</b> 設計基準を満たすこ とができる。
用地取得及び 既存施設の移 転	<b>A</b> 影響なし。	<b>A</b> 影響なし。	<b>B</b> 一部の区間で小規模な 用地確保が必要になる。 また、電線などの既存イ ンフラ施設の移転が必 要になる可能性がある。

街路樹の伐採	A 影響なし。	A 影響なし。	B 一部の区間で街路樹の伐採が必要になる。
工事期間の環境影響	A 影響なし。	B 土埃や廃棄物、AIDS、交通規制などの負の影響が発生する。	B 土埃や廃棄物、AIDS、交通規制などの負の影響が発生する。
建設費	A 安い（日常的な補修費）。	B やや高い。	C 高い。

A：問題なし、高いプラスの効果      B：やや問題あり、中程度のプラスの効果

C：問題あり、効果なし

### 3-7 スコーピング

既存道路（車道6m+路肩2m）の現況線形を維持した改修・拡幅工事（車道7m+路肩3m）を想定して、現地調査及び既存資料を基に環境スコーピングを行った。その結果を表3-7-1に示す。住民移転や天然林の伐採などの深刻な環境影響は想定されないものの、複数の影響項目で「B」評価となり、環境カテゴリは「B」が適当であると判断する。

また、2006年にチュニジアのコンサルタントが作成したEIA報告書とほぼ同じ傾向の評価結果となった。唯一、評価が分かれたのは、チュニジアのコンサルタントが高いプラスの効果があると評価している「供用時の農村人口の流出防止」の項目で、本スコーピングでは、既存道路の改修工事なので人口動態には影響しないと評価した。

表3-7-1 スコーピング結果

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染 対策	1	大気汚染	B-	D	<b>工事中</b> ：工事用車両・機械、プラント等の稼働により土埃や排気ガスが発生する。 供用時：車両走行に伴い排気ガスが発生するが、都市部ほど交通量は多くないので、周辺住民の健康を損なうほどのレベルには達しない。
	2	水質汚濁	C-	D	<b>工事中</b> ：地盤工事、盛土、切土の表土露出部から濁水が発生する。飲料水の表流水水源地が工事現場近くにある場合は影響が懸念される。 供用時：配慮すべき水質汚濁は発生しない。
	3	廃棄物	B-	D	<b>工事中</b> ：剥離したアスファルトなどの建設廃棄物や工事関係者の宿舎等から一般廃棄物が発生する。建設労働者のし尿等により一時的に衛生状態の悪化する可能性がある。

				供用時：配慮すべき廃棄物の発生はない。	
	4	土壌汚染	C-	D	<p>工事中：工事用アスファルト乳剤や燃料やオイル漏れによる土壌汚染の可能性がある。</p> <p>供用時：配慮すべき土壌汚染は発生しない。</p>
	5	騒音・振動	B-	D	<p>工事中：工事用車両・機械の稼動により騒音・振動レベルが増加する。</p> <p>供用時：車両走行に伴い騒音・振動が発生するが、都市部ほど交通量は多くないので、周辺の住民生活に影響を与えるほどのレベルには達しない。</p>
	6	地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こす行為はない。
	7	悪臭	C-	D	<p>工事中：整備の不十分な工事車両・機械からの排気ガスは、悪臭を伴う場合がある。</p> <p>供用時：配慮すべき悪臭は発生しない。</p>
	8	底質	D	D	配慮すべき底質の変化を引き起こす行為はない。
自然環境	9	保護区	D	D	プロジェクトサイト及びその影響範囲に保護区はない。
	10	生態系	B-	D	<p>工事中：道路用地の拡幅に伴い並木の伐採が必要になると想定される。</p> <p>供用時：対象道路沿いに自然植生は全くないので、配慮すべき生態系への影響はないと想定される。</p>
	11	水象	D	D	河川や池沼、灌漑水路に影響を与える行為はないと想定される。
	12	地形、地質	B-	D	<p>工事中：大規模な地形改変は想定されないが、採石場や土取場及び山岳区間では工事に伴い軽微な地形の改変が必要である。</p> <p>供用時：地形・地質に影響は与えない。</p>
社会環境	13	住民移転・用地取得	B-	D	<p>工事前：住民や住居の移転はないが、道路拡幅ため道路用地の確保が必要になると想定される。ただし、道路中央から左右15mは既に道路予定地として政府の所有地である。</p> <p>供用時：住民移転・用地取得の必要はない。</p>
	14	貧困層	D	D	貧困層のみに影響を与える行為はない。
	15	少数民族・先住民族	D	D	プロジェクトサイト及びその周辺に、少数民族・先住民族は存在しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	B+	<p>工事中：単純建設労働者としての雇用が創出される。</p> <p>供用時：輸送効率の改善により地域経済が活性化する。</p>
	17	土地利用や地域資源利用	B-	B+	工事中：工事用水確保のため、地域の水資源利用が必要となる。

				供用時：輸送効率の改善により地域資源の有効活用が期待される。
18	水利用	B-	D	工事中：工事用水確保のため、地域の水資源利用が必要となる。 供用時：水利権や灌漑施設に影響を及ぼす行為はない。
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	工事中：道路用地の拡幅に伴い電線などの既存ユーティリティの移設や埋設されている光ケーブルの保護が必要になると想定される。また、工事区間の交通規制が必要になる。 供用時：社会サービスへのアクセスが改善される。
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	既存道路の改修なので、社会関係資本や社会組織に対して配慮が必要な影響は発生しないと想定される。
21	被害と便益の偏在	D	D	既存道路の改修なので、配慮すべき便益の不公平は発生しないと想定される。
22	地域内の利害対立	D	D	既存道路の改修なので、配慮すべき利害対立は発生しないと想定される。
23	文化遺産	D	D	プロジェクトサイトに遺跡・文化財は存在しない
24	景観	D	D	既存道路の改修なので、配慮すべき景観への影響は発生しない。
25	ジェンダー	D	D	ジェンダーのみに影響を与える行為はない。
26	子どもの権利	D	D	子どもの権利に影響を与える行為はない。
27	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	工事中：工事作業者と地元女性の接触でHIV/AIDS感染が拡大する危険性がある。 供用時：配慮すべき感染症の拡大は発生しないと想定される。
28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	工事中：工事用車両や機械、プラント等の稼動により土埃や排気ガスが発生し、周辺住民や建設労働者等の健康への影響が懸念される。また、工事中に工事関係者や周辺住民を巻き込む事故が発生する可能性がある。 供用時：車両走行に伴い排気ガスが発生するが、都市部ほど交通量は多くないので、周辺住民の労働環境に影響を与えるレベルには達しない。
29	事故	C-	B±	工事中：建設工事での交通規制や工事車両による交通事故増加の可能性がある。 供用時：車両走行速度の増加に伴い交通事故増加の

					可能性がある。一方で、道路幅が広がることにより歩行者の安全性が高まる。
その他	30	越境の影響及び気候変動	D	D	工事車両・機械、プラントの稼働及び供用後の走行車両増加に伴うCO <sub>2</sub> 排出量の増加は無視できる程度の量である。

A－重大な正または負の影響見込まれる。B－多少の正または負の影響が見込まれる。C－影響の度合いは不明（検討の必要あり。調査の進捗にあわせて影響が明らかになる場合もある）。D－影響なし。

### 3－8 環境社会配慮調査のTOR

スコーピングで絞り込んだ負の影響項目について、調査方法・内容を表3-8-1に示す。

表 3－8－1 影響項目の調査方法・内容

環境項目	調査項目	調査手法
JICA 調査の位置付け	1. ドナーが実施するプロジェクトにおけるルワンダ側のEIA認可証の発行手続き	1. 計画の概要が決まった段階で関係機関に確認
代替案の検討	1. 線形及び断面設計の検討 2. 工法の検討	1. 事業効果を満たしたうえで用地確保面積を最小化するデザインの検討 2. 剥離したアスファルトの処理方法を含む環境影響を軽減するための工法検討
大気	1. 事業対象地近隣の住居、学校、病院等の確認 2. 工事中的影響	1. 現地踏査及びヒアリング 2. 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認
水質	1. 河川水の利用の状況 2. 工事中的影響	1. 現地踏査及びヒアリング 2. 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認
廃棄物	1. 剥離したアスファルトを含む建設廃棄物の処理方法	1. 廃棄物処理の現状調査、関連機関へのヒアリング及び類似事例調査
土壌汚染	1. 工事中的オイル漏れ防止策	1. 工事の内容、工法、期間、建設機械・機材等の種類、稼働・保管位置等の確認
騒音・振動	1. 工事現場から居住区や病院、学校までの距離 2. 工事中的影響	1. 現地踏査及び地形測量 2. 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、



		建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認
悪臭	1. 事業対象地近隣の住居、学校、病院等の確認 2. 工事中の影響	1. 現地踏査及びヒアリング 2. 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認
生態系	1. 道路沿いの並木の分布状況 2. 伐採手続き	1. 現地踏査及び地形測量 2. 関連機関へのヒアリング
地形、地質	1. 工事に伴う影響	1. 採石場や土取場を含む現地踏査及び地形測量
用地取得・住民移転	1. 用地取得の規模及び補償対象の確認	1. 関連法制度、事例調査及び地形測量
水資源利用	1. 事業対象地近隣の水資源利用状況の確認	1. 住民の水利用に影響を与えない工事用水の確保方法の検討
既存の社会インフラや社会サービス	1. 工事現場周辺の送電線や上下水道管、光ケーブル等の設置状況	1. 既存資料調査、関連機関へのヒアリング、現地踏査及び地形測量
HIV/AIDS等の感染症	1. 類似プロジェクトにおけるHIV/AIDS感染の拡大状況及び防止対策 2. 関連の活動を行っている機関	1. 既存資料調査、関連機関へのヒアリング 2. 関連機関からの情報収集
労働環境（労働安全を含む）	1. 労働安全対策	1. 類似案件における工事請負業者との契約内容や労働災害状況の調査
事故	1. 類似案件における交通事故発生件数の増減	1. 既存資料調査、関連機関へのヒアリング
ステークホルダー協議（SHM）	1. 計画策定段階	1. 協議内容：調査目的、道路整備計画案に係る協議、スケジュール、スコーピング結果の説明 協議場所：3地点（各郡）

### 3-9 環境影響及び緩和策

#### (1) 計画段階

- ・用地確保に伴う農地の消失

予想される影響：

対象道路の中央から左右15m+15mは道路予定地（Road Reserve）として政府の所有地であるが、周辺住民が農地として利用している区画もある。道路用地確保に伴いこうした農地が消失する。現在の計画では拡幅する幅は最大でも2mであり、各被影響住民が消失する農地の面積は僅かであると想定されるが、事業対象地域周辺の農民は小

規模農家が多く、ほとんどの農民の1人当たりの農地所有面積は1ha未満なので、生計に少なからず影響を与える可能性がある。損失する農産物に対しては金銭的な補償が行われる。

緩和策：

道路の線形や断面設計、特に路肩部分については標準断面にとらわれず柔軟に対応し、用地確保面積が最小限となる道路設計を行う。道路設計の概要が決まった段階で、影響を受ける農地の所有者、面積、栽培作物など全数調査を実施し、その調査結果を基に適切な補償額を算定する。この際、既存農地の整備状況には個人差があるため、一律基準の査定方法ではなく、農民個々に対して適切な査定額を算出することが重要である。

## (2) 建設段階

- ・ 大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、悪臭

予想される影響：

建設工事に伴い車両排気ガスや土埃、濁水、騒音、振動が発生する。整備の不十分な工事車両や機械からの排気ガスは、悪臭を伴う場合がある。これらの汚染項目のある程度の発生は工事の性格上、避けることができない。また、建設機械の不備や突発的なアクシデントによりオイルや燃料、アスファルト乳剤が漏れて土壌汚染を引き起こす可能性がある。

緩和策：

施工業者は使用する建設機械の適切なメンテナンスを行い、不完全燃焼や偶発的なオイルや燃料漏れを防ぐ。また、工事の影響を最小限にするために事前に施工計画について周辺住民に説明し、協力を得る。施工監理者は工事期間中の排気ガスや土埃の歩行者等への影響や濁水による水利用や稲作への影響、騒音及び振動の周辺住民への影響をモニタリングし、何らかの問題や住民からの苦情が発生した場合は、散水回数などの緩和策の実施や工事方法の再検討を行う。

- ・ 廃棄物の発生及び衛生状態の悪化

予想される影響：

建設期間中に剥離されたアスファルトを含む建設廃棄物や工事関係者の宿舎等から一般廃棄物が発生する。現在、RTDAが実施中の補修工事で剥離されたアスファルトは、周辺住民が自分の庭先で使用する目的で自由に持ち帰っているので問題になっていないが、本件では住民が欲しがらる以上の大量な剥離アスファルトが発生すると想定される。また、建設労働者の増加に伴い、し尿等により一時的に衛生状態の悪化が予想される。

緩和策：

設計段階で剥離されたアスファルトを路盤材として再利用できるか検討する。廃棄物に係る地域の状況を確認したうえで、建設廃棄物及び一般廃棄物の適切な処理計画を事前に作成し、それを実践する。また、必要であれば独自のトイレ施設を設置し、し尿を適切に処理する。

- ・道路用地確保に伴う並木の伐採

- 予想される影響：

- 道路用地の拡幅に伴い主に市街地及び住宅地で道路沿いの並木の伐採が必要になると想定される。これらの並木の多くは郡政府の指導により周辺住民が植林したものであり、主な樹種はユーカリや海岸松、アンサナである。ルワンダでは国策として樹木の伐採を厳しく制限しているが、本件のような道路の拡幅工事では容易に伐採許可を得ることができる。具体的には、事業実施者は工事前に、RNRAのDirector GeneralとNAFAのForestry and Terrestrial Ecosystem Management DepartmentのDirectorへ伐採日と伐採場所の届け出を行い、その地域を担当するForestry Officerが伐採される樹木を確認した後で伐採許可が発行される。補償のための新たな植林は必要ない。

- 緩和策：

- 道路の線形や断面設計、特に路肩部分については標準断面にとらわれず柔軟に対応し、伐採される並木の数が最小限となる道路設計を行う。施工監理者は不必要な伐採が行われないよう監視する。また、適切な時期に伐採許可申請を行う。

- ・地形、地質

- 予想される影響：

- 採石場や土取場及び山岳区間では工事に伴い軽微な地形の改変が必要になると想定される。ただし、特に配慮すべき特殊な地形及び地質構造は全線にわたって存在しない。

- 緩和策：

- 道路の線形や断面設計、特に路肩部分については標準断面にとらわれず柔軟に対応し、事業効果を満たしたうえで地形の改変が最小限となる道路設計を行う。公式に認可された土取場及び採石場より適切な量の材料を調達する。

- ・水資源の利用

- 予想される影響：

- 工事用水確保のため地域の水資源利用が必要となるが、対象道路の大部分は丘陵地帯の最も高い部分を通過しているため水資源に乏しい地域である。こうした地域の住民は生活用水として一定間隔で設置された井戸水を利用しており、過度に地下水などを利用した場合、住民の水利用に影響を与える可能性がある。

- 緩和策：

- 地域の水利用状況を確認したうえで、住民の水利用に影響を与えない工事用水の確保方法を検討する。

- ・既存のインフラへの影響

- 予想される影響：

- 道路用地の拡幅に伴い電線や上下水道管などの既存ユーティリティの移設や埋設されている光ケーブルの保護が必要になると想定される。また、工事区間の交通規制が必要になる。

緩和策：

道路沿いにユーティリティの設置状況を確認したうえで、線形や断面設計、特に路肩部分については標準断面にとらわれず柔軟に対応し、移設が最小限となる道路設計を行う。それでも移設が必要になる場合は、早い段階から関係機関と協議し、適切な移設方法を検討する。また、工事期間中の交通規制については、類似プロジェクトや関係者の経験を基に適切な交通規制方法を検討する。

・感染症（HIV/AIDS）等の増加

予想される影響：

ルワンダのHIV感染率（National Institute of Statistics of Rwanda発行のStatistical Year Book 2010では約3%）は他のアフリカ諸国に比べて低いものの、事業対象地域は地方の農村地帯であり、都市部などからの建設労働者の流入により性病などの感染症が広がる可能性がある。

緩和策：

類似プロジェクトにおけるHIV/AIDS感染の拡大状況及び防止対策を確認したうえで、必要に応じて施工業者との契約書の中に建設動労者や周辺住民に対する感染症に係る教育プログラムの実施を含める。

・労働環境、事故

予想される影響：

工事用車両や機械、プラント等の稼働により土埃や排気ガスが発生し、周辺住民や建設労働者等の健康への影響が懸念される。また、工事中に工事関係者や周辺住民を巻き込む事故が発生する可能性がある。

緩和策：

類似プロジェクトにおける労働災害の発生状況を確認したうえで、適切な労働安全対策を検討する。看板設置や工事境界分離ポール設置等により事故防止対策を行う。

(3) 供用段階

・交通事故の増加

予想される影響：

道路整備終了後、車両走行速度の増加に伴い交通事故が増加する可能性がある。

緩和策：

過去の交通事故の発生状況を確認したうえで、道路標識やハンプの設置など適切な交通安全対策を検討する。

3-10 モニタリング計画案

現時点で得られている計画の方向性及び現地調査結果を基に重要な環境項目に係る環境モニタリングフォーム案を作成した。

表 3-10-1 環境モニタリングフォーム（案）

環境項目	実施者 ・組織	項目	地点	方法	頻度	モニタリ ング結果
<b>【工事中】</b>						
大気	・施工監理コン サルタント ・施工業者	砂ほこり	工事現場近 隣	目視による 確認及び歩 行者への聞 き取り調査	目視：毎日 聞き取り調査： 毎月または必 要に応じて	
水質・土壌	・施工監理コン サルタント ・施工業者	工事に伴う 濁水・油類 の管理状況	工事現場近 隣	目視による 確認及び周 辺住民への 聞き取り調 査	目視：毎日 聞き取り調査： 毎週または必 要に応じて	
騒音・振動	・施工監理コン サルタント ・施工業者	工事に伴う 騒音・振動	工事現場近 隣	周辺住民や 歩行者への 聞き取り調 査	毎週または必要 に応じて	
廃棄物	・施工監理コン サルタント ・施工業者	廃棄物の処 分方法	建設現場及 び廃棄物処 分場	目視による 確認及び施 工業者との 打合せ	目視：毎日 打合せ：毎月ま たは必要に応 じて	
並木の伐採 状況	・施工監理コン サルタント ・施工業者	不必要な並 木の伐採の 有無	工事現場	目視による 確認及び施 工業者との 打合せ	目視：毎日 打合せ：毎月ま たは必要に応 じて	
水資源の利 用	・施工監理コン サルタント ・施工業者	住民の水利 用状況	工事現場近 隣及び水源 地	目視による 確認及び周 辺住民への 聞き取り調 査	毎週または必要 に応じて	
労働環境・ 事故	・施工監理コン サルタント ・施工業者	事故防止対 策の実施状 況	工事現場	目視による 確認及び周 辺住民及び 建設労働者 への聞き取 り調査	目視：毎日 聞き取り調査： 毎月または必 要に応じて	
<b>【供用時】</b>						
交通事故	・ RTDA	交通事故の 発生状況	対象道路沿 い	道路利用者 への聞き取 り調査及び 事故の発生 件数	完成後から5年 間、年1回	

## 第4章 結論・提言

### 4-1 要請内容の必要性、妥当性

#### (1) ルワンダの道路ネットワーク状況

カヨンザ～ルスモ間道路は、アフリカ主要経済回廊である中央回廊上に位置し、タンザニアのダルエスサラーム、ルワンダの首都キガリを經由してウガンダ、ブルンジ、コンゴ民主共和国へと繋ぎ、ケニア～ウガンダを結ぶ北部回廊とともに、内陸部への重要な流通機能を担う国際道路である。

また、ルワンダ内戦時（1990～1994年）には、多くの国民がタンザニアへの避難のために同道路を利用し、2007年のケニア危機では、北部回廊の機能が一部麻痺した際の代替ルートとして利用され、ルワンダにとっては緊急交通路としての役割も果たしている。従いカヨンザ～ルスモ間道路の改修を行うことは、ルワンダにとって政策的な意義は高い。

#### (2) 北部回廊との比較優位性・将来交通需要の増加

中央回廊は北部回廊と比較し、インド洋までの距離が短く、また国境通関箇所も少ないことから（中央回廊は、タンザニアのみ1カ国に対し、北部回廊はケニア、ウガンダの2カ国の通関が必要）、輸送コストの観点からも優位なルートとなっている。また総重量制限においても、タンザニア56t及びルワンダが53tに対して、ケニアは48tまで、ウガンダ56tとなっており、この点でも中央回廊が有利であるといえる。

加えて、中央回廊とルワンダを結ぶ現在詳細設計中の無償資金協力「ルスモ国際橋及び国境手続円滑化施設整備計画」では、ルスモ橋の架け替えにより、通行不可能であった大型車両（軸重制限の緩和）も通行可能となり、OSBPの設置により国境通過手続きが短縮されることから、今後、当該道路を利用する車両の大幅な増加が見込まれる。

#### (3) 上位計画との整合性

2000年に策定された長期国家開発計画「Vision 2020」では、国家の経済成長の柱として社会基盤整備を掲げており、確実性及び安全性のある輸送手段としての道路整備の延伸及び改修の重要性について言及している。2008年から2012年までの中期開発計画であるEDPRSでは、国内道路及び国際道路の整備とそれに係る改修及び道路維持管理の重要性について触れ、等級のついて道路のうち31%（現状11%）が2012年までに良好な状態に維持・改修することを目標としている。また、2008年に定められた運輸セクター政策（Transport Sector Policy : TSP）では、道路整備による輸送費の削減と維持管理を含む道路開発の重要性について言及している。

#### (4) 他ドナーによる支援との整合性

ルワンダへ援助するドナーとしては、世界銀行、EU、アフリカ経済開発アラブ銀行（Arab Bank for Economic Development in Africa : BADEA）、AfDBなどがあり、キガリを起点として放射状に延びていく国際幹線道路の支援を各ドナーは行っている。世界銀行はキガリから北部の同国第3の都市であるルヘンゲリへ向う道路。EUはルヘンゲリからギセニを經由してコンゴ民主共和国に向かう道路。さらに、ウガンダに向かう北部回廊及びキガリから同国第2

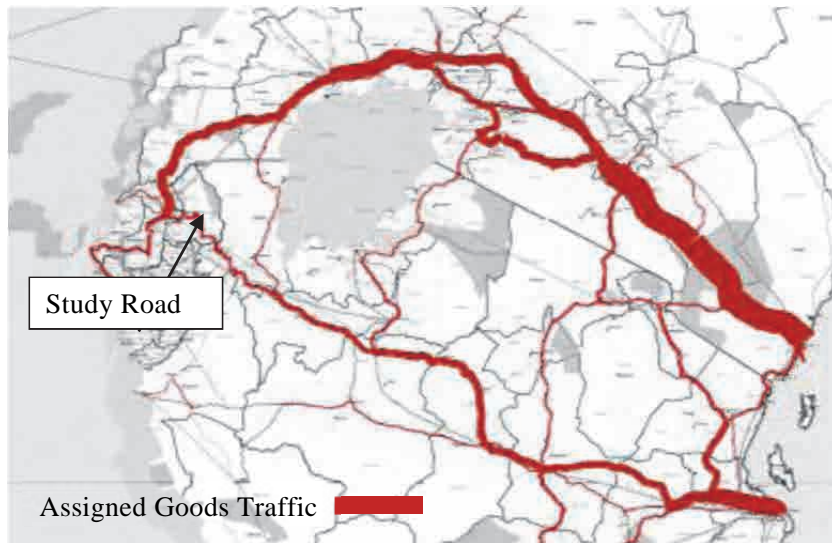


の都市ブタレからブルンジへ向う道路、キガリからカヨンザへ向う道路を整備している。BADEAはブルンジに向かう南方の道路やコンゴ民主共和国へ向う北方への道路を整備している。さらに、キブエからブルンジへ向う南方への道路整備を実施予定にある。AfDBは、ブルンジへ向う南方道路、ギタラマから北方への道路、コンゴ民主共和国へ向う北方への道路などを整備している。

また、各ドナーの道路セクターの実施中の協力及び予定されている協力を調査したが、本件対象道路を取り上げて改修する計画は見当たらなかった。以上のことから、本調査対象案件は他のドナーとの整合性も図られているものと見なせる。

(5) 周辺国への経済成長促進・紛争予防への寄与

中央回廊を通行する大型車輛は、タンザニア～ルワンダ間のみの物流に留まらず、ブルンジ及びDRC東部の物流ルート（鉱物資源の輸出等）としても使用されている。特にDRC東部は首都のキンシャサを中心とした経済圏より、EAC（東部アフリカ共同体）を中心とした経済圏との結びつきが強く、また、DRCの鉱物資源を輸出することは、DRCの経済発展や平和構築だけではなく、EACの経済発展にも寄与できるとともに紛争予防に大きく貢献できるものと判断される。



出所：EAC

図4-1-1 EAC内幹線道路の港からの物流規模

(6) 関連する協力との相乗効果

「ルワンダ共和国・タンザニア連合共和国 ルスモ国際橋及び国境手続円滑化施設整備計画」（無償資金協力：A国債）を2011年3月24日に詳細設計のG/Aを締結している。同案件は、ルワンダ～タンザニア国境に跨るルスモ橋の架け替え、OSBP施設を整備し、中央回廊におけるタンザニア及びルワンダの物資輸送効率を改善し、物流の増加、輸送コストの低減等を図ることを目的とし、今回のルスモ～カヨンザ道路改修の要請も同じ中央回廊を対象としていることから、プロジェクト目標も一致しており相乗効果が期待できる。

#### 4-2 想定される協力範囲

今回の調査結果から、カヨンザ～ルスモ間の道路改修を行う場合、舗装表面だけでなく、路盤から抜本的に改修を行う必要性が確認された。現地でのヒアリングにより単価を見直し、抜本的な改修を行うための事業費を算出した結果、表2-4-6のとおりとなった。

今後実施する概略設計、詳細設計において様々なコスト削減の工夫を検討することにより、ある程度事業費を抑えることができる可能性はあるが、いずれにしても、ルワンダ側が想定している予算規模を大きく上回る見込みである。しかし、中央回廊としての本道路の重要性及び現在の舗装損傷状況を踏まえると、カヨンザ～ルスモ間全区間において改修を実施する必要性、緊急性は高いと認められることから、ルワンダ～ルスモ全区間を今回の対象とする。ただし、事業費が非常に大きくなることから、区間を3つに分割し、段階的に改修を行うことが現実的な進め方と考えられる。

第1段階 カヨンザ～キブンゴ間（32km）

第2段階 キブンゴ～ガトレ間（25km）

第3段階 ガトレ～ルスモ間（35km）

#### 4-3 期待される事業効果

本事業による道路拡幅及び路肩舗装などにより、EACにおける中央回廊の走行安全性・輸送の確実性、走行コスト低下（One Stop Border、走行距離短縮）が増し、円滑な道路交通が促進され、その結果、輸送コストを削減し、同国の社会経済活動が活性化される。

事業対象道路は、平地部では60km/hr、山地部では40km/hrの車輛速度で走行することが道路線形上可能であるが、以下の交通に支障を及ぼす状況により、20km/hr～40km/hrに車輛速度を落とす必要がある。

- 大型車がすれ違う際
- 大型緩速車を追い抜く際
- 道路上の歩行者が多い町や学校近く
- 見通しの悪い急カーブ

各道路区間毎に交通に支障を及ぼす状況がどの程度あるか整理した結果を次表に示す。

表 4-3-1 交通に支障を及ぼす状況

交通に支障を及ぼす状況	箇所数		
	カヨンザ～キブンゴ 32 km	キブンゴ～ガトレ 25 km	ガトレ～ルスモ 35 km
大型車のすれ違い回数/日*	約130回	約100回	約70回
大型緩速車数/日**	約260台	約190台	約150台
町や学校のある箇所数 (日交通量)***	5カ所 (940)	2カ所 (510)	3カ所 (370)
見通しの悪いカーブ箇所数	8	29	32

\* : RTDA交通量調査結果 (2010年4月) より推定

\*\* : 現地調査をもとに大型車の1割程度を緩速車として推定

\*\*\* : 二輪車を除く

車線幅の拡幅や路肩部分の舗装、さらに、急カーブの曲線部改善や交通安全対策などを実施すれば、上記の交通に支障を及ぼす状況が緩和される。その結果、走行速度の向上や通行時間の短縮のみでなく、車輛走行の安全性の向上に繋がる。上記に関し、現地調査及びインタビュー調査を実施することにより、事業効果を定量的に把握することが可能となる。

#### 4-4 概略設計調査に際し留意すべき事項

##### (1) 道路設計条件

設計速度をはじめとする道路設計条件は、RTDAには基準がなく、各ドナーが独自に決めている現状にある。特に排水施設に関し、側溝などの規模がドナーにより異なっている。一方、EAC内では、国際幹線道路に関する道路設計基準の統一化が進められようとしている。EACは道路幾何構造を決めるための設計速度を平地部で80km/hrとし、山地部で60km/hrとするよう統一化を図ろうとしており、RTDAは本対象道路整備から適応したい意向がある。また、これまで整備されてきたルワンダ国内の国際幹線道路は、設計速度を平地部で60km/hrとし、山地部で40km/hrとしている。山地部の多いルワンダ国内においてEACの意向を反映し、道路幾何構造の改善を図ることは、交通安全上のメリットはあるものの、事業コストの高騰に繋がるため、予算制約の中で大きな課題となっている。

##### (2) リサイクル技術の適用

RTDAは、表面舗装を路盤にリサイクルしながら施工する技術を今回のプロジェクトに適用することに関心を持っていることから、品質確保、コスト等の面から現地での適用可能性について検討することが必要である。

##### (3) コスト削減の検討

本案件は、道路の拡幅及び舗装という単純な工事が主な事業内容となるが、延長が長いことから、設計段階において、地形、地質、水文等の各条件をどのように設定するか次第で事業費が大幅に変わることが想定される。概略設計を実施する際は、より正確な自然条件を把

握したうえで、それらの条件を設計に反映することにより、一層のコスト縮減を検討することが必要である。

#### (4) 技術支援・ソフトコンポーネント

RTDAはインフラ省から分離して日が浅く、また新規に採用された職員も多いことから、道路維持管理業務の経験が少ない若い職員が多い。RTDAは、ハードでの道路整備に加えてソフト支援として職員のキャパシティ・ビルディングに対して強い要請があった。上述のとおり、道路維持管理業務は民間委託を通じて実施しているが、同業務全般のマネジメント能力（検査結果の評価、品質管理等）が改善の余地があるとRTDA自身が認識をしている。先方政府との協議時に、本件は資金協力であり技術協力ではないため支援できる範囲には制限が多い旨先方には伝えているものの、事業実施時にRTDAの担当職員との共同作業、職場内研修（One-the-Job Training：OJT）、定期協議等を通じて技術移転ができる部分が多いと考えられる。また、必要あればソフトコンポーネントにて研修機会を提供する等、概略設計調査時にRTDAの現状業務・能力を踏まえたうえでソフト支援の範囲について検討することが望ましい。

