

フィリピン共和国
石炭火力発電開発計画
事前調査団報告書

1988年12月

国際協力事業団
鉱工業計画調査部

鉱計資

JR

88-184

19200

JICA LIBRARY

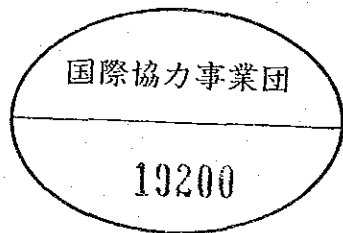


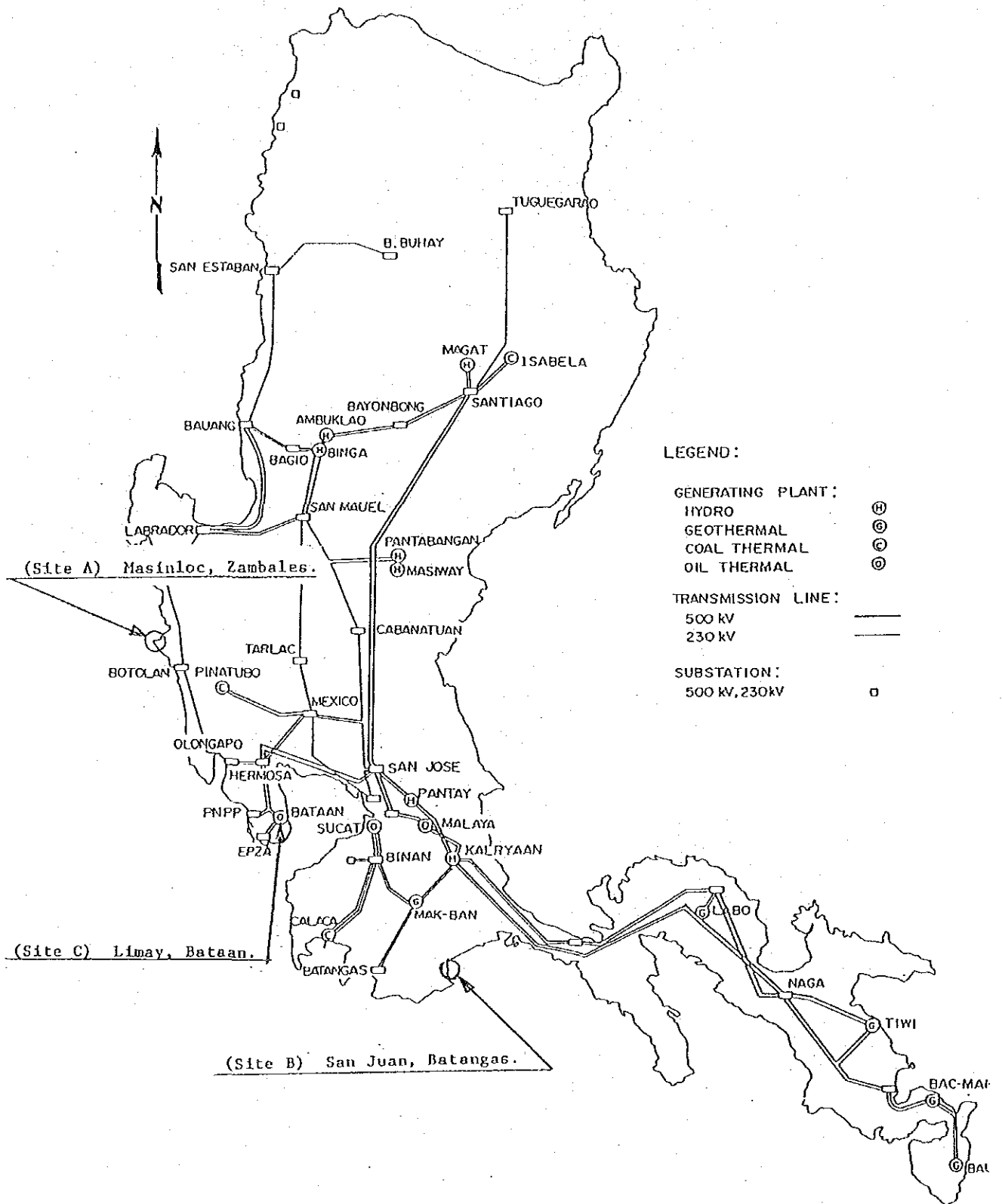
1073706[2]

フィリピン共和国
石炭火力発電開発計画
事前調査団報告書

1988年12月

国際協力事業団
鉱工業計画調査部

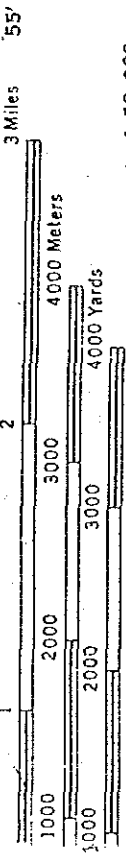




ルソン島全図とサイト候補地



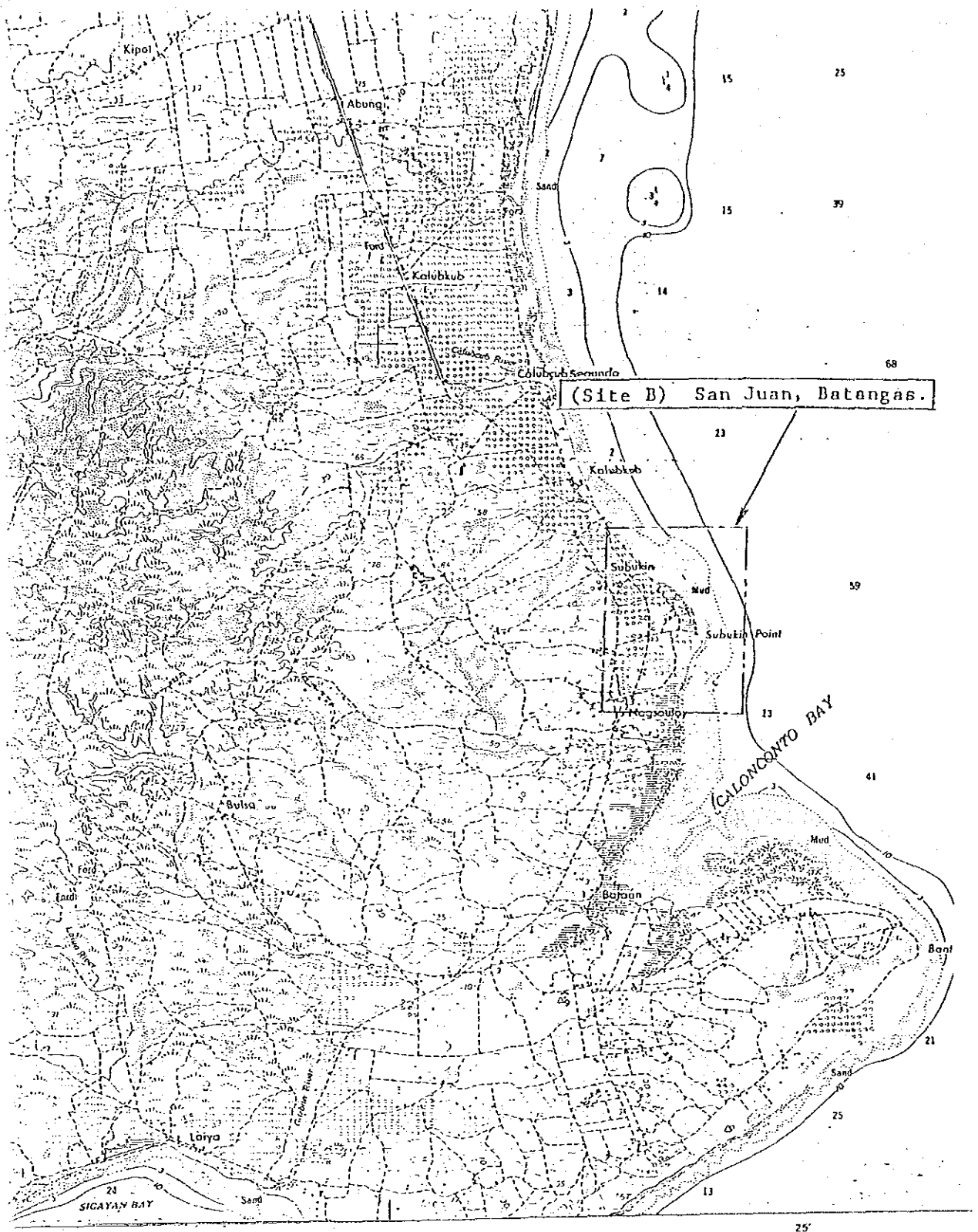
(Site A) Masinloc, Zambales.



AL 20 METERS WITH SUPPLEMENTARY

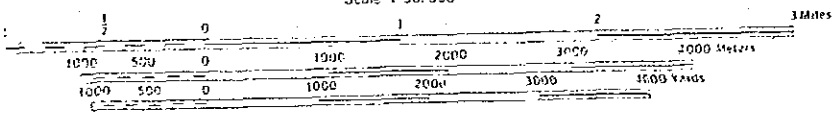
Scale 1:50,000





(Site B) San Juan, Batangas.

Scale 1:50,000



35' 1 KILOMETERS 30'



MERCATOR PROJECTION
LUZON DATUM
SCALE 1:12,500

For Symbols and Abbreviations, see Chart No. 1





I/A 署名風景。(前列左から、Pastoral PLN 火力発電技術部長、Avendaño PLN 副総裁、伊藤団長、宮本 JICA マニラ事務所長。後列左から江澤通算省技官、1人おいて Babilonia PLN 主任技師、Pedron PLN 火力発電開発課長。) 1988年11月29日



I/A 署名終了後握手する宮本 JICA 所長及び Avendaño PLN 副総裁。中央は伊藤団長。

目 次

第I章 総 論	
1. 事前調査の目的	3
2. 事前調査団構成	3
3. 調査日程	4
4. 案件要請に至る背景・経緯	4
5. 面会者名簿	5
6. 関係機関	6
(参考1) 関連新聞記事(写)	8
(参考2) T/R(全文)	9
第II章 フィリピンにおけるエネルギー政策と電力事情	
1. エネルギー政策	21
2. 電力政策	21
3. 電力事情	22
(1) 発電設備容量	22
(2) 送電設備	22
(3) 電力需要の現状と予想	22
(4) 電源開発計画	27
第III章 I/A協議及び合意内容	
1. 協議の要点	31
2. 合意内容	31
(1) 調査目的	32
(2) 調査内容	32
(3) 調査日程	33
(4) 報告書	33
(5) 日・比間の業務分担	33
3. 署名したI/A	34
4. 署名したM/M	48
第IV章 関連情報の整備状況	
1. 地形図等	55

2. 地質調査	55
3. 気象	55
4. 環境	56
5. 規準	56
6. 燃料	56
第V章 本格調査にあたっての留意および関連事項	
1. 各サイトの環境条件比較	59
2. 各サイトの写真	61
3. 将来の開発計画への配慮	81
4. 材料・労務費	81
5. 通貨・言語	81
6. ボーリング地質調査	81
7. Interim Report の内容	81
8. フィリピン側より期待できる便宜供与内容	81
第VI章 収集資料リスト	83

第 I 章 総 論

第1章 総論

1. 事前調査の目的

本件事前調査はフィリピン共和国政府より要請のあったルソン島における石炭火力発電計画に関して、以下の調査および協議を行うことを目的として実施された。

- ① 要請内容の確認
- ② JICA協力内容の説明
- ③ サイト候補地（3地点）の踏査
- ④ I/A協議および署名
- ⑤ 関係資料の収集

2. 事前調査団構成

(1) 伊藤 勲（団長・総括）	国際協力事業団鉱工業計画 調査部資源調査課長
(2) 高倍 宜義（開発協力行政）	外務省経済協力局開発協力課 課長補佐
(3) 江澤 忠昭（石炭行政）	通商産業省資源エネルギー庁 石炭部海外炭対策室
(4) 穴田 浩一（調査企画）	国際協力事業団鉱工業計画 調査部資源調査課職員
(5) 横田 伸夫（発電設備）	日揮株式会社国際事業本部 プロジェクト2部テクニカルリーダー
(6) 本田 正吾（石炭燃焼）	日揮株式会社デザインエンジニアリング プラントエンジニアリング第2部ボイラー 発電チーム主任技師

3. 調査日程

調査日程は、昭和63年11月17日より11月30日までの計14日間であった。詳細日程は次以下の通り。

日順	月 日	行 程	調 査 内 容
1	11月17日(木)	東京→マニラ	・移 動。
2	18日(金)	マニラ市内	・JICA事務所訪問(日程等打合わせ)。 ・大使館表敬。 ・NAPOCOR訪問。 ・NEDA表敬。
3	19日(土)	同 上	・団内打合わせ。I/A案検討。
4	20日(日)	同 上	・高倍団員来比。
5	21日(月)	同 上	・NAPOCORにてI/A協議・資料収集。
6	22日(火)	同 上	同 上
7	23日(水)	マニラ→Bataan→マニラ	・サイト踏査(Limay 地区 Quitang Point-Site C)。
8	24日(木)	マニラ→Zambales→マニラ	・サイト踏査(Masinloc-Site A)。 ・高倍団員帰国。
9	25日(金)	マニラ市内	・NAPOCORにてI/A協議・資料収集。
10	26日(土)	マニラ→Batangas →Calaca→マニラ	・サイト踏査(San Juan-Site B)。 ・Calaca 発電所訪問。
11	27日(日)	マニラ市内	・団内打合わせ。収集資料整理。
12	28日(月)	同 上	・NAPOCORにてI/A協議・資料収集。
13	29日(火)	同 上	・I/A署名(於、NAPOCOR)。 ・JICA事務所へ報告。 ・大使館へ報告。
14	30日(水)	マニラ→東京	・移 動。

4. 案件要請に至る背景・経緯

フィリピン共和国では、電力需要の増加に加えて原子力発電の凍結によって電力の需給バランスが逼迫しているため新規の電源開発が急務とされている。これに対して、短期的にはガス・タービン発電プラントの建設により当面の需要増に対処すべく計画されているものの、中期および長期的な対応策としては、同国のエネルギー政策に基づいて石炭火力発電所の開発が計画されている。

フィリピン共和国国営の電力公社であるNational Power Corporation(以下NAPOCORと略す。)は、石炭火力発電開発計画の一環として、運転中のCalaca石炭火力発電所1号基(300

MW) に引き続き、同 2 号基 (300 MW) の具体化に着手している。右 2 基に加えルソン島で 3 番目の 300 MW 級発電所の建設を計画中であり、1988 年 6 月日・比技術協力年次協議時に同計画についてのフィージビリティ調査の実施を我が国に要請してきた。

なお、参考情報として、現在 NAPOCOR は同様規模の石炭火力発電設備についてホンコンの Hopewell 社と Build, Operation and Transter (BOT) 方式の契約について交渉中との事である。この契約に適用される条件は既に契約直前状況にあるガス・タービン発電設備 (1988 年 11 月 30 日付 “Manila Bulletin” 紙関係記事を参考までに章末に参考 1 として掲載する。) に準じ、かつ使用燃料は輸入炭を使用するとの事である。

なお、参考までに、先方より送付された本件調査に係る Terms of Reference (T/R) を併せ本章末に示す。(参考 2 参照。)

5. 面会者名簿

(1) 比電力公社 (National Power Corporation – NAPOCOR)

Francisco T. Delgado	Senior Vice President (Engineering and Nuclear)
Marciano C. Avendaño	Vice President (Engineering)
Gilberto A. Pastoral	Manager of Thermal Engineering Department
Dennis P. Pedron	Manager of Thermal Project Development Division
Bienvenido A. Babilonia	Principal Engineer II, 同上
Conrado B. Maramag	Principal Engineer II, 同上
Luceno U. de los Santos	Senior Engineer, 同上
Romeo M. Pulanco	Manager of Geoscience Survey Division
Silvino F. Cruz, Jr.	Senior Geologist, 同上
Restituto A. de Ocampo, Jr.	Principal Engineer, Thermal Project Development
Fredorico Guerrero	Principal Engineer I, 同上
Pedro A. Cabrera	Assistant Plant Manager, Calaca Thermal Power Plant
Leandro B. Honrado	Security Officer, Southern Luzon Regional Center
Rey O. David	Sub-Area Manager, Olongapo Substation
Robert Sintag	Deputy L/S, 同上

(2) 国家経済開発庁 (National Economic Development Agency – NEDA)

Jana P. Ricasio	Assistant Director of Public Investment Staff
Rachel Kapunan	Desk Officer for JICA, 同上
Antonio U. Navarro	Chief of Power and Electrification, Infrastructure Staff
Floro Adviento	Supervising Development Specialist, 同上

(3) 在比日本国大使館

谷崎 泰明 一等書記官

井上 淳 一等書記官

(4) 在比 J I C A 事務所

宮本 守也 所長

大島 勝彦 次長

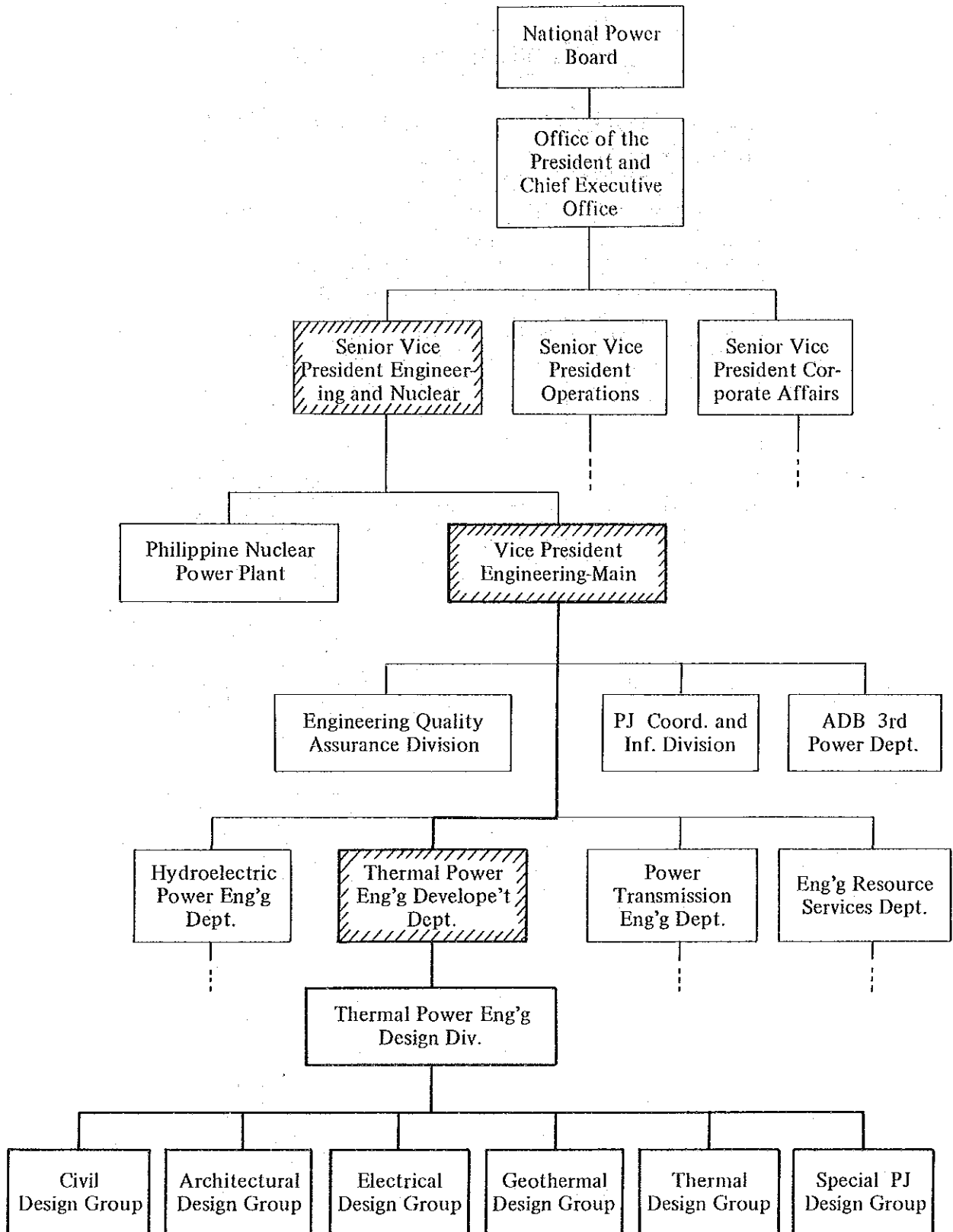
守屋 勉 所員

6. 関係機関

本件調査の実施主体は既述の通り NAPOCOR であり、その火力発電技術部 (Thermal Power Engineering Department) が本件を所掌することとなっている。

NAPOCOR 関係部課の概略組織図を以下図 I - 1 に示す。

図 1 - 1 NAPOCORの組織図



▨ 本案件に直接関係する部署。

MANILA BULLETIN, Nov. 30, 1988.

Gas turbine power project for Luzon grid hits snag

A Hongkong firm's plan to construct a 200 megawatt gas turbine power plant to boost electricity requirements in the Luzon grid may go up in smoke if the Securities and Exchange Commission (SEC) fails to confirm its status as a company not doing business in the Philippines.

Hopewell Project Management Company Ltd., a Hongkong-based company represented locally by Sycip, Salazar, Hernandez and Gatmaitan law offices, wants the government to assure its non-commercial

status for the firm to participate in the proposed "build-operate-and-transfer project agreement" with the National Power Corporation (NPC).

In a letter sent recently to the SEC, Hopewell indicated that it is willing to execute the agreement and participate in the project "but only if by so doing it will not be considered doing business in this jurisdiction."

Hopewell, it said, "has no license to do business in the Philippines, and, for tax and other rea-

sons, does not desire to obtain such a license for purposes of the agreement."

Under the agreement, Hopewell will provide NPC a 200 megawatt power generation plant on a build-operate-and-transfer (BOT) basis to be located in the Malabon-Navotas area.

The agreement likewise provides that Hopewell would be obligated to construct and operate the power station at its expense during an agreed cooperation period of 12 years, at the end of which Hopewell will turn over the station free of charge.

During this period, Hopewell will convert fuel of NPC to electricity, for which service Hopewell will be paid an agreed fee based on availability of the plant and the amount of electricity produced through conversion.

For the purpose of carrying out its work on the project, however, Hopewell will incorporate a wholly-owned subsidiary (Hopewell Philippines) whose task would be to import equipment, construct, commission and operate the plant while the parent firm would support the project by performing the planning, engineering, design and equipment and fund sourcing outside of the Philippines, it was clarified. (RML)

(参考2) 先方より送付されたT/R(全文)

TERMS OF REFERENCE FOR THE FEASIBILITY STUDY
OF LUZON COAL FIRED THERMAL POWER PROJECT

I. Background

As a result of the National Government's decision not to operate the Philippine Nuclear Power Plant Unit No. 1, a void has been created in the Luzon Power System. Meanwhile, the power requirement increased from the actual growth rate of 2.67% for the period 1983-1987 to 7.4% forecasted for 1988-2002. In view of this tight situation in Luzon Grid, National Power Corporation (NAPOCOR) has been studying the possibility of developing a new coal-fired thermal power project as a matter of very urgent priority to be brought on line possible before 1993, at latest in 1995.

II. Objectives

The following studies shall be implemented in this feasibility study in order to establish the feasibility of Luzon Coal Fired Thermal Power Project, by taking into account the assessment reported in the Pre-Feasibility Report of 1987.

1. Verification of optimum project scale and development of future plan.
2. Selection of plant site.
3. Fuel procurement plan.
4. Formulation of optimum development program.

III. Project Outline

Output : 1 x 300 MW

Main fuel : Coal (domestic/imported)

IV. Outline of Scope of Study

The period of study shall be 8 months, and the study shall be implemented in two stages. The scope of work in each stage is as described below. The study for procurement of fuel shall be conducted in parallel with these two stages.

1. Fuel Procurement Plan

(1) General

The fuel to be used for operation of power plant of this project will be designed based on the following:

- a. Domestic coal;
- b. Imported coal; and
- c. Domestic and imported coal.

The problems which would be encountered, the preparations which would be required, and the best method of using these kinds of coals shall be stated. Recommendations on the kind of coal to be used shall be presented.

(2) Domestic Coal

Concerning the use of domestic coals, the sources of procurement, quantities, qualities, supply reliability and economy shall be assessed and reported based on information and data available in the Philippines.

(3) Overseas Coal

The following items shall be studied concerning overseas coals to be imported, and the necessary training shall be provided to NPC Staff Members. The results of studies related fuel procurement shall be presented as a separate report.

- 1) Basic strategy of fuel procurement: -- How to assure procurement stability with economical view point.
- 2) Analysis of current status of steaming coals: -- The qualities and supply capability of major overseas coals shall be studied, and the general supply and demand balances and current market prices shall be analyzed.
- 3) The general strategy for marine transportation and specific method of developing transportation shall be studied.
- 4) Practical training shall be offered to NPC Staff engaged in fuel related tasks concerning coal procurement and management (storage and handling) tasks.

2. First Stage

The task in first stage is to select the optimum project site from the following (three) candidate sites. The materials developed in the pre-feasibility study shall be reviewed, and on-site survey shall be conducted to assess the full scale feasibility study.

The following sites shall be studied.

- (site A) Napot Point/PNPP Site
- (site B) Calaca/BCFTPP Site
- (site C) Quitang Point/Limay Site

(1) Data Collection and Analysis

A power system study shall be conducted and the Pre-Feasibility Study Report shall be reviewed based on information/data collected, and the project site shall be determined.

(2) On-Site Surveys

Topographical and geological/geotechnical surveys shall be conducted on the selected site.

(3) Determination of Optimum Locations

The results of on-site surveys and environmental studies on the selected site shall be assessed and locations of cooling water intake and discharge point, etc. shall be determined.

(4) Project Site Survey Plans

Plans for boring, fresh water supply, turbine cooling water supply, excavation of construction materials, and land acquisition shall be developed.

(5) Preliminary Plan

The preliminary plant plan, including the topographical map, shall be developed based on studies of Items (1) through (4).

3. Second Stage

A specific development plan will be formulated for the selected project site which has been determined by the studies of first stage.

(1) Analysis of Geologic Investigation

The results of geological/geotechnical investigation conducted in first stage shall be analyzed, and necessary information for the basic structural designs shall be developed.

(2) Formulation of Optimum Development Plan

The projection of power supply and demand balance, and power supply programs shall be studied. This information will be combined with the assessment made in the power system study in first stage to verify the optimum project size and development schedule.

(3) Formulation of Optimum Equipment Plan

Optimization studies shall be conducted to formulate the most suitable plans for land reclamation, harbor facilities, coal unloading and handling facilities, boiler facilities, cooling water facilities, ash disposal arrangement, environmental protection facilities, etc. of the selected project site. Necessary training shall be provided to the Staff members.

(4) Formulation of Optimum Development Program

The optimum development program for the Project shall be formulated based on analysis of construction schedule, estimated construction cost and economic analysis, for the optimized equipment plan of the plant developed as above.

(5) Financing Program

The financing program for this Project shall be formulated.

V. Methodology of the Study

The study will involve both field and office work. All the activities will be undertaken in the Philippines, except for those activities which require expertise available only at home office of the consultants.

The consultants shall be working in close coordination with the NPC Planning and other Engineering Staff who shall be provided hand-on training in all facets of the study including classroom type lectures on the theoretical and analytical aspects of the study.

VI. Implementation Schedule

It is estimated that to complete the study it will require about 40 man-months and that the total duration will be about 8 months.

Annex A represents the preliminary schedule of activities for the project.

VII. Cost Estimates

The study will require about \$829,000.00 for Consulting Services, while the cost to be borne by NPC is about P450,000.00

Annex B shows the details of the Cost Estimates.

VIII. Services to be Provided by NPC

- a) Counterpart NPC planning and engineering staff will be assigned to assist the consultants in the duration of the study.
- b) Full-time clerical and copying and telex services.
- c) Local land transportation facilities and helicopter services for field work as necessary shall be made available to the consultants at NPC's expense.
- d) Reasonable air-conditioned office space with telephone facilities.
- e) Other facilities deemed necessary in the execution of the project.

IX. Report

Upon completion of the study, the consultant shall submit the final report to NPC. The report shall cover comprehensively all major topics identified in the term of reference. As indicated in section IV-1, the consultant shall also submit the "Coal Procurement Study" report separately.

ANNEX A (1) FEASIBILITY STUDY SCHEDULE
 CLUZON THIRD COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT

— Local work
 Home office work

STAGE	ACTIVITIES	1	2	3	4	5	6	7	8	NOTE	
FIRST STAGE	COAL PROCUREMENT STUDY										
	REVIEW OF SITE SELECTION STUDY									DATA COLLECTION POWER SYSTEM STUDY SITE RECONNAISSANCE SITE SELECTION (ETC.)	
	TOPOGRAPHIC SURVEY									DATA COLLECTION TOPOGRAPHICAL MAP (ETC.)	
	GEOLOGIC INVESTIGATION									GEOCHEMICAL (BORING) (ETC.)	
	ENVIRONMENTAL & HYDRO-METEO STUDY									DATA COLLECTION (ETC.)	
	PRELIMINARY PLANT LAYOUT										
SECOND STAGE	PLANT OPTIMIZATION STUDY										
	FINAL PLANT LAYOUT										
	PROJECT IMPLEMENTATION SCHEDULE										
	PROJECT COST ESTIMATES										
	PLANT DESIGN CONFIGURATION										
	ECONOMIC & FINANCIAL STUDY										
										INTERIM REPORT	
										FINAL REPORT	

ANNEX A (2) CLUZON TITIRD COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT

ACTIVITIES	1	2	3	4	5	6	7	8	Home	Local	% O T E
PROJECT MANAGER	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)		5.5	2.5
METICAL ENGINEER	(1.0)	(1.0)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(1.0)	(0.5)	(0.5)	3.0	2.5	
ELECTRICAL ENGINEER	(1.0)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)				2.0	1.0	
POWER SYSTEM ENGINEER	(1.0)								0.5	0.5	
CIVIL ENGINEER ①	(1.0)	(1.0)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	2.5	2.5	Planning
CIVIL ENGINEER ②	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(0.5)	(0.5)				1.5	2.5	Topography /Geography
CIVIL ENGINEER ③	(0.5)	(0.5)	(1.0)	(0.5)	(0.5)				1.5	1.0	Geotechnical (Boring)
ARCHITECT				(0.5)	(0.5)				1	0	
ENVIRONMENTAL ENGINEER		(1.0)	(0.5)						1.0	1.0	
MARITIME SPECIALIST	(1.0)								0.5	0.5	
FUEL SPECIALIST		(1.0)	(1.0)	(0.5)	(0.5)				3.0	0	
ECONOMIST					(0.5)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	3.0	0.5	
									25.0	11.5	
						INTERIM REPORT		FINAL REPORT			

第Ⅱ章 フィリピンにおけるエネルギー政策と電力事情

第Ⅱ章 フィリピンにおけるエネルギー政策と電力事情

1. エネルギー政策

1976年に輸入石油への依存度を引き下げることが目的とした総合エネルギー政策が発表され、その一環として、国内炭の開発と利用促進策が導入された。

現政権に代ってから新しい中期開発計画（1987～1992年）が策定されてエネルギー計画の見直しがなされた。

この計画の基本方針は、従来の方針を踏襲した上で、輸入石油への依存度を下げエネルギー供給の安定化を図っている。

具体的には以下のような概要である。

- ① 石油・石油製品の供給源の多様化
- ② 国内に豊富に存する代替エネルギーの開発促進
- ③ 石油・代替エネルギーの効率的な流通ハンドリングを行うため系統立ったインフラストラクチャーの整備
- ④ 農村地帯における分散形エネルギー技術の拡大
- ⑤ エネルギー貯蔵の推進

2. 電力政策

1936年から1987年の間の、NAPOCORに関する法律および政令は概略以下の通りである。

1. Commonwealth Act (CA) 120 — (1936年)

1936年に制定されたこの法律では、公社として設立されたNAPOCORは水力発電電源開発の責任を有するものである。

2. Republic Act (RA) 2641 — (1960年)

この法律によって、Non-Stock CorporationからStock Corporationへと組織改変された。

3. Republic Act (RA) 2395 — (1971年)

従来、水力発電が主体であったのに対して、この法律によりすべての電源開発を所管することになった。

4. Presidential Decree (PD) 40 — (1972年)

NAPOCORが敷設した配電域内で一貫した発電・送電を行うことが認可された。

5. Executive Order (EO) 215 — (1987年)

経済発展の促進を目的とした民間セクターによる電力事業への進出が認められた。

3. 電力事情

(1) 発電設備容量

1987年末におけるNAPOCORの有する発電設備容量を表Ⅱ-1に示す。

表Ⅱ-1 NAPOCORの既設設備容量(1987/E)(MW)

	Luzon 島	Visayas 諸島	Mindanao 島	計
水力発電	1,226.2	2	895.6	2,123.8
地熱発電	660	234	—	894
石炭火力	300	105	—	405
石油火力	1,925	295.5	180.6	2,365.1
計	4,111.2	600.5	1,076.2	5,787.9

設備の形態は石油火力：40.9%、水力：36.7%、地熱：15.4%で、石炭火力はわずかに7.0%に過ぎず石油依存度が大変高いことを示している。

(2) 送電設備

ルソン島内の送電設備は230kVを主体として、最大の電力消費地であるマニラに南北より送電されている。

南側ルートに500kV系統がナガ〜マニラ間に連系しているが、北側ルートは現在敷設工事中である。

ヴィサヤス、ミンダナオ島においては中圧の138kV若しくは低圧の69kV系統が主体であり、電力網の未発達を示している。

ルソン島においては、マニラ周辺に石油火力発電所が集中しているのに比べて、北側ルートには水力を主体とした発電形態であり、季節的に送電電力量が変化することが予測される。

南側ルートには、水力および地熱両方の発電形態となっているので季節的な変動は少ないと予想される。

図Ⅱ-1にルソン島内の送電系統図を示す。

(3) 電力需要の現状と予想

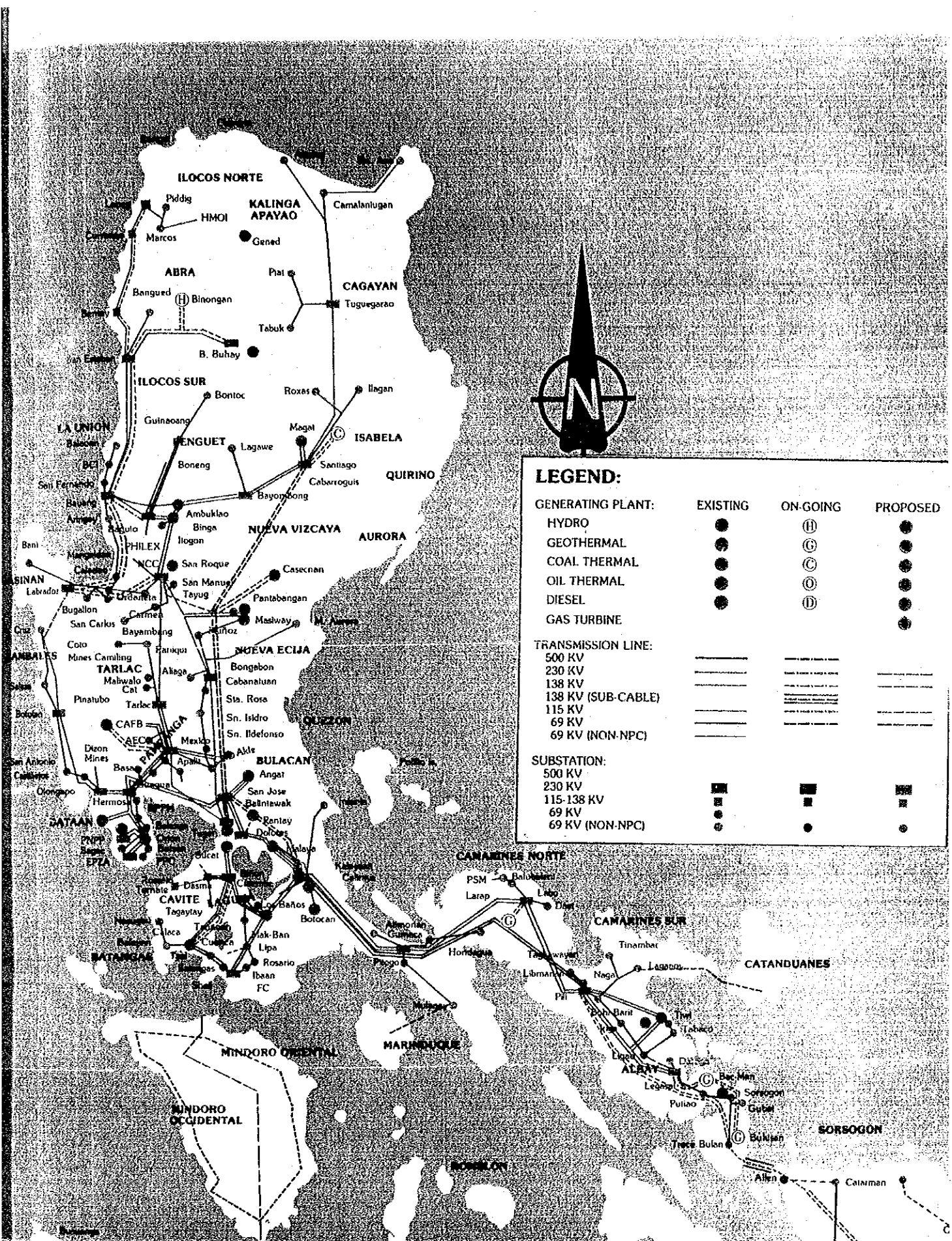
ルソン島系統における1980年〜1987年間の電力需要の実績を表Ⅱ-2に示す。

表Ⅱ-2 ルソン島における電力需要の実績

	1980年	1981年	1982年	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年
売電量(GWh)	12,164	12,690	13,126	13,908	13,245	13,136	13,461	14,722
平均発電容量(MW)	1,388	1,448	1,498	1,587	1,512	1,499	1,537	1,680
ピーク電力(MW)	2,074	2,225	2,364	2,478	2,374	2,311	2,435	2,592

1980年をベースとした売電電力量の伸び率を図Ⅱ-2に示す。

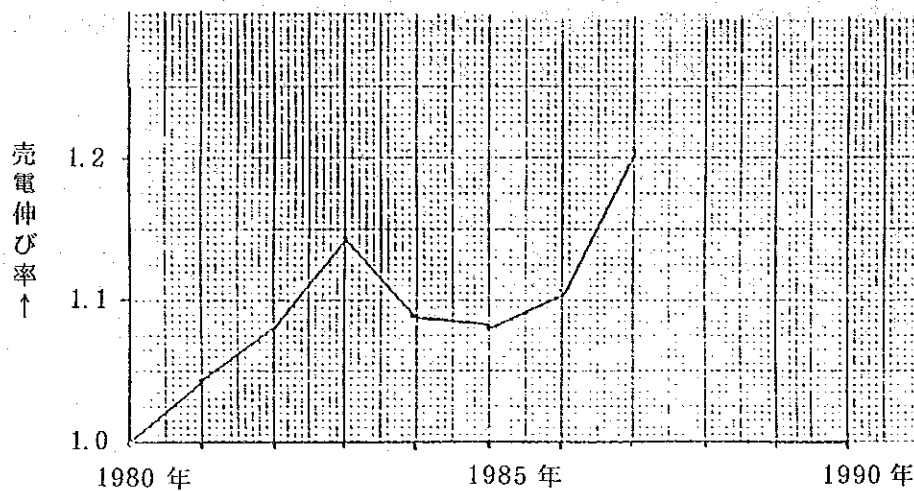
1984年〜86年にわたる政変に伴う動乱期の伸び率が停滞したものの、1987年に至って急速に電力需要が高まっていることを示している。



LEGEND:

GENERATING PLANT:	EXISTING	ON-GOING	PROPOSED
HYDRO	●	Ⓜ	⦿
GEOTHERMAL	●	Ⓞ	⦿
COAL THERMAL	●	Ⓢ	⦿
OIL THERMAL	●	Ⓣ	⦿
DIESEL	●	Ⓝ	⦿
GAS TURBINE	●	Ⓝ	⦿
TRANSMISSION LINE:			
500 KV	———	———	———
230 KV	———	———	———
138 KV	———	———	———
138 KV (SUB-CABLE)	———	———	———
115 KV	———	———	———
69 KV	———	———	———
69 KV (NON-NPC)	———	———	———
SUBSTATION:			
500 KV	■	■	■
230 KV	■	■	■
115-138 KV	■	■	■
69 KV	●	●	●
69 KV (NON-NPC)	●	●	●

(図 - 1) ルソン島における送電系統図



図Ⅱ-2 売電量の伸び率

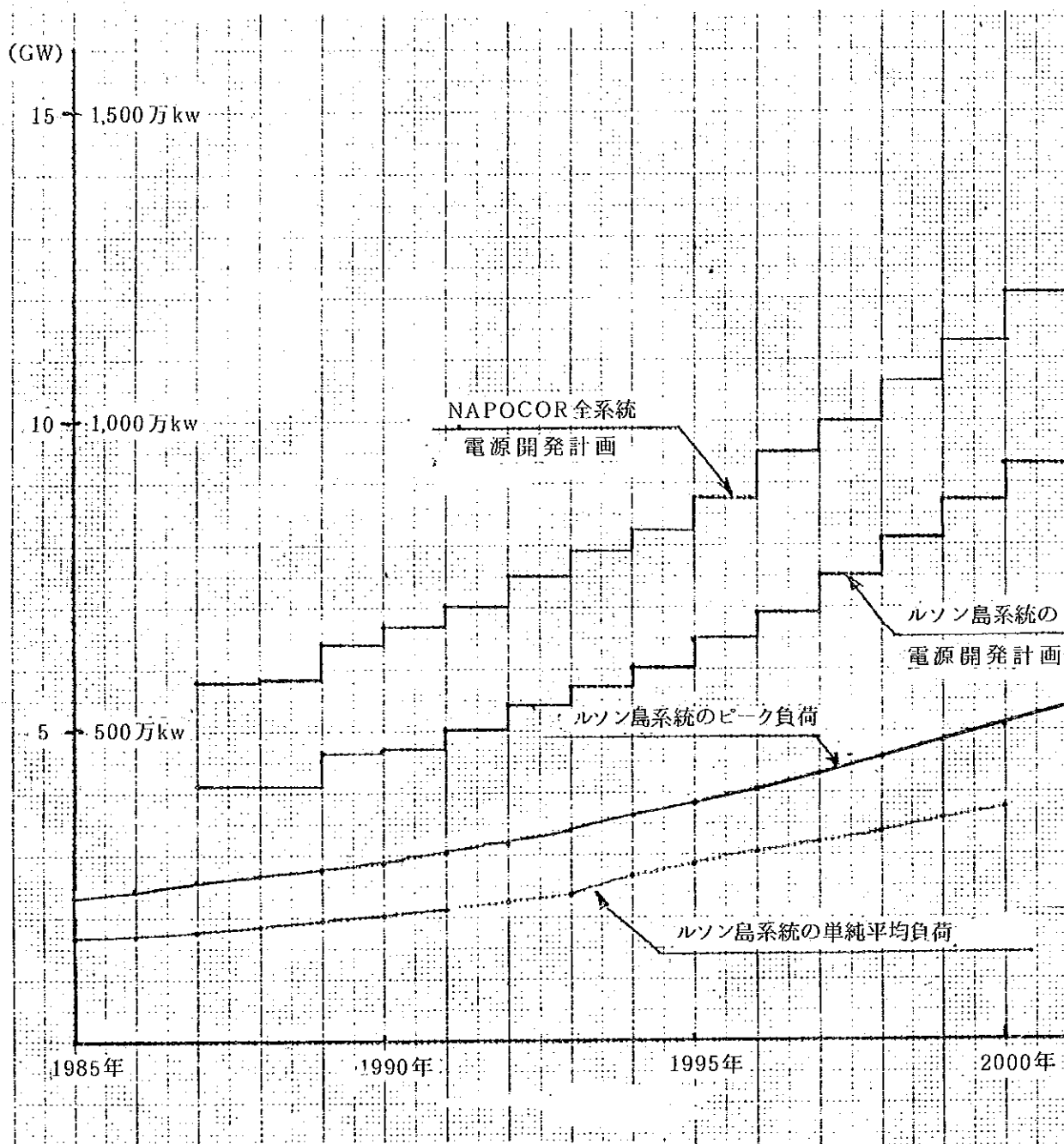
1987年3月付で発表されたルソン島における長期売電電力量の予測を表Ⅱ-3に示す。

すでに1987年において実績が予測を1年早まっていることがわかる。1985年をベースとした場合、2000年では2.24倍の需要の伸びが予測されているものの過去の実績から、予想以上の伸びが推測される。

表Ⅱ-3 売電電力量の予測

年	売電電力費予測 (GWh)	実績 (GWh)	確度 (%)
1985	13,077	13,136	+0.45
86	13,431	13,461	+0.22
87	14,037	14,722	+4.88
88	14,727		
89	15,504		
90	16,326		
91	17,185		
92	18,340		
93	19,451		
94	20,636		
95	21,815		
96	23,139		
97	24,538		
98	25,994		
99	27,565		
2000	29,233		

ルソン島における電力消費形態の特徴として、単純平均負荷（年間売電電力量÷8,760時間）に比べてピーク電力消費が大きい事があげられる。電源開発に対する単純平均負荷と推定ピーク負荷を図Ⅱ-3に示す。



図Ⅱ-3 NAPOCOR電源開発計画と平均負荷およびピーク負荷の関係

(4) 電源開発計画

前述の長期売電計画に対応して、NAPOCORでは表Ⅱ-4に示す通りの長期電源開発を計画している。これによれば、短期的にはガス・タービン、中期的には地熱、そして長期的には石炭火力を主体とした電源開発を推進せんとしているものである。

将来におけるNAPOCORの発電設備容量の推移を図Ⅱ-3に示す。

2000年において、ルソン島では9,306.2 MWに達し1987年値4,111.2 MWの2.26倍に達する。

表II-4 NAPOCORの電源開発計画

YEAR	LUZON		VISAYAS		MINDANAO	
	PLANT ADDITIONS	CAP(MW)	PLANT ADDITIONS	CAP(MW)	PLANT ADDITIONS	CAP(MW)
1988					DLPCO DSL	46
1989	GAS TURBINE REHAB SUCAT I	500	LEYTE-SAMAR INTERCONNECTION	-	AGUS I	80
1990	MAKBAN 7 GEO SMALL LUZON GEO REHAB SUCAT 4	55 40	JANOPOL HYDRO POWER BARGE 2 NEGROS-PANAY INTERCONNECTION	5 32 -	GAS TURBINE A (POWER BARGE 2)	150 (32)
1991	BAC-MAN I GEO GAS TURBINE	110 200	-	-	GAS TURBINE B	50
1992	CALACA II COAL BAC-MAN II GEO LUZON-MINDORO INTERCONNECTION	300 110	(POWER BARGE 2) PALIMPINON GEO 4 CEBU-NEGROS-PANAY INTERCONNECTION	(32) 37.5 -	POWER BARGE 2	32
1993	COAL III	300			APO GEO 1 & 2	110
1994	LUZON GEO	330	PALIMPINON GEO 5 ^{2/}	37.5	APO GEO 3	55
1995	TONGONAN GEO A HVDC-II 350 KV	440	-	-	APO GEO 4	55
1996	TONGONAN GEO B HVDC-II 350 KV	440	PALIMPINON GEO 6	37.5	AGUS III	225
1997	COAL A	600				
1998	COAL B	600	POWER BARGE 2 BOHOL DSL	32 5.5	(POWER BARGE 2)	(32)
1999	COAL C	600			COAL A	100
2000	COAL D	600	JALAUH HYDRO	24	COAL B	100

1/ NEA project

2/ Entry reset to 1992 due to uncertainties associated with non-NPC plants.

NOTE : Parenthesis indicate pull out of Power Barge.

第三章 I / A 協議及び合意内容

第三章 I / A 協議及び合意内容

1. 協議の要点

(1) 本格調査において調査対象とされるプロジェクト候補次点に関し、先方から当初送付されていたT/Rにあった3ヶ所の内、Napot Point（原子力発電所隣接地）及びCalaca（Calaca 石炭火力発電所構内及び隣接地）に替わって、ZambalesのMasinloc（マニラ北西約260km）及びBatangasのSan Juan（マニラ南東約130km）の2ヶ地点が新たに提示され、当初よりT/RにあったBataanのLimay（Quitang Point）と併せ計3ヶ所を候補地点として欲しい旨の要請があった。

これに対し、事前調査団は右3ヶ地点を現地踏査の上、先方との協議を重ねた結果、同要請を受け、Masinloc、San Juan及びLimayの計3ヶ所を本格調査にて調査対象とされるプロジェクト候補地点とすることに決定した。

(2) 石炭の供給問題、特に比国内炭の調達に関し、本件本格調査では、比側から提供される既存のデータ・諸資料を基に調査・検討を加えることとし、本件については、特に新たなデータ等収集のための調査は実施しないことでNAPOCORとの間で合意に至った。（ミニッツ第1項参照。）（但し、輸入炭については、NAPOCORとしては彼らが有している情報以外にも検討に値するデータ等があれば、本格調査に反映させたいとの意向を有しており、本格調査実施に際しては、我が方にてこの点に留意する必要がある。）

(3) 本格調査に当たって、NAPOCORはFirst Stageでは予備的地質調査として、Masinlocサイト及びSan Juanサイトにて各1本（計2本）のボーリング調査を実施することとなっており（残るLimayサイトについては既調査のデータを利用。）また、続くSecond Stageでは、選定されたサイト（1ヶ所）にて計4本のボーリング調査等を同じく実施することとなっている。

上記計6本のボーリング調査は、NAPOCORの実施能力（技術的・財政的）から判断して限界と思料されるが、選定されたプロジェクト・サイトにて、より詳細な地質調査を実施する必要があるSecond Stageでは先方実施分以上の必要なボーリング調査については、我が方負担で実施することとした。（S/W付属APPENDIX II参照。）

(4) 上記(3)に関連して、NAPOCORよりボーリング調査の効率的実施のためボーリング機材の用具並びに高度計及び測距儀の供与要請があった。（ミニッツ第4項及び同付属参照。）

(5) 本件関連技術の技術移転達成のため、先方よりカウンターパート技術者の研修員受入れ要請があった。特に先方は、本件調査の国内作業の段階で土木及び設備機械の分野各1名計2名の受入れにつき強く要請した。（ミニッツ第3項参照。）

2. 合意内容

NAPOCORとの間で合意した。本格調査の調査目的、調査内容、調査日程は以下の通り。

(1) 調査目的

本件、本格調査の目的はルソン島における石炭火力発電開発の最適計画を策定し、その技術的、経済的、財務的フィージビリティを評価・検討することにある。

(2) 調査内容

ア. 第1ステージ

(i) 本件に関連する既存のデータ、情報の収集・検討

(ii) 燃料選定

(iii) 電力調査

- ・ルソン島における電源設備及び送電設備の現状並びに将来計画の検討・分析。
- ・ルソン島における電力消費量の増加・電力消費パターンの特性の検討・分析。
- ・1989年から2000年までの電力量需要とピーク電力の検討・分析。

(iv) サイト選定調査

下記の3候補地点を対象に以下の諸項目の調査を実施する。

(Aサイト) Zambales 地区 Masinloc サイト

(Bサイト) Batangas 地区 San Juan サイト

(Cサイト) Bataan 地区 Limay サイト

(調査項目)

- ・土地の利用可能性
- ・予備的地形調査
- ・予備的地質調査 (Masinloc サイト及び San Juan にて各1ヶ所ボーリング調査を実施。)
- ・港湾施設及びその他の関連施設の利用可能性
- ・給水
- ・予備的環境調査
- ・上記各調査結果の検討・分析
- ・サイト選定・勧告

イ. 第2ステージ

上記第1ステージの結果に基づき、選定された1サイトを対象に以下の調査を実施する。

(i) 詳細現地調査

- ・地形調査
- ・海洋地形調査
- ・ボーリング調査を含む地質調査
- ・要すれば物理探査

(ii) 最適計画の策定

- (iii) 予備設計
- (iv) コスト積算
- (v) 建設工程の作成
- (vi) 環境影響調査
- (vii) 補償調査
- (viii) 経済分析
- (ix) 財務分析

(3) 調査日程

I/A付属Appendix II “Tentative Study Schedule” に記載の通り全体調査期間を13ヶ月とする。その概要は以下の通り。

1989年3月	第1ステージ	現地調査
4月～5月	同	国内解析作業
5月中旬～6月下旬	同	現地調査
6月上旬～8月中旬	第2ステージ	現地調査
8月上旬～'90年1月下旬	同	国内解析作業
11月	同	現地調査
1990年2月中旬	ドラフト・ファイナル・レポート内容説明, 協議	
3月	ファイナル・レポート提出 (調査終了)	

(4) 報告書

上記の調査期間中に以下の各報告書が提出される。

1989年3月上旬	インセプション・レポート
3月下旬	プロGRESS・レポート (第1回)
5月中旬	同 上 (第2回)
8月中旬	同 上 (第3回)
11月下旬	同 上 (第4回)
12月中旬	インテリム・レポート
1990年2月中旬	ドラフト・ファイナル・レポート
3月下旬	ファイナル・レポート

(5) 日・比間の業務分担

I/A付属APPENDIX II “TECHNICAL UNDERTAKING BY JICA AND NAPOCOR” 参照のこと (p. 45)。

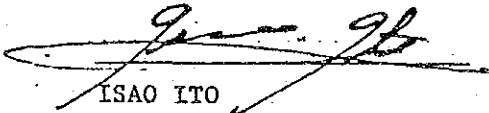
3. 署名した I / A

事前調査団が NAPOCOR との間で合意・署名した I / A 全文を以下に示す。

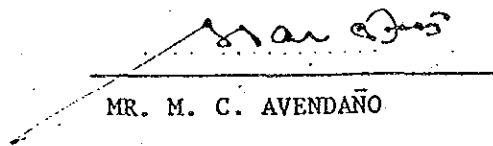
IMPLEMENTING ARRANGEMENT
FOR
FEASIBILITY STUDY
ON
COAL-FIRED THERMAL ELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT
IN
LUZON ISLAND
IN
THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

AGREED UPON BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
NATIONAL POWER CORPORATION

NOVEMBER 29, 1988


ISAO ITO

Leader of
Preliminary Study Team,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY


MR. M. C. AVENDAÑO

Vice-President
Engineering
NATIONAL POWER CORPORATION

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has decided to conduct a feasibility study on Coal-Fired Thermal Electric Power Development Project in Luzon Island (hereinafter referred to as "the Study") and exchanged the Notes Verbales with GOP concerning the implementation of the Study.

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programme of GOJ, will undertake the Study in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of GOP, National Power Corporation (hereinafter referred to as "NAPOCOR") shall act as a counterpart agency to the JICA study team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the implementing arrangement for the Study between JICA and NAPOCOR under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two Governments.

II. OBJECTIVE OF STUDY

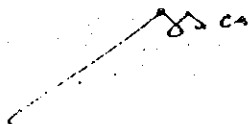
The main objective of the Study is to formulate an optimum plan for the Coal-Fired Thermal Electric Power Development Project in Luzon and to assess its technical, economic and financial feasibility.

III. SCOPE OF STUDY

The Study will be carried out in two (2) stages, and the detailed scope of work at the respective stages is itemized as follows:

1. First Stage

- (1) Collection and review of existing data and information related to the Study.
- (2) Fuel selection.
- (3) Power survey
 - (i) Review and analysis of existing and planned power supply and transmission facilities in Luzon Island.
 - (ii) Review and analysis of the information on power consumption growth and characteristics of power consumption pattern in Luzon Island.



A handwritten signature in the bottom right corner, appearing to be 'P. H.' with a flourish.

(iii) Review and analysis of electric power demand and peak demand from year of 1989 to year of 2000.

(4) Site selection study

Site selection study will be carried out for the following three (3) candidate project sites:

(Site A) Masinloc, Zambales.

(Site B) San Juan, Batangas.

(Site C) Limay, Bataan.

The following items will be studied:

- (i) Land availability.
- (ii) Preliminary topographic survey.
- (iii) Preliminary geological survey including drilling of one borehole each for Masinloc and San Juan,
- (iv) Availability of port facility and/or other relevant facilities.
- (v) Fresh water supply.
- (vi) Preliminary environmental survey.
- (vii) Analysis.
- (viii) Site recommendation and selection.

2. Second Stage

In accordance with the result of the first stage, following studies and investigations shall be carried out for the selected project site.

- (1) Detailed site survey for selected project site to investigate the items as follows:
 - Topographic survey.
 - Marine topographic survey.
 - Geological survey including drilling.
 - Geophysical investigation, if necessary.
- (2) Formulation of optimum plan.
- (3) Preliminary design.
- (4) Cost estimation.
- (5) Construction schedule.
- (6) Environmental assessment.
- (7) Compensation.
- (8) Economic analysis.
- (9) Financial analysis.

See.

IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be conducted in accordance with the tentative study schedule as shown in Appendix I attached herewith.

V. REPORT

JICA will prepare and submit the following reports in English to GOP.

- | | |
|------------------------|----------------|
| (1) Inception Report | 20 copies |
| (2) Progress Reports | 20 copies each |
| (3) Interim Report | 20 copies |
| (4) Draft Final Report | 30 copies |
| (5) Final Report | 40 copies |

VI. UNDERTAKING OF GOP

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOP shall accord privileges, immunities and other benefits to JICA study team and, through the relevant authorities, take necessary measures as follows to facilitate smooth conduct of the Study.

1. GOP shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against the members of JICA study team and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from the gross negligence or wilful misconduct of the above-mentioned members.
2. NAPOCOR shall, at its own expense, provide JICA study team with the following, in cooperation with other relevant agencies if necessary;
 - (1) necessary data, information and materials,
 - (2) counterpart personnel,
 - (3) administrative and technical support staff, and labour as needed.
 - (4) suitable office space with necessary equipment,
 - (5) credentials or identification cards, and
 - (6) necessary vehicles and vessels with drivers and crew, fuel and spare parts.
3. NAPOCOR shall take necessary measures with the governmental and non-governmental organizations concerned for the following;
 - (1) to secure the safety of JICA study team,

- (2) to permit the members of JICA study team to enter, leave and sojourn in the Philippines in connection with their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees,
- (3) to exempt the members of JICA study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials to be brought into and out of the Philippines for the purpose of conducting the Study,
- (4) to exempt the members of JICA study team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance to be paid to the members of JICA study team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to arrange customs clearance, handling and storage at the airport/port and inland transportation of equipment, machines, instruments, tools and other articles to be brought into the Philippines in connection with the implementation of the Study,
- (6) to provide necessary facilities to JICA study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study,

- (7) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
- (8) to secure permission to take out to Japan all the data and documents, including photographs and maps, related to the Study, and
- (9) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of JICA study team.

VII. UNDERTAKING BY GOJ

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOJ, through JICA, shall take the following necessary measures for the implementation of the Study;

1. to dispatch, at its own expense, study team to the Philippines, and
2. to pursue technology transfer to the Philippine counterpart personnel in the course of the Study.

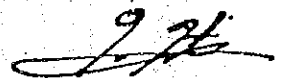
VIII. TECHNICAL UNDERTAKING

The division of technical undertakings by JICA and NAPOCOR is detailed in Appendix II attached herewith.

IX. CONSULTATION

JICA and NAPOCOR shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

JICA



APPENDIX I

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

△ - PRESENTATION OF REPORT
 - WORK IN PHILIPPINES BY JICA
 - WORK IN PHILIPPINES BY NAFPCOR
 - WORK IN JAPAN

YEAR: 1999	CALNDAR MONTH	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN/'90	FEB/'90	MAR/'90
STAGE	ACTIVITIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	PROJECT MONTH													
	DATA/INFORMATION COLLECTION AND REVIEW													
F	FUEL SELECTION													
I	POWER SURVEY													
R	SITE SELECTION STUDY													
S	PRELIMINARY ENVIRONMENTAL INVESTIGATION													
T	SITE RECOMMENDATION AND SELECTION													
A	ADDITIONAL SITE SURVEY													
G	OPTIMUM PLAN													
E	PRELIMINARY PLANT DESIGN													
	COST ESTIMATION													
	CONSTRUCTION SCHEDULE													
	ENVIRONMENTAL ASSESSMENT													
	COMPENSATION													
	ECONOMIC ANALYSIS													
	FINANCIAL ANALYSIS													
R	INCEPTION REPORT													
E	PROGRESS REPORT													
P	INTERIM REPORT													
Q	DRAFT FINAL REPORT													
R	FINAL REPORT													
T														
S														

820

296

APPENDIX II TECHNICAL UNDERTAKING BY JICA AND NAPOCOR

WORKING TEAM	UNDERTAKING BY JICA	UNDERTAKING BY NAPOCOR
FIRST	i. Data Collection	i. Provision of necessary data and information. 2. Review and analysis.
	2. Fuel Selection	1. Provision of necessary data and information. 2. Study and evaluation.
	3. Power Survey	1. Provision of necessary data and information.
	4. Site Selection Study	1. Assignment of counterpart personnel. 2. Necessary arrangement. 3. Site reconnaissance with JICA Team including drilling work of one borehole each in Masinloc and in San Juan. 4. Provision of necessary data information. 5. Site selection.
SECOND	1. Detailed Site Survey	1. Assignment of counterpart personnel. 2. Necessary arrangement. 3. Topographic survey. 4. Marine topographic survey. 5. Geological survey (4 boreholes) and geophysical investigation.

WORKING ITEM	UNDERTAKING BY JICA	UNDERTAKING BY NAPOCOR
S E C O N D	2. Formulation of Optimum Plan	1. Provision of necessary data and information.
	3. Preliminary Design	1. Provision of necessary data and information.
S T A G E	4. Cost Estimation	1. Survey of price of locally available construction materials. 2. Estimation of land acquisition and compensation. 3. Provision of construction cost on transmission line and substations.
	5. Construction Schedule	1. Provision of necessary data and information.
	6. Environmental Assessment	1. Provision of data and information on the present environmental and ecological conditions. 2. Provision of environmental and ecological conservation regulation and emission standards. 3. Water sampling and quality tests. 4. Evaluation and assessment.

9.98

WORKING ITEM	UNDERTAKING BY JICA	UNDERTAKING BY NAPOCOR
7. Compensation	1. Review	1. Study of the necessary compensations. 2. Provision of data and information.
8. Economic Analysis	1. Economic analysis	1. Provision of necessary data and information.
9. Financial Analysis	1. Financial analysis	1. Provision of necessary data and information.

S
E
C
O
N
D

S
T
A
G
E

29

29