

### 第3章 計画の概要

#### 3-1 計画地域の概要

##### (1) 地理及び気象概要

###### (a) 地 勢

西サモア国は、ウボル島・サバイ島及びその他の小さな島々からなり、面積 2,934 ㎢の国土を有する。

すべての島は、火山島で、現在は休火山であるが、最後の噴火は比較的新しく、1911年である。ウボル、サバイ両島の中央部には東西に山脈がはしり、最高峰はそれぞれ、1,116m, 1,858mである。山頂には多くのクレーターや火口湖がみられ、噴火の新しいサバイ島では、大規模な溶岩流が「黒い原野」をつくっており周辺には浸食で丸くなった岩が散在している。また一般に地表面には、多孔性の岩が見られる。

この国は、多くの部分が森林でおおわれているが、やし及びココアの植林がなされている。

河は、一般に集水量が少ないため小さい。最大のVaisigaro河及び Faleta河には水力発電所がつくられている。

土壌は植物成長条件として特に良いとはいえず、植物成長に必要なカルシウムなどの主な栄養素が、欠けている。

島々の周辺はサンゴ礁にかこまれており、海岸線からサンゴ礁の先端までは平均 2 kmほどであるが溶岩流により海岸線とほとんど一致する所もある。

###### (b) 天 候

典型的な熱帯海洋性気候で、年間を通じて高温である。年間平均気温は26°～27℃で平野部では20℃以下にさがることはない。

年間降雨量は2,800～3,000mmで、明確な雨季と乾季に分かれ、例年4月～10月は雨が少なく空気が乾燥し、11月～3月は湿気の多い日が続く。

これまでの主な暴風は、次のとおりである。

1889年－風速記録なし

1915年－風速記録なし

1966年－最大突風82ノット (145km/時)

洪水は、毎年雨季(12月及び1月)にたびたびおこるが通常この時の雨量は毎時50mm程度である。

6-8週ごとに地震があるが、現在まで大きなものは記録されていない。地震活動は、西サモア国の南約200kmのTonga海溝の断層にあると思われる。

1941年から1980年までのアピアにおける月別平均の気象状況を表3-1に示す。

###### (c) 道 路

両島とも海岸線近くを一周する道路が主要なもので2車線である。サバイ島のアサウ

表3-1 気象記録

Normal Means For Apia(1941-1980)

	I Jan.	II Feb.	III Mar.	IV Apr.	V May.	VI Jun.	VII Jul.	VIII Aug.	IX Sept.	X Oct.	XI Nov.	XII Dec.	Year or Mean
Rainfall	396.0	335.7	352.6	226.5	178.3	151.6	125.3	134.5	162.2	245.8	264.0	389.7	2962.2
Rain Days	22	21	22	18	16	15	14	14	15	19	18	21	215
Mean Max. temp.	30.1	30.1	30.2	30.4	30.2	29.8	29.3	29.4	29.6	29.7	29.9	30.0	29.9
Mean min. Temp.	23.6	23.7	23.7	23.6	23.3	23.0	22.6	22.6	22.8	23.1	23.3	23.5	23.2
Mean temp1/2(Max & Min)	26.9	26.9	26.9	27.0	26.8	26.4	26.0	26.0	26.2	26.4	26.5	26.8	26.5
Mean 24hourly temp.	26.9	26.9	26.9	26.9	26.6	26.4	26.0	26.0	26.2	26.4	26.6	26.7	26.5
Dry bulb temp(09.00)	28.0	27.8	27.8	28.0	27.7	27.1	26.8	27.0	27.5	27.8	28.1	28.1	27.6
Wet bulb temp. (09.00)	25.5	25.5	25.5	25.5	25.0	24.6	23.9	24.0	24.4	24.8	25.1	25.2	24.9
Relative humidity at 09.00	81	82	82	79	80	80	78	77	76	78	79	79	79
Wind speed	5.0	5.1	4.6	4.3	5.0	6.8	7.2	7.9	7.8	6.8	5.7	5.3	6.0
Sunshine duration	181.1	158.5	187.9	198.3	209.6	210.5	223.7	232.6	229.9	205.4	190.4	176.8	2404.7
Grass min. temp.	21.9	21.9	21.9	21.8	21.2	21.0	20.2	20.3	20.4	21.2	21.3	21.6	21.2
Mean Cloudiness	5.7	7.0	5.4	5.0	4.6	4.3	4.1	4.1	4.2	4.9	5.1	5.5	5.0
Press. 24hr.Values	07.9	08.3	09.3	09.7	10.7	11.4	11.8	12.0	11.9	11.2	09.3	08.2	10.1
Vapour press. at 09.00	30.5	30.6	31.4	30.6	29.6	28.8	27.3	27.4	27.7	28.9	29.6	29.9	29.4
Press. at 09.00	08.9	09.4	10.5	11.1	11.9	12.8	13.1	13.4	13.3	12.5	10.5	09.1	11.4
Days of lights	6	6	7	6	7	4	2	2	3	5	6	6	6
Day of thunder	7	7	8	9	6	3	2	2	2	6	7	7	6

出典: EPC

ーサレロロガ間の道路は舗装されているが他は、未舗装である。ウボル島では南北縦断道路が3つあるが、サバイ島では東岸及び西岸に南北に走る海岸線近くの道路と、これとは別に、それぞれこれに平行した1本ずつの道路がある。

#### (d) 人口分布

1986年の調査によるとウボル島には112,778人、その中、アピア都市近郊に32,196人(62村)、北西部に39,933人(54村)、南部を含む残りに40,649人(109村)、又、サバイ島には44,930人(103村)で合計157,708人(328村)が住んでいる。

これを地域ごとに地図上に示すと、図3-1のとおりである。

### (2) 既存施設の現状と問題点

#### (a) 既存施設の現状と問題点

##### (i) 発電プラント

ウボル島には、電力需要中心のアピアに、ディーゼル発電所(1箇所)12,650kW、水力発電所(4箇所)4,770kW、同島東部での水力発電所(1箇所)3,500kWの合計20,920kWの発電設備がある。

サバイ島には、東部サレロロガにディーゼル813kW、西部アサウにディーゼル712kWがある(表3-2、図3-2参照)。アサウでは Samoa Forest Products(SFP、米国系製材所)の廃材を燃料としたボイラーによる2,500kW蒸気発電機がある。ここで発生した電力はEPCの周波数変換機(600kVA)を介して地域に供給されている。アサウのEPCディーゼルNo.3はこれに対する予備力として使用されている。

##### (ii) 配電施設

アピア首都内では、発電所からの引出線用として、またビル供給用パットマウント変圧器への接続用として地中ケーブル(全体の約1%)が使用されている他は、すべて架空配電方式で約70%が22kV供給、残りは6.6kV(サバイ島では上記SFPから直接村に供給する配電線は2.2kV)となっている(表3-3参照)。

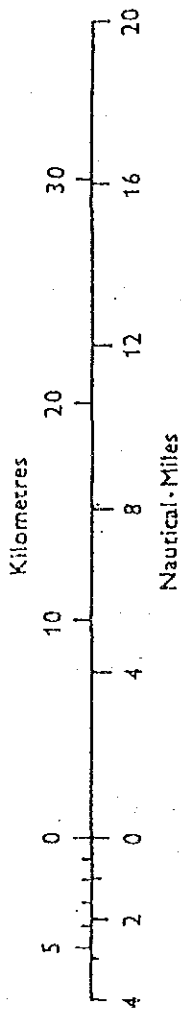
需要家へは、柱上変圧器を介して低圧に降圧し、単相230V及び3相400Vで最寄りの電柱から引込線によって供給されている。

需要家には、受電用遮断器(MCB)及び電力量計がすべて施設されておりいわゆる定額契約はなく、すべて使用量が計量されている。地方では特に一旦EPCの計量器を通ったあと附近に住む親類などへ配線を延長している場合が多い。

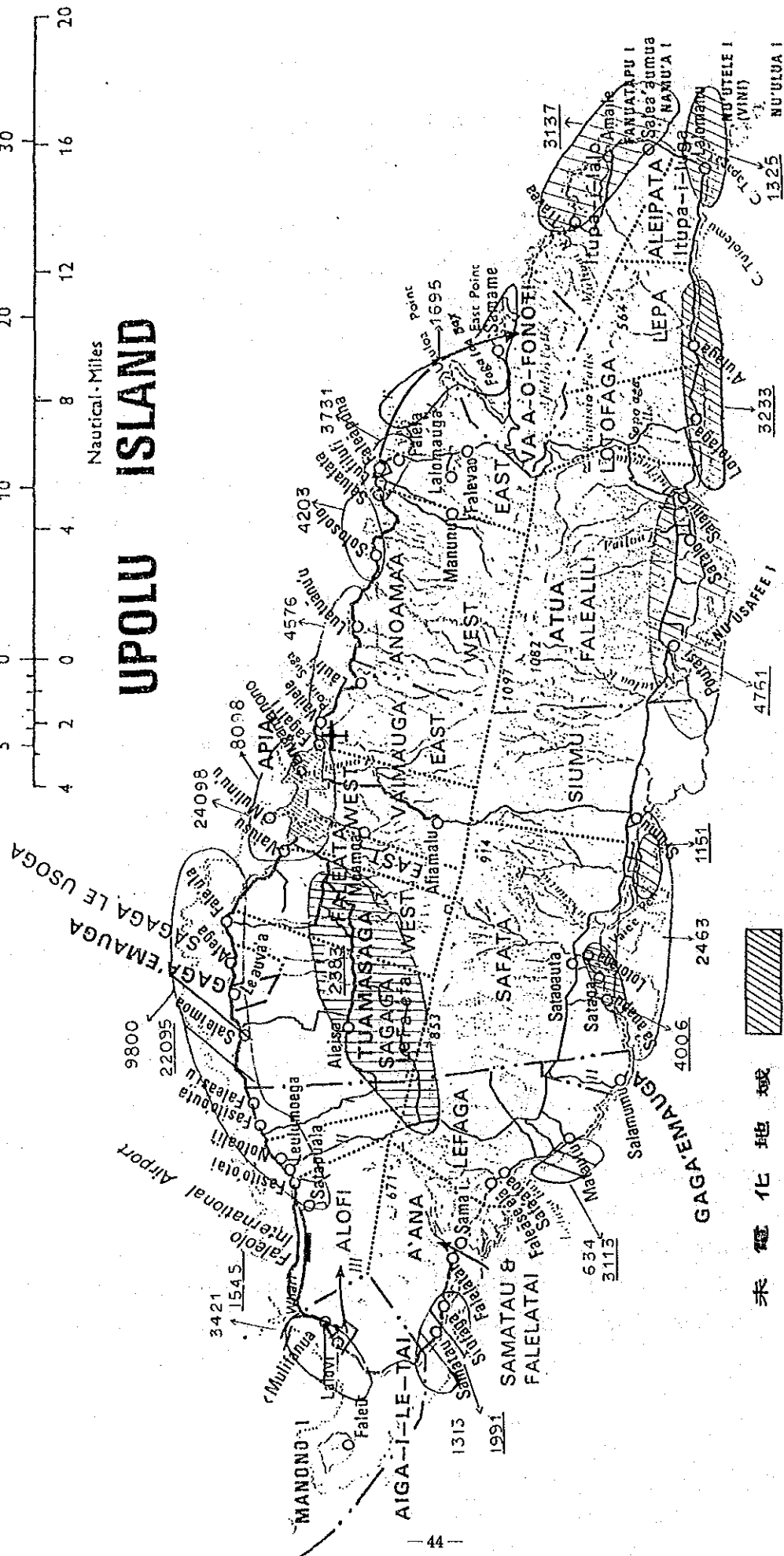
ウボル島では前述のとおり水力発電とディーゼル発電とが併用されているため発電所間は並列運転を行っている。

系統図(図3-3参照)によると、6フィーダーで供給しており、これには72箇所に区分開閉器を設けて、事故探査及び負荷切換に便利なようにしてある。

柱上変圧器は100kVAまでは米国式ハンガー座の単柱ボルト吊架方式(図3-4参照)とし、100kVAをこえると複柱によるプラットフォーム上設置方式としている。



# UPOLU ISLAND



未電化地域 数字

未電化地域人口 数字

電化地域人口 数字

图 3-1 人口分布状况 (1/2)

# SAVAI'I ISLAND

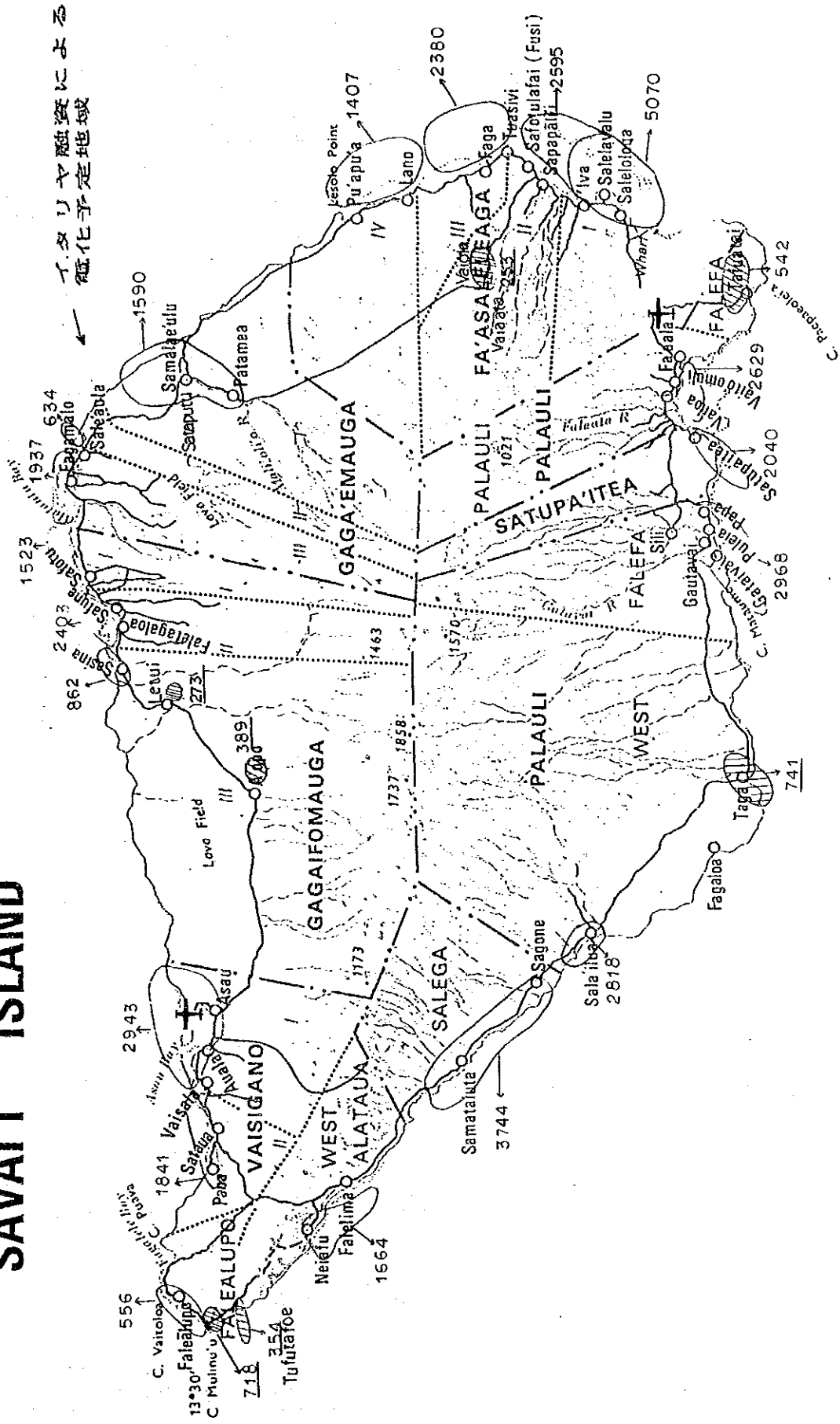


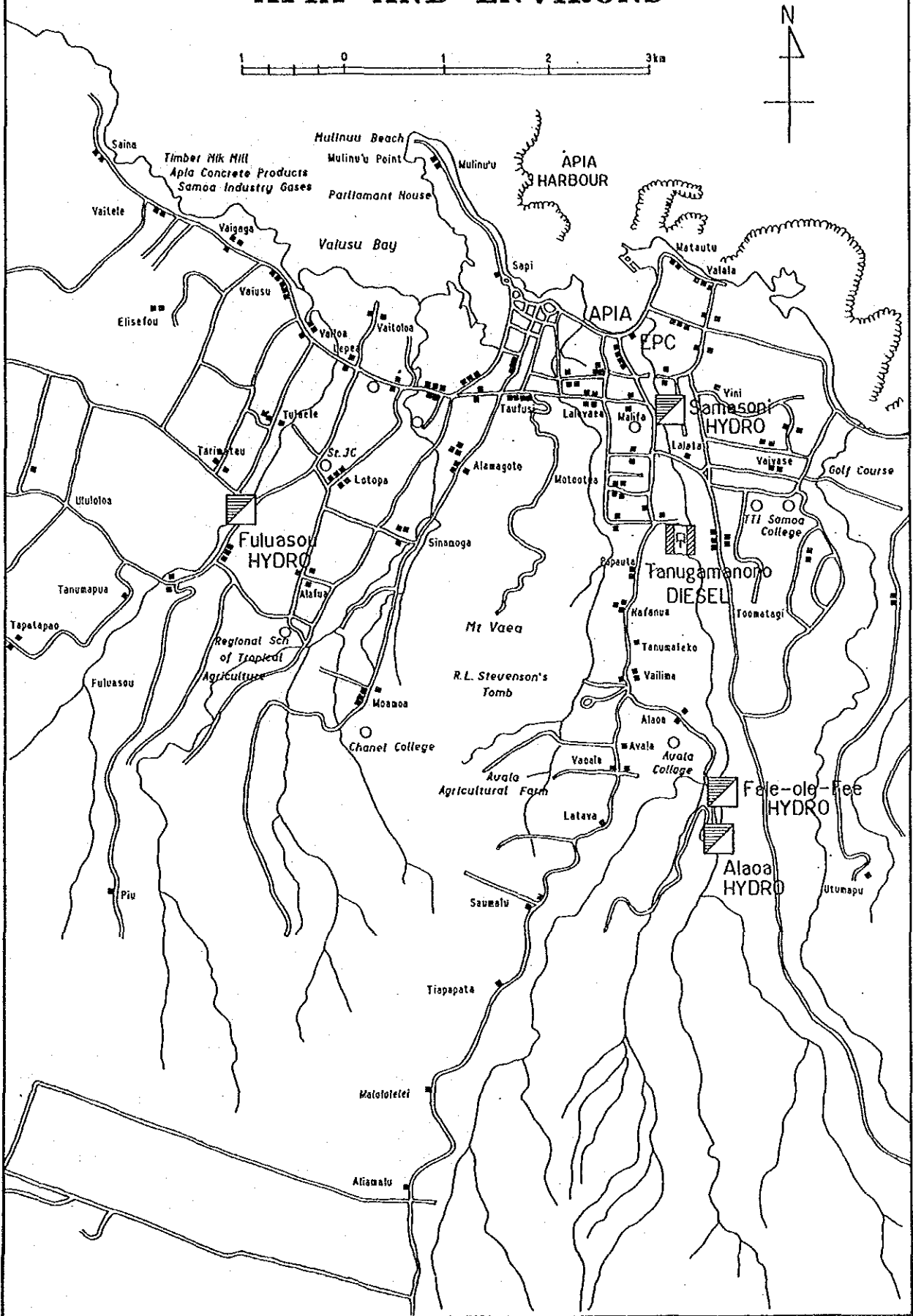
図 3-1 人口分布状況 (2/2)

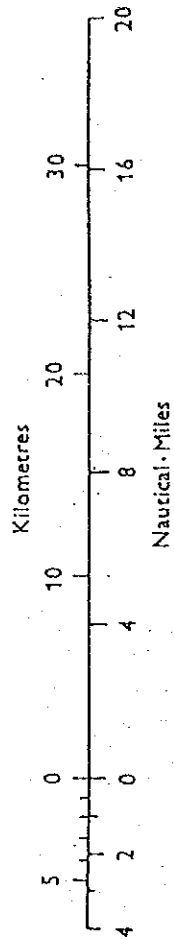
表3-2 発電プラント(1988年末)

種 類	定格出力kW	実出力kW	場 所	運転開始年
<u>ウボル島ディーゼル</u>				
No. 4	1,672	1,200	Tanugamanono	1966
No. 5	1,672	1,200	"	1966
No. 6	1,456	1,000	"	1973
No. 7	1,800	1,200	"	1979
No. 8	1,800	1,200	"	1979
No. 9	2,250	2,000	"	1984
No. 10	1,000	600	"	1986
No. 11	1,000	600	"	1986
ウボル島ディーゼル 小計	12,650	9,000		
<u>ウボル島水力</u>				
Fuluasou No. 2	370	370	Fuluasou	1985
Alaoa	1,000	1,000	Alaoa	1957
Fale-ole-Fee	1,600	1,500	"	1982
Samasoni	2×900	1,450	Lotosamasoni	1982
Lalomauga	2×1,750	3,500	Lalomauga	1985
ウボル島水力 小計	8,270	7,820		
ウボル島 合計	20,920	16,820		
<u>サバイ島サレロロガーディーゼル</u>				
Salelologa No. 1	100	100	Salelologa	1978
" No. 2	100	100	"	1978
" No. 3	100	100	"	1978
" No. 4	120	120	"	1985
" No. 5	60	60	"	1982
" No. 6	60	60	"	1982
" No. 7	273	200	"	1986
サレロロガシステム 小計	813	740		
<u>サバイ島アサウ一周波数変換機</u>				
Asau No. 1	600	600	Asau	1984
" No. 2	600	600	"	1984
<u>サバイ島アサウディーゼル</u>				
Asau No. 3	300	250	Asau	1984
" No. 4	412	412	"	1986
ウボル, サバイ島 合計	23,645	19,422	(アサウ発電機含まず)	

出 典 : E P C

圖 3-2 發電所位置 (1/3)  
**APIA AND ENVIRONS**





# UPOLU ISLAND

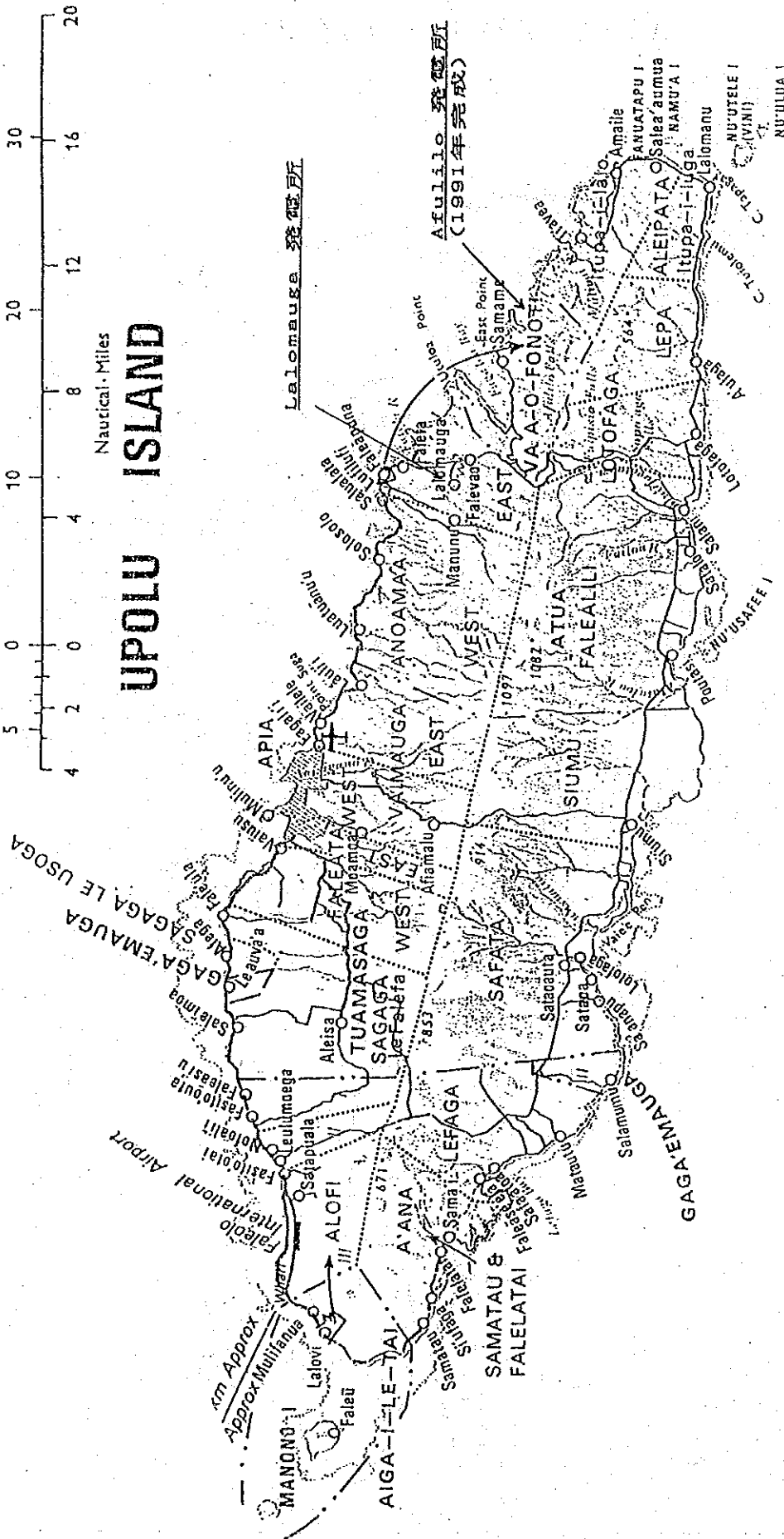


图 3-2 发电所位置 (2/3)



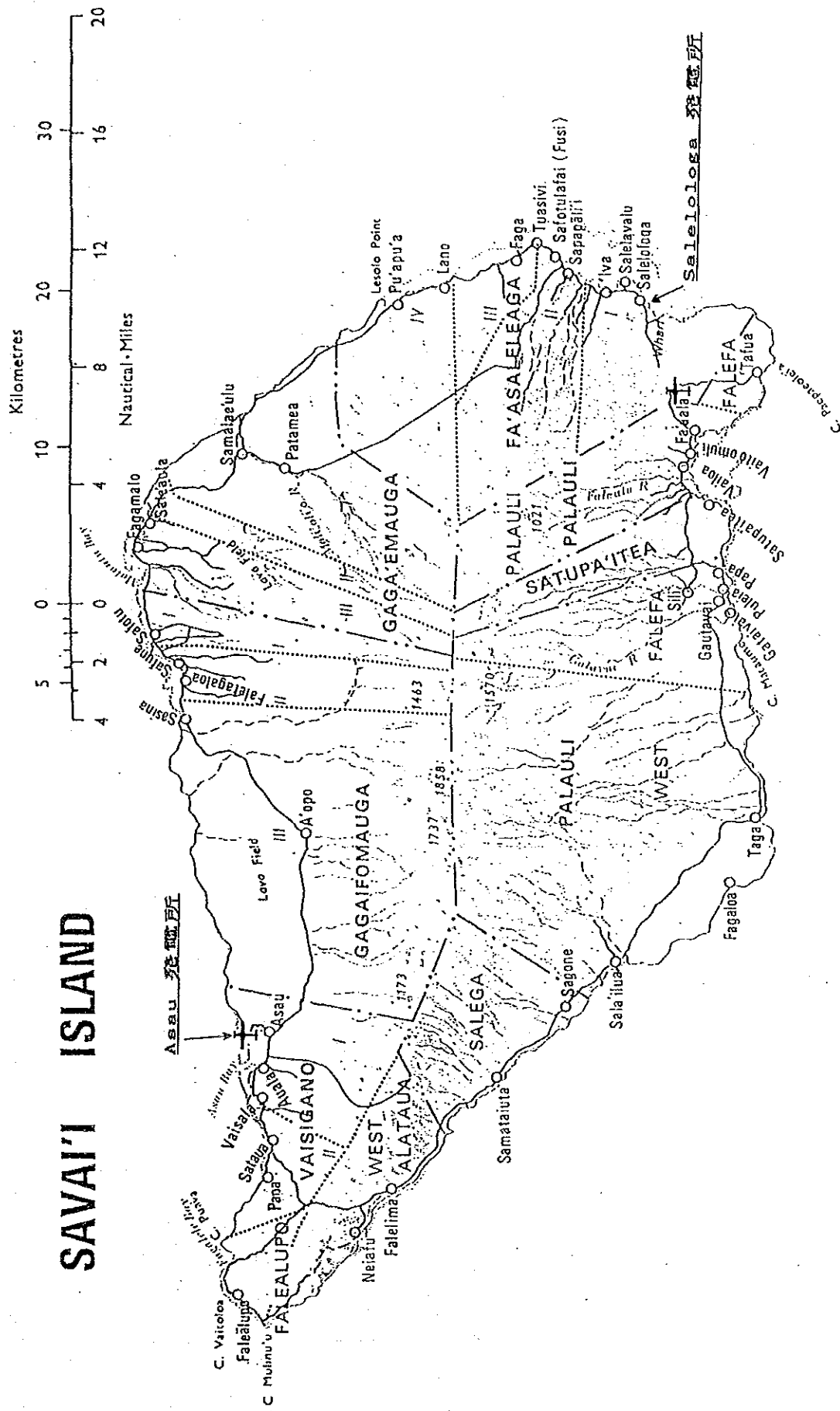


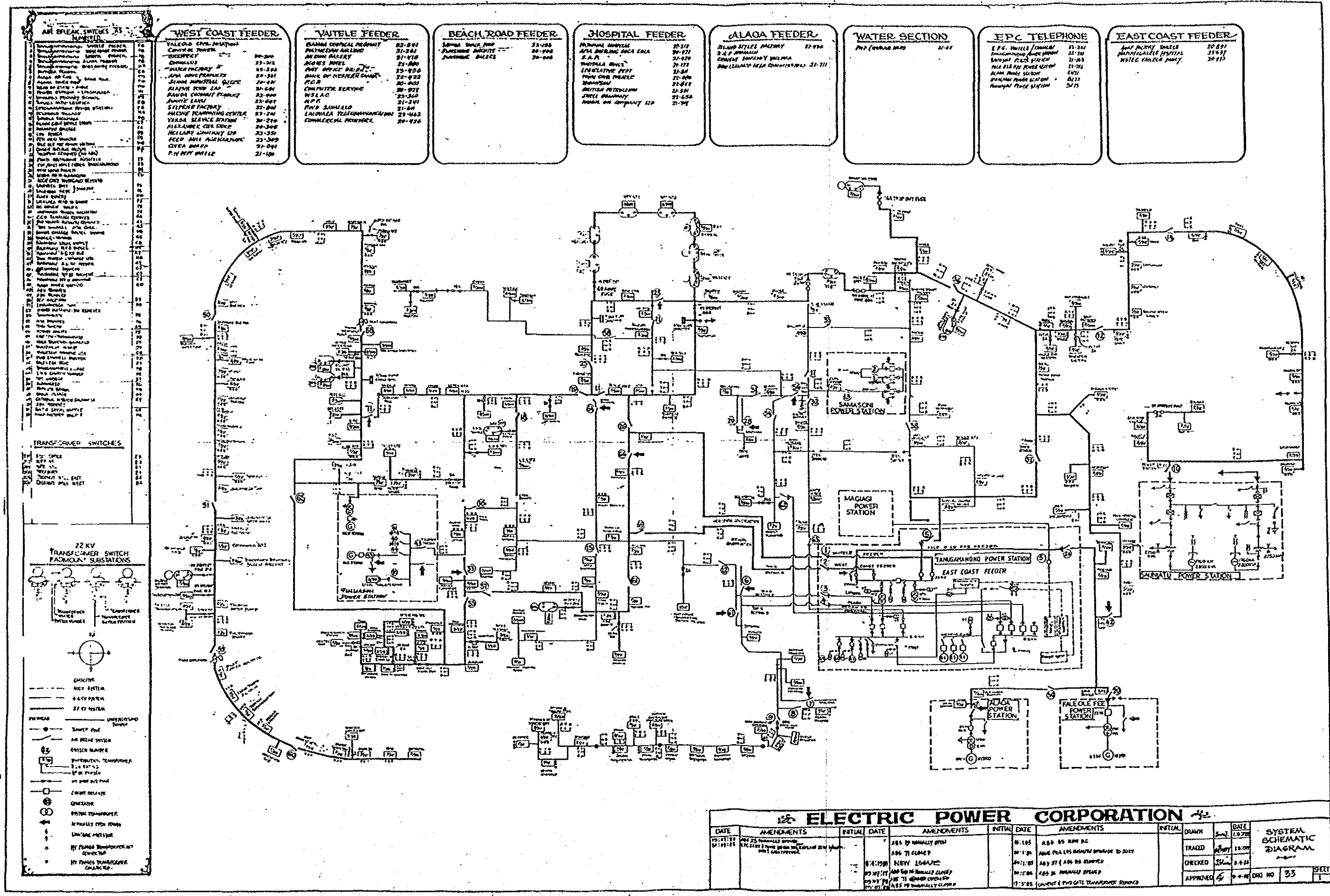
图 3-2 發電所位置 (3/3)

表3-3 配電線 直長 - KM

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
<u>ウボルシステム</u>							
	<u>架 空</u>						
22 KV	97	115	151	158	174	177	182
6.6KV	69	99	74	73	73	73	73
低 圧	217	320	335	350	370	396	419
	<u>地 中 ケ ー ブ ル</u>						
22 KV	0.84	3	3	3	3.08	3.33	3.33
6.6KV	1.45	1.45	1.45	1.5	1.5	1.5	1.5
ウ ボ ル 22 KV 小 計	97.84	118	154	161	177.08	180.33	185.33
6.6KV 小 計	70.45	100.45	75.45	74.5	74.5	74.5	74.5
低 圧 小 計	217	320	335	350	370	396	419
<u>サレロロガシステム</u>							
	<u>架 空</u>						
6.6KV	23	23	23	23	23	23	23
2.2KV	-	-	-	-	13	21	21
低 圧	30	45	45	53	63	72	72
<u>アサウシステム</u>							
	<u>架 空</u>						
22 KV	-	-	-	28	40	44	72
2.2KV	-	10.3	15	-	-	-	-
低 圧	-	12	27	27	32	40	78.37
サ バ イ 22 KV 小 計	-	-	-	28	40	44	72
6.6KV 小 計	23	23	23	23	23	23	23
2.2KV 小 計	-	10.3	15	-	13	21	21
低 圧 小 計	30	57	72	80	95	112	150.37
<u>ウボルサバイ合計</u>							
22 KV	97.84	118	154	189	217.08	224.33	257.33
6.6KV	93.45	123.45	98.45	97.5	97.5	97.5	97.5
2.2KV	-	10.3	15	-	13	21	21
低 圧	247	377	407	430	465	508	569.37

出典：EPC





**WEST COAST FEEDER**

TALEGO CIVILIZATION	
COPYRAE POWER	
COSEPPY	
CHUMMAU	
MARU FACTORY #	
LPA ONE PRODUCTS	
JONA INDUSTRIAL BLDG	
ALAPIN TOOL LAB	
KANDA CONCRETE FACTORY	
KUMITE LAND	
STIPPER FACTORY	
MAKING TOMORROW COFFEE	
YIKKA SLAVE STATION	
ALEXANDER GEL BLDG	
HELLARY COMPANY LTD	
FECO ARTS MANUFACTURE	
CREA BLDG	
R.H. MIT WILLE	

**VAITELE FEEDER**

GIANNI ELECTRICAL PRODUCTS	
PATRICKIAN AIRLINE	
ANSON BLDG	
BOGIES HOTEL	
PORT OFFICE BLDG	
BANK OF NORTHERN OCEANIA	
P.C.B.	
COMPUTER SERVICE	
W.S.L.C.	
PHO SAMILO	
LADOLELA TELECOMMUNICATIONS	
COMMERCIAL PRINTERS	

**BEACH ROAD FEEDER**

SARVA BLDG	
JACOBINE ARCHITE	
JACOBINE BLDG	

**HOSPITAL FEEDER**

MAHANA HOSPITAL	
ATA HOSPITAL	
S.A.A.	
WASHILLA HOTEL	
LEGISLATIVE BLDG	
TOURIST HOUSE	
HOSPITAL	
WATER PUMP	
SHILL BLDG	
ARMY ON COMPANY LTD	

**ALAOA FEEDER**

ISLAND STEEL FACTORY	
S.P. JOURNAL	
CONCRETE SANDWICH WALLS	
MANUFACTURING MACHINERY	

**WATER SECTION**

PAV (CONRAD BLDG)	
-------------------	--

**E.P.C. TELEPHONE**

E.P.C. WATTELE (DUMAL)	
COMMUNICATIONS BLDG	
WATTELE TELE STATION	
ALAOA TELE STATION	
WATTELE TELE STATION	
WATTELE TELE STATION	

**EAST COAST FEEDER**

PAV (CONRAD BLDG)	
MARSHALLS HOSPITAL	
WATTELE TELE STATION	

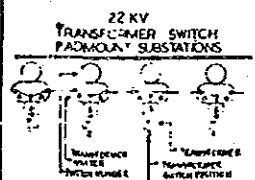
**TRANSFORMED SWITCHES**

BY TYPE

BY SIZE

BY LOCATION

BY DATE



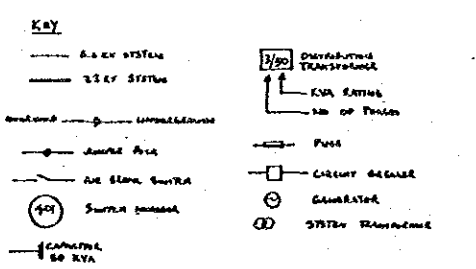
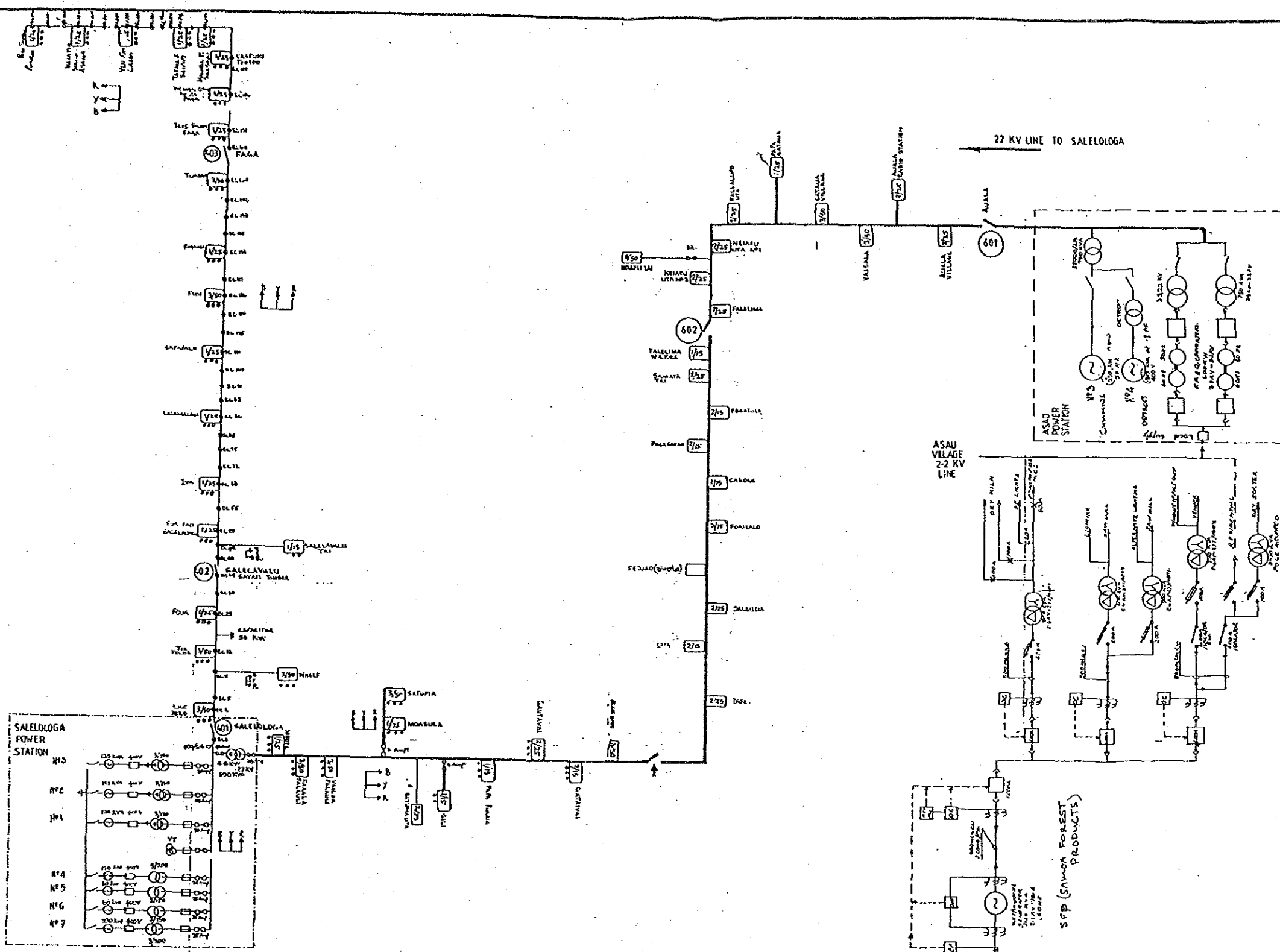
- CAPACITOR
- 6 KV SYSTEM
- 22 KV SYSTEM
- UNDERGROUND
- LAMP PILE
- AIR BREAK SWITCH
- SWITCH HOUSE
- DISTRIBUTION TRANSFORMER
- 22 KV SWITCH
- 22 KV BUS BAR
- LIGHT RELAY
- GENERATOR
- MOTOR TRANSFORMER
- MANUALLY OPEN POINT
- LIMITING PROTECTOR
- BY TRANSFORMER POINT
- BY TRANSFORMER POINT
- BY TRANSFORMER POINT

**ELECTRIC POWER CORPORATION**

DATE	AMENDMENTS	INITIAL	DATE	AMENDMENTS	INITIAL	DATE	AMENDMENTS	INITIAL	DATE	SYSTEM SCHEMATIC DIAGRAM
1971.11.11	ADD 25 TRANSFORMER			ADD 25 TRANSFORMER		11.15	ADD 25 TRANSFORMER		11.15	SHEET NO. 33
1971.11.11	ADD 25 TRANSFORMER			ADD 25 TRANSFORMER		11.15	ADD 25 TRANSFORMER		11.15	

図3-3 ウボル系統図(1/2)

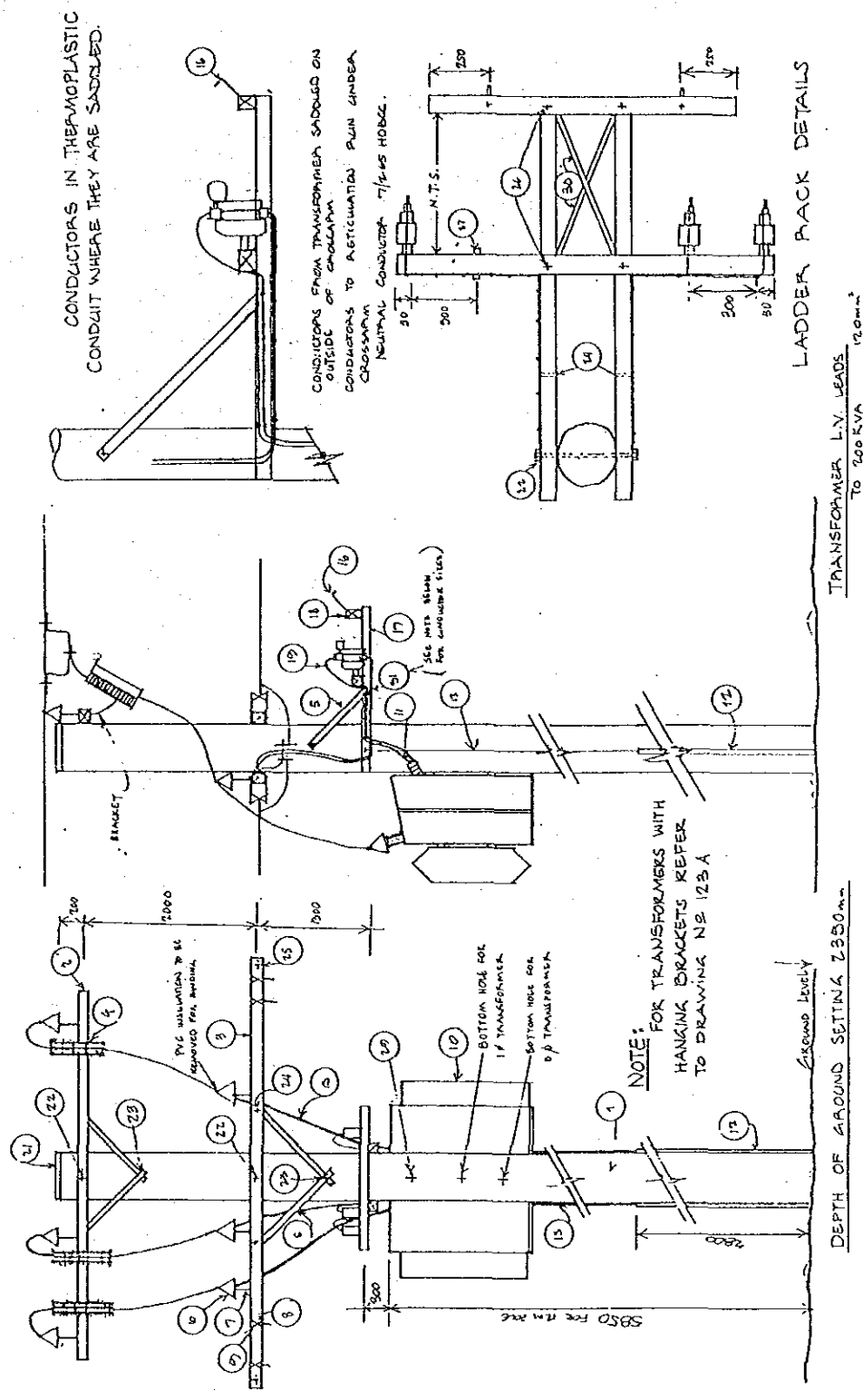




PK LOAD PUAFA - TACA - 400 KW  
 PK LOAD ASAU - TACA - 100 KW

SCALE:			ELECTRIC POWER CORPORATION			
DATE	AMENDMENTS	INITIAL	DRAWN	DATE	SYSTEM DIAGRAM	
				12/13/53	FOR SALELOLOGA AND ASAU	
			TRACED			
			CHECKED			
			APPROVED			
					DRG. NO.	SHEET





ELECTRIC POWER CORPORATION		DATE
DRAWN	<i>[Signature]</i>	3.10.79
TRACED		
CHECKED		
APPROVED	<i>[Signature]</i>	10/10/79

AMENDMENTS	INITIAL

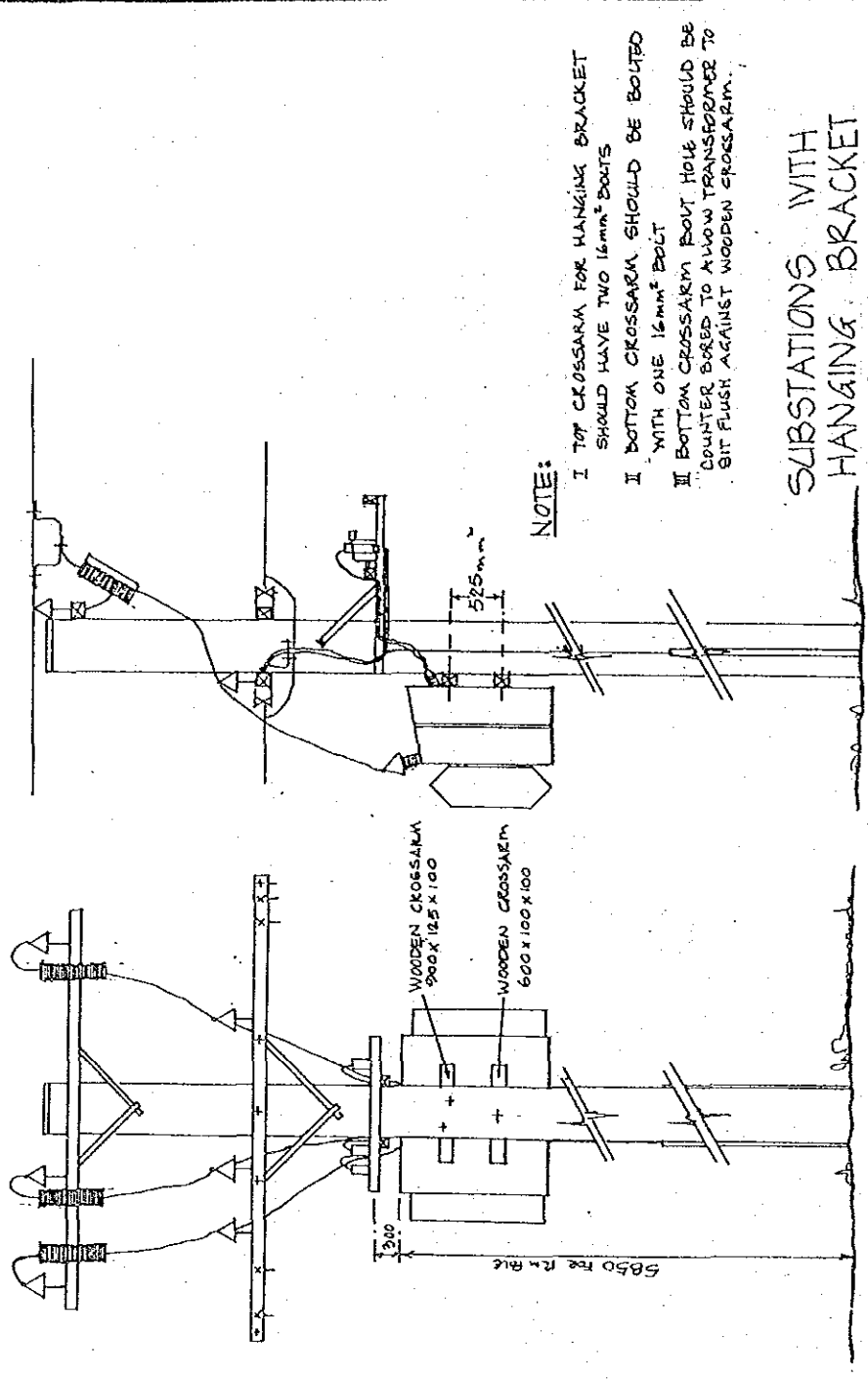
ELECTRIC POWER CORPORATION		SUBSTATIONS	
		22KV 3φ	
		SS111	
	DRG. NO.	173	SHEET
			1

DO NOT USE GROUND STAY IF TRANSFORMER IS MORE THAN 1400KG.

ENGINEERING OFFICER TO ALWAYS SPECIFY WHICH SIDE OF POLE TRANSFORMER IS TO BE FITTED

图3-4 EPC 标准装柱例 (1/4)





**NOTE:**

- I TOP CROSSARM FOR HANGING BRACKET SHOULD HAVE TWO 16mm<sup>2</sup> BOLTS
- II BOTTOM CROSSARM SHOULD BE BOLTED WITH ONE 16mm<sup>2</sup> BOLT
- III BOTTOM CROSSARM BOLT HOLE SHOULD BE COUNTER BORED TO ALLOW TRANSFORMER TO SIT FLUSH AGAINST WOODEN CROSSARM.

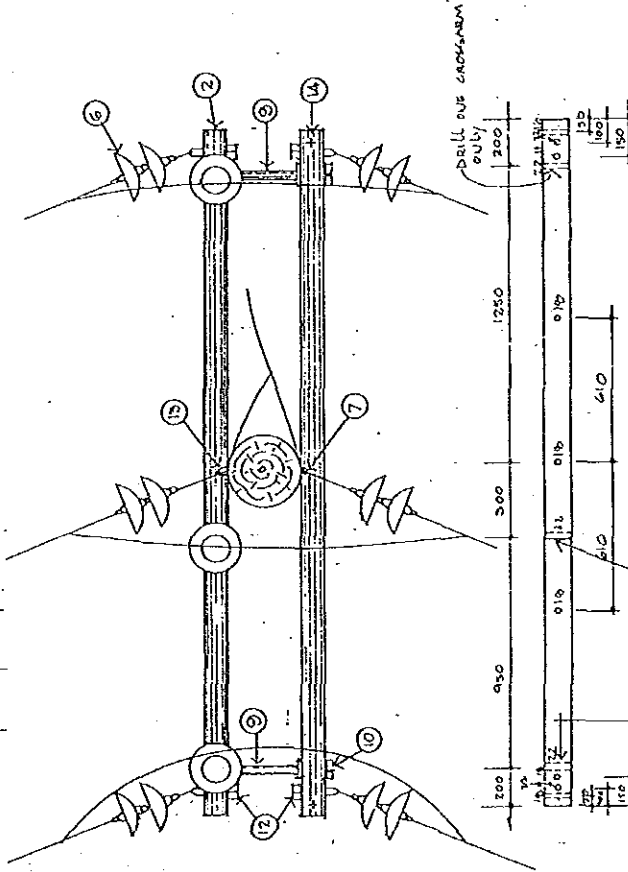
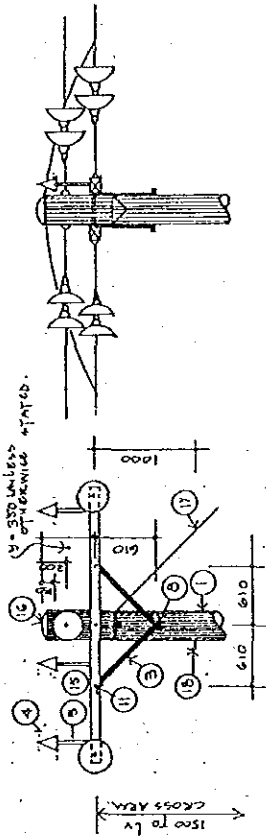
**SUBSTATIONS WITH HANGING BRACKET ARRANGEMENTS**

<b>SCALE:</b>		<b>ELECTRIC POWER CORPORATION</b>	
DATE	AMENDMENTS	DRAWN	DATE
			11. 4. 80
		TRACED	
		CHECKED	P. D. W. 11. 4. 80
		APPROVED	G. Chai. 11. 4. 80
			SS/1
			DRG. NO. 123A
			SHEET

图3-4 EPC 标准装柱例 (2/4)

**NOTE**

1. POLE STEPS REQUIRE ABOVE 10m FROM THE GROUND IF 110 KV CROSSARM
2. ENDS OF CROSSARMS AND BETWEEN POLE AND CROSSARMS AND ALL BOLTS TO BE GREASED.



FRONT VIEW, SCALE: 1:20

SCALE: 1:50, 1:20.

ITEM DESCRIPTION	QTY	STOCK	REMARKS
18 POLE STEPS	2021	AS SHED	
17 GUY	✓	AS SHED	
16 POLE CAP	1	2023	
15 12mm X 100 POACH LARKEN	2	2345	AS SHED
14 16mm X 130 ANTI SPILT ROAF	2	2221	
13 20mm X 200 EYE BOLT	2	2175	OR 1 EYE BOLT AND 1 WEDGE
12 20mm X 200 EYE BOLT	4	2174	
11 16mm X 150 ANTI SPILT ROAF	2	2321	
10 16mm CROSSARM BOLT	2	✓	WEDGE TO BOLT
9 20mm GALV. WATER PIPE	2	✓	WEDGE TO BOLT
8 16mm ANTI SPILT ROAF	1	✓	WEDGE TO BOLT
7 16mm POLE BOLT	1	✓	WEDGE TO BOLT
6 22kV EPOXY INSULATOR	6	2194	
5 400mm JUMPER PIN	3	2315	
4 22kV INSULATOR 22/24	3	2507	
3 90X40X6 ALUMINUM	4	2286	
2 2000 X 100 X 100 CROSSARM	2	2022	OR AS SHED
1 POLE ISH.	1	2024	OR AS SHED

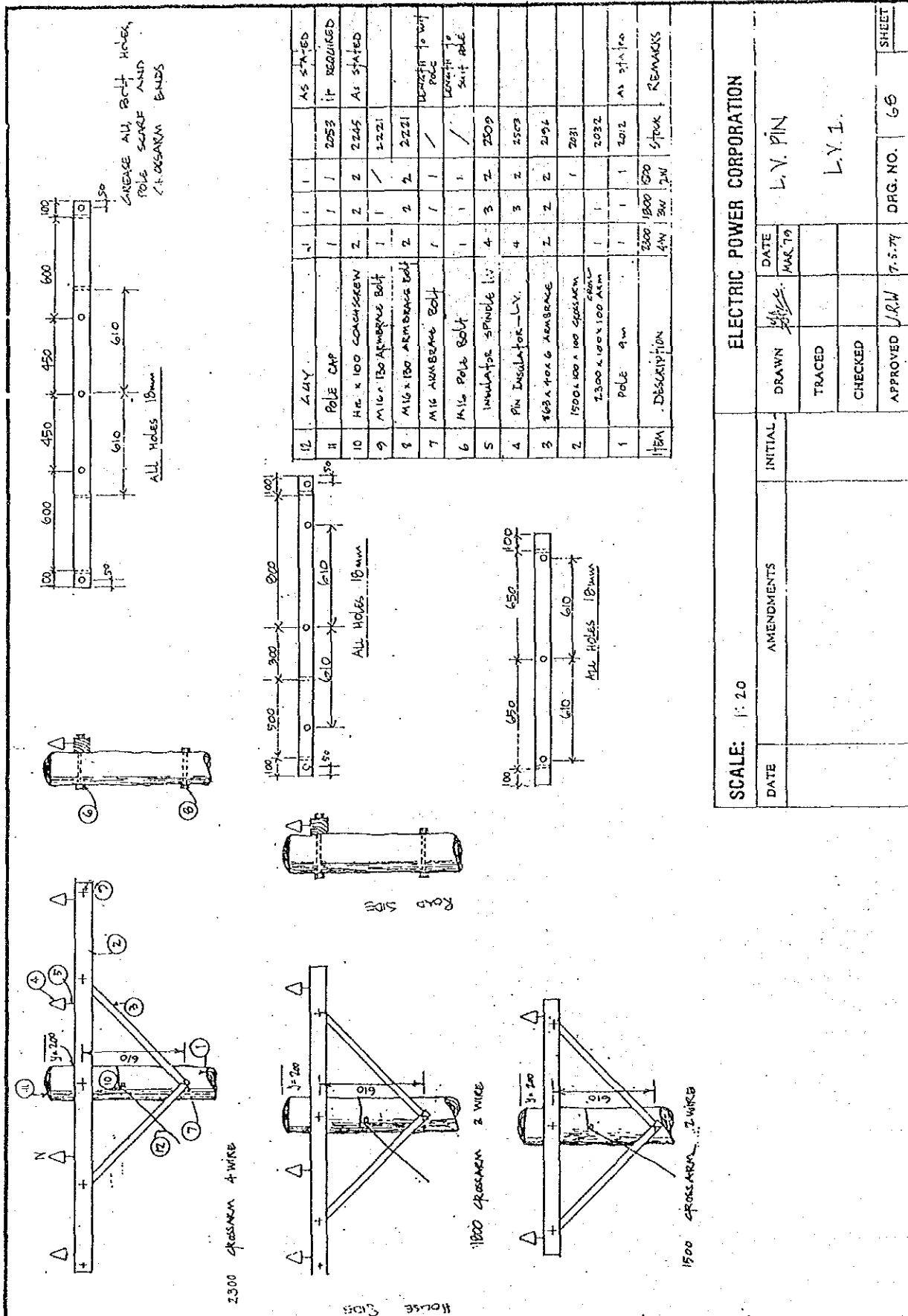
ELECTRIC POWER CORPORATION		
DRAWN	DATE	INITIAL
K. LEUI	29.07.18	KL
TRACED		
CHECKED	7.12.15	
APPROVED		

ELECTRIC POWER CORPORATION		
DRAWN	DATE	INITIAL
K. LEUI	29.07.18	KL
TRACED		
CHECKED	7.12.15	
APPROVED		

SHEET

DRG. NO. 15

图3-4 EPC 标准装柱例 (3/4)



ITEM	DESCRIPTION	QTY	STOCK	REMARKS
12	4.4V	1	1	AS STATED
11	POLE CAP	1	1	2053 IF REQUIRED
10	M16 x 100 CONCHSCREW	2	2	2245 AS STATED
9	M16 x 130 ARMORING BOLT	1	1	2221
8	M16 x 130 ARMORING BOLT	2	2	2221
7	M16 ARMORING BOLT	1	1	LENGTH TO FIT POLE
6	M16 POLE BOLT	1	1	LENGTH TO SUIT POLE
5	INSULATOR SPINDLE 1/2"	4	3	2509
4	PIN INSULATOR-L.V.	4	3	2508
3	603 x 100 x 6 ARMORING	2	2	2094
2	1500 x 100 x 100 CROSSARM	1	1	2031
1	2300 x 100 x 100 ARM	1	1	2032
1	POLE 9m	1	1	2012 AS STATED
1500	1800	1500	1500	STOCK
4m	3m	2m	2m	REMARKS

圖3-4 EPC 標準裝柱例 (4/4)

変圧器施設数（表3-4）は1987年現在で、ウボル系統で、21,795kVAあり、最大需要6,970kW（出典：EPC 地方電化計画、イタリア資金用プロポーサル1989年2月）に対して平均利用率は約40%（力率0.8）である。用途別最大需要電力の不等率を考えるとかなり高い利用率であるといえる。サバイ島サレロロガ系統では、平均利用率はさらに高く70%を示している。

このことから、変圧器の負荷管理を徹底し、過負荷にならないように注意する必要があることを示している。

(iii) その他

配電線事故は少ないが、事故原因の主なものは風による樹木倒壊によるものが大部分であり、過負荷による変圧器事故も時折みられる。IKL（Isokeraunic Level）は、60であるが落雷はほとんどなく、したがって雷害はない。

配電線路は海岸近くに設置されているが年中雨が降るので、がいしは洗浄される。そのため普通の沿面長をもったがいしでも塩害汚損による閃絡事故は発生していない。

架空配電施設基準は、現在オーストラリアの Electricity Supply Association による CODE OF PRACTICE FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION に準拠しており、今回の、現地調査の限りでは、現状の施設は、良好な保守状態にあった。

(b) 電力需要想定

(i) 需要実績と特徴

表3-5に示す用途別需要家軒数及び販売電力量によると次の傾向がうかがえる。ウボル系統の用途別電力使用量の年平均増加率は次のとおりである。

	1982-1988年	1985-1988年 (%)
住宅	7.3	10.5
産業	5.5	2.7
商業	4.1	6.9
ホテル	2.4	2.0
宗教、慈善	27.0	5.9
学校	9.4	7.8
街灯	5.9	Δ0.3
合計	6.2	7.0
最大需要電力	4.5	5.1

サバイ島のアサウ系統の電力需要は、SFPの稼働状況によって大幅に変動するで、サレロロガ系統だけについてみると、年平均増加率は次のとおりである。

表 3 - 4 配電用変圧器容量 - K V A

ウボルシステム	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
単相 6.6 KV	727	552	325	300	300	297.5	345
三相 6.6 KV	6680	6750	6975	6430	5330	5650	5350
単相 22 KV	1050	1300	1590	1630	1680	1735	1850
三相 22 KV	5540	9170	10400	12200	13250	12500	14250
ウボル小計	13997	17772	19290	20560	20560	20182.5	21795
<u>サレロロガシステム</u>							
単相 6.6 KV	332.5	325	325	325	325	365	365
三相 6.6 KV	150	200	250	250	250	250	250
単相 22 KV					50	50	105
三相 22 KV					150	150	150
二相 22 KV						120	120
サレロロガ小計	482.5	525	575	575	775	935	990
<u>アサウシステム</u>							
単相 6.6 KV		125	125	-	-	-	-
三相 6.6 KV				20	20	-	-
単相 22 KV				150	175	-	95
三相 22 KV				50	150	100	150
二相 22 KV						325	325
アサウ小計		125	125	220	345	425	570
全システム合計	14479.5	18422	19990	21355	21680	21542.5	23355

出典 : E P C

表3-5-1 用途別需要家数

	1982 - 1988						
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
<u>ウボルシステム</u>							
住 宅	6243	6508	6869	7061	7506	7708	7870
産 業	79	82	67	64	68	58	56
商 業	718	761	673	655	707	674	632
ホ テ ル	4	5	11	11	12	11	10
宗教、慈善	207	230	227	233	233	233	232
学 校	109	116	93	88	93	96	98
小 計	7360	7702	7940	8112	8619	8780	8898
<u>サレロロガシステム</u>							
住 宅	684	661	688	978	1154	1282	1419
産 業	0	0	0	0	0	0	0
商 業	41	40	45	52	57	62	67
ホ テ ル	1	1	2	2	2	2	2
宗教、慈善	25	28	31	41	53	64	66
学 校	2	2	4	5	8	10	10
小 計	753	732	770	1078	1274	1420	1564
<u>アサウシステム</u>							
住 宅	55	93	135	224	286	494	738
産 業	0	1	0	0	0	0	0
商 業	2	16	17	24	36	28	31
ホ テ ル	1	1	2	2	2	2	2
宗教、慈善	1	5	7	11	13	21	31
学 校	0	0	0	0	1	1	3
小 計	59	116	161	261	338	546	805
<u>全 シ ス テ ム</u>							
住 宅	6982	7262	7692	8263	8946	9484	10027
産 業	79	83	67	64	68	58	56
商 業	761	817	735	731	800	764	730
ホ テ ル	6	7	15	15	16	15	14
宗教、慈善	233	263	265	285	299	318	329
学 校	111	118	97	93	102	107	111
合 計	8172	8550	8871	9451	10231	10746	11267

出典：EPC

表3-5-2 用途別販売電力量  
1982-1988 (kWh)

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
<u>ウボルシステム</u>							
住宅	6,513,965	7,051,107	7,339,621	7,403,607	8,291,325	8,971,748	9,986,141
産業	2,920,568	3,375,672	3,887,131	3,727,255	3,644,911	3,797,945	4,036,942
商業	11,781,850	10,098,012	12,277,813	12,288,998	12,677,362	13,454,579	15,014,854
ホテル	1,554,377	1,394,582	1,675,045	1,684,296	1,700,951	1,706,867	1,788,279
宗教・慈善	574,453	1,006,196	1,544,741	2,032,312	2,188,162	2,297,852	2,415,985
学校	948,243	1,279,412	1,312,502	1,297,919	1,290,283	1,398,022	1,626,918
街灯	184,731	221,500	228,216	263,111	259,945	281,037	260,658
小計	24,478,187	24,426,481	28,265,069	28,697,498	30,052,939	31,908,050	35,129,777
<u>サレロログシステム</u>							
住宅	291,532	253,131	287,809	367,057	489,213	595,276	743,098
産業	0	0	0	0	0	0	0
商業	382,057	366,846	349,150	388,869	483,503	511,897	512,673
ホテル	7,797	12,077	12,239	9,939	7,048	11,266	8,532
宗教・慈善	12,473	21,979	22,971	26,534	38,086	41,532	63,539
学校	8,399	9,726	7,792	10,710	16,503	24,173	25,349
街灯	14,478	15,212	14,715	14,611	14,977	11,924	14,251
小計	716,736	678,971	694,676	817,720	1,049,330	1,196,068	1,367,442
<u>アサウシステム</u>							
住宅	30,942	41,298	41,017	91,662	120,642	167,541	288,738
産業	0	911	0	0	0	0	0
商業	15,658	90,287	87,606	135,166	153,404	159,729	193,821
ホテル	1,275	464	12,631	31,196	25,144	50,536	45,009
宗教・慈善	3,223	2,157	3,365	9,155	7,301	10,648	20,291
学校	0	0	0	0	0	81	204
街灯							
小計	51,098	135,117	144,619	267,179	306,491	388,535	548,063
<u>全システム</u>							
住宅	6,836,439	7,345,536	7,668,447	7,862,326	8,901,180	9,734,565	11,017,977
産業	2,920,568	3,376,583	3,887,131	3,727,255	3,644,911	3,797,945	4,036,942
商業	12,179,565	10,555,145	12,714,569	12,813,033	13,314,269	14,126,205	15,721,348
ホテル	1,563,449	1,407,123	1,699,915	1,725,431	1,733,143	1,768,669	1,841,820
宗教・慈善	590,149	1,030,332	1,571,077	2,068,001	2,233,549	2,350,032	2,499,815
学校	956,642	1,289,138	1,320,294	1,308,629	1,306,786	1,422,276	1,652,471
街灯	199,209	236,712	242,931	277,722	274,922	292,961	274,909
合計	25,246,021	25,240,569	29,104,364	29,782,397	31,408,760	33,492,653	37,045,282

出典：EPC

表3-5-3 需要家当たり年平均販売電力量  
1982-1988 (kWh)

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
<u>ウボルシステム</u>							
住宅	1,043	1,083	1,069	1,049	1,105	1,164	1,269
産業	36,969	41,167	58,017	58,238	53,602	65,482	72,088
商業	16,409	13,269	18,243	18,762	17,931	19,962	23,758
ホテル	388,594	278,916	152,277	153,118	141,746	155,170	178,828
宗教・慈善	2,775	4,375	6,805	8,722	9,391	9,862	10,414
学校	8,699	11,029	14,113	14,749	13,874	14,563	16,601
平均	3,326	3,171	3,560	3,538	3,487	3,634	3,948
<u>サレロログシステム</u>							
住宅	426	383	418	375	424	464	524
産業	0	0	0	0	0	0	0
商業	9,318	9,171	7,759	7,478	8,483	8,256	7,652
ホテル	7,797	12,077	6,120	4,970	3,524	5,633	4,266
宗教・慈善	499	785	741	647	719	649	963
学校	4,200	4,863	1,948	2,142	2,063	2,417	2,535
平均	952	928	902	759	824	842	874
<u>アサウシステム</u>							
住宅	563	444	304	409	422	339	391
産業	0	911	0	0	0	0	0
商業	7,829	5,643	5,153	5,632	4,261	5,705	6,252
ホテル	1,275	464	6,316	15,598	12,572	25,268	22,505
宗教・慈善	3,223	431	481	832	562	507	655
学校	0	0	0	0	0	0	0
平均	866	1,165	898	1,024	907	712	681
<u>全システム</u>							
住宅	979	1,012	997	952	995	1,026	1,099
産業	36,969	40,682	58,017	58,238	53,602	65,482	72,088
商業	16,005	12,919	17,299	17,528	16,643	18,490	21,536
ホテル	260,575	201,018	113,328	115,029	108,321	117,911	131,559
宗教・慈善	2,533	3,918	5,929	7,256	7,470	7,390	7,598
学校	8,618	10,925	13,611	14,071	12,812	13,292	14,887
平均	3,089	2,952	3,281	3,151	3,070	3,117	3,288

注：1984年にホテル分が減少したのはGuest Houseを住宅からホテルに分類したためである。  
出典：EPC



表 3-5-4 1人当たりの住宅用最大電力の概算 (1988年)

算定に当たって以下の仮定を行った。

- 1) 各業種とも最大電力は、消費電力量に比例する。
- 2) 最大電力時 (夜間) における産業、商業用の電力消費の割合は50%とする。  
(EPCの代表日負荷曲線からこのような傾向がみられる。)
- 3) 現在の電化地域人口は、全人口から今後の電化対策人口を差引いたものとする。

$$1人当たり住宅用最大電力 = 最大電力 \times 住宅需要割合 \times \frac{1}{電化地域人口}$$

$$但し住宅用需要割合 = \frac{住宅用消費電力量}{産業、商業用消費電力量 \times 0.5 + 其他消費電力量}$$

算定結果は次のとおり

	ウポル島	サバイ島
最大電力	7,290 KW	725 KW
住宅用需要割合	0.39	0.67
電化地域人口 (図3-1による)	65,200 人	34,000 人
1人当たり住宅用 最大電力	<u>43.6 Watt</u>	<u>14.2 Watt</u>

	1982-1988年	1985-1988年 (%)
住宅	16.9	26.5
産業	—	—
商業	5.0	9.6
ホテル	1.5	44.9
宗教、慈善	31.1	33.8
学校	20.2	33.3
街灯	40.2	40.8
合計	11.4	18.7
最大需要電力	10.2	23.3

ウボル系統とサレロログ系統とを比較すると、ウボル系統では住宅用に比べて商業、産業用の割合が高く（1.9倍）、一方サレロログ系統では小さい（0.68倍）。したがって両用途のピーク時間が異なることを考慮した住宅用電力の最大需要電力への貢献度は、ウボル系統の場合に小さくサレロログ系統の場合に大きい。

この点を考慮して、1988年の1人当たりの住宅用最大電力を概算すると、ウボル島では44watt/人、サバイ島では14watt/人となる（表3-5-4参照）。地方電化工事対象地域の需要想定には、後者のサバイ島の値を採用するのが適当と考えられる。なお、この値は、EPCの地方電化要請書の中の地方電化計画における需要予想に採用されている値と一致する。

#### (ii) 需要想定および供給能力

EPCは、1988年9月にウボルシステムの最大電力の想定および供給能力の検討を行った（表3-6-1参照）が想定に当って次の仮定を設けた。

- 1) 需要電力の伸びは、1988年時点での過去の傾向（表3-6-2参照）を考慮し安全側の値として年率7%とした。
- 2) 地方電化に伴う増分需要電力は、表3-6-3に示すとおり各年度毎の新規接続負荷（kW）およびその伸びを考慮した。地方電化計画が終る1995年には、これらの総量は338kWに達するものと考えられる。なお、接続時における平均電力原単位は1人当たり約6Wと見なしている。
- 3) 既設ディーゼルの出力回復は1990年におわり以降は一定出力を維持するものとする。
- 4) アフリロ水力発電所は、1991年に運転開始するものとする。

その結果によると、1992年までは、電力需給バランスを図ることが可能であるが、1993年には、何らかの電源開発が必要であることを示している。

サバイ島の場合には、電化対象地域の人口が少く（2-3（1）工事対象区域参照）電化による増分需要電力はウボルに比してわずかである。

表3-6-1 ウポルシステムの最大需要電力の想定と供給能力

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾
流れ込み水力										
FULUASOU	370	50								
ALAOA	1000	300								
SAMASONI	1550	350								
FALE OLE FEE	1600	300								
LALOMAUGA	3500	800								
流れ込み合計	8020	1800	8020	1800	8020	1800	8020	1800	8020	1800
貯水水力										
AFULILO				4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
AFIAMALU									4000	4000
ディーゼル	10100	10100	10400	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700
合計容量	18120	11900	18120	12200	18420	12500	22720	16500	22720	16500
保修引当	6700	4000	6700	4000	6700	4000	6700	4000	6700	4000
可能出力	11420	7900	11420	8200	11720	9500	15520	10500	15520	10500
最大需要	7100	7344	7597	7858	8174	8453	8800	9099	9486	9806
余裕容量	4320	556	3823	342	3546	47	6720	1401	6034	694

注：1. 7%の成長率を仮定し地方電化分をこれに加えた

2. ディーゼルの出力回復は、1990年までに完了するものと仮定

3. 1988年ディーゼル容量10,100KWは、No.10およびNo.11のディーゼル（表3-2参照）の出力回復400KVA×2の他に300KVAの出力回復を考慮している。

4. EPCの地方電化計画（イタリヤ資金用プロホーサル 1988年12月）によると、1988年の最大需要電力は、年間の代表値として7,290KWとしていている。本資料は、1988年の雨期7,100KW、乾期7,344KWとした。

出典：EPC

表3-6-2 電力需受の伸び率(%)

(1) ウボル島 (各年を起点とした1988年までの年平均伸び率)

	発電電力量	販売電力量	最大需受電力
1980	3.4	5.0	3.0
1981	4.8	5.3	3.8
1982	5.3	6.2	4.6
1983	5.8	6.7	4.9
1984	5.8	6.3	4.3
1985	5.9	6.9	5.2
1986	7.2	8.2	7.0
1987	7.9	9.7	4.6
1988	-	-	-

(2) サバイ島 (サレロロガシステム) (各年を起点とした1987年までの年平均伸び率)

	発電電力量	販売電力量	最大需受電力
1980	10.4	11.1	10.0
1981	10.5	7.3	10.4
1982	10.2	9.8	12.4
1983	28.8	13.9	17.1
1984	19.6	20.1	20.6
1985	19.8	16.5	37.1
1986	11.6	3.2	Δ2.5
1987	-	-	-

(出典：EPC地方電化計画、イタリヤ資金用プロポーザル、1989年2月)

表 3 - 6 - 3 ウポル島地方電化に伴う需要電力増分内訳

年 度	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1995	1996
最大需要電力(KW)	7100	7597	8174	8800	9486	10247	10968	11739	12553	13424
年率 7 % による 最大需要電力(KW)	7100	7597	8128	8698	9307	9958	10655	11401	12199	13053
差(KW)	0	0	46	102	179	289	313	338	354	371
電化による増分 需 要 電 力(KW)			+46	49	53	56	60	65	69	74
				+53	57	61	65	69	74	80
					+69	74	79	85	90	97
						+98	105	112	120	128
							+4	4	5	5
								+3	3	3
合計増分(KW)			46	102	179	289	313	338	361	387

$$\frac{\text{新規接続負荷合計}}{\text{電化対象人口}} = \frac{273 \text{ KW}}{48740} = 5.6 \approx 6 \text{ Watt/人}$$

(注) ・プラス表示の値は新規接続負荷 (KW) を示し、以後年率 7 % と想定している。

・上記差 (KW) と合計増分 (KW) とは一致していない年がある。

これまで、EPCはサバイ島についての需要想定は行ってないが表3-6-2に示すとおり過去の需要電力の伸びを考慮して15%とすると、1993年に約1,200kWに達する。これに対して発電設備を増設するかどうかの判断は、SFPの発電設備の稼働状況を考慮に入れて決定されるべきである。

### 3-2 施設設画

#### (1) 電化地域の計画策定

##### (a) 電化要請地域

1988年5月付地方電化要請書によると、図3-5に示すとおり、1978年にADB融資によって建設された配電線施設は、アピアの東方、ウボル島の北岸に沿った地方およびウボル島西端部を巡る地域ならびにサバイ島のファセレレガ地域の合計69kmである。つぎに、国連・西サモア政府融資電化計画によって建設された配電線は、サバイ島南岸沿いの90kmである。

今回の電化要請地域は、ウボル島の東端から南岸沿いのレファガまで、および、アレイサ・レイリィ地域ならびにサバイ島の北岸と最西端のファレアルポータイおよびツファフォエの地域のほか、アフリロ水力発電所(1991年完成予定)からアピア方面へ電力を融通するためのウボル島南岸沿いの66KV線路の建設である。

##### (b) 事前調査結果および電化計画地域の策定

上記要請内容によると、EPCは、1988年9月に、次の点を明確にし、より広範囲な地方電化を図ることとした。

##### ウボル島

(i) 66KV線路には当面22KVおよび低圧の配電線を架線し、電柱は66KV用のものとする。本線の一部ファガロアからロトファガまでは、アフリロ水力発電計画に含める。

(ii) タヌガマノノからシウムまでの1950年に建設された6.6KV線路は、22KVに昇圧する。

(iii) アレイパタへの供給ルートは、次の3案がある。

- アフリロ水力発電所の建設完成後に延長する。
- 南岸沿いにタヌガマノノから延長する。
- 新たにディーゼル発電機を設置する。

(検討の結果では第2案とする。)

(iv) レウルモエガからレガファ、サファタ経由シウムまでの建設は、財源確保次第実行する(既に工事中)。

(v) 拡張された村への供給

ウボル島の北岸沿いの村落は、内陸部に広がりかなりの人が、プランテーションへ

のアクセス道路の周辺に居住している、ほとんどの人が、この地域の電化を要望している（表3-7参照）。

(vi) ファガロア湾地域の電化は、アフリロ水力発電計画に含める。

#### サバイ島

##### (i) サバイ島北岸

当初の計画どおり第1工期については、北岸にディーゼルを設置した独立系統とする。第2工期は、プアプアからサレアウラへの延長、およびサレロロガからプアプアまでの6.6KV既設線路を22KVに昇圧する。

##### (ii) 既設線路からの分岐

タファータイ、ツフアフォエおよびファレアルポ地域への分岐は財源確保次第開始する。

上記についての検討結果によると、サバイ島北岸の電化は、別資金（イタリヤ供与）によって実施される。残りのものについて、優先順位を付して、その内容を示すと図3-6のとおりである。なお、順位ごとの亘長は、概略は次のとおりである。

順位	ウボル島	サバイ島
1	約 87	—
2	約172	約 20
3	—	約 38
小計	約259	約 58 (km)

#### (2) 送配電線の路線計画の策定

今回の地方電化地域は図3-1に示すとおりで、地方電化による負荷は、合計で1000KWを下まわるものと予想されている。この程度の負荷であれば、図3-7に示すとおり、現在のEPC標準電線サイズを用いた亘長33kmの22KV配電線の場合に、平等分布負荷の仮定のもとで約2000KVA（末端で5%の電圧降下）の送電が可能である。したがって現在の発電所位置からはウボルおよびサバイ両島のどの地域に対しても、22KV配電線で充分供給できる。

現在6.6KV配電線が、ウボル島で30%サバイ島で24%残っているが、発電所から末端までの距離が長い場合（例えばウボル島で33km）、6.6KVでは22KVの場合にくらべて送電電力が11分の1となるので、不充分であり22KVへの昇圧が望まれる。

つぎに、アフリロ水力発電所完成後のアピア方面への連絡線については、次のとおり検討した。すなわち、当初西サモア国要請書に見られる既設アフリロ～アピアルートの22KVから33KVへの昇圧は、22KVで約1,870KVA、33KVで約4,210KVAの送電容量であって、たとえ33KV昇圧を行っても不十分であることが判ったので、22KV地中ケーブル（2回線）案または66KV鉄塔（250～300m径間）案について相互比較検討を行った。

表3-6 ウポルシステムの最大需要電力の想定と供給能力

	1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		
	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	
流れ込み水力																					
FULUASOU	370	50																			
ALAOA	1000	300																			
SAMASONI	1550	350																			
FALE OLE FEE	1600	300																			
LALOMAUGA	3500	800																			
流れ込み合計	8020	1800	8020	1800	8020	1800	8020	1800	8020	1800	8020	1800	8020	1800	8020	1800	8020	1800	8020	1800	
貯水水力																					
AFULILO							4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
AFIAMALU																	4000	4000	4000	4000	4000
ディーゼル	10100	10100	10400	10400	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700	10700
合計容量	18120	11900	18120	12200	18420	12500	22720	16500	22720	16500	22720	16500	22720	16500	22720	16500	22720	20500	26720	20500	
保修引当	6700	4000	6700	4000	6700	4000	7200	6000	7200	6000	7200	6000	7200	6000	7200	6000	7200	6000	8000	6800	
可能出力	11420	7900	11420	8200	11720	9500	15520	10500	15520	10500	15520	10500	15520	10500	15520	10500	15520	14500	18720	13700	
最大需要	7100	7844	7597	7858	8174	8453	8800	9099	9486	9806	10247	10590	10968	11335	11739	12131	12553	12972	13424	13873	
余裕容量	4320	556	3823	342	3546	47	6720	1401	6034	694	5273	-90	4552	-835	3781	-1631	6967	1528	5296	-173	

注：1. 7%の成長率を仮定し地方電化分をこれに加えた

2. ディーゼル容量減少は1990までにおおると仮定

出典：EPC



その結果では、66 K V 鉄塔案の方が経済的に有利であることが判明した。

なお、現地調査の結果によるとアフリロ～アピア間のルートは用地取得が困難であるため、アフリロから南岸回りでアピアに至るルートを選定することとした。この場合直長が長くなるため22 K V 配電線では約 1,030 K V A の送電容量（硬アルミ 7 / 4.39 W A S P の場合）に止まるが66 K V 送電線では、約 8,940 K V A の送電容量（硬アルミ 7 / 4.39 W A S P の場合）を確保することができるので、66 K V 送電線案が妥当なものであると判断した（表 3 - 8 参照）。

しかし E P C は、短期間で広範囲の地方電化を優先的に実施することとし、上記の66 K V 送電線については、支持物だけを66 K V 用とし、当面の地方電化計画では、22 K V 配電線の架線にとどめることにした。

以下に、線路細部についての基本計画事項をのべる。

(a) 線路方式およびルート

架空樹枝状配電線を原則とするが、幹線は直長が長いので、ループの形成が可能なものは環状とし信頼度を確保する。特に将来66 K V の架線を計画しているファガロアから南岸経由タヌガマノノに至る線路は、将来の工事施工時の供給信頼度の確保を図るために、十分な開閉器の設置と線路の環状化について配慮しておくものとする。

建設ルートの選定は、幹線の場合、いずれも幹線道路沿いとし道路幅の許す限り道路内建柱とする。支線（幹線からの分岐線）は想定負荷の大きさによって低圧幹線延長とすることも考えられる。

落雷は皆無に近いので、架空地線は設けないが、地中ケーブルと架空線との接続部分には、地中ケーブルの保護を考慮して避雷器を設ける。

(b) 資機材仕様上の諸元

(i) 電圧 高圧 22 K V 絶縁階級：125 K V  
低圧 400 / 230 V

(ii) 温度・最大風速

平均最高-最低温度 30-23℃  
平均最高風速 35 m/sec

(iii) 支持物の安全率

風圧を加えた場合の安全率

鋼管およびコンクリートポール：2

木 柱（硬質）：4

木 柱（軟質）：6

(iv) 電線張力

電線の設計張力は最大抗張力の20%とする。

(25℃で微風の条件)

表 3 - 8 既設および計画路線の特性

1. 既設路線

アフリローアピア間 (22KV) 亘 長 : 20 km  
 電 圧 : 22KV  
 線 種 : FLY (硬アルミ導体7/3.4)  
 インピーダンス : 0.646 Ohm/km  
 M V A - km : 37.46 (末端集中負荷時の電圧降下を  
 5%とする。)  
 送 電 容 量 : 1873KVA 通電容量 : 6676KVA

2. 計画路線

第1案

アフリローアピア間 (33KV) 亘 長 : 20 km  
 電 圧 : 33KV  
 線 種 : 同 上  
 インピーダンス : 同 上  
 M V A - km : 84.30 (末端集中負荷時の電圧降下を  
 5%とする。)  
 送 電 容 量 : 4215KVA 通電容量 : 10014KVA

第2案

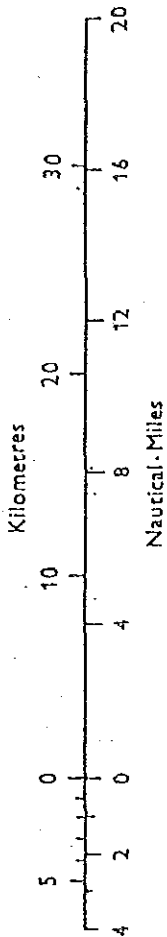
アフリロから南岸回り 亘 長 : 50 km  
 アピア間 (22KV) 電 圧 : 22KV  
 線 種 : WASP (硬アルミ導体7/4.39)  
 インピーダンス : 0.469 Ohm/km  
 M V A - km : 51.62 (末端集中負荷時の電圧降下を  
 5%とする。)  
 送 電 容 量 : 1032KVA 通電容量 : 9114KVA

第3案

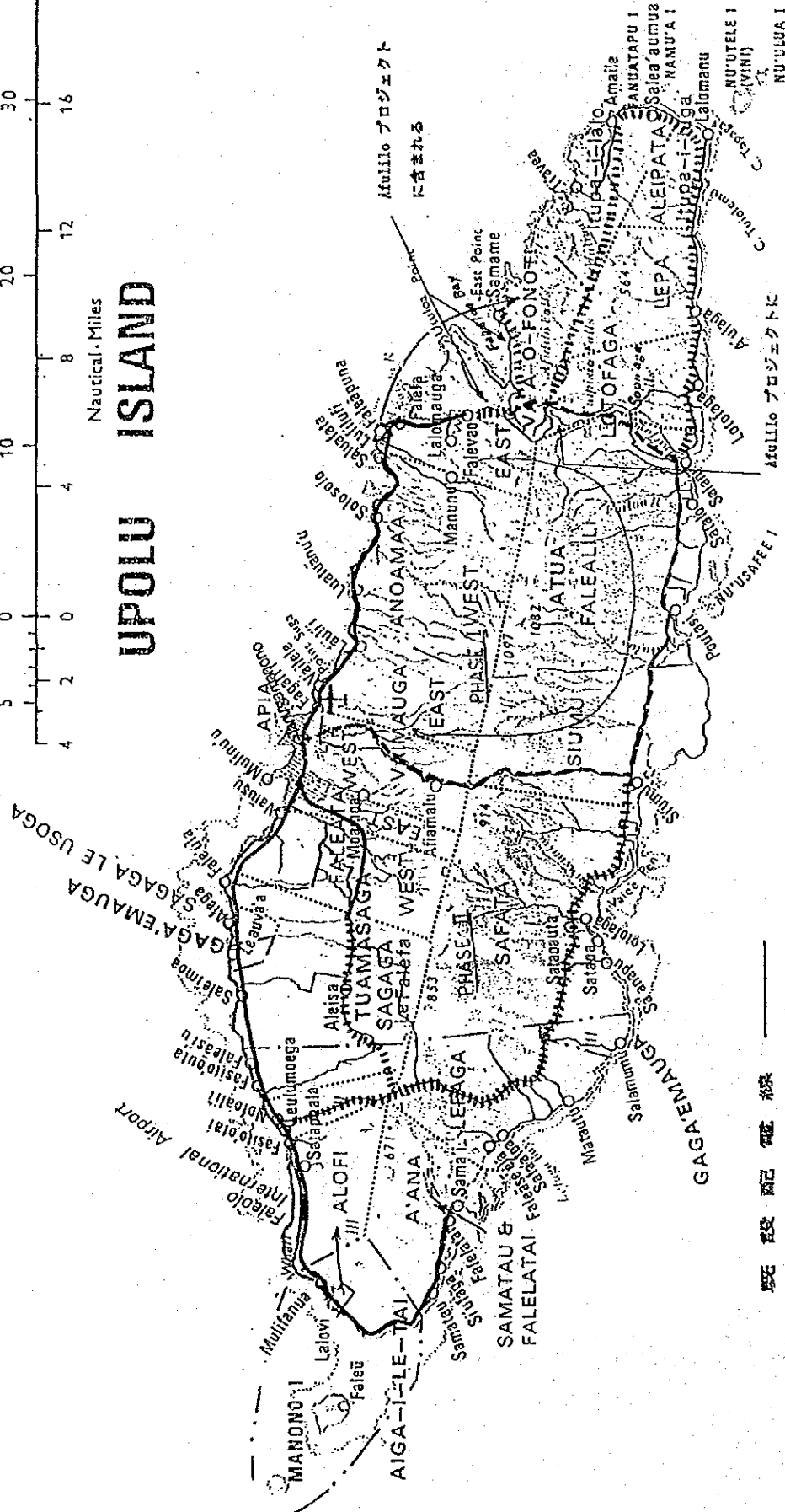
アフリロから南岸回り 亘 長 : 50 km  
 アピア間 (66KV) 電 圧 : 66KV  
 線 種 : WASP (硬アルミ導体7/4.39)  
 インピーダンス : 0.487 Ohm/km  
 M V A - km : 446.96 (末端集中負荷時の電圧降下を  
 5%とする。)  
 送 電 容 量 : 8939KVA 通電容量 : 27343KVA

その他算定条件

線間距離 22/33KV : 95cm, 155cm, 250cm  
 " 66KV : 200cm, 200cm, 400cm  
 力 率 0.8



# UPOLU ISLAND



- 既設配電線
- 計画 66kV
- ||||| 計画 22kV

Fagaloa Bay から Lotofaga までの 66KV/22KV 線路を含む

図 3-5 地方電化要請線路 (1/2)

# SAVAI'I ISLAND

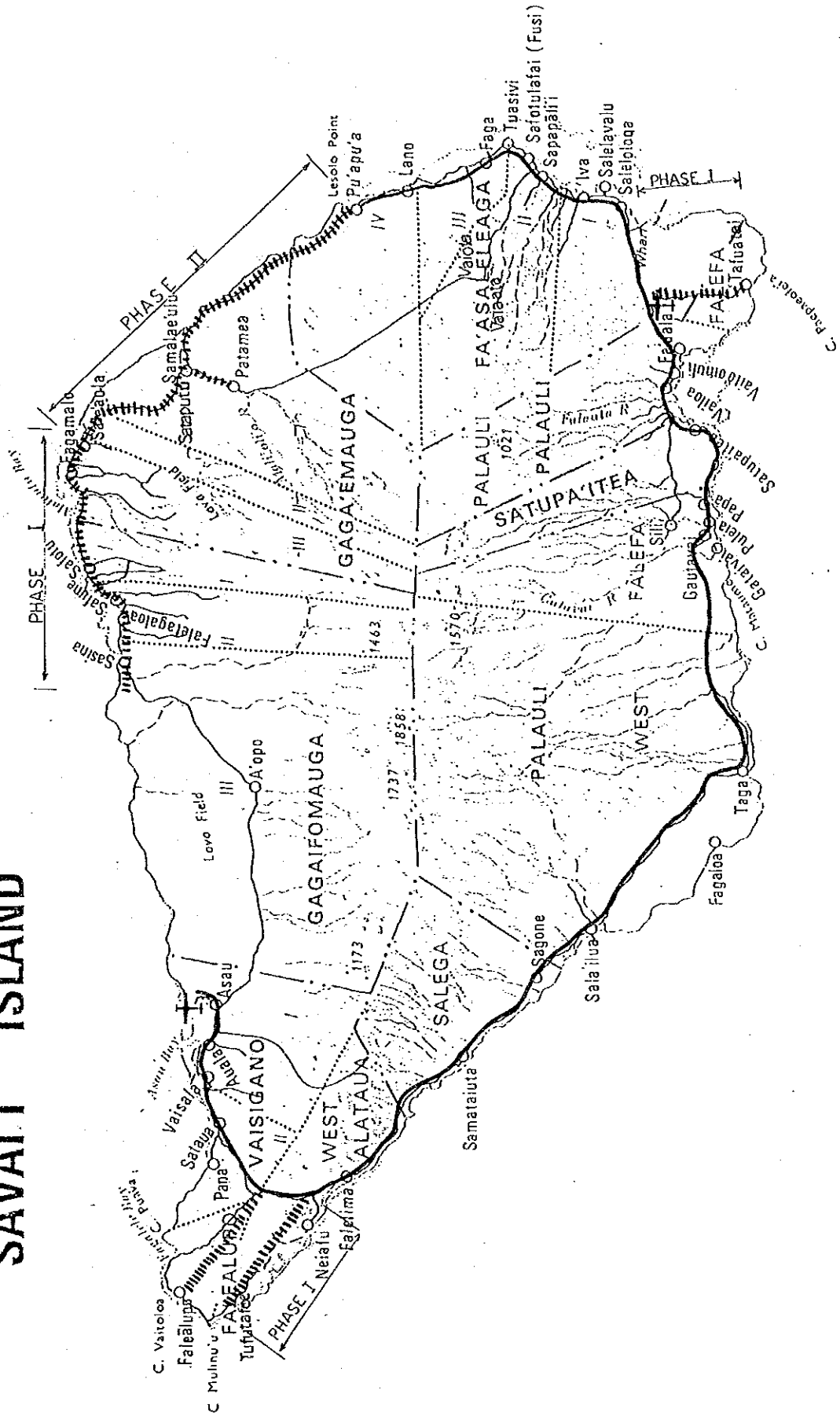


圖 3-5 地方電化要請線路 (2/2)

地方電化を図ることとした。

#### ウボル島

(i) 66 K V 線路には当面 22 K V および低圧の配電線を架線し、電柱は 66 K V 用のものとする。本線の一部 ファガロア から ロトファガ までは、アフリロ水力発電計画に含める。

(ii) タヌガマノノ から シウム までの 1950 年に建設された 6.6 K V 線路は、22 K V に昇圧する。

(iii) アレイパターレマファ から アマイレ までの建設には、次の 3 案がある。

— アフリロ水力発電所の建設完成後に延長する。

— 南岸沿いに タヌガマノノ から延長する。

— 新たにディーゼル発電機を設置する。

(検討の結果では第 2 案とする。)

(iv) レウルモエガ から レガファ、サファタ 経由 シウム までの建設は、財源確保次第実行する (既に工事中)。

(v) 拡張された村への供給

ウボル島の北岸沿いの村落は、内陸部に広がりかなりの人が、プランテーションへのアクセス道路の周辺に居住している、ほとんどの人が、この地域の電化を要望している (表 3-7 参照)。

(vi) ファガロア湾地域の電化は、アフリロ水力発電計画に含める。

#### サバイ島

(i) サバイ島北岸

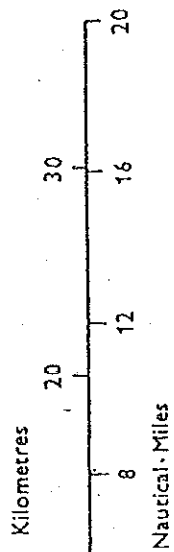
当初の計画どおり第 1 工期については、北岸にディーゼルを設置した独立系統とする。第 2 工期は、プアプア から サレアウラ への延長、および サレロロガ から プアプア までの 6.6 K V 既設線路を 22 K V に昇圧する。

(ii) 既設線路からの分岐

タファータイ、ツフファフォエ および ファリアルポ 地域への分岐は財源確保次第開始する。

上記についての検討結果によると、サバイ島北岸の電化は、別資金 (イタリヤ供与) によって実施される。残りのものについて、優先順位を付して、その内容を示すと図 3-6 のとおりである。なお、順位ごとの亘長は、次のとおりである。

順位	ウボル島	サバイ島
1	87	—
2	172	20
3	—	38
小計	259	58 (km)



# UPOLU ISLAND

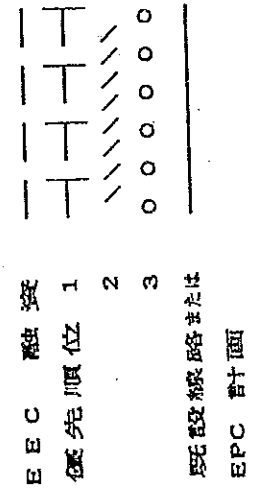
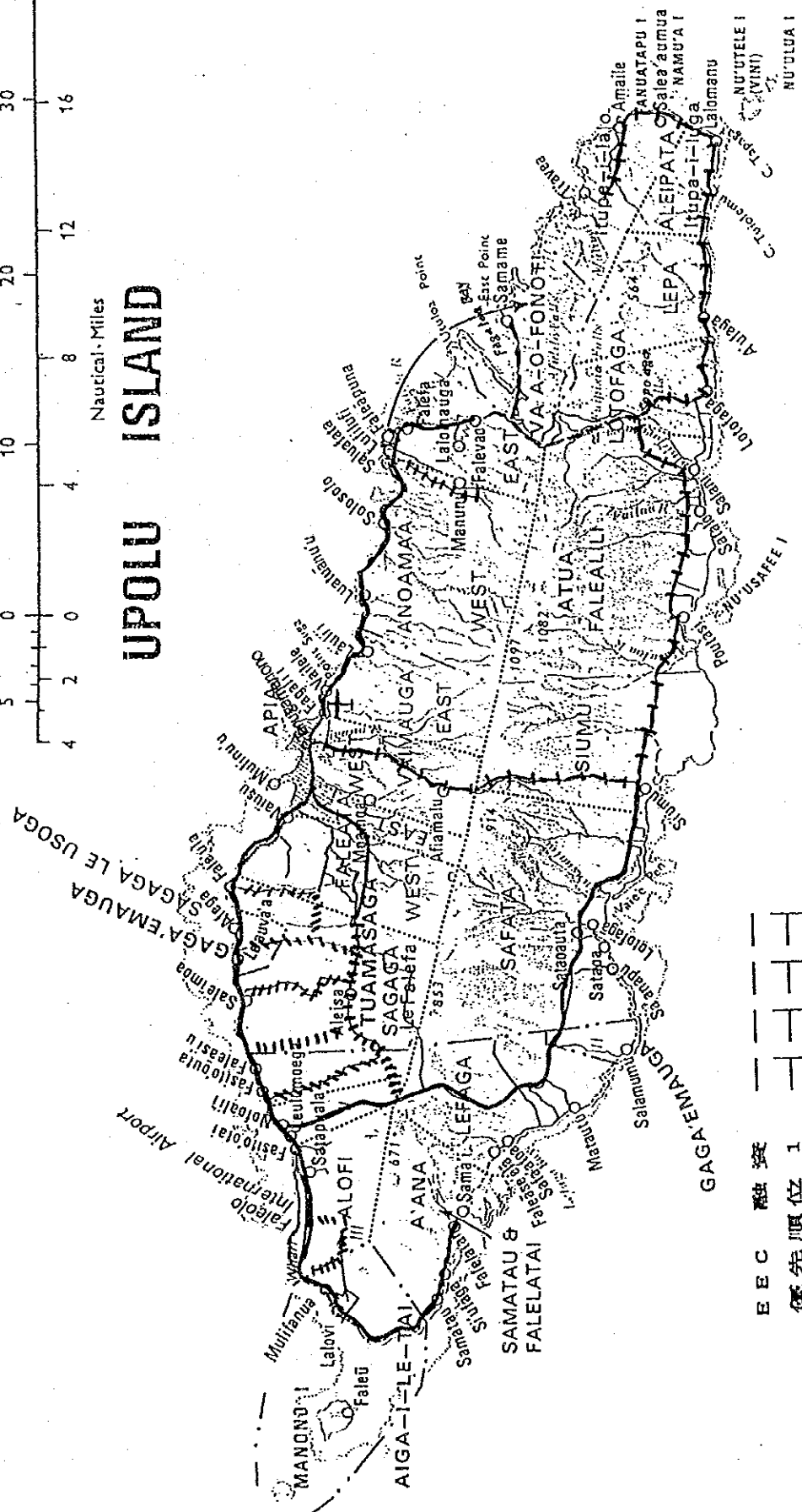


図 3-6 地方電化策定線路 (1/2)

# SAVAI'I ISLAND

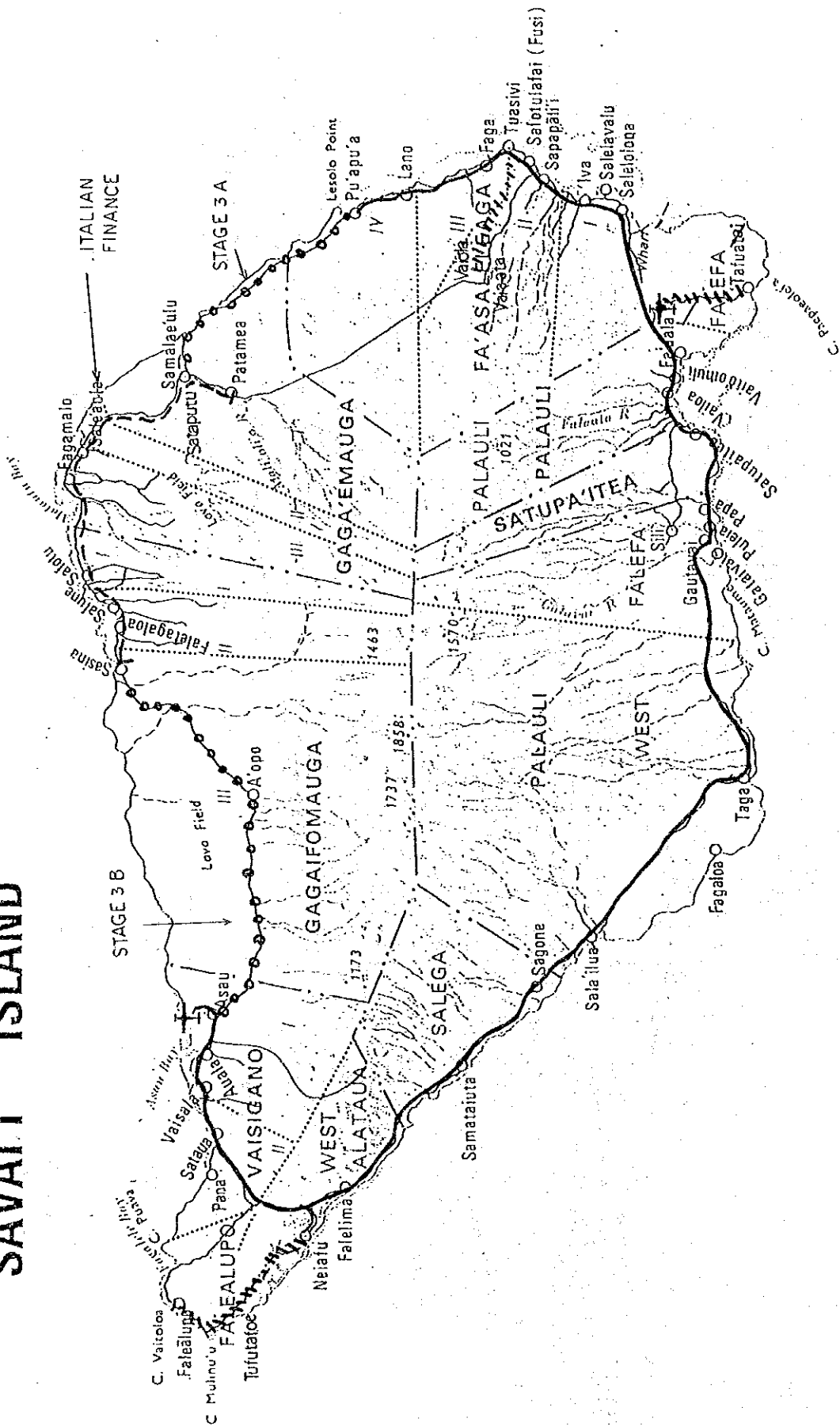


图 3-6 地方電化策定線路 (2/2)

## (2) 送配電線の路線計画の策定

今回の地方電化地域は図3-1に示すとおりで、地方電化による負荷は、合計で1000KWを下まわるものと予想されている。この程度の負荷であれば、図3-7に示すとおり、現在のEPC標準電線サイズを用いた亘長33kmの22KV配電線の場合に、平等分布負荷の仮定のもとで約2000KVA（末端で5%の電圧降下）の送電が可能である。したがって現在の発電所位置からはウボルおよびサバイ両島のどの地域に対しても、22KV配電線で充分供給できる。

現在6.6KV配電線が、ウボル島で30%サバイ島で24%残っているが、発電所から末端までの距離が長い場合（例えばウボル島で33km）、6.6KVでは22KVの場合にくらべて送電電力が11分の1となるので、不十分であり22KVへの昇圧が望まれる。

つぎに、アフリロ水力発電所完成後のアピアとの連絡線は、現在の既設22KV配電線では1900KVA程度（5%電圧降下の場合）しか送電できない。当初の西サモア国の要請書では、この22KV配電線を33KVに昇圧することが、一案として述べられているが、送電容量は、2.25倍の4250KVA（5%電圧降下の場合）にとどまる。外にアフリローアピア間の連繫方法としては、22KV地中ケーブル（2回線）案、または、66KV鉄塔（250-300m径間）方式案が考えられ、比較検討した結果では、66KV鉄塔方式の方が経済的に有利であることが判明した。

しかし、現地調査の結果アフリローアピア間のルートは用地取得困難であるため、アフリロから南岸回りでアピアに至るルートを選定することになった。この場合ルートが迂回するため約2倍の亘長となるが、66KV送電線の場合には、9200KVAの送電容量（硬アルミ7/4.39WASPの場合）を確保することができる。

しかしEPCは、短期間で広範囲の地方電化を優先的に実施することとし、上記の66KV送電線については、支持物だけを66KV用とし、当面の地方電化計画では、22KV配電線の架線にとどめることにした。

以下に、線路細部についての基本計画事項をのべる。

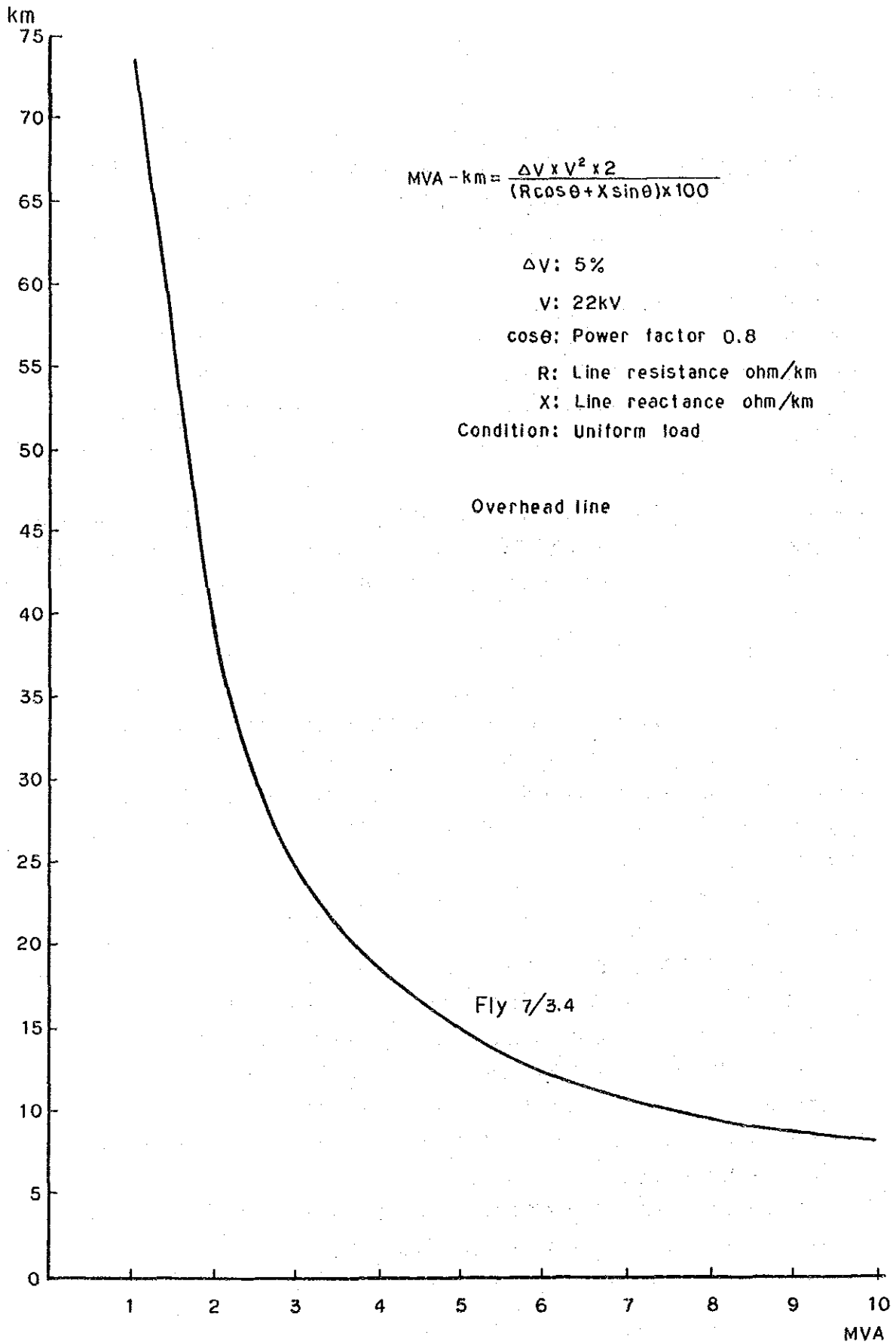
### (a) 線路方式およびルート

架空樹枝状配電線を原則とするが、幹線は亘長が長いので、ループの形成が可能なものは環状とし信頼度を確保する。特に将来66KVの架線を計画しているファガロアから南岸経由タヌガマノノに至る線路は、将来の工事施工時の供給信頼度の確保を図るために、十分な開閉器の設置と線路の環状化について配慮しておくものとする。

建設ルートの選定は、幹線の場合、いづれも幹線道路沿いとし道路幅の許す限り道路内建柱とする。支線（幹線からの分岐線）は想定負荷の大きさによって低圧幹線延長とすることも考えられる。

落雷は皆無に近いので、架空地線は設けないが、地中ケーブルと架空線との接続部分には、地中ケーブルの保護を考慮して避雷器を設ける。





Load transfer capability

3-7

表3-7 アピア西北岸の未電化村名

村名	人口	位置
Toamua	22095	アピアから西の北岸
Puipaa		
Faleula		
Malie		
Afega		
Tuanai		
Leauvaa		
Saleimoa		
Utualii		
Tufulele		
Faleasiu		
Fasitoo-uta		
Fasitoo-tai		
Nofoalii		
Leulumoega		
Vailuutai		
Faleatiu		
Satapuala		
Mulifanua	1545	ウポル西端の北側
Fuailoalo		
Satuimalufilufi		
Apolima		
合計	23640	

(v) がいしの塩害

特に耐塩がいしは必要でない。

(c) 支持物種類の選定

EPCでは、これまで調達しやすい木柱（薬剤注入）をオーストラリアから購入してきた。現地で配電線用に使用可能な木柱は、数に限りがありしかも防腐剤注入施設もない。

最近、ニュージーランドでも中空鉄筋コンクリート柱が使用されており、一般に寿命は木柱の2倍以上あるとされている。木柱の腐朽の実態、防腐剤の効果、コンクリート柱の価額、重量、作業性を検討の上、両者の得失比較を行い場所に応じて使い分けることも考えられる。

現在、支持物径間は約120mであるが66KV、22KV両回線を1本の柱にのせると当然径間は、短くしなければならない。支持物強度は、線路に対する横風圧で済む。その関係を、図3-8に示す。径間を長くすると、支持物数は少なくすむが、電線必要弛度が大きくなるため、必要な柱長および強度が大きくなる。柱長および強度の選定に当たっては、電話ケーブルの最下位添架の可能性についても合わせ検討する必要がある。

(d) 電線サイズの選定

EPCは、現在22KV配電線用にFly 7/3.4（硬アルミ）を使用しているが、これの2倍の電線サイズにした場合、線路の長さkm当たりの建設費が約15%アップすることになるが、一方、電力量損失は半減する。しかし前述のように地方電化による負荷増がウポル島地域で約1000KWであると考え、大口需要家が表われない限り電線サイズをアップする必要性は少ない。

(e) 柱上変圧器の選定

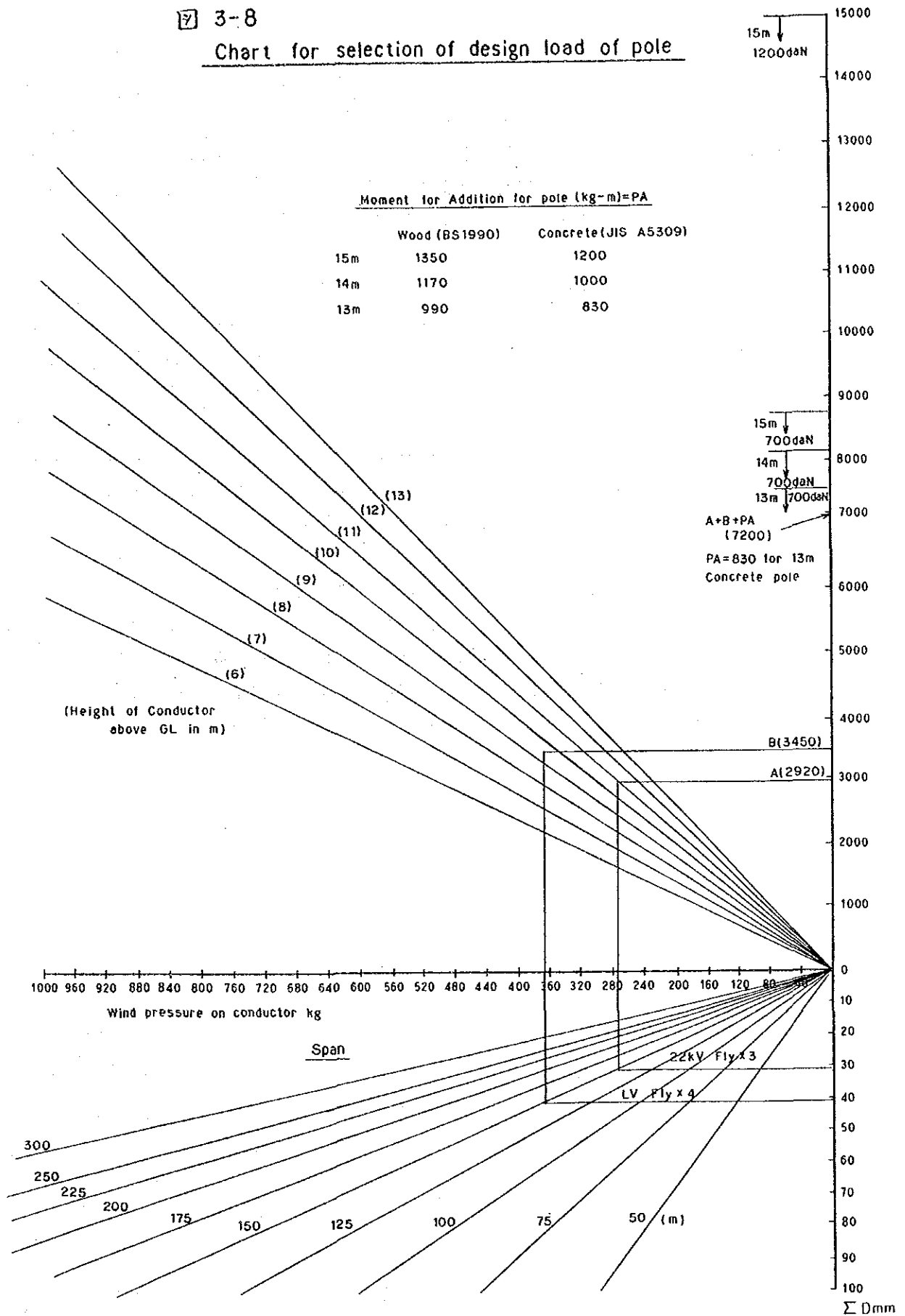
現在、ウポル系統では90%の変圧器が、また、サレロロガ系統では40%の変圧器が3相である。このことは、地方の負荷密度の小さい地域では、小容量単相変圧器を使用していることを意味している。一方、低圧電圧は230V（3相では400/230V）と高く、かなり低圧線をのばすことが可能であるので、負荷をまとめて3相変圧器で供給する方が電力量損失を軽減する面で効果があるとも考えられる。

(3) 資材調達

EPCは、これまで近隣諸国（ニュージーランド、オーストラリア）から、配電資材を調達し、その都度価格の記録をインプットしたSTOCK LIST BY SECTIONを備えている。主要品目価格をチェックした結果、最近の国際入札価格に対して適正なものであると判断した。今後の資材費算定は、最新価格をEPC LISTから得て行うべきである。

3-8

Chart for selection of design load of pole



### 3-3 西サモア側実施体制

#### (1) 自己施工技術能力

1972年にEPCが発足して以来、配電部門の組織には工事・保守（配電）課および運転課を設け、また従業員の能力研修を図るための訓練センターを設けて、後述のとおり一貫した訓練を実施している。この体制の下で配電線路工事は、すべてEPC自身で施工してきた。すなわち1977年のADB融資（高圧幹線69km、1978年完了）および国連/サモア政府資金（高圧幹線90km、1988年完了）による配電線拡張工事は、いずれもEPC自身によって施工されている。

最近では、ウポル島西部のレウルマエガから南岸に至る約12kmの22KV架空配電線の新設を行っている。さらに、この数年間に、サバイ島北東海岸沿いの村レウチマナセおよびマタウツの私設ディーゼル発電機新設に伴う低圧配電線新設工事（約10km）も、EPCが受託工事を実施した。

施工班は、班長（Line foreman）以下作業長（Leading hand lineman）、柱上作業受講者（Lineman trainee）および地上作業員（Labourers）の合計8～9名で構成している。建柱は、これとは別の建柱班が先行して行うが、施工能力は、後述のとおり特殊車輛、工具の増強を行う場合、3箇班で、月約6kmであるといわれている。

今回のプロジェクトの実施体制として、柱上作業経験者の再雇用および訓練結果に基づく作業員の技能向上ならびにサバイ島の1箇班の充当などを考慮すると、少なくとも5箇班の編成が可能と考えられ、これらの施工能力は、1ヵ月に約6マイル（9.6km）であると考えられる。この場合でも、全工事範囲を施工するには2年半以上の工事期間を要するが、EPC工事班の経験および技能レベルを考慮すれば、幹線建設に対して工事監理を行うだけで、その他の工事についてはEPC自身で充分施工可能である。

(2) 実施体制・人員配置計画

(a) 現在の工事实施体制

表3-9の配電関係組織図に示すとおり、配電課長 (Manager distribution) のもとに、配電係長 (Overseer distribution) を配し、またその下に工事班長 (Lineforeman) を配置している。さらに各班長のそれぞれに複数の作業長 (Leading hand lineman) が属している。また配電係長 (Overseer distribution) の直轄として柱上作業助手 (Lineman assistant)、柱上作業受講者 (Lineman trainee)、地上作業員 (Labourers) および運転手が属している。現在の在籍人員は、次に示すとおりである。

	<u>ウボル島</u>	<u>サバイ島</u>
班 長	3	1
作 業 長	7	4
柱上作業助手	3	—
柱上作業受講者	2	5
地 上 作 業 員	17	22
運 転 手	6	4
合 計	38名	36名

(b) 今回の実施体制

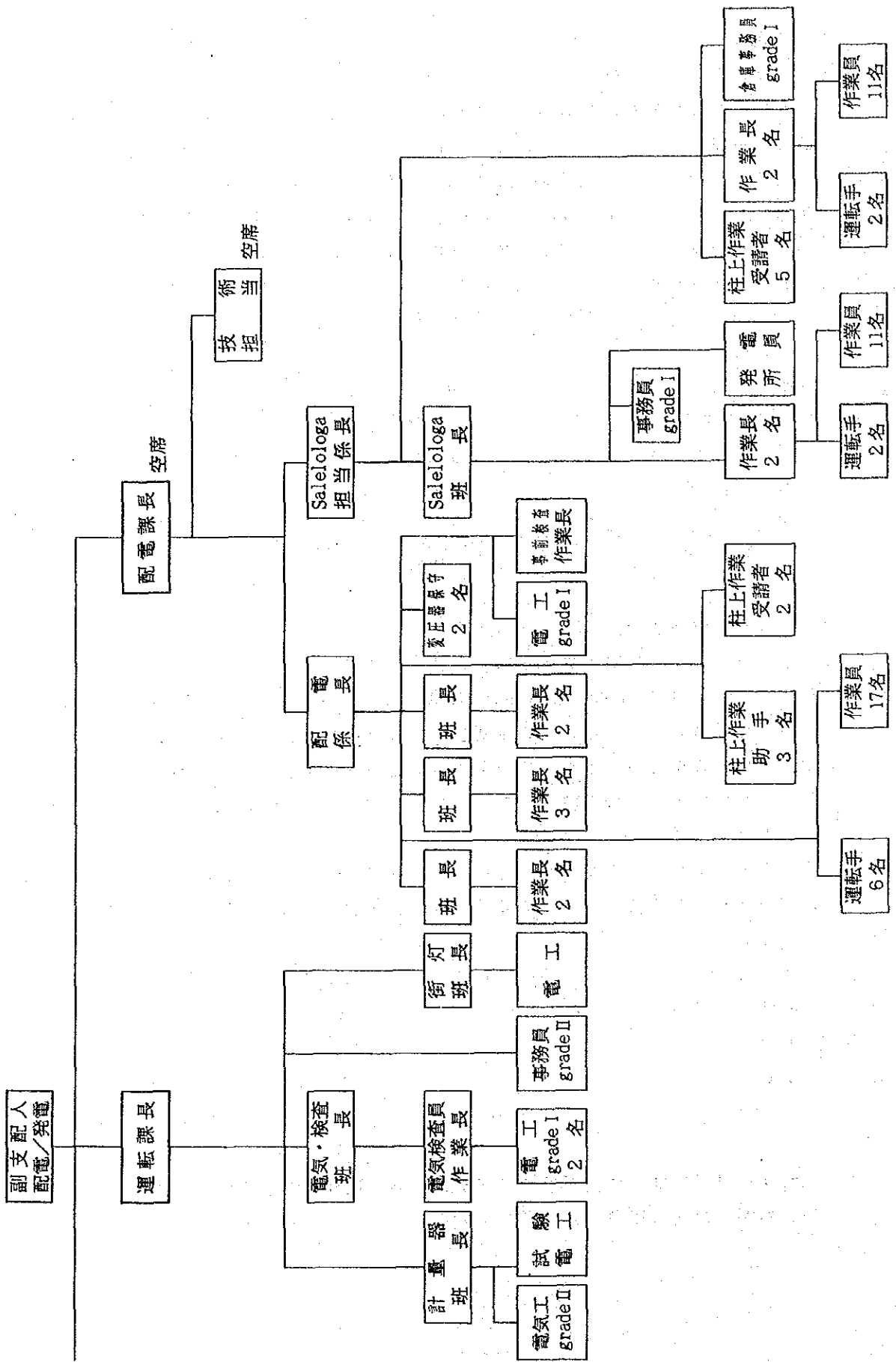
これまで、配電線路工事はすべてEPC自身が行っており、これはEPCが柱上作業員 (Lineman) を擁する唯一の事業体であるためである。厳密には、私企業として若干の柱上作業員もみられるが請負企業としては存在しない。既述のとおり最近もEPCで地方電化工事を実施しておりこの場合の班編成は、1箇班8～9名で4箇班である。最近の3箇班による工事实績によると、1ヵ月で約3マイル (4.8km) の施工能力が確認されている。

工事力の中心はいうまでもなく柱上作業員 (Lineman) であり、後述のとおり恒常的に実施されている教育訓練により増強される体制である。作業用車輛の現有数は次のとおりである。

	<u>ウボル島</u>	<u>サバイ島</u>
トラック(ピックアップ)	4	2
トラック(6トン)	4	1
クレーン	3	1
そ の 他	40	—

西サモア国では、地表面近くに玄武岩があり建柱穴掘削には、ダイナマイトを使用しているが、今回の要請書にはドリルおよびコンプレッサの増強が含まれている。これ

表3-19 配電関係組織図



らの工具および特殊建柱車の充足によって約20%以上の工事施工能力のアップを図る計画である。

なお、サバイ島電化工事（ADB資金）が1985年に完成したことに伴って、数名の柱上作業受講者（Lineman trainee）の社外転出があり、これらの柱上作業員を増班時に再編入することも考えられる。また、EPCが望んでいるForeman クラス以上の実力をもった経験者が、監督者として工事施工の指導に当たれば、総合的施工効率の向上と円滑な進捗が期待できる。

### （3）予算措置

EPC側は、本プロジェクト実施に伴う次の工事関係費用について負担することになる。

- ・ 工事資材：需要家への引込線以下の資材、現地調達  
資材、工事費（運搬費、建設コスト等）
- ・ 資材置場整備
- ・ コンサルタント用（ウボル島南岸）基地（3箇所）
- ・ 工作所

なお、工事用工具類は、前記の特殊工具とともに調達を検討する必要がある。

### （4）維持管理計画

#### （a）運用保守体制

組織図に示すとおり、運転課長（Manager Utilization）の直轄として計量器班長（Metering foreman）および街灯班長（Street light foreman）を配し、それぞれに2名および1名の試験電工（Test electrician/Electrician）を配置しているほか、電気検査班長（Senior electrical inspector）のもとに電気検査員（Electrical inspector）および電工（Electrician grade I）を配置している。現在の在籍人員は次に示すとおりである。

	計量器班	街灯班	電気検査班
班 長	1	1	1
作 業 長	—	—	1
試験電工	2	1	1

変圧器その他機器保守は、組織図に示すとおり、配電係長（Overseer distribution）の直轄として変圧器保守（Transformer maintenance）2名の他、電工（Electrician grade I）1名、事前検査作業長1名を配置している。

#### （b）施設保守の現状

全般の体制として、週間保守点検予定の立案時に、収集された情報を基に、重点的に



点検保守作業を実施している。現在は、前述のとおり線路拡張の過程にあり、主としてその方面に人員が投入されているが、一方、後述のとおり一貫した教育訓練計画を樹立して、柱上作業員を中心とした技術、技能レベルの向上に努め、施設建設保守体制の強化を図っている。

(i) 線路の保守

前述のとおり、年間を通じて降雨があるため碍子洗浄の必要はなく、主として支持物、腕木の腐朽状況を点検し必要な場合には取替を行っている。

(ii) 電圧、負荷管理

需要家からの連絡をもとに記録計、クリップオン測定器を使用して電圧および負荷状況を把握し、必要な場合は、改善工事すなわち変圧器の吊替、低圧線路を分割し変圧器を増設する工事等を実施している。高圧線（22KV）については、現在いずれも軽負荷であり特に問題はない。

(c) 教育訓練

(i) 全 般

年間計画としては、柱上作業員（Lineman）対象教育が中心となっているが、監督者（Supervisor, Instructor）、技術者（Engineer）および設計者（Layoutman）を対象としたコースを設けており、新入社員に対する指導法からはじまって、上記職種従事者に対する安全技術指導およびコミュニケーション手法などの内容が含まれている。

これらの教育訓練コース内容は、年当初に、教育訓練のニーズについての討論を行い、その結果に基づいて、コース名、コース目的、コース内容、実施手法、期間、時期および受講者数などをこまかく立案し、関係機関の承認を得て実施している。実施延日数は、年間ほぼ95日に達する。

教育訓練施設としては、ヴァイテル（本社裏の位置）に、柱上作業訓練センターがあるが、他の施設も、実施が可能な場合には随時利用されている。

(ii) 受講対象別コース

1) 柱上作業員（Lineman）

－安全作業	安全装備、作業手順
－ケーブル接続	重合体および紙ケーブル
－蘇 生	柱上での救助作業を含む
－線路作業用ウインチ	車輛搭載ウインチの安全運転および保修
－線路作業用爆発物	取扱い知識および安全に電柱穴を岩盤に設ける技能
－活線作業	低圧415Vまでの活線作業
－実地柱上作業	安全知識の更新、線路技術の更新、訓練センターでの教育手法および教育評価手法ならびに電柱点検手法

2) 柱上作業受講者 (Trainee lineman)

- 柱上作業訓練 線路作業を安全に効率よく実施するための必要な知識と技能

3) 選ばれた作業員

- 動力鋸 操作および予防保全に関する知識と技能
- 樹木刈り込み 動力鋸コースを好成績で完了した者に対する樹木刈り込みおよび伐採作業ができる十分な知識と技能
- 救助手順および蘇生手順 柱上および閉鎖形開閉装置に関する作業時における正しい救助および蘇生手順

4) 監督者、教官、技術者

- 安全および監督者 安全作業手法  
監督およびコミュニケーションに関する基本原則と手法
- 活線作業 活線作業手順、活線作業可能範囲、所要時間の評価、架線資材の取付、撤去
- 基本指示 (特に訓練センターの教官を対象) 小グループに指示をあたえる場合の指示技法および効果の評価ならびに指示時の用具使用法
- 新入社員教育プログラム 新入社員に仕事と労働環境を紹介する手法

5) 選ばれた未熟練社員

- 基礎的主要設計 配電設計者業務に必要な基礎知識と技術

6) 変圧器担当者

- 油試験 油の汚損および酸化時の問題ならびに実際的試験法の明確化
- 試験電圧 変圧器の耐圧試験時における種々の電圧値の理解

(iii) 受講経歴の扱い

1) 柱上作業員訓練

成績のよい受講者に対してはEPC柱上作業員訓練委員会から電気柱上作業員としての技能証明書が発行される。

2) 線路作業用ウインチ

成績のよい受講者は、運輸大臣によって認められたホイスト運転証明を受ける。

(iv) その他

柱上作業受講者に対する柱上作業員訓練は、大がかりなもので2年間をかけて行う。前述のとおり、柱上作業受講者は、組織上、地上作業員 (Labourers) の上位に位置づけられた柱上作業員 (Lineman) の候補者であり、教官は、この訓練用に特別

に作られた指導書にもとづいて指導する。

その概要は、次のとおりである。

1) 第1週の業務紹介

- 一般事項 (EPC組織、指揮系統等)
- 雇用条件
- 賃 金
- 恩恵 (年金、等)
- 従業員管理諸票
- 安全法規
- 規則の紹介
- 応急手当と蘇生
- 防保護具の支給および使用法

2) 初歩コース

- 応急手当と蘇生
- 安全必要事項
- 回路確認
- 昇 柱
- 絶縁と接地
- 道路標識
- 工事規則
- 工具と装置
- 車両無線電話
- 電気の初歩的原理

(初歩訓練修了証明書が出される。監督のもとで活線架空線作業を実施する前提として、上記項目を満たす能力と知識が必要である。)

3) 追加項目 (6ヵ月以内に実施)

- 工具と装置の取扱い
- 玉がけおよび装置
- 資材とその保管
- 線路資材の識別と定格電圧
- 架空線路設計
- 架空線路安全規則
- 開閉器およびフューズの運用
- 報告書および記録

4) 追加項目 (12ヵ月以内に実施)

- 樹木伐採
  - 車輛および装置
  - 接地および接地試験
  - 巡回点検
  - 変電所
  - 安全（安全法規に従って知識を付与する）
- 5) 追加項目（24ヵ月以内に実施）
- 電 柱
  - 腕 木
  - が い し
  - 導 体
  - コネクター
  - 根棚、支線およびアンカー
  - アーマーロッド、テープ、巻付引留およびバインダー
  - 電線附属資材
  - 油圧クレーンとマニュアルホイスト
  - 装柱、建柱および保守
  - 架線工法
  - 安全必要事項
  - 鉄道附近での建設
  - 電話線附近での建設
  - 街 灯
  - 変 圧 器
  - 開閉装置およびフューズ
  - 配電線路事故および探査
  - 器具および測定器
  - 地中ケーブル
  - 安全（安全法規に従って安全知識を付与する）

## 第4章 結論と提言

### 4-1 結論

調査団は、西サモア側政府関係者およびEPC首脳部との協議、サイト調査を実施して計画の妥当性を確認するとともに、帰国後の国内解析作業および関係各省との協議を通じて想定される協力の範囲・規模を策定した。

#### (計画の妥当性)

- ・地方の電化計画は西サモア政府の第6次国家開発計画に則った計画であり、エネルギーの代替化と並んで、地方住民の民生向上に重点を置いている。
- ・地方電化に必要な電源の問題については、アフリロの水力発電建設計画が実施の段階に入っており、1991年には完成の見込であることが確認された。
- ・EPCの実施体制（人員配置・技術レベル）を確認し、必要資機材の供与と最低限の技術指導さえ日本側で行なえば、その後は自助努力により十分架線建設が可能であり、維持管理についても問題が無いと判断された。
- ・計画実施の際の経済効果および経済性については、本計画実施後は今迄未電化地域に居住していた約5万人の国民に電気を供給できることが見込まれ、電化率も90～95%に向上することが予測される。

また、経済性においても、EPCは既にコンピューターによる電気料金システムを導入しており、計画実施後の売電収入は確実に行なわれ、適正な維持管理が実施されて行くものと判断された。

- ・サイト調査の際、計画路線の沿線住民が、自発的に森林の伐採作業を既に始めているのを確認した。このことは電力ニーズの高さの裏付けであり、用地取用の際、最もネックである住民協力に問題が無いことがうかがえた。

#### (協力の範囲・規模)

協力の範囲は、ウボル島・サバイ島両島の22KVの幹線の建設および400Vの支線建設に必要な資機材の供与と日本人技術者による技術指導とした。

協力の規模としては、計画路線の内、プライオリティーをNo.1からNo.3まで付し、日本側スコープの範囲内で優先度の高い方からの順次の実施とした。

以上に述べた通り、本計画性は、政策的・技術的・経済的の何れの局面からも問題が無いことが確認され、協力の範囲についても明確になったことから、本計画を日本政府の無償資金協力事業で実施する妥当性は非常に高いと判断される。

### 4-2 提言

よって、基本設計調査の出来るだけ早い時期の実施とともに、次の点を提言する。基本設計調査実施の際には、事前調査の際に確認されたスコープにしたがって、工事量の

把握による資機材供与の量およびグレードの確定・EPC側の工事実施能力の確認を行ない適正な計画実施スケジュールを作成し、必要があれば工期を2期分けとし何処で区切るかを検討する。また、資機材の調達方法については、EPCの工事経験・経済性を検討したうえ、適正なグレード決定と共に、電柱・電線等についてはニュージーランド・オーストラリアからの、いわゆる第3国調達を検討するべきである。



## 別添資料

1. 調査団員リスト

2. 面会者リスト

3. 調査日程表

4. ミニッツ写し





1. 調査団員リスト

伊藤 三郎 総 括 通商産業省資源エネルギー庁  
公益事業部技術課基準班長

長谷川貞和 送配電線網計画 株式会社新日本技術コンサルタント

成瀬 猛 計 画 管 理 国際協力事業団無償資金協力計画  
調査部基本設計第一課

2. 面会者リスト

(西サモア側)

Mr. Jack Netzler ; Acting Minister, Ministry of Works

Mr. Eric Hussey ; General Manager, Electric Power Corporation

Mr. Feti Toluono ; Deputy General Manager, EPC

Mr. Mose Sua ; Senior Official, Ministry of Foreign Affairs

Miss. Pisaina Leilua; Senior Official, Ministry of Treasury

(在ニュージーランド日本大使館)

大塚 博比古 特命全権大使

清水 健司 一等書記官

(JICA西サモア事務所)

高橋 勝成 事務所長

### 3. 調査日程表

調査団名：地方電化計画事前調査団

No	月日	日	行 程	調 査 内 容
1	6/12	月	<sup>JL-773</sup> 成田→→→→	成田出発18:00 移動
2	/13	火	<sup>NZ-416</sup> →オークランド→→ウヰリトン	ウヰリトン着09:50 大使館表敬打ち合わせ
3	/14	水	<sup>NZ-448</sup> ウヰリトン→オークランド→	ウヰリトン発13:55 (日付変更線通過)
2	/13	火	<sup>PH-744</sup> →→→アピア	アピア 着22:40
3	/14	水	〃	JICA事務所表敬打ち合わせ、先方表敬
4	/15	木	アピア	先方実施機関との打ち合わせ
5	/16	金	UPOLU	サ イ ト 調 査
6	/17	土	アピア	資 料 収 集 整 理
7	/18	日	UPOLU	サ イ ト 調 査
8	/19	月	SAVAII	〃
9	/20	火	〃	〃
10	/21	水	アピア	先方実施機関との協議
11	/22	木	〃	〃
12	/23	金	〃	ミニッツ署名、JICA事務所報告
13	/24	土	アピア→→ TE-071	アピア発08:40 (日付変更線通過)

(以下 伊藤団長、長谷川団員ニュージーランド大使館経由日程)

14	/25	日	<sup>NZ-439</sup> →オークランド→→ウヰリトン	オークランド発13:50 ウヰリトン着14:50
15	/26	月	<sup>TE-147</sup> ウヰリトン→→ヰニ→→	ニュージーランド大使館報告 ウヰリトン発16:50
16	/27	火	<sup>NH-914</sup> →→→成田	成田着06:00 解散

(以下 成瀬団員シドニー経由JICA事務所経由日程)

14	/25	日	<sup>QF-044</sup> →オークランド→→ヰニ	オークランド発16:30 ヰニ着17:50
15	/26	月	シドニー→ NH-914	JICA事務所報告 ヰニ発21:30
16	/27	火	→→→成田	成田着06:00 解散

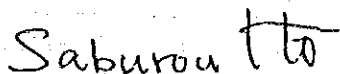
MINUTES OF MEETING ON THE PROJECT FOR  
RURAL ELECTRIFICATION IN  
WESTERN SAMOA

In response to the request of the Government of Western Samoa, the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on the project for Rural Electrification and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Western Samoa the study Team headed by Mr Saburo ITO, Deputy Director, Electric Power Technology Div., Agency of Natural Resources and Energy, Ministry of International Trade and Industry from June 12 to June 27, 1989.

The Team had a series of discussion on the Project with the officials concerned of the Government of Western Samoa headed by Mr Eric J Hussey and conducted a field survey in the Proposed area.

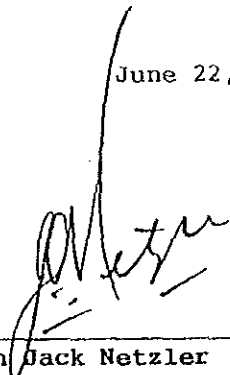
As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

June 22, 1989



---

Mr Saburo ITO  
Leader  
Preliminary Study Team  
JICA

  
Hon. Jack Netzer  
Acting Minister of Works and  
Electric Power Corporation

ATTACHMENT

1. The objective of the project is to improve the living standards of people who live in rural areas, by means of Rural Electrification.
2. The site of the Project is both islands, UPOLU and SAVAII. (Site map is attached as Annex II and III)..
3. The request of the Government of Western Samoa made on the Project for Japanese Grant Aid is as follows:
  - (1) Provision of materials for the construction of 22 kV trunk line and low voltage line, (excluding service line for house connection) networks on UPOLU and SAVAII Islands: Cables, poles, transformers and others. (Priority of line route are indicated on the site map).
  - (2) Provision of construction machinery and vehicles: Drilling Machine, pick-up truck and others.
  - (3) Consultant Services for Detail Design and Construction Supervision.
4. The Government of Western Samoa requested the Team to convey their proposal to the Government of Japan in addition to the above items, that specification of electric poles for the line between Apia and Afulilo by way of south coast will be of sufficient height for future line addition of 66 kV.
5. Electric Power Corporation is responsible for the administration of the Project.
6. The Government of Western Samoa has understood Japanese Grant Aid System explained by the Team which includes a principle for the use of Japanese Consultancy Firm and General Contractors for the detail design, construction supervision and supply of materials.
7. The Government of Western Samoa will undertake items listed in Annex I when the Government of Japan decides to extend Grant Aid for the said Project.
8. The Government of Western Samoa in view of the priority of the rural electrification programme stressed the importance of implementing the physical construction work for the project in the 1990 calendar year and requested the Team to convey the same to the Government of Japan.
9. If it is found feasible as a result of the Preliminary Study, the Government of Japan will send the Basic Design Study Team in order to collect further information and data.
10. The Government of Western Samoa shall provide all necessary information and data when the Basic Design Study Team visit Western Samoa.

ANNEX I

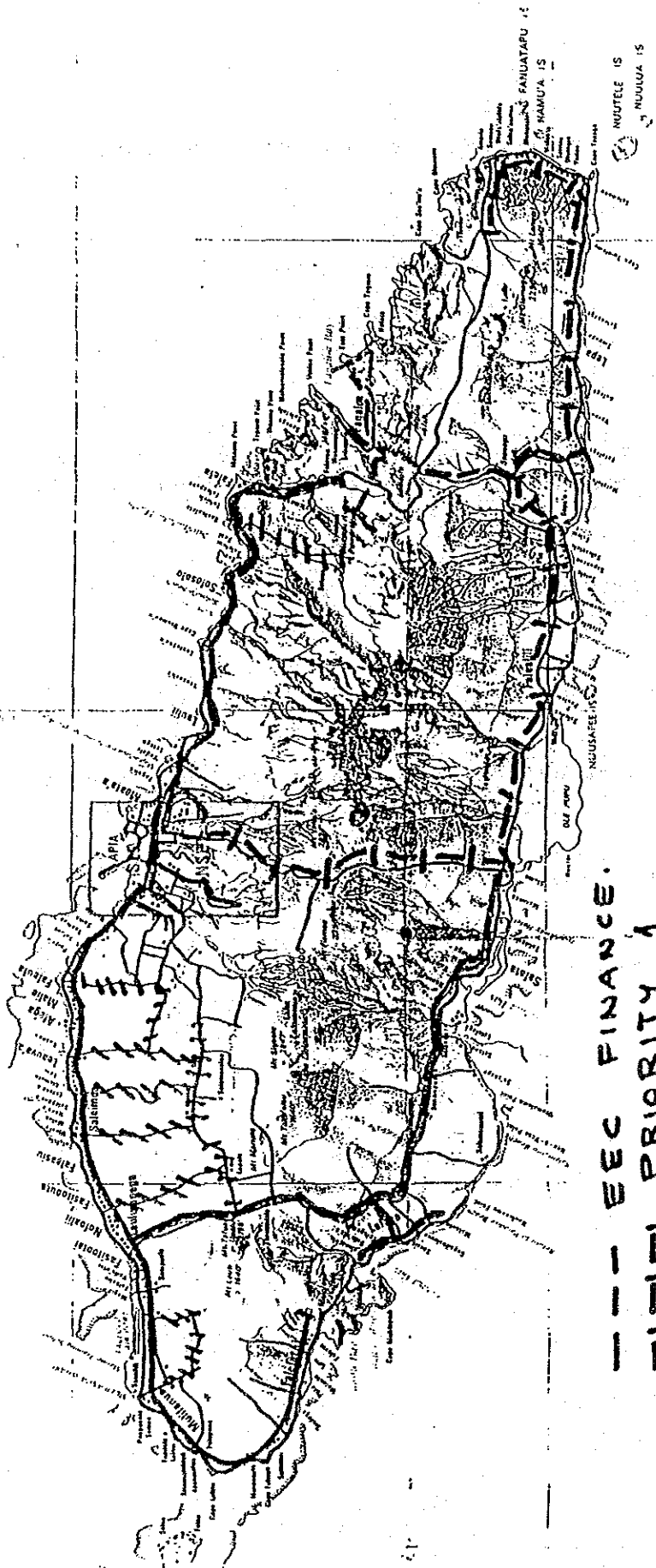
UNDERTAKINGS BY THE GOVERNMENT OF WESTERN SAMOA

1. To secure and clear the lands for the construction.
2. To secure the temporary yard to store the material provided under Grant Aid.
3. To secure all local costs for the works: Labour cost, fuel for machines and vehicles, administration and others, not covered by Grant Aid.
4. To ensure prompt unloading of material provided under Grant Aid.
5. To meet customs duties for materials.
6. To grant exemption to Japanese nationals who will serve under the Project from local tax and other fiscal levies.
7. To bear the expense for banking services.
8. Others in accordance with principle of Japan's Grant Aid Program.

STG

ANNEX 2

UPOLU



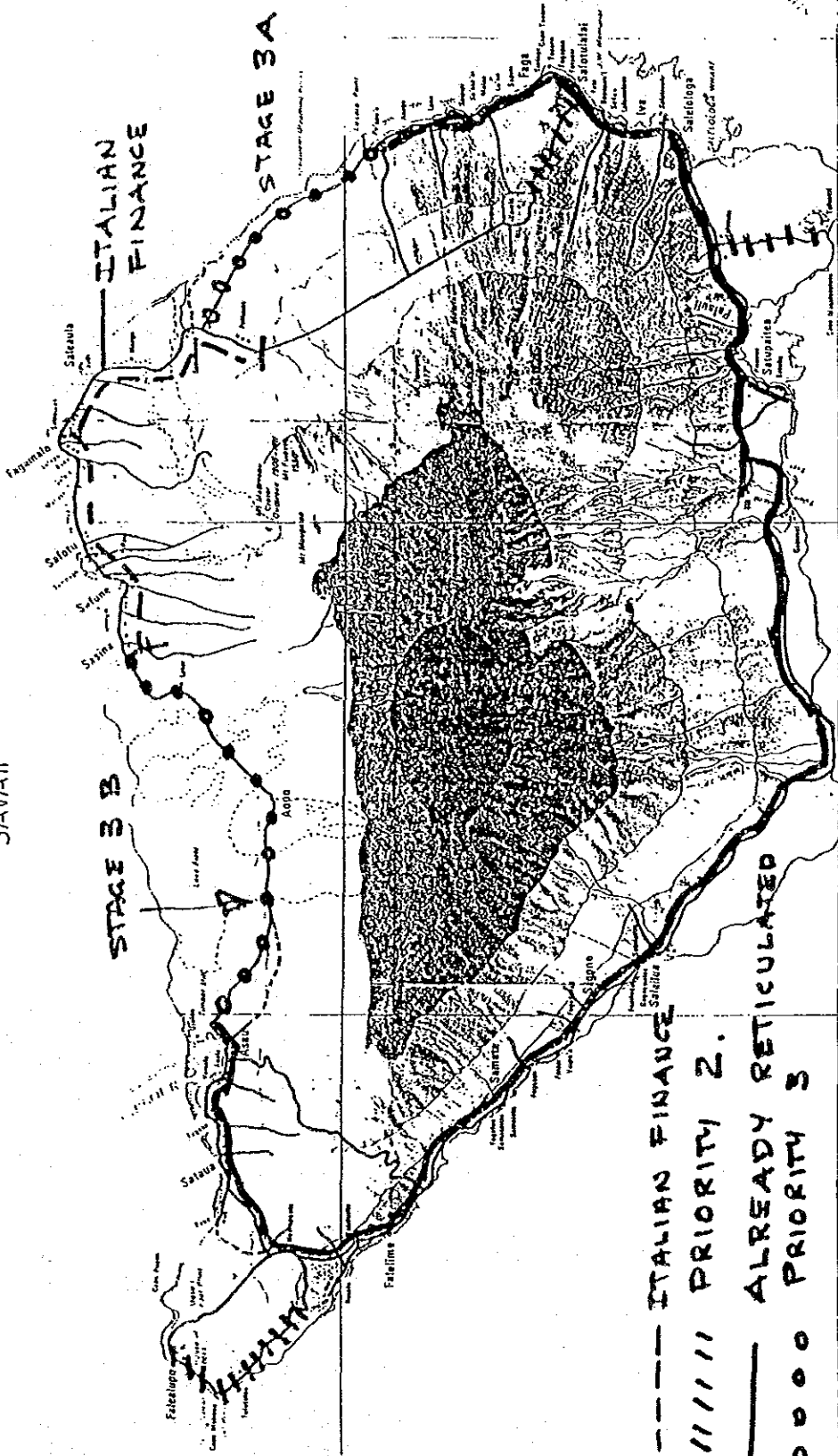
- EEC FINANCE.
- |-| PRIORITY 1
- \\\\ PRIORITY 2
- ALREADY RETICULATED OR PLANNED E.P.C.

*[Handwritten signature]*

STO

# ANNEX 3

SAVAII



APOLIMA IS  
MANONO IS

SOM

--- ITALIAN FINANCE  
||| ALREADY Reticulated  
●●● PRIORITY 3

STH



## FIELD SURVEY REPORT

It is intended to confirm the following results of field survey based on which the basic design will be carried out.

### 1. FINDINGS IN THE ROUTE SURVEY

#### (1) Right of Way

Result of site survey for the new line under construction for rural electrification (about 12 km extension from Loulumoeaga) revealed that habitants who possess land space for the new line route cooperated with EPC in clearing the way in cutting thick trees by themselves to such extent that erection of pole and stringing works were smoothly carried out. The fact is a symbolic outcome which supports urgent need of electrification for habitants and brings about speedy and economical electrification as a result. EPC is confident of this status to be sustained in new line routes which are indicated in the minutes in order of priority.

#### (2) Private Diesel Power Lines

Three low voltage private diesel power lines, Letui, Manase and Matautu were located along north east coast of Savaii, each of which has a diesel generator (approx 20 kVA), and supply power to each village in the night time.

In the case that rural electrification work proceed to those areas, the existing facilities may be utilized (i.e. poles, conductors, insulators) if they are in good conditions and if villages agree.

#### (3) Access Routes to Villages

Result of route survey for spur line to Falealupo and Tufutafoe village revealed the following:

- 1) On route to the villages, no development and very few houses were found.
- 2) There are two (2) routes to the villages, but south route will be easy in access thereto (i.e. Tufutafoe route).
- 3) Numbers of people are 1550 and two (2) primary schools are there.

Above factors shall be considered economically at the time of final selection of areas to be electrified at the basic design stage.

#### (4) Supply to Areas from Saleaula to Sasina

There are two (2) alternatives, that is, one is by an isolated system with a diesel power plant to be newly provided and the other is by supply from Salelologa

through 22 kV line. However the route from Puapua to Saleaula pass through laval area where pole erection may require drilling and compressor machine.

The basic design should be carried out in consideration of:

- 1) Confirmation of applicability of tools above mentioned for pole erection.
- 2) Economic comparison of two (2) alternatives and others.

(5) Afulilo Hydropower Project

Result of survey revealed:

- 1) Investigation into the scheme is complete.
- 2) Tenders has been opened for civil works and machinery.
- 3) Funding agency approval of the tender yet to be received. Actual work is expected to start in early 1990.
- 4) Cost for the line from the existing Lalomauga Power Station to the new Ta'elefaga power station; the Fagaloa Bay line and the line from Ta'elefaga to Lotofaga are covered by this project.

2. MATERIAL

(1) Type of Poles

It was found that EPC has used wooden poles because the poles are procurable from neighbouring countries like New Zealand and Australia and easy for erection in mountainous areas in Western Samoa. Wooden poles will be convenient also in this project.

However study is required for comparison with concrete pole taking into account that prestressed concrete poles will be also procurable in neighbouring countries and their life is more than twice the wooden poles.

(2) Other material

It was found that EPC had used other material also from neighbouring countries (so called third countries), thus it is probable that procurement of this project is made from those countries. As a result price estimate in the basic design stage shall be made considering the recent actual prices of those material.

3. SPECIFIC CONDITION IN BASIC DESIGN

(1) Wind Pressure

Wind velocity : 35 m/sec

Safety factor to the wind pressure applied:

Steel and concrete pole	-	2
Wooden pole (hard)	-	4
Wooden pole (soft)	-	6

(2) Insulator Contamination by Salt

No special insulator for salt contamination required.

(3) Basic Impulse Level of 22kV Line

125 kV.

(4) Lightning Stroke to the Ground

Seldom inspite of high IKL of 60.

(5) Sag and Tension of Conductor

Maximum tension less than 20% of UTS.  
(Temperature 25°C and light wind).

STW



JICA