

(2) 観測所と観測期間

(a) 雨 量

キリマンジャロ州内には Appendix - 18 に示すように、80ヶ所の雨量観測所がある。雨量観測は種々の機関で実施されているが、それらの雨量資料は全てダルエスサラームにある Directory of Meteorology で収集できる。観測期間は20年以上の比較的長期間のものも多いが、詳細は確認できなかつた。雨量観測所の観測項目は、日雨量が主体であり、時間雨量を把握しているものは少ないようである。

(b) 流 量

今回のプロジェクトサイト近傍に位置する水位・流量観測所の諸元は表-6.1に示すとおりである。Ndungu 観測所 (Yognoma River) を除いては20年以上と比較的長期間の日流量が観測されている。この表はダルエスサラームにある Water Sector でのヒヤリング結果に基づいて作成したものであるが、モシ市の Regional Water Office で収集した諸元表を参考に添付する。(Appendix - 17参照。)

表-6.1 水位・流量観測所諸元

(Water Sector Dar Es Salaamでのヒヤリング結果)

観測所名 (No)	河川名	流域面積 (km ²)	位 置		標 高	種 類	観測開始日	備 考
			緯 度	経 度				
TANESOO POWER HOUSE (1DD54)	KIKULEIWA	2200	3° 27' 30" S	37° 12' 30" E	1370	自記+普通	1963	・ Suspended Material 観測 ・ 現地調査時には自記水位計は確認できなかった
MOSHI-TAUGA ROAD BRIDGE (1DC11A)	HINO	264	3° 29' 00" S	37° 33' 00" E	760	普通	1957	古い観測所が上流にあるが1959年に閉鎖した。
KIKURA (1DB18)	HINGILILI	38	4° 14' 05" S	37° 58' 25" E	1540	自記+普通	1961	
NDUNGU (1DB23)	YONGOMA	-	4° 22' 20" S	38° 2' 20" E	-	-	1982	日本の農業プロジェクトで設置
GULUJU (1DB2A)	SESSENI	170	4° 28' 50" S	38° 03' 04" E	550	自記+普通	1963	

流量資料については、観測された資料が全てダルエスサラームの Water Sector に集まるため、ここで必要な資料を入手できる。

ここでは、パーソナルコンピュータに観測データがインプットされており、リクエストに応じて必要な地点の必要な期間の流量資料を得ることができる。

6.2 F/S実施上の留意点

(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モシ市で得られるが、首都のダルエスサラームに全てのデータが集まるので、ここで入手することが望ましい。モシ市では必要な

資料が得られないこともある。

(a) 雨量

雨量・気温等の気象関係データは、首都ダルエスサラームにある Directory of Meteorology で入手することができる。雨量観測所の位置は観測所位置図で確認できるが、この図面は1部しか作成されておらず持ち出すことができない。全ての雨量データは月毎にファイルされており、必要な観測所のデータはこの月毎のファイルから抜きだして転記することになる。なお、当オフィスでは転記サービスを実施しており、その料金は1人1時間当りの作業で100 TSHS である。オフィスの作業時間は8:00~14:30となっている。

(b) 流量資料

流量資料はダルエスサラームの Water Sector で入手できる(市内から数km離れた Ubungo にオフィスがある。) 全国の水位・流量観測所で収集されたデータは全てここに集まり、パーソナルコンピュータにインプットされている。ただ、これらのデータは全て出力されているわけではないので、リクエストして、必要な期間の日流量年表を打出してもらうことになる。料金は1シート(観測所1年間分)で100 TSHS である。

(c) 水利権

水利権の存在状況及び諸元はダルエスサラームの Water Sector で入手可能であるが、ここでは詳細な取水地点までは把握されておらず、また水利権の許可を得ていないローカルな取水も多くあるとのことであり、詳細は現地での確認が必要となる。

(2) H~Q 曲線

H~Q 曲線は、毎年雨期に観測隊が現地滞りして流量観測を行うため、比較的多くのデータを用いて作成されている。また、水位~流量の関係をチェックし、傾向が異なるようであれば新たな H~Q 曲線を作成しているとのことであったが、流量資料は発電計画において重要なデータであるので、使用に当っては観測方法及び水位・流量換算方法等に十分留意しておくことが望ましい。

(3) 水位・流量観測所の存在状況

Kikuletwa 川の観測所は、自記、普通水位計により観測されている山であったが、現地調査時点では自記水位計は確認できなかった。このように、事務所での情報と現地の状況とが異なる場合があるので、他の観測所についてもあらかじめ現地で確認することが必要である。

(4) 取水現況

Himo 川では、水位観測所が1957年に移設され、現在では古い観測所(Himo 地区)の約10km下流の Kwa Mlaki 地区で観測されている。観測所の上流では農業用水として河川の水が取水されているので流量資料を用いる場合にはこの点に留意する必要がある。

また、他の河川にも許可水利権が存在しているので、流量資料の利用および発電計画の検討に当っては、水利権の位置および取水状況等に留意しておく必要がある。

(5) 水位・流量観測の必要性

各プロジェクトサイト近傍には水位観測所が設置されているが、これらの各観測所は発電計画以外の目的のために設置されたものであり、維持・管理が十分でないものもある。このため、発電計画で用いる流量のチェック及び運転後の維持・管理のために、計画取水地点あるいはその近傍において新たに水位・流量観測所を設置し、流量データの整備を図ることも検討する必要がある。

7. 地質関係の調査

7. 地質関係の調査

7.1 地質状況

タンザニアは、国土の大部分が標高 800~1,200m の高原地帯よりなり、東はインド洋に面し、海岸沿いには帯状に新しい地層より成る平野が広がっている。西半には、アフリカ大陸をほぼ南北に走る大地溝帯がある。この大地溝帯は、鮮新世 (Pliocene) 末期には両側を正断層で境された顕著な地溝構造が完成された。大地溝帯は、タンザニア西部地域において西部地溝帯と東部地溝帯に分岐している。地溝帯沿いには多くの火山や湖がある。

新世代 (Cenozoic) の火山活動は東部地溝帯に沿って特に集中しており、第四紀以降さらに活動が活発となった (図-7.1 参照)。タンザニアの北端部にあるアフリカ大陸最高峰 (標高 5,895 m) のキリマンジャロ山 (Mt. Kilimanjaro) はこれら火山群のほぼ南端に位置する。

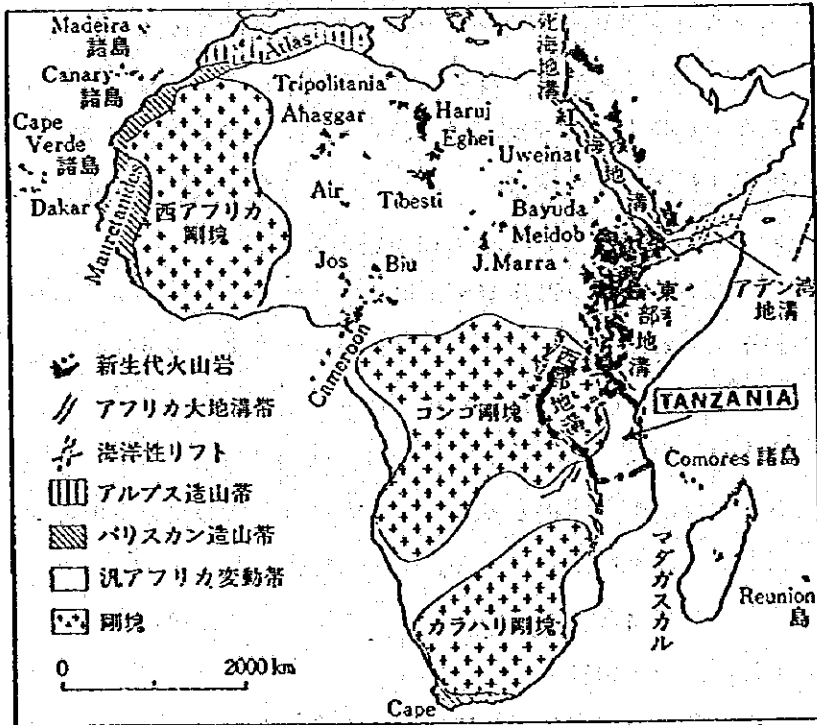
キリマンジャロの噴火は、中新~鮮新世 (Mio-Pliocene) から始まり、現世 (Recent) に至るまで繰り返したが続いたが、今は活動を休止している。噴火には三回の主な活動期があり、Shira, Kibo, Mawenzi の三つの主峰を形成している。Kibo 峰はキリマンジャロの中央にある最高峰で、最後の噴火活動によってできた。キリマンジャロの熔岩は概ね粗粒玄武岩 (Tracky basalt) ~霞岩 (Nephelinite) 系列の火山岩である。

キリマンジャロ火山は、多量の熔岩流と共に莫大な量の火山灰、火山礫等を噴出しているため、山麓一帯はこれらの火山噴出物と、さらにこれらが火山泥流となって二次堆積した沖積層により広大な平原を形成している。これらの火山性各種堆積層はこの地域一帯の基盤である先カンブリア紀 (Pre-Cambrian) の地層を覆い、その厚さは 200 m またはそれ以上に達しているともいわれている。

キリマンジャロ火山の基盤岩である先カンブリア紀の地層は、片麻岩 (Gneiss) や緑色片岩類 (Green Shists) を主体とする各種の変成岩類 (Metamorphic rocks) より成る。これらの基盤岩は広く南の高原地帯に広がっており、キリマンジャロから東南方向に延びる Pare 山脈は、これらの変成岩類より成る (図-7.2 参照)。

キリマンジャロに降った雨の大部分は山腹表面を流下するが、また多くの雨水は地中に浸透し、透水性の高い火山性地層を通り、下部の不透水性の熔岩層に達してしばしば泉となって地表に現れて山麓地帯を潤している。特に南側山麓地帯には泉が多く、これらが河川の流況にも大きく影響しているようである。

今回の調査対象プロジェクトは、キリマンジャロ南麓の Hai 地域と Moshi 地域ならびに先カンブリア紀の地層の分布する Same 地域とにある。



(Geological World Atlas, UNESCO(1975) から総合, 簡略化)

図-7-1 アフリカにおける新生代の火山岩分布とアフリカ大地溝帯

7.2 調査地点の地質

(1) Kikuletwa I, II

キリマンジャロ山麓の台地表面は巨大な玉石を含む火山泥流やロームが覆っているが、既存の取水施設付近ではこれらの被覆層も薄く、各所に層状の熔岩が露出している。薄い層状熔岩流の間に集塊岩質あるいはスコリヤ層などの透水性地層を挟むため、この中を伏流してきたキリマンジャロからの地下水が各所で湧出しており、その水量は年間を通じて極めて多量なものとなっている。

Kikuletwa 川が乾期においても、他の川で見られるような極端な渇水状態にはならず、一定の流量を保っているのも、これらの泉すなわちキリマンジャロの融雪水と雨水の伏流水が大きく貢献しているものと考えられる。

Kikuletwa 川の取水堰付近は層状の熔岩が各所に露出しており、堰の基礎も熔岩であろうと推定される。

左支川の Kware 川の取水堰の基礎も多分熔岩又は角レキ凝灰岩と推定される。

発電所付近は峡谷をなし、近づいて確認することができなかったが、谷の形状から見て両岩共熔岩、角レキ凝灰岩が露出しているものと推定される。発電所もこれらの岩盤を基礎としているものと思われるが確認していない。

取入から発電所に至る水路は、ほとんどが素掘りのままで多くの地点で層状の熔岩の露出が見られ、表層のローム又は火山泥流層の厚さは比較的薄いようである。

Kikuletwa II は、新たに計画されている地点である。車で入れる道路がないため候補地点の近傍までしか行くことが出来なかったが、この付近は川が台地を深く侵食した峡谷をなし、兩岸は安山岩の堅硬な熔岩と角レキ凝灰岩の互層がよく露出している。この付近の熔岩の中には露石 (Nepheline) の大きな結晶を有するものがある。

台地の表面は赤褐色ロームが覆い、各所に巨レキが点在しているが、川に近い部分ではこれら表層堆積層はあまり厚くないものと推定される。

(2) Himo I, II

Himo 川には、廃止した Himo 発電所がある。周辺は Kikuletwa 計画地点同様に火山泥流及びロームよりなる山麓の緩傾斜台地を Himo 川が深く侵食してできた峡谷で、既存の取水設備の場所は調査することが出来なかったが、発電所付近では、上層部のローム及び火山泥流層はやや厚く、兩岸壁の中腹以下は堅硬な玄武岩質熔岩が露出し、部分的に集塊岩質の層を挟んでいる。河床には大きな転石が多いが、堆積砂レキ層は薄いものと推定される。

Himo II の新期計画地点は見ることはできなかったが、ほぼ上記地点に似た状況と思われる。

(3) Kihurio (Gulutu, Ihindi gorge), Ndungu, Bonbo 及び Gonza

これらの各計画地点は、いずれも Same 地域にあり、South Pare 山脈の東側にある。この山脈は先にも述べたように、先カンブリア紀の地層で、特に東側斜面は片麻岩の分布が多い。

斜面は急峻で露岩部が多く、河川は急流で滝を形成しているところがある。Ndungu 地点及び Gonja 地点はいずれも滝の落差を有効に利用しようという計画である。

地形図からの判読によると、この山地では北西-東南方向の直線的な谷の発達が顕著で、これは地質構造的な弱線の方向に支配されたものと考えられる。特に Kihurio の Seseni 川は長く直線性を示しており、谷沿いに可成り顕著な断層のある可能性がある。

各計画地点共に山腹斜面は急峻であるが、山麓では急に平坦な沖積平野に移る。この地区ではキリマンジャロ山麓地帯とは異なり、ローム質又はラテライト質の沖積土より成る低湿地帯を形成している。したがって、この平坦部では基盤岩は可成り深くなっているものと思われる。

7.3 地 震

この国における地震に関する詳細なデータは、Dodoma 市における Department of Geology で取り扱っているもので、今回の調査では地震に関する資料は入手していない。図-7.3 は Canadian International Development Agency の Pangani River Studies の報告書から引用したもので、既往の地震の分布及び概略震度が示されている。しかし発生年や頻度等は明らかでない。

タンザニア国に於ては、設計に用いる地震係数等に関しては特に定められた基準はないと聞いている。構造物の種類や規模、また地域によっても異なるのでその都度決められているようである。ただし、今までの例では、小水力発電施設のような小規模のものでは設計に地震力は考慮していないとのことである。

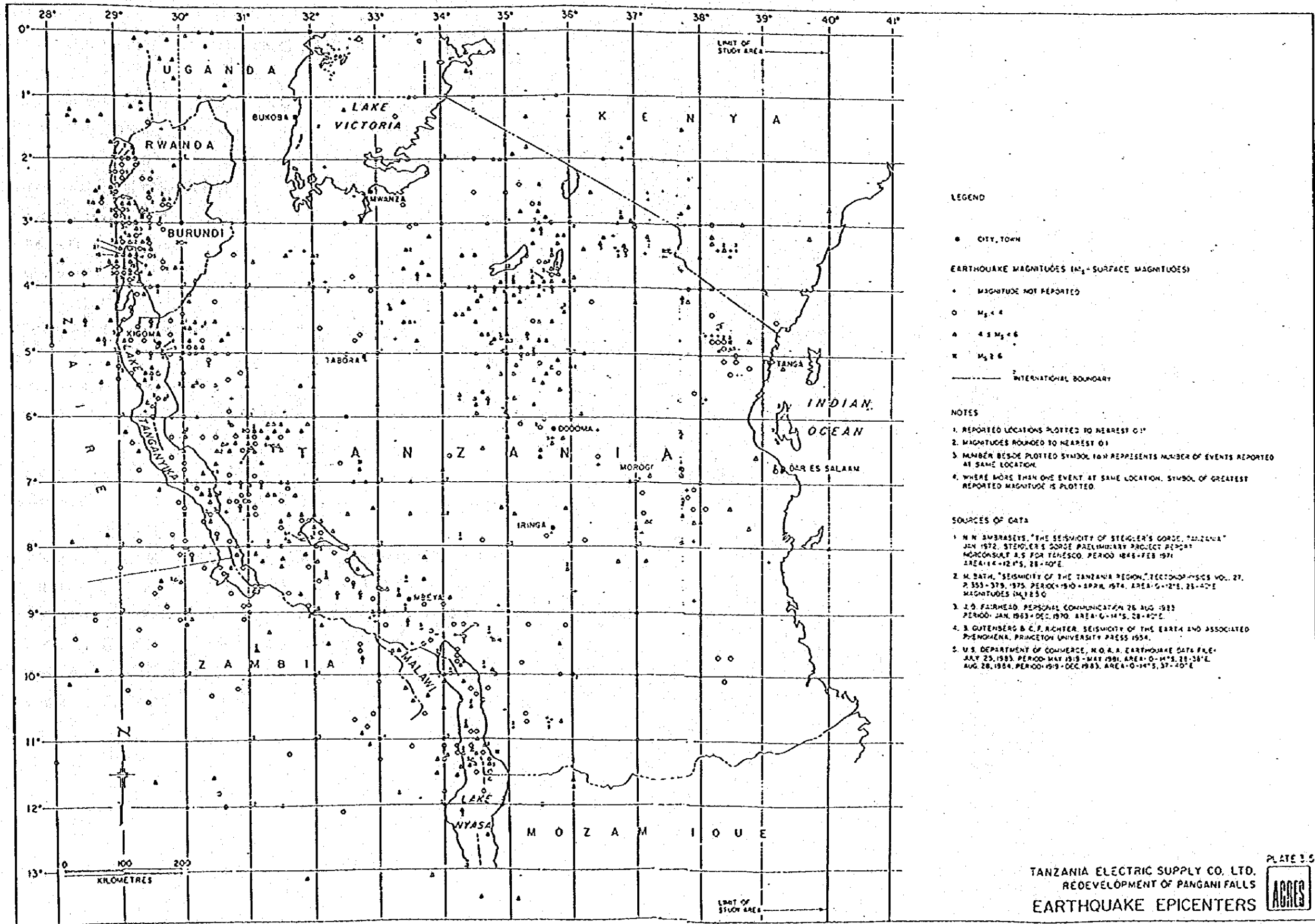


図-7.3 タンザニアの既往地震に於ける震源地分布図

(Pangani River Studies, Canadian International Development Agency より引用)

7.4 タンザニアの地質調査業者

(1) 弾性波探査

国内業者はない。また火薬の入手は極めて困難な模様である。

(2) コア・ボーリング

コア採取のできる国内業者はない。外国業者の支店や営業所が2～3あるが、コアを採取できる能力のある技術者は常駐していないので、その都度自国から呼び寄せている状況にある。

(参考)

Dar es Salaamにある外国業者名

- I.N.J.Minja (イタリア)
- Benwell Engineering
- Geosource

(3) 測 量

TANESCO独自で6班の測量隊を持っている。また民間業者もある。

(参考)

- Mosha-Melvin (Arusha)
- Chande-Associate (Dar es Salaam)

7.5 F/S実施上の留意点

- 現地は岩盤の露出した急斜面があるので、地質調査に際してはザイル等を用意しておく必要がある。
- ボーリング地点は、運搬、搬入の困難な場所や、掘削用水の補給の問題があるので、Identification Stageの際に十分検討・確認し、準備に支障のないようにする必要がある。
- ビット及び部品類の現地補給は不可能であるので、余裕をもった持ち込みが必要である。
- 労務賃が安いので、着岩深度のみの調査で、比較的浅い場合はボーリングのみでなく、ビットを混えた方が能率的且つ経済的である。
- ボーリング機材の盗難に対する十分な配慮が必要である。

8. 各プロジェクトサイトの調査結果

8. 各プロジェクトサイトの調査結果

8.1 現地へのアクセス

ダルエスサラームとキリマンジャロ州(キリマンジャロ国際空港)間はタンザニア航空の飛行機が運航している。距離は約450kmで所要飛行時間は直行で約1時間である。

キリマンジャロ国際空港よりモシ市までの距離は約50kmで車での所要時間は約40分である。途中に料金所が1ヶ所ある。空港-モシ市間は舗装されており、道路状況は良好であるが急カーブが多い。又、現地の運転手は車の整備も不十分な上にスピードを出すので交通事故が多い。現に、1985年11月21日6名の青年海外協力隊の隊員が当地において交通事故で死亡している。

各地点へは、モシ市を基地として四輪駆動車2台(トヨタ製ランドクルーザー(TANESCO所有)及び英国製ランドローバー(レンタカー))を使用して踏査した。3月より雨期に入り四輪駆動車ですら走行に支障をきたすことがしばしばであった。特にレンタルのランドローバーは整備不良と悪質なガソリンのためか燃料フィルターが目詰まりで再三走行不能となった。レンタカーの整備状況は悪いので現地調査での使用は極力避けるのが望ましく、やむをえず使用する場合には十分に点検しておくことが必要である。

8.2 プロジェクトサイトの踏査結果

TANESCO が予備調査を行った9地点について、その位置、地形、地質、流況、既設構造物、アクセス道路および送電線等について現地踏査を実施した。その結果は次ページ以降に示すとおりである。

サイト名	概要																																										
Kikuletwa I	<p><u>位置</u>：Pangani 川上流の Kikuletwa 川および Kaware 川合流点の直上流地点に位置する。</p> <p><u>地形・地質</u>：Kilimanjaro 山麓のゆるやかな台地を侵食して流れる Kikuletwa 川とこれに合流する Kware 川のそれぞれに取水設備があり、この付近は表層のロームや火山泥流層は薄く、各所に玄武岩質の層状の溶岩が出ている。導水路もこのような台地を通り発電所地点で合流し、Kikuletwa 川の河床に放水することにより 15m の落差を得ている。</p> <p><u>流況</u>：プロジェクトサイト直下流に水位・流量観測所があり、1963 年から流量観測が実施されている。</p> <p>現地調査時点では水位標だけで、自記水位計は確認できなかった。</p> <p>流水は透明で流域面積は約 2,200 km² と大きく、またキリマンジャロ山の融雪浸透水の供給を受けることから流況が安定しており、湧水流量は 12 m³/s 程度と他河川に比べて豊富である。</p> <p><u>既設構造物</u>：TANESCO の既設発電所がある（最大出力 1,160 kW）。</p> <p>Kikuletwa 川および Kaware 川からそれぞれ取水し、開水路は素掘で発電所地点まで導水している。</p> <p>発電所内には 3 台の発電設備があり、銘板仕様は下記の通りである。</p> <table border="1" data-bbox="427 1265 1358 1921"> <thead> <tr> <th data-bbox="427 1265 703 1332">項目 \ Unit 号</th> <th data-bbox="703 1265 959 1332">号 1</th> <th data-bbox="959 1265 1169 1332">号 2</th> <th data-bbox="1169 1265 1358 1332">号 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="427 1332 703 1377">発電機メーカー</td> <td data-bbox="703 1332 959 1377">EDC (England)</td> <td data-bbox="959 1332 1169 1377">SIEMENS</td> <td data-bbox="1169 1332 1358 1377">SIEMENS</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1377 703 1422">銘板 定格容量</td> <td data-bbox="703 1377 959 1422">750 kVA</td> <td data-bbox="959 1377 1169 1422">500 kVA</td> <td data-bbox="1169 1377 1358 1422">200 kVA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1422 703 1467">" 定格電圧</td> <td data-bbox="703 1422 959 1467">400 V</td> <td data-bbox="959 1422 1169 1467">400 V</td> <td data-bbox="1169 1422 1358 1467">400 V</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1467 703 1512">" 力率</td> <td data-bbox="703 1467 959 1512">不明</td> <td data-bbox="959 1467 1169 1512">不明</td> <td data-bbox="1169 1467 1358 1512">0.8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1512 703 1556">タービンメーカー</td> <td data-bbox="703 1512 959 1556">Boving & Co. Ltd. Engineers (London)</td> <td data-bbox="959 1512 1169 1556">J.M.VOITH</td> <td data-bbox="1169 1512 1358 1556">J.M.VOITH</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1556 703 1624">タービン製造年月日</td> <td data-bbox="703 1556 959 1624">1936</td> <td data-bbox="959 1556 1169 1624">1937</td> <td data-bbox="1169 1556 1358 1624">1935</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1624 703 1668">監視盤発電々力計</td> <td data-bbox="703 1624 959 1668">—</td> <td data-bbox="959 1624 1169 1668">300 kW</td> <td data-bbox="1169 1624 1358 1668">115 kW</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1668 703 1713">" 力率計</td> <td data-bbox="703 1668 959 1713">—</td> <td data-bbox="959 1668 1169 1713">0.9</td> <td data-bbox="1169 1668 1358 1713">0.95</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1713 703 1921">運 転 状 態</td> <td colspan="3" data-bbox="703 1713 1358 1921">Governor が故障しているので運転していないとのオペレーター談</td> </tr> </tbody> </table>			項目 \ Unit 号	号 1	号 2	号 3	発電機メーカー	EDC (England)	SIEMENS	SIEMENS	銘板 定格容量	750 kVA	500 kVA	200 kVA	" 定格電圧	400 V	400 V	400 V	" 力率	不明	不明	0.8	タービンメーカー	Boving & Co. Ltd. Engineers (London)	J.M.VOITH	J.M.VOITH	タービン製造年月日	1936	1937	1935	監視盤発電々力計	—	300 kW	115 kW	" 力率計	—	0.9	0.95	運 転 状 態	Governor が故障しているので運転していないとのオペレーター談		
項目 \ Unit 号	号 1	号 2	号 3																																								
発電機メーカー	EDC (England)	SIEMENS	SIEMENS																																								
銘板 定格容量	750 kVA	500 kVA	200 kVA																																								
" 定格電圧	400 V	400 V	400 V																																								
" 力率	不明	不明	0.8																																								
タービンメーカー	Boving & Co. Ltd. Engineers (London)	J.M.VOITH	J.M.VOITH																																								
タービン製造年月日	1936	1937	1935																																								
監視盤発電々力計	—	300 kW	115 kW																																								
" 力率計	—	0.9	0.95																																								
運 転 状 態	Governor が故障しているので運転していないとのオペレーター談																																										

サイト名	概 要
Kikuletwa I	<p>又、3台の発電機は各々のユニットTr.(屋外)で400Vから11kVに昇圧され、各々が地中ケーブルにて、スイッチギアでBus-barにつながり、ここから1回線の地中ケーブルにて、屋外変電所までゆき、Tr.にて33kVに昇圧され、33kV架空配電線にてKiyungi変電所までつながっている。</p> <p>この11/33kV Tr.の銘板は次の通りであった。</p> <p> 定格容量 : 1,500 kVA Type : 3φ Impedance : 4.87% Manufacturer : BRYCE (IN ENGLAND) Year : 1936 </p> <p><u>アクセス道路</u> : Moshi - Arusha の幹線道路から分岐してサイトまでは約15kmで未舗装である。</p> <p>サイト近くで、ところどころ湿地あるいは小河川を横断するため、雨期の走行には充分な注意を要する。</p> <p><u>送電線</u> : 当発電所からKiyungi変電所までの33kV配電線がある。</p>

サイト名	概要
Kikuletwa II	<p><u>位置</u>：Pangani 川の上流，Kikuletwa 川および Kaware 川合流点の下流であり，Kikuletwa I の下流約 5～6 km の地点に位置する。</p> <p><u>地形・地質</u>：Kikuletwa I 地点と同様の地形，地質である。河床付近は良く岩が露出している。岩は玄武岩質の硬質岩を主とし，凝灰角レキ岩と互層をなしている。当サイト付近で河床勾配が急になる。</p> <p><u>流況</u>：Kikuletwa I と同様の状況</p> <p><u>アクセス道路</u>：Kikuletwa I から入ることになるが，道路が通じていないので整備することが必要。</p> <p><u>送電線</u>：Kikuletwa I の変電所まで約 5～6 km の送電線新設が必要。又は既設送電線容量が不足の場合には Kiyungi 変電所まで約 20 km の送電線新設が必要。</p>

サイト名	概要
Himo I	<p><u>位置</u>：Pangani 川の上流支川のHimo 川に位置する。 Moshi-Murka & Voi道路橋の上流約5 kmの地点に位置する。</p> <p><u>地形・地質</u>：Kikuletwa 同様に Kilimanjaro 山麓の台地を侵食して流れる Himo 川にあり、台地上はローム質土砂で耕作されている。川の両岸中腹以下は凝灰角レキ岩や玄武岩質溶岩が露出している。川沿いはほぼ同様の状態と推定される。</p> <p><u>流況</u>：サイトの下流に水位・流量観測所（普通水位計）があり、1957年から観測されている。 当初、観測所はMoshi-Murka & Voi 橋に設置されていたが、途中で下流約10 kmのKwa Mlakiに移設されている。 現地調査時点の流水は無色透明である。 当観測所地点の湧水流量は約0.5 m³/s程度であり、流況も前述のKikuletwa 地点ほどは安定していない。本川の流量は一部畑地かんがい用水として利用されている。水力発電計画策定にあたっては、この点に留意する必要がある。</p> <p><u>アクセス道路</u>：サイト近傍まで舗装道路あり。 但し、舗装道路からサイトまでの約1 kmは畑地となっている。</p>

サイト名	概 要
Himo II	<p>現地調査ではサイト周辺の状況把握を行い、サイトそのものは今回未踏査</p> <p><u>位置</u>： Pangani 川の上流支川の Himo 川に位置する。</p> <p>Moshi - Murka & Voi 道路橋の上流約 2 km, Himo I サイトの下流約 4 km の地点に位置する。</p> <p>地形・地質、流況およびアクセス道路は前述の Himo I とほぼ同様と想定される。</p>

サイト名	概要
Kihurio (Gulutu)	<p>現地調査ではサイト下流の状況の把握を行い、サイトそのものは今回未踏査。</p> <p><u>位置</u>：Mkomazi 川（下流で Pangani 川と合流し、インド洋に流下している）の上流支川 Sessemi 川に位置する。 サイトは Same - Mkomazi 道路から Sessemi 川の上流へ 6 km の地点。</p> <p><u>地形・地質</u>：資料によるとサイトの付近の岩は先カンブリア紀の片麻岩ではないかと推定される。また Sessemi 川の谷が長く直線的になっている形状から見て、谷沿いに断層のあることが予想される。</p> <p><u>流況</u>：Sessemi 川の Gulutu 地点に水位・流量観測所があり、1963 年以降、自記普通水位計で観測されている。流域面積は Kikulotwa に比べると著しく小さく、濁水流量で約 0.5 m³/s 程度である。 現地調査時点の Sessemi 川（Same - Mkomazi 道路橋地点）の状況は降雨終了直後であったためか土砂により赤褐色を呈していた。</p> <p><u>アクセス道路</u>：Moshi からサイトに入るには、Moshi ～ Tanga 道路を Same まで行き South Pare 山の北側を通るルートと、Moshi ～ Tanga 道路を Mkomazi まで行き South Pare 山の南側を通るルートの 2 通りがある。Moshi ～ Tanga 道路は舗装しているが、随所に舗装が剝離している箇所があり維持管理状況が悪い。 Moshi ～ Tanga 道路から分岐してサイトの近くに行く Same ～ Mkomazi 道路は未舗装であり、雨期には劣悪な状態となる。 Same ～ Mkomazi 道路からサイトまでは未踏査であるが、車で途中まで行けるとのことである。</p>

サイト名	概要
Kihurio (Ihindi gorge)	<p>現地調査ではサイト下流の状況の把握を行い、サイトそのものは今回未踏査。</p> <p><u>位置</u>：Mkomazi 川の上流支川 Sessemi 川に位置する。サイトは Same - Mkomazi 道路から Sessemi 川の上流へ 3 km の地点。</p> <p><u>地形・地質</u>：資料から推定するとサイト付近の地質は先カンブリア紀の片麻岩ではないかと思われる。地形は急峻であり、高落差が得られる見込み。</p> <p>流況およびアクセス道路については、前述の Kihurio (Gulutu) と同様の状況と想定される。</p>

サイト名	概要
Ndungu	<p>現地調査では、サイトの下流からサイトを遠望して状況把握を行い、サイトそのものの詳細は今回未踏査。</p> <p><u>位置</u>：Mkomazi 川の上流支川 Yongoma 川に位置する。 サイトは Same～Mkomazi 道路から Yongoma 川の上流へ 3 km の地点。</p> <p><u>地形・地質</u>：山は急峻で、よく岩が露出している。川は滝をなし、計画ではこの滝の上で取水することになり、高落差が想定されている。直接取入地点に行けなかったが、岩は先カンブリア紀の片麻岩が主体と考えられる。</p> <p><u>流況</u>：Same～Mkomazi 道路橋に水位観測所が設置され、1982 年以降観測されているが、観測期間は他河川に比べて短い。水源は South pare の山であるが、流域面積は Kikuletwa の川に比べ小さい。</p> <p><u>アクセス道路</u>：Same～Mkomazi 道路までは Kihurio(Gulutu)と同様、Same～Mkomazi 道路からサイトまでは、途中まで車(小型)が入れるが、それから先は徒歩。</p> <p><u>計画上の留意点</u>：現計画では滝の上で取水し、滝の下に落下させて発電することになっているが、落差を得、導水路を短かくするという点では滝の上で取水し、流域変更して Same～Mkomazi 道路沿いに落下し発電することも考えられる。</p>

サイト名	概 要
Bonbo	<p>現地調査では、サイト下流部を通過し、周辺の状況を概観しただけで、サイトそのものは今回未踏査。</p> <p><u>位置</u>：Mkomazi 川の上流支川 Hingilili 川にある既設発電所地点。</p> <p><u>地形・地質</u>：未調査であるが、山は急峻で、基盤岩は主として片麻岩と推定される。</p> <p><u>流況</u>：Hingilili 川に水位・流量観測所（自記+普通水位計）が設置されており、1961 年以降観測されている。洪水流量は $0.3m^3/s$ 程度である。South Pare 山を水源としているため Kikuletwa 川に比べ流域面積が小さく小流量で、かつ流況が不安定である。</p> <p><u>アクセス道路</u>：Same ~ Mkomazi 道路までは Kihurio(Gulutu) と同様、Same ~ Mkomazi 道路からサイトまでは未踏査。</p>

サイト名	概 要
Gonja	<p>現地調査では、サイト下流部を通過し、周辺の状況を概観しただけで、サイトそのものは今回未踏査。</p> <p><u>位置</u>：Mkomazi 川の上流支川 Hingilili 川に位置する。</p> <p><u>地形・地質</u>：今回はサイトを遠望するに止まったが、資料から推定すると岩は先カンブリア紀の片麻岩が主ではないかと考えられる。地形は急峻である。</p> <p><u>流況</u>：Bonbo と同様の状況と想定される。</p> <p><u>アクセス道路</u>：Same～Mkomazi 道路までは Kihurio (Gulutu) と同様の状況にある。</p> <p>Same～Mkomazi 道路からサイトまでは未踏査。</p>

9. F/S 関連参考事項

9. F/S 関連参考事項

9.1 現地通貨事情及び通関時の苦勞

(1) 現地通貨事情

同国の外貨不足は極めて深刻な状況にあるので厳しい外貨統制が行われている。

まず、入国に際して所持金申告書に現金及びT/C金額を明記して担当官の証明を受ける。又、入国時に空港にて強制的に最低50US\$を現地貨に両替させられる。滞在中は両替の都度、この申告書の裏面にある両替欄に金額記載の上、金融機関の証明スタンプが押されなければならない。ホテルでの支払いは現地貨は使用できず、外貨払いとなる。但し、おつりは現地貨でもらうことになるため、おつりの額が極力少なくなるように、小額のドルを多く持参した方がよい。空港使用税として、国内線利用時には、200 TSHSが必要であり、又、出国時には10US\$が必要となる。

タンザニア出国時には上述の申告金額表の提示が義務づけられており、両替額及び残高が計算通り合っていないと問題とされ、また、一度交換した現地貨は再びドルには戻せないのに注意を要する。

1987年3月23日、ダルエスサラーム市内のキリマンジャロホテルでのUS\$よりタンザニア・シリングへの交換レートを次に示す。

現金の交換レート：55.34TSHS/US\$

市内には闇両替屋がいて日本人と見ると声をかけてくるので要注意。

同国ではホテルのチェックイン及び車のレンタルなどの契約時にはデポジットを積みされることも有るが、その時、両替金額の証明書が必要である。

(2) 通関事情

高額品、例えば、電圧・電流・電力計、その他の計測器具、あるいはトランシット等の測量器具、トランシーバ、また高級カメラ、ビデオ等の持込時の検査は大変厳しく、場合によっては別室にて検査を受けることもあると言われている。

検疫検査時には、黄熱病とコレラの予防接種の証明書の提示が必要である。今回の調査団員の中に黄熱病の予防効力(予防接種10日以降)があらわれる前に入国し、通関時にトラブルが生じたので留意されたい。

9.2 現地における健康上の留意点

(1) マラリヤ病予防

同国においては、この予防薬の服用は絶対必要、また蚊に刺されないように蚊取線香と殺虫スプレーを持参することも大切。(日本製蚊取線香は当地の防蚊に有効であるとの現地経験者の談。)

(2) コレラ、赤痢等の経口伝染病予防

ダルエスサラーム市内の水道水は洗たくものに着色するほどに汚れているので、そのままの飲用は不可。在留邦人は浄水器で処理した上、煮沸消毒して飲用している。ホテルの部屋に置いてあるポットの中の水(水が入っていないことが多い)は水道水そのままなので飲めない。又、レストランで出る水も同様である。このためホテルのルームサービスでミネラルウォーター(330 TSHS/1ℓボトル)を注文して飲料用ないしは、うがい用に使用した方がよい。又、日本で浄水器を購入して持参しても良い。尚、キリマンジャロ地域のMoshi市においては、ダルエスサラームの様な心配は無いと言われている。

(3) 寄生虫等風土病予防

ダルエスサラーム市及びキリマンジャロ地域は、雨期になると泥沼化する低地帯が多いので、寄生虫の感染予防のため素足で泥中には入らぬこと。

(4) 日射病、暑気当り予防

日中は日射が強烈である。日除け帽子の携行を忘れぬこと。半袖夏衣の着用が涼しいと思いがちであるが、野外では長袖がよい。当地においては、日射病にかからぬよう格別の準備と配慮が必要であり、暑気当りあるいは暑さ負けにも備えが大切である。

(5) 病院施設

ダルエスサラーム市内及びMoshi市内には下記の病院施設が有るが、盲腸の手術ですら当地ではできず、ケニアのナイロビまで行かねばならない。

① ダルエスサラーム市内

<u>№</u>	<u>Hospital</u>	<u>Street</u>	<u>Tel</u>
①	Mnhimbili Medical Center	Unite Nation	26211
②	Agakham Hospital	Ocean Road	30081
③	Hindu Maundal Hospital	Sewa Street	
④	Ocean Road Hospital	Ocean Road	20381
⑤	Pugu Road Hospital	Airport/Pugu Road	

上記①が一番大きな病院で残りは中規模。

② Moshi 市内

<u>№</u>	<u>Hospital</u>	<u>Street</u>	<u>Tel</u>
①	Kilimanjaro Christian Medical Center		2471
②	Mawenzi Hospital	PO BOX 2054	2325

9.3 ホテル事情及び食事

(1) ホテル事情

ダルエスサラーム市内においては、外国人用のホテルとしては下記がある。フロントの応待の態度、湯水が出ない、エアコンがきかない、部屋が汚れている等、いろいろ気にさわることも多い。

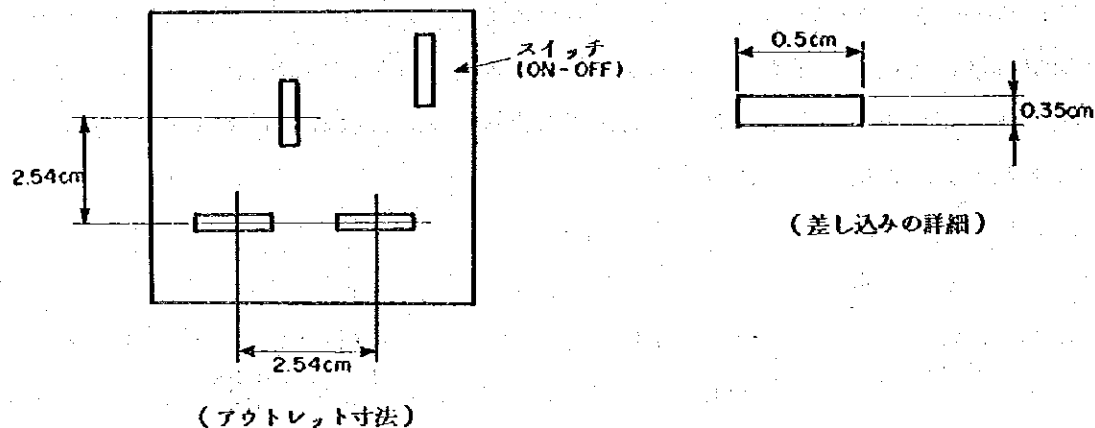
ただし、注意すべきことは、部屋を予約していたにもかかわらずホテル側の都合で（オーバーブッキング等）、宿泊できなくなってしまった事実もあるため、経済的に許せるならば、部屋を確保したままで地方へ出かけることも考慮されたい。又、Moshi市、Same市においては下記のとおり我々外国人用ホテルは数少ない。

ホテル名	部屋代	備 考
① ダルエスサラーム市		
① Kilimanjaro Hotel	41 US\$	市内の中心部に位置しており、200部屋有る。 レストラン有り。 コピー（ゼロックス）タイプもできる。このホテルが一番とされている。
② Hotel Embassy	60 US\$	市内の中心部に位置しており、300ベット有る。 レストラン有り。
③ Motel Agip	35 US\$	市内の中心部に位置しており、102ベット有る。
④ New Africa Hotel	33 US\$	市内の中心部に位置しており、160部屋有る。 レストラン有り。
⑤ Kunduchi Beach Hotel	35 US\$	市内より北方24kmにあるリゾートホテル。 100部屋有る。 レストラン有り。
② Moshi 市		
① Moshi Hotel	21 US\$	Moshi市の中心にある。 108部屋有る。 レストラン有り。
③ Same 市		
① Elephant Motel		

(2) 食 事

毎日の食事ともなると、レストランだけではあきってしまうので、やはり日本食の携帯が必要

である。インスタントラーメン等（但し、容器入りのものでないと困る）は必需品である。お湯はホテルのルームサービスにたのむか、電気湯沸器を持参してミネラルウォーターで湯を作ればよいであろう。尚、現地の電圧は単相 230V であり、コンセントは、BS 規格である。差し込みは図の様な寸法であり、これに見合ったコンセントを持参すること。



9.4 交通機関

ダルエスサラーム市内及びキリマンジャロ地域においては、ホテルのタクシーを利用して関係各所を訪問することになる。ダムサイトへは乗用車で乗り入れは無理なので、4WD を利用すべきである。市内を少しはずれると、アスファルト舗装道路面に大きな穴があいていて高速での運転は危険である。又、現地の車の整備は不十分な上に、運転手はスピードを出すので大事故につながるケースが多い。

現地踏査の際には 4WD を使用し、必ず複数台で行動すること。一台だけでは車が故障した時には身動きがとれない。又、車の中には必ず、けん引用のワイヤーロープ、スコップ等を準備しておく必要がある。4WD 車のレンタルは可能であるが、整備状況がよくないので、現地調査に使用することは避けた方がよい。ガソリンおよび軽油の値段を参考に示すと次のとおりである。

〔ガソリンおよび軽油の値段（Same 市内のガソリンスタンド）〕

・ガソリン	・レギュラー	30	TSHS/ℓ
	・スーパー	33	TSHS/ℓ
・軽油		15	TSHS/ℓ

9.5. 人件費

現地人労働者の人件費は、同国の法律により、最低 1,100TSHS/月 とされている。ダルエスサラーム市内の現地人労働者の種別毎の人件費を以下に示す。

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Rate (TSHS/月)</u>
Labour		1,100
Skilled Labor		2,000
Foreman		3,000
Engineer	設計は出来ない。 施工管理者	6,000
Carpenter	4～5年経験者	2,700～3,600
"	1～2年経験者	1,350～1,550
Supervisor	現場監督	20,000

10. 現地収集資料リスト

様式

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	図書管理課長

収集資料リスト

昭和62年3月31日作成

地域	調査団	調査の種類	事前調査	作成部課
国名	タンザニア連合共和国	タンザニア連合共和国 キリマンジャロ小水力発電開発計画 事前調査	現地調査期間	62年3月9日～62年3月25日
	等名称			担当者氏名

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数 又は枚数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入 [価格]の別	取扱区分	利用 表示	利用 者氏名	納入予定日	納入 状況
1	Atlas of Tanzania Second Edition 1976		A2	39頁	オリジナル	1	Surveys and Mapping Division	購入					
2	Catalogu of Maps Tanzania Dec.1983		B5	12頁	オリジナル	1	ditto	寄贈					
3	5万分の1地形図			9枚	コピー 一部オリジナル	各1	ditto	購入					
4	25万分の1地形図			2枚	コピー 一部オリジナル	各1	ditto	購入					
5	Pare District 図			1枚	オリジナル	1	ditto	購入					
6	Trig Diagram Mar.1961 (200万分の1)			1枚	オリジナル	1	ditto	購入					
7	Geographical Distribution of Monthly and ANNUAL Mean Frequency of Thunderstorm Days over Eastern Africa		A4	22頁	オリジナル	1	Directory of Meteorology	購入					
8	Tanzania in Figurs 1986		A6	13頁	オリジナル	1	Bureau of Statistics	寄贈					
9	Stasistical Abstract 1984		A4	245頁	オリジナル	1	ditto	寄贈					
10	Economic Indicators of Tanzania		A4	9頁	オリジナル	1	ditto	寄贈					
11	Sistem Diagram for Kilimanjaro Region		A0	1枚	コピー	1	TANESCO Kilimanjaro Region Office	寄贈					
12	Annuzl Report 1983		A4	43頁	コピー	1	TANESCO Head Office	寄贈					
13	Power Sector in Tanzania 1984		A4	103頁	コピー	1	ditto	寄贈					
14	Power Sector in Tanzania 1985		A4	84頁	コピー	1	ditto	寄贈					
15	Power Sector Development Plan 1985 to 2010 Executive Summary June 1986		A4	24頁	オリジナル	1	ditto	寄贈					

国際協力事業団

11. 質問表及び回答

QUESTIONNAIRE

Small-Scale Hydroelectric Power Development Project

in

Kilimanjaro, Tanzania

March, 1987

Preliminary Study Team

of

Japan International Cooperation Agency

Contents of Questionnaire

1.	National Status.....	1
2.	Electrical Demand and Supply.....	3
3.	Power Plant, Transmission Line and Distribution Line.....	5
4.	Geological Data.....	9
5.	Topographical Map.....	11
6.	Hydrological and Meteorological Data.....	12
7.	Cost Estimation Data.....	14
8.	Economic Evaluation.....	16
9.	Other Requests.....	17

1. National Status

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES: ANSWER
<p>1. Central Government Organization</p>	<p>(1) Organization Chart (2) Position of TANESCO (3) Organization of TANESCO (a) Head Office (b) Local Office (c) Annual report of TANESCO (d) Number of employees of TANESCO (Past record and forecast)</p>	<p>TANESCO Head Office, Economist (Mr. C. Sumary) & Kilimanjaro Region of TAN- ESCO, Assist. Regional Mana- ger (Mr. H. Tije)</p>	<p>1. (1) } Appendix-1 (2) } (3) } (a) Appendix-2 (b) Appendix-3 (c) 現地集収資料 - №12 (d) Appendix-4</p>
<p>2. Organization in Charge of and/or Concerned with the Feasibility Study of the Project</p>			<p>2. TANESCO Head Office, Directorate of Planning Director (Mr. A. Wililo)</p>
<p>3. Economic Indices in Tanzania and Kilimanjaro Region Respectively (Past Record and Forecast)</p>	<p>(1) GNP and GDP (unit: Million TSHS.) (2) Population and No. of household (3) Mining, manufacturing and agricultural products (unit: Million TSHS.)</p>	<p>TANESCO Head Office, Economist (Mr. C. Sumary) & Kilimanjaro Regional Development, Planning Offi- cer (Mr. Mipango)</p>	<p>3. (1) Appendix-5 (2) " -6 (3) " -5</p>

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES; ANSWER
4. Energy Policy and Energy Development		TANESCO Head Office, Economist Planning Div.	Appendix-7
5. Economic Development Plan	<p>(1) Industry</p> <p>(2) Commercial</p> <p>(3) Public Facilities</p> <p>(4) Agriculture</p> <p>(5) Residence</p> <p>(6) Tourism</p> <p>(7) Others, if any</p>	同上	Appendix-8
6. Area	<p>(1) Tanzania : 923,956 km²</p> <p>(2) Kilimanjaro Region : 13,209 km²</p> <p> Hai District : 1,345 :</p> <p> Rombo : : 990 :</p> <p> Mwanga : : 2,641 :</p> <p> Same : : 5,150 :</p> <p> Moshi : : 3,083 :</p>	Kilimanjaro Regional Development, Regional Planning Officer (Mr. Mipango)	

2. Electrical Demand and Supply

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
<p>1. Power Consumption in Kilimanjaro Region (Past Record and Forecast)</p>	<p>(1) Annual energy consumption (unit: KWH) (2) Maximum power demand (unit: KW) (3) Classification energy consumption (unit: KWH) and number of consumers (a) Residential (b) Industry (c) Public facilities (d) Agriculture (e) Commercial (f) Tourism (g) Others, if any (4) Potential Consumers (5) Major Consumers (6) Electrification Ratio (unit:%)</p>	<p>1. (1)~(4): TANESCO Head Office, Chief Planning Engineer (Mr. B. Luhanga) (5): N.A.</p>	<p>1. (1)~(4): Appendix-9 (6): 1986年に於ける電化率は、 $\frac{\text{No. of Consumers}}{\text{No. of Household}} \times 100 = \frac{7,523}{228,283} \times 100 = 3.3\%$ (Appendix-6及び9のデータを使用した。)</p>
<p>2. Power Supply in Kilimanjaro Region (Past Record and Forecast)</p>	<p>(1) Annual operating capacity (unit: MW, GWH) (a) Hydraulic power plant (b) Thermal power plant (c) Others, if any (2) Supply planning (3) Reserve capacity (unit: MW)</p>	<p>2. TANESCO Head Office, Chief Planning Engineer (Mr. B. Luhanga)</p>	<p>2. Appendix-9</p>

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES; ANSWER
3. Demand and Supply Balance in Kilimanjaro Region (Past Record and Forecast)	(1) Typical daily load curve (2) Demand and supply balance	(1) Kiyungi S/S (2) TANESCO Head Office, Chief Planning Engineer (Mr. B. Luhanga)	(2) Appendix-9
4. Demand Forecast in Kilimanjaro Region	(1) Development plan (2) Long term demand forecast (max. KW, KWH)	TANESCO Head Office, Chief Planning Engineer (Mr. B. Luhanga)	4. (1), (2) Appendix-9 (TANESCO の マスタープラン の データ より 作成 した の こと)

3. Power Plant, Transmission Line and Distribution Line

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
<p>1. Single Line Diagram in Tanzania and Kilimanjaro Region</p>		<p>TANESCO Head Office Chief Planning Engineer (Mr. B. Luhanga)</p>	<p>Appendix-10</p>
<p>2. Power Plant (Existing, Under Construction, Committed and Planning)</p>	<p>(1) Type and name (2) Capacity (unit: MW) (a) Installed capacity (b) Available capacity (3) Number of unit (4) Location map (5) Year of commissioning</p>	<p>同上</p>	<p>(1), (2), (3), (5) Appendix-12 (4) Appendix-11</p>
<p>3. Privatized Owned Power Plants (Existing, Under Construction, Committed and Planning)</p>	<p>(1) Type and name (2) Capacity (unit: MW) (a) Installed capacity (b) Available capacity (3) Number of unit (4) Location map (5) Year of commissioning</p>	<p>同上 (4) N.A. (5) N.A.</p>	<p>(1), (2), (3), (5) Appendix-13</p>

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
<p>4. Transmission Line (Existing, Under Construction, Committed and Planning)</p>	<p>(1) Circuit length and specification of conductor (2) Power loss (3) Transmission system diagram (include protection scheme) (4) Voltage class (5) Load flow diagram (6) Route map (7) Year of commissioning</p>	<p>TANESCO Head Office, Chief Planning Engineer (Mr. B. Luhanga)</p> <p>(2), (5) N.A.</p>	<p>4. Appendix-14 (註) Impedance Map (註), Electrical Parameters for 220 KV & 132KV Grid of TANESCO (DWG. No. 5300) が Mr. Tesha の部屋の壁にはってある。</p>
<p>5. Substation (Existing, Under Construction, Committed and Planning)</p>	<p>(1) Transformer (a) Capacity (b) Number of unit (c) Voltage ratio (2) Condenser (a) Capacity (b) Number of unit (3) Circuit breaker (a) Short circuit capacity (kA) (b) Number of unit (4) Location map (5) Year of commissioning</p>	<p>同上</p>	<p>5. Appendix-15 (4) " -16</p>

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES; ANSWER
6. Distribution Line in Kilimanjaro Region (Existing, Under Construction, Committed and Planning)	(1) Circuit length (2) Voltage class (3) Transformer (a) Capacity (b) Number of unit (c) Voltage ratio (4) Number of pole (5) Distribution system diagram (6) Power loss (7) Condenser (a) Capacity (b) Number of unit (8) Route map (9) Year of commissioning	TANESCO Kilimanjaro Region Assist. Regional Manager (Mr.H.Tije)	図面管理が非常に悪く、資料があるかどうか不明。 (5) 現地収集資料 - No.11
7. Supply Voltage for Consumers	(1) For Residential (2) For Industry (3) For Agriculture (4) For Commercial (5) Others, if any	TANESCO Head Office,	(1) 220V 1φ (2) 430V/11kV/33kV (3) Ditto (4) 220V/430V/11kV/33kV (5) N.A.
8. Fault Records, etc in Kilimanjaro Region	(1) Power Supply Failure (Location, duration, date) (2) Voltage and frequency fluctuation (typical daily chart)	N.A.	事故の記録は無し。 (Kiyungi S/S も調査したが無し)
9. IKL (Isokeraunic Level)	The frequency of thunderstorm per one year. (unit: days/year)	East African Meteorological Dept. East African Community Nairobi	現地収集資料 - No.7 Moshi : 454 day/year Same : 259 " Arusha : 531 "

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES; ANSWER
10. The Scheme of Existing Hydro Power Plants - Kikuletwa I - Himo I - Bombo	(1) Drawings (2) Design data (3) Single line diagram	N.A.	TANESCO Head Office にも Killimanjaro にも無し。
11. Regulation, Code and Standard for Design	(1) For electrical equipment (2) For civil and architecture	TANESCO Head Office	(1) BS, IEC, JIS, JEC, JEM (2) Ditto タンザニア国には自国の規格は無いので、国際的なものなら可とのこと。

4. Geological Data

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
<p>1. Published Map on Rock and Soil Classification in Kilimanjaro Region</p> <p>2. Aerophotograph in Kilimanjaro Region</p> <p>3. Project Sites a) Geological Drawings and Geological Report b) Results of Geological Investigation Work</p>	<p>(1) Comprehensive geological maps, geological structures and their explanation</p> <p>(1) Plans, profiles and sections (2) Geological investigation reports</p> <p>(1) Developed drawings of exploratory tunnels or shafts (2) Core drilling log (3) Permeability tests and grouting tests (4) Seismic prospecting (5) Rock tests (deformation and shearing)</p>	<p>Available</p> <p>Available</p> <p>N.A.</p>	<p>1: 1: 2,000,000 (タンザニア全体) 及び 1: 250,000 の地質図が作成されている。購入可能であるが在庫切れである。実際は困難。 Dodoma の Department of Geology で入手可能とされているが在庫の有無不明。</p> <p>2: 1: 63,000 の空中写真がタンザニア全体についてある。(1981~1982 撮影) オリジナルは図化のため現在イギリスにある。Dar es Salaam のライブラリーにコピーがあるので、これを写真撮影して、そのコピーを作成することが可能、但し印画紙、現像液が不足しているので持ち込みが必要。 South Pare 地区では JICA の森林プロジェクトで空中写真を撮影 (S = 1: 20,000)。 3: 資料なし。</p>

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
<p>4. Hydro-Geology</p> <p>a) Observed Underground Water Level</p> <p>b) Springing Spot</p> <p>c) Water Quality Examination</p>	<p>(1) Pumping test, chemical analysis</p>	<p>Available</p>	<p>4: a), b) Dodoma の Department of Geology あるいは, Hydrogeology Section で入手可能。</p> <p>c) Chemical analysis は Water Sector の Laboratories で入手可能, 水質調査は Laboratories で実施可能。 1 Sample 250TSHS</p>
<p>5. Construction Materials</p> <p>a) Locations</p> <p>b) Materials Tests</p>	<p>(1) Concrete aggregate, banking materials</p> <p>(2) Plans and sections</p>	<p>N.A.</p>	<p>5: 既存調査資料なし。 Materials Test の実験装置は Water Sector の Laboratories にある。</p>
<p>6. Earthquake and Volcanic Activities in Kilimanjaro Region.</p>		<p>Available</p>	<p>6: 地震記録は Dodoma の Department of Geology で入手可能。</p>

5. Topographical Map

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES; ANSWER
1. Topographical Map covering Projects Area	(1) Scale (2) Published year	Available	1: 現地収集資料 - 3.4 1: 250,000, 1: 50000 でタンザニヤ全体がカバーされている。Directory of Surveyors and Mapping で購入可能であるが、ほとんど在庫切れ。原因から常焼きが可能であるが、常焼紙を持参することが必要。
2. Topographical Map near project Sites	(1) Scale (2) Published year	N.A.	2: 1 以外に資料なし。
3. Profile Map of River		N.A.	3: 資料なし。
4. Survey	(1) List and data of triangulation net for Project area (2) List and data of level net for Project area (3) List and data of bench-mark near Project area	Available	4: 現地収集資料 - 6 Directory of Surveys and Mapping (Dar Es Salaam) あるいは Kilimanjaro の Regional Survey Office で入手可能。

6. Hydrological and Meteorological Data

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
1. Run-Off	<ul style="list-style-type: none"> (1) Location map (2) Observation period (3) Catchment area (4) Observation method (5) Rating curve (6) Flow duration curve (7) Available data of all water gauging-stations 	Available	<p>1: Appendix-17</p> <p>Water Sector (Dar es Salaam) で入手可能。 (流量年表1地点1年間で100TSHS)</p>
2. Flood Flow	<ul style="list-style-type: none"> (1) Location map (2) Observation period (3) Catchment area (4) Observation method (5) Rating curve (6) Recorded flood (7) Probable discharge 	Available	<p>2: 資料の入手先は1と同様 自記記録は Kikuletwa, Seseni 及び Yogoma River で観測。</p>
3. Sedimentation	<ul style="list-style-type: none"> (1) Observation points (2) Suspended material, bed load material and wash load data 	Available	<p>3: 資料の入手先は1と同様 Suspended material については観測。 観測河川は Kikuletwa</p>

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
4. Water Quality	(1) Observation points (2) Observation items (3) Observation method (4) Water quality data	Available	4: Water Sector の Laboratories で入手可能。
5. Precipitation	(1) Location map (2) Observation period (3) Available precipitation data	Available	5: Kilimanjaro Region の 観測所リストは Appendix-18 を参照。
6. Weather	(1) Location map (2) Observation period (3) Temperature, humidity and lighting (4) Max., Min. temperature applied to design (5) Max., Wind velocity applied to design	Available	雨量観測は Directory of Meteorology (Dar es Salaam) で入手可能, 資料のコピーは 1 人 1 時間で 100 TSHS (8:00~14:30 が office hour). 6: 5 と同様 Max. Wind Velocity は 観測なし。
7. Existing Intake Facilities and Water Use	(1) Location (2) Designed data (3) Actual intake volume (4) Purpose of intake (5) Belonging to	Available	7: Water Right は Water Sector にて入手可能。

7. Cost Estimation Data
(1) For Construction and Others

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
<p>1. Construction Cost for Civil Work</p>	<p>(1) Labour (2) Materials (cement, steel, fuel, etc.) (3) Unit cost of hydroelectric power plant constructed in recent years (per KW, per KWH)</p>	<p>1. TANESCO Head Office, Chief Project Eng. (Mr. Abdullah, Room No. 302)</p>	
<p>2. Construction Cost for Electrical Work</p>	<p>(1) Labour (2) Materials (cable, insulator, etc.) (3) Unit cost of oil-, coal-, geo-thermal power plant constructed in recent years (per KW, per KWH) (4) Unit cost of transmission line</p>	<p>2. 同上</p>	
<p>3. Annual Operation and Maintenance Cost</p>	<p>(1) Hydroelectric power station (2) Thermal power station (including fuel) (3) Transmission line (4) Substation</p>	<p>3~6. TANESCO Head Office Manager Finance (Mr. G. I. Fumbuka)</p>	
<p>4. Interest Rate</p>			
<p>5. Escalation Rate</p>			
<p>6. Import duties</p>	<p>Permanent and temporary machinery and materials</p>		

7. Cost Estimation Data
 (2) For Field Investigation

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
1. Seismic Prospecting		N.A.	1. 資料なし。
2. Drilling		N.A.	2. 資料なし。
3. Exploratory Addit		N.A.	3. Labor 40 TSHS/人・日から推定
4. Photogrammetric Mapping		Available	4. JICA の Forest Project 実績 約 1万円/1 ㎢ クニヤ業者
5. Ground Survey		Available	5. TANESCO の実績 1 Party (Surveyor 1人, Assistant Surveyor 3人 & Some Labors) (1) Surveyor 4,500 TSHS/月 (2) Assistant 2,000 " (3) Labor 4 TSHS/日 (4) (1)~(2)については、日当宿泊費 250 TSHS/日・人

8. Economic Evaluation

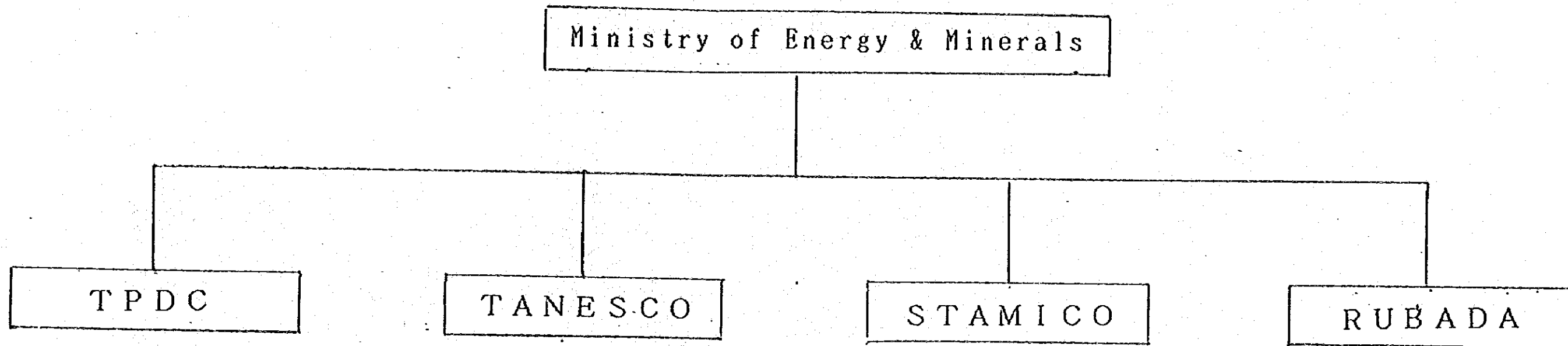
ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
1. Service Life, Period of Replacement	Service life, period of replacement of each equipment of hydraulic and other power plants	1. TANESCO Head Office, Chief Planning Engineer (Mr. B. Luhanga)	Hydro : 50 years Thermal : 15 " Transmission Line : 35 years Distribution Line : 15 " (Wood Pole)
2. Operation and Maintenance	Annual operation and maintenance costs for hydraulic and other power plants	2. TANESCO Head Office, Accountants (Mrs. R. Madaha)	
3. Compensation Fee	(1) Transmigration (Number of houses, population and unit price) (2) Others, if any	3. TANESCO Head Office, Const. Wayleave Officer (Mr. S. D. Mwinuka)	
4. Tariff of TANESCO		4. TANESCO Head Office, Manager Finance (Mr. G. Funbuka)	Appendix-19

9. Other Requests

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY	NOTES, ANSWER
<p>1. Nearest Available Port from Potential Project Site(s)</p>	<p>(1) Location (2) Port Facilities (Berth facility, crane capacity, etc.) (3) Seasonal restriction for unloading (4) Area of stock yard and warehouse</p>	<p>(2)~(4) N.A.</p>	<p>(1) Tanga</p>
<p>2. Inland transportation from Port to Site(s)</p>	<p>(1) Road condition (2) Location of gas station (3) Limitation (weight and dimension) (4) Type of vehicle (5) Temporary road and landing area on potential project site(s)</p>	<p>N.A.</p>	

Appendix-1

Position of TANESCO

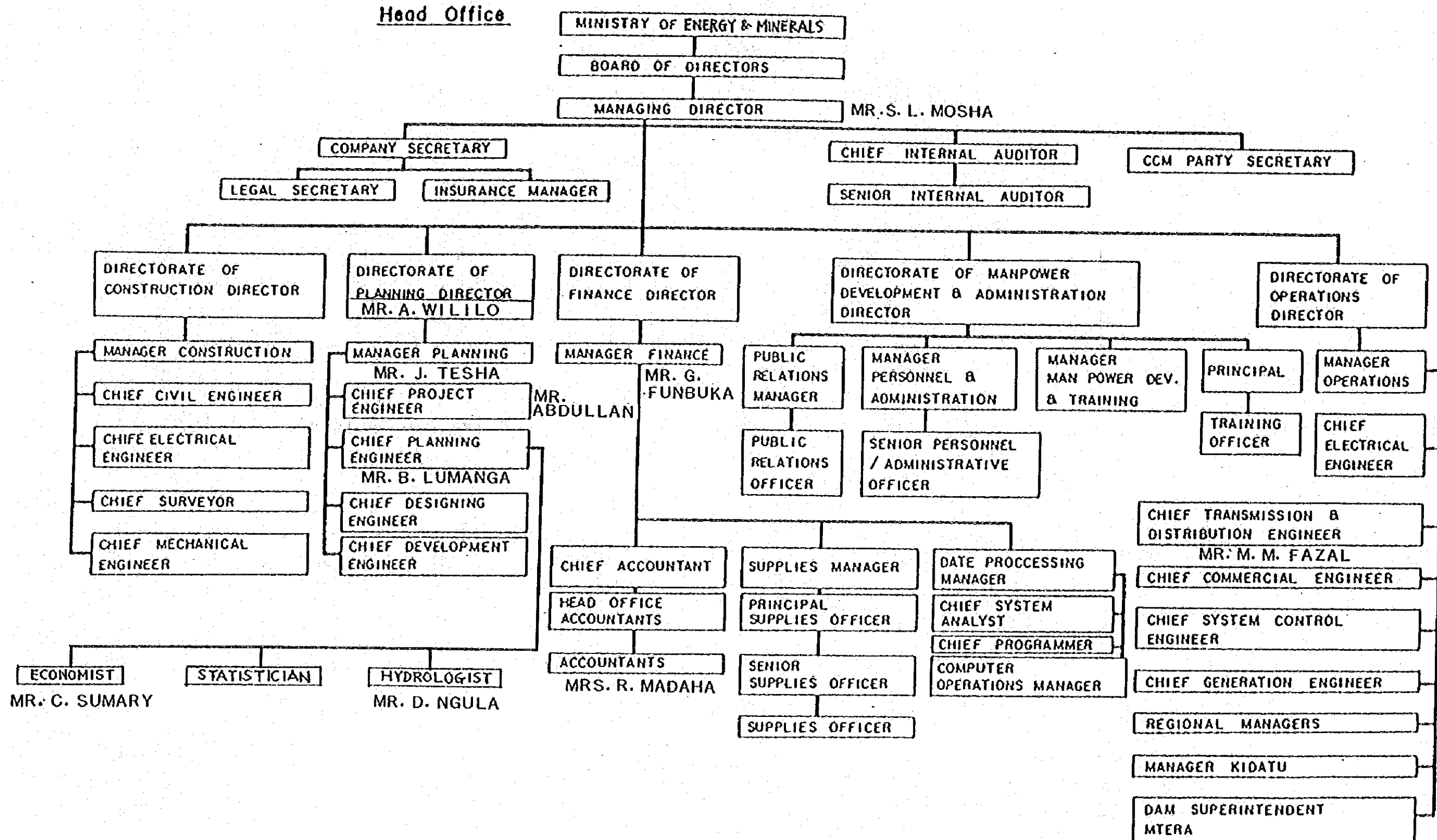


- TPDC : Tanzania Petroleum Development Corporation
- TANESCO : Tanzania Electric Supply Company Limited
- STAMICO : State Mining Corporation
- RUBADA : River Basin Development Authority

TANESCO 組織図

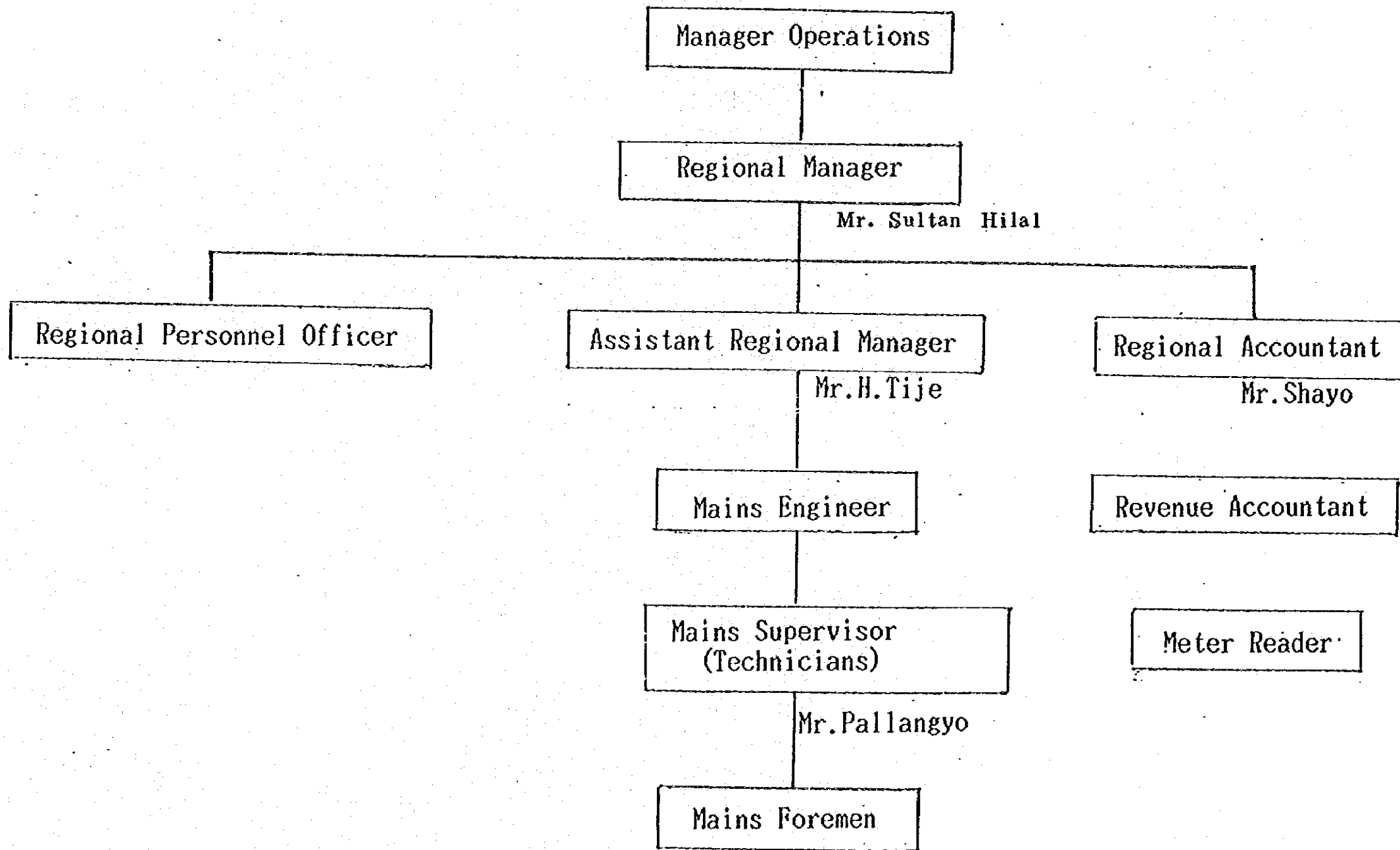
ORGANIZATION CHART

Appendix-2



Organization Chart

Kilimanjaro Region



Appendix - 4

Number of employees of TANESCO (Part-timer is not included.)

(1) Whole Tanzania

1980	5,842
1981	6,425
1982	6,840
1983	6,587
1984	6,627
1985	5,174

(TANESCO Head Office,
Economist Planning Div. の
Mr. C. Sumary より入手)

(2) Kilimanjaro Region

1987 March 283 (2% increase per year)

(TANESCO Kilimanjaro
Region, Assist. Regional
Manager, Mr. H. Tije
より入手)

Appendix-5

GDP AT FACTOR COST BY SECTOR 1976-1986

(T.SHS. MILLION IN 1976 PRICES)

SECTOR	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1 AGRICULTURE	9,046	9,150	8,998	9,066	9,418	9,511	9,639	9,597	9,849	9,689
2 MINING	214	231	189	200	189	193	193	174	188	175
3 MANUFACTURING	2,811	2,641	2,730	2,821	2,683	2,382	2,382	2,215	2,187	2,047
4 ELECTRICITY & WATER	219	244	286	318	400	417	417	413	439	462
5 CONSTRUCTION	884	915	783	879	932	890	890	549	660	654
6 WHOLESALE	2,839	2,782	2,797	2,839	2,839	2,725	2,725	2,640	2,697	2,527
7 TRANSPORTATION	1,685	1,652	1,699	1,634	1,818	1,652	1,652	1,473	1,697	1,707
8 INSURANCE & FINANCE	2,036	2,089	2,208	2,338	2,483	2,529	2,529	2,817	3,894	2,874
9 PUBLIC ADMINISTRATION	2,342	2,611	2,937	3,342	3,657	3,916	3,916	4,450	4,508	5,548
10 LESS: IMPUTED BANK CHARGES	424	462	485	501	531	549	549	716	754	767
TOTAL GDP	22,500	22,777	23,112	23,938	24,950	24,764	24,892	25,044	26,873	26,450

SOURCE: BUREAU OF STATISTICS

(TANESCO Head Office
Economist Planning Div.
Mr. C. Sumary 主手)

GDP AT FACTOR COST BY SECTOR 1976-1986
(T.SHS. MILLION IN CURRENT PRICES)

SECTOR	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1 AGRICULTURE	9,046	11,131	12,506	14,728	16,656	20,358	26,449	32,737	41,119	57,180
2 MINING	214	243	228	284	329	299	266	249	348	265
3 MANUFACTURING	2,811	3,287	3,859	3,868	4,097	4,501	4,361	4,896	5,324	5,112
4 ELECTRICITY & WATER	219	254	261	275	424	423	421	514	551	878
5 CONSTRUCTION	884	1,111	1,052	1,229	1,498	1,614	1,863	1,252	1,721	1,895
6 WHOLESALE	2,839	3,407	3,868	4,344	4,713	5,479	6,814	8,148	9,936	13,088
7 TRANSPORTATION	1,685	1,793	1,917	2,113	3,019	3,133	3,395	3,507	4,826	6,544
8 INSURANCE & FINANCE	2,036	2,419	2,686	2,978	3,744	4,507	4,891	5,252	6,140	6,870
9 PUBLIC ADMINISTRATION	2,342	2,596	2,873	3,342	3,959	4,732	5,446	5,772	6,194	7,729
10 LESS: IMPUTED BANK CHARGES	424	543	669	844	965	1,120	1,360	1,292	1,511	1,794
TOTAL GDP	22,500	26,784	29,939	34,005	39,384	46,146	55,266	63,619	77,630	101,355

SOURCE: BUREAU OF STATISTICS

(入手先は前頁と同じ)

GRP in Kilimanjaro Region (Million TSHS)

Sector	1985
Agriculture	1,415
Mining	27
Trade & Manufacturing	311
Construction	48
Communication & Transportation	57
Other	248
TOTAL GRP	2,106

(Kilimanjaro Regional Development, Regional
Planning Officer, Mr. Mipango 入り入手)

Appendix-6

KILIMANJARO REGION

	Population		(左記のGrowth rateにて推定) Projections		% of Household
	1978 Census	Growth rate(%)	1986	1986	
Moshi Urban	52,046	5.20%	78,075	15,615	
Hal	172,444	3.50%	227,076	45,415	
Pare *	208,191	3.00%	263,730	52,746	
Rombo	157,715	2.90%	198,242	39,648	
Moshi rural	312,041	2.30%	374,297	74,859	
Total	902,437	2.90%	1,134,331	228,283	

(Notes) * Pare consists of Same and Mwanga.

Number of Household is calculated as follows.

$$\text{Household} = \frac{\text{Population}}{5 \text{ persons}}$$

(TANESCO Head Office, Economist Planning Div.

Mr. C. Sumary より入手)

WHOLE TANZANIA

22,620,000 as of 1986

(現地収集資料-88の
Tanzania in Figures, 1986
による)

RESPONSE ON INFORMATION REQUESTED BY JICA.

Energy Policy and Energy Development.

To reduce the imported energy burden on the balance of payment by utilising known potential domestic energy sources.

- development of known sources of hydropower.
- use of indigenous sources of energy eg. solar and biomass.

Energy development precedes development of energy using sectors such as industries in order to avoid power bottlenecks in the sectors.

Energy Development:

Electricity:

*
Hydropower projects like Mtera Power Plant and Mini hydro development have been given priority. Development of Mini hydro schemes is mostly directed to supply power to small townships and rural electrification.

Oil and Natural Gas.

Because the country is an importer of petroleum products, careful use as well as conserving oil is given priority. This is mainly because most of our foreign exchange earnings goes to oil importation.

Exploration is being carried in out in a number of areas. Vast gas deposits has been found at Songo Songo Island off the Tanzania coast and plans are underway to utilize it in various sectors. Exploration for these hydrocarbons is still going on with little prospects of oil.

Fuel wood and Charcoal.

More than 80% of the energy consumed in Tanzania is accounted for by traditional sources mainly fuel wood and charcoal, used mainly for domestic purposes and in curing tobacco and drying tea. This has a negative impact on environment. To avoid the these consequences on the environment, replanting of trees and efficient use of charcoal by using improved stove and efficient methods of charcoal making are being undertaken.

Note * Expecting completion of construction
will be '88 Dec.

Appendix-8

Economic Development Plan.

Industry.

To increase supply to the domestic market of basic consumer goods for urban and rural sector as well as imports for agriculture. To reduce the import content of the industrial production and and increase the utilisation of existing capacity.

Commercial.

Improving the efficiency of public sector institutions engaged in wholesale distribution, strengthening cooperative and other public owned retail outlets.

Public facilities.

To increase the availability of social services and basic needs like education health and water to the mainly rural population.

Agriculture

To expand export earnings through restoring the volume of traditional agricultural exports and raise the volume of output. To provide imports and spare parts for agriculture. To promote use of available alternative technologies to reduce requirements for imported inputs and foreign exchange.

Appendix-9

(注) 1. * : 1980年 0.3 1986年 0.7 (注. Max. Power Demand is Kilimanjaro with 4,450 MW) (注. Northern Region is 2,100 MW)
 2. 1977年以前は 2005年 0.7 (注. 0.7 MW) (注. Tanesco is 2,100 MW) (注. 2,100 MW) (注. 2,100 MW)

Electrical Demand and Supply (Past record and forecast) in Kilimanjaro Region (1/3)

DESCRIPTION	YEAR	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
ANNUAL ENERGY CONSUMPTION (MMH)	RESIDENTIAL	3,307	3,525	3,477	3,650	3,992	4,610	5,270	6,100	6,600	7,300	7,280	9,000	9,400	12,100	17,800	
	(NO. OF CONSUMERS)								4,625	4,638	5,036	5,478	6,419	7,073	7,523		
	INDUSTRY	11,569	10,103	9,521	10,455	9,284	9,920	14,228		9,000	7,600	18,700	19,500	22,300	23,500	25,200	
	(NO. OF CONSUMERS)								132	146	170		186	245	281		
	PUBLIC FACILITY	213	203	205	216	211	456	55		300	600	200	200	500	400	400	600
	(NO. OF CONSUMERS)												207	111	129	139	
	AGRICULTURE																
	(NO. OF CONSUMERS)																
	COMMERCIAL	2,653	2,949	2,788	3,066	330	3,347	3,764		7,500	6,700	6,700	7,500	7,200	7,300	7,300	8,200
	(NO. OF CONSUMERS)									1,652	1,595	1,724	1,773	2,247	2,371	2,415	
TOURISM																	
(NO. OF CONSUMERS)																	
OTHERS																	
(NO. OF CONSUMERS)																	
TOTAL		17,742	16,780	15,991	17,387	15,748	18,333	23,317	22,500	23,100	21,800	33,680	36,200	39,400	43,300	51,800	
(NO. OF CONSUMERS)		3,464	3,706	4,662	4,592	4,998	5,716	5,751	6,408	6,379	6,930	7,478	8,763	9,838	10,358		
MAX. POWER DEMAND (MW)	A	4.4	4.6	3.97	4.315	4.31	3.86	4.58	14.9	14.6	19.5	18.5	20.1	21.9	26.66		
ANNUAL LOAD FACTOR (%)		46	41.6	46	46	41.7	54.2	50.1									
POWER SUPPLY	HYDRAULIC	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16		
	(MW)																
	(GWH)																
	THERMAL	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
	(MW)																
(GWH)																	
TOTAL	B	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96		
(MW)																	
(GWH)																	
OUTSIDE KILIMANJARO REGION	C	24.54	22.6	37.79	25.07	23.99	21.76	25.25	46.13	47.19	54.06	49.44	44.86	44.76	46.37		
(MW)																	
(GWH)																	
RESERVE CAPACITY (MW)	(B+C)-A																
(DEMAND & SUPPLY BALANCE)																	
POWER SUPPLY PLANNING	DATE OF COMMISSIONING																
CAPACITY OF POWER PLANT (MW)																	

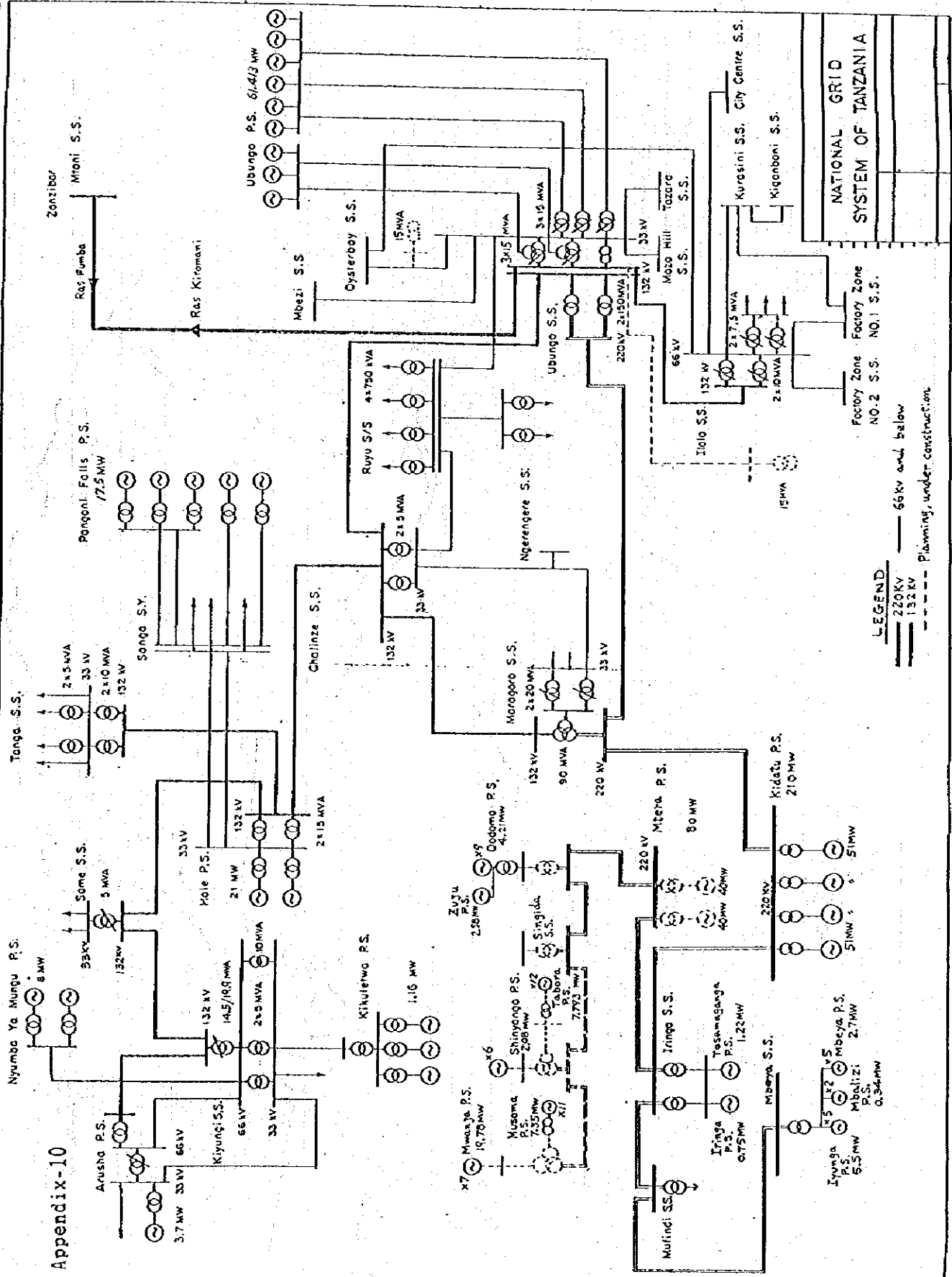
Electrical Demand and Supply (Past record and forecast) in Kiliimanjaro Region (2/3)

DESCRIPTION		YEAR															
		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
ANNUAL ENERGY CONSUMPTION (MWH)	RESIDENTIAL (NO. OF CONSUMERS)	19,500	21,200	23,100	24,400	25,900	27,600	29,300	31,000	32,000	35,100	37,100	39,100	41,100	43,600	46,100	
	INDUSTRY (NO. OF CONSUMERS)	26,900	28,800	30,800	33,000	34,800	36,700	38,600	40,700	42,900	45,200	47,300	49,400	51,600	54,000	56,400	
	PUBLIC FACILITY (NO. OF CONSUMERS)	600	600	600	600	700	700	700	800	800	800	900	900	900	1,000	1,000	
	AGRICULTURE (NO. OF CONSUMERS)																
	COMMERCIAL (NO. OF CONSUMERS)	9,600	8,900	9,300	9,800	10,100	10,600	11,100	11,500	12,100	12,700	13,200	13,900	14,500	15,100	15,900	
	TOURISM (NO. OF CONSUMERS)																
	OTHERS (NO. OF CONSUMERS)																
	TOTAL (NO. OF CONSUMERS)	55,600	59,500	63,800	67,800	71,500	75,600	79,700	84,000	87,800	93,800	98,500	103,300	108,100	113,700	119,400	
	MAX. POWER DEMAND (MW)	A															
	ANNUAL LOAD FACTOR (%)																
	POWER SUPPLY	WITHIN KILIMANJARO REGION (MW) (GWH)															
OTHERS (MW) (GWH)																	
TOTAL (MW) (GWH)																	
RESERVE CAPACITY (MW) (DEMAND & STORAGE RESERVE)		(B+C)-A															
DATE OF COMMISSIONING																	
OPERATING CAPACITY OF POWER PLANT (MW)																	

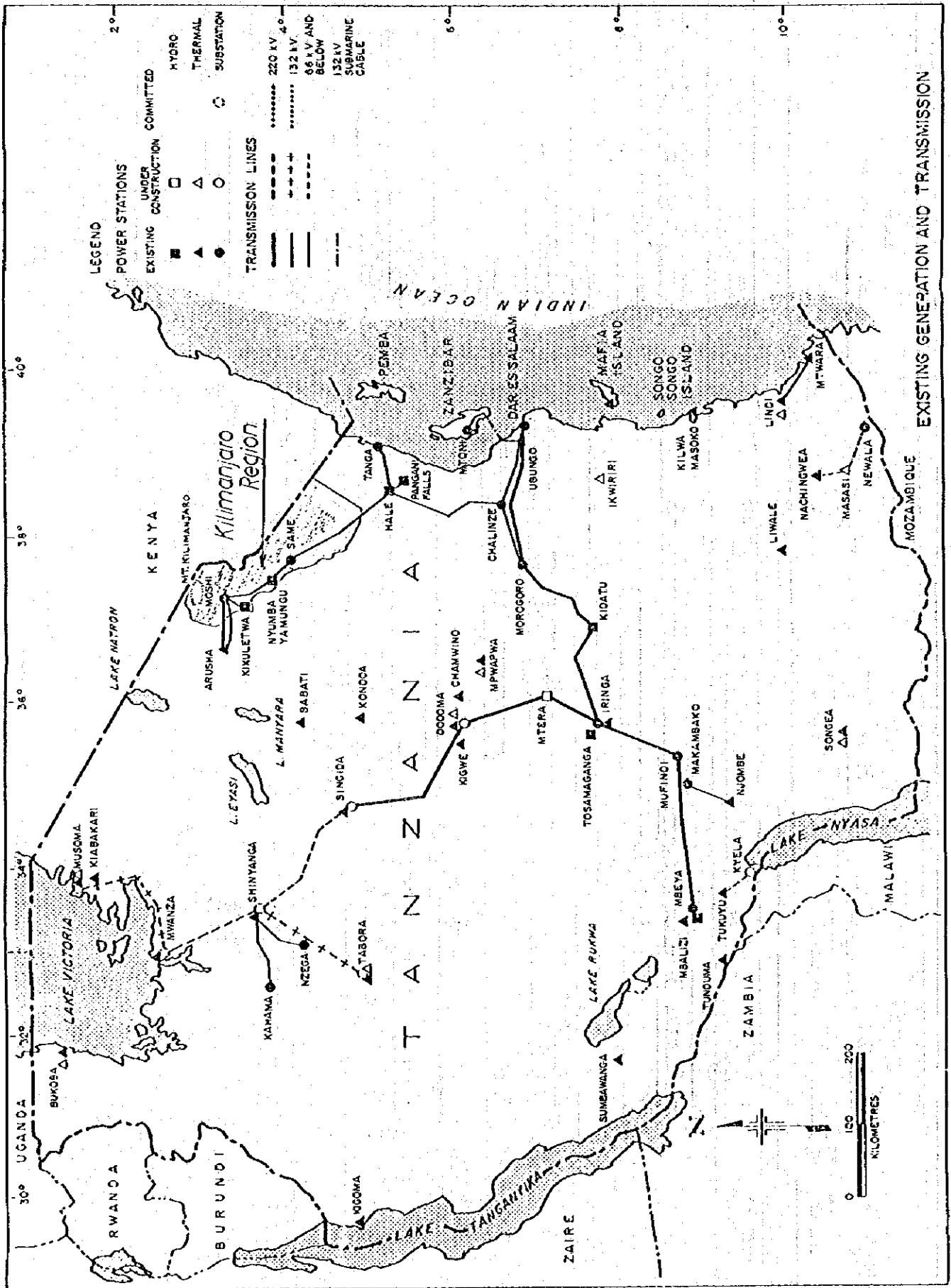
Electrical Demand and Supply (Past record and forecast) in Kilimanjaro Region (3/3)

DESCRIPTION	YEAR			
	2003	2004	2005	
ANNUAL ENERGY CONSUMPTION (MWH) (NOTE: Include Potential Consumers from 1987)	RESIDENTIAL	48,600	51,100	53,600
	(NO. OF CONSUMERS)	()	()	()
	INDUSTRY	58,900	61,600	64,300
	(NO. OF CONSUMERS)	()	()	()
	PUBLIC FACILITY	1,100	1,100	1,200
	(NO. OF CONSUMERS)	()	()	()
	AGRICULTURE			
	(NO. OF CONSUMERS)			
	COMMERCIAL	16,600	17,300	18,000
	(NO. OF CONSUMERS)	()	()	()
	TOURISM			
(NO. OF CONSUMERS)	()	()	()	
OTHERS				
(NO. OF CONSUMERS)	()	()	()	
TOTAL	125,200	131,100	137,100	
(NO. OF CONSUMERS)	()	()	()	
MAX. POWER DEMAND (MW)	A			
ANNUAL LOAD FACTOR (%)				
POWER SUPPLY WITHIN KILIMANJARO REGION (MW) (GPH)	CLASSIFICATION			
	HYDRAULIC	(MW) (GPH)		
	THERMAL	(MW) (GPH)		
	OTHERS	(MW) (GPH)		
	TOTAL	(MW) (GPH)	B	
OUTSIDE KILIMANJARO REGION	(MW) (GPH)	C		
RESERVE CAPACITY (MW) (TREND & STAFF BALANCE)	B + C - A			
POWER SUPPLY PLANNING	DATE OF COMMISSIONING			
	OPERATING CAPACITY OF POWER PLANT (MW)			

Appendix-10



Appendix-11



Appendix-12

(Note) Privated owned Power plant which is interconnected with COASTAL GRID should be indicated in this list.

POWER PLANTS (INTERCONNECTION WITH NATIONAL GRID) (As of 1986)

HYDRAULIC POWER PLANTS

POWER PLANT	TYPE	UNIT CAPACITY (KW)	NO. OF UNIT	AVAILABLE CAPACITY (KW)	ANNUAL ENERGY GENERATION (GWH)		LOCATION (NAME OF REGION)	YEAR OF COMMISSIONING	SITUATION (EXISTING, UNDER CONST., PLANNING)	REMARKS	
					1985	1986					
KEDUDU	HYDRO	51,000	4		732.66	900.01	Menzob	1972/1985	EXISTING		
HAJE		10,500	2		60.30	11.13	Tansa	1964	EXISTING	Both units under major re-arrangement since 1986	
KIKULETWA		600 400 100	1		4.02	1.35	Kilimantjaro	1947 1957 1955	EXISTING		
NYUNDA YA MINGU		4,000	2		40.73	45.02	Kilimanjaro	1987	EXISTING		
PANGANI FALLS		2,500 5,000	3 2		46.30	72.28	Tanga	1934 1947, 1948, 1954	EXISTING		
TOSAMAGANGA		360 840	1		2.98	--	Irinja	1951	EXISTING		
MBALIZI		180 166	1		0.19	--	Mbeya	1958	EXISTING		
TOTAL OF HYDRO					253,220	20		986.58	1031.76		

THERMAL POWER PLANTS

POWER PLANT	TYPE	UNIT CAPACITY (KW)	NO. OF UNIT	AVAILABLE CAPACITY (KW)	ANNUAL ENERGY GENERATION (GWH)		LOCATION (NAME OF REGION)	YEAR OF COMMISSIONING	SITUATION (EXISTING, UNDER CONST., PLANNING)	REMARKS
					1985	1986				
USUNGO	DIESEL	4,210 6,136 7,500	3 3 2		1.77	0.35	Dar Es Salaam	1960 1970 1972/1979	EXISTING	
ARUSHA	DIESEL	350 750	2 4		0.47	1.49	Arusha	1939 1947/1948/1957/1958	EXISTING	
IRYUNGA		3500	3		13.28	0.268	Mbeya		EXISTING	
MBEYA		Total 2,700	5		--	--	Mbeya		EXISTING	
ZUZU		2,570	1		--	multi in Doloma	Doloma		EXISTING	
IRINGA		750	1		0.04	0.02	Irinja	1973	EXISTING	
DODOMA		Total 4,210	9		12.20	2.464	Doloma		EXISTING	
TOTAL OF THERMAL					20,953	36		28.35	4.672	

Appendix-13

POWER PLANTS (ISOLATED FROM NATIONAL GRID) (AS OF 1986)

NAME OF REGION	TYPE	NO. OF POWER PLANTS	TOTAL INSTALLED CAPACITY (MW)	AVAILABLE CAPACITY (MW)	ANNUAL ENERGY GENERATION (GWH) IN 1986	REMARKS
WHOLE TANZANIA	HYDRO.	—	—	—	—	
	THERMAL	26	67.972	60.012	104.07	
	TOTAL	26	67.972	60.012	104.07	
KILIMANJARO	HYDRO.	—	—	—	—	
	THERMAL	—	—	—	—	
	TOTAL	—	—	—	—	

Appendix-14

TRANSMISSION LINE (COASTAL GRID)

Contact to
 Mr. Muhammed Salleh,
 Chief System Control Engineer
 in Ubungo Control Center
 Contact to
 Mr. MBWATICA
 Senior Engineer
 in Protection Dept.

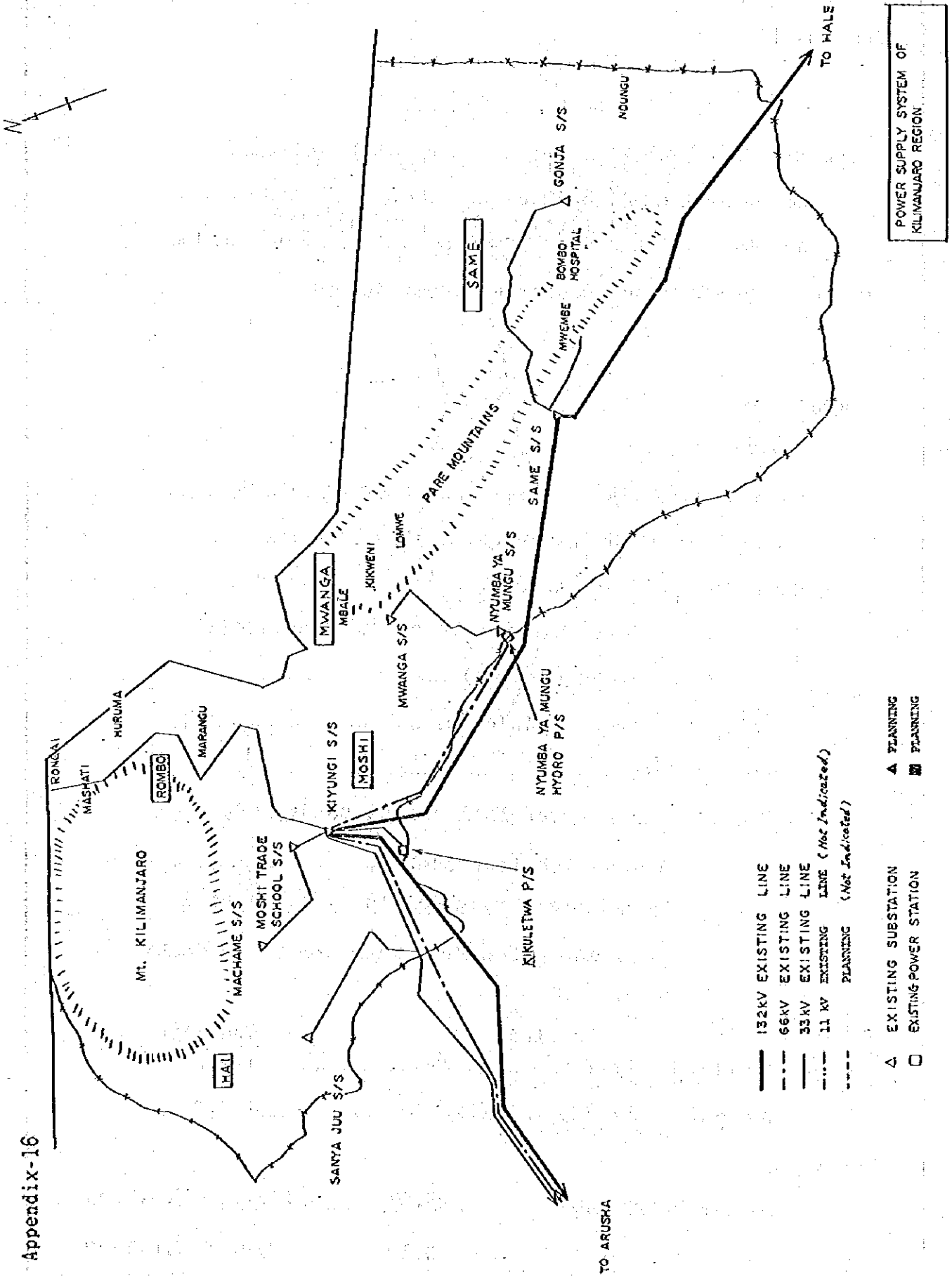
SECTION	VOLTAGE (KV)	NO. OF CIRCUIT	CIRCUIT LENGTH (KM)	SPECIFICATION OF CONDUCTORS	POWER LOSS	LOAD FLOW DIAGRAM	PROTECTION SYSTEM	NO. OF TOWER	YEAR OF COMMISSIONING	REMARKS
XIDATU - NOROGORO - UBUNGO	220	1	300	Burjay 564 mm ²					1975	
XIDATU - ILINGA - MUFINDI	220	1	290	Bison 382 mm ²					1985	
IRINGA - MYERA - DODOMA	220	1	237	Bison 382 mm ²					1985	
DODOMA-SENCEIDA SHINYANGA - HWANZA	220		211	Bison 382 mm ²					1986	Temporarily energized of 33KV Under Construction
MUFINDI - MBEVA	220	1	220	Bison 382 mm ²					1985	
UBUNGO-CEALINZE-NOROGORO	132	1	179	Wolf 158 mm ²						
CHALINZE - BALE	132	1	175	Wolf 158 mm ²						
BALE - TANGA	132	1	60	Wolf 158 mm ²						
UBUNGO - ZANZIBAR	132	1	79	Wolf 158 mm ²					1980	
UBUNGO - ILAVA	132	1	6.7	Wolf 158 mm ²						
BALE - SONGA	33	2	3	ACSR 95 mm ²					1983	
BALE - SANE	132	1	200	Wolf 158 mm ²					1975	
SANE - KIYUNGI	132	1	50	Wolf 158 mm ²					1975	
KIYUNGI - ARUSWA	132	1	75	Wolf 158 mm ²					1982	
SHINYANGA - TABORA	132	1	200	Wolf 158 mm ²					Under Construction	
MWANZA - MUSOMA	132	1	210	Wolf 158 mm ²						
SONGA - PANGANI FALLS	33	4	9	ACSR + CU 65 mm ²					1982, 1987, 1988	2 sets ACSR 2 sets Copper
KIYUNGI - KIKULBTWA	33	1	9							
NYUMBA YA MUNGU - KIYUNGI	66	1	55						1989	
KIYUNGI - ARUSWA	66	1	75						1989	
KIYUNGI - ARUSWA	33	1								

Appendix-15

SUBSTATION IN KILIMANJARO REGION

Conduct to
Mr. MBWATICA
Senior Protection Engineer
in Protection Dept.

NAME OF S/S	TRANSFORMERS			CIRCUIT BREAKERS			CONDENSERS/REACTORS		REMARKS
	NO. PHASE	VOLT. RATIO	OLTC	CAPA. (MVA)	NO. SHORT CIRCUIT RATED CURRENT (A)	NO. CAPACITY	YEAR OF COMMISSIONING		
BALE S/S (IN BALE P/S)	2	3	33/132	@ 15			1984	(NOTE) This S/S is not in Kilimanjaro Region	
SAWE S/S	1	3	132/33	N/A	5				
KIKULETWA S/S	1	3	11/33	N/A	1.5				
NYUNBA YA MONGU S/S	1	3	11/33	N/A	1				
KRANGA S/S	1	3	33/11	N/A	0.5				
SANYA JUN S/S	1	3	33/11	N/A	2.5				
MACHWE S/S	1	3	33/11	N/A	2.5				
MOSHI TRADE SCHOOL S/S	1	3	33/11	N/A	5				
CONYA S/S	1	3	33/11	N/A	1				
BOMA LA MBUZI S/S	2	3	33/11	N/A @ 5					
KIYUNGI S/S	1	3	132/66/11	WITH 20		2		4MMW (REACTOR)	
	2	3	66/35	N/A @ 5					
	1	3	66/35	N/A 10					



Appendix-17

River.....SESSENT.....

At.....GULUTU.....

Station No.....I. DB. 2A.....Established...6/A/1963.....

Coordinates Lat...4°28'50" S.....Long...38°03'04".....

Altitude.....550 m. Catchment Area.....(170)¹⁶⁶.....sq. km.

Description of the Cthment: Desert and semi desert.

Station Details:

1. Staff Gauges:

Range.....0m - 4m.....A.D.Z.G.R.L...0.000.....

Type of Gauges...Std. vert.....MSL.Z.G.R.L.....=.....

2. Automatic Recorders: A. Ott.

3. Bench Mark....Bolt in concrete of Cableway Anchor.....

.....Block (R/Bank).....

B.M. Assumed Datum.....4.746 m.....

B.M.M.S.L. Datum.....=.....

4. Control Solid water fall except sandy left bank which is erodable.....

5. Access: accessible throughout the year by Land

Rover 130 miles from Tanga on Tanga/Moshi Road.

Records:

	Period	Quality
Water Levels	1/1/65 - 31/12/70	1.2.2
Discharge	1/1/65 - 31/12/70	1.3.2

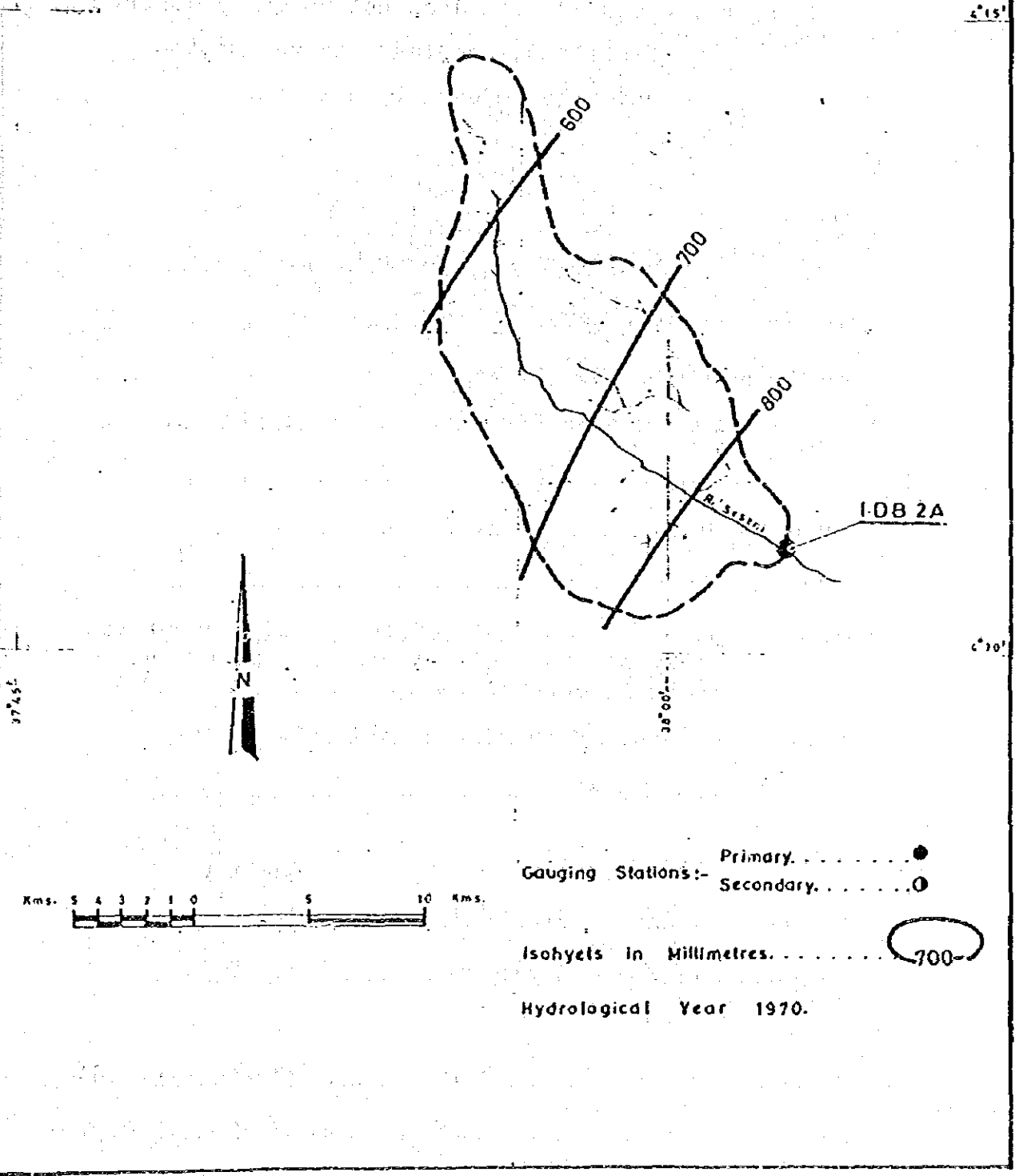
Extremes:

Max. Recorded Discharge.....125.91.....on 21/2/70 W.L. 2.53

Min. " "0.17.....on 14/9/65 W.L. 1.32

SESENI RIVER AT GULUTU

Station No. IDB 2A



Gauging Stations:- Primary ●
Secondary ○

Isohyets in Millimetres. 700

Hydrological Year 1970.

River.....KIKULETWA.....

At TANESCO POWER HOUSE.....

Station No.....1 DD 54..... Established 27/3/1963.....

Coordinates Lat.....3°27'30" S..... Long.....37°12'30" E.....

Altitude.....1370 m..... Catchment Area.....2220 sq. km.

3400 sq. km. excluded area does not normally contribute

Description of the Catchment: Grassland, woodland and vegetation actively induced by natives.

Station Details:

1. Staff Gauges:

Range.....0.00 m. - 4.00 m. A.D.Z.G.R.L. 0.00 m.

Type of Gauges...Std. vert.....MSL.Z.G.R.L.....-

2. Automatic Recorders: Lea (TanESCO)

3. Bench Mark..Bolt set in L/B cableway Anchor block.

B.M.Assumed Datum.....4.375 m.....

B.M.M.S.L. Datum.....-

4. Control ..permanent control consisting of a complete rocky section and the higher part of the banks is covered by trees.....

5. Access: ..Accessible throughout the year 20 Km. from Moshi.....

Records:

	Period	Quality
Water Levels	1/1/65 - 31/12/67	2.2.3.
Discharge	1/2/67 - 31/12/70	3.3.1.

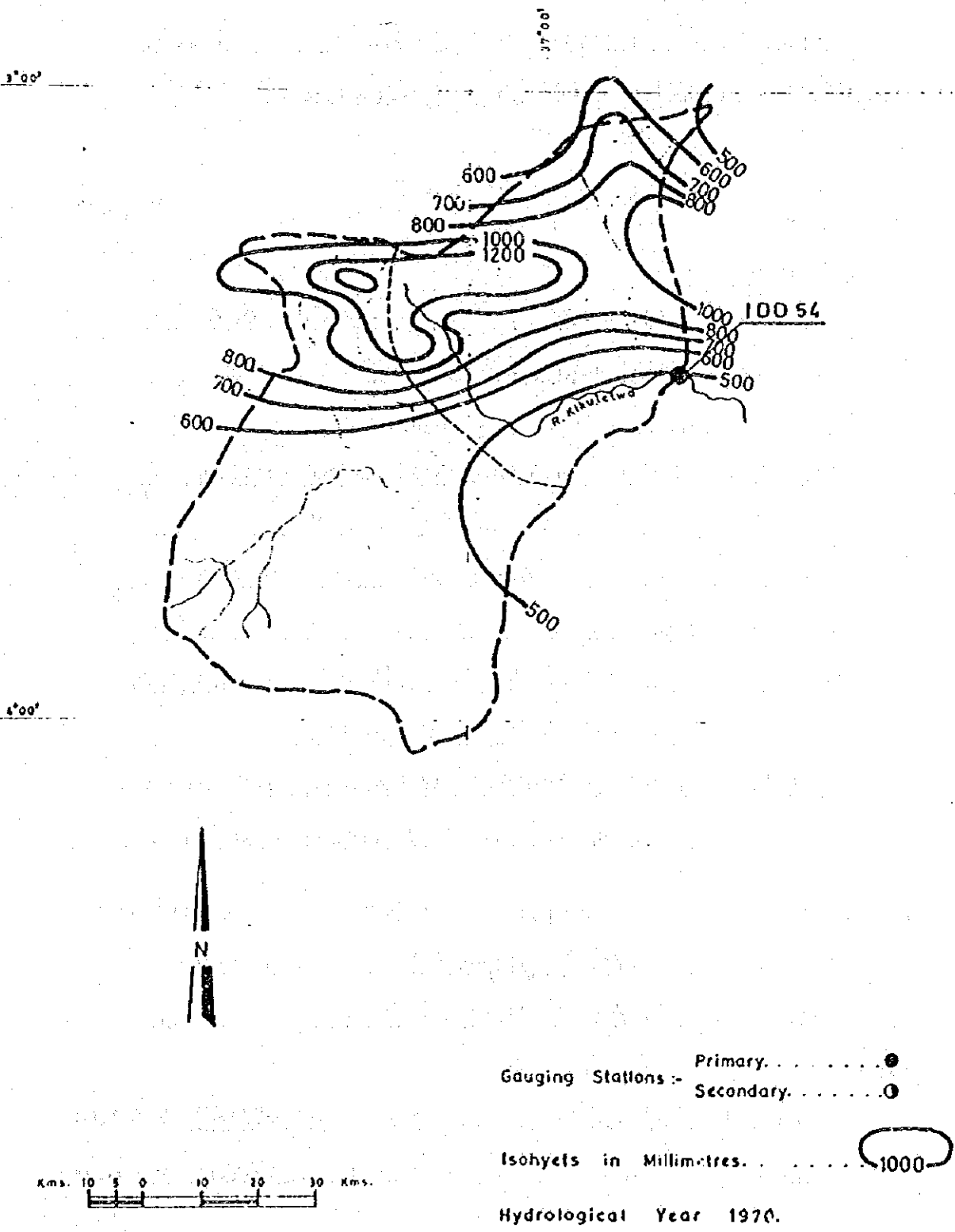
Extremes:

Max. Recorded Discharge.....55.88.....on 3/6/68 W.I. 2.84

Min. " "7.60.....on 6/2/70 W.I. 0.97

KIKULETWA RIVER AT TANESCO STATION

Station No. IDD 54



River..... HIIGILILI.....
 At..... KIRUKA.....
 Station No..... 1 DB 18..... Established..... 20/5/1961.....
 Coordinates Lat. 4° 14' 05" S..... Long. 37° 58' 25" E.....
 Altitude..... 1540 m. Catchment Area..... 38 sq. km.

Description of the Catchment: Thicket/desert, intermediate.

Station Details:

1. Staff Gauges:

Range..... 0.00m - 2.00 m..... A.D.Z.G.R.L..... 0.00 m.....

Type of Gauges. Standard vertical... MSL. Z.G.R.L.....

2. Automatic Recorders: Bristol pressure

3. Bench Mark. Bolt embedded in rock at control section.....

T.S.M. Assumed Datum..... - 0.143 m.....

B.M.S.L. Datum.....

4 Control..... Rock bar across the river with water fall D/S.....

5. Access..... Accessible throughout the year, 272 kilometers
 .. from Gonja/Kiruka very bad during rain season.

Records:	Period	Quality
Water Levels	1/1/65 - 31/12/70	2.1.3
Discharge	1/1/65 - 31/12/70	2.3.2

Extremes:

Max. Recorded Discharge..... 16.25..... on 28/3/69 W.L. 1.01

Min. " " 0.16..... on 1/11/65 W.L. 0.36

River.....ITMO.....

At MOSHI-TANGA ROAD BRIDGE.....

Station No.....1 DC 11A.....Established 13/11/1958.....

Coordinates Lat. 3° 29' 00" S.....Long 37° 33' 00" E.....

Altitude.....760.....m. Catchment Area.....264.....sq. km.

Description of the Catchment: Vegetation actively induced by natives.

Station Details:

1. Staff Gauges:

Range.....0.00 m. - 6.00 m. A.D.Z.G.R.L. 0.00 m.

Type of Gauges Standard vertical MSL.Z.G.R.L. -

2. Automatic Recorders: -

3. Bench Mark... Metal stud set in concrete beacon on R/bank...
of the river.

B.M. Assumed Datum.....4.020 m.

B.M.M.S.L. Datum.....

4. Control ... Open channel with stable banks, but liable to
silting during flood time.

5. Access: ... Accessible throughout the year, 32 kilometers
from Moshi on Moshi/Tanga road.

Records:	Period	Quality
Water Levels.....	14/11/68 - 31/12/70.....	1.2.2.....
Discharge.....	14/11/68 - 31/12/70.....	2.3.1.....

Extremes:

Max. Recorded Discharge..... 34.38..... on 6/12/68..... W.L. 4.29

Min. " " 0.06..... on 10/12/70..... W.L. 0.12

Appendix-18

KILIMANJARO REGION.

1	923706	Engare Rongai	Forest	Pr.
2	923733	West Kilimanjaro	Agric	CI
3	933653	Livestock Res. Centre	Vet.	CI
4	933654	Meroti Sub Station	Agric	Pr.
5	933702	Masamba Estate	Manager	Pr.
6	933704	Moshi Met.	Meteorology	SY
7	933705	Kiboshio Mission	Mission	Pr.
8	933706	Rombo Mission	Mission	Pr.
9	933709	Old Moshi	Secondary School	Pr.
10	933715	Kilema	Mission	Pr.
11	933717	Kilomeni	Mission	Pr.
12	933721	Lyamungu	Agriculture	CI
13	933728	T.P.C. Langasani	Manager	CI
14	933729	Kiyungi T.P.C.	Manager	Pr.
15	933731	Kimo S. Estate	Maji	Pr.
16	933733	Kisangara S. Estate	Manager	Pr.
17	933736	Kahe Railway Station	Railways	Pr.
18	933745	Kilema Chini	Seminary	Pr.
19	933746	Marangu College	Teachers College	Pr.
20	933747	Fresian Farm	NAFCO	Pr.
21	933764	Old Moshi	Agricu	Pr.
22	933767	Shingotini	Pr. School	Pr.
23	933769	Kikuletwa	Maji	Pr.

Pr: Precipitation Station
 CI: Climatological Station
 SY: Synoptic Station

24	933772	Kifaru S, Estate	Manager	Pr
25	933773	Moshi Prison	Prison	Pr.
26	933775	Lomwe	Secondary School	Pr
27	933777	-Ngare Nairobi	Forest	Pr.
28	933778	Kibibog'oto	Hospital	Pr.
29	933783	Matadi Estate	Manager	Pr.
30	132725	Lya Kimu	Pr. School	Pr.
31	933789	Majara	Primary School	Pr.
32	933790	Nyumba ya Mungu	Maji	CI
33	933791	Moshi Maji	Maji	Pr
34	933793	Moiinga Farm	Agriculture	Pr.
35	933798	Mweka	Game Dept.	Pr.
36	933799	Nakerochi	Primary School	Pr.
37	9337103	Mawingo Estate	Manager	Pr.
38	9337104	Ibaya Camp	Game Dept,	Pr.
39	9337105	Karanga T.P.C.	Manager	Manager
40	9337107	La mbo S.Estate	Agriculture	CI
41	9337112	Kotela	Primary School	Pr.
42	9337115	Kilimanjaro Airport	Meteorology	SY
43	9337116	Uru West	Forest	Pr.
44	9337117	Barakata II	Forest	Pr.
45	9337118	Siha	Forest	Pr.
46	9337119	Lukani	Forest	Pr.
47	9337120	Kilema	Forest	Pr.
48	9337121	Osaka	Forest	Pr.
49	9337122	T.P.C. Langasani North	Manager	Pr.
50	93 37123	Mava Seminary	Seminary	Pr.
51	9337124	Ilama Coffee Estate	Manager	Pr.
52	9337125	Dindira Dam	Maji	Pr.
53	9337126	Udangeni	Primary School	Pr.
54	9337128	Kilimanjaro Sec School	Sec.School	Pr.
55	9337130	Holili	Primary School	Pr.

56	9337131	Mwaleni Sub Station	Agriculture	Pr.
57	9337132	Huruma Con Vent	Mission	Pr
58	9337134	Lerongo	Forest	Pr
59	9337135	Masama Sawe	Agric	Pr
60	9337136	Nkwasira Corporation	Manager	Pr
61	9337139	Msitu wa Tembo	Agriculture	Pr
62	9337140	Uru Estate	Manager	CI
63	9337141	U mbwe Sec.School	Sec.School	CI
64	9337142	Siba	Sec. School	Pr.
65	9337143	Kahe Maji	Maji	Pr.
66	943701	Hassan S. Estate	Manager	Pr.
67	943703	Same Het	Meteorology	SY
68	943704	Suji	Mission	Pr
69	943710	Tia	Maji	Pr.
70	943711	Kisiwani Estate	Manager	Pr.
71	943712	Same Cath. Mission	Mission	Pr
72	943713	Same Sec. School	Sec.SCHOOL	Pr.
73	943716	Naururu	Maji	CI
74	943811	Gonja Estate	Manager	Pr
75	943831	Parane	Sec.School	Pr
76	943832	Kwizu	Pr.School	Pr.
77	943840	Kalimawo Villoge	Maji	CI
78	943850	Itii	Pr. School	Pr
79	943851	Ndugu S.Estate	Manager	Pr.
80	943872	Kisima	Agriculture	Pr.

Appendix-19

"Upon approval by the government of a 67% average tariff increase, Tanesco announces the following new tariff rates, to take effect from the billings dated March, 1986.

We draw the attention of our consumers to slight changes in the tariff structure as follows:

1. The tariff groups formerly called tariff 4 (heavy industrial) and tariff 5 (heavy Commercial) have been merged and two further groups created out of this merger.
 - (i) (New) tariff 4: consisting of all users who get their supply at low voltages, i.e. less than 11 KV; and
 - (ii) (New) tariff 5: composed of all users who get their supply at high voltages, i.e. 11 KV and Higher.

All other tariff groups remain as before.

2. The old provision for a minimum charge has been withdrawn. Instead a customer service charge has been introduced to better reflect the costs that the company must incur whether or not a connected consumer uses any electricity.

Consumers seeking further information or clarification are requested to contact our offices, where printed copies of the new and old tariffs can also be obtained."

PROPOSED TARIFFS WITH EFFECT FROM BILLINGS OF MARCH, 1986.

TARIFF 1: RESIDENTIAL

	Shs. per unit	Shs. per month
0 - 40 kwh	0.75	=
41- 500 kwh	1.00	=
501 - 2,000 kwh	1.20	=
over 2,000 kwh	1.50	=
customer service charges	=	5.00

TARIFF 2: LIGHT COMMERCIAL

	Shs. per unit	Shs. per month
0 - 2,000 kwh	4.75	=
2000 - 10000 kwh	5.75	=
Over 10000 kwh	6.50	=
Customer service charge	=	180.00

TARIFF 3: LIGHT INDUSTRIAL

	Shs. per unit	Shs. per month
0 - 2000 kwh	4.75	=
2000 - 10000 kwh	5.20	=
Over 10000 kwh	6.50	=
Customer service charge	=	180.00

TARIFF 4: LOW VOLTAGE SUPPLY

	SHS. PER UNIT	Shs. Per KVA per month	Shs. per month
Demand charge	=	320.00	=
All units	2.30	=	=
Customer service charge	=	=	6,200.00

These KVA charge will be based on the higher of the KVA reading and 60% of the highest KVA reading in the previous 11 months.

TARIFF 5: HIGH VOLTAGE SUPPLY

	shs. per unit	shs. per KVA per month	Shs. per month
Demand charge	=	270.00	=
All units	2.25	=	=
Customer service charge	=	=	8500.00

The KVA charge will be based on the higher of the KVA reading and 60% of the highest KVA reading in the previous 11 months.

TARIFF 6: PUBLIC LIGHTING

All units	shs. per unit
	3.25
	=

12. 現地訪問先及び面会者リスト

12. 現地訪問先および面会者リスト

No	機関名	氏名	職名	所属
1	在タンザニア連合共和国 日本大使館	黒河内 康 竹内 章悟	特命全権大使 一等書記官	
2	JICA タンザニア事務所	佐野 美則 飯塚 駿介 村上 博 R. H. T. Msoffe	所長 次長 所員	
3	JICAキリマンジャロ 州中小工業開発センター	金城 光男	Team Leader	
4	JICA派遣専門家	佐藤 博之	Expert in Power Distribution	グルエスサラーム送配電網 修復プロジェクトの技術指 導のため TANESCOに派遣
5	TANESCO Head Office	S.L.Mosha A.Wililo J.Tesha B.Luhanga David E.P.Ngula Christopher Sumary R.Madaha M.M.Fazal Dan K.B.Mulugu D.M.R. Ishenda Gideon Nyamboha	Managing Director Director of Planning Manager of Planning Chief Planning Engineer Senior Hydrologist Economist Senior Management Accountant Chief Transmission & Distribution Engineer Chief Land Surveyor Statistician Civil Engineer	Planning Division 同上 Accountant
6	TANESCO Kilimanjaro Region	Hamisi Tije Pallangyo Shayo	Assistant Regional Manager Main Supervisor(Technician) Regional Accountant	
7	TANESCO Kiyungi Substation	Mzilay	Supervisor Manager	
8	Ministry of Energy & Minerals	V.T.Gondwe	Principal Executive Engineer	
9	Ministry of Finance	P.J.Mbena	Finance Management Officer	

No	機関名	氏名	職名	所属
10	Kilimanjaro Regional Development	Godwin N. Mgendi Mipango	Regional Development Director Regional Planning Officer	
11	Regional Water Office in Killmanjaro Region	Elton Kisanga	Technician GRD 1	
12	Directory of Surveyors and Mapping	Lazarus Hollel Edward D. Kifanga I. N. J. Minja	Senior Land Surveyor Officer-in-Charge Photogrammetric Engineer Head of Photogrammetry Section	Surveys and Mapping Div. Topographic & Geodetic Surveys Photogrammetry Section
13	Water Section	M. M. Kivugo G. K. M. Shirima Francis J. Gumbo A. B. Nkunduma	Ag. Director Active Principal Water Officer Principal Research Officer Hydrologist	Project Preparation Div. 同上 同上 同上
14	Directory of Meteorology	A. H. Kaija	Meteorologist	
15	Costruzioni Generali S. P. A. Tanzania Branch	Giorgio Trepiedi	B. O. Technical Assistant	
16	Photomap International	J. D. Minja	General Manager (Tanzania)	

