

アフリカ
開発銀行

スーダン
民主共和国

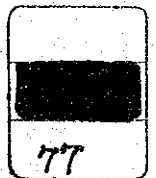
スーダン国道路建設計画調査

インセプション レポート

昭和52年3月

国際協力事業団

415
61.4
SDF



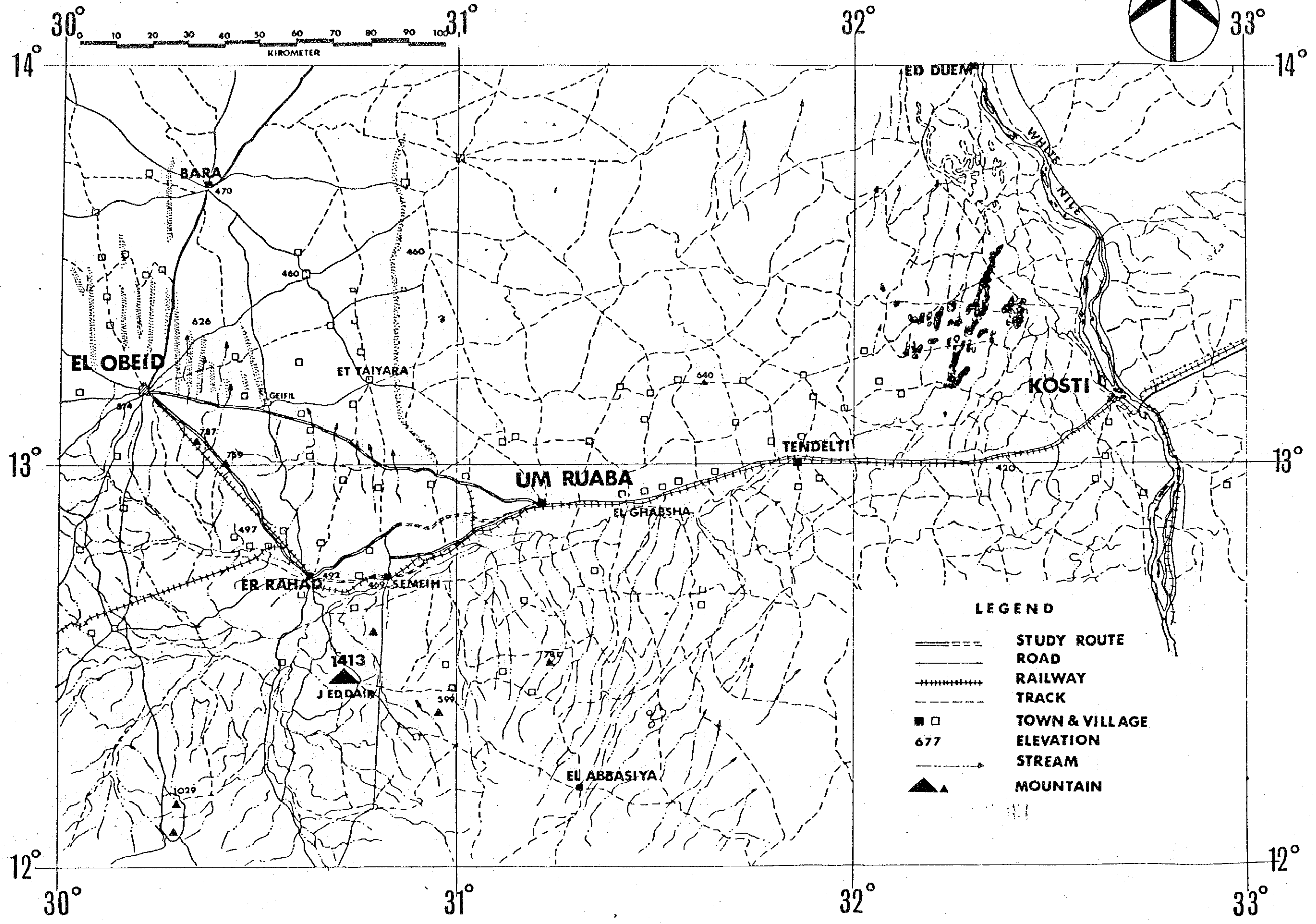
JICA LIBRARY











1029572E3J

国際協力事業団	
受入 月日	'84. 8. 23
	415
登録No.	13639
	614
	SDF

LOCATION MAP OF UM RUABA - EL OBEID ROAD FEASIBILITY STUDY



LEGEND

-  STUDY ROUTE
-  ROAD
-  RAILWAY TRACK
-  TRACK
-  TOWN & VILLAGE
-  ELEVATION
-  STREAM
-  MOUNTAIN

目 次

§ 1. 概 説	1
1. 1 位置づけ	1
1. 2 調査の目的	1
1. 3 調査の背景	1
1. 4 交通計画と当プロジェクトとの関係	2
§ 2. 調査の基本方針	4
2. 1 調査の実施方針	4
2. 2 実施上の留意事項	5
2. 3 T/R, S/Wおよび補足説明へのコメント	5
2. 4 スーダン政府並びに J I C A に期待する便宜供与	6
§ 3. 調査内容	8
3. 1 全体構成(フローチャート)	8
3. 2 調査内容	9
3. 2. 1 乗込み	9
3. 2. 2 主たる調査ルートの設定	9
3. 2. 3 道路現況調査	9
3. 2. 4 交通量調査	10
1. 交通量観測	10
2. O D 調査	10
3. 季節変動	10
4. 軸重調査	11
3. 2. 5 技術的調査	11

1.	航空写真撮影と図化（地形図作成）	11
2.	骨材	11
3.	土質・地質調査	12
4.	水文調査	13
5.	構造物計画調査	14
6.	概略設計と工事数量計算	14
7.	工事費の積算	16
8.	維持補修費の算定	17
3.2.6.	経済調査	17
1.	スーダン国およびプロジェクト地域の経済	17
2.	道路改良と地域経済	18
3.	通常交通とその交通予測	18
4.	転換交通量	19
5.	誘開発交通量	19
6.	輸送・交通費用	19
3.2.7.	評価	21
1.	経済評価	21
2.	感度分析	22
3.	社会的効果と沿道環境	22
4.	結論と提案	22
3.2.8.	成果品	23
§ 4.	調査団の構成	24
4.1.	調査団の構成	24
4.2.	調査団の主要メンバー	25
4.3.	現地調査実施工程表	27

§ 1. 概 説

1. 1. 位置づけ

本調査は A D B / A D F およびスーダン民主共和国案件として要請された日本政府が技術協力ベースの調査として実施するものである。

調査の実施に当って、日本政府は J I C A に委託し、J I C A は 1975 年、1976 年に亘ってスーダン国政府および A D F と協議し、さらに予備調査を行ない今回具体的な組織を構成してフィージビリティ調査を実施するものである。

1. 2. 調査の目的

本調査の目的は、スーダン国の中西部 Darfur 県の Geneina, Nyala 地方と North Kordofan 県の El Obeid を経て首都 Khartoum および Port Sudan をつなぐ東西横断道路のうち El Obeid Um Ruaba 間約 150 Km の道路建設の技術的および経済的の可能性を調査し、最適ルートを選定および最適投資計画の提案を行なうことにある。

なお、当該計画が地域の農業のほか諸産業の開発に有効な基礎的投資となることが期待されるので本プロジェクトの周辺地域の経済効果についても併せて調査する。

1. 3. 調査の背景

スーダン国は、アフリカでは最大の 250 万 Km² の国土面積を有しており、このうち耕作可能面積は 16% に当る 8 千万 Ha といわれているが、現在は 700 万 Ha を利用しているに過ぎない。

白 Nile、青 Nile 沿いに位置する灌漑農業の中心地から当国唯一の輸

出港である Port Sudan 迄の距離は 800 Km 以上あり、その他の農業牧畜の生産地はさらに内陸に位置している。しかし、主要地域を結ぶ輸送施設の整備は非常に遅れており、それが経済開発、特に農業開発の大きな障害となっている。

当国の道路総延長は 20,000 Km であるが、そのうち、400 Km が舗装道、6,000 Km が砂利道その他は自然発生的な土道である。すなわち面積 1Km² 当りの舗装および砂利道路率は 0.0028 Km であり、開発途上国の中でも道路普及率は低位にある。

Port Sudan と Geneina を結ぶ東西主要廻廊中に含まれる数本のルートは総長は約 9,000 Km でありこのうち 3,500 Km が全天候道路で、残りは乾期のみ走行可能な道路である。

現在スーダン国の国内輸送の主力は狭軌の鉄道である。1973年には貨物輸送の76%、旅客輸送の71%が鉄道によるもので、東西を結ぶ大部分の輸送は、Port Sudan ~ Nyala 間の鉄道に依存している。しかし、鉄道輸送は道路輸送にくらべ4~5倍の日数を要し、現在の輸送需要を十分に満たしていない。また、将来、南北 Darfur, Kordofan 県の開発にともなう輸送需要を満たすためにも当プロジェクト区間を含む東西幹線道路の緊急整備が望まれる。

1.4. 交通計画と当プロジェクトとの関係

スーダン国、経済開発計画の輸送部門の策定作業の基本となった“Sudan Transport Study” A D A R社によると、1974年から10年間を計画期間として、3つのフェーズに分けている。

フェーズⅠは、1974~1978年、フェーズⅡは1978~1982年、フェーズⅢは1982~1985年迄となっており、当道

路プロジェクトはフェーズⅡに含まれており、2車線の舗装道路として提案されている。Kosti ~ El Obeid間延長320 Kmの総工事費は1974年価格で 7.7×10^6 LSとなっており、Kosti ~ Um Ruaba間延長170 Kmはノルウェー国がフィジビリティ調査を実施することになっている。

スーダン政府は1977年7月より始まる“6カ年開発計画”を策定中でこの中に上記調査結果を積極的に取り入れる予定ということである。

次に、Sudan Transport Study フェーズⅠ、Ⅱの概要は次のようになっている。

フェーズⅠ(1974~1978)

目標をボトルネックの解消におき Port Sudan と Khartoum 間の輸送力強化のため Atbara 経由鉄道の複線化, Kassala, Gedaref 経由の道路計画と Pipe Line の建設が提案されており, その他 Juba - Wau 間の道路, Khartoum ~ Kosti, Malakal - Juba の河川交通の改良, Khartoum, Port Sudan, El Obeid を含む主要都市の飛行場の改良といくつかの支線道路の建設が提案されている。

フェーズⅡ(1978~1982)

地域発展の均衡化のために地方都市間の交通網整備に主眼をおき, Khartoum ~ El Obeid 間の鉄道の複線化, Gedaref ~ Sennar ~ Kosti ~ El Obeid を結ぶ道路建設, および13都市の飛行場の改良等が提案されている。

§ 2. 調査の基本方針

2. 1. 調査の実施方針

上記目的を達成するために調査は二段階に分けて実施する。

第 1 段階

- (1) スーダン国において行なわれた既往の道路関連プロジェクトのレポートをレビューして対象道路の概要および同国における位置づけを把握する。
- (2) 現地踏査を行なって対象地域の状況、交通施設（道路、鉄道その他）の状態、交通量、土質および現地材料等の概要をつかみ、基本ルートを決定する。決定に当っては T/R に指示されているようにスーダン政府等と打合せを行なう。

第 2 段階

第 1 段階で選定したルートについて、比較可能な代替案を調査する。

調査項目としては、

- (1) 測量（航測、地上）、土質、地質、骨材、水理、構造物、工事用水、単価、一位代価、交通現況、スーダン及びプロジェクト地域経済等の調査
- (2) 縮尺 1/5,000 による概略設計と工事数量、工事費の調査および便益計算、経済解析を行なって、代替案の総合的比較判断を行ない結論を出す。

これら分析の中には投資計画、施工年次計画、施行体制等の検討も含まれる。

2.2. 実施上の留意事項

- (1) 調査の実施はすべて国際借款機関（ADB/ADF等）の評価に耐えるものとする。
- (2) S/W, T/Rの指示に従って作業するが、現地調査の過程で上記指示以外の予期しない問題（内乱、伝染病等）に直面した場合は直ちにJICAに連絡し、対応策の指示を受ける。
- (3) JICAその他関係先への調査進行状況報告は定められた通りに行なう。
- (4) スーダン国内の測量、ボーリング調査会社等については、作業効率を高めることが出来ると判断したときにJICAの了解を得て適宜下請契約の上、協力をうける。
- (5) 調査の実施中、スーダン政府スタッフ（カウンターパート）に実習訓練（On - the - job training）の機会が持てるよう配慮する。

2.3. T/R, S/Wおよび補足説明へのコメント

(1) 図 化

縮尺1/5,000又は1/10,000にて準備するようにとのことだが同じ航空写真から、二種類のスケールの図化作業は無駄なのでこれをやめる。

1/5,000と1/10,000の図化の費用差は、推定350万円なので精度を高めるためにも1/5,000にて設計数量計算を行なうこととする。

尚、等高線は2m毎に入れる予定である。

(2) Photo map

Photo mapを縮尺1/5,000で作成する場合は同じ縮尺で図化

するのと比べて経費が割安にならないこと、および複製の困難さを考慮して適用を断念した。

(3) 作業室

S/WではKhartoumで政府より提供されることになっている。実際はEl Obeid, Um Ruabaにも必要とするので、この点はスーダン政府へJICAより追加確認されたい。

2.4. スーダン政府並びにJICAに期待する便宜供与

下記内容の便宜供与を想定している。

○ スーダン政府に対して

(1) 車輛

JICA発注車輛の到着以前の調査団使用車輛4台の便宜供与
(維持修理費, ガソリン代等を含む)

(2) カウンターパート

道路水文	1人
骨材, 土質	1人
測量	1人
経済	1人

(3) 交通量調査

OD調査(3日)インタビューー

$3 \times 4 \text{ 所} \times 2 \text{ 人} = 24 \text{ 人} \cdot \text{日}$ (調査団負担)

(3日) 警官

$3 \times 4 \text{ 所} \times 1 \text{ 人} = 12 \text{ 人} \cdot \text{日}$

(4) 事務所 部屋(6人用)3ヶ所

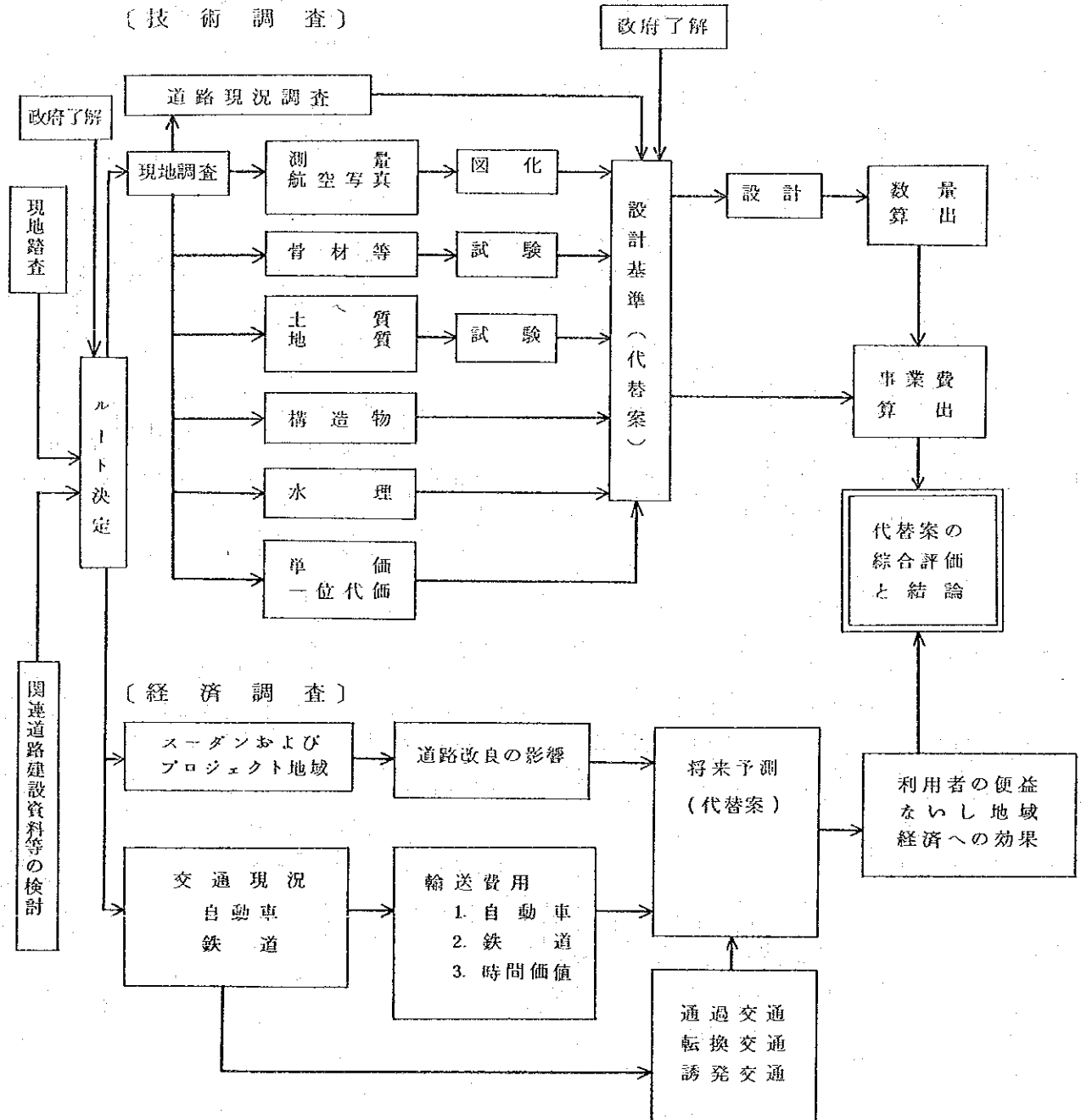
Khartoum, El Obeid, Um Ruaba 3都市

- (5) 事務機器 机, 椅子, 数人分×3ヶ所
 - (6) 調査団の駐在に応じてゲストハウス又はホテルの紹介(調査団負担)
 - (7) ボーリング機器一式と作業員の紹介(調査団負担)
 - (8) Soil Testing の委託(調査団負担)
 - (9) 航空測量用飛行機と撮影機器の使用(調査団負担)
 - (10) 現像と密着焼付の依頼(調査団負担)
 - (11) ドライバー, ガード, 人夫等の紹介(オーバータイムのみ調査団負担)
 - (12) 他の道路事業費の詳細等関連情報の提供
 - (13) 調査団作業の予告と紹介を関連機関に行なうこと。
 - (14) 緊急医療のための手配(調査団負担)
 - (15) 関税, 国内税の免除
 - (16) 既存の三角点及び水準点の測量成果の提供
 - (17) 地上写真撮影の許可およびネガの国外持出の許可
 - (18) 現地作業基地(El Obeid と Um Ruaba) と作業現場との連絡に
トランシーバー使用の許可
- J I C A に対して
- (1) 車 輛
J I C A 発注車輛の調査団の引取りの日時・場所の指示

§ 3. 調査内容

3.1 全体構成(フローチャート)

スーダン国道路建設計画調査の全体構成は次のとおり。



3. 2. 調 査 内 容

3. 2. 1. 乗 込 み

現地への乗込みは現地作業を効果的にするために、次のように3段階に分けて行なう。

第1陣 団長，副団長，技術，経済各担当者乗込み，スーダン国政府と作業方針の打合せおよび現地調査の準備

第2陣 測量，道路担当，調査作業担当者の乗込み，主な調査ルートに対する技術調査

第3陣 農業経済，積算，交通調査担当者の乗込み

3. 2. 2. 主たる調査ルートの決定

調査開始直後に上述2本及び関連ルートの踏査を行ない可能な限りの道路現況，沿道状況，利用状況を調査し，又既存の関連資料，レポート類を調べ，いずれを主たるルートとして調査するかの決定を行なう。決定に当っては地元関係者，中央政府関係者等と討議を重ね，政政責任者の了解をとる予定である。その結果は直ちにJICA及びADB/ADFへ通知する。

3. 2. 3. 道路現況調査

El Obeid - Um Ruaba の両都市を結ぶ現在の路線には南廻りのRahad 経由の鉄道沿いのルート（約153 Km）と直線的なやや短いルート（128 Km）との2本が考えられている。いずれも土道で何ら維持作業も行なわれていないようである。T/Rに述べられているように調査開始と共にこの2ルート及び関連ルートの概況を調べる予定である。

調査項目は，

1. 用 地 幅
2. 道路構造物（排水溝，暗渠等）
3. 勾配とその延長
4. カーブ曲線半径
5. 土 質

6. 河川, 水流
7. 路面状況
8. 改良制限の有無
9. 自動車等による道路の利用状況

調査結果は適当な縮尺図面の上に整理, 記録し, かつ各内容を項目別に表にインベントリーとしてまとめることとする。

3. 2. 4. 交通量調査

1. 交通量観測

下記の道路上に観測点を設け 4～7 日間にわたって昼間 1 2 時間の交通量調査を行なう。

1. Um Ruaba - Rahad
2. El Obeid - Rahad
3. El Obeid - Um Ruaba
4. El Obeid - Bara

2. OD調査

上記交通量調査地点で警察官の立合いを求め, 通行自動車を一時停止させて運転手に次の内容のききとり調査を行なう。OD調査は交通量観測で曜日変動が把握出来るので 2 日間程度を予定している。

自動車種類

起 終 点

同行人数 (運転手含めて)

積載品と量

3. 季節変動

雨期, 農産物収穫時期, 市場日等による交通量変動状況を調査し, 年間交通量推定の根拠を得ることとする。

4. 軸重調査

OD調査と同時に車に示された積載制限荷重と実際の積載重量との双方を調査する。その結果を舗装設計、構造物設計に反映させる。

3.2.5. 技術的調査

上記3.2.2で説明した通り主たる調査すべきルートがスーダン政府了解のもとに決定されるから、以下の本調査は主にこの決定されたルート沿いに行なわれることになる。

1. 航空写真撮影と図化(地形図作成)

事前調査団によると1/5,000の図面を用意するのがよいと示唆している。本調査では1/25,000の航空写真を主たる調査ルート沿いにとり1/5,000の2mコンター入りの地形図を図化することとする。

撮影飛行機および撮影機器の使用およびネガ現像、密着ポジ版作成はスーダン政府地理院より実費払いにてサービス提供あるものと予定している。又現像済みのネガを必要期間日本へ持出し作業に使用して終了後スーダン政府へ返却することと了解している。

図化に必要な地上測量業務は次のようなものを予定している。

- 1) 標定点測量(原則として多角測量方式)
- 2) 現地調査(重要な施設および地形図に記載する地名等を調査する)

現地で入手した密着焼付写真は次に述べる現地調査に使用し、作業効率を高める。

2. 骨材

事前調査団の踏査したところによると骨材の賦存は極く少ないか、又はあっても距離的に遠いと思受けられたということである。

Louis Berger社の1973年調査によるとEl ObeidとUm

Ruaba の間のプロジェクト地域はQOZ (Silty Sand) を表上に持ち砂利、岩石類は皆無のようである。しかし、砂利又は石山の存在場所の確認と利用可能量は建設骨材確保のため必要不可欠なので十分に調査する。

骨材賦存が予想される箇所では物理探査(リッパーマーター)を行ない、埋蔵量の推定を行なう。露頭している場合はその品質のテストを下記のとおり実施の予定である。利用可能な石山の存在が確認されない場合は沿道地域で容易に入手出来るQOZに安定材(アスファルト、セメント、石灰等)を加えて使用することも考えねばならない。この点はADARの報告書にも示唆されているので現地での実際的な方法も調べ、次のテストの一部を行ない、技術的経済的な現地材料の利用方法を明確にする予定である。

安定処理の方法を開発するための主たる調査とテストは次のとおりであるが現地の設備を確認の上具体案を決定する。

- 1) 骨材すりへり試験
- 2) 安定処理試験
3. 土質、地質調査

ルート沿いの路床材料の状況を調べるため、物理試験、CBRテスト等を行なう予定である。

Louis Berger社の1973年報告書によると土質の変化は少ないようで、当プロジェクト沿道地域はCBR値8のQOZが表土の大部分をなしているようである。

しかし、この調査もマクロなものであり、地質図を見ると粘土地盤が2箇所あるから調査団は見落としのないよう調査を行なう予定である。

土質調査の内容は次のものを予定している。

サンプル スポット (Q O Z) 約 2 0 Km ごと 計 8 箇所
 (Clay) 計 2 箇所

各スポットでは 現 場 C B R
 室 内 C B R
 オーガボーリング (2 m)
 物理試験 (粒度, 比重, 含水比, L L,
 P L 等)

地質調査は構造物基礎の支持層の確認のため必要な場所 (例えば
 架橋予定点) で次のボーリング調査を予定している。

現道では潜橋が 2 ケ所あるがさらに新設の場所がいくつもあるも
 のと考えている。

標準貫入試験

1 5 回 / 箇所 × 5 箇所 = 延 7 5 回

掘 進 長

1 5 m / 箇所 × 5 箇所 = 7 5 m

4. 水 文 調 査

当プロジェクト道路周辺の年間雨量は 4 0 0 ~ 5 0 0 mm と少ない
 が雨期の一時に集中するので排水施設および橋梁等に十分な考慮が
 必要である。

当計画は全天候道路建設を目的とするものである。現地調査およ
 び降雨資料収集を行ない、確率降雨量流出係数を推定する。一方、
 集水域決定のための地形図は 1 / 1,000,000 と 1 / 250,000 しか
 ないのでそれを補うため現地での聞き込み、洪水痕跡および既存鉄道
 の横断構造物ならびに軌道高を調べ、当調査に反映させる。

なお、最適渡河地点および切、盛土法面保護工についても併せて検討する。

工事用水の調査は、地表水及び地下水の利用を水量、水質等を含めて広範囲に検討する。

5. 構造物計画調査

事前調査団の報告では南回りのルートと並走する鉄道の構造物は短径間の2橋梁があるだけということである。

雨期の降雨は一時的に集中するものと予想されるので、潜橋とするか橋梁とするか比較検討の上、橋梁とする場合にはコンクリート橋がスタル橋の技術的経済的評価を行なう。

道路を横断する排水構造物はパイプまたはカルバートの検討を行なう。

なお、降雨時の雨水の流速は相当速いと考えられるので構造物の防護には注意を払う。

6. 概略設計と工事数量計算

既に決定されたルートについて道路線形計画を行なうが、この道路線形計画に先立ち次の点について検討を行なう。

1. 現地踏査（道路調書等）によって得た情報
2. 土質、地質調査の結果
3. 航測写真および地上測量
4. 水文（渡河地点等）
5. 各種図面
6. その他

当然のことであるがこの過程でスーダン国政府当局との討議、打合せ結果は十分くみこむ予定である。道路線形については1つのル

ートの中で複数の比較案を検討する。

(1) 設計基準

スーダン国における道路設計基準は明示されていないが A A S H O によっている場合が多いようである。

類似道路および現地調査の結果、さらには熱帯という条件をも十分考慮して政府当局と十分打合せをしてその了解をとり、次に示す設計基準を明確にする

- 1) 幾何構造
- 2) 舗装設計
- 3) 構造物設計

(2) 概略設計

上記基準を明らかにしたあと、次に示す図面を作成する。なお図面の様式については T / R に示される通りスーダン国政府と打合せ了解をとることとし、暫定的に図面縮尺は次のものを考えている。

- 1) 平面図 1 : 5,000
- 2) 縦断図 H : 1 : 5,000
V : 1 : 500 ~ 200
- 3) 標準横断図 1 : 100
- 4) 構造物 1 : 100 ~ 50

(3) 工事数量計算

上記図面および道路現況調査結果、諸試験結果等を用い数量計算を行なう。数量計算の結果は工事費算定のために例えば次に示す工種毎に整理して表にまとめる。

- 1) 伐 開 除 根
- 2) 土 工
- 3) 法 面 工

- 4) 舗 装 工
- 5) 排 水 工
- 6) 構 造 物 工
- 7) 用 地 補 償

7. 工事費の積算

(1) 積算条件

上記数量計算の結果を用い、工事費の積算を行なう。

積算に当っては、次の点に留意する。

① 施工体制

スーダン国ではR B P Cが直営で道路建設を行なう場合と国内、国外の建設業者の競争入札によって建設を行なう場合、その他がある。施工体制の違いが施行期間や費用に影響を与えるので留意する。

② 段階施工

供用開始時に計画交通量が少ない場合は舗装を交通量の増加に応じて改良していく方法が適用されることがあるので、この点についても検討を加える。

(2) 積 算

積算に当っては他の道路建設の実例を調査し、検討の上参考にする。

建設機械、材料、労務、用地、輸送費の単価調査において次の内訳分類を行なう。

- 1) 内貨、外貨
- 2) 上記コストにかかる税金、関税、補助金

また現地で実際に行なわれている施工歩掛り、機械経費等の調査を行い、

工種別に一位代価を作成して直接工事費を算定する。

さらに、直接工事費に、間接工事費の詳細設計費、施工管理費、諸経費、諸予備費、利益等を加えて総事業費を算定する。

8. 維持補修費の算定

路面状況、気候、交通量を考慮して道路の維持、補修の規模と費用を推計する必要がある。

推計に当っては、現行のR B P Cの施工体制、施工単価および実際の費用等を調べる。その内訳は工事費積算に準じ、内貨、外貨、税の各項目に分類する。

これらは検討対象代替案ごとに明確に示す。

3.2.6. 経済調査

1. スーダン国およびプロジェクト地域の経済

過去の経済成長と現況さらに新6カ年計画(1977年央よりスタートの予定)等をもとにスーダン経済の長期的マクロな展望を行い、そのうえで当プロジェクトの存在するKordofan 県の経済の特徴を明らかにする予定である。

Kordofan 県は雨量、土質、水資源等の不十分であるが主たる農業生産では直接消費に必要とする食糧品は自給出来るようである。当県での市場性ある農産品は綿花、ピーナツ、Sorghum、ゴマ、Gum Arabic といった類である。

特に Gum Arabic はスーダンが全世界の80%を供給し、El Obeid 周辺はその60%を生産している。

家畜類は水および牧草の発育が十分でないためその生産効率は良くないといわれ保持頭数に対して出荷数比の少ない点が問題にあげられる。しかし隣りのDarfur 県とともに全国の50%を保持して

いるようなので、当県における畜産の可能性は大きいとみられるのでこの点にも十分留意する。

2. 道路改良と地域経済

直接影響圏としては El Obeid 以遠、Um Ruaba の近郊を含めて沿道の片側 5～10 Km を設定し、そこに調査を集中する予定である。調査は圏域の農業、都市の工業、商業等さらに行政社会サービス等にわたるが、特に次の点に留意する予定である。留意する点は人口、消費の規模、他地域よりの移入物資、基礎的生産 (Subsistence Economy) 市場目的生産、生産の季節変動、一般的輸送・交通方法である。地域の開発投資計画、新技術の紹介、市場、流通の一般的形態をも併せて調べる。その上で全天候道路への改良がこれら影響圏経済の成長にどう影響するか予測する。

この結果が次の 3～5 の交通量推計の基礎になり生産増加の一部は直接に便益の中に含まれる可能性もある。

3. 通常交通とその交通予測

現在の対象区間および関連道路上の交通量とその OD、旅客量、貨物量、および種類等の調査結果をもとにこの現実輸送量が今後 20～30 年にわたってどの位ずつ増えていくかの予測をしなければならない。予測に当って、次の諸因について十分考慮する。

- a スーダンおよび当プロジェクト影響圏の経済、人口の成長
- b スーダンの自動車輸入および生産政策
- c 自動車保有台数の推移
- d 並行する鉄道輸送量の推移
- e 車種構成、積載量の変化

4. 転換交通量

El Obeid への鉄道でどのようなものが、どの位の量で、どこへ、又はどこから運ばれているか鉄道当局から輸送統計を入手の上調査する。運送業者、荷主等とのインタビューを行ない鉄道輸送の規則性、頻度、集荷配送の効率等への見解を確かめる。さらに輸送費をもチェックの上、どのような性質の物資がどの位の量道路が改良された時、道路輸送に替わるか推計を行なう。

鉄道旅客についても同じようにその輸送現況、運賃を調べて道路への転換量推計を行なう。

5. 誘開発交通量

当道路改良によって、プロジェクト地域から Kosti, Khartoum そして Port Sudan の市場へ早く、又、確実に年間を通して輸送できるようになるので El Obeid 及び当プロジェクト道路の沿道での新しい経済活動の発展による誘発交通量が予想される。

従って、将来交通量の予測を行なう際に通常交通量と誘開発交通量との区分を明確に行なう。

6. 輸送・交通費用

(1) 自動車走行費用

既存道路を走行する自動車の代表的車種を定め、(交通量調査で明らかになる) そのキロ当り走行費用の推計を行なう。推計は代表車種ごとに各代替案の路面条件を設定し、それに当プロジェクト道路の地勢による影響を加え走行費用を求める主調査項目を下記に示す。

1. 取得価格
2. 実際耐用年数

3. 年間走行キロ
4. タイヤ1セット取得価格
5. " " 耐用キロ
6. 燃料価格/l
7. 燃料消費量 l/Km
8. 運行速度, 運行状況
9. 修理費, 保守費
10. 登録料
11. 平均乗車人員
12. 代表的積載貨物の平均トン数

(2) 時間価値

時間価値はその国の経済活動のレベルに応じて考えるべきで、当プロジェクト地域においては過大に評価しないような配慮が必要だと考えている。

当国のプロジェクト地域は所得に関する統計データの入手が難しいと思われる。旅客の場合はその推定平均所得より時間価値を求める。一方貨物については主たる貨物の輸送時間短縮がその取引価額に影響するかどうかを調査して時間価値を求めるのが妥当な調査方法であろう。現地調査を開始してその特徴をよく確認した上で便益に含むよう検討する。

(3) 鉄道輸送費用

道路輸送との間で競合する鉄道輸送について品目別キロ当り費用およびいくつかの部市間輸送費を調べる。この際、利用者の運賃費用と経済的概念での費用の内容および区分については明確に行なう。

3.2.7. 評 価

1. 経 済 評 価

経済評価の目的は上記のプロセスで技術的な検討がされてきた現実的かつ合理的な道路改良のためのいくつかの代替案を相互比較してそれらの中でも最も経済的、社会的効果の大きい案を導き出すことにある。

経済評価における費用要素は上記作業によって求められた各代替案毎の建設費と維持費である。一方便益要素は利用者側からみた各代替案の輸送費用の差額を推定することによって求められる。又、さらに沿道地域経済において道路改良によりもたらされると判断出来る便益、例えば新しい特定農産物生産の急増があればこれに加える。経済評価に用いる経済費用および便益額の貨幣価値表示は市場価格ないし財務価格によらず関税、税金、補助金等移転要因を除いた“純経済価値”であるのでそのための調査を行なう。又、供用期間満期後の当プロジェクト道路の残存価値は別途考慮する。

これらの費用と便益の流れを供用期間20～30年と仮定して各代替案毎に下記の値を求める。

なお、割引率については調査の上妥当な値を採用する。又道路改良に伴う附帯的な投資およびその効果が確認されればそれらについてもこの分析に含める。

1. 初年度便益・費用比
2. 費用・便益比率
3. 純現在価値
4. 内部収益率

2. 感 度 分 析

経済評価に用いた費用，便益額の誤差をカバーする為それら費用，便益等の推定値を増減させてその影響がこれら評価結果にどう反映するかを確かめるため感度分析を行なう。感度分析の中には建設費の増減，シャドープライスの有無，時間節約便益の有無等が含まれる。

3. 社会的効果と沿道環境

経済価値として計量した費用，便益の他に計量化出来ない重要な効果および環境変化が沿道地域にもたらされるであろうからこれらについても具体例を挙げつつ述べる。

4. 結論と提案

1～3の分析に加えてスーダン国の開発計画に占める当プロジェクトの役割，技術的判断を含む投資計画，施工年次計画を考慮して最適案を提案する。

3.2.8. 成果品

成果品は次のように予定している。

No	名称	提出時期		レポート提出部数				図面集部数				
		JICA S/W	ADFへ提出日	英	文	和文	英	文	文			
1	インセプションレポート	乗込時	52年3月	5	5	10	20					
2	プログレスレポート	現地調査作業開始後 2カ月目と引揚の時	52年3月 52年4月末	5	5	10	0					
3	インテリムレポート	契約有効日より 現地引揚後4カ月以内	52年9月末	5	5	10	20	5	5	30		
4	ドラフトファイナルレポート	コメント受領後2カ月以内	53年1月末	5	5	10	20	5	5	30		
5	ファイナルレポート	コメント受領後2カ月以内	53年3月末	10	5	35	50	20	5	75		

§ 4. 調査団の構成

4. 1. 調査団の構成

調査団の構成は大別して技術調査，交通経済調査および測量調査の3グループをもって構成する。

現地の地形は，一部丘陵地を含み，概ね平坦地が多いので比較線についても線形決定上の問題は少ないが，工事用骨材が非常に少ないこと，工事用水が得がたいこと，集中降雨によるWadi対策調査に重点を置いて技術調査グループを編成する。

本調査の目的は最終結論として提案するプロジェクトの構成を技術的・経済的に比較検討することにある。この観点から事業費積算，経済分析に十分な体制をととのえる人員編成とする。

本地域には，縮尺1/250,000より詳しい地図はないので航空測量によって1/5,000の平面図を作ることとし，撮影はSurvey Department所属の撮影機DHC Twin Otter310(カメラWild RC8, RC10)を使用し，地上測量員は2名をもって標定点測量その他補足現地調査を行なうこととする。

以上により現地調査団の構成は次の12名編成とする。

- | | |
|--------------|----|
| 1) 団 長 | 1名 |
| 2) 副団長(交通経済) | 1 |
| 3) 農 業 経 済 | 1 |
| 4) 交 通 経 済 | 1 |
| 5) 道 路 | 2 |
| 6) 工 事 費 積 算 | 1 |

7) 水	文	1名
8) 土	質, 材 料	1
9) 庶務 (交通経済)		1
10) 測	量	2
	計	12名

なお、現地において、協力を受ける機関および会社として下記を予定している。

- 1) Survey Department
- 2) Consultant and Building Economist, Mr. Hassan
- 3) Road and Bridge Cooperation
- 4) Earth Moving Cooperation

4.2. 調査団の主要メンバー

当社は昭和40年会社設立以来、海外において類似の道路プロジェクト9件に従事した。

本調査の主要メンバーは上記経験者の中から選んで編成した。

また、交通経済、農業経済、コストエスティメイト面で経験豊富なエキスパートを、また航空測量ではアジア航測等、社外から協力を得て現地調査メンバーを編成した。

国内作業は現地調査員中心に出来るだけ早期にとりまとめが出来る体制とした。

現地調査団メンバー

分担区分	氏名	最終学歴
団長	奥田 教朝	S10 東大士
副団長 (交通経済)	堀江 照彦	S30 早大経済 S42 TEXAS AM
農業経済	山崎 正枝	S10 宇都宮高農
交通経済	岩田 鎮夫	S41 早大士
コスト エスティメーター	谷口 邦夫	S13 京大士
道路橋梁	西川 晴己	S36 九大士
道路	富安 健	S40 熊大士
水文	宮川 正孝	S43 中大工
土質, 骨材	市原 隆一	S45 早大理
庶務(交通経済)	大橋 邦男	S44 日大士
測量	大徳 吉明	S39 日大文理
測量	栗田 幹雄	S46 中央工学校

現地調査実施工程表

No	調査参加者		3月			4月			5月			6月			現地作業 日数
	担当	氏名	格付	15	31	15	31	15	31	15	31	15	31		
1	団 長	奥田 敬朝	特級	13	28	17								21	
2	副 団 長	堀江 照彦	1級	13	28								25	90	
3	農業、経済	山崎 正枝	1級			3	18	22						35	
4	コスト エスタイメーター	谷口 邦夫	1級			18							16	46	
5	道路 構造	西川 晴巳	2級	13	28								29	60	
6	交 通	岩田 鎮夫	4級			18							16	46	
7	土質・道路	富安 健	4級	2	17								6	82	
8	交通 コーディネーター	大橋 邦男	5級	13	28								29	63	
9	水 文	宮川 正孝	5級			11	27	26						46	
10	地質・骨材	市原 隆一	5級			11	27	26						46	
11	測 量	大徳 吉明	5級	2	17									98	
12	測 量	栗田 幹雄	6級	13	28								20	84	

凡 例  現地作業
 国内作業

