

No.

部内資料

タンザニア連合共和国

ダルエスサラーム送配電網整備計画

基本設計調査報告書

1986年5月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1074886[3]

18735

タンザニア連合共和国

ダルエスサラーム送配電網整備計画

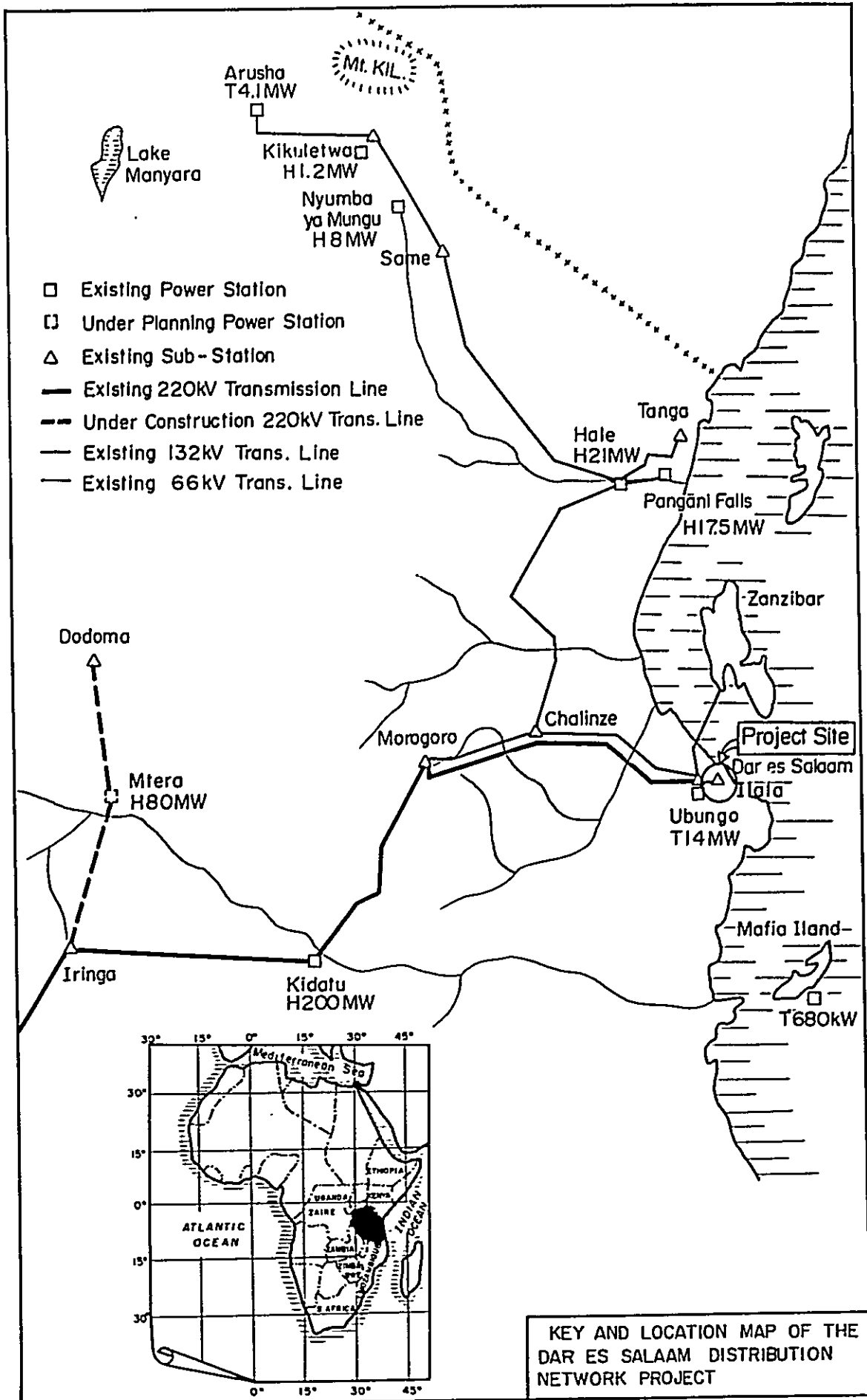
基本設計調査報告書

1986年5月

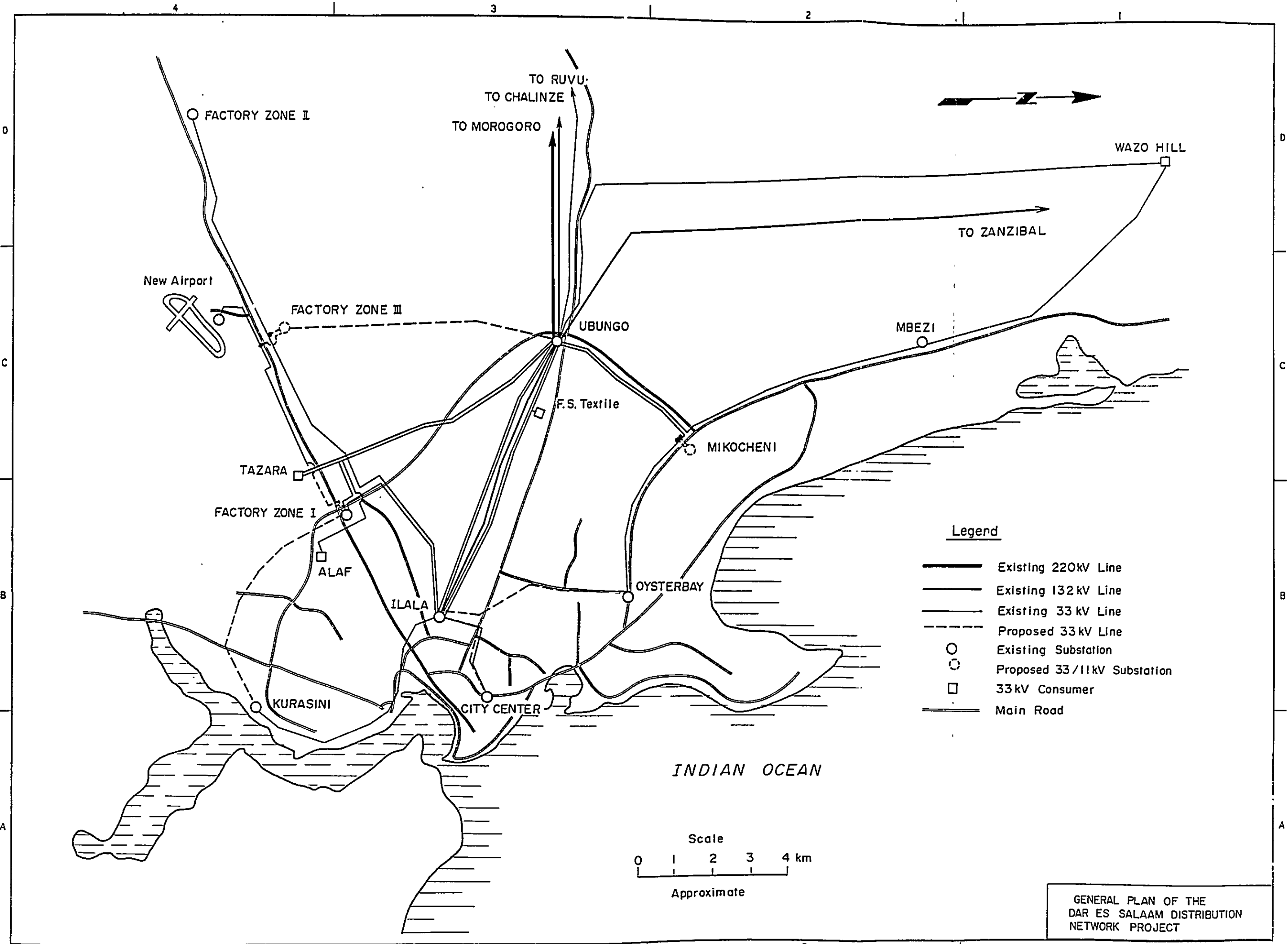
国際協力事業団

国際協力事業団









18735

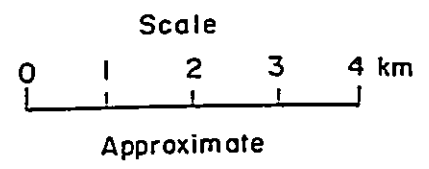


KEY AND LOCATION MAP OF THE DAR ES SALAAM DISTRIBUTION NETWORK PROJECT



**Legend**

-  Existing 220kV Line
-  Existing 132 kV Line
-  Existing 33 kV Line
-  Proposed 33 kV Line
-  Existing Substation
-  Proposed 33/11kV Substation
-  33kV Consumer
-  Main Road



GENERAL PLAN OF THE  
DAR ES SALAAM DISTRIBUTION  
NETWORK PROJECT

## 目 次

計画地点地図

ダルエスサラーム配電系統図

第1章 緒 論	1 - 1
第2章 タンザニアの電力事情	2 - 1
2.1 電力事業の現況	2 - 1
2.2 電気事業者	2 - 2
2.3 TANESCOの財務状況	2 - 5
第3章 計画の背景	3 - 1
3.1 一般事情	3 - 1
3.2 ダルエスサラーム配電網の現状と問題点	3 - 3
3.3 ダルエスサラーム送配電網改修計画59年度実施案件の進捗状況	3 - 12
第4章 送配電網整備計画概要	4 - 1
4.1 計画の基本方針	4 - 1
4.2 変電所	4 - 1
4.3 送電線	4 - 3
4.4 配電線	4 - 12
4.5 工事用車両	4 - 16
4.6 通信回線	4 - 17
第5章 事業実施計画	5 - 1
5.1 実施体制	5 - 1
5.2 工事範囲	5 - 2
5.3 施工計画	5 - 2
5.4 実施設計・施工管理体制	5 - 4
5.5 実施スケジュール	5 - 4
5.6 維持管理体制	5 - 5
5.7 概算事業費	5 - 5

第6章 事業評価	6 - 1
6.1 経済的妥当性	6 - 1
6.2 事業効果	6 - 1

資料編 基本設計調査の協議議事録



# 第1章 緒 論

：

## 第1章 緒論

タンザニア国の首都ダルエスサラーム市の配電網は約30年前に建設され老朽化が著しく、また同国の近年の厳しい経済状態を反映して部品の入手が困難なため、必要な補修が長期に亘ってなされていないことから、著しい機能低下を生じている。このためタンザニア政府は、同市の配電網を全面的に改修整備することの必要性を痛感し、昭和58年10月日本政府に対しその調査を要請した。

日本政府はこれを受けて事業団に対し同案件のフィジビリティ調査の実施を委託した。昭和59年7月事業団は現地に調査団を派遣して本件の調査を実施し、昭和60年1月「ダルエスサラーム送配電網計画調査報告書」が提出され、本件の実施が勧告された。

これに基づき 昭和59年5月タンザニア政府は、報告書所載の中で特に荒廃が著しいムササニ地区の配電網改修について緊急に実施したいとして、日本政府に資機材供与の無償援助を要請した。日本政府はこの要請に対して援助を決定し、昭和60年3月E/Nが調印された。本件はダルエスサラーム送配電網改修計画の59年度案件として実施され、昭和61年2月日本側の業務は完了した（タンザニア側にて実施中の工事も昭和61年10月には完成する）。

前述の様に、設備の荒廃が特に著しかった一部地区の改修は実施に移されたが、同市の配電網の基幹部分についても、引き続いて整備改修の必要があり、昭和60年5月前記F/S所載の工事内容に基づく送配電網の整備改修について、タンザニア政府は更に日本政府に対し、その実現を希望して、無償援助の要請が行われた。

これを受け事業団は、本件の基本設計調査を行うことを決定し、無償資金協力計画調査部佐藤正を団長とする調査団を昭和61年3月28日より10日間現地に派遣した。

今回の基本設計調査においては、プロジェクトの内容は前記のF/Sによるものとし、実施に当たっての具体的な施工スケジュール、日本・タンザニア両国の施工責任範囲、用地取得の状況、タンザニア側担当組織および必要な内貨手当の見通しなどについて調査および協議を行った。

その結果は添付の議事録に取りまとめられ、先方と合意の上調印された。

## 第2章 タンザニアの電力事情

## 第2章 タンザニアの電力事情

### 2.1 電力事業の現況

タンザニア電力供給公社 (TANESCO) が全国の発電及び送配電業務を一貫して運営し、電力開発業務も同社が計画し履行している。TANESCOの現行設備は発電所出力380MW (内水力発電250MW)、主要送電線 (220KV, 132KV) の延長1,480km、この他に各都市の配電設備がある。全国14万戸 (1983年) の需要家に年間737GWHの電力を供給し、733百万T. Shs.の販売電力料収入を得ている。

TANESCO はタンザニア国内で最も安定している公営企業の一つであり、政府の脱石油政策に従って現在外国借款を得て新たな水力発電開発計画 (MTRA80MW) と内陸部への基幹送電線延長計画 (220KV 800km) を推進中で、内陸部へも水力発電による電力を送電してコスト高のディーゼル発電の代替にさせようとしている。

現在発電は全て、出力200MWのKidatu発電所と4ヶ所の小水力発電所の出力で賄われ、送電系統が行き届いていない内陸部を除き、全国の需要を賄って余裕がある。

表2-1に発電設備、表2-2に送電設備、図2-1に電力系統図をそれぞれ示す。

電力料金は需要種別により異なるが、平均して2.6T. Shs/kwh程度 (1986) である。

表 2 - 1 既存発電設備

発電所	台数	設備出力 (MW)	可能出力 (MW)	1983年 発電量 (GWh)
<b>連系々統</b>				
<b>水 力</b>				
Kidatu	4	200.0	200.0	535.7
Hale	2	21.0	17.0	69.2
Pangani Falls	5	17.5	17.5	84.8
Nymba ya Mungu	2	8.0	7.0	46.2
Kikuletwa	3	1.2	1.2	3.1
水力計		247.7	242.7	739.0
<b>火 力</b>				
Ubungo				
ガスタービン	1	15.0	0	0
ジーゼル	8	46.6	14.0	0.37
Arusha ジーゼル	7	4.1	4.1	0.56
火力計		65.7	18.1	0.93
連系々統合計		313.4	260.8	740.0
<b>分離系統</b>				
中央及び北西部	77	51.9	41.1	73.96
南西部	20	7.3	6.2	35.07
南東部	18	7.9	1.2	7.67
分離系統合計		67.1	51.5	116.7
全 国		380.5	312.3	856.7

資料 : Operations Department

表2-2 既存基幹送電線設備

電圧(kV)	回線数	区 間	距離(km)
220	1	Kidatu~Morogoro~Ubungo	300
"	1	Kidatu~Iringa~Mufindi	290
"	1	Iringa~Mtera~Dodoma (建設中)	237
"	1	Mufindi~Mbeya (建設中)	220
132	1	Ubungo~Chalinze~Morogoro	179
"	1	Chalinze~Hale~Same~Kiyungi~Arusha	563
"	1	Hale~Tanga	60
"	1	Ubungo~Zanzibar(架空線41km,ケーブル38km)	79
"	1	Ubungo~Ifala	6.7

## 2.2 電気事業者

全国の発電、送電及び配電事業は同国の電気法 (Electricity Ordinance) 第131条に基づいて、全額政府出資のタンザニア電力供給公社 (Tanzania Electric Supply Company Ltd. - TANESCO) が一貫して行っている。なお、TANESCOのほかに、全国各地に合計出力約20MWの自家発電事業者がいる。

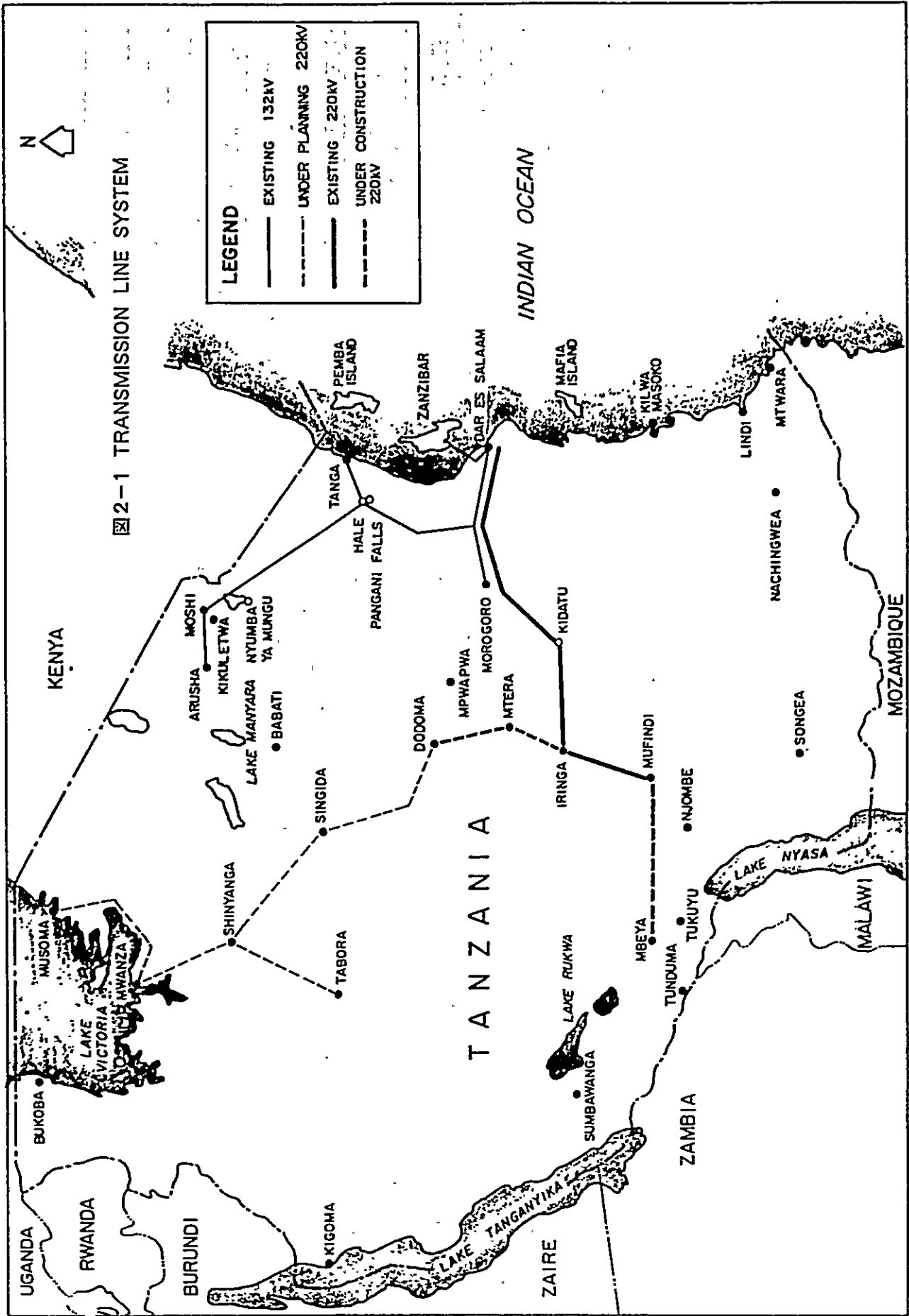
TANESCOは水・電力省 (Ministry of Water and Energy) の管轄下であり、最高議決機関として、Chairmanを含め9名のBoard Membersから成るBoard of Directorsがあり、水・電力省大臣が同Board of DirectorsのChairmanを兼ねている。

TANESCOの事業組織は、総裁 (Managing Director) の下に、以下の経営陣が置かれ、日常業務はそれぞれの直接的指揮の下に進められている。

- 党務担当秘書役 (CCM Party Secretary)
- 業務担当秘書役 (Company Secretary)
- 人事、総務担当理事 (Director of Manpower Development and Administration)
- 経理担当理事 (Director of Finance)
- 計画担当理事 (Director of Planning)
- 建設担当理事 (Director of Construction)
- 運転・保守担当理事 (Director of Operations)
- 監査役 (Chief Internal Auditor)

総裁は上述のBoard of DirectorsのBoard Memberでもある。現在の職員数は約5,500名である。

1986年3月現在の本部の組織図を図2-2に示す。



Head Office

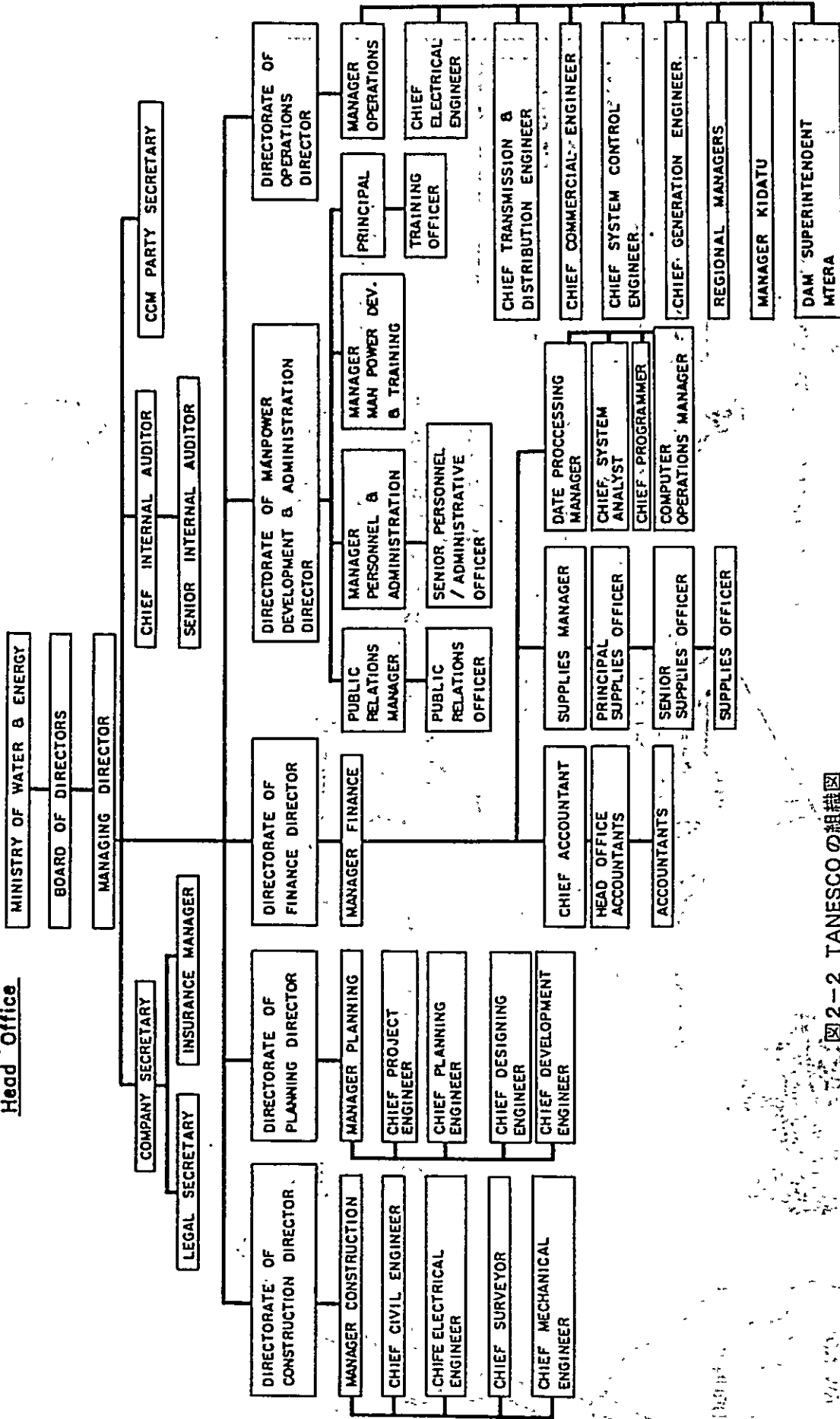


図 2-2 TANESCO の組織図

### 2.3 TANESCO の財務状況

タンザニア電力供給公社は、タンザニア国の公営企業の中では最も安定している有力な企業であり、財務的にも内貨面では電力事業の運営について十分な実力を具えている。

タネスコの財務状況を示すものとして、以下に1983年の貸借対照表と年度収支決算表を記す。



## (1) 貸借対照表 (1983)

BALANCE SHEET AS AT 31ST DECEMBER, 1983ASSETS EMPLOYED

<u>CURRENT ASSETS</u>	<u>SCHEDULE</u>	1983 <u>T.SHS.</u>
Cash	2	77,502,256
Stocks	3	215,828,477
Debtors and Advances	4	502,459,947
Prepayments and Deposits	5	27,573,136
		<u>823,363,816</u>
 <u>CURRENT LIABILITIES</u>		
Bank Overdraft		96,192,841
Creditors	6	488,825,851
Current Maturities of Long-Term Liabilities	14	274,756,020
Taxation	7	21,618,329
		<u>881,393,041</u>
Net Current Assets/ (Liabilities)		(58,029,225)
INVESTMENTS	8	6,830,000
FIXED ASSETS	9	2,357,682,497
CAPITAL WORK IN PROGRESS	10	<u>1,028,168,753</u>
TOTAL :		<u>3,334,652,025</u>
 <u>FINANCED BY :</u>		
SHARE CAPITAL	11	790,432,620
ADVANCE TOWARDS SHARE CAPITAL	12	281,384,107
RESERVES AND SURPLUSES	13	535,748,442
SHAREHOLDERS' FUNDS		1,607,565,169
DEFERRED TAXATION		140,289,700
LONG TERM LIABILITIES	14	1,861,553,176
Less : Current Maturities of Long-Term Liabilities		274,756,020
TOTAL :		<u>1,586,797,156</u> <u>3,334,652,025</u>

(2) 年度収支決算表 (1983)

収 入	753,864	(千 T.Shs)
販売電力料収入	732,752	
需要家区分	料金収入	販売電力量 (MWH)
住 宅	127,375	174,788
商業 (大口)	150,161	67,319
照 明	29,721	26,265
工 業	336,874	328,695
商 業 (小口)	73,754	62,489
ザンジバル	11,662	29,414
公共照明	3,205	3,818
(計)	(732,752)	(692,788)
雑 収 入	21,112	
支 出	652,729	
電力コスト	381,431	
発 電	259,304	
送 電	48,186	
償 却	73,941	
管 理	158,089	
利 子	113,209	
税引前損利益	101,135	

資料：1985年 6月発表の Report of Auditors

### 第3章 計画の背景

### 第3章 計画の背景

#### 3.1 一般事情

##### 3.1.1 地理

タンザニア共和国は、赤道の直ぐ南、南緯1° 00'から11° 44'、東経29° 40'から40° 27'の間に拡がり、北はケニア、ウガンダと、西はルワンダ、ブルンジ、マラウイ、ザイルおよびザンビアと、南はモザンビークとそれぞれ国境を接し、東は印度洋に面している。国土面積は945,050km<sup>2</sup>である。

ダルエスサラームは、南緯6° 50'で印度洋に面し、年間降雨量は約1,130mm、最高気温は32℃前後、最低気温は18℃前後である。

気候は、一般に、5月から10月までの長い乾期と、それに続いて多少の雨をもたらす雨期から成っている。雨期には、しばしばスコール状の雨が数日間に集中して降ることがある。

海岸地帯の雨期は、3月から5月までの最初の雨期と、10月から12月までの2回目の雨期に分れており、総降雨量は北に行くほど多くなる。

##### 3.1.2 経済事情

タンザニアの経済活動の中心は、首都ダルエスサラームであり、国内総生産の半ばを占める農、林業を除いた他の経済部門、即ち、商業、工業、行政活動の大部分が同地域に集中している。

###### (1) 人口

過去4回、近代的な国勢調査が実施され、第1回目の調査は1967年に行われた。最も新しい調査は1978年に実施されたものである。これらの国勢調査によると、総人口は1967年の11,959千人から1978年は17,036千人に増加し、年平均増加率は3.2%となっている。

全国およびダルエスサラーム地域における1978年の総人口、世帯数、一世帯当りの人数は以下の通りである。

(人)

	全 国	ダルエスサラーム
総 人 口	17,036,499	843,090
世 帯 数	3,441,056	207,534
一世帯当り人数	4.95	4.06

政府が行った1978年から1990年までの人口予測によれば、ダルエスサラーム地域の人口は、1978年の843千人から1982年は、1109千人、1990年は1984千人に

増加するものと予測されている。年平均増加率は1978-1982年が7.1%、1982年-1990年が7.5%と予測される。

## (2) 主要産業

### 1) 農業

タンザニアの産業は農業が中心であり、1982年の農業生産額は国内総生産の51%を占め、農産物輸出額は総輸出額の75~80%を占めている。主要な農産物はコーヒー、綿花、サイザル麻、カシューナッツ、タバコ、茶、除虫菊、丁子等である。

農業生産の増大と食糧の自給が国家経済の最大目標となっているが、生産量は横道であり、食糧自給は達成されていない。これは、政府の農産物買上価格が安過ぎること、支払が迅速に行われないこと等に起因するものと言われている。

### 2) 製造業

製造業の国内総生産に対する割合は、1982年は9.3%であったが、1964年の5%から見れば大幅に増大している。これは、1970年代に入って、石油精製、セメント工業、肥料工業等の諸工業が発展してきたことによるものである。

しかし、近年、特に1981年以來、工業生産は下降を続けており、特に輸入原材料を使用する部門の生産低下が著しい。その原因は外貨準備の逼迫から来る原材料、部品等の入手難によるものである。現在稼働している工場は、木材加工、セメント、油脂加工など国内原材料を使用する部門が主で稼働率は30~40%、その他部門では10~15%と推定されている。グルエスサラーム地域においても、原材料、輸入資機材、部品等の不足や、或る面では頻発する停電や断水事故のため、中小工業やWAZO Hill (セメント)、Friend-ship Textile (織物)、ALAF (アルミニウム) 等の大規模工業は何れも生産活動に大きな影響を受けている。

### 3) 商業

商業部門の1982年の国内総生産に占める割合は7.5%であった。1967年以降、欧州系商社の国行化が行われ、協同組合組織等を利用した流通機構の合理化が進められているが、極めて不十分なため闇市場の存在が助長されている。

## (3) 経済開発計画

### 1) 1980年までの状況

計画省発表の資料によると、国内総生産は、1966年価格で1973年の8,800百万T.Shs.から1975年は9,553百万T.Shs.、1980年は12,014百万T.Shs.に増大している。この間、1976-1980年は第3次5ヶ年計画の実施期間であり、内外経済情勢の悪化(石油値上げによる外貨流出、ウガンダ戦争による財政圧迫、干ばつ等)はあったものの、国内総生産の実質成長率は、計画目標の年率6%に対して4.7%を達成した。

## 2) 第4次5ヶ年計画(1981-1985)

現在、1981-1985年を対象期間とする第4次5ヶ年計画が進行中である。この計画は、第3次計画と同様、国内総生産の年平均成長率6%の達成を目標とするものであり、以下の点に重点が置かれている。

- (a) 工業部門では鉄鋼生産、化学工業、および国内原料の加工輸出工業の育成
- (b) 農業部門では食糧の自給と換金作物の増産
- (c) エネルギー部門では天然ガス、石炭火力発電と水力発電の開発

以上の目標を達成するため、総額402億T.Shs.の開発投資が計画され、これら資金の80%以上を外国からの援助に期待していたが、資金調達、特に内貨資金の調達難が深刻化しており、このため、開発計画は円滑に遂行されていない。その結果として、1966年価格で見積られた国内総生産は、1980年の12,014百万T.Shs.から1981年は11,812百万T.Shs.、1982年は11,435百万T.Shs.と漸減状態にある。

### (4) 物価

経済開発計画の遅延によりタンザニア経済は深刻なインフレのあおりを受け、1980年以降、物資の窮乏化と物価上昇は著しく、消費者物価は1970-1980年の10年間は年平均14%の割合で上昇していたが、1980-1982年は年平均22%以上の上昇率を示している(1970-1982年の年平均上昇率は15.3%)。

### (5) 国際収支

1978年以來、タンザニア経済は困難な段階にさしかかり、特に1980年以降、国際収支は年々悪化している。その原因は、一方では低い輸出生産量に、他方では輸出価格の世界的な暴落によるものである。

つまり、高い輸入価格と重なり合って深刻な外貨不足のため適正水準の輸入量が確保されず、このため、輸出生産を含めた国の経済活動が低下すると共に国際収支が悪化するという結果になっている。

## 3.2 ダルエスサラーム配電網の現状と問題点

### 3.2.1 ダルエスサラームへの電力供給形態(上位系統)

コースタルグリッドと称するタンザニアの主力電力系統が国の中央部から北部海岸沿いの地域と西部の産業地域をカバーしており、この系統は220KV及び132KVの基幹送電網とキグツ発電所を初め4ヶ所の水力発電所によって構成されている。

ダルエスサラームはこのコースタルグリッドの最大の需要地である。キグツ発電所の電力は220KV送電線1回線によりダルエスサラーム西部郊外にあるウブンゴ変電所へ送電され、ここで132KV及び33KVに降圧されて市内に供給されている。

グルエスサラームの電力需要は1983年のデータによれば、ピーク負荷76MW、年間受電電力量420GWhであり、全国需要の半分がここで消費されることを示している。キダツ発電所からの送電線は1回線であり、この送電線に事故が起きると国の北部に所在する中容量3ヶ所の水力発電所が132KV送電線で連系されているとは言え、必ず大きな供給不足（実際には全市停電）が生ずると言う脆弱な上位系統である。

このため事故が長期化する場合にはウブンゴ変電所に設置されている旧型のディーゼル及びガスタービン発電機を運転して半分程度の需要を賄うことにしている。

### 3.2.2 グルエスサラーム送配電系統の形態

#### (1) 配電システム

電力は1次変電所のウブンゴから、市内地区にある二次変電所即ちイララ、シティーセンター、オイスターベイ、ファクトリーゾーンI及びクラシニの各変電所、また市郊外のムベジ、ファクトリーゾーンIIの各変電所及び大口需要家ALAF、WAZO Hillその他に対し主に33KV送電線で送電されている（図3-1参照）。但しイララ変電所に対しては、ウブンゴ変電所より33KV送電線の外に132KV送電線1回線が導入されている。

上記各二次変電所において、電力は11KVに降圧され、各変電所の建屋内に設置された11KV遮断器キュービクルを介して5、6回線の11KVフィーダーが市内各地区への配電幹線として引き出されている。

更にこのフィーダー及びその枝線に設置された配電用変圧器により400V/230Vに降圧され、低圧配電線により需要家に配電されている。

#### (2) 設備概要

##### 1) 変電所

表3-1にグルエスサラーム地域の各変電所の設備概要を示す。

##### 2) 送電線

表3-2にウブンゴ変電所傘下の二次送電線の設備概要を示す。

##### 3) 11KV フィーダー

整備対象地域に配電している前述4変電所から引き出されているフィーダーの設備概要を表3-3に示す。

##### 4) 代表的な低圧配電線設備

図3-2に代表的な低圧配電網の一例を示す。

图3-1 SUBTRANSMISSION SYSTEM IN DAL ES SALAAM (AS of 1984)

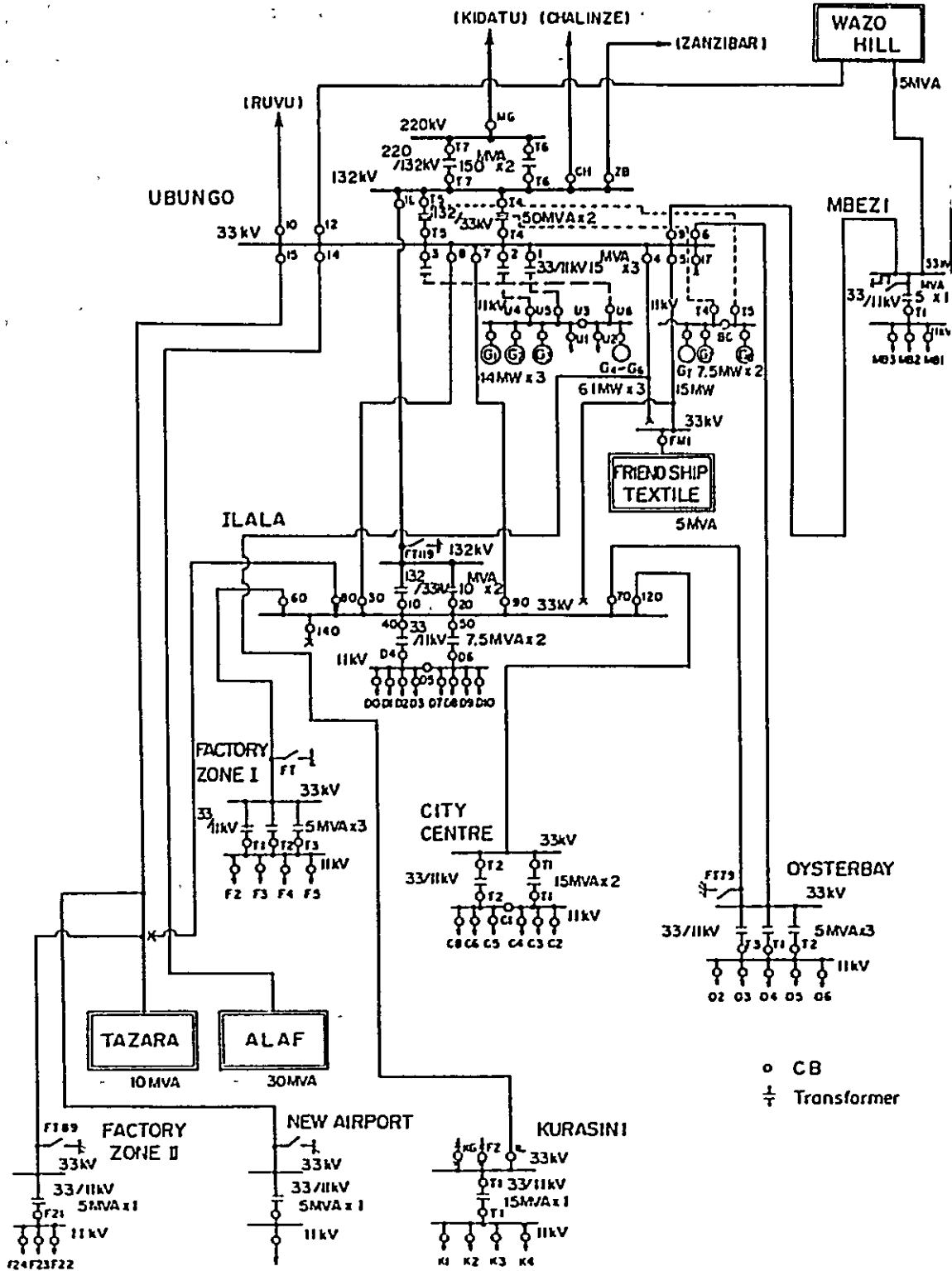




表 3-1 配電用変電所の33KV/11KV 変圧器設備容量

変電所・需要家名	変圧器容量 × 台数	総容量
(ウブンゴ変電所より送電中の変電所)		
ウブンゴ構内	15MVA × 3台	45.MVA
オイスターベイ	5 × 3	15
ファクトリーゾーンⅡ	5 × 1	5
ムベジ	5 × 1	5
クラシニ	15 × 1	15
小 計		85
(イララ変電所より送電中の変電所)		
イララ構内	7.5 × 2	15
シティーセンター	15 × 2	30
ファクトリーゾーンⅠ	5 × 3	15
ニューエヤーポート	5 × 1	5
小 計		65
(ウブンゴ変電所より送電中の大口需要家)		
ALAF	15 × 2	30
WAZO Hill	5 × 3	15
Friendship Textile	5 × 1	5
TAZARA	5 × 2	10
小 計		60
合 計	—	210

表3-2 33KV Subtransmission Line

As of 1984

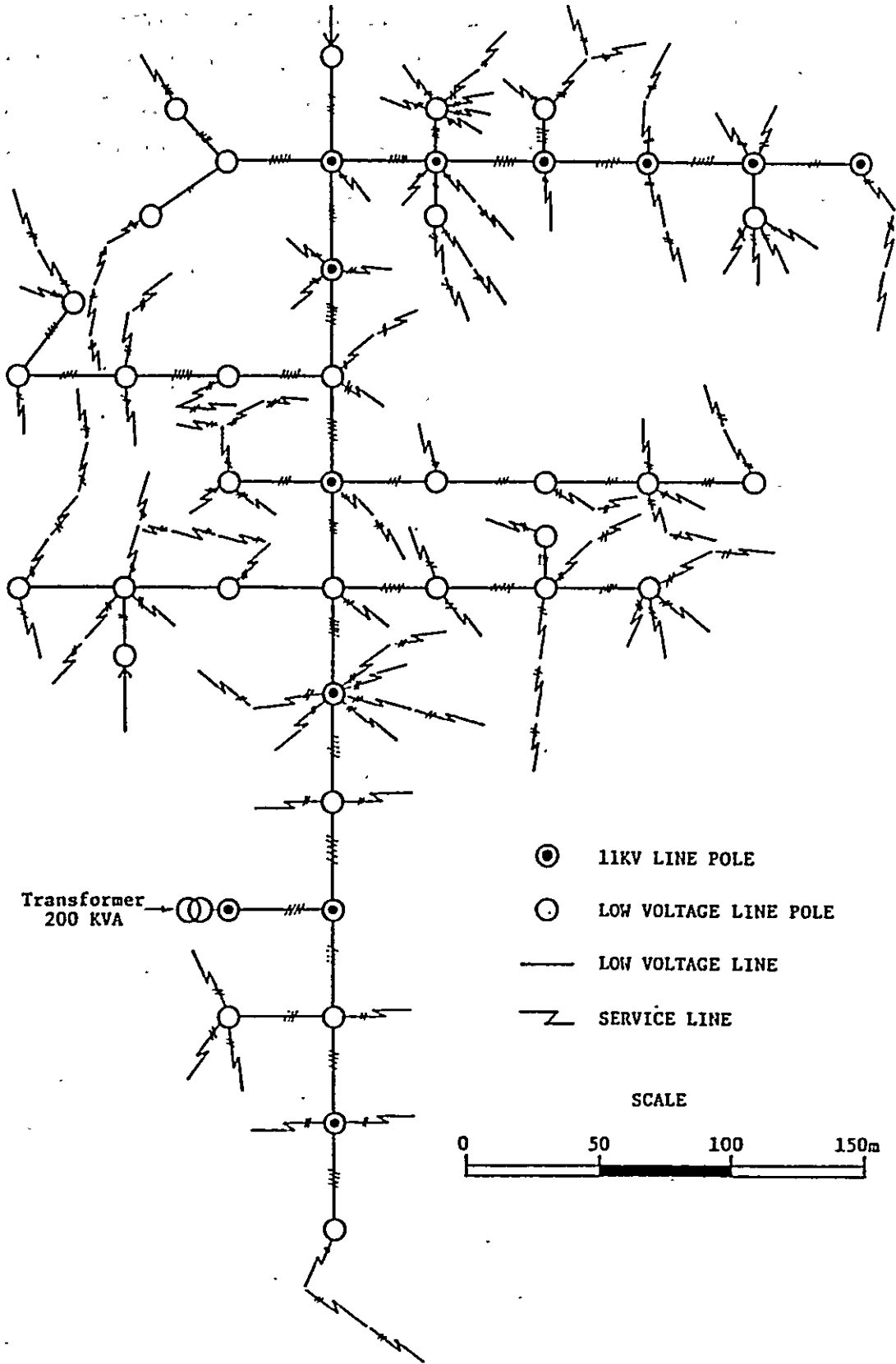
	Section	Length (km)	Circuit	Conductor		Support	Completion Year	Remark
				Kind	Size			
1	Ubungo~Ilala (Interconnection I)	7.6	1	ACSR	150	Wooden Pole	1970	
2	Ubungo~Ilala (Interconnection II)	7.5	1	ACSR	150	Wooden Pole	1970	
3	Ubungo~Ilala (Textile I)	7.3	1	ACSR	50	Wooden Pole	1966	
4	Ubungo~Ilala~Kurasini (via Ilala, Old P/S)	14.3 (7.2+3.2+3.9)	1	ACSR	50/150/100	Wooden Pole/Steel Pole/Wooden pole	1966/1963 /1982	At Pugu road crossing between Ilala and Old P/S, Cu 90 sq.mm X 2 are employed.
5	Ubungo~Oysterbay	8.3	1	ACSR	100	Wooden Pole	1976	
6	Ubungo~Wazo IIII (No.1) (via Mbezi)	19.3 (8.8+10.5)	1	ACSR	100	Wooden Pole	1966	
7	Ubungo~Wazo IIII (No.2)	18.2	1	ACSR	100	Wooden Pole	1972	
8	Ubungo~ALAF	9.0	1	ACSR	100	Wooden Pole	1975	
9	Ubungo~TAZARA	7.8	1	ACSR	100	Wooden Pole	1973	
10	Ubungo~Ruvu (Nordic Line)	60	1	ACSR	100	Wooden Pole	1965	
11	Ilala~Oysterbay	5.0	1	ACSR	50	Wooden Pole	1961	
12	Ilala~City Centre	2.8	1	ACSR	100	Wooden Pole	1969	
13	Ilala~Factory Zone I	5.0	1	ACSR	100	Wooden Pole	1965	
14	Ilala~Factory Zone II	13.9	1	ACSR	50	Wooden Pole	1967	
15	TAZARA~New Airport	4.8	1	ACSR	100	Wooden Pole	1981	

表3-3 11KV配電線

変電所名 容量	Feeder名	配電線こう長: [km]			(C) / (B) [km]	(A) / (C) [km]
		架空線	地中線	計		
Oysterbay 15,000KVA (A)	O <sub>2</sub>	9.5	1.8	11.3		
	O <sub>3</sub>	8.7	0.1	8.8		
	O <sub>4</sub>	7.5	0.1	7.6		
	O <sub>5</sub>	2.9	0.5	3.4		
	O <sub>6</sub>	19.4	0.6	20		
計	5 (B)	48	3.1	51.1 (C)	10.2	294
City Centre 30,000KVA (A)	C <sub>2</sub>	7	0.6	7.6		
	C <sub>3</sub>	1.8	0.6	2.4		
	C <sub>4</sub>	1.3	0.6	1.9		
	C <sub>5</sub>		0.9	0.9		
	C <sub>6</sub>		1.5	1.5		
	C <sub>8</sub>	1.3	1	2.3		
計	6 (B)	11.4	5.2	16.6 (C)	2.8	1807
Hala 15,000KVA (A)	D <sub>0</sub>		0.3	0.3		
	D <sub>1</sub>	2	0.5	2.5		
	D <sub>2</sub>	3.8	0.5	4.3		
	D <sub>3</sub>					
	D <sub>7</sub>					
	D <sub>8</sub>	6.5	0.5	7		
	D <sub>9</sub>	1.9	0.1	2		
D <sub>10</sub>	7.5	0.1	7.6			
計	6 (B)	21.7	2	23.7 (C)	4.0	633
Factory Zone I 15,000KVA (A)	F <sub>2</sub>	6.5	0.1	6.6		
	F <sub>3</sub>	3	2.8	5.8		
	F <sub>4</sub>	9	0.3	9.3		
	F <sub>5</sub>	4.8	0.1	4.9		
計	4 (B)	23.3	3.3	26.6 (C)	6.7	564
合計 75,000KVA (A)	21	104.4	13.6	118 (C)	5.6	636

注: (C) / (B) は1Feeder当りの平均こう長 [km]

图3-2 KARIAKOO AREA LOW VOLTAGE LINE SAMPLING



### 3.2.3 配電設備の現状と問題点

グルエスサラーム配電システムの主要設備は1960年以前に建設されたものが多く、全般的に老朽化し荒廃が著しい。一方需要は逐年増大しているため改修更新を実施しなければならない状態にあるものが多い。この荒廃の最大の原因は日常的な補修業務が資機材の極端な不足と、作業用機械、工具、車輛など装備の貧弱さのため、ここ数年間に亘って設備の維持管理が正常に行われていなかったことによるものと考えられる。

#### (1) 設備の問題点

各施設ごとに現地調査により判明した問題点を下記に要約する。

##### 1) 変電施設

###### (a) 変圧器容量

昨年30MVAに容量が増されたシティーセンター変電所を除く他のイララ、オスターベイ、ファクトリーゾーンIの3変電所の負荷は殆ど変圧器の定格容量に達している。このため早急に変圧器を大容量のものと置きかえ又は増設して、変電所容量の増大を図らねばならない。

###### (b) 電圧維持設備

各2次変電所の変圧器は全て負荷時電圧調整器付で自動電圧調整が可能な設備となっているが、正規に自動運用されているものは皆無である。機器そのもののオーバーホールや制御機器の整備を要する。

###### (c) 力率改善

負荷力率が悪いにも拘らず、十分な補償用無効電力設備が設置されていない。

###### (d) 機器保守

殆どの変圧器に油漏れが見受けられ、遮断器及びキューピクルを含め、オーバーホールの時期が来ている。絶縁油保護用の吸湿剤の交換が行われていないので油の劣化も懸念される。

###### (e) 運用面

イララ変電所のみが有人変電所であり、ここの当直員が、他の無人3変電所を監視する事となっているが、変電所間の通信ケーブルが破損しているため、給電運用業務は3変電所に対しては実質上行われていない。配電フィーダーのトリップも需要家の停電苦情通報によって知ると言う現状である。

##### 2) 送電施設

###### (a) 送電容量

イララーシティーセンター変電所間送電線

シティーセンター変電所は前述の通り、昨年変圧器の容量が増されたが、この線は送電容量が小さく重負荷状態であるため、59年度無償資金協力案件で増強中であ

る。

－ウブンゴ－イララ変電所間送電線

ウブンゴ変電所よりイララ変電所に送られる電力は 132KV 鉄塔送電線 1 回線と 33KV 木柱送電線 2 回線により送電されているが、両送電線の汐流コントロールに問題があり、本来イララ変電所から供給すべきオイスターベイ、クラシニなどの変電所は直接ウブンゴ変電所から応急的な接続により供給されている。このためイララ変電所への供給力の増大を図る対策が必要である。

－イララ－オイスターベイ変電所間送電線

電線が細く (50mm<sup>2</sup>) 張替えを必要とする。

(b) その他

33KV ケーブル部分に一部容量上問題があるが、一般的に設備は比較的に良好で、急いで改修を実施する必要箇所はない。

3) 11kv フィーダー

(a) 重負荷

極端な重負荷フィーダーがあり他フィーダーへの負荷分担などの対策を要する。

(b) 停止中フィーダー

主としてケーブル部分に事故を生じ、修復が行われぬまま他のフィーダーに負荷を肩代りさせ、故障したフィーダーは停止しているものが数ヶ所あり修復、整備が必要である。

(c) ケーブル及び分岐箇所開閉器

ケーブルの分岐部分に欧州メーカーの特殊な開閉器箱を多用しており、破損しているものも多く、修復を要するが、ケーブルそのものも劣化が著しいものは全面的に改良整備の方策を立てる必要がある。

4) 配電用変圧器

(a) 容量、台数

一般に大きな容量のものが少ない台数で設備されているが、当面問題はない。

(b) 保護開閉器

1 次、2 次側ともヒューズが破損し、保護開閉器を介さずに素通しのものが多く極めて危険であり、全システム中最も重要な問題である。

(c) 保守

点検が行われておらず、絶縁油の吸湿剤は全て変色している。地上設備のものは、やぶに覆われているものもある。また、接地線に大きな電流の存在するものが多く、二次低圧回路に、地絡漏電箇所のあることが想定される。

5) 低圧配電線施設

全システム中、特にこの施設は極端に悪化している。

(a) 電線

増加する需要に対し適切な更新が行われず、また事故後の応急処置も極めて粗雑で、しかもそのまま永久施設として使用されている箇所が多い。特に接続方法が劣悪であること即ち、使用電線の異サイズ混在、索線切れ、銅線とアルミ線の混在、旧品流用短電線の接ぎ足し使用などは資材不足に起因しており、全面的な改修対策が必要である。

(b) 保守

きめ細かい巡視が行われておらず、特に樹木の電線への接触が放置されているのが目立つ。その他電柱支線の切れたものも多く、電線への接触が懸念される。また全般に緊線作に問題があり、張りき弛み過ぎなどまちまちである。

6) 通信および監視システム

イララ変電所、ウブンゴ変電所及び各無人配電用変電所の通信設備は、図3-3に示す通りである。

これらの通信線はイララ変電所—シティーセンター変電所間を除き全て、途中何ヶ所かで断線しており使用不能の状態にある。

現在は通話のみを車載無線（VHF）で行っており、通信回線の修復は資材不足のせいもあり、ほとんど放置されている状態である。しかし無人変電所の負荷時タップ切換装置（L.T.C.）を自動運用するためにはL.T.C.の動作状況を監視する必要がある、又配電線の再閉路状況も把握していることが必要である。

(2) 停電頻度及び電圧変動の実態

表3-4に1983年における停電事故データを記す。これによれば、年間169回のフューダーのトリップが起こっており、さらに、低圧配電線の事故による停電頻度を加算しなければならぬのでまさに現状は破局的である。

電圧の変動は図3-4に記されているが、今回数ヶ所の需要家をサンプル調査した限りでさえも、定格電圧230Vに対し、最高275V、最低200Vを示すものがあり、変動率は33%に達している。一般需要家の家電機器の焼損事故がしばしば伝えられているが、その原因はこのような大巾な電圧変動にあると考えられる。

停電の頻発とともに、この電圧変動の実情が、今回の改修計画の提起された最大要因である。

3.3 ダルエスサラーム送配電網改修計画59年度実施案件の進捗状況

本プロジェクトはダルエスサラーム市の送配電システムの改修計画であるが、緒論にも述べた通り既に同市内の一部の地域（主としてムササニ地区の低圧配電網）については緊急

な対策が必要であったため、59年度の無償案件として取り上げられ実施に移されている。  
先行したこの案件の進捗状況は下記の通りである。

(1) 工事実績

- (a) E/N 調印 : 昭和60年3月5日  
供与金額 : 597,000,000円
- (b) コンサルタント契約締結 : 昭和60年3月6日  
契約金額 : 35,105,000円
- (c) 業者契約締結 : 昭和60年5月14日  
契約金額 : 561,895,000円
- (d) 資材納入  
資材納入完了 : 昭和60年10月26日
- (e) コンサルタント業務  
工事指導期間 : 自昭和60年10月  
至昭和61年2月

以上の日本側業務を完了している。

(2) 工事状況

現在 TANESCO が工事を施工中で、日本側より JICA 専門家2名の技術者が工事指導のため派遣されており、工事は順調に進んでいる。

JICA 専門家任期 : 自昭和60年10月  
至昭和61年10月

(3) 工事進捗状況

昭和61年5月現在の工事進捗状況は、全体工事の約90%の進捗率である。JICA 専門家の任期が終る昭和61年10月迄には工事を完了できる。

(4) 工事効果について

現在まだ工事中であるが、既に工事が完了した地域の改善効果についてその一例を記す。

電圧変動の面から見た改善効果の比較を図3-5と図3-6に示す。図3-5は工事前の一般住宅の電圧変動記録である。定格電圧230Vに対して110V~210Vの中で変動し、許容変動範囲を越えしかも非常に不安定である。一方図3-6は工事後の同じ住宅の電圧変動記録である。電圧変動の巾は200V~230Vで許容範囲にあり、かつ安定している。



☒ 3-3 COMMUNICATION SYSTEM IN DAL ES SALAAM

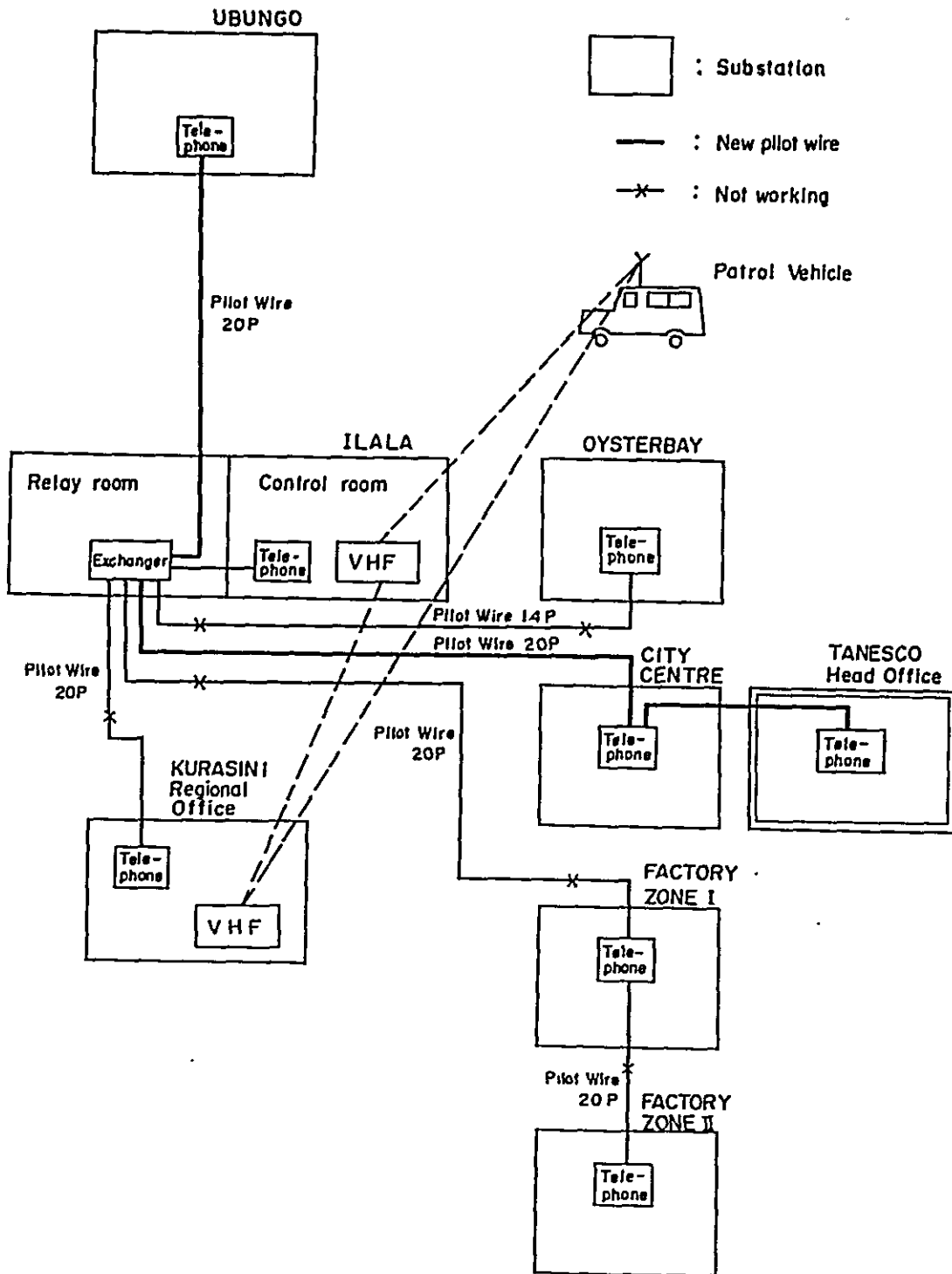


表3-4 停電事故の概要 (4変電所地域)

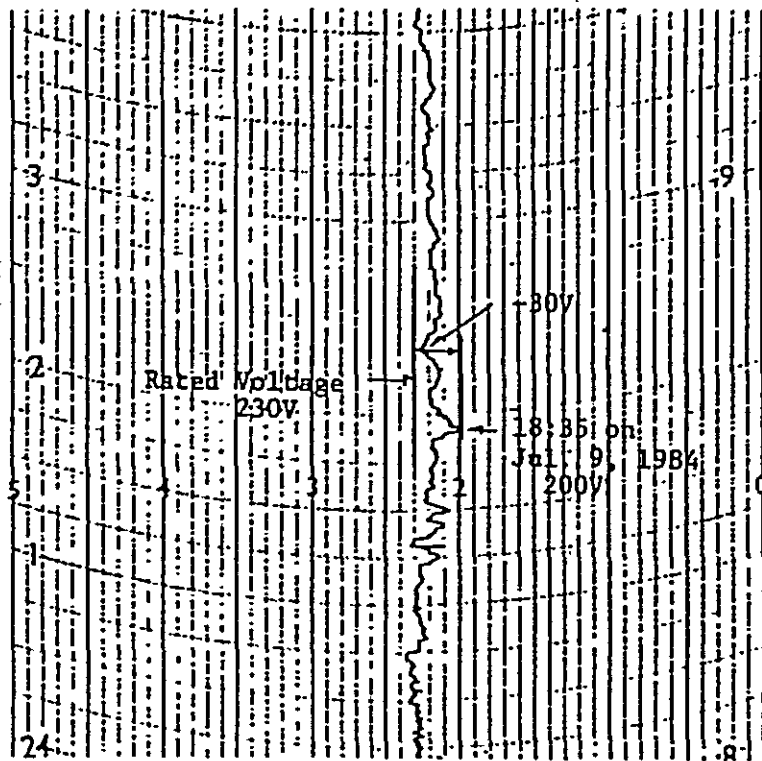
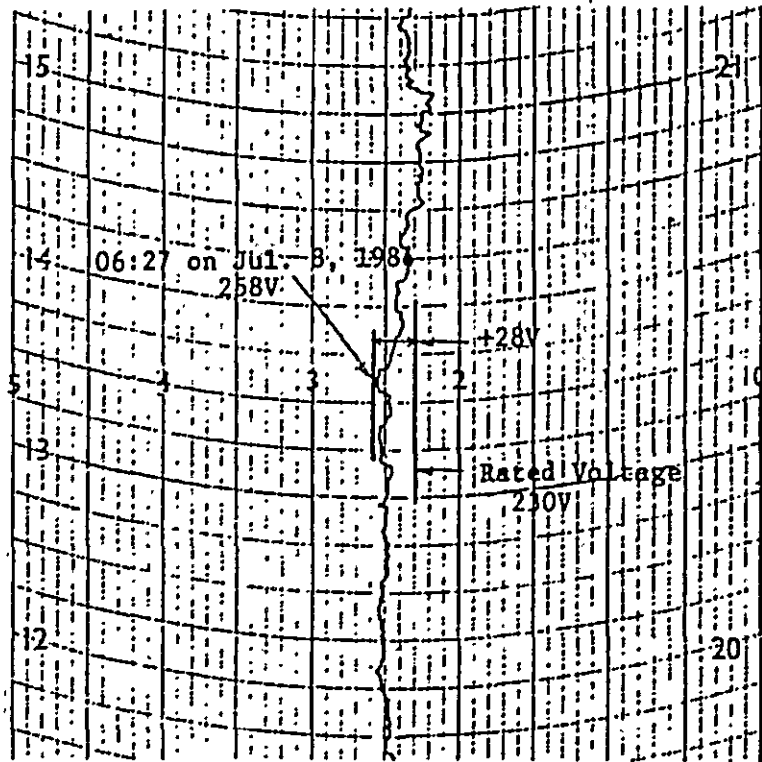
変電所名	線動 (A) Feeder数	11KV Feeder CB. Trip回数 (B)	(B) / (A) ①	Tr 1次側 Fuse切れ (C)	Tr 2次側 Fuse切れ (D)	低圧線ジャンパー切れ (E)	Tr 設置台数 (F)	$\frac{(C) + (D) + (E)}{(F)}$ ②	停電回数 ① + ②
Oysterbay	5	57	11.4	108	557	20	81	8.5	19.9
City Centre	4	45	11.3	25	223	7	64	4.0	15.3
Ilala	5	45	9.0	12	126	6	67	2.2	11.2
Factory Zone I	4	22	5.5	24	53	0	73	1.1	6.6
計	18	169	9.4	169	957	33	285	4.1	13.5

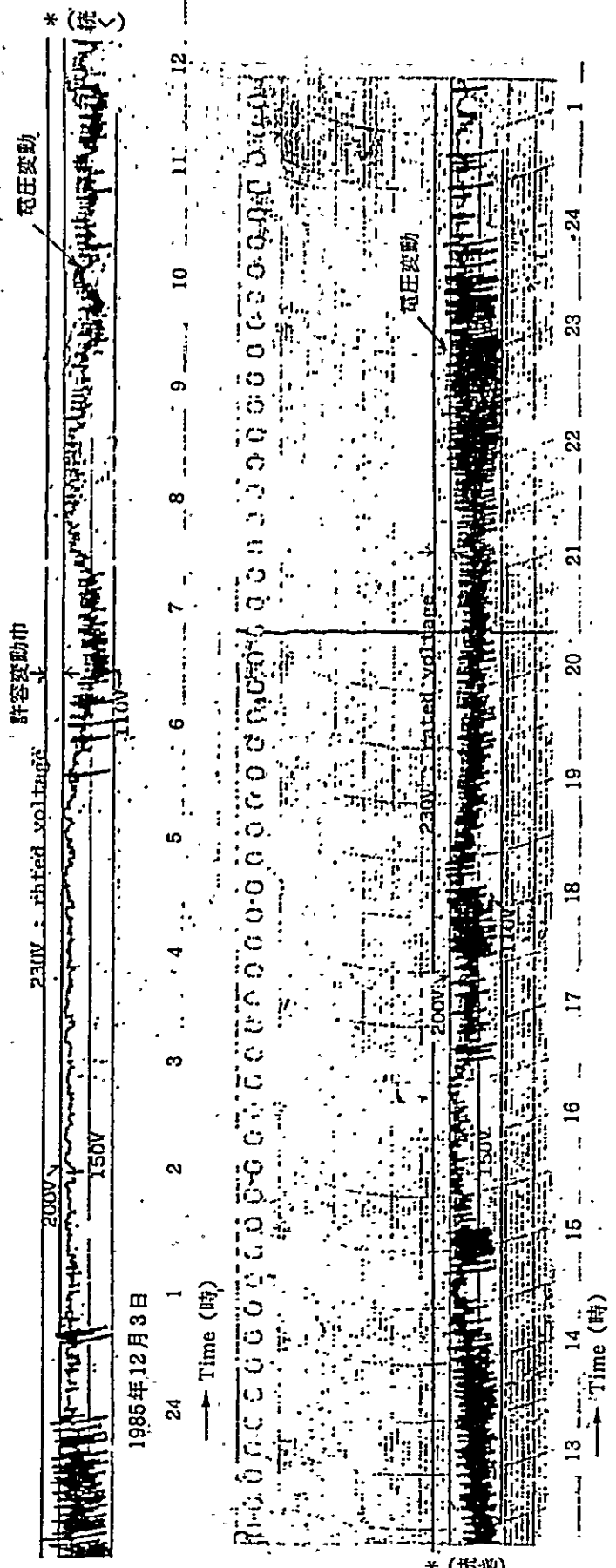
注: ① (B) / (A) : 11KV Feeder C.B Tripによる1需要家当りの年平均停電回

②  $\{(C) + (D) + (E)\} / (F)$  : Tr1次側および2次側フェーズ切れ, 低圧線ジャンパー切れによる, 1家需要家当りの年

図3-4 需要家の電圧変動記録

(Recorded in Msasani Area - 06 Feeder)





測定年月：1985年12月3日  
 需要家：△ササニ地区 石原宅  
 変圧器NO：E45E4S3

図 3-5 需要家の電圧変動 (工事前)

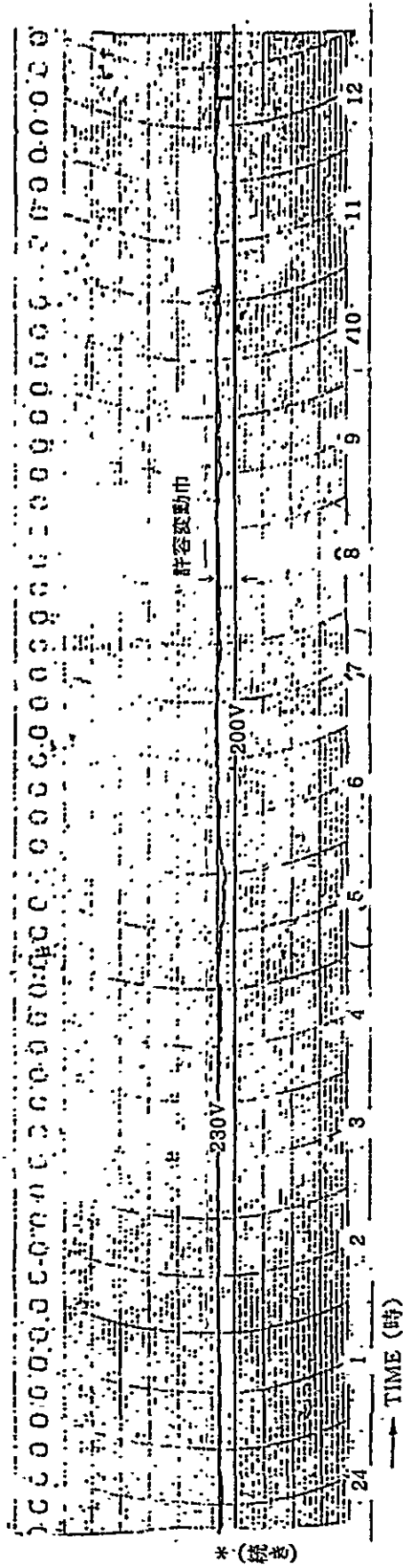
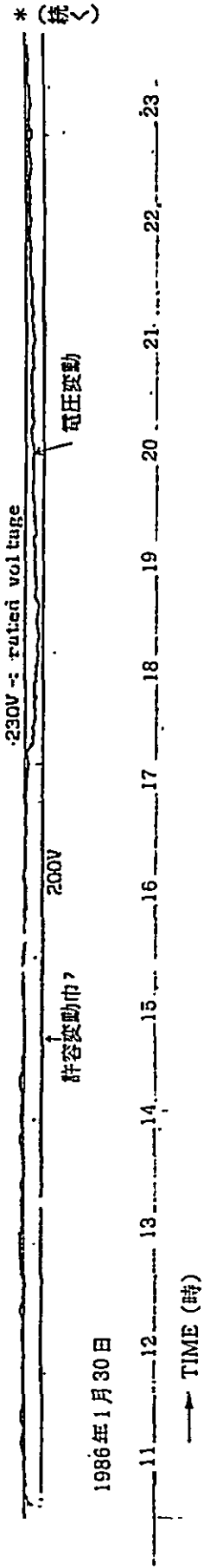


図 3-6 需要家の電圧変動 (工事後)

測定年月：1986年1月30日  
 需要家：△ササニ地区 石原宅  
 変圧器NO：E45E4S3

## 第4章 送配電網整備計画概要

## 第4章 送配電網整備計画概要

### 4.1 計画の基本方針

本整備計画は変電所設備と送配電線設備とに区分されるが、その工事目的から次の3項目に大別される。

- (1) 需要増に対処するための設備増強
  - (a) 既設変電所の容量不足の変圧器（132/33KV, 33/11KV）を取替える。
  - (b) 過負荷変電所の負荷を軽減するために、33/11KV変電所とこれに伴う33KV送電線を新設する。
  - (c) 変電所の母線を張替える。
- (2) 老朽設備の改修及び設備取替
  - (a) 既設送配電線の建替、電線の張替及び開閉設備の取替えを行う。
  - (b) 配電用変圧器（11KV/400V）の1次及び2次側開閉器を取替える。
  - (c) 33/11KV変圧器の漏油対策及び負荷時電圧調整装置（LRC）の取替えを行う。
- (3) 供給信頼度向上のための設備増強
  - (a) 変電所間の負荷融通を行うために、33KV連系線の新設又は既設線の接続変更を行う。
  - (b) 配電システムの負荷融通を行うために、11KV連系線を新設する。
  - (c) 無人変電所を遠方監視するために遠方監視システムを導入し、その遠方監視盤及び通信回線を新設する。

図4-1に整備計画の対象変電所と関連送電システムを示す。

### 4.2 変電所

変電所の工事内容は容量不足の変圧器の取替え、老朽変圧器の修繕、33KV送電線の引き出しに伴う開閉設備の新設又は取替え、これらの設備に関連した配電盤（操作・保護継電器盤）の改修又は新設等に分類される。各変電所の工事内容を表4-1に示す。以下はその概要である。

#### (1) イララ変電所（図4-2参照）

・変圧器撤去	132/33KV	10MVA	2台
	33/11KV	7.5MVA	2台
・変圧器据付	32/33KV	45MVA	2台
	33/11KV	15MVA	2台
・33KV送電線引出			1回線
・しゃ断器設置	132KV		1台
	33KV		5台
・上記に伴う開閉機器及び母線張替他			1式

・上記に伴う配電盤設置			22面
・遠方監視盤			1面
(2) ウブンゴ変電所(図4-3参照)			
・変圧器の油漏修繕	132/33KV	50MVA	2台
・33KV送電線引出			1回線
・しゃ断器設置	33KV		1台
・上記に伴う開閉機器据付及び母線張替他			1式
・上記に伴う配電盤設置			2面
(3) オイスターベイ変電所(図4-4参照)			
・33KV送電線引出			1回線
・しゃ断器設置	33KV		2台
・上記に伴う開閉機器及び母線張替他			1式
・上記に伴う配電盤設置			2面
・遠方監視盤			1面
(4) ファクトリーゾーンⅠ変電所(図4-5参照)			
・変圧器のLTC取替	33/11KV	5MVA	3台
・33KV送電線引出及び接続変更			3回線
・しゃ断器設置	33KV		1台
・上記に伴う開閉機器及び母線張替他			1式
・上記に伴う配電盤設置			2面
・遠方監視盤			1面
(5) 新設ミコチュニ変電所(図4-6参照)			
・変圧器据付	33/11KV	15MVA	1台
・33KV送電線引出			2回線
・しゃ断器設置	33KV		3台
・上記に伴う開閉機器及び母線設備他			1式
・11KVキュービクル(開閉機器)設置			8面
・遠方監視盤			1面
(6) 新設ファクトリーゾーンⅢ変電所(図4-7参照)			
・変圧器据付	33/11KV	15MVA	1台
・33KV送電線引出			1回線
・しゃ断器設置	33KV		4台
・上記に伴う開閉機器及び母線設備他			1式
・11KVキュービクル(開閉機器)設置			8面
・遠方監視盤			1面



(7) シティセンター変電所

変圧器のLTC取替	33/11KV	15MVA	1台
・遠方監視盤			1面
(開閉機器等の設置は伴わない)			

(8) クラシニ変電所

・33KV送電線の接続変更			1回線
・遠方監視盤			1面
(開閉機器等の設置は伴わない)			

#### 4.3 送電線

33KV送電線の工事内容は33/11KV変電所の新設に伴うもの、概設送電線の接続変更に伴うもの及び変電所間の連系に伴う送電線に大別される。

(1) ミコチェニ変電所の新設に伴う引込線

既設ウブンゴ～オイスターベイ線を $\pi$ 分岐で新設ミコチェニ変電所へ引込む。

亘長 100m $\times$ 2                      1回線2ルート                      線種 ACSR120mm<sup>2</sup>

(2) ファクトリーゾーンⅢ変電所の新設に伴う引込線

ウブンゴ変電所と新設ファクトリーゾーンⅢ変電所間に2回線を新設する。

亘長 10.5km                      2回線1ルート                      線種 ACSR120mm<sup>2</sup>

(3) イララ～オイスターベイ連系線

イララ変電所とオイスターベイ変電所間に1回線を新設する。当初概設送電線の電線張替えを計画していたが、設備の劣化が激しいので新設とした。

亘長 5.3km                      1回線1ルート                      線種 ACSR120mm<sup>2</sup>

(4) ファクトリーゾーンⅠ～ファクトリーゾーンⅢ線の接続変更

ウゴンドとタザラ変電所間の送電線を利用し、ファクトリーゾーンⅠとファクトリーゾーンⅢ間に連系を設ける。

亘長 150m $\times$ 2                      1回線2ルート                      線種 ACSR120mm<sup>2</sup>

(5) ファクトリーゾーンⅢ～ファクトリーゾーンⅡ線の接続変更

既設イララ～ファクトリーゾーンⅡ間の送電線を新設ファクトリーゾーンⅢ変電所に接続変更する。

亘長 800m                      1回線1ルート                      線種 ACSR120mm<sup>2</sup>

(6) ファクトリーゾーンⅠ～クラシニ連系線

ファクトリーゾーンⅠとクラシニ変電所間に1回線を新設する。

亘長 6.2km                      1回線1ルート                      線種 ACSR120mm<sup>2</sup>





表 4 - 1 変 電 所 の 工 事 概 要

変電所	工 事 内 容		送 電 線	開 閉 機 器	配 電 盤 ・ 遠 方 監 視 盤
	撤 去	据 付 ・ 修 理			
イ ラ ラ	132/33kv 10MVA×2台 33/11kv 7.5MVA×2台	132/33kv 45MVA×2台(据付) 33/11kv 15MVA×2台(据付)	— (撤去) しゃ断器 断路器 避雷器 他	(据付) しゃ断器①5 断路器⑥6 避雷器②2 PT①4 鉄構 10基 CT① 架線 60SP	(据付) 配電盤(22面) 制御ケーブル 2800m 遠方監視盤(親局)
ウ ブ ン ゴ	—	132/33kv 50MVA×2台 オーバーホール (油漏修理)	33KV 1回線引出	(据付) しゃ断器1 断路器2 PT① CT① 鉄構1基 架線9SP	(据付) 配電盤(2面) 制御ケーブル 2000m
オ イ ス タ ー ベ イ	—	変圧器の油交換	33KV 1回線引出	(据付) しゃ断器2 断路器4 避雷器2 PT2 鉄構1基 架線18SP	(据付) 配電盤(2面) 制御ケーブル 400m 電源装置1セット 遠方監視盤(子局)
ファクトリ・ゾーンI	—	33/11kv 5MVA×3台 (LTC取替) 負荷時電位切換装置	33KV 2回線引出 33KV 1回線接続変更	(据付) しゃ断器4 断路器8 避雷器1 PT1 鉄構6基 架線60SP	(据付) 配電盤(2面) 制御ケーブル 800m 電源装置1セット 遠方監視盤(子局)
ミ コ チ ェ ニ	—	33/11kv 15MVA×1台(据付)	33KV 2回線引出	(据付) しゃ断器3 断路器6 避雷器1 鉄構4基 架線24SP	(据付) キュービクル(11KV開閉器)8 制御ケーブル 1600m 電源装置1セット 遠方監視盤(子局)
ファクトリ・ゾーンIII	—	33/11kv 15MVA×1台(据付)	33KV 3回線引出	(据付) しゃ断器4 断路器8 避雷器1 鉄構6基 架線45SP	(据付) キュービクル(11KV開閉器)8 制御ケーブル 1800m 電源装置1セット 遠方監視盤(子局)
シチーセンター	—	33/11kv 15MVA×1台 (LTC取替)	—	—	(据付) 遠方監視盤(子局)
ク ラ シ ニ	—	—	33KV 1回線引出 (接続変更)	(開閉機器は既設流用)	(据付) 遠方監視盤(子局)
合 計	4 台	据付 6台 修理 6台	11回線	しゃ断器①19 避雷器⑦7 断路器⑤34 鉄構28基 PT②7 架線216SP CT 2	配電盤28台 遠方監視盤6面 キュービクル16 電源装置4 ケーブル7600m

開閉機器 ○: 132KV用 その他は33KV用の台数  
SP: 径間

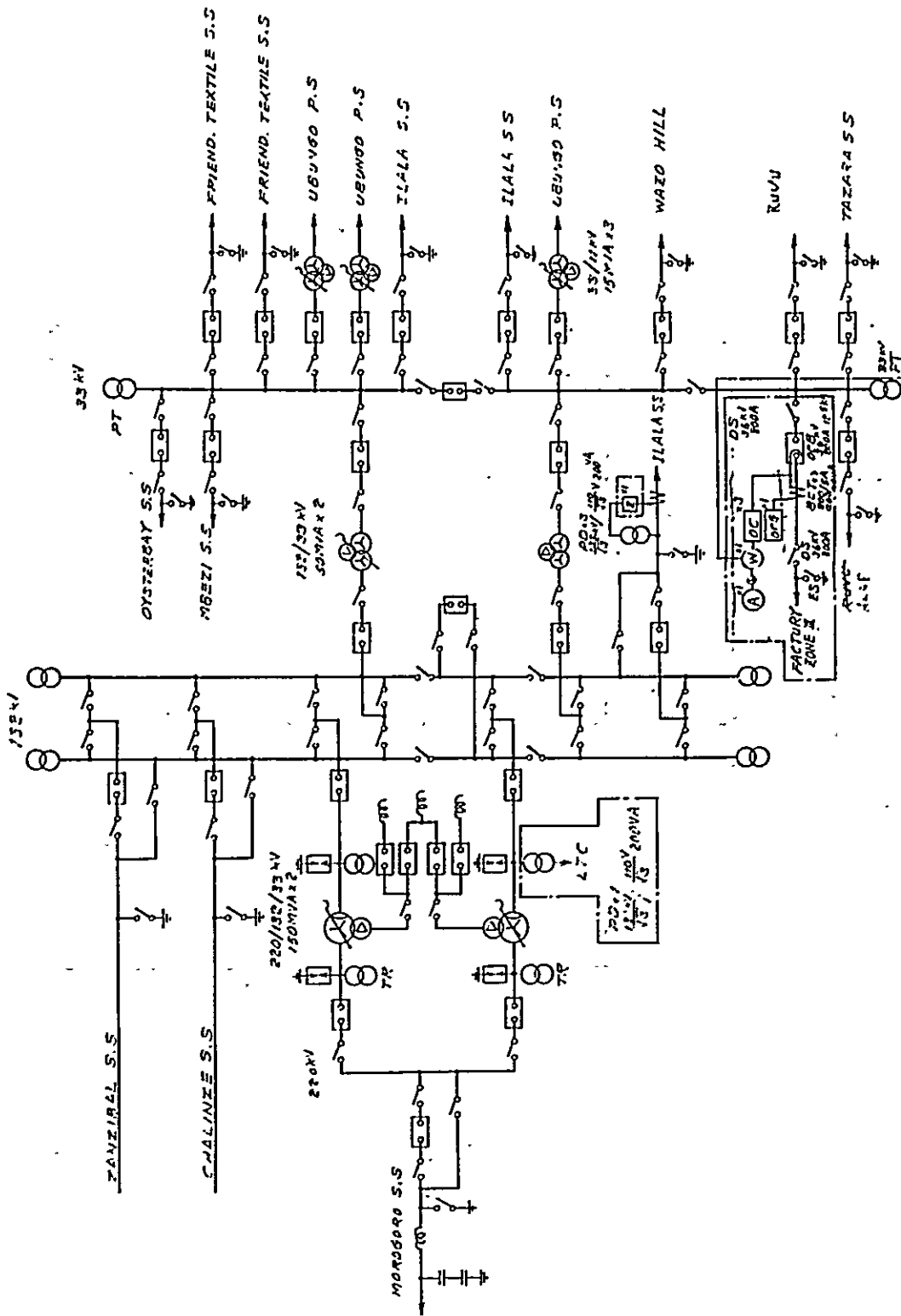


図4-3 ウブongo変電所

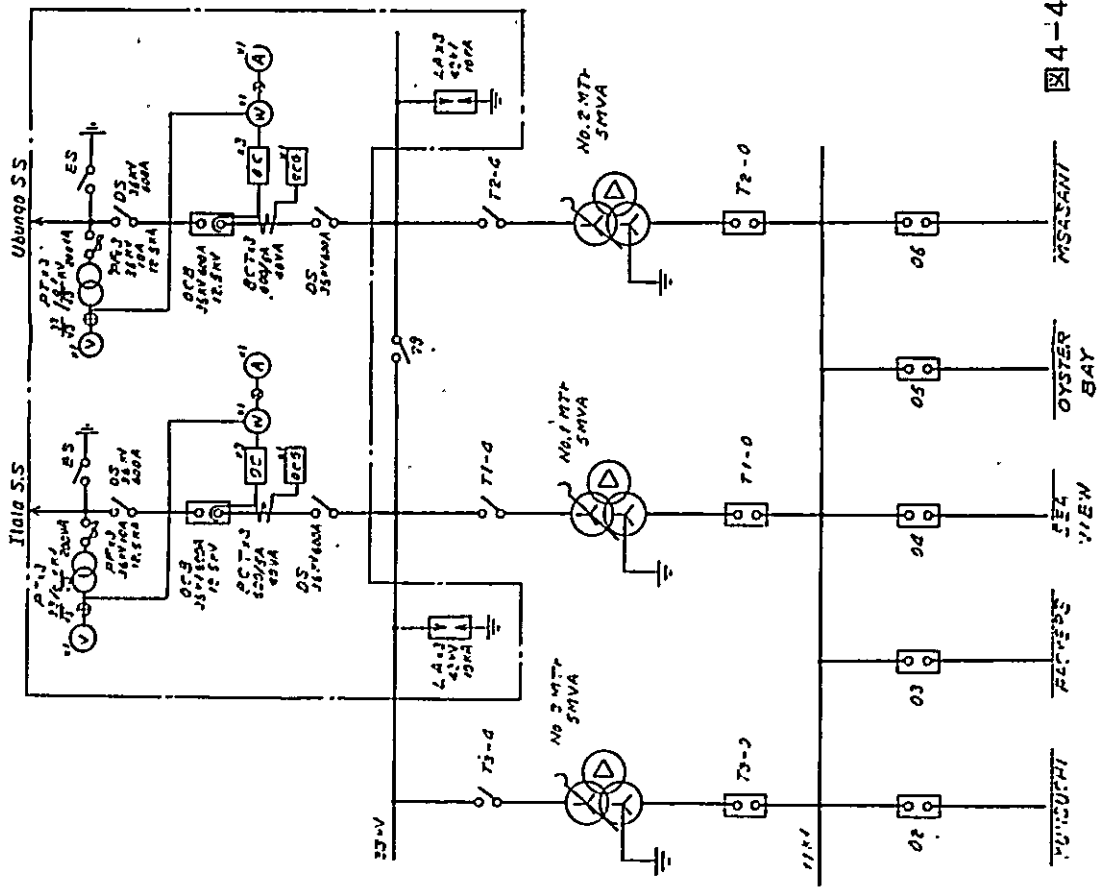
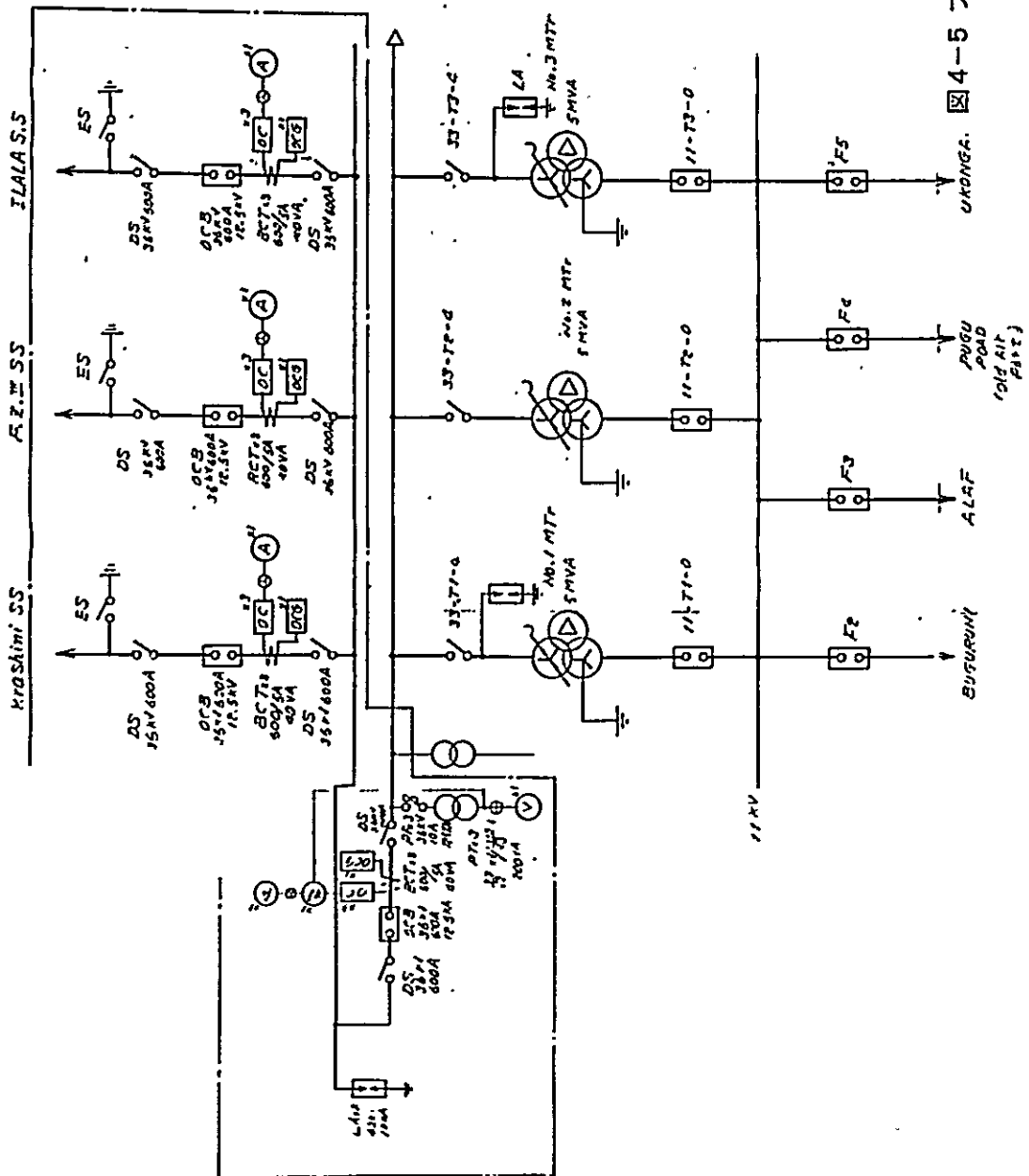


図4-4 オイスターベイ変電所



URONGA. 図4-5 ファクトリーゾーンI 変電所

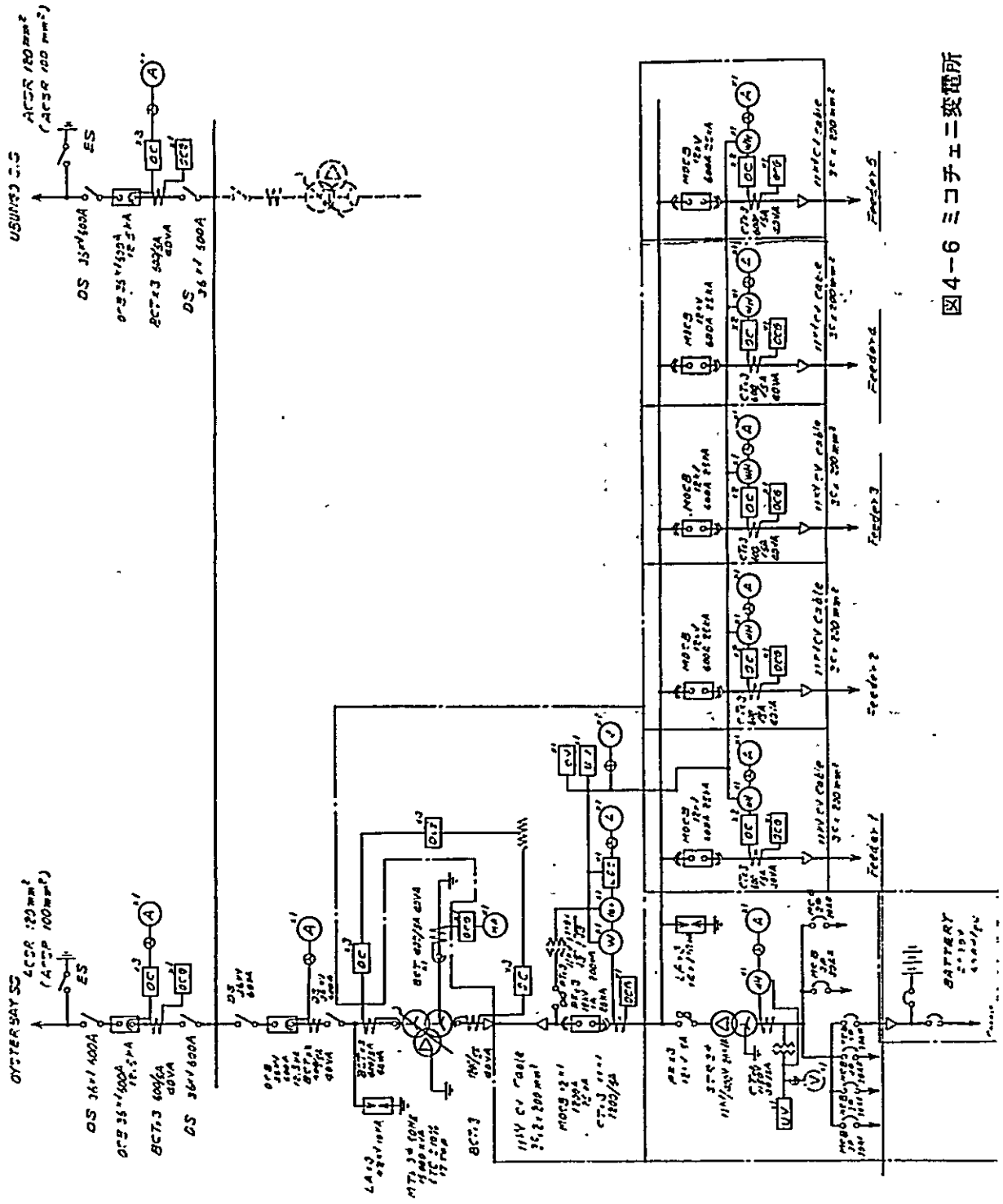


図 4-6 ミコ子エニ変電所





#### 4.4 配電線

##### 4.4.1 11KV配電線

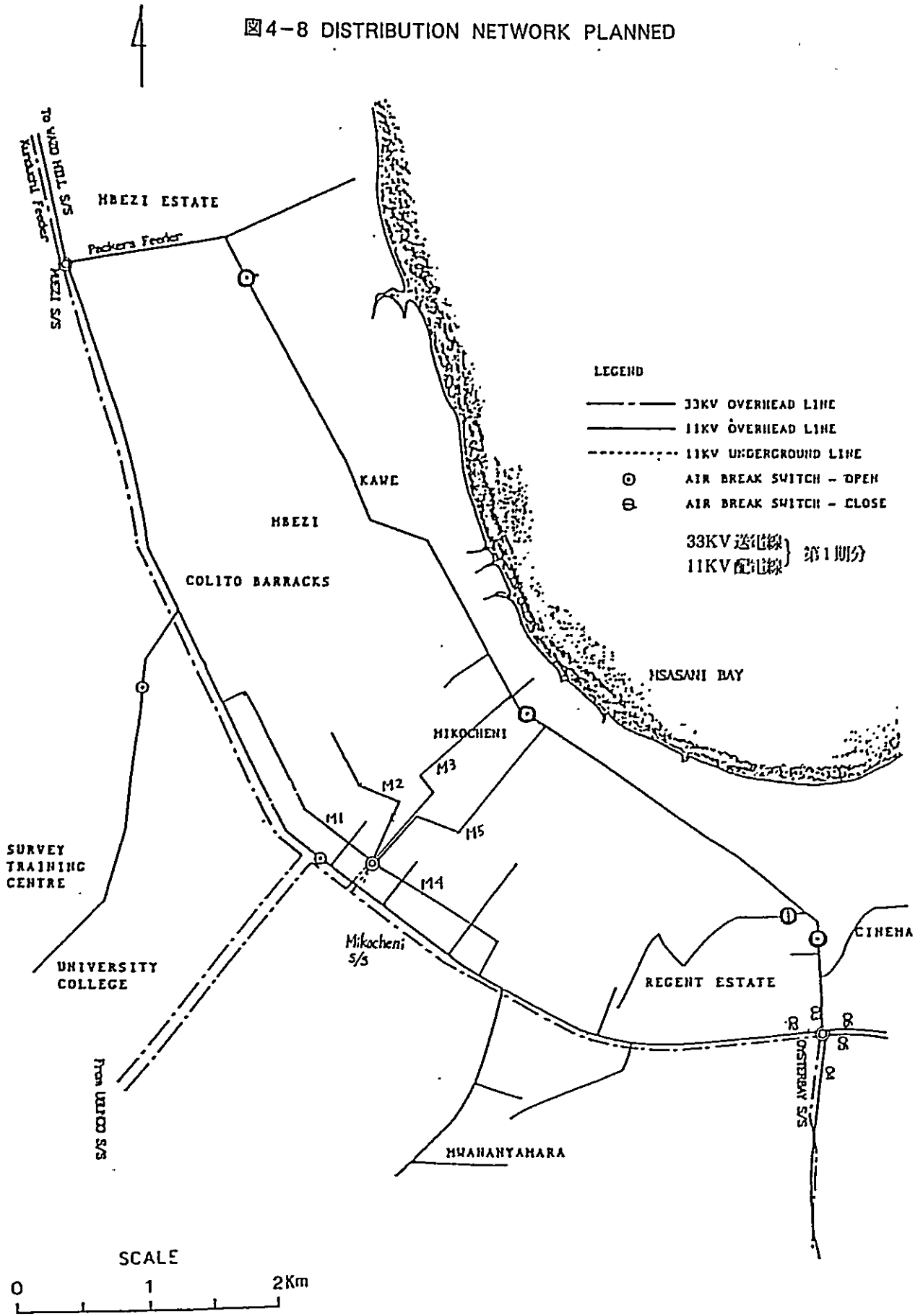
###### (1) 変電所新設に伴う11KVフィーダー

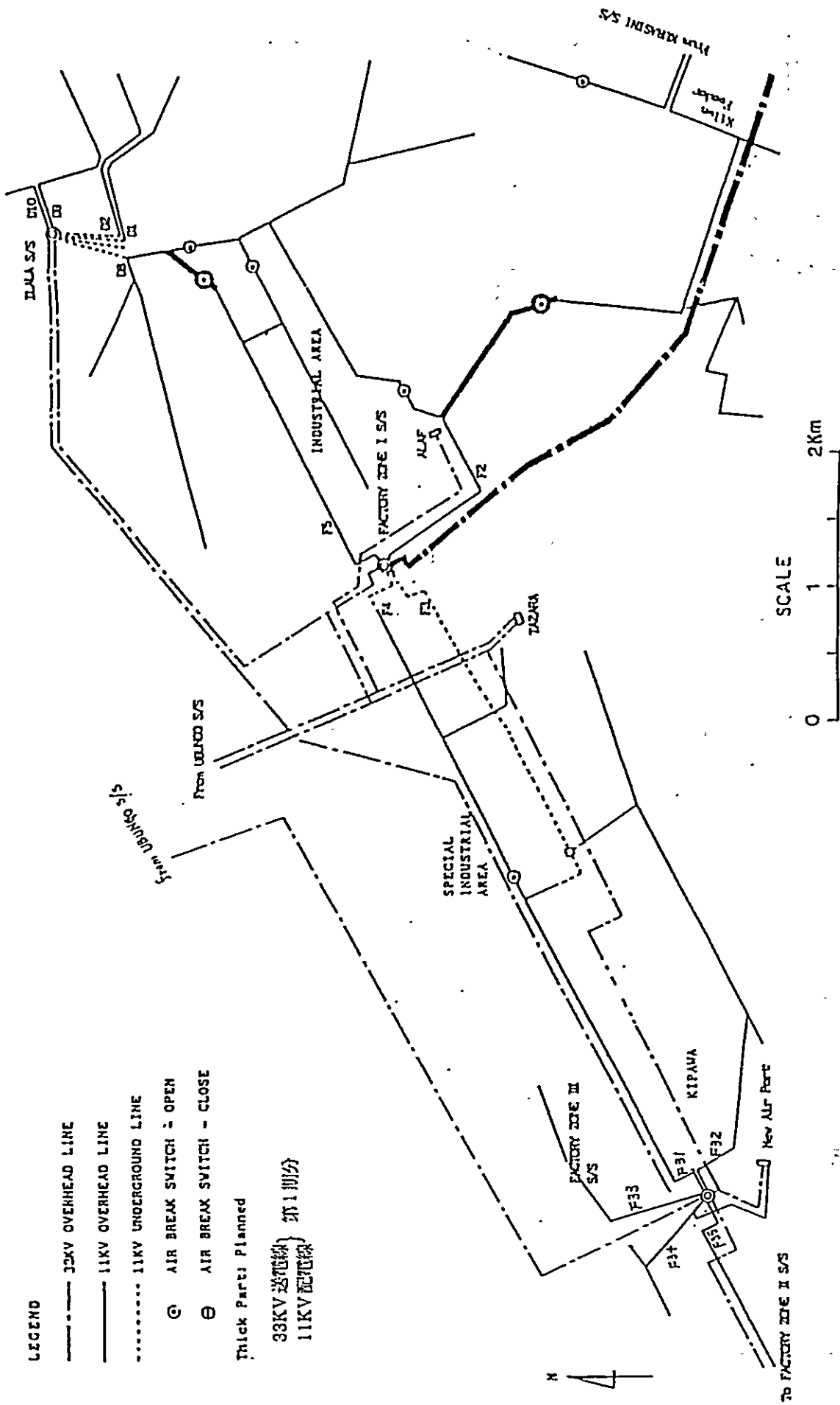
新設ミコチェニ及びファクトリーゾーンⅢ変電所から各々5回線、合計10回線の11KVフィーダーを引出す。工事内容を表4-2に示す(図4-8、図4-9参照)。

表4-2 11KVフィーダー工事

11KV フィーダー	項目	地中幹線 (Km)	架空線 (Km)		気中開閉器 (台)
			幹線	枝線	
	1.ミコチェニ	(0.5)	(9.0)	(2.0)	(6)
	M1	0.1	1.5	-	1
	M2	0.1	1.5	-	1
	M3	0.1	2.0	1.0	2
	M4	0.1	2.0	1.0	1
	M5	0.1	2.0	-	1
	2.ファクトリーゾーンⅢ	(0.5)	(6.5)	(3.0)	(8)
	F31	0.1	0.5	-	1
	F32	0.1	1.5	1.0	1
	F33	0.1	2.0	1.0	2
	F34	0.1	2.0	1.0	2
	F35	0.1	0.5	-	2
	合計	1.0	15.5	5.0	14

图4-8 DISTRIBUTION NETWORK PLANNED





LEGEND

- 33KV OVERHEAD LINE
- 11KV OVERHEAD LINE
- ..... 11KV UNDERGROUND LINE

- ⊙ AIR BREAK SWITCH - OPEN
- ⊖ AIR BREAK SWITCH - CLOSE

Thick Part: Planned

33KV 送電線 } 第1期分  
 11KV 配電線 }

圖 4-9 DISTRIBUTION NETWORK PLANNED

(2) 配電系統連系対策

作業時及び事故時における負荷融通と停電範囲の縮小化を図るため、表4-3に示す配電系統連系工事を実施する(図4-10参照)。

表4-3 配電系統連系工事

11KV フィーダー	項目			架空幹線 (Km)			気中開閉器 (台)		
	1期	2期	計	1期	2期	計	1期	2期	計
C5 ~ C2	0.5		0.5				1		1
C6 ~ D2	0.6		0.5				1		1
C6 ~ 市内 Morogoro	1.6		1.6		0.5	0.5			
C4 ~ D2					1.5	1.5		2	2
D1 ~ Port					0.5	0.5		1	1
F2 ~ Kilwa					1.5	1.5		1	1
F5 ~ D8					0.5	0.5		1	1
O5 ~ O4					0.2	0.2		1	1
C2 ~ D10					0.8	0.8		1	1
D9 ~ C6				1.0		1.0	2		2
合計	2.7		2.7	1.0	5.5	6.5	4	7	11

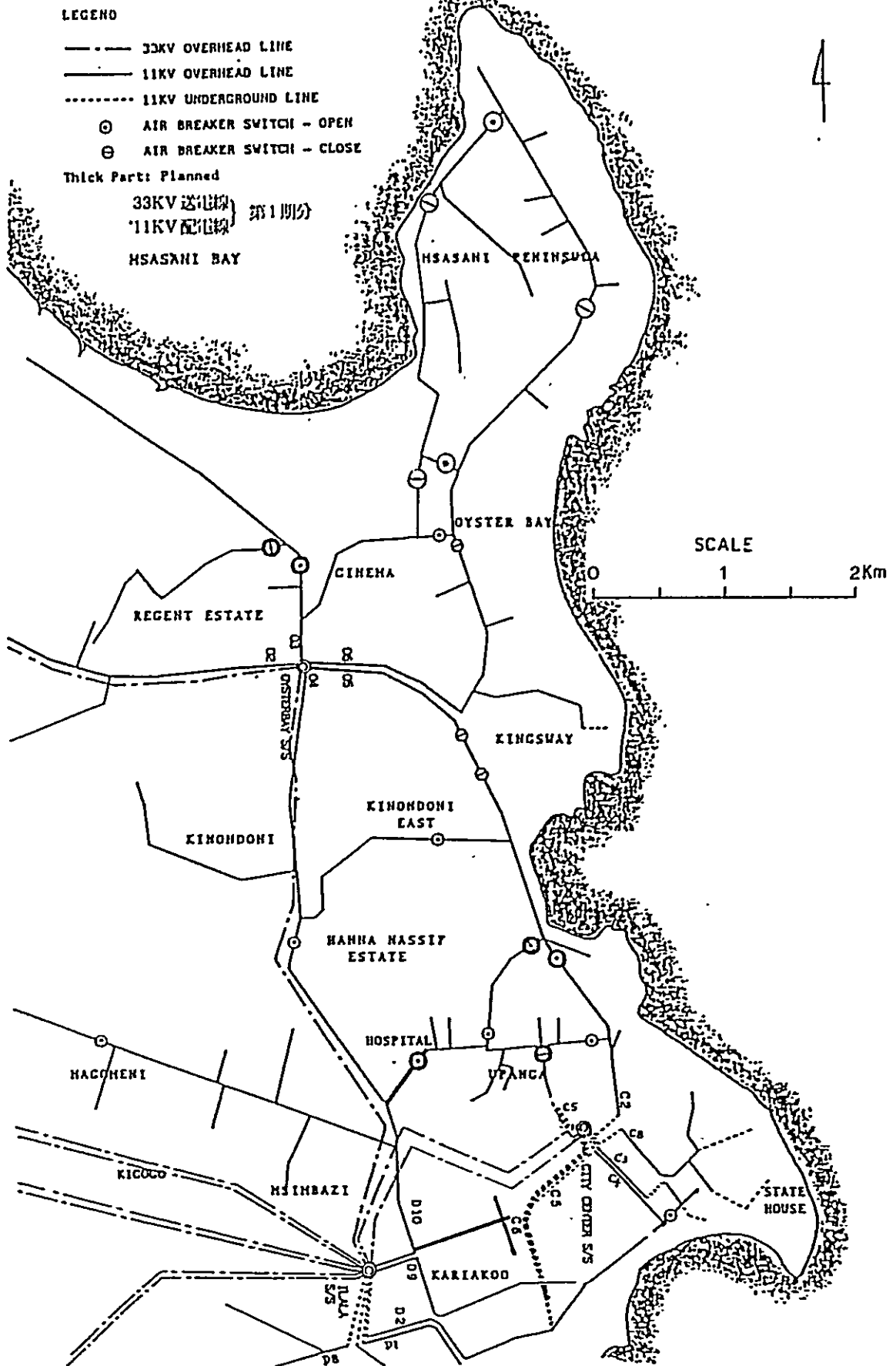
(3) 枝線延長

第2期に計画する新規需要対策としての配電用変圧器新設にともない、表4-4に示す11KV枝線の延長工事を計画する。この工事は全て第2期において実施する。

表4-4 11KV枝線工事

地区別	項目	地中枝線 (Km)	架空枝線 (Km)	気中開閉器 (台)
ムササニ		-	2.0	2
ウバンガ		-	2.0	2
オイスターベイ		-	2.0	2
シティーセンター		2.4	2.0	2
イララ		-	2.0	2
合計		2.4	10.0	10

图4-10 DISTRIBUTION NETWORK PLANNED



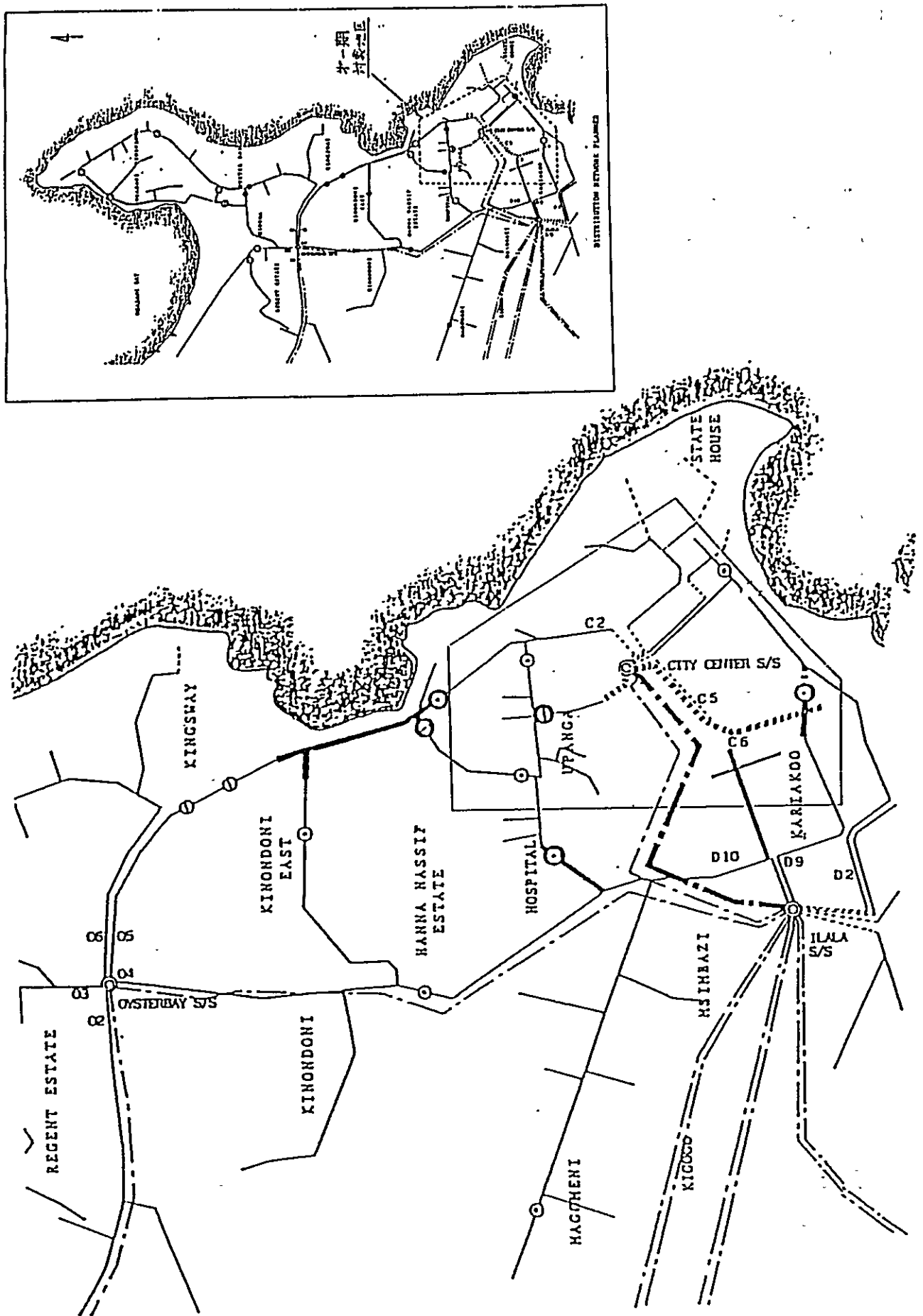
(4) 劣化架空線の張替

表4-5に示す劣化電線及び細物電線使用箇所の電線の張替工事を実施し、不良接続箇所の除去を行い、配電線の供給能力の向上を図る。図4-11に工事対象地区を示す。

表4-5 電線張替工事

11KV フィーダー	項目		架空幹線(Km)			架空枝線(Km)			気中開閉器(台)		
	期別		1期	2期	計	1期	2期	計	1期	2期	計
1. オイスターベイ (変)											
O2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O3	-	5.0	5.0	-	1.0	1.0	-	2	2		
O4	-	7.0	7.0	-	1.0	1.0	-	1	1		
O5	2.9	-	2.9	-	2.0	2.0	2	-	2		
O6	-	-	-	-	1.0	1.0	-	1	1		
2. シティセンター (変)											
C2	-	5.0	5.0	-	2.0	2.0	-	2	2		
C3	1.8	-	1.8	-	-	-	1	-	1		
C4	1.3	-	1.3	-	-	-	-	1	1		
C5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
C6	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
C8	-	1.3	1.3	-	-	-	-	1	1		
3. イララ (変)											
D1	-	2.0	2.0	-	-	-	-	1	1		
D2	3.8	-	3.8	-	2.0	2.0	2	-	2		
D3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
D8	-	4.0	4.0	-	2.0	2.0	-	2	2		
D9	-	1.9	1.9	-	1.0	1.0	-	1	1		
D10	-	7.5	7.5	-	2.0	2.0	-	2	2		
4. ファクトリーゾーンI (変)											
F2	-	6.5	6.5	-	2.0	2.0	-	1	1		
F3	-	1.5	1.5	-	2.0	2.0	-	1	1		
F4	-	4.5	4.5	-	2.0	2.0	-	2	2		
F5	-	2.5	2.5	-	1.0	1.0	-	2	2		
合計	9.8	48.7	58.5	-	21.0	21.0	6	19	25		

图4-11 第1期工事对象地区(配電)





#### 4.4.2 低圧配電線

##### (1) 既設設備の改修

表4-6に示す配電用変圧器(11KV/400V)153台の保護設備の改修を行なう。第1期としてはシティーセンター変電所の供給エリア内にある変圧器のみ改修工事を実施し、それ以外については第2期に実施する(図4-11参照)。

表4-6 配電用変圧器工事

項 目  変 電 所	改修対象変圧器台数(台)																		低圧回路数		
	100KVA			200KVA			300KVA			500KVA			750KVA			計			1期	2期	計
	1期	2期	計	1期	2期	計	1期	2期	計	1期	2期	計	1期	2期	計	1期	2期	計			
1.シティーセンター	-	-	-	2	-	2	5	-	5	6	-	6	3	-	3	16	-	16	58	-	58
2.オースターベイ	-	5	5	-	14	14	-	11	11	-	7	7	-	1	1	-	38	38	-	99	99
3.イララ	-	5	5	-	13	13	-	11	11	-	15	15	-	3	3	-	46	46	-	139	139
4.ファクトリーゾーンI	-	6	6	-	15	15	-	14	14	-	17	17	-	-	-	-	53	53	-	146	146
合 計	-	16	16	2	42	44	5	36	41	6	39	45	3	7	4	16	137	153	58	384	442

##### (2) 需要増対策

今後予想される需要の増加に対処するため、下記の変圧器(11KV/400V)を新設し、同時に低圧線路80回路を新設する。

- (1) 100KVA : 10台
- (2) 200KVA : 10台
- (3) 300KVA : 10台
- (4) 500KVA : 5台(2次側保護:低圧開閉器箱)

##### (3) 屋側配電線の改修

1982年のダルエスサラームの需要家総数(公共電灯を除く)は69,220口であり、潜在需要家は約10,500口と報告されている。需要家総数の35%に相当する24,000口は低圧幹線であり、これらの屋側配電線の改修工事を行う。屋側配電線の回路方式はF/Sでの調査実績を基に3相4線式及び単相2線式の比率を1:2とする。従って3相4線式は8,000口、単相2線式は16,000口となる。図4-12に屋側配電線の引込例を示す。

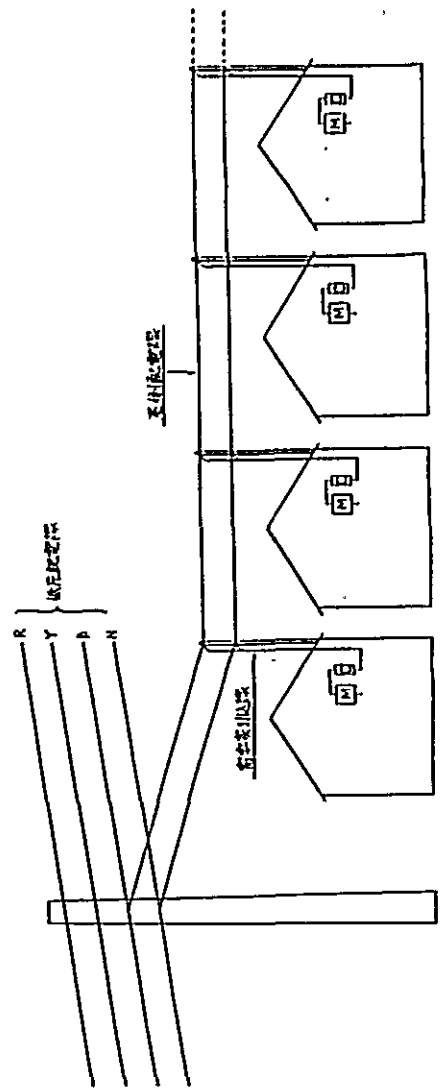
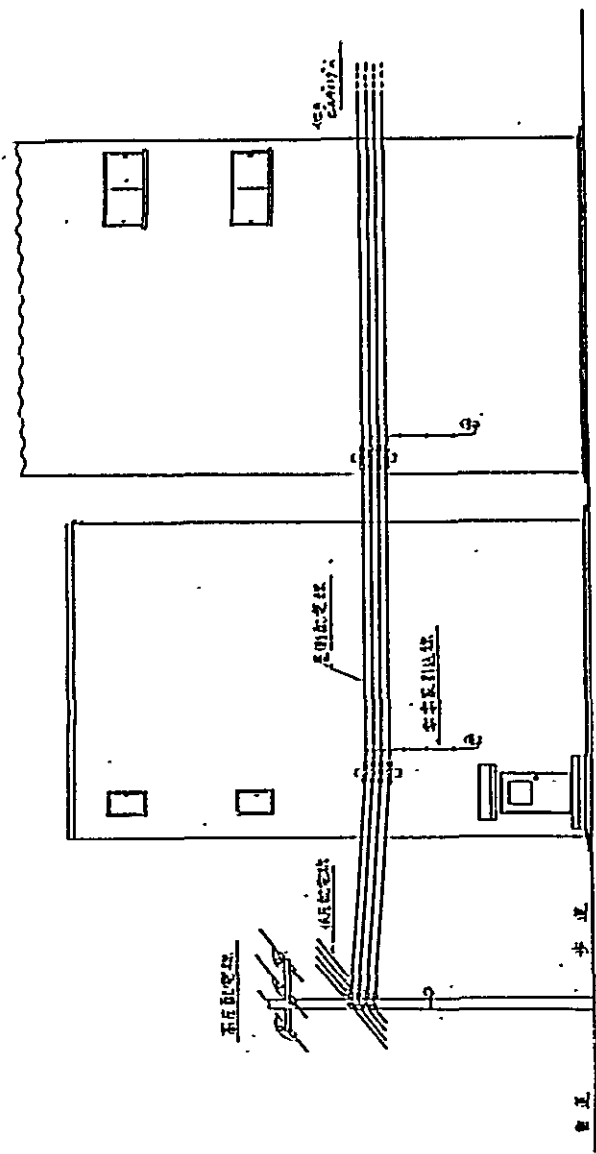


图 4-12 屋顶配线

#### 4.4.3 モデル地区配電線工事

##### (1) モデル地区設定の目的

配電線路の改修工事を効果的に行うためには、高低圧配電線路の改修を合理的な手順に従った設計書に基づき、短時間の停電作業で工事を実施することが必須である。しかしながら TANESCO の技術者は停電を伴う改修工事の経験は皆無に等しく、技術指導なしに改修工事を実施することは殆ど不可能であり、重大事故（感電、機器焼損、火災等）の発生も予想される。

このため日本の技術者が TANESCO 技術者に OJT 方式 (On Job Training) による現地での技術指導を行うことが必要である。指導の方法は、TANESCO 技術者に現場設計書の作成方法から改修工事全般に亘る停電作業の手法についての技術移転をモデル地区内において行う。その後は、このモデル地区を手本とし、TANESCO 技術者自身の計画により他地区の改修工事を進めてゆくことになる。

##### (2) モデル地区の工事規模

モデル地区で実施する工事規模は次の通りである。

11KV 配電線の改修	:	3.6~4.7
低圧配電線の改修	:	5.7~7.2
変圧器の1次と2次側改修	:	12台
屋側配電線	:	1,200~1,600口

これらの工事を適用しかつ技術指導の効果が大きい地区としては、Upango 地区の一部、Kariakoo 地区、Mhimbili Hospital 周辺地区等があげられる。

このモデル地区で日本人技術者により、高圧線路から末端低圧線に至る迄、完成な形の改修工事を実施し、TANESCO に技術移転することになる。

#### 4.5 工事用車両

本計画はダルエスサラーム地域に広範囲に点在する変電所及び送配電線設備の工事であり、工事用資機材を運搬するための動力を確保しなければならない。

TANESCO の現有車両だけでは工事を円滑に進めることが出来ないため、表 4-7 に示す車両を供与し本工事に使用する。

表 4-7 工事用車両

種 別	台数	用 途
1. 6tトラック, 3tクレーン付	4	施工班 4 台
2. 7tクレーン車	1	資材, 施工共通
3. フォークリフト 3t	1	ストックヤード専用
4. フォークリフト 1.5t	1	ストックヤード専用
5. 高所作業車	4	施工班 3 台, 事故復旧班 1 台
6. ピックアップトラック	2	資材小運搬用

4.6 通信回線

通信回線として送配電線添架の有線ケーブルを布設する。

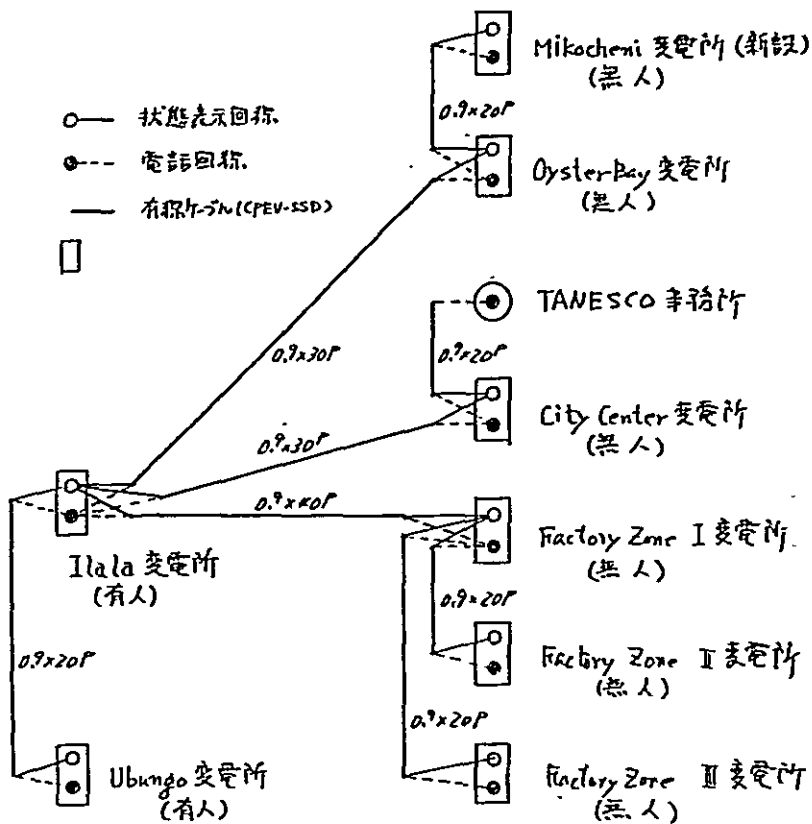
通信回線の用途は次の2点である。

①無人変電所の機器の運転状態を有人のイララ変電所から監視する。遠方監視システムの信号伝送回路として使用する。

②各変電所と TANESCO 事務所間及び各変電所間の保安電話回線として使用する。

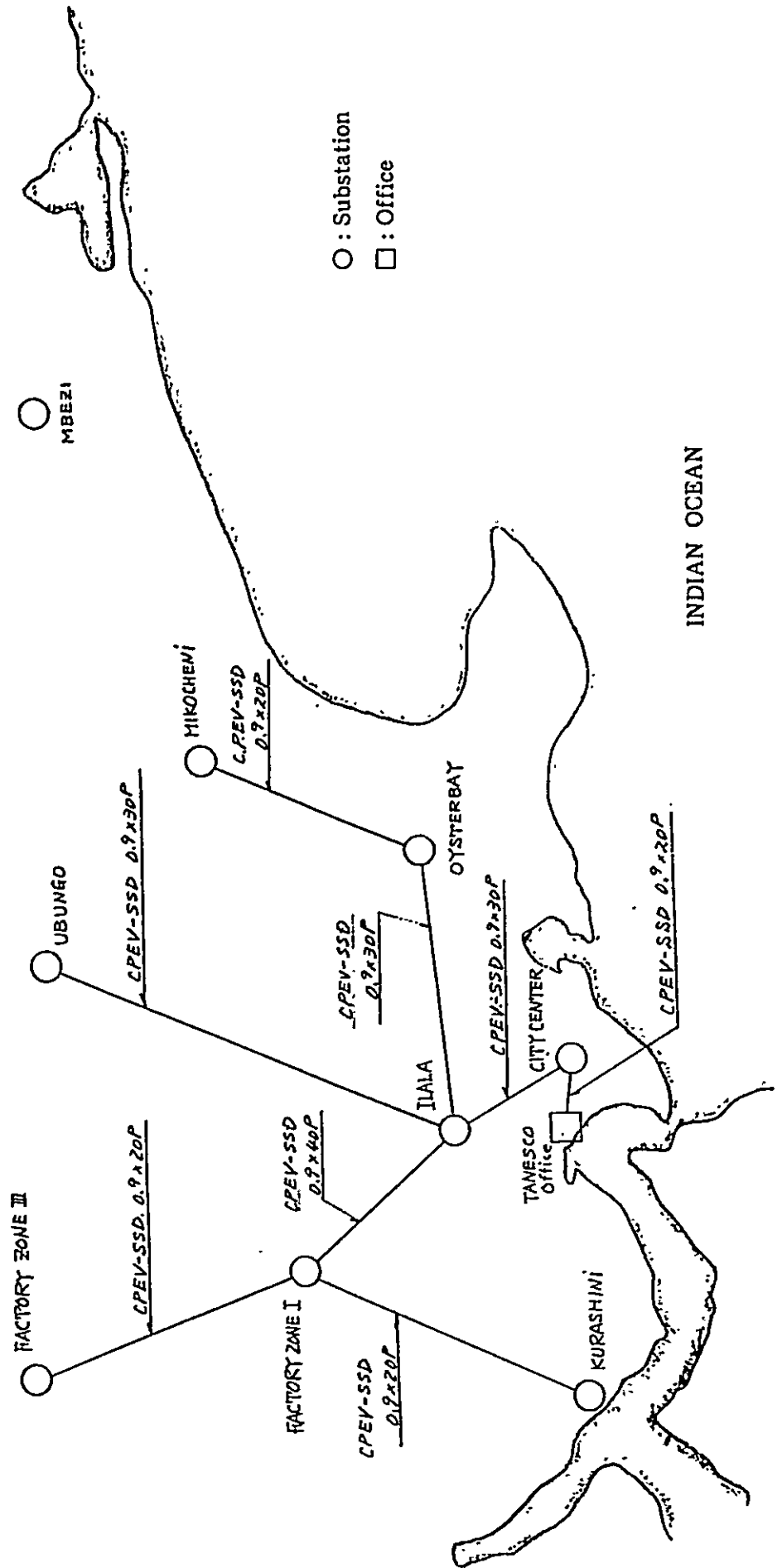
図 4-13, 図 4-14 に通信線系統及び新設通信線概要を示す。

図 4-13 通信線系統図



○ FACTORY ZONE II

图4-14 新設通信線概要图 (DAL ES SALAAM)



## 第5章 事業実施計画

## 第5章 事業実施計画

### 5.1 実施体制

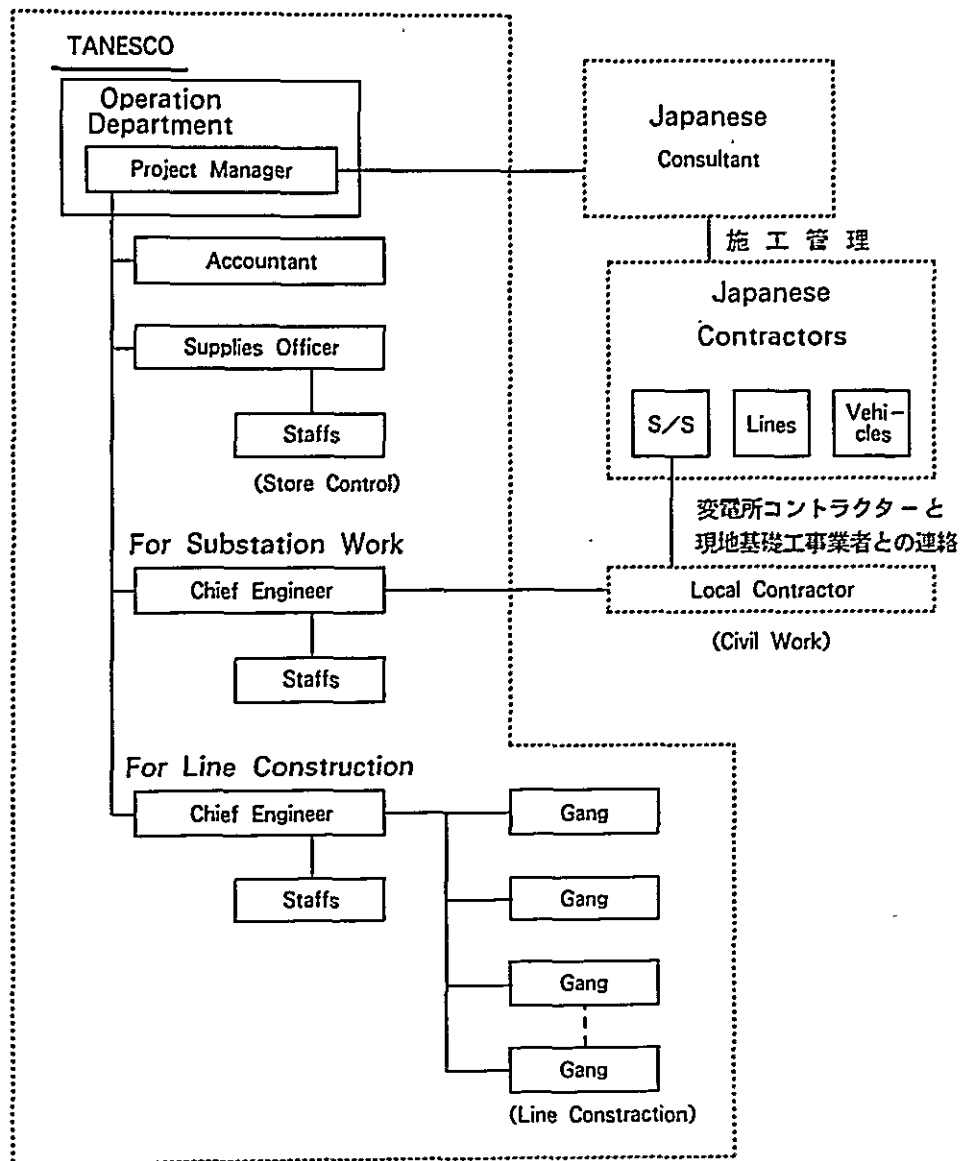
#### (1) 実施機関

タンザニア国の実施機関はタンザニア電力公社（TANESCO）が担当する。

#### (2) 実施体制

本プロジェクトの実施組織を図5-1に示す。

図5-1 プロジェクト実施組織図



## 5.2 工事範囲

本プロジェクトで日本側及びタンザニア側が負担する工事範囲は次の通りである。なお、工事の計画概要を表5-1に示す。

### (1) 変電所

タンザニア側 : 用地取得, 整地, 給排水, 基礎工事  
日本側 : 設計, 資機材納入, 機器組立, 据付, 配線, 調整, 試験,  
工事施工管理

### (2) 送電線, 高圧配電線 (新設分, 既設改修分)

タンザニア側 : 工事実施  
日本側 : 設計, 資機材納入 (指定倉庫搬入渡し)  
工事計画, 設計指導, 工事指導

### (3) 低圧配電線

#### 1) 低圧配電幹線 (新設分)

タンザニア側 : 工事実施  
日本側 : 設計, 資機材納入 (指定倉庫搬入渡し)  
工事計画, 設計指導, 工事指導

#### 2) 低圧配電分岐線, 引込線 (新設分, 改修分)

モデル地区を設定し、日本人作業グループがその地区の工事を実施し、TANESCOの技術者と作業者に技術移転する。その後は、このモデル地区を手本として、TANESCO自身が作業計画を企て改修工事を実施する。

## 5.3 施工計画

日本側とタンザニア側の施工区分は、添付の基本設計調査時の合意議事録に記されているが、具体的には次の施工方法を考えている。

### (1) 変電所工事

- 1) 日本業者によるターンキー方式 (但し、機器の基礎はTANESCOが施工する)
- 2) 日本コンサルタントによる施工管理

### (2) 送電線, 配電線, 通信回線

- 1) 日本業者により必要資機材をTANESCOの倉庫へ納入
- 2) 工事はTANESCO自身で施工
- 3) 日本コンサルタントによる施工計画, 測量, 実施設計及び工事指導

### (3) 車両, 工具

日本業者によりTANESCOの倉庫へ納入



表5-1 計画概要

	項目	内容
第 1 期	1. 変電所	変電所併せて8ヶ所の修繕、取替、新設
	(1) イララ	変圧器 45MVA×2台, 15MVA×2台取替 他
	(2) ウブンゴ	変圧器 50MVA×2台修繕 他
	(3) オイスターベイ	33KV送電線引出し 他
第 2 期	(4) ファクトリーゾーンⅠ	変圧器 5MVA×2台修繕, 33kV送電線引出し 他
	(5) ミコチェニ	変圧器 15MVA×1台, 33kV送電線引出し等変電所 新設
	(6) ファクトリーゾーンⅢ	同上
	(7) シティーセンター	変圧器 15MVA×1台修繕, 遠方監視盤 他
	(8) クラシニ	遠方監視盤 他
	2. 33KV送電線	総亘長33.8kmの新設、取替等
	3. 11KV配電線	総亘長35kmの新設、取替及び開閉器の新設、取替等
	4. 低圧配電線	合計58回路の新設、取替及び柱上変圧器16台の 新設、取替等
第 2 期	1. 11KV配電線	総亘長87.6kmの新設、取替及び開閉器の新設、取替等
	2. 低圧配電線	合計384回線の新設、取替え及び柱上変圧器35台の 新設、取替等
	3. 通信線	新設及び無人変電所情報の集中監視用及び保安連絡用 として8ルート45kmの新設、取替等

#### 5.4 実施設計・施工管理体制

##### (1) 実施設計および入札業務

###### 1) 現地測量

基本設計調査において決定された基本設計諸元をもとに、各土木構造物設置予定地点の詳細な原形測量および送配電線のルート測量を実施する。

###### 2) 実施設計,入札書類の作成

(1) 項で行なった詳細測量の結果をもとに実施設計及び入札書類(案)の作成を行ない、「タ」国関係機関と協議する。

###### 3) 業者決定のための入札および契約締結

入札広告,入札参加要請書の受理,入札説明会の開催,入札書類発行等を行なう。

一定の入札期間をおき,入札書受理後速かにその審査を実施し,「タ」国政府に代って契約の締結を行なう。

##### (2) 施工監理

###### 1) 日本での施工監理

「タ」国の TANESCO と日本業者との契約締結をもって,本計画は施工監理段階に入る。コンサルタントは契約締結後直ちに業者より提出される機器製作承認図書類の承認業務を,計画の早期実施のため TANESCO に代って行う。また製作された機器の工場立会試験も行なう。

###### 2) 現地における施工監理

コンサルタントは着工前の協議,機器の現地輸送,据付調整,試運転,完成試験等,施工上重要な時期に要員を派遣し,業者の指導,監督を行ない交換公文に定められている期間内に業務を完了する。

##### (3) 調達計画

本プロジェクトで実施する資機材の調達先は,原則として以下の方法による。

1) 調達可能なタンザニア国産品は全て採用する。

2) タンザニア国内市場で容易に入手可能な雑資材は採用する。

3) 上記以外の主要資機材は日本製を採用する。

#### 5.5 実施スケジュール

本事業の全体工程は日本・タンザニア国両政府の交換公文(E/N)によって始まる。その後 TANESCO は,日本法人コンサルタントと資機材調達業務及び事業実施に必要なコンサルタント業務の契約を行う。

コンサルタントは契約後詳細設計を行い入札書類を準備し,日本・タンザニア両政府の承認の後日本法人業者に対する入札を行い,落札者とタンザニア政府の契約に立合う。E/N

から業者契約に必要な期間は約4カ月、送変電機器、その他機材の調達及び梱包、海上輸送は約8カ月と見込まれる。また工事及び技術指導が開始されるまでには7カ月間が必要となる。工事施行期間は一期分が13カ月、2期分が9カ月である。これらの工程を表5-2に示す。工事内容とその予定工期は次の通りである。

(1) 変電所とその関連送電線、市街地配電線工事

業者契約 : 1986年10月

工事完成 : 1988年2月

(2) 外郭送配電線網工事

業者契約 : 1987年10月

工事完成 : 1989年2月

5.6 維持管理体制

(1) 管理体制

グルエスサラーム市の送配電網設備の運転・保守業務は、TANESCOの本社機構とは別に同市のクラシニ地区にある同社の Regional office が分担している。

Regional office は技術員及び事務員を合せ100人程度の要員で構成されている。

本プロジェクトの完成後、これら設備の運転・保守業務は Regional office の要員を数人増やすことで対処出来ると考えられる。このため新たな管理体制を設ける必要はない。

(2) 維持費用

TANESCO の送配電設備の保守・運転員は現在70人程度である。本プロジェクトの完成に伴う要員増は7人程度と予想され、この増員による人件費増は年間2,000千円程度である。

5.7 概算事業費

本プロジェクトの概算事業費は下記の通りである。

(1) 概算事業費の負担区分 (単位:千円)

総事業費 2,649,391

日本側負担分 2,483,108

「タ」国側負担分 166,283

(日本側及び「タ」国側の負担工事の区分を5.2に記す)

(2) 事業費の内訳

項 目	日本側負担	「タ」国側負担	計
建 設	0	166,283	166,283

資 機 材	2,300,884	0	2,300,884
測 量 費	36,138	0	36,138
コンサルタント	146,086	0	146,086
予 備 費	0	0	0
合 計	2,483,108	166,283	2,649,391

(3) 積算条件

積算時点	昭和61年 4月
外国為替交替比率	1 US \$ = 180 円
	1 US \$ = 16.21 T.shs



## 第6章 事業評価

## 第6章 事業評価

### 6.1 経済的妥当性

変電所の増容量による販売可能電力量の増加、改修工事による停電損失電力量の減少および導体の取り替えと正常な導体接続により配電損失率の低下が見込まれるので、かなりの収益増加が評価できる。その財務的内部収益率は7.8%と算出されている。

### 6.2 事業効果

現状における当市の配電システムの老朽化と、不適切な保守による設備の荒廃は、極めて苛酷な状況にある。これは恒常的な外貨収支逼迫による補修用資機材の不足、作業用工具類や車両の不足、併せて弱体な保守技術能力のため、長年に亘り適正な電力設備の保守が行われていなかったことに原因がある。

このため、停電事故は日常的に頻発し、首都としての機能を維持するのが困難な状態にある。更には、著しい電圧変動により使用中の家電機器が燃損するなど需要家の受ける損害も大きい。

今回の工事が完成すれば、上記のごとき致命的な問題点は完全に解消され、さらに現在設備不足のために対応出来ずにいる滞留中の新規需要家にも電力の供給が可能となる。このため本プロジェクトは、民生の安全と社会開発および経済発展に計り知れない貢献をもたらすことになると考えられる。

資料編

基本設計調査の協議議事録



THE MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE REHABILITATION PROJECT OF POWER DISTRIBUTION SYSTEM IN  
DAR ES SALAAM

In response to the request of the Government of the United Republic of TANZANIA, the Government of JAPAN decided to conduct a Basic Design Study on the Rehabilitation Project of Power Distribution System in Dar es Salaam, and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to TANZANIA the study team headed by Mr. T. Sato, Senior Staff, Grant Aid Study & Planning Department, JICA, to carry out a field survey and discussions on the project implementation, from April 1st to April 5th, 1986.

The team had a series of discussions on the Project with the Authorities concerned of the Government of Tanzania, headed by Mr. S.L. Mosha, Managing Director. Tanzania Electric Supply Company (TANESCO), and conducted a field survey in Dar es Salaam.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Dar es Salaam, April 5th, 1986

佐藤 正

---

Mr. T. Sato  
Leader  
Basic Design Study Team  
JICA



---

Mr. S.L. Mosha  
Managing Director  
TANESCO

Witnessed by:



---

Mr. M. T. Kibwana  
for Principal Secretary  
Ministry of Finance

## THE MAJOR POINTS OF UNDERSTANDING

1. Project name:

The rehabilitation project of power distribution system in Dar es Salaam

2. Objective and details of the Project

The objective of the Project is to improve the deteriorated situation of the power distribution system in Dar es Salaam.

The details of the Project is described in the F/S Report prepared in January 1985, by JICA.

3. Implementation Agency:

Tanzania Electric Supply Company Limited  
(TANESCO)

4. Project site:

Areas which electricity is supplied by following 4 substations

Ilala substation  
City centre substation  
Oysterbay substation  
Factory zone I substation

5. Prospective implementation schedule

Refer to the Attachment 1

6. Demarcation of implementation at 1st & 2nd stage

Refer to the Attachment 2

7. Demarcation of the responsibility of works to be allocated to Tanzania & Japan

Refer to Attachment 3

8. Detailed items of the facilities

Refer to the Attachment 4

(TENTATIVE) Implementation Schedule

Rehabilitation Project of Power Distribution System in DAR

		1986			1987			1988											
		4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1st Stage	Missin																		
	Cab. E/H	∇																	
2nd Stage	Tend.	∇																	
	C. Cons.	∇																	
	Manuf.																		
	C. Cons.	∇																	
	Civil work																		
	Cab. E/H																		
	C. Cons.																		
	Manuf.																		
	C. Cons.																		
	Deliv.																		
	Trans.																		
	Construction																		
	Comp.																		
	Test																		
	Deliv.																		
	Trans.																		
	Construction																		
	Comp.																		
	Cerem.																		

DEMARCATIION OF IMPLEMENTATION AT 1ST AND 2ND STAGE

1. Items to be implemented in 1st stage

a) Substation

All works relating to SS will be completed.

Ilala, City centre, Oysterbay, FZ1: 4SS' expansion & improvement works. FZ3, Mikocheni: 2SS' new construction works.

b) Transmission Lines

Followings are completed.

33 kV lines for new SS.s from Ubungo.

33 kV inter-connecting lines between SS.s described in FS.

c) Distribution System

Followings will be completed:

Improvement works (including construction of some part of new lines) for the area supplied by City centre SS.

2. Items to be implemented in 2nd Stage

a) Transmission Lines

Improvement and repairing works for existing 33 kV lines.

b) Distribution System

All the distribution system other than City centre SS:

11 kV, LV lines, Trf.s related to other 5 SS will be improved.

(Repairing works of branch lines and service wires are not completed within the end of the implementation period - March 1989

-)

c) Communication and dispatching system

DEMARCATIION OF THE RESPONSIBILITY OF WORKS TO BE ALLOCATED  
TO TANZANIA AND JAPAN

1. Substation

Tanzania : Land acquisition, leveling work, water supply & drainage work, civil foundation works, access road

Japan : Design, Supply of Equipment & Materials, Assembling, Erection, Wiring, Adjusting, Testing, Commissioning.

2. Transmission lines, 11 kV Distribution lines and Communication cables

Tanzania : All erection & repairing works

Japan : Design, Supply of Equipment & Materials (Up to store) Construction planning & design, Supervision.

3. Low Voltage lines

1) LV trunk lines

Same as 2.

2) LV branch lines & service lines

Using the materials & equipment supplied by Japan. All the construction work (including planning) will be done by TANESCO itself, step by step, according to the consumer's request. (It will take a considerably longer period beyond March 1989.

3) Model area

In the initial construction period of 2nd stage, Japan will send a task force in order to execute the implementation for the low voltage system in designated model area.

This team conducts not only construction planning & design but also actual construction works using materials, equipment, tools and vehicles which have been provided in advance from Japan. It is to give instruction in all practical method of construction work in detail to TANESCO's engineer and workers who will have to execute the coming series of the work by themselves.

4. Management and maintenance of facilities

Taking appropriate monetary and manpower provision, implementing agency TANESCO shall manage and maintain the materials and facilities in good condition after being delivered or taken over.

## ITEMS INCLUDED IN THE "PROJECT"

## I. SUBSTATIONS

## 1. Ubungo SS

## 1) Out going for 33 kV line to FZ3 SS

- 33 kV OCB 1 set
  - 800 A, Min. oil type,
  - Closing : Spring charged by motor 1ø 230 V
  - Tripping : DC 110V
  - Rup. Curr. : 12.5 kA
  - Location : Oposit side of Nordic section

- 33 kV DS 2 set
  - 800A, Type: Vertical single throw? (Checked later)
  - 1set : with earthing device
  - Operation : Manually

- Meters, signals, switches & others
  - Be equipped on existing control board.

- Relay panel 1 set
  - Location : In the protection relays room
  - Relays equipped: Be checked later.

## 2) Others

- PD for PLC for Ilala SS

## 3) Improvement

- 50 MVA Trf. 132/33 kV with switchgear:
  - Necessary repairing materials be supplied.
- LTC set for the above Trf.: 1 set
- Impedance Relay 1 set for 132 kV Ilala line protection

## 2. Oysterbay SS

## 1) Out going for 33 kV line to Ilala acquisition

## 2) Out going for 33 kV line to Ubungo (via Mikocheni)

Equipment for 1) & 2) above:

- 33 kV OCB 2 set  
Spec. is same as Ubungo, but 600 A
- 33 kV DS 4 set  
Spec. is same as Ubungo, but 600 A
- 1 Panel for CB operation, protection relays & meters  
Location: Next to the existing Trf. panels in the building.

3) Land acquisition

Back side of present premises can be acquired.

4) Others

- 33 kV Lightening arresters for bus 2 set
- Light for premises 4 poles
- Station Trf. may be shifted.

3. Factory Zone 1 SS

1) Switch yard equipment:

For Kurashini line  
FZ3 line  
Ilala line  
Existing Trfs.

- 33 kV OCB 4 set
- 33 kV DS 7 set
- Bus & structure
- 33 kV arr 1 set
- 33 kV PT 1 set

2) Control & Protection Panel 1

Located at the space in the building

3) DC battery & Charger

30 V, suitable AH, for new installation.

4) Lighting 4 sets 100 W Hg each

5) LTC Improvement

4. Ilala SS

1) 132 kV reinforcement

- 132/33 kV Trfs. 2 units  
45(50) MVA, Self cooling or forced air colling

- 132 kV OCB 1 800A, 12.5 kA,  
Close: Spring charged by AC mortor  
Trip : By DC 110 V
- 132 kV DS 4 (1 set with earthing device)
- 132 kV Arr. 1
- 132 kV PD 3 $\phi$
- Structures & wiring

2) 33 kV Reinforcement

- 15 MVA 33/11 kV Trf. 1+1  
with LRT set, Self cooling type
- 33 kV OCB 3 (2 incoming, 1 bus section)  
1,200 A, Rupt. capa. 12.5 kA
- 33 kV OCB 1+1 (For 33/11 kV Trfs.) 800 A, 12.5 kA
- 33 kV DS 4 (For incoming & bus section) 1,200 A
- 33 kV DS 1+1 (Feeder Trfs.) 800 A
- 33 kV Arr. 2
- Replacement of bus conductor
- 33 kV PT 4 (Check)
- Structures & wiring
- 11 kV Cable

3) Indoor Facilities

- Control board 1

Details are discussed later. (Relation to existing and SV board)

- Trf. tap changer panels 3+1
- Protection relay panels

Details are decided later.

The aboves are mounted in 1st floor.

- DC batteries & charger 110 V 1 set?  
(150 AH: Existing is still new)



5. City Centre SS

Other than included in "emergency program", no works exist in "main project".

Note:

Items in Emergency Program

- 1 cct (120 x 2) incoming from Ilala  
DS 2 (Already supplied)  
Structure for DS and erection works are done by Tanesco
- DC 30 V batteries & charger (already supplied)

6. Small Parts and Materials for Repairs

Lists including specifications are prepared by Tanesco.  
(Gaskets, springs, small parts for the equipment etc.)

7. FZ3 New Substation & Mikocheni New Substation

Location: Shown on the map.

Land : Surely can be acquired (Director Operation)

Pegging : will be done by surveyers, probably within study period.

Outline of design: See the drawings.

Both land have enough space and are convenient for incoming & out going of lines.

Concerning geological condition, Tanesco will dig two holes about 2 meter depth, and make a soil layer drawing for decision of bearing force, on each site. Within 2 month, data will be provided.

## II. TRANSMISSION LINES

### 1. 33 kV FZ3 Line

Ubungo - FZ3 SS      10 km

Route           : Along the Tazara, Alaf line up to near FZ1 SS, then,  
along the old FZ2 line up to the SS

Construction: 120 mm<sup>2</sup> double, operation jointed as one circuit, wooden  
poles, communication line be mounted under HT lines  
(FZ1 - FZ3 5 km)

### 2. Mikocheni Lines

Existing Ubungo-Oysterbay line will be led into the SS as T system

Route           : Just across Bagamoyo Road by 33 kV OHL

Construction: 2 cct, Pilot cable (for Oysterbay) be mounted.

### 3. Ilala - Oysterbay Line

Old line will be replaced            5 km

Construction: 120 mm<sup>2</sup> 1 cct. wooden poles, with pilot cable

### 4. FZ1 - FZ3 Interconnection

Existing Air Port line will be used, near FZ1 about 300 m new line is  
needed. 120 mm<sup>2</sup> (new part) 1 cct.

At FZ3 existing Air Port line will be led into the SS as T system.

### 5. FZ1 - Kurasini Line

Route           : Along the Port Access Road, 6.0 km

Construction: 120 mm<sup>2</sup>, 1 cct. with pilot cable,  
wood pole, normal type

### III. DISTRIBUTION LINES

#### A. 1ST STAGE

##### 1. New feeders from the planned substations

###### 1) Mikocheni substation

Five main feeders by ACSR 120 sq.mm and two branch feeders by ACSR 58 sq.mm will be constructed and provided with six units of the metal clad load break switch. Total length of the feeders are 9.5 km for mains and 2 km for branches.

###### 2) FactoryZone III substation

Five main feeders by ACSR 120 sq.mm and three branch feeders by ACSR 58 sq.mm will be constructed and provided with eight units of the metal clad load break switch. Total length of the feeders are 7 km for mains and 3 km for branches.

##### 2. System interconnection

###### 1) Underground line

Along UWT Road, new C5 feeder and relevant connecting lines will be constructed and provided with five units of the multi circuit switch box and two units of the metal clad load break switch.

###### 2) Overhead line

1 km of main line will be constructed and provided with two units of the metal clad load break switch.

##### 3. Replacement of deteriorated overhead conductors

9.8 km of main lines will be reconducted by ACSR 120 sq.mm. and provided with six units of the metal clad load break switch.

##### 4. Repairing of primary and secondary sides of the transformers

The primary and secondary sides of existing 16 transformers will be repaired. Nine units of the transformer of 500 KVA and 750 KVA out of 16 units will be provided with the distribution pillar for the secondary side.

##### 5. Wire replacement of low voltage lines

Concerning the transformer 16 banks mentioned above to be repaired, 58 circuits of the low voltage line will be reconducted.

B. 2ND STAGE

1. System interconnection

Seven overhead main feeders by ACSR 120 sq.mm will be constructed and provided with seven units of the metal clad load break switch. Total length of the feeders is 5.5 km.

2. Extension of branch lines

1) Underground line

Five branch lines will be extended, total length of the lines is 2.4 km.

2) Overhead line

10 km of the branch lines in five areas will be extended and provided with 10 units of the metal clad load break switch.

3. Replacement of deteriorated overhead conductors

48.7 km of main lines and 21 km of branch lines will be reconducted by ACSR 120 sq.mm and ACSR 58 sq.mm, and provided with 19 units of the metal clad load break switch.

4. Repairing of primary and secondary sides of the transformers

The primary and secondary sides of the existing 137 units of transformer will be completely repaired. 43 units of the transformer of 500 KVA and 750 KVA out of 137 units will be provided with distribution pillar for secondary side.

5. Wire replacement for low voltage lines

Concerning the transformer 137 banks to be repaired, 384 circuits of the low voltage lines will be replaced and extended.

6. Replacement of service lines

About 24,000 service lines will be replaced using DV wires.

7. Countermeasures for new demand

1) Transformers to be newly installed

10 units of the new transformer will be installed complete with protection devices on primary and secondary sides.

2) Low voltage lines to be newly constructed

In total 85 circuits of the low voltage lines outgoing from the new transformers will be constructed.

#### IV. Telecommunication system

Following telecommunication cables will be installed on the power line poles

- (1) Factory Zone I S/S - Ilala S/S : 0.9mm x p, 5.7 km
- (2) Oysterbay S/S - Ilala S/S : 0.9mm x p, 5.7 km
- (3) City Center S/S - Ilala S/S : 0.9mm x p, 3.3 km
- (4) Mikocheni S/S - Oysterbay S/S : 0.9mm x p, 5.0 km
- (5) Kurasini S/S - Factory Zone I S/S: 0.9mm x p, 7.4 km
- (6) Ubungo S/S - Ilala S/S : 0.9mm x p, 8.5 km
- (7) Factory Zone I S/S - F.Z. III S/S: 0.9mm x p, 7.5 km
- (8) TANESCO - City Center S/S : 0.9mm x p, 2.4 km

JICA