

ミクロネシア連邦  
電力供給復旧改善計画  
事前調査報告書

平成4年5月

1992

国際協力事業団

無調一

92-112

213  
644  
475



JICA LIBRARY



1101634121

24411



ミクロネシア連邦  
電力供給復旧改善計画  
事前調査報告書

平成4年5月

国際協力事業団

国際協力事業団

24411

## 序 文

日本国政府は、ミクロネシア連邦政府の要請に基づき、同国の電力供給復旧改善計画にかかる事前調査を行うことに決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成4年4月9日から同月23日まで当事業団無償資金協力調査部調査審査課課長代理の矢部義夫を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団はミクロネシア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、今後予定されている基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

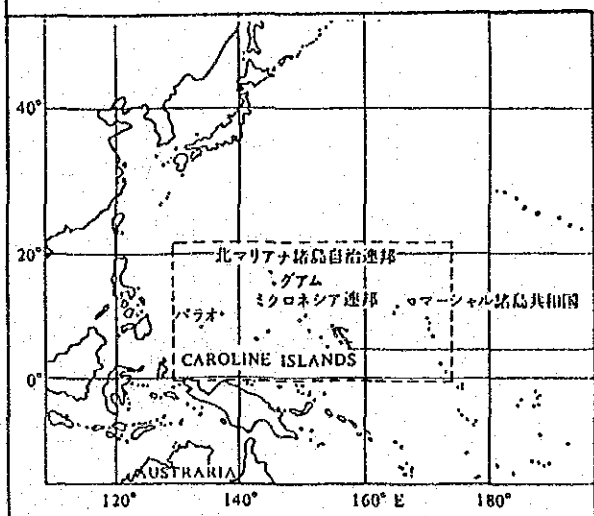
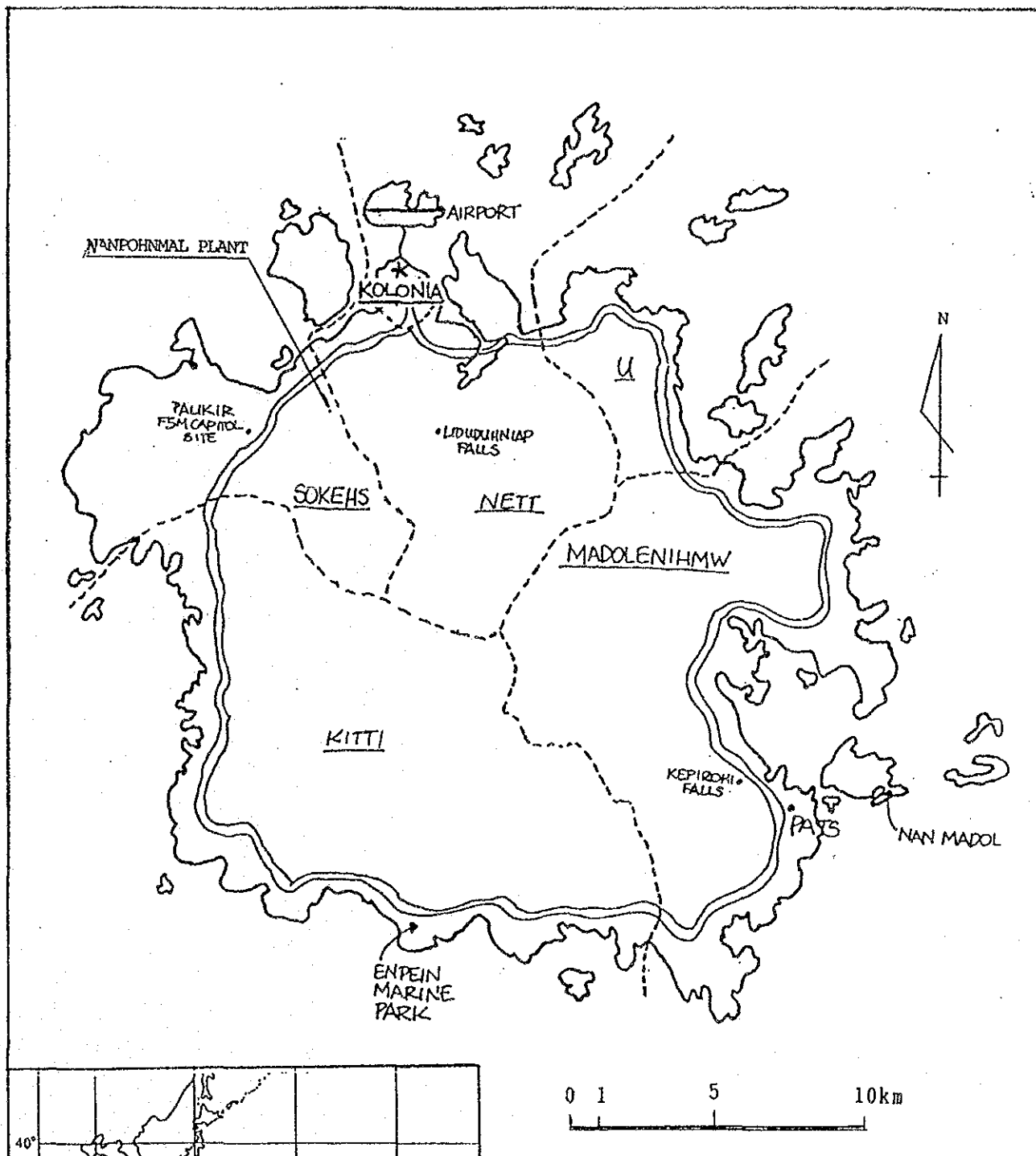
平成4年5月

国際協力事業団

理事 数原孝憲





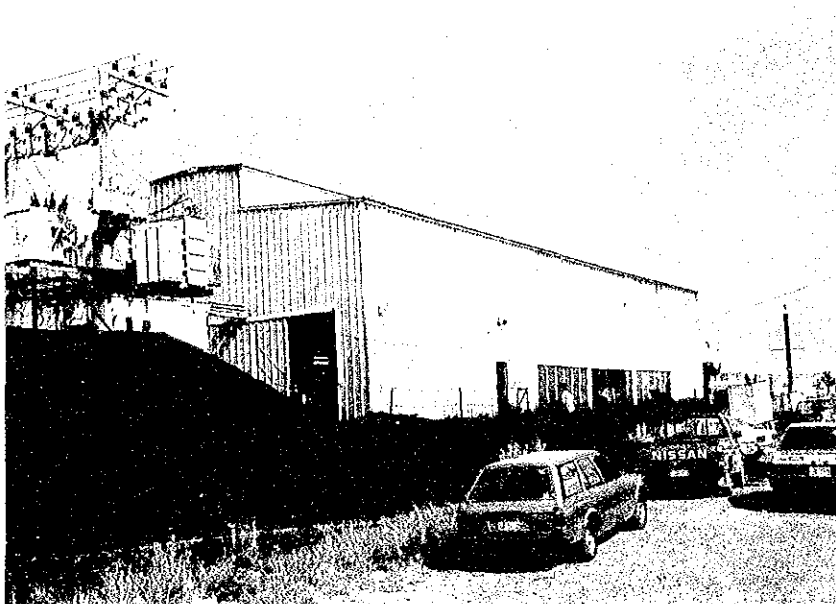


ポンペイ島

ミクロネシア連邦国

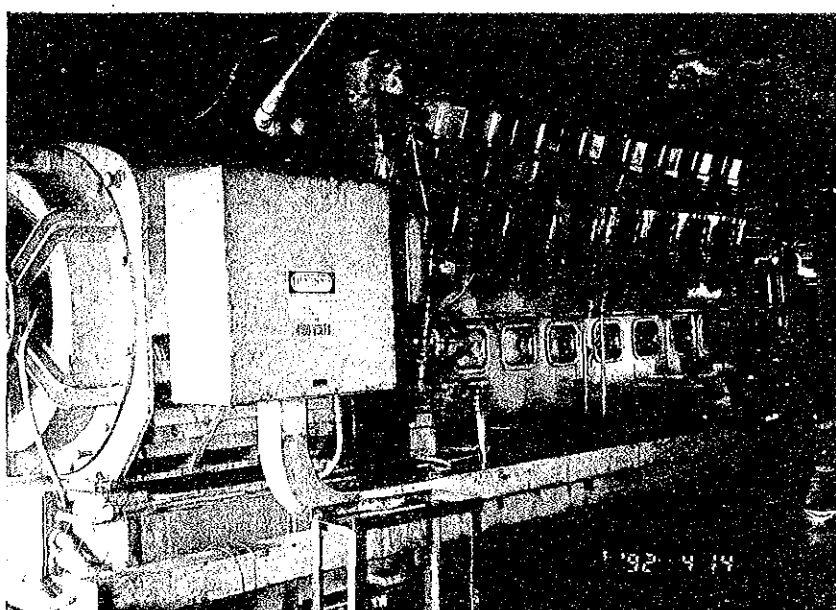
ポンペイ島 概要図



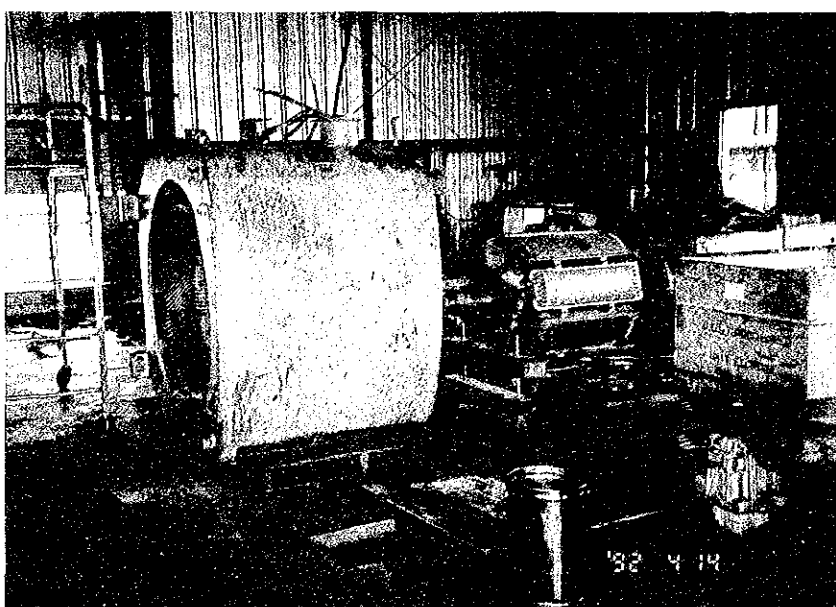


ALCO Barge  
ディーゼル発電所

外 観



ディーゼルエンジン  
及び発電機  
(容量 ; 1.8MW)



分解修理中の発電機

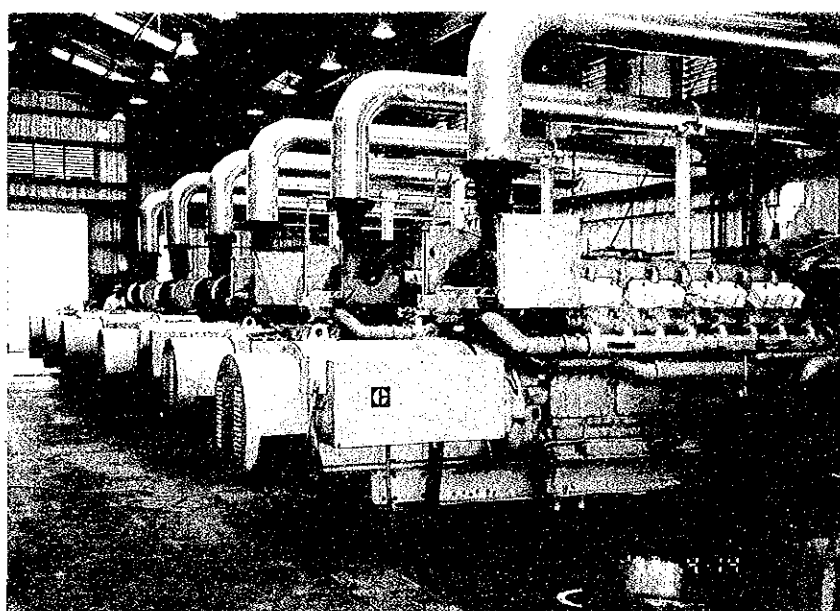


Nanpohmal

ディーゼル発電所



発電棟

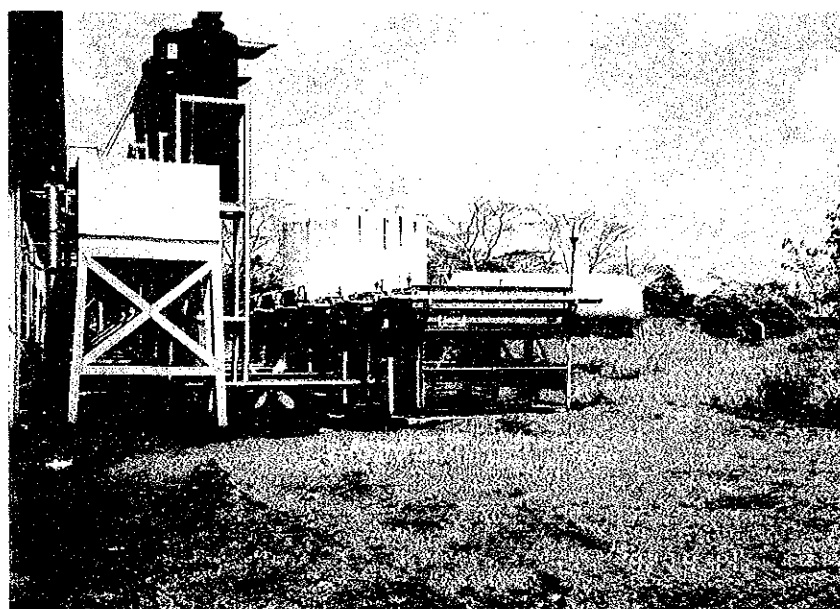


ディーゼルエンジン

及び発電機

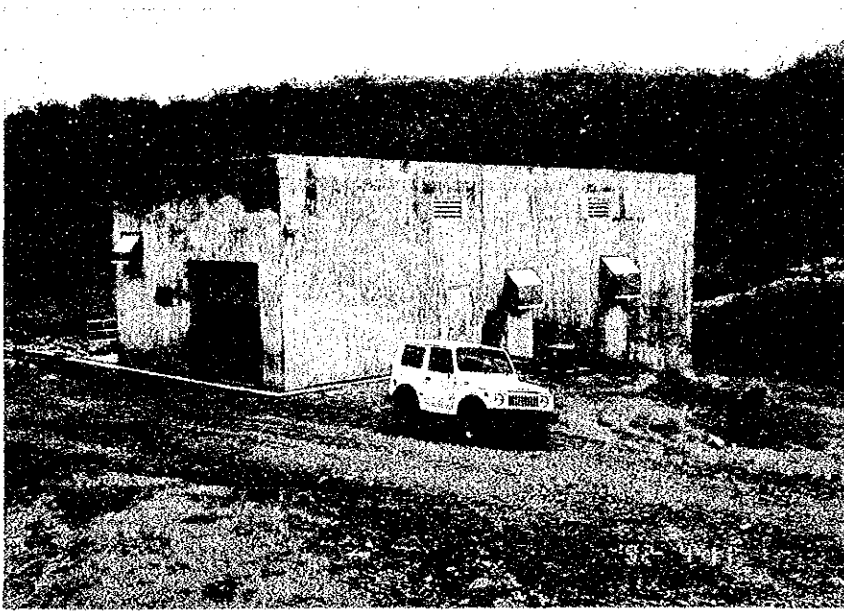
手前側 0.8MW×3台

向こう側 1.1MW×3台



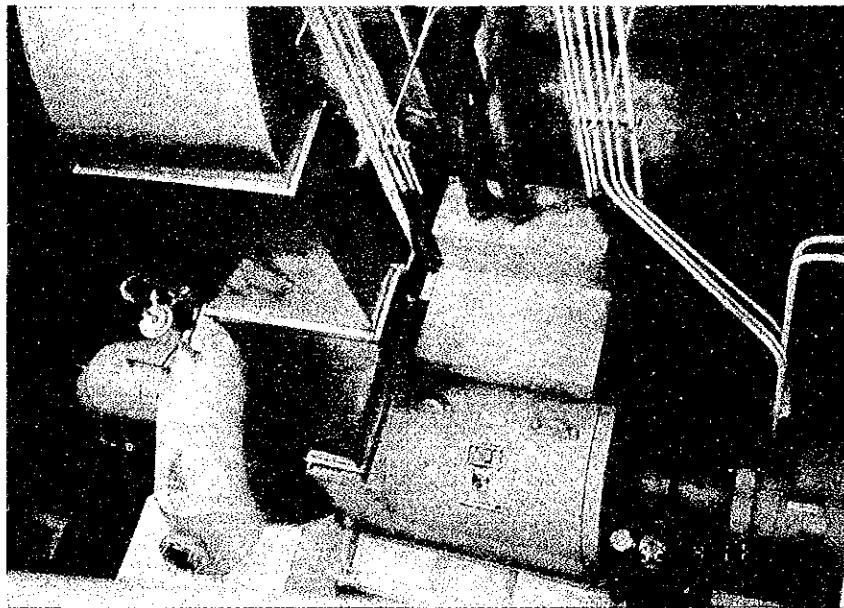
排気筒及びラジェータ





Nanpil 水力発電所

発電棟



水車及び発電機

(容量 ; 1.1MW)



貯水池



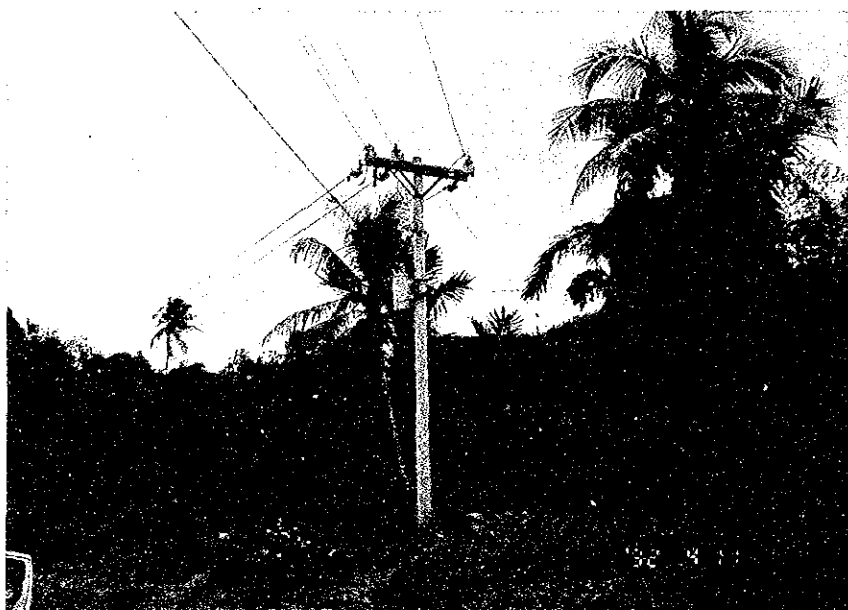




配電施設

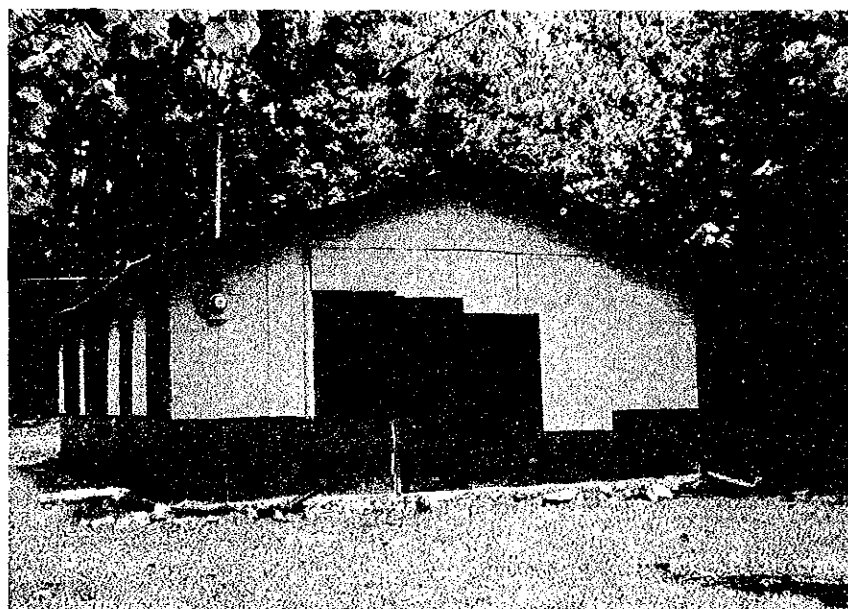
13. 8KV配電線

島北部の木柱配電線



同 上

島南部のコンクリート柱  
配電線



電力量計設置状況



## 要約

ミクロネシア連邦ポンペイ州は同国人口（１０８．４千人；１９９０年推計）の約３０％を占め、インフラ部門整備のなかでも特にエネルギー開発に力を注いでいる。現在約５ＭＷの電力需要が２年以内に１１ＭＷ前後に達すると予想され、電力供給能力の拡充が必要とされている。

一方、既存の発電施設には老朽化が著しいものもあり、また、現在までの電力需要の増加により苛酷な運転を強いられてきたため機械不調を来しているものも多いうえに、９１年１１月及び９２年１月に連続して同国を襲ったサイクロンにより発電機故障が重なり、同州の電力事情は極めて悪化している。

こうした状況のもと、ミクロネシア連邦政府は同州の中心であるポンペイ島を対象とした電力供給復旧改善計画を立案し、我が国政府に対し無償資金協力を要請越した。

この要請に基づき、今般、平成４年４月９日から同月２３日までの期間、事前調査団が派遣された。調査団は、要請の内容、先方の実施体制の確認、サイト調査、我が方の協力の範囲等についてミクロネシア側と協議を行った。

ポンペイ州における電力事業はPohnpei Utilities Corporation（PUC）によって行われている。PUCは１９９１年にポンペイ州政府から分離独立した企業体で、州知事により任命される運営理事会の監督下であり、本社はKolonialに所在し、構成人員は総裁以下、約１００名である。

ポンペイ島における電力施設の現状は以下のとおりである。PUCは現在、二つのディーゼル発電所（ALCO Barge及びNanpohnmal）と一つの水力発電所（Nanpil）を保有している。ALCO Bargeは建設後３０余年を経過しており、老朽化が著しい状況にある。Nanpohnmalは建設年は比較的新しいが、ALCO Barge不調の影響を受けて十分な停止保守ができないままに運転を続けてきたため、故障や性能低下を

来たしている。Nanpilは川が急流でかつ短いにも拘わらず十分な貯水池を持っていないため、降雨日のみしか発電できないという基本的な欠陥を持っている。以上の状況から、天候状態に影響されない定常発電能力は、現状では全体で約3.8 MW 程度である。

一方、配電施設については、PUCは全長132kmにのぼる高圧配電線（13.8KV。但し一部は4.16KV）及び低圧配電線を保有しているが、全体的に塩害や樹木の枝の接触による停電事故を発生しやすい環境にある。

また、ほとんどの需要家には、電力量計が設置されて、電力消費量の計量が行われている

同島の電力需要は、過去10年ほどの間に5MWまで増加し、さらに最近の発電設備故障もあって需給バランスは逆転するに至り、供給力不足に落ち入っている。

なお、このような需給が逼迫した状況の早期改善のため、ポンペイ州政府は、連邦政府の協力を得て自己資金（米国援助資金を含む）により2.5MWディーゼル発電機2台（合計設備容量5MW）をすでに発注済みで、この新設備は1992年12月頃より運転開始の予定であるが、94年までに需要が10.8MWまで増加することが予想されており、これが稼動しても再び近年中に電力不足となることが予想される。

現地協議においてミクロネシア側に確認した我が国への要請内容は以下のとおりである。

#### 1) 発電施設の増強

ディーゼル発電機……………2.5MW×2台

発電建屋、発電機基礎、冷却水ラジエータ、  
変電機器、その他の付属機器、及び全体の  
建設・設置工事を含む。

なお、建設用地の整備、管理事務棟、メンテナンスショップの建設、  
燃料貯蔵タンク及び冷却水補給タンクの用意はミクロネシア側で行うので、

要請範囲には含まれない。ミクロネシア側は、このための自己資金  
242,200US\$を予算計上している。

当発電設備は、Nanpohnmal発電所構内に設置する計画である。

## 2) 高圧配電施設の改善

### a. バックアップフィーダ用三相配電線の建設

①Nanpohnmal - Sekara 間(約2.2km)に13.8KV配電線を新設する。

②Nanpohnmal - Kolonia Connection Point 間(約4.4km)にも13.8KV配  
電線を新設する。(今回、現地協議時に追加要請あったもの)

③Dousokele Bridge - Meitik 間(約4.9km)の架空単相配電線を三相配  
電線にする。

(注) ①～③の合計は約11.5km

### b. 自動配電システム保護装置の設置

①柱上真空開閉器(24個)

(注) 当初要請では27個であったが、現地協議時に24個に変更に  
なった。

②自動再閉路リレー及び事故区間指示器(4組)

上記の①は島内主要地点の電柱上に設置する。また②はNanpohnmal発  
電所の配電盤室内に設置する。

上記のa項及びb項とも、要請には現地の建設・設置工事が含まれる。

要請のあったディーゼル発電設備は、ポンペイ島における電力の安定供給に有効  
な設備であり、かつ、必要性の高いものであると考えられる。

一方、高圧配電施設の改善は、配電線事故が発生した場合に停電区間の限定化や  
事故個所の探索及び復旧の迅速化に極めて有効であり、同島内全体の配電信頼度  
向上のために効果が大きいものと考えられる。

従って、今回の要請内容が具体化され実施されれば、電力供給能力の不足及び配  
電線事故に起因する停電は顕著に改善され、ポンペイ島内の住民の生活の改善と  
向上に大きく貢献するものと考えられる。

ただ、ディーゼル発電設備の供与台数については、当面の電力需要増加見通しについて詳細調査を実施した上で決定するのが妥当と考える。

当調査団は、ミクロネシア側から提示された今後の最大需要電力見通しをもとにケース・スタディーを行い、1994年時点の電力需給バランスを検討した。

ケース	供与発電機数	評価
1	要請通り 2.5MWが2台	約4.9MWの供給予備力が計上され、予備容量が過大気味になる。
2	要請より1台減 2.5MWが1台	予備容量は約2.4MW、即ち発電設備のほぼ1台分となり、大略適正值と判断される。

上記のどちらを採用するかは、基本設計調査を実施して詳細な需要予測調査を行い、予備力の確保をも考慮に含め供与台数と容量を決定する必要があると考えられる。実施の効果としてはケース1及びケース2のどちらを採用しても現状における発電能力不足をカバーし、健全な電力供給サービスを行うことが可能となる。設備のオーバーホール及びメンテナンスも供給予備力があるために十分実施することが可能となろう。

また、上記のケース・スタディーにおけるプロジェクトコストは次のとおり推定される。

項目	発電設備関係	高圧配電線等	その他の付帯工事	合計
ケース1	6.5億円	1.1億円	0.4億円	8.0億円
ケース2	3.3億円	1.1億円	0.4億円	4.8億円

(注) 上記のプロジェクトコストは日本国内の積算基準により計算した。

即ち、発電設備関係(発電用建屋等を含む)の工事費は1MW当り約1.3億円とした。高圧配電線等(機材を含む)工事費はケース1及びケース2とも1.1億円、その他の付帯工事に0.4億円を計上した。

## 目 次

序文

地図等

要約

第1章 調査の目的と経緯・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

1-1 調査団派遣の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

1-2 調査団の構成、日程・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

1-3 主要面談者・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

第2章 計画の背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

2-1 ミクロネシア連邦の一般事情・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

2-2 社会・経済事情・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

2-3 外国からの援助動向・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

第3章 電力事業の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13

3-1 電力事業組織、法的根拠、監督官庁・・・・・・・・・・ 13

3-2 発電設備の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17

3-3 配電設備の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19

3-4 設備の運転・維持管理体制・・・・・・・・・・・・・・・・ 20

3-5 電力供給能力及び電力需要・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

3-6 電力事業収支計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22

第4章 要請の背景と計画概要・・・・・・・・・・・・・・・・ 27

4-1 要請の背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27

4-2 計画概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27

第5章 協議の概要	28
5-1 要請内容	28
5-2 要請の検討及び協議結果	33
5-3 調査団の見解	39
第6章 結論	40
6-1 計画の意義、効果	40
6-2 基本設計調査に関する提言	42
6-3 提言	42

#### 付属資料

- A. 討議議事録
- B. 収集資料リスト
- C. 質問状及び回答



## 第1章 調査の目的と経緯

### 1-1 調査団派遣の目的

ミクロネシア連邦国政府から無償資金協力の要請があった電力供給復旧改善計画に関し、要請の内容、先方の実施体制等の確認、我が方の協力の範囲について協議を行うとともに、協力の効果及び妥当性を検討し、今後の実施方針を策定するため、平成4年4月9日から23日まで本件に係る事前調査を行った。

### 1-2 調査団の構成、日程

#### 1) 調査団の構成

団長	矢部義夫	(総括)	国際協力事業団無償資金協力調査部 調査審査課
団員	安部純子	(計画管理)	国際協力事業団経理部施設用度課
同上	伊藤嘉一	(発電計画・ 電力事業運営)	(勸)日本国際協力システム 総務部企画調整課
同上	太田紘一	(電気設備 維持管理計画)	(勸)日本国際協力システム 総務部企画調整課

#### 2) 調査日程

日 順	月 日	曜	行 程	調 査 内 容
1	4/9	木	成田 ⇄ グアム	移動 (13:05 ⇄ 17:30 by JL941)。
2	4/10	金	グアム ⇄ コロニア	アガナ総領事館に表敬、打合せ。 移動 (17:50 ⇄ 22:10 by C0958)
3	4/11	土	ボンベイ全島、ナンピル及 びコロニア	ボンベイ島一周を視察。Nanpilの水力発電所を視察。 鈴木専門家及び山本JOCV調整員より事情聴取、打合せ。
4	4/12	日	コロニア	団内打合せ。

日 順	月 日	曜	行 程	調 査 内 容
5	4/13	月	バリキール コロニア	ミクロネシア連邦政府外務省表敬 *外務省 *計画・統計局 ボンベイ州政府関係機関表敬 *ボンベイ州政府 *ボンベイ州立法府 *ボンベイ州予算・計画・統計局 *ボンベイ州政府ボンベイ電力公社 (PUC)
6	4/14	火	コロニア	サイト調査 *ALCO Bargel の発電施設を視察 *Nanpohnmalの発電施設を視察 *Nanpohnmalのプロジェクト・サイトを確認 ボンベイ州政府及びPUCと打合せ
7	4/15	水	コロニア	ボンベイ州政府及びPUCと打合せ
8	4/16	木	コロニア	ボンベイ州政府及びPUCと打合せ Nanpil水力発電所施設及び水力/飲料水用ダムの視察
9	4/17	金	コロニア	「ミ」政府及びボンベイ州政府とミニッツの協議 ボンベイ州政府及びPUCと打合せ 招宴 (ボンベイ州政府関係者、於：中国料理)
10	4/18	土	コロニア	ボンベイ州政府及びPUCと打合せ
11	4/19	日	コロニア	資料整理、団内打合せ
12	4/20	月	コロニア及びバリキール	「ミ」政府及びボンベイ州政府とミニッツの協議 ミニッツの署名 招宴 (ミクロネシア連邦政府及びボンベイ州政府関係者、於：PUCU)
13	4/21	火	コロニア コロニア ⇄ グァム	「ミ」側とミニッツの協議及び署名 移動 (14:35 → 16:50 by C0957)
14	4/22	水	グァム	第3国調達関連情報調査 アガナ総領事館に報告
15	4/23	木	グァム ⇄ 成田	帰国 (15:35 → 18:00 by NH912)

### 1 - 3 主要面談者

#### <日本関係者>

渡辺光男	グアム・アガナ総領事館総領事
小塩義男	グアム・アガナ総領事館領事
山本昭夫	ミクロネシア青年海外協力隊調整員
大野康雄	ミクロネシア青年海外協力隊調整員
鈴木洋一	ミクロネシア派遣専門家

#### <ミクロネシア連邦政府>

Hon. Resio S. Moses	Secretary, Department of External Affairs
Mr. J. Raglmar Subolmar	Chief, Division of International Affairs, Department of External Affairs,
Mr. Lorine Robert	Deputy Chief, Division of International Affairs, Department of External Affairs
Mr. Maristela Jack	Foreign Service Officer, Department of External Affairs
Hon. Marcelino K. Actouka	National Planner, Office of Planning and Statistics
Mr. Lames F. Mormad	Chief of Division of Planning, Office of Planning and Statistics

#### <ポンペイ州政府>

Hon. Johnny P. David	Governor
Hon. Victor Edwin	Lt. Governor
Mr. Podes Petrus	Executive Staff
Mr. Simon Kihleng	Special Project Officer, Office of Public and Government Relations
Mr. Nick Solomon	Special Assistant to Governor, Office of Budget, Planning and
Dr. Dan E. Perin	Representative, OBPS Statistics(OBPS)
Mr. Jackson Lebehn	Budget Officer, OBPS
Mr. Ruben Siron	Project Coordinator, OBPS
Mr. Daniel William	Project Coordinator, OBPS
Mr. Largo Edwin	Project Coordinator, OBPS
Mr. David Morgan	General Manager, Pohnpei Utilities Corporation(PUC)
Mr. Robert W. Ritchie	Comptroller, PUC
Mr. Cerence Leonard	Chief Engineer, PUC

## 第2章 計画の背景

### 2-1 ミクロネシア連邦の一般事情

#### 1) 概要

ミクロネシア連邦はミクロネシア地域におけるポンペイ地区、チューク地区、コスエラ地区の統合により構成された国である。同地域における北マリアナ、パラオ、マーシャル等の地域が独自の道を歩み始めた結果、残る上記の4地域が連合して1974年にミクロネシア連邦が発足した。1986には米国との間の自由連合盟約が発効し、ミクロネシア連邦は国連信託統治領としての地位を離れ米国との自由連合国となった。

連邦発足後も、上記4地区の独自性を背景とした自治意識が強く、連邦の指導者達は各地区の利害関係や主張を調整しつつ新しい国造りを進めている。

1990年の推計によれば、ミクロネシア連邦全体の人口は108,490人で、全陸地面積700.8km<sup>2</sup>に住んでおり、人口密度は154.7人/km<sup>2</sup>となっている。全体は連邦構成の4つの地区に分れており、人口の順位から見るとチューク州が最大で全体の50.5%に当たる54,800人が同州の陸地面積127.4km<sup>2</sup>(430人/km<sup>2</sup>)に住んでおり、続いてポンペイ州の陸地面積345.5km<sup>2</sup>に対する32,900人(30.3%、95人/km<sup>2</sup>)、ヤップ州の118.9km<sup>2</sup>に12,960人(12%、109人/km<sup>2</sup>)コスラエ州の109.6km<sup>2</sup>に対する7,830人(7.2%、71.4人/km<sup>2</sup>)の順となっている。なお、これらの人口は、全体の島の数607の内65の島に住んでいることとなる。

表 2 - 1 主要経済指標等（ミクロネシア）

面積（km <sup>2</sup> ）	700.8	島嶼数	約600（有人島65）
人口（千人）	108.4（1990年推計）	人口密度（人／km <sup>2</sup> ）	154.7（1990年）
首都	パリキール（ポンペイ島）		
GDP（100万ドル）	1900（1989年） 一人当りのGDP（ドル／人）1850（1989年）		
貿易額 ※ （百万ドル）	輸出	13.2（1989年）	
	輸入	67.7（1989年）	
主 要 貿易品目	輸出	コブラ、魚貝類、手工芸品	
	輸入	機械類、食料品、燃料、飲料、たばこ	
主要貿易 相手国	輸出	米国、日本	
	輸入	米国、日本、シンガポール	
日本との 貿 易 （千ドル）	暦年	日本からの輸入	日本への輸出
	1987	11,714	77,804
	1988	14,873	92,032

出典 Trade Bulletin 1990

※ 同 上 1985-1989

## 2) 地理、気候

位置は、概ね赤道から北緯14度、東経135度から166度の範囲である。土地の面積は狭く701km<sup>2</sup>である。大きな高い火山島から小さい珊瑚礁までのほぼ65島に人が住んでいる。気候は熱帯性で、年間を通じて比較的一定の気温であり、平均気温は約28℃である。多くの島が雨季と乾季を持ち、平均年間降雨量はポンペイが4,500mm～8,000mm、ヤップでは2,800mm、年間平均湿度はポンペイでは84%と高くなっている。他の州も同様である。

## 3) 連邦政府の財政

1985年における州政府も含めた連邦全体の国家財政規模は83.798百万ドルであり、そのほとんどを外国の援助に頼っている。この内の50%近くに当たる

40.342百万ドルが米国の無償協力によるものである。これらの資金は、連邦政府及び各州政府に配分されて執行されるが、21.7%にあたる18.2百万ドルが連邦政府による執行であり、残りの78.3%は全て州政府に配分されて、州政府により執行される。4つの州の内、チューク及びボンベイはともに26から27%を占めて他の2州の約2倍の配分となっている。チュークは23.3百万ドルであり、ボンベイは21.4百万ドルであった。これに対して、コスラエ及びヤップ州は、それぞれ10.3及び10.6百万ドルであった。

また、1986年に米国との自由連合国に移行し、2001年まで継続される予定であり、この間、米国は財政援助（総額約13億3,900万ドル（年平均9,000万ドル）供与）を行なうことになっている。

## 2-2 社会・経済事情

### 1) 経済開発計画

連邦政府は、1985年より1989年に至る第一次5ヵ年国家開発計画を定め、更に現在第二次5ヵ年計画を作成している。この開発計画の冒頭に国家開発の目標として、国家経済の自立、州の平等、州独自性の尊重、州経済の総合運用、民間活用による経済的改善、個々の民力の活用、伝統文化の尊重と発展及び環境保護への配慮の8項目を挙げ、州の独自性を尊重しながらこれらを統合して経済開発を行うという高い理想のもとに経済改革を進めようとしている。州の独自性の尊重がその基調にあるが、国家開発計画を作成するに当たって連邦政府の役割を、州政府の開発計画を助けるものとして位置づけている。

第一次5ヵ年国家開発計画に必要な資金は、5年間全州で361.7百万ドルと見積られている。セクター別に見ると、最大は社会基盤整備（インフラ）の47%、168.7百万ドル、第2位は経済セクターの38%、139.2百万ドルであり、続いて社会サービスの11%、40.3百万ドルとなっている。インフラ部門の168.7百万ドルの内訳を見ると、最大は交通手段整備の

54%、91.3百万ドル、第2位がエネルギー部門の16%、27.1百万ドル、続いて上下水道設備整備の15%、25.1百万ドルとなっている。

また経済セクターについては、所要開発資金総額139百万ドルのうち、水産資源開発に32%、商工業開発に20%、農林業開発に12%を割り当てている。

水産資源開発にあたっては、雇用機会の増大と国際競争力のある水産加工業を育成することを目指している。

農業開発にあたっては、ココナッツと家畜の生産に重点を置きつつ、食品加工、農器具・機械の整備、検疫機能の充実等にも取り組んでいる。林業開発にあたっては、森林調査と造林に重点をおいているが、製材品の生産にも力を入れている。

州別にみると、ヤップ49.6百万ドル(13.7%)、トラック81.3百万ドル(22.5%)、ポンペイ76.6百万ドル(21.2%)、コスエラ48.9百万ドル(13.5%)、となっており、残り29.1%が連邦政府関連である。

連邦政府の果たす役割として、州政府の計画を積極的に支援するほか、州間の交通と通信設備の整備を挙げている。

公務員は連邦における最大の雇用セクターであり、1989年における雇用者数は6,818人で、全体の25%を占める。1980年に行われた国勢調査では全体の56%であったので、民間部門での雇用機会が増加したことがうかがわれる。公務員のうち、教育、保健および一般事務系が全体の67%を占めている。

表-2.2 産業別雇用分布(1989年) (単位: %)

産 業	ヤップ	チューク	ボンベイ	コスラエ	全体
農 業	13	20	25	13	20
漁 業	3	10	6	5	7
製 造 業	10	8	9	10	9
政 府 機 関	32	21	24	32	25
サービス業	13	11	11	18	12
失 業	28	29	25	22	27
計	100	100	100	100	100

出典 1990年第2次5ヵ年国家開発計画

## 2) ボンベイ州の経済開発

ボンベイ州は、最大のボンベイ島とその周辺の25島のほか、ヌクオロ、カピンガラマンギ等137の環礁島から成っている。

ボンベイ島は直径24kmの円形に近い火山島で、陸地面積は345.4km<sup>2</sup>である。内陸部には500m級の山が立ち並び、最高峰はギーネニ山の791mである。降雨量が多く、地味は肥沃で、島の東南部には、ケプロイの滝があり、水資源が豊かである。

連邦首都は1989年にコロニアからパリキールに遷都された。

ボンベイ州は、第一次国家開発計画を受けて、1987年から1991年の5ヵ年間にわたる第一次州開発計画を定めて現在実施中である。重要なものとして、海洋資源の開発については漁業コンプレックスの建設を含めた11のプロジェクト、農業部門については農産物の拡大を基礎とした学校給食計画を含めた15のプロジェクト、森林資源については苗床栽培計画を含めた10のプロジェクト、観光開発については遊歩道計画を含めた8のプロジェクト、エネルギー部門については電力開発を含めた9のプロジェクト、水資源についてはコロニア市上水道拡張計画を含めた6のプロジェクト、運輸交通については島内周回道路整備及びコロニア空港ターミナルビル建設を含めた6プロジェクト等が計画・実施されてきた。



## 2-3 外国からの援助動向

日本を含む主要援助国の援助内容はインフラ整備が中心で、公的資金の割合が90%以上を占め、民間資金はほとんどない。公的資金の中でも2ヶ国間援助がほとんど占め、国際機関の占める割合はほとんどない現状である。その中でも米国が9割以上を占めている。

### 1) 日本からの援助

これまで日本は、水産関係及びインフラ整備の無償資金協力及び研修員受入れを行ってきている。

1990年の2国間ODA実績は、一般5.9億円、水産無償2.34億円、文化無償2,300万円である。技術協力実績は、研修員受入8人、専門家派遣8人（海外漁業協力財団派遣分を含む）、協力隊員24人のほか、調査団派遣を行っている。

1990年12月にミクロネシアの島々を襲った台風の被害に対し、我が国は発電機、水タンク、工具等、総額1,360万円相当の援助を実施した。日本の実績としては表2-3及び表2-4の通りである。

表2-3 日本のODA実績

(支出純額、単位:百万ドル)

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
87	5.03 (100)	- (-)	5.03 (100)	-	- (-)	5.03 (100)
88	0.51 (29)	1.24 (71)	1.75 (100)	-	- (-)	1.75 (100)
89	4.60 (75)	1.30 (21)	5.90 (96)	0.27	0.27 (4)	6.17 (100)
90	5.22 (75)	1.72 (25)	6.94 (100)	-	- (-)	6.94 (100)
累計	15.36 (77)	4.26 (21)	19.62 (99)	0.27	0.27 (1)	19.89 (100)

(注) 1. ( )内は、ODA合計に占める各形態の割合(%)。

2. ミクロネシア連邦は従来より「太平洋諸島」として一括計上されているため86年以前の実績は不明。(したがって、累計も87年以降分のみ)

表 2 - 4 日本の O D A 年度別・形態別実績

(単位: 億円)

年 度	有 償 資 金 協 力	無 償 資 金 協 力	技 術 協 力
85年度 までの 累 計	な し	20.65 億円 地方道路網及び農業用道路網整備計画 (1/2 期) ⑨ (80 年度: 3.00) 伝統漁業改善計画 (81 年度: 2.00) 地方道路網及び農業用道路網整備計画 (2/2 期) (82 年度: 3.60) 伝統漁業改善計画 (1/2 期) ⑨ (84 年度: 9.30) 伝統漁業改善計画 (2/2 期) (85 年度: 2.75)	4.77 億円 研修員受入 14 人 専門家派遣 36 人 調査団派遣 52 人 機材供与 99.6 百万円 プロジェクト技協 1 件
86年度	な し	6.24 億円 漁業基地整備計画 (6.24)	0.40 億円 研修員受入 14 人
87年度	な し	4.00 億円 ポンペイ州道路舗装整備計画 ⑨ (4.00)	0.88 億円 研修員受入 11 人 専門家派遣 2 人 調査団派遣 18 人 機材供与 1.5 百万円
88年度	な し	5.15 億円 水産機材整備計画 (1.00) トラック州漁業開発計画 (4.15)	0.90 億円 研修員受入 15 人 専門家派遣 2 人 調査団派遣 13 人 機材供与 3.1 百万円
89年度	な し	6.72 億円 コスラエ州漁業開発施設整備計画 (6.49) コスラエ州立コスラエ高校に対する LSI 機材、日本語機材 (0.23)	1.36 億円 研修員受入 9 人 調査団派遣 23 人 協力隊派遣 7 人 機材供与 0.4 百万円
90年度	な し	8.24 億円 ヤップ港拡張計画 (5.90) 小規模延縄漁業開発計画 (2.34)	1.88 億円 研修員受入 11 人 専門家派遣 3 人 調査団派遣 6 人 協力隊派遣 17 人 機材供与 12.1 百万円

(注) 1. 「年度」の区分は、予算年度による。  
2. 「金額」は無償資金協力は交換公文ベース、技術協力は JICA 経費実績ベースによる。

## 2) 米国からの援助

ミクロネシア地域に対する二国間 O D A 全体の約 9 割を供与しており、ミクロネシアについても最大の援助供与国である。ミクロネシアは米国との自由連合下で米の支援に依存し、供与額中のほとんどが財政支援型の内務省を通じた無償資金協力である。年代別に援助資金の歴史を振り

返ると、1950年代は年間5.5～6.0百万ドルの財政援助を信託統治領の施政権者米国から受けてきたが、1961年ケネディー政権下では、信託統治領全体に対する援助の見直しがあり、その結果、実質的に増額されることとなった。米内務省からの交付金その他、連邦プログラムも適用され、1962年には6.1百万だったものが翌年には17百万ドル、1970年には54.6百万ドルまでに増加した。1982年から1985年の間は、年間1億ドルが交付された。自由連合盟約に基づき、1986年から2001年までの15年間は総額で13億3,900万ドル、年間平均9,000万ドルとなる。1988年の米国からの援助は、盟約金、連邦プログラムおよび内務省交付金を含め総額136.7百万ドルであった。この15年間（1986年～2001年）の無償援助は1986～91年、1992～96年、1997～2001年の3段階で援助を行う事に成っている。（表2-5）経常援助資金のうち、経常項目と開発項目は3：2になるようになっており、1990年にその他助成金が突出しているのは、特別開発資金として800万ドルが加わっているためである。経常項目は主に政府関係の諸経費に、開発項目はインフラ整備に使われている。

表2-5 米国の対ミクロネシア連邦援助予算  
(単位：百万ドル)

	経常援助資金		その他援助金	合 計
	経常項目	開発項目		
1989	45.72	30.48	16.51	92.71
1990	46.80	31.20	24.65	102.65
1991	47.88	31.92	16.79	96.59
1992	41.62	27.74	16.92	86.28
1993	42.53	28.36	17.06	87.95
1994	43.45	28.97	17.20	89.62
1995	44.37	29.58	17.34	91.29
1996	45.29	30.19	17.48	92.96
1997	36.24	24.16	17.61	78.01
1998	36.96	24.64	17.75	79.35
1999	37.68	25.12	17.89	80.69
2000	38.40	25.60	18.03	82.03
2001	39.12	26.08	18.17	83.37

出所：Department of Finance  
(注) インフレ率3%として算出。

### 3) DAC諸国・国際機関からの援助

1986年の自由連合盟約以後の援助国は米国以外の日本、カナダ、オーストラリア等のDAC加盟国よりの援助が増えることも予想される。

1987年及び1989年の対太平洋諸島諸国・地域ODA実績総括表(表2-6及び表2-7)の様に返済能力の問題もあり、そのほとんどが無償資金協力と成っており、借款はほとんど無い状況である。オーストラリアは1990年11月と1991年5月に、大型の警備艇「バークール」および「FMS」の2隻を政府援助として初めて供与した。

表2-6 DAC諸国・国際機関のODA実績(89年、支出純額、単位:百万ドル)

ODA NET 二国間計		170.70百万ドル	
うち日本		12.79百万ドル(2位、シェア 7.49%)	
		米 国	日本
		156.00	12.79
		91.4%	7.5%
		その他 1.91 1.1%	
ODA NET 国際機関計		0.81百万ドル	
		UNDP	その他国際機関
		0.52	0.19
		64.2%	23.5%
		UNFPA	その他 0.01 1.2%
		0.09	11.1%

(注:本実績はパラオ、マーシャル、ミクロネシアの分が含まれている。)

表2-7 対太平洋諸島諸国・地域(旧信託統治領)政府開発援助(ODA)実績総括表(1987年)

(単位:百万ドル, %)

		技術協力		無償資金協力		借 貸		ODA総額	
		金 額	シェア	金 額	シェア	金 額	シェア	金 額	シェア
DAC二国間	米 国	4.0	56.3	169.0	94.4	-	-	173.0	93.1
	日 本	1.1	15.5	8.5	4.7	△ 0.4	100.0	9.2	5.0
	カ ナ ダ	-	-	1.7	0.9	-	-	1.7	0.9
	そ の 他	0.5	7.0	-	-	-	-	0.5	0.3
	(小 計)	5.6	78.9	179.1	100.0	△ 0.4	100.0	184.4	99.3
国際機関	U N D P	-	-	-	-	-	-	0.5	0.3
	そ の 他	-	-	-	-	-	-	0.9	0.5
	(小 計)	1.5	21.1	-	-	-	-	1.5	0.8
ア ラ ブ 諸 国		-	-	-	-	-	-	-	-
合 計		7.1	100.0	179.1	100.0	△ 0.4	100.0	185.9	100.0

(資料) OECD "Geographical Distribution of Financial Flows to Developing Countries"

- (注) 1. 上表は、国際協力事業団(JICA)の経済技術協力国際資料シリーズの様式を参照して作成されたものである。  
2. 太平洋諸島諸国・地域とは、ミクロネシア連邦、マーシャル諸島共和国、パラオを指す。

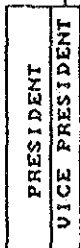
### 第3章 電力事業の現状

#### 3-1 電力事業組織、法的根拠、監督官庁

Pohnpei島における電力供給事業はPohnpei Utilities Corporation (PUC) によって行われている。PUCは、ポンペイ州の法律第46-88号に基づき、1991年に設立された(The State Department of Public Works から分離独立) 公益企業であり、州知事により任命される運営理事会の監督下にある。PUCは図-3.3に示す組織から成り、本社はKoloniaに所在する。(本社以外の出先機関は現在ない。) また、構成人員は総裁以下、約100名である。

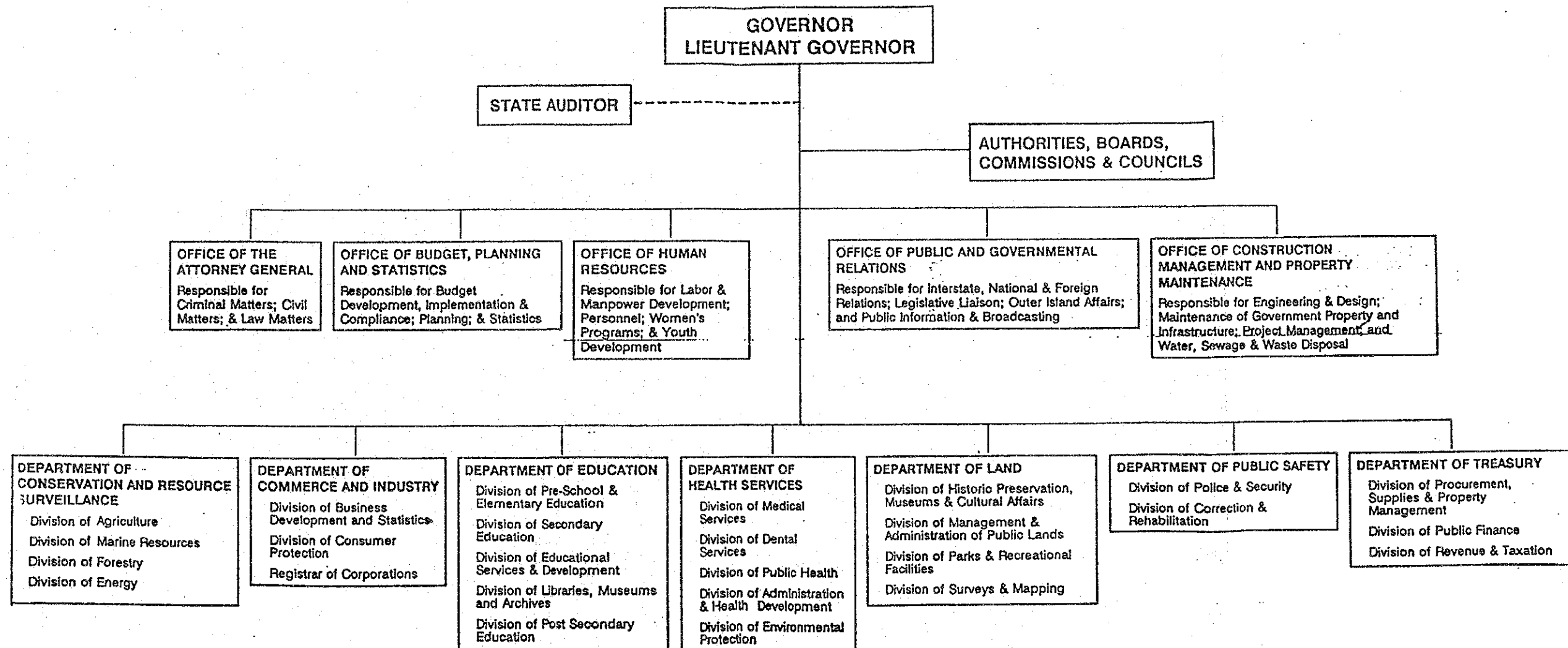
PUCは、設立後まだ日が浅く、事業組織整備の途上であり、現在は電力設備の維持・運転業務を主体としている。一方、電力設備の拡充や事業運営のための予算計画はポンペイ州政府の予算・計画・統計局(Office of Budget, Planning and Statistics; OBPS, 図-3.2参照)が行っている。なお、OBPSは連邦政府の計画・統計局(Office of Planning and Statistics; OPS, 図-3.1参照)の助言の下に業務を行っている。

131



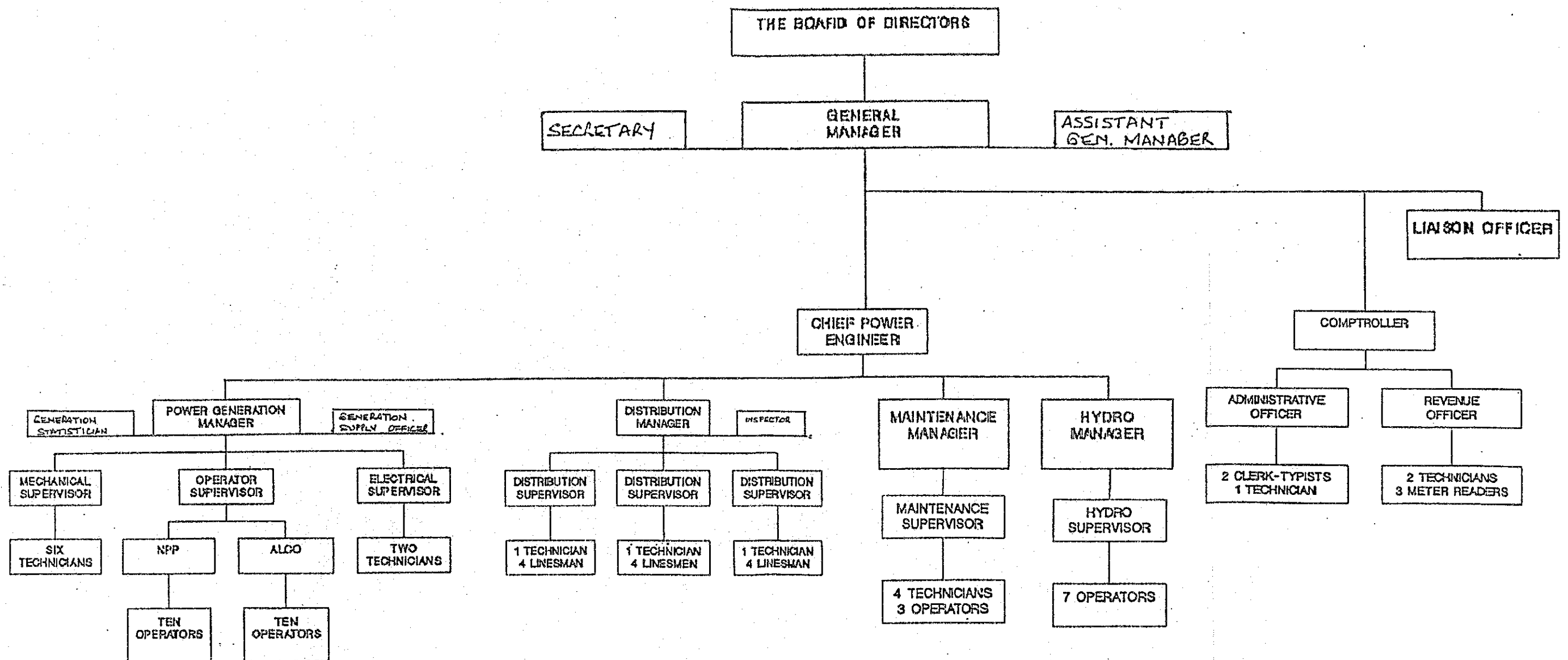


**EXECUTIVE ORGANIZATION OF THE POHNPEI STATE GOVERNMENT**  
(AS ADOPTED BY POHNPEI STATE LEGISLATURE, L.B. NO. 14-92)





# POHNPEI UTILITIES CORPORATION ORGANIZATION CHART





### 3-2 発電設備の現状

PUCが現在保有する発電設備とその運転状況は下表のとおりである。

種類	発電所名	建設年	銘板定格容量	現在の発電能力
ディーゼル 発電	ALCO Barge	1960年	2MW×4台 =8MW	1.8MW×1台 =1.8MW
	Nanpohnmal	1990年	0.8MW×3台 =2.4MW 1.1MW×3台 =3.3MW	0.5MW×2台 =1.0MW 1.0MW×1台 =1.0MW
水力発電	Nanpil	1987年	0.6MW×1台 =0.6MW 1.1MW×1台 =1.1MW	川が急流でかつ短い ため、降雨日のみ発 電可能。
天候状況に影響されない発電能力				3.8MW

現在の運転状況は以下のとおりである。

#### 1) ALCO Barge

建設後30余年を経過しており、老朽化が著しい状況にある。1台は、部品を他機の保修に転用しているため運転不能であり、また二台は故障中である。現在は1台のみが運転可能であるが、定格容量の発電はできず、この発電所の発電能力は1.6～1.8MWである。

#### 2) Nanpohnmal

建設年は比較的新しいが、ALCO Barge不調の影響を受けて十分な停止保修ができないままに運転を続けてきたため、故障や性能低下を来たしてしまっている。

a. 0.8MW機

1台は故障中であり、残る2台は運転可能であるが、発電能力は各々0.4~0.5MWに低下している。

b. 1.1MW機

2台が故障中であり、残る1台のみ運転可能であるが、発電能力は1MW程度に低下している。

従って当発電所の発電能力は約2MWである。

3) Nanpil

当発電所は、川が急流でかつ短いにも拘わらず十分な貯水池を持っていないため、降雨日のみしか発電できないという基本的な欠陥を持っている。従ってディーゼル発電燃料の節約には寄与しているが、定常発電能力はあてにできない特性を持っている。

ちなみに、当発電所の過去3ヶ年間における発電能力は

1989年	3.35 GWH
90	2.25
91	2.74
<hr/>	
平均	2.78

であり、従って、設備利用率は

$$\frac{2.78 \text{ GWH}}{(0.6\text{MW} + 1.1\text{MW}) \times 8760\text{Hr}} \times 100 = 19\%$$

である。

以上の状況から、天候状態に影響されない定常発電能力は、現状では高々

ALCO Barge	1.8MW
Nanpohnmal	2.0MW
<hr/>	
計	3.8MW

である。

### 3-3 配電設備の現状

PUCが現在保有する高圧配電設備は次のとおりである。

Kolonia Town線	(13.8KV及び4.16KV)	17.7km
島内環状線	(13.8KV)	85.4km
Kitti地区二次配電線	( // )	13.6km
Madolenihmw地区二次配電線	( // )	15.3km
合計		132 km

一般需要家へは200/100V級の電圧に降圧して電力供給が行われており、そのための低圧配電設備もPUCが保有している。

電力の定格周波数は60Hzである。

これらの配電設備は、

Kolonia, Nett, Sokehs, U地区……木柱配電線

Kitti, Madolenihmw地区……コンクリート柱配電線

である。

また、ほとんどの需要家には、電力量計が設置されて、電力消費量の計量が行われている。

### 3-4 設備の運転・維持管理体制

設備の運転・維持管理は、PUC組織図（図-3.3）にあるとおり、次の部門の要員により実施されている。

総括	1名
発電部門（ディーゼル）	総員34名
発電部門（水力）	総員9名
配電	総員20名
メンテナンス	総員9名
<hr/>	
計	73名

発電部門（ディーゼル）の要員は、現在ALCO及びNanphonmalの両発電所に分散しているが、ALCO発電所は老朽化が著しいため近年中に運転停止となる予定であり、その時点には全員がNanphonmalに統合され、同発電所の運転・維持体制が強化される計画となっている。

### 3-5 電力供給能力及び電力需要

下表はPohnpei島における電力需給の概要をまとめたものである。

表-3.1 Pohnpei島電力需給の概要

	発電設備能力(MW)	最大需要電力(MW)	備考
1983年	5.4	2.7	キリバス・ミクロネシア鉱工業プロジェクト形成基礎調査報告書(JICA 1990年6月)による。
1992年 1月	6.7	5	連邦政府からの今回プロジェクト要請書記載の値
1992年 3月		4.8~5.5	PUC実績記録による
1992年 4月	3.8		今回の現地調査による。

即ち、1983年頃の時点では、電力供給能力5.4MWに対して最大需要電力は2.7MWであり、供給能力は最大需要電力に対して相当の余裕があったことがうかがえる。その後、発電能力の増強はあまり行われず、一方電力需要が供給能力の限界近くまで増加し、さらに最近の発電設備故障もあって需給バランスは逆転するに至り、供給力不足に落ち入っている。そこで、現在では、PUCは電力供給地区を5つに割り、午前8時から午後12時の間、各地区に3~4時間程度の計画持停電を実施し、需給調整を行っている。

なお、このような需給が逼迫した状況の早期改善のため、ポンペイ州政府は、連邦政府の協力を得て自己資金（米国援助資金を含む）により2.5MWディーゼル発電設備2台（合計設備容量5MW）をすでに発注済みで、この新設備は1992年

12月頃に完成が予定されている。

またこの新設備完成後には、老朽化の著しいALCO発電所は運転停止となる予定である。

### 3-6 電力事業収支計画

PUCは、1991年にPohnpei州政府から分離独立した企業体となったのに伴ない、1992年会計年度（1991年10月1日－1992年9月30日）以降の独立の事業収支計画を作定している。その概要は表-3.2のとおりである。  
（詳細は表-3.3参照）

同表によれば、1996会計年度に至るもまだ赤字体質ではあるが、収入に占める電気料金集金比率を高め、経営の改善を目指している姿勢がうかがえる。



表-3.2 PUC電力事業収支計画

単位: 100万US\$

	FY92	FY93	FY94	FY95	FY96	備考
収入	4.99	3.59	3.63	3.92	4.28	
電気料集金	1.79	2.29	2.63	2.92	3.28	
補助金等	3.20	1.30	1.00	1.00	1.00	
支出	5.47	3.89	4.06	4.85	5.97	
燃料費	2.14	2.29	2.45	3.12	4.16	算出条件; ・電力需要 10%増/年 ・燃料油 現在 0.9\$/US gallon 値上り 5%/年
発電設備 メンテナンス費 (水力を含む)	0.65	0.08	0.07	0.14	0.15	
収支差額	△0.48	△0.30	△0.43	△0.93	△1.69	△; 欠損

表-3.3 Five Year (F1991-96) Budget for PUC (抜粋)

OPERATIONAL BUDGETS

REVENUES (MASTER)

ITEM	F91	F92	F93	F94	F95	F96
ENERGY GRANT 214 (b)	\$915,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000
COLLECTIONS	\$893,098	\$1,789,719	\$2,292,036	\$2,627,419	\$2,923,912	\$3,283,803
STATE SUBSIDY	\$1,750,425	\$700,000	\$0	\$0	\$0	\$0
C.I.P. *	\$0	\$315,500	\$60,750	\$0	\$0	\$0
ORIP YEAR 1	\$0	\$369,500	\$60,750	\$0	\$0	\$0
ORIP YEAR 2	\$0	\$38,468	\$235,000	\$0	\$0	\$0
DEFICIENCY FUNDS	\$0	\$328,000	\$0	\$0	\$0	\$0
ENHANCED MAINTENANCE	\$0	\$100,000	\$0	\$0	\$0	\$0
POWER FUNDS	\$0	\$100,000	\$0	\$0	\$0	\$0
OTIA TECH. ASST.	\$0	\$110,000	\$0	\$0	\$0	\$0
FEMA	\$0	\$135,740	\$0	\$0	\$0	\$0
JAPANESE ASSISTANCE						
TOTALS	\$3,558,523	\$4,986,927	\$3,594,556	\$3,627,419	\$3,923,912	\$4,283,803

EXPENDITURES (MASTER)

ITEM	F91	F92	F93	F94	F95	F96
SALARIES & WAGES						
STANDARD	\$0	\$759,688	\$903,337	\$938,504	\$975,429	\$1,009,994
EMERGENCY	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
OVERTIME	\$0	\$52,000	\$54,600	\$57,330	\$60,197	\$63,206
HAZARDOUS PAY	\$0	\$25,117	\$26,373	\$27,691	\$28,076	\$30,530
NIGHT DIFFERENTIAL	\$0	\$28,900	\$30,345	\$31,862	\$33,455	\$35,128
TOTAL	\$0	\$865,704	\$1,014,655	\$1,055,387	\$1,098,157	\$1,138,858
EMPLOYEE BENEFITS						
WORKERS COMP.	\$0	\$18,640	\$37,280	\$38,398	\$39,547	\$40,727
GROUP HEALTH INS.	\$0	\$21,720	\$43,440	\$44,652	\$45,897	\$47,176
GROUP LIFE INS.	\$0	\$23,782	\$28,857	\$29,589	\$30,332	\$30,971
HOUSING	\$0	\$20,000	\$30,000	\$30,000	\$30,000	\$30,000
SOCIAL SECURITY	\$0	\$24,086	\$26,316	\$27,003	\$27,697	\$28,292
TOTAL	\$0	\$97,273	\$162,689	\$166,368	\$170,136	\$173,886
POL						
FUEL	\$2,053,844	\$2,119,532	\$2,292,707	\$2,451,829	\$3,115,411	\$4,164,653
OIL	\$37,795	\$38,600	\$41,998	\$30,648	\$38,943	\$52,058
LUBRICATION	\$6,360	\$6,550	\$6,996	\$3,678	\$4,673	\$6,247
TOTAL	\$2,098,000	\$2,184,682	\$2,341,702	\$2,486,155	\$3,159,027	\$4,222,958
REPAIR & MAINTENANCE						
OVERHAULS	\$0	\$504,000	\$0	\$0	\$75,000	\$75,000
PARTS	\$33,500	\$145,000	\$95,450	\$83,328	\$85,827	\$88,402
REPAIRS	\$0	\$215,460	\$50,000	\$15,914	\$16,391	\$16,883
TOTAL	\$33,500	\$864,460	\$145,450	\$99,242	\$177,219	\$180,285

ITEM	F91	F92	F93	F94	F95	F96
INSURANCE						
VEHICLES	\$0	\$13,750	\$27,500	\$28,325	\$28,175	\$20,050
GENERAL LIABILITY	\$0	\$5,000	\$10,000	\$10,300	\$10,609	\$10,927
PROPERTY	\$0	\$30,000	\$60,000	\$61,800	\$63,634	\$65,564
TOTAL	\$0	\$48,750	\$97,500	\$100,425	\$103,438	\$106,541
FIXED ASSETS						
EQUIPMENT	\$0	\$736,336	\$0	\$0	\$0	\$0
VEHICLES	\$0	\$105,000	\$0	\$0	\$0	\$0
COMPUTERS	\$0	\$33,000	\$5,000	\$0	\$0	\$0
TOTAL	\$0	\$874,336	\$5,000	\$0	\$0	\$0
CONSUMABLE GOODS						
VEHICLE POL	\$0	\$23,000	\$23,690	\$24,309	\$25,039	\$25,790
PRINT AND COPY	\$0	\$5,000	\$5,150	\$5,305	\$5,464	\$5,628
OFFICE SUPPLIES	\$0	\$3,800	\$4,514	\$4,613	\$4,751	\$4,894
MISCELLANEOUS	\$0	\$28,100	\$28,310	\$27,356	\$28,176	\$29,022
TOTAL	\$0	\$59,900	\$61,664	\$61,583	\$63,430	\$65,333
CONTRACTUAL SERVICES						
PROFESSIONAL SERV.	\$0	\$142,000	\$0	\$0	\$7,000	\$7,210
TOTAL	\$0	\$142,000	\$0	\$0	\$7,000	\$7,210
SAFETY & TRAINING						
SUPPLIES	\$0	\$15,000	\$3,000	\$2,060	\$2,122	\$2,185
TRAINING	\$0	\$148,000	\$0	\$5,000	\$5,150	\$5,305
TOTAL	\$0	\$163,000	\$3,000	\$7,060	\$7,272	\$7,490
TRAVEL						
AIRFARE	\$0	\$6,000	\$9,000	\$9,270	\$9,548	\$9,835
PER DIEM	\$0	\$3,000	\$9,000	\$9,270	\$9,548	\$9,835
AUTO RENTAL	\$0	\$1,000	\$2,000	\$2,060	\$2,122	\$2,185
TOTAL	\$0	\$10,000	\$20,000	\$20,600	\$21,218	\$21,855
COMMUNICATIONS						
TELEPHONE	\$0	\$6,000	\$6,180	\$6,365	\$6,556	\$6,753
RADIO	\$0	\$34,000	\$500	\$515	\$530	\$546
TOTAL	\$0	\$40,000	\$6,680	\$6,880	\$7,087	\$7,299
MISCELLANEOUS						
LEGAL FEES	\$0	\$20,000	\$20,600	\$21,218	\$21,855	\$22,510
EASEMENT COSTS	\$0	\$5,000	\$5,150	\$5,305	\$5,464	\$5,628
MEMBERSHIP FEES	\$0	\$5,035	\$5,186	\$5,342	\$5,502	\$5,667
CONFERENCE COSTS	\$0	\$0	\$0	\$20,000	\$0	\$0
DISCRETIONARY FUND	\$0	\$5,000	\$5,150	\$5,305	\$5,464	\$5,628
OTHER	\$0	\$89,500	\$0	\$0	\$0	\$0

ITEM	F91	F92	F93	F94	F95	F96
TOTAL	\$0	\$124,535	\$36,086	\$57,169	\$39,284	\$39,432
ANNUAL EXPENDITURES		\$5,474,640	\$3,894,426	\$4,060,868	\$4,852,266	\$5,971,147
ANNUAL REVENUES	\$3,558,523	\$4,986,927	\$3,594,556	\$3,627,419	\$3,923,912	\$4,283,803
SURPLUS/(DEFICIT)		(\$487,712)	(\$299,870)	(\$433,449)	(\$928,355)	(\$1,687,344)

## 第4章 要請の背景と計画概要

### 4-1 要請の背景

ミクロネシア連邦ポンペイ州は同国人口の約30%を占め、インフラ部門整備のなかでも特にエネルギー開発に力を注いでいる。現在約5MWの電力需要が2年以内に11MW前後に達すると予想され、電力供給能力の拡充が必要とされている。

既存の発電施設には老朽化が著しいものも含まれ、また、現在までの電力需要の増加により苛酷な運転を強いられてきたため機械不調を来しているものも多い。このため同州の電力需給バランスは極めて逼迫した状況にある。

それに加えて91年11月及び92年1月に連続して同国を襲ったサイクロンにより、ALCO Barge発電所の4基の発電機のうち3基まで運転不能となったため、同州の電力事情は更に悪化している。

現在ミクロネシア政府は自身の予算によって、新規の発電機2.5MWを2基購入し92年より運転開始の予定であるが、予備発電設備を加えても、将来の需要に対応することは難しい状況にある。

かかる事情からミクロネシア連邦政府は、同州における電力施設の拡充を早期に実施するため、必要な機材の供与につき、我が国に対し無償資金協力を要請してきたものである。

### 4-2 計画概要

ミクロネシア政府から提示してきた計画概要は下記のとおりである。

- |                      |          |
|----------------------|----------|
| ①ディーゼル発電設備（関連資機材を含む） | 2.5MW×2台 |
| ②自動配電システム保護装置        | 1式       |
| ③バックアップフィード用三相配電線    | 7.12km   |

## 第5章 協議の概要

### 5-1 要請内容

今回計画における要請内容は以下のとおりであることを確認した。

#### 1) 発電施設の増強

ディーゼル発電設備……………2.5MW×2台

発電建屋、発電機基礎、ラジエータ、  
変電機器、その他の付属機器、及び全体の  
建設・設置工事を含む。

なお、建設用地の整備、管理事務棟、メンテナンス・ショップの建設、  
燃料貯蔵タンク及び冷却水補給タンクの用意はミクロネシア側で行うので、  
要請範囲には含まれない。当発電設備は、Nanpohnmal発電所構内に設置す  
る計画である。(図-5.1及び5.2参照)

#### 2) 高圧配電施設の改善

##### a. Back Feeder Line の建設 (図-5.3参照)

①Nanpohnmal - Sekara 間(約2.2km)に13.8KV配電線を新設する。

②Nanpohnmal - Kolonia Connection Point 間(約4.4km)にも13.8KV配  
電線を新設する。(今回、現地協議時に追加要請あったもの)

③Dousokele Bridge - Meitik 間(約4.9km)の架空単相配電線を三相配  
電線にする。

(注) ①～③の合計は約11.5km

##### b. Automated Distribution Protection Systemの設置 (図-5.4参照)

①柱上真空開閉器(24個)

(注) 当初要請では27個であったが、現地協議時に24個に変更に  
なった。

②自動再閉路リレー及び事故区間指示器(4組)

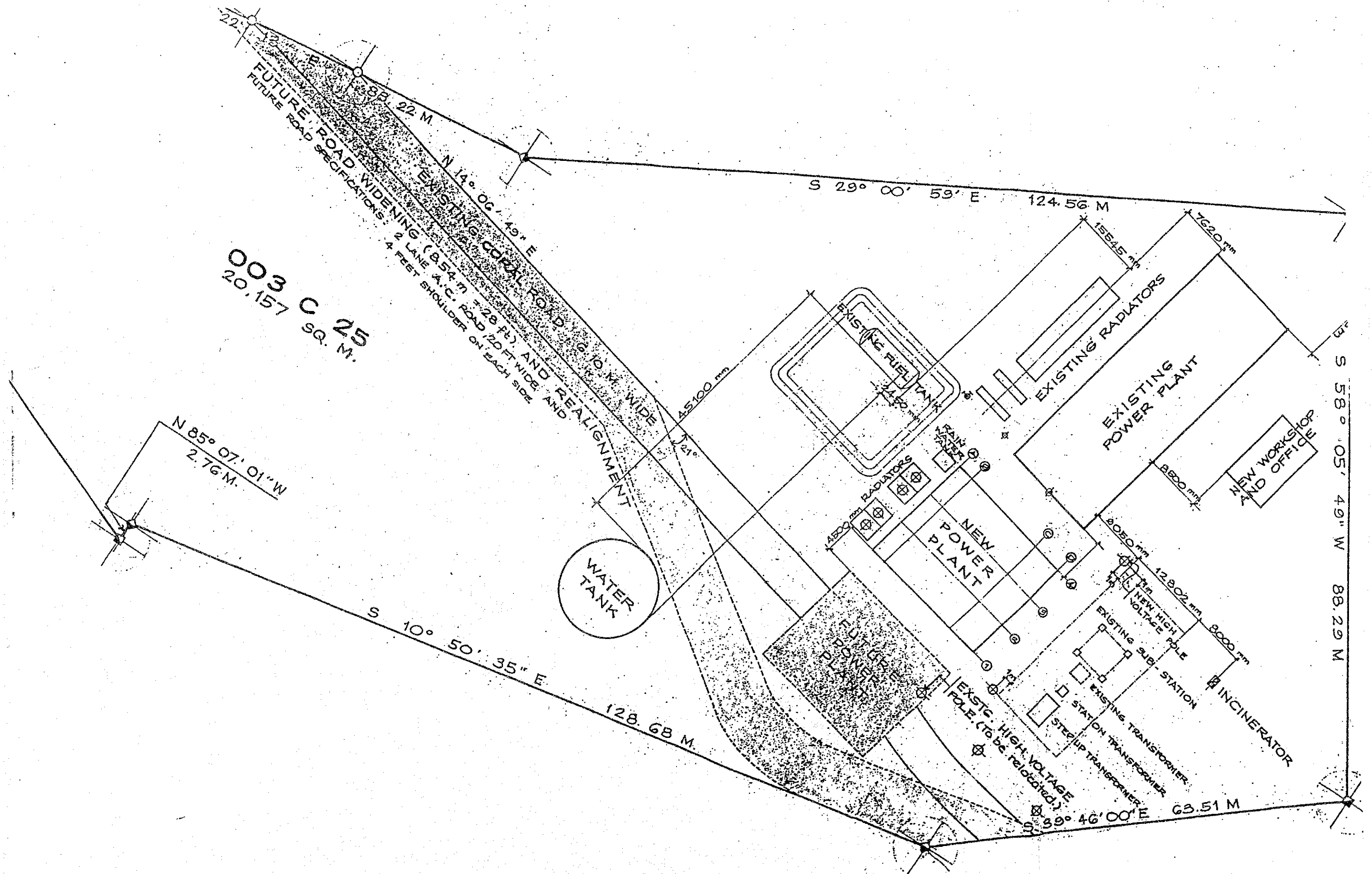
上記の①は島内主要地点の電柱上に設置する。また②はNanpohnmal発  
電所の配電盤室内に設置する。

上記のa項及びb項とも、要請には現地の建設・設置工事が含まれる。

圖-5.1



圖-5.2 設備配置計画図





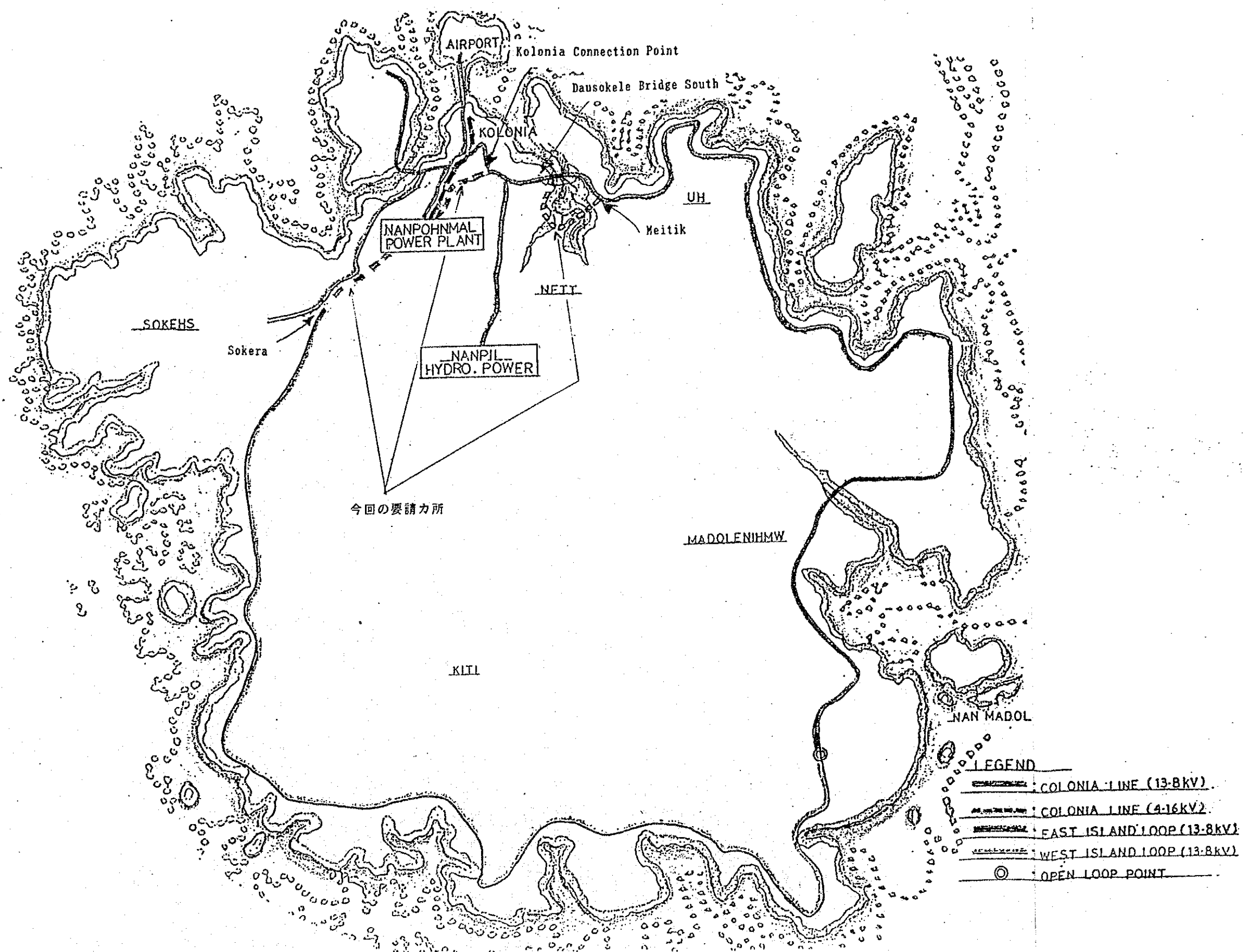
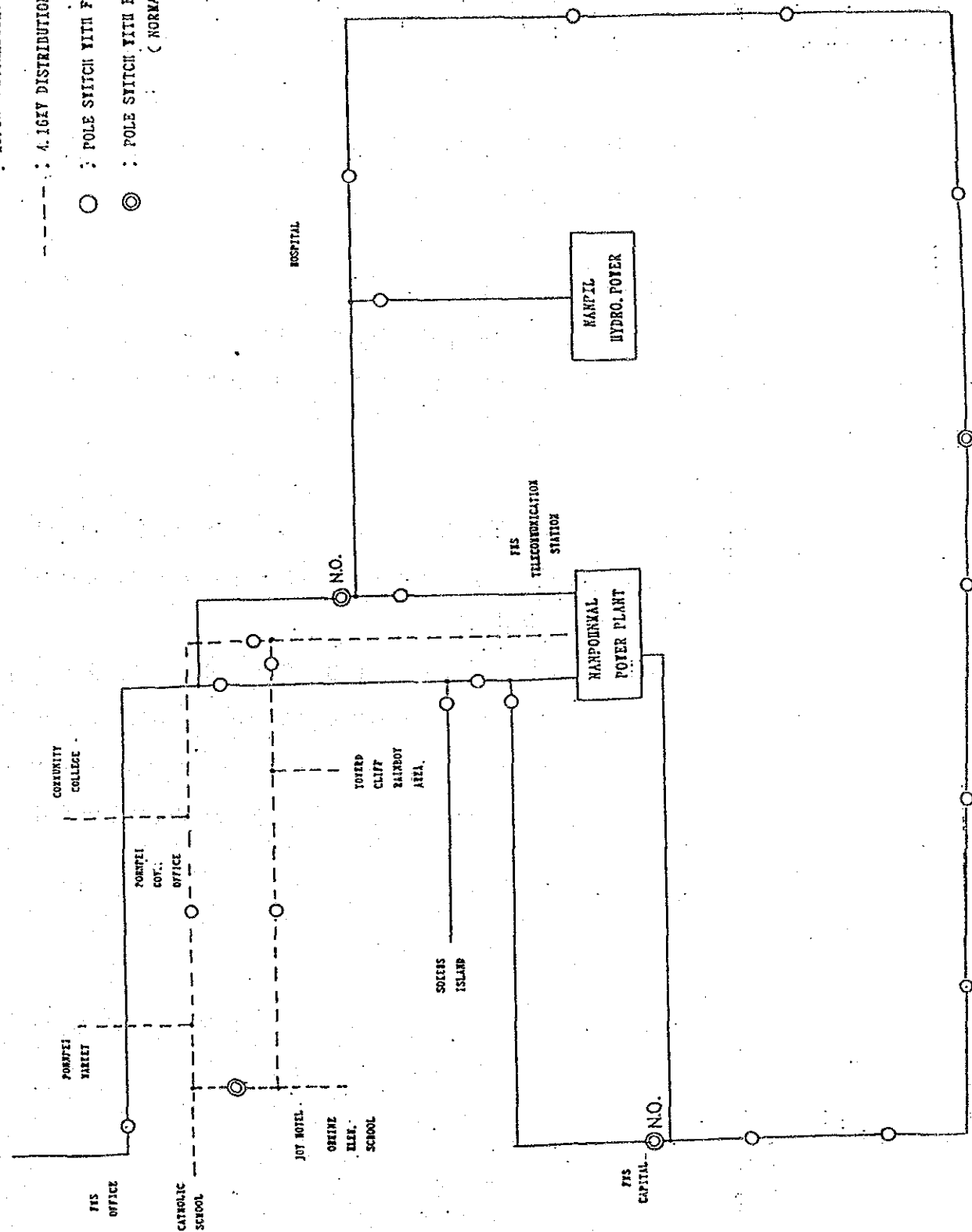




圖-5.4 Automated Distribution Protection System 設置計画図

LEGEND

- : 13.8KV DISTRIBUTION SYSTEM
- - - - : 4.16KV DISTRIBUTION SYSTEM
- : POLE SWITCH WITH F.D.R.
- ⊙ : POLE SWITCH WITH F.D.R. (NORMAL OPEN)



## 5-2 要請の検討及び協議結果

### 1) 発電施設の増強について

Pohnpei島における過去及び現在の電力需給状況は前述の3-5項のとおりである。

一方、将来の電力需要については、当初の要請書には今後2年以内に6,500KWの最大需要電力の増加が予想されるとしており、その内訳が表-5.1

(a)のように示されている。

ところで、今回の現地協議時にミクロネシア側から同表(b)の修正内訳(即ち、1993年までの待機需要家電力が6,004KW)が提示され、さらに最終的には同表(c)の最大需要電力予想値が提示された。(この内訳は提示されていない)

以上のように、将来の電力需要についてミクロネシア側の予想値が変動しているので、今回要請の実施に際しては正確な将来の需要予測が行われることがまず必要であると考えられる。

また、最大需要電力の増加率が、過去1983年から92年3月までの期間においては前掲の表-3.1によれば約7%/年であったのに対し、今後1992年から95年の期間においては表-5.1(c)によれば約25%/年にのぼる値となるが、この実現性についても十分な調査が必要と考えられる。



表-5.1 最大需要電力の将来予想

(a) 今後2年以内に予想される最大需要電力の増加分

(当初の要請書に記載の値)

User Identification	Estimated Demand
1. FSM Capital Complex:.....	200 KW
2. Fish Processing Plant:.....	1,500 KW
3. CCM Complex at Palikir:.....	400 KW
4. PATS High School:.....	80 KW
5. 220 Pending Residential Hookups:.....	660 KW
6. Legislative Building:.....	50 KW
7. Sokehs Industrial Park:.....	300 KW
8. Aluminum Recycling Plant:.....	25 KW
9. Pohnpei Housing Authority Projects:...	288 KW
10. Pepper Project:.....	22 KW
11. New Hotel:.....	75 KW
12. New Beach Resort:(in construction)....	150 KW
13. Quarry Site Expansion:.....	350 KW
14. Palikir Housing Project:.....	210 KW
15. FSM Development Bank Project:.....	500 KW
16. Telecom Headquarters Operations:.....	100 KW
17. Private Housing Project:.....	70 KW
18. Caroline Fisheries Project:.....	500 KW
19. Broiler Cold Store:.....	350 KW
20. Additional Residential Hookups:.....	699 KW
Estimated Total Additional Demand:....	6,500 KW

(b) 1993年までの待機需要家電力

(今回の現地協議時に「ミ」側から提示された値)

No	Consumer Name	(kW)
1	Fish Processing Plant	1500
2	CCM Complex Palikir	400
3	PATS High School	80
4	220 Pending Residential Hook-ups	660
5	Sokehs Industrial Park	300
6	Pohnpei Housing Authority Projects	288
7	Pepper Project	22
8	Petronio Walter's Hotel	75
9	Palikir Housing Project	210
10	Quarry Site	350
11	FSM Dev. Bank Project	500
12	Private Housing Project	70
13	Caroline Fisheries Project	500
14	Broiler Cold Store	350
15	Additional Residential Hookups	699
	Total	6004

(c) 最大需要電力予想値

(今回の現地協議時に「ミ」側から最終的に提示された値)

年	最大需要電力予想値	現在の最大需要電力 (5MW) に対する増加分
1992	5.5 ~ 6.5MW	0.5 ~ 1.5MW
1993	7.01 ~ 9.0MW	2.01 ~ 4.0MW
1994	10.5 ~ 10.8MW	5.5 ~ 5.8MW
1995	11.5 ~ 12.0MW	6.5 ~ 7.0MW



さて、ミクロネシア政府から我が国に要請のあった発電設備容量は2.5MWを2台である。そこでケース・スタディーとして次の2通りについて電力需給バランスを検討した。

ケース 1	要請通り	:	2.5MWが2台
ケース 2	要請より1台減	:	2.5MWが1台

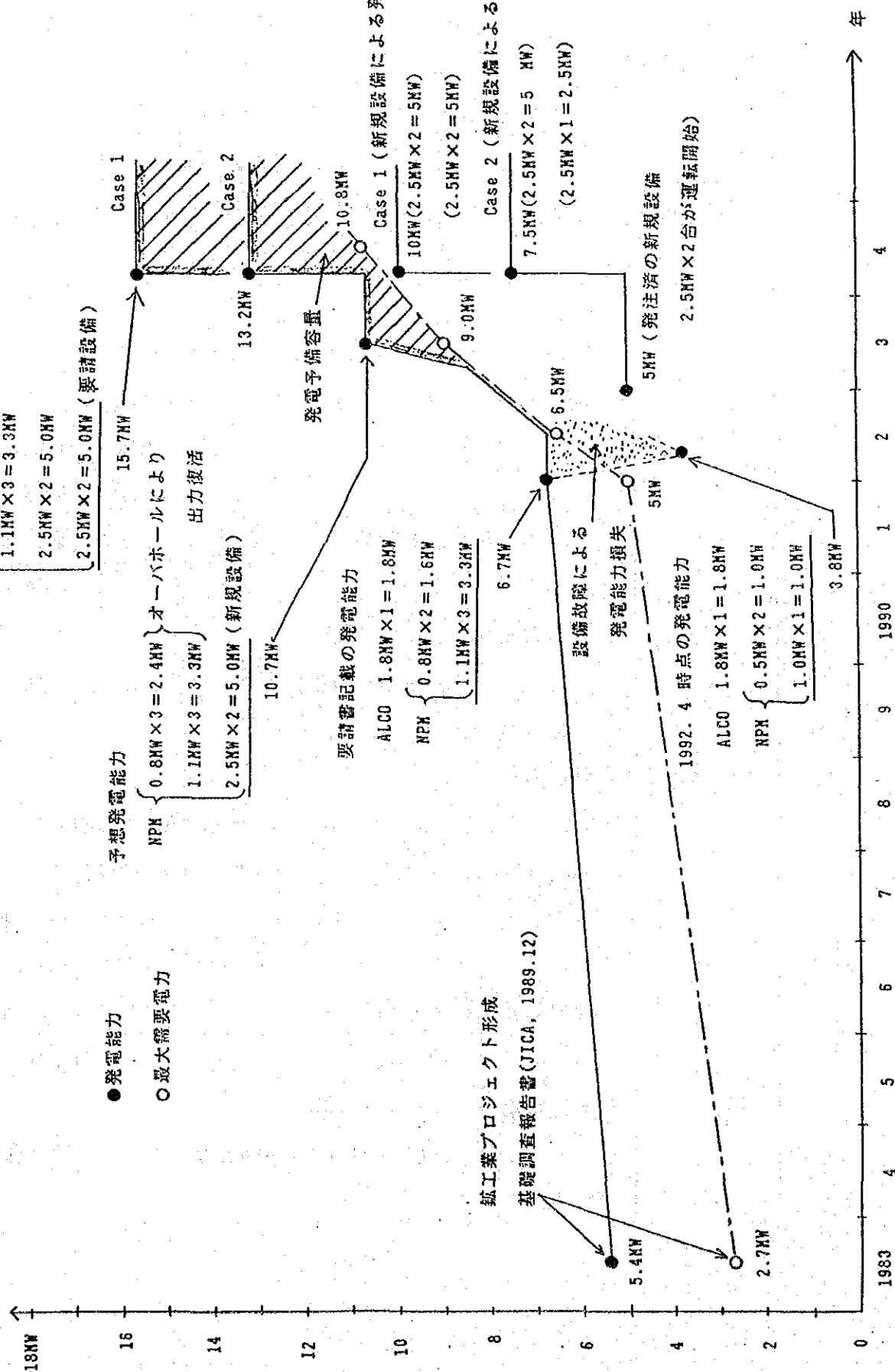
今回供与の実施が予定される1994年時点での供給予備力については図-5.5の電力需給バランスに示すように、次のとおりとなる。

ケース 1	<u>発電能力</u>		
	「ミ」側自己資金により発注済の新規設備 $2.5\text{MW} \times 2 = 5\text{MW}$		
	Nanpohnmalの既設設備をオルガホールにより出力復活		
			$0.8\text{MW} \times 3 = 2.4\text{MW}$
			$1.1\text{MW} \times 3 = 3.3\text{MW}$
	今回の供与による設備		$2.5\text{MW} \times 2 = 5\text{MW}$
ケース 2	<u>発電能力</u>		
	「ミ」側自己資金により発注済の新規設備 $2.5\text{MW} \times 2 = 5\text{MW}$		
	Nanpohnmalの既設設備をオルガホールにより出力復活		
			$0.8\text{MW} \times 3 = 2.4\text{MW}$
			$1.1\text{MW} \times 3 = 3.3\text{MW}$
	今回の供与による設備		$2.5\text{MW} \times 1 = 2.5\text{MW}$
ケース 1	合計		15.7MW
	<u>最大需要電力</u>		10.8MW
	従って $15.7 - 10.8 = 4.9\text{MW}$ の供給予備力が計上され、予備容量が過大気味になる。		
ケース 2	合計		13.2MW
	<u>最大需要電力</u>		10.8MW
	従って予備容量は $13.2 - 10.8 = 2.4\text{MW}$ となり大略適正值と判断される。		



図-5.5 1994年までの発電能力及び最大需要電力(計画)

発電能力及び最大需要電力



いずれにせよケース1又はケース2のどちらを採用するかは、基本設計調査を実施して詳細な需要予測調査を行い、予備力の確保をも考慮に含め供与台数を決定する必要があると考えられる。実施の効果としてはケース1及びケース2のどちらを採用しても現状における発電能力不足をカバーし、健全な電力供給サービスを行うことが可能となる。また各施設のオーバーホール及びメンテナンスも供給予備力があるために十分実施することが可能となろう。

一方、連邦政府及びポンペイ州政府は今回の要請に関連して下記の自己資金を予算計上し、付帯工事を自己負担することを決定している。

本件設置のための敷地	50,000US \$
燃料貯蔵タンク	50,000
冷却水補給施設	25,700
取付け道路	75,000
その他（フェンス等）	41,500
合計	242,200

## 2) 高圧配電施設の改善について

Pohnpei島の高圧配電線は、

①Kolonia地区（島の中心地区）及び島内を一周している13.8KV配電線

②Kolonia地区の4.16KV配電線

から構成されており、全長は約132kmに達している。また、一部区間(Dousokele Bridgege～Meitik間；通称Nett Loop 線)は単相であるため、電力供給能力が不十分である。

これらの配電線は全体的に塩害や樹木の枝の接触等による停電事故が発生しやすい環境にあり、今回の調査によれば平均的には3回/週程度の極めて高い頻度で停電事故が発生している。13.8KV配電線は全体が一つの系統として連係しているため、島内の一ヶ所で事故が発生すると、それが島内全体に波及し全島が停電にいたる大きな欠陥を持っている。

今回要請による前述の2区間の配電線新設が実施された場合には、13.8KV配電線を次の3系統に分離可能となり、事故波及を各系統内に限定化することが可能となる。

- Kolonia系統(13.8KV)

- 島東部系統 (13.8KV)

- 島西部系統 (13.8KV)

(注) このほかにKolonia地区の4.16KV系統がそのまま単独系統として存在するので実際は合計4系統である。

また、前述の1区間の配電線について、単相から三相化が行われた場合には、島西部系統配電線の電力供給能力強化と信頼性向上が図られる。

さらに、Automated Distribution Protection System の設置により、上記の各々の系統内で事故が発生しても事故地点の切り離しが自動的に行われ、かつ事故地点探索の迅速化が図られ、事故復旧が早期に行えるようになる。

なお、これらの改善内容は各々個別に実施しても、それぞれの改善効果は期待されるものであるが、全体を同時に実施することにより、相互補完的な効果が生まれることによりその実施効果は極めて大きくなるものと考えられる。

### 5-3 調査団の見解

今回の要請内容の実施により、電力供給能力の不足及び配電線事故に起因する停電は顕著に改善され、Pohnpei島内の住民の生活の改善と向上に大きく貢献するものと考えられる。

ただ、ディーゼル発電設備の供与台数については、当面の電力需要増加見通しについて詳細調査を実施した上で決定するのが妥当と考える。

また、前記のケース・スタディーにおけるプロジェクトコストは次のとおり推定される。

項目	発電設備関係	高圧配電線等	その他の付帯工事	合計
ケース1	6.5億円	1.1億円	0.4億円	8.0億円
ケース2	3.3億円	1.1億円	0.4億円	4.8億円

(注) 上記のプロジェクトコストは日本国内の積算基準により計算した。

即ち、発電設備関係(発電用建屋等を含む)の工事費は1MW当り約1.3億円とした。高圧配電線等(機材を含む)工事費はケース1及びケース2とも1.1億円、その他の付帯工事に0.4億円を計上した。

## 第6章 結論

### 6-1 計画の意義、効果

#### 1) 意義

本案件の計画は、老朽化が著しい発電設備の改善と、電力需要の増加により過酷な運転を強いられてきたため機械不調のためボンベイ島の電力需要バランスは究めて逼迫した状況を打開することにあつた。

「ミ」政府の口上書によれば二つの台風（91年11月の台風Yuri及び92年1月のAxel）により既存の設備が大きな打撃を受けたため、案件の変更が深刻かつ緊急となったこととしている。このことについて調査した結果、過去の台風が及ぼした影響は幾分かは見受けられるものの、本件に対する直接的・決定的なものとは判断しがたい。むしろ上述した様に設備の老朽化やメンテナンスの不備等による発電供給能力の低下により、ここ10数年間の需要の増加に十分対応できなくなって来た現状を解決することが計画の意義である。

連邦政府からわが国に要請のあつた発電容量は2.5MWが2台であつた。そこで第5章で述べた様にケース・スタディーとして需給バランスを基に、今回供与の実施が予定される94年時点での供給予備力について検討した結果は次の通りと成る。

ケース 1	発電能力が15.7MWに対し需要が10.8MWであり、4.9MWの供給予備力が計上され、予備容量が過大気味になる。
ケース 2	発電能力が13.2MWに対し需要が10.8MWとなり、2.4MWが予備容量となりほぼ適正值と判断する。

いずれにせよケース1又はケース2のどちらを採用するかはB/Dを実施して詳細な需要予測調査に基づいて予備力の確保をも考慮に含めて供与台数を決定する必要があると考える。

## 2) 効果

実施の効果としては発電設備は、ケース1及びケース2をどちらを採用するにしても現状における停電をカバーし、健全なサービスを行うことができることとなる。また各施設のオーバー・ホール及びメンテナンスも供給予備力があるために十分実施することが可能となろう。また配電設備の効果としては下記の2点が問題の解決と成ろう。

### a Back Feeder Line 設置による効果

配電線新設により13.8KV配電線を次の3系統に分離可能になり、事故波及を各系統内に限定化出来る。

－コロニア系統 (13.8KV)

－島東部系統 (13.8KV)

－島西部系統 (13.8KV)

\*コロニア地区の4.16KV系統はそのまま単独系統として存在するので実際は合計4系統となる。

また、島西部系統配電線の電力供給能力を強化できる。

### b Automated Distributed Protection System設置の効果

上記の各々の系統内で事故が発生した場合、事故地点の切り離しが自動的に行われ、かつ事故点探索のが迅速化が図られ、事故復旧が早期に行える様になる。

今回の要請による高圧配電施設の改善は、配電線事故が発生した場合に停電区間の限定化や事故個所の探索及び復旧の迅速化に極めて有効であり、島内全体の配電信頼度向上のために効果が大きいものと考えられる。

## 6-2 基本設計調査に関する提言

### 1) 発電施設

1983年から1991年末頃までの期間において、Pohnpei島の最大需要電力は平均約7%/年の割合で増加してきている。

一方、今回ミクロネシア側から提示された1992年以降の最大需要電力予想値は平均約30%/年の割合で増加するものとなっている。ミクロネシア側の予想値は将来の需要家の積み上げ方式（即ち、ミクロ的予測手法）によるものであるが、電力需要の増加は一般に供給対象地域の実質経済成長や産業構造の変化とも関連深いものである。従って、このようなマクロ的視点からの予測も含む詳細な将来の電力需要予測調査の上に、ディーゼル発電設備の供与台数及び容量の検討がなされることが望まれる。

付帯工事（建設用地の整備、燃料貯蔵タンク等）についてポンペイ州政府は242,200US\$を自己負担することを決定しているが、供与実施予定時の会計年度の予算を再確認する必要がある。また、供与設備の維持管理費の詳細予算についても確認し、助言も必要と考えられる。

### 2) 配電施設

柱上真空開閉器については、島内の人口密度分布を調査して重点地区の配電信頼度が向上するよう詳細な計画の立案が必要である。

## 6-3 提言

本計画の目標はポンペイ島の電力不足を補充するものであり、本計画の導入によって電力供給能力の不足及び配電線事故による停電は顕著に改善され、かつポンペイ島内の住民の生活の改善と向上に大きく貢献されることであろう。そのためにも住民一人一人と共に官民をあげて電力公社の管理を含め電力料金等も考慮に入れて維持管理を行ってもらいたいものである。

ミクロネシア連邦  
電力供給復旧改善計画  
事前調査報告書

付 属 資 料

- A. 討議議事録
- B. 収集資料リスト
- C. 質問状及び回答





MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE PROJECT FOR ELECTRIC UTILITIES UPGRADING  
IN  
THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA

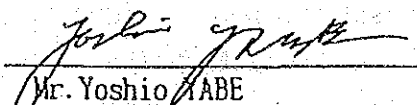
In response to the request of the Government of the Federated State of Micronesia (hereinafter referred to as "FSM"), the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on the Project for Electric Utilities Upgrading in the Pohnpei State (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

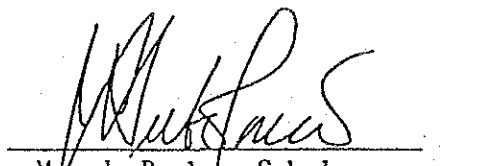
JICA sent to FSM the Preliminary Study Team headed by Mr. Yoshio YABE, Deputy Director, Study Review and Coordination Division, Grant Aid Study and Design Department, JICA, from April 10 to April 21, 1992.

The team held a series of discussions with the officials concerned of the Governments of FSM and the Pohnpei state and conducted field surveys at the study area.

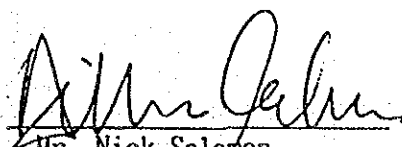
As a result of the discussions and field surveys, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. On the condition that the Government of Japan approves the implementation of the Project, JICA will prepare the study, including the dispatch of a survey team.

Palikil, Pohnpei, April 20, 1992

  
Mr. Yoshio YABE  
Team Leader  
Preliminary Study Team  
JICA

  
Mr. J. Ragimar Subolmar  
Chief of International Affairs  
Department of External Affairs  
Government of FSM

WITNESS

  
Mr. Nick Solomon  
Office of Planning and Statistics  
Government of Pohnpei State



## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to upgrade the power generating and distribution system in the Pohnpei State and thus contributing to the improvement of living conditions of the inhabitants in the Project area.

### 2. Project site

The site of the Project is in Pohnpei main Island as shown in ANNEX I -1,2,3.

### 3. Executing Agency

The Department of External Affairs of the Government of FSM is responsible for the coordination of the Project .

The Government of the Pohnpei State takes responsibility for the administration and the implementation of the Project and the management of the facilities and equipment provided under the Project.

The Pohnpei Utilities Corporation is the implementing body of the Project.

### 4. Request of the Government of FSM

The contents of the Project required by the Government of FSM are listed in ANNEX II.

### 5. Undertaking of the Government of FSM

The Government of FSM will take necessary measures, described in ANNEX III, for the smooth implementation of the Project on the condition that the Grant Aid of the Government of Japan would be extended to the Project.

### 6. Understanding of the the Japan's Grant Aid Program

The Government of FSM has understood the system of Japan's Grant Aid as explained by the team.

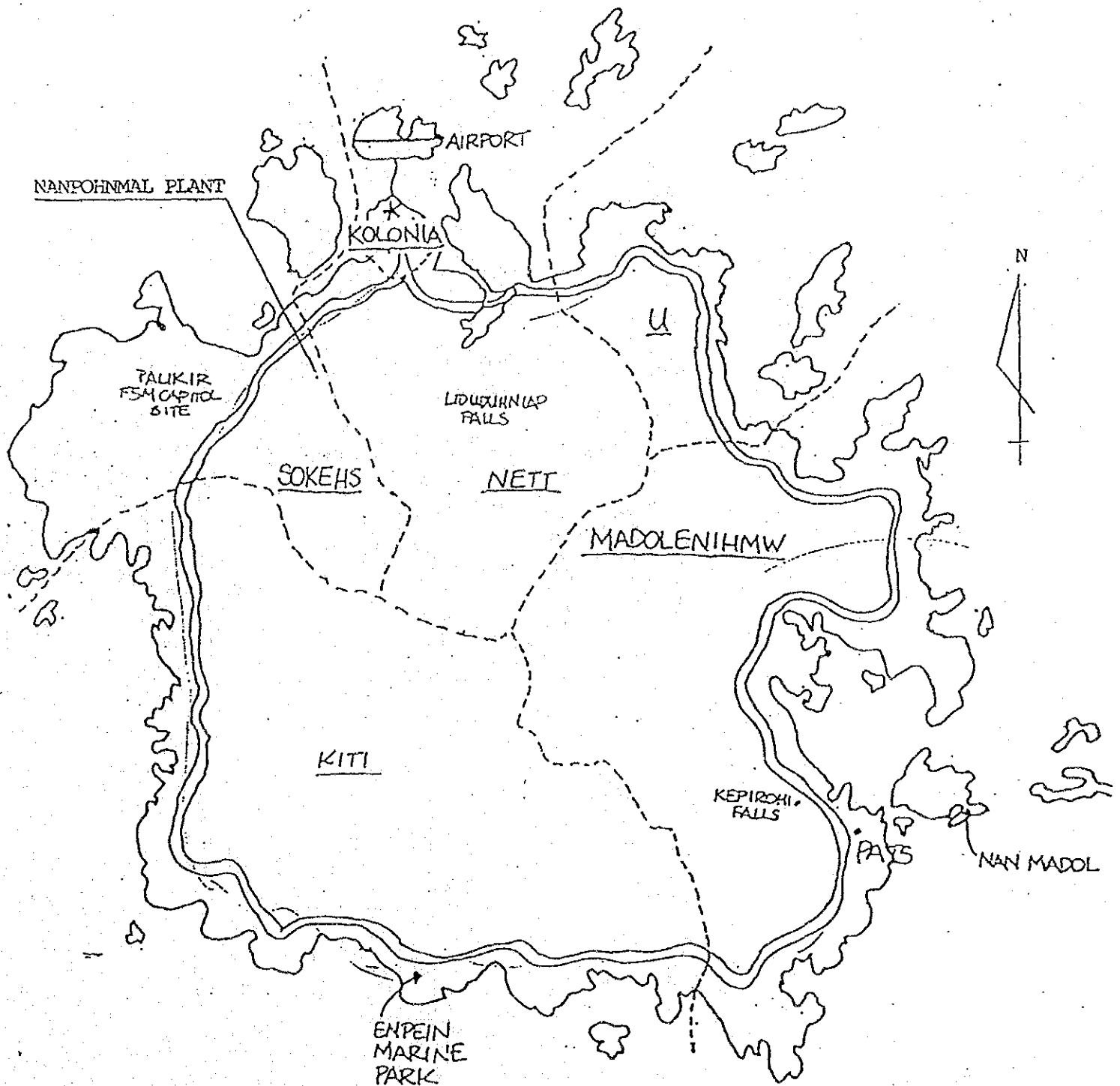
### 7. Schedule of the Study

If the Project is found feasible as a result of the Preliminary Study, JICA will send a Basic Design Study Team when needed.

The Government of FSM shall provide all necessary information and data in case that the Basic Design Study Team visits the Pohnpei State, FSM.



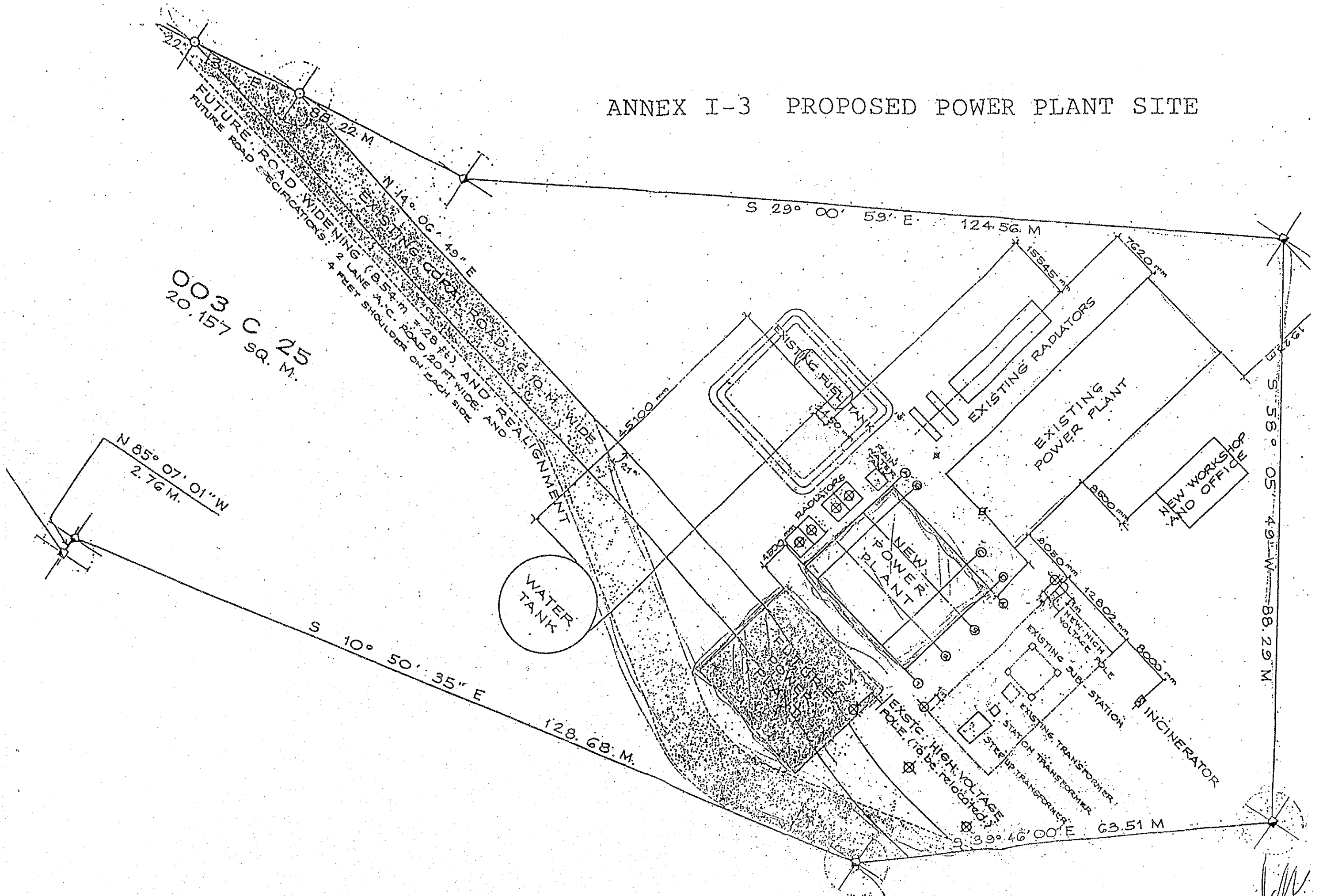
# ANNEX I-1 PROJECT SITE



[illegible]



# ANNEX I-3 PROPOSED POWER PLANT SITE







## ANNEX II

The contents of the Project required by the Government of FSM are as follows:

- 1) Diesel Engine Power Generation Units with spare parts and its installation and, constructions of connection to the existing power line and Power House
- 2) Automated Distribution System, which mainly consists of materials and equipment such as pole mounted vacuum switches with fault detecting relays, fault section indicators and reclosing relays, and their installations
- 3) Three-phase Distribution Lines for Backfeeder for the total length of approximately 11.5 Km, which consists of necessary materials, equipments and tools, and its constructions

However, the final components of the Project may differ from the above items, if it found necessary after further studies in Japan.

### ANNEX III

Necessary measures to be taken by the Government of the Federated States of Micronesia are as follows:

1. To secure the ownership and/or the right to use the Project site.
2. To clear, level and reclaim the Project site when needed, prior to the commencement of the Project.
3. To provide necessary permission, license and other authorizations for smooth implementation of the Project.
4. To construct wall and fences around the Project site.
5. To improve the access road to the Project site.
6. To provide facilities for the distribution of the electricity, water supply, drainage, telephone line and other incidental facilities.
7. To bear advising commission of the Authorization to Pay (A/P) and Payment commission to the Japanese foreign exchange bank for banking services based upon the Banking Arrangement (B/A).
8. To ensure prompt unloading, tax exemption, and custom clearance of the goods for the project at port of disembarkation in FSM.
9. To ensure prompt unloading and internal transportation of the goods purchased and/or imported under the Grant Aid for the Project.
10. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into FSM and stay therein for the performance of their work.
11. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in FSM with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
12. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment under the verified contracts.
13. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment.
14. To coordinate and solve any matters related which may arise with third party and inhabitants living in the Project area during implementation of the Project.

B. 収集資料リスト

1) ミクロネシア連邦政府 第二次国家開発計画書 (1992-1996)

2) ポンペイ州開発計画書

3) Mini Hidro-Electric Power Study (5MW-300MW)

(Pohnpei State Government, 1988)

4) Nanpohnmal発電所所在地地図

5) 質問状に対する回答書

C. 質問状及び回答

**THE PRELIMINARY STUDY  
ON  
THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA  
FOR  
POHNPEI ELECTRIC UTILITIES UPGRADING PROJECT**

**QUESTIONNAIRE**

**APRIL, 1992**

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)**