

国際協力事業団
西サモア国
郵電省

西サモア国

地方電話整備計画

基本設計調査報告書

平成5年12月

NTTインターナショナル株式会社

無調二
CR (2)
93 - 220

国際協力事業団 西サモア国 地方電話整備計画基本設計調査報告書

平成5年12月

NTTインターナ

川島

27334

JICA LIBRARY



1118625(1)

国際協力事業団

27334

国際協力事業団

西サモア国
郵電省

西サモア国

地方電話整備計画

基本設計調査報告書

平成5年12月

NTTインターナショナル株式会社

序文

日本国政府は、西サモア国政府の要請に基づき、同国の地方電話整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 5年 7月25日より 8月26日まで、郵政省大臣官房国際部国際協力課国際協力調査官 那須 明氏を団長とし、NTT インターナショナル株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は西サモア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成 5年10月22日より11月 2日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成 5年12月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

伝達状

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介 殿

今般、西サモア国における地方電話整備計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

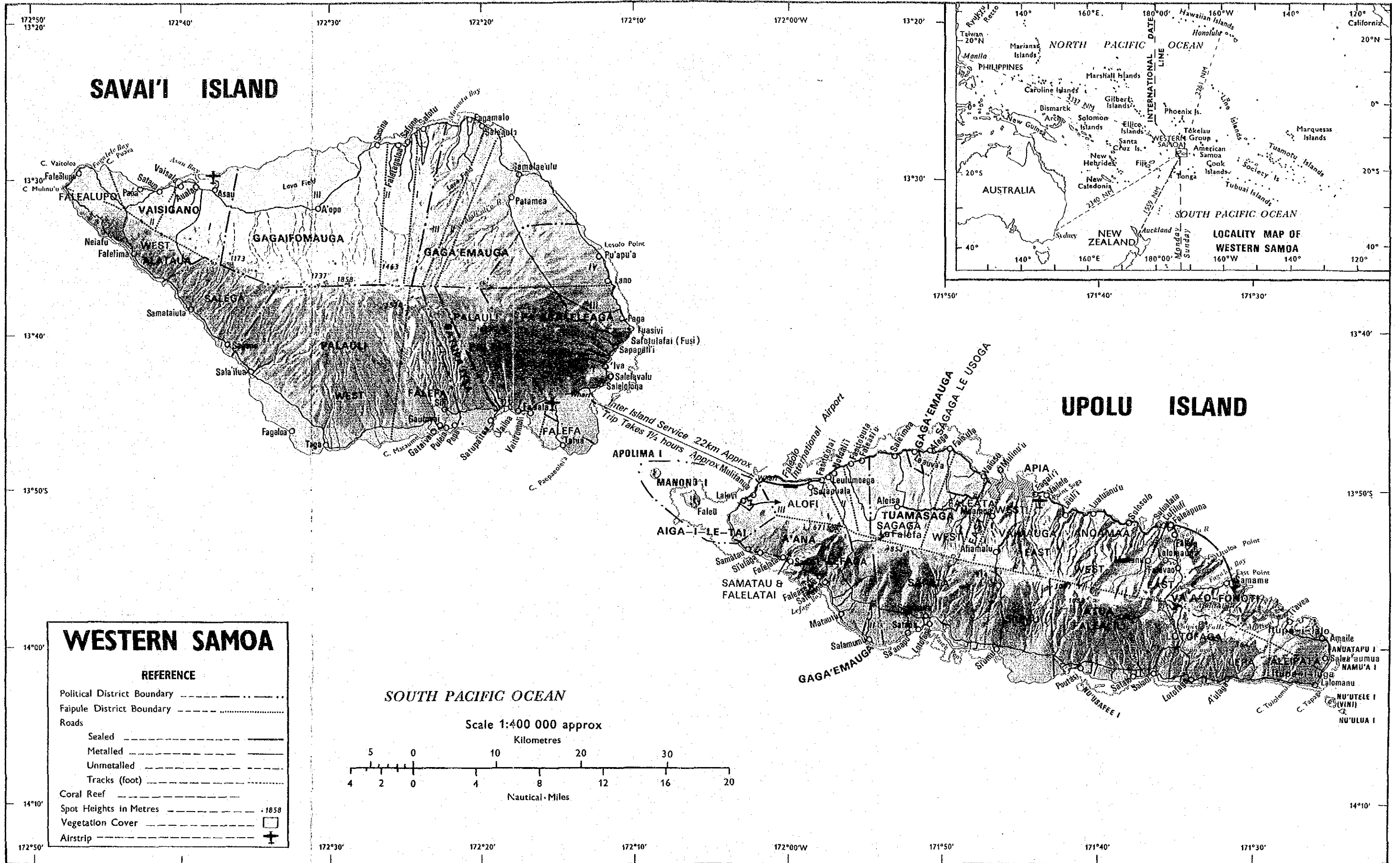
本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成 5年 7月19日より平成 5年12月22日までの 5か月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、西サモアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

なお、同期間中、貴事業団を始め、外務省、郵政省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、西サモアにおける現地調査期間中は、郵電省関係者、JICA 西サモア事務所、在ニュージーランド日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成 5年12月

NTT インターナショナル(株)
西 サ モ ア 国
地 方 電 話 整 備 計 画
基 本 設 計 調 査 団
業 務 主 任 下 井 田 秀 雄



SAVAI'I ISLAND

UPOLU ISLAND

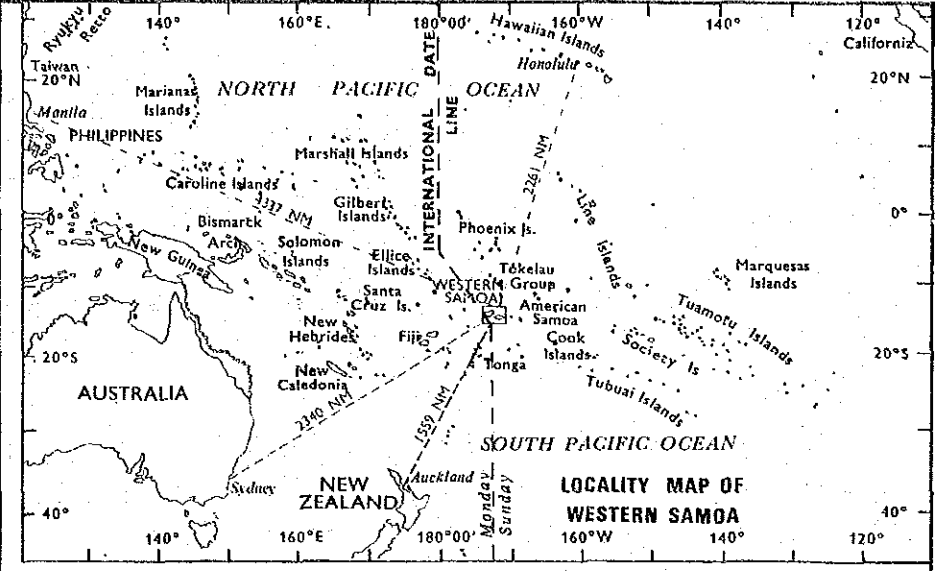
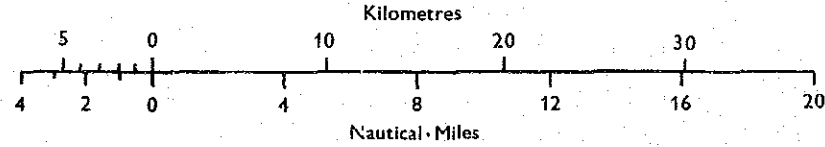
WESTERN SAMOA

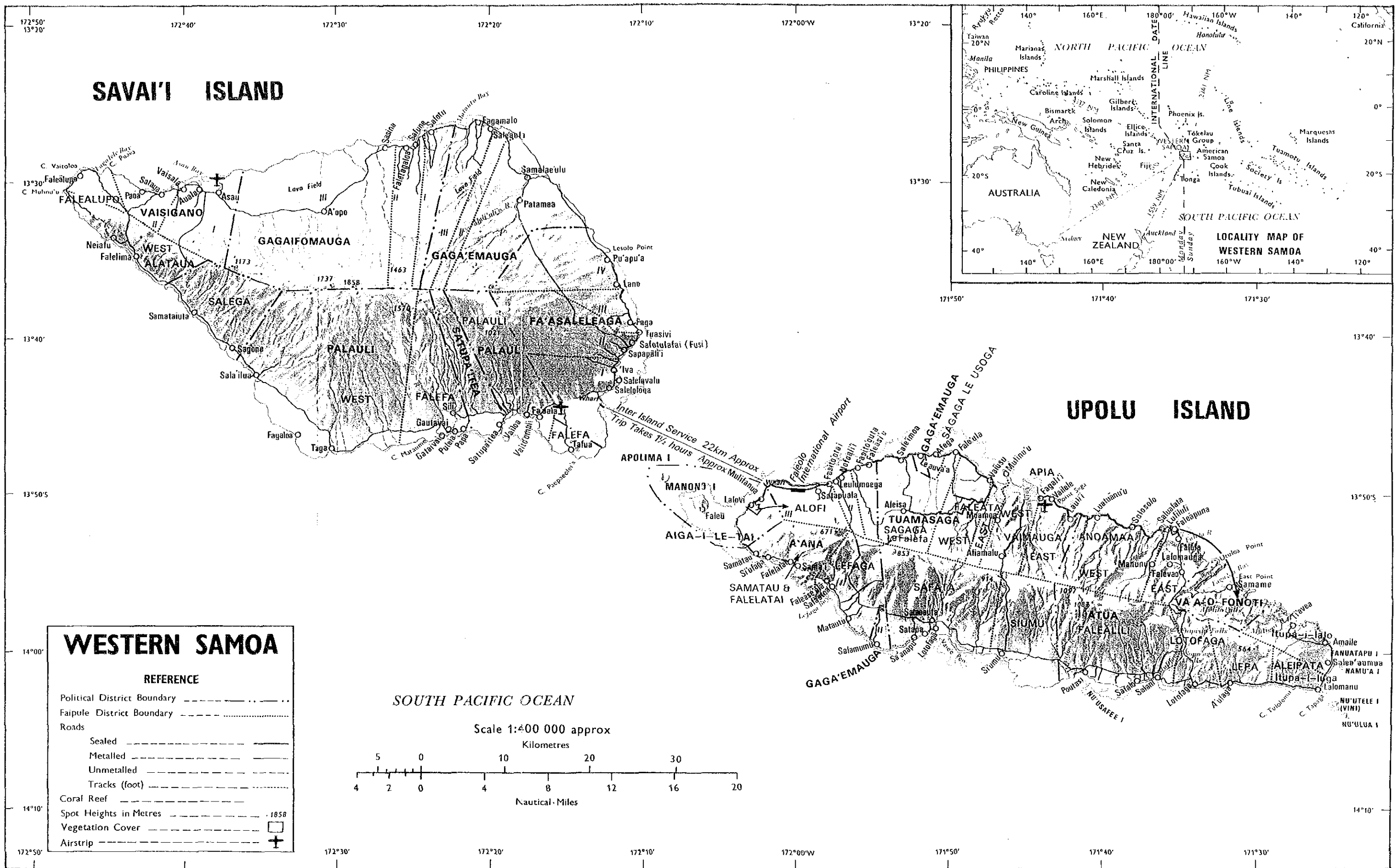
REFERENCE

- Political District Boundary - - - - -
- Faipule District Boundary - · - · - ·
- Roads
 - Sealed - - - - -
 - Metalled - - - - -
 - Unmetalled - - - - -
 - Tracks (foot) - - - - -
- Coral Reef - - - - -
- Spot Heights in Metres - - - - - 1858
- Vegetation Cover - - - - - □
- Airstrip - - - - - ✈

SOUTH PACIFIC OCEAN

Scale 1:400 000 approx





SAVAI'I ISLAND

UPOLU ISLAND

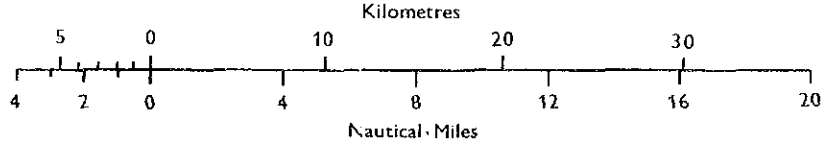
WESTERN SAMOA

REFERENCE

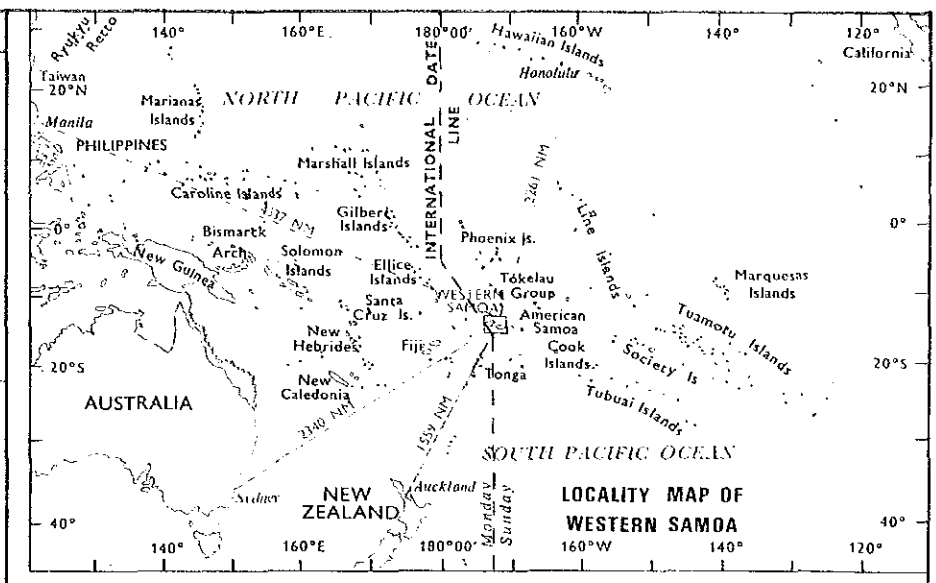
- Political District Boundary - - - - -
- Faipule District Boundary - · - · - ·
- Roads
 - Sealed - - - - -
 - Metalled - - - - -
 - Unmetalled - - - - -
 - Tracks (foot) - - - - -
- Coral Reef - - - - -
- Spot Heights in Metres - - - - - 1858
- Vegetation Cover - - - - - □
- Airstrip - - - - - ✈

SOUTH PACIFIC OCEAN

Scale 1:400 000 approx



LOCALITY MAP OF WESTERN SAMOA



要約

要約

西サモアはサバイ島、ウポル島その他の小島から成る面積 2,830 k m²の島国で、人口約16万人である。同国の国内総生産の約 50%は農業によるものであり、ヤシやココアを主要な生産物としている。また、林業及び木工業も盛んである。総人口の約 7割が農業に従事しており、同国の人口は島の海岸沿いに分布している。

一方、西サモアの電話加入者数は1993年10月時点で 6,605であり、その内 5,564が首都アピアに集中しており、全国の電話普及率は人口 100人当たり4.05である。また、全国の電話積滞数は 1,082 となっている。同国は電気通信網の近代化を図るため、アジア開発銀行（ADB）他のローンを得てアピアのラロバエア他 4ヶ所の交換機のデジタル化、これらの交換機間を接続する局間伝送路のデジタル化、国内 3ヶ所での時分割多重アクセス（TDMA）加入者無線システムの建設工事及び国際通信回線のデジタル化工事を完了した。しかし、地方部では上記 TDMAシステムとラロバエア局を経由して30村落へそれぞれ 1回線の単一チャンネル加入者無線電話がサービスされているだけである。

このように地方部の電話回線は絶対的に不足している上、回線品質も不十分である。電話網の整備により地方部と首都との情報交換が容易になり、産業の活性化に加え、サイクロン襲来時の災害予防に大いに役立つものと期待される。

このため、西サモア国政府は地方電話網の整備を進める一助として、わが国に対して前述の単一チャンネル無線電話の改修を含め、50村落に対する地方電話整備にかかる無償資金協力を要請してきたものである。

かかる要請に応じて、わが国は基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団（JICA）は1993年 7月25日から 8月26日まで基本設計調査団を現地に派遣した。同調査団は、無償資金協力としての妥当性、協力の内容及び規模等を検討するため、西サモア国の関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイトの調査、電気通信設備、サービスの現状と将来計画、計画区間の電波伝播調査と維持管理体制等について調査を行った。これらの調査結果と現地収集資料に基づき、帰国後必要かつ最適な設備の内容・規模について基本設計を行い、最終報告書案を作成した。更に、JICAは本報告書案を説明・協議するため調査団を1993年10月22日から11月 2日まで西サモア国に派遣し、本計画の内容について基本的合意を得た。

この基本設計調査によるプロジェクトの概要は下表のとおりである。

項目	内 容					
計画対象エリア	ルフィルフィ、ファレアシウ、サレロログ、アウアラ					
計画規模	基地局数	4				
	中継局数	16				
	加入者局数	43				
	加入者回線数	250				
計画設備の概要	方式	時分割多重アクセス 加入者無線方式				
		基地局当り最大加入者容量:	512	加入		
	主要供与機材	無線設備	基地局設備	4	台	
			中継局設備	7	台	
			中継加入者局設備	9	台	
			加入者局設備	43	台	
	鉄塔	10m ポール	17	本		
			15m ポール	13	本	
				20m ポール	10	本
					25m ポール	17
	アンテナ	無指向性アンテナ	13	個		
			八木アンテナ	15	個	
				ホーンアンテナ	47	個
			1.8mφ 球形アンテナ	4	個	
	電力設備	太陽電池システム	18	台		
整流器・蓄電池システム		39	台			
ケーブル	10対架空ケーブル	46.5	km			
	25対架空ケーブル	18.5	km			

なお、西サモア国の負担工事は以下のとおりである。

- (1) プロジェクトの実施に必要な土地と機械室の提供
- (2) 日本人技術者指導の下でのアンテナポールの基礎工事

- (3) MDF と既設交換機間のケーブル配線工事
- (4) 加入者局設備と加入者間のケーブル架渉工事と電話機の取付け工事
- (5) 設備の工事に必要な道路の建設とフェンスの設置
- (6) 商用電源の引込み

本計画に必要な事業費は、総額 6.84 億円（日本側負担分 6.39 億円、西サモア側負担分 0.45 億円）と見込まれる。また、工期は実施設計及び入札・契約に 5.5カ月、機材調達、据付けに12カ月が予定されている。

本計画の実施は西サモア国の地方電話網を整備・拡充し、下記のような効果をもたらすものと期待される。

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
通信手段の不足により都市と地方部間に大きな地域格差を生じている。	ウポル島、サバイ島、マノノ島の86の村落に 250台の電話機を設置する。	約56,000人の地方住民に裨益効果をもたらし、迅速な情報連絡と都市と地方間又は地方から地方への電話連絡が可能となり地方住民生活の質の向上が期待できる。
通信手段の不足がサイクロン等による自然災害による被害を大きくしている。	鉄塔、電柱等の強度をサイクロンに耐える設計とする。バッテリーの設計容量を大きくして長時間の連続運転を可能にする。	気象情報の収集により適切な避難が可能となり、効率的な災害対策によって被害の減少が期待できる。
通信手段の不足により海外在留者と地方の家族との連絡が取れない。	本システムをアピア経由で国際通信回線に接続する。	海外在留者と家族との連絡が容易となり、海外での就業機会が増加し、外貨獲得の増大が期待できる。

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
通信手段の不足により主要輸出品である農産物の出荷時期、出荷量の密な調整が困難である。	本システムをアピア港に接続し、常時連絡ができるようにする。	出荷時期、出荷量のタイムリーな調整が可能となり、輸出効率の向上による外貨獲得の増大が期待できる。

以上のように、本計画の実施は地方部での社会・経済の発展に大いに寄与するものと期待される。また、本計画で導入されるTDMA加入者無線方式は将来の需要に対応する拡張が可能であることから、西サモア国自身でシステムの拡張を行い、地方電話網が更に発展していくことが期待される。更に、裨益対象が広範囲な一般国民であること、計画自体の収益性が低いこと、計画完成後の維持管理に問題がないこと、最近のサイクロンの被害による同国の財政状況等を考慮すると、本計画を日本国政府が無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。

本計画を円滑かつ効果的に実施するため、PTDに対し以下の提言を行う。

- (1) 本計画の実施及び保守運用に必要な予算と稼動を確保すること。
- (2) 既設設備の補強、修理等は本計画の工事施工前に完了しておくこと。
- (3) 工事期間中のOJT訓練により、本システムの維持管理に必要な技術を修得すること。
- (4) 工事完了後のシステムを適正に維持管理すること。

目次

	序文	
	伝達状	
	位置図	
	要約	
第1章	緒論	1
第2章	計画の背景	3
2. 1	西サモア国の概況	3
2. 2	関連計画の概要	6
2. 2. 1	国家開発計画	6
2. 2. 2	電気通信開発計画	7
2. 3	電気通信の概況	8
2. 3. 1	電気通信運営体	8
2. 3. 2	電気通信サービスの現状	12
2. 3. 3	料金体系	13
2. 3. 4	電気通信設備の現状	14
2. 3. 5	伝送設備保守の現状	20
2. 4	要請の経緯と内容	21
2. 4. 1	要請の経緯	21
2. 4. 2	要請の内容	21
2. 5	計画地の概況	25
第3章	計画の内容	26
3. 1	目的	26
3. 2	要請内容の検討	26
3. 2. 1	計画の妥当性・必要性の検討	26
3. 2. 2	実施・運営計画の検討	27
3. 2. 3	類似計画及び他の援助計画との関係の検討	27
3. 2. 4	要請設備の内容検討	27
3. 2. 5	技術協力の必要性検討	36
3. 2. 6	協力実施の基本方針	36

3. 3	計画の概要	36
3. 3. 1	計画実施機関及び運営体制	36
3. 3. 2	計画規模及び対象局所	37
3. 3. 3	設備の概要	37
3. 3. 4	維持管理計画	40
3. 4	技術協力	42
第4章	基本設計	44
4. 1	基本方針	44
4. 2	設計条件	45
4. 2. 1	需要予測	45
4. 2. 2	電話設置台数	48
4. 2. 3	既存網の伝送容量の検討	48
4. 2. 4	交換機容量の検討	57
4. 2. 5	装置設計	58
4. 2. 6	システム構成	59
4. 3	基本計画	59
第5章	施工計画	72
5. 1	施工方針	72
5. 2	工事区分	72
5. 2. 1	日本側負担工事範囲	72
5. 2. 2	西サモア側負担工事範囲	72
5. 3	施工監理計画	73
5. 4	資機材調達計画	74
5. 5	事業実施工程	74
5. 6	概算事業費	74
第6章	事業の効果と結論	79
6. 1	事業実施の効果	79
6. 2	結論	80
資料		
資料-1	調査団のメンバー	A-1

資料-2	調査団の行程	A-2
資料-3	主要面会者リスト	A-5
資料-4	合意議事録（基本設計調査）	A-7
	合意議事録（ドラフト報告書説明）	A-12
資料-5	収集資料一覧表	A-16

第1章 緒論

第1章 緒論

西サモア国は1962年の独立以来国土の開発と経済の活性化を目的とした数次にわたる国家開発5ヶ年計画（1985年からは3ヶ年計画）を策定実施し、現在第7次計画（1992-1994）を実施中である。この計画における長期の開発目標は次のとおりである。

- (1) 経済成長の持続
- (2) 国民生活の質の向上
- (3) 自立経済の確立
- (4) 地域格差の是正
- (5) 平等な社会経済機会の分配
- (6) 環境の保全

当国政府がこれまで行ってきた多様な事業の成果によって、同国の経済は着実に向上し、1990年の国民一人当たりのGDPは727 USドルに達した。しかし、同国の経済活動は1990年と1991年に同国を襲った2つのサイクロンによって多大の被害を受け、多くの家屋、農作物、社会基盤が破壊された。

一方、電気通信の分野を見ると、同国の電気通信運営体である郵電省（Posts and Telecommunication Department:PTD）は、電気通信網の近代化を図るため既設アナログ設備をデジタル化するとともに、ルーラル地域を含めた電気通信網の整備拡充を行うためにアジア開発銀行（ADB）、国際開発協会（IDA）、欧州共同体（EC）等の資金により各種プロジェクトを実施している。しかし、地方においては未だ電話設備が極端に少ないか或いは皆無の村落がある。地方におけるこの状況を打開するため、PTDでは国家開発計画において最も緊急課題として重視している地方における通信網の整備に着手したが、資金不足のため全国にわたる整備はほとんど進んでいない状況にある。

このため、西サモア国政府は地方電話網の整備を進める一助として、日本国政府に対し無償資金協力を要請してきたものである。

これに応じて日本国政府は、1990年4月の同国政府の要請に基づき、同国地方電話整備計画に係わる基本設計調査を行うことを決定し、調査担当機関である国際協力事業団（JICA）が調査を実施することとし、郵政省国際協力課調査官那須明氏を団長とする基本設計調査団を1993年7月25日から8月26日まで33日間にわたって現地に派遣した。

調査団は無償資金協力としての妥当性、協力の内容及び規模等を検討するため、PTDの関係者と協議を行った。また、調査団は電気通信サービスの現状と将来計画、計画区間の電波伝播調査並びに維持管理体制等についてプロジェクトサイトでの調査を行った。

その後JICAは本報告書案をとりまとめ、その説明及び協議のためのミッションを1993年10月22日から11月2日まで現地に派遣した。

本報告書は現地調査によって得た情報と資料を解析、検討した結果をとりまとめたものである。

なお、調査団の構成、行程、相手国面会者リスト及び合意議事録、収集資料一覧表等を報告書巻末に添付する。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 西サモア国の概況

(1) 一般国情

西サモア国はサバイ島、ウポル島その他の小島からなる面積2,830km²の島国で、人口約16万人である。同国の国内総生産の約50%は農業によるものであり、ヤシやココアを主要な生産物としている。また、林業や木工業も盛んである。総人口の約7割が農業に従事しており、同国の人口は島の海岸沿いに分布している。気候は熱帯性気候で、毎日の気温は26度Cから30度Cで平均湿度は79%である。

同国はニュージーランドを施政国とする国連信託統治領を経て、1962年に南太平洋諸国初の独立国となった。政治機構は一院制を採用している。

(2) 人口

全国の人口は1990年の人口調査では約16万人で人口密度は1平方キロ当たり約57人、年平均増加率はニュージーランド等の外国への移民のため0.5%程度で発展国の中でも比較的低い水準にある。人口の88%がポリネシア人で10%がヨーロッパ人とサモア人の混血、残りの2%がヨーロッパ人その他となっている。

(3) 経済、産業

西サモア国は農業を中心とした第一次産業依存型経済であり、総人口の約7割が農業に従事しており、国内総生産の約50%は農業によるものである。1990年の一人当たりのGDPは727US\$である。

表2-1は同国の主要経済指標を示す。また、輸出入の状況を表2-2、表2-3、表2-4に示す。

表 2-1 西サモア国の主要経済指標

項 目	1988	1989	1990	1991	1992
人口 (千人)	158.8	159.6	160.5	161.3	162.1
人口増加率 (%)	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
GDP (百万タラ)	240	254	266	—	—
一人当たりGDP (US\$)	708	703	727	—	—
輸出額 (百万タラ)	31.4	29.2	20.5	15.5	14.3
輸入額 (百万タラ)	155.1	171.2	186.1	225.3	271.3
対外債務残高 (百万タラ)	155.1	161.6	182.0	—	—
平均為替レート (対US\$)	0.4655	0.4367	0.4310	0.4159	0.4046

表 2-2 主要輸出品目 (1,000 タラ)

輸出品目	1988	1989	1990	1991	1992
ココナツ油	11,688	7,000	4,168	22	697
ココア	1,260	2,143	502	6	—
コブラミール	929	653	375	—	8
コブラ	1,970	3,237	1,101	—	—
タロイモ	5,201	5,849	3,502	6,878	4,696
ココナツクリーム	3,847	5,093	5,576	5,274	4,852
木材	1,084	135	21	10	22
その他	3,725	3,784	4,192	2,788	4,047
再輸出	1,666	1,312	1,057	537	27
合 計	31,370	29,206	20,494	15,515	14,349

表 2-3 主要輸出相手国

(%)

輸出相手国	1988	1989	1990	1991	1992
ニュージーランド	27.5	34.5	33.5	52.3	44.8
オーストラリア	16.5	8.7	11.3	15.3	15.0
フィジー	1.9	3.3	0.8	—	0.1
アメリカンサモア	7.1	9.5	21.3	14.6	25.6
アメリカ	4.7	9.0	5.8	9.1	6.4
ドイツ	29.5	23.2	18.2	—	—
日本	0.4	0.4	0.2	—	—
その他	12.4	11.4	8.9	8.7	8.1
合 計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表 2-4 主要輸入品目

(1,000 タラ)

項 目	1991	1992
機械、電気機器、その部品	50,532	49,654
鉱物製品	30,848	30,046
非金属、その製品	26,404	31,731
食品、飲料、タバコ	18,513	23,353
車両、航空機、船舶、輸送機器	18,431	15,896
動物、動物製品	17,205	20,311
化学、関連製品	12,739	13,830
植物製品	9,500	17,531
製糸材料、紙製品	8,833	9,078
その他	32,332	59,907
合 計	225,337	271,337

西サモアの国家予算は一般会計と特別会計とに分かれている。一般会計の主な財源は関税及び所得税で主に教育、医療保険及び住宅関係費として支出されている。1988年から5年間の国内財

政の経緯は表 2-5 に示すとおりである。

表 2-5 西サモア国政府歳入歳出 (百万タラ)

項目	1988	1989	1990	1991	1992
歳入・援助	148.56	151.43	171.57	179.48	194.00
歳入	106.02	111.73	125.57	146.74	156.40
租税	72.69	81.51	91.69	119.84	116.70
非租税	33.33	30.22	33.88	26.90	39.70
外国援助	42.54	39.70	46.00	32.74	37.60
プロジェクト贈与	31.70	35.00	37.60	—	—
現金、商品贈与	10.84	4.70	8.40	—	—
歳出	126.72	145.60	181.21	248.49	223.40
経常支出	51.13	57.65	68.86	90.90	89.10
開発支出	59.00	68.03	104.77	149.06	118.40
純貸付	-1.59	9.77	-11.62	0.19	—
資本勘定	18.18	10.15	19.20	8.34	15.90
収支	21.84	5.83	-9.64	-69.01	-29.40

(4) 経済援助

西サモアにおける各種開発プロジェクトに必要な経費は外国及び国際機関からの援助に頼っており、これらの海外からの援助は当国の財政に大きな影響を与えており、主に農業、道路、輸送及び通信関係プロジェクト費用として支出されている。

2.2 関連計画の概要

2.2.1 国家開発計画

西サモア国は1962年の独立以来、国土の開発と民生の向上を目的とした5ヶ年(1985年からは3ヶ年)国家開発計画を策定・実施しており、1990年には第6次国家開発計画を終了し、現在第

7次国家開発計画（1992-1994）が進められている。第7次国家開発計画における長期の開発目標は次のようにまとめられる。

- ・経済成長の持続
- ・国民生活の質の向上
- ・自立経済の確立
- ・公平な社会経済機会の分配
- ・環境の保全

第7次計画における重点開発課題は次のとおりである。

- ・適正な財政と通貨管理及び開発財源の確保
- ・外国企業の投資促進、観光開発の促進及び一次産業の成長促進
- ・地方における電話網、電力、水道設備の改善
- ・基礎医療、高等教育、職業訓練の改善
- ・自然環境の保全、生態維持を考慮した自然開発

西サモアの国家予算は一般会計と特別会計（開発プロジェクト予算）とに分けられる。一般会計の主な財源は関税及び所得税で主に教育、医療保険、住宅関係費として支出されている。また、各種開発プロジェクトに必要な経費は外国及び国際機関からの援助に頼っており、これらの海外からの援助は当国の財政に大きな影響を与えており、主に農業、道路、輸送及び通信関係プロジェクト費用として支出されている。

2.2.2 電気通信開発計画

同国は現在、電気通信網の近代化を図るため、既設アナログ網をデジタル化するとともに、ルーラル地域を含めた電気通信網の整備拡充を行うために、アジア開発銀行（ADB）、国際開発協会（IDA）、欧州共同体（EC）等のローンによって次の各プロジェクトの計画及び実施を進めている。

(1) 既設交換機のデジタル化

ADBのローンにより、ラロバエア、ファレアシウ、ルフィルフィ、サレロロガ及びアウアラの各交換機のデジタル化工事が実施され、1992年にサービスを開始している。

(2) デジタル無線回線の建設

IDAのローンにより、ラロバエ交換局と上記4交換局とを接続するデジタル無線伝送路が建設され、1992年にサービスを開始している。

(3) 市内ケーブル網の整備拡充計画

IDAのローンにより、アピアの地下ケーブル網拡充工事及びファレアシウ、ルフィルフィ、サレロゴ、アウアラ局架空市内ケーブル網の拡張工事が郵電省の直営工事によって実施されている。

(4) TDMA加入者無線方式の建設

フランスのローンにより、TDMA加入者無線システムがウポル島のフィアモエ、ファレオロ国際空港及びサバイ島のトゥアシビ地区でサービスを開始している。今回導入の新システムの電話加入者は既設TDMA加入者無線システムの加入者と相互通話が可能である。なお、両システムのプロジェクトサイトの重複はない。

(5) 国際通信設備のデジタル化

ECのローンにより、既設設備の性能向上、保守の利便性、老朽化等を考慮し、アフィアマル山上地球局をアピア市内のマルアフォウ地球局に移転し、合わせてデジタル化する工事が実施され、1993年10月にサービスを開始した。なお、タプイビ岬経由のアメリカンサモアへのアナログ無線回線もルフィルフィ交換局からのデジタル無線回線に切替えられる予定である。

2.3 電気通信の概況

2.3.1 電気通信運営体

(1) 組織及び要員

同国の電気通信事業は郵電省（PTD）の中の電気通信部門が実施しており、電気通信設備の運用、保全、修理の責任を負う電気通信局長（Telecommunication Controller）をトップとして、2つの部（技術、営業）と7つの課（企画、線路、電信データ、無線、交換、衛星通信、営業）から構成されている。その職員数は表2-6に示すとおりである。また、図2-1は郵電省の組

織図を示す。

なお、財務局長 (Financial Controller) を代表とする郵便部門が郵便・電気通信両部門の財政・管理を担当している。

表 2-6 郵電省の職員数 (1993年 8月)

部 門	職員数
総 務	24
経 理	22
郵 便	69
電気通信	100
合 計	215

(2) 財務状況

表 2-7 と表 2-8 は郵電省の財務状況であるが、毎年経常黒字になっている。しかし、政府内の他の部局もこれを使用するため、郵電省自身で使えるのは一部分である。

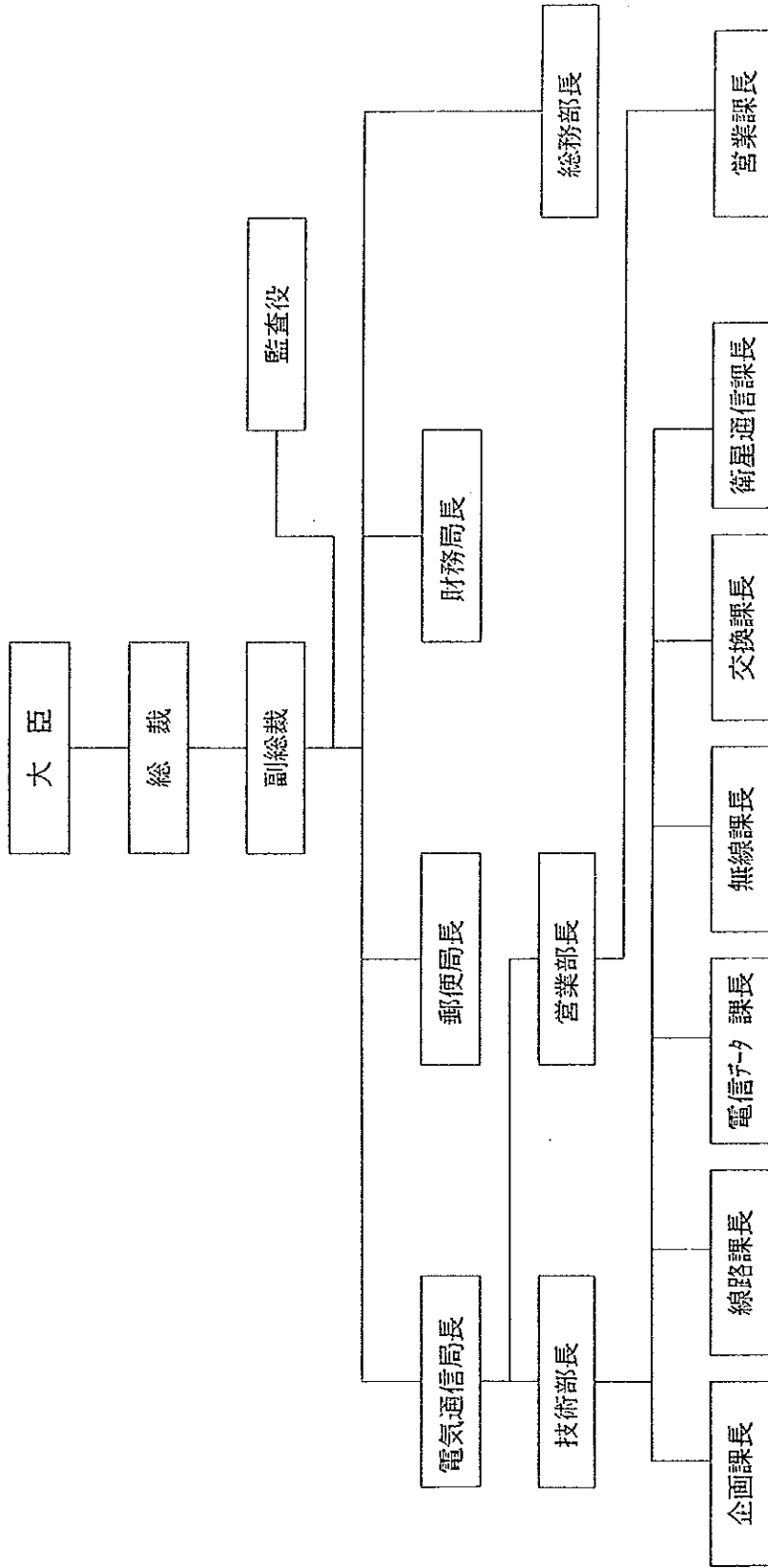


図 2 - 1 郵電省の組織図

表 2-7 郵電省の財務状況（電気通信事業分計）

(1,000 タラ)

収入		1990	1991	支出		1990	1991
電 話	架設、レンタル収入	907	1,026	人件費		1,327	1,330
	国内通話	593	765	物件・輸送費		1,710	1,101
	交換手扱い	200	152	保守費		1,050	764
	国際通話	5,692	6,885	車両費		186	145
	電話収入計	7,392	8,828	カーズ・リース		3	3
そ の 他	フレックス収入	396	250	消耗品費		195	238
	対外受取	7,456	3,716	不良債権		226	118
				原価償却		737	742
				ローン 利子		157	95
	その他収入計	7,852	3,966	為替変動分		1,360	
収入計		15,244	12,794	支出計		6,951	4,536

表 2-8 郵電省の財務状況（総合損益計算書）

(1,000 タラ)

項 目		1988	1989	1990	1991
収 入	営業収入	6,082	7,793	7,788	9,078
	営業外収入	4,971	3,007	7,456	3,716
	小計	11,053	10,800	15,244	12,794
支 出		4,965	6,430	6,951	4,536
年間利益		6,088	4,370	8,293	8,258

2.3.2 電気通信サービスの現状

(1) 電話サービス

1993年10月現在における西サモア国全体の加入数は 6,605であり、この内 5,564が首都アピアに集中しており、人口 100人当たりの全国の電話普及率は4.05である。また、電話の積滞数は 1,082 となっている。

一方、地方部においては、一部の地域でデジタル交換機システム、TDMA加入者無線システム、シングルチャンネル無線システムが運用されているが、特にシングルチャンネル無線システムは容量面、品質面で不十分である。電話のサービス状況を表 2-9 に示す。

表 2-9 電話サービス状況

項目	数量	内訳
電話加入数	6,605	事務用 1,692 住宅用 4,635 業務用 278
電話普及率	4.05/100人	
自動ダイヤル化率	100%	
顕在積滞数	1,082	

最近 6年間の電話加入数の推移は表 2-10に示すとおりである。

表 2-10 電話加入数の推移

年	人口	加入数	普及率	増加率
1988	158,814	4,330	2.73	0%
1989	159,642	4,330	2.71	0%
1990	160,470	4,330	2.70	0%
1991	161,298	4,330	2.68	0%
1992	162,126	5,380	3.32	24.2%
1993	162,969	6,605	4.05	22.8%

(2) テレックスサービス

現在アピア市内で59加入のテレックス端末があるが、ファクシミリの普及に伴い減少化の傾向にある。

2.3.3 料金体系

(1) 設備料及び基本料

電話の設備料及び基本料は表 2-11に示すとおりである。

表 2-11 設備料及び基本料

区 分	設備料	基本料
事務用	50 タラ	15 タラ/ 月
住宅用	50 タラ	10 タラ/ 月

(2) 通話料

通話料金を表 2-12に示す。

表 2-12 通話料金

区 分	自動接続	オペレータ接続
自局内呼	12 セネ/ 呼	—
自局外呼	20 セネ/ 分	50 セネ/3分

(注) 1セネは 1/100タラ

2.3.4 電気通信設備の現状

(1) 交換設備

1993年10月現在の電話交換局は表 2-13に示すように 5局である。前述したように従来のアナログ自動・手動交換機は全てデジタル交換機に更改され、自動化率は100%である。

表 2-13 交換設備の現状

島名	局名	交換機種	収容加入者数	交換機端子数
ウボル	ラロバエア	AXE 10	5,564	7,040
	ファレアシウ	AXE 105	366	768
	ルフィルフィ	AXE 105	280	384
サバイ	サレロロガ	AXE 105	241	768
	アウアラ	AXE 105	154	256
合計			6,605	9,216

また、電話局間中継回線を図 2-2 に示す。

(2) 伝送設備

図 2-3 と図 2-4 はそれぞれアナログ伝送路網とデジタル伝送路網を示す。アナログ伝送路は全て単一チャンネル無線方式であり、デジタル伝送路の方式、容量は表 2-14に示すとおりである。

表 2-14 伝送設備の現状

区間	伝送方式	伝送容量
ラロバエア～マルアフォウ	PCMケーブル	660 CH
マルアフォウ～マウントバエア	1.8GHz デジタル無線	720 CH
マウントバエア～ルフィルフィ	1.8GHz デジタル無線	240 CH
マウントバエア～ファレアシウ	1.8GHz デジタル無線	240 CH
マウントバエア～サレロロガ	1.8GHz デジタル無線	240 CH
マウントバエア～レピウタイ	1.8GHz デジタル無線	240 CH
レピウタイ～アウアラ	1.8GHz デジタル無線	240 CH

(3) TDMA加入者無線設備

表 2-15は既設TDMA加入者無線設備の現状を示す。このシステムのサービスエリアは図 2-5 に示すとおりである。

表 2-15 TDMA加入者無線設備の現状

島名	基地局	中継・加入者局	加入者局	収容加入者数	設備端子数
ウポル	ラロバエア	シガエレ山	フィアモエ山	(102)	(230)
				36	54
			7710 国際空港	3	14
				25	62
サバイ			トゥアシビ	38	62
合 計				102	192

(4) 国際通信設備

国際通信設備の現状を表 2-16に示す。

表 2-16 国際通信設備の現状

項 目	伝送路システム及び回線数	
国際交換機	ラロバエア局 AXE-10	
伝送路	インテルサット-A型地球局 1局	
	ラロバエア-アメリカンサモア間 UHF 無線	
対地別回線数	ニュージーランド	45 回線
	オーストラリア	18 回線
	アメリカ	14 回線
	ハワイ	8 回線
	フィジー	8 回線
	アメリカンサモア	42 回線

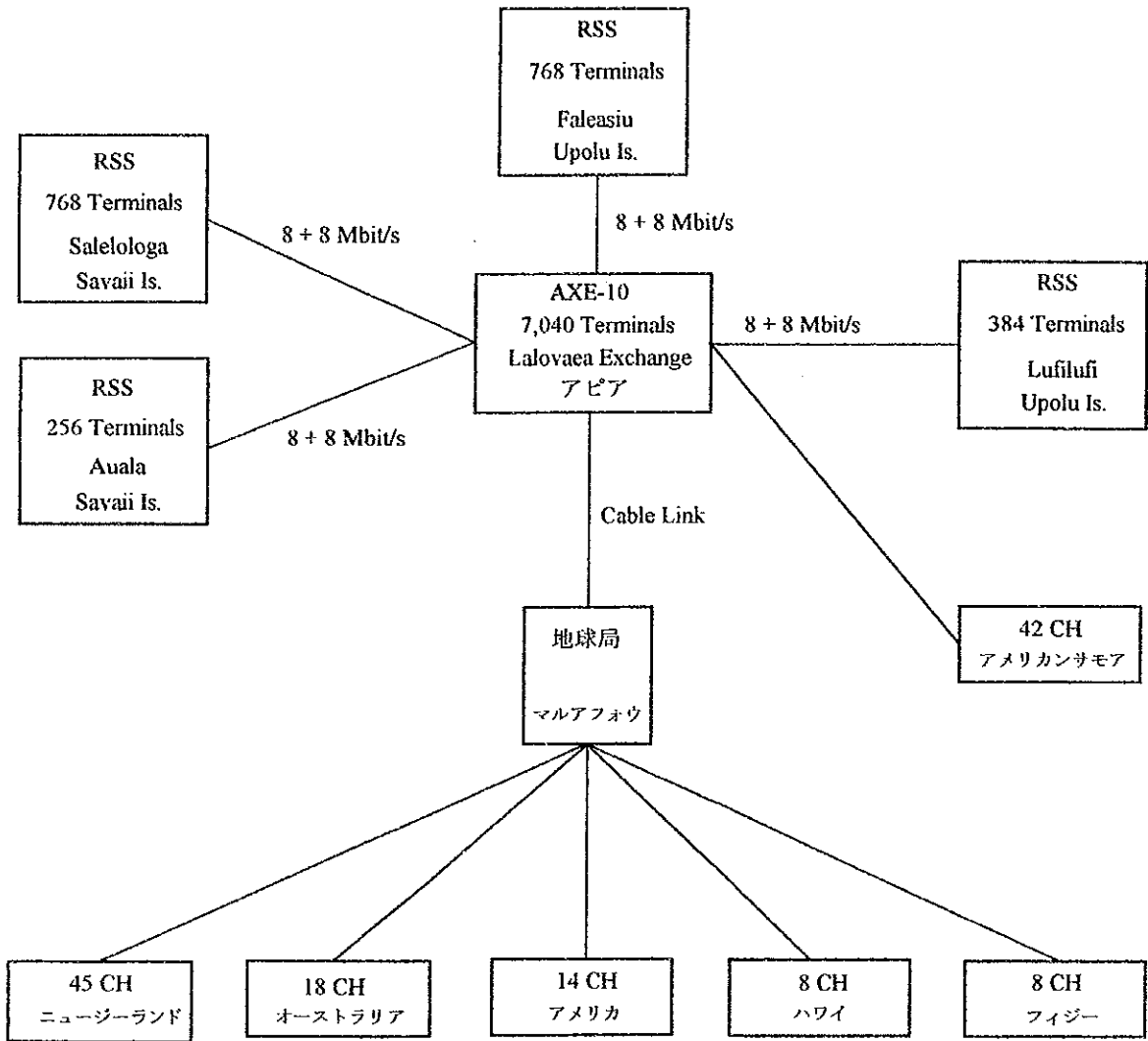
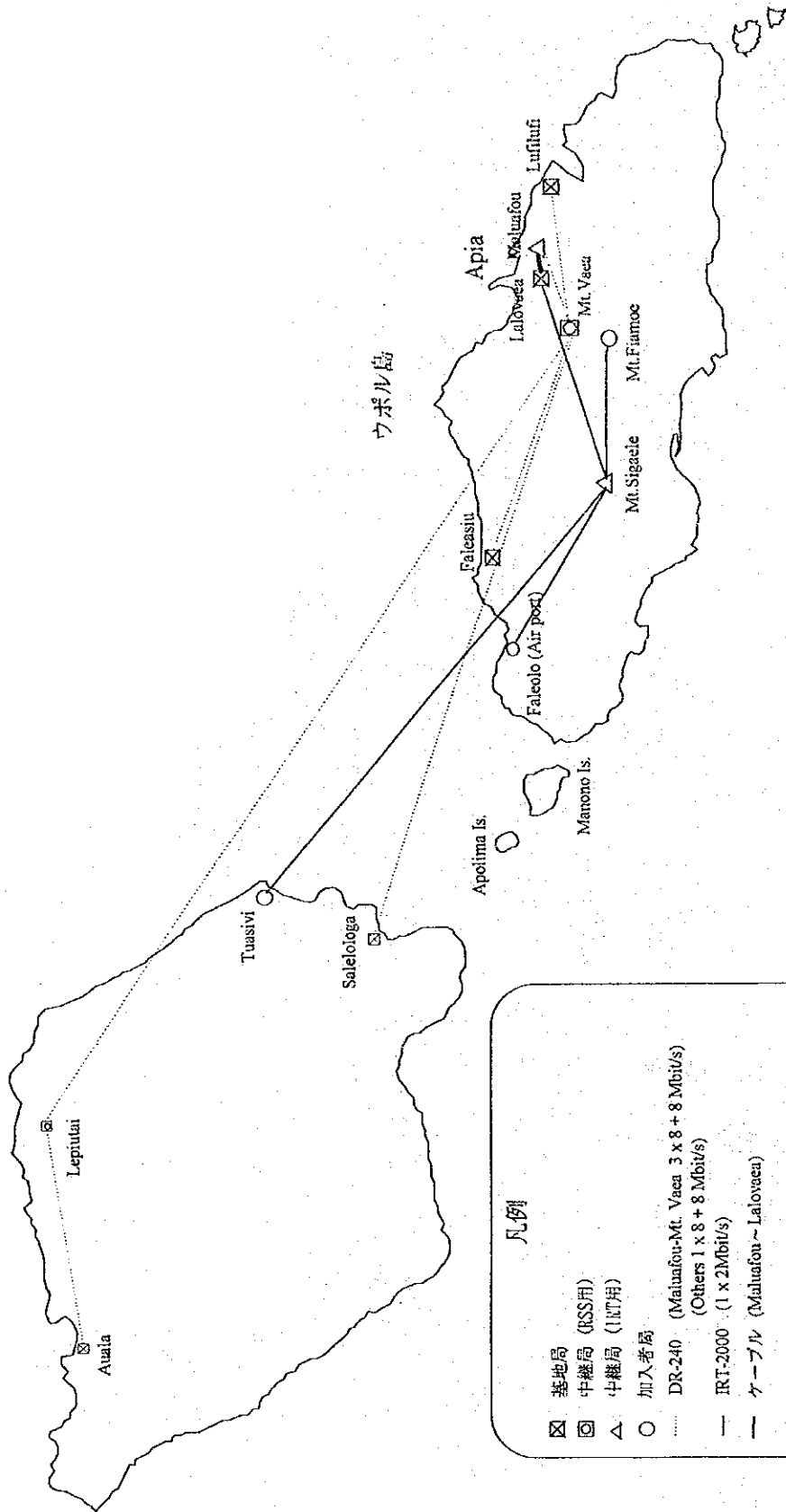


図2-2 中継回線構成図

サバイ島



凡例

- ☒ 基地局
- ☒ 中継局 (RSS用)
- △ 中継局 (ITF用)
- 加入者局
- DR-240 (Malunifou-Mt. Vaesu 3 x 8 + 8 Mbit/s)
(Others 1 x 8 + 8 Mbit/s)
- IRT-2000 (1 x 2Mbit/s)
- ケーブル (Malunifou ~ Lalovea)

ウボル島

図2-4 デジタル伝送路図

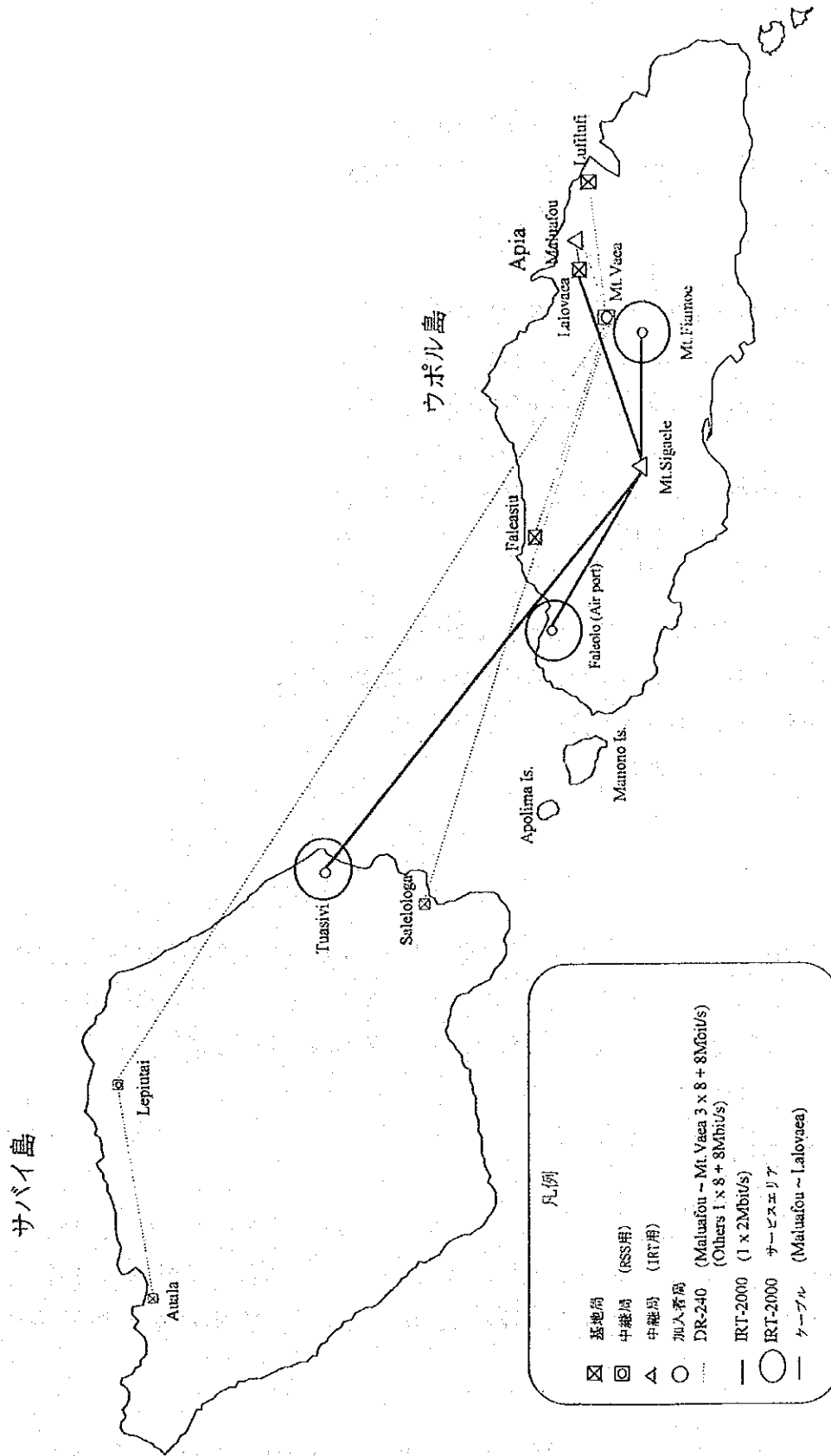


図2-5 TDMA加入者無線方式サービスエリア図

2.3.5 伝送設備保守の現状

(1) 技術レベル

現在、郵電省によって運用されているデジタル技術を用いた伝送システムとしては、DR-240 (8+8 Mb/s)、IRT-2000 (2 Mb/s)、ケーブルPCM (2 Mb/s) ルートがあり、保守担当者が維持管理している。

同省の専門技術者の訓練は、フィジー及びソロモン諸島にある職員養成所で主に基礎と理論の修得を目的として実施されている。また、各専門部門における新技術の修得については、新システムが導入されるたびに当該プロジェクト関係国のメーカー、又は関係機関によって実施されている。なお、ADB他のローンによって実施された交換機・伝送路のデジタル化及びそれに伴う5局の線路設備整備拡充工事によって、当該部門の担当者はデジタル技術についての十分な基礎的知識を有しているものと思われる。

更に、本計画により導入予定のTDMA加入者無線システムの保守については、一部の地域に同様のTDMA加入者無線方式やシングルチャンネル無線システムが設置されていること、及びOJTによる設備の建設・試験等実戦的な訓練が可能なことから、保守に関する技術は本計画実施時に修得できるものと思われる。

(2) 保守体制

電気通信設備の保守はマルアフォウ統制局に駐在するPTDの保守員が行っている。故障や定期試験があった時に保守員がマルアフォウから現場へ出動する。これは国土が狭くまた通信設備の故障復旧に対して時間的制約が緩やかなため、この保守体制が可能となっている。

現在の保守要員数は以下のとおりである。

交換部門:	課長 1名、上級技術者 5名、中級技術者 5名、初級技術者 1名
伝送無線部門:	課長 1名、上級技術者 3名、中級技術者 7名、初級技術者 1名
線路・宅内部門:	課長 1名、課長代理 1名、係長 1名、上級技術者 8名、中級技術者 3名、初級技術者 4名

本計画で導入予定のTDMAの加入者無線方式の保守については、郵電省の要員の稼働を考慮し、アピアのマルアフォウ局に集中監視制御装置を新設することになるが、当該システムの運用、

保守に関して同省は若干の保守要員増を図る必要がある。

2.4 要請の経緯と内容

2.4.1 要請の経緯

郵電省によって運営されている同国の電話加入者数は1993年10月時点で 6,605であり、その内の 5,564回線が首都アピアに集中しており、全国の電話普及率は 100人当たり4.05台である。また、全国の電話積滞数は1,082 となっている。同国は電気通信網の近代化を図るため、アジア開発銀行（ADB）他のローンを得てアピアのラロバエア他 4ヶ所の交換機のデジタル化、これらの交換機間を接続する局間伝送路のデジタル化、国内 3ヶ所での TDMA加入者無線システムの建設及び国際通信回線のデジタル化工事を完了した。しかし、地方部では上記 TDMAシステムとラロバエア局から30村落へそれぞれ 1回線の単一チャンネル加入者無線電話がサービスされているだけである。

このように地方部の電話回線は絶対的に不足している上、回線品質も不十分である。電話網の整備により地方部と首都との情報交換が容易になり、産業活性化に加えサイクロン等自然災害の防止に役立つものと期待される。

このため、西サモア国政府は国土におけるバランスのとれた電話網整備計画の一環として、わが国に対して前述の単一チャンネル無線電話の改修を含め、50村落に対する無線電話網整備について要請してきたものである。

2.4.2 要請の内容

1990年 4月に西サモア国政府から出された要請書によると、4 エリアの同国地方エリアに総計 4 基地局、12中継局、42加入者局により 261加入者回線を提供するものである。表 2-17と図 2-6 はプロジェクトサイト名と位置をそれぞれ示す。また、表 2-18は各加入者局における加入者回線数を示す。

表 2-17 プロジェクトサイト名 (要請書案)

局種別	Lalovaea 197	Lufilufi 197	Salelologa 197	Auala 197
基地局 (4局)	Lalovaea	Lufilufi	Salelologa	Auala
中継局 (12局)	Mulinuu Mt. Fiamoe Olepupu Lotofaga Lalomanu Saleaamua Tiavea Pass	Fagaloa Pass	Mt. Tafuatai	Mt. Lepiutai Papauta Samataitai
加入者局 (42 局)	Savaia Salamumu Sataoa Fusi Mulivai Siumu Saagafou Togitogiga Poutasi Tafatafa Sapuanaoa Utulaelae Vaigalu Tiavea	Tapuivi Point Taleafaga Salimu Samamea	Manono Samea Apolimafou Samatau Falelatai Palauli Satuapaitea Gautavai Sili Taga	Aopo Samalaeulu Faletagaloa Fagamalo Safotu Vaipouli Tafutafoe Falealupo Falelima Faiaai Sagone Foailuga Satuiatua Salailua
計 58 局	計 22 局	計 6局	計 12 局	計 18 局

表 2-18 加入者回線数 (要請書案)

エリア名	加入者局名	加入者回線数	エリア名	加入者局名	加入者回線数	
Lalovaea	Mt. Fiamoe	3	Salelologa	Manono	3	
	Savaia	6		Samea	6	
	Olepupu	3		Apolimafou	6	
	Salamumu	3		Tafuatai	3	
	Sataoa	3		Samatau	10	
	Fusi	3		Falelatai	15	
	Mulivai	3		Palauli	6	
	Siumu	3		Satuapaitea	10	
	Saagafou	3		Gautavai	10	
	Togitogiga	3		Sili	3	
	Poutasi	3		Taga	10	
	Tafatafa	3				
	Sapuanaoa	3				
	Lotofaga	10				
	Utulaelae	9				
	Vaigalu	3				
	Lalomanu	6				
	Saleaamua	10				
Tiavea	3					
エリア合計		83	エリア合計		82	
Lufilufi	Tapuivi Pt.	3	Auala	Aopo	3	
	Taleafaga	3		Samalaeulu	6	
	Salimu	3		Faletagaloa	6	
	Samamea	3		Fagamalo	6	
				Safotu	6	
		Vaipouli		3		
		Papauta		3		
		Tafutafoe		3		
		Falealupo		3		
		Falelima		3		
		Samataitai		10		
		Faiaai		10		
		Sagone		10		
		Foailuga		3		
		Satuiaua		3		
		Salailua	6			
エリア合計		12	エリア合計		84	
					総合計	261

2.5 計画地の概況

本計画において要請された地方電話整備対象地域はウポル、サバイ及びマノノ島の海岸沿いに散在する村落で、ココナッツ、タロイモ、バナナの生産を営むほか少数の牛、豚等の家畜を飼育している。ほとんどの村落は島の海岸沿いを一周している幅員6m程度の幹線道路によって結ばれた集落で、地形的には比較的なだらかな丘陵地に20から 200戸の家屋が点在し、その人口は100から 1,600人程度となっている。各村落の中心及びその周辺には郵便・電話局、警察、病院、学校等の公共機関と教会、婦人集会所、村長（酋長）宅等の準公共施設があり、これらの施設は加入者局設置場所として適切であると考えられる。

30の村落には既に単一チャンネル加入者無線電話が設置されているが、メンテナンスが不十分なため雑音がある等品質的に劣っている回線も見受けられる。

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3.1 目的

西サモア国は国内総生産の50%と人口の80%を占める地方の開発を進め、地方と都市部の地域格差のないバランスのとれた発展を目指している。このため、地方のインフラストラクチャの整備に関する公共投資額を増加させ、農漁村等地方の活性化に努めている。

一方、電気通信の分野ではようやく1990年よりデジタル技術を用いて通信網の近代化に着手し、都市部の増大する電話需要に対処しているところである。しかし、都市部を除き地方の電話設備はサイクロン被害による資金の不足もあり、ほとんど未整備の状態に置かれている。電気通信設備の不足は地方の住民に孤立感を与えるだけでなく、都市部と地方の間に障壁を作り、地方行政の効率化、民生の安定化、地方産業の発展に大きな障害になっている。

こうした電気通信設備の不足から来る地方の問題を解決し、産業基盤の整備により地方への投資を促進し、地方の経済・社会の発展を図るために、同国の地方電気通信網を整備することが本計画の目的である。

3.2 要請内容の検討

3.2.1 計画の妥当性、必要性の検討

ウポル、サバイ島他小さな島からなる同国では、島嶼間の情報伝達には多くの時間と費用がかかる。また、島内においても公共交通手段が貧弱な地方においては同様なことが言える。このような状況を克服するため、PTDは地方電話網の整備を早期に着手する計画を策定したが、サイクロンの被害や資金不足により計画どおりには進んでいない。このため、同国は必要な資金の一助としてわが国に無償資金協力の要請を行った。これに応じてわが国から基本設計調査団が派遣され、この要請内容を検討し、同国に最適な通信方式の選定、供与する通信設備の規模決定、及び対象地域の選定を行った。

本プロジェクトにTDMA加入者無線方式を導入することは、当国のように島嶼国で広範囲に点在している村落に電話を数台ずつ設置する場合、ケーブル方式に比較し無線局を設置するだけで良いため工期が短く、かつ機材費を含めた建設工事費が安上がりなため経済的であり、また、施工上特に困難な問題もなく、遠隔監視制御機能により工事完成後の維持管理も容易なため、妥当と判断される。

3.2.2 実施・運営計画の検討

本計画の実施・運営にあたるのは同国の電気通信運営体である郵電省であるが、その組織、要員、財務状況については第2章に述べたとおりである。

本計画でPTD側が担当する事項は以下のとおりである。

- (1) プロジェクトの実施に必要な土地と機械室の提供
- (2) 日本人技術者指導の下でのアンテナポールの基礎工事
- (3) MDF と既設交換機間のケーブル配線工事
- (4) 加入者局設備と加入者間のケーブルの架渉工事と電話機の取付け工事
- (5) 設備の工事に必要な道路の建設とフェンスの設置
- (6) 商用電源の引込み

(3)、(4) 項についてはPTDが日常的に実施しているものであり、その他の項目は当国建設業者で十分対応可能である。

予算措置面では上記工事に必要とされるPTD側負担額は約百万タラ（約4,500万円）と見積もられている。PTDはこれまでこの程度の工事費を負担するに十分な利益をあげているため、本計画遂行にかかる負担は問題ないと推定される。また、工事完了後の維持管理については、後述するように保守体制には特別問題はなく、その費用についてもこの利益から賄えるものと思われる。

3.2.3 類似計画及び他の援助計画との関係の検討

類似の計画としては、前述したようにフランスのローンでTDMA加入者無線方式がウポル島、サバイ島の一部で導入されている。本システムはIRT-2000というフランス製のデジタルマルチアクセス無線方式で、基地局当りの最大加入者容量は480、伝送路タイムスロット数は30、加入者無線局当りの最大収容加入者数は128、使用周波数は1.5GHz帯である。今回導入されるTDMA加入者無線システムはこれらの既設TDMA方式のサービスエリアと重複しない地域に設置するよう配慮されている。

3.2.4 要請設備の内容検討

要請設備はTDMA加入者無線方式で、そのシステム概念図を図3-1に示す。要請によれば、

1 基地局の収容加入者数は12から84、1 加入者局当たりの加入者収容数は 3から15、合計加入者数は261、中継局を設置することで1基地局がカバーするエリアが半径 100km程度のシステムを要請している。しかし、PTDとの協議の過程で、本要請書が発出されてから既に 3年近く経過しているために同国の電気通信事情や社会情勢の変化に伴いプロジェクト対象エリア、サイト等プロジェクト内容に変更が生じたため、ここでは最新の計画内容について現地調査の結果を踏まえ検討した。主な変更の内容は下記のとおりである。

- ア. IRT-2000システムのサービス開始に伴いラロバエア基地局が削除され、これに収容される予定の加入者局の一部がルフィルフィ基地局に収容替えとなった。
- イ. ファレアシウ基地局の新設に伴い、サレロロガ基地局に収容予定のウポル島、マノノ島の加入者局がこれに収容替えとなった。
- ウ. アウアラ基地局に収容予定の加入者局のうち、伝送路作成が困難な一部加入者局がサレロロガ基地局に収容替えとなった。
- エ. 本計画に含まれる村落に変更があった。

表 3-1 は現地調査の結果をまとめたもので、各候補地の緯経度、標高、無線区間距離、土地所有者、電波見通し状況、既設設備の現況及び市内ケーブル長等を示す。

(1) 基地局数の検討

本計画ではアピアを除く 4交換機設置場所を基地局としているが、これらの既設交換局の設備端子数、本方式完成後のPTDが計画している拡張工事、課金計画及び番号計画等を考慮すると 4 台の基地局を設置する必要があり、基地局の複数設置は妥当である。

(2) 基地局容量の検討

基地局の最大容量については要請書に記述されていないため、将来の需要を考慮した基地局最大容量について第 4章で検討する。

(3) 電波伝播条件の検討

TDMA加入者無線方式の基地局～中継局、中継局～中継局、中継局～加入者局間の電波の見通しが十分確保できることを原則として、縮尺 1/20,000 の地図上での検討と現地調査を行った結果、一部の局周辺で樹木遮蔽物があるが、全体的に区間距離が短いこと、1.2GHzのトランシーバによる通話試験結果が良好であることを考慮すると、電波伝播上の大きな問題はないと判断さ

れる。

(4) 鉄塔の検討

基地局に予定されているルフィルフィ、ファレアシウ、サレロゴ、アウアラ交換局及び中継局に予定されているレピウタイ、タガ岬には既設鉄塔がありこれらは本計画で使用できる。その他の中継局、加入者局については鉄塔の新設が必要である。なお、タガ岬の鉄塔は塗装の塗り替えやボルト、ナット、鉄材の交換等の修理が必要である。

(5) 電力設備の検討

全基地局に既設電源設備がありDC-48Vが余裕をもって使用できる。その他の新設中継局、加入者局では電源装置の新設が必要である。

(6) 交換機容量の検討

基地局設備は各基地局にある既設交換機に接続される。交換機容量については第 4章で検討する。

(7) 既存網の伝送容量の検討

本TDMA加入者無線方式に必要なラロバエア局から各基地局間の伝送路は既設デジタル回線を使用する。必要回線数と伝送容量については第 4章で検討する。

(8) 電話機設置台数の検討

要請書原案では 261台の電話機が設置されることとなっていたが、今回サービスエリア及びサイトに変更が生じたため、現地調査の結果決定する。

(9) 線路設備の検討

要請書原案では60kmのローカルケーブルが架渉されることとなっていたが、今回サービスエリア及びサイトに変更が生じたため、現地調査の結果決定する。

表3-1 サイト調査結果総括表 (1/5)

No	局名	局種別	位置		区間距離 (km)	土地	見通し	鉄塔		電源	局舎	道路	ケーブル長 (km)
			緯度	経度				状況	クイゲ高さ				
1	Lufilufi	基地局	13° 52' 05"	171° 35' 44"	10m	PTD		既設	SS 30m	既設			
	Cape Utumauu	中継局	13° 51' 14"	171° 39' 38"	3m	民間	有り	新設	20m	AC 240V			
	Laulii	中継加入者局	13° 51' 13"	171° 41' 42"	5m	民間	樹木/TR OK	新設	20m	AC 240V		1.3	
	Luatuanuu	加入者局	13° 51' 17"	171° 40' 26"	3m	民間	樹木/TR OK	新設	15m	AC 240V		1.6	
	Manunu	加入者局	13° 54' 30"	171° 36' 52"	150m	民間	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V		0.3	
	Fagaloa Pass	中継局	13° 56' 00"	171° 34' 42"	250m	政府	有り	新設	20m	太陽電池			
	Falevao	加入者局	13° 54' 52"	171° 34' 53"	30m	教会	有り	新設	10m	AC 240V		0.4	
	Lalomauga	加入者局	13° 54' 33"	171° 35' 43"	35m	民間	有り	新設	10m	AC 240V		0.3	
	Lemafa Pass	中継局	13° 57' 15"	171° 36' 06"	310m	民間	樹木/TR OK	新設	20m	太陽電池	新設300m		
	Taelelefa	中継加入者局	13° 56' 09"	171° 33' 48"	4m	民間	有り	新設	10m	AC 240V		0.3	
	Lona	加入者局	13° 56' 20"	171° 32' 20"	2m	PTD	樹木/TR OK	新設	15m	太陽電池		0.6	
	Sanamea	加入者局	13° 55' 34"	171° 31' 34"	3m	民間	樹木/TR OK	新設	10m	太陽電池		0.3	
	Musumusu	加入者局	13° 55' 22"	171° 33' 11"	4m	民間	有り	新設	20m	太陽電池		0.2	
	Mt. Fogalepulu	中継局	13° 58' 13"	171° 33' 28"	450m	政府	有り	新設	20m	太陽電池	登山道*1		
	Afugalu	中継加入者局	13° 59' 03"	171° 29' 18"	310m	民間	樹木/TR OK	新設	20m	AC 240V	新設100m	0.9	
	Samusuuta	中継加入者局	13° 59' 14"	171° 29' 13"	170m	民間	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V		0.7	
	Salaaunua	中継加入者局	14° 00' 12"	171° 25' 13"	1m	教会	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V		3.1	
	Lalomanu	中継加入者局	14° 02' 29"	171° 25' 46"	5m	PTD	樹木/TR OK	新設	20m	AC 240V	要補修*2	3.9	
	Lepa	加入者局	14° 02' 01"	171° 30' 58"	2m	病院	樹木/TR OK	新設	10m	AC 240V		2.1	
	Aufaga	加入者局	14° 02' 07"	171° 32' 05"	28m	民間	樹木/TR OK	新設	10m	AC 240V		0.6	

表3-1 サイト調査結果総括表 (2/5)

No	局名	局種別	位置		区間距離 (km)	土地	見通し	鉄塔		電源	局舎	道路	ケーブル長 (mm)
			南緯	西経				状況	クゲ高さ				
1	Vavau	加入者局	14° 02' 03"	171° 32' 55"	12.9	民間	樹木/TR OK	既設	10m	AC 240V			0.6
	Siuniu	中継加入者局	14° 00' 47"	171° 36' 42"	7.4	民間	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V			0.1
	Lotofaga	加入者局	14° 02' 10"	171° 33' 56"	5.6	PTD	樹木/TR OK	新設	25m	既設	既設		0.8
	Utulaelae	加入者局	14° 01' 58"	171° 36' 03"	2.5	民間	樹木/TR OK	新設	15m	AC 240V			1.1
	Salani	加入者局	14° 01' 43"	171° 36' 27"	1.8	民間	樹木/TR OK	新設	15m	AC 240V			0.7
	Salesatele	加入者局	14° 01' 40"	171° 36' 51"	1.7	病院	樹木/TR OK	新設	15m	AC 240V			1.3
	Satalo	加入者局	14° 01' 52"	171° 37' 30"	2.5	婦人会	樹木/TR OK	新設	15m	AC 240V			2.0
	Malaemaiuuta	加入者局	14° 01' 33"	171° 38' 14"	3.1	婦人会	樹木/TR OK	新設	15m	AC 240V			0.5
	エリア計												23.7

表3-1 サイト調査結果総括表 (3/5)

区分	局名	局種別	位置			区間距離 (km)	土地	見通し ハンパリスト	鉄塔		電源	局舎	道路	ケーブル長 (km)
			南緯	西経	標高				状況	タイプ				
2	Paleasiu	基地局	13° 47' 56"	171° 55' 13"	5m	PTD			既設	SS	30m	既設		
	Mt. Afolau	中継局	13° 51' 37"	172° 00' 06"	265m	11.1	政府	有り	新設		25m	太陽電池	既設	
	Matautu	加入者局	13° 54' 21"	172° 00' 26"	2m	5.1	学校	樹木/TR OK	新設		20m	AC 240V		2.0
	Siufaga	加入者局	13° 54' 06"	172° 01' 49"	3m	5.6	教会	樹木/TR OK	新設		10m	AC 240V		0.8
	Samatau	加入者局	13° 53' 33"	172° 03' 02"	2m	6.4	学校	樹木/TR OK	新設		25m	AC 240V		1.2
	Apolimafou	加入者局	13° 51' 14"	172° 03' 37"	3m	6.3	学校	樹木/TR OK	新設		15m	AC 240V		2.8
	Faleu	加入者局	13° 51' 05"	172° 06' 03"	2m	10.7	婦人会	有り	新設		10m	太陽電池		1.5
	Salua	加入者局	13° 50' 14"	172° 06' 02"	2m	10.9	教会	有り	新設		10m	太陽電池		0.7
	エリア計													9.0

表3-1 サイト調査結果総括表 (4/5)

サイト	局名	局種別	位置		区間距離 (km)	土地	見通し トラバーサル	鉄塔		電源	局舎	道路	ケーブル長 (km)
			南緯	西経				標高	状況				
3	Saleiloga	基地局	13° 43' 36"	172° 13' 08"	4m	PTD		既設	SS 25m	既設			
	Mt. Tafua	中継加入者局	13° 46' 38"	172° 15' 04"	60m	民間	樹木/TR OK	新設	25m	太陽電池		新設 200m	1.6
	Taga Point	中継局	13° 47' 35"	172° 31' 25"	3m	PTD	樹木/TR OK	既設	Guy60m*3	太陽電池	既設*4	既設 *5	
	Samataitai	中継加入者局	13° 38' 12"	172° 39' 38"	45m	民間	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V			1.5
	Palauli	加入者局	13° 45' 09"	172° 17' 38"	3m	婦人会	有り	新設	10m	AC 240V			3.3
	Satuapaitea	加入者局	13° 45' 35"	172° 19' 12"	2m	民間	有り	新設	10m	AC 240V			2.6
	Sili	加入者局	13° 45' 00"	172° 22' 18"	30m	婦人会	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V			0.5
	Papa	加入者局	13° 45' 55"	172° 21' 32"	5m	婦人会	樹木/TR OK	新設	15m	AC 240V			1.7
	Gautavai	加入者局	13° 46' 09"	172° 22' 35"	5m	婦人会	樹木/TR OK	新設	15m	AC 240V			2.6
	Taga	加入者局	13° 47' 07"	172° 30' 23"	8m	病院	樹木/TR OK	新設	10m	AC 240V			1.0
	Salailua	加入者局	13° 42' 32"	172° 35' 25"	3m	PTD	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V			3.4
	Sagone	加入者局	13° 40' 31"	172° 37' 04"	55m	学校	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V			1.1
	Vaipua	加入者局	13° 40' 13"	172° 37' 42"	40m	民間	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V			0.8
	Fogatuli	加入者局	13° 39' 06"	172° 38' 31"	80m	民間	樹木/TR OK	新設	20m	AC 240V			2.0
	Paleima	加入者局	13° 36' 06"	172° 43' 07"	5m	婦人会	樹木/TR OK	新設	25m	AC 240V			1.0
Neiafu	加入者局	13° 33' 23"	172° 45' 10"	13m	民間	樹木/TR OK	新設	15m	AC 240V			1.0	
	エリア計												24.1

表3-1 サイト調査結果総括表 (5/5)

サイト	局名	局種別	位置		区間距離 (km)	土地	見通し トランシバテスト	鉄塔		電源	局舎	道路	ケーブル長 (km)
			南緯	西経				標高	状況				
4	Auala	基地局	13° 30' 04"	172° 39' 10"	20m	PTD		既設	Guy 35m	既設	既設		
	Mt. Lepiutai	中継局	13° 27' 00"	172° 23' 16"	188m	PTD	有り	既設	SS 30m	既設	既設	*6	
	Aopo	加入者局	13° 32' 01"	172° 30' 48"	190m	民間	樹木TR OK	新設	25m	太陽電池			0.4
	Letui	加入者局	13° 29' 21"	172° 27' 52"	83m	民間	樹木TR OK	新設	25m	太陽電池			0.4
	Matavai	加入者局	13° 27' 57"	172° 25' 02"	8m	民間	有り	新設	15m	太陽電池			0.3
	Sasina	加入者局	13° 27' 49"	172° 26' 37"	3m	民間	有り	新設	10m	太陽電池			1.4
	Samauga	加入者局	13° 27' 08"	172° 24' 30"	15m	民間	有り	新設	10m	太陽電池			0.6
	Safotu	加入者局	13° 26' 48"	172° 24' 10"	8m	PTD	有り	新設	10m	AC 240V			1.2
	Fagamalo	加入者局	13° 26' 02"	172° 21' 00"	3m	PTD	有り	新設	10m	AC 240V			0.7
	Saleaula	加入者局	13° 26' 31"	172° 19' 44"	3m	民間	有り	新設	15m	太陽電池			0.6
	Samaiaeulu	加入者局	13° 29' 28"	172° 17' 33"	31m	民間	樹木TR OK	新設	25m	太陽電池			0.5
	エリア計												6.1
	合計												62.9

(注) *1 フォガレプルの登山道は要補修。アクセス道路建設は困難。

*2 ラロマヌ中継局付近の主人からアクセス道路について苦情あり。PTD は要苦情処理。

*3 タカ岬のガイ鉄塔は要補修。

*4 タカ岬の局舎は要補修。

*5 タカ岬のアクセス道路は要補修。

*6 レピウタイ山のアクセス道路は要補修。

(10) 番号計画及び課金方式の検討

加入者番号は 5桁で構成され、始めの 2桁は市外呼用番号（トランクコード）として使用される。TDMA加入者無線方式の基地局が収容される交換機はTDMAの加入者を収容するだけの容量を持っているので、TDMA加入者のトランクコードはその交換機に一般加入者と同じトランクコードを割り当てるのが可能である。課金システムは国内通話には距離別時間差法による度数方式が採用されており、TDMA加入者からの呼はトランクコードに基づいて課金される。

3.2.5 技術協力の必要性検討

PTDは既にIRT-2000というフランス製のルーラル無線電話システムの建設・保守を行っており、保守員の技術力は中程度のレベルにあるが、本計画で導入予定の設備は遠隔監視制御システムや伝送路のタイムスロット等一部異なった技術を使用していることから、その設備を適切に維持・運用していくためには工事期間中のOJTが必要と思われる。しかし、本計画は全土にわたり広範囲に導入され、新規の技術者の育成も必要であることから、本計画の実施効果を十分発揮させるためには、技術協力による核技術者の育成が望ましい。技術協力を必要とする項目は以下のとおりである。

- (1) 本システムの装置概要
- (2) 本システムの遠隔監視制御技術
- (3) 装置故障時の対処技術

3.2.6 協力実施の基本方針

本計画の実施は、以上の検討結果により西サモア国の地方通信事情を大きく改善し、地域振興あるいは民生の向上に貢献すること、また、本計画実施後の維持管理についても十分対応可能であることから、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断される。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し基本設計を実施することとする。

3.3 計画の概要

3.3.1 計画実施機関及び運営体制

本計画の実施機関は郵電省の管轄下にある電気通信局であり、その組織図は第 2章、2.3.1 項、図 2-1 に示すとおりである。本計画の実施にあたって直接関係する部局は同局技術部であり、

そのスタッフ数名がプロジェクトに関する技術上の窓口になる。それらのスタッフとマルアフォウ局に集中して配備されている伝送無線関係保守技術者が、本プロジェクト関連通信設備の据付け工事に参加し技術を習得する。また、設備の運用と保守点検はマルアフォウ局の伝送無線及び線路保守員が担当する。

3.3.2 計画規模及び対象局所

P T Dとの協議及び現地調査の結果合意された本計画の規模は以下のとおりである。

基地局数	4
中継局数	16
加入者局数	43

図 3-2 と図 3-3 はそれぞれプロジェクトサイト位置と裨益エリアを示す。

本計画の全対象局所の状況は表 3-1 に示すとおりであり、以下に特記事項を述べる。

(1) 基地局

ルフィルフィ、ファレアシウ（以上ウポル島）、サレロログ、アウアラ（以上サバイ島）の 4 局で、全て既設交換局に設置される。

(2) 中継局

ファガロア峠、レマファ峠、フォガレプル山、アフォラウ山、ウトゥマウウ岬、ラウリイ、タエレファガ、アフガル、サムスウタ、サレアアウムア、ラロマヌ、シウニウ（以上ウポル島）とタガ岬、レピウタイ山、タフア山、サマタイタイ（以上サバイ島）の合計16局である。

(3) 加入者局

加入者局名は表 3-1 のとおりで、総計43局である。

3.3.3 設備の概要

本計画で設備する TDMA 加入者無線方式の設備概要を表 3-2 に示す。

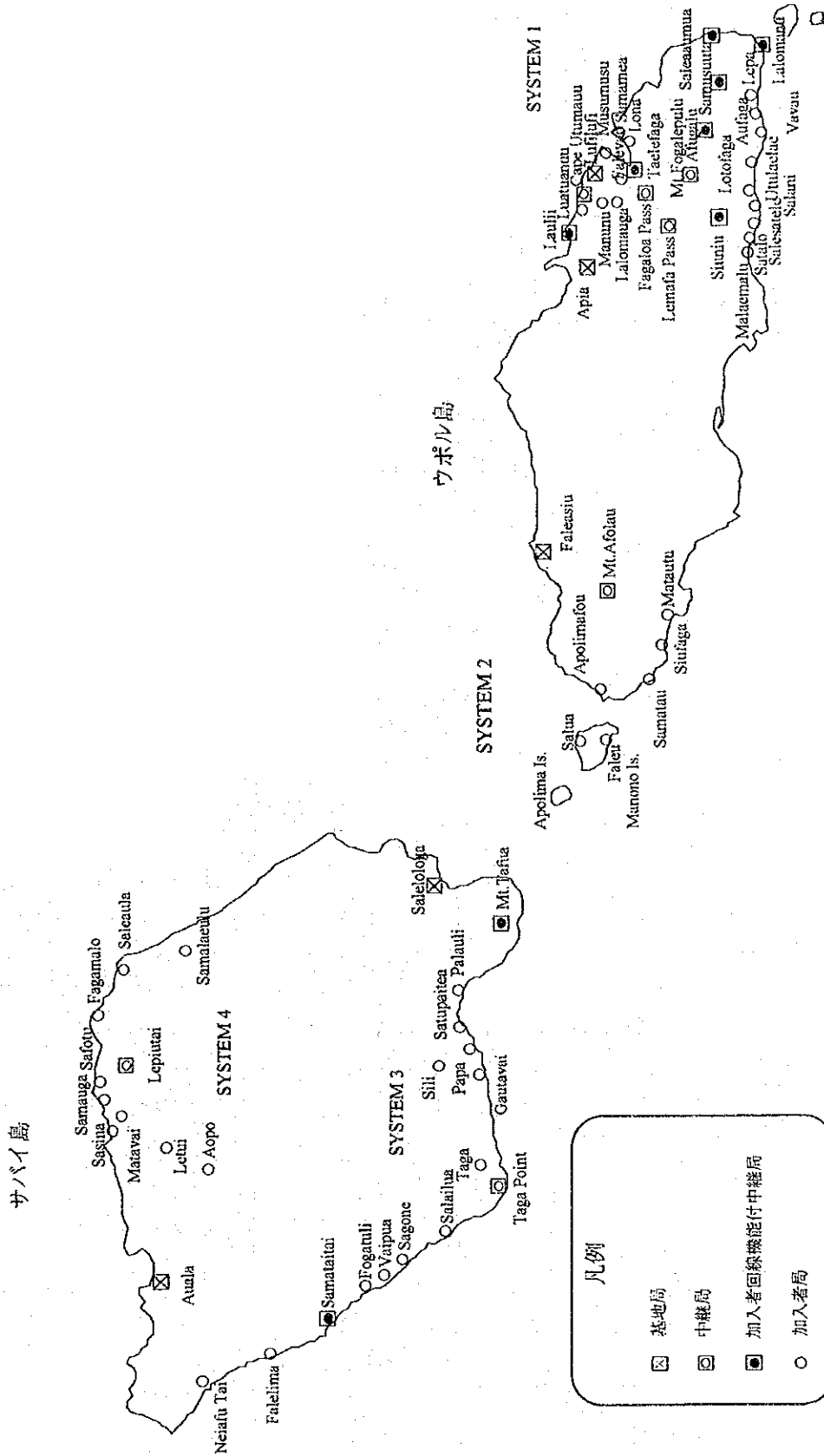


図3-2 プロジェクトサイト位置図

サバイ島

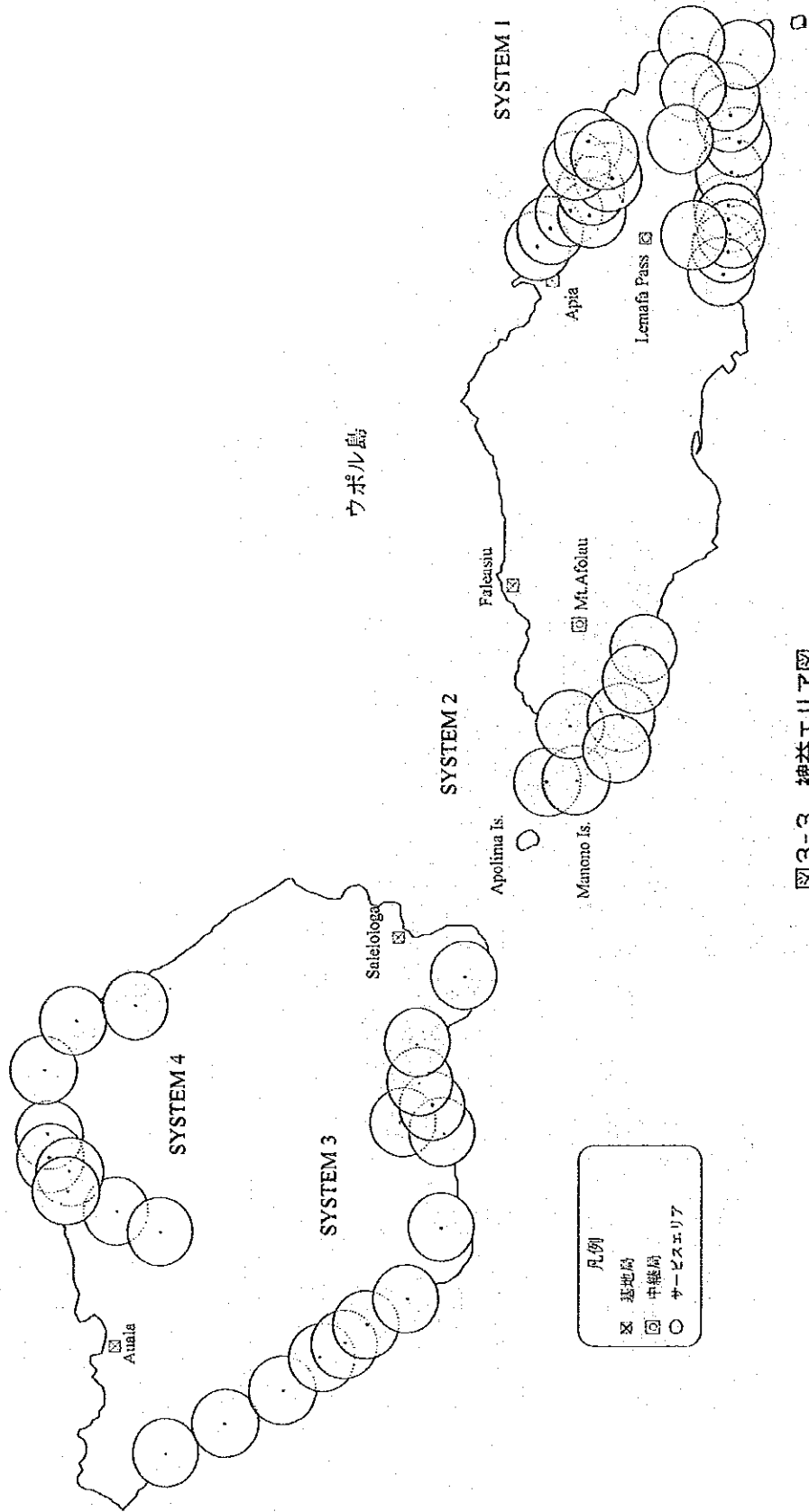


図3-3 裨益エリア図

表 3-2 TDMA加入者無線方式の概要

項目		内容
方式		時分割多重アクセス加入者無線方式
エリア数		4 エリア
無線機	基地局	4 局
	中継局	16 局
	加入者局	43 局
鉄塔	基地局	既設アンテナ鉄塔利用
	中継局	14 基
	加入者局	43 基
電源設備	基地局	既設電源設備利用
	中継局	整流器・蓄電池システム新設: 9 セット 太陽電池システム新設: 6 セット
	加入者局	整流器・蓄電池システム新設: 30 セット 太陽電池システム新設: 12 セット
局舎	基地局	既設局舎利用
	中継局	カ岬、ベウタイ 山は既設局舎利用、その他は屋外タイプのため不要
	加入者局	ロトファガは既設局舎利用、その他は屋外タイプのため不要
道路	中継局	レマファ峠(300m)、アフガル(400m)、タフア山(200m)の道路新設工事

3.3.4 維持管理計画

本計画で供与されるTDMA加入者無線システムの保守はアピアのマルアフォウ 1局集中型で行われることとなるが、図 3-4 の集中遠隔監視制御システムを導入することで対処可能である。

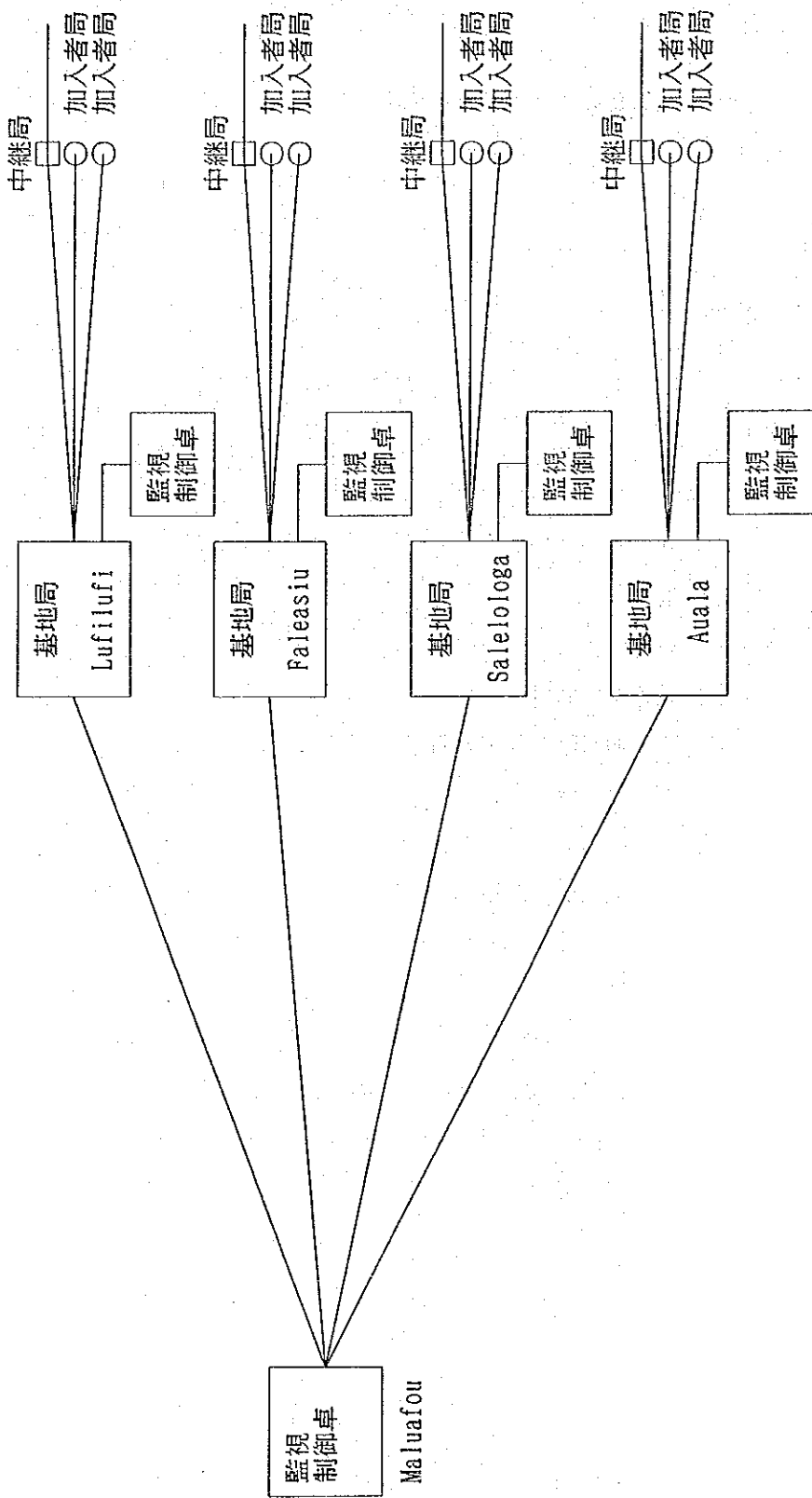


図3-4 保守監視システムの概要

各設備の保守体制は表 3-3 のとおりである。

P T Dの保守体制の概要は第 2章で述べたとおりであるが、新たに本計画で必要とされる保守要員数は 3名で、1 名は回線監視と加入者対応サービス（加入受付、故障受付）に従事し、他の 2 名は巡回保守、故障修理等の装置保全業務に従事する。定期巡回は原則として年 2回各サイトを巡回し、装置の作動状況の点検や太陽電池パネルの清掃等を行う。電話機の故障、加入者ケーブルの故障修理はマルアフォウ保全センタの線路関係保守者が対応する。保守要員の訓練としては、本計画の建設工事期間中のO J Tにより行う。

また、本システムの保守に必要な消耗品、保守部品は 2年間の保守に必要なものを供給するものとし、それ以降の期間はP T Dにより計画・実施する。新たな保守要員と保守物品に必要な経費はP T Dの年間利益の中から十分賄えるものと考えられる。

表 3-3 保守体制

局種別	要員	保守装置	保守体制
マルアフォウ	有人	集中遠隔監視装置	巡回保守
各基地局	無人	監視制御装置（親局）	
各中継局	無人	監視制御装置（子局）	
各加入者局	無人	監視制御装置（子局）	

3.4 技術協力

本計画完成後のシステムの効率的な維持管理を行うため、保守・運用を担当するP T D核要員の育成を目的とした技術協力を、下記のとおり実施することが望ましい。

(1) 研修項目

- ・本システムの装置概要
- ・本システムの遠隔監視制御技術
- ・装置故障時の対処技術

(2) 研修方法

本システムの維持・管理における核となる要員に対し、上記研修項目について日本での研修を行うことが望ましい。日本での研修としては、機材供給契約者が行う工場研修と一般の研修員受入機関によるものが考えられる。研修後、この核要員は本計画の建設、維持管理に携わる職員に対し普及を図るとともに、保守マニュアル等の作成の中心的役割を果たすこととなる。

第4章 基本設計

第4章 基本設計

4.1 設計方針

本計画は、西サモア国のルフィルフィ、ファレアシウ、サレロログ、アウアラを中心とする地方部の電気通信網を改善するために、時分割多重加入者無線方式を新設するものであり、設計方針は以下のとおりとする。

(1) 設備規模

本計画は地方通信網の新設であり、その設備規模は基地局最大容量などシステムの基本となる部分については将来の二重投資を避けるためサービス開始後10年間程度の需要を考慮したものとし、その他の部分はサービス開始時（1995年の予定）の需要を満足する設備とする。今回設置する加入者端末は各村落の公共的施設を対象に要請された電話機台数 261を目安とし、現場調査の結果決定する。

(2) 加入者無線設備

- ア. 基地局は交換機の設備容量、将来の需要、課金計画、番号計画等を考慮し、各エリアに 1局設置する。
- イ. 中継局は要請されているプロジェクトサイトに安定的に電波通路が確保できるように設置する。
- ウ. 加入者局は要請プロジェクトサイトが線路抵抗の関係から、相互に概ね 5km以上離れている場合、又は地形上線路設備の建設が困難な場合に当該サイトに 1局設置する。

(3) 電力設備

既設電力設備利用を原則とし、DC-48Vが得られる場合は電力設備を新設せず、AC240Vの商用電源が得られる場合は充電器と蓄電池を新設する。また、既設設備の無い場合あるいは安定した商用電源が得られない場合は、太陽電池システムを新設する。

(4) 加入者ケーブル

加入者ケーブルは、各村落での調査結果により10対又は25対の必要な長さを供与する。木柱、ドロップワイヤ等主要材料を供与するが、布設工事は西サモア側が行う。なお、電話機は西サモ

ア側が調達し設置する。

(5) 鉄塔設備

既設鉄塔の利用を原則とするが、既設設備がない場合は鋼管柱（ポール）を新設する。鋼管柱の種類は10m、15m、20m、25mの4種類とする。ポール本体は日本側が供与し、鉄塔基礎及び既設鉄塔の補強や修理は西サモア側が施工する。

(6) 局舎設備

既設局舎の利用を原則とするが、ない場合は屋外タイプの設備とし、局舎新設は考えない。

(7) アクセス道路

可能な限りアクセス道路が最短になるように中継局位置を選定する。ただし、既設道路からサイト候補地までの傾斜が急峻すぎて道路建設が不可能な時は歩道を拡幅する場合もある。

(8) スペアパーツ、測定器

スペアパーツは基地局、中継局用として各々1セット、加入者局用として4セットを配備する。電源設備については、太陽電池システム、充電器は中継局用、加入者局用の各タイプで1セットを配備する。消耗品、保守物品は通常の使用方法で2年分を供与する。また、工具、試験器類はマルアフォウ局での集中保守になるので、そこに本システムに最低限必要なものを配備する。

4.2 設計条件

4.2.1 需要予測

既設電話設備のある地域の電話加入状況、電話普及率、顕在積滞数は、第2章の表2-9に示したとおりであるが、本計画の対象エリアである地方部については需要のデータがない。そこで、西サモア全国マクロ需要については、国際電気通信連合において基礎データの少ない場合の需要予測方法として認められている人口100人当たりの電話機数（普及率）と一人当たりの国内総生産（GDP）との関係式を使って推定する。更に、本計画の対象地域については、上記マクロ需要予測値に現地での聞き取り調査結果を加味して予測を行うこととする。

(1) 全国マクロ需要予測のための前提条件

・DGPの推移

西サモア国のGDPの推移を表4-1に示す。1990年までは実績値とし、1991年以降は年平均値の伸び率(6.9%)を用いて推定した。

表4-1 GDPの推移 (百万タラ)

年	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
総GDP	218	240	254	266	284	304	325	347	371

・人口の推移

西サモア国の人口の推移を表4-2に示す。1991年までは実績値とし、1992年以降は年0.52%の伸び率を用いて推定した。

表4-2 人口の推移 (千人)

年	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
全国人口	158.0	158.8	159.6	160.5	161.3	162.1	163.0	163.8	164.7
都市人口	33.2	33.4	33.5	33.7	33.9	34.0	34.2	34.4	34.6
地方人口	124.8	125.4	126.1	126.8	127.4	128.1	128.8	129.4	130.1

(2) 全国マクロ需要予測式

国際電気通信連合のデータに基づいて、一人当たりのGDPから回帰分析された近似式は①式のように求められる。

$$\text{Log } Y = -2.34475 + 0.95821 \text{ Log } X \quad \dots \dots \textcircled{1}$$

ただし、Xは一人当たりのGDP、Yは普及率である。この予測式による一人当たりのGDPと電話普及率との相関係数は0.94でかなり相関がある。

(3) 地方部の需要予測

地方における需要予測データがないため、次の条件に基づいて予測を行った。

- ア. 地方における主たる産業は農業、漁業、畜産業等に代表される一次産業である。
- イ. 地方における一人当たりのGDPのデータがないため、GDPの総額に占める一次産業の割合及び地方部の人口を考慮し、地方部の一人当たりのGDPを推定する。一次産業のGDPの総額に占める割合は1990年までは実績値、1991年以降は年2.25%の減少率を用いた。

その結果を表4-3に示す。

表4-3 地方部の一人当たりのGDP

年	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
総GDP(百万円)	254	266	284	304	325	347	371
総額に占める割合 (%) (一次産業のGDP 百万円)	53.9 (136.9)	50.5 (134.3)	49.2 (139.7)	48.0 (145.9)	46.8 (152.1)	45.6 (158.2)	44.5 (165.1)
地方人口(千人)	126.1	126.8	127.4	128.1	128.8	129.4	130.1
為替レート	0.4367	0.4310	0.4159	0.4041	0.3940	0.3940	0.3940
地方部の一人当たりGDP(US\$)	474.0	456.6	456.1	460.3	465.3	481.7	500.0

以上の条件に基づき近似式①を用いて需要予測を行った結果を表4-4に示す。

表 4-4 需要予測結果

年	1993	1994	1995
地方部 100人当たり普及率	1.63	1.68	1.74
本計画 町の人口 (千人)	39.1	39.3	39.5
本計画 町の電話需要数	637	660	687

4.2.2 電話設置台数

郵電省から要請された全加入者無線局エリアを調査し、今回設置する電話機の設置場所、設置台数を予測した。村長（酋長）及び村民からの聞き取り調査によって、郵便・電話局、警察、病院、学校等公共機関の他、地域住民の電話利用場所として適切と思われる村長（酋長）宅又は婦人会館等公共的な施設を選定した。選定には下記の事項を考慮した。

- (1) 要請書の設置台数である 261 を各村落の住民数の比率で配分した数値を標準とし、これに各村落の特殊事情を加味した。即ち、人口密度の高い村落では住民一人当たりの電話機数を多少低減した。
- (2) 上記の数値が 2 の場合は、地域住民の電話機利用の公平を期すため各村落の中心及び両端付近の適切な公共機関的な場所を選定し、3 台設置することとした。
- (3) 上記の数値が 1 の場合は故障時のバックアップを考慮して 2 台設置とした。

なお、各村落毎の人口、公共機関数、需要予測値、電話機設置台数を表 4-5 に示す。

4.2.3 既存網の伝送容量の検討

(1) TDMA 加入者の呼率

西サモア国における各基地局の交換機の実績市外呼率は表 4-6 に示すとおりである。本計画で導入予定の TDMA 加入者無線方式の呼率はこれらの実績値を用いることとする。

表4-5 プロジェクトサイト需要調査結果 (1/7)

エリア	加入者 局No.	村落名	人口	需要予測 値(1.74%)	電話機設置 計画数	電話機 設置数	郵便局/ 電話番号	警察署	病院/ 診療所	学校	教会	婦人会 館	村長等 公的人物	その他 公共施設
I	1	Laulii	1,523	27	10	7				①	7	②	②	②
	2	Luatuanuu	1,241	22	8	6								
		Luatuanuu	(871)			(3)				1	7	②	①	
		Leusoali	(370)			(3)				2/①	2	①	①	
	3	Manunu	269	5	2	3				①	①		①	
	4	Falevao	418	7	3	3				1	①	①	①	
	5	Lalomauga	380	7	3	3				1	①	①	①	
	6	Taelefaga	140	2	1	2				1	1		①	①
	7	Lona	269	5	2	3	①			1	3	1	①	①
	8	Samamea	98	2	1	2					①		①	
	9	Musumusu	93	2	1	2			①		2		①	
	10	Afugalu	82	1	1	2						①	①	
11	Samusu Uta	403	7	3	3				1	①		①	①	
12	Saleaamua	1,777	31	12	12									
	Saleaamua	(576)			(3)				1	②	①	1		
	Amalie	(279)			(2)			①		1	1	①		
	Samusu	(562)			(3)	①			1	3	①	①		
	Mutiataele	(223)			(2)				1	4	①	①		

注：○付数字は、場所別の電話機取付数を示す。

表4-5 プロジェクトサイト需要調査結果 (2/7)

エリア	加入者 局No.	村落名	人口	需要予測 値(1.74%)	電話機設置 計画数	電話機設置 設置数	電話機/郵便局/ 電話局	警察署	病院/ 診療所	学校	教会	婦人会 館	村長等 公的人物	その他 公共施設
		Malaela	(137)			(2)	①				①	1	1	
	13	Lalomanu	1,835	32	12	14								
		Lalomanu	(789)			(6)	①	①	①	1		①	②	
		Satitoo	(530)			(3)				1	4	①	②	
		Ulutogia	(196)			(2)				1	①	①	1	
		Vailoa	(320)			(3)				1	①	①	1	①
	14	Lepa	578	10	4	5								
		Lepa	(163)			(2)			①	1	1	1	①	
		Saleapaga	(415)			(3)				1	1	①	②	
	15	Aufaga	593	10	4	3				1	4	①	②	
	16	Vavau	370	6	2	3					3	①	②	
	17	Siuniu	164	3	1	2					1	①	①	
	18	Lotofaga	944	16	6	5			①	1	2/①	①	①	①
	19	Utulaelae	266	5	2	3								
		Utulaelae	(152)			(2)					①	1	①	
		Sapoe	(114)			(1)				1	3	①	1	
	20	Salani	503	9	3	3				1	2	①	②	
	21	Salesatole	393	7	3	3			①	1	1	①	①	

表4-5 プロジェクトサイト需要調査結果 (4/7)

加入者 局No.	村落名	人口	需要予測 値(1.74%)	電話機設置 計画数	電話機設置 数	郵便局/ 電話局	警察署	病院/ 診療所	学校	教会	婦人会 館	村長等 公的人物	その他 公共施設
1	Matautu	1,579	28	10	8								
	Matautu	(243)			(4)				②	1	①	①	
	Pata	(461)			(2)					1	①	①	
	Nefunefu	(157)			(0)						1	1	
	f Levi	(162)			(0)						1	1	
	Matanofu	(153)			(0)						1	1	
	falevai	(227)			(2)						①	①	
	Samai	(176)			(0)						1	1	
2	Siufaga	582	10	4	4			①	①	2	①	①	
3	Samatau	967	17	6	5				①	4	①	①	②
4	Apolimafou	393	7	3	3				2	4	①	1	②
5	Faleu	345	6	2	3			①	1	4	①	①	
6	Salua	294	5	2	3								
	Salua	(175)			(2)				①	3	1	①	
	Satuiitagi	(119)			(1)						1	①	
小計	13	4,160	73	27	26			2	8	19	13	13	4

表4-5 プロジェクトサイト需要調査結果 (5/7)

エリア	加入者 局No.	村落名	人口	需要予測 値(1.74%)	電話機設置 計画数	電話機設置 設置数	郵便局/ 電話局	警察署	病院/ 診療所	学校	教会	婦人会 館	村長等 公的人物	その他 公共施設
3	1	Tafuatai	349	6	2	3			①	①	2	1	①	
	2	Samatai Uta	1,502	26	10	8								
		Samatai Uta	(670)			(3)					①		①	①
		Samataitai	(553)			(3)				1/①	3		②	
		Fagafau	(279)			(2)				1	1		②	
	3	Palauli East	2,602	45	17	14								
		Faala	(948)			(5)			①		3	①	③	
	Vaitoomuli	(785)			(4)					①	3	1	②	①
	Vailoa	(869)			(5)					②	3	①	②	
4	Satupaitea	1,833	32	12	12									
	Satufia	(448)			(4)				①	①	4	1	①	①
	Vaega	(572)			(4)					①	①	①	1	①
	Pitonuu	(434)			(2)						3	1	①	
	Moosula	(379)			(2)			①			2		①	①
5	Sili	1,099	19	7	5				①	①	3/①	①	①	
6	Papa	591	10	4	4									
	Papa	(308)			(2)						2/①	①	1	
	Puleia	(283)			(2)					①	1/①	1	1	
7	Gautavai	1,343	23	9	6									

表4-5 プロジェクトサイト需要調査結果 (6/7)

加入者局No.	村落名	人口	需要予測値(1.74%)	電話機設置計画数	電話機設置数	郵便局/電話局	警察署	病院/診療所	学校	教会	婦人会館	村長等公的人物	その他公共施設
	Gautavai	(191)			(3)					①	①	①	
	Gataivai	(1152)			(3)				2	1/①	①	①	
8	Taga	721	13	5	5	①		①	1	5/①	1	①	①
9	Salaailua	2,931	51	19	16								
	Salailua	(880)			(4)	①			①	3	①	①	
	Siutu	(806)			(4)		①			①	①	①	
	Satuiatua	(277)			(2)				1	①		①	
	Foailuga	(589)			(3)					2/①	1	②	
	Foailalo	(379)			(3)			①		1/①		①	
10	Sagone	802	14	5	5				1/①	③		①	
11	Vaipua	844	15	6	5								
	Vaipua	(460)			(3)				1	②		①	
	Fogasavaii	(384)			(2)				1	①		①	
12	Fogatuli	792	14	5	5								
	Fogatuli	(310)			(3)				1	3		②	①
	Faiaai	(482)			(2)					6		②	
13	Falelima	543	9	4	3				1	2/②	①	1	
14	Neiafutai	447	8	3	3				①	①		①	
小計	29	16,399	285	108	94	2	2	6	23	74	17	38	7

表4-5 プロジェクトサイト需要調査結果 (7/7)

エリア	加入者 局No.	村落名	人口	需要予測 値(1.74%)	電話機設置 計画数	電話機設置 設置数	郵便局/ 警察局	警察署	病院/ 診療所	学校	教会	婦人会 館	村長等 公的人物	その他 公共施設
	1	Aopo	413	7	3	3	①		①	①	3		1	
	2	Letui	278	5	2	3				1	①	①	①	
	3	Matavai	213	4	1	2				1	2	①	①	
	4	Sasina	879	15	6	4								
		Sasina	(629)			(3)					5	①	①	①
		Fagaee	(250)			(1)				1	1		①	
	5	Samauga	429	7	3	3				1	1	①	②	
	6	Safotu	1,453	25	10	8	①		①	①	4	①	④	
4	7	Faganalo	371	6	2	3	①	①	①	1	2		1	
	8	Saleaula	568	10	4	3				1	5	1	①	②
	9	Samajaeulu	805	14	5	4	①		①		3/①	①	1	
小計	9	10	5,409	93	36	33	4	1	4	8	28	7	14	3
合計	52	86	39,483	687	263	250	11	4	18	67	190	67	106	21

表 4-6 各交換局の呼率

交換局	発信/着信別	呼率
ルフィルフィ	発信	0.038
	着信	0.032
	合計	0.070
ファレアシウ	発信	0.030
	着信	0.022
	合計	0.052
サレロログ	発信	0.054
	着信	0.029
	合計	0.083
アウアラ	発信	0.038
	着信	0.032
	合計	0.070

(2) 基地局交換機のトラフィック予測と必要回線数の算出

下記の条件により各基地局交換機のトラフィック予測を行う。

- ア. 本計画のサービス開始を1995年と想定し、見込加入者数は当初の電話機設置数及び需要数とする。
- イ. 市外トラフィックは各交換機の実績値を用いる。
- ウ. 中継回線の呼損率は0.01とする。

以上の条件により算出された必要回線数は表 4-7 に示すとおりである。これによると、既設デジタル伝送路の回線数は本計画のサービス開始時に電話機設置に必要なトラフィック量をカバーできるものとなっている。ただし、サービス開始時に推定される需要数をカバーするには、サレロログ局においてPTDによる7回線の伝送路増設工事が必要になる。

表 4-7 トラフィック及び必要回線数

交換機	区分	見込加入数		呼率	呼量 (7-7)		必要回線数		現有回線数
		設置数 見合い	需要数 見合い		設置数 見合い	需要数 見合い	設置数 見合い	需要数 見合い	
ルフィルフィ	一般	300	300	0.070	21.00	21.00			60
	TDMA	97	236	0.070	6.79	16.52			
	合計	397	536		27.79	37.52	39	50	
ファレアシウ	一般	516	516	0.052	26.83	26.83			60
	TDMA	26	73	0.052	1.35	3.80			
	合計	542	589		28.18	30.63	40	42	
サレロロガ	一般	350	350	0.083	29.05	29.05			60
	TDMA	94	285	0.083	7.80	23.66			
	合計	444	635		36.85	52.71	49	67	
アウアラ	一般	184	184	0.070	12.88	12.88			60
	TDMA	33	93	0.070	2.31	6.51			
	合計	217	277		15.19	19.39	24	29	

4.2.4 交換機容量の検討

基地局設備が接続される予定の交換機容量及び使用状況は表 4-8 に示すとおり、ファレアシウ、サレロロガ、アウアラ局についてはサービス開始時（1995年）の設置加入者数に対して十分な空き端子を保有している。ルフィルフィ局においては13回線の端子不足が生じると思われるが、設備容量としては512加入分の搭載用装置が用意されており、加入者回路の購入だけで簡単に増設可能なため、本計画の実施に大きな問題はない。

表 4-8 交換機容量の検討

島名	局名	交換機種	現在収容加入者数	サービス開始時推定加入者数	交換機端子数
ウポル	ファレアシウ	AXE 105	366	542	768
	ルフィルフィ	AXE 105	280	397	384
サバイ	サレロロガ	AXE 105	241	444	768
	アウアラ	AXE 105	154	217	256

4.2.5 装置設計

(1) 基地局容量の検討

要請書には基地局当りの最大加入者収容数は記述されていない。しかし、今回実施した現地調査では、本計画サービス開始時(1995年)における需要見込数はそれぞれ73から285になる。本システムの寿命は適切な保守を行えばかなり長期の運用に耐えられ、装置にパネルを追加していくことで将来需要に対処することができる。PTDは本方式完成後に独自計画による近隣村落を新規に含めた拡張工事を計画しており、その際の需要数は基地局当り概ね300から500加入と予測される。よって、基地局当りの最大容量は将来の電話需要の伸びによる二重投資を避けるという観点から512加入とするのが妥当である。

(2) 使用周波数

一般的にTDMA加入者無線方式では1.5GHzから2.6GHz帯の周波数が使用されるが、本計画地域においては樹木遮蔽や海上伝播があることを考慮し、より低い周波数である1.5GHz帯を採用することとする。ただし、既設IRT-2000方式と同じ周波数帯であるため、電波干渉に注意を払う必要がある。

(3) 電波伝播条件

基地局～中継局～加入者局間のプロフィールを作成し、これにより各区間の電波伝播状況を検討する。周波数を1.5GHz、地球等価半径係数(Kファクター)を $4/3$ としてクリアランスファクターを計算し、基地局～中継局～中継局間は原則として1.0以上とする。また、中継局～加入者局間は原則として0.6以上とする。なお、クリアランスファクターの計算では樹木高を考慮する。

(4) 加入者インターフェース

各加入者無線局の加入者インターフェースの容量は、本計画の工事完了後にPTD自身による拡張工事が可能なようにサービス開始時の需要を満足するものとする。

(5) 電力設備

アピアにおける近年の日照時間は表4-9のとおりであり、太陽電池システムに十分な日射量が得られる。この場合、電池容量は太陽電池からの電力の供給が無くなった場合に、中継局では

10日、加入者局では5日分の容量を確保することで連続して当該局の運用に支障がないように設計する。

表 4-9 月間総日照時間

(単位: 時間)

年月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1990	—	—	119.0	145.2	182.2	213.4	214.5	232.5	211.2	251.9	153.1	120.3
1991	166.8	134.9	193.3	207.5	211.1	205.7	214.5	189.3	223.8	169.3	147.2	—
1992	120.9	123.7	119.0	173.2	100.5	128.6	201.8	199.0	184.2	173.7	160.3	135.4
1993	172.8	133.9	122.0	167.3	171.6	164.5	157.1					

(6) アンテナポール

アンテナポールは鋼管柱で現地で組立可能なものが望ましい。設計耐風速は同国の電力公社が電柱建設に採用している時速200km(秒速55m)とする。

(7) アクセス道路

アクセス道路の舗装は砂利とし、幅員は3m以上とする。

4.2.6 システム構成

システムの概要は第3章の表3-2に示したとおりである。システム構成を図4-1から図4-4に示す。また、伝送路構成を図4-5に示す。

4.3 基本計画

(1) 無線設備

本計画に必要な主要無線設備のリストを表4-10に示す。

(2) 電力設備

既設電力設備の状況に応じて本計画では表 4-10に示す電力設備を設置する。

(3) 鉄塔設備

既設鉄塔を利用できない局については、表 4-10に示す鋼管柱を設置する。

(4) 局舎設備

基地局設備は既設交換局の空きスペースに設置する。中継局、加入者局設備は原則として屋外設置タイプとする。

(5) アクセス道路

3新設中継所で総延長900mのアクセス道路の新設工程がある（レマファ峠：300m、アフガル：400m、タフア山：200m）。なお、フォガレプル山は長さ100mの山道の傾斜が急峻すぎて道路の建設が困難なため、山道を改良する。

(6) ローカルケーブル設備

余長を含む総延長65kmのローカルケーブル（10対：46.5km、25対：18.5km）、木柱等の主要物品が日本政府側から供給される。

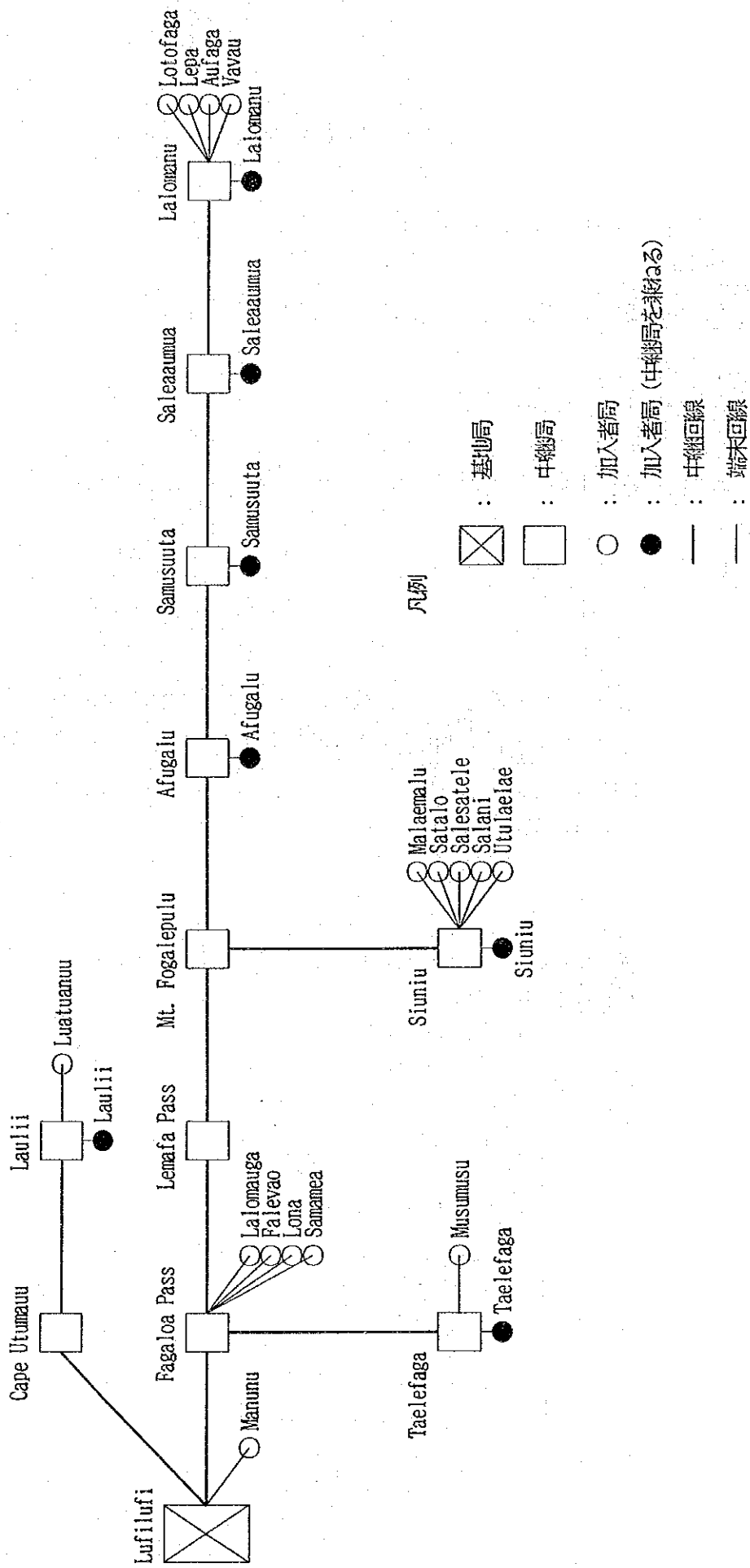
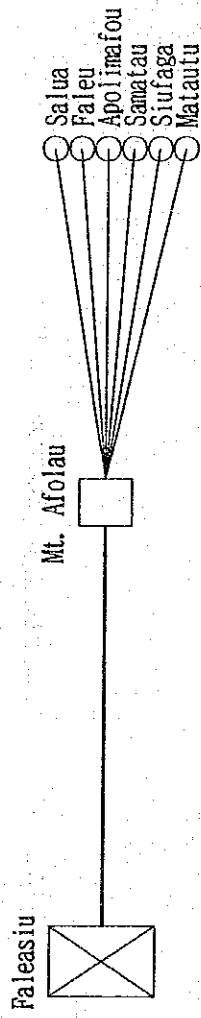


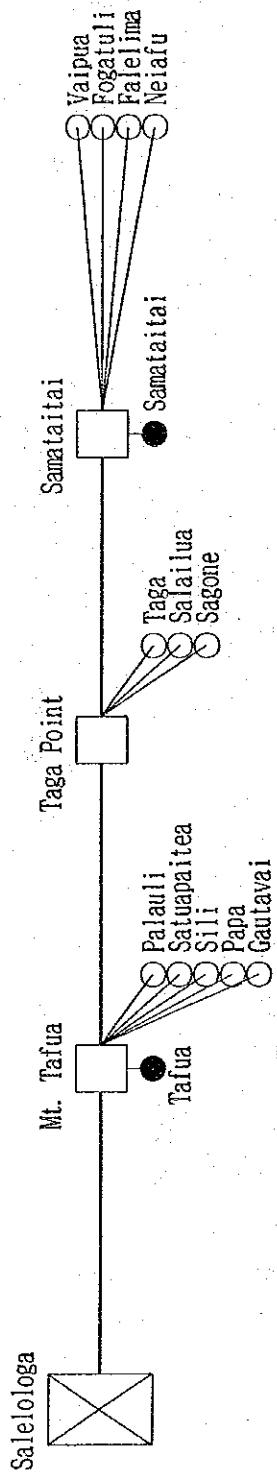
図4-1 システム1の構成図 (レフィルフィ エリア)



凡例

- ☒ : 基地局
- : 中継局
- : 加入者局
- : 加入者局 (中継局を兼ねる)
- : 中継回線
- : 端末回線

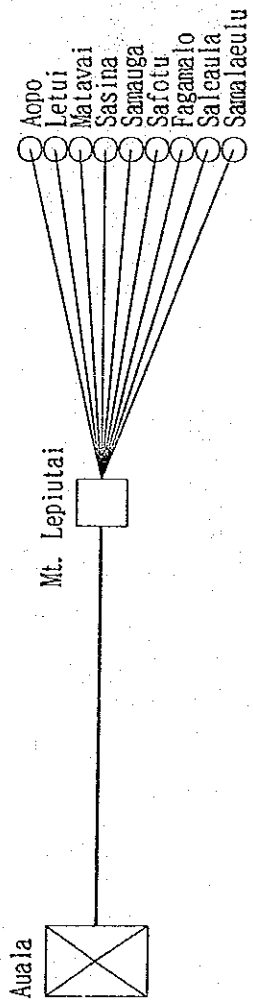
図4-2 システム2の構成図 (ファレアシウ エリア)



凡例

- ☒ : 基地局
- : 中継局
- : 加入者局
- : 加入者局 (中継局を兼ねる)
- : 中継回線
- : 端末回線

図4-3 システム3の構成図 (サレロロガ エリア)



凡例

- ☒ : 基地局
- : 中継局
- : 加入者局
- : 加入者局 (中継局を兼ねる)
- : 中継回線
- : 端末回線

図4-4 システム4の構成図 (アウアラ エリア)

表4-10 主要機材リスト (4/6)

品名 サイト	加入者局																				小計	合計											
	Utulaeclae	Salaani	Salesatele	Satalao	Malaemau	Matautu	Siuifaga	Samatau	Apolimafou	Faieua	Saiua	Palauyi	SatuaPaitte	Sili	Papa	Gautavai	Taga	Salaifua	Sagone	Vaipua			Fogatuili	Faieima	Neiafu	AODO	Letui	Matavai	Sasina	Samauga	Safotu	Fagamalo	Saieaulia
給電線 (20mm) : m					30		35							35				35	35	35	30	35		35	35						35	375	1035
給電線 (10mm) : m	25	25	25	25	25		25		25	20				25	25	20							25			25	20	20	20	20	25	475	685
給電線プラグ (20mm)					2		2						2							2	2	2	2	2						2	22	96	
給電線プラグ (10mm)	2	2	2	2	2		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42	62	
整流器 (中継局)																															0	9	
整流器 (加入者局)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	30		
太陽電池システム (中継局)																															0	6	
太陽電池システム (加入者局)																															1	9	12
蓄電池 (中継局)																															0	15	
蓄電池 (加入者局)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	42		
10m ポール																															10	17	
15m ポール	1	1	1	1	1		1		1																						11	13	
20m ポール					1																1										2	10	
25m ポール																															1	9	17
蓄電池+ピット (2ヶ所)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	31		
蓄電池+ピット (6ヶ所)																															1	9	12
蓄電池+ピット (8ヶ所)																															0	11	
蓄電池+ピット (12ヶ所)																															0	10	

表4-10 主要機材リスト (5/6)

サイト 品名	基地局			中継局												加入者局								小計										
	Maiauaifou	Lufilufii	Faleasiu	Auaia	Saleioloaga	Lemalia P	Fagaloa P	Laulii	Taelefaaga	Fogalepulu	Afugaia	Samusuuta	Saleaamua	Lalomanu	Siuŋiu	M. Afolau	M. Talaia	Taga Point	Samataitai	M. Lepitai	Luatuanuu	Manunu	Faleva'o		Laiomauga	Lona	Sama'nea	Musumusuu	Lepa	Aufaga	Vavau	Lotofaga		
予備物品	1																																	1
保守用工具・計測器	4																																	4
工事材料費	1																																	1
各種ドキュメント類	1																																	1

表4-10 主要機材リスト(6/6)

サイト 品名	加入者局																小計	合計																			
	Utuaetae	Satani	Salesatele	Satao	Mataemau	Matautu	Siyaga	Samatou	Apoti-maiou	Faleu	Saiua	Paiapii	Satuapate	Siii	Papa	Gautavaai	Taga	Saiapiua	Sagone	Vaipua	Fogapii	Faleiima	Neiafu	Aopo	Letui	Matavai	Sasina	Samauga	Saiotu	Fagamo	Saleaula	Samaiaeuu					
予備物品																																			0	1	
保守用工具・計測器																																				0	4
工事料費																																				0	1
各種ドキュメント類																																			0	1	

第5章 施工計画

第5章 施工計画

5.1 施工方針

本計画における装置の据付工事、調整、特性確認試験等は高度の技術と経験を必要とするため、日本の主工事契約者が各専門技術別に日本から技術者を派遣して、現地技術者及び作業員を指導しながら各工程を進める。

鉄塔（ポール）基礎工事については、PTDの資金状況や現地工事業者の技術レベルから見てPTDの責任工事とするが、本計画では山や海岸地域が施工を困難にする場合が考えられるため、日本から専門の技術者を派遣し現地工事業者を指導する。

施工にあたっては工事サイトが広範にわたるため、現地技術者あるいは日本からの派遣技術者を適当な班構成とし、スムーズな工事の進捗を図る。

日本からの派遣技術者はPTDの技術者に保守業務及び建設に必要な技術知識をOJTを通じて移転する。

5.2 工事区分

基本設計調査団は現地においてPTD総裁をはじめとする本計画関係者と、日本の無償資金協力がなされる場合の両国の工事分担について協議を行い、その結果を議事録に記載し確認した。（巻末資料：合意議事録参照）日本側と西サモア側の工事担当範囲は下記に述べるとおりである。

5.2.1 日本側負担工事範囲

- (1) 加入者無線方式設備の設置工事
- (2) 電力装置及び太陽電池システムの設置工事
- (3) アンテナ、給電線の設置及びアンテナポールの建設工事
- (4) 全システムの調整、試験、検査工程

5.2.2 西サモア側負担工事範囲

- (1) プロジェクトの実施に必要な土地と機械室の提供
- (2) 日本人技術者指導の下でのアンテナポールの基礎工事

- (3) MDF と既設交換機間のケーブル配線工事
- (4) 加入者局設備と加入者間のケーブルの架渉工事と電話機の取付け工事（線路工事主要物品と工事負担区分の詳細は図 5-1 を参照）
- (5) 設備の工事に必要な道路の建設とフェンスの設置
- (6) 商用電源の引込み

5.3 施工監理計画

本計画の工事監理については、P T Dと契約した本邦コンサルタントが本計画実施に関し、以下の監理業務を行う。

(1) 実施設計

基本設計調査の結果に基づき、P T Dの協力を得て本計画の実施に必要な一般条件、特殊条件及び詳細な技術仕様を決定するための実施設計を行う。また、コンサルタントは実施設計の結果に基づき、入札に必要な図書を作成する。

(2) 工事監理

ア. 契約者選定のための入札関連業務

入札募集業務、応札書類の受領と評価及びP T Dと日本の契約候補者が合意に達するための調整を行う。

イ. 工場検査の実施

設備供給者が機材輸送を開始するに先立ち、供給者の工場にて製品検査を行い、機材が契約した技術仕様に合致しているか確認する。

ウ. 工事の監督

P T Dとコンサルタント間の合意内容に従って、契約者から提出された工事方法、工程表等を検討し、契約者に必要な指示を与える。工事実施中は技術者を現地に駐在させ、周期的に工事現場を訪れ、工事施工内容が契約内容と合致しているかチェックを行い、また、工事の進捗監理を行う。

エ. 受入れ検査の立会い

工事完了時の受入れ検査に立会い、検査結果が契約書に記載されている内容と一致していることを確認した後、西サモア政府側に施設の受入れを勧告する。

5.4 資機材調達計画

西サモア側負担工事以外の資機材については原則として日本で調達する。しかし、システムの特性に特段の影響を与えない木柱、市内ケーブルの建設用アクセサリーについては近隣国から調達することも可能である。

5.5 事業実施工程

本計画は日本国政府と西サモア国政府の交換公文締結後、直ちにコンサルタント業務契約を結んで実施設計及び入札図書作成業務にかかるものとし、その後競争入札により資機材調達、建設工事の契約を行う。本計画の事業実施工程表を図 5-2 に示す。

5.6 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6.84億円となり、前述した日本と西サモア国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件下において以下のとおり見積もられる。

ア. 日本側負担経費

機材費	5.82	億円
監理費	0.57	億円
合計	6.39	億円

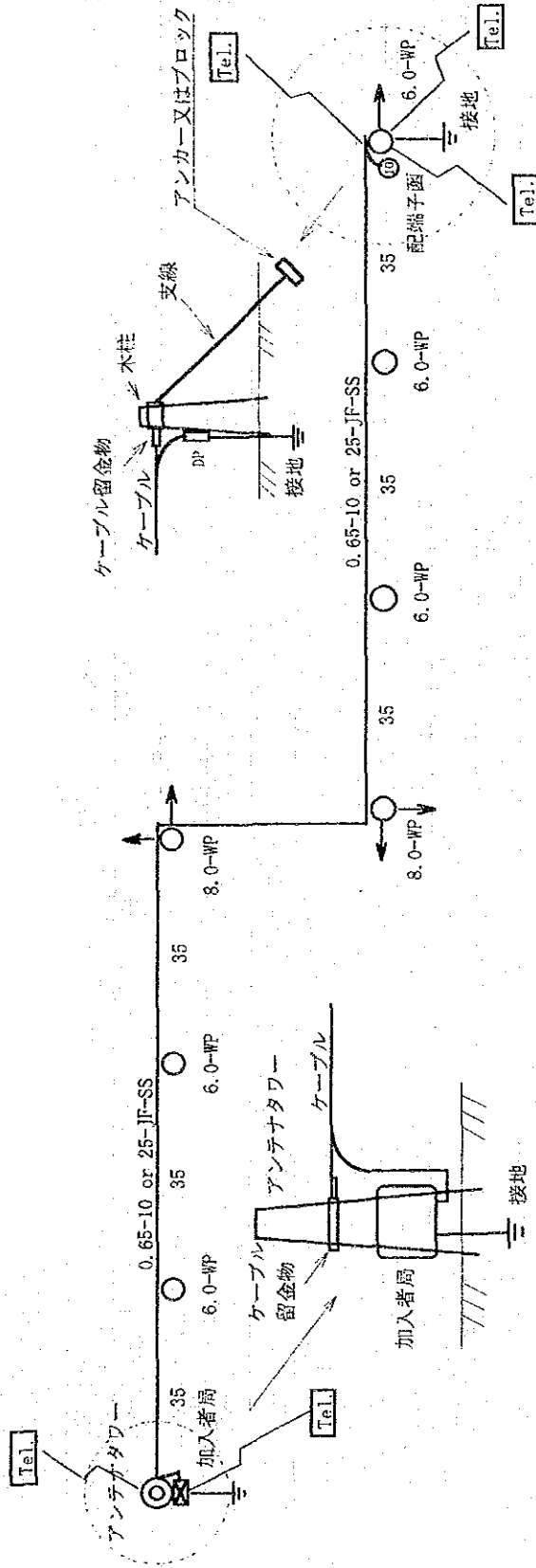
イ. 西サモア側負担経費

ポールの基礎工事	71 千タラ
アクセス道路の建設工事	65 千タラ
フェンスの設置工事	183 千タラ
加入者ケーブル及び電話機の設置工事	428 千タラ
商用電源の引込み	20 千タラ
一般監理費	230 千タラ
合 計	997 千タラ (4,473 万円)

ウ. 積算条件

積算時点	1993年 9月
為替交換レート	1 タラ = 44.86 円 1 US\$ = 106.0 円 1 NZ\$ = 61.97 円
施工期間	施工期間は図 5-2 事業実施工程表に示した通り
その他	本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

(1) 架空線路の構成



(2) 線路工事の負担区分

No.	項目	援助国側	受益国側	記事
1	線路設備工事		○	
2	加入者開通工事		○	

図 5-1 線路工事主要物品と工事負担区分 (1/2)

(3) 線路工事物品の提供区分

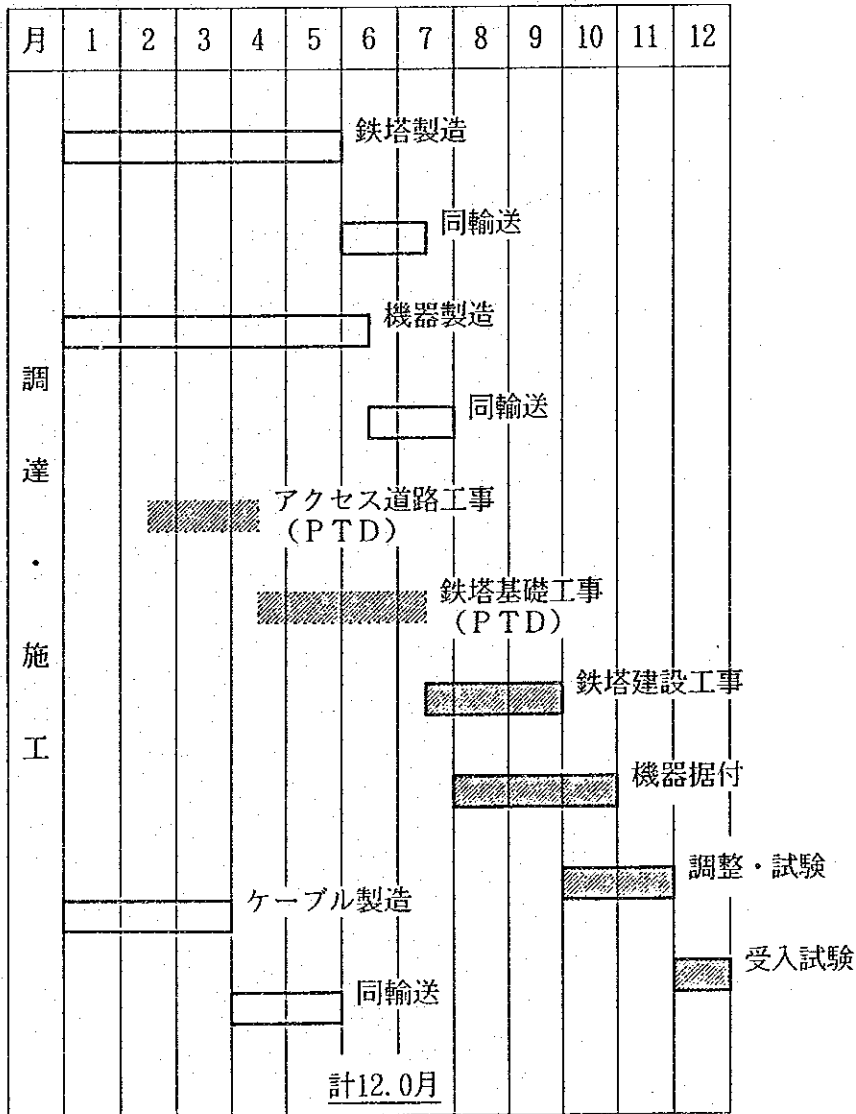
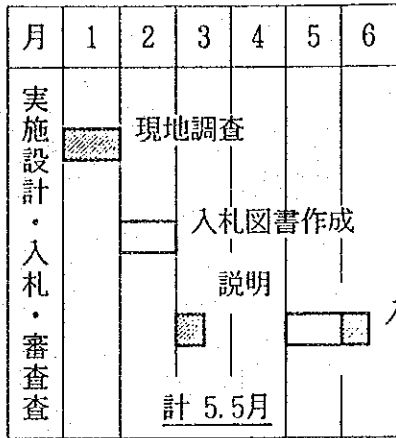
ア. 線路物品

No.	物品名	援助国側	受益国側	記事
1	0.65-10/25p-JF-SS ケーブル	○		電柱3本毎に取り付けられる吊架金物を含む
2	配端子函	○		
3	木柱 (6.0m/8.0m)	○		木柱
4	ケーブルクロージャ-			使用せず
5	コネクター	○		
6	接地物品一式	○		
7	30mm ² 特殊鋼より線	○		シンプル用巻き付けグリップを含む
8	下部支線		○	アンカー
9	ケーブル吊架金物		○	ボルト、ナット等を含む
10	その他付属品		○	
11	ケーブル端子盤	○		

イ. 宅内物品

No.	物品名	援助国側	受益国側	記事
1	屋外線 (2対、4対)	○		
2	加入者保安器	○		
3	金属接地棒 (A)	○		
4	屋内線		○	
5	ワイヤープロテクター		○	
6	電話機		○	

図 5-1 線路工事主要物品と工事負担区分 (2/2)



凡例

□ : 国内作業

■ : 現地作業

図 5-2 事業実施工程表

