

表 4.9 設備点検管理計画

(A重油使用時)

点検区分	作業内容	運 転 時 間 (H r)						
		毎日	1週間	1ヶ月 300 500	3ヶ月 1,000 1,500	6ヶ月 2,000 3,000	1年 4,000 6,000	
吸排気系統	過機	潤滑油量点検	○					
		潤滑油交換				○		500~1,000 Hr
		空気清浄器清浄				○		
		開放、清掃、ジャケット部点検					○	
		軸受交換						
		プロワ側注水洗浄						150~200 Hr
		タービン側注水洗浄						150~200 Hr
インタークーラ	開放清掃、水圧テスト					○		
起動空気系統	始動弁、始動操作弁	点検				○		
		ドレン排出			○			
	起動回転弁	回転弁および座の当り点検					○	
		ドレン排出			○			
	起動空気タンク	圧力点検	○					
ドレン排出			○					
燃料油系統	燃料噴射ポンプ	ラック目盛位置点検			○			
		噴射時期点検				○		
		開放、清掃、点検					○	
	燃料油濾器	ドレン排出	○					
		ブローオフ		○				圧力低下したとき
	開放清掃			○			燃料油性状による	
潤滑油系統	潤滑油タンク	潤滑油量点検	○					
		潤滑油性状分析				○		効果によりメークアップ or 交換
	全量濾器	ドレン排出	○					
		ブローオフ		○				圧力低下したとき
	潤滑油クーラ	開放清掃						2年 (8,000~12,000 Hr)
弁腕給油系統	弁腕給油タンク	弁油量点検	○					
		弁油交換						150~200 Hr
	弁腕給油濾器	ドレン排出	○					
		ハンドルターニングによる清掃	○					
	開放清掃			○				
冷却水系統	冷却水ポンプ	潤滑油量点検	○					
		潤滑油補給		○				
		潤滑油交換				○		
保護並給	潤滑油クーラ	点検交換				○		
	インタークーラ	点検交換					○	
その他	各種管系	漏れ点検	○					
		揺れ止め、ゆるみ点検	○					
	機関外観	洩れ点検	○					
		ボルト、ナット、ゆるみ点検	○					

注) ※印は第1回目の点検を示すが、早目に行ない、状況により最適開放間隔を設定すること。

4.4 技術協力

4.2.6 項に述べたごとく、専門家の派遣の必要はないと考えるが、発電所の運転、保守要員の研修を行なうことが効果的と考える。

日本における研修員受け入れ計画としては、本計画実施後、運転、保守要員として最低限必要と考えられる電気技能者／機械技能者各々2名について、発電機メーカー／エンジンメーカーにおいて研修を行なうものとする。

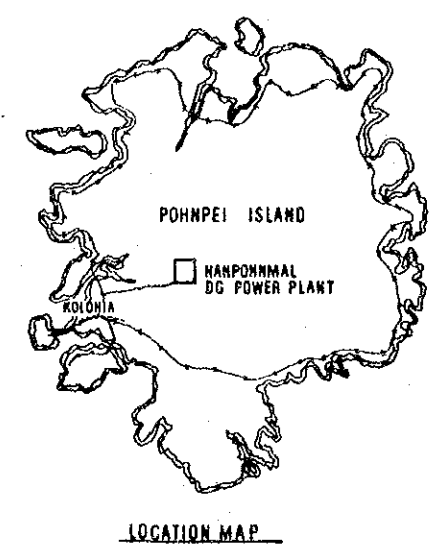
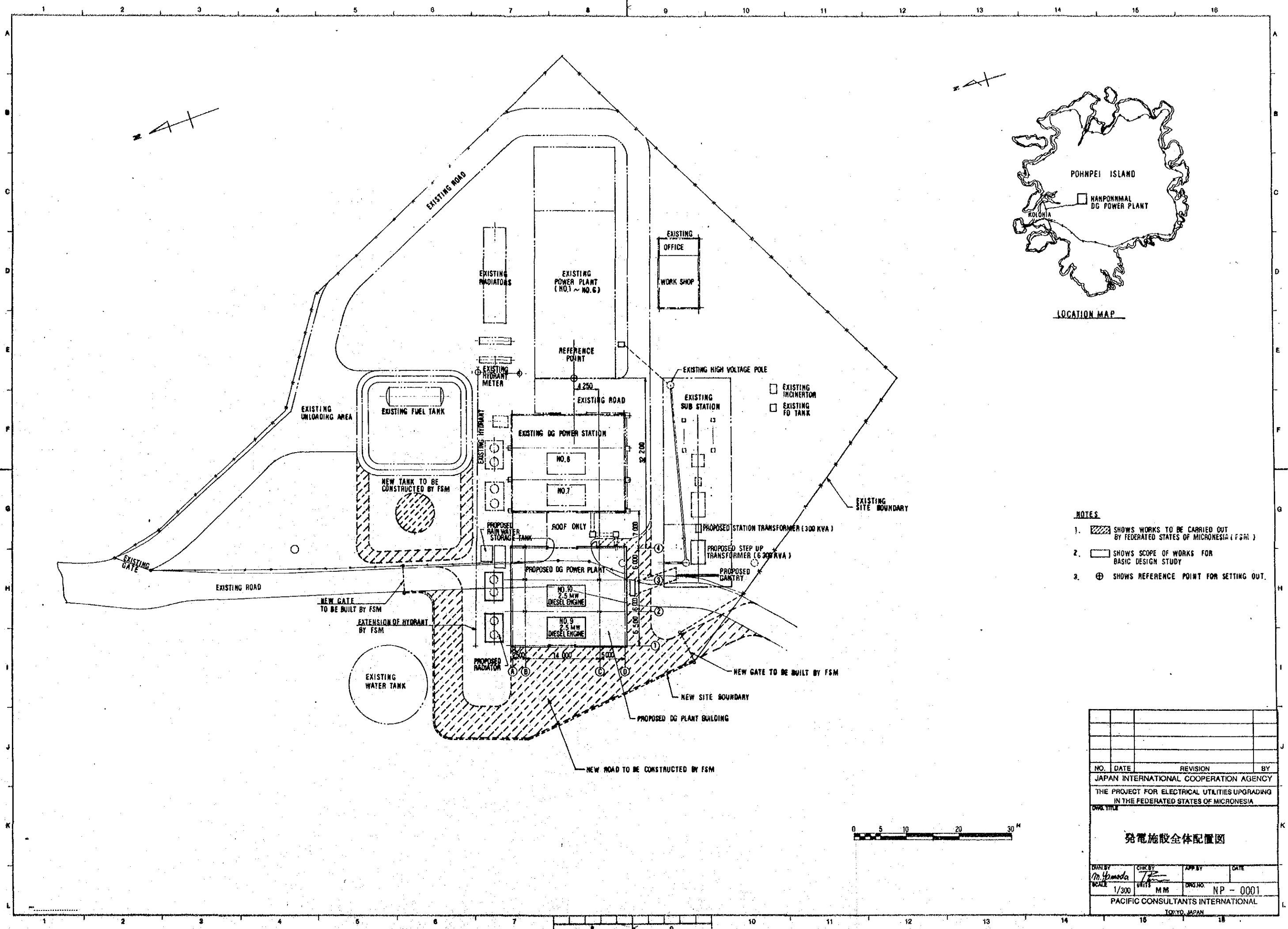
各研修は主として次に示す概略内容について行なうものとする。

電気技能者： － 発電機および発電機制御盤の保守、点検
 － 運転、操作の实地訓練

機械技能者： － エンジンおよび関連補機類の保守、点検整備
 － エンジンの運転、操作の实地訓練

訓練期間は3ヶ月間とし、平成4年度2名、平成5年度2名で計画する。

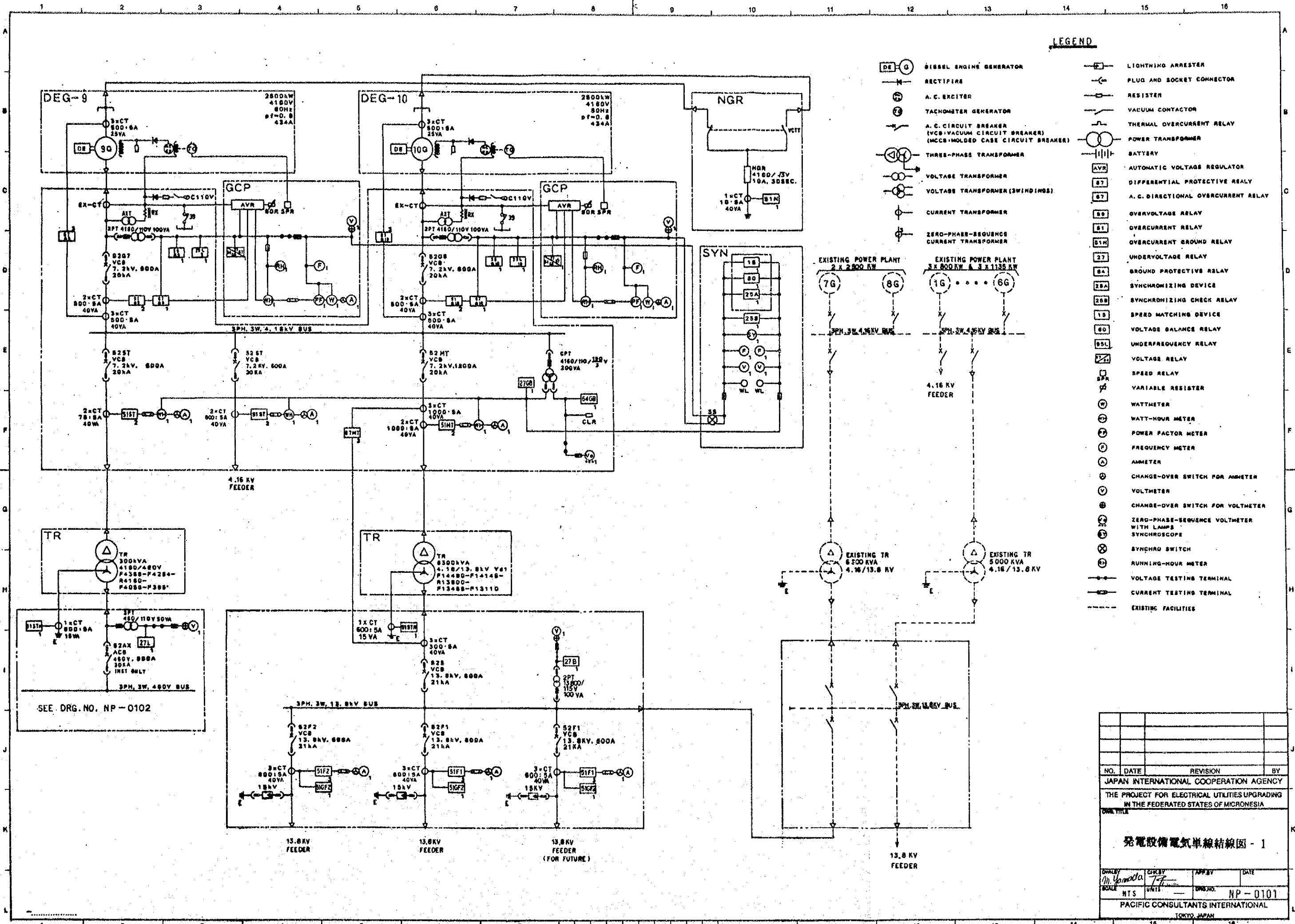
また、本計画実施において、現場における实地訓練、指導を考慮するものとする。



- NOTES**
1. SHOWS WORKS TO BE CARRIED OUT BY FEDERATED STATES OF MICRONESIA (FSM)
 2. SHOWS SCOPE OF WORKS FOR BASIC DESIGN STUDY
 3. SHOWS REFERENCE POINT FOR SETTING OUT.

NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DRAWN TITLE			
発電施設全体配置図			
DRAWN BY	CHECK BY	APP BY	DATE
M. Yamada	T. [Signature]		
SCALE	UNITS	DRG. NO.	
1/300	M M	NP - 0001	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL			
TOKYO, JAPAN			



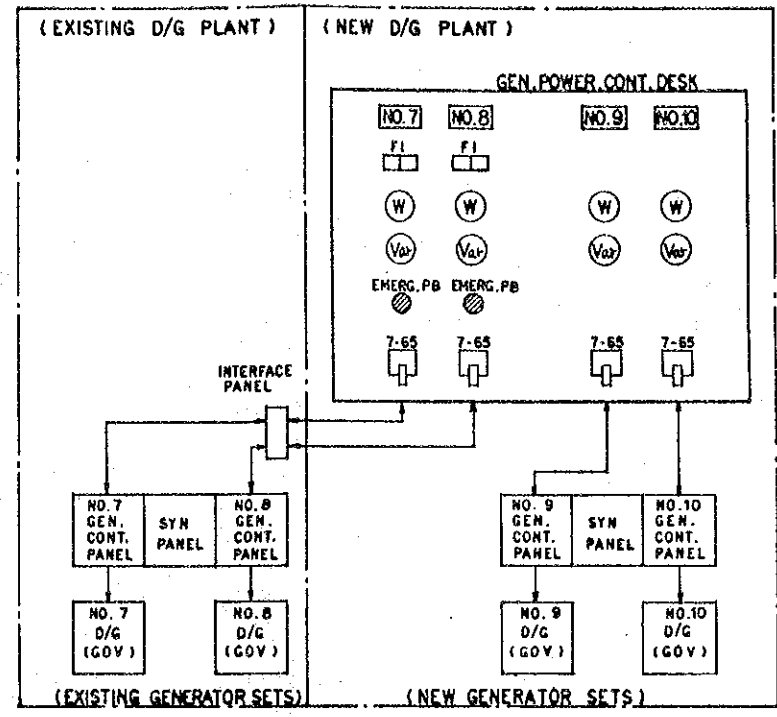
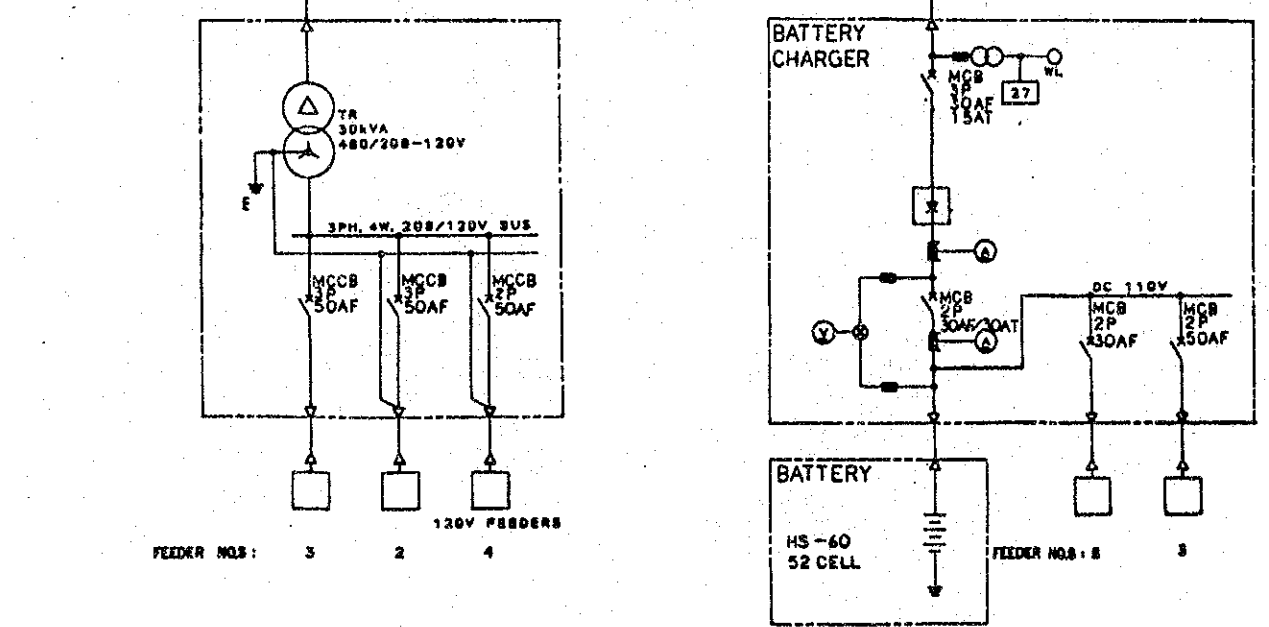
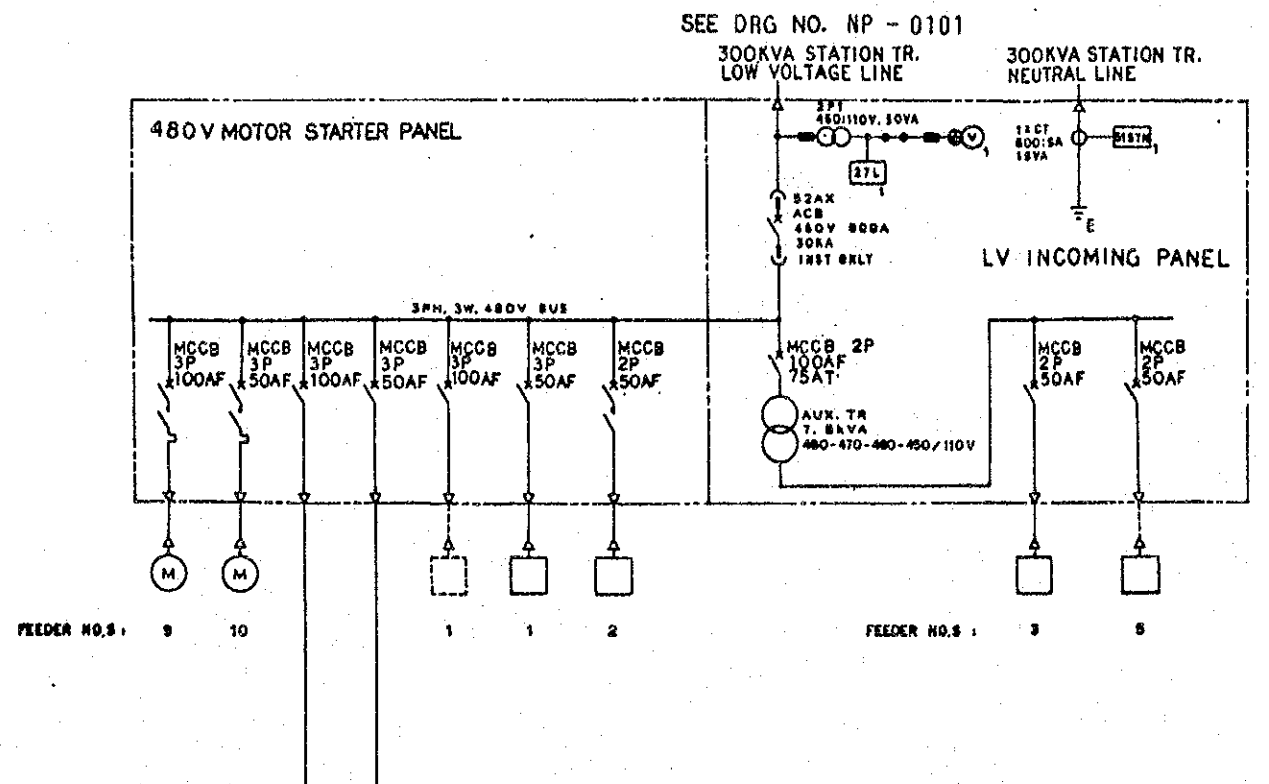


LEGEND

- DIESEL ENGINE GENERATOR
- RECTIFIER
- A.C. EXCITER
- TACHOMETER GENERATOR
- A.C. CIRCUIT BREAKER (VCB/VACUUM CIRCUIT BREAKER) (MCCB/MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER)
- THREE-PHASE TRANSFORMER
- VOLTAGE TRANSFORMER
- VOLTAGE TRANSFORMER (WINDINGS)
- CURRENT TRANSFORMER
- ZERO-PHASE-SEQUENCE CURRENT TRANSFORMER
- LIGHTNING ARRESTER
- PLUG AND SOCKET CONNECTOR
- RESISTOR
- VACUUM CONTACTOR
- THERMAL OVERCURRENT RELAY
- POWER TRANSFORMER
- BATTERY
- AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR
- DIFFERENTIAL PROTECTIVE RELAY
- A.C. DIRECTIONAL OVERCURRENT RELAY
- OVERVOLTAGE RELAY
- OVERCURRENT RELAY
- OVERCURRENT GROUND RELAY
- UNDERVOLTAGE RELAY
- GROUND PROTECTIVE RELAY
- SYNCHRONIZING DEVICE
- SYNCHRONIZING CHECK RELAY
- SPEED MATCHING DEVICE
- VOLTAGE BALANCE RELAY
- UNDERFREQUENCY RELAY
- VOLTAGE RELAY
- SPEED RELAY
- VARIABLE RESISTOR
- WATTMETER
- WATT-HOUR METER
- POWER FACTOR METER
- FREQUENCY METER
- AMMETER
- CHANGE-OVER SWITCH FOR AMMETER
- VOLTMETER
- CHANGE-OVER SWITCH FOR VOLTMETER
- ZERO-PHASE-SEQUENCE VOLTMETER WITH LAMPS
- SYNCHROSCOPE
- SYNCHRO SWITCH
- RUNNING-HOUR METER
- VOLTAGE TESTING TERMINAL
- CURRENT TESTING TERMINAL
- EXISTING FACILITIES

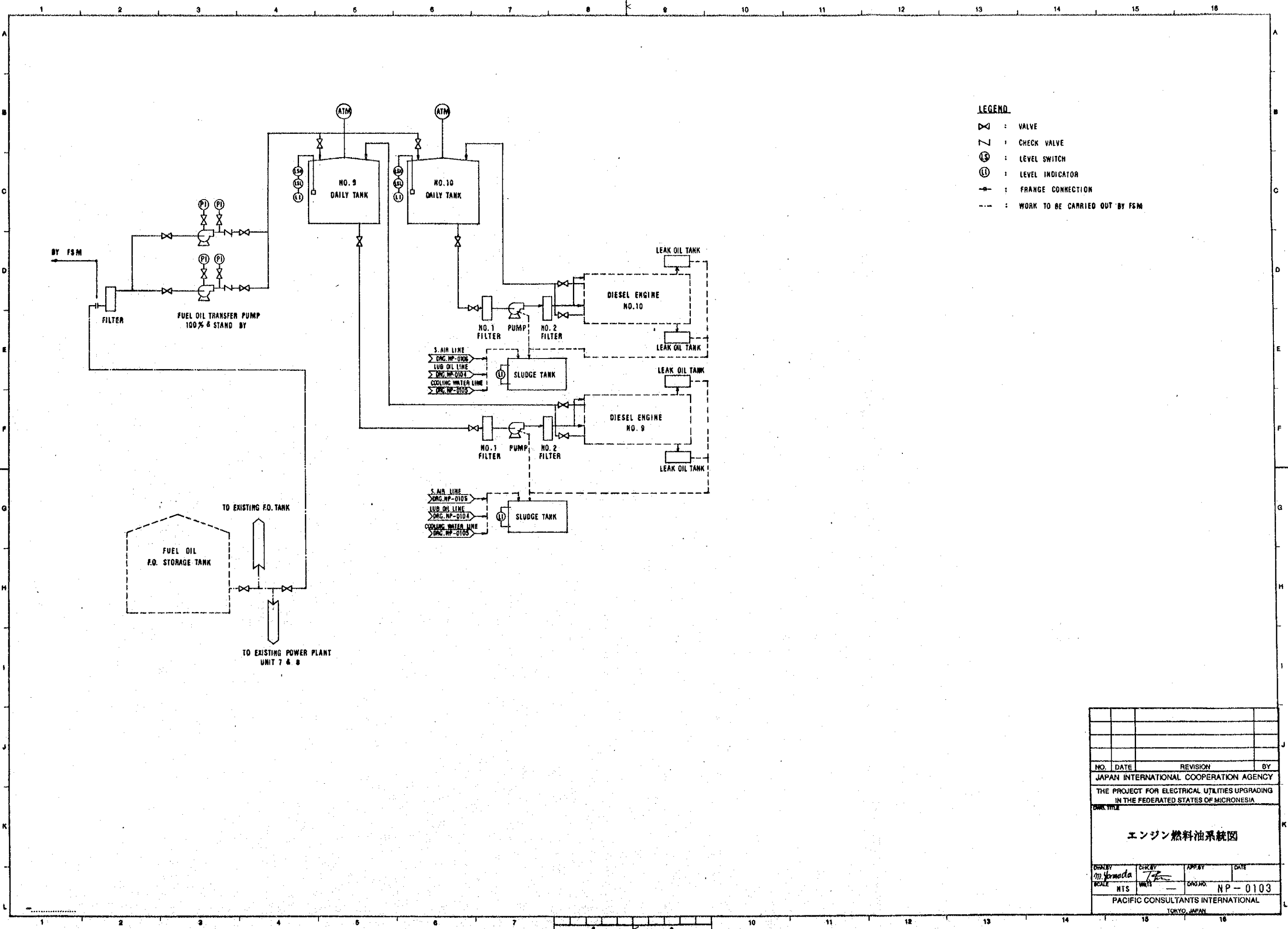
SEE DRG. NO. NP-0102

NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DRAWN TITLE			
発電設備電気単線結線図 - 1			
DRAWN BY <i>M. Yamada</i>	CHECKED BY <i>T.P.</i>	APP. BY	DATE
SCALE HTS	UNITS	DWG. NO. NP-0101	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			



SYSTEM CONFIGURATION OF GENERATOR POWER CONTROL

NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DRAWING TITLE			
発電設備電気単線結線図 - 2			
DESIGNED BY	CHECKED BY	APP. BY	DATE
M. Yamada	T. K.		
SCALE	UNITS	DWG. NO.	
NTS		NP - 0102	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL			
TOKYO, JAPAN			

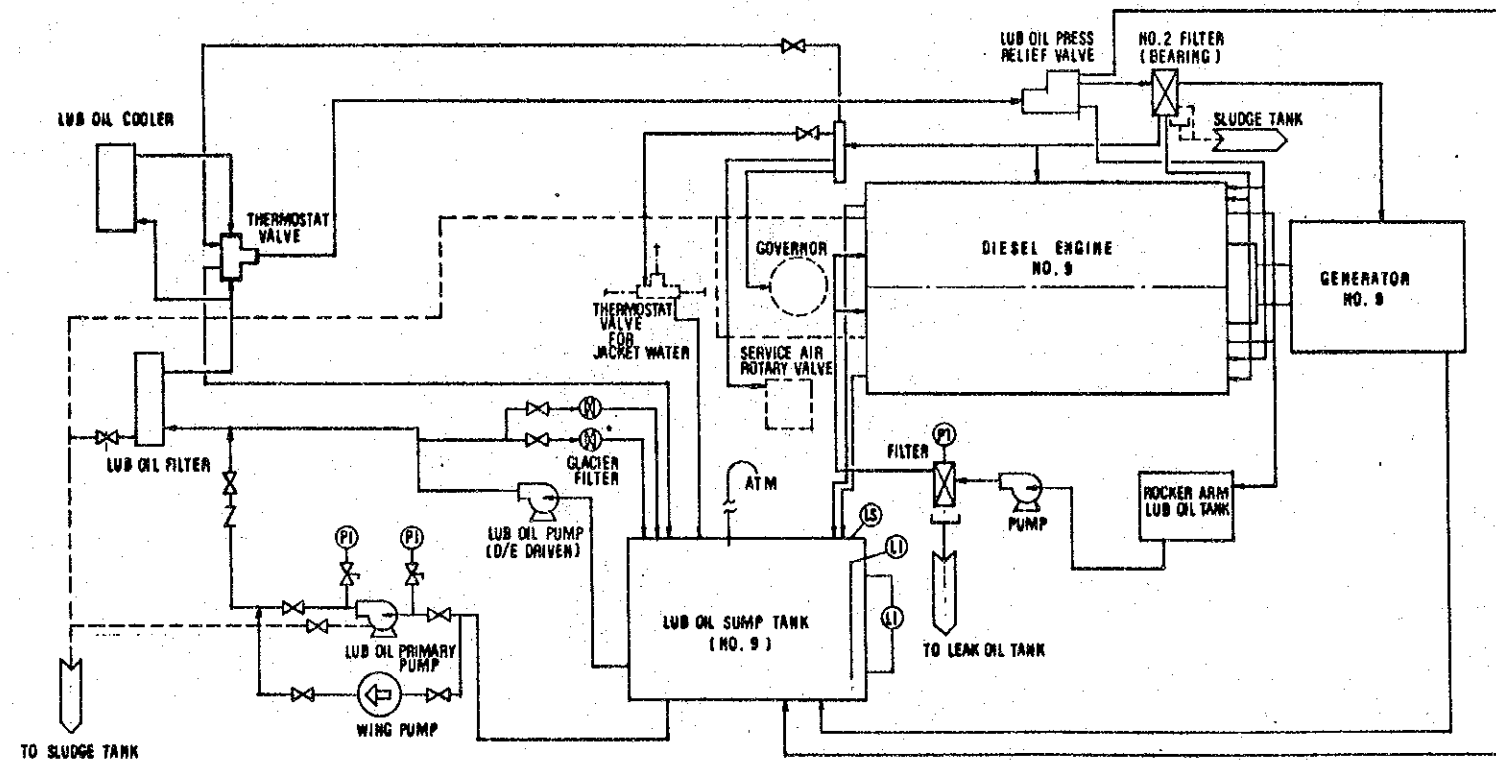


NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DRAWN TITLE			
エンジン燃料油系統図			
DRAWN BY <i>m. Yamada</i>	CHECK BY <i>[Signature]</i>	APP. BY	DATE
SCALE NTS	UNIT MM	DWG. NO. NP-0103	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			

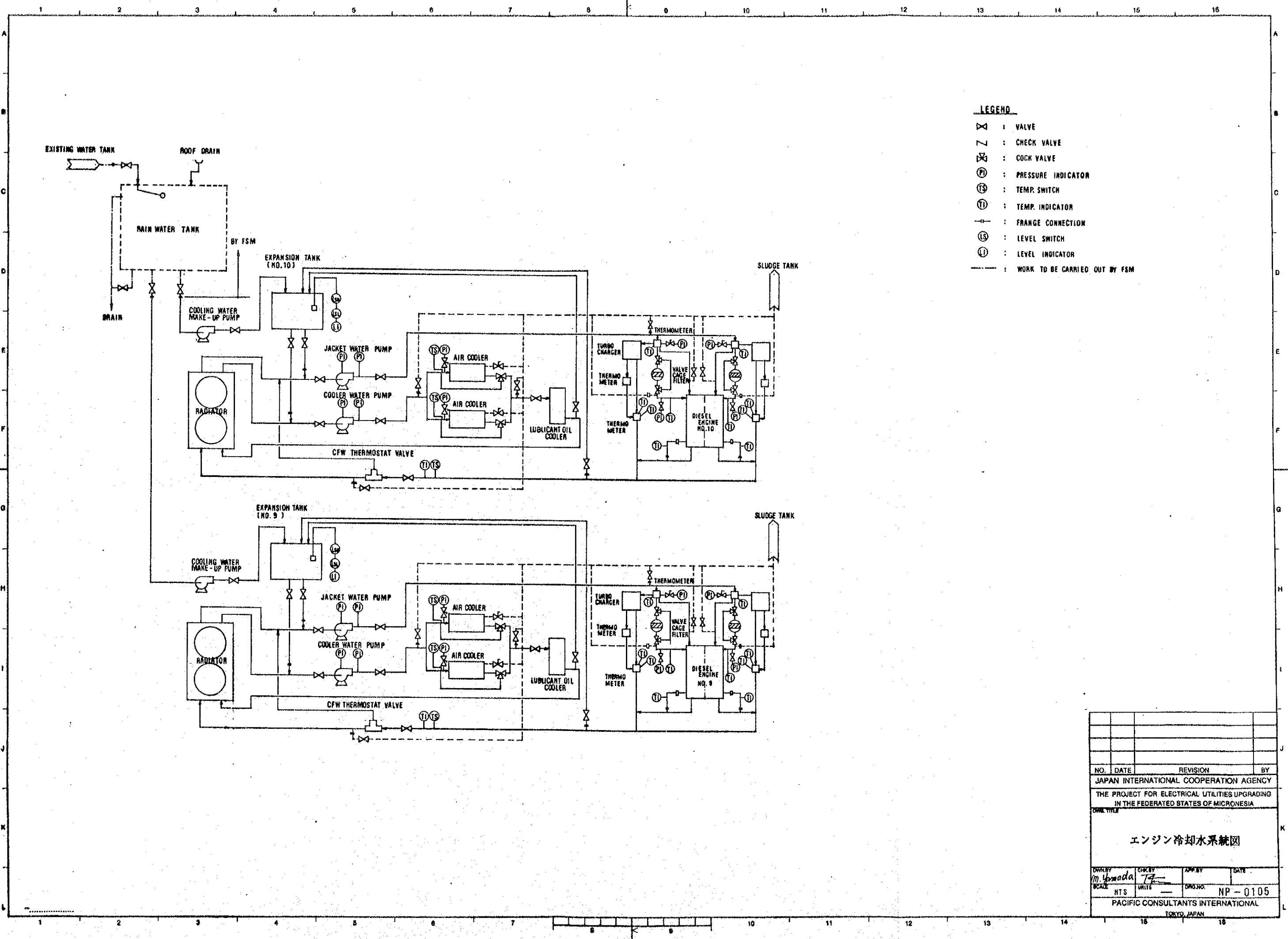
FOR LUB OIL PIPE LINE FOR GENERATOR UNIT NO.10
REFER TO UNIT NO.9 AS SHOWN ON BELOW.

LEGEND

- ⊗ : VALVE
- ⌞ : CHECK VALVE
- ⊙ : LEVEL INDICATOR
- ⊕ : LEVEL SWITCH
- ∩ : FUNNEL
- ⊖ : PRESSURE INDICATOR

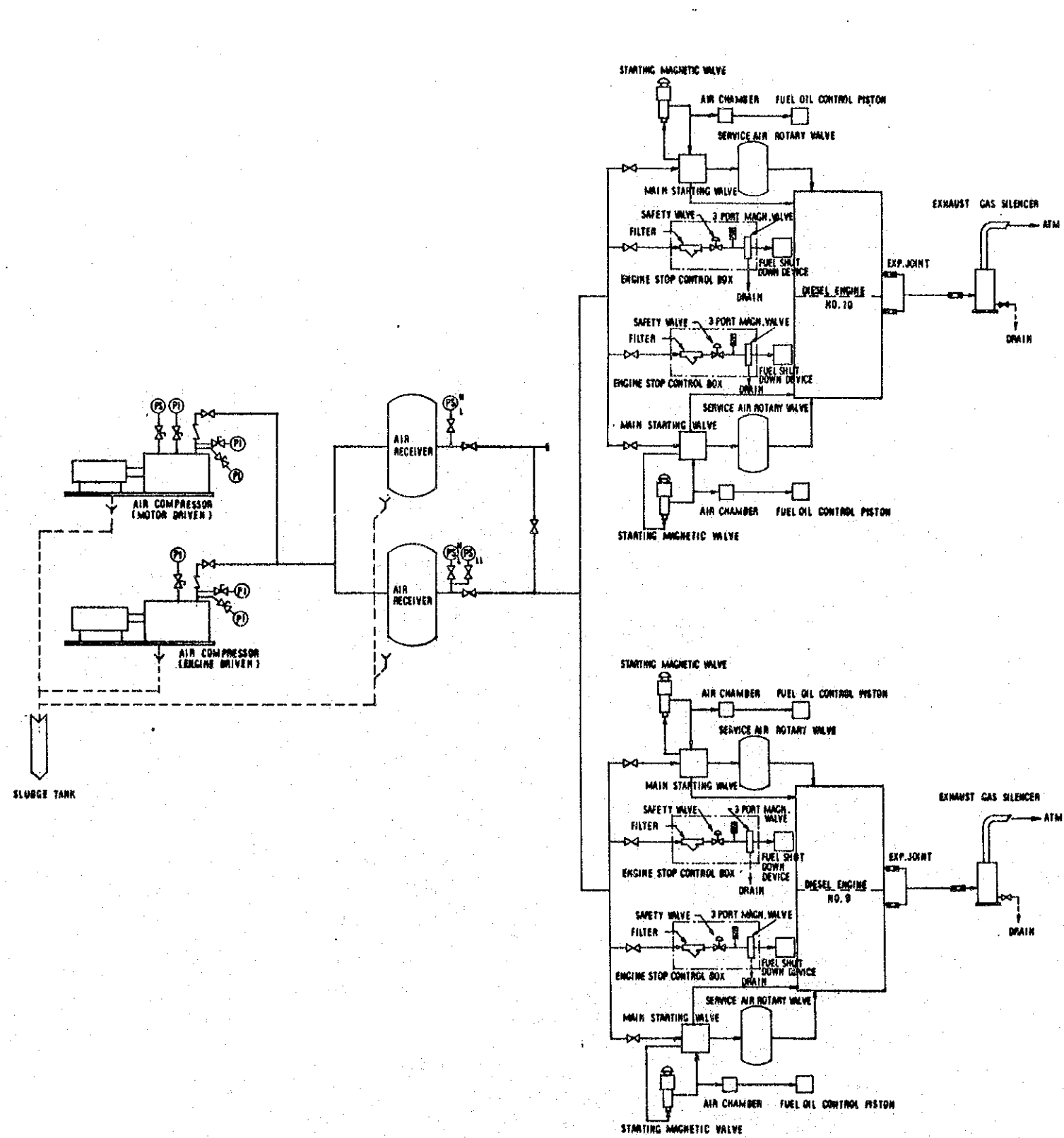


NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DRAW TITLE			
エンジン潤滑油系統図			
DRAWN BY	CHECK BY	APP. BY	DATE
Yanada	FR		
SCALE	UNITS	ORIG. NO.	
NTS		NP-0104	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			



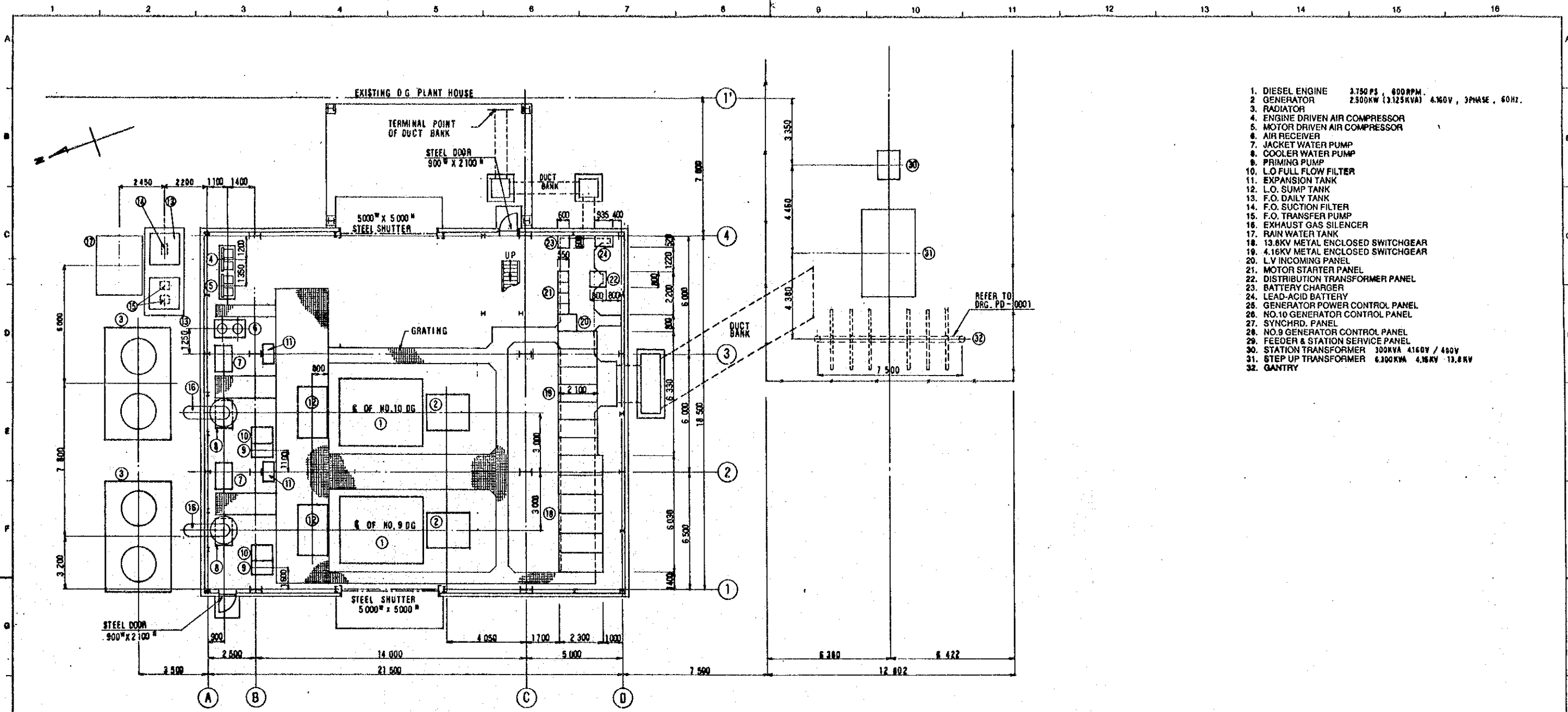
- LEGEND**
- ⊗ : VALVE
 - ∇ : CHECK VALVE
 - ⊗ : COCK VALVE
 - ⊙ : PRESSURE INDICATOR
 - ⊕ : TEMP. SWITCH
 - ⊖ : TEMP. INDICATOR
 - ⊕ : FRANGE CONNECTION
 - ⊙ : LEVEL SWITCH
 - ⊖ : LEVEL INDICATOR
 - : WORK TO BE CARRIED OUT BY FSM

NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DRAWN TITLE			
エンジン冷却水系統図			
DRAWN BY M. Yamada	CHECK BY T. [Signature]	APP. BY	DATE
SCALE HTS	WRITE	DWG. NO. NP-0105	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			



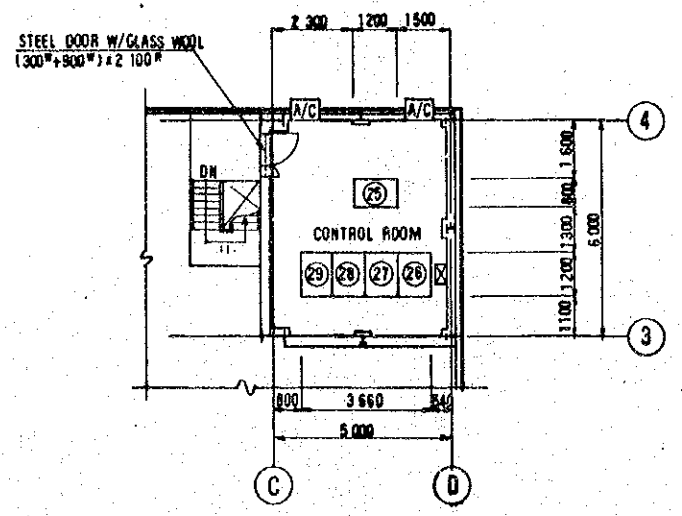
- LEGEND**
- ⊗ : VALVE
 - ⊗ : CONTROL VALVE
 - ∟ : CHECK VALVE
 - ⊏ : EXPANSION JOINT
 - ⊙ : PRESSURE INDICATOR
 - ⊕ : PRESSURE SWITCH
 - ⊗ : COCK VALVE

NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DRAWN TITLE			
エンジン圧縮空気始動、排気ガス 系統図			
DRAWN BY M. Yamada	CHECK BY T. [Signature]	APP. BY	DATE
SCALE	UNITS	ORG. NO.	NP-0106
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			



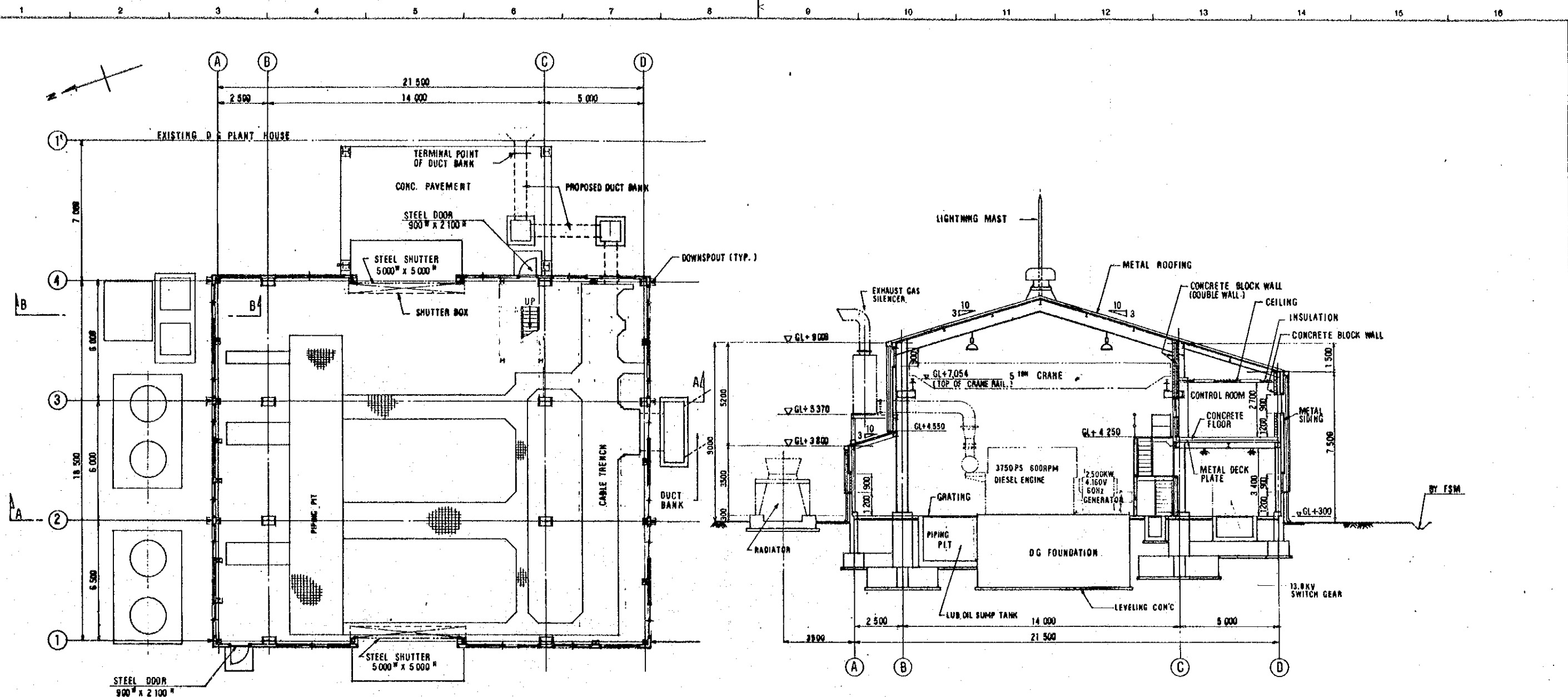
1ST FLOOR PLAN (GL + 300)

1. DIESEL ENGINE 2,750 PS, 600RPM
2. GENERATOR 2,500KW (3,125KVA) 4,160V, 3PHASE, 60HZ.
3. RADIATOR
4. ENGINE DRIVEN AIR COMPRESSOR
5. MOTOR DRIVEN AIR COMPRESSOR
6. AIR RECEIVER
7. JACKET WATER PUMP
8. COOLER WATER PUMP
9. PRIMING PUMP
10. L.O FULL FLOW FILTER
11. EXPANSION TANK
12. L.O. SUMP TANK
13. F.O. DAILY TANK
14. F.O. SUCTION FILTER
15. F.O. TRANSFER PUMP
16. EXHAUST GAS SILENCER
17. RAIN WATER TANK
18. 13.8KV METAL ENCLOSED SWITCHGEAR
19. 4.16KV METAL ENCLOSED SWITCHGEAR
20. L.V INCOMING PANEL
21. MOTOR STARTER PANEL
22. DISTRIBUTION TRANSFORMER PANEL
23. BATTERY CHARGER
24. LEAD-ACID BATTERY
25. GENERATOR POWER CONTROL PANEL
26. NO.10 GENERATOR CONTROL PANEL
27. SYNCHRD. PANEL
28. NO.9 GENERATOR CONTROL PANEL
29. FEEDER & STATION SERVICE PANEL
30. STATION TRANSFORMER 300KVA 4160V / 480V
31. STEP UP TRANSFORMER 6,300KVA 4,160V / 13,8KV
32. GANTRY



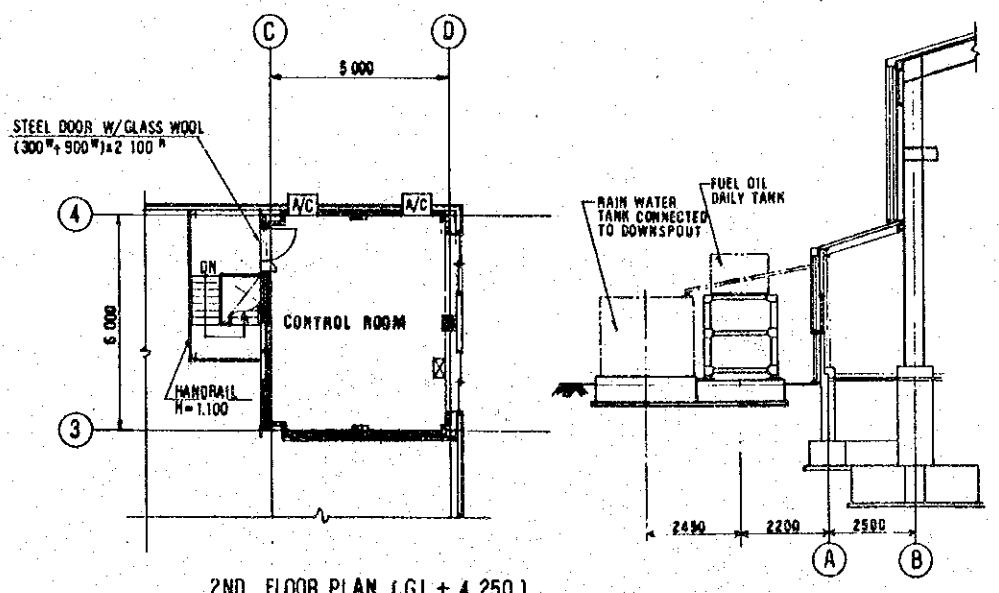
2ND FLOOR PLAN (GL + 4 250)

NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
機器配置計画図			
DRAWN BY <i>M. Yamada</i>	CHECK BY <i>T. Hata</i>	APP. BY	DATE
SCALE 1/100	UNIT M M	DRG. NO. NP - 0201	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			



1ST FLOOR PLAN (GL + 300)

SECTION A - A



2ND FLOOR PLAN (GL + 4 250)

SECTION B - B

NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
発電所平面、断面図			
DRAWN BY M. Yamada	CHECKED BY T. [Signature]	APP'D BY	DATE
SCALE 1/100	UNITS MM	DESIGN NO. N P - 0202	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			

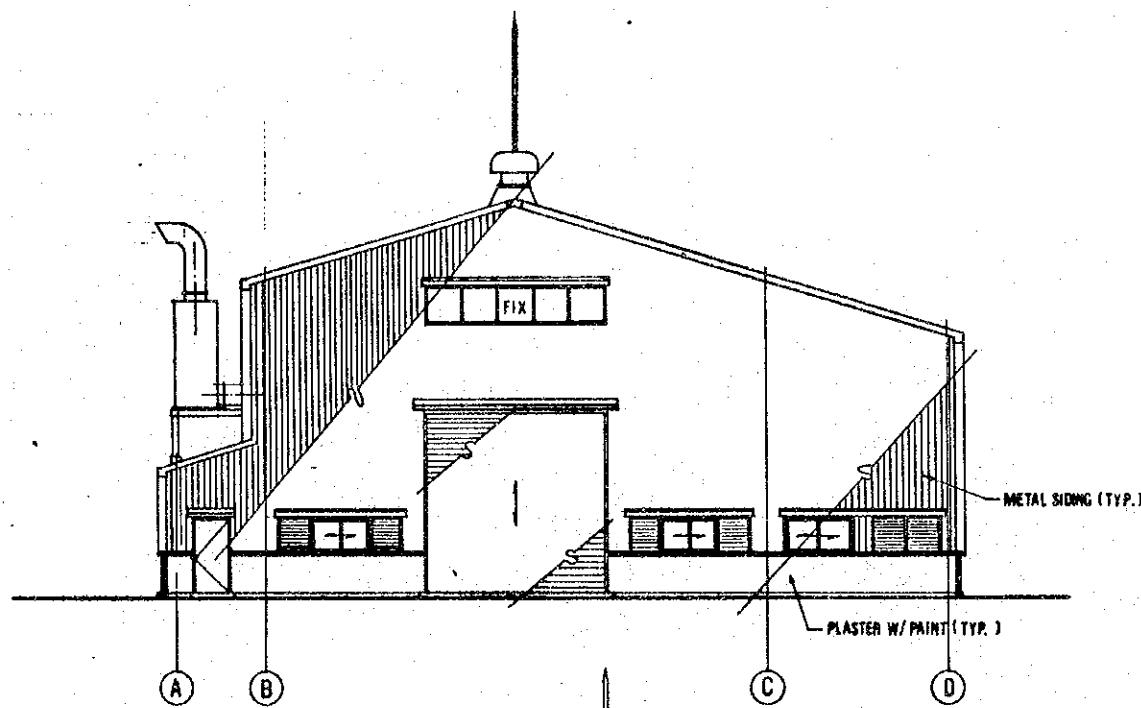
FINISH SCHEDULE

EXTERIOR FINISH

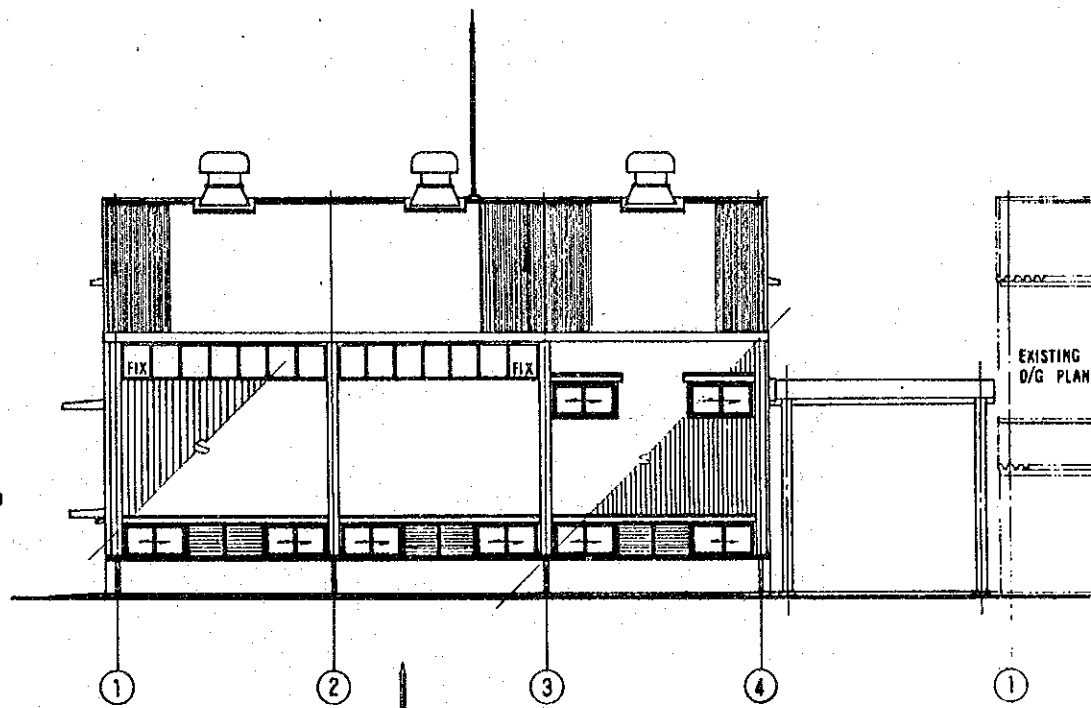
WALL	POLY VINYLIDENE A-FLUORIDE PRE-COATED STEEL SHEET SIDING (THK. 0.5 ^{MM} H=20 ^{MM} , PLASTER W/PAIN ON CONC. BLOCK)	
ROOF	POLY VINYLIDENE A-FLUORIDE PRE-COATED STEEL SHEET ROOFING (THK. 0.8 ^{MM} H=85 ^{MM}) WITH THERMAL INSULATION THK. 5 ^{MM}	
WINDOW	STEEL WINDOW W/PAINT	
DOOR	STEEL DOOR FOR DG HALL --- STEEL DOOR W/PAINT (900 ^{MM} x 2100 ^{MM})	STEEL DOOR FOR CONTROL ROOM --- STEEL DOOR W/PAINT INSULATED TYPE (900 ^{MM} x 2100 ^{MM})
ROLL-UP DOOR	STEEL SHUTTER W/PAINT W/PAINT (5000 ^{MM} x 5000 ^{MM}) WITH HAND OPERATED	
LOUVER	STEEL LOUVER W/PAINT WITH MOSQUITO NET	
EAVES GUTTER	G.I. SHEET W/PAINT (THK. 1.6 ^{MM})	
DOWNSPOUT	100 ^{MM} PVC PIPE COVERED WITH STEEL FLASHING W/PAINT	

INTERIOR FINISH

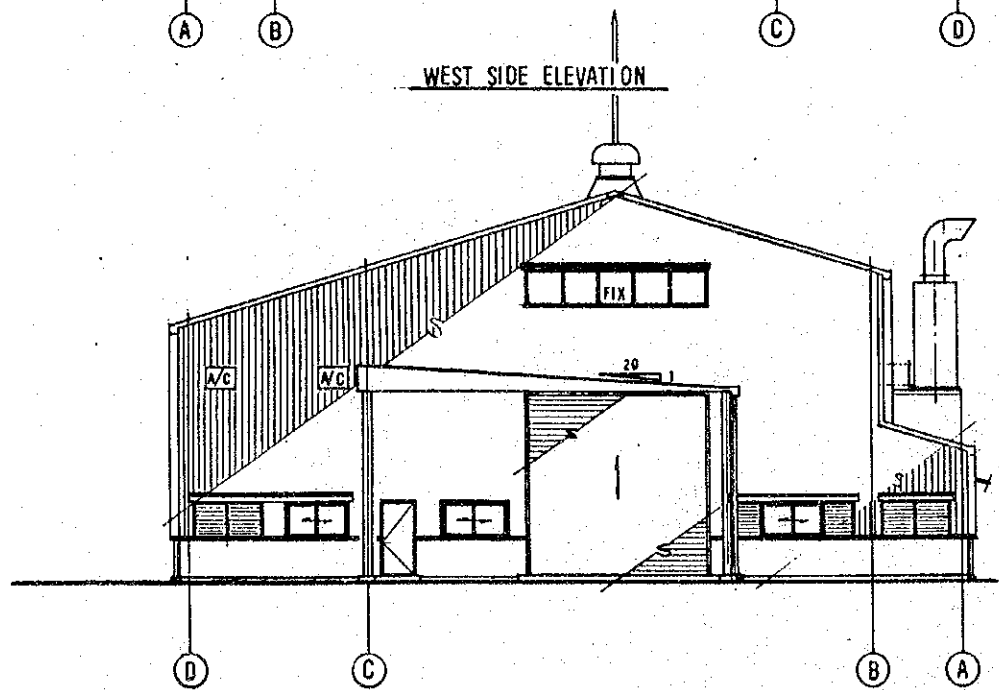
DESIGNATION	FLOOR	WALL	CEILING
DG HALL	CONCRETE STEEL TROWEL WITH HARDENER	EXPOSED METAL SIDING	EXPOSED METAL ROOFING INSULATED TYPE
CONTROL ROOM	CONCRETE STEEL TROWEL WITH HARDENER	MORTAR PLASTER W/PAINT ON CONC. BLOCK THK. 15 ^{MM}	ACOUSTIC PLASTER BOARD THK. 9 ^{MM} W/INSULATION



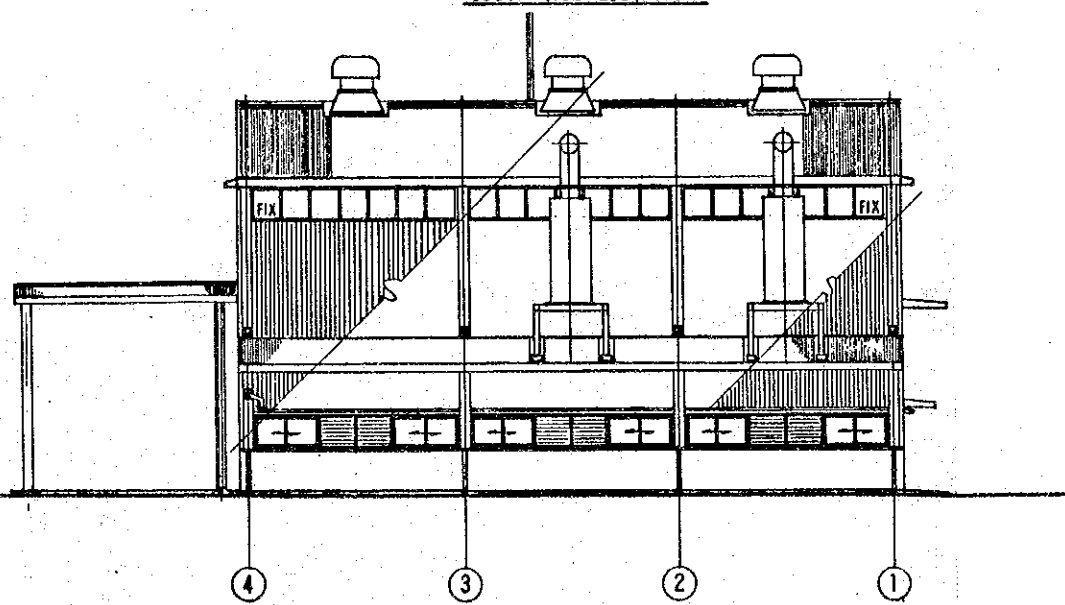
WEST SIDE ELEVATION



SOUTH SIDE ELEVATION

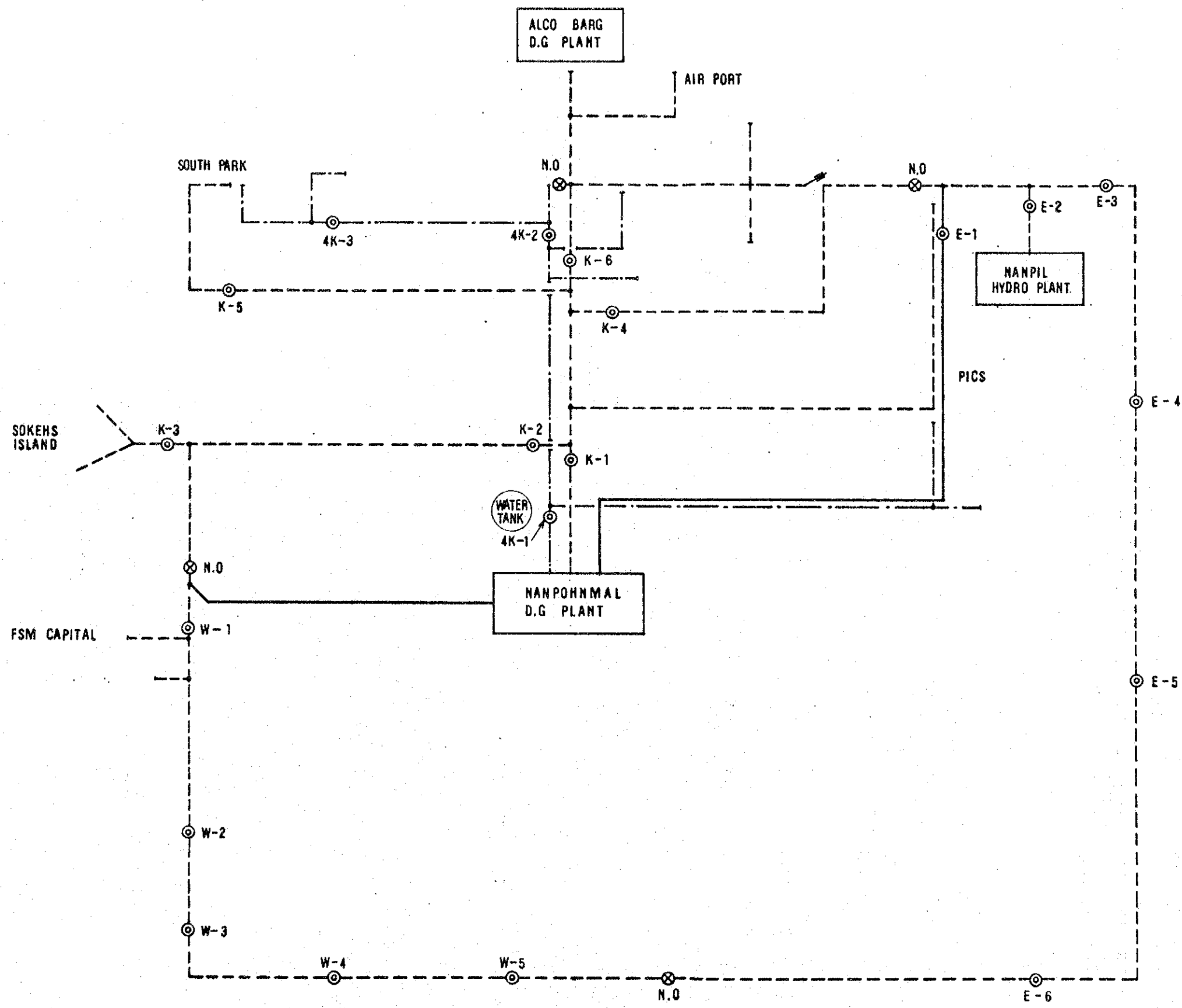


EAST SIDE ELEVATION



NORTH SIDE ELEVATION

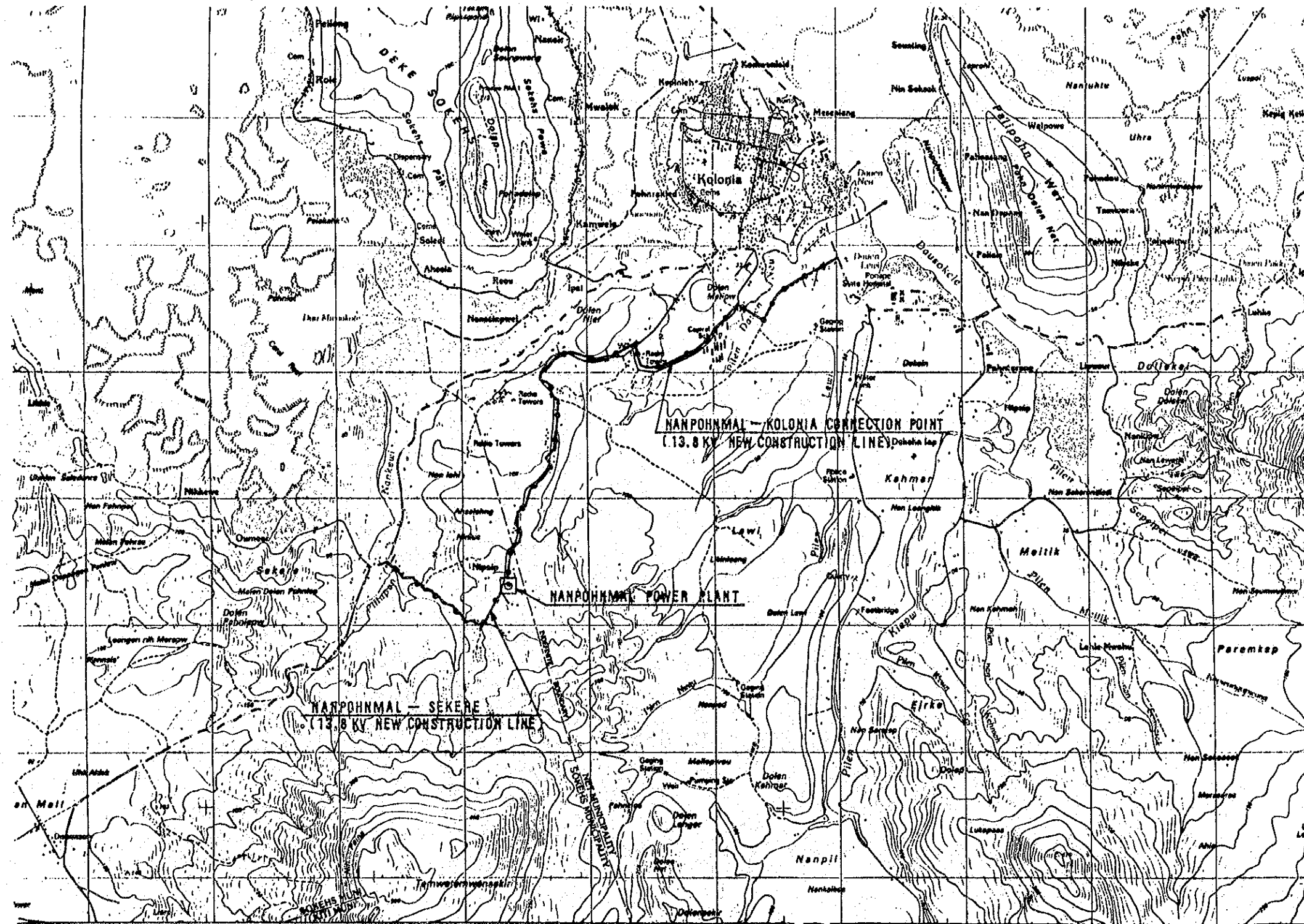
NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING			
IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DRAWING TITLE			
発電所立体図、仕上げ表			
DRAWN BY <i>Y. Yamada</i>	CHECK BY <i>[Signature]</i>	APP. BY	DATE
SCALE 1/100	UNITS MM	DWG. NO. NP-0203	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			



- LEGEND**
- : EXISTING 13.8 KV DIST. FEEDER
 - : EXISTING 4.16 KV DIST. FEEDER
 - : NEW 13.8 KV BACK FEEDER
 - ⊙ : POLE SWITCH (20 NOS)
 - ⊗ N.O : POLE SWITCH (NORMAL OPEN, 4 NOS)

- NOTES**
- K1~K6 : 13.8 KV KOLONIA FEEDER
 - 4K1~4K3 : 4.16 KV KOLONIA FEEDER
 - E1~E6 : 13.8 KV EAST FEEDER
 - W1~W5 : 13.8 KV WEST FEEDER

NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DWG. TITLE			
高压配電設備系統図			
DWN. BY	CHK. BY	APP. BY	DATE
SCALE	UNITS	DWG. NO.	
NTS	--	PD-0001	
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			



NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA			
DWG. TITLE			
配電線ルート図			
DWN.BY	CHK.BY	APP.BY	DATE
SCALE	NTS	UNITS	DWG. NO. PD-0002
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			

第 5 章 基本設計

第5章 基本設計

5.1 設計方針

以下の設計方針に基づき基本設計を行った。

5.1.1 発電設備

- (1) 現在建設中（1992年12月末稼働予定）の発電設備の技術面の検討を行なったが問題がないので、システム、運転方式等については同一思想とし、調和を考えた設計とする。
- (2) 高温多雨の現地気候を考慮し、機器の防湿、防錆に配慮した設計とする。
- (3) 屋外設置機材については、塩害に対し配慮する。

5.1.2 配電設備

(1) バックフィーダーの新設

メンテナンスがしやすいよう既存架空線と同仕様の架空線を使用する。電柱は耐シロアリを考慮し、コンクリートポールで計画する。また、ポール的位置については、現地の特殊事情（パンノキ等の熱帯果樹で伐採できないものがある）に配慮し計画する。

(2) 自動配電保護装置の設置

柱上開閉器の機種については、できるだけメンテナンスを必要としない構造の機種を選定する。また、停電時にはマニュアルでの開閉作業があるため、アクセスしやすい電柱に開閉器を設置するよう計画する。現在、コロニアタウンの4.16kV配電線は13.8kVに変えられつつあり、近い将来13.8kVの配電システムになった時の事も考慮し柱上開閉器の位置を計画する。

5.1.3 発電施設（発電所上屋）

- (1) 降雨量が非常に多い（年間6,000mm前後）ため、防水、雨対策および資材の腐蝕について充分考慮する。

(2) 品質的に問題がないので、砂、砂利、コンクリートブロック等については現地調達品とする。

(3) 設計に使用される単位はメートル法とし、必要に応じ、ヤード、ポンド法を併記する。

5.2 設計条件

施設、設備の設計は、次の基準、規格等によるものとする。

- ・ 日本工業規格 (J I S)
- ・ 電気学会電気規格調査会標準規格 (J E C)
- ・ 日本電機工業会標準規格 (J E M)
- ・ International Electro-Technical Commission (I E C)
- ・ Uniform Building Code (U B C)
- ・ American National Standards Institute (A N S I)
- ・ American Society for Testing and Materials (A S T M)
- ・ 鋼構造設計基準
- ・ コンクリート構造計算基準
- ・ 建築基礎構造計算基準

5.3 基本計画

5.3.1 敷地・配置計画

敷地は、既存施設との相互関連を考慮しミクロネシア側要請どおりナンボンマル発電所の敷地内とする。配置は既存施設との調和を考慮し、建屋本体、屋外設置機器とも出来るだけ既存施設に合わせた配置とする。

また、既存建家との連絡用に両建家間に屋根付きの通路を設ける。

本計画用敷地は現在道路となっているが、道路の移設、その他障害物の移設・撤去および敷地内整地はミクロネシア側の負担工事で実施される。

5.3.2 建築計画

(1) 平面計画

本建屋の形状、柱間隔は既存建屋とほぼ同じにして全体の調和をはかった。各面積は以下のとおりである。

1) 発電機室 (305 m²)

発電機本体およびその補機等が納まるメインのスペースであり、建物の形状を決める一番の要素である。各機器と壁との位置関係は、メンテナンススペース、機器の搬入・搬出用トラックのアクセスも考慮して決定し、5m×5mのシャッター開口部を建家の前後に2ヶ所配置した。

2) 電気室 (93 m²)

発電機盤、フィーダー盤、補機盤等が、ケーブル配列を考慮し配置される(ケーブルトレンチ方式を採用)。各盤への前面、背面へのアクセスを考慮しスペースを決定した。

3) コントロール室 (30 m²)

コントロール室は、建屋全体のバランスを考慮し、2階に配置した。電気室上部空間に余裕があるため、この部分を有効に利用した。この室には、本施設の監視、制御盤および既存発電設備(2.5MW×2)の一部の監視・計測に必要な盤が配置される。

この室には、オペレーター3～4人が常駐するため、防音対策、居室としての条件を満たすための採光、空調等を計画した。コントロール室より発電機室全体が見渡せるように、防音タイプのビューウィンドを配置した。

4) 屋 外

屋外には、建屋北側に冷却水塔、南側に配電施設用トランスを配置し、位置は既存施設と横並びとした。

(2) 断面計画

- 1) 建屋全体は、発電機室の走行クレーンの高さ、および、その上部の必要高さによって決定した。

- 2) コントロール室の天井高は、室内に設置される盤の高さ (2,750mm) に対し、圧迫感を感じさせない空間を保つことから、3,400mmで計画した。

(3) 構造計画

- 1) 構造は鉄骨構造とする。主スパン方向は、既存と同様南北方向とした。
- 2) 構造基準は、現地に決まった基準のない事、主要構造材が日本調達である事から、日本の規準を採用した。

3) 地盤

計画地は沈泥砂の土質である。現在工事中の建屋建設時の地質調査によると、許容地耐力は $19\text{ton}/\text{m}^2$ で、設計は $12\text{ton}/\text{m}^2$ で行なっている。基本設計においてはこの数値を参考に $12\text{ton}/\text{m}^2$ で計画した。ただし、詳細設計時に地質調査を実施の上確認する。また、発電機基礎設計において、振動解析上必要な地盤の鉛直バネ係数 (KV) の計測データはないが、地質の種類から判断して、 $KV=3\text{kg}/\text{cm}^3$ と仮定して基礎形状を設定した。

4) 荷重

静止・回転荷重は日本の規準を採用した。

エンジン、発電機、トランスの機械荷重は、メーカーのカタログの値を参考にその荷重を採用した。

風荷重については、最近台風の直撃を受けたケースが発生しており、要請書どおり $55\text{m}/\text{sec}$ の風速にて設計を行なうことにした。

5) 設備計画

発電機室および電気室は、間に仕切りはなく連続した室で、天井換気扇にて強制換気とする。

コントロール室は人が常駐しているため、空調機を設置した。

照度基準は発電機室 $150\sim 200$ ルクス、コントロール室 $400\sim 500$ ルクスで計画した。

6) 建築資材計画

コンクリート、木材、コンクリートブロック等は現地調達とし、それ以外は全て日本調達とした。

主な材料は、波形折板屋根、壁材、スチールドア、アルミウィンドウ、スチールシャッター等である。材料の詳細については基本設計図、図番 NP - 0203に示す。

5.3.3 発電設備

発電設備の主な仕様および特性を以下に示す。

(1) 発電機

1) 仕様

形式 : 開放保護形、回転界磁形、制動巻線付
定格出力 : 2,500KW (3,125KVA)
極数 : 12
回転速度 : 600rpm
定格電圧 : 4,160V
周波数 : 60HZ
力率 : 0.8 (おくれ)
相数 : 三相
定格 : 連続
絶縁 : F種
励磁方式 : ブラシなし主界磁サイリスタ制御方式

2) 電圧変動特性

- ・ 整定電圧
整定電圧特性は、定格力率において全負荷と無負荷の間の任意の負荷で、端子電圧を定格電圧の±1.5%以内に保持する。
- ・ 瞬時電圧変動
発電機定格電流の50%相当の負荷を定格力率で瞬時投入した場合、2秒以内に定格電圧の97%の電圧に回復する。

3) 並列運転

自動および手動同期投入可能な装置とする。

- ・ 自動同期
並列する発電機の電圧、周波数を自動的に調整し、同期点を検出して、遮断器を自動投入する。

- ・ 手動同期
同期検定器により同期点を検出し、運転員が遮断器を投入する。

(2) ディーゼルエンジン

1) 仕様

形式	:	V形、4-サイクル、過給器付
出力	:	3,750 PS (min.)
過負荷容量	:	12時間毎に110%負荷1時間
回転数	:	600 rpm
始動方式	:	圧縮空気始動式
使用燃料	:	A重油

2) 特性

- ・ 燃料消費量
100%定格で、141 gr/PS/hr ±5%程度
- ・ 潤滑油消費量
100%定格で、0.8 gr/PS/hr 以下
- ・ ガバナー特性
100%負荷遮断または50%負荷投入時、

瞬時速度変化 : ±10%
整定速度 : ±5%

3) 保護方式

発電設備の故障に対する保護方式は次のようにする。

故障の種類	エンジン停止	遮断器トリップ	警報	故障表示
潤滑油圧力低下	○	○	○	○
過速度	○	○	○	○
冷却水異常	○	○	○	○
始動渋滞	○	○	○	○
燃料油面レベル異常	—	—	○	○
発電機過電圧	○	○	○	○
発電機過電流	—	○	○	○
始動用空気圧力低下	—	—	○	○
非常停止	○	○	○	○

4) 既存発電設備 (2.5 MW×2 台) とのインターフェイス

本計画の発電施設内に主コントロール室を設置することから、本計画の発電設備と既存発電設備の監視、操作についてのインターフェイスは次のように計画する。

- ・ 既存発電設備の運転/停止は全て既存発電機室で行なうものとする。
ただし、緊急停止の場合の非常停止スイッチを主コントロール室のコントロール盤に設ける。
- ・ 既存発電設備の故障・状態表示を主コントロール室のコントロール盤に設ける。
- ・ 既存発電設備の電力計 (W) 無効電力計 (Var) をコントロール盤に設ける。
- ・ 既存発電設備並列運転時の負荷調整用ガバナースイッチをコントロール盤に設ける。
- ・ 既存フィーダー盤の操作は、既存発電機室で行なうものとする。
- ・ 既存フィーダーの故障・状態表示を主コントロール室内の盤に表示させる。

- ・ 既存フィーダーの電力計 (W) を本計画発電所内で監視出来るように計画する。

5.3.4 配電設備

(1) バックフィーダーの計画

架空線は既設13.8kV架空線と同一仕様で計画する。PUCの所有している工具等に互換性があり、メンテナンスにも馴れているため、同一仕様の架空線が最も適当と思われる。架空線は下記とする。

	13.8kV	中性線
導体	アルミ	アルミ
サイズ	333.6 MCM (170 mm ²)	3/0 AWG (85 mm ²)

1) Nanpohnmal - Sekera 間 (約2.0 km)

13.8kV 3相4線の配電線を新設する。ルートは険しい山道のため、電線の弛度(たるみ)を少なくし、電線と樹木の接触を避けるために、通常ポール間隔は平均50mであるが、ポール間隔を40mで計画する。なお、使用ポールはコンクリートポール14m長とする。この区間における必要コンクリートポールは概略次のとおりである。

14mポール	: 49本
16mポール	: 1本

なお、16mポールは変電所から発電所建家への引込み用として使用するものである。

2) Nanpohnmal - Kolonia Connection Point間 (約4.9 km)

13.8kV 3相4線の配電線を新設する。

ナンボンマルよりウォータータンクまで2.8kmの道路はかなりカーブが多く配電線が道路をクロスしている所が10ヶ所ある。

既設架空線に平行して新設架空線を計画するのが原則ではあるが、上記の理由により、既設架空線と新設架空線はクロスする配置となる。

架空線同士の離隔をできるだけ多くするため、コンクリートポール長は16m、平均ポール間隔は50mで計画する。既設ポール長は14mである。

ウォータータンクからKolonja Connection Point間に川が横切っているため、ポール間が70m～80mとなる。架空線の弛度（たるみ）を考慮し、16m長のコンクリートポールで計画する。この場合弛度は約2.2mとなり、架線の最下端は約9.9mとなり問題なしと判断できる。

$$[16\text{m} - 2.7\text{m (地下部)} - 1.2\text{m (中性線)} - 2.2\text{ (弛度)} = 9.9\text{m}]$$

上記の特殊な場所以外はポール長14m、平均ポール間隔は50mで計画する。

この区間における必要コンクリートポールは概略次のとおりである。

14mポール : 43本
 16mポール : 57本

3) Dousokele Bridge 間の既存ケーブルの更新

2.2.2、(2) 配電設備の現状で調査結果を記述したが、架空線と電気特性を整合させるため、既存ケーブルを20KV、CVT100mm²のケーブルに置き換える。なお、更新するケーブル長は、約250mである。電気特性は以下のとおりである。

	20KV、CVT100mm ²	アルミ架空線、336.4MCM
導体断面積	100mm ²	170mm ²
許容電流	270Amp	467Amp
導体抵抗	0.187Ω/km	0.1686Ω/km

100mm²のケーブルでkm当りの導体抵抗は0.187Ω/kmであり、既存アルミ導体の抵抗とほぼ等しいと考えられる。中性線は600V、CV60mm²とする。架空線の許容電流は467Ampと大きいですが、これは架空線の場合、機械的強度の要求からである。

(2) 自動配電保護装置の設置

2.3、(3) 配電設備の現状でも記したが、4.16kVの配電線は近い将来全て13.8kVへ移行される計画となっている。

開閉器の定格電圧は15kVを採用すれば4.16kV、13.8kVの両方の開閉ができるので15kV定格を採用した。

4.16kV配電ラインに3個の柱上開閉器を計画するが、制御用トランスは13.8kV対応の設計とした。

4.16kV配電線にループが無く枝状になっていたため、要請にあった常時開の柱上開閉器は4.16kV幹線の末端に設置し、将来13.8kVに移行された場合にループが形成できるよう計画した。

柱上開閉器は、電柱の強度を考慮するとコンクリート柱に設置することが望ましいので、既存木柱12本をコンクリート柱に替えることにした。

柱上開閉器の設置場所は、下記事情を考慮し計画した。

- ・ 架線事故の起こりやすい環境にある架線区間
- ・ 維持管理が容易に行なえる個所

1) 柱上開閉器には、気中開閉器、ガス入開閉器、真空開閉器があるので比較検討する。ただし、気中開閉器は、絶縁性能、開閉性能において他の開閉器に比較し劣るので対象外とする。

柱上開閉器の比較

(配電系統適用時の比較)

	真空開閉器	ガス入開閉器
開閉性能	アークの消滅が極めて早く接点の損害もほとんど無く、寿命が長い。	真空に較べて、アークの消滅が遅く、接点の損傷もあり、それだけ寿命が短い。
大きさ/重量	同等	同等
開閉サージ	問題なし	問題なし
保守	メンテナンスフリー	アークにより分解ガスが発生するため吸着材が必要。定期的にガス・吸着材の交換が望ましい。
修理/排却	問題なし	分解ガス・吸着材の修理排却に問題あり。
安全性	良好	良好
経済性	同等	同等

開閉性能、維持管理等を考慮すると、真空開閉器が優れているので、柱上開閉器は真空開閉器で計画する。

2) 自動再閉路リレー (4組)

4.16kV配電線は近い将来全て13.8kVに変更されることになっており、現在PUCが漸次13.8kVに移行していることから、自動再閉路リレー (4組) は全て13.8kV用遮断器に設置する設計とした。

3) 事故区間表示器は、常時人の居るコントロールルームに設置する。

4) 配電線の保守、点検用にバケットトラックを供与する。作業車の揚程は、計画ポール高さに対応できるように約15mとし、作業半径は約11m、積載荷重は約2,000kgとする。

5.3.5 機材計画

機材の選定は性能信頼性、メンテナンスの容易さ、低ランニングコストおよびスペアパーツの入手が容易なこと等を考慮し計画した。

主な機材および概略仕様は次のとおりである。

(1) 機材リスト

機材名	数量	仕様および備考
発電設備		
1. ディーゼルエンジン	2	3,750PS、600rpm、ラジエーター冷却
2. 発電機	2	2,500KW (3,125KV)、600rpm、4,160V、60HZ、3相、12極
3. 主変圧器	1	6,300KVA (ステップアップ)、4.16 / 13.87KV、60HZ、3相、油入屋外型
4. 所内変圧器	1	300KVA、4.16 / 0.48KV、60HZ、3相、油入屋外型
5. 発電機主遮断器盤	2	7.2KV、600A、20KA (遮断容量)、真空遮断器、屋内閉鎖型
6. 主変圧器盤	1	7.2KV、600A、20KA (遮断容量)、真空遮断器、屋内閉鎖型
7. 所内変圧器盤	1	7.2KV、600A、20KA (遮断容量)、真空遮断器、屋内閉鎖型
8. 中性点接地 (NGR) 盤	1	発電機中性点接地用、屋内閉鎖型
9. 配電遮断器盤	1	7.2KV、600A、20KA (遮断容量)、真空遮断器、屋内閉鎖型
10. 既設連絡盤	1	13.8KV、600A、21KA (遮断容量)、真空遮断器、屋内閉鎖型
11. 受電遮断器盤	1	13.8KV、600A、21KA (遮断容量)、真空遮断器、屋内閉鎖型
12. 配電遮断器盤	2	13.8KV、600A、21KA (遮断容量)、真空遮断器、屋内閉鎖型
13. 避雷器盤	1	13.8KV、屋内閉鎖型
14. 発電機盤	2	屋内閉鎖型
15. 直流電源装置	1	DC 110V、操作電源用
16. 配電監視盤	1	屋内閉鎖型
17. 発電監視盤	1	屋内閉鎖型
18. 自動同期盤	1	屋内閉鎖型
19. 低圧配電盤	5	屋内閉鎖型
20. 低圧分電盤	1	屋内閉鎖型

<u>機材名</u>	<u>数量</u>	<u>仕様および備考</u>
配電設備		
21. 架空配電線	約 26,000m	13.8KV、170mm ² 、アルミ導体
22. 中性線	約 8,000m	13.8KV、85mm ² 、アルミ導体
23. 柱上開閉器	24	15.5KV、600A、真空開閉器
24. 事故区間表示器	4	
25. 配電用遮断器再投入リレー	4	
26. 電柱 (16m)	58	コンクリート製
(14m)	104	コンクリート製
27. バケットトラック	1	揚程 約15m、作業半径 約11m、 積載荷重 約200kg

5.3.6 基本設計図

<u>番号</u>	<u>図面名称</u>	<u>図面番号</u>
1.	発電施設全体配置図	NP - 0001
2.	発電設備電気単線結線図 - 1	NP - 0101
3.	発電設備電気単線結線図 - 2	NP - 0102
4.	エンジン燃料油系統図	NP - 0103
5.	エンジン潤滑油系統図	NP - 0104
6.	エンジン冷却水系統図	NP - 0105
7.	エンジン圧縮空気始動、排気ガス系統図	NP - 0106
8.	機器配置計画図	NP - 0201
9.	発電所平面、断面図	NP - 0202
10.	発電所立体図、仕上げ表	NP - 0203
11.	高圧配電設備系統図	PD - 0001
12.	配電線ルート図	PD - 0002

5.4 施工計画

5.4.1 施工方針

本計画は、日本国政府無償資金協力の枠組にしたがって実施される。本計画が両国政府において承認され、交換公文（E/N）締結後、本計画は正式に実施される。この後、ミクロネシア連邦政府により日本法人コンサルタントが選定され、両者の間で詳細設計および施工監理に係る契約が取り交わされると、これが日本政府によって認証された後、施設・機材の詳細設計作業に入る。詳細設計図書完成後、入札によって決定した日本法人会社により建設が行なわれる。建設工事に係る請負契約も、ミクロネシア連邦政府と当該業者との間で取り交わされるが、日本政府による認証を経てこの契約は発効する。

ミクロネシア連邦側の事業実施の責任機関は、ポンペイ州政府の予算・計画・統計局（OBPS）で、計画完成後の維持、管理、運営はポンペイ州公益企業のポンペイ電力公社（PUC）が担当する。

本計画に含まれる無償資金協力の対象とミクロネシア側負担工事の区分は次のとおりである。

(1) 日本国政府負担工事

1) 2.5 MW×2基（スペアパーツを含む）のディーゼル発電設備の設置および発電所上屋の建設

2) バックフィーダーの新設

- ・ Nanpohnmal - Sekera間（約2.0 km）に13.8 kV 3相4線の配電線を新設する。
- ・ Nanpohnmal - Kolonia Connection Point間（約4.9 km）に13.8 kV 3相4線の配電線を新設する。
- ・ Dousokele Bridge間（約250 m）の既存ケーブルを更新する。

3) 自動配電保護装置の設置

- ・ 柱上開閉器を24個を設置する。
- ・ 自動再閉路リレーおよび事故区間表示器4組を発電所のコントロール室内に設置する。

- 4) 配電施設のメンテナンス用にバケットトラックを供与する。
- 5) 既存発電設備 (2.5 MW×2 基) と本計画発電設備間のインターフェイス部分の改修工事。

(2) ミクロネシア連邦政府負担工事

- 1) 建設用地の整備
- 2) 燃料貯蔵タンクの設置
- 3) 冷却水補給タンクの設置
- 4) 取付道路の建設
- 5) その他 (フェンス等)

なお、建設工事には現地業者をできるだけ活用するが、経験に乏しいと思われる鉄骨組立て工事や機器据付け工事は日本より技術者を派遣し対応するものとする。

5.4.2 建設事情および施工上の留意事項

ミクロネシア連邦ポンベイ州は、島国で独自の港湾を有しており、我が国との間は、2社で共同定期船を運航している。南太平洋諸国を1ヶ月の航海で結んでおり、1隻を使用して月の末頃日本出港のスケジュールである。

日本からの資機材の輸送は基本的にはこの定期船によるものとする。

ただし、ポンベイ州の港湾には荷役設備がない。また、定期船の荷降し用デリックは19トンの能力のため、本計画のエンジンの分解最大重量28トンの荷降しに利用できない。

したがって、19トン未満の資機材の輸送には定期船を利用できるが、28トンの重量物輸送については、28トンの重量物を荷降しできるデリックを備えている本船をチャーターする必要がある。また、内陸輸送には、十分な安全対策を講じる必要がある。

当地域には雨が多く、湿度が高いので、掘削のり面保護のための仮設テントの設置や、セメントの調達、保管およびコンクリート打設工事には細心の注意が必要である。

工事現場が既存発電所に隣接しているため、既存発電所の運転に支障をきたすことのないように十分な安全対策が必要である。

5.4.3 施工監理計画

(1) 詳細設計

基本設計を基に詳細設計および入札図書を作成を行なう。コンサルタント契約締結後、ただちに発電装置の基礎設計条件を確認するため、本計画地の地質調査（ボーリング）を実施する。

(2) 入札

入札業務についてコンサルタントはミクロネシア側を補佐し、入札案内、入札資格審査、入札書類発行、および入札審査等を実施し、ミクロネシア連邦政府と日本の請負業者との工事契約締結の促進を行なう。

(3) 施工管理

コンサルタントは契約締結後、請負業者より提出される承認図書等の承認業務および調達資機材の検収等につきミクロネシア側を補佐し計画の早期実施を図る。コンサルタントは着工前打合せ、資機材の現地輸送に立会い、工事および据付、試運転、竣工検査等について、請負業者の指導監督を実施し、工程管理、品質管理、原価管理等を行ない、E/Nに定められた期間内に業務を完了するものとする。

5.4.4 資機材調達計画

(1) 基本方針

現地産の建設資材としては、コンクリート用砕石、生コンクリート、コンクリートブロック、木材がある。これ以外の資材はすべて輸入品であり、その大部分は、注文に応じて（プロジェクト毎に）輸入されている。主要資材の中で、セメント、鉄筋については計画的に購入し補充されている。

したがって、上記の現地産資材およびセメント、鉄筋以外については日本から調達することを原則とする。

建設および配電工事用機械に関し、現地にて調達可能なものにクレーン車、コンクリートミキサー車、ダンプトラック、バックホー、建柱車がある。これ以外の建設および配電工事用機械については、日本から持ち込むものとする。

その他、重量物運搬用のトレーラーは、現地にて調達可能であるが、積降し用特殊工具については、日本からの調達とする。

(2) 資材調達

1) 現地調達資材

生コンクリート、セメント、砂、コンクリート用砕石、
コンクリートブロック、木材、鉄筋、ガソリン、ディーゼルオイル

2) 日本調達資材

発電設備および施設 : ディーゼル発電装置および補機類、
発電装置基礎用資材、変電機器、
その他の付属機器、設置用工具、
発電所建屋資材、
電気設備および給水設備用資材、仮設材

高圧配電施設 : 高圧配電線資材および施設用工具、
高所作業車、ポール運搬車、
四輪駆動車、ドーザー、柱上真空開閉器、
事故検出継電器、操作用変圧器、
故障区間表示器、
再投入継電器および設置用資材

3) 第三国調達資材

次の理由により第三国調達は考えないものとする。

- 本計画用資機材は日本においてすべて調達可能であり、かつ複数の調達先がある。
- 第三国調達が考えられる近隣諸国は、アメリカ本土、グアム、オーストラリア等がある。

アメリカ本土 : 発電装置の調達と考えられるが、高速機(1,200回転)のため、本計画の連続運転用には不適合である。また、部品の速納体制に懸念がある。

グアム : コンクリートボールの調達と考えられる。ただし、六角柱で既存の丸形ボールと整合しないこと、ボール強度が500~700kg/mで、本計画の1,000kg/mの仕様に合致しない。

オーストラリア : フランスアルストーム社が現地法人会社を有し、発電機の製造販売を行なっているが、エンジンについては、他国(イギリス)より入手している。装置の信頼性、部品の速納体制に懸念がある。

なお、ポンペイ州政府の独自予算で現在建設中の発電設備(2.5MW×2台)は、日本、アメリカ、オーストラリアの国際入札で、日本業者が価格、性能とも評価され落札したものである。また、1990年に完成したポンペイ島南側の配電網整備のための資機材は、すべて日本製品が使用されている。

ポンペイ州政府の日本製品に対する信頼が高いことを考慮し、本計画用資機材は日本調達とする。

5.4.5 実施工程

無償資金協力の制度で区分した、日本側負担事項とミクロネシア側負担事項は次のとおりである。

日本側負担事項の建設工事期間は、実施設計4ヶ月、建設工事(機材調達期間を含む)12ヶ月で、全体で16ヶ月となる。

また、表5.1に実施工程表を示す。

(1) 工事経費負担区分

NO.	種類	日本側負担	ミクロネシア側負担
1	本計画による設置のための敷地取得および整地		○
2	取付け道路の整備		○
3	サイト内および周辺のフェンス建設		○
4	発電所上屋建設	○	
5	2.5 MW×2基のディーゼル発電装置の設置	○	
6	バック・フィーダーの新設	○	
	(イ) Nanpohnmal - Sekera 間 (約2.0 km) に 13.8 kV、3相4線の配電線新設		
	(ロ) Nanpohnmal - Kolonia Connection Point 間 (約4.9 km) に13.8 kV、3相4線の 配電線新設		
	(ハ) Dousokele Bridge の既存ケーブル新設		
7	自動配電保護装置の設置	○	
	(イ) 柱上開閉器24個を設置		
	(ロ) 自動再開路リレーおよび事故区間表示器4組を 発電所のコントロール室内に設置		
8	配電施設のメンテナンス用バケット・トラックの供給	○	
9	既存発電設備 (2.5 MW×2基) と本計画発電設備用の インターフェイスの改修工事	○	
10	冷却水補給施設		○
11	燃料貯蔵タンク		○
12	敷地内雨水排水の処理	○	
13	電話引込線		○
14	建屋内電話配線	○	
15	事務所備品等		○
16	日本の外国為替銀行に対する手数料		○
	(イ) A/Pのアドバイス手数料		
	(ロ) 支払手数料		○
17	資機材の陸揚げ、通関、国内輸送		
	(イ) 日本から被援助国への船による資機材輸送	○	
	(ロ) 陸揚げ港における資機材の免税および通関		○
	(ハ) 陸揚げ港からプロジェクトサイトへの国内輸送	○	
18	本邦人に対する入国、滞在のための便宜供与		○
19	無償援助による施設、資機材の適正使用の確保		○
20	日本政府が負担する事項以外の必要経費の負担		○

表 5.1 事業実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
実施設計	■ 現地調査												
	■ 国内作業												
	計2.5ヶ月												
施工・調達	■ 工事準備												
	■ 発電設備機材製造												
								■ 輸送					
	■ 施工図作成承認								■ 発電設備据付調整				
	■ 基礎工事												
	■ 建屋鉄骨、建具、外装材調達							■ 屋外基礎工事					
							■ 輸送						
							■ 鉄骨建方						
							■ 設備仕上り工事						
	■ 配電設備機材調達								■ 配電設備据付調整				
							■ 輸送						
								■ 計12ヶ月					

5.4.6 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10.64億円となり、先に述べた日本とミクロネシア側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見積られる。

(1) 日本側負担経費

事業費区分	事業費
1) 建設費	1.73億円
ア. 直接工事費	(1.33)
イ. 現場経費	(0.11)
ウ. 共通仮設費等	(0.29)
2) 機材費	7.27億円
ア. 機材費	(5.98)
イ. 現場経費	(0.44)
ウ. 共通仮設費	(0.85)
3) 設計・監理費	1.32億円
合 計	10.32億円

(2) ミクロネシア側負担経費

事業費区分	事業費
本体設置のための敷地	50,000 \$ (約7百万)
燃料貯蔵タンク	50,000 \$ (約7百万)
冷却水補給施設	25,700 \$ (約3百万)
取付け道路	75,000 \$ (約10百万)
その他 (フェンス等)	41,500 \$ (約7百万)
合 計	242,200 \$ (約32百万)

(3) 積算条件

- 1) 積算時点 : 平成4年8月
- 2) 為替交換レート : 1 US \$ = 130.53
- 3) 施工期間 : 詳細設計4ヶ月、建設工事12ヶ月
- 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である。

第6章 事業の効果と結論

第6章 事業の効果と結論

本計画は、5 MW (2.5 MW×2基) のディーゼル発電所の建設および配電網を整備することにより、現在深刻な電力供給不足の状況下にあるボンベイ州の電力事情を改善し、安定した電力供給を行なうことを目的とする。本事業が実施された場合、次のような効果が期待できる。

1. 住居用の待機需要に対し電力供給が可能となり、住民の生活の安定と向上に寄与することとなる。本計画の実施後3~4年にわたり、およそ7,900人(全人口34,000人のほぼ30%)の住民が直接その恩恵を受けることとなる。
2. 同様に、プロジェクト用の待機需要に対し電力供給が可能となり、経済的自立を確立するため、目下計画中の第2次5ヶ年国家開発計画の推進に寄与することとなる。
3. 既存の老朽機の用途を予備機とすることにより、効率的な発電所運用が可能となる。また、メンテナンス費用が減り、現在財政的に厳しい状況にある電力公社(PUC)の財務内容改善の助力となりうる。
4. 本計画による配電網の改善により、現在、配電事故発生時には全島停電になる事態が、事故区間のみの停電にとどめることが可能となり、停電の波及範囲を最小に限定できる。

以上のように、本計画の実施により多大な効果が期待できると同時に、住民の生活環境の改善、向上および国家の経済発展に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当と判断される。また、本計画の運営、管理についても、マイクロネシア側の運営組織、人員配置等の体制に問題はないと考えられる。

さらに、本計画の効果をより大きなものとし、また、長期にわたり維持管理していくために、次のような施策が講じられることが望ましい。

1. 設備の正常な機能を維持するために、各設備毎の保守計画を作成し実施するとともに、日常の点検、保守を確実に行なう。
2. 本計画実施後の運転、維持管理を担当するボンベイ電力公社(PUC)が独自の財源確保に努める必要があると考える。
その方法として、

- (1) 発電所の運営上、最も大きな支出となる燃料費の低減化を計る必要がある。
現在、ボンベイ州にある石油販売会社はモービル石油1社で、A重油だけを販売している。したがって、C重油導入に際しては、モービル石油側の受け入れ体制の整備が必要となるため、現時点での導入は難しいと思われるが、今後の課題として、モービル石油と導入について折衝していくことが必要である。
- ボンベイ電力公社(PUC)の電力事業収支計画によれば燃料費の全支出に占める割合は約60%である。また、4.3.4に示す概略運転費(運転に必要な直接経費)の試算においては80%以上となる。
- (2) PUCの唯一の財源となる電力料金の完全徴収に努力する必要があると考える。
(YEAR BOOK-1991によれば、1990年の電力料金の徴収率は60%弱である。)

付 属 資 料

添付資料

1. 調査団名簿

基本設計調査団名簿

<u>氏名</u>	<u>担当業務</u>	<u>所属</u>
碓 孝浩	団 長	外務省 経済協力局 無償資金協力課
石岡 秀敏	計 画 管 理	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
豊島 幸雄	発 電 計 画	(株) パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
佐藤 敏郎	発電設備計画	(株) パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
門脇 寛	配電設備計画	(株) パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
久賀 伸生	発電施設計画	(株) パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

ドラフト報告書説明調査団

<u>氏名</u>	<u>担当業務</u>	<u>所属</u>
吉新 主門	団 長	国際協力事業団 無償資金協力業務部 業務第一課
豊島 幸雄	発 電 計 画	(株) パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
佐藤 敏郎	発電設備計画	(株) パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
久賀 伸生	発電施設計画	(株) パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

添付資料

2. 調査団調査日程

基本設計調査団 調査日程

月 日	曜日	行 動	動
7 / 3	金	成田→グアム	官ベース団員移動 アガナ総領事館表敬打合せ
7 / 4	土	成田→グアム	コンサルベース団員移動 団員打合せ
7 / 5	日	グアム→ボンベイ	在ミクロネシア協力隊調整員打合せ
7 / 6	月	パリキール コロニア	ミクロネシア連邦外務省表敬 ボンベイ州州知事、州予算計画統計局（OPBS）、 ボンベイ電力公社（PUC）表敬打合せ ナンボンマル発電所サイト視察
7 / 7	火	コロニア ボンベイ島	PUC、OPBSへインセプションレポートの説明 および打合せ 島全体の配電網の視察 碓団長、トラック州案件サイトへ
7 / 8	水	コロニア	PUC、OPBSと現状の施設、将来の電力需要等 の打合せ。現在建設中のサイトおよび建設予定のサ イト視察。ナンピル水力発電施設視察 碓団長、トラック州よりボンベイへ
7 / 9	木	コロニア	プロジェクトの規模について団内打合せ、 ミニッツのドラフト作成 PUC、OPBSとミニッツについて協議
7 / 10	金	パリキール	FSMとミニッツにかかる協議、署名 碓団長、石岡団員 ナンピル水力発電施設、 ドウソケレ橋サイト視察
7 / 11	土	コロニア	コンサルベースの今後の調査日程について団内打合せ 官ベース団員移動

月 日	曜日	行 動	動
7/12	日	コロニア	資料整理
7/13	月	コロニア	内部ミーティング PUCと今後のスケジュール等の打合せ
7/14	火	コロニア	PUCとQuestionnaireの催促および追加説明 配電網の接続点の現場調査 現地資材工事費等の調査
7/15	水	コロニア	Mobilにて燃料関係情報の収集 現地資材工事費等の調査 Nanpohnmal Siteの現場調査
7/16	木	コロニア	Questionnaire回答内容のチェック 既設施設の確認作業 現地資材工事費等の調査
7/17	金	コロニア	PUCとQuestionnaireの回答内容について打合せ 現地資材等のデータ収集
7/18	土	コロニア	Questionnaire回答内容のチェック データの整理 ホテル移動 (Habor View - Criff Rainbow)
7/19	日	コロニア	資料整理
7/20	月	コロニア	PUCと配電網について事情調査 配電網の現場踏査 現地資材データ等確認
7/21	火	コロニア	配電関係資料確認作業 現地資材データの追加収集 現地における電力事情収集作業

月 日	曜日	行 動	動
7/22	水	コロニア	内部ミーティング (全体調査) PUCと開閉器設置場所について打合せ 久賀、グアムへ移動
7/23	木	コロニア (グアム)	未受領データの確認作業 PUC、OPBSとのデータ確認作業 ホテル移動 (Criff Rainbow - South Park) Mobil (Guam) と燃料事情に関して打合せ 久賀、帰国
7/24	金	コロニア	コロニア地区配電施設調査
7/25	土	コロニア	資料整理、単結の検討 ホテル移動 (South Park - Habor View)
7/26	日	コロニア	資料整理 佐藤、グアムへ移動
7/27	月	コロニア (グアム)	大口需要プロジェクトの再調査 佐藤、帰国
7/28	火	コロニア	大口需要プロジェクトの再調査 Dosokele Bridgeのケーブル調査
7/29	水	コロニア	PUCと既設発電所 (現在工事中) と新規発電所の 総合監視、操作およびその他データについて打合せ PUCより技術協力の要請レター受領およびその他 データ受領。Economic Development Authority訪問 (Fishing Processing Plant担当)
7/30	木	コロニア	データの整理 气象台訪問 門脇、グアムへ移動

月 日	曜日	行	動
7/31	金	コロニア (グアム)	OPBS、PUCおよび在ミクロネシア協力隊調整 員事務所への帰国挨拶。データの整理 豊島、グアムへ移動 門脇、帰国
8/1	土	グアム	豊島、帰国

ドラフト報告書説明調査団 調査日程

月 日	曜日	行 動	動
9 / 19	土	成田→グアム	団員移動
9 / 20	日	グアム→ボンベイ	在ミクロネシア調整員と日程打合せ
9 / 21	月	パリキール	ミクロネシア連邦外務省表敬 D/Fレポートの提出
		コロニア	ボンベイ州政府表敬 D/Fレポートの提出
		コロニア	ボンベイ電力公社表敬 D/Fレポートの提出および説明
9 / 22	火	コロニア	ボンベイ電力公社表敬 D/Fレポートの説明および協議
		成田→グアム	吉新団長移動
9 / 23	水	コロニア	ボンベイ州政府予算計画統計局 (OBPS) および ボンベイ電力公社 (PUC) との合同会議でD/F レポートの説明および協議
		グアム→ボンベイ	吉新団長到着 団内打合せおよびナンボンマル発電所サイト視察
9 / 24	木	コロニア	ボンベイ州政府予算計画統計局 (OBPS)、ボン ベイ電力公社 (PUC) とミニッツにかかる協議
9 / 25	金	コロニア	ナンボンマル発電所サイト取付道路計画に関し、ボ ンベイ電力公社とサイト内簡易測量
9 / 26	土	コロニア	団内打合せ
9 / 27	日	コロニア	資料整理
9 / 28	月	パリキール	ミクロネシア連邦外務省とミニッツにかかる協議、 署名

月 日 曜日 行 動

9 / 29 火 ポンペイ→グアム 移動

9 / 30 水 グアム→成田 アガナ総領事館へ報告
帰国

添付資料

3. 調査団面談者名簿

基本設計調査団面談者名簿

アガナ総領事館

小塩 義夫	領 事
樋口 政司	副領事

THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA

Mr. J. Mangefel	Deputy Secretary, Department of External Affairs (DEA)
Mr. J. R. Subolmar	Assistant Secretary of External Affairs for Asian, Pacific, European, United Nations and Multilateral Affairs Department of External Affairs Government of FSM.
Mr. L. Robert	Deputy Chief, Division of International Affairs, DEA
Mr. C. D. Apis	Foreign Service Officer

THE STATE GOVERNMENT OF POHNPEI

Mr. J. P. David	Governor
Mr. B. Edward	Chairman, Public Works, Transportation Committee, Pohnpei Legislature
Mr. S. Kihleng	Special Project Officer, Office of Planning and Government Relations
Mr. N. Solomon	Special Assistant to Governor, Office of Budget, Planning & Statistics (OBPS)
Mr. R. C. Siron	Economic Planner, OBPS
Dr. D. E. Perin	Economic Advisor of OBPS
Mr. F. Henry	Assistant to the Governor, Office of Construction Management & Property Maintenance

POHNPEI UTILITIES CORPORATION

Mr. D. B. Morgan	General Manager
Mr. L. Edwin	Liaison Officer
Mr. R. W. Ritchie	Comptroller and Chief Financial Officer
Mr. M. Camacho	Branch Manager (Distribution)
Mr. J. Martin	Inspector
Mr. N. Anson	Supply Officer

在ミクロネシア青年海外協力隊 調整員事務所

吉田 恭	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

OTHERS

Mr. H. Conort	Director, Economic Development Authority
Mr. T. Akinaga	General Manager, Telecommunications Corporation
Mr. Y. Helgenberger	Manager, Mobil (Pohnpei)
Mr. W. H. Lager	Commercial Sales Engineer, Mobil (Guam)
Mr. J. Urban	Engineer, Consultant, Public Design Ltd.
Mr. B. P. Abat	General Manager, MEI Company
Mr. J. Vitt	Chairman/General Manager, Pohnpei Travel Service
Mr. R. L. Latanloc	General Manager, Black Micro Corporation

添付資料

4. 協議議事録

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

Based on the results of the Preliminary Study, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on Electric Utilities Upgrading Project 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 the Federated States of Micronesia (hereinafter referred to as "FSM") a study team, which is headed by Mr. Takahiro Ikari, Officer, Grant Aid Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs and is scheduled to study in the country from July 5, to July 31, 1992.

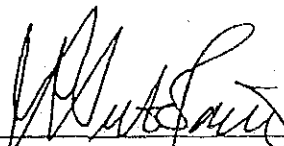
The Team held discussions with the officials concerned of the Government of FSM and Pohnpei State, and conducted a field survey at study area.

In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The team will proceed to further work and prepare the Basic Design Study report.

Palikir, July 10, 1992

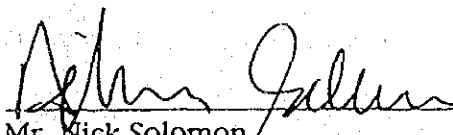


Mr. Takahiro Ikari
Leader
Basic Design Study Team, JICA



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

WITNESS



Mr. Nick Solomon
Special Assistant to Governor
Office of Budget, Planning and Statistics
Government of Pohnpei State

ATTACHMENT

1. Objective
The objective of the Project is to upgrade power generating and distribution system in the Pohnpei State and thus contributing to the improvement of living conditions of inhabitants in the Project area.
2. Project area
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 Government of FSM is responsible for the coordination of the Project.
The Government of Pohnpei State takes responsibility for the administration and 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. Budget Allocation
The Government of Pohnpei State will allocate enough budget to implement the Project and take necessary measures to maintain proper operation of the Electrical Facilities.
6. Japan's Grand Aid System and Undertakings of the Government of FSM
 - 1) The Government of FSM and Pohnpei State have understood the system of Japan's Grant Aid explained by the Team.
 - 2) The Government of FSM and Pohnpei State will take the necessary measures, described in Annex-III, for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid of the Government of Japan would be extended to the Project.
7. Further schedule
 - (1) The consultants will proceed to further studies in FSM until July 31, 1992.
 - (2) JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission in order to explain its contents around October 1992.

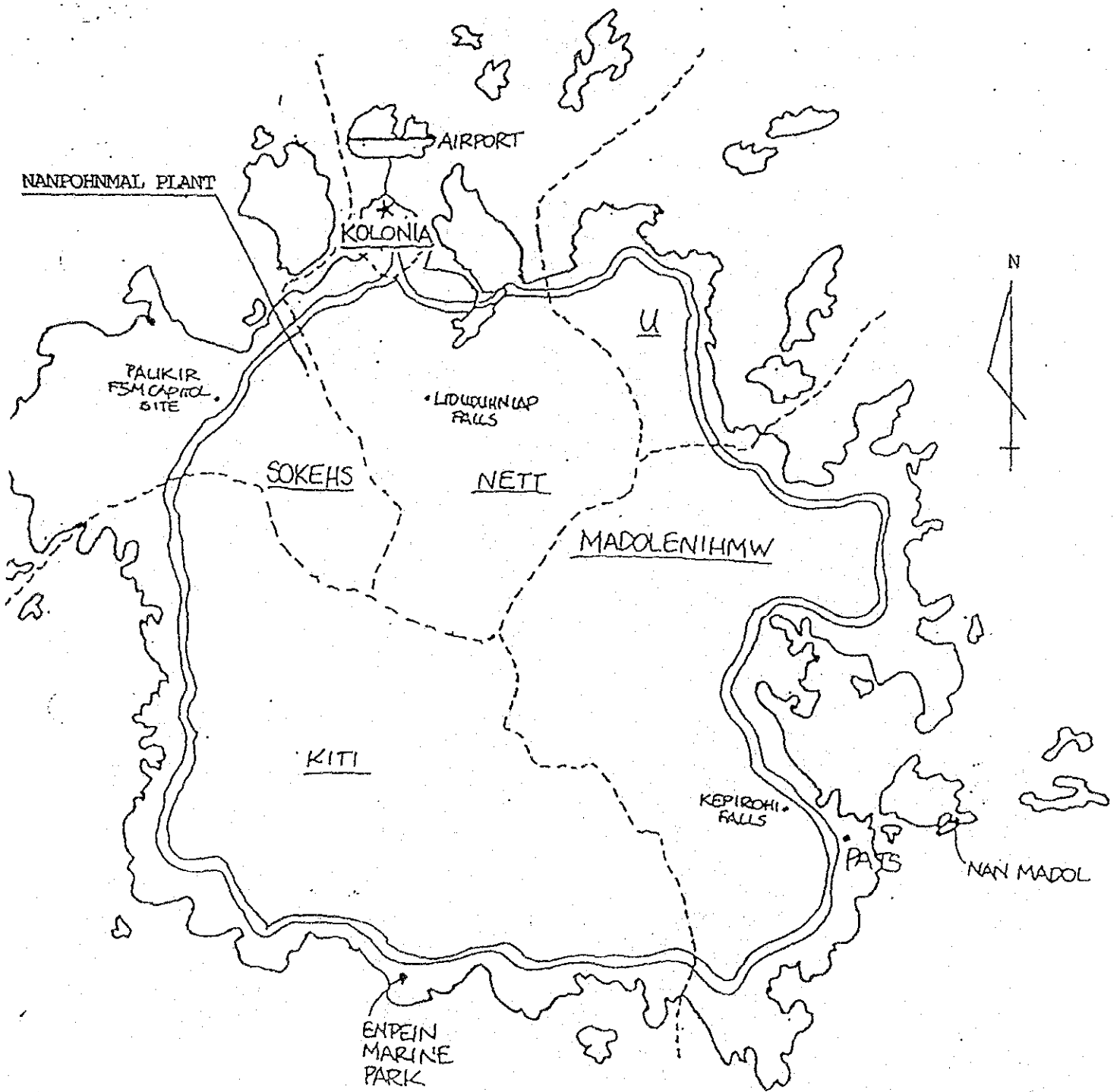
- (3) In case that the contents of the report is accepted in principle by the FSM side, JICA will complete the final report and send it to the Government of FSM around November 1992.

8. Components

The final components of the Project may differ from those presented in ANNEX II, if it found necessary after further studies in Japan.

M
fr

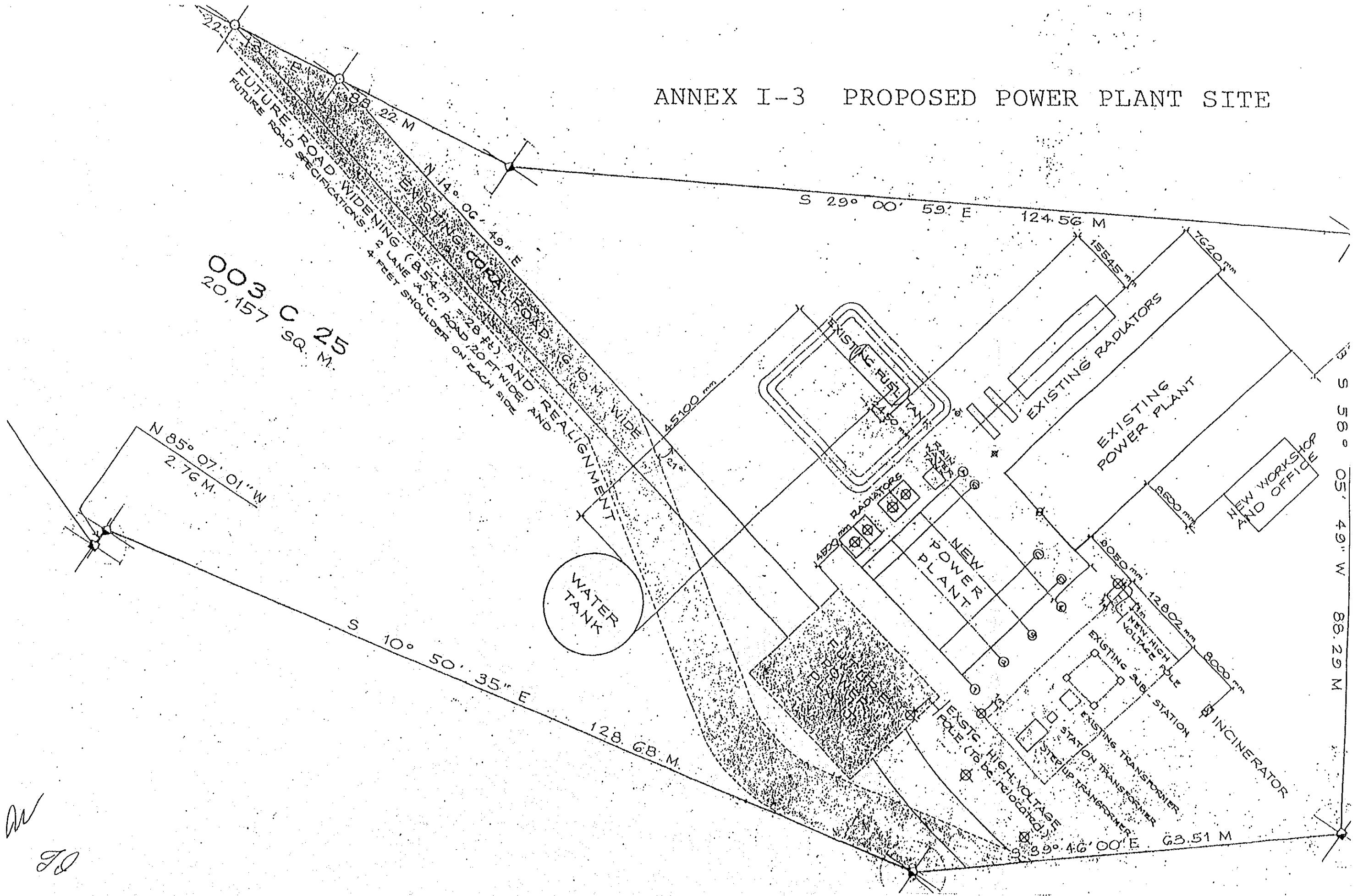
ANNEX I-1 PROJECT SITE



FD

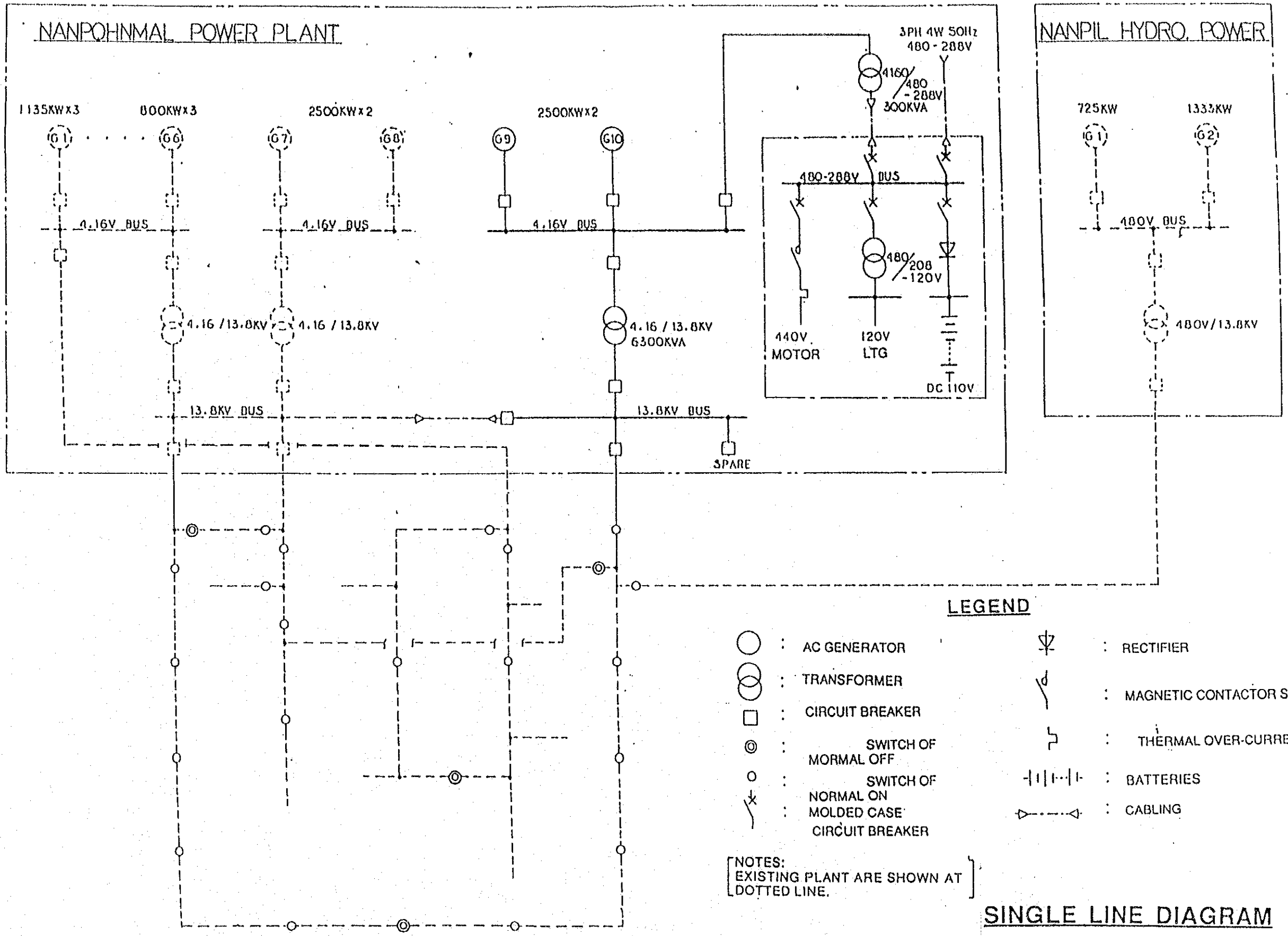
AL

ANNEX I-3 PROPOSED POWER PLANT SITE



003 C 25
20,157 SQ. M.

Handwritten initials/signature



SINGLE LINE DIAGRAM

Handwritten initials/signature

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 with generating system incorporated within the existing new power house facility if possible;
 - 2.5 MW(600 RPM or less) x 2 Units

- 2) Automated Distribution System, which mainly consists of materials and equipment such as pole mounted switches with magnet and timer and fault section indicators and reclosing relays, and their installations;
 - 24 numbers pole mounted switches with magnet and timer
 - 4 fault section indicators and reclosing relays

- 3) Three-phase Distribution Lines for Backfeeder, which consists of necessary materials, equipments and tools, and its constructions
 - Nanpohnmal - Sekere (13.8 kv New construction line)
 - Nanpohnmal - Kolonia connection point (13.8 kv New construction line)
 - Dousokele Bridge (13.8 kv Cable replacement)

- 4) Donation of one Bucket Truck (Lifting Height of approx. 15 m, Working Radius of approx. 11 m, and Maximum Load of approx. 200 kgf)

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 and to rearrange the site road.
6. To provide facilities for the distribution of the electricity, water supply, drainage, telephone line and other incidental facilities.
7. To provide facilities for fuel supply system and cooling water system.
8. 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).
9. To ensure prompt unloading, tax exemption, and custom clearance of the goods for the project at port of disembarkation in FSM.
10. To ensure prompt unloading and internal transportation of the goods purchased and/or imported under the Grand Aid for the Project.
11. 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.
12. 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 projects and services under the verified contracts.
13. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment under the verified contracts.
14. 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.
15. 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.
16. To arrange Auger Truck (including the operator) for installation of poles on new backfeeder line construction without charge.


MINUTES OF DISCUSSION
OF
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR
ELECTRIC UTILITIES UPGRADING
IN
THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA
(CONSULTATION ON DRAFT REPORT)

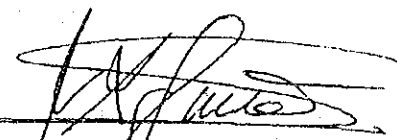
In July 1992 the Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched a basic design study team on the Project for Electric Utilities Upgrading in the Pohnpei State (hereinafter referred to as "the Project") to The Federated States of Micronesia (hereinafter referred to as "FSM"), and through discussions, field survey and technical examination on the results in Japan, has prepared a draft report of the study.

In order to explain and consult with FSM side on the contents of the report, JICA sent a team to FSM which was headed by Mr. Shumon Yoshiara, First Project Management Division, Grant Aid Project Management Department, JICA and scheduled to stay in the country from September 20 to 29, 1992.

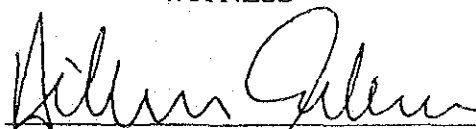
As a result of discussions, both parties confirmed the main items as described on the attached sheets.

Palikir, September 28, 1992


Mr. Shumon Yoshiara
Leader
Draft Report Explanation Team
JICA


Mr. J. Ragimar Subolmar
Assistant Secretary of External Affairs
for Asian, Pacific, European,
United Nations and Multilateral Affairs
Department of External Affairs
Government of FSM

WITNESS


Mr. Nick Solomon
Special Assistant to Governor
Office of Budget, Planning and Statistics
Government of Pohnpei State

ATTACHMENT

1. Components of Draft Report

The Government of FSM has agreed and accepted in principle the components of the Draft Report proposed by the team.

2. Japan's Grant Aid system

- (1) The Government of FSM has understood the system of Japan's Grant Aid explained by the team.
- (2) The Government of FSM will take the necessary measures, described in Annex I, for smooth implementation of the Project on condition that Grant Aid assistance by the Government of Japan is extended to the Project.
- (3) The Government of FSM shall complete those facilities required in Annex I as described as FSM's scope of work prior to the construction of the Project.

3. Further schedule

The team will make the Final Report in accordance with the confirmed items, and send it to the Government of FSM in December 1992.

4. Technical Cooperation

The government of FSM requested Japanese side to extend following technical cooperation when Japan's Grant Aid is approved. The team promised to convey the desire to the Government of Japan and JICA and suggested FSM side to request it officially to the Government of Japan through the Consulate General of Japan in Guam.

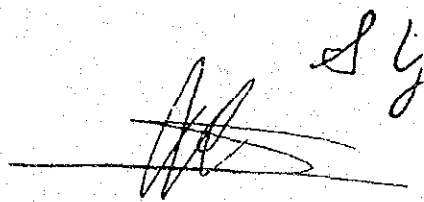
(1) Training of FSM Personnels in Japan

2 electricians

2 mechanics

5. Budget Allocation

The Government of FSM will allocate enough budget to implement the Project for the components stated in Annex I and take necessary measures to maintain proper operation of the Electrical Facilities.



A handwritten signature is written over a horizontal line. To the right of the signature, the initials 'S Y' are written in a cursive style.

ANNEX I

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

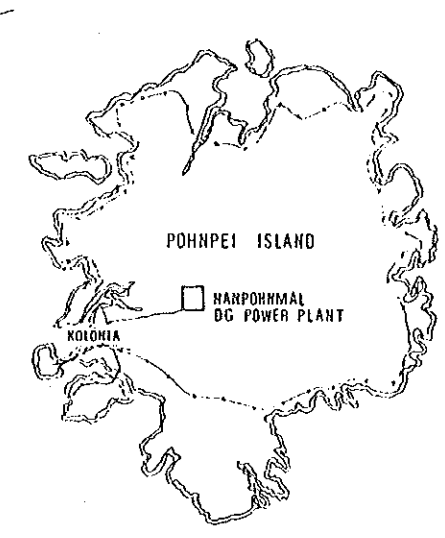
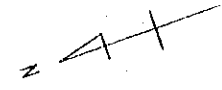
1. To secure the ownership and/or the right to use the Project site.
2. To clear, level and reclaim the Project site when needed, prior to the commencement of the Project.
3. To provide necessary permission, license and other authorizations for smooth implementation of the Project.
4. To construct wall and/or fences around the Project site.
5. To improve the access road to the Project site and to rearrange the site road.
6. To provide facilities for the distribution of the electricity, water supply, drainage, telephone line and other incidental facilities.
7. To provide facilities for fuel supply system and cooling water make-up system.
8. 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).
9. To ensure prompt unloading, tax exemption, and custom clearance of the goods for the project at port of disembarkation in FSM.
10. To ensure prompt unloading and internal transportation of the goods purchased and/or imported under the Grand Aid for the Project.
11. 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.
12. 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 projects and services under the verified contracts.
13. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment under the verified contracts.
14. 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.
15. 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.
16. To arrange Auger Truck (including the operator) for installation of poles on new backfeeder line construction without charge.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'A' followed by a surname, and the initials 'S G' written to the right of the signature.

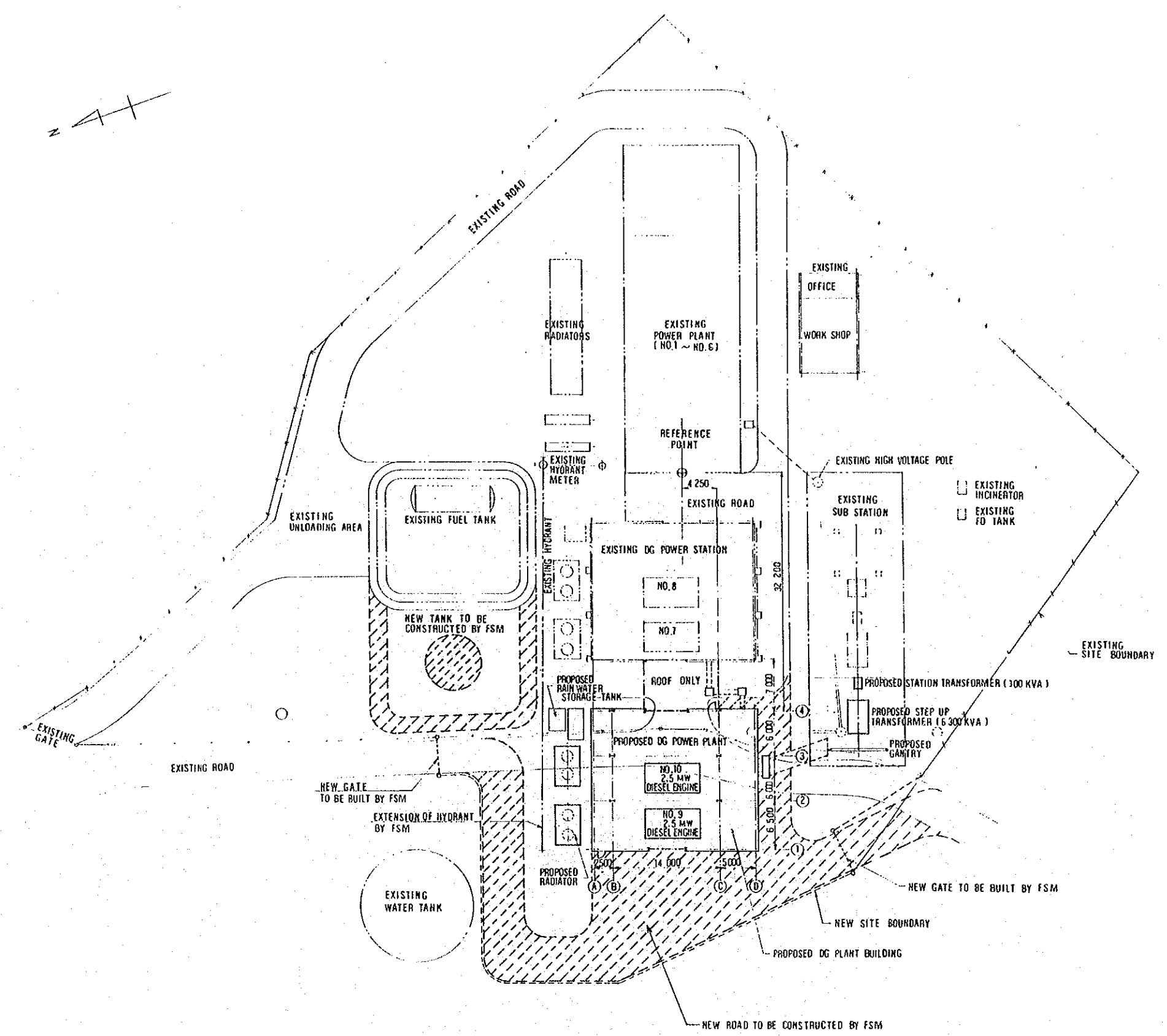
ANNEX II

Completion schedule of works proceeded by the Government of FSM

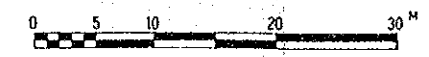
Description	Completed by
1. To secure the right to use the Project site	Mar., 1993
2. To clear, level and reclaim the Project site	Mar., 1993
3. Construction of wall and fence around the Project site.	Mar., 1993
4. Improvement of the access road and rearrangement of the site road.	Mar., 1993
5. Oil tank and connection of pipe including necessary equipment.	Nov., 1993
6. Water supply system and connection of pipe to the connection point designated by the basic design report issued by JICA for cooling water system and for service water.	Nov., 1993
7. Storm water drainage system for Nanpohnmal Power Plant site.	Nov., 1993
8. Storm water drainage system for the Project site including landscaping if necessary	Mar., 1994
9. Building service facilities connection to the new power plant house.(i.e. electricity, telephone, and other incidental facilities)	Nov., 1993
10. Improvement of existing 4.16kv distribution line to 13.8kv line where the Automated Distribution Protection Sytem will be installed	Sept., 1993



LOCATION MAP



- NOTES**
1. SHOWS WORKS TO BE CARRIED OUT BY FEDERATED STATES OF MICRONESIA (FSM)
 2. SHOWS SCOPE OF WORKS FOR BASIC DESIGN STUDY
 3. SHOWS REFERENCE POINT FOR SETTING OUT



NO.	DATE	REVISION	BY
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY THE PROJECT FOR ELECTRICAL UTILITIES UPGRADING IN THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA DRG. TITLE NANPOHNMAL DIESEL GENERATOR POWER PLANT UNITS 9 & 10 (2 x 2.5 MW) SITE PLAN			
DRAWN BY <i>M. Hamada</i>	CHK. BY <i>TF</i>	APP. BY _____	DATE _____
SCALE 1/300	UNITS MM	DRG. NO. NP - 0001	_____
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO, JAPAN			

添付資料

5. 収集資料リスト

収集資料リスト

List of Data Collected

<u>Data</u>	<u>Source</u>
Organization of the Execution branch FSM	Office of Budget, Planning & Statistics
Executive organization of the Pohnpei State Government	Ditto
Answer to Questionnaire Vol.I	Ditto
Year book 1991	Ditto
Second national development plan 1992-1996	Ditto
1985 Sensus report	Ditto
Campus Development plan	Ditto
Pohnpei & Tourism	Ditto
Resident workers Law	Ditto
Sokehs light Industrial Park investment guide	Ditto
Organization Chart of PUC	Pohnpei utilities Corporation
Answer to Questionnaire Vol.II	Ditto
Answer to Questionnaire Vol.II	Ditto
Answer to Questionnaire Vol.II	Ditto
Answer to Questionnaire Vol.II	Ditto
Kilowatt hour distribution (Feb. 1992)	Ditto
Power generation monthly report (1991)	Ditto
Power generation monthly report (1992)	Ditto
Budget planning for the Project	Ditto
Projection of Spurline extension	Ditto
Load shedding Schedule	Ditto
Location of Air Switch	Ditto
Revised Demand of Fish Precessing Plant	Ditto
Soil report for Nampohmal Power Plant Unit 7&8	Ditto
Charasteristic data of Diesel Oil	Ditto
Local climatological data	Weather station
Metorogical data	Ditto
Housing Loan data	Housing Authority
Telephone Directory	FSMTC
Topographic Map of Pohnpei Island	Guam book store

JICA