

ため、不可能である。したがって下部発電所までのアクセスは、ダルエスサラームの西方約330kmのミクミ市(A7ハイウェイ沿い)から約200km南西(B127線を南下する)にあるチタ市を基点とすることとなる。今回の現地踏査ではチタ側からの踏査は行わなかったが、他からの情報によれば、ミクミからの道路はチタ手前20km付近までは未舗装ながら改修も進み路面、道巾とも特に問題はないが、これより先の発電所地点までの40km間は10ヶ所程度ある渡河地点はみな木製仮橋で、また3-4ヶ所は橋が落ちており迂回した洗い越しとなっており、湿地状のところもあり、現状では雨期の通行は困難であるとのことである。又乾期でも整備良好なジープでないとは危険であるとのことである。

5.2 地形測量の現状

NorconsultによるRufiji Basin Hydropower Master Plan 報告書 Appendix 3中に現地測量結果がのべられてある。以下それに基づいて記述する。詳細データは同報告書参照のこと。

キハンスの計画地の範囲はSheet 233/4 (IDEWA) と 249/2 (CHITA) の2枚の5万分の1地形図でカバーされる。地形図のシリーズはY742である。今回の訪問に際してこれらの地形図を入手することができた。なお等高線の間隔は20m毎である。

キハンスの水力開発計画に関連して行われた地形図の作成は次の如くである。

図5-1は地形図作成のため行われた、3万分の1スケールの航空写真撮影の範囲図である。撮影は1983年6月~7月にGeosurvey社(ケニヤ)によって行われた。図中にNorconsult及びAcresによる発電諸設備の概略を示したが、写真は諸設備をほぼカバーしているといえる。しかし集中域については一部欠けている。またNorconsultの計画した主要設備(ダムサイト、下部取水ダムサイト)をカバーする地域については7千分の1の空中写真が同時期に撮影された。その範囲は図5-2の通りであり図化はまだされていないが、1m毎の等高線にて1千分の1地形図の図化が可能である。これら航空写真ネガの有無については今回調査では確認できなかった。また地上のコントロール点については前記報告書中にのべられてある。

上記の3万分の1航空写真をもとに5千分の1の地形図が作られてある。等高線間隔は5m毎である。今回その青焼きコピー8枚1セットを入手した。そのカバーする範囲は図5-3の通りである。

今後キハンス水力についてF/Sを行うにあたっては一部地形図の作成を新たに追加する必要がある。その為航測の追加が必要となる。

第5-4図に5万分の1地形図上に航測図化の追加が必要と考えられる範囲などを示した。(Acres案を採用した場合)図中の赤線は5千分の1及び千分の1地形図を作成するために必要な航空写真がとられている範囲を示す。この航空写真は今回訪問中にその所在を確認することはできなかった。

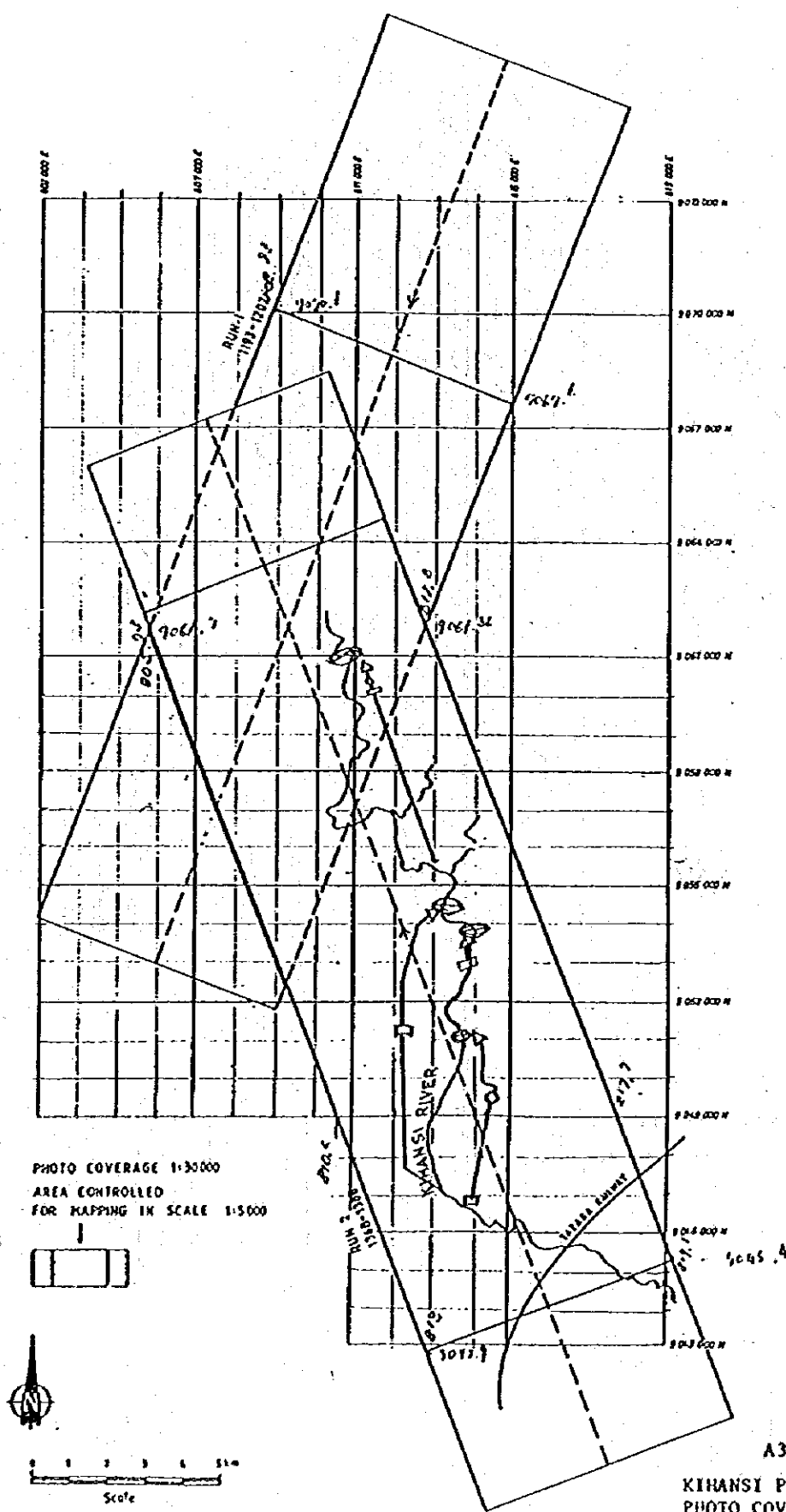


图 5 - 1

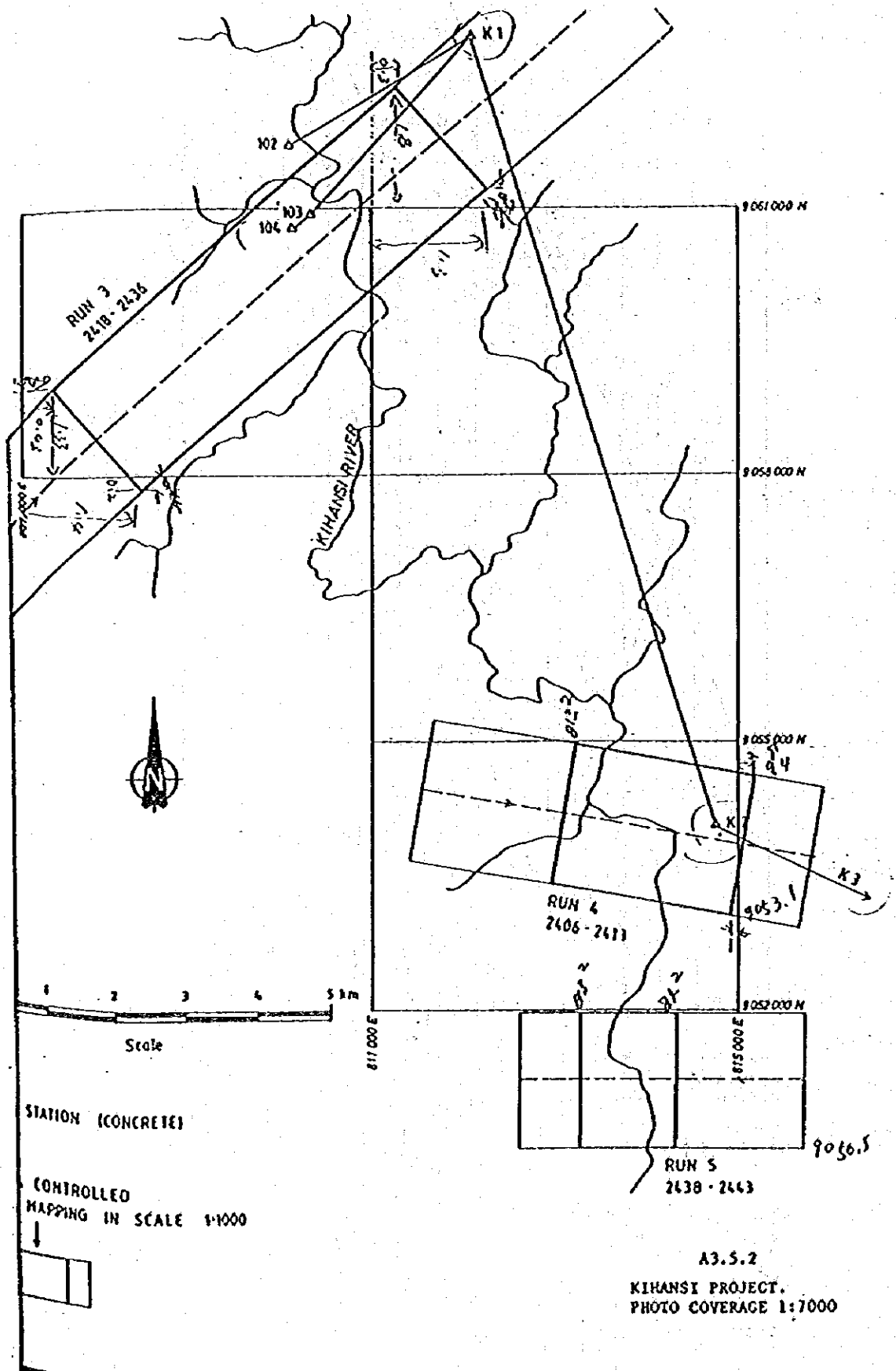
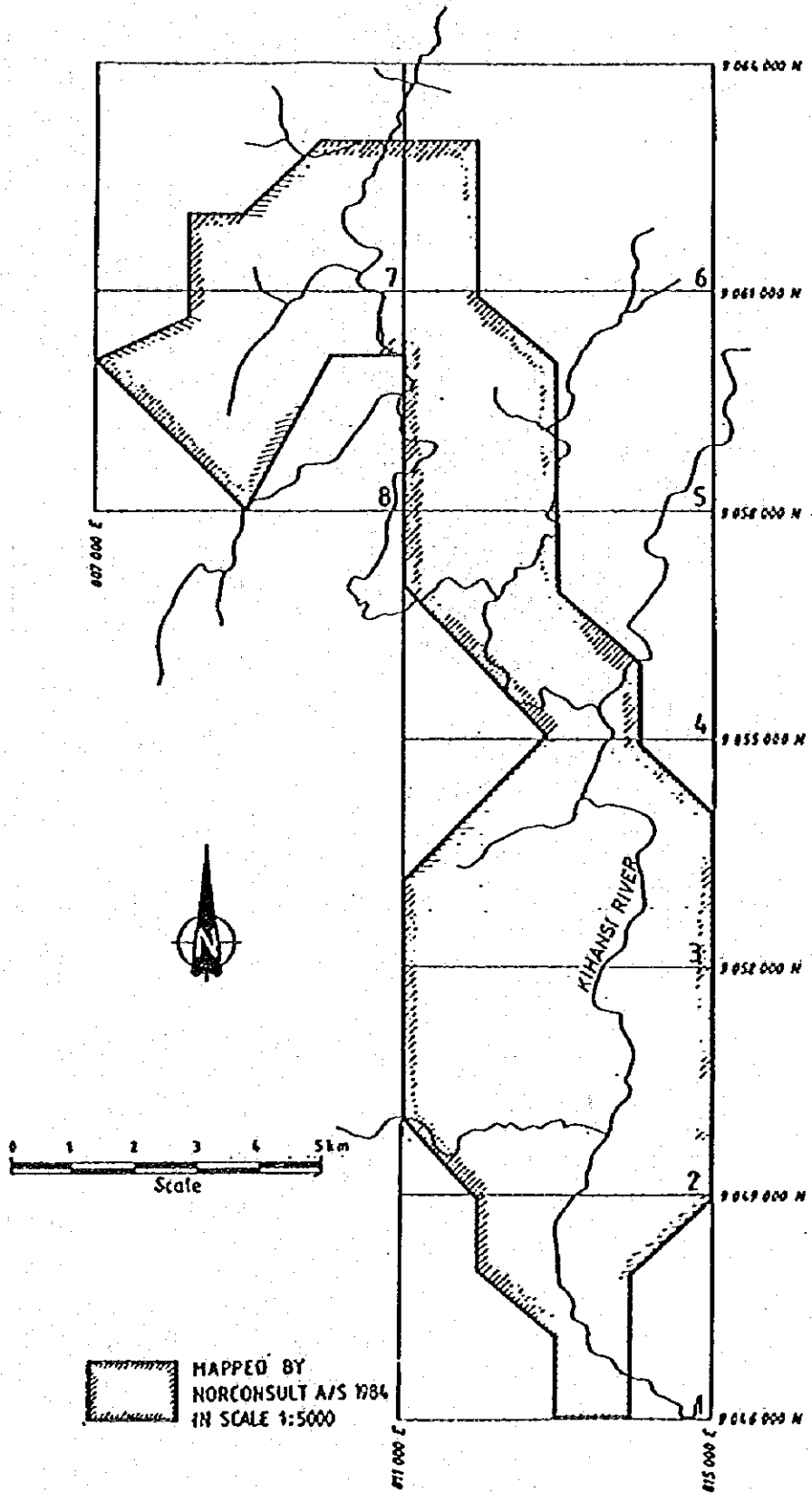


图 5 - 2



A3.5.3
KIHANSI PROJECT.
MAPPING

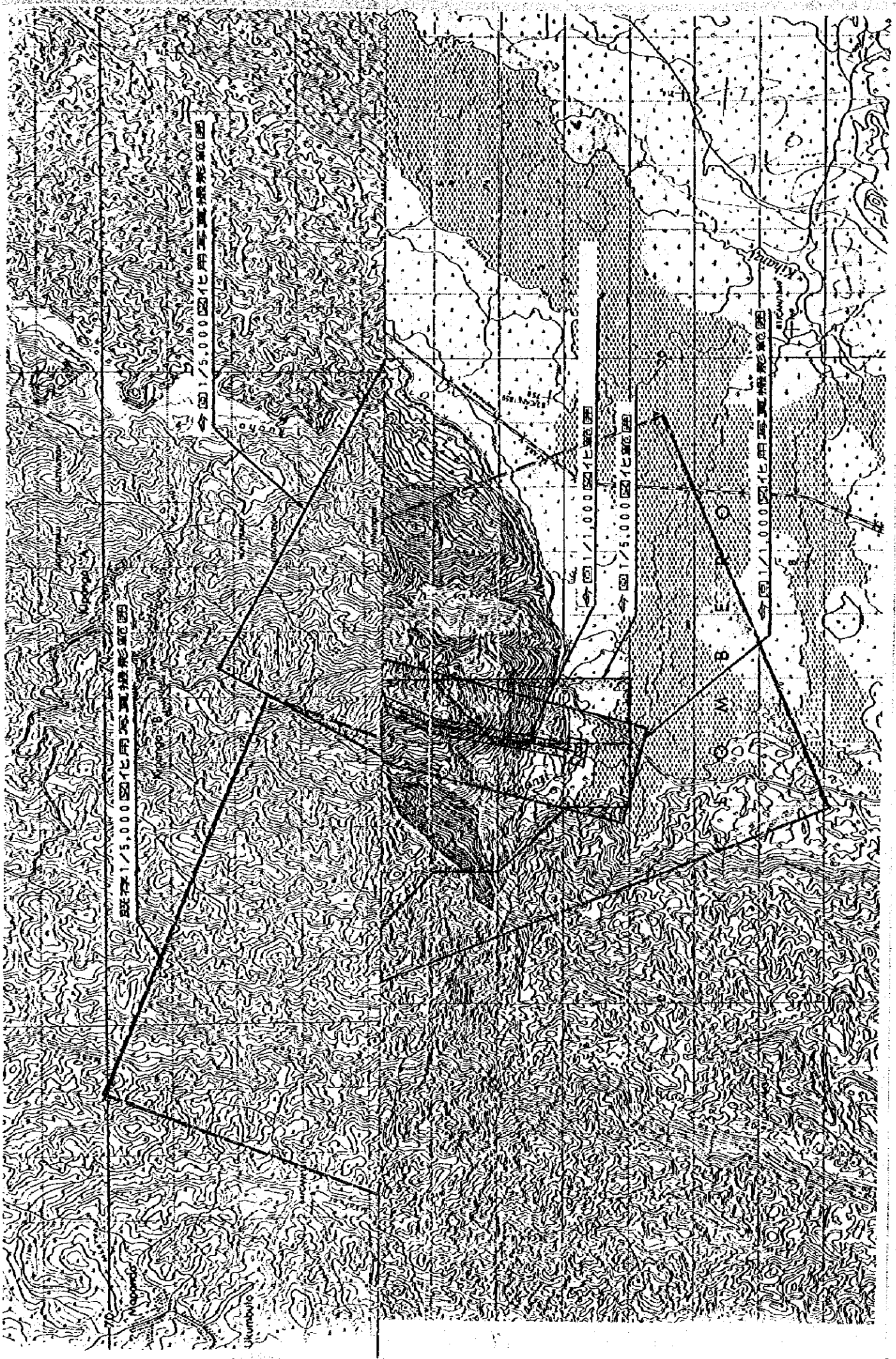
5 - 3

6

6

6.

05



圖化用空真地形範圍

圖化用空真地形範圍

圖化用空真地形範圍

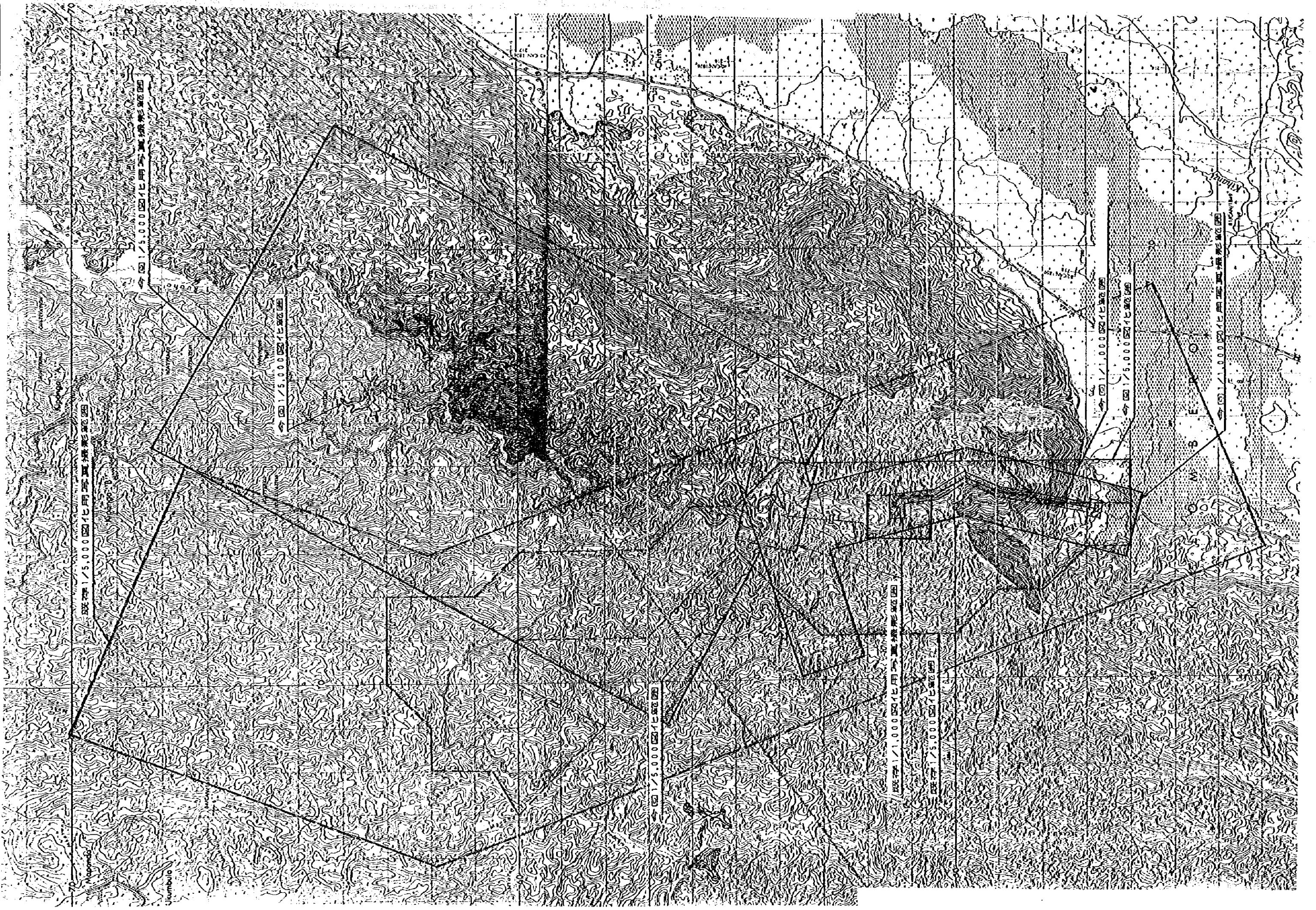
圖化用空真地形範圍

圖化用空真地形範圍

B
W
E
P
O

KINDI

BUCANAN



原簿 1/5,000 圖化用写真地形範圍

今圖 1/5,000 圖化用写真地形範圍

今圖 1/5,000 圖化範圍

今圖 1/5,000 圖化範圍

原簿 1/1,000 圖化用写真地形範圍

原簿 1/5,000 圖化範圍

今圖 1/1,000 圖化範圍

今圖 1/5,000 圖化範圍

今圖 1/1,000 圖化用写真地形範圍

緑線は先にも掲げた様に既存の5千分の1地形図の範囲である。茶線は5千分の1及び千分の1地形図の図化の必要な範囲である。またそれに要する航測の範囲もこれを内に含んだ若干広い範囲となることは技術上当然の事である。(例として橙線で示した。)

5.3 地質調査の現状

Norconsult の報告書 *Rufiji Hydropower Master Plan, Main Report* 中の第 5.9 図として *Rufiji Basin* 全域をカバーする地質図がある。1984 年 11 月 E.G. Haldemann, Geologist によって編集されたとある。縮尺は概ね 250 万分の 1 程度のものである。編集のもととなった資料についての詳細はよくわからなかった。地質図に主たるリニアメントが記入されている。これは断層あるいは断裂帯の存在の可能性を示すものであるが、ランドサット画像より判読された結果である。キハンシの計画地域内に記載されたリニアメントはないが、周辺には概ね南北方向のリニアメントが記入されている。これは BN 方向の Uzungwe 崖に斜交する方向であるが、キハンシにおける今後の地質調査の実施にあたっては十分考慮すべきものと考えられる。

キハンシ地域をカバーした 12 万 5 千分の 1 の地質図については先の地形・地質の項でのべた通りである。

キハンシの計画地域における地質調査としては、Norconsult によって行われたものがありその詳細は前記 Report の Appendix 3, Kihansi Project の中に詳細にのべられてある。以下それに従って紹介する。

航空写真を利用して、断裂系の可能性のあるリニアメントの抽出が 5 万分の 1 の地図上に表わされている。カバーする範囲は南北約 17 km, 東西約 65 km である。多くのリニアメントが抽出されているが NE 方向とこれに斜交して NW 方向のものが卓越しているとする事ができる。これらの結果も今後の地質調査をすすめる上で十分参考となろう。

ボーリング調査については深度 4 m ~ 315 m 合計 15 孔が行われている。ボーリング調査の主なものは Norconsult の上部ダムを中心として行われている。即ちここに 9 孔が掘削された。また提案された余水路に 3 孔、サドルダム予定地に 1 孔、そして下部ダム予定地に 2 孔が掘削された。以上のうち上部ダムの 9 孔のうち 5 孔についてはコア掘りが行われ岩質の調査が行われている。他はオーガーによる調査孔である。調査孔の位置は報告書中に座標系で示されている。

各孔の柱状図も詳細に報告書中に掲げられてあり、調査孔の集中した Norconsult の上部ダム付近では基岩盤に達した孔は 1 孔のみで、その表面よりの深度は 4.5 m となっており、他は基岩盤深度が確認されていないという結果である。この付近の土かぶりは比較的厚い。

今後のダム予定地は Acres 案が中心になる可能性が多くあるというのが実状であるので、地質調査の重点もさらに下流の方に移る可能性がある。この観点からいえばボーリング調査はほ

とどなされていないということになる。

なお上記オーガー調査ではSPT調査がいくつかの孔についてなされたと記されている。

以上の他報告書中にはダムの問題、トンネルの問題、貯水池の安定性と滲透性の問題、地震の問題などにつき比較的簡単な記述がある。

なお地質調査の有力な一方法である物理探査については行われていないようである。

キハンシにおけるボーリング調査はダルエスサラームにあるBewell Engineers Ltd.によって行われた。この会社はタンザニアにおける、唯一のボーリング調査の能力を有する会社である。同社のダルエスサラームの代表であるF.G. Armand氏との面談結果では、硬岩用ボーリング機械を2台(Boyles Broth. Drilling Co. Ltd. BBS-17および-10)所有しており、水理調査用のボーリングについては多くの実績を有しているとのことであった。具体的には例えばルジオンテストについても充分経験があり、また斜掘りについても同様であるとのことであった。Armand氏の予想では河床付近は岩盤が地表に近いが高度が高いところでは比較的土かぶりがあるのではないかとのことであった。前記のボーリング調査の経験からの予想と考えられる。

物性テストについては上記孔井のサンプルのいくつかを対象に行われまた標準つきかためによる透水率テストも行われ、結果が同報告書中に簡単にのべられてある。本テストがどこで行われたかはよくわからなかったが、一般の岩石土壌の物性テストの設備はダルエスサラーム大学の工学部土木教室にあり、外部からのテスト依頼に応ずるとのことであった。

本報告書末尾にBewell Engineers Ltd.がTANESCO宛に提出したボーリングの見積書を付した。キハンシにおいて仮に100mボーリングを行い合計1,000mのコア掘りを行った場合についての参考見積りである。

5.4 水文・気象資料

Norconsultの測水所は3カ所あると伝えられていたが、本調査中に確認したのはNorconsultの上部ダム付近(測水所NCI)及びAcres案下流発電所付近(測水所1KB28)である。

測水所1KB28は1974年から水資源省(Ministry of Water)によって、また測水所NCIはNorconsultによって1982年に設置され、その後はRUBADA(Rufuji Basin Development Authority)によって測水が続けられている(測水地点は図5-4を参照)

両測水所では毎日1回の水位観測が実施されており、そのデータにもとづくキハンシ川の河川流況は表5-1の通りである。ここでは、測水所1KB28はAcres案上部ダム地点(約7km下流にあたる)のデータとみなす。

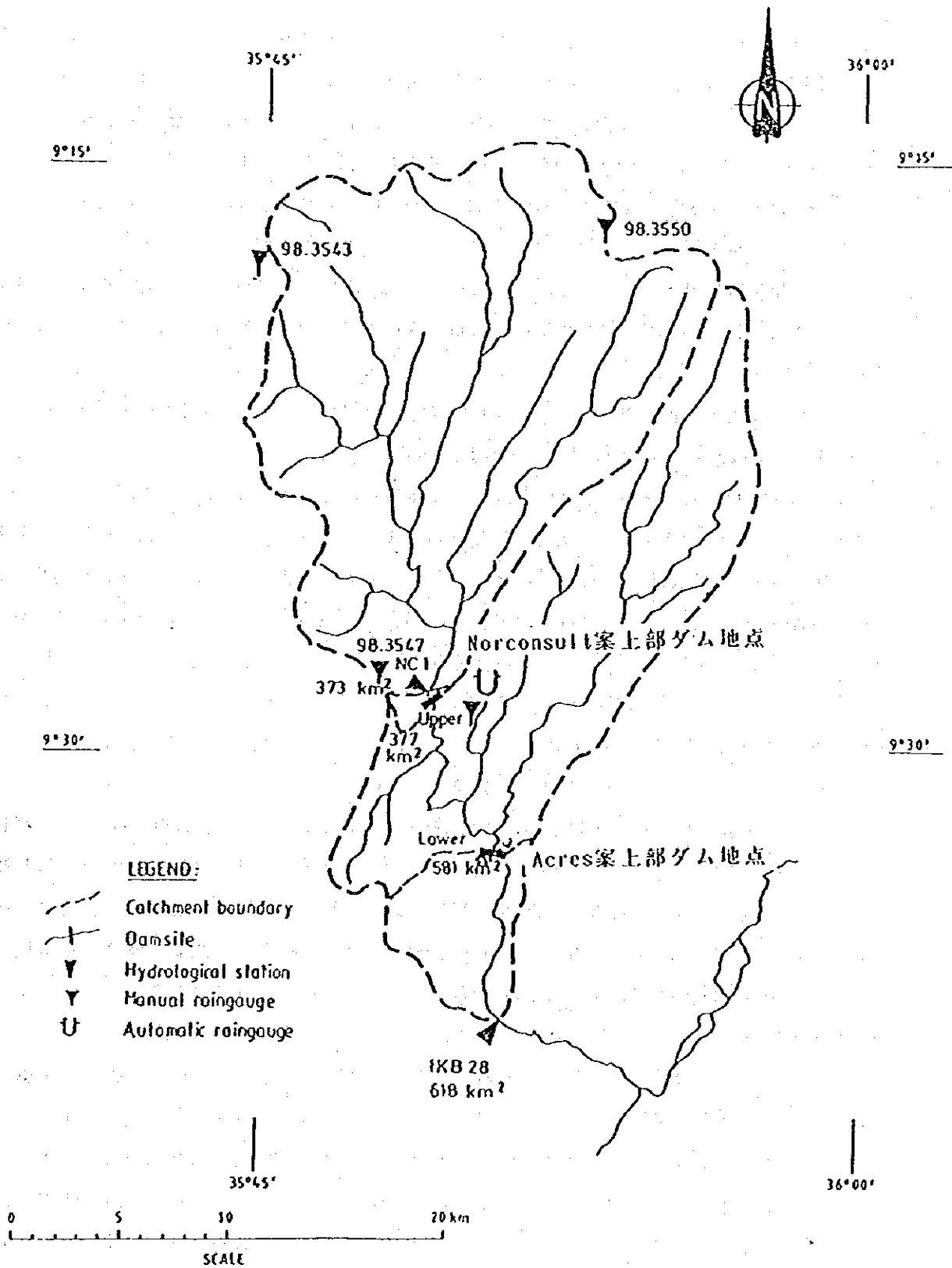


図5-4 キハンシ川の測水所と集水流域

表 5 - 1 キハンシ川河川流量

測水所	集水面積 (km^2)	河川流量 (m^3/s)							
		最大	35日	豊水	平水	低水	渴水	最小	年平均
NC1	273	143	102	8.1	7.0	6.1	4.2	3.8	7.3
1KB28	618	534	29.1	19.9	13.8	11.6	9.4	7.7	17.0

なお、流量数値はNorconsultの報告書「Rufuji Basin Hydropower Master Plan」Appendix 3, Kihansi Project, November 1984, 図A 3.3.5, A3.3.6より読み取った。

キハンシ川の流況は、豊水量と年平均流量は類似の値をとり、渴水量もさほど小さくないので、水利用の見地からみて経済性がすぐれている。

Norconsult案上部ダム地点の、集水面積 $377km^2$ 、年平均流量約 $7m^3/s$ に対して、Acres案上部ダム地点の集水面積は $580km^2$ 、流量は約 $17m^3/s$ である事から、貯水池式ダムの地点としてはAcres案が水資源有効利用の見地より有利である。更に、本計画に適切な流量を把握するためAcres案上部発電所付近の適地に新たに測水所を設け、一年間は月2～3回の流量測定をする必要がある。

5.5 主要構造物に対する予備的考察

(1) ダムサイト

Norconsultの上部ダムに比べ、Acres案上部ダムは、前者が集水面積 $377km^2$ に対し後者は $580km^2$ で、水資源有効利用の見地より有利である。更に、前者の深い土被りに対し後者は基岩(片麻岩)が河床内に露出しておりダムサイトとしては申し分ないものと判断される。

ダム高の決定は、既存の5万分の1の地形図では湛水池周辺に数カ所鞍部が見られるので、F/Sの際には更に綿密に調査をする必要があり、それによって最適な高さを決定すべきであると思われる。

下部ダムは上部ダム同様堅硬な岩盤であり又高さも15m内外であるので全く問題はない。

(2) 発電所及び水圧管路

下部発電所は有効落差が800m以上の高落差であり、この場合当然水車はベルトン水車を使用する事となる。水衝圧も他水車型式に比べて低く、且つサイトは地形的にも又気象的にも問題があるとは見受けられない。したがって、環境問題のむづかしさがなければ、将来の上部ダム建設に伴う発電所の増設にも便利で、Acresも推奨している地上式タイプが経済的に有利と考えられる。

5.6 ダム築造材料

ダムの型式について Acres はロックフィルタイプを推奨している。

今回の調査では遮水材料をしての土質材料は極めて細粒のラテライト性土しか見当たらなかった。ラテライト性土は、塩基性岩の片麻岩が熱帯地方の強烈な風化作用を受けた、赤色の鉄・アルミニウムの酸化物に富む粘性土であり、単体では遮水材料として適さない。力学的安定性や施工の確実度から粗粒分を含むものの方が有利であり、粘土分の比較的少ない土質材料が多く用いられる。

ダムサイト周辺にある土質材料を適度に組み合わせて必要な遮水性が得られるように材料の粒度変更の処理を行うことが出来るか、あるいは、ダムを別のタイプにするかを検討する必要がある。

また、ダムサイトの基岩である片麻岩は堅硬で耐久性・排水性に富み、本体材料（ロック材）の岩質としては最適である。採石場を設けるか、掘削土石から入手可能であろう。なお、本調査時に視察した Kidatu 発電所ロックフィルダムの本体材料には花崗岩質片麻岩を用いていた。

5.7 補償物件ならびに環境に与える影響

下部ダムは高さ 15 m の取水ダムであり、川をせき止めることにより水没する地域は極くわずかである。取水口建設予定地付近に人家が一戸あり、河川沿いで畑作が行なわれているが、下部ダムの建設による補償物件は全く問題となるものではない。下部ダムから発電所までの減水区間（約 5 km）の河川沿いについては、踏査を行なわなかったため、本河川水が生活用水として使われているか等については調査出来なかった。

上部ダムは、貯水池式であり、湛水面積は約 8 km² に及ぶ。湛水池に面する Uhahiwa 村から上部ダムサイトまで約 3 km を、湛水予定地沿いに踏査したが、数戸の人家と左岸側の畑地しか認められなかった。上部ダムの建設による補償は、特に問題となる規模ではない。

左岸側には、湛水予定地の一部を含み、国の森林保護区域がある。また、プロジェクト地域は鳥獣保護区に含まれている。本格調査時には、当プロジェクト計画と現行の関連法体系との係わりについて検討し、併わせて、現状の環境調査を実施した上で、建設を進めるに伴う環境インパクトについてまとめる必要がある。

5.8 その他調査関連事項

タンザニアにおける最低賃金は、同国の法律により、1,200 TSHS/月とされている。ダルエスサラーム市内の労働者の職種別の人件費、通信費、車両等借り上げ費、ならびに燃料費は以下の通り。

① 雇 入 費

労 務 者

1,200 TSHS / 月

熟練工		2,000 TSHS / 月
職長		3,000 TSHS / 月
施工管理者		6,000 TSHS / 月
大工	経験 4 - 5 年	2,700 - 3,600 TSHS / 月
	同 1 - 2 年	1,350 - 1,550 TSHS / 月
現場監督		20,000 TSHS / 月
秘書	1 日 7 時間労働	5,000 TSHS / 月
事務員	同 上	2,500 TSHS / 月
製図工	同 上	3,500 TSHS / 月
タイピスト	同 上	3,500 TSHS / 月

② 通 信 費

ファクシミリ		400 TSHS / 分
テレックス		500 TSHS / 分
コピー		10 - 15 TSHS / A4 紙サイズ

③ 車両借り上げ費

乗用車 (運転手つき)	市内	40 TSHS / km プラス 600 TSHS / 日
マイクロバス (運転手つき) 15 人乗り	市内	50 TSHS / km プラス 700 TSHS / 日
	市外	60 TSHS / km プラス 1,200 TSHS / 日
	26 人乗り	50 TSHS / km プラス 1,200 TSHS / 日
		70 TSHS / km プラス 1,500 TSHS / 日
四輪駆動 (運転手つき)	市内	50 TSHS / km プラス 800 TSHS / 日
	市外	60 TSHS / km プラス 1,000 TSHS / 日

④ ヘリコプター借り上げ費

4 人 乗 り (操縦士含む) US\$ 100.00 1 時間

なお借り上げ用ヘリコプターは、タンザニアにおいては 1 機のみとのことである。

このヘリコプターを所有しているのは、Aero-Helicopter Tanzania LTD. (Telephone 64741/64096, Telex 41662 AERCOR-TZ, Dar es Salaam) である。

⑤ 燃 料 費

ガソリン		50 TSHS / リットル
軽油		20 TSHS / リットル

6. F/S調査実施に当たっての留意事項

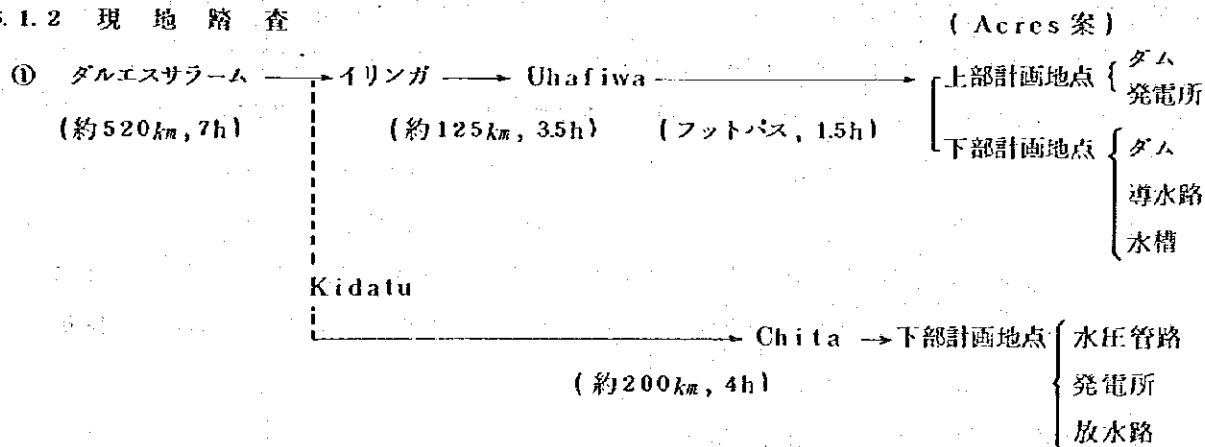
6.1 予備調査

6.1.1 既存資料の収集とレビュー

事前調査団が収集した資料は事前報告書の巻末にリストアップしてあるが、F/S調査を実施するに当たっては特に次のような資料の収集・準備ならびに検討に留意すべきである。

- ① タンザニア国における総合エネルギー政策と電力事情に関する資料。
- ② 水文、気象に関する信頼性のある資料と情報。
- ③ 設計、施工および工事用資材に関する技術基準、材料規格等。
- ④ 資機材等の輸送に関する港湾、鉄道、道路施設などの能力および費用に関する詳細な情報。
- ⑤ 建設工事費に関する最近の積算資料および物価指数。
- ⑥ 民有財産、私権、補償対象物件の考え方、補償方法に関する資料。
- ⑦ 本プロジェクトの開発効果を評価するための財務分析および経済分析に関する基礎資料および最近の事例。

6.1.2 現地踏査



- ② 人員機材の輸送は、Acres 上部および下部取水ダムへは Uhafiwa 部落まで農道が通じているが、その先はフットパスによる。又、Acres 下部発電所へは、Mikumi→Kidatu→Chita→現地まで農道がある。
- ③ 両サイト共それぞれイリンガから5.5時間、Kidatuから4時間と長い行程になるので、現場近くにベースキャンプを設営し、調査作業の能率を高める必要がある。
- ④ Acres 下部取水ダムから導水路、水槽および水圧管路上部へのフットパスは難路であるので整備又は新設する必要がある。
- ⑤ ダム築造材料、コンクリート骨材の採取地点については広く候補地点を踏査し、比較検討を行う必要がある。
- ⑥ セメント生産能力、品質管理、輸送技術についてはイリンガにあるセメント工場等で資料調査しておく必要がある。

- ⑦ 材料試験（コンクリート、土質等）装置および試験実績の確認、ならびにボーリング機材の数量、現場テスト能力等については詳細に調査しておく必要がある。
- ⑧ 現地調査に際しては現地案内人を複数同行させることが望ましい。
- ⑨ Acres 上部ダムの右岸側鞍部（合計4ヶ所）については貯水池計画決定のためのポイントになるので詳細に踏査する必要がある。
- ⑩ 地形図作成のための対空標識の設置箇所（仮B.M.）については、既存1/5000地形図をもとに現地踏査の時点で確認しておく必要がある。
- ⑪ 既存の流量資料（NORCONSUL、ダム計画地点、CA=370㎥）をレビューするため、Acres 上部ダム地点に測水所を設置することになるが、場所・自記水位計の取付、メンテナンス、実測方法等については、現地踏査時にTANESCO側と十分打合せをしておく必要がある。
- ⑫ ダムサイト、水槽、水圧管路等の計画地点はかなり岩盤が露頭している個所が多いため、調査作業の安全には十分注意する必要がある。

6.1.3 現計画の見直しおよび代替計画の作成

本プロジェクトは1984年にNorconsultが実施したRUFUJI流域電源開発マスタープランで発掘された発電計画を、1986年カナダ・Acresが計画の見直しを実施した案をもとに、タンザニア政府からわが国に要請した計画であるので、見直しおよび代替計画の作成・提案については技術的に充分検討の上、慎重に対処していく必要がある。

6.1.4 詳細調査の実施計画

(1) S/WのAPPENDIX IIにもとづき詳細調査の実施計画および技術仕様書を作成しインセプションレポートと同時にTANESCO側に提出する。主な調査実施項目は次のとおり。

- ① 測水所設置および観測計画
- ② 航空写真測量および図化作業計画
- ③ ボーリング調査および現場試験計画
- ④ 試験掘り実施計画
- ⑤ 現場採取試料の室内試験計画
- ⑥ 調査用仮設計画（フットパス整備計画、ベースキャンプ設置計画等）

(2) 現地のコンサルタント又は調査会社に委託する業務についても(1)で作成する実施計画と併せ作成する必要がある。

6.2 詳細調査

6.2.1 航空写真測量および図化

(1) 本プロジェクト区域の航空写真測量の実施に当たっては、タンザニア国内での関係機関への諸手続きを、TANESCO側が実施することとなるため若干の準備期間を見込んでおく必

要がある。

- (2) 図化範囲は図5-4に示すとおりである。1/1000及び1/5000の地形図を図化するが、1/5000の図化範囲は、1984年にNorconsultが実施した図化範囲に、現計画の見直しに必要な範囲で不足している部分を追加するものであるため、既存地形図との照合を仮BMの設置に際しては現地で確認する必要がある。
- (3) 既存の地形図のコピー、航空写真のプリントの入手については、印画紙等の材料は現地では調達が進まずかしいので日本より携行する必要がある。

6.2.2 地質調査

地質調査は、ダム湛水池内取水口、導水路、水槽、鉄管路、発電所放水路、放水口および築堤材料採取箇所を対象に調査精度に応じ必要数量を実施する。

(1) ボーリング調査及び現場試験

ボーリングの位置、孔径、方向、深度、および現場試験の要否を検討の上、調査実施計画と技術仕様を作成する。

(2) 試験掘り

試験掘等の箇所、方向、深度、を検討の上、調査方法および試験用サンプル採取の要領、試験計画と技術仕様を作成する。

- (3) 現地は、岩盤の露出した急斜面が多いので、地質調査に際しては、ザイル等安全対策用品を用意しておく必要がある。

- (4) ボーリング地点は、運搬、搬入の困難な場所であるため、事前に十分に調査計画を確認し、準備に支障のないようにする必要がある。

6.2.3 水文調査

(1) 資料の入手先

気象・水文関係の資料は首都ダルエスサラームあるいはイリング市で得られたが、Kidatu発電所に関連する水文資料も併行して入手することが望ましい。

- (2) キハンシ川上流域には、現在Norconsult計画上部ダム地点に自記水位計を設置した測水所と、Acres計画下部発電所近くに量水標だけの観測所がある。(Acres計画上部ダム附近にも量水標だけの観測所があるが実測していない)このため既存流量資料として発電計画に使用できるものは、Norconsult計画上部ダム地点(CA=377 km²)の資料だけであり、今回F/S調査をするU、キハンシダム計画地点(CA=580 km²)との流域比が1.5倍以上にかけ離れるため、Acres上部ダム地点附近に測水所を新設し両地点で1年間同時観測し、流量資料の信頼度を高める必要がある。

- (3) 上部計画地点の測水所はTANESCO側がポストを設置しJICAから自記水位計と流速計を機材供与することとなるが、機器の取扱い方法および実測資料の処理技術については短期間に技術移転の一つとして充分熟知させておく必要がある。

(4) 流量・洪水量の検討

流量、洪水量の解析に必要な資料はTANESCO側が収集するが、観測所名、期間等の必要事項は、書面により伝達する。又必要に応じ資料収集時に立会することが望ましい。

(5) 推砂量の検討

ダム推砂量等の解析は、適切な資料の入手は困難と思われるので、Kidatu貯水池計画（実績）値等を参考にすることがある。

6.2.4 電力需要予測

F/S調査を進めるに当たってTANESCOに関連資料の提出を求め、当該地域の電力需要に関し次のような検討を行う。

- ① 電力需要動向
- ② ・ ・ 構成
- ③ ・ ・ 負荷変動パターン
- ④ 電力需要供給バランス
- ⑤ 電力供給計画
- ⑥ 送変電設備の将来整備計画との整合

6.2.5 送電ルート of 検討

本プロジェクトの送電ルートは、イリンガーマフィンガ間の既設送電網に下部発電所地点から専用線によりつなぎ込む計画となっているが、変電所の位置、設備容量等については、TANESCO側と十分協議を行う。

6.2.6 工事用道路および資機材運搬経路

工事用および完成後のアクセス道路ルートの選定ならびに資機材・重量物運搬経路については、上部計画も考慮しておく。

6.2.7 環境影響調査

- ① 上部予定地の左岸側は森林区域に指定されているので、指定した主旨等を十分に認識しておく必要がある。
- ② 下部発電計画の減水区間には、大規模な瀑布が存在するが、調査工程に支障が生じないよう事前に十分関係機関とTANESCO側に協議させておく必要がある。
- ③ 環境アセスメント調査の実施に際しては、TANESCO側から技術指導の要請があるので、調査結果の評価に際しては十分に意見交換する必要がある。

6.2.8 補償物件調査

最適発電計画のレイアウトおよびアクセス道路等の建設に係る補償物件調査結果については、JICAは確認を行なう。

6.3 フィージビリティ設計

6.3.1 発電計画諸元の策定(上部, 下部計画共)

地形, 地質, 河川流量の基本条件, 解析等の検討にもとづいて, 発電規模決定に必要な計画諸元を策定する。

6.3.2 最適発電計画の検討(上部, 下部計画共)

下部発電計画が先行する計画のため, 将来上部発電計画が具体化した時の系統運用バランス当該地域の電力需要予測等との整合性を考慮して, 発電開始時期, 段階開発の適否を検討し, 最適発電計画を策定する。

6.3.3 フィージビリティ設計

[下部計画]

- ① 策定された最適発電計画について, ダム(調整池), 取水口導水路, 調圧水槽, 水圧管路, 発電所, 放水路および余水路等の水力発電設備に係る主要構造物の設計ならびにスイッチャード, 変電所, 送電線のレイアウトを行なう。
- ② 主要な構造物については, 必要な設計基準, 材料規格, 技術仕様等を明確にして, 構造計算ならびに解析を行なう。

[上部計画]

上部計画については, 下部計画に準じた, プレ・フィージビリティ設計とするが, 経済分析等に使用できる程度の概算建設工事費の積算が可能なものとする。

6.3.4 建設工事費の積算

- ① 最適開発計画で算出した工事数量をもとに最近の建設物価, 物価指数, 建中利子等を勘案の上適正な積算単価を作成し, 建設工事費を算出する。
- ② 工程別および内・外貨別内訳書ならびに建設年度別資金計画表を作成する。

6.3.5 建設工程表の作成

全体工事計画および主要工程毎の工事計画を作成し, バーチャートによる工事工程表を作成する。

6.3.6 経済分析ならびに財務分析

- ① 便益費用分析および経済分析における適切な代替施設の選定ならびに財務分析に必要な諸条件については, TANESCO 側との協議・確認が必要である。

7. 収集資料リスト

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関
1	TANESCO Company Organizational Structure	1枚紙	95 ^{mm} ×60 ^{mm}	1	コピー	3	TANESCO
2	TANESCO Power Sector Development Plan Main Report: (Aceres Report) Appendix E.Fの一部	バインダー綴	A4	306	オリジナル	1	TANESCO
3	Power Sector in Tanzania 1986	バインダー綴	A4	70	コピー	1	"
4	TANESCO Statistical Data 1986	1枚紙	130 ^{mm} ×42 ^{mm}	208	オリジナル	1	"
5	TANESCO Tariff Effective 1979 to 1988	製本なし	33 ^{cm} ×21 ^{cm}	1	コピー	1	"
6	National Accounts of Tanzania 1976-1986	"	A4	15	コピー	1	"
7	Rufiji Basin Hydropowes Master Plan Main Report	"	A4	20	コピー	1	"
8	地質図市 Utengula	製本なし	A4	191	コピー	1	TANESCO
9	地形図 IDEWA Sheet 233/4	1枚紙	70 ^{cm} ×54 ^{cm}	1	オリジナル	1	"
10	地形図 CHITA Sheet 249/2	"	65 ^{cm} ×90 ^{cm}	1	オリジナル	2	"
11	Finance Managers Report	"	65 ^{cm} ×90 ^{cm}	1	オリジナル	2	"
12	地形図 KIHANSHI AREA (1:5000)	簡易製本	29 ^{cm} ×35 ^{cm}	39	コピー	1	"
13	TANESCO Annual Report 1983, 1984	8枚1組	86 ^{cm} ×66 ^{cm}	8	コピー	1	"
14	Power Sector in Tanzania 1987 (Draft)の一部	製本	A4	各43	オリジナル	各1	"
15	Tanzanian Economic Trends, April 1988	製本なし	A4 (一部A3)	36	コピー	1	"
16	" " " " July 1988	製本	A4	72	オリジナル	1	Ministry of Finance, Economic Affairs & Planning
17	Monthly Rainfall Data	製本なし	"	79	"	1	"
				11	コピー	1	TANESCO

8. 質問表及び回答

QUESTIONNAIRE

for

The Feasibility Study

on

Kihansi Hydroelectric Power Development Project

October, 1988

Preliminary Study Team

of

Japan International Cooperation Agency

(JICA)

Contents of Questionnaire

	Page
1. Government Organization	1
2. Electric Power Situation	2
3. Information Required for Economic Evaluation	4
4. Project Information	6
4.1 Planning Information	6
4.2 Topographic Data	7
4.3 Geological Data	9
4.4 Unit Price for Field Investigation	10
4.5 Hydrological and Meteorological Data	11
4.6 Information on Inland Transportation and Communication	12
4.7 Labour Cost	13
4.8 Administration	14

1. Government Organization

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
*1)	Central government organization chart		収集資料 I. 参照
2)	Position of TANESCO in relation with government organizations		収集資料 I. 参照
*3)	Organization of TANESCO	<ul style="list-style-type: none"> a) Head office b) Local offices c) List of employees 	収集資料 I. 参照
4)	TANESCO representatives in charge of the project on;	<ul style="list-style-type: none"> a) Engineering b) Administration 	<ul style="list-style-type: none"> Director of Project and Transmission Director of Corporate Services

Memorandum:

Questionnaire について TANESCO への記入回答がなかったため 10月18日および19日の両日に亘り TANESCO および 2.3 の関係機関にて調査しその結果を記入した。

2. Electric Power Situation

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
*1)	Previous hydroelectric power potential study in Tanzania	収集資料	Acres Report vol. 2, Appendix E, F
*2)	Annual reports of electrical statistics	収集資料	Power Sectors in Tanzania 1986
*3)	Power consumption of each category (past records and forecast)	同上	
*4)	Demand and supply balance (past records and forecast)	同上	past records についてはデータがほとんどない。最新の forecast については収集資料にあり。
*5)	TANESCO's electricity sales balance	収集資料	Power Sectors in Tanzania 1986
*6)	Latest power development program with relevant supporting data	同上	(B2-16頁以降)
*7)	Typical daily load curves (present records and forecast)	同上	(A1-56頁以降)

Memorandum:

2. Electric Power Situation (Continued)

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
8)	Electrification ratio (past records and forecast)	同上 (A1-13頁以降)	
9)	Supply voltage for consumers	33kV (産業用, 例セメント), 11kV (産業用, 例ペーパーミル), 400V (3相, 一般家庭用), 240V (単相, 一般家庭用)	
10)	Power loss of voltage in terms of percentage	a) Generation b) Transmission line c) Distribution line	Total として6%をこえない。

*11) Major power supply facilities and location maps 収集資料TANESCO Statistical Data 1986 参照

- a) Hydroelectric
- b) Thermal
- c) Gas turbine
- d) Transmission line
networks

Memorandum:

3. Information for Economic Evaluation

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
*1) Population and growth rates (past, present and future)		1988年国勢調査の結果はまだ発表されていない。	
	a) Whole country	1978年の統計 3.0~3.5%/年	
	b) Power grid distribution area	収集資料 Power Sectors in Tanzania 1986 (A1-31頁以降, 但しザンジバルを除く)	
*2) Electricity tariff and relevant regulations		収集資料 TANESCO, TARIFF RATES EFFECTIVE 1979 to 1988	
3) Annual operation and maintenance cost per kWh			
	a) Hydroelectric power plant		
	b) Fuel fired thermal power plant		
	c) Coal fired thermal power plant	TANESCO に石炭火力なし, 炭鉱の自家用として3MWのみ。	
	d) Gas turbine power plant		
	e) Diesel power plant		
4) Quantity and unit price of electricity imported/exported			輸出・入共になし

Memorandum:

3. Information for Economic Evaluation (Continued)

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
5) Unit construction cost of power supply facilities in recent years (T.Shs/kW and T.Shs/kWh)	<ul style="list-style-type: none"> a) Hydroelectric power plant b) Oil fired thermal power plant c) Coal fired thermal power plant d) Gas turbine power plant e) Diesel power plant 		KIDATSU, MTERA について後日提供できる。 今後のものについては収集資料ACRES REPORT E 3中に例がある。
6) Alternative power plant employed in TANESCO's economic evaluation			Diesel について後日提供できる。
*7) Price escalation rates in recent years and future forecast			収集資料 Power Sectors in Tanzania 1986 (B2-3頁以降)
*8) Statistical yearbooks of economy, industry, agriculture, trade etc.			収集資料 National Accounts of Tanzania 1976 - 1986.

Memorandum:

4. Project Information

4.1 Planning Information

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
*1)	Master plan of Rufuji river basin development	収集資料	Rufiji Basin Hydropower Master Plan, Main Report
2)	Regulation, code and standard required for design	通常	British standards
*3)	Existing transmission line network to be connected	収集資料	Power Sectors in Tanzania 1986
4)	Available laboratories	a) Geological material ... tests b) Construction material . . . tests c) Water quality tests ...	Dar Es Salaam 大学 同上及び Ministry of Works Ministry of Water
5)	Existing water right for irrigation water use and household, etc.	.....	Ministry of Water に関し合わせの要あり。
6)	Inundation items and quantities in the reservoir area	.....	TANESCO が提供できる。
7)	Available institutions for environmental study .....	.....	Ministry of Lands, Environmental Council

4.2 Topographic Data

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
*1) Topographic maps of upper dam area			
a)	Catchment area (S=1:5,000)	殆んどなし	
b)	Reservoir area (S=1:5,000)	一部欠けている	
c)	Dam and intake site ... (S=1:1,000)		
d)	Water tunnel route (S=1:1,000)		後日 RUBADA より TANESCO へ返事の予定
e)	Surge tank, penstock, ... powerstation, and tailrace sites (S=1:1,000)		RUBADA (Rufiji Basin Development Authority)
f)	Borrow and quarry sites (S=1:1,000)		
*2) Topographic maps of lower dam area			
a)	Catchment area (S=1:5,000)	一部あり	
b)	Reservoir area (S=1:5,000)	あり	
c)	Dam and intake site ... (S=1:1,000)		
d)	Water tunnel route (S=1:1,000)		後日 RUBADA より TANESCO へ返事の予定

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
2) Survey data	<ul style="list-style-type: none"> e) Surge tank, penstock, powerstation, and tailrace sites (S=1:1,000) f) Borrow and quarry sites (S=1:1,000) a) List and data of triangulation net b) Location and data of bench-marks 		
3) Aerial photos covering the project area (S=1:20,000)	.....		Negative は Surveys and Mapping Office にある。但し焼付紙、現像用薬液など日本から持って行く必要あり。
4) Photogrammetric mapping covering the project area (S=1:5,000)	<ul style="list-style-type: none"> a) Catchment area b) Reservoir area c) Dam and intake d) Water tunnel route e) Surge tank, penstock, powerstation, and tailrace sites f) Borrow and quarry sites 		写真の範囲は別図の通り、ただし Surveys and Mapping Office に行つて確認する必要がある。

4.3 Geological Data

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
*1)	Published geological information on Rufuji river basin a) Comprehensive geological map b) Explanation of Geological structures	No	收集資料 Rufiji Basin Hydropower Master Plan, Main Report
*2)	Geological maps covering the project area		收集資料 地質圖冊 Utengula (1:125,000)
*3)	Geological investigation program and study report on the project a) Proposed dam sites b) Water tunnel route c) Surge tank, penstock, ... and powerhouse sites d) Proposed borrow and ... quarry sites		收集資料 Rufiji Basin Hydropower Master Plan, Appendix 3
*4)	Geophysical study report on landslide in the reservoir area and/or other relevant area, if any	No	
*5)	Seismic data and informations around the project area	No	
6)	Organization furnishing geological, geophysical, and seismic information		MADINI in Dodoma

4.4 Unit Price for Field Investigation

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
1)	Available local contractor		
	a) Drilling including in-situ permeability test	Benwell Engineers Ltd. Telex: 41115TZ	
	b) Seismic prospecting ...	No	
*2)	Drilling per meter (Diameter 65 - 110 m/m) (Present and forecast)	収集資料	Proposal for Geothermal Site
	a) Soil drilling and sampling (up to 5 m)		Investigation Kihansi Hydropower Scheme by Benwell Engineers Ltd.
	b) Core drilling excluding mobilization (up to 30 m/bore hole)		
	c) Core drilling excluding mobilization (up to 100 m/bore hole)		
*3)	Permeability (Lugion) test of bore hole at 5 m stage (Present and forecast)		同上
*4)	Seismic prospecting, per kilo meter using 24-element apparatus owned by contractor (Present and forecast)	No	
	a) Field work and reporting		
	b) Service charges for permit, transport, storage, etc.		

4.5 Hydrological and Meteorological Data

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
*1) Available gauging stations	a) Name and location map..	NCI (NORCON 上部ダム付近)	～現在
	b) Observation period and reliability	Kihansi at Rutoki (middle dam site) 1985 Aug	～現在
	c) Observation items	IKB28 (ACRES 下部PS付近)	～現在
2) Observation records	a) Temperature	No	
	b) Wind		
	c) Humidity		
	d) Evaporation		
	e) Duration sunshine		
	f) Precipitation in		
	wet and dry seasons		
	*g) Daily and/or monthly .. run-off		
	*h) Flood flow		
	*i) Sedimentation		
	(Suspended and bed loads)		
*3) Relevant information and analysis	a) Probable flood	同上	
	discharge analysed by statistical method		
	b) Seasonal fluctuation .. of river water temperature	No	
c) Water quality			

RUBADA Office Rufiji Basin
Hydropower Master Plan, Appendix 10
Hydrological Data and Analysis 参照.
(後目タンザニア側より送付予定)

4.6 Information on Inland Transportation and Communication

Item	Description	Available	Remarks
1) Available port nearest to the project site	a) Location	Dar Es Salaam	
	b) Port facilities (Berth facilities, crane capacity, etc.)	Obtainable from Tanzanian Harbours Authority, Floating Craine 40 t.	
	c) Seasonal restriction .. for unloading	No seasonal restriction.	
2) Inland transportation from port to site	a) Limitation of carrying capacity by weight and dimensions		
	b) Recommendable contractor for inland transportation	Overseas Contractorのみ	TANESCO can supply the information.
	c) Market prices of carriage		
3) Available communication system from Japan to head office and site office	a) Telephone	TANESCO (DES) Yes	TANESCO (IRINGA) Yes
	b) Facsimile	No (JICA may help)	No
	c) Telex	Yes	Yes
	d) Other		

4.7 Labour Cost

* To be informed by document

Item	Description	Availability	Remarks
1)	Daily working hours and wages	.....	月～金 7時間, 土 5時間, 日 休日 min 1,200Tsh/月
2)	National holidays and religious holidays, etc.	.....	Government and Christian holidays 1月(1,12日), 2月(5日), 4月(1,4,26日), 7月(7日), 12月(9,25日) 他に回教の休日(4日間)
3)	Premium payment for holiday and overtime work	.....	1.5 times (normal working days) 2.0 times (holidays)

4.8 Administration Cost

* To be informed by document

Item	Description	Unit	Price in T.Shs	Remarks
1) Wage payment	a) Secretary	per diem		
	b) Clerk	per diem		
	c) Draft man	per diem		
	d) Typist	per diem		
2) Service expenses	a) Telephone			
	b) Facsimile			
	c) Telex			
	d) Copies			
3) Rental charge	a) Passenger car with driver	per day		
	b) Micro-bus with driver	per day		
	c) Jeep with driver	per day		
	d) Gasoline	liter		

6.8 その他調査関連事項参照

同上

同上

Memorandum:

別 添
付

ローカルコントラクターを使った現地作業の概算見積書

別添①の見積書はタンザニアにおける、唯一の地質調査のためのボーリングを行う業者 (BENLFLI ENGINEERS LIMITED) がTANESCO宛に参考として提出した見積書のコピーである。これについては、ボーリングの作業量として、1孔100m深のボーリングを行い合計1,000mのコア採取することを前提として器材の現地までの搬入及び搬出に要する費用をはじめとする固定費と大略予想できる作業量に伴う費用との合計がUSドルにて、約90,365と見積もられている。その他細かい仕様を決定することによりきまる費用については単価が示されている。そして大略、USドルにて12,000との合計見積りがなされてある。なお余裕を見て結論としてはUSドル145,000という数字が掲げられてある。

別添②の見積書は、ケニアのPhotomap International社より取付けた航測図化調査に係る参考見積書である。なおタンザニア国には航測・図化を行う業者がないため、ローカルコントラクターはケニアの業者を使うことになる。ケニアの業者としてはGeosurvey社 Photomap International社等がある。

この見積書によれば1/20,000の航空写真撮影50sqkm、及び1/6,000の航空写真撮影3sqkmでUS\$ 37,000.00である。ただしこの中には現像代、ケニアからキハンシまでの航空賃が含まれる。航空三角測量及び図化作業は日本で行われることになる。

BENWELL ENGINEERS LIMITED

①

DRILLING, PILING, GEOTECHNICAL CONTRACTORS & SEA WORKS COMMISSIONS

Office: Ilimbo Mpakani Road
P.O. Box 70716
Dar es Salaam
Tanzania
Tel: 48046-48104/5
Telex: 41115 TZ
Telex: 41010RALLDAR

Incorporated in the United Kingdom
(No. 1482497) Registered Office

St James's House
East Street
Farnham,
Surrey,
Tel: (0252) 713200
Telex: 859773

Our Ref: L.G./FGA/135/88

Your Ref: LPT/STU/17

Date: 10-10-88

The Managing Director,
Tanzania Electric Supply Co. Ltd.
P.O. Box 9024,
DAR ES SALAAM.

ATTN: MR. K.R. ABDULLA

RECEIVED
11/10
LPT/STU/17

Dear Sir,

PROPOSAL FOR GEOTECHNICAL SITE INVESTIGATION KIHANSI HYDROPOWER SCHEME

I reference to your visit on Friday 7th October 1988.

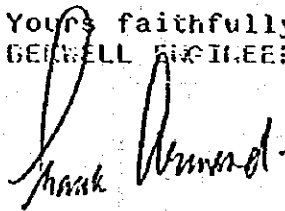
We are also pleased to inform you that we are in a position to carry out the above boring and core drilling programme, attached are budget prices.

- A. Carry out soft boring and rotary drilling programme to produce samples of soft material and of hard by diamond drilling for cores.
- B. The drilling work shall tentative comprise 100% borings and approximately 1000 metres of core drilling.
- C. The borehole positions must be indicated by your representative within the surveyed area.
- D. The core barrels used shall be 66MM, 76MM, 86MM, and 96MM diameter, producing cores of approximately 71MM, 61MM, 51MM and 41MM diameter. If it is necessary we can also supply 146, 136 and 101MM. core barrels for larger core samples.
- E. The hard rock core recovery should be no less than 90% of corable material and payment based on a bonus scale indicated in the Bill of Quantities.
- F. All core runs shall be clearly marked with depths locations and placed in wooden core boxes in the correct order of recovery and all gaps shall be indicated.

...../2.

G. Our quotation given on our attached Bill of Quantities is subject to our conditions of contract being accepted, which are also attached.

Yours faithfully,
GERRARD ENGINEERS LTD.



F.G. ARMAND

Encl:

DR. TO: BENWELL ENGINEERS LIMITED

Office 20 Papan Road, Ubungu Itpakani Road
 P.O. Box 70716
 Dar es Salaam
 Tanzania
 Tel 48104/5 48046
 Telex 41010 RALLOAR
 Telex 41115

Incorporated in the United Kingdom
 No. 1180497, Registered Office
 St James's House
 East Street,
 Farnham,
 Surrey, U.K.
 Tel 0252713200
 Telex 859773 WAITE G

.....TALESCO.....
R.O. BOX 9029, D'SALAM.....

DATE: 10-10-1981...

BILL OF QUANTITIES

RE: PROPOSAL FOR GEOTECHNICAL SITE INVESTIGATION KINHOA HYDRO-POWER SCHEME				
Item	Description	Unit	Qty	Amount
1	Mobilisation and demobilisation of soft boring equipment, 2 core drilling machines equipment and crew from U.S.S. to site and return.			LUMP SUM 2,000,000 =
2	Set up soft boring equipment on borehole position, dismantle and move to next position.	No.	4,000	Rate only
2	Set up core drilling rig on each borehole position dismantle and move to next position.	No.	9,000	" "
3	Transport water to drilling site, water to be drawn from nearest source or from station at no cost to ourselves,			LUMP SUM 200,000 =
4A	Carry out soft drilling with shell and auger through overburden to hard material insert casing ready for core drilling.	M.	100	3,975 392,500 =
A.1	Recovery of undisturbed samples (U4). say	No.	20	3,000 Rate only
A.2	Standard penetration tests if required. say	No.	40	2,500 " "
6.	Carry out rotary core drilling from hard corable material to produce cores labeled and placed in wooden core boxes, from 0-15 metres, core recovery based on bonus scale of:			

Item	Description	Unit	Qty	Rate	Amount
	i) Core recovery 70% to 79%	L.		3750:	Rate Only
	ii) " " 80% to 89%	L.		3950:	" "
	iii) " " 90% " 100% Allow. n. 1000			5320:	5,320,000
5.	Manufacture core boxes from Mufindi mine for cores	Day	No. 160	4170:	667,200
6.	Prepare geological report on findings of the drilling programme estimate quantities of deposit and make necessary recommendations regarding detailed investigations. Any material tests will be on extra cover.	Allow.	Sum	500000:	Rate Only
7.	Falling head permeability test.		Per Test	5000:	" "
8.	Packer Testing.		" "	9500:	" "
				TOTAL T.SHS.	8,584,700

=====

Or US. DOLLARS 90,365.26

=====

1. Say work will be Shs. 11,417,651.00
2. US. Dollars 120,000,000
3. Allow U/S Dollars 140,000



PHOTOMAP

Photomap International Inc

La Motte Chambers

St. Helier, Jersey

Channel Islands

Telex 4192231

Tel: 0534 - 7677

41278

October 25, 1988

Natural Resources Division
Japan International Cooperation Agency (JICA)
DAR ES SALAAM

Attention Mr. Tohru Take or Mr. Akira Tamura

Dear Sir

Re: KIHANZI, USUNGWA ESCARPMENT - AERIAL PHOTOGRAPHY,
GROUND CONTROL AND MAPPING

With reference to our meeting on Friday in TANESCO Hqtrs Offices
in Dar es Salaam.

We understand that your requirements are as follows :

- a) Black and white photography at 1:20,000 scale, ground control
and fairdrawn mapping at 1:5,000 scale with 2m. contours
(increased contour interval in steep areas) for two areas
with a total area of 80 sq.kms. (50sq.km + 30sq.km).
- b) Black and white aerial photography at 1:6,000 scale,
ground control and fairdrawn mapping at 1:1,000 scale with
1m. contours (increased contour interval in steep areas)
for an area of 3sq.km.

Our budgetary prices for work as per (a) and (b) above are as
follows :

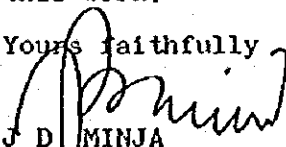
(a) Aerial photography	US\$ 37,000.--
(b) Ground control	US\$ 22,000.--
(c) Aerial triangulation	US\$ 5,000.--
(d) Mapping	US\$ 27,000.--
Total:	US\$ 91,000.--

Prices only valid for acceptance provided we are awarded all
work as quoted for.

We strongly suggest that you fax us (No.726028 Nairobi, Kenya)
map copies showing areas to be photographed and mapped
together with final requirements, so that we can provide final
prices.

We thank you for offering the opportunity to provide a quote for
this work.

Yours faithfully


J. D. MINJA
TANZANIA REPRESENTATIVE

執筆分担

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1. 序 論 | 武 徹 |
| | 丹 羽 頭 (1. 3 のみ) |
| 2. S/Wの協議及び合意の内容 | 武 徹 |
| 3. 電力事情 | 岩 田 元 恒 |
| | 丹 羽 頭 |
| 4. キハン川流域の概況 | 馬 場 健 三 |
| 5. 現地調査結果の概要 | 岩 田 元 恒 (5. 5, 5. 6) |
| | 丹 羽 頭 (5. 1, 5. 4, 5. 7, 5. 8) |
| | 馬 場 健 三 (5. 2, 5. 3) |
| 6. I/S調査実施に当たっての留意事項 | 田 村 章 |
| 7. 収集資料リスト | 馬 場 健 三 |
| 8. 質問表及び回答 | 馬 場 健 三 |

編集責任 ; 伊 藤 勲

JICA