

大洋州気象人材育成能力強化 プロジェクト

詳細計画策定調査報告書

平成27年6月
(2015年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
15-095

大洋州気象人材育成能力強化 プロジェクト

詳細計画策定調査報告書

平成27年6月
(2015年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目 次

プロジェクト位置図

略語表

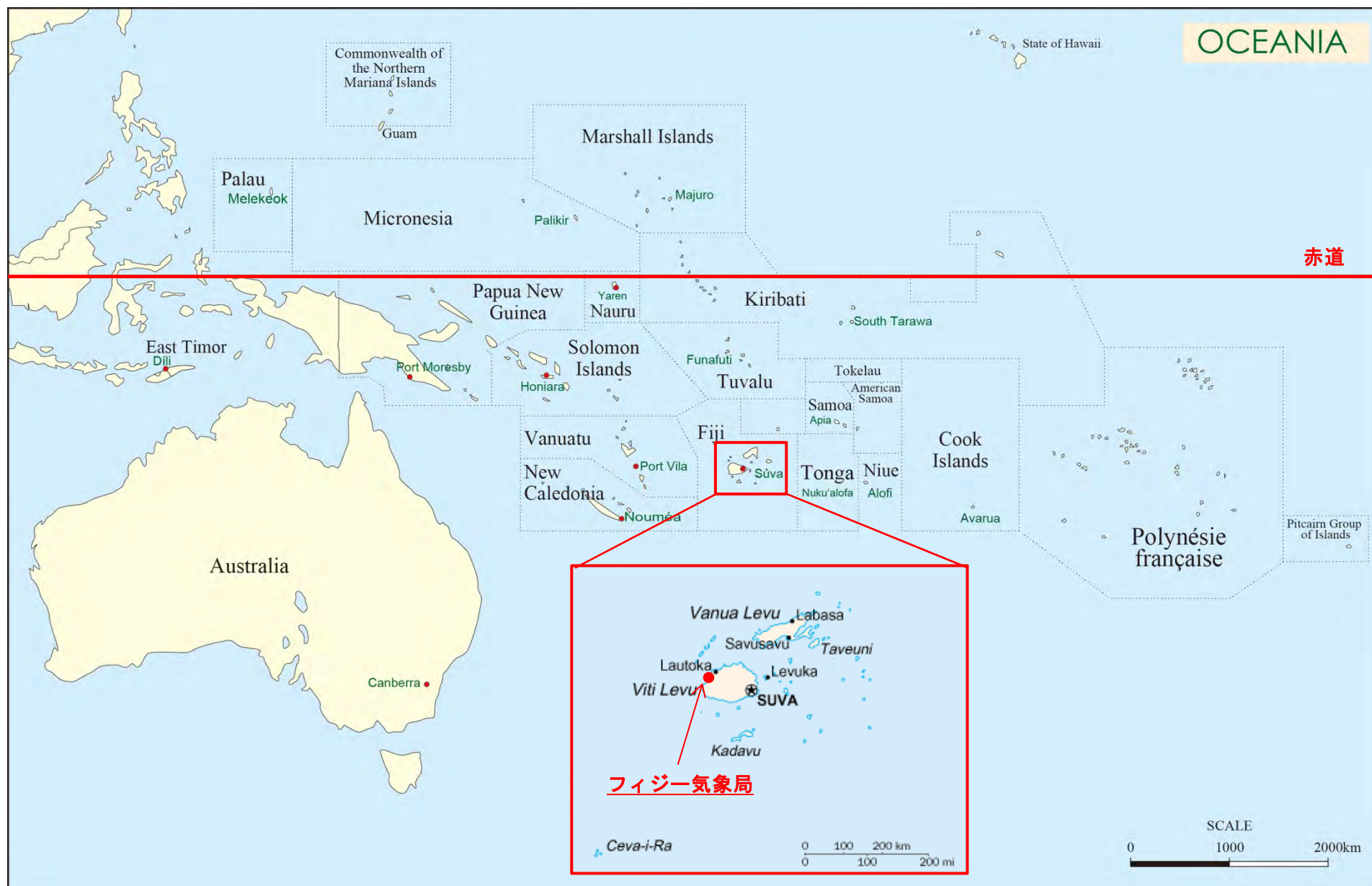
事業事前評価表

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-1-1 大洋州の自然災害	1
1-1-2 大洋州の防災体制及び気象におけるフィジーの役割	2
1-1-3 フィジー気象局への支援	2
1-1-4 大洋州気象観測警報能力にかかる現状・課題	3
1-1-5 関連プロジェクト	3
1-1-6 他ドナー（防災分野）	4
1-2 調査団派遣の目的	4
1-3 団員構成	5
1-4 調査日程	5
1-5 主要面談者	6
第2章 プロジェクト実施の背景（大洋州各国）	7
2-1 南大洋州の気象にかかる政策・施策・計画	7
2-1-1 概要	7
2-1-2 WMO	7
2-1-3 SPREP	10
2-1-4 SOPAC	11
2-2 南大洋州諸国の気象の取り組み及び技術レベル概要（観測、予報、機材、GTS などへの接続）	15
2-2-1 概要	15
2-2-2 気象機関	16
2-2-3 通信	16
2-2-4 観測	17
2-2-5 予報	19
2-3 大洋州諸国の課題	29
2-3-1 気象業務の水準	29
2-3-2 地域共通の課題	30
2-3-3 カテゴリー別の課題	31
2-4 地域機関及び他ドナーの取り組み	32
第3章 プロジェクト実施の背景	39
3-1 フィジー気象局の概要	39

3-1-1 組織.....	39
3-1-2 予算.....	41
3-1-3 観測業務.....	43
3-1-4 国際間の通信業務（GTS/MSS）.....	52
3-1-5 予報業務.....	54
3-2 これまでの大洋州諸国への人材育成活動.....	56
3-3 大洋州におけるフィジー気象局の役割（気象業務上および人材育成で果たすべき役割）	57
3-4 人材育成活動を実施するにあたっての課題（技術、予算、人員）.....	57
3-5 人材育成活動を行うに当たって必要とされる支援.....	58
第4章 プロジェクトの基本計画.....	59
4-1 プロジェクト名.....	59
4-2 対象.....	59
4-3 事業スケジュール（協力期間）.....	59
4-4 上位目標・プロジェクト目標・成果・活動.....	59
4-4-1 上位目標：.....	59
4-4-2 プロジェクト目標：.....	59
4-4-3 成果：.....	59
4-4-4 活動：.....	59
4-5 投入計画.....	60
4-6 プロジェクトの実施体制.....	61
4-7 前提条件、外部条件とリスクの分析.....	61
第5章 評価5項目の評価結果.....	63
5-1 妥当性.....	63
5-2 有効性.....	64
5-3 効率性.....	66
5-4 インパクト.....	67
5-5 自立発展性.....	67
第6章 プロジェクトの実施計画.....	69
6-1 防災における気象の役割（どう本支援を防災につなげるか）.....	69
6-2 大洋州各国の気象局の目指す方向性（観測：すべての国、予報：底上げ等、国別の目標の設定、機材整備の方針、研修）.....	70
6-2-1 目標の設定.....	70
6-2-2 機材整備の方針、研修.....	70
6-3 ニーズ分析の実施方針（分析の方法、項目）.....	71
6-4 対象国・重点国.....	72
6-5 プロジェクトの実施対象項目.....	73
第7章 事業実施における留意点.....	75

付属資料

- 1 詳細計画策定調査 M/M (R/D ドラフト含む)
- 2 討議議事録 (R/D)
- 3 面談記録
- 4 Questionnaire



プロジェクト位置図

略 語 表

略語	正式名称	日本語表記
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network	国際航空固定通信網
AWS	Automatic Weather Station	自動気象観測
AusAID	The Australian Agency for International Development	オーストラリア国際開発庁
BOM	Australian Bureau of Meteorology	オーストラリア気象局
CIMH	Caribbean Institute of Meteorology and Hydrology	カリブ気象水文研究所
COSPPac	Climate and Oceans Support Programme in the Pacific	-
DRR	Disaster Risk Reduction Programme	災害リスク軽減計画
ECAFE	Economic Commission for Asia and the Far East	アジア極東経済委員会 (ESCAP の前身)
EMWIN	Emergency Managers Information Network	-
ESCAP	(United Nations) Economic and Social Commission for Asia and the Pacific	(国連) アジア太平洋経済社会委員会
FMS	Fiji Meteorological Service	フィジー気象局
FNU	Fiji National University	フィジー国立大学
GFCS	Global Framework for Climate Services	気候情報サービスのための世界的枠組み
GOOS	Global Ocean Observing System	全球海洋観測システム
GTS	Global Telecommunication System	全球気象通信網 (気象専用通信網)
ICAO	International Civil Aviation Organization	国際航空機関
IP-VPN	Internet Protocol-Virtual Private Network	通信事業者の保有する広域 IP 通信網を経由して構築される仮想私設通信網 (VPN)
JCC	Joint Coordinating Committee	合同運営委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MRD	Mineral Resources Department	鉱物資源局
MTN	Main Telecommunication Network	主要通信網
NDMO	National Disaster Management Office	国家災害管理局
NIWA	National Institute of Water and Atmospheric Research of NZ	-
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	アメリカ海洋大気庁
NOAA	-	米国の極軌道気象衛星
NZAID	New Zealand's International Aid & Development Agency	ニュージーランド国際開発機構
PACCSAP	Pacific-Australia Climate Change Science and Adaptation Planning Program	-
PCRAFI	Pacific Catastrophe Risk and Financing Initiative	大洋州災害リスク評価及び財政イニシアティブ
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PICSP	Pacific Island Climate Service Panel	WMO/GFCS の推進とその諮問部会
PIMS	Pacific Islands Meteorological Strategy 2012–2021	太平洋島嶼国気象戦略
PMC	Pacific Meteorological Council	太平洋気象協議会
PO	Plan of Operation	活動計画

PTWC	Pacific Tsunami Warning Center	太平洋津波警報センター
Pacific HYCOS	Pacific Hydrological Cycle Observing System	太平洋水循環観測システム
QMS	Quality Management System	品質マネジメントシステム
R/D	Record of Discussion	討議議事録
RA	Regional Association	地区協会
RBCN	Regional Basic Climatological Network	地区基本気候観測網
RBSN	Regional Basic Synoptic Network	地区基本気象観測網
RIC	Regional Instrument Center	WMO の地区測器センター
RMSD	Regional Meteorological Services Directors Meeting	地域気象局長会議
RMTN	Regional Meteorological Telecommunication Network	地区通信網
RSMC	Regional Specialized Meteorological Centre	地区特別気象センター
RSMC for TCP	Regional Specialized Meteorological Centre for Tropical Cyclone Programme	熱帯低気圧プログラムに基づく地域特別気象中枢
RTH	Regional Telecommunication Hub	地区通信センター
SOPAC	Pacific Islands Applied Geoscience Commission	南太平洋応用地球科学委員会
SPC	South Pacific Commission	南太平洋委員会
SPDRP	UN South Pacific Disaster Reduction Project	災害軽減計画
SPREP	Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme	太平洋地域環境計画
SWFDP	Severe Weather Forecasting Demonstration Project	荒天予報実証プロジェクト
SYNOP	Surface Synoptic Observations	地上気象観測
TCAC	Tropical Cyclone Advisory Center	熱帯低気圧情報センター
TCP	Tropical Cyclone Programme	熱帯低気圧計画
TCWC	Tropical Cyclone Warning Centre	熱帯低気圧警報センター
TOT	Training of Trainers	指導者育成研修
UNDP	United Nation Development Program	国連開発計画
UNEP	United Nations Environment Programme	国連環境計画
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
UNESCO/IOC	The Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO	ユネスコ政府間海洋学委員会
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
USP	University of the South Pacific	南太平洋大学
VCP	Voluntary Cooperation Program	篤志協力計画
VSAT	Very Small Aperture Terminal	通信衛星を介する双方向通信システム
WIGOS	WMO Integrated Global Observing System	統合全球観測システム
WIS	WMO Information System	WMO 情報システム
WMO	World Meteorological Organization	国連世界気象機関
WWW	World Weather Watch Programme	世界気象監視計画

事業事前評価表

国際協力機構地球環境部防災第一課

1. 案件名

国名： フィジー国
案件名： 和名 「大洋州気象人材育成能力強化プロジェクト」
英名 「Project for reinforcing meteorological training function of FMS」

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国及び地域における気象セクターの現状と課題

①大洋州の自然災害

大洋州は自然災害の発生頻度が高く、特にサイクロンや局地豪雨によりもたらされる洪水・土砂災害は、各国の社会・経済活動の拡大に伴い年々深刻化している。しかし、この地域の多くの国の経済規模は小さく、国単位での防災への取組には多くの困難が伴うため、近年、地域協力による取組が進んでいる。気象分野では世界気象機関（World Meteorological Organization：WMO）をはじめ、SPREP や SOPAC などの地域国際機関がこの地域における防災活動の協力推進にあたっている。中でも、WMO から「熱帯低気圧に関する地区特別気象中枢」¹として指定されているフィジー気象局は、南西太平洋地域のサイクロンの予報・警報サービスの中核としての責務を担うと同時に、長年にわたり周辺島嶼国に気象予報の提供を行い、また気象分野の人材育成に貢献するなど、域内の気象防災をリードしている。

②大洋州各国の気象観測予報能力にかかる現状・課題

各国の気象観測予報能力は異なっており、観測及び予報体制が整った国と観測さえ十分に実施できない国が混在するなど、各国のレベルに応じた取組が必要。

- ・ フィジーは、観測・予報能力が適切なレベルに達しており、気象業務が未整備な国々への予報の提供を行っている。
- ・ バヌアツ、サモア及びソロモン等は予報を実施しているが、データの解析・処理方法が十分ではなく、さらなる技術の改善が必要となっている。
- ・ その他の国は、多くは観測や通信用機器の不足及び老朽化から、日常の観測も限定的であり、予報や気象解析に必要なデータの入手が十分でない状況にある。

なお、定時の高層気象観測が一部の国でしか実施されておらず、地域一帯が高層気象観測データの過疎地帯となっているため、数値予報の精度向上の観点から WMO でも問題視されている。

③フィジー気象局の人材育成機能

下記のとおり、フィジー気象局では大洋州諸国を対象に第三国研修による人材育成を実施してきた。しかしながら、i)研修対象国のニーズ・状況の把握、目標設定を含む人材育成の枠組の構築、事業評価に限界があること、ii)大洋州地域の特殊性（人材不足、隔絶性、地域間格差、インフラ整備状況）を踏まえたカリキュラムの確立や適切な研修員の選定等の課題があること、iii)講師の多くを他国に頼ざるを得ない状況にあることから、第三国研修を継続すると共に、専門家派遣等を通じて各国ニーズの詳細把握、目標の明確化、カリキュラムの改善、研修講師

¹ Regional Specialized Meteorological Centre for Tropical Cyclone: TC RSMC

の養成等を行い、フィジー気象局による人材育成の役割強化と大洋州地域全体の気象技術のレベルアップを図る本プロジェクトが要請された。

(2) 当該国及び地域における気象セクターの開発政策と本事業の位置づけ

WMO の戦略計画 (2012-2015) では、気象サービスの世界的また地域的枠組の構築等のため、途上国の人材育成の強化を含むいくつかの重点課題を設定している。同戦略に基づいて策定された WMO 南大洋州地域の地区別戦略計画においても、人材育成は優先課題の一つとして掲げられている。

また、フィジーの国家開発計画「民主主義及び持続的社會經濟開発のためのロードマップ (2009-2014)」では、災害リスクの削減及び災害管理を政策優先課題の一つに挙げている。

(3) 気象セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国は、2012 年の第 6 回太平洋・島サミット (PALM6) で、大洋州地域に対して早期警報システム整備をはじめ防災協力に重点を置くことを表明している。

また、「対フィジー共和国事業展開計画」では、開発課題「環境・気候変動」として、フィジー気象局を中心とした当該分野の研修の実施を含む「防災プログラム」を設定している。

支援の主な実績は以下の通り。

①フィジー気象局

無償資金協力でフィジー気象局の気象観測設備の整備を支援した他、第三国研修で同局及び大洋州地域全体の能力向上に貢献している。

第三国研修は、フィジーを含めた大洋州 10 カ国を対象に、無償資金協力で整備した研修施設を用いて実施された。研修内容は WMO の基準に沿い、研修修了者には WMO の認定証書が授与された。2001～2005 年は気象予・警報の基本技術、2007～2009 年はより高度な応用レベルの研修、2010 年から 2012 年には気象関連機器の維持管理・キャリブレーション・修理及び気象予測の研修を実施した。

②大洋州各国

防災アドバイザーを SOPAC に派遣中である他、気象観測・予報能力向上、地震・津波観測・予報能力向上、予警報伝達体制強化、地域・コミュニティ防災能力向上にかかる支援を各国で実施している。主な案件は以下の通り。

- ・ サモア「気象観測・災害対策向上計画」(G/A 2010.3、7.45 億円)
- ・ フィジー「広域防災システム整備計画」(G/A 2012.4、3.00 億円)
- ・ ソロモン「防災ラジオ放送網改善計画」(G/A 2011.3、5.04 億円)
- ・ ツバル「中波ラジオ放送網整備計画」(G/A 2010.6、8.01 億円)
- ・ フィジー、トンガ「地震観測網の運用プロジェクト」(2007～2011)
- ・ フィジー、ソロモン「コミュニティ防災能力強化プロジェクト」(2010～13)
- ・ フィジー「ナンディ川洪水対策策定プロジェクト」(2014～2016)

(4) 他の援助機関の対応

地域の気象サービスの中核であるフィジー気象局に対し、WMO、オーストラリア、ニュージーランド等が気象観測・予報分野において支援を行ってきている。

3. 事業概要

(1) 事業目的（協力プログラムにおける位置づけを含む）

フィジー気象局の大洋州各国の人材育成ニーズを把握する能力の向上、人材育成ツール（カリキュラム、テキストを含む）の整備を行い、また、フィジー気象局の観測・予報能力向上を通じて同気象局の指導能力を向上させることにより、フィジー気象局の大洋州各国に対する人材育成機能の向上を図り、将来的にフィジー気象局が自立的に大洋州各国を対象とした人材育成事業を継続することに寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

- ・ 研修実施場所：フィジー国（ナンディ及びスバ）
- ・ 専門家活動場所：フィジー国及び大洋州の数か国

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

- ・ 直接受益者：フィジー気象局の観測及び予報担当職員
- ・ 最終受益者：大洋州各国（クック諸島、キリバス、ナウル、ニウエ、サモア、ソロモン諸島、トンガ、ツバル、バヌアツ）の観測及び予報担当職員

(4) 事業スケジュール（協力期間）

2014 年 10 月～2018 年 10 月（48 か月）

(5) 総事業費（日本側）

約 1.9 億円

(6) 相手国側実施機関

フィジー気象局

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

- ・ 長期専門家（直営）「チーフアドバイザー/気象学」：1 名
- ・ 短期専門家（直営）：研修講師等、年間 2 名程度
- ・ 第三国研修：年 3～4 回。ただし、1 年目は 1～2 回。
- ・ 機材：研修実施用視聴覚機材、書籍、観測機器、観測機器校正機材等
- ・ 本邦研修：気象学等、年 1 回

2) フィジー国側

フィジー気象局におけるカウンターパートの配置（研修、観測、予報、機材担当）、フィジー気象局内の執務場所、供与機材以外の機材・機器・車両・スペアパーツ等、プロジェクトに必要なデータ（地図、写真等含む）、プロジェクト運営に必要な経費、供与機材のフィジー国内輸送・設置・運転・維持管理費用、地域機関及び大洋州各国との調整等

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

①カテゴリ分類（A,B,C を記載）：C

②カテゴリ分類の根拠：本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響はほとんどないと判断される

2) ジェンダー・平等推進・平和構築・貧困削減：特になし。

3) その他：特になし。

(9) 関連する援助活動

- 1) 我が国の援助活動
- 2) 他ドナー等の援助活動

WMO、オーストラリア、ニュージーランド等が気象分野での支援を今後も実施する可能性があるところ、必要に応じて適宜調整を行う。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標と指標：

- ・ 上位目標：フィジー気象局が自立的に大洋州各国を対象とした人材育成事業を継続する。
- ・ 指標：フィジー気象局による研修実施数、フィジー気象局の講師数

2) プロジェクト目標と指標：

- ・ プロジェクト目標：フィジー気象局の大洋州各国に対する人材育成機能が向上する。
- ・ 指標：研修受講者の達成評価の結果、人数

3) 成果

- ・ 大洋州各国の人材育成ニーズを把握する能力が向上する
- ・ 人材育成ツールが整備される（カリキュラム、テキストを含む）
- ・ フィジーの観測・予報能力向上により、フィジー気象局職員の講師としての指導能力が向上する。

5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール）

(1) 前提条件

フィジー気象局が、WMO の第 5 地区（南太平洋）の地域特別気象センターとして地域内各国気象機関の研修センターとしての役割を継続する。

(2) 外部条件

- ・ フィジー気象局職員が継続して勤務する。
- ・ フィジー気象局の研修実施に関する予算が現在のレベルから減少しない。

6. 評価結果

本事業は、フィジー国及び大洋州地域の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また、計画の適切性が認められることから、実施意義は高い。

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

(1) 類似案件の評価結果：

大洋州を対象とした「気象予警報能力強化及びネットワーク作りプロジェクト」では以下の教訓があった。

- ・ 他機関との連携等を行い、世界気象機関（WMO）やフィンランド気象局が講師派遣費用を負担する等、低いコストでプロジェクト目標を達成する努力が行われた。
- ・ 講師が大洋州地域の特殊性（人材不足、隔絶性、地域間格差、インフラ整備状況）を十分理解することが重要。

(2) 本事業への教訓：

- ・ 地域機関及び他ドナーと情報交換を行い、他ドナーが当該分野の支援を実施する際には、役割分担を行うと共に、補完可能性を検討する。
- ・ 大洋州各国でベースライン調査を詳細に実施し、十分に各国の状況を把握した上で、大洋州各国の到達レベルを設定し、人材育成計画を策定する。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1) のとおり。

(2) 今後の評価計画

事業開始後 12 ヶ月間大洋州各国におけるベースライン調査

事業終了 3 年後 事後評価

以上

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査の背景

1-1-1 大洋州の自然災害

大洋州各国は自然災害が多く、特にサイクロンによってもたらされる洪水・土砂災害の被害は、社会・経済活動の進展に伴い年々拡大している。また、プレート境界に位置するソロモン海やトンガ海溝周辺は地震の多発地域であり、この地域の自然災害への脆弱性を増大させている。

各国の災害種は以下の通りであるが、洪水や土砂災害を含むサイクロン災害はほぼすべての国に共通する災害要因といえる。

表 1-1-1 大洋州各国の災害種

調査対象国	サイクロン 洪水 土砂災害	地震	津波	調査対象国	サイクロン 洪水 土砂災害	地震	津波
フィジー	○			ナウル			
ソロモン	○	○		ツバル			
PNG	○	○	○	ニウエ	○		
バヌアツ	○	○		パラオ			
トンガ	○	○	○	マーシャル	○		
サモア	○	○	○	ミクロネシア	○		
キリバス	○						

(「大洋州地域への防災に関する基礎情報収集・確認調査報告書」を一部修正)

- (1) フィジー：サイクロン・洪水・土砂災害が頻発。都市への人口集中、不法居住問題があり、洪水・土砂災害の規模が拡大している。2012 年の大規模洪水に象徴されるように、特に Nadi 川、Ba 川が流れる Viti Levu 島西部における洪水被害は顕著である。
- (2) ソロモン：サイクロン災害と洪水が頻発。2007 年には地震と津波発生。
- (3) PNG：サイクロン・洪水・土砂災害や地震・火山災害が頻発。1998 年には津波が発生。
- (4) バヌアツ：サイクロン・高潮災害、地震・火山災害が多い。都市化による洪水災害も増加している。
- (5) トンガ：サイクロン・高潮災害を受けやすい。2009 年には地震・津波災害が発生。首都沿岸地区では灌漑の整備不足による洪水被害が問題となっている。
- (6) サモア：サイクロン・高潮災害が頻発。2009 年には地震・津波災害が発生した。また、この津波被災から復興中の 2012 年には、大きなサイクロン災害が追い打ちを掛けた。
- (7) ナウル、ツバル、パラオでは 2000 年以降の記録によれば大きな災害の発生はないが、異常潮位や高潮による沿岸浸食が問題化している。

1-1-2 大洋州の防災体制及び気象におけるフィジーの役割

大洋州においては、各国政府の規模が小さく、国単位で防災への取り組みを行うことは容易ではない。このため、地域的な枠組を通じた取り組みが不可欠となっており、津波警報の提供は太平洋津波警報センター、また災害対応能力強化（防災組織の構築、災害への準備、コミュニティへの啓発、早期警報システム強化）やリスク管理は南太平洋応用地球科学委員会〔Pacific Islands Applied Geoscience Commission (SOPAC)〕、気候変動は南太平洋地域環境計画（Secretariat of the

Pacific Regional Environment Programme: SPREP）がそれぞれ対応を行っている。

気象に関しては、国連世界気象機関（World Meteorological Organization : WMO）により、フィジー気象局（Fiji Meteorological Service : FMS）が南西太平洋地域の「熱帯低気圧プログラムに基づく地域特別気象中枢」（Regional Specialized Meteorological Centre for Tropical Cyclone Programme : RSMC for TCP）として指定されている。同気象局は、南西太平洋地域のサイクロンの予報・警報サービスの中核としての責務を担うとともに、大洋州地域の気象分野の人材育成においても中心的な役割を果たしている。また、予報業務の体制整備が遅れている周辺島嶼国に気象予報の提供を行っている。

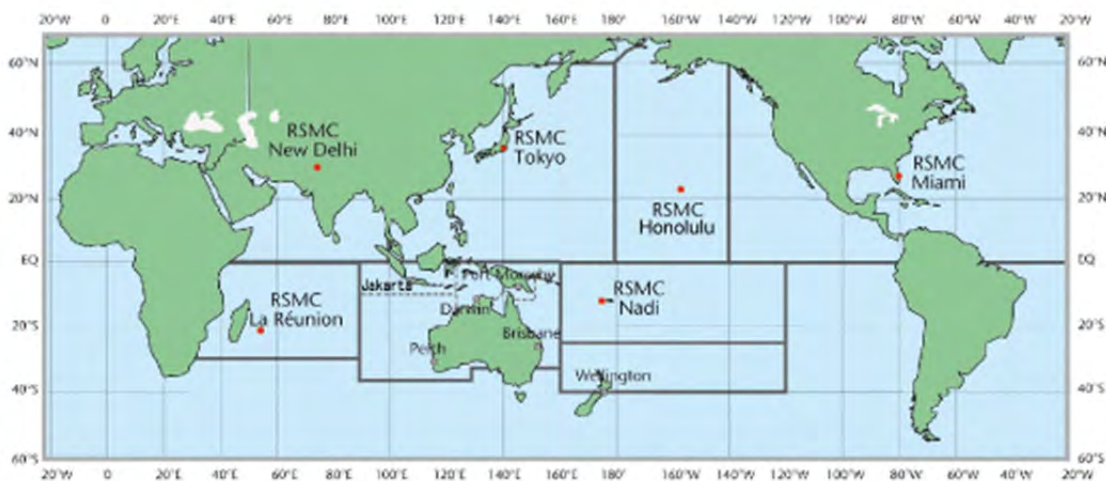


図 1-1-1 RSMC for TCP

1-1-3 フィジー気象局への支援

地域の気象サービスの中核であるフィジー気象局に対し、これまで WMO、オーストラリア、ニュージーランド等が技術面やハード面で支援を行ってきている。

我が国も、無償資金協力で気象観測設備の整備を支援した他、第三国研修を通じて、同局の技術レベルの向上を図ると共に、大洋州地域全体の人材育成を支援している。また、2012 年の第 6 回太平洋・島サミット (PALM6) では、我が国は大洋州地域に対して早期警報システム整備をはじめ防災協力に重点を置くことを表明した。

第三国研修は、フィジーを含めた大洋州 10 カ国を対象に、無償資金協力によってフィジー

気象局に整備された施設を用いて、2001年から実施された。研修内容はWMOの基準に沿い、研修修了者にはWMOの認定証書が授与された。このうち2001～2005年は気象予・警報の基本技術に焦点を当て、2007～2009年はより高度な応用レベルの研修を実施した。さらに、2010年から2012年には気象関連機器の維持管理・キャリブレーション・修理及び気象予測の研修を実施した。なお、本期ではWMOとの協力関係が構築された。

これら三期にわたる研修の受講者は合計142人に及び、この地域の人材育成に大きく寄与した。

しかしながら、従来の第三国研修のスキームでは、研修対象国のニーズ・状況の把握や、目標設定を含む人材育成の枠組の構築、事業評価等を的確に行うには限界があり、大洋州地域の特殊性（人材不足、隔絶性、地域間格差、インフラ整備状況）を踏まえたカリキュラムの確立、適切な研修員の選定等の課題が指摘されていた。また、講師の多くを他国に頼らざるを得ない状況にある。

このような背景から、第三国研修を継続すると共に、専門家派遣等を通じて各国ニーズの詳細把握、目標の明確化、カリキュラムの改善、研修構成の養成等を行うことにより、フィジー気象局による人材育成の役割強化と大洋州地域全体の気象技術のレベルアップを図るとする、「大洋州地域気象観測警報能力強化プロジェクト」が要請された。

1-1-4 大洋州気象観測警報能力にかかる現状・課題

水文観測、予警報能力については、フィジーは一定のレベルに達しており、また気象業務が未整備な国々への予報の提供を行っている。

一方、バヌアツ、サモア及びソロモン等、自国で予報を実施している国では、データの解析・処理方法がまだ十分には確立されておらず、さらなる技術の改善が必要となっている。

また、その他の国でも、全球通信システム（Global Telecommunication System：GTS）にインターネット経由で接続しているが、多くは観測や通信用機器の不足及び老朽化から、日常の観測も限定的であり、予報や気象解析に必要なデータの入手が十分でない状況にある。

特に、定時の高層気象観測が一部の国でしか実施されておらず、地域一帯が高層気象観測データの過疎地帯となっていることは、数値予報の精度低下も招きかねないとして、WMOにおいても強く問題視されている。サモアにおいて「サモア気象観測能力・災害対策能力向上計画」によりウィンドプロファイラが設置されたこと、また、フィジーでも「フィジー国広域防災システム整備計画」でウィンドプロファイラを導入予定となった背景として、このような状況がある。

1-1-5 関連プロジェクト

(1) JICA

【大洋州】

- ・ 技術協力「大洋州広域総合防災アドバイザー」（南大洋州地球科学委員会：SOPAC）（2014年度派遣予定）

- ・ 技術協力「大洋州地域コミュニティ防災能力強化プロジェクト（フィジー、ソロモン諸島）」（2010年10月～2013年9月）
- ・ 「大洋州地域大洋州地域への防災協力に関する基礎情報収集・確認調査」（2012年）

【フィジー】

- ・ 無償資金協力「フィジー国 広域防災システム整備計画」（防災・災害復興支援無償資金協力、3億円、贈与契約締結 2012年4月20日、施工・調達手続き中）
- ・ 無償資金協力「気象観測・予報設備整備計画」（1995-1996年度）
- ・ 技術協力（第三国研修）「気象予警報能力強化及びネットワーク作りプロジェクト」（2007年09月～2010年03月、キリバス、ナウル、ツバル、メラネシア地域各国及びポリネシア地域各国 フィジー含み合計 11カ国）他
- ・ 開発計画調査型技術協力「ナンディ川洪水対策策定プロジェクト」（2013年度開始予定）
- ・ ボランティア事業「気象・防災関連ボランティア派遣」

【その他：主要案件のみ】

- ・ 「バヌアツ広域防災システム整備計画」（防災・災害復興支援無償資金協力、3億円、贈与契約締結 2012年4月23日、調達代理契約手続き中）
- ・ 「サモア気象観測能力・災害対策能力向上計画」（無償資金協力、贈与契約締結 2010年3月、7.45億円、完了）

1-1-6 他ドナー（防災分野）

- ・ オーストラリア：災害準備の啓蒙活動、国家災害対策計画の策定、太平洋コミュニティにおける統合災害リスク軽減（広域）、母子に対する人道主義的緊急対応の強化（広域）
- ・ ニュージーランド：国家防災計画の策定支援、災害リスクの軽減活動、集落移住環境改善事業、サイクロン緊急復旧事業
- ・ フランス：ナンディ川洪水早期警報システム
- ・ EU：ナブア川洪水早期警報システム、レア側洪水早期警報システム
- ・ 世銀：統合水資源管理
- ・ UNDP：コミュニティリスク軽減プログラム（ナブア川）
- ・ WMO：悪天候予報実証計画（Severe Weather Forecasting Demonstration Project）
- ・ WMO：沿岸災害予報実証計画（Coastal Inundation Forecasting Demonstration Project - Fiji）

1-2 調査団派遣の目的

- (1) 当該分野の情報収集・分析を行う。
- (2) プロジェクトの目的、実施体制、基本計画等を協議する。
- (3) 想定される支援について、プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）（案）、活動計画（Plan of Operation：PO）（案）を含む討議議事録（Record of Discussion：R/D）案を先方関係機関と共有し、ミニッツで確認する。

1-3 団員構成

総括	渡辺 泰介	JICA 地球環境部参事役
協力企画	菊入 香以	JICA 地球環境部防災第一課
評価分析	中村 祐美子	ビンコーインターナショナル株式会社
早期警報	赤津 邦夫	JICA 地球環境部課題アドバイザー
大洋州気象人材育成	黒岩 宏司	元 WMO 職員

1-4 調査日程

		渡辺	菊入	赤津	黒岩	中村
2014/2/23	Sun					東京ー韓国（移動）
2014/2/24	Mon					韓国ーフィジー（移動） 14:30 FMS（気象局）本部表敬 聞き取り調査
2014/2/25	Tue					8:30 FMS 本部 聞き取り調査 ナンディースバ（移動） 17:30 対処方針会議
2014/2/26	Wed				スイスー韓国 （移動）	09:00 SPC-SOPAC 聞き取り調査 11:00 NDMO（国家災害管理局） 14:00 USP（南太平洋大学） 15:30 MRD（鉱物資源局）
2014/2/27	Thu	東京ー韓国（移動）		韓国ー		9:00 FMS スバ 聞き取り調査 資料整理、質問票準備
2014/2/28	Fri	韓国ーフィジー(移動) 対処方針確認 （大洋州ニーズ）		フィジー（移動） 対処方針確認 （大洋州ニーズ）		資料整理、質問票準備、 報告書作成
2014/3/1	Sat	団内協議（プロジェクト概要）				資料整理、質問票準備、 報告書作成
2014/3/2	Sun	ナンディースバ（移動） 15:30 JICA 事務所、団内協議				資料整理 15:30 JICA 事務所、団内協議
2014/3/3	Mon	9:00 公共事業土木等運輸省表敬 10:15 FMS スバ事務所 表敬 施設視察 12:00 JICA フィジー事務所 打ち合わせ 14:20 UNDP Pacific Center（国連開発計画大洋州センター） 聞き取り調査 15:30 SPC-SOPAC 聞き取り調査 19:00 スーパーナンディ（移動）				
2014/3/4	Tue	終日 FMS 本部 協議 聞き取り調査 施設視察 団内協議				
2014/3/5	Wed	10:30 FMS 本部 局長 協議 / PM 団内協議（PDM）				
2014/3/6	Thu	AM JICA 事務所打ち合わせ（合意文書）、報告書作成 14:00 FMS 本部 協議（PDM）				
2014/3/7	Fri	MM 署名				
2014/3/8	Sat	フィジーー日本(移動)			報告書作成	ナンディー韓国ー日本（移動）
2014/3/9	Sun				報告書作成	
2014/3/10	Mon				フィジーー スイス（移動）	

1-5 主要面談者

【公共事業土木等運輸省】

Mr. Malakai Tadulala Deputy Secretary Transport & Energy

【フィジー気象局（FMS）本部】

Mr. Alipate Waqicelua Director

Mr. Tui Draki Officer Reporting and Networking facility division

Mr. Leonerd Bale Acting Principal System Analyst

Mr. Sosiceni Dumukuro Training Officer

Mr. Ravind Kumar Principal Scientific Officer (Climate)

Mr. Misaeli Funaki Principal Scientific Officer (Forecasting)

Ms. Mereca Ratuki Senior engineer

【フィジー気象局（FMS）スバ】

Mr. Ratu Jale Uluilakeba Officer in charge

Mr. Sepesa Gauna Senior Technical Officer, Hydrology Division

【NDMO（国家災害管理局）】

Mr. Manasa Tagicakibau Director, National Disaster Management

【MRD（鉱物資源局）】

Mr. Malakai Finau Director

【南太平洋大学（USP）】

Prof. Elisabeth Holland Director and Professor of Climate Change

Dr. Sarah Hemstock Project Team Leader

Ms. Sarika Chand AusAID FCLP, Communication Consultant

【国連開発計画（UNDP）大洋州センター】

Ms. Karen Bernard Programme Specialist, Disaster Risk Reduction & Recovery

【SPC-SOPAC】

Mr. Rajendra Prasad UNESCO/IOC Programme Officer for DRR and Tsunami Warning

第2章 プロジェクト実施の背景（大洋州各国）

2-1 南大洋州の気象にかかる政策・施策・計画

2-1-1 概要

農業、漁業、及び観光を主要産業とする多くの大洋州島嶼国は、自然環境への依存度が大きく、一方で、災害に至るような激しい自然現象に対してはきわめて脆弱である。熱帯低気圧や熱帯収束帯に伴う局地豪雨、土砂災害、高潮、またエルニーニョやラニーニャに起因する長雨や洪水、干ばつなどにより、この地域の国家経済は度々大きな打撃を受けてきた。熱帯低気圧は緯度にして概ね南北 5～30 度の熱帯～亜熱帯を中心に活動するが、東西の分布にも地域的な特性があり、南大洋州では図 2-1-1 に見るように、パプアニューギニアからソロモン諸島、バヌアツ、フィジー、ツバル、トンガ、サモア、ニウエ、クック諸島付近の海洋が主な活動域となる。地理的に陸地による勢力の減衰が少ないことから、これらの島々は熱帯低気圧（サイクロン）の強い勢力に容易に晒されやすい。近年ではまた、温暖化による気象災害の規模や頻度の増大、海面上昇による国土の喪失等、将来の環境変化が及ぼす島嶼国社会への影響に対する危機感が年々強まっており、精緻で信頼性が高くかつタイムリーな気象情報の提供が求められるようになった。さらに 2004 年のスマトラ地震以降は、大洋州の太平洋プレート縁辺に発生する地震とこれに伴う津波の問題も、その被害の深刻さから大きくクローズアップされている。

もとより気象・気候の監視や予報は、大気の状態を把握するために全球規模の観測データが必要とするため、気象業務の運営にとって地域的また世界的な協力の枠組みの存在は重要な要件である。特に、広域に島嶼が散在し、面的な観測データの密度が低いこの地域では、各国における気象観測の定常的な確保とその観測データの共有は、熱帯低気圧等の動向を監視する上でもきわめて重要であり、また同データの蓄積は、地域的な気候変化やその傾向を検出し、経済活動の長期計画や必要な対応策を立案するためのデータベースの構築にとって欠かせない。

以上から、南大洋州の気象業務にかかる政策を論じるうえでは、先ず、全球の気象機関の共同体ともいえる WMO の活動を挙げなければならない。また、共通した社会経済上の課題を抱えるこの地域の島嶼国では、特に Small Island and Developing States (SIDS) としての意識の下に各国間の連携の必要性に対する認識は強く、気象業務についても WMO の他に、大洋州の政府間組織である太平洋地域環境計画 (Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme : SPREP) や、太平洋共同体 (Secretariat of the Pacific Community : SPC) 下の SOPAC (SPC Applied Geoscience and Technology Division) などの枠組みのもとで、その改善に向けた様々な地域協力の施策が論じられている。

2-1-2 WMO

(1) WMO における近年の動向

WMO は、気象、気候、水文、水資源、並びに環境問題の分野において国際的な協力活動を推進する国連の専門機関であり、図 2-1-2 に示すように、4 年に 1 度開催される世

界気象会議を最高決議機関とし、その下部組織として地域分けされた 6 つの地区協会 (Regional Association : RA)、8 つの専門分野の委員会、各地区の代表からなる執行理事会、並びにこれら活動の行政事務を担当する WMO 事務局から構成される。2014 年 3 月 1 日現在、世界 185 の国と 6 地域 (香港、仏領ポリネシア、等) がメンバーとして同機関の活動に参加している。南大洋州は第 V 地区協会 (図 2-1-2) に属しており、地区活動の調整を任務とする WMO 南西太平洋事務所がサモアのアピアに設置されている。

近年の WMO の政策面において特筆すべきは、2007 年に決議された WMO 戦略計画 (Strategic Plan) の導入である。同戦略計画は、それまでの WMO 長期計画 (Long-term Plan) に代わる新たな意志決定のプロセスであり、これにより個々の事業目標の明確化と業績評価、並びにこれに基づく予算編成という、新たなマネジメントスタイルが確立された。第 16 財政期 (2012-2015 年) に対応する現在の戦略計画では、以下の 4 つが重点課題とされている。

- 最新の科学技術による情報サービス (service delivery) の質的改善
- 途上国における人材育成の強化
- 各国間及び関係機関との協力・連携の推進
- 事務局を含む組織管理 (governance) の確立

一方、具体的な事業活動の中で WMO が近年力を入れている分野に「防災」と「気候問題」がある。2003 年の世界気象会議において WMO は、自然災害の軽減を目的とする災害リスク軽減計画 (Disaster Risk Reduction Programme : DRR) を新たにスタートさせ、防災分野における WMO の積極的な姿勢を明確にした。さらに 2011 年には、「気候情報サービスのための世界的枠組み (Global Framework for Climate Services : GFCS)」の構築に向けて取り組むことに合意し、気候変動への国際社会の対応を積極的にサポートしていくことを決めた。一方、WMO の根幹の事業である気象業務基盤整備のための「世界気象監視計画 (World Weather Watch Programme : WWW)」についても、戦略計画の柱のひとつである「情報サービスの改善」の一環として、既存の気象専用通信網 (GTS) をベースに外部ユーザーに直接データや情報を提供するという WMO 情報システム (WMO Information System : WIS) の構築が進められている。WWW 計画に関してはまた、従来の世界観測システム (Global Observing System) を拡張した統合全球観測システム (WMO Integrated Global Observing System : WIGOS) という新たな枠組みを導入し、これまでの地上・高層観測や気象衛星観測に加え、オゾン観測や大気汚染観測、さらに水文関連の観測網等を含んだ包括的な見地から地球観測網の拡充が図られている。

(2) 第 V 地区協会

各地区協会は、WMO 戦略計画並びに執行理事会の新たな決議に基づき、4 年毎の総会において地区の戦略計画の策定や総裁・副総裁の選出、WMO 事業計画に対応した作業部会の設置等を行う。2010 年にインドネシアで開催された第 V 地区総会では、インドネシア気象局長の Mrs Sri Woro B. Harijono とトンガ気象局長の Mr 'Ofa Fa'anunu がそれぞれ総裁、副総裁に選出された。戦略計画に関して同会合では、気象災害が多発する一方で域内の多くの途上国において観測・通信基盤や現業施設の整備が進まず、業務に必要な人材も十分確保されていないことに強い懸念を示し、

- ① マルチ・ハザード早期警報システムの確立
- ② 観測及び通信基盤の整備
- ③ 気候情報サービスの拡充
- ④ 航空気象サービスの改善
- ⑤ 人材育成の推進

の 5 つを、地区戦略計画の最優先事項とするとともに、開発途上国における防災気象情報の改善を目的として 2010 年にスタートした WMO 荒天予報実証プロジェクト（Severe Weather Forecasting Demonstration Project : SWFDP）の強化・拡充を決めた。さらに 2013 年には、波浪や高潮等による沿岸災害のリスク軽減を目的とする WMO Coastal Inundation Forecasting Demonstration Project (CIFDP) のパイロット・プロジェクトを、ドミニカ、バングラデシュに続きフィジーで立ち上げることが WMO とフィジー間で合意された。次回地区総会（2014 年 5 月、ジャカルタ）では、同プロジェクトを第 V 地区として推進するための具体的なプランニングが行われる予定である。

(3) 第 V 地区（南西太平洋）サイクロン委員会

第 V 地区における地域協力の重要な要素のひとつとしてサイクロン委員会(RA V Tropical Cyclone Committee)の活動がある。第 V 地区サイクロン委員会は、台風委員会やハリケーン委員会等と同様、WMO 熱帯低気圧計画（Tropical Cyclone Programme : TCP）の枠組みの下で各国の協力により熱帯低気圧予報を行う地域組織である（図 2-1-3、及び表 2-1-2 参照）。各地域組織には、その中枢として域内の熱帯低気圧の動向の監視と予報を行う WMO 地区特別気象センター（Regional Specialized Meteorological Centre : RSMC）が設置されており、第 V 地区ではフィジー気象局が RSMC ナンディとしてその任にあたっている。

各熱帯低気圧 RSMC は、その業務の一環として、熱帯低気圧の監視・予報の他に、予報技術の改善や域内の人材育成、地区予報マニュアルの改訂等、熱帯低気圧予報サービスの全般について主導的役割を果たすことが求められている。南西太平洋サイクロン委員は、気候作業部会や水文作業部会などとともに第 V 地区協会に属する 6 つの専門作業部会のひとつであるが、その確立された枠組みと活動内容から、地区活動における重要な牽引力となっており、先に述べた SWFDP や CIFDP とも密接に連携している。

同サイクロン委員会は、その責任領域が東端の仏領ポリネシアからオーストラリア、さらに南インド洋東部に亘ることから、その広大な領域を、RSMC ナンディの他にウェリントンやブリスベーン、ジャカルタなど 6 カ所に設置した熱帯低気圧警報センター（Tropical Cyclone Warning Centre : TCWC）で分担してカバーしている。これは他の地域にない第 V 地区の大きな特徴となっている。委員会は隔年に会合を開いて熱帯低気圧予報に関する地域規則の見直しや活動計画の立案、地区予報マニュアルの改訂等を行う。2012 年の第 15 回会合では、今後の活動として SWFDP や CIFDP との連携強化や、高潮予報システムの確立、末端ユーザーへの情報伝達の確保、観測測器の検定と高層観測の強化、等を推進することについて合意された。

2-1-3 SPREP

大洋州島嶼国 21 カ国にアメリカ、イギリス、フランス、ニュージーランド、オーストラリアを加えた合計 26 カ国をメンバーとする独立地域機関であり、当該地域における環境問題に対する域内協力、持続可能な発展に向けた環境の保護・改善に主眼を置いた活動を行っている。具体的な政策優先分野としては、①気象変動、②生物多様性及びエコシステム管理、③廃棄物管理・汚染制御、④環境モニタリング・ガバナンスが挙げられる。気象分野に関しては特に気象変動の観点から活動を展開している。

SPREP は、1973 年に大洋州における環境問題に対処する地域協力の枠組みとして国連環境計画（United Nations Environment Programme : UNEP）等の支援により南太平洋委員会（South Pacific Commission : SPC）の下部組織として設立され、1993 年には SPC から独立してこの地域の正式な政府間組織として新たなスタートを切った。同年に SPREP は、気候問題への取り組み強化を図る目的で、WMO と共同して南西太平洋の島嶼国気象局長を主要メンバーとする地域気象局長会議（Regional Meteorological Services Directors Meeting : RMSD）を枠内に設置した。RMSD は隔年に会議を開催し、気候問題に対する協力強化を進めてきたが、1998 年にはその活動範囲を気候のみならず気象一般に拡大することに合意し、この合意に基づいて SPREP は翌 1999 年、WMO 長期計画と同第 V 地区協会の活動方針を踏まえ、SPREP メンバー国の気象及び気候情報サービスの強化・拡充を目的とする「気象分野における戦略行動計画〔Strategic Action Plan for Meteorology in the Pacific Region (2000-2009)〕」を策定した。同計画は、域内の気象機関が短期、及び中・長期計画を検討するための、また WMO と SPREP が同気象機関の支援する上での指針を与えるもので、この中で SPREP は、気象観測・通信システムの整備から、防災、人材育成に至る広範囲の分野において行動計画に関する提言を行った。

その後、RMSD は、SPREP が 2010 年に実施した大洋州気象業務のレビューを踏まえ、2011 年 8 月の第 14 回会合（RMSD-14）において、域内の地域気象サービスの推進と調整を包括的に行うための新たな SPREP 内部組織として太平洋気象協議会（Pacific Meteorological Council : PMC）を設置し、RMSD を発展的に解消してそれまでの活動を PMC に継承することを決めた。RMSD-14 に続いて開催された第 1 回 PMC 会合では、上述の戦略行動計画を踏襲した新たな気象戦略計画の策定、ドナーとの関係強化を目的とした Pacific Meteorological Desk Partnership の推進等、RMSD-14 における合意事項を再確認した。新たな戦略計画については、翌 2012 年 4 月、「太平洋島嶼国気象戦略（Pacific Islands Meteorological Strategy 2012-2021 : PIMS）」として SPREP 事務局により取りまとめられた。PIMS では、太平洋島嶼国における気象及び気候業務の推進に関して、1) 航空、海洋及び公衆気象サービスの改善、2) マルチ・ハザード早期警報システムの確立、3) 気象、気候及び水文業務の基盤整備、及び 4) 気候情報サービスの拡充の 4 つを優先分野とした。また、2013 年 7 月の第 2 回 PMC では、

- 南西太平洋における WMO/GFCS の推進とその諮問部会（Pacific Island Climate Service Panel : PICSP）の設置
- SWFDP の支援
- 気象機関と水文機関の関係強化
- WMO 第 V 地区戦略計画（Strategic Plan）と PIMS の連携

- SIDS 気象機関の人材育成のための WMO と南太平洋大学の協力
- 2015 年会合における PMC の法的枠組の確立

などについて合意した。

このように、SPREP は近年、気象分野における活動を強化しており、最近ではニウエ気象局の責務を国内法において明文化した“Meteorological Services Act of 2013”の起草に貢献するなど、政策面においても各国気象機関との連携を強めている。

2-1-4 SOPAC

SOPAC は、国連開発計画の支援により、1972 年、深海ミネラル及び炭化水素ポテンシャルの探査を行う ECAFE（ESCAP の前身）の専門委員会（Committee for Co-ordination of Joint Prospecting for Mineral Resources in South Pacific Offshore Areas）として発足した。その後 1984 年に南太平洋の政府間組織としてアジア太平洋経済社会委員会（Economic and Social Commission for Asia and the Pacific: ESCAP）から独立、1992 年には国連の災害軽減計画（UN South Pacific Disaster Reduction Project : SPDRP）を吸収するなどして、防災やエネルギーの分野にもその活動範囲を広げた。2011 年には SPC に編入され、現在はその下部組織（SPC Applied Geoscience and Technology Division : SOPAC Division of SPC）として、海洋資源、水、衛生、エネルギー、災害管理など多様な分野において活動している。現在進行中のプログラムは下表のとおり。

表 2-1-1 SOPAC 活動プログラム(2011-2015)

プログラム	対象分野
Ocean and Islands	海洋資源の活用・保全、津波対策・災害評価
Water and Sanitation	地下水・地上、雨水、資源管理
Disaster Reduction Management	政策・戦略策定支援、災害管理、コミュニティ防災など

SOPAC の活動は気象分野の政策策定に直接関与するものではないが、2002 年に開始された「コミュニティリスク軽減計画 (Community Risk Programme – 現 Disaster Reduction Programme)」や、2005 年に設置された「太平洋の災害リスク軽減・管理に関する枠組み (Pacific Disaster Risk Reduction and Disaster Management Framework) 及び「太平洋災害協力ネットワーク (Pacific Disaster Partnership Network)」に象徴されるように、防災分野において近年目覚ましい活動を展開しており、気象災害の軽減・防止を通して各国の気象業務と密接に連携している。最近では、WMO の SWFDP や CIFDP とも協力関係を構築している。WMO 関連ではまた、水資源の確保や河川洪水対策のための「太平洋水循環観測システム (Pacific Hydrological Cycle Observing System : Pacific HYCOS)」の整備支援を行っているほか、UNESCO/IOC の「全球海洋観測システム (Global Ocean Observing System : GOOS)」の強化にも関わり、海洋観測ブイネットワーク (TAO-TRITON 計画、ARGO 計画) の実施など、WIGOS の推進にも大きく寄与している。また、津波対策への貢献の一環として UNESCO/IOC 担当官²を駐在させており、大洋州地域に対

² 担当者は 2011 年までの 20 年間フィジー気象局局長として勤務した Mr. Rajendra Prasad。

する新津波警報システムの構築及び運用に向けた地域協力や各種調整³を支援している。

SOPAC 及び SPREP による気象分野における活動は、前者が「防災」関連の分野を中心としているのに対し、後者は「気象変動」に関する分野に重点を置いている。しかし、災害リスク軽減において気象変動と防災との関連性は高く、両者一体となった取り組みが不可欠であるとの認識が最近強まっている。このような状況を反映して、2010 年に SOPAC が取りまとめた戦略計画（Strategic plan 2011-2015）では、防災分野に関する最重要課題として、国単位また地域単位での災害リスク管理と気候変動への適応策の確立を挙げており、各国がこのために必要な資金を確保し、協調して行動計画を策定・実施する必要があることを強調した。また同時に、これらの活動をコミュニティーレベルまで深化させ、関係行政機関の組織強化と人材育成を進めることが重要であるとしている。さらに、大洋州プラットフォーム会合を通じて災害管理及び気象変動にかかる戦略の一本化に向けた協議も進められており、2016 年以降の災害管理及び気象変動にかかる地域戦略が今年 6 月にスバで開催されるプラットフォーム会合で最終化される予定である。

³ これまで大洋州各国は太平洋津波警報センター（Pacific Tsunami Warning Center : PTWC）が発表する津波警報を受信していたが、短時間でより精度の高い情報を発信するために、2014 年 10 月以降新しいシステムが導入されることとなり、同システム運用に向けた研修が実施されている。大洋州地域における津波警報システム更新にかかる地域研修は、2013 年 8 月にニュージーランド（ウェリントン）で開催され、次回は 2014 年 5 月 24 日－25 日にパヌアツ（ポートビラ）にて開催予定である（出所：JICA フィジー事務所）。

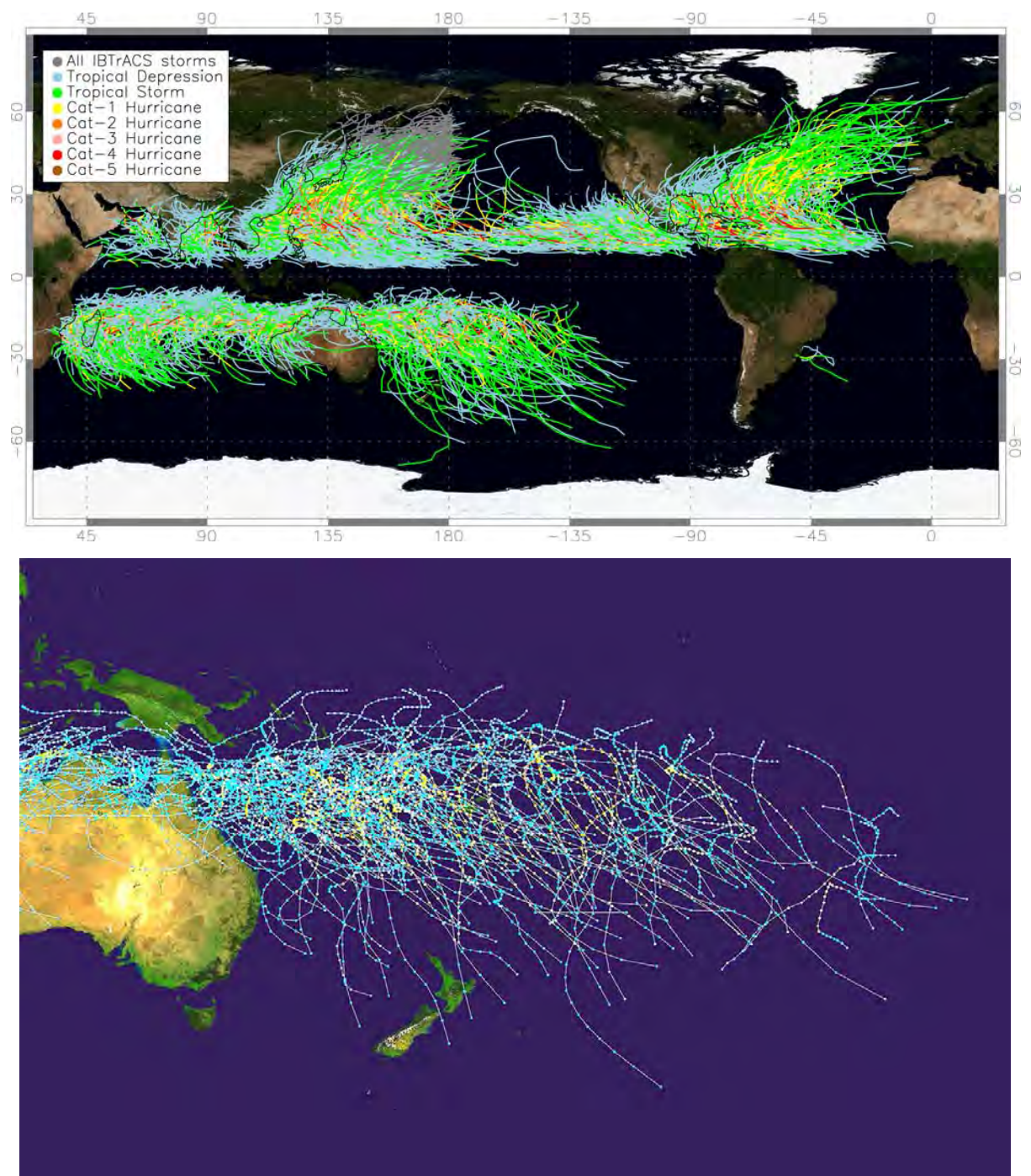


図 2-1-1 熱帯低気圧の全経路

上図－全球、1990-2010 年（出所：米国 NOAA/NCDC）

下図－南西太平洋、1980-2005 年（出所：米国 Joint Typhoon Warning Center）

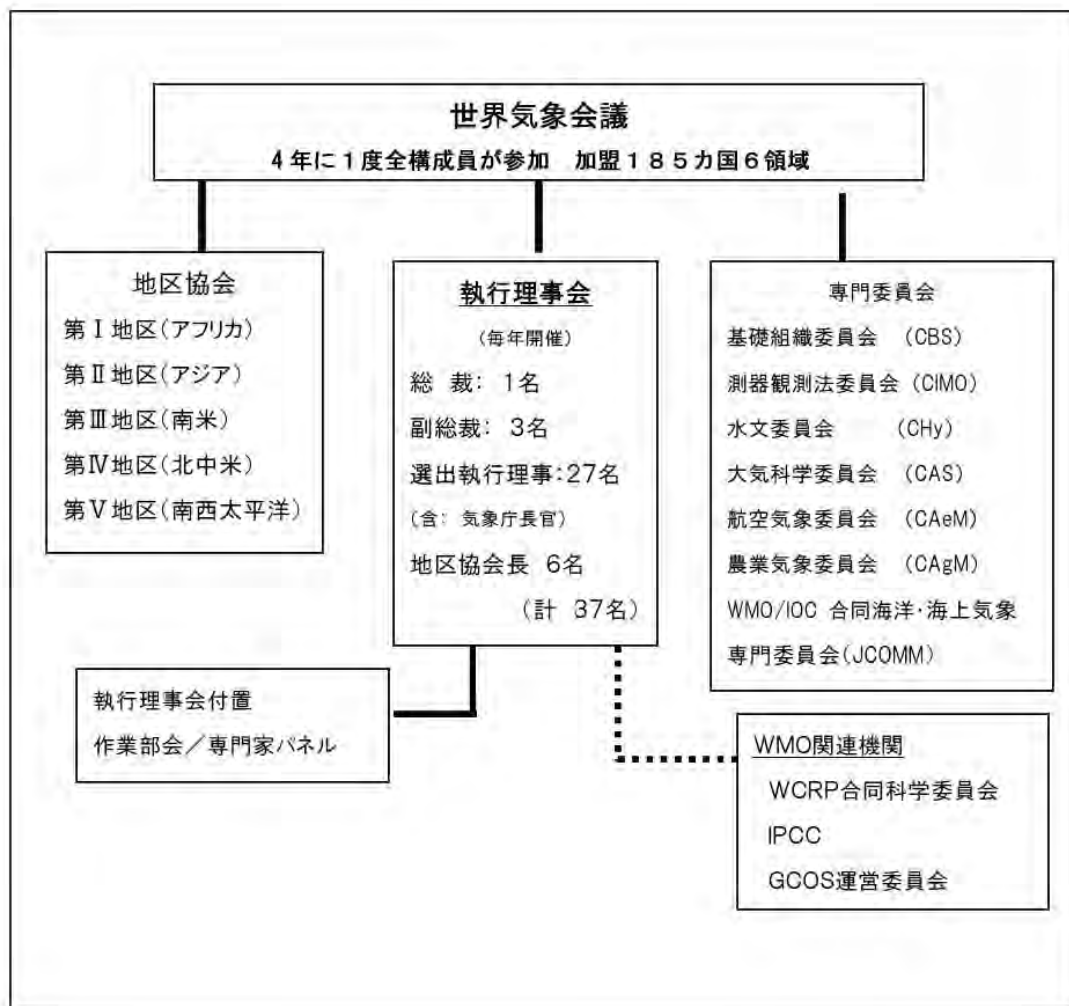


図 2-1-2 世界気象機関の構成

表 2-1-2 WMO 第Ⅴ地区協会の構成員（国及び地域）

オーストラリア、クック諸島、フィジー、仏領ポリネシア、インドネシア、キリバス、マレーシア、ミクロネシア連邦、ニューカレドニア、ニュージーランド、ニウエ、パプアニューギニア、フィリピン、サモア、シンガポール、ソロモン諸島、東ティモール、トンガ、ツバル、英国、米国、バヌアツ（22）

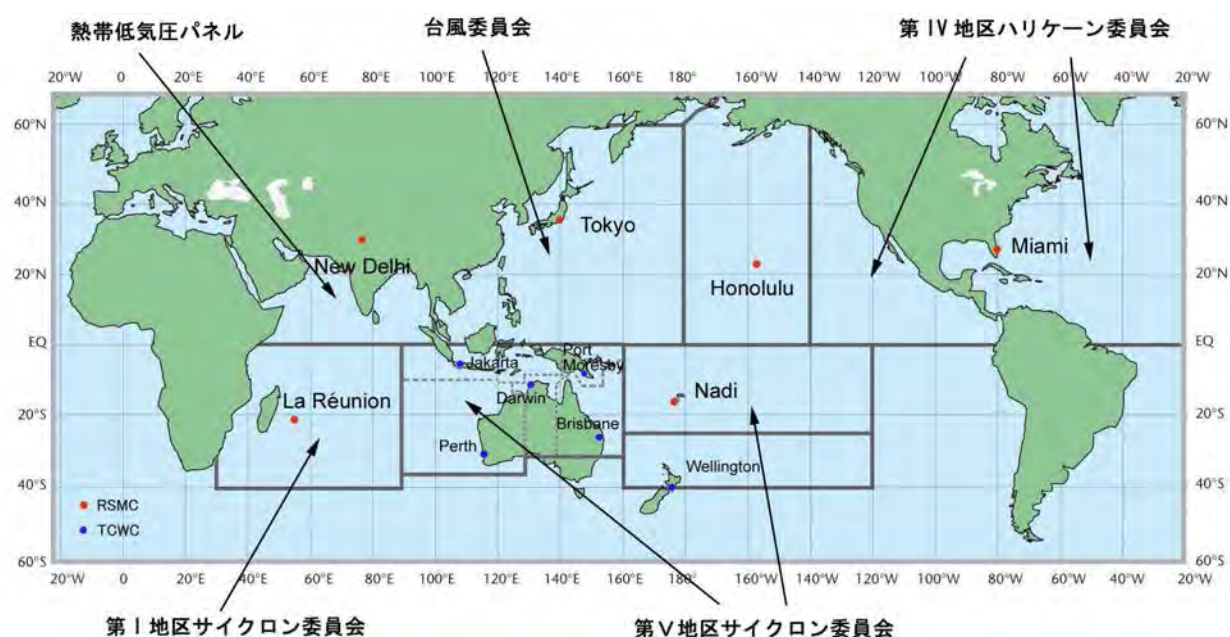


図 2-1-3 WMO 熱帯低気圧計画の地域組織

表 2-1-3 WMO 第 V 地区サイクロン委員会の構成員（国及び地域；*WMO 未加盟）

オーストラリア、クック諸島、フィジー、仏領ポリネシア、インドネシア、キリバス、ミクロネシア連邦、ニューカレドニア、ニュージーランド、ニウエ、パプアニューギニア、サモア、ソロモン諸島、東ティモール、トンガ、ツバル、英国、米国、バヌアツ、マーシャル諸島*、ナウル*、パラオ*（22）

2-2 南大洋州諸国の気象の取り組み及び技術レベル概要（観測、予報、機材、GTS などへの接続）

2-2-1 概要

前節で述べたように、各国の気象機関にとって地域的また全球的な気象観測データを共有することは業務遂行のための基本的要件である。したがって、定常的な観測を実施してそのデータを各国に提供することは、各 WMO 地区協会及びそのメンバー国それぞれの責務となっている。また、これらは観測や通信について WMO が定めた国際基準に基づいて行う必要があることから、十分な技術を持つ人材の確保は不可欠である。一方、南大洋州のように広大な海域に島嶼国が点在するような地域では、観測点の密度の希薄化は避けられず（図 2-2-4 参照）、各島嶼国における観測データはそれだけ重要度が高い。さらに、先に述べた自然災害への脆弱性も相まって、気象機関による予・警報の提供は、災害から人命・財産を保護するための国民の切実な要求となっている。しかし、この地域の地理的特性は一方で必要なデータ通信手段の確保を困難にし、また島嶼国の乏しい財政事情と人材不足は観測システムや予報システムの整備の遅れを招いている。

2-2-2 気象機関

南大洋州諸国における気象業務は、組織としての業務が未だ確立されていないナウル⁴を除けば、大半が政府の国家事業として実施されており、関係の国内法の整備も徐々に進んでいる。主要な財源は国家予算であるが、バヌアツやクック諸島などは航空気象サービスからの費用回収にも部分的に依存している。表 2-2-1 及び図 2-2-1 は、WMO、SPREP、オーストラリアの資料に依るもので、直接問い合わせ得られたデータも一部含まれている。情報は断片的ではあるが、各国の状況が概ね読みとれる。気象機関の年間予算は、表 2-2-1 に見るように、各国とも概ね現状維持か増加傾向にある⁵。しかし、いずれにしても財政的には総じて困難な状況が続いており⁶、2-5 と 2-6 節に述べる国際機関等の気象関連プロジェクト、また JICA やオーストラリア国際開発庁（The Australian Agency for International Development : AusAID）、アメリカ合衆国国際開発庁（United States Agency for International Development : USAID）等のドナーによる側面からのサポートは、継続性はないものの、業務整備上の重要な原資となっている。最近では、我が国やニュージーランドによる大洋州気象機関への支援、中でもバヌアツとサモアに対する支援⁷は両国の観測システムを大きく改善させた。その結果は次節で述べる観測通報のモニタリングの結果からも推察される。

職員数については、100 名を超えるフィジーに次いでバヌアツ、ソロモン諸島がほぼ 60 人規模と大きく、キリバス、トンガ、クック諸島、ニウエ、ツバルは 10～20 名と小規模である。経年推移で見ると、バヌアツ、トンガ、ソロモン諸島、及びフィジーでは増加傾向が見られるが、その他はほぼ横這いである。しかし、財政的な制約から職員数は十分ではなく、さらに待遇上の問題もあって、予報に従事するような十分な教育・研修を受けた職員の確保は、どの島嶼国にとっても容易ではない。例えばオーストラリアやニュージーランドでは職員の 70% 以上は大卒者で占められるが、トンガやソロモン諸島では 10% にも満たない。このような人材不足はしばしば観測システムの不備や予報業務の整備の遅れにつながっている。

一方、政府機関の統合による所掌分野の拡大も島嶼国気象機関における最近の傾向として見過ごせない。フィジー政府は 2012 年に水文局を解体し、洪水予報を含む水文業務をフィジー気象局に移管した。またバヌアツ気象局も同年、地質災害部局を併合している。24 時間体制を基本とする気象業務の強みを生かし、マルチ・ハザードへの対応を効率化することがねらいである。このような動向は、政府内における気象局の地位向上にも寄与することから望ましい方向性ともいえよう。しかし、そのためには必要なマネジメントが確立され、かつ政府から相応の予算が配分されることが前提となり、今後の運用状況については注視していく必要がある。

2-2-3 通信

世界各国の気象機関にとってデータや情報交換のための必須の通信手段は、WMO が構築した GTS⁸である。GTS はメルボルン、ワシントン、及びモスクワの 3 つの世界センターと東京

⁴ ナウルは WMO には未加盟である。

⁵ フィジーについては省庁統合による見かけ上の予算増加も含まれている。

⁶ WMO が 2014 年 1 月に実施したアンケート調査でも同様な回答が得られている。

⁷ サモア気象観測能力・災害対策能力向上計画（2010）及びバヌアツ広域防災システム整備計画（2012）

⁸ Global Telecommunication System

やニューデリー、ナイロビなどの地区通信センター（RTH）⁹を結ぶ主要通信網（MTN）¹⁰と、WMO の 6 つの地区の地区通信網（RMTN）¹¹から構成されている。第 V 地区の RMTN は図 2-2-2 のとおりである。GTS 回線は従来、拠点間を結ぶ固定回線が主であったが、近年のフレームリレーやインターネット、IP-VPN¹²等の新たな通信手段の導入により、そのネットワークは大きく改善された。特にインターネットの利用は途上国を中心に急速に拡大し、南大洋州においても、それまで国際航空機関（International Civil Aviation Organization : ICAO）が運用する国際航空固定通信網（AFTN）¹³を通して間接的に GTS に連絡していた島嶼国の多くが、現在はインターネットにより GTS に直接接続している。但し、バヌアツやソロモン諸島はメルボルンと常時接続しているが、サモア、トンガ、クック諸島、ツバル、キリバス、及びニウエは、ウェリントンもしくはメルボルンとの随時接続である。また、2011 年に開業した衛星・短波通信を併用した RANET¹⁴の利用も徐々にではあるが進んでいる。いずれにしても、大半は E メールをベースとしたデータの送受信が主体であり、観測データも E メールにより送信され、受信側のウェリントンとメルボルンで GTS に入力される。同様に、GTS 上の観測データも E メールにより配信されているが、数値予報の図情報や気象衛星資料などはオーストラリアやニュージーランド、フィジーなどのウェブサイトから直接ダウンロードしている。また、アメリカ海洋大気庁（National Oceanic and Atmospheric Administration : NOAA）が運用する EMWIN¹⁵も、種々の気象データやプロダクトを入手する重要な通信用ツールとなっている。

2-2-4 観測

(1) 南大洋州の観測網

WMO は全球規模での気象観測網整備・強化のために、WWW/GOS の基盤として地区基本気象観測網（RBSN）¹⁶と地区基本気候観測網（RBCN）¹⁷をそれぞれ 6 つの地区に展開し、地区単位で観測網の維持・運用や観測網拡充のための取り組みを推進している。このうち地区基本気象観測網は、地上気象観測点と高層気象観測点から構成される。地上観測では天気や気温、湿度、風向、風速、気圧などの観測を 00 UTC から 6 時間置きの観測正時に毎日 4 回（または 3 時間置きに 8 回）、また高層観測ではラジオゾンデによる気圧、気温、湿度の観測を 00 及び 12 UTC の毎日 2 回観測することを要件としている。RBSN の観測データは GTS を通じて全球的に交換され、各国の天気図作成や数値予報に、また天気予報や警報のための基礎データとして利用される。

世界 6 地域の RBSN には、2014 年 3 月現在、合計約 4,785 の地上気象観測点と 764 の高層気象観測点が登録されている。第 V 地区の RBSN はそれぞれ 399 地点および 88 地点である（表 2-2-2）。このうち地上観測点数については、第 V 地区は概ね全球平均に近い

⁹ Regional Telecommunication Hub

¹⁰ Main Telecommunication Network

¹¹ Regional Meteorological Telecommunication Network

¹² Internet Protocol-Virtual Private Network

¹³ Aeronautical Fixed Telecommunication Network

¹⁴ 主に途上国を対象とした安価な通信手段として、米国、英国、オーストラリア、及びニュージーランドの共同出資により 2011 年からサービスが開始された。

¹⁵ Emergency Managers Information Network; 気象衛星 GOES を介した情報サービス。津波警報などの緊急情報のほか、多くの気象情報が配信される。

¹⁶ Regional Basic Synoptic Network

¹⁷ Regional Basic Climatological Network

が、高層観測については1日1回観測の地点が多くを占め、第Ⅰ地区（アフリカ）に次いで悪い水準となっている。また、過去10年の地点数の変化（図2-2-3）を見ると、地上観測点数は全球的には順調に増加しているのに対して、第Ⅴ地区はほぼ横這いである。高層観測点数については全球的に漸減傾向にあり、第Ⅴ地区もほぼ同様である。

気象観測は時間・空間的に密なほど状況の把握と気象予報には有利であるが、WMOでは、各RBSN地上気象観測点の陸上での理想的な平均間隔を概ね150km、また高層気象観測点は250kmとし、少なくともそれぞれ250km、500km以下であることが望ましいとしている。しかし、主として島嶼国で構成される第Ⅴ地区でこのベースラインを満たすことは現実的に困難であり、その分、各国には気象観測の安定した実施と観測データの確実な通報が求められている。

（2）各国の観測・通信システムの評価

WMOでは、RBSNの稼働状況を監視するため、各観測点のデータがGTSを通じて正しく共有されているかを調査するWWWモニタリングを定期的に行っている。WWWモニタリングでは、00 UTCから6時間毎にGTS上における各観測点の同時刻データの有無がチェックされる。定時の観測時刻にGTS上にデータがなければ、観測が行われなかったかあるいは通信上の問題で入電が無かったか、すなわち観測機能または通信機能のいずれかに不備がある可能性がある。モニタリング結果は国別また地域別にまとめられ、当該国及び地域の気象観測・通信機能を総合的に評価する指標となっている。

図2-2-4と図2-2-5及び表2-2-3と表2-2-4には、それぞれWWWモニタリングの地域別及び第Ⅴ地区サイクロン委員会のメンバー国別の結果が示されている。全球結果からすると、第Ⅴ地区は地上・高層観測ともに多少の改善傾向が見られるが、総じて全球平均より5～10%程度低く推移している。南大洋州の島嶼国に着目すると、地上観測についてはフィジーとトンガ、バヌアツに明瞭な改善が見られるが、その他は概ね横這いかやや悪化する傾向にある。特にニウエ、ナウルなどの小規模な島嶼における落ち込みが特徴的である。高層観測については、観測点が登録されているのはフィジー、クック諸島、キリバス、ナウル、ツバル、バヌアツの6カ国であるが、フィジーを除いて概して改善は見られず、漸減傾向かむしろ入電無しとなる場合が多い。域内平均と比較しても明らかに低い。

南大洋州島嶼国の地上観測のモニタリングの成績を悪化させている主な原因としては、やはり財政的な問題と人材不足が大きく、1日4回の定時観測の要件が満たせない状況にある。これに加え、技術レベルの問題から検定を含めた観測測器の維持管理が不十分であることも、WMOやSPREP関連の会合で度々指摘されている。実際、観測通報は定時になされていても、風速計や気圧計などの測器の不備により部分的に観測要素が欠測となる場合があることも報告されている。一方、インターネットの随時接続によるEメールでの通報は、各国のバックボーンがネックとなって、時に入電の遅延を招いているほか、手入力による人的ミスリスクを増大させる結果ともなっている。一方、高層観測についてはやはり予算上の制約が大きい。これは途上国が抱える全球共通の問題でもあるが、気球やセンサー等の消耗品の確保が大きな財政負担となり、大半の国で1日2回の定時観測が実施できていない。

2-2-5 予報

(1) 日々の天気予報

現在、南大洋州の島嶼国の気象機関で国内向けの天気予報を実施しているのはフィジー、バヌアツ、ソロモン諸島、及びサモアの4カ国である。フィジーでは天気予報が1日4回、その他の国では1日2回定時に、また災害に結びつくような気象状況下では随時に気象警報が発表されている。日々の天気予報の他に、週間予報、長期予報、船舶のための海上気象や波浪の予報、サイクロンの予報、また後述する航空気象予報も、各国気象機関の重要な任務である。一方、まだ予報業務の体制が整わないトンガ、クック諸島、ツバル、キリバス、ニウエ、ナウル、及びトケラウは、フィジーから予報や警報の提供を受けている。フィジーから周辺国への予報提供は、同国が独立する1970年以前にニュージーランド気象局の支局として実施していた業務を継承したものである。

各国が天気予報を作成するための基礎資料となる数値予報や各種観測データについては、WMO 世界気象センター（WMC：ワシントン、モスクワ、メルボルン）から RSMC を経て、GTS にて各国気象機関に伝達するという三層構造が現在の WWW の基本である。この場合の RSMC は、ナンディの RSMC とは異なり、主として日々の天気予報や警報作成のための支援資料やアドバイザーの提供が主たる任務であり、第 V 地区ではニュージーランド気象局（ウェリントン）とオーストラリア気象局（ダーウィン）が同 RSMC として WMO から指名されている。南大洋州の気象機関も GTS を通じてこれら資料の配信を受けているが、E メールによる受信にはデータ量の制約があるため、2-2-2 で述べたように RSMC や他のセンターのウェブサイトからのダウンロードを資料入手のための主な手段としている。また EMWIN を通じてのデータ入手も重要な役割を果たしており、特にインターネットが不通となった場合には貴重な情報源となっている。

(2) 熱帯低気圧予報

一方、南大洋州における熱帯低気圧（サイクロン）予報については、2-1 節で述べたように、フィジー気象局が運用する熱帯低気圧予報のための WMO 地区特別気象センター（RSMC ナンディ）が大きな役割を果たしている。RSMC ナンディは、熱帯低気圧予報中枢として第 V 地区全体にわたりサイクロンの予報に関する業務をリードすると同時に、図 2-1-3 に示された責任領域においてサイクロンの活動を 24 時間監視し、域内各国の気象機関と密接に連絡を取りながらサイクロンの位置・強度、さらに 24、48 及び 72 時間予報等、その動向に関する情報を随時提供している。各国気象機関は、RSMC 情報に基づき、国内向けのサイクロン予報や警報を作成、発表している。フィジーはまた、クック諸島、キリバス、ナウル、ニウエ、トケラウ、トンガ、及びツバルの国内向け情報としてサイクロンの予報・警報を別途作成、提供している。同時にフィジーは、同じ領域のサイクロン情報を、船舶を対象とした WMO 海洋気象情報サービスの枠組みの下で、また ICAO の枠組みにおける熱帯低気圧情報センター（Tropical Cyclone Advisory Center：TCAC）として提供する国際的責務も併せ持っている。

(3) SWFDP

第 V 地区の予報業務に関する最近の動向として見過ごせないのは、2-1-2 節で述べ

た WMO の SWFDP である。同プロジェクトは、途上国気象機関を主な対象とし、先に述べた WWW の三層構造による段階的な予報作業をさらに進化させ、途上国用の新たな支援資料を RSMC から提供する一方、その利用に関する予報官研修を通じて途上国の人材育成を促し、予報と防災気象の分野での各国気象機関の機能強化を図ろうとする、包括的なプロジェクトである。SWFDP は、ニュージーランド気象局を中核として進められており、同気象局に開設されたプロジェクト専用のウェブサイトからは様々な予報支援資料が配信されている。プロジェクトには我が国気象庁も参画し、新たな資料の提供や技術指導の面で貢献している。

(4) 航空気象予報

人流、物流を海上及び航空輸送に大きく依存する大洋州島嶼国にとって、船舶や航空機の安全かつ効率的な運航のための気象情報サービスは、各国気象機関の重要な任務のひとつである。特に、航空輸送の分野では、ユーザー側から情報サービスの信頼性向上に対する要請が近年世界的に強まっており、WMO は ICAO の要請に応じて、ISO9000 に準拠した品質マネジメントシステム (QMS)¹⁸を航空気象業務に導入することに合意した。この合意により、航空気象サービスを実施する各国気象機関は、飛行場予報や航空実況などの情報の作成から提供に至る業務の手順やプロセスなど、航空気象予報システム全体について 2012 年 11 月までに ISO9000 の認証を求めることが義務づけられた。しかし、第 V 地区では、全メンバー国の半数はすでに認証を受けているものの、南大洋州ではフィジーとバヌアツのみにとどまり、他の島嶼国ではこのための体制が未だ整っていない。さらに、キリバス、ナウル、ソロモン諸島などでは情報の不備や WAFS¹⁹資料の不足について ICAO サイドから指摘を受けるなど、南大洋州の航空気象サービスは早急な改善が必要となっている。

¹⁸ Quality Management System

¹⁹ World Area Forecast System (世界空域予報システム): ICAO と WMO が共同で構築した、航空気象業務のための支援資料提供システム。

表 2-2-1 近年（2000-2013 年）の南大洋州島嶼国気象機関の運用状況

出所：Current Status of Weather and Climate Services and Related Warning Services in the Area Served by the Fiji Met Service -
オーストラリア気象局 2008、PMC-2 ファイナルレポート 2013、WMO 第 V 地区総会(2014 年 5 月)資料、等。

国	気象機関名称	所 属	人 口 (千人)	年間予算(千USドル)			職 員 数			気象観測点		関係国内法
				2000年	2008年	2013年	2000年	2008年	2013年	地上	高層	
クック諸島	Cook Islands Meteorological Service	Ministry of Transport.	11	(150)	300	300	11	10	10	7	1	Met Act 1995/1996 LoA with Aviation
フィジー	Fiji Meteorological Service		849	(2,199)	2,694	5,080	91	89	124	12	1	Cabinet Decision
キリバス	Kiribati Meteorological Service	Office of the Beretitenti	101	(165)	(318)	300	19	25	-	5	1	Drought Response Plan
ナウル			9	-	-	-	-	-	-	1	1	Air Navigaton Act 1971
ニウエ	Niue Meteorological Service		2	(40)	155	155	3	6	6	1	0	Met Act 2013
パプアニューギニア	Papua New Guinea National Weather Service		6,732	(821)	(1,392)	1,654	97	68	68	11	2	Civil Aviation Act 2000
サモア	Samoa Meteorology Division	Ministry of Natural Resources and Environment	179	(132)	(147)	614	10	17	23	7	2	Met Act
ソロモン諸島	Solomon Islands Meteorological Service	Ministry of Environment, Climate Change, Disaster Management and Meteorology	523	(325)	-	343	46	47	50	5	0	Met Act 1985 Civil Aviation Act
トンガ	Tonga Meteorological & Coastal Watch Services	Ministry for Infrastructure	104	(160)	(235)	400	18	18	28	5	0	Civil Aviation Act 1990
ツバル	Tuvalu Meteorological Service	Ministry of Communication, Fisheries and Transport	10	(183)	(145)	194	20	16	16	4	1	起草に向けた支援申請中
バヌアツ	Vanuatu Meteorology and Geo-Hazards Department	Ministry of Infrastructure and Public Utilities	240	(270)	(1,125)	1,410	29	45	60	6	1	Met Act No. 4/ 1989

()は推定値。

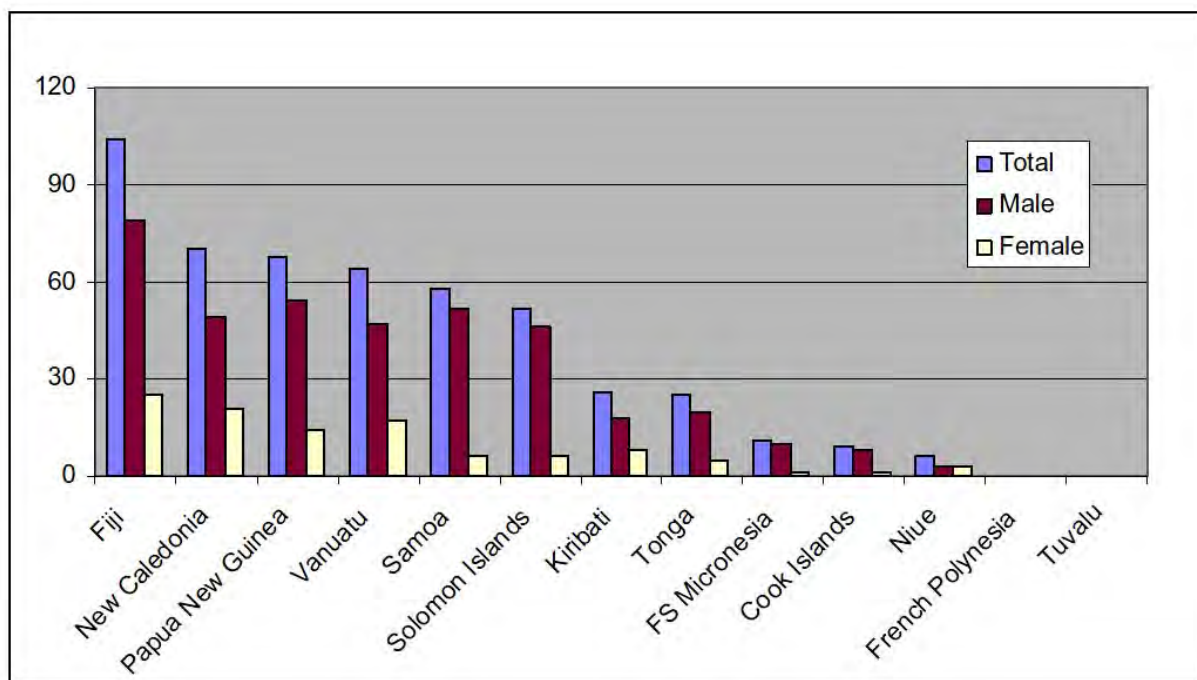
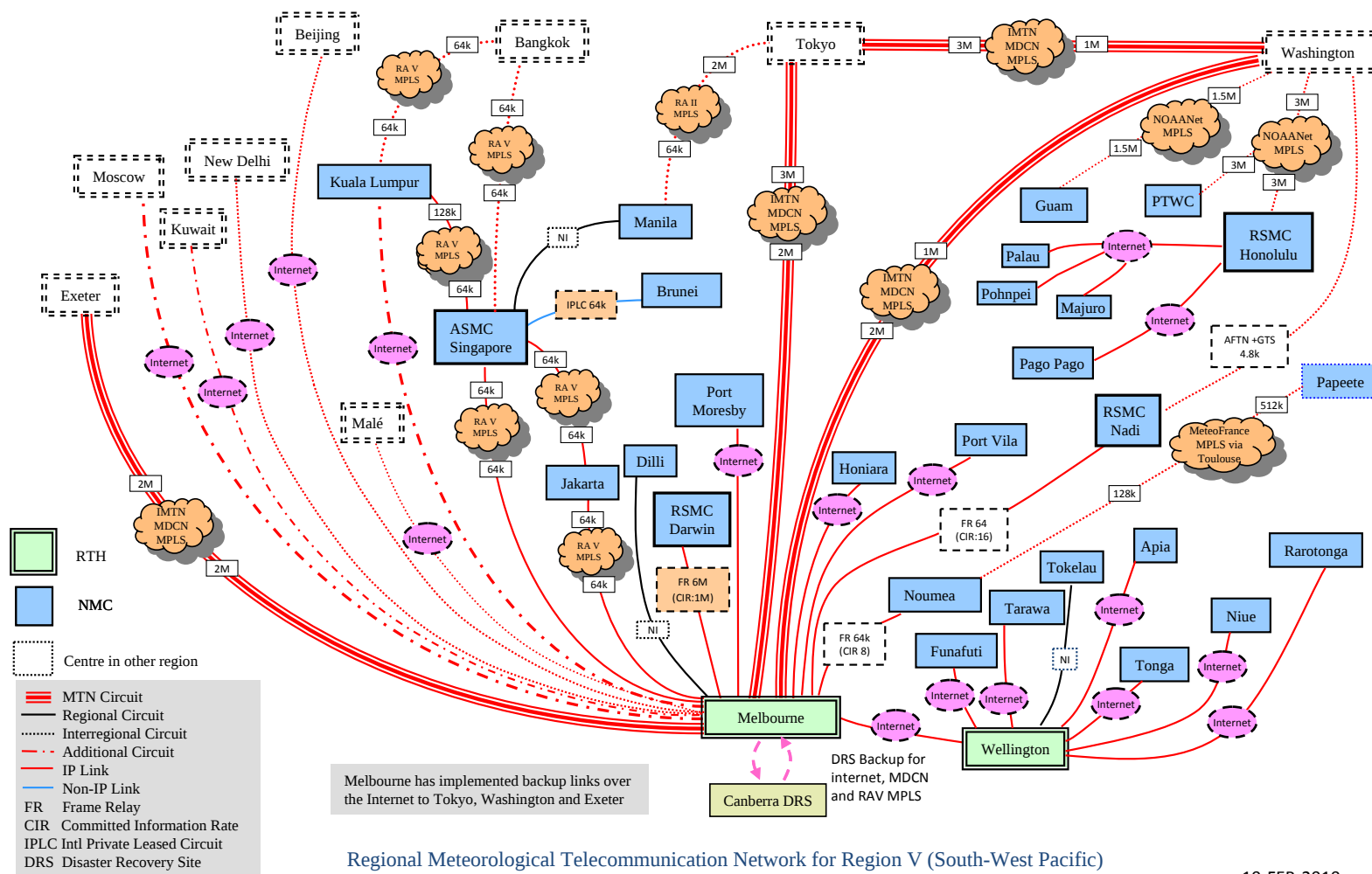


図 2-2-1 2014 年 1 月現在の大洋州気象機関の職員数

出所：WMO 第 V 地区総会（2014 年 4 月）資料。



Regional Meteorological Telecommunication Network for Region V (South-West Pacific)

10-FEB-2010

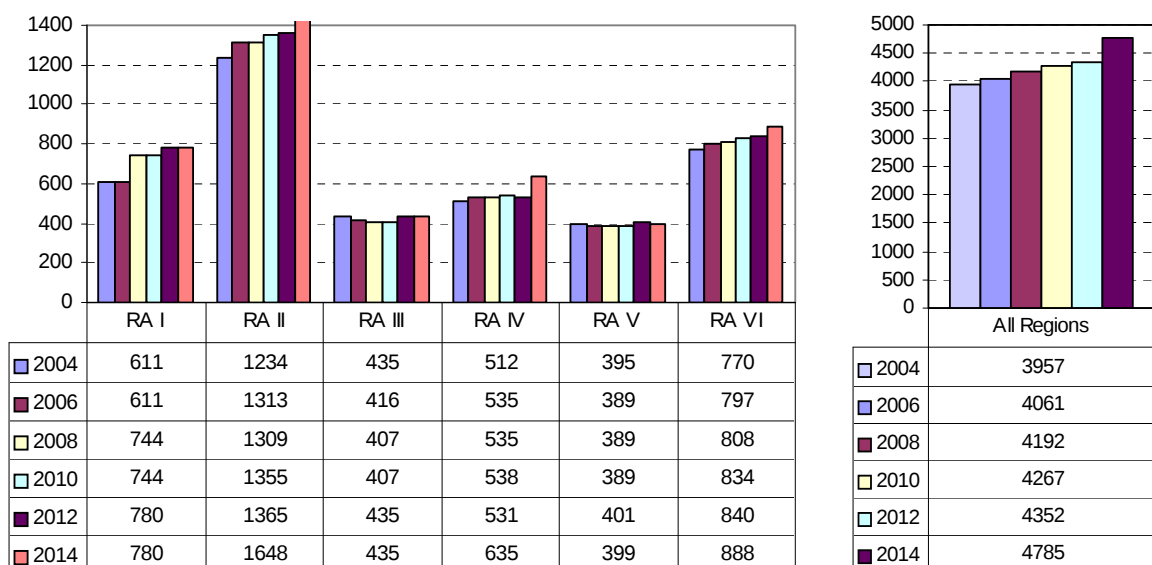
図 2-2-2 WMO 第 V 地区気象通信システム (GTS)

表 2-2-2 アフリカ地区 (RA I)、アジア地区 (RA II)、南米地区 (RA III)、北・中米地区 (RA IV)、南西太平洋地区 (RA V)、及び欧州地区 (RA VI) のそれぞれにおける、2012 年 3 月と 2014 年 3 月時点の RBSN 観測点数；(上)－地上観測、(下)－高層観測。

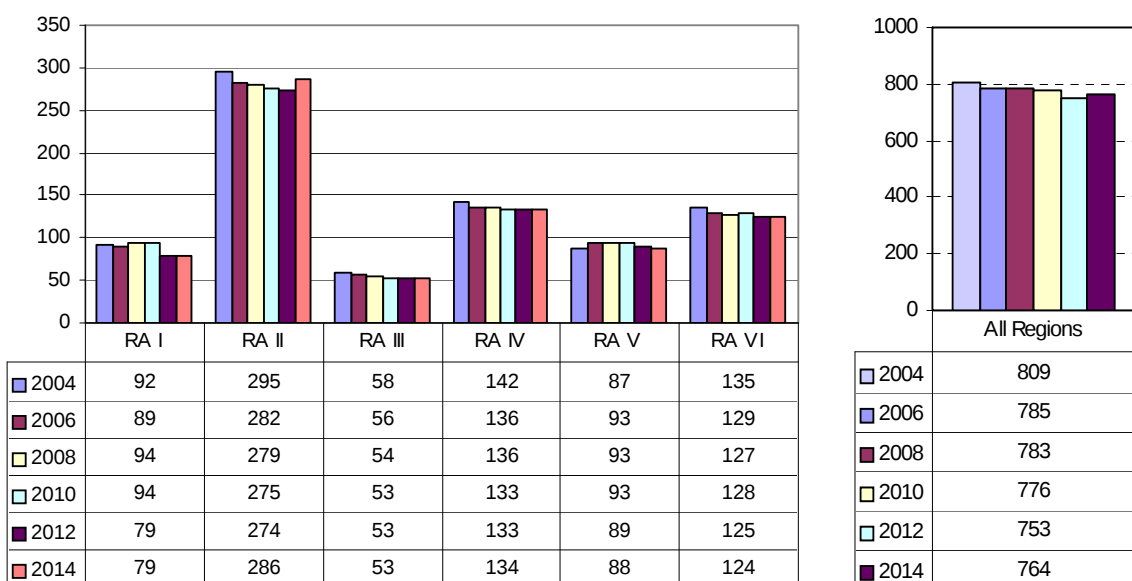
出所：WMO/CBS/OPAG-IOS/ICT-IOS8（2014 年 4 月）。データは WMO Publication No. 9, Volume A によるもので、各国の登録に基づいている。

地区	観測標準時刻 (00, 06, 12, 18 UTC) に観測				毎日最低 1 回の観測				設置中もしくは観測中止				合計	
	地点数 / (%)				地点数 / (%)				地点数 / (%)				地点数	
	2012		2014		2012		2014		2012		2014		2012	2014
RA I	514	(66%)	516	(66%)	245	(31%)	252	(32%)	21	(3%)	11	(1%)	780	780
RA II	1251	(92%)	1575	(95%)	104	(7%)	67	(4%)	10	(1%)	6	(1%)	1365	1648
RA III	160	(37%)	167	(39%)	271	(62%)	266	(61%)	4	(1%)	2	(1%)	435	435
RA IV	431	(81%)	530	(84%)	65	(12%)	57	(9%)	35	(7%)	48	(7%)	531	635
RA V	338	(84%)	350	(87%)	47	(12%)	41	(10%)	16	(4%)	8	(2%)	401	399
RA VI	822	(98%)	878	(99%)	16	(2%)	9	(1%)	2	(.2%)	1	(.1%)	840	888
全球	3516	(81%)	4017	(84%)	748	(17%)	692	(14%)	88	(2%)	76	(2%)	4352	4785

地区	観測標準時刻 (00, 12 UTC) の 2 回観測				観測標準時刻 (00, 12 UTC) の いずれか 1 回観測				設置中もしくは観測中止				合計	
	地点数 / (%)				地点数 / (%)				地点数 / (%)				地点数	
	2012		2014		2012		2014		2012		2014		2012	2014
RA I	18	(23%)	18	(23%)	51	(64%)	51	(64%)	10	(13%)	10	(13%)	79	79
RA II	228	(83%)	245	(86%)	40	(15%)	39	(13%)	6	(2%)	2	(1%)	274	286
RA III	21	(40%)	21	(40%)	28	(53%)	28	(53%)	4	(7%)	4	(7%)	53	53
RA IV	126	(95%)	127	(95%)	5	(4%)	6	(4%)	2	(1%)	1	(1%)	133	134
RA V	35	(39%)	33	(38%)	53	(60%)	54	(61%)	1	(1%)	1	(1%)	89	88
RA VI	107	(86%)	107	(86%)	18	(14%)	17	(14%)	0	0	0	0	125	124
全球	535	(71%)	551	(72%)	195	(26%)	195	(26%)	23	(3%)	18	(2%)	753	764



(a)

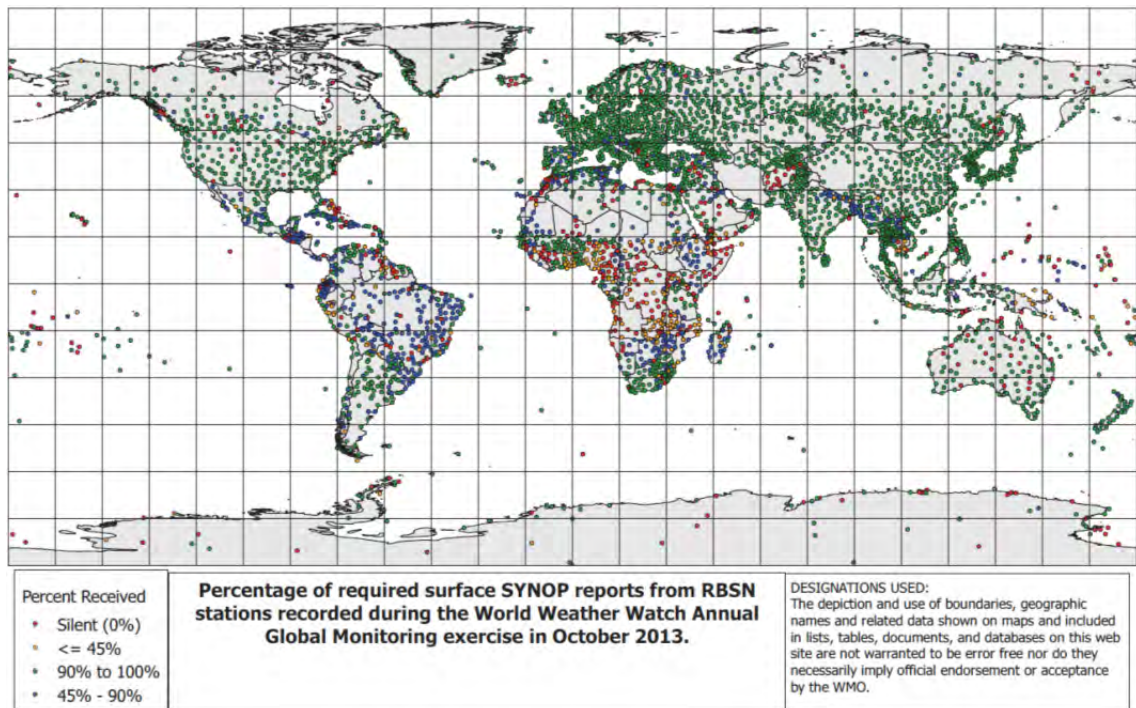


(b)

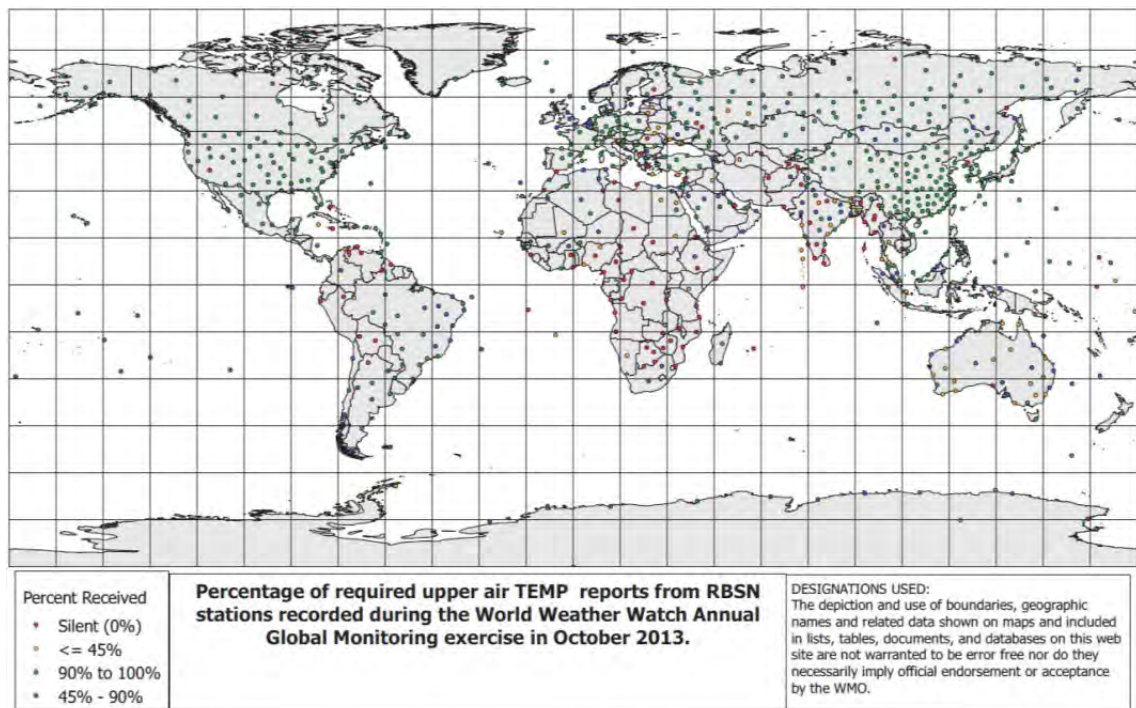
図 2-2-3 各地区における RBSN 観測点数及び全球総計の 2004～2014 年の推移

上図(a)－地上観測点、下図(b)－高層観測点数

出所：WMO/CBS/OPAG-IOS/ICT-IOS8（2014 年 4 月）資料。



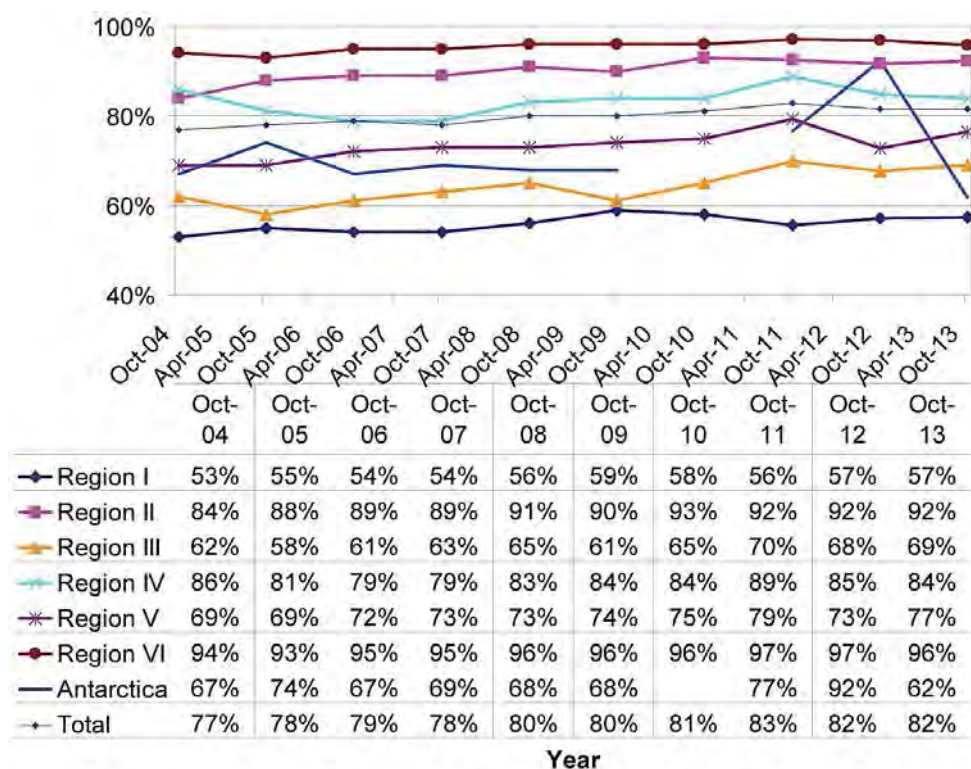
(a)



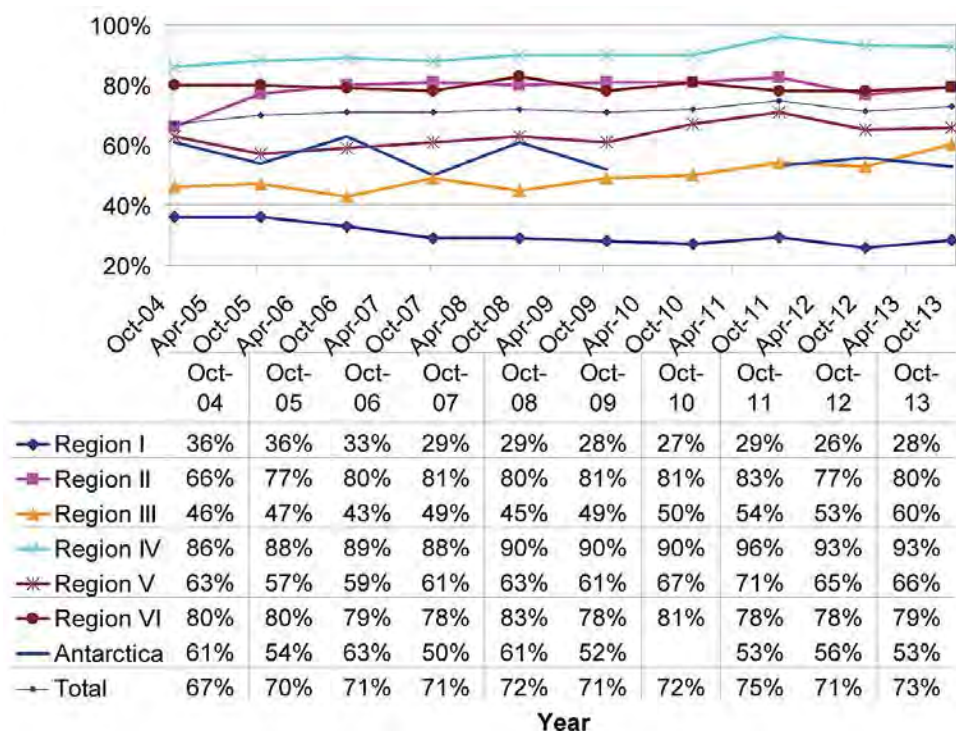
(b)

図 2-2-4 RBSN における 2013 年 10 月のモニタリング結果
上図(a)－地上気象観測 (SYNOP)、下図(b)－高層気象観測 (TEMP)

出所：WMO/CBS/OPAG-IOS/ICT-IOS8（2014 年 4 月）資料。



(a)



(b)

図 2-2-5 RBSNにおける最近10年間のWWWモニタリング結果の推移（各年10月）

上図(a)－地上気象観測、下図(b)－高層気象観測

出所：WMO/CBS/OPAG-IOS/ICT-IOS8（2014年4月）資料。

表 2-2-3 第Ⅴ地区サイクロン委員会メンバー国別のWWWモニタリング結果(地上気象観測)

出所：第Ⅴ地区サイクロン委員会資料（2012年及び2014年）

国/地域	観測点数 ¹	2010	2011	2012	2013
オーストラリア ²	128	81%	82%	85%	82%
クック諸島	7	41%	36%	62%	38%
チモールレステ	2	23%	19%	0%	0%
フィジー	12	54%	53%	69%	82%
仏領ポリネシア	9	96%	98%	98%	99%
インドネシア	60	86%	90%	91%	94%
キリバス	5	35%	37%	31%	34%
マーシャル諸島	10	25%	22%	23%	25%
ミクロネシア連邦	21	33%	39%	34%	44%
ナウル	1	98%	100%	0%	0%
ニューカレドニア	6	81%	69%	76%	91%
ニュージーランド	29	98%	99%	99%	99%
ニウエ	1	96%	90%	35%	27%
パラオ	2	100%	100%	78%	66%
パプアニューギニア	11	23%	20%	30%	29%
英領ピトケアン諸島	1	58%	100%	33%	100%
サモア	7	24%	22%	-	-
ソロモン諸島	5	72%	90%	85%	80%
トケラウ	1	42%	0%	0%	0%
トンガ	5	77%	77%	87%	97%
ツバル	4	63%	67%	61%	35%
米領サモア	5	40%	39%	-	-
バヌアツ	6	80%	81%	98%	98%
合計	338	72%	74%	76%	75%

¹ 2013年のデータ。

² 観測時刻の問題から、実際より悪い結果となっている。

表 2-2-4 最近 4 年間の第 V 地区サイクロン委員会メンバー国別の WWW モニタリング結果
(高層気象観測)

出所：第 V 地区サイクロン委員会資料（2012 年及び 2014 年）

国/地域	観測点数 1	2010	2011	2012	2013
オーストラリア 2	34	65%	59%	58%	46%
クック諸島	1	0%	0%	0%	0%
チモールレステ	0	-	-	-	
フィジー	1	50%	49%	48%	95%
仏領ポリネシア	4	40%	49%	52%	48%
インドネシア	13	77%	88%	95%	92%
キリバス	1	28%	25%	16%	40%
マーシャル諸島	2	50%	48%	57%	50%
ミクロネシア連邦	3	99%	97%	99%	100%
ナウル	1	0%	0%	-	-
ニューカレドニア	1	87%	99%	98%	100%
ニュージーランド	4	79%	79%	81%	86%
ニウエ	0	-	-	-	
パラオ	1	99%	100%	99%	98%
パプアニューギニア	2	30%	33%	59%	64%
英領ピトケアン諸島	0	-	-	-	
サモア	0	-	-	-	-
ソロモン諸島	0	(13%)	(35%)	-	-
トケラウ	0	-	-	-	-
トンガ	0	-	-	-	-
ツバル	1	35%	28%	39%	40%
米領サモア	1	100%	100%	-	-
バヌアツ	1	0%	0%	0%	12%
合計	73	63%	64%	66%	61%

¹ 2013 年のデータ。

² 観測時刻の問題から、実際より悪い結果となっている。

2-3 大洋州諸国の課題

2-3-1 気象業務の水準

南大洋州島嶼国における気象業務は、全球平均と比較してもまた第 V 地区全体から見ても、通信や観測の基盤の整備が遅れており、また半数以上の国で未だに予報業務が確立されていないなど、WMO の WWW の要件や気象情報サービスに対する国民のニーズを満たしていない。無論、WMO 地区中枢であるフィジーや、バヌアツ、サモア等の比較的規模の大きい島嶼国で

は最近確かな改善も見られるが、クック諸島やツバル、ニウエ、ナウルなどの小規模な島嶼国では、この十年ほどの間でもせいぜい現状維持かむしろ機能的には後退している部分も見られる。この結果、南大洋州では近年、気象業務における島嶼国間の技術格差が次第に広がってきている。現在の各国の業務水準からすれば、大まかに以下のような層別化が可能であろう。

- A) 地区中枢として多様な業務を実施している・・・フィジー
- B) 予報業務が確立されている・・・バヌアツ、サモア、ソロモン諸島
- C) 観測は維持されているが予報をフィジーに依存している・・・トンガ、クック諸島、ツバル、キリバス、ニウエ
- D) 気象業務がまだ組織化されていない・・・ナウル

2－3－2 地域共通の課題

南大洋州島嶼国にとって最大の課題は、人材の育成と業務基盤の改善であり、これは長年にわたる、また上記カテゴリーにかかわらず全ての国に共通した課題である。各国とも、年毎に高まる国民の要請に応えるため、観測や予報に従事する職員の技術レベルの向上と必要な機材の整備を迫られている。

気象観測の改善は第Ⅴ地区全体として取り組むべき課題でもある。2－2節に述べたように、第Ⅴ地区の気象観測は全球水準より低い状況にある。地上観測及び高層観測の双方とも観測地点の数が不足しており、1日の観測回数も基準を満たしていない。これは南大洋州で特に深刻で、サイクロンなどの小規模スケールの現象の監視・予報にとっては明らかに不利である。また、観測測器の維持・管理が十分行われていないことも、状況の悪化に拍車をかけている。このような現状は国内ユーザーのための気象情報の信頼性や適時性を低下させる要因にもなっている。

風速計や気圧計などの基本的な測器が不足しているという現実がある一方で、近年は、外部からの援助により、一部の国では自動観測システム（Automatic Weather Station : AWS）や雷探知システム、ウィンドプロファイラ等の新しい機器の導入が進んでいることにも留意する必要がある。これらの機器は高度なメンテナンス技術を必要とする場合が多く、この結果、観測基盤の整備とともに、観測や測器管理に従事する職員への技術研修の必要性は年毎に高まっている。また、観測精度の維持には定期的な測器の検定も欠かせない要件であり、第Ⅴ地区内でも大洋州全体に共通する課題として強く認識されている。第Ⅴ地区には、マニラとメルボルンにWMOの地区測器センター（Regional Instrument Center : RIC）が設けられているが、巡回指導や機器の運搬等の便を考えれば、RICの活動の補完として、すでに検定装置を持つフィジーが周辺国の観測測器の検定をサポートすることが望ましい。

一方、先の観測データの入電状況の問題には、2－2－4（2）節に述べたようにインターネットによるEメールをベースとした各国の通信機能上の弱点も多分に寄与している。GTS通信の機能を向上させることは、予報や警報に必要な資料を入手するためにも不可欠である。少なくとも随時接続から常時接続へのインターネットのアップグレードや、代替ツールとしてのRANETの導入等、通信機能の改善を進めるべきである。また、防災情報を末端ユーザーに確実に伝達するための国内通信網の整備も併せて取り組んでいく必要がある。それぞれが多くの

分散した島々で構成される大洋州の島嶼国において、警報等の防災情報を伝えるための国内通信網は、災害リスクを回避するための生命線といっても過言ではない。このような情報伝達体制を確立するためには関係の防災機関との連携強化が欠かせない。これは「JICA 大洋州地域コミュニティ防災能力プロジェクト」の中でも指摘されているとおりである。

2-2-5 (4) で論じた QMS の整備は、航空セクターという気象機関にとって重要なユーザーとの規約に基づく義務であり²⁰、しかも実施期限を過ぎても大半の島嶼国で履行されていないという実態から、緊急性の高い課題であるといえる。作業マニュアルの作成、内部監査の設置、WMO 標準に基づいた研修等、QMS の各種要件を満たすためには、気象機関の自助努力はもちろん、政府の後押しと外部からの支援が不可欠である。

2-3-3 カテゴリー別の課題

域内で最も大きな組織であるフィジー気象局は、2-2 節に見るように、サイクロン予報の地域中枢であると同時に航空気象や船舶気象に関する国際的な任務を併せ持っており、さらに周辺 7 カ国に天気予報を提供するなど、その活動は多方面にわたる。また、2012 年に水文業務を開始して以降、国内での責務も増大している。その一方で、一時深刻化した職員不足の問題を見過ごすことはできない。フィジーで 1980 年代から次第に問題化した政治不安は、気象局におけるインド系職員の相次ぐ海外への流出を招き、その数は 2007 年までの 20 年間に 40 人にも達した。特に、ベテラン予報官の損失は大きく、気象局の予報業務の質的低下は域内でも問題化した。その後、新規職員の積極的な採用によりマンパワーの不足は差し当たり解消されたが、若手予報官のスキルアップの必要性が表面化してきている。また、新たに加わった水文技術者についても同様な問題を抱えており、人材育成は、現在、フィジー気象局がその運営を軌道に乗せ、多様な責務を果たしていくうえで喫緊の課題となっている。

2013 年 7 月に開かれた SPREP の第 2 回 PMC 会合においてサモアから、現在直面している問題のひとつとして、予報官の技術レベルが必ずしも必要な水準に達していないことが報告された。この理由には、予報作業で近年利用が進んでいるアンサンブル予報や SWFDP を通じて配信される新しい予報資料の現業での活用が十分ではないこと、サイクロンの解析・予報技術の修得が進んでいないこと、また防災機関や一般ユーザーへのプレゼンテーションが効果的に行えていないことなどがある。これは同じカテゴリー B に属するバヌアツとソロモン諸島にも、またフィジーの若手予報官にも共通する課題といえる。無論、SWFDP や TCP²¹の枠組みにおいても必要な研修は行われているが、南大洋州では各国あるいは各予報官の間で技術レベルのばらつきが大きく、それぞれのニーズに即した細かな教育・研修カリキュラムの導入が必要となっている。

カテゴリー C のトンガ、クック諸島、ツバル、キリバス、及びニウエでは、近年、自国による予報サービス開始への機運が醸成されてきている。特にトンガは、2011 年にオーストラリア

²⁰ 国際民間航空条約の第 3 付属書の中で、ICAO 加盟国が遵守すべき規則 (Standards) として 2012 年 11 月 15 日から義務づけられた。

²¹ WMO Tropical Cyclone Programme

気象局が開発した TC Module²² を導入するなど、予報技術の向上に意欲的である。いずれにしろ、気象業務の本格的な構築には予算と職員の確保が不可欠であり、このためには、気象業務の中軸ともいえる国民への予報サービスを確立し、政府機関としての地位を向上させることが重要である。当面は、得られたデータや資料を正しく解釈して的確な気象情報を作り出す“翻訳”の技術を高めるべきであろう。これは、自国で予報を行っているか否かにかかわらず、予報を国内ユーザーに提供する立場にあるすべての担当者に求められる技術であり、防災情報の有用性を担保するためにも大切な要件である。フィジーから提供された予報や警報をそのまま伝えるのではなく、一旦精査し、必要に応じて実況の変化や現地固有の情報を付加するなど、国内向けに調整したうえでユーザーに提供するシステムが確立されなければならない。

ナウルでは、1980 年代以降、米国やオーストラリアの研究プロジェクトの一環として地上及び高層気象観測が行われていたが、2-2 節に見るように最近ではデータが得られていない。一方、1989-1990 年に深刻な干ばつを経験してから、政府内で気象情報サービスの必要性が議論されるようになったが、具体化の見通しは未だに立っていない。赤道直下に位置するナウルには、サイクロンによる直接の被害はないものの、干ばつに加えて雷雨や洪水、強風等による被害は後を絶たず、航空や海運のセクターからは安全運航に必要な気象情報の提供を強く求められている。航空気象に関しては、ナウル政府は 1971 年に Air Navigation Act を可決し、すでに ICAO 規定に基づく航空気象サービスが義務づけられているが、実際には METAR や SPECI、SIGMET²³など、航空機の運航に必須の気象情報を提供する体制が整っていない。政府として、人材育成を含め、気象業務を国家事業として実施するための取り組みが早急に必要になっている。

2-4 地域機関及び他ドナーの取り組み

(1) 南太平洋大学 (University of the South Pacific : UPS)

南太平洋大学 (USP) は、周辺 12 カ国で共同運営される大洋州地域の高等教育機関であり、メインキャンパスをフィジー (スバ) に置き、分校をメンバー国に置いている。スバのメインキャンパス内には、1999 年の戦略計画に基づき 2001 年に設置された「環境及び自立発展のための大洋州センター (Pacific Centre for Environment and Sustainable Development (PACE-SD))」があり、同センターを中心に南太平洋地域における防災・気象に関する研究活動を行っている²⁴。

PACE-SD は現在、①EU Global Climate Change Alliance (EU-GCCA)、②AusAID Future Climate Leader Project (FCLP)、③AusAID Enhancing Climate Change Adaptation (ECCA) の 3 つのプロジェクトを実施しており、化学・技術・環境学部との連携の下で、環境・気候変動に関する修士ディプロマコースを運営している。各プロジェクトの活動概要は下表のとおり。

²² Tropical Cyclone Module—サイクロン予報のための現業用プログラム。フィジー、サモア、バヌアツにも導入されている他、第 V 地区内の多くの国で利用されている。

²³ METAR (定時航空実況)・SPECI (特別航空実況) とも、飛行場の気象実況に関する情報。SIGMET (シグメット) ; 空域の悪天に関する情報。

²⁴ USP 副学長が同センターの実施運営総括を務めている。

表 2-4-1 各プロジェクトの活動概要

プロジェクト名	活動概要
EU-GCCA	該当地域における気候変動に関する理解の促進を目的に 2010 年 12 月から開始された 4 年間のプロジェクトであり、キャパシティ・ビルディング（人材育成）、応用研究、地域社会への参加がコアの活動となっている ²⁵ 。
FCLP	フォーマル教育やインフォーマル教育の機会の拡充により気候変動分野における将来のリーダーを育成することを目的としたプロジェクトである。これまでに PACE-SD ディプロマコースの「気候変動」及び「気候科学」科目を立ち上げたほか、同コース履修学生への奨学金を給付している。
ECCA	気候変動に対して包括的な対応を行っていくために、地域住民に対する気候変動による影響の周知、地域住民による評価と対応能力の向上、沿岸部における水産資源の効果的管理についての活動を実施している。

同コースで開講中の講義の多くが上記プロジェクト活動を通じて開設されたものであり、2014 年には災害リスクマネジメント (Disaster Risk Management)、気象科学 (Climate Science)、気象変動 (Climate Change) をはじめ合計 6 科目の授業が開講予定である。授業は他の学部同様、セメスター制 (12 週間程度/セメスター) が採られており、同コースではインターネットを活用した通信制度を導入している²⁶。なお、上記 6 科目のうち 4 科目の修了が修士ディプロマ取得の条件となっている。

表 2-4-2 PACE-SD 修士ディプロマコース一覧

番号	科目名	支援機関
EV414	Climate Change: Impacts, Vulnerability and Adaptation	FCLP
EV415	Climate Science	FCLP
EV424	Disaster Risk Management Assessment ²⁷	EU-GCCA
EV426	Pacific Terrestrial and Aquatic Ecology in relation to Climate Change	EU-GCCA
EV428	Tropical Meteorology	EU-GCCA
EV425	Environmental Impact Assessment/Strategic	—

上記 6 科目のうち気象分野に関連する科目としては、2013 年に新たに開講となった Tropical Meteorology (EV428) が挙げられる。授業は PACE-SD の局長 (Holland 教授) が担当しており、2014 年度の授業内容として、熱帯気象の基本概念、リモートセンシング (Remote Sensing)、全球循環 (Global Circulation)、熱帯変動 (Tropical Variability)、熱帯サイクロン (Tropical Cyclone) など 5 つのモジュールが用意されている。2013 年度の履修人数は 9 名、2014 年 2 月現在 5 名が履修登録している。昨年右授業を履修し、修士ディプロマコースを修了した卒業生の中には、フィジー国立大学 (Fiji National University : FNU) 教員、ソロモン気象データ分析担当官、気候変動プロジェクト担当官、気象局職員が含まれている。

²⁵ EU-GCCA プロジェクトでは、人材育成の一環として FMS、UNDP、UNICEF、GIZ 等と MOU を締結しており、在籍中の学生にインターンシップの機会を提供しているほか、就職サポートも行っている。2013 年には環境局 (Department of Environment) に 6 名の学生がインターンを実施した (出所：EU-GCCA2013 年進捗報告)。現在 2 年のプロジェクト期間延長を申請中である (出所：USP 面談記録)。

²⁶ 途中 1 週間、メインキャンパス (スバ) でのスクーリングの機会が設けられている (出所：USP 面談記録)。

²⁷ 2011 年に開設された Disaster Risk Management コースの修了者数は、11 名 (2011)、22 名 (2012)、33 名 (2013) であり、2014 年 2 月現在の登録者数は 40 名。

PACE-SD の今後の取り組みとして、Tropical Cyclone Forecasting Model の構築が検討されており、現在 WMO や UNDP、カリブ気象水文研究所（Caribbean Institute for Meteorology and Hydrology : CIMH）をはじめとする関係機関との連携調整を行っている。

(2) WMO

WMO における途上国支援事業は、篤志協力計画（Voluntary Cooperation Program : VCP）を通じて実施されている。VCP による支援は WMO メンバー国間の協力というかたちで行われ、VCP に拠出している国（ドナー国）から同じく要請を提出している途上国への資金・機材の供与あるいは技術協力について、WMO 事務局が調整を行う。具体的な支援内容は、観測・通信機器の供与、観測や予報技術の移転、政策立案に関する助言、若手職員の研修助成金などで、その予算規模は比較的小さいが、被援助国は毎年世界 50 カ国以上にのぼる。このための財源として、信託基金（VCP Trust Fund）、緊急支援基金（VCP Emergency Assistance Fund）、及び研修基金（VCP Fellowship Fund）が VCP 内部に設けられている。ドナー国から VCP 全体への拠出総額は年間およそ 2,500 万米ドルで、第 V 地区における主なドナー国は、オーストラリア、カナダ、フィンランド、フランス、ドイツ、日本、ニュージーランド、韓国、スイス、英国、及び米国である。また、第 V 地区では南大洋州の島嶼国が主な支援対象になっている。2009～2013 年の 4 年間に第 V 地区から提出された 20 件の要請のうち、これまでに 18 件が VCP による支援事業として実施された。表 2-4-3 に見るように、南大洋州島嶼国のほぼすべてが VCP による支援を享受している。内容としては観測・通信機器等の基盤整備の他に、職員の研修・教育へのサポートが多く、また最近では航空気象の品質マネジメントシステムの構築のための支援が増える傾向にある。

表 2-4-3 大洋州島嶼国を対象に 2009～2013 年に実施された WMO の VCP プロジェクト。

出所；WMO 第 V 地区総会（2014 年 5 月）資料

国	プロジェクト	年	実施状況	ドナー	要請内容
TONGA	Restoration of the Niuatoputapu Station	2009	Completed 2013	VCP EAF	Office accommodation, meteorological equipment, IT and communication equipment to support early warning
FIJI	Financial support for the organization of 13RMSD	2009	Completed 2009	VCP (F)	
NIUE	Development of Niue Meteorological Policy and Act/Legislation	2010	On-going	VCP(F)	
KIRIBATI	Training of Weather Forecasters	2010	Completed 2010	WMO (LDC) & VCP(F)	Airfare for trainer x 1 Lump sum Allowance x 1 trainer Hiring of a training room
VANUATU	Training of Weather Forecasters	2010	Completed 2010	WMO (LDC) & VCP(F)	

国	プロジェクト	年	実施状況	ドナー	要請内容
VANUATU	Financial and technical assistance to update Vanuatu Meteorological Act	2010	Completed	VCP(F)	Consultant, Travel cost, Workshop cost Consultancy Fees, Public Consultation
COOK ISLANDS	Upgrade of Cook Islands basic synoptic network	2010	On-going	VCP(F)	5 tailor-made personal computers travel to 3 islands for upgrading the systems
SAMOA	Emergency telecommunications system	2011	Completed 2012	VCP(F)	Telecommunication equipment, cabling and labor, computer desktop, computer laptop
FIJI	Financial support for participation to the Southern Hemisphere Course on TCs and PWS Workshop	2011	Completed 2011	VCP(F)	
SOLOMON ISLANDS	Initial external auditing of the Meteorology Division's Quality Management System for Aviation Services	2011	On-going	VCP(F)	Travel and DSA
TONGA	Rehabilitation of Niatoputapu Met station and Drafting of Meteorological Bill	2011	On-going	VCP(F)	Expert services and travel
VANUATU	Expert services to conduct auditing of Vanuatu Meteorology and Geo-hazard Department Quality Management System for Aviation Services	2012	Completed	VCP(F)	Travel and DSA
SAMOA	Expert Services to assist establishing the Meteorology Division Quality Management System (QMS) for aviation services	2012	Completed	VCP(F)	Airfare, DSA
FIJI	Emergency Disaster Assistance	2012	On-going	VCP(F)	
KIRIBATI	Installation of internet equipment at synoptic and meteorological stations in the Republic of Kiribati.	2012	On-going	VCP (F)	- SYNOP / Met Stations
MICRONESIA, FEDERATED STATES OF	Request for financial and expert services assistance for training in weather and climate observations	2013	On-going	US-NWS	Financial and expert services assistance to Micronesia group training of 16 staff in basic weather and observations.
KIRIBATI	In-country training in weather forecasting, preparation and delivery of weather information to end users	2013	Request		

国	プロジェクト	年	実施状況	ドナー	要請内容
PHILIPPINE S	High Priority requirements for flood affected synoptic weather stations in the national capital region.	2013	On-going	VCP(F)	
NIUE	Capacity development for Quality Management System for Aviation Weather Services, Including Competency Assessment for Aeronautical Meteorological Personnel for Niue	2013	Request		Expert missions
SOLOMON ISLANDS	Solomon Islands - Training in TAF Preparation	2013	Completed	VCP(F)	Travel and DSA

VCP(F) : VCP Trust Fund, VCP EAF; VCP Emergency Assistance Fund, WMO(LDC); WMO Trust Fund for LDC, US- NWS;
米国気象局

(3) 国連開発計画（United Nation Development Program : UNDP）

UNDP は、2010 年 3 月から 2012 年 12 月までの約 3 年間、大洋州地域とカリブ地域との間で気候変動への適応及び災害リスク管理に関する南南協力プロジェクト（フェーズ 1）を実施してきた。同プロジェクトでは、島嶼国という地理的条件や人材不足、自然災害に対する脆弱性など多くの共通点が認められる大洋州地域とカリブ地域との関係構築に最大の焦点が当てられてきたことから、特定の分野に対する個別具体的な活動が十分実施されてこなかったとの反省はあるものの、3 年間の活動を通じ、各地域での経験、ベストプラクティス、災害被害軽減への対策等について研修等を通じた知的交流が行われた。

同プロジェクトの主たる活動として、キューバ人講師の指導の下で実施された農業気象に関する地域研修（3 週間）及び CIMH での中級気象技術研修（Mid-Level Meteorology Technician Training）が挙げられる。前者は、2011 年 5 月にフィジー（ナンディ）において、大洋州諸国、モルディブ及び東ティモールの気象局及び農業局からの参加者合計 29 名に対して実施されたものであり、研修結果として、農業気象事務所が設立され、Crop Model が構築された²⁸。後者は、気象観測官に対する 8 カ月の長期研修（2011 年 9 月から 2012 年 5 月）であり、大洋州地域からは、パプアニューギニア、ソロモン、サモア、バヌアツの 4 カ国合計 4 名の研修員が受講した。これらの活動に加えて、同プロジェクトでは、カリブ地域で先行して行われた災害リスク管理の主流化からの教訓の抽出、災害リスク管理におけるジェンダーの主流化に向けたチェックリストの作成も行っている。

フェーズ 1 事業期間中の活動成果を踏まえ、UNDP は今後も引き続き「南南協力」という切り口から、カリブ地域との連携の下で大洋州地域における気候・気象リスク管理能力強化に向けた活動の実施を計画している。次期プロジェクトの活動計画案によれば、フェーズ 2 プロジェクトでは、①早期警報システムの運用能力向上²⁹、②食糧安全保障と気象サービス

²⁸ 出所：UNDP への聞き取り調査結果。

²⁹ カリブ地域との連携の下で、水文、キャリブレーション、機材維持管理技術、航空気象、洪水早期警報システムに関する研修の実施が計画されている。

の自立発展性の向上³⁰、③気象サービスと開発政策とのリンク付け³¹が活動の柱となるようである。

(4) AusAID

AusAID が現在気候変動分野において実施している事業は次のとおりである。

1) Pacific-Australia Climate Change Science and Adaptation Planning Program (PACCSAP)

PACCSAP は、オーストラリア政府が 2008 年から実施している「気候変動への適応イニシアティブ³²」の一環で実施されている事業の一つであり、総予算 AUD 32 百万の 4 年間プログラムである。同イニシアティブの下で、これまでに Pacific Climate Change Science Program(2008-2011、AUD 20 百万)、Pacific Adaptation Strategy Assistance Program(2008-2011、AUD 12 百万)が行われ、現在は同事業に加え東ティモールでも類似事業³³を実施している。これらの事業はオーストラリア環境省が所管している。

PACCSAP は、当該地域における気候変動の科学的な理解の増進、気候科学・インパクト・適応オプションに関する意識の向上、気候変動によるインパクト軽減のためのよりよい計画策定の推進を事業実施目的に据えており、気候変動の専門家を対象としたワークショップの開催、メディアを対象とした地域研修などを実施してきた。今後実施を予定している活動は以下のとおり。

- ・ 大洋州諸国とオーストラリアとの間でインターンシップ等を通じた共同研究の実施
- ・ 大洋州災害リスク評価及び財政イニシアティブ (Pacific Catastrophe Risk and Financing Initiative : PCRAFI) によって開発された気候ハザードモデルを用いた大洋州地域におけるサイクロンによる財政面でのインパクト評価の実施
- ・ 気象データのデジタル化
- ・ 潮位、熱帯サイクロン及び海洋温度の季節予測改善のための科学的な基盤の開発等

2) Climate and Oceans Support Programme in the Pacific (COSPPac)

COSPPac は、2012 年 7 月からオーストラリア気象局 (Australian Bureau of Meteorology : BOM) が大洋州 14 カ国との連携の下で、各国気象局及び関連機関の気候・海洋・潮位データの理解と活用を目的に実施している 4 年間プロジェクト (総予算 AUD 32 百万) である。同プログラムでは、①キャパシティ・デベロップメント及びコミュニケーション、②気候・海洋観測及び予測、③潮位観測の 3 分野を活動対象分野に指定しており、活動成果として各国気象局の季節別気候予測の実施による政府の開発計画策定・実施能力の改善を見込んでいる。

COSPPac はキャパシティ・デベロップメントの一環として全対象国向けに地域研修を実施しているほか、各国気象局の能力を向上していくための個別の現地国内研修を行ってい

³⁰ 市場性のある気象サービス・気象プロダクトの開発、国別農業気象モデルの作成等が検討されている。

³¹ ジェンダーに配慮したアプローチ、海洋データに関する政策・メカニズムの開発、啓蒙資料作成などが含まれている。

³² 途上国、特に大洋州地域に、における気候変動の影響についての理解促進、気候の多様性・リスクの評価能力向上及び戦略計画策定支援を目的とした活動を展開している。

³³ 事業名は「East Timor Climate Change Science Program」であり、2011 年から 2014 年までの 4 年間プロジェクトである。総予算は AUD 百万。

る。各国気象局職員が対象となる地域研修では、観測データの記録方法、観測機材のキャリブレーション、コミュニケーション戦略計画の策定、気象データ解析・発表、気象予測ソフトウェアの使用方法等が研修対象分野となっている。他方、現地国内研修については、昨年 COSPPac が各国気象局において実施したキャパシティーマッピングの結果を踏まえ、今後個別具体的な投入が行われる予定である。フィジー気象局に対する現地国内研修については、すでに計画は策定済みであるが、今後 FMS 側と最終調整を行った後に実施に移されることになる。AusAID への質問票調査により明らかになった研修重点分野及び 2014 年の活動予定下表のとおり。

表 2-4-4 研修対象分野（予定）

	重点分野（和）
1	ENSO 及び MJO をはじめフィジー特有の気候現象に対する理解の増進 ENSO, MJO and other local climate phenomena
2	気象データ解析及び解釈 Analysis and interpretation of climate change
3	海洋学（基礎）Basic oceanography
4	統計（上級）Advanced statistics

表 2-4-5 2014 年 研修ワークショップ実施予定³⁴

スケジュール	内容	場所	対象
2014 年 5 月	気象観測官を対象にした地域研修	ナンディ	14 カ国
2014 年 6 月	COSPPac 地域研修	メルボルン	
未定	気候サービスワークショップ	ナンディ	FMS

なお、AusAID は各国気象局に対して、ワークショップや会議、短期研修出席にかかる経費負担は行っているものの、学位取得を目的とした長期研修などへの支援や奨学金の給付は現時点では行っていない。

(5) NZAID (New Zealand's International Aid & Development Agency)

ニュージーランド国際開発機構 (NZAID) は、NIWA (National Institute for Water and Atmosphere Research of NZ) がフィジーのコミュニティを対象に実施する水管理システムの開発及び能力強化に向けた取り組みやキリバスの水質モニタリング能力強化に対する活動支援を実施しているが、調査実施時点で気象分野に特化した支援活動は行われていない。

³⁴ 今年度は上記研修ワークショップの開催に加え、PSLM の技術チームによる潮位計の定期検定作業も実施が予定されている（出所：質問票調査結果）。

第3章 プロジェクト実施の背景

3-1 フィジー気象局の概要

フィジー気象局(Fiji Meteorological Service)は、公共事業省(Ministry of Transport & Works)の傘下の組織で、同国における唯一の国家気象機関である。フィジー気象局は WMO のメンバー国で、WMO で規定している地域 5 (RA- V) に属している。

フィジー気象局の歴史は、1871 年にスバにおいて気象観測が開始されたことから始まる。その後スバにおいて 1921 年に予報業務を開始し、1946 年～1974 年間においては、予報部門が南太平洋航空輸送機構の傘下に移管されるとともにナンディに移動となった。その後 1975 年に正式に政府組織の一つとしてのフィジー気象局が設立された。さらに 1986 年には地域熱帯低気圧警報センター (TCWC) が設立され、引き続き 1995 年 6 月、WMO の活動の一つの World Weather Watch Programme の一環として、サイクロンに関しての地域特別気象予報センター (Regional Specialized Meteorological Centre : RSMC) としての重要な役割を任じられている。

3-1-1 組織

部門としては、予報課(38 名)、水文課(15 名)、気候課(11 名)、コンピューター情報システム課(0 名)、技術システム課(4 名)、通報・施設課(29 名)、管理課(13 名)、他(8 名)があり、職員総数は 124 名である。次ページにフィジー気象局の組織図を示す。局長は、Mr. Alipate Waqaicelua である。

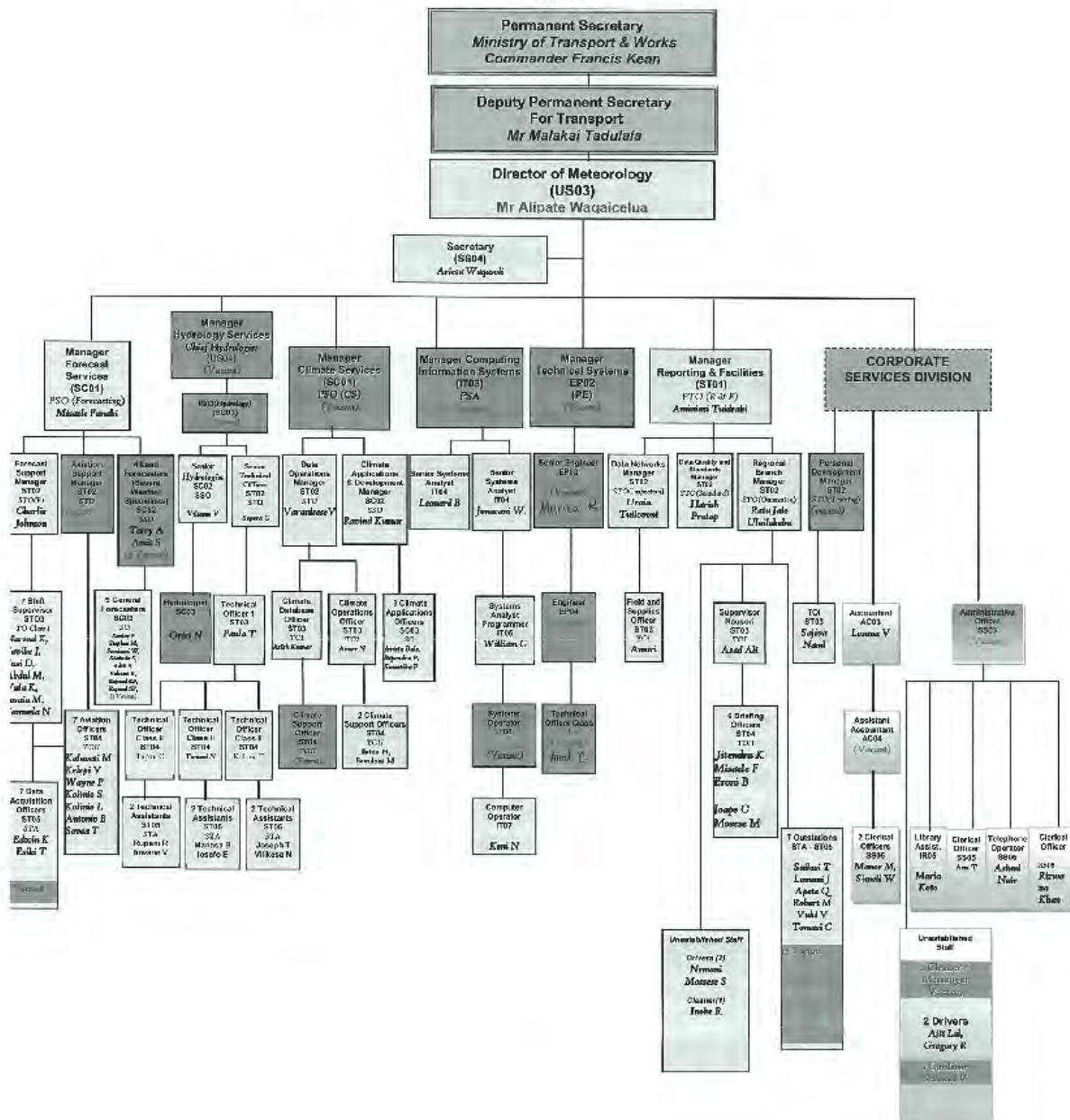


図 3-1-1 フィジー気象局の組織図

3-1-2 予算

フィジー気象局の2004年から2013年（10年間）における、予算の推移を次ページ表3-1-1に示す。また、主要な項目ごとの推移を下図3-1-2に示す。

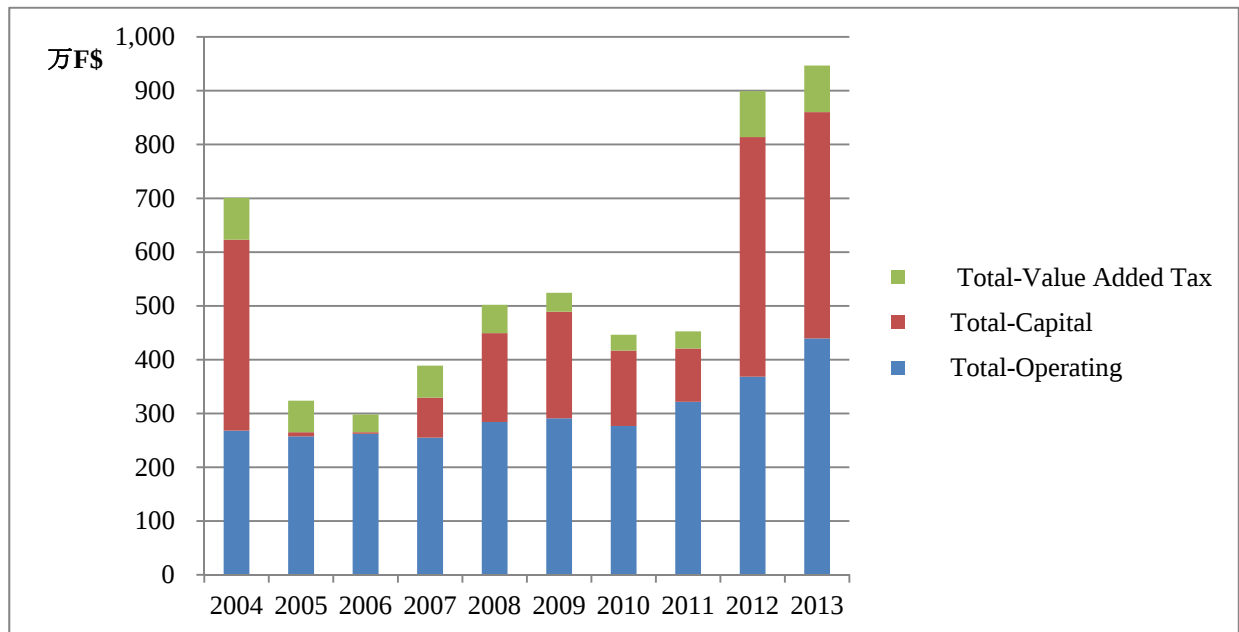


図 3-1-2 主要な項目ごとの経年推移

同図を見ると、2004年は2005年度以降数年に比べ二倍程度の予算の伸びを示している。その内訳は設備投資費に大きく依存している。しかし翌2005年から2年間の設備投資額は極めてわずかであった。2007年からは、年による変動はあるものの設備投資額は漸増し、2012、2013年においては運営費総額と同程度の伸びとなっている。人件費も含めた運営費は、年による変動はあるものの右肩上がりで、2013年は、10年前に比べ1.6倍の伸びを示している。

表 3-1-1 各支出項目の10年間の推移 (FJ\$)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Established Staff	1967700	1816900	1978500	1924800	2041400	2080600	1718400	2104800	2342300	2702800
Unestablished Staff	59500	75200	60700	62500	73700	74800	65100	77900	81200	98700
Travel and Communications	215800	202600	184500	178800	195800	196300	195900	195900	227300	245900
Maintenance and Operations	174200	289100	357200	341600	289800	309300	518000	568000	628300	890000
Purchase of Goods and Services	242100	172400	22800	24400	224300	232200	252500	252200	287500	353000
Operating Grants and Transfers	22000	17200	18300	17200	17200	17200	17500	17500	17500	30000
Special Expenditures	0	0	0	0	0		0	0	100000	75000
Total-Operating	2681300	2573400	2622000	2549300	2842200	2910400	2767400	3216300	3684100	4395400
Capital Construction	487000	38700	30000	0	100000	966500	670000	120000	1945000	2105000
Capital Purchase	3064000	39533	0	743500	1552000	1015000	730000	872000	2508400	2101700
Capital grants and Transfers	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Total-Capital	3551000	78233	30000	743500	1652000	1981500	1400000	992000	4453400	4206700
Total-Value Added Tax	776300	584700	329200	597600	526600	352300	295800	316200	854500	865600
	776300	584700	329200	597600	526600	352300	295800	316200	854500	865600
Total-Budget	7008600	3236333	2981200	3890400	5020800	5244200	4463200	4524500	8992000	9467700

3-1-3 観測業務

(1) 地上気象観測（Surface Synoptic Observations：SYNOP）

SYNOP 観測所は本島、離島も含めて 17 測候所で行われているが、WMO へ登録している観測所数は 15 地点である。観測所位置図およびリストを以下図 3-1-3 に示す。

フィジー国は国土面積としては、およそ 18 千 km² に過ぎないが、広大な洋上に多くの離島を抱えている。これらの点を考えると、離島を含めた領土全域における的確な気象予警報の発表には、離島間の海上における気象現象の把握も必要となる。予報の基本情報である今日、明日、明後日という総観規模（Synoptic）の気象現象を把握するには、100～150km 程度おきに SYNOP 観測所が展開されていることが望ましいとされている。

このような視点でフィジー気象局の SYNOP 観測所の展開状況は、全体的にはこの条件を満足しているといえるが、下図の南部域における気象擾乱の把握に不足が生じることがわかる。



図 3-1-3 SYNOP 観測所の位置図および地点名

観測回数は、一日 6 回で、観測時刻は、00 時、03 時、06 時、09 時、12 時および 18 時で、観測回数についての大きな問題はない。

観測項目は、風向風速、気温、湿度、最高・最低温度、降水量、目視（視程、雲量・雲形・雲高・移動）、気圧、現在天気、WMO 規定に従っている。

観測測器は、すべてがマニュアルで行われている。SUVA 地方気象台および NADI 本部の観測状況を示す。基本的にはマニュアル観測ではあるが、WMO 規定に従った観測が行われている。



SUVA 地方気象台の露場



百葉箱の中（相当腐食の進行している測器もある）



SUVA 地方気象台屋上の風向風速計



NADI 本部の日照計(カンベル型)

マニュアルで行われている観測データは、SSB によって本部へ通報されている。本部では、この SSB の通信状況も含め、的確に受信・記録されている。

ところで、日本気象庁でモニタしているフィジー気象局からの観測データの、2014 年 1 月 1 日から 15 日間の入電状況が把握できるが、これによると WMO 通報登録地点 15 地点に比して 12 地点でおよそ 80%の地点が実際に通報していた。また通報回数は、洩れなく送信した場合に比して 97%に達していて、地点数および通報回数は、途上国としてはかなり優秀なレベルと考えてもよいであろう。



NADI 本部の SSB 送受信機
右下には、受信状況の記録簿がある。

(2) 自動気象観測 (AWS)

AWS は離島も含め 16 地点に展開されている。AWS の設置地点位置図を示す。観測項目は、風向風速、降水量、露点温度、日射量、気圧、(地点によっては) 地温 (10cm、20cm、30cm および 100cm)、草地の最低温度である。観測データは衛星通信 (VSAT) によるものが 14 か所、SMS によるものが 2 地点である。

	AWS Station Name	Year Installed	Status	Transmission type
1	Udu Point	2012	Operational	Satellite - BGAN
2	Yasawa I Rara	2012	Operational	Satellite - BGAN
3	Koro	2013	Operational	Satellite - BGAN
4	Yaqara	2013	Operational	Satellite - BGAN
5	Rakiraki	2012	Operational	Satellite - BGAN
6	Viwa	2012	Operational	Satellite - BGAN
7	Nadarivatu	2013	Operational	Satellite - BGAN
8	Ba	2010	Operational	GPRS - Vodafone
9	Lodoni	2013	Operational	Satellite - BGAN
10	Vanua Balavu	2011	Operational	Satellite - BGAN
11	Sigatoka	2012	Operational	Satellite - BGAN
12	Navua	2010	Operational	GPRS - Vodafone
13	Lakeba	2011	Operational	Satellite - BGAN
14	Vunisea	2011	Operational	Satellite - BGAN
15	Matuku	2011	Operational	Satellite - BGAN
16	Ono I Lau	2011	Operational	Satellite - BGAN

図 3-1-4 自動気象観測所 (AWS) の位置図

AWS の導入の歴史は浅く、2010 年に 2 地点、2011 年から 2013 年にかけて 14 地点においてインストールされた。幸いに少なくとも 2011 年以降設置された AWS のメーカーが同一であるため保守点検技術に統一性があり、保守管理の面で安心材料である。ただ、16 地点中 14 地点が通信衛星を用いたデータ伝送手段を取っていて、1 地点 1 カ所 1 年間で 2,400 フィジードル、14 地点全体では年間通信費が 33,600 フィジードルに達する。3-1-2 で示した予算額の推移が 2012 年から急激に増加していることと符合する。

(3) 雨量観測

転倒杓形雨量観測所は 12 地点、5 分毎に計測、30 分ごとに SMS で本部に自動送信している。これらの雨量観測値は大雨警報や洪水予報に利用している。自動雨量観測所の位置図および地点名（地図には地点名はないが）を図 3-1-5、表 3-1-2 に示す。

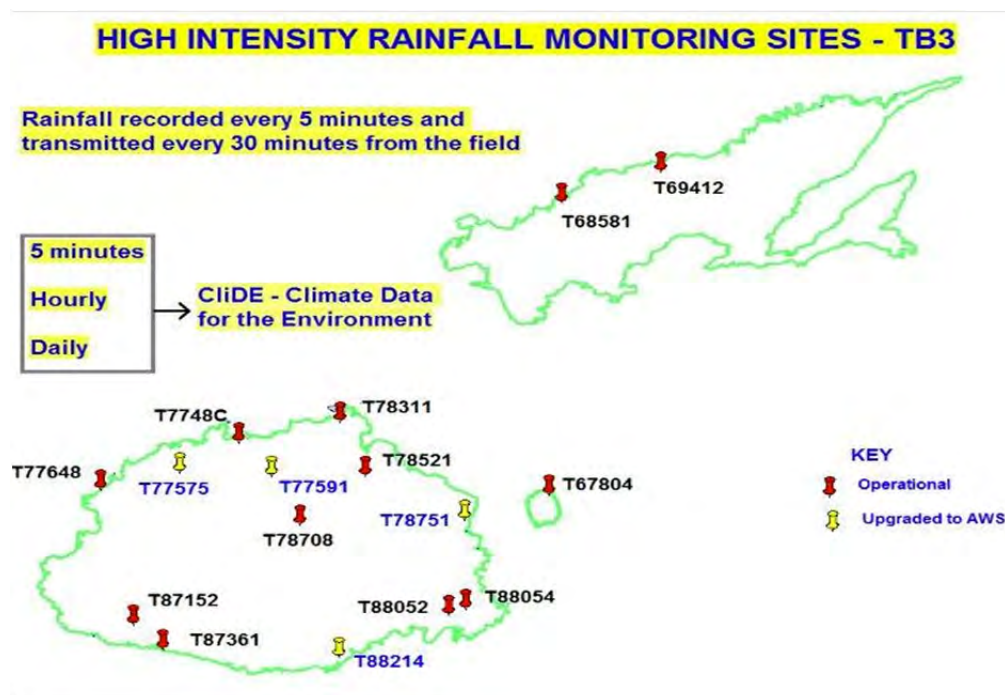


図 3-1-5 雨量観測所の位置図

表 3-1-2 雨量観測所の地点名（上記地図と参照できないが）

StationType	Station_Name	Province
TB3 Rainfall	St John's College	Lomaiviti
TB3 Rainfall	Dreketi Rice Irrigation	Macuata
TB3 Rainfall	Seaqqa Agriculture	Macuata
TB3 Rainfall	Tavua Reservoir	Ba
TB3 Rainfall	Rarawai Mill	Ba
TB3 Rainfall	Nadarivatu	Ba
TB3 Rainfall	Lautoka Mill	Ba
TB3 Rainfall	Penang Mill	Ra
TB3 Rainfall	Dobuilevu Agriculture	Ra
TB3 Rainfall	Monasavu Hydro Dam	Naitasiri
TB3 Rainfall	RKS Lodon	Tailevu
TB3 Rainfall	Nacocolevu Agriculture	Nadroga/Navosa
TB3 Rainfall	Tambua Sands Resort	Nadroga/Navosa
TB3 Rainfall	Nasinu Forestry Compound	Rewa
TB3 Rainfall	Nausori Airport	Tailevu
TB3 Rainfall	Tokotoko Agriculture	Serua/Namosi

(4) 高層気象観測

今回は、高層気象観測所は未訪問であるため、質問票による回答を基に取りまとめた。

高層気象観測地点は 1 カ所。GPS ゾンデを使用している。観測項目は、高さ毎の風向・風速、気温、湿度および気圧である。観測回数は 2 回/日である。2015 年に JICA 支援によって導入予定の Windprofiler（高層風自動観測装置）が設置されても、この GPS ゾンデは使用を続けるとのことである。

途上国においては、観測回数を減らしたり、あるいは停止して Windprofiler に代替する気象局が増加しているが、大気の状態を把握するには上空の気温、湿度が測定できる高層ゾンデの観測データの有効性は論を待たない。今後も高層ゾンデの使用を続けるという方針は、大変重要である。

(5) 水文気象観測

水文関連業務は、2012 年以前は水文局の管轄であったが、2012 年以降、政府の方針によりフィジー気象局に移管された。水文局と異なりフィジー気象局は 24 時間体制を敷いているため、緊急時の対応に優れていることなどの理由があったものと思われる。

水文観測所（河川水位）は 18 地点、流量観測所は 16 地点、一時間ごとの観測が行われ、観測データは衛星通信、VHF あるいは SMS で本部に送信される。ただ、遠隔地の水位計と VHF で結ばれている地点のいくつかにおいてはデータ伝送に問題がよく発生することである。



図 3-1-6 水位観測所とのデータ通信用 VHF アンテナ（SUVA 地方気象台）

(6) 航空気象観測

フィジー国内には、5 空港に航空気象観測装置が設置されている。下図はその位置図である。観測項目は、Labasa および Savusavu が、風向・風速、気温、露点温度、気圧のみであるのに対し、ほかの空港では、航空気象で必要とするほとんどの観測項目を実施している。これらの機器のメンテナンスはフィジー気象局の責任で行われている。



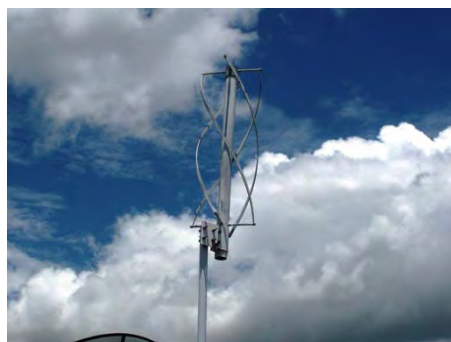
図 3-1-7 水位観測所とのデータ通信用 VHF アンテナ（SUVA 地方気象台）

(7) 気象衛星観測

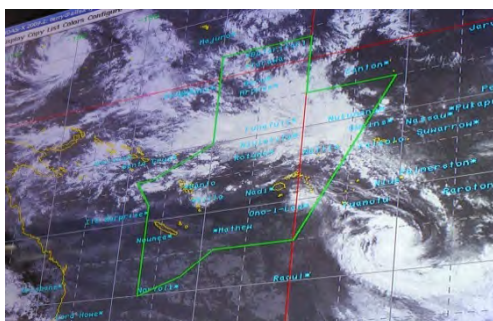
現在フィジー気象局が利用している静止気象衛星は、日本の MTSAT、米国の GOES をそれぞれ HRIT 形式で直接受信している。極軌道衛星 NOAA も低解像度ではあるが直接受信している。下図がそれぞれの受信アンテナである。いずれも同国の予算で導入されている。



MTSAT 衛星直接受信装置



極軌道衛星 NOAA 直接受信装置（低解像度）



日本の MTSAT 画像に独自に地名や管轄範囲をオーバーレイしている

日本気象庁が開発した SATAID ソフトによる予報への活用については、WIS（インターネット経由となる）を利用しているため、インターネットの通信速度の関係で時々活用している程度にとどまっている。SATAID は、気象衛星画像にその他 GTS ネットワークで得られる情報を重ね合わせて表示でき、しかも GPV データを重ね合わせる場合は、将来の大気の

状態が視覚的に把握できるなど、予報官にとって大変パワフルな支援ツールとなるため、今後の利活用を期待したい。

(8) 気象レーダ観測

現在、フィジー気象局は自国予算で国内 3 カ所に気象レーダが設置されている。設置位置は、以下に示すとおりである。また、これら気象レーダの簡単な諸元は以下のとおりである。

気象レーダの簡単な諸元

サイト名	Nadi	Nausori	Labasa
レーダメーカー	EEC	EEC	EEC
設置コンサルタント	BoM (オーストラリア気象局)	同左	同左
設置年	2012 年にドップラ機能付きに Upgrade した	2012 年にドップラ機能付きに Upgrade した	2011 年に設置
波 長	C バンド	S バンド	S バンド
ドップラ機能の有無	有	有	無
Upgrade の業者	Vaisala	Vaisala	—
購入資金	自国	自国	自国
状 態	運用中	運用中	運用中

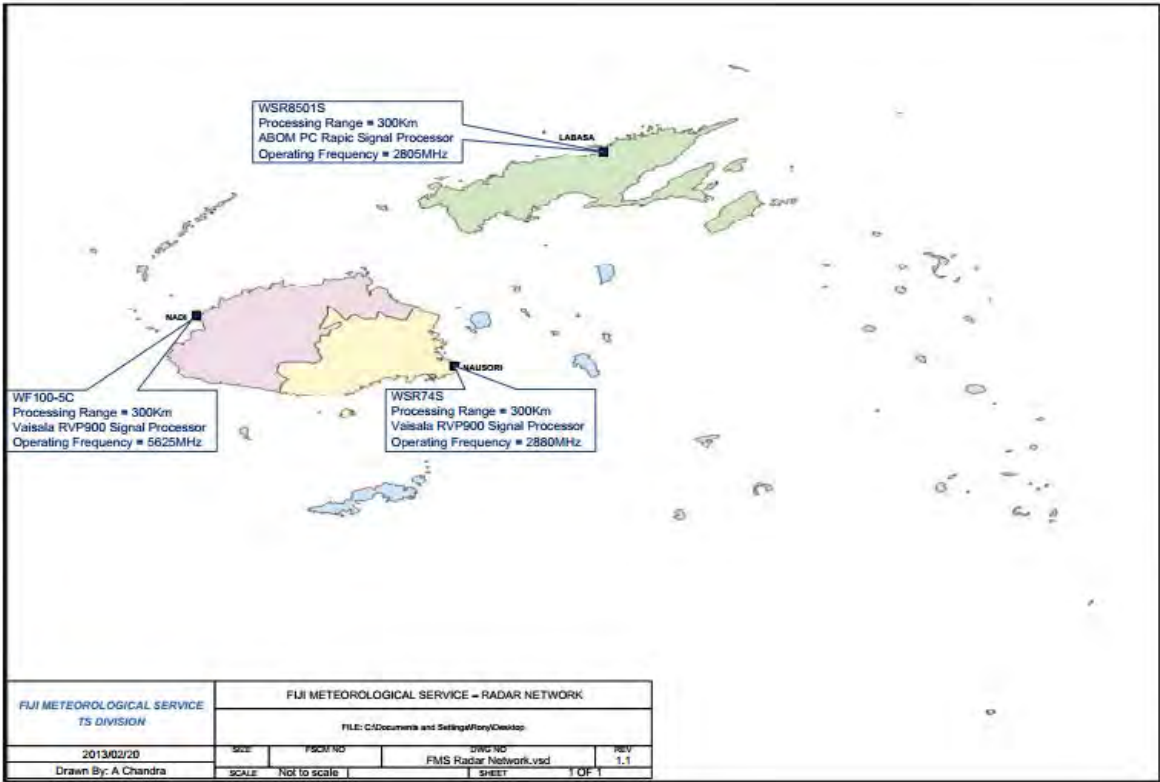


図 3-1-8 気象レーダの設置位置図

3 基の気象レーダ間の距離はおおむね 100km 程度である。レーダサイトから発射されるレーダビームが周辺の地形に影響され、観測範囲が狭まることはあるものの、それぞれの観測範囲が重なっていることが考えられる。このような場合、複数のレーダのデータを合成し、一つのディスプレイ上で一枚の画像として見られるようにすれば予報官にとって作業効率が上がるが、この処理は行われていない。

気象レーダの使用周波数帯は、C バンド及び S バンドで、熱帯の雨滴径の大きな降雨現象には適切な周波数帯である。なお、三基のレーダのうち二基は、初期設置後にドップラ機能が追加されている。

(9) 測器の保守管理

1) 気象測器準器

国家気象局がおこなう気象観測値の精度を一定程度以内にとどめるためには、WMO の規定に従って気象局がそれぞれの測定要素ごとに国家準器を保有し、それらを用いて現在使用している測器の定期的な比較校正を行う必要がある。また、地方に展開している観測所における実際の比較は、トレーサビリティの確保された移動準器 (Travelling Standard Instrument) で行われるのが適切である。

また、校正する対象測器は、気温、湿度、気圧、雨量、風速を測定する機器を対象にすることが望ましいが、これらの中で、少なくとも気温、湿度および気圧についての測器は適切に校正される必要がある。特に気圧は熱帯低気圧の現状把握に非常に重要な項目である。

フィジー気象局の保有している国家気象準器の実情は以下のとおりである。

① 気圧計センサー

国家準器としては電気式気圧計を 1996 年から使用中である (JICA 支援によるもの)。この準器は 2013 年 7 月にオーストラリア気象局で検定され、その校正表を利用しているが、同気象局からは新しい機器に更新することを推奨されている。導入から 18 年を経過しているため、機器の更新時期になっている。移動用準器としては、2010 年に VAISALA 製の電気式気圧計が 3 台導入されている。この中には気圧のセンサーが 3 センサー保有しているものもあり、準器としては十分な精度が確保できる能力を有している。



JICA の支援で 1996 年に導入された電気式気圧計

② 温度計センサー

国家準器としての温度計は保有していないが、移動用準器は保有している。本来は国家準器を保有し、その測器を用いて校正したものを移動用準器とすることが手順であるため、国家準器のない状態で移動用準器を保有していることは、イレギュラーである印象だが、この移動用準器はオーストラリア気象局など海外で校正されたため、国家準器不在でも移動準器が存在することになったようである。



温度計も含めたバイサラ社の移動準器

トレーサビリティとしての流れを確保するためにも温度計の国家準器の導入が望まれる。

実際に観測に供されている気象測器（センサー）と国家準器センサーでの比較校正は、チャンパーと呼ばれる検定槽の中で行われる必要がある。この検定槽は 1996 年に JICA 支援で導入されてはいるが、かなり年月を経ているため、装置の一部に不具合が発生している状況である。気圧用検定槽、温湿度計用検定槽（恒温槽）の更新が望まれる。



温度、湿度用空気槽（1996 年導入）



恒温槽（液槽）（1996 年導入）

2012 年に気象庁検定担当職員による現地研修後、人事異動や退職等で指導的職員が不在となり、測器のトレーサビリティの安定的確保が難しくなってきた。このため新職員に対しての観測機器の検定や校正に関する技術指導の必要性が出てきた。

2) 機器の保守点検

現在、地方に展開している気象測器の精度維持のための点検に関する規定は整備されていない。また基準となるべき測器（国家準器）の整備状況は、既述のとおり基本的な点で改善点が多く含まれているため、測器校正から日々の点検、月毎の点検まで含めた総合的

な保守管理体制の整備が望まれる。

3-1-4 国際間の通信業務（GTS/MSS）

気象現象には国境がない。そのため国家気象機関が気象予報や警報を作成するには、広く世界の気象情報が必要になる。WMO は、それゆえ国家気象機関を専用線で結ぶ回線（ネットワーク）を古くから構築している。このネットワークを全球気象通信網（GTS、或いは GTS ネットワーク）と呼んでいる。この GTS ネットワークには、国家気象機関が日々業務として実施しているすべての気象関連データ、天気情報、水文情報、気候解析およびその予測情報、津波関連情報および警報、地震パラメータ、数値予報データなど凡そ予警報情報作成に関連する情報が流通している。

さらに、WMO は下図のように世界を 6 地域（RA 1～RA 6）に分け、それぞれの地域ごとに気象情報通信ハブ国を設定し、責任を持って WMO 加入国との情報配信や交換を行っている。

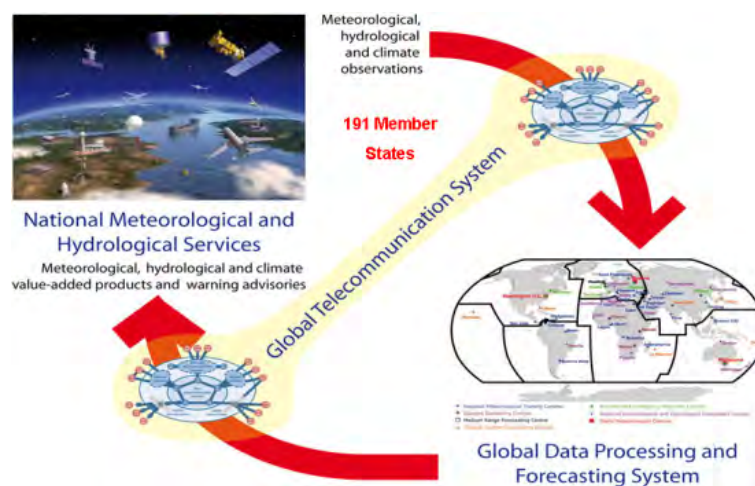


図 3-1-9 GTS ネットワークの地域分割

下図は、フィジー気象局が属する RA 6 における GTS ネットワーク図である。フィジー気象局（図では RSMC Nadi と表示）は、メルボルンとワシントンと繋がっている。

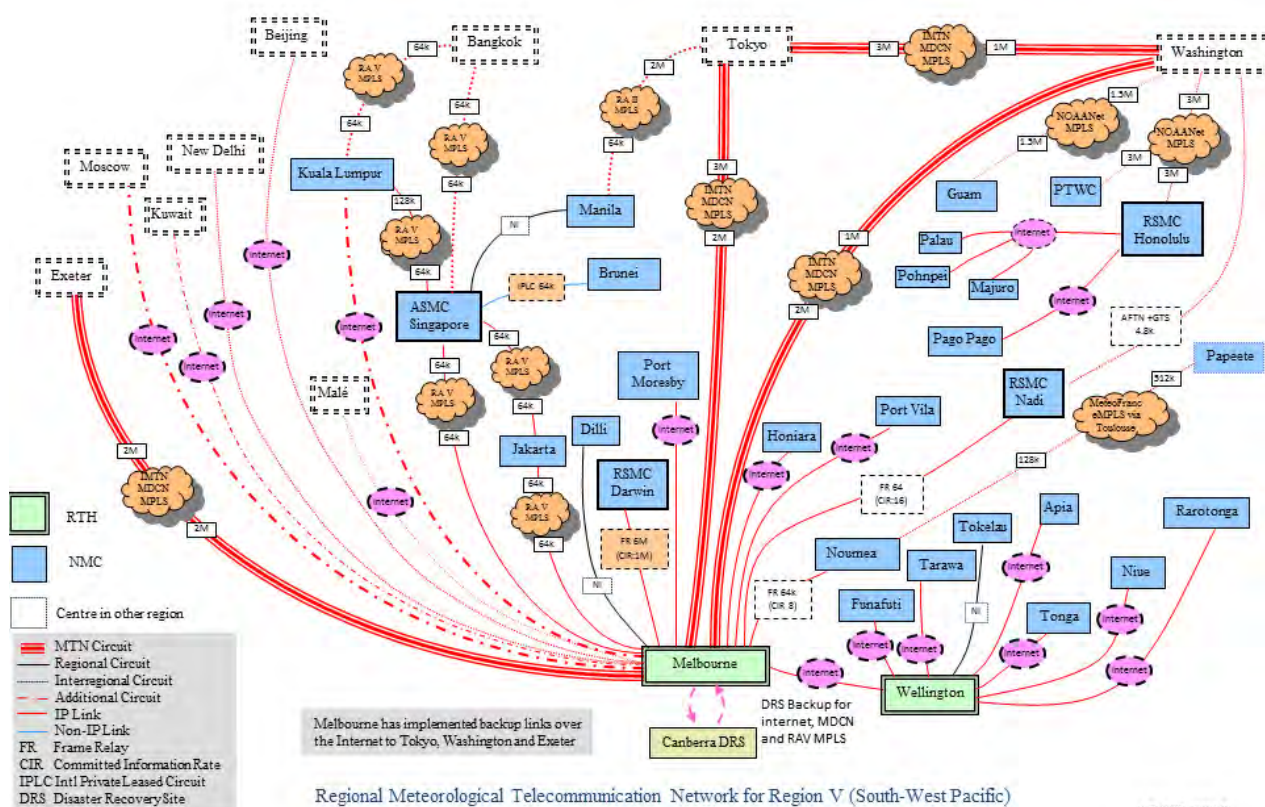


図 3-1-10 GTS ネットワーク図

このような通信網に接続し、情報の交換を行う機器が Massage Switching System (MSS) である。したがって、国家気象局としては、各国、装置の規模に多少の差はあるものの、日々の予報や警報情報の作成には必要な情報入手手段として欠くべからざる装置といえる。

フィジー気象局における現用 GTS/MSS は 2008 年に、それまで日本政府からの援助で導入した GTS/MSS から新規に更新されたもので数年前に BUFR 化が終了している。BUFR 化とは、これまでは GTS ネットワークを通じて流通しているデータはテキスト型であったものを、バイナリー型データに変更することで、各国気象局は急ぎ対応が必要になっているものである。フィジー気象局はこの対策は数年前に終了しているということである。フィジー気象局の GTS/MSS の様子を、右に示す。データ伝送能力は 64kbps で、標準的な伝送能力である。MSS のような ICT 装置の寿命は、通常 6 年



フィジー気象局の GTS/MSS の一部

程度と言われている。これを考慮すればそろそろ更新時期ともいえるが、よく管理されている状況や BUFR 化が終了したばかりという点を考え、後しばらく本装置の活用ができよう。

3-1-5 予報業務

フィジー気象局は、国家気象機関としてのフィジー国内向けの予警報情報の作成、発表のほか、WMO の指導で、南西太平洋地域のサイクロン監視予警報発表のための地域特別気象予報センター（Regional Specialized Meteorological Center : RSMC）となっているため、周辺地域諸国への気象関連情報も提供している。ただ実際の周辺諸国へは、サイクロン情報ばかりではなく通常の予報や、悪天予報に関する警報や注意報を作成し提供している。

(1) 予報当番

予報課は 38 名の職員を擁している。日々の予報は 3 シフト制で、1 シフトは、通常時は 3 名（うち 1 名は予報官）、悪天候時には予報官が 1 名増えて合計 4 名体制となる。予報に不可欠な各種天気図は、観測データのプロットは機械で行ってはいれるものの等値線の描画は予報官が行っている。この作業は大切なプロセスではあるものの、通常の予報班が 3 人で構成されているのは、フィジー気象局が南太平洋地域全域を責任領域としていることを考えると、増員の必要性はあろう。警報体制の際にはさらなる増員が望まれる。

以下に予報現業質の様子を示す。

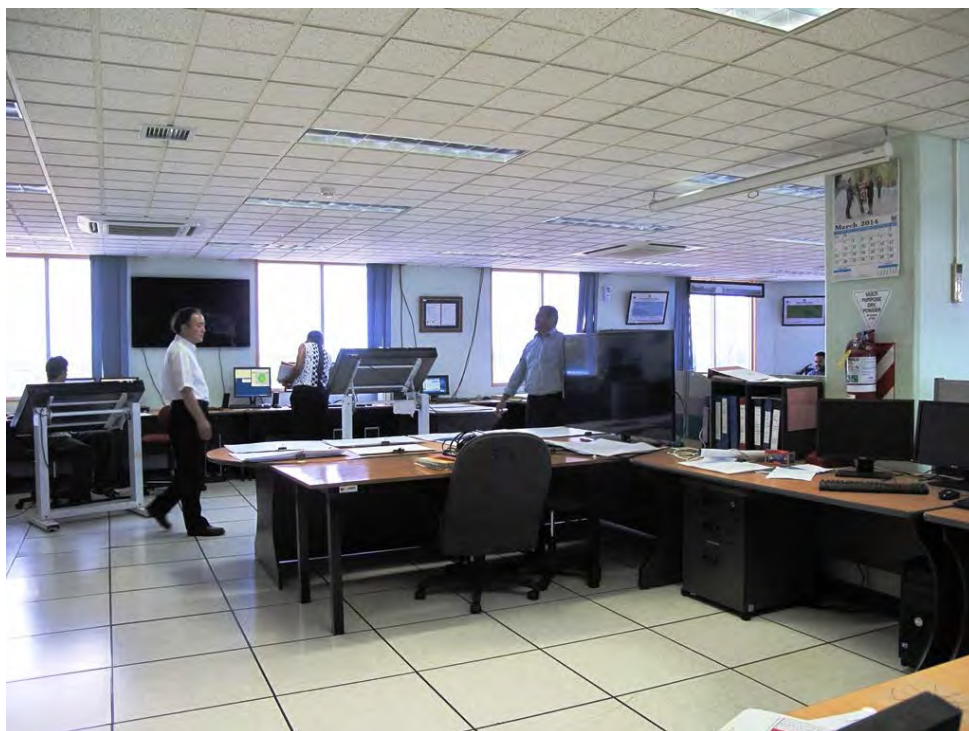


図 3-1-11 フィジー気象局の予報現業室

向こう窓際が一般予報班、手前のコの字型テーブルが、サイクロン等異常時における作業コーナ

(2) 予報に利用している情報等

現在フィジー気象局が日々の予報に利用あるいは作成している気象資料は以下のとおり

である。

- ① GTS ネットワークから得られる世界の気象情報と、それらを用いて作成した各高度の天気図
- ② 国内の地上気象観測データ
- ③ 高層気象観測データ
- ④ 日本の静止気象衛星をはじめとした雲画像情報
- ⑤ 極軌道衛星から得られる海上風の推定値
- ⑥ WRF などの地域気象数値予報モデルの出力
- ⑦ 日本気象庁などで計算している全球数値予報モデルの出力（GTS ネットワークなどを介して入電）
- ⑧ SWFDP（Severe Weather Forecast Demonstration Program）の情報

以上のように、予報に必要な基本的な情報は入手できているが、多くの情報を参照しつつ、広範な地域の個々の地区（国）の予警報も担当しているため、予報官をサポートするさらなる加工情報の整備が望まれる。

(3) 予報内容

- 1) 一般気象情報（予報も含む）
一般気象予報は短期予報（3 日先予報）

フィジー国内の主要な 8 都市を対象に 3 日先の予報を発表している。予報対象都市は、Suva、Nausori、Sigatoka、Nadi、Lautoka、Ba、Labasa および Savusavu である。一日 4 回（0330, 0730, 1100, 1730）発表している。

① 週間予報

週間予報は、フィジー国内を 4 地域に分け（図 3-1-12 参照）それぞれの地域ごとの予報を、週 2 回作成、発表している。



図 3-1-12 フィジー国内の予報地域区分（4 地域）

2) サイクロン情報

フィジー気象局は南太平洋地域におけるサイクロンに関する RSMC という責任を負っているため、サイクロンに関する情報や注意報警報を周辺諸国に発表している。サイクロン等で強風域が海上域もふくめて影響を及ぼす可能性がある場合、通常は3時間ごとに情報を発表している。

フィジー気象局は、ニュージーランドのウェリントンやオーストラリアのブリスベンからのサイクロン予報情報に加え、気象衛星画像、地上気象観測値、レーダおよび自動気象観測装置からのデータなどを利用してサイクロン予報情報を作成、発表している。

3-2 これまでの大洋州諸国への人材育成活動

フィジー気象局は大洋州域内では、全般に高い気象業務遂行能力を保持している。このようなこともあり WMO はフィジー気象局に対し、サイクロンに関する地区特別気象センター (RSMC) としての任を与えている。

RSMC としてのフィジー気象局は、現業としての熱帯低気圧の監視・予報のほかに、予報技術の改善や域内の人材育成、地区予報マニュアルの改善をはじめとした全般にわたる主導的な役割の任を負っている。WMO の考えのもとに、また、フィジー気象局は以下のような点を目的にした活動を実施している。

(1) フィジー国内向け

- ① より良い気象予報で貧困を削減する
- ② 災害への準備や適切な防災管理のための知識の普及

③ RSMC としての質の向上

(2) 大洋州諸国に対して

- ① より良い気象予報で貧困を削減する
- ② 災害に備えるためや適切な防災管理のための知識の普及

また、JICA の第三国研修は、フィジーを含めた大洋州 11 カ国を対象に、無償資金協力によってフィジー気象局に整備された施設を用いて、2001 年から実施されてきていた。同研修は WMO の研修基準に沿った内容であり、研修修了者には WMO の認定証書が授与されている。具体的には以下のとおりである。

- ① 第 1 フェーズ：2001 年から 2005 年は気象予警報の基本技術に関する研修、
- ② 第 2 フェーズ：2007 年から 2009 年には高度な応用レベルの研修、
- ③ 第 3 フェーズ：2010 年から 2012 年には気象関連機器の維持管理・キャリブレーション・修理および気象予測の研修

これら三期にわたる研修の受講者は合計 142 名に達し、この地域の人材育成に大いに寄与している。

3-3 大洋州におけるフィジー気象局の役割（気象業務上および人材育成で果たすべき役割）

前項ですでに述べたが、フィジー気象局は、RA 5 における RSMC として大洋州地域における気象業務上や人材育成の面で中心的な役割を今後とも担う責務がある。一方、フィジー気象局においては大洋州諸国ではフィジー気象局以外にこれを担う能力を有している気象機関がない、という認識の下で、今後とも大洋州諸国における中心的立場となることをフィジー気象局自らが十分認識している。

3-4 人材育成活動を実施するにあたっての課題（技術、予算、人員）

フィジー気象局においては 2010 年前後からフィジー人職員も増加し、フィジー人によるポストも満たされてきた。それに伴い、職員も若返ったが、一方経験的な面の不足が顕在化している。依然として他の大洋州諸国に比べ能力は高いが、全体に経験の浅い職員も増えてきた。この点が重要な課題の一つといえる。

一方、WMO の指導の下、フィジー気象局は RSMC としての役割を与えられ、その業務の一環として、熱帯低気圧の監視・予報のほかに域内の気象局を対象に人材育成に主導的な役割を与えられているが、さらに多くの国際機関が大洋州の気象関係機関に援助の枠組みを持っている。このような大きな枠組みや地域活動の枠組みの動向を考慮しつつ、JICA のプロジェクトが相乗効果を発揮できるよう人材育成活動を実施することが重要である。

以下若干各論に入る。

- 観測機器の保守管理、校正について：定められた範囲内での精度を持った測器で気象観測を実施することは、大洋州各国気象局相互にとって非常に重要なことである。そのためには機器の校正・管理技術が大洋州各国において均質化され、継続される必要がある。フィ

ジー気象局ではかつて日本気象庁の測器担当者による機器のトレーサビリティの研修を受けた経験があるが、一部老朽化した機器が見受けられる。必要に応じフィジー気象局内の準器の更新も行う必要もあろう。

次に、フィジー気象局職員の若返り（＝経験不足職員の増加）という背景を考慮し、まずはフィジー気象局職員を対象に同研修を行い、周辺国気象局職員に対して研修を自らが実施出来るまでの能力を育成する必要がある。

また、プロジェクト終了後もこれらの成果に持続性を持たせるには、フィジー気象局担当職員が各国気象局を訪問し、確実に実施されているか確認・指導するなどの工夫が必要となろう。それに伴う予算措置も必要となる。

- 予報活動について：予報活動に必要な情報の入手ツールは比較的充実しているが、その中で気象衛星の利活用はサイクロンの監視や予報に重要である。その中で日本の気象衛星ひまわりが更新され、それに伴って機材導入の必要が出てくる。この機材導入がフィジー政府独自予算で導入が可能かどうかフィジー気象局の方向性を確認しつつ新旧気象衛星の受信が途切れることのないように注意を払う必要がある。更に広域防災システムでウィンドプロファイラの供与予定があることを踏まえ、当該機材の予報への有効利用の観点から、技術指導・人材育成の必要性についても検討する必要がある。

3-5 人材育成活動を行うに当たって必要とされる支援

フィジー気象局は、大洋州の周辺気象局に比べると高い能力を保持しているが、RSMCとしては更なる向上が求められる。観測部門においては観測精度の保持に必要な、機器のトレーサビリティの確保、メンテナンス技術やその管理の仕方などが課題である。予報部門についても周辺気象局に対して指導が出来るようフィジー気象局の予報官の更なる予報能力の向上に資する研修が必要となる。これらをまとめると以下のような機材および技術の支援が必要とされよう。

【機 材】

- ① 観測機器の比較校正にかかる装置、移動用準器
- ② 研修に必要な各種装置や備品
- ③ 人材育成用の英文の気象学の教科書
- ④ 必要に応じ、気象衛星ひまわりの新受信装置

【専門家】

- ① 測器のトレーサビリティに関する技術指導
- ② 予報能力向上のための短期専門家
- ③ （津波警報関連の技術指導をどうするか）（といっても、津波予報技術の指導ではなく現在 IOC で流れる津波警報情報の活用の仕方に絞る）

第4章 プロジェクトの基本計画

4-1 プロジェクト名

プロジェクト内容を的確に示すため、プロジェクト名を「大洋州地域 気象観測警報能力強化プロジェクト (Technical Cooperation Project for Strengthening the Capability of Weather Forecasting and Warning in the South Pacific)」からフィジー「大洋州気象人材育成能力強化プロジェクト (Project for reinforcing meteorological training function of FMS)」に変更することを確認した。

詳細計画調査後、外務省を通じて、フィジー政府に正式に案件名変更の確認を行った。

4-2 対象

直接的なプロジェクトの受益者は、フィジー気象局となるが、プロジェクトで実施する第三国研修が大洋州各国気象局（クック諸島、キリバス、ナウル、ニウエ、サモア、ソロモン諸島、トンガ、ツバル、バヌアツ）を対象とすることから、大洋州各国も間接的な受益者となる。

4-3 事業スケジュール（協力期間）

2014年10月～2018年10月（48カ月）

開始後1年は、大洋州各国の現状・ニーズ調査を中心とし、各国の達成レベルを設定した上で、1年目後半以降に第三国研修を実施する。

4-4 上位目標・プロジェクト目標・成果・活動

4-4-1 上位目標：

フィジー気象局が自立的に大洋州各国を対象とした人材育成事業を継続する。

4-4-2 プロジェクト目標：

フィジー気象局の大洋州各国に対する人材育成機能が向上する。

4-4-3 成果：

- (1) 大洋州各国の人材育成ニーズを把握する能力が向上する
- (2) 人材育成ツールが整備される（カリキュラム、テキストを含む）
- (3) フィジーの観測・予報能力向上により、指導能力が向上する。

4-4-4 活動：

(1) 【人材育成ニーズの把握】

- 大洋州の気象分野の課題の整理
- 大洋州の人材育成ニーズの把握（観測・予報能力、機材整備状況、予算・人員を含む能力向上の課題）
- 既存の研修の成果の把握

- 大洋州各国の人材育成の目標設定
- 本プロジェクトでの大洋州への支援計画策定

(2) 【人材育成ツール】

- カリキュラム作成
- 研修教材（テキスト、指導要領等）整備
- フィジー人講師の指導能力訓練
- フィジーでの研修実施
- 研修成果の評価
- 重点国におけるフォローアップ

(3) 【フィジー観測・予報能力】

- フィジー観測・予報能力の分析、支援必要性のとりまとめ
- 観測・予報技術の研修（長期専門家、短期専門家）

4-5 投入計画

(1) 日本側

ア) 長期専門家（直営）：1名

開始後2年間は長期専門家を派遣し、ニーズ調査及び人材育成活動を実施する。
後半2年間は、短期専門家として派遣し、徐々にフィジー気象局が中心となつて業務を行う体制を整える。

イ) 短期専門家（直営）：年間2名程度

ウ) コンサルタント：現状調査等での必要性を検討。必要あれば、本邦または現地
コンサルタントの備上も検討する。

エ) 第三国研修：年3～4回実施する。ただし、1年目は1～2回を実施。

オ) 機材：

- 研修実施機材として、プロジェクター1セット（コンピューター及びスクリーンを含む）、プリンターまたはコピー機1台、移動用校正装置1セット及び教材作成用の参照資料を含めることを確認した。仕様はプロジェクト準備期間及び実施期間に検討する。
- 設備整備に関する要請は出されなかった。

なお、観測、予報の研修などに必要な機材として以下を想定しており、具体的な仕様は、プロジェクト開始後、FMSと協議して決定する。

1) 観測機器のトレーサビリティ関連

- ◇ 移動を考慮しない国家準器（気圧、気温、湿度）：1セット
- ◇ 移動用の移動準器（気圧、気温、湿度）：数セット
- ◇ 気圧検定槽、温度検定槽、湿度検定槽：1セット
- ◇ その他検定に必要な機器（PC含む）：1セット

2) 予報研修

- ◇ 必要に応じ新気象衛星ひまわり直接受信装置の整備を検討する

3) 研修用機材

- ✧ ハンディなビデオプロジェクター
- ✧ 可搬型スクリーン
- ✧ 研修資料作成のためのプリンターまたはコピー機
- ✧ 人材育成用の英文の気象学教科書
- ✧ スキャナー（過去の気象観測自記紙のデジタル化用）

カ) 本邦研修：年間 1-2 名程度を対象とする

(2) フィジー側

- ア) カウンターパートの配置
- イ) フィジー気象局内の執務場所
- ウ) 供与機材以外の機材、機器、車両、スペアパーツ等
- エ) プロジェクトに必要なデータ（地図、写真等含む）
- オ) プロジェクト運営に必要な経費
- カ) 供与機材のフィジー国内輸送費、設置、運転、維持管理費用
- キ) 地域機関及び大洋州各国との調整
- ク) その他（医療情報の提供、身分証明書等の発行、専門家の海外送金時の支援）

4-6 プロジェクトの実施体制

(1) カウンターパート

- 1) **Project Director**: 公共事業省次官が **Project Director** としてプロジェクトの総合的な管理及び実施を行う。
- 2) **Project Manager**: フィジー気象局局長がプロジェクト実施管理を行う。
- 3) カウンターパート: R/D 案に基づき、カウンターパートとして、FMS の観測担当、予報担当、測器担当を R/D 署名前に任命することを確認した。

(2) 合同運営委員会 (Joint Coordinating Committee : JCC)

日・フィジー関係機関による合同運営委員会 (JCC) を設置することとし、JCC 構成を R/D 案に含め、フィジー気象局が関係機関との調整を行い、変更の必要が生じた際に JICA に連絡することとした。

JCC は、公共事業省次官と JICA フィジー事務所長を共同議長として毎年 1 回以上開催し、年間業務計画の承認、プロセスの確認、モニタリング評価等を行う。

4-7 前提条件、外部条件とリスクの分析

(1) 前提条件

本プロジェクトによる活動は、フィジー気象局による域内の気象人材育成事業の実施運営能力の強化を図っていくことを目的に実施されるものである。したがって、「フィジー気

象局が、WMO の第 V 地区（南太平洋）の地域特別気象センターとして地域内各国気象機関の研修センターとしての役割を継続する。」をプロジェクト実施の要件（前提条件）として設定した。

(2) 成果からプロジェクト目標の達成にかかる外部条件

成果からプロジェクト目標の達成に至るまでの外部条件として、「フィジー気象局職員が継続して勤務する」及び「フィジー気象局の研修実施に関する予算が現在のレベルから減少しない」ことを記載している。同外部条件はプロジェクト目標の達成に影響を及ぼす要因ともなりうるため、成果の達成による効果を継続的に維持し、プロジェクト目標の達成度を高めていくためには、事業実施期間を通じ定期的にモニタリングを実施するとともに、万が一の事態に備え適宜対応策を検討していく必要がある。

(3) プロジェクト目標から上位目標の達成にかかる外部条件

上位目標を達成していくための外部条件として、本プロジェクトでは、①人材育成事業を実施していくフィジー気象局の人員体制の維持、②当該地域における人材育成中枢機関としての地位の確立、さらに③研修事業に対する予算措置を確保される、の 3 点を挙げている。協力期間終了後は、フィジー気象局の自助努力による活動継続が求められているが、これらの条件を満たすことにより、プロジェクトの活動の結果（効果）の維持性は高まるものと考ええる。

(4) ニーズ調査の実施

大洋州各国の気象サービスの状況についてはある程度の情報はあがあるが、人材育成ニーズの情報が十分ではないため、プロジェクト初年度にニーズ調査を実施する。

(5) 研修対象項目の選定

プロジェクト一年目にフィジー気象局と専門家が対象項目を検討予定だが、観測、予報、測器維持管理及び較正、水文、品質管理、津波警報、防災を候補とすることを確認した。

(6) PDM（Project Design Matrix）

R/D 締結時は定性的な指標とし、定量的な指標を 1 年目の終了時に設定することを確認した。設定に際しては、1 年目に実施するニーズ分析を基にする。

第5章 評価5項目の評価結果

5-1 妥当性

以下の理由から本プロジェクトの妥当性は高いと判断される。

(1) フィジーの開発政策との妥当性

2009年に策定された「フィジー人民憲章 (Peoples Charter for Change, Peace and Progress)」では、フィジーの国家再建を図っていくための11の目標が設定されており、その目標の一つに、「諸外国との外交及び貿易関係の強化・拡充」が掲げられている。また、同憲章に基づき作成され、フィジーの国家開発計画として位置づけられている「変化への戦略的枠組み (Roadmap for Democracy and Sustainable Socio-Economic Development (RDSSED) (2009-2014)」では、気候変動への適応と災害の影響を受けにくい国造りが同国の社会・文化的発展には不可欠であるとしており、災害リスクの削減及び災害管理を政策優先課題の一つとして取り上げている。

気象情報は災害リスク軽減の根幹となる情報であり、包括的な災害リスク管理体制の構築には欠かせない。したがって、フィジー気象局を含める周辺国の気象関係機関の能力向上を目指す本プロジェクトの活動は、災害リスクの軽減の一助となるだけでなく、大洋州諸国との関係強化・改善にも大きく貢献するものである。

(2) 地域戦略との整合性

2005年に兵庫県で開催された第2回国連防災会議では、会議の成果を「兵庫行動枠組み2005-2015」として発表し、その中で防災リスクの特定、評価、観測、早期警報の強化の必要性を強調している。また、2011年に策定されたWMOの戦略計画(2012-2015)では、気象サービスのための全世界的な枠組みの構築、航空気象サービスの実施、途上国及び最貧国における能力強化(キャパシティ・デベロップメント)の推進、WMOのグローバル観測システム及び情報システム(WIS)の実施、災害軽減の促進を図っていくために、1) 気象情報サービスの質的向上、2) 化学的な研究と適応の促進、3) 途上国における人材育成の強化、4) 各国及び関係機関との協力・連携の推進、5) 組織管理の強化、の次の5つを重点課題に据えている。

同戦略に基づき策定された南太平洋地域(第V地区)の地区別戦略計画においても、2-1-3で記述のとおり、1) マルチ・ハザード早期警報システムの確立、2) 観測及び通信基盤の整備、3) 気象サービスの拡充、4) 持続的な航空気象サービスの改善、5) 人材育成の推進、が優先課題として掲げられている。

本プロジェクトは、フィジー気象局の観測・予測能力の精度を向上させると同時に、第V地区(南西太平洋)特別気象センターとしての人材育成機能を強化していくことにより、当該地域の気象観測・予測能力の全体的な底上げを図っていくことを目的に実施されるものであり、WMO戦略における気象情報サービスの質的向上及び拡充、早期警報体制の強化、人材育成の推進に資する活動といえる。

(3) 日本の援助政策との整合性

日本は2012年に開催された第6回太平洋・島サミットにおいて、大洋州地域に対して早期警報システムの整備をはじめ、自然災害への対応に対する支援を表明している。また、外務省の「対フィジー共和国事業展開計画」では、「環境・気象変動」及び「脆弱性の克服」を援助重点分野として取り上げており、気象分野における能力強化を目的に実施される本プロジェクトの活動は、我が国の上記援助政策に沿ったものといえる。

(4) フィジー国内及び当該地域におけるニーズへの対応

近年の気候温暖化の影響による降雨量の増加や長雨や豪雨による土砂災害や洪水などの風水害が年々増加しており、災害による人命及び財産の保護の観点から、気象機関によるタイムリーかつ的確な予・警報の提供が求められている。南大洋州諸国では、ナウルを除き気象業務が国家業務に位置づけられているものの、財源的に厳しい状況に置かれている国や観測測器の維持管理が十分に実施されていない国も少なくなく、気象観測業務の強化・改善に遅れが生じている。また、当該地域ではベテラン職員の不足や予報技術にばらつきがみられるなどの問題を抱える国も多い。域内の気象人材育成は、オーストラリアやニュージーランド、WMO、フィジー気象局などの対外機関の支援による研修事業に頼らざるを得ないのが現状であるが、域内気象関係機関の観測・予測技術の均質性を図っていくためには、各国のニーズや技術レベルに即したきめ細やかな対応が求められている。

本プロジェクトは、4年間の活動を通じ、域内の気象予警報のハブとして位置づけられるフィジー気象局の人材育成機能を強化し、域内の気象業務の向上を図っていくというものであり、周辺国のニーズに即した活動であると判断できる。

5-2 有効性

以下の理由から、プロジェクト活動による成果の発現はプロジェクト目標達成に直接的に貢献する内容となっており、有効性は概ね確保されていると考えられる。

(1) プロジェクト目標及び成果との因果関係

本プロジェクトは、フィジー気象局の研修機能の強化をプロジェクト目標に掲げており、この目標を達成していくために必要となる成果として、①フィジー気象局が大洋州各国の人材育成ニーズを把握していくための能力の向上（成果1）、②研修教材やカリキュラムの作成など研修ツールの整備（成果2）、③フィジー気象局の気象観測・予測に関する指導能力の向上（成果3）の3つを設定している。

成果1に関する活動は、周辺各国における人材育成（研修）ニーズ調査を通じ、災害事情、気象観測・予測の実態、当該地域における気象人材育成事業の動向を確認した上で、国別の研修計画を策定する。成果2に関しては、成果1の活動で策定された研修計画を踏まえた研修カリキュラムや教材の作成、研修講師に対する指導者育成研修（Training of Trainers：TOT）の実施、TOT受講者を中心とした地域研修の実施が計画されている。研修後には、研修評価や対象国でのフォローアップ現況調査が実施され、その結果は次年度の研修へと反映される。これら成果1及び2の活動を通じ、計画・準備、実施、評価という研修プロセスの体系化と研修サイクルの定着を図り、フィジー気象局の研修マネジメント能力の

強化を目指す。加えて、フィジー気象局が周辺各国の状況や研修ニーズに柔軟かつ的確に対応していくためには、同局の実業務での能力向上が不可欠であるとの認識に基づき、成果3に関する活動では、プロジェクト開始の早い段階で同局の観測・予測能力の実態を確認し、その上で能力強化が必要となる分野に関し、日本人専門家から直接的かつ定期的な技術指導（OJT）を実施する計画となっている。

このように、本プロジェクトでは、研修マネジメント能力強化と専門知識・スキル向上に対する活動の相乗効果により、本プロジェクトが目指すフィジー気象局の研修機能強化を図っていきけるような設計となっている。上記のとおり、プロジェクト目標と成果との間の因果関係は適切であり、見込まれる成果が発現することにより、プロジェクト終了までにプロジェクト目標が達成される見込みは高いと考えられる。

(2) プロジェクト目標及び成果に対する指標

1) プロジェクト目標に対する指標

「フィジー気象局の研修機能が強化される」という本プロジェクトの目標の達成状況を測る指標として、研修終了時に実施が計画されている「研修員による研修評価結果」を採用している。右指標は、フィジー気象局が提供する研修に対する研修受講者の満足度を測る指標である。したがって、同評価票には、研修がニーズや実業務に即した内容であったかどうかを確認する項目に加え、教材、カリキュラム等の研修ツールに対する受講者の満足度、フィジー気象局の指導力（講義のわかりやすさ等）についての項目を最低限含める必要があるが、記載項目の詳細については、プロジェクト開始後に日本人専門家及びカウンターパートとの間で協議・検討の後、確定することとする。

2) 成果に対する指標

- 成果1「大洋州各国の人材育成ニーズを把握する能力が向上する」

本調査の結果、人材育成ニーズを把握していくための「能力」を情報・ニーズ収集能力及び情報分析能力と定義づけ、その達成度合いを測る指標として、①「ニーズ調査がフィジー気象局の年間活動計画（Annual Business Plan）に含まれる」及び②「ニーズ分析結果を周辺国と共有する」を設定した。フィジーの公的機関が毎年作成する活動計画には、関係各部署がその責任において実施すべき活動及び実施しうる活動が盛り込まれており、当該機関の責任において、計画から実施評価に至るまでの活動を実施している。そのため、右計画にニーズ調査に関する活動が含まれた段階で、フィジー気象局が独自に調査を実施しうる、または、調査実施能力がある一定レベル確保されたとの解釈が可能となる。加えて、情報分析能力の向上レベルを測る指標として、2年に1度開催されるPMC等の会議の機会を通じた情報共有を取り上げている。気象関連の会合におけるフィジー気象局の発表内容や関係各国及び機関との協議内容を基に、同局の情報分析能力の向上レベルを確認する。なお、ニーズ調査の方法や調査項目等については、プロジェクト開始後の協議で決定することになっているため、詳細決定後に、同成果の達成状況を測定するための定性または定量指標を別途設定する必要がある。

- 成果2「研修教材やカリキュラムの作成など研修ツールが整備される」

本プロジェクトでは、研修ツールをカリキュラム、教材、講師と捉え、指標として①研修でカバーされる科目（トピック）の数が増加する、②カリキュラムに即した教材が準備される、③地域研修に講師として従事する人数が増加する、④教育省承認の講師の人数が増加する、を取り上げた。成果 2 については、定量的な面からその達成度合いを判断することになる。

- 成果 3 「フィジー気象局の気象観測・予測に関する指導能力が向上する」

成果 3 については、気象局の観測・予測能力が指導能力の向上に直結するとの判断から、観測及び予報の両面における気象局の能力向上レベルを測るための指標を設定した。まず観測能力向上については、その精度を向上していくために不可欠となる校正（Calibration）に着目し、①校正された観測機材数及び②GTS に伝送された観測データの割合を指標として設定している。他方、予報については、①熱帯サイクロンの予測エラー数、②予測の発出時間の推移、③予測の正確性、を予測能力の向上レベルを測る指標として取り上げている。

なお、本調査期間中に、プロジェクト活動のポイントや想定される成果及び成果のための指標設定を行ったが、活動計画の詳細は、プロジェクト開始後に周辺各国で実施予定のニーズ調査の結果を踏まえて策定されることになる。したがって、活動計画策定後の第 1 回目の JCC において PDM の指標の具体化及び見直しを行っていく必要がある。また、プロジェクト活動期間中に随時プロジェクト目標及び成果の達成状況を測定していくためにも、初年度に実施するニーズ調査では、プロジェクト開始時点での各国及びフィジー気象局におけるベースラインデータを収集しておくことも肝要である。

5-3 効率性

本プロジェクトでは、以下の理由から効率的な実施が見込まれる。

前述のとおり、本プロジェクトでは、初年度に実施するニーズ調査に基づいて詳細の活動計画が策定される。したがって、現時点では成果を達成するための活動の効率性あるいは費用対効果については詳述できない。しかし、本件の実施機関となるフィジー気象局は、これまでに JICA が実施してきた第三国研修事業の実施機関でもあり、日本側と協力・信頼関係を構築しているほか、2012 年までの 10 余年にわたって実施してきた研修事業を通じ、地域研修の実施運営ノウハウを蓄積している。したがって、過去の事業で得た知見や教訓を効果的に活用していくことで、事業の効率的な実施が可能となる。また、プロジェクトカウンターパートには、昨年（平成 25 年）の本邦集団研修で知識及び技術を習得した受講者が配置されることになっており、日本人専門家との二人三脚による効率的な活動の実施が期待できる。さらに、フィジー気象局に対する無償資金協力「広域防災システム整備計画」の実施も決定しており、今後機材計画に基づき順次ウィンドプロファイラー、VSAT などの気象観測機材が供与される。本プロジェクトでは、右スキームとの連携を図るとともに供与機材及び既存の機材を最大限に活用していくことで、低コストによる事業実施を目指している。

5-4 インパクト

プロジェクトの実施によるインパクトは、以下のように予測される。

- プロジェクト活動が計画どおり実施され、プロジェクト目標である「フィジー気象局の大洋州各国に対する人材育成機能の向上」が達成されれば、周辺国や関係機関からのフィジー気象局に対する評価や期待がより一層高まり、名実ともに当該地域の気象人材育成機関として位置づけられるようになる。
- 研修機関としての地位が不動のものになれば、国内外から政策的・財政的支援の可能性が高まり、上位目標「フィジー気象局が自立的に大洋州各国を対象とした人材育成事業を継続する」が達成される可能性は高まるものと判断できる。
- また、フィジー気象局の研修機関としての能力向上に伴い、フィジー気象局への直接的な支援に加え、他ドナーや関係機関による当該地域に対する気象関連セミナー、ワークショップ、シンポジウムへの同局講師の起用、または研修の共催などの可能性も高まっていくことが想定される。
- さらに、フィジー気象局が地域の研修機関として周辺国のニーズに適時かつ適切に対応していくことで、周辺国とフィジーとの二国間関係の強化に寄与する可能性も認められる。

なお、現時点で負の影響は想定されない。

5-5 自立発展性

自立発展性の見込みは以下のとおりである。

(1) 政策・制度面

域内地域機関の政策では、気象分野の能力強化については、「防災」及び「気象変動」に資する活動として重要視されており、今後も政策的支援が得られる可能性は高い。また、国内の政策においても、防災・気象変動が観点から気象観測・予測能力の強化は重要な課題であり続ける可能性は高く、政策・制度面における懸念は少ない。しかし、フィジー国家経済社会開発計画（通称 Road Map）（2010-2014）の改定に伴う政府の政策動向について注視が必要である。

(2) 組織面

フィジー気象局の WMO 第 V 地区（南太平洋）特別気象センターとしての位置づけに今後変更の予定はなく、周辺国における人材育成の中核機関としての役割が期待されている。フィジー気象局は、1990 年代半ばに行われた我が国の無償資金協力による同局の施設及び機材整備以降、JICA や WMO の支援を得つつ周辺国に対して約 10 年にわたり第三国研修を実施した経験があるほか、独自に国内向けの気象研修を実施していることから、研修の実施運営に関する基礎的な組織力は備わっている。しかし現体制の下では、局長の監督下に研修担当職員の配置は 2 名にとどまっており、研修ニーズの調査分析から実施・評価までの一連の業務をフィジー気象局が独自にかつ継続的に実施していくための人員体制としては十分とは言えない。これらの点を考慮に入れ、フィジー気象局の当該地域における研修実施機関としての責務、及び国内外の気象人材育成を継続的に実施していくための組織体制の在り方

について、プロジェクトの活動開始の早い段階から、JCC 等の機会を利用し関係者と協議し、同局の人材育成事業の実施体制の強化を図っていく必要がある。

(3) 財政面

過去に実施した第三国研修や地域研修については、フィジー気象局からの予算措置はほぼ皆無であり、研修経費は全て外部リソースに依存している。したがって、財政的な側面での自立発展性は現段階では低いと言わざるを得ない。プロジェクトの実施にあたっては、活動開始時点からフィジー気象局との協議を通じ、プロジェクト終了後の財政的自立発展性を確保していくための中期的な方向性やフィジー政府及び周辺各国との財政負担あるいは資金調達の方法及び枠組みを検討していく必要がある。協力期間終了後の財政面での持続性を担保していくためにも、プロジェクト期間中からフィジー気象局の取り組みや活動成果についての広報活動を積極的に実施していくことが肝要である。

(4) 技術面

フィジー気象局は、周辺国に気象予警報の発表を実施しているなど、観測・予測については一定の能力を有している。また、JICA 及び国際機関からの支援の下で、多数の研修事業を実施した実績もあることから、自立的にプロジェクト活動を実施・継続していくための素地は備えているといえる。しかし、過去の第三国研修の講義の大半を外部講師に依存していることから、フィジー気象局における講師人材は極めて限定的といえる。かかる点に鑑み、本プロジェクトでは、活動開始当初にフィジー気象局の気象観測・予測の実情及び職員的能力レベルを調査し、能力強化分野を特定したうえで、長期及び短期専門家による集中的な技術移転を実施していく計画となっている。

技術面での持続性を確保していくためには、右活動を通じ習得した技術を日常の気象観測・予測業務で活用し定着を図っていく必要があり、そのために、プロジェクト活動期間中に定期的に技術の定着度合を確認するためのモニタリングを実施していく必要がある。なお、特定分野に対する人材育成については、フィジー気象局の中・長期的な人材育成計画とのすり合わせを行うなどの配慮が求められるほか、講師に求められる知識及び技術レベルについてフィジー気象局と共通認識を形成していくことも忘れてはならない。

第6章 プロジェクトの実施計画

6-1 防災における気象の役割（どう本支援を防災につなげるか）

自然災害に対する早期警報システムが満たすべき条件は、1) 災害要因となる自然現象の監視・予測、2) 災害リスクの解析、3) 警報の発表・伝達、4) 予防・応急の立ち上げ、の4つのプロセスが確立し、かつ有機的に実施されることである。このためには関係の政府機関、自治体、マスコミ、地域住民の間でそれぞれ密接な連携が図られなければならない。この中で気象機関が必要な役割を果たすためには、その前提として国家防災計画のような法的枠組みが形成され、その中で気象機関の取るべき行動と責務が明記されている必要がある。

現在、南大洋州のすべての島嶼国では National Disaster Risk Management Act や National Emergency Management Plan 等、すでに何らかのかたちで法的な枠組みが整備されているが³⁵、気象機関の責務に関しては、予報業務が確立されていない国では必ずしも明確には規定されていない。無論、自然災害の最大の要因は気象であり、気象情報サービスそれ自体が早期警報と直結する国家事業であることに違いはないが、気象業務の骨格がまだ完全には確立されていない現状では、気象機関が本来早期警報システムの中で求められているような一般的要件を満たすことは難しい。また、サイクロンや雷雲の接近時に大きな威力を発揮する気象レーダーや、離島の気象状況をリアルタイムに知らせる自動観測装置など、大がかりな観測・監視システムが展開されるまでには、大半の島嶼国にとってまだ長い時間が必要である。しかし、気象衛星データや数値予報など、現象の監視や予測に有用な情報が豊富にかつ容易に得られるようになった現在、予算上の制約が大きい島嶼国の気象機関が国の防災に貢献していくためには、得られた情報をいかに予・警報に活用しうるかが重要なポイントとなり、このためには必要な人材を養成することが不可欠である。また、提供する情報は、防災機関や住民が適切な行動を取りうるようタイムリーでかつ分かり易い内容である必要がある。防災気象の担当者はしたがって、災害管理に関する基礎的な知識を持ち、併せて早期警報システムの構造と機能を十分理解しておかなければならない。

以上から、気象災害の軽減・防止については、予報技術に関するカリキュラムの中に防災に焦点を当てたサブテーマを設け、災害リスク管理に関する基礎的な知識の修得を図ると同時に、効果的な防災情報の作成とユーザーへの伝達、防災機関との連携、情報を報道機関に正確に伝えるためのメディアスキル、予・警報の評価、標準作業手順（SOP）の確立等に関して研修を行う必要がある。また、情報の実効性を担保するには、それぞれの国におけるリスクファクターや最も被害を受けやすいセクター及び地域を特定することも重要であり、場合によってはハザードマップや災害データベースの作成、防災機関との連携等を視野に、防災担当者との合同研修などについても検討すべきと考えられる。一方、6-3節に述べるニーズ分析のなかで、防災分野における各国のニーズについてあらかじめ情報収集と分析を行うことも欠かせない。特に、現状の防災体制において気象機関がどのような役割をはたしているか、また将来計画における要件は何か、などについて十分な検討、分析を行う必要がある。なお、当該の防災分野については SOPAC との協力が不可欠と考えられる。“Pacific Disaster Risk Reduction and Disaster Management Framework

³⁵ 「JICA 大洋州地域への防災協力に関する基礎情報収集・確認調査報告書」、等。

for Action 2005–2015”をベースとした「災害管理のための行動計画」に関する動向を念頭に、SOPACと十分な連携を図っていく必要がある。

6－2 大洋州各国の気象局の目指す方向性（観測：すべての国、予報：底上げ等、国別の目標の設定、機材整備の方針、研修）

6－2－1 目標の設定

2－3でも詳細に述べられているように、大洋州各国気象局の気象事業遂行の能力にはばらつきがある。予報能力を有している国とそうでない国などさまざまである。

南太平洋諸国の現状を大まかに層別化した2－3の内容を再掲すると以下のようである。

カテゴリー	国 名
地区中枢として多様な業務を実施している	フィジー
予報業務が確立されている	バヌアツ、サモア、ソロモン諸島
観測は維持されているが予報はフィジーに依存している	トンガ、クック諸島、ツバル、キリバス、ニウエ
気象業務がまだ組織化されていない	ナウル

ところでWMOメンバーとしての国家気象機関の最も基本的な役割はWMOの基準に則った気象観測の実施とそのデータをGTSネットワークに寄せ、各国気象局の利用に供させる事といってもよい。

観測値を世界各国の気象局と共有するには、通常は各国が保有すべきGTS/MSSで、GTSネットワークに接続し情報をアップさせる手順を取る。現在の大洋州諸国の一部においてはMSSを保せず、別の手段でGTSネットワークにアップさせているため、若干適時性に欠ける国もあるものの、最終的にはGTSネットワークにアップできているため、観測データの品質、しかも安定した品質が保てるかどうか「目標」として絞られる。

この「目標」は、世界の気象局が保有している責任ともいえるもので、従って大洋州諸国においても達成せねばならない任務である。ナウルの現地事情も考慮しなければならないが、基本的な目標（STEP 1）は、できるだけ対象国すべてが達成すべきレベルとして設定したい。

次に、基本的な任務の達成の基、自国で予報を実施していない国、例えばトンガ、クック諸島、では、少なくともフィジー気象局の支援で得られる気象情報（予警報）を精査の上、自国情報を加味して発表できようになる（STEP 2）、さらに、予報体制の進んでいる国に対しては更なる予報能力向上が目指せるか（STEP 3）。

国情に応じて目標の設定がなされるべきであろう。

6－2－2 機材整備の方針、研修

6－2－1で設定した各目標を達成させるために考えられる機材整備の方針およびそれに関連する研修を以下にまとめる。

(1) STEP 1（観測データの安定した品質の確保）

【機材】

フィジー気象局には、固定用の（移動を想定しない）しっかりとした国家準器の設置および移動用準器の整備が必要になるが、この移動用準器には貸出し用の複数の準器も含めたい。

【研修】

これら国家準器を用いた機器校正手法の技術指導、移動用準器を用いた機器校正や点検方法の指導。対象国すべてを含めた現場観測員に対しては、貸出し用移動用準器を用いた機器保守点検手順および記録手順の指導がそれぞれ必要になろう。

(2) STEP 2（自国情報を加味して予報を発表する）

【研修】

自国の情報を用いて総合的な予報を行う技術は、自国で予報を行っているかどうかに関わらず必要な技術である。したがってこの技術に関する研修は対象国すべてが望ましいが、特に「観測は維持されているが予報はフィジーに依存している」国、すなわちトンガ、クック諸島、ツバル、キリバス、ニウエを主にした研修内容を組むことが望ましい。

(3) STEP 3（更なる予報能力の向上）

【研修】

バヌアツ、サモア、ソロモン諸島のように現在でも「予報業務が確立されている」カテゴリーにおいては、現場からの要請のある SWFDP などのプロダクトの見方・解釈および自国の予報への活用手法の技術指導も含めた研修内容の構築が必要となろう。この研修は FMS も対象とすることも考えられる。

6-3 ニーズ分析の実施方針（分析の方法、項目）

初年度に対象国の巡回調査を行い、その結果に基づいて人材育成ニーズの分析を行う。巡回調査では、第2章で論じられた対象国気象機関の背景情報や業務の現状についてあらためて精査する。調査内容は現在の政府内における気象業務の位置づけや評価、問題点、将来計画が主体であるが、各セクターの要望などについても気象機関のみならず関係機関から広く情報を収集することとし、より客観的な視点からのニーズ分析を可能とするよう努める。とりわけ6-1節で述べた防災分野については、政府の災害リスク管理への取り組みと気象業務の役割について担当の防災機関から直接事情を聴取する。巡回調査における具体的な調査項目は以下の通り。

(1) 自然災害の現状

(2) 法的枠組み

- ・ 気象業務に関する法規程
- ・ 防災計画等、その他の関係法令

(3) 業務内容

- ・ 管理
- ・ 観測・通信
- ・ 予・警報及び気候情報

- その他（水文・地震・津波、等）
- (4) 運営
- 予算
 - 職員（年齢構成、学歴、知識、経験）
 - 改善すべき業務分野
 - 業務整備計画（今後 5 年間）
- (5) 外部からの支援
- 資金・機材等の供与
 - 人材育成

一方、職域による階層構造や職員の外部への転出など、社会制度や職場環境における人材育成効果の阻害要因の有無についても十分吟味し、必要に応じて職員に対して個別にアンケート調査を行う。また、研修のフォローアップ及び補完を目的として、衛星通信経由で接続する遠隔教育ネットワーク（USPNet）³⁶の利用可能性について情報を収集する。

ニーズ分析では、気象業務の現状と職員レベル、ならびに業務整備の将来計画について評価を行った上で、観測、予報、防災等の各分野について職員が到達すべきレベル、また人材育成の即応性や緊急性について検討を行い、人材育成ニーズの特定と優先課題の抽出を行う。この際、他の支援機関による人材育成活動との重複の回避あるいは連携・協力の可能性についても検討する。分析は初年度第 3 四半期までに完了し、その結果に基づいて、カリキュラムを含む研修計画の大枠を定める。一方、対象国の中には、バヌアツ、サモア、トンガなど、最近業務規模が急速に拡大している国もあることから、ニーズ把握のための情報収集は巡回調査後も継続して行い、プロジェクト実施期間中にも必要に応じて研修カリキュラムを柔軟に見直していくこととする。

6-4 対象国・重点国

(1) 対象国

直接的なプロジェクトの対象は、フィジー気象局となるが、プロジェクトで実施する第三国研修が大洋州各国気象局（クック諸島、キリバス、ナウル、ニウエ、サモア、ソロモン諸島、トンガ、ツバル、バヌアツ）を対象とする。

なお、これまで実施してきた第三国研修の対象となっていたパプアニューギニアについて Meteorological Centre for Tropical Cyclone Programme : RSMC for TCP) の対象国でないことから、対象外とした。

(2) 重点国の選定

- フィジーの人材育成能力を向上させ、フィジーで実施する研修を通じた大洋州各国の能力向上を図ると共に、大洋諸国の中で重点的に人材育成すべき国を選定し、長期専門家とフィジー気象局が共同で直接当該国を指導し、フィジーが大洋州各国への個別指導を行う。対象国の中から、重点国を数カ国選定し、第三国研修のフォローアップ等の人材育成活動を集中的に実施することを確認した。

³⁶ 南太平洋大学を拠点とする遠隔教育システム。我が国も無償資金協力により同大学に Japan-Pacific ICT センターを設立するなど、USPNet の活用を支援している。

- 重点国はプロジェクト一年目に実施するニーズ分析の結果を踏まえて選定する予定。
- 重点国を選定にあたっては、予報能力、災害頻度、地理（大洋州での観測地点の確保）、フィジーからのアクセスを考慮する。
- プロジェクト開始時に、全大洋州各国への質問票を通じた調査を行うと共に、フィジー気象局と長期専門家が主要対象国を訪問して調査を実施し、レベルの把握を行う。

6-5 プロジェクトの実施対象項目

指導対象項目は、これまでの諸検討を考慮し、以下とする。詳細は長期専門家派遣後に FMS と協議して決定する。

- 国家準器および移動用準器による測器の校正（全対象国）
- 気象観測および点検報告の手順の指導（全対象国）
- 自国情報を加味した総合的な予報情報作成の指導
- SWFDP などの気象情報の見方・解釈の仕方
- 津波などの警報伝達（フィジー気象局や島嶼国の持っている地域共通の課題を考慮）
また、以下の項目について、本プロジェクト期間中に実施可能か検討する。
- 航空や船舶向けの気象情報作成の指導

第7章 事業実施における留意点

本プロジェクトの留意点の前に、大洋州地域への防災と気象支援の関わりを概観する（ただし、本詳細計画調査はフィジーのみの調査であり、地域への包括的な調査行っただけでの情報を基にした見方ではない前提でのもの）。

気象業務と防災との関わりについては、次の点があげられる。

フィジーでは水文調査業務が気象局に移管され、また地震測定業務の気象局移管が検討されている。住民への警報発令は気象局とは別の組織により行われるとしても、災害に関する予警報の基となる情報は気象局に相当集約される傾向がある。この傾向は他の大洋州諸国にもみられるとのことである。

これを前提にすれば、多くの災害種について、災害種それぞれの予警報についての気象局一警報担当部局一住民の情報の流れを確認することにより、情報の流れ（速度、頻度等）の円滑さと、提供された情報とこれによる災害対応（サイクロン発生時のような個別の対応とリスク評価のような総合的対応がある）の関係を確認することができる。

また、児童学生の気象局訪問を含め、気象局による日常的な住民への広報の有効性も推定することができる。

また、地域特性からみれば、次の点があげられる。

そもそも気象の変化は地理的につながっているので、国という特定の場所だけでなく地域で見る必要があり、実際気象観測データはWMOの通信システムにより各国のデータが共有できるようになっているなど、気象業務は地域のつながりがある。

大洋州地域では、地域会合で各国気象局が会する機会が多くあるだけでなく、サイクロン、津波等の共通の災害イシューを持ち、さらに、フィジー気象局がサイクロンを含め周辺国の予報も行い、JICA支援でフィジー気象局が第三国研修を行うなど、地域的な一体性を有している。

一方で、予報を行える国と行えない国があるなど、気象業務の能力には凸凹がある。

また、島嶼国であり、島そして住民が広大な地理範囲に分散して存在しているという地域特性がある。観測点が広大な中に点在して情報密度が限られ、一部の国のデータ取得に時間的ギャップがある中での、データ把握と予報という難しさを抱えている。

本プロジェクトの留意点として、詳細計画調査時点で、想定される、または意図する点を以下に述べる。

① プロジェクトの柔軟性の確保

プロジェクト開始後にニーズ分析を行って研修コースを計画することを始めとして、プロジェクトのデザインの具体化を、詳細計画調査ではなく、プロジェクト開始後（1年目を想定）に設定するようにした。

この観点から、次の点に留意する。

- ・ プロジェクト開始後概ね 1 年後に、プロジェクトの計画〔重点国、研修コースの設定、研修ツールの開発計画、機材供与計画（必要な場合）等〕を FMS と確認する。
- ・ 上記とあわせて、JICA の実施計画を見直す。特に、投入については、プロジェクト開始前の段階では、暫定的なものであるため、予算と相談しながら柔軟に見直すことになる。
- ・ プロジェクト 2 年目以降も、研修の実施結果を見て計画を見直す、研修生のフォローアップを計画する、といった点が想定されるため、特に活動内容を柔軟に見直すことになる。

② プロジェクトの計画（特に研修計画）におけるプライオリティ設定

大洋州各国の気象業務の能力には凸凹があるため、人材育成のための研修も、レベルに応じた研修を計画することになる。本プロジェクトでは、能力の低い国の底上げをより意図している。これは、観測データの送受信を含む観測能力の強化が、地域の気象データの整備に不可欠であるためである。

③ フィジー以外の研修参加国への裨益

本プロジェクトでは、フィジー以外の大洋州諸国に対しては、フィジーにおける研修による人材育成が主たる投入になり、専門家が各国で指導することは一部の場合に限られるため、大洋州諸国の気象局の能力開発を目標にするのではなく、フィジー気象局の訓練能力向上を目標としている。

限られた投入を有効に活かすため、初年度にニーズ分析を行い研修計画を設定する他、研修のフォローアップを行うこととしており、重点国を中心にフォローアップを行う。

各国のニーズ分析は、今後の各国への気象分野の協力の基礎を提供することにもなる。

④ 財政面の持続性の確保

本プロジェクト終了後も FMS が周辺国気象局向けの研修を継続していくには、資金の確保が必須となる。資金ツールをプロジェクト期間中に検討する必要がある。

- ― 参加国による研修参加者の旅費確保
- ― 他ドナーによる資金提供
- ― フィジー政府による予算確保

付 属 資 料

1. 詳細計画策定調査 M/M (R/D ドラフト含む)
2. 討議議事録 (R/D)
3. 面談記録
4. Questionnaire

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF FIJI
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
PROJECT FOR REINFORCING METEOROLOGICAL TRAINING FUNCTION OF FMS**

In response to the request of the Government of the Republic of Fiji (hereinafter referred to as “GOF”), the Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Mr. Taisuke Watanabe, visited Fiji from 24th February 2014 to 8th March 2014, for the purpose of clarifying the framework of the technical cooperation for the Project for reinforcing meteorological training function of FMS (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay in Fiji, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and GOF for the successful implementation of the Project.

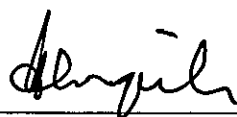
Both the Team and the Fiji authorities acknowledge that this Minutes of Meeting is not legally enforceable and is not binding in nature. Both sides, by mutual consent and where necessary, may enter into further contractual arrangements of a binding nature, pursuant to this Minutes of Meeting to give full effect to the objectives of this Minute of Meeting.

As a result of the discussions, both sides reached the understanding on the matters referred to in the document attached hereto.

Nadi, 7th March, 2014

渡辺 泰介

Mr. Taisuke Watanabe
Team Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency (JICA)
Japan



Mr. Alipate Waqaicelua
Director
Fiji Meteorological Service (FMS)
The Republic of Fiji

THE ATTACHED DOCUMENT

1. Record of Discussions

Record of Discussions (hereinafter referred to as “R/D”) is drafted as shown in APPENDIX. The details of the R/D are subject to change during the approval process in JICA Headquarters and consultation process among Fiji authorities. The R/D will be signed after approval from JICA Headquarters and consultation in Fiji side.

2. Project title

In order to express the objective of the Project clearer, the project title will be changed from “Technical Cooperation Project for Strengthening the Capability of Weather Forecasting and Warning in the South Pacific” to “Project for reinforcing meteorological training function of FMS”.

Japanese side will initiate the necessary measures to notify the change of the project title through diplomatic channel.

3. Sustainability

After completion of the Project, Fiji Meteorological Service (hereinafter referred to as “FMS”) is expected to continue the capacity development activities by itself. During the Project period, FMS tries to find necessary fund for continuing capacity development activities after the completion of the Project.

4. Target countries and priority countries

(1) Target countries

The Project targets Cook Islands, Kiribati, Nauru, Niue, Samoa, Solomon Islands, Tonga, Tuvalu, and Vanuatu for the meteorological capacity development. FMS is expected to continue the capacity development activities to these countries after completion of the Project.

(2) Priority countries

Several priority countries will be selected in the first year of the Project where the Project focuses the capacity development activities, especially follow-up instructions after the third country training courses.

5. Topics covered by third country training

During the first year of the Project, FMS together with JICA expert decide the topics to be covered by the third country training.

Tentatively, observation, forecasting, equipment maintenance and calibration, hydrology, quality management system, tsunami warning, and disaster management are the candidates of the topics.

6. Equipment

Training equipment in II. 6. (1) (c) “Machinery and Equipment” in the draft R/D includes one projector, one computer, one potable screen, one scanner, one printer or one copy machine, one travelling calibration unit, and reference books. The specification of the training equipment will be discussed during Project preparation and implementation period.

7. Administration of the Project

(1) Counterpart

FMS appoints counterpart personnel as stated in II.7.(1) in the draft R/D before signing of the R/D.

The counterpart personnel are expected to work closely with JICA experts and take lead in implementation of the Project.

(2) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) will be held in order to facilitate inter-organizational coordination. Tentative JCC members are shown in Annex 4 of the draft R/D.

If FMS proposes to change the JCC member, FMS will notify to JICA before signing the R/D.

8. Project Design Matrix

“Objectively Verifiable Indicator” will be revised at the end of the first year based on the needs analysis.

The revised indicators specify the target quantitatively wherever possible.

END

APPENDIX: draft Record of Discussions (R/D)

1 2

APPENDIX

<DRAFT>

RECORD OF DISCUSSION

FOR

PROJECT FOR REINFORCING METEOROLOGICAL TRAINING
FUNCTION OF FMS

IN

THE REPUBLIC OF FIJI

AGREED UPON BETWEEN

FIJI METEOROLOGICAL SERVICE

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Suva, , 2014

Mr. Shumon Yoshiara
Chief Representative
JICA Fiji Office
Japan International Cooperation
Agency

Mr. Francis B. Kean
Permanent Secretary
Ministry of Works, Transport and
Public Utilities
The Republic of Fiji

Mr. Alipate Waqaicelua
Director
Fiji Meteorological Service
The Republic of Fiji

1
20

Based on the minutes of meeting on the Detailed Planning Survey on the Project for reinforcing meteorological training function of FMS (hereinafter referred to as "Project") signed on 7th March 2014 between Fiji Meteorological Service (hereinafter referred to as "FMS") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with FMS and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

Both parties agreed to the details of the Project and the main points discussed as described in Appendix 1 and Appendix 2, respectively.

Both parties also agreed that FMS, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute towards the social and economic development of the Republic of Fiji.

The Project will be implemented within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and the Note Verbales exchanged on 23 April 2013 between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and the Government of Fiji (hereinafter referred to as "GOF").

Appendix 1: Project Description

Appendix 2: Main Points Discussed

Appendix 3: Minutes of Meetings on the Detailed Planning Survey

1 9

Appendix 1

PROJECT DESCRIPTION

I. BACKGROUND

The Republic of Fiji has the greatest economic scale among the islands states in the Pacific Ocean.

The existing FMS Headquarters and facilities were constructed through the Japanese Grant Aid Project. FMS is designated as the Regional Specialized Meteorological Centre (RSMC) for tropical cyclones in the Southwest Pacific region, under the World Weather Watch Programme of the World Meteorological Organization (WMO).

Apart from providing tropical cyclone forecasting and warning services to the Southwest Pacific region, FMS also provides daily weather forecasts and warnings to island countries as well as for the high seas in the Southwest Pacific.

Furthermore, FMS plays a lead role of training institution for weather in the Southwest Pacific. FMS has continued to collaborate with JICA in implementing third country training programmes for the past decades. FMS has also dispatched personnel to conduct training in some countries in the Southwest Pacific that expressed the needs. FMS is also actively involved with specialized meteorological training and awareness in the aviation sector, general public and schools. To date, more than a hundred participants from the Southwest Pacific had graduated from this training collaboration with JICA. Continuing training in compliance to international meteorological training standards and in order to maintain currency and relevancy of the future training courses, post event evaluation or follow-up, knowledge/skill transfer evaluation of former participants is required through a new project.

Concerning above situation, GOF requested to GOJ to provide the technical cooperation in April 2012.

In response to the request, the GOJ approved the implementation of the Project and JICA dispatched a detailed planning survey team to clarify the framework of the technical cooperation for the Project from February to March 2014.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Title of the Project
Project for reinforcing meteorological training function of FMS
2. Overall goal
FMS self-sustainably continues effective capacity development activities to Southwest Pacific countries

1 2

3. Project Purpose

FMS's capacity in meteorological training is enhanced

4. Outputs

The outputs of the Project are as follows;

- (1) FMS acquires needs analysis capacity on development of meteorological services in Southwest Pacific;
- (2) Training tools including curriculum and materials are improved; and
- (3) FMS's capacity to instruct other Southwest Pacific countries is enhanced by strengthening FMS observation and forecasting.

5. Activities

(1) Needs analysis and planning

- 1-1 Review natural disaster in Southwest Pacific
- 1-2 Review meteorological services in each Southwest Pacific country
- 1-3 Review meteorological capacity development activities in Southwest Pacific
- 1-4 Set meteorological capacity development goals for each Southwest Pacific country
- 1-5 Produce training plan for each Southwest Pacific countries which to be implemented in the Project

(2) Training

- 2-1 Produce training curriculum
- 2-2 Produce training materials including texts and lecturer's aid
- 2-3 Conduct training of trainers for FMS staff members
- 2-4 Conduct third country training courses in Fiji
- 2-5 Evaluate training activities
- 2-6 Conduct follow-up activities in selected Southwest Pacific countries

(3) Enhancing FMS capacity on observation and forecasting

- 3-1 Analyse on FMS observation and forecasting capacity
- 3-2 Conduct on the job training by JICA expert

6. Input

(1) Input by JICA

JICA will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation:

(a) Dispatch of Experts

- Chief Advisor /Meteorology: one (1) person (two years in residence and two years on visiting)
- Short term experts: approximately two (2) short term experts per year will be dispatched. Terms of Reference and duration of each expert will be determined through mutual consultations between JICA and FMS during the implementation of the Project.

(b) Third country training

Bear the cost of third country training courses targeting Southwest Pacific countries three (3) to four (4) times per year, except for the first year. During the first year, third country training courses will be conducted one (1) to two (2) times.

(c) Machinery and Equipment

1 2

Provide training equipment necessary for the implementation of the Project. In case of importation, the machinery, equipment and other materials under II-6(1) (c) above will become the property of the GOF upon being delivered to C.I.F (cost, insurance and freight) to the Republic of Fiji authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

(d) Training in Japan

Conduct training in Japan once a year for one (1) or two (2) FMS staff members.

(2) Input by FMS

FMS will take necessary measures to provide the following at their own expense:

- (a) Services of FMS's counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-7;
- (b) Suitable office space for experts with necessary equipment;
- (c) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (d) Information as well as support in obtaining medical service;
- (e) Credentials or identification cards;
- (f) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (g) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (h) Expenses necessary for transportation within the Republic of Fiji of the equipment referred to in II-6(1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof; and
- (i) Necessary facilities to the JICA experts for the remittance as well as utilization of funds introduced into the Republic of Fiji from Japan in connection with the implementation of the Project.

7. Implementation Structure

The Project organization chart is given in the Annex 3. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) Ministry of Works, Transport and Public Utilities (MWTPU)

(a) Project Director

Deputy Secretary, Transport and Energy, Ministry of Works, Transport and Public Utilities (herein after referred to as "MWTPU") will be responsible for overall administration and implementation of the Project.

(2) FMS

(a) Project Manager

Director of FMS will be responsible for the managerial issues in the implementation of the Project.

(b) Counterpart Personnel

FMS assigns following counterpart personnel for implementation of the Project.

- Training officer
- Observation officer
- Forecasting officer
- Observation instrument engineer

(3) JICA Experts



The JICA experts will give necessary technical guidance, advice, and recommendations to FMS on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(4) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever it deems it necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall process, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex 4.

8. Project Site(s) and Beneficiaries

Project Sites: Fiji (FMS in Nadi and Suva)

Beneficiaries:

- Direct beneficiary: FMS
- Indirect beneficiaries: Meteorological Services in Southwest Pacific (Cook Islands, Kiribati, Nauru, Niue, Samoa, Solomon Islands, Tonga, Tuvalu, Vanuatu)

9. Duration

The Project will be carried out for four (4) years in accordance with the tentative schedule as attached in the Annex 2. The schedule is tentative and subject for modification based on the agreement of both sides.

10. Environmental and Social Considerations

FMS agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations, April 2010' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF FMS

1. FMS will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Republic of Fiji nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of the Republic of Fiji, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of the Republic of Fiji from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-6 (1) above and their families, which are no less favourable than those granted to experts of third countries performing similar missions in the Republic of Fiji under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. FMS will take necessary measures to:

- (1) provide security-related information as well as measures to ensure the safety of the JICA experts;
- (2) permit the JICA experts to enter, leave and sojourn in the Republic of Fiji for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign

1

- registration requirements and consular fees;
- (3) exempt the JICA experts from taxes and any other charges on the equipment, machinery and other material necessary for the implementation of the Project;
 - (4) exempt the JICA experts from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to them and/or remitted to them from abroad for their services in connection with the implementation of the Project; and
 - (5) meet taxes and any other charges on the equipment, machinery and other material, referred to in II-6 above, necessary for the implementation of the Project.
3. FMS will bear claims, if any arises, against the JICA experts resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the JICA experts.

IV. EVALUATION

JICA and FMS will jointly conduct the following evaluations and reviews.

1. Mid-term review at the middle of the cooperation term
2. Terminal evaluation during the last six(6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify the sustainability and impact of the Project and draw lessons. The FMS is required to provide necessary support for them.

1. Ex-post evaluation three (3) years after the Project completion, in principle
2. Follow-up surveys on necessity basis

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, FMS will take appropriate measures to make the Project widely known to people of the Republic of Fiji.

VI. MUTUAL CONSULTATION

JICA and FMS will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VII. AMENDMENTS

The record of discussion may be amended by the minutes of meetings between JICA and FMS.

The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the record of discussions.

Annex 1	Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)
Annex 2	Tentative Plan of Operation
Annex 3	Project Organization Chart

1 2

Annex 4 A List of Proposed Members of Joint Coordination Committee
(JCC)

✓ 2

Project site: Fiji**Duration of the project: 4 years****Target Group: Fiji Meteorological Service**

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumption
[Overall goal] FMS self-sustainably continues effective capacity development activities to Southwest Pacific countries	- Number of training courses conducted by FMS - Number of FMS lecturers	- FMS training record	
[Project Purpose] FMS's capacity in meteorological training is enhanced	- Achievement evaluation by trainees	- Questionnaires	- FMS maintains its manpower - Ministry of Works, Transport and Public Utilities and/or FMS corporate plan recognize FMS role as regional capacity development hub - FMS training related budget is assured by FMS
[Outputs] 1. FMS acquires needs analysis capacity on development of meteorological services in Southwest Pacific	- - Needs survey is included in FMS business plan. - Share results of needs analysis with Southwest Pacific countries	- FMS annual activity plan - PMC report	
2. Training tools including curriculum and materials are improved;	- Curriculum: number of covered topics - Text: number of text according to the curriculum - Trainers: ➤ number of FMS trainers engaged in regional training ➤ number of certified trainers by Ministry of Education	- FMS curriculum - FMS text - FMS staff record	
3. FMS's capacity to instruct other Southwest Pacific countries is enhanced by strengthening FMS observation and forecasting	- Observation: ➤ number of calibrated equipment used in observation ➤ percentage of observation report sent to GTS - Forecasting: ➤ Tropical cyclone forecast error ➤ Time of issuance of forecasts ➤ Accuracy of forecasts	- FMS Calibration record - WMO / WWW monitoring (SYNOP, TEMP) - RSMC report - FMS Forecast record - FMS verification report	- FMS observation and forecasting staff members continue to work at FMS

Narrative Summary [Activities]	[Inputs]	Important Assumption
1. Needs analysis and planning 1-1 Review natural disaster in Southwest Pacific 1-2 Review meteorological services in each Southwest Pacific country 1-3 Review meteorological capacity development activities in Southwest Pacific 1-4 Set meteorological capacity development goals for each Southwest Pacific country 1-5 Produce training plan for each Southwest Pacific countries which to be implemented in the Project 2 Training 2-1 Produce training curriculum 2-2 Produce training materials including texts and lecturer's aid 2-3 Conduct training of trainers for FMS staff members 2-4 Conduct third country training courses in Fiji 2-5 Evaluate training activities 2-6 Conduct follow-up activities in selected Southwest Pacific countries 2. Enhancing FMS capacity on Observation and Forecasting 3-1 Analyse on FMS observation and forecasting capacity 3-2 Conduct on the job training by JICA expert	<u>Fiji Side</u> (a) Services of FMS's counterpart personnel and administrative personnel; (b) Suitable office space for experts with necessary equipment; (c) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA; (d) Information as well as support in obtaining medical service; (e) Credentials or identification cards; (f) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; (g) Running expenses necessary for the implementation of the Project; (h) Expenses necessary for transportation within the Republic of Fiji of the equipment provided by JICA as well as for the installation, operation and maintenance; (i) Necessary facilities to the JICA experts for the remittance as well as utilization of funds introduced into the Republic of Fiji from Japan in connection with the implementation of the Project <u>Japanese side</u> (a) Experts - Chief Advisor/ Meteorology: 1 expert - Short term experts: approximately 2 experts per year (b) Third country training course: 3-4 times per year (except for the 1st year) (c) Machinery and Equipment: (d) Training equipment (e) Training in Japan: once a year for 1 or 2 FMS staff members	FMS continues to serve as RSMC, and keeps role of technical upgrade in the region.

Tentative Plan of Operation

Project Name: Project for reinforcing meteorological training function of FMS

Project Duration: 4 years

Annex 2

Ver.0

Date: 2014/3/7

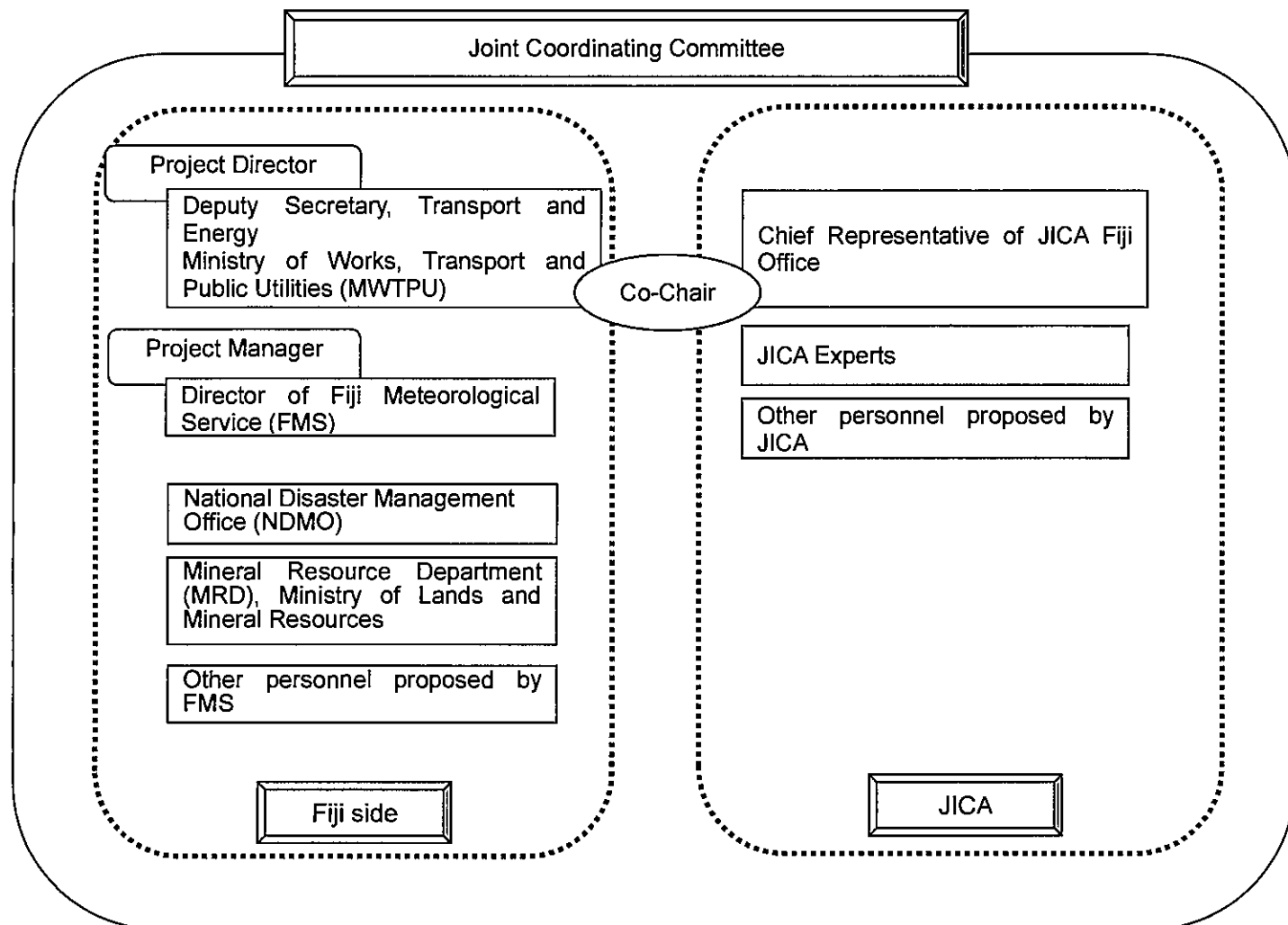
	1st Year				2nd Year				3rd Year				4th Year			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
(1) Needs analysis and planning																
1-1 Review natural disaster in Southwest Pacific	←→															
1-2 Review meteorological services in each Southwest Pacific country	←→															
1-3 Review meteorological capacity development activities in Southwest Pacific	←→															
1-4 Set meteorological capacity development goals for each Southwest Pacific country		←→														
1-5 Produce training plan for each Southwest Pacific countries which to be implemented in the Project			←→													
(2) Training																
2-1 Produce training curriculum			←→													
2-2 Produce training materials including texts and lecturer's aid			←→													
2-3 Conduct training of trainers for FMS staff members			←→													
2-4 Conduct third country training courses in Fiji				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2-5 Evaluate training activities				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2-6 Conduct follow-up activities in selected Southwest Pacific countries									←→							
(3) Enhancing FMS capacity on Observation and Forecasting																
3-1 Analyse on FMS observation and forecasting capacity	←→															
3-2 Conduct on the job training by JICA expert	←→															

A1-14

付属資料1

Annex 3

PROJECT ORGANIZATION CHART



Observers:

- Applied Geo-Science and Technology (SOPAC) division of Secretariat of Pacific Community (SPC/SOPAC)
- The University of the South Pacific (USP)
- Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme (SPREP)
- Other observers may attend upon agreement between Fiji side and JICA.

Annex 4

**A LIST OF PROPOSED MEMBERS OF
JOINT COORDINATION COMMITTEE (JCC)**

1. Fiji Side
 - Ministry of Works, Transport and Public Utilities (MWTPU) (co-Chair)
 - Fiji Meteorological Service (FMS)
 - Training division
 - Forecasting division
 - Observation division
 - National Disaster Management Office (NDMO)
 - Mineral Resource Department (MRD), Ministry of Lands And Mineral Resources
 - Other personnel proposed by FMS
2. Japanese Side
 - JICA Fiji Office (co-Chair)
 - JICA experts
 - Other personnel proposed by JICA
3. Observer
 - Applied Geo-Science and Technology (SOPAC) division of Secretariat of Pacific Community (SPC/SOPAC)
 - The University of the South Pacific (USP)
 - Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme (SPREP)
 - Other observers may attend upon agreement between Fiji side and JICA.

1 2

RECORD OF DISCUSSION
FOR
PROJECT FOR REINFORCING METEOROLOGICAL TRAINING
FUNCTION OF FMS
IN
THE REPUBLIC OF FIJI
AGREED UPON BETWEEN
FIJI METEOROLOGICAL SERVICE
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Suva, Sept 29 , 2014



Mr. Shumon Yoshiara
Resident Representative
JICA Fiji Office
Japan International Cooperation
Agency



Mr. Francis B. Kean
Permanent Secretary
Ministry of Works, Transport and
Public Utilities
The Republic of Fiji



Mr. Alipate Waqacelua
Director
Fiji Meteorological Service
The Republic of Fiji

Based on the minutes of meeting on the Detailed Planning Survey on the Project for reinforcing meteorological training function of FMS (hereinafter referred to as "Project") signed on 7th March 2014 between Fiji Meteorological Service (hereinafter referred to as "FMS") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with FMS and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

Both parties agreed to the details of the Project and the main points discussed as described in Appendix 1 and Appendix 2, respectively.

Both parties also agreed that FMS, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute towards the social and economic development of the Republic of Fiji.

The Project will be implemented within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and the Note Verbales exchanged on 23 April 2013 between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and the Government of Fiji (hereinafter referred to as "GOF").

Appendix 1: Project Description

Appendix 2: Minutes of Meetings on the Detailed Planning Survey

sy



Appendix 1

PROJECT DESCRIPTION

I. BACKGROUND

The Republic of Fiji has the greatest economic scale among the islands states in the Pacific Ocean.

The existing FMS Headquarters and facilities were constructed through the Japanese Grant Aid Project. FMS is designated as the Regional Specialized Meteorological Centre (RSMC) for tropical cyclones in the Southwest Pacific region, under the World Weather Watch Programme of the World Meteorological Organization (WMO).

Apart from providing tropical cyclone forecasting and warning services to the Southwest Pacific region, FMS also provides daily weather forecasts and warnings to island countries as well as for the high seas in the Southwest Pacific.

Furthermore, FMS plays a lead role of training institution for weather in the Southwest Pacific. FMS has continued to collaborate with JICA in implementing third country training programmes for the past decades. FMS has also dispatched personnel to conduct training in some countries in the Southwest Pacific that expressed the needs. FMS is also actively involved with specialized meteorological training and awareness in the aviation sector, general public and schools. To date, more than a hundred participants from the Southwest Pacific had graduated from this training collaboration with JICA. Continuing training in compliance to international meteorological training standards and in order to maintain currency and relevancy of the future training courses, post event evaluation or follow-up, knowledge/skill transfer evaluation of former participants is required through a new project.

Concerning above situation, GOF requested to GOJ to provide the technical cooperation in April 2012.

In response to the request, the GOJ approved the implementation of the Project and JICA dispatched a detailed planning survey team to clarify the framework of the technical cooperation for the Project from February to March 2014.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Title of the Project
Project for reinforcing meteorological training function of FMS
2. Overall goal
FMS self-sustainably continues effective capacity development activities to Southwest Pacific countries

84

3. Project Purpose

FMS's capacity in meteorological training is enhanced

4. Outputs

The outputs of the Project are as follows;

- (1) FMS acquires needs analysis capacity on development of meteorological services in Southwest Pacific;
- (2) Training tools including curriculum and materials are improved; and
- (3) FMS's capacity to instruct other Southwest Pacific countries is enhanced by strengthening FMS observation and forecasting.

5. Activities

(1) Needs analysis and planning

- 1-1 Review natural disaster in Southwest Pacific
- 1-2 Review meteorological services in each Southwest Pacific country
- 1-3 Review meteorological capacity development activities in Southwest Pacific
- 1-4 Set meteorological capacity development goals for each Southwest Pacific country
- 1-5 Produce training plan for each Southwest Pacific countries which to be implemented in the Project

(2) Training

- 2-1 Produce training curriculum
- 2-2 Produce training materials including texts and lecturer's aid
- 2-3 Conduct training of trainers for FMS staff members
- 2-4 Conduct third country training courses in Fiji
- 2-5 Evaluate training activities
- 2-6 Conduct follow-up activities in selected Southwest Pacific countries

(3) Enhancing FMS capacity on observation and forecasting

- 3-1 Analyse on FMS observation and forecasting capacity
- 3-2 Conduct on the job training by JICA expert

6. Input

(1) Input by JICA

JICA will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation:

(a) Dispatch of Experts

- Chief Advisor /Meteorology: one (1) person (two years in residence and two years on visiting)
- Short term experts: approximately two (2) short term experts per year will be dispatched. Terms of Reference and duration of each expert will be determined through mutual consultations between JICA and FMS during the implementation of the Project.

(b) Third country training

Bear the cost of third country training courses targeting Southwest Pacific countries three (3) to four (4) times per year, except for the first year. During the first year, third country training courses will be conducted one (1) to two (2) times.

(c) Machinery and Equipment



Provide training equipment necessary for the implementation of the Project. In case of importation, the machinery, equipment and other materials under II-6(1) (c) above will become the property of the GOF upon being delivered to C.I.F (cost, insurance and freight) to the Republic of Fiji authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

(d) Training in Japan

Conduct training in Japan once a year for one (1) or two (2) FMS staff members.

(2) Input by FMS

FMS will take necessary measures to provide the following at their own expense:

- (a) Services of FMS's counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-7;
- (b) Suitable office space for experts with necessary equipment;
- (c) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (d) Information as well as support in obtaining medical service;
- (e) Credentials or identification cards;
- (f) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (g) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (h) Expenses necessary for transportation within the Republic of Fiji of the equipment referred to in II-6(1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof; and
- (i) Necessary facilities to the JICA experts for the remittance as well as utilization of funds introduced into the Republic of Fiji from Japan in connection with the implementation of the Project.

7. Implementation Structure

The Project organization chart is given in the Annex 3. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) Ministry of Works, Transport and Public Utilities (MWTPU)

(a) Project Director

Deputy Secretary, Transport and Energy, Ministry of Works, Transport and Public Utilities (herein after referred to as "MWTPU") will be responsible for overall administration and implementation of the Project.

(2) FMS

(a) Project Manager

Director of FMS will be responsible for the managerial issues in the implementation of the Project.

(b) Counterpart Personnel

FMS assigns following counterpart personnel for implementation of the Project.

- Training officer
- Observation officer
- Forecasting officer
- Observation instrument engineer

(3) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice, and recommendations to FMS on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(4) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever it deems it necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall process, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex 4.

8. Project Site(s) and Beneficiaries

Project Sites: Fiji (FMS in Nadi and Suva)

Beneficiaries:

- Direct beneficiary: FMS
- Indirect beneficiaries: Meteorological Services in Southwest Pacific (Cook Islands, Kiribati, Nauru, Niue, Samoa, Solomon Islands, Tonga, Tuvalu, Vanuatu)

9. Duration

The Project will be carried out for four (4) years in accordance with the tentative schedule as attached in the Annex 2. The schedule is tentative and subject for modification based on the agreement of both sides.

10. Environmental and Social Considerations

FMS agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations, April 2010' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF FMS

1. FMS will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Republic of Fiji nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of the Republic of Fiji, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of the Republic of Fiji from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-6 (1) above and their families, which are no less favourable than those granted to experts of third countries performing similar missions in the Republic of Fiji under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. FMS will take necessary measures to:

- (1) provide security-related information as well as measures to ensure the safety of the JICA experts;
- (2) permit the JICA experts to enter, leave and sojourn in the Republic of Fiji for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign



- registration requirements and consular fees;
- (3) exempt the JICA experts from taxes and any other charges on the equipment, machinery and other material necessary for the implementation of the Project;
 - (4) exempt the JICA experts from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to them and/or remitted to them from abroad for their services in connection with the implementation of the Project; and
 - (5) meet taxes and any other charges on the equipment, machinery and other material, referred to in II-6 above, necessary for the implementation of the Project.
3. FMS will bear claims, if any arises, against the JICA experts resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the JICA experts.

IV. EVALUATION

JICA and FMS will jointly conduct the following evaluations and reviews.

1. Mid-term review at the middle of the cooperation term
2. Terminal evaluation during the last six(6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify the sustainability and impact of the Project and draw lessons. The FMS is required to provide necessary support for them.

1. Ex-post evaluation three (3) years after the Project completion, in principle
2. Follow-up surveys on necessity basis

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, FMS will take appropriate measures to make the Project widely known to people of the Republic of Fiji.

VI. Misconduct

If JICA receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project, FMS and relevant organizations shall provide JICA with such information as JICA may reasonably request, including information related to any concerned official of the government and/or public organizations of the Republic of Fiji.

FMS and relevant organizations shall not, unfairly or unfavorably treat the person and/or company which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project.

VII. MUTUAL CONSULTATION

JICA and FMS will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

sy

2

B

VIII.AMENDMENTS

The record of discussion may be amended by the minutes of meetings between JICA and FMS.

The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the record of discussions.

Annex 1	Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)
Annex 2	Tentative Plan of Operation
Annex 3	Project Organization Chart
Annex 4	A List of Proposed Members of Joint Coordination Committee (JCC)

82

24

B

Duration of the project: 4 years**Project site: Fiji****Target Group: Fiji Meteorological Service**

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Implementation / Assurances
[Overall goal] FMS self-sustainably continues effective capacity development activities to Southwest Pacific countries	- Number of training courses conducted by FMS - Number of FMS lecturers	- FMS training record	
[Project Purpose] FMS's capacity in meteorological training is enhanced	- Achievement evaluation by trainees - Number of trained personnel	- Questionnaires	- FMS maintains its manpower - Ministry of Works, Transport and Public Utilities and/or FMS corporate plan recognize FMS role as regional capacity development hub - FMS training related budget is assured by FMS
[Outputs] 1. FMS acquires needs analysis capacity on development of meteorological services in Southwest Pacific	- Needs survey is included in FMS business plan. - Share results of needs analysis with Southwest Pacific countries	- FMS annual activity plan - PMC report	
2. Training tools including curriculum and materials are improved;	- Curriculum: number of covered topics - Text: number of text according to the curriculum - Trainers: ➢ number of FMS trainers engaged in regional training ➢ number of certified trainers by Ministry of Education	- FMS curriculum - FMS text - FMS staff record	
3. FMS's capacity to instruct other Southwest Pacific countries is enhanced by strengthening FMS observation and forecasting	- Observation: ➢ number of calibrated equipment used in observation ➢ percentage of observation report sent to GTS - Forecasting: ➢ Tropical cyclone forecast error ➢ Time of issuance of forecasts ➢ Accuracy of forecasts	- FMS Calibration record - WMO / WWW monitoring (SYNOP, TEMP) - RSMC report - FMS Forecast record - FMS verification report	- FMS observation and forecasting staff members continue to work at FMS

Narrative Summary [Activities]	[Inputs]	Important Assumption
1. Needs analysis and planning 1-1 Review natural disaster in Southwest Pacific 1-2 Review meteorological services in each Southwest Pacific country 1-3 Review meteorological capacity development activities in Southwest Pacific 1-4 Set meteorological capacity development goals for each Southwest Pacific country 1-5 Produce training plan for each Southwest Pacific countries which to be implemented in the Project 2 Training 2-1 Produce training curriculum 2-2 Produce training materials including texts and lecturer's aid 2-3 Conduct training of trainers for FMS staff members 2-4 Conduct third country training courses in Fiji 2-5 Evaluate training activities 2-6 Conduct follow-up activities in selected Southwest Pacific countries 2. Enhancing FMS capacity on Observation and Forecasting 3-1 Analyse on FMS observation and forecasting capacity 3-2 Conduct on the job training by JICA expert	<u>Fiji Side</u> (a) Services of FMS's counterpart personnel and administrative personnel; (b) Suitable office space for experts with necessary equipment; (c) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA; (d) Information as well as support in obtaining medical service; (e) Credentials or identification cards; (f) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; (g) Running expenses necessary for the implementation of the Project; (h) Expenses necessary for transportation within the Republic of Fiji of the equipment provided by JICA as well as for the installation, operation and maintenance; (i) Necessary facilities to the JICA experts for the remittance as well as utilization of funds introduced into the Republic of Fiji from Japan in connection with the implementation of the Project <u>Japanese side</u> (a) Experts - Chief Advisor/ Meteorology: 1 expert - Short term experts: approximately 2 experts per year (b) Third country training course: 3-4 times per year (except for the 1st year) (c) Machinery and Equipment: (d) Training equipment (e) Training in Japan: once a year for 1 or 2 FMS staff members	FMS continues to serve as RSMC, and keeps role of technical upgrade in the region.

A2-10

Tentative Plan of Operation

Project Name: Project for reinforcing meteorological training function of FMS

Project Duration: 4 years

Annex 2

Ver.0

Date: 2014/8/15

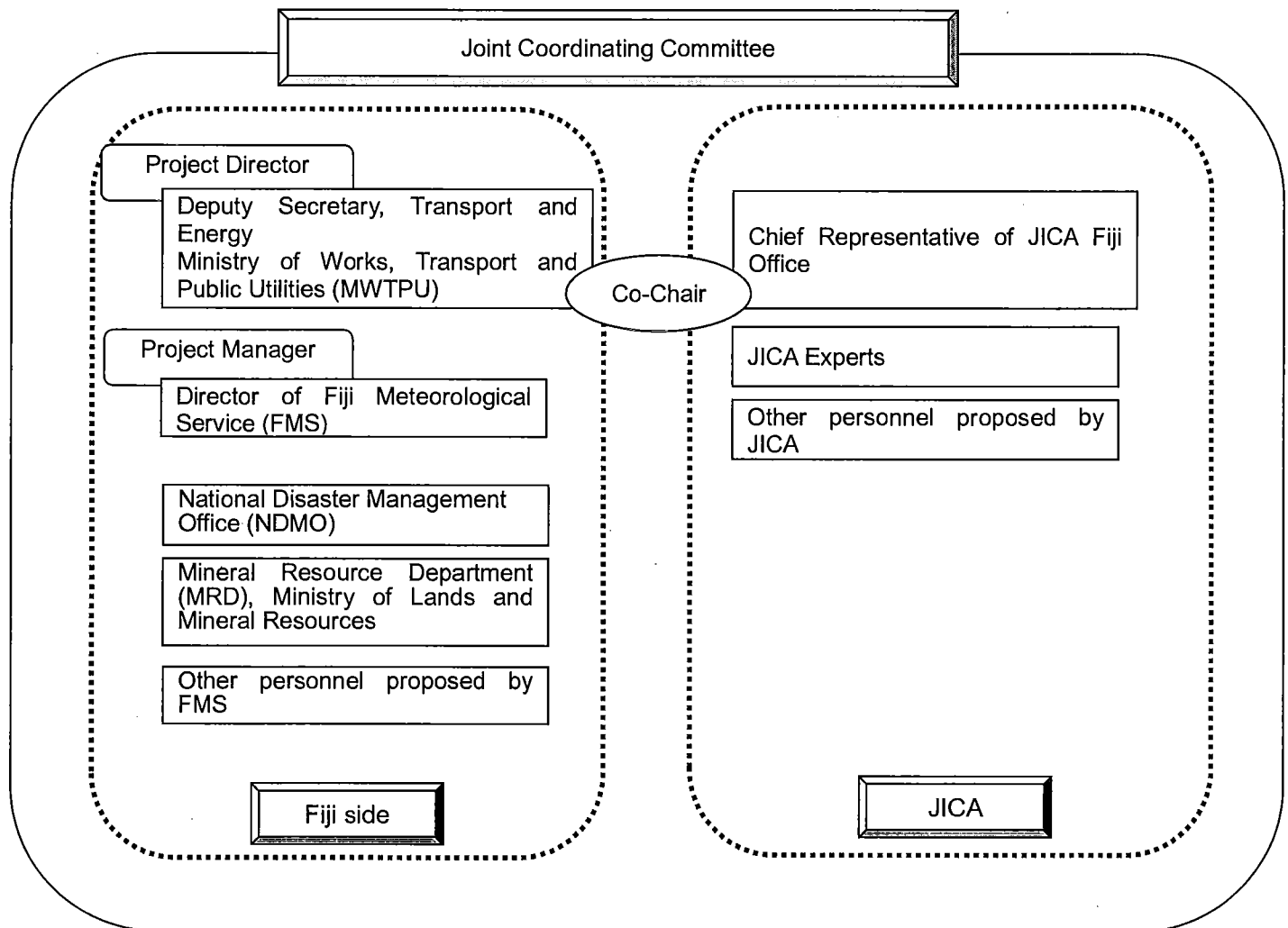
	1st Year				2nd Year				3rd Year				4th Year			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
(1) Needs analysis and planning																
1-1 Review natural disaster in Southwest Pacific	←→															
1-2 Review meteorological services in each Southwest Pacific country	←→															
1-3 Review meteorological capacity development activities in Southwest Pacific	←→															
1-4 Set meteorological capacity development goals for each Southwest Pacific country		←→														
1-5 Produce training plan for each Southwest Pacific countries which to be implemented in the Project			←→													
(2) Training																
2-1 Produce training curriculum			←→													
2-2 Produce training materials including texts and lecturer's aid			←→													
2-3 Conduct training of trainers for FMS staff members			←→										←→			
2-4 Conduct third country training courses in Fiji				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2-5 Evaluate training activities				•	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•
2-6 Conduct follow-up activities in selected Southwest Pacific countries									←→							
(3) Enhancing FMS capacity on Observation and Forecasting																
3-1 Analyse on FMS observation and forecasting capacity	←→															
3-2 Conduct on the job training by JICA expert	←→												←→			

A2-11

付属資料2

Annex 3

PROJECT ORGANIZATION CHART



Observers:

- Applied Geo-Science and Technology (SOPAC) division of Secretariat of Pacific Community (SPC/SOPAC)
- The University of the South Pacific (USP)
- Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme (SPREP)
- Other observers may attend upon agreement between Fiji side and JICA.

84

92

B

Annex 4

**A LIST OF PROPOSED MEMBERS OF
JOINT COORDINATION COMMITTEE (JCC)**

1. Fiji Side
 - Ministry of Works, Transport and Public Utilities (MWTPU) (co-Chair)
 - Fiji Meteorological Service (FMS)
 - Training division
 - Forecasting division
 - Observation division
 - National Disaster Management Office (NDMO)
 - Mineral Resource Department (MRD), Ministry of Lands And Mineral Resources
 - Other personnel proposed by FMS
2. Japanese Side
 - JICA Fiji Office (co-Chair)
 - JICA experts
 - Other personnel proposed by JICA
3. Observer
 - Applied Geo-Science and Technology (SOPAC) division of Secretariat of Pacific Community (SPC/SOPAC)
 - The University of the South Pacific (USP)
 - Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme (SPREP)
 - Other observers may attend upon agreement between Fiji side and JICA.

fy

2

3

面談記録

日時：2014 年 2 月 24 日（月） 14:30~16:00

場所：フィジー気象局研修ルーム

面談相手：

Mr. Alipate Waqaicelua Director,

Mr. Tui Draki, Officer Reporting and Networking facility division

Mr. Len Bale, Manager of Computing Division

Mr. Sosiceni Dumukuro, Training Officer

日本側：日本側：中村 祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

中村より今回の現地調査の概要を説明し、事前に準備した以下のインタビュー項目に関し聞き取り調査を行った。

1. 政策について

- WMO の戦略計画に基づき 6 つの地域ごとに地域戦略が定められている。2015 年以降の南西太平洋地域の戦略の重点分野や方針については、本年 5 月はじめにインドネシアで開催される地域会議で内容が協議され、来年の WMO 総会で決定される予定。
- FMS の年間活動計画（2013/2014）は、現在所管省庁において最終調整中であり、レビューが終了次第、手交できる（現時点では FMS からは情報提供できない）。

2. 今後無償スキームで供与予定の機材について

1) 研修を必要とする分野

- 機材の運用よりもむしろ維持管理方法についての研修が必要だと感じている（局長）。
- 無償スキーム中に研修が実施されると理解しているが、その期間（2 週間）については、未確認である。機材供与時点で、機材の利用・メンテナンスについて十分に指導してもらいたい。特に、現在使用している AWS（近年 FMS により更新済み）は、ニュージーランドのものであり、日本製の場合、利用方法を確認する必要がある（局長）。

2) 機材メンテナンス

- 機材のメンテナンス担当部署は次のとおり。
ハード面：Technical System Division と Network Facility Division が協力して実施。
ICT：Computing System Division が担当
（※2013 年無償の準備調査報告書からの変更はなし）。
- 基本的にメンテナンスは外注していない。例外として、テレコミュニケーション（通信）障害が発生した場合やレーダー（Conventional Rader を含む）故障の場合には、Fiji Telecom などのサーバーや製造元に修理を依頼することになるが、電気系統の故障であれば FMS 内（上記 Technical & Network Division）で対応可能。

3. 研修機材・教材・施設・人材について

1) 保有機材：いずれの機材も稼働状況は良好。

機材名	数量	概要
卓上コンピューター	14	1996 年の無償スキームで供与された PC を FMS 予算で更新したもの。全てインターネットに接続済み。
DVD プレイヤー	1	TV に接続済み
TV モニター	1	小型モニター
マルチメディアプロジェクター	1	天井に固定されているが、別の場所で研修を実施する際には取り外して使用している。
コピー機	1	

付属資料 3

大洋州気象観測能力強化プロジェクト詳細計画策定調査 現地調査 面談記録

2) 設備

設備	数量	概要
研修ルーム	1	2013 年に新設した Suva 事務所にも研修ルームを設置する予定。
校正装置 (Chamber)	1	ただし、湿度、温度のみの校正しかできない。

3) 追加購入が必要とされる機材

機材	数量	概要
マルチメディアプロジェクター	1	固定式ではなく可搬式のものが必要。
校正装置	2-3	湿度、気温、気圧、風速計などの機器を校正するための可搬式のものが必要。実業務で使用するだけでなく、OJT などの研修にも活用したいとの意向あり。
プリンター/ コピー機	1	カラーコピー(プリント)に対応したもの。
ラップトップコンピューター	1	プロジェクター用の PC としての利用。
スペクトラムアナライザー (電波計測器)	1	電波通信上の信号解析が可能であり、衛星やウインドプロファイラの通信状況などを計測できる。研修にも実業務にも使用可能。
TV モニター	1	研修の規模によっては、モニターが小さく映像が見づらいため、大き目のものを希望。ただし、プロジェクターが新規購入される場合、プロジェクターで代替可能。

※研修分野をある程度特定したうえで、必要な研修機材を改めて確認する必要がある。

4) 研修教材

- ・ テキストは、「気象学」の概要 (1 冊) があるのみ。
- ・ その他の専門分野については、研修の度に講師が用意した研修教材を利用。

5) 研修担当者

- ・ 現在 2 名体制 (Mr. Sosi 及び Mr. Sajiva Nand)。
- ・ 上記 2 名が研修講師を務めることは可能。
- ・ 専門分野については、各部署または外部講師 (専門家) の起用が可能であるため、現時点では 2 名の配置で十分。今後増員の予定はない (局長)。

6) FMS が研修可能な分野

- ・ FMS が独自に研修を実施できる分野は「観測 (Observation)」。
- ・ JICA の第三国研修では、当初 FMS が指導可能な観測分野に関する研修の実施を考えていたが、JICA 側から「専門分野」に対する個別研修を実施すべきとの指摘を受け、途中から外部講師を起用した形で専門分野の研修に変更した (局長)。

4. ドナーの支援について

- ・ 2013 年：日本 KDDI が衛星受信システムの検査を実施し、その時使用した機材を贈与。贈与された機材は、現在レーダー保管室 (ストアールーム) に保管しており、JMA からの指導を待っている。
- ・ 2013 年～：SPREP の監督の下でフィンランドとの新パートナーシップが締結され、気象予測 (予報) の伝送にかかる支援 (FINPAC プログラム) が開始。
- ・ 2013-2015 年：韓国政府及び WMO の支援により、「Pilot Project for Coastal Inundation Forecasting Demonstration」が実施中。

5. その他

1) 水文観測業務の所管の変更

- 2013 年に水文観測にかかる業務の所管がフィジー水文局から FMS に移行。以降後、FMS は新規に機材を購入済み。今後、ネットワークを再構築する予定。
- フィジー水文局から 15 名が FMS へ異動。
- フィジー水文局は、国内に 3 か所事務所を有していたが、それぞれの業務は以下の事務所へ引き継がれた。

Suva 事務所→FMS スバ事務所、
ランバサ事務所→FMS の北部事務所、
ラウトカ事務所→FMS 本部。

2) 質問票への対応について

- JICA 本部から JICA 事務所へ質問票が送付された翌日、FMS 局長及びスバ事務所長宛にメール等で質問票が送付されていたようであるが、FMS 局長は同メールを確認しておらず、面談時には質問票の存在については全く知らない様子であった。面談終了後に、JICA 事務所と連絡を取り、質問票を再送。明日（25 日）、スバへ移動する前に、再度 FMS に行き、質問票の記入を促す予定。

以上

付属資料 3

大洋州気象観測能力強化プロジェクト詳細計画策定調査 現地調査 面談記録

面談記録

日時：2014 年 2 月 25 日（火） 8:30～10:10

場所：FMS 本部

面談相手：

Mr. Alipate Waqaicelua Director,

Mr. Sosiceni Dumukuro, Training Officer

Mr. Sajiva Nand, Training Officer

日本側：石垣滋樹企画調査員、中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

1. 局長との面談

- 昨日 JICA フィジー事務所から再送された質問票の受領及び今後のスケジュールを改めて確認した。
- DAC5 項目についての質問票は研修担当者が、また、技術に関する質問票（赤津氏作成分）については、Ms. Marica Ratuki（Technical Senior Engineer）が(6724888、Ext 628203) がアサインされた。Ms. Marica の作業状況については、明日以降、適宜確認予定。

2. 研修担当者との面談

- Mr. Sosi は昨年観測課から研修担当に配置換えとなり、現在 1 年目。
- USP、FNU（Fiji National University）または APTC（Australia Pacific Training Center）において講師研修（Trainers' Training）を修了、が FMS における講師資格の条件となっている。
- 現在研修担当者が 2 名配置されているが、研修講師資格を有するものは、1 名（Mr. Sajiva）のみ。同氏は、WMOClass 1 及び 2 を保有しており、JICA 第三国研修の講師経験もある。

3. 質問票の記入作業

- 局長からアサインされた研修担当の 2 名とともに、質問票の記載項目に基づき、質疑応答形式で回答を確認した。回答済の質問票は別途送付予定。

4. その他

- 資機材供与の追加要請内容は以下のとおり。

機材	数量	概要
研修用机	14	既存のものが老朽化しているため、購入を希望。
研修用 椅子	28	同上
教科書		既存の「教科書」がないため、気象、水文、気候、海洋、レーダー、衛星などに関する教科書（英語）を希望。
スキャナー	1	A3 がスキャンできるものを希望。チャートなどのスキャンに使いたい。
スクリーン	1	既存のものが老朽化しているため。

以上

面談記録

日時：2014 年 2 月 25 日（火） 14:00~15:30

場所：JICA フィジー事務所

面談相手：石垣滋樹企画調査員

1. 気象分野に対するドナー・FMS の動き

- NIWA による水位観測機材の供与。（早期警報システム全体ではなく、あくまでも警報発令の基となる水位の観測機材の供与のみ）
- NZ は、大洋州の国々と技術協定を結んでおり、その協定に基づき、支援が行われている。フィジーもその技術提携先として含まれているはずである。
- 供与される機材は、その後のアフターサービス付きの契約となっているため、契約金額自体は高いが修理にも適宜対応する体制となっている。
- フィジー政府予算で、2013 年 12 月に NDMO→FMS→MRD 間でホットラインが整備。
- AusAID/ BOM の支援に関連し、来月調査団がフィジーに派遣される予定。（日本がウィンドプロファイラを供与する点については、AusAID に情報提供済み）

2. SOPAC と SPREP のデマケについて

- SOPAC は最近 SPC の傘下に入り、SPC の一部局として位置づけられている。
- SOPAC に駐在する UNESCO/IOC 担当官 Mr. Rajendra は元 FMS 局長であり、近年津波関連の活動に従事している。
- 気象・防災分野の関係機関は、SPC/SOPAC、SPREP、UNISDR であり、SOPAC は Disaster Reduction Programme を持ち、防災分野に対する活動・支援を実施。SPREP は気候変動に関する活動を行っている。
- 上記 3 機関が、2015 年以降の地域の気候変動・防災対策に関する戦略を取りまとめている。
- SOPAC/SPREP のデマケについては、Mr. Rajendra が詳しく説明してくれるだろう。

3. 本プロジェクトでカバーすべき分野について

- 気象観測、津波観測、洪水観測が FMS の所管業務として挙げられる。

【洪水観測について】

- 観測地点の設置、観測機材の導入、人材育成等を行う必要があるため、片手間に行えるものではない。よって、本プロジェクトのスコープに含めるべきではないだろう。

【津波の観測について】

- PTWC をはじめ、複数の他ドナーが支援を行っている分野である。
- 2014 年 10 月から、PTWC からの津波情報の内容が大幅に変更となる。
- 新システムを導入後に適切に対応していけるよう、現在各国で既存の計画の改定作業が行われており、WS にて新システムの説明等が行われている。昨年 8 月の NZ（ウェリントン）での会議に引き続き、今年 5 月にもバヌアツ（ポートビラ）で津波 WS が開催予定となっている。
- 昨年、今年の WS では、新システム導入のための訓練を行っているが、Table top exercise（関係機関との連絡プロセスの迅速化に向けた訓練）のみで、コミュニティーを巻き込んだ訓練ではない。
- 本プロジェクトで支援の対象に含める場合、FMS だけでなく NDMO 等の関係機関も支援対象に含める必要がある。
- 活動内容としては、他ドナーの動向に合わせて、地域の研修拠点として研修をホストする際の財政支援、研修実施の際の短期専門家派遣などの対応が妥当なのではないか。

付属資料 3

大洋州気象観測能力強化プロジェクト詳細計画策定調査 現地調査 面談記録

【気象観測について】

- 大洋州地域の研修センターとしての機能を強化する場合、研修事業の企画・立案、研修計画に基づく予算申請も含めるべきである。
 - 地域研修に関しては、当該分野に対しては幸い多くのドナーが参入しているため、外部から支援が得られる可能性も考えられる。
4. PMC 会議（2 年に 1 度開催）への JICA 出席について
- 招待状は JICA 事務所に届くため、担当者の出席は可能。昨年 7 月に Nadi で開催された会議（Pacific Platform 会議、PMC 会議は右会議間に開催されたもの）には、石垣企画調査員も出席。
5. その他（リマインダー）
- 明朝の SPC/SOPAC 面談時に確認すべき事項
 - ―2015 年以降の地域戦略における活動重点分野は何か？
 - ―SPREP と SOPAC のデマケ
 - ―NZ との技術協定を結んでいる国。フィジーは協定国として含まれているか。
 - 石垣氏への確認事項
 - ―コミュニティ防災プロジェクトの実施により抽出された類似案件への教訓。

以上

面談記録

日時：2014 年 2 月 26 日（水） 9:00～10:45

場所：SPC / SOPAC

面談相手：

Mr. Rajendra Prasad, UNESCO/IOC Programme Officer for DRR and Tsunami Warning

日本側：石垣滋樹企画調査員、中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

インタビューガイドに従い、UNESCO/IOC のプログラムオフィサーのラジェンドラ氏から、SOPAC の活動内容を聴取した。概要は以下のとおり。

1. SOPAC の組織概要・業務内容

- SOPAC はこれまで独立した地域機関であったが、2-3 年前に SPC の傘下に入った。
- 現在実施中のプログラムは次の 3 つ。2012 年の準備調査記載内容から変更なし。ただし、これらのプログラムは現在レビュー中である。

プログラム	概要
Ocean & Island	海洋資源の活用・保全、津波対策
Water & Sanitation	地下水・地上、雨水、資源管理
Disaster Reduction Management	周辺国への防災対策支援、地域政策・戦略の策定

- 近年 SOPAC が実施する活動は、大半がプロジェクトベースで実施されており、SOPAC としての経験と知見の蓄積が十分でない。こうした反省に基づき、SOPAC の新局長（科学者）の主導の下、現在研究部門の強化を図ろうとしている。
- SOPAC として包括的に活動を行っていくためには、現状のプロジェクトベース（ケースバイケース）での対応を改めるべきである。

2. SPREP の 2015 年以降の戦略

- 2015 年以降の戦略は、現在ドラフト中である（JICA 事務局が第 1 稿を所有しているため、後で共有していただく予定）。

3. SPREP-SOPAC のデマケ、活動

- SPREP は「気候変動」、SOPAC は「防災」に焦点を当てた活動を展開しており、これまで個別に地域会議を招集していた。
- 気候変動に関する活動を含めた形で防災を考える必要性が高まっており、SPREP と SOPAC の協働と一層の協力が求められている。
- 現在 SOPAC は SPREP と協力し、政府内外の関係機関が実施する災害管理及び気候変動に関する活動のレビューを行っている。レビューの結果を踏まえ、今後災害管理・気候変動に関する戦略を一本化させる予定となっている。
- Pacific Meteorological Council 会議（2 年に 1 度、現在までに 2 度開催）は SPREP 主導、Disaster Manager's Meeting は SOPAC 主導というように、従来地域会合は個別に行われていた。
- 去年は SPREP 及び SOPAC のラウンドテーブル会議を同時開催し、今後の包括的な取り組みについて議論した。次回会議は 2014 年 6 月（於：スバ）。右会議期間中に次期地域戦略について協議を予定している。

4. 研修ニーズ

- 観測能力強化のための基礎的な研修は必要であるが、フィジーは中級、上級コースも開設すべきである。

付属資料 3

大洋州気象観測能力強化プロジェクト詳細計画策定調査 現地調査 面談記録

- 機材メンテナンス等の技術研修については、各国で使用する機材が異なるため、地域研修では原理・原則（Principle）を中心とした研修の実施が望ましい。
- オーストラリアやニュージーランド等で大学院コースが開設され、大洋州からも受講者がいるが、学位取得後の離職率が高く、技術・専門性が地域に定着しない。
- 先週トンガで会議が開催され、人材育成（研修）ニーズについて協議が行われた。フィジーは組織・制度上例外であるが、周辺国では「津波予測・予警報」に関する研修ニーズが高い。したがって、地域研修を実施する場合には、サイクロン、洪水に加えて津波も含めるべきである。

5. 防災体制上の課題

1) モニタリング・観測

- 現在は、日本及び米国の衛星を利用しているが、フィジーやトンガはモニターの端に表示されるため、適切な観測が困難である。近代的な機材の導入が課題となっている。

2) 維持管理

- 機材の老朽化や技術の進展に伴い、適宜更新が必要となるが、自国予算で賄いきれない（財政面での課題）。
- AWS や VSAT などのネットワークの維持管理が困難である。

3) データ解析・予警報の発出

- 2014 年 10 月以降、PTWC からの津波情報の伝達内容が変更される予定である。今後は、PTWC から 4 基準で津波予測（0-0.3m, 0.3m-1m, 1-3m, >3m）が示され、各国が解析し、予警報の発令の是非を決断する。各国で正確な解析・判断をしていくための体制や能力強化が今後の課題であろう。

4) 伝達（コミュニケーション）

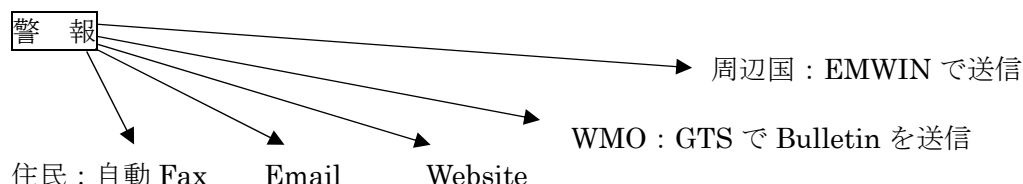
- ラジオでの情報提供も行われているが 24 時間放送ではない（フィジーの場合、深夜 0 時～6 時頃まで自動放送に切り替わる）。また、MRD の業務体制も 24 時間体制ではない。そのため、地震発生後の情報伝達に遅れが生じる。

5) 警報へのレスポンス

- JICA をはじめ多くのドナーでコミュニティー防災システムの強化に向けた活動が実施されている。これまでに整備された体制をどのように自立的に運用していくかが課題であろう。

6. その他

- 気象観測・予測に関するプロジェクトであれば、SPREP の管轄エリアとなるが、フィジー国内では災害管理部門（SOPAC 管轄）が気象部門よりも高く位置づけられている。したがって、SPREP のみならず SOPAC も関係機関として含めるべきと考える。
- ニウエなどの周辺国では、手動で予警報を行っているところもあるが、フィジーの場合、Multi-Mode Dissemination System が用いられている（下図参照）。



以上

面談記録

日時：2014 年 2 月 26 日（水）11:00～

場所：National Disaster Management Office (NDMO) 局長室

面談相手：Mr. Manasa Tagicakibau, Director, National Disaster Management

日本側：石垣滋樹企画調査員、中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

気象警報及び津波・地震警報の発令を担当する NDMO の局長に、警報発令時の状況・プロセスを確認した。

1. 警報発信の際の FMS から送付される情報について

- ・ 過不足は感じておらず、的確な情報が提供されている。
- ・ 低気圧が 48 時間以内にサイクロンに発達する可能性がある場合には、FMS から NDMO に連絡が入る。

2. 警報発令プロセスと情報伝達経路

- ・ FMS から情報提供→NDMO から情報省へレターで警報の内容を通知→同省から決裁→メディアへ情報提供+4 Divisional Commissioners に対する情報提供→各地区→コミュニティー。
- ・ 情報省の業務時間外に緊急事態が発生した場合、その可能性がある場合には、FMS から直接メディアに対して情報を提供する。
- ・ 今回の低気圧に関連し、政府の発表以前に TV や新聞などで報道された大雨警報の情報は、民間会社（Nadraki Weather）が情報源となっている。
- ・ Nadraki Weather は情報解析を行う前の生データを提供しているため情報の精査が必要である。

3. 警報発信時のマニュアルの有無

- ・ National Disaster Management Plan 内に記されている警報発令プロセスにそって警報を発令している。

4. 防災体制上の課題

- ・ 関係省庁、機関がナンディ及びスバに散在しており、情報の伝達に支障をきたす、または、迅速な対応が困難であるため関係機関を一か所に取りまとめるなど、体制の整備が必要。
- ・ 関係機関との業務連携
- ・ 災害発生後の緊急援助体制の整備
- ・ Nadraki Weather の発出する情報のコントロール
- ・ FMS の洪水観測・予測能力の強化（サイクロン予測は正確）
- ・ FMS の機材維持管理能力強化（特に洪水観測機材）

以上

面談記録

日時：2014 年 2 月 26 日（水） 14:00～15:00

場所：USP

面談相手：Prof. Elisabeth Holland, Director and Professor of Climate Change

Dr. Sarah Hemstock – Project Team Leader

Ms. Sarika Chand, AusAID FCLP, Communication Consultant

日本側：石垣滋樹企画調査員、中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

EU 支援で USP 内に設置された環境センター (Pacific Center for Environment and Sustainable Development: PACE-SD) を訪問し、大洋州各国を対象に実施している気候変動プロジェクトの活動概要及び現在開設中の気象関連コースについての情報収集を行った。

1. PACE-SD の活動概要について

- PACE-SD は EU 支援により 2001 年に設立されたセンターである。
- 現在①Global Climate Change Alliance (GCCA)、②AusAID Future Climate Leader Project (FCLP)、③AusAID Enhancing Climate Change Adaptation (ECCA) の 3 つのプロジェクトを実施中である。
- GCCA の予算は 8M ユーロ、35 名体制で実施中。15 か国を対象に 2010 年からの 4 年間のプロジェクトであるが、現在 2 年間の延長要請申請している。
- GCCA の活動コンポーネント及び活動概要は下表のとおり。

コンポーネント	活動概要
人材育成	6 つの修士ディプロマコースを開設 1) Climate Science 2) Climate Change: Impacts, Vulnerability and Adaptation 3) Pacific Terrestrial and Aquatic Ecology in relation to Climate Change 4) Tropical Meteorology 5) Environmental Impact Assessment/Strategic 6) Disaster Risk Management Assessment
コミュニティー管理	対象 15 か国の中で 6 つのコミュニティーから最終的に 3 つのコミュニティーを選び、コミュニティー管理計画を策定。
応用科学	モニタリング・予測ツールの開発

- フィジー、トンガ、サモア、PNG、ツバル、ソロモン等の気象局長からの地域研修実施要請を受け、人材育成コンポーネントにおいてコースを新設した。
- 上記修士コースは、1 コース 1 セメスター制で通信制であるが、途中 1 週間の USP（フィジー）でスクーリングあり。4 コースの修了がディプロマの取得の条件となっている。
- Tropical Met コースは 2013 年に新設されたもので、現在 2 学期目。1 学期のコース修了者は合計 9 名（2013）、2014 年 2 月現在の登録者数は 5 名。実地研修は 1 週間あり、EU 支援により実地研修で使用する基本的な機材は整備済みである。
- 2011 年に開設された Disaster Risk Management コースの修了者数は、11 名（2011）、22 名（2012）、33 名（2013）であり、2014 年 2 月現在の登録者数は 40 名と増加傾向にある。
- 修士コースのカリキュラム作成プロセス：USP 委員会が 12 か国のニーズ調査・分析を実施→気象局に照会→カリキュラム策定・精査→シラバス作成→アカデミック委員会からの承認を得て完成。
- 2013 年度の卒業生は、FNU の講師、ソロモン気象データ分析、気候変動プロジェクト、USP 職員、気象局での実務に従事している。

2. 今後の活動について

- Tropical Cyclone Forecasting Model の構築に向けた活動を計画中である。
- 右計画を実現に向けて、現在 WMO、UNDP、Caribbean Institute for Meteorology and Hydrology (CIMH) (UNDP 経由) 等に対して支援を要請している。

3. その他

- NZ 気象局：気象観測分野に対する支援は消極的であり、オーストラリア (BOM) からの支援は限定的、さらに米国については Pacific デスクに人員の配置なし。また、PACE-SG の GCCA プロジェクトは、現在延長申請中であるが計画では 2014 年 6 月に活動終了予定となっている。
- 上記モデル構築にかかる活動に対して、JICA への支援の要請が挙げられた。
- 入手書類：上記コース概要。Tropical Meteorology コースシラバス。

以上

面談記録

日時：2014 年 2 月 26 日（水） 15：30～16：00

場所：Mineral Resource Department 局長室

面談相手：Mr. Malakai Finau, Director

日本側：石垣滋樹企画調査員、中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

津波・地震警報の発出業務を所管する MRD に訪問し、現在及び今後の実施体制等を確認した。
概要は以下のとおり。

1. 津波・地震警報発出業務について

- PTWC からの津波情報に基づき、警報を発令しており、2014 年 10 月の新システム導入後も体制に変更はない。

2. 潮位観測現状

- 潮位観測用の機材はあるがデータ解析等を行っておらず、FMS との役割分担、データの送信プロセス等については明確に定まっていない。
- 潮位観測機材の供与後のデータ解析担当についても未定。

3. 津波・地震データの扱いにかかる人材育成の必要性

- 潮位データの解析、津波警報モデル構築に関して人材育成の必要性は認められる。

4. フィジーの津波警報体制における課題

- 潮位計が未整備、かつスキルの不足により、津波到達時間の予測、津波到達までに要する時間の予測、津波の規模などを解析することが不可能。
- データ送信におけるネットワークエラーに対して代替手段が確保されていない。
- 津波早期警報システムが未整備。

5. その他

- 無償の機材導入後に得られる潮位データについては、FMS—MRD 間で共通できるよう体制整備をすることが望ましい。

以上

面談記録

日時：2014 年 2 月 27 日（木） 9:00～9:20

場所：FMS スバ

面談相手： Mr. Sepesa Gauna, Senior Technical Officer, Hydorogy Division

日本側：石垣滋樹企画調査員、中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

FMS ナンディのバックアップ事務所として、近年設置された FMS スバ事務所に訪問し、組織体制、所管業務及び活動状況を聴取する予定であったが、先日から発令されている大雨警報の対応で担当者は不在であり、情報入手は不可能であった。以下は、FMS スバ事務所の水文部担当者から得た情報である。

1. 水文観測実施体制

- 2012 年 10 月に Water Authority of Fiji から FMS に水文部門が移行された。
- 水文観測業務は、中央東部、西部、北部の 3 か所で実施しており、それぞれ 6 名、3 名、2 名（うち 1 名は空席）の合計 11 名が各所で業務に従事している。水文部職員は、元 WAF 職員で占められている。
- FMS スバ事務所には、2 階に観測ルームが設置されており、気象観測、予報、水文観測にかかる業務が一部屋で行われている。
- 現在フィジー国内には、Rewa, Sigatoka, Nadi, Labasa, Ba の 5 か所に水文観測計が設置されている。Ba は JICA 支援によるものであるが、サーバー接続とネットワーク障害が発生しており、昨日までデータ伝送ができない状態であった。Vodafone の SIM カードを入れ替えたことで、昨日午後から正常に稼働している。
- 現在 FMS、Suva、北部の 3 か所にサーバーを設置しており、集めたデータをスバ事務所が解析し、警報発令時には同事務所からアドバイスを行う。
- 通信には、VHF、GPRS (Vodafone)、衛星：BGAN の 3 種類を利用しており、VHF 及び GPRS は 10 分毎、衛星は 1 時間毎にデータを配信している。

2. 設備状況

- 水文観測セクション及び気象予測セクションには、大型スクリーンが壁に設置。
- 水文観測、気象観測セクションに PC 各 1 台、予報・予測セクションに PC2 台。
- 緊急ホットライン（TFL の固定電話）が観測ルーム中央に設置。
- GIS プリンター（大型プリンター）が 1 台。

3. その他

- FMS スバ事務所の 1 階に研修ルーム（約 40 名収容可能、卓上 PC が 5－6 台設置）があるが、気象分野の研修だけでなく、政府が主催する研修の会場としても使用が許されている。訪問時には、会計研修が実施中であった。

以上

面談記録

日時：2014 年 3 月 3 日（月） 9:00～10:00

場所：Ministry of Works and Construction

面談相手：Mr. Malakai Tadulala, Deputy Secretary Transport & Energy

日本側：渡辺泰介、JICA 地球環境部参事役、菊入香以、JICA 地球環境部防災第 1 課、
赤津邦夫、JICA 地球環境部課題アドバイザー、
黒岩宏司、元 WMO 職員
中村祐美子、ピンコーインターナショナル株式会社

面談の冒頭で渡辺参事役が今回の調査の目的、今後のスケジュール、M/M 及び R/D の概要について説明した上で、FMS に対する支援について次官補と意見交換を行った。概要は以下のとおり。

1. 調査概要（渡辺参事役）

- 1) **調査目的**：JICA は、2014 年から FMS に対する技術協力プロジェクトを実施する予定であり、今次調査期間中に今後の活動の詳細について FMS と協議する予定である。
- 2) **M/M**：調査期間中の協議内容を踏まえ調査最終日に協議内容及び今後の取り組みについて記載。MM の署名後、日本側及びフィジー側の公式な手続きを経たうえで、できれば 1 か月後に R/D を締結したい。M/M の中には、タイトルの一部変更、プロジェクト効果の持続性を確保するための資金確保、支援重点国の選定についての協議内容を記載する予定である。
- 3) **サイナー（署名者）**：現時点では FMS 局長が署名者。
➡ Secretary of Works（次官）現在マレーシアに出張中のため、MM は次官補が署名者としてほしい。R/D については次官を署名者とすべきであろう（次官補）。
- 4) **JCC 及**：R/D 中に JCC メンバー案を記載している。
➡ JCC 議長は、Ministry of Works とすべき。MRD は、地震・津波警報の発令の責務を有しているため、Fiji 側のメンバーとして加えるべきと考える。
- 5) **実施体制**：R/D 案中 Appendix 3 に実施体制図を掲載。プロジェクトダイレクターは、プロジェクト総括責任者（スーパーバイザー）、プロジェクトマネジャーは、日常のプロジェクト活動の責任者という位置づけとなっている。
➡ Ministry of Works がダイレクター、マネージャーは FMS 局長とすべきであろう。

2. 次官補からの質問概要及び回答

- ・ 気象局には、技術者（Technician）及び専門官（Scientific Officer）が配置されているが、本プロジェクトでは両者が人材育成の対象に含まれるのか？ ➡両方を対象とする予定である。
- ・ 水文分野も対象にするのか？
➡明日以降の FMS との協議で決定予定。研修ニーズの有無も確認が必要である。
➡水文部が FMS の傘下に入ったことで、FMS 内で水文官の能力強化のニーズは高いことは承知している。かかる点を考慮し、研修内容を検討していく予定である。
- ・ 機材の供与は計画されているのか？
➡研修実施に必要な機材の供与は可能であるが、投入規模は大きくない。
➡機材は、別途防災広域無償スキームにより供与される予定である。
➡プロジェクトでは、観測データを基とした予測能力の強化に焦点を当てており、機材の使用方法については、無償で対応することになる。

3. その他のコメント

- ・ FMS の地域研修は、周辺国から高い評価を得ており、WMO コミュニティでも同様の評価がある。PICs の気象観測・予測能力が向上すれば、その評価が更に高まる。
- ・ 大洋州各国の気象局の能力の底上げを図るということは、当該地域の気象観測・予報能力の向上にとどまらず世界の気象観測の能力向上に資する。

- 予測の精度を向上させるためにはまず適切な観測を実施しなければならない。しかし、国によってレベル（能力）にばらつきがあるため、本プロジェクトでは、能力の底上げを図ることを目指す。
- 現在 **Coastal Inundation Forecasting**（うねり、高潮、沿岸浸食等を対象）のパイロットプロジェクトがドミニカ、バングラ、フィジーの 3 か国で開始されたところであり、本プロジェクト実施のタイミングは適切と考える（次官補）。

以上

面談記録

日時：2014 年 3 月 3 日（月） 10：15～11:00

場所：FMS スバ

面談相手：Ratu Jale Uluilakeba、Officer in Charge, FMS Suva

日本側：渡辺泰介、JICA 地球環境部参事役、菊入香以、JICA 地球環境部防災第 1 課、
赤津邦夫、JICA 地球環境部課題アドバイザー、
黒岩宏司、元 WMO 職員
中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

以下のとおり、FMS スバ事務所の組織概要について Mr. Ratu に確認した。

1. FMS スバ事務所設立までの背景（Mr. Ratu）

- ・ コロニアル時代に最初に設置された FMS は Suva 事務所であった。
- ・ 2 年前（2012）の火災後の立て直しを図っていく際、スバ事務所の機能強化に注目が集まり、Nadi のバックアップ事務所として再建した。

2. 人員体制及び設備整備状況

- ・ 現在の職員数は 18 名であるが、バックアップ事務所として機能していくためには、Nadi 本部と同じ規模の人員体制・設備が必要である。
- ・ 昨年新憲法が制定される以前は、公務員の新規ポストの開設は原則認められていなかったが、憲法改正を受け、今後ポスト増設が認められる可能性は高い。
- ・ ナウソリ観測所の職員を 2－3 名 Suva 事務所に異動させるよう調整している。
- ・ バックアップ事務所として業務量は増えたが、ドライバーなどの契約職員はほとんどおらず、数年前と比べて待遇に変化はない。
- ・ 水文観測は、徐々に機材整備が進んでいるものの機材設備は十分とは言えない。
- ・ スバ事務所には水文官は数名しか配置されておらず、Nadi からの職員の異動も検討中である。
- ・ IT エンジニアの配置はなく、問題発生時には Nadi（現在 IT 技術者 3 人体制）から技術者をその都度派遣している。
- ・ USP のコース履修による職員の能力強化も一案であるが、就学にかかる経費は個人負担。

3. 質疑応答

- ・ Nadi 事務所がダウンした際の Suva 事務所側でのデータ入手方法は何か（赤津）
➡GTS から得たデータはスバでもインターネット経由でアクセスが可能である。ただし、全ての GTS データは Nadi で受信しているため、Nadi がダウンした場合、GTS からの受信は不可能となる。
- ・ Nadi がダウンした場合、RSMC の機能（管轄国に対するサイクロン予報の発表）は NZ 気象局が代替する。

以上

面談記録

日時：2014 年 3 月 3 日（月） 12:00～12:30

場所：JICA フィジー事務所

面談相手：吉新 主門、JICA フィジー事務所所長、三村次長、石垣滋樹企画調査員

日本側：渡辺泰介、JICA 地球環境部参事役、菊入香以、JICA 地球環境部防災第 1 課、
赤津邦夫、JICA 地球環境部課題アドバイザー、
黒岩宏司、元 WMO 職員
中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

JICA フィジー事務所所長に挨拶をし今回の調査の概要を説明するとともに、JICA の防災分野の支援動向について聴取した。概要は以下のとおり。

1. 本プロジェクトの実施計画（概要）

- 1 年目にニーズ調査を実施し、その上で各国への独自の支援方法・内容を決定する予定である。そのため、PDM では各国への具体的な支援内容は言及しない。ニーズ調査に時間を要するためプロジェクト期間は 4 年間と設定している。
- 当該地域の気象局の能力向上は研修だけで対応できる問題でもないため、本プロジェクトでは、地域研修を実施している FMS の研修機関としての能力向上をプロジェクト目標とした。

2. JICA の防災分野への取り組み

- FMS への支援は、これまで JICA 支援の基軸として実施しており、JICA に対して協力的であり信頼関係も構築されている。
- FMS の機能強化は必須であるが、「南南協力プロジェクト」とのリンク付けも検討してほしい。また、防災の枠組みの中で SOPAC に派遣予定の専門家と連携が必要であろう。
- サモアにはこれまで多くの支援を入れており、支援を受け入れる素地はある。今後のプロジェクトでの活動に期待したい。
- 昨年（2013）組織改編があり、水文部門が FMS 傘下となった。FMS スバ事務所も政府の自前で建設している。ランバサ観測所にも 1 名配置し、適切に管理されている。

3. その他

- FMS スバ事務所は、職員の能力と建物・システムとのバランスが取れておらず、人材育成が必要。サモア、バヌアツは日本のサポートもあり技術レベルは高い。
- 防災の根幹となるのは気象防災であるため、防災活動と技プロとのリンク付けは重要である。フィジーの定年年齢は 55 歳。現 FMS 局長も昨年定年を迎え一度退職しその後再任されている。
- 90 年代、優秀なインド人が多く配置されていたが人口流出が激しく、FMS のレベルは一度大きく低下した。その後持ち直したが、本プロジェクトで FMS の更なる強化が必要となっている。

以上

面談記録

日時：2014 年 3 月 3 日（月） 14:30～15:00

場所：UNDP Pacific Center

面談相手：Ms. Karen Bernard, Programme Specialist, Disaster Risk Reduction & Recovery

日本側：渡辺泰介、JICA 地球環境部参事役、菊入香以、JICA 地球環境部防災第 1 課、

赤津邦夫、JICA 地球環境部課題アドバイザー、

黒岩宏司、元 WMO 職員

中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

JICA の FMS に対するプロジェクト概要について説明をしたうえで、UNDP の南南協力の活動内容を聴取した。概要は以下のとおり。

1. UNDP 南南協力（フェーズ 1）

- フェーズ 1 では、人材不足、自然災害に脆弱、島しょ国という点において類似性の高いカリビアンと大洋州の関係構築に注目した。
- 2013 年までの 3 年間カリブ海を拠点に、包括的な災害管理の実施に向けた南南協力を実施した。気象分野では、農業気象、気象観測官中級研修（Climate Observer Mid Level Training）を実施した。農業気象に関しては 3 週間の研修を実施し、農業気象事務所を作り Crop Model を構築した。気象観測官研修（8 か月、於 CIMH）に昨年大洋州から 4 名の研修員を派遣した。参加者の帰国報告では、研修ニーズのある分野として航空及び水文分野が言及。当該地域では、津波・地震よりもサイクロン・洪水への支援ニーズがある。

2. フェーズ 2 計画

- 実施期間は 3 年間で予定。分野を絞った支援を実施する予定。これまで多くの支援が入っている EWS（Early Warning System）や海洋管理（Ocean Management）の強化、女性気象グループ（Women Met Group）の促進などが支援候補。
- 現在 UNDP（NY）が中心となり Fund Raising を行っている。6 か月後（9 月）には予算が確定のため、詳細は負って共有する。

3. その他

- UNDP は他の地域機関との調整役としての責務は負っておらず、南南協力という観点でカリブ海地域との関係構築に焦点を当てた活動を行ってきた。調整役として、2011 年に SPREP（アピア／サモア）に Pacific Met デスク担当者（Mr. Neville Koop）が配置済み。
- Mr. Neville Koop は、FMS で勤務後、NDMO へ異動。その後、豪国、SPREP、EU プロジェクト、Weather Service International（米国及び豪国）、BOM を経て、現職に就く。Pacific Nadraki.com の経営者でもある。
- SPREP 主催で 3 年前から PMC 会議（2 年に 1 度）を開催。右会議で、豪国での研修応募要件では大洋州の気象関係者の受講が難しい、受講して学位を取得できたら豪国へ人材流出する、という点が指摘されており研修に関しては豪国への期待は高くない。
- 大洋州では、予報官や観測官の不足が目立つ。FMS には予報官 14 名、トンガには 1 名のみの配置。人材育成しても豪国や NZ への人材流出の問題がある。フィンランドの QMS に対する支援に加え、大洋州諸国からはフィリピンやインドでの研修員を派遣している。

以上

面談記録

日時：2014 年 3 月 3 日（月） 15:40~16:40

場所：SPC- SOPAC

面談相手：Mr. Rajendra Prasad, UNEDCO/IOC Programme Officer for RDD and Tsunami Warning

日本側：渡辺泰介、JICA 地球環境部参事役、菊入香以、JICA 地球環境部防災第 1 課、赤津邦夫、JICA 地球環境部課題アドバイザー、黒岩宏司、元 WMO 職員
中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

SPC-SOPAC の局長と面談予定であったが所用のため不在であったため、先日面談した Rajendra 氏¹に改めて話を伺った。概要は以下のとおり。

1. JICA プロジェクトによる研修事業の実施について

- FMS は、JICA 支援の下で、2012 年まで過去 11 年にわたって研修を実施してきた（5 年、3 年、3 年）。JICA 支援前にも、FMS は独自に 2-3 研修を実施した実績がある。
- 観測官、予報官、測器などの技術者がいるため 3 者を研修対象とすべきである。
- 研修期間は 1-2 週間が妥当であろう。
- 研修の流れは、観測機材の利用方法⇒観測⇒予測という流れで実施すべきと考える。
- 周辺国のレベルは以下のとおり。

レベル	国名
高レベル	バヌアツ、サモア
中レベル	ソロモン、トンガ
低レベル	キリバス、ツバル、ニウエ、ナウル、クック

- 各国の概要は以下のとおり。

国名	概要
バヌアツ	機材整備が進んでいる
サモア	警報は FMS 情報。日々の天気予報は独自に発信
ソロモン	昔は FMS の管轄地域に入っていたが、豪国の支援の下で、独自の気象観測・予測体制を構築。現在 FMS の管轄外。
トンガ	観測官は 2 名。警報は FMS。日々の気象予報は独自に発信。
その他	フィジーFMS が提供する気象情報を基に、独自に気象予報を発信しようと努力している。ナウルは、気象観測・予測体制が未構築。

- 気象局には、WMO 資格を保有する予報官、アシスタント予報官など①Scientific Officer と②Technical Officer の 2 種類の人材がいるが、豪国で実施されていた 6 か月研修は中断。現体制下では、研修を受講しても、②から①に昇進は不可能である。そのため、Assistant レベルの人材が別の部署に異動することも多い。（例）Mr. Sosi (IT Diploma 保有) は、STO ポジションでの配置であったが、Scientific Officer の資格を満たせず、ポストが空席となっていた Training Officer として配置された。
- GTS スwitchングシステムが各国に配備されているかは不明である。トンガは、NZ(ウェリントン)経由で受信しているが、E-mail で送受信。ニウエは、HF ラジオを利用してメルボルン経由でウェリントンから E-mail で送受信。トンガ、ニウエ、ナウル近辺ではインターネット網はさほど整備されていない。詳細は Baseline 調査で明らかにすべきである。

以上

¹ FMS で 30 年勤務し、そのうち 20 年間局長を務める。2011 年に退職して現職に就く。

付属資料 3

大洋州気象観測能力強化プロジェクト詳細計画策定調査 現地調査 面談記録

面談記録

日時：2014 年 3 月 4 日（火） 09:35~13:20 / 15:00~16:10

場所：FMS 本部

面談相手：Mr. Sosiceni Dumukuro, Training Officer

Mr. Ravind Kumar, Principal Scientific Officer (Climate)

Mr. Misaeli Funaki, Principal Scientific Officer (Forecasting) BOM で修士取得²

Mr. Leonerd Bale, Acting Principal System Analyst

Ms. Mereca Ratuki, Senior engineer, NZ Institute of Technology で学位取得

日本側：渡辺泰介、JICA 地球環境部参事役、菊入香以、JICA 地球環境部防災第 1 課、

赤津邦夫、JICA 地球環境部課題アドバイザー、

黒岩宏司、元 WMO 職員

中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

FMS 本部に訪問し、今回の調査の目的及び今後 JICA プロジェクトで実施していく研修について概要を説明するとともに、FMS 側から研修ニーズを聴取した。また、観測、予報、測器など各部署の担当者と同面談し、質問票の記載内容を確認するとともに、FMS 内の施設視察を行った。概要は以下のとおり。

1. 調査の目的

- 新プロジェクトの枠組みについて協議をするための調査であり、案件の詳細については、明日予定している局長との協議において決定する予定。

2. 新プロジェクトでの研修について

- FMS への技術協力と第三国研修の実施の二つに注目している。研修については、ニーズ調査を実施した後、詳細を決定し、カリキュラムやテキストなどの整備も含めた包括的な活動を実施していく予定。

3. 新プロジェクトの枠組みについて

- WG などの新プロジェクト受け入れ体制は、現時点では整備されていないが、プロジェクトの開始とともに、プロジェクト担当 Unit を設立する予定。

4. 研修ニーズ及び対象国

1) 研修ニーズ：カリブレーション、研修管理、気象観測、気候、水文、QMS

- 昨年カリブレーション、研修担当者の合計 2 名が他界したため、技術力強化が必要。
- Climate（中長期観測）及び水文観測など FMS にとって新しい分野の能力強化は必須。
- QMS（航空）及び Competency。ニウエ、キリバスから FMS に対して QMS（航空）研修の実施要請あり。FMS 主催で研修を実施することは可能。現在研修の Scope について協議中。Competency についての研修は、現地国内研修としての実施要請であり、現在 WMO に支援要請中。
- AusAID が昨年 Capacity Mapping が実施。その結果、IT Infrastructure and Climate Support Services に関する研修を今年 5 月に実施予定 (COSPAC³)。報告書は未完成のため、情報提供があり次第、JICA とも共有。

2) 対象国

- バヌアツなどの基本的な能力が備わっていると考えられる国においても、若手職員研修として FMS 主催の研修が活用できるため、これらの国も対象に含めるべき。
- PNG は、フィリピンの研修を受講するケースが多く、フィジーへの期待は低く、RSMC の

² 今年（2014 年）10 月から日本 GRIPS の公共政策コースに進学予定（1 年）。

³ COSPAC: Climate and Ocean Support Program in the Pacific/ Bureau of Meteorology, Australia

管轄外であるため、含める必要なし。

5. FMS 研修実施体制

- 研修担当者は 2 名。その他関係部局から教育省承認の 11 名の職員が講師を担当。Awareness の研修も実施。
- 研修ルームは 20-25 人を収容可能。
- Forecaster や Climatologist の研修は NZ や豪国の外部講師に依存。
- FMS 独自の研修としては、基礎的な気象観測に関する 4 か月研修（国内向け、於 Nadi）及び 1-2 日のリフレッシュ研修。
- 観測コースの講師は、FMS 講師が主体となるが、個別のトピック（Tropical Cyclone など）については、外部講師に依頼。
- 地域研修の実施経費は、基本的に外部のファンドを利用（例：JICA、COSPAC）。
- 研修後のフォローアップの実施実績はほぼ皆無（過去に 1 度キリバスでの実績あり。20 年以上前の機材が設置・利用されているとの報告あり）。

6. ドナー支援について

1) 過去の支援概要

- KOICA：韓国での短期研修の実施 ICT Met。
- Philippines：水文局職員が 1 名研修を受講中。
- Finland：QMS（航空）FNI サモア、バヌアツ、BOM での研修を受講。
- BOM：Met 研修の奨学金を提供。フィジー政府からの奨学金。
- WMO：Fellowship を与え、ジュネーブでの研修を提供。
- China：中国での Met 研修（北京）

2) 今後の予定

- 国内向け：Climate Station に対する研修及び啓蒙研修。
- 地域向け：上記 COSPAC の研修のみ（地域研修はドナー支援に依存）。

7. 質問票

各質問項目の担当者に個別に確認。

8. その他

1) 観測・予報ユニットの人員体制

- FMS では、サイクロンユニットを含めて予報官が 11 名配置。24 時間 3 シフトで 1 シフトに 3 名（予報官 1 名、観測官 2 名）が配置。ただし、悪天候（Severe Weather）の時には 4 人体制。予報官の補佐（アシスタント）はゼロ。サイクロンが発生しやすい夏場に業務が偏るため、冬場サイクロンがない時期に休暇をとる傾向あり。

2) 予報頻度

- 毎日 5 回、サイクロンなどの警報発令時は 3 時間毎、注意報の場合、6 時間毎、サイクロン等リスクが高い場合、24 時間前に情報提供。
- FMS では、3 日間、1 週間予報も提供。
- 周辺国への予報は、ニウエ、トケラウ、ツバル、キリバス、クック、ナウルの 6 か国に発信。サイクロン警報発令時はトンガも対象。

以上

付属資料 3

大洋州気象観測能力強化プロジェクト詳細計画策定調査 現地調査 面談記録

面談記録

日時：2014 年 3 月 5 日（水） 10:15~13:00

場所：FMS 本部

面談相手：Mr. Alipate Waqaicelua Director,

日本側：渡辺泰介、JICA 地球環境部参事役、菊入香以、JICA 地球環境部防災第 1 課、
赤津邦夫、JICA 地球環境部課題アドバイザー、
黒岩宏司、元 WMO 職員
中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

FMS を訪問し、局長とプロジェクトの計画内容について協議した。概要は以下のとおり。

1. JICA への要請の背景

- ・ ホテルでの研修開催はコスト高である。
- ・ FMS 研修ルームは Met 研修以外にも、政府の研修場所として利用されている。
- ・ 他の研修実施場所としても活用したいが、FMS の研修ルームには PC は 15 台、収容人数は 30 人である。国際基準を満たす研修施設にするためには研修ルームの増設が必要である。
- ・ Fiji Airways Limited の Air traffic training (Aviation Weather for Cabin Crew) にも講師を派遣している。これらの研修も FMS での実施が望ましい。
- ・ Climate Change 関連の研修がいたるところで実施されているが、体系的に把握しているところはなく FMS としてもすべてを把握しきれていない。研修施設の拡張や機能強化により、研修実施を一か所に集約でき全体の動向が把握可能となる。

現政権は、研修員を他国に派遣する際の費用対効果に鑑み、効果を最大限に上げるためにもフィジー国内での研修実施を促進。政府は Up-skilling、Multi-skilling を目指しており、そのための研修施設・機能の強化に注目している。

2. プロジェクト概要

- ・ ニーズ調査を実施については、これまでも他の機関が実施。

実施機関	概要
Tropical Cyclone Committee	会議開催期間中に研修ニーズ調査があり各国代表が自国における研修ニーズを 3~5 テーマ記入。結果は、所在不明。
COSPAC/ AusAID	昨年実施した Capacity Mapping の結果を受けて、今年 5 月に研修実施予定。テーマは、Observation 及び Calibration

3. 対象国について

- ・ PNG を対象に入れることについて：できれば PNG も含めたい。
- ・ 優先国（クック、キリバス、バヌアツ）：特に特別な理由はなし。

4. アプローチについて（Low→ある程度のレベルまで引き上げる）

- ・ ツバル、トケラウ、クック、キリバス、ナウル、ニウエはフィジーの予報に依存。
- ・ 他国での予報精度は低く、地域全体のレベルを下げる要因の一つ。故に、ボトムアップは必要。
- ・ 10 年以上前から、RSMC は Advisory を与えるのみで、予報は各国が独自に実施するための体制整備を目指しており、本プロジェクトの方向性と合致。
- ・ 地域研修の実施に加え、重点国において現地フォローアップを実施する計画が望ましい。前研修担当者（タンシン氏）はキリバス、バヌアツで研修を実施したが、地域研修の実施のみならず現地国内研修の重要性も痛感。質問票だけのフォローアップでは現状把握が困難。

5. 研修内容（科目）

- ・ FMS を中心とした Integrated Warning System を確立させていくために、MRD の地震ユニットを FMS に統合する動き有り。1-2 年以内に統合される可能性も。

- FMS の最重要課題 (Top Priority) は、水文部門の職員研修。MRD は地震・津波を担当しているが、FMS としては地震・津波研修も研修対象としたい。
- Hydrology and Flood Mitigation の集団研修 (筑波) があり、今年は派遣可能な人材がいるため、その研修に 1 名派遣予定。過去に 1 名派遣実績あり。
- 来週から水文職員 5 名がインドの水文研修に E-learning で受講予定。
- ➡ (対応) Hydrology、Tsunami もカバーすることは可能である旨、MM の添付に追記。

6. フィジー及び対象国の状況

- FORUM やコモンウェルスから脱退したフィジーにとって、周辺国との関係強化は必須であるため、FMS の周辺国に対する予報サービスの提供は、外交的には人道敵的支援と位置づけられている可能性が高い。
- 政府が公務員の大幅削減を行ったこともあり、過去 3-5 年で AWS を導入し自動化した。
- クック：FMS に完全に依存。船舶への予報は行っている。データの出どころは不明。自国の気象予報は行っていないが、船舶予報は行っている。その理由は不明である。プロジェクト期間中の調査を通じてその理由が明らかになる可能性が高い。データの質は不明である。観測ネットワークの維持やキャリブレーションの仕方なども不明である。AWS の維持のためのスキルや維持管理費データ Transmission 費用の出どころ、なども不明である。AWS は設置済み。
- トンガは 2-3 名の予報官、サモアもインドで研修を受けた予報官配置、バヌアツには BOM、フィリピン、ICT、インド等で研修を受講した予報官配置している。
- ソロモン、バヌアツ、サモアの水文は気象局の管理下に置かれている。

7. M/M 及び R/D について：書類を AG Office に送るべきか JICA 事務所及びマラカイ氏に要確認。

8. その他

- 数年前、JICA 第三国研修で観測 (基本) 研修を実施。国によっては警報内容に対する理解が不十分。周辺国は FMS に対してフィードバックをする立場になく、ほとんど意見なし。
- FMS スパ事務所の研修ルームは、50 人収容可能。将来的に通信研修 (Distance Learning) の導入計画あり。しかし機材は未整備。

以上

付属資料 3

大洋州気象観測能力強化プロジェクト詳細計画策定調査 現地調査 面談記録

面談記録

日時：2014 年 3 月 6 日（木） 16:20～

場所：FMS 本部

面談相手：Mr. Alipate Waqaicelua Director,

日本側：渡辺泰介、JICA 地球環境部参事役、菊入香以、JICA 地球環境部防災第 1 課、
赤津邦夫、JICA 地球環境部課題アドバイザー、
黒岩宏司、元 WMO 職員
中村祐美子、ビンコーインターナショナル株式会社

FMS 本部局長と MM の記載内容につき協議を行った。概要は以下のとおり。

1. サイナーについて：Alipate 氏が署名予定である（JICA 事務所より Ministry of Works は署名者に入らないことを確認した）。
2. 研修対象（PNG）について
 - RSMC の管轄圏外であり、1 名あたりの研修経費が高いため、PNG は除外する旨、調査団より提案し合意を得た。
3. 研修対象分野
 - 津波警報、機材維持管理、QMS を追記。
4. 研修機材
 - プロジェクター、プリンター、コンピューター、スキャナー、スクリーン、教科書は供与予定。較正機材については、帰国後に気象庁野村氏に照会後、供与の是非について検討する必要がある。プロジェクト開始後に較正機材の正確性を確認し、必要に応じて購入を検討することも可能。テキストについては、必要なものを FMS 側が特定することは可能。
 - 現地で購入可能なものについても、入手方法を確認する必要がある。
5. PDM の指標について
 - 省庁＝Annual Cooperate Plan、FMS＝Business Plan があり、Alipate 氏からデータをメールで送付予定。
 - 予測については、QMS の一環で毎月 Verification Report が指標に入りうる。
6. その他
 - R/D の中に秘書の勤務を許可してほしい旨記載する必要がある。プロジェクト開始後に、Ministry of Works にレターを出して許可を得る必要がある。

Observation

1 Synoptic Observation

1 How many Synop Observation stations do you have?

17

2 How many WMO registered stations in those Synop Observation stations?

15

3 Please attach the List and Map of Synop Observation Station

4 What are the meteorological observation elements at the Synop station?

Wind(Direction & Speed), Visibility, Cloud(Amount, Type, Height, Movement), Temperature(Dry Bulb, Wet Bulb, Dew), Pressure(Mean Sea Level, Pressure Tendencies), Present pass weather, Rainfall.

5 Please describe the observation time for Synop station including Local

0000Z, 0300UTC, 0600UTC, 0900UTC, 1200UTC, 1800UTC

6 Please describe the type of equipment for each observation parameters

Wind vane, Anemometers, Thermometers, Barometer, Barograph, Raingauge, Evaporimeter, Hydrograph, Thermograph, Sunshine Recorder

7 How do you transmit observation data to the FMS H/Q?

Observation are sent through the AFTN circuit and are also transmitted through the R/T(radio telephone)

8 How many observers are there in the Local observation office?

21

9 Do you have some problems or trouble about the Synop Observation System?

no

2 AWS

10 How many AWSs do you have?

16

11 If yes, please describe meteorological observation elements of AWS

wind speed	precipitation	dew point
wind direction	solar radiation	pressure
air temperature	*grass minimum temp	
relative humidity	*earth temps at 10cm, 20cm, 30cm and 100cm	

(*only at four stations for agriculture purposes - Yaqara, RKS, Lomaivuna and Nadarivatu)

12 Please attach the List and Map of AWS Station

13 When did it installed?

Refer to AWS list

14 What is the situation of AWS? (under operational?)

Refer to AWS list

15 How do you transmit the observation data to the FMS H/Q?

Refer to AWS list

16 How do you use the observation data for forecast?

For ground truth models

17 Do you have some problems or trouble about the AWSs?

No

3 Rainfall Observation

18 How many rainfall observation Stations do you have?

12 Electronic Rainguage

19 Please attach the List of Rainfall Observation Station

20 Please describe the type of rain gauge

TB3

21 Please describe the observation time?

Every 5 mins

22 How do you transmit the observation data to the FMS H/Q?

Via Vodaphone GPRS

23 How do you use the observation data for forecast?

Is used for Heavy Rain Warning and Flood forecasting.

24 Do you have some problems or trouble about the rainfall observation system?

None So Far

4 Hydrology Observation

25 How many Water level observation stations do you have?

18

26 How many Water discharge observation stations do you have?

16

27 Please attach the List and Map of Hydro Observation Station

28 Please describe the type of equipment

PumpPro – water level equipment, starlogger – to store the data at the station

29 Please describe the observation time

Hourly

30 How do you transmit the observation data to the FMS H/Q?

Data are transmitted through BGAn satellite, VHF radios and GPRS hourly to the FMS/HQ

31 What is the frequency of the update of H-Q curve?

The update of the H-Q curve are done annuaily since we have yet to include the the stage-discharge relationship into our TIDEDA server

32 Do you have some problems or trouble about the Hydrology Observation System?

yes most of the time we are facing difficulty in transmitting the data from remote station to FMS/HQ especially to those stations who are using the VHF in transmitting the data.

5 Aviation Meteorology
Observation

33 How many Aviation Meteorology Observation Stations do you have in your country?
5

34 Please attach the List and Map of Aviation Meteorology Observation Station

35 What type of observation equipment do you have?
Thermometers, Wind vane, Anemometer, Barometer

36 Do you have AWS equipment for Aviation?
Yes

37 If Yes, which airport do you have and what is the type of equipment?
Nadi and Nausori airport – Wind (Direction & Speed), Cloud Height, Visibility, Temperature(Avg, Max, Min, Dew), Pressure(Mean Sea Level, Pressure Tendencies), Rainfall.
Labasa, Savusavu – Wind (Direction & Speed), Temperature(Avg, Max, Min, Dew), Pressure(Mean Sea Level, Pressure Tendencies), Rainfall.
Matei (Manual Station) - Wind(Direction & Speed), Visibility, Cloud(Amount, Type, Height, Movement), Temperature(Dry Bulb, Wet Bulb, Dew), Pressure(Mean Sea Level, Pressure Tendencies), Present pass weather, Rainfall.

38 Which organization is responsible for the maintenance of equipment?
Fiji Met Service

39 How do you transmit the observation data to the FMS H/Q?
Nadi - VHF transmission, Nausori - RT, internet - AFTN

40 Do you have some problems or trouble about the Aviation Meteorology Observation System?
No

6 Upper air observation
(RawinSonde/RadioSonde)

41 How many RawinSonde Observation Stations do you have?
One

41.2 After introducing the windprofiler in 2015, do you continue Sonde observation?
Yes

41.3 Why does FMS decided to use wind profiler?
To increase the frequency of receiving low level winds

42 Please attach the information on location of those Upper Air Observation Stations (by Data and Map)

43 What is the type of Upper Air Observation System? (Theodolite type or GPS type)
GPS RS92 SGPD

44 What are the observation parameters on the Upper Air Observation?
wind direction, speed, Temperature, Humidity and Pressure

45 How many times do you observe per a day?
2 times

46 At which observatory the observation data are analyzed?
Nadi

47 How do you transfer the observation data to FMS.?
By FIMS Comms application

48 How do you utilize Upper air data for forecasting?
To prepare ROFOR and ARFOR

49 Do you have some problems or trouble about the RawinSonde/RadioSonde?
Yes
About 8 Radiosonde failures per month

7	Upper air observation (RadioWind)	50	How many RadioWind Observation Stations do you have ?	Nil
		51	Please attach information on location of those Upper Air Observation Stations (by Data and Map)	
		52	How many times do you observe per a day?	
		53	At which observatory the observation data are analyzed?	
		54	How do you transfer the observation data to FMS.?	
		55	How do you utilize Upper air data for forecasting?	
		56	Do you have some problems or trouble about the RadioWind?	
8	Upper air observation (Windprofiler)	57	How many Windprofiler Observation Stations do you have?	Nil
		58	Please attach the information on location of the Windprofiler Observation Stations (by Data and Map)	
		59	What is the observation time interval of Windprofiler?	
		60	How do you transfer the observation data to FMS?	
		61	Do you disseminate Windprfiler observation data to the world via GTS circuit?	
		62	How do you utilize Upper air data for forecasting?	
		63	Do you have some problems or trouble about the RadioWind?	

9 Weather Radar

64 How many Weather Radars does FMS have?

3

65 Please attach the information on location of the Weather Radar (by Data and Map)

66 When were the Weather Radar installed?

Nadi and Nausori were upgraded to Doppler in Dec 2012
Labasa was installed in 2011

67 What is the Name of Manufacturer installed?

The radars were installed by the Bureau of Meteorology - Australia.
The upgrades to Nadi and Nausori were manufactured by Vaisala Pty Ltd

68 Which organization prepared the fund for the Weather Radars?

Government of Fiji

69 Is it C-band or S-band?

Nadi is C Band, Nausori and Labasa are S Band

70 How is the situation of those Weather Radars?

All are operational

71 Can FMS. monitor those Radar Data with real time?

Yes

72 If not, how do you utilize the Weather Radar Data for the forecast?

--

73 Do you have some problems or trouble about the Weather Radar?

Sometimes the images for the radars time out and are not available on the website

10 Lightning detection system

74 How many Lightning detection sensors does FMS have?

1

75 Please attach the information on location of Lightning detection sensors (by Data and Map)

76 When were the Lightning detection system installed?

2011

77 What is the Name of Manufacturer installed?

Vaisala Pty Ltd

78 Which organization prepared the fund for this Lightning detection system ?

Government of Fiji

79 How is the situation of the Lightning detection system?

Operational

80 How do you utilize the Data for the forecast?

For aviation lightning alert

81 Do you have some problems or trouble about the System?

no

11 Meteorological Satellite

82 Which Meteorological Satellite do you utilize?(MTSAT, FYseries)

MTSAT	GOES	NOAA
-------	------	------

83 When was the Receiver installed (year/month)?

Aug-10

84 What is the Name of Manufacturer installed?

ANDREW

85 Which organization provide the fund for Satellite Receiving System?

FIJI GOVERNMENT

86 Is it HRIT or LRIT?

HRIT

87 In case of HRIT, can you get temperature information from the Satellite?

YES

88 Do you utilize SATAID Software developed by JMA?

SOMETIMES

89 Do you use FYCast, China?

NO

90 Do you use CMA Cast, China?

NO

91 Do you have some problems or trouble about the Meteorological Satellite?

MISSING LINES ON IMAGES FOR MTSAT AT TIMES

12 Equipment calibration

92 Do you have National Standard Instruments for the meteorological instrument calibration
If you have, please describe the name of Standard Instruments, for example, electric barometer etc.

Yes - Electrical thermometer and barometer
--

93 Do you have Travelling Standard Instruments for maintenance of local observatories ?

Yes - Electronic thermometer and barometer
--

94 Do you have some regulation or rules for the equipment calibration?

Under the WMO guidelines and RIC guidelines

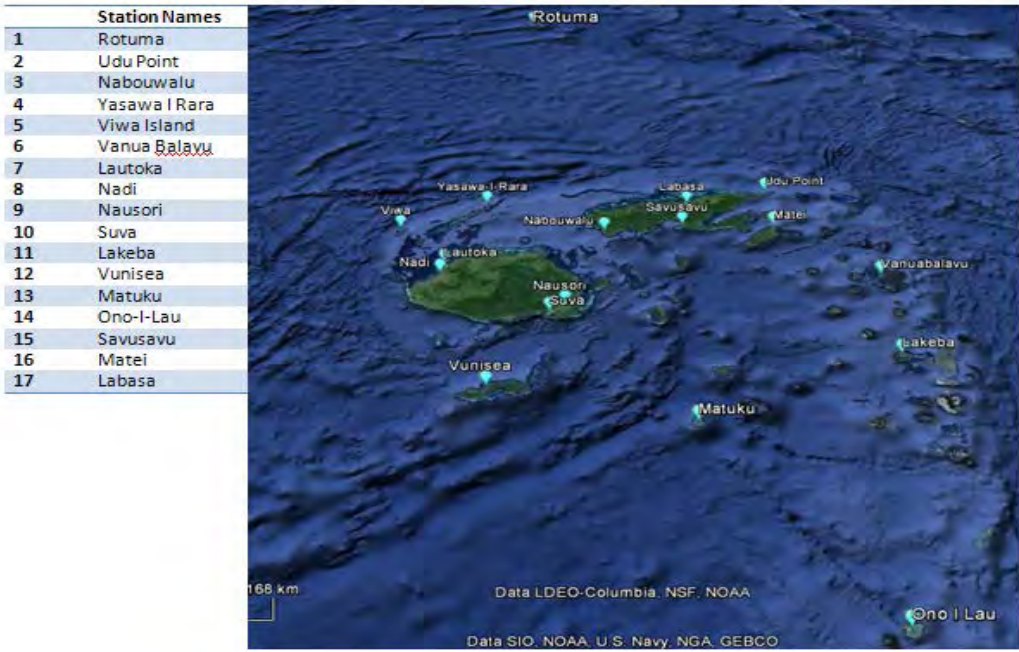
95 How often do you calibrate the meteorological equipment?

annually

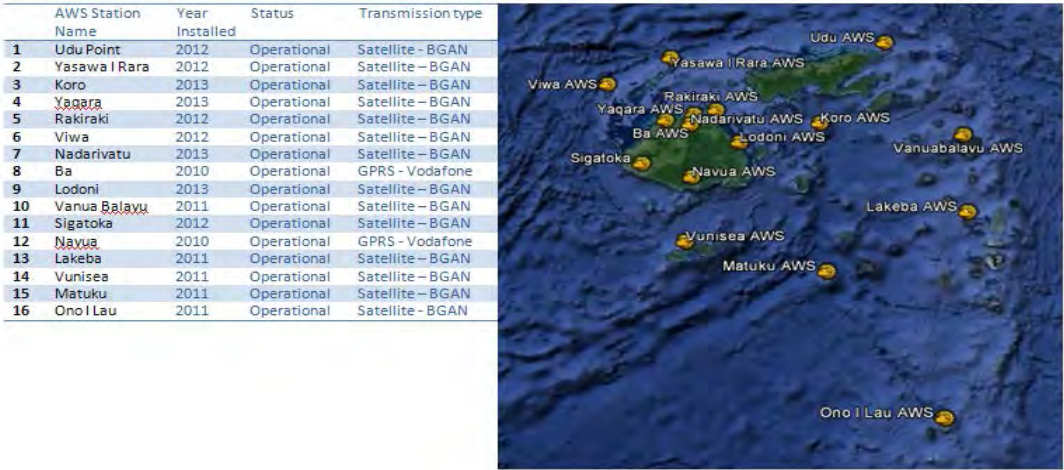
96 Do you have some problems or trouble about the Meteorological equipment calibration?

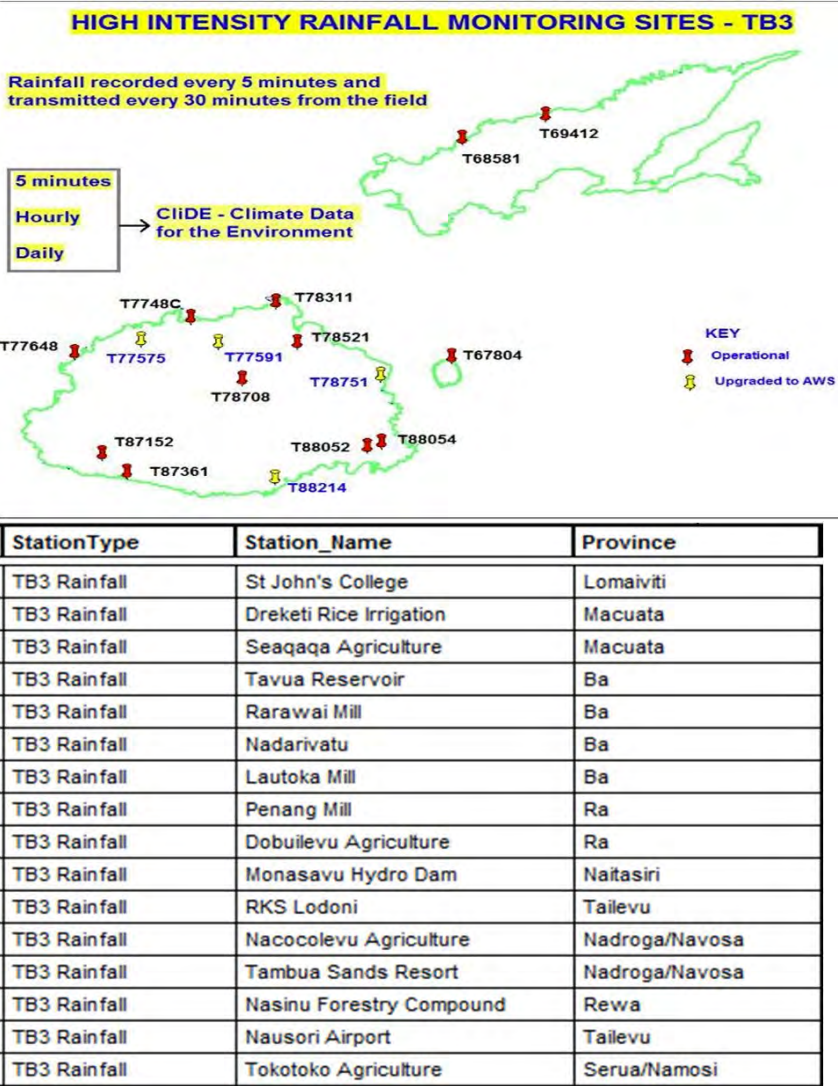
No problems, but need upgrade of the standard travelling thermometer to the latest model

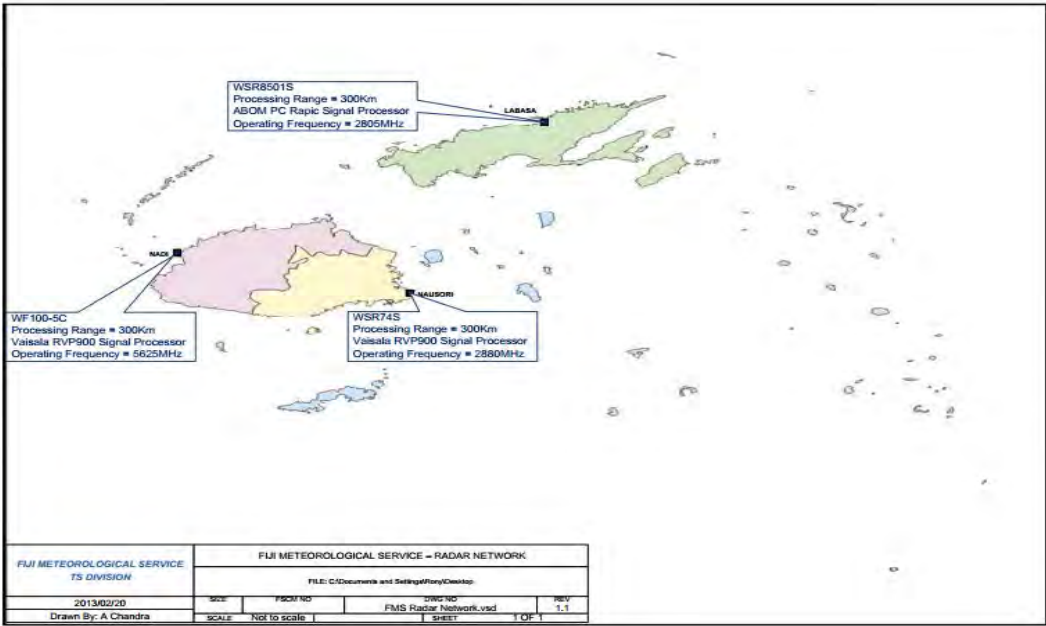
SYNOPTIC STATIONS

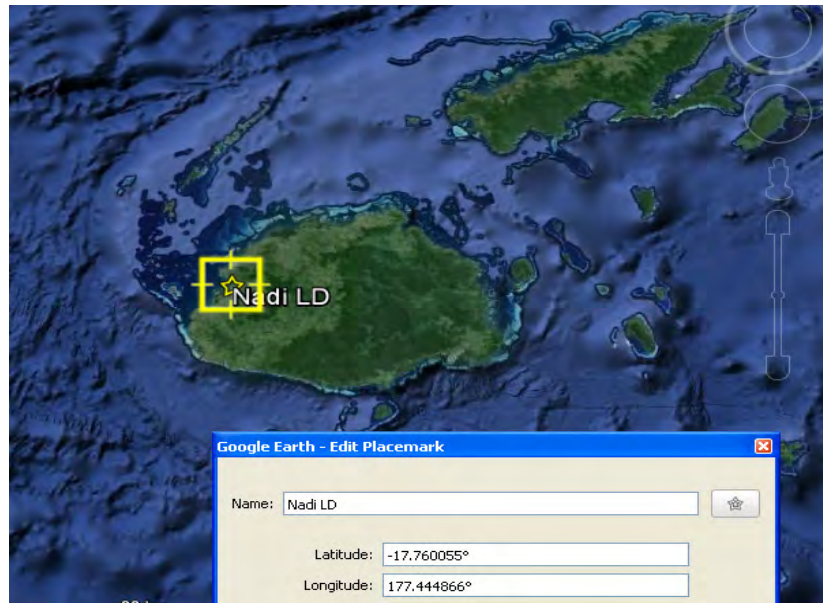


AWS STATIONS









Telecommunication

1 GTS/MSS

1 When was it installed (year/month)?

1997

2 What is the Name of Manufacturer installed?

BUREAU OF METEOROLOGY, AUSTRALIA

3 Which organization prepared the fund for GTS/MSS?

JAPAN OFFICIAL DEVELOPMENT ASSISTANCE (AID)

4 Already completed to the countermeasures for the BUFR?

Yes

5 Telecommunication rate between FMS and RTH.

APPROXIMATELY FJD\$3000.00

6 How is the situation of GTS/MSS as the equipment?

FRAME RELAY 64K/16CR AND WORKING FINE

7 Is it complete Dual System?

YES

8 Do you have some problems or trouble about the GTS?

ONLY DURING ISP OUTAGE

2 General condition of Internet

9 How is the general situation of Internet between NADI and SUVA?

GOOD

10 How is the general situation of Internet among other countries?

GOOD

11 Is the Telecommunication cost for Internet expensive?

YES

12 Do you have some problems or trouble about Internet?

ONLY DURING ISP OUTAGE

3 Telecommunication Network

13 What is the method of Telecommunication among Local and FMS H/Q?

POINT TO POINT CIRCUITS

14 Please attach telecommunication Network Chart in FMS(including Local Airport Office)

NOT AVAILABLE

15 Do you have LAN System in PAGASA, Manila?

If you have, please attach LAN Network Chart (including International Airport Office)

17 Do you have some problems or trouble about the Telecommunication network?

Forecast Section

1 Operational system of daily Forecast

1 How many duty teams do you have for daily forecast?

1

2 How many staff members total in one duty team and how many forecasters in one duty team?

Minimum of 3 people work at NWFC during normal weather, of which 1 is a forecaster. During severe weather, minimum of 4 people work at NWFC, of which 2 are forecasters.

3 What is the Time Shift Schedule for each duty team?

It varies as there are 4 different level of officers at the forecasting centre

4 When are those forecasts issued (issuing time) in a day?

Terminal Aerodrome Forecasts are issued 4 times a day. Other aviation products are issued twice daily while some are once daily.

Public weather bulletin for Fiji is issued 4 times a day, whereas the marine weather bulletin issued 6 times. For other countries in the Pacific the frequency also varies.

5 How many Forecast Zone do you divide in whole of your country?

5

6 What division make forecast information for Local Area (each forecast zone)?

None as they are generalised over a broad area.

7 Do you have some problems or trouble about Operational system of daily Forecast?

Yes. The current PREP system prevents us from insert other zones into the forecast

2 Content of regular forecast

8 What kind of forecast information do you issue?

Very short range forecast? - YES

Short range forecast? - YES

Medium range forecast? YES - 7 Day Outlook only extends to 7 Days.

Long range forecast? - No

9 When are these forecast information issued?

Very short range forecast? 4 times per day

Short range forecast? - Daily

Medium range forecast? - Twice a week

Long range forecast? -

10 Do you have some problems or trouble about the content of regular forecast?

Full of text. Need to introduce Graphical products

3 Flow of Issuing Warning

11 What kind of Advisories and Warnings do you issue?

Heavy rain warning and Alerts

Strong Wind Warning & Alerts

Damaging Swell warning

Special Weather Bulletin(Tropical Cyclone Alert/Warning)

12 How do you analyze the criteria for each advisories and warnings?

As set locally and also on par with WMO recommendations

13 What is the Information distribution route to the public?

Internet,email,fax and telephone

14 Do you have some problems or trouble about the Flow of Issuing Warning?

Yes. Some times the flow is too long. By the time it reaches the public, it could be late or just before time.

4 Typhoon forecast

15 Do you have special forecast team for the Cyclone watching?

Yes

16 What is your main method for the Cyclone watching and forecasting?

Satellite image interpretation, ground observation, radar, Automated Weather

Stations and many more.

17 Do you have some problems or trouble about the Cyclone forecast?

No

5 Regional NWP

18 Do you have some Regional NWP Model?

If you have, what is the name of Regional NWP (ex. WRF) you use

Yes. MM5 and WRF

19 When did the Model installed?

WRF in 2012 and MM5 has been on-going for almost a decade.

20 Who (name of Institute) installed it?

Internet derived, so its installed by other global centres

21 Do you use this Regional NWP as daily weather forecast?

Yes

22 How do you calculate initial condition for the Regional NWP Model

NWP models are available on the internet

23 Do you do Data Assimilation for the Regional NWP Model by yourselves?

We don't

24 How do you evaluate the accuracy of the Regional NWP Model?

We do our own internal verification, but its not a thorough exercise

25 How do you think the accuracy of the output?

It varies

26 In case of Cyclone, is this accuracy enough for operational forecasting?

Yes. Forecasters have develop there own ways of finding the accuracy.

27 How many staffs are there in the NWP section?

None

28 Do you have some problems or trouble about the Regional NWP?

Yes

29 How many staffs are there in each Airport office of FMS?

2 manned airports, 1 staff in each airport.

30 What kind of Aviation Meteorology information do you get via GTS?

All aviation data

31 What kind of Aviation Meteorology information do you provide to the Civil Aviation Authority?

FMS provides to AFL. From METAR to Flight documentations

32 How many Aviation Meteorology forecasters at each Airport office?

11 forecasters in Nadi who handle all public,aviation and marine

No forecaster based in the other airport(Nausori)

33 Do you have some problems or trouble about the Aviation Meteorology information?

No.

Organization related items

1 Staffs

1 Please attach Organization Chart

2 How many number of staffs? (in each division, department and local offices)

<u>Division:</u>	
General Admin	13 staff
NWFC	38 staff
Climatology	11 staff
RNF	29 staff
TS	4 staff
Hydrology	15 staff
<u>Government Wage Earner</u>	<u>8 staff</u>
Total number of Staff	124 staff

2.1 How many staff members are in charge of training course?

2 Staff

3 Total number of staffs of whole FMS is increasing or decreasing?

It has increased from 109 to 124 staff

4 Do you have the Personnel Relocation System including Local staff?

Yes, FMS has a Technical Staff Transfer Policy and a Transfer Committee that makes recommendations for transfer of staff in Outstations for a period of 2 to 3 years to the Director and approved by the Permanent Secretary. Transfers are also done through promotions, or sideways transfer through requests to the Director and approved by the Permanent Secretary.

5 Do you have some training course for each staff in the Headquarters and Local offices?

Yes we have training courses conducted within the FMS at HQ and other Met offices

2 Budget

6 Please inform us last 10 years budget information

Refer to 'Budget' tab

3 Future plan

7 Do you have some Future or Development plan?

Ministry of Works, Transport and Public Utilities Strategic Plan 2013 - 2015
*available during site visit

8 If yes, the Future plan have approved?

9 If yes, please inform us the detailed future plan.

With attached paper

4 Other Donors

10 Do you have some relationship between other International Donors?

International Donors include JICA, KOICA, Finland
Most other international assistance are through National Meteorological Services or Meteorological Councils in the World, through our membership with WMO.

Evaluation Related Items

Relevance 1 Is there any strategic plan or policy plan indicate the importance of strengthening the meteorological capability of Fiji and other Pacific Island Countries (PICs)? ☒ 1. Yes ☐ 2. No

2 If answer to [1] is Yes, please specify the name of the plan and/or policy in the box below.

WMO RA V

3 What kind of issues will be addressed if the meteorological capability is enhanced both in Fiji and in Other PICs? Please indicate such issue(s).

For Fiji

Save life and property by better weather focus,

Enhance the knowledge for preparedness for the disaster/ promote appropriate disaster management

Enhance quality of RSMC (Regional Specialized Met Center)

For other PICs

Save life and property by better weather focus,

Enhance the knowledge for preparedness for the disaster/ promote appropriate disaster management

4 Is there any institution/ organization in the PICs except the FMS offer meteorological trainings?

☐ 1. Yes ☒ 2. No ☐ 99. Don't know

5 If answer to [4] is Yes, please answer the following questions.

5-1 Please specify the name of organization offer Met trainings and its' located country. (organization, located country)	5-2 Training subject(s)	5-3 Target group	5-4 Duration of training

6 If answer to [4] is NO, how and where do they upgrade their Met skill?

Come to Fiji for Basic Met Training and apply for specialized or scientific training such as Forecasting and Calibration in Australia and NZ. (c.f. Aistralia offers training for forecasters, NZ offers AWS related training and calibration)

7 What is/are the comparative advantage(s) for the FMS to offer Meteorological trainings to other PICs?

Political aspect:	More than 30 or 40 years, FMS provides weather forecast to neighboring countries. government also indicates the importance of services provided by FMS to other countries FMS is positioned as RSMC and therefore it is easy to initiate something as the regional hub
Economical aspect:	
Technical aspect:	FMS has expertise There are multiple number of officers have WMO certificate level 1 and 2.
Social aspect:	Geographically, Fiji is functioning as the regional hub and provides easy access with frequent flights to other countries.
Financial aspect:	Several donors and international organization have base/ region office in Fiji; therefore, FMS is able to receive their financial support easily.

8	8-1 What is/are the weakness(es) for the FMS to offer Met Trainings to other PICs?	8-2 Will it be improved / strengthened by the prospective JICA Project?
	Political aspect: No	☐ 1. Yes ☐ 2. No
	Economical aspect: No	☐ 1. Yes ☐ 2. No
	Technical aspect: In the field of Calibration, there is not enough equipment deployed and personnel who are able to offer trainings as trainers.	☒ 1. Yes ☐ 2. No
	Social aspect: No	☐ 1. Yes ☐ 2. No
	Financial aspect: No budget for regional trainings as regional trainings had been funded by donors or international organization till now.	☐ 1. Yes ☒ 2. No

9	9-1 What is/are the common issue(s) among the Met services in the PICs ? [Choose from BOX]	9-2 Will the listed issue(s) be addressed by trainings?	9-3 Is the FMS able to hold trainings <u>on its own</u> without any external support?
	F (lack of knowledge on calibration)	☒ 1. Yes ☐ 2. No	☐ 1. Yes ☒ 2. No
	D (lack of knowledge for observation and forecasting)	☒ 1. Yes ☐ 2. No	☒ 1. Yes (for observation) ☒ 2. No (for forecasting)
	K (lack of knowledge for Climatology)	☒ 1. Yes ☐ 2. No	☐ 1. Yes ☒ 2. No
	A (lack of infrastructure for observation and forecasting)	☐ 1. Yes ☒ 2. No	☐ 1. Yes ☒ 2. No
	B (lack of infrastructure for telecommunication)	☐ 1. Yes ☒ 2. No	☐ 1. Yes ☒ 2. No
	H (lack of financial resources)	☐ 1. Yes ☒ 2. No	☐ 1. Yes ☒ 2. No
		☐ 1. Yes ☐ 2. No	☐ 1. Yes ☐ 2. No

[BOX]

- A. Lack of infrastructure for observation and/or forecasting,
- B. Lack of infrastructure for telecommunication,
- C. Lack of infrastructure for quality control,
- D. Scarce of knowledge on Observation and/or forecasting,
- E. Scarce of knowledge on facility maintenance,
- F. Scarce of knowledge on quality control,
- G. Less opportunities to enhance meteorological skills,
- H. Lack of financial resources,
- I. Lack of human resources,
- J. Lack of skilled personnel for observation, forecasting, and/or maintenance,
- K. Other (please specify)

10-1 Which areas should be strengthened to make the FMS function better as a training institute?	10-2 Is there any donor/organization(s) currently providing support in the relevant areas?	10-3 Please specify the name of donor(s) / organization(s) [Text]	10-4 Please also indicate duration of the support [Text]
☐ 1. Observation skill	☐ 1. Yes ☐ 2. No		
☒ 2. Forecasting skill	☒ 1. Yes ☐ 2. No	WMO (1 person per year) BOM (1-2 persons every 3 years)	1 year training 1 year training
☐ 3. Telecommunication system	☐ 1. Yes ☐ 2. No		
☒ 4. Quality Control skill (Calibration skill)	☒ 1. Yes ☐ 2. No	NIWA	2 weeks
☒ 5. Facility maintenance skill	☐ 1. Yes ☒ 2. No		
☐ 6. Training/ Teaching Skill	☐ 1. Yes ☐ 2. No		
☐ 7. Training Management skill	☐ 1. Yes ☐ 2. No		
☒ 8. Update observation, forecasting, and/or telecommunication equipment	☐ 1. Yes ☒ 2. No	With attached paper	With attached paper
☐ 9. Other (Please specify) Extra Training Room	☐ 1. Yes ☐ 2. No		

11 How does FMS evaluate its own traing courses? Is there any room for improvement?

☒ 1. meet PIC needs
☒ 2. need some improvement in
Course duration. 1-2 weeks is not enough to upgrade their skill. Traing should be organized at least for 3 months. (c.f.) FMS holds local training on observation and training duration is 4 months.

12 Was there any comment raised from training participants in terms of a need to strengthen the training function of the FMS in the past trainings? ☐ 1. Yes ☒ 2. No

13 If answer to [12] is Yes, please indicate in which training the FMS received such comments.

14-1 Does the FMS have training management (operation) manual?	14-2 When were the made?	14-3 By whom were they made?	14-4 Was any modification made after they were issued?
☐ 1. Yes ☒ 2. No			

Effectiveness 15 By which means does the FMS collect the training needs from neighboring countries?

& Efficiency

☒ 1. By email,
☐ 2. By phone,
☒ 3. Through discussions at meetings,
☐ 4. By individual request from other PICs,
☐ 5. Other (please specify)

16 How often does the FMS collect informations on the training needs of other Met services in the PICs?

[Periodically] ☐ 1. Once a year, ☐ 2. Twice a year, ☒ 3. Other (please specify) At least Every 2 years [Irregularly] ☐ 4. When the PMS holds met trainings for neighboring countries, ☐ 5. When officers visit the relevant countries, ☐ 6. Other (please specify)
--

17-1 Does the FMS have specific occasion(s) to discuss Met issues with neighboring Met service offices in the PICs?	17-2 If answer to [9-1] is YES, please specify what kind of occasion it is /they are?	17-3 How often is it held?
☒ 1. Yes ☐ 2. No	PMC meeting	every 2 years

18	YEAR	18-1 How many trainings did the FMS hold in the last three years?	18-2 Name of collaborating organization	18-3 Lecturer(s) (e.x.) FMS, Japanese expert	18-4 Total Number of trainees
	2011	1	JICA	JICA (JMA), BOM	15
	2012	1	JICA	JICA (JMA), NIWA	14
	2013	1	WMO	BOM	14
	2014 (Plan)	1	COSPAC/ BOM Re: Observation & Calibration training for 2 weeks and 14 countries are invited	N.A.	14

19 What kind of training curriculum does the FMS use?

☒ 1. Tailor-made curriculum developed by the FMS ☐ 2. The one developed by relevant donors ☐ 3. The one developed by the WMO ☐ 4. Other (Please specify)
--

20 Does the FMS have training textbooks that were officially approved?

☐ 1. Yes ☒ 2. No

21-1 If answer to [19] is Yes, what are the contents of those textbook about?	21-2 When were the made?	21-3 By whom were they made?	21-4 Was any modification made after they were issued?
			☐ 1. Yes (When:) ☐ 2. No
			☐ 1. Yes (When:) ☐ 2. No
			☐ 1. Yes (When:) ☐ 2. No
			☐ 1. Yes (When:) ☐ 2. No

22 If answer to [20] is Yes, how often does the FMS review the relevance of the contents?

--

23	23-1 If answer to [19] is No, what kind of training materials does the FMS use for Met trainings?	23-2 Who prepare these materials?
	WMO developed materials, Power point materials developed by lecturers	lecturers

24 Is there any training subject that the FMS is unable to teach on its own? ☒ 1. Yes ☐ 2. No

25 If answer to [23] is Yes, please identify the relevant areas.

Calibration Forecasting

Organizational 26 Could you provide personnel deployment data of whole FMS in the last three years and 2014.

Sustainability

Section	2011	2012	2013.01	2014.02
Director	N.A.	N.A.	N.A.	See updated organization chart
Secretary	N.A.	N.A.	N.A.	
Principle Scientific Officer Climate	N.A.	N.A.	N.A.	
Principle Technical Officer Reporting Network Facilities	N.A.	N.A.	N.A.	
Principle Electrical Engineer Technical Division	N.A.	N.A.	N.A.	
Principle System Analysis	N.A.	N.A.	N.A.	
Principle Scientific Officer Forecasting	N.A.	N.A.	N.A.	
Administration	N.A.	N.A.	N.A.	
Please write the name of the existing section if any.				
Total				

27 Is there any plan for additional staff/ officer deployment? ☐ 1. Yes ☒ 2. No

28 If answer to [27] is Yes, to which section and when will he/she/they be assigned?

(e.x.) 2 staff to forecasting section in Nadi-FMS in May 2014.

29 Does the FMS hold annual review/ meeting with stakeholders? ☒ 1. Yes ☐ 2. No

30 If answer to [29] is Yes, please indicate when it is held.

Not annual review but montly review with stakeholders such as water sector, sugar sector, Agricultural sector, Disaster sector, Aviation user and

Financial 31 Is any budget source(s) for both internal trainings and regional Met trainings secured under the current budget framework? ☒ 1. Yes ☐ 2. No
Only for local training

Sustainability 32 If answer to [31] is Yes, please identify the budget source/ item.

National Budget. FJD 22,500 for local training. For regional training, FMS received financial support from donnors and international organization such as JICA and WMO.

33 If answer to [31] is No, what is the primary budget sources for such trainings?

Technical 34 What kind of qualifications does the FMS require for training lecturers?

Sustainability

Completion of trainers training either at FNU, USP, APTC

35 Who was/were the training lecturers for JICA third country training held between 2010-2012?

There were two training officers before, but one named Mr. Tansin, passed away. So there is only one (Mr. Sajiva) qualified lecturer at the FMS. Next year, Mr. Sosi who was assinged as training officer last year may attend 1-year training suponsored by WMO or BOM.

36 How many training lecturers does the FMS have at the moment? Please describe the details.

Name	Expertise (Teaching area)	Assigned Section (Section, Location)	Educational Background (Or WMO clasification)	Teaching experience during JICA's 3rd country training
Mr. Sajiva	Met observation (technical)	Training section	WMO level 1 and 2	☒ Yes (specify Trg Year) 2010, 2011, 2012 ☐ No
				☐ Yes (specify Trg Year) ☐ No
				☐ Yes (specify Trg Year) ☐ No
				☐ Yes (specify Trg Year) ☐ No
				☐ Yes (specify Trg Year) ☐ No

37 What topics should be included in the training course by the prospective JICA project?
If there are additional topics, please fill in.

Basic Observation skills	☐ 1. Yes ☐ 2. No	We have been conducting this training.
Advanced observation skills	☒ 1. Yes ☐ 2. No	We need more advanced training to enhance our Technical Officers.
Basic forecasting skills	☒ 1. Yes ☐ 2. No	This is a need that FMS training forecasters locally, currently they are being trained in Melbourne Australia
Advanced forecasting skills	☒ 1. Yes ☐ 2. No	This is a need that FMS training forecasters locally, currently they are being trained in Melbourne Australia
Information for aviation	☒ 1. Yes ☐ 2. No	We cover this topic in the Basic Observation Skill training but not in depth.
Information for ships	☒ 1. Yes ☐ 2. No	Since we need local ships to send weather reports this is a kind of training that we also need.
Information for general public (warning)	☒ 1. Yes ☐ 2. No	Definitely needed at FMS
Information for general public (meterological education)	☒ 1. Yes ☐ 2. No	We do public aweness on weather but need more meteorological education for the general public
Providing warning and Information on earthquake and tsunami	☒ 1. Yes ☐ 2. No	Currently we are the secondary warning centre apart from Mineral Reasources this is something FMS is lack
Calibration (Advanced)	☒ 1. Yes ☐ 2. No	The type of training is very much needed here we depend on JICA and BoM for such training
	☐ 1. Yes ☐ 2. No	Reasons
	☐ 1. Yes ☐ 2. No	Reasons

Technical level
of PICs

38 Do you have information on technical level of Pacific island countries? ☐ 1. Yes ☒ 2. No

39 Which country in the Pacific reigon is capable of forecasting?

Vanuatu

40 To which country does the FMS provide weather forecast?

Niue, Tonga, Samoa, Cook, Tuvalu, Kiribati (6 countries)

41 Do you have information on observation equipment, status of GTS connection, forecasting system in each Pacific island countries?

		Name of country
Equipment	☐ 1. Yes ☐ 2. No	Not sure
GTS connection	☐ 1. Yes ☐ 2. No	Not sure
Forecasting system	☐ 1. Yes ☐ 2. No	Not sure

Priority countrie: 42 Does FMS prefer to set "Priority countries" and provide intensive training to some priority countries? ☐ 1. Yes ☒ 2. No

43 If so, please provide candidates of priority countries with reasons.

All countries should be included when FMS holds Met trainings.

BUDGET

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Programme 2-Meterological Services											
Summary of Total Budget		App.	App.	App.	App.	App.	App.	App.	App.	APP.	APP.
(Expenditure Account Number: 40-2-)		Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget
Established Staff	1	1967700	1816900	1978500	1,924,800	2,041,400	2,080,600	1,718,400	2,104,800	2,342,300	2,702,800
Unestablished Staff	2	59500	75200	60700	62,500	73,700	74,800	65,100	77,900	81,200	98,700
Travel and Communications	3	215800	202600	184500	178,800	195,800	196,300	195,900	195,900	227,300	245,900
Maintenance and Operations	4	174200	289100	357200	341,600	289,800	309,300	518,000	568,000	628,300	890,000
Purchase of Goods and Services	5	242100	172400	22800	24,400	224,300	232,200	252,500	252,200	287,500	353,000
Operating Grants and Transfers	6	22000	17200	18300	17,200	17,200	17,200	17500.00	17,500	17,500	30,000
Special Expenditures	7	0	0	0	0	0		0	0	100,000	75,000
Total-Operating		2681300	2573400	2622000	2,549,300	2,842,200	2,910,400	2767400	3,216,300	3,684,100	4,395,400
Capital Construction	8	487000	38700	30000	0	100,000	966,500	670,000	120,000	1,945,000	2,105,000
Capital Purchase	9	3064000	39533	0	743,500	1,552,000	1,015,000	730,000	872,000	2,508,400	2,101,700
Capital grants and Transfers	10	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Total-Capital		3551000	78233	30000	743,500	1,652,000	1,981,500	1400000	992,000	4,453,400	4,206,700
Total-Value Added Tax	13	776300	584700	329200	597,600	526,600	352,300	295,800	316,200	854,500	865,600
		776300	584700	329200	597,600	526,600	352,300	295,800	316,200	854,500	865,600
Total-Budget		7008600	3236333	2981200	3890400	5020800	5244200	4463200	4524500	8992000	9467700