

トミニカ共和国オントロミンゴ市  
配電網近代化計画調査報告書

1980年9月

国際協力事業団



APR 1981

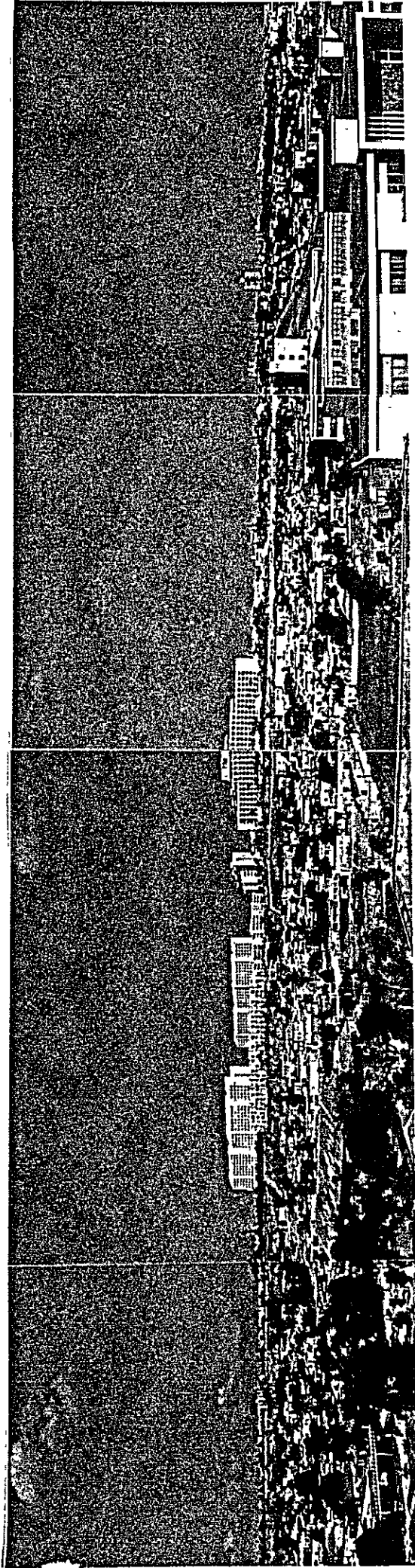


JICA LIBRARY



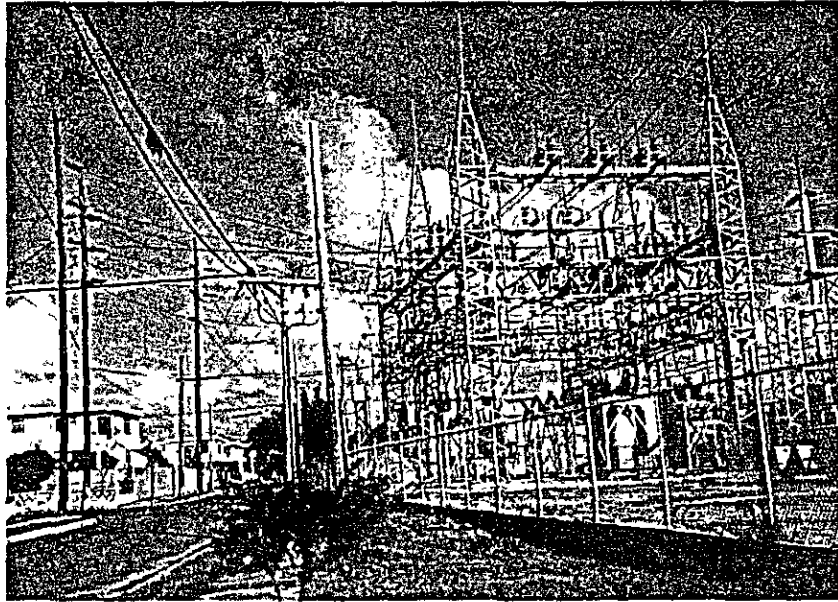
1020389[1]

国際協力事業団	
受入 月日 84.8.29	608
	644
登録No. 14416	MPN

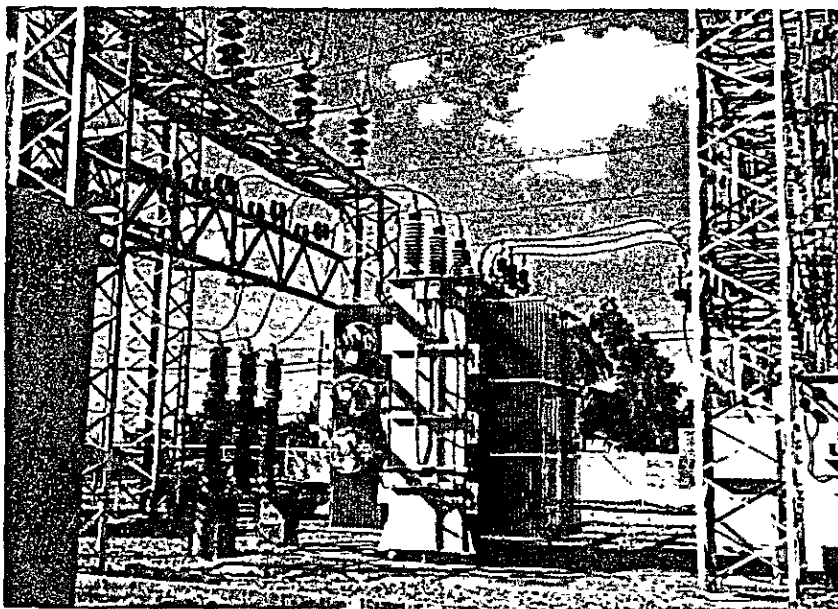


Santo Domingo City





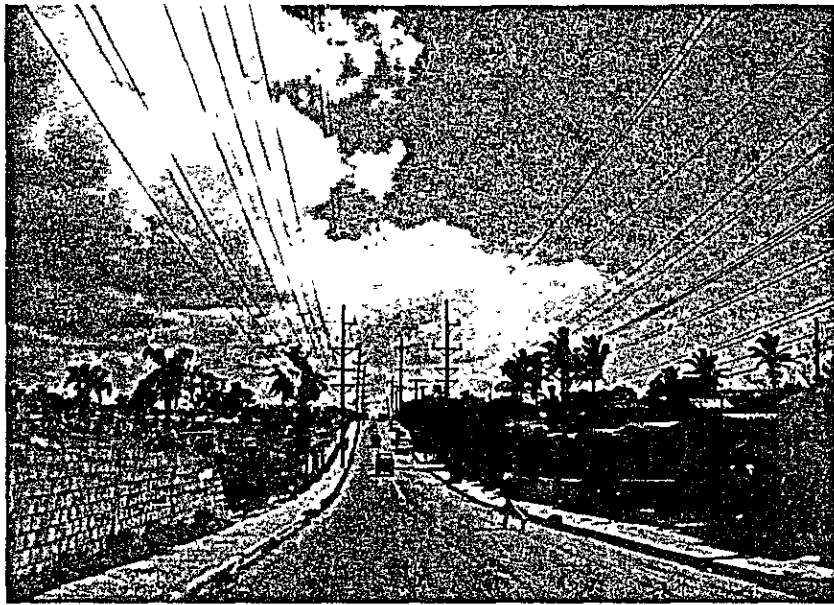
69KV Substation at Embajador



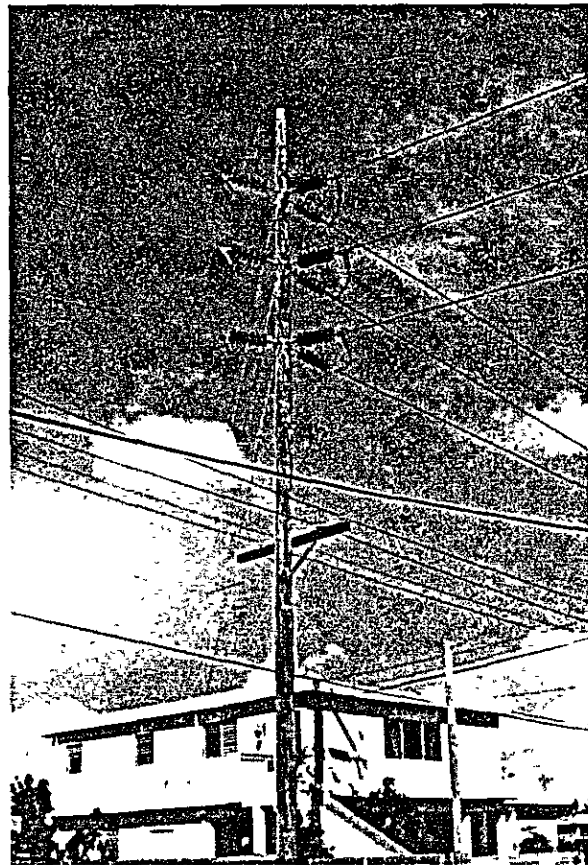
3-Phase 60<sup>Hz</sup> 67/12.47KV 14<sup>MVA</sup> Transformer at Embajador.





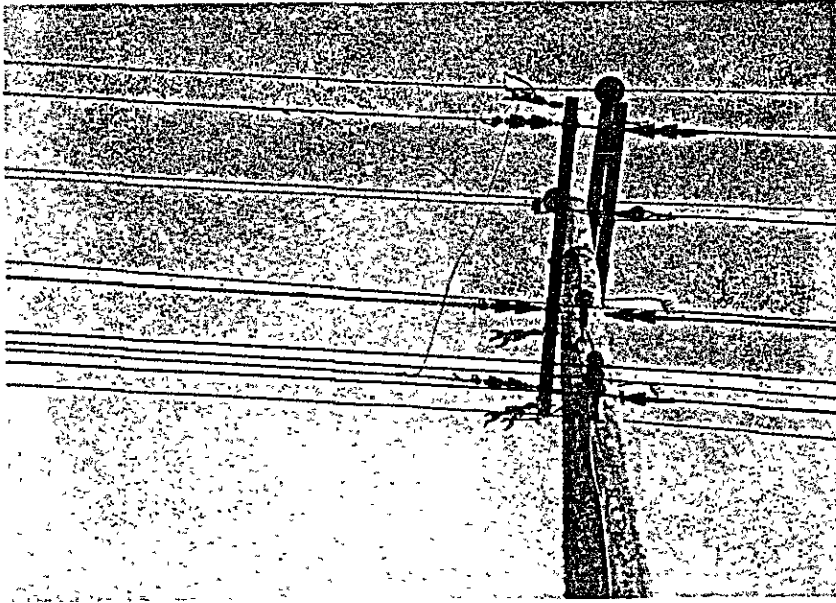


69<sup>kV</sup>Transmission line (Tangent structure)

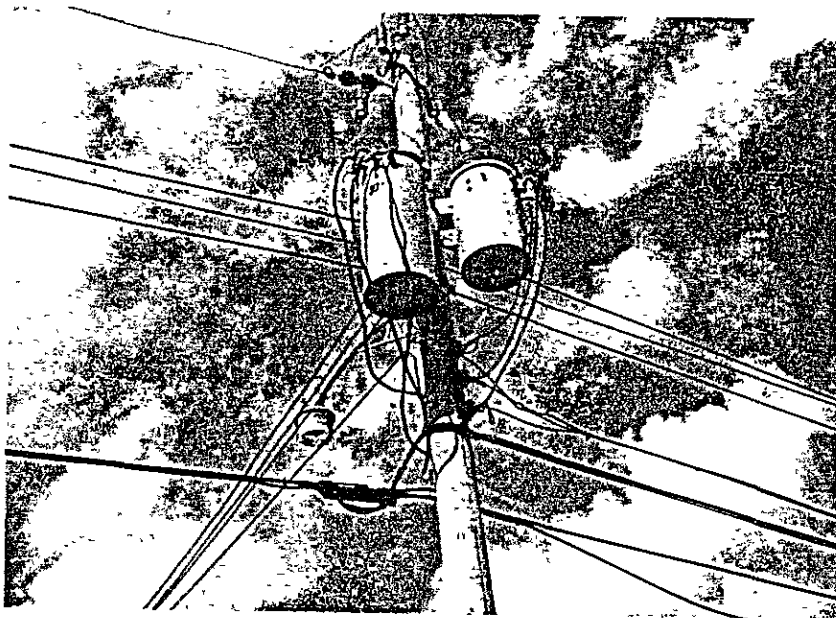


69<sup>kV</sup>Transmission line (Vertical Structure)



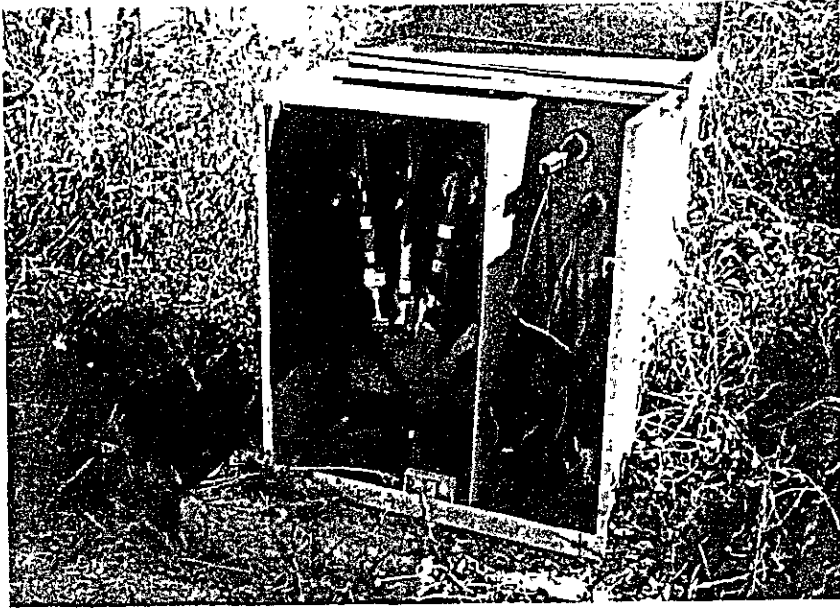


High voltage distribution line (3-phase,4-wires,12.5KV)



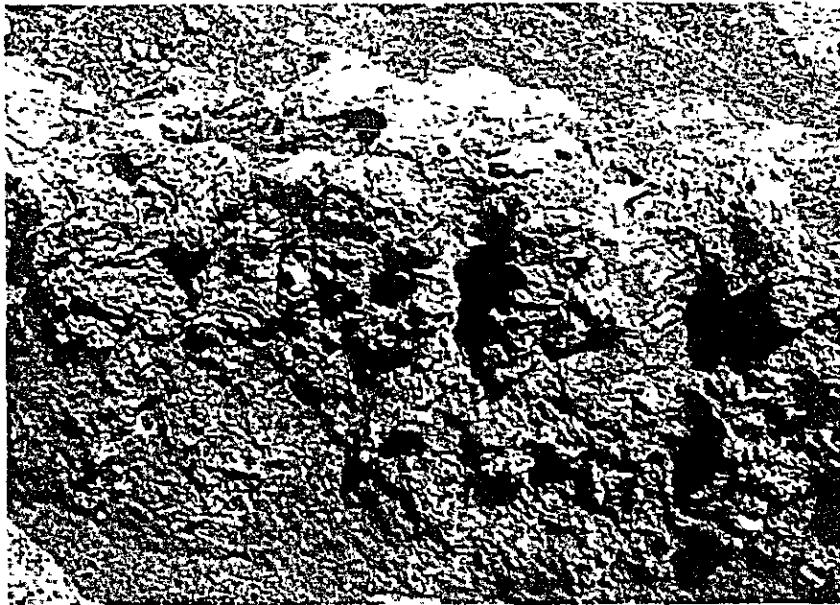
Low voltage distribution line (Single-phase,3-wires, 120V & 240V)





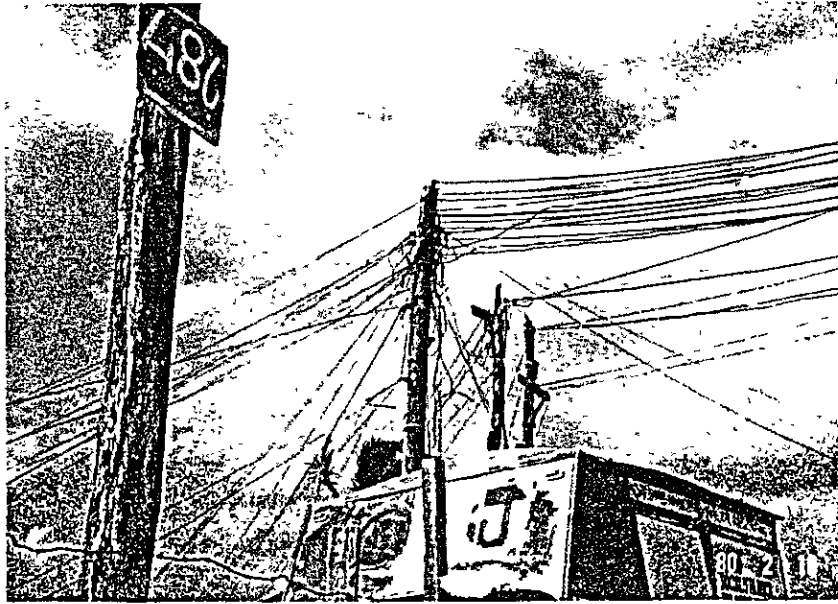
Underground residential distribution system

(Padmount facility of U.R.D.)

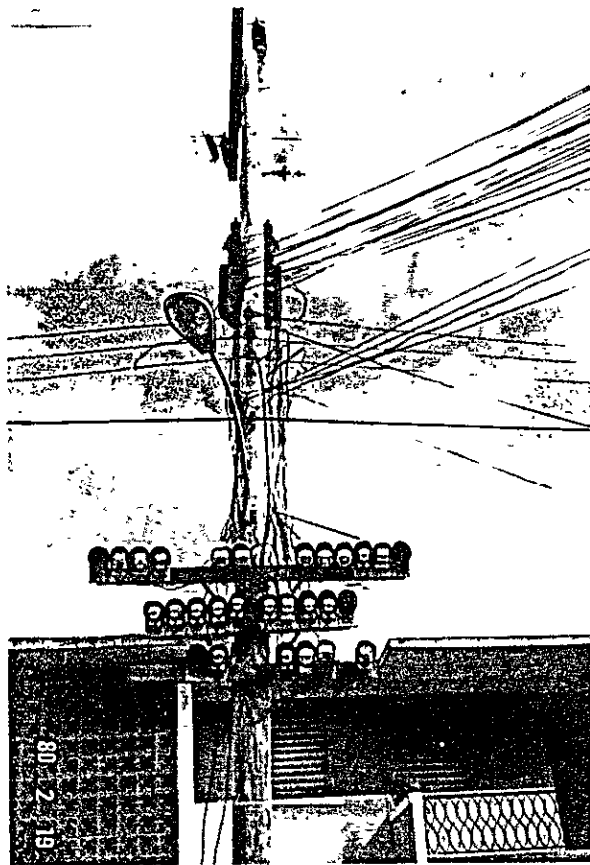


Coral-reef (Limestone)





Service wires in slum area.



W.H.M. are installed on the pole.

SITUACION Entre 17° 40'  
19° 56' longitud norte y 68° 20'  
72° 01' latitud oeste

SUPERFICIE 48 442 Km<sup>2</sup>  
LONGITUD DE LA COSTA 1.576 Km.  
HABITANTES 4 011 000 (1970)  
PROVINCIAS 27

**PRINCIPALES MONTES**

Pico Duarte 3 175 m  
La Polona 3 150 m.  
La Ruslita 3 029 m.  
Alto Bandera 2 380 m  
Monte Neiba 2 260 m.  
Monte Mijo 2 200 m  
El Aguacete 2 100 m  
Monte Tina 2 059 m  
Nalga de Maco 1 960 m.  
Monte Gallo 1 840 m.

**PRINCIPALES RIOS**

Yaque del Norte  
Yuna  
Yaque del Sur  
Nizao  
Ocoa  
Chavón

**PRINCIPALES CORDILLERAS**

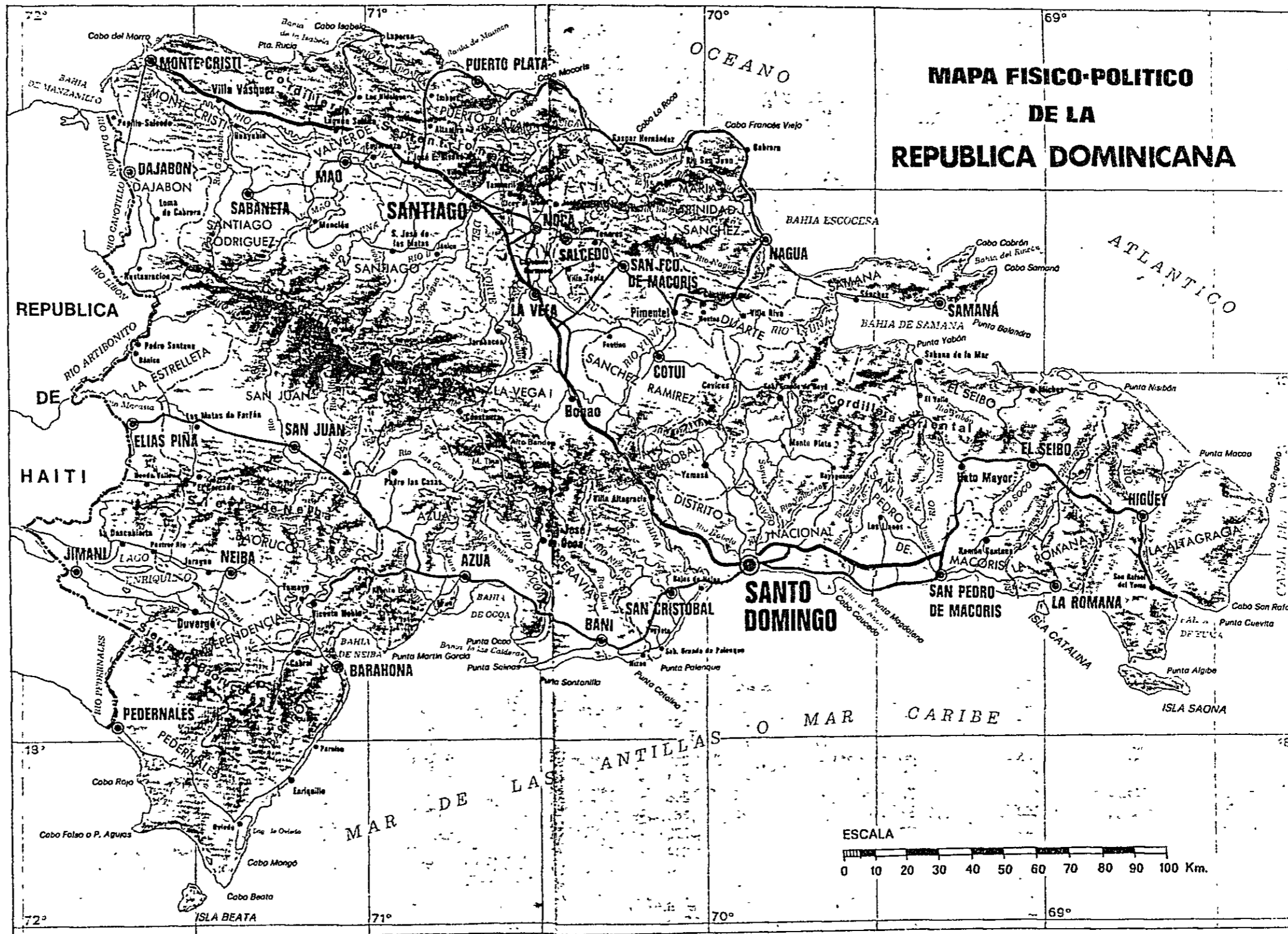
Cordillera Central  
Cordillera Septentrional  
Cordillera Oriental  
Sierra de Neiba  
Sierra de Baoruco

**PRINCIPALES VALLES.**

Valle de Cibao  
Valle de Bonao  
Valle de San Juan  
Valle de Constanza  
Valle de Neiba

**PRINCIPALES LLANURAS.**

Llano de Balabonico  
Llano de Puerto Plata  
Llano de Yásica  
Llano de Boba  
Llano de Nagua  
Llano de Azua  
Llano de Bani  
Llano de Oviedo  
Llano de Pedernales  
Llanura Oriental







## は し が き

日本政府は、ドミニカ共和国政府の要請に基づき、同国のサントドミンゴ市における配電網の近代化計画に関するフィージビリティ調査を行うこととなり、その実施を国際協力事業団に委託した。事業団は、この計画の重要性を考慮し、1980年2月12日から3月7日に至る24日間にわたり、西日本技術開発株式会社 松本 茂氏を団長とする各分野の専門家7名からなる調査団を派遣し、ドミニカ共和国政府関係機関の協力を得て現地調査を実施した。

本報告書は、現地調査及び収集した資料に基づき、帰国後調査検討を行いその成果を取りまとめたものである。

本報告書がドミニカ共和国の配電網近代化計画に寄与するとともに、日本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。

終わりに、今回の調査の実施に当たられた団員各位に謝意を表するとともに、熱意ある支援と協力を戴いたドミニカ共和国政府関係機関の方々を始め外務省、通商産業省及び在ドミニカ共和国日本大使館の関係各位に対し、この機会に心より感謝の意を表わすものである。

1980年9月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔



# 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔 殿

「サントドミンゴ市配電網近代化計画」のフィジビリティ調査報告書を謹んで提出致します。

1980年2月、国際協力事業団の要請により、本計画の調査のために、事業団および西日本技術開発株式会社より7名の専門家からなる調査団を編成致しました。

調査団は、昭和55年2月14日から3月5日まで21日間トミカ共和国に調査に参り、配電網の調査、およびドミカ政府の関係者やドミカ電力公社のカウンターパートと、本計画についての討議を行ないました。

帰国後、調査団は収集した資料を調査し、MWピーク需要予想、配電網近代化の設計、建設費の算定、計画の経済評価などについて検討を行ない、報告書を作成致しました。そして報告書の原案をCDEに持参し、意見を交換した上で最終報告書を仕上げました。

本計画の建設計画の概要は次のとおりであります。

## 1. 期 間

1980年から1990年までを3段階に分けて計画する。

## 2. 建設される主要設備

138 kV 送電線	2回線	13.0 km
69 kV 送電線	1回線	8.2 km
138 kV 変電所	1カ所	240 MVA
69 kV 変電所	3カ所	
69 kV 配電用変圧器増設		644 MVA
高圧配電線の新設		78 フィーダー
Mメーター増設		50,000ヶ

## 3. 建設費

第1段階	<u>¥7,442,000,000</u>
第2段階	<u>¥6,870,000,000</u>
第3段階	<u>¥5,579,000,000</u>

この調査報告書を作成する機会を与えられたことを感謝すると共に、この報告書が本計画の実現に役立つことを希望するものです。

本報告書の作成には、ドミニカ共和国政府の関係者、C D Eのカウンターパート、ドミニカ駐在大使館、国際協力事業団事務所の援助を得ました。また、通産省や国際協力事業団よりも多くの有益な御指導を得ました。我々はこれらの御協力と御指導に対して厚く御礼申し上げます

昭和55年9月

ドミニカ共和国

サントドミンゴ市配電網近代化計画調査団

団長 松 本 茂

ドミニカ共和国サント ドミンゴ市  
配電網近代化計画調査報告書

目 次

I	総 括	1
1.	調査の概要	1
2.	結 論	3
3.	勧 告	9
II	調査成果	10
第1章	ドミニカ共和国の概要	10
1-1	地理的概要	10
1-2	人 口	10
1-3	政 治	10
1-4	教 育	10
1-5	産 業	12
第2章	ドミニカ共和国の電力事情	17
2-1	CDEについて	17
2-2	CDEの料金体系	18
2-3	ドミニカの電力系統の状況	18
2-4	現在建設中の電力系統	19
2-5	将来の電力系統，発電計画	22
第3章	サントドミンゴ市の概況と電力事情	23
3-1	サントドミンゴ市の概要	23
3-2	サントドミンゴ市の電力系統	24

1 )	概    要 .....	24
2 )	送 電 設 備 .....	25
3 )	変 電 設 備 .....	28
3 - 3	配電設備の現状と問題点 .....	28
1 )	配電設備の現状 .....	28
2 )	配電設備の問題点と対策 .....	29
第 4 章	サントドミンゴ市部の電力需要想定 .....	35
4 - 1	サントドミンゴ地区の電力量想定 .....	35
4 - 2	サントドミンゴ市の負荷実績の検討 .....	36
1 )	需要家の種別の変化 .....	36
2 )	月間需要電力量の変化 .....	37
4 - 3	サントドミンゴ市部の年間使用電力量の想定 .....	38
1 )	負荷率, 損失率, 専用需要家数の想定 .....	38
2 )	地区別の伸び率の想定 .....	43
3 )	Load Forecast by Ciclo in Santo Domingo City .....	47
4 - 4	サントドミンゴ市部のKW 想定 .....	52
第 5 章	工 事 計 画 .....	58
5 - 1	計画の基本構想 .....	58
1 )	緊急度に応じた工事計画の策定 .....	58
2 )	供給信頼度についての考え方 .....	58
3 )	需要家の許容電圧変動 .....	59
4 )	本計画から除外する項目 .....	59

5-2	設計条件	60
1)	気象条件	60
2)	設計条件	60
5-3	第1期工事計画	64
1)	送電設備	64
2)	変電設備	67
3)	配電設備 (車輛、工具を含む)	79
5-4	第2期工事計画	96
1)	送変電設備	96
2)	配電設備	98
5-5	第3期工事計画	100
1)	送変電設備	100
2)	配電設備	100
第6章	建設工事費	103
6-1	総工事費	103
6-2	工事費の算定基準	104
1)	外貨,内貨の区分	104
2)	工事費の算定	104
6-3	工事資金および年度別所要資金	105
第7章	施工計画	106
7-1	施工態勢	106
1)	資機材の調達および建設工事の実施方法	106
2)	CDE技術者の訓練について	106
7-2	工事工程	108



第 8 章	経済評価 .....	109
8-1	配電網近代化工事の効果 .....	109
8-	信頼度の向上 .....	109
8-3	送配電損失の軽減 .....	111
8-4	I R R の検討 .....	111

付 録

1.	S/S 配変単位容量の検討 .....	116
2.	配電線電圧降下計算書 .....	118
3.	工事費単価表 .....	123
4.	C D E の経理状況 .....	132

i. Letter of symbols


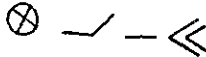
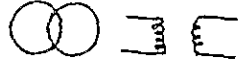





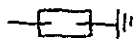
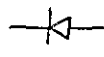

<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Symbol</u>	<u>Remark</u>
LENGTH	Centimeter	cm	0.01 m
	Meter	m	
	Kilo meter	km	1000 m
AREA	Square millimeter	mm <sup>2</sup>	0.01 cm <sup>2</sup>
	Square centimeter	cm <sup>2</sup>	
	Kilo circular mil or	k CM	
	Mille circular mil	MCM	0.567 mm <sup>2</sup>
	Square meter	m <sup>2</sup>	10,000 cm <sup>2</sup>
	Square kilometer	km <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup>
	Hectare	ha	10,000 m <sup>2</sup>
VOLUME	Cubic meter	m <sup>3</sup>	
TIME	Second	s or sec	
	Minute	min	
	Hour	h	
MASS	Gram	g	
	Kilo gram	kg	
VELOCITY	Meter per second	m/s	
	Miles per hour	mph	0.447 m/s
TEMPERATURE	Centigrade degree	°C	
	Fahrenheit degree	°F	9/5 °C + 32
ELECTRIC ENERGY	Watt hour	wh	
	Kilo watt hour	kWh	
	Mega watt hour	MWh	1,000 kWh
ELECTRIC POWER	Watt	W	
	Kilo watt	kW	
	Mega watt	MW	1,000 kW

<u>QUANTITY</u>	<u>UNIT</u>	<u>SYMBOL</u>	<u>REMARK</u>
APPARENT POWER	Volt ampere	VA	Current x Voltage
	Kilo volt ampere	kVA	
	Mega volt ampere	MVA	1,000 kVA
VOLTAGE	Volt	V	
	Kilo volt	kV	
CURRENT	Ampere	A	
	Kilo ampere	kA	
FREQUENCY	Herz	Hz	
RATIO	Percent	%	
MONETRY	Japan... Yen	¥	
	Dominica... Peso or	₲	
	RD dollor ..	RDS	
	U.S.A. ...US DOLLAR ...	US\$	
EXCHANGE RATE	1 US\$ = 250 ¥ = 1 RDS		

ii. Abbreviation

CDE .....Corporacion Dominicana de Electricidad  
 JICA .....Japan international Cooperation Agency  
 S.S. ....Substation  
 T/L .....Transmission line  
 D/L .....Distribution line  
 PS .....Power Station  
 cct .....Circuit of T/L or D/L  
 SOFRELEC .... Societe Francaise d'Etudes et de Realisations  
 d'Equipments Electriques

iii. Symbol marks in drawing

CIRCUIT BREAKER	
DISCONNECTING SWITCH	
TRANSFORMER	
STAR CONNECTION	
DELTA CONNECTION	
CAPACITOR	
POTENTIAL TRANSFORMER	
CURRENT TRANSFORMER	
LIGHTNING ARRESTER	
RECTIFIER	
BATTERY	













# I 総 括

## 1. 調査の概要

### 1-1 調査の背景と目的

1979年5月にドミニカ政府から、サントドミンゴ市配電網近代化計画調査のフィージビリティ・スタディ実施要請がなされ、同年10月予備調査がなされた。その結果ドミニカ電力公社(CDE)より Term of Reference が提出され、下記項目を達成するための合理化計画のフィージビリティ・スタディを行なうこととなった。

(i) 高低圧配電設備の容量増加と改善を適正な保護、絶縁協調を考慮して行なう。

(ii) 必要な配電線変圧器と配電用変電所の変圧器の新增設を行なう。

これらの工事により、次のような効果をあげる。

i) 配電網の運営を安定化させ、かつ増大する需要の電力供給に支障がないようにする。

ii) CDE の経理内容向上に役立つ配電線損失の軽減を行なう。

本調査団は、これらの目的を達成する計画を作成するための現地調査による資料収集と、計画案の立案を目的とした。

なお、対象区域はサントドミンゴ市の現市街化区域とした。

### 1-2 調査団の構成および調査期間

調査団は下記のメンバーで編成し、現地調査を1980年2月13日～3月8日まで行なった。現地調査資料を基礎として、KW需要想定、配電網近代化計画、施工計画、経済性などについて検討し、本報告書を作成した。

団 長      まつ      もと      やなか  
                 松           本           茂

総括および需要想定

西日本技術開発株式会社 電気部長

団 員      ちの      い      いさお  
                 茂           井           敷

業 務 調 整

国際協力事業団 ( J I C A )

団 員	たて 建	かわ 川	よし 良	かず 一	
					配 電 計 画
					西日本技術開発株式会社 電気部次長
団 員	や 矢	ふさ 房	ひで 英	お 男	
					送 変 電 計 画
					西日本技術開発株式会社 電気部課長
団 員	かわ 川	もと 本		ひろむ 弘	
					配 電 計 画
					西日本技術開発株式会社 電気部課長補佐
団 員	いち 一	の 瀬	かつ 勝	や 也	
					送 変 電 計 画
					西日本技術開発株式会社 電気部主任
団 員	の 野	くち 口	とし 俊	ろう 郎	
					配 電 計 画
					西日本技術開発株式会社 電気部

1 - 3 調査のための主な資料

<u>Classification</u>	<u>No.</u>	<u>Name of Document</u>
General	1	Geografia Dominicana 1977
	2	- ditto - 1978
	3	el territorio dominicano
	4	Indicadores Basicos 1978
	5	Plan Trienal de Inversiones Publicas 1980 - 1982
	6	Estaditica Industrial de la Republica Dominicana 1976 - 1977
	7	Plan de Expansion del Sistema Electrico de la CDE 1979 - 1992
	8	- ditto - 1980 - 1992

	9	Balance General y Estados Suplemento Junio, Noviembre 1979
	10	Mapa de la Republica Dominicana
Substation & Transmission	11	Map of Transmission system
	12	Drwing of Substation layout, Single line diagram
	13	Report : Protection, Communication and transmission Ecpansion (Nov. 1978)
	14	ALCOA, Al.Conductor Standard - Bare
	15	Map of Santo Domingo City
Distribution	16	Map of Distribution line in Santo Domingo City
	17	Price list of Distribution materials

## 2. 結 論

### 2-1 サントドミンゴ市配電網の現状と問題点

#### A) 現在の配電網

ドミニカ共和国は現在 69 KV の送電系統で、全国の主要都市に送電している。サントドミンゴ市は、市の西部郊外にある Haina 火力発電所 (277.8 MVA) と、市の東部 OZAMA 川右岸にある Timbeque 火力発電所 (114.1 MVA) の両発電所とから 69 KV 送電線を通し、11 の配電用変電所を経て電力が供給されている。電力系統の周波数は 60 Hz で、高圧配電線は大部分 13.8 KV であるが、一部に 4 KV 系統がある。低圧線は 120 V / 240 V を使用している。69 KV 送電線はベテルゼン接地方式を現在使用しているが、高圧配電線は直接接地 3 相 4 線式である。

#### B) 現在の配電網の問題点

##### i) 送 電 線

Haina 発電所と Timbeque 発電所とは市の北部を通る 69 KV 送電線で結ばれているが、途中で多くの変電所に供給しているため、相互融通線としては弱体である。また一部の区間で細い電線を使用しており、電力輸送上隘路となってきた所がある。

##### ii) 配電用変電所

現在 11 ある変電所数は大体妥当なものと考えられるが、増加する需要に対して

変圧器容量が小さすぎるので、増設しなければならない所がある。

### Ⅲ) 高圧配電線

現在市内の需要は 250～260 MW が最大といわれているが、これに供給する幹線数 46 フィーダーは負荷分担に差異が多い。多くの幹線が電圧低下や配電損失が大きい実績を示している。また、3相間の負荷のバランスが大きく崩れて損失増加の要因をなしているものが多い。

### Ⅳ) 低圧配電線

低圧母線、引込み線の長いものが住宅密集地区に多く、保安対策上早急にこれを改善しなければならない。

また、盗電需要家が多く、施設の改善面からもこれの予防、防止をしなければならない。

### Ⅴ) 高低圧配電線の工事の実態

市内の高低圧線の施設では、特に電線の Joint 施工などで、工法や技能の改良を要する箇所が多く見られる。

## 2-2 需要想定

フランスのコンサルタント (SOPRELEC) が作成した、全国およびブロック別の需要想定を基にし、1979年7月と12月の需要実績を考慮に入れて、対象市内の地区毎の最大値を想定した。その結果を第I-1表に示す。すなわち、1980年1月現在 250 MW の最大電力の実績のものが、1982年は 309 MW、1985年 411 MW、1988年 534 MW、1990年には 580 MW に達するものと想定される。

## 2-3 配電網近代化工事計画

### A) 工事計画の考え方

配電網近代化工事計画は 1980年より 10ヶ年間の工事計画を計て、1995年までの需要増に対処しうる配電網の確立を行なうものと考えた。また、工事計画に当っては次の諸点を重点的に考えた。

- (i) 増加する需要に対し、信頼性があり供給余力のある配電網の確立。
- (ii) 損失軽減を主目的とした近代化を最重点におく。
- (iii) 旧市街 (コロニアル地区) の昇圧ならびに地中化。
- (iv) 盗電対策として、設備面からの盗電防止に役立つ設備の近代化を行なう。

工事は次の3段階に分けて行なう。

	工 事 期 間	対象とする需要
第 1 期 工 事	1980年～1982年	1985年
第 2 期 工 事	1983年～1985年	1990年
第 3 期 工 事	1988年～1990年	1995年

B) 第 1 期 工 事

i) 送 電 設 備

- a. Feria ~ Timbeque 送電線 8.2 km の新設  
(Haina 発 ~ Timbeque 発の 69 KV 連系強化のため)
- b. Matadero ~ Feria 送電線 2 km の電線張替  
(Haina 発 ~ Timbeque 発の 69 KV 連系強化のため)

ii) 変 電 設 備

- a. Rojas 変電所の新設、Feria 変電所の廃止  
(4 KV 配電線の 12.5 KV 昇圧工事のため)
- b. 主配電用変圧器の増設、移設  
28 MVA 変圧器 7 台増設 (Embajador 変電所他 6ヶ所)  
14 MVA 変圧器 2 台移設 (Arroyo Hondo 変電所他 1ヶ所)
- c. 高圧配電線引き出し新設 27 フィーダー

(iii) 配 電 設 備

- a. 4 KV フィーダーの 12.5 KV フィーダーへの昇圧 8 フィーダー
- b. コロニアル地区の地中化 4 フィーダー
- c. 配電フィーダーの新設 27 フィーダー (73 km)
- d. 高圧配電線の電線張替え 100 km
- e. 高圧配電線の 3 相化 70 km
- f. 盗電防止のための設備近代化  
高 圧 配 電 線 20 km  
低 圧 配 電 線 115 km  
引込線および剛メーター 25,000 戸分
- g. 低圧線設備近代化 100 km

## C) 第 2 期 工 事

## I) 送 電 設 備

- a. Haina 発より市中央部 138 KV 導入送電線 ( 1 回線実装 2 回線装柱 ) 131  
 b. Timbeque ~ Arroyo Hondo 69 KV 線の一部電線張り替え 8.14

## II) 変 電 設 備

- a. 138 KV 変電所  
 b. 69 KV 配電用変電所新設  
     2ヶ所 ( 56 MVA )  
 c. 主配電用変圧器の増設、移設  
     28 MVA 変圧器 5 台増設 ( Herrera 変電所他 3ヶ所 )  
     14 MVA 変圧器 2 台移設 ( Matadero 変電所他 1ヶ所 )  
 d. 高圧配電線引き出し新設 24 フィーダー

## III) 配 電 設 備

- a. 配電フィーダーの新設 24 フィーダー ( 65 Km )  
 b. 高圧配電線の電線張替え 100 km  
 c. 高圧配電線の 3 相化 70 km  
 d. 盗電防止のための設備近代化  
     高 圧 配 電 線 20 km  
     低 圧 配 電 線 115 km  
     引込線および関メーター 25,000 戸分  
 e. 低圧線設備近代化 100 km  
 f. 信頼度向上対策  
     ( 事故点区間しゃ断保護設備 ) 124 フィーダー分  
 g. 雷 害 対 策  
     避 雷 器 1,600 バンク  
 h. 保安のための高圧線絶縁化 20 km

D) 第 3 期 工 事

i) 送 電 設 備

a. Haina 発～市中心部 138 KV 送電線 2 回線化

ii) 変 電 設 備

a. 138 KV 変電所変圧器増設

120 MVA × 1

b. 主配電用変圧器の増設、移設

28 MVA 変圧器 8 台増設 ( Los prados 変電所他 7ヶ所 )

14 MVA 変圧器 1 台移設 ( Matadero 変電所 )

c. 高圧配電線引出し新設 27 フィーダー

iii) 配 電 設 備

a. 配電フィーダー新設 27 フィーダー ( 73 Km )

b. 低圧線設備近代化 200 Km

c. 雷 害 対 策

避 雷 器 1,600 バンク

d. 保安のための高圧線絶縁化 20 Km

e. 工 具 、 車 輛 一 式

2-4 建 設 工 事 費

各工事段階での工事費は、次表のようになる。

単位 :  $\left\{ \begin{array}{l} 10^9 \text{ ¥} \\ 10^8 \text{ US\$} \end{array} \right\}$

	期 間	F. C.	L. C.	計	
第1 Stage	1980 ~1982	¥ 4,622 ( US\$ 18.5 )	¥ 2,870 ( US\$ 11.3 )	¥ 7,442 ( US\$ 29.8 )	工事費は 1980 年基準で、年率 5% エスカレーションを考えた 1981 年価格
第2 Stage	1983 ~1985	¥ 5,577 ( US\$ 22.3 )	¥ 1,293 ( US\$ 5.2 )	¥ 6,870 ( US\$ 27.5 )	工事費は 1980 年基準で、年率 5% エスカレーションを考えた 1984 年価格
第3 Stage	1988 ~1990	¥ 4,810 ( US\$ 19.2 )	¥ 769 ( US\$ 3.1 )	¥ 5,579 ( US\$ 22.3 )	工事費は 1980 年基準で、年率 5% エスカレーションを考えた 1989 年価格
合 計		¥ 15,009 ( US\$ 60.0 )	¥ 4,882 ( US\$ 19.6 )	¥ 19,891 ( US\$ 79.6 )	

( 1 US \$ = 1RD \$ = 250 ¥ )



2-5 工事効果および経済性

A) 工事効果

i) 送配電損失率の低減

	1979	1980	1982	1985	1990
T/L&S.S. %	2.4	2.5	2.1	2.7	2.0
D/L %	21.8	23.4	20.0	17.3	16.3
Total %	24.2	25.9	22.1	20.0	18.3

1980年25.9%（推定）の送配電損失率が1990年には18.3%となり、7.6%低減ができる。

ii) 盗電防止

約5万戸と推定される盗電需要化の殆んどを料金化できる。

iii) 設備の近代化

iv) 設備容量の余力

変電所変圧器は1990年に70%の設備利用率なので、充分1995年の需要増に対処しうる。高圧配電線フィーダー126フィーダーで、1990年の需要580MWを供給するので、1フィーダー当り4.6MW配電することとなる。これは、フィーダー電力容量の50%以下で余力は大きい。

B) 経済性

第1期工事についてIRRを計算すると、次のようになる。

Table 8-4 Calculation of IRR (1st Stage)

Interest Rate		10%	20%	25%
Total cost (present Value)	10 <sup>6</sup> RD \$	24.95	21.31	19.81
Estimated Revenue (present Value)	10 <sup>6</sup> RD \$	44.00	21.25	16.10

∴ IRR ..... 20.05%

### 3. 勤 告

- A) サントドミンゴ市の急速な人口増に伴う電力需要、需要家数の急増に対して配電網設備が立ち遅れているが、本計画の完成により、近代化ならびに設備余力を十分に確保しうる。本工事計画は、また経済的にも十分に *feasible* なものである。
- B) 盗電については、法的規制の整備と住民へPRを行なうことが重要である。また設備面では、低圧母線を絶縁化し、各需要家へ計器を取付けて計量化させて、盗電を行ないにくくする必要がある。
- C) CDE の Line man の技術向上と最近の工法取得のための訓練をやるべきである。
- D) 工事計画立案のスタッフの充実や記録用の設備および収集の体系など、早期確立をすべきである。

Table I-1 Peak Power Demand In Santo Domingo City  
(in 1982, 1985, 1988, 1990, by Ciclo) Unit: MW

No. of Ciclo	1982	1985	1988	1990
01	2.88	3.69	4.77	5.09
02	37.46	51.99	66.91	71.07
03	26.40	37.55	49.45	53.49
04	11.89	14.21	19.00	20.75
05	15.61	21.07	28.25	30.89
06	3.86	5.29	6.99	7.56
07	13.53	22.05	28.29	30.04
08	29.90	37.47	50.50	55.53
09	35.36	45.57	58.69	62.14
10	15.83	23.26	29.89	31.79
11	15.83	21.03	27.87	30.32
12	11.15	14.53	18.68	24.17
13	24.29	32.33	43.70	48.25
14	10.26	13.45	17.60	18.98
15	5.33	6.76	8.76	9.36
16	9.54	11.74	15.15	16.12
17	4.01	5.20	6.86	7.41
18	3.98	5.14	6.79	7.37
19	26.59	38.69	47.09	50.16
Total	308.70	411.02	534.64	580.49

Note: Ciclo No. 19 includes customers who receive power from 69 kV line directly







## Ⅱ 調 査 成 果

### 第1章 ドミニカ共和国の概況

#### 1-1 地 理 的 概 要

ドミニカ共和国は西インド諸島の中央にあるイスパノラ島の東部を占めている。国土は北緯 $20^{\circ}$ から $17^{\circ}30'$ 、西経 $68^{\circ}20'$ から $71^{\circ}40'$ の間にあつて、面積約49,000  $\text{km}^2$ である。気候は比較的温暖であり、平均気温は $25.7^{\circ}\text{C}$ (サントドミンゴ市)で、雨量は1,400 mm(サントドミンゴ市)、平均湿度は83.7%である。従つて冬場は避寒地として米国より観光客が多く訪れる。

国土は、中央部に北西から南東に走る比較的高い中央山脈(最高峰3,175 m)があり、その北側には北方山脈が走っている。そして、両山脈に挟まれた地帯に穀倉地帯のシバオ平原がある。また、西部にはオキシデンタル平原があり、東部は殆んど平原地帯となっている。

#### 1-2 人 口

人口は1978年現在約512万人で、人口密度は105.7人/ $\text{km}^2$ であり、伸び率は1973年~1978年の平均で3.0%となっている。(Table 1-1 参照)

また、年齢構成上では19才以下が約58%を占めている。

地域別の人口分布はFig 1-1に示すとおりである。すなわち、首都周辺に1232万人(24.6%)が住み、本計画対象の首都都市圏内の人口は104万人となっている。次いで人口が多いのは、北のサンチャゴ州で、約50万人が住んでいる。

#### 1-3 政 治

政体は共和国で、現大統領は1978年に選出され、次回の選挙は1982年に行なわれる予定である。中央に10省の行政府があり、地方は26州と首都圏の27の行政区画に分けられている。議会は、各州および首都より各々1人選出される27人の議員からなる上院と、人口6万人当りに1人の割合で、18才以上の選挙民により選出される91人の議員で構成される下院とからなっている。

#### 1-4 教 育

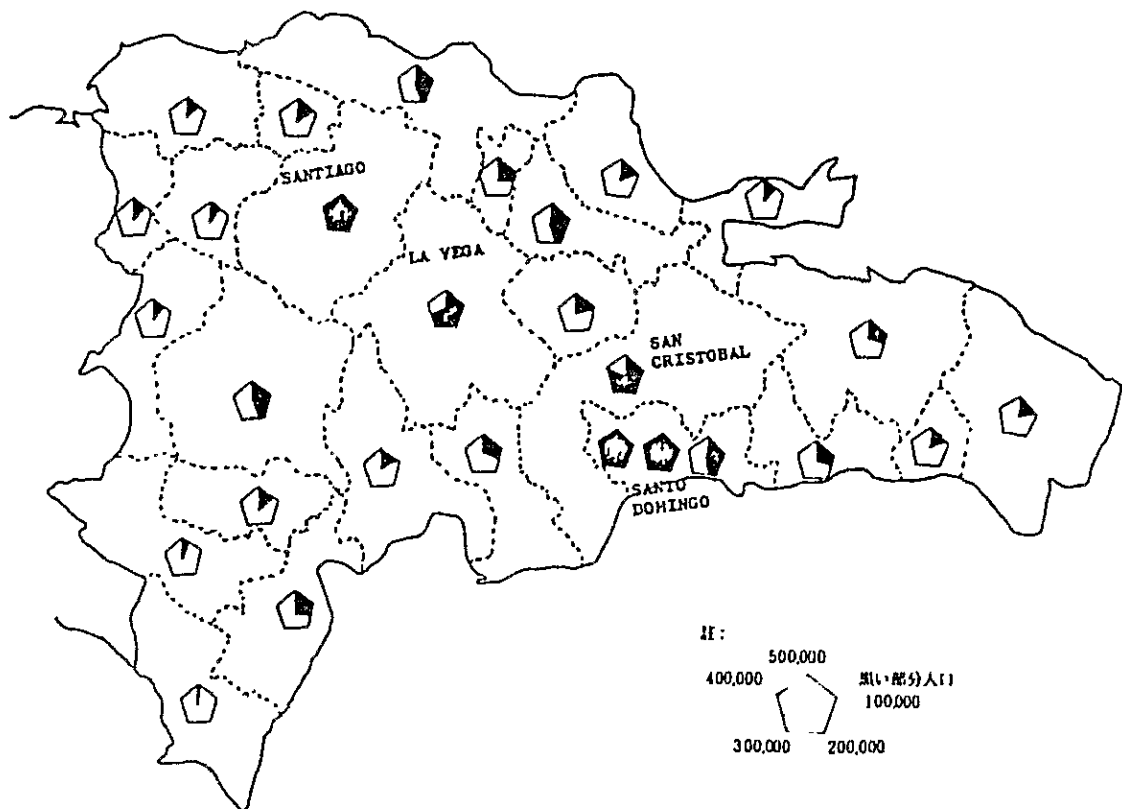
1976年の統計によると、7才~14才の就学適合児の91%が就学している。また、高校教育には約20%が進学している。大学は1588年創立のサントドミンゴ大

Table 1-( Total Population of The Republic of Dominica  
1° de Julio de cada Año. 1973 - 1978

AÑOS	Total	%	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
1973	4,431,738	100	1,914,519	43.2	2,517,229	56.8
1974	4,562,341	100	2,018,909	44.2	2,543,432	55.8
1975	4,696,793	100	2,128,561	45.3	2,568,232	54.7
1976	4,835,207	100	2,243,632	46.4	2,591,575	53.6
1977	4,977,701	100	2,362,717	47.5	2,614,984	52.5
1978	5,124,394	100	2,487,243	48.5	2,637,151	51.5

From "INDICADORES BASICOS" P. 159.

Fig 1-1 ドミニカ共和国の人口分布図



学の他に、1966年以降に創立された大学が3校あり、在學生は1976年の統計で約5万人である。政府としては、成人教育、技能教育についても、最近力を入れて予算配分を行なっている。

### 1-5 産 業

ドミニカ共和国の国民総生産は、実質年率6.5%の成長を1973年～1977年の間に達成してきた。農林業のこの期間中の伸び率は3%と低いが、鉱業は9.3%、製造業は7.5%と高い伸び率を示している。また、政府が発表した1978年から1982年までの中期計画によると、伸び率は5.8%と想定されている。(Table 1-2参照) これによると、農林業の伸びは平均より低く3.5%、鉱業の伸びは11.0%と平均より高め、製造業は5.9%と平均並みの伸びを想定している。

消費者物価指数の変遷と将来の予想について、SOFRELECが需要想定に採用したものをTable 1-3に示す。

Table 1-2 GNP (UNIT: Million RD\$)

Item	1973	1974	1975	1976	1977	Ratio of inc. I	1978	1979	1980	1981	1982	Ratio of inc. II
Agriculture	356.6	357.6	346.4	396.7	401.6	1.030	465.0	452.3	488.8	510.8	533.8	1.035
Mineria	95.6	102.2	111.8	140.5	136.6	1.093	115.9	145.1	155.3	165.4	176.2	1.110
Manufactura	286.7	315.7	334.8	369.1	382.7	1.075	491.3	499.5	539.1	576.8	617.4	1.059
Construccions	114.3	116.8	129.1	136.2	150.8	1.072	187.5	186.8	209.3	222.9	237.4	1.060
Comercio	308.8	335.7	350.2	379.6	389.7	1.060	441.0	455.5	493.3	525.4	559.6	1.061
Transporte	93.9	102.2	107.9	112.8	114.1	1.050	194.8	195.8	210.5	225.2	241.0	1.055
Comunicaciones	11.9	12.8	15.4	17.0	19.5	1.131	28.3	29.6	31.8	34.0	36.4	1.065
Electricidad	29.0	31.0	32.8	34.1	42.5	1.100	44.2	42.0	48.7	53.6	59.0	1.075
Finanzas	25.6	31.0	36.6	44.7	46.7	1.162	62.2	68.7	71.7	74.6	77.6	1.057
Viviendas(Housing)	121.2	136.8	152.3	166.0	182.6	1.108	175.4	178.4	191.8	203.3	215.5	1.053
Gobierno	105.8	113.1	123.4	132.0	126.1	1.045	190.1	234.1	246.5	257.6	269.2	1.091
Otros (Others)	157.0	169.8	187.0	200.1	205.9	1.070	239.3	233.3	252.1	265.0	278.5	1.039
Total	1706.4	1824.7	1927.7	2128.9	2198.8	1.065	2635.1	2721.1	2938.9	3114.6	3301.6	1.058

Aprecios de 1962

Aprecios de 1970

Note: Ratio of Inc. I ... Average value of ratio of increase from 1973 to 1977

Ratio of Inc. II .. Average value of ratio of increase from 1978 to 1982

From "Indicadores Basicos" and "Plan Trienal de Inversion" publica 1980-1982



輸出の実績および将来の計画をTable 1-4に示す。輸出の主要なものである。  
 砂糖関係では、1979年の28.3%が、1982年には31.6%となっている。  
 鉱物資源、特に金の輸出が1982年には大きく伸びていて、1982年には総額に  
 おいて砂糖を追い越す計画である。

Table 1-3 Index of Consumer Price in Dominican Republic  
 (1969 = 100%)

Year	Index	Average rate of increase	Year	Index	Average rate of increase
1969	100		1979	260.0	
1970	105.2		1980	286.0	
1971	107.2		1981	313.2	
1972	116.8		1982	341.4	
1973	134.4	10.9%	1983	370.4	7.7%
1974	152.1		1984	400.0	
1975	174.2		1985	430.0	
1976	193.0		1986	462.3	
1977	212.0		1987	497.0	
1978	253.3		1988	534.1	
			1989	574.1	
			1990	617.4	
			1991	663.7	
			1992	723.4	

Note: From "Load Demand Forecast" of SOFRELEC

Table-4 Table of Exportation  
(En millones de RDS, Precios corrientes)

Detalle	1978	1979*	1980	1981	1982
TOTALES	<u>673.9</u>	<u>874.5</u>	<u>1,109.9</u>	<u>1,270.1</u>	<u>1,457.7</u>
I. Traditional	<u>427.2</u>	<u>516.2</u>	<u>621.3</u>	<u>691.9</u>	<u>774.5</u>
A. Sugar and Derivation	<u>212.7</u>	<u>247.2</u>	<u>365.6</u>	<u>406.6</u>	<u>460.5</u>
1) Crude sugar	172.4	205.9	312.5	347.2	393.5
2) Molasses	10.1	15.7	20.9	22.8	25.0
3) Sirop	-	-	1.2	1.5	1.7
4) Furfural	30.2	25.6	31.0	35.1	40.3
B. Coffe bean	<u>85.1</u>	<u>152.3</u>	<u>141.1</u>	<u>158.7</u>	<u>176.4</u>
C. Unfinished Tobacco	<u>44.3</u>	<u>41.0</u>	<u>45.8</u>	<u>51.3</u>	<u>57.0</u>
D. Cacao Bean	<u>85.1</u>	<u>75.7</u>	<u>68.8</u>	<u>75.3</u>	<u>80.6</u>
II. No Traditional	<u>246.7</u>	<u>358.3</u>	<u>488.6</u>	<u>578.2</u>	<u>683.2</u>
A. Mineral	<u>171.1</u>	<u>260.5</u>	<u>364.3</u>	<u>420.0</u>	<u>487.3</u>
1) Ferro Nickel	73.8	116.2	142.4	165.3	185.2
2) Gold	71.5	96.9	146.2	170.0	204.0
3) Silver	23.1	20.9	40.4	45.8	49.7
4) Bauxicte	0.8	23.3	31.7	35.0	39.0
5) Plaster	1.8	1.4	1.6	1.8	2.0
6) Stone chalice	0.1	1.5	1.7	1.8	2.1
7) Others		0.3	0.3	0.3	0.3
B. Processed Goods from Agriculture	<u>19.9</u>	<u>18.4</u>	<u>22.1</u>	<u>26.6</u>	<u>31.9</u>
C. Industrial Products	<u>55.7</u>	<u>79.4</u>	<u>102.2</u>	<u>131.6</u>	<u>169.0</u>

\* Estimado.

Fuente: Centro Dominicano de Promoción de Exportaciones (CEDOPEX).  
Proyecciones de ONAPLAN

輸入の実績ならびに予想を Table 1-5 に示す。石油の占める率が年々増大し、1982年には30%近くになっている。次いで機械、電気製品、車輛などの輸入も増大して20%近くを占めるようになると考えられている。

Table 1-5 Table of Importation  
(En miles de RD\$, a precios corrientes)

Item	1978	1979 <sup>*</sup>	1980	1981	1982
Cereal	39.6	38.0	42.0	46.0	51.0
Oils & Grease	30.8	45.0	40.0	42.0	44.0
Fuel & Mineral	194.2	250.0	325.0	422.5	549.3
Drugs	28.8	30.0	34.8	40.4	46.8
Plastic	25.8	32.2	38.6	46.4	55.6
Lumber & Woods	16.4	19.2	20.0	21.0	22.0
Paper & Carton	27.3	30.9	37.1	44.5	53.4
Iron & Steel Products	52.1	56.0	67.2	80.6	96.8
Machines for mining	93.8	100.0	120.0	144.0	172.8
Machines & Appliances of Electricity	32.3	37.0	43.7	51.5	60.8
Vehicles	66.5	68.0	80.2	94.7	111.7
Sub Total	607.6	706.3	848.6	1,033.6	1,264.2
Others	251.5	293.7	324.3	372.9	428.8
Grand Total	859.1	1,000.0	1,172.9	1,406.5	1,693.0

Note: \* Estimado

From Oficina Nacional de Estadística. Proyecciones de ONAPLAN

1982年には輸出が146億RDS、輸入は16.9億RDS、に達する見込みであるが、輸入超過の傾向に直らず1982年では2.3億RDSに達している。

国際収支はTable 1-6に示すように、1979年の赤字3.1億RDSが1982年には56億RDSになる見込みである。

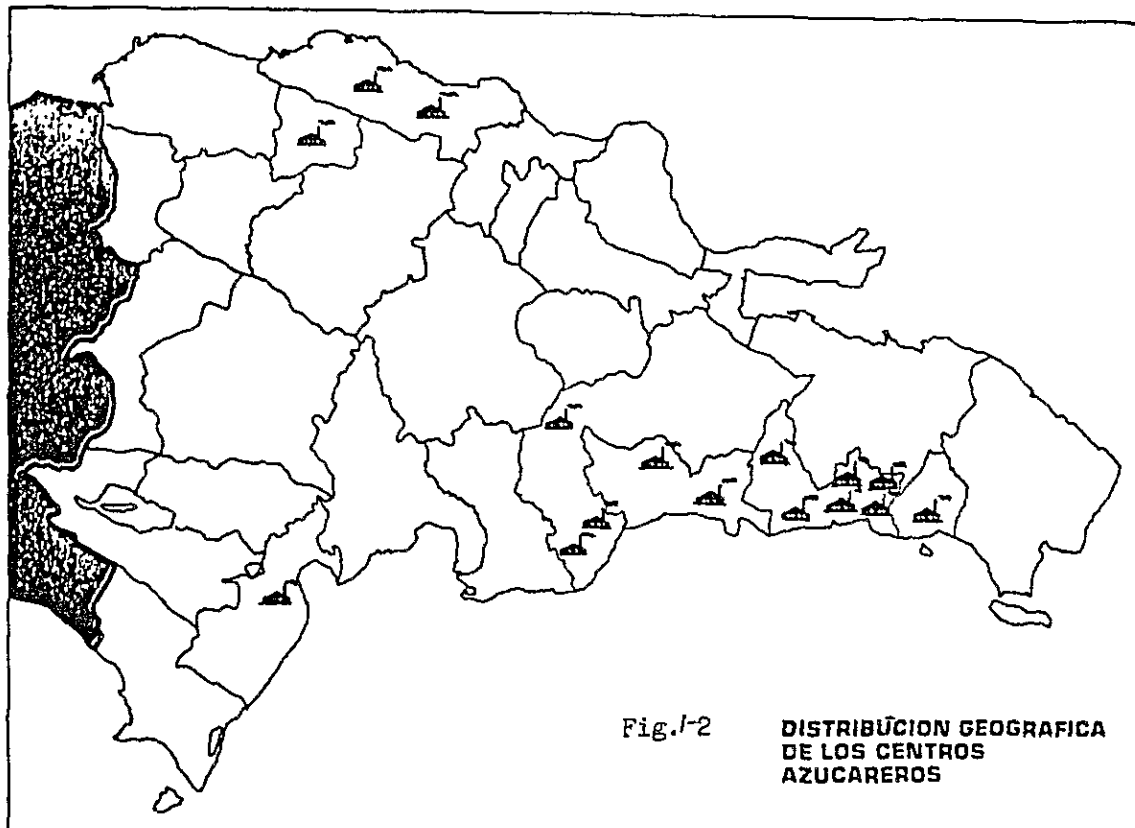
農業では、輸出面で大きなウェイトを占めている砂糖キビとコーヒーの栽培が盛んである。前者は全国で栽培されているが、Fig 1-2に示すように、特にサントドミンゴ市の東部の平野部で盛んである。コーヒーは北部の丘陵地帯で栽培されているが、最近南西部の丘陵地帯でも栽培されている。

鉱業は、中央部地帯、南西部の丘陵地帯に、フェロニッケル、金、銀などの鉱山が分布している。

Table 1-6 Balance of Foreign Currency  
(En millones de RD\$)

ITEM	1978	1979	1980	1981	1982
Exportation	675.5	874.5	1,109.9	1,270.1	1,457.7
Importation	859.7	1,000.0	1,172.9	1,406.5	1,693.0
A) Balance of Trade	-184.2	-125.5	-63.0	-136.4	-235.3
<u>Income of Service</u>	<u>154.1</u>	<u>227.5</u>	<u>262.9</u>	<u>246.0</u>	<u>285.0</u>
Freight & Insurance	11.2	13.0	16.6	19.0	21.0
Other Transportation	8.4	9.2	10.5	11.0	12.0
Tourism	87.9	104.0	131.4	158.2	190.6
Transaction by Government	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6
Investment	6.9	7.7	8.6	9.7	10.8
Others	37.6	91.4	93.5	45.7	48.0
<u>Payment for Service</u>	<u>398.2</u>	<u>490.8</u>	<u>528.7</u>	<u>599.8</u>	<u>686.6</u>
Freight & Insurance	129.0	130.0	168.3	189.9	228.5
Other Transportation	8.9	9.7	10.8	11.9	14.0
Tourism	100.0	110.0	122.3	132.1	142.6
Transaction by Government	2.2	2.5	2.7	3.0	3.3
Payment for Investment	114.6	188.6	177.1	196.7	222.0
Others	43.5	50.0	57.5	66.2	76.2
B) Balance for Service	<u>-244.1</u>	<u>-263.2</u>	<u>-265.8</u>	<u>-353.8</u>	<u>-401.6</u>
C) Total Balance of Service	<u>-428.3</u>	<u>-388.8</u>	<u>-328.8</u>	<u>-490.2</u>	<u>-636.9</u>
D) Donations	54.0	78.3	63.6	69.3	75.5
GRAND TOTAL	<u>-374.3</u>	<u>-310.5</u>	<u>-265.2</u>	<u>-420.9</u>	<u>-561.4</u>

FUENTE. Banco Central de la Republica Dominicana Cuentas Nacionales









第2章 ドミニカ共和国の電力事情

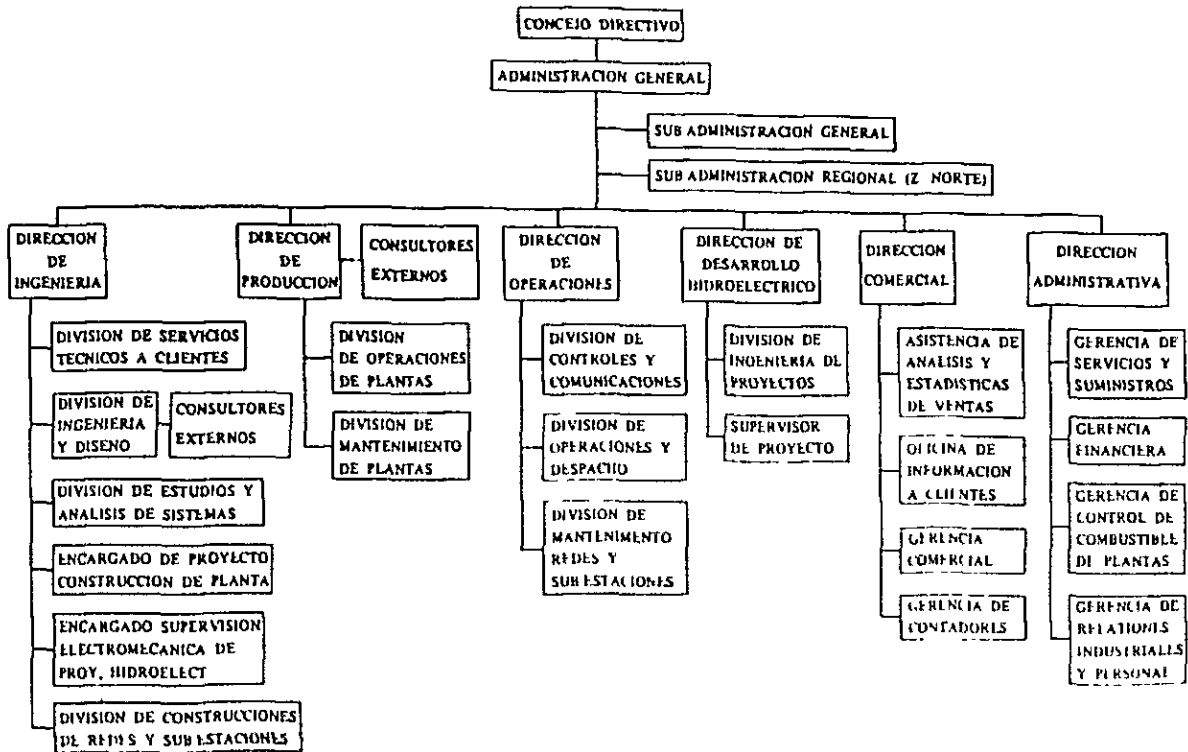
2-1 CDE について

ドミニカ共和国の電力事情は、一部の工場自家発電地区を除いて、Corporacion Dominicana de Electricidad (CDE と以下略す)が、1954年12月30日発令の法第4018号により共和国内の発送配電を一貫して行なうものとして、大統領府の下に設立されて運営が行なわれている。

(1) CDE の組織と人員

CDE の組織は Fig 2-1 に示しているが、最高会法機関は、Concejo Diretivo で社外の政府関係機関よりの委員と、CDE の Administracion General (総裁)で構成されている。

Fig. 2-1 CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD



総裁の下に2人の Sub-Administracion がいて、1名は全般を統轄し、他の1名は北のサンチャゴに駐在して、北地区を統轄している。

現在人員は1979年11月現在で、職員4,797名、臨時員247名、計5,044名である。その内訳は、運転部門211名、送配電部門1,743名、発電部門886名、



営業部門840名、その他1,364名となっている。

また、地区別に見ると下記のとおりである（1979年8月現在給料統計より）。

本店、サントドミンゴ地区	3,200人
北地区	1,100人
南西地区	320人
東地区	210人

## 2-2 CDEの料金体系

CDEの料金体系は、住宅用電力、商業用、産業用小口・大口、公共用など種別により単価が異なる。

住宅用は、50kW以下まではRD\$ 0.04と低くなっているが、使用量がそれ以上になると単価が高くなっている。

工業用は、使用量の増加により単価は低減する仕組みとなっている。1979年11月までの12ヶ月移動平均値では、

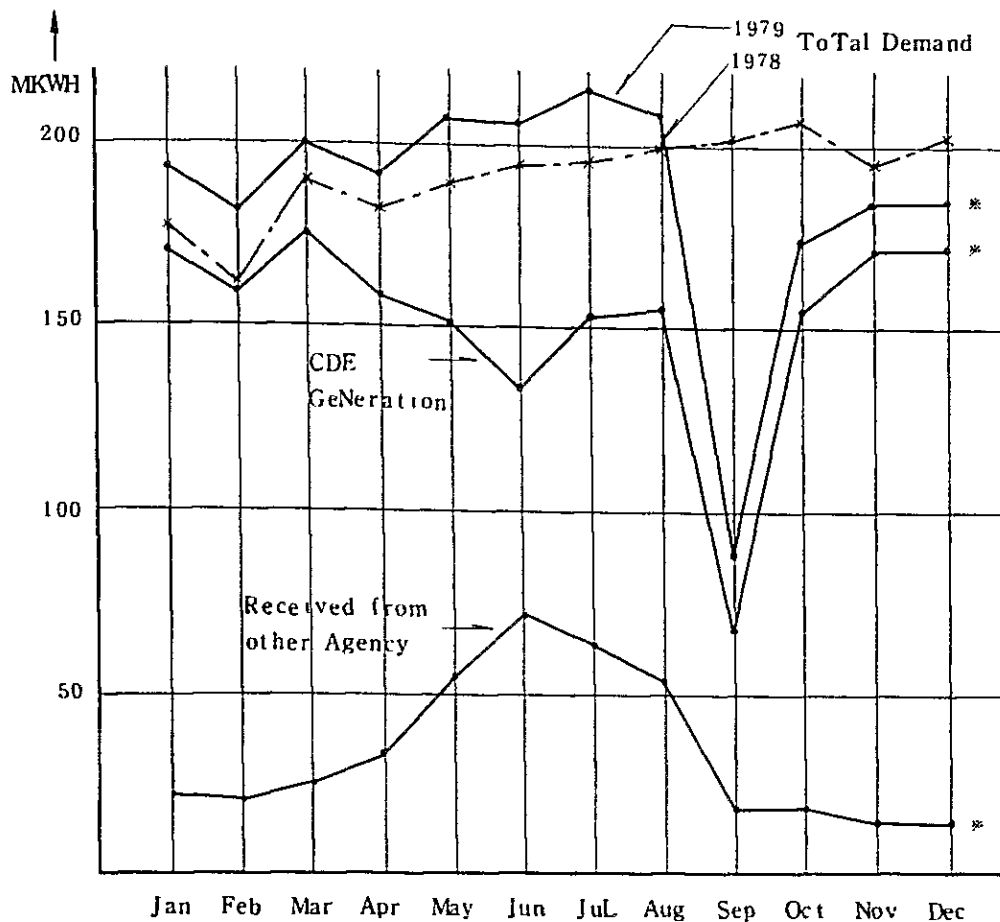
	住宅用	商業用	工業用
RD \$/kW	0.051	0.069	0.055
	公共照明	公共庁用	平均
RD \$/kW	0.083	0.064	0.0565

となっている。しかし油の値上りのため、1980年3月に住宅用のみ据置き、その他は一律にRD\$ 0.01/kWh値上げを行なっている。

## 2-3 ドミニカの電力系統の状況

現在のドミニカ共和国の電力系統は、60 Hzで69 kV送電線1,200 kmを幹線として、全国の主要都市を連系している。また、一部に34.5 kV送電系統がある。高圧配電線は12.5 kV及び4.2 kVで、4.2 kVは逐次12.5 kVに昇圧している。低圧は120 V/240 Vである。配電線はいずれも有効接地方式である。1978年、1979年の発電実績を図示するとFig 2-2の如くである。1979年8月末より9月初めに襲来したハリケーンDavidによるサントドミンゴ市およびその西部周辺の被害、ならびにサントドミンゴ市と北のサンチャゴ市を結ぶ69 kV送電線の倒壊などのため、1979年9月は需要が40%近い値まで落ち込んだが、災害復旧の進捗により12月には90

Fig 2-2 Progress of Generation by month



Note\* Presumption

※近くまで需要は回復してきている。全国のCDEの電源は、政府資産の Tavera ( 80 MW ) ・ Valdesia ( 54 MW ) ・ Rincon ( 10.1 MW ) 水力および Falcon Bridge 社の自家用火力発 ( 198 MVA ) などと連系している。電源およびその発電容量を Table 2-1 および Table 2-2 に示す。

#### 2-4 現在建設中の電力系統

1979年現在、最大発電電力410 MW、年間電力需要電力1,666 MWHの電力需要は、年率10%の増加を当分統けていくものと想定されている。そのため電源開発計画は、需要ピーク電力を1982年には20%近くの予備率で供給できるように、Fig 2-3に示すように建設工事中、あるいは計画中である。発電所計画は火力が主体で、1981年完成目途の Haina 火力5号 ( 85,000 kW )、1983年完成予定の Itabo

TABLE 2-1  
FACILITIES OF GENERATING PLANTS

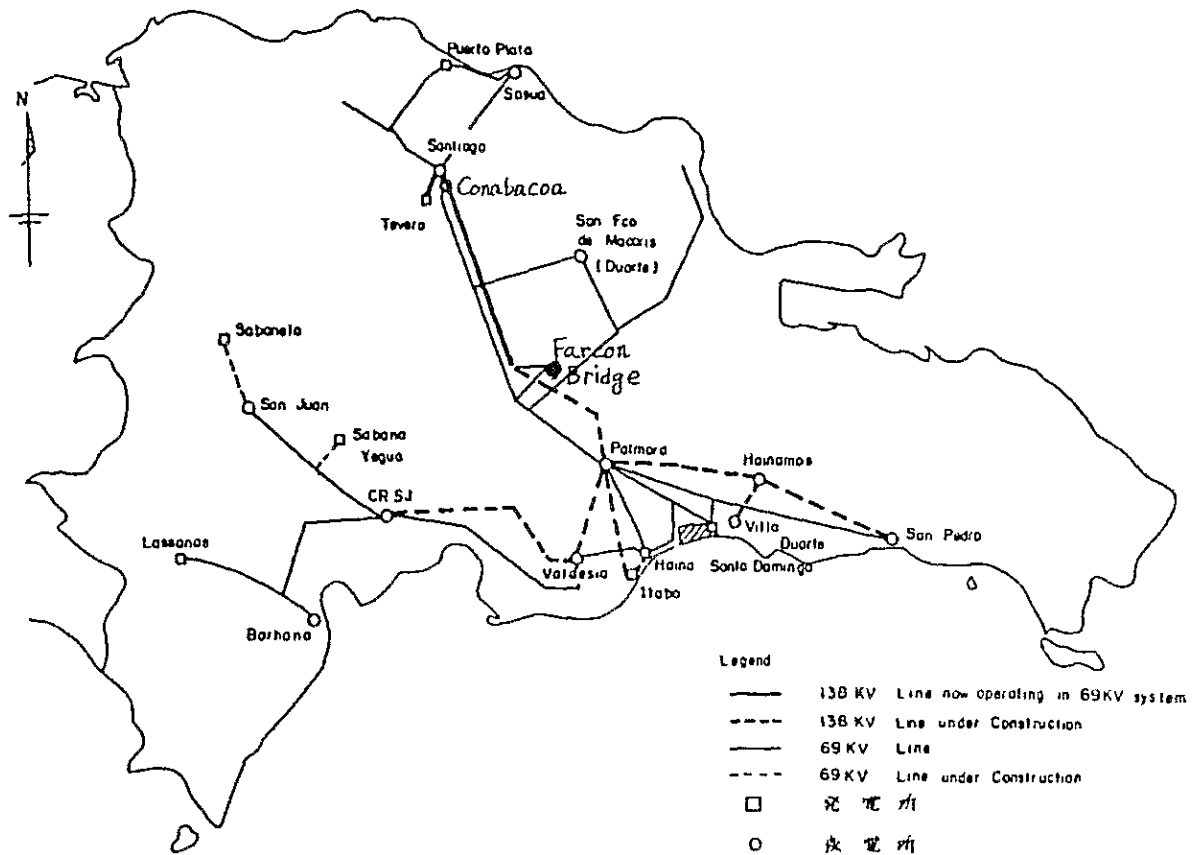
	CDE		OTHER AGENCY		TOTAL	
	CAPACITY (KVA)	NO. OF PLANT	CAPACITY (KVA)	NO. OF PLANT	CAPACITY (KVA)	NO. OF PLANT
THERMAL	377,350	3	198,000	1 (Private)	535,350	4
GAS	113,800	4	-	-	113,800	4
DIESEL	28,750	7	-	-	28,750	7
HYDRO	15,250	3	144,100	3 (Government)	159,350	6
TOTAL	535,150	17	342,100	4	877,250	21

TABLE 2-2 — MAIN POWER PLANTS

THERMAL		HYDRO	
i	CDE	i	CDE
Haina	84,900x 2	Jimenda	7,500 x 1
	54,000x 2	Las Damas	7,500 x 1
	277,800	Constanza	250 x 1
Timbeque	26,500x1	Total	15,250
	12,650x 3	ii Other agency (Government owned)	
	7,500x 1	Tavera	40,000 x 2
	71,950		80,000
Puerto Plata	27,600x 1	Valdesia	27,000 x 2
ii Other Agency			54,000
Falcon Bridge	66,000x 3	Rincon	10,100 x 1
	198,000	Total	144,100
	(CDE use 30,000)	iii Total	159,350
iii. Total	575,350		

火力1号(125,000kW)と、Unit容量の大きなものが建設ないし計画中である。このため従来の69kV幹線で全国を送電することは不可能なので、現在138kV送電系統、変電所の建設を進めている。すなわち、Fig 2-3に示すように北の主要な水力 Tavera 発とサンチャゴ市郊外の Conabacoa 変電所、および同変電所とサントドミンゴ北部の Palamara 変電所を結ぶ連系線、Palamara 変電所から Itabo 発および Haina 発を結ぶ連系線、ならびに東地区と南西地区を結ぶ連系線などを138kV設計で建設中である。現在、Tavera 発～Conabacoa 変～Palamara 変間は完成し、一部69kVで運転中であり、他は建設中である。将来幹線の138kV系は有効接地系で、その運転時期前に既存の69kV系統も有効接地方式に切り換えを計画、あるいは工事中である。

Fig. 2-3 Dominica 共和国主要電力系統図



## 2-5 将来の電力系統と発電計画

フランスのコンサルタント会社 (SOFRELEC) の 1992 年までの需要想定に基づいて、CDE と SOFRELEC 社とで 10 年計画を作成中で、1980 年末までに完成見込みである。

参考までに、1982 年までの電源開発計画を Fig 2-4 に示す。

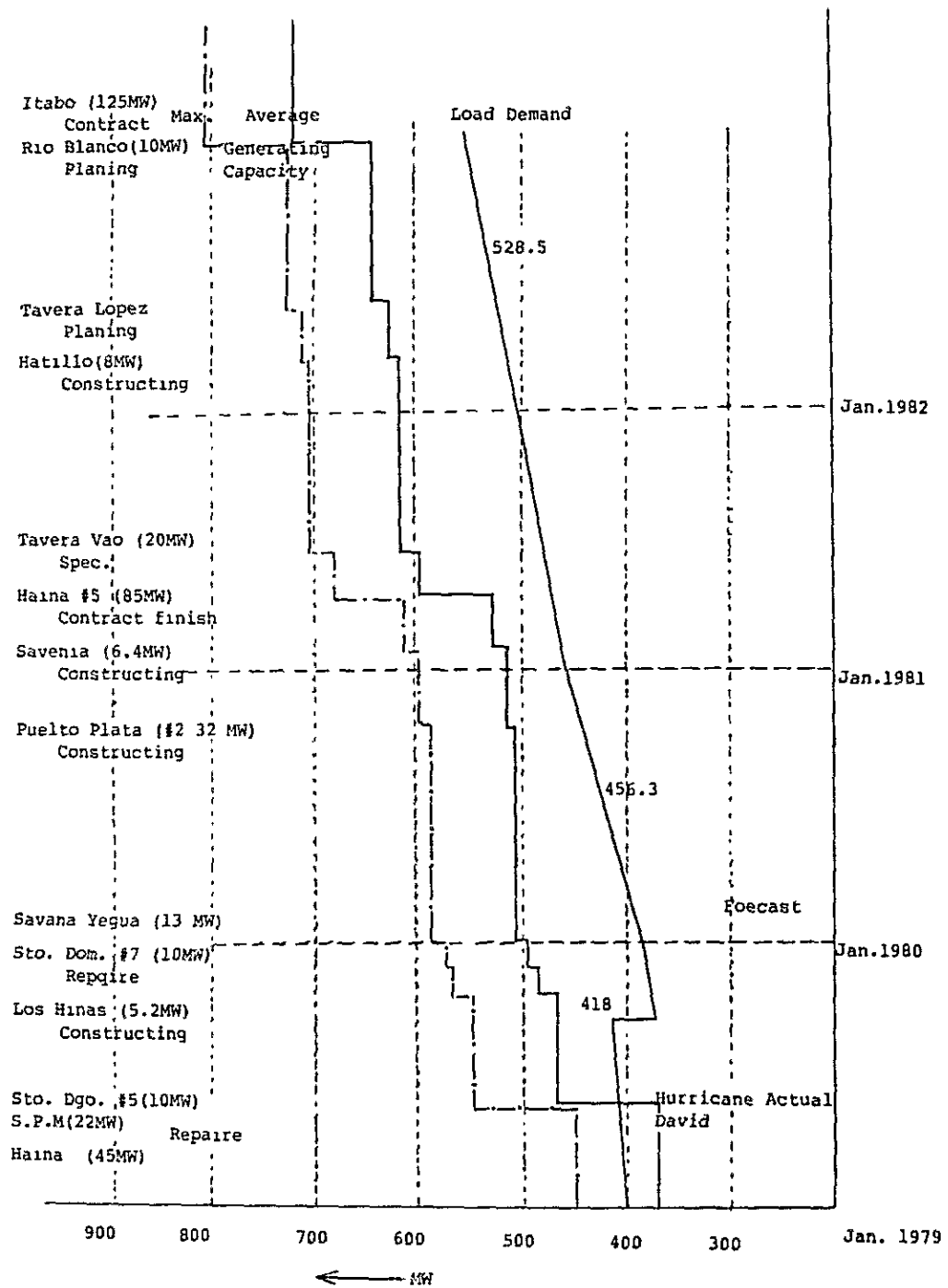


Fig 2-4  
Power Plants Developing Plan up to 1983





### 第3章 サントドミンゴ市の概況と電力事情

#### 3-1 サントドミンゴ市の概要

1977年の人口が市部で104万人となったサントドミンゴ市は、首都として最近20年の間に大きく都市が拡大した。市はコロンブスがアメリカ発見の時最初に寄港した所で、スペインの拠点として都市が築かれている。市部での地方からの移住や自然増による人口増を4.23%/年と想定しているので、将来の人口は1990年で235万人と予想されている（Table 3-1）。

市の東部に Ozama 川があり、その支流 Isabela 川が北部を区切っている。また西には Haina 川が流れている。Ozama 川の川口にサントドミンゴ港、Haina川の川口には Haina 港があって、1万トン級の船が接岸できる。

TABLE 3-1 Population and number of families in Santo Domingo City

	1977	1978	1980	1985	1990
Total population in Santo Domingo City	1,044,979	1,112,171	1,259,795	1,720,313	2,349,311
no. of families	205,300	218,501	247,504	337,989	461,554

市は、Fig 3-1に示すとおり、西部ならびに西北部に向かって拡張してきた。一般に、個人の住宅は平屋、もしくは2階建が多いが、市内の土地価額の上昇に伴ない、最近建つアパートには3階建以上の高いものがある。一般に高層建築は官庁やホテルなどである。

市には、国内の製造工業の60%が集中しており、石油精製、セメント製造、化学関係工場、アーク炉工場などが稼動している。

市の交通機関は、バス、乗合タクシー、タクシーなどであるが、中央部より西部にかけては幹線自動車道が整備されている。

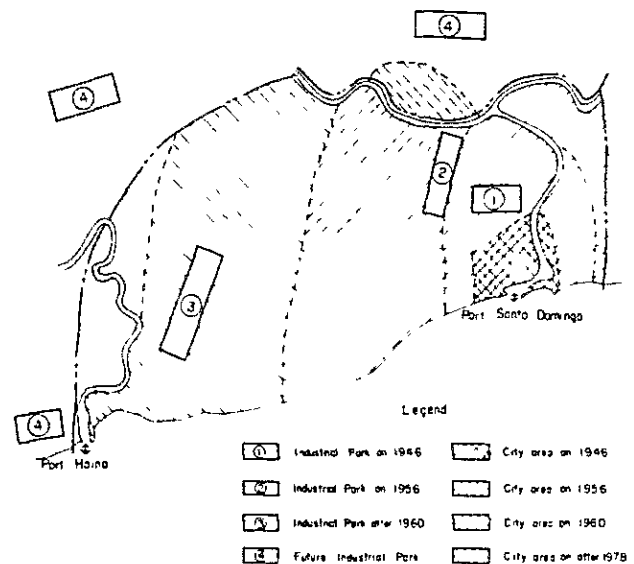


FIG 3-1 Map of the process of development in Santo Domingo City

Ozama 川岸、特に北部地区と北西部の郊外地区に、地方から流入した人達が密集

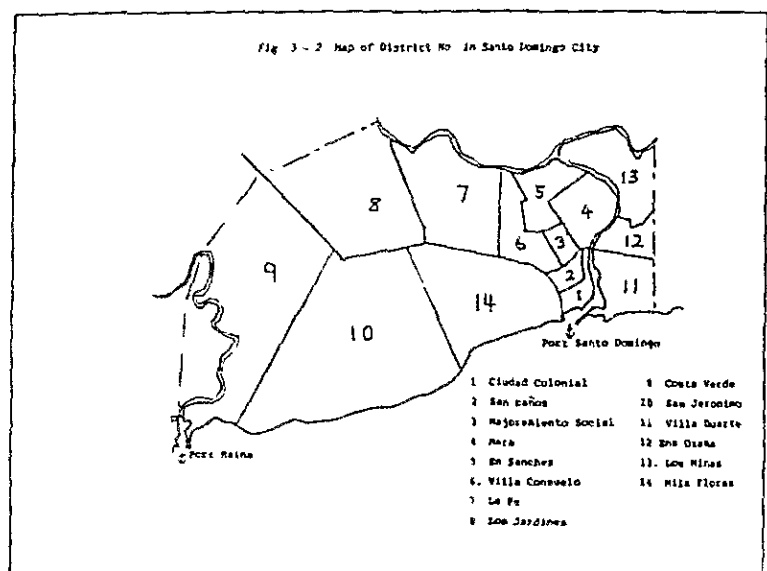


しているが、将来の住宅地は北西部郊外地域、Isabela川北部地区に発展する見込みである。市の都市計画においても、Haina港からIsabela川北部を迂回して、Ozama川東岸北のHainamosa地区に至る大環状道路が計画されている。

サントドミンゴ市市部の人口は77年現在104万人である。年々4.3%の自然増、移住増が見込まれているが、中級以上の住宅街に居住しているのは約6万世帯25万人といわれ、地方より流入してきた低所得層は周辺部Ozama川岸などに密集して約13万世帯75万人以上となっている。

市内各地区の現況および問題点を要約すると、Table 3-2の如くである（Fig 3-2参照）。

すなわち、旧市街中心地区に当たる1, 2, 3の地区は発展性の余地は少ない。4, 5, 6, 9は地方からの流入者が乱開発しているので、再開発の必要性があるが、人口は飽和に達しつつある。7, 8, 10, 14は住宅地として発展の可能性が大きく、東部の11, 12さらにその周辺部も今後発展の可能性が大である（Fig 3-3参照）。



### 3-2 サントドミンゴ市の電力系統

#### (1) 概要

Ozama川の下流の西岸にあるサントドミンゴ発（Timbeque発ともいう）（出力114.1MW）が中心として往時は市内の配電を行っていた。しかし、近時の急激な都市の膨張や人口の増加に伴う電力系統の拡大のため、市の西部にあるHAINAの川口に新しい発電所（Haina発）が建設され、現在、出力277.8MWで都市への電力供給の電源となっている。

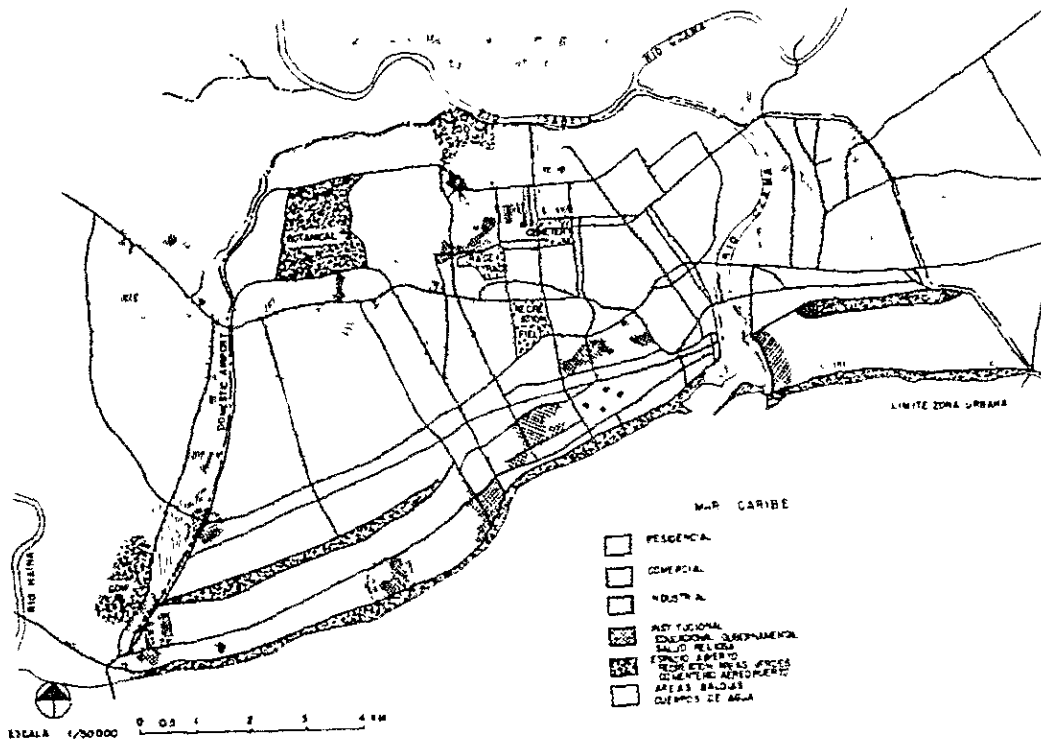
なお、北部のPalamara開閉所および市内変電所を通してHaina発とTimbeque

発とは結ばれているが、これらは何れも途中で配電用変電所が分岐しているため、両発電所の連系線としては充分機能を発揮し得ない実情にある。

4.2kV配電線はTimbeque発より配電しているdown townのColonial地区とFeria変電所から供給されている中央部海岸沿いの負荷だけである。

Table 3-2 Status quo of Santo Domingo City (As of 1978)

No. in Map	Name	Density of Population	Future inc. of popul.	Problems	Use of Land
1	Ciudad Colonial	175/ha	No increase	Keep old Build	Resid. office Shop flat building
2	San Carlos	324/ha	- ditto -	Need to re-build resid	Mainly resid Park, Shop.
3	Majoramiento Social	338/ha	- ditto -	- ditto -	Resid Hospital, Market
4	Mara	214/ha	Increase	- ditto -	Mainly Residence
5	En Sanchez	4 324/ha - 199/ha	North increase South no	- ditto -	Residence, Market
6	Villa Consuelo	196-233/ha.	North increase	- ditto -	Medium industry, residence
7	La Fe	34 - 77/ha		Future development of Resid	Resid. Park, Industry
8	Las Jardines	6/ha	Hilly land	- ditto -	botanical garden
9	Costa Verde	very few		Same to no 2	Residence, Industry
10	San Jeronimo	7 - 43/ha	Undeveloped	Same to no 7	Residence, Office, Indust
11	Villa Duarte	37/ha		- ditto -	Residence, Park, Indust Sight seeing
12	Era Maria	74/ha.		- ditto -	Residence
13	Los Miras	14/ha	Private dev	Same to no 2	Residence, shop
14	Villa Flores	22-53/ha	Future Apartment house	Same to no 7	Resid. office, Sports Fac



## (2) 送電設備

サントドミンゴ市における送電線は69kV3相3線式60Hzで、その総延長はおよそ80kmである。

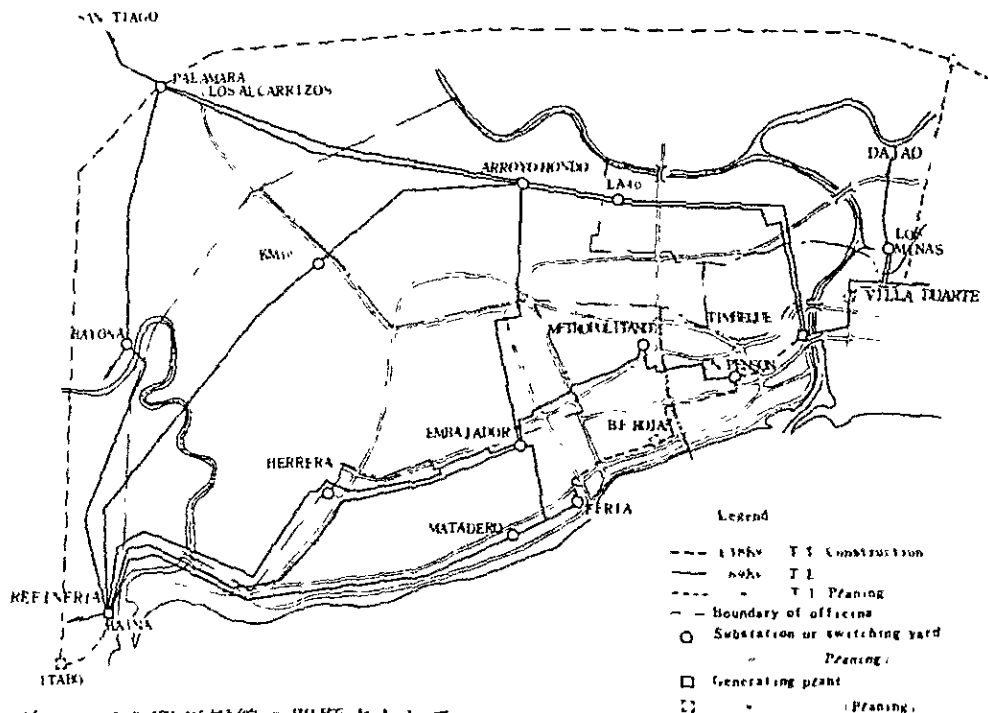
支持物は市の東部を流れる Ozama 川の川越え 1 径間 2 基に鉄塔を使用しているほか、すべて木柱が使用されている（写真参照）。

導体は 477 MCM ( 242 mm<sup>2</sup> ) ACSR および 559.5 MCM ( 282 mm<sup>2</sup> ) AASC を使用しているほか、1 部には 1/0 ( 53.5 mm<sup>2</sup> ) Cu、2/0 ( 67.3 mm<sup>2</sup> ) Cu および 4/0 ( 107.2 mm<sup>2</sup> ) Cu が使用されている。

又、母子は長径間柱、重角度柱には懸垂母子が使用されているが、軽角度柱、直線柱にはすべてラインポスト母子が使用されている。

Table 3-3 に 69 kV 送電線の区間別の詳細を Fig 3-4 に 69 kV 送電線の Route 図を示す。

Fig 3-4 Map of specified area  
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD  
SANTO DOMINGO



次に、69 kV 送電線の問題点として、

- 1) ルート図に示すように Timbeque-LA 40-Arroyo Hondo-Palamera の区間を除いてすべて 1 回線であるが、大部分は送電線がループ系を構成しているため、変電所への供給信頼度上問題は少ない。

しかし、Metropolitano、Penson および La FERIA の 3 変電所は 1 回線のみを受電であるため送電線事故時には長時間停電となる。

- 2) ドミニカの送電系統はすべて 69 kV で連系されているため、安定度が低く強化が必要である。この系統強化のため、主要地点を 138 kV 送電線によって連系する工事が計画され、既に一部は竣工し、69 kV にて運用している箇所もある。

3) 69 kV 系統の接地方式は PC ( Petersen Coil ) 接地方式であるが、将来の系統拡大により、PC の増設が必要となる。

この対策としては、有効接地系統への変更等の対策が計画されている。

Table 3-3 Table of Existing Transmission Lines

BUS From	BUS to	Length ( Km )	Base ( KV )	Conductor		Thermal Rating Amperes
				Size MCM	Type	
Haina	Km 10.5	9.0	69	477	ACSR	605
"	Herrera	6.0	"	"	"	"
"	Matadero	7.8	"	559.5	AASC	"
Matadero	Embajador	20	"	"	"	"
Embajador	Herrera	45	"	477	ACSR	"
"	Metropolitano	4.3	"	"	"	"
Metropolitano	C. N. Penson	3.3	"	"	"	"
Km 10.5	Arroyo Hondo	515	"	"	"	"
Arroyo Hondo	Timbeque	8.05	"	1/0	Cu	295
"	LA40	2576	"	2/0	"	345
LA40	Timbeque	5474	"	"	"	"
Timbeque	Los Mina	3.36	"	4/0	AAAC	330
Embajador	Arroyohond	6.6	"	477	ACSR	605
Matadero	La Feria	2.3	"	1/0	Cu	295
Haina	Embajador	10.5	"	477	ACSR	605
	Total	8091	"			

### (3) 変電設備

サントドミンゴ市内を供給する変電所は、個所数は11で、出力合計は345.745 MVAである（Timbeque 発電所の配電用変圧共を含む）。

変圧器は、米国規格の自冷／風冷方式で、単位容量は14 MVA および 22.4 MVA が大半を占めており、平均容量は15,700 kVA となっている。

問題点としては、次のようなことがあげられる。

- 1) 6.9 KV 側の遮断器の代わりに電力フューズを使用している個所が多く、事故時の選択遮断が困難な個所がある。

この対策としては、送電線の項で述べた接地方式の変更に併せて遮断器の設置が計画されているので、この問題は解決することとなる。

- 2) 主要変圧器22台のうち、12台は負荷時タップ切換装置（OLTC）付きであり、OLTC を有しない個所は一部を除き配電線に電圧調整器を有している。電圧調整装置の無いフィーダーには電圧調整装置の設置が必要である。

Table 3-4 に各変電所の設備概要を示す。

Substation	Number of Bank	manufac-turer	Class	Voltage Rating	capacity (MVA)	MVA Rating			LTC	Remarks
						OA	FA	FOA		
Timbeque	1	G E	OA/FA	8700-11400/12200/1200	140	10	125-14	-	-	
	2	"	OA/FA/FOA	"	224	12	14	20-224	-	
	3	W H	OA	60000/12470	150	15	-	-	-	
	4	G E	OA/FA/FOA	67000-12470/1200	286	15	20	25-28	-	
Los Mina	1	G E	OA/FA/FOA	67000-12470/1200	224	12	14	20-224	-	
	2	"	OA/FA	"	140	10	125-14	-	13717-11223	
LA 40	1	G E	OA/FA/FOA	67000-12470/1200	224	12	14	20-224	-	
	2	"	OA/FA	"	937	75	937	-	13717-11223	
Metropolitano	1	W H	OA/FA	67000-12470/1200	140	10-125	12-14	-	14874- 9974	
	2	"	"	"	"	"	"	-	"	
	3	G E	"	"	"	10	125-14	-	-	
C. N. Penson	1	G E	OA/FA	67000-12470/1200	140	10	125-14	-	13717-11223	
	2	W H	"	"	"	10-125	125-14	-	14914- 9974	
Arroyo Honda	-	G. E	OA/FA	67000-12470/1200	140	10	125-14	-	13717-11223	
Embajador	1	G E	OA/FA/FOA	67000-12470/1200	224	12	14	20-224	-	
	2	"	OA/FA	"	140	10	125-14	-	-	
Matadera	-	G E	OA/FA/FOA	67000-12470/1200	224	12	14	20-224	-	
LA Feria	-	"	OA/FA	47000-11400/2400	180	75	937-105	-	4574- 374	
La 105	1	ASEA	ONAN/ONAF	67000 12470	140	10	14	-	77040-9494	
	2	SIMENS	OA	67000-12500	75	-	-	-	13717-11223	
Herrera	1	W H	OA/FA	67000-12470/1200	140	10-125	12-14	-	13717-11223	
	2	SIMENS	OA/FA	67000-12470	9374	75	9374	-	13387-11542	
Total					22 01148					345745

### 3-3 配電設備の現状と問題点

#### 1) 配電設備の現状

高圧配電線は直接接地方式3相4線式である。電圧は12.5 KVと4.16 KVの2種が

混在しているが、4.16 kV は機会ある毎に 12.5 kV に昇圧されつつある。幹線は 11 の変電所から合計 46 フィーダーが出されている。高圧配電線は水平 4 線式が多いが一部新しい幹線にはポスト碍子を使用した狭線間三角型の配線も採用されている。市内では、高圧線は 69 kV 送電線と併架をしている個所が多い。低圧は 120/240 V の配線で原則として個別引き込みが多く、各戸の引込口の高い所か引込分岐電柱上にメーターを設置している。

## 2) 配電設備の問題点と対策

### a) 高圧配電線

#### i) 配電電圧

サントドミンゴ市には現在高圧配電フィーダーが 46 あり、12.5 kV と 4.16 kV が混在しているため、事故時の負荷融通が両電圧系統間ではできず、また柱上変圧器などの資材管理上でも 2 種類必要とするなど、運用上不利な点がある。

38 フィーダー …… 12.5 kV 配電線

8 フィーダー …… 4.16 kV 配電線

{ Timbeque SS のコロニアル地区 6 F }

{ Feria SS の 2 F }

#### ii) 電圧降下

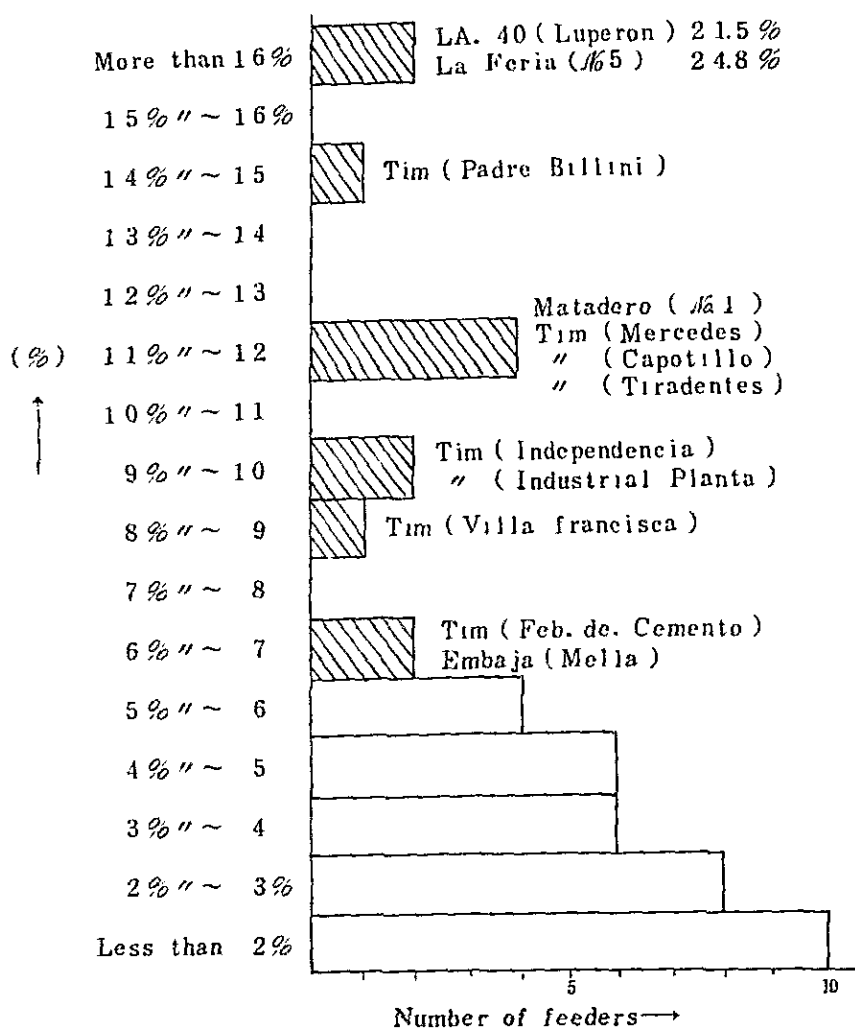
1 回線当りの幹線亘長は 4.5 Km と比較的短いにもかかわらず、4.16 kV 配電線の負荷電流が大きいため、電圧降下率 6% を越える回線が 1980 年 2 月現在、46 回線中 12 回線 (26%) ある (Fig 3-5 参照)。更に、需要の伸びが至近年には年率 10% を越すものと想定されているので、1~2 年のうちに 6% 以上の電圧降下率を持つフィーダーが、さらに 10 フィーダーは増えるものと予想される。

#### iii) ロス率

1980 年 2 月の各フィーダーの負荷実績より損失電力量を計算すると、 $4.8 \times 10^8$  MWh で配電線送り出し電力量の約 3% に相当する。サントドミンゴ市と区域がよく似ている日本の福岡市と比較すると、配電電圧が 6.6 kV であるにもかかわらず、配電線ロスが 0.8% であるので、単純比較で 3.75 倍となる (Fig 3-6 参照)。

この原因は、主として次のことが考えられる。

Fig 3-5 Percent Voltage Drop



- a. 電線サイズが比較的小さい。
- b. 単相負荷が総亘長の30%程度あり、不平衡電流が大きくなっていて、常時中性線に大きな電流が流れている (Table 3-5 参照)。
- c. 供給エリアに大小があり、フィーダー電流にかなりのバラツキがある。

IV) 供給信頼度

市内全体の配電線事故統計が明らかではないので、はっきりした事は言えないが、1変電計のCB動作回数から推計すると、異常に事故率は高い。

CB動作回数の中には、負荷制限、作業停電、試験調整の動作回数をさしひいたと考えても、年100回をこすことが考えられ、その頻度は日本の数十倍にな

Fig 3-6 Percent Loss

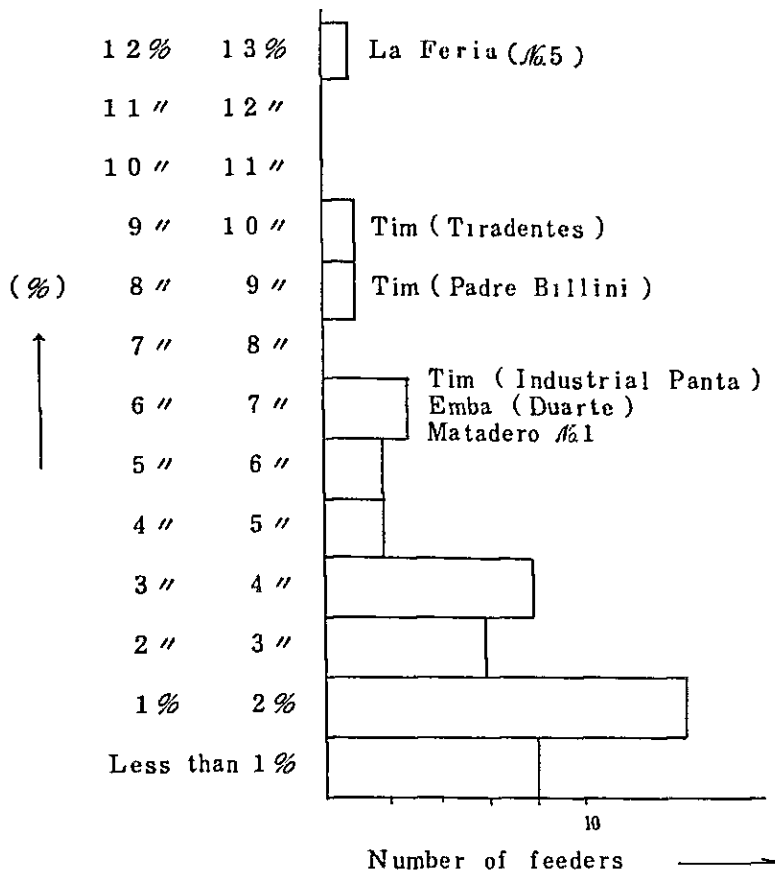


Table 3-5 Real state of high voltage distribution lines in Santo Domingo City ( As of January, 1980 )

Name of Sub-station	No. of feeders exceeded unbalance ratio 0.2	Feeder's current	
		Max. (A)	Min. (A)
Los Minas	2/4	390	60
Timbeque	6/14	880	40
C. N. Penson	2/4	370	30
La 40	1/4	510	240
Metropolitano	1/4	520	20
Embajador	3/4	480	310
Matadero	0/2	310	300
La Feria	1/2	760	500
Arroyo Hondo	2/2	320	180
KM 10.5	2/3	326	150
Herrera	2/3	400	200

Note: Unbalance ratio =  $\frac{\text{Max. phase current} - \text{Min. phase current}}{\text{Min. phase current}}$



なるものと思われる。

		1975 ~ 1979 No. of CB operation	No. of CB. operation / year	Remark
Metropolitano	A	6 5 0	1 6 2	
	B	9 5 0	2 3 7	
Kyushu ( Japan )		-	0.6 7	Accidents 1.7 2 6 Feeders 2.5 4 8

事故原因からみて何が多いか不明であるが、気象に起因した塩害、雷害、風雨のウェイトが高いものと推定される。又、施工不良、例えば電線の接続関係に問題が多いように思われる。

b) 柱上変圧器以下の配電設備

i) 低 圧 線

低圧線の電線サイズは総体的に小さい。大体 Cu の # 4、# 6 位の電線である。又、絶縁被覆は Cross-linked Polyethylene を使用しており、低圧線には高価すぎる。一般には安価な塩化ビニル絶縁電線で十分であると判断される。

ii) 柱 上 変 圧 器

ピーク時の変電所送り出し電力は Santo Domingo 市内合計で約 220 MW に対し、変圧器容量が約 390 MVA である。従って、Tr の利用率は 56% となる。

Santo Domingo City とよく似かよっている日本の福岡と比較してみると、柱上変圧器の利用率は 111% である ( = 439 / 395 )。

両国でこのような差があるのは日本の場合、定格容量の 数時間/日の 160% 過負荷を認めている為である。電灯を主とする Peak 時間帯からごく短時間な負荷に対して、CDE も過負荷利用を考えれば Tr の利用率は大幅に向上させることが出来る。

iii) 引 込 線

引込線の現状は、樹木接触、堀、屋根上に乗っているものが多く見られる。風により電線がこすられ、被覆が損傷して保安上問題となる事故を頻発させることになる。そのため、下記の改修工事を実施すべきであろう。

- 伐 採
- 引 込 変 更
- Fuse の 取 付

#### IV) 盗電の実状およびその対策

盗電需要家は、地方からの Imigrant が多く住んでいる Ozama 川岸の住宅密集地および西部、北部周縁地区に多い。その有様は自分達で数 10 m 離れた引込柱まで勝手なやり方で電線を張って受電している。従って、盗電用引込線は近くの立木に結んだり、小さな板片屋根につけて支持したりしている。また、電線も地上 1 m 位の所まで垂れ下がったものがあり、それを洗濯物干しに使ったりしている所もあって、保安上危険な状態である。調査したスラム街でも、1 週間前に 40 戸ほど焼けた火事が起こっていたが、原因は引込線がブリキ屋根に接触していて漏電したのではないかといわれていた。盗電防止は、保安対策からも施設の改良を行なわねばならない。

盗電の対策は、法的に取締まること、住民に電気料を支払うという観念を徹底させることが第一であろう。ついで、施設の近代化を盗電防止、保安対策上実施する。

すなわち、下記のような対策工事を行なう。

- ① 盗電対策上と保安対策上から、スラム街の高圧配電線と配電用変圧器の配置を、現在の住宅立地条件に合ったものに拡充、近代化する。
- ② 低圧母線を絶縁電線の使用で標準化した施設とする。
- ③ メーターを CDE 負担で各戸に取り付けて検針、料金請求を実施する。

#### c) 設備の運用保守体制

##### I) プランニング

配電設備は需要増加に比例してふえていく。

将来を予想した長期プランを基本に工事計画がなされるべきであるが、基本的なデータが不足しており、現状把握から先づ始めるべきであろう。

そういう意味で、Planning Section の内容充実（人員増加・人的質の向上）が第一である。

##### II) 工事実施部門

設備の中で最も見劣りのする部分は電線の接続である。

銅線の接続は特に悪く、手巻きが随所に見うけられる。コネクターを使用する事から作業員の実務指導を行なう必要がある。

### Ⅲ) 計量、計測設備の拡充と監視体制の確立

系統の運用条件、需要側の負荷変動などにより、需要の実態を数少ない回数で数少ない観測点で把握することは困難である。

需要の増加につれて、設備投資も大きくなるので、効率的な投資が重要となってくる。

このため、効果のある観測設備を送配電網に設置し、観測体制を確立しなければならない。





#### 第4章 サントドミンゴ市部の電力需要想定

##### 4-1 サントドミンゴ地区の電力量想定

CDEはフランスのコンサルタント(SOFRELEC)に長期需要想定を1978年に作成させ、毎年実績を勘案して想定を更改している。

想定は、全国のマクロ想定と地区(全国を5地区に分類)想定とに分けて行なわれている。想定は国民総生産と電力需要の実績相関係数を求めて、人口の動向や将来の総生産の想定を加味して、負荷の想定を行なっている。さらに、地区別の負荷想定も過去の実績、各地区別の状況、需要種別の動向等を勘案して想定を行なっている。

全国の総生産(PBI)の実績および想定は、Table 4-1, 4-2 に示すとおりである。実績の複利平均伸び率は1960年~1977年が6.5%で、1978年から1992年までの想定平均伸び率は7.8%である。

Table 4-1 PRODUCTO BRUTO INTERNO ... PBI 1960 ... 1977  
( Amount of National Production ) Unit...10<sup>6</sup>RD\$

Year	1960	1964	1968	1970	1974	1977
PIB	775.6	1,008.3	1,037.1	1,272.5	1,894.8	2,265.0

Note: From SOFRELEC Demand forecast.

Table 4-2 PRODUCTO BURTO INTERNO FORECAST. 1980 ... 1992  
(by origin) Unit ... 10<sup>6</sup> RD\$

year	PIB	PIB	PIB	PIB
	Total	Industry	Agriculture	Commercial
1977	2,265.0	402.0	412.0	408.0
1980	2,882.3	575.4	509.4	504.5
1982	3,384.7	730.7	586.9	581.2
1985	4,203.5	1,041.6	691.6	684.9
1988	5,220.3	1,484.8	814.9	807.3
1990	6,031.4	1,880.6	909.2	900.3
1992	6,968.6	2,381.9	1,014.3	1,004.4

Note: From SOFRELEC DEMAND FORECAST

すなわち、1977年のPBIはRD\$ 2,265 × 10<sup>6</sup>であったが、1992年にはRD\$ 6,968.6 × 10<sup>6</sup>と1977年実績の3.1倍と想定されている。

これにもとずき、SOFRELECが想定した全国の電力需要はTable 4-3に示すとおりである。すなわち、1979年の16.6億kWhの負荷が、1985年には32.4億kWh、1992年には76.1億kWhとなり、1979年～1985年は11.8%/年、1985年～1992年は13.0%/年の複利伸び率となっている。

Table 4-3 Load forecast : Whole country by Consumer type  
Unit: 10<sup>6</sup> kWh

Year	1979	1982	1985	1990	1992
Residential	459.6	658.3	922.1	1,675.1	2,152.2
Commercial	200.0	272.7	384.9	694.5	883.7
Industry	621.1	831.8	1,232.4	2,313.5	2,959.4
Government	144.1	173.6	214.7	308.3	357.0
Rural	204.9	312.8	483.8	967.7	1,261.2
Grand Total	1,665.8	2,249.1	3,238.1	5,959.0	7,613.5
Average ratio of increase (%)	.....11.8 %/Y ....		.....13.0 %/Y		

Note: SOFLEREC LOAD FORECAST

需要種別に見るとRuralの電化が進み、使用電力量が増加しているが、都市部の住宅用、工業用、商業用電力量の全体に占める割合には変化は見られない。

#### 4-2 サントドミンゴ市の負荷実績の検討

##### (1) 需要家の種別の変化

July 1979の需要家の構成を過去のものと比較すると、Table 4-4のとおりである。

各需要種別とも1979年の需要家数は従来の増加に比して、著しく大きな伸びを示している。特にIndustryとGovernmentにおいて伸びが著しい。Governmentは道路照明の整備が1979年に著しくなされたことを物語っている。また、Industryの数1,441の中1,213(74.0%)が、月使用電力量30,000kWh以下で、平均使用電力1kW以下の小口動力需要家である。これは電源の充足と国内産業奨励政策

により、1979年に入り急激に増加したものである。

Table 4-4 No. of consumer by its type  
From 1974 to 1979

	Residential	Commercial	Industry	Government
1974	82820	9510	673	912
1975	82978(100)	9821(1.03)	711(1.05)	987(1.08)
1976	82671(0.99)	10311(1.05)	770(1.08)	1005(1.02)
1977	86073(1.04)	10936(1.06)	871(1.13)	1029(1.02)
1978	91881(1.07)	11576(1.06)	890(1.02)	1068(1.04)
1979	116598(1.27)	13968(1.21)	1641(1.84)	5329(4.99)

Note: ( ) shows the ratio  
against to last year

(2) 月間需要電力量の変化

July 1979の需要別使用電力量(月間)を過去のものと同対比すると、Table 4-5のとおりである。

1977年の電源の拡充に伴ない、各種需要の使用電力量が一斉に増加した。しかし、1979年の実績では住宅用の伸びは対前年比が1.04倍であったが、他の業種

Table 4-5 Monthly Load demand from 1974 to 1979  
( '74 ... '78: August, '79: July) Unit 10<sup>6</sup>KWH

Year	Residential	Commercial	Industry	Government
1974	20.3	6.8	27.9	4.6
1975	21.3 (1.05)	7.3 (1.07)	27.8 (0.99)	4.8 (1.06)
1976	18.1 (0.85)	5.9 (0.80)	25.9 (0.93)	3.8 (0.79)
1977	26.1 (1.44)	9.7 (1.65)	34.9 (1.34)	5.6 (1.48)
1978	27.7 (1.06)	10.3 (1.06)	38.5 (1.10)	5.4 (0.96)
1979	28.8 (1.04)	15.7 (1.53)	61.7 (1.60)	16.1 (2.99)

Note: ( ) shows ratio against to last year.



は伸びが著しく、特に Government は3倍近い伸びで目立っている。そのため住宅用は、従来の全体に占めていた割合が33.8%から1979年には23.5%と低下してきた。

#### 4-3 サントドミンゴ市部の年間使用電力量の想定

SOFRELEC の想定によるサントドミンゴの市部の年間需要想定は Table 4-6 に示すとおりである。Government の電力量の割合は年々漸減の傾向を示しているが、住宅、商業、工業用の割合は各年とも大きな変化はなく、住宅用と商業用の合計が工業用の電力量と概略等しい想定となっている。

Table 4-6 Load forecast for urban area of Santo Domingo by consumer type, Unit:  $10^6$  kWh

Year	1979	1982	1985	1990	1992
Residential	303.3	407.8	578.1	1,064.9	1,374.0
Commercial	131.3	184.1	266.0	495.0	636.4
Industry	438.8	573.0	858.2	1,516.9	1,928.4
Government	64.7	70.7	79.1	98.2	108.2
Total	938.0	1,235.7	1,751.4	3,175.0	4,046.9
Ratio to whole country Demand (%)	56.3	54.9	54.1	53.3	53.1

\* Note: From SOFRELEC Load forecast

他方、サントドミンゴ市の需要電力量は、1979年には全国の5.6%を占めていたものが年々漸減して、1985年は5.4.0%、1992年には5.3.1%になるものと想定されている。

しかし、この想定はサントドミンゴ市地区の想定であり、将来、市が発展していく北部、西部地区の負荷も含まれているので、計画の対象となる現市街地区の需要の後年度の想定に当っては、この点を考慮しなければならない。

#### 1) 負荷率、損失率、専用需要家数の想定

##### a) 負荷率、損失率の想定

負荷の業種別の daily の load curve は Fig 4-1 に示すとおりである。これより業種別の load factor を推計すると、Table 4-7 のようになる。住宅用

Fig4-1 CURVA DE CARGA  
 DE CADA CATEGORIA TAFIFARIA  
 Y DE LAS PERDIDAS  
 (en p.u. del pico típico del año)

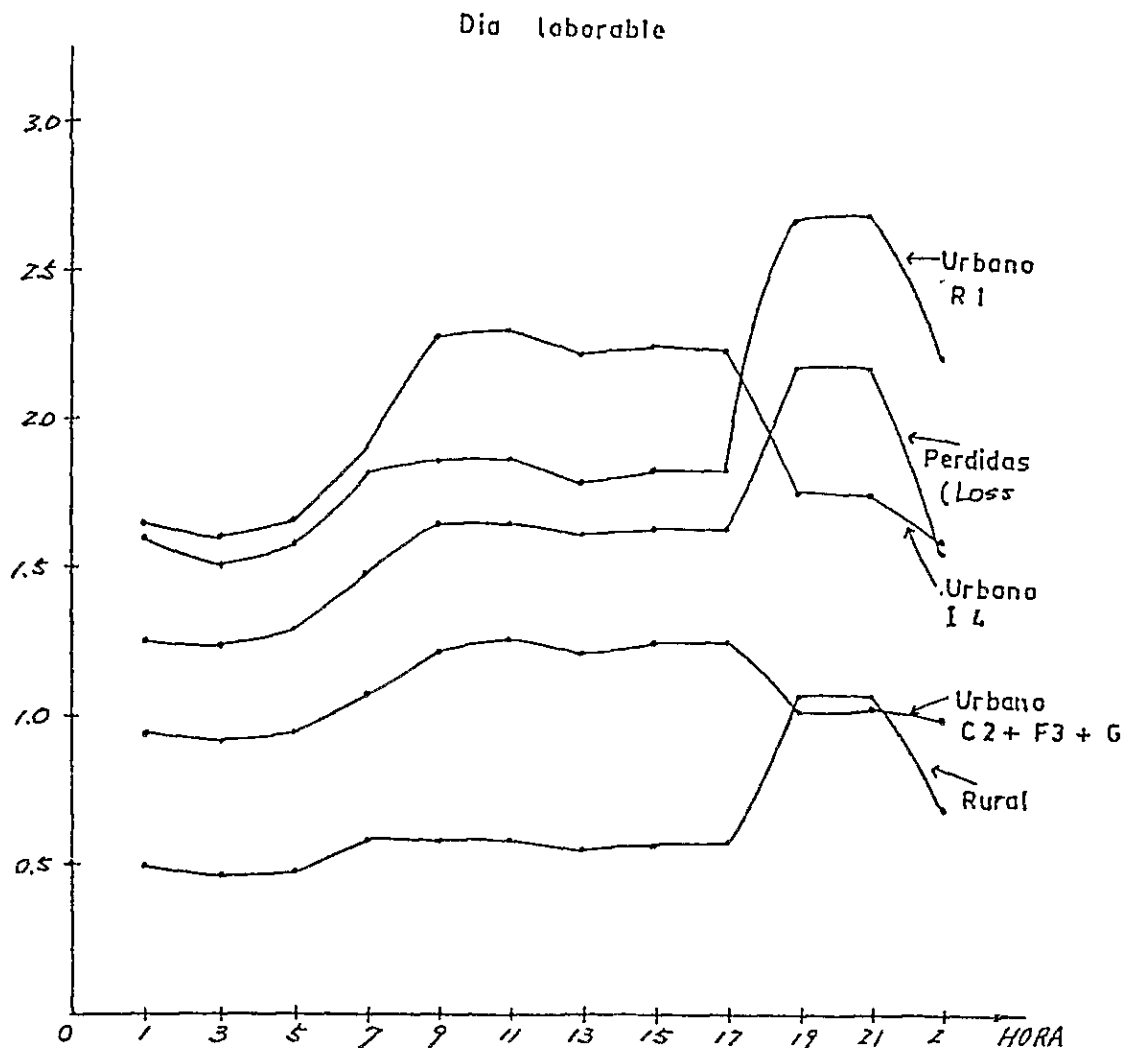


Table 4-7 Load factor by consumer type: Actual,  
 Daily

	Evening	Day time	Night	Load factor
Residential	0.27 (4 H.)	0.18 (12 H.)	0.15 (8 H.)	0.68
Industry	0.16 (4 H.)	0.225 (10 H.)	0.16 (10 H.)	0.83
Government & Comercial	0.094(4 H.)	0.125 (10 H.)	0.094(10 H.)	0.714

Note: SOFRELEC Load demand forecast

は 68% であるが、工業用は 83% の負荷率となっている。

また、SOFRELEC は全系統の負荷率の想定を 1992 年まで行なっているが凡そ一定であると思なされる (Table 4-8 参照)。従って、業種別負荷率は現在将来とも Table 4-7 のように考えられる。

Table 4-8 Load factor in the system, Yearly

Años	Energia (10 <sup>3</sup> MWh)	Potencia (MW)	Horas (H.)	Load Factor
1980	2478.9	456.3	5433	62.0%
1982	2883.3	528.5	5456	62.3%
1985	3982.0	728.0	5471	62.4%
1988	5669.7	1037.8	5463	62.4%
1992	9060.1	1660.8	5455	62.3%

Note: From SOFRELEC Load demand forecast

SOFRELEC の損失率の想定を Table 4-9 に示す。1980 年で 26.5% の送配電損失率のものが、年々低下して 1992 年には 16% になるものとしている。損失率の中に含まれる盗電電力の比率は、1980 年に 6% と推定されているが、これを 1985 年には 1% に低下させる考えである。また、純送配電損失も当初 20.5% あったものを、1992 年には 15% までに低下させる考えを CDE は有している。

Table 4-9 Ratio of Loss energy

	Robes %	Red %	Total %
1980	6	20.5	26.5
1982	4	20.2	24.2
1985	1	17.7	18.7
1988	1	16.7	17.7
1990	1	15.7	16.7
1992	1	15.0	16.0

Note: From SOFRELEC Load demand forecast

b) 専用需要家数の想定

住宅用需要についてサントドミンゴ市の実績は、全国の市部の平均的なものと形態が著しく異なる。月間使用電力量が50kWh以下の需要家数は40.9%あるが、その使用電力量は住宅需要の5.3%である。200kWh以下の需要家数も40.9%であるが、その使用電力量は住宅需要の28.8%である。これらをSOFRELECの住宅需要諸元と比較すると、サントドミンゴ市内の需要は全国の市部に比べて、需要電力量が大きい方にシフトしている (Table 4-10)。

Table 4-10 Distribution of No. of houses by Load Demand

Type	Above 1000KWH		1000..300KWH		299..50 KWH		Less 50 KWH	
	No. of Con.%	Total MWH	No. of Con.%	Total MWH	No. of Con.%	Total MWH	No. of Con.%	Total MWH
Forecast by SOFRELEC '80	0.4	8.1	10.3	35.6	35.8	42.3	53.5	13.9
Jul., '79 Sto. Dgo.	4.5	37.2	13.5	28.5	40.9	28.8	40.9	5.3

なお、専用需要が全国ではkWhで6%近くあることが推定されている。サントドミンゴ市内のこの種の潜在需要家数を次の2つの方法で検討してみる。

1) 地域別人口分布よりの検討

Ciclo 別の July 1979 の需要家数統計から、市内 oficio 別の需要家数を推計したものと、市の長計の 1980 年の想定人口分布とを対比すると、Table 4-11 のようになる。oficio 1、8は新興住宅地が多く、family 数は5人平均家族と考えられるが、2、3、4、5、6、7は家族の平均人員は2世帯が同一建屋に居るケースが多いと見られるので、平均7人家族構成と考えた。

family 数が想定電気需要家数と考えると、oficio 6 が最も実際のメーター取り付け需要家との差が大きく、潜在需要家数は 35,000 以上に達している。これらより、全体で約 50,000 軒を越す潜在需要家があるのではないかと考えられる。

Table 4-11 Comparison between No. of Elec. Consumer and No. of Family by Oficio, in Santo Domingo.

Oficina	Resid.	Com.	Total (A)	Population 1980	No. of Family (B)	Balance (A-B)
1	11,340	692	12,032	63,304	12,660	- 628
2	19,637	4,109	23,746	171,817	24,545	- 800
3	20,730	2,747	23,477	166,756	23,822	- 350
4	17,868	2,730	20,598	171,861	24,551	- 3,953
5	7,776	720	8,496	82,230	11,747	- 3,251
6	11,061	930	11,991	332,443	47,491	-35,500
7	15,332	1,130	16,462	136,740	22,790	- 6,328
8	10,900	700	11,600	60,002	12,000	- 400
Total						<u>-51,210</u>

II) 所得分布よりの検討

Banco Central の資料による 1977 年のサントドミンゴ市内の所得別世帯数の統計は Table 4-12 のとおりである。

Table 4-12 Distribution of Income by family, in Santo Dgo as of 1977.

Rank of Income RD\$ per year	0 ...100	100 .. 300	300 .. 700	800 .. 1500	Above .1500
No. of families	25,395	96,581	63,024	15,000	5,300
Ratio against to the whole families above RD\$ 100/Year	-	53.7 %	35.0%	8.3%	2.9%

RD\$ 100 以上の需要家数の合計 179,905 戸の分布率をとると下段の数となる (RD\$ 100 以下の家族は生活のため、他の家族と同居しているものと考えて除外する。 )。

他方、July 1979 の住宅および商業需要家の使用電力量別の分布を見ると、Table 4-13 のようになる。

住宅需要の 50 kWh 以下の需要家数が 50,000 増加したと仮定して、需要家の

分布比率をとると、非常に所得別分布の比率と近似した値を示す。すなわち、この検討においてもやはり潜在需要家が約 50,000 戸あるものと考えられる。

Table 4-13 Distribution of Residential Consumers by monthly Power Demand, in Santo Domingo as of Jul. 1979

	Less 50 KWH	Less 300KWH	Less 1000KWH	More1001KWH	Total
Residential	47,695	47,773	15,801	5,329	116,598
Comercial	3,894	3,350	(4,124)*	(2,600)*	8,244
Total	51,589	51,123	15,801	5,329	123,842
Ratio %	41.6	41.2	12.7	4.3	100.0
Add 50,000 to less 50KWH group	101,589	51,123	15,801	5,329	173,842
Ratio %	58.4	29.4	9.1	3.1	100.0

Note: \* This numbers excluded from this statistics.

### III) 結 論

1), ii)何れの方法から見ても 50,000 戸の潜在需要家があるものと考えられる。その oficio 別分布は i)の分布であると考えられるが、これらは現在変電所からの配電電力には損失分として含まれているので、変電所毎の需要電力想定には影響はない。

#### 2) 地区別の伸び率の想定

##### a) 変電所の需要の変化実績

市内変電所の配電線の送り出し電力の地区毎の変遷を Table 4-14 に示す。

Timbeque および Metropolitano や C.N. Penson などの colonial 地区、旧市街中心部に供給する変電所は、1972年～1976年の伸び率が市内で一番低く年率 7.5% である。一番伸び率の高い地区は Embajador など、西部地区に供給する変電所群や北部に供給する Km 1 0.5 変電所などで、17.5%、17.1% と高い伸び率を示している。

##### b) 産業用電力の動向の検討

しかし、工業負荷の大口の伸びが 1973年～1976年の間で 29% と低い伸

Table 4-14 Change of Load Demand by Substation group  
from 1972 to 1976 Unit: MWh Sending end.

Group	1972	1973	1974	1975	1976	Ratio of increase
Timbeque	272.8	248.7	242.1	266.5	265.8	Two groups 7.5 %
Metropolitano & Penson	17.2	76.4	98.6	135.3	161.6	
KM 10.5	20.4	29.0	36.3	38.7	38.3	17.1 %
La 40 & Arroyo Hondo	74.0	103.3	85.3	119.3	123.2	13.6 %
Embajador, Mata-deol & Herra	100.9	120.4	124.2	164.8	192.2	17.5 %
La Feria	42.8	49.1	57.8	55.4	64.4	10.7 %
Los Mina & Villa Duarte	62.7	68.3	79.1	89.5	91.1	9.8 %
*Re-illustrate (Large Industry)	56.9	80.7	84.2	88.6	87.8	11.4 % ( '73.. '76) ( 2.9 %)
				<u>Average</u>		<u>12.5 %</u>

びを示していることは、市内の大口産業がその生産設備能力や稼働率で飽和点に達していることを示すものと考えられる。

ただし、Metaldom（電気炉負荷）は1980年3月現在、工場の建て増しを行なっているので、その規模から1982年までには現在規模の倍の使用電力量になることが確実と考えられる。また、市北部にあるセメント工場はロングキルン一機であるが、将来、国内での建設の伸びからいずれ設備のショートキルンへの更新が行なわれるであろうから、1985年以降には使用電力量は倍増するものと考えられる。

今後の工業の発展は、現在のサントドミンゴ市内区域の住宅化と既設工業団地の充足度からみて、全て今回計画対象外の西部と北部地区に設けられるものと考えられる。それで新規の大規模工場負荷は対象区域の需要増加にとり入れないのが妥当と考えた。

c) 一般住宅、商店の需要動向の検討

政府部内に、サントドミンゴ市の市長を委員長とする首都都市計画委員会が1980年初めに発足した。同委員会は1980年3月に行なわれる国勢調査の結果も参考にして、市の長期計画を2年以内に完成させることを目標としている。委員は作業に着手したばかりであるが、現在は先に述べたサントドミンゴ市の将来構想程度しか判らない。

その他、市の将来計画についての基本的な考え方として、

1. 小企業は、人口が密集している川東岸北部、川西岸北部に多少は誘致する。
2. 大・中産業の現市内地区への設立は制限する。
3. 現在市内にある大・中工業の郊外移転は積極的に進めないで、企業が現在地での規模拡充が不能となり、自主的に郊外移転するのを待つ。
4. 旧市街区（コロニアル地区）では建物の更新はさせない。
5. 市中央部空地には、地代の上昇により高層アパートが建つ可能性が大であるが、西部住宅地は1～2階建の個人住宅が建つであろう。

などの意見が表明された。これらの意見と市の長計で、市内各地区の動向が予測されているものとして、市内各Ciclo別の動向を考え、Table 4-15に示す伸び率を想定した。

Fig 1-2 Map of Ciclo in Santo Domingo

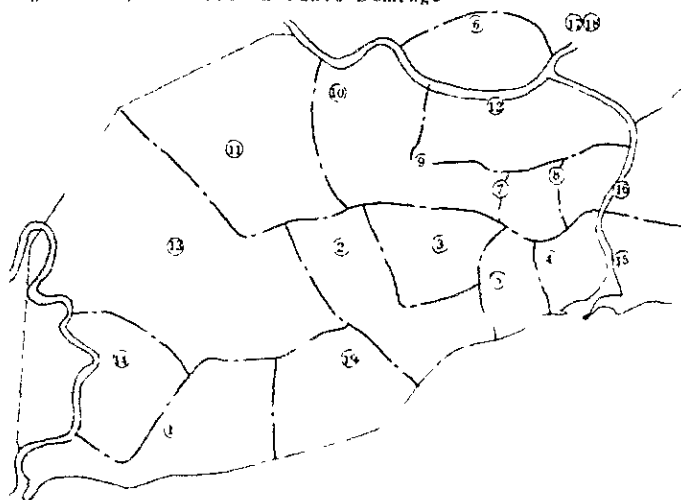




Table 4-15 Forecast of increasing rate of power demand  
by Ciclo

No. of Ciclo	location	Use	Scope	Popu- lation	Increasing rate of power %		
					'72-'76	'80-'85	'86-'90
01	SW	Rs.S In.	L	Inc.	17.5	15	5
02	S. Center	Rs. Office Hotel	M	a few Inc.	10	7.5	5
03	-ditto-	Res. office	S	-ditto-	10	7.5	5
04	SE	Old Town	S	No Inc.	10	7.5	5
05	SE	Res. Hotel	S	-ditto-	10	9	5
06	E Center	Res	M	Afew Inc.	10	15	5
07	-ditto-	Res.S Ind.	S	No Inc.	10	7.5	5
08	-ditto-	Res.	S	No Inc.	10	7.5	5
09	Center	Res. S & M Ind.	M	A few Inc.	10	15	5
10	N of Center	-ditto-	L	Inc.	13.6	11	5
11	NW	-ditto-	L	Inc.	17.1	15	10
12	NE	Res. densely	S	No Inc.	13.6	11	5
13	W Center	Res. M & S Ind.	L	Inc.	17.5	15	10
14	-ditto-	-ditto-	L	Inc.	17.5	15	10
15	S, E of river	Res. Park	L	Inc.	9.8	8.5	5
16	Center, E of River	Res. S Ind.	M	Inc.	9.8	8.5	5
17	N, East of River	Res.	S	A few Inc.	9.8	8.5	5
18	-ditto-	Res.	L	Inc.	9.8	8.5	5
19	Center of S	Res. L Ind.	M	A few Inc.	10.7	15	5
(Ind. Total)					(3%)		
Total ...					12.5	10	5

Note:Location..E east, W west, S south, N north.

L...Large, M..Medium, S...Small,

Scope is scope of development.

3) Load forecast by Ciclo in Santo Domingo City

Table 4 - 16 Monthly load forecast by Ciclo

No. of Ciclo	Total				
	July 1979	1982	1985	1988	1990
01	1189	1477	1850	2232	2534
02	14203	18979	26002	31327	35548
03	9359	13435	18725	22957	26352
04	5185	5935	6798	8221	9348
05	6045	7649	9711	11558	12959
06	1493	1966	2605	3167	3612
07	8128	9006	9985	11250	12204
08	12243	14572	17200	20509	23110
09	14554	17198	20766	23301	25172
10	6446	7896	11055	12880	14312
11	6340	7786	9816	11622	13058
12	4541	5519	6837	7917	8745
13	9726	11776	14613	17301	19451
14	4164	5061	6306	7406	8273
15	2199	2750	3447	4212	4819
16	4036	4735	5590	6525	7252
17	1622	2072	2644	3268	3762
18	1617	2038	2573	3152	3613
19	8409	12890	17111	19795	21874
<b>Total</b>	<b>121489</b>	<b>152740</b>	<b>193636</b>	<b>228580</b>	<b>256004</b>

Table 4 - 17 Monthly load forecast by ciclo

No. of Ciclo	Residential					Unit: 1000 kWh
	July 1979	1982	1985	1988	1990	
01	572	741	960	1209	1410	
02	6019	9156	13922	17537	20456	
03	4595	6988	9792	12335	14387	
04	1716	1984	2297	2894	3375	
05	1069	1384	1793	2259	2634	
06	623	852	1166	1469	1713	
07	792	916	1061	1336	1559	
08	1036	1935	2942	3706	4323	
09	1272	1934	2929	3405	3755	
10	1873	2562	3504	4414	5148	
11	1017	1546	2351	2961	3454	
12	997	1346	1865	2349	2740	
13	639	975	1479	1863	2173	
14	702	1068	1624	2046	2386	
15	1255	1603	2048	2580	3009	
16	1074	1372	1752	2207	2574	
17	929	1187	1516	1910	2227	
18	799	1021	1304	1643	1916	
19	1881	2861	4351	5481	6393	
Total	28856	41427	58656	73504	85632	

Table 4 -18 Monthly load forecast by Ciclo

No. of Ciclo	July	Commercial			Unit: 1000 kWh	
		1979	1982	1985	1988	1990
01	82.6	107	138	175	204	
02	1188.3	1807	2748	3462	6280	
03	1847.8	2810	4274	5384	6280	
04	1441.4	1669	1932	2433	2838	
05	1054.4	1365	1768	2227	2598	
.						
06	286.5	392	536	675	787	
07	479.3	5555	642	809	944	
08	5109.1	5914	6847	8625	10060	
09	577.1	878	1335	1682	1961	
10	948	1296	1775	2234	2605	
11	252.8	384	585	736	859	
12	643.7	880	1203	1394	1536	
13	237.3	361	549	691	806	
14	162.6	247	375	473	552	
15	223.7	286	365	460	536	
16	310.2	396	506	637	743	
17	309.3	395	504	636	741	
18	307.8	393	502	632	738	
19	283.4	431	656	826	963	
<b>Total</b>	<b>15745.1</b>	<b>20566</b>	<b>27238</b>	<b>34191</b>	<b>39789</b>	

Table 4 - 19 Monthly load forecast by Ciclo

		Industry				Unit: 1000 kWh
No. of	July					
Ciclo	1979	1982	1985	9188	1990	
01	289	315	345	377	400	
02	6122	6689	7310	7988	8474	
03	1865	2038	2227	2423	2582	
04	1038	1127	1232	1346	1428	
05	883	965	1054	1152	1222	
05	281	307	335	366	389	
07	6216	6793	7423	8111	8605	
08	5214	5697	6226	6803	7217	
09	11493	12558	13722	14996	15908	
10	3343	3653	5251	5622	5887	
11	4332	4734	5175	5653	5996	
12	2446	2672	2920	3191	3385	
13	7047	7700	8414	9195	9754	
14	2972	3248	3549	3878	4114	
15	322	352	384	420	445	
16	2273	2483	2714	2966	3146	
17	8	9	10	11	11	
18	148	162	177	194	206	
19	4473	6905	8011	8745	9287	
Total	60759	68407	76476	83436	88455	

Table 4 - 20 Monthly load forecast by Ciclo

Government Unit: 1000 kWh

No. of Ciclo	July 1979	1982	1985	1988	1990
01	243	314	407	471	520
02	874	1329	2022	2340	2580
03	1051	1599	2432	2815	3103
04	998	1155	1337	1548	1707
05	3039	3935	5096	5900	6505
06	303	415	568	657	724
07	641	742	859	994	1096
08	886	1026	1187	1375	1516
09	1202	1828	2780	3218	3540
10	282	385	527	610	672
11	738	1122	1707	2272	2749
12	454	621	849	985	1084
13	1803	2742	4171	5552	6718
14	328	498	758	1009	1221
15	398	509	650	752	829
16	379	484	618	715	789
17	376	401	614	711	785
18	362	462	590	683	753
19	1772	2693	4093	4743	5231
Total	16129	22340	31266	37351	42128

#### 4-4 サントドミンゴ市部のkW想定

都市計画および将来の人口増大の傾向を勘案すると、本計画対象区域内の電力需要量は Table 4-16 に示されたとおりである。これにもとづくkW想定を Table 4-7, 4-9 に示したロス率削減計画表ならびに負荷率を参考として、Table 4-21 のように想定の諸元を考えた。

Table 4-21 Factors for Peak demand forecasting  
by Year

	1982	1985	1988	1990
Ratio of Loss	24 %	18 %	17 %	16 %
Load Factor				
Residential	0.6	0.6	0.6	0.6
Others	0.6	0.6	0.6	0.6
Ratio of day time peak by evening peak.				
Residential	0.67	0.67	0.67	0.67
Others	1.41	1.41	1.41	1.41

その結果、昼間ピークが初夜ピークを上廻るという結果が Table 4-22, 4-23 に示すように出た。1978年および1980年の変電所のフィーダー負荷測定資料によると Table 4-24 のようになって、初夜ピーク比率が低下しつつある。産業用電力の伸び、公共機関のヒルの使用電力の伸びなどの傾向から、市部全体のピーク電力は昼間ピークとなるのは当然である。

SOFRELEC が想定しているサントドミンゴ地区のkW想定との対比を Table 4-25 に示す。SOFRELEC の想定はRural 地区を含んでいるので、そのkW相当分のkWは除外されるべきである。また、将来の都市の発展が計画対象区域外の西部と北部にあり、かつ工業分は今後の大企業が立地面からその地域に進出することを考慮すべきである。この2点から考えると、対象区域内のkW想定値は妥当な値と考えられる。

また、変電所毎の1980年1月実績値から各地区の伸び率で想定した変電所別kW想定を Table 4-26 に示す。

Table 4 - 22 Peak power demand in Santo Domingo City  
(As of 1982, 1985, 1988, 1990 by Ciclo) Unit: MW

No. of Ciclo	1982	1985	1988	1990
01	2.88	3.69	4.77	5.09
02	37.46	51.99	66.91	71.07
03	26.40	37.55	49.45	53.49
04	11.89	14.21	19.00	20.75
05	15.61	21.07	28.25	30.89
06	3.86	5.29	6.99	7.56
07	18.53	22.05	28.29	30.04
08	29.90	37.47	50.50	55.53
09	35.36	45.57	58.69	62.14
10	15.83	23.26	29.89	31.79
11	15.83	21.03	27.87	30.32
12	11.15	14.53	18.68	24.17
13	24.29	32.33	43.70	48.25
14	10.26	13.45	17.60	18.98
15	5.33	6.76	8.76	9.36
16	9.54	11.74	15.15	16.12
17	4.01	5.20	6.86	7.41
18	3.98	5.14	6.79	7.37
19	26.59	38.69	47.09	50.16
Total	308.70	411.02	534.64	580.49

Note: Ciclo No. 19 includes a customer who receives power from 69 KV line directly.



Table 4 - 23 Evening peak power demand  
in Santo Domingo City  
(As of 1982, 1985, 1988, 1990  
by Ciclo) Unit : MW

No. of Ciclo	1982	1985	1988	1990
01	3.11	3.94	5.03	5.70
02	39.92	56.19	71.60	80.96
03	28.92	40.22	52.04	59.42
04	11.31	13.27	17.45	19.75
05	13.09	17.43	23.15	25.85
06	3.97	5.36	6.97	7.91
07	14.48	17.11	21.91	23.64
08	24.03	30.67	40.94	45.86
09	27.91	36.41	45.91	49.22
10	14.97	21.36	27.28	30.23
11	17.24	18.17	23.85	26.67
12	9.86	12.90	16.48	21.23
13	18.65	24.99	33.57	37.49
14	8.84	11.80	15.29	17.02
15	6.11	7.64	9.75	11.12
16	8.76	10.75	13.78	15.27
17	4.57	5.78	7.48	8.57
18	4.29	5.45	7.07	7.08
19	23.03	33.48	40.96	45.14
Total	283.06	372.92	480.51	538.49

Table 4-24 Distribution of Peak time of the distribution lines in Santo Domingo City

	1978	1980
Peak Time in Evening	42 %	26 %
Peak Time in day time	58 %	59 %
Peak Time in Mid night	-	15 %

Table 4-25 Comparison of Peak demand forecasts  
In Santo Domingo City

	1980	1982	1985	1988	1990	1992
District of Sto. Dgo. by SOFRELEC MW. (A)	275.3	320.5	444.3	636.5	832.0	1028.0
Planning Area by JICA Team MW, (B)	-	308.7	411.0	534.0	580.0	-
Ratio B/A	-	0.96	0.925	0.839	0.697	

Note: After 1985, development of the city will extend outer parts of the present urban area.

Table 4-26 KW Forecast by Substation

	Jan 1980		1982	1985	1988	1990 (1995)	
	Fa.MVA	L. MVA	L. MVA	L. MVA	L. MVA	L. MVA	L. MVA
Timbeque 125 kv	430	36.0	41.6	51.7	598	66.0	84.2
416 kv	36.4	18.6	21.5	26.7	309	34.0	43.4
Load subtotal	-	54.6	63.1	78.4	90.7	100.0	127.6
Facility subtotal	79.4	79.4					
Ratio of Fa. util.		68.7					
Metro Politano	42.0	28.0	32.4	40.2	46.6	51.4	65.6
C. N. Penson	28.0	20.4	23.6	29.3	33.9	37.4	47.7
Load subtotal	-	48.4	56.0	69.5	80.5	88.8	113.3
Facility subtotal	70.0	70.0					
Ratio of Fa. util.		69.1					
La 40	31.7	30.1	37.1	50.7	58.7	64.7	92.5
Arroyo Hondo	14.0	10.9	13.4	18.3	21.2	23.3	29.7
Load subtotal	-	41.0	50.5	69.0	79.9	88.0	122.2
Facility subtotal	45.7	45.7					
Ratio of Fa. util.		89.7					
Herrera	23.0	17.5	23.1	35.2	43.1	49.4	63.0
Embajador	36.4	26.6	35.2	53.5	65.5	75.0	95.7
Matedero	22.4	13.0	17.2	26.1	32.0	44.9	57.3
La Feria	10.5	12.6	15.0	19.5	22.5	25.0	31.9
Load subtotal	-	69.7	90.5	134.3	163.1	194.3	247.9
Facility subtotal	92.3	92.3					
Ratio of Fa. util.		75.5					

	1980		1982	1985	1988	1990 (1995)	
	Fa.MVA	L.MVA	L.MVA	L.MVA	L.MVA	L.MVA	L.MVA
KM 10.5L <sub>sub</sub> total	-	14.2	18.8	28.5	34.9	39.9	50.9
Fa <sub>sub</sub> total	21.5	21.5					
Ratio of Fa. util.		66.0					
Los Mina	36.4	23.2	27.3	34.9	40.4	44.5	56.8
Villa Duarte	-	6.0	7.1	9.0	10.4	11.5	14.7
Load subtotal	-	29.2	34.4	43.9	50.8	56.0	71.5
Facility subtotal	36.4	36.4					
Ratio of Fa. util.		80.2					
Load Total	-	25.71	31.33	42.36	49.99	56.70	73.34
Facility Total	345.3	345.3					
Ratio of Fa. util.		74.4					
		NOTE:					
		I) —	Rate of increase 1980...1985		Rate of increase 1986...1990		
			Timbeque	7.5%		5%	
			Metropolitano	7.5%		5%	
			La40, Ayorro	11%		5%	
			Herrera	15%		10%	
			KM 10.5	15%		10%	
			Los Mina	8.5%		5%	
			Rate of increase 1991~1995				
			Whole Area	5%			
			II) Fa ... Facility				
			L ... Load				





