

フィジー共和国
南太平洋大学通信体系改善計画
基本設計調査報告書

平成10年3月

JICA LIBRARY



J 1142670 (7)

国際協力事業団
(財) KDD エンジニアリング・アンド・コンサルティング

調無二

C R (3)

98-043

フィジー共和国
南太平洋大学通信体系改善計画
基本設計調査報告書

平成 10 年 3 月

国際協力事業団
(財) KDD エンジニアリング・アンド・コンサルティング



序文

日本政府は、フィジー共和国政府の要請に基づき、同国の南太平洋大学通信体系改善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9年9月20日から10月23日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団はフィジー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10年2月22日から3月7日まで実施された基本設計概要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。

終わりに、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10年3月20日

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

今般、フィジー共和国における南太平洋大学通信体系改善計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成9年9月8日より平成10年3月20日までの6.5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましてはフィジーの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、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。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 10 年 3 月

財団法人

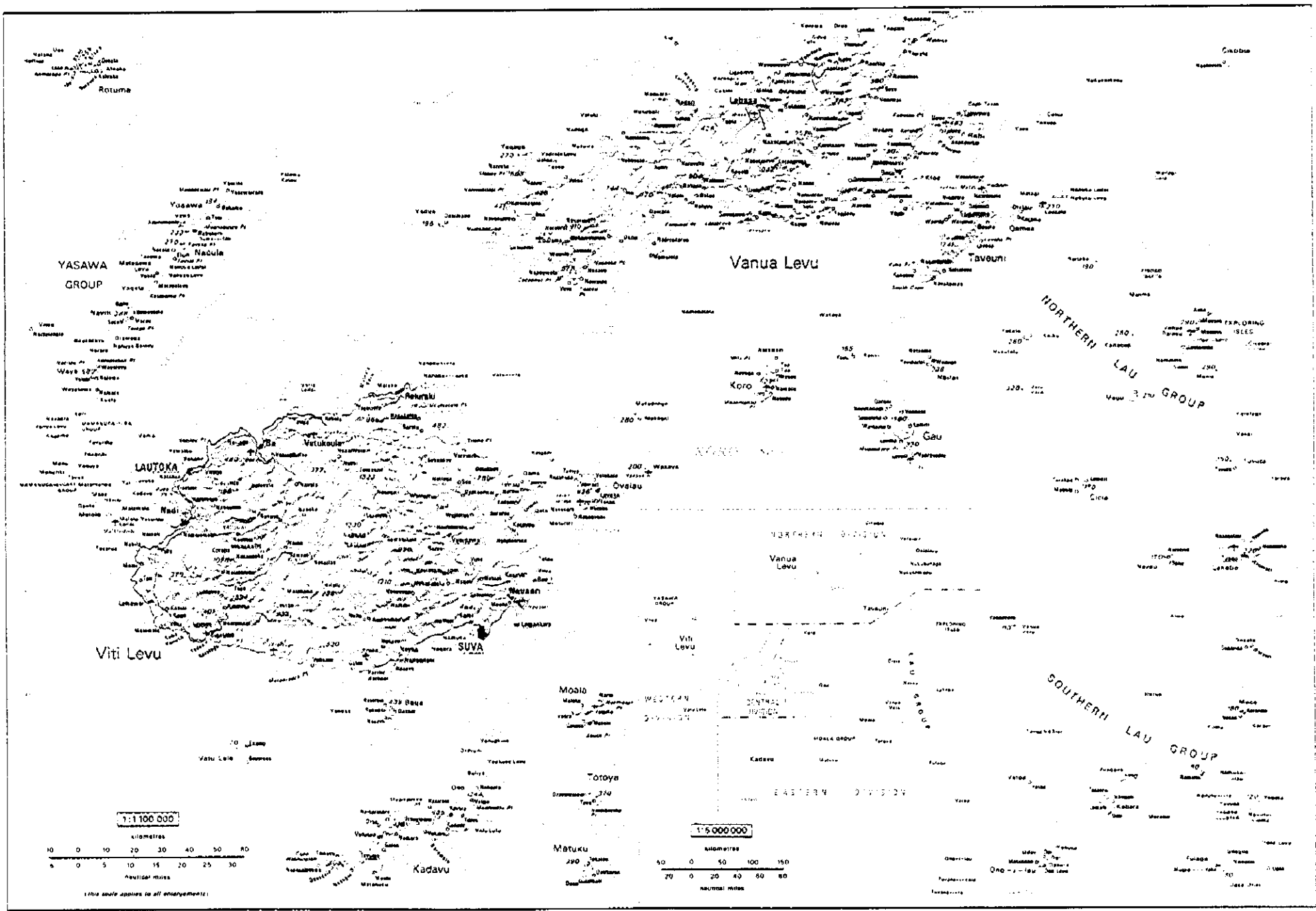
KDD エンジニアリング・アンド・コンサルティング

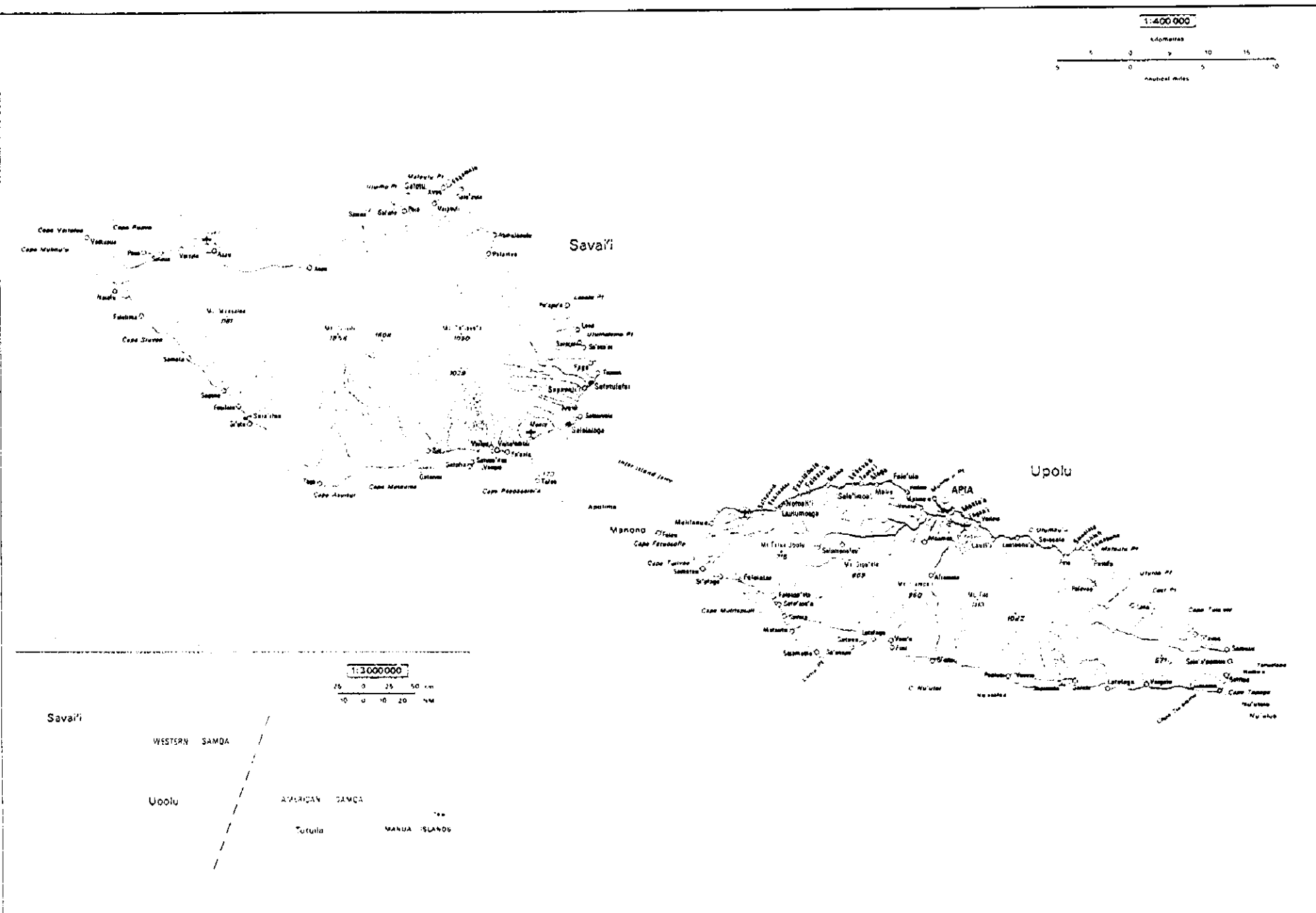
フィジー共和国

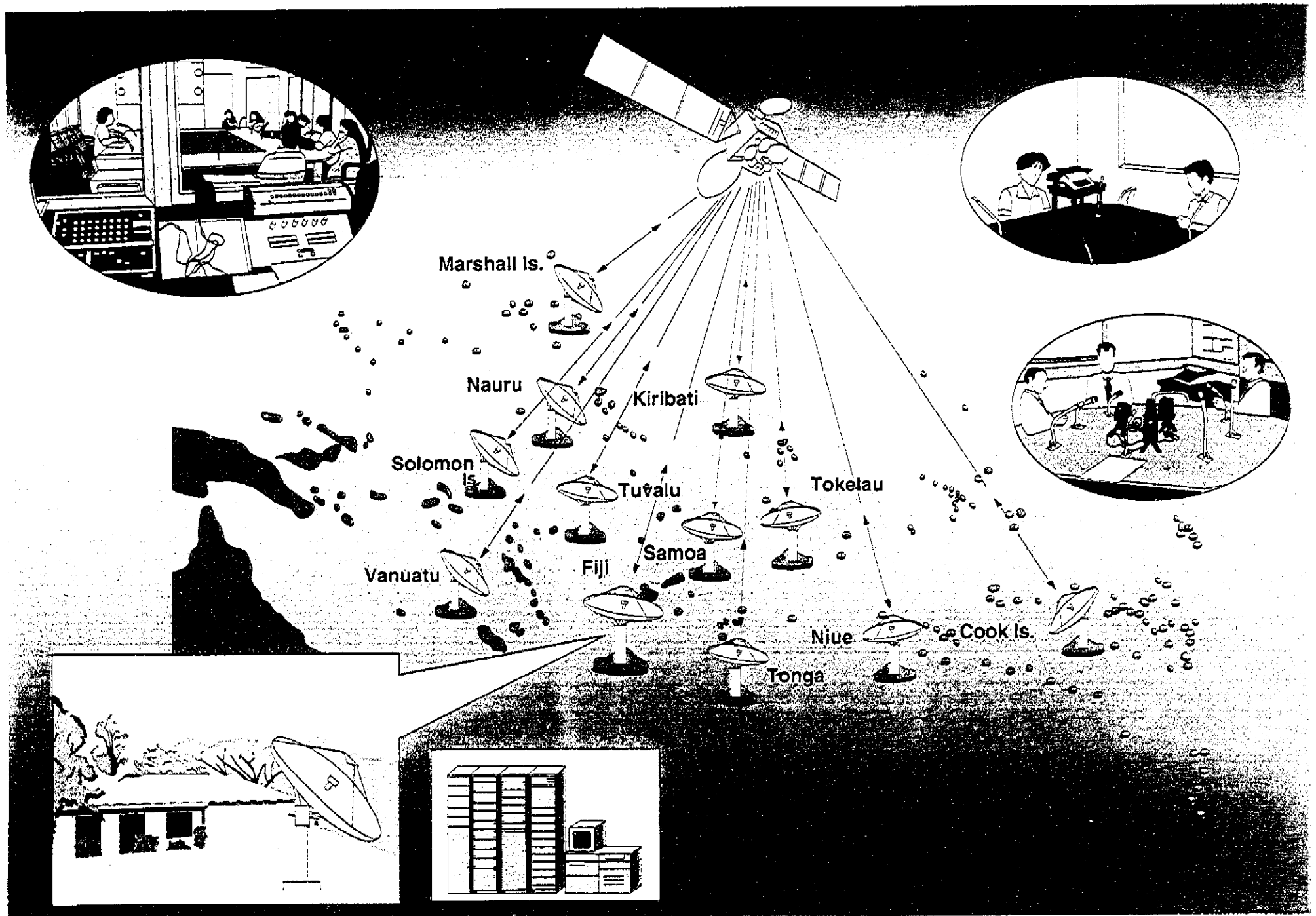
南太平洋大学通信体系改善計画

基本設計調査団

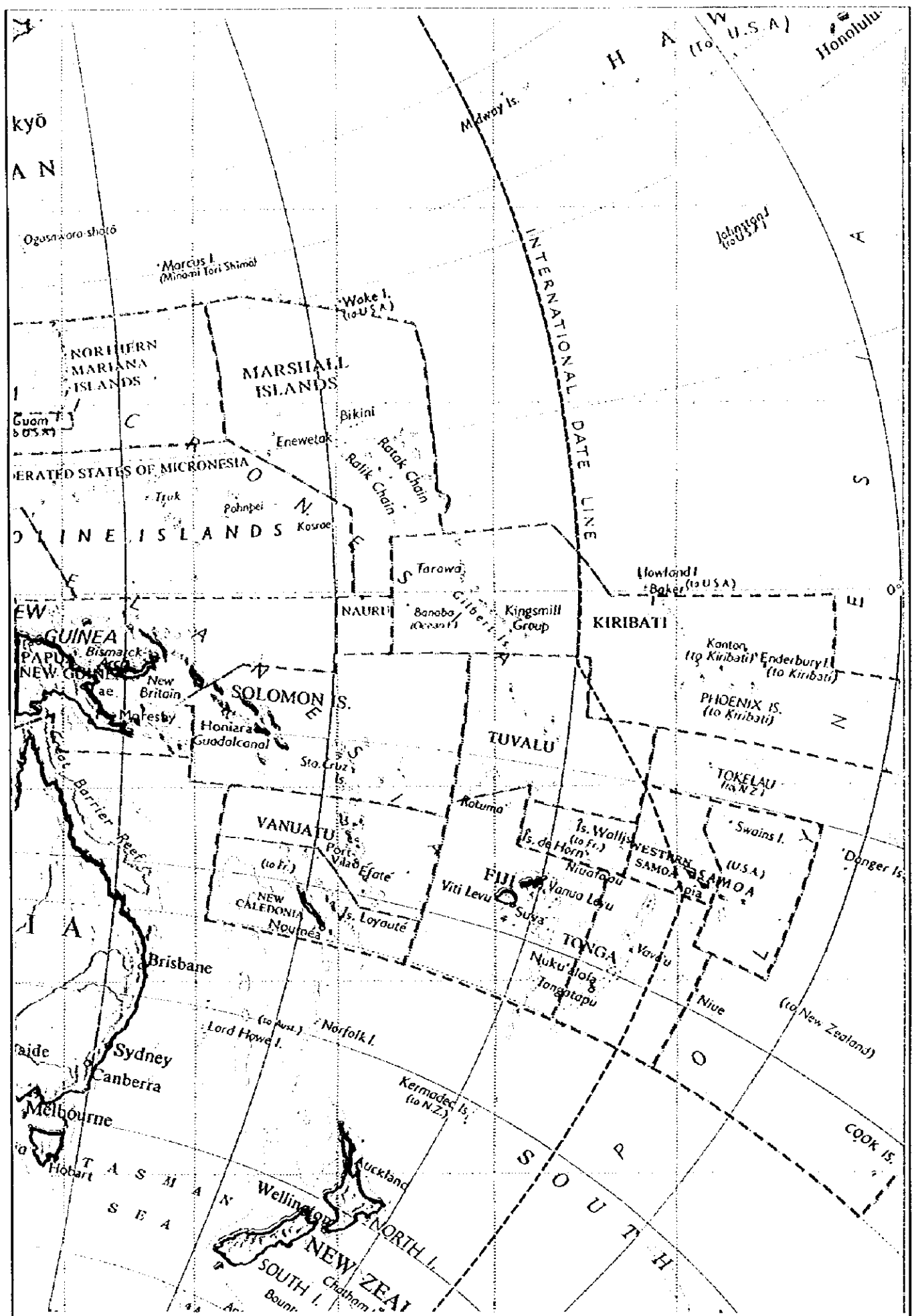
業務主任 山本勝美



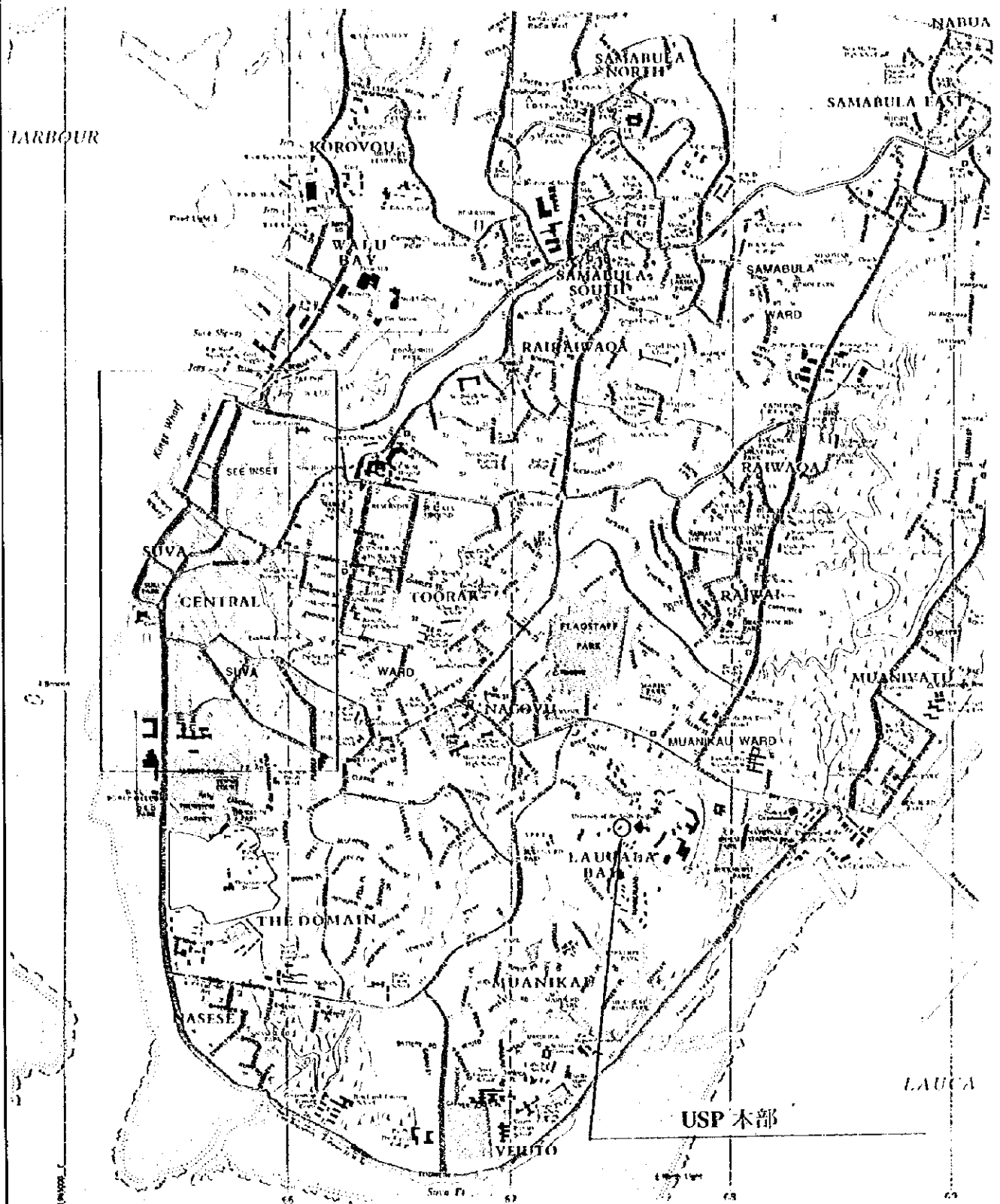




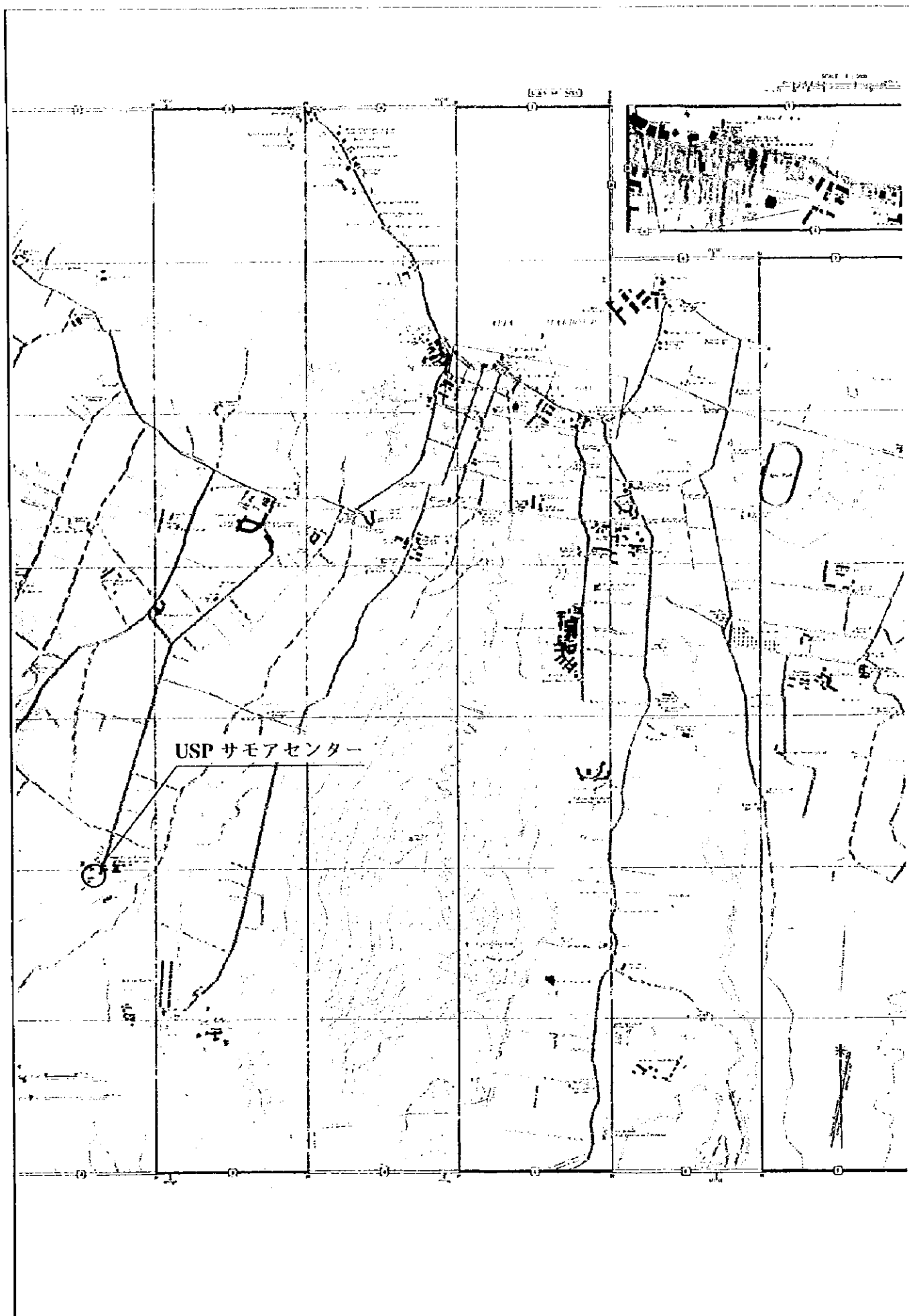
フィジー共和国 南太平洋大学通信体系改善計画



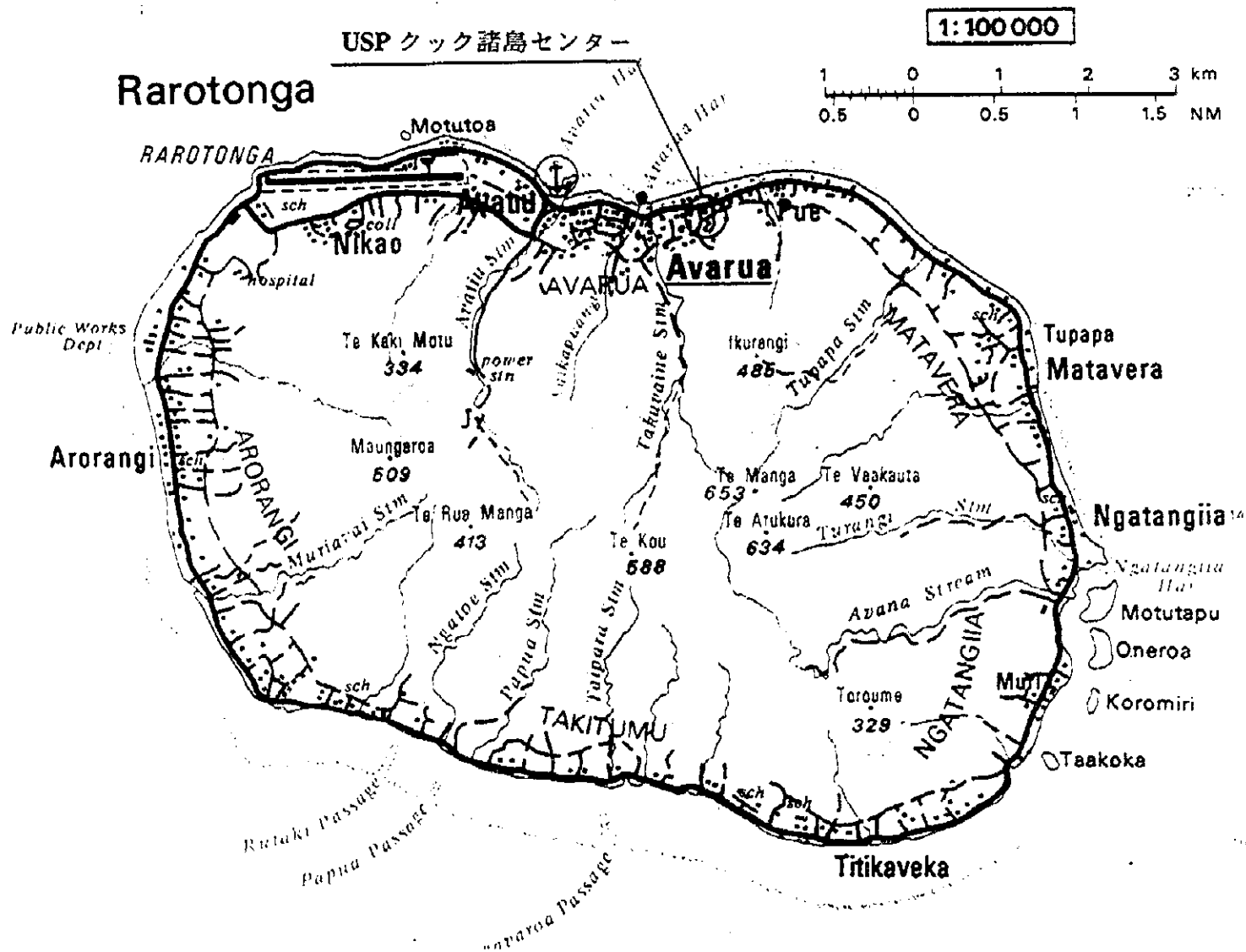
南太平洋大学加盟諸国・地域

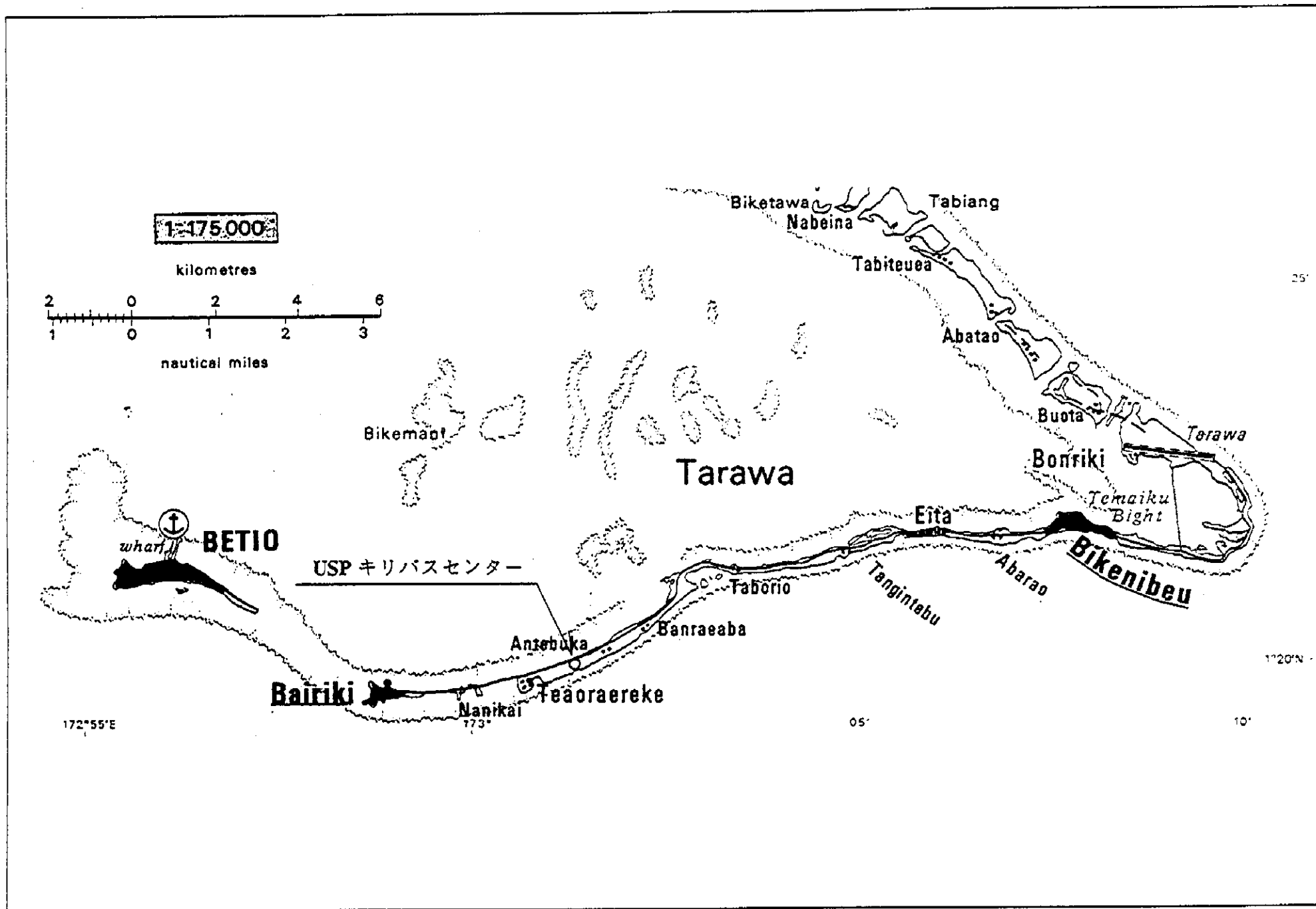


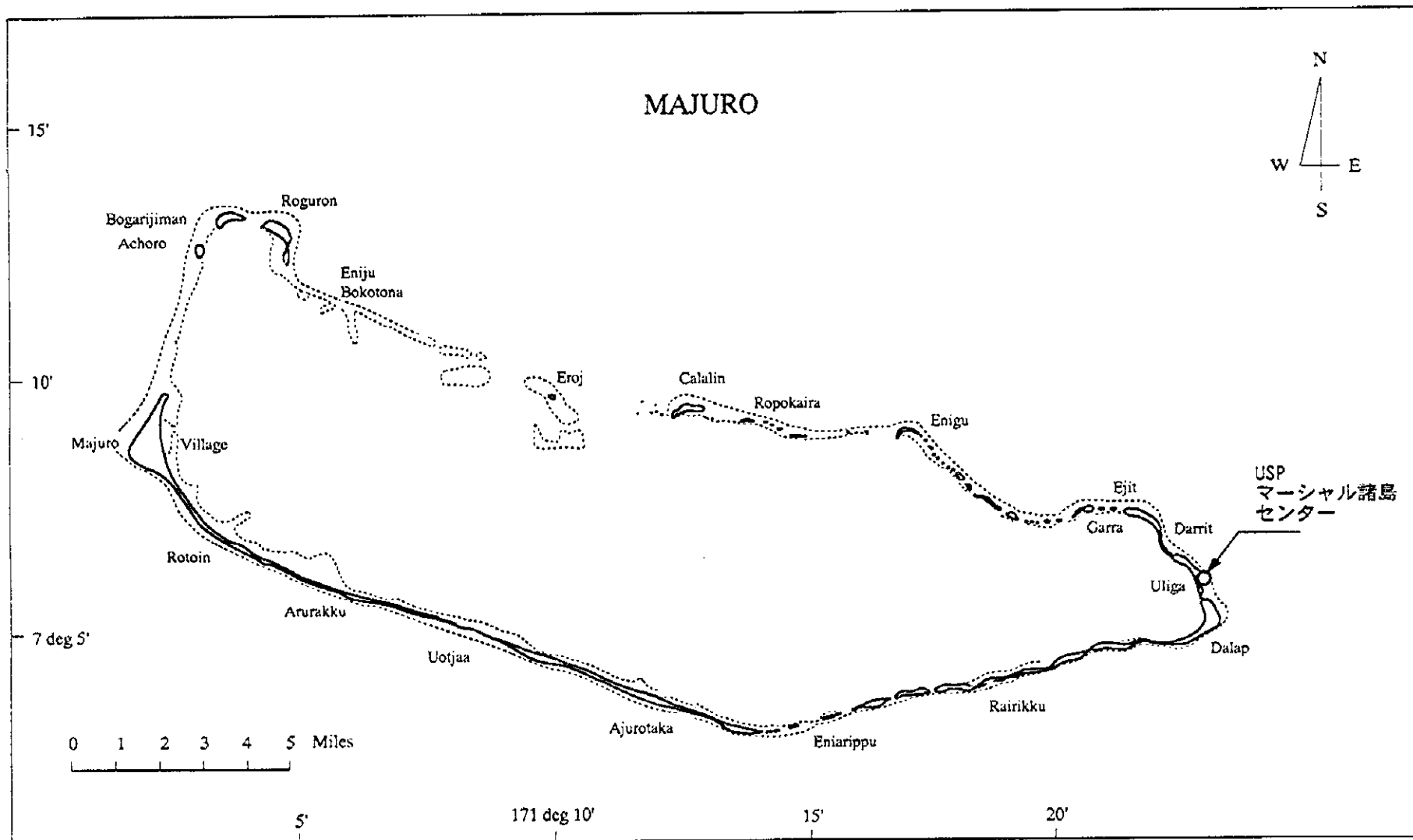
プロジェクトサイト位置 (フィジー)

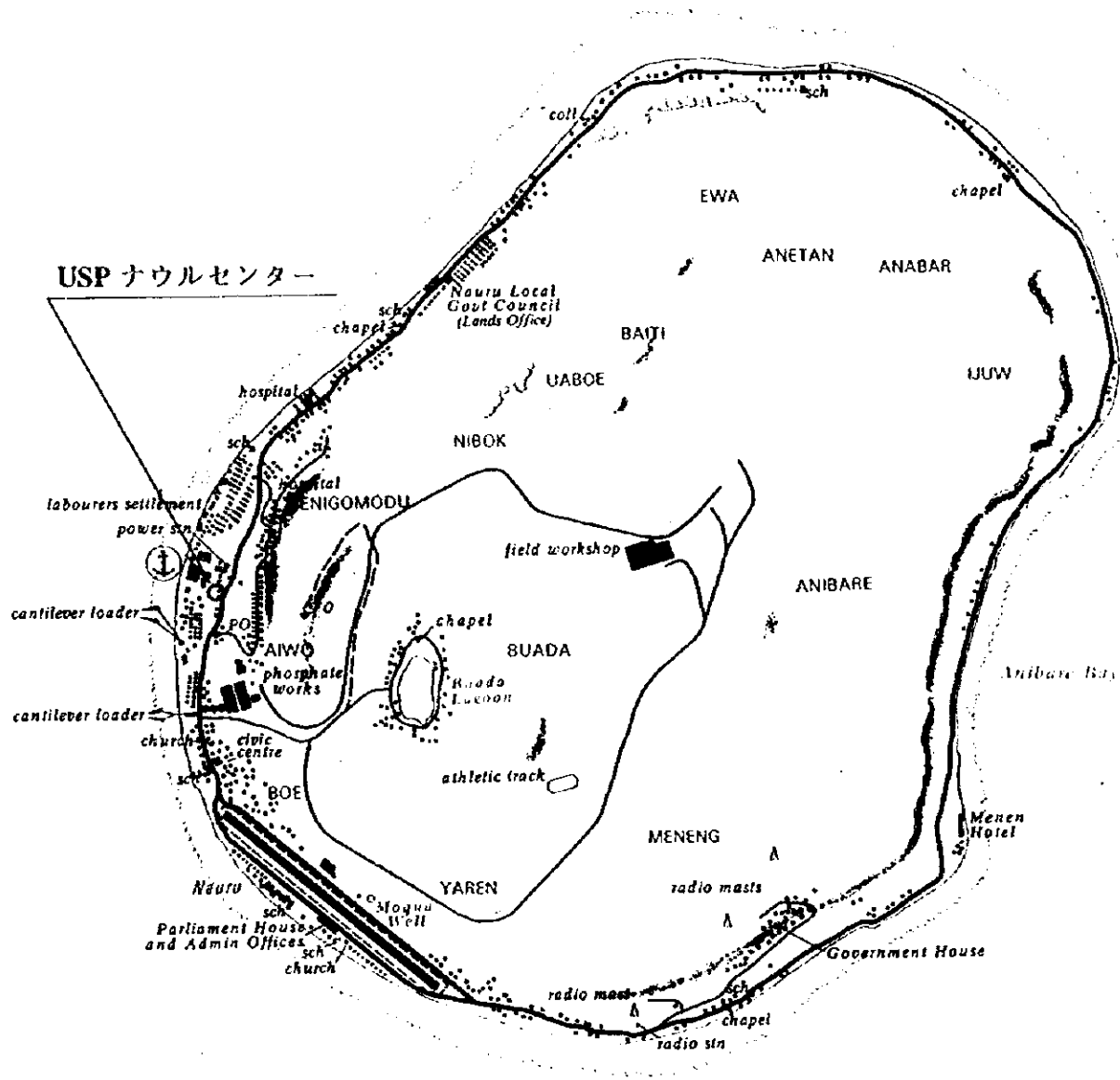


プロジェクトサイト位置 (サモア)

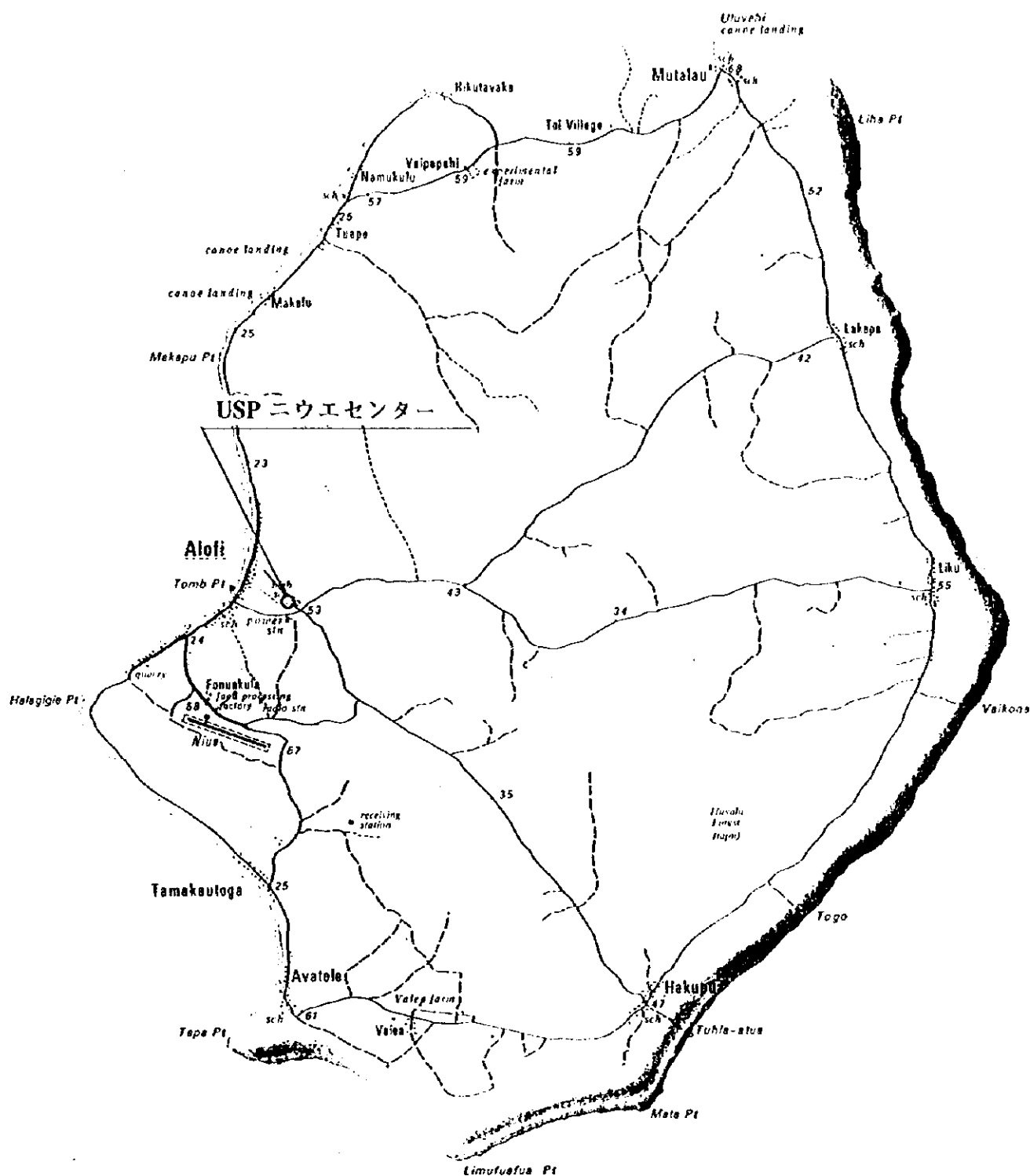




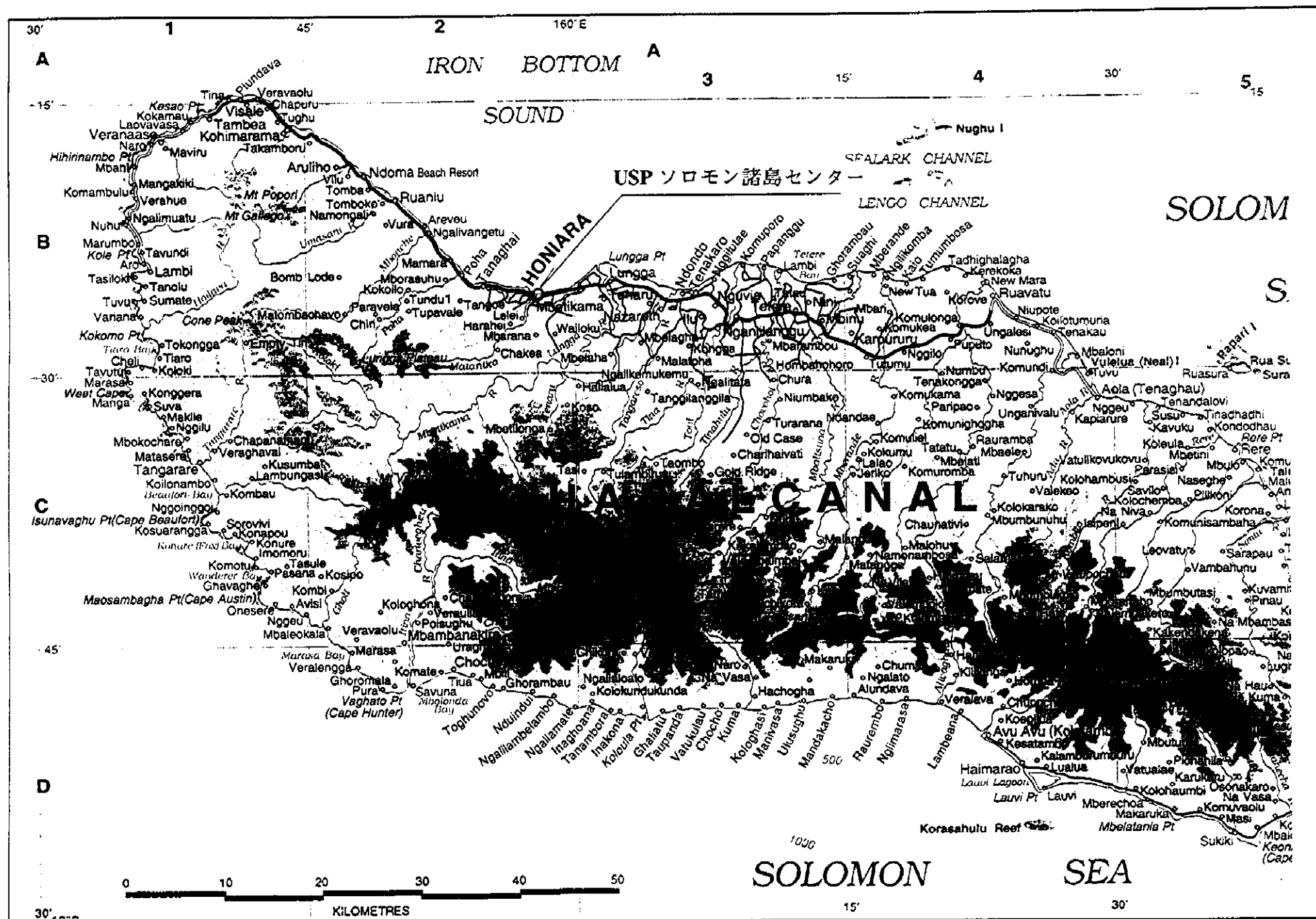




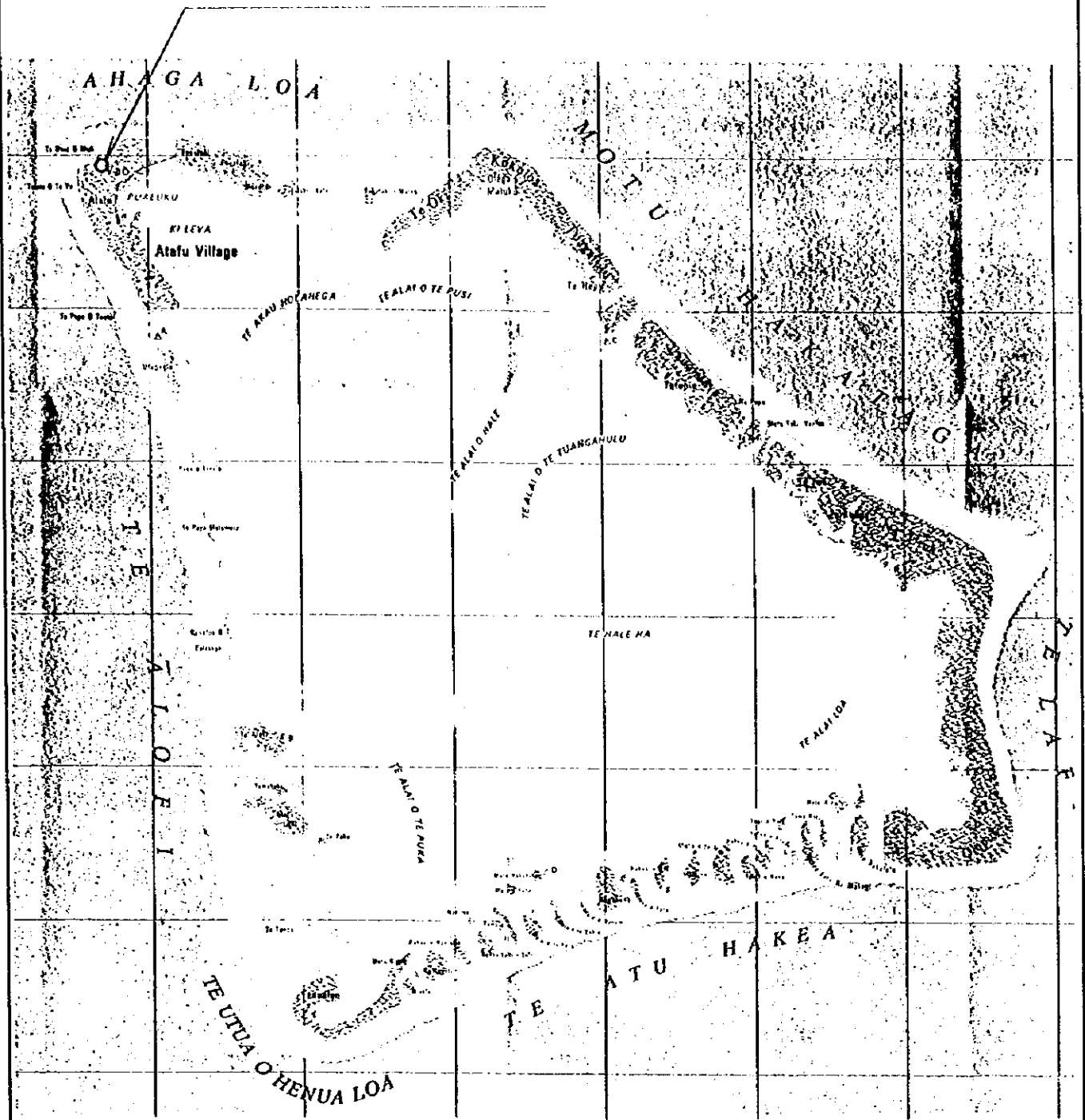
USP ナウルセンター



USP ニウエセンター



USP トケラウセンター

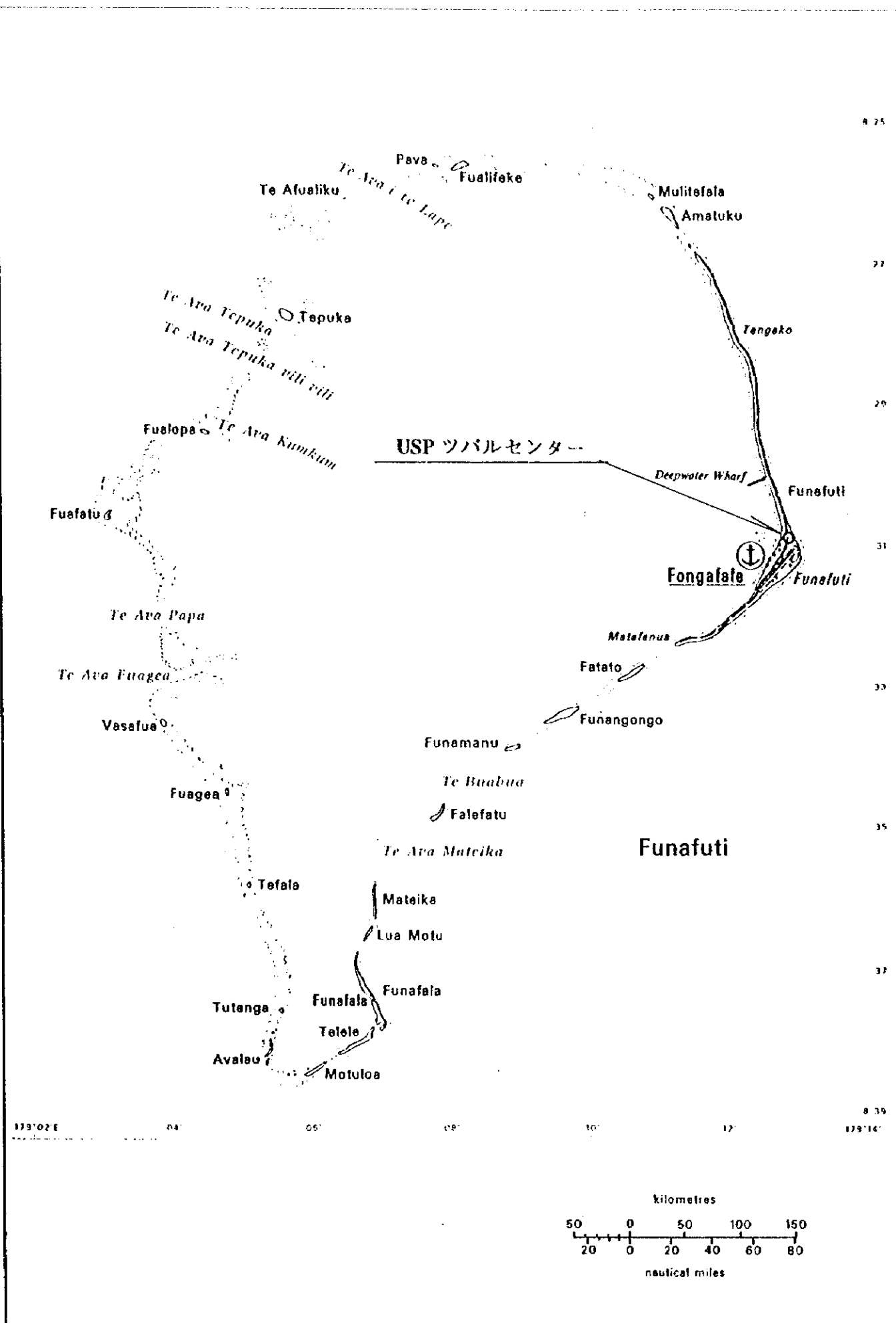


SCALE 1 : 25 000

NGO Meeting

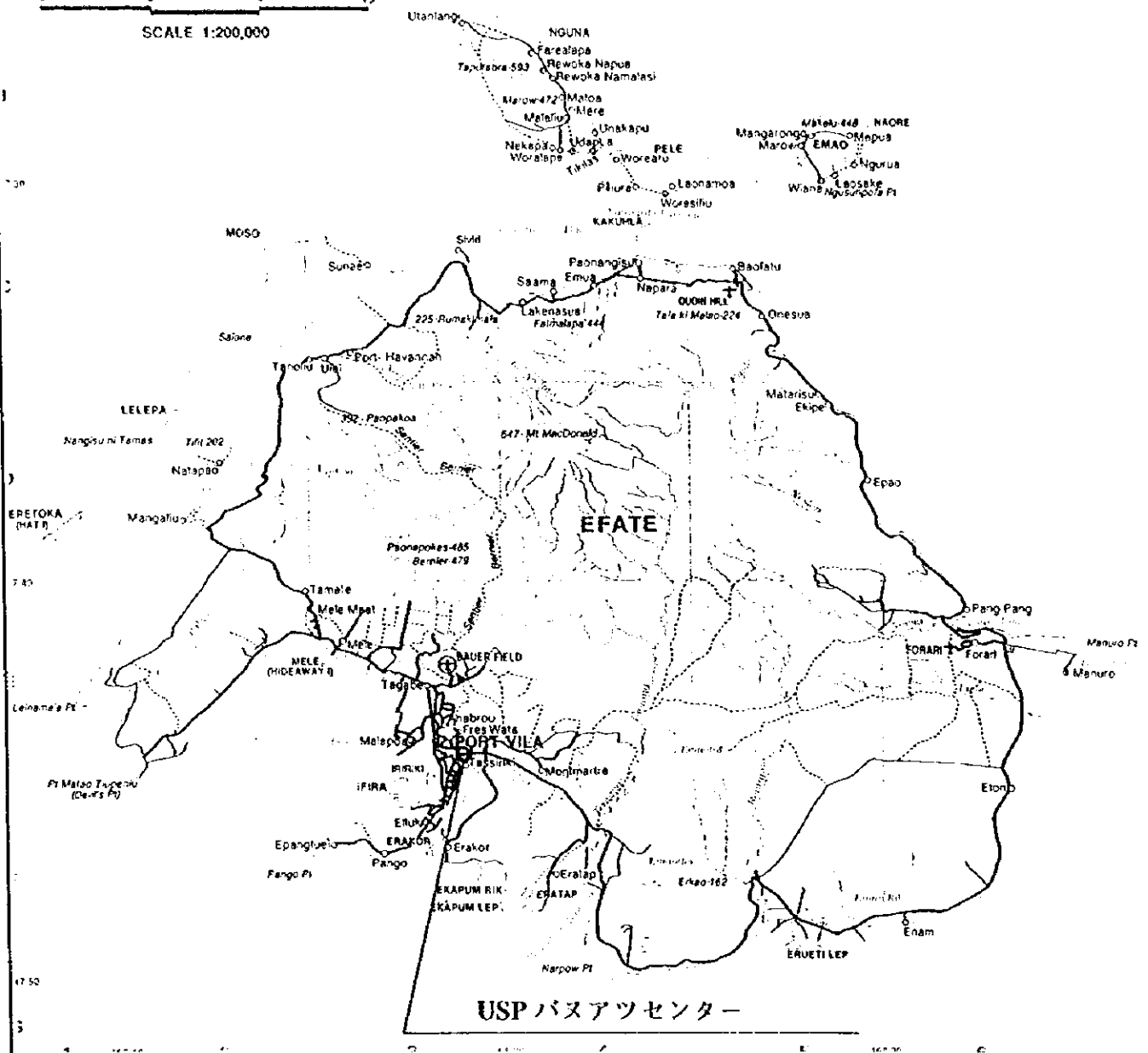
Exercises 3

USP トケラウセンター

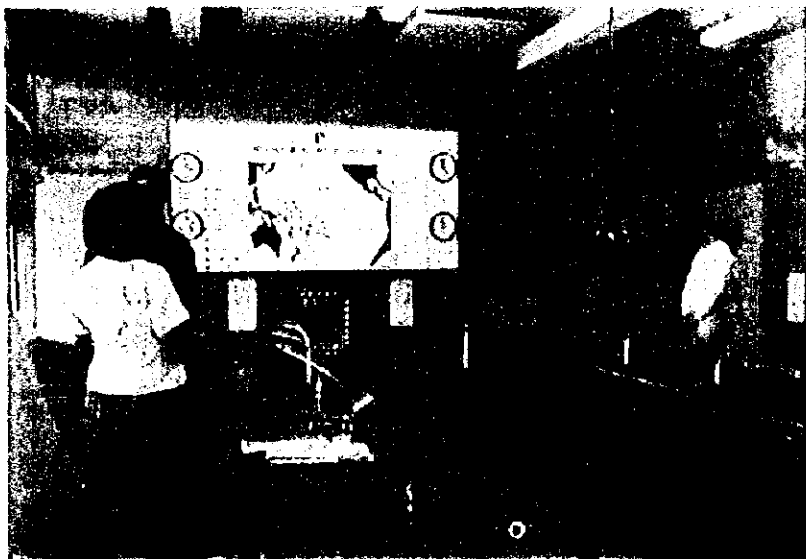


USP ツバルセンター

KILOMETRES
0 5 10 15
SCALE 1:200,000

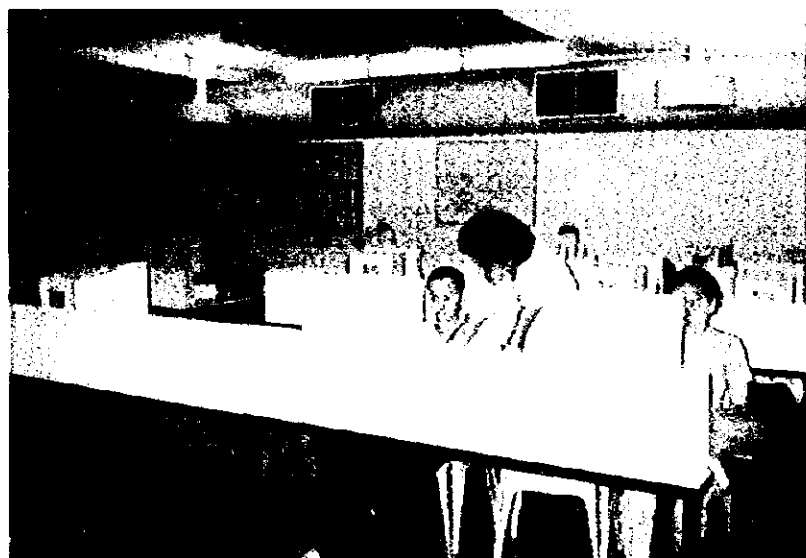


USP バスアツセンター



フィジー本部

(チュートリアル室)

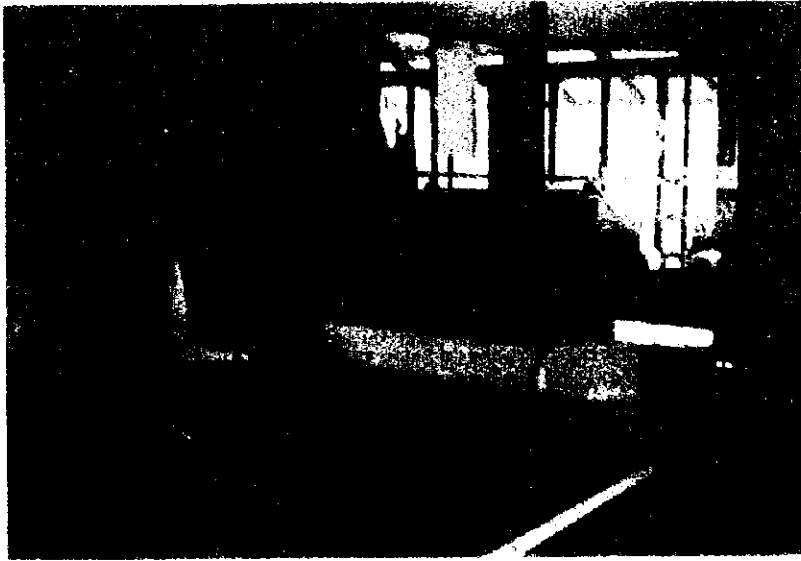


フィジー本部

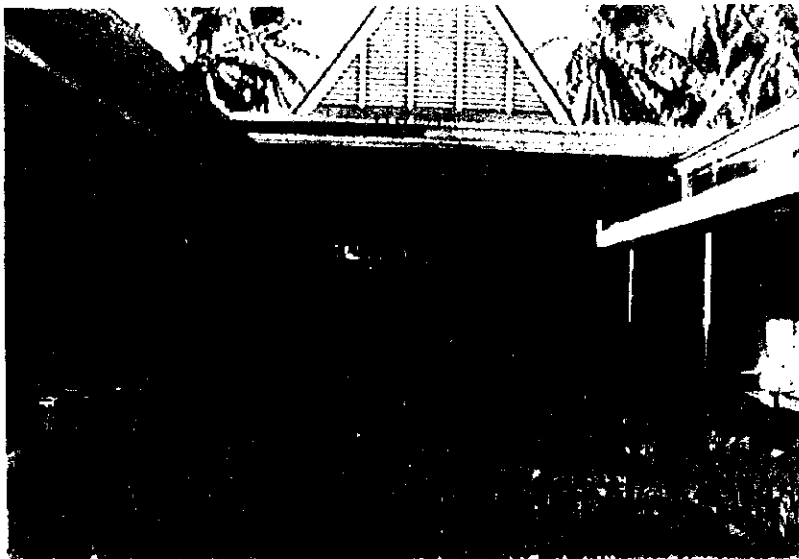
(コンピュータ室)



USPクック諸島センター



USPクック諸島センター
(チュートリアル室)



USPキリバスセンター



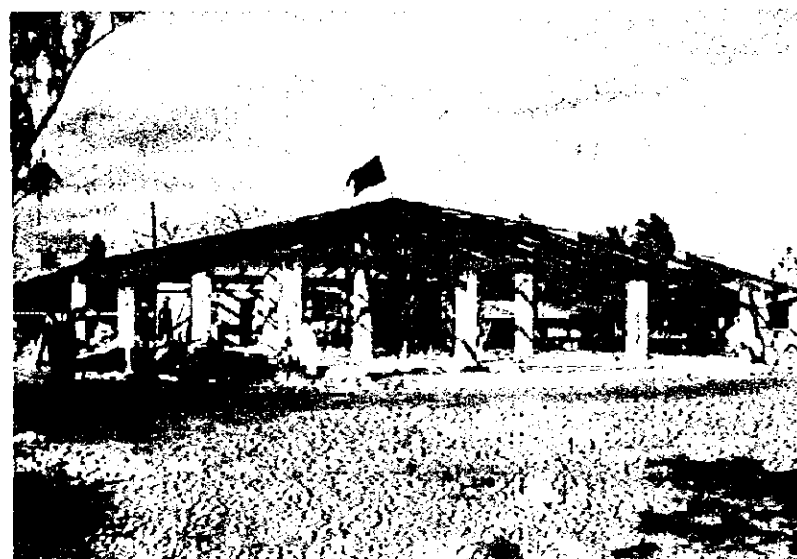
USPマーシャル諸島センター



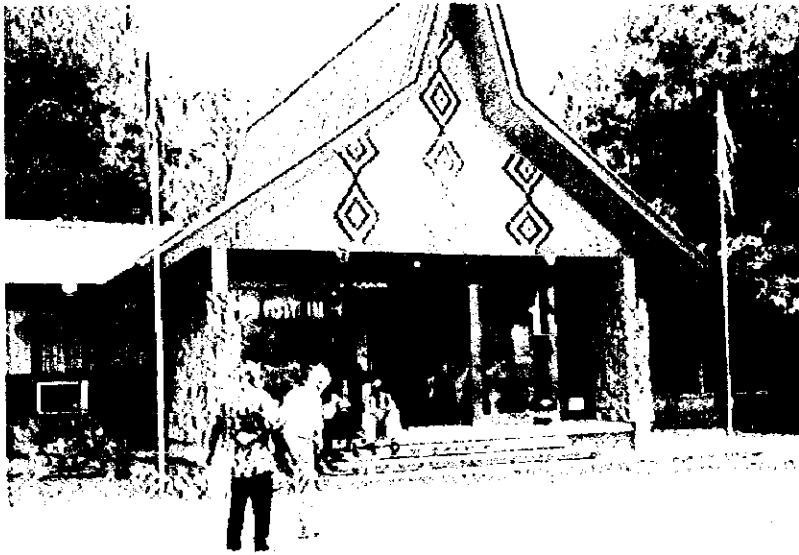
USPナウルセンター



ニウエ政府庁舎



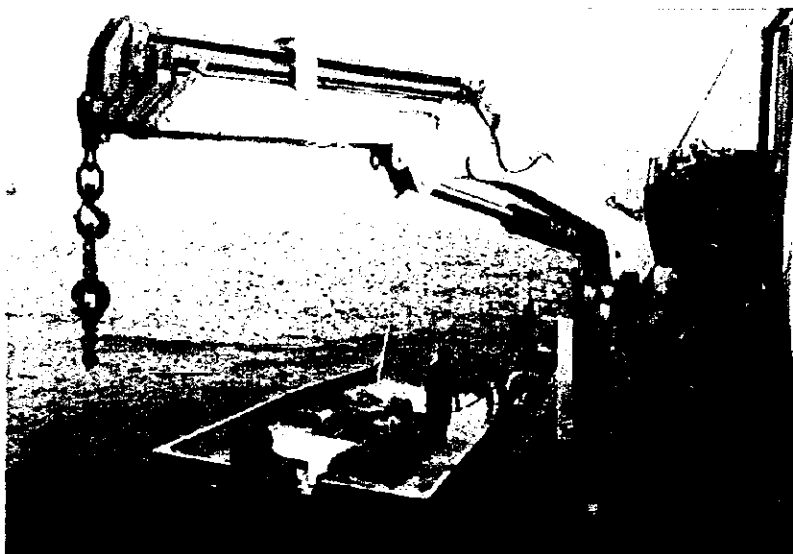
USPニウエセンター
(建設中の新校舎)



USPソロモン諸島センター



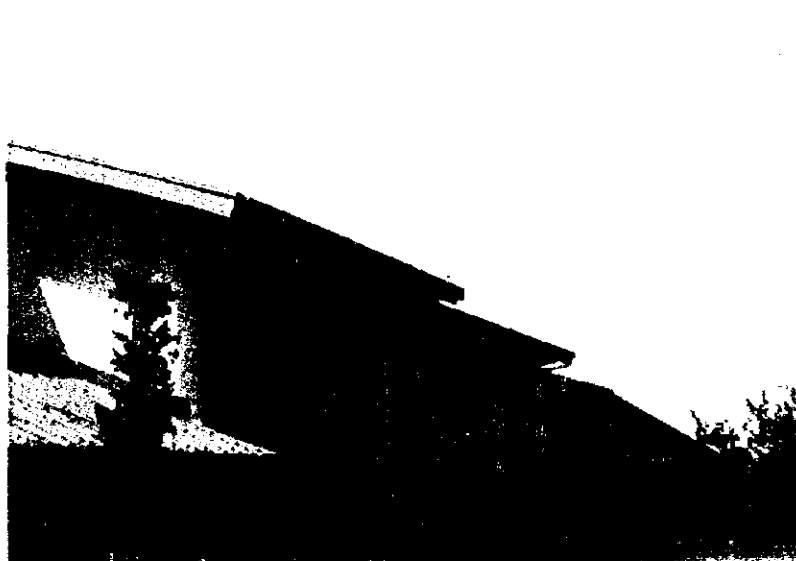
USPソロモン諸島センター
(チュートリアル室)



トケラウ、アタフ島の髹



USPトケラウセンター



USPトンガセンター

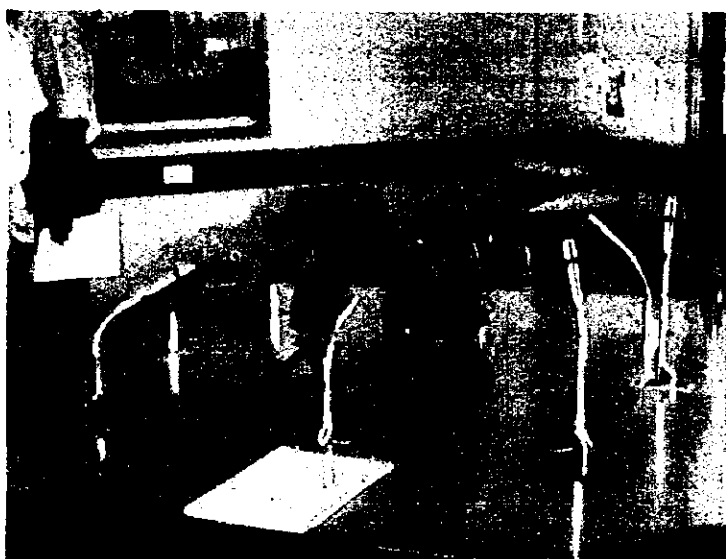


USPツバルセンター

USPツバルセンター



USPバヌアツキャンパス
(コントロール室)



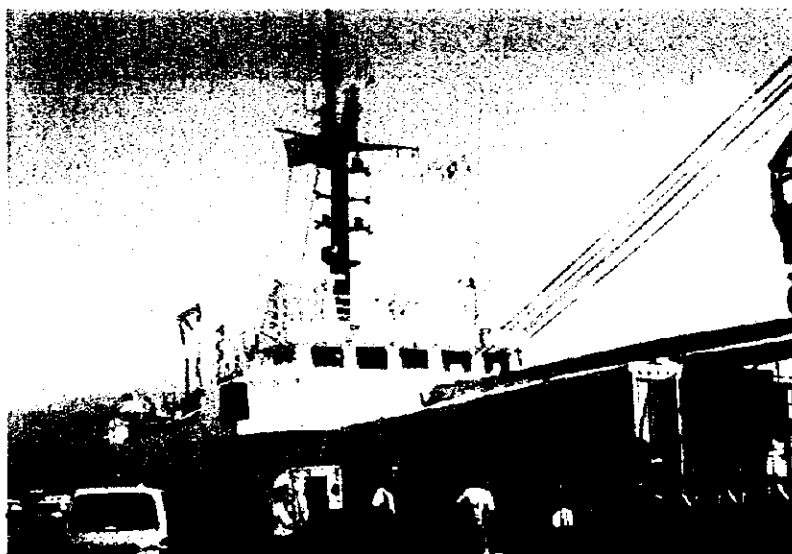
USPバヌアツキャンパス
(チュートリアル室)



USPサモアキャンパス



在サモア
トケラウ行政庁



サモアトケラウ間の船

要 約

要 約

南太平洋大学（USP：the University of the South Pacific）は 12 の南太平洋諸国・地域が加盟する国際大学である。1996 年度末の在籍学生数は、9,381 名、遠隔教育登録学生数は 5,434 名（登録学生数の約 58%）となっている。USP に加盟する国・地域は独自の高等教育機関を持つのが困難な環境にあるなかで、USP の卒業生の多くがそれぞれの国・地域で重要ポストに就くなど、USP はこの国・地域において大洋州島しょ国の高等教育機関として重要な役割を果たしている。

USP 本部はフィジー国に位置し、加盟各国・地域から高等教育を受ける学生が集められているが、経済的理由等で USP 本部へ留学できない者が多数いることや、加盟各国・地域が太平洋の広大な地域に散在しているという地理的な要因もあり、1968 年の設立当初から USP 本部に行かなくとも自国・地域に居ながら高等教育が受講可能な遠隔教育（Distance Education）が重要視されている。

USP では、加盟各国・地域に USP センターを設置し、遠隔教育を実施しており、USP 本部から送付されるテキストやワークブック、オーディオテープ、ビデオテープ等の教材による自習に加えて、短波回線、衛星回線を経由した USP 通信網（USPNet）により、音声による個別指導（チュートリアル）を行っている。しかし短波回線は回線品質が悪いため、短波回線を経由している国・地域では、実質的にはチュートリアルが行われておらず、また衛星回線を経由したチュートリアルが行われているのはバヌアツ、クック諸島、ソロモン諸島、トンガ、およびフィジー国ラオトカの USP センターのみであり、効果的かつ円滑な遠隔教育の実施に支障をきたしている状況にある。

そこで、USP は、加盟各国・地域の USP センターの全てで円滑な遠隔教育が実施できる環境を整備することを目標として、USP 本部と USP センターを対象として、衛星を利用した USP 独自の通信回線網を構築することを内容とする南太平洋大学通信体系改善計画を策定し、その実現のために無償資金協力を日本政府へ要請してきた。

この要請に対して、日本政府は国際協力事業団（JICA）を通じて、まず事前調査を行うことを決定し、同事業団は、1997 年 6 月 1 日から 24 日までの日程で事前調査団をフィジー国に派遣した。

この事前調査を基に、日本政府は本計画に関する基本設計調査を行うことを決定し、これに基づき国際協力事業団（JICA）は 1997 年 9 月に南太平洋大学通信網改善計画に関する基本設計調査団をフィジーに派遣した。また 1998 年 2 月には基本設計調査概要書の内容を説明する調査団をフィジーおよびサモアに派遣した。

本計画は USP 本部と 11 の USP センターをインテルサット衛星を経由して結ぶ衛星通信網の構築を内容としており、広範な国・地域を対象としているため、南太平洋地域に関連の深い日本、ニュージーランド、オーストラリアの 3 ケ国が協調して実施することになっており、同調査と並行してニュージーランドおよびオーストラリアからの調査団も派遣された。

基本設計調査団は、南太平洋大学通信網の改善に係わる要請内容の確認、計画の妥当性の検証、規模及び仕様等を検討するため、12 の国・地域の社会・経済状況、教育一般、既存 USP 通信設備の状況、社会基盤整備状況、無線局免許の許認可の状況、プロジェクトの実施体制、維持管理計画等を内容とする現地調査を実施した。

現地調査に先立ち、1997 年 9 月にニュージーランドにて日本、ニュージーランド、およびオーストラリアの三国の協調方法等についての会議を行った。3 ケ国の分担は以下のとおりである。

日 本	: フィジー、サモア、マーシャル諸島、 ソロモン諸島、トンガ、ツバル
ニュージーランド	: クック諸島、ナウル、ニウエ、トケラウ
オーストラリア	: キリバス、バヌアツ

日本の分担となった 6 ケ国のうち、フィジー国とサモア国は一般無償資金協力による実施を計画し、残るマーシャル諸島、ソロモン諸島、トンガ、ツバルの 4 ケ国は、草の根無償資金協力により実施する方針が外務省より示された。

基本設計調査に先立ち派遣された事前調査団は、USP に対し、すべての USP センターと本部の間で音声によるチュートリアルを行うために必要な通信体系の改善をプロジェクトの目的とすることを確認していたが、基本設計調査の段階において、USP 側より、テレビ会議と映像によるチュートリアルを可能とする通信用機材の整備が、新たに要請された。

この追加要請をふまえ、現地調査の結果をもとに解析・検討を行った結果、本プロジェクトの対象サイト、地球局の種類、及び通信用機材の概要を以下の表のとおりとし、まず音声によるチュートリアルを可能とする 64kbps の送受信回線を備えることとし、これに加えて、映像の送信を可能とするために最低限必要な 128kbps 送受信回線を確保することができる計画とした。

国・地域名	地球局の種類	建設・通信用機材
フィジー	ハブ局	通信機能: 64kbps送受信各11回線、 128kbps送受信各 3回線 ミニハブ/リモート局の制御機能
サモア、バヌアツ	ミニハブ局	通信機能: 64kbps送受信1回線、 128kbps送信1回線、受信3回線
クック諸島、キリバス、 マーシャル諸島、ナウル、 ニウエ、ソロモン諸島、 トケラウ、ツバル、 トンガ、	リモート局	通信機能: 64kbps送受信1回線、 128kbps送信1回線、受信2回線

ハブ局は、直径 7.6 メートル程度のアンテナで、かつ衛星の自動追尾機能を有するアンテナ設備、所要回線のための無線設備、他局を遠隔により制御するための回線管理設備、及びその他の設備（回線多重装置）から構成される。また、ミニハブ局およびリモート局は、直径 4.5 メートル程度の追尾機能を有しないアンテナ設備、所要回線のための無線設備、およびその他の設備（回線多重装置、チュートリアル用マイク、スピーカ等）から構成される。

日本の一般無償協力での検討が予定されている国の事業費は、フィジーで日本側負担分 2.98 億円、フィジー側負担分 0.05 億円、サモアで日本側負担分 0.67 億円、サモア側負担分 0.02 億円が見込まれる。本計画の全体工程は、実施設計を含め 17.5 ケ月程度が必要とされる。

本計画のフィジー側責任機関は通信・公共事業・エネルギー省であり、サモア側責任機関は大蔵省である。また、実施機関は USP であり、運用・維持管理費用として年間約 589 千米ドル (US\$)が見込まれていることから、USP はこれらの予算を継続的に確保することが必要である。

本計画は、南太平洋諸国・地域における高等教育の機会向上を図り、各国・地域の発展に大いに寄与するものである。また USP の大学運営の効率化が図られるとともに、この地域において USP の遠隔教育を受講している学生たちに効果的な学習のサポートができるようになり、ひいては USP のもつ使命の一層の遂行が期待されることから、本計画を実施する意義は大きいと判断する。

目 次

第1章 要請の背景.....	1
第2章 プロジェクトの周辺状況.....	3
2-1 当該セクターの開発計画.....	3
2-1-1 上位計画.....	3
2-1-2 財務事情.....	4
2-2 他の援助国、国際機関の計画.....	4
2-3 我が国の援助実施状況.....	5
2-4 プロジェクトサイトの状況.....	5
2-4-1 フィジー.....	5
2-4-2 クック諸島.....	7
2-4-3 キリバス.....	9
2-4-4 マーシャル諸島.....	10
2-4-5 ナウル.....	12
2-4-6 ニウエ.....	13
2-4-7 ソロモン諸島.....	14
2-4-8 トケラウ.....	16
2-4-9 トンガ.....	17
2-4-10 ツバル.....	18
2-4-11 パヌアツ.....	19
2-4-12 サモア.....	20
2-5 環境への影響.....	22
第3章 プロジェクトの内容.....	
3-1 プロジェクトの目的.....	25
3-2 プロジェクトの基本構想.....	25
3-2-1 協力の方針.....	25
3-2-2 要請の内容.....	26
3-3 基本設計.....	35
3-3-1 設計方針.....	35

3-3-2 基本計画.....	35
3-4 プロジェクトの実施体制.....	40
3-4-1 組織.....	40
3-4-2 予算.....	40
3-4-3 要員・技術レベル.....	41
第4章 事業計画.....	73
4-1 施工計画	73
4-1-1 施工方針.....	73
4-1-2 施工上の留意事項.....	74
4-1-3 施工区分.....	74
4-1-4 施工管理計画.....	76
4-1-5 機材調達計画.....	77
4-1-6 実施工程.....	79
4-1-7 受益国の負担責務.....	79
4-2 概算事業費.....	81
4-2-1 概算事業費.....	81
4-2-2 運営維持・管理費.....	82
第5章 プロジェクトの評価と提言.....	85
5-1 妥当性に関わる実証・検証及び裨益効果.....	85
5-1-1 妥当性に関わる検証.....	85
5-1-2 裨益効果.....	85
5-2 技術協力・他のドナーとの連携.....	86
5-2-1 技術協力との効果的連携.....	86
5-2-2 他のドナーとの連携.....	86
5-3 課題.....	87

資料編	89
資料-1 調査団員氏名、所属	89
資料-2 調査日程.....	91
資料-3 相手国関係者リスト.....	96
資料-4 当該国の社会・経済事情.....	103
資料-5 その他の資料	127
資料-5-1 USP 本部敷地内の地質調査結果.....	127
資料-5-2 通信機材に対する要求条件概要.....	130

第1章 要請の背景

第1章 要請の背景

南太平洋大学 (USP : the University of the South Pacific) は、大洋州に位置する 12 の島嶼国・地域 (フィジー、サモア、ソロモン諸島、バヌアツ、トンガ、ツバル、ナウル、キリバス、マーシャル諸島、クック諸島、ニウエ、トケラウ) が加盟する国際総合大学である。

1996 年度末の在籍学生数は 9,381 名であり、そのうち遠隔教育登録学生数は 5,434 名 (総学生数の約 58%) となっており、全学生数の 66% 強がフィジー国籍である。USP に加盟する小さな国々が独自の高等教育機関を持つのが困難な環境にある中で、各国の USP 卒業生の多くはそれぞれの国で重要ポストに就くなど大洋州島しょ国の高等教育機関として USP はこの地域において重要な役割を果たしている。

USP 本部はフィジー国に位置し、加盟各国・地域から高等教育を受ける学生が集められているが、フィジー以外の加盟各国・地域の学生にとって USP 本部での受講は相当の経済的負担を伴うため、加盟各国・地域政府は学生を選抜し、USP への国費留学生として送っている。選抜に漏れた者や経済的理由で USP 本部に留学できない者が多数いることや、加盟各国・地域が太平洋の広大な地域に散在するという地理的要因もあり、創立当初から USP 本部に行かずとも自国に居ながら高等教育が受講可能な遠隔教育 (Distance Education) が重要視されている。

USP では、加盟各国・地域に USP センターを設置して遠隔教育を実施しており、USP 本部から送られてくるテキスト、ワークブック、オーディオテープ、ビデオテープ等の教材による自習に加えて、短波回線、衛星回線を経由した USP 通信網 (USPNet) により、音声通信による個別指導 (チュータリング) 及び特別授業を実施している。これらの指導は、USP 本部に置かれている遠隔教育部と専用通信回線で接続されている、バヌアツ、クック諸島、ソロモン諸島、トンガ、およびフィジー国ラウトカの USP センターでは定期的に実施されている。しかし、短波回線に依存している一部の USP センターは、大気の状態により発生する雑音 (熱帯性雑音) や混信のため受信音質が悪いこと、適切な周波数が割り当てられていないこと (現在は 12.1410MHz の一波のみ)、USP の遠隔教育部と各 USP センター間はプレストークにより一方向の情報提供しかできないこと等から実質的には指導をできない状況にある。さらに、一部の USP

センターでは本部との回線が全くなく、効果的且つ円滑な遠隔教育の実施に支障をきたしている状況にある。

そこで USP は、12 の加盟各国・地域の USP センターの全てで円滑な遠隔教育が実施できる環境を整備することを目標として、USP 本部と USP センターを対象として通信衛星を利用した USP 独自の通信回線網を構築し、不十分な現通信体系を改善したいとする南太平洋大学通信体系改善計画を立案した。この改善計画の具体化のため、USP は改善に必要な通信設備の整備に関し、1995 年当時の USP 学長であったマーシャル諸島共和国の大統領から我が国政府に無償資金協力を要請した。

その後、1997 年の橋本首相とニュージーランドのボルジャー首相との会談において、日本・ニュージーランドの協調案件として本件プロジェクトに取り組むことが確認され、その後、オーストラリアも協調するとの姿勢を示し、日本・ニュージーランド・オーストラリアの 3 ケ国により協調して取り組んでいくこととなった。

これを受けて、1997 年 6 月に日本国政府は、JICA を通じて事前調査団を派遣し、要請の背景及び要請内容の確認を行い、その結果に基づき、1997 年 9 月 20 日より 10 月 23 日にかけて基本設計調査団を派遣した。

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

USP は、南太平洋最大の地域高等教育機関であり、かつ加盟国・地域政府とその国民に対して高品質でコスト的に効率的な高等教育・訓練、学術調査研究、出版、学術支援業務を行うことにより、太平洋地域の発展に寄与することを目的とする国際機関である。従って、フィジー国等の加盟各国・地域の国家開発計画の中に直接的に位置づけられることはない。

しかしながら、いずれの国・地域においても開発に資する人材の育成は重要な位置を占めており、USP は、キャンパスでの教育と遠隔教育の2つの事業を通してこの地域の人材育成に貢献している。開校から29年を経た1997年には、フィジー・サモア・バヌアツの3キャンパスにおいて5つの学部で合計380のコースが開設されている。また遠隔教育は、USP 開校当時には、未熟な教師への教育プログラムの提供を目的としたものであったが、現在は合計183の遠隔教育コースを提供できるまでに発展した。

USP は、遠隔教育学生へのチュートリアルやカウンセリング・サービスの充実を目指して順次加盟国・地域に USP センターを建設してきたが、これら USP センターの施設・設備は未だ十分とは言えないことから、今後も施設、システム等の充実を図ることが計画されている。

USP の加盟国・地域は、広大な大洋州に散在し、且つそれぞれの国・地域は多くの島々から構成されているため、すべての遠隔教育学生が各地域の USP センターに来てチュートリアルに参加したり、カウンセリング・サービスを受けることは極めて困難な環境にある。従って、USP は各 USP センターを中心に各島にサブセンターを建設し、チュートリアルやカウンセリング・サービスの充実を図ることにし、順次この計画を推進中である。また、CB 無線を活用した学生へのサービスも試みられている。

USP は今後の計画として以下に示す事項を重点目標としている。

- (1) 有効な地域遠隔教育と公開大学等諸活動との相互援助を可能にするための能力を一層高めること
- (2) 加盟国・地域内の持つ資源を活用した教育開発を図るために施設を強化す

ること

- (3) 遠隔教育機能の充実のために、USPNet の再構築（グレードアップ）を図ること

2-1-2 財政事情

USP の予算案は加盟国の財務担当大臣を委員とする財務委員会によって検討された後、事業計画とともに 3 年計画会議に諮られ評議会の承認を受けることになっている。

USP は 1993～1996 年度の事業において黒字を計上している。また、USP は自己資本率が高く、1995 年度は全資産 F \$125,444 千の約 57% が資本となっている。借入金 F \$893 千も総流動負債のわずか 0.8% と低い。また、1996 年度においても流動資産が流動負債の約 2 倍の数値であり、総合的に判断して安定した経営といえる。

このように近年の財政状況を見る限りでは、USP の経営に問題があるようには見られないが、今次の USPNet 改善計画により新たに発生する経費については、以下のような問題を考慮する必要がある。

- (1) 年毎の余剰金額が一定でない。
- (2) 収入のうち 8～9% がニュージーランド、英国、豪州からの援助に頼っており、今後ともそれらの援助が継続していくかどうかは不明である。
- (3) 収入の多くを占める加盟国からの拠出金についても各国の経済状況により将来減少する可能性はある。

表 2-1 に、1993 年から 1996 年の USP の収支を示す。

なお、USP 加盟各国・地域の社会・経済事情については、資料-4 に添付している。

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

南太平洋諸国に対する日本以外の主な援助国は、ニュージーランドとオーストラリアである。ニュージーランドは、南太平洋の国々、特にニュージーランドの保護下にあるニウエ、トケラウ、クック諸島向けに各種援助を実施している。オーストラリアはローザラキャンパス（フィジー）における教室の増築及び USP センター（キリバス等）に対する図書館、その他の施設改善計画を実施中であり、USP への分担金は毎年 1.5 億円とのことである。

2-3 我が国の援助実施状況

USP を実施機関とするプロジェクト方式によるわが国の無償資金協力として、平成 8 年度から南太平洋大学海洋研究施設整備計画が行われた。これは USP の海洋研究・教育・訓練活動環境を改善するために、不足している研究教育施設と機材を整備するものである。

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 フィジー

(1) 自然条件

フィジーは、南緯 15～22 度、東経 174～西経 177 度にわたり、そこに散在する約 300 の火山島あるいは珊瑚礁の島々から成っている。珊瑚礁島は平坦で小さく海拔数メートル程度しかないが、火山島には海拔千メートルを超える急峻な山がある。

国土面積は 18, 376k m²で、ヴィティレヴ島 (10,429k m²) およびヴァヌアレヴ島 (5,556k m²) の二島により全国土の約 90%が占められている。USP 本部があるスヴァは、ヴィティレヴ島の南東に位置する。同島の中央にはフィジーの最高峰であるヴィクトリア山 (1,323m) を含む山脈が南北に走り、この山脈が南東貿易風をさえぎることから、風上となる南東部のナウソリ、スヴァ等は年間降雨量が 3,000mm に達する。一方、風下となる西北部のナンディ、ラオトカ、ラキラキ等は 1,900mm と少なく、両者の間には大きな気候の差が見られる。

(気象)

フィジーは熱帯気候地域に属し、5～10 月が乾季、11～4 月が雨季に大きく分けられる。スヴァは季節風の影響が著しく、一年を通して南東から微風または貿易風が吹き、乾季でも月平均降雨日数は 10～20 で、降雨量は 1,000～2,000mm に達している。雨季の降雨量を含めると年間降雨量は約 3,000mm である。

フィジーは熱帯性サイクロンが通過する経路となっているため、雨季にはサイクロンの来襲がある。大きな被害をもたらした大型サイクロンは過去 30

年間に 25 件を超える。特にヴィティレブ島の河川は比較的短いため、サイクロンによる豪雨で河川の堤防決壊等による農作物、家屋、人命に被害を及ぼしている。スヴァの気温は年間を通じて 24～27℃の範囲にあり、最高・最低気温差は約 6℃である。また、湿度は一年を通じて約 80%と高い。

(地震)

フィジーは環太平洋地震帯に属しており地震多発地域となっている。フィジーにて発生した地震は、過去 40 年間に 60 回を超えており、このうちマグニチュード 6 以上の大きな地震は 14 回であった。また、スヴァでは 1953 年にマグニチュード 6.75 を超える地震が発生し、大きな被害を被っている。

(土質調査)

本計画の基本設計に必要な土質の性状を把握するために、USP 本部内の敷地においてボーリングとサンプリングによる土質調査を実施した。

本調査において実施したボーリングを含む土質調査の結果では、支持地盤まで 5～6 メートルの軟弱な地層があった。USP 本部の敷地内では表層土の厚みが場所によって大きくことなることが判明した。アンテナ設置場所については、表層土が薄く支持岩盤層が地表近くから 1m 以内にある、コミュニティ・サービス棟に隣接するサイトを選択した。土質調査資料を付属資料 5-2 に示す。

(2) 社会基盤整備状況

USP 本部に接する幹線道路 (Lauacara Bay Road) を含む周辺道路はすべて舗装整備が行われており、計画実施中の大型車両の通行を含め交通の支障はない。

フィジー電力局 (Fiji Electricity Authority) から供給される一次電源の供給電圧は 11KV であり、高圧トランスにて 240V に降圧され施設に供給される。容量的には十分余裕があり、本計画により設置される設備へ電源供給することに問題はない。

電話はテレコムフィジーにより運営されており、電話回線は容量的に十分余裕がある。

(3) 既存施設・機材の現状

USP 本部はフィジーの首都スヴァの南東部ローザラ地区にあり、敷地総面積は約 73 ヘクタールである。キャンパスはアッパー、ミドル、ローワの 3 つによって構成されている。アッパーキャンパスには人文学部、総合科学部、社会経済開発学部、通信教育サービス、等の諸研究施設と図書館等が、ミドルキャンパスにはメンテナンスユニット、食物、繊維学科施設が、またローワキャンパスには応用科学研究所および海洋研究プログラムの施設がそれぞれ配置されている。遠隔教育はアッパーキャンパスの通信教育サービス棟内で行われており、チュートリアル室においてチュートリアルも随時行われている。

既存 USPNet 設備としては、短波通信設備として小型トランシーバ(12MHz 帯)、ダイポール・アンテナがあり、またクック諸島、ソロモン諸島、バヌアツ、トンガ、およびラオトカ (フィジー) の USP センターとは電気通信事業者から賃借した回線で接続されており、64kbps 回線接続用モデムおよび多重装置、音声会議ブリッジ、チュートリアル用スピーカとマイクが設置されている。ただし、短波通信設備は、電波伝播状態が不安定なため十分なチュートリアルが行えないので、もっぱら事務連絡用として使用されており、音声チュートリアルは上記 5 センターのみに対して行われている。

(4) 無線局の許認可の状況

フィジーにおける電波監理監督官庁は通信・公共事業・エネルギー省である。同省は本プロジェクトに係る無線局の許認可については特に問題はないとの見解を示しており、技術者の配置の免除、免許料の免除も検討している。

2-4-2 クック諸島

(1) 自然条件

クック諸島は、南緯 2 度、西経 159 度付近に点在する 16 の火山島と珊瑚礁の島々から成っている。それらの島々は大きく北島群と南島群に分けられるが、ラロトンガ島およびアイツタキ島のある南島群が全国土 241 k m² のうちの 90% を占める。首都アバルアのあるラロトンガ島は、クック諸島において最大の島であるがそれでも一周 32km (面積は 67.2k m²) である。同島の中央部には急峻な山や険しい谷があり、最高峰はアツクラ山で標高は 638 m² である。

(気象)

クック諸島は、熱帯海洋性の気候で、平均気温は 22～28℃、年間降水量は約 2,000mm である。USP クック諸島センターがあるラロトンガ島の平均気温は 24.6℃であり、年間降水量は 2,180mm である。

(2)社会基盤整備状況

道路は舗装が進んでおり、USP クック諸島センターに接する道路も舗装されているが、アンテナサイトは校舎の裏側になるため、工事用車両を通行させるためには隣接する空き地に仮設通路を設ける必要がある。隣接の道路からサイトまでは約 30m である。

USP クック諸島センターに給電される電源については問題ない。

電話はテレコムクックアイランズ (TCI) が全サービスを提供しており、各島は衛星回線、マイクロウェーブ回線、あるいは短波回線によって接続されている。

(3)既存施設・機材の状況

クック諸島センターは、センター長室、2 つの講義室、チュートリアル室、図書室等がある。既存 USPNet 設備としては、USP 本部との間に TCI 経由の専用線とチュートリアル設備があるが、ローカルラインの信頼性が低く雑音に悩まされている。USP は 64kbps 専用線へのアップグレードを予定している。

(4)無線局許認可の状況

クック諸島における無線局の許認可は、クック諸島にて通信サービスの独占権をもつ TCI が政府から委嘱されて行っている。

同社では本プロジェクトの意義に理解を示したものの、同社が提供する通信網とは独立した通信網を構築して通信を行うということは教育に限定して利用すると保証しても認められないとの見解を示している。この背景には同社が 1991 年に設立される際、上記独占権が与えられ、離島通信を確保するために行った投資がまだ回収されていないことがあると想定される。

2-4-3 キリバス

(1)自然条件

キリバスは、東西方向は西端のパナバ（オーシャン）島（東経 169 度）から東端のクリスマス島（西経 150 度）まで 3,870km、南北方向は北端のワシントン島（北緯 5 度）から南端のフrint島（南緯 11 度）まで 2,050km にわたる広大な水域に 33 の島が点在している。国土面積は 720k m²であり、その半分(364k m²)をクリスマス島が占めている。各島は珊瑚礁でできており海拔 3.5m を超える島はパナバ島を除くとまれである。地球の温暖化現象により海水位が 1m 上昇すると国土の大半が海面下に沈むと言われている。

USP キリバスセンターがあるタラワ島は、ギルバート諸島に属する。

(気象)

キリバスは海洋性の気候であり、気温は 26～32℃の間で一年を通じて一定している。年間降雨量は地域により差が大きく、クリスマス島では 700mm、ワシントン島では 4,000mm である。

USP キリバスセンターがある首都タラワ島の年間降雨量は 1,500mm であり、また平均湿度は 75～80%である。

キリバスは赤道付近であることから、サイクロンは来襲しない。また、地震も発生していない。

(2)社会基盤整備状況

USP キリバスセンターはタラワ島で唯一の幹線道路に面しており、計画実施中の交通の支障はない。電力は石油価格が高いことから単位発電コストの安いディーゼル発電に依存している。総発電容量は 8.2MW であるが、1997 年 2 月以降設備障害のため、同年 9 月の現地調査時点では 1.7MW 程度の供給しか行われず、同センターがある地域では 1 日おきにしか給電されていなかった。公共事業庁によると、同センターには 100kVA のトランスから給電されているが、飽和状態に近く、USPNet 設備が設置されるのであれば、200kVA のものに置き換える必要性があるかもしれないとの見解を示した。

国際通信はタラワ島のみでアクセス可能であり、周辺の島およびクリスマス島との通信は短波帯回線によって電話・電信のサービスが行われているが、回線品質は良好とは言えない。

(3)既存施設・機材の現状

USP キリバスセンターはタラワ島の中央部に位置し、広い敷地を有している。建物は1階建ての2棟構成となっており、センター長室、講義室が2室、図書室、科学研究室、コンピュータ室等がある。

USP 本部との短波回線はなく、USPNet 関連設備はまったくない。

(4)無線局許認可の状況

キリバスにおける電波監理監督官庁は情報・通信・運輸省である。同省は本プロジェクトについて理解を示し、教育目的であることから、通信の独占提供権を有する既存通信事業者テレコムサービスキリバス会社（TSKL）と調整して善処するとの見解を示した。なお、TSKL では、USP キリバスセンターが本設備を所有し無線局免許を取得して運用することは問題ないが、通信の独占権に関する合意書に触れない形での無線局免許とするとの意向を示した。本件に関する無線局免許申請は TSKL 宛てに提出させ同社にて審査するよう、情報・通信・運輸省から TSKL に指示があったことを確認した。

2-4-4 マーシャル諸島

(1)自然条件

マーシャル諸島は、北緯 4～14 度、東経 160～173 度の間にわたり、そこに点在する 29（約 1150 の小島）の環礁と 5 つの島より成っている。各島は平坦で海拔は 1～3m と低い。首都マジュロがあるマジュロ環礁は 61 の島で構成され、ドラップ、ウリガ及びダリットの 3 島が道路で結ばれており、同環礁に全人口の 45%が集中している。

(気象)

マーシャル諸島は、海洋性熱帯気候に属し、温潤高温であるが、体感気温は貿易風によって和らげられている。年間平均温度は 26.8℃で一年を通じてほぼ一定である。降雨量は多く、年間平均降雨量は 3,400mm に達する。10～11 月にかけて特に雨が多い。12～4 月の間は乾季となり降水量は少ない。マーシャル諸島は、台風の通過圏ではないため、台風が直撃する頻度は少ないが、国土が低地のため高潮に侵されやすく、1979 年には 2 週間にわたっ

て高潮を受け大きな被害を被った。地震による被害はないが、津波による被害がまれにある。

(2)社会基盤整備状況

USP マーシャル諸島センターが接する道路は舗装されており、また道幅も広く、計画実施中の車両の通行を含め交通の支障はない。

マーシャル諸島には火力発電所が 2 ヶ所あり、合計の発電能力は 19.2MW に達する。23 の梨礁・島においては太陽熱発電装置が普及しつつある。電力供給状況は常に一定しているとは言えず、1997 年 9 月の調査時点では地区ごとに半日程度の計画停電が行われていた。USP マーシャル諸島センターはマーシャル諸島単科大学の敷地内の一角にあり、電源は同大学の分電盤から供給される。供給電力については余裕があり問題はないが、新 USPNet 設備までの布線は建物内の壁内をくぐらせることが困難なため、屋上等外部を迂回させて引き込むことになる。

マジュロとエバイに衛星通信用地球局が設置されており、国際通信が行われている。1993 年に光ファイバー通信システムが導入されてから電話架設台数は 2,000 台になっている。また、1994 年にはマジュロ地域に携帯電話システムが導入されている。

(3)既存施設・機材の現状

USP マーシャル諸島センターは、マーシャル諸島単科大学(CMI)の敷地内にあり、CMI の建物の一部を借用している。センター長室、事務室、チュートリアル室、および図書室から成っており規模は小さい。同センターの将来的な拡張を考慮すると教育省の敷地内への移転も有り得るとのことであった。USP 本部からは距離が離れているため、短波帯回線も使用できず、既存 USPNet 機材はない。

(4)無線局の許認可の状況

マーシャル諸島における電波監理監督官庁は運輸・通信省である。同省は本プロジェクトに係る無線局の許認可については、その目的が教育という範囲に限られていることから、特に問題はないとの見解を示した。

2-4-5 ナウル

(1)自然条件

ナウルは、赤道直下南緯 0 度 55 分、東経 166 度に位置し、1 つの島から成っている。島全体は珊瑚礁で囲まれているが、島を開む海岸線に沿って 140～280m 幅の平坦地がある。島の中央部は海拔 60m に達する燐鉱石から成る台地となっているが、既にその大部分は採掘されてしまっている。

(気象)

ナウルは、熱帯性気候であり、気温は 1 年を通して日中は 27～32℃、夜間は 25℃と高いが海風により緩和されている。降雨量は一定しておらず、1940 年には年間降雨量の最高 4,572mm が観測された一方で、1950 年には同最低 300mm が観測されている。平均降雨量は 1,500mm である。地震は特に発生していない。また、赤道直下のため、ハリケーンはこない。

(2)社会基盤整備状況

ナウルでは、世界一を誇る燐鉱石の採掘・輸出を行うための社会基盤の整備が行われている。USP ナウルセンターが接する全島を一周する幹線道路も舗装されており、本計画実施中の車両の通行を含め交通に支障はない。電力のすべてがナウル燐鉱石公社のディーゼル発電機により供給されている。時折電源変動が発生するようで、電子機器に影響を及ぼすことがある。

USP ナウルセンターには 240V が給電されている。分電盤に空きがあり、新 USPNet 設備に供給する電源に問題はない。

1975 年には衛星地球局が完成し、世界各地との電話通信およびテレックス通信が可能となった。国内の電話回線は完備している。

ナウルの海岸は珊瑚礁のために大型船が停泊できる波止場がない。このため、外国から船で輸送されてきた貨物（月 1 回）はいったん沖合いで舢舨に積み替えて港に運び込まれる。周囲の海は波が荒いため舢舨への積み替えが困難であることが多く、貨物船が 1 週間以上沖合いで待たされることもある。現地調査直前（1997 年 9 月）にきた船は 2 週間待たされたとのことであった。

(3)既存施設・機材の状況

USP ナウルセンターは、島の南西部に位置し、ナウル港のすぐそばの、燐

鉾石公社敷地内にある。同箇所は海からの強い風が吹くとのことであるが、ナウル港湾管理者によると、瞬間風速は 30m/秒程度であり、特に問題はない。同センターは 2 階建てになっており、センター長室、講義室が 3 室、図書室、コンピュータ室等がある。コンピュータ室等施設の一部は、昼間は隣鉾石公社の職員が勉学のために利用している。

USP 本部から遠く離れているため、短波帯による本部との無線通信もできず、既存の USPNet 設備は全くない。

(4)無線局許認可の状況

ナウルにおける電波監理監督官庁は通信省である。同省は本プロジェクトに係る無線局の許認可については、教育目的であるので、特に問題はないとの見解を示した。本無線局許認可の実質的窓口は国際電気通信事業者であるナウルテレコムであり、同社は所要書類を USP ナウルセンターから提出すれば特に問題はないとの見解を示した。なお、同社は、電波の質を維持するため、本無線局に係る電波検査を毎年行うことも検討している。

2-4-6 ニウエ

(1)自然条件

ニウエは、南緯 19 度、西経 169 度に位置する隆起珊瑚礁の島である。海岸線のほとんどは約 20 メートルほどの断崖になっており、特に島の西側は絶壁となっている。海岸線の長さは 64km である。島の中央部は約 60 メートルほどの丘になっている。USP ニウエセンターがある首都アロフィは島の西側に位置している。

(気象)

12 月～3 月が雨季、4～11 月が乾季で、雨季にはハリケーンの襲来がある。4 月から 11 月にかけて南東の貿易風が吹く。平均気温は 24～27℃で、年間降水量は相当多く、2,047mm である。

(2)社会基盤整備状況

主要道路は舗装されているが、首都アロフィを離れるにつれて維持状態が悪くなる。USP ニウエセンターがニウエ高校隣接地に建設中であるが、車両の

通行に問題はない。電力供給は安定しており、新センターへの供給に問題はない。

国内にあるすべての村の間で電話は整備されており、セルラー電話サービスも提供されている。

(3) 既存施設・機材の状況

USP ニウエセンターは、島の西部に位置し、新センターでは、センター長室、2つの講義室、コンピュータ室、図書館、テレカンファレンス室等が設置される予定である。

既存 USPNet 設備として、USP 本部との事務連絡等用の短波アンテナ、短波トランシーバがあるが、アンテナ支持ロープが緩みアンテナが屋根に触れそうになっていた。

(4) 無線局許認可の状況

ニウエにおける無線局の許認可の窓口はテレコム・ニウエである。同社は本プロジェクトにより収益が減少することに危惧を示したが、教育だけに利用する通信網であることから、原則として了解する見解を示した。

2-4-7 ソロモン諸島

(1) 自然条件

ソロモン諸島は、東西方向は東経 155 度 30 分～170 度 30 分、南北方向は南緯 5 度 10 分～12 度 45 分の間にわたり、6 つの主要な島（ガダルカナル、チョイセル、ニュー・ジョージア、サンタ・イザベル、マライタ、マキラ）と 100 に及ぶその他の島から成っている。主要島はいずれも急峻な山岳地帯が多く、ほとんどが熱帯雨林に被われている。USP ソロモン諸島センターがあるガダルカナル島には南北に連なる高さ 2,300m を超える大きな山脈がある。

(気象)

ソロモン諸島は、熱帯気候帯に属すが、4～11 月までは南東に吹く貿易風、11 月～4 月末までは北西に吹く貿易風により温度が緩和され、平均気温は 28℃である。降雨量はかなり多く、年間で 3,500mm 程度である。また、湿度は 60～90%である。サイクロンは珊瑚海あるいはソロモン海域で発生し、フィジー

方面へ通り抜けるため、ソロモン諸島内では発生初期の低気圧である場合が多く、ソロモン諸島にサイクロンが直撃することはまれである。ただし、時おりサイクロンの被害にみまわれることがあり、特に 1993 年のサイクロン「ニナ」は最大瞬間風速が 51m を記録し、大きな被害をもたらした。

地震については、大きな地震が発生した記録はなく特に問題はない。

(2)社会基盤整備状況

道路はホニアラ、アウキ、ギゾ等主要都市の一部に舗装道路があるのみで、その長さは総じて 100km に満たず、その他は、珊瑚、砂利等を敷いた道である。USP ソロモン諸島センター周辺の幹線道路は舗装されており、工事中の車両の通行に支障はない。ただし、アンテナサイトは校舎の裏側であり、車両は通行できない。

発電所はすべて火力であり、93 年の総発電力は 48.9 百万キロワットであった。火力発電用燃料はすべて外国からの輸入に頼っている。

電気通信は 1989 年より衛星通信が開始され、世界主要都市をはじめホニアラ、アウキ、ギゾ、ノロ等国内主要地間でも自動ダイヤル通信が可能となった。ただし、その他の国内通信は無線機によるか、放送局に依頼し、ラジオ放送による通信等に頼っている。

(3)既存施設・機材の整備状況

USP ソロモン諸島センターは、首都ホニアラの東部に位置する。

同センターの敷地は狭く、背後は急斜面の崖になっている。このため、アンテナを設置するためには斜面からの落石、土砂等を防ぐための防護柵が必要となる。

同センターにはチュートリアルルーム、講義室、図書館、科学研究室等がある。なお、USP 本部とは 64kbps 回線で接続されており、音声によるチュートリアルが行われている。既存 USPNet 機材として同回線接続用のモデム、多重化装置、および音声チュートリアル用のマイク、及びスピーカがある。

(4)無線局の許認可の状況

ソロモン諸島における電波監理監督官庁は通信省であり、無線局許認可の窓口は同省のスペクトラム部である。同部では、教育のために使用されるのであれば免許の交付は問題ないとの見解を示した。ただし、地球局の運用者は、資格を有

するものが携わることが必要となる。同資格についてはソロモンテレコムが提供する 6 ヶ月間の研修を受講すれば誰でも取得可能である。

2-4-8 トケラウ

(1)自然条件

トケラウは、南緯 9 度、西経 172 度付近に位置する珊瑚礁の島々から成っている。トケラウは、アタフ、ヌクノヌ、ファカオフの 3 つの環礁群がある。USP トケラウセンターはアタフにある。

(気象)

トケラウの平均気温は 28℃であり、年間を通じて大きな変化はない。年間降雨量は 2,900mm であるが、集中的に降る傾向があり、1 日の降雨量が 80mm に達することもある。ハリケーンの襲来は希であるが、最近では 1989 年にハリケーン・オフアが高波の被害をもたらしている。

(2)社会基盤整備状況

環礁をなす個々の珊瑚礁は数百メートルの長さで数メートルから 200 メートル程度の幅しかなく、道路らしい道路はない。電力はディーゼル発電で供給されているが、6am～2pm と 6pm～11pm の間のみ給電される。

3 つの環礁群にそれぞれ衛星通信地球局が設置され、テレコム・トケラウによって電話サービスが提供されている。

(3)既存施設・機材の状況

USP トケラウセンターは、アタフ島の学校敷地内にあり、コーディネータ長室、講義室、および作業室がある。

既存 USPNet 設備は全くない。

(4)無線局許認可の状況

トケラウにおける無線局の許認可は、電気通信法に関する審議と同じく、国会において審議される。なお、現地の議会（長老会）によると、テレコム・トケラウとトケラウ政府との間には厚生・教育分野における開発協力合意がある。

2-4-9 トンガ

(1)自然条件

トンガは、東西方向は西経 173 度から 177 度の間、南北方向は南緯 15 度から 2 度 30 分の間にわたり、南太平洋のほぼ中央部に位置し、そこに続く約 170 の火山島あるいは珊瑚礁の島々から成っている。南部は珊瑚礁の島が多く偏平な地形となっており、最大の島トンガタブ島は最高でも標高 65m である。これに対し、北部は火山島から成り、山がちで険しく、2 番目に大きなヴァヴァウ島には標高 210m の山がある。

(気象)

トンガは亜熱帯性気候に属し、年間を通じて南東貿易風が卓越する海洋性気象である。1 年中暑く、特に 1～4 月は 30℃を越す日が続く。USP トンガセンターがあるトンガタブ島では平均気温は 21℃であり、年間降雨量は 1,500mm である。

1～3 月にはハリケーンが襲来する。

(2)社会基盤整備状況

道路総延長は約 1,800km であるが、舗装率はわずかに過ぎず、トンガタブ島以外は未整備なところが多い。USP トンガセンターに接する幹線道路は舗装されており、工事中の車両の通行に支障はない。電気はディーゼル発電により供給されている。同センターへの電力の供給には特に問題はない。

国内通信網は 1990 年までに整備が終了し、一部離島を除くトンガ全土で国際電話を含む電話の使用が可能となった。

(3)既存施設・機材の現状

USP トンガセンターは、広大な敷地内に本部棟、図書館、寄宿舍、食堂等が配置されている。本部との通信リンクの品質が悪く障害復旧に長時間を要していたが、64kbps 専用回線が 1997 年 12 月開設された。

(4)無線局の許認可の状況

トンガにおける電波監理監督はトンガ通信委員会が行っている。同委員会では、当初、USPNet は通信のバイパスに相当するという見解を示したが、あくまでも教育目的であることを説明した。担当者が同席しなかったため明確な見

解は得られなかったが、同委員会にて別途審議されることになるとの見解を示した。C&WはUSPNetの役割に理解を示し、教育を目的にした使用であれば、同社の領域を侵害するものではないとの見解を示した。

2-4-10 ツバル

(1)自然条件

ツバルは南緯 5～11 度、東経 176 度～180 度の間にわたり、9 つの珊瑚礁の島から成っている。珊瑚礁の島々は最高でも海拔 5m 未満であり、山川がない。島の多くは環礁の一部であり、首都のあるフナフティ島は幅数十～数百 m の細長い島が輪状に連なって構成されている。

(気象)

ツバルは、周年高温・多湿であり、降雨量が多い。特に 12 月～3 月の雨季には雨が降り続くことが多く、フナフティの年間降雨量は 3,000mm に達する。年平均気温は 29℃で、最高は 38℃、最低は 22℃となっている。サイクロンはほとんど来襲しないが、約 20 年周期で大型サイクロンが直撃している。1972 年に直撃したサイクロンは最大瞬間風速が 50m/秒に達し、首都フナフティのほとんどの家屋が壊滅したとのことである。地震に関する被害の記録はなく、問題ない

(2)社会基盤整備状況

USP ツバルセンターがあるフナフティ島には幹線道路が 2 つしかなく、道路の舗装は十分には行われていない。同センターに接する幹線道路の道幅は十分あり、工事中における車両の通行には問題ない。電力はディーゼル発電に依存している。同センターへは商用 240 ボルト、35 アンペアが給電されているが、新 USPNet 設備を設置するためには十分とは言えない。同設備設置前に受電容量を拡大しておく必要があるので、同センターにその旨を報告した。

国内の各離島との通信は、短波帯の電信を使って交信している。

(3)既存施設・機材の現状

USP ツバルセンターにはセンター長室、講義室が 2 室、図書館、および受け付けがある。センターが手狭となっているので、USP にて拡張計画がある

とのことである。USP 本部との連絡用短波通信設備は利用されておらず、アンテナも近々撤去する予定とのことであった。

(4)無線局免許許可の状況

ツバルにおける電波管理監督窓口は、国営の通信会社であるツバルテレコムである。同社は無線局免許を与える条件は、教育目的であること、USP 内でクローズし他の公衆回線は接続しないこと、電話機はダイヤルトーンを発しないこと、さらにインターネットに接続しないこと等であるとの見解を示した。これらの諸条件を満たすのであれば、基本的には認めざるを得ないので、理事会の承認申請を行う意向である。また、電波の質を維持するため、本無線局に対する検査を随時行えるようにすることを検討している。

2-4-11 バヌアツ

(1)自然条件

バヌアツは、南緯 12～21 度、東経 166～171 度にわたり、そこに点在する 82 の火山島あるいは珊瑚礁の島々から成っている。国土面積は 12,189k m²で、最大の島はエスピリトゥ・サント島で国土の 1/3 を占めている。首都ポート・ヴィラはエファテ島にあり、全人口の 19%が居住している。サント島にあるバヌアツの最高峰の標高は 1,877m である。

(気象)

バヌアツは、熱帯海洋性気候であり、気温は 20～30℃、湿度は年平均で 83%である。11 月～4 月にかけてサイクロンが頻繁に来襲する。

USP バヌアツセンターがあるポート・ヴィラの平均気温は 24.6℃、年間降水量は 2,100mm 程度であり、常に南東からの貿易風が吹いている。

地震はあまり発生しておらず、被害も特にない。

(2)社会基盤整備状況

バヌアツの総道路距離は、1991 年時点で 1,760km である。大都市の市内やその周辺部では舗装されているが、それ以外は土、砂利道が多い。USP バヌアツセンターが面している幹線道路は舗装されており、本計画実施中の交通の支障はない。

バヌアツでは、ポートヴィラおよびルーガンヴィルの両都市において民間電力会社が火力発電を行っている。USP バヌアツセンター供給されている電力は十分にあり、新 USPNet 設備が設置されても特に問題はない。

バヌアツの通信システムは 95% がデジタル化されており、ポートヴィラおよびルーガンヴィルについては比較的良好な通信サービスが提供されているが、地方においては住民の 35% 程度しか電話を利用することができない状況である。

(3) 既存施設・機材の状況

USP バヌアツセンターは USP の法学部がある Emalus キャンパス内にあり、センター長室、チュートリアル室、講義室等がある。

既存 USPNet として USP 本部とは 64kbps 回線で接続されており、接続用モデム、多重装置、チュートリアル用スピーカ、マイク等がある。

(4) 無線局許認可の状況

バヌアツにおける電波監理監督官庁は通信省である。同省は本プロジェクトに係る無線局の許認可については特に問題はないとの見解を示した。免許申請については計画の概要を示す文書を添付した書面を通信大臣宛てに提出すれば、閣議に図った上で免許が交付される。本計画が教育目的であることから、事前に教育省との調整を行うことが望ましい。

なお、無線局許認可業務は、バヌアツ政府、C&W、およびフランステレコム of the 三者が等分出資した電話会社であるテレコムバヌアツで一元的に行われている。

2-4-12 サモア

(1) 自然条件

サモアは、南緯 13～15 度、西経 168～173 度にわたり、そこに点在する 9 つの火山島あるいは珊瑚礁の島々から成っている。国土面積は 2934k m² で、サヴァイ島(1700k m²)、ウポル島(1100k m²) の二島により全国土の約 95% が占められている。

USP サモアセンターがある首都アピアは、ウポル島の北部に位置する。同島の中央には 1,000～1,500 メートルの山脈が走っており、総人口は約 11 万人

である。

(気象)

サモアは、典型的な熱帯性気候で 12～4 月が雨季となる。貿易風の吹く 5～11 月までは比較的涼しい。サモアは南太平洋有数の多雨地であり、年平均降雨量は 2500～3000mm に達する。雨季は豪雨が連日降り続き、山地では 5,000mm を超える所がある。

ハリケーンは毎年来襲し、農作物、社会施設等に大きな被害を与えている。特に 1991 年に来襲したハリケーン「ヴァル」は瞬間最大風速 65m と推測されており、同国に 100 年来で最大の被害をもたらした。気温は通常 22～35℃であり、平均湿度は 79%と高い。

(地震)

サモアにて発生する地震は、トンガ海溝を震源地としており活発である。1980 年から 1981 年の間にはマグニチュード 4.7 以上の地震が 3 週間に 1 回観測され、1981 年 9 月にはマグニチュード 7.3 の地震が発生した。

(2)社会基盤整備状況

サモアの国名は 1997 年 7 月に西サモアからサモアに変更となった。現地調査時は変更後 2 ケ月しか経過していなかったが、同国内ではそれほど混乱した様子もなかった。

USP サモアセンターに接する幹線道路は舗装整備が行われており、計画を実施するための車両の交通に支障はない。

電力は、水力および火力（重油）発電によって賄われており、1990 年の総発電量は 42,507 百万キロワットであった。USP サモアセンターの受電容量には余裕があり、新 USPNet に供給する電力には問題ない。

電話の自動化はアピアにおいては進んでおり、1992 年には全国的な電話網が完成した。ただし、サイクロン来襲時には他国との通信が一切断絶されることがある。

(3)既存施設の機材の状況

USP サモアセンターは、小、中、高等学校が集合する Marifa キャンパスの

中にあったが、農学部のある USP Arafua キャンパス内の旧監理事務棟を改築して、1997 年 12 月に移転した。

USPNet 関連設備は、同キャンパスのメディアセンターサモア分室内に短波トランシーバおよびアンテナがあるが、回線品質が悪く、一部の事務連絡以外にはほとんど使用されていない。本部との連絡はもっぱら公衆回線によっている。また、遠隔教育は郵便により行われている。

(4)無線局の許認可の状況

サモアにおける電波管理監督官庁は通信省である。同省は本無線局の許認可については特に問題はなく、地球局設備の運用者についても特別な資格を必要とはしないとの見解を示した。また、無線局の免許申請については特に決まった手順・様式はなく、USP サモアセンターからの書面による申請で良いとの見解を示した。

2-5 環境への影響

本計画で設置される地球局用アンテナからは、衛星に対してマイクロ波帯（6GHz）の電波を発射する。衛星を指向する仰角は 70 度以上と大きく、また指向性があるためほとんどの電波は衛星方向に発射される。このため、近隣の施設に影響を与えることはない。また、この周波数帯を使用する無線施設は USP 本部、各センター内ではなく、影響を与えることはない。また、電波以外には騒音、有害物質の放出等はなく、周囲環境への影響は考えられない。

表 2-1 USPの収支

(1993年～1996年)

項 目		1996年	1995年	1994年	1993年
収入	加盟国・地域政府拠出金	26,905,800	26,492,200	25,318,862	22,934,421
	学 費	4,513,027	4,282,789	3,794,284	2,950,348
	海外からの援助金	3,353,361	2,879,000	2,904,133	2,580,530
	その他	2,057,848	1,225,483	880,950	689,058
	合 計	36,826,036	34,879,472	32,898,229	29,154,357
支出	学部、研究所、 遠隔教育センター費	17,402,073	14,214,818	13,959,375	13,407,899
	学習補助費	5,979,807	4,876,422	4,657,809	4,186,489
	事務管理費	5,087,780	5,059,264	4,779,773	4,883,612
	共用サービス費	2,122,493	504,376	434,918	383,536
	光熱、用地維持費	814,198	1,961,263	1,630,957	1,607,021
	社会教育支出費	145,701	1,114,939	1,524,937	1,290,299
	雑 費	2,655,295	1,451,055	1,166,068	699,909
	マイワ活動費	592,800	585,200	574,862	536,318
	予備費	0	495,000	0	0
	合 計	35,800,147	30,262,337	28,728,699	26,995,083

(注)通貨の単位はフィジードル(F\$)

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

フィジー国に本部を置く南太平洋大学 (USP : the University of the South Pacific) は、フィジー国を含む 12 の南太平洋諸国・地域が運営する国際大学であり、加盟各国・地域からの学生を受け入れて地域の人材育成に重要な役割を果たしている。

USP では、全ての USP センターで通信回線経由のチュートリアルを実施するとともに、データ通信の利用を拡充して大学運営の効率化を図るために、大学本部と加盟各国・地域の USP センターの間に自営通信網 (USPNet) を建設し、これを利用する端末設備を導入することにより通信体系を改善する計画を策定した。

本プロジェクトは、この計画を踏まえ、USPNet を建設し、大学本部と加盟各国・地域の USP センター間の通信体系を改善することにより、USP の遠隔教育を充実し、島嶼国における高等教育の場の拡大及び質の向上に貢献することを目的とする。

なお、本プロジェクトは、ニュージーランド、オーストラリア、日本の 3 ケ国が協調して実施し、日本の無償資金協力の対象国でない国々を含め、全体の通信網を整備することを目指す。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 協力の方針

本プロジェクトでは、フィジー国の USP 本部と 11 の加盟各国・地域（クック諸島、キリバス、マーシャル諸島、ナウル、ニウエ、ソロモン諸島、トケラウ、トンガ、ツバル、バヌアツ、サモア）の USP センター間に、衛星を利用した自営通信網を建設するため、12 の国及び地域を対象とし、小型地球局を建設し、全 USP センターにおいて、音声によるチュートリアルを可能とするものとする。また、将来計画として、映像による講義や会議を行うことを考慮する。

対象となる 12 の国・地域を全てカバーするため、本プロジェクトは、ニュージーランド、オーストラリアと日本の協調により実施することとし、その分担は以下のとおりである。

日本	(6 ケ国)	フィジー、サモア、マーシャル諸島、 ソロモン諸島、トンガ、ツバル
ニュージーランド	(4 ケ国)	クック諸島、ナウル、ニウエ、トケラウ
オーストラリア	(2 ケ国)	キリバス、バヌアツ

プロジェクトの実施にあたっては、日本が担当する案件間の調整に加えて、ニュージーランドおよびオーストラリアとの調整も十分に行いながら取り進める。

また、日本側の実施対象国についても、計画の規模により、一般無償資金協力と草の根無償資金協力を活用することとする。

3-2-2 要請の内容

(1) 設計条件の検討

① 遠隔教育の位置付け

1996 年度末の USP 在籍学生数は 9,381 名、うち遠隔教育登録学生数は 5,434 名（総学生数の約 58%）となっている。全学生数の 66%強がフィジー国籍であるが、USP に加盟する小さな国・地域が独自の高等教育機関を持つのが困難な環境にある中で、各国・地域の USP 卒業生の多くはそれぞれの国・地域で重要ポストに就くなど、USP は大洋州島しょ国・地域の高等教育機関としてこの地域において重要な役割を果たしている。

USP 本部には、加盟各国・地域から高等教育を受ける学生が集められているが、フィジー以外の加盟各国・地域の学生にとって USP 本部での受講は相当の経済的負担を伴うため、加盟各国・地域政府は学生を選抜し、USP への国費留学生として送っている。選抜に漏れた者や経済的理由で USP 本部に留学できない者が多数いることや、加盟各国・地域が太平洋の広大な地域に散在するという地理的要因もあり、創立当初から USP 本部に行かずとも自国・地域に居ながら高等教育が受講可能な遠隔教育（Distance Education）が重要視されている。

USP は 1997 年の前期に 9,208 名の学生から受講登録を受け付けたが、このうち 5,194 名(56.4%)が遠隔教育の受講生である。また、前期に開講した 336

講座のうち 89 講座(26.5%)が遠隔教育で開講されている。

USP では加盟各国・地域およびフィジー国ラウトカに USP センターを配置し、遠隔教育の拠点としており、遠隔教育で学ぶ学生は、USP 本部から USP センター経由でテキスト、ワークブック、オーディオテープ、ビデオテープ等の教材および課題の送付を受けて自宅あるいは USP センターで学習し、課題を本部の担当教官に提出して指導を受けている。これらの学生の学習を促進するために、以下の方法により受講者の指導を行っている。

- 1)キャンパスの講師が加盟各国・地域の USP センターを訪問し直接指導する。
- 2)加盟各国・地域の USP センターにおいてローカルチューターが指導する。
- 3)USP 本部にある遠隔教育センターと、加盟各国・地域の USP センターとの間を音声通信回線（短波または衛星回線）で結び個別指導（チュートリアル）および特別授業の形で指導する。

遠隔教育の普及のためには、チュートリアルを充実させることが最適である。遠隔教育の学生が疑問点を持ったときにも即座に先生に尋ねられるようになり、すみやかで的確な返答を先生から受けることにより学習効果を格段に上げられることが期待できる。

1996 年度は、全遠隔教育コースの約 3 分の 2 のコースで衛星通信回線を利用したチュートリアルが計 329 回実施された。しかしながら、現状ではそのチュートリアルを受けられるセンターは 5 つ（バヌアツ、ソロモン諸島、クック諸島、トンガ、フィジー国ラウトカ）のセンターしかなく、他の 7 つのセンター（キリバス、マーシャル諸島、ナウル、ニウエ、トケラウ、トンガ、ツバル）ではチュートリアルを行うことができない。

②遠隔教育運営組織

遠隔教育部（University Extension）は USP における遠隔教育プログラムの開発と管理を行うための独立部門である。同部門の本部はフィジー・スヴァのローザラ・キャンパス（Laucara Campus）に存在し、各 USP センター（遠隔

教育施設)との連絡調整、および各学部との遠隔教育の内容およびスケジュールに関する調整を行っている。

各加盟国・地域には USP センターと呼ばれる遠隔教育の施設が設置されている。各 USP センターの施設は、教室、図書館、オーディオビジュアル施設、コンピューター教室、小規模実験室等である。

各 USP センターは、それぞれの国・地域で実施される遠隔教育の学生登録、教材の配布、本部からのコースワークの受領、本部へのコースワークの送付、ローカルチューターの確保、チュートリアルの時間割りの作成、および期末試験の実施が主な業務となっている。また、フィジー、バヌアツ、サモアの USP センターでは、それぞれの国・地域内で地方サブセンターを設立しており、その学生向けの支援も行っている。

③遠隔教育の現状

USP の遠隔教育コースは 30 週学期および 15 週学期で提供されている。表 3-1 に 1992 年から 1996 年における遠隔教育およびキャンパスにおける開設コース数を示す。

遠隔教育の課程として、予備課程 (Preliminary)、基礎課程 (Foundation)、学部第 1 学年修業証書取得課程 (Certificate)、学部第 2 学年修業証書取得課程 (Diploma)、および学士免状取得課程 (Degree) の 5 つがあるが、学士免状取得課程(48.8%)、と基礎課程 (37.9%) の登録学生数が全体の 86.7%を占めている。表 3-2 にコース別受講者数を示す。

表 3-3 にセンター別受講者数を示す。フィジーを除くと受講者数が最も多いセンターはソロモン諸島センターで 488 人、最も少ないセンターはニウエで 17 人となっている。表 3-4 にフィジーを除く各センターの状況を示す。

教育機関設置状況をみると、フィジー、サモア、ソロモン諸島、及びトンガを除く加盟国・地域には国・地域内に専門学校以上の高等教育機関がなく、大学教育は USP センターのみで実施されており、政府関係機関等に勤めつつ勉強するというケースが多い。

遠隔教育ではコース修業中に勉学意欲の低下、勉学環境の変化等により中途

で辞退する者がいることが問題となっている。USPの遠隔教育における総中途退学率（コースに登録をしたが最終試験を受験しなかった学生の率）は20.8%に上っている。なお、最終試験を受験した学生の試験合格率は約60%前後であり、センターごとの合格率の差はみられないが、中途辞退率はセンターによって異なっており、ナウル（53.2%）、ニウエ（39.3%）、ツバル（35.9%）等比較的規模が小さなセンターにおける中途辞退率が高いことが目立っている。

これらの国・地域では、大学本部との直接的な通信手段がなく、生徒がテキスト等による勉学中に疑問を持った場合に先生に手紙で問い合わせてもその返答に1ヶ月くらいかかることが多いため勉学意欲が低下してしまうためである。また、国・地域によっては図書館の整備が十分でないため、勉学中に疑問を持っても適切な本がないため途中で挫折することが多い。これらの状況を改善するためには、通信網を整備し、チュートリアルが受講できるようになること、さらにはUSP本部の図書館のデータベースへのアクセスを可能とすることが非常に有効である。

遠隔教育事務情報を各センターから本部へ問い合わせる場合にも、情報量が多い場合にはFAX料金が高額となることから郵便にせざるを得ないため、処理時間のロスが大きいという問題点もあるが、この点も通信網の改善により解消される。

④チュートリアルの状況

現状では常時チュートリアルを受けられるセンターは USP 独自の改善計画（第1期）によって64Kbps専用線が設定（通信キャリア経由）されたバヌアツ、ソロモン諸島、トンガ、およびクック諸島（現状19.2kbps）、のみであり、その他の加盟国・地域の遠隔教育受講者に対する指導は十分に実施できない状況にある。

現在実施されている通信回線経由のチュートリアルは、1週間に約25時間が予定されており、そのうち7～8時間がバヌアツから、残りがフィジーから実施されている。現時点でチュートリアルを受講可能な国は前述のとおり、バヌアツ、ソロモン諸島、トンガ、クック諸島の4ヶ国であり、1996年の実績ではこれら4ヶ国の遠隔教育受講者数は1362名である。この数字は、遠隔教育受講者総数5434名の約25%に、フィジー国内の受講生（約3000名）を除いた受講者の約57%にあたる。これらの学生を対象に、1996年度は遠隔教育開設

コースの約 2/3 で 329 回のチュートリアルが実施され、計画に対する実施率は約 60%であった。

実施回数は、1996 年が USPNet の過渡期であったことから少なくなっているが、1997 年度は週間予定から計算すると年間（30 週）で 750 回の実施が予定されている。チュートリアルへの参加者は、平均 10 人程度である。1997 年度の、延べチュートリアル受講者数をこれらの数字から推計すると 4500 名（実施率を前年並と仮定）となり、1997 年度の遠隔教育受講者数も前年並とすると平均受講回数は 3 回強となる。

通信手段として短波回線を利用しているセンターにおいては、電離層の状態により雑音や混信等が発生しチュートリアルを実施できる状態になく、現在キリバス、ナウル、ニウエ、ツバルおよびサモアでは完全に中止されている。このため、短波回線は事務連絡用にのみ使用されている。

一般公衆回線は商用衛星回線（インテルサット）を経由しているが、多くの国・地域では地球局から USP センターまでの接続回線の老朽化によって頻繁に障害が発生し、その復旧にも長時間を要している。また、コスト面から一般公衆回線を長時間にわたってチュートリアルに使用することはできない。結局、前述の 4 センター以外の USP センターで学習する学生は、チュートリアルへの参加機会が得られず、学習意欲を減退させている。

(2)要請内容の検討結果

①要請の内容

調査団とフィジー側との協議において確認された要請は、フィジーの USP 本部と加盟各国・地域の USP センターおよびフィジー国 USP ラオトカセンター（合計 12 個所のセンター）との間に自営通信網を構築し、64 kbps の双方向回線を各 1 回線設定し、チュートリアルの実施および本部・USP センター間の通信改善を図ることである。

また、将来における講義・映像の実時間伝送および TV 会議によるチュートリアルの実施に備えて、フィジーの USP 本部が最大 3 回線の講義送信用映像回線（片方向）あるいは最大 2 回線のチュートリアル用 TV 会議回線（双方向）を、サモアおよびバヌアツのキャンパスは 1 回線の講義送信用映像回線（片方向）を、さらに本部以外のキャンパスはハブ局との間で 1 回線のチュートリア

ル用 TV 会議回線(双方向)を設定できる能力を持つことである。

②要請内容の検討結果

(プロジェクト対象サイト)

衛星通信を利用した USPNet の構築のため、フィジー本校、及び 11 の国・地域の USP センターにおいて、以下のように小型地球局を建設する。

ハブ局	フィジー
ミニハブ局	サモア、バヌアツ
リモート局	クック諸島、キリバス、マーシャル諸島、ナウル、 ニウエ、ソロモン諸島、トケラウ、トンガ、ツバル

フィジー国ラオトカの USP センターへの地球局設置は、次の理由により、計画対象外とする。

- 1)ラオトカと USP 本部間には既に 64 kbps の双方向回線が設置されている。
- 2)ラオトカ・センターは USP 本部と同一の島にあり、センターの学生は比較的容易に USP 本部を訪問でき、あるいは USP 本部と連絡できる。
- 3)同一島内であることから、将来は通信事業者による光ケーブル網の整備によって、より高速の回線も利用可能となることが予想できる。従って、ラオトカ・センターとの接続は衛星回線ではなく、地上回線によることが適当である。

なお、ニュージーランドが担当するトケラウへのリモート局設置は現地の受け入れ準備が整っておらず、時期尚早と考えられるが、ハブ局にはトケラウ用の変復調器を含めておく。暫定案として、賃貸回線の短期的な提供も検討されている。

(チュートリアル用回線数)

現在実施されているチュートリアルは通信事業者から賃借した 64kbps 回線を

利用しており、USP 本部およびバヌアツ、ソロモン諸島、クック諸島、トンガの 5 端末設備はまだ新しい。従って、本プロジェクト実施後もこれら設備を有効利用することとし、互換性を保つために音声チュートリアル用回線は 64kbps とする。

音声チュートリアルを各センターに拡張するために、ハブ局と全ミニハブ/リモート局間に 64kbps 回線を設置する。これにより、各センターで必要に応じて確実なチュートリアルが実施できるようになる。64kbps 回線数は送・受信各 11 回線となる。

なお、同回線はチュートリアルを行うと同時に遠隔教育に関連した諸データの伝送も常時行うことができる。

(映像回線数)

USP は、ハブ局およびミニハブ局から音声チュートリアルの実施に加えて講義映像の送信およびチュートリアルを含むビデオ会議を行う計画であり、これに備えて映像伝送のための 128kbps 変復調器を設置し、送信機的能力にも映像送信のための余力を持たせる。

衛星上の映像回線数はハブ局とミニハブ局およびリモート局との間でチュートリアル等のためのビデオ会議を 2 件並行して実施できるよう考慮して、往復 2 回線を 2 組で 4 回線とする。

これらの機能を有効に活用するために、USP は全ての USPNet 地球局にビデオ機能を調達配置する。ビデオ機能には、コーデック、カメラ、モニタ等が含まれる。

ハブ局に設置する映像用変復調器は、ハブ局の他にミニハブ局からも講義映像の送信が行われること、ビデオ会議ではミニハブ局あるいはリモートからハブ局向けの映像回線が必要になることを考慮すると、衛星上の 4 回線すべてをハブ局からの映像送信に使用する機会は少ないため、4 台設置する必要性は低い。他方、フィジーのローザラ・キャンパスは USP のメイン・キャンパスであり講義映像の送信も最も多くなるため、ビデオ会議 1 件と併行して 2 件の講義を送信できる機能を確保しておくことが望ましい。従って、フィジーのハブ局には映像用変復調器 3 台を設置することが適当である。これによって、ハブ局からは、次のいずれかの映像の送信が可能になる。

- 1) 3 件までの講義映像の並行送信、
- 2) 1 件のビデオ会議の実施および 2 件までの講義映像の並行送信、
- 3) 2 件のビデオ会議の並行実施

また、ハブ局では、ミニハブ局からの講義映像を受信する他、ミニハブ局あるいはリモート局とのビデオ会議の際には相手局のビデオ会議用映像を受信する。

USP のキャンパスで開設されている約 250 の講座の大部分がローザラ・キャンパスで開設されており、各講座は通常週 3 回各 1 時間の講義を行うため、1 週間の講義時間数は約 750 時間となる。1 日 5 時間の講義映像を 1 週間あたり 5 日送信するとして、1 回線で送信できる時間数は 25 時間である。映像送信を最大の 3 回線で実施するとしても 75 時間で講義時間数の約 10%であり、これは計画の初期段階として妥当な数字である。

(ミニハブ局映像回線数)

キャンパスのあるサモアとバヌアツのミニハブ局については、各キャンパスで実施されている学部の講義映像 1 回線を送信し、他の局からの講義映像を 3 件同時に受信する、あるいはハブ局とのビデオ会議と併行して他の局からの講義映像 2 件を受信する機能を確保するために、映像用変復調器 3 台が必要である。

(リモート局映像回線数)

リモート局は、TV 会議によるチュートリアルをハブ局と実施するために、映像 1 回線の送信能力を持つ。ビデオ会議と講義映像受信の並行実施あるいは講義映像 2 件の並行受信を考慮して、映像用変復調器 2 台を追加設置する必要がある。

これらの映像用変復調器は、ハブ局からのコマンドにより 64kbps データ用変復調器として使用することも可能であり、64kbps データ用変復調器の予備ユニットの役割も負う。

(プロジェクト規模)

要請内容の検討の結果、本プロジェクトでは、音声によるチュートリアル及び音声、ファックス、データを含む本部・センター間通信に加えて将来映像伝送も利用可能な通信網を構築するために、次のような機能を持つ小型地球局の建設及び機材の調達を行う。

[小型地球局の建設・通信用機材]

表 3-5 小型地球局の通信機能

国・地域名	地球局の種類	建設・通信用機材
フィジー	ハブ局	通信機能: 64kbps送受信各11回線、 128kbps送受信各 3回線 ミニハブ/リモート局の制御機能
サモア、バヌアツ	ミニハブ局	通信機能: 64kbps送受信1回線、 128kbps送信1回線、 128kbps受信3回線
クック諸島、キリバス、 マーシャル諸島、ナウル、 ニウエ、トケラウ、 ソロモン諸島、トンガ、 ツバル	リモート局 (大規模 センター)	通信機能: 64kbps送受信1回線、 128kbps送信1回線、 128kbps受信2回線

フィジー国の USP 本部には、直径 7.6m程度のアナテナを備える。他のセンターには、直径 4.5m程度のアナテナを備える。

[チュートリアル用機材]

各センターには、音声によるチュートリアルに必要なマイク、スピーカ等の端末設備を設置する。但し、利用可能な既存設備がセンターにある場合には、それを利用することとし、新たな設備は設置しない。

③代替案との比較

既存 USPNet を改善するために小型地球局による自営通信網を構築するという本計画の代替案として、通信事業者の運営する商用衛星回線を賃借する案が上げられる。表 3-6 に本計画と代替案との比較を示す。

代替案では商用衛星回線の賃借等による運用コストの増加、計画実現時期が確実でないこと、ネットワークの系統の変更が困難であること等の欠点がある。一方本計画ではそれらの欠点はないが、小型衛星地球局を建設するためには各

国・地域で電波免許を取得しなければならない。しかし、ほとんどの国・地域は教育目的でクローズした通信システムであれば免許の付与に問題はないという意向を示している。クック諸島のテレコム・クックアイランズ（TCI）のみが USPNet 地球局に対する免許付与に反対している。また、トケラウの事業局（Teletok）は、USPNet の必要性をさらに考慮する必要があるとしている。

運用コスト、計画実現時期の確実性、ネットワーク系統の変更の容易性等を重視し、これらの点において代替案よりも優れている本計画を採用する。

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

基本計画を策定する上で、フィジー国をはじめとする USP 加盟国・地域の自然、社会条件および建設・調達の状況・問題点、さらには本プロジェクトの特徴等を勘案し、設計方針は次のとおりとする。

- ① フィジー国と他の USP 加盟各国・地域にそれぞれ設置される機材の整合ならびに設置工程の調整を十分に行う。
- ② 計画地はサイクロンによる強風および地震の発生が懸念されるため、屋外設置機材の強度および屋内設置機材の設置工法に十分配慮する。
- ③ 計画地は高温多湿であるほか、海に近く塩害の恐れがあるため、機材の塗装に配慮する。
- ④ 計画地は大学施設内であるため、施工及び運用における職員、学生の安全に留意した設計とする。
- ⑤ 現在の USPNet の機材との接続に配慮する。
- ⑥ 日本の無償資金協力援助によって実施される計画であり、工期が限定されるため、機材の輸送計画、設置工法、性能確認試験方法を十分に検討し工期の厳守に努める。
- ⑦ 機材の設置工事には、USP の担当スタッフの積極的な参加を求め、完成後の維持・運用に備える。

3-3-2 基本計画

（システム構成）

本計画では、USP の通信体系を改善するため、小型地球局 (VSAT) を使用した専用衛星通信ネットワークを構築する。USPNet のシステム構成図を図 3-1 に示す。ハブ局をフィジー本部に、ミニハブ局をサモアとバヌアツ (計 2 局) に、リモート局をそれ以外の各 USP センター (計 9 局) に設置する。

(使用衛星)

各センターの位置は非常に広範囲に及んでおり、東西方向は東端のクックセンター (西経 160 度) から西端のソロモンセンター (東経 150 度) まで約 4000km、南北方向は北端のマーシャル諸島センター (北緯 7 度) から南端のトンガセンター (南緯 21 度) まで約 3000km の距離がある。この広範囲な区域を照射できる通信衛星はインテルサット衛星の C-バンド (地球→衛星方向 6GHz、衛星→地球方向 4GHz) グローバルビームのみである。従って、本計画では太平洋海域をすべてカバーするインテルサット衛星のグローバルビームを使用し、USP が所要周波数帯域(3.1MHz)をインテルサットより借用する。

(地球局)

ハブ局には同時に 64kbs 回線を 11 回線、128kbs 回線を 3 回線送信できる機能を持たせる。これを実現するためにはアンテナ直径が 7.6 メートル程度のアンテナと、定格出力が 100 ワット程度の送信機が必要となる。これはインテルサット標準 F2 地球局に相当する。さらに、ハブ局に本計画で構築する衛星通信ネットワークの制御局として、ミニハブ局およびリモート局の無線機器の送受信周波数、送信電力を制御し、機器の動作状態を監視する機能を持たせる。これによって、ミニハブ局およびリモート局の運用操作を原則として不要とし、機器の障害が発生した場合にもハブ局の技術要員が適切に状況を把握し、修理に向かうことができる。また、専門の技術者を USP センターに常駐させる必要がなくなり、大幅な保守運用の簡略化が期待できる。

ミニハブ局は同時に 64k bps を 1 回線、128k bps を 1 回線送信できる機能を持たせる。送信機の定格出力は 50W、アンテナ直径は 4.5 メートルとする。これはインテルサット標準 F1 地球局に相当する。

リモート局は基本的にはミニハブ局と同等であるが、映像の送信はハブ局に向けてのみ行うため、送信機の定格出力は小さくて良く、20W とする。これもインテルサット標準 F1 地球局に相当する。

(機材リスト)

本計画を実施するにあたっての、ハブ局、ミニハブ局、およびリモート局に必要な機材のリストを、それぞれ表 3-7～表 3-9 に示す。各機材に関する要求条件を資料 5-1 に示す。また、各局に必要な予備品、測定器のリストを表 3-10 に示す。

ハブ局およびミニハブ・各リモート局の設備構成図を図 3-2～1.3 に示す。

通信機材に対する要求条件の概要を資料 5-3 に示す。

(施設配置計画)

アンテナの設置場所はインテルサット太平洋衛星の方向に視界が開けており地盤が強固な場所とする。屋内機器の設置場所は、アンテナの設置場所にできるだけ近接しており、機材の設置に十分な床荷重強度を持つ部屋とする。

アンテナを設置するために必要となる敷地は、ハブ局の場合約 100 m²、ミニハブ・リモート局の場合約 36 m²（サモアは 49 m²）となる。通信機を設置するためのスペースはハブ局は約 24 m²、ミニハブ・リモート局は約 6 m²となる。

各USPセンターの施設配置計画について以下に示す。

(1)フィジー本部

図 3-4 にフィジー本部の施設配置図を示す。

アンテナ設置場所候補地としてサイト 1～4 が考えられたが、支持地盤が最も強固であるサイト 4 へのアンテナ設置を計画する。通信機室は隣接する既存の建物を USP が増築して用意する。

(2)クック諸島

図 3-5 にクック諸島センターの施設配置図を示す。

USP センター局舎裏側の敷地内の 3 ケ所（サイト-1～サイト-3）をアンテナサイトとして検討したが、いずれも技術的に問題はないため、USP が希望しているサイト-3 へのアンテナ設置を計画する。サイト-3 から約 30 メートル離れた既存校舎の一角に新設備の設置スペースが確保でき、新設備から既存の遠隔教室・コントロール室までのケーブル長は約 58 メートルとなる。

(3)キリバス

図 3-6 にキリバスセンターの施設配置図を示す。

同図で図書室側校舎の南側はオーストラリアの無償協力による図書館拡充計画がある。アンテナサイトとして、センター入り口左側のサイトー1 と講義室側校舎南側（海側）のサイトー2 が上げられたが、いずれも技術的に問題はないため、USP が希望しているサイトー2 をアンテナサイトに選定した。通信機室は、講義室側校舎の講義室隣の倉庫（現在なにも設置されていない）とする。

(4)マーシャル諸島

図 3-7 にマーシャル諸島センターの施設配置図を示す。

USP センターが置かれている敷地はマーシャル諸島単科大学（ The College of Marshall Islands : CMI ）敷地内の一角にある。USP センターに敷地がないため、アンテナは隣の CMI の敷地内に設置せざるを得ないが、CMI 敷地内へのアンテナ設置に問題はない。局舎が手狭であるため、講義室内の壁際に通信機を設置する。なお、USP マーシャル諸島センターが USPNet 設置工事前に教育省敷地内に移転する可能性が残されているが、その場合には USPNet 設備の設置もそれに合わせることにする。同敷地内には通信機およびアンテナの設置スペースは十分あり問題はない。

(5)ナウル

図 3-8 にナウルセンターの施設配置図を示す。

アンテナ設置場所として建物南側の屋上、建物の西（港）側の庭、および建物の北側の庭の 3 箇所を選び検討したが、スカイラインおよび周囲状況等を考慮し、建物の北側の庭をアンテナサイトとして選定した。

通信機室はアンテナの設置場所および講義室との配置から既存のクラスルーム 3 を使用する。なお、当初センター側で予定していたコンピュータ室側の部屋をクラスルーム 3 にすることとした。

(6)ニウエ

図 3-9 にニウエセンターの施設配置図を示す。

現在建設中の新 USP センター局舎敷地内の一角をサイト候補地とした。通信機室はサイト候補地から約 5 メートルの講師控え室の一部を使用する。

(7) ソロモン諸島

図 3-10 にソロモン諸島センターの施設配置図を示す。

同センターは敷地面積が狭いが、科学研究棟裏の庭にアンテナサイトを選定した。なお、同サイトの背後が急斜面の崖になっているので、斜面からの落石、土砂等を防ぐため、USP が防護柵をアンテナの斜面側に設置する。既存のチュートリアル室は手狭なため、既存科学研究棟横の増築棟(計画中)への移転が計画されている。通信機室も同棟内とする。なお、増築棟はサイトから 6~7 メートルのところに位置しており、距離的には問題ない。

(8) トケラウ

図 3-11 にトケラウセンターの施設配置図を示す。

アンテナサイトとして作業室の倉庫側の庭と貯水タンク側の 2 個所が上げられたが、センターの建物に近い前者を選定した。通信機室は講義室横の作業室とする。

(9) トンガ

図 3-12 にトンガセンターの施設配置図を示す。

アンテナサイトは、本部棟内の遠隔教育コントロール室近くとする。サイトから約 5 メートルにある既存コントロール室の一角に新設備の設置スペースが確保でき、既存設備との距離も短い。

(10) ツバル

図 3-13 にツバルセンターの施設配置図を示す。

アンテナサイトとして、センター北側の赤十字病院敷地(サイト 1)および講義室東側の庭(サイト 2)の 2 個所を選定した。サイト 1 を USP が使用しても問題ないことから、同サイトを第 1 候補とする。ただし、設置工事前に何らかの不都合が判明した場合にはサイト 2 とする。通信機室までの距離はいずれのサイトも問題ない。通信機室は講義室となりの保管庫を流用する。

(11)バヌアツ

図 3-14 にバヌアツセンターの施設配置図を示す。

アンテナサイトとして、周辺状況を考慮して図書館脇の庭を選定した。同サイトから既存通信機室までかなりの距離があるため、サイトの近くにあるチュートリアル室の端を拡張増設し機械室を準備する。

(12)サモア

図 3-15 にサモアセンターの施設配置図を示す。

同センターは Malifa キャンパス（小、中、高等学校が集合したキャンパス）から、USP Alafua キャンパス内の旧管理事務棟をリフォームした場所に 1997 年 12 月に移転したところである。アンテナサイトは、ピースサット用のアンテナが設置されている場所の隣とする。通信機室としてアンテナサイトから数メートルの距離にある現管理棟内の既存の機械室を利用する。

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本プロジェクトのフィジー側責任機関は通信・公共事業・エネルギー省、サモア側責任機関は大蔵省である。実施機関は南太平洋大学(USP)であり、担当部署は、USP の計画開発室である。フィジーおよびサモアの主官庁の組織図を図 3-16、図 3-17 に示す。USP の組織図を図 3-18 に、University Extension の組織図を図 3-19 に示す。

プロジェクト完成後の運営組織は、現在の遠隔教育センター通信課を強化して対応する。

3-4-2 予算

USP の予算案は加盟国・地域の財務担当大臣を委員とする財務委員会によって検討された後、事業計画とともに 3 年計画会議に諮られ評議会の承認を受けることとなる。

損益計算書が示すように USP は過去 2 年の事業において黒字を計上している。1996 年の収支実績によると、全収入(F\$36.8 百万)の約 79%が加盟国・地域から

の拠出金である。学費収入は約 12%、海外援助収入は 9%、その他収入は 6%であった。支出に関しては、全支出(F\$35.8 百万)の約 49%が学部、研究所および遠隔教育センター費用、約 17%が学習補助費用、約 14%が管理費用、約 6%が公共料金および維持管理費用であった。全体の収支は、1995 年が F\$0.55 百万、1996 年が F\$2.7 百万の黒字であり、残額は運営資金の積み立てにあてられた。

遠隔教育関連では、学部、研究所および遠隔教育センター費用から F\$2.3 百万（人件費を除くと F\$0.64 百万）、学習補助費用から F\$1.7 百万（人件費を除くと F\$0.54 百万）が支出された。このほかに、電話料金として F\$0.21 百万が支出されている。

プロジェクト完成後は運営費用として、本計画に伴う衛星中継器賃借料（US\$251 千）、USPNet 設備用電気代（US\$76 千）、本設備保守衛星通信技術者雇用費用（US\$142 千）等、合計約 US\$589 千（F\$869 千）が追加されることになる。一方、本プロジェクト完成後の本部と各センター間の電話は 64kbps 回線を利用するため、電話料金は 1/3 程度まで削減でき、F\$0.14 百万程度の費用節減となる。さらに、巡回チュートリアルおよびローカルチュータの削減により、F\$0.1 百万程度の費用節減となる。これらを考慮すると、新規予算として、F\$420 千の費用追加となる。これは昨年収支の黒字額の範囲内である。なお、これとは別に遠隔教育におけるチュートリアルの充実による学生数の増加等による収益増も期待される。

3-4-3 要員・技術レベル

（設備運用保守）

USP の通信網の保守管理は遠隔教育センターの通信担当マネジャーをリーダーとする 4 人のチームによって行われているが、フィジー以外の国・地域における保守は各国・地域の通信事業者に依存しているのが実状である。4 人のチームの構成は、大学卒のマネジャー、訓練センター卒のテクニシャンと 2 名のアシスタントとなっている。

技術レベルは、一般的な端末機器の保守は行えるが、衛星通信機器についての経験は少ない。

USP は、運用保守チームの充実の必要性を認識しており、現在のスタッフの訓練による資質向上、新規要員の採用等を検討している。

(遠隔教育運営要員)

遠隔教育センターのスタッフは University Extension Director 以下約 40 名であるが、その多くは教材とカリキュラムの作成に従事している。遠隔教育のチュートリアルは各学部の教官が時間割りに従って行っており、遠隔教育を専門に行っている教官はいない。各 USP センターではセンター長のほか、所によって講師、司書、秘書等を含む 1～10 名のスタッフが雇用されている。

表3-1 開設コース数

	遠隔教育					キャンパス内					合計				
	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996
1. Agriculture															
Agriculture	0	0	4	8	9	64	56	52	54	62	64	56	56	62	71
小計	0	0	4	8	9	64	56	52	54	62	64	56	56	62	71
2. Humanities															
Education & Psychology	26	27	29	27	33	19	17	24	24	30	45	44	53	51	63
Literature & Language	12	8	15	17	22	24	34	33	42	46	36	42	48	59	68
Unallocated	13	9	7	8	6	0	0	0	0	3	13	9	7	8	9
小計	51	44	51	52	61	43	51	57	66	79	94	95	108	118	140
3. Pure and Applied Sciences															
Biology	2	4	2	4	4	14	13	14	13	14	16	17	16	17	18
Chemistry	5	6	7	7	8	15	13	16	18	18	20	19	23	25	26
Food & Textiles	2	3	3	3	3	6	10	8	10	10	8	13	11	13	13
Mathematics & Computing Science	7	10	11	11	12	25	24	27	29	28	32	34	38	40	40
Physics	3	6	3	6	5	12	15	16	14	14	15	21	19	20	19
Technology	3	3	2	2	2	16	16	15	16	15	19	19	17	18	17
Unallocated	0	0	1	1	1	5	4	7	3	3	5	4	8	4	4
小計	22	32	29	34	35	93	95	103	103	102	115	127	132	137	137
4. Social and Economic Development															
Accounting & Financial Management	9	9	10	11	10	16	15	18	16	16	25	24	28	27	26
Economics	8	8	9	8	7	12	12	14	13	13	20	20	23	21	20
Geography	10	10	10	9	10	11	15	16	13	12	21	25	26	22	22
History & Politics	7	7	7	7	7	15	14	14	13	15	22	21	21	20	22
Land Management	1	1	1	1	1	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15
Law	13	13	14	13	16	0	0	2	11	11	13	13	16	24	27
Management & Public Administration	9	11	10	10	11	14	15	15	16	14	23	26	25	26	25
Sociology	5	6	7	6	9	14	15	16	16	18	19	21	23	22	27
Business Studies	0	0	0	0	0	4	3	3	5	4	4	3	3	5	4
Ocean Resources Management Programme	1	2	2	2	3	2	3	3	4	3	3	5	5	6	6
Population Studies	0	0	0	0	0	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5
Tourism studies	0	0	1	2	2	3	6	6	7	7	3	6	7	9	9
Social Science	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
小計	64	68	72	71	78	110	117	127	134	134	174	185	199	205	212
合計	137	144	156	165	183	310	319	339	358	380	447	463	495	523	563

(注)各数値は1996年の実績値を示す。

表3-2 USP 遠隔教育コース別受講者数
(1994年--1996年)

1. Preliminary

Courses	1994	1995	1996
Science	8	14	28
Social Science	155	307	242
Unclassified	194	216	359
小計	357	537	629

2. Foundation

Courses	1994	1995	1996
Augmented Science	0	64	54
Augmented Social Science	71	206	215
Science	89	79	97
Social Science	337	186	335
Unclassified	382	479	488
小計	879	1014	1189

3. Certificate

Courses	1994	1995	1996
Accounting Studies	211	243	197
Administration Studies	1	2	1
Advanced Certificate in Teaching Agriculture	0	0	2
Applied Computing	10	9	8
Clothing & Design	4	2	0
Community Development	8	4	4
Computing Studies	2	5	2
Counselling & Guidance	0	0	0
Education	90	57	16
Law	166	215	139
Legal Studies	0	0	48
Library Studies	18	15	19
Management Studies	262	382	323
Non-formal Education	10	8	18
Ocean Resources Management	1	0	1
Population Studies & Demography	3	3	8
Teaching English as a Second Language	112	116	102
Teaching of an Expressive Art	0	1	5
Tourism Studies	7	11	11
Tropical Fisheries	2	2	19
Postgraduate Certificate in Education	55	78	65
Unclassified	60	35	27
小計	1022	1188	1015

4. Diploma

Courses	1994	1995	1996
Accounting Studies	270	235	183
Administrative Studies	9	4	1
Agribusiness	0	2	1
Applied Computing	11	4	3
Applied Statistics & Data Processing	0	1	0
Banking	38	36	22
Community Development	5	5	3
Computing	1	1	1
Early Childhood Education & Development	15	31	27
Economics	23	28	28
Education	60	31	34
Education Evaluation	8	8	8
Educational Administration	62	105	80
Environmental Education	9	7	7
Environmental Health	1	1	2
Fisheries Economics & Management	0	1	0
Guidance & Counselling	5	3	2
Industrial Relations & Personnel Management	4	11	16
Information Systems	0	0	5
Law	0	9	9
Library/Information Studies	121	131	96
Management Studies	110	148	111
Non-formal Education	1	0	0
Ocean Resources Management & Policy	4	2	2
Pacific Language Studies	0	1	1
Population Studies & Demography	2	1	3
Tourism studies	3	6	11
Town Planning	2	4	7
Tropical Agriculture	9	14	16
Tropical Fisheries	2	15	23
Unclassified	78	25	46
小計	853	870	748

5. Degree

Courses	1994	1995	1996
Agriculture	10	17	24
Arts	708	873	805
Arts (Business Studies)	23	24	31
Arts (Land Management & Development)	2	2	2
Education	205	375	392
Law	55	68	66
Science	76	98	86
Science (Environmental Studies)	3	7	2
Technology	0	0	4
Unclassified	555	346	441
小計	1637	1810	1853

表3-3 センター別受講者数
(1987年－1996年)

センター名	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
クック諸島	171	167	250	200	279	270	158	182	216	136
フィジー	1510	1385	2406	2608	2655	2467	2950	2958	3155	3061
キリバス	223	290	392	384	370	260	277	303	353	450
マーシャル諸島	4	0	0	0	1	0	0	15	37	17
ナウル	119	44	0	44	51	20	40	34	39	46
ニウエ	12	33	0	22	18	29	28	32	29	15
ソロモン諸島	252	346	466	305	297	285	262	279	444	488
トケラウ	36	18	30	20	18	15	13	30	7	32
トンガ	305	289	435	295	192	205	293	340	400	405
ツバル	34	56	93	75	61	82	70	82	68	93
バヌアツ	164	226	246	275	222	180	257	218	334	333
サモア	190	186	294	255	176	191	160	207	274	317
その他	44	55	61	120	115	90	82	68	63	41
小計	3064	3095	4673	4603	4455	4094	4590	4748	5419	5434

表3-4 各センターの状況（1996年末）

センター名	主要コース数	スタッフ数
クック諸島	6	5
キリバス	19	7
マーシャル諸島	1	2
ナウル	2	4
ニウエ	0	3
ソロモン諸島	17	10
トケラウ	1	1
トンガ	15	12
ツバル	6	6
バヌアツ	13	11
サモア	14	6

（注）

- （1）主要コース数はコース受講者数が5名以上であるコースの数を示す。
- （2）予備課程および基礎課程の「分類なし」は一つのコースとみなす。
- （3）学部課程の「分類なし」は一つのコースとはみなさない。
- （4）フィジーは除く。

表3-6 本計画(自営通信網)と代替案との比較

項 目	代 替 案	本 計 画
通信網構成	通信事業者の回線の賃借 (柔軟な変更はできない)	自営通信網 (地球局の能力の範囲で柔軟な 変更が可能)
追加設備	(1)通信事業者から各USPセンター までの専用同軸ケーブルまたは 光通信ケーブルの布設	小型地球局のみ
	(2)地球局と各USPセンターに回線 端末装置を設置	
電波免許	必要なし	事前に各小型地球局ごとの電波 免許が必要
計画実施時期の 確実性	通信事業者の追加設備投資に依存 (*3)	外部からの制約なし
回線料	通信事業者が定める国際専用線 使用料(国際区間使用料および 国内区間使用料) (*2)	衛星トランスポンダ使用料のみ (*1)
回線数	64kbps双方向11回線 128kbps双方向11回線	64kbps双方向11回線、 および128kbps単方向4回線 または双方向2回線
維持・管理費	US\$1.6百万	US\$0.589百万 (*4)

(注)

(*1)トランスポンダ借用料:年額US\$0.25百万 (FS\$1=US\$0.678とする。)

(*2)サモアでは64kbpsの賃借料は年額US\$0.048百万、各国ともほぼ同額とみなし、

各USPセンター(計11局)が64kbps回線賃借すると、US\$0.53百万。

(*3)代替案における追加設備投資額は、開設費用、国内区間使用料等として徴収される。

(*4)運用開始2年目以降の費用。

表3-7 USPNet機材リスト（ハブ局）

設備名	装置名		数量	備考
アンテナ設備	機構部		1式	
	給電部	給電装置	1式	
		給電用導波管	1式	
	駆動制御部	追尾装置	1式	
		制御装置	1式	
		駆動装置	1式	
	アンテナ基礎部		1式	
無線設備	高周波部	送信電力増幅器	1式	*
		低雑音増幅器	1式	*
		アップダウンコンバータ	1式	*
	変復調部	64kbps変復調器	11	
		128kbps変復調器	3	
		マザーボード	4	
		回線制御用変復調器	2	
	架、CONB/DIV		1式	
回線管理設備	回線管理装置		1式	
	回線制御装置		1式	
その他の設備	AVR(20KW)		1式	
	回線多重装置		1式	

* これらの機器は1:1の冗長構成を有する。

表3-8 USPNct機材リスト（ミニハブ局）

（パヌアツ、サモアの各センター）

設備名	装置名		数量	備考
アンテナ設備	機構部		1式	
	給電部		1式	
	アンテナ基礎部		1式	
屋外ユニット	電力増幅器		1式	
	低雑音増幅器		1式	
	周波数変換器		1式	
	ユニット間接続ケーブル		1式	
屋内ユニット	変復調部	64kbps変復調器	1	
		128kbps変復調器	3	
		マザーボード	1	
		回線制御用変復調器	1	
その他の設備	AVR (10KW)		1式	
	回線多重装置		1式	
	卓上マイク		8本	
	スピーカー		2個	
	アンプ		1台	
	ミキサー		1台	

（注） その他の設備が設置済の局では除外する。

表3-9 USPNet機材リスト（リモート局）

（クック諸島、キリバス、マーシャル諸島、ナウル、ニウエ、
ソロモン諸島、トケラウ、トンガ、ツバルの各センター）

設備名	装置名		数量	備考
アンテナ設備	機構部		1式	
	給電部		1式	
	アンテナ基礎部		1式	
屋外ユニット	電力増幅器		1式	
	低雑音増幅器		1式	
	周波数変換器		1式	
	ユニット間接続ケーブル		1式	
屋内ユニット	変復調部	64kbps変復調器	1	
		128kbps変復調器	2	
		マザーボード	1	
		回線制御用変復調器	1	
その他の設備 (注1)	回線多重装置		1式	
	マイク		8本	
	スピーカー		2個	
	アンプ		2台	
	ミキサー		1台	

（注1） その他の設備が設置済の局では除外する。