

# 開発途上国（アフリカ）における 国際幹線道路（Trans African Highway）に関する 現状分析と効果的な援助アプローチの調査研究

開発途上国（アフリカ）における国際幹線道路（Trans African Highway）に関する現状分析と効果的な援助アプローチの調査研究

平成15年6月

国際協力事業団 国際協力総合研修所



平成15年6月

国際協力事業団  
国際協力総合研修所

総研

JR

02-71

開発途上国( アフリカ )における  
国際幹線道路( Trans African Highway )に関する  
現状分析と効果的な援助アプローチの調査研究

浅野 英一

摂南大学国際言語文化学部 国際文化環境教室助教授

平成15年6月

国際協力事業団  
国際協力総合研修所

本報告書は、平成14年度国際協力事業団客員研究員に委嘱した研究成果をとりまとめたものです。本報告書に示されている様々な見解・提言等は必ずしも国際協力事業団の統一的な公式見解ではありません。

なお、本報告書に記載されている内容は、国際協力事業団の許可無く転載できません。

---

発行：国際協力事業団 国際協力総合研修所 調査研究第二課

〒162 8433 東京都新宿区市谷本村町10 5

FAX : 03 3269 2185

E-mail: [jicaic2@jica.go.jp](mailto:jicaic2@jica.go.jp)

---

# 目 次

要 約 .....	i
1 . はじめに .....	1
1 - 1  東アフリカのTrans African Highwayと回廊に関する背景 .....	3
1 - 2  東アフリカ近隣諸国の道路行政と大型車両種類 .....	5
2 . 道路構造 .....	8
2 - 1  基本的な維持管理の考え方 .....	8
2 - 2  アスファルトの力学的特性 .....	8
2 - 3  路床土 .....	13
2 - 4  車軸荷重が及ぼす影響 .....	15
2 - 5  ポットホールとタイヤの関係 .....	16
2 - 6  表層材料と施工温度 .....	17
2 - 7  道路に作用する交通荷重・軸重 .....	19
2 - 8  現場における各種の物理的調査 .....	20
2 - 9  舗装構造 .....	29
2 - 9 - 1  舗装設計の概要 .....	29
2 - 9 - 2  路床支持層 .....	30
2 - 10  路盤材料の現状 .....	31
3 . 国際幹線道路 ( Trans African Highway ) 所有国の道路セクター概況.....	33
3 - 1  ケニアの概要 .....	33
3 - 1 - 1  自然条件 .....	33
3 - 1 - 2  道路行政区分 .....	33
3 - 1 - 3  道路状況 .....	33
3 - 1 - 4  道路セクター分析 .....	33
3 - 1 - 5  交通量の状況 .....	35
3 - 1 - 6  今後の課題 .....	36
3 - 2  タンザニアの概要 .....	38
3 - 2 - 1  自然条件 .....	38
3 - 2 - 2  道路行政区分 .....	38
3 - 2 - 3  道路状況 .....	39
3 - 2 - 4  道路セクター分析 .....	39
3 - 2 - 5  予算確保 .....	40
3 - 2 - 6  イニシアティブ・計画 .....	41
3 - 2 - 7  今後の課題 .....	43

3-3	ウガンダの概要	46
3-3-1	自然条件	46
3-3-2	道路行政区分	46
3-3-3	道路状況	46
3-3-4	道路セクター分析	47
3-3-5	今後の課題	49
4	道路セクターにおける各国ドナーの動向	51
4-1	ケニア	51
4-2	タンザニア	57
4-3	ウガンダ	59
5	開発援助アプローチの構築とその課題	64
5-1	開発援助アプローチの再構築に関係した要因の整理	65
5-1-1	悪循環スパイラル	65
5-1-2	各課題の横断的比較	65
5-2	良い統治（グッドガバナンス）	66
5-3	グッドガバナンスと交通取り締まり警官のモラル	67
5-3-1	警察が抱える問題	68
5-3-2	問題解決への糸口	69
5-4	ケニアでの例	70
5-5	体質改善への処方箋	70
6	道路セクターにおける具体的な援助アプローチの構築	71
6-1	道路台帳の整備	72
6-2	維持管理業務マネジメント	73
6-3	維持管理基準と制度	73
6-4	技術レベル・民間業者及び施工管理員	74
6-5	技術的提言	75
6-6	アフリカ特有問題土対策	76
6-7	大型トラック用更生タイヤ（再生タイヤ）問題	77
7	おわりに	79
8	謝辞	81
	参考文献	82

## 図・表・式・写真 索引

図 1 - 1	アフリカ諸国の国際幹線道路 .....	2
図 2 - 1	大型車交通量とひび割れ率 .....	11
図 2 - 2	荷重と舗装体・路床の関係 .....	13
図 2 - 3	ポンピング作用 .....	16
図 2 - 4	ポットホールとタイヤの関係 .....	17
図 2 - 5	道路の供用性と供用年数の関係 .....	19
図 2 - 6	現場調査範囲 .....	21
図 2 - 7	たわみ性路盤 .....	31
図 2 - 8	剛性路盤 .....	31
図 3 - 1	実施機関の位置づけと役割 .....	36
図 3 - 2	交通量の変化 .....	37
図 6 - 1	アフリカ経済圏のグループ .....	74
表 1 - 1	東アフリカ経済圏と東南部アフリカ経済圏の回廊ルート .....	4
表 1 - 2	輸送ネットワーク普及率 .....	5
表 1 - 3	道路舗装率 .....	5
表 1 - 4	COMESAによる車両幅・高さの制限 .....	7
表 1 - 5	大型貨物車両の軸重規制 .....	7
表 2 - 1	東アフリカ近隣諸国の一般的路床材料の強度 .....	14
表 2 - 2	日本の一般的な土の種類と現場CBR .....	14
表 2 - 3	Black Cotton Soilの特性 .....	15
表 2 - 4	路盤材料の現場調査結果 .....	17
表 2 - 5	マーシャル試験に対する基準値 .....	18
表 2 - 6	IRI指標 .....	20
表 2 - 7	ベンケルマン・ビームたわみ試験指標 .....	21
表 2 - 8	Mombasa-Nairobi ( A109 ) のIRIとBBT .....	24
表 2 - 9	Nairobi-Malaba ( A104 ) のIRIとBBT .....	24
表 2 - 10	Londiani-Busia ( B1 ) のIRIとBBT .....	26
表 2 - 11	Rironi-Naibasha ( B3/C88 ) のIRIとBBT .....	27
表 2 - 12	CBRによる路床土の分類 .....	29
表 2 - 13	累積値による交通量の分類 .....	30
表 3 - 1	道路クラス分けによる舗装状況 .....	33
表 3 - 2	各道路クラス別通過交通量 .....	33
表 3 - 3	道路セクターの課題サマリー ( ケニア ) .....	38
表 3 - 4	MOW所管区分別道路状況 .....	39
表 3 - 5	PORALG所管区分別道路状況 .....	39

表 3 - 6	政府独自予算 .....	41
表 3 - 7	ドナー援助 .....	41
表 3 - 8	道路セクターの課題サマリー（タンザニア） .....	46
表 3 - 9	道路網の現状 .....	47
表 3 - 10	ウガンダ独立から現在まで .....	47
表 3 - 11	道路セクターの課題サマリー（ウガンダ） .....	50
表 4 - 1	Road 2000計画への各国際機関拠出額 .....	52
表 4 - 2	欧州連合の国際協力（道路セクター） .....	53
表 4 - 3	デンマーク国際開発支援機構現在進行中の道路案件 .....	53
表 4 - 4	アラブ経済開発銀行（現在進行中の道路案件） .....	54
表 4 - 5	アラブ経済開発銀行（将来的に道路案件として対象にされている道路名・ルート）... 54	54
表 4 - 6	中国政府による援助（現在進行中の道路案件） .....	55
表 4 - 7	中国政府による援助(将来的に道路案件として対象にされている道路名・ルート) ... 55	55
表 4 - 8	英国国際開発省（これまでの道路セクター援助案件） .....	55
表 4 - 9	英国国際開発省（現在進行中の道路案件） .....	55
表 4 - 10	ドイツ復興金融公庫（現在進行中の道路案件） .....	57
表 4 - 11	ドイツ復興金融公庫（将来的に道路案件として対象にされている道路名・ルート）... 57	57
表 4 - 12	サウジ基金（将来的に道路案件として対象にされている道路名・ルート）..... 57	57
表 4 - 13	ドナー別・道路行政別協力案件 .....	58
表 4 - 14	ウガンダにおけるドナーによる道路セクターへの協力 .....	60
表 5 - 1	課題の横断的比較表 .....	65
表 6 - 1	道路セクターの制度フレームワークの原則 .....	71
表 6 - 2	課題と予防法 .....	72
表 6 - 3	道路台帳に記入する道路損傷表 .....	72
式	膨張力 s求式 .....	13
写真 2 - 1	ポットホール .....	9
写真 2 - 2	ポットホール（再舗装部分）.....	9
写真 2 - 3	わだち .....	10
写真 2 - 4	わだち（低速の重量級タンカー） .....	10
写真 2 - 5	亀甲状クラック .....	10
写真 2 - 6	アリゲーター・クラック .....	10
写真 2 - 7	ひび割れ .....	11
写真 2 - 8	路肩段差20cm以上（ 1 ）.....	12
写真 2 - 9	路肩段差20cm以上（ 2 ）.....	12
写真 2 - 10	路肩部分の変形 .....	12
写真 2 - 11	路肩流失（ 1 ） .....	12

写真 2 -12	路肩流失 ( 2 )	12
写真 2 -13	正常な路肩	12
写真 2 -14	ブラック・コットン・ソイル ( 1 )	15
写真 2 -15	ブラック・コットン・ソイル ( 2 )	15
写真 2 -16	タイヤ・リムの変形	17
写真 2 -17	工事現場 ( 1 )	18
写真 2 -18	工事現場 ( 2 )	18
写真 2 -19	工事現場 ( 3 )	19
写真 2 -20	工事現場 ( 4 )	19
写真 2 -21	過載重量のタンカー	20
写真 2 -22	過載重量のトレーラー	20
写真 2 -23	ベンケルマン・ビームたわみ測定	21
写真 2 -24	Mombasa-Nairobi ( A109 )	22
写真 2 -25	Nairobi-Rironi ( A104 )	22
写真 2 -26	Rironi-Naivasha ( B3 )	22
写真 2 -27	Rironi-Naivasha ( C88 )	22
写真 2 -28	Naivasha-Nakuru ( A104 )	22
写真 2 -29	Nakuru-Londiani ( A104 )	22
写真 2 -30	Londiani-Kericho ( B1 )	23
写真 2 -31	Kericho-Kisumu ( B1 )	23
写真 2 -32	Kisumu-Busia ( B1 )	23
写真 2 -33	Londiani-Eldret ( A104 )	23
写真 2 -34	Eldret-Malaba ( A104 )	23
写真 2 -35	水没した道路工事現場	30
写真 2 -36	雨上がり後の道路工事現場	30
写真 2 -37	コア・カッターによるアスファルトのサンプリング	32
写真 3 - 1	燃料税による財源確保	34
写真 3 - 2	国際通過貨物車両には通行税が課せられている	35
写真 6 - 1	陰イオンに特殊材の散布 ( 転圧前 )	77
写真 6 - 2	陰イオンに特殊材の散布の転圧前	77
写真 6 - 3	転圧後の状態	77
写真 6 - 4	大型トラックの更生タイヤ ( 再生タイヤ )	78
写真 6 - 5	バースト ( 破裂 ) タイヤの残骸 ( 1 )	78
写真 6 - 6	バースト ( 破裂 ) タイヤの残骸 ( 2 )	78

## 略語解説

AfDB	アフリカ開発銀行 ( African Development Bank )
AfDF	アフリカ開発基金 ( Africa Development Fund )
AfD	フランス国際開発省 ( Agence Française de Développement )
AusAID	オーストラリア国際開発庁 ( Australian Agency for International Development )
BADEA	アラブ経済開発銀行 ( Arab Bank for Economic Development )
CBR	路床土支持力比 ( California Bearing Ratio )
CIDA	カナダ国際開発庁 ( Canadian International Development Agency )
COMESA	東南部アフリカ共同市場 ( Common Market for East and South Africa )
DANIDA	デンマーク国際開発支援機構 ( Danish International Development Assistance )
DfID	英国国際開発省 ( Department for International Development )
EAC	東アフリカ共同体 ( East African Community )
EBRD	欧州復興開発銀行 ( European Bank for Reconstruction and Development )
EDF	欧州開発基金 ( European Development Fund )
EU	欧州連合 ( European Union )
GTZ	ドイツ技術協力公社 ( Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH )
HDM4	Highway Design Manual-4
IDA	第二世銀 ( 国際開発協会 ) ( International Development Association )
IDB	米国開発銀行 ( Inter-American Development Bank )
IERD-WB	世界銀行 ( International Bank for Reconstruction and Development )
IFC	国際金融公社 ( International Finance Corporation )
IMF	国際通貨基金 ( International Monetary Fund )
IRI	路面平坦性調査 ( International Roughness Index )
KfW	ドイツ復興金融公庫 ( Kreditanstalt für Wiederaufbau )
LLDC	後発開発途上国 ( Least among Less Development Countries )
OAU	アフリカ統一機構 ( Organization of African Unity )
ODA	政府開発援助 ( Official Development Assistance )
OECD	経済協力開発機構 ( Organization for Economic Cooperation and Development )
RMI	Road Maintenance Initiative
SATCC	Southern Africa Transport and Communication Commission
SIDA	スウェーデン国際開発協力庁 ( Swedish International Development Cooperation Agency )
Saudi Fund	サウジ基金

TRRL	Transport Road Research Laboratory
TRL	Transport Research Laboratory
NGO	非政府組織 ( Non Governmental Organization )
UNCDF	国連資本開発基金 ( United Nations Capital Development Fund )
UNDP	国連開発計画 ( United Nations Development Programme )
USAID	米国国際開発庁 ( U.S.Agency for International development )
VOC	Vehicle Operating Costs

### ケニア

KRB	道路管理機構 ( Kenya Roads Board )
MRHPW	道路・住宅・公共事業省 ( Ministry for Road, Housing and Public Works )

### タンザニア

CRB	Contractors Registration Board
ERB	Engineers Registration Board
IRP1-2	Integrated Roads Project 1-2
LGA	地方自治体 ( Local Government )
MOCT	通信運輸省 ( Ministry of Communication and Transport )
MOW	公共事業省 ( Ministry of Works )
PORALG	大統領府地方自治局 ( President Office Regional Administration and Local Government )
RFB	道路基金理事会 ( Road Fund Board )
RTRN	Regional Trunk Road Network
TANROADS	タンザニア道路公社 ( Tanzania National Roads Agency )
TANZAM Hwy	タンザニアとザンビアを結ぶSADC内開発回廊
TAZARA	タンザニア ザンビア鉄道
TRC	タンザニア鉄道
URRP	Urgent Roads Rehabilitation Program
VTTP	Village Travel and Transport Pilot Programme
ZIROP	Zanzibar Integrated Road Programme

### ウガンダ

CU	調整機構 ( Coordination Unit )
MoWH&C	公共事業住宅通信省 ( Ministry of Works, Housing and Communication )
RAFU	Road Agency Formation Unit
RSDP	道路セクター開発計画 ( Road Sector Development Program )
SC	運営委員会 ( Steering Committee )



## 要 約

サブサハラ・アフリカにおいて道路輸送は最も重要な輸送手段である。その割合は旅客・貨物輸送の90%以上もあり、その上、人口の70%が住む地方地域へ接続しているにもかかわらず、道路の舗装率はわずかに15%でしかない。世界銀行の統計によると、1990年までに道路整備費として総額1500億米ドルが投資されたが、十分な維持管理がなされなかったために500億米ドルに相当する投資分が失われており、経済主要幹線道の修復だけで、今後10年間に毎年150億米ドルの支出を必要としている。

アフリカ国際幹線道路 (Trans African Highway) と回廊 (Corridor) ルートの背景にはアフリカの地域経済圏が複雑に絡み合っており、南アフリカがアパルトヘイト政策をとっていた時代には南部アフリカ関税同盟 (Southern Africa Custom Union: SACU) の現在の加盟国 (南アフリカ、ボツワナ、レソト、スワジランド、ナミビア) 主体のTrans African Highwayと回廊が発達した。アパルトヘイト政策を維持する南アフリカから経済的依存の脱却を目的とした南部アフリカ開発調整会議 (Southern African Development Co-ordination Conference: SADCC [1992年南部アフリカ開発協同体 (SADC) に改組]) 加盟国10カ国のほかに、東南部アフリカ特惠貿易地域 (Preferential Trade Area: PTA)、アフリカ統一機構 (Organization of African Union: OAU) や東南部アフリカ共同市場 (Common Market for Eastern and Southern Africa: COMESA) などの非SACU諸国においても、加盟国地域経済圏を中心としたTrans African Highwayと回廊が発達した。

近年では、南アフリカのアパルトヘイト政策が終わり、SACU諸国から非SACU諸国への南アフリカ主体の経済影響がTrans African Highwayや回廊を通じて拡大してきている。

本調査対象地域はTrans African Highwayと回廊によってインド洋に面するケニアの国際交易港モンバサを起点に陸揚げされた大量の貨物が内陸国のウガンダ、ルワンダ、ブルンジ、ザンビア、スーダンへとつながる国際幹線道路 (Trans African Highway) Northern Corridorルートが対象で、このルートは東アフリカ内陸国の大動脈でもあり経済のライフラインでもある。アフリカの地域経済圏の発展や活性化には国際幹線道路や回廊の整備が欠かせないことから、1989年に世界銀行は、サブサハラ・アフリカ各国においてRoad Maintenance Initiative (RMI) を展開し、道路維持管理を市場原理に基づいて活用することに取り組んでいる。しかし、道路建設後の維持管理について見れば国際幹線道路や回廊は、損傷箇所が拡大し、舗装道路としての機能が低下しており、その損傷が年々拡大の一途をたどっている。原因はさまざまであるが、対症療法として有効な、設計・施工・管理能力、建設機材管理、民間業者技量・機材不足等の技術的改善と被援助国及び援助国による政策見直し、財源調達、マンパワー開発による包括的な体質改善を再構築しなければならない。国際幹線道路 (Trans African Highway) Northern Corridorルートはアスファルト舗装されているものの維持管理の状態が悪く損傷は急速に進行している。またケニア国内で幹線ルートから枝分かれした道路舗装率は14%と整備率が低く、道路整備が立ち遅れている状況であり、財政が十分でないこと等に起因して、道路の維持管理に大きな支障をきたしている。

元来、東アフリカ諸国の道路設計基準は英国の旧Transport Road Research Laboratory (現

Transport Research Laboratory : TRL ) の Road Note を基に設計されている。TRRL による Road Note はこれまでに多くの旧英国保護領で使われており、特に道路設計 ( 構造・舗装も含む ) については Road Note 29 ~ 31 が基本である。ケニアでは 1977 ~ 1980 年に材料と舗装の供用性について広範囲な研究が行われ、1987 年に道路設計指針が出来上がった。タンザニアでは 1989 年に道路設計指針が出来上がり、1999 年に最新版の道路設計指針に改訂されている。ウガンダの道路設計指針は 1991 年に策定されている。ウガンダの道路設計指針は Southern Africa Transport and Communication Commission ( SATCC ) の指針に準拠している。いずれの国の道路設計指針においても英国の旧 Transport Road Research Laboratory ( 現 Transport Research Laboratory : TRL ) の Road Note 29 ~ 31 を基準として、指針のなごりが根底にある。

本調査では対症療法の改善について、Trans African Highway Northern Corridor ルートの最延長所有国であり、その道路管理を行っているケニアを中心に調査を行った。その結果、アフリカの道路構造は脆弱に構築されている可能性が高く、かつ維持管理・修繕が不十分なことに起因して道路の損傷が急速に進行し、現在になって多大の出費を余儀なくされていることが判明した。道路の維持修繕は、国民の貴重な財産である道路の損耗を防ぎ、その機能を最大限に発揮させることを主目的とした事業である。舗装の維持修繕を行うには、舗装破壊現象の原因をよく理解することが肝要である。アスファルト舗装は、供用後路面性状が変化すると降雨などによって路盤、路床が破損し走行性、安全性、快適性などが損なわれるので、舗装の特性をよく理解して維持修繕を行わなければならない。特に降雨時に弱点が現れやすく、破損が急速に進行する。従って、破損を発見した場合は時機を失わないように措置しなければならない。大型車交通量の多い道路は、アスファルト混合物の変形によって供用性などを阻害される。破損の原因は、性質と状態と構造が相互に関連し合い複雑なものとなっている。舗装の破損は、路床土の支持力、道路に作用する交通荷重、舗装構造の 3 つのバランスを失うことによって生じる。道路の維持修繕は工事や作業の内容が多様であり、経済的影響が大きく、また適切な判断と迅速な措置が要求される。そのため、舗装の維持修繕を行うには、舗装の破損の現象やその原因をよく理解しなければならない。

本報告書は、主に国際幹線道路 ( Trans African Highway ) Northern Corridor ルートの諸問題について調査しているが、Northern Corridor ルートの重要な支線の一つにナイロビからナマンガを經由して隣国タンザニアにつながるナマンガ・ルートがあるため、調査対象国としてケニア、ウガンダにタンザニアを加えた。工学的な分析として道路構造マニュアルとケニアの各主要ポイントで収集したデータ ( ベンケルマン・ビームによるたわみ試験、アスファルト試験、車両調査 ) を用い、道路維持管理バランスの 3 要素 ( 路床土・道路に作用する交通荷重・舗装構造 ) について道路の現状に焦点をあてた。また対症療法に加えて体質改善を図るため、国際幹線道路 ( Trans African Highway ) Northern Corridor ルートで最も重要な部分を占めるケニアの道路開発セクターの現状がどういった状況にあるかを測る上で、隣接国のタンザニア・ウガンダに対し先進国ドナーが道路セクターの援助に関してどういった動向を示しているのかを補足的に調査し、国際幹線道路 ( Trans African Highway ) Northern Corridor ルートの開発援助アプローチ再構築についてまとめた。まとめた開発援助アプローチの再構築は基本的にオーソドックスなアプローチで、包括的な問題点を指摘して国際的マクロ部分を検証し、選択肢を絞ってミクロ部分

(道路セクター)への開発援助アプローチ再構築の手掛かりとした。アプローチの源流は「開発援助は開発途上国の国民のために行うものであり、そこには国民の援助があり、国民のための開発援助でなければならない」という本質的な考え方である。国民は単なる開発援助の数量的目的ではなく、開発援助の中心的存在であり、援助の目的は人口を分母にする経済変数目標の達成ではない。開発援助アプローチ再構築には開発援助側の背景も大きな影響力を及ぼすことから、開発援助側の政策原点(日本のODA白書)についても触れた。

本報告書は、開発援助関係者が開発途上国(東アフリカ)の道路セクターを担当する際のリファレンスの役割を果たすことも念頭において作成し、この目的でJICAタンザニア事務所の小林知樹所員、ケニア事務所の川野遼浩所員より多大な情報と支援を得た。

