

タンザニア連合共和国

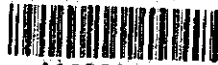
キマンジャロ州送配電網計画

調査報告書

1979年11月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1063604[1]

タンザニア連合共和国

キマンジャロ州送配電網計画

調査報告書

1979年11月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 84.7.12.1	41611
登録No. 08077	64641 MPN

は し が き

日本政府はタンザニア連合共和国政府の要請に基づき同国キリマンジャロ州送配電網計画調査を行うこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、キリマンジャロ州地域の電化計画の社会的・経済的重要性にかんがみ、小池仁氏（EPDC インターナショナル社）を団長とする8名からなる調査団を昭和54年1月31日より昭和54年3月17日までの45日間、現地に派遣し現地調査を実施した。

調査団は帰国後、現地調査期間中に得た調査結果及び収集資料の解析・検討を行い、ここに報告書としてとりまとめたものである。

本報告書がキリマンジャロ州送配電網計画の実現及び同国の社会・経済発展に寄与するとともに、我が国との経済交流及び友好親善の一助となれば誠に喜ばしいことである。

最後に、今回の調査に当られた団員各位に対し謝意を表わすと共に、調査実施に当って御協力いただいたタンザニア連合共和国政府関係機関の各位をはじめ、在タンザニア日本大使館、外務省、通商産業省その他の関係各位に対し深く感謝の意を表するものである。

昭和54年11月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作 殿

今般、タンザニア連合共和国キリマンジャロ州の総合開発計画の基礎となる“キリマンジャロ州送配電網計画”のフイージビリティ報告書を提出致します。

昭和53年12月国際協力事業団の要請により、上記計画調査のため、国際協力事業団および株式会社EPDCインターナショナルの専門家8名からなる調査団が編成されました。

調査団は、昭和54年1月31日より昭和54年3月17日に亘る46日間タンザニア国を訪問し、計画作成に必要な資料の収集、関係機関との協議、ならびに現地踏査を実施致しました。

帰国後調査団は、現地調査の結果および収集した資料を基にし、当該地区の電力需要、送配電計画設計、概算工事費および経済性の評価等の国内検討作業を進め、ここに報告書を作成したものであります。

本プロジェクトで計画された工事規模の概要は次の通りであります。

即ち、主要設備は高圧送配電線路308km、低圧配電線路90km、柱上変圧器107台総容量6,325KVA、低圧引込線1,650口、配電用変電所5ヶ所総容量7,500KVAとなり、これに要する総建設費は1.851百万円(円換算)となります。

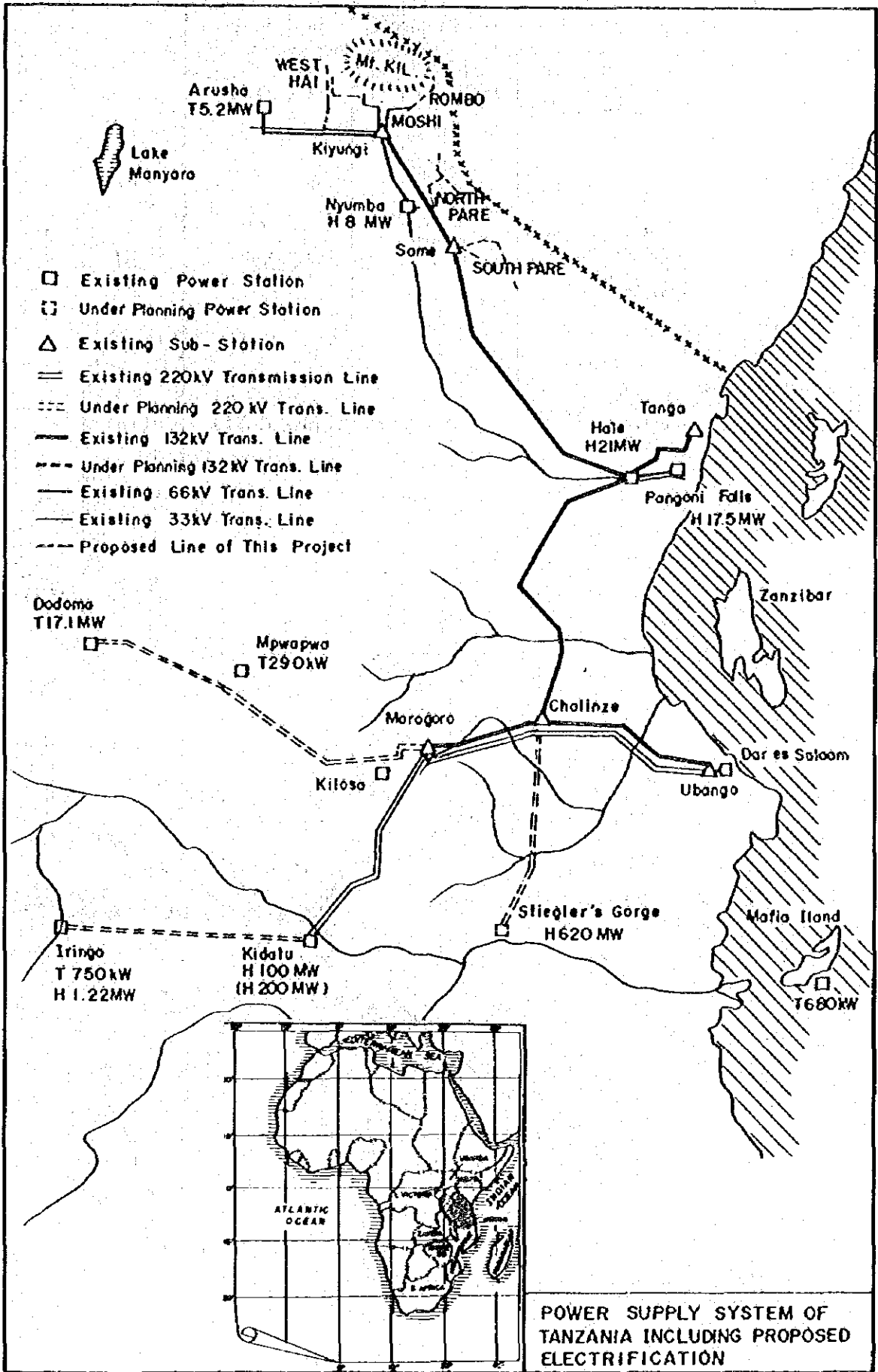
この報告書の提出により、送配電網計画が早期に実現し、キリマンジャロ州の総合開発と経済の発展が一段と推進されることを切に念願するものであります。

報告書の作成に当り、現地調査と資料収集のため多大な協力と援助をいただいたタンザニア国の政府関係機関、キリマンジャロ州政府関係機関、電力会社および在タンザニア日本大使館ならびに調査遂行に協力をいただいた外務省、通商産業省および国際協力事業団の関係各位に対し、深甚の謝意を表するものであります。

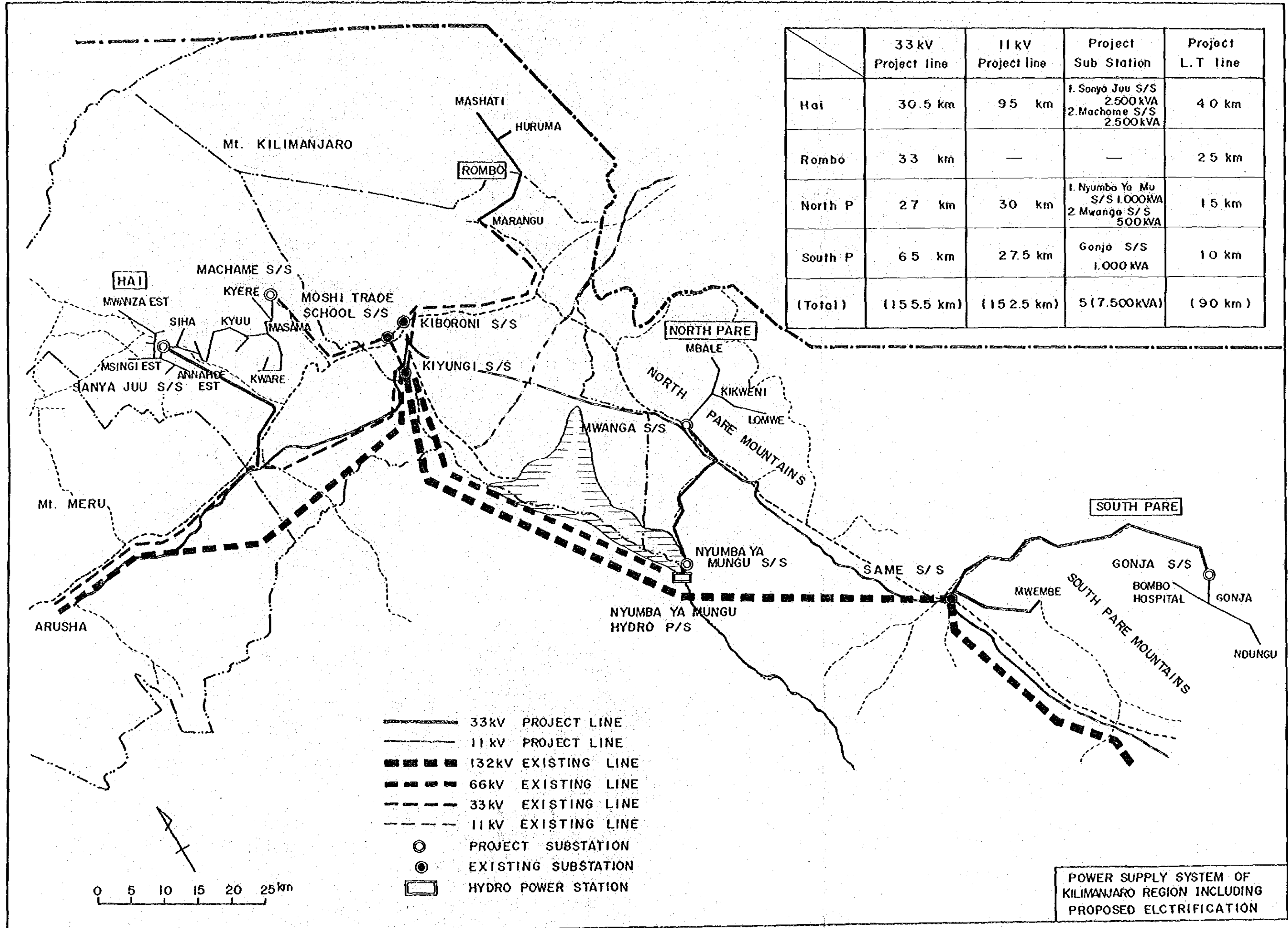
昭和54年 11月

キリマンジャロ州送配電網計画調査団

団 長 小 池 仁



	33 kV Project line	11 kV Project line	Project Sub Station	Project L.T line
Hai	30.5 km	95 km	1. Sonyo Juu S/S 2.500kVA 2. Machome S/S 2.500kVA	40 km
Rombo	33 km	—	—	25 km
North P	27 km	30 km	1. Nyumba Ya Mu S/S 1.000kVA 2. Mwangi S/S 500kVA	15 km
South P	65 km	27.5 km	Gonjo S/S 1.000 kVA	10 km
(Total)	(155.5 km)	(152.5 km)	5 (7.500kVA)	(90 km)



- 33kV PROJECT LINE
- 11kV PROJECT LINE
- 132kV EXISTING LINE
- 66kV EXISTING LINE
- 33kV EXISTING LINE
- 11kV EXISTING LINE
- PROJECT SUBSTATION
- EXISTING SUBSTATION
- HYDRO POWER STATION

0 5 10 15 20 25 km

目 次

第 I 部 結論と勧告

第 1 章 結 論

1.1	Kilimanjaro 州の社会経済の現況	I-1-1
1.2	Kilimanjaro 州総合開発計画と電化の Needs	I-1-1
1.3	計画策定の方針	I-1-2
1.4	電力需要想定	I-1-2
1.5	計画の内容	I-1-4
1.6	設備設計	I-1-7
1.7	建設工事および工事費	I-1-9
1.8	財務評価	I-1-10
1.9	経済評価	I-1-11

第 2 章 勧 告

2.1	計画の早期履行の必要性	I-2-1
2.2	履行推進のための諸準備	I-2-1
2.3	施行のための諸準備	I-2-1
2.4	給電、保守面からの通信網の整備	I-2-2

第 II 部 調査報告書（本文）

第 1 章 経済的背景

1.1	国土および自然条件	II-1-1
1.2	人口および社会条件	II-1-1
1.3	エネルギー資源	II-1-2
1.4	国民経済	II-1-2

第 2 章 Kilimanjaro 州の概要

2.1	自 然	II-2-1
2.2	行政、社会	II-2-2
2.3	経 済	II-2-3
2.4	地域構造	II-2-4
2.5	Kilimanjaro 地域総合開発計画	II-2-7

第3章 電気事業の現状	
3.1 電力会社	II-3-1
3.1.1 TANESCOの業務と組織	II-3-1
3.1.2 TANESCOの現状	II-3-3
3.2 電力設備	II-3-4
3.2.1 発電設備	II-3-4
3.2.2 送変電設備	II-3-6
3.2.3 配電方式	II-3-9
3.3 料金体系	II-3-11
第4章 本プロジェクトの目的と範囲	
4.1 農村電化の意義と目的	II-4-1
4.2 プロジェクトの対象範囲	II-4-2
4.2.1 対象区域設定の方針	II-4-2
4.2.2 各電化対象区域の設定	II-4-4
第5章 需要想定	
5.1 資料および情報	II-5-1
5.2 現地調査	II-5-1
5.3 需要想定の方法と期間	II-5-2
5.4 “積み上げ方法”による需要想定	II-5-3
5.4.1 潜在需要の発見と分類	II-5-3
5.4.2 潜在需要の口数	II-5-4
5.4.3 需要家の最大電力	II-5-6
5.4.4 合成最大電力	II-5-7
5.4.5 年消費電力量	II-5-7
5.4.6 開発計画	II-5-8
5.4.7 需要想定	II-5-10
5.5 巨視的方法による全国需要想定	II-5-16
5.5.1 想定方法	II-5-16
5.5.2 想定結果	II-5-17
5.6 結 論	II-5-23

第6章 電化計画の策定

6.1 計画、策定の方針	II-6-1
6.1.1 電化方法の選択	II-6-1
6.1.2 設備容量決定の考え方	II-6-3
6.1.3 各地区の電源ならびに系統	II-6-4
6.1.4 将来の増強に関する考え方	II-6-7
6.2 計画の内容	II-6-8
6.2.1 設備概要	II-6-8
6.2.2 送配電線のルート	II-6-11
6.2.3 変電所位置の選択	II-6-17
6.2.4 工事用車輛工具	II-6-23

第7章 送配変電設備の設計

7.1 計画基準と設計条件	II-7-1
7.1.1 計画基準	II-7-1
7.1.2 設計条件	II-7-2
7.2 送配電設備の設計	II-7-3
7.2.1 設計基準	II-7-3
7.2.2 送配電線の設計	II-7-9
7.2.3 柱上変圧器容量	II-7-18
7.2.4 主要資材の仕様	II-7-24
7.3 変電所の設計	II-7-27
7.3.1 設計基準	II-7-27
7.3.2 各変電所の設備	II-7-30
7.3.3 機器の仕様	II-7-38
7.4 低圧配電線設計	II-7-41
7.4.1 設計基準	II-7-41
7.4.2 低圧配電線の供給範囲	II-7-44
7.4.3 低圧配電線設計	II-7-45
7.4.4 引込線および街路灯設計	II-7-47

第8章 建設工事および建設工事費

8.1	プロジェクト工事数量	II-8-1
8.2	資材の輸送および保管	II-8-1
8.2.1	資材の梱包および重量	II-8-1
8.2.2	資材の輸送	II-8-1
8.2.3	資材倉庫の確保	II-8-1
8.3	施工計画	II-8-4
8.3.1	施工方法	II-8-4
8.3.2	プロジェクトの施工態勢	II-8-4
8.3.3	建設工程	II-8-7
8.4	建設工事費	II-8-7
8.4.1	工事費算出の前提条件	II-8-7
8.4.2	外貨・内貨の区分	II-8-9
8.4.3	総建設工事費	II-8-10

第9章 財務分析

9.1	料金収入の分析	II-9-1
9.2	費用の分析	II-9-3
9.2.1	建設工事費	II-9-3
9.2.2	管理費、維持補修費および受電費用	II-9-5
9.3	内部収益率	II-9-6
9.4	感度分析	II-9-8
9.4.1	料金改定および工事費の変化による影響	II-9-8
9.4.2	需要の変化による影響	II-9-10
9.5	TANESCOの財務状況	II-9-15
9.6	資金計画	II-9-23

第10章 経済分析

10.1	分析の方法	II-10-1
10.2	代替計画による分析	II-10-2
10.2.1	代替計画の提案	II-10-2
10.2.2	代替計画と本プロジェクトの費用分析	II-10-8
10.3	収入との比較分析	II-10-16
10.4	開発効果の検討	II-10-17

10.4.1	農業へのインパクト	II-10-17
10.4.2	工業へのインパクト	II-10-17
10.4.3	家計へのインパクト	II-10-18
10.4.4	住民福祉の向上	II-10-19
10.4.5	総合的効果	II-10-21

第Ⅲ部 Appendix

A-1	Tanzania で入手した資料	III-1
A-2	需要想定のための基礎資料	III-4
A-3	工事費内訳	III-40
A-4	Calculation Sheets	III-53
A-5	3 Phase Short Circuit Current	III-61
A-6	Voltage Drop of Transmission and Distribution Line at Peak Load	III-68
A-7	低圧配電線路の電圧降下	III-75
A-8	Explanation of Symbol and Abbreviation	III-78
A-9	Capacity and Location of Pole Transformer	III-81
A-10	予備品リスト	III-89

第 I 部 結論と勧告

第1章 結 論

目 次

第 1 章 結 論

1.1	Kilimanjaro 州の社会経済の現況	I-1-1
1.2	Kilimanjaro 州総合開発計画と電化の Needs	I-1-1
1.3	計画策定の方針	I-1-2
1.4	電力需要想定	I-1-2
1.5	計画の内容	I-1-4
1.6	設備設計	I-1-7
1.7	建設工事および工事費	I-1-9
1.8	財務評価	I-1-10
1.9	経済評価	I-1-11

第1章 結 論

1. Kilimanjaro 州の社会経済の現況

Kilimanjaro 州は Tanzania 国の北東部に位置する州で面積 13,200 km²、人口 891 千人を有する全国的に見て比較的先進的な州の一つである（国の GDP 1,120 T.shs/人に対し、Kilimanjaro 州の GRP 1,318 T.shs/人……… 1975 推定）。

本地域の高い所得水準を支えて来た産業は、古くから発展して来た農業であり（全 GRP の 67% を占める）特に 1977 では国の輸出額の 42% を占めたコーヒー生産は Tanzania 最大の外貨獲得産業であるが、Kilimanjaro 州はコーヒーの全国生産高の 51% を占めており、国家経済に占めるウェイトが高い。コーヒーは Kilimanjaro 山腹および Pare 山地の Highland にて生産されているが、一方この Highland に人口も集中している（Highland は面積が州全体の 16.3% であるのに対し人口は 64.3% を占めている。また人口密度は州全体で 67 人/km² で Dar es Salaam に次いで全国 2 位である）。併しながら最近になって容易に開発できる耕地が少なくなって来たことおよび伝統的農法の生産性の限界のために農業生産の伸びが停滞し高率の人口増加に対処し難くなり、この中で如何に成長を図るかが州の基本的課題となって来た。

1.2 Kilimanjaro 州の総合開発計画と電化の Needs

Tanzania 政府は第 3 次 5 ヶ年計画の策定に当って従来からの地方分権化の方向に沿って州の開発計画を策定するところとなった。

Kilimanjaro 州は日本政府の協力を得てこの地域の総合計画（以下 KIDP という）を策定した（1977）。この KIDP では第 3 次 5 ヶ年計画の期間（1976～1981）は将来の工業化発展のための準備期間とし、Infrastructure を充実し農業生産性の改善および農耕地の開発等の努力とともにアグロインダストリを中心とした中小規模工業の振興を行うこととしている。

要点は次の通り。

- ・既存高密度農耕地帯である Highland の改良・拡充
- ・農耕地の開発は低地で水資源開発の可能性の高い地区で実施
- ・人口収容計画は Highland の許容の量をできるだけ充実するが、Kilimanjaro 山の Upper Lowland や Pare 山系の Footland に吸収して行く。

かくて本電化計画に対する Needs はこの方向づけに則る High land 地区農村のアグロインダストリ化及び Upper Lowland などにおける農耕地開拓のための Infrastructure 整備充実の中に生ずるものと考えられる。

一方、第 3 次 5 ヶ年計画中にも述べられているように Rural Electrification の目的の 1 つには社会開発的側面がある。現代にあっては電気は基礎的必需サービスであり、電化は Social Minimum の一要件である。その面から本電化計画では地域内の官公庁機関、病院、学校などの

公共施設への電化が先づ行われるべきものと考えられ、これが最も Priority の高い Needs である。

1.3 計画策定の方針

(1) 電化の範囲

前項に述べた Needs に応じて、Kilimanjaro 州の電化の緊急性の高い地区 Hai, Rombo, North Pare, South Pare の4地区に対し、次の方針に基づいて本プロジェクトの電化の範囲を定めた。

- a. 行政上の中心地（地区庁、警察、裁判所など）の電化
- b. 公共施設（学校、病院、訓練所、教会など）の電化
- c. 工場、農場等の既存大容量電力需要ヶ所への供給
- d. 特に人口稠密な部落中心地への配電線導入
- e. 産業開発のポテンシャルの高い地域への供給
- f. 上記へ配電するための配電線ルートの通過村落の電化
- g. a)～e) に該当していても余りに僻遠であって、到達途中にさしたる電化すべき個所がない場合は、経済性を考慮して今回の範囲から除外した。

この4地区の社会的条件を Table III-5-15 に示す。

(2) 電化の方法

既設送配電系統が比較的近傍に存在し、電源の供給力も充分であるので送配電線を導入することにより電化を実施する。なお、South Pare 地区は4地区の内、最も送電線が長いいため Diesel 発電機による電化を代案として検討したが経済的に大巾に送電線案が有利であった。

1.4 電力需要の想定

(1) 想定の方法

初期需要および電化後10年の伸びについては地域実態を調査した種々の資料を基に積上げ方式によって想定を行い、更に長期の予測については国単位の経済指標から電力の伸びを想定する巨視的方法によって10年以降25年迄の推定を行った。

(2) 需要家口数

需要家口数については次の通り想定した。Tariff 1 の一般住宅の電化可能口数については一部地域の実態調査を基にし、現時点の家族戸数の8%が短期間に顕在化して来ると想定した。Tariff 2 の公共施設、コマーシャル関係及び Tariff 3 の軽工業の Consumer の数は地区庁 (DDD) 及び TANESCO の資料に拠り、その全数が短期間に顕在化する。

Tariff 4 の工業需要については Estate の実態把握を行いその全設備が直ちに電化後の負荷となる。Tariff 5 の公共照明は一般需要家の10%とした。

(3) 初期需要最大電力の想定

工業需要については現存の実設備を把え、その他の Tariff については Consumer 種別毎の需要単位を TANESCO の資料より求め前項の口数により最大電力を算定した。需要家口数及び最大電力の値を地域別、Tariff 別に表わしたものが Table II-5-3 である。

なお、これとは別に Boma La Ngombè, Mkuu, Mwangi の3ヶ所の行政中心市街化計画 (UDP) の需要として合計 300 KW (合成最大電力で 230 KW) を計上した。電化完成 (1983年) 後、短期間で上記需要は顕在化するものとし、顕在化の率を Tariff 毎に次の通りとした。

	T 3, 4	T 1, 2, 5	U D P
1983 年	85%	50%	25%
1984 年	93%	75%	50%
1985 年	100%	100%	75%
1989 年			100%

(4) 合成最大電力および消費電力量

各配電網の合成最大電力としては、上記負荷が同時には最大値をとらないので、その不等率を 1.3 としてこれを求めた。この結果は下記の通り。

Hai 配電網	1822 KW
Rombo 配電網	483 KW
North Pare 配電網	435 KW
South Pare 配電網	572 KW

また、年間消費電力量は Tanzania における既電化 Rural Area の実績により年負荷率を 1983年 25%より 2007年 35%に漸増するものとして計算した。

(5) 需要の伸び率の想定

TANESCO の過去の販売電力量の資料について都市型の地区を除き Rural township の地区のみを抽出して Tariff 別に電力量の伸び率を調査し、本地域にも、この伸び率を適用することとした。全 Tariff 総合では経年的に 6.3%から 6.55%に漸増する。

(6) 需要の長期予測

電化後 10 年以降の長期的予測については国の経済指標、即ち GNP, GNP/capita, Growth rate of GNP/capita などより電力需要の成長度合を推測する一つの経験的方法を用いた。この方法により 10 年以降 25 年迄 (2007 年) の伸び率と傾向を推定し、短期予測の結果に整合させた。結果は 6.6%から 6.2%に経年的に漸減する。

(7) 需要想定の結果

本プロジェクト全域総合の需要電力および年間消費電力量は Table II-5-15 および Fig. II-5-4 の如る想定される。

1.5 計画の内容

(1) Hai 地区の主要設備

Kilimanjaro 山, 南部の山腹に広がる高密度農業地域の略全域を山腹沿いに辿る 11 kV 配電線により電化する。このため東西 2ヶ所に変電所を設置し, そこ迄は既設系統より 33 KV 送電線を導入する。Boma La Ngombe の都市計画負荷にはこの送電線より直接配電する。

変電所

名 称	容 量	電 圧
Sanya Juu	2500 KVA	33 / 11 KV
Machame	"	"

送電線

名 称	区 間	電 圧	亘 長
Sanya Juu Trans. Line	既設 33 KV 空港線 177 号柱 - Sanya Juu 変電所	33 KV	305 km

注) Machame 変電所への 33 KV 導入は Moshi 方面から 33 KV 送電線 (現在 11 KV で運用中) が既に導入されており, 特に 33 KV 送電線の新設は不要である。

配電線 (11 KV)

区 間	亘 長	主 要 供 給 負 荷
Sanya Juu S.S. - Gararagua Estate 方面	22 km	10ヶ所の Estate
" - Machame S.S. 間	55 km	Kibongoto 一病院を含む一般荷負
Masama - Kibo Estate 方面	18 km	Kibo Estate を含む一般荷負

柱上変圧器

台 数	総 容 量
54 台	3250 KVA

(2) Rombo 地区の主要設備

Kilimanjaro 山、東部の山腹沿いに帯状に広がる高人口の農業地帯を 33 KV 配電線により人口密集集落 Mashati 迄電化を行う。電源は Kiyungi 変電所よりこの方面に導入される新 33 KV 送電線に直接接続される。

配電線 (33 KV)

区 間	亘長	主要供給負荷
Marangu-Mashati	33 km	Huruma の都市計画負荷を含む一般負荷

柱上変圧器

台数	総容量
23 台	1.075 KVA

(3) North Pare 地区の主要設備

Pare 山中北部の農業地区及び新 DDD Office 所在地と目される Mwanga を 11 KV 配電線により電化を行う。このため Mwanga に変電所を設置し、こゝまで 33 KV 送電線を導入することとし、電源は既設 Nyumba Ya Mungu 発電所より引出す。この間 Kisangara の Sisa Estate には 33 KV より直接供給する。

変電所

名 称	容 量	電 圧
Nyumba Ya Mungu S.S	1,000 KVA	11/33 KV (昇圧)
Mwanga S.S	500 KVA	33/11 KV

送電線

名 称	区 間	電 圧	亘 長
Kisangara Trans. Line	Nyumba Ya Nungu — Mwanga	33 KV	27 km

配電線

区 間	亘長	主要供給負荷
Mwanga-Ugweni, Usangi 方面	30 km	Mwanga 都市計画需要 Usangi 訓練学校を含む

柱上変圧器

台 数	総 容 量
16 台	875 KVA

(4) South Pare 地区の主要設備

Pare 山中の Bombo, 山脈東北方の水耕可能の農業地帯を電化するため Gonja に変電所を設け, ここ迄既設 Same 変電所より 33 KV 送電線を導入する。

この間 Kiswani Estate には 33 KV にて直接供給を行い, Pare 山中の中心地 Mwenbe には上記送電線途中より分岐線を引出し 33 KV 配電を行う。

変 電 所

名 称	容 量	電 圧
Gonja S.S	1,000 KVA	33/11 KV

送 電 線

名 称	区 間	電 圧	長 度
Gonja 送電線	Same S.S. - Gonja S.S.	33 KV	49 km
Mwenbe "	分岐点 - Mwenbe	"	16 km

配 電 線

区 間	長 度	主 要 供 給 負 荷
Gonja S.S. - Ndungu 方面	19 km	Gonja Estate 一般負荷を含む
分岐点 - Bombo 方面	8.5 km	Bombo 病院, 一般負荷を含む

柱上変圧器

台 数	総 容 量
14 台	1125 KVA

(5) 設備の総括

上記主要設備の他に低圧配電線、サービスマイン、積算電力量計、街路灯の設備および建設、保守に必要な車輛をこの計画に含めるものとする。計画全設備を総括したものが、Table. II-8-2 の通りである。

1.6 設備設計

設備の設計に当って考慮した主要事項を挙げれば次の通りである。

(1) 既存設備との協調

今回計画設備は全て既存系統の延長上にあり、特に設計面では将来の保守面も考慮し、既存設備の基準を可能な限り尊重した。

即ち、電圧階級、絶縁方式、配電方式、風圧荷重、温度、離隔等の設計条件は全て既設と同一である。

(2) 変圧器容量の決定

a. 変電所の主要変圧器については、今後25年間の増設費ならびに保守費を考慮して最経済的な容量とした。

b. 柱上変圧器については10年間程度取替えを必要としないことを目標に各設置点毎に変圧器の標準容量系列の中からそれぞれ選定した。

(3) 電線サイズ、標準径間の決定

11 KV、33 KV の電線サイズについては既設の電線サイズを考慮し、ACSR 95 mm、120 mm の2種について検討した結果95 mmを有利として選定した。

支持物および標準径間については、弛度計算を行い、山地であることも考慮し木柱は11 m高さ、径間は100 mmを標準とした。

(4) 電圧降下対策

汐流電圧計算を行ったが、15年後まで電圧降下値は規定の値以内にあり、当面何ら特別な調相設備を必要としない。ただし、Hai地区の2変電所の変圧器に関しては他地区に比し負荷が大きいことおよび電源系統の電圧変動を考慮し負荷時電圧調整器付きとした。

(5) 再閉路方式

変電所出口のしゃ断器は再閉路装置をもち事故しゃ断後1～2回の再閉路を行い得るものとし供給信頼度の向上を計った。

(6) 保安装置

33 KV送電線の分岐個所には必要に応じ断路器を設け保守上線路切分けの便に供し、また11 KV配電線の所要ヶ所には油入開閉器を設置して通電中にも必要に応じて投入開放ができるよう運用の便を計った。

変電所の主要変圧器一次側には全て油入しゃ断器を設備して保護を行い柱上変圧器は一次

側に設ける Fuse 付開閉器で保護される。さらに低圧線は Fuse により保護する。なお、柱上変圧器設置個所には全てに避雷器を設ける。

(7) 設備の主要設計項目

(a) 送配電線

	33 KV 送配電線	11 KV 配電線	低 圧 線
配 電 線	3 相 3 線 式	3 相 3 線 式	3 相 4 線 式 単 相 2 線 式
支 持 物	木柱 (標準 11 m 高)	同 左	木柱 (標準 9 m 高)
電 線 配 列	水 平 配 列	同 左	垂 直 配 列
標 準 径 間	100 m	同 左	50 m
電 線	ACSR 95 ml	同 左	HA ϕ 55, 30, 22 ml
碍 子 (引通ヶ所)	中実 LP 碍子 (LP-30)	特高ピン碍子	低圧引留碍子
(引留ヶ所)	250 mm 懸垂碍子 3ヶ連	250 mm 懸垂碍子 1個	
開 閉 器 類	34.5KV 断路器	12 KV 油入開閉器	ヒューズ付開閉器

(b) 柱上変圧器

	33 KV 用	11 KV 用
定 格 容 量 (KVA)	25, 50, 100, 200, 300	25, 50, 100, 200, 300, 500
相 数	3	3
定 格 周 波 数 (Hz)	50	50
定 格 電 圧	33KV / 400, 230V	11KV / 400, 230V
タ ッ プ	$\pm 2.5\%$, $\pm 5.0\%$	同 左
結 線	$\Delta - Y$	同 左

(c) 変電所

a. 変圧器

容量 KVA	2500 KVA	1000 KVA		500 KVA
相数	3	同左		同左
定格周波数(Hz)	50	50		50
冷却方式	油入自令	同左		同左
定格電圧	33 / 11 KV	33 / 11 KV	11 / 33 KV	33 / 11 KV
タップ	± 10% 17 Tap	± 5.0% 5 Tap	同左	同左
絶縁階級(号)	30 A / 10 B	30 A / 10 B	10 B / 30 A	30 A / 10 B
結線	Y-Y-△	△-人	△-人	△-人
中性点	直接接地	同左		同左
タップ切替	負荷時	無電圧時		同左
台数	2	1	1	1

b. シャ断器

定格電圧	36 KV	12 KV
絶縁階級(号)	30 A	10 B
定格電流	600 A	600 A
シャ断電流	125 KA	25 KA
使用状態	屋外	閉鎖型配電函内収納

1.7 建設工事および工事費

(1) 建設工程

本電化計画は TANESCO はもとより、行政当局、地域住民、全てに早期着工が切望されており、その完成目標は 1983 年 3 月と期待されているので着工時点は 1981 年初めと考えている。

なお、4 地区に分けた建設工程の詳細は Table II-8-3 の通りである。

(2) 施工態勢

本プロジェクトの施工は TANESCO の直営で実施するものとし、コンサルタントは資機材の調達および工事の推進について TANESCO を Assist するものとし、業務内容は、Specification の作成、Tender 業務、Evaluation、資機材の製造中および完成時の検査、納期の調整、工程の調整、工事の Supervision など一連の Work について TANESCO に協力するものとする。

(3) 建設工事費

建設工事費は Table II-8-4 に示す通りであり、外貨分 1,358 百万円、内貨分 19,714 × 10³ T.shs (493 百万円相当) で円換算総額 1,851 百万円と積算された。

積算の前提条件は次の通りである。

資機材費……… 物価上昇分13%/年を見込み、契約時期と考える1980年度で算出した。

上記の FOB COST に10%上乗せして CIF COST とした。

(Dar es Salaam 港渡し)

輸入関税は計上しない。

労務費……… TANESCO の現行標準積算 Cost を基にして工事期までの経年上昇分を年率15%と見込んで労務費単価を設定し、所要工事を工事別に作成し、これにより積算した。

国内輸送費……… Dar es Salaam 港船卸しより Site までの国内輸送および保険を CIF Cost の6%として計上した。

予備費……… 外貨分内貨分とも10%を計上した。

Engineering Fee …… 総工事費の約10%と所要滞在費他を計上した。

管理費……… 直接工事費内貨分の約10%を計上した。

換算 Rate …… 1 T.shs = 25 YEN (1979年)

1.8 財務評価

本プロジェクトの評価としては、まずプロジェクトが TANESCO の財務的立場に立って収益性があるかどうかの分析を行なう必要がある。本プロジェクトの評価期間を設備の耐用期間を考慮して25年間とし、その間に先の需要予測に従って得られる料金収入と初期工事費、その後の追加工事費、管理維持補修費及び受電費用等支出とを比較し、内部収益性を求める。料金単価は現行料金制度に従い、初期需要の種別単価 (Tariff No 1~5) を Consumer 数の伸び及び Consumer 当りの消費電力量の伸びに応じて変化させている。費用のうち初期工事費については前述の如くであるが、追加工事費については需要の伸びに応じて追加すべき柱上変圧器、低圧配線、引込線及び変電所増設等の工事費を算出し、管理費、維持補修費も施設の規模に応じて変化させている。受電端における電力コストは、TANESCO が経済評価時に用いる標準コスト 1 KWh 当り 23 T. Cent とした。

このようにして算出された収入と支出 (Table II-9-3) よりこのプロジェクトの内部収益率を求めると、I. R. R = 3.3% となる。この値は Tanzania の標準金利 8% と比較すればかなり低く、単純な収益性は低いこととなるが、低利の借款を得るならば充分実行可能な範囲と評価できる。

なお、本プロジェクトの分析において収入、支出が変動した場合の感度分析を行い、内部収益

率の変化を求めた結果を Table II-9-6 に示す。これによれば近々実施される料金改訂により、もし収入が20%UPすると仮定すれば、IRR = 762%となるものと期待される。

総建設費として必要な投資額は内貨分 493 百万円を含み 1851 百万円であるがこの初期投資分は外国援助の長期借款によるものとし、その後の追加工事費や運転維持費を考慮にいたれた種々の借款条件に対して、作成したこの Project の収支バランスを次表および Table II-9-21 ~ Table II-9-29 に示す。

金利	融資期間	最大累積赤字額	黒字転換年次
15%	30 (10)年	385 百万円 (1983年)	1985年
3%	30 (10)年	1299 百万円 (1984年)	1987年
5%	30 (10)年	480.9 百万円 (——)	——

融資期間のカッコ内は猶予期間

融資条件により最大累積赤字額、黒字転換年次はかなり変化するが、たとえば、金利を 15% 融資期間 30 年 (内猶予期間 10 年) とした場合には最大累積赤字額は 1983 年に 385 百万円、累積の収支が黒字に転換するのは 1985 年となる。

尚、最大累積赤字額については TANESCO 自身の資本ないし、政府の財政援助から埋める必要があるわけであるが、財務状況からその資金調達状況、特に外貨資金についての厳しい状況を考えると、低利、長期間の融資が必要と考えられる。

1.9 経済評価

(1) 代替案に対する経済評価

財務分析とは別に、国民経済的観点に立ってプロジェクトの分析を行なう必要がある。まず第一に、代替的費用評価の考えであり、この地域の Rural Electrification の手段として、送配電線建設を行わない場合に次善の代替案として Diesel 発電機の設置を考え、そのコストを本プロジェクトの便益とみなす考え方である。

本プロジェクトの電源は Coastal Grid System から供給を受ける計画となっているが、特に South Pare 地区のように既存の送電系統と需要地区が離れており、また需要家が幾つかの Group を形成しているところにおいては Autogenerator の可能性も検討の対象となる。

South Pare 地区において、Mwembe, Kisiwani, Gonja, Ndungu, Bombo に、それぞれ 100, 275, 300, 275, 125 KVA の Diesel 発電機を設置した場合の計画を行ない、その建設費及び運転コストを算出した。

ここで、送配電線案と Diesel 発電機案のコスト比較を行なうに際して、通常市場価格ではなく、Shadow price を導入する。すなわち、外貨分については 1.43、未熟練労働賃金について

は0、国内運搬費は1.2としてそのコストの算出を行なった。

25年間についてのコスト比較を示すと次の通りであり、送配電線案は、Diesel案に比べて圧倒的に有利であり、大きな利益を生み出すこととなる。

割 引 率	10 %	20 %
C : 送配電線案コスト	581.2	485.5
B ₁ : Diesel 発動機案コスト (予備機あり)	1,752.7	1,133.8
B ₂ : " (予備機なし)	1,402.2	874.8
B ₁ - C	1,171.5	648.3
B ₂ - C	821.0	389.3
B ₁ / C	3.02	2.34
B ₂ / C	2.41	1.80

(単位：百万円)

South Pare 地区のように、Diesel 発動機案の有利性の高いと思われる地区においても、本プロジェクトはこのように大きな便益を得るので、他の地区においては更に大きな便益を得ることができる。

(2) 料金収入との比較による経済分析

Rural electrification による社会的経済的便益は、8.3 に後述するように、多様の便益が複合的に派生すると考えられるが、その多くは Intangible であるため、経済的費用との比較を数値として示すことは困難である。また、電化による種々の便益の総和は、消費者の Willingness to pay の総和よりも大きいと考えられ、更に消費者の Willingness to pay は、電力の販売収入よりも大きいと考えられるため、販売収入と本プロジェクトの経済的費用を単純に比較することは、プロジェクトの経済的収益性をかなり過小評価することとなるが、ここでその内部収益率を算出してみると4.8%となる。この数値は少なくとも財務的収益性よりも大きな値となり、上述したように、本来の社会的経済的な便益は販売収入を大きく上回るものであるために、本来のプロジェクトのIRRは、この数値よりもかなり大きなものとみなすことができることから、本プロジェクトの経済的収益性は、充分大きいものと判断される。

(3) 地域の社会経済に与える開発効果

本プロジェクトのこの地域の社会経済に与える開発効果は、多様なセクターにおいて、様々な種類のものが考えられる。それらの主要なものを要約すると次のように列挙することができる。

(a) 農業へのインパクト

Kilimanjaro 州開発の主要課題の一つである農業開発に与える電化の効果としては動力源としての電気の利用による農業用水資源の開発が考えられ、更にコーヒーに代表される換金作物の

加工、メイズ・ライス等食糧作物の加工が合理化されることによる生産性の向上が考えられる。

(b) 工業へのインパクト

Kilimanjaro 州の開発における他の重要課題である中小工業開発においても、電力供給は、低廉・安定した動力源の確保と云う意味で、大きな効果が考えられる。現在、既に電化されている地域の工業実態調査を分析しても、TANESCOからの供給による動力費は、他の動力源による動力費よりも安価であり、電力利用率は高い。今回の電化区域の拡大によって、州全体事業所数の約80%、総生産高のほぼ100%が電化区域の中に入ることとなる。

(c) 家計へのインパクト

未電化区域における家庭のエネルギー源としてはKeroseneが一般的である。そのうちLighting用には、毎月20T.shs程度のKerosene代金を支払っており、この金額は、電力料金の10kWh以下の料金13T.shsを上廻っている。電灯の照度、使い易さ、衛生的なこと等を考えるとKerosene lampから電灯への転換は家計経済からみても充分妥当なものであり、これが、住民の間から電化が渴望されている理由でもある。

(d) 住民福祉の向上

地域の電化により、官庁、警察、郵便局、病院、診療所、学校等公共施設の電化が計れることとなり、現在Diesel engine, Auto Generatorの動力源を用いながら、不十分な公共サービスしか行なえなかったものが、新鋭機械の導入、夜間のサービスの可能性等、多くの社会的便益を地域住民に与えることとなる。また、水道施設の電化やStreet Lightingの設置等も計画されており、住民の生活水準の向上、コミュニティーの形成等、多くの効果が考えられる。

(e) 総合的な効果

上記のような個々の開発効果は、農村開発という視点からみるならば、電気の導入により、農村経済に、累積的な工業化のメカニズムを導入することとなり、農村内に雇用機会の増大、所得の向上に始まる経済の拡大や、農村社会と都市社会の格差是正による都市部への過度の人口流入を防ぐ効果が考えられる。また、動力源の石油から水力電源への転換は外貨の節約にもつながり産業の振興による外貨獲得とも相まって、国家経済にも大きな効果を上げることとなる。

第2章 勸告

目 次

第 2 章 勸 告

2.1 計画の早期履行の必要性	I-2-1
2.2 履行推進のための諸準備	I-2-1
2.3 施行のための諸準備	I-2-1
2.4 給電、保守面からの通信網の整備	I-2-2

第 2 章 勸 告

2.1 計画の早期履行の必要性

本プロジェクトの目的は今まで未電化のまま残り残されていた農村地帯を電化することである。現在では電気は Social minimum の一要件と考えられ、この点で本プロジェクトは国の国民に対する義務の実現と位置づけされるべきものであり、本来経済性のみを論ずる性格のものではない。

しかしながら、一方今回対象の地域は比較的短い配電線の導入で電化ができ、また電源となる Coastal Grid の電力需給バランスは、ここ当分の間水力による供給力余力が継続する状況にあるため、前項に述べた如く、この種のプロジェクトとしては比較的良好的な経済性を保持し得るとの検討結果を得た。

一方当該地域の農業生産性を更に増加すべきこと、および高率な人口増加に対処するためには、早急に農村のアグロインダストリ化と灌漑による農村耕地開拓を必要とする段階にあると云われており、これを支える強力なインフラストラクチャとなる本プロジェクトは Tanzania 政府、Kilimanjaro 州、TANESCO としても緊急な Priority をもつものとしている。

更に本プロジェクトは単に経済開発的インパクトを与えるばかりでなく、有形無形の社会開発効果が期待されるため、早急に履行すべきものとする。

2.2 履行推進のための諸準備

(1) 政府機関の本プロジェクト対応組織の確立

現在期待されている Schedule は極めてタイトであるため早急に担当する政府機関を定め、対応の組織形態を確立し活発な推進活動を開始する必要がある。

(2) 借款のための手続

本プロジェクトに必要な外貨および所要の内貨分も準備するため、借款の手続を開始する必要がある。履行計画書の作成提出が先ず当初の業務となる。

(3) コンサルタントの決定

借款要請に関する業務を初め、機材購入、審査、工事実施に関し、コンサルタントを早急に決定し、履行推進の任に当らせることが必要である。

2.3 施行のための諸準備

(1) 施工組織の確立および要員の充実、手配

TANESCO の直営工事として実施するため TANESCO 内に於ける本プロジェクトの建設組織の確立および建設要員の確保を検討し、準備すべきである。

(2) 送配電線路のルート測量

提案されている送配電線ルートを詳細に Survey し、測量を実施してルート図を準備する必要がある。

(3) 用地取得、伐採補償の準備

線路ルート、変電所敷地について用地の取得、立木伐採に関する準備を必要とする。

2.4 給電保守面からの通信網の整備

本プロジェクトの送変配電系統を保守運用するためには通信連絡系統の施設が不可欠である。

当面はこの地域では公衆電話回線を利用することとなろうが、将来は電力会社独自の給電用、保守用連絡通信網を保有する必要があるので設備計画を検討しておくべきである。

(なお、今回のプロジェクトには、通信施設計画は含まれていないが、当プロジェクト建設の段階でもその必要性が生ずるので携帯用無線機を建設用車輛工具の項に計上してある。)

第II部 調査報告書

第 1 章 經濟的背景

目 次

第 1 章 経 済 的 背 景

1.1 国土および自然条件	II-1-1
1.2 人口および社会条件	II-1-1
1.3 エネルギー資源	II-1-2
1.4 国民経済	II-1-2

LIST OF TABLE

Table II-1-1	経 済 推 移
Table II-1-2	国 際 収 支
Table II-1-3	1977年の輸出構成
Table II-1-4	1977年の輸入構成
Table II-1-5	主要相手国別輸出推移
Table II-1-6	主要相手国別輸入推移
Table II-1-7	Government Development Budget by Sector
Table II-1-8	Regional Programmes
Table II-1-9	Distribution of Development Funds in the Regions During the Third Five Year Development Plan

LIST OF FIGURE

Fig. II-1-1	輸 入 推 移
Fig. II-1-2	貿易収支の推移
Fig. II-1-3	わが国の Tanzania 貿易

第 1 章 経済的背景

1.1 国土及び自然条件

Tanzania は、Africa 大陸の東部に位置し、南緯 1° から、11° 45′、東経 29° 21′ から 40° 25′ の間を占め、北は Kenya、Ugande、西は Rwanda、Burundi、Zaire、南は Zambia Malawi、Mozambique と国境を接し、東はインド洋に面している。(国土面積 945 千 km²)

インド洋に沿う狭い帯状の海岸地帯を除き、全土、海拔 1,000 フィート以上の高地をなし、北から南の国の中央部を Usambara 山脈が貫き、北には Kilimanjaro 山 (海拔 5,895 m) がそびえるという地勢を形成している。

Tanzania は熱帯圏に位置しており、その気候として、海岸平野部は高温多湿の典型的な熱帯性気候であるが、中央高原地帯は湿度も低く、涼しい。湖水地帯は比較的雨量が多く、高温湿潤であり、山岳地帯は気温も高くなく、きわめて良好な気候である。

1.2 人口及び社会条件

Tanzania の人口は、本土が 15,176 千人、Zanzibar が 431 千人で合計 15,607 千人 (1976 年世界統計年鑑) であり、人口増加率は、発展途上国に共通の高い値 (2.7%) を示している。

1964 年の United Republic of Tanzania の誕生以来、126 にのぼる部族が、社会主義建設とアフリカナイゼーションに向って 1 つに統合され、また独立と自助 (Self-Reliance) を支柱とする 1967 年の Arusha 宣言は、Tanzania 国社会を方向付けるものとなった。更に 1974 年には地方分権化 (Decentralization) が強く打ち出されている。

Tanzania 本土は、20 の行政地域からなり、各地域の人口はほぼ 30 ~ 130 万の人口を擁している。(Kilimanjaro 州は 85 万人) また、この国の主要都市は Dar es Salaam (首都) Tanga, Tabora, Mwanza Dodoma 等であるが、都市人口 68.5 万人に対して、農村人口 1,127.4 万人で都市化率 5.7% と低い状態にある。

主要な社会指標は、以下のとおりである。

Tanzania 全国平均 (Kilimanjaro 州)	
出生率	4.6% (4.8) '73 サンプルサーベイ
死亡率	1.8% (1.6)
寿命	47才 (51)
幼児死亡率	15.2% (13.0)
平均世帯規模	5.27人 (4.98)
文盲率	43.6% (1973年)

1.3 エネルギー資源

TANESCOの年間発電量 617.6×10^6 KWh のうち、水力発電は87.5%、火力発電は12.5%を占める。

海岸地帯である Coastal Grid System において水力発電開発が進められており、The Kidatu II, Kiwira プロジェクト、Stiegler's Goage Power 等のプロジェクトが、Tanzania の主要河川である Rufuji 川、Pangani 川、Kagera 川において計画・実施されている。一方、上記以外の区域で、水力発電の可能性のない地域においては、火力によってまかなわれており、上記の火力発電量のほとんどがこれに該当する。また、このような地域においては、地熱発電、風力発電等が考慮されている。

Tanzania 国は、地下エネルギー資源に乏しく、近年石油を中心とする鉱物性燃料の輸入増加が著しく、501.2百万 T. shs で輸入品目のうち第2位、143% (1976年) 8.3 (1977年) を占めた。

石炭は、1973年で102000 T. shsの産出額であるが、Mchuchuma/Katewoka and Songwe /Kiwira においてその可能性が調査されており、石油は南部 Ruubasin, 南東 Zanzibar で調査されており、天然ガスは Kilwa 地区の Songo Songo Island で発見された。(埋蔵量300億 m³)

1.4 国民経済

(I) 経済的特質

- (a) Tanzania の1人当りGDPはほぼ200 US\$ (1977年GDPより推定) であり、後発発展途上国の一つである。
- (b) 国内総生産(GDP)における農業の比率は40%以上(1977年には49.9%)あり、また食料などの農業関連商品が全体輸出額の約85%を占めているように、農産物の生産と輸出に依存する。
- (c) 米、メイズ、バナナ、豆類などの食料作物と、コーヒー、綿花、サイザル麻、除虫菊、カシュナッツ、紅茶、タバコ、クローブといった換金作物の生産と輸出がこの国の経済を大きく左右している。
- (d) 第1次～第3次の経済開発計画に基づき、経済開発がなされ、GDPは年率4～6%の間で進捗している。

第2次5ヶ年計画が終了した1974～1976年において食料事情の悪化と外貨準備の急減という悪条件のために1975年に年率4.6%まで落込んだが、食料生産環境の好転、換金作物(特にコーヒー、綿花、カシュナッツ)の国際価格の急騰に支えられて、6%近くのGDPの伸びに達した。

- (e) GDPで第2位のシェアを占めるセクターは、商業部門(12%)であり、工業はほぼ10%(1976年)占めているが、ウエイトは低い。工業は一応輸入代替産業育成の目

標を達成したとみられるが、最近では原材料・電気・用水の不足、建設コストの上昇等によって停滞気味である。

鉱物資源にめぐまれないこの国において、ダイヤモンドが小規模ながら重要鉱業としての地位を保っているが、石油、ガス、石炭、鉄鉱石、銅、錫等についての地質調査がなされており、部分的に成果を上げている。

Table II - 1 - 1 経済推移

	国内総生産 (GDP)			1人当りの GDP(経常)	輸 出 入			外貨準備
	経常要素 費 用	1966年 要素費用	年 率		輸出額	輸入額	バランス	
	10 ⁶ T.shs	10 ⁶ T.shs	%	T. shs	10 ⁶ T.shs	10 ⁶ T.shs	10 ⁶ T.shs	10 ⁶ T.shs
1965	5,671	5,573	—	461	1,479.5	1,402.0	77.5	
1970	8,215	7,680	1965 ~1970平均 5.9	619	1,797.0	2,274.1	-477.1	767.8
1975	16,988	9,553	1970 ~1975平均 4.5	1,120	2,763.9	5,709.5	-2,945.6	405.2
1976	20,354	9,995	4.6	1,341	4,107.8	5,349.5	-1,241.7	560.9
1977	25,048	10,587	5.9	1,648	4,518.6	6,160.0	-1,641.4	1,552.7
1978					1~3月 874.8	1~3月 1,790.4	1~3月 -915.6	(6月末) 912.3

Table II - 1 - 2 国際収支

Unit : 10⁶ T.shs

	1970	1975	1976	1977
貿易収支	-549.9	-2,945.6	-1,246.9	-1,711.8
貿易外収支	210.8	480.9	466.4	602.4
移転収支	88.7	759.2	464.0	961.6
経常収支計	-250.4	-1,699.9	-311.3	-77.4
資本収支	in 678.2	1,856.2	1,345.8	1,691.1
	out 149.8	626.3	809.7	900.5
	528.4	1,229.9	536.1	790.6
通常収支	-82.8	-450.2	155.7	779.2
特別収支	39.4	264.7	155.7	212.6
総合収支	-43.2	-185.5	155.7	991.8

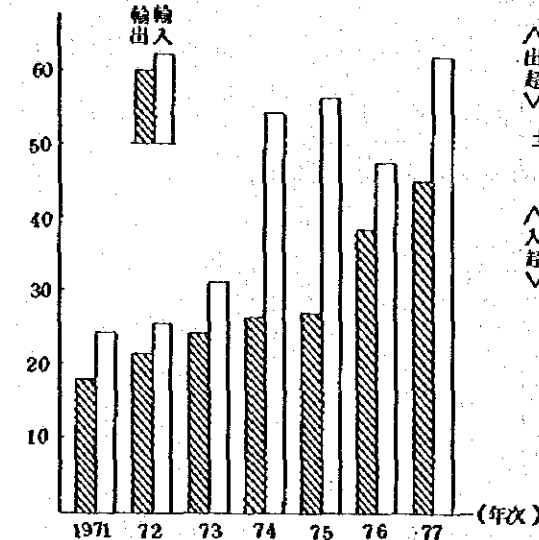
(2) 貿易と国際収支

(a) Tanzania の貿易収支は、1960年代若干赤字であったが、70年のタンザン鉄道建設及び第2次5ヶ年計画の開始とともに建設・開発資機材輸入が急増し、大巾な赤字となった。(1970~1975)これに対し、資本収支では、タンザン鉄道建設計画及び他プロジェクトの巨額な長期資本流入があり、また貿易外収支(役務部門)での Zambia への輸送収入があるため、全体としては経常収支の赤字を小巾に押え70年代前半の若干の外貨準備高の減少となっている。

1970年代後半に入って、主要輸出品であるコーヒー、紅茶、カシュナッツの国際価格の高騰に支えられ、輸出は大きく伸長し、貿易収支の赤字巾を縮少し、'76年'77年と経常収支を黒字に転換させたが、輸入ライセンスの発給が若干緩和されたこと、第3次5ヶ年計画に伴う開発資機材の輸入が増えたことによる輸入額の増大、更に借入資金の返済・利子の急増のために(77年資本借入額の53%に達する。)1978年に入って、外貨準備は急減した。第3次5ヶ年計画の進展、借入資金の返済・利子の増大更に、主要輸出品であるコーヒー、カシュナッツ等の農産品の生産環境・国際価格の不安定性等のために、貿易収支の逆調はさらに悪化するものと予測されている。

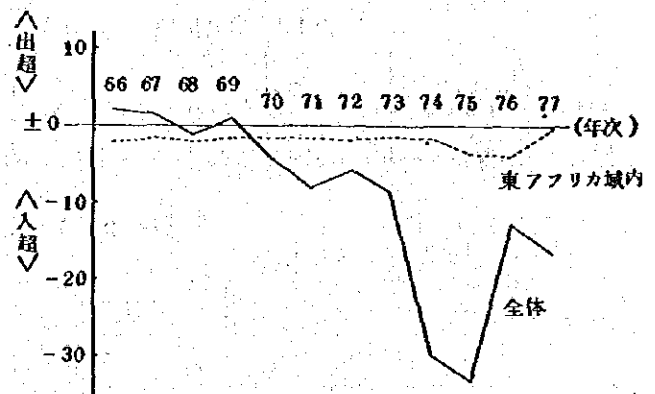
Fig. II-1-1

輸出入推移 (輸出 F. o. b, 輸入 C. i. f)
(億 T. shs)



(出所) U. N., Monthly Bulletin of Statistics
および本会「通商弘報」より作成

Fig. II-1-2 貿易収支の推移



(注) 単位は億 T. shs である。
(出所) Annual Trade Report of Tanzania, Uganda and Kenya より作成

Table II-1-3 1977年の輸出構成

品目	輸入額 百万T.shs	対前年比 %
コ ー ヒ ー	1,870.3	+ 45.9
綿 花	542.3	- 1.6
サイザル	227.7	- 5.0
ダイヤモンド	151.3	- 4.9
カシュナツツ	187.7	+ 43.2
石油製品	133.6	- 22.7
クローヴ	244.0	- 6.4
タバコ	206.2	+ 9.7
紅茶	179.9	+ 33.8
肉	14.2	- 18.9
その他	681.5	+ 10.5
合計	4,438.7	16.3

Table II-1-4 1977年の輸入構成

品目	輸入額 百万T.shs	対前年比 %
食料	542	+ 24.6
飲料品, タバコ	6	+ 100.0
天然材料	121	- 25.3
石油	853	- 15.3
植物油, 脂肪	139	- 9.2
化学品, 肥料	719	+ 24.6
工業製品	1,267	+ 13.9
機械, 輸送機器	2,297	+ 28.4
その他工業製品	252	+ 44.8
その他	2	- 55.6
合計	6,200	14.4

相手国輸出動向では旧宗主国の英国向けが大きな割合を占めていたが、最近ではそれにかわって対西独、米国輸出のシェアが拡大している。一方、輸入動向では輸出同様英連邦諸国が中心であったが、経済援助を通じて中国からの輸入が急増した。西独、日本からの輸入は化学品、一般工業製品、機械類を中心に増大しており、また米国からの輸入も食料、機械類、輸送機器等が大きく伸びている。

Table II-1-5 主要相手国別輸出推移

(単位: 百万T.shs)

	1974	1975	1976	76年の対前年 比伸び率(%)
英 国	4188	3504	5469	+ 54.1
西 独	1573	2396	5673	+ 136.7
米 国	2042	1673	3863	+ 130.9
シンガポール	430	2245	2805	+ 24.9
インド	1649	1496	2030	+ 35.7
中 国	88.7	111.8	113.0	+ 1.1
イタリア	61.2	100.0	255.9	+ 155.9
香 港	182.6	99.9	214.6	+ 114.8
オランダ	102.1	103.1	154.5	+ 49.9
日 本	93.9	44.4	92.6	+ 108.5
計(その他を含む)	2,562.3	2,548.6	3,815.0	+ 49.7

(注) 東アフリカ共同体域内輸出を除く。
(出所) 通商弘報より作成

Table II-1-6 主要相手国別輸入推移

(単位: 百万T.shs)

	1974	1975	1976	76年の対前年 比伸び率(%)
英 国	605.3	787.4	645.8	- 18.0
イ ラ ン	412.9	387.5	616.2	+ 59.0
西 独	479.8	436.7	483.4	+ 10.7
日 本	497.4	354.7	426.1	+ 20.1
中 国	629.8	581.3	349.1	- 39.9
米 国	393.2	708.1	302.0	- 57.4
インド	73.0	123.4	223.4	+ 81.0
カナダ	104.1	170.9	93.5	- 45.3
イタリア	131.4	197.8	124.0	- 37.4
オランダ	143.7	162.5	177.7	+ 9.4
計(その他を含む)	4,876.6	5,288.1	4,751.8	- 11.1

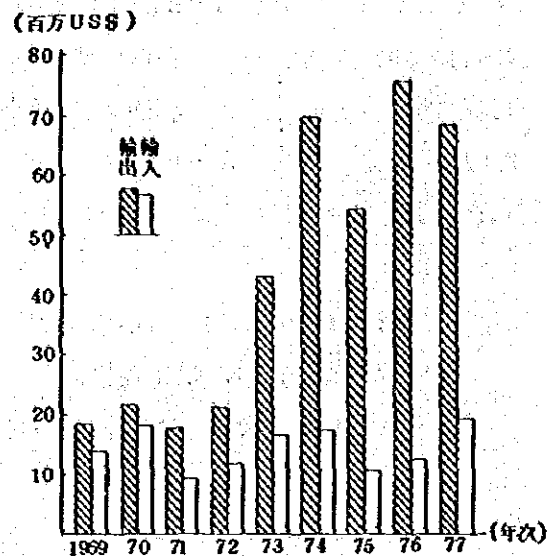
(注) 東アフリカ共同体域内輸入を除く。
(出所) 前表に同じ。

(b) わが国との貿易

わが国の対 Tanzania 貿易は、1971～72年、75年に若干の落ち込みがあったものの全体的には拡大基調にある。1970年頃までは輸出入がほぼ均衡していたが、以後輸出が大幅に伸びたのに対し、輸入は停滞気味である。Tanzania 向け輸出は現地の需要増を反映して、鉄鋼、一般機械、電気機械といった重化学工業品を中心に急増している。わが国の Tanzania からの主要輸入商品は、コーヒーや香辛料を中心とする食料品と、綿花、サイザル麻等の原料品であり、構成的には原料品中心から食料品中心へと変化している。

Fig. II-1-3
わが国の Tanzania 貿易

わが国の経済協力では、資金協力（政府ベース23億6300万円—無償協力3億4700万円、有償協力20億1600万円、1977年12月現在、民間ベース—延払輸出4180万4000US\$ 1976年度末、海外投資許可累計12件473万2000US\$ '77年度末）である。



(出所) 外国貿易概況、1978.4より作成

(3) 経済開発計画

(a) Tanzania の経済開発計画は、1959年の世銀による実態報告に基づいて策定された第1次3ヶ年計画（1961年～63年）に始まる。その後、第1次5カ年計画、第2次5ヶ年計画が策定、実施されたが、その目標と実績は以下のとおりである。

第1次5カ年計画 年平均経済成長率 6.7% (目標) 5.0% (実績)
(1964年～69年) (食料不足や人口過密のない村づくりとしてのUjamaaの計画が中心目標—資金調達面の失敗)

第2次5カ年計画 年平均経済成長率 6.5% (目標) 4.8% (実績)
(1969年～1974年) (基本理念はアルーシャ宣言にもとづき、不平等の是正、農村開発、初等教育の促進等が工業化と並んで主目標となっている。)

第3次5カ年計画は、食料事情の悪化と外貨準備の急減という悪条件に加えて全体の約40%を占める外国資金の調達難が予想されたため、実施が3年延期され、策定作業のねり直しが行われた後、1977年7月に発足した。

(b) 第3次5カ年計画—1976～81年

基本理念は、農業生産の増大と工業開発におかれ、両者の補完的な発展の中で自立経済を達成するというもので、その目標は過去の計画と同様の“生活水準の向上、自力更生、

共同協調的努力を助ける経済活動の発展、アフリカ諸国との経済協力の発展^{*}に加えて次のような目標を掲げている。

- a. 1981年までの食料自給
- b. 天然資源の有効利用
- c. 短期間に効果のあるプロジェクト
- d. 科学技術教育
- e. 産業用の水・電気の十分な供給
- f. 運輸通信・貯蔵施設
- g. 初等教育
- h. 上水と医療
- i. 村落計画と恒久家屋の建設

この5ヶ年計画期間における経済成長率は、年6%が目標とされ、セクター別には、農業5.1%、鉱業9.3%、工業9.3%、水・電気10.3%、建設6.4%、運輸通信6.5%、その他5.6%と予測されている。

この成長率を達成するために、総投資額269.78億T. shsが必要とされ、そのうち49%に当る資金源を外国援助に頼ることになる。

この総投資額は第2次5ヶ年計画における投資額(99.47億T. shs)の約3倍に達するものである。

政府開発予算はTable II-1-7に示すように計画されているが、直接生産部門(農業、畜産、天然資源、鉱工業)へは42.63%が配分されている。

一方、州開発予算は、総額222.6億T. shsと見積られ、そのうち直接生産部門29.0%、社会基盤46.6%、生産基盤24.4%となっている。また、州別の投資基金の配分はTable II-1-9のとおりであるが、Kilimanjaro州への配分は約5.0%である。

Table II-1-7 Government Development Budget by Sector

	Amount (Shs. '000)	Percentage of Total
Agriculture	2,446,506	11.50
Livestock	434,527	2.04
Natural Resources	414,401	1.35
Mining	748,796	3.54
Industry	5,147,248	24.20
Commerce and Tourism	262,064	1.23
Water	1,448,777	6.82
Building and Construction	2,110,792	9.92
Power	1,007,528	4.74
Communication and Transport	1,545,047	7.26
Education	1,687,947	7.94
Health	738,168	3.47
Administration and Others	3,279,335	15.42
Total	21,271,136	100.00

Table II-1-8 Regional Programmes – Sectoral Investment 1976/66–1979/80

Sector	Development Expenditure Estimates (Shs.: 000)	Percentage
Agriculture	329.8	14.82
Livestock	166.9	7.50
Natural Resources	102.6	4.61
Industry	46.2	2.07
Building and Construction	487.7	21.91
Water and Power	362.4	16.28
Lands	55.5	2.49
Education	418.2	18.79
Health	256.1	11.53
Total	2,225.5	100.00

Table II-1-9 Distribution of Development Funds in the Regions During the Third Five Year Development Plan

(Shs. '000)

REGION	Agriculture	Livestock	Education	Health	Construction	Land	N/Resources	Industrial	Water	Total
Arusha	18,276	37,319	20,348	15,881	11,960	3,113	3,000	1,961	17,535	129,393
Coast	16,511	3,170	23,812	9,159	34,489	2,910	3,723	2,218	23,222	119,214
Dodoma	15,969	9,496	25,161	13,070	13,890	5,910	6,908	422	18,905	109,731
Iranga	24,029	3,812	12,814	15,714	34,808	782	1,578	1,680	11,463	106,680
Kigoma	12,755	3,871	22,469	1,322	19,808	3,275	18,853	1,712	26,979	117,044
Kilimanjaro	18,338	6,307	16,660	14,673	23,837	1,876	2,928	5,375	20,990	110,984
Lindi	17,868	7,659	19,923	12,094	21,530	1,890	2,536	1,237	18,165	102,902
Mara	11,016	11,882	17,318	17,063	18,581	2,451	8,477	1,533	22,876	111,197
Mbeya	20,012	4,988	28,145	14,190	24,092	4,520	2,924	2,020	16,682	117,573
Morogoro	18,749	10,101	20,647	11,012	32,324	2,815	3,148	2,900	17,798	119,494
Mtwara	12,432	8,927	18,383	16,544	16,461	2,000	4,962	1,406	27,086	108,402
Mwanza	11,982	9,099	24,992	15,871	23,238	2,625	6,660	2,185	13,677	110,329
Shinyanga	19,903	8,073	24,926	10,650	21,342	2,752	5,370	3,268	14,569	110,853
Singida	18,540	7,302	19,248	8,947	20,689	1,950	4,682	1,912	19,900	103,170
Tabora	12,552	6,356	18,895	10,456	33,743	4,527	5,426	8,123	22,184	122,244
Tanga	22,501	10,713	17,490	10,881	19,266	3,332	8,870	1,460	16,801	111,314
West Lake	22,815	8,478	19,445	14,171	21,311	2,650	2,679	1,835	17,075	110,459
Dar es Salaam	3,896	1,350	30,389	17,358	37,504	1,691	1,268	2,629	10,969	107,054
Rukwa	12,858	3,893	19,128	8,280	33,606	1,950	3,762	1,250	17,402	102,129
Ruvuma	18,825	4,168	17,897	12,806	24,945	2,501	4,849	1,224	8,127	95,342
Total	529,820	166,964	418,292	256,122	487,724	55,522	102,603	46,349	362,405	2,225,801

(c) 第3次5カ年計画における電化計画

Tanzania 国の経済・産業の発展にとって十分な電力供給が必須の条件であると認識し、積極的な電気供給計画を送行すべきであると方向付けている。

- a. 水力資源が利用できる Coastal/Northern Grid Systemにおいては、全ての電気需要を満足させること、水力発電の可能性のない地域においては、石炭、風力、等の利用の可能性を考え、また地熱発電を調査することが、第3次5ケ年計画期間の目標である。
- b. Tanzania 国民の9割が農村に住むという事実から村落への電気供給の必要性が高く、農村電化は第2次5ケ年計画以来主要な目標となってきた。農村地域における小規模工業やその他の経済活動に対する電気供給という視点がより重要である。

また、1970年に策定された政策ガイドラインは、農村電化の目標達成において社会的配慮がより重視されるべきであり、経済的考察のみが唯一の基準ではないことを示している。

- c. 第3次5ケ年計画期間における産業部門の拡大や家庭需要の増大に対処するために、
 1. Kidatu II と Kiwira プロジェクトの完了、
 2. 620 MWの容量を持つ Stiegler's Gorge Power Plant の調査の完遂、
 3. 90 MWの Rusumo Power プロジェクトの建設等が予定されている。
- d. 農村電化プログラムに基づいて農村電気供給事業に責任を持つ“農村電化会社 (TA RECO)”の設定が政府によって検討されることになる。

第2章 Kilimanjaro州の概要

目 次

第 2 章 Kilimanjaro 州の概要

2.1	自 然	.....	II-2-1
2.2	行政, 社会	.....	II-2-2
2.3	経 済	.....	II-2-3
2.4	地 域 構 造	.....	II-2-4
2.5	Kilimanjaro 地域総合開発計画	.....	II-2-7

LIST OF TABLE

Table II-2-1	人口推移
Table II-2-2	Kilimanjaro州の社会指標
Table II-2-3	GDPのセクター別シェア
Table II-2-4	工業従業者の分布
Table II-2-5	将来経済フレームの予測値
Table II-2-6	Plan for Distribution of Population by Administrative Unit

LIST OF FIGURE

Fig. II-2-1	Topography
Fig. II-2-2	地域区分図
Fig. II-2-3	Population Density Map
Fig. II-2-4	Transportation Network
Fig. II-2-5	Location of Existing Industries

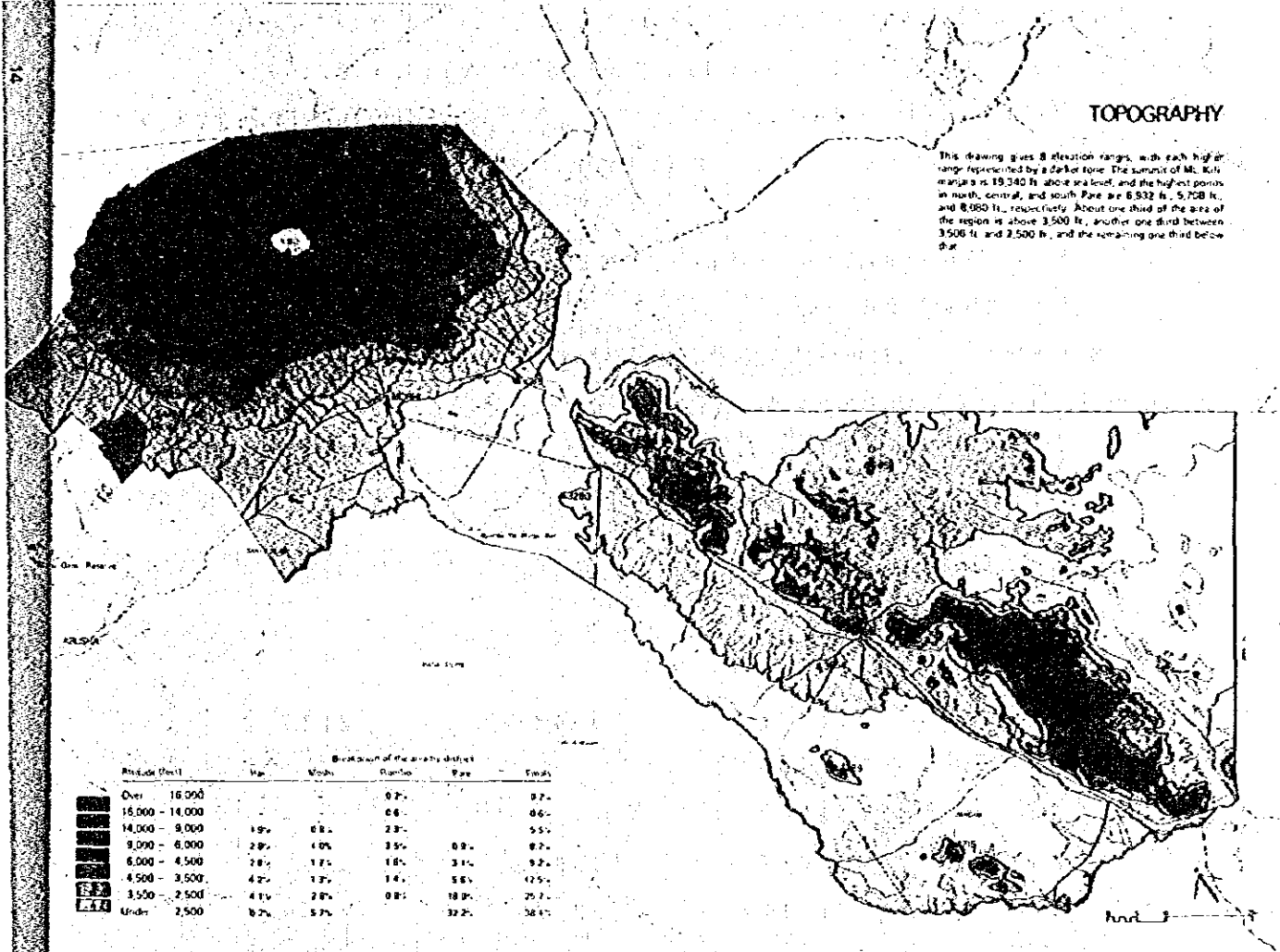
第 2 章 Kilimanjaro 州の概要

2.1 自然

Kilimanjaro 州は、Tanzania の北東部、Kenya と国境を接しており、南に Tanga 州、西に Arusha 州が隣接する面積約 13,200 km² の地域である。

州の北部には、赤道直下に万年雪を頂く Kilimanjaro 山（標高 5,896 m）がそびえ、州の南部には Pare 山脈（標高 2,000 ~ 2,400 m）が連なり、州の背骨をなすという地勢であるが、当州の自然は、この地勢及び標高によって規定されている。

Fig. II-2-1 TOPOGRAPHY



- (a) 気温は、海岸地帯に比べるとはるかに涼しいが、また土地の高度が増すにつれて涼しくなる。
- (b) 降雨量も高地になると多くなり、特に Kilimanjaro 山腹の南部及び東部が多く Pare 山系の頂上も 1,000 mm/年以上の降雨量がある。（1,000 mm/年以上の降雨量のある土地の面積

比は8%、1,000~500 mm/年は57%、500 mm/年以下は36%)

しかし、乾期と雨期があり、年間を通じての降雨の変化は激しい。(雨期—大雨期4~5月、小雨期9~11月、乾期—大乾期12月~1月、小乾期7~8月)低地は、乾燥と高温によって特色づけられるサバンナとなっている。

(c) Kilimanjaro 及び Pare 山腹に降った雨が流下して山ひだに無数の小河川が形成されているが、乾期には涸れる季節的河川 (seasonal river) である。唯一の恒常的な大河川として Pangani 河があり、これには水力発電所が建設されている。

2.2 行政、社会

Kilimanjaro 州の人口は、891,542人(1978年)であり、増加率は年3.5% (1948-57)、23% (1957-67)、37% (1967-75年)であった。また、地区別では Kilimanjaro 地区1.34倍 (1967-1975年) Pare 地区1.29倍 (1967-1975年)である。

District別人口構成は Moshi District 353,322人 (39.6%)、Hai District 172,317人 Rombo District 157,739人 (17.7%) Pare District 208,164 (23.3%) となっている。(1978年)

当地域の人口は Tanzania 本土の5.8%に当り (1976年)、人口密度は66人/km²で、これは Dar Es Salaamに次いで2位である。

また、この地域の都市人口率は約9%で、全国平均の6.8%よりも高い。先に示した州全体の人口増加率は国平均よりも高いが、Arusha 地区よりも若干下回る。

Table II-2-1 人口推移

年	Kilimanjaro 地区	Pare 地区	計
1921	128,443	-	-
1928	143,013	-	-
1931	155,337	56,431	211,768
1948	267,700	-	-
1957	365,000	-	-
1967	503,087	149,635	652,722
1975	671,711	192,289	865,000
1978	683,378	208,164	891,542

行政体系は、上述のような4つの District に分割され、その下位行政区として Division, wards, villages がある。

Kilimanjaro 州の州都は Moshi 市であるが、また Moshi District の郡庁でもある。Hai

District は Sanya Juu, Rombo District は Mkuu, Pare District は Same にそれぞれの郡庁を置いている。

しかし、今年中に Pare District は North Pare District と South Pare District に分離することとなっており、North Pare District の郡庁は新たに Mwanga に設置されることとなった。また、Hai District の郡庁は Sanya Juu から Boma La Ngombe へ移動することとなっている。

Kilimanjaro 州、とくに Highland である山腹部の経済は、古くから発達し、自然条件にめぐまれたこの地域の農業は、Tanzania 国の中でも最も高い経済水準、高い所得水準を可能にし、高い教育水準、生活水準を持った豊かな農耕社会が形成された。

当該地域が、Tanzania 国における社会開発の先進的役割を果たしており、以下の諸社会指標はそれを示している。

Table II-2-2 Kilimanjaro 州の社会指標 (1975 年)

Primary School	94%	of villages with primary school
Dispensary	27%	of villages with dispensary
Multi-purpose Stores	50%	of villages with multi-purpose store
Bus Services	92%	of population serviced by bus transportation living within 5 km
Telephone Services	4.2%	No. of telephones/thousand persons
Water Supply	39.4%	Population served with piped water/Total population
Electricity Supply	1.9%	No. of households with electricity/Total No. of households (Urban)
Sanitary Sewerage	20%	(1973)
Infant Mortality rate	13.0%	Source ; Distribution of Medical Facilities by Region
Coverage all-weather road	80.6%	Population within 5 km of all-weather road/Total population
Road Paved	26.4%	of Total mileage of district and higher grade roads

2.3 経 済

Kilimanjaro 州の GRP は、国の GDP の 5.5 % を占め、1 人当り GDP を 100 とした時、Kilimanjaro 州の 1 人当りの GRP は 97 となり、全国平均を若干下回っている。(1974 年)

しかし、これは全国 20 州のうちで 7 位を占めるものであり、Dar Es Salaam を除く州のうちでは、先進的地域の 1 つとして数えられる。

また、最近の GRP の伸び率 (1967~1975 年) においては、1 人当り GRP の伸び率とともに国平均を下回っている。

GRP の構成によっても示されるように、本地域の高い所得水準を支えてきた産業は、古くから発展してきた農業であり、特に 1) 食料生産 (バナナ、メイズ) 2) 換金作物 (輸出向農業 = コーヒー、サイザル麻、綿花、砂糖) 3) 畜産が主要なものである。

国の輸出のうち42.1%（1977年）を占めるコーヒーの全国生産額の54.4%を当地域が出荷しており、国家経済に占めるウエイトが高い。

Table II-2-3 GDPのセクター別シェア

	GDP (%)	GRP (キリマンジャロ) (%)
農 業	41.9	67.1
鉱 業	0.6	2.3
製 造 業	10.6	4.7
電 力 用 水	0.8	1.2
建 設	4.3	2.3
商 業	12.8	10.1
運 輸 通 信	8.0	1.7
サ ー ビ ス	21.0	10.5

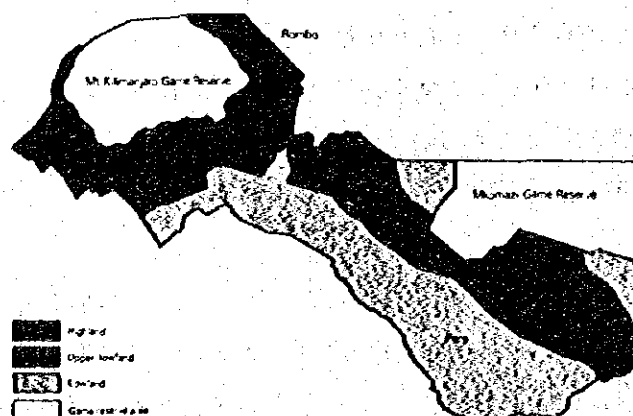
製造業の発展は低く、1975年における本地域のGDPの中で4.7%を占めるにすぎない。

産業別従業員数では、第1次産業が圧倒的に高く、83.3%（1967年センサス）であり、国全体の91%よりは低い。第2次産業は5.2%であり、海岸地域3.8%、Tanga 3.0%、Arusha 2.9%、Mainland 2.4%と較べて高い値を示しているが、この地域に存在する多数のエステートとこの産業部門における低生産性のためであろう。

2.4 地域構造

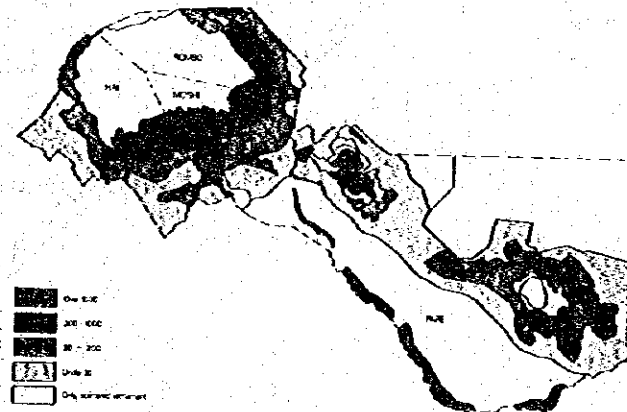
Kilimanjaro 州の地域構造は、土地の標高によって区分される Highland Area, Upper lowland Area, Lowland Area から構成される。

Fig. II-2-2 地域区分図



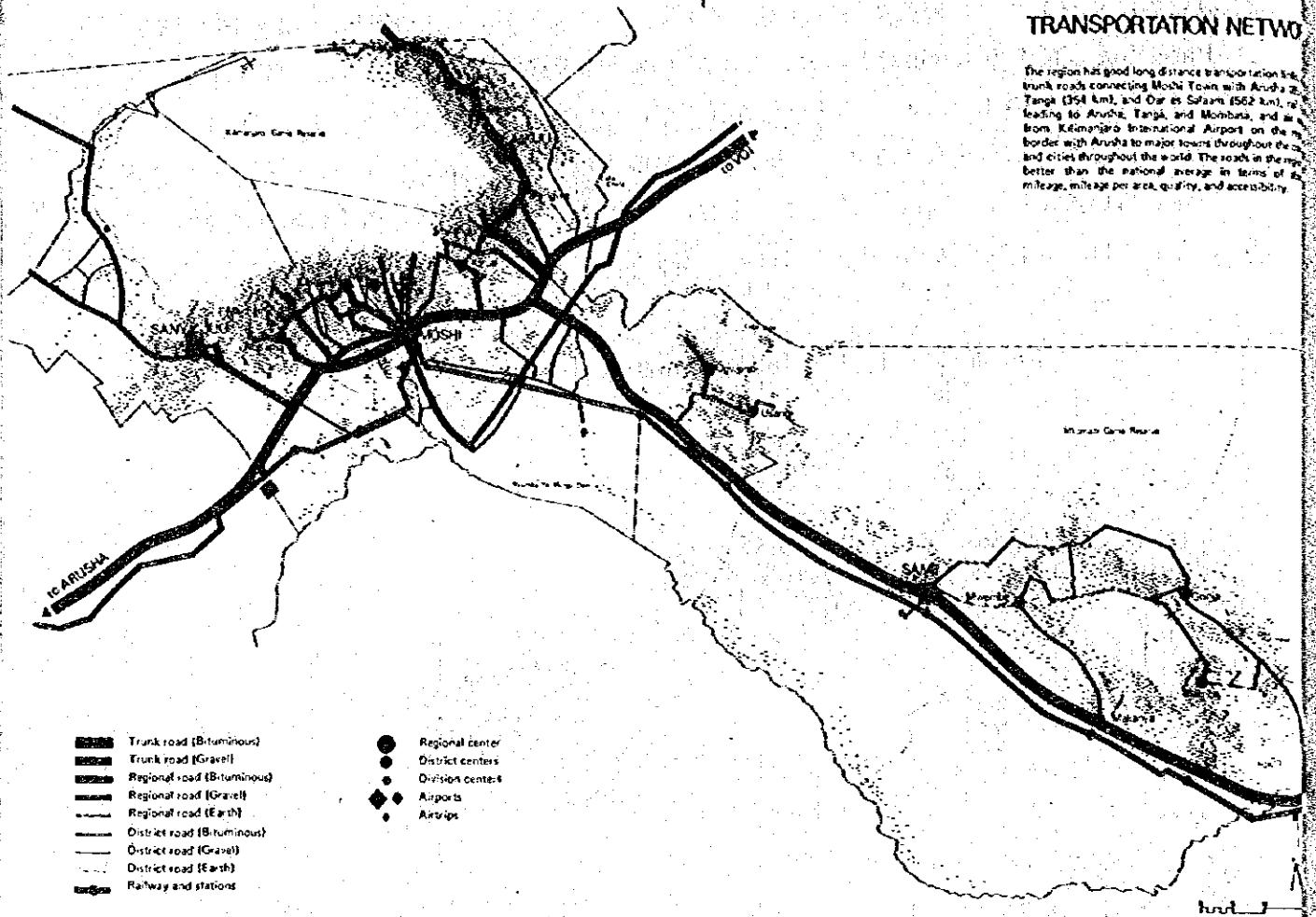
- (a) 当地域の基幹産業である農業は、High 及び Upper lowland に集中し、Lowland は高温乾燥のサバンナのため農耕的には不毛である。コーヒーは、この Kilimanjaro 山腹及び Pare 山脈の頂上の Highland において生産され、他のバナナ、メイズ等と混栽されている。
- (b) 当地域の特性の1つに人口密度の高さ（首都について2位）があるが、Fig. II-2-3 の人口密度分布で明らかなように、農耕地としての Highland に人口が集中し、高い人口密度を示している。一方、Lowland においては、これとは逆に人口は、広く低密度に分散している。人口の64.3%が Highland に住み、5.7%のみ Lowland に住んでいる。

Fig. II-2-3 Population Density Map, 1975



- (c) 村落は419村あり、その大半は Kilimanjaro 山及び Pare 山脈の山ろくに散在する。これらの山ろくの農耕地に位置する村々は、飲食水、病院、学校等のサービスを受け、比較的生活水準が高い。部分的には電気の供給も受けている。
- 一方、Lowland においては、農耕地の開発とともに、村落建設が行われ、Ujamaa 村等17村が開発された。
- (d) 当州は古くから開けた地域であり、鉄道・幹線道路の要衝の地ともなっている。すなわち幹線道路が Arusha, Tanga, Dar Es Salaam と当州を結び、またこの幹線が地域内の4 District を結びつけている。鉄道も、Arusha, Tanga, Dar Es Salaam を連絡しており、農産物の出荷に大きな役割を果たしている。Kilimanjaro 国際空港は、国内的国際的交通立地条件を当州に与えている。

Fig. II-2-4 TRANSPORTATION NETWORK



(e) 当州の工場は、36種に及びその大半は第1次産品のための農産・林業関連であり、小規模工業である。

工業においても、Moshi市がセンターになっておりメタル・自動車等の基幹産業、家具、合板等が市内に位置する。農産品関連工業は、交通条件のよいMoshiやPareに存在する。

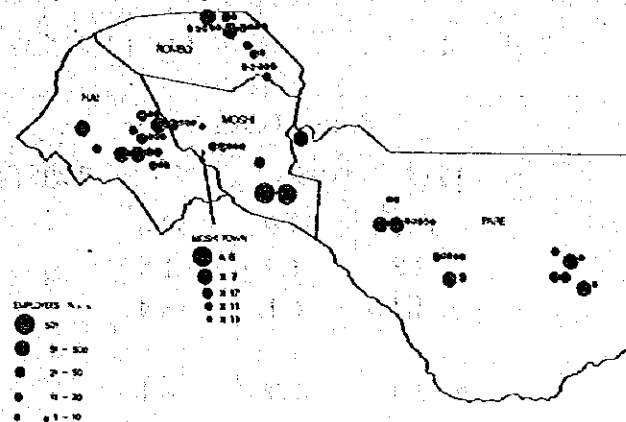
工業従業者の分布をみれば、Moshi、Pareに大工場が多く、小工場は地域全体に分布しているが、Haiは比較的少ない。

Table II-2-4 規模別の事業所分布

従業員数	Hai	Moshi市	Moshi農村	Rombo	Pare	計
1 ~ 10人	8	14	5	18	13	58
11 ~ 50人	8	17	2	7	5	39
51人以上	0	8	3	2	7	20
計	16	39	10	27	25	119

Fig. II-2-5 Location of Existing Industries

Location of Existing Industries



2.5 Kilimanjaro 地域総合開発計画

Tanzania 国の第3次5ヶ年計画の策定にあたって地方分権化の原則から、政府は州の開発は自州の責任で行なうこととなっている。

これに従って全国各州は、夫々先進諸外国の協力を得て州の開発計画を策定し、中央政府においてこれらの地方計画が集大成されて第3次5ヶ年計画となった。

Kilimanjaro 州は、日本政府の協力を得てこの地域総合開発計画を策定した。

この総合開発計画において、開発の課題・政策・戦略及び将来方向が以下のように設定されている。

(a) 当地域は、従来換金作物を中心とした農業に支えられて高い経済・所得水準を維持してきたが、容易に開墾できる耕地が少なくなってきたこと、伝統的農法の生産性の限界のために現在並びに将来直面する高率の人口増加に対処し難くなり、この州の歴史的な発展パターンの転換点としていかに成長を計るかが基本的課題となった。

(b) 海岸地域からの距離、Infrastructure の未整備、更に農業と工業の生産性のギャップを考えると、この課題解決には、急激な工業化は不相当とし、第3次5ヶ年計画は、次の総合開発計画期間における工業化のための準備期間であると位置付けられた。

(c) したがって、農業のGRPにおける割合は、若干低下するも、本州の農業を基盤とした経済・産業構造は保持すべきであり、農業の生産性の改善及び農耕地の開発等の努力とともにアグロ・インダストリーを中心とした中小規模工業の振興を行うべきこととしている。

(d) このような基本方針に基づいて、本州の将来経済フレームが Table II-2-5 のように予測・計画されている。

すなわち、成長率は年率で6.4% (1980-1985年) 7.0% (1980-1985年)と国の

経済成長よりも高く予測されている。1人当りで見れば、年率3.4%（1975-1980年）、3.1%（1980-1985年）であり、1975年の1,318 T. shs /人が1995年の3,080 T. shs /人と約2.3倍になると予測されている。

Table II-2-5 将来経済フレームの予測値

	Sectoral distribution				Rate of growth (%)	
	1975	1980	1985	1995	'75-'80	'80-'85
Agriculture	67.1	63.0	57.8	-	5.1	5.1
Mining	2.3	1.9	1.5	-	2.5	2.0
Manufacturing	4.7	6.1	8.4	-	12.0	14.0
Electricity/Water	1.2	1.7	2.6	-	14.0	16.0
Construction	2.3	2.9	4.1	-	12.0	14.0
Trade	10.1	10.9	11.5	-	8.0	8.0
Transportation /Communication	1.7	2.0	2.3	-	9.5	10.0
Services	10.5	11.4	11.9	-	8.0	8.0
Total	100.0	100.0	100.0	-	6.4	7.0
GRP (Mil. of shs)	1,140.1	1,553.0	2,173.6	-	-	-
Population ('000)	865	1,022	1,193	-	3.4	3.1
Per-capita GRP	1,318	1,520	1,822	3,080	2.9	3.7

(e) 開発計画

Kilimanjaro 州総合開発計画における地域開発は、既存集積を最大限に活用、既存地域構造の拡充・発展にその基本方針がある。

すなわち、経済基盤としての農業はまず第1に既存高密度農耕地帯である Highland の改良・拡充に重点を置き、農耕地の開発は、低地で水源開発の可能性の高い地区で実施することとなっている。総合計画では、Lower Moshi Development, Mkomazi valley Irrigation Scheme, Pangani Basin Irrigation Schemeの3つのプロジェクトが提案されている。

一方、人口収容計画においても、Infrastructure がかなりの程度で整備されている高地 (Highland) に人口収容可能容量に到着するまで定着させ、それ以上のオーバーフロー分は Kilimanjaro 山の Upper lowland や Pare 山脈の Footland 及び都市で収容するという考え方で、今後増加する人口 (1975-1995年) の28.7%を Highland で34.3%を Upper lowland, Footland で、29.6%を都市で受けもつことになる。

また、行政区比較で見れば、増加人口の74%を Kilimanjaro 地区で、26%を Pare 地区で受け持ち、District 別には、Hai District 17.4%、Moshi District 41.0% (Moshi 市17%)、Rombo District 15.5%となり、以前として Moshi 中心の人口分布構造を保持する。

Table II-2-6 Plan for Distribution of Population by Administrative Unit

Divisions	1975-95					1975		1995	
	1915	1980	1985	1990	1995	Pop. increase	Pop. density (Parsons/km ²)	1975	1995
Hai District	160,544	188,700	218,200	243,700	263,600	1.64	106	125	
West Hai	97,492	119,519	141,415	160,928	175,609	1.80	71	128	
Central Hai	63,052	69,181	76,785	82,772	87,991	1.40	454	596	
Moshi District	365,895	428,500	500,700	563,500	608,500	1.66	239	345	
Central Hai	74,902	82,268	88,491	92,456	95,495	1.27	622	792	
East Hai	88,754	102,640	114,719	124,159	132,084	1.47	491	723	
Moshi Town	50,000	68,750	100,000	131,250	150,000	3.00	1,661	2,490	
TPC/Arusha Chini	4,818	5,654	6,630	7,445	8,095	1.68	8	14	
West Vonjo	58,267	67,781	77,027	84,524	90,856	1.56	156	242	
East Vonjo	88,154	101,407	113,833	123,666	131,970	1.50	393	589	
Rombo District	146,272	171,350	197,600	220,150	237,800	1.63	290	166	
Mengwe	34,970	37,997	41,813	44,724	47,265	1.35	200	270	
Mkuu	32,961	44,417	54,488	63,839	70,003	2.12	488	1,036	
Mashati	34,039	37,736	42,244	45,863	49,015	1.44	362	521	
Usseri	38,208	43,505	49,556	54,591	58,969	1.54	271	419	
Tarakia	6,094	7,695	9,499	11,133	12,548	2.06	226	465	
Pare District	192,289	233,450	276,500	314,650	346,100	1.80	24	44	
Ugweno	29,266	35,426	40,755	45,269	49,441	1.69	50	85	
Usangi	36,214	43,064	49,635	55,244	60,287	1.66	40	66	
Mwenbe/Mbanga	45,451	57,835	74,316	89,831	100,689	2.22	11	36	
Chome/Suji	18,036	21,184	24,467	27,280	29,746	1.65	10	16	
Manba/Vunta	36,588	43,860	50,458	56,079	61,221	1.67	53	88	
Gonja	26,734	32,081	36,869	40,947	44,716	1.67	26	44	
Total or average	865,000	1,022,000	1,193,000	1,342,000	1,456,000	1.68	76	110	

工業については、24種89事業所の新規開発を計画し、合計ではほぼ6百万T. shsの生産を予定している。

州レベルでは、Moshi市を地域の工業センターとして位置付け、Kilimanjaro工業開発センター、Moshi工業団地の開発を構想し、農村においては、Mkuu、Sanya Juu等のDistrict Centerが、農村工業化の拠点として考えられており、地域的配分はMoshi 28事業所、Rombo 19、Hai 17、Pare 25となる。

また、計画では4都市15地区センターを構想し、農村経済・社会の中心となるべきものと同方向付け、各種のサービスが集中配置される。

(f) 電化計画

本調査・計画は、このKilimanjaro州総合開発計画において提案された1995年までの電化計画を基に行なわれたものであるが、この電化計画の概要は以下のとおりである。

本州は、Coastal Grid Systemに結びつけられたことにより、将来の地域需要を充分まかなえる電気供給を受けられると予測し、本州の電化計画の基本課題を、地域内への送・配電に置いている。特に、都市配電は、Moshi Town、Same Townとも、事業が進捗しているため、農村電化を重要課題としてとらえている。

農村電化の基本戦略・方針は、以下のようにとらえている。

- a. 農村電化の社会的重要性を認識しつつも、事業効率を考慮して、Kilimanjaro山腹、Pare山腹の人口高密度地帯の電化を足がかりとして、農村電化を推進する。
- b. 電化の初期の段階として、病院、教育施設等の公共公益施設の電化を通じて、農村住民に電化の利益を与える。また農村工業化振興の核として位置付けられた、地区センターを電化することによって、総合計画で提案されている工業政策をサポートする。したがって、公共公益施設、工場が集中・集積される4都市と15地区センターに重点的に電気を供給する。

この基本方針に基づいて、Rombo、Hai、North Pare、South Pareへの配電計画が立案され、本調査はその1995年までの電化計画の1985年までのPhase I及びIIに対応する。

そのプロジェクトの主要な構成要素は、33/11KV変電所、33kV、11kVの送配電線及び低圧配線網である。

第3章 電気事業の現状

目 次

第 3 章 電気事業の現状

3.1 電力会社	II-3-1
3.1.1 TANESCOの業務と組織	II-3-1
3.1.2 TANESCOの現状	II-3-3
3.2 電力設備	II-3-4
3.2.1 発電設備	II-3-4
3.2.2 送電設備	II-3-6
3.2.3 配電方式	II-3-9
3.3 料金体系	II-3-11

LIST OF TABLE

- Table II - 3 - 1 Power Station in Coastal Grid System
Table II - 3 - 2 Power Supply Facilities in Local System

LIST OF FIGURE

- Fig. II - 3 - 1 Organization Chart of TANESCO
Fig. II - 3 - 2 Power Supply System of Tanzania
 including Proposed Electrification
Fig. II - 3 - 3 Coastal Grid System of Tanzania
Fig. II - 3 - 4 Distribution System of Kilimanjaro Region

第 3 章 電力事業の現状

3.1 電力会社

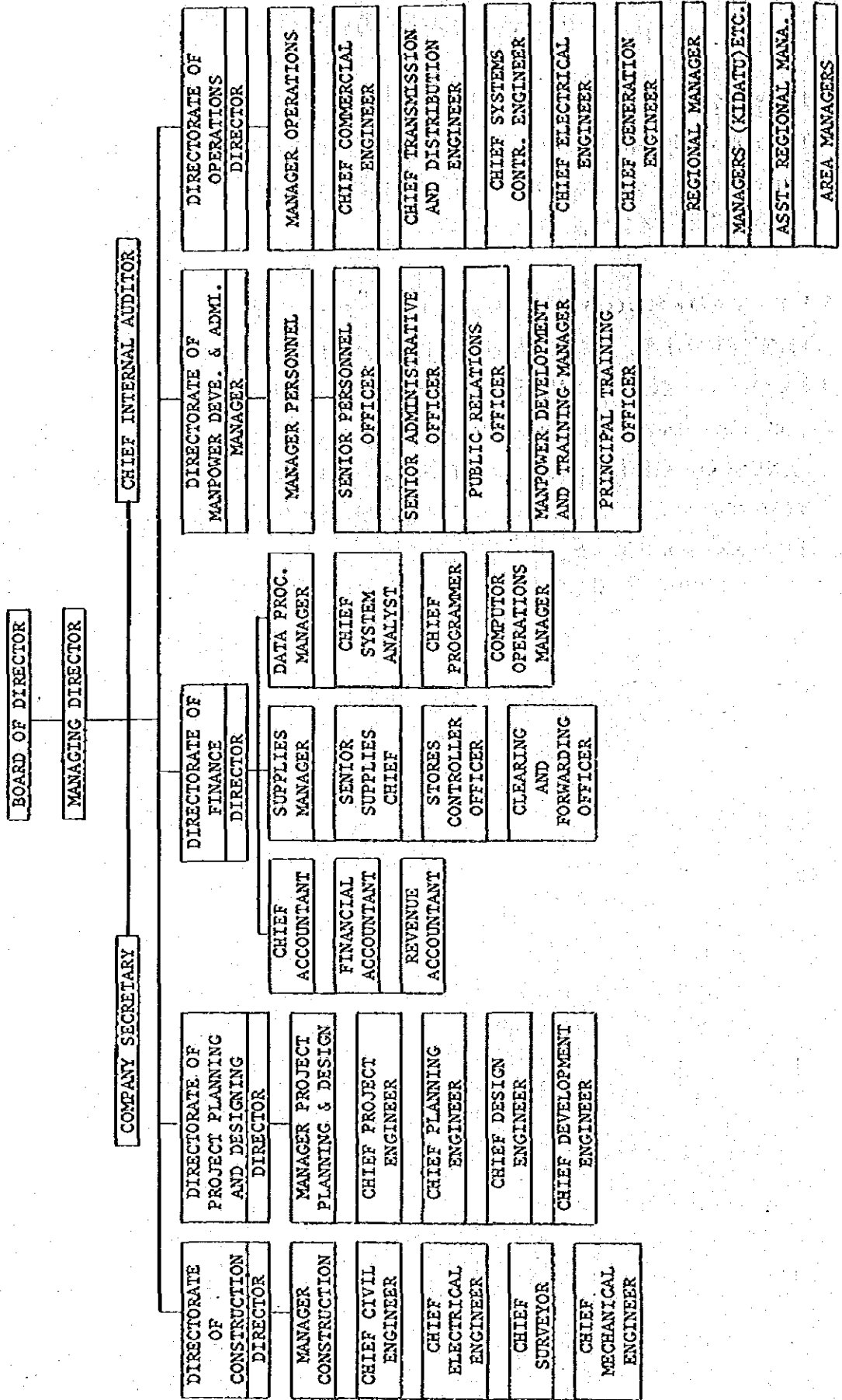
Tanzania の電力供給は、全土を電力供給地域とする“Tanzania 電力供給会社”（Tanzania Electric Supply Company Limited - TANESCO）によって発電から配電まで一元的に行なわれており、他に電気事業者は存在しない。

3.1.1 TANESCOの業務と組織

TANESCOは唯一の電気事業者として発電から配電まで行なうため発電設備から送配変電設備までの計画、建設・保守および運転の責任を一貫して有している。電力行政は水電力省（Ministry of Water Development and Power）によって行なわれている。

TANESCOの組織は Fig. II-3-1 に示すように総支配人（Managing Director）の下に建設や運転など5つの部に分かれており、22のBranchが全土に散在している。1977年における従業員数は3,855人であった。

Figure II-3-1 Organization Chart of TANESCO



3.1.2 TANESCOの現状

1977年の年報によれば、TANESCOの現状は次の通りである。

	1973	1974	1975	1976	1977
電気料金収入 (10 ⁶ T.shs)	113	141	155	198	249
利益 (税引前) (10 ⁶ T.shs)	45.8	17.9	20.5	7.4	46.0
“ (税引後) (10 ⁶ T.shs)	29.1	11.5	0.2	0.3	22.1
年間投資額 (10 ⁶ T.shs)	181	311	189	112	165
人件費 (10 ⁶ T.shs)	20.3	30.4	37.6	40.9	46.4
従業員数	2661	3204	3401	3653	3855
需要家数	-	71563	75991	85201	89779
売電々力量 (GWh)	431	459	486	490	516
発電々力量 (GWh)	516	536	558	589	619

電気料金収入は1976/1977年で26%増となった。これは売電々力量の伸びと、1976年6月の料金改訂に伴うものであった。

第三次5ヶ年計画 (1st July 1976 - 30th June 1981) に従いTANESCOは農村電化と電源開発を実施しており、1978会計年度での予算は430百万T.shsに達している。前年度予算は309.7百万T.shsで39%の増加である。これはKidatu IIとKiwiraの両水力発電所の建設開始とMbeya, Tatora, Dodoma および Musoma の電源拡充に伴うものである。

Kidatu IIは容量100 MWで(総容量は200 MW) 223百万T.shs, Kiwiraは14 MWで138百万T.shsが1978年度予算に計上されている。

一方農村電化は、17.8百万T.shsが計上され、Njombe, Sumbawanga, Masasi, Newala および Makondeが西ドイツ、デンマークとノルウェーの財政援助により電化される予定である。(1978現在)

送電線ではMwanzaとMusoma間で建設されており1981年に完成の予定である。

第三次5ヶ年計画期間での計画では、容量620 MWのStiegler's Gorge Power Plantと容量90 MWのRusumo Power Plantが検討される事になっている。後者はTanzania, Rwanda およびBurundi間の国際プロジェクトである。

TANESCOは電力技術者不足を解消するため、Kidatu Technical Collegeの拡張を行なっている。

Source : Third Five Year Plan

Annual Plan 1978

Annual Report 1977 TANESCO

3.2 電力設備

3.2.1 発電設備

(1) Coastal Grid System

1975年に Hale - Moshi 間連系が完成し、Coastal Grid Systemは Kilimanjaro 州に拡大された。国の主要部を Cover するこの Coastal Grid Systemは 1975年 Kidatu Phase I 完成後、その全需要（最大で約 100 MW）を Kidatu を含み 4ヶ所の大容量水力発電所（合計出力約 150 MW）によって供給され、従前供給力の主体であった Diesel およびガスタービン発電所（合計出力約 53 MW）は現状では常時休止し予備力となっている。

この系統に属する発電設備を Table II-3-1 に示す。

なお、この系統は更に内陸部の Dodoma 以遠に延長が予定され、また Zanzibar 島への連系も計画されている。

主力発電設備の概要

● Kidatu Phase I 運開 1975年

Head 160 m ± 8 m

設備出力 100 MW

年間発生電力量

可能 680 GWH/A (平年ベース)

常時 320 GWH/A (98%確率)

● Kidatu Phase II 1981 運開予定

上流 Mtera に大容量貯水池を築造して豊水期流量を貯留し年間調整を行なうことにより Gt. Ruaha 川の流況を改善して Phase I の発電量を増加しようとする計画でこれにより Kidatu は更に 50 MW × 2 台の増設が行なわれ 1981年に運開の予定である。

この計画の完成後 Kidatu Power Station は次の如くなる。

設備出力 200 MW

年間発生電力量

可能 1,250 GWH/A (平年ベース)

常時 800 GWH/A (98%確率)

● Pangani River の 3 発電所

最上流の Nyumba Ya Mungu (8 MW) 発電所のみが大容量貯水池をもち、河川流量を年間調節して下流の Hale (21 MW), Pangani Falls (17.5 MW) 発電所の発電々力量を向上させている。

(2) 単独系統

Tanzania 国では Coastal Grid System に含まれない地方都市に小水力または Diesel 発

電機による電化が行なわれ単独系統を構成しており、現在更にこの地方電化は拡大されつつある。この設備内容は Table II-3-2 に示す通りである。

Table II-3-1 Power Station in Coastal Grid System

Name	Capacity	Remarks
Hydro Power Stations		
Kidatu I	100 MW	50 MW x 2
Nyumba Ya Mungu	8 MW	4 MW x 2
Hale	21 MW	10.5 MW x 2
Pangani Falls	17.5 MW	5 MW x 2, 2.5 MW x 3
Kikuletwa	1.16 MW	600 kW x 1, 400 kW x 1, 160 kW x 1
Sub-total	147.66 MW	
Thermal Power Stations		
Ubango (Dar es Salaam)	47.44 MW	Gas Turbine 15 MW x 1 Diesel 7.5 MW x 2, etc.
Arusha	5.2 MW	
Moshi	0.8 MW	
Sub-total	53.44 MW	
Total:	202.1 MW	

Table II-3-2 Power Supply Facilities in Local System

Location	Capacity	Type	Remarks
Bnkoba	800 kW	Diesel	
Mnsoma	570 kW	Diesel	
Mwanza	9,660 kW	Diesel	New units of 18 MW are under construction
Kigoma	720 kW	Diesel	
Tabora	1,610 kW	Diesel	
Singida	360 kW	Diesel	
Dodoma	1,710 kW	Diesel	
Mpwapwa	290 kW	Diesel	
Tukuyu	820 kW	Diesel	New hydro power of 1.2 MW is under construction
Songea	380 kW	Diesel	
Lindi	440 kW	Diesel	
Nachingwea	400 kW	Diesel	
Liware	450 kW	Diesel	
Mtwara	2,170 kW	Diesel	
Iringa	750 kW	Diesel	
	1,220 kW	Hydro	
Mbeya	700 kW	Diesel	
	340 kW	Hydro	
Njonbe	400 kW	Hydro	
Mafia Is	680 kW	Hydro	
Total	24,470 kW		

3.2.2 送変電設備

(1) 全国系統

Tanzania 国の電力系統は Kidatu P. S. の運転開始に合わせて、飛躍的に整備され Kidatu-Dar es Salaam 間の超高圧 220 KV 送電系統を骨格とし、これに 132 KV の送電系統が接続されて国土の東部、北部の主要産業地域が全国一貫連系システムに組入れられている。今後更にこの 220 KV、132 KV 送電系統は国の内陸部および Zanzibar 島へも拡大が計画されている。Fig. II-3-2、II-3-3 に送電系統の現状および将来計画が示されている。

● Main Transmission Line System

Voltage	% of Circuit	Location	Length
220kV	1	Kidatu-Morogoro-Ubungo	310 km
132kV	1	Morogoro-Chalinze-Ubungo	170 km
"	1	Chalinze-Hale	175 km
"	1	Hale-Same-Kiyungi	270 km
"	1	Hale-Tanga	60 km

● Main Substation for interconnection

Name	Voltage	Capacity
Morogoro	220/132kV	90MVA
Ubungo	220/132kV	300MVA

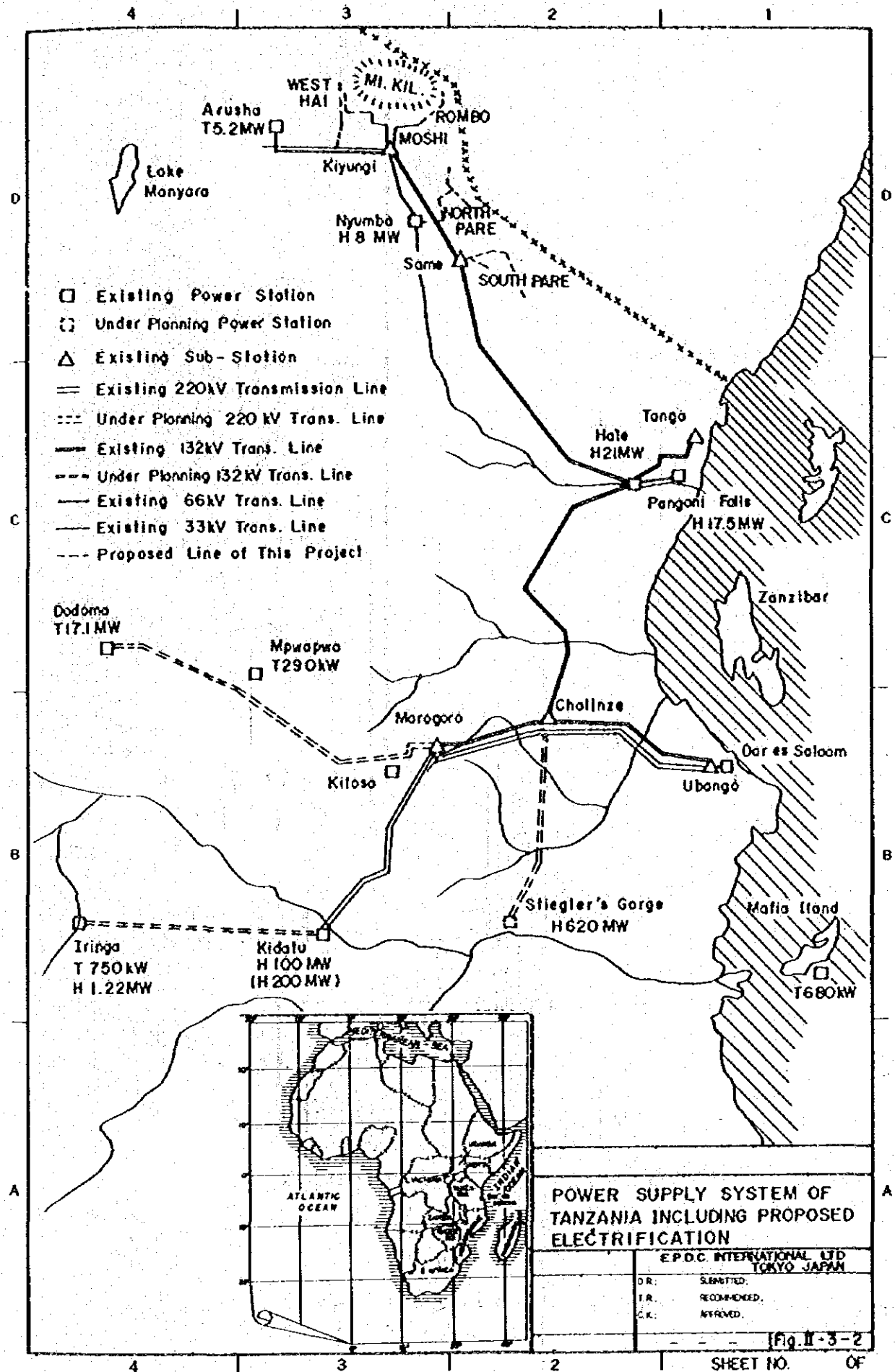
(2) Kilimanjaro 州系統

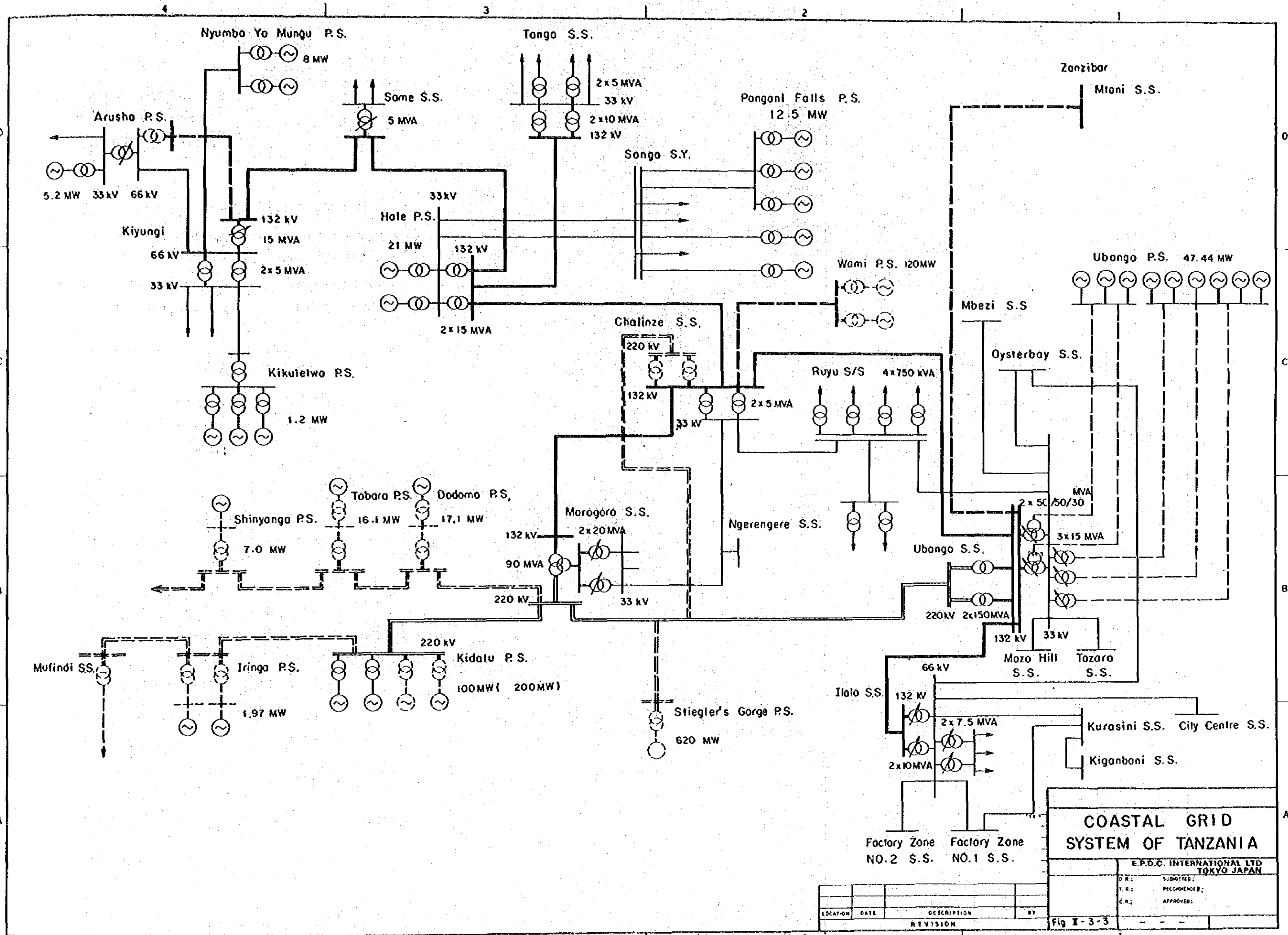
Kilimanjaro 州の電力系統は 1975 年末を境に次のように変っている。即ち 1975 年以前の Kilimanjaro 州の電力系統は TANESCO の主幹電力系統 (Coastal Grid System と呼ばれている) とは分離しており、隣接の Arusha-Moshi Line により 66 KV 単独系統を構成していた。

この単独系統は Moshi Town と Arusha Town に電力を供給していた。1975 年度に於ける Moshi Town の年間使用電力量は需要家数 4062 で、 16×10^6 KWh であった。

1976 年初め TANESCO の主幹系統が Hale 発電所から送電々圧 132 KV で South Pare 地区の Same 変電所を経由して Moshi Town の Kiyungi 変電所まで亘長 270 km 延長された。これにより Kilimanjaro 州に於ける電力供給信頼度と電力供給範囲が飛躍的に増大することになった。

Moshi 地区では市街地から農村地区まで配電線が拡張され、また Same 地区では Same 変電所を中心に電化が行なわれ電力需要が増加しつつあり、1978 年度に於ける年間使用電力量は需要家数 5381 で 18×10^6 KWh である。1978 年末に於ける Kilimanjaro 州の電力系統は Fig. II-3-4 に示されている通りである。また発電設備 および送配電設備は下記の通りである。





COASTAL GRID SYSTEM OF TANZANIA

E.P.D.C. INTERNATIONAL LTD
TOKYO JAPAN

D.R.: SUBMITTED;
F.R.: RECOMMENDED;
C.R.: APPROVED;

LOCATION	DATE	DESCRIPTION	BY
REVISION			

Fig I-3-3

SHEET NO. OF

(a) 発電所

- Nyumba Ya Mungu Hydro 発電所 8 MW
- Moshi Thermal 発電所 08 MW
- Kikuletwa Hydro 発電所 12 MW

(b) 変電所

- Kiyungi 変電所
 - Tie Transformer 132/66 kV 15 MVA
 - Distribution Transformer 66/33 kV 2 × 5 MVA
- Same 変電所 132/33 kV 5 MVA
- Moshi Trade School 変電所 33/11 kV 5 MVA
- Kiyungi Distribution 変電所 33/11 kV 25 MVA

(c) 柱上変電器

総容量 15050 kVA

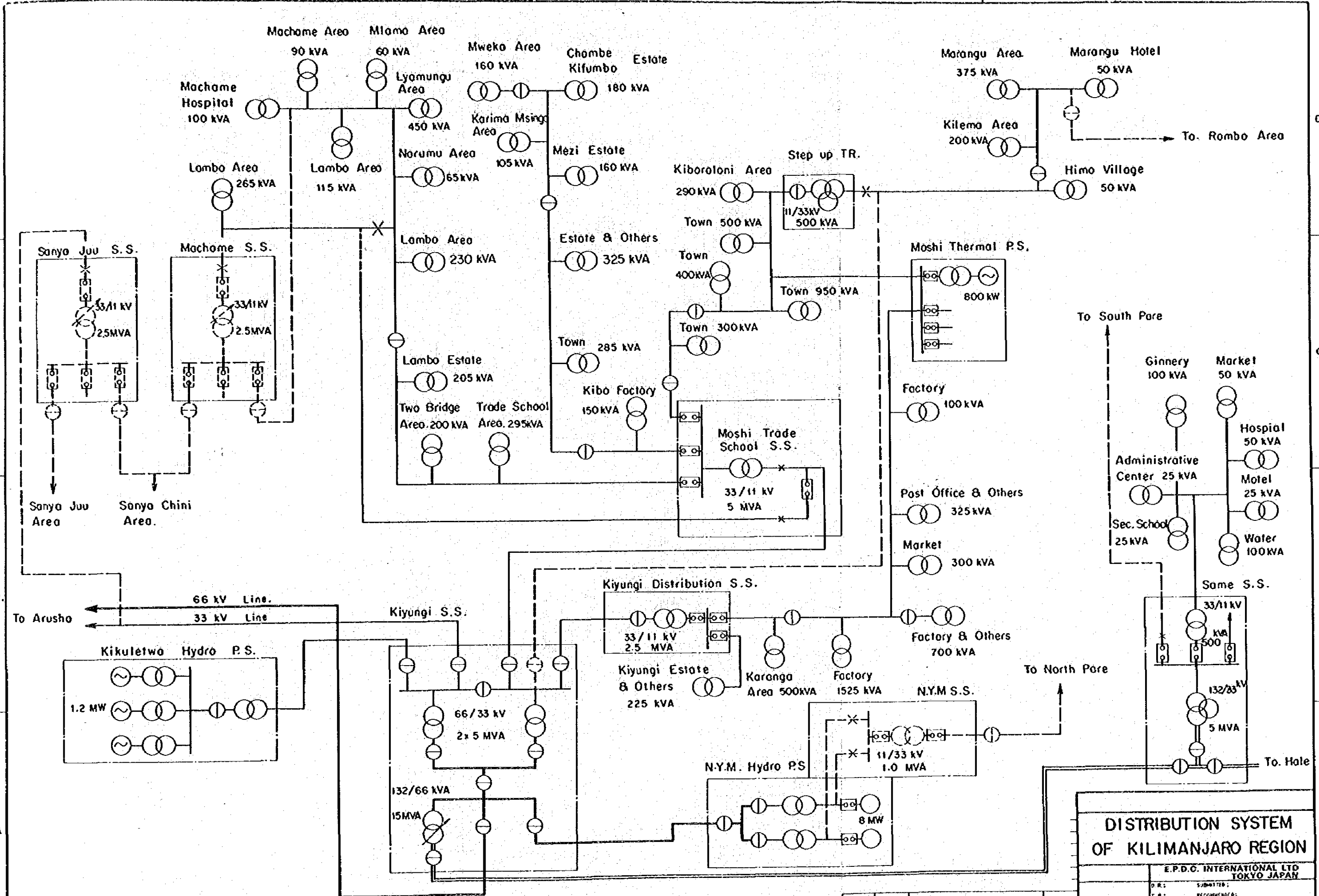
(d) 送配電線路

架空線	132 kV	132 km
	66 kV	133 km
	33 kV	180 km
	11 kV	125 km
	L. T	90 km
地中線	11 kV	10 km
枝線		415 km

3.2.3 配電方式

Tanzania 国における配電方式は次の通りである。

- (a) 高圧……3相3線式 11000 V または 33000 V
- (b) 低圧……幹線 3相4線式
 - 電灯 単相2線式 230 V
 - 動力 3相3線式 400 V



**DISTRIBUTION SYSTEM
OF KILIMANJARO REGION**

E.P.D.C. INTERNATIONAL LTD
TOKYO JAPAN

D.R.: SUBMITTED:
T.R.: RECOMMENDED:
C.R.: APPROVED:

LOCATION	DATE	DESCRIPTION	BY
REVISION			

Fig. 2-3-4

SHEET NO. OF

