

国際協力事業団
フィジー共和国
外務・観光・民間航空省
フィジー気象局

NO. 2

フィジー共和国
気象観測・予報システム整備計画
基本設計調査報告書

平成 7 年 5 月

JICA LIBRARY

J 1126068 [4]

財団法人 日本気象協会

無 調 二
CR3
95-117

国際協力事業団
フィジー共和国
外務・観光・民間航空省
フィジー気象局

フィジー共和国

気象観測・予報システム整備計画

基本設計調査報告書

平成 7 年 5 月

財団法人 日本気象協会



1126068 [4]

序 文

日本国政府は、フィジー共和国政府の要請に基づき、同国の気象観測・予報システム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7年1月4日から1月28日まで当事業団無償資金協力調査部基本設計調査第二課の加藤俊伸を団長とし、(財)日本気象協会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、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7年3月22日から4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7年5月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎 殿

今般、フィジー共和国における気象観測・予報システム整備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致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊会が、平成6年12月14日より平成7年5月31日までの5.5ヶ月間にわたり実施して参りました。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参りました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、運輸省、気象庁関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、御礼を申し上げます。また、フィジーにおける現地調査期間中は、大蔵省、中央計画局、外務・観光・民間航空省、フィジー気象局及び各関係省庁、JICAフィジー事務所、在フィジー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。

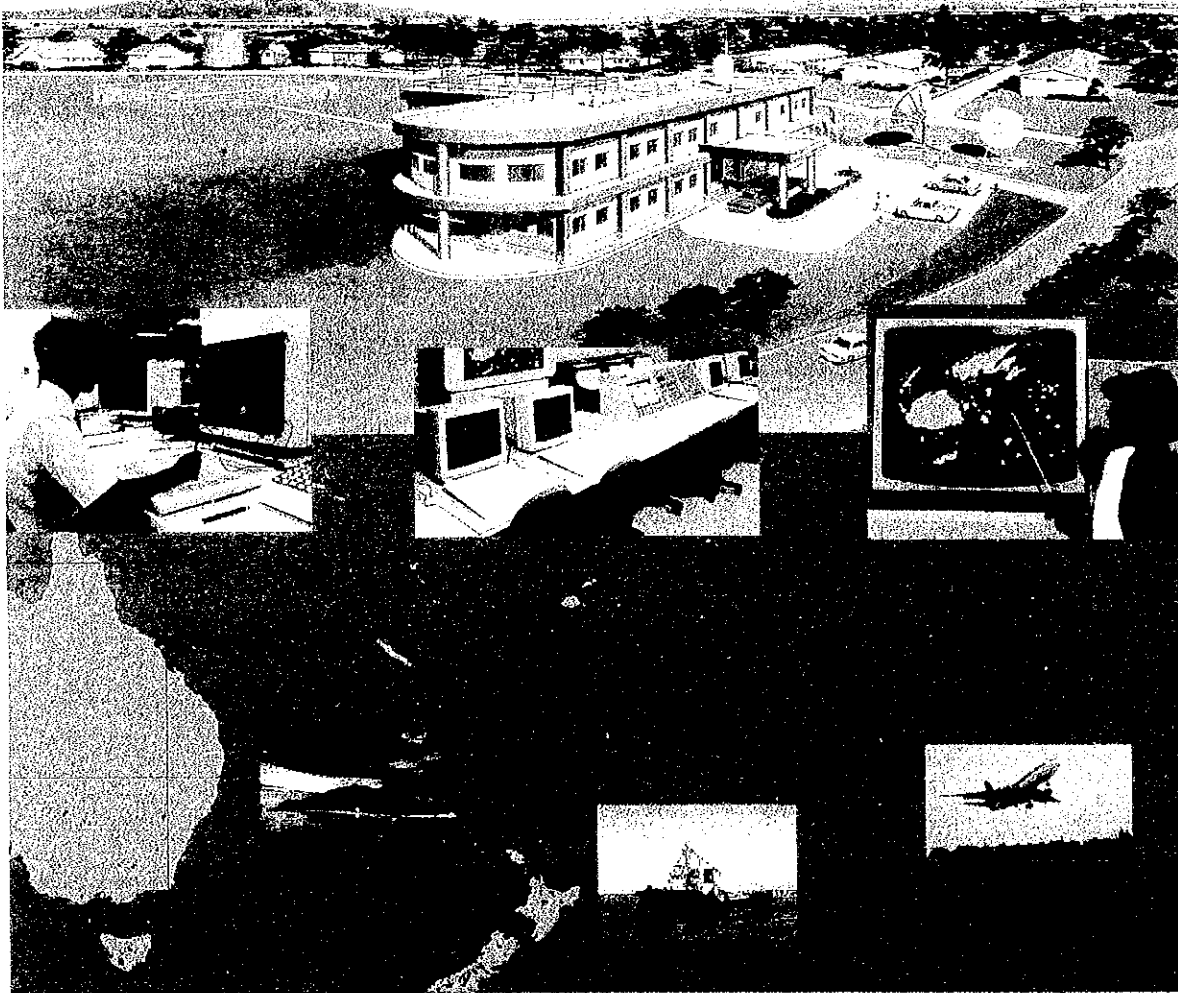
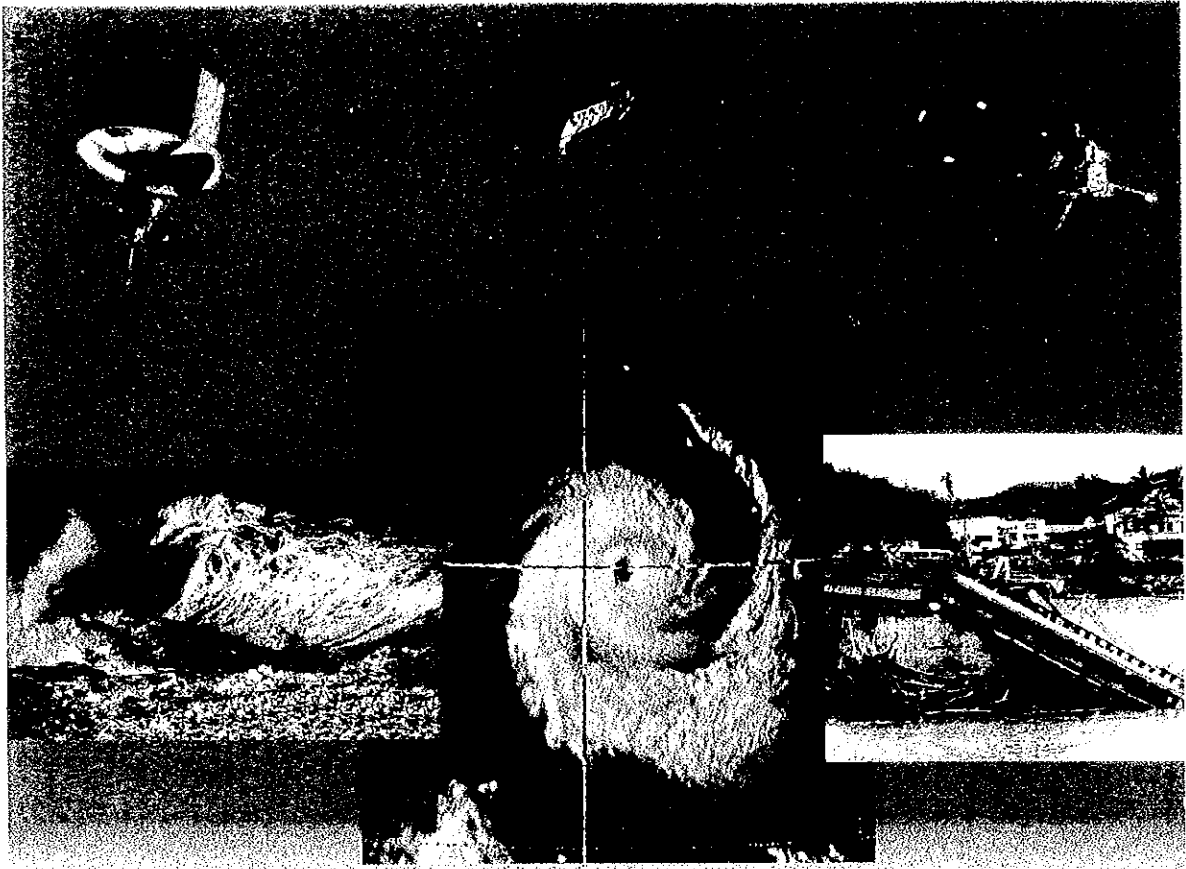
平成7年5月

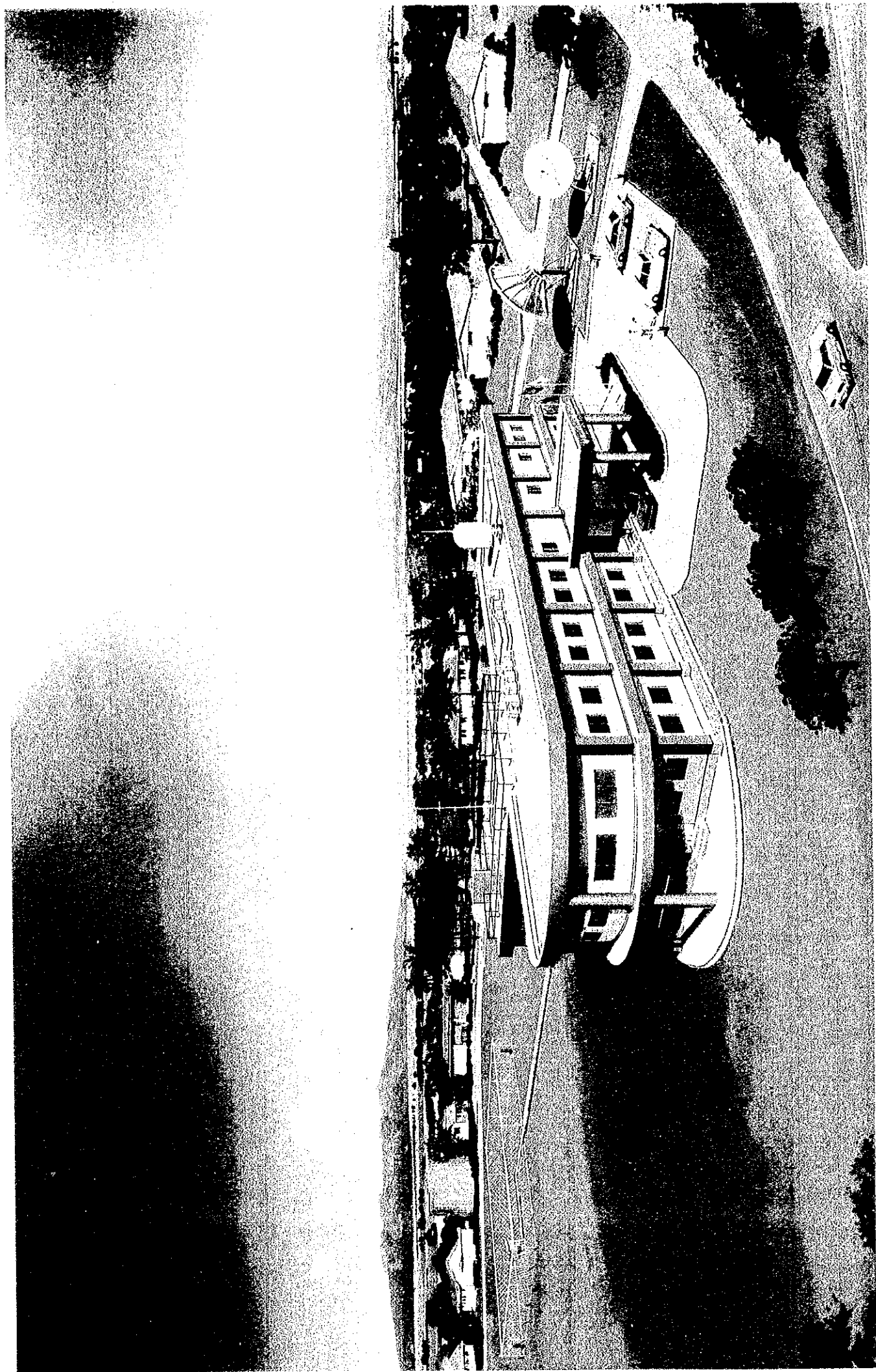
財団法人 日本気象協会

フィジー共和国

気象観測・予報システム整備計画基本設計調査団

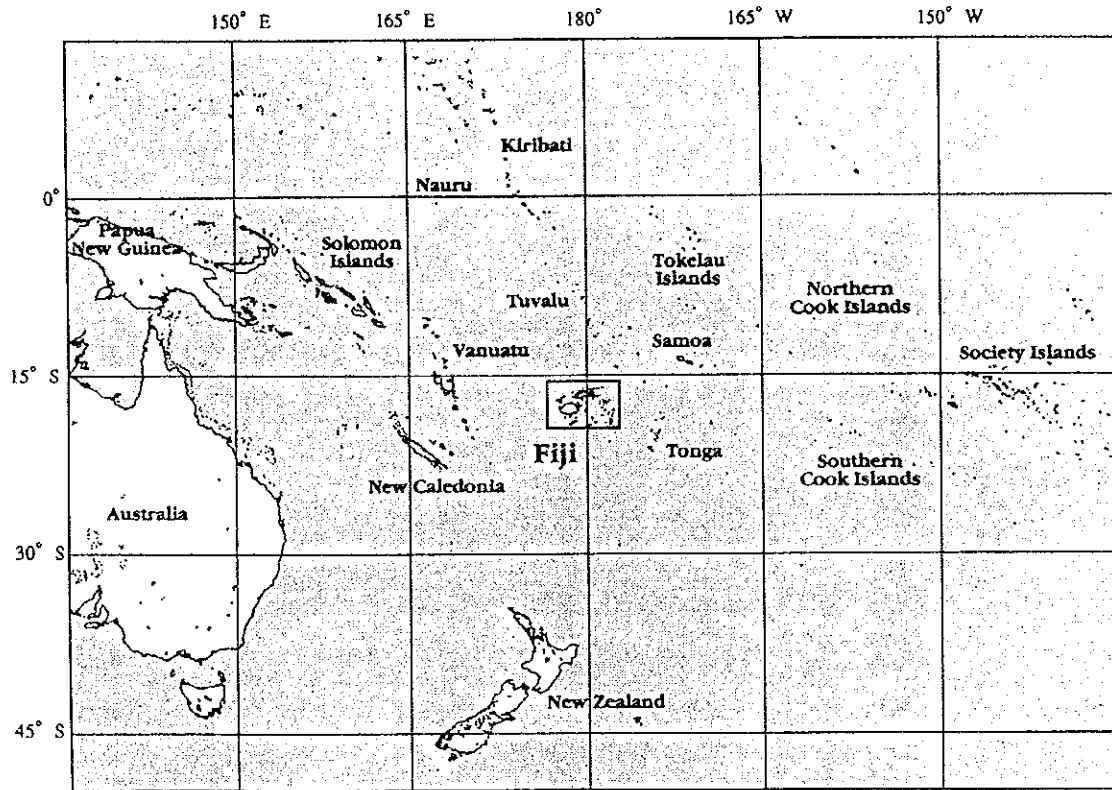
業務主任 篠木 誓一



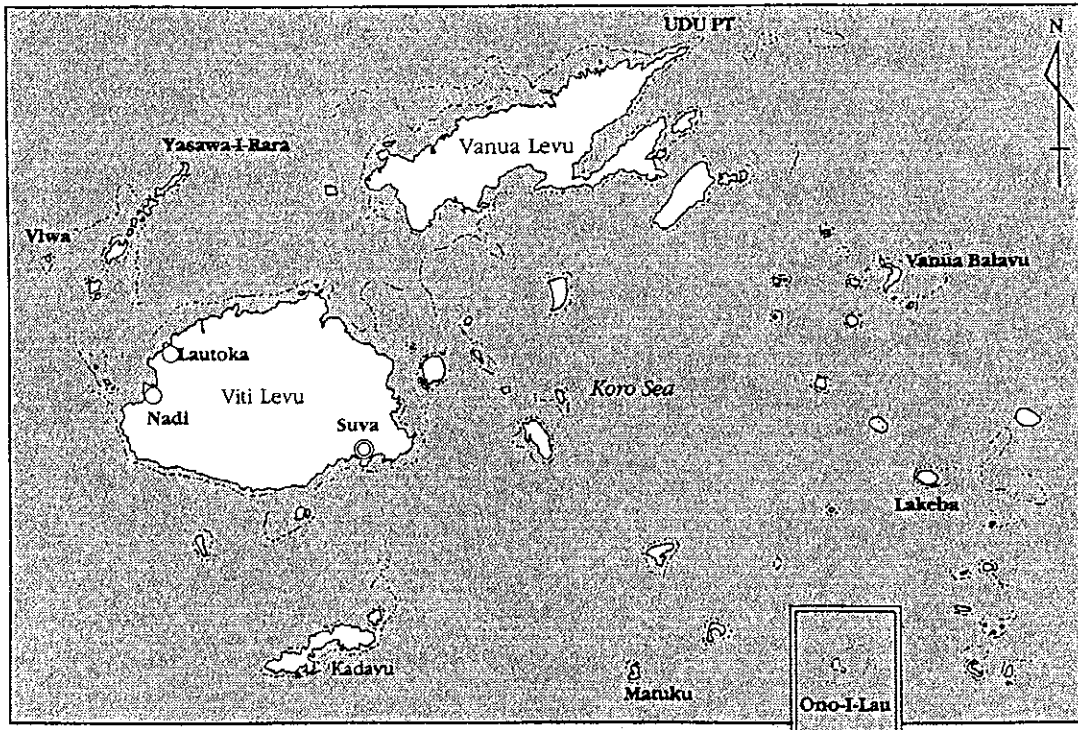


地域特別気象センター

フィジー近隣諸国



フィジー共和国



地域特別気象センター
建設予定地

ナンディ湾



地域特別気象センター
建設予定地

FEAパワーセンター

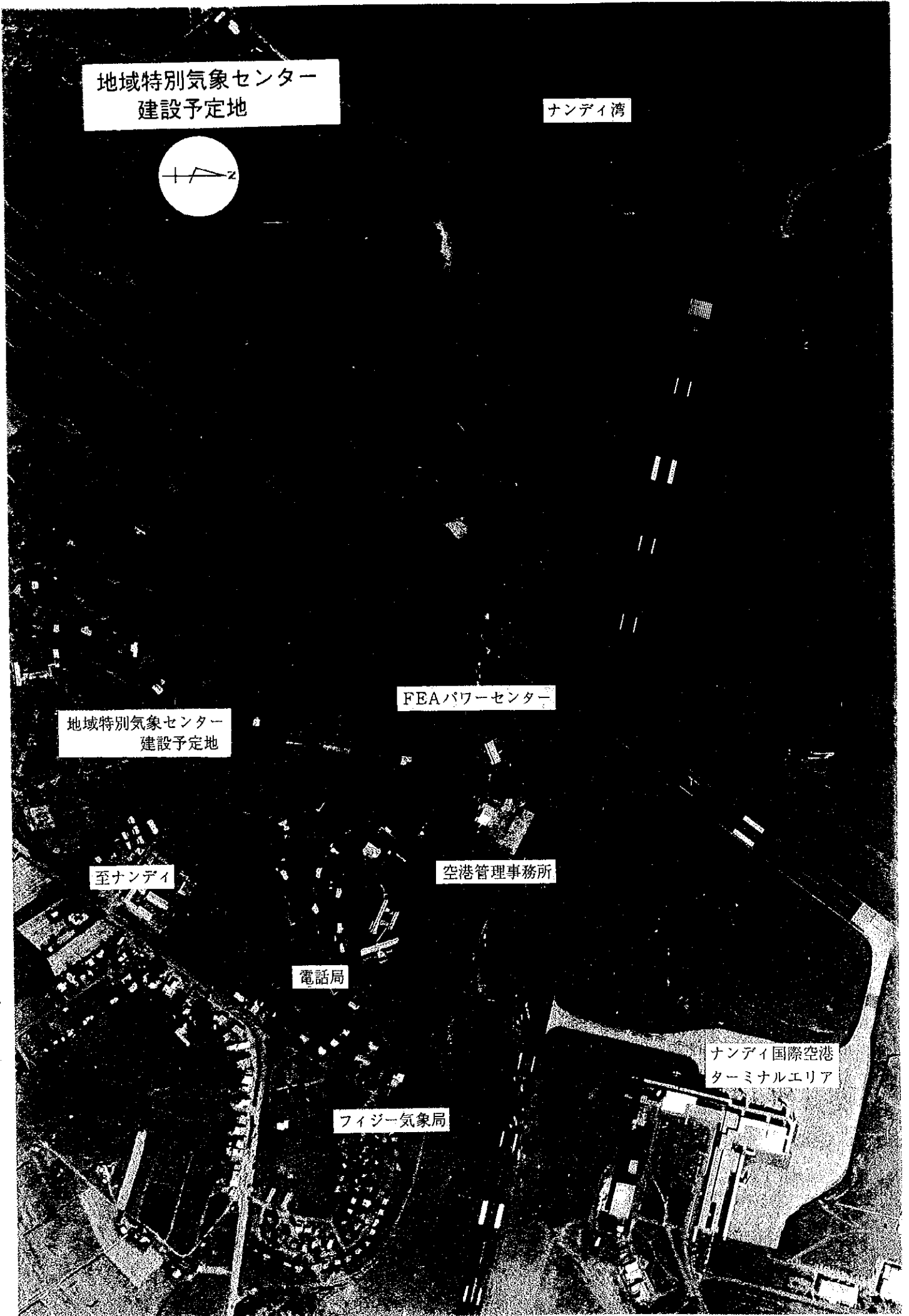
至ナンディ

空港管理事務所

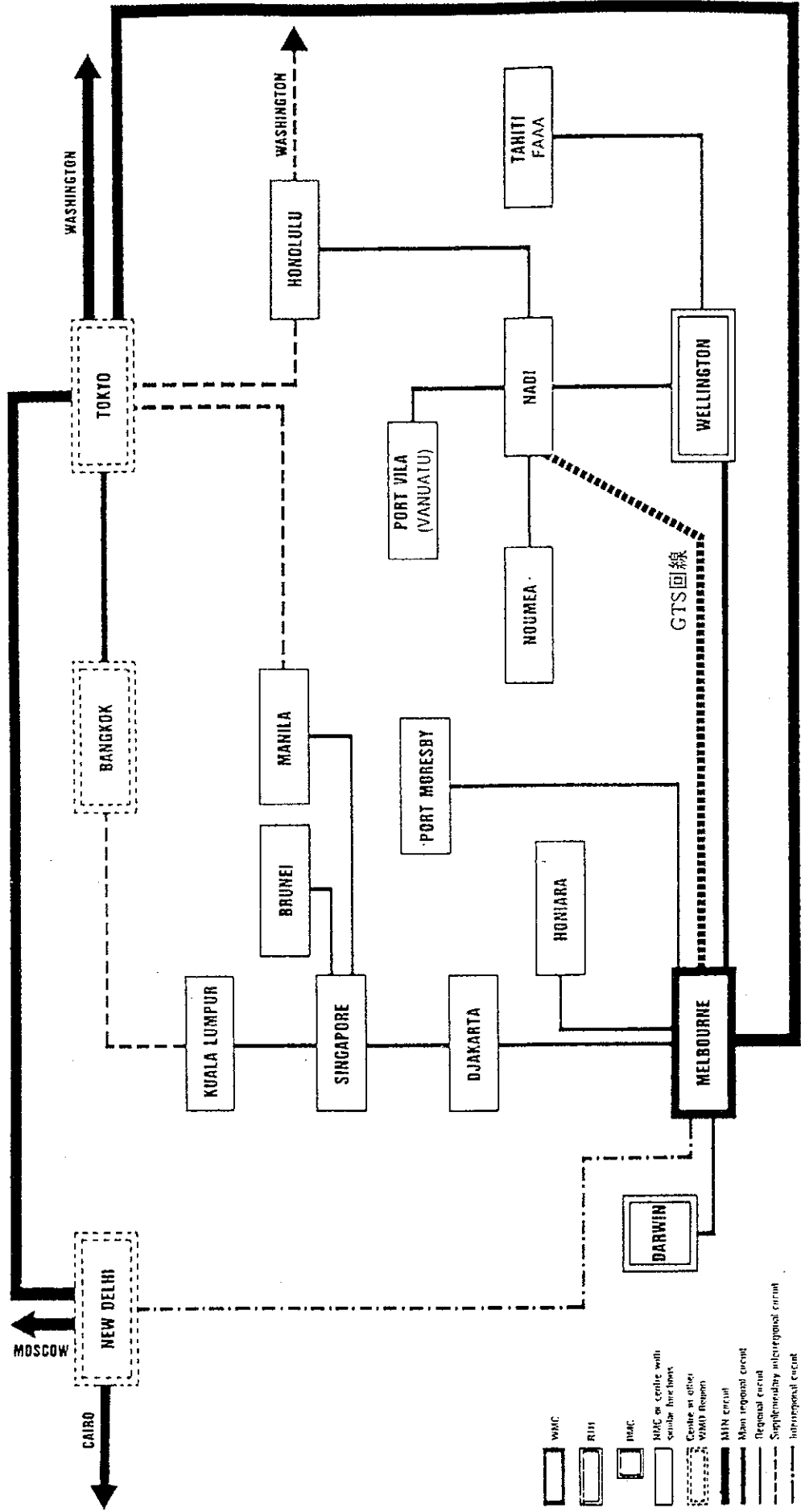
電話局

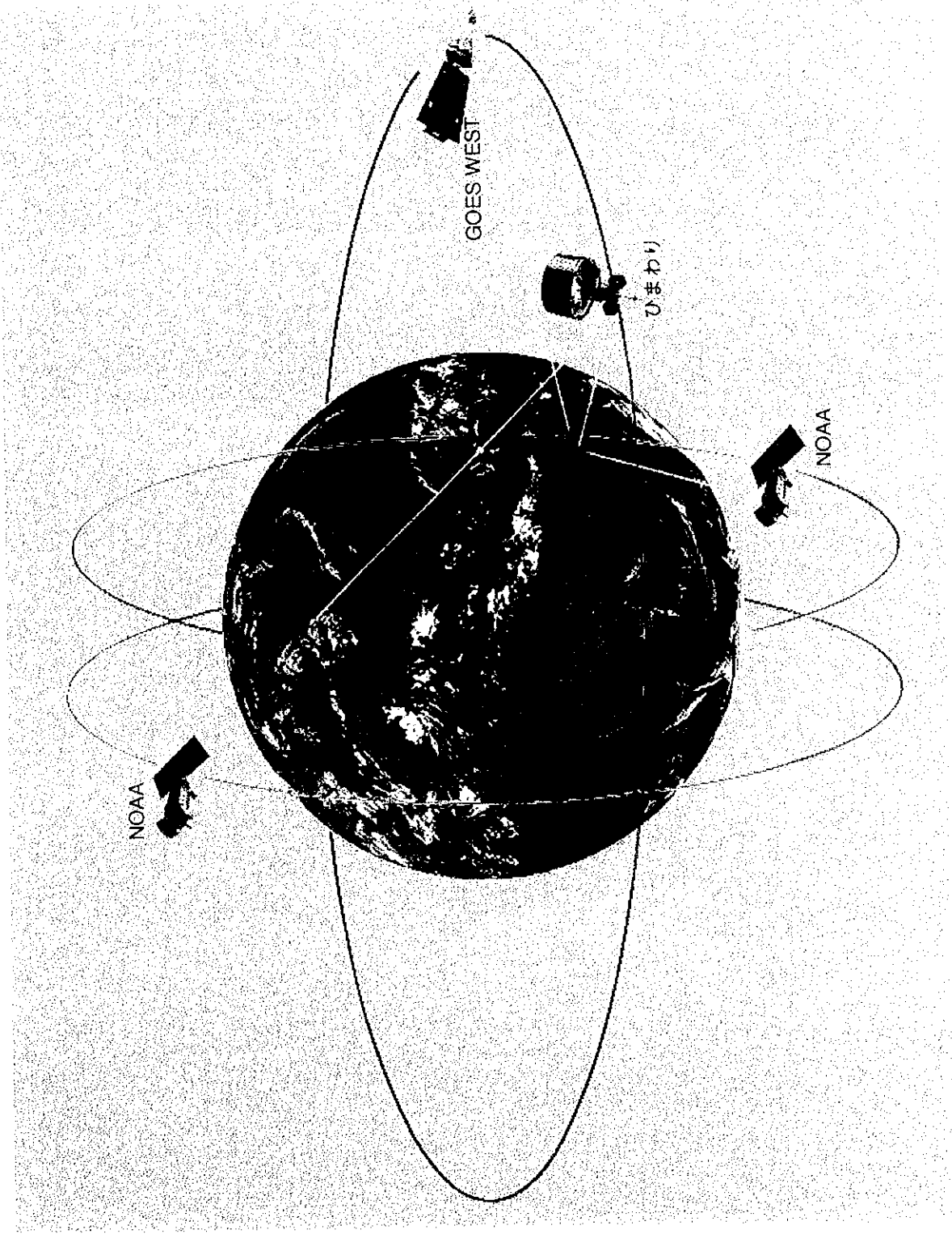
ナンディ国際空港
ターミナルエリア

フィジー気象局



第5地区世界气象通信网 (Global Telecommunication Network for Region V, South-West Pacific)





地域特別気象センターで受信する3つの気象衛星

要 約

要 約

フィジーを含む多くの島嶼諸国から構成される南太平洋地域は、頻繁なサイクロンの襲来により多大な生命、財産の損失を被ってきた。更にサイクロンの広範な被害は、時として主に農業活動に依存する国家経済の深刻な後退を引き起こしている。フィジー自身も、過去においてサイクロンによる多大な財政的損失に苦しんできた。

近年、南太平洋地域に特に大きな被害をもたらしたサイクロンを列記すると以下ようになる。

- ・ 1986年5月 MANU：ソロモン諸島で死者・行方不明者106人、被災者9万人。
- ・ 1987年2月 UMA：バヌアツに死者50人と1億5千万米ドルの被害をもたらした。
- ・ 1992年12月 NINA：ソロモン諸島を襲い、死者・行方不明者4人と2千万ソロモンドル（約7億円）の被害を与え、これに対してオーストラリア、アメリカ等7か国及び2国際機関が緊急援助を行った。
- ・ 1993年1月 KINA：フィジーに28人の死者・行方不明者と1億米ドルを超える経済的損失をもたらした。このため各国が援助を実施、日本も約21万米ドルにのぼる緊急援助を行った。
- ・ 1993年4月 PREMA：バヌアツを襲い、農業等に推定600万米ドルの損害を与えた。これに対し、各国・関係機関とともに日本も約13万米ドルの緊急援助を行った。

このような状況下、フィジー気象局（FMS：Fiji Meteorological Service）は、フィジー共和国政府の外務・観光・民間航空省を監督省とした気象機関として国内の各関係機関及び一般市民に気象情報を提供する責を負っている。また、この地域の大部分の国の気象業務は発展途上の段階であり、このためフィジー気象局は、この地域の気象業務の先導者として、南太平洋のサイクロン災害を軽減するための予警報の提供にも努めてきた。具体的には、南太平洋地域を対象として航空用・船舶用気象情報の提供を行っているほか、自国を含む10か国もの近隣諸国・地域に対しても天気予報を提供している。

さらにフィジー気象局は、WMO（世界気象機関：World Meteorological Organization）第5地区（南太平洋）のサイクロンに関する情報提供を行う熱帯低気圧警報センター（TCWC：Tropical Cyclone Warning Centre）として、南西太平洋の赤道～南緯25度、東経160度～西経120度の海域を担当領域とし、領域内に発生または通過するすべてのサイクロンの動向の監視とその予報を行い、その情報を域内12カ国・地域に対し随時提供している。

南太平洋のサイクロン、北太平洋の台風、また大西洋のハリケーンに代表される熱帯低気圧は、世界の気象災害の最大要因の一つに数えられている。この熱帯低気圧に対する予・警報の拡充と地域の協力体制の促進のため、国連の専門機関であるWMOは熱帯低気圧常襲地帯である北西太平洋、北大西洋、インド洋等の各地域にRSMC（熱帯低気圧に関する地域特別気象中枢：Regional Specialized Meteorological Centre）を設置している。RSMCは、WMOの世界気象監視計画（WWW：World Weather Watch Programme）と熱帯低気圧監視計画（Tropical Cyclone Programme）の活動の一環として、担当領域内の熱帯低気圧の観測・監視、予報を行い、域内各国にその情報を提供することを任務としている。

フィジー気象局は現在、当該地域のサイクロンに対する予報のより一層の充実のため、WMOが提言している南西太平洋域におけるRSMCとしての役割を担うべく準備を急いでいる。そのためフィジー気象局は今般、観測・予報の一層の能力向上を図るため、数値予報資料及び気象衛星データの取得と利用などを骨子とする、気象観測・予報システムの改善計画を策定し、RSMCとして必要な機能の拡充・強化を目指すこととした。

さらに長期的観点から見れば、将来南西太平洋地域における気象業務全体を改善することが必要であり、そのためにも南太平洋における地域特別気象センターの設立によって地域的な気象観測・予報システムを拡充することは、大きな意義を持つ。

これらを踏まえフィジー政府は、当該計画の実現について1994年3月に日本国政府に無償資金協力を要請してきたものである。

この要請に応え、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、1995年1月4日より1月28日まで基本設計調査団をフィジーへ派遣した。基本設計調査団は、本計画の内容である機器・施設の整備に関わる要請内容の確認、計画の妥当性及び機器・施設計画の規模等を検討するため、フィジー国及び南太平洋での気象業務の現状、関連既存機器・施設の稼働状況、本計画の実施体制、運営管理計画の調査、施設建設予定地の現状調査、インフラストラクチャーの整備状況、輸送関係及びその他本計画に関連する事項について、集中的に調査を実施した。また、フィジー政府とこれらの内容の協議結果を議事録にとりまとめた。

帰国後、現地調査結果を踏まえ、本計画の妥当性を検討すると共に本計画の内容、形式、規模などについて更に検討を加え、機器・施設の設計、概略工事量の算出、施工計画及び概算事業費の算定を内容とする基本設計及び事業評価を実施し、これらの内容を取りまとめた基本設計調査報告書案を作成した。さらに国際協力事業団は、基本設計調査報告書案の内容を説明するために、ドラフト説明調査団を1995年3月22日より4月2日まで現地へ派遣し、基本設計報告書案の内容説明及び打ち合わせを行ったほか、フィジー政府関係各位と本計画内容について最終確認を行った。

なお、本計画におけるフィジー側の実施機関はフィジー気象局の上位機関・責任官庁である外務・観光・民間航空省（Ministry of Foreign Affairs, Tourism and Civil Aviation）であり、運営機関はフィジー気象局である。

本計画の主なコンポーネントは施設建設工事及び機器設置・調整工事（コンピューターソフトウェアを含む）の2つである。本計画の実施に際しては以下の通り2期分けとすることとした。

・第1期

a. 地域特別気象センター施設建設

計画敷地： ナンディ国際空港、フィジー航空局敷地内

延床面積： 1443.55m²（地域特別気象センター+パワーハウス）

b. 高層気象観測受信・解析装置： 既設のレーダの気球追尾システムに併設し、高層風データ及びラジオゾンデによる観測データを総合的かつ自動的に解析する。ナンディのレーダサイトに設置する。（1台）

- c. 気象測器試験検定装置： キャリブレーション室には気象観測測器キャリブレーション装置を設置し、自国はもちろん周辺国を含めた測器のキャリブレーション・サービスを行う。また地域特別気象センター屋上に風向風速計一式を設置し、2階観測予報室で隔測する。試験検定装置は以下の通りとする。

- ・気圧計検定槽： 1式
- ・温度計・湿度計検定用恒温恒湿槽／温水槽： 各1式
- ・風向風速計キャリブレーション装置： 1式

- d. 各機器の必要予備部品

第2期

- a. 気象情報通信処理解析用計算機システム： オーストラリアのメルボルンとの間に開設するWMOのGTS（世界気象通信網: Global Telecommunication System）回線を通じて気象資料の国際交換を行い、数値予報解析資料及び国外の気象データを収集・処理し、天気図自動プロット、解析画像表示等により予報・警報機能を拡充するための、計算機システムを導入する。

- b. 気象衛星画像受信装置： 我が国の静止気象衛星GMS（「ひまわり」）及び米国の極軌道衛星NOAAの高解像度衛星データの受信、表示・解析を行い、サイクロンの観測・監視機能を強化する。現在のWMO第5地区熱帯低気圧警報センターとしての、また今後のWMOのRSMCとしての予警報担当範囲をカバーするには、現在使っているGMSのデータだけでなく、さらに東にある米国の静止気象衛星GOES-WEST、及び極軌道衛星NOAAのデータが必要である。このため、新たにGMSとNOAAの受信装置を導入し、既存の装置はGOES-WEST用に充てる。

- ・静止気象衛星GMS用： 1セット
- ・極軌道衛星NOAA用： 1セット

- c. 自動気象観測装置： 有人観測が困難な離島に自動気象観測装置（DCP: Data Collection Platform）を設置し気圧、気温、湿度、風向風速、降水量を毎時に自動観測し、データを気象衛星GMSに無線で送信する。データはGMSから日本に送られたのちGTS回線を経由しフィジーで受信され、オンラインで入手・利用される。（7カ所）

- d. ピックアップトラック： 自動気象観測装置や気象測器のメンテナンスを主目的とし、またサイクロン等の自然災害時に関係官公省及び各気象観測所との連絡・打合せ、職員の移動・交代、臨時観測等に使用する。

- e. 各機器及び車輛の必要予備部品

本計画を日本国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、概算で約13.27億円（日本側負担分約13.27億円、フィジー側負担分約15.41百万円）と見込まれている。

また基本設計調査結果より、本計画の実施は2期分けとすることとしたが、各期の事業費（日本側負担分）は第1期：約5.82億円、第2期：約7.45億円と見込まれる。

本計画の裨益効果は以下のように期待される。

本計画の実施後は、気象観測・監視システムの強化によりサイクロンの位置、強度等をより正確に把握することが可能となるほか、数値予報データの利用によりサイクロンの動向をより客観的に予測することが可能となる。これにより、サイクロン情報の精度及び信頼性の向上が図られ、南太平洋地域に頻発するサイクロン災害の軽減に大きく貢献するものと期待される。また上述したフィジー気象局の機能拡充による裨益効果は、サイクロン災害の軽減にとどまらない。同時に日々提供される天気予報や注意報、警報の精度向上を通じて雷雨や大雨等、気象災害全般の軽減にもつながるほか、航空用、船舶用気象情報の改善により、南太平洋地域の航空機、船舶の一層の安全運行にも寄与するものと考えられる。

さらに、蓄積されたデータからの統計情報である気候資料の充実は、農業をはじめとするあらゆる分野の開発計画の策定などに貴重な資料を提供し、一国の国家経済に対する直接的・間接的貢献は極めて大きいものがある。

一方、気象現象は地球上全ての大気が相互に影響しあって生ずるものであるため、その観測と予報は一国だけでは行い得ず、国境を越えての協力と情報交換が不可欠である。実際、このような協力は世界中に張り巡らされた気象専用のGTS回線による気象観測データや数値予報資料の交換という形で大きな成果を上げている。世界各国から入電する気象データによって我が国の数値予報精度の向上とこれによる気象災害の緩和が図られる一方、日本から配信される数値予報プロダクトや日本の気象衛星「ひまわり」の画像などの情報がアジア太平洋諸国に大きな利益をもたらしていることは、国際協力の理想的な姿と言えるであろう。

本計画は前述のとおり多大な効果が期待されると同時に、本計画が広くフィジー国及び南太平洋諸国の国民の基礎生活分野（BHN）の向上に寄与するものであることから、本計画が実施される事の意義はまことに大きいと判断される。また本計画の運営・管理に関しても、フィジー国側体制には人員・資金ともに問題はない。

なお、以下のような点が促進・整備されることにより、本計画はより一層効果的なものとなる。

- ・本計画において導入予定のコンピューターシステムについて、フィジー気象局内に専門のセクションを設置し、コンピューターソフトウェア及びハードウェア技術者の確保と育成及び職員の機器に対する操作・維持管理技術の向上されることが望まれる。
- ・現在の補充要員としての外国人職員は今後3年以内に現地職員に置き換えられる予定であることから、技術レベルの低下防止のためにも、新たな予報官及び技術者等の養成を継続的に実施されることが望まれる。

- ・南太平洋のサイクロン災害の軽減に資するためには、サイクロンの解析、予報、ならびに調査業務に専任するための部局、ないしはポストを新たに設けることにより、サイクロン対応時の体制強化を図ることが望まれる。
- ・現在、既存のAFTN回線にてフィジー気象局が気象予報情報を提供している周辺諸国は、将来においてGTS回線を新設することにより、フィジーから受信する気象情報を質・量共に拡充し、気象予報の精度を更に向上させることが期待される。
- ・現在も実施されている周辺諸国の気象技術者の研修については、本計画完成後には、研修室・研修機材共に充実するため、それらを活用して研修を実施することによって本計画の成果を周辺諸国に及ぼすことが期待される。

目次

序文

伝達状

プロジェクト概念図

地域特別気象センター鳥瞰図

フィジーおよび周辺地図

地域特別気象センター建設予定地航空写真

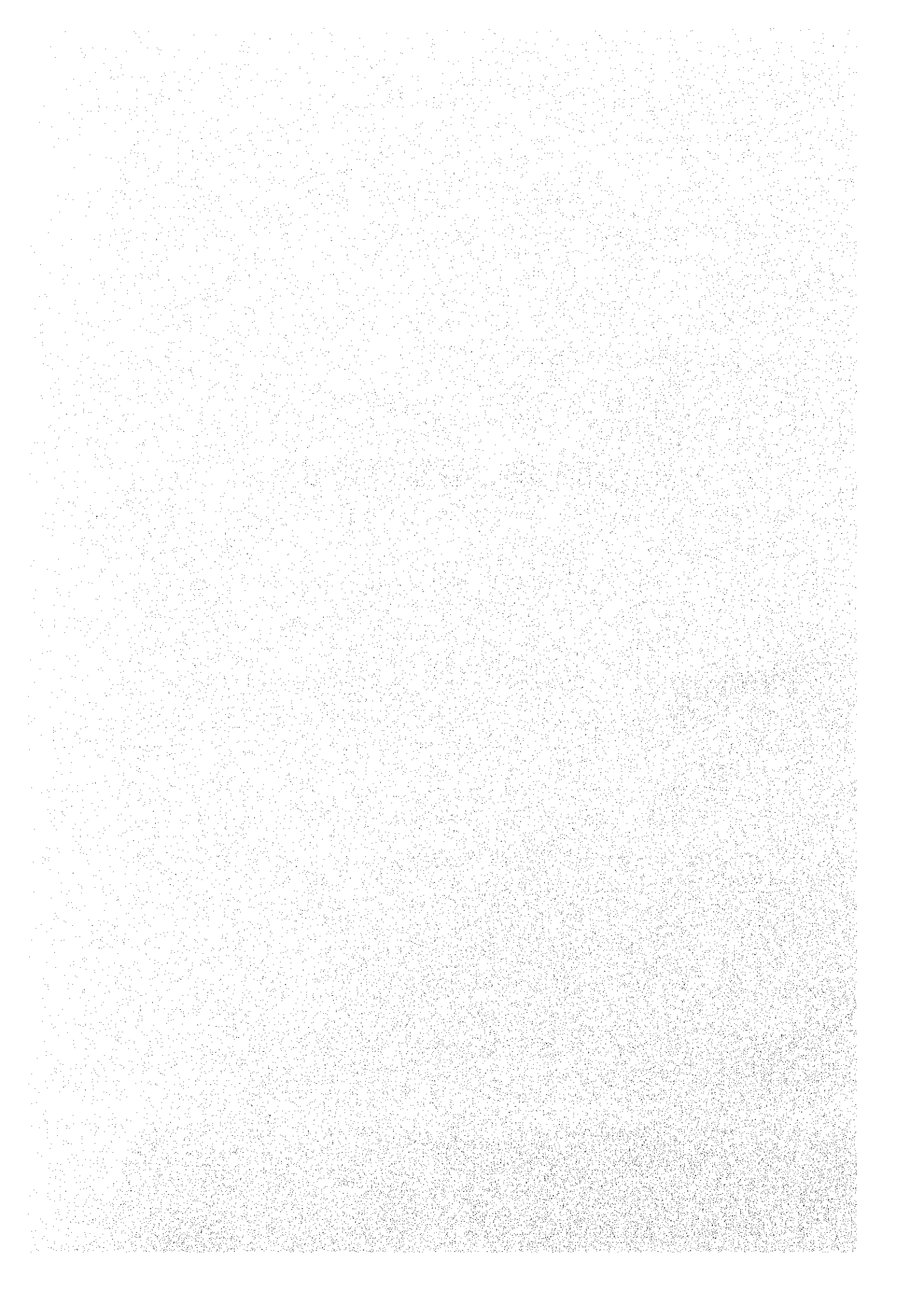
第5地区世界気象通信網

地域特別気象センターで受信する3つの気象衛星

要約	i~v
第1章 要請の背景	1
1-1 要請の経緯	1
1-2 要請の概要・主要コンポーネント	3
1-2-1 要請の目的	3
1-2-2 主要コンポーネント	4
第2章 調査の概要	5
2-1 調査団の派遣	5
第3章 プロジェクトの周辺状況	6
3-1 フィジー国の社会・経済事情	6
3-2 気象分野の開発計画	6
3-2-1 上位計画	6
3-2-2 財政事情	7
3-3 他の援助国、国際機関等の計画	7
3-4 我が国の援助実施状況	9
3-5 プロジェクト・サイトの状況	10
3-5-1 自然条件	10
3-5-2 社会基盤整備状況	11

第4章	プロジェクトの内容	13
4-1	プロジェクトの基本構想	13
4-2	プロジェクトの目的・対象	17
4-3	プロジェクトの実施体制	19
4-3-1	組織・要員	19
4-3-2	予算	25
4-3-3	維持管理計画	25
4-4	プロジェクトの最適案に係る基本設計	32
4-4-1	設計方針	32
4-4-2	設計条件の検討	34
4-4-3	基本計画	38
4-5	施工計画	70
4-5-1	施工方針	70
4-5-2	施工上の留意事項	71
4-5-3	施工監理計画	73
4-5-4	資機材調達計画	75
4-5-5	事業実施工程表	80
4-6	概算事業費	81
4-7	技術協力・他ドナーとの連携	82
4-7-1	技術協力	82
4-7-2	他ドナーとの連携	83
第5章	プロジェクトの評価と提言	84
5-1	裨益効果	84
5-2	妥当性に係る実証・検証	85
5-3	提言	85
〔資料編〕		
資料1.	調査団氏名	資-1
資料2.	調査団日程	資-2
資料3.	現地面談者リスト	資-4
資料4.	討議議事録	資-6
資料5.	当該国の社会・経済事情	資-23
資料6.	過去30年間の気象災害	資-25
資料7.	フィジー付近を通過したサイクロン経路図	資-29
資料8.	フィジーに被害をもたらしたサイクロン経路図	資-32
資料9.	WMOによる気象関係職員のクラス基準	資-34
資料10.	敷地の地質調査結果	資-35
資料11.	収集資料リスト	資-38

第1章 要請の背景



第1章 要請の背景

1-1 要請の経緯

フィジーを含む多くの島嶼諸国から構成される南太平洋地域は、頻繁なサイクロンの襲来により多大な生命、財産の損失を被ってきた。更にサイクロンの広範な被害は、時として主に農業活動に依存する国家経済の深刻な後退を引き起こしている。フィジー自身も、過去においてサイクロンによる多大な財政的損失に苦しんできた。なお、多くが矮小で海拔の低い珊瑚礁の島々で構成されるこの地域は、サイクロンに対しては本質的に極めて脆弱である。しかも比較的新しく独立した開発途上の国々であり、サイクロンから被る人的・経済的損失はその発展を阻害する大きな要因ともなっている。

近年、南太平洋地域に特に大きな被害をもたらしたサイクロンを列記すると以下ようになる。

- ・1986年5月 MANU：ソロモン諸島で死者・行方不明者106人、被災者9万人。
- ・1987年2月 UMA：バヌアツに死者50人と1億5千万米ドルの被害をもたらした。
- ・1992年12月 NINA：ソロモン諸島を襲い、死者・行方不明者4人と2千万ソロモンドル（約7億円）の被害を与え、これに対してオーストラリア、アメリカ等7か国及び2国際機関が緊急援助を行った。
- ・1993年1月 KINA：フィジーに28人の死者・行方不明者と1億米ドルを超える経済的損失をもたらした。このため各国が援助を実施、日本も約21万米ドルにのぼる緊急援助を行った。
- ・1993年4月 PREMA：バヌアツを襲い、農業等に推定600万米ドルの損害を与えた。これに対し、各国・関係機関とともに日本も約13万米ドルの緊急援助を行った。

上述のように、頻発するサイクロン災害に対してフィジー気象局は、WMO（世界気象機関：World Meteorological Organization）第5地区協会の熱帯低気圧警報センター（TCWC：Tropical Cyclone Warning Centre）として南西太平洋を広くカバーし、周辺諸国に対して気象情報を提供するなど、サイクロン災害の軽減に貢献してきた。しかし、南太平洋地域の防災対策の改善が叫ばれる一方、フィジー気象局が抱えている業務上の課題は少なくなく、自国及び南太平洋諸国のサイクロン災害の一層の軽減に資するためには、新たな機材の導入を含むフィジー気象局の業務の拡充・強化が必要である。

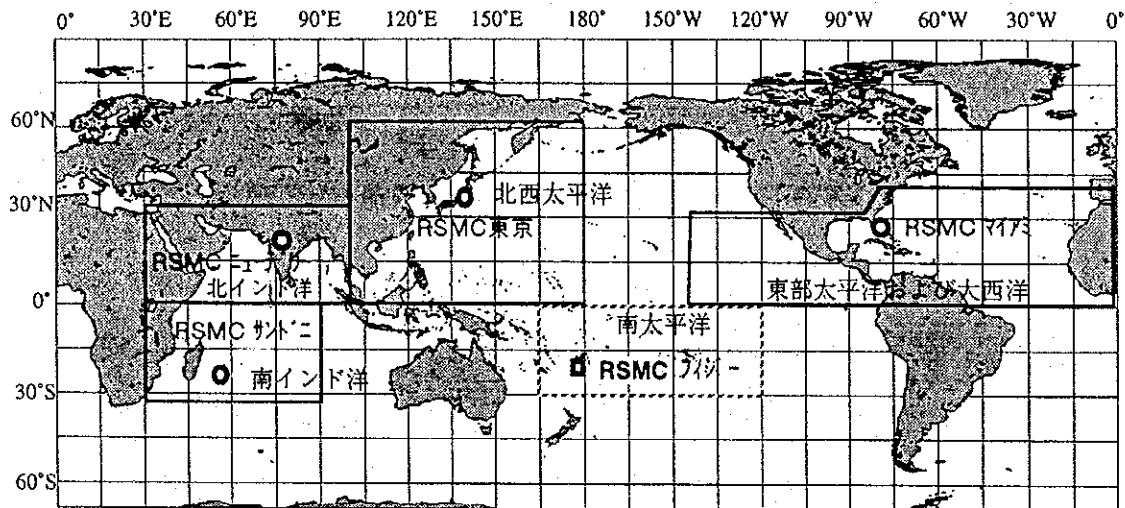
一方、南太平洋地域の気象業務は全般にその整備が遅れており、このため大半の国々が気象予・警報をフィジーに依存しているのが現状である。

現在もフィジー気象局（FMS：Fiji Meteorological Service）は、この地域の気象業務を先導する役割として、熱帯低気圧常襲地帯である南西太平洋域におけるサイクロンの観測・監視、予報を行い、域内各国にその情報を提供してサイクロン災害の軽減に寄与している。しかし、より正確な観測・監視と、より敏速な予報を行いその任務を確実に遂行するには、フィジー気象局全体のシステムの改善と施設の整備、及び技術者の養成と確保が急務となっている。

フィジー気象局は現在、当該地域のサイクロン災害の一層の軽減に資するため、WMOが提言している南西太平洋域におけるRSMC（熱帯低気圧に関する地域特別気象中枢：Regional Specialized Meteorological Centre）としての機能を果たすべく準備を急いでいる。RSMCは、担当領域内の熱帯低気圧の観測・監視、予報を行い、域内各国にその情報を提供することを任務とする。

WMOは、熱帯低気圧常襲地帯である北西太平洋、北大西洋、インド洋等の各地域にRSMCを設置している。我が国気象庁の太平洋台風センターは、北西太平洋域担当のRSMC東京としての任務を担っ

ており、同海域における熱帯低気圧の発生や強度、その移動などに関する情報を、フィリピン、ヴィエトナム、中国、香港など、国連アジア太平洋経済社会委員会(ESCAP: Economic and Social Commission for Asia and the Pacific)及び世界気象機関(WMO)台風委員会の構成員に随時提供している。同様に北大西洋域ではRSMCマイアミ(米国気象局ハリケーンセンター)が、北インド洋域ではRSMCニューデリー(インド気象局)が活動しており、平成5年7月にはRSMCサンドニ(レ・ユニオン気象局)が南西インド洋域のRSMCとして新しくその活動を開始したところである。



世界のRSMCとその担当領域

また長期的観点から見れば、将来南西太平洋地域における気象業務全体を改善することが必要であり、そのためにも南太平洋におけるRSMCの設立によって地域的な活動を促進することは、大きな意義を持つ。

これまで日本国に対しては、フィジー気象局よりRSMC開設に向けた技術指導、助言のため気象専門家の派遣要請があり、これに応じて平成5年4月から3カ月にわたりJICAによる短期個別専門家派遣を実施した。派遣専門家はフィジー気象局の実状を踏まえ、RSMCとしての機能整備に向けての具体的提言を行った。

これを踏まえフィジー政府は、気象観測・予報システムの改善計画を策定し、その実現について我が国政府に無償資金協力を要請してきたものである。

フィジーにおける気象業務に関する主な問題点を以下に列挙する。

① 予報作業

現在は国際気象通信を75baudsと通信速度の遅いAFTN(国際航空固定通信網: Aeronautical Fixed Telecommunication Network)回線に依存しているため、データの送受信量が大きく制約され、予報に必要な情報が量的に不足している。特に、図情報を含め予報作業に不可欠な数値予報資料がほとんど入手されておらず、熱帯低気圧及び予報一般が予報官の主観に大きく依存し、情報の正確性と信頼性の低下を招いている。現在の予報作業の改善を図るためには、高速GTS回線の確保とデーター通信・処理システムの確立が不可欠であり、その早期整備が必要である。

② サイクロン監視体制の強化

現在遠距離にあるサイクロンの強度や中心位置などの推定には静止気象衛星ひまわり（GMS）の画像が中心的な役割を果たしている。RSMCの担当領域の東側半分（西経120度まで）は、GMSの視野外であり、西経135度に位置するGOE-SWESTの静止衛星画像が、この地域を監視するためには必要である。ただし、フィジー付近はいずれの衛星についても視野の縁辺部に位置していることから、静止気象衛星による熱帯低気圧の位置測定には必然的に誤差が伴う。このためサイクロンの監視体制の強化には極軌道衛星NOAAのデータにより衛星資料の補強を図る必要がある。

③ 人的資源の確保

1987年のクーデーターによる専門技術者の流出により、新たなる人材の確保が必要となっている。補充要員としての外国人職員は今後3年以内に新規採用現地職員に置き換えられる予定であることから、技術レベルの低下防止のためにも、新たなる予報官及び技術者等の養成が急務となっている。また、サイクロンの解析、予報、ならびに調査業務に専任するための部局、ないしはポストを新たに設けることにより、サイクロン対応時の体制強化を図る必要がある。

④ 地方観測所

フィジーの本島であるビチレブ島以外にある離島の地方観測所は、交通や通信を含むインフラストラクチャーの整備の遅れ等から生活環境が悪い僻地にあるものが多く、地方観測所勤務希望職員の減少、また機器の維持管理、観測・通報上の問題等も抱えている。また、現在のSSB（短波無線電話）による観測データの収集は、電離層の状態等により季節、時間帯によって通信不能なことがあるなど、信頼性に乏しいのが実状であり、早急な改善が望まれる。

⑤ 既存施設

現在フィジー気象局は、ナンディ国際空港ターミナルビルの収容能力の問題から、同ビルの一角にある国家予報センター（NWFC：National Weather Forecast Center）と、同じ空港構内にある別棟の本局庁舎に別れて業務を行っている。NWFCでは予報、通信、観測等の現業業務が、一方本局庁舎では管理業務や気候調査業務などの業務が行われる。これらの2つの施設はフィジー民間航空局より借用しているもので、現本局庁舎などは以前は民間航空局労働者用食堂を改修したものであるため気象施設としては機能的にも不十分であるほか、近年の気象業務拡充に伴い両施設とも収容能力の限界を越えてしまっている。そのため現在の問題点を改善するためにも、また地域特別気象中枢としての機能を果たすためにも新施設の建設が必要となっている。

1-2 要請の概要・主要コンポーネント

1-2-1 要請の目的

WMOのフィジー気象局を南太平洋のRSMCとする提言は、フィジー気象局の気象情報処理能力を拡充・向上させて、フィジー及び周辺の南太平洋諸国におけるサイクロン災害の軽減することを目的としている。本計画は、現在のフィジー気象局の能力を向上させ、また既存施設の問題点を改善するために、地域特別気象センターとしての施設を建設し、またRSMCとしての機能と役割を果たすために必要とされる気象情報通信・処理用コンピューターシステム、気象衛星受画装置、自動気象観測装置、高層気象観測受信・解析装置、隔測気象測器、検定装置等の機器の整備を行うことにより、サイクロン予報・警報等の気象情報の信頼性を大幅に向上させることを要請の目的としている。

1-2-2 主要コンポーネント

1. 要請施設の概要 「気象センター施設」

サイトの所在地：ナンディ空港、フィジー航空局構内

(電気、給水、電話、排水設備等のプロジェクトに必要な全てのインフラが利用可能である)

気象センター (全体の床面積：1,500 m²)

観測室 (125m ²)	通信室 (125m ²)
予報室 (140m ²)	機器室 (60m ²)
サイクロン警報室 (40m ²)	スタジオ (20m ²)
気象測器室 (25m ²)	研修室 (90m ²)
資料保管室 (90m ²)	事務所空間 (60m ²)
会議室 (50m ²)	図書館 (50m ²)
機械室 (50m ²)	電気室 (70m ²)
ワークショップ (90m ²)	暗室 (25m ²)
共用部分 (290 m ²)	
発電機室 (100m ²)	

2. 要請機材の概要

1) コンピューターシステム

気象資料国際交換、数値予報資料受信利用および天気図自動プロット用。

2) 気象衛星画像受信装置

GMS用高解像度受信装置 (S-VISSR受信) : 1セット

NOAA用高解像度受信装置 (HRPT受信) : 1セット

(注：GMS：日本の静止気象衛星「ひまわり」、NOAA：米国の極軌道観測衛星)

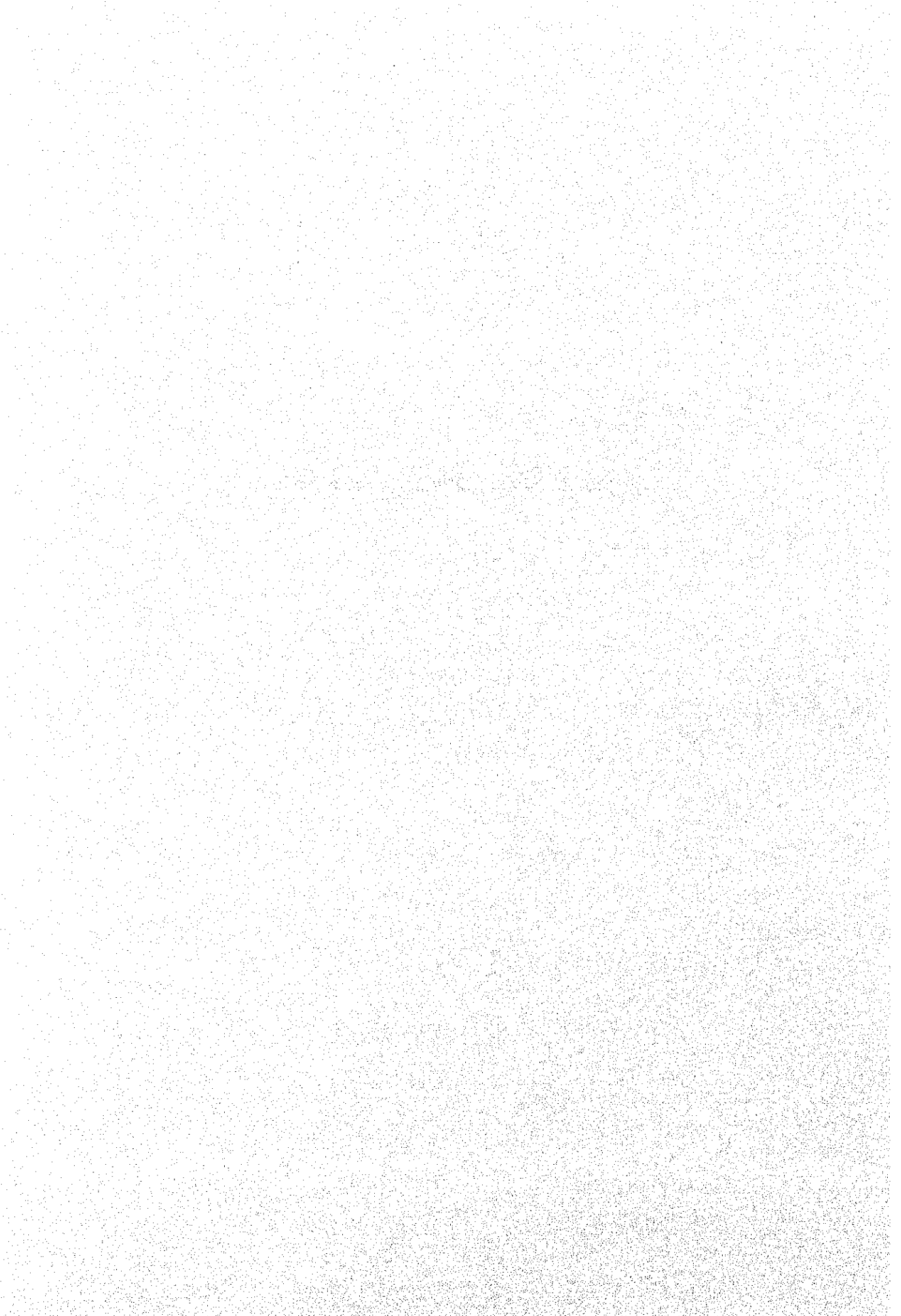
3) 自動気象観測装置

離島などの遠隔地における気象観測・通信の自動化。

4) 気象測器

老朽化した気象観測測器の更新。

第2章 調査の概要



第2章 調査の概要

2-1 調査団の派遣

1994年3月、フィジー共和国政府は日本国政府に対し「フィジー共和国気象観測・予報システム整備計画」のための無償資金協力を要請した。日本国政府は、日本の無償資金協力における計画の妥当性を検証するための基本設計調査を実施することを、国際協力事業団（JICA）に指示した。JICAは、本計画の基本設計調査を実施するため、1995（平成7）年1月4日より1月28日までの日程で無償資金協力調査部 基本設計調査第二課 加藤俊伸を団長とする調査団を現地に派遣した。

基本設計調査団として主に以下の諸点を現地調査により確認し、帰国後の国内作業において妥当性の検証を行った。

- a) 計画の目的、内容、実施機関
- b) 本計画が完成した場合のフィジー政府の運営経費負担の可能性
- c) フィジー気象局の技術人員の技術レベル、保守管理体制
- d) 既存機材、通信回線等との整合性
- e) 他の援助機関からの援助との整合性
- f) フィジー及び周辺国への裨益効果

現地調査の帰途、コンサルタントは補足調査のためオーストラリアのメルボルンにあるオーストラリア気象局（BOM: Bureau of Meteorology）に調査のため立ち寄った。本計画では、ナンディにあるフィジー気象局本局とメルボルンのオーストラリア気象局本局との間のGTS（世界気象通信網：Global Telecommunication System）回線を通じて数値予報資料受信を含むデータ通信を行うため、そのインターフェースの技術的整合性を調査した。

帰国後、現地調査の結果および国内での検討に基づいて基本設計を行い、報告書案をとりまとめた。報告書案については、1995（平成7）年3月22日より4月2日までに調査団を再び現地に派遣し、同国政府関係者に対し内容の説明と協議を行い、本報告書の内容について確認した。なお調査団は往路、メルボルンにあるオーストラリア気象局に立ち寄った。同気象局がGTS通信用に用いている計算機システムとそのソフトウェアを中心に、天気図自動プロット用ソフトウェア、衛星データ利用を含む気象データ処理・解析用ソフトウェアについても調査し、本計画におけるソフトウェア利用の可能性について協議した。

なお、2回にわたる調査団の構成、調査日程、現地面談者リストおよび討議議事録は、巻末の資料編に整理してある。

第3章 プロジェクトの周辺状況

第3章 プロジェクトの周辺状況

3-1 フィジー国の社会・経済事情

1992年現在の国内総生産（GDP）は15億5,800万USドル、1人当たりのGNPは1,920USドル（1991年）で、その所得水準はオセアニアの開発途上国の中では高く、また経済成長率は3.1%（1992年）、物価上昇率は7.3%（1989～1991年平均）となっている。経済は、87年にはクーデターの影響で著しい不振に陥った。しかし、その後経済再建に力を注いだ結果、89年には経済が予想以上のペースで回復した。経常収支は1988年に黒字に転じた後、90年には3,230万ドルの赤字になっている。しかし、この変化の大部分は8,000万ドルの航空機輸入によるもので、それを除外すると、90年の貿易収支は約4,000万ドルの観光収入の増大によって十二分に相殺され、91年には再び黒字となった。

フィジーは、1993年に「成長の機会；フィジーにおける中期の政策と戦略」という表題の中期国家計画を発表し、この中で、「効果的投資の比率拡大」「労働競争力の維持」「政府の役割の適正化」を主な政策として掲げ、特に民間活力の利用を謳っている。また、運輸関連政策については、フィジーが島嶼国家であると同時に観光が国の重要産業になっているため、海運、航空を含めた運輸事業を国の重要施策と位置付け、その一層の振興と海上・航空交通の安全確保を目指している。

特に、気象分野はこれら運輸産業の安全確保の為に重要であるという認識に立ち、気象通信の高速化、気象情報処理・解析の自動化や遠隔の島の自動観測化等が必要であることを中期国家計画にて謳っている。

その他、当該国の社会・経済事情を巻末の資料.5に添付した。

3-2 気象分野の開発計画

3-2-1 上位計画

フィジー気象局は現在、当該地域のサイクロン災害の一層の軽減に資するため、WMOが提言している南西太平洋域におけるRSMC（熱帯低気圧に関する地域特別気象中枢：Regional Specialized Meteorological Centre）としての機能を果たすべく準備を急いでいる。

RSMCは、担当領域内の熱帯低気圧の観測・監視、予報を行い、域内各国にその情報を提供することを任務とする。RSMCはWMOにより、熱帯低気圧常襲地帯である北西太平洋（東京）、北大西洋（マイアミ、米国気象局ハリケーンセンター）、北インド洋（ニューデリー）、南西インド洋（サンゴドニ、レ・ユニオン気象局）の各地域に設けられている。

WMOはナンディにあるフィジー気象局本局を5番目のRSMCとして認定する方針を持っており、フィジー気象局もそれに合わせるべく準備を進めているが、フィジーの自己資金の不足からその見通しが立っていなかった。

なお、前節でも述べたとおり、フィジーの中期国家計画においても、気象分野は運輸産業の安全確保の為に重要であるという認識に立ち開発計画が必要であることが謳われている。

3-2-2 財政事情

1993年度のフィジーの国家予算の総額は、一般税収、資本収入、海外・国内借入金を含め68,010万フィジードルであった。フィジー気象局の1993年度予算は159万フィジードルで、これは所属官庁である観光・民間航空省（現在は、外務・観光・民間航空省と改称）の全体予算の約18%に相当し、フィジーの国家予算の約0.2%にあたる。また外務・観光・民間航空省及びフィジー気象局の予算は、年々増加している。

3-3 他の援助国、国際機関等の計画

平成7年1月の現地基本設計調査時に、気象分野での援助の重複を避けるため、フィジーにおける主な援助国・機関の実績と計画について調査し、意見交換を行った。対象は、AIDAB [1995年3月末にAusAIDと改称]（オーストラリア）、ニュージーランド、USAID（米国）、EU（ヨーロッパ連合）、およびUN（国連）の各フィジー出先機関である。各機関の担当者に対して、本計画の内容、スケジュール等の説明を行い、重複するような計画が無いこと、今後の情報交換が重要であることを確認した。

フィジーに対する気象分野の援助としては、我が国による本計画実現の期待が大きく、全体的に他機関の援助はフィジー以外の太平洋諸国に重点を置いている傾向がある。

各国・機関別の援助計画の動向は以下のとおりである。

1. オーストラリア・AIDAB / AusAID

オーストラリアは同じWMO第5地区に属する国として、これまでフィジーに限らず南太平洋の諸国の気象分野において、様々な援助・協力を実施してきた多大な実績を持つ。

オーストラリアの最近の援助実績としては、AIDABが昨年までにフィジー気象局に対して供与したナンディとスバの2基の気象レーダがある。今年の手定として、ナンディとメルボルンの両気象局間のGTS回線の開設に伴う対応としてのデジタルファクシミリ受信装置（DIFACS）の供与が、またレーダデータ伝送用に通信回線を共用するためのバケット交換機の供与が見込まれる。これらは本プロジェクト完成後も共に使用される予定であり、重複部分はなく、補完関係にあるといえるものである。

また現在、フィジー気象局にはオーストラリア人が主任予報官として1名勤務しているが、これは技術移転を兼ねており人件費の一部はオーストラリアが補助している。さらに、オーストラリアが実施してきたフィジー気象局職員のオーストラリアにおける研修は現在も年2人程度の割合で継続しており、今後も続けられる見込みである。

太平洋地域の気象関連計画としてはAusAIDの「太平洋気象業務計画（Pacific Meteorological Services Project）」がある。これは、観測機器改善、研修・視察、測器キャリブレーションなどを柱とするが、フィジーについては主として日本国の援助を期待し、それ以外の国が対象の中心となっている。その他AusAIDとしては、南太平洋地域諸国に海面水位の観測ネットワークを展開しているプロジェクトがあり（南太平洋潮位気候監視計画）、その観測所の一つがフィジーのラウトカにおかれ

ている。観測データは、オーストラリアのアデレードにある国立潮位研究施設（NTF）が衛星経由で収集整理し、フィジー気象局には月報として送られるが、日常業務に利用する資料とはなっていない。ただし、本プロジェクトが実施されれば、GTS回線によりフィジーでも利用できる可能性がある。

2. ニュージーランド

ニュージーランドも、オーストラリアと並ぶ南太平洋諸国に対する主要援助国である。フィジー気象局に対しても、1975年までフィジー気象局がニュージーランド気象局の1ブランチとして運営されていた経緯もあり、援助の歴史は古い。1992年にニュージーランド気象局が民営化されニュージーランド気象サービス（株）となったが、ニュージーランド政府との契約により現在も技術協力を中心に国際協力を続けている。

これまでも気象局職員のニュージーランドでの研修が実施されてきたが、今後も続けられる予定であり、1995年はニュージーランドの資金によりオーストラリアで1名が予報官としての研修を受けることになっている。また、以前からフィジー気象局はニュージーランド人の専門職を招致しているが、現在も3名が在職中である。これらは、フィジー気象局の専門職員を全て現地人にして行き、ニュージーランドの補助を段階的に廃止して行くニュージーランドの計画（Management Services Consultancy - Fiji Meteorological Service, 1993 - 1998）に基づくものである。

気象測器の検定についてもこれまで主としてニュージーランドの協力を得てきた。基準測器をニュージーランドで検定してもらい、それを国内での比較検定用に用いてきた。現在もこの検定作業は無償で行われているが、機器の送料などの実費はフィジー側の負担となっている。

3. 米国・USAID・NOAA・NASA

米国は、1986年にNASA（米国航空宇宙局）／USAIDを通じて静止気象衛星データ受信解析装置（現在「ひまわり」の受信に使用）を供与している（"South Pacific Severe Storm Detection and Warning System (SPSSD/WS) project"）。この静止気象衛星データ受信解析装置はGOES-WESTの受信用であったが、設置当初からGOES-WEST衛星が故障によって使用不能になっていたため、フィジー気象局はGMSの受信用に変更して使用している（現在は復旧しており、受信側を整備すれば画像を受信できる状態になっている）。また昨年暮れには、同装置の解析ソフトウェアのバージョンアップを行っている。なおフィジー気象局は、本計画完成後は同装置をアメリカの静止気象衛星であるGOES-WESTの受信に振り向ける予定であり、そのために必要なソフトウェアの変更について、米国の協力を要請することになっている。

またNOAA（米国海洋大気庁）は、スバに潮位の自動観測所を設置している。これはオーストラリアのシステムと同様、データはNOAAで自動収集され、現地には月報の形で還元されている。

4. EU (Delegation of the European Commission for the Pacific)

1995年3月現在EUとしては、フィジー周辺の南太平洋諸国を中心とした気象分野での援助計画（Cyclone Warning System Upgrade in the Region）を持っている。この計画の内容は、研修と機器の供与が主なもので、この計画と我が国による本計画が完成した後は、相互に連携しての裨益効果が期待できる。

EUによるこの計画は1995年4月頃には承認される見込みであり、実施期間は約3年間である。ス

スケジュール的には我が国の計画が実施されればそちらが先行することとなるため、EU側より計画の仕様変更についても可能であることが表明された。また、より効果的に援助を行い南太平洋の気象業務を拡充させるため、今後も相互に計画についての情報交換を行うことで、EU側と意見が一致した。

5. 国連・UNDP・UNDHA

この地域においては、過去に1987年に開始された4年間、約1億円の地域計画「南太平洋サイクロン計画支援 (Support to the Tropical Cyclone Programme in the South Pacific)」がある。これは小規模機材援助、技術協力、研修が主な内容である。それに続く1992-1996年に向けてWMOによって提案された「南太平洋自然災害防止計画 (Reduction of Natural Disasters in the South Pacific)」は、UNDPの承認を得られず日の目を見なかったが、その後UNDHA (Department of Humanitarian Affairs) による防災計画の策定を主目的とした「南太平洋災害防止計画 (South Pacific Disaster Reduction Program (SPDRP))」が実現した (1994年1月～4年間、1.2億円)。ただし、これには気象観測・予警報に直接関係する事項は含まれず、本計画実施の効果が裨益することはあろうが、重複する部分はない。

	技術協力 /機材供与	期間	内容
オーストラリア (AusAID)	機材供与 機材供与 技術協力 技術協力 技術協力 技術協力 /機材供与	1993~1994 1995 毎年実施 長期実施 長期実施 1994~1996	ナンディ及びナウリに2基の気象観測レーダ供与 デジタルファクシミリ受信装置(DIFACS)及びバケツ交換機 の供与 予報官養成研修 (研修地：オーストラリア) 主任予報官級技術者派遣・技術移転 (人件費の一部をオーストラリアが補助) 南太平洋海面水位上昇監視計画 太平洋気象業務計画
ニュージーランド	技術協力 技術協力 技術協力	1994~1998 長期実施 長期実施	予報官養成研修 (研修地：オーストラリア&ニュージーランド) 主任予報官級技術者派遣・技術移転 気象測器検定
USA	機材供与 技術協力	1986 1994	静止気象衛星受信表示装置 同装置画像処理ソフトウェア・バージョンアップ
ヨーロッパ 連合 (EU)	技術協力 /機材供与	1995~1998	南太平洋地域サイクロン警報システム拡充計画
UNDP	技術協力 /機材供与	1987~1990	南太平洋地域サイクロン対策プログラム

3-4 我が国の援助実施状況

前述のようにフィジー国民1人当たりのGNPは1,920USドル (1991年) で、その所得水準はオセアニアの開発途上国の中では高く、このため日本の協力はこれまで水産無償や技術協力が中心であったが、最近是一般無償についても、周辺国に裨益効果が認められる二、三の案件について、特例的に実

施されている。

もとよりフィジー政府は、歴史的にも関係が深いオーストラリアやニュージーランド、周辺島嶼国との協力関係を重視してきたが、近年日本を初めとするアジア諸国との関係強化に力を入れている。日本も南太平洋におけるフィジーの指導的立場と地理的重要性に鑑み、同国を南太平洋地域における経済協力の拠点と位置づけて積極的な援助を行っており、現在オーストラリアに次いで第2位の実績を持つに至った（支出純額ベースでフィジーの2国間ODA受け取り額の26.8%；資料.5参照）。

またフィジー気象局はRSMC開設に向けた技術指導、助言のため気象専門家の派遣を日本政府に要請し、これに応じてJICAは平成5年4月から3カ月にわたり短期個別専門家を派遣した。

3-5 プロジェクト・サイトの状況

3-5-1 自然条件

本計画の施設建設敷地は、海岸線より約1,500m程の距離にある。ナンディ国際空港敷地内にあり北～西方向に空港滑走路、その先に海を望む、緩やかな北西・南西方向に下る斜面になっている。敷地から東北東に約250m離れた丘の最上部には空港管制塔（高さ18m）がある。衛星（極軌道衛星NOAA）の受信に必要な南北方向には、特に視野の障害となる仰角5°以上のものはない。

フィジーの気候は熱帯海洋性気候に分類され、極端な寒暖はない。ナンディ空港の年平均気温は25.5度、月平均気温では、1、2月が最高で27.1℃（夏）、7月が最低で23.5℃（冬）である。5月～10月は乾季、11月～4月は雨季でサイクロン・シーズンでもある。年間降水量は1,867mmであり、7、8月を中心とする乾期（50～60mm/月）と1～3月を中心とする雨季（300mm/月前後）とで大きく変化する。特に南太平洋収束帯の影響を大きく受ける雨季には、しばしば局地性豪雨が発生する。百年再現確率風速は67m/sである。

本計画の施設建設の候補地としては、いずれも外務・観光・民間航空省所有のナンディ国際空港内の2ヶ所が当初挙げられた。一つは空港の管制塔に隣接する敷地、他の一つはオーストラリアの供与により昨年完成した気象レーダ施設に隣接する敷地である。インフラストラクチャー（電気、電話、水道、下水・雨水排水等）の整備状況、敷地地盤状況や施設建設完成後のGTS回線とAFTN回線及び空港内の既設風速計との繋ぎ込み等を考慮した結果、管制塔に隣接する敷地が最適であると判断された。この候補地には、電気、電話、水道、下水・雨水排水の各設備がすでに整備され、また空港施設の構内回線（通信用、風向風速計信号用など）が全て管制塔まで整備されているため、フィジー国側の負担経費及び建設コストの軽減が可能であることから、この候補地を本計画敷地として選定した。

なお、本計画敷地の一部を現在軍が使用している。この場所は、地上気象観測の観測環境条件の観点から観測露場(Observation Field)として使用する事が望ましく、外務・観光・民間航空省とフィジー気象局が関係機関（軍）と早急に協議の上、軍使用地を外務・観光・民間航空省に返還させると言うことで合意した。（軍よりの返還がなくとも、本計画の実施に基本的には影響しない。）

本計画敷地はナンディ空港の3,200m滑走路から南東方向に最短距離で約400mの位置にあり、上述のように敷地の東側を最高部として滑走路に向かう北西方向から南西方向にかけてなだらかに下る傾

斜地となっている。北西側の道路を挟んだ反対側にFEA（フィジー電気局：Fiji Electricity Authority）所有の2階建のパワーセンターがあるが、本敷地よりも低い位置にあるため滑走路方向の眺望は良く、北東側も平屋建ての住宅地のため眺望に何ら問題はない。また、周囲を幅員6mの舗装道路で囲まれているため、本敷地へのアプローチも容易である。

本計画敷地から北東方向約250mの所に民間航空局所有の5階建のコントロールタワーがあり、これと滑走路の南西端を結ぶ直線上に本敷地があるが、コントロールタワーが本計画敷地よりもさらに高い位置にあるため、本計画敷地内に計画している建物は3階くらいまでの高さであればコントロールタワーからの滑走路全体の視界を妨げることはない。

本計画にて設置される自動気象観測装置設置地点については、全て離島であり気象観測上重要なポイントである。また設置に関しては特に問題となる点はない。（参照：図4-3 自動気象観測装置設置予定地）

3-5-2 社会基盤整備状況

1. 自動気象観測装置設置点の社会基盤整備状況

自動気象観測装置設置場所は全て離島であり、また設置点での社会基盤整備は行われていない。そのため商用電源が無いので、1次電源として太陽電池をまた2次電源としてバッテリーにてサポートを行う。

装置設置場所までのアクセスの方法として可能な限り定期航空便を利用し、定期航空便が無いところのみヘリコプターを利用する。

1) ONO-I-LAU

定期航空便はない。MOALAまで定期航空便で行き、そこよりヘリコプターを使用する。

2) YASAWA-I-RARA

定期航空便はない。ナンディよりヘリコプターを使用する。

3) UDU PT

定期航空便はない。LABASAまで定期航空便で行き、そこよりヘリコプターを使用する。

4) VIWA

定期航空便はない。ナンディよりヘリコプターを使用する。

5) MATUKU

定期航空便はない。MOALAまで定期航空便で行き、そこよりヘリコプターを使用する。

6) VANUABALAVU

定期航空便を使用する。

7) LAKEBA

定期航空便を使用する。

2. 建設地周辺の社会基盤整備状況

施設建設地周辺の社会基盤整備状況は以下の通りである。

1) 電 気

電気供給、送配電は、FEA(Fiji Electricity Authority)により運営・管理されている。FEAは土地・鉱物・資源・エネルギー省 (Ministry of Lands, Mineral Resources and Energy) に属している。

計画敷地の前面道路を隔てた所にナンディ国際空港全体をカバーしているFEAのパワーセンターがあり、そこより11kVの電気が配電されている。そのため本計画施設もここより受電することとなる。建設着工時にFEAが配電計画を行い適正容量の配電線を敷地内に引き込むこみ、変圧器を設置することになる。FEAは国内における電気設備及びパワーハウスについての仕様、配電盤や電力計等の設置基準等を定めており、本計画施設建設においてもこれを遵守しなくてはならない。

2) 電 話

フィジー国内の全ての電話回線はFPTL (Fiji Post & Telecommunications Limited) により運営・管理されている。

計画敷地の前面道路に既存の幹線がありそれを利用できる。本計画施設へは、そこより電話回線を接続し、構内電話交換機 (PBX: Private Branch Exchange) の設置までをFPTLが行うこととなる。

なお、現在FPTLは国内電話回線を光ケーブル化をすべく準備を進めており、基幹回線はすでに光ケーブル化が終了している。そのため本計画終了時には、ナンディ国際空港内も光ケーブル化されることが予想され、さらにフィジー民間航空局も国際空港構内の通信回線の光ケーブル化を計画している。

3) 上水道

上水は公共事業・インフラストラクチャー・運輸省 (Ministry of Public Works, Infrastructure and Transport) に所属するPWD (Public Works Department) により運営・管理されている。建設地の前面道路に6インチ (約15cm) の給水本管が埋設されている。計画敷地へはPWDにより、この給水本管より分岐される2.5インチ (約6.5cm) の給水管にて給水してもらうこととなる。

4) 下水道

国内の下水も上水と同様PWDにより運営・管理されている。しかし本計画敷地は前述のようにフィジー民間航空局所有のナンディ国際空港の構内にあり、構内の下水はフィジー民間航空局の下水施設 (簡易浄化方式) により処理されている。下水道管は計画敷地内にすでに埋設されているため、本計画施設の下水管はこれに接続する。

5) 雨水処理

雨水管は、計画敷地に隣接してフィジー民間航空局により施設されているので、これに接続する。

第4章 プロジェクトの内容

第4章 プロジェクトの内容

4-1 プロジェクトの基本構想

本計画は、フィジー、及びフィジー気象局が気象情報を提供している10を超える周辺の南西太平洋諸国・地域において、主に頻発するサイクロン災害の軽減を目的とした予報・警報等の気象情報の大幅な精度向上を達成するため、フィジー気象局に対し、気象情報通信・処理を行うコンピュータ、気象衛星受信装置、自動気象観測装置、高層気象観測受信・解析装置、観測測器検定装置等を供与し、それにより南西太平洋地域の気象業務の拠点となる地域特別気象センターとしての機能を整備するとともに、それを収容し、上記機能を十分に果たし得る施設を建設するものである。

具体的には、フィジー側との協議を踏まえフィジー政府よりの要請内容の検討の結果、地域特別気象センターとして必要な機器及び施設の規模・内容を以下のように設定した。

<機材>

1. 気象情報通信処理解析用計算機システム

オーストラリアのメルボルンとの間に開設されるWMOのGTS（世界気象通信網: Global Telecommunication System）回線を通じて高速通信を行い、数値予報解析資料などの有用な気象情報および国内外の気象観測データを収集・処理し、天気図プロット、解析画像の表示等により予報・警報作業用資料を拡充するために不可欠な、計算機システムを導入する。

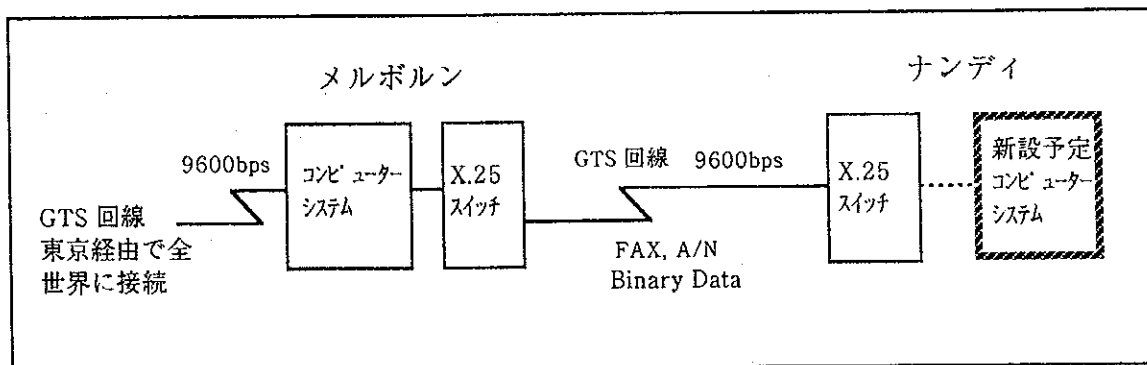


図4-1 ナンディーメルボルン間の気象データ通信

2. 気象衛星画像受信装置

現在、フィジー気象局がWMO第5地区のTCWC（Tropical Cyclone Warning Centre）として担当し、今後もWMOのRSMCとして担当するであろう予報・警報範囲（0~25° S, 160° E~120° W）をカバーするためには、現在取得している静止衛星「ひまわり（GMS）」のデータで不足があることは、同衛星による雲観測が可能な仰角20度の範囲が160° Wまでしかないことから明らかで、東方地域

を監視するために米国のGOES-WEST衛星の観測データの受信が不可欠である。

また、フィジー付近(180° E)は赤道にある両静止衛星の位置(GMS: 140° E, GOES-WEST: 135° W)の間にあたり、衛星からの観測が斜めになるため位置測定精度が悪く、そのため風の測定やサイクロンの位置決定に不利である。これを補うため、米国の極軌道衛星NOAAの画像受信が必要である。

なお、既設の受信装置はフィジー側の提案通りGOES-WESTの受信に割り当て、GMS受信装置を新設することが適当である。

よって、導入機器は下記のとおりとする。

GMS用 : 1セット

NOAA用: 1セット

3. 自動気象観測装置(DCP)

有人観測に困難が伴う離島に、自動気象観測装置(DCP: Data Collection Platform)を設置する。それによりフィジー周辺部のサイクロン襲来の最前線における気象観測データが、無線で静止気象衛星ひまわり(GMS)にリアルタイムで送信され、我が国気象庁(東京)を経由して世界気象通信網(GTS)によりフィジー気象局を含む世界各国の気象機関に即時に配信される。

設置地点は、調査・検討結果により、フィジー側の11希望地点のうち、機器設置・維持管理の困難なCeva-i-ra(4)、およびサイクロン監視において重要度の低い位置にあるLevuka(9)、Vunisea(10)、Nabuduwalu(11)を除く7地点とする(カッコ内はフィジー側の優先順位)。7地点のうち、Vanuabalavu、Lakebaは定期航空便が利用できる比較的交通の便の良い島であるが、東からのサイクロンの進入コースにあたるため予報データとして重要であり、現在の電波状態に左右されて信頼性の低いSSB短波無線電話によるデータ収集を確実なものとするためには、自動観測(DCP)化することが適当である。

7地点の装置設置点の選定理由を以下に示す。

選定にあたっては、フィジー側の希望を考慮し、また過去のサイクロン経路の資料を基に、フィジー領海内でサイクロンの影響が最も早く現れ、そのため地上気象観測値を迅速に取得する意義と必要性の大きい地点を優先して、7ヶ所を選定した。

1. ONO-I-LAU 5. MATUKU

フィジー国通過後のサイクロンの経路にあたり、またトンガ国方向へ向かうサイクロンの動向を事前に監視するために最適な位置にある。

2. YASAWA-I-RARA 3. UDU PT 4. VIWA

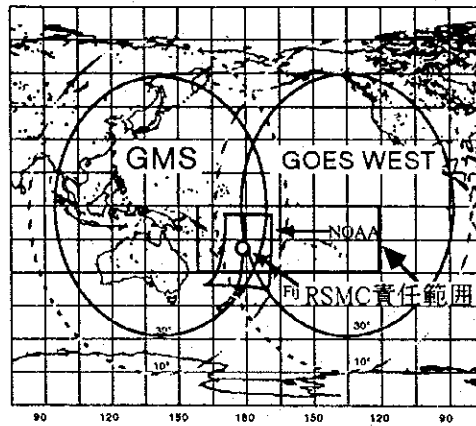


図4-2 3つの気象衛星の画像表示範囲

北西ないし北方向からフィジー国に向かうサイクロンの進入路に位置しているため、サイクロン監視の最適な位置にある。

6. VANUABALAVU 7. LAKEBA

東方向からフィジー国に向かうサイクロンの進入路に位置しているため、サイクロン監視の最適な位置にある。

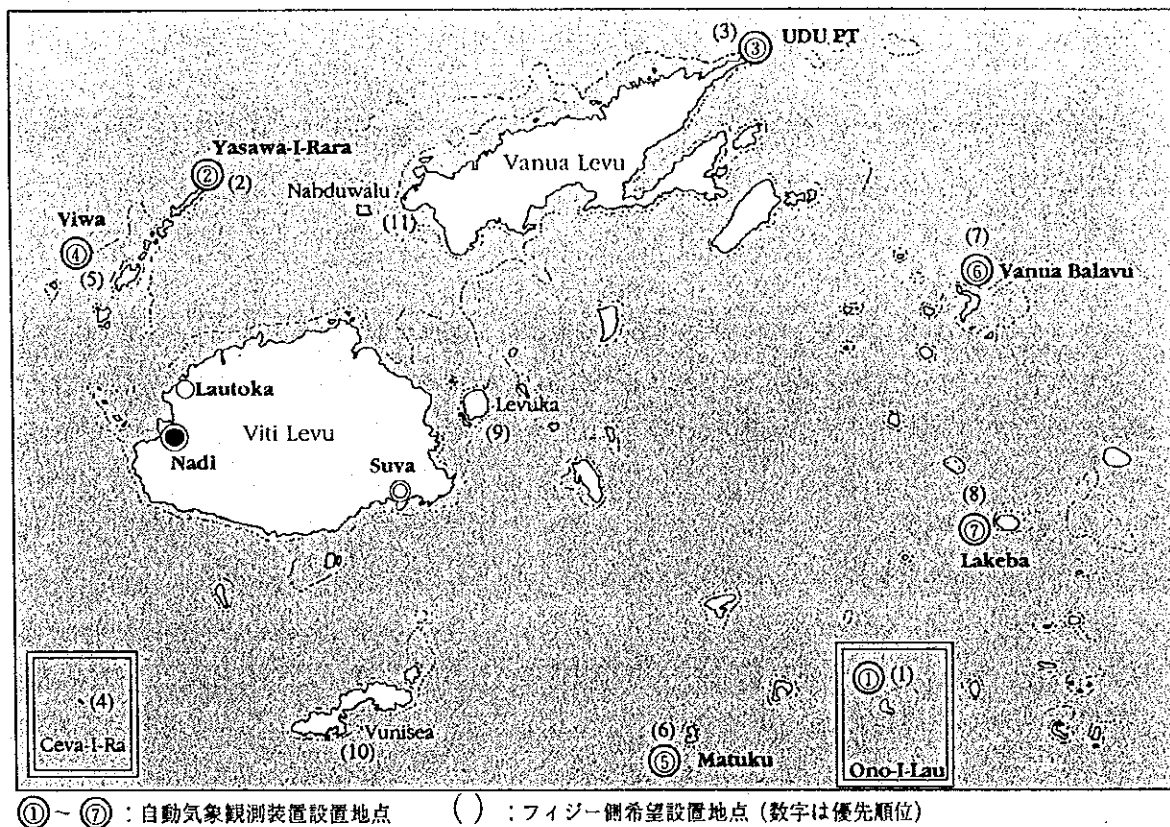


図4-3 自動気象観測装置の設置予定地

4. 高層気象観測受信・解析装置

現在、観測の都度4人を必要としている受信・解析作業を、1人ないし2人で短時間で効率的に行えるように自動化するシステムを導入する。ナンディのレーダサイトに設置する。

5. 気象観測測器関連機器

地域特別気象センター施設屋上に風向風速計を設置し、2階の予報観測室内で隔測する。既設の風向風速計は航空気象観測用に滑走路近くに設置されており、新設測器の方を気象台としての正式観測測器とするべく、観測値の接続のため並行して比較観測を行うものとする。

キャリブレーション室には基本的気象観測機器のキャリブレーション装置を設置し、自国はもちろん周辺国を含めた測器の検定・キャリブレーション・サービスの便を図る。用途は気圧計、温度計・湿度計（棒状温度計、日記温度・湿度計）、風向風速計用とし、装置の種類は以下の通りとする。

気圧計検定槽	1式
温度計・湿度計検定用恒温恒湿槽/温水槽	各1式
風向風速計キャリブレーション装置	1式

6. 短波気象ファクシミリ送信装置

短波気象ファクシミリ送信装置は、当初フィジー政府よりの要請には含まれていなかったが、現地基本設計調査時にフィジー政府側より、近隣諸国に対する気象情報の配信手段としての要望があった。しかしながら本装置に関する以下の検討の結果、本計画での導入は行わないこととした。

WMO第5地区の熱帯低気圧警報センター及びRSMCとしての担当海域である南太平洋の東経160°～西経120°をカバーするには、フィジーは東西方向に長いその範囲の中央よりかなり西寄りに位置しているため東方向にのみ6,600kmに達するサービス範囲を持たなければならないことになり、短波気象ファクシミリ送信では極めて大きなシステムが必要となる。またサービス範囲を縮小し、地方海上予報区（東経160°～西経153°）に限ってクック諸島（東方約3,500km）までとした場合でも、状況はそれ程変わらない。

また、フィジー気象局は現在、WMO第5地区の熱帯低気圧警報センターとしてAFTN回線を通じてサイクロンの予報・警報を周辺諸国に配信している。本計画完了後は、より精度の高い気象予報情報を同様にAFTN回線を通じて周辺諸国に対して配信することが可能となり、これによって大きな裨益効果をもたらすことが出来る。さらに将来において、南太平洋のフィジー近隣諸国は、気象業務の拡充のため、GTS回線の設立も検討されることとなり、GTS回線設立後はフィジー地域特別気象センターとの間で最新の気象情報の送受信が可能となるばかりか、フィジー気象局がRSMCとして担うであろう南西太平洋域におけるサイクロンの予報・警報伝達の有力な手段となり、本計画の効果と貢献はより大きなものとなる。このため、将来の周辺諸国との情報配信手段を検討した場合、GTS回線と短波気象ファクシミリ送信との比較において、どちらが経済性、有効性に優れているか現状では判断できない。

7. ピックアップトラック

自動気象観測装置や気象測器のメンテナンス用機材運搬を主目的とし、またサイクロン等の自然災害時に関係官公省及び各気象観測所との連絡・打合せ、職員の移動・交代、臨時観測等に使用する。

8. スペアパーツ

コンピューターシステム・天気図自動プロッター・衛星画像受信装置・気象測器・車両等のスペアパーツ。

<施設建設>

地域特別気象センター施設（地域特別気象センター+パワーハウス）

構造	: 鉄筋コンクリートラーメン構造、2階建
主要な部屋	: 予報室、観測室、コンピューター室、コンピューターオペレーション室、気候室、通報室、調査&開発室、研修室、図書室、コントロール室、その他一般室
設備	: 電気設備、給排水衛生設備、空調・換気設備、無停電電源・自家発電設備、避雷設備、定電圧・定周波設備

本計画の実施については、その効果、現実性、フィジー国の実施能力等が確認できること及び本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、我が国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。よって我が国の無償資金協力を前提として本計画の概要を検討し、基本設計を実施する。

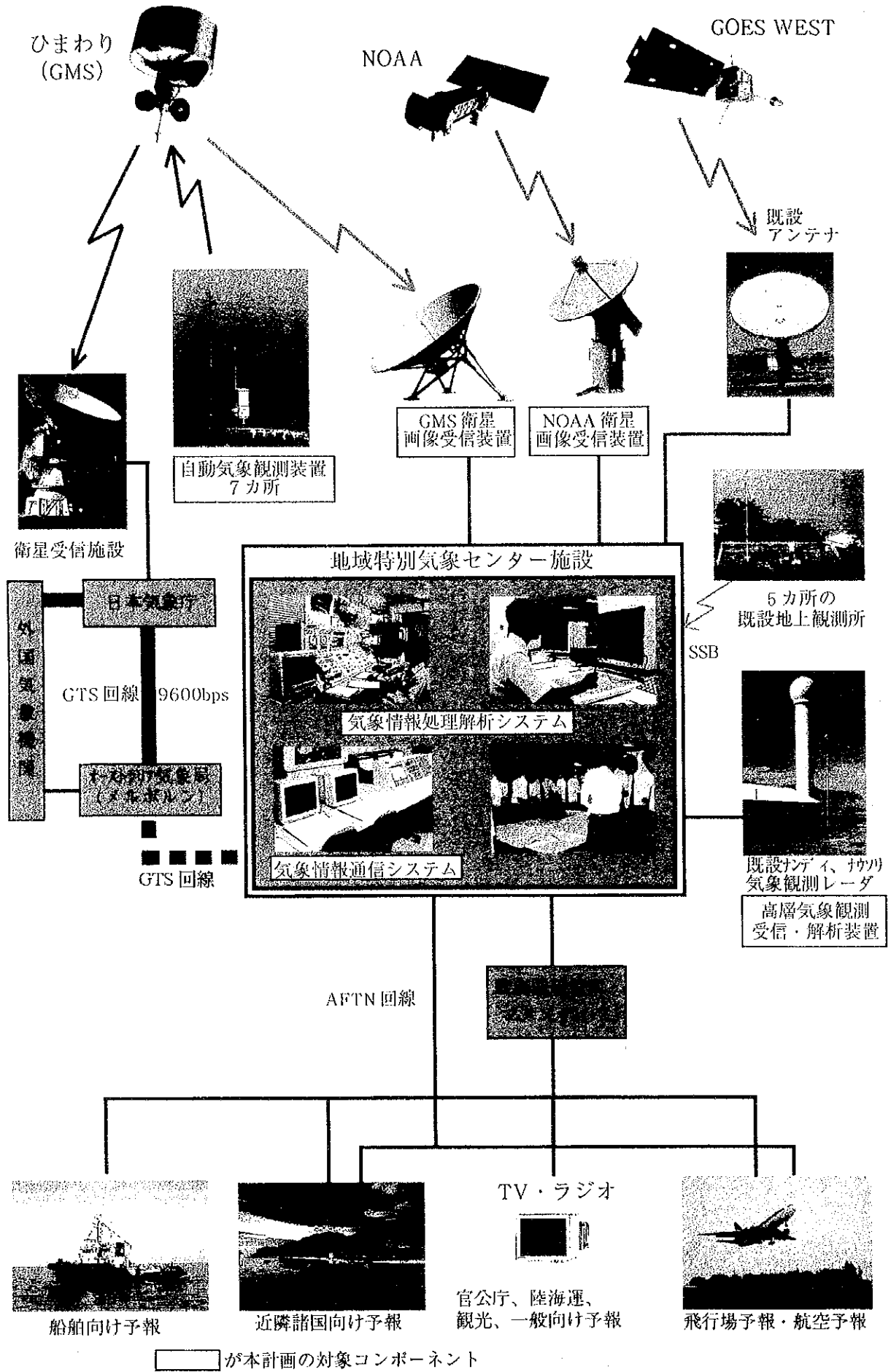
4-2 プロジェクトの目的・対象

世界気象機関のフィジー気象局を南太平洋のRSMCとする提言は、フィジー気象局の気象情報処理能力を拡充・向上させて、フィジー及び周辺の南太平洋諸国におけるサイクロン予報等の精度の向上を目的としている。

本計画は現在のフィジー気象局を向上させ、また既存施設の問題点を改善するためにも、地域特別気象センターとしての施設を建設し、またRSMCとしての機能と役割を果たすために必要とされる気象情報通信・処理用コンピュータシステム、気象衛星受画装置、自動気象観測装置、高層気象観測受信・解析装置、隔測気象測器、検定装置等の機器の整備を行うことにより、サイクロン予報・警報等の気象情報の大幅な信頼性向上と総合的な気象予報の精度向上を目的とするものである。

具体的対象コンポーネントは次図「フィジー地域特別気象センター基本計画図」の通りである。

フィジー地域特別気象センター基本計画図



4-3 プロジェクトの実施体制

4-3-1 組織・要員

1. 主官庁・実施機関

主官庁・実施機関は外務・観光・民間航空省（Ministry of Foreign Affairs, Tourism and Civil Aviation）である。本計画において建設敷地及び初期投資・維持管理費に関わる予算等の確保は、フィジー気象局の上位機関・責任官庁である外務・観光・民間航空省が行う。

フィジー政府外務・観光・民間航空省の、フィジー気象局担当部門である観光・民間航空部門の組織図を図4-4に示す。

2. 運営機関

運営機関であるフィジー気象局は、ナンディ空港にある本局と、国内12カ所にある気象観測所、及び4カ所の空港観測所から構成されている。この内3カ所の空港観測所はフィジー民間航空局（CAAF: Civil Aviation Authority of Fiji）に委託して行われている。また一般向けの情報提供をはじめとする主なサービス業務は、ナンディ本局で一元的に実施されている。

本局の組織は総務部、予報部、気候調査部、通信・施設部の4部から構成され、ナンディ空港ターミナルビルの収容能力の問題から、同ビルの一角にある国家予報センター（NWFC: National Weather Forecast Center）と、同じ空港内敷地にある別棟の本局庁舎に別れて業務を行っている。NWFCでは予報、通信、観測等の現業業務が、一方本局庁舎では管理業務や気候調査業務などの一般官執事務が行われている。現在のフィジー気象局の組織図を図4-5に示す。

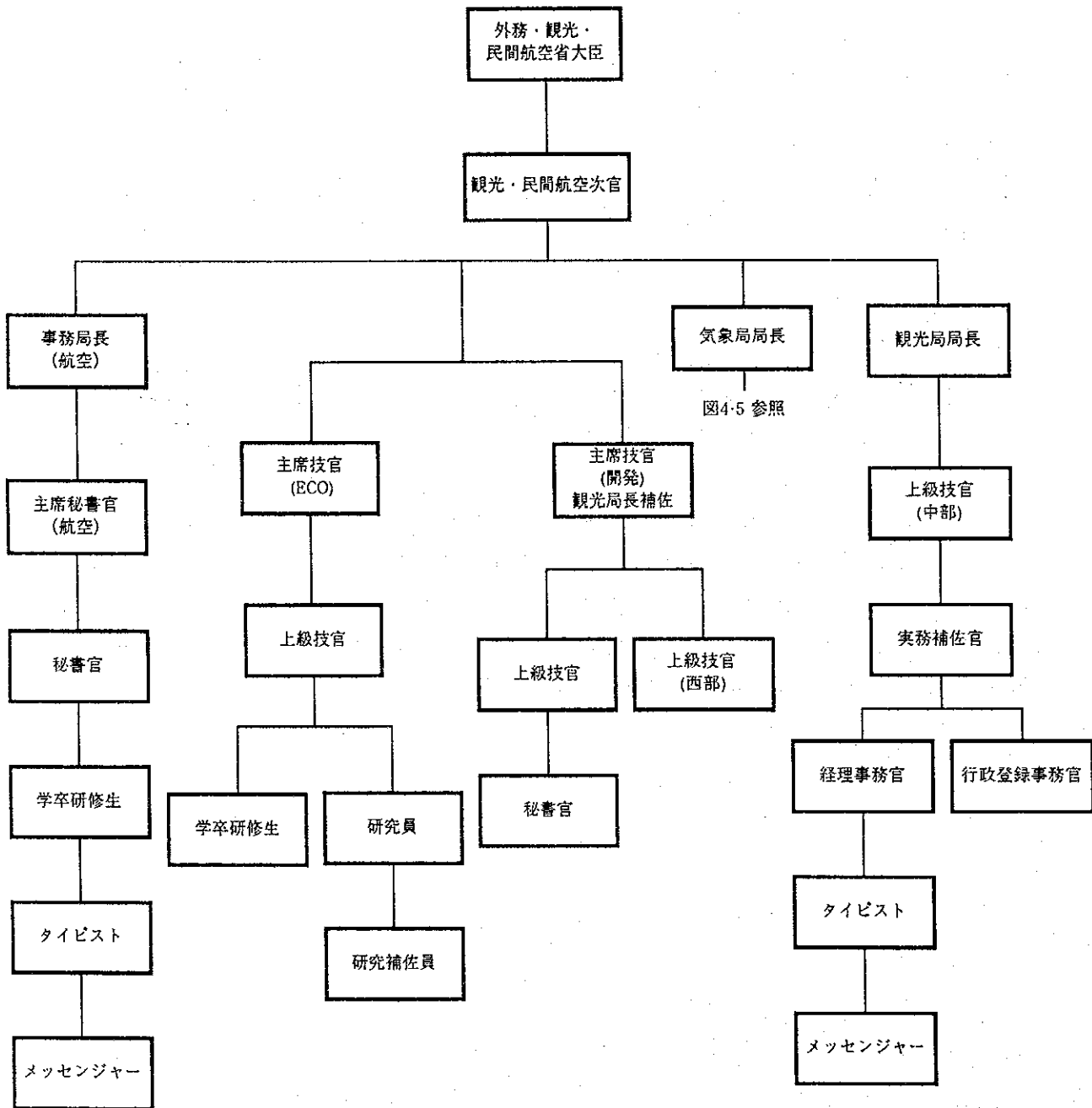


図 4-4 外務・観光・民間航空省の観光・民間航空部門機構図

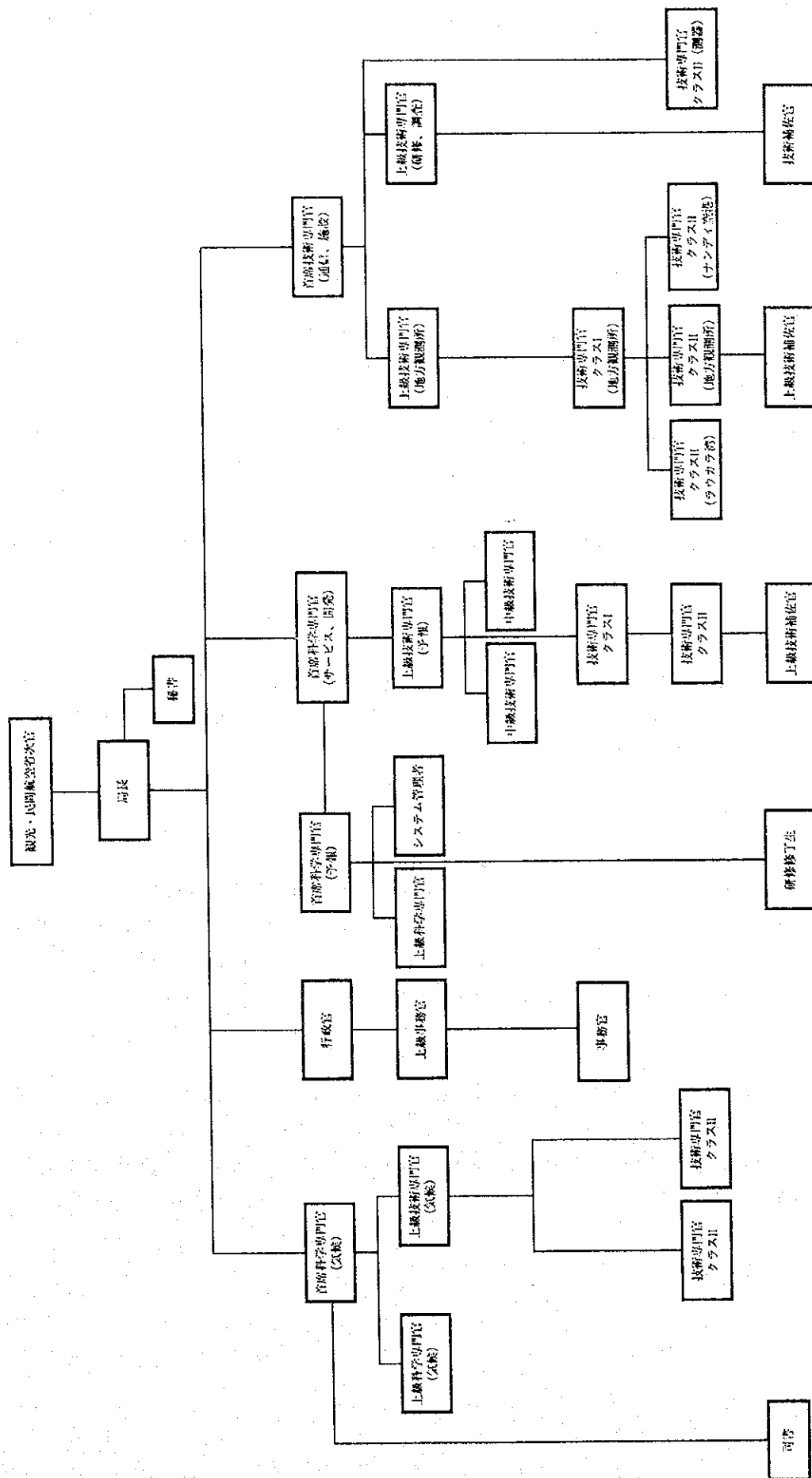


図 4-5 フィジー気象局の組織図

1) 要員

フィジー気象局に勤務している全職員は88名（1995年3月末現在）である。職種別の内訳は次の通りである。

局長	1名
専門職	14名
技術職	67名
事務職	6名
計	88名

勤務場所による分類は次の通りである。

ナンディ	59名
スバ	3名
ナウソリ	6名
その他の観測所	20名

また、特に本件の実施に際して重要と思われる予報関係及びコンピューター関係のスタッフの現状は以下の通りである。

a. 予報関係スタッフ

現在12名の予報官の定数があるが、3月末現在、9名の予報官で日常業務をこなしている。内訳はフィジー人5名、ニュージーランド人3名、オーストラリア人1名で、ほかにフィジー人2名がニュージーランドで研修中である。

b. コンピューター関係スタッフ

<ソフトウェア>

昨年9月より、政府のコンピューターセンター（ITC: Information Technology and Computing Services Department：図4-6・4-7参照）からシステムマネージャー1名が気象局に派遣されており、ソフトウェアの保守・管理を行っている。ITCは、フィジー政府の各省庁を結ぶコンピューターネットワークの維持管理を現地人スタッフによって行っており、その技術レベルは高い。

<ハードウェア>

フィジー気象局において現在使用されているコンピューター・ハードウェアの保守・管理は、民間航空局（Civil Aviation Authority of Fiji）の技術者によって行われている。CAAFの所有する既存のコンピューター（米国デジタルイクイップメント社のMicro VAX II等）の保守・管理状況は良好で、技術・経験共に豊富である。

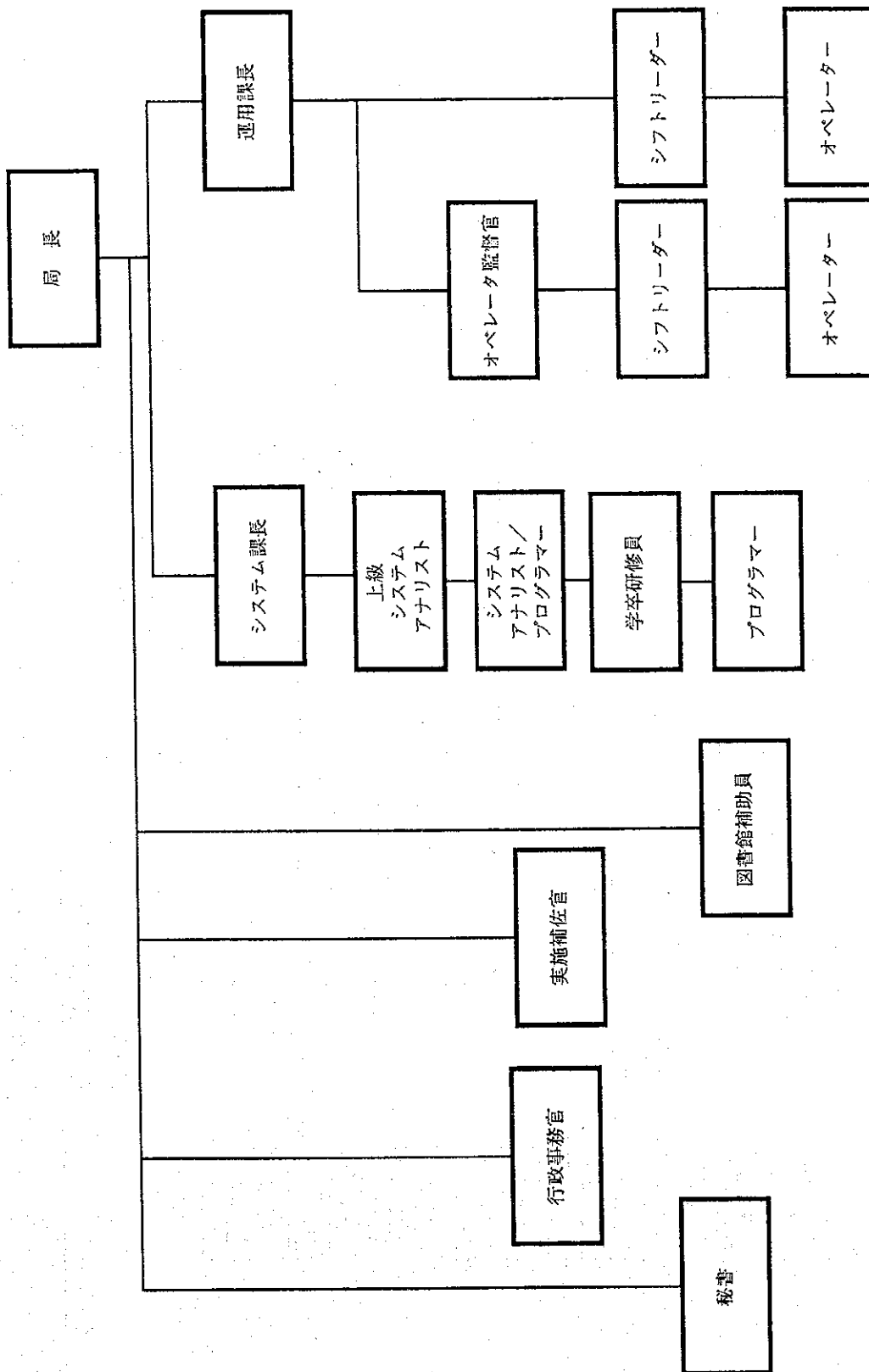


図 4-6 コンピューターセンター (I.T.C. Services) 組織図

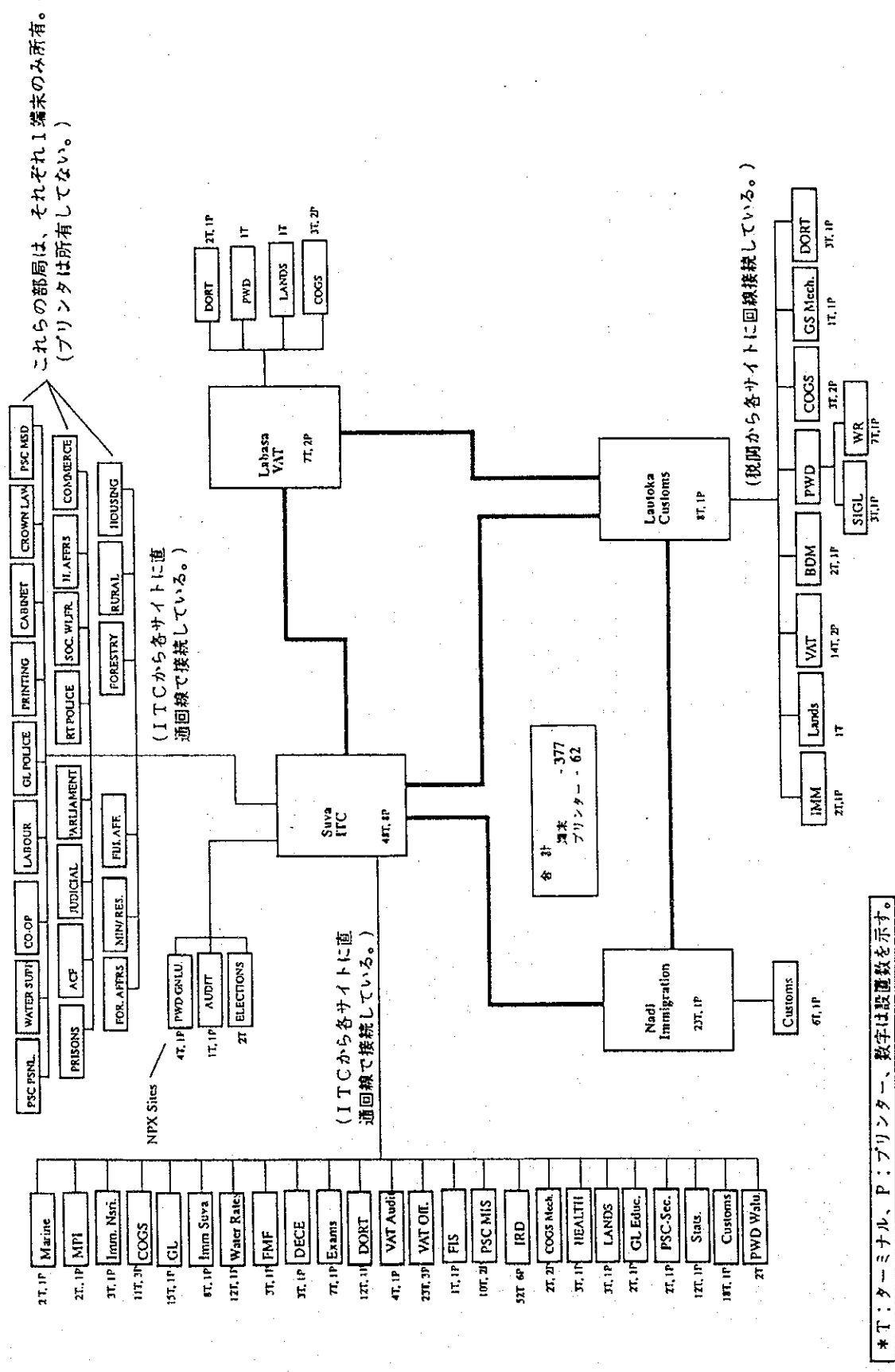


図4-7 ITCの管理しているフィジー政府内コンピュターネットワークの構成 (1993年12月現在)

4-3-2 予算

フィジー気象局の過去3年間の予算は以下の通りである。

	1992年度	1993年度	1994年度
人件費	F\$1,182,100	F\$1,219,500	F\$1,262,000
運用・管理費	F\$ 51,500	F\$ 54,700	F\$ 54,700
物品購入費	F\$ 74,700	F\$ 78,500	F\$ 78,500
交通・通信費	F\$ 23,400	F\$ 22,700	F\$ 147,200
その他(水道・電気代等を含む)	F\$ 213,400	F\$ 219,000	F\$ 219,000
総予算額	F\$1,545,100	F\$1,594,400	F\$1,761,400

(1F\$ = 71.19円)

1994年度の予算要求案にはナンディーマルボルン間のGTS回線使用料が新規に計上された。本計画実施により支出が予想されている初期投資及び維持管理費に関する予算要求に対しても、フィジー政府は同意しており、本年1995年度の予算内には施設建設に係わる支出として、100,000フィジードルが計上されている。また1996年度の予算には、本計画実施により支出が予想される初期投資及び維持管理費に関する予算が計上される予定である。

現在のフィジー気象局の維持管理費は、既存施設(本局及び国家予報センター)がナンディ国際空港構内にあるCAAF所有の建物を借用しているため、電気・水道・電話を含む通信使用料、施設管理費、交通手段提供費等として、フィジー政府援助金である200,000フィジードルを毎年CAAFに支出している。この政府援助金は上記表の「その他」に含まれている。

4-3-3 維持管理計画

1. 計画実施後に必要となる人員

要員

フィジー気象局に勤務している全職員は現在88名(1995年3月末現在)であり、本計画実施後、地域特別気象センターの業務を行った場合も特に大幅な人員補填は必要ない。職種別の内訳は次の通りである。

	現在	将来	変更
局長	1名	1名	
専門職	14名	16名	+2名
技術職	67名	65名	-2名
事務職	6名	6名	
計	88名	88名	

計画実施後に計画されている担当部門別人員配置は以下の通りである。

局長 : 1名
気候部 : 11名
システム部 : 4名
予報部 : 14名
観測部 : 27名
通報部 : 25名
管理部 : 6名
計 88名

本計画完成後の組織計画図を図4-8に示す。

また、特に本件の実施に際して重要と思われる予報関係及びコンピューター関係のスタッフの将来計画は以下の通りである。

a. 予報関係スタッフ

現在フィジー人2名がニュージーランドで研修中である。今後同局は、ニュージーランド及びオーストラリアの技術協力によりフィジー人の予報官の育成を行う予定であり、それにより1998年までにフィジー気象局の全職員をフィジー人とすることを計画している。

b. コンピューター関係スタッフ

<ソフトウェア>

現在、政府のコンピューターセンター (ITC) からソフトウェアの保守・管理のためのシステムマネージャー1名が気象局に派遣されており、将来気象局職員とする予定である。また本計画の実施にあたり、システム部を新設して気象局内のデータ処理解析部門を充実させ、ソフトウェアの専門的な技術を有するシステムエンジニアを配置すべく、大蔵・経済開発省に対して予算要求を行った。また、上記のコンピューターセンターもソフトウェアのメンテナンスを行う技術力は十分に持っており本計画実施後も協力が得られる見込みである。

<ハードウェア>

既設のコンピューター・ハードウェアは、民間航空局(Civil Aviation Authority of Fiji)の技術者によって保守・管理が行われており、本計画完成後も同様の協力が得られる見込みである。また民間活力としても、コンピューター関連企業によるフィジー政府保有のコンピューターの保守・管理が行われており、彼らの技術・経験共に何ら問題はなく、本計画により導入されるであろうコンピューターの保守・管理についても大いに期待できる。

2. 施設維持管理方法

施設の施設維持管理はフィジー気象局が中心となり、他の関係機関（電気局、公共事業局、電信電話会社、民間航空局）と連動して行う事となる。特に本計画施設は、民間航空局所有のナンディ国際空港構内に建設されるため、民間航空局の協力は機器の維持管理を含め不可欠なものである。現在のフィジー気象局の各施設も、国際空港構内にあり民間航空局により維持管理が行われているため常に比較的良好に保たれている。

このように完成後の施設の維持管理を直接担当するフィジー気象局及び側面よりフィジー気象局に対して協力するであろう民間航空局は、本計画の計画段階及び実施段階において、施設維持管理計画に直接携わる事になる。

<施設維持管理費>

新しい施設が建設されることにより、フィジー気象局が独自に支払うこととなる光熱費・水道代の支出の概算はおおよそ以下の通りである。

1) 水道料金：F\$7,000/年

平日：（職員41名+ビジター5名）×120ℓ/月×22日=121,440ℓ

土日：（職員8名+ビジター1名）×120ℓ/月×8日=8,640ℓ

夜間：職員8名×120ℓ/月×30日=28,800ℓ

158,880ℓ/月×0.346cent=55,02cent÷100=F\$550.255/月×1.1(VAT)

=F\$605.805/月×12ヶ月 =F\$7,270/年

2) 電気料金：F\$117,000/年

・空調（一般室）平日(08:00～16:30)

30kw×0.75×8.5h×18日=3,442kwh

・空調（一般室）金曜日(08:00～16:00)

30kw×0.75×8h×4日=720kwh

・空調（現業関係室）年中

(28kw×0.8×8.5h+28kw×0.6×15.5h)×30日=13,524kwh

・照明(31kw)・コンセント(21kw)（一般室）平日(08:00～16:30)

(31kw×0.7+21kw×0.5)×8.5h×18日=4,926kwh

・照明(31kw)・コンセント(21kw)（一般室）金曜日(08:00～16:30)

(31kw×0.7+21kw×0.5)×8h×4日=1,030kwh

・照明・コンセント（現業関係室）年中

(35kw×0.75×8.5h+30kw×0.55×15.5h+5kw×0.7×15.5h)×30日=15,993kwh

39,635kwh×22.51cent=892,183cent=F\$8,921/月×1.1(VAT)

=F\$9,800/月×12ヶ月 = F\$117,756/年

3) 電話回線使用料：電話回線の使用頻度は現状とあまり相違無いことが考えられるため、実績を元に以下のように算定する。

F\$925(1994, Dec)×12ヶ月 = F\$11,100=F\$12,000/年

・GTS回線料：回線使用料については、フィジー気象局とフィジー電話会社（FPTL）との間で下記のように合意されている。現在すでにオーストラリアより供与されたデジタルファクシミリ受信装置（DIFACS）が設置され、このGTS回線を通してメルボルンより実況・予想天気図を受信している。そのためGTSの回線使用料の支出については、フィジー政府によりすでに承認され、また予算も付いているので本計画による新たな経費増額は見込まれない。

スバ～ナウソリ : FS693/month (VAT共)
スバ～ナンディ : FS1,353/month (VAT共)
スバ～FINTEL : FS300/month (VAT共)
FINTEL～メルボルン : FS4,180/month (VAT共)
FS6,526/月×12ヶ月 = FS78,312≒FS78,000/年

(FINTEL：フィジー国際電話会社)

3. 機器の維持管理方法

機器の維持管理について検討する場合、一般的に以下のような問題の発生を考慮する必要がある。

- ・電源等の不安定などによる設置環境上の問題
- ・未熟な操作技術による人的な問題
- ・保守サービス体制の未整備
- ・高トラブル発生率（日本国内と比較して）
- ・定期的な部品交換やオーバーホールの頻度増、部品等の消耗

電子部品が多用されている今日の機器及び装置においては、特に内部的故障の場合、部品交換以外に方法がなく、部品の調達に要する費用は当該国にとっては大きな負担となることが予想される。

トラブルの発生をより低く抑えるためには、以下の方策を講ずるべきである。

- ・コンピューター関連室の電源は全て定周波定電圧装置を通して各機器へ供給する。
- ・機器の設置工事時において操作・保守の両面から現地トレーニングを徹底して行う。
- ・トラブルの発生時に現地代理店を極力利用できるよう、機種を選定を考慮する。

特に操作・保守の現地トレーニングは、機器の操作・運用を行う者と保守管理を担当する者と異なる。そのため各担当者に各任務を確実に遂行してもらうため、操作マニュアルと保守管理マニュアルは不可欠であり、実際の現地トレーニングはこれらのマニュアルに沿って行い、可能な限り多くの職員を対象に実施する。

本計画完成後の約1年間の保証期間の後には、全面的にフィジー気象局が維持管理に関しては対処しなくてはならないため、トラブルの規模によっては特別な費用が必要となる事も考慮しなくてはならない。本計画において保守管理上経費がかかることが予想される機器はやはりコンピューターシステムに関連した部分である。そのため極力現地代理店が扱う機器をより多く取り込み、また機種の統一化、かつ扱い慣れた機器の選定をすることが維持管理を容易とする得策である。このことが将来におけるスペアパーツ等の調達の容易さ、維持管理費の軽減に直接関係するはずである。

<機器の維持管理費>

将来における維持管理費を以下の条件において算出する。

本計画においては、導入されるシステムは空調設備及び定周波定電圧装置、無停電設備等の機器に対するバックアップシステムが完備された施設に設置されることとなる。そのため日本での使用と同等の良好な環境下に設置されるはずである。このような状況下において機器が正しく使用された場合、年間の維持管理費は日本でのケースを念頭に想定することが可能である。

1) 現実的に予想される維持管理費

3年目まではスペアパーツもあり、また機器もまだ新しいため大きな故障等は考えにくい。そのため維持管理費はかなり小さい。

4年目以降はからが本当の意味での維持管理費の支出があるものと思われ、現在の日本での部品の交換頻度と、現地での修理費等を考慮するとハードウェア標準価格の1%程度と予想される。

・維持管理費は約F\$25,000/年

ただし、海外からの専門の技術者による点検・修理等が必要となる時にはF\$15,000程度の追加費用が必要となる。

2) 自動気象観測装置の維持管理費

サイクロンシーズン前と後の年2回行う必要がある。そのための維持管理職員2名の交通費等が必要である。

自動気象観測装置のメンテナンス必要経費：F\$3,000/年

3) 消耗品費1式：F\$12,000/年

プリンター用紙 F\$3,100・(F\$3,100×100,000枚)

磁気テープ F\$3,900・(F\$39×100本)

プリンタートナー及びインクリボン F\$5,000・(F\$235×15本+F\$1,500/年)

・1年間に必要となる地域特別気象センター全体の維持管理費は以下の通りと予想される。

1994年度予算	増加分維持管理費	1年目	2年目	3年目	4年目から
運用・管理費 F\$54,700.	機器修理費 :	F\$0.	F\$0.	F\$0.	F\$25,000.
物品購入費 F\$78,500.	消耗品費 :	F\$12,000.	F\$12,000.	F\$12,000.	F\$12,000.
交通・通信費 F\$147,200.	電話料金 :	F\$12,000.	F\$12,000.	F\$12,000.	F\$12,000.
	DCP 維持管理費 :	F\$3,000.	F\$3,000.	F\$3,000.	F\$3,000.
その他 F\$219,000.	水道料金 :	F\$7,000.	F\$7,000.	F\$7,000.	F\$7,000.
	電気料金 :	F\$117,000.	F\$117,000.	F\$117,000.	F\$117,000.
	GTS回線料 :	F\$58,000.	F\$66,000.	F\$74,000.	F\$78,000.
1994年度予算総額 F\$1,761,400.	総計	F\$209,000.	F\$217,000.	F\$225,000.	F\$254,000.

上述の1年間に必要となる地域特別気象センター全体の維持管理費は、本計画実施により純粋に増加が見込まれる維持管理費ではなく、現在フィジー気象局が支出している既設の気象局本局及び予報センターの維持管理費（水道料金、電気料金、電話料金、GTS回線使用料等）も含まれている。

現在（1995年）のフィジー気象局が支出している既設の気象局本局及び予報センターの維持管理費はおおよそF\$111,000であると推定される（内訳は、水道料金：F\$4,000、電気料金：F\$37,000、電話料金：F\$12,000、GTS回線使用料：F\$58,000）。

本基本設計においては、フィジー気象局の維持管理費をより少なくするための設計は行ったものの、本計画完成時より必要となる維持管理費をより少なくするためには、フィジー気象局自身による節約が大きな効果を発揮する事は明白である。本計画実施により維持管理費は調査・検討の結果、以下のような増加が予想される。

*本計画実施により増加が見込まれる維持管理費

調査・検討の結果、以下のような維持管理費の増加が予想される。

1994年度予算	増加分維持管理費	1年目	2年目	3年目	4年目から
運用・管理費 F\$54,700.	機器修理費 :	F\$0.	F\$0.	F\$0.	F\$25,000.
物品購入費 F\$78,500.	消耗品費 :	F\$12,000.	F\$12,000.	F\$12,000.	F\$12,000.
交通・通信費 F\$147,200.	DCP 維持管理費:	F\$3,000.	F\$3,000.	F\$3,000.	F\$3,000.
その他 F\$297,000.	水道料金 :	F\$3,000.	F\$3,000.	F\$3,000.	F\$3,000.
(水道・電気代等を含む)	電気料金 :	F\$80,000.	F\$80,000.	F\$80,000.	F\$80,000.
1994年度予算総額 F\$1,761,400.	総計	F\$98,000.	F\$98,000.	F\$98,000.	F\$123,000.

プロジェクト実施後の維持管理費の増加分（4年目以降）は、1994年度フィジー気象局全予算の約7%程度の増加であるため特に問題はない。

4-4 プロジェクトの最適案に係る基本設計

4-4-1 設計方針

1. 機器の設計方針

本計画導入機器についての設計の方針は以下の通りとする。

1) コンピューターシステム

コンピュータシステムは、メルボルン（オーストラリア気象局）～ナンディ（フィジー気象局）間のGTSデータの送受信にあたっては、メルボルンとのインターフェイスが適合することが肝要であり、またメルボルンでのモニタリングが可能となるよう設計を行う。

コンピュータシステムのソフトウェア、ハードウェア共に、現地での保守・維持管理が容易となるよう、フィジーの保守管理体制の現状および将来を踏まえ、操作性、耐久性等を十分に考慮に入れて設計を行う。

2) 衛星画像受信装置

設計にあたっては、既存の衛星受信装置（本計画完成後GOES-WEST衛星用として継続使用予定）で用いている解析方法の踏襲・拡張、操作の容易性、機器の耐久性等を考慮する。

3) 自動気象観測装置（DCP）

設置地点は、これまでに述べた調査・検討結果によりフィジー側の11希望地点のうちの7地点とするが、交通の便の悪い地点が多いため以下の方針で設計するものとする。

- ・サイクロン時にも充分耐えうるような構造とする。
- ・設置予定場所には商用電源が無いが、または信頼性が低いため、太陽電池パネルを一次電源として稼動する装置とし、バッテリーにて悪天候時及び夜間をサポートする。
- ・年2回程度の現地メンテナンスで十分な程度の信頼性を持った測器・設備とする。

4) ラジオゾンデ受信・解析装置

既存のレーダの測風機能を利用し、かつ現在使用している機器・機材に最も適合した自動化システムとしての装置設計を行う。

5) 隔測用風向風速計

施設屋上に設置するため、サイクロン時にも十分耐えられる設計とする。

6) 気象測器試験検定装置

設計にあたっては、フィジーおよび周辺諸国で用いられている機種の実験・検定に主として用いられることを考慮する。また、取り扱いが容易で、かつ耐久性のある装置を設計する。

2. 施設の設計方針

1) 施設計画：「地域特別気象センター」

フィジー気象局の将来計画を踏まえ南西太平洋域の気象業務の拠点となる地域特別気象センターとしての業務の実施と、システム・機材・職員の適切かつ効率的な稼働および収容が可能な、施設建設のための施設・設備計画を作成する。

以下の8つの機能を有する施設として設計を行う事を基本方針とする。

- ① 気象の5つのコンポーネントである観測、通信・伝送、データ処理・解析、予報、情報伝達を適切かつ効率的に実行可能な施設とする。
- ② 「地域特別気象中枢」としての多様な気象業務を遂行可能な施設であること。
- ③ 気象業務の流れに沿った動線計画とし、かつ効率的かつ能率的に行える施設とする。
- ④ 24時間の交代制勤務を持つ現業部門を抱えるため、その勤務カリキュラムに対応できる施設・設備とする。
- ⑤ 1年を通して24時間体制で稼働し、1秒たりとも休むことのない気象業務に適応した施設設備（無停電設備及び定周波定電圧装置等）を整える。
- ⑥ サイクロン等の来襲時でも予報・警報を出し続ける使命を帯びているため、自然災害に対しての十分な対策と配慮のある、十分な強度を持った施設と設備とする。
- ⑦ 本計画の気象システム及び機器に対応可能な施設・設備計画とする。
- ⑧ 本計画の気象業務とそれに付随する職員数に対応できる施設・設備計画とする。

2) 構造計画

現地で容易に入手可能な構造材料を選定し、自然災害（特にサイクロン）に耐え、安全で経済的な構造方式を採用する。傾斜地であるので、基礎構造の選択にあたっては、正確な地盤調査に基づいて検討を行う。

3) 設備計画

1年を通して24時間体制で稼働し、サイクロン等の来襲時でも予警報を出し続ける使命を遂行するために必要とされる設備を計画し、安全性、経済性に留意し、運転・操作・保守の容易な機器システムとする。

4) 施工計画

現地で入手可能な材料を使用し、現地の工法を採用して適切で経済的な施工計画を立案する。

5) 運営・維持管理費の低減

施設建設完了後、フィジー気象局の運営・維持管理に対して技術的にも経済的にも過度の負担とならないよう適切な規模と建物のグレードの設定を行う。そのため建設資機材は耐久性が高く、かつ経済的でフィジー国内にて容易に入手可能なものを可能な限り選定する。

6) 法規関連

フィジー国の建築基準法 (The National Building Code of Fiji) はオーストラリア基準(AS)及びニュージーランド基準(NZS)に準拠しており、フィジー国の基準に適合した計画とする。

4-4-2 設計条件の検討

基本計画を策定するのに先立ち、機器及び施設に対する設計条件について検討した。

1. 機器の設計条件の検討

1) 気象情報通信処理解析用計算機システム

気象業務の効率的な遂行と、予報精度の向上とが可能なものとするため、以下の条件を備えたものとする。

ハードウェア

(計算機)

- ・ GTS送受信のために最も適したプロトコルで通信できること。
メルボルン-ナンディ間のGTS回線がX.25プロトコル（通信手順）を使用するため、適合する必要がある。
- ・ AFTN回線の送受信及び中継機能を持つこと。
現行AFTN送信用計算機が1台であるため、そのバックアップ機能を持つ必要がある。
- ・ 構内LANにより新設する全ての計算機・機器が接続され、相互にデータ交換、通信ができること。
複数の計算機・周辺機器で分担して処理を行うため、相互のデータ交換が必要。
- ・ 各計算機間の接続は二重化されること。
気象業務は24時間行われるものであり、機器の故障による中断を避ける必要がある。
- ・ 計算機のディスプレイ、ディスク、メモリー、各種ボードは、メンテナンスの容易さ、故障修理の容易さのためそれぞれ可能な限り共通規格とする。

(周辺装置)

- ・ プロッター：A0～A4サイズ of 用紙に対応すること。
- ・ スキャナー：狭域天気図等画像情報読み込みのためA3サイズ対応のこと。

(共通)

- ・各装置の消耗品等がフィジー国において、容易に入手出来ること。

ソフトウェア

計算機システムには下記の4種類のソフトウェアを装備する。

基礎となる各ソフトウェアはフィジー側が調達してコントラクターに提供し、コントラクターがそれを移植・修正し、フィジーでの利用目的およびシステムに適したソフトウェアを作成する。これまでもフィジー気象局に対する技術協力で関係が深いオーストラリア、ニュージーランドの各気象局が、ソフトウェア提供の意志を持っている。ただし、GTS用ソフトウェアについては、GTS回線がメルボルンと結ばれることから、オーストラリア気象局が作成し所有するものを利用する。

a. GTS通信制御およびデータ識別用ソフトウェア

これは以下の機能を持つものとする。

1. 受信処理
2. 入力処理
3. 識別処理 (行識別処理、電文解析処理)
4. 収集処理
5. 編集処理 (編集データの整形、編集データの出力)
6. 出力処理 (転送出力処理、特殊出力処理)
7. 送信処理
8. 図形処理 (デコーディング処理、実況図作成処理)
9. 緊急報の処理
10. 運用処理
11. オフライン業務

b. AFTN通信制御およびデータ識別用ソフトウェア：GTSと同様の機能を有すること。

c. 天気図プロット用ソフトウェア：GTS及びAFTNソフトウェアで受信し、ファイルに書き込まれた観測データを決められた様式で天気図用紙にプロットする。

d. イメージ処理用ソフトウェア：衛星画像、観測データ、FAX画像等の表示・解析機能を持つ。

2) 気象衛星画像受信機器

(GMS受画装置)

- ・高解像度 (S-VISSR) データを受信できること。
- ・ひまわり5号 (GMS-5) に対応すること。
- ・フィジー (17° S, 180° E) において良好に受信できること。
- ・アンテナの耐風速は67m/s (ナンディの百年再現確率風速) とする。
- ・イーサネットによりFMS内LANに接続でき、データを送れること。
- ・画像印刷機能を付随させること。

(NOAA受信装置)

- ・高解像度 (HRPT) データを受信できること。
- ・フィジー (17° S, 180° E) において良好に受信できること。
- ・アンテナの耐風速は67m/s (ナンディの百年再現確率風速) とする。
- ・イーサネットによりFMS内LANに接続でき、データを送れること。
- ・画像印刷機能を付随させること。

3) 自動気象観測装置

WMO登録の総観測所 (Synoptic Station) を自動化することになるため、観測要素はデータの連続性を図るため下記の5要素とし、WMOの基準に準じた観測を行うものとする。

- ・気圧 (気圧変化傾向を含む)
- ・温度
- ・露点温度または相対湿度
- ・風向風速
- ・雨量

機器全体の耐風速は67m/s (ナンディの百年再現確率風速) とする。

4) 高層気象観測受信・解析装置

飛揚したラジオゾンデの位置信号を既設レーダのゾンデ追尾機能を用いて受信し、また既存のラジオゾンデ発信器 (ヴァイサラ社製RS-80型) からの観測信号と、合わせて自動的に高層気象観測値の計算、解析を行う機能を持つこと。

5) 隔測用風向風速計

WMOの測器基準を満たしていること。

耐風速として67m/s (ナンディの百年再現確率風速) を確保する。

風向：ポテンシオメータ式、

風速：発電式、風向風速表示器付き。

6) 気象測器試験検定装置

気圧計検定槽：WMOの基準を満たしていること。基準水銀気圧計を備えていること。

温度計検定水槽／恒温恒湿槽：WMOの基準を満たしていること。棒状温度計、自記温度計、自記湿度計が検定できること。

風向風速計キャリブレーション装置：風速計の回転数計測機能、風向計の出力チェック機能を持つこと。

2. 施設の設計条件の検討

施設計画および設備計画について、以下の設計条件の検討を行う。

1) 施設計画（地域特別気象センターに必要な規模の検討）

地域特別気象センターの計画は、地域特別気象中核(RSMC)として必要な要員が効率よく活動出来るスペースを確保し、新設・既設のシステム・機器の適切かつ効率的な稼動および収容が可能な規模とすることを検討する。

施設の適正な規模は、RSMCとしての機能と役割、気象業務計画を実施するための要員計画、システム計画、機器計画により算定されるため、これらの計画と連動して適正な規模を検討する。

センター内には既設のシステム、機器も設置されるため、フィジー気象局の現状（既設システム、機器及び作業スペース等）を検討の上、本計画により設定される管理体制、要員、システム、機器及び作業スペースとを鑑みて本センターに要求される室数と建物床面積を検討する。

施設全体の電源容量の算出には、システム計画、機器計画により設定されたシステムと機器、既設のシステムと機器、計画されるセンターの一般照明、設備機器（空調設備等）等の電源容量が必要となる。

また空調設備の規模の算定には、要員、新設・既設のシステムと機器、照明、その他発熱が考えられる物の発熱量を算出し、空調設備方法・種類及び容量を決定する。

電源設備においては、1年を通して24時間体制で稼動し、サイクロン等の来襲時でも予警報を出し続ける使命を遂行するための無停電設備及び発電装置、システムと機器等を適切に稼動させるための電源設備の導入も検討する。

本計画において建設予定のセンターの予定地はナンディ国際空港の敷地内であり、本計画施設及び衛星受信アンテナと既存施設との取り合い、特に空港施設、管制塔、空港内の通信・無線施設、埋設線等及び航空機の進入・出路との関係には慎重かつ綿密なる検討を行う。