

タンザニア共和国  
南部沿岸道路計画  
事前調査報告書

昭和50年9月

国際協力事業団



国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 16	416
登録No. 00553	61.4
	KE

# 目 次

は し が き .....	1
総 括 と 提 言 .....	5
第 1 章 事前調査の概要 .....	13
1-1 調査の目的 .....	13
1-2 調査の範囲 .....	13
1-3 調査団の編成 .....	14
1-4 調査の概要 .....	14
1-4-1 日 程 .....	14
1-4-2 討議, 調査の概要 .....	14
第 2 章 調査日程 .....	17
第 3 章 調査結果 .....	20
3-1 踏査記録 .....	20
3-1-1 踏査概要 .....	20
3-1-2 踏査における調査内容 .....	22
3-2 沿道の概況 .....	26
3-2-1 概 要 .....	26
3-2-2 地形, 地質 .....	27
3-2-3 水 文 .....	30
3-2-4 経 済 .....	31
3-3 水文調査 .....	33
3-3-1 既往の流域降雨量資料 .....	33
3-3-2 既往の河川水位流量資料 .....	36
3-3-3 既往最高水位等の聞き込み結果 .....	38
3-3-4 その他参考となるべき事項 .....	40
3-4 地形図に関する調査 .....	42
3-4-1 調査対象地域における地形図 .....	42
3-4-2 大縮尺図作成に関する検討 .....	42
3-4-3 本調査に対する推奨案 .....	44
3-5 土質調査用資機材, 設備及び現地能力 .....	44
3-5-1 タンザニア政府保有の資機材及び設備 .....	45
3-5-2 日本のコンサルタントが保有する資機材 .....	46
3-5-3 The MOWLEN Construction Co. Ltd. ....	46
3-6 設 営 一 般 .....	47

JICA LIBRARY



1063567103

3-6-1	概 要	47
3-6-2	飲料水及び食料品	47
3-6-3	宿泊関係	47
3-6-4	車両関係	48
第4章	来年度の調査計画と提言	49
4-1	基本方針	49
4-2	調査内容と規模	51
4-2-1	調査範囲	51
4-2-2	調査概要	52
4-2-3	調査内容	52
4-2-4	報告書	62
4-3	調査の全日程	62
4-4	現地調査計画	62
4-4-1	人員計画	62
4-4-2	日 程	62
4-4-3	タンザニア政府に要請する便宜供与	63
4-4-4	宿泊所, 車両, 連絡方法	63

#### 参 考 資 料

1	踏査記録	69
2	車両関係調査結果	92
3	経済関係資料の所在	94
4	官庁関係担当責任者(写真, 気象, 水文関係)	96
5	INSPECTION REPORT FOR PROVIDING TENPORARY BAILEY BRIDGES ON LINDI-KILWA MASOKO AND KILWA MASOKO-LIWALE ROADS IN LINDI REGION.	97

## 図 表 目 次

表-1	MATANDU河, MAVUDJI河, MBWENKURU河流域内雨量観測 所一覧表	34
表-2	MATANDU河, MAVUDJI河, MBWENKURU河の水位流量観測 所一覧表	36
表-3	MATANDU河において観測された各年最高水位	36
表-4	MAVUDJI河において観測された各年最高水位	37
表-5	MBWENKURU河において観測された各年最高水位	37
表-6	現地聞き込みによる既往最高水位, 発生年月, 氾濫範囲	39
表-7	地形図作成案の比較	50
表-8	テストボーリング, 原位置試験, サンプリング及び土質試験計画表	57
表-9	テストピット, 乱した資料採取, 土質試験計画表	59
図-1	Map of Drainage Basins of MATANDU, MAVUDJI, and MBWENKURU River Basin.	35
写真-1	The highest water Level of the MATANDU River in the past.	41
写真-2	The highest water Level of the MAVUDJI River in the past.	41
写真-3	The highest water Level of the MBWENKURU River in the past,	41

## は し が き

日本政府はタンザニア共和国政府の要請に応じて、同国の南部インド洋沿岸道路計画の調査を行なうことを決定し国際協力事業団が調査を実施することになった。

本報告書は、事業団が昭和49年11月28日から同年12月23日までの26日間に亘って派遣した日本道路公団維持施設部調査役木介正美氏を団長とする5名の専門家よりなるタンザニア南部沿岸道路計画事前調査団がKIBITI～LINDI間の道路状況を調査した結果をまとめたものである。

今回の事前調査は次に実施する本調査が効果的に完遂できるよう各種の情報収集とタンザニア政府とのSCOPE OF WORKの協議を主目的としたものである。

本報告書が今後の本調査を立案検討し実行するに際して参考となることを期待するとともに調査に際して多大の御協力をいただいたタンザニア政府、在タンザニア日本大使館、ならびに政府関係諸機関に対し厚く御礼申し上げる次第である。

昭和50年9月

国際協力事業団

社会開発協力部長

大野正夫



# 総括と提言





# 総 括 と 提 言

## 1. 調査の背景と経済

タンザニア国、首都DAR-ES-SALAAMより南部450kmの区間である同国南部の印度洋沿岸には、同国随一の大河川であるRUFUJI河をはじめいくつかの中小河川があり、一般に西から東へ印度洋に向かって流れ、南北に走る現道を随所で寸断している。いずれの河川も未改修の為、雨季には広範囲に亘って長期の洪水氾濫を招き、毎年2～6ヶ月間も交通杜絶を生じ、MTWARAを中心とする南部沿岸地域は、あたかも別国の如き孤立状態に陥ってしまうのが現状である。

この為、タンザニア政府は、同区間の雨期孤立状態を救い、経済的、社会的発展を促進するため、既存道路を全天候型道路に改良することを計画し、技術的、経済的な可能性に関する調査を日本政府に要請してきた。

日本国政府は、この要請を受けて、日本の海外技術協力の公的な実施機関である国際協力事業団（JICA）の前身である海外技術協力事業団（OTCA）を通じて、次のような調査を実施してきた。

### (1) 予備調査及びDAR-ES-SALAAM～LINDI間比較路線調査（昭和45～47年）

- 候補3路線の比較調査
- その結果、最も沿岸沿いのルートを経存道路中心に改良し、全天候型とすることを提案。
- その際、最大のボトルネックであるRUFUJI渡河計画を第1優先順位として考える旨を勧告。

### (2) RUFUJI河架橋計画調査（昭和47～49年）

- 上記勧告を受けてRUFUJI河架橋のフィージビリティ調査を実施。（経済的、技術的可能性調査、測量、基礎地盤ボーリング調査。）
- RUFUJI河架橋計画実施設計（無償協力による実施設計）  
すなわち、昭和45年より開始した予備調査、比較線の検討、簡単な経済的、技術的可能性調査、及びその勧告にもとずく、同南部沿岸道路計画のうち、工期的、社会的に最大のネックになると思われるRUFUJI河架橋計画のフィージビリティ調査ならびに早期着工の準備段階として昭和49年度に完了するRUFUJI河架橋の実実施設計である。

以上のような経過を経て、まずRUFUJI河の渡河実施設計に着手したがその後ひき続いて、RUFUJI河の南部280km区間に点在する3つの主要な河川（MATANDU MAVUDJI、MBWENKURU）の渡河実施設計に着手すべきであろうというのがこれまで表明してきた日本政府の公式的見解であった。

## 2. 今回予備調査の目的

その後、日本国内での検討結果、RUFUJI～LINDI 280km区間の計画に際して、主要なる残り3橋をまず取り上げることは、①経済的な便益上、②資材の運搬計画上、余り得策ではなく、むしろ3橋を含めたRUFUJI河以南全区間を対象として検討し、必要があればい

くつかに分割した区間の優先順位をつけるべきであるという見解が大勢を占めこの方向でタンザニア政府の合意を得たいという意見に固まった。

従って、今回の調査目的及び範囲は、RUFUJI 河以南 280 km を対象として、

- (1) 主要なる残り 3 橋を含めてこの区間全体の経済的技術的可能性調査を実施し、その結果いくつかに分割した区間の優先順位を決めたい旨の公式的合意をタンザニア政府から得ること。
- (2) 上記の調査の為に、来年度乾期に本調査団を派遣するが、その為の予備調査（資材、宿泊、施設、運搬等を遂行し、来年度調査規模の計画立案を行うこと。
- (3) 来年度以降の調査の範囲を明示する SCOPE OF WORK についてタンザニア政府と協議し、同政府の合意を得ること。

の 3 点であった。

以下、これらに関する協議、検討、調査結果を要約し、それらにもとづく調査団の提言あるいは勧告について略述する。

### 3. 調査日程

昭和 49 年 11 月 28 日～同年 12 月 23 日まで 26 日間

- |        |  |
|--------|--|
| 11月28日 | 日本出発、同日23時過タンザニア着                                      |
| 29日    | 日本大使館訪問、記者会見、大使訪問                                      |
| 30日    | タンザニア国建設技監、カサミヤ氏と会見来訪の目的説明、全区間を対象とする旨の合意を得。現地調査の為の便宜依頼 |
| 12月1日  | } 現地調査の為の準備（2日、道路局長キマンボ氏と会見、便宜等依頼）                     |
| ～4日    |  |
| 5日     | } 現地調査（IKWIRIRI⇄KILWA MASOKO⇄LINDI）                    |
| ～10日   |  |
| 11日    | } 現地調査整理、及び資料整理  |
| ～12日   |  |
| 13日    | 建設技監カサミヤ氏、道路局長キマンボ氏と会見、「SCOPE OF WORK」について討議           |
| 14日    | } 全体調査の整理。未入手資料の収集                                     |
| ～18日   |  |
| 19日    | } ケニア国ナイロビにて、主としてボーリング資材、宿泊施設関係調査                      |
| ～20日   |  |
| 21日    | } ナイロビ出発、22日機内泊を経て午前1時羽田着                              |
| ～23日   |  |

#### 4. 本プロジェクトに対するタンザニア政府の見解

今回の調査目的である次の3事項、すなわち

- (1) RUFUJI河以南280kmについては、同区間に存在する主要3橋を含めて、全区間を対象に調査することで合意を得たい。
- (2) その為の本調査を来年度乾期に計画しているが、今回はそのための予備調査を行う。
- (3) 本調査のためのSCOPE OF WORKを協議しまとめる。

このうち、第1項については、カサミヤ技監、及びキマンボ道路局長との会見結果了解をうることができ、第2項に関連した現地調査も無事完了することができた。

しかし、第3項に関連しての討議の結果、1973年以降のタンザニア側の国内的、政治的变化のゆえに、「タ」側の本プロジェクトに対する見解は、本調査団の事前予測と若干の相違がみられることが判明したので、その要点を今後の参考のために記しておきたい。

その第1は、モザソビークの独立に関連して、南部ムトワラと首都ダルエスサラームを結ぶ南岸道路の重要性及び緊急性は非常に高まってきたと感ぜられたことである。このため「タ」側は、日本政府のいうFEASIBILITY-STUDYはもちろんのこと、統いて詳細設計まででもできるだけ早い機会に取りまとめてほしい旨を強く希望している。

その第2は、上記に関連して区間の分離、優先順位の決定は、「タ」側の政治的、国内的必要性から次のようにしたい旨を表明していることである。

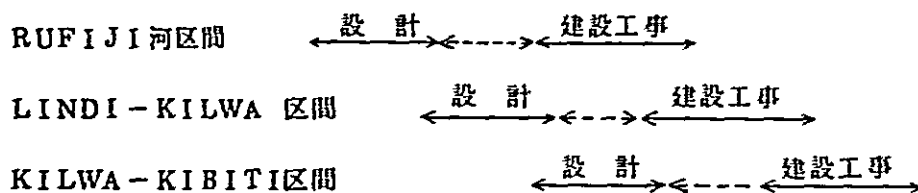
第1順位 RUFUJI河区間（しかしKIBITI-IKRIRI間の舗装は、工事用道路として最初に着手希望）

第2順位 LINDI-KILWA

第3順位 KILWA-KIBITI（RUFUJI河区間は別）

すなわち、RUFUJI河の次は、南部から着工して、KILWAの港まで結ぶことが優先度が高いと考えていることである。

その第3は、この場合の設計のまとめ方として、RUFUJI河以南を一様に一齐にとは必ずしも考えず、次のような手順を提案していることである。



つまり、第1順位の設計が终れば、次位優先区間の設計を始めるという手順のくり返して、低位区間の設計及び工事着手に及んでいく方法を希望していることである。

#### 5. 要約と提言

以上、タンザニア政府の要望しているところを要約してみると、

- (1) 南岸道路の重要性、緊急性は近時、非常に高まった。詳細設計（実施設計）まで、なるべく遂行することを強く希望する。

(2) 区間割及び優先順位の決定は「タ」側の政治的、国内的必要性から、RUFUJIの次はLINDI-KILWA区間である。

(3) この場合、その調査及び設計は全区間を一様に遂行することにはこだわらない。

RUFUJI河区間の実施設計後は、次位のLINDI-KILWA区間の調査設計に着手してほしい。

これら、「タ」側の主張及び今回の現地調査を併せ勘案し、予備調査団は、以下のような勧告あるいは提言を行いたい。

(1) 今回行うFEASIBILITY STUDYの内容は、このプロジェクトに対するタンザニア政府の緊急性を十分斟酌し、次に実施設計に移行が容易なような密度の高いものすなわち、予備設計又は基本設計(PRELIMINARY OR PREDETAILED DESIGN, 橋梁で例えば、型式の比較と決定)、及び概略の工費算定までその調査範囲に含めたものとすべきであろう。

(2) 現地調査の結果、政治的配慮を抜きにすれば、純粋に経済的、技術的観点からは、むしろKIBITI-KILWAの方が、KILWA-LINDIよりも優先度が高いように思われる。

しかし、現地調査の結果、残る主張3橋、すなわち、MATANDU, MAVUDJI, MBWEMKURUは、いずれも永久橋として今春から役立ちうることが判明した。この点と「タ」側のいう政治的配慮からKILWA-LINDIを急いでいる点とを考え併せれば、むしろ区間を分割するより架橋を最後にして、全線の舗装実施から着手すべきではないだろうか。

(3) すなわち、MATANDU, MBWEMKURUの2橋は今後数年間の洪水、及び交通需要には十分耐えうるクリアランス、及び構造を有しているものと判断できる。しかし、MAVUDJI橋は現況からみて架け替えが必要(橋台裏面に水がまわり、一部洗掘されている。)であろう。MAVUDJI河は3河川のうち最も小さく、これに要する費用はさほど大きくないと推定される。

(4) この様に舗装主体に全線の調査に着手するのが「タ」側のいう迅速性にもマッチし、当面最も経済的で効率が高く実務的であるように思われる。

(5) 以上より、プロジェクト全体に対する本予備調査団の提案は次のとおりである。

第1順位 RUFUJI河の架橋  しかし、その架橋の工事用道路として  
KIBITI- IKUIRIRI間の現道を整備する(具体的には簡易舗装程度)の  
が望ましい。これは「タ」側の切望でもある。

第2順位 RUFUJI河以南LINDIまで全区間の舗装ならびにMAVUDJI河の架橋  
(MATANDU, MBWEMKURU 2橋は当面数年の使用に耐える。)

第3順位 MATANDU, MBWEMKURUの架橋

(6) 今回の予備調査結果、地形図の整備、特にそのための基準点(標高点)の設定、全線の縦断水準測定(実測)の必要性が痛感された。すなわち、将来の使用に耐える設計をまとめる点には、実測による全線のレベルングを行い、信頼しうる1/10,000~1/5,000

程度の地形図を用意することが先ず肝要である。

(7) 上記地形図を用意する為の作業としては、次の3案が考えられる。

	地形図の用意	レベリングの有無	縮尺	概算工費
第1案	航測の実施	レベル(実測)通す	1/5,000	80,000 円
第2案	「タ」側のポジフィルムを使用	レベル(実測)通す	1/10,000	45,000 円
第3案	同上	現地主要点のチェックのみ	1/10,000	30,000 円

第1案が最も望ましいが、当面の予算規模等を勘案して、第2案を推奨する。

(8) 以上、来年度乾期の調査団は

- ① 全線を対象として、舗装を主体に調査設計を行う。
- ② 設計の精度を高める必要上、全線のレベリング(実測)を行い、信頼しうる地形図を作成する。

という二点を主眼に編成するのが望ましいと思われる。この場合、調査団の規模及びその編成上の留意点は次のとおりである。

- (i) 合計所要人員は20名程度で、プロジェクト班と実作業班に分ける。
- (ii) プロジェクト班は8名前後の編成とし、実作業班に先行して事前の準備及び調整を行う。
- なお、プロジェクト班のうち、舗装、測量、土質、総括(道路兼務)の担当者、及び業務調整の各担当者は実作業班兼務とする。
- (iii) 総延人員は、プロジェクト班8名×30日、実作業班18名×80日として、約1700人日である。
- (iv) 舗装、測量、土質の専門家を必ず加え、この3名はプロジェクト、実作業両班に必ず参画する。

(9) 現地作業(測量、ボーリング、その他土質調査)のための拠点は、IKWIRIRI、KILWA、MASOKO、LINDIのCOMWORKS REST HOUSE及び同レストハウス至近のホテル、ゲストハウス(民間旅館)とし、作業現場での野営は原則として行なわない。

以上の3拠点からは、いずれの現場にも2時間以内で到達可能であるからである。

(10) 今回の現地踏査結果、MATANDU、MBWEMKURU両橋は当面数年の使用に耐えうる判断して、舗装中心の全線調査を提唱した。しかし最大の心配は今後の洪水による橋台、橋脚の洗掘である。果して当初の予測どおりの使用に耐えうるかどうか、さらに詳細な調査により再確認し、今後の設計、建設の目標を明確化できるようにするのが望ましい。

(11) 来年度行なわれる本調査全体の範囲は、現地調査にもとづく(1)に述べたような密度の高いFEASIBILITY STUDYとすべきであり、その内容は南岸沿いにしぼられたルートについての費用-便益(B/C)比率手法における費用面に主眼をおいた経済評価、優先

順位の付与を目標とすべきである。

すなわち、B/C 比率による経済評価手法においてB（便益）面に関連する経済調査については、これまでの調査結果を十分参考とし、必要あればこれをさらに up to date とする程度にとどめる。一方、費用面に関連する事項については、かなりの精度が得られるように現地調査を企画し遂行する。

かつ、そのように企画された現地調査をもとに、提案した舗装中心主義の考え方が、その他の代替案（①ボルトネックとなる橋梁を先行する案 ②適当な区間割を行ない、その優先順位を付す従前通りの案 ③その他）に対して果して有利かどうかの評価、再確認、判定を行い今後の本プロジェクトに対するアプローチの仕方についての方向づけを行う。

これまでが、来年度調査の全体的範囲とする。

(12) その為に要する最終的工期は、51年度乾期に至るまでに完了するようなものとすべきである。

さらに具体的に提案すれば次の通りである。

- ① 現地調査（50年7月～10月）
- ② 経済評価等国内調査（50年10月～51年6月）
- ③ ドラフト提出（51年6月末）
- ④ 最終報告書の提出（51年8月末）

タンザニア国南部沿岸道路計画調査  
(予備調査)

—本 論—





## 第 1 章 事前調査の概要

### 1-1 調査の目的

DAR ES SALAAM-LINDI は首都 DAR ES SALAAM 市から、人口密度の比較的高い海岸地域を通過して南部の LINDI 市に至る約 450 km の道路である。しかし、RUFUJI 河をはじめとする数本の河川の雨期における氾濫によって毎年半年間にわたって交通不能となり、全国民の約 1 割におよぶ住民のいる南部地方は陸の孤島と化す。これを救うためには、ボトルネックとなっている RUFUJI 河をはじめとする、いくつかの主要河川に永久橋を架け、海岸沿いの現道を有効に利用して、一部低地にある区間は洪水の影響のない高地に迂回しながら、全線を全天候型の道路に改良していくことが必要である。この為、日本政府では海外技術協力事業団の手を通じて、昭和 45 年から DAR ES SALAAM~LINDI 間全線の予備調査、比較線の検討、経済的、技術的可能性調査、及びその勧告を受けて、同南岸道路計画中、工期的、社会的に最大のネックになると思われる RUFUJI 河架橋の概略設計、詳細設計を実施してきた。

今回の予備調査は、残る RUFUJI 河以南 280 km 区間を対象として、今後の本調査のあり方、手順、それについてのタンザニア政府との協議、本調査の計画立案等を目的とするものである。

### 1-2 調査の範囲

これまで実施してきた約 4 年間に及ぶ調査をもとに、RUFUJI 河以南については残る主要な 3 橋、すなわち、MATANDU, MAVUDJI, MBWEMKURU 河架橋の調査設計に着手するというのが、これまで表明してきた日本政府の公式的見解であった。しかし、その後の検討結果、3 橋を含めて RUFUJI 河以南を全線的に調査して、橋梁が先か、区間割して優先順位を決める方がよいのか、あるいはその他の方法があるのか再検討してみる必要に迫られてきた。

したがって、今回の調査の目的及び範囲は、RUFUJI 河以南 280 km を対象として、

- (1) 主要なる残り 3 橋を含めて、この区間全体の経済的技術的可能性調査を実施し、その結果、最適な着工優先順位を決めたい旨の公式的合意をタンザニア政府から得ること。
- (2) 上記調査の為に、本年度乾期に本調査団を派遣するが、そのための予備調査（資材、宿泊、施設、土質調査）を実施して、本調査に必要な調査規模、資機材の運搬、人員、土質調査地点、宿泊施設、大縮尺図作成等の計画立案をすること。
- (3) 来年度以降の調査の範囲を明示する SCOPE OF WORK についてタンザニア政府と協議し、同政府の合意をうること。

の 3 点であった。

1-3 調査団の編成

DAR ES SALAAN/LINDI 南岸道路建設計画日本調査団（予備調査）団員  
 団長 木倉正美 総括，道路計画 日本道路公団維持施設部調査役  
 団員 高田雅夫 経済 建設省計画局建設振興課海外協力官  
 “ 青木佑久 水文 建設省北陸地方建設局河川管理課長  
 “ 倉根 学 土質，測量 日本海外コンサルタント株式会社取締役  
 “ 村山秀樹 業務調整 国際協力事業団派遣事業部派遣第一課  
 （設営関係調査）

路線踏査参加タンザニア政府 Officer or Engineer

Mr. FUKO……Ministry of works, Roads and Aerodrome Division.

Mr. STEPHEN KOMBA……Regional Engineer Coast.

4 Drivers

1-4 調査の概要

1-4-1 日 程

日程は，昭和49年11月28日，日本を出発し，おおむね最初の1週間はタンザニア政府との打ち合せ，現地調査準備，次の1週間は現地調査，その次の1週間はあと始末，最後の数日をケニア国ナイロビでの資材調査という割振りであった。

月 日	用 務
11月29日 }	現地日本大使館訪問打ち合せ タンザニア政府と打ち合せ
12月4日	現地調査準備
12月5日 }	現地調査（IKWIRIRI-KILWAMASAKO-LINDI）
12月10日	
12月11日 }	現地調査整理 必要な資料の集収
12月17日	
12月18日 }	ケニア国ナイロビにて資材宿泊施設関係調査
12月21日	

1-4-2 討議・調査の概要

(1) 「タ」政府との事前打ち合せ

RUFUJI河以南280km区間について，主要なる残り3橋（MATANDU，MAVUDJI，MBWEMKURU）の計画設計から着手するというこれまでの公式見

解を撤回し、同上3橋を含め、全線を対象に調査、設計を行い、必要あれば優先順位をつけたい旨表明。「タ」政府の合意を得る。

現地踏査に関する事前打ち合せ、準備、必要書類（日曜ドライブ許可、フェリー優先渡河証等）の入手等。

(2) 現地踏査

来年度乾期の本調査団派遣のための予備調査として、IKWIRIRI 1泊、KILWA MASOKO 2泊、LINDI 2泊の日程でDAR ES SALAAM～LINDI間450kmを踏査し、次の各項の調査を遂行。

(A) 沿道の経済現況調査

沿道の経済活動の現況、規模や日用品、物資の流れ、交通量等の調査

(B) 水文調査

主として、MATANDU, MAVUDJI, MBWENKURU 3河川を中心に、気象水文資料の確認調査と、現地における洪水痕跡、既往最高水位、氾濫規模等の聞き込み調査。水位観測所の確認と水位標の調査。

(C) 土質、地質調査

① 沿道の概略土質 地質調査（地表調査）

② 土質調査、ボーリング調査の為の予備調査

来年度本調査団が調査すべき土質調査、ボーリング調査の場所、箇所数等の確認調査

(D) 測量、地形図関係調査

現地で調達できる地形図の縮尺、精度、基準点の有無等の調査・測量の必要がある場合は、その場所、方法、現地の能力等に関する調査。

(E) 土質調査用資機材、設備及び現地能力調査

来年度本調査団が調査すべき土質、地質、ボーリング調査箇所に応ずる必要資器材、設備、機械等の調査、及びそれらが現地調達可能かどうかの調査。

(F) 設営一般調査

本調査団が現地に乘込んだ場合の宿泊地、宿泊施設、日用品、飲料水、食料品等の調査、及びこれら調査団が現場へ行く場合の車輛、運搬関係の調査

これら現地踏査による調査結果、当予備調査団は、来年度本調査団派遣に際して、次の3点を基本方針として調査団を編成し、本調査を行う方がよいと提言するに至った。すなわち

① RUFUJI河以南の主要河川の橋梁は当面使用できそうなので、これを結んで全線に舗装を行うことを主眼に計画設計を進めること。

② タンザニア政府手持の1/50,000ポジフィルムを拡大して1/10,000地形図を作成し、必要なチェック（全線の実測水準測量等）により正確を期し今後の設計に資するようにすること。

③ その際の調査は、IKWIRIRI, KILWA, LINDIの3地点を宿泊地として

選び、この3拠点を行動中心地として現場に通うようなスケジュールを立案すること。

- (3) 「タ」政府との今後の調査範囲（Scope of work）打合せ現地調査後、RUFUJI河以南280km区間を対象に、今後行う本格調査の範囲（Scope of work）についてタンザニア政府と打合せ。「タ」政府、日本政府のobligation等について了解を求む。

タンザニア政府は、今後の調査に関連して①なるべく早い機会に実施設計にかかるようにすること、②区間の分割、優先順位の付与はタンザニアの国内的、政治的ニーズを十分考慮してほしい旨、を強く希望。

## 第 2 章 調 査 日 程

昭和 49 年 11 月 28 日に DAR-ES-SALAAM に到着し、同年 12 月 21 日に KENYA の NAIROBI を発して予備調査のスケジュールを終了したが、その間の日程の概要は次のとおりである。

11 月 28 日

現地時間 23 時 07 分に DAR-ES-SALAAM 到着。

11 月 29 日～12 月 4 日

日本大使館に赴き、挨拶および打合せを行う。タンザニア政府に対し、この調査団の目的を説明し、かつ調査活動に対する便宜供与を要請する。技術資材の所在調査およびそれらの一部収集、踏査旅行準備。

12 月 5 日～12 月 10 日

DAR-ES-SALAAM を発して LINDI に至る南部沿岸道路を往復踏査旅行する。

12 月 11 日～12 月 17 日

タンザニア政府に対し、来年度調査団の Scope of works の案を提示する。これを中心にして、タ政府と調査団の間に主張と討議が行われた。その他踏査旅行整理、資料所在調査およびそれらの一部収集、来年度調査の計画立案に必要な車輛、資機材、設備、土質調査の現地能力などの調査を行う。

12 月 18 日～12 月 21 日

NAIROBI において、車輛、キャンピング用品などの資機材を調査し、土質調査業者の能力を調べる。

なお、日程の詳細は次表に示すとおりである。

### 日 程 と そ の 内 容

月	日	曜日	記 事
11	28	木	BA911 便で羽田発、現地時間 23 時 07 分 DAR-ES-SALAM 着 稲川書記官の出迎えを受ける。
	29	金	大使館に赴き、大使にあいさつ。稲川書記官と打合せ。市内の店舗など を見物。
	30	土	9 時、Commissioner KASAMIYA 氏を訪門。今回調査団の派遣目的 と現地踏査旅行に必要な便宜供与を要請。19～21 時、大使公邸にお いて、他調査団も交えた合同夕食会。
12	1	日	踏査旅行準備
	2	月	Director KIMANBO 氏に対し、KASAMIYA 氏に行なったものと 同様の内容を説明し、便宜供与についてより具体的な要請を行う。旅行 準備及び資料収集。

月	日	曜日	記 事
12	3	火	旅行準備(サハリ用資材 Shopping)。資料収集
	4	水	同上
	5	木	午後、DAR-ES-SALAAM発、サハリへ。IKWIRIRI の COMWORKS Rest House 泊。
	6	金	IKWIRIRI 発。宿泊条件、給水、水文関係の聞き込み及び、現地地形認識等を行う。KILWA MASOKO の COMWORKS Rest House 泊。
	7	土	KILWA MASOKO 発。同上の行動を行う。昨夜来の散発的降雨で、ランドクルーザーがスリップするところもあった。LINDI の Beach Hotel 泊。
	8	日	LINDI に滞在。MTWARA へ通じる道路観察。LINDI までの往路の体験を討議検討。 帰路のサハリ準備。(主として飲料水の製造。)
	9	月	タンザニア独立記念日(祝日)。LINDI 発。往路の体験、聞き込みの補足を行う。KILWA MASOKO の民間ホテルに泊。
	10	火	KILWA MASOKO 発。同上。DAR-ES-SALAAM 着
	11	水	午前中休養。午後より13日のミーティング(Scope of works 提示)について Study。サハリ資材跡仕末。
	12	木	サハリ資材跡仕末。ランドクルーザー点検。明日のミーティングの Study。民間車借上を想定した場合の諸調査。
	13	金	午前中 KASAMIYA 氏、KIMABO 氏へ Scope of work を提示、説明。これを中心にした両氏および調査団間の意見開陳(稲川書記官列席)。午後2時より同上メンバーで会議続行。相手方の主張、討議あり。
	14	土	サハリ資材跡仕末。資料収集。KASAMIYA 氏主催の昼食会。前日討議の内容についての検討。現地の土質調査能力などに関する調査。COMWORKS の Materials laboratory の見学とその能力調査。
	15	日	
	16	月	サハリ資材跡仕末完了。資料収集。NAIROBI 先発隊出発準備。アナカン発送手続。
	17	火	団長、高田、青木団員 NAIROBI へ出発。主として地図 AIRPHOTO 購入手続。ランドクルーザー点検手続完了。アナカン発送手続完了。
	18	水	曾根、村山団員 NAIROBI へ。出発隊は NAIROBI にて資材調査。
	19	木	NAIROBI にて資材調査。現地土質調査業者の能力調査。青木、高田団員 NAIROBI 発日本へ。

月	日	曜日	記	事
12	20	金	資材調査。	
	21	土	午前中同上。岡長，會根，村山団員ES864にてNAIROBI発。	
	22	日	BONBAYにてJAL462に乗り継ぎ，JAL 遅延のため23日0時 45分着	



## 第3章 調査結果

### 3-1 踏査記録

#### 3-1-1 踏査概要

昭和49年12月5日午後2時にDAR-ES-SALAAMを発して南部沿岸道路を踏査してLINDIに至り、折り返して12月10日午後7時にDAR-ES-SALAAMに到着した。この間の行程は以下の如くである。

12月5日(木)

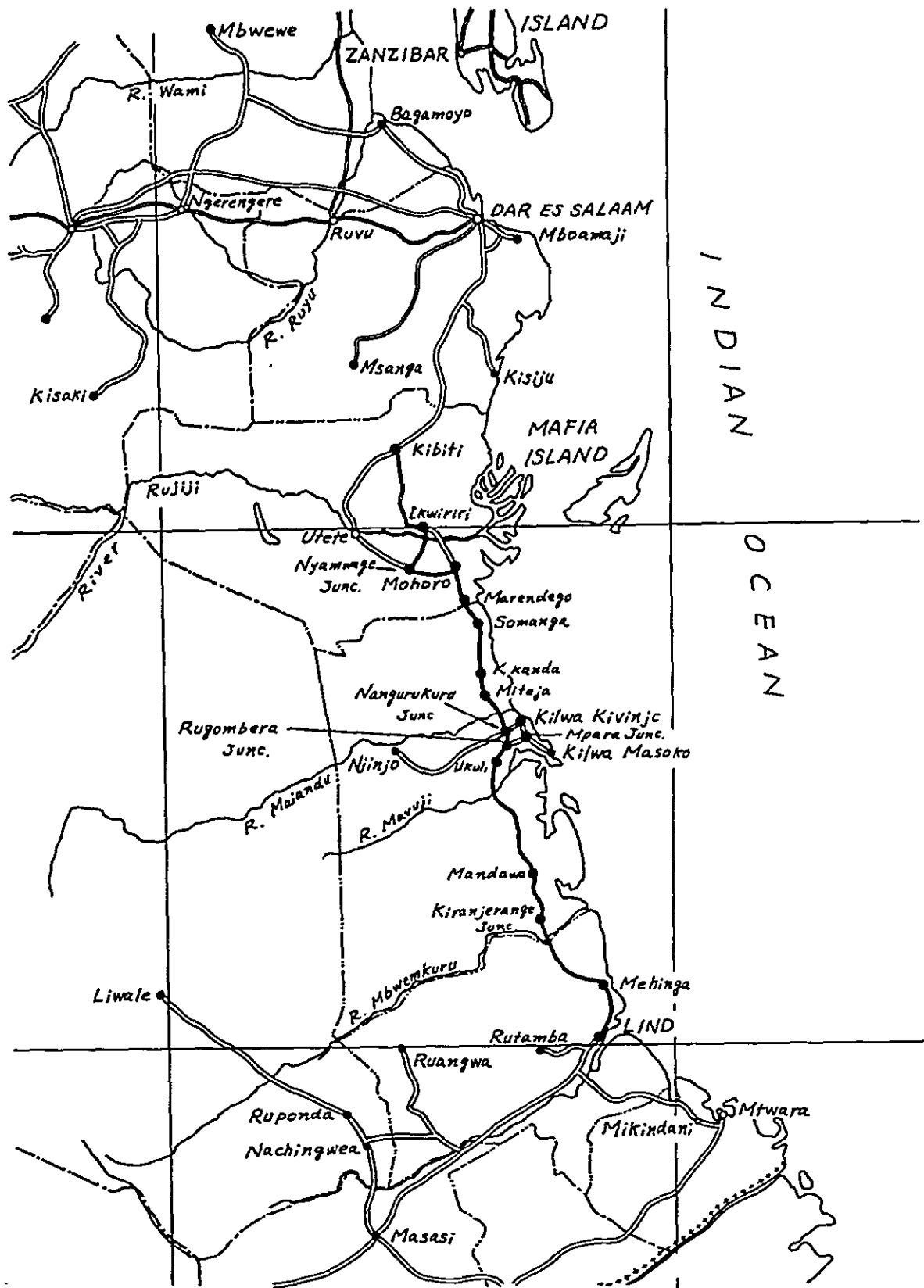
午後2時DAR-ES-SALAAM発。KIBITIを経てIKWIRIRIに午後8時着。同地のCOMWORKSのRest Houseに一泊。

12月6日(金)

午前8時30分IKWIRIRI発。フェリーにてRUFIFI河を渡り、NYAMWAGE JUNCTION MOHORO, SOMANGA, MATANDU河を經由してNANGURUKURU JUNCTIONに至る。ここより本道はずれてKILWA KIVINJEを経てKILWA MASOKOに午後5時15分着。同地のKOMWORKSのREST HOUSEに一泊。

12月7日(土)

午前7時40分KILWA MASOKO発。MPARA JUNCTIONを経てRUGOMBERA JUNCTION(NANGURUKURU JUNCTIONからLINDI寄りに約6kmの地点)で本道に合し、以後、MAVUJI河, KIRANJERANGE JUNCTION, MBWEMKURU河, MCHINGAを経て午後2時24分にLINDI着。同地のBEACH HOTELに宿泊。



Scale 1: 2,000,000

Kilometres 20 0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 Kilometres

12月9日(月) TANZANIA 独立記念日

午前8時24分LINDI発。往路と同じ行程をとり、NANGURUKURU JUNCTION を経てKILWA MASOKO に午後5時47分着。同地の民間宿泊所に一泊。

12月10日(火)

午前8時05分KILWA MASOKO 発。K. KIVINJE, NANGURUKURU JUNCTION を経て往路と同行程をとり、DAR-ES-SALAAM に午後19時02分に到着した。

### 3-1-2 踏査における調査内容

踏査の際には次のような内容について実施検分および聞きこみを行なった。

#### ① 来年度調査団の行動全般に資する事項

飲料水、食料、猛獣、毒蛇類の危険性、治安状況など宿泊地設定に参考となる事項。宿泊地より作業場所までの所要時間算定に参考となる事項。

#### ② 来年度調査団の技術的行動に資する事項。

現地測量作業、土質、資材調査、道路、橋梁、水文、地域経済などの調査に資する事項。

記録の詳細は、参考資料①に示した。ここでは一般的な留意事項と、走行距離、時間などについて来年度調査団の行動計画に参考となる事項を挙げておく。

#### ① 予備調査当時は枯葉季で、サバンナなどには緑が少なかった。そのためか、道程において猿以外の獣や爬虫類を認めなかった。しかし来年度調査団派遣時には、草木が繁茂し動物に遭遇する機会が皆無とは言いがたいので、衣服や足まわりを厳重にし、かつGAME WARDENを雇うなどして動物からの危害に対して十分に備える必要があるだろう。

#### ② 聞き込み又は同伴TANZANIA 政府職員の見解によれば、村落の人々はFRIENDLY であり、動物が村落に近づくことは滅多にないということである。しかし、大部分の村落は警察力の行使が敏速に、かつ徹底していきわたりがたいと思われ、また動物による危害の発生も皆無とは言いがたい。団員の安全と福利、衛生の面を考慮すれば、多少の不便はあるにせよ、他の村落よりは条件の良いIKWIRIRI, KILWA MASOKO 又は、KILW KIVINJE, LINDI等の町村に宿泊しこれを根拠地として行動するのが好ましいと考える。

#### ③ 後記する踏査記録の中から走行距離、時間をひろってIKWIRIRI, KILWA MASOKO, LINDIを根拠地とした場合の主要な村落、河川までの所要時間と距離を示すと次の如くである。ただしRUFUJIのフェリー所要時間を40分とした。

根拠地	地名	距離 (km)	所要時間 (分)
IKWIRIRI	KIBITI	27	34~37
	RUHOI河	9	13
	IKWIRIRI	0	0
	RUFIJI河左岸	8	13~15
	同上 右岸	"	53~55
	NYAMWAGE JUNCTION	20	72~74
	MOHORO	41	102~107
	MALENDEGO	61	133~149
KILWA MASOKO	MALENDEGO	98	137~147
	SOMANGA	88	124~130
	MATANDU河	46	59~65
	NANGURUKURU JUNCTION	35	44~49
	KILWA MASOKO	0	0
	RUGOMBERA JUNCTION(MPARA経由)	29	33
	MAVUJI河 (同上)	53	70~75
	KIWAWA	68	99~108
LINDI	MBARO (OR MANDAWA)	91	134~148
	KIRANJERANGE	77	102~116
	MBWEMKURU河	65	94~108
	KITOMANGA	55	70~80
	MCHINGA	32	40~45
	LINDI	0	0

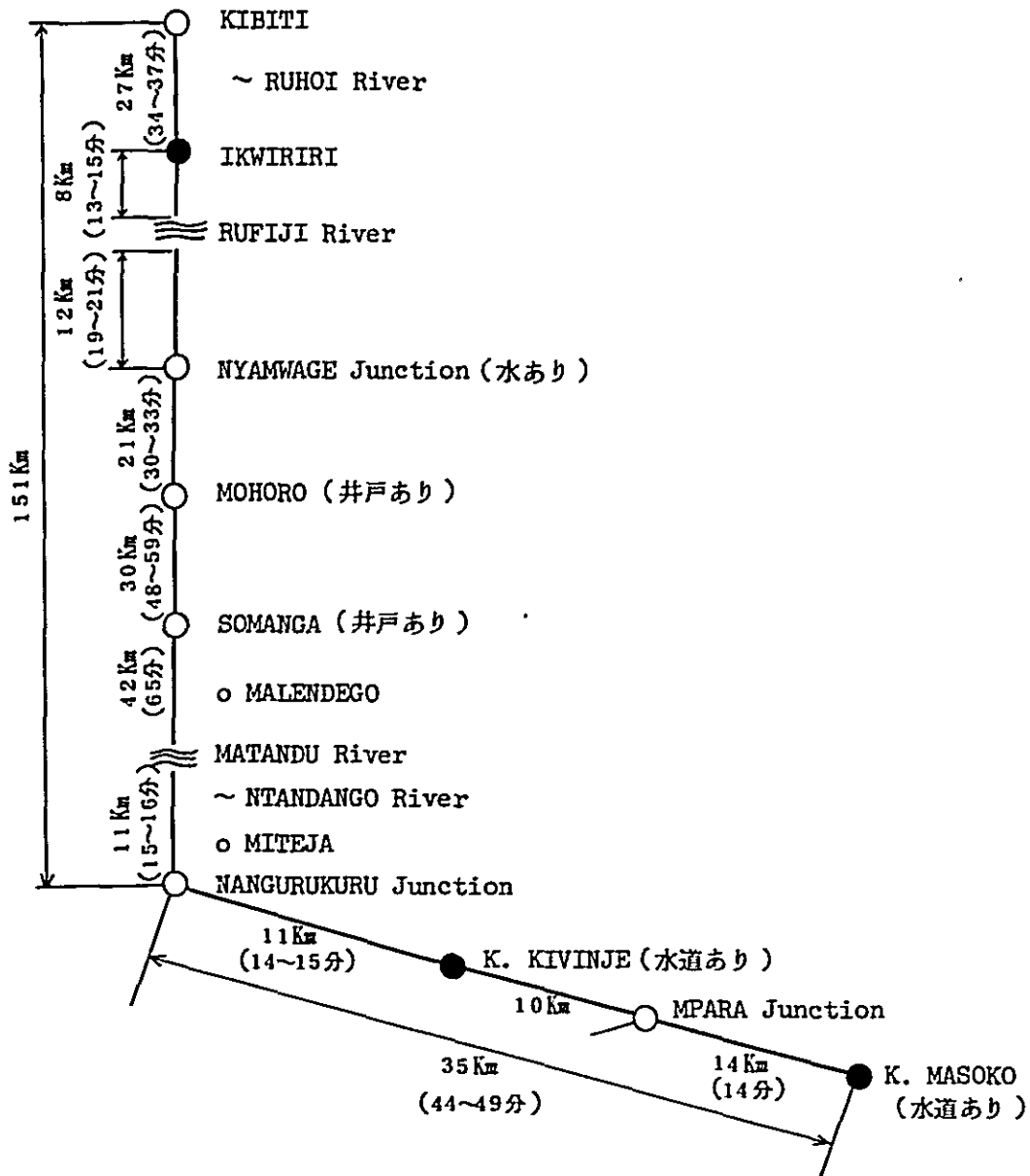
上表で所要時間に巾があるのは、踏査の往復における走行時間の最小、最大のものを単純に加算しているために生じたものである。なお聞き込み、観察、食事などで走行を止めた時間は除外してある。

踏査中は往復共走行中といえども観察を行なったり、積荷の関係やスリップ防止のために除行したりしているから、降雨などがなく、かつ通して走行する場合の所要時間は、上表の中の小さい方で考えておけば充分であり、実際にはこれよりさらに少ない時間で各地点に到達すると考えられる。

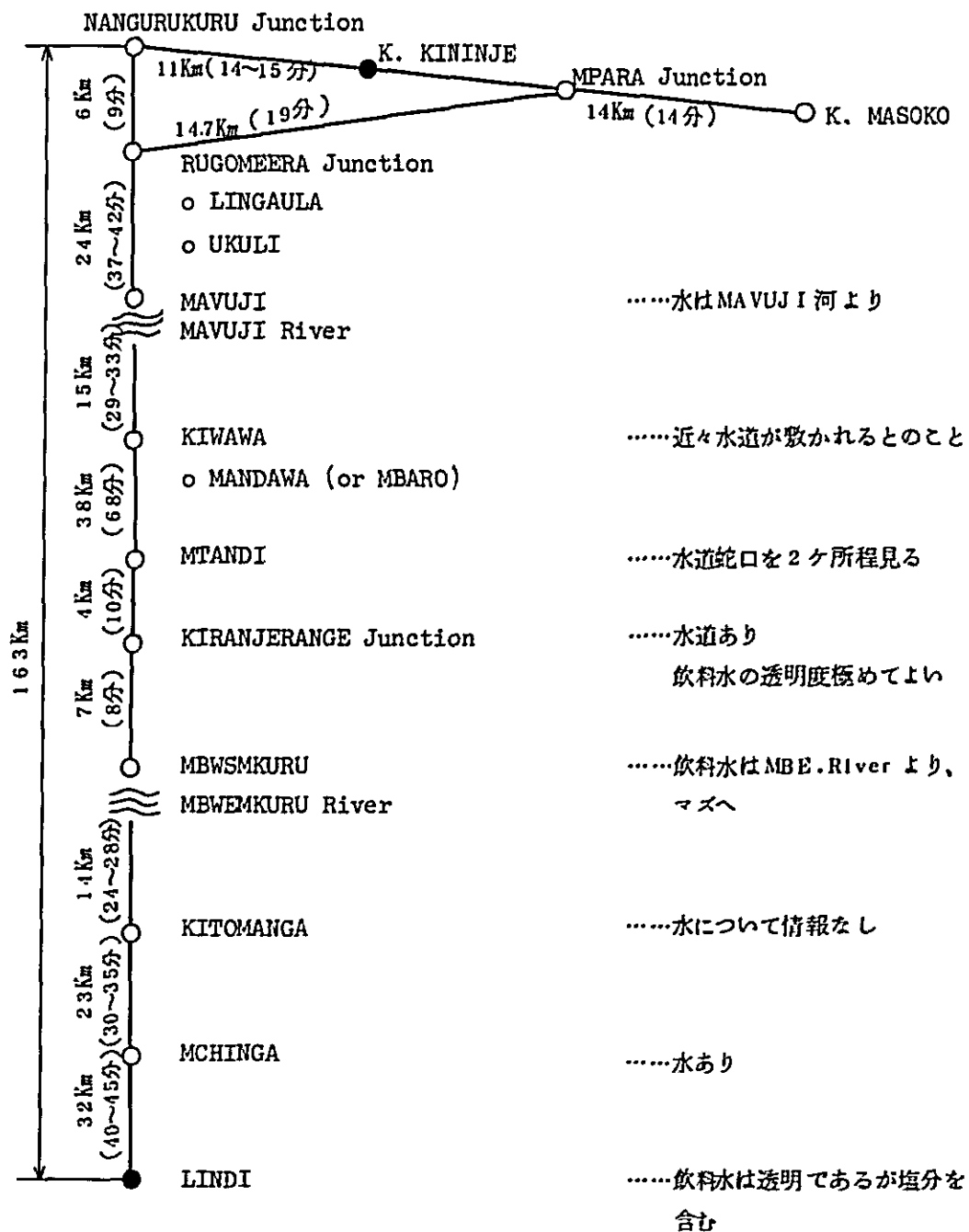
以上を総合すると、IKWIRIRI、KILWA MASOKO、LINDI を拠点とした場合、南部沿岸道路の各地はそれらより片道約2時間の時間範囲内に納まると考えてよい。ただ一つ留意すべきは、RUFIJI河のフェリーが故障、燃料ぎれなどで休航する可能性があるため、RUFIJI右岸~MALENDEGO 間約61kmの調査行動については、特別の配慮を必要としよう。

なお、参考のため、KIBITI～LINDI間およびKILWA MASOKOに至る道路にある主要地点間の距離、所要走行時間などを踏査記録から整理して以下に示した。

KIBITI-NANGURUKURU Junction - K. MASOKO



K. MASOKO - MPARA Junction - RUGOMBERA Junction - LINDI



以上によれば、前記した宿泊地を起点とする場合、片道の最大所要時間は約2時間程度となる。

### 3-2 沿岸の概況

#### 3-2-1 概要

南部沿岸は、首都DAL ES SALAAMからTANZANIAの南東部を海岸沿いに走り、KIBITI、LINDIを経てMTWARAに至る延長約500kmの基幹道路であり、我々はこのうちLINDIまでの約450kmを踏査した。

道路はKIBITIまでの約135kmの間は舗装されているが、それから先はLINDI付近のほんの一部の箇所を除いて全くの未舗装で、車を走らせると砂塵が激しく、5m位先が見えない状態になる。しかし、巾員は全線を通じてほぼ2車線程度はある。

地形は、MATANDU河の少し手前のあたりまでの約280km間は、ほぼ平坦であるが、そこから地形変化の多い丘陵部に入り、急勾配で道路縦断面がV字形になっているところが何ヶ所か見受けられた。

土質は大別して砂質土、ラテライト質土、粘性土及びブラック、コットン、クレイの4種に区分できる。このうち粘性土とブラック、コットン、クレイは降雨があるとすぐ泥ねい化し、走行性はきわめて悪く、また、盛土材としても不相当と判断された。しかし砂質土及びラテライト質土は、降雨後でも比較的走行性は良く、また舗装の際の路床、路盤材としても使用可能と思われる。

また、道路を横断している河川としては、RUFUJI河MATANDU河、MAVUDJI河、MBWENKURU河、その他の小河川があり、これらの渡河(交通)方法には、フェリーによるもの(RUFUJI河)、ベアリー橋(BAILEY)によるもの(MAVUJI河、MBWENKURU河)、簡易橋梁によるもの(小河川)、コールゲートパイプ、カルバート等を布設して盛土し、その上を渡るもの(小河川)、乾期には河床を渡り雨季には木橋によるもの(MATAUDU河、小河川)等種々の形態がみられた。なお、MATANDU河については、目下ベアリー橋を建設中で、50年4月頃完成の予定とのことであった。これらの状態は、MBWENKURU河のベアリー橋は現在の交通量から判断して、特段の出水でもない限り、ここ数年の使用には十分耐えうるものと思われるが、MAVUDJI河のベアリー橋については、この2~3年の間に修復する必要があるものと思料された。

その他では、安全性に危惧のある木橋、排水能力が不十分と思われるカルバート等がいくつか見受けられた。その他、沿線の状況としては、LINDIまでの間にKIBITI、KILWA・KIVINJE、KILWA・MASOCOのほかには、特に町らしい集落はないが、中央政府の指導によるウジャマ(UJAMAA)と称する農業共同体的な新しい村が相当数建設されているのが目についた。また、地域住民の殆んどは自給自足的な農業を中心とした生活をしており、貨幣経済は初期的な段階で、活発な経済は営まれていないが、日用品等の生活必需品の類は、LINDIの近辺を除いて殆んどDAR ES SALAAMから仕入れているとのことであった。

### 3-2-2 地形・地質

#### (1) KIBITI～IKWIRIRI (27 km)

DAR-ES-SALLAM からKIBITIまでアスファルト舗装を走行してきたが、KIBITIを発した途端に路面が砂っぽく、さらにいえばほこりっぽくさえ感じたのが印象的であった。この砂はラテライト質のもので、煉瓦のような赤褐色を呈している。この砂は転圧すれば路床材としての適応性は充分にあり、さらには、そのままあるいは適当に安定処理すれば路盤材としても使用可能と思われる。道はKIBITIより約5 kmの地点で最高点に達し、約10 kmの地点までの間を全体として下り勾配でおる。地図によればこの間の標高差は約130 m程度である。

KIBITI 起点10 km～20 kmの間は極めて緩い勾配でおる。路面はさらにはほこりっぽくなり、周囲の土が細砂またはシルト質の細砂であることを感じさせる。起点より約18 kmの地点にRUHOI河があり、水面スレスレに木橋がかかっている。進行方右手7～8 mの距離に現道より3～4 m高い築堤と木橋があり、雨期にはそれらを使うとのことであった。

起点より20 km～IKWIRIRI (27 km)はほぼフラットで、土質は10 km～20 kmと同じものの様に思われた。

#### (2) IKWIRIRI～NYAMWAGE JUNCTION (20 km)

IKWIRIRI のRUFUJI河寄の村はずれから緩勾配で約10 m位の高さを下り、RUFUJI河の氾濫原となる。RUFUJI河右岸で起点より40 kmの地点から道は緩く上りNYAMWAGE JUNCTIONに至る。表層の土質はおおむねBLACK COTTON CLAYで、車輪荷重による路面の凹凸がはなはだしい。

#### (3) NYAMWAGE JUNCTION～KIBITI 起点より約110 km地点 (63 km)

この間の地形はほぼフラットである。ただしIMOHORO 附近では、道路脇に白壁の廃屋が数軒あり、これは過去の洪水で屋根に至る冠水をしたために放棄されたものであることから、この附近一帯の道路は他の部分より低く、かつ洪水位以下に没する標高であることは明らかである。

この区間の表層土質は、褐色ないし茶褐色の砂質土及び粘性土、BLACK COTTON CLAYなどである。粘性土及びBLACK COTTON CLAYの部分は路面の凹凸があり、このようなところでは、走行速度は40 km/Hr ないし、それ以下とせざるを得ない。MALENDEGO (起点より85 km)よりLINDI寄り3.7 kmおよび4.4 kmのところに巾400～500 mの低湿地部を認めた。

#### (4) KIBITI 起点より約110 km地点～NANGURUKURU JUNCTION (42 km)

起点より約110 km地点よりやや標高が高くなり、MITEJA (起点より123 km)を過ぎるあたりから、地形変化の多い丘陵地帯に入ってNANGURUKURU JUNCTION に至る。MATANDU 河(起点より約140 km)はその丘陵地帯のほぼ中央にある。この調査当時、橋台2基、橋脚1基を施行中(内橋台1基は完成)



で、これらが完成するとベイリー橋2スパンが架橋される予定とのことであった。NTANDANGO 河では、長さ5~7mの石塊堤面が前後の路面よりかなり低いので、減速して注意深く渡る必要がある。

この区間は、MATANDU 河及びNANGURUKURU JUNCTIONに近い部分に粘性土を堆積するが、その他ではおおむね砂質土が卓越する。ただし部分的にBLACK COTTON CLAYや褐色の粘性土があるところもある。さらにこの区間の土質的な特徴は、MATANDU 河の手前6.5km及び3kmの丘陵頂部に河岸段丘性と思われる砂礫が認められたこと及び同河よりLINDI寄りに2つ目の丘で、経50~100cm、厚さ20~30cmの偏平な石塊が転在しているのを認めた。この石塊は大別して2種類あるようで、一つは軟い砂質石灰岩であり、他は硬い石灰岩である。MATANDU 河の橋台・橋脚は、これらの材料を経20~30cmに小割したものをモルタルと共に練石積状にして立ち上げている。

前記の段丘砂礫は路盤材としての使用が可能と思われるが、骨材としての可能性も調べてみる必要がある。

#### (5) NANGURUKURU JUNCTION~KIRANJERANGE JUNCTION (87km)

この区間は、全般的には丘陵地帯であるが、UKULI附近及びMAVUJI 河附近ではおのおの巾約4kmおよび3km程度の平地部を形成している。LINGAULA (起点より164km)で一橋、UKULI地先で2橋(起点よりおのおの約169km及び170km)の小さな橋を認めた。これらの橋はスパン約7m前後、巾はバス、トラック1台が通れる程度で、I型鋼を梁とし、その上に波型鉄板を渡しさらに土で覆ったものである。MAVUJI 河(起点より約182km)にはスパン約25~30mで巾1車線分のベイリー橋がかかっている。床材は木材である。橋台背面が洗掘されていた。このほか、起点より188.5km及びKIWAWA (起点より197km)に各々小橋がかかっており、またMBARO(同行したタンザニア政府案内係によればMANDAWA)(起点より21km)にややスパンの長いベクリー橋がかかっていた。

NANGURUKURU JUNCTIONの附近の道路路面に赤褐色のラテライト砂質土を認めたが、これは路面改良の意味でオーバーレイしたものと思われる。周囲の表層土は暗褐色の粘性土である。LINGAURA では、BLACK COTTON CLAY が分布すると思われる。UKULIの平地部を過ぎるとMAVUJI 河に至るまで約7kmの間が丘陵部となるが、この丘陵部では褐色の粘性土が卓越する。この丘陵部にさしかかる前からスコール性の降雨があったが、褐色の粘性土は降雨を含んで極めてスリップしやすくなり、ランドクルーザーに前輪駆動をかけても下り勾配では蛇行する程度であった。この丘陵部で起点より約177kmの地点に転石が発見された。

MAVUJI 河流域は、BLACK COTTON CLAY が分布すると思われる。以

後の丘陵地帯はおおむね褐色の粘性土（シルト）が卓越して分布するが、KIRANJERANGE JUNCTIONの手前数kmの間はBLACK COTTON CLAY が覆っているようである。また起点より約185kmのところにGRAVELIを認めた。附近にGRAVELI PITがあるという。この他、KIWAWA（起点より197km）を通過して直ちに渡る小橋の附近に経40～50cmの転石を、またMITOLE（起点より207km）より約11km先に行ったところで、経60cm位の転石を認めた。

(6) KIRANJERANGE JUNCTION～LINDI（75km）

KIRANJERANGE を発して約7kmでMBWEMKURU 河主流（起点より245km）の流域平地部におりる。それを過ぎて再び丘陵部に入る。この丘陵部に位置する道路はかなりアップ、ダウンが烈しく、この状態は約30km程続く。

MCHINGA（起点より282km）の手前10km位より道路は平地部におりる。MCHINGA の附近はインド洋に近い。MCHINGA 附近の低地部は往時の谷を海成堆積物が堆積している可能性が強い。MCHINGA を過ぎると再び台地に込る。さらに行くと道路はMBANJA 附近で海の潟の脇を通り、再び台地に上る。この台地は約5km程で終るが、その終りに近いところから、進行方左手にリンディ湾を一望のもとに見下すことができる。この後リンディ湾に沿う5kmの間を小丘陵群が続く、ついでLINDIの町（KIBITI 起点よりLINDI市内COMWORKS OFFICE まで314km）がある平地部に達する。

MBWEMKURU 河には1972年に建設されたという一車線巾、クスパンのベイリー橋がかかっていた。スパン割は不規則で、左岸より12m+18m+15m+18m+12m+15m+24mであった。このうち調査当時の川巾の位置は、左岸より第2スパン～第4スパンに相当する。MBWEMKURU 河よりLINDIにかけて中小の橋梁を認めた。その位置は次の如くである。

KIBITI 起点より の距離 (km)	備 考
273	ベイリー橋
280	同 上 MCHINGA の約2km手前
288	高欄のある小橋
292	同 上
299	同 上
301.9	同 上
302	同 上, 修理中
306	小 橋
307.8	同 上
308.1	同 上
311	同 上
312.2	同 上

また起点より 299 km, 302 km, 308 km のところに長さ 300~600 m の部分的舗装が施してあった。そして、312 km より始まる舗装は LINDI 市内まで続いていた。この区間の表層土質は、黄~赤味を帯びた黄~赤褐のラテライトが卓越して分布する。このような部分での走行性はスコール後でも比較的よい。ただし起点より 255 km~275 km では部分的に褐色の粘性土や BLACK COTTON CLAY が分布し、降雨があってそこへ自動車が行くと泥ネイ化する。またこの付近では、前述したように深部の土は海成堆積土である可能性がある。その他の状況としては次のようなことが認められた。

KIBITI 起点よりの距離 (km)	観 察 事 項
259	路面の材料に礫が含まれている。道路両側の土に 10~50 cm の転石を認める。
268	路面の材料に礫が含まれている。
280	LINDI に向って左側にマッシュな岩の露頭を遠望する。石灰岩か? (距離は正確には LINDI BEACH HOTEL より 39.8 km の地点)
308	部分的舗装の終わったところに橋があり、その橋を渡ってすぐに比較的新しいと思われる経 2 m 前後の岩塊を 2~3 見受ける。石灰岩系統と思われる。

(7) その他

LINDI - NANGURUKURU - KILWA MASOKO の間には、LINDI を起点として 10 マイル毎の道路標があることに気付いたので附記する。ただし一部欠損しているものもある。

KIBITI - NANGURUKURU の間にはこれに相当するものはない。ただ KIBITI より 82 km の地点に MOHORU 地区と LINDI 地区の境を示す境界標があり、KILWA へ 112 km, LINDI へ 243 km と記されている。また、今後の FEASIBILITY STUDY に必要な土質、地質調査として次のものがあげられる。

- ① MATANDU, MAVUJI, MBWEMKURU 河及びその他の代表的中小河川架橋部における基礎地盤調査。
- ② 道路の断面設計に資する浅層土質調査。SOIL MAP の作成。ラテライト土の路床、路盤材としての利用度に関する調査。浅層土質調査は、MATANDU 河から LINDI 寄にかけての調査密度を相対的に濃くした方がよい。
- ③ 骨材の分布と質に関する地表地質踏査および骨材試験。

3-2-3 水 文

タンザニア南部 (DAR ES SALAAM 以南) において、インド洋に流出する河川としては、RUFUJI 河、MATANDU 河、MAVUDYI 河、MBWEMKURU 河、LUKULEDI 河等があるが、これらの流域に降る降雨の特性は、すでに前報告書に

も記されているように、平均年降雨量にして、概して800～1000mm程度であり、RUFUJI河の上流支川、KILOMBERO河流域においては、1000～2000mmの降雨量のところもある。このうち、雨期は、概して12月～5月に集中（平均月降雨量は150～200mm程度）し、他の時期の降雨量は、極めて少ない。流域内の大部分が森林地帯から成り、これらの樹木から、蒸発散により損失する水量は、タンザニアの気温等から考えれば、優に年500mm相当分を越えるものと推定され、RUFUJI河のように流域内に多雨地帯を含む河川を除いて、低水時の（寡雨期）の河川流域は非常に少なくなっているのが通例であり、MATANDU河やその他の小支川のように、まったく水流の見られない河川もある。これらの河川は、雨期になれば流域の降雨が広大な土壌を潤して相当の出水をもたらす。流域内に森林が多いこと、ならびに上流域に河川改修が行なわれていないこと、などの故に、洪水流の流域、河道貯留効果が大きく働いて、流域面積に比して洪水流の規模はさほど大きくはない（したがって河積は比較的小さい）が、出水の期間はそれだけ長くなるであろう。

DAR ES SALAAM～LINDI間の沿岸道路を改良する観点で考える場合に、RUFUJI河、MATANDU河、MAVUDYI河、MBWEMKURU河のような大河川における洪水出水の計画規模を検討しなければならないのは勿論であるが、それと同時に各所に点在する谷状の群小河川（大河川の支川）の渡河についてもそれぞれの考慮を払う必要がある。

#### 3-2-4 経 済

沿岸地域あるいはMTWARA地域における産業としては、農業以外には現在のところ特にみるべきものはなく、きび、米、とうもろこし、さとうきび、キャッサバ等の食用作物、カシューナッツ、サイザル、ごま、大豆、タバコ、コーヒー等の輸（移）出作物等を生産している。この中でもカシューナッツの量及び換金高の経年成長率が特に著しく、タンザニア全体の殆んどを占めるに至っている。これらの輸出作物のうちMTWARA地域で生産されるものはMTWARA港から輸出されている。

次にルート添いの開発状況についてみると、日本的感覚でいういわゆる町らしい町はなく、また工場もない。人家が多少とも集積し、工場で生産された製品を売る店が若干でもあるのが「町」であると定義して、これに該当するものを拾ってみると、DAR ES SALAAMから135kmのところにあるKIBITI、290kmのところにあるNANGURUKURUから本道を外れて海岸方向に10kmほど入り込んだところにあるKILWA KIVINJE及びこれに近接するKILWA MASOKO位があげられるに過ぎない。（KIBITIから分岐しNYAMWAGEで再び合流する別ルート添いにUTETEがあるが、我々は今回の踏査ではそのルートを通らなかった。）これらの町は、聴き取り調査したところによると、商品（大半は罐詰等食品と日用品の類であるが）の殆んどをバス又はトラック等による陸路によってDAR ES SALAAMから仕入れており、KILWA辺において若干LINDI方面から仕入れることがあるということであった。しかしながら、これより更に南に進みLINDIの100km圏あた

りになるとLINDI (MTWARA方面を含む)の影響が可成り強いように見受けられた。例えば、町とはいえないが可成り大きな部落であるKIRANJERANGE (LINDI から75km)では、日用品の殆んどを、LINDI方面から仕入れていると述べていた。

前述のとおり、町というものは数も少く、また規模も小さいものであるが、これらの外に、沿道には数十戸から多くてもその2~3倍の規模を単位とする部落が相当数はりついており、これらの大半は比較的最近に形成されたウジャマ (UJAMAA 農業共同組織体としての新しい村) であるといわれており、DECENTRALIZATION (地方分散) 主義及び農業振興を中心政策とする現在の中央政府の方針により、今後増大していくことが予想される。これらの部落は、一言でいえばまだ貨幣経済を営む以前の段階にあり、ほんの若干の生活用品をDAR ES SALAAM~LINDI間を運行しているバス等から仕入れている状況にある。この様に、現在は自給自足といっている状態にあるが、ウジャマは中央政府が最も力を入れている事業であり、将来、この事業が軌道に乗ってくると、生産穀物を十分移出できるようになるものと予想される。全体的にみて、現在は生産活動・商業活動とも活発であるとは必ずしもいい難いが、農業の振興により、生産物の移出が貨幣の流入、商業活動の活発化を促し、さらには、これらが相乗作用をもたらすことによって、産業活動が発展し、沿岸道路の有用性は大いに増大してくるものと考えられる。

また、MTWARA地域にはタンザニアの人口の約1割にあたる100万人強の人間が住んでおり、MTWARA~LINDI間の道路改良は、ほぼ完成しているので、今後KIBITI~LINDI間の改良が進めば、首府と南部地域の行政の一体化、運輸通信の円滑化、産業の開発、文化福祉の向上等に大いに資することとなろう。経済関係の資料については、タンザニア政府公共事業省上層部の意向が、経済調査について極めて消極的であったため、市販されているものを除き、収集できなかったため、必要な資料の基本的なものについてその所在を調査しておいた。(参考資料3参照)これは、我々現地調査についての担当者である、AHMAD KABMI FUKOを通じて調べたもので、来年度調査の際は資料収集について、このMR. FUKOが十分協力してくれるものと思う。

なお、来年度調査にあたっては次の点に重点を置く必要があるものとする。

- (イ) ウジャマが増加し、活動が活発化してくることに伴って、町又は部落の発展態様が従来と異なってくるのが考えられるので、ウジャマの現状及び将来の展望並びに人口の推移(年別、地域別)等について
- (ロ) 地方分散政策を推進すると、REGIONあるいはDISTRICTの果たす役割が増大すると思われるので、沿岸道路周辺地域の地方開発計画等について
- (ハ) タンザンハイウエーの設計段階における交通量、産業発展予測等と完成後とのそれとの比較について

### 3-3 水文調査

今回の調査にあたっては、首都DAR ES SALAAMにおいて、各機関が所有する気象水文資料の所在を調査確認するとともに、一部を複写し、さらに現地においては地元住民に対する聞き込みによって、既往最大洪水の最高水位、氾濫規模等の情報を得ることを主眼とした。不完全な部分もあるが、得られた資料及び情報を以下に記す。

#### 3-3-1 既往の流域降雨量資料

タンザニア国内における降雨量の観測は、EAST AFRICAN METEOROLOGICAL DEPARTMENT (本部NAIROBI, KENYA, タンザニア支部, DAR ES SALAAM) が担当しており、他の機関が観測した資料も、ここに集められているそうである。

1959年以降、各年ごとにタンザニア国内約800観測所の月降雨量、年降雨量を記載した年表 "SUMMARY OF RAINFALL IN TANZANIA FOR THE YEAR 19XX" が編集発行されており、1974年12月現在1971年版までが整っている。この年表に記載されている観測所のうち、今回の調査に必要な範囲では、

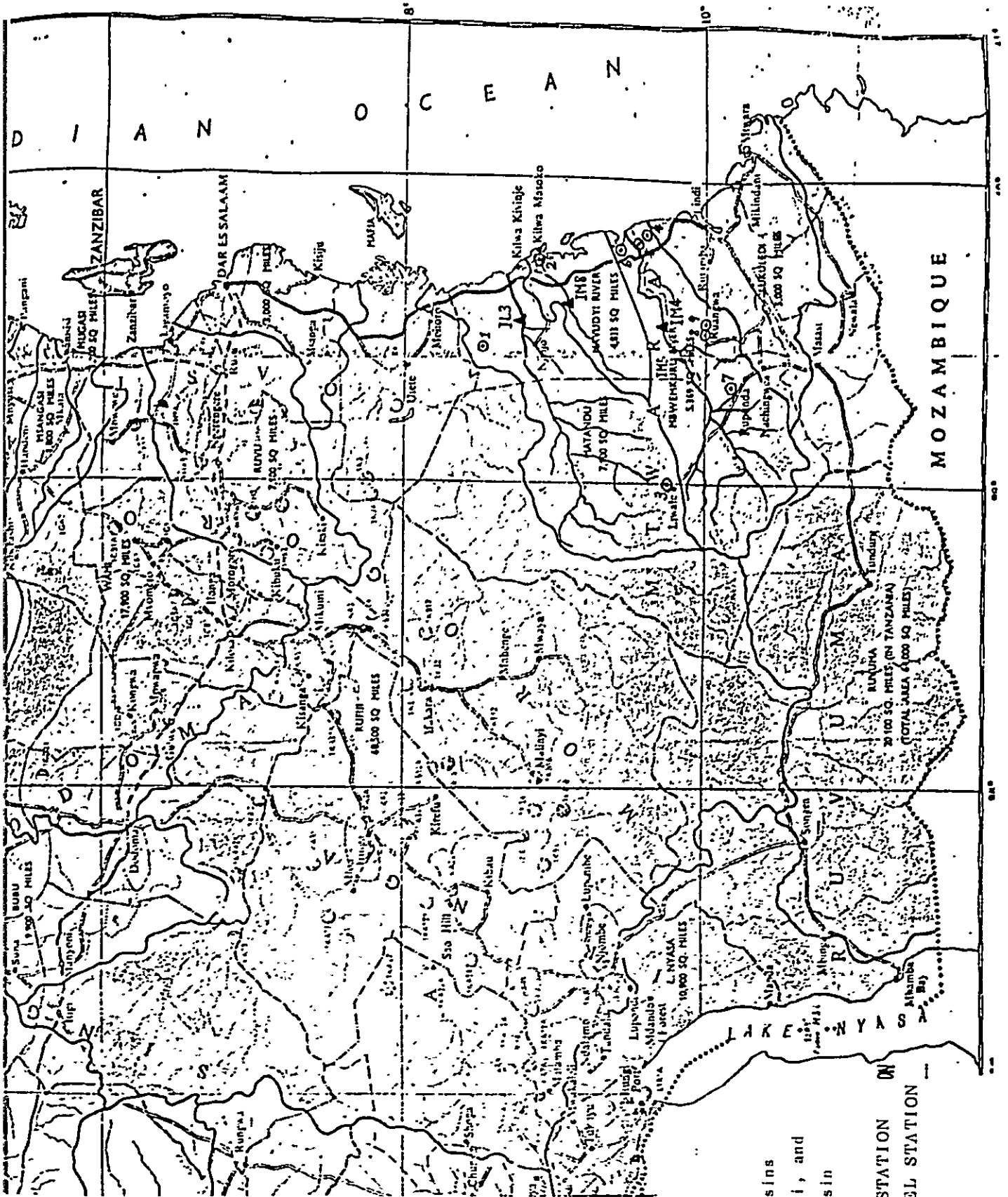
MATANDU	河流域内	2 観測所
MAVUDYI	河流域内	1 観測所
MBWEMKURU	河流域内	6 観測所

の合計9観測所となっており、その名称並びに位置等は表-1及び図-1のとおりである。これらの観測所においてはいうまでもなく日降雨量の観測が行なわれており、整理されているが、資料として印刷発行されていない。これら9観測所における日降雨量資料については、EAST AFRICAN METEOROLOGICAL DEPARTMENT に対して、少なくとも至近10年分の資料を入手した。

表-1 MATANDU 河, MAVUDJI 河, MBWENKURU 河流域内雨量观测所一览表

Drainage Basin	Catchment Area (km <sup>2</sup> )	Number on the Map	Registered Number	Name of Station	Altitude (m)
Matandu	18400	1	9838004	Kipatimu Mission	430
		2	9839004	Kilwa Masoko	14
Mavudyi	12500	3	9938000	Liwale Primary School	300
Mbwenkuru	13900	4	9939000	Mkoe Plantation	90
		5	9939006	Kingorongundwa	30
		6	9939007	Rushungi Sisal Estate	60
		7	10038003	Mnero Mission	460
		8	10039032	St. Cyprian College, Ngala	670
		9	10039033	Masasi Salvatorian College	300

N.B. : Registered Numbers are authorized by E.A. Meteorological Department. Catchment Areas are informed by the map supplied by the Water Development and Irrigation Division 1966.



☒ - 1  
 Map of Drainage Basins  
 of Matandu, Mavudyi, and  
 Mbwenkuru River Basin  
 REFERENCE:  
 ☉ RAINFALL STATION  
 ▲ WATER LEVEL STATION



3-3-2 既往の河川水位流量資料

タンザニア国内における河川水位流量の観測は、主としてMINISTRY OF WATER DEVELOPMENT AND POWERのSECTION OF HYDROLOGYが担当しており、ここに全国の資料が集められていて、1969年以後の資料はよく整理されている。これらの水位観測は自記観測もしくは普通観測（毎日2～4回の目視観測）によるものであるが、MATANDU河、MAVUDYI河、MBWEMKURU河については、水位観測所が4箇所あって、その全てが普通観測によっている。4箇所のうち3箇所において流量観測を実施しているが、いずれの観測所においても水位流量曲線作成時のばらつきが大きく、これは河床の変化が大きい故と推定されるので、その精度は必ずしも良くないと思われる。

水位流量観測所の名称並びに位置等は表-2および図-1の通りである。これらの水位観測所において観測された水位のうち、1965年以後各年の最高水位を観測所ごとに一覧表にして表-3～表-5に示す。

表-2 MATANDU河、MAVUDJI河、MBWENKURU河の水位流量観測所一覧表

River	Registered Number (on the map)	Name of Station	Altitude of Zero Level (m)	Discharge Observation
Matandu	1L3	Mtanga	98.37	No
Mavudyi	1M8	Mbliwia	0.00?	Observed
Mbwenkuru	1M4	Mnyangara	89.58	Observed
	1M5	Mitonono	97.045	Observed

N.B. : Registered Numbers are authorized by Section of Hydrology.

表-3 MATANDU河において観測された各年最高水位

Year	Mtanga Water Level Station			
	Date	Time	Highest W.L. (m)	Discharge (m <sup>3</sup> /sec.)
1969	Feb. 6	18:00	3.23	-
1970	Mar. 9	18:00	2.10	-
1971	Apr. 22	18:00	2.32	-
1972	Apr. 4	12:00	3.30	-
1973	Apr. 4	12:00	3.03	-
1974	Jan. 27	12:00	2.30	-

表-4 MAVUDJI 河において観測された各年最高水位

Mbliwia Water Level Station				
Year	Date	Time	Highest W.L. (m)	Discharge (m <sup>3</sup> /sec.)
1969				
1970			No observation	
1971				
1972	Dec. 12	07:00 12:00	6.12	282
1973	Mar. 7	07:00	3.49	62
1974	May 8	18:00	3.30	54

N.B. : Discharge の値は、調査団が Section of Hydrology に保管してある水位流量曲線を用いて、Highest Water Level に相当する流量を読み取ったものである。  
(次表において同じ)

表-5 MBWENKURU 河において観測された各年最高水位

Mitonono Water Level Station					Mnyangara Water Level Station			
Year	Date	Time	Highest W.L. (m)	Discharge (m <sup>3</sup> /sec.)	Date	Time	Highest W.L. (m)	Discharge (m <sup>3</sup> /sec.)
1969	Jan. 1	16:00	1.57		May 5	07:00	2.56	
1970	Feb. 21	12:00	4.56	780	Feb. 20	18:00	5.66	1,600
1971	Apr. 8	12:00	2.32		Apr. 9	18:00	2.42	
1972	Mar. 31	18:00	2.48		Mar. 17	18:00	2.78	
1973	Feb. 8	06:00	3.74	410	Mar. 4	18:00	4.32	600
1974	May 11	12:00	4.56		May 6	18:00	3.66	

N.B. : Discharge 欄の空欄は必ずしも「観測なし」を意味しない。

### 3-3-3 既往最高水位等の聞き込み結果

MATANDU 河, MAVUDYI 河, および MBWEMKURU 河における既往の水位資料については幸いにして MINISTRY OF WATER DEVELOPMENT AND POWER において得られることが確認されたが, 本調査団の目的からすれば, いうまでもなく沿岸道路架橋予定地点における既往洪水水位が必要である。その為に DAR ES SALAAM~LINDI 間の現地踏査の際に, 現地住民に対して既往大洪水に関する聞き込みを行なった。質問の要旨は,

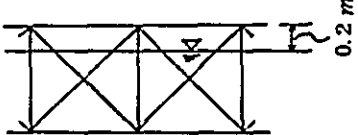
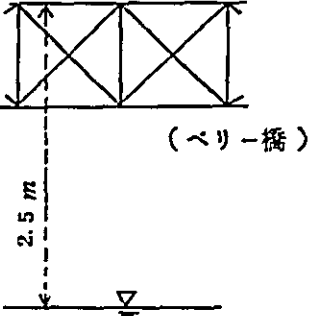
- 記憶している既往最高降水位
- その発生年月
- その際の氾濫範囲(左右岸につき)

などである。各地点における聞き込みは, 複数の住民(できるだけ年輩者)に対して行なったが, 彼等の記憶が何年程度まで過去に溯りうるか, その正確さに疑問を感じないわけではない。しかしながら, 5年ないし10年に1度程度の冠水はこれを許すような架橋を計画するならば, 彼等の証言は非常に参考になるはずである。聞き込みにより得られた結果をまとめて表-6 および図-2~図-4に示す。

表-3~表-5に載せた各河川の水位観測所における最高水位と, 表-6の架橋予定地における(聞き込みによる)既往最高水位とは発生年月がほとんど一致していない。河川の上下流においてこのような差異が生ずるのは, 他の多くの河川においてもありうることであって, 本調査団の目的からすれば, まず表-6の結果を重視しなければならない。さらに, 計画の対象とする洪水の規模を定める為に, 表-3~表-5に示された水位, 流量について(水位流量曲線の精度を再検討したうえで)これの確率解析を行ない, その結果を架橋予定地点における流量, 水位に変換して, 確率的な洪水水位を推定し, 表-6の結果と比較して, 各河川ごとに両者のうち高い方の洪水水位をもって, いわゆる計画高水位と定めればよい。

計画高水位に加える余裕高については, 特に定められた根拠はないが, 各河川について RUFUJI 河架橋の場合と同様に 1.5m 程度とすればよいと思われる。

表-6 現地聞き込みによる既往最高水位, 発生年月日, 氾濫範囲

架橋河川	Highest Water Level in the Past	Month of its occurrence	Extent of inundation
Matandu (図0-2)	左岸地盤 + 1.0 m すなわち、 工事中(*)の橋の abutment の 縁の高さ	Mar. '73	左岸: 約 1 Km 先 右岸: 約 1 Km 先
Mavudyi (図0-3)	 (ベリ-橋)	Apr. - May '71	左岸: foot of the hill 右岸: 0.5 Km先の民家
Mbwenkuru (図0-4)	 (ベリ-橋)	Apr. '53 (**)	左岸: No inundation 右岸: 約 0.9 Km先

N.B. (\*) The bench mark for the bridge construction is now located at about 200 meters southward from the river, with white pole and red flag.

(\*\*) The bridge was not yet constructed in 1953.

#### 3-3-4 その他参考となるべき事項

以上、DAR ES SALAAM～LINDI 間の、RUFUJI 河を除く 3 大河川、MATANDU 河、MAVUDYI 河および MBWEMKURU 河における洪水資料について述べたが、写真-1～写真-3 でもわかるように、MAVUDYI 河および MBWEMKURU 河には、不十分なながらもすでにペリー橋が完成しており、MATANDU 河においても架橋工事中である。DAR ES SALAAM～LINDI COASTAL LINK ROAD を全区間通じて、全天候道路とするためには、この間に数多くある郡小河川を渡河するための簡易橋梁、あるいは MOHORU 地区に見られるような河川に沿った道路の嵩上げなども不可欠である。これらの中小河川については、水位観測などはまったく行なわれていないので、橋梁もしくは道路の高さ等は、地元住民に対して既往最高水位などの聞き込みを行ない、推定するのが先決である。さらに流域面積から比流量等を勘案して流出流量を確認する必要がある。

写真 - 1

The highest water level  
of the Matandu River  
in the past



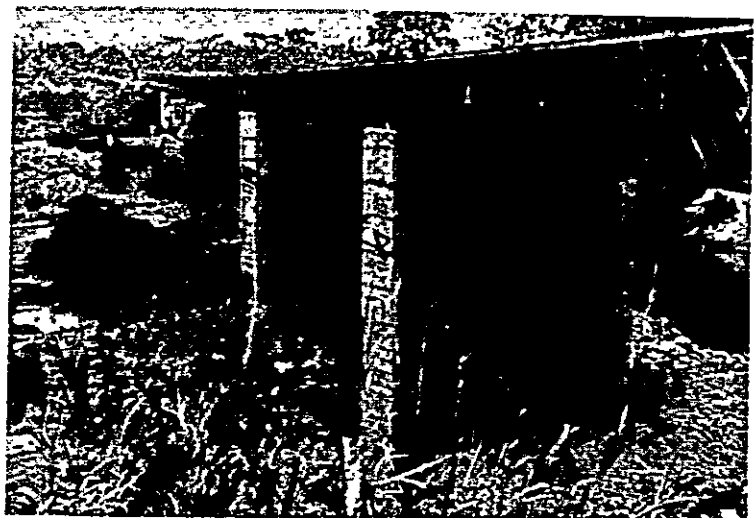
写真 - 2

The highest water level  
of the Mavudyi River  
in the past



写真 - 3

The highest water level  
of the Mbwenkuru River  
in the past



### 3-4 地形図に関する調査

将来の使用に耐える精度の高い設計をまとめるためには、それに見合った信頼しうる地形図をまず用意しなければならない。したがって、今回の調査に当っては、そのような地形図があるかどうか、あるとすればどのように入手できるのか、どの程度信頼しうる地形図なのか等の調査にかなりの労力が払われた。

まず、地図、航空写真等の管理については、タンザニア測量局 (MINISTRY OF LANDS, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT, SURVEYS AND MAPPING DIVISION, PHOTOGRAMMETRIC SECTION) がこれを主管している。ここに写真の縮尺は約  $1/45,000$  であり、図の縮尺は  $1/50,000$ 、 $1/250,000$  の2種がある。なお  $1/50,000$  の地図には、等高線が入っているものと、まだ測量が十分でなく等高線の入っていない地域のもの2種がある。

これら航空写真および地図または地形図は、タンザニア政府独自の手によるものではなく、古く英国統治の時代に作られたものや、その後の各国の援助によって作成されたものばかりで、この為いつ頃の作成によるものなのか、何を基準点としてどの程度の精度を有するものなのか、正確な情報をうることはほとんどできなかった。ただ伝え聞くとところによると、最近完成した幹線道路の詳細設計においてさえ、設計図と実際の施工との間には、7~8mの差があったということであり、タンザニア国手持の地形図の精度は、ほとんど信頼し得る程度ではないらしいという見当だけはつけることができた。

#### 3-4-1 調査対象地域における地形図

調査対象地域である DAR ES SALLAM~LINDI 間については等高線入りの  $1/50,000$  地図が全区揃っており、前述の PHOTOGRAMMETRIC SECTION で自由に入手できる。これら当該地域の地図は、カナダ政府の技術援助により、1966年航空写真撮影に際しては、タンザニア国内に信頼しうる基準点がない (DAR ES SALLAM に基準原点はあるが対空標識となるような三角点などがない) ので、その代わりに簡易な対空標識を設け、これをもとに図化したとのことである。ただし、これら対空標識に関する資料等は、すべてカナダに持ち帰っており、詳細についてはタンザニア国内では不明である。いずれにせよ、既存の基準点の状況、簡易な対空標識設置の情報等から類推して、 $1/50,000$  地形図の精度については、おのずから限界があると考えざるを得ない。従って、この  $1/50,000$  地形図をもとに今後の設計をまとめることには、その信頼性からみてかなりの危機感があり、より精度の高い  $1/10,000$  ~  $1/5,000$  程度の地形図がぜひとも必要である。

しかるに、前述のようにこれら地図はタンザニア国独自の調査によったものではなく、他国の援助によって作成されたものであり、タンザニア政府に調査地域の大幅縮尺図の作成を依頼するなどということは考えられないし、実施可能な状態でもない。よって、調査団としては、別途に図化を実施せざるを得ないと考えるものである。

#### 3-4-2 大幅縮尺図作成に関する検討

大幅縮尺図作成については、大別して2案が考えられる。実測により基準点を設定し

(平面位置確定、水準測量実施)、対空標識を設定して航測を行ないこれを図化するという最も基本的な方法によるA案と、それでは余りに時間と費用がかかるので、タンザニア政府手持の1/50,000航測ポジフィルムを持出して、これを拡大し(その場合、実用に耐える大きさとして最大1/10,000まで引伸し可能)、その地盤高を実測によりチェックするだけにとどめるB案である。

これらA案、B案をその縮尺の大小等により区分すると次の様な5通りが考えられる。

	番号	撮影縮尺	地図縮尺	平面基準点設定	水準測量実施
A案 航測実施	A-1	1/10,000	1/2,000	設定	実施
	A-2	1/25,000	1/5,000	設定(多)	"
	A-3	1/25,000	"	設定(少)	"
B案 既存の航測図 (ポジフィルム)利用	B-1	1/50,000	1/10,000	設定せず	実施
	B-2	1/50,000	"	"	局部的チェックのみ

以上の各手法について以下にその長短を述べる。

#### A-1案

この案によれば、実施設計(詳細設計)も十分可能な精度の地形図を作成することができる。しかし、次のような問題点がある。

- ㊦ 新規に写真撮影を行なわねばならず、雨期、乾期が明瞭なこの地域では、撮影時期が限定される。
- ㊧ 平面位置及び高さの基準点を、写真の枚数に比例して多量に必要とする。また、タンザニア国家原点より測量を開始する必要がある。よって、国土基本図作成事業以上の作業量を必要とし、多大な経費と時間がかかる。
- ㊨ タンザニアのような土地国有化を実施している国では、わが国におけるほどの極度の精度は要求されず、「タ」国の実施設計図としては詳しすぎる懸念もある。

#### A-2案

本計画に基づき測量等を実施した場合の図面は、実施設計に十分適用でき、かなりの精度が期待できる。しかし、上記㊦㊧で述べた欠点があり、本調査でカバーする範囲としては實際上適当でない。

#### A-3案

本計画に基づく場合は、平面位置に若干の問題は残るが高さにおいては問題はなく、本調査でカバーしようとする概略設計に最も適応性があり、かつ今後の実施設計にもある程度の精度で使用可能である。しかし、依然として上記㊦㊧の問題が残る。現実の実施に踏み切るにはかなりの出費と時間を覚悟しなければならない。



#### B-1案

本計画は、カナダ政府の地形図作成技術援助によって、1966年撮影した航空写真のダイヤポジティブフィルムを現地測量開始時期の3ヶ月前までに、日本国内に持ち込むことを前提とする。

ダイヤポジフィルムの事前入手により航測素図の作成が可能となり、土質調査、ボーリング等の現地調査に対する事前検討が可能となり、より詳細な調査計画の立案ができるという長所がある。また、この航測素図(1/10,000に引伸されたもの)を現地に持ち込み、水準測量を実施して照合すれば、高さに関しては十分な精度を得ることができる。工期的にも比較的早く完成でき(約半年)当面の概略設計に十分間に合わせうるといふ利点もある。

短所としては、地形図縮尺が1/10,000であり若干小縮尺すぎることで、基準点測量を実施していないため、平面位置の精度が低下することである。しかし、これは同国の現地事情からみて、概略設計を行うには十分な程度であろうと思料される。非常に实际的・現実的な案といえよう。

#### B-2案

前記B-1案と同様に、事前にポジフィルムを入手し、図化を行うのであるから、事前検討には適している。しかし、実測は主要点のみにとどめるため、その精度については必ずしも全線的には確信がもてず、設計用の図面としては問題が残る。しかし、要する費用は最も安く、しかも短期間に完成することができる。

#### 3-4-3 本調査に対する推奨案

以上、5案を検討してみると、当面实际的であると思われるのは、A-3案、B-1案、B-2案であろう。なかんずく、現地調査着手に先立つこと約3ヶ月前に航空写真のポジフィルムさえ入手できれば、最も推奨したいのはB-1案である。その理由をもう一度まとめてみると、次の各点からである。

- ㊦ 経済的に可能かつ妥当な範囲で、ある程度満足する精度を有する地形図の作成が可能であること。
- ㊧ 事前に各分野に関する作業計画を立案検討することが可能なこと。
- ㊨ 工期的にそれほど長い期間を要せず、当面の目標とする概略設計程度には十分な精度の地形図が得られること。要する工期は、素図作成(現地調査前に行なう)に約2ヶ月、製図完了に現地調査終了後約2ヶ月である。

#### 3-5 土質調査用資機材、設備および現地能力

TANZANIAのDAR ES SALAAMにおいて、政府機関、現地企業、その他の企業について土質調査用資機材の保有状況、設備利用の可能性、技術的な信頼度と消化力などについて調べ、また現地で購入できる資機材・工具類なども調査した。

ついでKENYAのNAIROBIにおいて同地にある土質調査業者の能力を調べ、また資機材購入の可能性についても調査した。

調査の結果を総合して検討した結果、次のような見解を得た。DAR ES SALAM には、TANZANIA 政府が保有する日本製の小型ボーリング機械が1台と日本のコンサルタントが保有するボーリング機械2台とがあり、若干の手入れと消耗資材を補給すれば使用が可能な状態にある。これらの機械を活用し、日本より技術者を送って作業することにより、作業の円滑と信頼できる土質データを得ることを期待するのが好ましいと考える。TANZANIA 政府の土質試験設備は一通りの試験を行い得るので、若干の補足器材を送り、かつ日本人技術者1名を派遣し、TANZANIA 政府より試験技術者数名を提供してもらえば、所要の試験を行うことができる。

土質調査部門を有する施行業者がNAIROBIにあるが、それが保有する現場土質調査機材の保有量は、来年度に行う土質調査量に対して不足であり、かつその技術に対する信頼度については全く未知数である。加えて予備調査当時、TANZANIA とKENYA 両国間の関係は悪化しかけていたので、KENYA の業者や資機材のTANZANIA での利用については、この辺の事情に対する配慮も必要と思われる。

以下に調査内容の詳細について述べる。

### 3-5-1 TANZANIA 政府保有の資機材及び設備

#### ① ボーリング機材

MATERIALS LABORATORYに所属する利根製小型ボーリング機械が1台あった。この機械は二輪トレーラーに設置されていた。機械の状況は、一応使用可能のようで、20～30mのボーリングに使用できると思われた。ただしボーリング、ロッドは15m分しかない。またベントナイト、プラスターがないことと、専任オペレーターが居ないのであまり利用されていない模様である。

この機械は、政府間の申し入れを行えば利用可能である。ただし機械を扱う技術者とベントナイト、プラスター類の消耗品について、日本からの派遣及び輸送を配慮する必要がある。

#### ② 土質試験資機材及び設備

MATERIALS LABORATORYには、一応ひとつおりの試験を行い得る器材がある。RUFJI 河橋梁の詳細設計を行ったコンサルタントが使用のため持ちこんだ圧密試験機(10連)もあった。

これらの機材を利用すれば、次の様な試験を行うことが可能である。

○自然含水比    ○土粒子比重    ○粒度分析    ○液性及び塑性限界    ○灼熱減量(有機物含有量)    ○突固め    ○室内CBR    ○ソイルセメント(突固め及び一軸圧縮)    ○一軸圧縮    ○圧密    ○骨材磨耗(ロスアンジェルス)    ○コンクリート圧縮試験

ただし、利用にあたっては次の様な配慮が必要である。

(イ) 灼熱減量試験用のルツボがないので、日本より持参する必要がある。

(ロ) TANZANIA で行なわれているCBR試験の供試体は、静的圧縮によって作製するので、JISの方法(ランマーで突固めて作製する)による場合は、モー

ルド16ケと附属品若干を送る必要がある。

(ハ) その他、時計皿、ハイδροメーター、メスシリンダーなどのガラス器具を適当量送るか、又は持参した方がよい。

(ニ) 試験を大量にかつ短期間にこなすには、次のようなものを補足した方がよい。

ハカリ類 100g用1, 200g用2, 500g用1

フルイ類 標準フルイ1組, 2mm及び0.074mmフルイ各1, 受皿1

LLテスター類 テスター1, ミソ切り1, ヘラ10

(ホ) 試験の量にもよるが、TANZANIA 政府の試験経験者4~5名程度を専属協力させる必要がある。

(ヘ) 上記の専属協力技術者を指導し、かつ試験を所要の期間内に終了するためには、日本人技術者1名を派遣する必要がある。尚、MATERIALS LABORATORY で使用している電源は230ボルト、50ヘルツである。またロスアンジェルス磨耗試験機は、予備調査当時、現場事務所に持ち出されており、MATERIALS LABORATORYにはなかった。

以上の器材及び設備は、政府間の申し入れを行えば使用可能と思われる。専属協力させるTANZANIA 政府試験技術者の数については、DIRECTOR KIMAMBO に決定権があるようである。

### 3-5-2 日本のコンサルタントが保有する資機材

RUFUJI 河橋梁の実施設計の際に、それに参画したコンサルタントの土質調査用ボーリング機械2台がDAR ES SALAAM 市内にある。この機械は若干の現地手入れを行なえば使用可能な状態にある。ボーリングロッドは2台分で合計112mあり、TANZANIA 政府保有機械のロッドの不足分も補い得る。ケーシングパイプも充分にある。ただし仕事量に必要な消耗資器材、工具類を補給する必要がある。

### 3-5-3 THE MOWLEM CONSTRUCTION CO LTD.

NAIROBI に HEAD OFFICE を置く標記会社は、施工が主体業務であるが、土質調査も行うようである。

(ADDRESS: P. O. BOX 30078, NAIROBI, KENYA.)

NAIROBI において同社の土質調査担当責任者のMR. SWANEPOELと会い、その際聞きとった保有器材は次のとおりである。

○パーカッション型ボーリング機械(能力30m以上)1

○農耕用トラクターに設置されたオーガー(能力10mまで)1

○その他の現場器材

ダッチコーン、ノルウェー型ピストンサンプラー、標準貫入試験、BISHOP型サンドサンプラー、現場CBR試験器材、現場密度測定器材

技術内容に対する信頼度については、確認する方法がなかった。

### 3-6 設 営 一 般

#### 3-6-1 概 要

タンザニア国で都会生活をするのであれば何ら特別の困難は感じないが、一步都会地を離ればかなりの準備を必要とする。特に、飲料水、食料品、宿泊関係については慎重かつ十分な準備が必要である。

現地調査に必要な資材は、日本、ケニア、タンザニアの三ヶ国からの調達と考えられるが、大きく区分して日本より工業製品（調査資機材）、ケニアよりキャンプ用品、タンザニアで日用品、食料品（食料品の一部は日本から持ち込み）という事になるだろう。

#### 3-6-2 飲料水及び食料品

まず第1に考えねばならないことは、飲料水の確保についてである。今回の予備調査を例にとると、出発に先立ち20ガロンの水をDAR ES SALAAM市内で調達した。その内訳は、ろ過済みの水を煮沸したもの10ガロン、炊事用としてろ過せずにただ煮沸だけしたもの10ガロンであった。さらに折り返し地LINDIで煮沸した水を補給した。ただし、LINDIの水は井戸水で、透明ではあるが塩分と砂を含んでおり、飲料水としては適当とは思えない。

この南部沿岸沿線で一般にいえることは、DAR ES SALAAM市内、及びKIVITI、IKWIRIRI、KILWA、LINDI等町といえるところは水道、その他河川に近いところは河水を使用していることである。しかし、水道、河水を問わずそれらはほとんど濁水で、DAR ES SALAAM市内のホテルで使用する水道水さえわれわれの飲料水には適しない。この為、本調査では、いかにして大量の飲料水を作るかが問題となる。その為の解決策として、出発前に日本国内の水処理メーカーと打合せを行ない、熱帯地方に適する大型ろ過器の研究を依頼し、適切なものを携帯すること、冷却用として小型の冷蔵庫（ガス冷蔵庫がよいと思われる。）を用意することなどが必要である。

次に、食料品の調達については、DAR ES SALAAM市内及び地方の市場で可能である。ただし、純日本食、それに必要な調味料関係の入手は不可能であるため、日本よりの持込みが必要である。長期にわたって現地調査を実施するとすれば体力の消耗が激しくなり、自然と食欲が減退するのが通例である。これが続けば各団員の健康状態が悪くなるので、各団員が常に十分な食事をとれるよう、適切な配慮が特に必要である。

#### 3-6-3 宿 泊 関 係

調査の根拠地としては、IKWIRIRI、KILWA、LINDIの3拠点が適当であると思われる。しかし、IKWIRIRI、LINDIではコモンワークスの宿舎及び、それに至近のホテルの使用が可能であるが、KILWA MASOKOの宿舎は、その収容力（ベット数6）からみて、余りあてにすることはできない。今回の調査ではコモンワークスの宿舎から車で10分位のところの旅館（現地ではゲストハウスと称して

いる。1泊15シリング1人。である)に宿泊したが、特に、このKILWA MAS-OKOは通信、連絡の点からも不便であるので、ここでの宿泊には、事前にタンザニア政府との入念な打合せ、申入れ、準備が必要である。

尚、作業現場にテントを張って野営することも検討したが、夜間の危険性、かなりの重装備の必要性等を考え、やめることにした。しかし昼間の休息用、万一の場合の野営のため、2～3のテントの用意は必要である。

### 3-6-4 車輛関係

タンザニア国内の車輛状況は、かならずしも満足すべきものではない。今回の調査ではMUSOMA地形図作成に使用している日本側が管理をおこなっている車輛を使用することができ、さらに、出発前に協力隊員の好意により、事前点検を受けることができた。点検の結果、4台中のうち1台は故障車であって、使用不可能であった。この例からしても現地では、車輛の整備は充分に行なわれているとは言い難い。道路調査に必要なのは、その足となる信頼のおける車輛である。仮に信頼のおける車輛を確保することができた場合においても、故障が生じる可能性は十分に想定できる。調査対象地域には、修理工場はない。その為にも、整備担当の団員の参加が必要と考えられる。尚、コモワークス所有の車輛台数は極めて少ない為に、本調査において、タンザニア政府より、調査に必要なだけの車輛の提供を受けることは期待できない。よって、民間よりのドライバー付のLAND ROVER及び、その借上げ条件は次ページに記す通り。

ランド ローバー	[	最低距離保証	45 km/day
		km当り料金	2.8 sh/km = 120円/km
		driverのnight allowance	約60 sh/night = 2580円/night
ロー リー	[	借上料	1.8 sh/mile. ton = 124円/km. ton
		driverのnight allowance	ランドローバーの場合に準じる。

#### ○その他

タンザニアより機材を返送する際、アナカン、カーゴによる場合、エクスでは、時価5,000 タンザニアシリングを超過するものは、全てタンザニア銀行にて、輸出許可を受けねばならない。その際必要な書類は、CD-3フォーム(所定様式)パッキングリストが必要である。

## 第4章 来年度の調査計画と提言

### 4-1 基本方針

前節で述べた予備調査結果、来年度の本調査においては、次の3点を基本方針として現地調査団の編成及び現地調査を行い、その結果をもとに必要な経済評価を行うのがよいと思われる。

#### (1) 現地調査の実施

- ① 舗装中心に調査を行う。
- ② 1/10,000 図化と水準測量を行う。
- ③ IKWIRIRI, KILWA, LINDI の3拠点を行動中心地とする。

#### (2) 現地調査をもとにした必要な経済評価等の実施

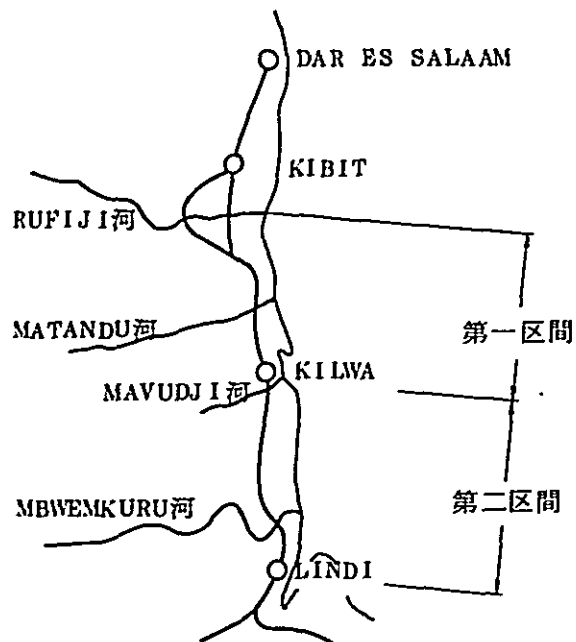
以下、その理由や背景等について、もう少し詳しく述べてみよう。

#### (1) 現地調査の実施

##### ① 舗装中心の調査

タンザニア政府は、1973年以降の政治的、国内的必要性から、RUFUJI河以南の優先順位については、南からの着手、すなわちKILWA-LINDI間の先行着手を希望している。しかし、現地を調査した結果、このような政治的配慮を抜きにして、純粹に経済的、技術的観点からみれば、むしろ北部のRUFUJI-KILWAの方がKILWA-LINDIよりも優先度が高いように思われる。

以上のことから、区間を分割して優先順位を付与するよりは、経済的に可能であれば、全区間を一斉に着手する方が望ましいと思われる。ところが、現地調査結果RUFUJI-LINDI間に点在する主要な3橋、すなわちMATANDU, MAVUDJI, MBWEMKURUはいずれも永久橋として今春から役立ちうる事が判明した。(MATANDUは架橋中、他2橋は架橋済)さらに詳しく述べると、MATANDU, MBWEMKURUの2橋は、今後数年間の洪水、及び交通需要に十分耐えうるクリアランス、及び構造を有していると判定された。しかし、3橋のうち最小のMAVUDJI河橋は橋台後部に水がまわり、すでに一部洗掘されているので架替が必要であろう。



いずれにせよ、主要2橋を当面除外できることは、工費的にかなりのセーブとなり、舗装主体とした全区間着手の可能性が相当高まったと考えてよい。また、このように舗装主体に全線を考えてやるのが、「タ」側の欲する迅速性にもマッチし、日本側のいう経済性にも合った最も効率の高い実際的な方法であると思われる。

② 1/10,000 図化と水準測量の実施

今回の予備調査結果、当該南岸道路の沿道には、信頼しうる、三角点、水準測量基準点を見出すことはできなかった。沿道沿いに等高線の入った1/50,000 地形図は入手できるが、その等高線が何を基準に測定したものか、どの程度の精度があるものなのか、遂に確かめることはできなかった。ただ、最近完成した道路の例で7~8mの誤差があったという情報だけは得られた。このことは、本ルートのように1/50,000の地形図の場合、最低10mの誤差は覚悟しなければならず、従って又、入手した地形図をもとに設計しても、等高線のチェックなしには、その工事数量、概算工費等にはほとんど信頼がおけないことを意味する。

従って、将来の使用に耐える設計をまとめるためには、等高線をチェックできるような水準基準点の設定、そのための全線水準測量(実測)を実施して、信頼しうる1/10,000~1/5,000程度の地形図をまず用意することが肝要である。

この為の実際の手法としては2案が考えられる。第1案は、実測のレベリングを行ない基準点を設定して航測図を作成してしまう最も基本的な方法である。この場合は、1/5,000の地形図作成を目標にするのが妥当であろう。

第2案は、上記方法によると余りに手間と金額がかさむので、もう少し簡便な方法である、すなわちタンザニア政府手持の1/50,000地形図のポジフィルムを持出し、これを1/10,000に拡大して、(1/10,000としたのは、それが限度である。)その地盤高のみ実測によりチェックしようとするものである。いずれの場合も実測レベリングを通すのは同じであるが、航測図を利用する(前者)か、すでにある地形図の拡大による(後者)かの差である。当然第1案の方が精度は高くなるが、これに要する経費、タンザニア国における必要精度等を勘案し(表-7参照)、第2案を推奨するものである。なお第3案は第2案の簡便案で主要点のみのチェックにとどめるものである。第3案をやるくらいなら第2案まで進めた方がよいと思われる。

表-7 地形図作成案の比較

	地形図の作成法	レベリングの有無	縮尺	概算工費
第1案	航測による地形図の作成	レベル(実測)全線通す	1/5,000	80,000 円
第2案	「タ」側のポジフィルム利用	レベル(実測)全線通す	1/10,000	45,000
第3案	同上	現場主要点のチェックのみ	1/10,000	30,000

### ③ IKWIRIRI, KILWA, LINDI, 3 拠点中心の実作業

現地での測量、土質調査、ボーリング等の実作業を考える場合、団員の安全を最重点に、次いで食物、飲料水その他日用品の入手の容易性等を勘案すると、IKWIRIRI KILWA MASOKO 又は KILWA KIVINJE, LINDI を宿泊地及び行動の根拠地として選ぶのがよいと思われる。

以上の3拠点には、いずれも COMWORKS の REST HOUSE があり、その施設をできるだけ利用させてもらうこと、REST HOUSE 施設の貧弱な KILWA, MASOKO, LINDI には至近に民間の旅館があり、それを適当に利用すること等が可能だからである。又、第3-1-2節に示すように、上記宿泊地を起点とする場合、片道の最大所要時間は約2時間程度となり、これは通勤可能な範囲といえよう。

以上により、危険の多い現場での野営は回避できる。しかし万一の場合を想定し、2~3のテントは用意するものとする。

### (2) 国内作業（経済評価等）の実施

以上の現地調査をもとに、国内作業を行う。この場合、その国内作業は、現地調査のまとめ（地質、土質、測量調査等）および現地調査にもとづく概略設計、工費の算出、経済評価、優先順位の付与等を含み、もって今後の作業の方向づけが行なえる様な精度及び密度の高い FEASIBILITY STUDY とすべきである。

これまで行なわれた調査結果、3本の比較ルートに対する B/C（費用-便益比率）比較から、南岸沿いの現ルートに対する優位性は立証された。しかし、一本の路線にしぼっての経済評価は行なわれていない。その為に必要な資料は、当該路線についてのより精度の高い B（便益）とし C（コスト）であるが、このうち便益は従来のデータが利用できるものもあり、しかもタンザニア国の通常の経済的發展ベースを考えると、それらを適宜 UP TO DATE にする程度で相当の解析がなし得よう。これに対し、コスト面はいくつかの代替案（橋梁中心か、舗装中心か、区間割して優先順位をつける手法がよいか）が考えられ、かつ各々の代替案についてその精度をつめる必要がある。

このように、本調査における最終的な目標は、一本にしぼられた南岸沿いの当該ルートについて、提案した舗装中心主義の手法が、その他の代替案（○ボルトネックとなる橋梁を先行する案、○適当な区間割を行ない、区間毎の優先順位を付す従来通りの案等）に対して果して有利かどうかを現地調査にもとづくより精度の高い経済評価（特にコスト面のつめ）によって確認や再確認を行ない、今後行なわれる実施設計や調査の為の方向づけを行うにある。

## 4-2 調査内容と規模

### 4-2-1 調査範囲

TANZANIA の南部沿岸道路（DAR ES SALAAM~LINDI）のうち、RUFUJI 河架橋計画右岸側端部より LINDI に至る間約 280 km の範囲をとりあげ、そのフィージビリティ、スタディ（概略設計を含む）を行う。



#### 4-2-2 調査概要

現地出発以前に、TANZANIA 政府が保有する航空写真のポジティブフィルムを利用して、国内において予め1/10,000の航測素図を作製する。これをもとにして、今回予備調査の結果および昭和45年派遣調査団の報告書を検討し、現地における調査方法などについて打合わせをする。

調査団本隊に先立って先遣隊を送り、本隊の調査活動に必要な事前準備および調査活動の一部を行わせる。

本隊の派遣により、本格的に測量、土質及び骨材、地域経済、水文、橋梁などの分野の調査活動を行う。

帰国後、現地調査によって得た資料を整理、解析し、道路、橋梁については所要の概略設計を行なって工費を算出すると共に、計画に対する技術的、経済的評価を行いかつ工事区間の施工順位について提案する。

上記の内容をドラフト報告書としてとりまとめの上TANZANIA 政府に説明しかつ打合わせる。その結果を考慮に入れて最終報告書を作製し、提出する。

#### 4-2-3 調査内容

##### (1) 測 量

##### ① 1万分の1地形図作製

TANZANIA 政府保有の航空写真のポジティブフィルムから次の手順により、現道に沿う1万分の1の地形図を作製する。

(イ) 現地測量に先立ち、ポジフィルムから1万分の1の航測素図を作製する。コンター間隔は5mとする。

(ロ) 現道に沿って水準測量を行う。この際、現道またはその附近の適当な地点（ポジティブフィルム又は5万分の1地形図と照合できる地点、現存する顕著な構造物の附近の地点もしくは地形変化の著しい部分の地点など）に、水準測量基準点を設置する。設置数はおよそ30点程度とし、その中間に仮ベンチを2mごとに設置する。

(ハ) 帰国後、現地作業の結果に基づいてコンターを修正し、1万分の1地形図を仕上げる。

##### ② MATANDU, MAVUJI, MBWEMKURU河架橋地点における河川横断測量

上記三河川の架橋予定地点において河川の横断測量を行う。横断面は現橋に沿う横断面および上下流各1断面とする。横断面間の距離は約500mとし、横断面相互間の距離およびレベルの関係づけを行う。測量する横断面の長さは約1kmとする。

帰国後、上記の結果を図化する。

##### ③ 参考事項

MUSOMA地域の国土基本図作成事業の経験によれば、同地域の人夫を選抜使用したところ、数日の訓練によって充分にその任に適するようになったとのこと

である。来年度の調査においても、質の良い入夫を TANZANIA 側で選抜させたらでこれを雇用するのがよい。

## (2) 土質及び骨材調査

### ① 計画立案にあたっての提言—航空写真判読の利用

航空写真は単に地形図作成やモザイク写真に利用されるのみならず、地形、地質分類（各、尾根の形態、地すべりその他の崩壊地形、岩石の種類とその風化度、沖積地形、湿地帯、谷地、洪積及び海岸段丘、石灰岩台地の判定など）PHOTO LINEATION—写真の線状構造—（断層および地質構造の推定、節理の卓越方向と傾度の推定、岩質の境界判定など）DRAINAGE PATTERN—水系模様—（岩体の分類、水分嶺の判定、岩盤の亀裂方向、透水性、断層、岩石の硬軟の推定など）及び表層土質の推定などに活用できる。

調査区間には露頭が少いことと、来年度の調査団派遣の時期には草木が繁茂しており、有害な動物の存在の可能性があるので、現道からはづれて立入踏査できる範囲には限度があると考えられる。従って骨材調査については、写真判読による予察によって調査ポイントを絞ることが必要であり、かつ判読結果と踏査結果を照合することによって立入踏査できない部分について地質学的な推定を下す助けとなろう。又、現道に沿う浅い部分の土質分布を把握する上にも、写真判読は有能な役割を果たすと思われる。

### ② 土質調査用資機材の補給

DAR ES SALAAM で利用できる土質調査用資器材、設備については 3—5 に述べた。土質試験を TANZANIA 政府の MATERIALS LABORATORY で行い、ボーリングは TANZANIA 政府保有機械 1 台、日本のコンサルタント保有機械 2 台、計 3 台で行う場合、若干の資機材を補給する必要があるが、その主要なものは次の如くである。

#### (イ) 土質試験資材

- ・ CBR モールド(6), スペーサーディスク(1), ストレートエンヂ(2)
- ・ ハカリ 100 g 用(1), 200 g 用(2), 500 g 用(1)
- ・ フルイ (1 組), 2 mm フルイ(1), 0.074 フルイ(2), 受皿(1)
- ・ LL テスター(1), ミソ切り(1), ヘラ(6)
- ・ ハイδροメーター(2), 時計皿(50), グーチルツボ(6), メスシリンダー(6)
- ・ 乾燥炉用網(3)
- ・ その他 ろ紙, ジョーゴ, 筆, ゴムスポイト, ポリススポイト, 和紙など適宜

#### (ロ) 現場土質調査用資材

- ・ ベントナイト, プラスター, (必要量)
- ・ コアチューブ  $\phi 115$ ,  $\phi 85$ ,  $\phi 65$ ,  $\phi 55$  (適当量)
- ・ メタルクラウン 同 上 (同 上)
- ・ 標準貫入試験器(1) 同左シュー(6)

- ・標準貫入試験時使用の短ロッド 1.5 m用(3), 1.0 m用(3), 0.5 m用(3)
- ・シンウオールサンプラー(2), 同左チューブ(2)
- ・スーパートング(2)
- ・パイプレンヂ(2)
- ・チェインブロック(1)
- ・スイーベル類(適当量)
- ・シート(3)
- ・揚水ポンプ(1)
- ・スクリーオーガー(2組)
- ・ボーリング機械用ベルト(2組)
- ・雑パーツ, 雑工具, 雑品類, (適当量)

③ 構造物予定地点及び軟弱地盤における基礎地盤調査

MATANDU, MAVUJI, MBWEMKURUの3主要河川及びその他の中小河川で、橋梁構造物の建設が想定される地点の代表的なものを選び、構造物基礎工の検討に資する目的でテストボーリング, 標準貫入試験を行う。

また軟弱地盤と思われる代表的な箇所でテストボーリング, サンプリングを行い、盛土の沈下と安定を検討する土質データを得る。

具体的な調査地点, 数量などは表-8に示す通りとする。

④ 路線に沿う浅い土質調査

主として道路断面の設計に資する目的で、対象区間の路線全線にわたって土質技術者による踏査を行うと共に、適宜オーガーボーリングによって地表面下の土質を確認する。踏査には航空写真判読の結果を利用する。また、表-9に示すようにテストピットを掘り、乱した試料を採取し、それらの試料について舗装断面設計に必要な土質試験を行う。

テストピットの実施点は出発前の事前検討ないし現地における道路技術者との打合せなどにより決定するが、全般的にMATANDU河からLINDI寄りにかけて密に分布させるものとする。

⑤ 骨材調査

航空写真判読の結果を参考に、地質技術者による現地踏査を行って、骨材材料の賦存状況の概要を調査する。又、代表的試料10試料を選んで採取し、所要の試験を行う。

⑥ 土質試験及び骨材試験

COMWORKSのMATERIALS LABORATORYの器材, 設備を利用し、前記の土質調査及び骨材調査によって得た試料について土質試験及び骨材試験を行う。

土質試験は表-8及び表-9に示す通りとする。表-8中土質試験IDとは分類判定試験(液性及び塑性限界粒度分析)及び自然含水比, 土粒子比重試験を言

う。

骨材試験はスリヘリ試験及び適当な配合比において作製されたコンクリート供試体に対する圧縮試験とする。

⑦ 資料整理及び土質力学解析

帰国後、次のような内容の解析を行う。

- (イ) テストボーリング及び土質試験の結果の整理・分析
- (ロ) 浅い土質調査及びその土質試験の結果の整理・分析・ソクルマップの作成を含む。
- (ハ) 骨材調査及び骨材試験の結果の整理・分析
- (ニ) 以上の資料に基づき、次の事項について土質力学解析及び考察を行う。
  - a) 橋梁構造物の基礎工に関する解析と考察
  - b) 盛土の安定及び沈下に関する解析と考察
  - c) 舗装及び盛土材に関する考察
  - d) 骨材材料の有望賦存地域、概算賦存量に関する考察

(3) 水文調査

今回の調査では舗装中心を提言し、既存の橋梁はできるだけ利用しようと考えているので、果してそれらが今後数年の使用に耐えられるかどうかの水文学的調査をまず行う。ついで将来の架橋の為の次のような一般的調査を行う。すなわち、現地において気象・水文・水理関係の資料を収集する。また現場を踏査してMATANDU, MAVUJI, MBWEMKURU河についてその洪水量・高水位などの水文解析に必要な現場データを求め、かつ水文学的な見地にしたった最適架橋地点についての認識を得る。その他の中小河川についても、橋梁構造物の設計に資する要因の把握を行う。又、路線の選定、管渠、函渠の断面決定などに資する水文学的要因を調査する。

帰国後、資料を整理分析し、所要の水文解析を行なって次のような事項について報告する。

- (イ) MATANDU, MAVUJI, MBWEMKURU河の洪水量, 高水位。
- (ロ) 同上三河川に架橋する場合, 水文学的見地による最適架橋地点。
- (ハ) 同上三河川に架橋する場合, 橋梁, 避溢, 盛土の各区分の長さ, 計画高水位及びその他橋梁設計上留意すべき水文学的事項。
- (ニ) 中小河川の橋梁設計上留意すべき水文学的事項。
- (ホ) 路線選定上留意すべき水文学的事項。
- (ヘ) 管渠, 函渠の断面決定その他設計上留意すべき水文学的事項。

(4) 道路調査

現地において、適用する設計基準の調査及び路線選定・平面計画・縦断計画・土質に対応する標準道路断面設計及び舗装設計・排水計画・法面保護工・管渠・函渠などの埋設物計画・施工計画などを行うのに必要な調査を実施し、かつ工費算出を

含む道路概略設計に資する諸資料を収集する。

帰国後資料の整理を行った上で、土質及び骨材調査・水文調査などの結果を勘案し、次のような事項について検討または概略設計を行う。

- (イ) 局部的路線選定
- (ロ) 平面計画及び縦断計画
- (ハ) 標準道路断面の検討
- (ニ) 舗装設計
- (ホ) 排水工の検討
- (ヘ) 法面保護工の検討
- (ト) 管渠・函渠などの埋設物の検討
- (チ) 施工計画
- (リ) 工費算出

表-8 テストポーターリング, 原位置試験, サンプルリング及び土質試験計画表

S.P.T. : 標準貫入試験 UC : 軸圧縮  
 S.A. : 乱さない試験採取 7: : 単位体積重量  
 I.D. : 分類判定およびその他の物質試験 CON : 圧密

1次ミッシュレポートによる測点	地点名	1次ミッシュレポートによる構造物案 または地盤状況	テストポーターリング			孔内原位置試験およびサンプリング			土質試験		備考
			ヶ所数	深度(m)	合計深度(m)	S.P.T.	S.A.	I.D.	7: CON	UC	
17+300	RUHOI Rv.	Br - ℓ = 40.00	2	15	30	20	-	10	-	-	現在木橋で交通確保。少量の水 流あり。
88+700	MALENDEGO 地先	巾 400~500m の低湿地帯	2	10	20	10	4	10	4	-	MALENDEGO 村から LINDI 寄り約 3.7 km
109+000	KIKANDA 地先	Br - ℓ = 30.00	-	-	-	-	-	-	-	-	水流認める。
119+150	NTANDANGO Rv.	Br - ℓ = 40.00	2	15	30	30	-	10	-	-	NTANDANGO 村から LINDI 寄り約 1 km。少量の水 流あり。
138~141	MATANDU Rv.	左岸 (Br - ℓ = 120.00) + (Br - ℓ = 600.00 VIADUCT) + (Br - ℓ = 920.00 VIADUCT) + (Br - ℓ = 80.00) 右岸	3	30	90	57	4	30	4	-	現在、ベリ-橋用の橋台 2 基, 橋脚 1 基を施工中
164+100	LINGAURA Rv.	Br - ℓ = 40.00	2	15	30	20	-	10	-	-	現在小橋がかかっている。 少量の水 流あり。
168+700	UKULI 地先	Br - ℓ = 40.00	2	15	30	20	-	10	-	-	同上

1次ミッショ ンレポートに よる測点	地 点	1次ミッショ ンレポートによる 構造物案 または地盤状況	テストポ ーリング			孔内原位試験お よびサンプリング			土 質 試 験		備 考
			ク 所 数	深 度 (m)	合計 深度 (m)	S.P.T.	S.A.	I.D.	7t.CON. UC		
170+150	同 上	Br-ℓ=60.00	2	15	30	20	-	10	-	現在小橋がかかっている。 水流なし。	
181~182	MAVUJI Rv.	左岸 (Br-ℓ=160.00 VIA- DUOT)+(Br-ℓ=40.00)+ (Br-ℓ=200.00 VIADU- OT) 右岸	3	30	90	57	4	30	4	現在30~40mのべり一橋が 1連かかっている。 小量の水流通り。	
221+750	MIRARO地先	Br-ℓ=40.00	2	15	30	20	-	10	-	やや大きなべり一橋がかかっ ている。MBA ROは現在MANDA- WA と呼ばれているようだ。	
247~248	MBENKURU Rv.	左岸 (Br-ℓ=80.00)+(Br- ℓ=700.00 VIADUOT)+ (Br-ℓ=250.00 VIADU- OT) 右岸	3	30	90	57	4	30	4	現在span12~24m, 7span は、全長約114mのべり一橋 がかかっている。水流あり。	
276+000	MCHINGA地先	Br-ℓ=30.00	-	-	-	-	-	-	-	現在べり一橋がかかっている。 MCHINGA からKIBITI 寄 り約9km	
282+800	同 上	Br-ℓ=40.00	2	15	30	20	-	10	-	現在ランカンのある小橋がか かっている。	
302+500	MITONGA地先	Br-ℓ=30.00	-	-	-	-	-	-	-		
305+500	MBANJA地先	Br-ℓ=50.00	2	15	30	20	-	10	-	小橋あり	
計			32		530	341	16	150	16	使用機械3台	

表-9 テスビット, 乱した試料採取, 土質試験計画表

テストビット (280km+1ヶ所/5km)	乱した試料採取		土				質			試			験	
	分類判定 試験用	突固め ソイルセメント 試験用	分類判定 試験	有機物含 有量試験	突固め 試験	CBR試験	ソイルセメント 突固め試験	ソイルセメント 試験	ソイルセメント 試験	ソイルセメント 試験	ソイルセメント 試験	ソイルセメント 試験	ソイルセメント 試験	ソイルセメント 試験
60ヶ所	90	60	90	20	60	60	5 試料×3 配合比 =1.5	5 試料×3 配合比 =1.5	5 試料×3 配合比 =1.5	5 試料×3 配合比 =1.5	5 試料×3 配合比 =1.5	5 試料×3 配合比 =1.5	5 試料×3 配合比 =1.5	5 試料×3 配合比 =1.5



(5) 橋梁調査

現在架設されているベイリー橋について、その耐用度（耐荷度、橋台、橋脚の洗掘度）の調査をまず行う。さらに将来の架橋に備え、現地において、適用する設計基準の調査及び設計と施工計画上必要な架橋地点その他の状況などについての調査を行うほか、工費算出を含む橋梁構造物の概略設計に有益な資料を収集する。

帰国後、水文調査などの検討結果を考慮に入れて、次のような内容の概略設計を行う。

(イ) MATANDU, MAVUJI, MBWEMKURU河の主橋及び避溢橋の概略設計  
（比較設計を含む）

(ロ) その他の中小河川の橋梁の概略設計

(ハ) 施工計画

(ニ) 工費算出

(6) 経済調査

従来よりもより最新の精度の高い便益を算出するため、現地において、対象道路及びこれに関係する主要な道路について踏査を行うほか、中央官庁、REGIONAL OFFICE, DISTRICT OFFICE, 研寄機関等から主として沿岸地域における次の事項について調査及び資料収集を行う。

(イ) 経済・産業（含観光）の現況

(ロ) DAR ES SALAAM～LINDI 間の交通方法及びその状況（交通量、車両保有台数、費用等）

・ (ハ) 沿岸船舶の運行及びその利用状況

(ニ) TANZANIA の財政状況

(ホ) 各国のTANZANIA に対する経済協力の現況

帰国後、調査結果を整理し、全体的なプロジェクトの経済的評価を行なうと共に、プロジェクトの具体的な各種実施案について比較検討を行うため、次の事項について解析、検討を行う。

(イ) TANZANIA の各種開発計画における本プロジェクトの位置づけ。

(ロ) 交通量の将来推計

(ハ) 地域経済の将来推計

(ニ) 経済分析（費用便益比、内部収益率）

(7) まとめと評価

各分野における調査結果を総合的にまとめ、このプロジェクトのタンザニアにおける位置づけ、将来性等、このプロジェクトの経済的、技術的評価を行うほか、特にこのプロジェクトを実施するための各種案 — 例えば、全面舗装と一部舗装、路面整備優先と橋梁建設優先、北部（RUFUJI 側）から順次実施と南部（LINDI 側）から実施等の比較案、あるいは橋梁のタイプ選定、工区割の是非又は適正な工区割、他の交通方法（COASTAL SHIPPING LINE 等）との競合性、整合

調 査 日 程 (案)

調査項目	昭和55年		昭和56年		昭和57年		昭和58年		昭和59年		昭和60年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
全体日程												
1万分の1航測図製作 (国内)												
現地調査団出発前技術検討 (国内)												
現地調査団先遣隊												
現地調査団本隊												
国内作業業												
報告書提出												
団長 (1名)(A)												
副団長 (1名)(A,B兼)												
コーディネーター (1名)(A,B兼)												
団員:経 済 (1名)(A)												
:水 文 (1名)(A)												
:道路、舗装、橋梁(1名)(A,B兼)												
:測量総括 (1名)(A,B兼)												
:同 a (1名)(B)												
:同 b,c,d,e (4名)(B)												
:土質・骨材総括 (1名)(A,B兼)												
:土質担当 (1名)(B)												
:骨材担当 (1名)(B)												
:土質試験担当 (1名)(B)												
:技術員a (1名)(B)												
:同 b,c,d (3名)(B)												
:自動車整備士 (1名)(B)												
測 量 (資料整理 1万分の1地形図、 (主要三河川断面図)												
土質・骨材 (資料整理 土質力学解析・試験)												
水 文 (資料整理 水文解析)												
機器設計 (道路、橋梁)												
経済評価 (資料整理 分析・経済解析、 (優先順位決定)												
報告書製作												

(原 106)

注 A:プロジェクト班構成員  
B:作業班構成員

性、労務、資機材調達計画、及び工程計画、投資計画等の分析に重点をおいて検討し、今後のプロジェクトを進捗させる事についての方向づけの提案を行うものとする。

#### 4-2-4 報告書

以上調査を終了した段階で、それらの内容を含むドラフト報告書を作成し、TANZANIA政府と打合せを行う。その結果を勘案して最終報告書を作成し、TANZANIA政府に提出する。

#### 4-3 調査の全日程

調査の全体日程は、次の調査日程(案)に示すとおり16ヶ月を見込む。調査活動の開始を昭和50年5月とすれば最終報告書の提出は昭和51年8月となる。

なお、土質調査用補充資機材の発送手続は、手続き及び海上輸送などの所要期間から考えると、調査団本隊の活動開始より4ヶ月前に行う必要がある。

#### 4-4 現地調査計画

##### 4-4-1 人員計画

この調査を実施するには、次のような構成の調査団を現地に派遣する必要がある。ただし下記の中、Aとはプロジェクト班構成員、Bとは実作業班構成員を意味する。

団長 総括 (A)	1
副団長 総括(団長補佐) 道路, 舗装 (A, B兼)	1
コーディネーター (A, B兼)	1
団員経済 (A)	1
〃 水文 (A)	1
〃 道路, 舗装, 橋梁 (A, B兼)	1
〃 測量総括 (〃)	1
〃 測量 (B)	5
〃 土質及び骨材総括 (A, B兼)	1
〃 土質及び骨材 (B)	7
〃 自動車整備士 (B)	1
計	21

##### 4-4-2 日 程

- i) ポジティブフィルムより1万分の1の航測素図を作成する期間を冒頭に設ける。(2ヶ月)
- ii) この素図をもとにして、出発前に技術検討を行う。
- iii) 本隊出発の約半月前に先遣隊を派遣し、TANZANIA政府との諸折衝、海送資材引取り、資機材の整備及び購入、自動車借入れ、労務者手配、宿舎整備など、本隊の到着以前に必要な諸手配を行わせる。先遣隊の構成は副団長、コーディネータ

一、測量担当（１人）、土質及び骨材調査担当（２人）、自動車整備士（１人）の計６名とする。

Ⅲ）現地調査期間を３ヶ月とする。

#### 4-4-3 TANZANIA 政府に要請する便宜供与

現地調査の円滑化を図るため、TANZANIA 政府に対し、次に示すような便宜供与を要請する必要がある。

(イ) 調査団がこの調査を遂行する上に必要な総ての資機材（食料品を除く）に対する関税の免除及びTANZANIA 国内持ちこみ、持ち出しの手配。

(ロ) 調査に必要でかつ入手可能な資料の提供。

(ハ) 航空写真、ダイヤポジティブフィルム及びその他調査に必要な資料のTANZANIA 国より持ち出し許可。

(ニ) カウンターパート・エンジニアの参加

(ホ) GAME WARDEN, 通訳, 人夫の斡旋。必要な場合は運転手の提供又は斡旋。

(ヘ) 調査団の使用する車にTANZANIA 政府車と同等の資格で使用し得る措置を行うこと。（日曜、祝祭日の走行許可を含む）

(ト) 調査団の利用する車にフェリー利用の優先権を附与すること。

(チ) COMWORKSのREST HOUSE の提供。

(リ) COMWORKSのMATERIALS LABORATORY の設備及び資機材利用に対する許可及び試験技術者の役務提供。

(ヌ) 電波の使用許可。

(ル) DAR ES SALAAM, KILWA MASOKO, LINDI の間におけるTANZANIA政府所有の通信機能の使用許可。

(レ) ベンチマーク資材及びその埋石作業役務の提供。

#### 4-4-4 宿泊所・車輛・連絡方法

##### 1) 宿泊所

3-6に述べた通り、来年度の調査では行動の根拠地となる宿泊所としては、IKWIRIRI, KILWA-MASOKO, LINDIの3地点に設定することが望ましい。特にKILWA-MASOKOは、測量班、土質及び骨材調査班の中心基地となるであろう。

以下、上記3地点に宿泊所を設定する際の留意事項を示すと次のとおりである。

##### ① IKWIRIRI

COMWORKSのREST HOUSEの収容能力は15～20名程度であるが、予備調査当時は6ベットしかなかったため、不足分のベット及び蚊帳を準備する必要がある。電気がないので、発電機を用意するか又はガスか圧搾式の石油ランプを準備する必要がある。又、一応水道があるが濁りがあるので適当なフィルターを用意した方がよい。煮沸して使用のこと。

## ② KILWA - MASOKO

COMWORKSのREST HOUSEの収容能力は6～8名程度であるから、それ以上の団員が駐在する場合は、その附近にある民間の宿泊所を利用せねばならない。この民間宿泊所の設備はCOMWORKSのREST HOUSEのそれと同程度であり蚊帳もある。照明、飲料水についてはIKWIRIRIと同じ。

## ③ LINDI

COMWORKSのREST HOUSEもあるが、BEACH HOTELを利用するのがよい。このHOTELは電気もつき、冷蔵庫もある。水は井戸から得ており、透明度は良いが塩分を少量含む。煮沸して使用のこと。

## ④ その他

RUFUJI河のフェリーが故障その他の理由で欠航する場合は考えられる。この場合同河右岸～MOHORO間の調査作業に支障を来すが、その対策として状況に応じ次のような措置をとることが望ましい。

(イ) IKWIRIRIを拠点としている場合は、予め欠航に備えてカヌーを用意しておき人員の渡河だけはできるようにしておく。

(ロ) やむを得なければ、MOHOROに幕舎などによる短期間の仮拠地を設定する。

## 2) 車 輛

来年度の調査団の編成、日程とそれに対応して必要と考えられる車輛は次の調査、日程と配車(案)に示すとおり、ランドクルーザー(又はランドローバー)9台(延735台・日)ローリー2台(延120台・日)である。これらの車輛のうち、特にランドクルーザーは性能のよいものを9台選んで現地借上げ調達するのは困難と思われる。現地の道路事情を考えると、調査を円滑に行う為には、良好な車輛の獲得が不可欠である。したがって予算措置が可能であれば少なくとも現地調査分6台の新車購入を検討するのが望ましい。

## 3) 調査各班相互の連絡方法

TANZANIA政府との折衝や日用品その他資材の補給などの必要性から、DARES SALAAM又はIKWIRIRIにHEAD QUARTERを設置することが考えられる。反面作業班がIKWIRIRI, KILWA MASOKO, LINDIを宿泊地として調査活動する場合、KILWA MASOKOの利用頻度が最も高くなると思われ、そのような意味合で同地が作業班の中心基地となる可能性が強い。しかし調査各班の日程によっては、前記の三宿泊地又は二宿泊地に分散宿泊することもあり得る。このような場合の相互連絡はその時の状況に応じて下記のような方法をとることが考えられる。

(イ) 作業班の中心基地をKILWA MASOKOとして、ここと各班との間で定期連絡をとる。

(ロ) 連絡の方法としては、中心基地又は各班から団員が直接出向くか、あるいは信

頼のおける人夫に書面によるメッセージを託してバスなどの交通機関を利用して届けさせる。

- (ハ) 警察などTANZANIA 政府所管の通信機能を利用して伝言してもらおう。
- (ニ) 作業中心基地又は各班とHEAD QUARTER との連絡は上記(イ)～(ハ)の方法を準用する。土質調査班の活動が本格化すると、1週間から10日に1度位の頻度で採取試料をDAR ES SALAAMのMATERIALS LABORATORYに運搬する必要が生じてくるから、この便を利用することも考えられる。

現地調査日程と配車

調査団の行動	昭和55年		7月	8月	9月	10月	11月	12月	昭和56年	2月	3月
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 万分の1 航測素図作成											
出発前技術検討											
先遣隊活動											
本隊調査活動											
団長 (A)											
副団長 (A, B兼)											
コーディネーター (A, B兼)											
団員: 経済 (A)											
": 水文 (A)											
": 道路・舗装・橋梁 (A, B兼)											
": 測量 総括 (A, B兼)											
": 測量 a (B)											
": 同 b (B)											
": 同 c (B)											
": 同 d (B)											
": 同 e (B)											
": 土質・骨材 総括 (A, B兼)											
": 土質担当 (B)											
": 骨材担当 (B)											
": 土質試験担当 (B)											
": 技術員 a (B)											
": 同 b (B)											
": 同 c (B)											
": 同 d (B)											
": 自動車整備士 (B)											
計									9台	735台日	2台 120台日

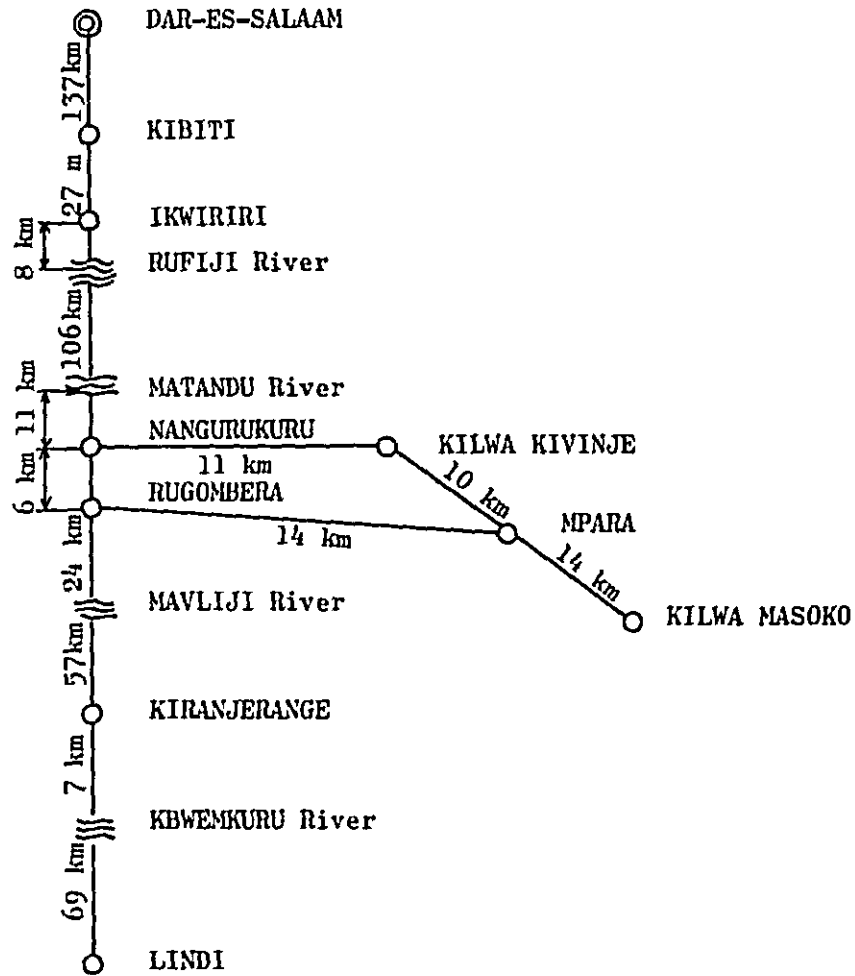
## 參考資料





参考資料 1

踏查記錄表



- \* DAR-ES-SALAAM → KIBITI → IKWIRIRI → NANGURUKURU  
(12/5 → 12/6)
- \* NANGURUKURU → K. KIVINJE → K. MASOKO → MPARA → RUGOMBERA  
(12/6 → 12/7)
- \* RUGOMBERA → KIRANJERANGE → LINDI  
(12/7)
- \* LINDI → KIRANJERANGE → NANGURUKURU  
(12/9)
- \* NANGURUKURU → K. KIVINJE → K. MASOKO → K. KIVINJE → NANGURUKURU  
(12/9 → 12/10)
- \* NANGURUKURU → IKWIRIRI → KIBITI → DAR-ES-SALAAM  
(12/10)

D'ISALAAM → LINDI (1)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	概要	
			単距離 (km)	通算距離 (km)				
12/5 (木)	14.02 発	43,595.0	0.0	0.0		COMWORE Headquarter 前	Dares-Salaan の町はづれのガソリン スタンド、10カロンタンク3個に給油 (録音ではミクランガと聞える)  81km/hr で走行  3号車後部車輪バンク バンクタイヤ取かえ終了。出発  Mchungu 方面へ分れる junction Bungu には小さなガソリンスタンドあり。 小部落  細砂路面を捲う。ラテライト灰砂。セメント処 理がきそ。団長意見 "Kibiti-Ikwiriri 間はセメント処理を施してアスファルト舗装を 行う程度で改良できる。Ikwiriri等では若 干の形修正と拡巾が必要である。Rufiji 架橋工事については、この間の道路改良が工事 資材輸送に必要なのではないが"	
	14.30 発	43,599.0	4.0	4.0		Kilwa Road Service Station		
	15.17 通過	43,637.0	38.0	42.0		Mkwarga Lunat		
	15.37 "	648.0	11.0	53.0		メズイRiver		
	15.40 "	671.0	23.0	76.0		ミカンバ		
		675.0	4.0	80.0		Kilwa Hewa		
		この間3号車バンクの位置まで戻ったので、3~4kmの誤差はあるかもしれない。						
	16.05 発	679.0	4.0	84.0				
	16.18 通過	693.0	14.0	98.0	70	ムーテニRiver		
	16.35 着	714.0	21.0	119.0		Bungu Junct.		
16.41 発				68	ムトウワニヤ			
16.52					Kibiti			
17.00 着	43,732.0	18.0	137.0					
17.14 発		0.0	000.0	4.4				

D'SALAAM → LINDI (2)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	備考
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/5	17. 38分着	43.750.0	18.0	18.0		Ruhoi Riven (Br.)	現在通っているのは河面スレスレの木橋である。 7~10m幅にやや高いelevation (現道より3~4m位高いが)にも木橋があるが、現在交通止めになっているが雨期にはこちらを使うとのこと。
	17. 45発				4.4		
12/6 (金)	17. 50通過		5.0	23.0		ンメ Br.	dustyな路面を40~45km/hrで走行 現在水なし。雨期になると川になる。
	17. 54通過	43.757.0					
	17. 58着	43.761.0	4.0	27.0		Ikwiriri	COMWORK Rest House 泊。部屋数3。 型の如く、バス・トイレあり。ベット6あり。 水道はあるが時間給水。水は濁っている。 上越橋部分と思われる。
	8. 30発	43.761.0					
8. 45着		765.0	4.0	31.0	3.2	Rufiji のハンラン原	
	9. 13	769.0	4.0	35.0		Rufiji 左岸フェリー発着所	フェリー乗給 右岸到着
9. 17						Rufiji 右岸	
9. 37発		769.0			3.9	"	
9. 56着		781.0	12.0	47.0		Nyamwage Junct	団長" Fuko及びregional engineer とdiscuss したのだが、 ①Rufiji 架橋以前に、Kibiti-Ikwiriri 間を施工用道路として改良した方が資材運搬 に良い結果を与えるし、一般通行にも利する ところがある。 ②セメント安定処理について、彼等の意見は石
10. 21発					3.8		

D'SALAAM → LINDI (3)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行 速度 (km/hr)	地名	備考				
			単距離 (km)	通算距離 (km)							
12/6	10時54分着	438020	21.0	68.0		MOHORO 村	灰安定処理の方が安いのではないか(セメントにしても石灰にしてもDar から来る)すべてこれらの資材はDar から運ばれてくるので①に述べたことは一層大切と思う。 Mohoro Rvの手前。Mohoro Rvの向う側がMohoro 村。こちらに白壁の廃屋が数軒ある(White Hotel と書いてある。)この地点より少しIkwiriri側に戻ったところが、第1次レポートにある付替部分のbeginning point のようである。前記の廃屋には屋根がないがこれは洪水の時に流されたことである。従ってこの辺はルート付替が絶対必要である。Mohoro 村では4本の井戸から飲料水をとっているが住民1000人に対して充分ではないといっている。乾期にはmuddy water になるとのこと。 路面に大きな凹凸あり。 Black cotton clay. 時速40km/hr 以下 KIWANGA 村。40~50 のワラぶき屋根の家				
								5.0	73.0	29	
								1.7	74.7		
	11.40通過	8110	2.3	77.0		KIWANGA					

D:SA LAAM → LINDI (4)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走 行 度 速 (km/hr)	地名	摘 要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/6	11.53着	43.816.0	5.0	82.0	37	BOUNDARY BETWEEN MOHORO AND LINDI DISTRICT	Mohoro 地区, Lindi 地区の境界点。境界線あり。Ikwiririより同行した regional oficer はここで別れた。
	12.00発		3.0	85.0			
	12.05通過	819.0	2.0	87.0	37	MALENDEGO 村	十数軒の村落。Black cotton clay 雨期の時の水路と思われる小さな凹みを通過。約400~500m巾の低湿地帯。適当な高さの盛土を行い、コルゲートパイプで流水を処理する工法が必要かもしれない。
	12.13通過	822.7	1.7	88.7			
	通過	823.4	0.7	89.4	37	SOMANGA 村	もう一つの低地部。巾約400m。コルゲートパイプが一つ設置してある。人夫が法尻の土を掘上げて路肩に積んでいた。
	通過	831.0	7.6	97.0			
	12.30着	832.8	1.8	98.8	32		Black cotton clayと思われるが、路面は比較的平坦
	12.35発	834.8	2.0	100.8			
	通過	836.0	1.2	102.0	32		低湿地帯通過
	通過	837.2	1.2	103.2			
	通過	840.9	3.7	106.9	32		小さな凹部, Black cotton clay コルゲートパイプ数段中。洪水時のflock channelと思われる 小休止
	12.50着						
	53発						小休止地点より路面が砂っぽくなる。

D'SA LAAM → LINDI (5)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘 要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/6	通過	43.843.4	2.5	109.4	4.2	MATAPATAPA 地区のティンギ 村	小さな川筋を通過 路面相変わらず砂っぽい Fukoの聞きこみによれば、井戸が1つあるが dry season には muddy water にな ること。
	通過	845.0	1.6	111.0	4.2		
	13.00分着	845.8	0.8	111.8			
	34 発						
	38 着						
	14.00 発	848.6	2.8	114.6		昼食	
	14.05 通過	852.0	3.4	118.0	3.4	NTANDANGO 村	5万分の1地形図にある KIKANDA と同じ村 か？
	14.08 着	853.1	1.1	119.1		NTANDANGO Rv. (水あり)	巾約5mの間を石を積んで川を渡っている。石 積みの下にヒューム管が2本いけてあるが破損 またはつまっていて用をなしていない。周囲は Black cotton clay の模様。村末小橋 梁を必要としよう。この地点から約5マイル先 に MATANDU Rv. があるとのこと。
	14.21 発				4.1		この地点から約7.5km程 Lindi 側に行つたと ころに右の採れるところがあり、多政府も工事 にその石を使っているとのこと。採石にも使え ること。
							NTANDANGO Rv. から少し Lindi 側に行 つた処に巾約70mの凹があり、Black cotton clay で覆われていると思われる。

D'SALAM → LINDI (6)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走 速 (km/hr)	地 名	摘 要			
			単距離 (km)	通算距離 (km)						
12/6	通過 14時27分着 14.36発	43,856.0	2.9	122.0		MITEJA NONGORORO (HPOLOTI村)	この凹部を越えたところからラテライトになっ ている。 凹部、巾約70~80m。 水はあるがmuddyとのこと 時速60km/hrでとぼす 小さな谷、この辺から左側を望むと大きくひら けた低地部あり。 道路は約10m位の落差で下る。 更に20~30m下る。 谷部 石塊若干認め。段丘礫層の如し。骨材としては 量を望めそうもない。路盤材としては使用でき よう。 段丘礫層 MATANDU Rvの河川敷に入る。 左右岸アバットRv.ピヤを建設中。ペリー橋を かけるとのこと。コンクリートではなく、モル タル充填の石積みといった施工法。 使用していた砂岩(軟)及び変成岩(硬)の2 種のサンブルを採取。現在水量は僅少。川巾は 肩と肩との間で約30m。			
		857.2	1.2	123.2						
	861.1	3.9	127.1							
	861.9	0.8	127.9							
	862.4	0.5	128.4							
	864.3	1.9	130.3							
	868.4	4.1	134.4							
	872.0	3.6	138.0							
	873.8	1.8	139.8							
	874.9	1.1	140.9							
	15.00着 15.36発									MATANDU Rv



D'SALAAM → LINDI (7)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘要	
			単距離 (km)	通算距離 (km)				
12/6		43,886.0	11.1	152.0	42	NANGURUKURU Junct.	現在施工中のアバット・ピヤのために仮B.M.を設けている。1973年3月の時のハンラン原の巾は左右岸各約1km。inundationの最高高さは現在施工中の右岸アバットの天端と見てよいとのこと。ここで使用している石材は現場から Lindi 側に行ったところにある一つの丘から採ってきたとのことである。 現場から二つ目の丘に現場で使っていた変成岩らしい岩の母岩を発見。経1m厚20cm位の偏平な形のものが点在している。 丘の頂には大体先述の石塊が点在している。 小さなガソリンスタンドあり。給油, ordinary petrol と diesel oil しかない (スーパーガソリンはない) 周囲の土はラテライトの上を Black cotton clay を覆っているようだ。	
			0 推定	152.0				NANGURUKURU Junct.
			約6.0	158.0				RUGOMBERA Junct.
			2.7	160.7				
12/7 (土)	夜 19 時 ※ 8.15 発	954.8	3.2	163.9	36	LINGAURA	路面暗褐色となる。 小橋あり、少し水が流れている。 Black cotton clay	
			1.0	164.9				
			957.5	160.7				

D'SALAM → LINDI (8)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/7		43,962.4	0.7	165.6		UKULI 附近と思われる	Black cotton clay 土工3人が路面修復。経30cm位のコルゲート パイプが埋設されている。 小さな川を渡る。テストポーリングが必要と思 われる。橋はIビームにコルゲート板を渡した もの。 水のない小さな川を渡る。小休止。橋は先程の ものと同じ。 路面比較的良し Black cotton clayの上にてラテライト を敷いて路面を維持している。 少し降雨あり 転石散石 雨足烈しくなる。 路面スリップしやすくなる。 褐色の粘土はスリップしやすく、このため前輪 駆動をかける。赤褐色の土ではスリップしやす い。 MAVUJI Rv. の橋が見えだす。スコール。 現在水巾7~8m程度。長25~30mのべり 一橋がかかっている。 1971. 4~5月の洪水の際、現在のベリ-
		964.5	2.1	167.7			
		965.4	0.9	168.6			
	8.35 発	966.9	1.5	170.1			
	8.49 発	970.0	3.1	173.2			
		971.5	1.5	174.7			
	8.56 通過	973.7	2.2	176.9			
	9.00	975.0	1.3	178.2			
	9.09 通過	978.2	3.2	181.4			
	9.11 発	978.7	0.5	181.9			

D'SALAAM → LINDI (9)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/7							橋の上弦材から下20cm位まで出水したという。その時の出水範囲は、左岸側で丘の麓まで、右岸側で橋から0.5kmの地点まで。
		43.981.7	3.0	184.9	2.5		MAVUJI Rv. の附近に30~40軒の村落あり、この川の土質調査・測量をやるには、この村落にキャンプせざるを得まい。
	9時33分	982.3	0.6	185.5			Gravel あり。Fukoによれば gravel pit があるという。
	9.37着	985.8	3.5	189.0			小橋あり。
	9.40発						スコール去る。スコールは局地的に降ったようだ。
	9.54	992.8	7.0	196.0			荷くづれを直す。
	9.56着	993.8	1.0	197.0		KIWAHA	平担になる。
	10.01発						この村には間もなく water pumping System が建設されるとのこと。
							KIWAHA を過ぎてすぐに小さな橋あり。附近に径40~50cmの boulder 点在する。
							KIWAHA から LINDI 寄りの1つ目の丘はラテライト
	通過	997.5	3.7	200.7	3.1		小さな谷を渡る。水無し。道路の屈曲多し。1次レポートではこの部分は付替え案となってる。

D'SALAAM → LINDI (10)

日付	時刻	ランドクルーガー 走行メーター (km)	距離		走行 速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/7	10時20分着	44.003.8	6.3	207.0	31	MITOLE	小休止。この附近にMITOLE CHINIという別の部落があるがCHINIとは“下”のことだそうである。 Black cotton clay. この地点より200~300m行ったところに直径50cm程度のboulderあり。スリップしやすくなる。 1次レポートにある褐色粘土は水を含むとスリップしやすい。
	10時35分発	014.6	10.8	217.8			
	10時52分通過						
	11時02分着	017.8	3.2	221.0	37	MANDAWA ( or MBARO )	やや大きなベリ一橋を渡ったところの村落で、このことから5万分の地図にあるMBAROではないかと思われるが土地の住民はMANDAWAだという。(多分MBAROとMANDAWAは同じ所を指すと思う)40~50軒のワラぶきの家あり。この辺に相当雨が降ったらしい。 赤褐色のラテライトを路面にオーバーレイしている。
	11時11分発						
	通過	025.0	7.2	228.2			
	11時33分着	031.5	6.5	234.7	25	MITANDI	水道を2ヶ所見かける。キャンプ地として有望。
	11時34分発						
	11時44分着	035.6	4.1	238.8	51	KIRAJERANCE Junct.	水道を見かける。水は常にあり。
	11時51分発						
	11時58分通過	041.7	6.1	244.9			村舎あり

DISALAAM → LINDI (11)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行 速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/7	11時59分	44.042.4	0.7	245.6	37	MBWENKURU Rv.	べり一橋あり。1972年に建設された。それ以来の最高水位は橋の下弦材の下2.5mまでしか来ていない。1953年に過去の最高水位を認めたが、その水位は現在のビヤの天端程度と思われる。その時の右岸側は約0.5マイルにわたって水没したとのこと。このべり一橋は取りはずし可能な管であるが洪水時に取りはずしは考えていないようだ。しかし過去の最高水位をクリヤしているからそれでもよかろうと考えているようである。洪水時の流木について聞いたところ直径50~100cmの大木が根こそぎ流れてきて、小さな橋はそれで押し流されてしまふとのことである。
	12.30発						
	12.36着	046.1	3.7	249.3	23	キングルグンランドウツ	この川の水の透明度は一見よいように見える。MBWENKURU Rv. を渡って最初の丘は赤褐色ラテライト pricon あり。
	38発						
	12.42通過	050.2	4.1	253.4			ラテライトの路面は走行良し、 部落通過 褐色の粘性土。続いてラテライト。この当りは概ねラテライトで覆われている。
		051.5	1.3	254.7			

D'SALAAM → LINDI (12)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行 速度 (km/hr)	地名	橋	要		
			単距離 (km)	通算距離 (km)						
12/7	12時55分着	44.0	1.0	255.7	46	KITUMBINI	昼食	路面材は礫を若干含んだものとなる。 両側の土はBlack cotton clayと思われ るが10~50cmのboulderを含む。 料をばづれてラテライト, 400~500mシ て褐色粘性土路面状態マズマズ 礫を含む路面。同国の土はBlack cotton clayか。		
	13. 10 発	055.5	3.0	258.7					KITOMANGA	ベリ一橋あり
	通過	056.3	0.8	259.5						
	13. 15 通過	064.7	8.4	267.9	手廻りの井戸から水を汲んでいるのを見かける。					
	通過	069.9	5.2	273.1		NCHINGA	左側にインド洋を望む 欄干のある小さな橋			
	13. 30 通過	076.9	7.0	280.1				同 上		
	13. 40 通過	079.2	2.3	282.4	LIKONGA AIRPORT 入口					
	13. 45 着	080.0	0.8	283.2		舗装あり。 舗装の終わったところに小橋あり。この橋を渡っ たところで、右側に LINDI に送る水道パイプ				
	13. 47 発	084.9	4.9	288.1						
	13. 54 通過	089.0	4.1	292.2						
	13. 59 通過	095.1	6.1	298.3						
	14. 04 通過	095.8	0.7	299.0						
通過	096.1	0.3	299.3							

D'ISALAAM → LINDI (13)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走 度 速 (km/hr)	地 名	備 考
			単 距 離 (km)	通 算 距 離 (km)			
12/7	通過	44.09	2.6	301.9	52	LINDI	が地上に見受けられた。 小橋 小橋を修復中 舗装約600m 小橋。これを渡って暫く行くと海が見え出す。 海が完全に見える。 舗装。舗装の終わったところに小橋。橋を渡った ところに比較的新しい砂岩と思わる程2m前後 の岩が2~3見受けられる。 小橋 ラグーン 小橋 小橋。この橋を渡ったところより舗装。この舗 装はLINDI市内まで続く。 COMWORKS 宿 Beach Hotel に泊る。 ○ 団長、高田、青木はMTWARA 方面の道路祝 祭 ○ 資料整理・討議等 ○ 休養 ○ 飲料水造 ○ Beach Hotel 泊
	通過	098.8	0.1	302.0			
	通過	099.2	0.3	302.3			
	通過	102.7	3.5	305.8			
	通過	104.5	1.8	307.6			
	通過	104.7	0.2	307.8			
	通過	105.0	0.3	308.1			
	14.19 通過	107.0	2.0	310.1			
	通過	108.2	1.2	311.3			
	通過	109.1	0.9	312.2			
12/8 (日)	14.24 着	44.11	2.0	314.2			

D'SALAAM → LINDI (14)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/9 (月) タンザニヤ 独立記念日	8時24分発	4.150.2	0.0	0.0	↑	LINDI	Beach Hotel では井戸から飲料水を得ている。この水は透明であるが、塩分をやや含んでいる。後で聞いたところによると、LINDIの水は総じて塩分を含むようである。米年の圃舎ではこの水をコンクリート工に使う場合を想定して水質検査を行った方がよいと思われる。
	8.50通過	164.4	14.2	14.2	37	AIRPORT	LINDIの町はづれから始る丘はラテライトより成る。 修復中の橋の傍を通過
	9.07発	170.6	6.2	20.1	↓	マサンブレヨ部落	DC・3級が発着できるらしい。附近はラテライト
	9.10発	176.6	6.0	26.1	↑		道端に蜂塚があった。
	9.26通過	185.5	8.9	35.3		MCHINGA入口	我々の到着する前に降雨があったようで、道は
	9.37通過	188.0	2.5	37.8		出口	かなりぬかるんでいた。
		190.0	2.0	39.8	28		雨が少し降ってくる。
							Dar に向かって右側に遠望される山は massive な岩から成っているようだ。(大きな巖頭が見られる) 先行したバスまたはトラックの
							輪跡が大きくうねっており、難行したらしい。路面は褐色の粘性土。



D'SALAAM → LINDI (15)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	離 通算距離 (km)			
12/9	9時45分着	44.193.0	3.0	42.8	3.8	MILAGE STONE OF 90 MILES TO KILWA	路面の土を手で触れてみた。褐色の細砂。安定処理がききそうである。そのままです床材位には使えらると思われ。
	53 発		7.5	50.3	3.6		
	10. 05 着	200.5	9.1	59.4		KIMWAHIDI Rv. (地元在住民の呼ぶところによる)	milage stoneあり。LINDI 30マイル KILWA 90マイル(マイルかkmかはFu koに確めた)。milage stone は10マイル毎にある筈という。
	10. 10 発		9.1	59.4			
	10. 25 着	209.6	0.4	59.8	2.0	KITOMANGA	谷部。現在は水なし。下車して調べたところ程 60cm位のコルゲートパイプが1本埋設されている。谷の下流側のパイプ断面は約1/2が土砂でつまっている。
	10. 37 発		0.4	59.8			
	10. 39 通過	210.0	1.3	61.1			KIMWAHIDI Rv. からDar 寄りの1つめの丘にある。
	10. 42 着		1.3	61.1			
	10. 47 発				3.6		谷部。現在水なし。KIMWAHIDI Rv.と同じコルゲートパイプが1本あった。青木団員によればこの谷はKIMWAHIDI Rv.よりは流水が少いと思われ従ってこの程度のパイプでもよからうとのこと。
							住民の説明によれば、雨期中、中程度の雨量であれば雨水はコルゲートパイプで呑みされるが豪雨になると路面を over flow するとのこと。

D'SALAAM → LINDI (16)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/9	10時50分着	44.213.1	1.8	62.9	 3.2		谷部。現在水なし。前述と同様のコルゲートパイプあり。 以上三つの谷部を見た所見として、雨期の流水の排水はコルゲートパイプで可能と思われるが、その場合設計配水量が不明な点と敷設後、人が入って排泥等の維持を行った方がよいことなどから、径2m程度のパイプを使用すべきと考へる。
	10.56						
	11.00着	215.2	2.1	65.0	 3.8	MILAGE STONE OF 80 MILES TO KILWA	やや大きい谷。現在水なし。径170cmのコルゲートパイプ。約50cm土が堆積している。この谷のふところは前の三つの谷に比べて広い。
	11.04発	215.8	0.6	65.6			
	11.13通過	220.6	4.8	70.4	 5.0	キングルンダンドワプリソン MBWENKURU Rv.	キングルンダンドワの附近からはトマト、キャベツ、チマネギ、薯、等の野菜及びパイ
	11.18着	224.0	3.4	73.8			
	11.49発	230.6	6.6	80.4		KIRANJERANGE MILAGE STONE OF 70 MILES TO KILWA	KIRANJERANGE の水の透明度は極めてよ
	11.57着	231.2	0.6	81.0			
	12.15発						

D'SALAAM → LINDI (17)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/9							く量も豊富そうである。 以上の点からKIRANJERANGE はキャンプ 地として極めて有望。 村内にmilage stoneあり。 milage stoneを過ぎたあたりから、土が 黄褐色となる。吸水するとスリップしやすそう である。 この水もきれいであるとのこと。 スリップしやすそうな土があったので下車して 観察。プラスチックな粘土 スリップしやす。トラクタがスリップして右 往左往した痕跡がある。 昼食。周囲の土は sandy。 出発してから200~300mのところではラテ ライトに変わる。 スリップしやす土。
	約3分停止	44.25	19.8	100.8	33	MTAND	
	通過	252.4	1.4	101.2			
	13.50 着	265.3	12.9	115.1			
	14.05 発						
	通過	267.9	2.6	117.7			
	14.20 着	273.6	5.7	123.4		KIWAHA	
	14.23 発						
	14.31通過	278.6	5.0	128.4		MILAGE STONE OF 40 MILES TO KILWA	
	通過	280.4	1.8	130.2	31		路面凹凸、雨が降るとスリップしやすそう。

D'SALAAM → LINDI (18)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/9	通過	44.283.8	3.4	133.6	3.1	MAVUJI Rv.  LINGAULA (と思われる)  MILAGE STONE OF 20 MILES TO KILWA RUGOMBERA Junct. NANGURUKURU Junct.  NANGURUKURU Junct. MATANDU Rv.  MITEJA MANGORORO	Black cotton soil. 降雨のため相当軟弱化している。 褐色粘性土。悪そうな土。  小橋  Black cotton clay 小橋。I ビーム, コルゲートプレート, ランカの端は四角のトンガリ帽子状の支柱。
	通過	284.7	0.9	134.5			
	14. 52 着	288.5	3.8	138.3			
	15. 10 発	300.3	1.8	150.1			
	15. 30 着	302.8	2.5	152.6			
	15. 37 発	306.3	3.5	156.1	4.5		
	15. 45 着	309.5	3.2	159.3			
	15. 52 発	312.5	3.0	162.3	4.2		
	15. 57 通過	318.8	6.3	168.6			
	※16.30 発						
※16.30 発							
12/10 (火)						NANGURUKURU Junct. MATANDU Rv.  MITEJA MANGORORO	現在施工中の橋台、橋脚に載るべりー橋は巾員22' 長60' × 2連の予定。現在右岸アバウトは完了し、左岸アバウト、ビヤを施工中 NANGOROROはこの部落より少しDa' 側に行ったところにある川の名
	※9. 30 発	44.402.5	0.0	168.6			
	9. 45 着	413.5	11.0	179.6			
	10. 10 発						
	10. 37 着	431.0	17.5	197.1			
10. 43 発							

D'SALAAM → LINDI (19)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行 速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/10	10.50 時	44.435.0	4.0	201.1	—	MANGORORO Rv.	水なし
	55 発				4.0		
	11.06 着	44.42.3	7.3	208.4	—	TINGI	Oushnutsの市がたっていた。
	11.20 発				4.0		
	11.40 着	45.5.6	13.3	221.7	—	SOMANGA	
	12.00 発				3.8		
	12.25 着	47.1.6	16.0	237.7	—	BOUNDARY BETWEENMO. HORO AND UNDI DISTRICT	KILWA〜11.2km, LINDIへ24.3kmと記してある。
	12.30 発				2.8		
	12.39 着	47.5.8	4.2	241.9	—	KIWANCA	5万分の1の地図には示されていない。
	12.43 発				4.2		
	12.57 着	48.5.6	9.7	251.6	—	MOHORO	5万分の1の地図では, MOHORO に至る前に, NDUNDU という部落があることになっているが, 識別できなかった。NDUNDUとKIWAN- GAとが同一のものである可能性も考えられる。MOHORO で昼食
	13.56 発	48.6.0	0.0		4.6		
	14.10 着	49.6.8	10.8	262.4	—		路面は殆ど砂で覆われているが, ところどころに黒いアスファルト状のものが見えたので下車して調べたところ, これはアスファルトではなく, black cotton clayがコチコチに硬くなっているものであった。
	14.19 発				3.6		
14.35 着	50.6.5	9.7	272.1	—	NYANWAGE Junct.		
14.40 発							

D'ISALAAM → LINDI (20)

日付	時刻	ランダムターザ 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/10	15.01分 発	44.517.8	11.3	283.4	↓	RUFIJI 右岸	fomy の現航船が燃料が無くなって動かないという。バスやトラックからdiesel 油もらって動き出す。我々の車の乗船優先権について待っている車の運転手や乗車している人々と一悶着あった。
	16.00 着	517.8	00.0	283.4	↑	RUFIJI 左岸	
	16.07 発				37		
	16.20 着	525.8	8.0	291.4	↑	IKWIRIRI	COMWORKS 着
	16.35 発				50		IKWIRIRIからRUFIJI Rv. の方へ少し行くと坂を下るが、雨期にはこの坂の始点近くまで水が来るとのこと。
	17.09 着	554.3	28.5	319.9	↑	KIBLTI	
	17.24 発			000.0	↓		
	17.38 通過	573.4	19.1	19.1	80	BUNGU Junct.	
	19.02 着	44,684.9 (706.8)	111.5 (21.9)	130.6	↓	Dar es Salaam	キリマンデロホテル前 (ホテル アフリカーナ)

NANGURUURU Junct → KILWA MASOKO → RUGOM BERA Junct (21)  
 (12/0 12/7)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/6 (金)	16. 31 発  16. 43 通過  16. 48 通過 17. 01 通過 17. 12 通過	43886.0  896.7  907.0 910.6 919.3	0.0	0.0	↑  4.8  ↓	NANGURUKURU Junct.	二つ目の谷を渡った後の丘はレンガ色をしたラテライト
			10.7	10.7		KILWA KIVINJE	Hospital Police Station. 雨量測定所等あり。水道あり。
			10.3	21.0		MPARA Junct.	water tonkあり
			3.6	24.6		MPARA Junct.	滑走路は未舗装
			8.7	33.3		Airport	Kilwa Masoko にヒューム管を造る工場あり。
12/7 (土)	17. 15 着  7. 38 発 7. 52 通過 8. 11 着 8. 15 発  表〇-7へ到着	921.5  43926.0  940.1 954.8	2.2	35.5	↑  5.2  ↓	KILWA MASOKO	KONWORKS. Rest Houseの借用の件が通じておらず, Fuko が地方のdirectorに交渉して, やっと同Houseに泊る。Dar'中央官庁と地方官庁との連絡は時間をかけて念を入れておかないといけないようだ。出発前に団長が regione directorに greeting
			0.0	0.0		KILWA MASOKO	
			14.1	14.1		MPARA Junct.	NANGURUKURU Junct. より LINDI 側へ約6km行った地点。
			14.7	28.6		RUGOMBERA Junct.	

NANGUKURU Junct → KILWA MASOKO → NANGURUURU Junct (22)  
(12/9 12/10)

日付	時刻	ランドクルーザー 走行メーター (km)	距離		走行 速度 (km/hr)	地名	摘要
			単距離 (km)	通算距離 (km)			
12/9 (月)	16.00-16より派 ↓ 16.30分発	44.318.8	00.0	00.0	4.4	NANGURUKURU Junct. KILWA RIVINJE	市場が開いていた。玉ネギ、ニンニク、マンゴ、 南京豆 etc. 日曜、祝日と休日が二日続いた ので、品物が少い模様。市場の附近に商店があ り、鶏類、清冷飲料水、紅茶、菓子、雑貨等を 売っている。
	16.45 着	329.7	10.9	10.9	4.4		
	17.15 発						
	17.33 通過	348.0	18.3	29.2	5.6		
12/10 (火)	17.44 通過	352.3	4.3	33.5		MILEAGE STONE of 5 MILES TO KILWA MASOKO AIRPORT	COMWORKS 着  District Directorへgreeting の後出発。  ordinary petrol 補給(2.55shs/ℓ)
	17.47 着	354.7	2.4	35.9		KILWA MASOKO	
	8.05 発	44.366.5	00.0	00.0	4.4	KILWA MASOKO	
	8.40 着	392.0	25.5	25.5	4.5	KILWA KIVINJE	
	8.45 発						
8.59 着	402.5	10.5	36.0		NANGURUKURU Junct.		
9.30 発							
	16.00-16より派 ↓						



## 参考資料 2 車輛関係調査結果

1 TANZANIA (主としてDAR ES SALAAM) における車輛借上げについて、役所から借用する場合と民間から借上げる場合とがある。

1) 役所 (COMWORKS) からの借用

・ LORRY (TRUCK) 7 t 車, ドライバ付 2.7 shs/mile  $\approx$  186 円/km

・ LAND ROVER (JEEP) 同上 1.5 shs/mile  $\approx$  103 円/km

ドライバー人件費については、夕政府側の OBLIGATION とすれば不要であるが、チップに類したものが必要かもしれない。(10 shs/day 程度) NIGHT ALLOWANCE は原則として役所から支給されるが、念の為確認の要あり。

2) 民間からの借上げ

○ LAND ROVER

THE DAR ES SALAAM TRANSPORT CO-OPERATIVE (通称 CO-CABS) からサハリ用の LAND ROVER を借上げることができる。運転手付の借上料は下記の如くである。

・ 最低保証距離 : 45 km/day

・ km 当り料金 : 2.8 shs/km  $\approx$  120 円/km

・ DRIVER の NIGHT ALLOWANCE : 約 60 shs/night  $\approx$  2580 円/night

○ LORRY

TANZANIA EXPRESS Ltd. (TEL 22401~3, P.O. Box 884, D'Salaam) から 7 ton 及び 8 ton LORRY を借上げることができる。借上料は下記の如くである。

・ 借上料 : 1.8 shs/mile.ton  $\approx$  124 円/km.ton

・ DRIVERS NIGHT ALLOWANCE : NIGHT ALLOWANCE を必要とするような貸出しの例が少ないのではっきり定がないようだが、大体 LAND ROVER の DRIVER に準じて考えておけばよい。

○ その他

現場における荷物の積上げ、下しの費用は借上げ料に含まれていない。

3) PETROI (GASOLINE)

政府車の借上料には燃料費は含まれていないので別途に見こむ必要がある。

SUPER RETROL : shs/ℓ  $\approx$  100 円/ℓ

ORDINARY PETROL : "  $\approx$  100 円/ℓ

4) その他

i) COMWORKS の車はかなり老朽化したものが多いようである。

ii) TANZANIA EXPRESS Ltd と同規模の会社が他に二社程あるようである。

iii) 民間各社は同車種のを 7~8 台保有している模様であるが、新旧とり混ぜての保有なので、借上げに際しては、適当なメカに依頼して選別してもらった方がよい。

IV) キャンピングカーを保有している会社は無い模様

V) トラックの積荷部分を改装し、アルミ板で箱型のスペースを作ることは可能のようである。(キャンピングカーの代用に使えると思う。改装費は70~80万円かかる模様。

## II NAIROBI における車輛借上げについて

車輛・台数共DAR ES SALAAM より豊富で、借上げること自体には問題は無いが、最近TANZANIA-KENYA の関係が特殊な雰囲気となっているのでKENIYA 籍の車をTANZANIA に持ちこみ、持ちだすことが簡単にできない可能性があり、また貸出す会社もTANZANIA に送ることを拒否するか又は、法外な料金を要求する可能性がある。

キャンピングカーを保有し、これを貸出す会社は無いようであった。

### 現地購入可能資材

ケニヤ(Nairobi) およびタンザニヤ(D' Salaam) で購入可能な資材は次の如くである。一般に日用品、小工具等はD' Salaam でも購入可能であるが幕営資材等はNairobi の方が品物がそろっている。

Nairobi で購入した方がよいもの

品名	単価 KSHs	品名	単価 KSHs
テント大(5m×4.5m×2.5m)	5,500	サファリベット	100
同上小(3m×2.5m×2.5m)	2,700	蚊 張	50
グラウンドシート(大)	1,100		
同上(小)	700		

D' Salaam で購入できるもの

品名	単価 TSHs	品名	単価 TSHs
シート	90	水筒(中国製マホービン)	60
タオルケット	130	ノコギリ	20
枕(カバーを含む)	30	ハンマー	20
毛布	170	電気ドリル	400
作業机(2m×0.5m×0.7m)	120	ベンチ	10
同イス	85	パイプカッター	200
冷蔵庫	5,200	タガネ	20
ガス台	200	シャベル	70
ガスボンベ(大)	70	ツルハシ	90
同上(小)	40	オノ	40
シャンタ	250	ドラム缶	130
ポリバケツ	30		
ポリ容器(10ガロン)			

3 経 済 関 係 資 料 の 所 在

調 査 事 項	資料の所在又は担当者名
1. Project's position in the Tanzania national development plan and road development plan.	Ministry of Works Director of Roads
2. Traffic situation in the direct influence area for the southern coastal road (Dar es Salaam, Mzizima, Kisarawe, Rufiji, Kilwa, Lindi, Nachingwea, Mtwara, Newara Masasi, Tunduru) and the surrounding area (traffic volume by OD, by type of cars, by month, by year at the trunk roads and sub-trunk roads).	Ministry of Works Head of Planning Unit Division
3. Road network situation in the direct influence area and the surrounding area (extension of roads, distinction of paved roads, gravel roads, and mud roads; number of lanes, cross sectional composition).	The Director Roads and Aerodromes Division
<p>4. Future road plan in the direct influence area (new construction roads, improved roads .... route, extension, road standards, construction starting time-year and month, proposed completion time-year and month) and railways plan.</p> <p>Basic data for calculation of vehicle operating cost (by type of cars, by pavement condition)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fuel consumption by road (lit/km)</li> <li>2) Gasoline price (Shilling/lit) Heavy oil price ( do. )</li> <li>3) Expense for oils and fats ( do. )</li> <li>4) Expense for types and tubes</li> <li>5) Maintenance and management cost (labour affairs, parts of machines)</li> <li>6) Salary of drivers</li> <li>7) Depreciation</li> <li>8) Interest</li> <li>9) Insurance</li> </ol>	<p>Ministry of Works Head of Planning Unit Division</p> <p>1) ~ 9) Ministry of Works M.T. Depot Section</p>
5. Service plan of the coastal shipping line which is to compete with the southern coastal road (transporting capacity and service frequency of the coastal shipping line, cargo traffic volume by OD, by commodity type, by month, by year, traffic volume, transporting hours, transporting distance and future plan by OD, by month, by year, etc.).	Ministry of Works Head of Planning Unit Division
6. Regarding the ferry boat that crosses near the site of the proposed Rufiji River bridge, transporting capacity, service frequency, service cost (fuel cost, oils and fats cost, labour cost), ferry boat plan to cope with the increase in the future traffic demand, new construction plan for landing facilities for the boat.	Regional Engineer Coast

7. Data on the third five year plan (Equall to Tanzania Second Five Year Plan for Economic and Social Development, Volume I-IV).	The Director Road and Aerodromes Division
8. Conditions of resources regarding agriculture, forestry, mining and fisheries in the direct influence area.	Ministry of Agriculture
9. Future plan on agriculture, forestry, mining, fisheries, industries and sight seeing in the direct influence area.	"
10. Yearly change in consumer's price indices.	Ministry of Works M.T. Depot Section

注) FUKO から送付された「資料の所在」についての調査結果をそのまま転載した。

参考資料 4 官庁関係担当責任者（写真・気象・水文関係）

Ministry of Lands, Housing and Urban Development  
Surveys and Mapping Division  
Photogrammetric Section

Mr. Minja :

Mr. R. Makusi :

East African Meteorological Department

Mr. Temu : Senior meteorologist

(P.O. Box 3056, Dar es Salaam)

Ministry of Water Development and Power  
Section of Hydrology

Mr. Jokl L. Mwalubandu :

(P.O. Box 35066, Dar es Salaam)

## 5 INSPECTION REPORT FOR PROVIDING TEMPORARY BAILEY BRIDGES ON

### LINDI - KILWA MASOKO AND KILWA MASOKO - LIWALE ROADS IN

#### LINDI REGION:

The above inspection was carried out along with Regional Engineer Lindi and the observations given herebelow are on the basis of conditions seen at site and also as per information supplied by Regional Engineer Lindi and that collected from inhabitants residing in villages along the roads. Provision for Bailey Bridges on various crossings are discussed individually for each of the roads.

#### I: LINDI - MCHINGA - NANGURUKURU - KILWA KIVINJE - KILWA MASOKO RD.

The distance from Lindi to Nangurukuru (which is the junction point for roads to Dar es Salaam, Liwale & Kilwa Masoko) is 106 miles and from Nangurukuru to Kilwa Masoko is 28 miles. Starting from Lindi, the main bottlenecks as regards river crossings during rainy season are followings:

- (i) Mbemduru River
- (ii) Mankwa River
- and (iii) Mavuyi River (locally called as Mavuji)

For dry weather crossing satisfactory arrangement exists in case of each river and there is no problem for the vehicular traffic to pass over them. Information about dry weather crossing arrangements along with other details and proposal for putting up temporary Bailey Bridges for the rivers are discussed below individually for each of the rivers.

#### (a) INFORMATION:

##### 1) Mbemkuru River

Dry weather crossing is by means of a timber bridge 65 feet long with a headroom of approximately 3 feet above the bed of river. On both sides approaches come through the banks (which have been cut) in steep gradicuts to join with the bridge. Approaches in the portion of river bed are formed by filling stone boulders in the river bed with earth fill on top. Depth of water flowing in the river at the time of inspection was 6" to 9" at various places. Kilwa side approach (beyond river bank) is coming along the foot of hills and bends sharply after some distance, whereas, Lindi side approach goes straight through a low lying area. Vehicular traffic is passing one at a time over the bridge but have to be cautious while negotiating the sharp bends and gradients.

The river had practically been flooding its banks every year (except in 1970) as per information of residents staying in huts on the right bank and according to them maximum flood had occurred during the years 1956 and 1964, when water level on ritht bank (i.e. Lindi side) was 4 to 5 feet above the bank. Flood water stays for a period of 2 to 3 weeks and mostly submerges the Lindi side approach for an appreciable length as on Kilwa side bank there are hill formations. The river meanders towards Lindi side approach on the upstream side and because of this and due to Lindi side approach being on low lying area, the flood water after overtopping the banks on upstream side flows down towards the approach. At the present crossing the river is swerning sharply with a bend towards Kilwa side.

As per survey carried out by the Japanese Team and given in their Interim Report, the flood area has been measured as 1100 m (i.e. 3608 feet) and maximum depth of flow in the main stream on the Lindi side bank has been given as 9 m (i.e. 29.5 feet).

Width of river between banks measured at the time of inspection varies between 200 and 210 feet at various points as per visual inspection the banks seem to consist of predominantly clay soil. Some places the banks are almost vertical.

2) Mandwa River:

The present dry weather crossing for this river is located over a hair pin bend in the road-alignment having steep approaches on either side which come through the cut banks. Crossing has been provided by means of filling stone boulders in the bed of the river with earth-fill on top. Circular pipes made of corrugated sheets have been provided in the boulder filling for passing the dry weather flow. Because of restricted flow of water through the pipes, there is heading up of water on the upstream side but water does not pass over the road. Depth of water on upstream side varies from 1' to 1' -6". The river width is small and banks on both sides are high, therefore during rainy season the flood water never passes over the banks and stays only for a day or two, but depth of water is much.

As per information, R.E. Lindi, the present position of the crossing is proving very dangerous to the vehicular traffic, because of sharp bend, very limited site distance and steep approaches, sometimes the vehicles collide against each other or the vehicles get overturned while negotiating this portion. Therefore, he is planning to re-align the road and the new crossing shall be on the upstream of present one.

3) Mavudvi River:

For this river also, the dry weather crossing has been provided similar to the one provided for Mandwa River i.e. by means of boulder filling with earth fill on top and pipes in the boulders. Here also, because of restriction to flow, the water is heading up on the upstream side but does not flow over the road. Water was seen even seeping through the layers of boulders. Water depth on upstream side varies from 1' -0" to 2' -6". Banks height varies from 8 to 10 feet from the bed of river and banks and ground in the surrounding are almost at same level. Maize crop has been sown by the villagers on both the banks. Approaches have been provided below the surrounding ground and cutting the banks and they have a gentle slope. Length of approaches on both sides is quite long.

Because of river width being small and banks not high, the river floods every year over its banks and submerges the approaches for appreciable length on either side. Length of flood area as reported by the Japanese Team in their Interim Report is 500 m (i.e. 1640 feet) around the river.

(b) Discussions and Proposals:

For each of the crossings, proposals for providing temporary Bailey Bridges catering for flood conditions are discussed below:

1) Mbemkuru River:

Considering the width of crossing (=210'), max. depth of flow (=29.5 feet), type of soil in the banks and providing a vertical clearance of say 3.5 feet; a single span Bailey Bridge of  $210 + 2(29.5 + 3.5)$

$$= 33$$

$$= 276 \text{ feet}$$

shall be required thus allowing for a 45 dispersion for loads from bearings. The Japanese Team had proposed main bridge of 80 m (i.e. 262 feet) in their Interim Report so as to avoid the influence of river bed scouring and abutment damage. A span of 260 feet may also be possible by selecting a suitable site where river width is small and banks are stable and sloping, but as per information contained in Tables 6a & 6b on pages 185 & 186 in "The Bailey and Uniflote Handbook", a span of 240 feet for a Tripls Double Reinforced Standard Bailey with timber deck is the maximum possible and that also is limited to a live load carrying capacity of 8 tons depending on bending moment considerations as a live load bending moment of 473 ton feet and live Load shear of 55 tons can be carried by such a Bailey span.

Therefore, in view of these considerations, a Single Standard Bailey Span of 260 feet for this river is not possible.

The other alternative can be to provide 2 spans of 130 feet each with a pier in the centre. Referring to the same tables mentioned in above para, a Double Single Reinforced Standard Bailey (Timber Dock) can cater for a live load bending moment equal to 833 ton feet and a shear equal to 34 tons, thus live load carrying capacity for such a span on the basis of bending moment considerations shall be limited to 25.6 tons, which can be considered as ample. It will be worthwhile to mention here that the Japanese Team also have recommended two pony trusses of 40 m (i.e. 131.2 ft. or say 130 ft.) span each with a central pier in their Feasibility Report received, although they have pointed out that depending on the results of detailed field investigations in future, a single span bridge may possibly prove advantageous from the technical & economical viewpoints. Thus providing a two span arrangement will make the construction of one permanent structure i.e. central pier imperative and for which necessary detailed site investigations shall be required prior to design. Even precautions shall have to be taken in its location so that it falls within the alignment where the future permanent bridge shall come. Also, proper soil investigations shall be required so as to decide about the type and depth of foundation required for central pier as the Feasibility Report says:

"The min-stream pier will require sufficient embedment depth, because both depth of water and flow velocity are great during a flood and the river is swerving sharply at the crossing point."

For both the alternatives of providing a single span or two spans, necessary approach embankment on right bank (i.e. Lindi side) shall have to be constructed of suitable height and openings, wherever necessary, so as to cater for flood conditions. An idea about the extent of flood relief openings required on the right side can be have from the recommendations made by the Japanese Team in their Feasibility Report.

"The bridge across the flood plain on the right bank will consist of thirty five 20 m spans (700 m) of the standard design adjacent to the main bridge, a 60 m long embankment, and thirteen 20 m spans (260 m) arranged in this order."

2) Mandwa River:

New alignment in order to avoid the hair-pin bend in the existing road-alignment has not yet been marked at site by the Regional Engineer and because of thick forest growth on both sides of the existing road it was not possible to inspect the new site for crossing on the upstream side and also measure the width of crossing. However, R.E. Lindi feels that at the new site a Bailey span of 40 feet shall be adequate. Providing a single Standard Bailey (Timber Deck) for this span can cater for a live load bending moment equal 370 ton ft. and a shear equal to 26 tons. Thus load carrying capacity of this bridge shall be limited to 26 tons from considerations of shear.

3) Mavudvi River:

Taking into consideration the width of river (being small compared to the flood area) and low banks, the Bailey span for this river can be fixed on the basis of recommended main bridge span of 40 m (i.e. = 130 feet) pony truss as given by the Japanese Team in their Feasibility Report received recently. Double Single Reinforced Standard Bailey (Timber Deck) as proposed for 2 span alternative for Mbemkuru river, can be easily adopted for this case thus catering for a live load or 25-6 tons on the basis of bending moment considerations.



Necessary approach embankments of suitable length and height shall have to be raised on both sides of the bridge and provided with relief openings for passing the flood. An idea about the extent of relief openings required in the embankments can be have from the recommendations contained in the Feasibility Report of the Japanese Team.

(i) 8 of 20 m spans (160 m) across the flood plain on the left bank where the slope of the ground is relatively steep.

and (ii) 10 of 20 m spans (200 m) across the flood plain on the right bank.

## II: KILWA MASOKO-KILWA KIVINJE-NANGURUKURU-NJINJO-ZINGA-KIMAMBI

### LIWALE ROAD:

The total length of this road is 156 miles, out of which portion from Kilwa Masoko to Nangurukuru (a distance of 28 miles) forms part of Lindi-Kilwa Masoko road. From Nangurukuru to Njinjo there is a road just like Lindi-Kilwa Masoko road and beyond that and upto few miles from Liwale, there is no defined road. There are only two tracks for the vehicle wheels to pass and they are bumpy because of no proper formation. The track road passes through thick forest and bush growth and Seasonal Game Reserve infested with wild life. For a considerable length, because of thick bush growth on the track parts, it is difficult to locate the alignment of tracks ahead and consequently one is forced to drive at a very very slow speed of 8 to 10 km/h. Some places of the tracks were seen blocked due to fallen trees which most probably can be attributed to the activities of the wild life in the surroundings. At the time of inspection, no vehicle or even a Land Rover was seen moving on these tracks barring the local inhabitants (staying in villages skirting the forest and Game Reserve) who were seen moving either on bikes or on foot. Most probably these tracks are being used by Game Park Staff.

During inspection with R.E. Lindi and as discussed with him, no temporary Bailey Bridges are required to be installed on this road as there are no major crossings. Wherever, small crossings are there, either timber bridges or bush culverts made with local wood available in the surrounding forests, have been provided. In some places circular pipes made of corrugated sheets were seen placed near the streams for installation.

## III: SOME GENERAL POINTS ABOUT THE CONDITION OF EXISTING ROADS:

During inspection, the following points were noticed in general about the condition of existing roads from Lindi to Kilwa Masoko and Nangurukuru to Njinjo (for Kilwa-Liwale road).

- (i) The existing level of road is mostly below the general level of the surrounding ground and there are no proper longitudinal and cross drainage arrangements. As such, the road may be behaving like a flowing stream channel during rains.
- (ii) At places, the roads are passing through stretches of black cotton soil, clayey deposits etc. and due to poor drainage, the road may be proving boggy or slippery to vehicular movement during rains.
- (iii) Steep rising and falling gradients along with sharp hair-pin bends are present along the alignment of existing roads. Not only the traffic has to move very cautiously during the dry season while negotiating these portions, but the condition may be still worst during rainy season and especially when such locations are in the stretches of black cotton and clayey soils.

IV: SUMMARY AND CONCLUSIONS:

1. Dar es Salaam to Lindi road is closed to vehicular traffic practically for 5 to 6 months during in every year/in the rainy season. Similar is the case with Kilwa-Lindi road. Apparently, reasons for this closure can be two - fold:

- (i) Condition of existing road during rains.
- (ii) Flooding of rivers, where crossings for such a condition are not provided.

The closure of road for 6 months cannot be solely attributed to the flooding of rivers on it as the maximum period for which flood stays is 3 weeks in the case of Mhemkuru river, and that also may occur during heavy rains. During light continuous rains, a condition can be that the rivers are not flooded, but the road is not traffic-worthy as per observations given in para III above. Therefore, it is felt that the provision of temporary Bailey Bridges at Various crossings may not solve the problem of making the road trafficable during rainy season, unless and until the condition of road itself is also improved so that it does not present any bottlenecks to free and safe movement of vehicular traffic. As such the following steps are suggested:

- (i) Improvement in the present condition of road, wherever necessary, for making it trafficworthy during rains.
- (ii) Provision of 2 spans 150 feet each of Double Single Reinforced Standard Bailey (Timber Deck) with central pier as main bridge at Mhemkuru river as single span of 260 feet Bailey is not possible.
- (iii) Provision of a single span of 40 feet single Standard Bailey (Timber Deck) at Mandwa river crossing.
- (iv) Provision of a single span of 150 feet Double Single Reinforced Standard Bailey (Timber Deck) as main bridge at Matudyi river crossing.
- (v) In addition to the main bridge spans required for Mhemkuru and Matudyi rivers, proper flood relief openings shall also be necessary in the raised approach embankments for each case as brought out earlier in the report. The importance of these flood-relief openings can be judged on the basis of observations made by the Japanese Team about these rivers and brought out in Chapter 8 of their Feasibility Report received recently.

"According to our observations along the major rivers it may be generally stated that the cross-sectional areas of the main streams become smaller downstream .....  
The above mentioned characteristics may be attributed to hydrological, geological and other reasons. As we go downstream along the rivers, the main streams becomes narrower, but the flood plains become wider. Consequently, the type and length of the bridges across the flood plain form a very important factor in the planning of the proposed bridges."

2. For Kilwa Masoko - Liwale road, no temporary Bailey Bridges are required anywhere, except that the condition of existing road from Nangurukuru to Njinjo may require improvement for safe movement of vehicular traffic during rainy season and beyond Njinjo road is required to be constructed as there are only tracks at the present moment.

社会開発協力部報告書

