

フィリピン共和国  
プラントリノベーション（ルソン島送電網）  
調査報告書

1985年3月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1030451[7]

11779



フィリピン共和国

プラントリノベーション（ルソン島送電網）

調査報告書

1985年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '85. 7. 23	118
登録No. 11779	644
	MPN

## 序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国のプラントリノベーション（ルソン島送電網）計画に関するフィジビリティ調査を行うこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、松本茂氏を団長とする調査団を編成した。

調査団は、1984年9月～11月及び1985年2月、現地調査を行い、帰国後、同調査で得られた結果と資料に基づいて問題点の解析・検討等の国内調査を行った。

本報告書は、この成果を取りまとめたものである。本報告書がフィリピン共和国の電力事情の改善に資するとともに、同国の社会的・経済的發展に寄与し、ひいては同国と日本国との経済交流、友好親善をより一層深めることに貢献出来れば幸いである。

おわりに、本調査の任に当られた団員各位の労を多とするとともに、調査に際し、多大のご協力を頂いたフィリピン共和国政府関係機関、在マニラ日本国大使館、外務省及び通商産業省の関係各位に対し、深く感謝の意を表するものである。

1985年3月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔





# 目 次

写 真 集

用 語 集

概 要

## 第 1 章 フィリピンの一般事情

1-1	フィリピンの概要	1-1
1-2	政治経済の基本構造	1-2
1-3	主要経済指標の推移	1-3
1-4	最近の経済動向の分析	1-9
1-5	長期経済計画	1-12

## 第 2 章 フィリピンの電力事情

2-1	電化状況	2-1
2-2	地区別需要の実績	2-1
2-3	電力需要、ピーク電力の需要予測	2-4
2-4	電源の現状	2-4
2-5	電源開発計画	2-10
2-6	電力系統について	2-14
2-7	Luzon 島送電網について	2-14

## 第 3 章 National Power Corporation について

3-1	National Power Corporation の歴史	3-1
3-2	NAPOCOR の組織	3-1
3-3	人員ならびに教育訓練について	3-3
3-4	1983 決算のハイライト	3-7
3-5	NAPOCOR の財務分析	3-10
3-6	NAPOCOR の電力料金	3-13

## 第4章 大停電事故の概要

4-1	概要	4-1
4-2	1983年8月22日の全停電事故	4-1
4-3	1983年8月24日の全停電事故	4-2
4-4	1983年9月15日の全停電事故	4-3
4-5	1984年3月13日の全停電事故	4-5
4-6	1984年9月24日の全停電事故	4-7
4-7	各事故の検討に基づく対策案の実施状況	4-8

## 第5章 Luzon Grid System

5-1	Luzon Grid 発達の過程	5-1
5-2	送電設備の概要	5-1
5-3	変電設備の概要	5-3
5-4	電力系統の構成	5-3
5-5	電力系統の運転	5-6
5-6	系統保護装置の概要	5-8
5-7	通信系統の概要	5-10

## 第6章 Luzon Grid の問題点の検討とその対策

6-1	緒言	6-1
6-2	各委員会指摘事項で実施された事項	6-3
6-3	Luzon Grid の問題点	6-5

## 第7章 電力系統解析結果と問題点

7-1	潮流・電圧の計算	7-1
7-2	系統の安定度	7-33
7-3	故障復旧時の問題点	7-35
7-4	系統安定化対策	7-36

## 第 8 章 リノベーション計画

8-1	Renovation 対策の考え方	8-1
8-2	長・中期計画の充実の必要性	8-3
8-3	電力系統運用目標	8-3
8-4	中期的な対策のための基礎的な検討	8-4
8-5	長期的な対策のための基礎的な検討	8-7

## 第 9 章 緊急に実施を要する対策

9-1	教育訓練について	9-1
9-2	メンテナンスについて	9-4
9-3	給電運用について	9-8
9-4	Bayombong 変電所 230 kV 2 回線 $\pi$ 引込工事	9-16
9-5	San Jose 変電所 230kV、Balintawak 線引出工事 並に既設 230 kV 油入しゃ断器の取替え	9-19
9-6	230 kV、San Jose ~ Balintawak 線新設工事	9-22
9-7	Mexico 変電所、230 kV 老朽機器の設備更新	9-33
9-8	調相設備新設工事	9-36
9-9	系統保護装置	9-38
9-10	通信設備	9-45
9-11	保線所機動化対策	9-52
9-12	教育訓練設備	9-53
9-13	その他	9-53

## 第 10 章 施工計画および工事費

10-1	実施項目	10-1
10-2	施工手順	10-4
10-3	調達計画	10-5
10-4	工事工程	10-6
10-5	組織	10-7
10-6	工事費	10-7

## 第 11 章 財務および経済評価

11-1	財務評価 .....	11-1
11-2	前提条件 .....	11-1
11-3	費用 .....	11-4
11-4	緊急対策工事によるメリット .....	11-8
11-5	内部収益率 .....	11-12
11-6	経済的, 社会的評価 .....	11-13

## LIST OF FIGURE AND TABLE

(Figure)

- Fig. 1-1 Gross National Product, National Income and Gross Domestic Product: 1970 to 1983
- Fig. 2-1 Energy Sales (Total)
- Fig. 2-2 Generation Capacity and System Peak
- Fig. 2-3 Luzon Grid
- Fig. 2-4 Visayas Grid
- Fig. 2-5 Mindanao Grid
- Fig. 2-6 Length of Transmission Line
- Fig. 3-1 Organization Chart of NAPOCOR
- Fig. 3-2 Organization Chart of Regional Center
- Fig. 3-3 Table of Organization Bicol Technical Services
- Fig. 3-4 Number of Employee
- Fig. 4-1 System Black-Out of August 22, 1983
- Fig. 4-2 System Black-Out of August 24, 1983
- Fig. 4-3 System Black-Out of September 9, 1983
- Fig. 4-4 System Black-Out of March 13, 1984
- Fig. 4-5 System Failure of September 24, 1984
- Fig. 4-6 Communication System Diagram
- Fig. 5-1 Luzon Grid Power System Diagram
- Fig. 5-2 Single Line Diagram of SAN JOSE Substation

- Fig. 5-3 Luzon Grid Single Line Diagram
- Fig. 5-4 Relay System in Luzon Grid
- Fig. 5-5 Communication System Diagram
- Fig. 5-6 MERALCO's Micro System
- 
- Fig. 6-1 Progress of 230 kV System Around Metro Manila and Southern Luzon
- Fig. 6-2 Sequence of BBC LZ Type Distance Relay
- 
- Fig. 7-1 Power Flow and Voltage Distribution
- Fig. 7-2 230 kV Mak-Ban--Binan Line Power Flow
- Fig. 7-3 Power Flow of 230 kV Kalayaan--Binan Line
- Fig. 7-4 Power Flow of 230 kV Kalayaan--Binan Line
- 
- Fig. 9-3-1 230 & 115 kV Power System Voltage Regulation
- Fig. 9-3-2 Blackout Operation (Flow Diagram)
- Fig. 9-4-1 Machinery Arrangement Plan of Bayombong Substation
- Fig. 9-5-1 Single Line Diagram of SUN JOSE Substation
- Fig. 9-6-1 Relation Between Inflow from North and Receiving Power at Balintawak SS
- Fig. 9-6-2 Cumulative Inflow
- Fig. 9-6-3 230 kV ACSR 795 MCM x 2, Two Circuits Tower; A Type
- Fig. 9-6-4 230 kV ACSR 795 MCM x 2, Two Circuits Tower; B Type
- Fig. 9-6-5 230 kV ACSR 795 MCM x 2, Two Circuits Tower; C Type
- Fig. 9-6-6 230 kV ACSR 795 MCM x 2, Two Circuits Tower; D Type
- Fig. 9-6-7 One Line Diagram of New San Jose--Balintawak T/L

- Fig. 9-7-1 Single Line Diagram of MEXICO Substation
- Fig. 9-9-1 Sequence Diagram of (Each) Phase Comparison Relaying System
- Fig. 9-9-2 Sample Volume Phase Comparison relaying System
- Fig. 9-9-3 FM Current Ratio Relaying System
- Fig. 9-10-1 Communication System Diagram
- Fig. 9-10-2 PCL layout
- Fig. 9-10-3 Micro System for South Luzon
- Fig. 9-10-4 Micro System for North Luzon
- Fig. 10-1 Organization for the Execution of Luzon Grid Renovation Project
- Fig. 11-1 FIRR Chart by Case

(Table)

Table 1-1	Population
Table 1-2	Ratio of Unemployed 15 Years Old and Over
Table 1-3	Main Economic Indicators
Table 1-4	Export
Table 1-5	Import
Table 1-6	Consumer Price Index (1978 = 100)
Table 1-7	Over Seas Contract Workers
Table 1-8	Balance of Payment
Table 1-9	Actual Results and Projection of Five-Year Plan
Table 1-10	GNP, Population and Per Capita GNP
Table 1-11	Infrastructure Investment Plan (1978--1987)
Table 1-12	Five Year Energy Plan
Table 1-13	Gross National Product
Table 2-1	Status of Energization (As of December 31, 1983)
Table 2-2	Comparative Energy Sales (Luzon Grid)
Table 2-3	Load and Demand Forecast in June 1984
Table 2-4	Generating Capacity in Luzon
Table 2-5	Generating Capacity in Mindanao and Visayas
Table 2-6	Rainfalls MANILA
Table 2-7	Power Expansion Program
Table 2-8	Generation by Energy Source (Actual and Forecast)
Table 3-1	Example of the Organization of Area Office
Table 3-2	Highlights of Account Settlement for NAPOCOR in 1983



Table 3-3	Financial Analysis of NAPOCOR
Table 3-4	Relations Between Capital Expenditures and Investment Funds Including Foreign Loans
Table 3-5	Changes in Power Rates
Table 3-6	Long-Term Forecast of Power Rates
Table 7-1	Present Condition of Sucat & Malaya Generators
Table 7-2	NAPOCOR Production Cost by Region by Type of Plant
Table 7-3-A	Operation of Storage Water in Magat Dam
Table 7-3-B	Operation of Storage Water in Angat Dam
Table 7-4	Calculation Cases for Power Flow & Voltage Regulation
Table 7-5	Study of Voltage Regulation
Table 7-6	Effect of S/C in Metro Manila
Table 7-7	Calculation Result for Voltage Drop Improvement
Table 7-8	Line & Transformer Var Loss
Table 7-9	Comparison of Voltage Regulation
Table 9-1-1	Technical Development Programs
Table 9-2-1	Comparison of Operating Expenses Between NAPOCOR & "K" Co. (Japan)
Table 9-6-1	Relation Between Inflow from North and Receiving Power at Balintawak SS
Table 9-6-2	Capability of Totalized Effective Reserve Power of Ambukulao, Binga, Pantabangan and Angat on Average Inflow Year
Table 9-6-3	Capability of Effective Reserve Power of Magat on Average Inflow Year
Table 9-9-1	Schedule of Replacement of Old Electromechanical Relays by Static Relays

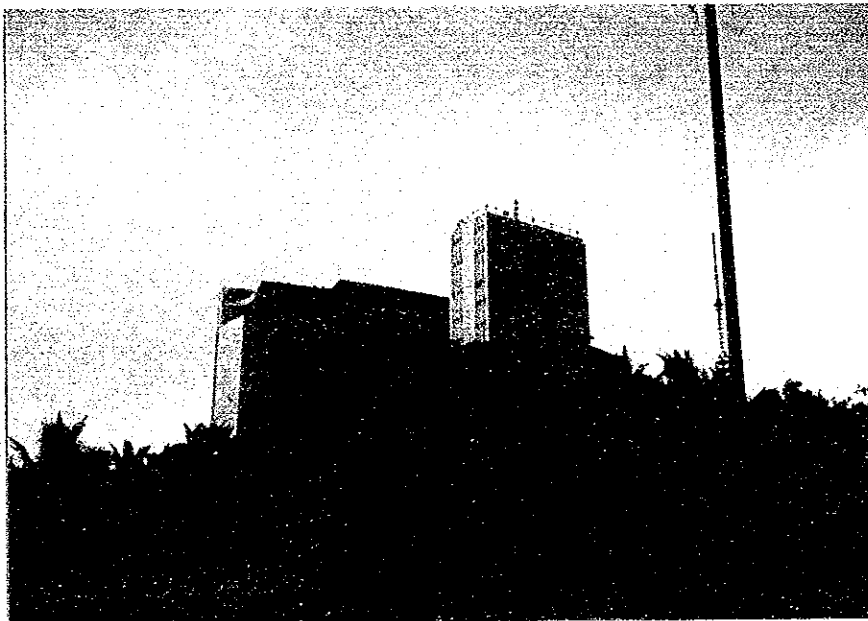
Table 9-9-2	Schedule of Stations to be Provided with Sequential Event Recorders
Table 9-9-3	Schedule of Stations to be Provided with Fault Recorders
Table 9-9-4	Schedule of Stations to be Provided with Fault Locators
Table 9-9-5	Stations to be Provided with Ground Directional Relays
Table 9-10-1	Facilities for Micro-Wave Communication
Table 9-11	T/L Length and Line Gangs
Table 10-1	Phase-1: Execution Schedule of Immediately Corrective Measures from 1985 to 1987
Table 10-2-1	Schedule of Renovation Plan
Table 10-2-2	Schedule of Renovation Plan
Table 10-3	Engineering Service Schedule
Table 10-4	Construction Cost of Phase-1
Table 11-1	Estimation of Oil Price
Table 11-2	Depreciation and Depletion of NAPOCOR
Table 11-3	Production Cost by Region and by Type of Plant
Table 11-4	Calculation of Benefit
Table 11-5	Cost Calculation by Discount Rate
Table 11-6	Calculation of Benefit by Discount Rate: Case 1
Table 11-7	Calculation of Benefit by Discount Rate: Case 2
Table 11-8	Calculation of Benefit by Discount Rate: Case 3

写 真 集



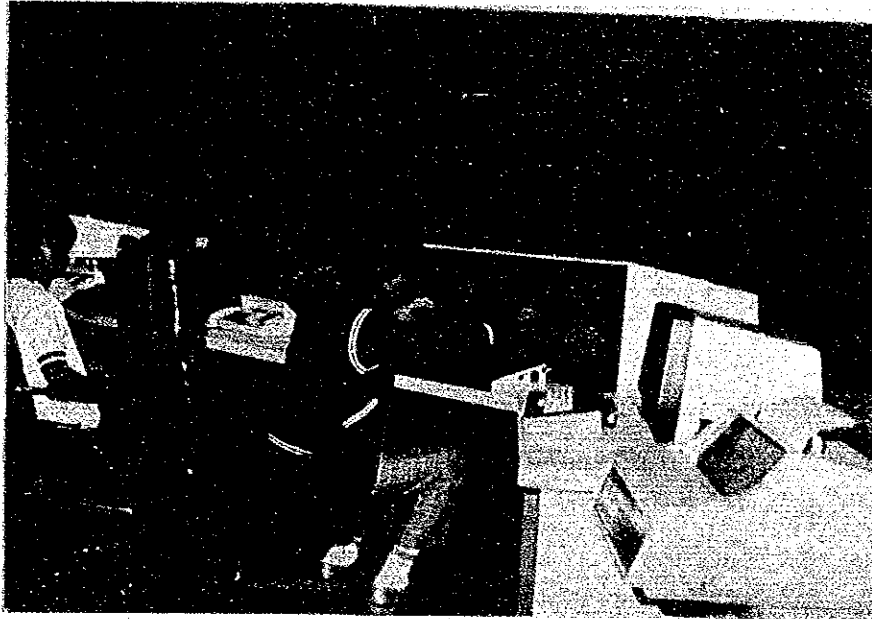


NAPOCOR Head Office



MERALCO Head Office





NAPOCOR P M C ( Power management center )



MERALCO L D C ( Load dispatching center )







Magat Hydroelectric Power Plant

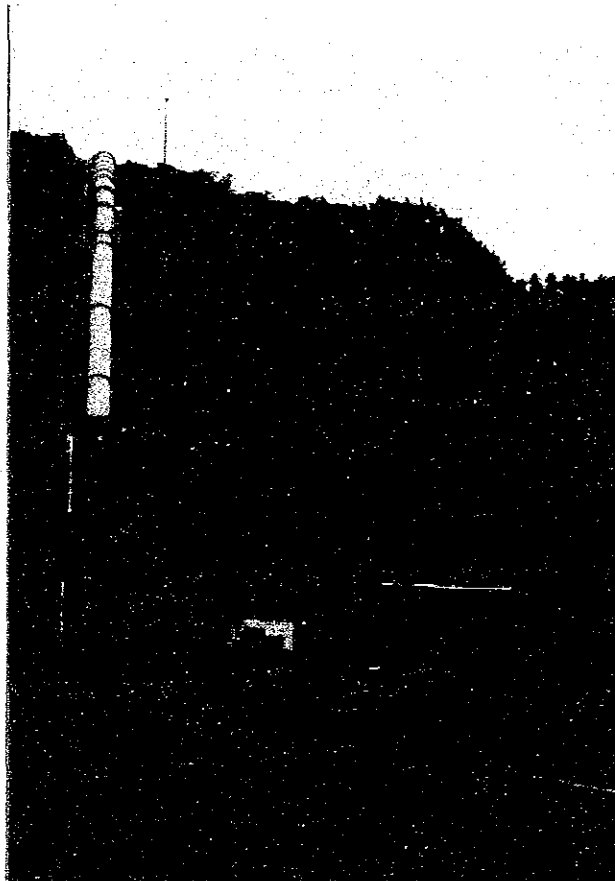


Angat Hydroelectric Power Plant



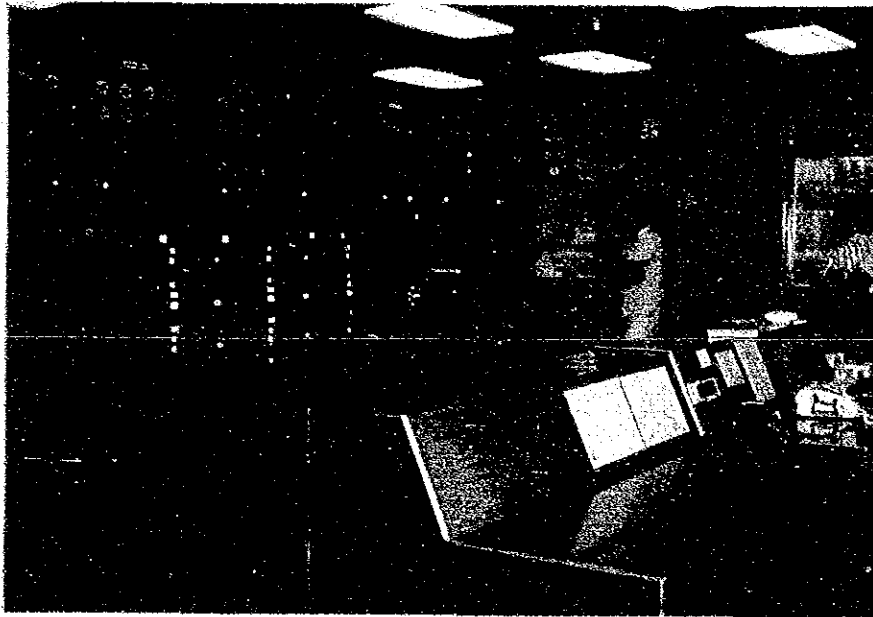


Mak-Ban Geothermal Power Plant



Kalayaan Hydroelectric Power Plant



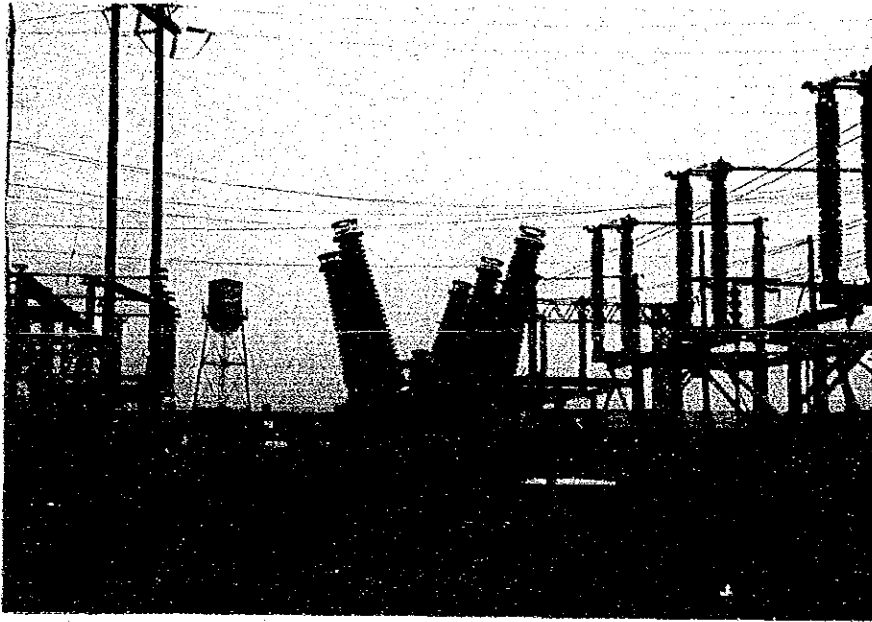


San Jose Substation Switch board

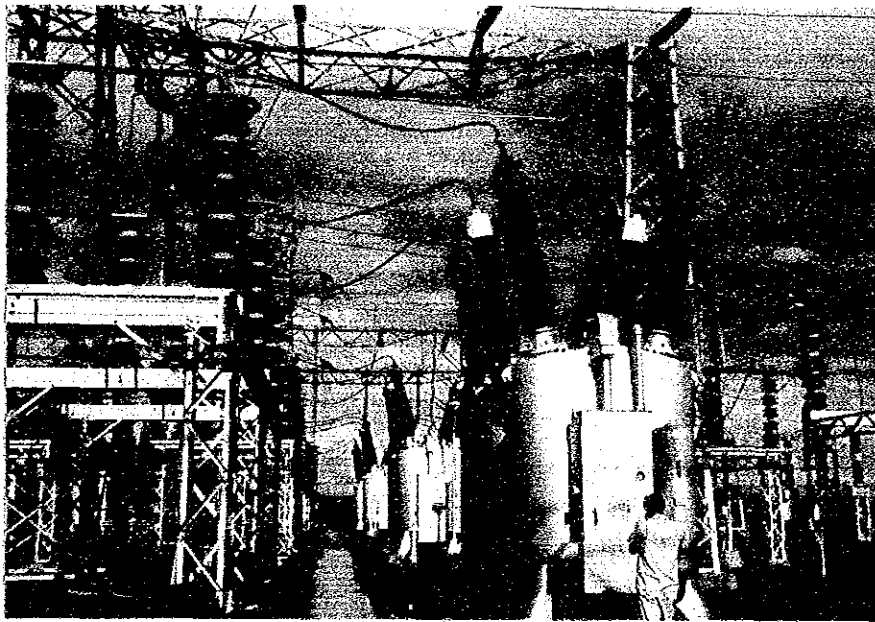


Bayombong Substation





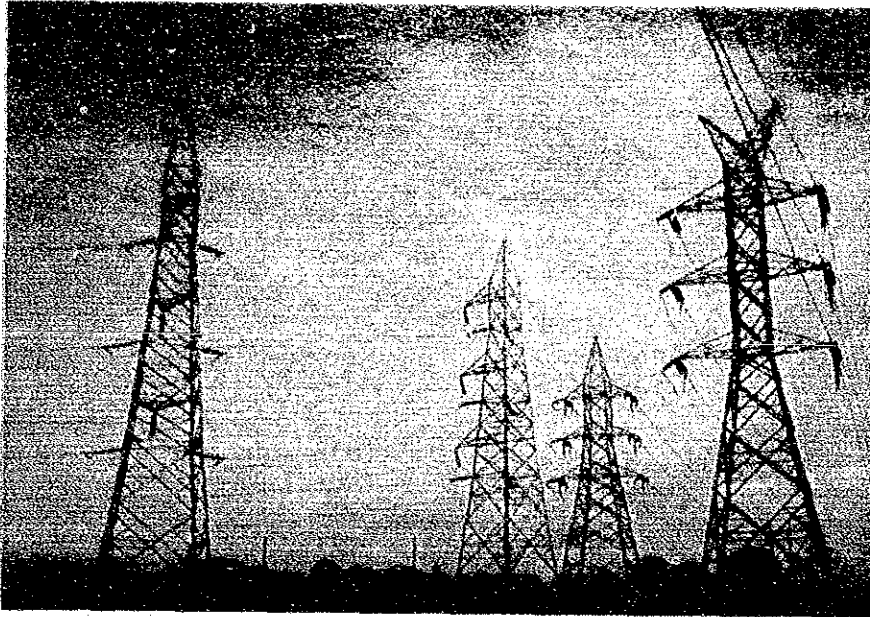
Balintawak Substation ( MERALCO )  
230 kV Yard Under Construction



Mexico Substation  
230 kV Oil Circuit Breaker





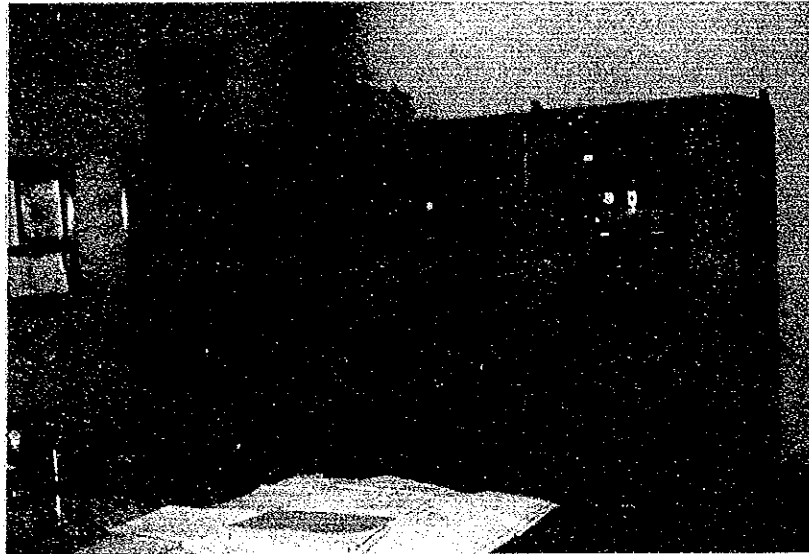


230 kV and 115 kV San Jose - Balintawak Line

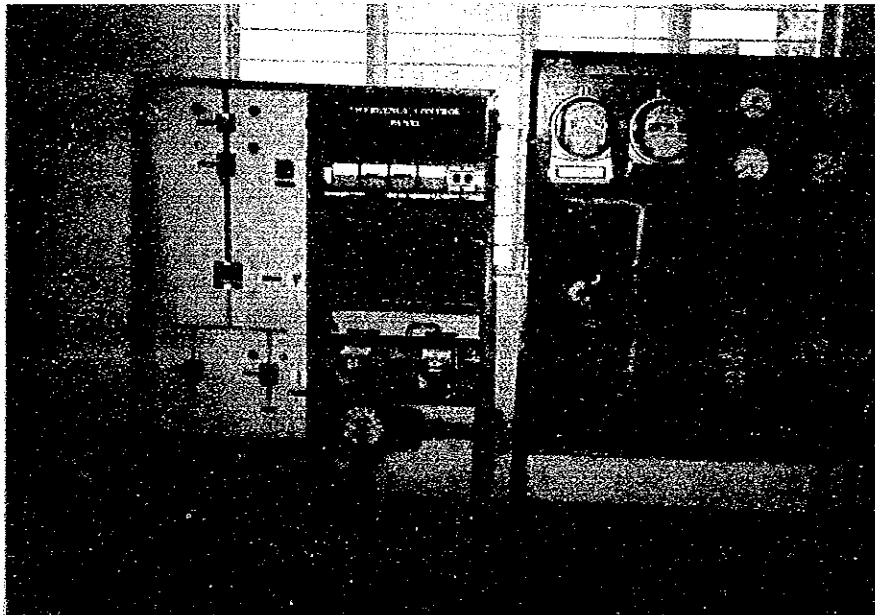


Region Office of Southern Tagalog





BBC LZ Type Distance Relay



Training Mimic Panel



用 語 集



Glossary  
用語集

Unit of Measure 計 量 単 位	Unit 単 位	Symbol 記 号
長さ Length	ミリメートル millimeter	mm
	センチメートル centimeter	cm
	メートル meter	m
	キロメートル kilometer	km ( $10^3$ m )
面積 Area	平方ミリメートル square millimeter	mm <sup>2</sup>
	平方センチメートル square centimeter	cm <sup>2</sup>
	平方メートル square meter	m <sup>2</sup>
	平方キロメートル square kilometer	km <sup>2</sup> ( $10^6$ m <sup>2</sup> )
	キロサーキュラーミル Millenary Circular mil	MCM ( = 0.5067 mm <sup>2</sup> )
体積 volume	立方センチメートル cubic centimeter	cm <sup>3</sup>
	立方メートル cubic meter	m <sup>3</sup>

	Unit 単位	Symbol 記号
時 間 Time	時 hour	h
	分 minute	min
	秒 second	sec
質 量 Mass	グラム gram	g
	キログラム kilogram	kg
速 度 Speed	メートル毎秒 meter per second	m/sec
流 量 Flow	平方メートル毎秒 cubic meter per second	m <sup>3</sup> /sec
温 度 Temperature	摂 氏 centigrade degree	$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (\text{F} - 32)$
	華 氏 Fahrenheit degree	$\text{F} = \frac{9}{5} (^{\circ}\text{C} + 32)$
圧 力 Pressure	キログラム毎立方センチメートル kilogram per square centimeter	kg/cm <sup>2</sup>
	水銀柱ミリメートル millimeter of mercury	mmHg



Electric power 電 力	Unit 単 位	Symbol 記 号
電力量 Electric Energy	ワットアワー watt hour	Wh
	キロワットアワー kilowatt hour	kWh ( $10^3$ Wh )
	メガワットアワー megawatt hour	MWh ( $10^6$ Wh )
	ギガワットアワー gigawatt hour	GWh ( $10^9$ Wh )
電 力 Electric power	ワット watt	W
	キロワット kilowatt	kW ( $10^3$ W )
	メガワット megawatt	MW ( $10^6$ W )
	ギガワット gigawatt	GW ( $10^9$ W )
無効電力 Reactive power	キロバール kilovar	kVar
	メガバール megavar	MVar
皮相電力 Apparent power	キロボルトアンペア kilovolt ampere	kVA
	メガボルトアンペア megavolt ampere	MVA
	ギガボルトアンペア gigavolt ampere	GVA

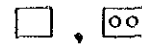
Electric power 電 力	Unit 単 位	Symbol 記 号
電 圧 voltage	ボルト volt	V
	キロボルト kilovolt	kV
電 流 Current	アンペア ampere	A
	キロアンペア kilo ampere	kA
周波数 Frequency	ヘルツ herz	Hz
	キロヘルツ kiloherz	kHz
	メガヘルツ mega herz	MHz
	ギガヘルツ Gigaherz	GHz
割 合 Rete	百分率 percentage	%
通 貨 Currency	円 yen	¥
	フィリピンペソ peso	₱
	ミリオンペソ Millionpeso	m₱
	USドル US dollars	US \$
換算率 Exchange Rate	1 US\$ = 240¥ = 14₱	

シンボル  
Symbol

そく流コイル  
Line Trap (Blocking Coil)



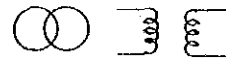
しゃ断器  
Circuit Breaker



断路器  
Disconnecting Switch



変圧器  
Transformer



Y結線  
Y Connection



デルタ結線  
Delta Connection



結合コンデンサ  
Coupling Capacitor



保護継電器  
Protective Relay



電圧変成器  
Potential Transformer



変流器  
Current Transformer



避雷器  
Lightning Arrester



電力線搬送電話装置  
Power Line Carrier



同調装置  
Line Tuning Unit



搬送保護継電装置  
Carrier Relaying Protection



自動交換器  
Automatic Exchange



整流器  
Rectifier



電池  
Battery



省 略 記 号  
Abbreviation

機 関  
System

I B R D	International Bank for Reconstruction and Development	国際復興開発銀行
I M F	International Monetary Fund	国際通過基金
J I C A	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
MERALCO	Manila Electric Company	マニラ電力会社
NAPOCOR	National Power Corporation	フィリピン国家電力公社
N E A	National Electrification Administration	フィリピン国家電化事業庁
O E C F	Overseas Economic Cooperation Fund in Japan	海外経済協力基金

經濟用語

Economic Terms

C/A	Contract Agreement	契約書
CY	Calender Year	曆年
CIF	Cost, Insurance and Freight	運賃保險料込値段
E/L	Export Licence	輸出許可
FC	Foreign Currency	外貨
FOB	Free on Board	本船渡し値段
FY	Fiscal Year (from January to December in Philippines )	會計年度
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNP	Gross National Product	国民総生産
IP	Implementation Program	実施計画
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
L/A	Loan Agreement	借款契約
L/C	Letter of Credit	信用状
LC	Local Currency	内貨

技術用語

Technical Terms

ACSR	Aluminium Cable Steel Reinforced Conductor	鋼しんアルミより線
BC	Blocking Coil	そく流コイル
BIL	Basic Impulse Insulation Level	基準衝撃絶縁強度
ch	Channel (Telecommunication line)	チャンネル(通信線)
CB	Circuit Breaker	しゃ断器
cct	Circuit	回線(送電線)
CCPD	Coupling Capacitor Potential Device	結合コンデンサ型電圧変成器
DC	Direct Current	直流
D/L	Distribution Line	配電線
EL	Elevation Level (meter)	標高
EX	Automatic Exchange	自動交換器
FM	Frequency Modulation	周波数変調
GL	Ground Level	敷地高さ
HAL	Hard-drawn Aluminium Conductor	硬アルミより線
HV	High Voltage	高電圧
LV	Low Voltage	低電圧

LT	Line Trap	そく流コイル
LTU	Line Tuning Unit	同調装置
MCR	Maximun Continuous Rating	最大連続定格
MV	Medium Voltage	中電圧
OCB	Oil Circuit Breaker	油入しゃ断器
OLTC	On Load Tap Changer	負荷時電圧調整器
P/S	Power Station	発電所
SF <sub>6</sub>	Sulfur hexafluoride	六弗化硫黄
S/S	Sudstation	変電所
SSB	Single Side Band	端側帯数
SVR	Step Voltage Regulator	電圧調整器
PD	Condenser Type Potential Divider	コンデンサ型分圧器
PLC	Power Line Carrier	電力線搬送電話装置
UHV	Ultra High Voltige	超高電圧
T/L	Transmission Line	送電線
Tr.	Transformer	変圧器
VHF	Very High Frequency	高周波
WHM	Watt Hour Meter	積算電力計

Load Factor : 負荷率

The ratio of the average load over a designated period to the peak load occurring in that period.

ある期間での最大電力に対する平均電力の割合。

Available Capacity : 可能出力

The load carrying ability for the time interval and period specified when related to the characteristics of the load to be supplied. Available capacity of a station is determined by such factors as capability, operating power factor and portion of the load which the station is to supply.

電源設備のうち定期点検、  
保守作業などで運転できない設備を除く発電設備の発生できる最大出力。

Plant Efficiency : 発電所効率

The ratio of the energy delivered from the station to the energy received by it under specified conditions.

発電設備に供給された熱量に対する発電電力（熱量換算）の割合。



# 概 要



# 目 次

1. 調査の背景と目的	S-1
2. 調査の経緯	S-1
3. 調査団の編成	S-1
4. 調査結果の概要	S-4
4-1 フィリピンの一般事情	S-4
4-2 フィリピンの電力事情	S-4
4-3 National Power Corporation について	S-5
4-4 大停電事故の概要	S-9
4-5 Luzon Grid System	S-11
4-6 Luzon Grid の問題点の検討とその対策	S-13
4-7 電力系統解析結果と問題点	S-13
4-8 リノベーション計画	S-15
4-9 緊急に実施を要する対策	S-16
4-10 施工計画および工事費	S-18
4-11 財務および経済評価	S-24
5. 結論と勧告	S-24
6. 集収資料	S-28



## 1. 調査の背景と目的

ルソン島送電系統の係は、1983年に完成したが、その後、1983年に3回、1984年に2回の全停電事故が発生した。フィリピン政府は、全停電事故が及ぼす極めて重大な社会的、経済的影響に鑑み、これを解消するための調査とその対策を緊急に実施することを日本政府に依頼した。本調査はこの要請に応じて実施するもので、ルソン島送電網の電力需要、電力設備の実態と運用、全停電事故の原因などについて調査を行い、その結果を総合的に解析、評価して、全停電事故を解消するための対策を立案することを目的とするものである。

## 2. 調査の経緯

前述の背景により、国際協力事業団は調査団を編成して、1984年9月18日から1984年11月1日まで現地調査を実施し、帰国後、現地調査結果にもとづいて解析を行ってリノベーション（ルソン島送電網）調査報告書を作成した。

調査行程は第1表のとおりである。

## 3. 調査団の編成

### 3-1 調査用の編成

調査団は下記のとおり編成された。

団長	松本茂	西日本技術開発(株)	総括、保護装置・方式
団員	吉田浩之	西日本技術開発(株)	需給計画・運用
団員	藤本多津雄	西日本技術開発(株)	経営分析
団員	千々岩一夫	西日本技術開発(株)	系統運用
団員	福田恒正	西日本技術開発(株)	発電設備

### 3-2 調査団の日程

団員の調査期間は、下記のとおりである。

	出 発	帰 国
松本茂（1回目）	1984年9月18日	1984年11月1日
（2回目）	1985年2月17日	1985年2月23日

吉田 浩之 (1回目)	1984年9月18日	1984年11月 1日
(2回目)	1985年2月17日	1985年 2月23日
藤本 多津雄	1984年9月18日	1984年10月 4日
千々岩 一夫	1984年9月18日	1984年11月 1日
福田 恒正	1984年9月18日	1984年11月 1日

### 3-3 カウンターパート

調査及び打合せに参加した NAPOCOR、および MERALCO のカウンターパートは、次のとおりである。

#### NAPOCOR :

Sr. Vice-President	C. D. Del Rosario
Chairman of NPC Tech. Committee	J. U. Jovellanos
Chairman of Task-force	F. T. Delgado
Director of System Operation Dept.	
Vice Chairman of task-force	M. R. B. Pascual
	C. C. Claudio
	F. C. Leynes
	M. C. Baile

#### MERALCO :

Assistant Vice-President and Head, Technical Planning Dept.	V. C. Flordellza
Assistant Vice President and Head, Operation Dept.	O. G. Valenzuela

第1表 業務実施工程実績表

■ 現地調査  
 □ 国内業務  
 - - - 業務作業

調査件名：フィリピン共和国 (昭和59年度) プラントリノベーション(ルソン 島送電網)計画調査	1984							1985							Remarks													
	Sept.			Oct.				Nov.			Dec.			1985														
氏名	格付	担当	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
松本 茂	1	頭長、総括 保護装置方式																										
吉田 浩之	2	管線計画運用																										
藤本 多津雄	2	経営分析																										
千々岩 一夫	3	系統運用																										
福田 恒正	4	変電設備																										
柴山 徹	2	送電設備																										
高岩 貞芳	2	制御、通高設備																										
吳 潤喜康	2	系統解析																										
山下 裕	2	保護装置																										
九田 益夫	3	給電設備																										
中島 夢吾	3	変電設備																										

#### 4. 調査結果の概要

##### 4-1 フィリピンの一般事情 (本文第1章)

フィリピンは7,000余の島々からなり、面積30万平方km、人口53百万人(1984年現在)で、そのうちLuzon島はそれぞれ10万平方km(33%)、29百万人(55%)である。行政組織としては、全国を12RegionとMetro Manila特別区に分けているが、通常大きくLuzon地区、Mindanao地区、その間に点在する島々からなるVisayas地区の3つの地区に分けられる。

実質GDPの伸び率は、1970年代は6.2%であったが、1980年代にはいって低下し、1984年はマイナス成長が予想されている。また、最近の消費者物価上昇率は、50%に近い高率を示しており、失業率も1984年4.6%と非常に高い。

##### 4-2 フィリピンの電力事情 (本文第2章)

フィリピンの電力事業は、発・送電部門を担当するNAPOCORと配電部門を担当するMERALCO, Electric Cooperatives (NEAの指導下にある)および小規模の公・私営配電会社によって運営されている。電化率は1983年末で53%である。

NAPOCORの電力需要実績および想定はつぎのとおりである。1984年は経済の停滞により特にLuzon地区の需要が大巾に低下したが、その後は、徐々に回復すると見込まれている。(第2表参照)

	地 区	1983	1984	1995	年平均増加率 (%)	
					83~84	83~95
販売電力量 (億KWH)	全 国	171	164	325	-3.9	5.5
	Luzon	139	125	222	-10.1	4.0
	Luzon/全国 (%)	81	76	68	-	-
最大電力 (MW)	全 国	3117	2961	5737	-5.0	5.2
	Luzon	2478	2220	3939	-10.4	3.9
	Luzon/全国 (%)	79	75	69	-	-



電源開発は、国内資源の活用を優先して水力、地熱の開発に重点がおかれてきたが、今後はつぎに示すとおり石炭、原子力が追加して計画されている。ルソン島における開発計画は第3表および第1図のとおりである。

(単位 MW)

地 区	年	水 力	石油火力	地 熱	石炭火力	原子力	合 計
全 国	1983	(31.3) 1,564	(52.0) 2,603	(15.7) 784	(1.0) 50		(100) 5,001
	1995	(33.7) 2,832	(28.1) 2,364	(14.2) 1,192	(16.7) 1,405	(7.4) 620	(100) 8,413
	増 分	1,268	-239	408	1,355	620	3,412
Luzon	1983	(28.8) 1,126	(57.1) 2,230	(14.1) 550			(100) 3,906
	1995	(27.9) 1,629	(32.9) 1,925	(13.2) 770	(15.4) 900	(10.6) 620	(100) 5,844
	増 分	503	-305	220	900	620	1,938

基幹送電系統は、Luzon 地区が 230 kV、その他の地区は 138 kV である。230 kV 送電線の延長は、1983 年末で 3,000 km をこえている。

MERALCO は、Metro Manila およびその周辺の配電を担当している私営の配電会社である。Metro Manila の 2 次送電線は 115 kV で網状に系統を構成している。電力需要は全国の 61% を占め、従業員は 5,700 名である。

#### 4-3 National Power Corporation について (本文第3章)

NAPOCOR は、全国の発・送電系統の運営を行う電力公社で、その事業活動は、国家電力委員会によって決定されている。設立は 1936 年である。

組織は、総裁のもとに Finance & Administration, Engineering, Utility operation of Luzon, Utility operation of Visayas & Mindanao および PNPP (原子力) 建設所の 5 部門に分かれている。また、下部組織はさらに Regional center, Area office および Technical service に分かれている。従業員は 12,000 名で、そのうち 52% が Utility operation 部門に、34% が Engineering 部門に属している。

電力料金は、非営利原則にもとづいて発電コストに近く設定されており、

第 2 表 Load & Demand Forecast by June 1984

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1995	
Energy Sales (GWh)	Philippines	17089	16429	17624	19059	20396	21508	23054	24604	32507
	Luzon	13908	12517	12768	13278	13942	14779	15665	16605	22222
	Visayas	933	1246	1713	2123	2219	2315	2510	2577	2919
	Mindanao	2248	2666	3143	3658	4235	4414	4879	5422	7366
Demand (MW)	Philippines	3117	2961	3122	3362	3619	3837	4096	4356	5737
	Luzon	2478	2220	2263	2354	2471	2619	2776	2943	3939
	Visayas	229	303	349	397	413	434	460	471	529
	Mindanao	410	438	510	611	735	784	860	942	1269

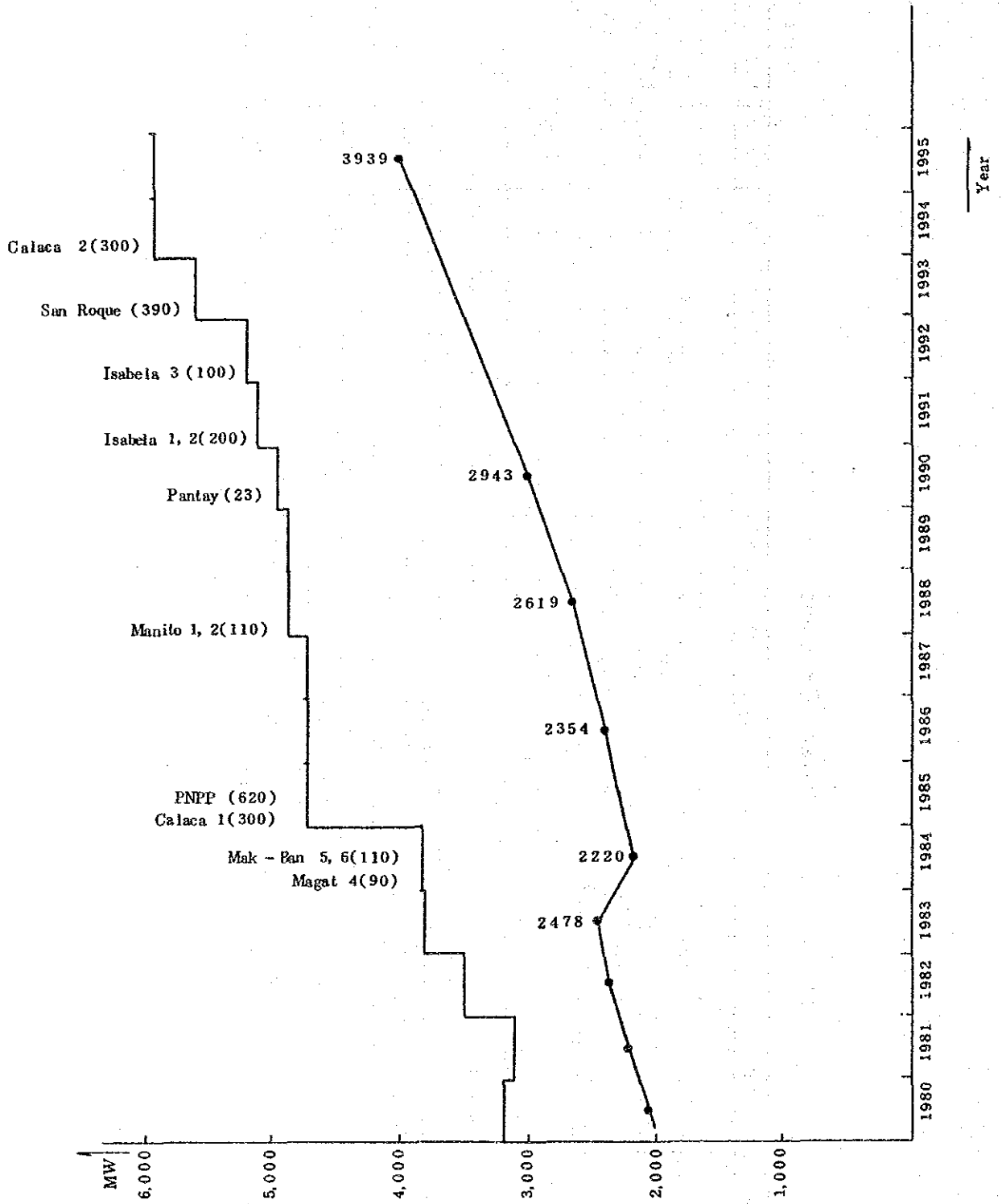
Note : 1983 Actual, 1984 ~ 1990, 1995 Estimates.

第 3 表 Power Expansion Program

Unit : MW

Grid	Type	Plant	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Luzon	Hydro	Magat 4	90												
		Pantay							23						
		San Roque											390		
	Coalthermal	Calaca I		300											
		Isabela 1,2									200				
		Isabela 3										100			
		Calaca II												300	
	Geothermal	Mak-Dan 5,6		110											
		Manito 1,2						110							
	Nuclear	PNPP			620										
		Rockwell		△305											
	Oilthermal														
		Additional		△105	920			110		23	200	100	390	300	
		Existing		3906											
	Total		3801	4721	4721	4721	4831	4831	4854	5054	5154	5544	5844	5844	

第 1 图 Peak Demand Forecast and Power Expansion Program



1983年で0.5790 Peso/kWhであるが、地区別に大きな差があり、Luzon 地区 0.6152 Peso/kWh, Visayas 地区 0.7235 Peso/kWh および Mindanao 地区 0.2996 Peso/kWh となっている。値上り率は1975年～1983年にかけて年平均24.2%であったが、1983年～1985年の年平均値上り率は45.7%と計画されている。

1983年の主要な経営指標として、自己資本比率32.2%、売上高利益率6.4%、レートベース利益率8.2%、従業員1人当り生産性1,470 MWh/人があげられる。

#### 4-4 大停電事故の概要 (本文第4章)

1983年にSan Jose、Dolores および Malaya 間の230 kV 送電線連係が出来あがった。しかし1983年8月以来3回の全停電事故が発生した。また引き続き、1984年3月、9月にも長時間の全停電事故が生じた。

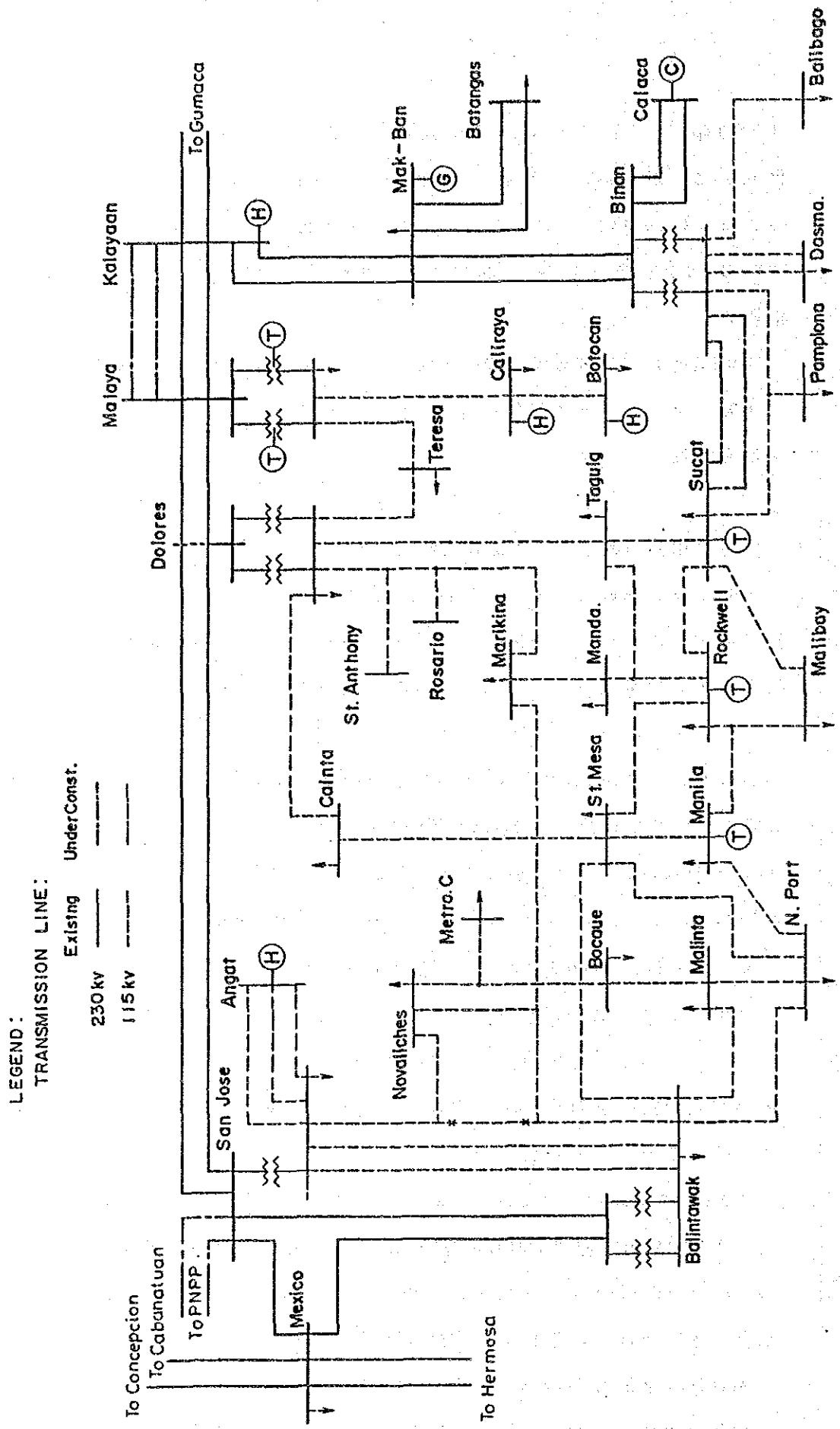
第2図にManila およびその周辺の送電網を示す。1983年の事故では何れの場合も、Malaya 側から600 MW以上の電力がDolores、San Jose 方面に流れ込んでいた。事故は、Malaya - Kalayaan 間、Dolores - Malaya 間、San Jose - Dolores 間で各々発生した。事故の拡大に伴い、Kalayaan 以南の系統とMalaya 以北の系統とに分離した。後者の系統は100万 kW以上の電源不足となり、前者は、100万 kW以上の電源過剰となって、全系統停電となった。

1984年3月の事故はSan Jose - Balintawak 間の230 kV 線路で先づ発生した。つづいて、同区間の115 kV 線路が過負荷で遮断した。そのためManila の負荷の大部分がDolores 変電所にかかり、これも過負荷遮断した。それにより系統の全停電となった。

1984年9月の事故時は、Calaca 発電所の試運転のため、Malaya 発電所1台を115 kV 送電線でDolores 変電所に送電していたが、Kalayaan - Malaya 間の潮流は500 MWをこえていた。事故はKalayaan - Malaya 間で発生し、2回線共し断された。系統に電力動揺が発生したが、一応それも収まりかけた時にMalaya 発電所が脱落したため、全系統の停電をおこした。

何れの事故も重負荷潮流の送電線区間の事故後に全停電をおこしたものである。

第 2 图 SINGLE LINE DIAGRAM OF THE GRID IN AND AROUND METRO MANILA



NAPOCORは、これらの事故に対し検討委員会を設置して対策案の検討を行い、すでに9項目について対策がとられている。

#### 4-5 Luzon Grid System (本文第5章)

a. 現在、Luzon Gridの基幹系統は230 kV ACSR 795 MCM 2回線で構成され、そのルートは大略つぎのとおりである。(第3図参照)

- (1) 北部水力発電所およびBataan火力からSan Jose変電所に至る北部系統
- (2) San Jose - Dolores - Malaya - Kalayaan - MaK - Ban - Binanを結ぶMetro Manila外輸系統
- (3) Tiwi発電所からKalayaan発電所に至る南部系統

このなかで、San Jose - Dolores - Malaya間が4導体で、それ以外はすべて単導体である。

将来計画はつぎのとおりとなっている。

- |       |  |
|-------|--|
| 1984年 | (1) Malaya - Kalayaan間 4導体2回線            |
|       | (2) Binan - Sucat間 2導体2回線(当初は115 kV運転)   |
| 1985年 | (1) Dolores変電所の2回線 $\pi$ 引込              |
|       | (2) Hermosa - San Jose間 2導体2回線           |
|       | (3) Tiwi - Naga間 2導体2回線                  |
| 1987年 | (1) Kalayaan - Naga間 500 kV設計 4導体2回線     |
|       | (2) Kalayaan - San Jose間 500 kV設計 4導体2回線 |

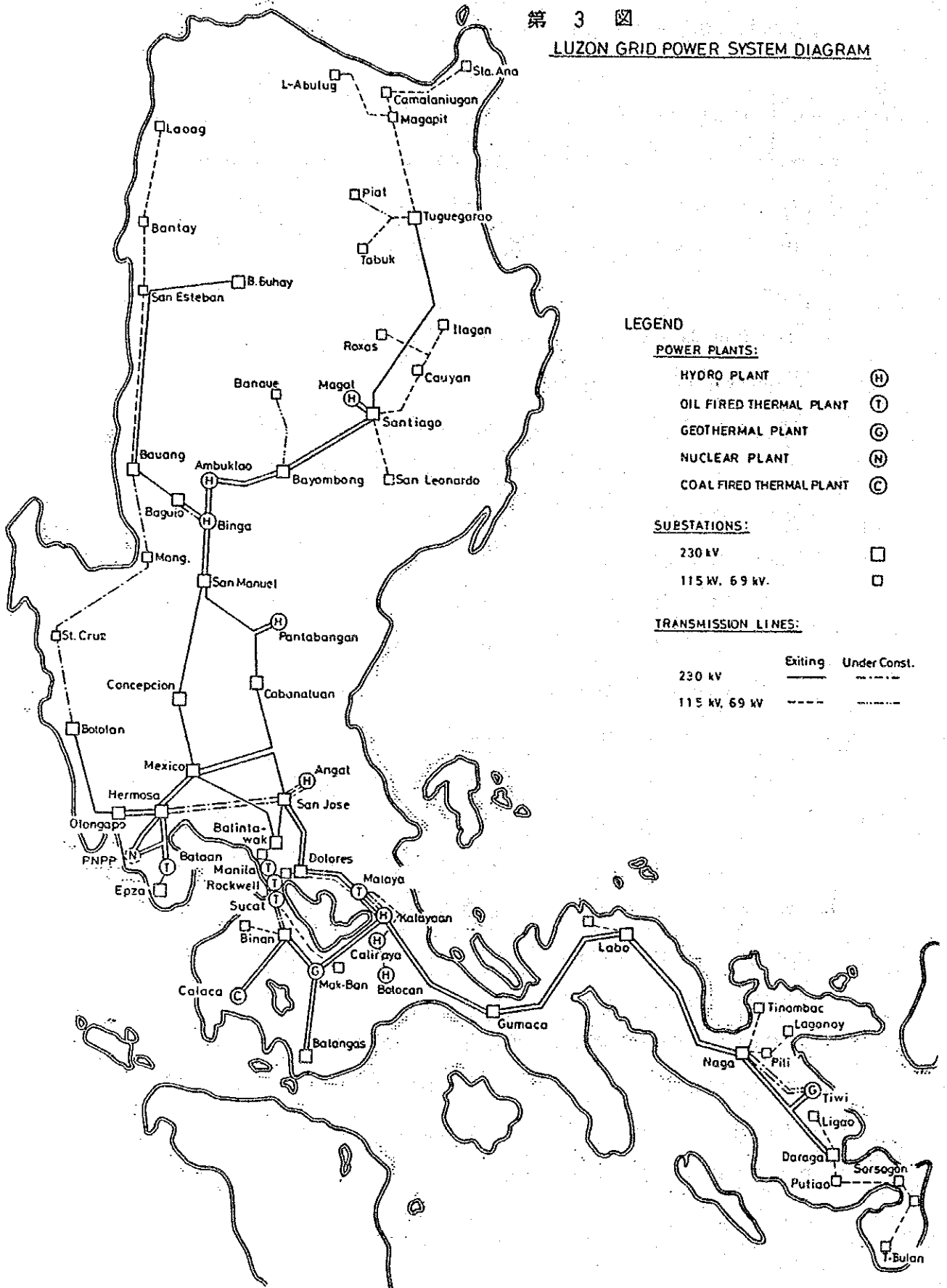
b. 通信系統はマイクロ波通信と電力線搬送通信(PLC)とで構成され、マイクロ回線は、北部はBaguio変電所まで、南部はKalayaan発電所まで伸び主要発電所に結ばれている。

PLCは230 kV送電線の各区間に設置されている。

c. 電力系統の運用は、中央給電所(PMC)から行われているが、まだ、記録の伝送はすべて完成しておらず、また調整中のものもある。系統操作は系統操作法(SOP)と事故時系統操作法(Emergency SOP)によって行われている。

第 3 圖

LUZON GRID POWER SYSTEM DIAGRAM



LEGEND

POWER PLANTS:

- HYDRO PLANT (H)
- OIL FIRED THERMAL PLANT (T)
- GEOTHERMAL PLANT (G)
- NUCLEAR PLANT (N)
- COAL FIRED THERMAL PLANT (C)

SUBSTATIONS:

- 230 kV (large square)
- 115 kV, 69 kV (small square)

TRANSMISSION LINES:

- |               |          |              |
|---------------|----------|--------------|
| 230 kV        | Existing | Under Const. |
| 115 kV, 69 kV | Existing | Under Const. |



- d. 保護装置は、距離継電器と PLC とを組合せ、Under reach type でトリップ信号を伝送している。

#### 4-6 Luzon Grid の問題点の検討とその対策 (本文第6章)

大停電事故の調査・検討結果および将来の系統解析結果による Luzon Grid の問題点と対策はつぎのとおりである。

- a. 用地取得の強化
- b. 技術教育・訓練の充実
- c. 保守業務の改善
- d. 系統計画上の問題点
- e. 系統運用上の問題点
  - (1) MERALCO 115 kV と NAPOCOR 230 kV 系統運用上の協調
  - (2) MERALCO 115 kV 系統 loop 運用の問題
  - (3) 事故時系統操作法の問題
  - (4) 長距離送電線の単独運転時または試充電時の高電圧の問題
- f. 保護リレー上の問題
- g. 老朽機器の取替
- h. 北部系統安定度増進対策
  - (1) Bauang - Labrador - St. Cruz - Olongapo 送電線の早期実現
  - (2) Magat 発電所への転送しゃ断方式の採用
  - (3) Bayombong 変電所の 2 回線  $\pi$  引込
- i. San Jose - Balintawak 区間の増強
- j. マイクロ通信系統の拡大

#### 4-7 電力系統解析結果と問題点 (本文第7章)

Luzon 島送電網 (230 kV, 115 kV 系統) の潮流、電圧、安定度について電算機による解析を行った。

計算ケースは

- a. 潮流、電圧については season 別、原子力発電所 on, off, Day, Night など

の諸条件によって 16 ケース

- b. 安定度は主要 230 kV 送電線事故について 5 ケース  
について実施し、検討を行った。

その結果の主要点は次の通りである。

a. 潮流、電圧

- (1) 115 kV San Jose - Balintawak 線の 1 回線事故時潮流が 1 回線容量を超過する。
- (2) PNPP、Magat 水力、Calaca 石炭火力などの発電所が運転開始するため、Metro Manila 内の既設火力発電所が需給バランス上、停止する機会が多くなる。このため、電圧対策として約 270 MVA の無効電力源が必要である。
- (3) 230 kV Mak Ban - Binan 線が需要増加に伴って、年々重潮流となり、近い将来、強化の必要がある。

b. 系統安定度

- (1) 230 kV San Manuel - Conception 線の事故時に、北部水力発電機が不安定となる。230 kV 送電線の強化、Magat 発電機の転送しゃ断、高速再閉路などの対応策を検討する必要がある。
- (2) 事故直後の健全送電線の過電流、事故復旧時の送電線過電圧など、今後具体的に検討を要する問題がある。

#### 4-8 リノベーション計画

電力系統の設備は地域の広がり、年々増加する需要、建設に関連する用地取得の困難性など多種多様の問題をかゝっている。したがって設備拡充、修繕、保守、要員訓練、資金などの諸計画を相互の協調をとり、かつ効率よく実施することによって、円滑な電気事業の運営が行われる。

今回の Renovation ( Luzon Grid ) の調査に当たっても上記の観点から、Luzon Grid の全停事故をなくすための直接的な対策を示すとともに、長期に亘ってその状態を維持するための NOPOCOR がとるべき方向性を勧告することとした。

Renovation計画は次の3 phasesとし、2000年迄にNAPOCORの運営が完全なものとなるよう phase毎の対策を実施する。

- |                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| phase 1 (1985~1987) | { | 緊急に実施を要する対策の実施および中長期展望にたつた対策の立案          |
| phase 2 (1988~1990) | { | 信頼度向上のため更に補強すべき中期対策の実施および、長期的展望にたつた対策の立案 |
| phase 3 (1991~2000) | { | 電力系統運用の目標値の達成と教育、メンテナンス体制の定着             |

なお、各 phases の主な対策は次の通りである。

phase 1 ..... (4-9項で詳述)

phase 2 ..... 中期計画

- (1) 適正な運転予備力の算定と確保
- (2) 発電所のリノベーションと保修体制の検討
- (3) Binan-Kalayaan間送電線の増強検討
- (4) 長距離送電線しゃ断時の異常電圧上昇問題の検討
- (5) 主要マイクロ幹線のループ化検討
- (6) メンテナンス体制の確立
- (7) 長期的な対策の検討立案

phase 3 ..... 長期計画

- (1) 電源ユニット規模の検討
- (2) 需給計画、電源開発計画手法の確立、資料の充実検討
- (3) 電力系統計画検討
  - 北部 EHV 幹線計画
  - Metro Manila 供給対策
- (4) 教育、メンテナンス体制の維持改善

#### 4-9 緊急に実施を要する対策(本文第9章)

つぎに示す教育訓練の充実、緊急対策工事の実施、機材および施設の整備などを計る。

- a. 事故時系統操作法の充実
- b. 保修、運転員の実務訓練方法の確立
- c. 安定度増進対策
- (1) San Jose - Balintawak 間送電線の増強
  - (2) Bayombong 変電所の 2 回線  $\pi$  引込
- d. 設備および保護装置の改善、拡充
- (1) 重要送電区間の保護装置を 2 系列化するため、位相比較マイクロキャリア  
ーを 17 区 34 端局に設置する。
  - (2) 距離継電器静止型化のため、64 端局の取り替え
  - (3) Mexico SS, San Jose SS の旧型しゃ断器取替え 15 台
  - (4) 系統安定化のための Transfer Trip の採用 1 式
  - (5) 保護装置の動作解明、検討のための記録計整備 1 式
  - (6) 保護装置動作検討用模擬送電線 1 式
- e. 電圧改善対策
- (1) 静止型蓄電器 (SC) 170 MVar  
Dolores SS, Hermosa SS, Sucat PP, San Jose SS
  - (2) 並列リアクター (Sh.R) 50 MVar Hermosa SS
- f. 通信系統の拡充
- (1) Magat 発電所へのマイクロ回線延長 (2 Relay station, 1 station)
  - (2) Tiwi 発電所へのマイクロ回線延長 (4 Relay station, 1 station)
  - (3) 電力線搬送 4 回線新設
- g. 保修機材の整備
- (1) 保修作業機動化のための車輛整備 225 台
  - (2) 保護装置、自動制御計測用機器の整備 1 式
  - (3) 主要変電所の操作卓、系統盤整備 1 式
- h. 教育訓練施設の新設
- (1) 汽力発電所運転教育用シミュレーター 1 式
  - (2) 変電所運転教育用シミュレーター 1 式
- i. Engineering
- 基礎的な手法、体制を確立するために長期間 consultant をおく。

4-10 施工計画および工事費（本文第10章）

a. 実施項目

今回のプラントリノベーション（ルソン島送電網）計画は、調査・検討の結果により、下記項目にもとづき実施されるものとする。

(1) Phase - 1: 緊急対策項目の実施と中期改善対策実施計画の具体的立案

(1985～1987年に実施予定)

上期項目のうち、Engineering works は次のとおりに分類される。

	NAPOCOR/ CONSULTANT	CONTRACTOR(S)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Basic plan, Basic design, Contractor's design check, Const. supervision, Schedule Control and other fundamental engineering functions</li> </ul>	○	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Detailed design of eqt. &amp; materials, Working plan, Draft operation &amp; maintenance manual</li> </ul>	-	○

なお、Training については、NAPOCOR の Operation & Maintenance Engineers に対して Consultant により行われるものとする。

(2) Phase - 2: Phase - 1 に引続き実施せねばならない重要な項目（中期改善対策）の実施と長期改善対策計画の立案

(1988～1990年に実施予定)

(3) Phase - 3: Phase - 2 中期改善対策の実績と電源、系統拡充計画などを勘案し、中期対策期間中に策定した計画にもとづく対策の実施  
(長期改善対策)

b. 施工手順

(1) Phase - 1 基準業務として Contractors が決定後

- 給電指令設備（Communication 設備と訓練用 Simulator を含む）

- 変電設備と保修所設備

- 送電線設備と保線所設備

の各設備単位毎に、実施体制を整え、総合実施計画を立案して実施する。

(2) Phase-2.3 改善計画が具体化した時点において施工手順を決定するものとする。

#### c. 調達計画

緊急を要する Phase-1 について必要な資金をえて、速かに工事、電力系統運用の見直し、訓練などの各項目を実施するものとする。

この改善工事は、多くの改善項目が必要であり、改善後の電力安定供給維持のための保守体制の確立もまた重要である。

したがって、この改善工事の実施にあたっては、次の事項について考慮する必要がある。

- 公益事業設備の計画設計、保守運転に充分なる経験を持つ Consultant を雇用する。

- 上に述べた給電、変電、送電の設備単位毎に Contractors に発注する。

- 調達方法は、各 Contractor に、機材の供給、据付工事、諸試験と取扱指導などを一括して発注するものとする。

- 全工事の責任体制を一本化させるため発注者側の組織を確立する。

#### d. 工事工程

Phase 1 の工事期間は 26 ヶ月である。詳細工程は本文に示す。

#### e. 組織

本プロジェクト実施に関する組織は第 10 章第 10-1 図に示す。

#### f. 工事費

工事費を集約すると次表のとおり、外貨分 28.15 M. \$ (69.5 億円)、

内貨分 7.5 M.\$ (135百万ペソ)、コンティンジェンシイを含めて総計外貨分 32.37 M.\$ (80億円)、内貨分 9.0 M.\$ (1.6億ペソ) 合計 41.38 M.\$ (102.3億円)となる。

	外 貨		内 貨	
	(m. \$)	(m. ¥)	(m. \$)	(m. ¥)
電力系統対策	5.36	(1,324)	4.73	(85.4)
設備・保護装置対策	8.46	(2,091)	1.17	(21.10)
電圧改善対策	3.24	(800)	0.56	(10.1)
通信系統対策	3.60	(890)	0.70	(12.6)
保修機材対策	3.04	(750)	0	(0)
教育訓練対策	4.45	(1,100)	0.33	(5.9)
計	28.15	(6,955)	7.49	(135.1)

#### 4-11 財務および経済評価

経費として工事費の金利を外貨分 4.0%、内貨分 11%として考えた。また元金は 44 年均等償却とし、完成後 20 年間の評価を行った。運転経費は日本の電力会社と同じく新設送変電設備資産の 3.0%とした。

工事効果 (Gain) については、全停電事故による損失電力の回収分、電圧対策による 115 kV 系統内石油火力発電所の燃料費節約分を考えた。

燃料費については値上り率 1.1%、2%および 3%の 3 ケースを取り上げた。現在、石油価格は 29 \$ / バレルであるが、各ケースの 2,000 年における単価は、それぞれ、34.17, 39.03, 45.18 \$ / バレルとなる。

以上の条件によって計算した結果、FIRR は、値上り率 1.1%、2%、3%の各ケース毎にそれぞれ 7.6%、12.0%、14.4% となり、緊急対策工事はフィージブルである。

## 5. 結論と勧告

今回の調査によって得られたルソン島送電網のリノベーション計画に関する結論と勧告事項の概要は次の通りである。

フィリピン Luzon 島の電源は、1982年現在、水力 1,121 MW、火力（地熱共） 2,750 MW、計 3,871 MW、Available capacity 3,340 MWとなっている。また、負荷の分布は、Metro Manila が全体の約 61% を占めている。この Metro Manila の主要電源のうち、Malaya 火力（650 MW）、Sucat 火力（850 MW）計 1,500 MW の実際出力は 1,160 MW で約 30% の出力低下を来すと共に停止事故を多発している。

送電系統については、1983年の全停事故当時、Kalayaan P/S ~ Malaya P/S 間の送電線には 530 MW、Malaya P/S ~ Dolores S/S 間 620 MW、San Jose S/S ~ Balintawak S/S 間 270 MW など、主要送電線の電力潮流が非常に大きくなっており、1回線事故時、系統不安定の要因となる状況であった。

また、230 kV Malaya P/S ~ Kalayaan P/S ~ Gumaca S/S ~ Labo S/S ~ Naga S/S ~ Tiwi P/S 間は定態安定度限界近くにあり、また、230 kV Malaya P/S ~ Dolores S/S と Malaya P/S ~ San Jose S/S の系統が常に電力動揺、継電方式の不備などによる脱落、あるいは継電器の誤動作などを起し、1983年8月、9月および1984年3月の全停事故の原因となっている。

ルソン島の電力系統については、上記の火力発電所（Malaya, Sucat）について、先般（1982年5～9月）プラントリノベーション計画の調査が行われた。今回の調査はその調査の一環として「ルソン島送電網」に関して、リノベーション計画の調査を行ったものである。

電力系統の運用は、

- 各水力、汽力発電所の経済的運用
- 各発電所の十分な保守の実施による事故停止の減少、定格出力の確保
- 新鋭大型発電所の運転開始に伴う既設火力発電所の深夜停止、再起動の実施
- 発電所定期保守計画の確立
- 水力発電所の貯水池運用と自動周波数制御（AFC）との調整



などの電源の運転状況の良否および送電系統の健全性が相まって安定したものとなる。

また、電力系統は需要の増加に連れて、発電機容量の増大、送電線、変電所の超高圧化、送電線の長距離化が進んで来ており、また、そのように複雑化する系統に対して、ますます高度化した制御技術、保護システムの確立も必要となりつつある。

従って、発電所、送電線など個々の設備の機能を完全に発揮させ、電圧、周波数、供給信頼度など、需要家に高いサービスレベルで電気を供給するため、電力系統を総合システムとして最高の状態で運営することが電気事業者にとっての使命となっている。

ルソン島送電網の全停電を無くすためには、発展する将来の系統の構成を展望しながら、その発展の基盤を確立するため、先づ系統運用上支障のない緊急な設備改善計画を実施することが必要である。しかし同時に、発展する電力系統の中、長期計画、運用、補修体制の確立のための調査、検討を行ない、中・長期計画立案の体制を確立しなければ緊急設備改善対策の効果を十分に発揮することは出来ない。

このためには、緊急改善対策期間中に中・長期対策立案のための基礎的な調査、検討を行う Engineering が重要な業務となる。

以下、今回の調査によってまとめたリノベーション（ルソン島送電網）の対策は、緊急、中期および長期の3段階に分けて実施するものとした。

#### a. 緊急対策（Phase 1）

つぎに示す教育訓練の充実、緊急対策工事の実施、機材および施設の整備などを計る。

- (1) 故障処置法の充実
- (2) 保修、運転員の実務訓練方法の確立
- (3) 安定度増進対策

San Jose-Balintawak 230 kV 送電線の建設ならびに Bayombong 変電所の受電方式変更

- (4) 変電設備および保護装置の改善、拡充

重要送電線の保護方式の2系列化、既設リレーの改良、老朽 CB の取替、事故記録装置の拡充。

(5) 電圧改善対策

コンデンサー 170 MVA およびリアクトル 50 MVA の新設

(6) 通信系統の拡充

マイクロ回線の拡充、新設送電線などへの電力線搬送施設の拡充

(7) 保修機材の整備

保修作業機動化のための車輛、その他保修機材の整備

(8) 教育訓練施設の新設

汽力発電所および変電所の運転教育用シミュレーターの整備

なお、緊急対策に関する工事費は、外貨分 32.79 M.\$ (80 億円)、内貨分 6.11 M.\$ (1.6 億ペソ)、計 38.90 M.\$ (102.3 億円)。

工事期間はローン成約後 26 ヶ月間である。

b. 中期対策 (Phase 2)

次の事項の検討および対策案の立案を行う。

(1) 適正運転予備力の算定と確保

(2) 保修体制の検討、強化

(3) Kalayaan - Binan 間の送電線の増強

(4) 長距離送電線シャ断時の異常電圧上昇問題の対策

(5) 主要マイクロ幹線のループ化

c. 長期対策 (Phase 3)

(1) 需給計画、電源開発計画手法の確立、資料の充実について検討をすすめる。

(2) 将来系統の基本構想として、北部系の送電幹線計画の検討、およびメトロマニラ供給対策の検討をすすめる。

## 6. 集収資料

1. Review of the June 1982 Power Expansion Program and the June 1984 Power Expansion Program
- 2-1. Annual Report NAPOCOR 1979
- 2-2. Annual Report NAPOCOR 1980
- 2-3. Annual Report NAPOCOR 1981
- 2-4. Annual Report NAPOCOR 1982
- 2-5. Annual Report NAPOCOR 1983
3. Annual Report MERALCO 1983
4. SOP-1 System Blackout Operation
5. SOE-2 Metro Manila Blackout Operation
6. Allocation Schedule of Protecting Relay and Fault Recorders
7. Organization Chart
8. Training Program 1982
- 9-1. Log Sheet Malaya Substation
- 9-2. Log Sheet Dolores Substation
- 9-3. Log Sheet Hermosa Substation
- 10-1. Communication System Map I
- 10-2. Communication System Map II
- 11-1. Monthly Operational Highlights 1980
- 11-2. Monthly Operational Highlights 1981
- 11-3. Monthly Operational Highlights 1982
- 11-4. Monthly Operational Highlights 1983
- 11-5. Monthly Operational Highlights 1984
12. Single Line Diagram 1 set
13. Load Forecast of NAPOCOR
14. Load Forecast of MERALCO
15. Maintenance System of MERALCO

- |     |  |                  |                      |
|-----|--|------------------|----------------------|
| 16. | Manual of RAZFE Relay (ASEA)                           |                  |                      |
| 17. | Progress Report of Construction (Luzon Area) July 1984 |                  |                      |
| 18. | Map  | Manila           | North Sheet 1/25,000 |
|     |  |                  | South Sheet 1/25,000 |
| 19. | Map  | TIWI and NAGA    | 5-Sheet 1/50,000     |
| 20. | Map  | San Jose-Balinta | 1-Sheet 1/50,000     |

## 第 1 章

### フィリピンの一般事情



## 第1章 フィリピンの一般事情

### 1-1 フィリピンの概要

フィリピンは約7,100の島々が南北1,855 km、東西1,108 kmの中に分布し、総面積299,765平方kmの広さの国である。最も大きな島は、北の Luzon 島（104,686平方km）で、次いで大きいのは、最南の Mindanao 島（94,630平方km）である。両島の間には Samar 島（13,079平方km）をはじめ、合計で85,451平方kmにわたる9つの大きな島々が点在している。

人口は第1-1表に示すとおり、1980年の人口調査で、48,098千人であったが、1984年推定では53,351千人で、伸び率は2.6%である。そのうち Luzon 島の人口は、1980年26,081千人（全人口の54%）、1984年推定では29,078千人（伸び率2.8%）である。

第1-1表 Population (1000 Persons)

	1975	1980	1984	1987
All philippines	42071	48098	53351	56985
M. Manila	4970	5926	6739	7316
Region 1	3269	3541	3826	4030
Region 2	1933	2215	2459	2630
Region 3	4210	4803	5325	5691
Region 4	5214	6119	6894	7437
Region 5	3194	3477	3833	4075
Luzon Total	22790	26081	29078	31179

全島には1つの特別区と71の州があるが、これらを広域行政組織として12の Region と Metro Manila 特別区とに分けて運営している。また通称 Luzon 島と Masbate 島を併せて Luzon 地区、Mindanao 島を Mindanao 地区、両地区の間に点在する島々をまとめて Visayas 地区と称している。

## 1-2 政治経済の基本構造

戦後のフィリピンの政治体制は米国を範として立憲共和制を推進しながら、対外的には対米一辺倒の外交政策から脱皮を計るべく中国、ソ連、ベトナム、等社会主義国との外交関係を樹立するとともに、第3世界特に盟友であるASEAN諸国との協力を強く押し進めている。

また、国内的には1976年10月新憲法の賛否を問う国民投票を実施し、90.3%の圧倒的な支持を現政府はえた。引き続き与党は1978年の暫定国民議会選挙、1980年の全国地方選挙、1984年の国民議会選挙にも圧勝した。これらの実績にもとづき、政治の正常化を漸進的に進め、長期政権への道を固めてきた。

一方、フィリピンの社会構造はキリスト教徒を主体としながらも、ミンダナオ島の西半分には回教徒が多数居住している。1970年前後より、これら少数民族派の回教徒の運動が尖鋭化していることは、しばしば報ぜられる政府と回教徒の武力衝突に端的に示されている。この様にフィリピン社会が複雑な問題をかかえていることは、同国の経済発展に大きな障害となっているが、政府は経済的に貧しい回教徒地域の開発を推進することによって国内の統一を図る努力を続けている。

また、フィリピンの経済体制は米国にならって、私企業体制をとっているが、近年の政府の強力なインフラ計画の推進により政府の役割が高まってきている。其のフィリピン経済を特徴づける性格として「過剰労働経済」が指適されている。

すなわち、フィリピンの失業率は1979年4.0%、1981年4.9%、1983年4.6%と高く、1983年の失業者数は943千人に達していて、社会不安の要因となっている。

エネルギー問題については後述のエネルギー開発5ヶ年計画の項で述べる。

失業率の地区別、年度別の変化を第1-2表に示す。

Philippines の全体の失業率は1980年の最大5.4%を峠に低下してきて、1983年は4.6%となっている。しかし、地区別に見ると、メトロマニラ地区が10.8%と高く、マニラ周辺のRegion 3, 4が4.9, 5.6%、ミンダナオの



Region 11が7.3%となっているほかは4%代もしくはそれ以下である。メトロマニラおよびその周辺部の失業者は543千人で全体の57.6%をしめている。

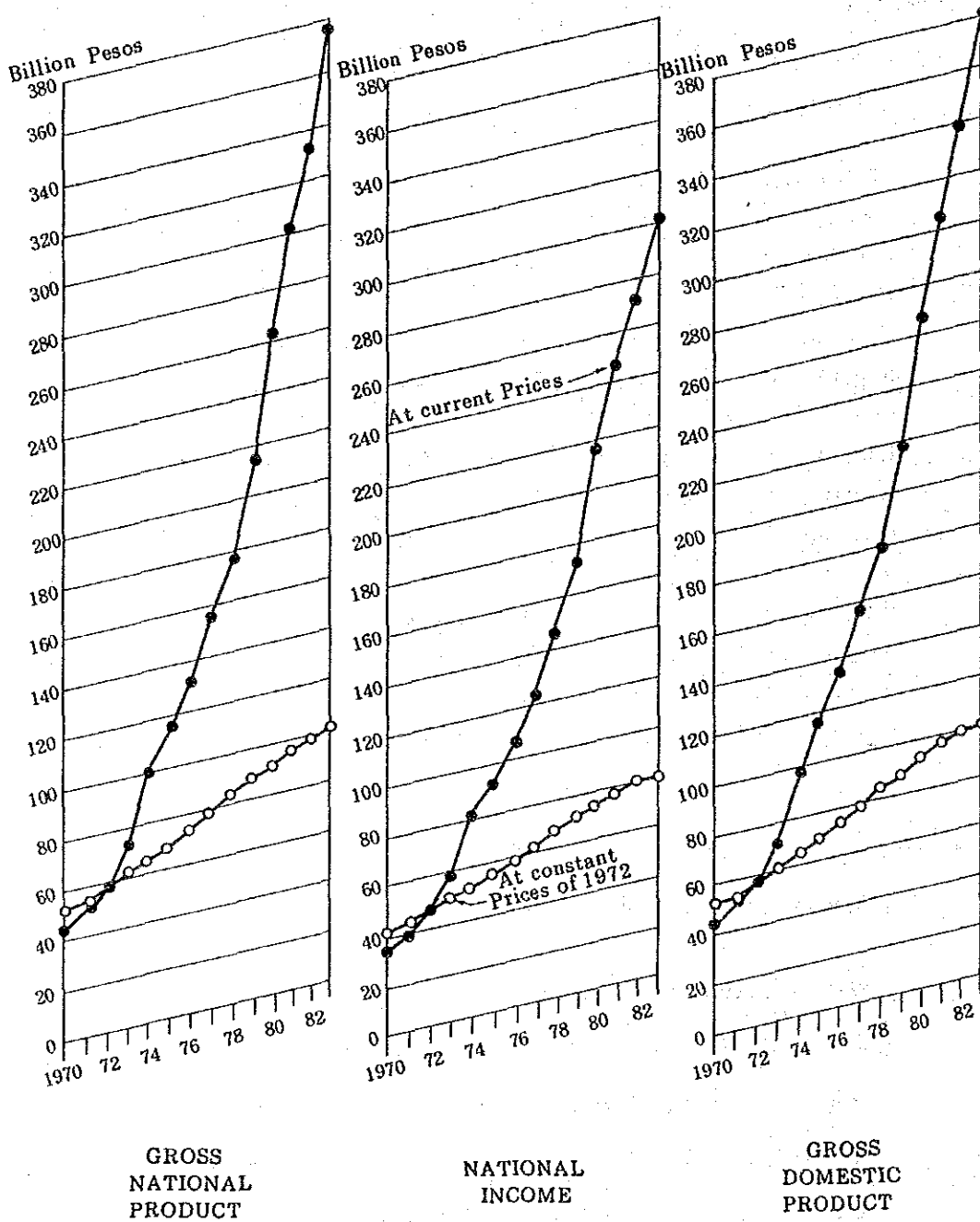
第1-2表 Unemployed ratio 15 years old and over

	1977 (%)	1978 (%)	1979 (%)	1980 (%)	1981 (%)	1982 (%)	1983 (%)
Philippines	4.5	4.1	4.0	5.4	4.9	5.1	4.6
M. Manila	8.6	7.1	6.5	14.6	9.8	11.7	10.8
Region 1	2.6	2.1	2.8	3.0	3.4	2.5	2.9
Region 2	3.7	3.3	1.6	4.6	2.3	3.5	1.7
Region 3	6.0	4.6	5.3	5.3	5.2	5.1	4.9
Region 4	5.0	4.9	3.9	5.2	3.6	5.4	5.6
Region 5	3.9	2.1	1.3	1.7	2.0	2.4	1.6
(upper Luzon Area )							
Region 6	5.1	3.7	5.0	2.4	2.9	3.3	3.1
Region 7	3.3	2.3	3.2	2.7	2.2	2.3	3.3
Region 8	4.1	4.6	4.0	10.5	7.8	5.1	2.6
Region 9	2.3	3.6	5.7	4.8	0.5	4.8	4.7
Region 10	3.0	3.6	3.8	5.1	11.4	5.6	4.5
Region 11	2.5	5.9	5.0	3.5	5.6	6.5	7.3
Region 12	0.5	1.6	2.4	2.6	1.8	3.3	1.7

### 1-3 主要経済指標の推移

GNP: National Income, GDPの経年推移を第1-1図に示す。1983年の実績ではGDPは380,820百万ペソとなっている。名目的金額は何れも高い伸びを示しているが、実質金額の伸びでは、1970年代は毎年50億ペソ程度(伸び率6.2%)であったものが、1982年、1983年においては何れも低下してきている。第1-4表の主要経済指標に示すとおり、1984年には(-)成長になるのではないかと予測されている。

第 1 - 1 图 GROSS NATIONAL PRODUCT, NATIONAL INCOME  
AND GROSS DOMESTIC PRODUCT: 1970 to 1983



第1-3表 主要経済指標

	1982	1983	1984
GDP(10億ペソ)	340.36	380.82	—
実質経済成長率(%)	3.0	1.4	(予想) -5.5
物価上昇率(%)	10.2	10.0	(1-3) 36.5
工業生産指数(1981=100)	104.9	110.3	(1-2) 134.2
輸出(百万ドル)	5,021	5,005	(1-3) 1,197
輸入(百万ドル)	7,667	7,487	(1-3) 1,480
通貨供給量(M <sub>1</sub> 百万ペソ)	23,520	32,519	(3月末) 30,189
財政収支(百万ペソ)	-14,414	-6,143	(2月末) -1,401
外貨準備高(百万ドル)	2,543	786	894
対外債務残(百万ドル)	24,631	24,845	(3月末) 25,152
デッド・サービス・レインオ(%)	19.3	25.0	—

(出所:中銀、IFS)

最近の輸出入品目別実績を第1-4表に輸出、第1-5表に輸入の別に示す。1981年の輸出の上位3品目は、ココナツ、鋳産物、砂糖であったが、1983年にはココナツ、鋳産物、林産物となっている。しかも、1981年は3位までが6億ドル以上であったのが、1983年には6億ドルをこしたものは、ココナツだけとなった。特に砂糖関係は、1981年に対して1983年は54%で、金額にして3.2億ドルと減少幅が著しく大きい。

また、1981年から1983年までの輸入の上位3品目は、石油類、加工食品、機械類と変わらず、1983年実績では、各々21.3億ドル、11.7億ドル、9億ドルとなっている。貿易量は1979年より拡大傾向が続き、1981年には輸出額57.2億ドルに対し、輸入額79.5億ドルとなったが、その後減少傾向となり、1982年には輸出額49.3億ドル、輸入額は74億となっている。

次に消費者物価指数の変化を第1-6表に示す。

第 1 - 4 表 Export

Unit: m. \$

	1981	1982	1983	1984 Jan.~Mar.
1. Coconut product	750	590	680	198
2. Sugar product	609	445	321	18
3. Forest product	469	362	331	58
4. Mineral product	758	532	440	73
a. Copper	429	312	249	25
b. Gold	215	169	154	26
c. Others	114	51	37	12
5. Fruits & Vegetabl	378	374	327	99
a. Pineapple	101	107	102	26
b. Banna	124	146	105	28
c. Others	153	121	120	45
6. Abaca products	25	26	25	7
7. Tabaco	50	49	35	4
8. Fuel & lubricant	42	33	115	26
9. Chemicals	107	96	87	22
10. Textiles	69	56	25	7
11. Miscell. & other	2455	2449	2586	650
12. Re-export	10	9	33	21
<b>T O T A L</b>	<b>5722</b>	<b>5021</b>	<b>5005</b>	<b>1183</b>

第 1 - 5 表 Import

Unit : m. \$

	1981	1982	1983	1984 Jan.~Mar.
1. Consumer Good	1619.7	1710.3	1681.8	460.7
a. Cereal	230	241.9	248.5	50.4
b. Manufact. other	1088	1110.2	1167	374.2
c. Others	301.7	358.2	266.3	36.1
2. Capital goods	1919.6	1785.7	1760.1	296.1
a. Machinery	945.1	988.4	901.9	118.1
b. Elect. Mach.	387	384.7	404.6	107.1
c. Others.	587.5	412.6	453.6	70.9
3. Raw Haterials	4406.4	4170.9	4044.7	714.1
a. Minerals(oil)	2458.1	2104.7	2132.3	405.3
b. Chemical	298	259.3	266.6	44.6
c. Other materils	243	256.7	219	36.8
d. Explosives	213.8	295.2	258	31.7
e. Bace Metal	408.1	528.3	451.8	64.5
f. Others	785.4	726.7	717	131.2
Grand Total	7945.7	7666.9	7486.6	1470.9

第 1 - 6 表 Consumer Price Index (1978=100)

	All Items	Food & Tabacco	Cloth	Housing	Fuel & Elect.	Service	Miscel- laneous
1978	100	100	100	100	100	100	100
1979	117.5	115.6	117.9	118.8	127.6	121.1	119.1
1980	138.9	132.9	144.2	137.4	173.8	152.1	139.8
1981	157.1	149.8	162.0	154.7	211.5	171.2	153.3
1982	173.2	162.5	178.2	180.5	240.0	192.9	165.9
1983	190.5	176.5	194.5	200.3	281.6	216.8	180.6
Jan.	178.7	165.1	185.2	194.3	252.8	201.4	172.2
Feb.	179.6	165.6	186.9	194.5	256.4	203.0	173.3
Mar.	180.0	165.6	186.3	194.6	261.6	203.9	173.7
Apr.	180.9	166.9	186.6	194.7	262.6	204.2	174.3
May	182.2	166.7	187.1	194.8	264.4	204.6	175.0
June	184.4	171.3	188.4	195.0	269.6	207.1	175.7
Jul.	188.8	174.8	190.4	203.9	282.8	211.8	176.9
Aug.	192.2	177.8	192.9	204.4	288.8	220.6	178.6
SePt	193.0	178.3	194.8	204.6	290.2	221.5	179.8
Oct.	195.4	181.0	197.8	204.8	293.8	223.8	182.3
Nov.	207.2	192.5	209.7	207.6	320.3	240.2	192.3
Dec.	223.9	210.6	228.7	210.4	336.9	259.2	212.6
1984							
Jan.	238.2	223.6	245.9	235.7	350.7	269.0	225.3
Feb.	245.4	231.5	255.4	237.5	362.5	271.7	234.4
Mar.	250.8	237.1	264.0	238.8	369.2	274.5	243.7
Apr.	254.6	241.0	270.8	239.5	371.8	277.4	249.9
May	258.9	246.0	276.6	240.2	376.3	278.9	256.0
June	275.2	261.9	295.3	243.3	402.9	303.7	272.7

June 84/83

(%) 149.24 152.89 156.74 124.77 149.44 146.64 155.21

物価指数の1982年、1983年の対前年伸び率は10.2%、10.0%であるが、1983年12月より物価上昇が激しく、1984年6月を1983年6月と比較すると49.2%の上昇となっている。これを種類別に見ると、衣類が56.7%と最も高く、家賃が24.8%と最も低い値となっている。

最後に海外稼働労働者数の変化を第1-7表に示す。1975年は合計36千人でそのうち船員関係は23千人と陸上部門より多かったが、1977年からは陸上部門が多くなって来て1983年には、陸上部門が380千人、船員関係が54千人、合計434千人となっている。これら労働者の外貨獲得高は大きなウエイトとなっており、1983年には総輸出額の20%までに達している。

#### 1-4 最近の経済動向の分析

国際価格変動の影響を受けやすい伝統的1次産品に依存する輸出構造と、高い石油依存度から経済基盤は極めて弱く、工業化推進による対外債務の増加に伴う支払い金利の増大などで、国際収支は赤字体質である。(第1-8表参照)

(注) 輸入総額に占める石油依存度

	1981年		1982年		1983年	
	価額 (百万ドル)	比率 (%)	価額 (百万ドル)	比率 (%)	価額 (百万ドル)	比率 (%)
輸入総額	7.946	100	7.667	100	7.487	100
石油類	2.458	30.9	2,105	27.5	2,132	28.5

更に外貨危機に伴う輸入原材料の不足や、ペソの対米ドル切り下げによる物価の急上昇など、経済の先行き不安から新規資金の調達ないし借替えが困難になっている。

このため、政府は1983年10月17日、民間銀行からの借入元金につき90日間の支払猶予を要請し、以降1984年1月、4月、7月の3回に亘り90日毎に延長し、現在1984年10月9日まで延長が認められている。したがって、1983年度の実質成長率は1.4%とASEAN中最も低く、国際収支も史上最悪

第 1 - 7 表 Over seas Contract Workers

	Total (person)	Difference (person)	Land labor (person)	Difference (person)	Seamen (person)	Difference (person)	Compensat. (m.peso)	Export (m.peso)	Comp./Exp. (%)
1975	36035		12501		23534		737	21272	3.5
1976	47835	11800	19221	6720	28614	5080	824	23248	3.5
1977	70875	22540	36676	17455	33699	5085	1341	29306	4.6
1978	88241	17866	50961	14285	37280	3581	2243	31557	7.1
1979	137337	49096	92519	41558	44818	7538	4018	41461	9.7
1980	214590	77253	157394	64875	57196	12378	3837	54181	7.1
1981	266243	51653	210936	53542	55307	-1889	6049	57806	10.5
1982	314284	48041	250115	39179	64169	8862	10344	56150	18.4
1983	434207	119923	380263	130148	53944	-10225	14595	73883	19.8



第1-8表 Balance of Payment (In million U.S. dollars)

Item	1981	1982	1983	1984/1-3	1983/1-3
I. Current transactions					
A. Merchandise trade	(2,224)	(2,646)	(2,482)	(2,283)	(684)
Exports	5,722	5,021	5,005	1,197	1,166
Imports	7,946	7,667	7,487	1,480	1,850
B. Non-merchandise trade	(541)	(961)	(634)	(253)	(174)
Inflow	2,664	2,983	3,067	631	767
Outflow	3,205	3,944	3,701	884	941
G. Transfer	472	486	399	60	124
Inflow	485	498	407	60	127
Outflow	13	12	8	-	3
Current net inflow total	(2,293)	(3,121)	(2,717)	(476)	(734)
II. Non-monetary capital					
D. Long-term capital	1,332	1,548	1,427	79	302
Inflow	2,072	2,533	2,194	217	567
Outflow	740	985	767	138	265
E. Direct investments	407	17	4	22	17
Inflow	480	194	147	29	54
Outflow	73	177	143	7	37
F. Short-term capital	(433)*	(308)	(1,361)	166	178
Inflow	-	-	-	-	-
Outflow	-	-	-	-	-
Errors and omission	-	-	-	-	-
Non-monetary capital total	1,306	1,257	70	267	497
G. Monetion of gold	400	277	183	54	100
H. Allocation of SDRs	27	-	-	-	-
III. Overall surplus (deficit)	(560)	(1,587)	(2,464)	(155)	(137)

\* Includes errors and omissions.

Source: Central Bank of the Philippines

(注 ( ) はマイナスを表わす)

の結果となっている。

(注) ASEAN, GDP成長率(資料出所…… IMF)

	シンガポール	マレーシア	インドネシア	タイ	フィリピン
1983年	7.9	5.6	3.1	5.8	1.4

なお、1984年にはいってもIMFの救済融資の実行はなく、景気は更に悪化し操短、操業停止の工場が増加し、加えて政府の財政圧縮から、1984年1～3月の物価上昇率は36.5%となり、失業者数は150万人を超える大幅増加(東京銀行海外情報管理室調べ)となっており、1984年度の実質成長率は(-)5.5%と予想されている。(1984年7月フィリピン国家経済開発庁発表)

したがって、IMFの救済融資(615百万SDRのスタンド・バイ・クレジット)が実行されても、経済再建に新規資金を投入出来るのは、1985年にはいつてからと推測され、当面は極めて厳しい状況が続くものと予想される。

## 1-5 長期経済計画

### a 経済開発10ヶ年計画

1973年に改訂された経済開発5ヶ年計画(1973～1977)にかわる、あらたな計画として経済開発10ヶ年計画(1978～1987)が立案され、最初の5ヶ年計画は経済効率の引き上げ、後の5ヶ年は経済構造の転換時期と位置づけている。第1-9表にその主な指標を示す。

この計画目標によると、実質成長率は最初の5ヶ年計画期間内で年率7.7%、その後の1983～1987年は8%とし、この目標達成のため、政府は公共投資の促進など社会資本の形成を積極的に進めるとともに、大規模な外資導入による11大工業プロジェクトの推進により、経済不振の克服に努めて来たが、第2次石油危機以降の世界的な金利上昇などで外貨導入が困難となり、加えて1982年のメキシコに端を発した累積債務危機で先進国より発展途上国に対する貸出しが慎重になったため、現在建設が進んでいるのは銅

第1-9表 5カ年計画の実績と見通し

	1978		1979		1980		1981		1982	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績 見込み	計画	修正 見通し	計画	修正 見通し
GNP (実質)	7.0	6.3	7.5	5.8	7.5	5.5	8.0	5.8	8.0	6.3
〃 (名目)	14.5	14.1	15.0	22.7	15.0	24.5	15.5	18.5	15.6	16.9
1人当りGNP (実績)	3.9	3.7	4.4	3.3	4.4	3.1	5.0	3.5	5.0	4.0
〃 (名目)	11.3	11.4	11.7	19.9	11.7	21.7	12.3	15.9	12.3	14.4
個人消費支出	4.9	4.6	6.2	5.0	6.2	4.2	7.0	4.4	7.2	4.8
政府支出	20.4	3.3	8.0	3.4	8.4	4.0	8.2	4.2	8.3	4.5
粗国内資本形成	6.0	6.3	8.0	7.4	8.1	4.2	8.3	8.0	8.4	10.4
輸出 (名目)	17.9	8.7	18.1	34.3	18.4	30.0	18.7	20.0	18.7	
(実質)	10.0	△1.3	9.0	7.4	9.0	11.3	9.2	10.0	9.3	10.0
輸入 (名目)	14.5	20.9	15.5	29.8	16.1	29.0	16.6	20.0	16.6	
(実質)	4.0	12.5	8.0	10.3	8.0	5.2	8.1	5.9	8.3	6.0
投資・貯蓄ギャップ (対GNP比)	4.9	5.6	4.5	5.4	4.1	6.0	3.7	6.1	3.0	5.2
失業率	4.0	5.2	4.0	4.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
農業生産 (漁業・林業含む)	5.0	4.8	5.0	4.4	5.0	5.2	5.3	5.2	5.3	5.2
工業生産	8.9	6.6	9.5	6.7	9.7	5.9	10.2	6.5	10.7	7.2
鉱業	7.5	3.9	8.5	17.6	8.5	13.0	9.5	12.3	9.5	12.3
製造業	8.1	6.8	8.5	5.4	8.8	5.1	9.3	5.7	10.0	6.5
建設	11.5	6.9	12.0	7.0	12.0	5.6	12.5	6.4	12.5	7.2
電力 (ガス・水道含む)	10.0	5.2	10.5	13.4	10.5	11.2	11.0	11.3	11.5	11.5
サービス	7.3	5.8	7.9	5.7	7.6	5.3	8.0	5.6	7.5	6.2
輸送 (通信含む)	9.0	5.6	9.4	5.0	9.4	3.6	9.4	4.8	9.4	5.6
商業	7.2	6.4	7.7	6.3	7.6	5.8	7.9	5.9	7.8	6.6
サービス	7.1	5.0	7.7	5.1	7.1	5.3	7.8	5.4	6.6	5.7

(注) 1981年初 現在

出所: NEDA

精錬所と燐酸肥料工物の2プロジェクトのみで、最初の5ケ年が経過した現在、殆どの実績は計画目標値を大きく下廻っている。

(注) 11大工業プロジェクト

- (1) 銅精錬 (2) 燐酸肥料 (3) アルミ精錬 (4) 一貫製鉄 (5) アルコガス
- (6) 重機械 (7) 紙パルプ (8) 石油化学 (9) ディーゼルエンジン
- (10) セメント (11) ココナツツ産業合理化

b インフラ投資計画(1978~1987)

この計画によると、国民総生産に占める政府投資の比率は、第1-10表に示すとおり4~6%台で、民間設備投資の17%台に比べて小さいが、伸び率では政府投資は14%で民間設備投資の9%に比べるとかなり高い。

これは電力、かんがい、鉄鋼プロジェクト等を中心に、政府が積極的にインフラ投資計画(第1-11表参照)を推進している結果である。これを部門別にみると、農業では食糧自給の達成、作物の多角化、農地改革の推進などが、また工業部門では労働集約型産業、中小企業の振興、国産原材料の活用と輸出指向型工業の振興および工業の地方分散などが重点施策となっている。貿易部門においても、工業製品の輸出増大、輸出市場の多角化等により、この10ケ年期間内に輸出の伸び率を年率19%台を目標としている。

c エネルギー開発5ケ年計画(1980~1985)

第2次石油危機に端を発した長期不況で、フィリピンが最も影響をうけたのは、石油輸入代金が大幅に増えたにもかかわらず、主力の輸出品であるココナツ、砂糖、木材、鉍産物等一次産品の価格が軒並に暴落したことである。特に砂糖に至っては1982年の価格は、1980年に比べ3分の1にまで落ちこんだ。その結果貿易収支の赤字幅は更に拡大し、経済成長率も1979年を境に急落している。

フィリピンはアメリカ統治の影響で、モータリゼーションが比較的進んでいたうえ、国内石炭産業の力が弱いことから、エネルギー革命が急速に進み、

第1-10表 国民総生産, 人口, 1人当り国民総生産

	1978	1979	1980	1981	1982	1987
GNP(1972年価格100万ベソ)	83,250	89,494	96,206	103,902	112,214	164,879
GNP(名目100万ベソ)	174,076	200,198	230,317	266,081	307,578	633,795
人口(1,000人)	46,350	47,719	49,137	50,557	52,026	59,908
1人当りGNP(72年価格ベソ)	1,796	1,875	1,958	2,055	2,157	2,752
1人当りGNP(名目ベソ)	3,756	4,195	4,687	5,263	5,912	10,580
個人消費支出(GNP比%)	65.3	64.7	64.1	63.9	63.0	61.4
一般政府消費支出(%)	10.3	11.0	11.2	11.4	11.6	12.7
粗国内資本形成(%)	26.5	26.6	26.7	26.7	27.0	28.0
固定資本形成(%)	21.4	21.8	22.2	22.5	23.0	25.0
政府(%)	4.1	4.3	4.5	4.8	5.2	6.1
民間(%)	17.3	17.5	17.7	17.7	17.8	18.9
輸出(%)	17.8	18.2	18.7	19.3	20.1	22.1
輸入(%)	19.3	19.7	20.2	21.0	22.0	24.0
農・林・漁業(%)	30.2	29.5	28.8	28.2	27.5	24.3
製造業(%)	29.2	29.7	30.3	31.0	31.8	36.9
サービス業(%)	40.6	40.8	40.9	40.8	40.7	38.8
雇用・失業						
雇用者(1,000人)	15,922	16,521	17,138	17,720	18,830	21,595
失業者(%)	768	740	713	687	662	530
失業率(%)	4.8	4.5	4.2	3.9	3.6	2.5
国際収支						
流出(100万ドル)	6,875	7,333	8,534	9,840	11,275	22,049
輸入	4,580	5,290	6,142	7,162	8,351	17,692
中長期ローン	498	584	776	890	1,035	1,262
流入(100万ドル)	6,443	7,498	8,722	10,050	11,555	22,399
輸出	3,572	4,219	4,995	5,929	7,038	16,795
中長期ローン	1,300	1,483	1,550	1,562	1,591	1,500
余剰	68	165	188	210	280	350

第1-11表 インフラ投資計画(1978~1987)

〔100万ベツ〕 市場価格	1978	1982	1987	1978~82 比率(%)	平均成長率(%)		
					1978 ~82	1982 ~87	1978 ~87
建設	3,100	5,442	13,187	21	14.1	17.1	15.9
道路	1,946	3,061	8,646	13	11.3	20.8	16.1
その他	1,154	2,381	4,541	8	18.1	12.9	15.5
水資源	3,681	6,556	11,698	24	14.4	11.6	13.0
灌漑	2,019	3,475	5,111	12	13.6	7.7	10.7
水供給	1,168	2,299	4,110	9	16.9	11.6	14.3
洪水制御	494	782	2,477	3	11.5	23.1	17.3
発電・電化	5,956	8,994	18,107	36	10.3	14.0	12.2
発電	5,310	8,235	16,992	33	11.0	14.5	12.8
農村電化	546	759	1,115	3	8.2	7.7	8.0
通信	298	450	2,041	2	10.8	30.2	20.2
社会インフラ	1,356	3,698	8,916	14	25.1	17.6	21.4
その他	663	354	1,659	3	15.7	30.9	7.6
合計	14,954	25,494	55,608	100	13.3	15.6	14.5

1973年には1次エネルギー全体の実に95%までが輸入石油に依存していた。それだけにフィリピンは石油危機以降、国内石油資源の開発や代替エネルギーの開発に全力を挙げて来たが、1981年でも84%と輸入石油への依存度は高い。このため政府は石炭および地熱の開発を当面の課題としたエネルギー開発5ヶ年計画を策定し、第1-12表のとおり商業エネルギー全体に占める国産エネルギーの比率を1985年までに、49%まで引き上げることを目標としている。このため、石炭の採掘量は1980年実績の30万トンから1985年には231万トンを目指し、エネルギー需要の13.4%をまかなうことを予定している。

#### d 新開発5ヶ年計画(1983~1987)

前述した経済開発10ヶ年計画の最初の5ヶ年計画(1978~1982)のもとで、フィリピンは経済発展の領域および社会的発展の領域で様々な成果を挙げている。例えば、

- (1) 輸出の増加、特に非伝統的な分野において著しく、年平均で34.3%増加している。
- (2) 原油の輸入に対する依存度が、1978年に90%だったのが、1981年までに84%に低下した。
- (3) 農業生産の持続的増加と食糧自給率の増大。
- (4) 輸送部門、かんがい、電力および電化の分野における著しい発展。

また、社会面における成果としては、

- (1) 1981年までに982,395人の農民に利益を与えた農地改革の推進。
- (2) 地域格差の是正などが挙げられる。

しかしながら、昨今の世界的な経済不況のもとで、1981年の経済成長率実績は第1-13表のとおり、3.8%、1982年想定率は4.1%(1972年価格ベース)となって、当初の5ヶ年計画期間内の経済成長率年平均7.7%を大きく下廻ったため、政府は1982年5月新開発5ヶ年計画(1983~1987)を発表した。

第1-12表 エネルギー5カ年計画

フィリピンのエネルギー消費構成(1980~1985)

〔石油換算〕 100万バレル	1980		1981		1985	
	数量	(%)	数量	(%)	数量	(%)
電 力						
水 力	6.62	7.21	7.26	7.42	17.08	12.78
地 熱	3.84	4.19	5.34	5.46	16.34	12.22
石 炭	0.42	0.46	1.15	1.18	8.38	6.27
石 油	19.39	21.13	19.50	19.93	7.02	5.25
原 子 力	—	—	—	—	2.81	2.10
代替エネルギー	—	—	0.09	0.09	1.37	1.02
小 計	30.27	32.99	33.34	34.08	53.00	39.64
非 電 力						
石 油	60.92	66.89	63.16	64.55	66.44	49.70
石 炭	0.52	0.57	1.17	1.20	9.55	7.14
代替エネルギー	0.05	0.05	0.17	0.17	4.71	3.52
小 計	61.49	67.01	64.50	65.92	80.70	60.36
商業エネルギー合計	91.76	100.00	97.84	100.00	133.70	100.00
石油のシェア	80.31	87.52	82.66	84.50	73.46	54.94
国産エネルギー	16.51	17.99	22.48	22.97	65.37	48.89

出所：エネルギー省 以下同じ

主要エネルギーの生産見通し(1980~1985)

	石油(100万バレル)		石炭(1,000トン)		地熱発電能力 (メガワット)
	生産	需要	生産	需要	
1980	5.05	80.31	300	285	1,200
1981	7.30	82.60	780	701	1,700
1982	9.10	82.80	1,380	1,976	2,320
1983	10.95	82.00	1,710	3,146	2,870
1984	14.60	82.70	1,950	3,241	3,330
1985	18.25	76.70	2,310	5,434	3,480



第 1 - 13 表 Gross National Product (Five Year Development Plan, 1983-1987)

Item	Constant level (billion pesos)			Average annual real growth rates			Current level (billion pesos)						
	Actual		Projections	Actual		Estimate	Actual		Estimate	Projections			
	1980	1981	1983	1980-81	1981-82	1983-87	1980	1981	1982	1983	1987		
Personal consumption expenditures	59.3	61.6	64.2	67.5	84.1	4.0	4.2	5.6	178.0	205.6	239.9	277.7	492.5
Government consumption expenditures	8.4	8.7	8.7	8.9	10.7	4.1	-0.5	4.3	21.4	24.6	27.1	30.6	51.0
Gross domestic capital formation	26.6	27.2	27.5	28.6	38.8	2.3	1.1	7.1	81.2	93.3	105.1	117.7	223.9
Fixed capital formation	22.7	23.5	24.1	25.1	34.3	3.5	2.3	7.3	68.0	79.3	90.5	101.9	197.1
Construction	11.1	12.0	12.3	12.6	17.2	8.3	2.2	6.9	37.4	46.0	52.3	58.9	114.2
Government	4.9	5.2	4.9	4.9	6.0	7.9	-6.2	4.2	16.3	20.0	20.9	23.0	40.2
Private	6.3	6.8	7.4	7.7	11.1	8.6	8.6	8.6	21.0	26.0	31.4	35.9	74.0
Durable equipment	11.6	11.5	11.8	12.4	17.2	-1.0	2.5	7.8	30.6	33.3	38.2	43.0	82.9
Increase in stocks	3.9	3.7	3.4	3.5	4.5	-5.0	-6.8	5.5	13.2	14.0	14.6	15.9	26.9
Exports of goods and nonfactor services	18.1	18.4	19.4	20.9	29.4	1.6	5.0	8.7	54.2	58.5	68.2	80.2	159.1
Imports of goods and nonfactor services	19.4	18.9	19.5	20.6	26.6	-2.9	3.4	6.4	68.9	74.0	85.3	96.2	176.4
<b>GROSS NATIONAL PRODUCT</b>	<b>92.6</b>	<b>96.1</b>	<b>100.0</b>	<b>105.2</b>	<b>136.7</b>	<b>3.8</b>	<b>4.1</b>	<b>6.5</b>	<b>265.0</b>	<b>305.5</b>	<b>352.7</b>	<b>408.2</b>	<b>749.2</b>
Agriculture, fishery and forestry	23.7	24.6	25.5	26.6	32.3	3.6	3.8	4.9					
Industry	33.5	35.1	36.6	38.6	52.8	4.7	4.3	7.6					
Mining and quarrying	2.2	2.3	2.3	2.5	3.3	1.7	3.0	6.8					
Manufacturing	23.2	24.0	25.0	26.3	35.9	3.4	4.2	7.6					
Construction	7.1	7.8	8.1	8.6	11.8	9.7	3.8	7.8					
Electricity, gas and water	0.9	1.0	1.1	1.2	1.8	7.8	13.1	9.7					
Services	35.5	36.6	38.1	40.1	51.2	3.0	4.3	6.1					
Transportation, communication and storage	4.8	5.0	5.3	5.7	7.5	4.4	5.9	7.1					
Commerce	19.3	19.7	20.4	21.4	27.5	1.8	3.8	6.1					
Other Services	11.3	11.8	12.4	13.0	16.3	4.3	4.6	5.7					
<b>GROSS DOMESTIC PRODUCT</b>	<b>92.7</b>	<b>96.2</b>	<b>100.2</b>	<b>105.3</b>	<b>136.3</b>	<b>3.8</b>	<b>4.2</b>	<b>6.3</b>					

この新計画によると、経済成長率は1972年価格で実質年平均6.5%と設定しており、国民総生産(GNP)を1987年136.7 billion pesos、計画期間内の人口増加率を2.2%とし、1987年の総人口を5,698.5万人と推定し、1人当りの国民所得を1983年の2,026 pesosから1987年2,399 pesosに向上させることを目標としている。

この計画期間の経済成長を先導するものとして、先づ工業部門を挙げ、工業再編成計画による製造部門の年平均成長率を7.6%と見積り、鉱業部門は6.8%。工業部門中最も成長が見込まれている電力部門は、エネルギー開発の推進等により9.7%となっている。

また、建設部門は現在の不況が続くものとみて、過去3ヶ年の成長率より低い7.8%としている。農業部門は現行ベースと殆んど変わらない4.9%、サービス部門は6.1%と若干高い成長率を見込んでいる。

以上の一般経済情勢の分析からも解るように、フィリピン経済における重要かつ緊急な問題は、過剰労働経済すなわち、失業および不完全雇用の問題とエネルギー問題の克服が挙げられるが、今次の世界的な経済不況がフィリピン経済に与えた影響は極めて大きく、一日も早い経済の回復が待たれている。そのためには、IMFによる救済融資の速やかな実行と、フィリピンの官民挙げての新開発5ヶ年計画の推進に待たれる処が大きい。

## 第 2 章

### フィリピンの電力事情



## 第2章 フィリピンの電力事情

### 2-1 電化状況

フィリピンの電力事業は発・送電部門と配電部門とが別組織で運営されている。配電部門の運営は、主都圏の私営の配電会社 MERALCO (Manila Electric Co.) と地方の公・私営配電会社ならびに農村部の電化を行う NEA (National Electrification Administration) の指導する Cooperatives (1983年末で118)で行われている。NAPOCOR (National power Corporation) は地方の大口産業需要に送電すると共に、MERALCO 公・私営配電会社、Cooperatives に電気を卸売している。

1983年末における電化状況は第2-1表のとおりで、全戸数の53%、4,230,000戸が電化されており、1982年に比し、265,000戸が新たに電化されている。また、Metro Manilaは93%を越す電化率となっている。地方のRegionでは、Manila周辺のRegion III, IVおよびLuzon島北東部のRegion Iは、それぞれ77%、60%、63%と高いが、最低はLeyte, Samar島のRegion VIの23%である。

### 2-2 地区別需要の実績

1977年から1983年の地区別の電力需要とピーク電力の推移を第2-1, 2-2図に示す。全フィリピンの電力需要は1983年170.9億kWhと1977年の107.3億kWhに対し、年率8.1%の伸びであった。地域別の分布では1983年Luzon地区が139.1億kWhと全体の81.4%を占め、Metro Manila地区を供給するMERALCOは104.8億kWhと全体の61.3%を占めている。

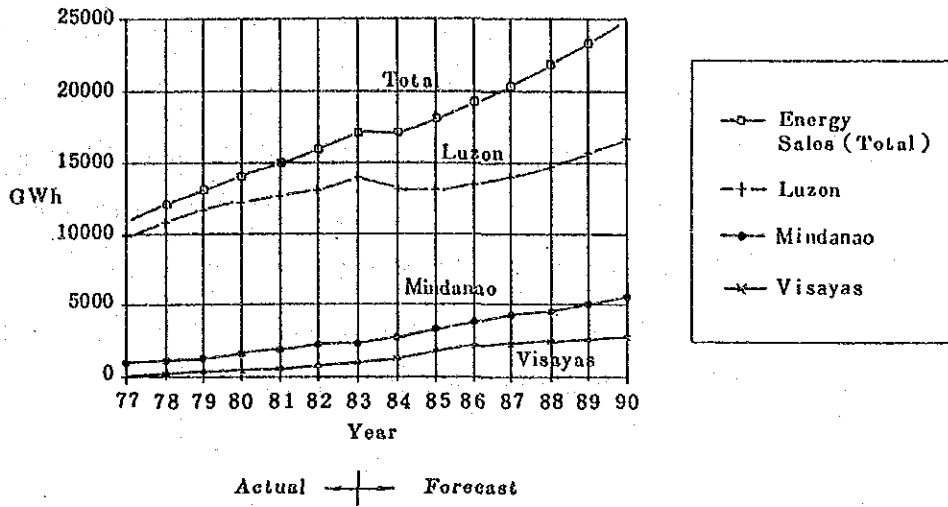
また、Mindanao地区は22.5億kWhで13.2%、Visayas地区は9.3億kWhで5.4%をそれぞれ占めている。

ピーク電力実績は、1983年全島合計3,117 MW、Luzon地区2,478 MW、Mindanao地区410 MW、Visayas地区229 MWで、Luzon島が大部分を占めている。然し、昨年来の景気の沈滞により、1984年から電力需要の伸びにつきのような停滞現象が表われている。

第 2 - 1 表 STATUS OF ENERGIZATION  
As of December 31, 1983

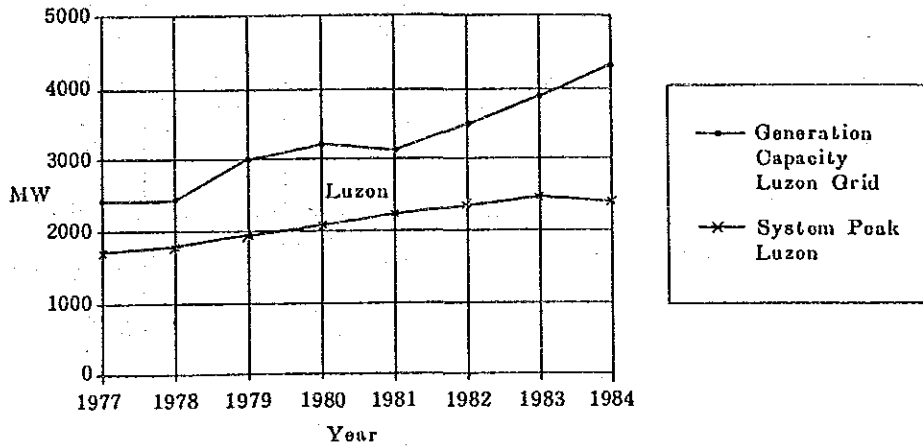
Region	Municipalities		Barangays		House Connection		Cooperatives		MERALCO		Others		
	Coverage	Energized	Coverage	Energized	Potential	Actual	%	Potential	Actual	%	Potential	Actual	%
I	165	150	3622	2848	583000	369820	63	515000	334277	65	68000	35543	52
II	107	90	2408	1145	369000	130180	35	369000	130180	35			
III	122	122	2252	1888	827000	639607	77	581000	431323	74	92000	84596	92
IV-A	17	17	—	—	1223000	1139836	93				1223000	1139836	93
IV-B	194	179	3182	1760	996000	600222	60	545000	268798	49	363000	272657	75
V	108	96	3296	1885	551000	228546	41	551000	228546	41			
VI	129	129	3834	1665	750000	234247	31	712000	212919	30			38000
VII	131	125	2541	1274	589000	227688	39	435000	112963	26			154000
VIII	133	102	3916	1136	456000	104632	23	456000	104632	23			
IX	83	62	2099	637	381000	90140	24	381000	90140	24			
X	107	102	2030	1281	426000	188955	44	395000	169982	43			31000
XI	85	72	1368	507	536000	178046	33	437000	124273	28			99000
XII	100	89	3198	1114	358000	97958	27	327000	75504	23			31000
Total	1481	1335	33746	17140	8045000	4229877	53	5704000	2283537	40	1678000	1497089	89
											663000	449251	66

第 2 - 1 図 Energy Sales (Total)

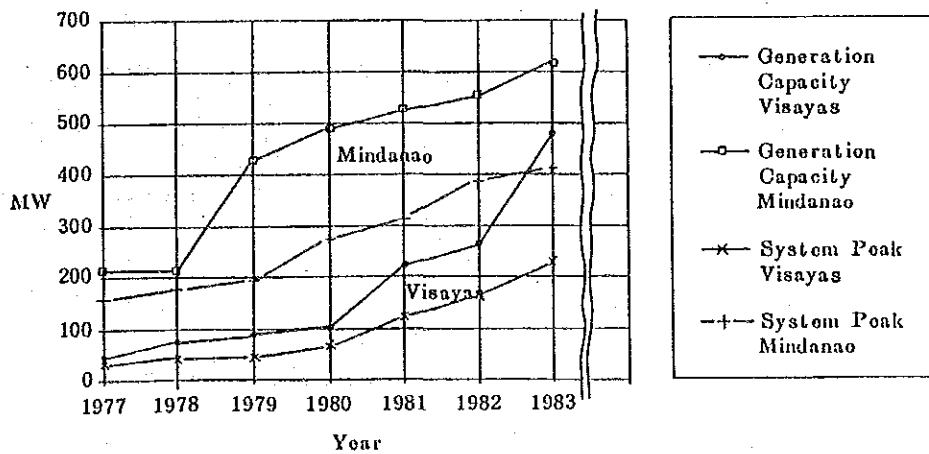


第 2 - 2 図 Generation Capacity & System Peak

: Luzon Grid



: Visayas & Mindanao Grid



第2-2表はフィリピンの電力需要の大部分を占めるLuzon島の電力量について1984年の6月迄の実績と前年同期との対比を示したものであるが、これによると、電力量ではMetro Manila地区が、対前年比較で3.8億kWh(7.25%)の減少となり、Luzon島全体では5.14%の減少となっている。

ピーク電力も年間最大の出る6月において1983年の2,519MWに対し1984年は2,374MWで145MW、(5.8%)の減少となっている。

また、Metro Manila地区の1984年6月の最大電力は、1,677MWで1983年に比し278MW(14.2%)の減少となっている。

### 2-3 電力需要、ピーク電力の需要予測

フィリピンの経済情勢と1984年前半の電力需要停滞を考慮して、NAPOCORは1984年6月に新しい需要予測を行った。その概要を第2-3表に示す。

電力量はフィリピン全土で1984年は1983年実績以下と見込んでいるが、その後ゆるやかに上昇し、1984~1988年の伸び率は平均4.7%/年、その後経済の発展に伴ない1989~1995年は平均6.1%、1984~1995年は平均5.5%と見込んでいる。

ピーク電力は、フィリピン全土で1983年3,117MW、1988年3,837MW、1990年4,356MW、1995年5,737MWと想定されている。1984年から1988年の前期5ヶ年の伸びは、年率4.2%、後半の7ヶ年は5.9%で12ヶ年通算で5.2%の伸びを想定している。

地区別で見るとLuzon地区は、景気の停滞の影響を受け、前期5ヶ年の伸び率は1.1%と低く、後期7ヶ年は6.0%となり、通算では3.9%の伸び率となっている。

然し、Visayas Mindanao地区は、前期は電源の拡充と電化の進捗とにより13%台、後期はそれぞれ2.9%、7.1%の伸びとなっており、通算では7.2%、9.9%といずれもLuzon島より大きな伸びが想定されている。

### 2-4 電源の現状

石油資源の乏しい実情から、電源の開発は、水力、地熱に重点がおかれ、そ



第 2 - 2 表 Comparative Energy Sales (Luzon Grid)

Unit : MWh

	1983			1984			Percent Increase		
	Provincial	MERALCO	Total	Provincial	MERALCO	Total	Provincial	MERALCO	Total
Jan.	280,874	781,364	1,062,238	279,097	746,642	1,025,739	△ 0.63	△ 4.44	△ 3.44
Feb.	282,430	855,973	1,138,403	289,806	815,415	1,105,221	2.61	△ 4.74	△ 2.91
Mar.	262,591	826,177	1,088,768	271,901	773,564	1,045,465	3.54	△ 6.37	△ 3.96
Apr.	298,475	900,570	1,199,045	300,542	867,684	1,168,226	0.69	△ 3.65	△ 2.57
May.	288,676	920,833	1,209,509	301,759	829,903	1,131,662	4.53	△ 9.87	△ 6.44
Jun.	305,606	988,634	1,294,240	298,421	858,123	1,156,544	△ 2.35	△ 13.20	△ 10.64
Total	1,718,652	5,273,551	6,992,203	1,741,526	4,891,331	6,632,857	1.33	△ 7.25	△ 5.14

第 2 - 3 表 Load & Demand Forecast by June 1984

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1995
Energy Sales (GWh)									
	Philippines	17089	16429	17624	19059	20396	21508	23054	24604
	Luzon	13908	12517	12768	13278	13942	14779	15665	16605
	Visayas	933	1246	1713	2123	2219	2315	2510	2577
	Mindanao	2248	2666	3143	3658	4235	4414	4879	5422
Demand (MW)									
	Philippines	3117	2961	3122	3362	3619	3837	4096	4356
	Luzon	2478	2220	2263	2354	2471	2619	2776	2943
	Visayas	229	303	349	397	413	434	460	471
	Mindanao	410	438	510	611	735	860	942	1269

Note : 1983 Actual, 1984 ~ 1990, 1995 Estimates.

れぞれ着実な実績をあげている。又、原子力の開発もすすめられ 1985 年に 1 号機が Bataan 半島地区で運転に入る予定である。

1983 年までの各地区の電源の現状 (Luzon 地区のみ 1984 年までの現状) を第 2-4、2-5 表に示す。

Luzon 地区は現在、水力 916 MW (24.1%)、揚水水力 300 MW (7.9%)、石油火力 1,925 MW (50.6%)、地熱 660 MW (17.4%)、計 3,801 MW の設備を有している。

然し、石油火力の Sucat, Malaya 発電所は何れも設備状況不良の為、可能出力は、1,125 MW (設備容量の 75%) となり、現在能力回復のためのリハビリテーションプログラムが実施されている。

又、地熱では Tiwi 発電所で蒸気不足のため 30 MW の出力減少がおきている。他方水力の Ambukulao 発電所が 6 MW、Binga 発電所が 16 MW、計 22 MW の出力増で運転されている。発電所の定期保守を入れて、1984 年 10 月の可能出力は 2,796 MW で全体の設備容量の 74% であった。

Visayas 地区は水力 2.0 MW、ディーゼル、火力 (バージ発電船を含む) 242.2 MW、地熱 234.0 MW、計 478.2 MW、Mindanao 地区は、水力 435.6 MW、ディーゼル、火力 (バージ発電船を含む) 181 MW、計 616.6 MW である。

さらに、1983 年フィリピンは 2 年続きの渇水年であった。第 2-6 表に

第 2-6 表 Rainfall at MANILA

Year	Rainfall (mm)	Year	Rainfall (mm)
1965	1,865	1977	2,694
1970	2,293	1978	2,557
1971	2,937	1979	2,034
1972	3,336	1980	2,107
1973	1,520	1981	1,681
1974	2,008	1982	104
1975	1,486	1983	110
1976	1,332		

第 2 - 4 表 Generating Capacity in Luzon

Unit : MW

Type	Plant	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Hydro	Ambukulao	75	75	75	75	75	75	75	75
	Angat	212	218	218	218	218	218	218	218
	Binga	100	100	100	100	100	100	100	100
	Caliraya	32	32	32	32	32	32	32	32
	Botocan	17	17	17	17	17	17	17	17
	Barit	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
	Cawayan	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	Pantabangan	100	100	100	100	100	100	100	100
	Masiway				12	12	12	12	12
	Kalayaan							300	300
Magat								270	
	Subtotal	538.2	544.2	544.2	556.2	556.2	856.2	1126.2	1216.2
Oil-Thermal	Sucac	850	850	850	850	850	850	850	850
	Manila	200	200	200	200	200	200	200	200
	Rockwell	305	305	305	305	180	180	305	0
	Bataan	225	225	225	225	225	225	225	225
	Malaya	300	300	650	650	650	650	650	650
	Subtotal	1880	1880	2230	2230	2105	2105	2230	1925
Diesel	Diesel	6	0	0	0	0	0	0	0
	Tiwi			110	220	275	330	330	330
Geo-Thermal	Mak-Ban			110	220	220	220	220	330
	Subtotal			220	440	495	550	550	660
Total		2424.2	2424.2	2994.2	3226.2	3156.2	3511.2	3906.2	3801.2

表 2-5 表 Generating Capacity in Mindanao

Unit : MW

Type	Plant	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Hydro	Agusan	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
	Agus 4	200	200	200	200	200	200	200
	Agus 2			180	180	180	180	180
	Agus 7						27	54
	Subtotal	201.6	201.6	381.6	381.6	381.6	408.6	435.6
Thermal & Diesel	Aplaya 1	11	11	11	11	11	11	11
	Aplaya 2			36	72	108	108	115.7
	General Santos				21.9	21.9	21.9	22.3
	Barge							32
	Subtotal	11	11	47	104.9	140.9	140.9	181
Total		212.6	212.6	428.6	486.5	522.5	549.5	616.6

Generating Capacity in Visayas

Unit : MW

Type	Plant	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Hydro	Loboc (Bohol)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	Amlan (Negros)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	Sub total	2	2	2	2	2	2	2
Diesel & Thermal	Cebu 1 (Cebu)	36.5	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1
	Cebu 2 (Cebu)						36	57.9
	Naga 1 (Cebu)					50	50	50
	Amlan (Negros)		11	11	11	11	11	11
	Barge 2 (Negros)					32	32	32
	Bohol (Bohol)		5.5	11	11	11	11	11
	Panay (Panay)			14.6	21.9	29.2	29.2	29.2
	Barge 1 (Leyte)					32	32	
	Subtotal	36.5	67.6	87.7	95.0	216.3	252.3	242.2
Geo-Thermal	Palinpinon 1				3	3	3	115.5
	Palinpinon 2						3	3
	(Negros)							
	Tongonan (Leyte)	3	3	3	3	3	3	115.5
	Subtotal	3	3	3	6	6	9	234
Total		41.5	72.6	92.7	103.0	224.3	263.3	478.2

Note : Barge 1 was Transferred to Mindanao.

Manila の雨量の実績 (1965, 1970~1983年) を示す。1983年は前年の雨期 (5月~12月) までの降水も少なく、かつ、年間雨量も 110mm と少なかったため、水力の発電量は大幅に減少した。そのため、Luzon 地区 Mindanao 地区は、非常に苦しい運転をせまられ、とくに Mindanao 地区では、その為、Visayas 地区に配置していた 2 隻のバージ発電船のうち 1 隻を急拠同地区に配置変更して、供給力の確保に当らねばならなかった。

Luzon 地区では年々低下していた石油火力の発電量の割合が 1982 年で全体の 57.5% から 1983 年には 61.6% に上昇した。

## 2-5 電源開発計画

電力の需要およびピーク電力の伸びは Luzon 地区では至近年は停滞するが、1995 年までの 12 年間では全土で平均 5% の伸びが想定されている。先に述べた各地区の需要の伸びに対して地区毎の電源開発が第 2-7 表に示すように計画されている。

電源開発は石油依存度を 1995 年に全消費電力の 16.2% 以下にすることを目標に (第 2-8 表参照)、原子力、水力、地熱、石炭火力を主体にし、それにバージ発電船の増設も考慮している。電源開発計画の主なものは次の通りである。

水力では Luzon 地区の Pantay (23MW) が 1990 年、San Roque 発電所 (390 MW) が 1993 年、Mindanao 地区で、Agus 川水系の合計 510MW が 1991 年までに、又、Pulangi 発電所 (255MW) が 1985 年にそれぞれ開発され、合計 1,178 MW の開発を行う計画である。

石炭火力は Calaca 発電所 600 MW と Luzon 島北部の Isabela に 300 MW、Visayas 地区に 55 MW、Mindanao 島に 400 MW、計 1,355 MW の開発が計画されている。

地熱は、Luzon 地区の Manito に 110 MW、Visayas 地区の Palinpinon に 112.5 MW、Tongonan に 75 MW、計 297.5 MW の開発が見込まれている。

原子力は 1985 年に 620 MW がはじめて Bataan 地区に導入される。その結果、1995 年までの開発量は合計 3,587 MW で既設との合計は 8,413 MW とな

第 2 - 7 表 Power Expansion Program (1)

Unit : MW

Grid	Type	Plant	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Luzon	Hydro	Magat 4	90												
		Pantay							23						
		San Roque											390		
	Coalthermal	Calaca I		300											
		Isabela 1,2							200						
		Iaabela 3										100			
		Calaca II												300	
	Geothermal	Mak-Ban 5,6	110												
		Manito 1,2						110							
	Nuclear	PNPP		620											
Oilthermal		Rockwell	△305												
		Additional	△105	920			110		23	200	100	390	300		
		Existing	3906												
	Total	3801	4721	4721	4721	4831	4831	4854	5054	5154	5544	5844	5844		
	Diesel	Diesel	73	58		57	△ 60								
		Barge		640	320		△320		320			△320			
Visayas	Coalthermal	Naga II			550										
	Geothermal	Tongonan II						375							
		Palinpinon II								375	375	375			
		Additional	73	708	870	57	△380	695		375	55	375	375		
		Existing	4782												
	Total	4855	5563	6433	6490	6110	6805	6805	7180	7235	7610	7985	7985		

第 2 - 7 表 Power Expansion Program ( 2 )

Unit : MW

Grid	Type	Plant	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Mindanao	Hydro	Agus V	55												
		Agus IV		150											
		Putangi IV		255											
		Agus I			80										
		Agus III									225				
	Diesel	Diesel	219			36.0		△36.9							
		Barge		△320			320	△320							
	Coalthermal	Bislig 1,2							100	100					
		Sur 1,2											100	100	
		Additional	769	373	80	36	32	311	100	100	225		100	100	
	Existing	6166													
	Total	6935	10665	11465	11825	12145	12456	13456	15706	16706	17706	17706	17706		



表 2 - 8 表 Generation by Energy source  
( Actual & forecast )

		Hydro	Geo	Nuclear	Coal	Oil	Total
1983	(GWh)	2965	4093	0	110	11514	18682
	(%)	(15.92)	(21.9)	(0)	(6)	(61.6)	
1984	(GWh)	5502	4540	0	271	7456	17769
	(%)	(31.0)	(25.5)	(0)	(1.52)	(42.02)	
1985	(GWh)	6518	4686	1900	2217	3783	19104
	(%)	(34.1)	(24.5)	(10.0)	(11.6)	(19.8)	
1986	(GWh)	7074	4697	2715	2513	3658	20657
	(%)	(34.3)	(22.7)	(13.1)	(12.2)	(17.7)	
1987	(GWh)	7681	4858	3258	2513	3788	22098
	(%)	(34.8)	(22.0)	(14.7)	(11.4)	(17.1)	
1988	(GWh)	7855	5682	3531	2513	3734	23315
	(%)	(33.7)	(24.4)	(15.1)	(10.8)	(16.0)	
1989	(GWh)	7912	6131	3803	2918	4224	24988
	(%)	(31.7)	(24.5)	(15.2)	(11.7)	(16.9)	
1990	(GWh)	8067	6535	3803	3458	4808	26671
	(%)	(30.2)	(24.5)	(14.3)	(13.0)	(18.0)	
1991	(GWh)	9158	6634	3803	4239	4548	28382
	(%)	(32.3)	(23.4)	(13.4)	(14.9)	(16.0)	
1992	(GWh)	9158	6940	3803	5203	4828	29932
	(%)	(30.8)	(23.2)	(12.7)	(17.4)	(16.1)	
1993	(GWh)	10058	7184	3803	5608	4976	31629
	(%)	(31.8)	(22.7)	(12.0)	(17.7)	(15.8)	
1994	(GWh)	10058	6997	3803	7939	4556	33353
	(%)	(30.2)	(21.0)	(11.4)	(23.8)	(13.6)	
1995	(GWh)	10058	7366	3803	8284	5706	35217
	(%)	(28.6)	(20.9)	(11.8)	(23.5)	(16.2)	

り、水力33.7%、石油火力28.1%、石炭火力16.7%、地熱14.2%、原子力7.4%の内訳けとなる。

## 2-6 電力系統について

フィリピンの電力系統は、島々で単独系統を構成している。主要な島の電力系統を第2-3, 2-4, 2-5図に示す。

Luzon島は、南北に縦断する230kV幹線を中心に電力系統が構成され、主として北部に水力発電所、Manila周辺に、火力、地熱、揚水発電所があり、南にTiwi地熱発電所が分散している。負荷はManila周辺が大半を占め、地方の負荷は大部分が一般需要である。

Visayas地区は、Leyte, Samar島系、Bohol, Sebu, Negros, Panayの各島の系統に分かれ、138kV送電線を幹線として各々独立して運転している。1988年にNegros, Panay島のケーブル連系工事が完成する予定である。Mindanao島も138kV送電線を幹線として、Agus水系の発電所群を主体とした水力系の系統であるが、需要増大に伴ない、石炭火力電源の新設を計画している。

送電線および変電所設備の推移を第2-6図に示す。すなわち、69kV、138kV、230kVの送電線は年々増加し、その延長は1983年末現在でそれぞれ4,396km、2,067km、3,164kmとなっている。

また、Luzon Gridの送電系統は、1984年10月現在で69kV、115kV、230kVがそれぞれ2,539km、662km、3,461kmとなっている。

変電所の容量は、230kV変電所の伸びが著しく、1983年には、5,700MVAに達している。これは230kV基幹送電線の拡充に伴うものである。

## 2-7 Luzon島送電網について

北部のTuguegarao変電所からMetro Manila東部のSan Jose変電所まで約510km、Metro Manila東南部のKalayaan揚水発電所から、南の地熱発電所Tiwiまで約340km、それにManila外輪部のSan Jose-Kalayaan間115km、計965kmの230kV幹線がある。また、Kalayaan発電所から、Mak-Ban地熱発電所、

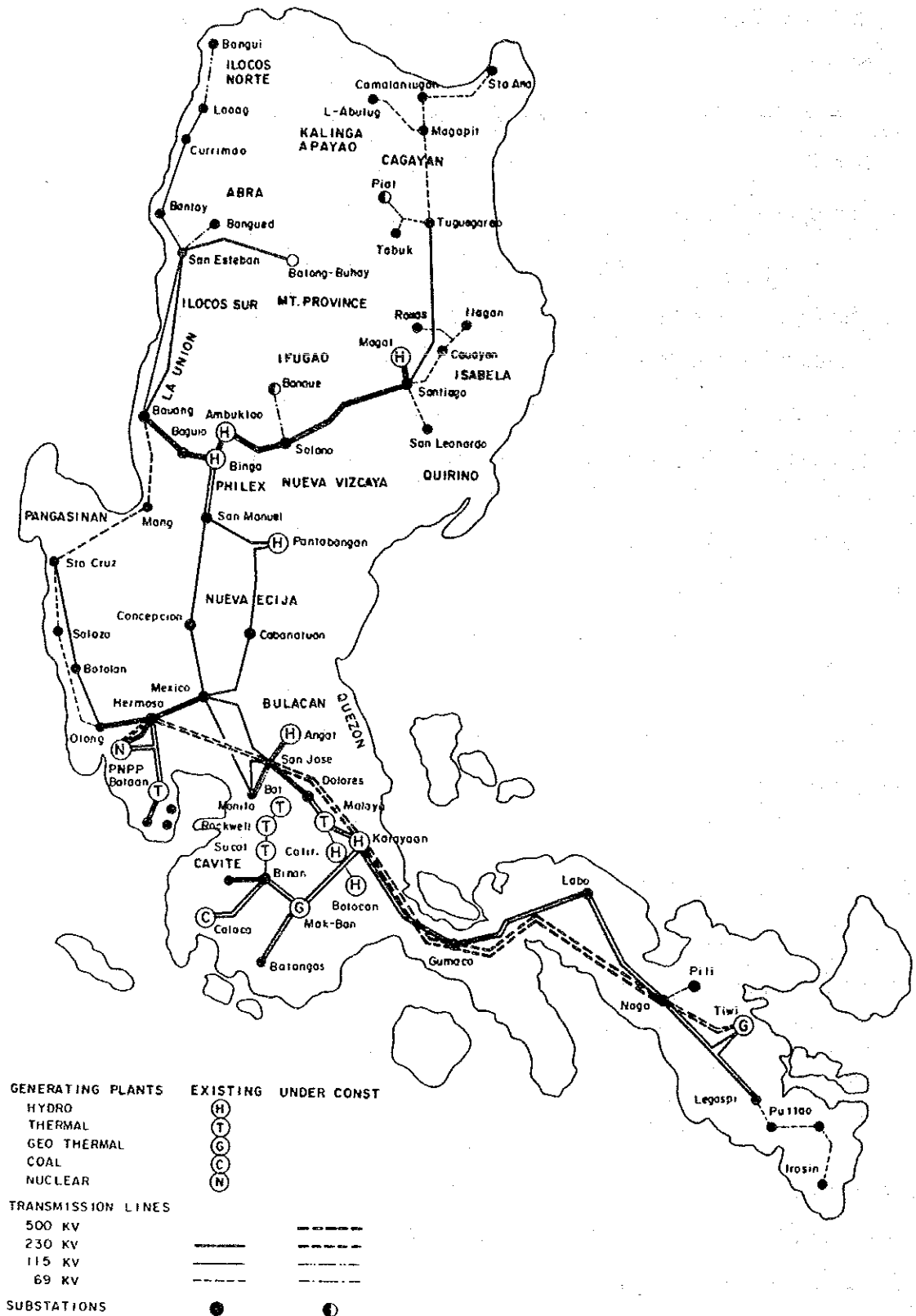
Biñan 変電所を通る 230kV 送電線で、Manila 西部より市内に電力を送電している。近く、Biñan 変電所から、Manila 西部の Sucat 発電所までの 230 kV 送電線が運転に入る予定である。

San Jose 変電所より Metro Manila 北部の Balintawak 変電所まで 230kV 送電線が伸びている。San Jose 変電所と Kalayaan 発電所の間に Manila 市内へ供給する東部の拠点である Dolores 変電所がある。

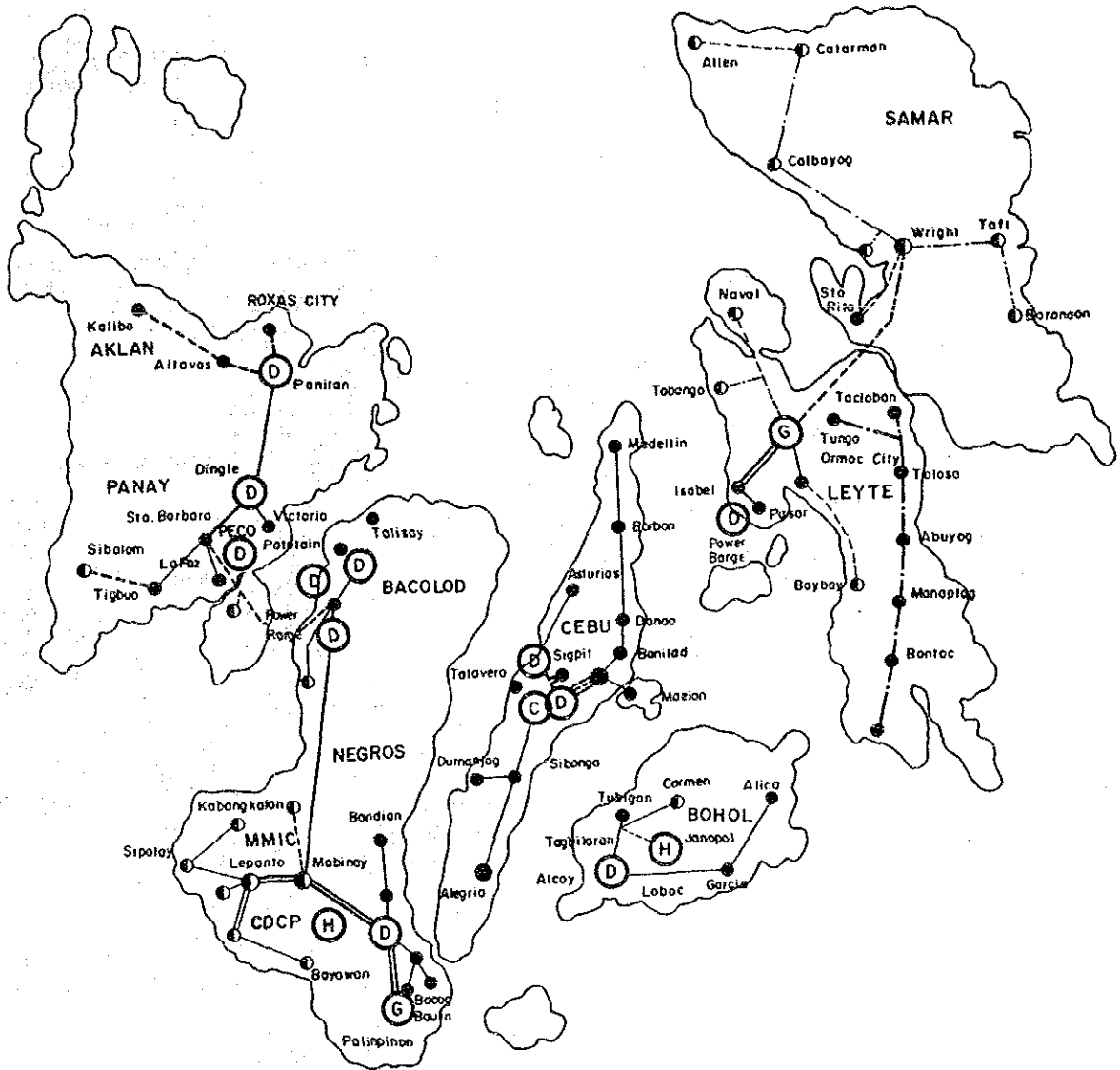
Dolores, Balintawak および Biñan ( or Sucat ) の各変電所より Metro Manila に電力を供給しているが、市内には Sucat ( 850MW ) と Manila ( 200MW ) の 2 発電所がある。

Metro Manila 市内の二次送電系統は MERALCO の 115 kV 送電線が上記の発電所より引き出され、メッシュ状に連系運転されている。

## 第 2-3 图 LUZON GRID



## 第 2-4 图 VISAYAS GRID



**GENERATING PLANTS**

HYDRO  
 COAL/OIL  
 DIESEL  
 GEOTHERMAL

**EXISTING**

(H)  
 (C)  
 (D)  
 (G)

**UNDER CONST**

(H)  
 (C)  
 (D)  
 (G)

**TRANSMISSION LINES**

138KV  
 69KV

———  
 ———

-----  
 -----

SUBSTATIONS

●

⊙

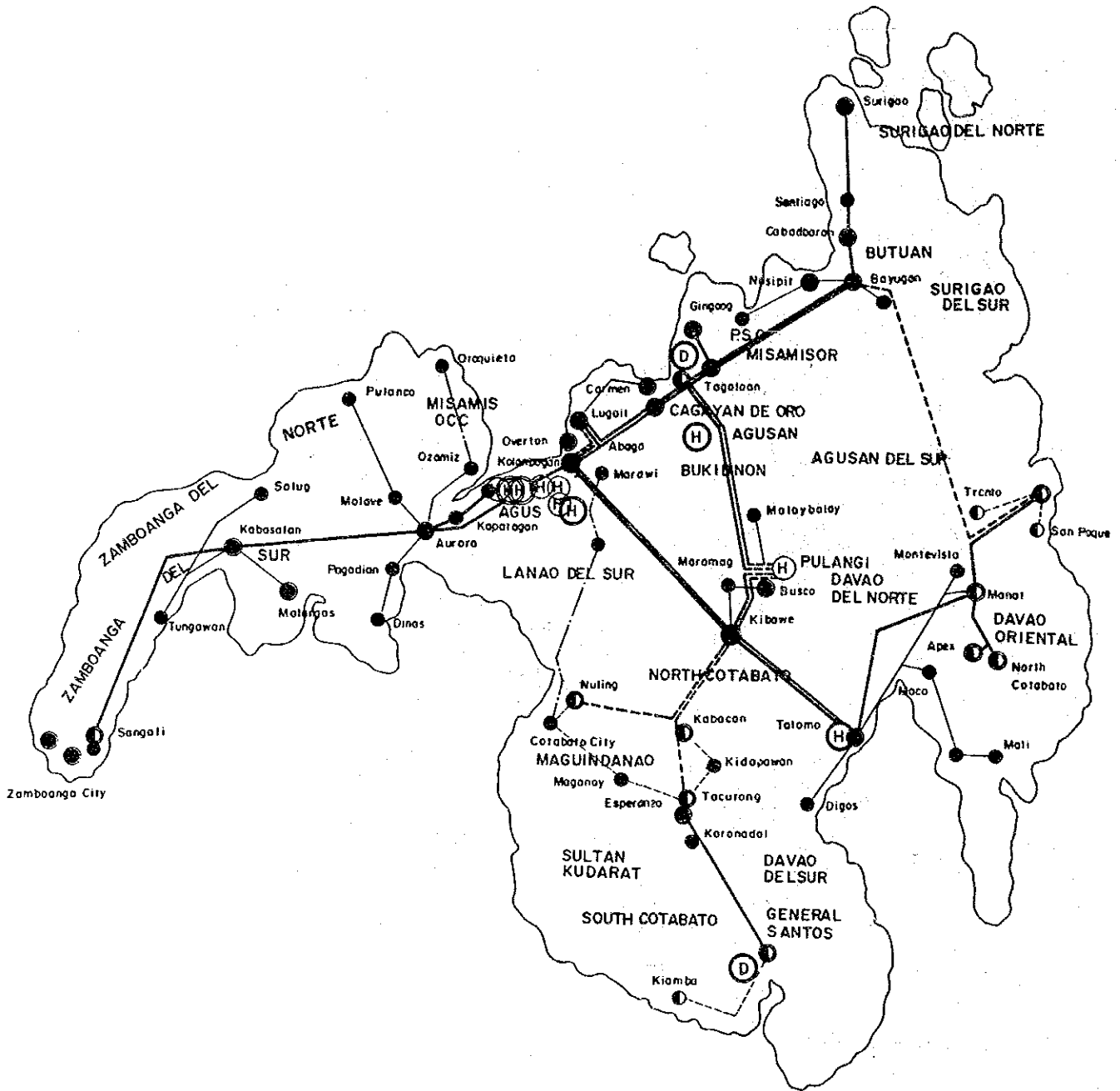
OTHERS:

TRANS. LINES

-----

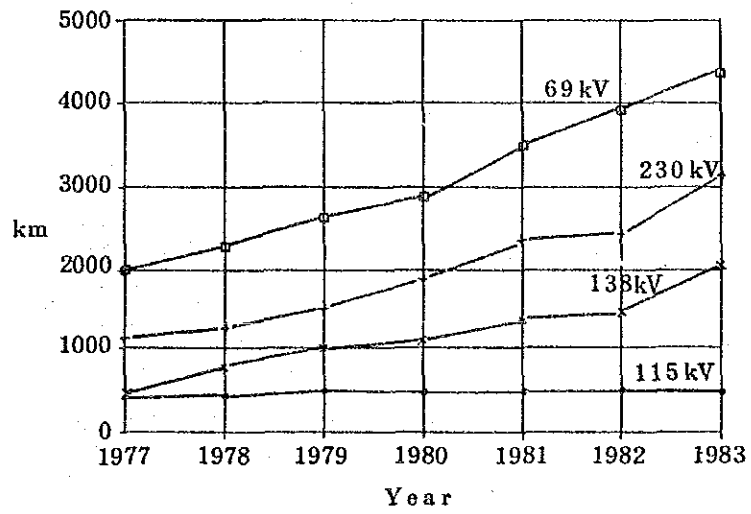
-----

第 2 - 5 图 MINDANAO GRID

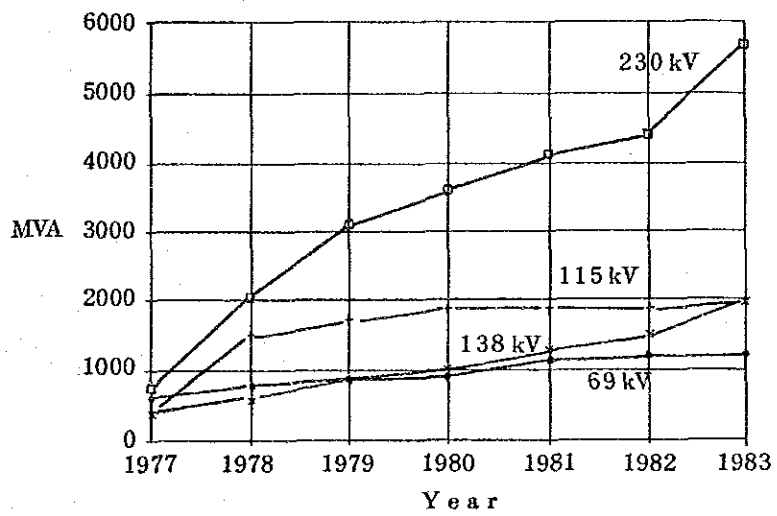


GENERATING PLANTS	EXISTING	UNDER CONST
HYDRO	(H)	(H)
DIESEL	(D)	(D)
TRANSMISSION LINES		
138 KV	—————	- - - - -
69 KV	—————	- - - - -
SUBSTATIONS		
OTHERS	●	○
TRANSMISSION LINES	—————	- - - - -
SUBSTATIONS	●	○

第 2 - 6 図 Length of Transmission line



Substation capacity







## 第 3 章

### National Power Corporation について



## 第 3 章 National Power Corporation について

### 3-1 National Power Corporation の歴史

National Power Corporation (NAPOCOR) は水資源の有効かつ総合的な開発ならびにフィリピン全土の電化促進のためあらゆるエネルギー源を活用するというフィリピン共和国令第 6395 号の議会決議によって、1936 年に設立された。その目的は、フィリピンの産業経済の発展に不可欠な低廉で安定した電力の確保と民生安定のための電化電源供給体制の確立である。

しかし、NAPOCOR は設立当初、株式の発行を認められない公社組織であったが、1960 年株式を発行する公社に改組された。

その後、フィリピン経済の急速な成長に伴い、電力需要が大幅に増大し、大規模発電が必要となってきた。そのため、1972 年事業範囲を拡大し、1978 年には、フィリピン最大の民間電力会社の火力発電設備 4 箇所合計 170 万 kW を買収した。そして、フィリピン全土をルソン、ビサヤ、ミンダナオの 3 つの地区にわけて、電源の開発、基幹送電網の拡充整備を行い、安定した電力供給の確保に努めている。

NAPOCOR の資本金は、1983 年 12 月現在 22,928 百万ペソであり、その電力供給先は、マニラ電力会社や地方の産業、農村電化組合、政府機関などである。

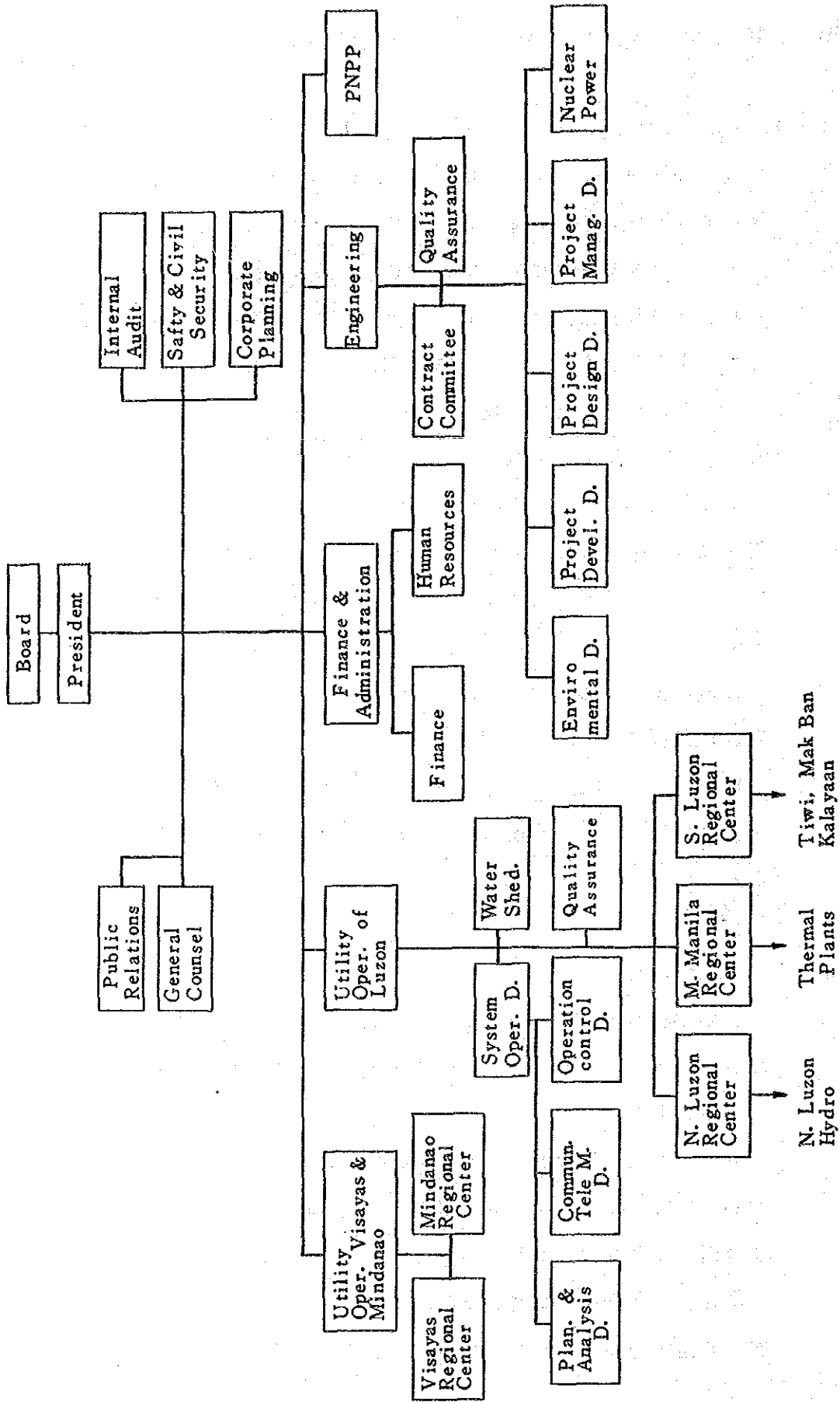
### 3-2 NAPOCOR の組織

NAPOCOR の事業活動は最高議決機関である国家電力委員会によって決定される。委員会のメンバーは全員大統領により指名されており、議長はエネルギー大臣があたる。

執行部門は、総裁の下に Finance & Administration, Engineering, Utility Operation of Luzon, Utility Operation of Visayas & Mindanao, および PNPP (原子力) 建設所の 5 部局に分かれて運営されている。(第 3-1 図参照)

現在、フィリピンの電力系統は、ルソン島、ビサヤ地区の個々の島々、ミンダナオ島とおのおの独立した電力系統で運転されている。

第 3 - 1 图 ORGANIZATION CHART OF NAPOCOR



最もおおきなルソン島の場合の運営組織を例にとって下部組織を説明する。

- a. ルソン島の電力系統は、Utility Operation of Luzon の下に System Operation 部がおかれ、給電所、給電計画、運営部門、通信の各担当課がその中であって、系統の運用に当たっている。ルソン島の電力設備の運転、保守は、北ルソン、南ルソンおよびメトロマニラの3地区支店が担当している。
- b. 地区支店の組織を南ルソン支店を例にとって第3-2図に示す。

すなわち、変電所の運転および送電線の点検保守は Bicol および南 Tagalog 電力所 (Area Office) が統括している。リレーその他重機械の点検保守は Bicol ならびに南 Tagalog 保守所 (Technical Service) が管内の変電所を担当している。また、各発電所の保守は発電所群毎に置かれている保守所が担当している。

保守所は第3-3図に示すような担当部門に分かれている。すなわち、保護装置、メーター試験(取引用を含む)、変電機器試験、および通信(電力線搬送以下)の各担当部門である。

電力所の組織を第3-1表に示す。電力所は州ごとに支所を置き事務課、変電所運転課、日勤係員、保線所などから構成されている。

現在は、マイクロ通信の保守は本店の通信部門が担当しているが、将来マイクロ回線の拡大に伴い、南北ルソンにおのおの1箇所ずつの保守担当部門を設ける計画である。

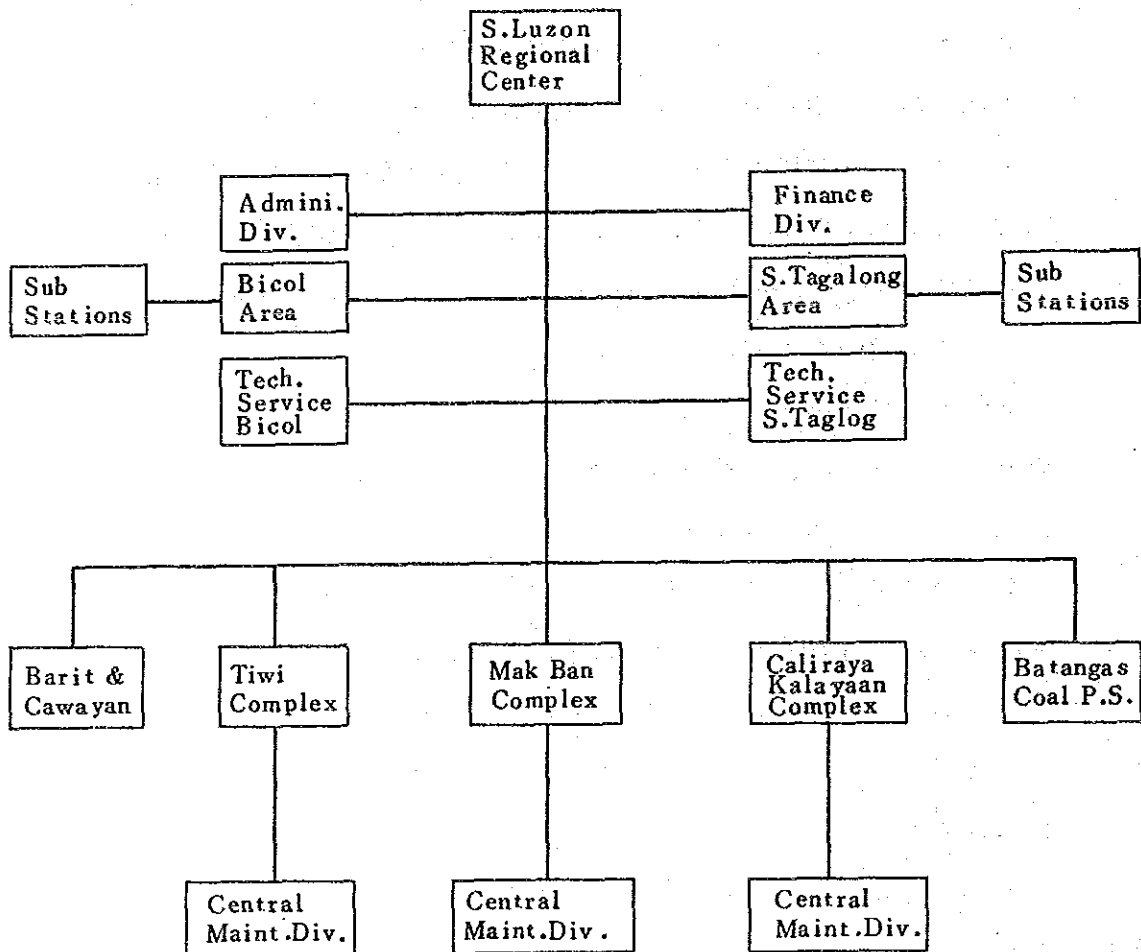
- c. NAPOCORでは、組織の活性化、従業員の士気高揚のために、Performance Appraisal System および Merit Rating Plan をパイロット事業所に導入、拡大を計っている。パイロット事業所では、例えば変電所では、変圧器通過電力量の月毎の実績のみならず変電所の経費、保守費の予算、実績の推移を掲示して所員の原価意識の高揚を計っている。

また、組織の効率化のため、現在、Sycip, Gorres and Velayo を Consul として契約し、検討を進めている。

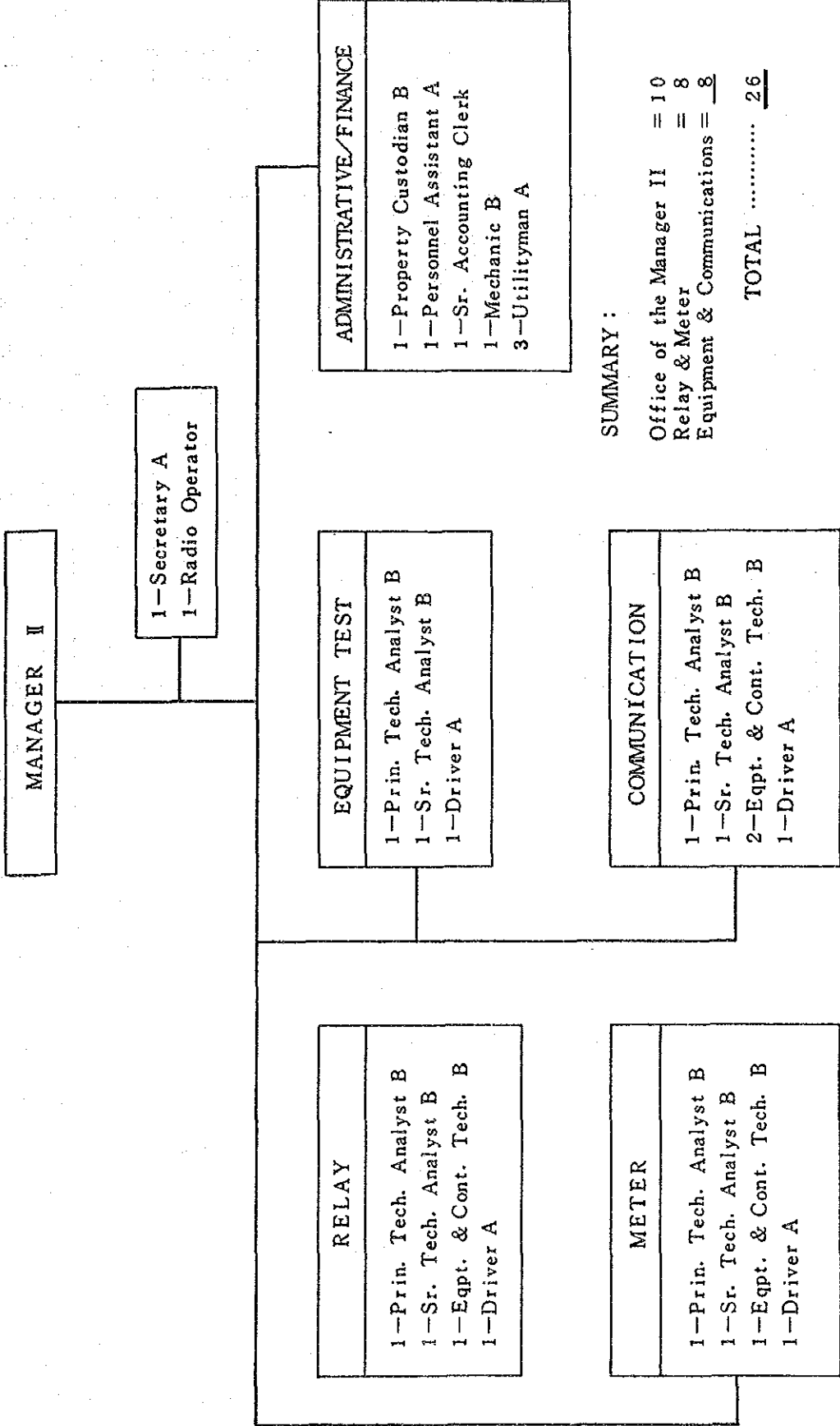
### 3-3 人員ならびに教育訓練について

人員の推移を第3-4図に示す。1977年に7,132人であったのが、1981年に12,062人と増加してきている。その内、約52%がUtilityならびに運転

第 3 - 2 图 Organization chart of Regional Center



第 3 - 3 图 1984 TABLE OF ORGANIZATION BICOL TECHNICAL SERVICES



SUMMARY :

Office of the Manager II = 10  
 Relay & Meter = 8  
 Equipment & Communications = 8

TOTAL ..... 26

第 3 - 1 表 EXAMPLE OF THE ORGANIZATION OF AREA OFFICE

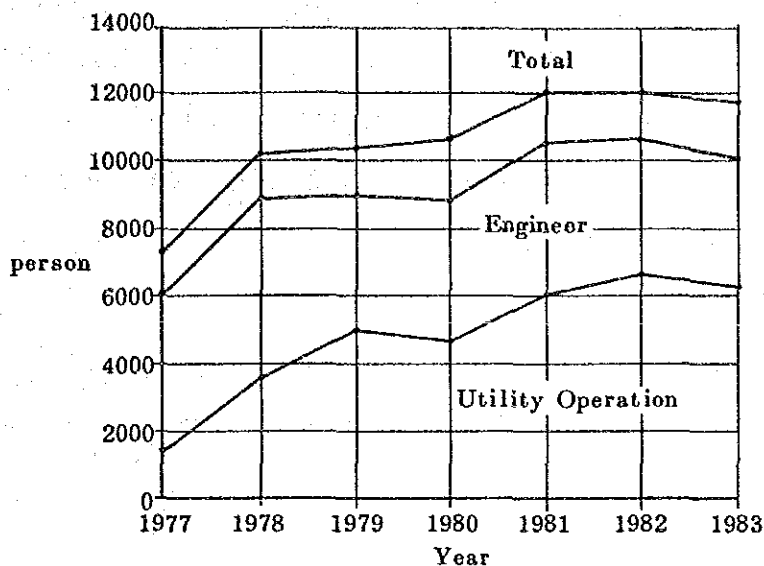
Manager				
Laguna (Province)	Cavite (Province)	Branch office	Batangas (Province)	Quezon (Province)
1. SS Chief 1 shift 2×5 others 2 guard 6	1. SS Chief 1 shift 2×5 others 2 guard 6	14	1. SS Chief shift 2×5 others 2 guard 6	1. SS Chief 1 shift 2×5 others 2 guard 6
2. line gang 8×3 24 others 1	2. line gang 8×2 16 others 1		2. line gang 8×2 16 others 1	2. line gang 8×4 32 others 1
3. maintenance 3	3. maintenance 3		3. maintenance 3	3. maintenance 4
4. Admi. 3 guard 4	4. Admi. 3 guard 1		4. Admi. 3 guard 8	4. Admi. 6 others 2

Note : Numeral is number of employee.



員、34%が Engineer で、その他は本店要員ならびに総、労、経、資の人員である。

第3-4図 Number of employee



NAPOCORは、社員の熟練度向上、新技術の習得のため、教育訓練に努力している。

1983年には、4,066件の教育課程が実施された。そのうち、36%は運転員、34%は Engineer を対象としたものである。また新技術習得のため、海外の長期、短期の研修に87人が参加している。そのうち、55%は原子力の運転、保守に関する教育であり、その他は技術関係の運転保守部門であった。

### 3-4 1983決算のハイライト

1983年の決算概要の前年度と対比したものを第3-2表に示す。

#### a. 電力運用関係 (Utility Operation)

##### (1) 設備の増強関係

発電設備は対前年比15.6%増で総容量5,001MWとなった。主な新設発電所はルソン島の Kalayaan 揚水発電所(150MW×2)、レイテ島の Tongonan 地熱発電所(56.2MW×2)、ネグロス島東部の Palinpinon 地熱発電所(56.2MW×2)である。電源開発と需要増に伴う変電所、送電設備の増加は夫々

対前年比 20.3%、20.6% 増となった。

また、従業員数は、11,628 人で対前年比 2.9% の減少であった。

## (2) 発電実績

発電々力量は 18,682 GWh で対前年比 7.3% 増であった。

然し、10 年来の異常渇水のため、水力発電所の発電々力量は大幅に低下し、石油火力発電所の焚き増しをせねばならなくなった。そのため、発電々力量に対する石油火力発電所の占める割合は 61.6% となり前年の 57.6% より 4% 増加する結果となった。

## (3) 営業実績

販売電力量は 17,089 GWh となり対前年比 6.8% の増に止ったが、電力料金の値上げがあった為、営業収入は 9,629 百万ペソとなり、対前年比 44.5% の増であった。

運転経費は物価上昇のため、8,143 百万ペソとなり、対前年比 34.7% の増となったが、粗利益は 1,486 百万ペソで、8.2% の報酬率となり前年の 4.5% より 3.7% 向上した。

従業員数の減少により従業員 1 人当りの生産 MWh は 1,470 MWh/人となり、前年の 1,336 MWh/人より 10.6% 増となった。

## b. 資金状況

工事資金は、8,005 百万ペソで、前年度の 6,304 百万ペソを 27% 上廻った。資金の内訳は、外国ローンが 4,746 百万ペソで全体の 59.3% で前年の 54% に比し、比重が 5.3%、金額にして 1,700 百万ペソ増加した。

然し、国内経済政策の緊縮のため政府の出資金が 1,145 百万ペソと前年に比し 990 百万ペソ削減された為、国内での資金手当が 1,393 百万ペソと約 1,165 百万ペソ増加した。

## c. 1983 年度末の貸借対照表

設備資金は 56,495 百万ペソで前年度の 44,263 百万ペソに比して約 12,200 百万ペソ増である。自己資本は 22,928 百万ペソで前年に対して約 5,300 百万ペソ増となっている。

他方長期債務は 36,716 百万ペソとなり約 17,000 百万ペソ増加している。

第3-2表 1983決算のハイライト

ITEM	1983	1982	Increase/ (Decrease), %
I Utility Operations			
Generating Capacity (MW)	5,001	4,324	15.6
Luzon	3,906	3,511	11.2
Visayas	478	263	81.7
Mindanao	617	550	12.2
Energy Generation, (GWh)	18,682	17,413	7.3
Generation Mix, (%)			
Oil-Based	61.6	57.6	4.0
Geothermal	21.9	20.6	1.3
Hydro	15.9	21.5	(5.6)
Coal	0.6	0.3	0.3
Energy Sales, (GWh)	17,089	16,000	6.8
Net Operating Revenue, (m₱)	9,629	6,665	44.5
Average Power Rate, (P/kWh)	0.5790	0.4299	34.7
Operating Expenses, (m₱)	8,143	6,059	34.4
Net Operating Income, (m₱)	1,486	606	145.2
Return on Rate Base, (%)	8.2	4.5	3.7
Gross Internal Cash Generation, (m₱)	2,771	1,448	91.4
Number of Personnel	11,628	11,978	(2.9)
MWh Produced Per Employee	1,607	1,454	10.5
Number of Customers	287	281	2.1
Substation Capacity, (MVA)	10,842	9,010	20.3
Transmission Lines, (km)	10,298	8,535	20.6
II Investment Activities			
Generation Projects			
Completed (MW)	541	421	28.5
Generation Projects Under			
Construction year-end (WM)	1,715	2,210	(22.4)
Capital Expenditures, (m₱)	8,005	6,304	27.0
Foreign Loans	4,746	3,403	39.5
Net Internal Cash			
Generation	721	542	33.0
Govt. Equity Contribution	1,145	2,131	(46.3)
Others	1,393	228	511.0
III Balance Sheet Items, Year-End			
Total Assets	71,250	44,263	61.0
Utility Plant	56,495	37,001	52.7
Under constion	35,110	22,196	58.2
Operating	21,385	14,805	44.4
Proprietary Capital	22,928	17,676	29.7
Long-Term Debt	36,716	19,797	85.5

\* Before financing charges & net other income

### 3-5 NAPOCORの財務分析

NAPOCORの財務分析は、1979年から1983年までの5ヶ年間の財務諸表により第3-3表のとおり労働生産性、企業の収益性、安全性および企業財務の流動性について分類検討した。

第3-3表 NAPOCOR財務分析

		単位	1979	1980	1981	1982	1983
生産性	1人当り利益率	ペソ	14,862	37,932	35,933	13,514	53,250
	1人当り売上高	ペソ	270,892	443,672	508,319	556,461	828,071
	1人当り販売電力量	MWh	1,225	1,296	1,237	1,336	1,470
収益性	総資本利益率	%	0.6	1.4	1.2	0.4	0.9
	売上高利益率	%	5.5	8.5	7.1	2.4	6.4
	1株当り純利益	ペソ	0.31	0.80	0.87	0.32	1.24
安全性	総資本回転率	回	0.11	0.16	0.17	0.15	0.14
	自己資本利率	%	34.0	39.2	40.2	39.9	32.2
	1株当り純資産	ペソ	16.7	22.8	29.0	35.4	45.9
財務流動性	固定長期適合比率	%	89.0	92.3	100.9	98.7	94.7
	流動比率	%	139.2	151.0	87.5	90.7	67.9
	運転資本	百万ペソ	919	1,488	△ 594	△ 520	△ 3,388
レートベース利益率		%	5.5	6.8	6.2	4.5	8.2

- (注) 1. 売上高 — NET. OPERATING. REVENUE.  
 2. 利益 — NET. INCOME.  
 3. 純稼働資産利益率 — RETURN ON RATE BASE.  
 4. 営業利益 — OPERATING. INCOME.

a. 生産性指標の分析

生産性指標の分析では、1人当りの利益率および1人当りの売上高をとりあげたが、1人当りの売上高をみると、1979年271千ペソ、1980年444千ペソ、1981年508千ペソ、1982年556千ペソ、1983年828千ペソと順調な伸びを示している。しかし、これを販売電力量と電力料金に分類し検討してみると次表のとおりである。

販売電力量、料金の経年変化

		1979	1980	1981	1982	1983	年平均増加率
販売電力量	GWh	12,640	13,697	14,918	16,000	17,089	7.8%
	年増加率	—	8.4	8.9	7.3	6.8	
電力料金	ペソ	0.2212	0.3422	0.4166	0.4299	0.5790	27.2%
	年増加率	—	54.7	21.7	3.2	34.7	

すなわち、販売電力量の年平均増加率は7.8%に対し、電力料金の年平均増加率は27.2%となっており、1人当りの売上高の伸びは電力料金の値上げによって賄なかれていることがわかる。

一方、1人当りの利益率では、1979年および1982年の利益率が低下しているが、これは燃焼費の為替レート調整による評価益の年度別アンバランスによるものである。

(注) 燃料費の為替レート調整による評価益(単位:千ペソ)

1979	1980	1981	1982	1983
12,941	400,867	1,275,354	143,113	805,393

b. 収益性の分析

当期の計上利益は、燃料費の為替レート調整による評価額に年度別アンバランスがあるため、収益性の分析から、はっきりした指針は得られないが、収益率は全般的にやや下降気味である。

c. 安全性指標の分析

特に問題はないが、自己資本比率が1983年32.2%となっており、企業の自

己資本は、総資本の1/3以上という一般的な限度を下廻っている。今後改善する必要がある。

d. 財務の流動性指標の分析

企業財務の流動性分析は、「流動資産－流動負債」であらわされる運転資本でみると、1983年において決定的に資金ポジションが悪化している。これは第3－4表に示す如く設備投資と海外借入金などの設備投資資金との関係に起因しているものと思われる。

第3－4表 設備投資と海外借入金などの関係 (単位 百万ペソ)

	1979	1980	1981	1982	1983
設備投資資金 (A)	6,637	3,566	3,831	7,960	4,419
海外借入金	4,720	1,650	2,053	5,829	3,274
政府補助金	815	1,461	1,085	1,357	140
政府からの前払金	1,102	455	693	774	1,005
設備投資 (B)	4,529	4,464	6,161	6,587	7,337
差引 (A-B)	2,108	△ 898	△ 2,330	1,373	△ 2,918
未払、未払費用増減	821	502	1,039	△ 410	2,919

(注) 資金量ベースによる。

すなわち、1983年は外貨流出に伴う経済不況で、NAPOCORは、海外からの借入金が減少したのに加え、政府補助金などが減少したため、海外へのローン支払分を抑えて設備投資に振りむけている。したがって、未払金、未払費用勘定が、対前年比2,919百万ペソ増加し、資金ポジションを悪化させている。

なお、固定資産は、固定負債や自己資本など長期資金で賄われているかどうかの固定長期適合比率は第3－3表のとおり問題はない。

以上のとおり、NAPOCORの財務諸表分析の結果は、全般的に順調な推移とみることができる。ただ前述の1983年における資金ポジションの悪化は、フィリピン経済不況の影響が、NAPOCORの財務に端的にあらわれたもので、いわば外部的な要因によるものである。

したがって、IMFの救済融資の実行など、現在の経済不況が回復すれば、

NAPOCORの設備投資と海外資金の借入バランスは、1982年以前のように改善されるものと考えられる。

### 3-6 NAPOCORの電力料金

#### a. 電力料金の推移

NAPOCORの電力料金は、国家電力委員会によって決定されているが、その電力料金は、すべて卸売料金で、電化組合向けと直接購入者向けの2つに大別される。

NAPOCORは、大統領令第938号により非営利原則にもとづいて運営されているため、電力料金は発電コストに近く設定され、電化組合向け電力料金は、直接購入者向け電力料金より低く設定されている。また、各グリッド別の電力料金も地域的に極めて格差があり、ディーゼル発電が主体となるビサヤスグリッドが最も高く、次いでルソングリッド、水力発電が主体であるミンダナオグリッドは、ビサヤスグリッドの半額以下となっている。

最近の地域別電力料金(円/kWh)の推移は第3-5表のとおりである。

第3-5表 電力料金の推移

(単位 ペソ,%)

	ルソン	ビサヤス	ミンダナオ	フィリピン
1975	0.1265	0.1348	0.0248	0.1024
1976	0.1403	0.1420	0.0298	0.1125
1977	0.1810	0.2921	0.0426	0.1441
1978	0.1816	0.2949	0.1100	0.1723
1979	0.2278	0.3080	0.1366	0.2212
1980	0.3640	0.4062	0.1651	0.3422
1981	0.4480	0.4982	0.1800	0.4166
1982	0.4670	0.5444	0.1859	0.4299
1983	0.6152	0.7235	0.2996	0.5790
1975~1983 年平均増加率	21.9	23.4	36.5	24.2
1982~1983 年増加率	31.7	32.9	61.2	34.7

b. 電力料金の長期想定

1984年6月、NAPOCORが策定した1984～1995年、Power Expansion Programによる電力料金の長期想定は第3-6表のとおりである。

第3-6表 電力料金の長期想定

	フィリピンアベレージレート		フィリピンアベレージレート
1984	0.8288	1990	1.7706
1985	1.2251	1991	2.0506
1986	1.3347	1992	2.2755
1987	1.3638	1993	2.5859
1988	1.4132	1994	2.9543
1989	1.5829	1995	3.2308
年平均増加率		13.2%	

以上が電力料金の推移と今後の想定プランであるが、特に1982年～1985年までの年増加率が注目される。

すなわち、1982年～1983年の増加率は34.7%、1983年～1984年の増加率は、43.1%、1984年～1985年の増加率は47.8%となっている。これは昨今の外貨不足に伴う経済不況の中で世界銀行などの融資条件は厳しく、レートベース利益率8%以上を確保するよう強く要請されているためである。

このため、NAPOCORとしても、この経済不況脱出までは電力料金の値上げによる利益率確保もやむを得ないものと思われる。