

ザンビア国
カフエ川道路橋改築計画調査
事前調査報告書

平成 元年 7月

国際協力事業団

70658

JICA LIBRARY



1080121151

ザンビア国

カフエ川道路橋改築計画調査

事前調査報告書

平成 元年 7月

国際協力事業団

国際協力事業団

20658

序 文

日本国政府は、ザンビア国政府の要請に基づき、同国カフエ川道路橋改築計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することになった。

国際協力事業団は、本格調査に先立って、平成元年3月2日から同月14日まで13日間にわたり、事前調査団（団長：本州四国連絡橋公団第三建設局向島管理事務所長 越智啓登氏）を現地に派遣し、本件要請の背景・調査内容の確認、実施上の問題点の整理と対応策の協議等を行うとともに、所要の現地調査を行ったうえ、本件調査のS/Wを署名・締結した。

本報告書は、この調査団の報告として、現地の状況、ザンビア国政府関係者の意向、本格調査実施上の留意事項等を収録したものである。

この事前調査に際して多大な御協力をいただいたザンビア国政府関係者ならびに日本側関係者各位に心より感謝の意を表するとともに、今後の調査が順調に実施されることを期待するものである。

平成 元年 7月

国際協力事業団
理事 玉光弘明

目 次

第1章 事前調査の概要	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的	1
1.3 調査団の構成	1
1.4 調査行程	2
第2章 ザンビア国の現況	5
2.1 全体概要	5
[1] 自然	5
(1) 地形	5
(2) 気候・気象	5
(3) 地質	5
(4) 植生, 土壌	7
(5) 主要河川	7
[2] 歴史	7
[3] 社会	9
(1) 国勢	9
(2) 民族	9
(3) 言語	9
(4) 政情	9
[4] 外交政策	9
[5] ザンビアに関する基礎データ等	11
2.2 経済動向と経済政策	12
(1) 全般	12
(2) 経済政策	13
(3) わが国とザンビア国との経済関係	13
2.3 経済開発計画	14
(1) 既往の開発計画	14
(2) 現行の開発計画	15
2.4 援助動向	15
(1) 諸外国の経済技術協力	15

(2) 国際機関の経済技術協力	16
(3) わが国の経済技術協力	16
第3章 ザンビア国の交通の現況	19
3.1 全体概要	19
(1) 鉄道	19
(2) 道路	19
(3) 航空	19
(4) 舟運	19
(5) 外国貿易ルート	21
3.2 道路の概要	23
(1) 道路網	23
(2) 道路の管理体制	25
(3) 道路規格と規格別延長	25
(4) 車両の登録台数	26
(5) 主要路線の交通量	26
3.3 交通関係の開発計画の概要	33
(1) 概要	33
(2) 道路に係る主な開発プロジェクト	33
(3) 第4次国家開発計画における道路に関する開発計画	34
第4章 調査対象橋梁の概要	37
4.1 調査対象橋梁の現況	37
(1) 位置および調査の背景	37
(2) 架橋地点の概要	37
(3) 橋梁の諸元	37
(4) 橋梁上部工	42
(5) 橋梁下部工	42
(6) 橋梁の履歴	44
(7) 橋梁の損傷状況など	45
(8) 取り付け道路	46
(9) 橋梁付近の河川の状況	46
(10) 橋梁付近の水位と降雨量	47

4.2	対象橋梁に関連する開発計画	55
第5章	協議の概要	57
5.1	大使館表敬	57
5.2	国家開発計画委員会委員長 Dr. Chivuno との会見	57
5.3	道路局長 Mr. Ngoma との協議 (第1回)	58
5.4	道路局長 Mr. Ngoma との協議 (第2回)	59
5.5	S/W, M/Mの署名	60
第6章	本格調査の概要と留意点	61
6.1	調査の基本方針	61
6.2	調査の内容	62
6.2.1	社会・経済調査	62
6.2.2	交通調査	62
1)	交通量調査	62
2)	車両軸重調査	63
6.2.3	地形図の作成	63
6.2.4	土質・地質調査	65
1)	調査にあたっての留意事項	65
2)	調査の目的と項目	69
3)	調査位置および深度	70
4)	現位置試験と室内試験	70
5)	調査時期	71
6.2.5	建設資機材調査	71
1)	資機材の運搬経路	71
2)	鋼材	72
3)	セメント	72
4)	骨材	72
5)	木材	72
6)	石材	72
7)	材料強度試験	72
8)	施工能力	73
6.2.6	水文・河道調査	73

1) 水位の現況	73
2) 河道状況	74
3) 橋長について	77
4) 横堤盛土の構造	77
5) 橋梁のクリアランスについて	78
6) 本格調査について	78
6.2.7 橋梁現況調査	79
6.2.8 交通需要予測	80
6.2.9 設計基準の設定	80
1) 交通容量の規定	80
2) 取付道路の設計基準	80
3) 橋梁の設計基準	80
4) 設計荷重	80
6.2.10 橋梁代替案の作成および評価	81
1) 架橋ルート	81
2) 橋梁形式選定の手順	82
3) 代替案の作成および選定の留意点	82
(イ) 架橋地点の選定	82
(ロ) 橋梁断面	83
(ハ) 橋長	83
(ニ) 支間割り, 桁下空間, 桁高	83
(ホ) 上部工形式の選定	84
(ヘ) 下部工および基礎の形式選定	84
(ト) 施工計画に関する調査	85
(チ) 維持管理に関する注意事項	85
4) 概算工事費算定	85
5) 評価	85
6.2.11 細部測量	86
6.2.12 補足土質・地質調査	86
6.2.13 その他の補足調査	87
6.2.14 概略設計	87
1) 土工部	87
2) 橋梁部	88

6.2.15	工事費の積算	88
6.2.16	社会・経済評価	89
6.3	調査スケジュール	89
6.4	調査の実施体制	92
6.5	調査実施上の留意点	92
付属資料		93
Appendix-1	Scope of Work	95
Appendix-2	Minutes of the Meetings	105
Appendix-3	Questionnair and Answers	111
Appendix-4	List of Collected Data	117

図表一覧 (第6章のみ)

- 図6.1 地形図作成の範囲
- 図6.2 水深測量の範囲と測点
- 図6.3 カフェ川道路橋付近の地質図
- 図6.4 カフェ川道路橋の地質柱状図
- 図6.5 ボーリング調査位置
- 図6.6 カフェ川の水位観測記録
- 図6.7 最高水位と日最大雨量の関係
- 図6.8 カフェ川道路橋の河床断面
- 図6.9 現橋の横堤盛土
- 図6.10 横堤盛土の標準的断面
- 図6.11 河床の洗掘調査位置
- 図6.12 現橋付近のカフェ川
- 図6.13 橋梁形式選定の手順
- 図6.14 細部測量の範囲

表6.1 カフェ川道路橋付近の水位

表6.2 本格調査のスケジュール

第1章 事前調査の概要

1.1 調査の背景

ザンビア国は、銅に過度に依存した経済構造の是正を図るべく、現在、農業開発、国内資源活用の産業育成、銅以外の鉱物資源開発等に取り組んでいる。この目的を達成するために、既存の運輸交通インフラ整備、特に内陸国である同国にとって輸出入港に通じる輸送路の確保は重要な課題となっている。

カフエ川道路橋は、南部州と他州を結ぶ唯一の橋であるばかりでなく、SADCC(南部アフリカ開発調整会議)諸国と連絡する国際幹線道路上にあり、資源の国内および周辺諸国への輸送、また同国の貴重な外貨獲得資源である銅の輸送に重要な役割を担っている。しかしながら、同橋は英国において供用されていたものを、約40年前に移設したものであり、老朽化・損傷が著しく、交通量増加に伴う円滑・安全な通行に支障を生じている。

このような現状に鑑み、同国政府は、同橋の改築のフィージビリティ調査の実施を昭和63年10月に要請したものである。

1.2 調査の目的

ザンビア国政府の要請に基づき、同国の首都ルサカ南方50kmの国際幹線道路上に位置するカフエ川道路橋について改築のためのフィージビリティ調査の実施にあたっての事前調査を行ったものであり、要請の背景や内容を確認し、Scope of Workについて協議し、署名すること、および本格調査の実施にあたって必要な資料を収集することを目的とした。

1.3 調査団の構成

事前調査団は越智啓登氏をはじめとする次の4名で構成された(所属はいずれも派遣時)。

越智啓登	総括/橋梁計画	本州四国連絡橋公団第三建設局向島管理事務所 所長
中林正司	土質/地質	阪神高速道路公団工務部設計課 技術係長
遠藤玲	調査企画	国際協力事業団社会開発協力部開発調査第一課
田中勇	橋梁設計	日本交通技術株式会社

1.4 調査行程

表1.1 調査行程

日 (曜日)	行程	調査内容
①	2日(木) 東京→ロンドン	○出発
②	3日(金) ロンドン →	
③	4日(土) → ルサカ カフエ	○カフエ川道路橋現地調査： 橋梁上及び船により、橋梁の状況及び付近の地形、 河川の状況などを調査、小嶋職員同行
④	5日(日) ルサカ	○現地調査方針打ち合せ(調査団)
⑤	6日(月) ルサカ	○JICA事務所訪問、打ち合せ ○大使館表敬：調査方針打ち合せ 上西書記官 ○ザンビア国政府表敬： Director General Dr. Chivuno National Commission for Development Planning (国家開発計画委員会) ○道路局訪問、打ち合せ 道路局 局長 Mr. T.Ngoma 次長 Mr. R.Ayaru 主任技術者 Mr. T.Arumugam
⑥	7日(火) カフエ	○カフエ川道路橋現地補足調査 道路局長同行 アプローチ道路、橋梁の損傷状況、河川の流速、 道路の幅員、交通状況などの調査
	ルサカ	○情報資料収集 Roads Dept., Dept.of Water Affairs, Survey Dept., Geological Survey Dept. Central Statistics Office

日 (曜日)	行 程	調 査 内 容
⑦ 8日(水)	ルサカ	○調査団打ち合せ 調査方針の検討、ミニッツ案作成の検討 ○情報資料収集：Roads Dept. ○積算資料収集（ボーリング業者）
⑧ 9日(木)	ルサカ	○ミニッツ協議（道路局長） ○積算資料収集（測量業者）
⑨ 10日(金)	ルサカ	○S/W 署名： MPTC, Permanent Secretary Mr. N.B.Nyoni ○ミニッツ署名： MPTC, Director of Roads Mr. T.Ngoma ○情報資料収集： Dept. of Water Affairs, Survey Dept. ○JICAザンビア事務所へ調査結果を報告 ○大使館に調査結果を報告 野本参事官、上西書記官 ○調査団主催レセプション
⑩ 11日(土)	ルサカ	○収集資料整理リスト作成
	ルサカ →	
⑪ 12日(日)	→ ロンドン	
⑫ 13日(月)	ロンドン →	
⑬ 14日(火)	→ 東京	○帰国

第2章 ザンビア国の現況

2.1 全体概要

[1] 自然

(1) 地形

ザンビアはアフリカ大陸中央南部、南緯5°から18°および東経22°から34°にわたる面積75万2,614km²の国土を有する国である。北はザイールおよびタンザニア、東はマラウイおよびモザンビーク、南はジンバブエおよびボツワナ、西はナミビアおよびアンゴラ、と周囲を8カ国に囲まれた内陸国である。国土の形状は西側のザイールが中央部に入り込み、くびれて南北が二分された形となっている。北部のタンザニア国境周辺の標高2,000mのハイランド地域を除けば大部分が700~1,500mのなだらかな台地となっている。

(2) 気候・気象

気候は熱帯サバンナ気候に属しているが、最高気温が30°Cを超えることは少ない。年間の気候は、涼しい乾期、暑い乾期、および暑い雨期の3シーズンに大別される。

5~8月の涼しい乾期は平均気温が17~22°Cで、平均湿度40~50%である。日中は17~18°C位まで気温は上がるものの朝夕は冷え込みが著しく5~6°Cになることもある。

9~11月の暑い乾期は、平均気温が25~30°C、平均湿度40~60%で、日中は日差しも強く、かなりの暑さを感じるが、朝夕は気温が低下して涼しい。

12~4月の暑い雨期は平均気温が26~30°Cと高く、平均湿度も70~80%であるが、毎日のようにある雨も短時間で止み、日本の梅雨とは異なっている。

雨量は南から北にゆくに従って多くなり800~1,600mmに達し、この国の農業を支えているが、時として干ばつの被害をもたらす。この恵みの雨はザイール盆地から吹き込む北西貿易風によってもたらされるが、乾期には南東貿易風が卓越する。

ザンビア国には1959年に初めて地震計が設置され、それ以後地震の記録がとられているが、観測記録によると、タンザニア、マラウイ国境、カリバ湖からモザンビーク国境にかけての地震帯およびカフエ川流域に地震帯がある。発生する地震はいずれも小規模なもので、地震計設置以前の資料を勘案しても最大マグニチュード6程度で、地動も修正メリカリ振動階でVI程度である。

(3) 地質

ザンビア最古の岩石は片麻岩、結晶片岩、珪岩、千枚岩などからなり、先カブリア時代の陸成の礫岩、砂岩、苦灰岩等がその上に重なっている。ザンビアの銅鉱山地帯の鉱石は、これらの層が鉱化作用を受けたものである。

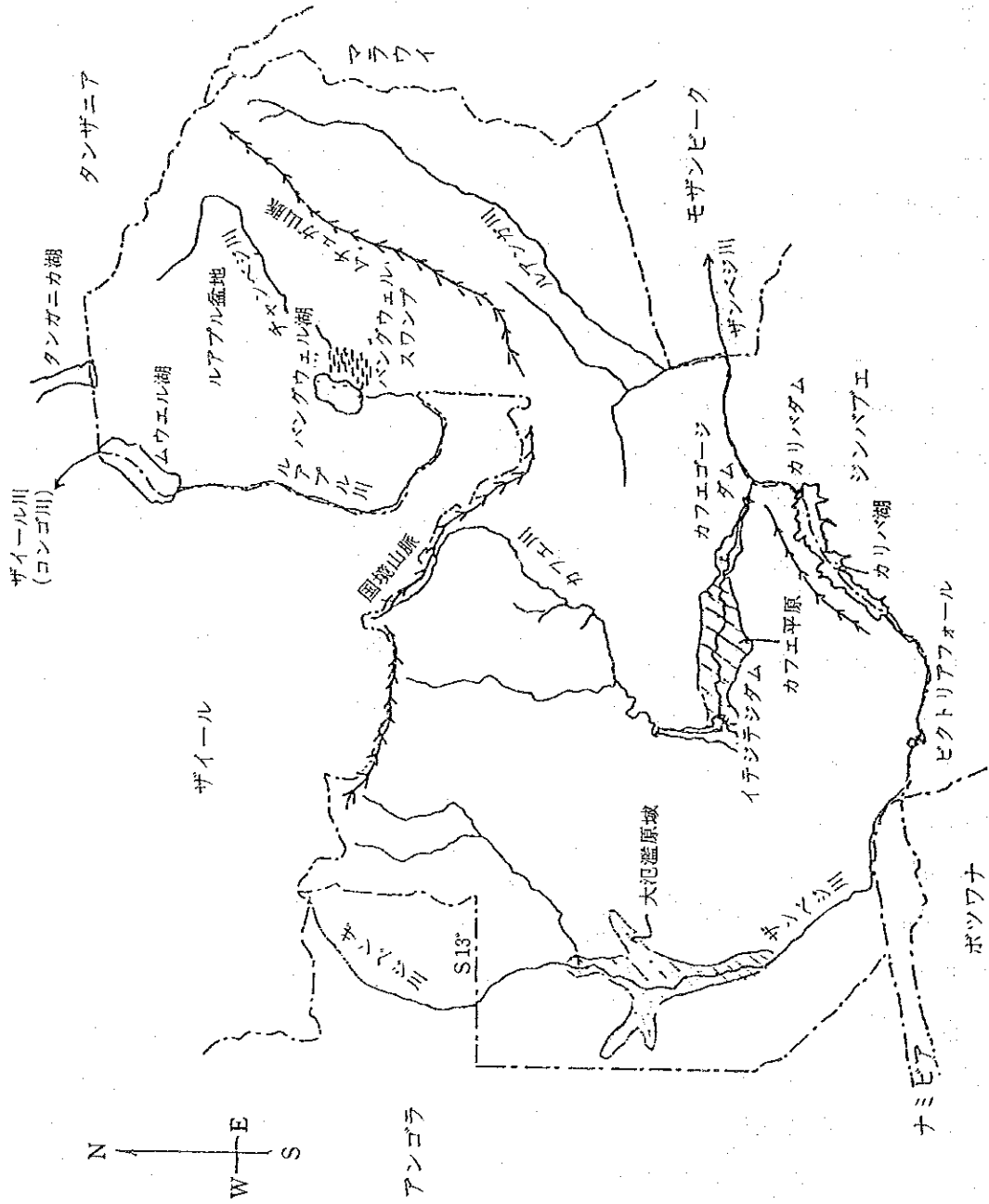


図2.1 ザンビア国の地勢

地質構造は、始生代以来褶曲を受けていないが、大規模な断層が地形に大きく影響している。

(4) 植生、土壌

ザンビアの植生は密林、疎林、草原または湿地の3グループに大別される。カラハリ砂漠からの砂が西縁地域を覆っているが砂漠はない。国土の大半を占める標高1,000~1,500mの起伏に富む高原地帯の大半は、落葉性のブラキステギアやベルリンノキなどマメ科の木が生えている疎林(サバナ)で、これが国土の70%の地域を占めている。

ザンビア国の土壌としては、非常に肥沃で広く耕作に供されている Fersiallitic (中部州、モンゲーマサブカ地区および東部台地に分布)、ザンビア国の約半分の地域を占める Ferralitic Soils、西部の広大な地域に分布している Barotse、ザンベジ川の氾濫原や湿地帯に分布する Vertisols などがその主なものである。

(5) 主要河川

ザンベジ川：ザンベジ川本流はザンビア北西部にその源を発し、一度アンゴラに流入したあと、ザンビア西部を途中大氾濫原を形成しながら南流している。ナミビアとの国境でその向きを東に転じ、ヴィクトリア滝や大渓谷を形成しながら人造湖カリバ湖に流入している。その後カフエ川、リアンガ川を合流し、モザンビークを経てインド洋に注ぎ、その全長は3,540kmに及んでいる。

カフエ川：カフエ川はコッパーベルト州に端を発し、途中、ルカンガ・スワンプからの流入も受け入れ、イテジテジダムを経て、ザンビア中央部のカフエ平原を蛇行して氾濫原を形成し、カフエ渓谷を通り、カリバ湖の下流でザンベジ本流に注いでいる。カフエ川道路橋はカフエ氾濫原とカフエ渓谷の中間に位置している。

[2] 歴史

ザンビアが世に紹介されたのはキリスト教宣教師・英国人リビングストンがザンベジ川支流に到達した1851年であった。1895年に British South Africa Co. (BSA) の管轄下に入りローデシアと命名された。1924年に BSA の特許状が切れるとともにローデシアは南北に分割され現ザンビアは北ローデシアとしてイギリスの保護領に組み入れられた。

1925年に北ローデシアに銅の埋蔵が発見され、コッパーベルトと呼ばれる北部地域と南ローデシア(現ジンバブエ)を結ぶ銅輸送のための中央縦断鉄道が建設され、ザンビアの先進地域を形成し、今日でもその他の地域と著しい対照を示している。

第2次大戦後の1953年10月に、南北ローデシアとニアサランド(現マラウイ)を合わせてローデシア・ニアサランド連邦が誕生した。その当時、北ローデシアの鉱業および農業は南ローデシアの白人が経営していたので、連邦の政治・経済の中核は南ローデシアのソールベリ(現ハラレ)に置かれていた。このため北ローデシアの銅産業が生み出す巨額

な富は南ローデシアにもっていかれ、北ローデシアの経済開発や社会資本の整備は南に比較して大幅に遅れることになった。

連邦政府の樹立は白人の地位と権利の確立には役立ったが黒人社会の生活レベルを向上させることにはならなかった。このような状況は当然ながら黒人社会の不满を呼び50年代後半の独立運動へと発展していった。

1963年のロンドン会議において、北ローデシアは連邦からの離脱を強硬に主張し、英国政府は連邦の解体運動を無視し得なくなり、1963年末、連邦は正式に解体された。連邦解体後は、北ローデシアはザンビアに、ニアサランドはマラウイとなって、それぞれ黒人が支配する独立国となった。しかし、南ローデシアは白人支配のまま残り1980年ようやくジンバブエとして独立した。

北ローデシアはザンベジ川の名前からザンビアと国名を定めた。現大統領ケネス・カウング氏 (Kenneth David Kaunda) は1960年、コッパーベルトの労働者を支持母体とする統一国民独立党 (United National Independence Party … UNIP) を結成した。1964年のはじめ、成年のすべてを有権者とする最初の普通選挙が行われカウング氏をリーダーとする UNIP が絶対多数をにぎり、カウング氏は首相に推された。同年10月24日にはザンビア共和国として正式の独立国となりカウング氏は大統領となった。

—略史年表—

- 1851年 デビッド・リビングストン、ザンベジ川を発見
- 1895年 イギリス南アフリカ会社の管轄下にはいる
- 1924年 イギリスの保護領
- 1953年 ローデシア・ニアサランド連邦に編入
- 1963年 ローデシア・ニアサランド連邦解体
- 1964年 共和国として独立
- 1969年 鉱業国有化
- 1973年 第2共和制
- 1973年 南ローデシア国境閉鎖
- 1976年 タンザン鉄道完成
- 1978年 ローデシア鉄道利用再開
- 1979年 英連邦首脳会議 (於：ルサカ)
- 1983年 カウング大統領再選

[3] 社会

(1) 国勢

正式国名はザンビア共和国 (Republic of Zambia) で、独立は1964年10月24日である。人口は約753.5万人 (1988年) である。人口密度は10.0人/km²であり、人口増加率は年3.1人/千人である。また、1988年における首都ルサカの人口は約109万人である。

(2) 民族

人種構成はバンツー諸族の73部族からなり、南部にトンガ系(15%)、東部にニャンジャ系、北部にベンバ系 (34%)、北西部にルンダ系の部族が居住している。

(3) 言語

ザンビアの公用語は英語で、かつ共通語であるが、これは英国による植民地統治時代の遺産である。これにベンバ語 (39%)、トンガ語 (15%)、ニャンジャ語 (22%)、ロジ語 (9%)、ルンダ語等の部族語が使用されている。またベンバ語は銅地帯の通用語となっている。

(4) 政情

1964年に共和国として独立した。独立以来、大統領の地位にあるカウング氏は1978年12月の大統領選挙で80.5%の支持を得たが、経済情勢の悪化に対する民衆の不満の高まりがみられ、1980年10月下旬にクーデター未遂事件も発生している。

政党は統一国民独立党のみである。党による労働組合の締め付け強化に対する反発で、81年1月には銅生産地帯でストライキが発生した。その後散発的にストライキが発生し、6月にリビングストンの国鉄労働組合がストライキに入るに及び、大統領は組合幹部を拘留するなどの強硬策をとり鎮静化した。その後、人事の刷新、機構改革を行い政情の安定に努めた。

1983年10月には、労働組合の支持もとりつけ、投票率64.7%の国民投票で93%の圧倒的支持を受けて再選された。これは経済不振により、一般大衆、労働者が物価高に苦しむなど経済的に多難な状況にあっても、独立以来一貫してザンビアを指導してきている同大統領に対する信頼が国民の間で改めて認識されたものと考えられる。

[4] 外交政策

(1) ザンビアの外交は非同盟主義を軸に展開されている。欧米諸国とは、貿易、経済協力の大部分を依存していることもあり、外交上にも緊密なものがあるが、タンザン鉄道建設にみられるごとく、中国とも緊密な関係を維持しており、その他、東側諸国との交流もある。

(2) 同国は従来から人種差別主義、植民地主義からのアフリカ人解放について OAU(アフリカ統一機構) や国連の場で国際世論に訴える等積極的な活動を展開しており、フロン

トライン諸国（アンゴラ、ザンビア、タンザニア、ボツワナ、モザンビーク）の中でもタンザニアとともに指導的役割を果たしている。

(3) 日本との関係

わが国は1964年10月24日ザンビアが独立すると同時に承認し、1970年1月15日に在ザンビア日本大使館を開設している。また、ザンビア国側は1975年8月27日に在日ザンビア大使館を開設した。わが国とザンビア国との関係は従来から良好であり、要人の往来も多い。カウンダ大統領は1980年に訪日しており、また1989年2月には昭和天皇の大喪の礼にも同大統領が参列するなど、親日的である。

経済面でもわが国は同国から銅、コバルトなどを輸入し、同国に対しては機材、タイヤなどを輸出している。

わが国とザンビア国との協定などの締結状況は次の通りである。

1965年8月 貿易協定発効

1970年4月 青年海外協力隊派遣取り決め

1971年1月 租税条約発効

(4) 日本の援助

ザンビアに対する無償資金協力は1980年の食糧援助以来毎年実施されているが、1987年までの援助累計額は、約256億円となっている。技術協力は広範囲な分野にわたって協力が実施されており、1987年までの援助実績は、累計額約71億円となっている。また有償資金協力は、1972年の「国家開発計画」に対する円借款にはじまり、1987年までの累計額は約496億円となっている。しかし、債務状況が悪化したため新規の有償資金協力は近年実施しておらず、85、86年において、債務繰り延べ方式による債務救済を実施している。

[5] ザンビアに関する基礎データ等

表2.1 ザンビアに関する基礎データ等

項目	基礎データ
1. 国名	ザンビア共和国 (Republic of Zambia)
2. 首都	ルサカ (Lusaka) (人口109万人……1988年) *1)
3. 独立	1964年10月24日 (英国保護領、ロデシア、ニヤサランド連邦より)
4. 人口	約753.5万人 (1988年) *1)
5. 民族	トンガ系、ニヤンジャ系、バンバ系、ルンダ系などの73部族。
6. 宗教	大部分が原始宗教で、都市部ではキリスト教が普及している。 その他ヒンズー教、回教などである。
7. 言語	公用語は英語で、バンバ語、トンガ語、ニヤンジャ語、ロジ語、 ルンダ語等の部族語がある。
8. 面積	752,614 km ² (我国の約2倍)
9. 気候	涼しい乾期、暑い乾期、及び暑い雨期の3シーズンにわけられ、 比較的的温暖な気候である。
10. 時差	日本との時差は-7時間で、日本の正午はザンビアの午前5時になる
11. 経済	(1) 国民総生産(GDP) 21,462 百万Kwacha (1988年) *2) (2) 貨幣単位 クワチャ (Kwacha) = 100 Ngwee 1 US\$ = 9.69 Kwacha (1989年3月) (3) 主要産業 農業 (とうもろこし、煙草、落花生、綿花) 鉱業 (銅、コバルト、亜鉛、石炭、ウラン (有望)) 工業 (食品加工、繊維、建築資材、肥料、土木輸送機械) (4) 外国貿易 輸出総額 (FOBベース) 8,032百万k (1987年 暫定) (IMF統計) 輸入総額 (CIFベース) 7,953百万k (") (5) 国家予算 歳入 5,552百万k (1988年 中央政府予算審) 歳出 8,303百万k (") (6) 国際収支 貿易収支 261百万k (1987年) (IMF統計) 貿易外収支 Δ 141百万k (") 資本収支 Δ 272百万k (")

*1) ZAMBIA IN FIGURES 1988

*2) EIU Country Report "Zambia" No.3 1989

2.2 経済動向と経済政策

(1) 全般

ザンビア国の経済は輸出の約80%を占めている銅が、1975年以来価格低迷していること、80年代に入っても世界的な景気後退等の要因、対外債務の増大、財政赤字の拡大、インフレの昂進等によって、生活水準の低下および失業の増大をきたし、独立以来の最悪の状態に陥っている。

ザンビア経済には、農業における小農と大規模商業農家との格差、これに伴う農村人口の都市部への流入、内陸国であることによる輸送コスト高、周辺諸国の安定度およびこれらの諸国との関係等に左右される輸送ルート確保の不安定性、南アフリカ共和国への依存度など多くの問題がある。銅価格の回復の見通しは暗く、かつ対外債務の増大、外貨不足、高金利により投資が減退している現状では、経済が短期的に好転に向かうことは非常に困難と考えられる。

表2.2 主要経済指標

		1986年	1987年	1988年
人 口 (万人)		690	727	753
人口増加率 (人/千人)			51	35
名 目 GDP	総額 (百万kw)	12,954	19,632	21,462
	1人当り (kw)	1,877	2,707	2,850
	実質成長率 (%)	0.6	-0.2	2.7
経 常 収 支 (百万\$)		-300	-141	-90
消費者物価上昇率 (%)		51.6	43.1	55.7
対外債務残高 (億\$)		56.3	64.0	(不明)
銅 生 産 高 (1,000 t)		471	473	417
為 替 レ ー ト (kw/\$)		7.305	8.889	8.224

EIU Country Report "Zambia" No.3 1989

kw : Kwacha

総生産 (GDP) の業種別の構成をみると、1987年は1980年に比較して鉱業が減少し、製造業および商業が増加しており、農林水産業は変化が少ない。

表2.3 総生産 (GDP) の構成 (%)

業種別	1980年	1987年
農林水産業	11.4	11.7
鉱業	29.1	15.3
製造業	11.3	22.0
建設業	5.8	2.1
商業	7.0	16.1
その他	35.4	34.9
計	100.0	100.0

EIU Country Report "Zambia" No.3 1989

(2) 経済政策

従来の銅依存のモノカルチャー経済から脱却するために、食糧増産計画等により農業開発推進を図っているが資金難から計画は滞っている。

1983年以降、IMF・世銀の主導の下に独立以来の社会主義的な統制管理経済政策から経済構造調整計画に取り組み、物価、金利、賃金の自由化、外貨オークション制度導入による為替の自由化等をはじめとする経済自由化、および農産物補助金の削減による財政赤字の縮小を図ってきた。しかしながら、外貨不足による投資の減退、インフレ、失業などの問題が生じ、特に主要農産物の値上げに対する国民の不満が大きくなった。インフレ率は82年の12.5%から84年では20%に上昇した。対外累積債務は、1983年末で37億ドルにのぼり、1983年に引きつづき1984年にもパリ・クラブの開催を要請し、2年連続して援助国に対して返済繰り延べを求めることとなった。

86年12月には食料暴動が発生するなど社会不安が著しく増大し、経済政策に対する批判が昂上したため、IMFとの間に政策の調整を進めてきたが、これが難航したことから、87年5月にいたりIMFとの関係を打ち切り、従来の政策に復帰する新経済政策を発表した。これにより、①外貨オークション制度の廃止、為替レートの固定、②物価の凍結、③金利の固定、④対外債務返済額の輸出額の1%以内への制限等が実施された。このことに加えて延滞金の未払い等により、世銀、西側援助国からの新規プロジェクトなどに対する援助資金の流入は停滞しており、現在世銀との対話を継続中である。

88年12月、89年2月に引き続いて、89年5月にもザンビア国は世銀との対話を行い、経済政策の合意および援助の再開について交渉中で、早期の合意が期待される。

(3) わが国とザンビア国との経済関係

わが国とザンビア国との関係は従来から良好である。わが国は同国から銅を中心にコバルトなどの金属を輸入している。わが国の対ザンビア貿易は表2.4の通りである。

表2.4 わが国の対ザンビア貿易

単位：百万US\$

	1984年	1985年	1986年	1987年
輸 出	20.3	34.7	39.5	40.2
輸 入	153.3	109.5	184.2	257.9

(JICA 資料 1989)

わが国の対ザンビア貿易の特色は、大幅な入超が続いていることで、わが国の輸入は輸出の約5倍となっている。これはわが国がザンビアから大量の銅地金を輸入していることに起因している。1987年のザンビアの銅の輸出総量は499,412tで、このうちわが国への輸出は167,003tであり全輸出量の33%にあたり、第1位を占めている。

わが国は、自動車、鉄道車両、通信機器、肥料、鉄鋼、繊維製品等を輸出しており、ザンビア国側の輸入としては第5位となっている。

表2.5 ザンビア国の貿易

1987年 単位：百万US\$

輸 出		順位	輸 入	
257.9	日 本	1	南アフリカ	142.4
75.3	イタリア	2	イギリス	123.1
54.3	フランス	3	ザンビア	109.2
51.3	ベルギー	4	アメリカ	47.7
46.9	インド	5	西ドイツ	44.6
46.6	アメリカ	6	日 本	40.2
45.4	イギリス	7	ジンバブエ	31.9
795.9		計		717.4

EIU Country Report No 2 1989

2.3 経済開発計画

(1) 既往の開発計画

1964年の独立以来、約5年毎に国家開発計画を策定し実行しており、その経済政策は社会主義的な統制管理政策であった。既往の国家開発計画は次のとおりである。

第1次国家開発計画 (1966~1970年の5年間)

第2次国家開発計画 (1972~1977年の6年間)

第3次国家開発計画 (1979~1983年の5年間)

1983年以降は、IMFの主導の下に従来の社会主義的な統制管理経済政策から、経済構造調整計画に取り組み、物価、金利、賃金の自由化等をはじめとする経済自由化および農産物補助金削減などによる財政赤字の縮小を図ってきた。しかし、通貨下落にともなう輸入インフレ、投資の減退、農産物価格の上昇にともなうインフレなどが進行し、国民の間に不満が募り86年12月には食料暴動が発生するなど社会不安が著しく増大し、経済政策に対

する批判が生じたため IMF との政策の調整を進めてきたが、これが難航したため87年5月に至り、IMF との関係を断ち切り従来の政策に復帰する新経済政策 “New Economic Recovery Programme” — 暫定国家開発計画 (1987~1988) — を発表した。

その主旨はザンビア国の経済の再建を目指す次のようなものであった。

- (a) 必要以外の輸入を制限し、資源を活発に活用する。
- (b) 必需品および輸出品の生産を高め、経済を復興する。
- (c) インフレを抑制し、外国為替の安定化を図り、経済を安定化させる。
- (d) 地方の原材料を有効利用し、経済の自立を図る。
- (e) 銅その他の鉱物資源の輸出構造から転換し、非伝統産品、工業製品の輸出を促進する。
- (f) 外貨を戦略資源として為替管理・有効活用し、輸入依存型の生産・消費構造を改革する。
- (g) 労働集約型の農村工業、小規模工業を振興し、雇用機会を拡大する。
- (h) 政府の経済管理能力を拡大する。
- (i) 補助金を削減し、必要に応じた配分をする。

(2) 現行の開発計画

現在実施中の開発計画は第4次国家開発計画 (1989~1993) で、“自国の資源による成長 (Growth from own Resources)” をスローガンに、次のような開発計画を発表した。

- (a) 為替レートおよび公定歩合の周期的な見直し。
- (b) 予算上の赤字を1993年までに総生産 (GDP) の2%以下に減少させる。
- (c) 予算上の赤字を圧縮する事により段階的に減少させる。
- (d) 1993年までに財政需要の増加を年40%以下に減少させる。
- (e) 1993年までにインフレ率を20%以下に減少させる。
- (f) 1993年までに資本利用率を産業平均の70%以上に増加させる。
- (g) 1993年までに統制物価の品目数を減らす。

2.4 援助動向

(1) 諸外国の経済技術協力

1976年から1986年の10年間における国・国際機関別援助の推移を見ると、1つの国あるいは機関で安定した高額の援助を与えているものはない。

ザンビア国に対する援助は、わが国をはじめ、英国、米国、スウェーデンなどの2国間援助が中心で推移しているが、近年では IDA が援助を急増させていることの影響により国際機関の比重が高まっている。1986年の ODA のシェアは国際機関が24.8%と最も多く、国

別ではわが国が11.2%で1位となっている。

主要国の援助動向は次の通りである。

英国：技術協力が主体で贈与を中心に推移している。援助対象は計画・行政、人的資源の分野に重点をおいている。

米国：近年贈与の比率が高まり農業分野を重点に人的資源、計画・行政の各分野に対して援助が行われている。

スウェーデン：贈与が中心で、大規模プロジェクトを対象とした農業が中心である。

その他公共・公益事業、人的資源、保険・医療の各分野に対して援助が行われている。

(2) 国際機関の経済技術協力

IDA のザンビアに対する ODA (ネット) は1984年以降増大し、1986年には74.0百万 \$ で国際機関援助の中で64%を占め、ザンビアが受ける ODA 総額の中でも16%を占めて最も大きい規模の援助となっている。

(3) わが国の経済技術協力

わが国はザンビアに対する最大の2国間 ODA の供与国であり、近年もその規模が増大する傾向にある。

a. 無償資金協力

ザンビアに対する無償資金協力は、1980年の食糧援助以来毎年実施されているが、対象分野は、食糧援助、食糧増産援助をはじめ農業開発、運輸・交通、水供給、人造り、医療のほか難民対策などに及んでいる。なお、1987年までの援助累計額は、255.7億円となっている。

b. 技術協力

技術協力に関しては、通信・放送、運輸・交通、保険・医療、農業、鉱工業を中心として広範囲な分野にわたる協力が実施されている。1987年までの実績は、開発調査11件、プロジェクト方式技術協力3件、研修員受け入れ169人、専門家派遣95人、青年海外協力隊381人となり、累計額は71.1億円となっている。

c. 有償資金協力

有償資金協力は、1972年の国鉄拡張、ラジオ・テレビ網拡充などを内容とする「国家開発計画」に対する円借款にはじまり、1983年まで通信・放送、化学工業分野におけるプロジェクト借款および商品借款を実施してきた。しかし、ザンビア国の経済状況の悪化を受けて1983年および84年にパリ・クラブが開催され、1985年以降は債務繰り延べによる救済措置を実施しているにとどまっている。なお、1987年までの累計額は495.5億円となっている。

表2.6 年度別・形態別経済・技術協力

単位：億円

	有償資金協力	無償資金協力	技術協力
1982年度まで	334.09	50.10	19.92
1983年度	★ 89.20	33.81	3.52
1984年度	0	33.38	8.51
1985年度	☆ 18.64	36.77	12.62
1986年度	☆ 53.57	39.68	12.13
1987年度	0	61.97	14.43
累 計	495.50	255.71	71.13

[注] ★：債務繰延べを含む ☆：債務繰延べ及び救済

(JICA 資料 1989)

第3章 ザンビア国の交通の現況

3.1 全体概要

ザンビア国の交通体系は、鉄道、道路、航空および舟運からなり、鉄道約2,700km、道路約38,000kmが整備されている。交通輸送体系は主として銅生産の必要性から発達してきたものであり、これがこの国の交通体系の特徴である。

(1) 鉄道

ザンビア国鉄の延長848km、TAZARA (Tanzania-Zambia Railway Authority) の延長1,860km、計2,708kmの鉄道がある。ザンビア国鉄の輸送能力は年間850万tで計画されているが、軌道、動力車および貨車などに種々な問題があり実際の能力は470万tにとどまっている。一方、TAZARAの輸送能力も年間250万tで計画されているが、同様に動力車、貨車の使用効率が低下している。年間輸送量は1980/81年が最も少なく751,000tであったが、以後、年間約9%ずつ増加している。

(2) 道路

道路の延長は1987年において37,359kmである。このうち約17%は舗装され、約23%が砂利道で、約60%が無舗装道路である。ザンビア国における道路行政は、動力運輸通信省 (Ministry of Power, Transport and Communications) の道路局 (Roads Department) を中心に行われている。55%の道路は政府によって管理され、45%は地方機関により管理されている。

第3次国家開発計画における道路輸送に対する全般的な目標は、国内における貨物および旅客輸送の双方について効果的な信頼できる交通体系の確立であった。しかし、この期間におけるザンビア国の経済情勢の悪化は交通関係にも悪影響を及ぼした。とりわけ、車両の取り替えや必要な部品の供給などのための資金供給難となり、運転手の動員能力の低下も伴って輸送能力が低下し、特に都市部の旅客輸送サービスが低下した。

(3) 航空

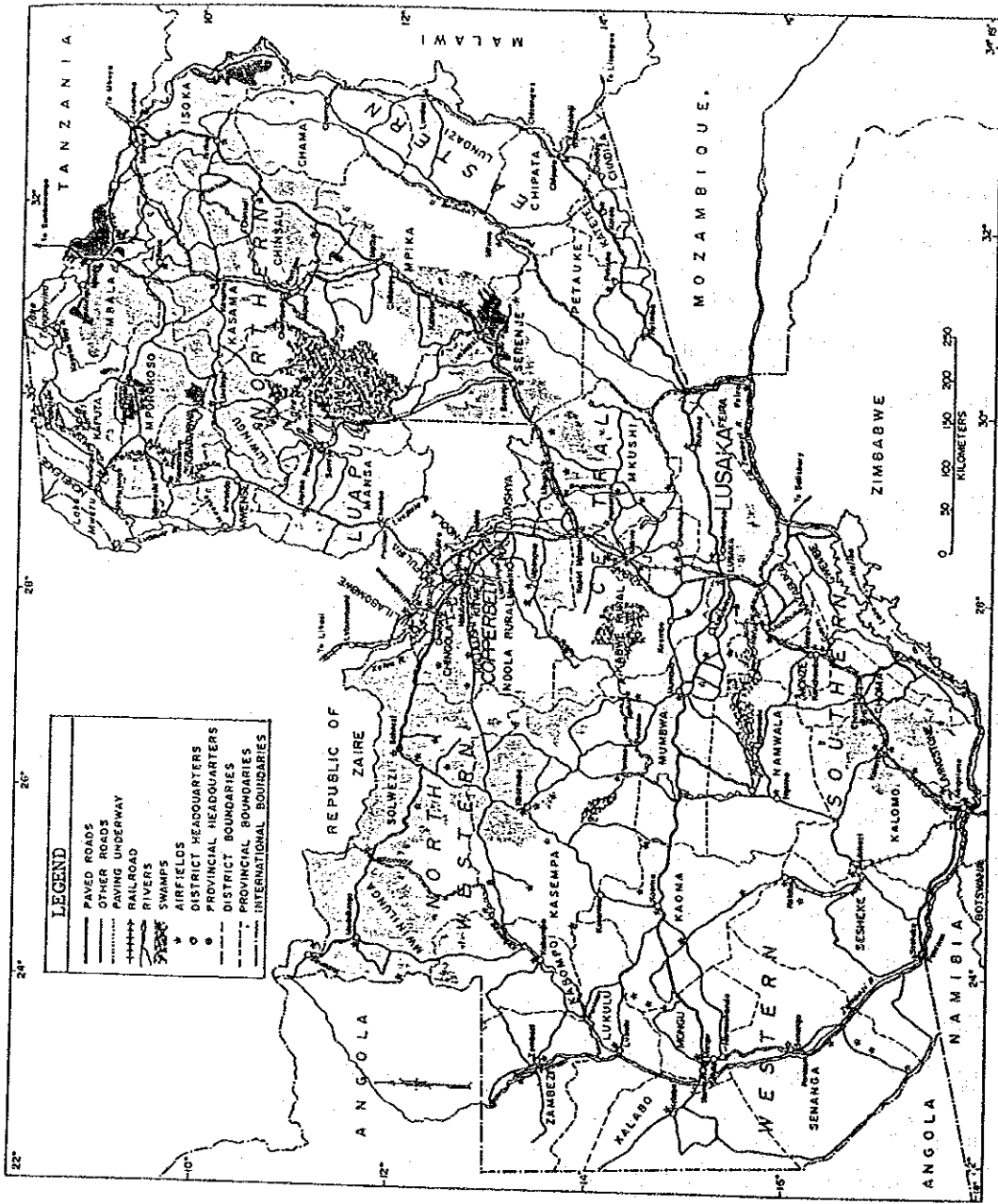
ザンビア国には131の飛行場があり、そのうち45の飛行場は政府が所有している。26の飛行場が免許を有する私有のもので、残りの60の飛行場が全くの私有飛行場である。

1987年における航行記録は、定期11,374便、不定期4,924便の計16,298便であった。また同年の航空機関による旅客の利用は、transitも含めて65万2千人であった。ここ数年間はあまり変化がなく毎年60万人程度である。

(4) 舟運

ザンビア国には主な港として、ムンパルグおよびムランバの2港がある。

ムンパルグ港はジンバ、ジンバブエ、マラウイ、およびボツワナから、ルワンダ、お



出典：ザンビア共和国 ルサカ国際空港整備計画 フィージビリティ調査報告書 昭和60年12月 国際協力事業団

図3.1 ザンビア国の交通網

よびブルンジへの輸送を取り扱っている。1987年度の取扱量は66,000tで、大部分が輸出であった。

ムランバ港は1985年に運輸省が公式に港の運営を開始したもので、それ以来、旅客および貨物の輸送量が増加しているが、取扱量は少ない。

主な船会社として Bangweuiu Water Transport 社と Mweru Water Transport 社の2社がある。1987年における Bangweuiu 社が輸送した旅客は約12,000人、貨物は約322tで、Mweru 社の場合は約5千人であり、いずれも他の交通機関に比較すると微々たるものである。

(5) 外国貿易ルート

ザンビア国は周辺を諸外国に囲まれた内陸国であり、海岸への輸送ルートの確保は同国の最重要課題である。主要ルートとしては次のものがある。

- ① Lobito-Zaire：ザイールを経てアンゴラのロビト港へのルート
- ② Dar-es-Salaam (Road)：タンザニアのダレスサラームへのタンザンハイウェイのルート
- ③ Dar-es-Salaam (Rail)：タンザニアのダレスサラームへのタンザン鉄道ルート
- ④ Malawi：マラウイのリロングウエを経てナカラ港またはベイラ港へのルート
- ⑤ Kazungula：フェリーでボツワナのカズングラに渡りトラックでフランシスタウンまで行き、そこから鉄道でマプト港へのルート
- ⑥ Zimbabwe (Road)：リビングストンからジンバブエに入り、さらに南アフリカ共和国のイーストロンドン、ポートエリザベス、ケープタウン諸港へ出るルート
- ⑦ Zimbabwe (Rail)：ジンバブエのブラワナを経てモザンビークのマプト港へ出るルート

これらのルートの利用は周辺国の交通事情により左右されているので一定していないのが実状である。また、鉄道輸送とトラック輸送の比率も、隣接国の政情や、事故、故障などにより鉄道の稼働状況が時々悪化するので、機動性に富んだトラック輸送が用いられ、鉄道輸送との比率はしばしば逆転する。そのため道路交通量も変化が多い。

1987年ではジンバブエを通る南アルートが減少し、Dar-es-Salaam ルートが増加している。これは南アルートよりも Dar-es-Salaam ルートを、より利用したいというザンビア国の意図を反映しているものである。

SATCC (Southern African Transport and Communications Commission) によると、ザンビア国の貿易ルートとして、次のルートを5大回廊 (five major corridors) と

している。これは、このルートにおける運輸通信機関の格上げとリハビリによりルートを開発することを意図しているものである。(Fourth National Development Plan 1989-1993より)

- (a) Dar-es-Salaam
- (b) Lobito
- (c) Nacala
- (d) Maputo
- (e) Beira

表3.1 輸出入貨物の交通モード分担

	合 計 (1000ト)	道 路		鉄 道		航 空	
		(1000ト)	%	(1000ト)	%	(1000ト)	%
1972 輸出	854	218	25.5	636	74.5	-	-
1972 輸入	1,296	431	33.3	857	66.1	8	8.6
1974 輸出	924	415	44.9	509	55.1	-	-
1974 輸入	982	497	50.6	456	46.4	29	3.0
1976 輸出	901	552	61.3	349	38.7	-	-
1976 輸入	761	414	54.3	327	43.0	28	2.7

出展：Third National Development Plan 1979-83

3.2 道路の概要

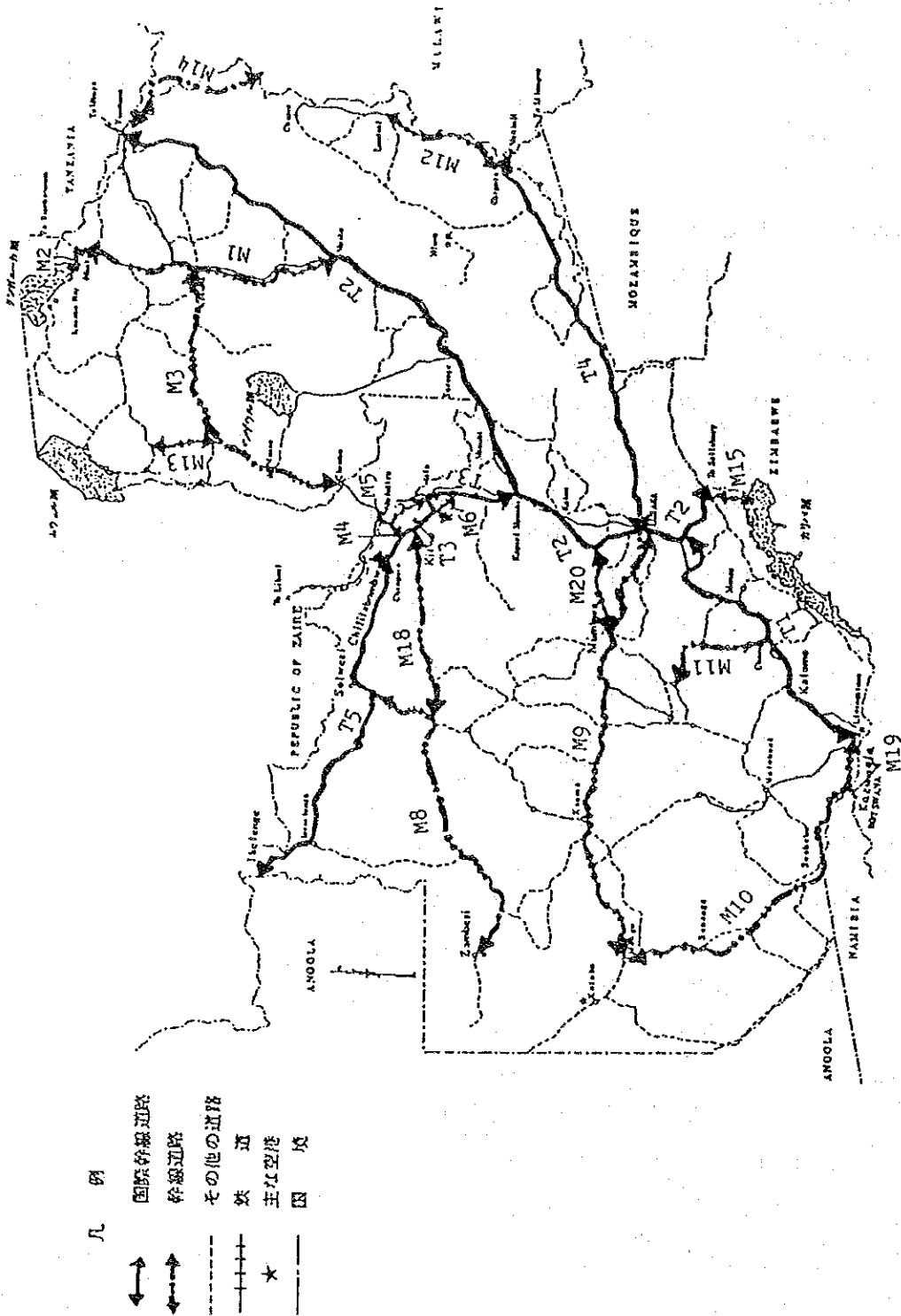
(1) 道路網

首都ルサカを中心にザンビアの主要都市間を結び隣接諸国への国際道路網を形成する一級国道をはじめとして、幹線道路、郡道、地方道に分類されている。

表3.2 ザンビア国の道路網

1987年

道路区分	道路網	道路延長 (km)
主要幹線道路 (Tで表示)	<p>首都ルサカを中心にザンビア国の主要都市間を結び隣接諸国への国際道路網を形成する一級道路で、次のような5路線からなる。</p> <p>(Inter-Territorial Main Roads)</p> <p>T1…次の2路線がある。</p> <p>①リビングストーン - ジンバ リビングストーンでジンバブエ国に</p> <p>②ムウンバ - カフエ カフエでT2道路に連結</p> <p>T2…次の3路線がある。</p> <p>①チルドー - カフエ - ルサカ カフエでT1道路に連結</p> <p>②ルサカ - カブリムボシ ルサカでT3道路に連結</p> <p>③カブリムボシ - トウンドマ トウンドマでタンザニア国へ</p> <p>T3…カブリムボシ - ンドラ - チンゴラ チンゴラでザイールへ、 カブリムボシでT2に連結</p> <p>T4…ルサカ - チバタ (マラウイ国へ)</p> <p>T5…チンゴラ - ムウニルンガ (アンゴラ国へ)</p>	3,118.6
幹線道路 (Mで表示)	T道路と一体になって、国内の道路網を形成し、 地方の中心都市を結ぶ1級道路 (Territorial Main Roads)	4,047.8
郡道 (RDで表示)	地方の小都市とT道、M道を結ぶ2級道路 (District Roads)	23,882.0
地方道 (Rで表示)	地方郡のネットワークを形成する低規格道路 (Rural Roads)	5,714.3



出所：Ministry of Works and Supply Roads Department, Metric Road Map, 1985年1月1日作成。

図3.2 ザンビアの道路網

(2) 道路の管理体制

ザンビア国の道路行政は、動力運輸通信省 (Ministry of Power, Transport and Communications) の道路局 (Department of Roads) に属している。

運輸省および道路局の組織は図3.3の通りである。

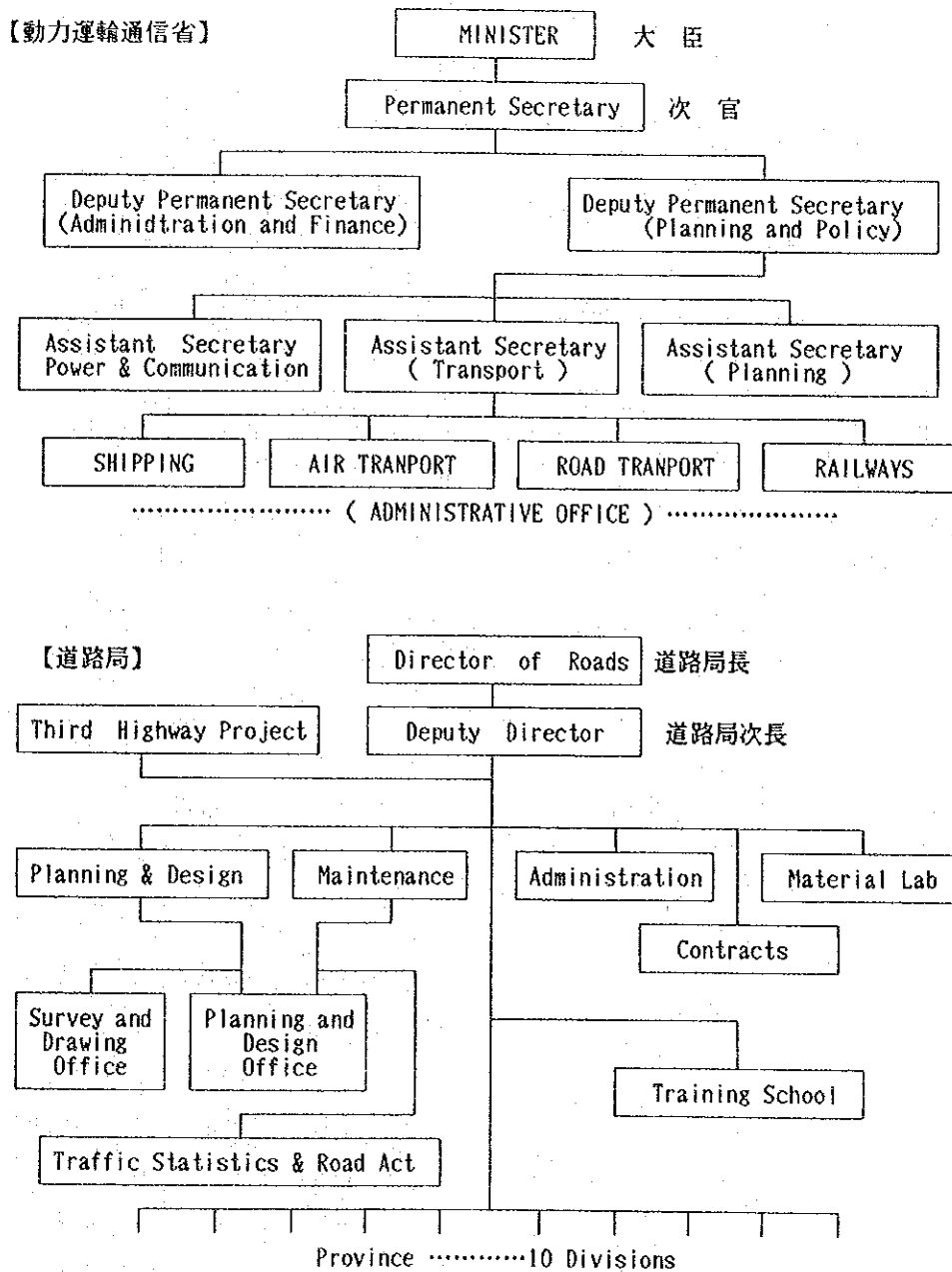


図3.3 運輸省および道路局の組織

(3) 道路規格と規格別延長

1) 道路規格

道路規格は道路局で制定した“HIGHWAY DESIGN STANDARDS”がある。これ

は1965年に制定したもので、1971年に改訂されている。

橋梁に関する規格としては“Standard Specification for Bridge and Culverts”があり、これは1968年に制定したものである。

2) 規格別延長

ザンビア国の道路規格別の延長は表3.3の通りである。

表3.3 ザンビア国の道路規格と規格別延長 (km)

1987年							
道路分類	CLASS I			CLASS II	CLASS III	その他	
	A	B	C				
将来日平均交通量(台)	1,500 ~ 5,000	500 ~ 1,500	150 ~ 500	50 ~ 150	20 ~ 50		
道路幅員(m)	7.3	3.7	6.1	Min 6.1	Min 5.5		
設計速度 平坦部(km/h)	100	100	100	80 ~ 100	60 ~ 80		
延長	道路局	6,236.9			2,277.2	6,201.0	6,663.6
	地方機関	80.0			0	0	15,900.1
	計	6,316.9			2,277.2	6,201.0	22,563.7

[注] その他の道路で道路局の6,663.6kmのうち、政府資金から移管されていないもの432km、マラウイ国政府が管理しているルートM-14(164km)を含む。

(4) 車両の登録台数

道路局の統計による1987年までの車両登録台数は表3.4の通りである。

表3.4 車両登録台数

車種別	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	累計
乗用車	69,003	30,288	12,248	1,048	2,837	2,260	3,886	1,969	123,539
バン	17,812	11,356	10,912	950	3,078	1,353	2,137	1,076	48,683
トラック	12,447	2,874	963	392	649	401	624	443	18,793
バス	957	569	420	80	0	349	227	186	2,788
建設用	238	110	140	82	269	29	63	11	942
トラクター	4,632	1,307	689	376	306	260	146	151	7,867
Mバイク	5,164	2,316	7,095	228	535	384	843	424	16,989
トレーラー	4,169	198	403	90	7,674	249	291	283	13,357
計	114,431	49,018	32,870	3,246	15,348	5,285	8,217	4,543	232,958

(5) 主要路線の交通量

道路局で主要路線の交通量を調査している。表3.5に主な路線の平均日交通量(ADT)を

示す。この交通量は4, 8, 10月の平均値を示すもので、表中の調査地点の番号は付図に示すとおりである。また「T」は全体交通量に対する大型車の比率(%)を示しており、N/Cは調査が行われなかったものを示す。

この調査の結果からみると、調査期間の5年間では交通量の大きな変化はみられないが、全体交通量に対して大型車の比率が高いのが特徴である。

表3.5 主な路線の交通量

調査地点	57		59		62		63		64	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983	72	31	9	66	N/C		22	31	95	35
1984	87	24	109	51	3	33	31	55	N/C	
1985	83	27	835	25	3	33	67	34	145	45
1986	216	59	147	30	9	22	N/C		116	64
1987	158	34	182	27	5	33	41	22	N/C	
1988										

調査地点	66		66A		66B		67		68	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983	1,095	43							1,958	26
1984	843	30	1,122	27	742	27	73	4	2,095	31
1985	743	35	960	31	763	31	N/C		1,990	32
1986	768	39	1,015	37	504	35	N/C		N/C	
1987	559	37	795	36	436	28	13	10	N/C	
1988	573	27	1,203	34	381	29				

調査地点	69		70		71		72		72A	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983	3,400	13	167	44	3,104	51	3,436	60		
1984	3,129	10	N/C		N/C		2,218	53	883	38
1985	1,844	15	N/C		1,737	67	1,104	33	859	35
1986	N/C		292	52	1,400	46	1,102	46	1,101	43
1987	N/C		N/C		1,963	42	1,141	43	888	44
1988										

調査地点	72B		73		74		75		76	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983			1,780	30	1,800	16	369	83	1,756	41
1984	860	43	2,152	50	1,775	21	13	53	1,849	40
1985	N/C		2,349	35	1,706	26	26	50	702	59
1986	671	49	N/C		N/C		22	35	N/C	
1987	404	59	N/C		N/C		36	44	2,552	44
1988										

調査地点	77		79		80		82		83	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983	N/C				20	28			60	35
1984	1,708	24	62	48	44	30	409	27	40	29
1985	2,457	40	52	52	109	28	344	33	28	17
1986	N/C				N/C		220	25	51	49
1987	N/C		52	62	N/C		256	36	72	28
1988										

調査地点	84		85		86		87		88	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983	12	36			20	44	112	53	68	54
1984	N/C	36	N/C		20	35	10	46	48	64
1985	7	8	63	14	16	6	121	35	51	56
1986	N/C		140	26	140	26	178	54	43	49
1987	N/C		98	18	N/C		N/C		N/C	
1988										

調査地点	89		90		91		92		93	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983	47	38			7	35	14	57		
1984	48	63	14	29	23	63	8	57	7	43
1985	75	42	12	25	12	33	14	35	14	36
1986	N/C		18	28	211	60	65	45	15	47
1987	N/C		13	19	N/C		N/C		4	20
1988										

調査地点	94		95		96		97		98	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983			1,373	63	67	42			47	44
1984	7	57	1,708	58	118	54	1	0	16	35
1985	5	40	68	43	259	60	N/C		17	17
1986	22	32	N/C		117	61	52	37	22	55
1987	4	55	N/C		215	59	3	8	N/C	
1988										

調査地点	99		100		101		102		103	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983	11	0	N/C		N/C		31	27	202	64
1984	13	2	3	0	N/C		141	58	384	74
1985	4	0	N/C		N/C		N/C		185	74
1986	2	50	N/C		N/C		N/C		181	71
1987	N/C		36	45	9	15	N/C		N/C	
1988										

調査地点	105		112		113		114		115	
	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T	ADT	T
1983	114	39	N/C		N/C		N/C		N/C	
1984	N/C		N/C		N/C		N/C		N/C	
1985	203	34	N/C		72	36	N/C		104	52
1986	N/C		58	57	175	69	5	60	92	50
1987	202	38	66	57	N/C		N/C		102	54
1988										

調査地点	117		120	
	ADT	T	ADT	T
1983	N/C		N/C	
1984	N/C		N/C	
1985	102	49	N/C	
1986	120	62	45	29
1987	87	40	25	55
1988				

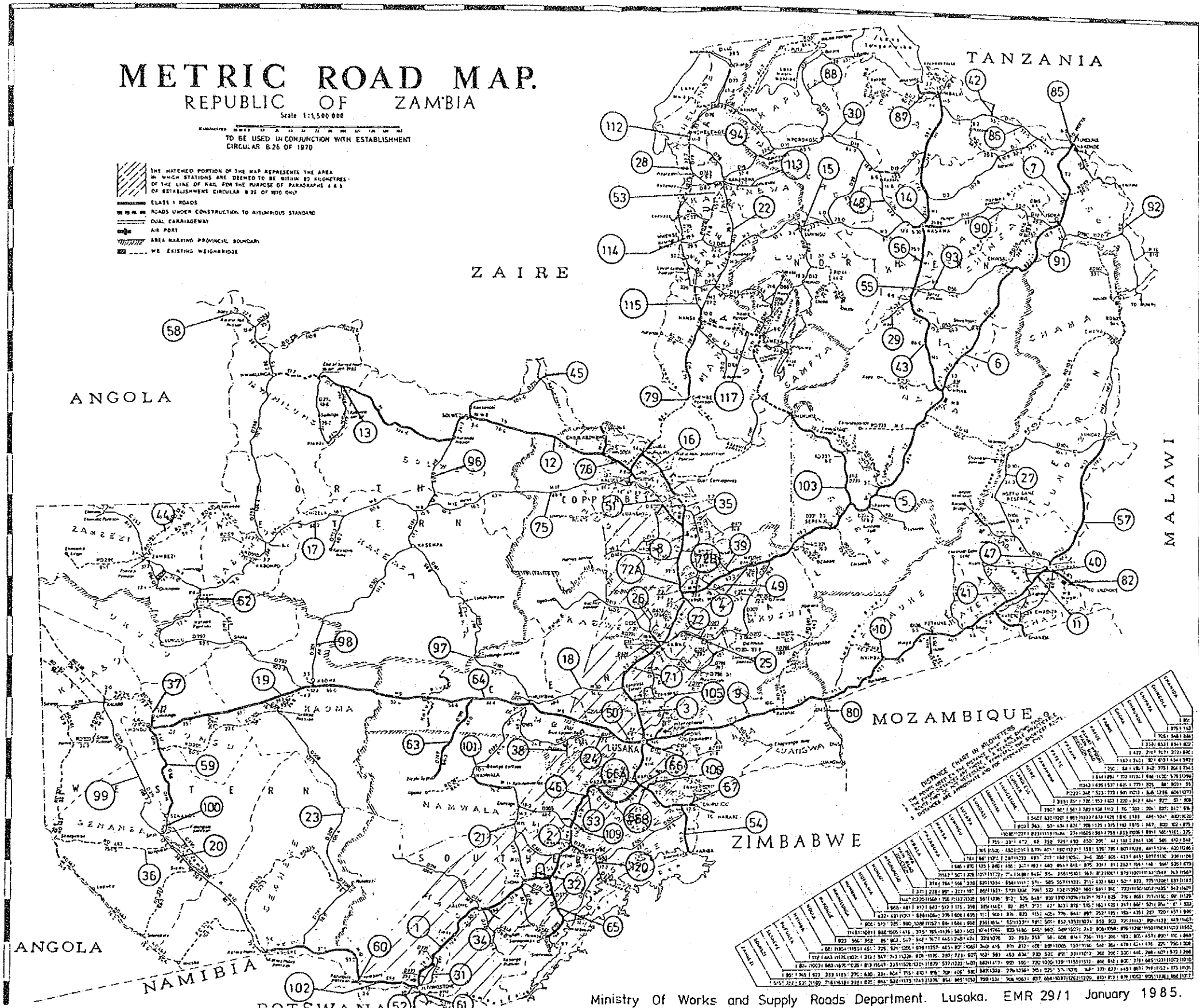


図3.4 交通量の調査位置

3.3 交通関係の開発計画の概要

(1) 概要

“第3次国家開発計画”における交通関係の開発計画は次の通りであった。

- (a) 道路網の整備。
- (b) 交通による経済能力を有する新しい地域の開発。
- (c) 政府と関係機関を含めて、公共交通システムをより効果的にし、普及する。
- (d) ザンビア国鉄の近代化と改善。
- (e) 調整された計画と、実施の活動範囲を確立する。

この計画実施中における、総生産 (GDP) に対する運輸通信の比率は、1979年の4.6%から1983年には5.9%に増加したが、1987年には5.2%にとどまっている。

1989年にスタートする“第4次国家開発計画”における交通関係の開発計画は次の通りである。

- (a) 運輸通信関係に2,200百万 Kwacha の投資を計画し、このうち39%にあたる863.7百万 Kwacha を道路および道路輸送に投資する。

一方、鉄道に関する投資は全体の35%を、以下、航空関係13%、通信関係12%、その他13%となっている。

- (b) 道路施設に対しては、863.7百万 Kwacha の72%に相当する620.7百万 Kwacha 投資する。

- (c) 財源については、税収入による「道路補修基金」を設立し、資金調達を容易にする。

- (d) 主なプロジェクトは

主要道路の格上げ、リハビリテーション、新路線の建設、および橋梁の架け替えなどである。

(2) 道路に係る主な開発プロジェクト

南アフリカ開発調整会議 (SADCC : Southern African Development Coordination Conference) の道路開発プロジェクトのうち、ザンビア国に関係しているものは次の通りである (SADCC の資料より)。

1) アンゴラ—ザンビア道路 (370km)

ザンビアのカオマとアンゴラのルンバラを結ぶ全天候型道路の建設の F/S を行うもので、EEC により1980年に開始され1981年に事前調査を行った。

2) ルサカーカフエーリビングストーン—カズングラ道路 (478km)

リハビリテーションおよび道路の格上げを行うもので、ジンバーリビングストーン間42km の格上げは1986年に完了している。

ノルウェイによって1988年末からカフエーモンゼ間100kmが7百万 US\$で施工中である。

(対象橋梁に関する開発計画で後述する)

3) カフエーチルンド道路 (92km)

補強および損傷箇所の部分改築。

USAIDによって1988年に完了している。

(対象橋梁に関する開発計画で後述する)

4) ルサカーカピリーチンゴラーザイール国境道路 (460km)

補強および部分改築。

この路線は15年以上前に建設されたものであるが、交通量が2,900台/日(このうち重車両が45%)と増大したため、オーバーロードによる破損が目立っている。

デンマークによる F/S, E/S が1986年に完了している。

約45.7百万 US\$の資金を必要としている。

5) ルサカーチパタ道路 (180km)

補強および部分改築。

デンマークによる F/S, E/S が1986年に完了している。

必要資金は26.3百万 US\$とされている。

6) ルサカーモング道路

リハビリおよび改良。

交通量は200台/日で、このうち重車両が60%であるが、地盤が悪く長い区間で破損が生じている。部分的に改築および舗装の修繕が実施されているが大々的なリハビリを必要としている。

1988年5月に中国建設チームによりリハビリが開始されている。

必要資金は25.0百万 US\$である。

7) タンザンハイウェイ (800km)

補強および部分改築。

カプリムポシーナコンダ間は15年以上前に建設されたものであるが、日交通量は431台/日で、このうち重車両が56%と多く、これによる損傷を受けている。カプリムポシおよびナコンダで Weighbridge による荷重制限を行っているがオーバーロードによる損傷が著しい。

デンマークによる F/S, E/S が1986年に完了している。

必要資金は9.3百万 US\$である。

(3) 第4次国家開発計画における道路に関する開発計画

道路局での開発プロジェクトとして計画および実施中のものは次の通りである。

(Fourth National Development Plan より抜粋, SADCC プロジェクトと重複するものは除く)

1) Livingstone-Zimba Road

Class- I 舗装規格に格上げし, 隣国とを結ぶ国際幹線道路 (Trans East African Highway) を形成するもので, SADCC のプロジェクトとして1989年に外国基金で開始する構想である。

2) Solwezi-Mwinilunga Road

農業と鉱業地域の Mwinilunga, Lunwana 地方を横断する路線で Mwinilunga への45km の建設が着手されている。

3) Monsa-Nchelenge Road

全天候型の Class- I 舗装規格に格上げするプロジェクトで, Mbereshi から Kawambwa Tea Estate への路線が含まれている。

4) Isoka-Muyobe Road

肥沃な農業地帯における路線で, Class- II 砂利道へ格上げするもの。

5) Weighbridge

オーバーロード問題の抑制と, 舗装の延命のために走行する車両の軸重をチェックするもので, SATCC (Southern African Transport and Communications Commission) 諸国での軸重の標準化にとって重要な事項であるとしている。

6) 橋梁の架け替えなど

Luena Bridge, Mvuvye Bridge, Mbesuma Bridge などの永久橋への架け替え。

また, 新規のプロジェクトとして次のものを計画している。

7) Monze-Namwala Road

農業地域の周辺と Lochinvar 国立公園を結ぶ路線で, Namwala と Lusaka 間を短絡する全天候型の道路75km を建設するもの。

8) Mpika-Nabwalya Road

国立公園における Nabwalya に通じる路線で, 全天候型の Class- III 規格への格上げ。

9) Mansa-Lywingu-Kasama Road

2 地方の中心地を結ぶ路線330km の Class- I 舗装規格への格上げ。

10) Great North Road, Chisamba

Chisamba 周辺の農業地域にある路線のうち, 重要な86km についての格上げとリハビリ。

11) Nampundwe Mine Road

Nampundwe 鉱山および周辺の農業地域における路線40kmの Class- I 舗装規格への格上げ。

第4章 調査対象橋梁の概要

4.1 調査対象橋梁の現況

(1) 位置および調査の背景

カフェ川道路橋は、首都ルサカの南方約50kmに位置している。この橋梁のある路線は南部アフリカ諸国とルサカを結ぶ重要な幹線道路で、橋梁の南側で2方向に分かれ、一方はLivingstoneを経てジンバブエおよびボツワナに通じ、他方はChirunduを経てジンバブエに通じている。

この橋梁は全長約130mでトラス橋が3連架設されている。このトラス橋は経年のため老朽化が進み、また道路上空のクリアランスの不足と道路幅員が狭いため、しばしば車両の衝突による損傷を受けている。このため架け替えが要求されているもので、事前調査にあたって以上の事柄を念頭におき、現橋および付近の現地調査を行った。

その調査概要を次に示す。

(2) 架橋地点の概要

本橋はカフェ川が氾濫原から出てからザンベジ川に注ぐ溪谷の入口に架設されており支間約42mのトラス橋が3連架設されており、全長約130mである。橋長は河川の幅よりも短く、南側（リビングストーン側）から河川中にバンクが突出した形になっている。道路線形は橋梁前後を含めて直線で、縦断勾配は橋梁および南側は水平で、北側は橋梁に向かって下り勾配となっている。

(3) 橋梁の諸元

現橋の構造および主寸法は次のとおりである。これらの諸元は現場で測定し、また収集された設計図からも確認されたものである。

1. 全 長 130m
2. 構造形式 下路プラットトラス
3. 支 間 42.67m (140'-00")×3
4. 主構高さ 5.480m (18'-00")
5. 道路のクリアランス
規 格：4.50m
現 況：4.90m (余裕 0.40m)
6. 主構間隔 7.470m (24'-06")
7. 車道幅員 6.400m (21'-00") 地覆幅0.15×2を含む
8. 限 界 6.600m (両側のガードレールの内側の間隔)
9. 舗 装 アスファルト舗装

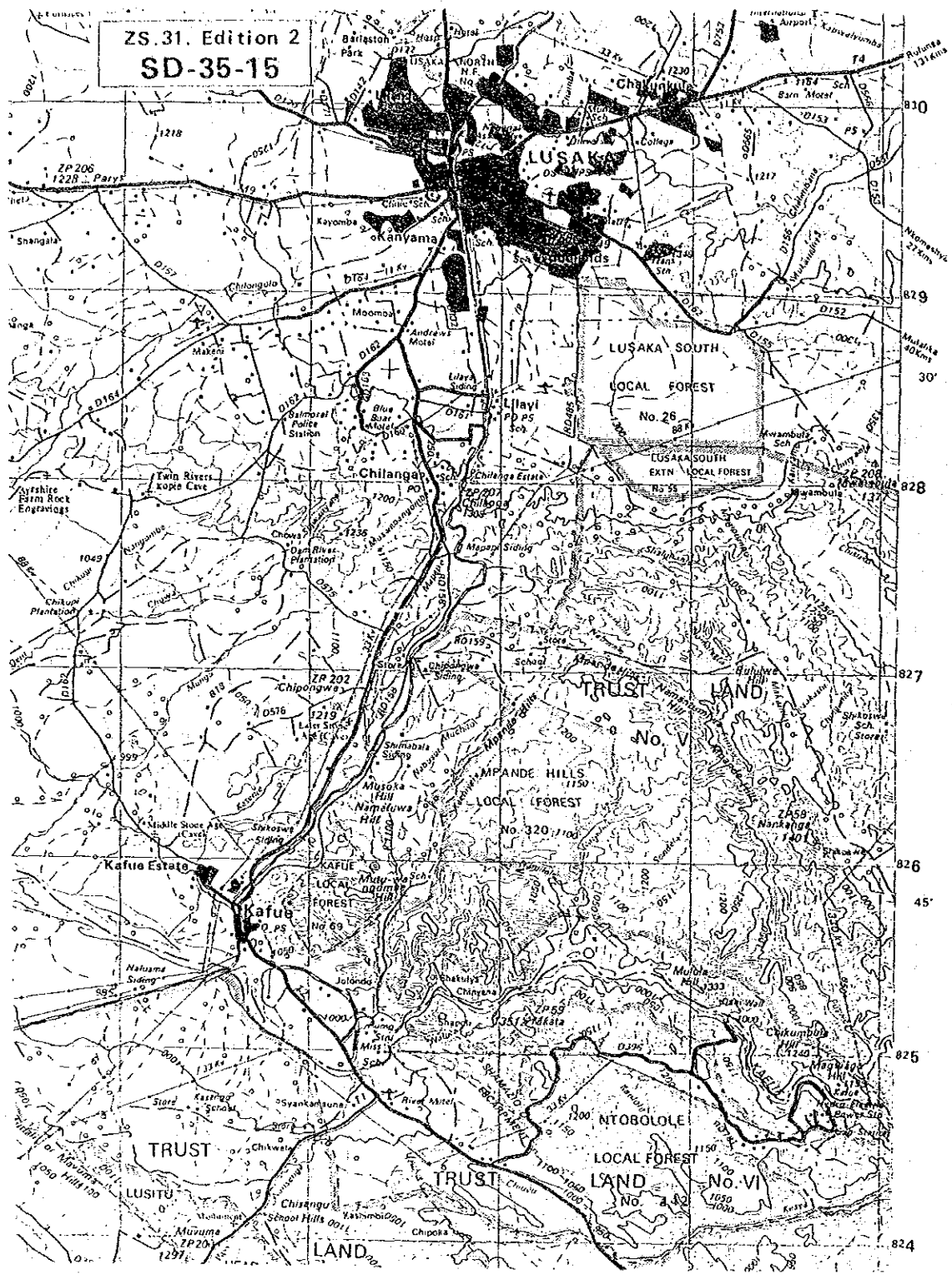


図4.1 ルサカおよびカフエ周辺図

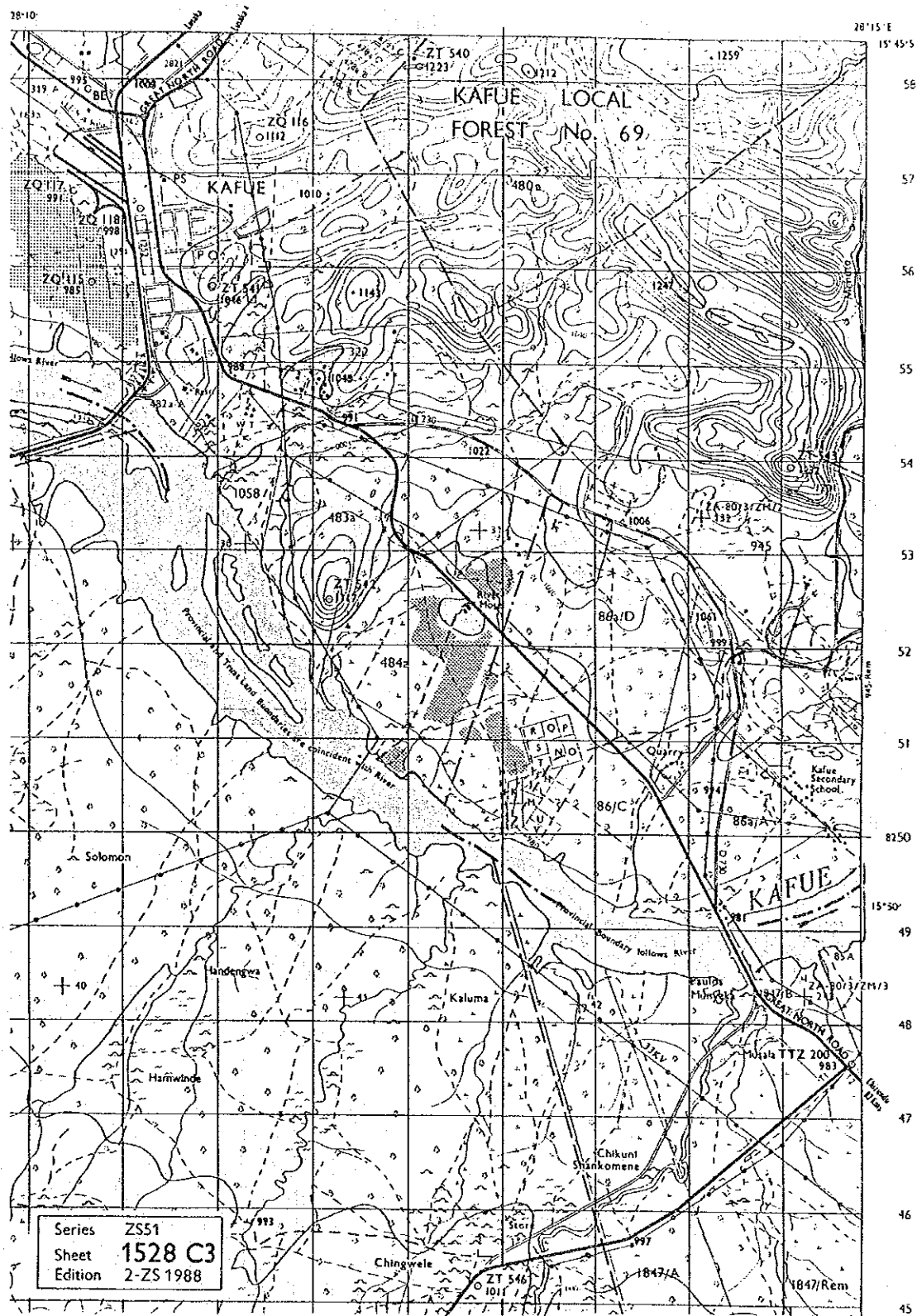


図4.2 カフェ川道路橋付近図

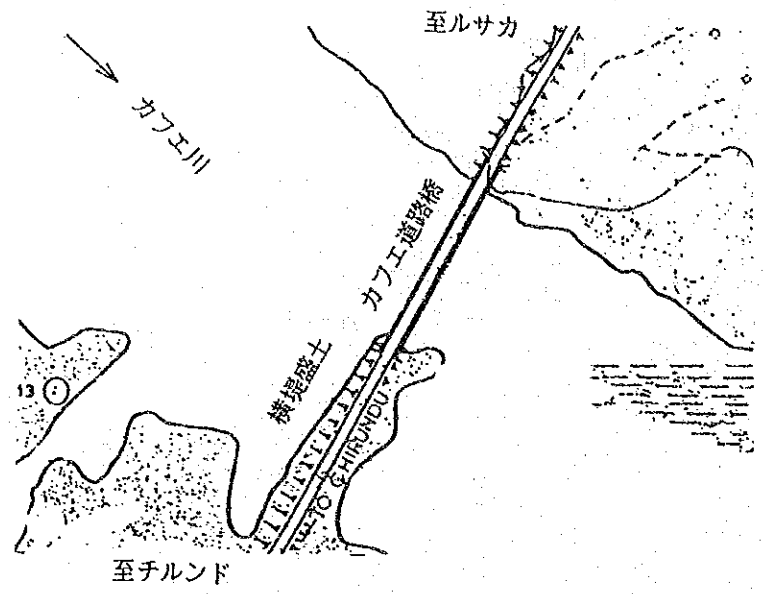


図4.3 カフエ川道路橋付近図

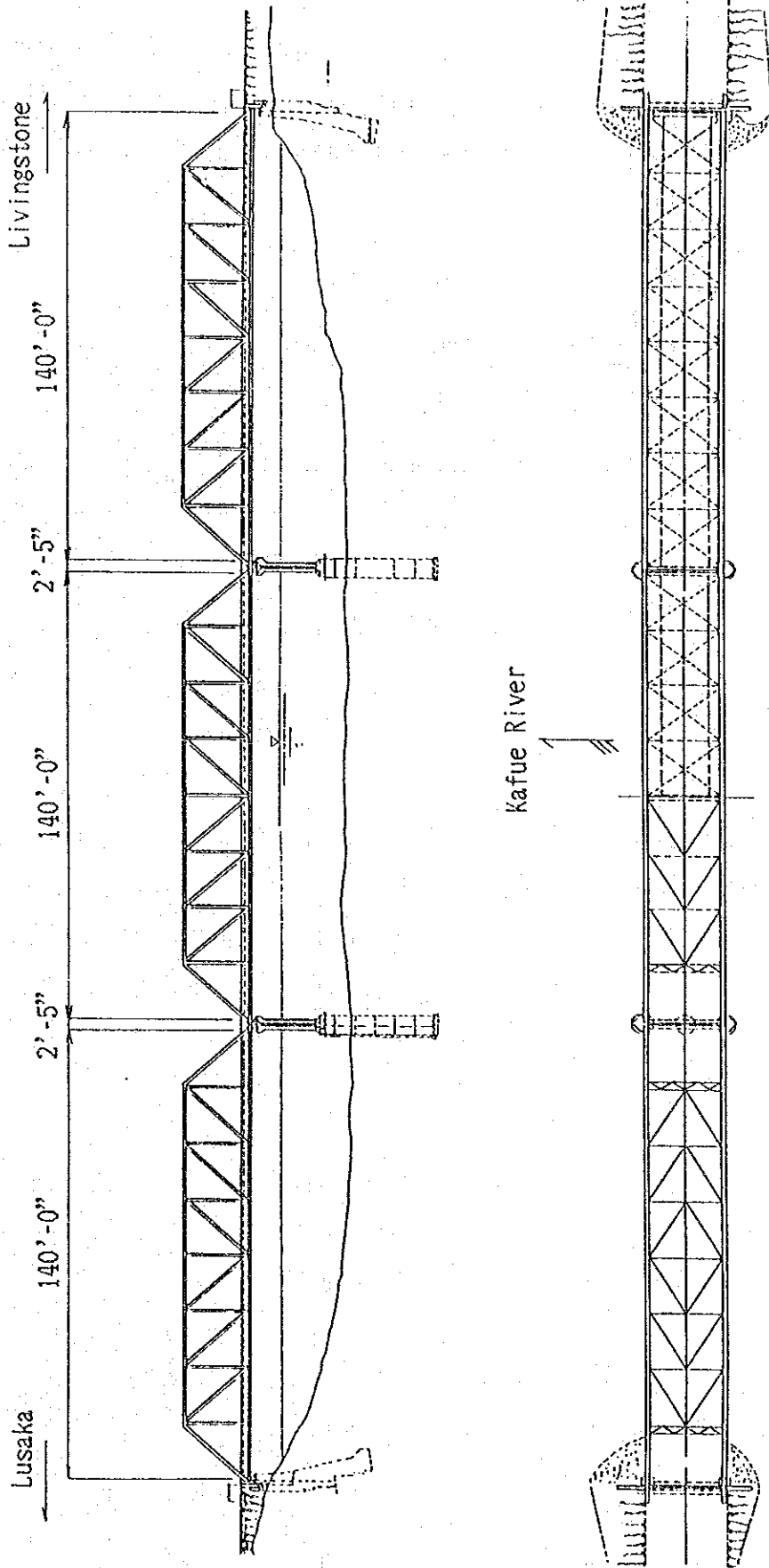


図4.4 カフエ川道路橋全体図

10. 歩道 主構の両外側に添加され、歩面は板張の簡単なものである。

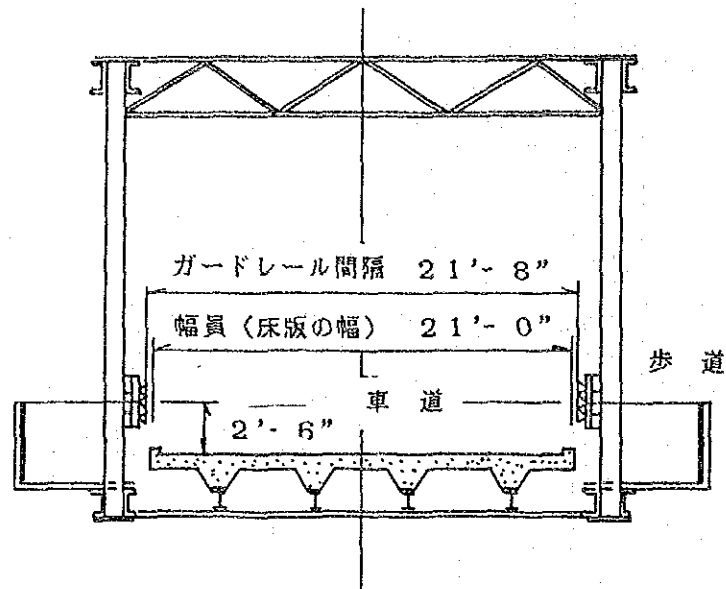


図4.5 現橋の断面

(4) 橋梁上部工

橋梁の上部工の特徴は次のとおりである。

(a) 主構

鋼板および型鋼のリベット結合により構成された断面で、プラットトラスとしては引張部材となる斜材も溝形鋼から形成されており、古い形式のトラスとしては、比較的剛性の高いトラス橋である。部材の連結はボルトによっている。設計図によるとボルトの径は15/16"であるが、外見では普通ボルトか高力ボルトかは不明で、設計図にも高力ボルトと明記されていないことと年代的にみて普通ボルトと考えられる。

(b) 床組

縦桁はI-ビームで、横桁は鋼板と山形鋼からなるリベット集成断面である。本橋の特徴は縦桁の上面が横桁上面よりも低くなっていることで、これは鉄道橋のディテールで道路橋としては特殊な構造と考えられる。

(c) 二次部材

橋門構および上横構は、山形鋼で形成されており、古い形式のトラスにおける通常の構造である。

(5) 橋梁下部工

(a) 橋台

通常の重力式橋台で、橋梁が嵩上されたときに継ぎ足しが行われている。

(b) 橋脚

橋脚は鉄筋コンクリート構造で、橋梁の嵩上の際に横梁より上部が改築されている。

(c) 基礎および支持地盤

橋台は直接基礎で、橋脚の基礎は、建設時の図面によると鋼製ケーソンである。橋台および橋脚ともに Clay 層を支持地盤としている。

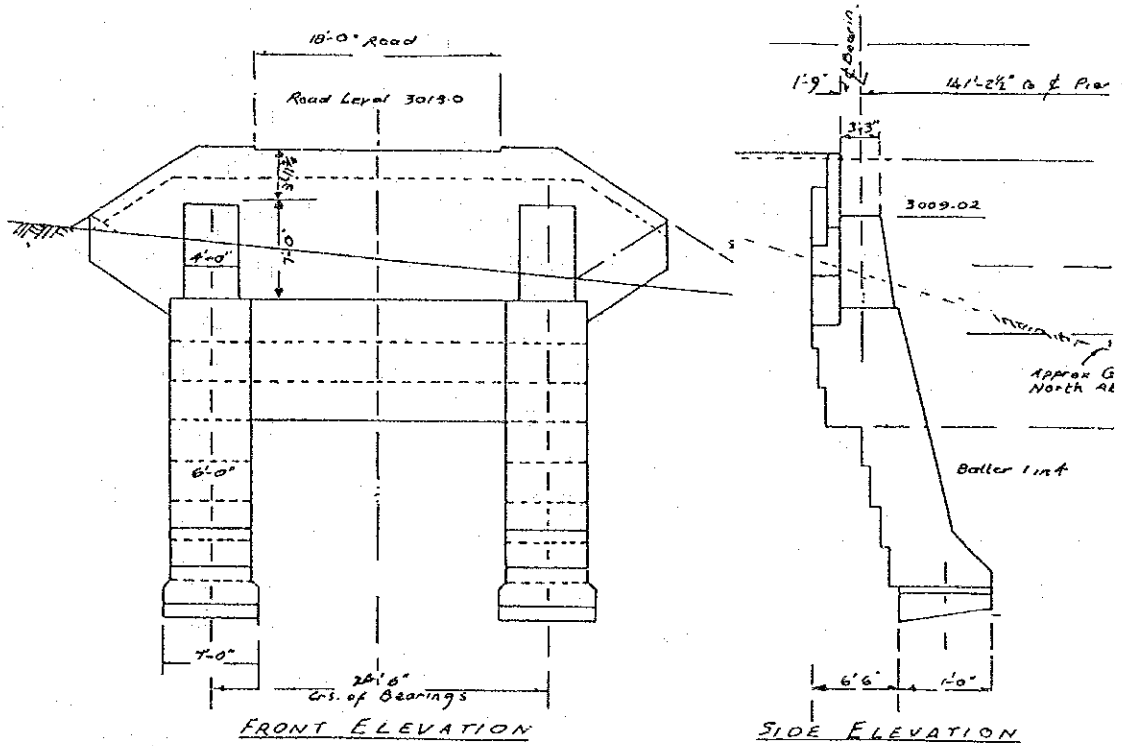


図4.6 現橋の橋台

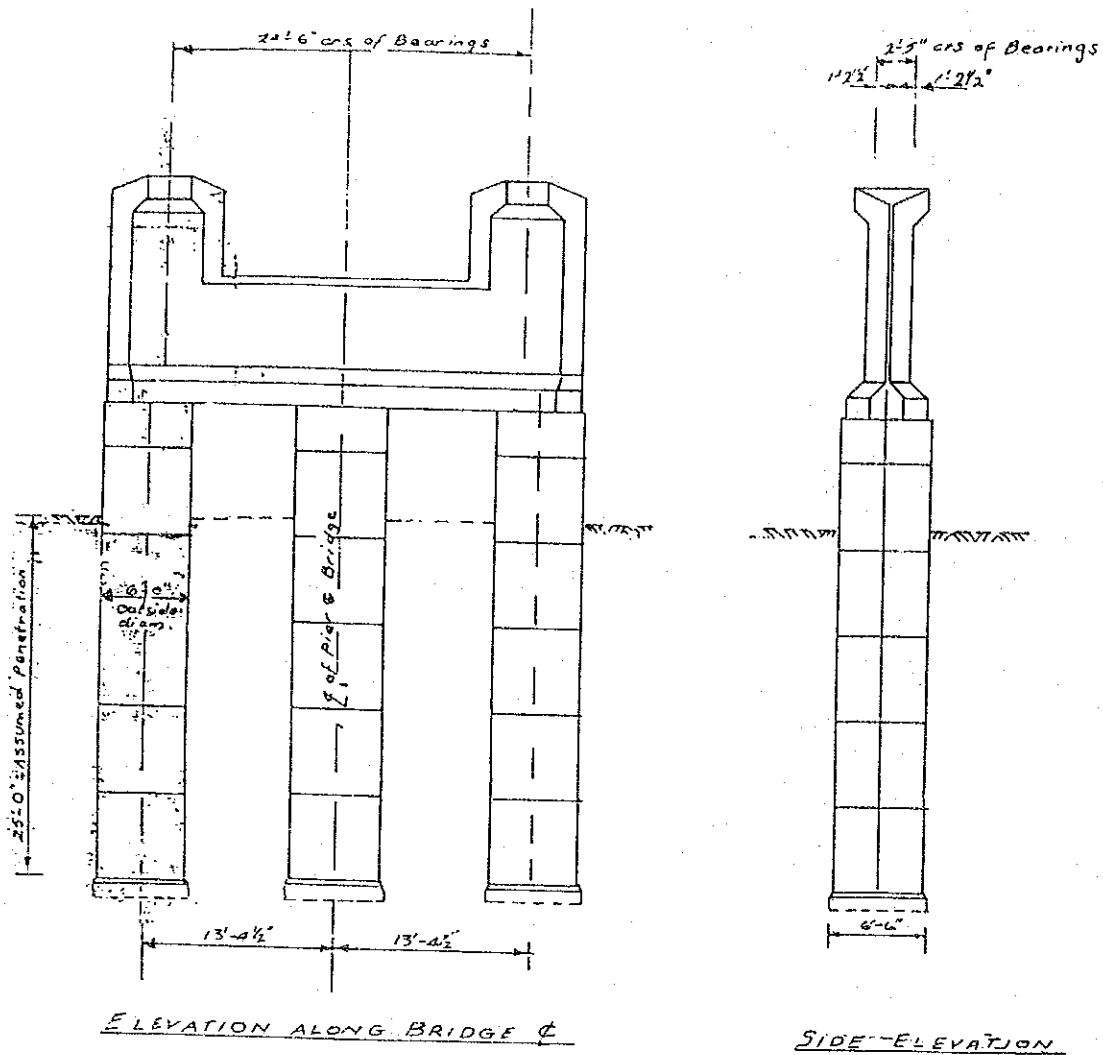


図4.7 現橋の橋脚

(6) 橋梁の履歴

(a) 橋梁の建設

本橋は1949年に建設されている（40年前）。

橋梁に取り付けられた銘板によると、テムズ川に架設されていたものを移設したものとされている。テムズ川での架設箇所は不明で、また、いつ頃架設されたものかも不明であるが、構造から推測すると、1900年代の初期のものと考えられる。

建設は、ALFRED BEIT 基金により北ローデシア政府に寄贈されたもので、設計は Ralph Freeman が行っている。保存されている設計図によると架設は「カンチレバー工法」によって行われている。

(b) 橋梁の嵩上

本橋梁の下流側に "CAFUE GORGE" 水力発電所が建設されることによる水位の上昇に対して1968年に橋桁を6'-6" (2.0m) 嵩上している。嵩上には前述したように下部工

の上部を取り壊し継ぎ足しが行われ、トラスは相互に連結し、端部を補強してジャッキアップを行っている。また南側のバンクの嵩上を含めて、嵩上工事の設計図が保存されている。

(c) 車道幅の拡幅と歩道の添加

建設当初は、車道の両側を歩道として使用していたので、車道の幅員は約5.5mであった。その後、自動車交通量の増大と車両の大型化に対処するため、この部分の歩道を取りのぞき、車道の幅員を現在の6.1mに拡幅している。その際、現状のように歩道が主構の両外側に添加され、主構内側にガードレールが取り付けられた。

現橋の車道幅員は地覆を含めて6.4mである。また、両側のガードレールの間隔は6.6mである。従って、車道の側方の余裕がわずか10cmのため、有効な車道幅はさらに小さくなっている。ガードレールは車両の転落防止とともに、車両が橋梁部材に衝突しないよう防護しているのが実状である。日本の道路構造令によると路肩のない車道の側方余裕は最小限25cmとなっている。

現橋の南側の取り付け道路は、後述するように道路規格“CLASS I-B”に格上げされ、幅員は6.7m+路肩となっている。ザンビア国の道路設計基準によると、道路規格が“CLASS I-B”で、6.7mの車道幅員に対する橋梁上の幅員は、地覆の内側の間隔で7.3mとされており、現状の6.1mに対しては0.8m不足していることになり、また側方余裕も不足している。

(7) 橋梁の損傷状況など

(a) 維持管理

橋梁はペンキの塗り替え後の経過年数が少ないためか塗装の状態は良好である。また、架設環境が良いためか全体的に著しい腐食は認められない。

(b) 上部工

上部工の損傷で目立つものは車両の衝突による破損である。橋梁の上部については規定のクリアランスは確保されているが、余裕が少ないためか大型車の通過による衝突で橋門構および上横構が破損している。特に橋門構は部材が破断し耐荷力を失っている。側方の限界についても余裕が少なく、ガードレールには車両の接触による多数の損傷があり、下流側の垂直材には車両の衝突により湾曲したものがあつた。この垂直材の湾曲は部材の全長に及ぶもので、部材の圧縮耐荷力が著しく低下している。プラットトラスの垂直材が座屈すると橋梁全体の崩壊にもつながるので早急に補修を必要とするものである。

(c) 下部工

下部工は1968年に嵩上されており、その際、水面上の部分が改築されているので特に

変状はみられなかった。また、沈下・傾斜等の形跡もないようであった。

(d) バンク

南側の取り付け道路のバンクについて、目視調査を行ったが、比較的健全な状態であった。道路局に保管されているバンクの図面によると、上流側の法面は石張りとし、その下部は捨て石による根固めが施工されているようである。

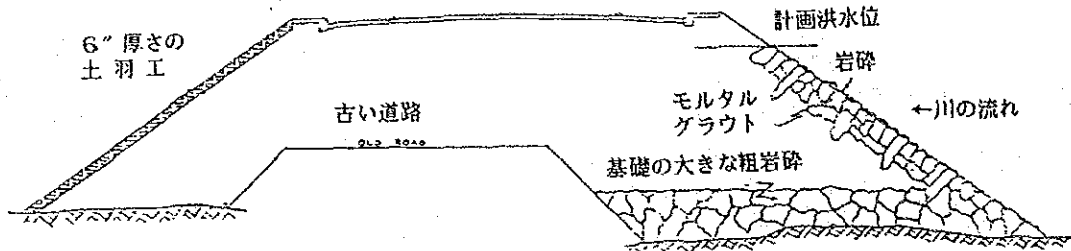


図4.8 取り付け道路の盛土

(8) 取り付け道路

(a) 橋梁南側の道路

橋梁の南側・バンク部の道路は2車線で、実測の結果、10.8mであった。なお中央分離帯はなく白線で区分されている。

本橋の南側に繋がるカフェーチルド間の道路はUSAIDによるリハビリが1988年に完了しているが、この路線の規格は“CLASS I-B”で、幅員は6.7m+路肩である。

(b) 橋梁北側の道路

橋梁北側の道路は、南側より多少低い規格である。ルサカーカフェ間の道路は、かなり破損しており、特にこの雨期には降雨量が多く、このため舗装の各所に穴が生じ、交通にかなり支障を来していた。道路は2車線であるが、路肩の部分は舗装されていない箇所が多い。この区間は来年度からUSAIDによる改修をはじめるとの予定であり、現在は最小限の維持管理を行っているということである。

(9) 橋梁付近の河川の状況

河川は本道路橋の箇所が流域が狭くなっており、橋梁直下の流速は上流および下流側に比較し早いことが認められる。現地調査時は雨期の終わりにあたり流量も多かったが、本年は特に降水量が多く、普段よりもかなり増水している状態であると想定された。

簡単な流速の測定を行った結果、約1 m/sであった。

橋梁の上流・下流ともに堤防など構築物がない原始河川であるが、河岸も特に侵蝕されているところはなかった。

上流のダムにより水量が調節されているので、水位の上昇はあまりない。また、乾期にも雨期とあまり大差がないようである。橋梁部の水深は約4 m程度である。

(10) 橋梁付近の水位と降雨量

(a) 橋梁付近の水位

ザンビア国では水土地天然資源省の Department of Water Affair において、主要河川の水位を観測し記録している。カフエ川道路橋付近では水位の観測を行っていないが、橋梁に最も近い観測点は Kaska で、ここで1983年10月から1988年9月までの5年間の観測された水位を表4.1に示す。

表4.1 月間の最高および最低水位 (単位: m)

観測位置: KASKA (道路橋附近)
観測年: OCT.1983-SEP.1988

年 度	水位	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	年 間
1983-1984	最高	7.30	7.22	7.49	6.92	6.83	6.83	7.01	7.27	7.37	7.55	7.71	7.54	7.71
	最低	7.15	7.02	6.74	6.82	6.77	6.58	6.63	7.04	7.21	7.40	7.48	7.46	6.58
1984-1985	最高	7.52	7.19	6.60	6.30	7.80	8.16	8.26	8.19	8.35	8.46	8.41		8.46
	最低	7.22	6.63	6.01	5.60	6.49	7.81	8.16	8.14	8.20	8.32	8.28		5.60
1985-1986	最高	8.21	8.17	8.60	8.44	8.44	8.43	8.52	8.46	8.47	8.48	8.46	8.42	8.60
	最低	8.11	8.08	8.10	8.32	8.32	8.31	8.33	8.37	8.36	8.40	8.33	8.32	8.08
1986-1987	最高	8.38	8.38	8.22	8.17	8.26		8.29	8.33	8.35		8.39	8.38	8.39
	最低	8.30	8.13	7.80	7.71	8.18		8.21	8.27	8.24		8.29	8.28	7.71
1987-1988	最高	8.34	8.20	7.85	7.50	7.48	7.74	7.91	8.32	8.44	8.46	8.43	8.35	8.46
	最低	8.18	7.81	7.45	7.15	7.17	7.53	7.74	7.90	8.29	8.37	8.33	8.19	7.15

空欄は記録がなかったもの。

この観測記録からうかがえることは、気象については乾期、雨期がはっきりしているにも拘らず、水位の差(水位の変動)が小さいことである。最も大きい年(1985年)で2.86mであり、その他の年では1m前後である。これはカフエ川道路橋を含むこの流域は上流側にイテジテジダムが、また下流側にはカフエゴージ水力発電所のダムがあり、流量が調節されている結果であると考えられる。

表4.2 年毎の水位の差 (m)

観測位置: k a s k a

観測年	OCT.1983 ~SEP.1984	OCT.1984 ~SEP.1985	OCT.1985 ~SEP.1986	OCT.1986 ~SEP.1987	OCT.1987 ~SEP.1988
水位の差	1.13	2.86	0.52	0.68	1.31

(b) 降雨の記録

降雨についても水位と同様に水土地天然資源省の Department of Water Affair において観測し記録している。カフエ川道路橋の上流にある KAFUE RAIL における、1983年10月から1988年9月までの5年間の降雨記録を表4.3に示す。

この記録からみると、カフエ付近の年間の降雨は500~700mm程度である。また、降

表4.3 月間降雨量 (単位: mm)

観測位置: KAFUE RAIL
観測年: OCT.1983-SEP.1988

DATE	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	合計
1983-1984	0.0	56.5	152.5	88.6	197.0	78.5	11.0	0	0	0	0	0	584.1
1984-1985	0.0	68.5	118.5	204.0	144.5	38.0	0.0	0	0	0	0	0	573.5
1985-1986													
1986-1987	65.0	106.6	210.5	217.0	98.0	52.0	0.0	0	0	0	0	0	749.1
1987-1988	9.0	28.0	207.0	153.0	148.5	54.0	15.5	0	0	0	0	0	615.0

1985-1986 は 記録が入手出来なかった。

雨の大部分は10月から翌年の3月までで、まれに9月および4月に降雨がある程度で、他の月は全く降雨が無いことが分かる。

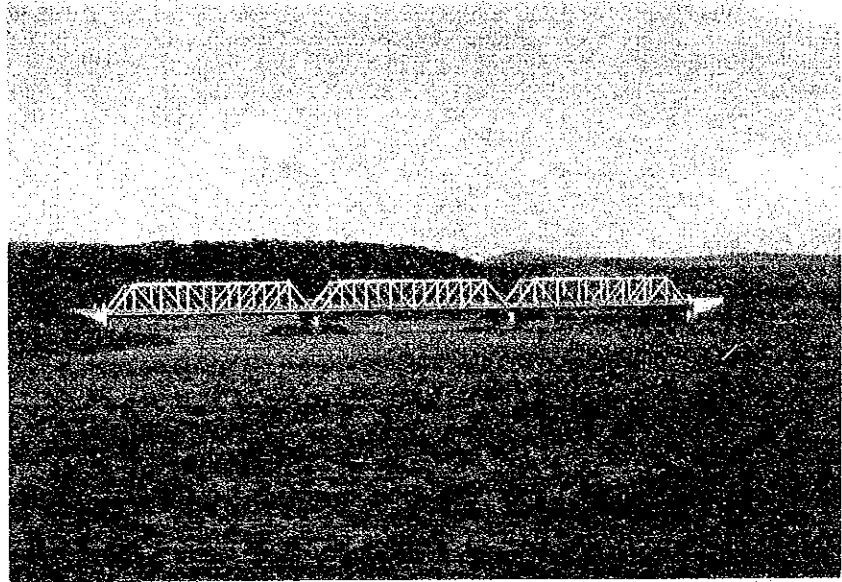
(c) 降雨と水位の関係

水位のところで述べたように、カフエ川道路橋の付近におけるカフエ川の年間の水位の変動は比較的少ない。また、水位の変動と降雨量との関係についても明確な相関関係はないようである。これは前述したように、この流域の上流および下流側にあるダムによる流量調整の結果と考えられる。

橋梁全景

カフエ川上流より

左岸 ←→ 右岸
(ルサカ) (チルンド)
(リビングストーン)



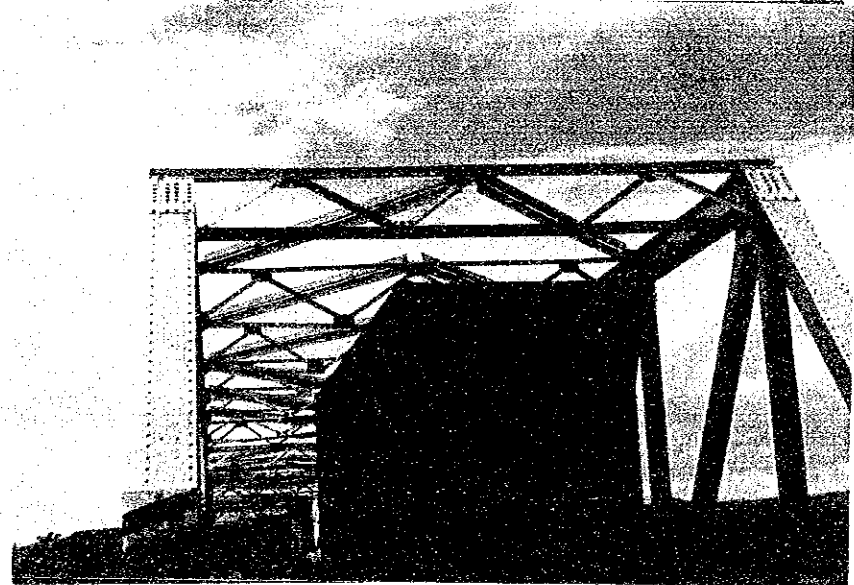
橋梁南側

橋門構が車両の接触により
破損している



橋梁北側

大型車の通行状況



車両の通行状況

大型タンクローリー



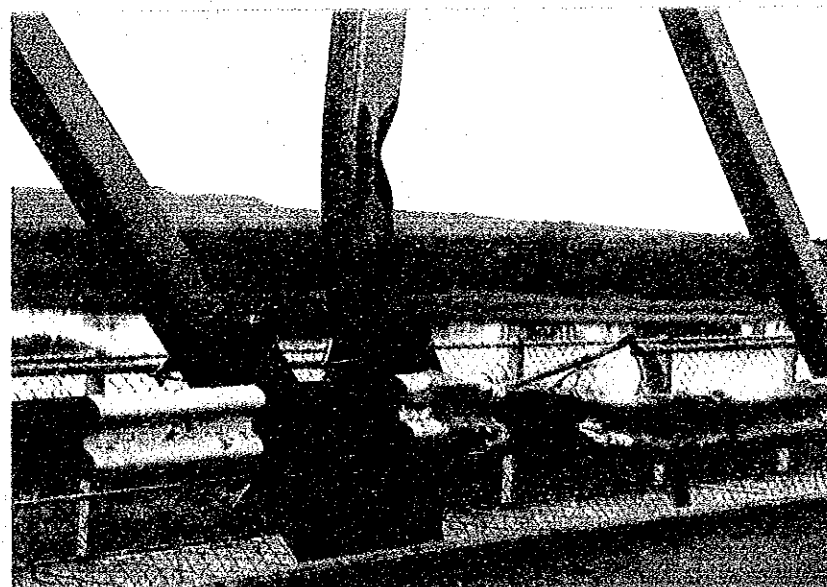
南側橋門構

車両の接触により破損し
耐荷力を失っている



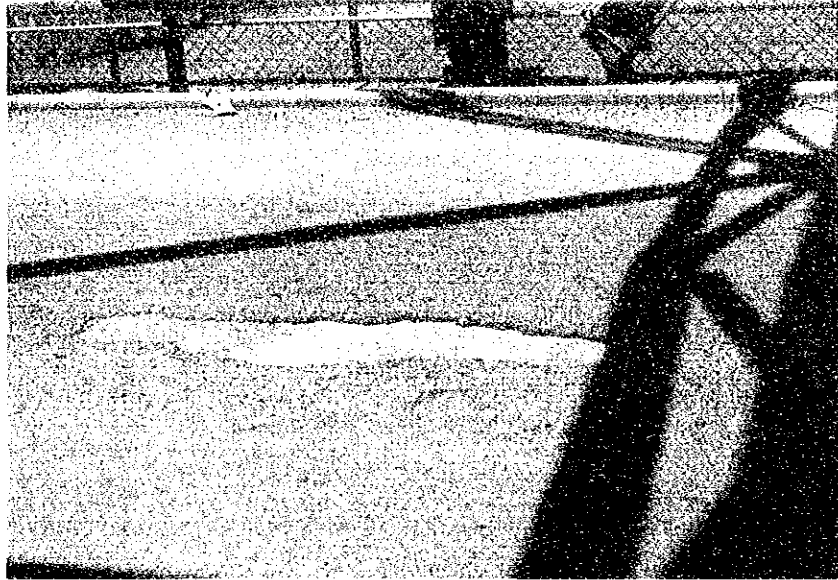
破損した垂直材

車両の衝突により湾曲し
た垂直材



舗装の状況

舗装厚は薄く、破損し床版が露出している箇所がある



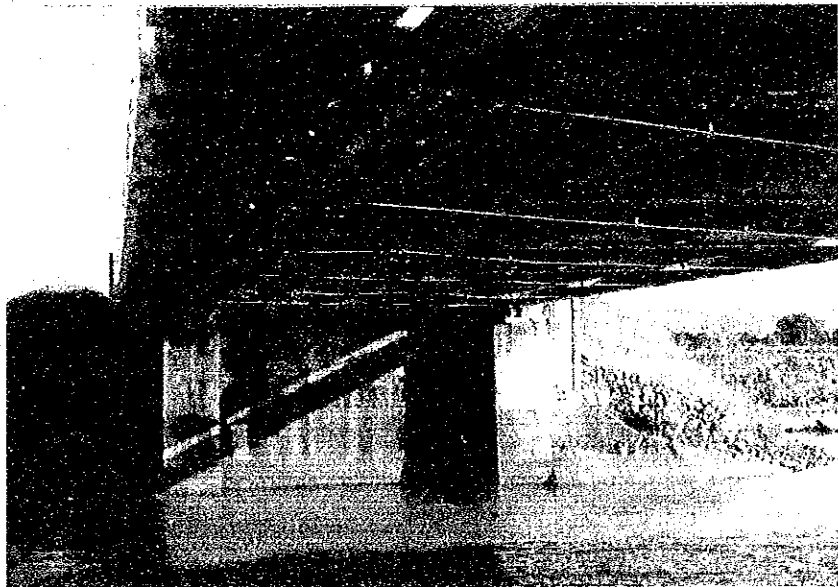
下部工

橋梁を嵩上げした時の橋脚の打継目



橋梁の下面

損傷した箇所は見あたらない



4.2 対象橋梁に関連する開発計画

カフエ川道路橋に関連した道路の開発計画は、次の通りである。

(南部アフリカ開発調整委員会 (SADCC) の資料による)

(1) ルサカーカフエーリビングストーンカズングラ間道路のリハビリテーション

ルサカーカズングラ間478kmのリハビリテーションおよび道路規格の格上げで、見積額30.1百万 US\$ のプロジェクトである。

このうちジンバーリビングストーン間42kmの格上げはノルウェイの資金援助によって1986年に完了している。この区間の路線は1車線(3.5m 舗装+2.5m 路肩)から、2車線(6.1m 舗装+2.0m 路肩×2)に格上げされた。

また、この区間は、さらに Class-I に格上げし、隣国と結ぶ国際幹線道路 (Trans East African Highway) を形成する SADCC のプロジェクトとして1989年に外国資金で開始する構想である。

カフエーモンザ間の100kmについてはノルウェイによって約7百万 US\$ の見積額で引き続き施工中である。

ルサカーカフエ間道路40kmのリハビリについては、1989年5月、USAIDによるカフエーチルンド間のリハビリ完了における公式オープニングに際して、アメリカが引き続き資金援助することを約束しており、資金はカフエ鉄道橋のリハビリに対するものも含めて約16百万 US\$ である。(EIU Country Report No.3 1989 "Zambia")

また、ルサカーカフエ間の54kmは SADCC のベイラ港輸送システム開発計画 (the Beira Port Transport System Development Plan) に含まれている。

(2) カフエーチルンド道路のリハビリテーション

カフエーチルンド道路の補修および破損している箇所の改築を目的としており見積額16百万 US\$ のプロジェクトである。

カフエーチルンド道路92kmは、ザンビアの中央部とジンバブエの中央部を結ぶ主要国際幹線道路であり、交通量は近年急速に増加しているが、この区間の道路交通の特徴はトラックが多いことである。1983年における交通量は、ルサカーリビングストーンで667台/日、チルンド付近で391台/日であり、重車両はそれぞれ42%、66%と報告されている。交通量の増大と、基礎地盤の悪いところもあることから、舗装の破損が著しくなっていた。

このプロジェクトは USAID によって資金援助され、Phase-I の舗装の補修は完了し、引き続きカルバートの補修・補強および線形の部分改良からなる Phase-II も1988年に完了している。

第5章 協議の概要

本件調査の方針に関する重要な協議・会見について以下に概要を記す。資料収集を目的とした訪問については除外する。なお、ほぼ全日程について JICA 事務所小嶋職員が同席した。

5.1 大使館表敬

上西二等書記官より、プロジェクトの背景説明、およびザンビア国政府との確認事項に関するアドバイスを受けた。要旨は以下の通り。

- (1) カフェ川道路橋は近隣諸国にとっても重要な交通の要衝であり、大使館としても最優先と考えている。ザンビア側も高い優先順位を付与してきているが、最近まとめられた第4次国家開発計画ではこの橋が明示されていないので、ザンビア国側の考えが変わったのか判断に苦しむところである。この点は国家開発計画委員会委員長の Dr. Chivuno に確認してほしい。
- (2) カフェ川鉄道橋も老朽化しており、国内の主要橋梁（4～5橋）はいずれも老朽化が進んでいる。
- (3) カフェ川の舟運を考えると、桁下のクリアランスがどの程度必要かをきちんと把握しておく必要がある。
- (4) 今年はカフェ川上流の氾濫がひどかったようである。洪水時の水位の上昇を十分チェックしてほしい。
- (5) 施工機械や資材の調達は非常に難しいので、事業費の見積りが難しい。

5.2 国家開発計画委員会委員長 Dr. Chivuno との会見

Dr. Chivuno より本案件の背景について以下の通り説明があった。

- (1) 本件橋梁は南部アフリカ各国間の交通の通過地点となっており、これが使用不能になると測り知れない影響を及ぼすことになるので、極めて優先順位の高いプロジェクトである。調査を十分やって良いものをつくってほしい。ジンバブエ国境のチルンドゥとカフェの間は、USAID により改良工事が完成し、引き続き、カフェールサカ間の改良を来年度から開始することになっており、交通量の増大が予想されるが、この橋梁だけが残ることになるので、緊急性は高い。
- (2) 現橋は老朽化しており、いつ使用不能になるかわからず、また、大型車のすれ違いが困難な幅員であり、衝突事故により橋が使えなくなる危険性も大きい。

ついで調査団の質問に対し、次のように回答した。

- (1) 橋のルートについて

南部アフリカは平和な時代に向かっており、防衛上の理由から現橋と離して架橋することは考えなくて良い。隣接してかけるのが最善であればそれでもかまわない。

(2) カフェ川の改修計画、開発計画について

300km 上流で開発の計画があるが、それは現橋の位置までは影響しない。このプロジェクトに関連のあるような河川改修計画については聞いていない。また、舟運の計画があるとも聞いていない。

(3) 第4次国家開発計画との関連について

このプロジェクトは広域的プロジェクトであり、SADCC（南アフリカ開発調整会議：South Africa Development and Coordination Conference）の計画には、道路プロジェクトの一部として含まれている。調査が終わり、事業化の時期になれば、第1位の優先順位で要請することになる。

(4) 調査の運営体制について

道路局以外の他部局をステアリング・コミティーのような形で参加させる必要性はないと考えてよい。

5.3 道路局長 Mr. Ngoma との協議（第1回）

調査団の準備した AGENDA に従って、Dr. Chivuno との会見結果を踏まえ、主に質疑応答形式で要請の背景、要請内容、関連する情報をヒアリングし、調査団からは調査日程と必要な情報資料の説明および協力依頼を行った。質疑応答の要旨は以下の通り。（Ayaru 次長同席）

(1) 現橋建設の経緯について

現橋はイギリスのテムズ川にかかっていたものを1948年にこちらに移設したものである。それ以前当初建設後どの程度経過しているかは不明である。移設時の設計図面は残っていると思うので、担当者に指示して探させる。

20年前にカフェゴージ水力発電所の開業による水位上昇に対応するため、橋を2 m ほどかさ上げしている。その水量調節は上流に建設したイテジテジダムで行っている。その時の設計図も残っているので移設時の図面と同様に担当者に探させる。

(2) 橋の損傷の状況について

橋の寿命がどの程度か予想がつかないので不安がある。超大型車の走行が多く、橋の上横構にしばしばぶつかるので、こわれた部材を取り換えながら供用している現状である。主構造にぶつかる事故も起きており、ダメージは大きい。

(3) 橋の改築計画について

① 基本的には、改築計画の内容は調査の結論として決まるものと理解しているが、

当方（道路局）の要望としては、十分な幅員をもった2車線歩道付きの橋が必要と考える。

現橋の通行を許しながら新橋を建設するほうが建設コストの点からは望ましい。

新橋完成後、現橋の処理については当方で実施することによい。

② 照明のための電力線を橋梁に取り付けるまでは、ザンビア国で分担できるが、照明設備自体は工事費に含めてほしい。水道管を添架することも考えている（負担について言及なし）。

③ 予算との関係もあるが、河川の中に突き出た盛土構造はできるだけ短くすることが望ましい。

④ 現橋の下流、ルサカ側に軍事施設があるが、移設すればよいので、ルート選定上の制約条件にはならない。

(4) 舟運の計画について

モザンビーク側からザンベジ川経由の大型貨物船の運航はダムがあるので不可能だが、観光などである程度の大きさの船が通る可能性はある。本格調査の中でその点の見極めをして桁下クリアランスを決めればよい。なお、上流のダムで水量調節をしているので、乾期でもそれほど水位は低下しない。

(5) 調査の運営体制について

Dr. Chivuno の考え通り、道路局が責任を持って他部局との調整を行い、必要な資料についても紹介等により入手できるよう取り計らう。

(6) 便宜供与について

① オフィススペースは、道路局自体手狭になってきているので難しいが、小人数であれば、なんとか提供できるであろう。

② 車両については、運転手は提供できるが、調査目的に適合した車両、特に日本人専門家が使うような車両は保有していない。また、車両の輸入は非常に困難で、かつ、関税が非常に高い。

③ その他の項目については標準的内容であり問題無い。

5.4 道路局長 Mr. Ngoma との協議（第2回）

M/M 作成のうえで詰めの残った問題について以下の通り議論した。

(1) 橋梁建設位置の検討対象範囲の限定について

本格調査の計画にあたり、対象範囲を限定しないと作業量の見積もりができないこと、また本格調査の方向性を明らかにしておくことが本格調査の進行上有利であることから、

- ① 取り付け道路の延長が短くて済む、
 - ② 川幅が最も狭くなっており、水理的影響も少ないこと、
- の2点に基づき、現橋の下流側200mの範囲を、最も有望な橋梁サイトの候補地として提案し、合意を得た。本格調査はこの範囲に集中して行うことについても合意した。

(2) オフィススペースの提供について

第1回の協議で、オフィススペースの提供可能性について具体的な詰めを行わなかったため、調査団からオフィススペースとして、土質調査および測量それぞれについて、日本人専門家2名、セクレタリー1名のスペースが必要と説明し、測量については Survey Department にスペースがあるので可能であり、土質調査については道路局で対応可能との回答を得た。

しかし、これを超える人数の橋梁計画・設計の専門家については、短期間のオフィススペースの確保が必要となろう。

5.5 S/W, M/M の署名

MPTC (動力運輸通信省: Ministry of Power, Transport and Communications) の事務次官 Mr. Nyoni と会見し越智団長と S/W の署名を行った。同氏の発言は以下の通り。

- (1) Ngoma 道路局長からブリーフィングを受け、内容は承知している。Ngoma 局長を全面的に信頼しているので、今すぐ署名したい。
- (2) 建設はできるだけ早くしてほしい。

その後道路局で Ngoma 局長と越智団長の間で、M/M の署名を行った。

第6章 本格調査の概要と留意点

6.1 調査の基本方針

本格調査は、ザンビア国政府と締結した実施細則 (S/W : Scope of Work) に従って実施することが基本である。S/W に記載された個々の調査については6.2で詳細に述べるので、ここでは調査の概要と特に留意すべき事項について述べる。

本格調査は2つの段階、Phase-I および Phase-II に分けて実施する。

Phase-I の段階では、橋梁コンセプト決定に重点をおいた現地調査が主となる。基礎的な調査を終えて架橋ルートを検討し日本国内の協議および合意を経たのちザンビア国側との協議でこれを決定する。この架橋ルートに対して橋梁代替案を作成し、比較検討する。この代替案を日本国内に持ち帰り、国内における協議を経て最適橋梁案を選定する。この最適橋梁案によりザンビア国側と協議・決定し、本格調査の前段階 Phase-I を終える。

Phase-II の段階では、Phase-I で選定された最適橋梁案について概略設計を行い、維持管理計画、施工計画、工事費積算および社会経済効果分析を行って、ドラフトファイナルレポートを作成し、ザンビア国側に説明・協議する。ザンビア国側のコメントを取り入れてファイナルレポートを作成し、JICA の承認を得て、本格調査の後段階を終え、全調査を終了する。

本格調査を2段階に分けて実施する方針とした主な理由は次の通りである。

- (1) 本調査においては多様な橋梁代替案が想定される。この多様な代替案の中から最適橋梁案を選定するに当たっては、その選択の範囲も広く、技術的な判断のみでは選定が困難であると考えられる。従って、概略の費用便益分析等を含め種々の側面から調査の早い段階で代替案を絞り込むことにより、効果的に調査を進めることができる。
- (2) 本調査の対象橋梁は、調査終了後、無償資金協力の候補となる可能性があるため、概略設計前に、日本国側およびザンビア国側との協議により、多様な代替案の中から無償資金協力での対応の可能性も含めて総合的な観点に基づき最適な橋梁案を選定しておく必要がある。

従って、本格調査では、以上の主旨を考慮して調査に当たる必要がある。

事前調査における一連の協議の中で、S/W とは別に議事録 (M/M : Minutes of Meeting) として記録にとどめた事項がある。その内容は、

- ① 現橋の下流側200m の範囲を、最も有望な橋梁サイトの候補地とする。
- ② 運転手は提供できるが、調査に適合した車両は保有していない。
- ③ カウンターパートの研修を希望する。

の3項目である。

従って、架橋地点については、M/M で取り交わしたように、現橋の下流側200m の範囲に

限定したので、この範囲内で、土質条件、取付道路、および現橋との関係などを勘案して決定することになる。

前述したように、本格調査の対象橋梁は調査終了後、無償資金協力の候補となる可能性があるため、本格調査の成果としては最低限、無償資金協力の基本設計調査レベルの内容を含む必要がある。従って、特に工事費積算については詳細な調査が求められる。

また、本格調査に当たっては、ザンビア国が内陸国であるという特殊性と同国の現状を十分把握し、現地資機材の調達、ザンビア国に搬入する資機材の陸揚げ港などについては詳細に調査する必要がある。

6.2 調査の内容

6.2.1 社会・経済調査

ザンビア国の場合、政府機関で発行している統計類は、中央統計事務所(Central Statistics Office) および政府刊行物発行所 (Government Printer) で、有料で入手できるが、最新の統計資料は十分整備されているとは言い難い。従って国外で作成されている統計資料も参考にする必要はある。

事前調査において、ザンビア国側ではカフエ川道路橋に関わる道路および河川の開発計画は無いということであったが、本格調査でザンビア国政府に対して再確認する必要がある。

新橋の幅員、車線数等の決定および経済・社会評価のために、交通需要予測の必要がある。交通需要予測には、自動車保有台数、トリップ数、輸送トン数、輸送トンキロ、輸送人数などの直接的なデータと、人口、国民総生産、国民所得、工業製品出荷額などの間接的なデータが必要である。各種経済指標についてはデータを収集することはある程度可能であるが、交通関係のデータは統計資料が少ない。事前調査では自動車保有台数および主要路線の平均日交通量の統計は入手できたが、OD 調査の実績がなく路線別のトリップ数、輸送量などのデータが不足している。

また品目別の貿易・通関データが交通需要予測のために必要となろう。本調査では、特に後の交通需要予測作業を十分に見通し、必要なデータを過不足なく入手することが求められる。

6.2.2 交通調査

1) 交通量調査

本調査において、橋梁コンセプトにおける道路幅員および車線数の決定は重要な課題である。従って交通量調査にあたっては将来交通量の予測と橋梁改築に対する費用便益の算定方法および橋梁代替案間の便益の比較方法を十分に検討し、これらと整合性のとれた調

査内容を実施する必要がある。

現橋の改築の理由の1つとして幅員が狭いことが挙げられている。現橋は2車線となっているが、大型トラックの行き違いに対しては十分な幅員でなく、橋梁の前後で対向車の通過を待っている状況である。このような状況を解消することは望ましいが、そのためには、これによる便益の推計が必要となるので、これが可能となるような交通量調査を企画する必要がある。また、同時に特に大型車両については、その寸法を測定し建築限界の設定に反映する必要がある。

現橋付近では過去にOD調査の実績がない。従って通常のOD調査を行っても、その評価ができないことから、本格調査では通常のOD調査の必要はないと考える。

将来交通量については輸出入統計その他の物流データを活用する方法を検討する必要がある。

一方、本橋を利用する交通はザンビア国の経済活動に密接不可分であり、本橋が通行不能となった場合の影響を把握することは重要であることから、調査としては積荷の種類や利用港、取引国等を調べることに有用である。

2) 車両軸重調査

ザンビア国では、道路の規格については道路局で制定した“Highway Design Standards”がある。この基準は1965年に制定されたもので1971年に改訂されている。これによると橋梁などの設計荷重は“British Standard 153 Part 3A - Girder Bridges (BS)”によることになっているが、この基準 (BS) は1954年に制定されたもので、現在は改訂されており、荷重体系は必ずしも現状に即しているものとは言い難い。また、事前調査では極めて大型の貨物車が通行しており、標準的荷重体系が適用できるかどうか不明である。従って本格調査に当たっては、橋梁上を通行する車両について、その軸重を調査し、新橋の設計に用いる適切な設計荷重体系を設定する必要がある。

6.2.3 地形図の作成

(1) 既存の地形図

ザンビア国では地形図および航空写真は測量局で作成し保管している。事前調査時に同局より入手できた関連資料は以下の通りである。

1) 航空写真 (1/30,000)

2) 地形図 (1/250,000および1/50,000)

本格調査を実施するにあたっては、これら既存資料のみでの調査実施は困難と思われるので、以下の地形図を作成する必要がある。

(2) 地形図 (A) の作成

入手した1/30,000の航空写真より1/5,000の地形図を作成する。これは作業用の地形図であるので、空中三角測量などは不要であり、刺針を行って図化、製図を行う程度で十分である。ここで作成した地形図により地質調査、測量、交通調査などの現地調査計画を立案する。作図の範囲は現橋を中心に南北方向3 km、東西方向1 km程度が必要であろう。

(3) 地形図 (B) の作成

橋梁代替案の作成および評価を行うには、さらに精度を高めた地形図が必要である。このため(2)で作成した地形図をベースに現地測量を実施し、1/1,000(等高線間隔0.5m)程度の地形図を作成する。作図の範囲は現橋の上流側50m、下流側300m、現況道路に沿って2 km程度が適切であると考えられる。

なお、現地測量を実施する場合の測量基準点は、1968年の現橋嵩上げ計画図に記載されているルサカ側ブリッジサイトの水準点が使用できると思われるが、この水準点は未確認であるので、現地で確認する必要がある。

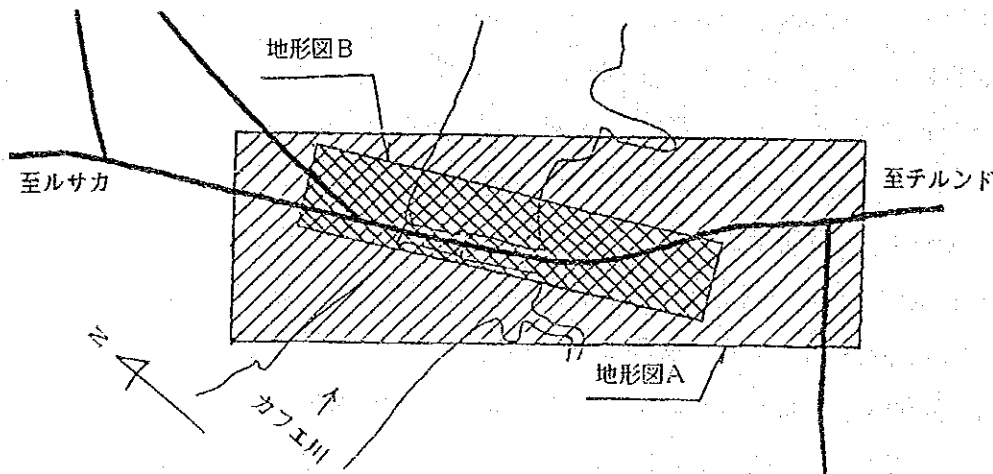


図6.1 地形図作成の範囲

(4) 水深測量

河川内の状況を把握するために、現橋の上流側50m、下流側200mの範囲の河川内について水深測量を行う。水深測量の測点は、現橋の中心線に平行に50m毎の横断面で20m毎のポイントとする。現橋の中心線に沿った水深測量は洗掘調査の項で記述する。