

サモア独立国
気象観測能力/災害対策向上計画
準備調査報告書

平成 21 年 5 月
(2009 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環 境
J R
09-077

**サモア独立国
気象観測能力/災害対策向上計画**

準備調査報告書

平成 21 年 5 月
(2009 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

序 文

日本国政府はサモア独立国政府の要請に基づき、同国の「気象観測能力/災害対策向上計画」にかかる準備調査（予備調査相当）を行うことと決定し、独立行政法人国際協力機構は平成 21 年 3 月 30 日より平成 21 年 4 月 27 日まで調査団を現地に派遣しました。

調査団は、サモア独立国政府と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査ならびにフィジー諸島共和国における聞き取り調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 21 年 5 月

独立行政法人国際協力機構
理事 松本 有幸

現地状況写真



サモア気象局本局庁舎（アピア市）



自動気象観測装置
サモア気象局本局（アピア市）



自動気象観測装置（屋内装置）
サモア気象局本局（アピア市）



EMWIN（緊急用気象情報網）受信装置
サモア気象局本局（アピア市）



ファレオロ国際空港 航空局管制室



航空局 気象情報表示装置
ファレオロ国際空港管制室内



ファレオロ国際空港内 気象局観測事務所



気象局 気象観測装置（マニュアル）
ファレオロ国際空港内



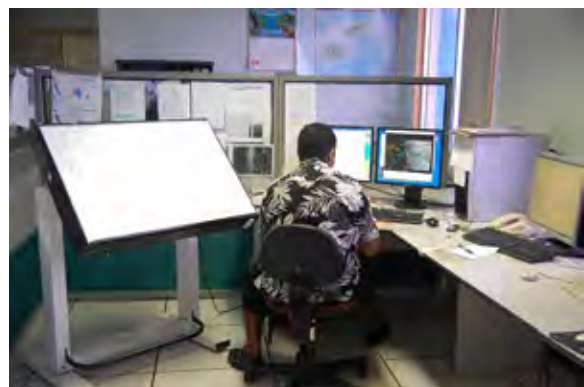
マオタ空港
自動気象観測装置設置候補地



アサウ埠頭 棧橋
潮位計設置候補地
コンクリート製支柱の老朽化が進んでいる



フィジー気象局本局庁舎
（ナンディ市）



フィジー気象局 地域特別気象センター
（気象局本局内、ナンディ市）



気象局との協議



空港担当者との協議



国営 AM 放送局



ラジオポリネシア



赤十字の防災教育教材



潮位計

目 次

序 文

調査対象位置図

現地状況写真

目 次

図表リスト

略語一覧

第 1 章 調査概要	1-1
1.1 背景.....	1-1
1.2 要請プロジェクト概要.....	1-1
1.3 調査目的.....	1-2
1.4 調査団の構成.....	1-3
1.5 調査日程.....	1-4
1.6 調査結果の概要.....	1-6
第 2 章 サモア国の概要	2-1
2.1 自然環境.....	2-1
2.2 社会環境.....	2-2
2.3 主な発生災害と被災傾向.....	2-3
第 3 章 サモア国の気象観測能力 / 災害対策分野の概要	3-1
3.1 当該分野における関係機関と各機関の役割.....	3-1
3.2 当該分野における上位計画と要請プロジェクトの位置づけ.....	3-3
3.3 当該分野における援助実績.....	3-3
3.3.1 日本の援助実績と得られた教訓.....	3-3
3.3.2 NAPA プロジェクトの進捗と本件との関連性.....	3-3
3.3.3 その他のドナーによる援助動向.....	3-3
第 4 章 調査対象地域における気象観測 / 災害対策の現状	4-1
4.1 防災・災害対策.....	4-1
4.1.1 法律と計画.....	4-1
4.1.2 災害対応体制と関連組織.....	4-2
4.1.3 民間を含む災害時の連携体制.....	4-3
4.1.4 コミュニティにおける防災活動.....	4-4
4.1.5 過去の防災・災害経験から得られた課題と教訓.....	4-4
4.1.6 「サ」国における当該分野のニーズの整理.....	4-5
4.1.7 防災情報の伝達と課題.....	4-5
4.2 サモア国の気象観測業務の現状.....	4-6

4.2.1	気象観測体制の現状と課題.....	4-6
4.2.2	航空気象観測の現状と課題.....	4-8
4.3	気象予警報業務の現状.....	4-9
4.3.1	サモア国の気象予警報の現状と課題.....	4-9
4.3.2	地域における気象予警報業務の現状.....	4-11
4.3.3	全球気象通信システム（GTS）の現状と課題.....	4-13
第5章	要請内容の確認.....	5-1
5.1	サイトの状況と問題点.....	5-1
5.1.1	航空気象観測装置設置予定サイトの現状と課題.....	5-1
5.1.2	自動気象観測装置設置予定サイトの現状と課題.....	5-1
5.1.3	気象局本局の機材設置予定サイトとしての現状と課題.....	5-1
5.1.4	潮位計設置予定サイトの現状と課題.....	5-1
5.2	要請内容の妥当性の検討.....	5-2
5.2.1	機材.....	5-2
5.2.2	施設.....	5-4
5.2.3	機材の運用維持管理.....	5-4
5.2.4	財政・予算.....	5-4
5.3	協力実施の必要性・妥当性・緊急性.....	5-4
5.4	技術的な支援の必要性.....	5-5
5.5	プロジェクトの裨益効果と自立発展性.....	5-6
第6章	結論・提言.....	6-1
6.1	協力内容のスクリーニング.....	6-1
6.1.1	要請内容の整理.....	6-1
6.1.2	結論.....	6-1
6.2	今後の調査（概略設計調査相当）に関して留意すべき事項.....	6-2
6.2.1	環境社会配慮についての留意事項.....	6-2
6.2.2	機材・施設の設置場所に関する調査実施上の留意事項.....	6-2
6.2.3	概略設計調査等の団員構成（案）.....	6-2
6.2.4	調査工程（案）.....	6-3

付属資料：

- 資料-1 協議議事録（ミニッツ）
- 資料-2 組織図
- 資料-3 協議文書（気象局 - 空港）
- 資料-4 質問表と回答
- 資料-5 面談記録
- 資料-6 収集資料リスト

図リスト

図 2.1.1	サモアの降水量と平均気温（1971-2000年）（出典：気象局）	2-1
図 2.1.2	サモアの30年（1961-1990）平均の降水分布と風向分布	2-2
図 3.1.1	天然資源環境省の組織図	3-1
図 3.1.2	気象局（気象観測部門）の組織図	3-1
図 4.1.1	サモア国の防災組織図（出典：国家防災計画）	4-2
図 4.1.2	サイクロン警報の手続き（出典：サイクロン対応計画）	4-3
図 4.1.3	津波警報の手続き（出典：津波対応計画）	4-4
図 4.2.1	サモアの既設雨量および気象観測所	4-7
図 4.3.1	トロピカル・サイクロン予報を行う特別任務を有している世界のRSMC	4-12
図 4.3.2	全球通信システム（通信速度：kbit/s）	4-13
図 5.2.1	気象業務管区に対する自動気象観測装置の分布	5-2

表リスト

表 2.3.1	死者数から見た災害	2-3
表 2.3.2	被災者数から見た災害	2-3
表 2.3.3	被害額から見た災害	2-3
表 2.3.4	サモアに影響を及ぼしたサイクロンの規模別分布（1831年～2008年）	2-3
表 2.3.5	サモア国で災害を引き起こす可能性のあるハザード	2-4
表 3.1.1	ファレオロ空港の機種別航空機利用数（2009年3月）	3-2
表 4.1.1	国家防災法の構成	4-1
表 4.1.2	国家防災計画の構成	4-1
表 4.1.3	災害別対応組織の一覧（出典：国家防災計画）	4-2
表 4.1.4	防災情報が住民に届くまでの経路と課題	4-5
表 4.2.1	サモア国の気象観測業務体制	4-6
表 4.2.2	サモア国の空港	4-8
表 4.2.3	ファレオロ国際空港の航空気象観測	4-9
表 4.3.1	気象予報官の構成	4-9
表 4.3.2	気象予報官勤務体制表	4-10
表 4.3.3	サモア気象局の気象予報	4-10
表 4.3.4	トロピカル・サイクロンの分類（オーストラリアおよび南太平洋分類）	4-10
表 4.3.5	サイクロン情報	4-11
表 5.2.1	必要な施設	5-4
表 6.1.1	要請内容	6-1
表 6.2.1	概略設計調査団員構成案	6-3
表 6.2.2	概略設計調査工程案	6-3

略語一覽

EDF	European Development Fund
GTS	Global Telecommunication System
GEF	Global Environment Facility
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
JICA	Japan International Cooperation Agency
MAF	Ministry of Agriculture and Forestry
MWCSD	Ministry of Women Community and Social Development
MNRE	Ministry of Natural Resources and Environment
MTSAT	Multi-functional Transport Satellite
MWTI	Ministry of Works Transport and Infrastructure
NAPA	National Adaptation Program and Action
NDMO	National Disaster Management Organization
RSMC	Regional Specialized Meteorological Center
SDS	Strategy for the Development of Samoa
SOPAC	South Pacific Applied Geo-science Commission
SPREP	Secretariat of Pacific Regional Environment Programme
UNDP	United Nation Development Program
WMO	World Meteorological Organization

第1章 調査概要

1.1 背景

サモア国（面積：2,840Km²、人口：18.5万人）は、南太平洋の中央部に位置するウポル島及びサパイ島の主要2島からなる島嶼国である。近年、地球規模で気候変動の影響による自然災害（気象災害、風水害等）の拡大が予測されており、四方を海に囲まれた島嶼国では特にサイクロンや高潮などの自然災害に対する脆弱性が問題となっている。加えて、サモア国では人口の大部分が沿岸部に居住していることからこうした自然災害による被害が大きくなることが懸念されており、適切な災害対策が喫緊の課題となっている。実際、サモア国では過去1950年～2008年の間に12度の甚大なサイクロン被害、およびそれに伴う洪水被害などを記録しており、1990年に発生したサイクロンではほぼ全島民が被災し、想定被害額140百万USドルの被害を受けた。また、翌1991年には300百万USドルの被害、2004年には被害総額は明らかとなっていないものの、沿岸部・護岸施設の損傷及び主要農作物の深刻な被害を受けている。

こうしたサイクロンの被害軽減のためには、サイクロンの発生・進路の予測などの広範な対応とともに、土石流・地すべり等の起因となる豪雨に対する予測などの局所的な対応が必要となる。広範な対応については、現在はフィジー気象台から提供される気象情報をもとに対応が実施されている。一方、局所的な対応については、サモア国独自で観測を実施しているものの、その実態としては、国内の自動気象観測装置は本年6月の運用開始予定機を含め4機（いずれも気象本局と空港を含む首都アピア近郊）であり、その他の気象観測ポイントにおいては、気象局職員が1日1回、百葉箱、雨量計でデータを実測する観測レベルにとどまっており、現況の観測設備・体制では、島内全域の降雨状況の把握および各種の災害予測を、タイムリーに実施することは困難である。

今後、気候変動の影響により拡大が予想されるサイクロンなどの気象災害の被害軽減を図るためには、適切な気象観測、気象予測、またフィジー気象台からの情報をもとにした早期警報体制を強化する必要がある。また、サモア国の空港気象観測は、航空局と気象局の両者で実施されているものの、国際民間航空機関（International Civil Aviation Organization：ICAO）と世界気象機関（World Meteorological Organization：WMO）の求める国際空港気象観測基準を満たしていない。夜間飛行が多く、雨季の気象災害や濃霧の影響を受けやすいサモア国においては、航空の安全を向上させる気象観測システムの整備も危急の状況にある。

以上の様な状況から、サモア国より、気象観測、早期警報システム、空港気象観測システムに係る無償資金協力（機材整備）が要請され、右要請を受け、準備調査（予備調査相当）を実施した。

1.2 要請プロジェクト概要

（1）上位目標

当該国全土の気象観測及び災害警報体制を整備することで、当該国の気象観測能力の向上により災害への脆弱性を改善すると共に、大洋州地域全体の気候変動データの蓄積に貢献する。

（2）プロジェクト目標

サモア全土を対象とした気象観測体制が整備される。
気象災害の早期警報システムが形成される。

空港気象観測体制が向上される。

(3) 協力対象事業により期待される成果

- ・ サモア全土 12 箇所地域の気象データの計測が可能となる。
- ・ 気象災害の早期警報システム構築に寄与する。
- ・ 国際基準に見合う空港気象観測が実施される。
- ・ サモア気象局の気象観測能力が向上する。

(4) プロジェクトの受益者

直接受益者

気象局及び空港利用者

間接受益者

全国土の気象観測が向上し、空港の安全性が向上することで全国民に裨益

(5) プロジェクトの内容

我が国への要請内容：

機材調達

- 1) 国際空港気象観測装置 1 式
- 2) 自動気象観測ステーション 7 式
- 3) 自動気象観測システム 1 式 (アピアオフィスに設置)
- 4) 気象観測データ総合収集・通信設備 (GTS) 1 式 (アピアオフィスに設置)
- 5) 潮位観測機 2 機 (アレイパタ (サマタウ)、ファレアルポ)
- 6) 災害早期警報システム
気象予報システム、災害早期警報トランスミッション (アピアオフィス) および通信機器 (政府、メディアに設置)、ビジュアルディスプレイ (アピアオフィス)

コンサルティング・サービス/ソフトコンポーネント

- 基本設計
- 詳細設計、入札補助
- 気象観測/災害警報システム設置施工管理
- 機材、システムオペレーション指導

相手国側の事業計画

- ・ 機材設置のための政府所有地等供与
- ・ 気象本局、空港気象観測施設への設置
- ・ 気象局事業実施体制の整備
- ・ 電気、連絡道路の整備

1.3 調査目的

サモア国の要請の内容 (上記 1.2) と目的、実施機関の運営維持管理能力と技術能力を把握し、無償資金協力実施の必要性和妥当性を確認する。

1.4 調査団の構成

団員名	担当	所属	調査日程
三村 悟	総括	国際協力機構 地球環境部 防災第一課 課長	サモア：2009年4月11日 ～4月19日
寺崎 幸恵	計画監理	国際協力機構 東南アジア第一・ 大洋州部 大洋州課 専門調査員	サモア：2009年4月13日 ～4月23日
山崎 吉高	防災・災害対策	OYO インターナショナル株式会社	サモア：2009年3月30日 ～4月26日
宮森 和彦	気象観測機材 計画	オーピーシー株式会社	サモア：2009年4月7日 ～4月26日
遠藤 肇秀	気象予警報	株式会社国際気象コンサルタント	サモア：2009年4月7日 ～4月21日 フィジー：2009年4月22日 ～4月27日

1.5 調査日程

下記の日程で調査を行った。

			総括	計画監理	防災・災害対策	気象観測機材計画	気象予警報	
			三村 信	寺崎 幸恵	山崎 吉高	宮森 和彦	遠藤 肇秀	
1	3/30	月			成田 -> Apia			
2	3/31	火			JICA、天然資源環境省、土地局、気象局、防災局、			
3	4/1	水			気象局視察・日程調整、TV1 FM89.1、TV3			
4	4/2	木			FM Polynesia、Samoa Observer、2AP、赤十字社			
5	4/3	金			空港管理局			
6	4/4	土			資料整理			
7	4/5	日			資料整理			
8	4/6	月			気象局、防災局			
9	4/7	火			AusAID、資料整理	成田 -> Apia	成田 -> Apia	
10	4/8	水			気象局打ち合わせ、現地調査 Upolu島			
11	4/9	木			現地調査 Upolu島			
12	4/10	金			現地調査 Savaii島			
13	4/11	土	成田 ->		現地調査 Savaii島			
14	4/12	日	-> Apia		資料整理			
15	4/13	月	現地調査	成田 -> Apia	現地視察・資料整理			
16	4/14	火	JICAサモア事務所、天然資源環境省、防災局、財務省					
17	4/15	水	天然資源環境省、気象局					
18	4/16	木	気象局と協議					
19	4/17	金	M/D署名、JICAサモア事務所報告					
20	4/18	土	Apia ->	資料整理	資料整理			
21	4/19	日	-> 成田	資料整理	資料整理			
22	4/20	月		他調査団と合流	気象局、資料整理			
23	4/21	火		他調査団と合流	気象局、資料整理	Apia ->		
24	4/22	水		(20:15 Tues)Apia ->	気象局、資料整理	-> Nadi , Nadi 空港、フィジー気象局		
25	4/23	木		-> Narita	気象局、資料整理	フィジー気象局		
26	4/24	金			気象局、資料整理	フィジー気象局		
27	4/25	土			Apia ->	フィジー気象局		
28	4/26	日			-> 成田	フィジー気象局		
29	4/27	月			国内作業	Nadi -> 成田		

主要面談者

環境天然資源省	Luafatasaga Letiaia Setu Taule'alo, CEO
氣象局	Sala Sagato Toiafiso, Principal Scientific Officer
國家防災局	Filomena Nelson, Principal Disaster Management Officer
土地管理局	Feaino Rao
都市計畫局	Fetohai Yandall Alama
空港管理局	Alefosio Matulino, Deputy General Manager
UNDP	Willy J. Morrell, Climate Change Advisor
AusAID	Heather Dixon, 2nd Secretary
赤十字社	Tala Mauala, Secretary General
2AP	Tulua Fetufou Aiono, Assistant Chief Executive Officer
TV1 FM89.1	Faisea Matefeo, Managing Director
TV3	Atanoa Criufton, Manager
FM Polynesia	Siueli Acofaifo, Assistant Manager
Samoa Observer	Mata'afa Keni Lesa, Editor

1.6 調査結果の概要

(1) 協力の必要性和妥当性の確認

- 本調査における先方政府との双方合意事項については、2009年4月17日付 Minutes of Discussion (M/D)(資料1)として、実施機関である天然資源・環境省気象局次官と本調査団団長の間で署名を取り交わした。
- 今般の調査を通して、本件の要請内容の必要性和実施の妥当性が確認された。まず、要請のあった7ヶ所の気象観測地点は、サモア国の全国的な気象状況を把握するために適切なサイト選定と考えられる。既設自動気象観測装置は首都周辺しか設置されていないが、要請のあった自動気象観測装置の設置候補場所は、2島の山を取り囲む形で配置され、場所によって異なる気象現象を把握するために必要な位置に計画されている。また、要請のあったファレオロ空港における空港気象観測システムは、航空機の安全確保という観点だけでなく、防災対策としても重要であることが確認された。同空港はウポル島及びサバイイ島の海峡近くに位置するという地理的条件から、重要な気象観測地点に特定され、また24時間体制で観測が実施されていることから、アピア気象本局をバックアップする防災対策の要として位置付けられる。
- サモア国の気象局は、現在、フィジー気象台やオーストラリア気象庁等から、気象情報を受信しているが、観測データはリアルタイムではなく、また、インターネットを通じて情報が提供されるため、ネットの状況が良好ではないサモア国では気象情報の安定した入手が大きな課題となっている。また、米国NOAAなどが自動観測機材を設置しているが、観測活動、維持管理にサモア側は関与できず、データはすべて米国本土に送られた後、インターネット経由でサモア気象局が入手できる状況である。このため、国内の要所に観測施設を設置し、自前でリアルタイムの観測を行うこと、また、広域の気象状況について衛星を通じて情報を得ることは、サモアの気象観測、予警報能力の向上に必要である。

(2) 気候変動・防災対策における位置付けの確認

- 本件は、サモア国の防災対策、および気候変動適応策として位置付けられることを確認した。サモア国家開発戦略(SDS)では、目標7に「環境の持続性と、災害リスクの軽減」を掲げており、気候変動により増大する自然災害への脆弱性を指摘し、国家における防災対策を喫緊の課題としている。これを受け、サモア国では、国家防災法(2006年)を施行し、また、災害別対応計画として、サイクロン対応計画(2006年)や津波対応計画(2006年)を発表している。本件は、詳細な気象データの収集と予警報の実施により、防災対策の基礎を確立し、SDSの目標7の達成に貢献するものと言える。
- また、サモア国では、気候変動の適応行動計画(NAPA)が策定されており、右において優先プロジェクトが特定されている。本案件は、これらの優先プロジェクトと並列するものではなく、農業、保健、給水等の各プロジェクトを実施するにあたり不可欠となる正確な気象情報を提供し、優先プロジェクトの実施を可能にする上流プロジェクトとして位置付けられる。
- 地域的、全球的な気象・気候観測を考えた場合、本件の実施によってサモア国から正確な気象データを発信することは、地域全体の気象観測精度の向上と、気候変動観測の精緻化に繋がる。右につき、SPREP、WMO等の関係国際機関からも同様の理解が示された。特に

大洋州地域の島嶼においては、海洋上の気象観測データが限定されている現状から、有用なデータが世界に向けて発信されることとなる。

(3) 運営維持管理能力の確認

- 本件の実施機関である天然資源・環境省下の気象局は、サモア国の気象観測、気候観測、地震観測を担っている。職員数は全 47 名で、一日 2 交代で気象観測所に常駐職員が置かれている。天然資源・環境省では、これまで我が国からの協力を受けた経験が多くあり、無償資金協力についても理解している。また、気象局には 2002 年よりシニアボランティアが継続的に派遣されており、実施機関としての能力向上も図られつつある。
- 気象局は本件実施のために体制強化をコミットしており、本件に係る予算と人材の追加投入が検討されている。具体的には、本件の運営・維持管理のため、2 名程度の担当職員の増加を準備しており、また、財務省に対して追加予算の割当てを求めている。財務省次官に面会し確認したところ、気象観測能力向上は政府の優先事業であり、本件に対する予算、人員の増強を確約する旨、発言があった。
- また、空港気象観測システムについては、気象局が実施機関となりつつも、航空局との協力が不可欠になる。これについて、航空局からのコミットも強く、本件が実施される場合には、航空局において、空港観測の機材維持管理に係るコストと人材を確保することが確認されている。なお、航空局の職員数は全 200 名で、そのうち航空管制は 11 名、技術者は 4 名である。

(4) 既存の支援との関連性

- 本件につき、我が国のこれまでの支援や他ドナーによる支援との重複は見られない。本年 4 月から、2008 年度フォローアップ事業として、アピア近郊 3 ヶ所の自動観測設備の設置が行われているが、同事業は、首都アピア近郊での気象観測に必要な機材を調達し、正確な局所的観測に対応するものである。本件は、災害対策を念頭に全国的な気象観測データを確立するという点において、同事業と重複するものではなく、むしろ同事業によるデータ収集を利用するものとなる。また、地域においては、本件は、我が国がフィジー国気象台を中心として取り組んできた気象観測やサイクロン防災分野の支援を拡大するものである。
- 他ドナーの動きとしては、AusAID、中国、UNDP、そして SOPAC 等が関連事業を実施中、若しくは実施予定である。いずれのドナーについても、本件に係る説明を実施する等して、重複がないこと、むしろ本件で収集されるデータが他ドナーの支援にも寄与するものであることが確認されている。

(5) 今後の主な確認事項

- 各地の観測データをアピア本局に伝送する無線中継システムについては、今後の調査においてより詳しく調査する必要がある。データの転送方法としては、LAN 回線の利用、電話回線の利用、携帯電話回線の利用、衛星の利用、そして右を合わせた利用を考えているが、本件要請には右コンポーネントが含まれていないところ、今後の調査で最適な方法を提案し、先方政府と確認することが必要である。
- 本調査にて、気象局より「Wind Profiler」という新たな機材を要請コンポーネントに含めた

い旨の発言があったところ、右追加コンポーネントにつき、詳細とその必要性を記載した書面を早急に気象局から取り付ける予定。また、設置場所を含め、追加コンポーネント供与の妥当性については、今後の調査において検討する必要がある。

- 要請されている国内7地点のうち数地点において、土地所有者の承認を得る必要がある。土地所有者との交渉及び承認手続きは、全て先方政府が責任をもって実施することが合意されたところ、本件実施にあたっては、土地収用が済んでいることを確認する必要がある。

第2章 サモア国の概要

2.1 自然環境

サモアはウポル島とサバイイ島その他、7つの小島からなる島嶼国家である。面積はサバイイ島が面積 1700km²、ウポル島が 1115km²、合計で 2934km²である。

サモアは火山島であり地形は起伏に富んでいる。最大の標高はサバイイ島のシリシリ山で 1,858m である。サバイイ島とウポル島は 18km の海峡を挟んでおり、その間には2つの小島(マノノ島とアポリマ島)がある。海岸地帯には珊瑚礁が発達している。

サモアは熱帯雨林気候で、平均気温は 26.5 である。平均の年間の気温、雨量変化は図 2.1.1 に示すとおりで、年間の降水量は 2965mm である。11月 4月がサイクロンの季節で高温・多雨であり、5月 10月は低温で乾燥した季節である。サモア国の降水分布は図 2.1.2 に示すとおりで、島の中心の山岳部ほど降水は多くなっている。

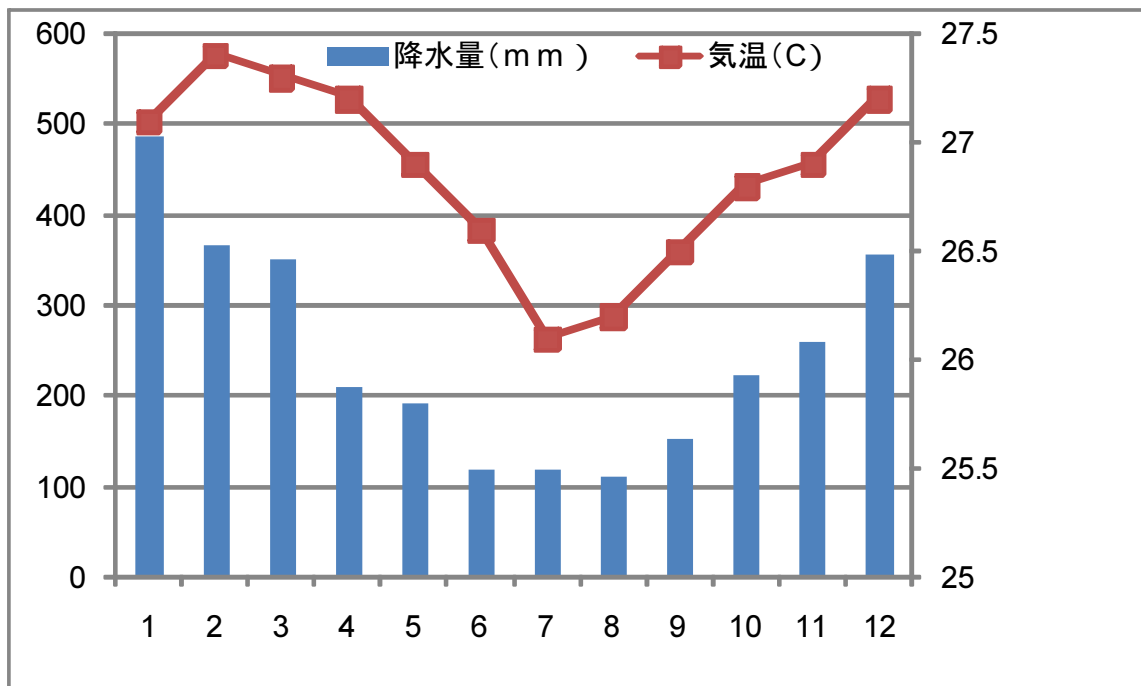


図 2.1.1 サモアの降水量と平均気温 (1971-2000年)(出典: 気象局)

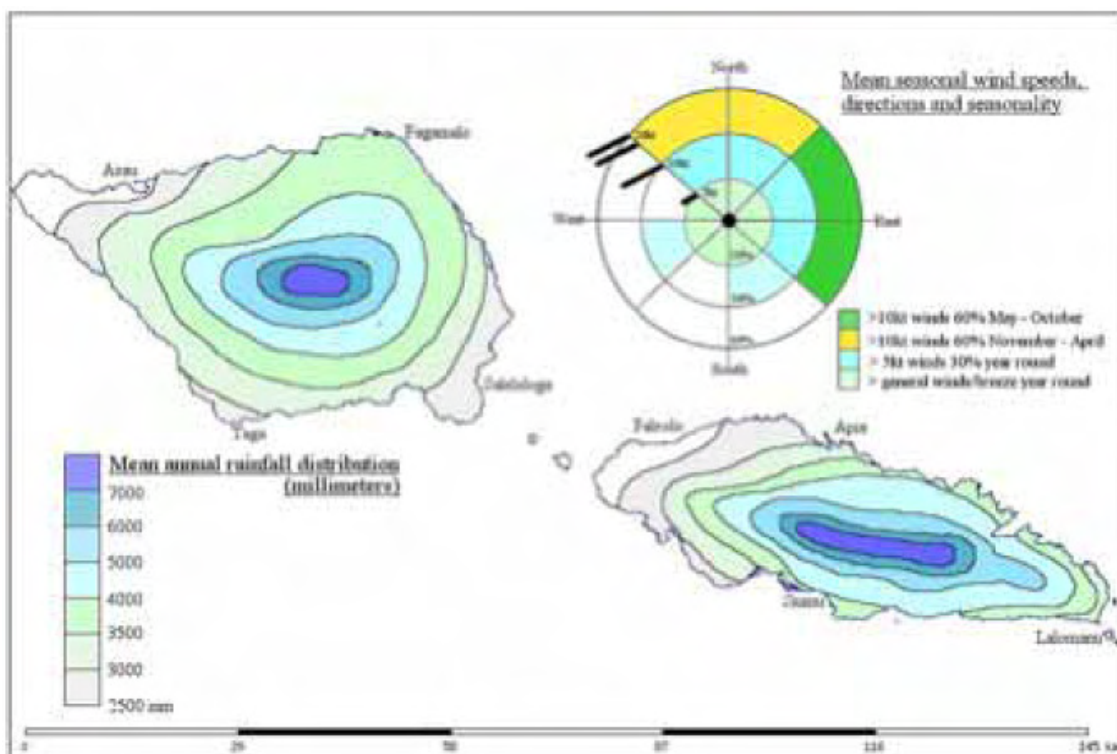


図 2.1.2 サモアの 30 年（1961-1990）平均の降水分布と風向分布
（出典：サモア気象局）

2.2 社会環境

サモア国の人口は、18 万人で、（2006 年）うち 76%はウポル島に、20%がサバイイ島に、居住している。人口増加率は、年 0.3% - 0.9%（1971-2007 年）である。首都はウポル島北部にあるアピアで、21%が首都アピアの都市地域に居住している。ほとんどの人口は、海岸沿いの低地に居住している。民族・文化はポリネシア系である。

サモア語・英語が公用語で、放送、新聞はサモア語・英語が用いられている。宗教は、キリスト教が大半であり、教会がいたるところに見える。村落には、マタイ制度と呼ばれる首長制度がある。牧師もコミュニティのリーダーである。

産業は、観光、農業、漁業であり、空港は観光客の主要な入国路である。年間の入国者数は約 16 万人（2008 年）である。

2.3 主な発生災害と被災傾向

自然災害を被害記録の面から見ると、表 2.3.1~3 に示すように、暴風雨によるものが、死者、被災者、被害額いずれの面においても最も影響が大きいことが分かる。

サモアでは、過去 1950 年～2008 年の間に 12 度の甚大なサイクロン被害、またそれに伴う洪水被害などを記録している。1990 年にはサイクロン オファにより死者 8 人、全人口に匹敵する被災者、想定被害額 2.0 億 US ドルの被害、1991 年にはサイクロン ヴァルにより約 3 億 US ドルの被害、2004 年には、サイクロン ヘタにより沿岸部・護岸施設の損傷及び主要農作物の深刻な被害を受けている。

表 2.3.1 死者数から見た災害

災害	年月日	死者
暴風雨	13/06/1964	250
暴風雨	7/12/1991	13
暴風雨	29/01/1966	10
暴風雨	16/02/2005	9
暴風雨	1/02/1990	8
暴風雨	5/01/2004	1

表 2.3.2 被災者数から見た災害

災害	年月日	被災者(人)
暴風雨	1/02/1990	全人口に匹敵
暴風雨	29/01/1966	95,000
暴風雨	7/12/1991	88,000
山火事	09/1983	1,000
暴風雨	07/1983	1,000
暴風雨	10/02/1968	4

表 2.3.3 被害額から見た災害

災害	年月日	被害額 US\$ (000s)
暴風雨	7/12/1991	278,000
暴風雨	1/02/1990	200,000
山火事	09/1983	31,650
暴風雨	07/1983	31,600
暴風雨	6/01/1989	15,500
暴風雨	15/04/2001	1,500
暴風雨	29/01/1966	600
暴風雨	10/02/1968	238

出典： "EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database
(期間 1900 年-2009 年)

気象局では、1831 年以來のサイクロンの規模に関するデータを保有している。これによると、記録に残されたサイクロンは 58 あり、表 2.3.4 の様な規模の分布をしている。このうちカテゴリー 5 (5 段階のうち最強のもの、風速 198km/時以上)のサイクロンは、1990 年と 1991 年のものである。

表 2.3.4 サモアに影響を及ぼしたサイクロンの規模別分布 (1831 年 2008 年)

規模	不明	小規模	小規模-中規模	中規模	中規模-大規模	大規模	カテゴリー 5
回数	8	17	2	13	2	14	2

(出典：サモア気象局)

この他、サモア国の国家防災計画では、想定できるあらゆる自然・人為災害について、発生確率と影響度から、各災害のリスクレベルを定性的に見積もっている。このうち、自然災害に関するものを表 2.3.5 に示す。手法は、オーストラリア・ニュージーランドリスク管理基準 (AS/NZS 4360:1999) に基づいている。

表 2.3.5 サモア国で災害を引き起こす可能性のあるハザード

災害	発生確率	影響度	リスクレベル
サイクロン	A	4/5	E
火山噴火	C	4	E
津波	C	4	E
洪水	B/C	3	H
地震	C	3/4	H
地滑り	B	2	H
山火事	C	3	H

(出典：サモア国家防災計画, 2006)

発生確率； A:ほぼ確実、B:おそらく発生する、C:発生する可能性がある

影響度； 5:壊滅的、4:大規模、3:中規模、2:小規模

リスクレベル； E:極大なリスク・緊急な対応が必要

H:高いリスク・広範囲な対応管理が必要

第3章 サモア国の気象観測能力 / 災害対策分野の概要

3.1 当該分野における関係機関と各機関の役割

・天然資源環境省

傘下に気象局、国家防災局を抱え、National Disaster Advisory Committee のメンバーでもあり、防災に関してはサモア国の中心的な省である。組織図は図 3.1.1 の通りである。

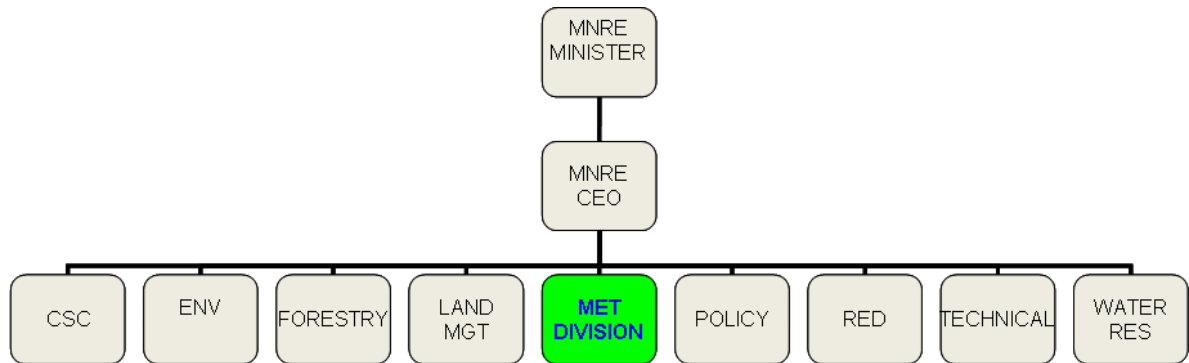


図 3.1.1 天然資源環境省の組織図

・気象局

環境天然資源省の下にあり、気象観測、気候観測、地震観測を行っている。気象観測部門の組織図は図 3.1.2 に示すとおりで、全員で 47 名、正規職員は 25 名、気象観測部門には 17 名の職員がいる。

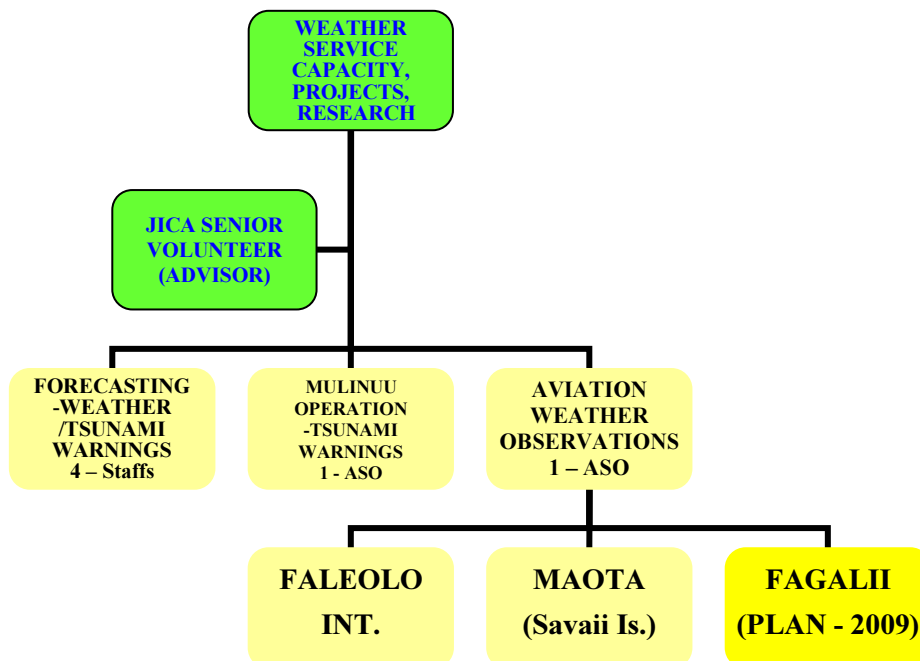


図 3.1.2 気象局（気象観測部門）の組織図

<気象観測職員>

気象観測職員は定期観測を行うと共に、各雨量及び気候観測所の観測測器の維持管理を問題なく実施している。また自動観測装置の保守管理は、2005年にアピアに設置された装置（JICA 研修員フォローアップ機材）を対象として、日本より派遣されているシニア海外ボランティアが、維持管理の現地研修（OJT）を随時行い技術レベルの向上に努めている。また2009年5月に設置予定の機材（シニア海外ボランティアカウンターパート支援フォローアップ機材）では、3基の自動気象観測装置及び本局までのデータ伝送装置の設置に伴い、機材メーカー技術者による現地研修が予定されている。データ伝送装置の維持管理は初めての経験であるため、現地研修とその後の自主運営を通じ、気象観測職員の技術力が向上されることが期待される。

<気象予報官>

サモア気象局が独自に気象予報を開始したのは、11年前の1998年の事である。それまではフィジー気象庁がサモア国の気象予報を行っていた。同年にバリ島で開催されたWMOの会議においてサモア国が独自に気象予報を行う事が取り決められた。その後2003年より、日本のシニアボランティアが継続的に気象観測、予報に関する技術支援を行っており、その間に予報手順の確立や参照資料の選別等が行われ、現在の予報体制が確立している。また気象局内においても週に2回、全予報官が参加する予報ブリーフィングを行い、予報技術の向上の為に、予報官同士での情報交換や上級技官からの指導などが行われている。

サモア気象局では、気象予報に係わる人材の継続的な育成が重要との認識から、気象予報官候補者を広く募ると共に、候補者がWMO気象技術者技能資格を得るためのニュージーランド等での就学を推奨している。

・国家防災局

以前は首相の下にあったが、組織改革で現在は環境天然資源省の下にあり、気象局と同じ建物内にある。職員数3名。国家防災計画には47の組織が入っているが、防災に関する関係機関の調整業務を行う。

・都市計画局（PUMA）

環境天然資源省の下にあり、SIAM2(Second Infrastructure Asset Management)プロジェクトの中で、排水インフラ計画のために、2001年に全国の洪水ハザードマップ、海岸浸食図、地すべりハザードマップを世界銀行の協力で作成した。

・空港公団

空港の運営を行う。職員は総数200名、航空管制は11人、テクニシャンは4人いる。現在月間の空港利用機数は約200機で、表3.1.1に示す様な機種が飛来する。大型機は夜間の発着が多い。空港では独自に風向、風速、気温、湿度、雲量を計っている。

表 3.1.1 ファレオロ空港の機種別航空機利用数（2009年3月）

機種	大型機				小型機	合計
	A320	B737	B738	B767	DHC	
利用数	16	2	51	16	132	217

（出典：空港公団）

3.2 当該分野における上位計画と要請プロジェクトの位置づけ

- ・国家開発戦略（2008年 - 2012年）

目標2で、「民間主導の経済成長と雇用の創出」を謳っており、ファレオロ空港に気象観測所を開設することを明記している。

目標7では、「環境の持続性と、災害リスクの軽減」を謳っており、気候変動の影響で、自然災害への脆弱性は増大するので、防災対策はより緊急になるとしている。

- ・NAPA

サモア政府では住民からのコンサルテーションを元にNAPAを策定している。NAPAの優先プロジェクトの4番目に、気象早期警戒システムが記されている。

3.3 当該分野における援助実績

3.3.1 日本の援助実績と得られた教訓

フィジー気象局には、RSMC（Regional Specialized Meteorological Center）が建設され、大洋州地域の気象・防災対策に貢献している。サモア気象局も、フィジー気象局からの情報を利用しており、サイクロンの広域的な動きを把握するのに役立っている。

また、サモア気象局には2002年より3名のシニア海外ボランティアが派遣されている。この協力の一環で2005年には、アピアの観測局が自動化された。さらに、2008年のフォローアップ事業で、アピア市内に自動観測局3局が2009年に設置される予定で、アピア周辺の詳細な気象の変化を把握するのに役立つ予定である。これら援助は、いずれもサモアの気象観測能力の向上に貢献してきたといえる。また、フォローアップ事業については、小規模な自動観測システムを扱う訓練にもなり、同じシステムの全国展開への準備とも位置づけられる。

3.3.2 NAPA プロジェクトの進捗と本件との関連性

現在、NAPA 報告書にある優先プロジェクトは、予算はまだ確保されておらず再検討中である。農業・保険・給水などのプロジェクトを実施しようとしているが、すべてのプロジェクトで事業実施の基礎となるものは、正確な気象・気候情報であり、本件により得られる情報がNAPAの実施にあたっては横断的に利用されるとの説明が天然資源環境省からあった。本件は、NAPAプロジェクトの上流に立つものであり、気候変動適応のためには必要不可欠であると考えられる。

3.3.3 その他のドナーによる援助動向

AusAIDは国家防災局を通じて、テレビ局、ラジオ局に対して防災教育番組の作成を支援している。

中国は、気象局地球物理課に地震計を供与し、津波警報に役立つリアルタイムの観測網を提供しようとしている。

UNDPは、「コミュニティ中心の持続的開発プロジェクト」で防災をコミュニティ開発に取り入れた協力を国連他機関とともに開始予定である。

SOPACは、EDF-8を使いコミュニティリスクプログラムの中で、サバイイ島の火山ハザードマップの作成や、ウポル島の首都アピアの洪水ハザードマップの作成に関する協力を行っている。

英国赤十字社は、サモア赤十字に対し、サイクロン対策の住民教育のパンフレットを作成している。

これら他ドナーによる支援内容は、本件を実施するにあたっては連携の可能性を検討すべき内容であると思われるものの、本件との重複は見られない。

第4章 調査対象地域における気象観測 / 災害対策の現状

4.1 防災・災害対策

4.1.1 法律と計画

サモア国の防災に関する法律として、国家防災法（2006年）がある。国家防災法の構成は表 4.1.1 に示すとおりである。

防災に関する計画としては、1986年に策定された国家防災計画が1997年に一度改定されたのち、政府の組織改編後に制定された国家防災法に基づき、2006年に再度改定されている。1997年版は、緊急対応に重点を置いたものであったが、2006年版は、災害サイクルの全てに対応したものに改定されている。2006年版の国家防災計画の構成は、表 4.1.2 に示す通りである。

災害別の対応計画としてサイクロン対応計画（2006年）、津波対応計画（2006年）が作成されており、他の災害についても対応計画を作成中である。

表 4.1.1 国家防災法の構成

Part	内容	項目数
1	前文	4
2	災害管理の構成	4
3	国家災害管理計画	2
4	災害対応組織とコミュニティ計画	7
5	災害と非常事態	3
6	管理権力	3
7	雑則	2

表 4.1.2 国家防災計画の構成

章	内容	ページ数
1	導入	5
2	計画の目的	1
3	国家災害管理組織	5
4	リスクプロファイル	3
5	災害リスク軽減の手続き	4
6	災害準備の手続き	7
7	災害対応の手続き	21
8	災害復旧の手続き	2
9	災害対応と復旧に関する国際援助	2
10	災害対応と復旧に関する政府の財政支援	1

4.1.2 災害対応体制と関連組織

図 4.1.1 に示す様に、首相と天然資源環境気象省大臣からなる国家防災評議会が、国家防災局が調整する官・民 47 の組織からなる国家防災委員会を通じて、コミュニティに対して防災対策を推進する形になっている。各災害に対するリード・サポート組織の一覧は表 4.1.3 の様に定められている。

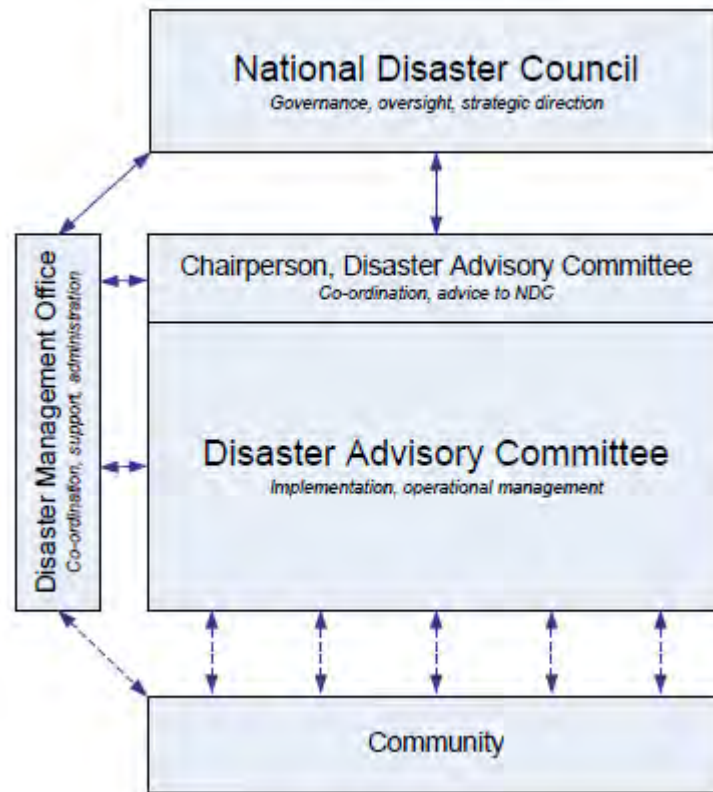


図 4.1.1 サモア国の防災組織図（出典：国家防災計画）

表 4.1.3 災害別対応組織の一覧（出典：国家防災計画）

災害	リード組織	サポート組織
サイクロン	警察省、消防署	MNRE, MWTI, MAF, MWCSD, 赤十字
火山	警察省、消防署	MNRE
津波	警察省、消防署	MNRE, MWTI, MWCSD, 赤十字
洪水	公共事業交通インフラ省	MNRE, 警察省, SWA
地滑り	公共事業交通インフラ省	
高波	公共事業交通インフラ省	MNRE, 警察省, MWCSD
地震	警察省、消防署	MWTI, MWCSD, 赤十字
森林火災	警察省、消防署	赤十字

4.1.3 民間を含む災害時の連携体制

国家防災計画では、ラジオ局、電話会社、ホテル協会、教会評議会などの民間団体が国家防災委員会メンバーになっている。災害別の対応計画であるサイクロン対応計画（2006年）では図 4.1.2 に示す手続きが定められている。津波についても、図 4.1.3 に示す警報発令の手続きが定められている。

サモアの放送局は、AM 放送 1 局、FM 放送 7 局、TV 2 局がある。AM 局は国営放送であるが、FM 局、TV 局は国営放送だったものが民営化されている。平常時、夜間の放送は停止しているが、サイクロン接近時にはラジオ放送は 24 時間体制に切り替わり、気象情報も 30 分毎に放送される。また、主要新聞社にもサイクロンのニュースは配信される。

電話会社は、固定電話の SamoaTel、携帯電話の DigiCel, GoMobile がある。人口居住地の電波のカバ―率は 98% である。携帯電話会社が運営を開始したのは 2006 年で、現在のところ大きな災害を経験していない。非常時には気象局が携帯電話会社を通じ、国家防災委員会および各地のキーパーソン約 1300 名にショートメッセージサービスを使ってメッセージを送信する仕組みとなっている。

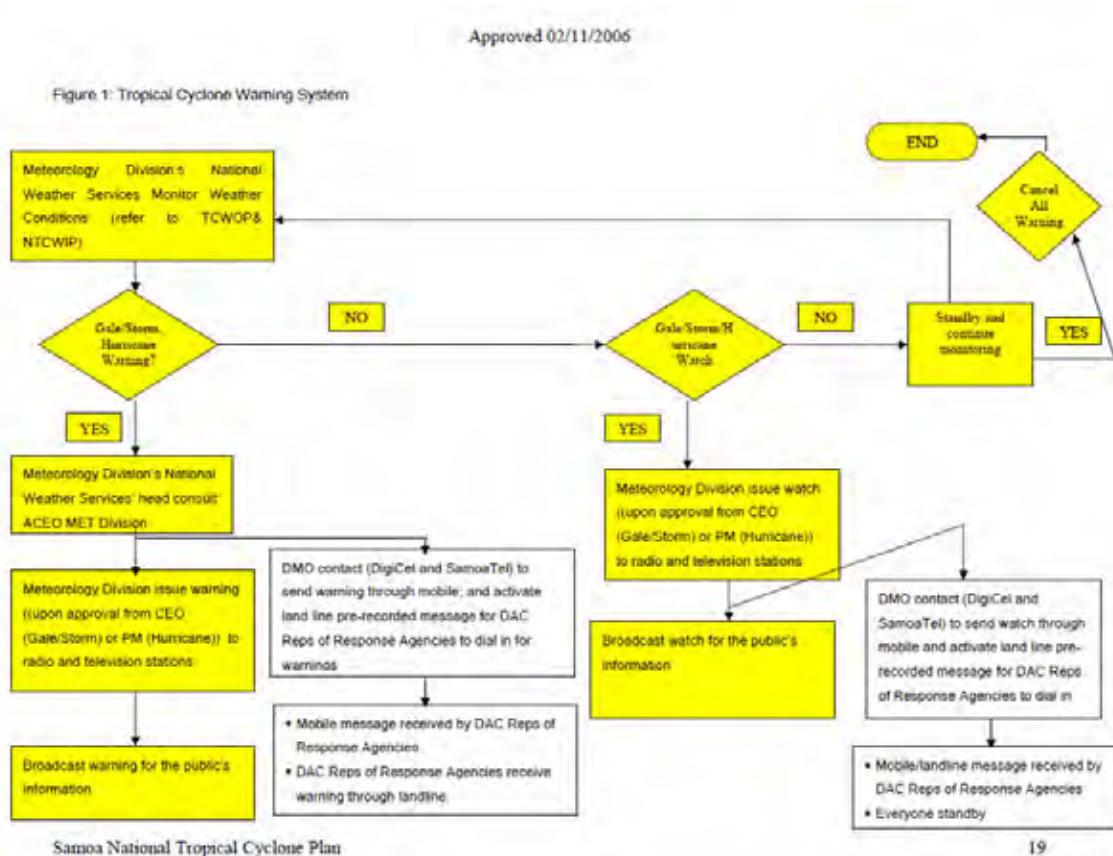


図 4.1.2 サイクロン警報の手続き（出典：サイクロン対応計画）

Figure 1: Tsunami Warning System

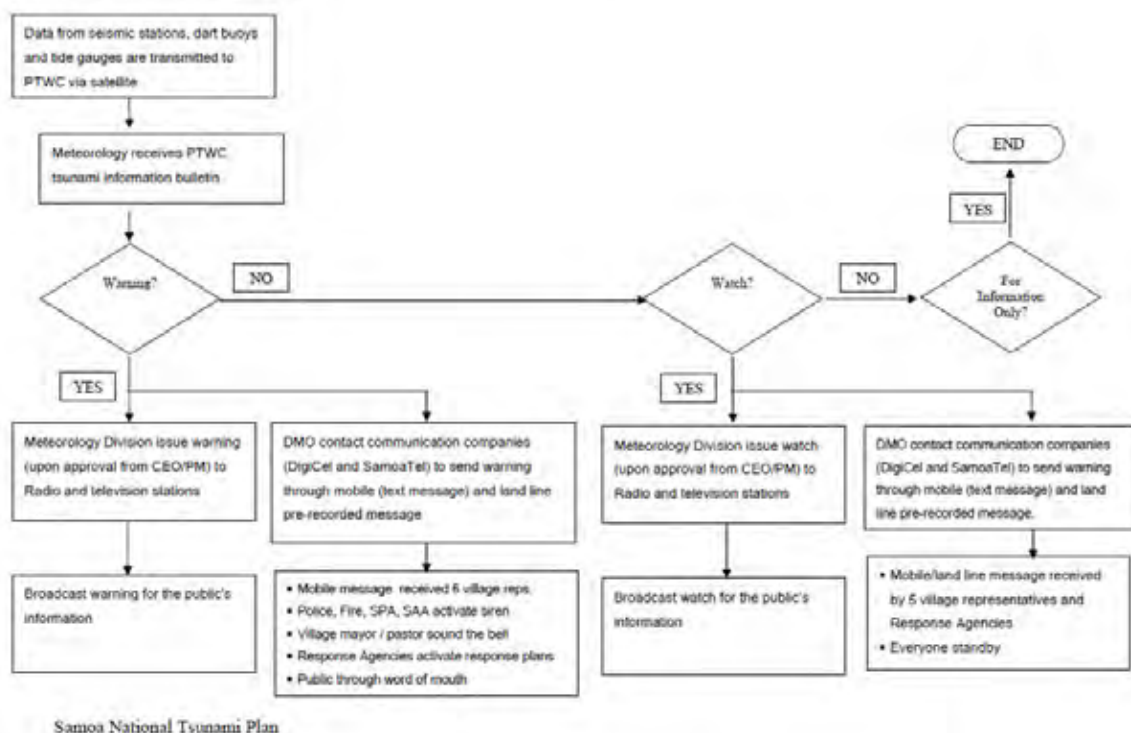


図 4.1.3 津波警報の手続き（出典：津波対応計画）

4.1.4 コミュニティにおける防災活動

コミュニティのリーダーの多くは司教や首長である。国家防災計画には、教会関係の代表として教会評議会が、コミュニティへの窓口として女性・コミュニティ・社会開発省が定められている。教会は一般にコンクリート建築で比較的強固な造りとなっていることもあり、サイクロン襲来時の避難場所として利用されている。

国家防災局では、国家防災計画に基づき、全島で 329 ある村を対象に、防災意識啓発ワークショップの開催を予定している他、オーストラリアの支援で、ラジオ、テレビを使った防災教育番組を放送している。赤十字社では、赤十字社が開発した手法であるバルネラビリティ・キャパシティ・アセスメントに従って防災に関する住民教育を行っている。また、災害発生時には被害アセスメントを行い、災害対応の基礎情報収集を行っている。

4.1.5 過去の防災・災害経験から得られた課題と教訓

サモアにおいて過去の防災・災害経験から、以下の課題と教訓が得られた。

- ・ 気象局のインターネット回線は平常時でも接続が不安定で、災害時にはより不安定になるため、災害情報の入手・発信手段としては不適當である。
- ・ サイクロン時の浸水で、AMラジオ局が使用不可能になった。
- ・ サイクロンによる被害は、国内で地域差があった。
- ・ 2004年のサイクロン襲来時は、テレビ塔が倒れてテレビ局からの放送が不能になった。
- ・ ラジオは、バッテリーで使用できるため、災害時にも安定した情報源となり得る。

- ・津波警報のテキストメッセージは遅すぎて実用的でない。
- ・放送局は24時間有人でないため、津波に対する夜間の警報が出せない。
- ・気象局は、バックアップの電源、通信回線がない。
- ・気象局からの情報を住民が理解するための防災教育が必要である。

4.1.6 「サ」国における当該分野のニーズの整理

- ・国内各地域の気象情報が必要である。
- ・気象局のバックアップ体制が必要である。
- ・気象局とラジオ局・テレビ局の間の安定した通信手段が必要である。
- ・津波に対する迅速な速報体制が必要である
- ・住民に対する防災教育の必要がある。

4.1.7 防災情報の伝達と課題

現在サモア国で用いられている防災情報の伝達手段と課題をまとめると、表 4.1.4 の様になる。現状の改善案として、サイクロン、津波、高潮など広範囲な災害に対しては、AM 放送の24時間有人運営、気象局 防災担当者・放送局間の無線通信の設置が考えられる。サモア国では、国営テレビ局、FM 放送局は民営化されたが、AM 放送局は防災対策を配慮して民営化はされておらず、AM 放送は防災情報伝達手段の有力な手段である。

一方、局所的な災害である河川の洪水や地すべりに対しては、個別に警報を出すことは難しいため、住民への防災教育による防災意識の啓発も必要である。

表 4.1.4 防災情報が住民に届くまでの経路と課題

	気象局 防災担当者 住民	気象局 放送局 住民
通信手段	ショートメッセージサービス + 鐘	ラジオ (AM・FM)、テレビ
災害		
サイクロン	災害時の回線の輻輳、断線。	気象局のバックアップ電源、通信回線がない。
津波	災害時の回線の輻輳、断線。	気象局のバックアップ電源、通信回線がない。放送局が24時間有人ではないため夜間は警報が出せない。
高潮	災害時の回線の輻輳。	放送局が24時間有人ではないため夜間は警報が出せない。
洪水	災害時の回線の輻輳。 個別の河川の警報は出せない。	放送局が24時間有人ではないため夜間は警報が出せない。 個別の河川の警報は出せない。
土石流	災害時の回線の輻輳。 個別の土石流の警報は出せない	放送局が24時間有人ではないため夜間は警報が出せない。 個別の土石流の警報は出せない。
地すべり	災害時の回線の輻輳。 個別の地すべりの警報は出せない。	放送局が24時間有人ではないため夜間は警報が出せない。 個別の地すべりの警報は出せない。
地震	災害時の回線の輻輳、断線。	気象局のバックアップ電源、通信回線がない。放送局が24時間有人ではないため夜間は警報が出せない

4.2 サモア国の気象観測業務の現状

4.2.1 気象観測体制の現状と課題

<観測体制の現状>

サモア気象局は、表 4.2.1 に示した通り、30ヶ所の雨量観測所、7ヶ所の気象観測所、10ヶ所の自動気象観測所（内6ヶ所はNOAAの所有）を有している。各気象観測所の観測・維持管理業務に関しては、ウポル島のアピア本局、ファレオロ空港、ナハヌアおよびアフファイアマン気象観測所に合わせて8名、サバイイ島のアサウ空港気象観測所に1名、合計9名の観測職員が配置されている。またトオギトギガとマオタ空港気象観測所および全ての雨量観測所に関しては、「ボランティア」と呼ばれる低報酬契約職員により運用されている。

表 4.2.1 サモア国の気象観測業務体制

観測所種類	観測所数	観測要素	観測数	データ収集方法
雨量観測所	30	24時間雨量	1日1回	1ヶ月分を郵送又は手交
気象観測所	7	最高気温、 最低気温、湿度	アピア本局：3時間毎	気象局本局職員が観測所において観測データを収集
			ファレオロ空港：1時間毎 アサウ空港：3時間毎	気象局常駐職員が電話で本局へ伝達
			ナハヌア、アフファイアマン：1日1回	気象局本局職員が観測所において観測データを収集
			他の観測所：1日1回	1ヶ月分を郵送又は手交
自動気象観測所 (気象局が運用)	4	風向風速、気温、 相対湿度、気圧、 降水量、日照時間	10分毎および1時間毎	スペクトラム拡散方式の無線で本局へ送信
自動気象観測所 (NOAAが運用)	6	風向風速、気温、 降水量、気圧	1時間毎	NOAAのホームページからインターネット経由で取得

現在、サモア気象局の自動気象観測所は国内に1ヶ所あり、2005年にJICA研修員フォローアップ機材として設置されたものである。また、2009年6月には、JICAシニア海外ボランティアのカウンターパートに対する支援として新たに3機の自動気象観測機が整備され、運用を開始する予定である。

また、NOAAにより運用されている自動気象観測所に関しては、自動気象観測機材の運用・維持管理ともにNOAAが行っており、観測データも直接アメリカへ送信され、約30～60分後にNOAAのWebサイトへサモア気象局自身がアクセスしてデータを取得している。取得された全てのデータは、気象局本局の気象課により電子化され、上部監督官庁である天然資源環境省のデータサーバーに保存されている。

図 4.2.1 にサモア国の各既設気象観測所を図示した。



図 4.2.1 サモアの既設雨量および気象観測所

<観測機材の維持管理>

各観測所の観測機材の維持管理は、前述の9名の気象局観測職員により行われている。「ボランティア」により観測が実施されている観測所の機材は、日々の清掃等は「ボランティア」が行っているが、基本的に保守点検を含む維持管理業務は気象局観測職員により行われている。またNOAAにより運用されている自動観測所の機材に関しては、年に2回、アメリカンサモアのNOAA技術者が行っており、サモア気象局職員は関与していない。

<気象観測体制の課題>

サモア国の気象観測体制の課題は以下の通りである。

- 山の稜線に沿って5つの管区に分け気象観測業務を行っているが、4ヶ所の管区に気象観測所がないため、各気象業務管区の異なる気象現象を正確に把握することができない。
- 観測した全てのデータを気象局本局においてリアルタイムで受信する術を有していない(本局でデータをリアルタイムで受信できるのは、2009年6月の運用開始予定3機を含めた、首都アピア周辺の4ヶ所の自動気象観測のみである)。
- NOAAの自動気象観測所(6ヶ所)機材の不具合により修理が必要な場合、NOAAの技術者を待たなければならず、サモア気象局が迅速に復旧させることができない。また観測データは、NOAAのWebサイトへアクセスしてデータを取得していることから、サイクロン等の自然災害によりインターネット回線が不通になればデータの取得が不可能となる。
- 世界気象機関(World Meteorological Organization: WMO)が定める高層気象観測を行っていないため、フィジーRSMCの気象情報やプロダクト、オーストラリア気象庁を含む先進国気象組織の数値予報プロダクトの精度の向上および民間航空機の安全航行に不可欠な高層気象観測データを取得できない。
- 地球温暖化等の気候変化をより正確に把握するには、各国で観測された気象データが全球気象通信網により世界へ発信され、各国気象機関や研究機関等において有用されることが求められるが、サモア気象局は、適切な気象観測体制および観測データを世界へ配信する手段がない。

4.2.2 航空気象観測の現状と課題

サモア国の空港を表4.2.2にまとめた。首都アピアのファレオロ国際空港を除く他の空港は、現在定期便の運行はなく、チャーター便等の特別な場合に限り運営されている。

表 4.2.2 サモア国の空港

市名	空港名	ICAOコード	IATAコード	使用分類	計器飛行手順	滑走路	平均海面高度
アピア	ファレオロ国際空港	NSFA	APW	民間航空用	公開	アスファルト舗装滑走路 9,843 フィート (3,000m)	58 フィート (18 m)
ファガリ	ファガリ空港	NSFI	FGI	民間航空用	未公開	未舗装滑走路 1,700 フィート	99 フィート (30 m)
マオタ	マオタ空港	NSNA	MXS	民間航空用	未公開	未舗装滑走路 4,920 フィート	7 フィート (2 m)
アサウ	アサウ空港	NSAU	AAU	民間航空用	未公開	未舗装滑走路 2,100 フィート	30 フィート (7 m)

ICAO: 国際民間航空機関(International Civil Aviation Organization)
IATA: 国際空港運輸協会(International Air Transport Association)

<観測体制の現状>

サモア国の玄関口であり、唯一の国際空港であるファレオロ国際空港には、年間 6,700 便の民間航空機が離発着する。同国際空港では、WMO 基準に従い 1996 年に、航空気象観測業務をサモア気象局へ移管した。しかしながら、観測職員数が少ないことおよび気圧以外はマニュアル観測に頼っているため、昼夜を問わず多頻度で且即応性の求められる航空局の要求に対応することができていない。そのため非効率ではあるものの、サモア航空局と気象局の両者が平行して気象観測を行っているのが現状である。ファレオロ国際空港での航空気象観測業務の現状を表 4.2.3 にまとめた。

表 4.2.3 ファレオロ国際空港の航空気象観測

	ファレオロ航空局	ファレオロ気象局
風向風速	自動観測	吹き流しによる観測
降水量	-	マニュアル観測
温度	自動観測	マニュアル観測
気圧	自動観測	自動観測
湿度	自動観測	マニュアル観測
雲量、雲形	-	-
視程	-	マニュアル観測
雲高	-	マニュアル観測
観測データの記録	実施していない	規定用紙に記入

<観測体制の課題>

航空局と気象局がそれぞれ異なる観測測器と方法で観測を実施しているため観測値に異差が生じることがあることから、定時情報提供義務を有する気象局とパイロットからの情報提供要求に即応している航空局の双方から異なる気象情報を受けたパイロットが困惑し、多々苦情が発生するという事態を招いている。更に民間航空機の安全な離発着に最も重要な気象観測要素である視程、雲高をサモア気象局が目視によるマニュアル観測を実施しているが、同空港の国際便の離発着は夜間が多く、夜間の目視は精度を高く保つことが困難である。航空機は離発時が一番不安定な状態であり、現状の航空気象観測体制は、航空機の安全な離発着を確保する上で、大きな問題があり早急な改善が求められる。

4.3 気象予警報業務の現状

4.3.1 サモア国の気象予警報の現状と課題

(1) サモア気象局の予警報業務体制

サモア気象局では、WMO の気象技術者技能資格 (I~IV) を有している 6 名の気象予報官により予報業務が行われている。通常予報業務に関しては、作業時間、参照資料、予報決定までの手順がマニュアル化されている。気象予報官の構成を表 4.3.1 に示す。

表 4.3.1 気象予報官の構成

役職	経験年数	WMO 気象技術者技能資格	人数
気象課長 (Head of Weather Section)	15	I	1
上級科学技官 (Senior Scientific Officer)	23	II	1
気象予報官 (Scientific Officer for Forecasting)	5-20	III	2
気象予報助手 (Assistant Scientific Officer for Forecasting)	10-15	III-IV	2

気象予報官の勤務体制は表 4.3.2 の通りである。またサイクロン接近等の非常時には、3交代制により 24 時間態勢で対応している。

表 4.3.2 気象予報官勤務体制表

	勤務時間	通常要員数	最低要員数
I 班	01:00 - 09:00	2	1
II 班	09:00 - 17:00	2-4	2

<気象予報>

サモア気象局の発表している気象予報を表 4.3.3 にまとめた。これら気象予報は主にフィジー地域特別気象センター (Regional Specialized Meteorological Center: RSMC) が発表している定時気象情報、気象衛星情報および海外の気象機関が公開している数値予報等に基づき作成されている。

表 4.3.3 サモア気象局の気象予報

予報	発表時間	予報項目	主な提供先	情報提供方法
国内天気予報 (国内 5 気象管区別)	1 日 2 回 午前 5 時 30 分 午後 3 時 30 分	気象概況、96 時間後までの天気予報、 サイクロン情報	国民 マスメディア	気象局ホームページ
南・北沿岸気象予報	1 日 1 回 午後 3 時 30 分	気象概況、風向風速、視界、波高	国民 マスメディア	気象局ホームページ
主要 8 都市天気予報	1 日 1 回 午後 3 時 30 分	気象概況、48 時間後までの天気予報	新聞社	E-mail
航空会社への定期予報	1 日 1 回 午後 1 時	気象概況、高度毎の風向風速、視界、 雲量	航空会社	E-mail
タケラウ地域天気予報	1 日 1 回 午後 3 時 30 分	気象概況、24 時間後までの天気予報	国民 旅行会社	気象局ホームページ

<サイクロン予警報>

オーストラリアおよびサモア国を含む南太平洋地域におけるトロピカル・サイクロンの分類は表 4.3.4 の通りである。

表 4.3.4 トロピカル・サイクロンの分類 (オーストラリアおよび南太平洋分類)

分類	10分間平均風速	3秒間最大瞬間風速
1 トロピカル・サイクロン	63 – 87 km/hr (34 – 47 knots)	125 km/hr以下
2 トロピカル・サイクロン	88 – 117 km/hr (48 – 63 knots)	125-169 km/hr(破壊的な風)
3 猛烈なトロピカル・サイクロン	118 – 157 km/hr (64 – 85 knots)	170-224 km/hr(非常に破壊的な風)
4 猛烈なトロピカル・サイクロン	158 – 200 km/hr (86 – 110 knots)	225-279 km/hr(非常に破壊的な風)
5 猛烈なトロピカル・サイクロン	200 km/hr 以上 (110 knots 以上)	280 km/hr 以上(非常に破壊的な風)

サモア気象局が発するサイクロン情報は、フィジーRSMC が発表している予警報、気象衛星画像および国内の気象観測所の観測データを元にサモア気象局が作製している。サモア気象局ホームページの国内天気予報の日に 2 度の更新時に、サイクロン情報 (サイクロンの有無を含め) が掲示されている。またサイクロン接近又は来襲時は、現在、6 時間後および 12 時間後のサイクロン位置情報等を含む特別気象速報を 3 時間毎に発令している。サモア気象局のサイク

ロン情報を表 4.3.5 にまとめた。

表 4.3.5 サイクロン情報

サイクロン情報	発令条件	風速
強風注意報	24-48 時間以内に強風が襲う恐れがある場合	46-63 km/h
強風警報	12-24 時間以内に強風がサモアの一部または全土を襲うと予想される場合	63-87 km/h
暴風注意報	24-48 時間以内に暴風が襲う恐れがある場合	63-87 km/h
暴風警報	12-24 時間以内に暴風がサモアの一部または全土を襲うと予想される場合	88-117 km/h
ハリケーン注意報	12-24 時間以内にサイクロンによる風がハリケーンのレベルまで発達する恐れがある場合	88-117 km/h
ハリケーン警報	サイクロンがサモアの一部又は全土を襲うと予想される場合	117km/h 以上

(2) 気象予報・サイクロン予警報の課題

サモア国の気象予警報体制の課題は以下の通りである。

- 5 つの気象業務管区の内、4 つの気象業務管区の気象観測データをリアルタイムでサモア気象局本局で受信することができないことから、気象現象の現況を気象予報に反映できない。
- NOAA がインターネット上で公開している GOES-W(アメリカの気象静止衛星)および MTSAT(日本の気象静止衛星)の気象衛星画像を入手し気象予警報に利用している。しかしながら、これらは画像データ(キャプチャーデータ)であることから、解析および処理することができないため、南太平洋上のサイクロンを早期に精度良く監視することができない他、予警報業務に効率的に活用することが難しい。
- サモア気象局が予報業務に活用している主な情報は、GOES-W 経由で NOAA が配信している EMWIN(緊急用気象情報網)の文字情報およびインターネット経由で取得しているフィジーRSMCの気象情報やプロダクト、オーストラリア気象庁を含む先進国気象組織の数値予報プロダクト等である。サモア国のインターネット環境は未だ発展途上で通信状況は安定していないが、サモア気象局が予警報業務に必要な主な情報を得るにはインターネットへ依存する以外に現時点では方法がなく、自然災害発生時や緊急時において適時に予警報発令する上で、大きな障害となっている。

4.3.2 地域における気象予警報業務の現状

南太平洋地域の多くの国の気象業務は発展途上の段階であるものの、その中で、フィジー共和国政府の運輸労働省を監督省としたフィジー気象庁は、WMOの第5地区(南太平洋)のサイクロンに関する情報提供を行う熱帯低気圧警報センター(Tropical Cyclone Warning Center: TCWC)として、南太平洋の赤道～南緯25度、東経160度～西経120度の海域を担当領域とし、領海内に発生又は通過する全てのサイクロンの動向の監視と、その予報を行い、その情報を域内12ヶ国・地域に対して提供している。また、図4.3.1に示した地域(アメリカンサモア領域は除く)のサイクロンに対する予警報のより一層の充実のため、WMOが提唱する地域特別気象センター(Regional Specialized Meteorological Center: RSMC)の役割も果たしている。さらに南太平洋地域を対象として航空用・船舶用気象情報の提供を行っている他、10ヶ国の近隣諸国・地域に対しても天気予報を提供している。

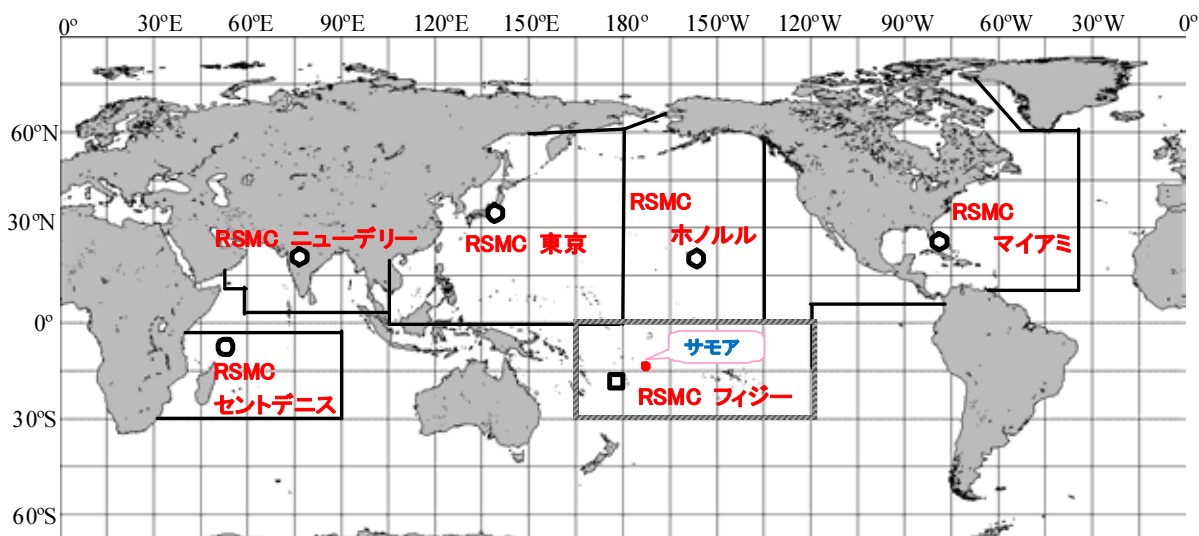


図 4.3.1 トロピカル・サイクロン予報を行う特別任務を有している世界のRSMC

サモア国に対するフィジー気象庁の地域特別気象センターおよびトロピカル・サイクロン航空情報センター（Tropical Cyclone Advisory Center for Aviation）としてのサービスは以下のとおりである。

<航空>

- 1) ファレオロ国際空港用 24 時間飛行場予報（6 時間毎に更新）
- 2) サモア空域予報（2 回発令 / 日）
- 3) 24,000 フィート（約 7,300m）以下の航空路予報（情報依頼による）

<海洋>

- 1) 南西太平洋海洋気象速報（毎日世界標準時 08:00 と 20:00 に発令）
- 2) 特別海上気象予報（発令は要求期間内で日々更新）

<サイクロン>

- 1) 国際海上警報（6 時間毎、熱帯低気圧又はトロピカル・サイクロンがサモア国を脅かす危険がある場合）
- 2) 特別注意報（6 時間毎に更新、熱帯低気圧又はトロピカル・サイクロンがサモア国に影響を及ぼすことが予期される 48 時間前までに発令）
- 3) 特別気象速報（警告は 6 時間毎に更新、警報は 3 時間毎に更新、サモア国が国としての警報を出せない場合又は RSMC に警報発令の依頼がある場合には RSMC が任務を負う）
- 4) 熱帯擾乱概要（南西太平洋地域に対して 2 回 / 日発令、熱帯低気圧又はトロピカル・サイクロンがサモア国を脅かした場合に発令）
- 5) 熱帯擾乱注意報（南西太平洋地域に対して 6 時間毎に発令、熱帯低気圧又はトロピカル・サイクロンがサモア国を脅かした場合に発令）

4.3.3 全球気象通信システム (GTS) の現状と課題

(1) GTS の現況

気象現象は地球上の全ての大気が相互に影響しあって生ずるものであるため、その観測と予報は一か国だけで行うことは出来ず、国境を越えての協力と情報交換が不可欠である。実際、このような協力は世界中に張り巡らされた気象専用の GTS (全球通信システム) による気象観測データや数値予報資料の交換という形で大きな成果を上げている。

GTS の通信経路は全て WMO により定められており、サモア国は図 4.3.2 のようにアメリカンサモアのパゴパゴと、通信速度は 9.6kbps でプロトコルは旧式の X25 (現在は TCP/IP が主流) の GTS メッセージスイッチシステムで繋がっていた。しかしながらシステムの老朽化に伴う度重なる不具合により 2008 年 5 月には不通となりサモア気象局は GTS の使用を断念した経緯がある。そのため、図 4.3.2 に示したように、サモア気象局は、自国の観測データを GTS で世界へ配信するため、オーストラリア、ニュージーランド、フィジー気象庁に E-mail にてデータを送り、GTS へ配信をしてもらっている。そのため、現在は GTS からのデータの受信は行っていない。

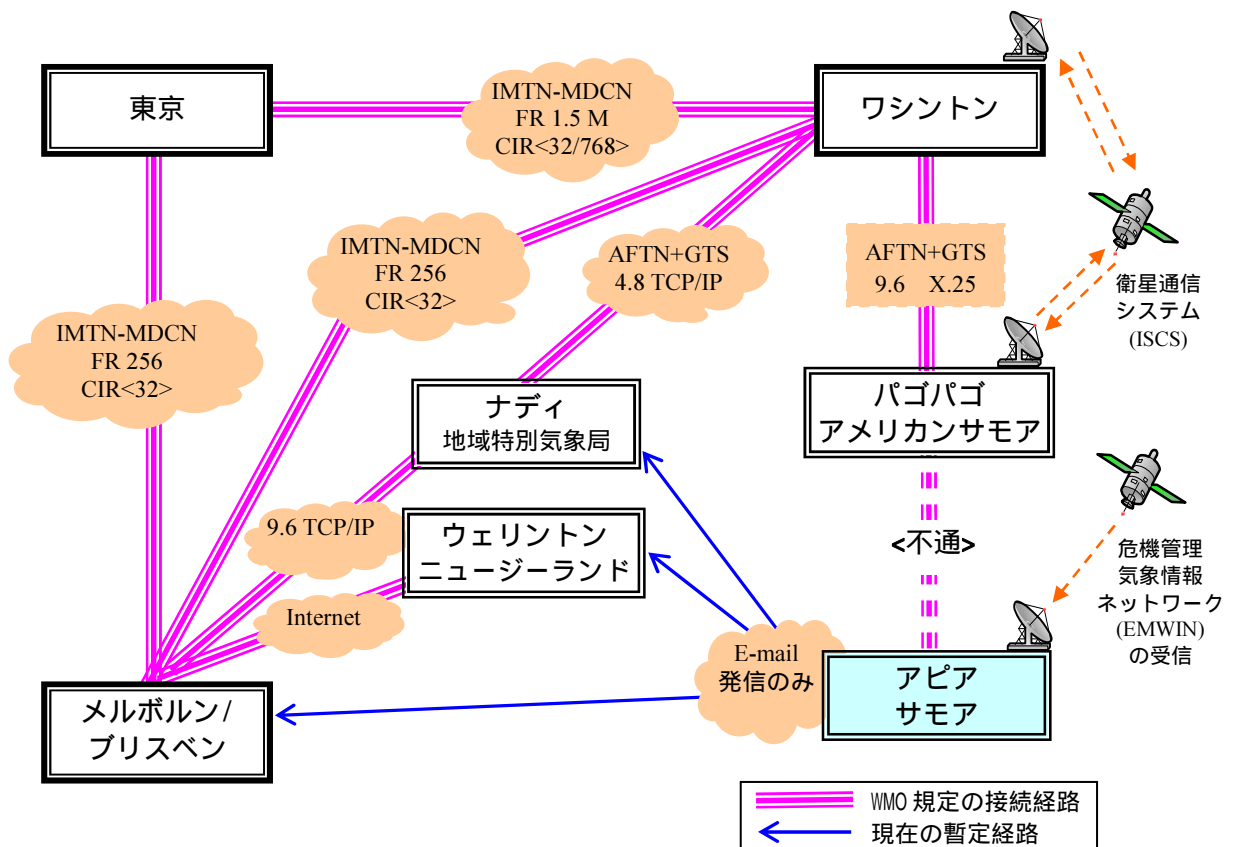


図 4.3.2 全球通信システム (通信速度 : kbit/s)

(2) GTS 運用に於ける課題

現在不通となっている GTS 回線を再度 WMO の規定に従い再開させることは早急に解決すべき課題である。そのためサモア気象局は、アメリカンサモアとの交渉を既に開始している。通信網の再開や拡充には、サモア国とアメリカンサモアにより費用を折半することが条件とな

るため、アメリカンサモアの同意を取付ける事が不可欠となる。気象予警報を行うための情報収集源がインターネットに偏っているサモア気象局にとって、GTS 回線を再開し情報収集窓口を増やす事は、非常時の情報源確保上重要であり、その効果は大きい。またサモア国ではインターネットへの接続費が高いため、GTS の再開はサモア気象局の経費削減にも寄与することが期待される。

第5章 要請内容の確認

5.1 サイトの状況と問題点

5.1.1 航空気象観測装置設置予定サイトの現状と課題

ファレオロ国際空港では、本要請案件に対する航空局の全面的な支援を得ており、航空気象観測装置を設置する場所の確保は容易であると思われる。また、現在気象局は旧管制塔の管制室を観測事務所として使用しており、そのスペースには十分な余裕があることから、新規設備導入も問題無いと思われる。

5.1.2 自動気象観測装置設置予定サイトの現状と課題

各自動気象観測装置設置予定のサイトは、機材の設置には十分な広さがある。しかしながらサイト周辺域は背の高い樹木が群生し、風向風速の観測に多少の影響を受けることが考えられるため、地域環境に影響が出ない範囲での、樹木の枝払い等を行うことが望まれる。サバイイ島の3ヶ所のサイトには安定した商用電源がある。ウポル島の3ヶ所及びマノノ島の1ヶ所のサイトには商用電源はあるが不安定である。気象観測装置は、定期連続観測を行うことが必要となるため、電源の不安定、発電所の計画停電、サイクロン襲来による災害時の長期停電等を考慮すると、自動気象観測装置には無停電電源装置（ソーラーパネル、バッテリー等）が不可欠である。

5.1.3 気象局本局の機材設置予定サイトとしての現状と課題

サモア気象局本局の敷地は商用電源があり、また敷地は広く、要請された機材設置に何ら問題はない。しかしながら、商用電源をバックアップする設備がなく、発電所の計画停電を含む、停電時は業務を停止している。また停電復旧時の高圧電源や落雷によるサージ電流に対する保護設備がなく各既設機器が大きな負荷を受けていることから、稼動寿命を短くしているものと推測される。そのため、要請された機材を設置するにあたり、商用電源バックアップ設備（エンジン発電機、定電圧供給装置、避雷トランス等）の導入は不可欠である。

5.1.4 潮位計設置予定サイトの現状と課題

潮位計の設置が計画されている2ヶ所ともに、干潮時でも数メートルの水深が確保できる場所であるため、設置環境は問題無いものの、サモア気象局本局への観測データの伝送路が確保できていない。潮位計はサイクロン襲来に伴う高潮等の観測のほか、海洋地震発生時の津波観測にも有用である。地震・津波の観測・警報発令等はサモア気象局の主業務の1つであり、津波観測は、観測データのリアルタイム監視が必要で且日本の気象庁やハワイの太平洋津波警報センターからの情報に基づき迅速に警報等を発令する必要があることから、概略設計時の現地調査においては、潮位計2ヶ所の設置場所を再検討する必要がある。また供与機材の活用をより促進するためにも重要なファクターである。

5.2 要請内容の妥当性の検討

5.2.1 機材

<航空気象観測装置>

民間航空機は、離発着時の約 11 分間が最も不安定な時期である。パイロットにとって空港の気象状況は離発着前の準備段階において最大の関心事である。特に、サモア気象局が目視による観測を実施している視程、雲高の実況データをパイロット及び空港管制官が離発着前に知ることが、民間航空機の安全航行に直接貢献する。サモア国の玄関口である空港の安全を確保することは、同国の経済発展にも寄与することが期待される。また航空気象観測装置は気象用自動気象観測装置と同様の観測要素を持つものであり、観測データが通常の地上気象観測データとしても活用できることから、ウポル島の北西沿岸部の地上気象観測点として活用することが可能である。そのため、本プロジェクトに航空気象観測装置を含めることは、プロジェクトの効果発出の観点からも妥当であると考えられる。

<自動気象観測装置>

サモア国は、火山により形成された島嶼国であり、ウポル島及びサバイイ島は、それぞれ 1,000～2,000メートル級の山々を有している。海からの湿った空気（雲）が山の斜面にぶつかり、そのまま上昇して頂上付近で雨を降らせ、その後、乾いた空気が山の反対側の斜面にそって降下するフェーン現象等が発生し、同じ島の中でも地域により気象現象が異なることから、サモア国では同国を山の稜線に沿って 5 つの管区に分け気象業務を行なっている。

サモア国の各気象業務管区と既設及び要請された自動気象観測装置の配置を図 5.2.1 に示す。

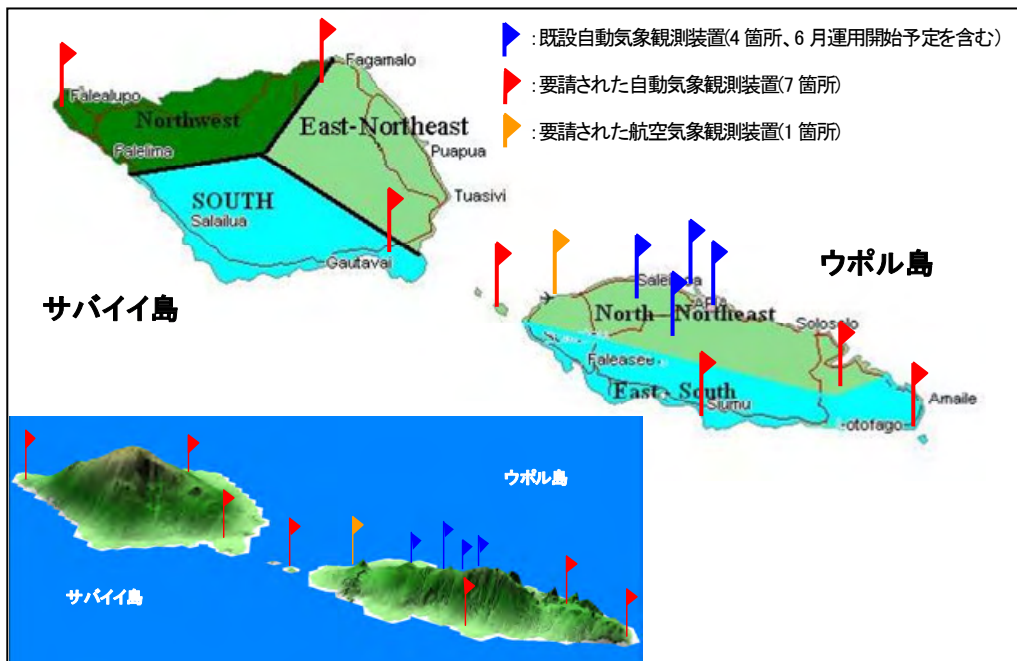


図 5.2.1 気象業務管区に対する自動気象観測装置の分布

図 5.2.1 のように、既設自動気象観測装置は首都周辺にのみ展開されているが、今回、要請のあった自動気象観測装置の設置計画場所は、それぞれの山を取り囲み且各気象業務管区の異なる気象現象を把握するために最低限必要な位置に適切に計画したことが伺える。サモア国では、一年を通して東から西へ貿易風が吹いているが、南太平洋収束帯の移動やエルニーニョの影響を受けた場合には、北や西から強い風が吹く場合があることから、要請された自動気象観測装置を配置することで、このような異常現象時にも気象現象を的確に把握できるものと判断される。また各自動気象観測装置で得られたデータを適時に気象業務に有効活用するためには、観測データをリアルタイムで本局に伝送するための通信設備が不可欠である。

一般的に、常時気象観測を海洋上で行うことは大変困難であることから、地上気象観測データと比較すると海洋上の気象観測データが大きく不足している。そのため、サモア国のような南太平洋に浮かぶ島で観測されたデータは世界にとっても貴重なものとなる。今後、地球温暖化等の気候変化をより正確に把握するには、サモア国で観測された気象データが全球気象通信網により世界へ発信され、各国気象機関や研究機関等により有用されることが極めて重要である。更に、サモア気象局はフィジー地域特別気象センター、オーストラリア気象庁等から、気象情報やプロダクトを受信し、日々の予報業務に反映していることから、サモア国の観測データにより先進国の数値予報や地域特別気象センターの予報精度が向上することは、自国の気象予報精度の向上にも直接的につながる事となる。

<全球気象通信システム(GTS)用メッセージスイッチ>

WMO の加盟国であるサモア国が、WMO 規定の GTS 回線に接続できていないことは、加盟国として観測データを配信する責任を果たせていないばかりか、他の加盟国の観測データを受信する機会を失っており、GTS 回線によるデータの送受信を再開することはサモア国にとって喫緊の課題である。GTS の再開により、インターネット以外の情報源を確保するばかりでなく、要請されている観測機材の観測データをタイムリーに配信することが可能となる。更に、通信プロトコルを TCP/IP にすることにより、先進国から数値予報等のプロダクト等が受信可能となり、気象予報精度の向上にも有効である。

<運輸多目的衛星(Multi-functional Transport Satellite : MTSAT)データ受信装置>

MTSAT は、我が国が打ち上げた静止衛星であり、気象観測業務、航空管制（航法および通信）業務に利用することを目的とし、天気予報番組等で目にする雲の分布データを可視画像や赤外線画像で配信している。要請されている MTSAT 受信装置により、南太平洋上のサイクロンを早期に精度良く監視することが可能となることから、業務の効率化が図れると共に予警報の精度向上が期待される。

<潮位計>

潮位計での観測データを用いてサイクロンによる高潮や地震・火山活動による津波などの各イベントを独自に観測することが可能となり、観測データを解析することで、迅速かつ正確な警報発令が可能となる。特に津波による被害を最小限に抑えるには、迅速な警報発令が不可欠であり、本局において観測データをリアルタイムで受信して監視することが重要である。

5.2.2 施設

以下の施設が必要であると考えられる。

表 5.2.1 必要な施設

施設内容	収容機材	建設場所
電源バックアップシステム施設	2 基のエンジン発電機、定電圧供給装置、無停電電源装置(バッテリー)、避雷トランス等	サモア本局敷地
ウインドプロファイラー観測装置施設	ウインドプロファイラー観測装置、送信装置、無停電電源装置	サモア本局敷地
自動気象観測装置基礎	自動気象観測装置及び無停電電源装置	サイト7ヶ所
ウインドプロファイラー基礎	ウインドプロファイラー本体	サモア本局敷地
潮位計設置台	潮位計、データログ、電源装置、データ送信装置	サイト2ヶ所

5.2.3 機材の運用維持管理

天然資源環境省がプロジェクトの窓口となり、環境気象局が実施機関となる。ファレオロ国際空港、国家防災局も本件実施の際には参加することが望ましい。

新たに空港観測施設が入った際には、気象局から職員を派遣し観測を行う予定で、気象局では2名の職員追加を申請中である。新たに入る空港観測施設の保守費用については、気象局と折半する旨の協議文書(資料3)を締結予定である。

5.2.4 財政・予算

気象局の2007年の予算は1,260,335 タラ(日本円にして約5,000万円)で、うち人件費は975,005 タラ(77%)、運営費は157,800 タラ(12%)である。自動気象観測機の設置について、財務省から予算措置・人員確保の確認を取った。また、空港への機器設置に関しては、気象局と空港公団との間で経費分担の合意は取れている。

運用に関して保守経費が必要なものは、データ通信・電力の部分であるが、これは気象情報を民間航空会社に販売することで、必要な経費をカバーできると考えられる。

5.3 協力実施の必要性・妥当性・緊急性

本件は、全島7ヶ所の自動気象観測機や空港への航空気象観測装置の設置をはじめとする、気象観測網の強化を行う要請に基づくものである。

自動気象観測機については、同じ島の中でも地域により気象現象が異なるので、国内の各地域に対する気象情報の提供が必要であり、各気象管区に適切に配置計画されていることから、その内容は妥当であるといえる。また、情報の少ない南太平洋地域の気象観測データが充実することで、世界的な気象現象の把握に役立てることが可能であることから、プロジェクトの効果発出の観点からも妥当である。毎年発生する洪水・土石流・サイクロンなどは、サモア国にとって深刻な災害であり、適切な気象観測による迅速な対応によって被害の軽減を図るためにも、自動気象観測機の設置が急がれる。

航空気象観測装置については、航空機の安全な運行のために必要不可欠である。また、海峡付近の地上気象観測データが得られることからプロジェクトの効果発出の観点からも妥当である。サモア国では長年十分な気象観測装置なしで空港が運営されてきたが、過去に気象情報の不足が遠因で同空港において事故が発生しており、空港の安全性確保は急務である。

全球気象通信システム用メッセージスイッチについては、WMO 加盟国の責任である観測データの配信と、インターネット以外の回線による情報源の確保のために必要である。これにより他の WMO 加盟国からの安定的なデータ受信が可能となり、数値予報等も受信可能となることから、気象予報精度の向上にも役立つため妥当である。サモア国では現在気象情報の入手手段がインターネットに限られており、気象局でのインターネットの接続は極めて不安定なため、安定した情報源の確保は急務である。

運輸多目的衛星が撮影する衛星画像は、南太平洋上のサイクロンを早期に精度良く監視する上で、非常に有効である。衛星画像を直接受信する装置を導入することは、インターネットが使用不可能な状態となっても継続的なデータ受信を可能とすることから妥当であるといえる。また、毎年発生する洪水・土石流・サイクロンなどに備えるため、その整備は急がれる。

潮位計を設置することで、サイクロンによる高潮や、地震・火山活動による津波を観測し、そのデータを解析することで適切な警報発令が可能となる。観測データの解析は機材を設置すればすぐに行えるものではなく長期にわたるデータの蓄積が必要となることから、早急に観測を開始する必要がある。

洪水・土石流・サイクロンなどの自然災害に対する脆弱性が問題となっているサモア国において、新たな観測機器を導入することは、被害軽減のための早期対策を図る上で非常に重要であり、気候変動の影響による今後の自然災害の拡大が予測されるなかで、その整備は急務である。

また、精度の高い気象予警報を行うには、長期間に渡り観測したデータを解析し、その傾向をつかむことが必要である。また観測期間は長期であればあるほどに予報精度を高めることが可能となるとともに、地球温暖化等の長期的変化を捉えることが可能となる。

5.4 技術的な支援の必要性

本件の実施に際し、以下のような技術的な支援が必要であると考えられる。

<システムの運営維持管理体制構築のための技術的な支援>

今回の要請機材の中にはサモア気象局が今まで取り扱ったことの無い機材が含まれていることから、機材調達、設置時に各メーカーによる操作、維持管理技術の指導を受けると共に、システム全体の運営維持管理体制の構築のための技術的な支援が必要であると考えられる。この支援の中で運営に係る組織構築及びメンテナンススケジュール、手順の確立等を行うことで、永続的にシステムが運営されてゆくことが期待される。

<新規取得データの有効活用に係る技術的な支援>

サモア気象局は、自国の観測データを用いて地域細分予報の定量化を計画しているが、観測データの不足や気象局職員のエクセルマクロに関する理解度及びマクロ設定の技術不足により、実施には至っていない。そのため、地域細分予報を行う前段階として、また新たに導入予定の気象機材と既設気象機材により観測されたデータの品質管理技術（平常値の設定、データ統計処理等）を向上させるためのソフト型支援を行い、平行してエクセルマクロへの理解度の向上を行う。

また観測データを、効果的に気象予警報業務に反映させてゆくための技術的な支援も必要であると考えられる。

5.5 プロジェクトの裨益効果と自立発展性

本件は、サモア国の気象観測と予警報の質が向上することにより、気象災害対策の向上を図ることを目指している。気象局および空港利用者が直接の裨益者となるが、間接的には、気象情報の精度が向上することにより適切な気象予報・災害情報等が提供されることで、サモア全国民が裨益者となる。また、あわせてサモア国の主要産業である観光産業の交通手段である航空路の安全も確保される。

気象局では、既存自動気象観測機（1機）に加え、2009年6月中にアピア市内に新たに3機が追加設置される予定であるが、この運用開始により、自動気象観測機の取扱いの経験が蓄積されることが期待される。精度の高い気象情報を民間の航空会社に販売することで、自動気象観測機の通信にかかる費用を捻出することも検討されている。また、適切な観測の下に精度の高いデータが蓄積されることは、即時的な効果を生むに留まらず、将来的にもその価値を保ち続け、永続的に同国の気象予報や長期気候変動予測に活用されて行くと考えられる。以上のことから、本件の自立発展性およびインパクトは高いと言える。

第6章 結論・提言

6.1 協力内容のスクリーニング

6.1.1 要請内容の整理

本準備調査（予備調査相当）の結果として、サモア国側と本調査団が交わした会議議事録（M/D）において以下の機材が改めて要請された。

表 6.1.1 要請内容

番号	内容	数量	設置場所
1	航空気象観測装置	1	ファレオロ国際空港
2-1	自動気象観測装置	1	アフリロ
2-2	- 同上 -	1	サマタウ/レファガ
2-3	- 同上 -	1	トギトギガ
2-4	- 同上 -	1	マノノタイ
2-5	- 同上 -	1	アバオ
2-6	- 同上 -	1	マオタ空港
2-7	- 同上 -	1	タフタフォエ
3	自動気象観測装置（中央管理システム）	1	アピア本局
4-1	GTS メッセージスイッチシステム	1	アピア本局
4-2	MTSAT データ受信システム	1	アピア本局
5-1	潮位観測装置	1	アレイバタ埠頭
5-2	- 同上 -	1	アサウ埠頭
6-1	気象予報支援システム	1	アピア本局
6-2	早期警報通信システム	1	アピア本局
6-3	バックアップ設備	1	ファレオロ国際空港

上記の当初要請機材に加え、本調査中に新たにウィンドプロファイラー1台が、サモア政府より本調査団に対して要請された。追加要請機材については要請経緯と必要性・緊急性について、現在、サモア政府に対し詳細な説明を求めている。

6.1.2 結論

サモア国側から出された要請について現地調査を行い、必要性、妥当性、緊急性について検討を行ったところ、いずれについても条件を満たすものであることが確認された。ただし、データの転送方法、ウィンドプロファイラーの必要性については今後の調査で再度検討する必要がある。本件の裨益者は、直接的には気象局および空港利用者であるが、間接的にはサモア全国民である。自立発展性についても、フォローアップ協力機材による習熟や、気象情報の販売、データの継続的活用により期待できる。本要請は国家開発戦略にも合致するものであり、NAPAの上流プロジェクトと位置づけられる。また、他ドナーの活動との重複もないことから、協力は積極的に推進すべきものと考えられる。

6.2 今後の調査（概略設計調査相当）に関して留意すべき事項

6.2.1 環境社会配慮についての留意事項

サモア国では、サモア語と英語が公用語であるので、気象予報の言語はサモア語と英語で行う必要がある。土地収用に関しては首長の許可が必要となるものの、環境への影響は特段ないと考えられる。

6.2.2 機材・施設の設置場所に関する調査実施上の留意事項

<潮位計>

潮位計の設置場所として、サモア気象局が計画しているサバイイ島アサウ埠頭の棧橋（定期的には使用はされていない）は、既に老朽化が極端に進んでおり、機材設置計画に関しては、コンクリート及び棧橋構造体の老朽化の現状調査が必要となることから、調査団員には当該分野に知見を有する者を含めることが重要である。またサモア港湾局に対する将来計画（棧橋の改修等）の確認を行うことが必要となる。

<自動気象観測装置>

各自動気象観測装置の観測データをサモア気象局本局へ伝送するためのシステム構築に関しては、サモア気象局の本件実施に必要な初度経費、本件完了後の運営・維持管理費をより安価なものとし、かつ、災害時においても良好にデータ通信を行うことができる最適なシステムの選択（サモア国では、無線通信、地上電話回線、携帯電話通信回線（GSM方式）及び衛星通信回線が使用可能）観測データ通信回線計画（各サイト、データ通信中継点等の踏破調査）及びシステム設計が必要となることから、通信技術に精通した者を調査団に配置することが重要となる。

<ウィンドプロファイラー>

本準備調査中、ウィンドプロファイラーが調査団に対して追加要請された。南太平洋に浮かぶ観測ブイ同様、サモア国で観測されたウィンドプロファイラーの高層気象観測データは、サモア国の気象予報制度の向上、航空機の安全航行に貢献するのみならず、先進国の数値予報や地域特別気象センターの予報精度向上および地球温暖化等の気候変化の正確な把握にも寄与するものである。そのため、定時の高層気象観測データを全球気象通信網（GTS）及び航空固定通信網（ATFN）を介して世界に配信することは極めて意義の高いことであるといえる。

ウィンドプロファイラーの設置場所の候補地は、シノブテック観測所に登録されていること、および安定した商用電源があることが条件となることから、サモア気象局本局またはファレオロ国際空港が適していると考えられる。また、サモア気象局本局の予報室において、連続観測データをリアルタイムでモニターし予警報業務に活用する必要があることから、観測データの伝送方法、データ容量等を十分検討する必要がある。更にウィンドプロファイラー等の気象観測関連機材は、仕様によっては製作に6ヶ月以上を要するものもあるため、実施工程の作成にあたっては注意が必要である。

6.2.3 概略設計調査等の団員構成（案）

概略設計調査等の実施に必要なとされる調査団員の構成案は、以下のとおりである。

表 6.2.1 概略設計調査団員構成案

番号	担当分野	内容
1	業務主任/気象業務・運営維持管理計画	調査業務全体の取り纏め、計画の背景・目的・内容の確認、気象業務計画、運営維持管理計画、他団員の指揮、調査報告書の取り纏め
2	気象観測・予報機材計画	要請機材の必要性と妥当性の検証、機材仕様の策定、機材設置計画と調達計画の策定、機材概算事業費の積算
3	気象データ通信機材計画	要請機材の必要性と妥当性の検証、データ通信方法の検証、気象データ通信回線計画、機材仕様の策定、機材設置計画と調達計画の策定、機材概算事業費の積算
4	施設付帯設備計画	施設・施工計画の策定、施設事業費の積算
5	調達・機材設置計画/積算	調達計画、機材設置計画の策定、概算事業費の積算

6.2.4 調査工程（案）

概略設計調査に必要とされる工程案は、以下のとおりである。

表 6.2.2 概略設計調査工程案

ヶ月間	1	2	3	4	5	6	
概略設計	(事前準備)						
		(現地調査)				(計 5.8月)	
			(国内作業)				
					(概要説明)		
				(国内作業)			

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey
for the Project for “Improving the Weather Forecasting System and
Meteorological Warning Facilities for Samoa and Meteorological Applications to
Other Sectors”
in the Independent State of Samoa

In response to the request from the Government of the Independent State of Samoa (hereinafter “GOS”), the Government of Japan (hereinafter “GOJ”) has agreed to conduct the Preparatory Survey (hereinafter “the Survey”) on the Project for Improving the Weather Forecasting System and Meteorological Warning Facilities for Samoa and Meteorological Applications to Other Sectors (hereinafter “the Project”) and entrusted the Survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter “JICA”).

Scheduled from March 30 to April 21, 2009, JICA has sent the Preparatory Survey Team (hereinafter “the Team”) headed by Satoru MIMURA, Director of Disaster Management Division I , Water and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA, to the Independent State of Samoa.

During the Survey, the Team held discussions with the respective GOS officials and conducted field surveys in the Project area. In the course of discussions and field surveys, both parties hereby confirm the main items described in the attachments.

Apia, April 17, 2009

三村 悟

Mr. Satoru MIMURA
Leader, Preparatory Survey Team,
Japan International Cooperation Agency



Tu'u'u Dr. Ieti TAULE'ALO
Chief Executive Officer,
Ministry of Natural Resources and Environment

ATTACHMENT

1. Objective and Status of the Survey

The Survey aims to;

- (a) confirm the background, contents and objectives of the requested project by GOS
- (b) review the needs for and the current condition of disaster risk mitigation measures in Samoa
- (c) examine the appropriateness of the requested project from the viewpoints of (1) the necessity and adequacy of requested equipments (2) technical skills of GOS personnel in the operation and maintenance and (3) budget and personnel allocations of GOS
- (d) identify the priority of components of the requested project
- (e) review the regional meteorological network in the Pacific

Furthermore, the Survey intends to gain GOS's understanding of Japan's Grant Aid Scheme and to examine if the requested project meets basic conditions of Japan's Grant Aid Scheme.

Outcomes of the Survey will be reported to GOJ for the purpose of their decision making. As GOJ shall notify GOS of their decision in due course, no commitment to the Project is made by the Team at this stage.

2. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve Samoa's capability of the meteorological observation, weather forecasting and early warnings to tackle meteorological disasters and climate change in Samoa by upgrading the weather and climate observation system.

3. Responsible and Implementing Organization of Samoa

The responsible organization is Ministry of Natural Resources and Environment. The Project implementing agency is National Weather Services, Meteorology Division. The respective organizational chart is shown in Annex-1.



4. Priorities of requested components

- The Samoan side has expressed the priorities of requested components as follows;

Items	Description	Places	Priorities
1	Airport Weather Observation System	Faleolo	1
2-1	Automatic Weather Station	Afulilo	2
2-2	-ditto-	Samatau / Lefaga	2
2-3	-ditto-	Togitogiga	2
2-4	-ditto-	Manono Tai	2
2-5	-ditto-	Avao	2
2-6	-ditto-	Maota Airport	2
2-7	-ditto-	Tufutafoe	2
3	Automatic Weather Station (Center System)	Apia	3
4	GTS Message Switch, Satellite System	Apia	4
5-1	Sea Level Measurement	Aleipata wharf	4
5-2	-ditto-	Asau wharf	4
6	Forecasting and EWS/ Back up system	Apia/ Faleolo	3

- In addition to components of the Project previously requested by GOS, the Samoan side has also requested a wind profiler rader. As for the additional equipment, the Team asked for more detailed explanation from GOS on a necessity of the equipment.
- In respect to an application of the data transmission mechanism from AWS to Apia Meteorology Office, both sides have agreed to look into a feasibility of the methods below;
 - Constructing a new repeater network
 - Utilizing existing telecommunication facilities
 - Setting up mobile phone services for data transferring
 - Setting up the satellite system
 - The combination of all the above

The mechanism shall be determined through the further study from technical and economical perspectives.

5. Japan's Grant Aid Scheme

The Samoan side understands the outline of Japan's Grant Aid Scheme (Annex-2 and 3) as it is explained by the Team.

6. Other relevant Issues

6-1. Selection of the Project sites

Candidates of the Project sites are identified as follows;

- (1) Upolu: Faleolo International Airport, Afulilo, Samatau/Lefaga, Togitogiga
- (2) Manono: Manono Tai
- (3) Savaii: Avao, Maota Airport, Tufutafoe
- (4) Apia Meteorology Office

GOS will gain consents from Matais of the above mentioned villages (in particular, Manono Tai, Samatau/Lefaga, Tufutafoe, and Afulilo) and will secure the Project sites.

6-2. Operation and Maintenance

Recognizing the importance of operation and maintenance of the Project, the Team emphasized that the appropriate personnel and adequate budget will be indispensable for the Project. The Samoan side agreed to be committed to the operation and maintenance for the Project by providing necessary resources including allocating the additional personnel and budget for the Project.

6-3. Major undertakings by Samoa

GOS has agreed to be fully cooperated with GOJ for necessary preparations for the Project before commencement of the Project.

6-4. Payment of Value Added Tax (VAT) and Customs Duties

Understanding the nature of Japan's Grant Aid Scheme, GOS has agreed to cover the Value Added Tax and Customs Duties arose in Samoa on equipments and services of the Project.

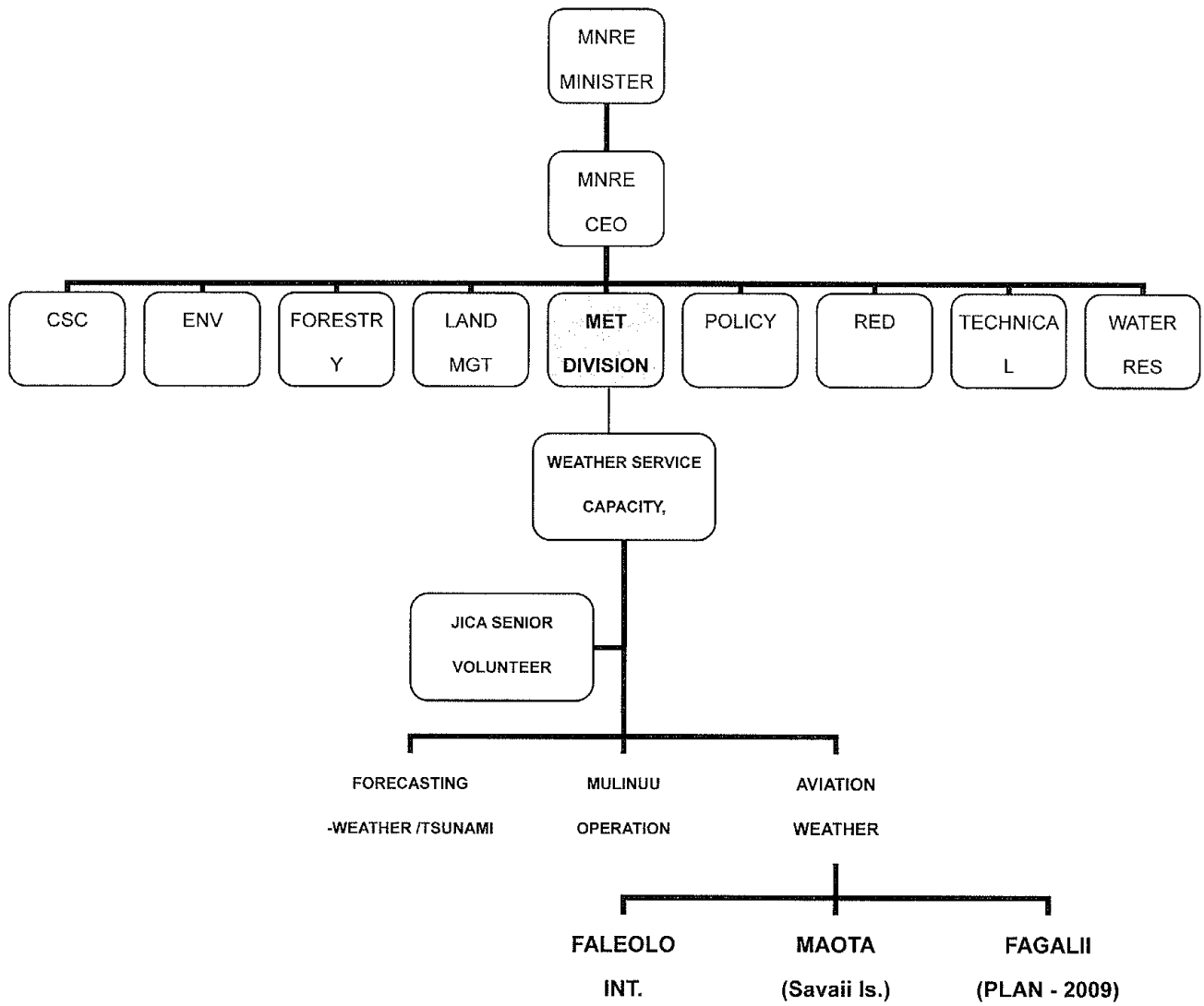
6-5. National Adaptation Programme of Action (NAPA)

Both sides reaffirmed that the Project shall be contributed to the enforcement of NAPA in Samoa and also that data and information obtained by the Project will be essential for their NAPA prioritized projects.

END



Annex-1 Organizational Chart



Annex-2 Japan's Grant Aid Scheme

1. Grant Aid Procedure

1) Grant Aid Program is executed through the following procedures.

Application (Request made by a recipient country)

Study (Basic Design Study conducted by JICA)

Appraisal & Approval (Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)

Determination of (The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

2) Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA to conduct a study on the request. If necessary, JICA send a Preliminary Study Team to the recipient country to confirm the contents of the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Programme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan.

The contents of the Study are as follows:

a) confirmation of the background, objectives and benefits of the Project and also



- institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation;
- b) evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from the technical, social and economic points of view;
 - c) confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project;
 - d) preparation of a basic design of the Project; and
 - e) estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For the smooth implementation of the Study, JICA uses a consulting firm selected through its own procedure (competitive proposal). The selected firm participates the Study and prepares a report based upon the terms of reference set by JICA.

At the beginning of implementation after the Exchange of Notes, for the services of the Detailed Design and Construction Supervision of the Project, JICA recommends the same consulting firm which participated in the Study to the recipient country, in order to maintain the technical consistency between the Basic Design and Detailed Design as well as to avoid any undue delay caused by the selection of a new consulting firm.

3. Japan's Grant Aid Scheme

1) What is Grant Aid?

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under



principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

2) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

3) "The period of the Grant" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

4) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

5) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

6) Undertakings required to the Government of the recipient country

- a) to secure a lot of land necessary for the construction of the Project and to clear the site;
- b) to provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities outside the site;

Two handwritten signatures in black ink, one on the left and one on the right, appearing to be initials or names.

- c) to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the recipient country and internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid;
- d) to exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts;
- e) to accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such as facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work;
- f) to ensure that the facilities constructed and products purchased under the Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
- g) to bear all the expenses, other than those covered by the Grant Aid, necessary for the Project.

7) "Proper Use"

The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign the necessary staff for operation and maintenance of them as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

8) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid shall not be re-exported from the recipient country.

9) Banking Arrangement (B/A)

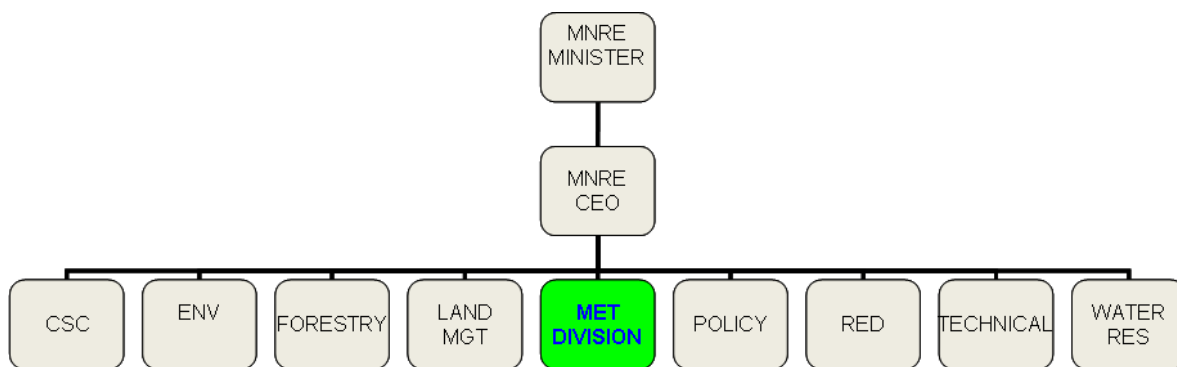
- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.



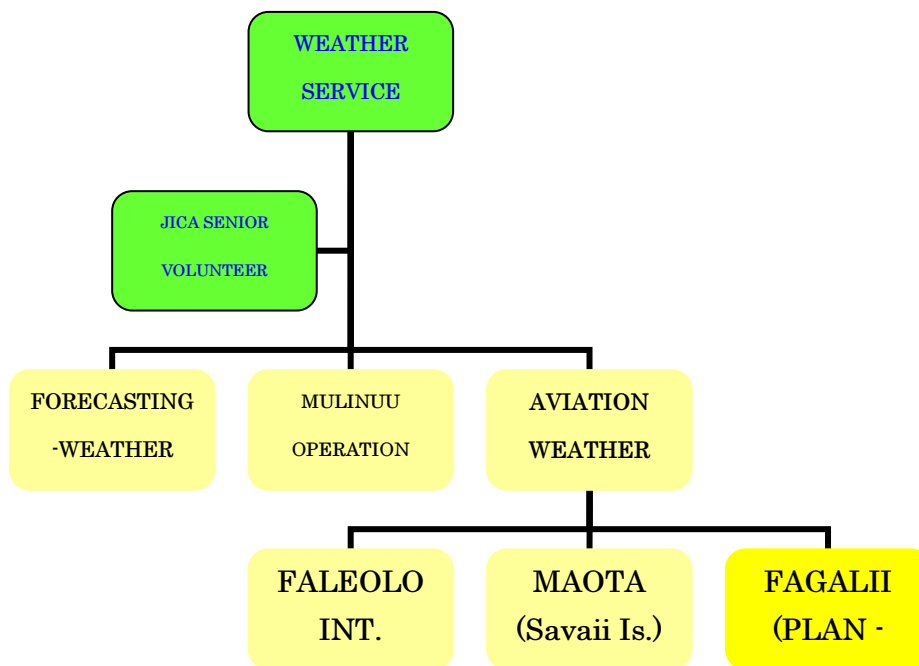
Annex-3 Undertakings by the Government of the Recipient Country

1. To secure a lot of land necessary for the Project;
2. To clear and level the site for the Project prior to the commencement of the construction;
3. To provide a proper access road to the Project site;
4. To provide facilities for distribution of electricity, water supply, telephone trunk line and drainage and other incidental facilities outside the site;
5. To undertake incidental outdoor works, such as gardening, fencing, exterior lighting, and other incidental facilities in and around the Project site, if necessary;
6. To ensure prompt unloading and customs clearance of the products purchased under the Japan's Grant Aid at ports of disembarkation in the Recipient Country;
7. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies which may be imposed in THE RECIPIENT COUNTRY with respect to the supply of the products and services under the verified contracts;
8. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into THE RECIPIENT COUNTRY and stay therein for the performance of their work;
9. To bear commissions, namely advising commissions of an Authorization to Pay (A/P) and payment commissions, to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement (B/A);
10. To provide necessary permissions, licenses, and other authorization for implementing the Project, if necessary;
11. To ensure that the facilities constructed and equipment purchased under the Japan's Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
12. To bear all the expenses, other than those covered by the Japan's Grant Aid, necessary for the Project.





天然資源環境省の組織図



気象局（気象観測部門）の組織図

MEMORANDUM OF AGREEMENT

BETWEEN THE

SAMOA AIRPORT AUTHORITY

AND

SAMOA METEOROLOGICAL DIVISION

**MINISTRY OF NATURAL RESOURCES ENVIRONMENT AND
METEOROLOGY**

WHEREAS, the Samoa Airport Authority (SAA) is directed to incorporate with the development of the meteorology aviation services for civil aeronautics and the safety of air commerce, and is authorized to furnish on a compensation or non-reimbursable basis to governmental ministry, certain technical assistance to that end; and

WHEREAS, the Meteorological Division (MD) – National Weather Services (NWS) of the Ministry of Natural Resources Environment (MNRE) requests that such technical assistance be provided;

NOW THEREFORE, the SAA and the MD-NWS-MNRE, collectively referred to herein as the parties, mutually agree as follows:

ARTICLE I—OBJECTIVE

A. This Memorandum of Agreement (the Agreement) establishes the terms and conditions under which the SAA and the MD-NWS-MNRE coordinates in developing and modernizing the meteorology aviation services infrastructure in operational and technical areas. For this purpose, the SAA shall provide appropriated space and subject to the availability of necessary resources, provide personnel, resources, and related services to assist MD-NWS-MNRE to the extent called for in the annexes and appendices to this Agreement.

B. The SAA and MD-NWS-MNRE shall agree to share the cost of common infrastructures required to perform meteorological aviation services. Technical assistance provided for under this Agreement depends upon the use of systems and equipment by both parties are similar. To the extent that other systems and equipment are used by a single party alone, the other party may not be able to support those other systems and equipment not under this Agreement.

ARTICLE II - IMPLEMENTATION

A. Space and Infrastructure for the Aviation Weather Services offices at Faleolo International Airport, Maota airport and specific technical assistance in areas of equipment maintenance or services to be provided by the SAA for the MD-NWS-MNRE shall be delineated in annexes and appendices to this Agreement (await SAA decision on how to deal with it). When signed by the parties, such annexes and appendices shall become part of this Agreement. Such annexes and appendices shall contain a description of the technical assistance to be performed by the SAA, the personnel and other resources and costs required by the SAA and MD-NWS-MNRE to accomplish the tasks and implementation plans.

B. The designated office for the coordination and management of this Agreement at the MD-MNREM is:

Ministry of Natural Resources Environment and Meteorology,
Meteorology Division,
P.O. Box 3020,
Mulinuu.

Telephone no. 20655
Facsimile no. 23141

The designated office where all requests for services under this Agreement should be made, is:

Samoa Airport Authority,
Technical Manager,
Private Bag,
Faleolo.

Telephone no. 20321
Facsimile no.

ARTICLE III—DESCRIPTION OF SERVICES

A. The provision of infrastructure, space and technical assistance provided by the SAA at the request of the MD-NWS-MNRE may include, but is not necessarily limited to, the following:

1. Providing technical expertise to assist the MD-NWS-MNRE in developing, improving, and operating its meteorology aviation services infrastructure and equipment;
2. Providing infrastructure and space for meteorology aviation offices at all airports;
3. Share Inspecting and calibrating all share Meteorological Instruments or operated equipment and air navigation facilities; and
4. Providing resources, logistical support, and equipment for air navigation facilities.

B. The sharing of costs in provision of equipments and maintenance and other areas, as mutually agreed to, may be accomplished by appropriate short- and long-term in-country assignments or by other assistance offered by the Government of Samoa.

ARTICLE IV—STATUS OF SAA AND MD-MNREM PERSONNEL

A. The SAA shall assign personnel to perform the services agreed upon in an annex or appendix to this Agreement. The personnel assigned may be employees of the SAA, or MD-NWS-MNRE. SAA or MD-NWS-MNRE personnel assigned to any activity shall retain their status as SAA employee or Samoa Government employee. The supervision and administration of the personnel shall be in accordance with the policies and procedures of the SAA or MD-NWS-MNRE. The assigned personnel shall perform at the high level of conduct and technical execution required by the SAA and MD-NWS-MNRE.

B. Any SAA or MD-NWS-MNRE personnel assigned to perform work under an annex or appendix to this Agreement shall be agreed to the same privileges and protection as of its original status before assigned to any agreement activities.

ARTICLE V —FINANCIAL PROVISIONS

A. The MD-NWS-MNRE / SAA shall reimburse a party 50 percent of any cost associated with purchasing of any equipment part(s) and not for technical assistance provided by SAA, in accordance with the provisions set forth in this Agreement and its annexes and appendices.

B. Each annex or appendix shall describe the specific financial arrangements for the technical assistance to be provided. However, all financial arrangements shall be subject to the following:

1. Payment of bills shall be due within thirty (30) days from date of billing. All payments shall include a reference to the assigned agreement number and billing number.

2. In the event that payment is not made within thirty (30) days from the date of billing, late payment charges shall apply. These late payment charges shall be assessed for each additional thirty (30) day period, or portion thereof, that payment is not received. A party shall pay any such late charges.

ARTICLE VI—AMENDMENTS

This Agreement or its annexes or appendices may be amended by mutual consent of the parties. The details of any such amendment shall be memorialized by written agreement signed by both parties.

ARTICLE VII—RESOLUTION OF DISAGREEMENTS

Any disagreement regarding the interpretation or application of this Agreement or its annexes and appendices shall be resolved by consultations between the parties and shall not be referred to any tribunal or third party for settlement.

ARTICLE VIII—SIGNATURES

It shall not be necessary that the signature of or on behalf of each party appear on each counterpart, but it shall be sufficient that the signature of or on behalf of each party appear on one or more of the counterparts. Therefore, this Memorandum shall

be in effect from the date of signature by the last party. Any suggested variation or modification added to the Memorandum shall be done by written agreement between the Samoa Airport Authority and the Ministry of Natural Resources and Environment

ARTICLE X—AUTHORITY

The SAA and the MD-NWS-MNRE agree to the provisions of this Agreement as indicated by the signature of their duly authorized representatives.

METEOROLOGICAL DIVISION,
MINISTRY OF NATURAL
RESOURCES ENVIRONMENT AND
METEOROLOGY.

SAMOA AIRPORT AUTHORITY.

BY: _____

BY: _____

TITLE: Tuu’u Dr. Ieti Taulealo,
Chief Executive Officer,
Ministry of Natural Resources
Environment

TITILE: George Hazelman,
Chief Executive Officer,
Samoa Airport Authority.

DATE: _____

DATE: _____

In the presence

and

OF: _____

OF: _____

TITLE: Sala Josephine Stowers
Legal Officer,
Ministry of Natural Resources
Environment and
Meteorology.

TITLE:

Witness

Witness

DATE: _____

DATE: _____

ANSWERS TO QUESTIONNAIRE

FOR THE PROJECT FOR IMPROVING THE WEATEHR FORECASTING
SYSTEM AND METEOROLOGICAL WARNING FACILITIES**Person in Charge of Answering the Questionnaire****Sala Sagato Tuiafiso****Principal Scientific Officer Weather Services****Tel & Fax: (685) 20856 / (685) 23141 mob: (685) 7772456****Email: sagato.tuiafiso@mnre.gov.ws****Q1. Strategy, Policy, Development Plan**

1-1 Government of Samoa passed in parliament in 2007 the Samoa National Disaster Act and it also strongly emphasis in the Strategy Development of Samoa (SDS) framework for 2008 to 2012

1-2 One of the Priority of the Government of Samoa is the developing of the Meteorology Services which includes Climate Change, Climate Services, National Disaster Office, Geophysics and Weather Services. The Meteorology services is one of the main key to building a resilient national to natural disaster.

1-3 The SDS 2008 to 2012 strongly mentions Potential for further development of Meteorology. In the last two years number of staffs for the weather services was increased and also the request project will allow more room for additional staffs

1-4 The JICA-Samoa cooperation starts their development plan of the meteorology services since 2002. The provision of JICA senior volunteer and equipments had shown the implementation of the plan to develop the meteorology services. Also the other regional projects support some of the social activities of the meteorology services at the disaster awareness programmes and climate change information delivery programmes but all these programmes need scientific base information for clarifications of messages delivery to the public. This project is very much not only focus on improving weather forecasting for early warnings but also the core part of collecting scientific meteorological information for Samoa and international meteorological services and research centres.

1-5 Refer to disaster ACT –

1-6 Refer to Disaster ACT – But weather services have it won internal Disaster management plan for a smooth operation of the weather services during any disasters. Also have A Tropical Cyclone Operational Guidance attached

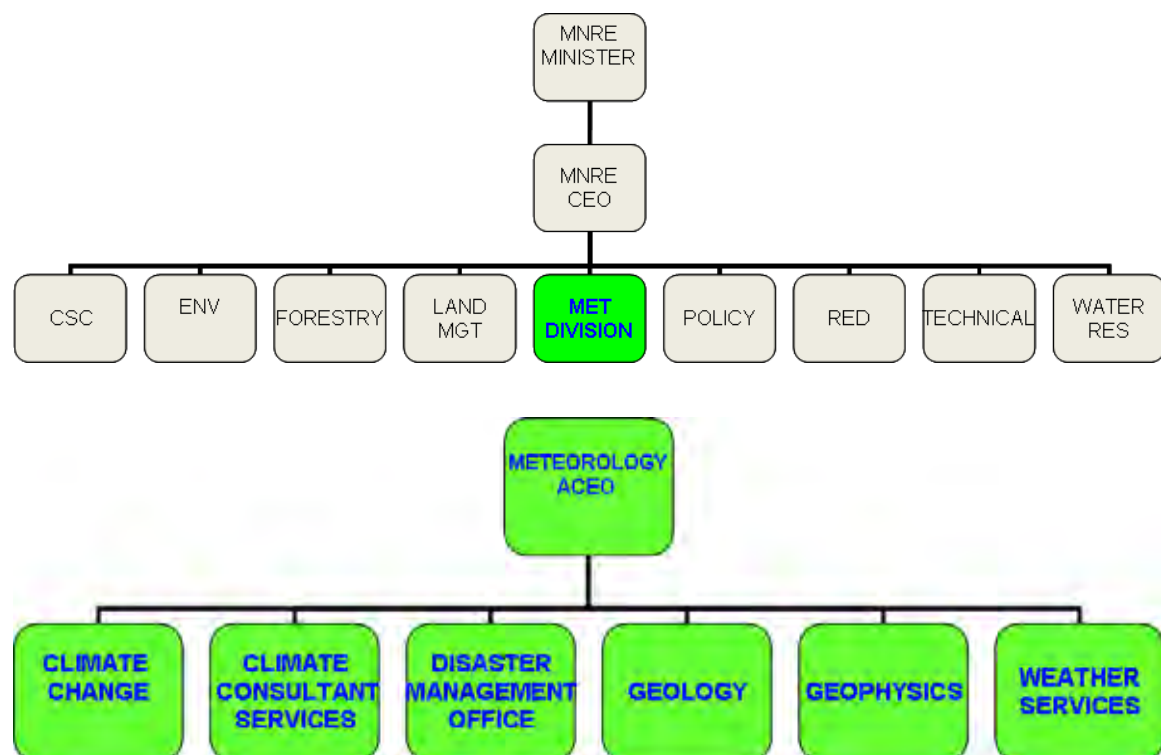
1-7 Refer to NDMO – As this is all cover under the National Disaster Management Plan

Q2. ABOUT INSTITUTION

2-1 The Meteorology Division has no legal base of its own but its climate change and national disaster services ACT already passed by the government of Samoa. The whole meteorology division body is in affiliates under the Ministry of Agriculture and Fisheries (MAF) ACT. The Meteorology Division was under the auspices of the MAF and was transferred under the Ministry of Natural Resources and Environment in 2005.

2-2 The main responsibility if the Meteorology division is to provides scientific base information for prevention of natural disaster and for development of Samoa social economics and collaborates with regional and international organisations and nations by sharing of meteorological information's.

2-3



2-4 Meteorology Division is the National Meteorological Warning Centre and it's the only Official meteorological warnings for Samoa. This was authorised by the World Meteorological Organisation Regional V meeting at its Bali Meeting in 1998.

2-5 To provides timely and accurate warnings and advisory.

2-6 Assist with National Disaster Working Group for Disaster Assessment and keep monitoring the situation

Q3 EARLY WARNING

3-1 The National Weather Services will follow the Samoa National Weather Services Tropical Cyclone Procedures or emergency plan and all government agencies, diplomats and NGO's follow the National Tropical Cyclone Warning Procedures.

3-2 Warning Standard – Highly regarded as one of the best in the region as it was originally a user base warning and it fits international and WMO standard quite well.

3-3 There is an urgent need for improving of warning dissemination as the current system depends on internet to provide information to the media and this is vulnerable to all natural disasters and definitely only backup is a vehicle to deliver the hard copies of the warnings and it is also dangerous for the drivers.

3-4 To continue provide timely and accurate warnings and to receive reliable information or guidance products from international organisation and meteorological centres.

3-5 Follows the Ministry evacuation plan but must have to assure that dissemination of warnings is continuing so a backup office should be in place, example faleoloa airport aviation weather services office.

Q4 PRIVATE SECTORS IN DISASTER MANAGEMENT

4-1 Private sectors have representative in the National Disaster Working Group and also including as NGO's

4-2 Follows their own Emergency plans and coordinates with the NDO for smooth operations of any necessary procedures.

4-3 Refer to National Disaster Plan – Emergency response

4-4 Refer to National Disaster Plan – Emergency response

Q5 COMMUNITIES IN DISASTER MANAGEMENT

5-1 The Village mayors and Pastors are representing the villages to the National Disaster Working group through the Ministry of Women and Culture

5-2 Refer to their own response plans and also have to follow the National Disaster plans – assist in awareness programmes and managing own village disaster committee

5-3 Refer to their own response plans and also have to follow the National Disaster plans - allocation of shelter for the people of the village – main communicator to National Disaster Working group.

5-4 Refer to their own response plans and also have to follow the National Disaster plans - allocation of shelter for the people of the village – main communicator to

National Disaster Working group and provides necessary information for any emergency assistance.

Q-6 Needs and Issues in Disaster Risk Reduction

- 6-1** Require a reliable communication system between the meteorology services and the mass media and also between the meteorological services and international before, during and after disaster.
- 6-2** Some of the issues is lack of appropriate backup warning centre if disaster strikes the current meteorological warning centre, lack of back communications between the meteorological warning centre and the mass media and same with international meteorological office and specialised warning centres for guidance products (Numerical Models & Satellite images)

Q-7 Annual Budget and expenditure

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES & ENVIRONMENT		Responsible Minister : Hon. Minister of Natural Resources							
ESTIMATES FOR THE FINANCIAL YEAR 2006 - 2007									
Output Number	DESCRIPTION	2005 - 2006	Domestic Funding	Cost Recoveries	2006 - 2007				Total Resources
					Net	Donor Cash Funded	Donor Aid-in-Kind	Loan Funded	
	Number of Positions Approved	144	148						
7.0	Meteorological, Hydrological, Geological & Geophysics Services								
	Personnel	764,497	704,497		704,497				704,497
	Operating Expenses	146,974							
	Capital Costs	-							
	Overheads	216,486							
	Total Appropriation	\$ 1,127,957	\$ 704,497	\$ -	\$ 704,497	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 704,497

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES & ENVIRONMENT		Responsible Minister : Hon. Minister of Natural Resources and Environment							
ESTIMATES FOR THE FINANCIAL YEAR 2008 - 2009									
Output Number	DESCRIPTION	2007 - 2008	Domestic Funding	Cost Recoveries	2008 - 2009				Total Resources
					Net	Donor Cash Funded	Donor Aid-in-Kind	Loan Funded	
7.0	Meteorological, Hydrological, Geological & Geophysics Services			80,000	(80,000)				(80,000)
	Personnel	975,005	944,949		944,949				944,949
	Operating Expenses	157,800	112,449		112,449				112,449
	Capital Costs	-	-						
	Overheads	128,530	130,411		130,411				130,411
	Total Appropriation	\$ 1,261,335	\$ 1,187,809	\$ 80,000	\$ 1,107,809	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,107,809

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENERGY					
AGGREGATE FORWARD ESTIMATES FOR THE FINANCIAL YEARS 2008-09 TO 2010-11					
Output Number	DESCRIPTION	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11
	Outputs Delivered by Ministry:				
7	Meteorological, Hydrological, Geological & Geophysics Services				
	Personnel:	975,006	944,949	944,950	956,488
	Operating Expenses:	157,800	112,449	157,800	157,800
	Capital Costs:	-	-	-	-
	Overheads:	128,530	130,411	128,857	127,473
	Total Estimated Appropriation Required	1,261,336	1,187,809	1,231,607	1,241,761

Q-8 MAJOR UNDERTAKING TO BE TAKEN BY SAMOA SIDE

8-1 The Ministry focus on using government and the proposed sites on traditional lands is ready available but the Ministry has to officially sign a term of lease and all necessary cost is take care by the Ministry of Natural Resources and Environment.

8-2 The project necessary to have staff appointed for operational and maintenance the Ministry of Finance is fully aware of the need of man power and they agreed in terms base on Public Services policy to finance new positions

8-3 The Ministry of Finance will take necessary action as they are the main coordination of monitoring of the financial part of the project.

8-4 The allocation of Running, repair and Maintenance Cost of the equipments will includes in each financial year activity (activity base budget) and also to pass a law to implement cost recovery from aviation weather services for financing equipments spare parts and operations.

Q 9 OTHER DONOR'S AID ASSISTANCE

9-1 No other Aid Assisting the project

9-2 (i) Continuous internal capacity developments (300 hours per financial years)
 (ii) Sending Staffs to short term course at specialised training centres
 (iii) Recruiting more graduates with Physics and mathematics background
 (iv) Staffs taking part-time courses on Information system and computing, science at the National University of Samoa and University of the south pacific.
 (v) Improve Technology for providing reliable scientific data for producing high quality products to assist the government policies and disaster reduction plans, and also for the private sectors.

9-3 (i) JICA Technical Assistance programme since 2003 – Senior Volunteer programme and provision of State of the art observation system
 (ii) JICA-Training programme for 2 to 4 weeks for the Pacific regional which is conduct at the Fiji Meteorology Services annually
 (iii) WMO regional programmes through Australia Bureau of Meteorology Service – climate prediction software.
 (iv) Climate Change projects on Integrating Climate Information into Climate Change Adaptation plans—the Japan AID Project would greatly assist this Climate change programme by provision of more meteorological data
 (v) The Japan AID project would also greatly assist government of Samoa's plan for greener energy campaign for provision of rainfall, wind and solar data from many areas of Samoa
 (vi) The Japan Aid Project would also contributes in monitoring of sea level for inundation coastal plans
 (v) All data will e share to regional and international organisation for improving weather, climate and climate change monitoring and preparedness of disaster warnings and sea level gauge also assist with the region tsunami warning.

Q 10 IMPORT AND TAX EXEMPTIONS

10-1 No restriction except unlawful transportation illegal goods

10-2 (a) The Ministry of Finance will in charge and responsible for negotiation with the Ministry of Inland Revenue for any payment require as done with previous JICA Technical Assistance to the Meteorological Division

(b) The Ministry of Finance and Ministry of revenue already have policy applies for Aid Project and it was guided by the Government

10-3 The Ministry of Inland revenue and VAT only apply to reselling goods it does not apply to Aid project.

Q 11 WORKING STAFF AT NATIONAL WEATHER SERVICES

Note that the National Weather Services is only a section of the Meteorology Division. This section was started in 1996 when the government of Samoa feels the need to develop the meteorological services. Finance and engineering's are within the Ministry Corporal Division as in the Organisation Chart while Meteorology Division has its own small Administration section and geological has its own mechanical engineering.

Division/ Section	Research Specialist	Research Analyst	Engineer	Technician	Office Clerk	Others
Deputy Director						
Engineering and Maintenance				2		
Electrical & Communication engineering Section						Ministry IT section (3 people)
Mechanical-electrical & Infrastructure section				1		Geology Section
Finance and Management section						Ministry Corporal Services
Administrative Division						Meteorology division Administration
Finance and Management Division						Ministry Corporal Services
Flood Disaster Reduction Branch						Collaborates among the Ministry of works transports and

						Infrastructure, MNRE Hydrology, Weather Service Forecasting
Weather Branch	1		1			6 forecasters
Climatology Agrometeorology Branch						2 staffs for climate applications
Atmospheric, geophysical & Space Science Branch						Geophysics section
Field Operator Centre						9 Weather Observer technicians
Total	1		1	3		> 22

Q 12 METEOROLOGICAL DATA COLLECTION

<p>Present Situation o real time weather observations</p> <p>Types (Automatics/Manual):</p> <p>Numbers of Observations Point:</p> <p>Distributions of Observation:</p>	<p>Automatic (1 system by JICA 2005) and Manual observation</p> <p>7 AWS – 6 belongs to NOAA 1 belongs to Samoa NWS funded by JICA</p> <p>3 - Manual – 1 with AWS and 2 only manual system But there are climate stations which vehicle is used to transport observer to observation point daily for 9:00 am observation.</p> <p>By telephones – from remote station to headquarter and head quarter use email to send observations to international GTS via Fiji, New Zealand and Australia</p>
<p>Frequency and method of observations data collecting at the Meteorological Office</p>	<p>At the Headquarter and Faleolo airport 24 hours 7 days a week for METARS and SYNOPTIC 8 times a day while SPECI is depends on weather conditions. Faleolo airport use manual observation system while Headquarter has use a manual system for clouds and visibility observations and automatic weather</p>

		stations (timely data and also can average for 2 and 10 minutes) for rainfall, sunshine, temp, relatively humidity, wind
Present situation on Meteorological data collecting at meteorological office		Note all manual observations are records manually in field books and field books have to be checked at least three times by different people for quality check
Rain	in detail How often	Manual – using a measuring cylinder. Synoptic for every six hours Climate every four hours
Wind	in detail How often	Faleolo and Maota airport – Use Beaufort scale to estimate winds hourly and Headquarter the use analogue wind anemometer
Temperature	in detail How often	Manual – hourly reading of dry bulb & wet bulb for Temp & Relative Humidity and Synoptic for three hours, daily for climate
Pressure	in detail How often	Use barometer, hourly and three hours
Others (sunshine)	in detail How often	No observations
For Automatic Weather Observations		
Rain	in detail How often	Timely - continuous and reset at midnight, but in summary form it shows a maximum intensity in for every ten minutes
Wind	in detail How often	Timely (instantaneous) and ten minutes average, summary form shows every ten minute maximum gust at time
Temperature	in detail How often	Timely (instantaneous) and ten minutes average, summary form shows every ten minute minimum and maximum and average temp
Pressure	in detail How often	Timely (instantaneous) and ten minutes average, summary form shows every ten minute minimum and maximum and average pressure

Others (sunshine) in detail How often	Timely - continuous and reset at midnight shows only amount of bright sunshine hours
Problems “	Manual systems – more errors and lots of checking require. Require more time for analysis. Automatic – reliable and need less time for double checking readings, data automatically store, summarised and gives better perception on time. working continuously and any heavy rainfall the intensity shown in every minute. Gusty winds are recorded at exactly at time it happens

Q 13 METEOROLOGICAL DATA PROCESSING

Answers
Data logger collecting data from sensors and store and also pass onto a computer for backup storage, summarised and display
The Data is summarised by the software and put in forms that any one can look at two minutes after observations, forms shows minimum, maximum values of each elements in every ten minutes, time the max (highest) & min(lowest) value occur, and also average for every ten minutes, also provides daily and monthly summary
The computerised system only needs one or two minutes manual system it will take hours to one month.
Climate Database – only manual observation are entering straight to database when completed quality checks the automatic data need to link up with the data base in every ten minutes for backup storage
Manuals system have some typing errors and this also require double checking and more time waste, automatic very little problem require minimum time

warnings due to lack of proper rainfall timely measurements instruments and very low resolutions models						
Alert and warnings by landslide						

Q 16 QUALITY OF ASSURANCE OF WEATHER OBSERVATIONS

The Meteorology Division is assured of well look after of the Instruments and this apply to the AWS system that was donated by the JICA Technical Assistance in 2005. The Technical staff and the head of the weather services are conducting monthly checks of the instruments or each sensor by analysing the data and physical looks of the sensors. The division is also preparing a inspection manuals for each set of instruments.

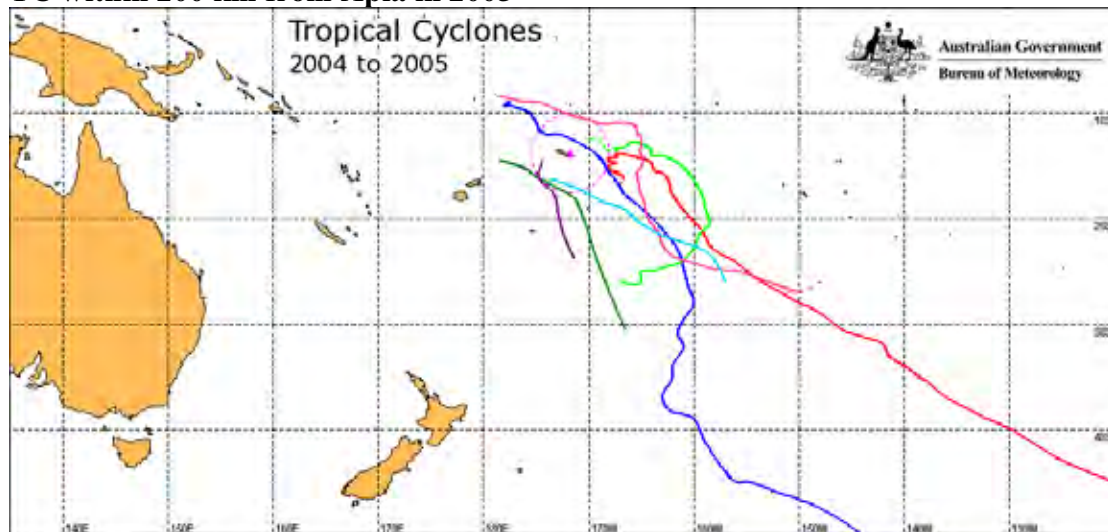
The AWS equipments will records high resolution data mean for every minutes and average of every ten minutes such resolution can easily be used for detection for approaching severe weather. In the other hand the operator will have more time spend on other works that need to be attend (means improving man power assistances to implement other works), also instrument will alert the operator of any approaching micro scale weather system. The Aviation weather services will operates efficiently with available system.

Q 17 OCCURRENCE OF NATURAL DISASTER

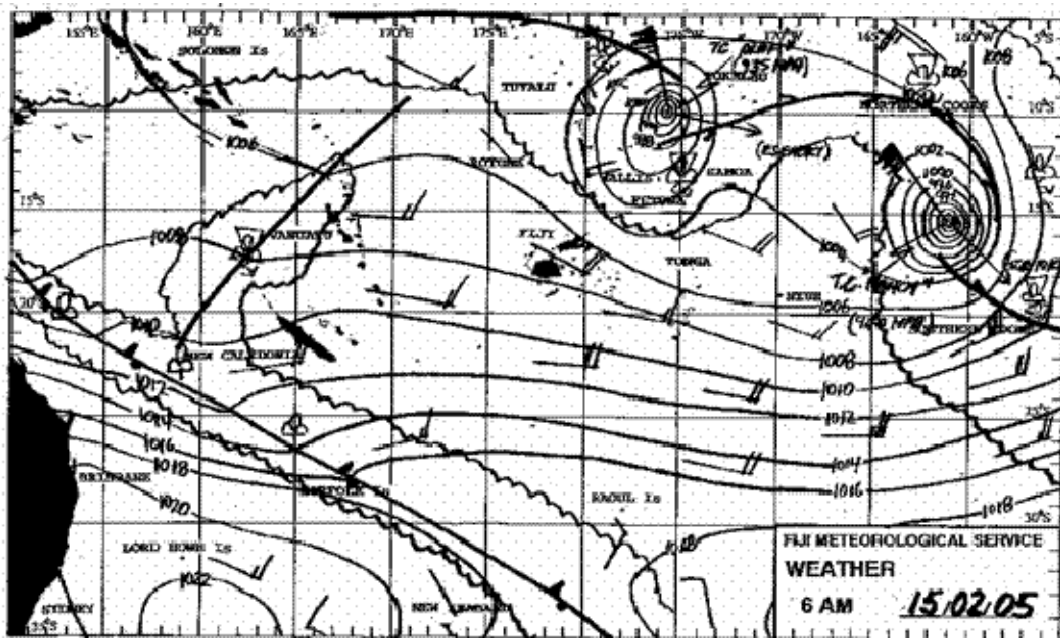
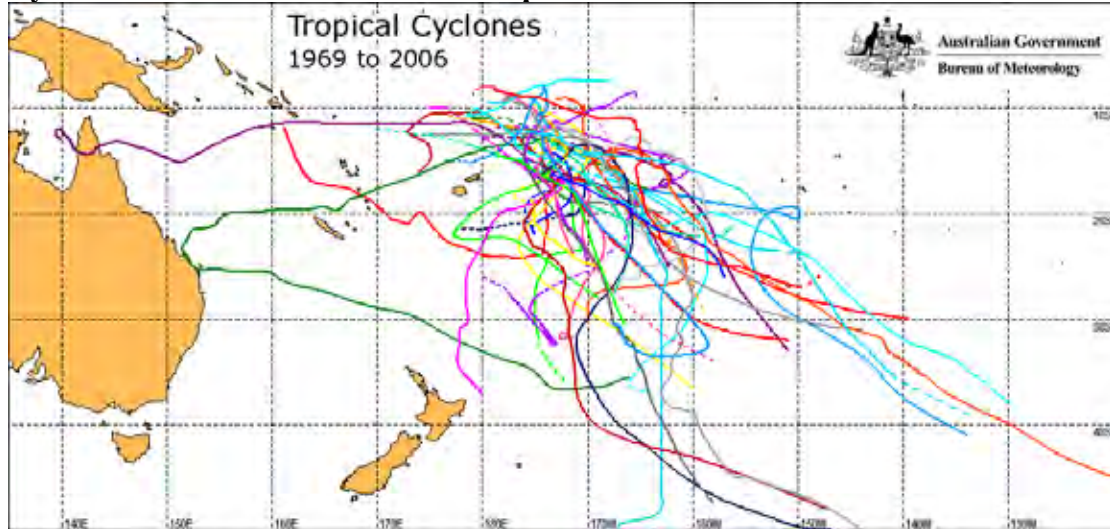
Please refer to Cyclone Summary Report in win word and following tracks

Short summary a total of 42 Cyclone emerged within 400 km and total of 18 within 200 kilometres from Apia for the 1969 to 2005 period

TC within 200 km from Apia in 2005



Cyclone tracks within 400 km from Apia for 1969 to 2005



COLD FRONT	WARM FRONT	STATIONARY FRONT	CONVERGENCE ZONE	SHARPLY FINE	CLOUDY PERIODS	CLOUDY	TROUGH	MOVEMENT	MAJOR CLOUD SYSTEM	LIGHT RAIN	SOME OCCASIONAL RAIN	HEAVY RAIN	THUNDERSTORM	ANTICYCLONE (HIGH)	DEPRESSION (LOW)	TROPICAL CYCLONE	A FEW LIGHT SHOWERS	SOME OCCASIONAL SHOWERS	HEAVY SHOWERS	WIND	NORTHWESTERLY 5 KNOTS (10 km/hr)	WESTERLY 10 KNOTS (20 km/hr)	EASTERLY 15 KNOTS (30 km/hr)	WESTERLY 20 KNOTS (40 km/hr)	SOUTHWESTERLY 25 KNOTS (50 km/hr)
------------	------------	------------------	------------------	--------------	----------------	--------	--------	----------	--------------------	------------	----------------------	------------	--------------	--------------------	------------------	------------------	---------------------	-------------------------	---------------	------	----------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-----------------------------------

Q 18 WEATHER DISTURBANCES

Description	Number of occurrence					
	Before 2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cyclone	Refer to Tc Hits records	1	nil	nil	nil	
Dead	66 (7), 1990 (5), 1991 (2), 2004 (1)	nil				
Evacuation	Major for coastal areas (Falealupo, Papa Sataua, etc)					
Damage to properties	Refer to treasury report and attached SDS					
Damage to agriculture	Extensive (refer to SDS)					
Flood						
dead						

Q 19 CURRENT STATUS OF INFRASTRUCTURE

Refer to Miyomori san measurement

Q 20 SAMOA NATIONAL WEATHER SERVICES for 2008

Data for Apia (Mulinuu) only

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Max Temp (Celsius)	31.4	30.8	31.1	31.7	30.7	30.4	29.7	31.5	31.8	30.5	31.0	31.2
Min Temp (Celsius)	23.0	23.0	21.7	22.0	21.5	21.8	19.5	20.9	21.7	20.6	22.8	22.5
Average Temp (Celsius)	27.1	27.4	27.3	27.2	26.9	26.6	26.1	26.2	26.5	26.8	26.9	27.2
Precipitation (mm)	700.9	206.2	494.9	157.9	133.6	470.0	84.4	21.4	84.7	120.9	273.0	77.0
Relative Humidity	85	81	81	77	81	82	75	74	77	76	78	77

Number of Tc occur	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil
Number of TC passage												
Number of Lighting occur	Lots (data need to enter)	Lots (data need to enter)	Lots (data need to enter)						Lots (data need to enter)	Lots (data need to enter)	Lots (data need to enter)	Lots (data need to enter)
Number of rainfall days	11	3	8	2	1	7	1	0	1	2	5	
Number of earthquakes	Refer to Frequency of major earth quake below											
Number of rainfall days (more than 20 mm/day)	11	3	8	2	1	7	1	0	1	2	5	6

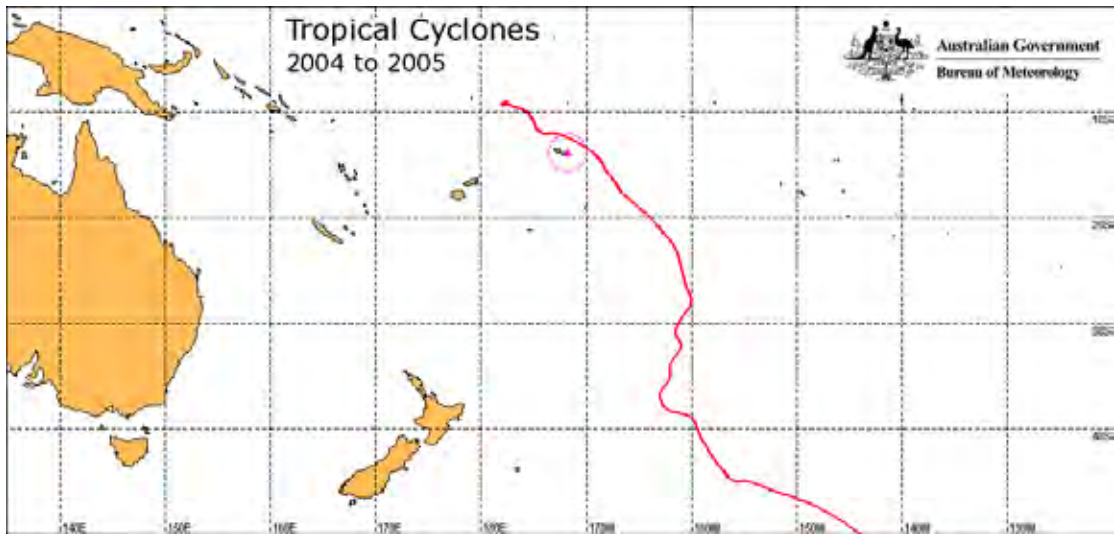
Frequency of Major Earthquake Events:

Listed in Table below is a compilation of average annual frequencies of events that occur within the respective magnitude ranges given since 1917

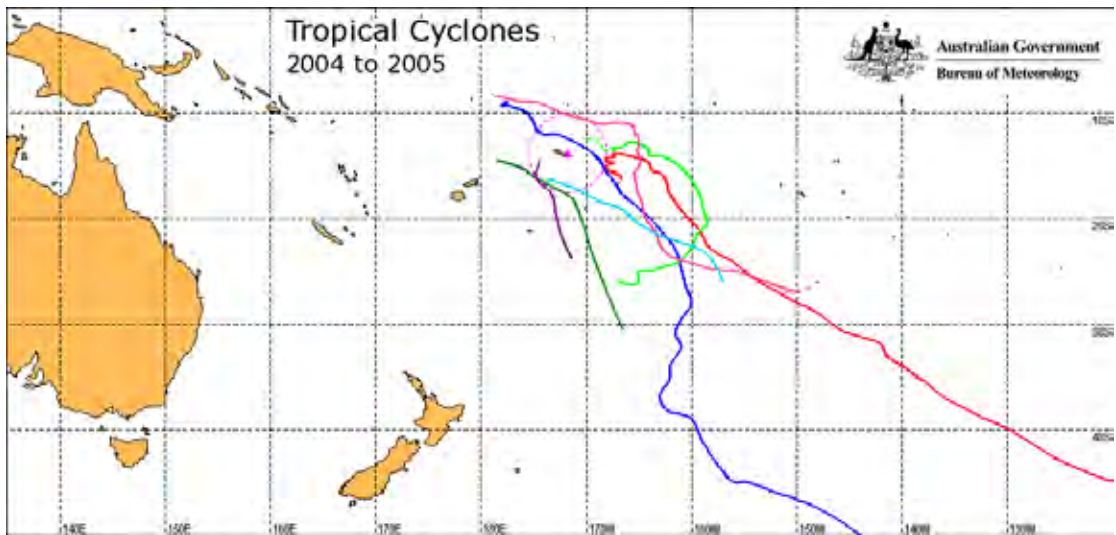
Table 2

MAGNITUDE RANGE (Richter scale)	FREQUENCY
< 5.0	158
5.0 - 6.0	109
6.0 -7.0	31
> 7.0	7

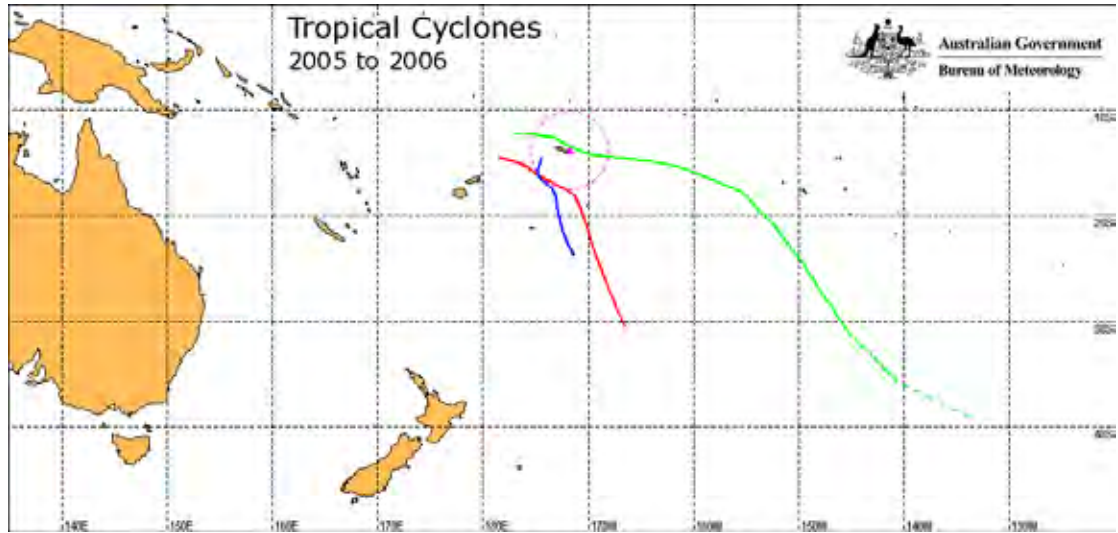
It should be noted that of the events listed, about 9 to 13 of them are felt on an annual basis; primarily the ones which occur within the northern tear-fault region of the Tonga subduction zone with magnitudes greater than 5.5 on the Richter scale, and occurring at depths of less than 25 km. Other events which may be felt in specific locations but not others are seldom reported, hence they are not documented.



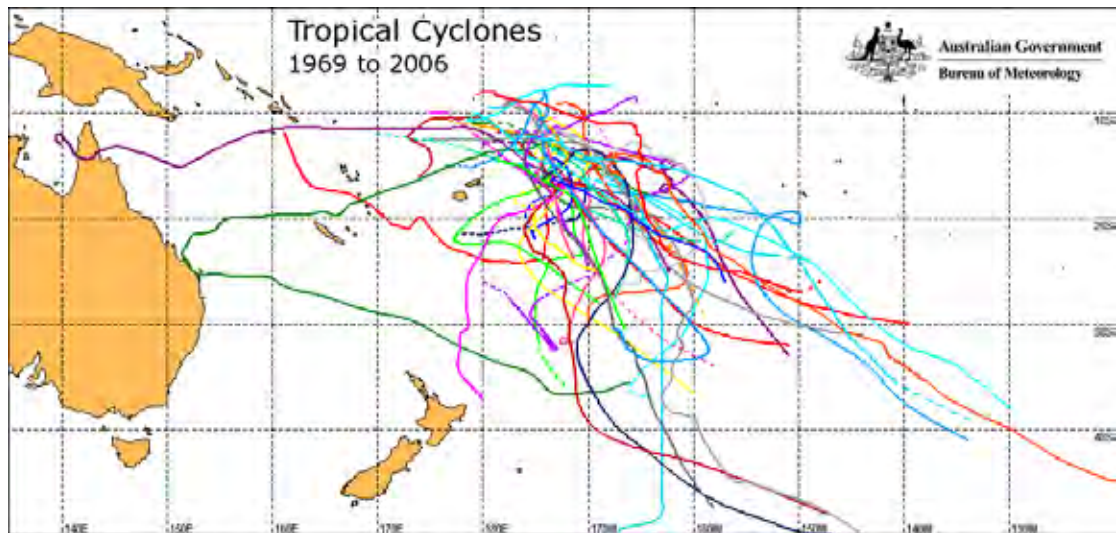
400km



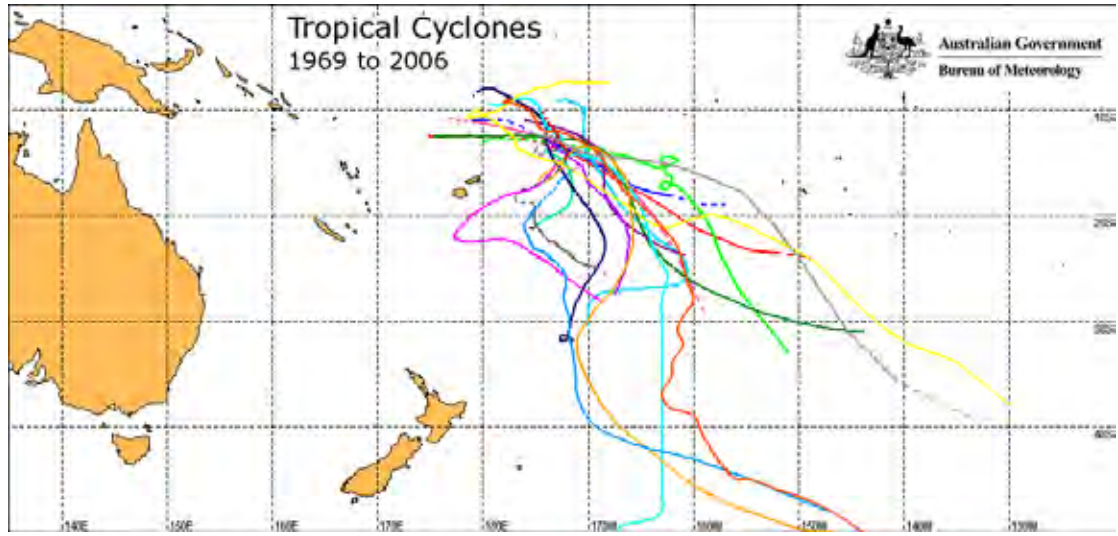
400 km



400 km



200km



b

面談記録

日時	2009年3月31日(火)	時間	日本時間 04:00-04:30 (サモア時間 08:00-08:30)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	JICA サモア事務所		
出席者	四釜嘉総 JICA サモア事務所長 富原崇之 JICA サモア事務所 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主な 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・サイクロンは10年に2-3回来襲する。被災すると6ヶ月間水・電気が停止する。 ・防護岸の効果は目に見えないが、大きいものがある。 ・洪水は、枯川の氾濫がある。 ・AusAIDが防災教育のスポット番組を流している。 ・サイクロン来襲時には、ラジオは24時間体制をとる。 ・日本はサモアにおいて第3位のドナーであるが、他国も日本との協調を意識している。日本として何ができるかを考えてほしい。 ・コミュニティは昔は教会が中心だったが、テレビの普及率も高いので、メディアを使った援助があってもよい。 ・3月のトンガの地震の際は、津波の準備をしているものの、実効はなかった。 <p style="text-align: right;">以上</p>		

面談記録

日時	2009年3月31日(火)	時間	日本時間 04:30-05:00 (サモア時間 08:30-09:00)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	環境天然資源省		
出席者	Tu'u'u Luafatasaga Letiaia Setu Taule'alo, CEO, MNRE 富原崇之 JICA サモア事務所 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主な 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・防災対策法は2007年度版に更新されたものがある。災害対応計画としては、津波、疫病、火災を作成中。 ・外部の協力としては、SOPACがある。Focal Pointは外務省だが、運用上のFocal Pointは環境天然資源省である。防災、環境、水資源、採石などで協力がある。 ・気象局の職員は25-30人程度。 ・本件に関する職員の強化として、新職員を採用することを考えている。 <p style="text-align: right;">以上</p>		

面談記録

日 時	2009年3月31日(火)	時 間	日本時間 05:30-06:00 (サモア時間 09:30-10:00)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場 所	土地管理局		
出席者	Ms. Feaino Rao 富原崇之 JICA サモア事務所 小宮雅嗣 八千代エンジニアリング(株) 亀山勉 八千代エンジニアリング(株) 小野里剛志八千代エンジニアリング(株) 水口洋二 日本工営(株) 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・洪水ハザードマップは都市計画局が作成している。 ・GEFのSustainable Land Managementは4つのパイロットプロジェクト地区、10の村落で行っている。資金額は500,000USD。Soil fertility, rehabilitation of watershed, drinking water, rehabilitation of coastal landを対象にしている。 ・UNCCDはベネズエラの資金で、Rehabilitation of degraded landが実施されている。資金額は200,000USD。 <p style="text-align: right;">以上</p>		

面談記録

日 時	2009年3月31日(火)	時 間	日本時間 06:30-07:30 (サモア時間 10:30-11:30)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場 所	気象局		
出席者	<p>Sala Sagato Toiafiso Principal Scientific Officer, Samoa Meteorology Office</p> <p>Filomena Nelson, Principal Disaster Management Officer, NDMO</p> <p>富原崇之 JICA サモア事務所</p> <p>川野善道 JICA シニアボランティア, Samoa Meteorology Office</p> <p>小宮雅嗣 八千代エンジニアリング(株)</p> <p>亀山勉 八千代エンジニアリング(株)</p> <p>小野里剛志 八千代エンジニアリング(株)</p> <p>水口洋二 日本工営(株)</p> <p>山崎吉高 OYO インターナショナル(株)</p>		
主 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・気象局には全員で47名、正規職員は25名、気象観測部門には17名いる。NDMOには職員3名いる。 ・24時間体制だが、気象局 空港間も有線電話での通信で、通信のバックアップがないのが弱点。 ・防災計画は2006年に改定され、1997年のものに比べて災害サイクルのすべての面が考慮されている。 ・災害別の防災計画として、サイクロン、山火事対策計画が作られており、早期警戒手続きが定められている。 ・防災計画には47の組織が入っている。 ・防災への民間の関与としては、電話会社、放送会社が防災計画の中に入っている。 ・防災へのコミュニティの関与としては、女性省や教会委員会が入っている。 ・洪水はハザードマップも作成している。 ・避難場所も定められており、2年前に防災訓練を行った。 ・災害の履歴は、各機関に分散して保有されている。 ・外部からの協力としては、UNDP、AusAIDがある。 <p>入手資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレゼンテーションのスライド ・防災対策の基本文献 <p style="text-align: right;">以上</p>		

面談記録

日時	2009年3月31日(火)	時間	日本時間 09:00-10:00 (サモア時間 13:00-14:00)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	UNDP		
出席者	Willy J. Morrell, Climate Change Advisor, UNDP Peniamina D Leavai, Climate Change Programme Officer, UNDP 富原崇之 JICA サモア事務所 小宮雅嗣 八千代エンジニアリング(株) 亀山勉 八千代エンジニアリング(株) 小野里剛志 八千代エンジニアリング(株) 水口洋二 日本工営(株) 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主な 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・ UNDP サモア事務所は、地域事務所でニウエ、トカラウ、クック諸島も担当している。 ・ GEF プログラムの information agency でもある。 ・ Pacific Adaptation for Climate Change (PACC) を実施しており、早期警戒、気候変動、モニタリングなど多岐の分野にまたがっている。(プロジェクトドキュメント入手) ・ Sustainability for financing ・ Technical Expertees は人がおらず、教育してもすぐ他国へ出て行ってしまふ。 ・ 防災も多岐にわたって分散しており重複しないようにモニタする必要がある。ISDR、気候変動など。 ・ コミュニティアプローチも行っている。Community Centered Sustainable Development Program は、国家開発戦略のコミュニティ版である。様々な課題が傘下に入る。Community Based Adaptation もある。 ・ ベースラインデータがないのが問題。 <p>入手資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクトドキュメント一式 <p style="text-align: right;">以上</p>		

面談記録

日時	2009年3月31日(火)	時間	日本時間 11:00-12:00 (サモア時間 15:00-16:00)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	Planning and Urban Management Agency		
出席者	Ms. Fetohai Yandall Alama, Planning and Urban Management Agency Ms. Fona Sapata, Planning and Urban Management Agency 亀山勉 八千代エンジニアリング(株) 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主な 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排水インフラの計画のために、2001年に全国の洪水ハザードマップ、海岸浸食図、地すべりハザードマップを世界銀行の協力で作成した。 ・ www.minre.gov.ws SIAM2のページ参照 ・ 2004年に法制化された。 ・ NDMOとも関係しており、避難計画を定め、教会を避難場所としている。 ・ 昔はサイクロンが主な災害だったが、最近では洪水が増加している。 <p style="text-align: right;">以上</p>		

面談記録

日時	2009年4月1日(水)	時間	日本時間 07:00-07:30 (サモア時間 11:00-11:30)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	TV1, FM89.1 放送局		
出席者	Faisea Matefeo Managing Director 川野善道 JICA シニアボランティア 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主な 議事 内容	<ul style="list-style-type: none"> ・TV1, FM89.1 放送局は、昔は国営放送局であったが、民営化された。AM 放送局(2AP局)は、まだ国営で通信情報省下にある。 ・視聴可能範囲は、Upolu 島の東部の山影部(Utuloa)以外、Savaii 島の南側である。Utuloa は、1960年チリ津波で被害があった場所である。 ・放送時間は、テレビは5AM-2AM、FM局は24時間であるが、10PM-5AMは無 人放送である。 ・職員は23人おり、災害時は24時間体制になる。 ・バックアップ電源を持っている。 ・災害による被害の情報源は不特定であり、放送は中継役となっている。 ・2004年のサイクロンの際は、放送の手続きを何も決めていなかった。2008年 に手続きを更新した。 ・AusAIDにより、NDMOが防災教育の番組を作成した。テレビ、FMラジオで スポット番組を放送している。 ・通常は3-4時間毎に気象情報を流している。 ・テレビはサイクロン経路を放送するソフトがない。 ・津波発生時は、気象局が直接放送する。 ・津波に対する避難訓練を行ったことがある。 <p style="text-align: right;">以上</p>		

面談記録

日時	2009年4月1日(水)	時間	日本時間 07:30-08:00 (サモア時間 11:30-12:00)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	TV3 テレビ局		
出席者	Atanoa Criufton Manager 川野善道 JICA シニアボランティア 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主な 議事 内容	<ul style="list-style-type: none"> ・TV3は民間のテレビ局である。 ・局は35人の職員がおり、5人がニュースに携わっている。 ・平日は5AM-0AMまで、週末は24時間放送を行っている。 ・サモアでは、35000世帯が電化されており、30-40%がテレビを持っていると考えら れる。 ・気象情報は日常でも放送している。 ・環境天然資源局が作成した防災教育の番組も放送している。 ・サイクロンの経路も放送したいが、ソフトがないためできないでいる。 <p style="text-align: right;">以上</p>		

面談記録

日 時	2009年4月2日(木)	時 間	日本時間 05:40-06:40 (サモア時間 09:40-10:40)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場 所	Radio Polynesia		
出席者	Siueli Acofaifo Assistant Manager, Radio Polynesia 川野善道 JICA シニアボランティア, Samoa Meteorology Office Sala Sagato Toiafiso Principal Scientific Officer, Samoa Meteorology Office 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・ Radio Polynesia は、4つのFM放送を発信する放送局である。サモア語の Talofa FM (88.5MHz, 99.9MHz) 英語の Magis FM (98.1MHz), Klite FM (101.1MHz), K-Rock (96.1 MHz)を持つ。 ・ 放送時間は、6AM-12AMで、12AM-6AMの夜間は無人放送を行っている。 ・ 放送は、Savaii, Upolu 島のほとんどをカバーしているが、Upolu 島の東部に山影で届かない地域がある。 ・ 放送局は、情報と娯楽を与える方針で運営しているため、聴衆者の数は多い。 ・ 気象情報は通常、気象局職員が車で手渡しするが、こない場合はインターネットで見るが、それも不可能な場合は電話で直接聞いている。電話も通じない場合がある。 ・ 6:30AM-10:30PMの間、1日7回気象情報を流している。 ・ 気象情報を放送できない場合、視聴者からもクレームがくる。 ・ 気象局によれば、平常時でも気象情報を渡せない場合が19%ある。 ・ 2004年のサイクロン接近時は24時間放送し、30分毎に情報を流した。 ・ 気象局は、職員が車で7つのラジオ局を巡回して気象情報を手渡ししている。サイクロン接近時は、倒木などで巡回が困難であった。インターネットもつながらず、電話も不安定なので巡回車だけが情報源である。 ・ 津波警報のマニュアルなどは持っていない。情報源はインターネットで、気象局からの情報は遅いのが問題である。 ・ 無線通信など、気象局と複数のラジオ局の間の同時通信手段が必要である。 		
	以上		

面談記録

日 時	2009年4月2日(木)	時 間	日本時間 07:00-07:30 (サモア時間 11:00-11:30)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場 所	Samoa Observer 新聞社		
出席者	Mata'afa Keni Lesa Editor 川野善道 JICA シニアボランティア, Samoa Meteorology Office Sala Sagato Toiafiso Principal Scientific Officer, Samoa Meteorology Office 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・ Samoa Observer の発行部数は、平日は 5-6 万部、日曜は 10 万部である。英語、サモア語のバイリンガル紙である。 ・ アーカイブは国立図書館に全部入っている。新聞社にもあったが、火事で焼失し 1997 年以降のものしか残っていない。 ・ インターネットでも 2002 年から発行しているが、昔は週 1 回しか更新していなかった。 ・ 新聞には天気欄があり、毎日午後に気象局から情報を得て、国内各地の天気予報、天気図、気温、降雨量、満潮干潮時などを掲載している。 ・ ただし、豪雨時の警報などは記載されていない、文字が小さすぎるなどの難点はある。(川野氏談) ・ サイクロン接近時は、サイクロンの予想経路も掲載した。 ・ サイクロンの季節には、教育的な記事も掲載している。 ・ 気象局では、マスコミ向けにワークショップを毎年開催しているが、記者が毎年変わるために、毎年開催する必要がある。 		
	以上		

面談記録

日時	2009年4月2日(木)	時間	日本時間 09:00-10:30 (サモア時間 13:00-14:30)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	通信情報省(国営AM放送局)		
出席者	Tuloa Fetufou Aiono Assistant Chief Executive Officer Vaasiliega I. Laga'aia 山崎吉高 OYO インターナショナル(株) 川野善道 JICA シニアボランティア		
主な 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・ラジオ 2AP は、現在唯一の国営放送局である。周波数は 540kHz である。テレビ、FM ラジオ局は民営化した。防災情報を確実に放送するため国営に留まっている。 ・通信情報省が管轄しており管理部門は省内にある。AM 放送局は離れた建物にあり、局内の FM 局部門、テレビ部門は民営化後別の建物に移動し空室になっている。 ・放送時間は毎日 6AM-11PM である。言語はサモア語、英語両方である。 ・気象情報は、毎日午前 3 回、午後は夜 10 時まで 1 日数回放送している。 ・サイクロン接近時は 24 時間体制で放送を行う。 ・NDMO の協力で、防災教育番組も放送している。 ・オーストラリアの援助で、トランスミッターを強化した。床を高床式にした建物で、浸水しにくい様になっている。2 日間使用可能なバックアップ発電機も備えられており、放送用の部屋もあるが、機材はない。 ・テレビ、ラジオ放送が可能な移動式スタジオもあるが、故障している。 ・サイクロン接近時は気象局の職員が放送番組に出ることもある。 ・1991 年のサイクロン時は、放送局が浸水し別の建物で放送を続けた。 ・2004 年のサイクロン時は、テレビ塔が倒れたため放送ができなくなった。 ・サイクロン通過後は、電話が不通になるため、ラジオ局は緊急対応が必要な場所などの情報提供に役立った。 ・3 月のトンガ沖の地震時は、情報が気象局から出されず、電話によって情報を得た。 ・サイクロン等の情報入手のために、気象局との間の安定した通信手段が欲しい。 		
	以上		

面談記録

日時	2009年4月2日(木)	時間	日本時間 11:00-12:00 (サモア時間 15:00-16:00)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	サモア赤十字社		
出席者	Ms. Tala Mauala Secretary General 川野善道 JICA シニアボランティア, Samoa Meteorology Office Sala Sagato Toiafiso Principal Scientific Officer, Samoa Meteorology Office 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主な 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・サモア赤十字社事務所は、9人の職員と15人のボランティアからなる。全国に2000人のボランティアがいる。 ・防災に関して、国家防災計画の主要メンバーとして位置づけられており、災害サイクルの各段階で責任を分担している。 ・平常時は、NDMO や気象局の職員と共にコミュニティの防災教育に取り組んでいる。気象局が発令する気象情報を住民が理解できるように「翻訳」する教育を行なっている。サイクロンとサモアの距離は、島の大きさ(100マイル)を基準にとって考え、サイクロンの風速はノットでは理解しづらいのでマイル/時に換算している。方位は、柱を立てて方角が分かるように示している。 ・Vulnerability and Capacity Assessment (VCA)を1コミュニティに2週間かけて行っている。1週目は住民の知識レベルを確認し、2週目はレベルに基づいた教育を行っている。 ・1998年に英国赤十字社の協力で、サイクロン、地震、津波に関する防災教育パンフレットの作成を行い、現在も用いている。 ・赤十字社事務所内でも、集会所があり、サイクロンなどの災害に対する教育資料が用意されている。ボランティアの配置図も張られてあった。 ・災害発生直前には、放送局同様、気象局から直接に情報もらい、災害に備える準備時間を取っている。 ・災害発生直後は、被害状況の情報収集を行っている。救援が本当に必要な人を選別している。避難場所として、教会の建物が選ばれている。 ・災害時の通信手段として、衛星電話や、VHF無線を保有している。 ・2004年のサイクロン時は、Savaii島の西端で被害が大きく、水タンクの設置を行った。同地区は平常から水不足に悩んでいる地区でもあった。 ・首都 Apia も人口が集中しており、洪水などの被害が出やすい。 ・津波の情報も気象局から得ているが、時間がかかるので実用的ではない。 		

以上

面談記録

日時	2009年4月3日(金)	時間	日本時間 06:00-07:00 (サモア時間 10:00-11:00)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	Faleolo 国際空港		
出席者	Alefosio Matulino Deputy General Manager, Samoa Airport Authority Ueta Solomona Jr. Manager Aerodromes & ATS, Samoa Airport Authority Ben Gagau Engineer, Samoa Airport Authority 川野善道 JICA シニアボランティア, Samoa Meteorology Office Sala Sagato Toiafiso Principal Scientific Officer, Samoa Meteorology Office 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主な 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・ Faleolo 空港は第二次世界大戦中の 1942 に建設された。 ・ 現在月間の空港利用機数は 620 機であるが、大型機は夜間の発着が多い。 ・ 職員は総数 200 人、航空管制は 11 人、テクニシャンは 4 人いる。 ・ 年間予算は 950 万タラである。 ・ 1970 年には、悪天候のため、航空機事故で 55 人が死亡した。最近の例では、1997 年に飛行機がオーバーランした事故があった。又、同年にポリネシアエアーカーが、機体を損傷した事故があった。これらの事故は、パイロットのミスによるが、悪天候とパイロットへの情報不足が背景にある。 ・ 管制室では、1996 年に導入した、フィンランドのバイサラ社の気象観測システムを使っているが、老朽化しているが予備部品がないため修理できない、バッテリーがないためデータのバックアップができないなどの問題を抱えている。 ・ 空港では、風向、風速、気温、湿度、雲量を計っているが、雨量、視程(Visibility)は計っていない。 ・ 新たに空港観測施設が入った際には、気象局から職員を派遣し観測を行う予定で、気象局では 2 名の職員追加を申請中である。 ・ 新たに入る空港観測施設の保守費用は気象局と折半することが、気象局との Minutes of Agreement で締結されている。 <p>入手資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 月間の空港発着時刻表、発着数データ ・ 空港と気象局の間の Minutes of Agreement <p style="text-align: right;">以上</p>		

面談記録

日時	2009年4月7日(火)	時間	日本時間 05:00-05:30 (サモア時間 09:00-09:30)
テーマ	気象観測能力/災害対策向上計画協力準備調査		
場所	AusAID		
出席者	Heather Dixon, 2 nd Secretary, AusAID Misileti Masoe-Satuala, Activity Manager, AusAID 富原崇之 JICA サモア事務所 石崎義幸 日本工営(株) 山崎吉高 OYO インターナショナル(株)		
主な 議 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気候変動は、5つの優先項目の1つである。 ・ 海面変動観測は、地域協力の枠組みで継続している。 ・ サモアにはテクニカル・キャパシティ・デベロップメントの協力を行っている。 <p style="text-align: right;">以上</p>		

収集資料リスト

気象局

- “Upgrading of Meteorological Observation System”スライド
- “DRM Work Programmes”スライド
- Disaster and Emergency Management Act 2007
- National Disaster Management Plan 2006-2009
- National Tropical Cyclone Plan 2006
- National Tsunami Plan 2006
- Flood Management Action Plan 2007-2012

UNDP

- Master Matrix All Donors (21Jan09)
- Project Document “Integrating Climate Change Risks in the Agriculture and Health Sectors in Samoa”

Faleolo 国際空港

- 月間の空港発着時刻表、発着数データ
- 空港と気象局の間の Minutes of Agreement

SPREP

- Pacific Islands Global Climate Observing System Implementation Plan
- A Needs Analysis for the strengthening of Pacific Islands Meteorological Services
- Strategic Action Plan for the Development of Meteorology in the Pacific Region

Land Management Department

- Coastal Infrastructure Management Plan