

成、資機材の種類・員数を選定する。

なお、ヒタドゥー島では前述〔2-4-3-(2)参照〕のとおり、MEBの将来計画であるガン島とヒタドゥー島の11kV配電線の連系時においても、本計画で調達した資機材が流用できる様に設計に配慮する。

## 2) 技術レベルに対する方針

当該発電設備の各機器の仕様については、MEBが維持管理に慣れている既設設備の技術レベルを逸脱しない様に留意する。

さらに、本計画で実施するOJTは、MEBの保有するO&M技術を基礎として、当該発電設備の運転、故障記録等のデータを分析し、適切な対応を計画・実行できる（予防点検の実施）レベルまでの技術力育成を方針とする。

## (7) 工期に対する方針

本計画は、電化対象島2島の電化の現状、安定した電力供給の必要性及び緊急性等を考慮し、下記の2期に分けて実施するものとする。

第1期工事：フルドゥー／ミドゥー島の病院・学校等の公共施設及び住宅密集地への電力供給を行える発電設備建屋の建設及び必要な発電設備と配電資機材の調達

第2期工事：フルドゥー／ミドゥー島の一般需要家への電力供給が行える配電用資機材の調達並びに、ヒタドゥー島の全需要家への電力供給が行える配電用資機材の調達

## 3-3-2 基本計画

### (1) 全体計画

#### 1) 設計条件

計画の規模、仕様の策定に当り、前述の諸条件を検討した結果、下記設計条件を設定する。

#### ① 気象及びサイト条件

- a) 外気温度 : 最大34.1℃（空調の設計は最大32℃とする。）
- b) ディーゼル発電機室 : 最大40℃（室内温度）
- c) 湿度 : 年間平均95%
- d) 平均年間降雨量 : 年平均約2,000mm  
月平均は約160mm／月

日最大 176mm/日

時間最大 10mm/時

- e) 風 速 : 最大115km/h (31.9m/s)
- f) 地 震 : 考慮しない
- g) 塩害対策 : 発電設備は屋内設置とし、配電線は地中埋設とする。
- h) 騒音対策 : 我が国の一般的な騒音規制に準じるものとする。
- i) 粉塵対策 : 考慮しない
- j) 地 耐 力 : 10ton/m<sup>2</sup>と想定する
- k) 年間雷雨日数 : 平均34回/年

## 2) 適用規格

本計画の設計に当て次を示す規格を適用するものとする。

- ① 日本工業規格 (J I S)
- ② 電気学会 電気規格調査会標準規格 (J E C)
- ③ 社団法人 日本電気工業会規格 (J E M)
- ④ 電気技術規程 (J E A C)
- ⑤ 日本電線工業会規格 (J C S)
- ⑥ 電気設備に関する技術基準
- ⑦ 国際電気標準会議規格 (I E C)
- ⑧ 国際標準化機構 (I S O)
- ⑨ 英国規格 (B S)

## 3) 施設配置計画

- ① 発電設備 (フルフドゥー/ミドゥー島)
  - a) 配電系統の電力ロスが低減できるように可能な限り需要地の中央に設置する。
  - b) 既存の住宅や公共施設に対し、発電装置からの騒音による影響が少なくなる様に、エンジンはそれらの建物から出来るだけ遠い位置とする。
  - c) 将来の電力需要の伸びに併せて発電設備の増設が容易にできるように、ディーゼル発電機1台分のスペースを発電機建屋内に確保する。また、燃料タンクの増設用敷地も確保する。

d) ディーゼル発電機の保守作業が容易に行える様に、発電機建屋内にスペースを確保する。

② 配電設備（フルフドゥー／ミドゥー島及びヒタドゥー島）

a) 電圧降下が最少限となる様に配電用変電所を適所に配置する。

b) 屋外型低圧配電盤から各需要家までの距離は、維持管理の容易性を考慮し、最長のケーブル長が80m以下となる様に配置する。

(2) 基本計画の概要

前述（3-3-1参照）した基本設計方針を踏まえた本計画の基本計画の概要は、表3-3-1に示すとおりである。

表3-3-1 基本計画の概要

計区分	第 1 期 工 事		第 2 期 工 事	
計画対象島	フルドゥー／ミドゥー島 (シーヌ・アートル)		フルドゥー／ミドゥー島 (シーヌ・アートル)	
発電所建設工事	建築工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電建屋(247.5㎡)の建設</li> <li>・発電機、燃料タンク及び補機の基礎の建設</li> <li>・雨水貯留槽及び井戸の建設</li> <li>・構内道路、外灯の建設</li> <li>・建築付帯設備の建設</li> </ul>	—	「モ」国側負担工事範囲 (既設発電設備を流用する)
	発電設備の調達と据付工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ディーゼル発電設備(出力165kW×3台、内1台は予備)の調達と据付工事</li> <li>・当該設備に必要な下記機械設備の調達と据付工事                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 燃料供給設備(タンクを含む)</li> <li>— 給排気設備</li> <li>— 配管設備</li> </ul> </li> <li>・当該設備に必要な下記電気設備の調達と据付工事                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 遠方運転制御監視盤</li> <li>— 現場制御盤</li> <li>— 直流電源設備</li> <li>— 配電用主分岐盤</li> <li>— 昇圧変圧器(415V/11kV)</li> <li>— 11kV配電盤</li> <li>— 配線設備及び接地設備</li> </ul> </li> <li>・修理用機械の調達と据付工事</li> <li>・発電設備と補機の予備品及び保守点検用道具の調達</li> <li>・発電設備の運転操作、保守点検、整備修理マニュアルの調達とOJTの実施</li> </ul>		
配電資機材調達	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住宅密集地の一般需要家及び公共施設に必要な下記配電用資機材の調達                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 配電用変電設備(高圧ヒューズ盤、変圧器(11kV/415V/240V)、低圧分岐盤等)</li> <li>— 高圧(11kV)配電ケーブル(約5,000m)</li> <li>— 低圧(600V)配電幹線ケーブル(約7,000m)</li> <li>— 低圧(600V)配電分岐用ケーブル(約24,000m)</li> <li>— 屋外型低圧配電盤</li> <li>— 接地設備用資機材</li> <li>— 配電網保守用工具</li> </ul> </li> <li>・VHF無線設備</li> <li>・配電資機材据付要領書、保守点検・整備修理マニュアル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般需要家に必要な下記配電用資機材の調達                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 低圧(600V)配電幹線用ケーブル(約11,000m)</li> <li>— 低圧(600V)配電分岐用ケーブル(約43,000m)</li> <li>— 屋外型低圧配電盤</li> <li>— 街路灯(150ヶ所)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全島を対象とした下記配電用資機材の調達                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 配電用変電設備(高圧ヒューズ盤、変圧器(11kV/415V/240V)、低圧分岐盤等)</li> <li>— 高圧(11kV)配電ケーブル(約5,000m)</li> <li>— 低圧(600V)配電幹線ケーブル(約28,000m)</li> <li>— 低圧(600V)配電分岐用ケーブル(約113,000m)</li> <li>— 屋外型低圧配電盤</li> <li>— 街路灯(150ヶ所)</li> <li>— 接地設備用資機材</li> <li>— 配電網保守用工具</li> </ul> </li> <li>・VHF無線設備</li> <li>・配電資機材据付要領書、保守点検・整備修理マニュアル</li> </ul>	

(3) 建築計画（フルフドゥー／ミドゥー島）

1) 計画内容

本計画で建設されるフルフドゥー／ミドゥー島発電所に以下の施設を建設する。

- － 発電建屋 1棟 平屋建て、延べ床面積247.5㎡
- － 設備基礎 1式 オイルタンク基礎を含む
- － 雨水集水タンク（飲料水） 1式 5.0㎡×2基（有効容量）
- － 井戸（雑用） 1式 深さ5m×径60cm
- － 簡易浄化槽 1式

2) 施設配置計画

当該発電設備の設置場所は、3-3-2-(4)の基本設計図に示すとおりである。なお、配置計画に当っては前述（3-3-2-(1)-3参照）した事項を留意する。

3) 各施設は発電所としての機能を満足させる計画とし、主要機能は以下のとおりとする。

① 発電建屋

表3-3-2 発電建屋面積

番号	部屋名	面積(㎡)	設備
1	発電機室	117.0	照明、換気
2	コントロールルーム	49.5	照明、空調換気
3	蓄電池室	9.0	照明、換気
4	エンジニアルーム	24.0	照明、空調換気
5	玄関ホール	6.0	照明
6	便所	3.0	照明、換気、衛生
7	予備品庫	18.0	照明、空調換気
8	修理工場	18.0	照明、換気
9	湯沸かし室	3.0	照明、換気、衛生
合計		247.5㎡	

② 建築設備計画

主要建築設備の概略仕様は表3-3-3に示すとおりである。

(a) 雨水集水及び移送設備

発電機建屋の飲料水及びディーゼルエンジン冷却水用として発電機建屋の屋根より集水し、地上置の集水槽（5 m<sup>3</sup>×2基、モルディヴ規準による一戸当りの容量）に貯められ、高架水槽を経由して配管にて供給される。

(b) 井戸設備

雑用水（便所洗浄水、散水、バッテリー室洗浄水等）として所内に井戸を掘削し、ポンプでくみ上げ、高架タンクに貯留し重力により管理事務所及び発電機建屋の便所等に供給される。

(c) 消火設備

A B C消火器（3 kgタイプ）をトイレ及び廊下を除く、各部屋に1本ずつ（発電機室は4本）設置する。また、ハロゲン消火器をコントロールルームに1本設置する。

③ 設備基礎

ディーゼルエンジン・発電機、補機、電気設備、オイルタンク等の基礎及び配管・ケーブル用ピットを建設する。

表3-3-3 主要建築設備の概略仕様

主要機器名	調達員数	概略仕様
(1) 飲料水設備		
1) 集水タンク	2基	タイプ：屋外設置用（コンクリート製） 容量：5 m <sup>3</sup>
2) 移送設備	1式	タイプ：揚水ポンプ、屋外設置、（ポンプ2台、制御盤付） 容量：20ℓ/min (14mWG)
3) 高架タンク	1基	容量：1 m <sup>3</sup>
(2) 井戸水設備		
1) 集水タンク	1基	タイプ：屋外設置用（コンクリート製） 容量：10m <sup>3</sup>
2) 移送設備	1式	タイプ：揚水ポンプ、屋外型、（ポンプ2台、制御盤付） 容量：20ℓ/min (14mWG)
3) 井戸ポンプ	1式	水中ポンプ（ポンプ1台、制御盤付）
4) 高架タンク	1基	容量：1 m <sup>3</sup>
5) 井戸		深さ5 m、径60cm

(4) 発電設備建設計画の内容（フルフドゥー／ミドゥー島）

各発電設備の概略仕様は、表3-3-8に示すとおりである。

## 1) 基本事項

### ① 発電方式

発電方式は、「モ」国の運転・維持管理の容易性、既存類似施設を考慮しディーゼル発電機とする。

### ② 燃料の組成

現在、マレ発電所及びガン島発電所で使用されている燃料は、シンガポール製のディーゼル油で主な組成は以下のとおりである。当該発電所も前回協力と同様に、これと同等のものが使用される予定である。

表3-3-4 マレ発電所の燃料組成表

項目	単位	ディーゼル油
比重 (60° F)	—	0.82~0.89
動粘度 (40°C)	ストークス (cSt)	1.80~5.00
流動点	°C	9
引火点	°C	60
硫黄分	wt%	1.0
水分	Vol・g	0.05
灰分	wt・g	0.01
発熱量	kJ/kg	42,700

出所：MEB

### ③ 潤滑油の組成

APIクラス、サービスCDクラス、SAE No.30~40の使用を推奨する。

### ④ 冷却水

井戸水は塩分を含んでいるため、既設発電所と同様に雨水を利用する。

## 2) 計画内容

### ① エンジン出力と発電機容量の決定

本計画の発電機定格出力は、2000年に於ける需要292kW（表2-4-9参照）に発電所内負荷並びに配電損失（約38kW）を加え約330kWとなるので、常時2台運転とすると、単機容量は165kWとなる。従って所要エンジン出力及び発電機の定格容量は、以下のとおり計算される。尚、メーカーによりエンジン仕様等は、同一ではなく多少の違いがあるので、下記は一応の目安とする。

－ エンジン出力

$$P_e \geq \frac{P}{0.7355 \times \eta_g} = 250\text{PS}$$

$P_e$  : エンジン出力 (PSメートル馬力)

$P$  : 発電機出力 (165kW)

$\eta_g$  : 発電機効率 90%と仮定する。

－ 発電機容量

$$P_g = \frac{P}{\text{Pf}} = 200\text{kVA}$$

$P_g$  : 発電機容量 (kVA)

$P$  : 発電機出力 (165kW)

$\text{Pf}$  : 発電機力率 0.8

本計画では、高圧ケーブルの配電方式が採用されるため配電系統の充電電流を発電機容量決定時に考慮する必要がある。本計画の配電線充電容量は約76kVAであり、発電機はこの容量に耐えることが必要となる。しかしながら、発電機は一般的にその定格出力の40%程度の充電容量で発電機電圧が上昇を始める。また配電線路の将来増も考慮する必要があるため、本計画では、発電機容量を次式のとおり285kVAとする。

$$\begin{aligned} & 76\text{kVA} \div 0.4 \times 1.5 = 285\text{kVA} \\ & \text{(充電容量)} \quad \quad \quad \text{(充電電流の将来増に対する安全率)} \end{aligned}$$

表3-3-5 本計画の発電機容量

項 目	フルブドー／ミドケ島
エンジン出力 $P_e$ (PS)	250
発電機容量 $P_g$ (kVA)	285

② 機械設備計画

a) 燃料供給設備

燃料貯蔵タンク1基を屋外に設置する。

その容積は下記2つの条件から算出する。

・タンク容量

南西季節風の時期(5～7月)は定期便による海上輸送が困難になるため、燃料油運搬船が予定通り来ないことを見込み、1ヶ月(30日)の備蓄期間を考慮し、2台の常用発電機が1ヶ月運転可能な容量を確保する。

・消費量

稼働率100%における1時間当たり、2台の概略消費量を下記のように仮定する。



容積は下記により計算される。

$$V = \frac{V_1 \times 24 \times 30}{1,000} = 75.14 \text{ k}\ell \quad V : \text{容積 (k}\ell)$$
$$\approx 80 \text{ k}\ell \quad V_1 : \text{消費量 (}\ell / \text{hr)} = 104.4 \ell / \text{hr}$$

上記により公称容量は80kℓとなる。

また、燃料小出槽は屋内に設置する。その容積は10時間備蓄程度とし、1.0kℓとする。

燃料移送ポンプは燃料小出槽に25分で供給可能な容量のものを1台常用、1台予備とし発電機室に設置する。

燃料はジェットーから移送ポンプでタンクに貯蔵される。また、燃料に水が混入されていることも有り得るので、水を除去するために油水分離器を燃料移送ポンプの吐出側に1台設置する。

b) 潤滑油設備

本設備はディーゼルエンジン本体に内蔵しており、潤滑油の補給は手動で行われる。

c) 冷却水設備

本設備はディーゼルエンジン本体に附属しており、水は雨水を使用する。

d) 換気設備

エンジンの燃焼用空気と室内換気に必要な換気設備を発電機建家に設置し、エンジンからの排気はサイレンサーを通り建屋外へ排出する。

e) 始動設備

直流モーターによる電気式始動方式とし、直流電源設備（DC24V）は操作作用と共用とし、バッテリー室に設置する。

f) 排油処理設備

本計画では当該発電設備の設置による環境汚染が発生しないように、ディーゼル油貯蔵タンクのエリア内に油水分離槽を設けることにより排油と水分を分離する計画とし、人力によりくみ取る計画とする。

なお、分離されたスラッジや排油は環境汚染をしないようにMEBが適切に処理する必要がある。

g) 配管経路

当該計画用には燃料用配管が必要である。配管系統の保守管理が容易になるように建屋内はトレンチ内に布設するが、屋外は土地の有効利用を考慮し直埋とする。

なお、配管には必要なサポート、ジュート巻き等の保護材を設ける。

③ 電気設備計画

主な電気設備は以下のとおりとする。

a) 415V主配電盤

発電された電力は、主として発電設備の発電電圧415/240Vを変圧器を介して11kVに昇圧して配電用変電所に配電されるが、発電所周辺の近隣需要家には直接変圧器を介さず配電される。当該415V主配電盤は発電機操作盤と共に制御室に設置され、昇圧変圧器及び需要家への配電用フィーダーにより構成される。415V配電用フィーダーには配線用遮断器（ACBまたはMCCB）及びケーブル地絡検出リレー並びに計器、電流計及び切替スイッチを設け、予備として1フィーダーを設ける。昇圧変圧器用フィーダーは変圧器保護用リレーを備えるものとする。

母線の定格電流は将来の増設を考慮して発電機を4台運転したときの値とする。

母線電圧が喪失した時は、不足電圧リレーにより配線用しゃ断器は自動的にトリップし、復帰の時は、配線用しゃ断器を手動で投入する。また母線は将来、増設が可能な構造とする。

b) 発電機現場制御盤

各々の発電機の上に、発電装置の起動、停止、制御、計測、警報等用の現場制御盤を設ける。

c) 発電機中央操作盤

本発電所の発電設備は、制御室の操作盤により一括監視、制御する。  
発電機の同期操作もここから行う。

d) 励磁装置

ブラシレス・サイリスター方式の励磁装置を設ける。

e) 直流電源設備

ディーゼル始動モーター及びしゃ断器等の操作用電源として、共通の直流電源装置を設ける。

f) 昇圧変圧器

発電建屋の屋外に昇圧変圧器を設ける。変圧器は屋外型とするが、直射日光や強度の風雨から保護するため、簡易な庇で保護されるものとする。

g) 11kV配電盤

制御室内に11kV配電を行うための配電盤を設ける。配電用フィーダは真空遮断器または、SF<sub>6</sub>ガス遮断器と必要な電圧計及び切替スイッチ、電流計及び切替スイッチを設ける。

h) 接地設備

本計画に必要な接地設備は以下のとおりである。

- (イ) 電力系統の地絡保護を目的とする接地設備  
(発電機の中性点直接接地方式とする)
- (ロ) 金属体、電気機器からの感電防止を目的とする接地設備
- (ハ) 燃料タンクの接地 ((イ)、(ロ)とは連繋しない)
- (ニ) 避雷針の設置 ((イ)、(ロ)、(ハ)とは連繋しない)

i) 保守用通信設備

当該発電所とシーヌ・アートル内の各発電所との通話及び配電網の日常点検のために高周波無線装置を調達する。

j) ケーブル布設

発電機から415V主配電盤までの主回路ケーブルはトレンチ内に布設する。ケーブルは外装不付ケーブルとする。

(5) 機材計画 (フルドゥー／ミドゥー島及びヒタドゥー島)

当該発電設備で発電した電力は配電用変電所及び415V主配電盤を通じて住民及び福祉・公共施設に供給される。主要配電設備の概略仕様は表3-3-8に示すとおりである。

また、配電設備は以下のとおり設計する。

1) 配電方式

発電所または配電用変電所変圧器の2次側から各需要家までの配電方式は、配電線

路合計の電圧降下をMEBの基準である7.5%以下に抑えるため、原則として以下の配電方式を採用する。

表3-3-6 配電方式

名称	区間	配電方式
第1次配電	発電所から配電用変電所	3相3線、11kV
第2次配電	配電用変電所から屋外型低圧配電盤	3相4線、400V/230V
第3次配電	屋外型低圧配電盤から各需要家	单相2線、230V

(備考) 第3次配電線では、負荷の大きな公共施設へは3相4線、400V/230Vが採用される。

本計画の電化対象島は前回協力(フェーズI)の電化島と比較すると面積が大きく、配電線路が長くなる。そのため、電圧降下を規定値内に納めるために第1次配電線においては高圧である11kV配電を採用することとする。従って発電所内に発電機の発電電圧(415V)を11kVに昇圧する変圧設備及び需要家地域の必要な個所に11kVから415/240Vに降圧する配電用変電設備が必要となる。

## 2) 配電用変電所

配電用変電所は前述(3-3-2-(1)-6)した第1次配電電圧11kVを第2次配電電圧415/240Vに降圧するための変電所で、各サイトの公共施設の敷地内に建設される。配電用変電所は11kVヒューズボックス、11kV/415/240V変圧器及び低圧配電盤から構成され、各機器は屋外に設置されるので防水仕様とする。

## 3) 幹線及び分岐ケーブル

### a) 負荷容量

配電用ケーブルのサイズは西暦2000年の負荷に対応出来るものとする。

前述(2-4-3-(3)参照)した負荷調査から、1995年度(本調査実施年度)における各電化島の需要家当りの負荷を下記のとおりとする。

表3-3-7 電化対象島の需要家当りの負荷容量

電化島の名称	1995年	2000年
フルフドゥー/ミドゥー島	230W/戸	370W/戸
ヒタドゥー島	240W/戸	387W/戸

この370Wと387Wを基に、幹線及び分岐ケーブルのサイズを計算する。

b) 電圧降下

415V主配電盤または、配電用変電所の変圧器415V側から末端需要家までの電圧降下は7.5%以下とする。

日本の基準（J E A C 8001）では、電線が200mを超える場合には6%以下とするのを原則としているが、当該配電線は400mを超える幹線もあるのでM E Bの基準（イギリスで一般的に用いられている基準の準用）を適用する。

c) ケーブル仕様

幹線は道路下に直埋するので外装付ケーブルとする。

d) ケーブル埋設深さ及び位置

地表より75cmの深さに埋設する。埋設する位置は道路の片側を使用する。反対側は通信用ケーブルを埋設する。

ビニール製の埋設シートを布設し、将来ケーブルを増設する時、幹線ケーブルが埋設されていることを判るようにする。（図3-3-1参照）

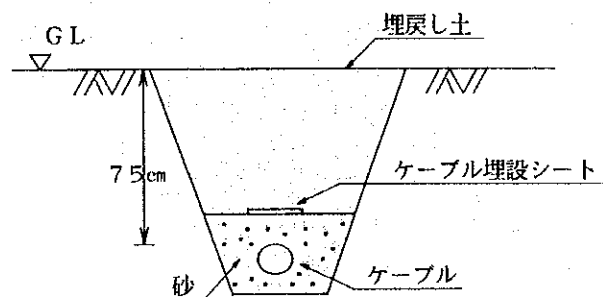


図3-3-1 配電ケーブル埋設図

4) 屋外型低圧配電盤

屋外型低圧配電盤は幹線から需要家に配電するためのものであり、一つの配電盤で住宅・街路灯用（単相2線 240V）に15分岐、公共福祉用（3相4線415/240V）に1分岐（将来取付スペース2分岐を考慮）を内蔵している。

屋外型低圧配電盤は需要家までの分岐ケーブルが最大でも80m以下となるような位置に設置する。

設置場所は道路のわきに壁付型とする。

表3-3-8 主要機材の概略仕様

## 1. 第1期工事

(フルブドゥー/ミドゥー島)

主要機器名	調達員数	概略仕様
(1) ディーゼル発電設備		
1) ディーゼルエンジン	3台 (内1台予備)	運転定格：連続 出力：250PS 回転数：1,500rpm以下 エンジン型式：4サイクルディーゼル機関 冷却方式：ラジエーター方式 燃料：ディーゼル油 共通架台、防振支持装置付
2) 発電機	3台 (内1台予備)	運転定格：連続 定格出力：285kVA 相：3相4線 定格電圧：415/240V 回転数：1,500rpm以下 力率：0.8 (遅れ) 周波数：50Hz 巻線接続方式：Y接続、中性線引出し 励磁方式：ブラシレス、サイリスター方式
3) 電気設備		
① 415V主配電盤	1式	415V、配線用しゃ断器
② 現場制御盤	1式	発電機制御盤
③ 中央監視盤	1式	自立型、同期装置含む
④ 直流電源設備	1式	鉛蓄電池、24V
⑤ 11kV配電盤	1式	自立型
⑥ 昇圧変圧器	1台	415V/11kV 3相 50Hz 400kVA
4) 機械設備		
① 燃料供給設備		
a) 燃料貯蔵タンク	1基	タイプ：垂直型、屋外設置 容量：80kℓ
b) 燃料小出槽	1基	タイプ：角型(架台付)、屋内設置 容量：1,000ℓ
c) 燃料移送ポンプ	2台 (内1台予備)	タイプ：ギアポンプ、屋内設置 容量：40ℓ/min (3kg/cm <sup>2</sup> )
d) 油水分離器	1台	タイプ：フィルターエレメント式 容量：40ℓ/min

主要機器名	調達員数	概略仕様
(2) ディーゼル発電設備用予備品	2年間分 (12,000時間)	オイルフィルターエレメント、潤滑油フィルターエレメント、エアークリーナーエレメント、Oリング、燃料噴射ノズル、等
(3) ディーゼル発電設備用保守用工具	1式	両口スパナ (1セット) 45° 角度付レンチ (1セット) ドライバー (プラス、マイナス) (1セット) 六角レンチセット (延長棒付) (1セット) シクネスゲージ (スキマゲージ) (1セット) 工具箱 (1セット) インジェクションノズル分解脱着工具 (1セット) クランク測定ゲージ (1個) ピストン取付用工具 (1セット) ノズルテスター (1台) 台付移動式リフト (最低容量0.5トン) (1台) 一般用トルクレンチ (1セット) シリンダー内面仕上具 (1セット)
(4) 修理用機械 (ディーゼル発電設備用)	1式	穿孔機械 (1台) エアーコンプレッサー (1台) 研磨機 (1台) 万力 (1台) アーク溶接機 (1台) 機械工用工具セット (1セット) 電気工用工具セット (1セット) 計測工具 (1セット) 電動ドリル (1台) 電動グラインダー (1台) 接地短絡用具 (2セット) 電力量計較正器 (1セット)
(5) 配電設備 1) 配電用変電所 2) 屋外型低圧配電盤 3) 高圧(11kV)ケーブル (幹線) 4) 低圧(600V)ケーブル (幹線) 5) 同上 6) 低圧(600V)ケーブル (分岐用) 7) 同上 8) 接地材	7式 (内1式は予備) 32面 5,050m 1,000m 5,970m 670m 23,400m 1式	高圧ヒューズボックス、降圧変圧器 (11kV/415V/240V、3相50Hz、200kVA)、低圧配電盤 400V、配線用しゃ断器、防水壁付型 11kVアーマー付ケーブル、3C 70mm <sup>2</sup> 600Vアーマー付ケーブル、4C 35mm <sup>2</sup> 600Vアーマー付ケーブル、4C 25mm <sup>2</sup> 600Vケーブル、4C 6mm <sup>2</sup> (公共施設用) 600Vケーブル、3C 6mm <sup>2</sup> (一般需要家用)
(6) VHF無線通信設備	1式	親局 (1式)、ハンドトーカー (6セット) (サイト〜ガン島間の通信可能なものとする。)
(7) 配電網保守用工具	1式	メガテスター (500V) (1台) 電気回路テスター (1台) 相回転テスター (1台) 地路点検出器 (1台) 漏電しゃ断器テスター (1台) クリップ形検流計 (1台) 11kV用直流耐圧テスター (1台) 変圧器絶縁油テスター (1台) メガテスター (11kV回路) (1台)

2. 第2期工事  
(フルフドゥー/ミドゥー島)

主要機器名	調達員数	概略仕様
(1) 配電設備		
1) 屋外型低圧配電盤	63面 (内5面は予備)	400V、配線用しゃ断器、防水壁付型
2) 低圧(600V)ケーブル (幹線)	2,750m	600Vアーマー付ケーブル、4C 35mm <sup>2</sup>
3) 同上	8,020m	600Vアーマー付ケーブル、4C 25mm <sup>2</sup>
4) 低圧(600V)ケーブル (分岐用)	1,960m	600Vケーブル、4C 6mm <sup>2</sup> (公共施設用)
5) 同上	41,600m	600Vケーブル、3C 6mm <sup>2</sup> (一般需要家用)
6) 街路灯	150セット	6mポール、36W蛍光ランプ付

(ヒタドゥー島)

主要機器名	調達員数	概略仕様
(1) 配電設備		
1) 配電用変電所	7式 (内1式は予備)	高圧ヒューズボックス、降圧変圧器 (11kV/415V/240V、3相50Hz、200kVA)、低圧配電盤
2) 屋外型低圧配電盤	140面 (内5面は予備)	400V、配線用しゃ断器、防水壁付型
3) 高圧(11kV)ケーブル (幹線)	5,030m	11kVアーマー付ケーブル、3C 70mm <sup>2</sup>
4) 低圧(600V)ケーブル (幹線)	4,300m	600Vアーマー付ケーブル、4C 50mm <sup>2</sup>
5) 同上	7,300m	600Vアーマー付ケーブル、4C 35mm <sup>2</sup>
6) 同上	17,200m	600Vアーマー付ケーブル、4C 25mm <sup>2</sup>
7) 低圧(600V)ケーブル (分岐用)	5,000m	600Vケーブル、4C 6mm <sup>2</sup> (公共施設用)
8) 同上	108,500m	600Vケーブル、3C 6mm <sup>2</sup> (一般需要家用)
9) 接地材	1式	
10) 街路灯	150セット	6mポール、36W蛍光ランプ付
(2) VHF無線通信設備	1式	親局 (1式)、ハンドトーカー (6セット) (サイト~ガン島間の通信可能なものとする。)
(3) 配電網保守用工具	1式	メガテスター (500V) (1台) 電気回路テスター (1台) 相回転テスター (1台) 地路点検出器 (1台) 漏電しゃ断器テスター (1台) クリップ形検流計 (1台) 11kV用直流耐圧テスター (1台) 変圧器絶縁油テスター (1台) メガテスター (11kV回路) (1台)



(6) 基本設計図

本計画の基本設計図は以下に示すとおりである。

1) フルフドゥー／ミドゥー島

発電所

FM-G01	全体配置図
FM-G02	単線結線図
FM-G03	燃料油系統図
FM-G04	発電建家平面図
FM-G05	発電建家立面図
FM-G06	発電設備配置図

配電網

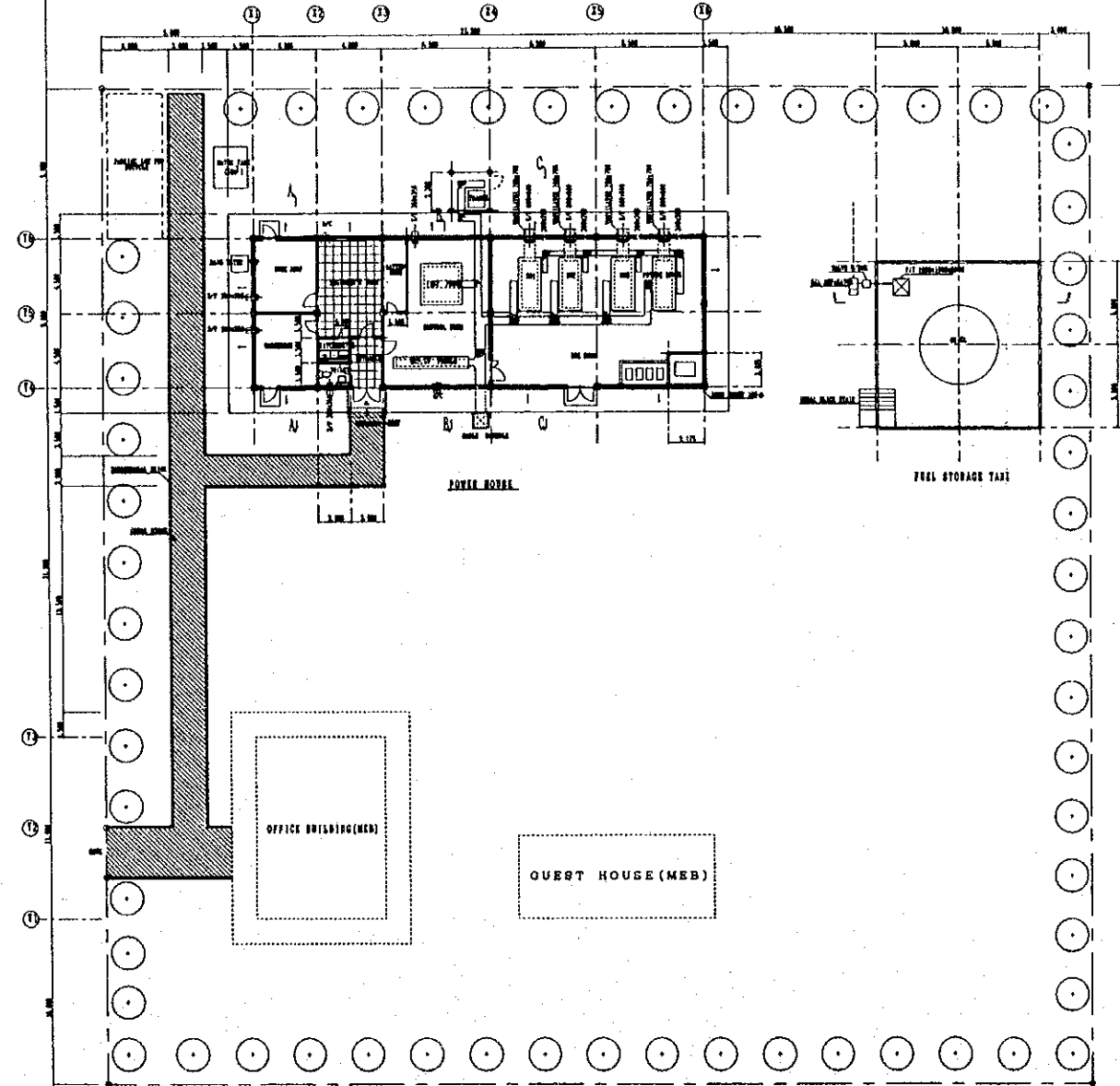
FM-D01	配電系統単線結線図
FM-D02	配電網分岐系統図
FM-D03	配電線路図

2) ヒタドゥー島

配電網

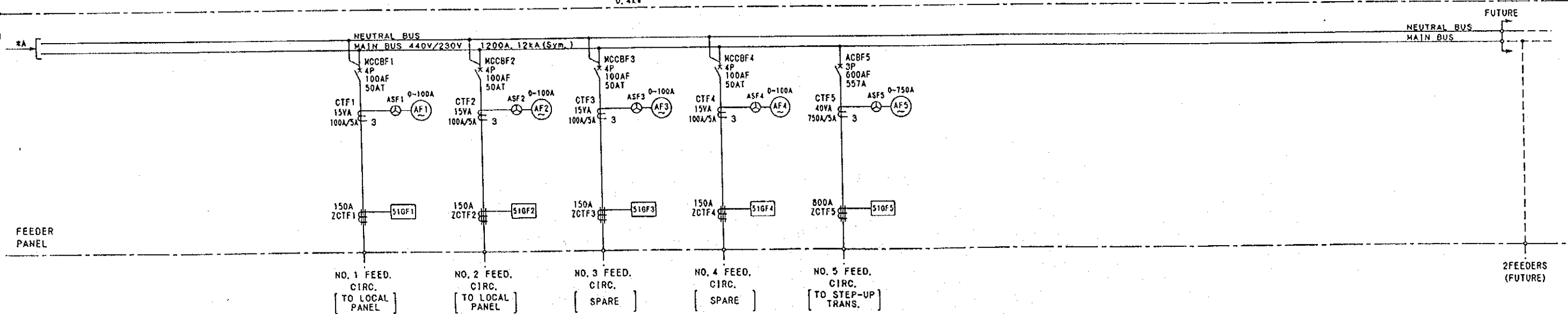
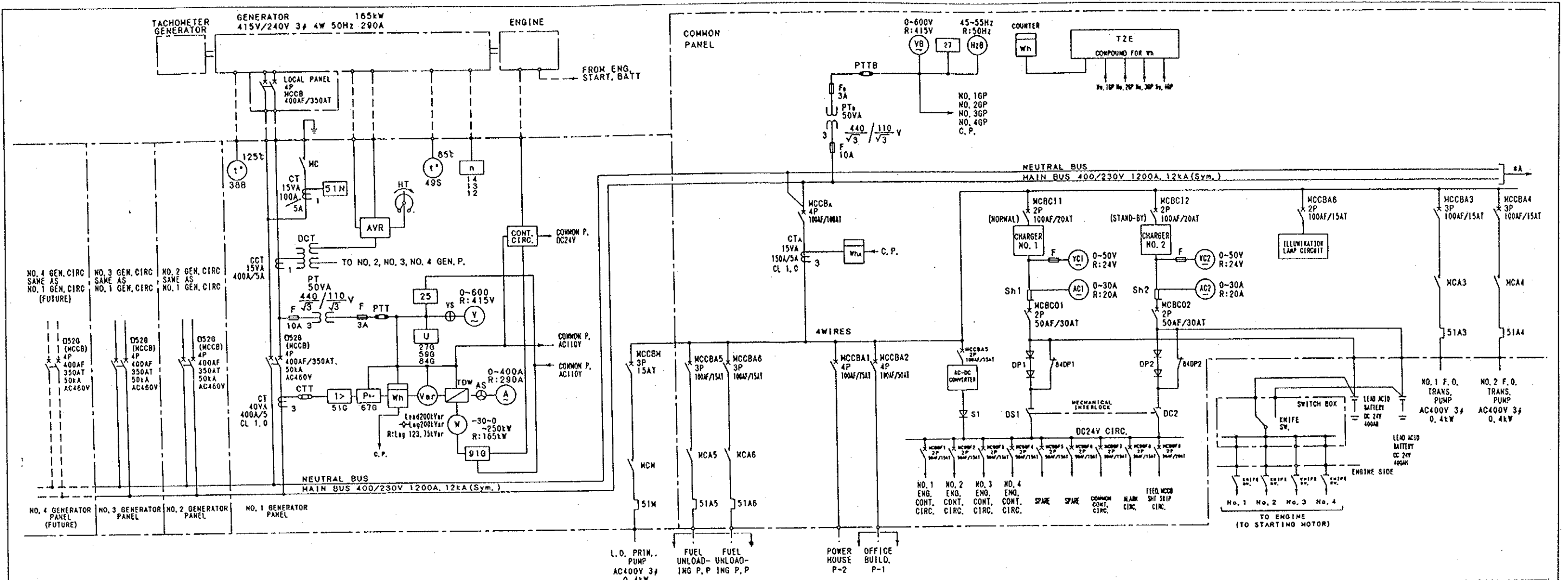
HD-D01	配電系統単線結線図
HD-D02	配電網分岐系統図
HD-D03	配電線路図

COASTAL



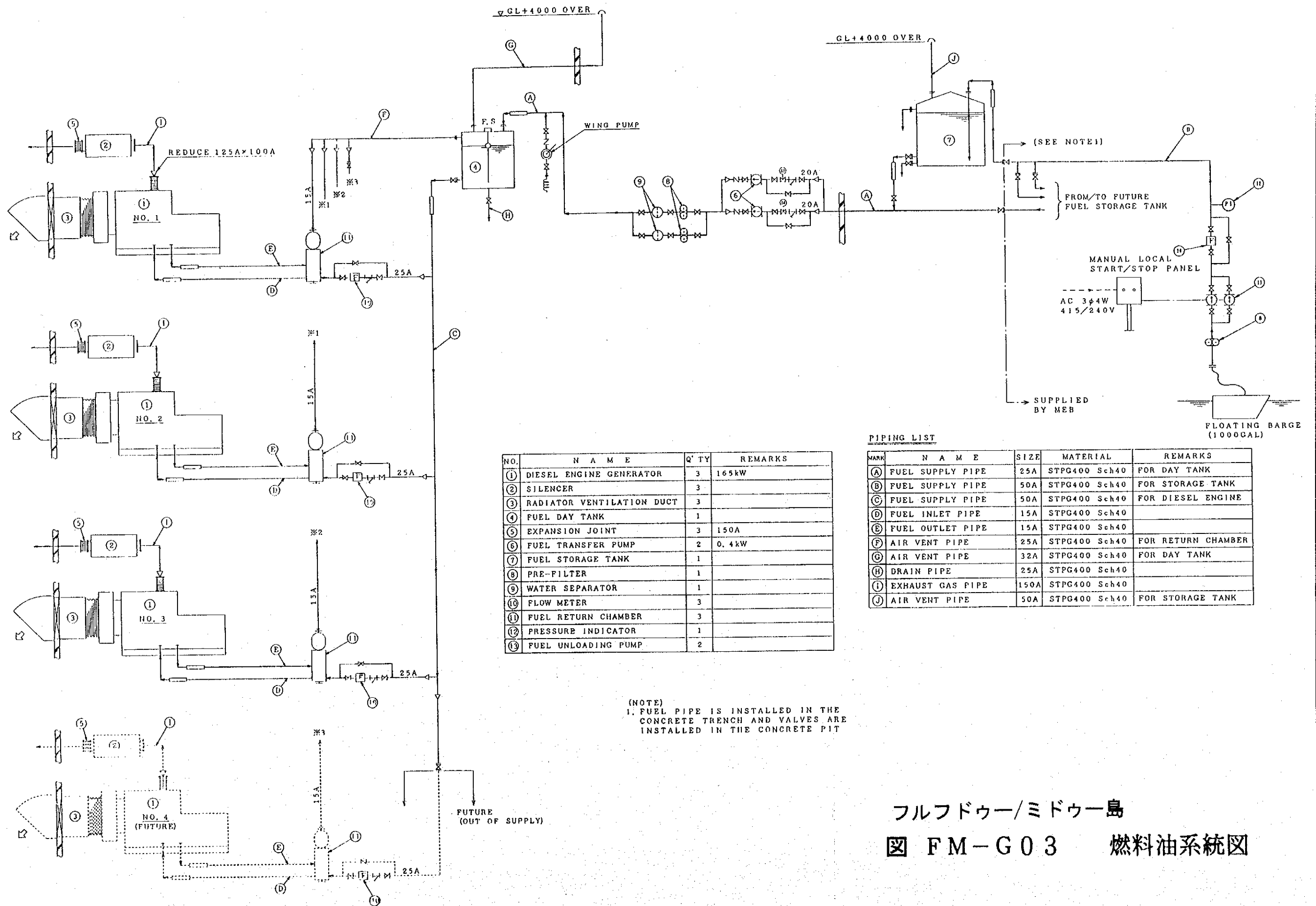
NOTE  
1) CHARACTERISTICS OF PROPERTY SHALL  
BE SUBJECT TO CHANGE.

フルフドゥー/ミドゥー島  
図 FM-G01 全体配置図



(NOTE)  
 [ ] SHOWS MEB SUPPLY

フルパワー/ミドゥー島  
 図 FM-G02 単線結線図



NO.	N A M E	Q' TY	REMARKS
①	DIESEL ENGINE GENERATOR	3	165kW
②	SILENCER	3	
③	RADIATOR VENTILATION DUCT	3	
④	FUEL DAY TANK	1	
⑤	EXPANSION JOINT	3	150A
⑥	FUEL TRANSFER PUMP	2	0.4kW
⑦	FUEL STORAGE TANK	1	
⑧	PRE-FILTER	1	
⑨	WATER SEPARATOR	1	
⑩	FLOW METER	3	
⑪	FUEL RETURN CHAMBER	3	
⑫	PRESSURE INDICATOR	1	
⑬	FUEL UNLOADING PUMP	2	

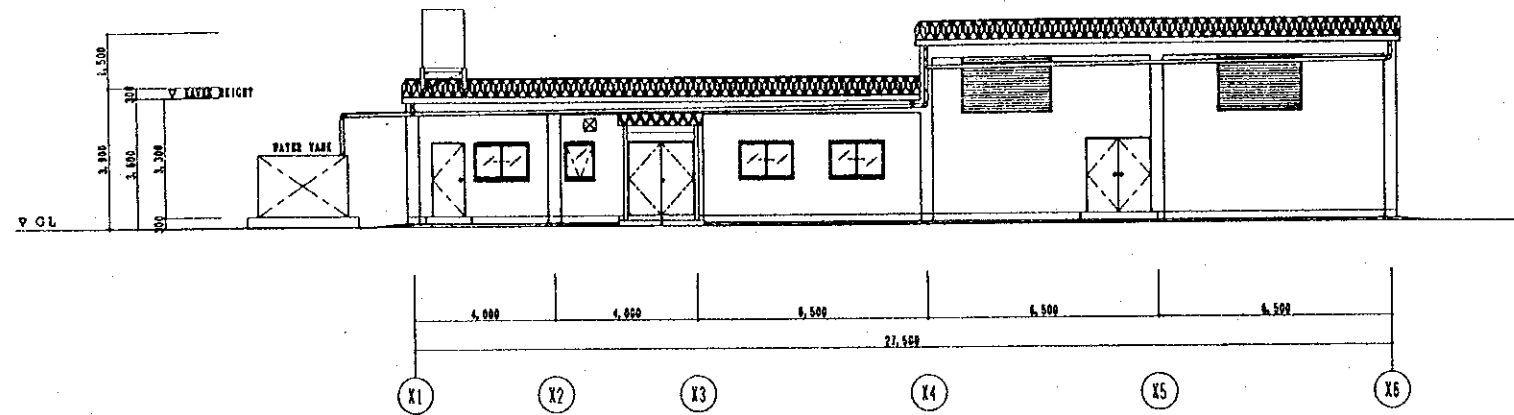
PIPING LIST

MARK	N A M E	SIZE	MATERIAL	REMARKS
(A)	FUEL SUPPLY PIPE	25A	STPG400 Sch40	FOR DAY TANK
(B)	FUEL SUPPLY PIPE	50A	STPG400 Sch40	FOR STORAGE TANK
(C)	FUEL SUPPLY PIPE	50A	STPG400 Sch40	FOR DIESEL ENGINE
(D)	FUEL INLET PIPE	15A	STPG400 Sch40	
(E)	FUEL OUTLET PIPE	15A	STPG400 Sch40	
(F)	AIR VENT PIPE	25A	STPG400 Sch40	FOR RETURN CHAMBER
(G)	AIR VENT PIPE	32A	STPG400 Sch40	FOR DAY TANK
(H)	DRAIN PIPE	25A	STPG400 Sch40	
(I)	EXHAUST GAS PIPE	150A	STPG400 Sch40	
(J)	AIR VENT PIPE	50A	STPG400 Sch40	FOR STORAGE TANK

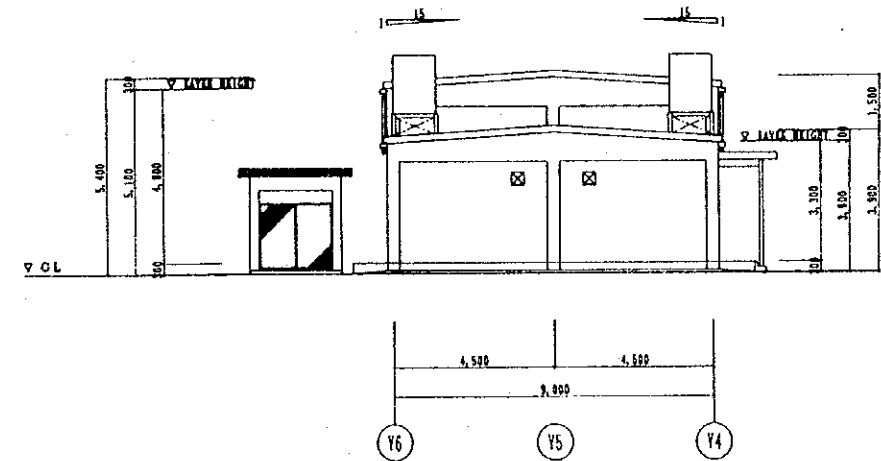
(NOTE)  
1. FUEL PIPE IS INSTALLED IN THE CONCRETE TRENCH AND VALVES ARE INSTALLED IN THE CONCRETE PIT

フルドゥー/ミドゥー島  
図 FM-G03 燃料油系統図

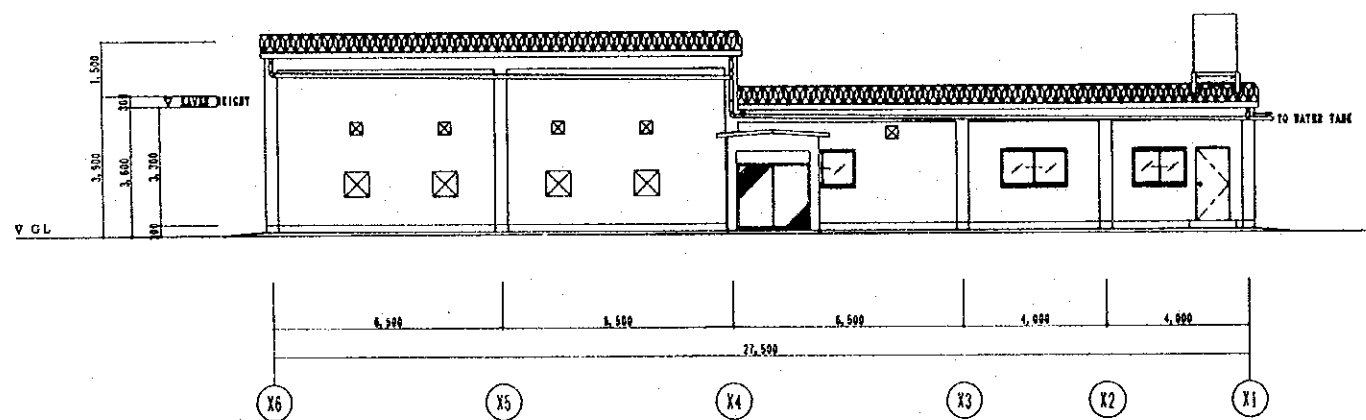




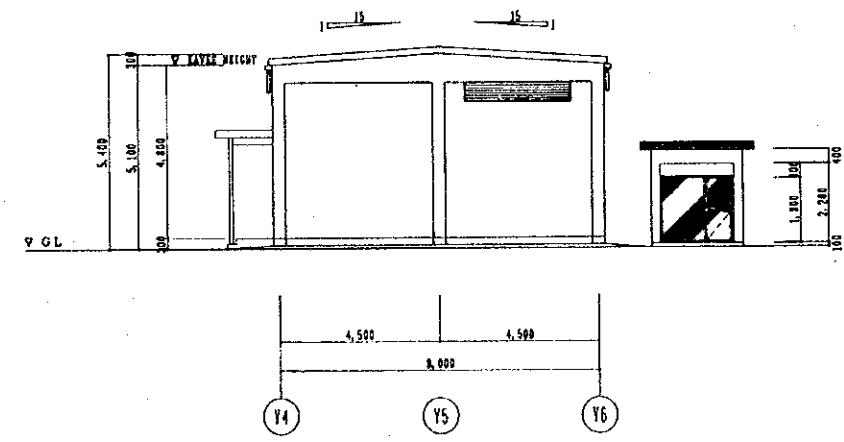
EAST ELEVATION S=1/100



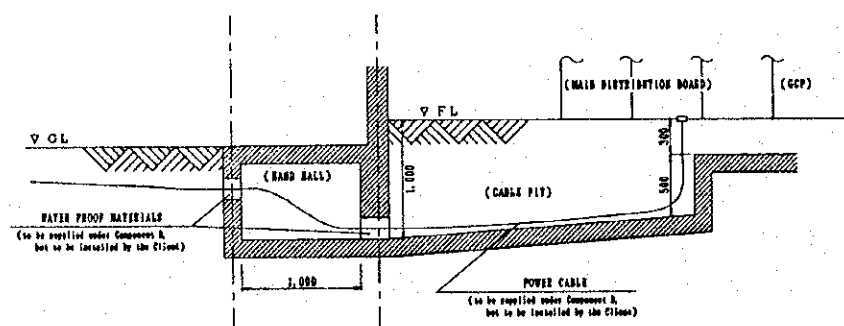
SOUTH ELEVATION S=1/100



WEST ELEVATION S=1/100

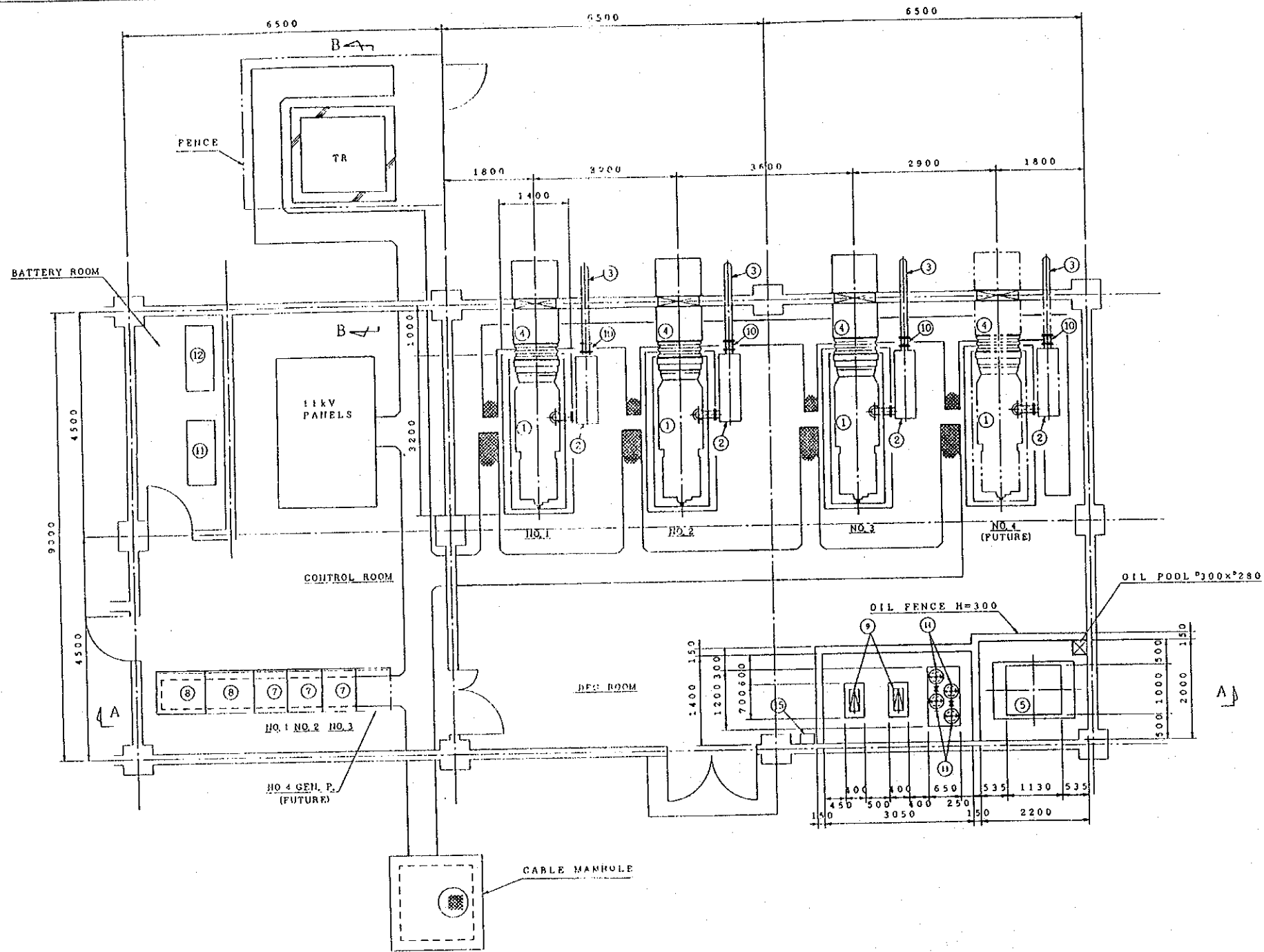


NORTH ELEVATION S=1/100

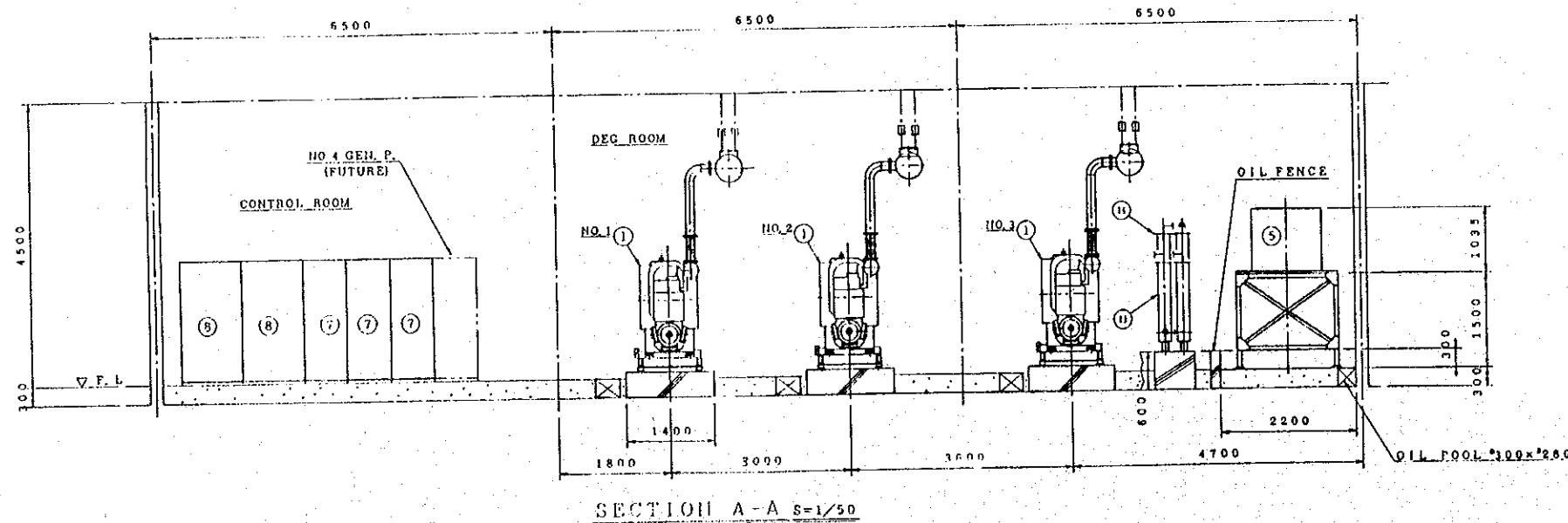
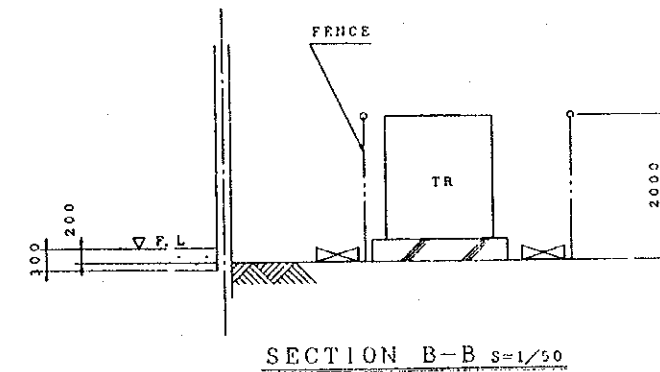


E-E SECTION S=1/30

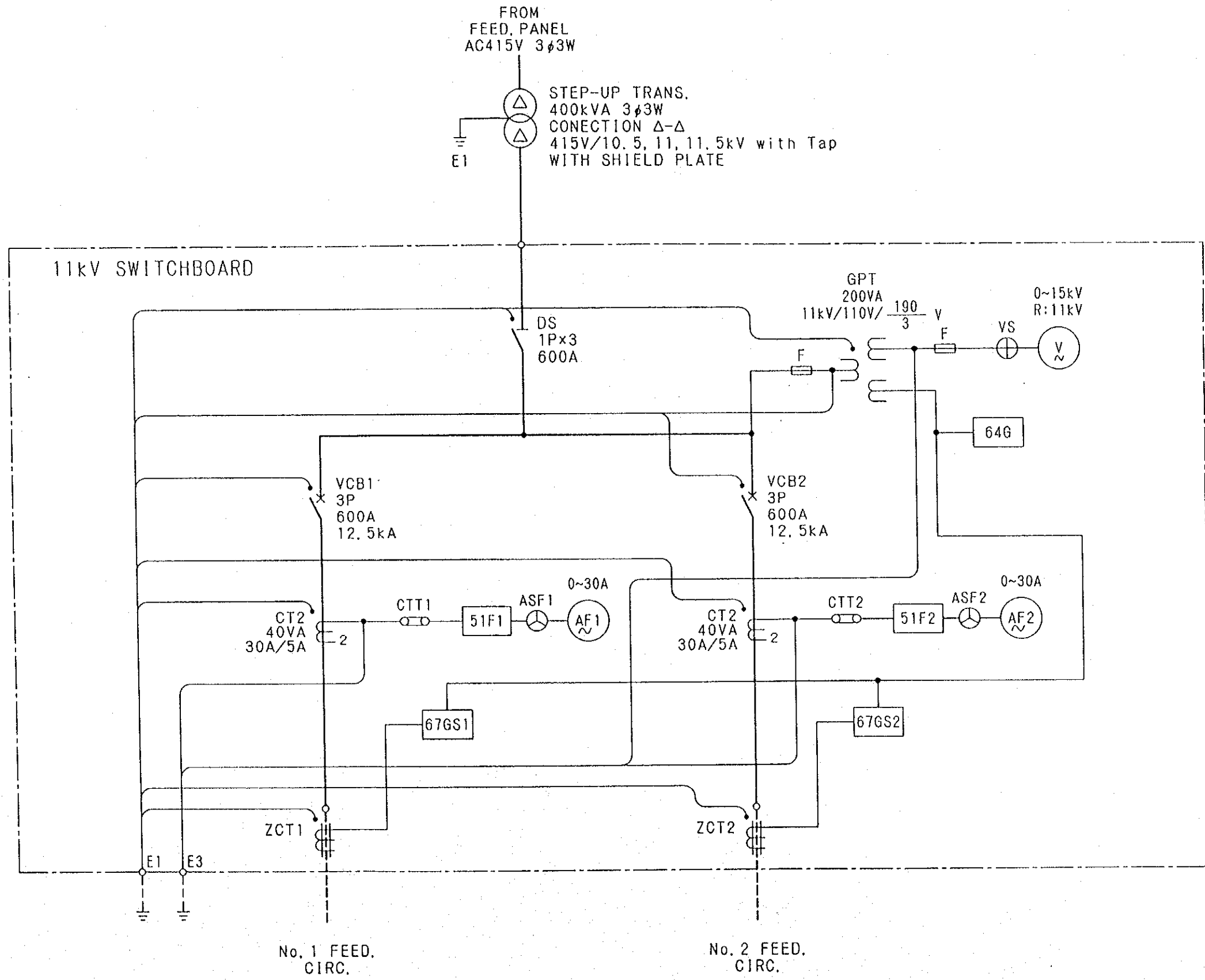
フルドゥー/ミドゥー島  
 図 FM-G05 発電建家立面図



NO.	N A M E	Q' TY	REMARKS	WEIGHT
①	DIESEL ENGINE GENERATOR	3	165kW	3500kg
②	SILENCER	3		130kg
③	EXHAUST GAS PIPE	3	150A	
④	RADIATOR VENTILATION DUCT	3		
⑤	FUEL DAY TANK	1		1506kg
⑥	FEEDER PANEL	1		
⑦	GENERATOR PANEL	3		
⑧	COMMON PANEL	1		
⑨	FUEL TRANSFER PUMP	2	0.4kW	25kg
⑩	EXPANSION JOINT	3	150A	
⑪	BATTERY	1SET		850kg
⑫	BATTERY (STAND-BY)	1SET		850kg
⑬	PRE-FILTER	1		30kg
⑭	WATER SEPARATOR	1		30kg
⑮	CONTROL PANEL	1	FOR FUEL TRANSFER PUMP	

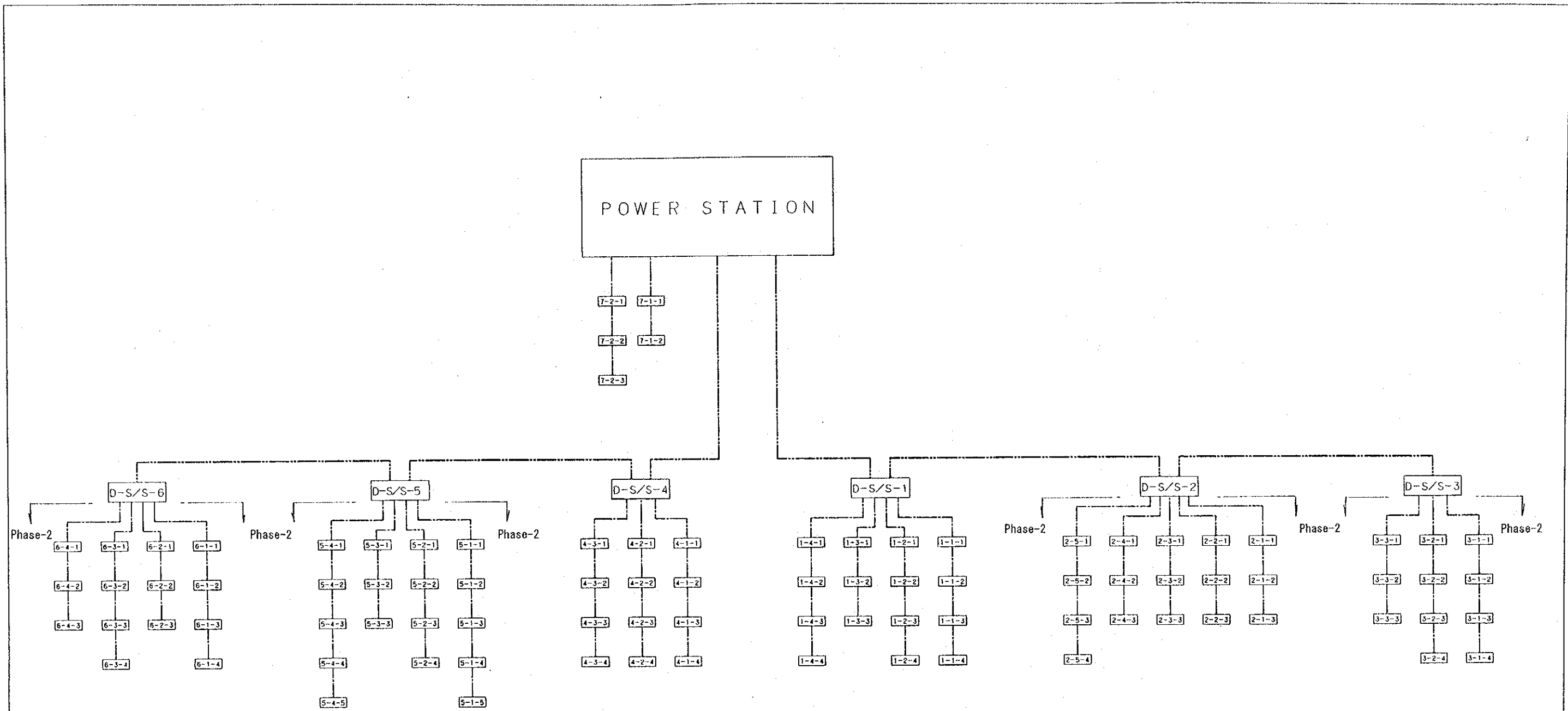


フルドゥー/ミドゥー島  
 図 FM-G06 発電設備配置図



フルドゥー/ミドゥー島  
 図 FM-D01 配電系統単線結線図

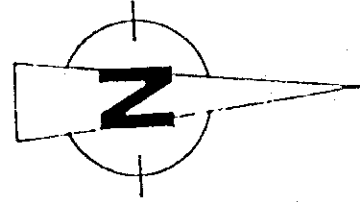




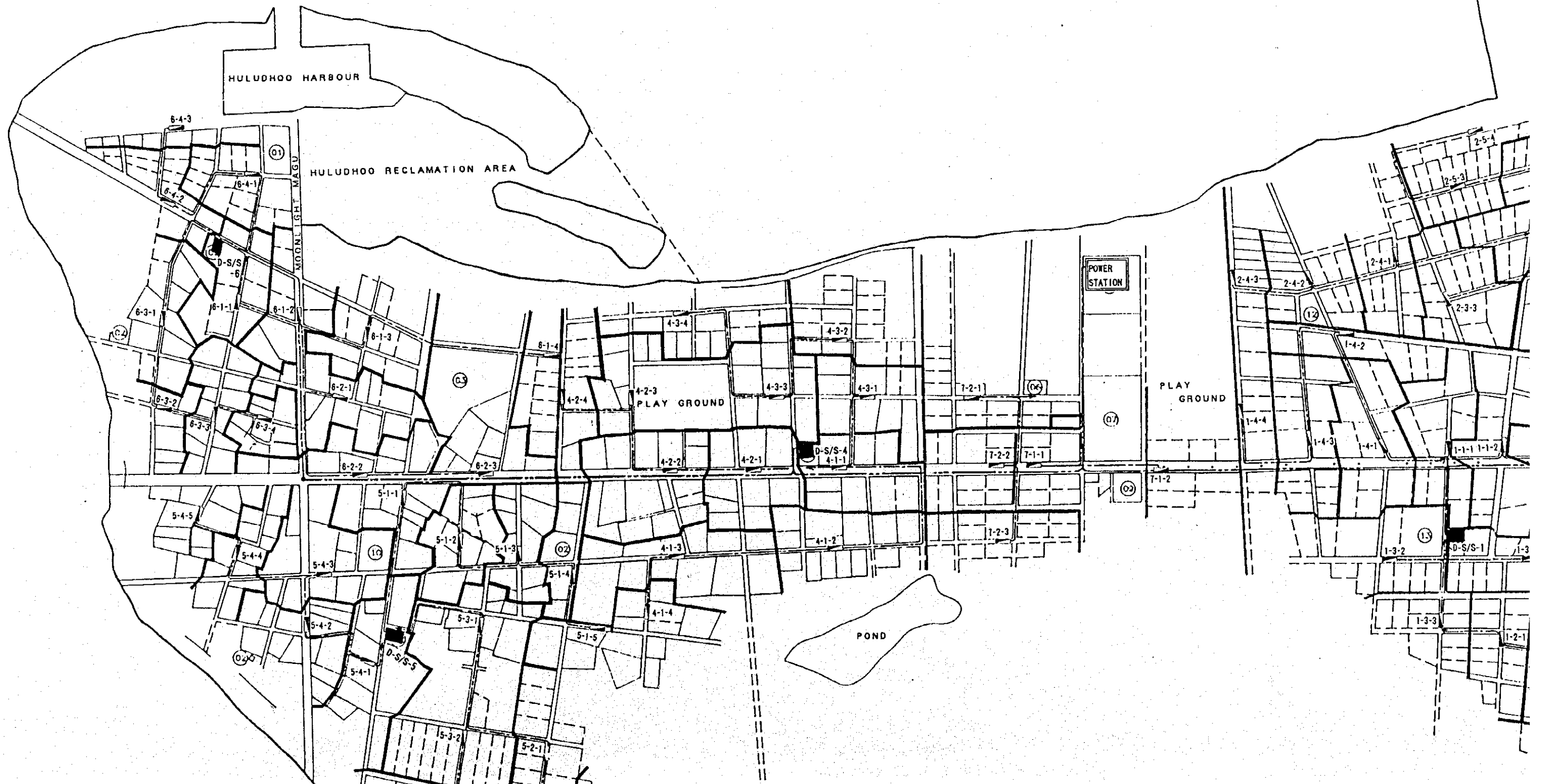
LEGEND

SYMBOL	NAME	REMARK
D-S/S-1	LOCAL DISTRIBUTION NO	
1-1-1	DISTRIBUTION SUBSTATION NO	
——	MAIN CABLE ROUTE	HIGH VOLTAGE
- - - -	MAIN CABLE ROUTE	LOW VOLTAGE

フルドゥー/ミドゥー島  
 図 FM-D02 配電網分岐系統図

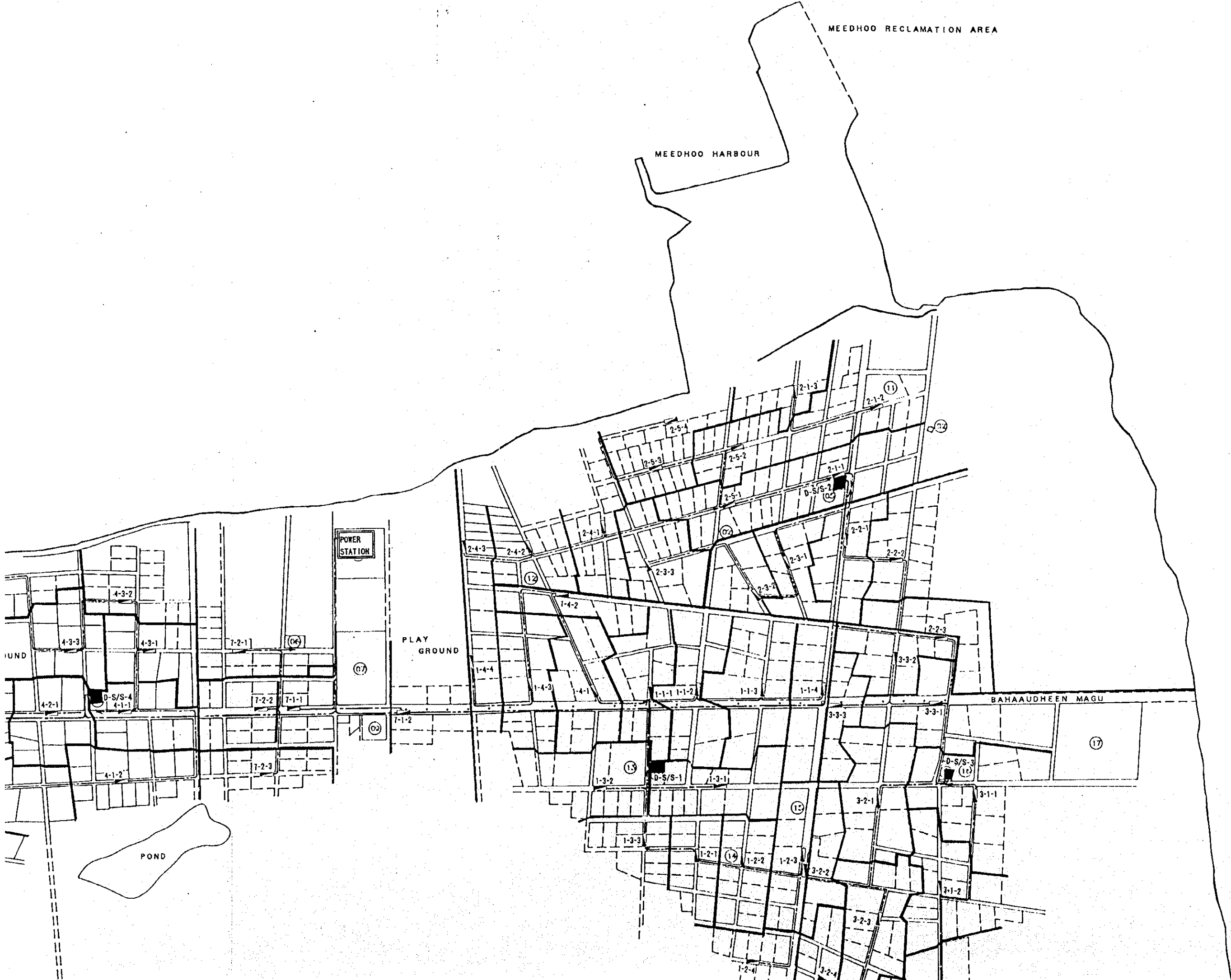


MEEDHOO H



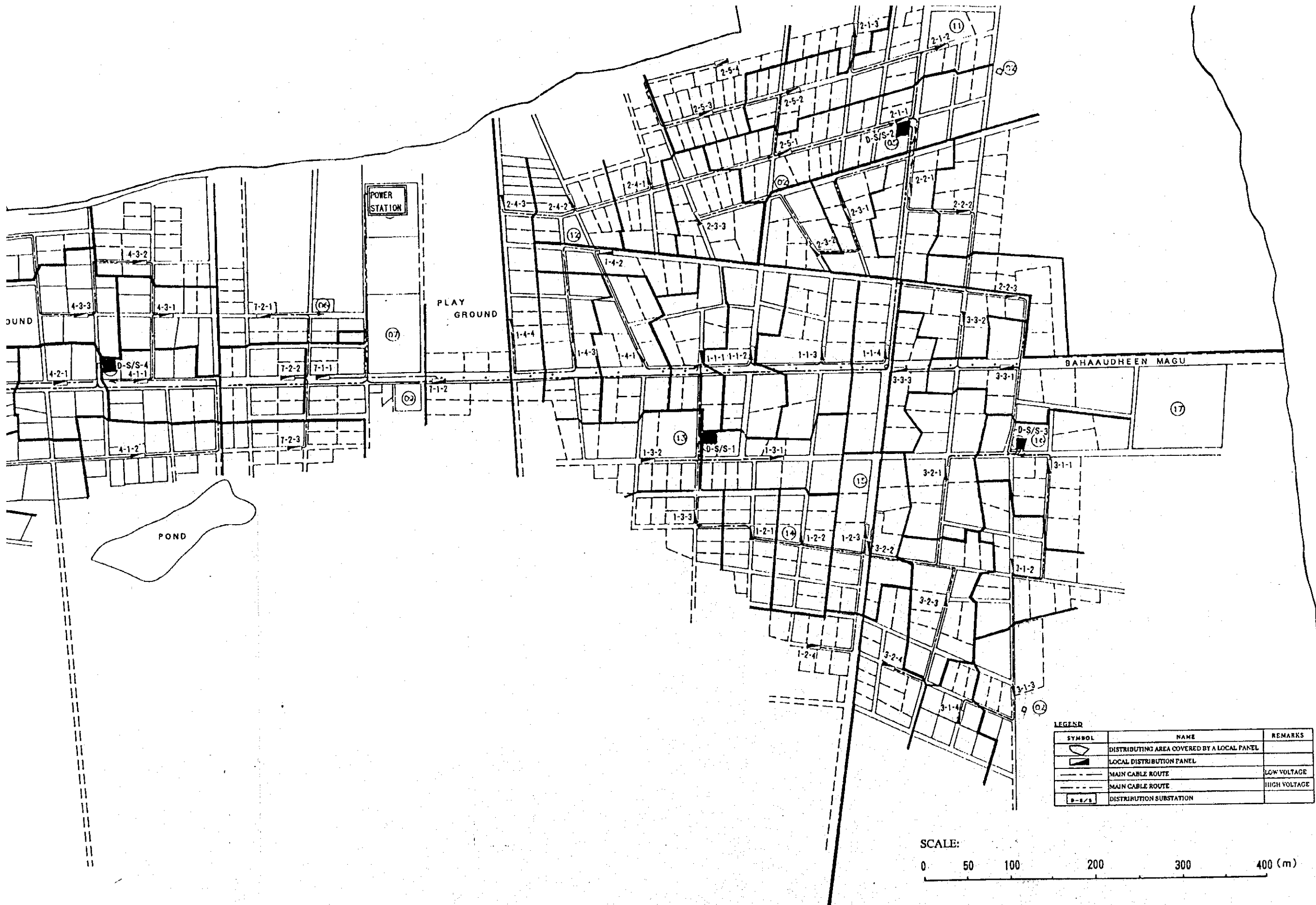
MEEDHOO RECLAMATION AREA

MEEDHOO HARBOUR

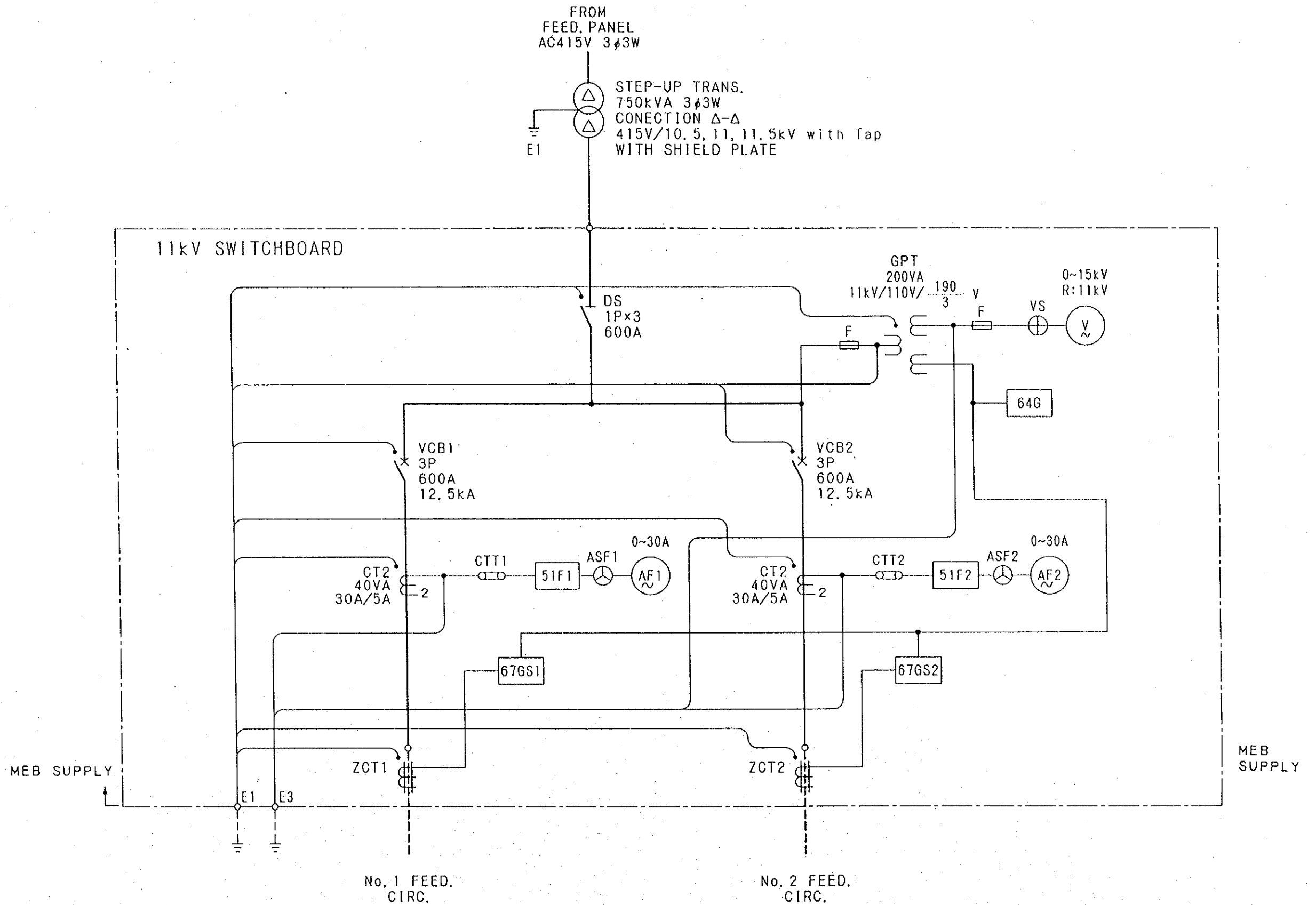




- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 01- HULUDHOO ISLAND OFFICE & COURT | 11- MEEDHOO ISLAND OFFICE & COURT      |
| 02- OLD MOSQUE                     | 12- OLD & NEW MOSQUE                   |
| 03- OLD MOSQUE WITH GRAVE YARD     | 13- MEEDHOO SOCIAL CENTRE              |
| 04- PROPOSED MOSQUE                | 14- NEW MOSQUE                         |
| 05- FRIDAY MOSQUE                  | 15- EXISTING POWER HOUSE               |
| 06- DHIRAAGU SITE                  | 16- GHAAZEE MOHAMED SAMSUDDHEEN SCHOOL |
| 07- ATOLL SCHOOL                   | 17- 3 OLD MOSQUE WITH GRAVE YARD       |
| 08- M. E. B. SITE                  |  |
| 09- HEALTH CENTRE                  |  |
| 10- HULUDHOO SCHOOL                |  |



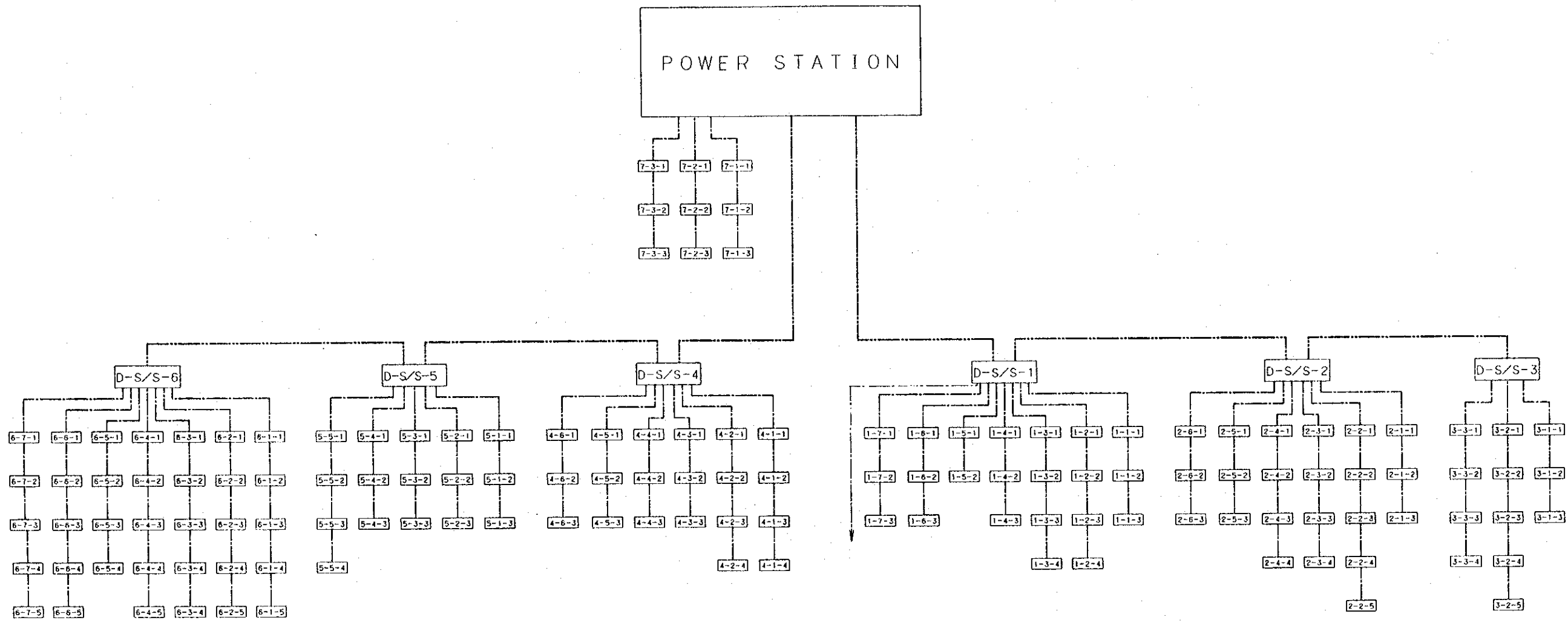
フルフドゥー/ミドゥー島  
 図 FM-D03 配電線路図



ヒタドゥー島

図 HD-D01

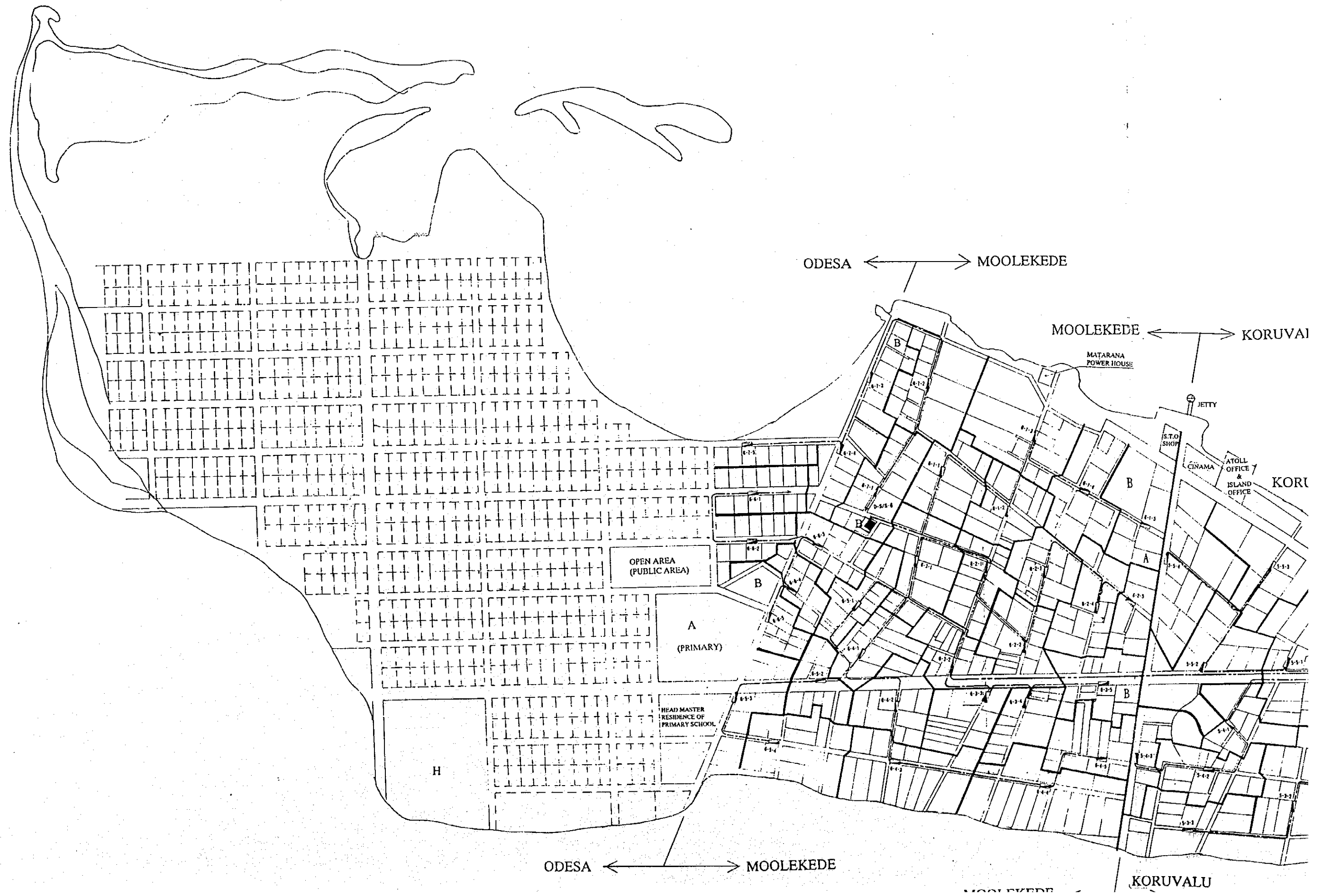
配電系統単線結線図



LEGEND

SYMBOL	NAME	REMARK
[D-S/S-1]	LOCAL DISTRIBUTION NO.	
[1-1-1]	DISTRIBUTION SUBSTATION NO.	
———	MAIN CABLE ROUTE	HIGH VOLTAGE
- - - - -	MAIN CABLE ROUTE	LOW VOLTAGE

ヒタドゥー島  
 図 HD-D02 配電網分岐系統図



ODESA ← → MOOLEKEDE

MOOLEKEDE ← → KORUVAI

OPEN AREA  
(PUBLIC AREA)

A  
(PRIMARY)

HEAD MASTER  
RESIDENCE OF  
PRIMARY SCHOOL

H

ODESA ← → MOOLEKEDE

MATARANA  
POWER HOUSE

JETTY

S.T.O.  
SHOP

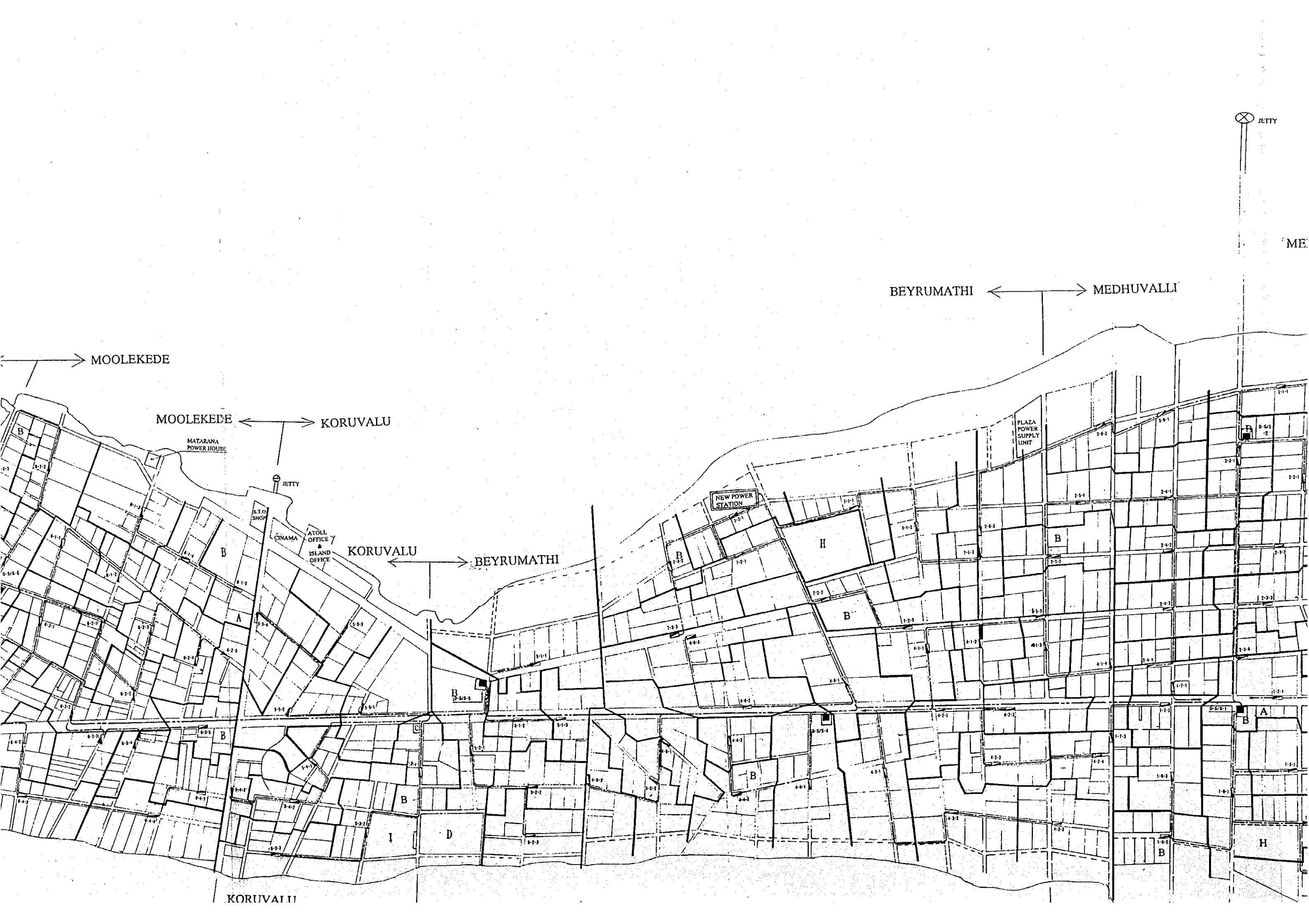
CINAMA

ATOLL  
OFFICE  
&  
ISLAND  
OFFICE

KORU

KORUVALU





JETTY

ME

BEYRUMATHI ← → MEDHUVALLI

MOOLEKEDE

MOOLEKEDE ← → KORUVALU

MATARANA POWER HOUSE

JETTY

S.T.O. SHOP

CINAMA

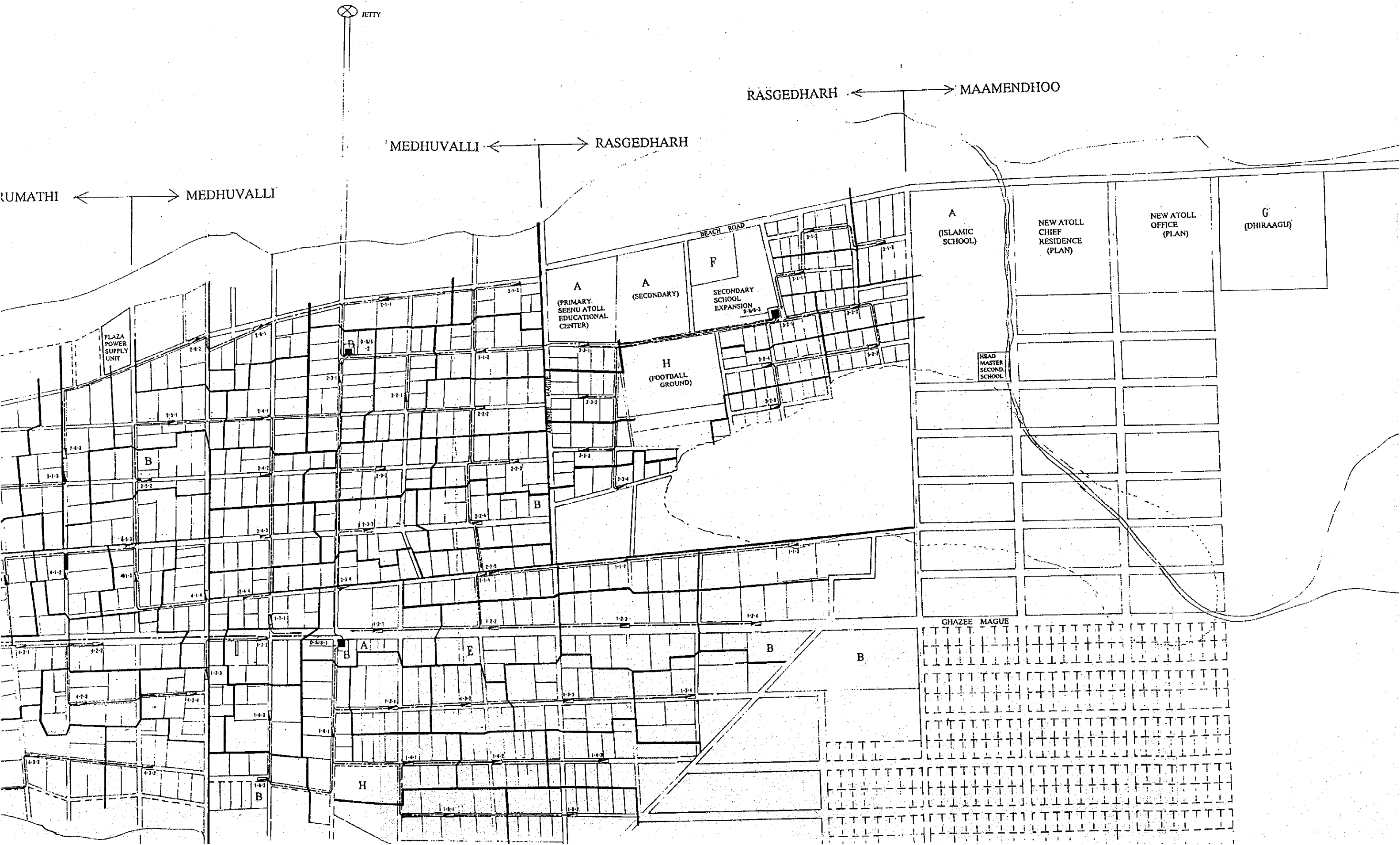
ATOLL OFFICE & ISLAND OFFICE

KORUVALU ← → BEYRUMATHI

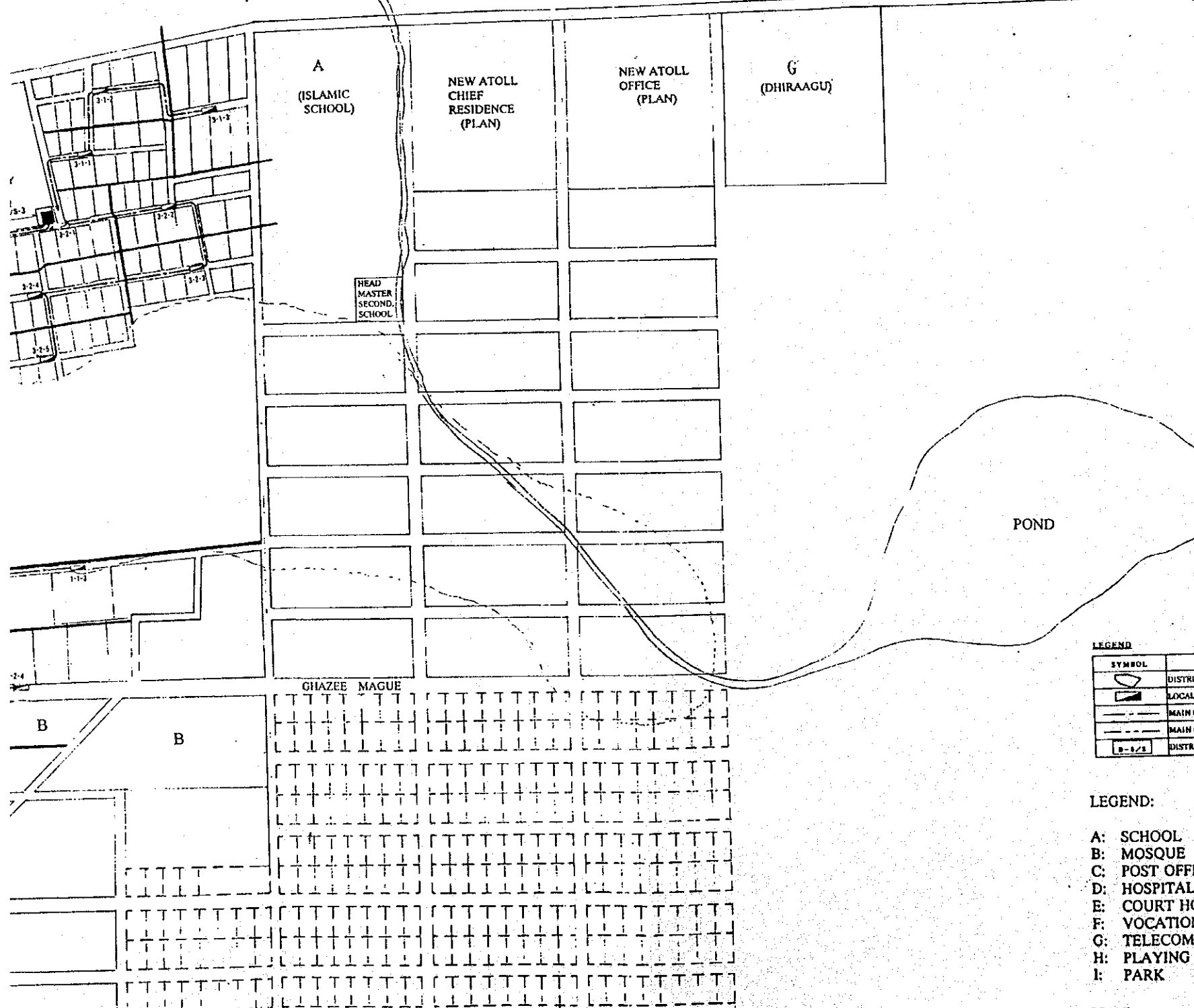
NEW POWER STATION

PLAZA POWER SUPPLY UNIT

KORUVATI I



RASGEDHARH ← → MAAMENDHOO

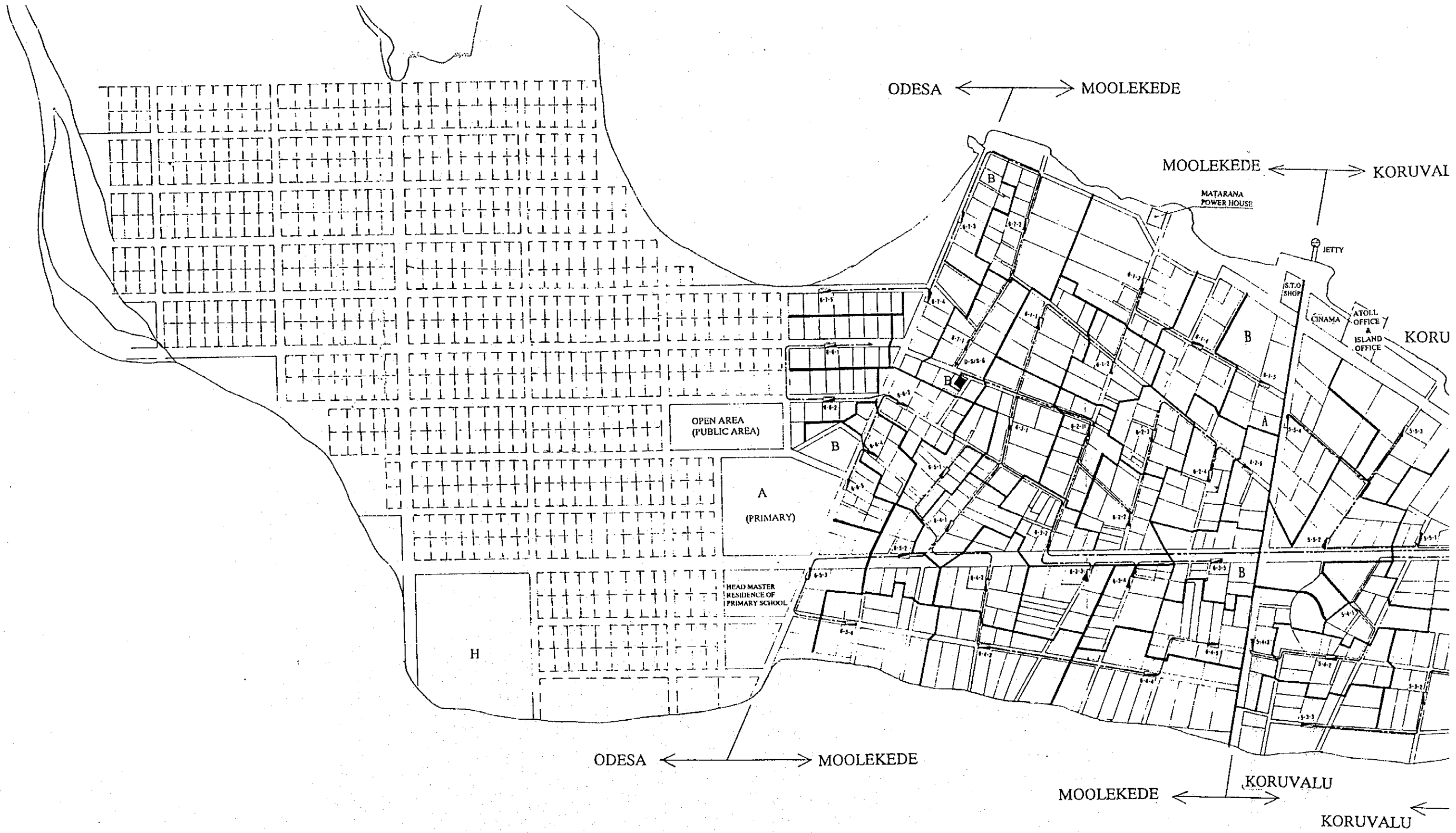


**LEGEND**

SYMBOL	NAME	REMARKS
	DISTRIBUTING AREA COVERED BY A LOCAL PANEL	
	LOCAL DISTRIBUTION PANEL	
	MAIN CABLE ROUTE	LOW VOLTAGE
	MAIN CABLE ROUTE	HIGH VOLTAGE
	DISTRIBUTION SUBSTATION	

- LEGEND:**
- A: SCHOOL
  - B: MOSQUE
  - C: POST OFFICE
  - D: HOSPITAL
  - E: COURT HOUSE
  - F: VOCATIONAL TRAINING CENTER
  - G: TELECOMMUNICATION OFFICE
  - H: PLAYING COURT
  - I: PARK

SCALE: 0 100 200 300 400 (m)



ODESA ← → MOOLEKEDE

MOOLEKEDE ← → KORUVALU

OPEN AREA (PUBLIC AREA)

A (PRIMARY)

HEAD MASTER RESIDENCE OF PRIMARY SCHOOL

H

MATARANA POWER HOUSE

JETTY

S.T.O. SHOP

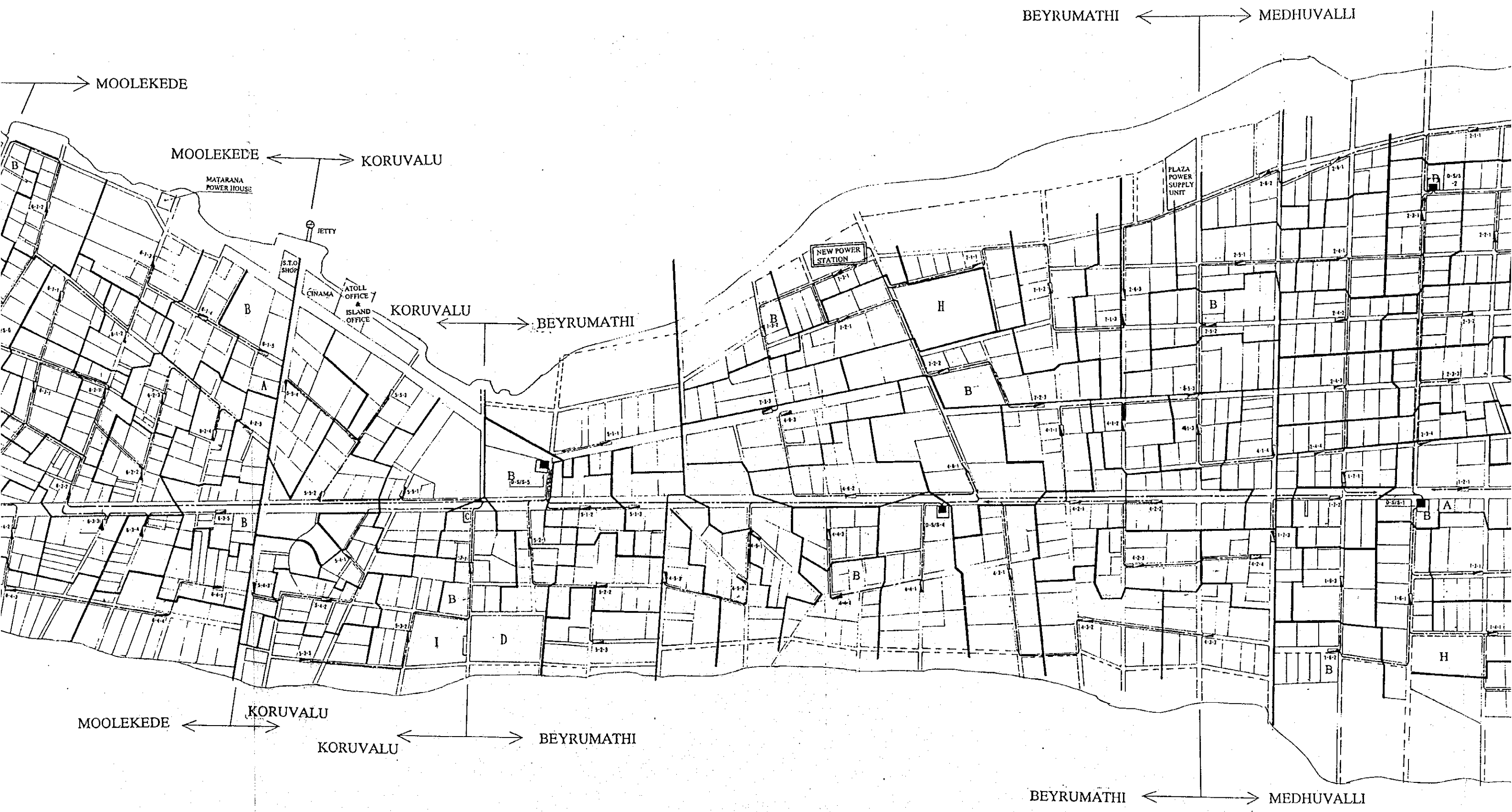
CINAMA ATOLL OFFICE & ISLAND OFFICE

KORU

ODESA ← → MOOLEKEDE

MOOLEKEDE ← → KORUVALU

KORUVALU ←



BEYRUMATHI ← → MEDHUVALLI

MOOLEKEDE

MOOLEKEDE ← → KORUVALU

MATARANA POWER HOUSE

JETTY

S.T.O. SHOP

CINAMA

ATOLL OFFICE & ISLAND OFFICE

KORUVALU

← → BEYRUMATHI

NEW POWER STATION

PLAZA POWER SUPPLY UNIT

MOOLEKEDE

← → KORUVALU

KORUVALU

← → BEYRUMATHI

BEYRUMATHI

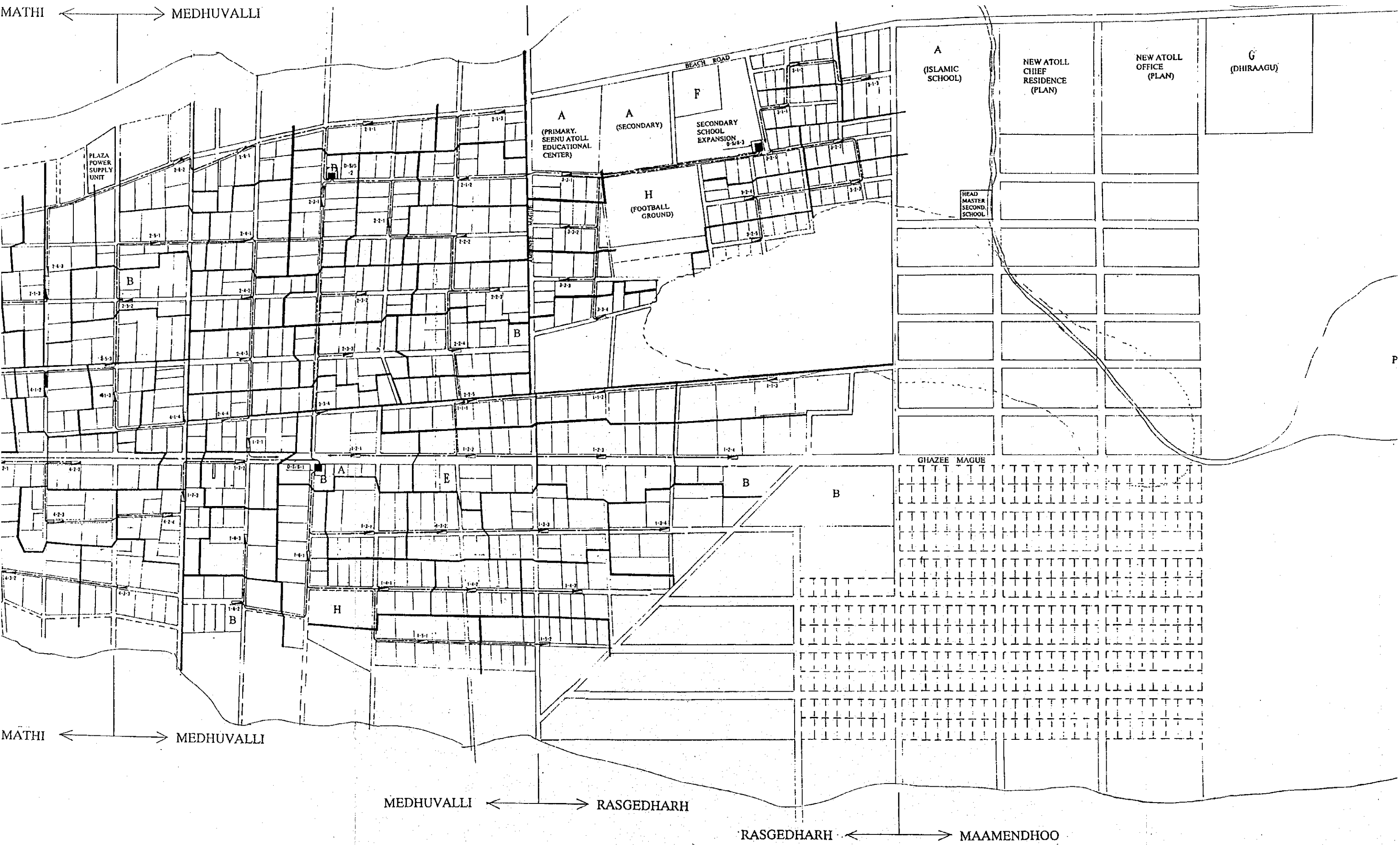
← → MEDHUVALLI

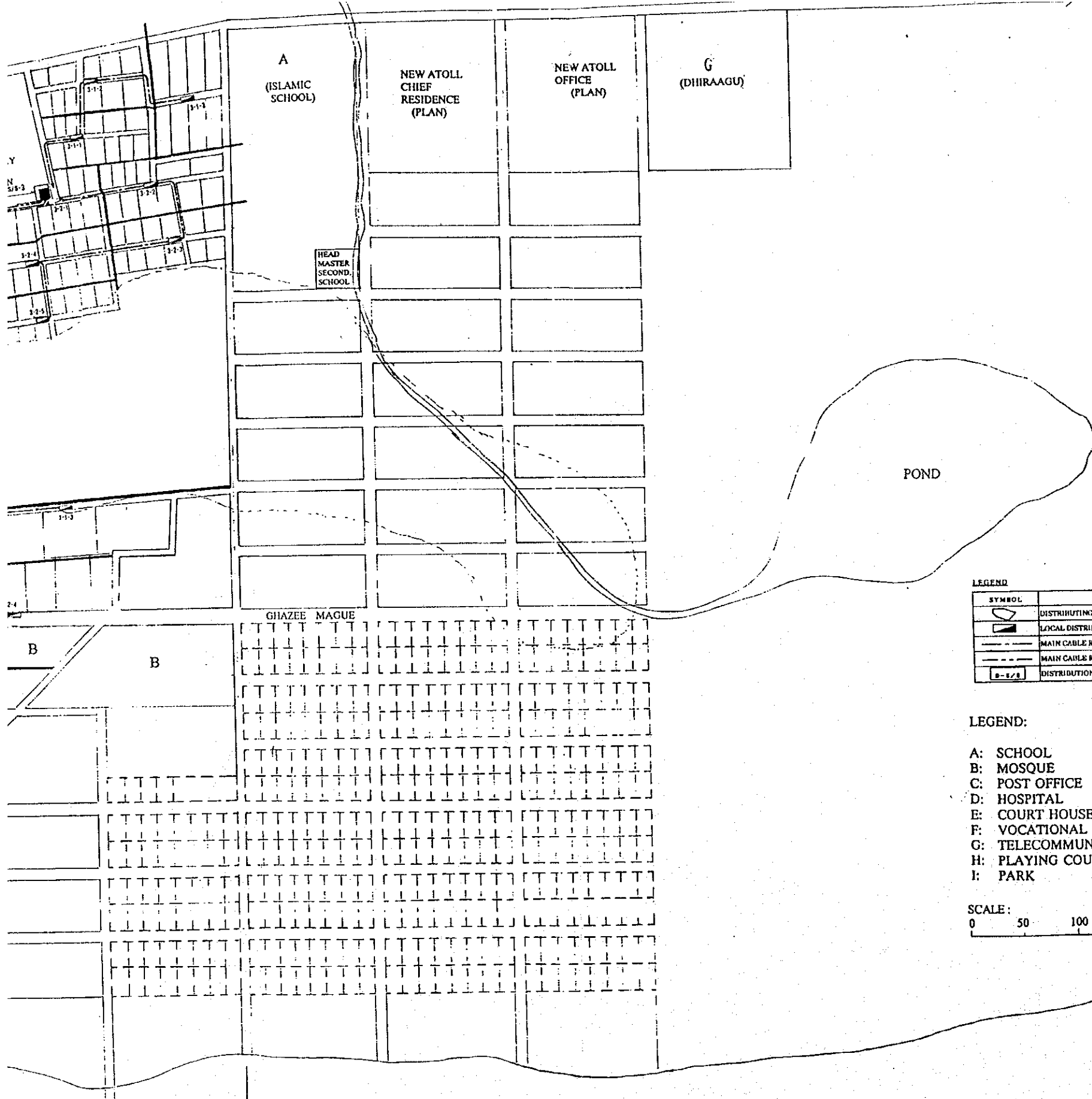
MATHI ← → MEDHUVALLI

MATHI ← → MEDHUVALLI

MEDHUVALLI ← → RASGEDHARH

RASGEDHARH ← → MAAMENDHOO

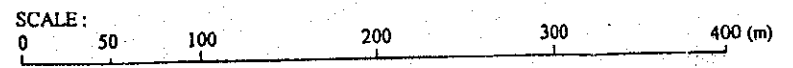




LEGEND

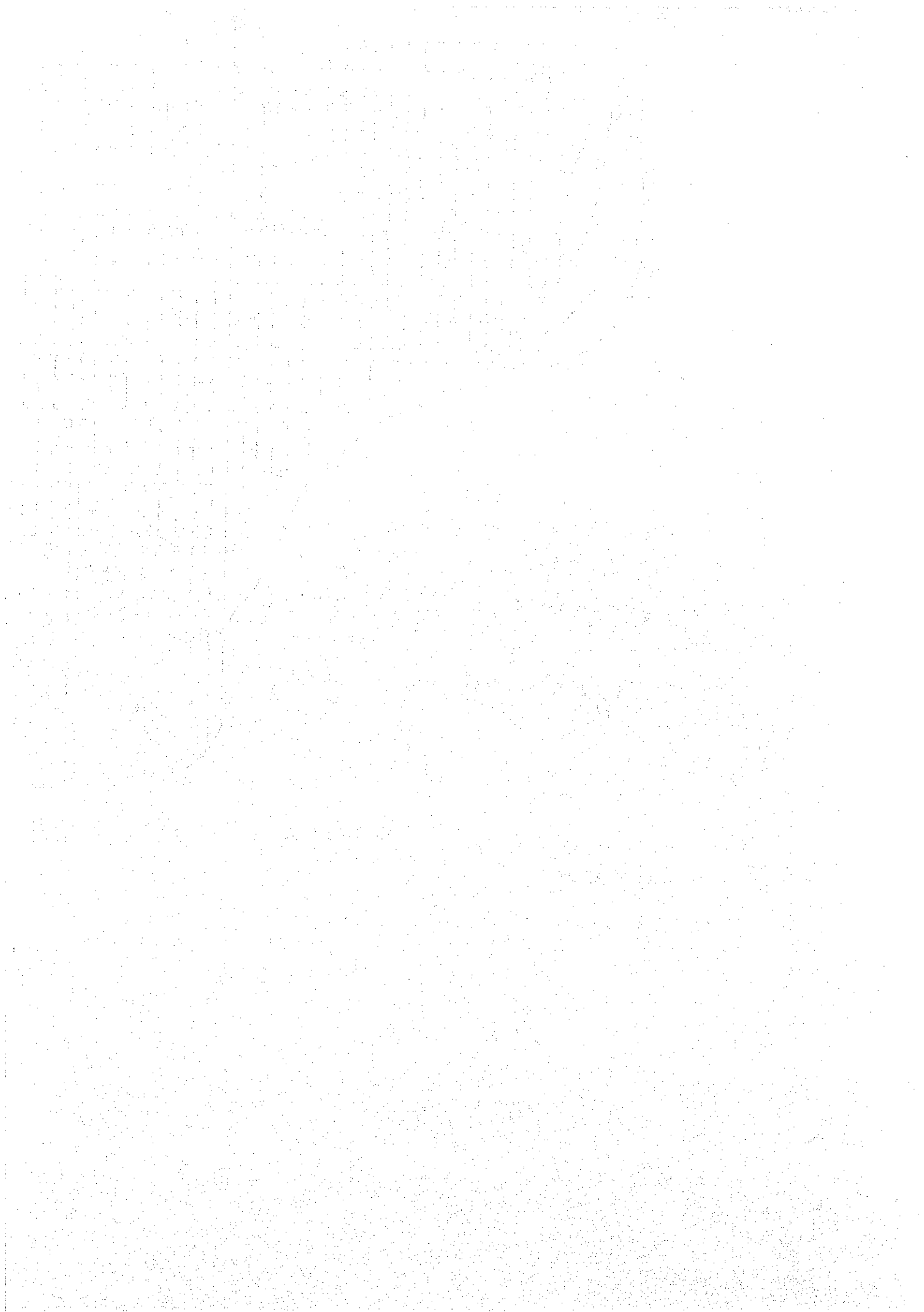
SYMBOL	NAME	REMARKS
	DISTRIBUTING AREA COVERED BY A LOCAL PANEL	
	LOCAL DISTRIBUTION PANEL	
	MAIN CABLE ROUTE	LOW VOLTAGE
	MAIN CABLE ROUTE	HIGH VOLTAGE
	DISTRIBUTION SUBSTATION	

- LEGEND:
- A: SCHOOL
  - B: MOSQUE
  - C: POST OFFICE
  - D: HOSPITAL
  - E: COURT HOUSE
  - F: VOCATIONAL TRAINING CENTER
  - G: TELECOMMUNICATION OFFICE
  - H: PLAYING COURT
  - I: PARK

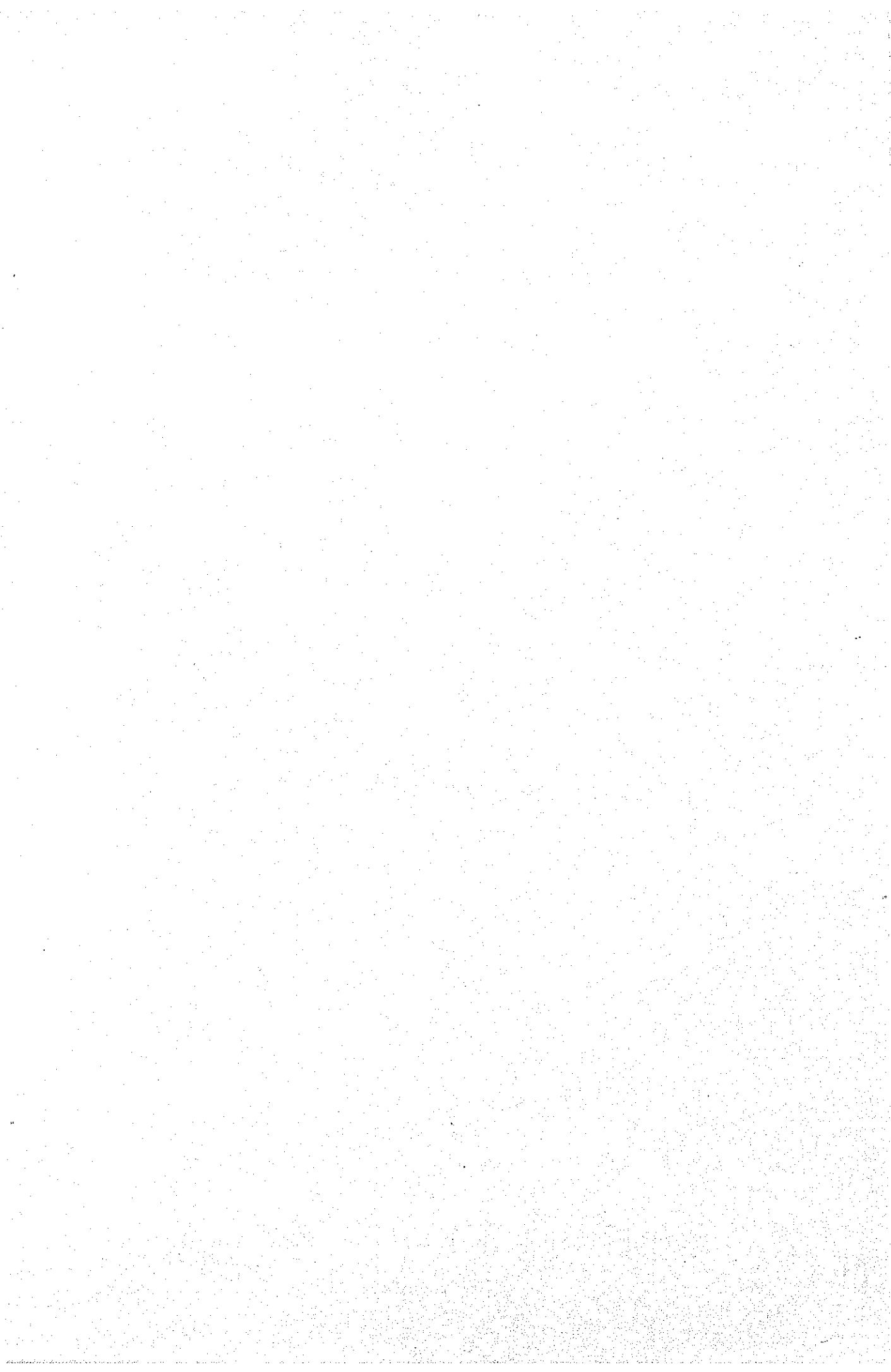


RASGEDHARH ← → MAAMENDHOO

ヒタドゥー島  
 図 HD-D03 配電線路図







### 3-4 プロジェクトの実施体制

#### 3-4-1 組織

「モ」国における公的な電力事業の出発は、1959年に「モ」国政府によりマレ電力庁 (Male Power House) が設立されたことに始まる。その後、電力需要の増加にともない1982年に現在のモルディヴ電力庁 (Maldives Electricity Board : MEB) に改組され、大統領政府直轄のもとに運営されてきたが、1994年から通産省の組織に組み込まれた。図3-4-1にMEBの「モ」国政府内の位置付けを示す。尚、通産省内にはMEBを監督する部局は無く、大臣が直接監督している。

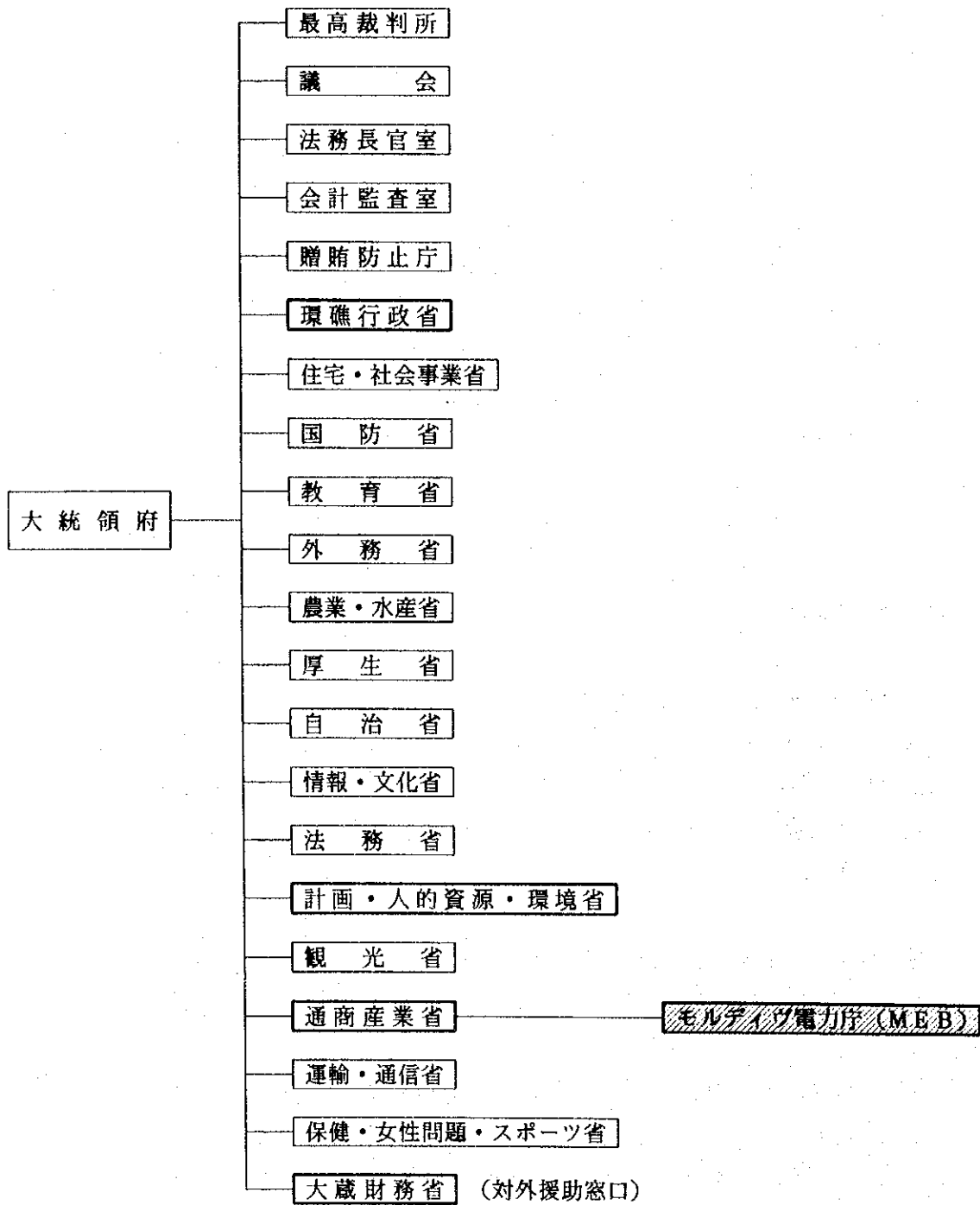
MEBはマレ島および地方環礁島の発電・送配電の計画、工事から電気料金の徴収まで一切の運営・管理を行っている。

MEBの組織は図3-4-2に示すように総裁の下に日常業務を補佐する副総裁がおり、総務部、会計、財務部、プロジェクト・計画部、保守管理部、マレ島発電管理部及び地方環礁島発電管理部の6つの部門に分割し運営されている。



本計画の実施部門は地方環礁島の電化に関する調査、計画、工事、運営管理まで一連の業務を行っている地方環礁島発電管理部であり、1995年8月現在で20名の職員を有している。MEBの総職員数は、661名 (1995年8月時点) であり、1993年時 (総職員数537名) に比べ総職員数は約1.2倍 (123名の増員) になっているが、これは電化対象島の増加によるものである。

地方環礁島の発電・配電設備の運転・維持管理は、各島毎に独立して組織された人員体制で実施されており、その要員数は、各島の発電設備容量を基準に適正人員が配置されている。

また、MEBは各電化島の運転・維持管理上との問題に対して、各地域毎に迅速に対応できる様に電化島2～3島毎に1名の地域担当技師を配置している。同地域担当技師は、管轄地域の発電・配電設備の運転・維持管理に対して監督・指導を行っており、必要に応じてマレ島要員の援助を受けることも可能となっている。

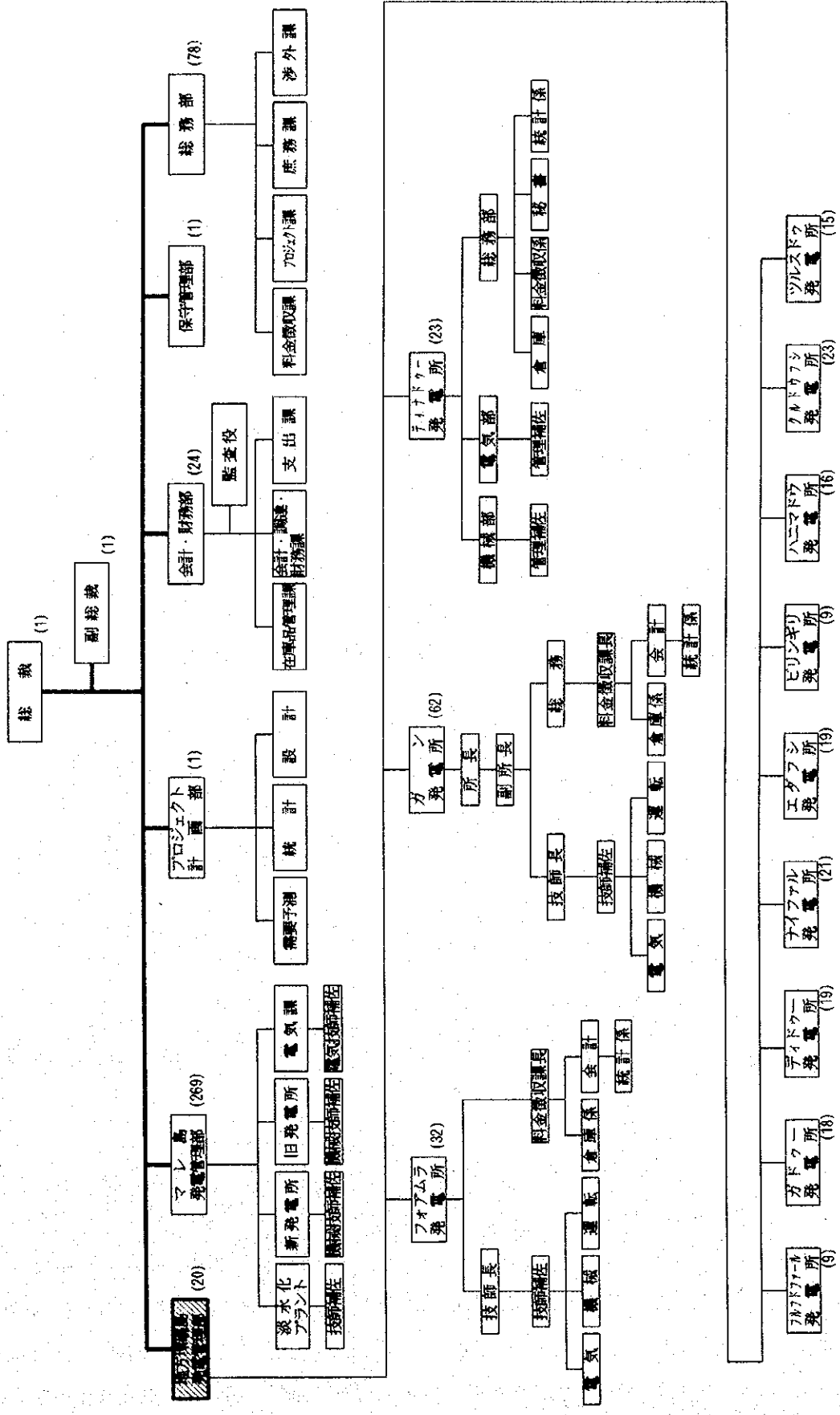


備考：

-  : 本計画の担当部所を示す
-  : 本計画の関連省庁

出所：MEB

図3-4-1 「モ」国政府組織図及びモルディヴ電力庁の位置付け（1995年8月現在）



備考：MEBの従業員数は661人  
 [影線]は、本計画担当部署  
 出所：MEB

図 3 - 4 - 2 M E B 組 織 図 ( 1 9 9 5 年 8 月 現 在 )

3-4-2 予算

(1) 過去5年間の予算実績

MEBの財務状況は、表3-4-1に示すとおり、1989年から1993年までの過去5年間の事業収支は、1990年及び91年に地方環礁島の運営支出の増大から一時期赤字に転じた時期があったが、その後、1990年と91年の電力料金の値上げにより、黒字に転向しており、現在は、健全な運営が行われている。また、「モ」国内の取り決めにより原則として、MEBの収益（収入－運転経費）の約40％は、同国政府へ納付されることになっており、運転収支が黒字に転じた1992年からは、同納付金の支払いも行っている。

地方環礁島の運営収支は、支出が収入より常に上廻っており、そのマイナス分をマレ島からの収入で補填している。この理由は、地方環礁島開発を進める「モ」国政府の方針でマレ島と地方環礁島の個人所得の差（約1.5倍）を考慮した電気料金体制にある。

表3-4-2に1988年から現在までの電気料金の推移と同推移から想定される本計画完了予定年（1997年）の収支予想を示す。

同表に示されるように本計画が完了すると予想される1997年には、過去5年間の事業収支から判断して運転収支は、黒字となると想定される。しかしながら地方環礁島のみを見た運転収支では、赤字となっており電力料金の改定等の対策が必要と思われる。

表3-4-1 MEBの事業収支

項 目		(単位 千Rf)						
		1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1997年(推)	
収 入	①マレ島の収入	売電収入	48,467	59,575	77,448	83,922	104,528	167,245
		その他	1,121	2,452	3,110	3,299	4,487	7,179
		小 計	49,588	62,027	80,558	87,221	109,016	174,424
②地方環礁島の収入	売電収入	2,533	3,031	3,975	4,872	4,370	6,992	
	その他	48	58	186	1,818	2,320	3,712	
	小 計	2,581	3,089	4,161	6,690	6,690	10,704	
③ 収 入 計		52,169	65,116	84,719	93,911	115,706	185,128	
運 転 支 出	④マレ島の支出	燃料費	24,671	33,262	28,992	31,450	33,010	52,816
		人件費	5,000	7,919	7,836	8,306	8,759	14,014
		減価償却費	3,527	3,512	13,654	11,751	9,944	15,910
	その他	14,064	13,422	16,566	16,076	13,167	21,067	
	小 計	47,262	58,115	67,048	67,583	64,880	103,807	
⑤地方環礁島の支出	燃料費	1,764	3,221	3,125	6,022	5,553	8,885	
	人件費	984	1,657	2,017	3,064	2,950	4,720	
	減価償却費	764	684	2,305	3,153	2,450	3,920	
	その他	1,694	1,663	4,315	4,074	3,279	5,246	
	小 計	5,206	7,225	11,762	16,313	14,232	22,771	
⑥ 運 転 経 費 計		52,450	65,340	78,810	83,896	79,112	126,578	
⑦ マレ島の収支(①-④)		2,326	3,912	13,510	19,638	44,136	70,617	
⑧ 地方環礁島の収支(②-⑤)		-2,607	-4,136	-7,601	-9,623	-7,542	-12,067	
⑨ 政府への納付金		-	-	2,000	5,000	8,000	23,420	
⑩ 支 出 計 (政府への納付金を含む)(⑥+⑨)		52,450	65,340	80,810	88,896	87,112	149,998	
収 支 (③-⑩)		-299	-224	3,909	5,105	28,594	35,130	

出所：MEB

備考：1997年の想定収支は、収入、支出共に年平均17%の伸び（1992年～94年までの収入の前年度平均比率）で推移するとした。

表3-4-2 電気料金表 (1988-1995年の推移)

(単位: Rf/kWh)

項目	1988年	1989年	1990年	1991~95年
マレ島				
住宅	1.16	1.06	1.78	1.81
商業	3.50	3.50	3.50	3.50
工場	3.50	3.50	3.50	3.50
政府	2.25	2.25	2.50	2.50
ツルスドウ島	1.50	1.50	1.50	1.50
ガン島	1.50	1.50	1.50	1.50
ティナドウ島	1.50	1.50	1.50	1.50
クルドフシ島	1.50	1.50	1.50	1.50
全需要家平均	2.20	2.28	2.30	2.42

出所: MEB

(2) 本計画実施のための予算確保

MEBは、本計画実施のための特別予算としてすでに、1994年7月18日に大蔵財務省に対し、19百万Rf (約1.73億円) の予算申請を行い、同年9月に承認を得ている。

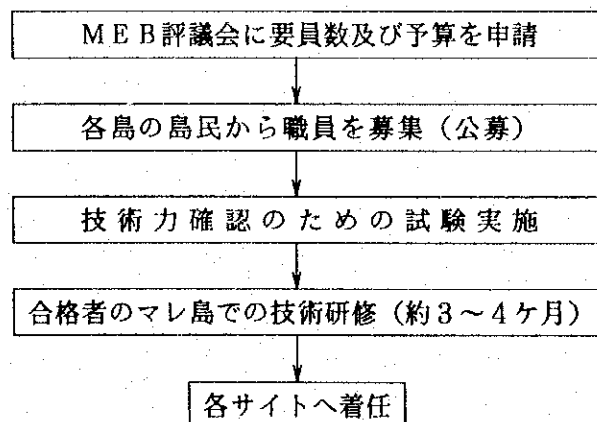
同費用は、外貨交換可能な資金であり、本計画の工事完了まで使用できる。

また、工事完了後の各施設の供用開始後は、前回協力の電化対象島と同様 (2-3参照) に電気料金収入によって運転経費を賄い、不足分をマレ島の電力運営収支の黒字分で補填する計画となっている。

3-4-3 要員・技術レベル

MEBは、本計画実施後の各発電所の運転要員を前回協力の電化対象島の体制と同じ25名体制とするとしている。

同要員は、他の地方環礁島のMEB発電所と同様に下記要領で確保する計画である。



出所: MEB

図3-4-3 MEBの発電所要員の確保要領

また、各地域毎に2～3島の電化島を兼轄する地域担当技師は、発電設備の運転・維持管理に10年以上の経験があるものを採用するとしており、その公募先は、MEB、職業訓練校の教師など高度な技術を有する技術者を対象としている。

MEBは、本計画の電化対象島（フルドゥー／ミドゥー島及びヒタドゥー島）に対する地域担当技師を、1995年末までに任命するとしている。なお同技師は、ガン島の既設発電所に着任し、本計画の電化対象島2島の他、近郊のフォアムラ島（ガビヤニ・アートル）の発電所も兼轄する予定となっている。

上記から本計画実施に当たっての要員計画に対するMEBの方策は十分であり、また前回協力の実績から「モ」国技術者は、本計画各施設の運用・維持管理に対する技術力を保有していると判断される。

## 第4章 事業計画





## 第4章 事業計画

### 4-1 施工計画

#### 4-1-1 施工方針

本計画は日本国政府の無償資金協力制度の枠組に従って実施される。本計画は日本国政府において承認され、両国によるE/Nが締結された後に実施に移ることとなる。この後、「モ」国政府により日本法人コンサルタントが選定され、実施設計作業に入る。実施設計結果に基づく入札図書の完成後、入札によって決定した日本法人請負業者により、施設建設及び資機材調達が行われる予定である。なお事業を実施する場合の基本事項及び特に配慮を要する点は以下のとおりである。

#### (1) 事業実施主体

「モ」国側の本計画実施担当機関は、同国の公的電力事業の調査、計画、建設、運営、維持管理まで一切の事業を行っているMEBである。MEBにおける実施体制は、前述(3-4参照)したとおり地方環礁島発電管理部が担当する。「モ」国政府は、日本のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡並びに協議を行い、本計画の実施を円滑に進めるため、本計画を担当する責任者を専任する必要がある。

上記責任者は、発電所員に対し本計画内容を十分に説明・把握させ、建設工事実施中の安全確保について注意をうながすとともに、プロジェクトの進行に対し協力するように指導する必要がある。

#### (2) コンサルタント

本計画の無償資金協力に係る施設建設・機材調達のため、日本法人コンサルタントが「モ」国政府と設計監理契約を結び、当該プロジェクトに係わる施設建設及び調達資機材の実実施設計及び工事監理業務を行う。また、コンサルタントは入札図書を作成するとともに事業実施主体に対し入札推進業務を代行する。

#### (3) 請負業者

日本国政府の無償資金協力制度により、公開入札で選定される日本国法人請負業者が、施設の建設工事と資機材の調達を行う。

なお、当該発電設備は建設完了後も引続きスペアパーツの供給、故障時の対応等のアフターケアが必要と考えられるため、請負会社は、当該設備引渡しの後の連絡調整についても十分配慮する必要がある。

#### (4) 技術者派遣の必要性

本計画のフルフドゥー／ミドゥー島の発電所建設工事は、建築工事と発電設備据付工事が同時期に行われる複合工事である。このため、工期、品質、安全性の確保から工事全体を一環して管理・指導できる現場所長の派遣が必要である。また、発電機基礎を含む発電建屋建築工事及び衛生・空調・電気設備工事について「モ」国内にそれ等の技術者が不足していることから、品質・工程確保のために日本の技術者を派遣する必要がある。

なお、当該発電設備の据付工事には、当該発電設備の構成、機能に高度に熟練した技術者を必要とする。従って、発電設備の現地での試験、調整及び工程管理には当該発電設備を熟知した技術者が必要であり、日本の当該発電設備のメーカーから派遣する。

#### 4-1-2 施工上の留意事項

##### (1) 「モ」国の建設事情

- 1) 建築及び基礎工事等を施工できる技術者・作業員は、「モ」国において確保可能であるが、その数が少なく、本計画を遂行するのに十分な数を確保することは難しい。したがって日本国の無償資金協力システムに合致した技術・工程管理上、日本の請負業者の下請として第三国の施工業者の採用を考慮する必要がある。
- 2) 本計画で調達する小型発電設備の据付・調整等が可能な技術者は「モ」国にもいるが、4-1-1(4)に示したとおり、工事工程の管理も含めて日本から技術者の派遣を計画する。
- 3) 工事用の建設機械については、上述の技術者と同様、その数が極端に少なく、第三国からの持込を計画する。
- 4) 現地での電力の確保は難しく、簡易型の発電機 (50kVA×1台) を現地へ持ち込む必要がある。

##### (2) 施工計画の注意点

##### 共通事項

- 1) 「モ」国での輸入資機材の通関のための陸揚げ港は首都のあるマレ島である。マレ島には水深の深いバースがなく、入港できないため、リーフの外側に停泊し、そこからマレ島までタグボートで運ぶため、沖待ち期間 (約半月) を工程に含めておく必要がある。
- 2) 「モ」国内の資機材の輸送については、マレ島より本計画のプロジェクトサイトへ約500km海上輸送をしたのちに、リーフの内側より、3トン級のバージを使用し砂浜に乗り上げ、荷おろしを行う方法を計画する。砂浜からサイトまでは、トラックによ

る輸送を主体とし、重量物などの輸送にはクレーン等の重機及び人力を利用したコロ引き輸送を行うものとする。

- 3) 当該地の5月～10月は雨期であり、特に5月～7月には南西季節風で海が荒れるので、資機材の海上輸送は困難である。このため、この期間を外して海上輸送計画を立案するなど、工程計画上の留意が必要である。

#### フルフドゥー／ミドゥー島

- 4) 発電設備の据付工事は、基礎工事後、すみやかに開始する事とし、機械設備工事、電気設備工事も並行して実施し、出来るだけ工程を短縮する。

#### (3) 施工上特に留意すべき事項

フルフドゥー／ミドゥー島の発電所建設工事は、工事遂行に必要なインフラが整備されておらず、何にかにつけ制約された島において実施される工事であり、また無償資金協力のプロジェクトであることから、以下の項目に留意すべきである。

- 1) 工事に際しては、重機の使用が制約されるので施工法、施工機械の選定を工夫する必要がある。
- 2) 発電所建設工事においては、契約工期を厳守するため発電機据付工事と建設仕上工事が同時進行となるので、日常の安全管理に留意する必要がある。(上下並行作業が発生する可能性が大きい。)
- 3) 工事に必要な仮設施設、資機材置場は、既存住宅、社会福祉施設等には影響を及ぼさない場所を選定する。
- 4) 既設樹木の伐採等を伴う工事が発生した時は、時期、所要時間等を事前にMEBと確認し、これを厳守する事。

#### 4-1-3 施工区分

我が国と「モ」国側の施工負担区分は下表のとおりである。

本計画では、フルフドゥー／ミドゥー島の発電所の事務管理を行う事務所棟については、一般民家を借り上げ、その機能を代行させるなどの方法も可能であり、発電機建屋と比較し建設の緊急性が低い。そのため、日本側工事範囲から除外し、「モ」国の自助努力の範囲とする。住宅用配電盤については、既存の設備が整っており、増設分が必要となった場合もその数量は、僅かであり「モ」国側で負担可能と判断されるため日本側工事範囲から除外する。

なお、両島に対する低圧配電分岐用ケーブル(屋外型低圧配電盤～各戸)は、本計画の効果을 工期内に発揮するために重要な資機材であり、また屋外型低圧配電盤への接続等の調整が必要であることから日本側範囲とする。

また、街路灯についても両島共に既存設備が多少あるものの老朽化が著しく安全な使用状態になっていない。よって、本計画では公共施設に面している主要道路(両島共約6km)沿いに40m間隔で街路灯を設置するものとし日本側の調達対象とする。

表4-1-1 日本側と「モ」国側の工事区分

(フルフドゥー/ミドゥー島)

(1/2)

施 工 負 担 区 分	日 本 国 側	「モ」国側
1. 発電設備		
(1) ディーゼルエンジン・発電機	調達及び据付	
(2) ディーゼルエンジン用機械補機設備	〃	
(3) ディーゼルエンジン用電気補機設備	〃	
(4) 燃料貯蔵タンク及び燃料小出槽（燃料配管を含む）（1ヶ月間貯蔵）	〃	
(5) 燃料貯蔵タンク（将来用として3ヶ月間貯蔵用）		調達及び据付
(6) 発電所内接地設備	〃	
(7) 発電所内ワークショップ用工具	調達のみ	据付
(8) 発電所内通信設備	〃	〃
(9) ディーゼルエンジン及び補機用保守工具	〃	保管
(10) ディーゼルエンジン及び補機用予備品	〃	〃
(11) ディーゼルエンジン・発電機用運転・保守マニュアル	調達及び説明	保管及びスタディー
(12) 実習教育 （ディーゼルエンジンの運転・保守）	実施	受講
2. 配電設備		
(1) 昇圧変圧器及び低圧分電盤	調達及び据付	
(2) 11kV分岐用分電盤	調達及び据付	
(3) 配電用変電所	調達のみ	据付
(4) 発電所内主配電盤	調達及び据付	
(5) 主幹ケーブル	調達のみ	据付
(6) 分岐ケーブル	〃	〃
(7) 屋外配電盤	〃	〃
(8) 接地用資材（屋外配電盤用）	〃	〃
(9) 住宅用配電盤		調達及び据付
(10) 街路灯	調達のみ	据付
3. 施設建設工事		
(1) 発電建屋	施工	
(2) 燃料タンク基礎	〃	
(3) 事務所建屋植栽		設計及び施工
(4) 発電建屋用雨水給水設備	〃	
(5) 事務所建屋用雨水給水設備		〃
(6) 井戸水給水設備	〃	(事務所建屋分の施工)
(7) 家具、カーテン		調達
(8) 土地造成、境界フェンス、ゲート、進入道路		設計及び施工
(9) 工事用電気	〃	
(10) 工事用給排水	敷地内のみ施工	敷地まで施工
(11) 工事用電話	〃	〃



#### 4-1-4 施工監理計画

日本国政府の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の主旨を踏まえ、実施設計業務・工事監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑に業務実施を行う。施工監理段階において、コンサルタントは、工事進捗に合わせて必要時期に技術者を派遣し、施工監理及び検査立会いを行う。

また、竣工前の約2ヶ月間、機械技師1名を派遣して機器の据付工事監理及び検査立会いを行う。

##### (1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事が所定の工事期間内に確実に安全に実施されるよう工事全般にわたり、工事請負業者に対する管理・指導を行う必要があり、下記をその基本方針とする。なお、その業務内容は、表4-1-2に示すとおりである。

表4-1-2 本計画における日本国企業コンサルタント実施による業務内容

1.	施工前段階	詳細設計調査 入札図書作成 入札業務代行 入札結果評価 契約業務補佐
2.	施工段階	工事監理 検査、操業指導 報告書作成等

##### 1) 工程管理

- a) 資機材の製作と搬入、工事について工事請負業者に対して計画と実績とを比較させ、工程の進捗状況を確認する。
- b) 各工事項目毎の工程を、月別、週別、日別に管理し、工事請負業者が契約工期を厳守するよう指導する。

##### 2) 品質管理

- a) 資機材については、実施設計図書に基づき、その仕様、品質につき確認する。
- b) 現地で実施される据付工事、配管、配線及び接続工事等については、品質検査、工法検査及び各種性能試験等に立会う。

3) 安全管理

- a) 末端の労働者まで各種災害防止に関する意識を持たせ、職長クラスについては危険予知能力を身に付けさせるよう請負業者を指導する。
- b) 建設機械類の点検を常に行うように指導し災害防止に努める。
- c) 運搬車輛及び工事用機械等がサイト内を通行する場合、徐行運転を厳守し、人身事故等が起こらないよう十分注意するように工事請負業者を指導するとともに、既設の建物、既設設備等を破損しないよう留意し、その防止に努めるように注意を喚起する。

(2) 施工監理実施時の全体的な関係

施工監理実施時の施工監理体制及び関連機関等の全体的な関係は下図に示すとおりである。

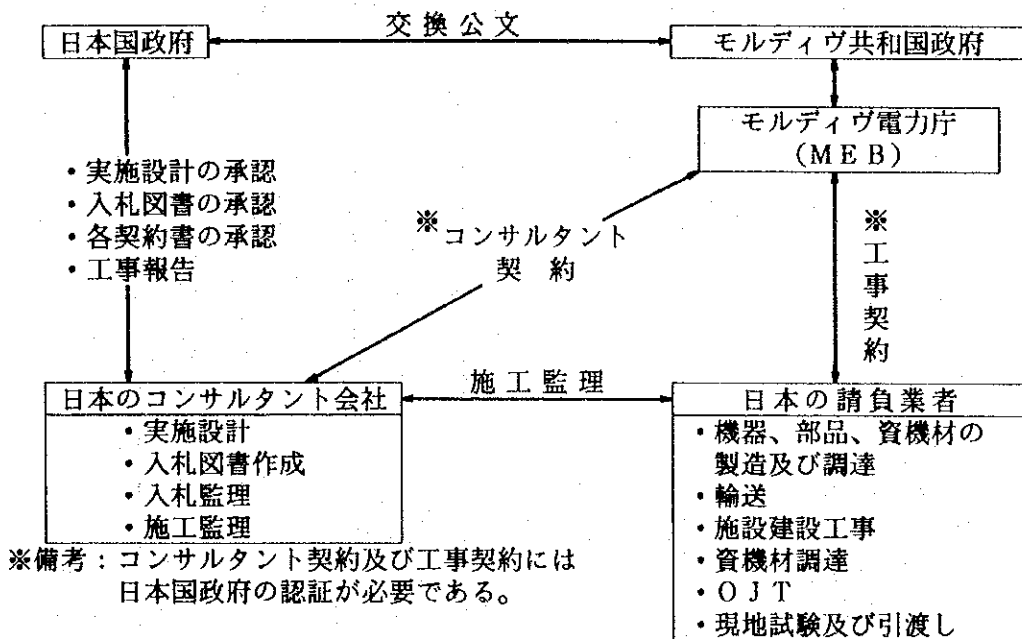


図4-1-1 事業実施関係図

(3) 施工監督者

工事請負業者が実施設計図書に合致した施設建設及び機材整備を工期内に完成させるためには、「モ」国または第三国の施工会社との共同作業を円滑に運営出来る能力と、現地施工会社に適切な技術指導の出来る能力が必要とされる。さらに、より良い品質を確保するためにも、同種プロジェクトの経験を持つ施工監督者の派遣が望ましい。

計画の施設規模、内容から必要とされる請負業者側の常駐施工監督者の人数、種類は次のように想定される。



現 場 所 長 : 1 名 施 工 全 般 の 監 理 及 び O J T の 指 導 員  
 機 械 担 当 : 1 名 機 械 設 備 据 付 指 導、工 程 管 理

上記の他、各施工項目ごとに工程に合わせ必要に応じて、建築・土木、機器据付、試験調整等の技術者派遣が必要である。

#### 4-1-5 資機材調達計画

##### (1) 資機材の調達先

本計画に使用する建設用資機材及び調達機械用資機材は、「モ」国では、製作されておらず、また一部の資機材は輸入されているものの、納期及び品質の保証は困難であるので、日本または第三国より調達する。

したがって、本計画に使用する資機材の調達先は、規格、仕様、品質、生産、供給の安定性、供給時間ならびに価格の面から比較検討した結果、下記とする。

表4-1-3 資機材調達先

資 機 材	調 達 先		
	「モ」国	日本国	第三国
燃料油	○		
砂			○
セメント			○
砂利			○
鋼材			○
建築仕上材			○
ディーゼル発電機 (ディーゼルエンジン、発電機、電気設備、 機械設備)		○	
同上用予備品		○	
同上用保守用工具		○	
同上用修理機械		○	
配電設備			
- 高圧配電設備			○
- 低圧配電設備			○
- 街路灯			○
V H F 通 信 設 備			○
配電網保守用道工具			○
工 事 用 機 械			○
(バックホ、ダンプトラック、トラッククレーン、発電機、 水中ポンプ、等)			

## (2) 輸送方法

前述(4-1-2-(2)参照)した様に、マレ島通関後、本計画のプロジェクトサイトへ約500km海上輸送をした後に、リーフの内側より3トン級のバージを使用する必要がある。

なお、「モ」国内で本計画調達資機材を運搬できる荷物船舶の調達が容易でないこと、並びに本計画工期を厳守する必要性から、日本及び第3国からの資機材運搬船をマレ島での通関後も引続き使用する必要がある。よって本計画では、第1期、第2期共にマレ島からプロジェクトサイトまでの「モ」国内の海上輸送も日本側負担とする。

## 4-1-6 実施工程

日本国政府の無償資金協力により本計画が実施される場合、両国間で交換公文(E/N)締結後に、①実施設計図書作成、②入札・工事契約、③機材調達、建設工事の3段階を経る。

### (1) 実施設計業務

E/N締結後、日本のコンサルタントは「モ」国と直ちにコンサルタント契約を締結し実施設計に着手する。

基本設計調査及び実施設計調査の結果を基に、入札図書(仕様書及び実施設計図)の作成を行う。実施設計の初期と最終の2段階に、「モ」国側関係機関と綿密な打合せを行い、最終成果品の承認を得て入札業務に進む。

所要作業時間は第1期工事：3ヶ月、第2期工事：2.5ヶ月と予想される。

### (2) 入札・業者契約

コンサルタントは「モ」国に代って入札公示、入札参加書の受理、資格審査、入札説明会の開催、入札図書配布等を行い、一定の入札準備期間をおき、入札価格及び図書を受領後速やかにその結果を審査し、「モ」国と日本国法人である請負会社間の工事請負契約の締結促進をはかる。

なお、入札は、関係者立会いのもとに行われ、最低価格を提示した入札者が、その入札内容が適正であると評価された場合に落札者となり、「モ」国政府と工事請負契約を行う。

入札から工事契約までに要する期間は第1期工事：1.5ヶ月、第2期工事：1.5ヶ月と予想される。

(3) 建設工事及び機材整備

工事請負契約締結後、日本国政府の認証を得て請負業者は調達・工事に着手する。本計画の規模、施設内容から判断し、建設資材の調達が順調に進み、「モ」国側負担範囲の準備工事が円滑に行われるとすれば、本プロジェクトの建設に係わる工期は、第1期工事：10ヶ月、第2期工事：11ヶ月と見込まれる。

なお、コンサルタントは、請負業者と着工前の打合せを行い、さらに資機材の現地輸送、施工法、工事工程等について、請負会社への指導・監督を実施し、工程管理・品質管理を行い、E/Nに定められている期間内に業務を完了するものとする。

表4-1-4に想定される業務実施工程表を示す。

表4-1-4 業務実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
第Ⅰ期 (フルフドゥー／ミドゥー島)	実施設計	(現地調査)	(国内作業)	(現地確認)							(計 3.0月)	
	施工・調達	(工事準備)	(基礎工事)	[発電設備及び 配電設備資機材調達]	(躯体工事)	(製造・調達)	(設備・内装工事)	(据付・調整)	(輸送)	(外装工事)		
第Ⅱ期 (フルフドゥー／ミドゥー島及びヒタドゥー島)	実施設計	(現地調査)	(国内作業)	(現地確認)							(計 2.5月)	
	実施・調達	(配電設備機材調達)	(計 11月)					(輸送)	(製造・調達)			

#### 4-1-7 相手国側負担事項

「モ」国側が負担する範囲は以下のとおりである。

- 1) 本計画に必要な情報及びデータの提供
- 2) 本計画に必要な資機材の迅速な荷降ろし措置、通関及び免税の措置
- 3) 本計画に必要な資機材及び派遣された日本人に対する免税措置と便宜供与
- 4) 本計画に必要な資機材に対する通関手数料及び事業税などの免税措置
- 5) 日本の外国為替公認銀行における口座開設費用と支払手数料の負担
- 6) 日本国の無償資金協力で含まれない本計画に必要なその他全ての費用の負担
- 7) 本計画の運転・維持技術を移転するための専門技師の任命及び施設建設工事期間中の立会いと確認
- 8) 日本国の無償資金協力で建設された施設の適切かつ有効な維持管理
- 9) MEBによる住民への公的電力の供給
- 10) 日本国側工事開始前のプロジェクトサイトへの進入道路、プロジェクトサイトの整地、建設用地の確保並びにフルドゥー／ミドゥー島に建設する発電所完工前までの構内付帯工事、フェンス及びゲート工事の完了
- 11) ヒタドゥー島において、日本国側が作成した設計図書に基づく、日本国の無償資金協力で調達された配電用資材の引渡し3ヶ月以内の施工完了
- 12) フルドゥー／ミドゥー島において、日本側が作成した設計図書に基づく、日本国の無償資金協力で調達された配電用資機材のディーゼル発電設備の試運転開始1ヶ月前迄の施工完了
- 13) 日本国の無償資金協力の要求に見合う施工計画に基づいた各戸分電盤（接地設備を含む）、及び街路灯の施工
- 14) 日本国の無償資金協力の要求に見合う施行計画に基づいたフルドゥー／ミドゥー島における事務所棟（建築設備を含む）の建設
- 15) MEBがヒタドゥー島に建設する発電所建屋の建設並びに既設ディーゼル発電設備の移設
- 16) ヒタドゥー島発電所における本計画実施前の燃料供給システム及び昇圧変圧器を含む電気関係機材の調達及び据付
- 17) フルドゥー／ミドゥー島の既設発電設備の「モ」国電化計画に基づく他島への移設・流用
- 18) 本計画完了2年後以降に必要となるスペアパーツの調達
- 19) 廃油等の廃棄物による環境汚染防止に対する必要な措置
- 20) 両島の発電所の適正な維持管理のための電気料金体制の見直し
- 21) サイトでの引渡し試験期間中の燃料及び潤滑油の費用負担

## 4-2 概算事業費

### 4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約6.77億円となり、先に述べた日本と「モ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

#### (1) 日本側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	合計
(1) 建設費	1.27億円	0億円	1.27億円
ア. 直接工事費	( 0.44 )	( 0 )	( 0.44 )
イ. 現場経費	( 0.32 )	( 0 )	( 0.32 )
ウ. 共通仮設費等	( 0.51 )	( 0 )	( 0.51 )
(2) 機材費	2.30億円	2.52億円	4.82億円
(3) 設計・監理費	0.54億円	0.14億円	0.68億円
合計	4.11億円	2.66億円	6.77億円

#### (2) 「モ」国側負担経費 約13489.5千Rf(約10,020万円)

「モ」国側の主な負担項目は次のとおりである。

##### 1) フルドゥー／ミドゥー島

- ① 発電所用地の整地等の準備工事 243,500Rf (約180万円)
  - ② 事務所棟の建設工事 1,822,500Rf (約1350万円)
  - ③ 配電設備工事 3,763,000Rf (約2800万円)
- 小計 5,829,000Rf (約4330万円)

##### 2) ヒタドゥー島

- ① 発電建屋建設工事 1,840,000Rf (約1370万円)
  - ② 配電設備工事 5,820,500Rf (約4320万円)
- 小計 7,660,500Rf (約5690万円)

#### (3) 積算条件

- 1) 積算時点 平成7年11月
- 2) 為替交換レート 1US\$=92円  
1US\$=11.72ルフィア (Rf)  
(1995年5月～1995年11月、180日間のTTB平均値)
- 3) 施工期間 2期による工事とし、各期に要する詳細設計、工事及び機材調達の期間は施工工程に示したとおり。
- 4) その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

## 4-2-2 維持・管理計画

### (1) 基本方針

本計画で最も維持管理が重要な設備は発電設備であり、その維持管理に当たっては、日常の需要の変化に即応して、安定的に電力を供給するために、設備の運転・保守（O&M）及び設備環境の保全が不可欠である。

当該発電設備が持つ性能及び機能を維持し、安定した電力供給を行うためには、発電設備の信頼性、安全性及び効率性の向上を柱とした適切な予防保全と維持管理の実施が望まれる。

図4-2-1に維持管理の基本的な考え方を示す。

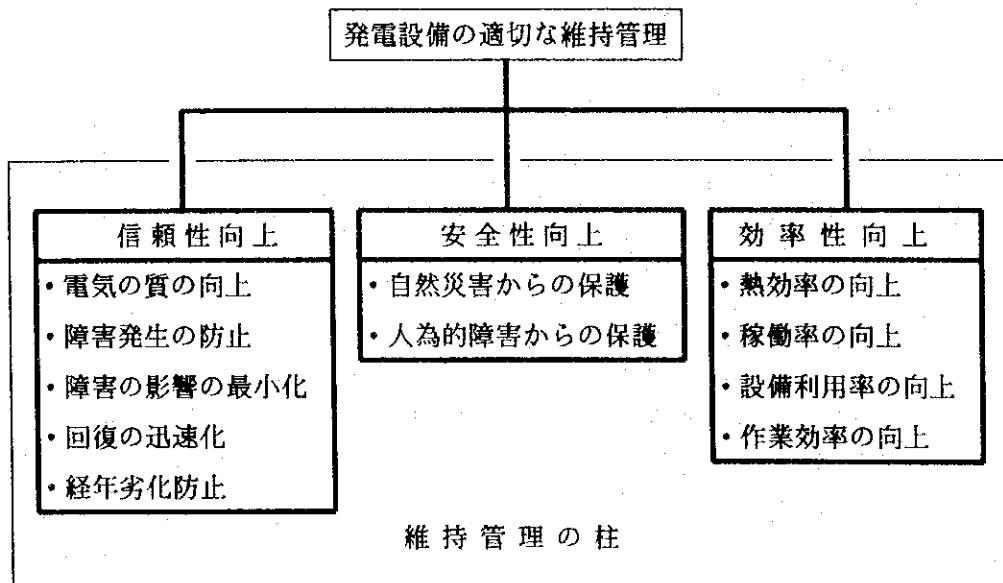


図4-2-1 発電設備の維持管理の基本的な考え方

本計画においては、「モ」国は上記基本事項を常に念頭におき、工事期間中に日本の請負業者により実施されるOJTを通じて移転されるO&M技術と、運転保守マニュアルにしたがって事業完了後の運転・保守を実施する必要がある。

### (2) 定期点検項目

当該発電設備の標準的な定期点検項目を表4-2-1に示す。

表4-2-1 標準的な定期点検項目

	点検区分	主な作業項目
デ イ ー ゼ ル エ ン ジ ン	毎日（運転中）	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 外部目視点検及び異常音の有無と各部温度状況の確認</li> <li>- エンジンオイル油量点検</li> <li>- 潤滑油圧力点検</li> <li>- 冷却水量点検</li> <li>- 燃料タンク油量点検</li> <li>- 油、水の漏れ点検</li> <li>- 吸気集合管のドレン抜き</li> </ul>
	50時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>- バルブクリアランス点検（新エンジン最初の50時間のみ）</li> <li>- 外周りのボルトナット増締め（同上）</li> <li>- エンジンオイル交換（同上）</li> <li>- バッテリー液量点検</li> </ul>
	250時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 燃料タンク水抜き</li> <li>- 燃料フィルター水抜き</li> <li>- エンジンオイル交換</li> <li>- 潤滑油エレメント交換</li> <li>- 潤滑油フィルター水抜き</li> <li>- ファンベルト張り点検</li> <li>- ラジエターフィン清掃</li> <li>- ファンドライブ給脂</li> <li>- 過給器のプロウ洗浄</li> </ul>
	500時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ガバナーのオイルフィルターエレメント交換</li> <li>- 燃料フィルターエレメント交換</li> <li>- 燃料噴射ノズル調整</li> </ul>
	1000時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>- バルブクリアランス点検</li> <li>- 外周りのボルトナット増締め</li> <li>- 燃料噴射タイミング点検</li> <li>- エアクリーナーエレメント清掃</li> </ul>
	2000時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 吸気クーラ清掃</li> <li>- エアクリーナーエレメント交換</li> </ul>
	毎日の点検（運転中）	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 各部目視点検及び異常音の有無と各部温度状況の確認</li> </ul>
発 電 機	1ヶ月ごとの点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 異常振動の有無</li> <li>- 潤滑油フロー状況及び軸受け部漏油状況の確認</li> <li>- 簡単な清掃</li> </ul>
	1年ごとの点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 絶縁抵抗測定及びリード線、接続部点検</li> <li>- スペースヒーターなど付属品点検</li> <li>- 軸受部目視点検及び清掃</li> </ul>



### (3) 燃料油調達計画

本計画で供与する発電設備（フルフドゥー／ミドゥー島）の運転に必要な燃料（ディーゼル油）の年間想定消費量は稼働率を70%と仮定した場合、約400ke/年である。

MEBは、当該発電設備の安定した運転に支障のない様に、必要とする燃料油の調達計画を策定し、実施する必要がある。

### (4) スペアパーツ購入計画

発電設備のスペアパーツは、運転時間に応じて交換する標準付属品と故障事故時等の緊急時に必要となる交換用部品とに分類される。従って「モ」国は、上述（表4-2-1参照）の定期点検サイクルに見合うように、これ等の部品を購入する必要がある。

本計画では、当該発電設備用スペアパーツを2年間分（12,000時間分）調達する計画であり、その主要品目は、定期点検項目から以下のとおりである。

従って「モ」国は、約2年後までに標準付属品購入費用（発電設備費の約3%）を、また必要な緊急交換用部品の購入費用を準備する必要がある。

#### 主な標準付属品

- ・オイルフィルターエレメント（72個）
- ・潤滑油フィルターエレメント（144個）
- ・エアークリーナーエレメント（36個）
- ・Oリング（一式）
- ・パッキン類（一式）
- ・排気バルブ（36個）
- ・給気バルブ（36個）
- ・バルブスプリング（72個）
- ・オイルシール（一式）
- ・ピストンリングセット（54個）
- ・コネクティングロットボルト（36個）
- ・燃料噴射ノズル（54個）
- ・燃料噴射バルブ（18個）
- ・ヒューズ（一式）
- ・ランプ（一式）

#### 主な緊急交換用部品

- ・ピストン（3個）
- ・シリンダーヘッド（1個）
- ・連接棒（クランク～ピストン間）（3個）
- ・燃料ポンプ（1台）
- ・潤滑油ポンプ（1台）
- ・冷却水ポンプ（1台）
- ・計器類（一式）
- ・保護リレー類（一式）

(5) 電気料金計画

MEBが現在、地方環礁島に適用している電気料金は、1.5Rf/kWhである（表3-4-2参照）。同電気料金が本計画対象のフルドゥー／ミドゥー島に適用された場合の当該発電所の想定運転収支を表4-2-2に示す。

同表に示すとおり、例えば発電設備（165kW発電機2台運転）の年間稼働率を90%（年間1台当り7,884時間運転）とした場合でも、現在の電気料金制度では、当該発電所の自立経営は困難であり、前述（3-4-2参照）したとおり、他の地方環礁島と同様に運転収支の赤字分をマレ島での収益で補う必要がある。

しかしながら、電気料金を現行の1.5Rf/kWhから2.0Rf/kWhに改定した場合、表4-2-3に示すように年間稼働率が70%以上となれば、運転収支は黒字に転向すると予想される。

なお、ヒタドゥー島（160kW×4台、内1台は予備）についてもフルドゥー／ミドゥー島と同様の運転収支が予想され、電気料金1.5Rf/kWhでは、年間稼働率が90%の場合でも赤字経営となる。しかしながら電気料金を2Rf/kWhに改定すれば年間稼働率が60%以上になれば収支は、黒字に転向すると予想される。

上記から「モ」国は、将来の電力事業運営の自立発展性を考慮し、適正な電気料金の改定を検討する必要がある。

表4-2-2 フルフドゥー／ミドゥー島の想定運転収支 (1.5Rf/kWhとした場合)

項 目	単 位	年 間 稼 働 率				
		50%	60%	70%	80%	90%
<b>I. 収 入</b>						
1. 設備容量 (165kW × 2台)	kW	330	330	330	330	330
2. 年間運転時間	hr	4,380	5,256	6,132	7,008	7,884
3. 発電電力量	kWh	1,445,400	1,734,480	2,023,560	2,312,640	2,601,720
4. 所内電力損失率	%	5	5	5	5	5
5. 送電損失率	%	10	10	10	10	10
6. 発電電力量	kWh	1,228,590	1,474,308	1,720,026	1,965,744	2,211,462
7. 平均売電単価 (住宅・公共)	Rf/kWh	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
8. 売電収入	Rf	1,842,885	2,211,462	2,580,039	2,948,616	3,317,193
<b>II. 支 出</b>						
1. 燃料費	Rf	925,056	1,110,067	1,295,078	1,480,090	1,665,101
2. 潤滑油費	Rf	72,270	86,724	101,178	115,632	130,086
3. 冷却水費	Rf	0	0	0	0	0
4. 人件費	Rf	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
5. 保守費	Rf	458,824	458,824	458,824	458,824	458,824
6. 本社経費	Rf	36,858	44,229	51,601	58,972	66,344
7. 減価償却費	Rf	1,019,608	1,019,608	1,019,608	1,019,608	1,019,608
8. 支出合計	Rf	2,812,616	3,019,452	3,226,289	3,433,125	3,639,962
<b>III. 運転収支</b>	<b>Rf</b>	<b>-969,730</b>	<b>-807,990</b>	<b>-646,250</b>	<b>-484,509</b>	<b>-322,769</b>

検討上の仮定条件：(1) 売電単価はMEBが地方環礁で採用している売電単価と同じ1.5Rf/kWhとした。

(2) 所内電力損失率及び送電損失率は仮定した。

(3) 燃料価格は3.2Rf/ℓとした。

(4) 潤滑油価格は25Rf/ℓとした。

(5) 冷却水は雨水を使用するので価格は0とした。

(6) 各消費量は以下の通りとした。

燃料消費量：0.2 ℓ/kWh

潤滑油消費量：0.002 ℓ/kWh

(7) 労務費は計25名とし、前回協力対象島 (ナイファル島) の実績の人件費を見込んだ。

(8) 保守費は、定期交換部品費とし機器費 (約1.3億円) の3%とした。

(9) 管理費は売電収入の2%とした。

(10) 減価償却費は、当該発電設備 (約1.3億円) の耐用年数を15年、残存価格を0%とし定額法により算定した。

(11) 1 Rf = 8.5円とした。

表4-2-3 フルフトゥー／ミドゥー島の想定運転収支 (2.0Rf/kWhとした場合)

項 目	単 位	年 間 稼 働 率				
		50%	60%	70%	80%	90%
<b>I. 収 入</b>						
1. 設備容量 (165kW×2台)	kW	330	330	330	330	330
2. 年間運転時間	hr	4,380	5,256	6,132	7,008	7,884
3. 発電電力量	kWh	1,445,400	1,734,480	2,023,560	2,312,640	2,601,720
4. 所内電力損失率	%	5	5	5	5	5
5. 送電損失率	%	10	10	10	10	10
6. 発電電力量	kWh	1,228,590	1,474,308	1,720,026	1,965,744	2,211,462
7. 平均売電単価 (住宅・公共)	Rf/kWh	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
8. 売電収入	Rf	2,457,180	2,948,616	3,440,052	3,931,488	4,422,924
<b>II. 支 出</b>						
1. 燃料費	Rf	925,056	1,110,067	1,295,078	1,480,090	1,665,101
2. 潤滑油費	Rf	72,270	86,724	101,178	115,632	130,086
3. 冷却水費	Rf	0	0	0	0	0
4. 人件費	Rf	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
5. 保守費	Rf	458,824	458,824	458,824	458,824	458,824
6. 本社経費	Rf	49,144	58,972	68,801	78,630	88,458
7. 減価償却費	Rf	1,019,608	1,019,608	1,019,608	1,019,608	1,019,608
8. 支出合計	Rf	2,824,902	3,034,195	3,243,489	3,452,783	3,662,077
<b>III. 運転収支</b>	<b>Rf</b>	<b>-367,721</b>	<b>-85,579</b>	<b>196,563</b>	<b>478,705</b>	<b>760,847</b>

検討上の仮定条件：(1) 売電単価は2.0Rf/kWhとした。  
 (2) その他の条件は表4-2-2と同じ。

