

フィジー国 広域防災システム整備計画

準備調査報告書

平成 25 年 4 月
(2013 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
八千代エンジニアリング株式会社
一般財団法人気象業務支援センター

環境
JR
13-126

要 約

① 国の概要

フィジー共和国（以下「フ」国と称す）は南太平洋に位置する 330 以上の島から構成される島嶼国であり、海を含む国の面積はおよそ 13 万 km² である。また、陸地部分の総面積は 18,333km²（2012 年、太平洋諸島センター）であり日本の四国とほぼ同じ大きさである。首都スバを有する「フ」国最大の島であるビティ・レブ島、次に大きな島であるバヌア・レブ島が「フ」国における主要な島である。いずれの島にも 900m を超える山があり、気候にも影響を与えている。

「フ」国の人口は約 84 万人（2007 年、「フ」国統計局）であり、その大半がビティ・レブ島に居住している。人口は決して多くないものの様々な地域の文化の影響を受けており、特にメラネシア系とポリネシア系の文化系の伝統を大きく引き継いでいる。「フ」国の主要産業は、砂糖や魚介類等の輸出産業、並びに豊富な海洋資源を活用したマリリゾート等の観光業である。「フ」国の国民一人当たりの GNI は 2002 年ごろから順調に伸びており、2008 年には 4,030 US ドルまで成長し、2011 年における国民一人当たりの GNI は 3,680 US ドルとなっている。（世界銀行）

② 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「フ」国を含む大洋州島嶼国は、国土が狭小で低標高であるため自然災害に対して非常に脆弱であり、防災についての戦略的な対策の展開が喫緊の課題である。こうした状況の中、太平洋諸島フォーラム（Pacific Islands Forum）、大洋州地域組織評議会（Council of Regional Organization in the Pacific）、大洋州災害リスクパートナーシップ・ネットワーク等の数々の枠組みやイニシアチブの中で防災についての取り組みが行われている。一方で各国における防災関連政策及び整備の実施体制は、資金面・人材面ともに非常に脆弱である。そのため各国独自の取り組みだけでなく、地域間での人材派遣や情報伝達ネットワークの構築により、各国が互いの不足を補う効果的な支援を行う必要がある。しかしながら、2004 年のスマトラ沖大地震とインド洋大津波を例とすると、被害の大きかった国々は被災後の防災能力の向上に努めているものの、観測網が十分に整備されているとは言えず潮位やサイクロン等に対する精度の高い予測、情報分析、情報伝達システムの強化等の防災体制には改善すべき課題が多い。このような背景等を踏まえ、外務省は JICA に対して「広域防災システム整備計画協力準備調査」（以下、本調査という。）の調査指示を行った。本調査は、平成 23 年度第 3 次補正予算により実施する無償資金協力案件の形成を目的として「東日本大震災からの復興の基本方針（平成 23 年 7 月 29 日 東日本大震災復興対策本部）」に基づき実施するものである。

③ 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICA は本プロジェクトの一環として 2012 年 6 月 27 日から同年 7 月 14 日まで「フ」国に調査団を派遣し、本プロジェクトに係る要請内容の確認を行い、機材の設置予定サイトの現地調査を実施した。さらに帰国後には現地調査結果を基に国内解析を行い、概略設計を実施するとともに、概略事業費の積算を行った。その結果を基に、2013 年 1 月 16 日か同年 1 月 25 日まで概略設計概要説明調査を行った。

上記調査結果を踏まえ、本プロジェクトは、気象・海象観測及び通信機材の導入により、サイクロンによる高潮等の異常潮位及び大雨や落雷等の観測を行い、ほぼリアルタイムでフィジー気象局（以下 FMS と称す）に観測データを収集することにより、自然災害を引き起こす要因の観測を行う体制を整備・強化するものとする。またコンポーネントについては、本プロジェクトの目的、技術的妥当性、相手国の優先順位、裨益効果（東日本大震災の被災地における製品の調達による調達先への裨益を含む）を考慮し選定した。選定結果は下表のとおりである。

項目	数量	設置場所			
1 潮位計測システム	1 箇所				
		T1	バティア	ビティ・レブ島	1 箇所
2 VSAT 衛星通信観測システム	5 箇所				
		V1	ナイバレバレ	ビワ島	1 箇所
		V2	ウドゥ・ポイント	バヌア・レブ島	1 箇所
		V3	ツボウ	ラケンバ島	1 箇所
		V4	ヤロイ	マトゥク島	1 箇所
		V5	ナンディ	ビティ・レブ島	1 箇所
3 ウィンドプロファイラーシステム	1 箇所				
		N1	ナンディ (FMS 本部)	ビティ・レブ島	1 箇所
4 自動気象観測装置 (AWS)	1 箇所				
		A1	スバ	ビティ・レブ島	1 箇所
5 較正装置	1 式				
			ナンディ (FMS 本部)	ビティ・レブ島	1 式
6 雷検知システム	6 箇所				
		L1	ラキラキ	ビティ・レブ島	1 箇所
		L2	スバ	ビティ・レブ島	1 箇所
		L3	バトゥダム	バヌア・レブ島	1 箇所
		L4	マテイ	タベウニ島	1 箇所
		L5	ナンボウワル	バヌア・レブ島	1 箇所
		L6	ナンディ (FMS 本部)	ビティ・レブ島	1 箇所

「フ」国側の本プロジェクトの監督責任機関は土木・運輸・公益事業省 (MWTPU) であり、実施機関は FMS である。FMS は今後の方針として全国的な規模でオンライン化された信頼性の高い気象予報がリアルタイムで可能となることを事業計画 (FMS Business Plan 2012) として挙げており、同計画に資することも配慮しコンポーネント選定を行った。本プロジェクトによって潮位変化及び風向・風速、気温・湿度、降雨、雷等の気象変化がリアルタイムで監視できる環境が整備され、これらの情報が鉱物資源省 (MRD) 及び国家災害管理局 (NDMO) に迅速に伝わることで、災害発生から避難等の情報伝達までの時間が短縮されることが期待できる。併せてこれらの情報は国際的に共有されることから、「フ」国内のみならず我が国及び周辺の大洋州諸国に対しても情報の伝達が可能となる。

④ プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトの所要工期は我が国の無償資金協力ガイドラインに基づき、実施設計から入札業務、据付工事を含めて 14.5 ヶ月である。

概略事業費については非公開

また、「フ」国側の負担費用は約 37 百万円と見積もられ、主な内訳は免税措置、通信利用料である。なお本プロジェクトでの調達機材は東日本大震災の被災地における被災地産品を中心とした日本産品を優先する。

⑤ プロジェクトの評価

(1) 定量的効果

本プロジェクトにて気象・海象観測機材及び通信機材が導入されることにより、観測地点の増加、観測間隔の短縮、観測頻度の増加、観測データの伝送時間の短縮等の効果が期待される。以下、1) から 5) において各種機材を導入することにより期待される効果を示す。

1) 潮位計測システムによる詳細な潮位観測

「フ」国周辺で発生する海底地震に伴う津波のうち、バヌアツ付近の海溝で地震が発生した場合、津波が最初に到達するまでに約 1.3 時間を要するが、本プロジェクトによる潮位計が配置された場合、その間、順次海岸線に到達する津波がほぼ 30 分毎に捉えられることになり、津波が到達した海岸での被害予想、今後到達する潮位高の推定に重要な情報となる。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
潮位観測・間隔時間	60 分	30 分

人口の比較的多い地域に隣接した測候所や、貿易や産業の盛んな地域に隣接した測候所での観測結果は、災害時の地域住民への情報提供並びに避難指示・命令の正確な伝達に資するところが大きい。また、本プロジェクトにおいてビティ・レブ島に 1 箇所の潮位計が増設されるが、今後「フ」国側の自助努力によりさらに観測網を拡大していくことが可能となる。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
潮位観測所数	2 箇所	3 箇所

2) VSAT 衛星通信システムによる通信網の増強

FMS 本部と各測候所の通信は電話、無線、携帯電話、E メールで行われているが、自然災害時には断線や混信が起りやすく、特に離島部では緊急時の通信手段としては脆弱であることが指摘されている。本プロジェクトにおいて FMS 本部 1 箇所及び離島部を含む地方測候所 4 箇所の合計 5 箇所に VSAT 衛星通信システムを導入することで、災害時の離島部の状況把握及び FMS 本部からの災害情報（注意報や警報）を確実に相互連絡することが可能となる。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
衛星伝送による連絡箇所	0 箇所 (現在は電話や無線による連絡のみ)	5 箇所

3) ウィンドプロファイラーシステムによる高層風観測

「フ」国では、毎年雨期には大雨やサイクロンによる暴風雨等の被害が発生しているが、本プロジェクトにてウィンドプロファイラーシステムを導入することで、リアルタイムに上空の風の流れの観測が可能となる。このため既設のラジオゾンデと併用することにより、より迅速で的確な観測を行うことができる。また、ウィンドプロファイラーシステムをナンディ国際空港に隣接する FMS 本部に設置することにより、自然災害の予測及び航空機の安全運行に資することが期待される。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
高層風観測	ラジオゾンデ：1 箇所	ウィンドプロファイラー：1 箇所 ラジオゾンデ：1 箇所
観測の頻度	1 日に 2 回	最多で 10 分に 1 回

4) AWS による首都圏の気象観測機能向上

AWS は気象状況をほぼリアルタイムで観測するため、特に大雨災害の監視には不可欠のものである。FMS の既存観測所全 16 箇所のうち 12 箇所に AWS が設置されているが、その内首都スバを含む 5 箇所の AWS が故障している。本プロジェクトにおいてスバ観測所の AWS を更新することにより、首都圏でのリアルタイムの気象状況監視機能が向上し、FMS が推進する気象業務の自動化・オンライン化の促進に寄与する。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
首都圏における AWS	0 箇所	1 箇所

5) 雷検知システムによる落雷被害防止の広域化

「フ」国では落雷によって毎年多くの住民が被災しているが、既存の雷検知システムではナンディ空港周辺のみを検知範囲としており全国をカバーしていない。このため本プロジェクトでは、首都の位置するビティ・レブ島及び 2 番目の人口を有するバヌア・レブ島をカバーするために、合計 6 箇所に雷検知システムを設置する。これにより、「フ」国における落雷被害の軽減に資する。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
雷検知器範囲	ナンディ空港から半径 56km 程度	ビティ・レブ島及び バヌア・レブ島のほぼ全域

(2) 定性的効果 (プロジェクト全体)

本プロジェクトにおいて潮位計測システムが据え付けられ、衛星通信システムが配置されることで、「フ」国全国への災害情報伝達が円滑となり、防災体制の改善が期待される。また、気象観測装置のオンライン化の他、ウィンドプロファイラーシステム等の導入により、高層風観測の時間短縮が行え、急激な気象の変化等も迅速に国民や政府関係者に伝えることが可能となり、更には農業・漁業活動並びに航空機運航等においてより一層の安全が確保される。また、AWS による気象観測の自動化及び気象観測装置校正用機材の調達により、観測者によりばらつきがあった観測技術が一定レベルまで平均化されることで、観測精度が向上する。これらの効果により、「フ」国の各種産業の振興、航空機の安全運航による旅行者の増加等、同国の経済成長に寄与することが期待される。

準備調査報告書

目 次

要約

目次

プロジェクトサイト位置図/完成予想図/現況写真

図表リスト/略語集

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-3
1-1-3 社会経済状況.....	1-4
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-4
1-3 我が国の援助動向.....	1-6
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-7

第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員.....	2-1
2-1-2 財政・予算.....	2-2
2-1-3 技術水準.....	2-3
2-1-4 既存施設・機材.....	2-6
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-14
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-14
2-2-2 自然条件.....	2-15

第 3 章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3-1
3-2-1 設計方針.....	3-1
3-2-2 基本計画.....	3-16
3-2-3 概略設計図.....	3-24
3-2-4 調達計画.....	3-25
3-2-4-1 調達方針.....	3-25
3-2-4-2 調達上の留意事項.....	3-26
3-2-4-3 調達・据付区分.....	3-26
3-2-4-4 調達監理計画.....	3-28
3-2-4-5 品質管理計画.....	3-29
3-2-4-6 資機材等調達計画.....	3-30

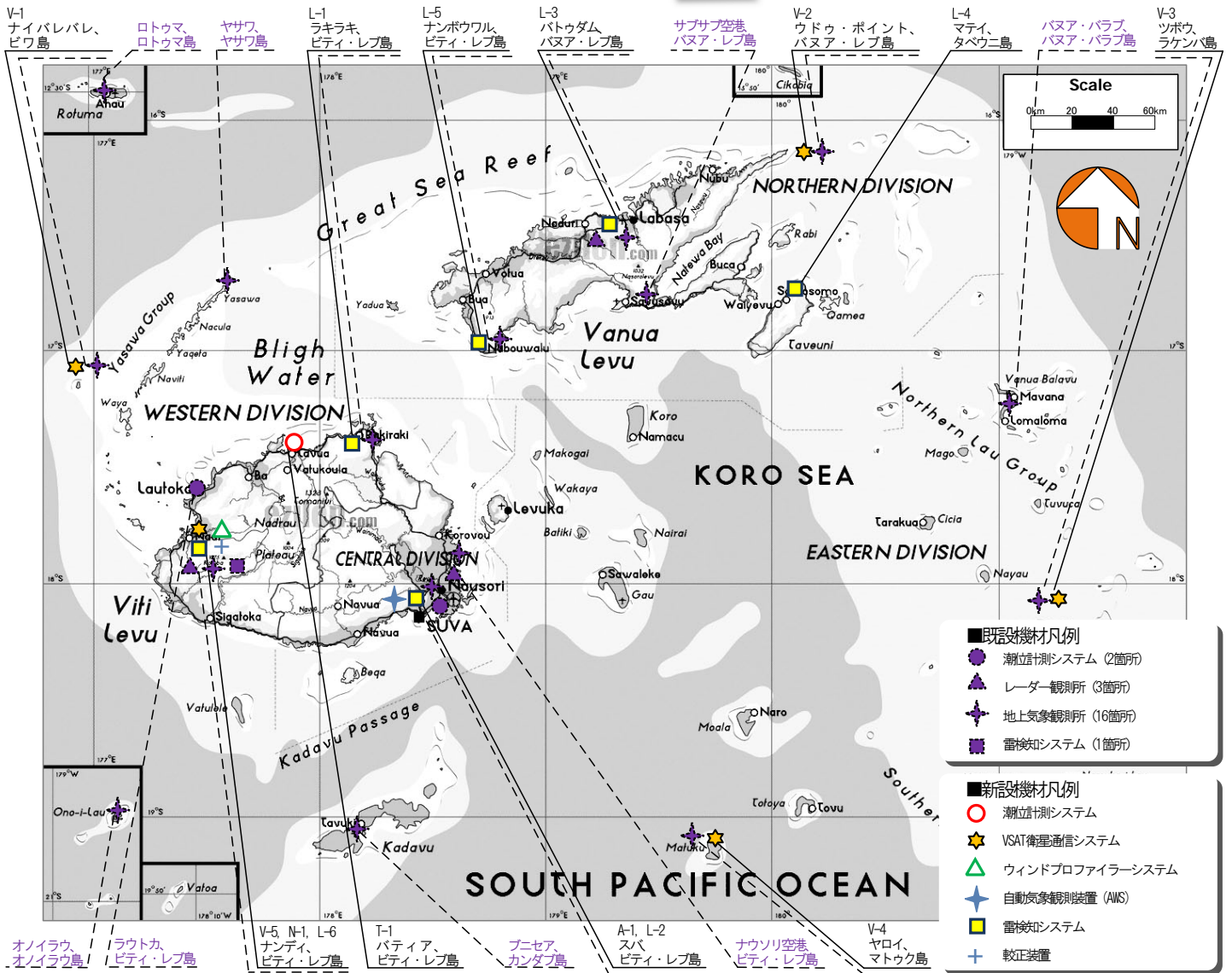
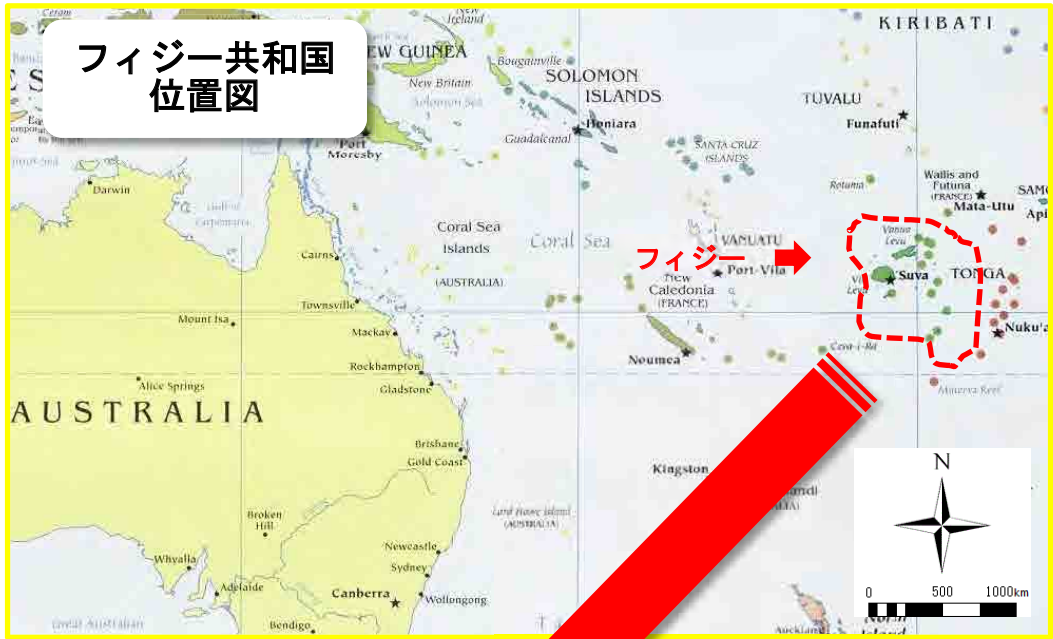
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画.....	3-30
3-2-4-8	実施工程.....	3-30
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-31
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-32
3-4-1	運営・維持管理体制.....	3-32
3-4-2	日常点検.....	3-32
3-5	プロジェクトの概略事業費.....	3-33
3-5-1	協力対象事業の概略事業費.....	3-33
3-5-1-1	日本国側負担経費.....	3-33
3-5-1-2	相手国側負担経費.....	3-33
3-5-1-3	積算条件.....	3-34
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-34
3-5-2-1	設定条件.....	3-34
3-5-2-2	推定結果.....	3-35

第4章 プロジェクトの評価

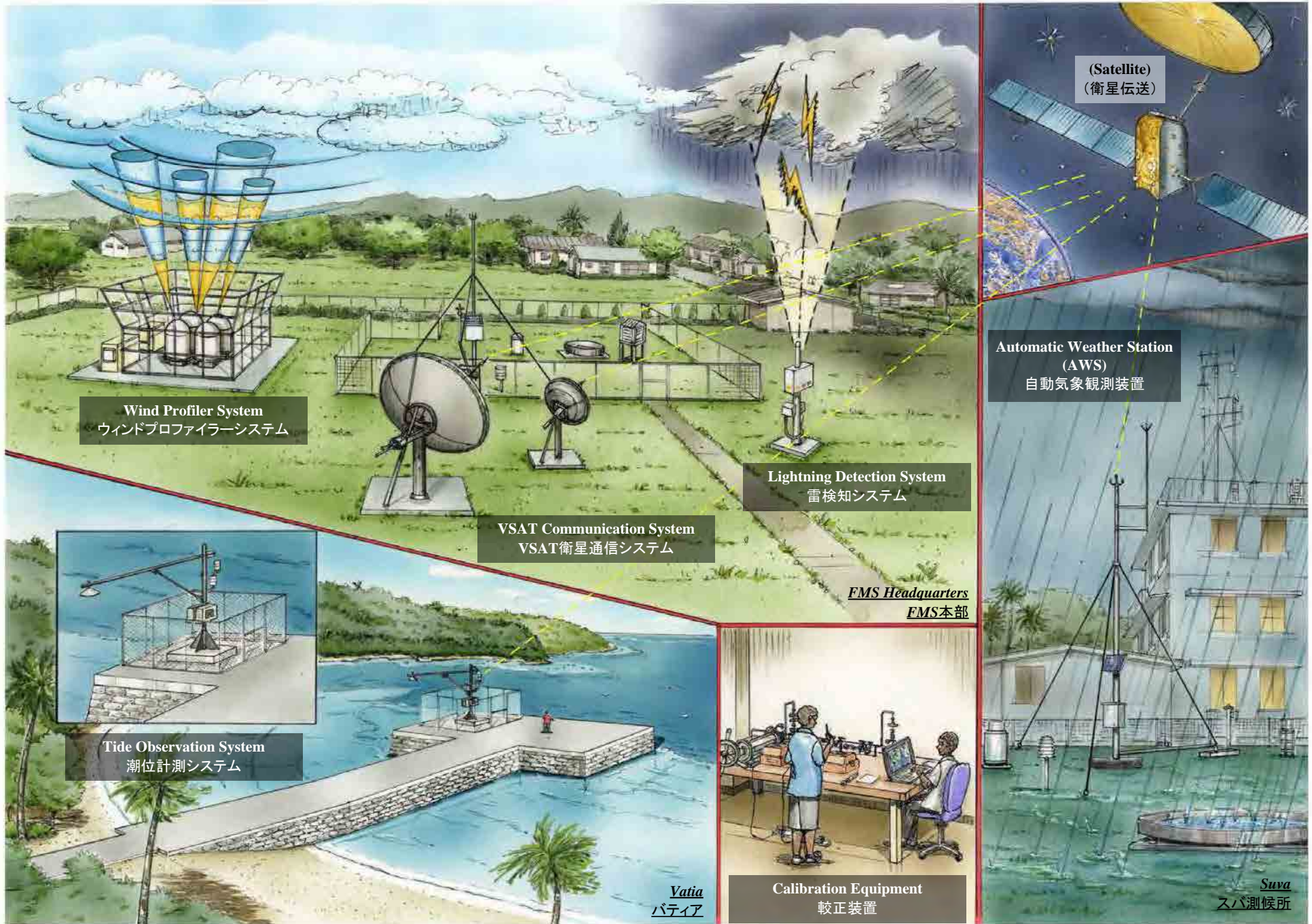
4-1	事業実施のための前提条件.....	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項.....	4-1
4-3	外部条件.....	4-1
4-4	プロジェクトの評価.....	4-1
4-4-1	妥当性.....	4-1
4-4-2	有効性.....	4-2

【添付資料】

1.	調査団員・氏名.....	A-1-1
2.	調査日程表.....	A-2-1
3.	関係者（面会者）リスト.....	A-3-1
4.	討議議事録（M/D）.....	A-4-1
5.	概略設計図.....	A-5-1
6.	土地取得証明書類.....	A-6-1
7.	地盤調査・測量調査結果.....	A-7-1



プロジェクトサイト位置図



The Project for Improvement for Disaster Risk Management / フィジー国 広域防災システム整備計画 完成予想図

現況写真



我が国の無償資金協力で建設された FMS 本部

FMS は「フ」国西部の都市ナンディの空港に隣接しており、国内外の気象・海象観測データを収集・解析し、交通機関等に必要な情報を提供している。



既存 GTS 入出力端末・表示装置

FMS は我が国の技術援助により建設され、機材は多くが自動化されているが、一部アナログの機材が残っており、更新が望まれている。



既設衛星伝送装置

気象・海象観測データは、インターネット・衛星伝送回線等を経由し国内外と共有されている。



既設風向風速計指示装置（左）と気圧計

アナログ機材の状況。我が国の協力により導入したもので、維持管理は良好であるが、アナログ機材は観測精度向上のため更新が必要である。



既存潮位計（スバ港内の BOM 潮位計施設）

既存潮位計の状況。潮位データはオーストラリアへ送られており、リアルタイムのデータ取得は困難である。



潮位計設置対象位置の栈橋（バティア栈橋）

本プロジェクトで潮位計を設置予定の栈橋。石油タンカー用の栈橋であったが現在は使われていない。

図表リスト

第 1 章

図 1-1-1	「フ」国の防災に係る情報の伝達ルート.....	1-2
表 1-1-1	「フ」国の災害の発生状況.....	1-1
表 1-2-1	要請内容概要.....	1-5
表 1-3-1	我が国の支援一覧.....	1-6
表 1-4-1	他ドナーの支援一覧.....	1-7

第 2 章

図 2-1-1	FMS 組織図.....	2-1
図 2-1-2	FMS の既存気象・潮位観測地点位置図.....	2-7
表 2-1-1	FMS の部門別職員内訳.....	2-2
表 2-1-2	FMS の財務状況.....	2-2
表 2-1-3	既存の気象・潮位観測地点一覧表.....	2-6
表 2-1-4	従来式観測装置の一覧.....	2-8
表 2-1-5	自動気象観測装置の一覧.....	2-9
表 2-1-6	既存の校正装置の機能及び課題.....	2-10
表 2-1-7	その他の気象観測機材一覧.....	2-10
表 2-1-8	既設機材の現状と問題点.....	2-12
表 2-1-9	我が国の無償資金協力で導入された機材の現状と問題点.....	2-14
表 2-2-1	大洋州の地震及び被害一覧.....	2-17

第 3 章

図 3-2-1	計画コンポーネントの位置図.....	3-3
図 3-2-2	我が国の津波予報区.....	3-5
図 3-2-3	「フ」国潮位計配置計画図.....	3-6
図 3-2-4	我が国のウィンドプロファイラー観測網及び観測概要.....	3-8
図 3-2-5	我が国の地上気象観測所.....	3-9
図 3-2-6	JMA の雷検知システムの配置.....	3-12
図 3-2-7	JMA の雷検知システム構成.....	3-12
図 3-2-8	潮位計測システム概要図.....	3-17
図 3-2-9	VSAT 衛星通信システム概要図.....	3-18
図 3-2-10	ウィンドプロファイラーシステム概要図.....	3-18
図 3-2-11	AWS システム概要図.....	3-19
図 3-2-12	雷検知システム概要図.....	3-20
図 3-2-13	事業実施関係図.....	3-29
表 3-2-1	コンポーネント選定基準.....	3-2

表 3-2-2	本プロジェクトの要請内容と計画コンポーネントとの比較.....	3-3
表 3-2-3	衛星通信の特徴.....	3-14
表 3-2-4	コンポーネントのデータ伝送方式.....	3-14
表 3-2-5	各種校正装置と機能.....	3-19
表 3-2-6	主要機材の概略仕様.....	3-20
表 3-2-7	負担事項区分.....	3-26
表 3-2-8	事業実施工程表.....	3-30
表 3-3-1	「フ」国側負担区分事項.....	3-31
表 3-4-1	機材保守計画.....	3-32
表 3-4-2	機材点検項目及び必要機器.....	3-33
表 3-5-1	予算設定.....	3-35
表 3-5-2	年間収入.....	3-35
表 3-5-3	収支予測.....	3-36

略語集

AC	Alternating Current	交流
AMeDAS	Automated Meteorological Data Acquisition System	アメダス（地域気象観測所：気象庁）
ATWS	Australian Tsunami Warning System	オーストラリア津波警報システム
AusAID	Australian Agency for International Development	オーストラリア国際開発庁
AWS	Automatic Weather Station	自動気象観測装置
BGAN	Broadband Global Area Network	衛星電話サービス
BOM	Bureau of Meteorology (Australia)	オーストラリア気象局
CAAF	Civil Aviation Authority of Fiji	フィジー民間航空公社
COMS	Communication, Ocean and Meteorological Satellite (Korea)	韓国の静止気象衛星
COS	Central Operation System	中央処理システム（気象データ等）
CPU	Central Processing Unit	中央演算処理装置
CROP	Council of Regional Organization in the Pacific	大洋州地域組織評議会
DC	Direct Current	直流
DCP	Data Collection Platform	通報局 （気象衛星が有するデータ収集機能）
E/N	Exchange of Notes	交換公文
FEA	Fiji Electricity Authority	フィジー電力公社
FMS	Fiji Meteorological Service	フィジー気象局
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
GOES	Geostationary Operational Environmental Satellite (USA)	米国の静止気象衛星
GPS	Global Positioning System	衛星測位システム
GPRS	General Packet Radio Service	汎用パケット無線サービス
GTS	Global Telecommunication System	全球(気象)通信システム
HDD	Hard Disc Drive	ハードディスクドライブ
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議規格
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IOC	Intergovernmental Oceanographic Committee	政府間海洋委員会
IPP	Independent Power Producer	独立発電事業者
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
ITU	International Telecommunication Union	国際電気通信連合
JEC	Japanese Electrotechnical Committee	（電気学会）電気規格調査会標準規格
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格

JMA	Japan Meteorological Agency	(日本) 気象庁
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力機構
LAN	Local Area Network	構内通信網
LIDEN	Lightning Detection Network system	雷監視システム (気象庁)
M	Local Magnitude of JMA (notation)	(気象庁マグニチュードの表記方法)
Mb	Body - wave Magnitude	実体波マグニチュード
M/D	Minutes of Discussion	討議議事録
Mj	Local Magnitude of JMA	気象庁マグニチュード
MWTPU	Ministry of Works, Transport and Public Utilities	土木・運輸・公益事業省
MRD	Mineral Resources Department	鉱物資源局
Ms	Surface wave Magnitude	表面波マグニチュード
MSS	Message Switching System	(GTS の) 入出力端末システム
MTSAT	Multi-functional Transport Satellite	日本の静止気象衛星
Mw	Moment Magnitude Scale	モーメントマグニチュード
NDMO	National Disaster Management Office	国家災害管理局
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	アメリカ海洋大気庁
OJT	On the Job Training	実務訓練
PTWC	Pacific Tsunami Warning Center	太平洋津波警報センター
PIF	Pacific Islands Forum	太平洋諸島フォーラム
RSMC	Regional Specialized Meteorological Center	地域特別気象センター
SOPAC	South Pacific Applied Geoscience Commission	南太平洋地球科学委員会
SPREP	South Pacific Regional Environment Programme	南太平洋地域環境計画
TCWC	Tropical Cyclone Warning Center	熱帯低気圧警報センター
TFL	Telecom Fiji Limited	フィジー通信公社
UHF	Ultra High Frequency	極超短波
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
UNOCHA	United Nation Office for Coordination of Humanitarian Affairs	国際連合人道問題調整事務所
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VHF	Very High Frequency	超短波
VSAT	Very Small Aperture Terminal	超小型地球局
WAF	Water Authority of Fiji	水文局
WINDAS	Wind profiler Network and Data Acquisition System	局地的気象監視システム (気象庁)
WMO	World Meteorological Organization	世界気象機関

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 現状

1) 災害の概要

フィジー共和国（以下「フ」国と称す）は南太平洋に位置する 330 以上の島から構成される島嶼国である。陸地の総面積は 18,333 km²（2012 年、太平洋諸島センター）で、我が国の四国とほぼ同じ大きさの国である。「フ」国を含む大洋州島嶼国は、国土が狭小で低標高であるため自然災害に対して非常に脆弱であり、防災に係る戦略的な対策の展開が喫緊の課題とである。特に、気候変動によると推測される海面上昇、サイクロンの大型化による洪水の発生や家屋・インフラの損壊、早魃による水資源不足等の自然災害は年々大きな脅威となってきており、その被害を低減し、自然災害への適応力を高めていくことが求められている。また、「フ」国の西に位置するバヌアツ国周辺には、オーストラリア・インドプレートとパシフィックプレートの境界が存在し、同プレートの影響でトンガ国及びバヌアツ国等で多くの地震が発生している。「フ」国でも 1953 年にスバ市近海を震源とした地震が発生し、沿岸部では津波被害も受けている。表 1-1-1 のとおり、多くの被災者を出す自然災害が近年頻発している。「フ」国内の人材、技術、予算だけによる自然災害に対する対応は限界に来ており、我が国を含めた国際社会からの支援を受けながら自然災害への対処の強化が実施されている。

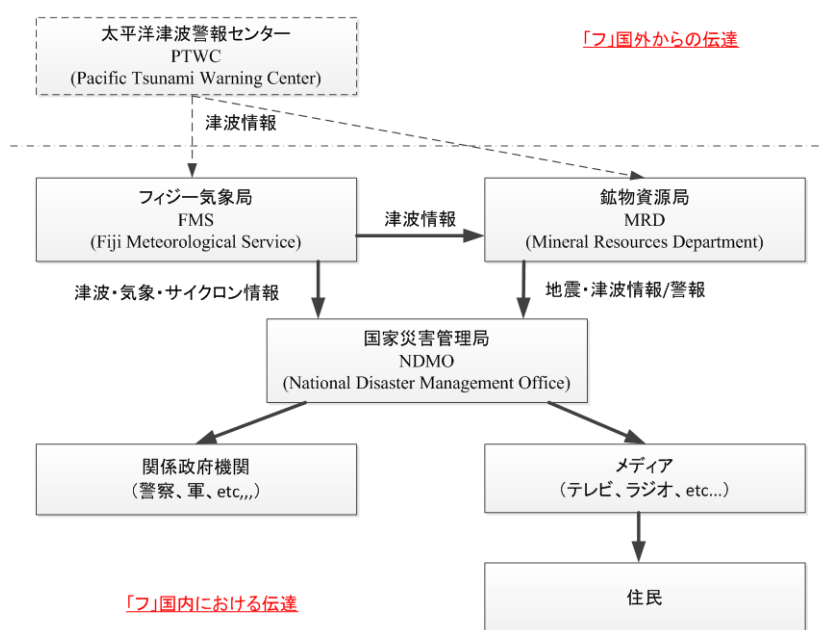
表 1-1-1 「フ」国の災害の発生状況

発生年	災害履歴
1953 年	スバ沖で発生した地震により津波被害（死者 5 人）
1997 年	干ばつ（被災者 263 千人、被害額 F\$60M）、サイクロン（死者 25 人、被害額 US\$27M）
1999 年	サイクロン・ダニ（被災者 2 千人、被害額 F\$2M）
2000 年	洪水（死者 4 名、被災者 5.6 千人）
2003 年	サイクロン・アミ（死者 15 人、行方不明者 4 人、被害額 F\$22M）
2004 年	鉄砲水、土砂崩れ（被害額 F\$11.5M）
2007 年	土砂崩れ（死者 3 人、行方不明 1 人）
2009 年 1 月	洪水（死者 7 人、被災者 8.4 千人、F\$330M）
2010 年 3 月	サイクロン・トーマス北部・東部地域被災（死者 2 人、避難者 8 千人、被災者 30 千人、全壊家屋 517 棟、損壊家屋 1,150 棟、被害総額 F\$12M）
2012 年 1 月	ビティ・レブ島やバヌア・レブ島で洪水（死者 6 人、避難者 4.6 千人、被災者 320 千人）
2012 年 3 月	西部地域（ナンディ、ラウトカ、シンガトカ等）で洪水（死者 5 人、行方不明 1 人、避難者 15 千人、被災者 200 千人）
2012 年 12 月	サイクロン・エヴァンス（避難者数 11,767 名、農作物、家畜への被害 US\$30M 相当）
2013 年 2 月	サンタクルーズ諸島で M8.0 の地震と津波

出典：JICA「大洋州地域への防災協力に関する基礎情報収集・確認調査報告書(2012年4月)」
(2010年以降は「JICA緊急援助リソースニュース」)

2) 災害に係る情報伝達体制

「フ」国における気象・海象情報の監視は、気象局（Fiji Meteorological Service : FMS）が担当している。FMS 本部はナンディ空港に隣接し、建屋は 1996 年に我が国の無償資金協力により建設された。FMS は世界気象機関（World Meteorological Organization : WMO）から大洋州の地域特別気象センター（Regional Specialized Meteorological Center : RSMC）に指定され、約 80 名の人員で 24 時間監視体制を取っている。FMS が取得した気象データは WMO が運営する全球（気象）通信システム（Global Telecommunication System : GTS）を通じて国際的に共有されており、GTS へ気象データを伝送することで自動的に登録が行われ、各国に気象情報が配信されている。FMS は国内に対して気象情報を提供するだけでなく、サイクロンの発生情報等の災害関連情報を国際的に配信する重要な役割も担っている。



出典：JICA「大洋州地域への防災協力に関する基礎情報収集・確認調査報告書」（2012 年 4 月）及び FMS 資料

図 1-1-1 「フ」国の防災に係る情報の伝達ルート

地震津波防災機関に伝達する役目を担うため、FMS だけでなく MRD にも伝達される。一方、「フ」国の防災機関の中では FMS が 24 時間の体制を敷いていることから、FMS が受ける津波情報は MRD 及び NDMO へそのまま伝達され、MRD は同情報を解析した上で津波情報（警報を含む）として NDMO へ伝達する。

(2) 気象・海象観測機材についての課題

気象観測については、FMS は WMO の一員として国際的な気象観測の推進に貢献し、独自に自動気象観測装置（Automatic Weather Station : AWS）の更新を進めているが、一部機材はオンライン化されていないため、リアルタイムでの気象観測に支障が生じている。現在の気象観測は観測員が目視で読み取る従来の方式と、近年導入されたオンラインで自動的にデータを取り込む方式とが混在している状況である。従来の方式は観測員の技量により読み取りに誤差が生じる他、リアルタイム

「フ」国における災害情報の伝達ルートは図 1-1-1 に示すとおりである。国家レベルの災害管理は国家災害管理局（National Disaster Management Office : NDMO）が所管している。サイクロン等の気象情報は FMS から、地震・津波情報は鉱物資源局（Mineral Resources Department : MRD）から NDMO に集約され、政府関係機関及びメディアへ発信され、その後メディアを通じて「フ」国住民へ災害情報が伝達される体制となっている。ただし津波情報については太平洋津波警報センター（Pacific Tsunami Warning Center : PTWC）から伝達されるが、PTWC は津波情報を各国の

の計測ができないことから、早期に気象状況の変化を把握しにくい等の課題がある。また、観測したデータは天気図等に手入力しているために、入力作業に時間を要し、入力ミスを生じる恐れもある。このような状況から観測機材の自動化及びデータ処理のオンライン化が求められている。

潮位観測については、FMS は国際的な政府間海洋委員会（Intergovernmental Oceanography Commission : IOC）の推進する潮位観測データ網の一旦を担っており、現在はスバとラウトカの 2 箇所で潮位観測が行われているが、観測データはオーストラリア気象局（Bureau of Meteorology : BOM）に直接伝送されるため、FMS は BOM からデータを取得している状況である。このため FMS には独自で管理している潮位計が無く、リアルタイムでの潮位・高潮等の観測ができない状態であり、早期に潮位データを取得するために独自に運用する潮位計の導入が望まれている。

(3) 離島からの情報伝達に係る課題

「フ」国ではサイクロンの被害が深刻であり、FMS は特にサイクロンが襲来する頻度の高い地域に測候所を重点的に配置している。FMS 本部と測候所との間では、無線機を使った音声による情報伝達体制が整備されている。一方、気象観測データの伝達については、音声や文書等によりデータの一部は無線及び FAX を通じてやり取りが可能ではあるものの、サイクロン等による被害状況の画像やリアルタイムでの観測情報を伝えることができないため、各測候所から FMS 本部への迅速な情報伝達が困難な状況である。

1-1-2 開発計画（災害管理計画）

「フ」国では、災害管理に関する制度や防災体制を構築するため、1998 年に国家災害管理法（National Disaster Management Act 1998）が制定され、国レベルから末端のコミュニティレベルにおいて、自然災害に対応するための機関が組織された。同法に基づき、災害対策に関する政策の責務を負うための機関である国家災害管理評議会（National Disaster Management Council）が設置され、下位組織として災害軽減防止委員会（Mitigation and Prevention Committee）、災害準備委員会（Preparedness Committee）、緊急委員会（Emergency Committee）の 3 委員会が設置された。さらに、災害管理の実施機関として NDMO が設置され、各州には地元の委員と各省庁の地方行政間で構成される防災評議会（Disaster Council）が設置され、被災後の対応を中心に活動が行われている。自然災害対策に係る計画としては、1995 年に国家災害リスク管理計画（National Disaster Risk Management Plan）が作成され、その後、自然災害に係る経験やリスクに対する分析を行い、2006 年に上記計画を改定した国家災害管理計画（National Disaster Management Plan）が作成された。

FMS は同計画を基に事業計画（Fiji Meteorological Service Business Plan 2012 January-December）を立案し、気象観測機材の更新及び観測データのオンライン化を進め、気象図の自動作成等を通じてより正確で迅速な観測が可能な体制を構築することを目指している。このような計画の推進によって、FMS は全国規模でオンライン化された信頼性の高い気象予報をリアルタイムに行うことを今後の方針としている。また人材育成も重要な課題としており、FMS 内での研修を実施している。サイクロンの接近に伴う住民への呼びかけの他、農家に対する天候や長期気象予測情報の提供、水力発電所の取水運用に必要な天候情報の提供を行う等と FMS が果たす社会的責任は非常に大きい。

1-1-3 社会経済状況

(1) 社会状況

「フ」国の人口は約 84 万人（2007 年、「フ」国統計局）であり、その 75%が首都スバを有するビティ・レブ島に居住している。同国では、移住してきたインド系やヨーロッパ系の人口を除くフィジー人の割合は全体の約半数に過ぎず、メラネシア系フィジアンが 56.8%、インド系 37.5%、その他が 5.7%（2007 年、「フ」国統計局）となっている。文化としては、メラネシア系、ポリネシア、ミクロネシア、ヨーロッパ、アジア等様々な地域の文化の影響を受けており、特にメラネシア系とポリネシア系の文化系の伝統を大きく引き継いでいる。宗教はキリスト教が人口の半数を占めており、次いでヒンズー教、イスラム教、その他の伝統的宗教が存在する。「フ」国ではメラネシア系住民とインド系住民の割合が拮抗しており、2006 年には軍部によるクーデターが発生し、2007 年に軍事暫定政権が発足した。その後、同国の民主化に関する共同作業グループが設置され、民主化に向けたロードマップが策定された。同ロードマップによると、今後「フ」国では 2012 年 9 月から 2013 年 9 月にかけて新憲法を策定し、2013 年 9 月から約 1 年間かけて総選挙準備を行う予定としている。

(2) 経済状況

「フ」国では、砂糖産業が外貨獲得のための大きな収入源であったが、伝統的な砂糖産業は他国との価格競争や軍事暫定政権への経済制裁のあおりを受け、徐々に国際競争力を失ってきている。現在は、砂糖の他、金、衣類、魚介類を輸出しており、豊富な海洋資源を活用したマリリゾート等の観光業が同国の主要産業である。

「フ」国の国民一人当たりの GNI は 2002 年頃から順調に伸びており、2008 年には 4,030US ドルまで成長しており、2011 年における国民一人当たりの GNI は 3,680US ドルとなっている。（世界銀行）同国の GDP に占める各産業の割合は、第 1 次産業 14.4%、第 2 次産業 18.8%、第 3 次産業 66.8%（2012 年、「フ」国統計局）となっている。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

大洋州島嶼国は国土が狭小で標高が低く、自然災害に対して非常に脆弱であり、戦略的な対策の展開が喫緊の課題である。こうした状況の中、太平洋諸島フォーラム（Pacific Islands Forum：PIF）、大洋州地域組織評議会（Council of Regional Organization in the Pacific：CROP）、大洋州災害リスクパートナーシップ・ネットワーク等の数々の枠組みやイニシアチブの中で防災や減災に対する取り組みが行われている。主なドナー国としては、我が国を始め、オーストラリアやニュージーランド等があり、ハワイの PTWC 並びに「フ」国を拠点とする RSMC 等の地域的な防災支援を行っている。特に我が国は大洋州地域の気候変動等による自然災害のリスクの軽減を目的として「防災プログラム」を掲げて支援を展開している。

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、我が国に甚大な被害をもたらし、国際社会に対しても防災の重要性を改めて認識させることとなった。しかしながら、各国の防災関連の実施体制（資金面、人材面）は非常に脆弱であるため、各国独自の取り組みだけでなく、地域間協力やネットワーク

の構築により、効果的な支援を行う必要がある。また、当該地域に関わる各ドナー等のパートナーとも必要に応じて連携・協調を通じた効果的な支援を行う必要がある。一方、2004年のスマトラ沖大地震とインド洋大津波の後、被害の大きかった国々も防災能力の向上に努めているが、観測網が十分とは言えず、津波に対する精度の高い予測、情報分析や情報伝達システムも改善すべき課題が多い。このような背景等を踏まえ、外務省はJICAに対して「広域防災システム整備計画協力準備調査」(以下、本調査という。)の調査指示を行った。本調査は、平成23年度第3次補正予算により実施する無償資金協力案件の形成を目的として「東日本大震災からの復興の基本方針(平成23年7月29日 東日本大震災復興対策本部)」に基づき実施するものである。

本プロジェクトにおける「フ」国側の要請内容を表1-2-1に示す。「フ」国では地震の頻度が少なく、地震計(強震計)については現在同国が有している地震計で観測が行えるため、要請内容の中では最も優先順位が低くなっている。一方、災害の特徴として、「フ」国は熱帯性気候に属するため、熱帯性低気圧や熱帯性降雨に起因する自然災害が多い。11月から4月の雨期にはサイクロンの襲来を受けており、河口に位置する地域では高潮や満潮時の河川の洪水等で多くの被災者を出している。気象観測に合わせて潮位観測を行うことにより、住民に避難情報を迅速に伝えることで被害の最小限化が可能となる。よって、潮位及び気象に関する正確な情報を得ることは自然災害予測並びに防災において極めて重要である。上記の状況を鑑み「フ」国側の要請内容(表1-2-1を参照)は、気象・海象観測機材を中心とした広く防災に資する内容であることを確認した上でM/D(巻末の「資料-4 討議議事録(M/D)」A-4-10を参照)に記載した。

表 1-2-1 要請内容概要

優先順位	No.	項目	数量
S	1	潮位計測システム	5 箇所
	2	VSAT 衛星通信システム	6 箇所
A	3	ウィンドプロファイラーシステム	1 箇所
	4	自動気象観測装置 (AWS)	2 箇所
	5	校正装置	1 式
	6	雷検知システム	7 箇所
B	7	防災・教育用車両 (VSAT VAN)	1 式
	8	デジタル気圧計	10 箇所
	9	風向・風速計	5 箇所
	10	FMS 本部内ネットワークケーブル更新	1 式
	11	FMS サーバー用データバックアップサービス	1 式
C	12	ドップラーレーダー	1 式
	13	気象情報可視化ソフトウェア (TRIVS 社製)	1 式
	14	海洋観測ブイ (潮位・海洋気象観測)	1 式
D	15	放射能検出装置	1 式
	16	強震計	1 式

備考：現地調査に基づき、防災の観点から優先順位付けを行った。

1-3 我が国の援助動向

(1) 我が国の支援状況

表 1-3-1 に、「フ」国の防災に関する我が国の支援状況を示す。

表 1-3-1 我が国の支援一覧

協力内容	実施年度	案件名	概要
無償資金協力	1995-1996 年	気象観測・予報設備整備計画	<ul style="list-style-type: none"> ・気象局建屋(1500m²) ・コンピューターシステム ・気象衛星画像受信装置 ・自動気象観測装置 ・気象観測装置
技術協力プロジェクト	2001-2003 年	シニアボランティア派遣	<ul style="list-style-type: none"> ・情報管理システム
技術協力プロジェクト	2001-2005 年	JICA 太平洋州気象分野第三国研修	<ul style="list-style-type: none"> ・気象観測データの管理 ・サイクロンを含む気象予警報データの利用 ・気象関連機材の維持管理
技術協力プロジェクト	2003-2005 年	シニアボランティア派遣	<ul style="list-style-type: none"> ・情報工学(気象)
フォローアップ	2004 年	フォローアップ:気象予報観測機材調達及びメンテナンス指導	-
無償資金協力	2005 年	フィジー放送公社災害用中継車整備計画	-
技術協力プロジェクト	2005-2007 年	シニアボランティア派遣	情報管理システム
技術協力プロジェクト	2007-2009 年	JICA 太平洋州気象分野第三国研修	<ul style="list-style-type: none"> ・中レベル気象予報官 ・気象予警報 基礎レベル ・観測者 基礎レベル ・観測機器利用及び維持 ・CLIMSOFT 観測システムの利用
技術協力プロジェクト	2007-2011 年	地震観測網の運用プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ・MRD 対象
技術協力プロジェクト	2008-2010 年	シニアボランティア派遣	<ul style="list-style-type: none"> ・情報管理システム
技術協力プロジェクト	2010 年	シニアボランティア派遣	<ul style="list-style-type: none"> ・気象観測機器保守
技術協力プロジェクト	2010-2012 年	JICA 太平洋州気象分野第三国研修	<ul style="list-style-type: none"> ・予報技術の向上 ・気候変動、気候変動防災対策 ・気象観測測器の維持管理

出典: JICA「大洋州地域への防災協力に関する基礎情報収集・確認調査報告書」(2012年4月)及びFMS資料

(2) 類似案件の評価結果

過去の事例では、海外へ気象・海象観測機材を設置する場合、我が国及び製造国では正常に動作する気象観測測器も実施国の気候風土に適合せず、正常に作動しない場合がある。例として、高湿度により測器が錆で故障する、高温により電源部が過熱する、低湿度により記録ペンが乾燥する、温度差によりガラスケース破損等の不具合が発生する等が挙げられる。また、一般的に気象・海象観測機材は観測精度の適正な維持のために、定期的なメンテナンスのための交換部品・消耗品の調達が必要である。このため、過去にミャンマー、イラン等で我が国が実施した気象・地象観測機材案件については、機器操作・保守に必要な研修を確実に実行しており、その結果、供用開始後の機材の運転・維持管理が順調に行われている。

(3) 本プロジェクトへの教訓

気象・海象観測機材の導入については、機材選定時に当該国の気候風土に耐えられることを条件とすることや、既存設備と十分に協調が取れるものを選定することが必要である。また、機材納入業者による初期操作指導及び運用指導（OJT）を適切な期間・人員に対して確実に実施することも必要である。

1-4 他ドナーの援助動向

表 1-4-1 に各ドナーによる支援状況を示す。

表 1-4-1 他ドナーの支援一覧

実施年度	機関名	案件名	援助額	援助形態	援助内容
不明	オーストラリア政府	海面の観測記録の蓄積をめざすプログラム	不明	無償	気候変動・海面上昇の問題に関して、広域機関である南太平洋地域環境計画 (SPREP) への支援を実施*1。
2005-2009年	オーストラリア気象局、オーストラリアGA及びオーストラリア危機管理局(3機関合同)	オーストラリア津波警報システム(ATWS)プロジェクト	不明	無償	南太平洋諸国の20箇所に潮位計を設置*1。このうちの2台は「フ」国に設置されているが、FMSの管理下では無い。
2006年	オーストラリア政府	-	不明	無償	「フ」国の Foundation for the People of the South Pacific International に委託し、災害準備の啓発活動を実施*1。
2010年	国際連合人道問題調整事務所(UNOCHA)	-	不明	無償	2010年のサイクロン・トーマス襲来時、災害の緊急対応に必要な情報提供及び調整を行う緊急対応チームを派遣した。*2
2012-2013年	韓国国際協力団(KOICA)	フィジー及び南太平洋州における災害危機低減計画	2百万US\$	無償	FMSにおける「通信・海洋気象衛星(COMS)のデータ受信システム、南太平洋大学による災害監視及び天気予報システムと天候図表システムの開発・導入。 「フ」国への韓国人専門家の派遣及び韓国での技術研修の提供。*2

(出典) *1 JICA「大洋州地域への防災協力に関する基礎情報収集・確認調査報告書」(2012年4月)

*2 FMS資料

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

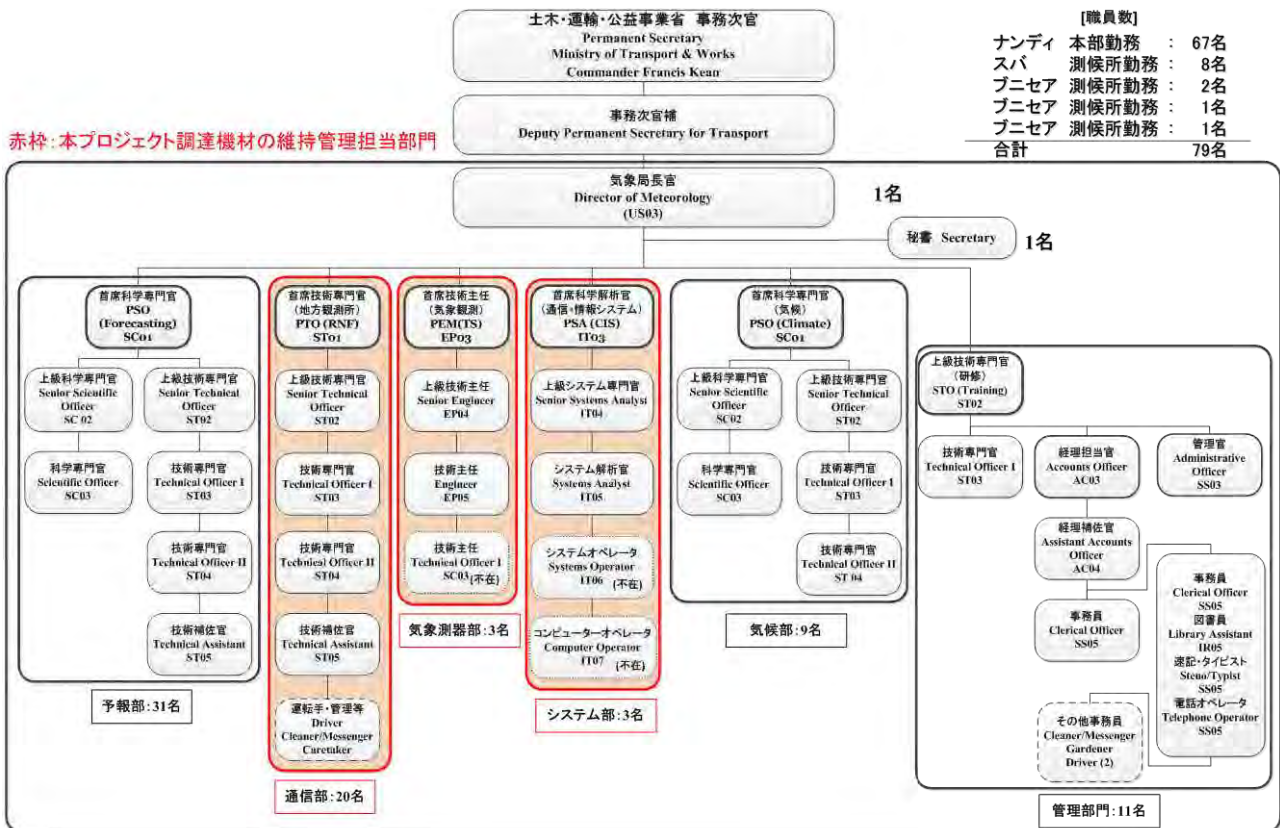
第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本プロジェクトの監督責任機関は土木・運輸・公益事業省（Ministry of Works, Transport and Public Utilities : MWTPU）であり、実施機関は FMS である。MWTPU が本プロジェクトで形成される政府間協議会（Consultative Committee）の取りまとめ役となり、E/N 後の G/A も MWTPU により締結済みである。

図 2-1-1 に FMS の組織図を示す。本プロジェクトの実施機関である FMS は、MWTPU に所属し、国家唯一の気象機関として気象に関する観測・予報・警報等の業務を行っている。また、WMO にも所属し、世界の気象観測・気候変動観測等へも積極的に参加している。FMS の全職員は 79 名（2013 年 1 月現在）であり、部門別の人数及び役割は表 2-1-1 に示すとおりである。この中で、本プロジェクトによる調達機材の維持管理を行う部門は主に通信部、気象測器部及びシステム部である。FMS は、本プロジェクトの実施に伴い 15 名程度の規模である「海洋部（仮称）」の設立を計画している。



出典 : FMS

図 2-1-1 FMS 組織図

表 2-1-1 FMS の部門別職員内訳

部門	役割	人員
局長 (Director of Meteorology)	FMS 局長	1 名
秘書 (Secretary)	局長専属の秘書	1 名
予報部 (Principle Scientific Officer Climate)	予報 (一般予報、航空予報)、気象観測 (地上実況、航空実況、高層実況)、伝送等の係に分かれて、24 時間体制で気象業務を行う。	31 名
通信部 (Principle Technical Officer Reporting Network Facilities)	各地に配置されている測候所が観測情報等をナンディの FMS へ通報できる体制を確保している。	20 名
気象測器部 (Principle Electrical Engineer Technical Division)	シニアエンジニアを中心とした 3 名体制。気象施設建設等の計画を行う部門。	3 名
システム部 (Principle System Analysis)	FMS 内外のネットワークや各種システムを担当している。	3 名
気候部 (Principle Scientific Officer Forecasting)	観測データの管理等を行っている。	9 名
管理部門 (Administration)	総務、会計等の管理業務。	11 名
合計		79 名

出典：FMS

2-1-2 財政・予算

FMS の財務状況を表 2-1-2 に示す。FMS は局内の情報ネットワーク化と電子化を進めており、サーバーやネットワーク端末等の整備を計画している。FMS は、サーバーの二重化やソフトウェアの調達等を実施しており、2009 年頃より機材購入のための運営管理費が増加している。また 2010 年から職員の増員を進めた結果、常勤職員の人件費が増加している。FMS は政府より配分される予算により運営されており、災害対応等で特別な支出が発生する場合は、別途特別予算が補填される。2013 年度の「フ」国の国家予算は約 23 億フィジードルであり、そのうち土木・運輸・公益事業省へ割り当てられる予算は約 3 億フィジードルである。FMS の予算は、毎年約 300～500 万フィジードルで推移しており、国家予算に占める割合は約 0.2%である。(出典：PWC 2013)

表 2-1-2 FMS の財務状況

(金額単位：FJS)

項目	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
収入	3,115,621	4,268,600	3,320,200	4,295,600	5,043,623
国からの予算	3,115,621	4,268,600	3,320,200	4,295,600	5,043,623
支出	3,115,621	4,268,600	3,066,900	2,569,200	5,043,623
常勤職員給与	1,811,891	1,751,800	1,654,500	0	2,101,144
非常勤職員給与	78,456	88,400	84,800	72,300	76,100
旅費・通信費	171,435	201,400	182,600	173,400	210,533
運営管理費	341,817	298,400	0	455,600	565,240
備品購入費	36,012	202,200	212,700	247,400	231,840
外部支援費	15,208	17,500	0	15,400	17,500
その他		0	0		
運営費合計	2,454,819	2,559,700	2,134,600	964,100	3,202,357
建設資本		89,000	113,100	776,700	219,750
購入資本	312,762	1,329,000	591,500	495,800	1,308,326
総資本支出	312,762	1,418,000	704,600	1,272,500	1,528,076
総付加価値税	348,040	290,900	227,700	332,600	313,190

出典：FMS

本プロジェクトの実施により、FMS は実施初年度における負担費用として約 46 万 US ドルを確保する必要がある。本プロジェクトで調達される機材は、我が国の工場で製造された後、現地へ輸送され、2014 年 8 月頃に据付を完了する予定である。そのため FMS は、具体的な予算化の申請期日である 2013 年 8 月までに当該費用を含む 2014 年度予算を取りまとめ、政府へ申請する予定である。

2-1-3 技術水準

(1) 技術水準

FMS では予報業務や警報発表のために、FMS 本部に 12 名の主任予報官（WMO 資格クラス 1 の予報官：WMO が定める最高クラスの予報官）を含め 31 名の予報官で 24 時間 365 日の予報業務を行い、その他に気象観測担当職員（WMO 資格クラス 2 の観測員：WMO が定める中位程度の観測員）や地方の測候所との通信業務を担う職員が常駐している。地方の測候所にも 3 時間毎の地上気象観測を実施するための気象観測担当職員が常駐している。観測されたデータは、所定の書式に記録され、各測候所から本部に電話・FAX・無線等を使用して通報される。通報されたデータは FMS 本部の通信業務担当職員により GTS に入力されている。

一方、FMS の自己資金や我が国をはじめ各国からの支援により、気象観測レーダー、高層気象観測設備、雷検知システム、気象衛星受信システム等も整備され、日々の気象予報や警報発表に活用されている。さらに、インターネット経由で閲覧可能な日本気象庁（Japan Meteorological Agency：JMA）や BOM の数値予報結果も、「フ」国における予報・警報へ活用されている。FMS には予報部や観測部の他に気象測器部、通信情報システム部が設置され、これらの部署によって観測機器や機材・システムは良好に維持管理されていると共に、日常の観測・予報業務に十分に活用されている。このため、本プロジェクトにて潮位計の新設、AWS の更新、雷検知システムの増設等の機材が新規に導入されることによる維持管理・有効活用に問題は無いと考えられる。

(2) 予報・警報業務

1) 気象予報

FMS 本部では、GTS で入手した世界の気象データのうち、大洋州付近の地上実況や高層のデータをプロッターで記録し、これに等圧線や風の流線を手書きで書き込み、地上及び高層の実況天気図を完成させている。この実況天気図と、我が国の静止気象衛星（Multi-functional Transport Satellite: MTSAT）やアメリカ海洋大気庁（National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA）の気象衛星画像、レーダー画像、我が国や欧米諸国による数値予報モデルの結果を参考にして予報を作成している。基本的には従来経験則と予報官の技量に基づく主観的・定性的な予報であり、数値予報等を活用した客観的・定量的予報（量的予報）を行うには至っていない。FMS が一般向けに発表している気象予報の種類は次のとおりである。

- 一般気象予報（短期予報、週間予報）
- 海上気象予報
- 航空予報
- サイクロン予報

2) 気象警報

「フ」国は雨期において局地的に強い雨が降ることが多く、これまでに河川が何度も氾濫し洪水被害を起こしている。このため、FMS 本部では大雨時には河川が氾濫する恐れのある時は警報を発令し、防災関連機関等へ伝達すると共にホームページに掲載している。また、FMS は PTWC からの津波情報を GTS 経由及び FAX で受信しており、これらの警報は受信後直ちに MRD や NDMO に伝達される。

(3) 気象観測・潮位観測業務

1) 地上気象観測

FMS では、ナンディ国際空港内にある FMS 本部及び地方測候所 15 箇所の計 16 箇所において地上気象観測を行っている。そのうち FMS 本部及びスバ、ウドゥ・ポイントの 2 箇所の測候所では FMS 職員が地上気象観測を行っている。残り 13 箇所の測候所においては FMS が委託した観測員が駐在し地上気象観測を行っており、さらにそのうちナウソリ空港、サブサブ空港、ランバサ空港の 3 箇所の空港にある測候所についてはフィジー民間航空公社 (Civil Aviation Authority of Fiji : CAAF) に委託されている。また、FMS が委託した管理人 (個人) が露場の管理を行っている測候所もある。なお観測機器故障等の理由により現在は地上気象観測を行っていない測候所もある。

FMS の全ての測候所では 3 時間ごとに地上気象観測が実施され、AWS により観測できるデータ (気温、湿度、雨量、風向風速、気圧、日照時間/日射量等) と目視による観測データ (現在天気、大気現象、視程、雲量、雲高、雲形等) を、電話、無線、FAX、E メールを用いて FMS 本部に送信している。これらの地上気象観測データは FMS 本部で受信された後、GTS を通じて国際機関へ通報されている。また、FMS 本部はナンディ国際空港に隣接するため、毎時の航空気象観測も実施している。各測候所における気象観測機材及び資材の維持管理・日常点検も適切に行われている。

2) 高層気象観測

FMS における高層気象観測は 1 日に 2 回、FMS 本部で実施されている。世界標準時の 00 時には上空の気圧、気温、湿度等の気象要素を測定するセンサーを搭載したラジオゾンデを、ヘリウムや水素ガスを充填した気球を用いて放出し、上空 10km 付近までの高層気象を観測している。従来は、気球の動きをトランシットや気象レーダーで追尾し、その動きから風向風速を算出していたが、最近では GPS 装置により気球の動きを測位する方式の GPS ゾンデが主流になっている。また、世界標準時の 12 時にはパイロットバルーン (測風気球) による高層気象観測 (風向、風速) を行っていたが、2012 年 12 月よりすべて GPS ゾンデによる観測となった。

3) 気象レーダー観測

「フ」国内には、ナンディ空港、ナウソリ空港及びランバサ空港の 3 箇所に気象レーダーが配置されている。気象レーダーは、アンテナから電波を発射し、半径数百 km の広範囲内に存在する雨や雨雲を観測するもので、発射した電波が戻ってくるまでの時間から雨や雨雲までの距

離を測り、戻ってきた電波（レーダーエコー）の強さからその強さを推定する。最近、ドップラー気象レーダーが導入され、雨や雨雲の強さに加え、戻ってきた電波の周波数のずれ（ドップラー効果）を利用して、雨や雨雲の動きを観測し、今後の雨域の動きを予測することができる。FMS は降水時には 10 分毎に観測を行い、これらの観測データは超小型地球局（Very Small Aperture Terminal : VSAT）を經由し FMS 本部に送信され、本部でレーダーエコーを集中監視し、実況監視と予報に活用されている。これらのレーダー観測情報は FMS のホームページにも公開されている。FMS 本部では 3 箇所のレーダーデータは個別に表示されており、全国地図上に合成される画像とはなっていない。また、ナンディ空港及びナウソリ空港の気象レーダーは、2012 年 12 月に FMS によりドップラー方式のレーダーに更新された。

4) 雷検知システム

既存の雷検知システムは FMS 本部に設置されており、設置箇所を中心に半径約 56km の範囲の雷を観測し、予報業務に活用されている。しかしながら、ナンディ空港周辺の雷検知には有効であるが、発生した雷を「フ」国全土において検知するには至っていない。このため本プロジェクトでは、ビティ・レブ島及びバヌア・レブ島の主要 2 島において広範囲に検知可能とするよう、雷検知システムを配置する。

5) 潮位観測

現在、ラウトカ港及びスバ・ラウザラ湾で潮位観測が行われているが、これらの潮位観測機材は BOM の支援によって設置されたものであり、観測データは衛星電話サービス（Broadband Global Area Network : BGAN）により BOM に直接送信されているため FMS ではリアルタイムで受信できていない。サイクロンに伴う高潮や潮位等の状況をリアルタイムで観測するためには FMS が独自に運用する潮位計測システムの設置が望まれる。

6) GTS

FMS 本部では、1995 年に我が国の無償資金協力事業によって GTS の入出力端末システム（Message Switching System : MSS）が整備された。これらの機材は現在も使用されており、GTS データ表示用のソフトウェアは 2010 年に更新された。FMS では MSS を利用し、「フ」国内の地上気象、航空気象、高層気象の状況等を GTS 経由で国際機関へ配信すると共に、世界各国の気象データを入手している。

7) 気象観測測器校正装置

FMS 本部では、1995 年に我が国の無償資金協力事業にて気象観測測器校正装置（以下、校正装置と称す）が調達された。これらを活用し、「フ」国内及び周辺諸国で用いる気象観測測器（気圧計、温度計及び湿度計）の観測精度の確認と品質を維持するため、気象観測測器の校正作業を行う体制が整備された。2012 年 7 月には JICA による気象観測測器の校正に関する第三国研修が FMS で実施される等と気象観測測器の校正や検定の研修に関して大洋州の中心的な役割を担っている。本プロジェクトでは、上記研修で実施を務めた JMA の要請に従い、気象観測測器校正装置の更新を行う。

2-1-4 既存施設・機材

FMS における気象観測及び潮位観測について、表 2-1-3 に既存観測地点の一覧表を、また図 2-1-2 に同観測地点の位置図を示す。1995 年に我が国の無償資金協力で実施された「気象観測・予報システム整備計画」にて、FMS 本部局舎をはじめ気象観測機材、衛星受信システム等のハードウェア及びソフトウェアが調達された。一方で、FMS では気象レーダーの整備や AWS の増設、雷検知システムの設置等を行う中で、経験則に基づく主観的な観測予報から、観測データの収集及び解析に基づく客観的な観測予報へ転換しつつある。

表 2-1-3 既存の気象・潮位観測地点一覧表

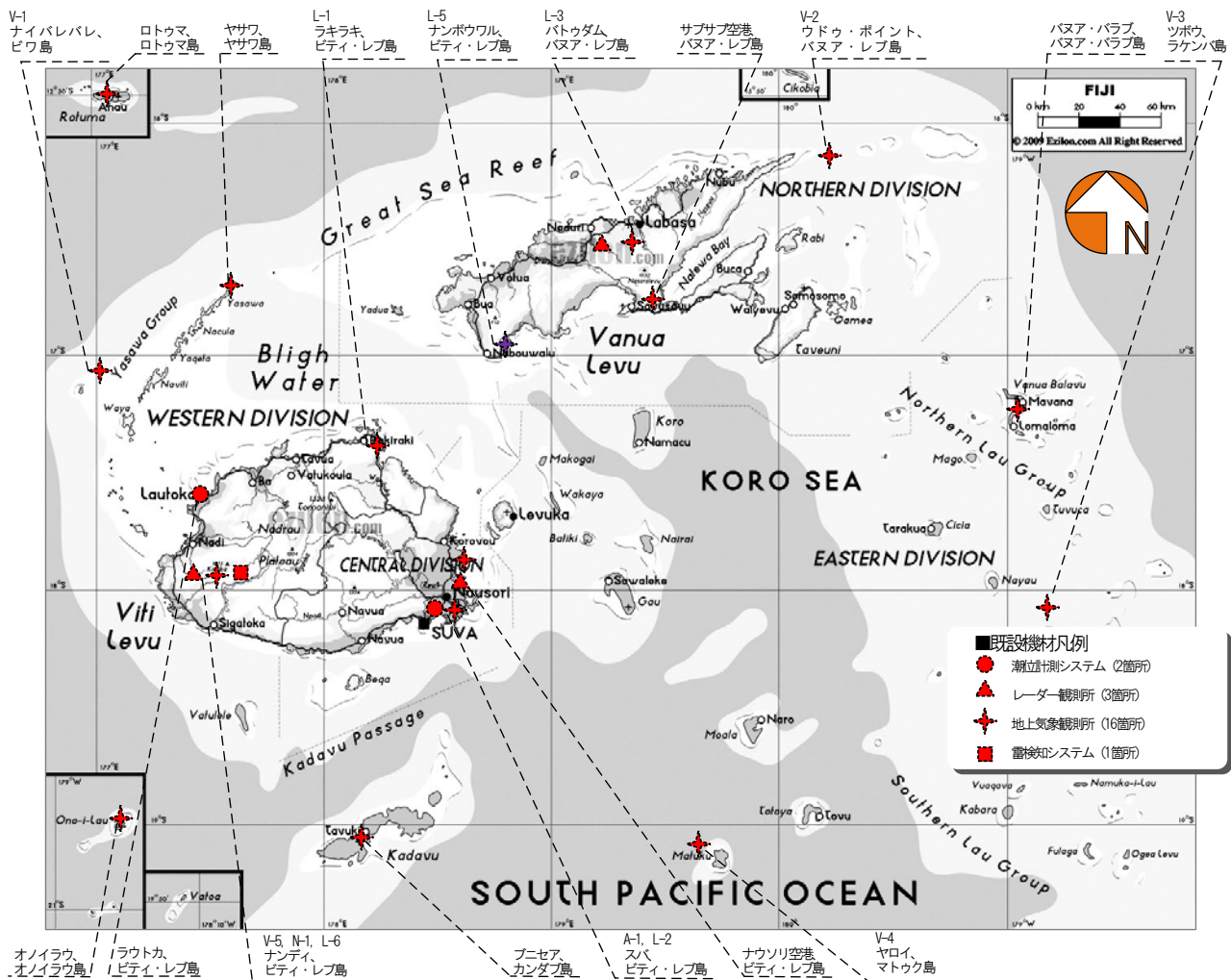
観測種別	島名	観測所名	観測所番号	WMO登録番号	AWS	無償資金協力案件 調達機材 (1995年)
地上気象 観測所 (測候所)	ビティ・レブ島	ナンディ	991680	91681	○	
	ビティ・レブ島	スバ	991690	91692	○	
	バヌア・レブ島	ウドゥ・ポイント	991653	91652	○	◎
	ビティ・レブ島	ナウソリ空港	991683			
	バヌア・レブ島	ランバサ空港	991657	91654	○	
	バヌア・レブ島	サブサブ空港	991663	91662	○	
	ビティ・レブ島	ラキラキ	991669	91669	○	
	バヌア・レブ島	ナンボウワル	991659			
	カンダブ島	ブニセア	991693			
	ラケンバ島	ラケンバ	991691	91691	○	◎
	マトック島	マトック	991696	91697	○	◎
	オノイラウ島	オノイラウ島	991698	91699	○	◎
	ロトゥマ島	ロトゥマ	991650			
	バヌア・バラブ島	バヌア・バラブ	991677	91676	○	◎
	ビワ島	ビワ	991671	91670	○	◎
	ヤサワ島	ヤサワ	991661	91660	○	◎

◎ : 日本の支援で導入されたAWS(1995年)

○ : AWSが導入されているが測器の故障等がある

レーダー 観測所	ビティ・レブ島	ナンディ	FMS資金により導入(1995年)。その後、ドップラー化され(2012年)、現在も運用中。
	ビティ・レブ島	ナウソリ空港	
	バヌア・レブ島	ランバサ空港	
雷検知器	ビティ・レブ島	ナンディ	FMS資金により導入され(2011年)、現在も運用中。
潮位 観測所	ビティ・レブ島	ラウトカ	BOMの支援によって導入された(1990年台前半)が、通信方式を変更した際(2010年)に、FMSではデータを受信できなくなった。
	ビティ・レブ島	スバ・ラウザラ湾	

出典：FMS



出典：FMS

図 2-1-2 FMS の既存気象・潮位観測地点位置図

(1) FMS の観測装置

現在、FMS の使用している主な気象観測装置の概要と観測体制は以下のとおりである。第 1 章「1-1 当該セクターの現状と課題」で述べたとおり、気象観測装置は、温度や湿度の変化等を観測員の目で捉えて記録する従来式観測装置と、電気信号に置き換えて自動的に記録する自動気象観測装置に分けられる。現在 FMS では技術的・経済的な観点から、半分以上の測候所において従来式観測装置による観測を実施しているが、観測員の技量により観測誤差が生じることやリアルタイムなデータ収集が困難なことから、最近では自動気象観測装置へ更新する方針で検討が進められている。

1) 従来式観測装置（目視による観測装置）

観測員が従来式観測装置で目視によって観測したデータを、無線や電話等を利用して測候所から FMS 本部に通報する。FMS 本部ではこれらの観測データを手動で GTS システム等へ送信する。表 2-1-4 に「フ」国の従来式観測装置を示す。

表 2-1-4 従来式観測装置の一覧

項目	仕様	写真
風向風速計	<p>①矢羽式風向計： 風見鶏のように風が吹くと矢羽根が向きを変えることを利用し、鉛直に支えた回転軸上の一方に矢羽根を、もう一方に錘を取付けて平衡をとり、錘側が常に風上を向くようにして回転軸の角度から風向を求める。以前は風信器とも呼ばれていた。</p> <p>②三杯式風速計： 鉛直に支えた回転軸を中心に水平面上にアームを伸ばし、先端に等角度に半球又は円錐形のカップ（風杯）を3~4方向に配置したもの。風向に関係なく風が風杯に当たるとこれが回転し、回転速度が風速にほぼ比例するように設計されている。</p>	
温度計	<p>①二重ガラス管式温度計： 棒状温度計の管を非常に細くしてその後ろに温度目盛りを刻んだ乳白色のガラス板を固定し、これをさらに太いガラス管内に封入したものである。</p>	
最低温度計	②最低温度計（アルコール式）	
最高温度計	③最高温度計（水銀式）	
湿度計	<p>④乾湿球湿度計： 2本の同じ規格のガラス製温度計を隣り合わせて取り付け、一方の温度計は通常の気温観測（乾球）とし、もう一方の温度計はその球部をガーゼで覆い湿らせ（湿球）、両者の温度差から湿度を求める方式の湿度計である。</p>	
気圧計	<ul style="list-style-type: none"> ・ アネロイド型気圧計： 皿状の薄い金属板2枚を向かい合わせに張り、周辺を密封して内部を真空にした空盒（くうごう）という構造をしている。 ・ デジタル気圧計： 単結晶シリコン等の弾性体で真空の空間（ダイアフラム）を作り、アネロイド型気圧計の空盒と同様にこの空間の容積が気圧によって変化することを利用して気圧を求めている。 	 <p data-bbox="1021 1848 1428 1870">※写真は自動記録式のアネロイド型気圧計</p>


項目	仕様	写真
雨量計	<ul style="list-style-type: none"> 貯水式雨量計： 世界で広く使用されている最も基本的な降水量測定用測器であり、一定時間毎に観測者の読み取りを必要とする。 転倒升雨量計： 受水器・漏斗・転倒升で構成されている。漏斗の下には2つに仕切られた金属製の転倒升が配置されている。 	 <p>※写真は貯水式雨量計</p>
日照計	<ul style="list-style-type: none"> ガラス球式日照計： 直径約10cmの透明なガラス玉で太陽光を集光し、あらかじめ時間目盛りの印刷された紙を焦がし、焦げた長さから日照時間を換算する。別名はカンベル・ストークス日照計。 	

出典：JMA

2) 自動気象観測装置 (AWS)

表 2-1-5 に FMS が保有する既設の AWS の外形写真を示す。AWS で観測されたデータは、衛星電話回線や携帯電話回線を経由して FMS 本部に送信される。

表 2-1-5 自動気象観測装置の一覧

AWS に設置されている機材	外形写真
① 風向風速計： 矢羽式風向計、3 杯式風速計 ② 温度計： 電気式温度計 ③ 湿度計： 電気式湿度計 ④ 気圧計： 電気式精密気圧計 ⑤ 雨量計： 転倒マス式雨量計 ⑥ 日射計： 電気式日射計 ⑦ 送信部、データローガー等	

3) 較正装置

気象観測測器の精度を確認するための装置として、1995 年に我が国の無償資金協力事業によって気象観測測器較正装置が整備された。主要な気象観測測器である気圧計、温度計、湿度計の較正装置が設置されており、ゴムホースや一部の部品の劣化は見られるが、これらは現在も使用されている。各較正装置の主な機能及び課題について表 2-1-6 に示す。


表 2-1-6 既存の較正装置の機能及び課題

項目	機能及び課題
気圧計	空気室式の較正装置で、主にアネロイド式気圧計（空盒式気圧計）の較正に用いられた。しかし、気圧計の主流が電気式に移行したため、現在はほとんど使われていない。今後、電気式気圧計を較正できる装置の導入が望まれる。
温度計	水槽式の較正装置で、ガラス管式温度計、電気式温度計等の較正に利用されている。水槽の深さが十分でないため、ガラス管式温度計の精密な較正ができない可能性があり、深さの十分な水槽に更新することが望まれる。
湿度計	空気室式の較正装置で、主に毛髪式湿度計や電気式湿度計の較正に利用されている。しかし、較正室内の湿度を測定する基準器が無い場合、正確な較正ができない。今後、電気式の湿度計基準器を導入することが望まれる。

4) その他の観測装置

FMS が有するその他の気象観測機材は表 2-1-7 に示すとおりである。近年では我が国の技術支援による気象レーダーの運用が順調であり、機能や運用技術の向上等も自発的に行われている。

表 2-1-7 その他の気象観測機材一覧

機材	内容	外形写真
高層気象観測 (ラジオゾンデ)	ラジオゾンデは、上空の気圧、気温、湿度等の気象要素を測定するセンサーを搭載し、測定した情報を送信するための無線送信器を備えた高層気象観測機材である。温度計と湿度計は、ラジオゾンデから突き出たアームに取り付けられており、高度を計測するための気圧計や無線送信器、電池等は、ラジオゾンデの本体（白色発砲スチロール又はプラスチックの収容箱）内部にある。最近では気圧計によらず、GPSを用いて高度を計測するGPSゾンデが主流になりつつある。世界標準時の00時には風向、風速、温度、湿度を観測し、世界標準時の12時には風向、風速を観測する。約1時間前に放球し、悪天時にはGPSゾンデを使用する。	

機材	内容	外形写真
レーダー観測	<p>気象レーダーは、雨滴や雪片により電磁波が散乱されることを利用して降水現象を探知する機器であり、短時間に広い範囲について1km程度の分解能で降水状態を把握できる。また、連続して観測することによりその雨域の移動や変化を観測することが可能である等の特徴を持っている。</p> <p>FMSでは、ナンディ国際空港、ナウソリ空港、ランバサ空港にあるレーダー観測所に設置されている。最小10分間隔での観測が可能である。</p>	
雷検知システム	<p>雷検知システムは、雷により発生する電波を受信し、その発生地点、発生時刻等の情報を作成するシステムである。現在、FMS本部には雷センサーが1基設置されているが、探知半径は56kmであり、全国をカバーするには不十分である。</p>	
放射線観測	<p>放射線観測器は、FMS本部に1台設置されている。一日に1回、フィルターに吸着したエアロゾル（大気中に浮遊するちり等の微粒子）の放射線量を観測しスイスのジュネーブへ結果を通報している。</p>	

(2) FMS 以外の観測装置（潮位観測装置）の状況

BOM により水圧式潮位計がスバ及びラウトカに設置されており、観測データは衛星回線インマルサットを通じて BOM に直接送信されている。このため、現時点で FMS では潮位データの観測・監視は行われておらず（巻頭写真参照）、FMS から BOM に問い合わせることで潮位データを入手する体制となっている。

(3) 既存の施設・機材の現状と問題点

FMS の既存施設・機材の現状と問題点及び改善案について、表 2-1-8 に示す。

表 2-1-8 既設機材の現状と問題点

装置	現状	問題点	改善案
観測装置全般	従来式観測装置と自動気象観測装置が混在している。 従来式観測装置の多くは、観測員が目視で読み取る。	AWS の観測データは自動的に FMS 本部に送信されるが、従来式観測装置の観測データは観測員が目視で読み取り、電話や FAX で FMS 本部に伝達される。このため全地点のデータ収集に時間がかかり、伝達時の誤り等の人的エラーが発生する可能性が高い。観測は世界標準時間に合わせて 3 時間毎に行われるべきであるが、数分から数十分の時間差が発生することもある。	エラーの起こりにくい伝達方法を採用することが考えられる。根本的には自動気象観測装置の導入が望ましい。
風向・風速計	従来式観測装置の風向・風速計が老朽化している。	風向・風速の観測データが欠測となり、予報業務に支障が出ている。	故障や老朽化した測器の更新を行う。観測データの送信を自動的に行うことができる機器に更新する。
温度計	従来式観測装置では観測員が目視で読み取っている。	観測員の技量により観測値に差が出ることがある。	観測の個人誤差を無くすためには観測員の技術研修を十分にいき、技術の標準化を行う必要がある。また、規定時刻に観測を実施するように努めることが必要である。根本的な解決には自動観測装置の導入を進めることが望ましい。
湿度計	従来式観測装置では観測員が目視で乾球と湿球の温度を読み、温度差から湿度を換算する。また湿球を包むガーゼに常に水を含ませなければならない。		
気圧計	従来式観測装置では観測員が目視で読み取っている。		
雨量計	従来式観測装置では原則として 1 日に 1 回、観測員が雨量計に貯まった水を計量する。強雨時には 3 時間や 6 時間毎に計量する。	日雨量が観測されているが、1 時間毎や 10 分毎のデータは無い。	自記式雨量計を用いて 1 時間毎の観測も可能であるが、時間誤差や計測誤差が大きい。根本的な解決としては自動観測装置の導入を進めることが望ましい。
日射計	従来式観測装置では日照時間を観測し、AWS 等では日射量を観測している。	従来の農業気象のためには日照時間で十分であるが、太陽や大気からの熱量（放射熱）の把握ができない。	太陽からの熱放射、気候変動の検討、気象予測数値モデルの運用等を目的とするには日射量の観測が必要となる。
高層観測	ゾンデを上空に運ぶため、バルーンに水素を充填して観測を行っている。追尾には気象レーダーを使用している。	静電気により水素が発火する恐れがあり、作業に危険が生じる。また、専用の追尾装置が必要である。	バルーンに充填するガスを安全なガスに変更し、追尾装置を新規に購入する等の予算を含み更新することが望ましい。

装置	現状	問題点	改善案
レーダー観測	3 箇所のうちナンディ及びナウソリは、既存の気象レーダーからドップラー方式に改善された。	3 箇所のレーダー画像の全国合成や解析雨量が実施されていない。	レーダー観測データを有効に活用するために、解析雨量システムの導入と全国合成が望ましい。
雷検知器	ナンディに 1 台導入されている。	「フ」国全土をカバーしていない。	複数の雷検知システムを適切に配置し、全国をカバーする観測網を展開する。
GTS	FMS 本部で使用している GTS は 1995 年に我が国の無償資金協力事業にて調達されたものである。 2010 年に表示ソフトウェアを追加した。	コンピュータシステムとして老朽化しており、システムサポートや交換部品の入手ができない。	早期の更新が望ましい。
較正装置	気圧計、温度計及び湿度計の較正を行うための装置に、一部機材の故障やゴム部分等の劣化が見られる。	気圧計、湿度計の較正が行えず、観測測器の精度を保証できなくなる可能性がある。	旧式機材の更新（気圧用較正装置）や既存機材のオーバーホールを行うことに加え、FMS 標準測器を整備する（気圧計、温度計、湿度計）。
衛星受信システム	MTSAT、米国の静止気象衛星（Geostationary Operational Environmental Satellite : GOES）、極軌道衛星のデータを受信している	衛星画像デジタル解析は行われているが、数値予報や観測地との合成は行われていない。	JMA 開発の衛星画像活用ソフト等の導入により、予報技術の高度化が図られる。
天気図のプロッター装置	旧式（ペン式）のプロッターで天気図に観測値を記入している。	旧式であるため、プロッターの消耗品や交換部品の調達が難しく、現在は使用されていない。	市販のレーザープリンターで天気図の観測値を印刷できるようにソフトを含めて更新する。
潮位計（BOM 所有）	ナンディとスバにあるが、潮位計は BOM の所有である。	潮位データは BOM に直接送信されており、FMS に情報が伝達されない。	独自に潮位計を設置しリアルタイムで計測すると共に、既存の BOM 所有の潮位計の潮位データもリアルタイム受信することが望ましい。

(4) 我が国の無償資金協力で導入された機材の現状

1995 年に実施された「気象観測・予報システム整備計画」において、GTS 通信システム、気象衛星受信システム（ひまわり）、AWS、高層気象観測システム、較正装置等のハードウェア及びソフトウェアが調達された。主な機材の現状は表 2-1-9 のとおりである。

表 2-1-9 我が国の無償資金協力で導入された機材の現状と問題点

機材	稼働状況・使用実績	維持管理状況
GTS 通信システム	気象観測データの国際交換システムとして現在も使用されている。データ表示用として新たなソフトウェアが追加された。作図装置（プロッター）は消耗品が供給完了となったため現在は使用されていない。	導入から 17 年以上が経過するが良好に維持管理されている。ただし、ソフトウェアサポートやハードウェアのサポートが終了しているため、早期の更新が望まれる。
気象衛星受信システム	MTSAT 衛星データ受信システムとして現在も使用されている。	導入から 17 年以上が経過するが良好に維持管理されている。
AWS	2007 年まで稼働していたが、データ通信にひまわりの通報局（Data Collection Platform : DCP）機能を使用していたため、我が国の気象衛星が MTSAT に更新された時点で使用できなくなった。	2011～2012 年に、FMS により BGAN 方式による AWS に更新された。
高層気象観測システム	2006 年まで使用されていたが、ゾンデシステムの主流が GPS 方式になり、旧型ゾンデ（RS-92K 型）の供給が休止したため使用できなくなった。	2006 年に、FMS により GPS ゾンデシステムに更新された。
較正装置	気圧、温度及び湿度の較正装置が導入されておりゴムチューブ等に劣化が見られるが、一部の装置は現在も使用されている。気圧計の主流が電気式に変わり、圧力式気圧較正装置はほとんど使用されていない。	2012 年 7 月の JICA の第三国研修において一部機材の損耗や劣化が指摘されているが、主要な機材の動作が確認されている。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 電力事情

「フ」国の電力は、フィジー電力公社（Fiji Electricity Authority : FEA）により供給されている。同国は水資源が豊富なことから、水力発電による電力供給が全体の 55%を占めている（2011 年、FEA）。一方で、近年では電力需要の増加により電力不足が深刻な問題となっており、特に 9 月から 12 月の渇水時には水量が減少して電力供給不足に陥るため、近年、火力発電の需要が伸びている。これにより「フ」国では火力発電所のディーゼル燃料及び重油のコストが大きな負担となっており、再生可能エネルギーの導入や独立発電事業者（Independent Power Producer: IPP）の活用も進んでいる。

(2) 通信事情

「フ」国の固定電話の加入者数は2009年までは増加傾向にあったが、2010年から加入者数が減少しており、2011年の時点では人口100人当たりの所有者数は14.95人（2012年、International Telecommunication Union 国際電気通信連合：ITU）となっている。一方、携帯電話の加入者数は2005年頃から急増しており、当時の普及台数約2万5千台から、2011年には7万3千台と約3倍に増加しており、全国民の約84%が携帯電話を保有していることになる。インターネットの利用者も徐々に増えてきており、全国民の約28%（2011年、ITU）が日常生活でインターネットを利用している。

2-2-2 自然条件

(1) 地勢

「フ」国は南太平洋に位置する島嶼国であり、西経180°南緯18°を中心に、およそ13万km²にもおよぶ広大な面積を持っているが、その大部分は海である。同国は330以上の島から成り立っているが、人が居住している島はそのうち3分の1である。陸地部分の総面積は18,333km²（2012年、太平洋諸島センター）で、我が国の四国とほぼ同じである。首都スバを有する「フ」国最大の島であるビティ・レブ島は10,429Km²、次に大きな島であるバヌア・レブ島は5,556 Km²である。両島ともに900mを超える山があり気候に影響を与えている。

(2) 気候

「フ」国は海洋性熱帯気候であり、年間を通して過ごしやすい。ビティ・レブ島とバヌア・レブ島の海岸部では常に南東からの貿易風が吹いており、11月から4月のサイクロンシーズン以外はそれほど強い風ではない。気温は年間ほぼ一定で、気温が最も低い時期（7月と8月）と気温が最も高い時期（1月と2月）の平均気温の差は2℃から4℃程度しかない。日中は島の風下側（北西部）は風上側（南東部）に比べて約2℃ほど高く、湿度は逆に低い。これまでの記録では、「フ」国内の最低気温の極値は6.5℃で、最高気温の極値は38.0℃である。

「フ」国には雨期（11月から4月）と乾期があり、雨期では局地的に強い雨が降るが、雨期以外の期間には北西側で雨不足になることがある。雨の少ない地域での年間降水量は2,000 mm程度であるが、海岸部では3,000 mm、山間部ではさらに多く6,000 mmになるところもある。ビティ・レブ島やバヌア・レブ島以外の小さな島々では、場所や大きさによって降水量は1,500 mmから3,500 mm程度の幅がある。例年、ビティ・レブ島の南東側では乾期には月間150 mm、雨期には月間400 mm程度の雨が降る。乾期では10日のうち6日ほど雨が降り、雨期には10日のうち8日ほど雨が降る。山間部で雨を降らせている雨雲が島の北西部に流れ込み、その雲から雨が降ることもある。最も雨の降る月は3月で最も雨の少ない月は7月である。雨期の午後には北西部の地域ではにわか雨や雷雨がよく発生する。

日最高気温の月平均 [°C]

場所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
スバ	30.6	31.0	30.6	29.7	28.3	27.6	26.5	26.6	27.0	27.8	28.8	29.8
ナンディ	31.6	31.5	31.1	30.6	29.8	29.2	28.5	28.7	29.4	30.2	30.9	31.4

日最低気温の月平均 [°C]

場所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
スバ	23.6	23.8	23.5	23.1	21.9	21.4	20.4	20.5	20.9	21.7	22.5	23.2
ナンディ	22.7	23.0	22.6	21.7	20.1	19.3	18.3	18.4	19.3	20.4	21.5	22.1

日照時間の月平均 [時間]

場所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
スバ	6.3	6.0	5.5	5.1	4.9	4.6	4.3	4.9	4.5	5.0	5.6	6.2
ナンディ	6.9	6.5	6.2	6.6	6.9	6.9	7.0	7.5	7.2	7.3	7.4	7.3

月別平均雨量 [mm]

場所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
スバ	315	288	371	690	267	164	142	159	184	234	264	263
ナンディ	299	302	324	163	78	62	46	58	77	103	138	159

月別降水日数 (0.1mm 以上) [日]

場所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
スバ	23	22	23	22	20	18	18	17	17	19	19	21
ナンディ	18	18	19	12	7	6	5	5	6	9	11	13

出典：FMS 資料

(3) 「フ」国を含む大洋州諸国の地震・津波及び気象災害による被害

「フ」国周辺の大洋州は地震被害、津波被害共に頻度は低い。同国周辺に震源を持つマグニチュード7以上の地震は、1900年以降5回記録されているが顕著な被害記録は残っていない。また津波被害については、FMSによると、過去20年間に「フ」国で観測された津波は無いが、1953年9月14日と1975年12月17日に津波の被害を受けたとされている。

「フ」国はサイクロンの通り道にあるため、11月から4月、特に1月から4月にかけては頻繁にサイクロンが襲来する。また、雨期には大雨が発生し、平均すると1年に1、2回は「フ」国内で洪水被害等が発生し、そのうち2年に1度は深刻な被害が発生している。

表 2-2-1 大洋州の地震及び被害一覧

年	月	日	震源・被害地域	規模	被害等
1855	1	23	ニュージーランド (ウェリントン地震)	M 8.0	海岸隆起、断層
1875	3	28	ニューカレドニア：ロイアルティ島	M 8.0	死者有り
1900	7	29	ソロモン：サンタクルーズ島	M 8.1 (Ms7.6)	
1909	2	22	フィジー	M 7.9 (Mb7.6)	
1910	6	16	バヌアツ：ニューヘブリデス島	M 8.6 (Mb7.9)	
1910	11	9	バヌアツ：ニューヘブリデス島	M 7.9 (Mb7.5)	
1913	10	14	バヌアツ：ニューヘブリデス島	M 8.1 (Mb7.6)	
1917	5	1	ニュージーランド：ケルマデック島	M 8.6 (Ms7.9)	
1917	6	26	トンガ～サモア	M 8.7 (Ms8.4)	
1920	9	20	バヌアツ：ニューヘブリデス島	M 8.3 (Ms7.9)	
1931	2	2	ニュージーランド (ホークス湾地震)	M 7.9 (Ms7.8)	死者 256
1931	10	3	ソロモン島	M 7.9 (Ms7.9)	死者 50
1932	5	26	フィジー海盆	M 7.9 (Mb7.5)	
1937	4	16	トンガ	M 8.1 (Mb7.5)	
1939	4	30	ソロモン島	M 8.1 (Ms8.0)	死者 12
1948	9	8	トンガ	M 7.9 (Ms7.8)	
1950	12	2	バヌアツ：ニューヘブリデス島	M 8.1 (Ms7.2, Mb7.6)	
1950	12	14	フィジー	M 7.9 (Mb7.5)	
1955	2	27	ニュージーランド：ケルマデック島	M 7.8 (Ms7.7)	
1966	6	15	ソロモン島	M 7.8 (Ms7.7)	死者 0
1973	12	28	バヌアツ：サント島	M 7.8 (Ms7.3)	
1975	10	11	トンガ	M 7.8 (Ms7.7)	
1975	12	26	トンガ	M 7.8 (Ms7.5)	
1976	1	14	ニュージーランド：ケルマデック島	M 7.8 (Ms7.7)	
1976	1	14	ニュージーランド：ケルマデック島	M 8.2 (Ms7.9)	
1980	7	17	ソロモン：サンタクルーズ島	M 7.9 (Ms7.7, Mw7.7)	死者 0
1986	10	20	ニュージーランド：ケルマデック島	M 8.2 (Ms8.1, Mw7.7)	
1995	4	7	トンガ	M 8.0 (Mw7.4)	
1995	8	16	ソロモン島	M 7.8 (Mw7.7)	死者 0
2003	1	20	ソロモン島	M 7.8 (Mw7.3)	
2006	5	3	トンガ	M 7.8 (Mw8.0)	
2007	4	1	ソロモン島	M 7.9 (Mw8.1)	死者 52、津波
2007	12	29	フィジー	Mw 7.8	
2009	9	29	ソロモン島	M 8.1 (Mw8.1)	死者 192、津波

出典：理科年表

なお、地震の規模をあらわすマグニチュードは次のとおりである。

- 気象庁マグニチュード (Mj) :
我が国での地震情報として使用されており、モーメントマグニチュードともよく一致している。なお、我が国では気象庁マグニチュード (Mj) を単に「M」と表記することが多い。
- 表面波マグニチュード (Ms) :
表面波水平成分の最大振幅、震央距離 (角度) から定義する。
- 実体波マグニチュード (Mb) :
実体波 (P 波、S 波) の最大振幅、周期、震源の深さから定義する。
- モーメントマグニチュード (Mw) :
地震を起こす断層運動のモーメント (Mo) から定義される。

(4) 地形・地盤条件

本プロジェクトにおいて、ウィンドプロファイラーシステムや AWS 等の大型機材が要請内容に含まれていることから、これら対象サイトの地形・地盤条件を把握し、当該機材の適切な配置及び構造を決定するために自然条件調査を実施した。

地質調査の対象サイトは、ウィンドプロファイラーシステムを据え付け予定の FMS 本部敷地内、AWS を据え付け予定の首都スバ及びバヌア・レブ島のバトゥダムの計 3 箇所である。各サイトにおいて動的コーン貫入試験及び試料採取を行い、試料について室内土質試験により地質を解析した。また、地形測量に関しては、一つの敷地内に複数の機材を配置するという計画を踏まえ、FMS 本部において実施した。

以上の結果、当該機材の据え付けに関し各サイトの地盤は十分な強度を有し、FMS 本部敷地の地形も各機材の配置に当たっては問題が無いことが確認された。解析結果については「添付資料-7 地盤調査・測量調査結果」に示す。

第 3 章 プロジェクトの内容

第 3 章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクトの目標

「フ」国は熱帯性気候に属した島嶼国であり、サイクロンによる河川の洪水や高潮災害等の風水害、地震・津波等の各種自然災害の影響を受けやすいとされている。これらの災害の中でも、例年 11 月から 4 月にかけて訪れる雨季に発生するサイクロンが原因となるものが最も被害の頻度が高い。また、フィジー諸島はフィジープレート上に島が位置しており、津波を発生させうる地震は平均で 3 年に 1 度発生している。こうした自然災害に対処するため、同国政府の国家災害管理計画を基にして、近年 FMS では気象・海象観測装置の更新を進めており、観測データのオンライン化及び自動記録化を図り、より客観的で迅速な観測体制を構築することを目標としている。

以上の背景を踏まえ、本プロジェクトは気象・海象に関連した、観測及び予警報等を行うための機材を整備することによって、自然災害等に対する防災情報を迅速に住民に伝え、人的被害の軽減を図ることを目標とする。

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは上記目標を達成するために、「フ」国の主要な島であるビティ・レブ島に潮位計を導入する他、FMS の測候所を中心に VSAT 衛星通信システム、AWS 及び雷検知システムを配置し、FMS 本部にウィンドプロファイラーシステムと校正装置を据え付ける。自然災害の状況を迅速に観測する各種装置の配置を行うと共に、これらの機器からの観測データを FMS 本部へ高速で伝送・集約するための衛星伝送装置の増設を実施する。これにより、「フ」国における気象・海象観測の観測地点が増加し観測能力が向上し、潮位の上昇や気象変動等の防災に資する情報を早期に住民に伝えることが可能となり、自然災害からの被害を最小限に抑えることが期待される。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本プロジェクトは気象・海象観測及び通信機材の導入により、高潮等の異常潮位及び大雨や落雷等の観測を行い、ほぼリアルタイムで FMS に観測データを収集することにより、自然災害を引き起こす要因の観測を行う体制を整備・強化する方針とする。

防災情報の伝達を迅速化・高度化によって自然災害に備えることで、比較的小さな投資で災害による被害を大きく減らすことができる。これによって、防災対策を施さずに被災した場合の復興に必要な多額の費用を減ずることも可能となる。また、国民の生命と財産を自然災害から守ることは、生命・財産の保全等の直接的な効果だけでなく、国の社会・経済的発展の阻害要因を軽減する等の間接的な効果も大きい。特に住民が居住する島嶼が広域な地域に散在し自然災害に弱い地域において、VSAT 衛星通信システム等によるリアルタイムの通信システムを構築し、自然災害情報や避難に関する情報を迅速かつ正確に国民に伝達することは、「フ」国の気象観測を担う FMS の

重要な役割であると言える。このため、本プロジェクトのコンポーネントは、現地調査の結果を踏まえ表 3-2-1 の項目を基に選定を行った。

表 3-2-1 コンポーネント選定基準

<p>(1)本プロジェクトの目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高潮等による潮位変化をリアルタイムで行う潮位計測システムを構築すること。 ・ 既存の気象観測システムの補強及び増設を行うこと。 ・ FMS 本部と各測候所間の情報伝達を迅速化する VSAT 衛星通信システムを整備すること。 ・ 観測の自動化及びオンライン化を行うこと。
<p>(2)技術的妥当性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本プロジェクトにおいて設置する気象・海象観測機材を、衛星通信、無線伝送及びインターネットを通じて FMS 本部の監視システム上にオンライン化される。 ・ 潮位及び気象状況をリアルタイムで監視できる環境が構築される。 ・ 自然災害等の情報を MRD 及び NDMO を経由して迅速に住民へ伝え、災害の発生から避難等の情報伝達までの時間が短縮されること。 ・ 上述の情報を国際的に共有されるように配慮し、「フ」国内のみならず我が国及び周辺の大洋州諸国に対しても情報の伝達が可能となる。
<p>(3)相手国側の優先順位</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ FMS の事業計画「FMS Business Plan 2012」に則り、観測機材の自動化及びオンライン化を推進すること。 ・ 設置機材及び箇所については上記を踏まえ最適な配置を検討すること。
<p>(4)裨益効果</p>	<p><u>「フ」国に対して</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的改善により、約 84 万人の国民に対し異常潮位や気象情報等が迅速に伝達され、災害時の被害を最小限に抑える。 <p><u>我が国又は周辺の大洋州諸国に対して</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 異常潮位や気象についての情報を国際的に共有し、「フ」国だけでなく我が国及び周辺の大洋州諸国に対しても情報の伝達が可能となる。 <p><u>東日本大震災の被災地に対して</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本プロジェクトが「東日本大震災からの復興の基本方針」に基づき実施されることを踏まえ、一部のコンポーネントについては東日本大震災の特定被災区域における被災地産品である製品又は部品で構成することにより、機材調達地域に裨益する。

以上を踏まえ、調達可能な範囲を積算した結果、本プロジェクトの要請内容と計画コンポーネントとの変更理由については表 3-2-2 に、各コンポーネントの位置については図 3-2-1 にそれぞれ示すとおりとなった。また、設置場所及び選定理由、目的及び期待される効果等の詳細については「(3)機材配置に対する方針」に示す。

表 3-2-2 本プロジェクトの要請内容と計画コンポーネントとの比較

優先順位	No.	項目	要請	計画	変更理由
S	1	潮位計測システム	5箇所	1箇所	据付条件を考慮
	2	VSAT衛星通信システム	6箇所	5箇所	据付条件を考慮
A	3	ウィンドプロファイラーシステム	1箇所	1箇所	-
	4	自動気象観測装置 (AWS)	2箇所	1箇所	据付条件を考慮
	5	校正装置	1式	1式	-
	6	雷検知システム	7箇所	6箇所	据付条件を考慮
B	7	防災・教育用車両 (VSAT VAN)	1式	0式	優先順位が低い
	8	デジタル気圧計	10箇所	0箇所	優先順位が低い
	9	風向・風速計	5箇所	0箇所	優先順位が低い
	10	FMS 本部内ネットワークケーブル更新	1式	0式	優先順位が低い
	11	FMS サーバー用データバックアップサービス	1式	0式	優先順位が低い
C	12	ドップラーレーダー	1式	0式	優先順位が低い
	13	気象情報可視化ソフトウェア (TRIVS 社製)	1式	0式	優先順位が低い
	14	海洋観測ブイ (潮位・海洋気象観測)	1式	0式	優先順位が低い
D	15	放射能検出装置	1式	0式	優先順位が低い
	16	強震計	1式	0式	優先順位が低い

備考：網掛け部分は不採用を示す。

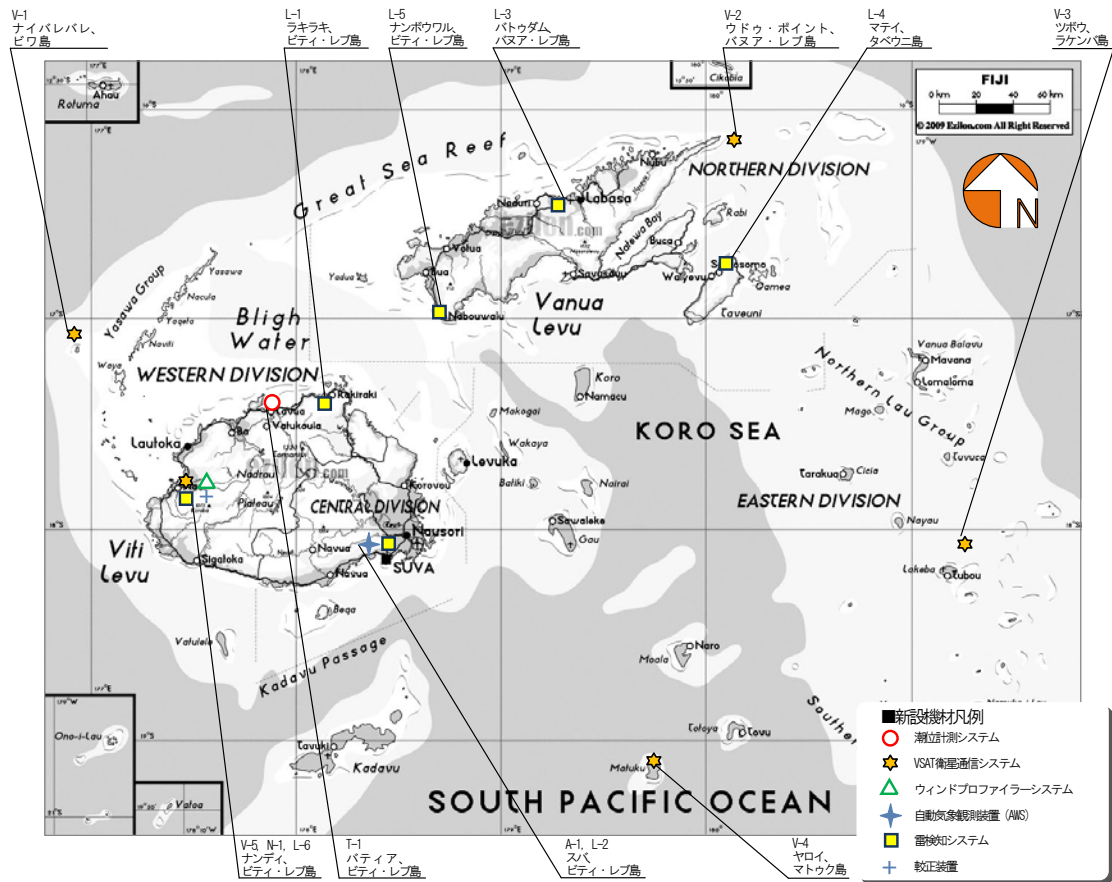


図 3-2-1 計画コンポーネントの位置図

(2) 実施体制に対する方針

1) 「フ」国の情報伝達体制

「フ」国の防災体制は第1章「1-1 当該セクターの現状と課題」に示すとおり、気象観測情報及び警報はFMSから、地震・津波情報及び警報はMRDからそれぞれNDMOへ伝達される。また、本プロジェクトにより潮位計測システムが導入されるため、FMSは従来のようにPTWCから伝達される津波情報に加え、独自に観測した潮位データをMRD及びNDMOへ伝達することが可能となる。さらに、VSAT衛星通信システムを導入することで特に地方測候所との相互情報伝達が可能となり、NDMOへ迅速な情報伝達、並びにGTSを通じた周辺国への情報共有も迅速かつ正確に行うことができる体制を構築することが可能となる。

2) FMSにおける日常の維持管理体制

FMSは気象観測及び予報、その他防災情報の監視を行うため24時間体制の業務を実施しているため、本プロジェクトの実施に際しては、以下の点を考慮する。

- ・現在の業務体制への負担を最小限とし、観測測器のメンテナンスに係る負担を極力少なくする。
- ・FMSにとって新規の観測機材が導入されるため、維持管理及び運用に係るOJTを十分に行う。

一方、気象・海象観測の精度を維持するために比較観測を月1回程度、詳細点検を年1回程度実施することが必要となるため、定期的な維持管理に係る体制を確立する必要がある。

(3) 機材配置に対する方針

1) 潮位計測システム

<我が国における観測の現状>

潮位計は従来、標高や港湾工事用の基準面を決定するための観測と、台風による高潮の監視、潮汐変動や異常潮位現象の観測を目的に設置されてきたため、主要港湾や主要漁港、大河川の河口部に設置されることが多かった。近年、地震観測機材及び解析技術の進歩により、海底地震の発生と津波発生メカニズムが解明されるようになり、潮位計は津波監視の重要な役目も担うようになった。津波監視を目的とする潮位観測では、潮位計の配置に関する基準は無いが、国際的にはIOCが中心となり、世界的な津波監視網の構築が進められている。

我が国においては、津波予警報の発表・解除や津波監視を目的としてJMAが全国に潮位計を展開している。潮位計設置の基準として、JMAでは1つの津波予報区に最低1箇所としている。津波予報区とは、津波に関する予報・警報を発表する最小単位で、都道府県を基本的な区分単位とするが、北海道のように海岸線が長い場合、東京湾や伊勢湾のように1つの都県で様相の違う海岸が混在する場合には予報区を分割している。図3-2-2に我が国の津波予報区を示す。我が国の太平洋沿岸の場合、北海道から九州までの海岸延長約2,500kmが24の予報区に区分されており、平均的に約100kmに1箇所の観測所が設置されていることになる。なお、JMA以外の省庁や研究機関、自治体等が設置した潮位計もあるため、実際にはさらに高い密度で観測されている。米国ではNOAAがハワイ州、アラスカ州や離島部を含め250箇所で潮位観測を行っており、ハリケーンの常襲地帯であるメキシコ湾岸ではおよそ25kmに1箇所の潮位観測所（高潮

監視が主目的) が設置され、太平洋岸や大西洋岸では約 50km に 1 箇所の潮位観測所が設置されている。

< 観測地点の選定基準 >

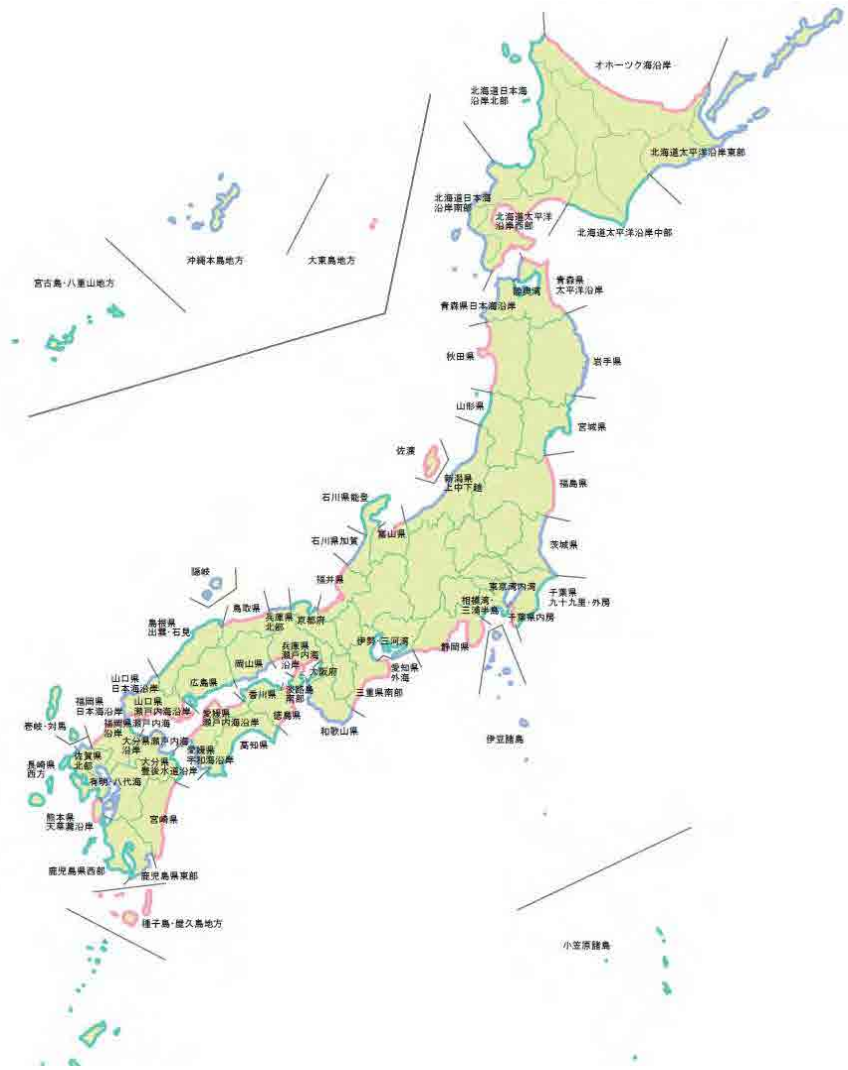
潮位計は潮汐や高潮等の異常潮位を観測するため、潮位の推移を観測するためには可能な限り広域に配置することが望まれる。また、防災に資することを目的とする場合、高い潮位をもたらす方向に向けた場所に設置することが望ましい。

現在「フ」国には首都の位置するビティ・レブ島に 2 箇所（スバ及びラウトカ）に潮位計が設置されているが、BOM が監視を行っているため FMS ではリアルタイムでの観測ができていない。このため、リアルタイムに潮位観測データを取得できる地点を選択することに加え、防災の観点から上記の例で示したような箇所で観測を行うことが求められる。

< 設置場所及び選定理由 >

本調査において、FMS より「フ」国内 5 箇所に潮位計を導入したいとの要請があり、潮位計は海岸沿いの栈橋に設置する必要があるため、「フ」国内 5 箇所の栈橋の調査を行った。現在、首都のあるビティ・レブ島においては BOM が所有・管理している潮位計は、東と西の貿易用港湾に設置されており、約 350km に及ぶ海岸線の両端を監視することができる配置となっている。今後、BOM が管理する観測点のデータも収集することができるになれば、既存の 2 箇所の中心付近に新規の潮位計を設置することによりほぼ 120km に 1 箇所、すなわち我が国における潮位計の配置間隔に近い観測網を実現することができる。

これらの検討を踏まえた上で、設置に当たって十分広いスペースがあり、設置場所の護岸や栈橋が機材の重量に耐え得る構造を有していること、海面から十分な高さに設置することができ津波襲来時に破損するリスクが低いことを考慮し、図 3-2-3 の潮位計配置計画図に示すパティ



出典：JMA

図 3-2-2 我が国の津波予報区

アを選定し、土地収用の調整を集中して行った。しかしながら、概略設計説明時の M/D にて FMS は 2 月中に土地収用証明書類を取得することに合意したものの、3 月時点では土地収用の手続きが完了しなかった。

1 箇所の観測点の増強では、フィジー諸島の東部や南部には観測の空白区が存在することになるが、潮位計の設置に利用可能な栈橋等の陸上施設や通信手段の確保が必要であり、現段階で設置地点を大幅に増やすことは困難である。本プロジェクトにより、「フ」国全域における潮位観測と情報提供を充実させるための基礎となる観測ネットワークが構築されるため、今後「フ」国側の自助努力でインフラ整備がなされることで、さらに異常潮位に関する防災能力が向上することが期待される。

<プロジェクトの効果>

本プロジェクトにおいて潮位計測システムを上述の観測点に設置することにより、以下の効果が期待される。

- ・ リアルタイムの潮位観測が実現し、高潮等の異常潮位について常時観測が可能となる。
- ・ 観測された高潮等の異常潮位のデータについて、情報共有をするべき MRD や NDMO 等の関係省庁へ迅速な情報発信が可能となる。
- ・ GTS や DCP を通じて観測情報を国際的に共有することで、南太平洋の周辺諸国及び我が国で「フ」国の潮位変動を共有することができ、各国の防災にも資することができる。



出典：FMS

図 3-2-3 「フ」国潮位計配置計画図

2) VSAT 衛星通信システム

<我が国における気象情報通信の現状>

気象庁は、観測された大量のリアルタイムのデータを収集・処理・分配するためのシステムを運用しており、国内データのみならず GTS を通じて地上、海上、高層、衛星観測データ等の世界の気象情報を交換している。また、国内の各気象機関の間で気象データを迅速かつ正確に共有できるよう文字、数字、音声、画像データ等を統合し、一括して送受信することのできる衛星及び地上通信回線による超高速情報通信網を運用している。

<設置場所の選定基準>

FMS の地方測候所と FMS 本部との通信手段は主に短波無線による音声通話であり、測候所で観測された気象データや災害情報はすべてこの方法により相互伝達されている。短波のチャンネルは1つのみであり、15箇所ある地方測候所と FMS 本部との連絡は同時に行うことができないため、気象データの収集は1箇所ずつ順に交信をする必要があり、情報伝達に時間を要している。また短波通信は通信妨害を受けやすく、総じて現状の情報の相互伝達には問題が多い。一方 VSAT は、通信容量の少ない通信を安価に行うことができる通信インフラであり、衛星通信回線を活用することにより拠点間を専用回線で結ぶことができる。このため、地震等の災害時に地上の通信回線が不通になった場合でも衛星経由の通信が確保できることから、VSAT 衛星通信システムの設置場所は特に通信事情の悪い離島の測候所を中心とすることが望ましい。

<設置場所及び選定理由>

上記の理由から、VSAT 衛星通信システムの設置場所は観測データの収集拠点である FMS 本部をはじめ、FMS 本部から比較的離れているピワ島測候所、ラケンバ島測候所、マトック島測候所、ウドゥ・ポイント測候所の4箇所の地方測候所を設置場所とした。(図 3-2-1 参照) 特に後者4箇所の地方測候所は「フ」国の東西南北の端部に位置し、他の地方測候所と同じくサイクロンの移動経路近くに位置する。そのためサイクロンの接近に伴う気象変動や被害状況を迅速・正確かつ広範囲に渡って FMS 本部へ伝達することが可能となり、観測の体制を整えることができる。

<目的と効果>

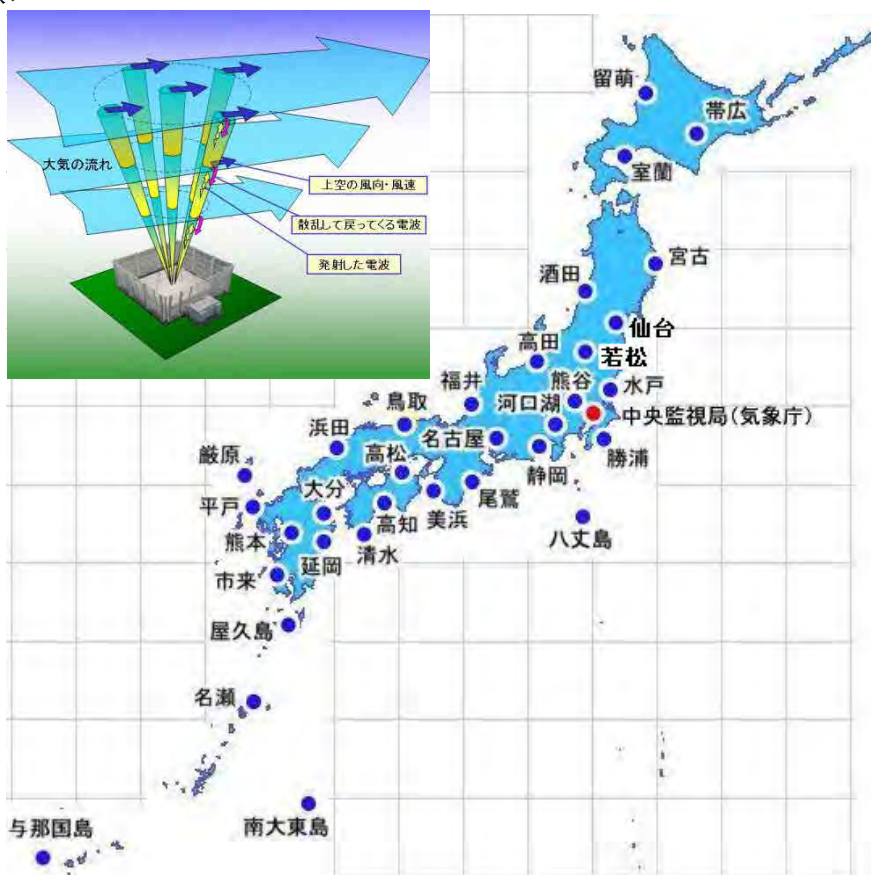
本プロジェクトにおいて VSAT 衛星通信システムを上記の観測点に設置することにより、以下の効果が期待される。

- ・ 電話、FAX 及びインターネットにより地方測候所における観測データを迅速に FMS 本部へ送信することができ、また FMS 本部からの情報を 24 時間体制で地方測候所へ送信することができる。
- ・ サイクロン等自然災害の要因となる情報を逐次送信することができ、災害時に地上の通信回線が不通になった場合においても衛星経由の安定した通信回線が確保できる。

3) ウィンドプロファイラーシステム

<我が国における観測の現状>

我が国ではJMAが2001年4月から全国33箇所のウィンドプロファイラーによる観測を開始した(図3-2-4参照)。ウィンドプロファイラーで得られた観測データは、JMA本庁にある中央監視局に集められ、きめ細かな天気予報の元となる数値予報等に利用されている。この観測・処理システムは総称して「局地的気象監視システム」(略称:ウィンドラス・WINDAS: Wind profiler Network and Data Acquisition System)と呼ばれる。ウィンドプロファイラーは、上空の風を高度300m毎に10分間隔で観測している。



出典: JMA

図 3-2-4 我が国のウィンドプロファイラー観測網及び観測概要

測定方法としては図3-2-4に示すように、地上から上空へ電波を放射し、大気中の風の乱れ等によって散乱され戻ってくる電波を受信・処理する。観測できる高さは観測時の大気の状態、天気や季節によって異なるが、概ね降水の無い時には上空約3~6kmまで、降雨時には上空約7~9kmまで観測することができる。

<観測地点の選定基準>

ウィンドプロファイラーは、観測地点の上空の風向風速及び鉛直方向への風の変化を観測することで大気鉛直構造を把握する。これらの情報は、数値予報の初期値としての利用、観測地点におけるサイクロンや積乱雲の鉛直構造の現象把握を通じた短時間の気象予測への利用、上空の風により大きな影響を受ける航空機への情報提供に資する。このため設置地点は、可能な限り周囲に遮蔽物が無く空間的に広く、航空機への情報提供を容易に行うことができる地点が有効である。

<設置場所と選定理由>

「フ」国の要請に基づき、ウィンドプロファイラーシステムはナンディ空港に隣接するFMS本部敷地内に設置する。ナンディ空港は「フ」国最大の国際空港であり、上空の風の流れを把握しよりの確な予測を行うことにより、航空機の安全運航に大きく寄与することが期待される。

<プロジェクトの効果>

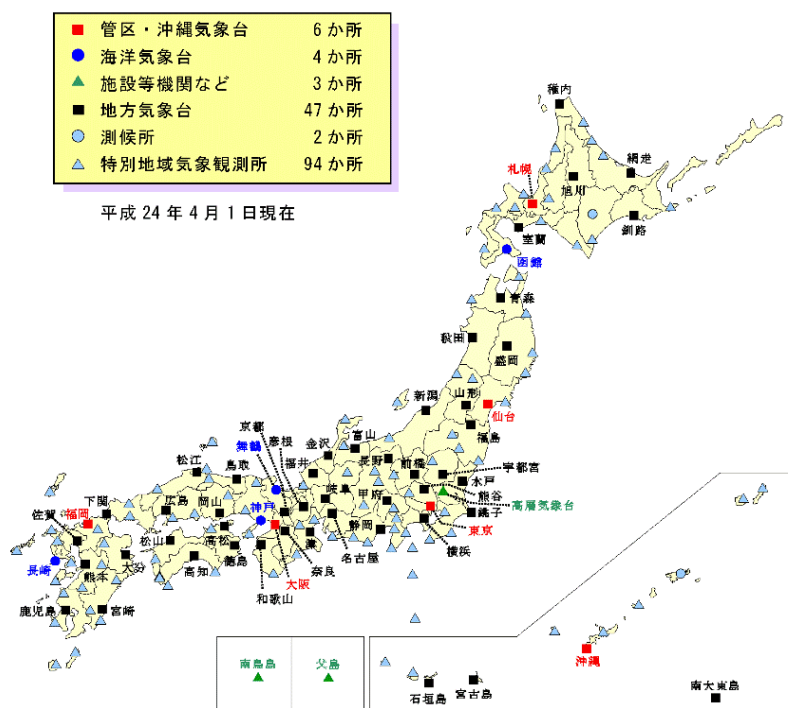
本プロジェクトにおいて、ウィンドプロファイラーシステムを上記の観測点に設置することにより、以下の効果が期待される。

- ・ ナンディ国際空港に隣接する FMS 本部においてリアルタイムに上空の風の鉛直構造を常時監視することができる。
- ・ 観測されたデータが、CAAF 等の関係省庁と共有されることにより、航空機の安全のための迅速な情報発信が可能となる。

4) 自動気象観測装置 (AWS)

<我が国における観測の現状>

我が国の JMA における気象観測は、気象台・測候所や特別地域気象観測所 (かつての測候所) で行う地上気象観測と、アメダスと呼ばれる地域気象観測システムの 2 種類の観測が行われている。地上気象観測として、全国約 60 箇所の気象台・測候所では、気圧、気温、湿度、風向、風速、降水量、積雪の深さ、降雪の深さ、日照時間、日射量、雲、視程、大気現象等の気象観測を行っている。雲、視程、大気現象等は観測者が目視によって観測するが、その他は地上気象観測装置によって自動的に観測を行っている。また、全国約 90 箇所の特別地域気象観測所では、地上気象観測装置による自動観測のみを行っている。これらの観測データは、注意報・警報や天気予報の発表等に利用される他、気候変動の把握や産業活動の調査・研究等で活用されている。また、これらの地上気象観測所の観測結果の一部は、我が国における気象観測データとして GTS を経由して世界の気象局に送信され、全地球的な気象監視や気象解析、数値予報モデルの初期値、気候変動監視の資料として国際的に貢献している。図 3-2-5 に我が国の地上気象観測所位置を示す。



出典：JMA

図 3-2-5 我が国の地上気象観測所

一方、アメダス（AMeDAS: Automated Meteorological Data Acquisition System の略、「地域気象観測システム」のこと）では、気象状況を時間的、地域的に細かく監視するために、限られた項目（降水量、風向・風速、気温、日照時間）の観測を自動的に行い、自然災害の防止・軽減に重要な役割を果たしている。アメダスは 1974 年 11 月 1 日から運用を開始し、現在、降水量を観測する観測所は全国に約 1,300 箇所あり、これらのうち約 840 箇所（約 21km 間隔）では降水量に加えて、風向・風速、気温、日照時間を観測している他、雪の多い地方の約 310 箇所では寒冷期の積雪深も観測している。また、地上気象観測により得られるデータは各地域の気象状況を測定・監視するだけでなく、自然災害を早期に検出することや長期間にわたる気象の変化（気候変動等）を監視するためにも重要である。各国における観測結果は国内での気象資料となるだけでなく、地球規模の気象現象の解析や気候変動の解析を行うため、我が国をはじめ世界各国にとっても重要となる。そのため、国際的に共通の方法で同等の精度の観測を行い、その観測精度を維持するために WMO では測器の構造や測定方法、維持管理に規定を設けている。JMA では WMO 規定をさらに厳密にした、気象測器の検定制度を法律により制定し、気象観測における精度の保証と継続的な精度の維持を行うよう指導している。

<観測地点の選定基準>

気象観測地点については、第一に気象現象を広域に観測可能な場所を選定する必要がある。その上で観測による裨益人口の多い場所や自然災害に対して脆弱な場所を観測地点とすることが防災の観点から有益である。また、「フ」国において自動気象観測は行われているものの、ほとんどの測候所では目視による観測と音声による FMS 本部への伝達が行われており、災害の早期把握の観点からこの点を改善する必要がある。そのため、①可能な限り広域を観測できること、②地理上の配置が均一であること、③管理・保守が確実に実行されることの 3 つの観点から適正な観測地点を決定した。

<設置場所と選定理由>

FMS の測候所は、図 2-1-2 に示したように国内全体に広域に渡って配置されている。一方、観測の自動化がなされている測候所は限定されているため、更新が望まれている。また FMS では現在、ナンディにある FMS 本部が自然災害により被災した際のデータ及び観測体制のバックアップとして、「フ」国の政治・経済の中心である首都スバにある測候所を、2014 年を完成目標として増改築している。従ってこのような FMS の観測体制の強化の一環として、本プロジェクトでは「フ」国で最も人口の多いスバに AWS を 1 台配置する。これにより、スバを含む「フ」国の主要地域における気象情報がリアルタイムで FMS 本部に伝達され、ナンディをはじめとした他の都市の気象情報と比較検討することが可能となる等と気象予報精度の向上に寄与する。

<プロジェクトの効果>

本プロジェクトにおいて AWS を上記の観測点に設置することにより、以下の効果が期待される。

- ・ 首都スバにおける気象観測データを FMS 本部においてリアルタイムに監視することで、大雨、強風等の観測能力が向上し、人口の多い地域に首都圏に裨益する。
- ・ 観測されたデータが海外の気象機関において共有され、世界的な気象状況の把握にも利用可能となる。

5) 較正装置

<我が国における気象観測測器検定の現状>

気象観測に用いる観測機器については、JMA の気象測器検定試験センター（WMO によりアジア地域における観測測器検定センターに指定）が、気象観測に用いる観測機材の検定を行っており、その精度を確保している。また、観測方法や保守点検については、「気象庁観測指針」や「保守点検要領」等の規定を整備して適切な観測条件と観測精度を保っており、アメダスの観測地点においても基準測器による定期的な観測値のチェック等により観測精度を確保している。

<適切な観測機器の保守体制の必要性>

精度の高い気象観測を継続するためには、観測機材を定期的に点検し精度が保たれていること、同一地点で精度の高い観測が継続すること、観測値を正確に処理すること等が重要である。「フ」国が所有している各較正装置は導入されてから既に 15 年以上が経過しており、一部の機材や部品は損傷や劣化が見られる。気圧計や温度計、湿度計等多くの測器がアナログ方式からデジタル方式（電気式）に移行しており、現在普及している気象測器に対応可能な較正装置の導入が望まれる。

<設置場所と選定理由>

FMS では 2012 年に JICA による気象観測機器の較正に関する第三国研修が実施される等と気象観測については大洋州における中心的な役割を担っている。しかしながら、同研修において JMA より較正装置の不具合が指摘され、本プロジェクトにおいて機材の更新が要請されている。このことから、本プロジェクトでは既存の較正装置を最大限利用する方法で更新し、既存及び新規に導入する気象観測機材の較正を行うことで、FMS の気象観測精度の向上を図り、正しい観測値を他国気象局へ提供することで国際的な気象観測に寄与するものである。

<プロジェクトの効果>

本プロジェクトにおいて較正装置を更新することにより、以下の効果が期待される。

- ・ FMS の観測機器について定期的に較正が行われることにより、正しい観測値が提供され自然災害の監視能力が向上する。
- ・ 定期的な保守点検の実施により、観測機材の放置や劣化等を防止し、観測機材寿命の延長が図られる。
- ・ 大洋州の他国の気象局の気象測器の構成が可能となり、地域全体の気象観測データの信頼性が保証される。

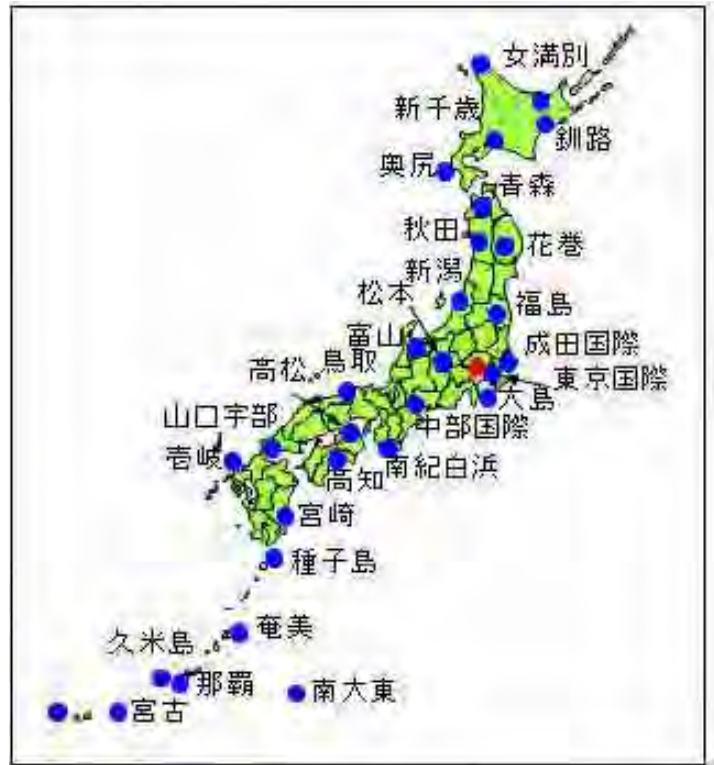
6) 雷検知システム

<我が国における観測の現状>

雷検知システムは、雷により発生する電波を受信し、その位置、発生時刻等の情報を作成するシステムである。この情報を航空会社等に直ちに提供することにより、空港における地上作業の安全確保や航空機の安全運航に有効に利用されている。JMA では、この雷監視システムをライデン (LIDEN : Lightning Detection Network system) と呼んでいる。図 3-2-6 に JMA の雷検知システムの配置を示す。雷検知システムは、全国 30 箇所に設置した「検知局」で雷からの電磁波を受信し、雷の受信時刻、雲放電の発生方位、対地放電の規模等の情報を得て、瞬時に中央処理局にその情報を伝送する。中央処理局では、これらの情報を元に雷の種類及び発生位置を自動的に算出している。図 3-2-7 に JMA の雷検知システムの構成を示す。

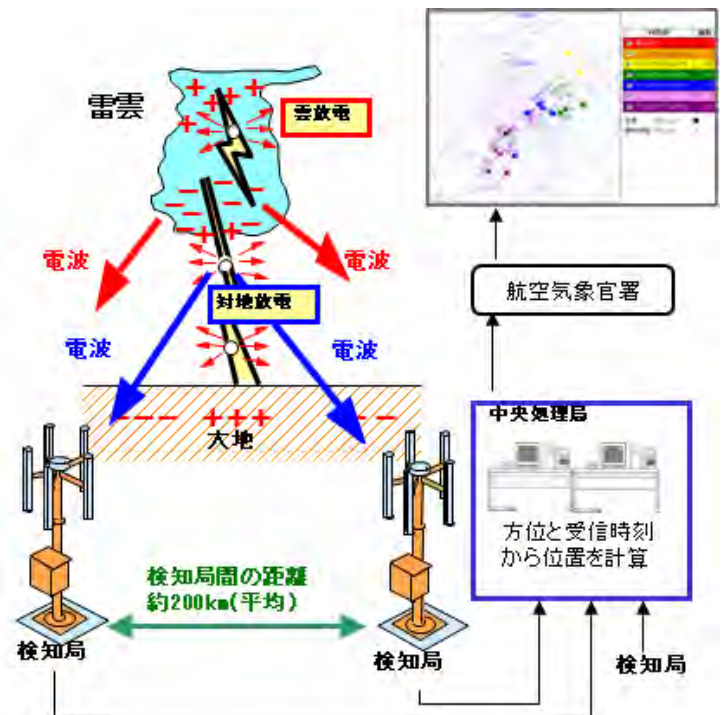
<観測地点の選定基準>

本プロジェクトでは、観測地点から雷の発生地点までの距離や方位等の分解能が分かるシステムを導入する。また、雷に伴い発生する電波は発生地点からの距離に比例して減衰することから、人口が多い地域又は落雷被害を受けやすい施設がある地域等の近辺での雷情報を入手することによる裨益効果の大きい場所に優先的に設置することが望ましいことから、上述の地域が集中する主要 2 島を広範囲に観測可能な配置とした。



出典：JMA

図 3-2-6 JMA の雷検知システムの配置



出典：JMA

図 3-2-7 JMA の雷検知システム構成

<設置場所と選定理由>

FMSによれば「フ」国では落雷によって毎年10人ほどの死者が発生している。FMSの既存の雷検知システムの検知範囲はFMS本部を中心としたナンディ周辺の雷のみを検知している。本プロジェクトでは、主要2島全域に検知範囲を拡張するために、新規に6箇所に雷センサーを設置する。これによって「フ」国の主要地域全域において雷の発生状況が観測可能となり、雷発生箇所のより正確で迅速な情報を集めることによって、落雷被害の軽減が期待できる。なお、本プロジェクトの実施により実現可能な検知範囲を巻末の概略設計図SL-02に示す。

<プロジェクトの効果>

本プロジェクトにおいて雷検知システムを上記の観測点に設置することにより以下の効果が期待される。

- ・ 主要2島全域における雷の発生を検知し、航空機運航の安全性向上に寄与する。
- ・ 観測された雷データを他省庁、さらに可能であれば「フ」国国民にも提供される。

(4) 潮位計の計測方式に係る方針

潮位計は目的に応じて様々な種類があるが、一般的なものとして、海上より超音波の信号を海面に発射し、反射信号の時間から海面の位置を観測する超音波式の他、フロート式、ブイ式及び水圧式がある。本プロジェクトでは、可能な限り低コストで潮位の自動観測、自動送信システムを実現することを主眼として、「フ」国側の維持管理の容易性を含め、既存の栈橋に据え付ける超音波式を採用する。

(5) 電源に係る方針

本プロジェクトで導入する気象・海象観測機材は、一般的に振動や騒音等の影響を受けやすいことから道路や家屋から離れた位置に設置されており、FMS本部敷地内に設置する機材を除くほとんどの設置予定場所では電源が確保されていない。電源を確保する手段としては、商用電源の引き込み又は設置場所での独立電源による方法が考えられる。前者の商用電源を引き込む場合、既設の配電線から設置場所までの距離に応じ電圧降下を考慮した設備が必要となる。後者の独立電源による場合、発電機又は太陽光発電システムによる方法があるが、発電機のような振動・騒音・熱を発生する動力機器は気象・海象観測を行う場所では不適であり、かつ燃料代や消耗品等の運転費用がかかる。このため、本プロジェクトで導入する機材は、通信機材を含め消費電力が比較的小さいことから、初期費用及び維持管理費用が安価であり保守が容易な太陽光発電システムを採用することを基本とする。

(6) 測定データの伝送方式に係る方針

気象・海象の観測データについては、最近ではコンピュータ技術の進展から測定値や波形等を容易に電子化することが可能となったことから、符号化し信号に変換することでデータ伝送することが実現した。伝送方式については、伝送容量が大きいものから順番に衛星回線、無線伝送網及びインターネット回線等が利用されている。本プロジェクトにおける調達機材の中で雷検知システム、潮位計測システム、AWSについては測定データをFMS本部に伝送する必要があるが、それぞれ5~10秒毎、1分毎、10分毎に観測データを伝送することが望まれる。さらに、防災等の観点から間隔を

短く設定した場合は伝送するデータの容量はより大きくなる傾向にある。従って、本プロジェクトにおける気象・海象観測及び通信機材のデータ伝送は、大容量のデータについても確実に伝送されるように衛星伝送回線を利用する方針とした。衛星伝送回線はフィジー通信公社（Telecom Fiji Limited：TFL）により運営されており、「フ」国側による各機材における通信料の負担についてM/Dにて合意した。

観測機材が設置される場所はいずれも無線通信、インターネット及び電話等の地上通信回線の使用が困難な地域のため、観測データの伝送には衛星通信を用いる計画とする。本プロジェクトで使用する衛星通信の特徴は表 3-2-3 に示すとおりである。また、潮位計測システム、ウィンドプロファイラーシステム、AWS、雷検知システムは FMS 本部においてオンライン接続されるため、それぞれの観測データは FMS 本部の観測室でモニタリングされる。本プロジェクトは被災地産品を中心とした日本製品を調達する計画としているが、FMS の既存のシステムとはデータの伝送方式が異なるため、FMS 本部でのデータ受信システム（観測用モナタ等）を独自の構成とすることにより AWS や雷検知システム等既存機材との混在が想定される観測機材についても対応可能とした。表 3-2-4 に各コンポーネントのデータ伝送方式を示す。

表 3-2-3 衛星通信の特徴

衛星通信	特徴
BGAN	通信データ量、通信時間に応じて課金される衛星通信方式で使用料は比較的高い。潮位及び気象データのように一定間隔で定期的にデータを伝送する場合は、使用した時間のみ課金されるためランニングコストは低く抑えられる。
VSAT	専用回線で一定のデータ量の通信を月額で契約する衛星通信方式。インターネット通信、雷情報データ通信等の常時接続が必要な通信に適する。
DCP	我が国の気象用通信衛星を使う気象データ専用回線。潮位データ等国際的に規定されているデータ通信にのみ使用できるが、通信費用の負担は無い。

表 3-2-4 コンポーネントのデータ伝送方式

項目	設置場所	データ伝送方式
No.1 潮位計測システム(1箇所)	T-1 パティア	衛星回線(BAGN 及び DCP)
No.2 VSAT 衛星通信システム (5箇所)	V-1 ナイバレバレ	衛星回線(VSAT)
	V-2 ウドゥ・ポイント	衛星回線(VSAT)
	V-3 ツボウ	衛星回線(VSAT)
	V-4 ヤロイ	衛星回線(VSAT)
	V-5 ナンディ (FMS 本部)	衛星回線(VSAT)
No.2 ウィンドプロファイラーシステム(1箇所)	N-1 ナンディ (FMS 本部)	--
No.4 AWS(1箇所)	A-1 スバ	衛星回線(BGAN)
No.6 雷検知システム(6箇所)	L-1 ラキラキ	衛星回線(VSAT)
	L-2 スバ	衛星回線(VSAT)
	L-3 バトゥダム	衛星回線(VSAT)
	L-4 マテイ	衛星回線(VSAT)
	L-5 ナンボウワル	衛星回線(VSAT)
	L-6 ナンディ (FMS 本部)	衛星回線(VSAT)

(7) データのオンライン化、共有化に係る方式

一般的に、気象・海象観測のデータは各機器に設置されたデータロガーと呼ばれる記録装置に記録される。観測機器のオンライン化が行われていない場合、データロガーに記録されたデータを回収するためには、職員を直接現地に派遣しデータを回収する必要がある。従って、観測データを迅速に伝達・解析することができないため、災害に係る情報が迅速に住民へ伝わらない恐れがある。本プロジェクトでは衛星伝送装置を導入することで気象・海象観測機材のオンライン化を図る方針とする。これにより気象・海象観測情報を迅速に防災関連機関へ伝達することが可能となり、住民の安全な場所への避難誘導等の情報提供がスムーズに行われることが期待できる。なお、本プロジェクトでは原則として各地の観測装置から FMS の監視システムへの伝送として商用の衛星伝送が利用される。ただし、潮位データについては MTSAT の DCP 機能を利用し、送られたデータは GTS に取り込まれ、国際的な気象観測機関で共有される。気象衛星を経由しないデータについても、監視システムのネットワークを経由して、インターネットで情報配信する等国際的な情報共有化を図る方針とした。

(8) 自然条件に対する方針

1) 温度・湿度条件に対して

FMS 公表の気象観測データによると本プロジェクト対象地域におけるこれまでの最高温度は 38℃程度、最低気温は 6.5℃程度である。このため、本プロジェクトで調達する機材の使用温度を 5℃から 40℃とし、許容温度については各機材の機能が確保できるように設定した。

2) 降雨・落雷に対して

「フ」国では地域によって降水量にばらつきがあり、最大降水量が 865 mm を超える測候所もある。また、雨期（1月～3月）にはスコールがあるため、屋外に設置する観測機器及び付帯設備（潮位計、送信機・アンテナ部、GPS センサー部、太陽光発電システム等）に対する防水対策を考慮する。特に、11月より3月は河川の洪水により毎年多くの被害が出ていることから、地上に設置する測定器は洪水被害が無い高台に設置する必要がある。また、屋外に設置する機器の基礎についても、洪水による水位の上昇に十分に配慮する。

(9) 社会条件に対する方針

「フ」国の人口の殆どはキリスト教徒及びヒンドゥー教徒であるため、イスラム教のラマダンのような建設工期に比較的長期的な影響を与えるような社会的習慣は無い。

(10) 施工事情に対する方針

本プロジェクトにおける調達機材は比較的小規模の精密機器である。これら機器の据付工事、調整、試験においては、機器の性能・品質保証上、メーカー又はメーカー指定業者からの派遣技術者が実施することが通例である。また必要に応じ、現地工事業者より電工、特殊作業員、普通作業員等を雇用し、機材の搬入、開梱、据付工事時の作業補助に当たることにより、効率的かつ経済的な工事実施体制を図る。さらに、潮位計のように海岸に設置する機材ではステンレスの部材の使用等塩害対策を行う必要があり、洪水による湿気等を十分考慮し、電子部品の防水機能に配慮する。

(11) 第三国を含む調達事情に対する方針

本プロジェクトは「東日本大震災からの復興の基本方針」に基づき実施されるものであるため、被災地産品を中心に日本製品を選定する方針である。しかしながら、一部の構成機材には我が国で生産されていないものが含まれていることから、第三国調達とする。なお、相手国からの要請機材のうち、VSAT 衛星通信システムについては TFL による運用実績があり、アフターサービス等の観点からも TFL から調達することが、維持管理だけでなくコスト面でも妥当と考えられる。また雷検知システムについては、主要 2 島全域における雷の発生状況を監視するという観点から、設置予定の 6 箇所全てを同一の製品とする必要がある。

(12) グレード設定に係わる方針

本プロジェクトで調達される観測機材の設計に当たっては、既設の設備構成や実施体制を考慮し、調達後の運用・維持管理を実施する FMS の技術レベルを逸脱しないように留意する。

(13) 機材輸送、工期に係わる方針

我が国又は第三国から「フ」国主要港であるスバ港までの調達機材の輸送は、海上輸送が主となる。スバ港から国内各地の本プロジェクト対象地までは海路又は陸路での輸送となるが、内陸輸送上の特段の問題は無い。我が国から「フ」国内各地の本プロジェクト対象地までの所要輸送期間は、スバ港での通関手続きを含め、最大 50 日程度である。また、日本側が調達機材の据付工事を実施する前に、「フ」国側は潮位計設置場所の用地利用許可、DCP 回線利用に関する申請手続き等を完了させる必要がある。このため、これらの「フ」国側負担事項が遅延無く実施されるよう、コンサルタントはカウンターパートへ適切な助言・指導が行えるよう配慮する。また、本プロジェクトの工期については、上記輸送期間の他、機材製造及び現地据付工事・OJT に必要な期間を検討の上設定する。ただし「フ」国では例年 11 月から 4 月までサイクロンが襲来するため、同期間に機材輸送や現地据付工事が重なる場合を考慮し、コンサルタント及び機材調達業者の契約履行期限は計画工期よりも 2~3 ヶ月程度の猶予を含めるように配慮する。

3-2-2 基本計画（機材計画）

(1) 全体計画

1) 気象及びサイト条件

- ① 気温
 - 最低： 5.0 °C
 - 最高： 40.0 °C
- ② 湿度： 最大 100%
- ③ 風速： 最大 60 m/s
- ④ 雨量： 日最大雨量 865 mm
- ⑤ 標高： 10 m 以下（潮位計設置場所）
- ⑥ AC 電源： 415 V（3 相）、240 V（単相）、50Hz

2) 適用規格

	規格名	適用
(a)	国際電気標準会議規格 (IEC)	電気製品全般
(b)	国際標準化機構 (ISO)	工業製品全般
(c)	日本工業規格 (JIS)	工業製品全般
(d)	電気学会 電気規格調査会標準規格 (JEC)	電気製品全般
(e)	社団法人 日本電気工業会規格 (JEM)	電気製品全般
(f)	電気技術規定 (JEAC)	電気製品全般
(g)	日本電線工業会規格 (JCS)	電気ケーブル
(h)	社団法人 日本電子機械工業会 (EIAJ)	電気製品全般
(i)	国際電気通信連合 (ITU)	電気製品全般

(2) 機材計画

1) 潮位計測システム

本システムは栈橋で潮位を観測し、観測データを衛星通信回線を利用してリアルタイムでFMS本部へ伝送する。FMS本部では潮位データの収集・解析システムを導入しリアルタイムで潮位の実況を監視する。潮位計の設置場所は、FMSが管理可能な栈橋や海岸とし、潮位計の計測方式は超音波式とする。データ伝送にはBGAN等の衛星回線を使用してFMS本部へデータ伝送を行うが、その他に気象衛星

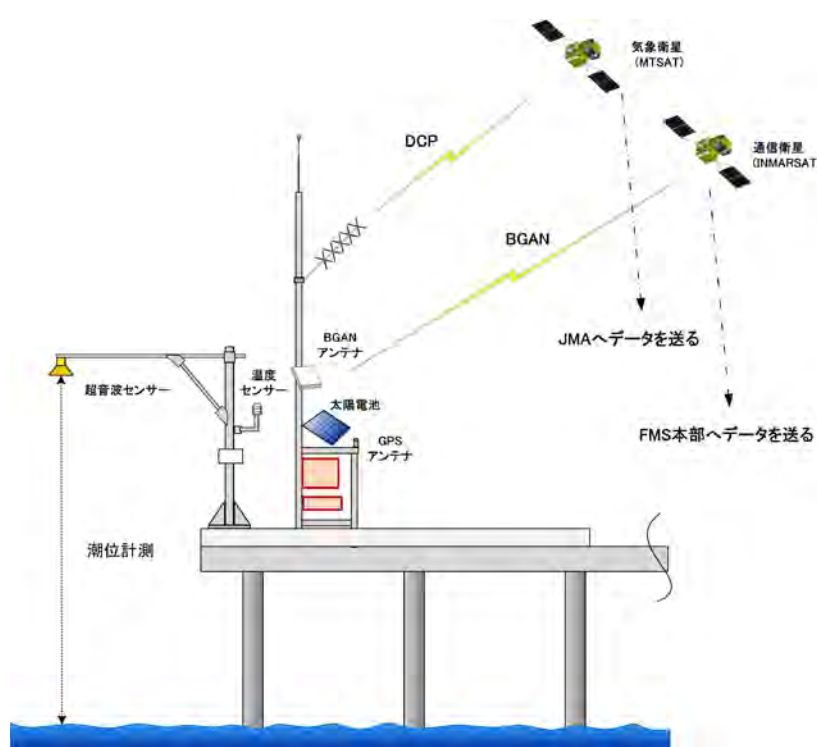


図 3-2-8 潮位計測システム概要図

星のDCP機能を利用する。DCPはデータのサンプリング周期がBGANと比較して長く、防災用としては不向きであるが、JMA所管の気象衛星MTSATを通じ観測データを直接GTSへ取り込むことが可能となり、共有された観測データはFMSでも閲覧可能となる。

潮位計の機材は栈橋の一端に設置するため、海水による塩害対策として金属露出部には耐食アルミニウム、ステンレス鋼等を採用する。また、潮位計センサー、データロガー、バッテリー等の部分は、湿気や塵埃から保護する必要があるため、防水・防塵性能を有する筐体に収納する。更にセンサー部分の清掃等を容易に行うため、メンテナンス性に配慮した構造とすると共に外部の人が容易に機器に触れることの無いよう安全用のフェンスを設置する。なお、測定した超音波の往復時間は伝搬経路内の温度によって変動するため、同時に温度を測定し潮位を補正する必要がある。

2) VSAT 衛星通信システム

本システムは、衛星通信用の小口径のパラボラアンテナを用いて通信衛星を介し、双方向の専用回線で通信が行えるシステムである。また、公衆回線のネットワーク網にも相互接続を行うことができ、電話やインターネットにも接続が可能である。本システムの特徴は、通信データを小容量にすることにより、低コストで衛星通信回線を利用できる点にある。本システムでは通信事情の悪い離島において VSAT 回線を利用し FMS 本部との間で、電話、FAX、インターネットメールを安定して利用できるようにするものである。また、VSAT を利用する離島の測候所は電力事情が悪いため、太陽光発電により必要な電力を供給する。

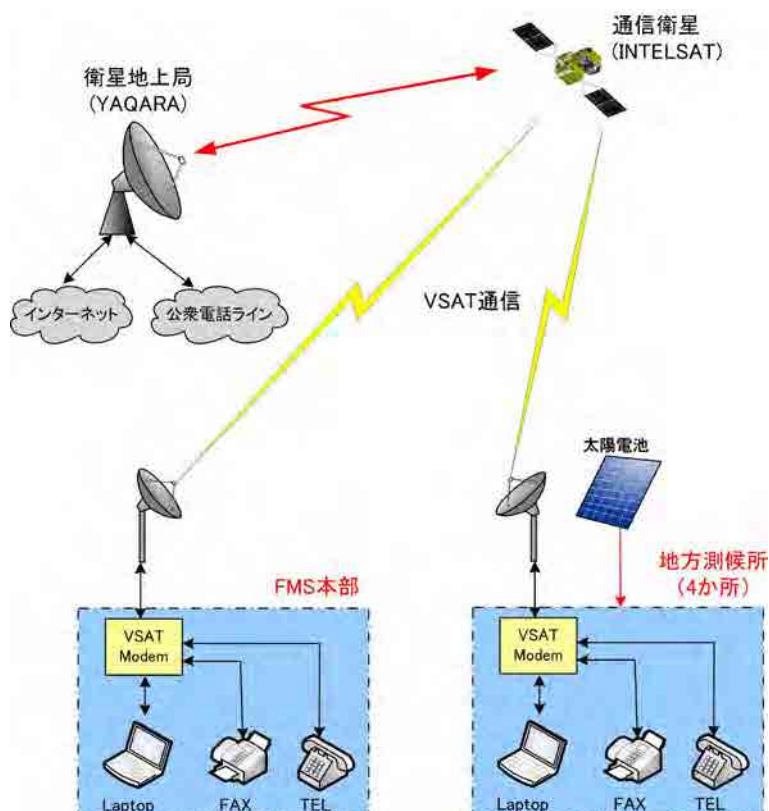


図 3-2-9 VSAT 衛星通信システム概要図

3) ウィンドプロファイラーシステム

本システムは上空の風向・風速をリアルタイムで観測し、10分毎の上空の風の実況を把握することが可能となる。特にアンテナ及び送受信装置はFMS本部に設置されるため、隣接するナンディ国際空港の滑走路付近の上空の風を観測することができる。3-2-1項に示したように、天候によって観測可能な高度が変化するが、アンテナから上空に放出されるレーダービームにより上空1500m程度までの風を約100m毎に観測することを目標とする。

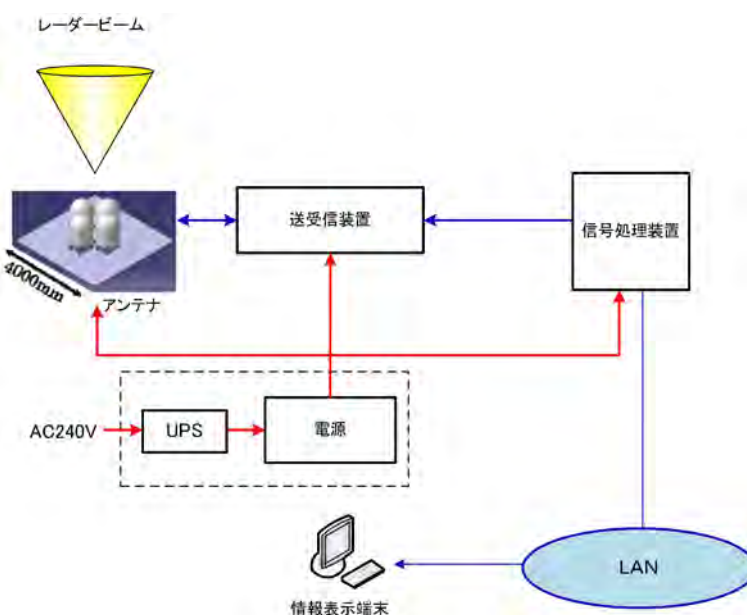


図 3-2-10 ウィンドプロファイラーシステム概要図

4) 自動気象観測装置 (AWS)

本システムは測候所での気象観測を自動化し、観測データを衛星通信回線を利用してリアルタイムで FMS 本部に伝送する。FMS 本部では観測データの収集・解析システムを導入しリアルタイムで気象データを監視することができる。同システムに含まれる気象観測測器として、地上気象観測の項目である、風向・風速、雨量、気温、湿度、気圧及び日射量に対応するものを計画する。各測器は観測精度の観点から JMA の検定に合格した測器とし、かつ「フ」国の気候に耐え得るものとする。また、電源は設置場所である FMS の測候所より供給する。

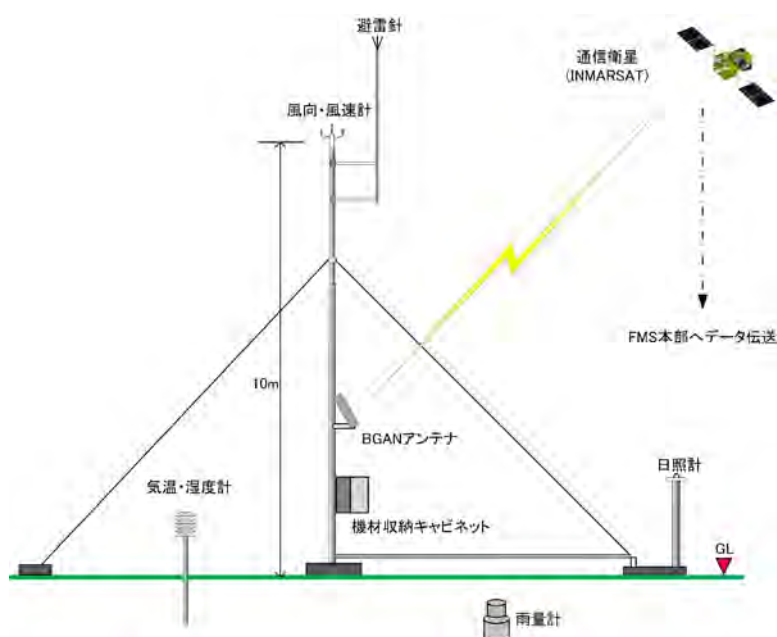


図 3-2-11 AWS システム概要図

5) 較正装置

主要な気象観測測器の精度・性能を維持するため、適切な保守点検に必要であり、既存の較正装置の中で、老朽化により更新が必要なものを重点的に選定した。また、FMS は気象・海象観測データを GTS 経由で国際的に共有する上で、一定の測定精度・品質を有する観測測器を使用することが求められるため、精度の高い較正を行う必要がある。従って、本プロジェクトで調達する較正装置は、JMA 気象測器検定試験センター準拠の仕様とし、表 3-2-5 に示す機能を有するものとする。

表 3-2-5 各種較正装置と機能

項目	機能
気圧較正装置	気圧計の較正を行う。圧力調整器と電気式気圧計基準器から成る。
気温較正装置	温度計の較正を行う。液槽、浄水器、削氷器、電気式温度計・表示器、アスマン通風型乾湿計、簡易湿度温度計から成る。
湿度較正装置	湿度計の較正を行う。鏡面冷却式露点計、温度計、表示器、空気ポンプから成る。
ノートパソコン	較正結果を換算・表示し、デジタル収録する。

6) 雷検知システム

本システムは各観測地点における雷検知情報を衛星通信回線を利用してリアルタイムでFMS本部に伝送する。また、FMS本部には上記の観測情報を「フ」国の地図上に一括で表示できるシステムを導入する。本プロジェクトで設置する雷センサーは検知範囲が50~100km程度のものとし、FMS本部で監視する。また電源は太陽光発電とし、データ通信はデータ監視の迅速性及びデータ量を考慮しVSAT回線を利用する。なお、本プロジェクト実施後の「フ」国における雷検知範囲を、巻末の図面SL-02に示す。

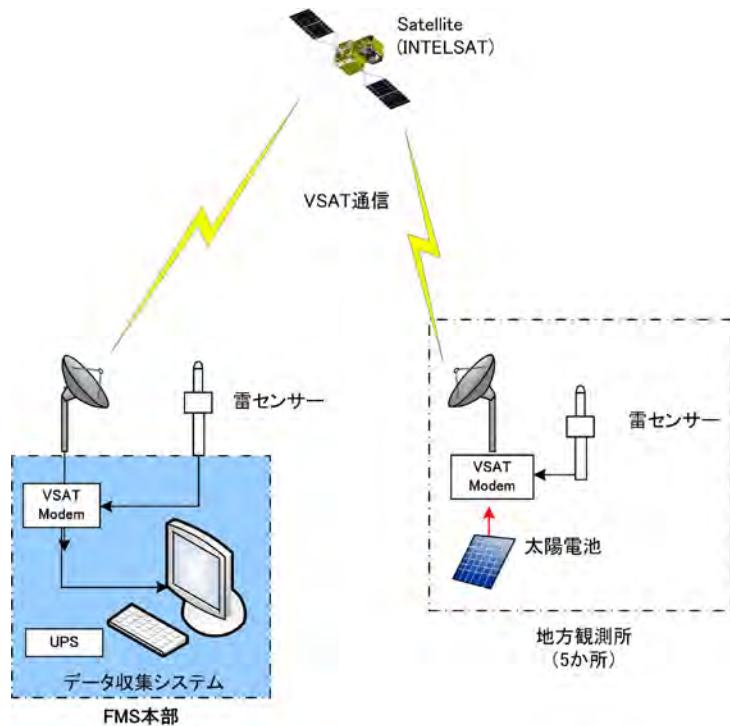


図 3-2-12 雷検知システム概要図

(3) 機材仕様

1) 主要機材の概略仕様

表 3-2-6 主要機材の概略仕様

	機材名	主要仕様	数量	使用目的
1	潮位計測システム			
(1)	潮位計	全体仕様 - 運用可能時間 : 年間を通じて 24 時間連続運用できること。 - 耐候性 : 強風や大雨の悪天、海岸部の塩害の使用環境に耐えられること。 - 使用電源 : DC12V±2V 超音波式送受波器 - 測定範囲 : 0~10m - 測定精度 : ±1.0cm 以内 - 不感距離 : 1m 以下 - 取付 : 支柱に固定 - 降水の影響 : 使用する周波数は降雨等の影響が少ないもの - 超音波ビーム : 岸壁や建物の影響を受けないようにビーム角度はできるだけ狭くする。 温度計 - 測定範囲 : -30~50℃ - 測定精度 : ±0.1℃以内の誤差 - 収納 : 通風筒 - 取付 : 支柱に固定	1組	潮位観測のための潮位計測システムのうち潮位観測装置

	機材名	主要仕様	数量	使用目的
		変換器 - 出力データ : 温度補正をした超音波の送波から受波までの時間から求めた温度補正をした海面の高さ(潮位) - 出力信号 : デジタル信号は RS232C 規格、アナログ信号は±1.0V/5.0V (FS) - 基準面設定 : 観測基準面の設定ができること。 取付支柱 - 構成 : 垂直な支柱と水平な取付アーム - 材料 : 耐食アルミニウム又はステンレス - 設置 : 潮位計センサーは水平な取付アームの先端に、温度計センサーは垂直な支柱の適切な位置に取り付けること。 避雷器 - 機能 : 誘導雷から潮位計センサーと変換器を保護すること。		
(2)	太陽光発電システム	PV モジュール - 電圧 : DC12V - 容量 : システム全体の電力を供給する。 バッテリー - タイプ : ディープサイクル 密閉型 鉛蓄電池 - 電圧 : DC12V - 供給容量 : 満充電時 72 時間以上 チャージコントローラー - 機能 : 過充電防止 その他 : 潮位計、データロガー、GPS、送信機等の消費電力を記載すること。	1 組	潮位観測のための潮位計測システムのうち電源装置
(3)	フレーム筐体	- 耐候性 : ステンレス等強風や塩害に耐える構造 - 防塵・防水 : IP56 相当 - 機器筐体-1 : 電源装置以外の機器を収容する。 - 機器筐体-2 : 電源装置を収容する。 - フレーム : 機器筐体-1、-2 を収容し、太陽電池パネルを取付できる。	1 組	潮位観測のための潮位計測システムのうち観測機器収納装置
(4)	FMS 本部用データ受信システム	ワークステーション - CPU : Intel Xeon ES-1660 又は同等性能 - メモリ : 16GB 以上 - HDD : 2.0 TB 以上 - ディスプレイ : 42 インチ以上 - OS : Linux 又は同等性能 (最新英語バージョン) - ソフトウェア : BGAN 経由で潮位データを受信・演算処理する。これらのデータを HD に保存する。 - 拡張性 : 将来の観測地点増加に対応できること。 - データ共有 : インターネット経由でデータを閲覧できること。	1 組	潮位観測のための潮位計測システムのうち FMS 本部用データ受信システム
2	VSAT 衛星通信システム			
	太陽光発電システム	PV モジュール - 電圧 : DC12V - 容量 : システム全体に電源を供給できる容量とする。 バッテリー - タイプ : 密閉型鉛蓄電池 - 電圧 : DC12V	4 組	VSAT 衛星通信システムに電力を供給する太陽光発電システムである。

	機材名	主要仕様	数量	使用目的
		<ul style="list-style-type: none"> - 供給容量 : 充電停止後 72 時間以上 チャージコントローラー - 機能 : 過充電防止 インバーター - 機能 : AC 電源機材への電源供給 MCBs - 機能 : 電源 ON/OFF、ブレーカー機能 		
3	ウインドプロファイラシステム			
(1)	アンテナ装置	アンテナ装置 <ul style="list-style-type: none"> - 周波数 : 1.3GHz 帯 (0.1MHz resolution) - ピーク出力 : 1,000W 以上 - 平均電力 : 300W 以上 	1 組	ウインドプロファイラシステムのうちアンテナ装置
(2)	信号処理装置	信号処理装置 <ul style="list-style-type: none"> - カップリング周波数 : 60 MHz 以下 - 観測要素 : 内風速 (東西風、南北風)、鉛直風速、気温 観測分解能 - 風速 : 0.1 m/s 以下 - 風向 : 1 度以下 - 気温 : 1 °C 以下 - 高度 : 100 m 以上 - 最低観測高度 : 100m (高度分解能が 100m の時) - 最高観測高度 : 1,500m 以上 (収納小屋) - 収納小屋 : プレハブ、全天候、断熱、耐塩性構造とする。 - 設備 : 室内灯、エアコン、吸気口、電源 (分電盤)、配線用ダクト、避雷設備 - 基礎・架台 : コンクリート基礎及び耐塩性構造の架台とする。 - 階段・手すり : 耐塩性構造とする - 扉 : 密閉式扉ロック付 	1 組	ウインドプロファイラシステムのうち信号処理装置
(3)	データ処理 PC (サイト用)	<ul style="list-style-type: none"> - CPU : Intel Core i7 又は同等性能 - OS : Microsoft Windows (最新英語バージョン) - ディスプレイ : 17 インチ以上 LED バックライト - メモリ : 8 GB 以上 - ハードディスク : 500GB 以上 - DVDドライブ : 実装すること - ワイヤレス LAN : 実装すること - アプリケーションソフト : Microsoft® Office Professional (最新英語バージョン) 	1 組	ウインドプロファイラシステムのうちデータ処理 PC (サイト用)
(4)	電源装置 (UPS 付)	<ul style="list-style-type: none"> - 供給電源 : 単相 AC240V、50Hz - 消費電力 : システム全体の容量 - 停電時補償 : 30 分以上 	1 組	ウインドプロファイラシステムのうち電源装置 (UPS 付)
4	自動気象観測装置 (AWS)			
(1)	風向計 (超音波式)	風向 <ul style="list-style-type: none"> - 測定範囲 : 0~360° - 分解能 : 1° 以下 - 精度 : ±5° 以内 - 設置高度 : 10m (地上高) 風速 - 測定範囲 : 0.3 ~ 60m/s - 分解能 : 0.1m/s 以下 	1 組	自動気象観測装置 (AWS) のうち風向計 (超音波式)

	機材名	主要仕様	数量	使用目的
		- 精度 : ±0.3m/s 以内 - 起動風速 : 0.5m/s 以下 - 設置高度 : 10m (地上高)		
(2)	取付支柱	- 型式 : 可倒式 - 高さ : 10 m - 材質 : 耐食アルミニウム又はステンレス - 避雷器 : 避雷針及び接地 - 機能 : 気象測器や収納箱を取付できること。	1組	自動気象観測装置 (AWS) のうち取付支柱
(3)	FMS 本部用データ受信システム	- 機能 : AWS 観測データを収集し処理する。 - ディスプレイ : 42 インチ以上 - ソフトウェア : AWS 観測データを BGAN 経由で取得し、データ表示を行うとともに、1 分値、10 分値、1 時間値を内蔵 HDD に記録する。 - モニターする情報 : 地点別、項目別の 1 分値、10 分値それぞれの日表、時間変化図。 : 地点別、全項目の 1 時間値及び日統計値の日表の表示及び帳票出力。 : 地点別、全項目の日統計値及び月統計値の月表の表示及び帳票出力。 : 全国の観測値の表示、基準値を超えた観測値の表示、比較に有用な表や変化図。 ハードウェア - CPU : Intel Xeon ES-1660 又は同等性能 - メモリ : 16GB 以上 - HDD : 2.0 TB 以上 - OS : Linux 又は同等性能 (最新英語バージョン) - 拡張性 : 将来の観測地点増加にも対応できること。 - データ共有 : インターネット経由でデータを閲覧できること。	1組	自動気象観測装置 (AWS) のうち FMS 本部用データ受信システム
6	雷検知システム			
(1)	雷センサー	- 使用電源 : DC12V - 雷検知範囲 : センサー設置位置から半径 30km 以上 - 検出範囲の分解能 : 0~8 km, 8~16 km, 16~32 km - データ出力 : RS232C	6組	雷検知システムのうち雷センサー
(2)	太陽光発電システム	PV モジュール - 電圧 : DC12V - 容量 : システム全体に電源を供給できる容量とする。 バッテリー - タイプ : 密閉型鉛蓄電池 - 電圧 : DC12V - 供給容量 : 充電停止後 72 時間以上 チャージコントローラー - 機能 : 過充電防止 インバーター - 機能 : AC 電源機材への電源供給 MCBs - 機能 : 電源 ON/OFF、ブレーカー機能	5組	雷検知システムに電力を供給する太陽光発電システムである。

	機材名	主要仕様	数量	使用目的
(3)	FMS 本部用データ受信システム	FMS 本部用データ受信システム - CPU : Intel Xeon ES-1660 又は同等性能 - メモリ : 16GB 以上 - HDD : 2.0 TB 以上 - ディスプレイ : 42 インチ以上 - OS : Linux 又は同等性能 (最新英語バージョン) - ソフトウェア : 雷検知データを VSAT 経由で受信・表示し、HDD に記録する。 - モニターする情報 : フィジックの地図上に雷検知位置を表示すること。 - 検出告知 : 設置位置から 5km 以内で検出された場合にブザーが鳴ること。	1 組	雷検知システムのデータを衛星通信で受信し、雷の発生地点を地図上に表示するシステムである。

2) 保守用測定器・工具

本プロジェクトで調達する機材に関し、保守用測定器・工具等は含まない。

3) 交換部品・消耗品

本プロジェクトでは、機材引き渡し後 1 年以内に消耗品や部品交換を要する機材は含まない。

3-2-3 概略設計図

本プロジェクトにて対象となる機材の概略設計図を以下に示す。【図面は巻末に添付】

図面番号	名称
G-01	プロジェクトサイト位置図
ST-01	潮位計測システム概要図
ST-02	潮位計測システム構成図
SV-01	VSAT 衛星通信システム概要図
SN-01	ウィンドプロファイラーシステム概要図
SA-01	自動気象観測装置 (AWS) 概要図
SA-02	自動気象観測装置 (AWS) ネットワーク概要図
SL-01	雷検知システム概要図
SL-02	雷検知範囲概要図
LT-01	潮位計測システム配置図・位置図・現況図 (バティア)
LV-03	VSAT 衛星通信システム配置図・位置図・現況図 (ツボウ)
LA-01	自動気象観測装置 (AWS) 配置図・位置図・現況図 (スバ)
LL-01	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (ラキラキ)
LL-02	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (スバ)
LL-03	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (バトゥダム)
LL-04	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (マテイ)
LL-05	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (ナンボウワル)
LND-01	VSAT 衛星通信システム・ウィンドプロファイラーシステム・雷検知システム配置図 (ナンディ)
LND-02	VSAT 衛星通信システム・ウィンドプロファイラーシステム・雷検知システム位置図・現況図 (ナンディ)

3-2-4 調達計画

3-2-4-1 調達方針

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力の枠組みのもと実施される。従って、本プロジェクトは、我が国政府により事業実施の承認がなされ、両国政府による交換公文（E/N）が行われた後、国際協力機構（JICA）と監督責任機関である MWTPU との間で贈与契約（G/A）が取り交わされた後に実施に移される。（ただし、本プロジェクトにおいては、事業実施の緊急性から概略設計と平行し E/N 及び G/A が締結された。）調達代理機関は日本政府により「フ」国側へ推薦され、MWTPU と調達代理契約を締結し、MWTPU の代理としてプロジェクト（入札、資機材調達等）が適正且つ円滑に履行されるように本プロジェクトの業務を実施する。また、本プロジェクトは「東日本大震災からの復興の基本方針」に基づき実施されるため、被災地産品を優先的に調達することだけでなく、国際的な防災ネットワークの構築に向けた ASEAN 諸国や太平洋島嶼国との協力をも考慮した調達方針を検討する。以下に本プロジェクトを実施に移す場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

(1) 事業実施主体

「フ」国側の本プロジェクトの実施機関は FMS であり、MWTPU が監督責任機関として Consultative Committee を取りまとめる体制となる。従って本プロジェクトを円滑に進めるためには、実施機関となる FMS が、我が国のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡及び協議を行い、本プロジェクトを担当する責任者を選任する必要がある。

(2) 調達代理機関

本プロジェクトの調達業務を実施するに当たり、調達代理機関は監督責任機関である MWTPU と調達代理契約（A/A）を締結する。調達代理機関は、資金移動や業者及びコンサルタントとの契約・支払い等の資金管理を含めた、入札及び調達管理業務全般を先方実施機関に代わり実施する。

(3) コンサルタント

本プロジェクトの機材調達・据付工事を円滑に実施するため、我が国のコンサルタントが調達代理機関とコンサルタント契約を締結し、本プロジェクトに係わる入札業務と施工・調達監理業務を実施する。

(4) 請負業者

我が国の無償資金協力の枠組みに従って、一般公開入札により選定された日本国法人の請負業者が、本プロジェクトの資機材調達、据付工事及び初期操作指導を実施する。本プロジェクトの完成後も、引き続きスペアパーツの供給、故障時対応等のアフターサービスが必要と考えられるため、請負業者は資機材及び設備引き渡し後の MWTPU 及び FMS との連絡体制を確立する。

(5) 技術者派遣の必要性

本プロジェクト実施機関である FMS の職員は、既設機材の操作・維持管理技術等をひとつおりの習得しており、同機材の維持管理における特段の技術的問題は無い。しかし、本プロジェクトで調達する機材は、据付作業及び据付後の調整・試験等の際には、高い技術を必要とすることから、同作業には我が国から技術者を派遣し、品質管理、技術指導及び工程管理を行わせる必要がある。また、日本製機材の操作・維持管理には不慣れであるため、新規調達機材の据付時には、機材供給メーカーより派遣された日本人技術者による操作・維持管理に関する技術指導（OJT）を行う必要がある。

3-2-4-2 調達上の留意事項

「フ」国では建設工事に携わる作業員（労務者）の確保は可能であるが、工程、品質、安全管理等の専門技術を持った熟練作業員や技術者は少ない。従って、我が国の請負業者は必要に応じて我が国から技術者又は熟練作業員を「フ」国へ派遣する必要がある。

3-2-4-3 調達・据付区分

我が国と「フ」国側の負担事項区分を表 3-2-7 に示す。

表 3-2-7 負担事項区分

No.	負担事項	負担区分		備考
		日本国側	「フ」国側	
A	コンポーネント共通			
1*	機材設置場所・用地（以下、プロジェクトサイトと称す）の確保。		○	2013年2月までに完了すること。
2*	プロジェクトサイトの整地及び障害物の撤去（必要に応じ）		○	2014年3月までに完了すること。
3*	機材設置場所の所有者からFMS宛の使用権、防犯及び維持管理方法に関する合意文書の取り付け		○	2013年2月までに完了すること。
4*	プロジェクトサイトへのアクセス道路の確保（必要に応じ）		○	
5*	プロジェクトサイトまでの電源引込工事		○	
6*	プロジェクト実施に必要な環境社会配慮の予算確保及び実施		○	プロジェクト実施前に実施する。
7	以下に示す許可取得のための必要な措置： - 据付工事に必要な許可 - 入場制限区域への進入許可		○	
8	資機材の調達	○		
9*	資機材の輸送、通関手続き及び諸税の取扱い			
	(1) 「フ」国の荷揚港までの輸送	○		
	(2) 荷揚港での免税措置及び通関手続き		○	
	(3) 荷揚港からプロジェクトサイトまでの輸送	○		
	(4) 現地調達資機材に係る付加価値税（VAT）の免除又は負担		○	
10	仮設資機材置場用地の確保		○	
11	資機材の据付工事、調整・試験	○		
12*	プロジェクトサイトの保安柵、門扉及び守衛所の設置（必要に応じ）		○	
13	調達機材の初期操作指導及び維持管理に係る運用指導	○		

No.	負担事項	負担区分		備考
		日本国側	「フ」国側	
14	プロジェクトサイトにおけるプロジェクト関係者の安全確保		○	
15*	機材の運用・維持管理に必要な人員・予算の確保		○	
16	機材及びプロジェクトサイトにおける防犯		○	
17*	使用済みバッテリーの適正な処分		○	
18*	銀行取極に基づく手数料の支払い		○	
19*	無償資金協力に含まれない費用の負担		○	
20*	観測データを近隣諸国、JMA、国際機関等と共有するため、WMOが運営するGTSにアップロードすること。		○	
21*	機材とプロジェクトサイトの定期清掃		○	太陽光パネルの清掃は最低限毎月実施する。
22*	本無償資金協力にて調達された機材から得られた観測データにより成果が表れた場合の広報		○	
B	潮位計測システム			
1*	JMAへ気象衛星によるDCP（データ収集プラットフォーム）使用に関する申請手続き		○	2013年6月までに完了すること。
2*	通信衛星インマルサット（米国）へのBGAN伝送装置使用に関する申請手続き及び通信料の負担		○	2014年3月までに完了すること。
3*	バティアサイト（T-1）の既設栈橋上の木製床及び梁の撤去（約3m x 3m）		○	2014年3月までに完了すること。
4	本プロジェクトで調達される機材の新しい観測地点におけるFMS本部用データ受信システムへの登録作業	○		
5*	インターネットを介した関係機関との観測データの共有（必要に応じ）		○	
C	VSAT衛星通信システム			
*	テレコムフィジーへの通信衛星VSAT使用に関する申請手続き及び通信料の負担		○	2014年3月までに完了すること。
D	ウィンドプロファイラーシステム			
*	データ処理用PC及びリモートPCに必要なインターネット接続（スイッチングハブ含む）		○	2014年3月までに完了すること。LANケーブルは日本側負担。
E	自動気象観測装置（AWS）			
1*	通信衛星インマルサット（米国）へのBGAN伝送装置使用に関する申請手続き及び通信料の負担		○	2014年3月までに完了すること。
2	本プロジェクトで調達される機材の新しい観測地点におけるFMS本部用データ受信システムへの登録作業	○		
F	雷検知システム			
1*	テレコムフィジーへの通信衛星VSAT使用に関する申請手続き及び通信料の負担		○	2014年3月までに完了すること。
2	スバ測候所屋上の既設支柱（風速計及び無線用3本）の撤去		○	2014年3月までに完了すること。
3	本プロジェクトで調達される機材の新しい観測地点におけるFMS本部用データ受信システムへの登録作業	○		

注：○印が施工区分を表す。番号の*印は、M/D 記載項目を示す。

3-2-4-4 調達監理計画

(1) 調達監理の基本方針

調達代理機関は、本プロジェクトを担当するプロジェクトチームを編成し、我が国の無償資金協力ガイドライン及び概略設計の内容を踏まえ、入札業務、施工・調達管理業務を円滑に遂行する義務を負う。またコンサルタントは、機材据付工事、現地試験・調整等の工事進捗に併せて専門技術者を派遣し、請負業者を指導・監督し、計画に基づいた工程管理、品質管理、出来形管理及び安全管理が実施されるよう努める。また、機材の出荷前検査を実施し、機材搬入後のトラブル発生を未然に防ぐ義務を負う。以下に主要な調達監理上の留意点を示す。

1) 工程監理

コンサルタントは、請負業者が契約書に明示された業務完了期限を遵守するよう求め、各週、各月毎に進捗監理を行う。工程遅延が予測される場合は、コンサルタントは調達代理機関に報告すると共に請負業者に対して注意を促し、対策案の提出と実施を求める。計画工程と進捗工程の比較は主として以下の項目による。

- ① 出来高確認（機材工場製作及び出荷出来高）
- ② 機材搬入実績確認
- ③ 技術者、技能工、労務者等の歩掛と実数の確認

2) 品質、出来形管理

コンサルタントは、調達機材が、契約図書に明示されている品質、出来形を満足するよう下記項目に基づき品質・出来高監理を実施する。確認及び照査の結果、品質や出来高の確保が危ぶまれるとき、コンサルタントは直ちに請負業者に訂正、変更、修正を求める。

- ① 機材仕様書の照査
- ② 機材の製作図及び仕様書の照査
- ③ 工場検査への立会い又は工場検査結果の照査
- ④ 据付要領書の照査
- ⑤ 機材の試運転、調整・試験及び検査要領書の照査
- ⑥ 機材の現場据付工事の監理と試運転、調整・試験及び検査の立会い

3) 労務監理

コンサルタントは、請負業者の安全管理責任者と十分に協議し、建設期間中の現場での労働災害、第三者に対する傷害及び事故を未然に防止する。現場での安全監理に関する留意点は以下のとおりである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 工事用車両、運搬機械等の運行ルート策定と安全走行の徹底
- ③ 労働者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

(2) 調達請負業者

請負業者は機材を調達・納入すると共に、据付工事を実施する。同工事实施のために、請負業者は請負契約に定められた工事工程、品質、出来形の確保並びに安全対策について、現地地下請け業者にもその内容を徹底させる必要があるため、請負業者は海外での類似業務の経験を持つ技術者を現地に派遣し、現地業者の指導・教育を行う。図 3-2-13 に本プロジェクト関係者の相互関係図を示す。

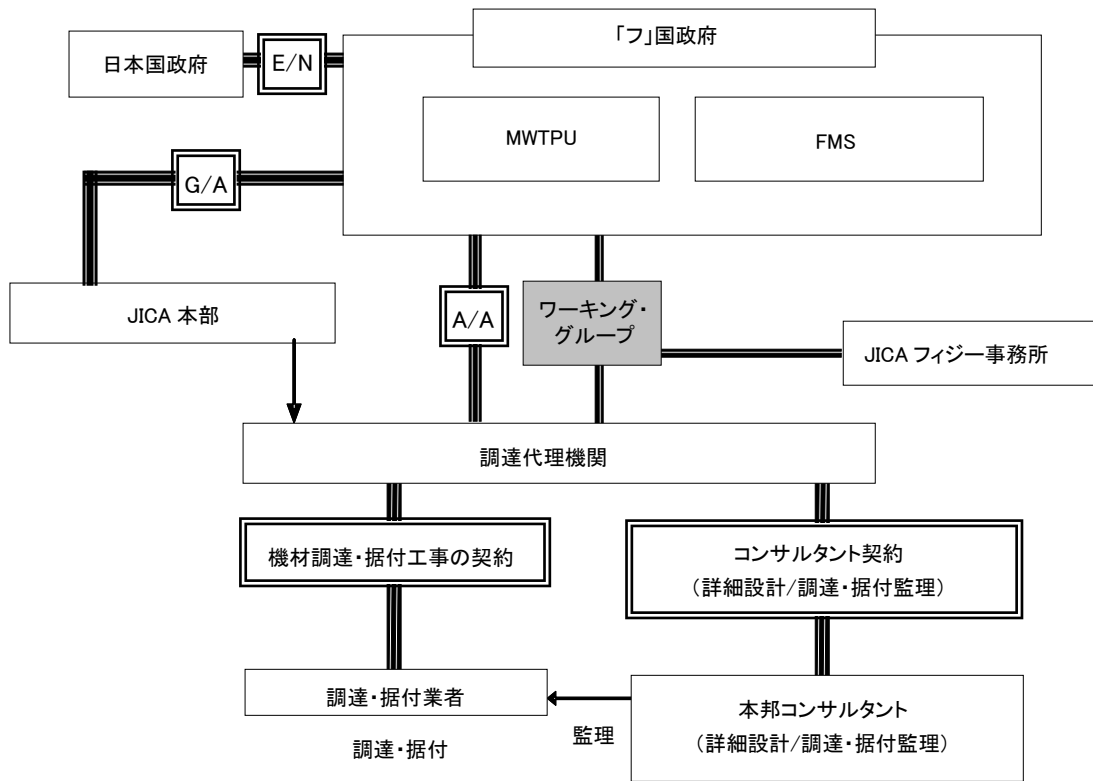


図 3-2-13 事業実施関係図

本プロジェクトにおいては、プロジェクトの実施に当たって発生する諸問題等を調整・解決するための政府間協議会（Consultative Committee）が組織される。同組織は、本プロジェクトの「フ」国側監督責任機関である MWPTU が担当機関として取りまとめを行い、実施機関の FMS、在フィジー日本大使館、JICA 及び調達代理機関を加えた体制とする。

3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントは、調達機材について入札図書に明示されている技術仕様、寸法、機能、電気・機械的特性等に適合するか、工場出荷前検査にて確認する。また、据付工事完了時には引渡し検査を行い、据付後の機材が正常に動作、機能することを確認する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトにおける機材は基本的には我が国から調達するものとし、一部の機材については「東日本大震災からの復興の基本方針」に基づき特定被災区域で製造される製品又は部品で構成されることを条件とした。ただし、我が国での調達ができない機材については、現地又は第三国を調達先とする。

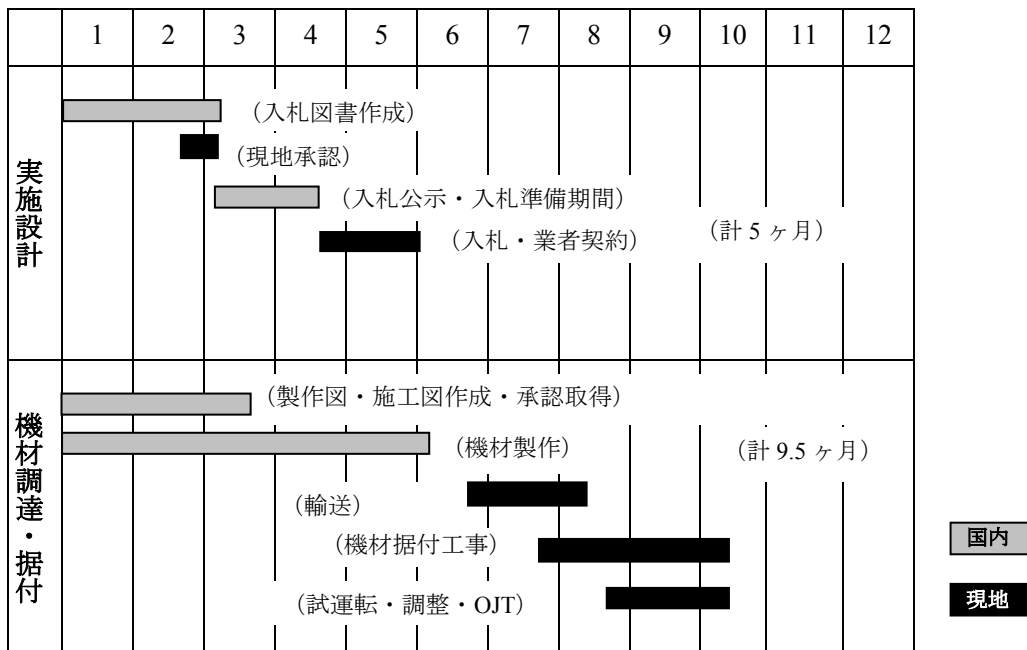
3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

FMS では、これまでも通信機材や計測機材を含む既設機材の運用維持管理を行っており、同機材の運用維持管理における特段の技術的問題は無い。しかし、本プロジェクト調達機材は日本調達が主であるため、機材の運用・維持管理については経験が不十分である。このため、日本側調達機材の現地据付工事及び調整・試験後、同機材の操作方法、故障時の対応及び日常点検方法についての初期操作指導について、日本人技術者による技術指導を行う必要がある。

3-2-4-8 実施工程

我が国無償資金協力ガイドラインに基づき、表 3-2-8 のとおりの事業実施工程とした。本プロジェクトの所要工期は実施設計を含めて 14.5 ヶ月となる。

表 3-2-8 事業実施工程表



3-3 相手国側分担事業の概要

機材の調達・据付は日本側が負担し、同工事の実施に必要な既設機材の撤去等は「フ」国側負担とする。「フ」国側の分担事業の詳細を表 3-3-1 に示す。

表 3-3-1 「フ」国側負担区分事項

No.	負担事項	備考
A	コンポーネント共通	
1*	プロジェクトサイトの確保。	2013年2月までに完了すること。
2*	プロジェクトサイトの整地及び障害物の撤去（必要に応じ）	2014年3月までに完了すること。
3*	機材設置場所の所有者からFMS宛の使用権、防犯及び維持管理方法に関する合意文書の取り付け	2013年2月までに完了すること。
4*	プロジェクトサイトへのアクセス道路の確保（必要に応じ）	
5*	プロジェクトサイトまでの電源引込工事	
6*	プロジェクト実施に必要な環境社会配慮の予算確保及び実施	プロジェクト実施前に実施する。
7	以下に示す許可取得のための必要な措置： - 据付工事に必要な許可 - 入場制限区域への進入許可	
8*	資機材の輸送、通関手続き及び諸税の取扱い (1) 荷揚港での免税措置及び通関手続き (2) 現地調達資機材に係る付加価値税（VAT）の免除又は負担	
9	仮設資機材置場用地の確保	
10*	プロジェクトサイトの保安柵、門扉及び守衛所の設置（必要に応じ）	
11	プロジェクトサイトにおけるプロジェクト関係者の安全確保	
12*	機材の運用・維持管理に必要な人員・予算の確保	
13	機材及びプロジェクトサイトにおける防犯	
14*	使用済みバッテリーの適正な処分	
15*	銀行取極に基づく手数料の支払い	
16*	無償資金協力に含まれない費用の負担	
17*	観測データを近隣諸国、JMA、国際機関等と共有するため、WMOが運営するGTSにアップロードすること。	
18*	機材とプロジェクトサイトの定期清掃	太陽光パネルの清掃は最低限毎月実施する。
19*	本無償資金協力にて調達された機材から得られた観測データにより成果が表れた場合の広報	
B	潮位計測システム	
1*	JMAへ気象衛星によるDCP（データ収集プラットフォーム）使用に関する申請手続き	2013年6月までに完了すること。
2*	通信衛星インマルサット（米国）へのBGAN伝送装置使用に関する申請手続き及び通信料の負担	2014年3月までに完了すること。
3*	バティアサイト（T-1）の既設栈橋上の木製床及び梁の撤去（約3m x 3m）	2014年3月までに完了すること。
4*	インターネットを介した関係機関との観測データの共有（必要に応じ）	
C	VSAT衛星通信システム	
*	テレコムフィジーへの通信衛星VSAT使用に関する申請手続き及び通信料の負担	2014年3月までに完了すること。

No.	負担事項	備考
D	ウィンドプロファイラーシステム	
*	データ処理用PC及びリモートPCに必要なインターネット接続（スイッチングハブ含む）	2014年3月までに完了すること。 LANケーブルは日本側負担。
E	自動気象観測装置（AWS）	
1*	通信衛星インマルサット（米国）へのBGAN伝送装置使用に関する申請手続き及び通信料の負担	2014年3月までに完了すること。
F	雷検知システム	
1*	テレコムフィジーへの通信衛星VSAT使用に関する申請手続き及び通信料の負担	2014年3月までに完了すること。
2	スパ測候所屋上の既設支柱（風速計及び無線用3本）の撤去	2014年3月までに完了すること。

注：○印が施工区分を表す。番号の*印は、M/D記載項目を示す。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営・維持管理体制

本プロジェクトの調達機材については、本体に稼働部品は無く、運用開始1年以内に必要となる消耗品は無い。潮位計測システム、ウィンドプロファイラーシステム及びAWSには避雷器が含まれることから、サージアブソーバが交換の対象となる他、各種観測装置の電源に使用する太陽光発電システムのバッテリーが交換の対象である。本プロジェクトでは、気象観測機材を管理するFMSが、気象局としての役割を果たすためには、維持管理計画に基づいて交換部品等の調達を行う必要がある。また、気象・海象観測用機材は、屋外の自然環境の厳しい場所に設置されることから、機材本体部分の他、通信機材、太陽光発電システム等の周辺機器を含め、部品の経年劣化及びモデルチェンジ等を考慮し、約10年を目安として機材を更新する必要がある。従って、本プロジェクトにより調達される機材の維持管理計画では、表3-4-1に示すように定期的更新を考慮した保守計画とする。なお、後述する表3-5-2のとおり機材保守計画に係る費用は政府からの予算によって賄われる。

表 3-4-1 機材保守計画

交換時期	対象部品
3年	太陽光パネル用バッテリー（約22,000US\$）
消耗・破損時	避雷器用サージアブソーバ、各種ヒューズ（約13US\$）
10年後	気象・海象観測機材本体、太陽光パネル及びアンテナ等（約1,678,000US\$）

3-4-2 日常点検

近年の技術革新により電子機器の信頼性・耐久性が向上したことに加え、構成部品数の減少により機材の不具合は減少傾向にある。こうした傾向を受け、我が国でも機材の保守点検の間隔は広がりつつある。しかしながら、財政的制約から機材の更新を頻繁に行うことが難しい機関では、機材を長期間にわたり有効活用するために、日常及び定期点検を欠かさず実施することが重要である。従って、日常点検及び定期点検に必要な最低限の保守基準を策定し、機材の故障を未然に防ぐ体制を整える必要がある。FMSは現在の気象観測機器、通信機器類の運用に問題が無く、点検に最低限必要な機材は有している。本プロジェクトの調達機材の日常点検・定期点検の項目と、点検に必要な機器を表3-4-2に示す。

表 3-4-2 機材点検項目及び必要機器

点検内容	点検項目	必要な点検用機器 (測定器等)
日常点検・始業前点検	各種メータ及び故障表示等の目視点検	—
	接続部分の目視点検	工具セット
	電源他、各種電圧測定	テスタ、
1年点検 (特性試験)	潮位	スケール

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

概略事業費については非公開

3-5-1-1 日本国側負担経費

概略事業費については非公開

3-5-1-2 相手国側負担経費

US\$ 456,650 (約 37 百万円)

実施初年度における負担費用

No.	負担事項	概算費用 (US\$)	備考
1	日本調達、第三国調達及び現地調達資機材に係る付加価値税 (VAT) の免除又は負担	330,000	機材費想定額 (約US\$2.2百万) の15%相当
2	日本調達及び第三国調達資機材に係る輸入関税の免除又は負担	110,000	機材費想定額 (約US\$2.2百万) の5%相当
3	銀行取極に基づく手数料の支払い	3,750	想定額
4	米国インマルサット社へのBGAN伝送装置使用に関する申請手続き及び通信料の負担		
	(1) 潮位計測システム用	506	FJ\$74/月 x 12ヶ月 x 1箇所 = FJ\$888 = US\$506
	(2) 自動気象観測装置 (AWS) 用	506	FJ\$74/月 x 12ヶ月 x 1箇所 = FJ\$888 = US\$506
5	フィジーテレコムへの通信衛星VSAT使用に関する申請手続き及び通信料の負担		
	(1) VSAT衛星通信システム用	5,404	FJ\$158/月 x 12ヶ月 x 5箇所 = FJ\$9,480 = US\$5,404
	(2) 雷検知システム用	6,484	FJ\$158/月 x 12ヶ月 x 6箇所 = FJ\$11,376 = US\$6,484
	合計	456,650	US\$0.57/FJ\$ (2013年1月時点)

2 年目以降の年間負担費用

No.	負担事項	概算費用 (US\$)	備考
1	米国インマルサット社へのBGAN伝送装置使用に関する申請手続き及び通信料の負担		
	(1) 潮位計測システム用	506	FJ\$74/月 x 12ヶ月 x 1箇所 = FJ\$888 = US\$506
	(2) 自動気象観測装置 (AWS) 用	506	FJ\$74/月 x 12ヶ月 x 1箇所 = FJ\$888 = US\$506
2	フィジーテレコムへの通信衛星VSAT使用に関する申請手続き及び通信料の負担		
	(1) VSAT衛星通信システム用	5,404	FJ\$158/月 x 12ヶ月 x 5箇所 = FJ\$9,480 = US\$5,404
	(2) 雷検知システム用	6,484	FJ\$158/月 x 12ヶ月 x 6箇所 = FJ\$11,376 = US\$6,484
	合計	12,900	US\$0.57/FJ\$ (2012年7月時点)

3-5-1-3 積算条件

- 1) 積算時点 平成 24 年 8 月
- 2) 為替交換レート 1 US\$ = 81.06 円
1 FJ\$ = 44.64 円

3-5-2 運営・維持管理費

FMS が将来的にも健全に運営されるためには、本プロジェクトで調達される機材を適宜更新していく必要がある。従って、新規及び既存機材の維持管理費に加え、後項で示す定期的な機材更新費までを見込んだ維持管理計画を立てる必要がある。

3-5-2-1 設定条件

運用支出及び収入の推定条件は以下のとおり設定した。

(1) 支出

本プロジェクトで調達する機材は 2015 年より運用し、10 年後の 2025 年を目標として、自助努力により毎年準備金として積み立てることを前提に、毎年の支出額を推定する。積立金の原資としては、政府補助金である。その他の支出項目と予算設定方法は表 3-5-1 のとおりである。

表 3-5-1 予算設定

(単位：FJ\$)

運用支出項目	予算設定方法	必要予算
常勤職員給与	過去5年間（2007年～2012年予想）の平均支出額を採用する。 （予測指標については、「フ」国GDP予測1.5%を考慮し、毎年0.9%程度に増加を抑えることを目標とした）	1,891,574
非常勤職員給与	過去5年間（2007年～2011年）の平均支出額を採用する。 （予測指標については、「フ」国GDP予測1.5%を考慮し、毎年0.9%程度に増加を抑えることを目標とした）	75,406
旅費・通信費	過去5年間（2007年～2011年）の平均支出額を採用する。 （予測指標については、「フ」国GDP予測1.5%を考慮し、毎年0.9%程度に増加を抑えることを目標とした）	190,207
運営管理費	過去5年間（2007年～2011年）の平均支出額を採用する。 また「フ」国負担事項（通信費）の内容を反映する。	394,116
備品購入費	過去5年間（2007年～2011年）の平均支出額を採用する。 耐用年数により更新する機器についてもここで示した。	191,575
外部支援費	過去5年間（2007年～2011年）の平均支出額を採用する。	15,211
建築資本	過去5年間（2007年～2011年）の平均支出額を採用する。	339,450
購入資本	過去5年間（2007年～2011年）の平均支出額を採用する。	894,989

(2) 収入

全て政府の予算により賄う。

表 3-5-2 年間収入

(単位：FJ\$)

収入項目	設定方法	収入（年間）
中央政府	2007年～2011年平均支出より算出	約4,000,000

3-5-2-2 推定結果

上記設定条件から10年後の機材の更新時期までの収支予測を表3-5-3に示す。2020年には更新機材の積立準備金は確保できると推定される。

表 3-5-3 収支予測

(単位：FJ\$)

FMS

		プロジェ クト完了	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No.	項目	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
A	運用収入項目	4,018,952	4,344,332	4,363,921	4,383,687	4,403,630	4,423,753	4,444,058	4,464,545	4,485,216	4,506,073	4,527,118
	1. 政府予算 (*1)	4,018,952	4,344,332	4,363,921	4,383,687	4,403,630	4,423,753	4,444,058	4,464,545	4,485,216	4,506,073	4,527,118
B	運用支出項目	4,018,952	4,038,367	4,057,956	4,116,318	4,097,665	4,117,789	4,176,689	4,158,580	4,179,251	4,238,705	7,165,013
	1. 常勤職員人件費	1,891,574	1,908,598	1,925,776	1,943,108	1,960,595	1,978,241	1,996,045	2,014,009	2,032,136	2,050,425	2,068,879
	2. 非常勤職員人件費	75,406	76,085	76,769	77,460	78,157	78,861	79,571	80,287	81,009	81,738	82,474
	3. 旅費・通信費	190,207	191,919	193,646	195,389	197,147	198,922	200,712	202,518	204,341	206,180	208,036
	4. 運営管理費	420,540	420,540	420,540	420,540	420,540	420,540	420,540	420,540	420,540	420,540	420,540
	運営管理費	394,116	394,116	394,116	394,116	394,116	394,116	394,116	394,116	394,116	394,116	394,116
	通信費増加分	26,424	26,424	26,424	26,424	26,424	26,424	26,424	26,424	26,424	26,424	26,424
	5. 備品購入費	191,575	191,575	191,575	230,171	191,575	191,575	230,171	191,575	191,575	230,171	3,135,435
	備品購入費	191,575	191,575	191,575	191,575	191,575	191,575	191,575	191,575	191,575	191,575	191,575
	推奨交換品 (3年)				38,596			38,596			38,596	
	推奨交換品 (10年)											2,943,860
	6. 外部支援費	15,211	15,211	15,211	15,211	15,211	15,211	15,211	15,211	15,211	15,211	15,211
	7. 建築資本	339,450	339,450	339,450	339,450	339,450	339,450	339,450	339,450	339,450	339,450	339,450
	8. 購入資本	894,989	894,989	894,989	894,989	894,989	894,989	894,989	894,989	894,989	894,989	894,989
C	収支総計 (A-B)	0	305,965	305,965	267,368	305,965	305,965	267,368	305,965	305,965	267,368	-2,637,895
D	積立準備金累計 (*2)		305,965	611,930	879,298	1,185,263	1,491,228	1,758,596	2,064,561	2,370,526	2,637,895	0

*1：支出に相当する政府予算とし、表 3-5-2 と数値がほぼ一致することを前提とする。

*2：10年目を目途に機材更新の計画を行うと想定して、積立準備金を考慮する。（C 収支総計の10年間の累計金額を機材更新費に充てる。）

第4章 プロジェクトの評価

第 4 章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

- ・ 表 3-2-2 に示す「フ」国側負担事項が円滑に実施される。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

- ・ 日常点検等の維持管理に必要な人材・予算が確保される。
- ・ 修理部品等の購入に必要な予算が確保される。

4-3 外部条件

- ・ 「フ」国の気象観測セクター、防災セクターに関する政策が変更されない。
- ・ 地震等の大規模な自然災害が発生しない。
- ・ テロ及びクーデター等の突発事態が発生しない。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

本プロジェクトは、以下に示すとおり「フ」国の防災及び我が国の裨益に資することから、協力対象事業実施の妥当性は高いと判断される。

(1) 裨益人口

本プロジェクトの実施により、潮位計測システム、ウィンドプロファイラーシステム、自動気象観測装置（AWS）、校正装置及び雷検知システムが整備され、さらに離島にある測候所との連絡が VSAT 衛星通信システムの設置により円滑に行われる。これにより、サイクロンや大雨等をはじめとする自然災害及び潮位等の情報が円滑に入手可能となるため、「フ」国住民約 86.8 万人（2011 年、世界銀行）に対し防災に資する情報の提供が可能となる。

(2) 「フ」国の開発計画に資するプロジェクト

「フ」国の防災分野における国家計画については、1998 年に制定された国家災害管理法により示されている。その後 2006 年に改訂され国家災害管理計画が作成されている。このため、本プロジェクトは、「災害予防を考慮した開発計画・事業の推進」に該当することから、「フ」国開発計画に資すると考えられる。

(3) 我が国の技術を用いる必要性・優位性

本プロジェクトで調達される気象・海象観測及び通信機材は、我が国及び欧米諸国で製造されている。特に我が国の製品は、事故・修理等の対応及び予備品調達等のアフターサービス体制を整えており、耐久性に関しても高い信頼を得ている。このため、防災及び気象観測という社会的責任のある業務に使用する機材を我が国の製品で更新することについては、必要性及び技術的な優位性が認められる。

(4) 周辺国との防災情報の共有化

現在「フ」国に設置されている2箇所の潮位計は、いずれもBOMが設置し監視を行っており、FMSはリアルタイムでの監視を行うことができない。本プロジェクトで導入する1台の潮位計は、衛星回線であるBGANを利用してFMSが潮位データ直接受信することが可能となり、さらにDCPを併用することによりJMAをはじめ各国気象機関で共有することが可能となる。

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

本プロジェクトにて気象・海象観測及び通信機材が導入されることにより、観測間隔の短縮、観測地点の増加、観測頻度の増加、観測可能地域の広域化、観測データの伝送時間の短縮等の効果が期待される。以下、1) から5) において各種機材を導入することにより期待される効果を詳細に示す。

1) 潮位計測システムによる詳細な潮位観測

現在「フ」国には首都の位置するピティ・レブ島にある首都スバとラウトカの2箇所に潮位計が設置されており、BOMが監視を行っているが、FMSではリアルタイム監視ができていない。ただし、本プロジェクトで導入する潮位計測システムに含まれるFMS本部データ受信システムは、観測地点の増加にも対応するため、上記2箇所に関してはデータ収集装置と送信装置を設置すればFMS本部においてもリアルタイムのデータ監視を行うことが可能となる。また、これらの潮位計は東と西の2箇所の貿易用港湾に設置されているだけで、直線距離350kmに及ぶ海岸線への配置にはかなりの偏りがある。本プロジェクトにおいて1箇所の潮位計をこれらのほぼ中間点に増設することにより、約120kmに1箇所の配置間隔で観測することが可能となる。

「フ」国周辺で発生する海底地震に伴う津波について、サモアやトンガ付近の海溝で地震が発生した場合、「フ」国に津波が最初に到達するまでに約1.5時間を要し、バヌアツ付近の海溝で地震が発生した場合は約1.3時間を要する。その間、順次海岸線に到達する津波がほぼ30分毎に捉えられることになり、津波が到達した海岸での被害予想、今後到達する津波高の推定に重要な情報となる。

指標名	基準値 (2012年)	目標値 (2015年)
潮位観測・間隔時間	60分	30分

潮位観測所で観測されたデータは、高潮や津波による被害の有無や被害規模を推定する重要な情報であり、人口の比較的多い地域に隣接した観測所や、貿易や産業の盛んな地域に隣接した観測所での観測結果は、災害時の地域住民への情報提供並びに避難指示・命令の正確な伝達に資するところが大きい。しかしながら、「フ」国は太平洋上の島嶼国であり、我が国のように行政区（都道府県）単位での潮位情報の提示や警報、避難指示を行うことは難しい。本プロジェクトにて、ピティ・レブ島に1箇所の潮位計が増設されるが、「フ」国側の自助努力によりさらに観測網を拡大していくことが可能となる。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
潮位観測所数	2 箇所	3 箇所

2) VSAT 衛星通信システムによる通信網の増強

FMS 本部と各測候所の通信は電話、無線、携帯電話及び E メールで行われているが、自然災害時には断線や混信が起りやすく、特に離島部では緊急時の通信手段としては脆弱であることが指摘されている。本プロジェクトにおいて FMS 本部 1 箇所及び離島を含む 4 箇所の地方測候所の合計 5 箇所に VSAT 衛星通信システムを導入することにより、災害時における離島部の状況把握及び FMS 本部からの災害情報（注意報や警報）を確実に相互連絡することが可能となる。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
衛星伝送による連絡箇所	0 箇所 (現在は電話や無線による連絡のみ)	5 箇所

3) ウィンドプロファイラーシステムによる高層風観測

「フ」国では、毎年雨期には大雨やサイクロンによる暴風雨等の被害が発生している。大雨を降らせる雨雲やサイクロン本体の動きは、気象レーダーにより把握できるが、ウィンドプロファイラーシステムの導入により、さらに上空の風の流れの把握が可能となり、よりの確な予測を行うことができる。このため既存のラジオゾンデと併用することにより、より迅速で的確な観測を行うことができる。本プロジェクトにて、ウィンドプロファイラーシステムをナンディ国際空港に隣接する FMS 本部に設置することにより、自然災害の予測及び観光立国である「フ」国の航空機の安全運行に資することが期待される。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
高層風観測	ラジオゾンデ：1 箇所	ウィンドプロファイラー：1 箇所 ラジオゾンデ：1 箇所
観測の頻度	1 日に 2 回	最多で 10 分に 1 回

4) AWS による首都圏の気象観測機能向上

AWS は気象状況をほぼリアルタイムで観測するため、特に大雨災害の監視には不可欠のものである。FMS の既存測候所全 16 箇所のうち 12 箇所に AWS が設置されているが、その内首都スバを含む 5 箇所の AWS が故障している。本プロジェクトにてスバ観測所の AWS を更新することにより、首都圏でのリアルタイムの気象状況監視機能が向上し、FMS が推進する気象観測業務の自動化・オンライン化の促進に寄与する。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
首都圏における AWS	0 箇所	1 箇所

5) 雷検知システムによる落雷被害防止の広域化

「フ」国では落雷によって毎年 10 人程の死者が発生している。現在、ナンディ国際空港には雷検知システムがあるものの、その検知範囲は全国をカバーしておらず、FMS 本部を中心としたナンディ周辺の雷のみを検知している。このため、本プロジェクトでは、首都の位置するビティ・レブ島及び 2 番目の人口を有するバヌア・レブ島をカバーするために、合計 6 箇所に雷検知システムを設置する。これにより「フ」国における落雷被害の軽減に資する。

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2015 年)
雷検知範囲	ナンディ空港から 半径約 56km 程度	ビティ・レブ島 及びバヌア・レブ島のほぼ全域

(2) 定性的効果 (プロジェクト全体)

潮位計測システム及び各種気象観測装置が据え付けられ、VSAT 衛星通信システムが配置されることで、「フ」国全国への災害情報伝達が円滑になり、「フ」国における防災体制の改善が期待される。本プロジェクトは、気象観測装置のオンライン化に加え、ウィンドプロファイラーシステム等の導入により、ラジオゾンデによる高層気象観測のようにこれまで観測頻度の低い観測項目についても観測情報が充実し、急激な気象の変化もいち早く国民や政府関係者に伝えることが可能となる。その結果、農業・漁業活動並びに航空機運航等の気象の変化による影響を大きく受ける産業においてより一層の安全が確保される。また、ウィンドプロファイラーシステム、AWS、雷検知システム等による気象観測の自動化及び校正装置の調達により、観測頻度及び精度が向上する。これらの効果により、「フ」国の各種産業が振興する、輸送・交通の安全性が向上する、航空機の安全運航により観光が振興する等と「フ」国の経済成長に寄与することが期待される。

添 付 資 料

資料一 1 調査団員・氏名

1. 調査団員・氏名

氏名	担当業務	所属
吉新 主門	総括（一次調査）	独立行政法人 国際協力機構 フィジー事務所所長
永友 紀章	総括（概略設計概要説明）	独立行政法人 国際協力機構 地球環境部 参事役
山下 契	協力企画 1	独立行政法人 国際協力機構 資金協力支援部 実施管理第二課
橋本 洋平	協力企画 2	独立行政法人 国際協力機構 フィジー事務所所員
柳沼亮寿	無償資金協力/ 調達代理	日本国際協力システム
田中 清房	業務主任/ 運営・維持管理計画	八千代エンジニアリング(株)
小林 辰哉	副業務主任/ 調達計画/積算 1	八千代エンジニアリング(株)
小松 大記	建築/据付計画 2 積算 2	八千代エンジニアリング(株)
和田 益雄	地震・津波予警報システム /情報通信システム計画	八千代エンジニアリング(株)
金指 大地	建築/据付計画 3 積算 3	八千代エンジニアリング(株)
三橋 功治	地震・津波観測機器 /据付計画 1	(財)気象業務支援センター
山本 忠治	気象・海象観測機材	(財)気象業務支援センター

資料一2 調査日程表

フィジー国広域防災システム整備計画準備調査日程

(1) 第1次現地調査

No.	日付	曜日	調査内容							宿泊先	
			官団員	JICS 柳沼 調達代理/ 防災災害復興支援無償	YEC田中 業務主任/ 運営・維持管理計画	JMBSC三橋 地震・津波観測機器 /据付計画1	YEC和田 地震・津波予警報システム /情報通信システム計画	YEC小松 建築/据付計画2/積算2	JMBSC山本 気象・海象観測機材		YEC小林 副業務主任 /調達計画/積算1
1	6月26日	火			移動 [成田 19:50 → シドニー 06:35, JL771]						機中泊
2	6月27日	水			移動 [シドニー 17:10 → フィジー 22:55, FJ910]						ナンディ
3	6月28日	木			移動 [ナンディ → スハ] ・JICAフィジー事務所との協議 ・在フィジー大使館表敬 ・水文局との協議 移動 [スハ 16:00 → ナンディ 16:30, FJ016] ・フィジー気象局との協議 (サイト確認)						ナンディ
4	6月29日	金			・フィジー気象局との協議 (サイト確認)						ナンディ
5	6月30日	土	移動 [成田 19:50 → シドニー 06:35, JL771]		・サイト調査 潮位計測システム及び雷検知システム(ビティ・レブ島全域)						ナンディ
6	7月1日	日	移動 [シドニー 13:10 → ナンディ 18:55, QF391] ・団内協議		・団内協議						ナンディ
7	7月2日	月	・フィジー気象局とのM/D協議 ・移動 [ナンディ → スハ, JL771]			・フィジー気象局との協議					スハ(田中・三橋) ナンディ(他団員)
8	7月3日	火	・EOJとの協議 ・NDMOとの協議 ・MRDとの協議 ・フィジー気象局とのM/D協議			移動 [ナンディ → ランバサ] ・サイト調査 潮位計測システム、AWS及び雷検知システム (ハヌア・レブ島全域)					スハ(田中・三橋) ランバサ(他団員)
9	7月4日	水	・AusAIDとの協議 ・財務省及び中央銀行との協議 ・フィジー気象局とのM/D協議及び署名		・業務主任と同じ 移動 [スハ → ナンディ]	移動 [ランバサ → ナンディ] ・フィジー気象局との協議 ・フィジーテレコムとの協議					スハ(田中) ナンディ(他団員)
10	7月5日	木	・JICAフィジー事務所への報告 ・EOJへの報告 ・SOPACとの協議 ・KOICAとの協議		・フィジー気象局との協議 ・アンテナ計画及び伝送ライン調査						スハ(田中) ナンディ(他団員)
11	7月6日	金	移動 [スハ → ナンディ] 移動 [ナンディ 13:30 → シドニー 16:25, QF346]		移動 [スハ → ナンディ] ・フィジー気象局との協議 ・無線の許認可の確認	・業務主任と同じ	・サイト調査 ウイントプロファイラシステム(ナンディ)				ナンディ
12	7月7日	土	移動 [シドニー 8:15 → 成田 17:05, JL772]		・フィジー気象局との協議 ・団内協議						ナンディ
13	7月8日	日						移動 [成田 19:50 → シドニー 06:35, JL771]			機内泊(山本・小林) ナンディ(他団員)
14	7月9日	月			・フィジー気象局との協議		・調達事情調査 ・フィジー気象局レイアウト調査	移動 [シドニー 13:10 → フィジー 18:55, FJ910]			ナンディ
15	7月10日	火			・フィジー気象局との協議		・調達事情調査 ・フィジー気象局レイアウト調査	・業務主任と同じ			ナンディ
16	7月11日	水			・フィジー気象局との協議 ・フィールドレポートの作成 ・通信手順・保守管理調査 ・サイト調査 潮位計測システム(ハティア)		・調達事情調査 ・土地証明書確認 ・フィールドレポートの作成	・業務主任と同じ			ナンディ
17	7月12日	木			・通信手順、財務関係調査 ・フィールドレポートの作成 ・サイト調査 ウイントプロファイラシステム(ナンディ)						ナンディ
18	7月13日	金			・フィジー気象局との協議 ・フィールドレポートの作成						ナンディ
19	7月14日	Sat			移動 [フィジー 11:30 → ハヌアツ 12:10, FJ261=NF041]						ハヌアツ

フィジー国広域防災システム整備計画準備調査日程

(1) 第1次現地調査

No.	日付	曜日	調査内容							宿泊先	
			官団員	JICS 柳沼 調達代理/ 防災災害復興支援無償	YEC田中 業務主任/ 運営・維持管理計画	JMBSC三橋 地震・津波観測機器 /据付計画1	YEC和田 地震・津波予警報システム /情報通信システム計画	YEC小松 建築/据付計画2/積算2	JMBSC山本 気象・海象観測機材		YEC小林 副業務主任 /調達計画/積算1
～											
20	7月31日	火			移動 [ポートビラ 14:55 → ナンディ 17:20, FJ260]				・業務主任と同じ		ナンディ
21	8月1日	水			移動 [ナンディ 09:00 → ラケンバ (10:00), チャーターフライト] ・サイト調査VSAT衛星通信システム(ラケンバ) 移動 [ラケンバ (13:00) → ナンディ (14:00), チャーターフライト]				・業務主任と同じ		ナンディ
22	8月2日	木			移動 [ナンディ 08:00 → スバ 08:30, FJ007] ・サイト調査及びフィジー気象局との協議 ・JICA フィジー事務所への報告 移動 [スバ 16:00 → ナンディ 16:30, FJ016]				・業務主任と同じ		ナンディ
23	8月3日	金			移動[ナンディ 09:00 → シドニー 11:40, QF392]				・見積徴収等		シドニー(田中) ナンディ(小松)
24	8月4日	土			移動 [シドニー 08:15 → 成田 17:05, JL772]				移動 [ナンディ 11:30 → ポートビラ 12:10, FJ261]		ポートビラ

フィジー国広域防災システム整備計画準備調査日程

(2) 概略設計概要説明及び自然条件調査

No.	日付	曜日	調査内容					宿泊先	
			官団員 永友 橋本	YEC田中 業務主任/ 運営・維持管理計画	JMBSC山本 気象・海象観測機材	YEC小林 副業務主任 /調達計画/積算1	YEC金指 建築/据付計画3/積算3		YEC小松 建築/据付計画2/積算2/自然条件調査
1	1月5日	土						移動 [成田 19:50 → シドニー 7:35, JL771]	機内泊
2	1月6日	日						移動 [シドニー 13:45 → ナンディ 19:35, FJ910]	ナンディ
3	1月7日	月						・フィジー気象局との協議(土地収用等) ・地質調査 ナンディ(フィジー気象局本部)	ナンディ
4	1月8日	火						移動 [ナンディ 8:00 → スパ 8:30, FJ7] ・地質調査 スパ(観測所)	スパ
5	1月9日	水						移動 [スパ 7:30 → ランハサ 8:10, FJ32] ・地質調査 ハトウダム(観測所)	ランハサ
6	1月10日	木						移動 [ランハサ 12:45 → ナンディ 13:25, FJ80]	ナンディ
7	1月11日	金						・敷地測量 ナンディ(フィジー気象局本部)	ナンディ
8	1月12日	土						・サイト調査 ハテア(潮位計測システム設置サイト)	ナンディ
9	1月13日	日						・現地再委託業者からの成果品照査	ナンディ
	1月14日	月						・フィジー気象局との協議(土地収用等)	ナンディ
1	1月15日	火		移動 [成田 19:50 → シドニー 7:35+, JL771]				・フィジー気象局との協議(土地収用等) ・サイト調査(Land Departmentの土地視察立会い)	ナンディ(小松) 機内泊(他団員)
2	1月16日	水		移動 [シドニー 12:35 → ナンディ 18:30, FJ910] ・団内協議				・フィジー気象局との協議(土地収用等) ・団内協議	ナンディ
3	1月17日	木		・フィジー気象局との協議(機材コンポーネントの説明)					ナンディ
4	1月18日	金		・フィジー気象局との協議(機材仕様、工事負担区分、工事工程等の説明)					ナンディ
5	1月19日	土	移動 [成田 → シドニー]	・サイト調査 雷検知システム(ラキラキ)				移動 [ナンディ 9:00 → シドニー 11:35, FJ911]	シドニー(小松) ラキラキ(他団員)
6	1月20日	日	移動 [シドニー → ナンディ]	・団内協議				移動 [シドニー 9:15 → 成田 17:05, JL772]	
7	1月21日	月	・フィジー気象局とのM/D協議(1)						ナンディ
8	1月22日	火	・フィジー気象局とのM/D協議(2)						ナンディ
9	1月23日	水	移動 [ナンディ → スパ]	移動 [ナンディ 7:30 → スパ 8:00, FJ3] ・サイト調査 AWS及び雷検知システム(スパ) ・JICAフィジー事務所への報告、NDMO訪問					スパ
10	1月24日	木	・フィジー気象局とのM/D締結 移動 [スパ → ナンディ]	・フィジー気象局とのM/D締結 移動 [スパ 16:15 → ナンディ 16:45, FJ16]					ナンディ
11	1月25日	金	移動 [ナンディ → シドニー]	・フィジー気象局との協議(機材配置計画等) 移動 [ナンディ 13:40 → シドニー 17:15, FJ915]					シドニー
12	1月26日	土	移動 [シドニー → 成田]	移動 [シドニー 9:15 → 成田 17:05, JL772]					

資料－3 関係者(面会者)リスト

3. 関係者（面会者）リスト

<u>所属及び氏名</u>	<u>職位</u>
土木・運輸・公益事業省	
Ministry of Works, Transport and Public Utilities (MWTPU)	
Francis. B. Kean	Permanent Secretary
Malakai Tadulala	Deputy Secretary
財務省	
Ministry of Finance, Strategic Planning, National Development & Statistics	
Marica Turaganivalu	Senior Economic Planning Officer
Mereseni Waibuta	Chief Economic Planning Office
Sherylin Hassan	Economic Planning Officer
地方開発・国家防災省、国家災害管理局	
Ministry of Provincial Development and National Disaster Management	
Pajirai Dobui	Director (former)
Joji Satakala Ibeco	Principal Administrative Officer
Manasa Tagicakibau	Director (existing)
Akawisi Korodrau	Principal Administrative Officer
中央銀行	
Reserve Bank of Fiji	
Janice Korovulavula	Manager External Markets Reserve Bank of Fiji
気象局	
Fiji Meteorological Service (FMS)	
Alipate Waqai celua	Director of Meteorology
Ameniasi Tuidraki	Principal Technical Officer
Tan Singh	Senior Technical Officer
Harish Pratap	Senior Technical Officer
Anal Chandra	Senior Technical Assistant
Uraia Tuilovoni	Senior Technical Assistant
Losana Vesikula	Acting Account Officer
Misaeli Funaki	Principal Scientific Officer

Makereta Cinavilakeba	Principal System Analyst
Leonard Bale	Senior System Analyst
Marica Ratuki	Senior Technical Assistant
Lasama Vesikula	Account
Jale Uluilakeba	Officer in Charge (Suva Met. Office)

鉱物資源局

Mineral Resources Department (MRD)

Sakarai Vunisa	Senior Technical Officer Seismology Section
----------------	---

水文局

Water Authority of Fiji (WAF)

Timoci Turaga	General Manager Project Management
Taito Delana	General Manager Production

南太平洋地球科学委員会

South Pacific Applied Geoscience Commission (SOPAC)

Wolf Forstreuter	GIS & RS Team Leader
Robert Smith	Senior Adviser
Noa Tokavou	Disaster management Adviser
Peni Musunamasi	Team Leader

国際連合教育科学文化機関 (ユネスコ)

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

Rajendra Prasad	Programme Officer
-----------------	-------------------

オーストラリア国際開発庁

Australia Agency for International Development (AusAID)

Rebecca McClean	Programme Manager
Tukatara Tangi	Programme Manager

韓国国際協力団

Korea International Cooperation Agency/Embassy of the Republic of Korea (KOICA)

Jin Byeong-Cheul

First Secretary & Consul

フィジー砂糖公社

Fiji Sugar Corporation (FSC)

Sanmogam Gounder

Technical Engineer

在フィジー日本大使館

Embassy of Japan in Fiji

大嶋英一

Eiichi Oshima

黒木英明

Hideaki Kuroki

特命全権大使

Ambassador of Japan

二等書記官

Second Secretary

JICA フィジー事務所

JICA Fiji Office

吉新主門

Shumon Yoshiara

深瀬豊

Yutaka Fukase

橋本洋平

Yohei Hashimoto

Nila Prasad

所長

Resident Representative

次長

Deputy Director

所員

Assistant Resident Representative

Program Officer

資料一4 討議議事録(M/D)

4. 討議議事録 (M/D)
(1) 第1次現地調査

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EQUIPMENT
FOR DISASTER RISK MANAGEMENT

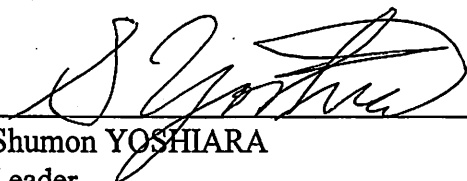
In response to the request from the Government of the Republic of Fiji (hereinafter referred to as "Fiji"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), in consultation with the Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for Improvement of Equipment for Disaster Risk Management (hereinafter referred to as "the Project").

JICA sent to Fiji the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Shumon YOSHIARA, Chief Representative of JICA Fiji Office, and is scheduled to stay in the country from 27th June to 14th July, 2012.

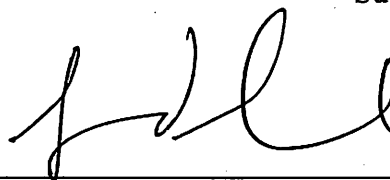
The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Fiji (hereinafter referred to as "the GOF") and conducted a field survey at the survey area.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

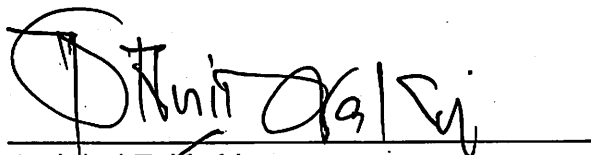
Suva, 4th July, 2012



Shumon YOSHIARA
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Malakai Tadulala
Deputy Secretary for Transport
Ministry of Works, Transport and Public Utilities
Republic of Fiji



Aminiasi Tadraki
Acting Director
Fiji Meteorological Service
Republic of Fiji

ATTACHMENT

1. Current Situation

The Great East Japan Earthquake, occurred on 11th March, 2011, resulted in tremendous damages to Japan, and it reminded the international community of importance of disaster prevention.

The Pacific Islands are extremely vulnerable to natural disasters. It is predicted that climate change due to global warming will increase wind speed and rainfall of tropical cyclones, which may increase the damages by floods and landslides. The areas around Solomon Sea and Tonga Trench where the plate boundaries exist have high risks for earthquake and tsunami. Thus, strategic countermeasures against natural disasters are strongly required in the area to improve their disaster risk management systems. However, monitoring networks, data analysis systems and warning systems for natural disasters are not yet well-developed in most of the countries in the Pacific Islands including Fiji.

2. Objective of the Project

The objective of the Project is to contribute toward improving disaster risk management in Fiji through the provision and installation of equipment in the facilities of the Fiji Meteorological Service (FMS).

3. Project site

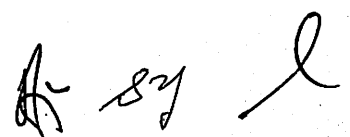
The candidate sites of the Project proposed by the Fijian side are confirmed as shown in Annex-1.

4. Responsible and Implementing Agency

- (1) The Responsible Agency is the Ministry of Works, Transport and Public Utilities (MWTPU). MWTPU shall be the focal point for the Project and be responsible for the coordination with related organizations.
- (2) The Implementing Agency is FMS. The organization charts of MWTPU and FMS is shown in Annex-2. The Fijian side explained that the Implementing Agency would be fully responsible for the installation, operation, maintenance, repair and proper management of the requested equipment shown in Annex 3.

5. Items requested by the Government of Fiji

- (1) After discussions between the Fijian side and the Team (hereinafter referred to as "both sides"), the items described in Annex-3 were finally requested by the Fijian side.
- (2) Both sides confirmed that further studies and analysis would be done to examine the appropriateness of the requested items. JICA will assess the appropriateness of the requested items based on the prioritization criteria shown in Annex-4, and will recommend to the GOJ for approval.



- (3) The Team explained that the equipment to be procured by the Grant Aid under the Project should be directly related to earthquake and tsunami disaster risk management. However, the Fijian side strongly requested weather monitoring equipment as a part of the Project which can contribute to the risk management of natural disasters such as cyclones, floods and lightening since these disasters often cause serious damages in Fiji. Both sides confirmed that the items not directly related to earthquake and tsunami disaster risk management must be appraised and approved by the GOJ to be included in the Project component.
- (4) The Team explained that the Project components together with the priority list of the items would be explained to the Fijian side by the Team around December before finalization. The priority list would include reserve items, and in case there would be remaining amount after the tendering, the reserve items may be additionally procured according to the priority.

6. Japan's Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction

(1) Outline of Japan's Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

The Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction (GADPR) was introduced in 2006, in the context of worldwide greater interest in disaster management after the Sumatra Earthquake and the Asian Tsunami in December 2004. GADPR is designed to assist disaster affected countries in disaster prevention and/or disaster reconstruction.

- (2) This Project will be implemented under GADPR. The Fijian side understood the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team, as described in Annex-5.
- (3) The Fijian side would take the necessary measures as described in Annex-6 for the smooth implementation of the Project, as a condition for the Grant Aid to be extended to the Project.

7. Special Consideration

Both sides confirmed that when the Grant Aid for this Project is extended to Fiji, it would be required;

- (a) to procure products which can contribute to the reconstruction of the industries in "the Specified Disaster Affected Area" stipulated in "the Act on Special Fiscal Aid and Subsidy for Recovery from the Great East Japan Earthquake", and
- (b) to procure equipment for disaster risk management based on the lessons learnt in Japan and the advanced technologies of Japan which Japan intends to share with the international community as common properties.

Ar sy l

Therefore, equipment covered by the Grant Aid shall be made in and procured from Japan principally, while it may not apply for installation works which can be locally procured, manufactured and/or built.

Since the Project components may include equipment with Japan's advanced technologies, soft components will be appropriately considered to encourage sustainable operation and maintenance of the equipment based on the present situation and needs in Fiji.

8. Schedule of the Survey

- (1) The consultant members of the Team will proceed to further studies in Fiji until 14th July, 2012.
- (2) GOF will complete the procedures for opening of the Yen ordinary deposit account at a bank in Japan and request JICA to make payments of the grant by the end of July, 2012.
- (3) JICA will prepare the Draft Final Report of the Preparatory Survey in English and dispatch a mission in order to explain its contents to the GOF around December 2012.
- (4) In case that the contents of the Draft Final Report are accepted in principle by the GOF, JICA will finalize the report and send the Final Report to the GOF around February 2013.
- (5) Both sides confirmed that the Project would be carried out in accordance with the tentative schedule as shown in Annex-7.
- (6) Both sides confirmed that the Agent Agreement would be concluded after the acceptance of the Draft Final Report by the GOF around February 2013, as shown in Annex-7.

9. Consultative Committee

The Fijian side agreed to establish a consultative committee in order to coordinate with the Japanese side which consists of JICA Fiji Office as a member, the Embassy of Japan as an observer, and the procurement agent as an advisor. The terms of reference and the members of the Consultative Committee are shown in Annex-8.

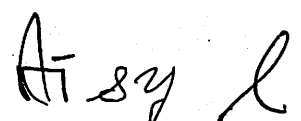
10. Other relevant issues

The following issues were discussed and confirmed by both sides.

10-1. Undertakings of the Fijian Side

The Fijian side agreed to take necessary measures as shown in Annex-6 including the following points in accordance with the Exchange of Notes and Grant Agreement signed on 20th April, 2012;

- (a) to obtain necessary permission for the use of land and installation of the equipment before the completion of the Final Report around February 2013,
- (b) to take necessary measures and obtain required permissions from the competent authorities



regarding social and environmental considerations if necessary before the commencement of the procurement of the equipment around April 2013,

- (c) to allocate necessary staff and budget for the operation, maintenance, repair and proper management of the equipment to be procured by the Project, and
- (d) to improve disaster risk management utilizing the equipment procured by the Project.

10-2. Arrangement for the Survey

As a response to the request by the Team, the Fijian side agreed to arrange the followings:

- (a) to provide the Team with available relevant data, information and materials necessary for the survey and implementation of the Project,
- (b) to submit the answers of the Questionnaires presented by the Team by 9th July,
- (c) to assign full-time counterparts to the Team during their stay in Fiji who can support the Team as coordinators and advise the Team on any technical and/or administrative matters related to the survey and the implementation of the Project,
- (d) to obtain permissions for the Team to enter into and/or photograph private properties and/or restricted areas if necessary for the survey,
- (e) to take any necessary measures to secure safety of the Team Members, and
- (f) to obtain permissions if necessary for the Team to bring back to Japan data, maps and/or materials related to the survey, subject to approval of the GOF, in order to prepare the preparatory survey report.

10-3. Tax Exemption

The Fijian side explained that the tax exemption would be applied to the Project as stipulated in the Exchange of Notes signed between the GOF and the GOJ on April 20, 2012. Ministry of Works, Transport and Public Utilities will coordinate with the Ministry of Finance, Strategic Planning, National Development and Statistics and take any necessary procedures for the tax exemption.

10-4. Overlapping with Other Projects

The Fijian side explained that the Project would not be overlapped with any other project supported by other donor agencies, NGOs and/or Fijian official organization(s).

10-5. Effective Utilization of the Equipment

The Fijian side explained that the data collected by the equipment to be procured by the Project will be shared with neighboring countries, international organizations and Japan as much as possible through existing communication systems such as the Global Telecommunication System (GTS).

10-6. Visibility of the Project

The Team explained that the visibility of the Project should be ensured as a token of the cooperation from the Japanese people. The following ideas could be considered to enhance publicity of the Project:

- (a) to display commemoration panels or stickers on the equipment, and
- (b) to publicize the Project in the mass media.

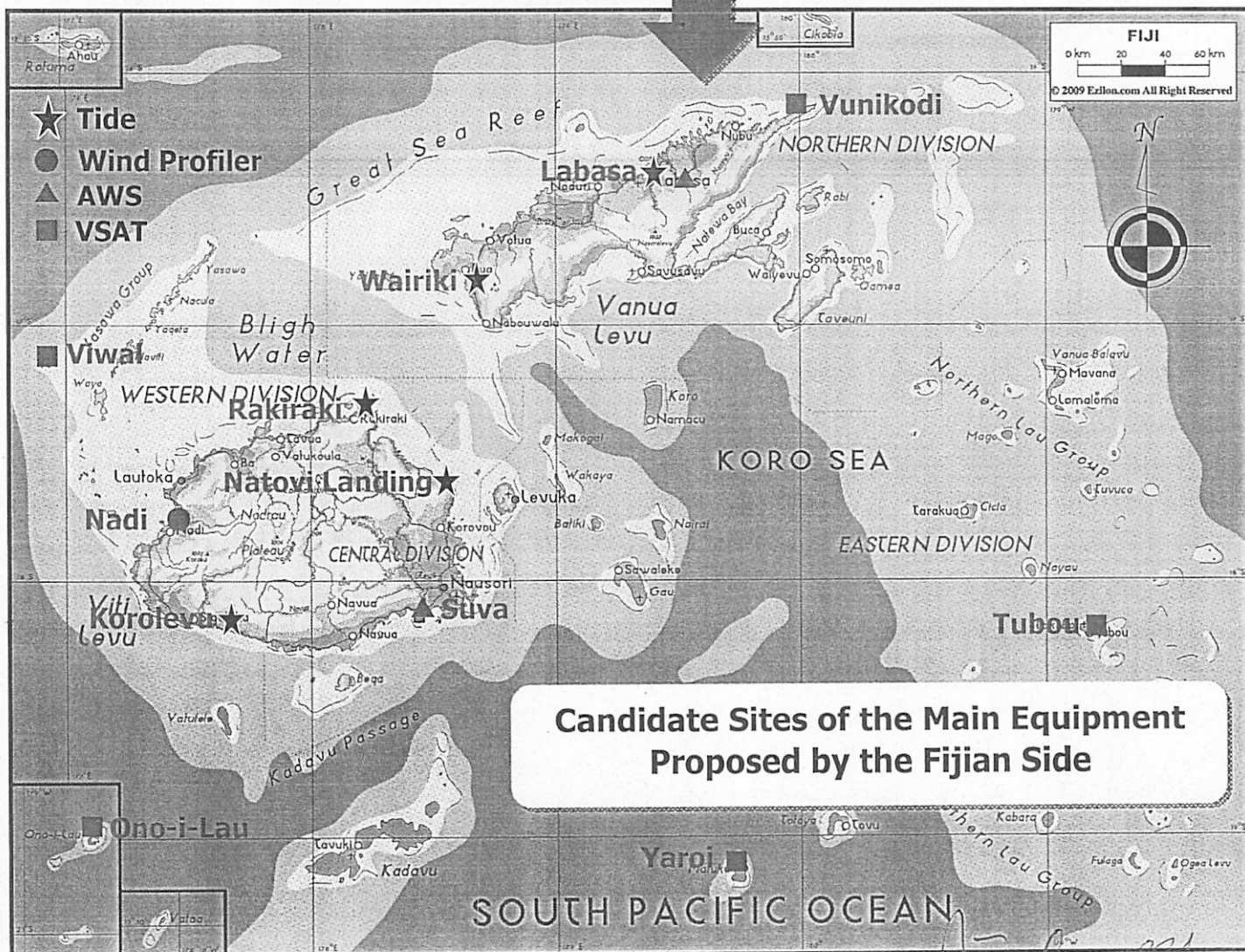
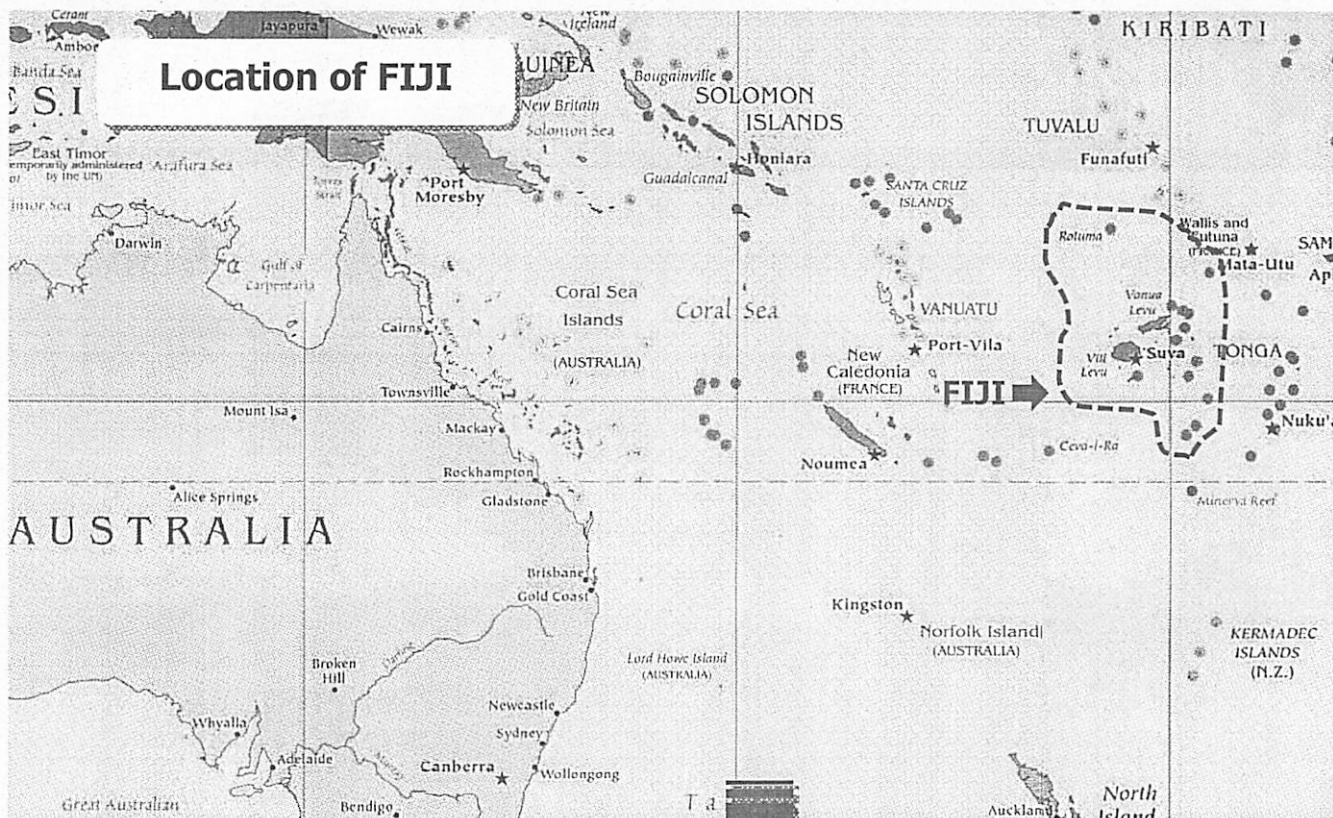
10-6. Confidentiality of the Survey Report

The Team explained that the preparatory survey report to be prepared at the end of the Survey would be disclosed to the public in principle in Japan. However, the Team also explained that the confidential parts which might affect the tendering process such as cost estimation should be kept undisclosed until the completion of the tendering.

Annex-1	Project Sites Map
Annex-2	Organization Charts
Annex-3	Items Requested by the Fijian Side
Annex-4	Criteria for Prioritization
Annex-5	Japan's Grant Aid Scheme for Disaster Prevention and Reconstruction
Annex-6	Major Undertakings to be taken by Each Government
Annex-7	Tentative Implementation Schedule
Annex-8	Terms of Reference and Members of the Consultative Committee

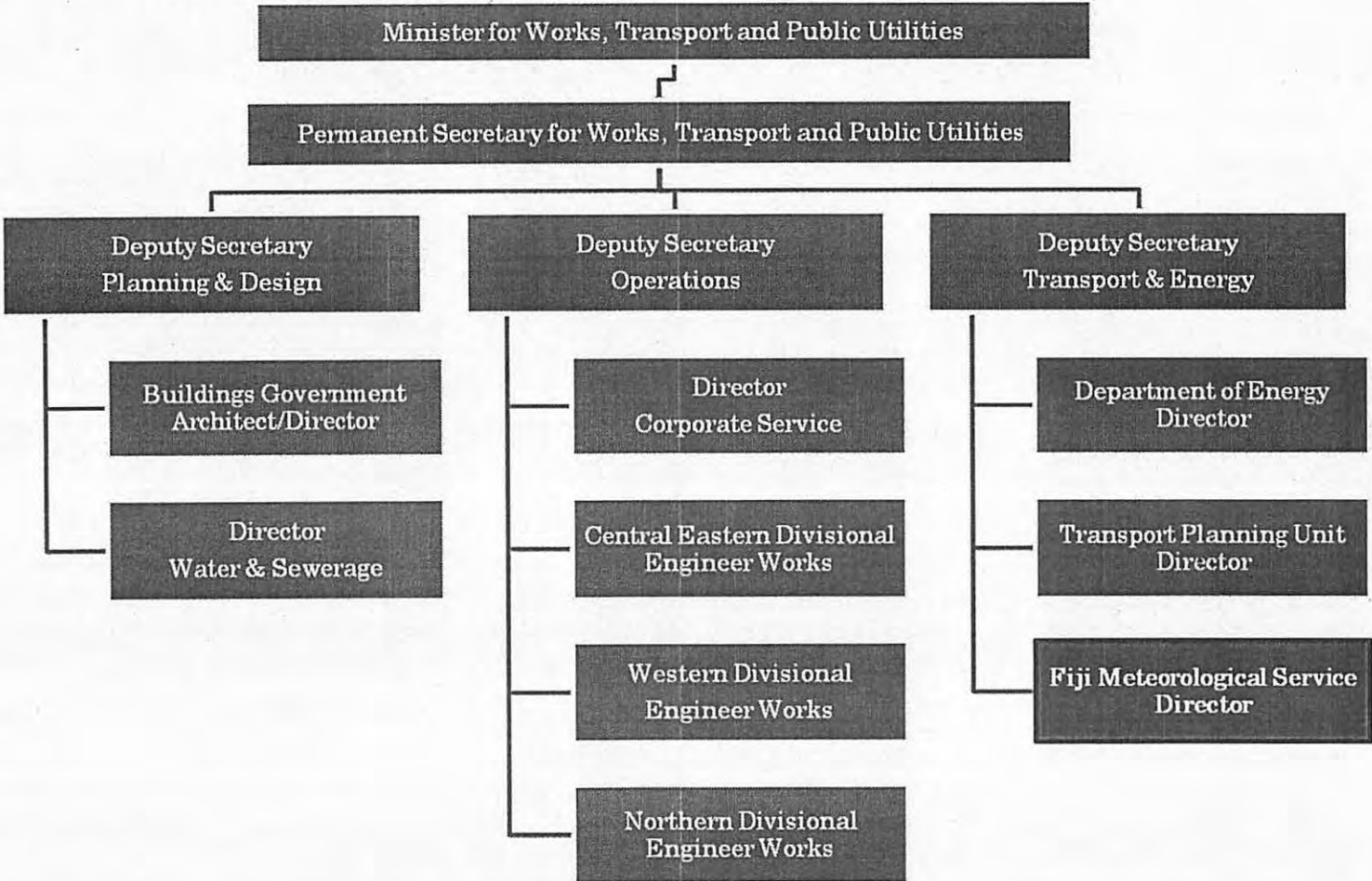
Handwritten signature

Project Sites Map



Organization Charts

1. Ministry of Works, Transport and Public Utilities (Responsible Agency)

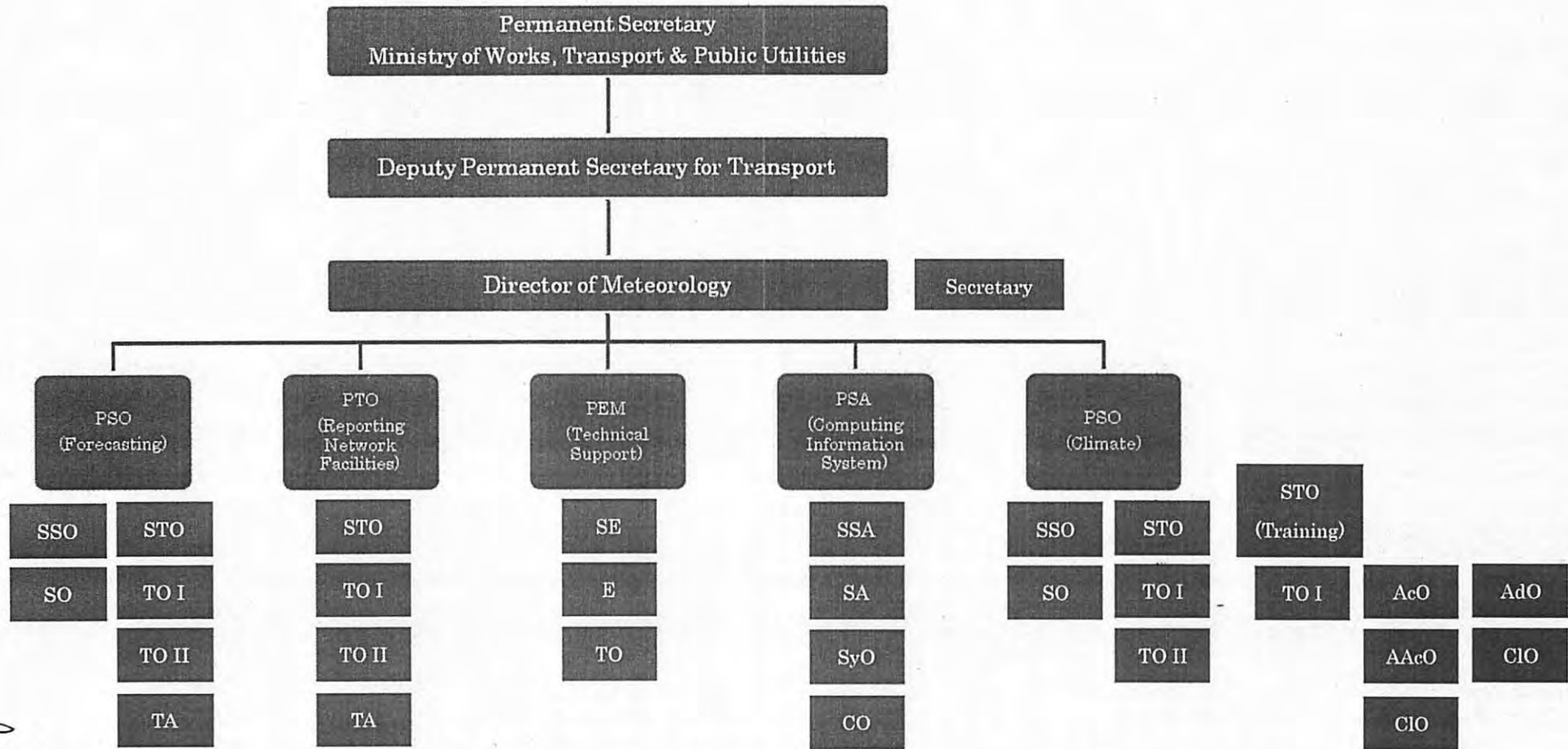


A-4-8

Handwritten signature

2. Fiji Meteorological Service (Implementing Agency)

A-4-V



PSO:PrincipalScientific Officer, PTO:Principal Technical Officer, PEM:Principal Engineer Manager, PSA:Principal System Analyst

SSO:SeniorScientific Officer, STO:SeniorTechnical Officer, SE:Senior Engineer, SSA:Senior System Analyst

SO:Scientific Officer, TO:Technical Officer, E:Engineer, SA:System Analyst, AcO:Accounts Officer, AdO:Administrative Officer

TA: Technical Assistant, SyO:System Operator, CO: Computer Operator, AAcO:Assistant Accounts Officer, CIO:Clerical Officer

Handwritten signature

Items Requested by the Fijian Side

1	Tide Gauge for Sea Level	5 set	S
2	VSAT Communication Infrastructure for Outstations (connection to 5 branch stations)	1 lot	S
3	Wind Profiler	1 set	A
4	Automatic Weather Station (AWS)	2 set	A
5	Calibration Chamber / Equipment —pressure, temperature, humidity	1 set	A
6	Lightning Detection and Warning System	6 set	A
7	Vehicle for Disaster Prevention Education	1 set	B
8	Digital Barometer	10 set	B
9	Wind speed and direction mete	5 set	B
10	Re-new of Network cable at FMS office	1 lot	B
11	Network system at Disaster management center(Data back-up System)	1 lot	B
12	Doppler Radar	1 set	C
13	Meteorological Data Visualization Software Package Manufactured by TRIVIS	1 set	C
14	Ocean Tethered Buoy (for Marine Meteorological Observation)	1 set	C
15	Radioactivity Sensor	1 set	D
16	Strong-motion Seismograph		D

S: Highest priority for the Fijian side and directly related to earthquake and tsunami disaster risk management

A: High priority for the Fijian side

B: Medium priority for the Fijian side

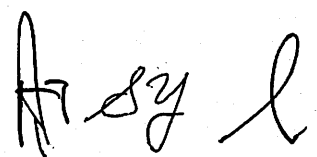
C: Relatively low priority for the Fijian side

D: Low priority for Fijian side

Criteria for Prioritization

1. Equipment which does not fulfill the following criteria will be deleted automatically:
 - (1) the Implementing Agency has enough technical, financial and institutional capacity to install, operate, maintain, repair and properly manage the equipment (technical capacity may be strengthened by the implementation of the soft component), and
 - (2) the space to install the equipment is available (land owner, permission for use).

2. The appropriateness of the equipment will be appraised from the following viewpoints:
 - (1) contribution to the improvement of natural disaster risk management especially of earthquake and tsunami disaster risk management,
 - (2) possibility of the equipment or a part of the equipment to be made in and procured from "the Specified Disaster Affected Area" stipulated in "the Act on Special Fiscal Aid and Subsidy for Recovery from the Great East Japan Earthquake", and
 - (3) benefit to Japan and the South Pacific Region including neighboring countries.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H. S. L.', located in the bottom right corner of the page.

JAPAN'S GRANT AID SCHEME FOR DISASTER PREVENTION AND RECONSTRUCTION

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such. Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction (GADPR) is one of the several types of the Japan's Grant Aid scheme designed to assist disaster affected countries in disaster prevention and/or disaster reconstruction.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures:

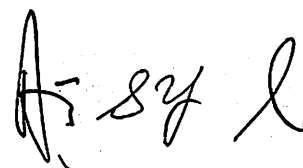
- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project:
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid scheme from a technical, financial, social and economic point of view.



- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consultant firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue work on the Project's implementation after the E/N and the G/A.

(3) Banking Arrangements (B/A)

The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"), and shall notify JICA in the written form prescribed in the G/A attached herewith of the completion of the procedures for opening the account. JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to the account during the period

referred to in the G/A and on or after the date of receipt of the written notification above.

(4) Contract with Procurement Agent

The recipient country will conclude an Agent Agreement with the designated Procurement Agent stipulated in the E/N in order to secure smooth implementation of the Project.

(5) Details of Procedures

Details of procedures on procurement and services under GADPR will be agreed between the authorities of the two governments concerned at the time of the signing of the G/A.

Essential points to be agreed are outlined as follows:

- a) JICA will supervise the implementation of the Project.
- b) Products and services will be procured and provided in accordance with JICA's "Procurement Guidelines of Japan's Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction (Type I-D)."
- c) The Recipient will conclude a contract with the Agent.
- d) The Agent is the representative acting in the name of the Recipient concerning all transfers of funds for the Project.

(6) Focal points of "Procurement Guidelines of Japan's Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction (Type I-D)"

a) The Agent

The Agent is the organization, which provides procurement of products and services on behalf of the Recipient according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by the Government of Japan and agreed between the two Governments in the A/M.

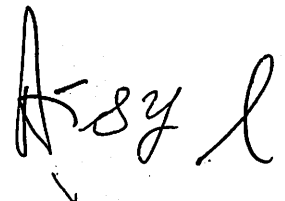
b) Agent Agreement

The Recipient will conclude the Agent Agreement, in principle, within two months after the signing of the G/A, in accordance with the A/M. The scope of the Agent's services will be clearly specified in the Agent Agreement.

c) Approval of the Agent Agreement

The Agent Agreement is prepared as two identical documents and the copy of the Agent Agreement will be submitted to JICA by the Recipient through the Agent. JICA confirms whether the Agent Agreement is concluded in conformity with the E/N, A/M, and G/A and the Procurement Guidelines of Japan's Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction (Type I-D) then approves the Agent Agreement.

The Agent Agreement concluded between the Recipient and the Agent will become effective after the approval by JICA in a written form.



d) Payment Methods

The Agent Agreement will stipulate that "Regarding all transfers of the fund to the Agent, the Recipient will designate the Agent to act on behalf of the Recipient and issue a Blanket Disbursement Authorization ("the BDA") to conduct the transfer of the fund (hereinafter referred to as "the Advances") to the Procurement Account from the Recipient Account.

The Agent Agreement will clearly state that the payment to the Agent will be made in Japanese yen from the Advances and that the final payment to the Agent will be made when the total remaining amount become less than three percent (3%) of the Grant and its accrued interests excluding the Agent's fees.

i) Blanket Disbursement Authorization (BDA)

By issuing the "Blanket Disbursement Authorization (BDA)" by the Government of the recipient country to the Bank, the Government of the recipient country designates a procurement agent as the representative authorized to act in the name of the recipient country concerning all transfers of the Grant to an account in the name of the procurement agent.

e) Products and Services Eligible for Procurement

Products and services to be procured will be selected from those defined in the G/A.

f) Method of Procurement

When conducting the procurement, sufficient attention will be paid to transparency in selecting the firms and for this purpose, competitive tendering will be employed in principle.

g) Additional procurement

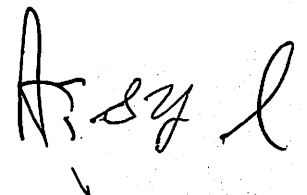
If there is any remaining balance after the competitive and/or selective tendering and/or direct negotiation for a contract, and if the Recipient would like to procure additional items, the Agent is allowed to conduct this additional procurement, following the points mentioned below:

i) Procurement of same products and services

When the products and services to be additionally procured are identical with the initial tender and a competitive tendering is judged not efficient, additional procurement can be conducted by a negotiated contract with the successful tenderer of the initial tender.

ii) Other procurements

When products and services other than those mentioned above in i) are to be procured, the procurement should be conducted through competitive tendering. In



this case, the products and services for additional procurement will be selected from among those in accordance with the G/A.

h) Conclusion of the Contracts

In order to procure products and services in accordance with the guideline, the Agent will conclude contracts with firms selected by tendering or other methods.

(7) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority 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, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

(8) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex-6.

(9) Proper Use

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

(10) Export and Re-export

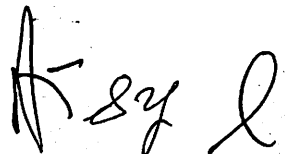
The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(11) Social and Environmental Considerations

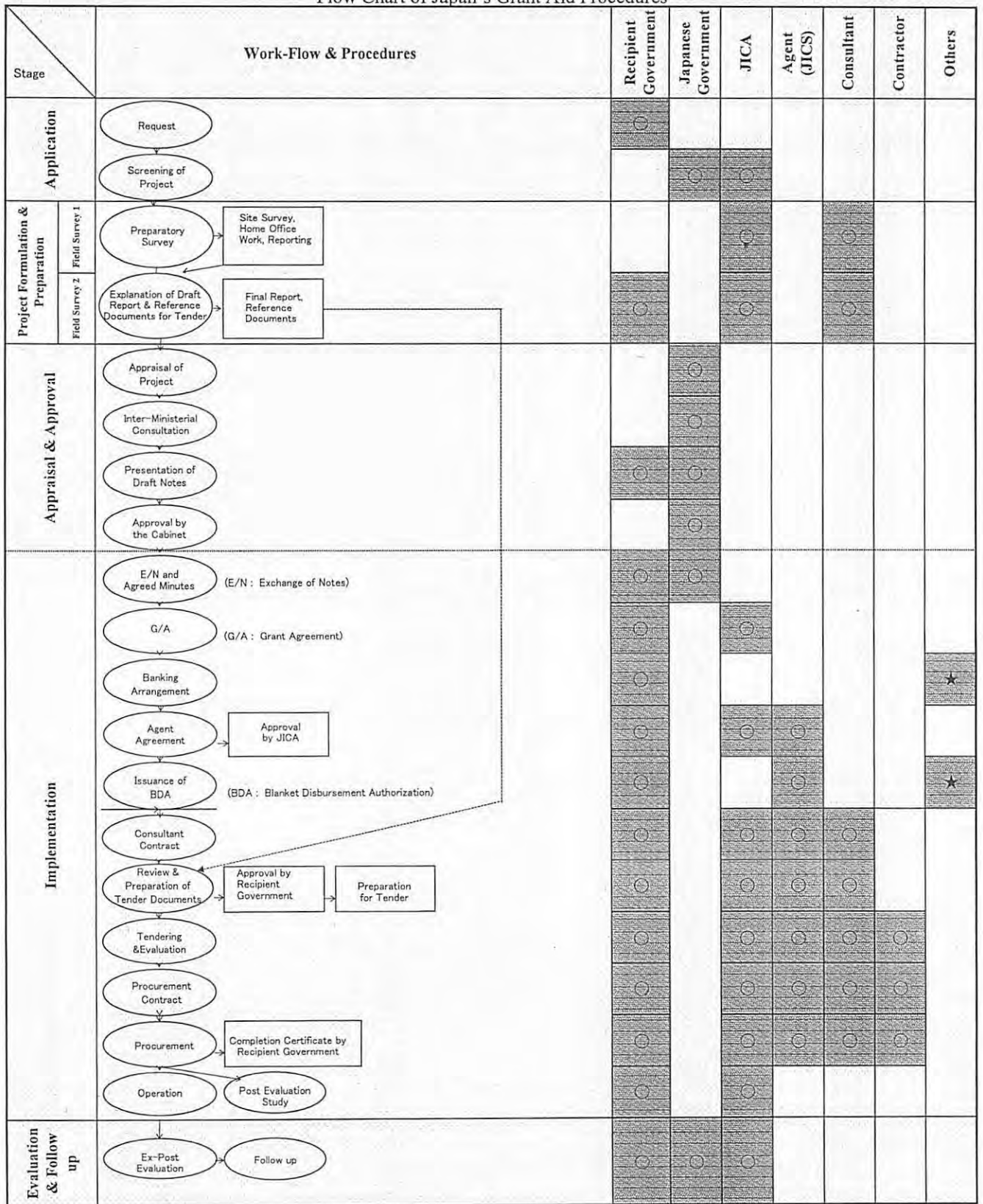
A recipient country must carefully consider the social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

Attachment 1 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Attachment 2 Flow of Funds & Services for the Implementation of Japan's Grant Aid Scheme
for utilizing Procurement Agent



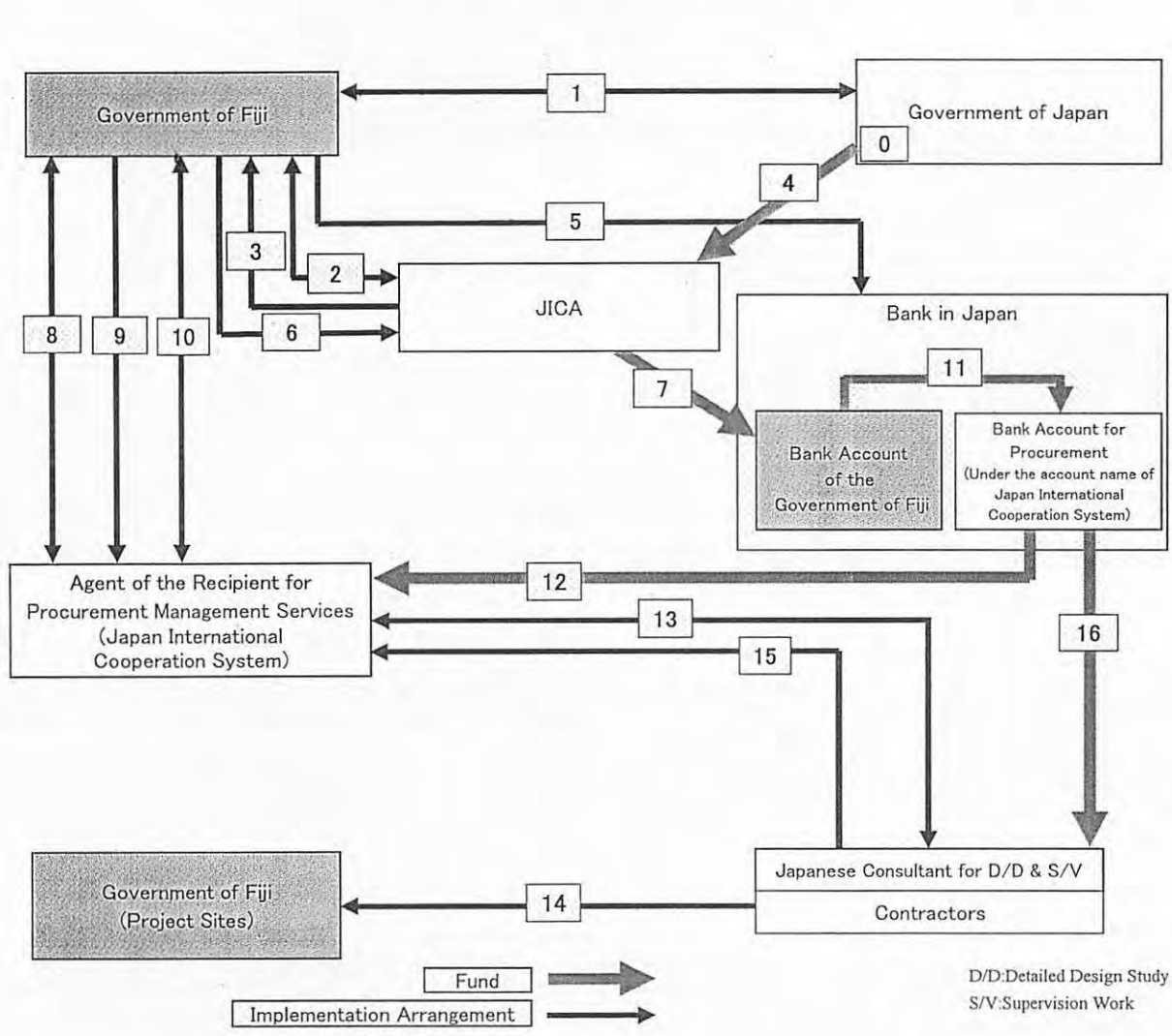
Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures



★ Bank in Japan

Asy l

Flow of Funds & Services for the Implementation of Japan's Grant Aid Scheme for utilizing Procurement Agent



- 0 Approval of Cabinet
- 1 Signing of Exchange of Notes (E/N)
- 2 Signing of Grant Agreement (G/A)
- 3 Preparatory Survey / Reference Document
- 4 Disbursement of Funds from the Government of Japan
- 5 Banking Arrangement (B/A)
- 6 Request for Transfer of Funds
- 7 Disbursement of Funds from JICA
- 8 Signing of Agent Agreement (A/A)
- 9 Issue of Blanket Disbursement Authorization (BDA)
- 10 Decision on the Project Components
- 11 Transfer of Funds
- 12 Payment of Remuneration to the Agent
- 13 Conclusion of Contract
- 14 Procurement and Installation of Equipment
- 15 Application for Payment
- 16 Payment

A-4-18

Handwritten signature

Major Undertakings to be Taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the sites		●
2	To construct the facilities if necessary and install the equipment at the site	(●)	(●)
	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the sites		●
3	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax assumption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services as well as the employment of the Agent be borne by the Authority without using the Grant and its accrued interest.		●
5	To accord Japanese nationals and / or nationals of third countries, including such nationals employed by the Agent, whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work (The term "nationals" whenever used in the G/A means Japanese physical persons or Japanese juridical persons controlled by Japanese physical persons in the case of Japanese nationals, and physical or juridical persons of third countries in the case of nationals of third countries.)		●
6	To ensure that the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
7	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant and its accrued interest, necessary for the implementation of the Project		●
8	To bear commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
9	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project		●

(B/A : Banking Arrangement)

Tentative Impementation Schedule

Year		2012										2013								
(Japanese Fiscal Year)		JFY 2012										JFY 2013								
Item	Month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		
Preparatory Survey (OD DFR DD)				■																
									DF/R	▼		▼	F/R							
Implementation Achdule	Contract	Exchange of Notes (E/N)	▼	E/N																
		Grant Agreement (G/A)	▼	G/A																
		Banking Arrangement (B/A)				▼	B/A													
		Agent Agreement (A/A)									A/A	▼								
		Final Selection of the Products and the Services										▼								
		Consultant Contract											▼							
	Procurement	Review & Preparation of Tender Documents										■								
		Approval of Tender Documents by Recipient Government												▼						
		Tender Notice												▼						
		Tender Closing															▼			
		Tender Evaluation															■			
		Supply Contract																▼		

A-4-20

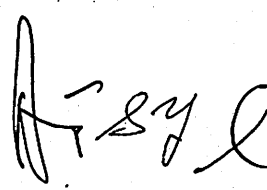
Terms of Reference and Members of the Consultative Committee

1. Terms of Reference of the Consultative Committee

- (1) To confirm the implementation schedule of the Project for the speedy and effective utilization of the Grant and its accrued interest;
- (2) To discuss modifications of the Project, including modifications of designs of the Facilities;
- (3) To exchange views on allocations of the Grant and its accrued interest as well as on potential end-users;
- (4) To identify problems which may delay the utilization of the Grant and its accrued interest, and to explore solutions to such problems;
- (5) To exchange views on publicity related to the utilization of the Grant and its accrued interest; and
- (6) To discuss any other matters that may arise from or in connection with the G/A.

2. Members of the Consultative Committee

- (1) Fijian Side : Ministry of Works, Transport and
Public Utilities
Fiji Meteorological Service (FMS)
- (2) Japanese Side : JICA Fiji Office
- (3) Observer : Embassy of Japan
- (4) Advisor: : The Procurement Agent (JICS)



(2) 概略設計概要説明

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
PREPARATORY STUDY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EQUIPMENT
FOR DISASTER RISK MANAGEMENT
IN
REPUBLIC OF FIJI
(Explanation of Draft Outline Design Report)**

In July 2012, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team on the Project for Improvement of Equipment for Disaster Risk Management (hereinafter referred to as "the Project") to Republic of Fiji (hereinafter referred to as "Fiji"), and through discussions, field survey and technical examination of the results in Japan, JICA prepared the Draft Outline Design report of the study.

In order to explain and to consult with the concerned officials of the Government of Fiji on the components of the Draft Report, JICA sent the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Noriaki Nagatomo, Senior Advisor to Director General, Global Environment Department, JICA, to Fiji, from January 15 to 25, 2013. As a result of discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

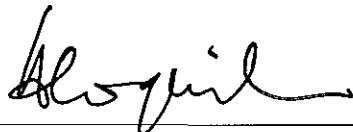
Suva, 24th January, 2013

永友紀章

Noriaki Nagatomo
Leader of Draft Report Explanation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



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



Alipate Waqaicelua
Director
Fiji Meteorological Service
Republic of Fiji

ATTACHMENT

1. Components of the Draft Report

The Fijian side agreed and accepted in principle the components of the Draft Outline Design Report explained by the Team.

The Team explained and the Fijian side understood that the Draft Outline Design Report is the result of the Preparatory Study and there is a possibility to change the component of it because of the external factor like price rise or change of price estimation of the each equipment and so on.

The locations of the Project sites are shown in Annex-1 and the Project Components are shown in Annex-2.

2. Cost Estimation of the Project

2-1. The Team explained the cost estimation of the Project as described in Annex-3.

2-2. Both sides agreed that cost estimation of the Project as attached in Annex-3 should never be duplicated or released to any third parties before the signing of all the contract(s) for the Project.

2-3. The Fijian side understood that cost estimation of the Project described in Annex-3 is a provisional one as a result of the study and could be subject to change according to further examination or situation changed.

3. Special Consideration of the Project

3-1. Both sides confirmed again the contents of article 7 "Special Consideration" in the minutes of discussion signed on 4th July, 2012 (hereinafter referred to as "the previous M/D").

3-2. The Fijian side accepted that the equipment described in Annex-4 will be procured under the Special Consideration in order to contribute to reconstruction of industry in "Specified Disaster Affected Area" in Japan. The team promised to inform the change of equipment in case the equipment list in Annex-4 will be modified.

3-3. The Fijian side understood that the cost of equipment described in Annex-4 was estimated under the Special Consideration.



4. Undertakings to be taken by the Fijian side

Both sides confirmed that the Fijian side would complete the following undertakings through FMS shown in accordance with the implementation schedule of the Project in addition to Annex-6 of the Previous M/D;

- To obtain an agreement letter(s) from the owner of the pier in Vatia, Viti Levu for installation of the Tide Observation System and the owners of the sites in Rakiraki, Viti Levu and Matei, Taveuni for installation of the Lightning Detection System, about approval of its use by the end of February 2013 in order to secure necessary land;
- To ensure leveling and removing obstacles on the Project sites for installation of the equipment;
- To prepare access roads to the Project sites (if necessary);
- To conduct periodic cleaning of the equipment and the Project sites (including PV panels);
- To install security fences, gates and guardhouses in and around the Project sites;
- To obtain an approval for use of Data Collection Platform (DCP) from Japan Meteorological Agency (JMA) necessary for data transmission of the Tide Observation System by the end of June 2013;
- To remove wooden floor and beams (Approx. 3m x 3m) on the existing pier in Vatia, Viti Levu by the end of March 2014;
- To share observed data by the Tide Observation System with Mineral Resources Department (MRD) as and when the need arises through appropriate means;
- To secure VSAT communication services required for VSAT Communication System and Lightning Detection System by the end of March 2014 and bear the cost of the VSAT communication services;
- To secure BGAN services required for Tide Observation System and Automatic Weather Station (AWS) System by the end of March 2014 and bear the cost of the BGAN services;
- To provide network connection and power supply for Wind Profiler System by the end of March 2014;
- To carry out initial uploading of observed data and information to GTS (Global Telecommunication System) operated by WMO (World Meteorological Organization) for sharing those data and information with international organizations, Japan and neighboring countries after acceptance testing and commissioning;
- To conduct proper disposing of spent batteries; and
- To publicize achievements delivered from the observation data acquired from the Project equipment.

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large stylized signature and several smaller initials.

5. Scheme of Japan's Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction (GADPR)

Both sides reconfirmed the Scheme of Japan's Grant Aid for Disaster Prevention and Reconstruction (hereinafter referred to as "GADPR") and major undertakings to be taken by each side under GADPR, as described in article 6 in the previous M/D.

6. Implementation Structure

6-1. Both sides reconfirmed that there is no change in responsible agency and implementation agencies which were confirmed in the previous M/D.

6-2. Both sides reconfirmed that Ministry of Works, Transport and Public Utilities (hereinafter referred to as "MWTPU") shall be the focal point for the coordination with implementation and related agencies in the Consultative Committee which was agreed to establish in the previous M/D. The Fijian side explained that the Consultative Committee would be held properly to accomplish the terms of reference of this committee described in Annex-8 in the previous M/D.

7. Tentative Schedule of the Project

7-1. The Team will complete the Final Outline Design Report in English and send it to the Fiji in April 2013.

7-2. Both sides confirmed the Project will be carried out in accordance with the tentative schedule as shown in Annex-5.

7-3. Both sides confirmed that the tender notice would be delayed or the exclusion of the Project components would be considered if undertakings by the Fijian side mentioned in Article 4 are not met by the designated timing.

8. Other Relevant Issues

8-1. Social and Environmental Considerations

The Fijian side promised to clear necessary procedures for social and environmental considerations and obtain a necessary approval by relevant authorities before commencement of the procurement in accordance with the relevant guidelines in Fiji, including Environmental Impact Assessment (EIA) if required.

8-2. Responsibility for the Tender Documents

The Team promised to send the Technical Specifications for the equipment to be procured in the Project as a result of the study to the Fijian side.

The Fijian side understood that the Fijian side shall review and complete the entire Tender Documents including the Technical Specifications of the equipment in cooperation with the procurement agent. And then the Fijian side is responsible for project implementation and the output of the Project executed.

8-3. A Use for Remaining Budget after Tender

Both sides confirmed to consider the possibility that the equipment for the sites which is not included in the component in Annex-2 will be purchased according to the priority in the Preparatory Survey Report, in case the Project has a remaining budget by a result of the tender.

8-4. Public Relations

The Fijian side expressed that the Project would contribute to disaster risk management, mainly in the aspects related to preparation process, and therefore to protect human lives and private and public property, since the equipment to be procured for the Project would improve not only precision in observation but also the quality, in terms of accuracy and timeliness, of the information disseminated to the people.

As a natural disaster-prone country and in special consideration of the Project described, the Fijian side expressed their appreciation to the Japanese Government and promised to conduct public relations for the Project in order to let the people understand that the Project is assisted by Japan.

The Team appreciated that the Fijian side understood the background of the Project affirmatively.

8-5. Confidentiality of the Survey Report

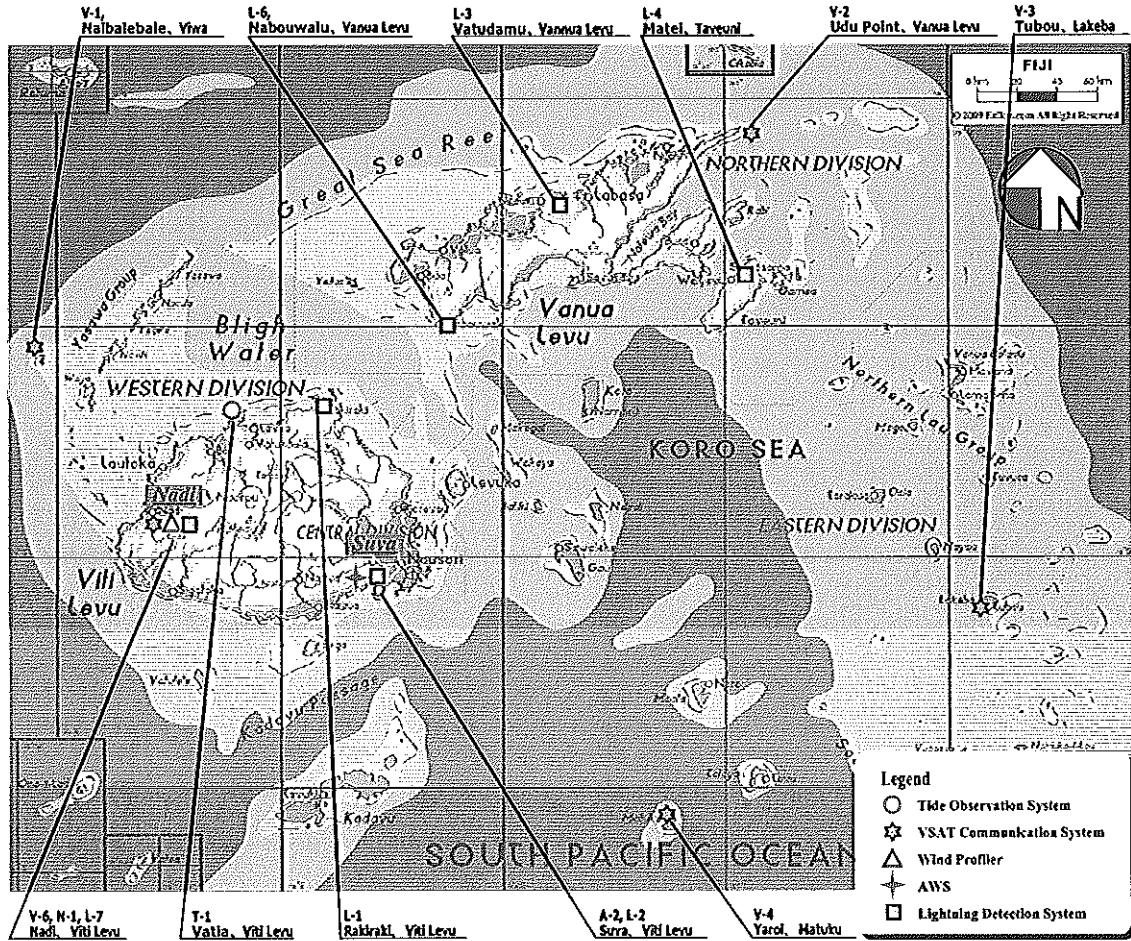
The Team explained that the Preparatory Survey Report to be prepared at the end of the Survey would be disclosed to the public in principle in Japan. However the Team also explained that a confidential part which might affect tendering process such as cost estimation should be kept undisclosed until the tendering has completed.

9. Force of Law

These Minutes of Discussions on the Preparatory Study for the Project (hereinafter referred to as "Minutes") are not legally binding unless parties enter into a signed written agreement (Grant Agreement) incorporating the matters outlined in the Minutes.

- Annex-1 Project Sites**
- Annex-2 Project Components**
- Annex-3 Project Cost Estimates**
- Annex-4 Equipment to be procured under special consideration**
- Annex-5 Tentative Schedule**

Project Sites



Project Components

No.	Description	Q'ty
1	Tide Observation System (Vatia)	1 site
2	VSAT Communication System (Naibalebale, Udu Point, Tubou, Yaroi, Nadi)	5 sites
3	Wind Profiler System (Nadi)	1 site
4	Automatic Weather Station (Suva)	1 site
5	Calibration Equipment (Nadi)	
5.1	Calibration Equipment for Barometer	1 set
5.2	Calibration Equipment for Thermometer	1 set
5.3	Calibration Equipment for Hygrometer	1 set
5.4	Laptop	1 set
6	Lightning Detection System (Rakiraki, Suva, Vatudamu, Matei, Nabouwalu, Nadi)	6 sites

1. Project Cost to be borne by Japan's Grant Aid

This section is closed due to confidentiality

2. Project Cost to be borne by the Fijian side

<Cost for the first year of the Project>

No.	Undertakings	Estimated Cost (US\$)	Notes
1	Exemption or payment of value-added tax (VAT) on equipment procured from Japan or third countries and local equipment	330,000	VAT: 15% of the total equipment cost (Approx. US\$2.2 million)
2	Exemption or payment of fiscal duty on equipment procured from Japan or third countries	110,000	Fiscal duty: 5% of the total equipment cost (Approx. US\$2.2 million)
3	Payment of bank commissions based upon the Banking Arrangement	3,750	Estimated amount
4	Application to use BGAN to INMARSAT in USA and bearing charges of BGAN		
	(1) Tide Observation System	506	FJ\$74/month x 12 months x 1 site = FJ\$888 = US\$506
	(2) Automatic Weather Station (AWS)	506	FJ\$74/month x 12 months x 1 site = FJ\$888 = US\$506
5	Application to use VSAT to Telecom Fiji Limited and bearing charges of VSAT		
	(1) VSAT Communication System	5,404	FJ\$158/month x 12 months x 5 sites = FJ\$9,480 = US\$5,404
	(2) Lightning Detection System	6,484	FJ\$158/month x 12 months x 6 sites = FJ\$11,376 = US\$6,484
	Total	456,650	US\$0.57/FJ\$ (As of January 2013)

<Annual Operation & Maintenance Cost from the 2nd year of the Project>

No.	Undertakings	Estimated Cost (US\$)	Notes
1	Bearing charges of BGAN to INMARSAT in USA		
	(1) Tide Observation System	506	FJ\$74/month x 12 months x 1 site = FJ\$888 = US\$506
	(2) Automatic Weather Station (AWS)	506	FJ\$74/month x 12 months x 1 site = FJ\$888 = US\$506
2	Bearing charges of VSAT to Telecom Fiji Limited		
	(1) VSAT Communication System	5,404	FJ\$158/month x 12 months x 5 sites = FJ\$9,480 = US\$5,404
	(2) Lightning Detection System	6,484	FJ\$158/month x 12 months x 6 sites = FJ\$11,376 = US\$6,484
	Total	12,900	US\$0.57/FJ\$(As of January 2013)

Notes: Specific items are shown in the draft Outline Design report.

Equipment to be procured under special consideration

1. Tide Observation System
Tidal Gauge
2. Automatic Weather Station (AWS)
Actinometer
Barometer
Anemoscope
Pluviometer
Thermometer
Hygrometer
Data Logger
3. Calibration Equipment
Calibration Equipment for Barometer
Calibration Equipment for Thermometer
Calibration Equipment for Hygrometer
4. Lightning Detection System
Lightning Sensor



Tentative Schedule of the Project

Item	Year		2013												2014									
	Japanese Fiscal Year	Month	2012			2013												2014						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7			
Preparatory Survey							▬																	
							▼																	
Implementation Schedule	Contract	EN / GA (Made on 20th April 2012) / BA (Made in 2012)					▬																	
		Agent Agreement (AA)	▼																					
		Final Selection of the Products and the Services					▬																	
		Consultant Contracts					▼																	
	Procurement	Review & Preparation of Tender Documents					▬																	
		Approval of Tender Documents by Recipient Government					■																	
		Tender Notice									▼													
		Tender Closing									▼													
		Tender Evaluation									■													
		Supply Contract									▼													
		Equipment Fabrication and Pre-shipment Inspection									▬													
		Transportation of Equipment													▬									
		Installation Work and Training													▬									
		Handing-over													▼									

A-4-32

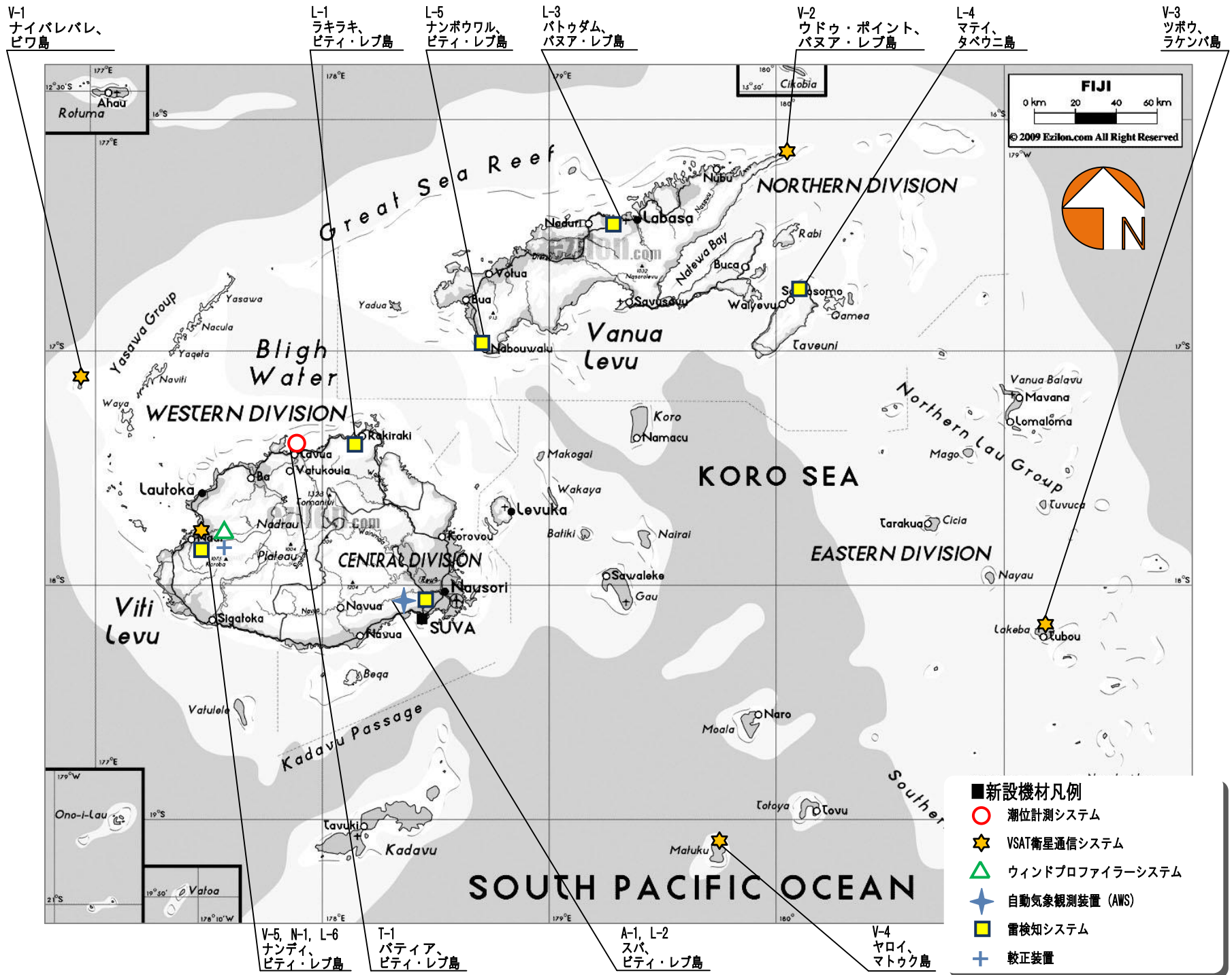
Handwritten notes:
 m
 R

資料一5 概略設計図

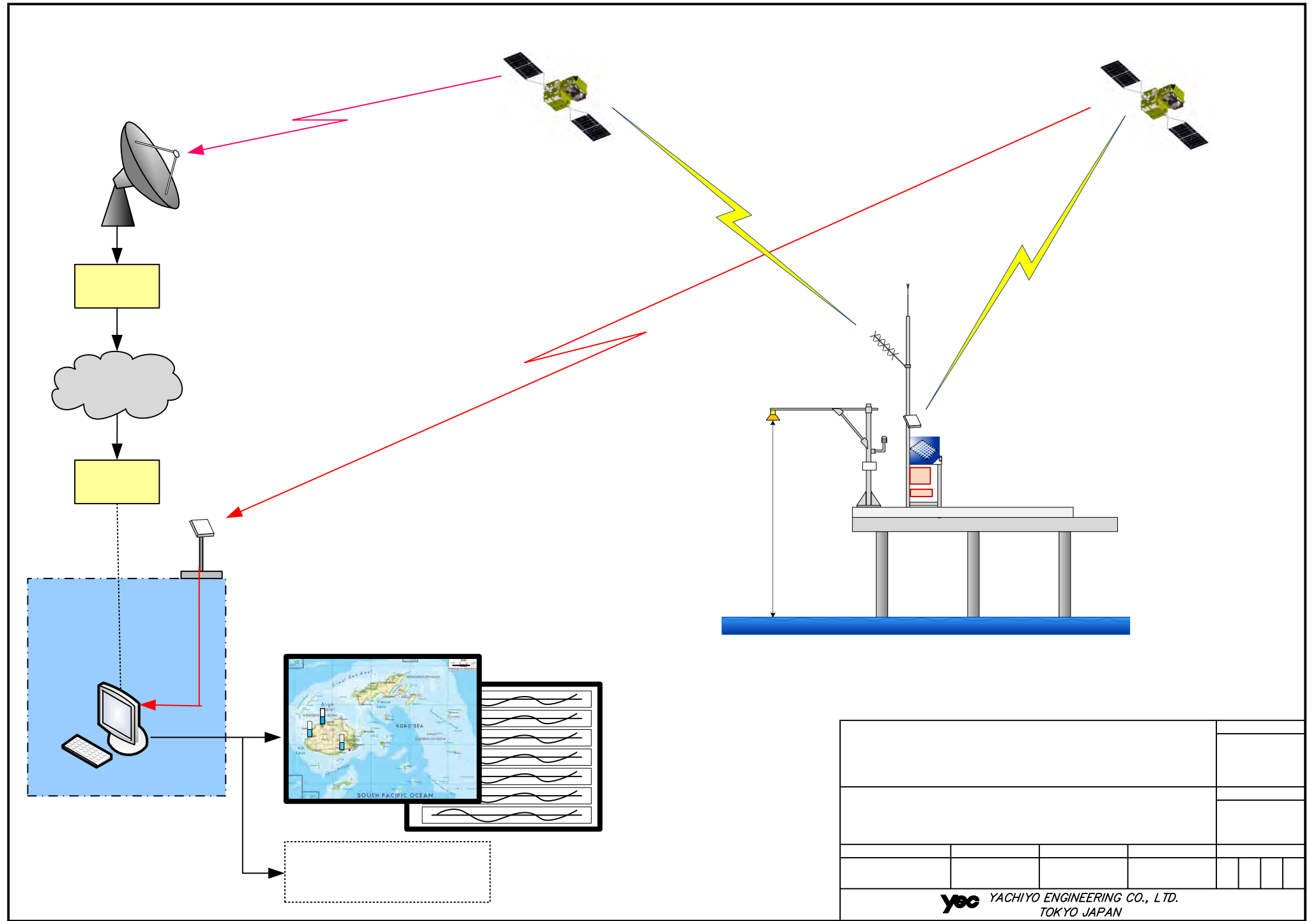
5. 概略設計図

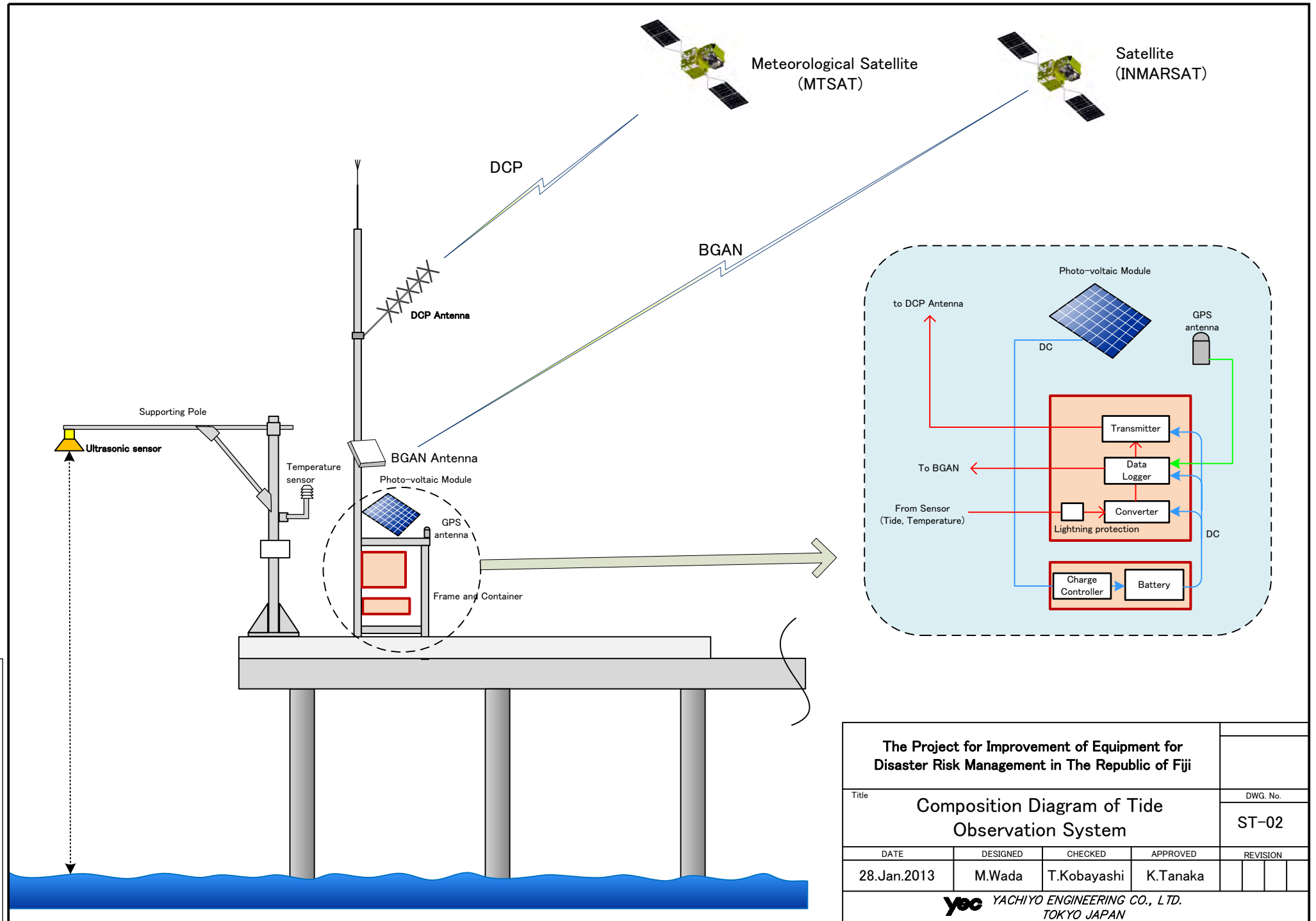
図面番号	名称
G-01	プロジェクトサイト位置図
ST-01	潮位計測システム概要図
ST-02	潮位計測システム構成図
SV-01	VSAT 衛星通信システム概要図
SN-01	ウィンドプロファイラーシステム概要図
SA-01	自動気象観測装置 (AWS) 概要図
SA-02	自動気象観測装置 (AWS) ネットワーク概要図
SL-01	雷検知システム概要図
SL-02	雷検知範囲概要図
LT-01	潮位計測システム配置図・位置図・現況図 (バティア)
LV-03	VSAT 衛星通信システム配置図・位置図・現況図 (ツボウ)
LA-01	自動気象観測装置 (AWS) 配置図・位置図・現況図 (スバ)
LL-01	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (ラキラキ)
LL-02	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (スバ)
LL-03	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (バトゥダム)
LL-04	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (マテイ)
LL-05	雷検知システム配置図・位置図・現況図 (ナンボウワル)
LND-01	VSAT 衛星通信システム・ウィンドプロファイラーシステム・雷検知システム配置図 (ナンディ)
LND-02	VSAT 衛星通信システム・ウィンドプロファイラーシステム・雷検知システム位置図・現況図 (ナンディ)

G-01 プロジェクトサイト位置図



ST-01 : 潮位計測システム概要図

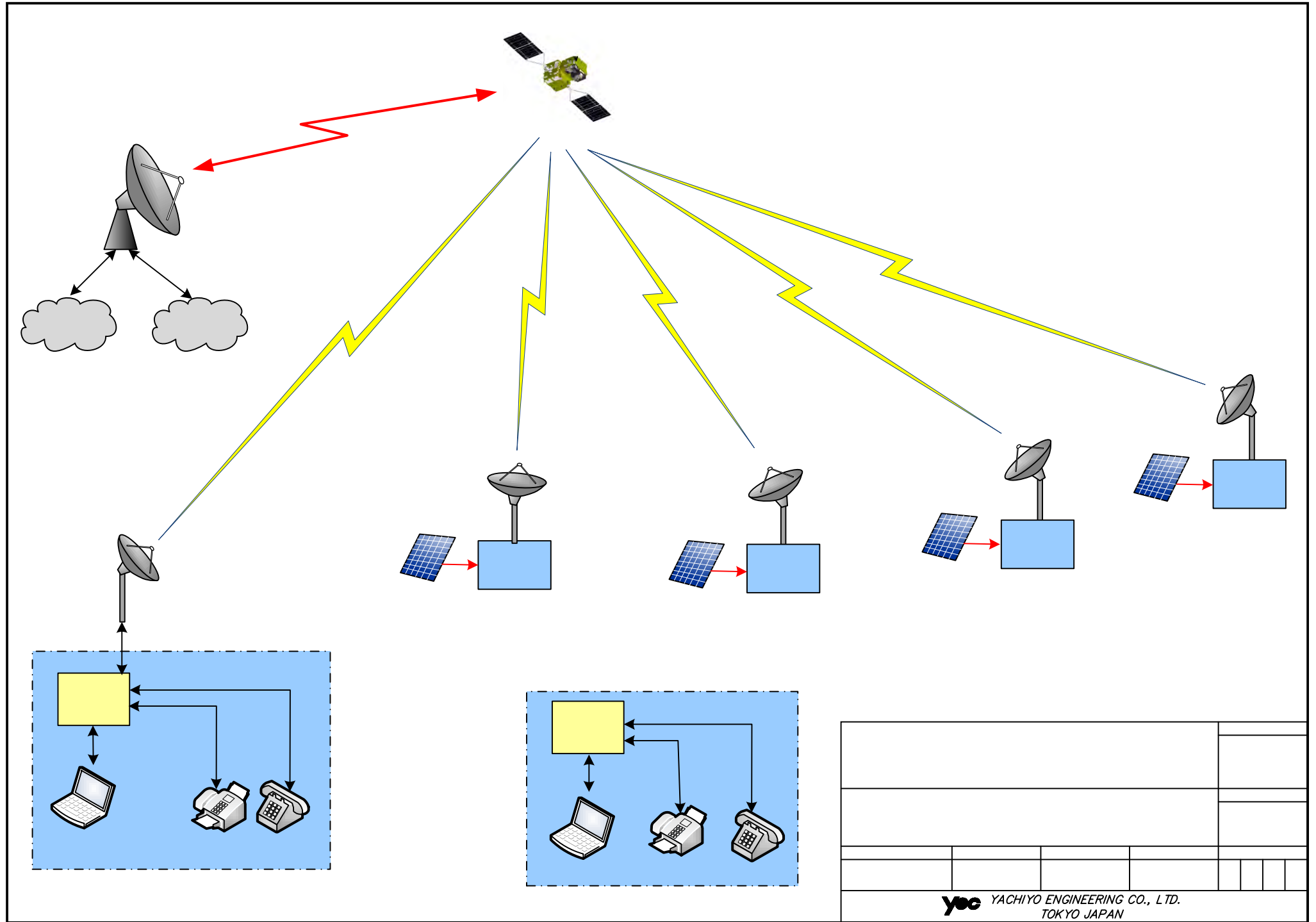




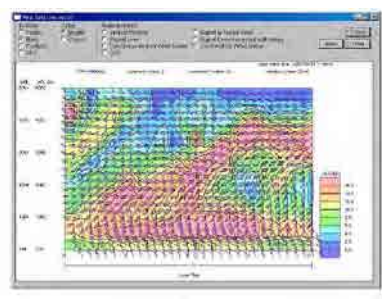
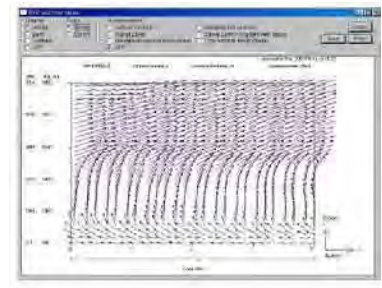
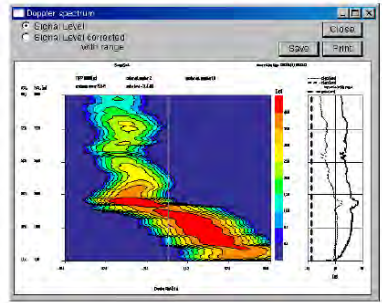
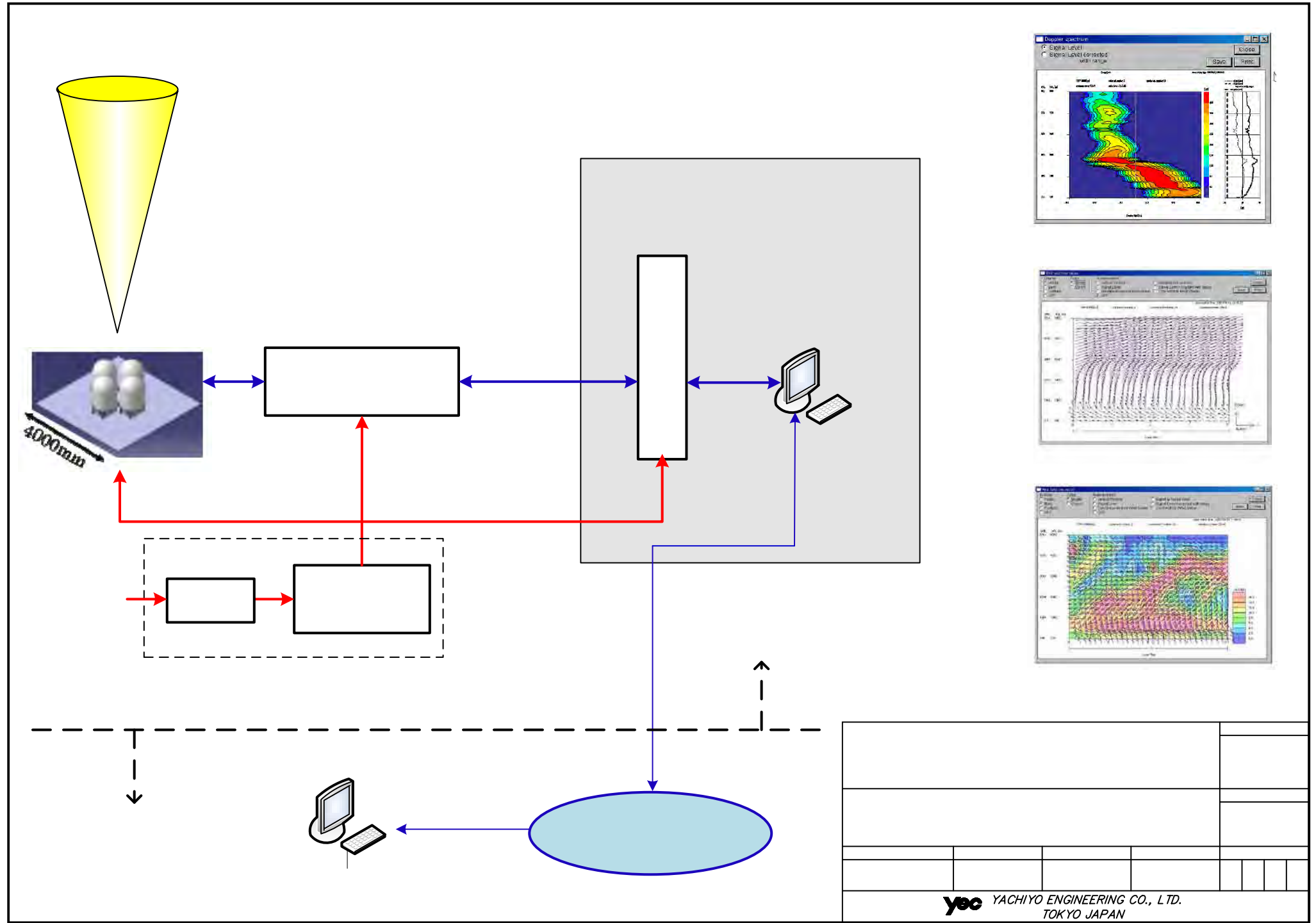
ST-02 : 潮位計測システム構成図

The Project for Improvement of Equipment for Disaster Risk Management in The Republic of Fiji				
Title Composition Diagram of Tide Observation System				DWG. No. ST-02
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
28.Jan.2013	M.Wada	T.Kobayashi	K.Tanaka	
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO JAPAN				

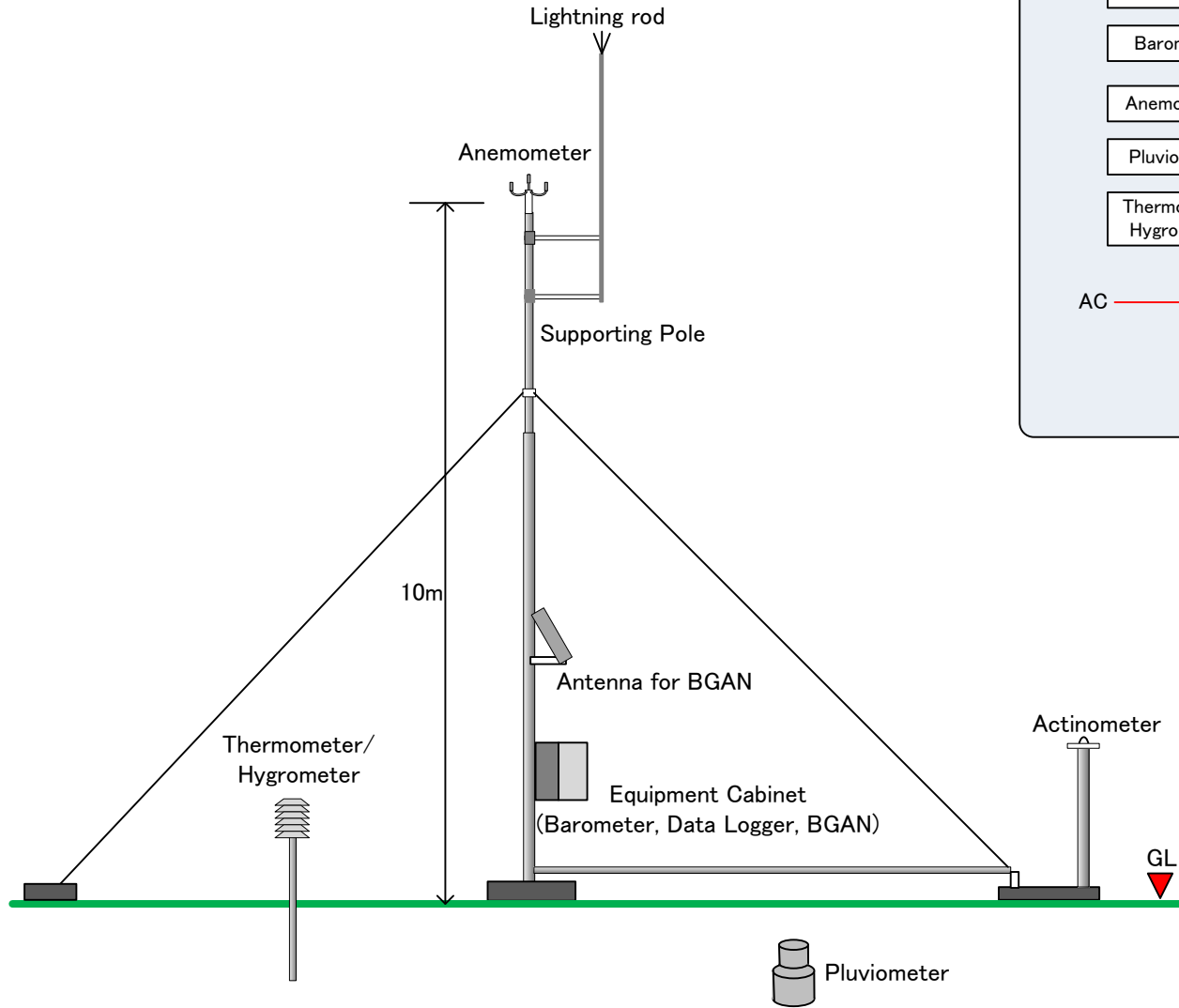
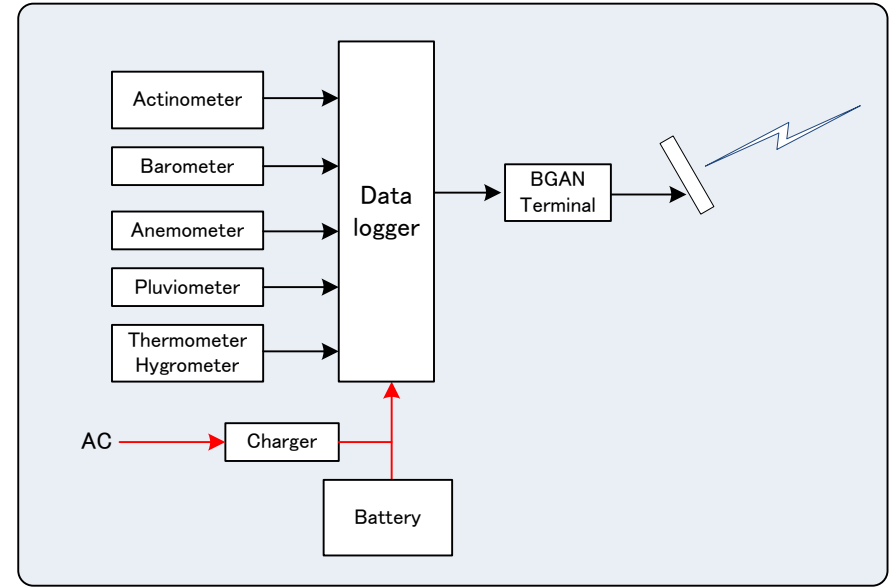
SV-02 : VSAT 衛星通信システム概要図




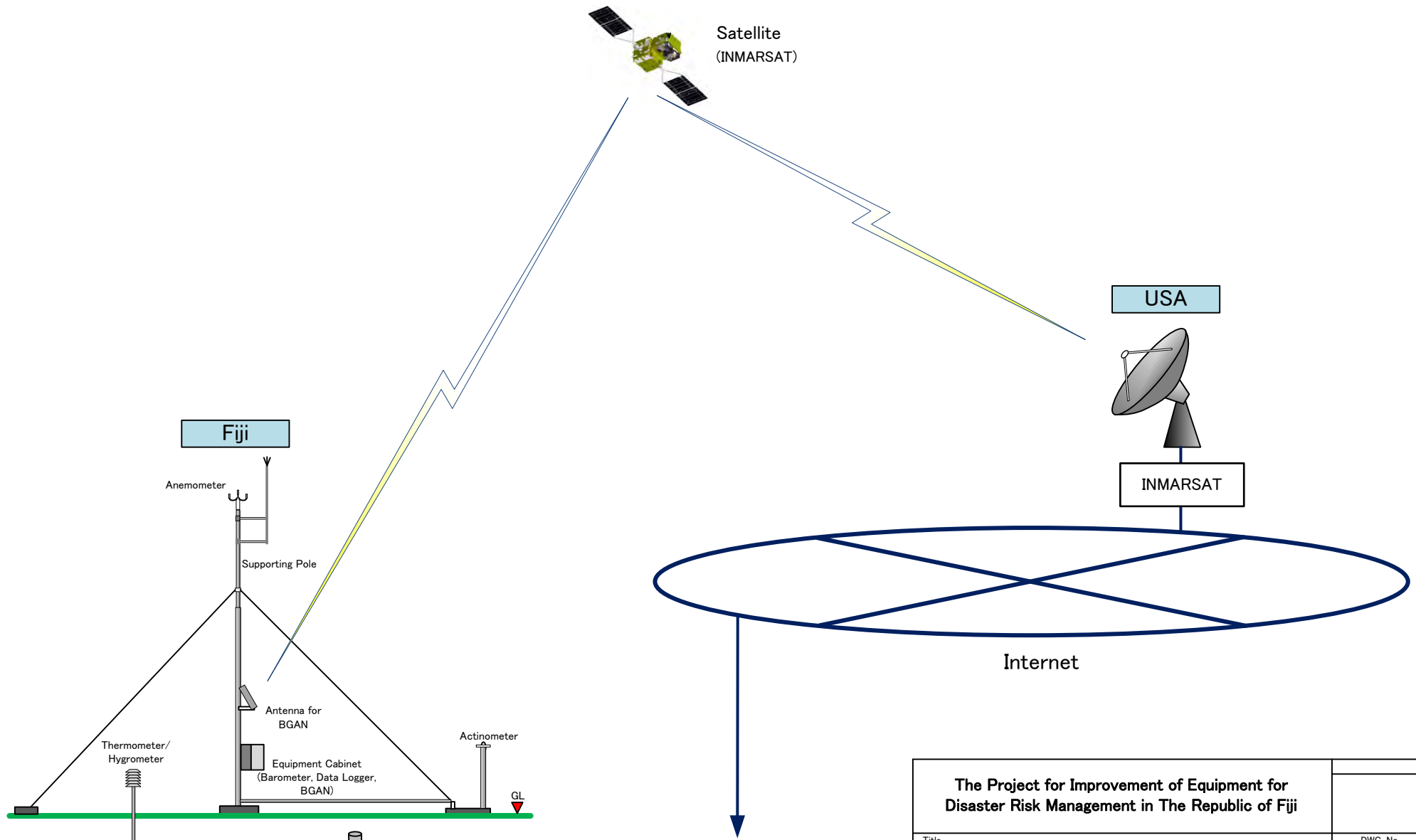
SN-01 : サウンドプロファイルシステム概要図



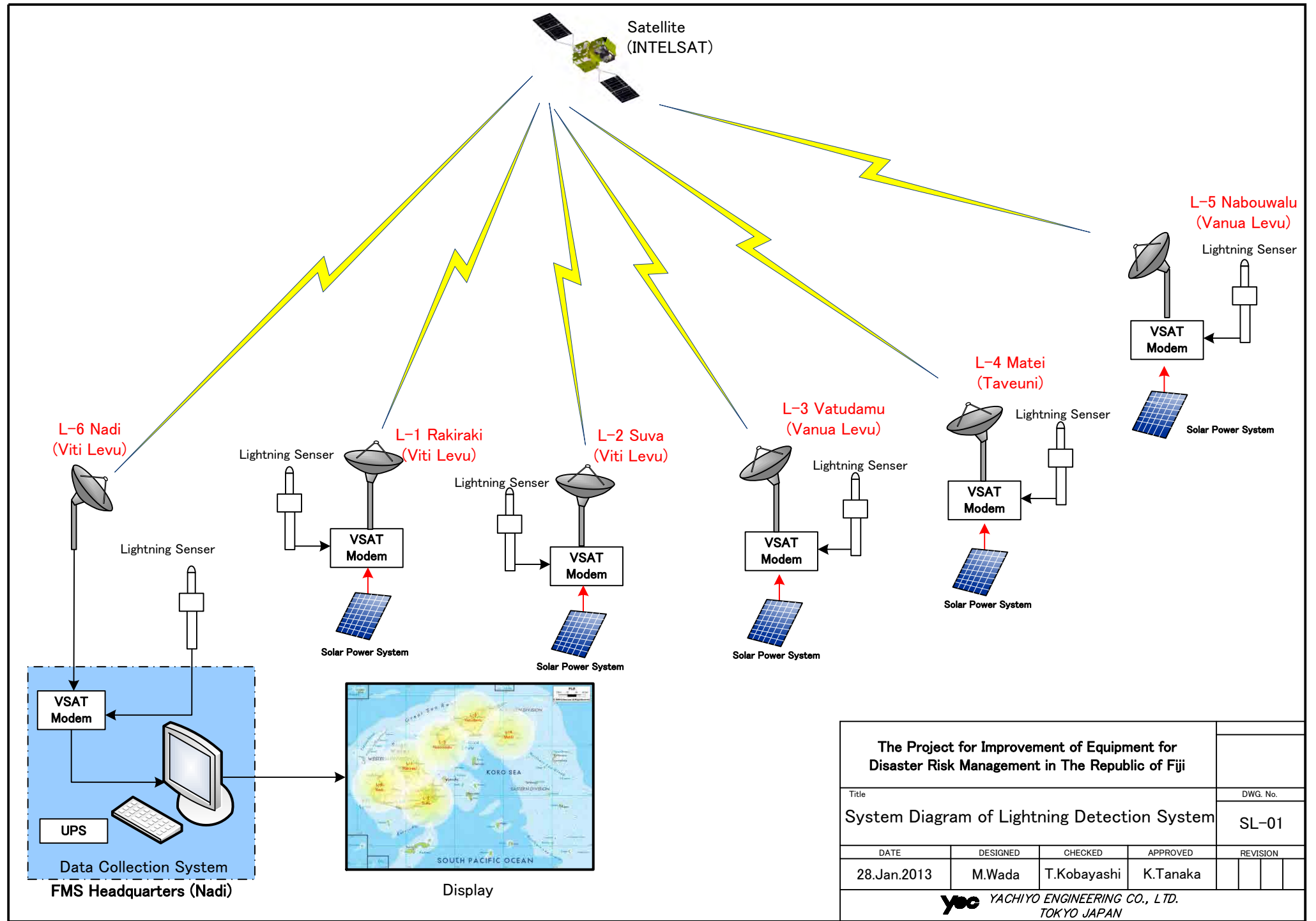
System Diagram of AWS




The Project for Improvement of Equipment for Disaster Risk Management in The Republic of Fiji				
Title System Diagram of Automatic Weather Station (AWS)				DWG. No. SA-01
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
28.Jan.2013	M.Wada	T.Kobayashi	K.Tanaka	
 YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO JAPAN				

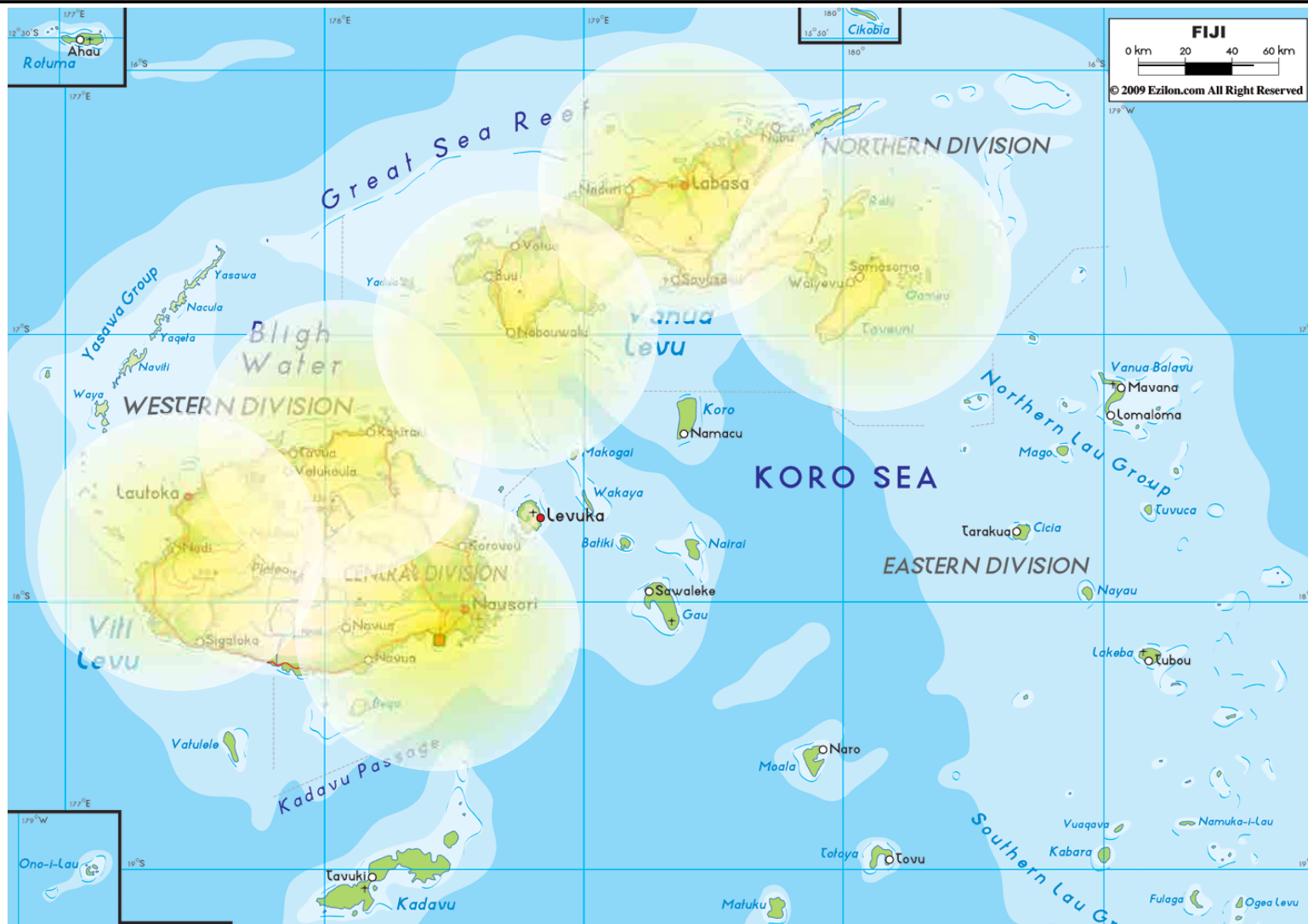


The Project for Improvement of Equipment for Disaster Risk Management in The Republic of Fiji					
Title				DWG. No.	
System Diagram of AWS Network System				SA-02	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
28.Jan.2013	M.Wada	T.Kobayashi	K.Tanaka		
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO JAPAN					



SL-01 : 雷検知システム概要図

The Project for Improvement of Equipment for Disaster Risk Management in The Republic of Fiji				
Title				DWG. No.
System Diagram of Lightning Detection System				SL-01
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
28.Jan.2013	M.Wada	T.Kobayashi	K.Tanaka	
 YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO JAPAN				



SL-02 : 雷検知範囲概要図

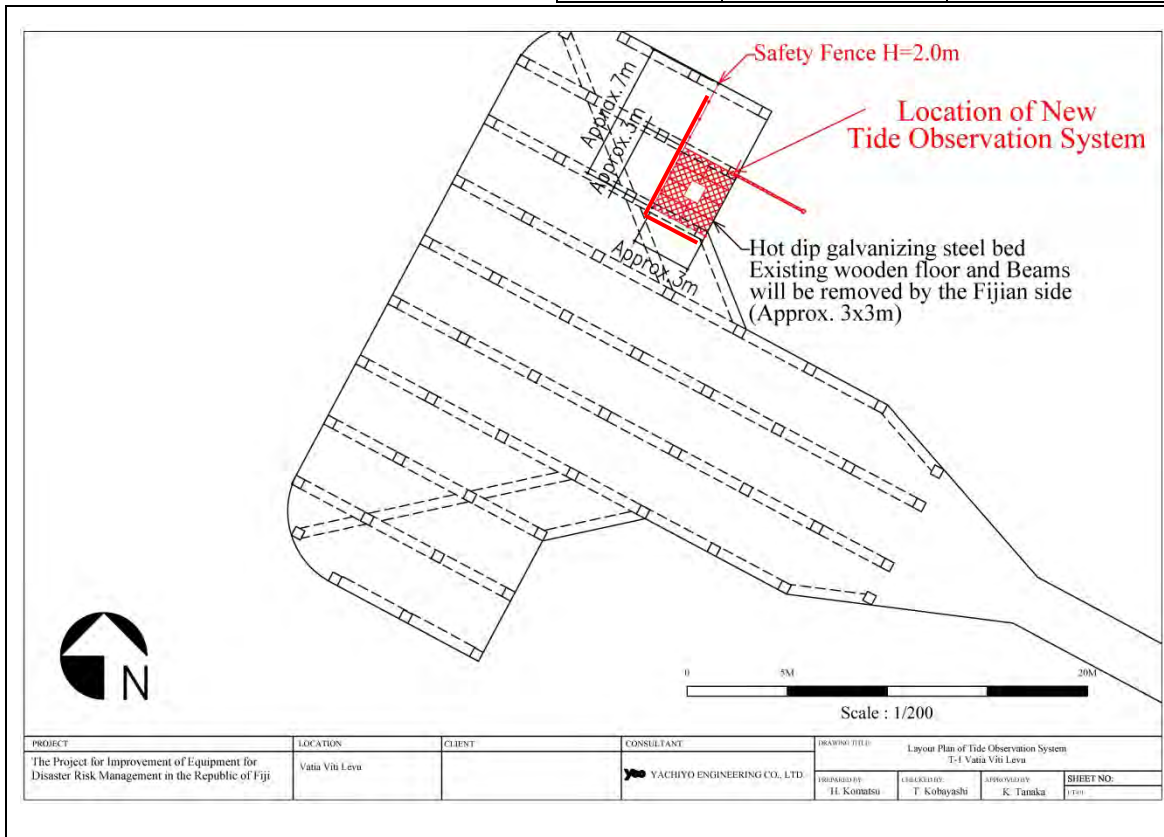
yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO JAPAN					

LT-01: Location of the Site and Survey Photos

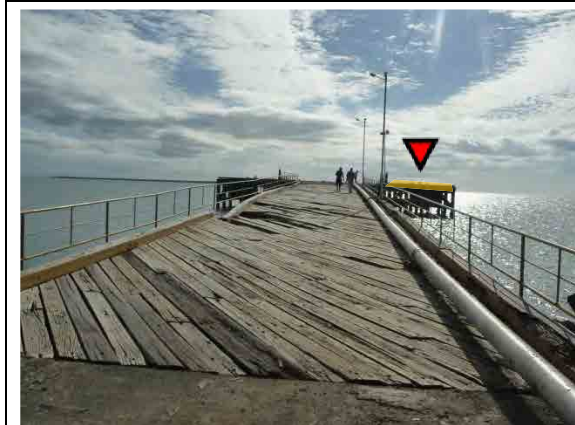
T-1: Vatia, Viti Levu

---Tide Observation System

Date	10/July/2012	15:30
L/L	S 17°23'51.5"	E 177°45'39.8"



Location of the Site



Distant View



Install Area of Tide Observation System

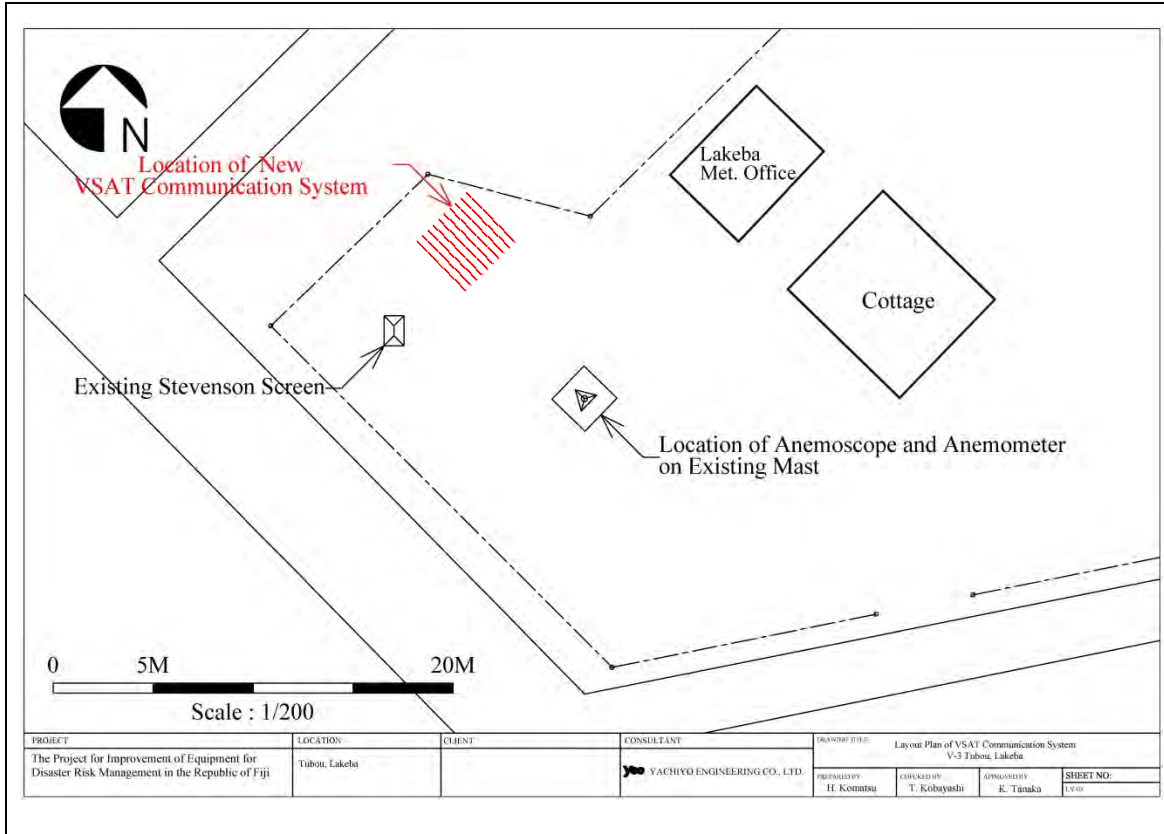
LT-01 : 潮位計測システム
配置図・位置図・現況図 ((バティア))

LV-03: Location of the Site and Survey Photos

V-3: Tubou, Lakeba

--VSAT Communication System

Date	1/August/2012	11:00
L/L	S 18°14'21.5"	E 178°48'21.2"



Location of the Site



Distant View



Install Area of VSAT Communication System

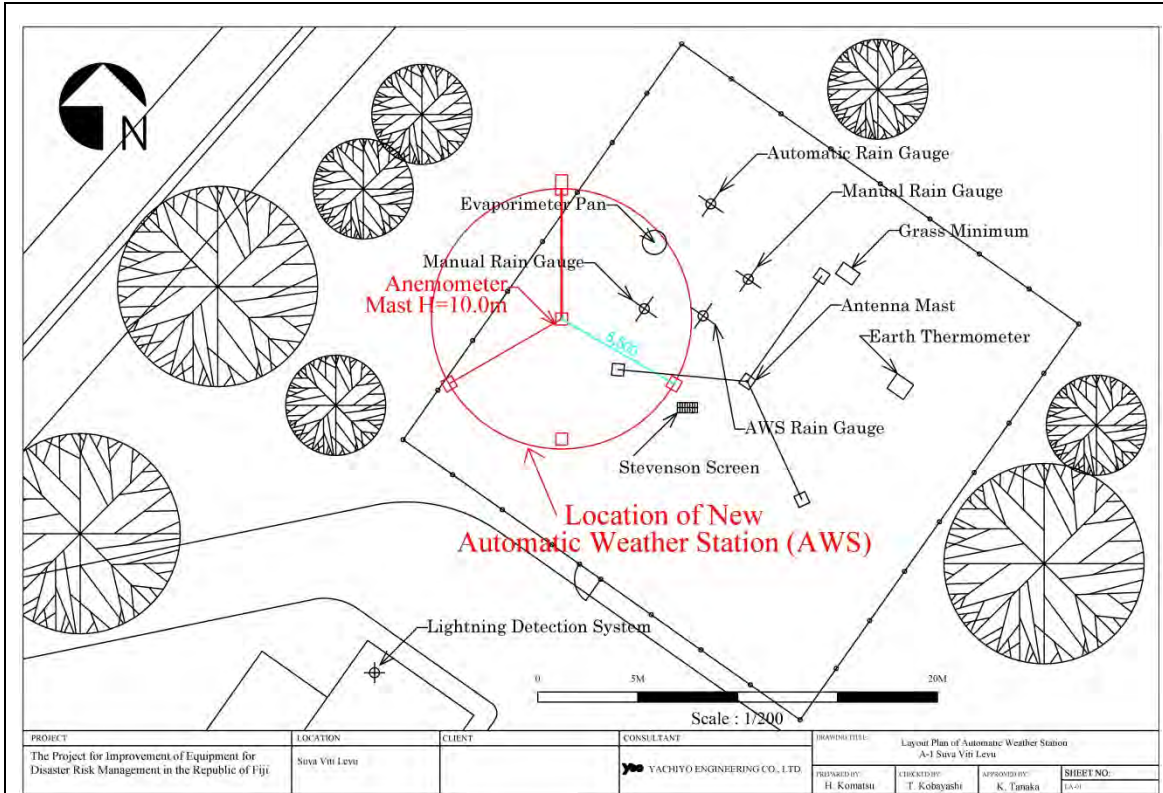
LV-03 : VSAT衛星通信システム
配置図・位置図・現況図 (ツボウ)

LA-01: Location of the Site and Survey Photos

A-1: Suva, Viti Levu

---Automatic Weather Station (AWS)

Date	2/August/2012	
L/L	S 18°08'51.02"	E 178°27'12.78"



Location of the Site



Distant View



Install Area of Automatic Weather Station

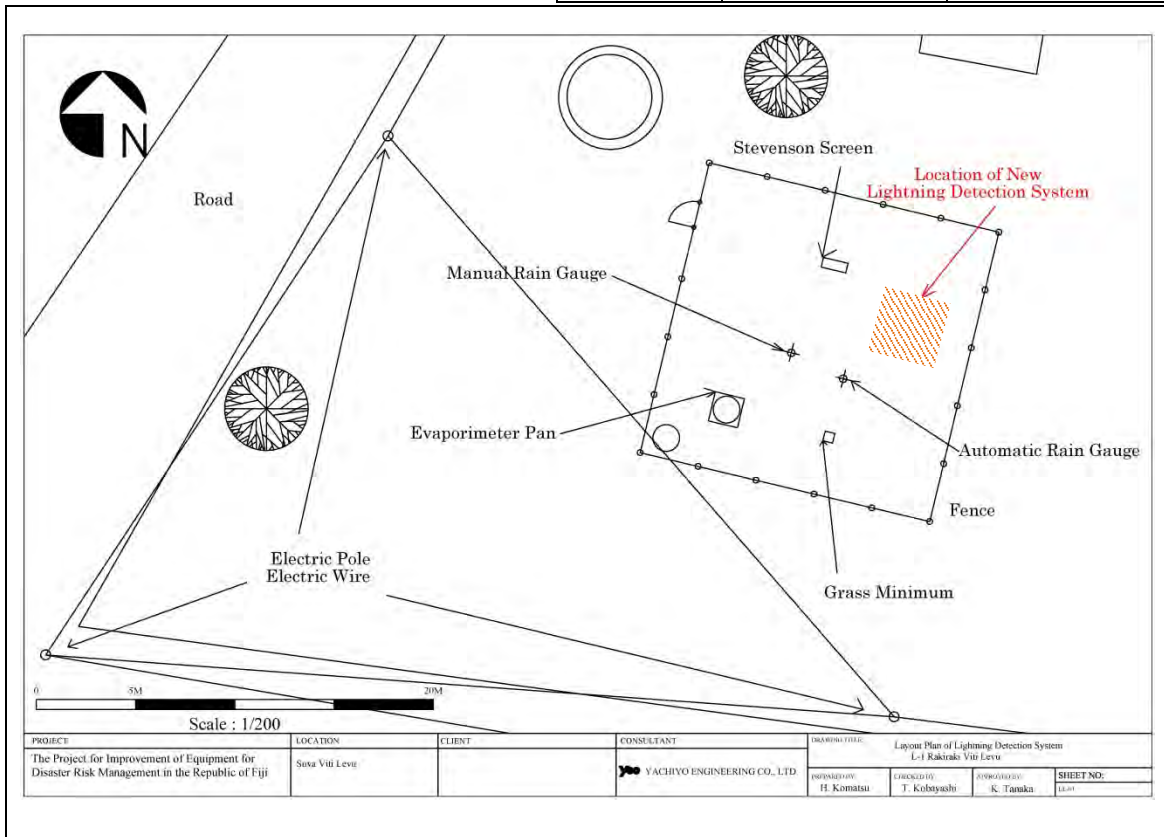
LA-01 : 自動気象観測装置 (AWS)
配置図・位置図・現況図 (スバ)

LL-01: Location of the Site and Survey Photos

L-1: Rakiraki, Viti Levu

---Lightning Detection System

Date	19/January/2013	11:30
L/L	S 17°22'25.6"	E 178°10'17.7"



Location of the Site



Distant View



Install Area of Lightning Detection System

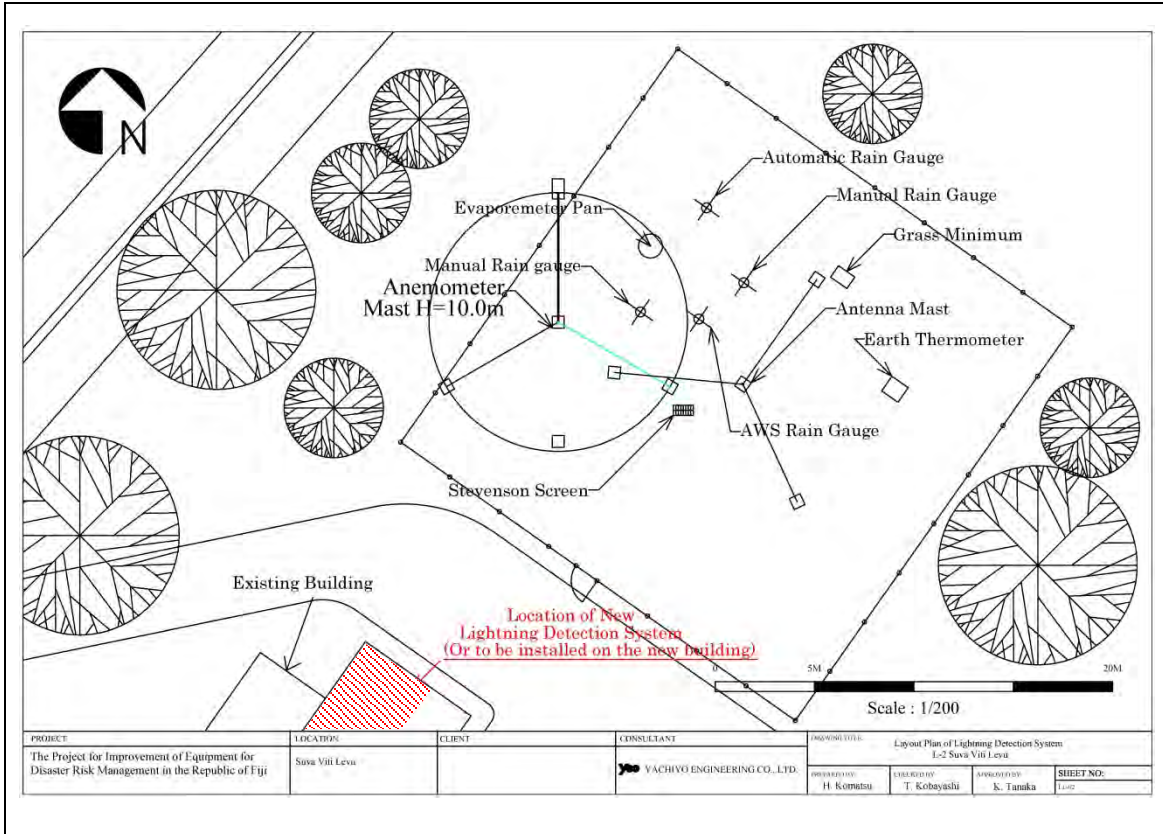
LL-01 : 雷検知システム
配置図・位置図・現況図 ((ラキラキ))

LL-02: Location of the Site and Survey Photos

L-2: Suva, Viti Levu

--- Lightning Detection System

Date	2/August/2012	
L/L	S 18°08'51.02"	E 178°27'12.78"



Location of the Site



Distant View



Install Area of Lightning Detection System

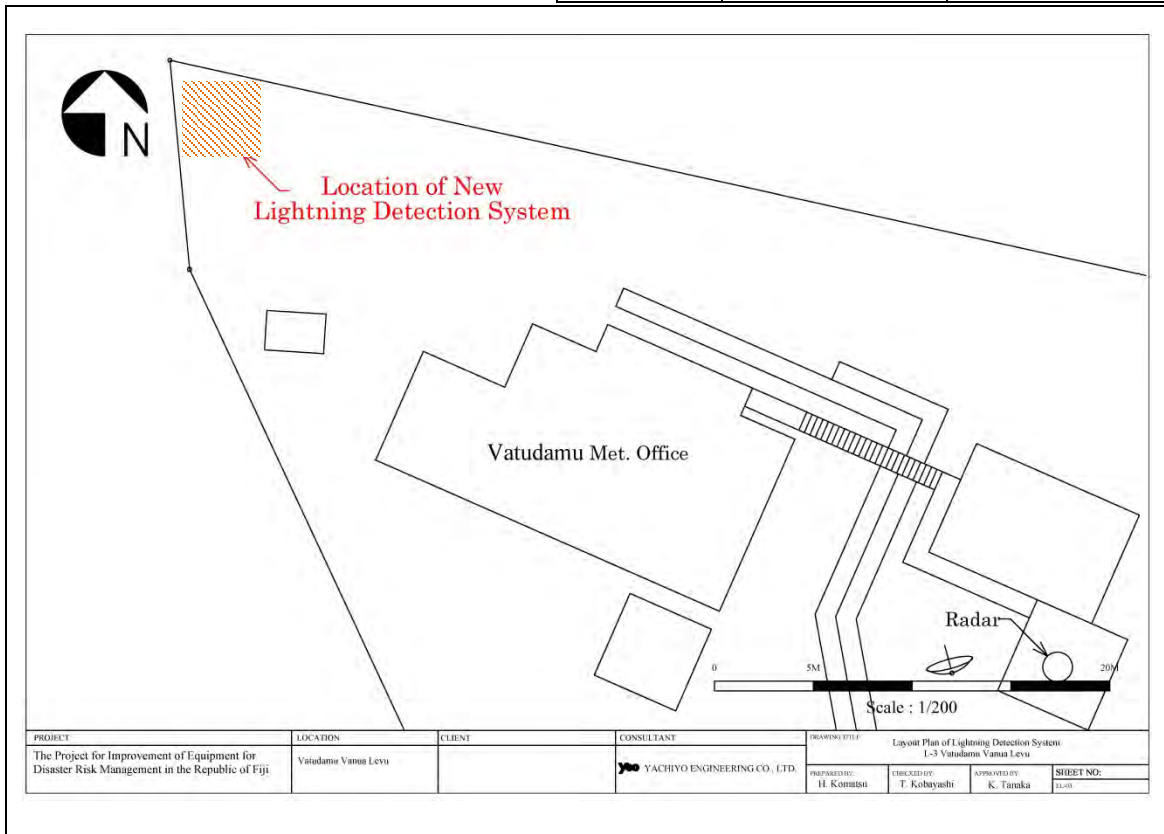
LL-02 : 雷検知システム
配置図・位置図・現況図 ((スバ))

LL-03: Location of the Site and Survey Photos

L-3: Vatudamu, Vanua Levu

---Lightning Detection System

Date	3/July/2012	
L/L	S 16°25'54.50"	E 179°16'15.20"



Location of the Site



Distant View



Install Area of Lightning Detection System

LL-03 : 雷検知システム

配置図・位置図・現況図 ((バトゥダム))

LL-04: Location of the Site and Survey Photos

L-4: Matei, Taveuni

--- Lightning Detection System

Date		
L/L	S 16°41'16.28"	E 179°52'51.20"



Install area

Location of the Site



Install location

Satellite View of the Site

LL-04 : 雷検知システム
配置図・位置図・現況図 ((マテイ))

LL-05: Location of the Site and Survey Photos

L-5: Nabouwalu, Vanua Levu

--- Lightning Detection System

Date	3/July/2012	
L/L	S 16°59'37.81"	E 178°41'21.70"



Install area

Location of the Site



Install location
Install area

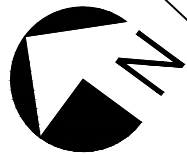
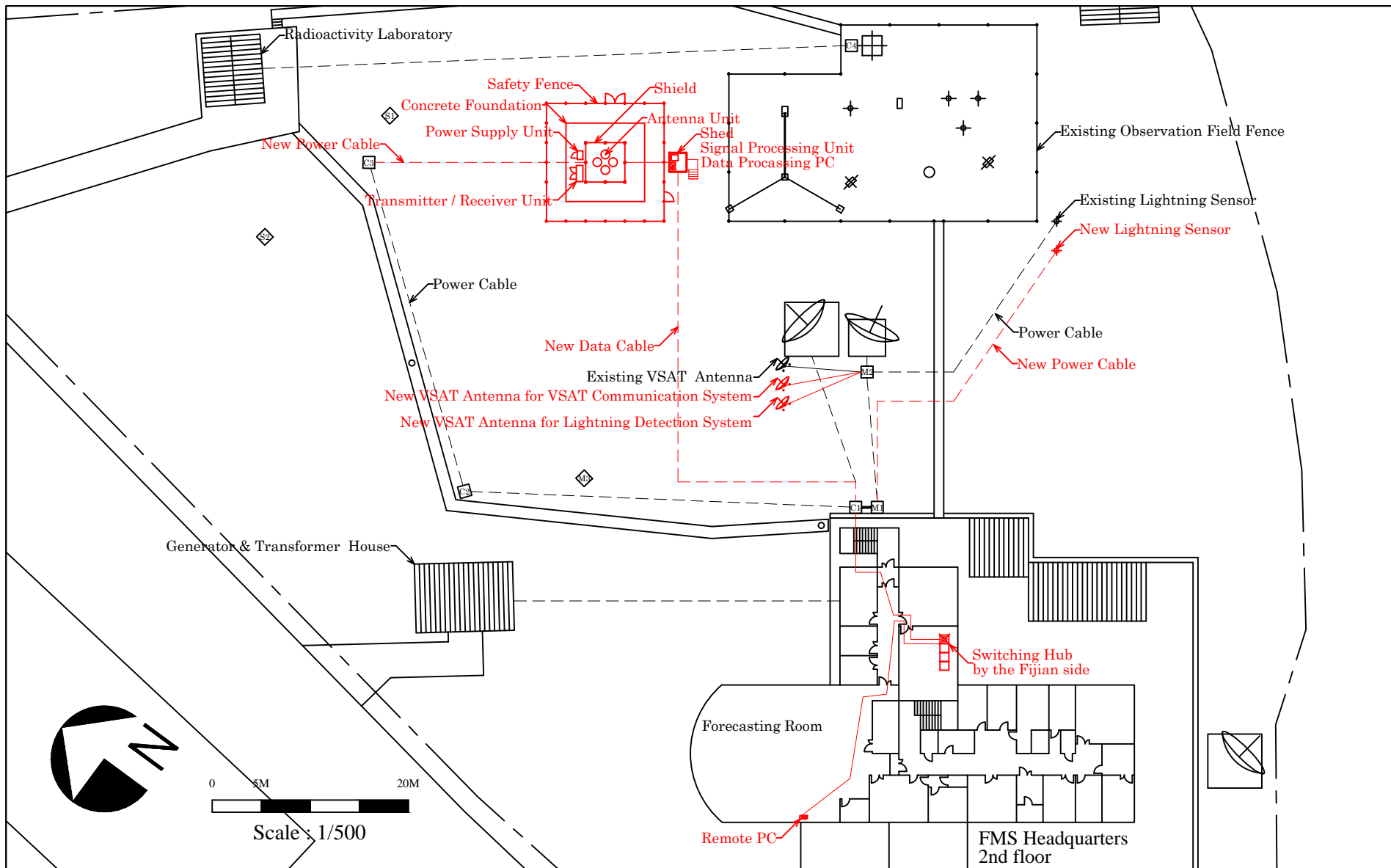


Distant View



Install Area of Lightning Detection System

LL-05 : 雷検知システム
配置図・位置図・現況図 ((ナンボウワル))



Scale: 1/500

PROJECT	LOCATION	CLIENT	CONSULTANT	DRAWING TITLE: Layout Plan at FMS Headquarters V-5, N-1, and L-6 Nadi Viti Levu			
The Project for Improvement of Equipment for Disaster Risk Management in the Republic of Fiji	Nadi Viti Levu		YEO YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.	PREPARED BY: H. Komatsu	CHECKED BY: T. Kobayashi	APPROVED BY: K. Tanaka	SHEET NO: LND-01

LND-01 : VSAT衛星通信システム・ウィンドプロファイラーシステム・雷検知システム配置図 (ナンディ)

LND-02: Location of the Site and Survey Photos

V-5, N-1, L-6: Nadi, Viti Levu

Date	3/August/2012	
L/L	S 17°45'34.9"	E 177°26'40.8"



Location of the Site



VSAT Communication System

Wind Profiler System

Lightning Detection System

Install area

Distant View



Install Area of Wind Profiler System



Install Area of Lightning Detection System

LND-02 : VSAT 衛星通信システム・ウィンドプロファイラーシステム・雷検知システム位置図・現況図 ((ナンディ))

資料一6 土地取得證明書類

6. 土地取得証明書類

Priority on MD / MDでの優先順位	Site No. / サイト番号	Site Name	サイト名
S	Tide Observation System / 潮位計測システム		
	T-1	Vatia, Viti Levu	バティア、ビティ・レブ島
	cancelled	Natovi, Viti Levu	ナトビ、ビティ・レブ島
	cancelled	Sigatoka Yanua Island, Viti Levu	シングトカ、ビティ・レブ島
	cancelled	Malau, Vanua Levu	マラウ、バヌア・レブ島
	cancelled	Nabouwalu, Vanua Levu	ナンボウワル、バヌア・レブ島
S	VSAT Communication System / VSAT衛星通信システム		
	V-1	Naibalebale, Viwa	ナイバレバレ、ビワ島
	V-2	Udu Point, Vanua Levu	ウドウ・ポイント、バヌア・レブ島
	V-3	Tubou, Lakeba	ツボウ、ラケンバ・レブ島
	V-4	Yaroi, Matuku	ヤロイ、マトウク島
	cancelled	Nukuni, Ono-I-Lau	ヌクニ、オノイラウ島
A	Wind Profiler System / ウィンドプロファイラーシステム		
	N-1	Nadi, Viti Levu	ナンディ、ビティ・レブ島
A	Automatic Weather Station (AWS) / 自動気象観測装置		
	A-1	Suva, Viti Levu	スバ、ビティ・レブ島
	cancelled	Vatudamu, Vanua Levu	バトウダム、バヌア・レブ島
A	Calibration Equipment / 校正装置		
		Nadi, Viti Levu	ナンディ、ビティ・レブ島
A	Lightning Detection System / 雷検知システム		
	L-1	Rakiraki, Viti Levu	ラキラキ、ビティ・レブ島
	L-2	Suva, Viti Levu	スバ、ビティ・レブ島
	L-3	Vatudamu, Vanua Levu	バトウダム、バヌア・レブ島
	L-4	Matei, Taveuni	マテイ、タベウニ島
	L-5	Nabouwalu, Vanua Levu	ナンボウワル、バヌア・レブ島
	cancelled	Namacu, Koro	ナマク、コロ島

AGREEMENT for the INSTALLATION OF a TIDAL GAUGE INSTRUMENT

BETWEEN: **THE MINISTRY OF WORKS, TRANSPORT & PUBLIC UTILITIES for FIJI METEOROLOGICAL SERVICE** on behalf of the Republic Of Fiji (hereinafter referred to as "FMS") having its registered offices at Korowai Road, Namaka, Nadi;

AND: **LION'S DEN(FIJI) LIMITED** (hereinafter referred to as "LDFL") having its registered offices at Lot 1 and 6 Legalega Industrial Sub-Division, Kabani Road, Waimalika, Nadi.

FMS and LDFL are hereinafter each referred to as "**the Party**" and jointly as "**the Parties**".

WHEREAS:

- A. FMS wishes to install a tidal gauge instrument at the Vatia Wharf, Tavua, which is constructed on land leased by LDFL; and
- B. LDFL grants consent and licence to FMS to install the tidal gauge instrument subject to the terms and conditions of this Agreement.

NOW THEREFORE THE PARTIES HAVE REACHED THE FOLLOWING AGREEMENT-

[1] DEFINITIONS

"**Agreement**" means the entire Agreement between the Parties and includes any variations, amendments and schedule; and

"**Parties**" mean the FMS and LDFL collectively.

In this Agreement, unless the context otherwise requires-

- (a) headings are inserted for convenience;
- (b) a reference to any law or any provision of any law includes that law or provision as from time to time amended, re-enacted or substituted and any statutory instruments, regulations and orders enacted or substituted and any such law or provision;

- (c) reference to any document includes reference to that document (and, where applicable, any of its provisions) as amended, notated, supplemented, or replaced from time to time;
- (d) reference to an "Annexure" is a reference to the relevant schedule to this Agreement unless in each case stated otherwise;
- (e) the Annexure to this Agreement form part of this Agreement;
- (f) in the event of any ambiguity or inconsistency between a provision in this Agreement and the provision of any other document referred to in this Agreement, this Agreement shall prevail; and reference to "dollars" or "\$" is to Fiji dollars

[2] LOCATION AND DESCRIPTION OF PROPERTIES

- 2.1 The site is situated within the Lion's Den (Fiji) Limited State lease commonly known as the Vatia Wharf (Pt Of) being shown as Lot 1 on Survey Plan comprising an approximate area of 10mx10m as contained in reference LD4/4/167 CL in the District of Tavua, Province of Ba, Island of Viti Levu as shown on site plan on **Annexure 1**(hereafter "the Premises").

[3] COMMENCEMENT, DURATION AND RENEWAL

- 3.1 This Agreement shall commence on the date it is signed by both Parties and shall be effective for a period five (5) years.
- 3.2 The Agreement may be renewed by mutual consent by the Parties in writing.

[4] PAYMENT

- 4.1 It is understood by the Parties and agreed by LDFL that there is no payment by FMS for use of the site for the initial term of five (5) years.
- 4.2 LDFL will be able to utilise data gathered from the tidal instrument for its own usage. These data shall be provided to LDFL by FMS upon their written request

[5] OBLIGATIONS OF FMS

- 5.1 FMS shall not–
 - 5.1.1 Use the Premises for any purpose other than for installing and operating the tidal gauge instrument.

- 5.1.2 Allow use of the Premises to any third party, unless it is with the written approval of LDFL.
 - 5.1.3 Let any portion of the Premises for payment to third parties or permit any business or trade to be carried on from the Premises.
 - 5.1.4 Permit or allow to be done on the Premises any act which may be a nuisance, obstruction, damage or annoyance to LDFL or to the occupiers of neighbouring Premises.
 - 5.1.5 Obstruct or interfere with any entrances of adjoining property.
 - 5.1.6 Use the Premises for any illegal or immoral purpose nor use the premises in an offensive manner.
- 5.2 FMS shall –
- 5.2.1 Report to LDFL any damage to the property belonging to LDFL on the premises.
 - 5.2.2 Agree to keep the Premises clean and duly maintained during the term of this Agreement and not engage in any conduct that may cause annoyance or in any way interfere with the other services and use or comfort of adjoining properties.

[6] OBLIGATIONS OF LDFL

- 6.1 LDFL agrees that FMS shall have full use and occupation of the property during the term of this Agreement without undue interruption or disturbance from LDFL.
- 6.2 FMS should provide a survey plan of premises to LDFL for future developments.

[7] COMPLIANCE WITH LAWS

- 7.1 Both Parties shall comply with all statutory and any other legal instruments of the national municipal authorities relating to the use of the Premises that may be required for the purpose of installation and operation of the tidal gauge instrument.

[8] INDEMNITY

- 8.1 All Parties shall indemnify the others against any claim or proceeding that is made or commenced against a Party and any liability, loss (including consequential loss) damage and expense that is incurred or suffered as a result of a breach of this Agreement by any negligence or other wrongful act or omission of its employees, Sub-Contractors or any other persons for whose acts or omissions the party is vicariously liable

[9] DISPUTE RESOLUTION

- 9.1 Any dispute arising under this Agreement shall be resolved in the following manner–
- (a) *Amicable dispute settlement:* The Parties shall attempt in good faith to resolve the dispute by negotiation;
 - (b) *Mediation:* If the dispute is not resolved by negotiation, the Parties may choose mediation through a neutral third party mediator, to be mutually agreed by the Parties; and
 - (c) *Arbitration:* If the dispute has not been settled by negotiation or mediation, then the matter will be referred to a single arbitrator, pursuant to the provisions of the Arbitration Act [Cap. 38]. The Arbitrator may take the opinion of registered legal practitioners and experts, as he or she thinks fit on any facts or law and adopt any opinion so taken. However, the final determination of the matter is at the Arbitrator's discretion.

[10] SAFETY OF THE PREMISES

- 10.1 FMS acknowledges that the tidal gauge instrument is electrical in nature and agrees to reduce risk to neighbouring occupiers by fully enclosing the equipment with fencing around the machine.
- 10.2 FMS shall further post clearly visible notices to warn the public to keep away from the Premises.

[11] PERFORMANCE

- 11.1 The Parties agree to abide by the terms, conditions, responsibilities and undertakings stipulated in this Agreement and further agree to liaise on all the matters covered under

this Agreement to ensure the effective and efficient performance of their respective responsibilities and undertakings.

[12] ASSIGNMENT

12.1 The Parties agree that the rights or interests of this Agreement shall not be assigned to a third party.

[13] CONFIDENTIALITY

13.1 The Parties shall not disclose or distribute any confidential information, documents or data received or supplied to the other party in the course of the implementation of this Agreement to any third party except by authorisation in writing by the requested party.

[14] VARIATIONS, AMENDMENTS AND WAIVERS

14.1 Any variation shall be made by written agreement between the Parties and each Party shall give due consideration to any proposals for variations made by the other Party.

14.2 Any amendments shall be incorporated in writing by mutual consent between the Parties.

14.3 A waiver by either party in respect of any breach of a condition or provision of this Agreement shall not be deemed to be a waiver of any continuing or subsequent breach of that provision or breach of any other provision. The failure of either party to enforce at any time any of the provisions of this Agreement shall in no way be interpreted as a waiver of such provision.

[15] SEVERABILITY

15.1 If any provision of this Contract is determined by law to be illegal, invalid, void or voidable, the legality or validity of the remainder of this Contract shall not be affected and shall continue to be in force and full effect.

[16] FORCE MAJEURE

- 16.1 Any Party shall not be liable for any delays or failure to perform its obligations under this Agreement if it is due to *force majeure*.
- 16.2 For the purpose of this Contract, *force majeure* means any event beyond the control of the Parties or not involving the Party's fault or negligence. Such events may include but are not limited to wars, revolutions, strikes, civil commotions, earthquakes, tempest, fires, floods and other natural disasters.
- 16.3 Unless otherwise agreed in writing each Party shall continue to perform its obligations under this Agreement as far as it is reasonably practicable and shall seek all reasonable alternative means of performance not prevented by *force majeure*.

[17] TERMINATION

- 17.1 FMS may, at its own discretion, by at least one (1) months' written notice to LDFL terminate this Agreement if LDFL–
- (a) breaches his/her obligations under this Agreement and does not remedy the breach within fourteen (14) days of receiving a written notice from FMS; or
 - (b) becomes bankrupt.
- 17.2 LDFL may, at its own discretion, by at least one (1) months' written notice to FMS terminate this Agreement if FMS breaches his/her obligations under this Agreement and does not remedy the breach within fourteen (14) days of receiving a written notice from LDFL.

[18] CONSENT

- 18.1 This Agreement is subject to the consent of the Director of Lands and this consent shall be obtained by FMS prior to installation of the tidal gauge instrument

[19] NOTICES

- 19.1 All correspondence regarding this Agreement shall be as follows:

FMS:
Fiji Meteorological Service
Private Mail Bag
Nadi Airport
Facsimile: (679) 6720430
Email: fms@met.gov.fj

LDFL:
Lions Den (Fiji) Limited
P.O. Box 11112
Nadi Airport
Facsimile: (679) 672 8417
Email: moape.n@liononeltd.com

IN WITNESS WHEREOF the duly authorised signatories of the Parties hereby have signed and sealed this Agreement:

DATED at this day of 2013.

SIGNED for and on behalf of the Ministry of Works, Transport and Public Utilities

ALIPATE WADACELUT, DIRECTOR

Representative Name and Designation


Representative Signature


MARICA RATUKI

Witness Name


Witness Signature

Date

SIGNED for and on behalf of Lion's Den Fiji Limited

 x
Representative Name and Designation

WALTER BERICOFF
Representative Signature

SHARLEEN BURR
Witness Name


Witness Signature

File 6/4

Date: 15.11.12

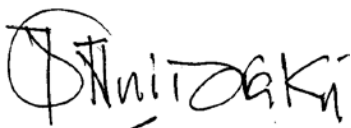
Acknowledgement

To whom it may concern

Fiji Meteorological Service agree to the use of weather station site for VTSAT Communication Systems for;

1. Viwa Weather Station
2. Udu Point Weather Station, Vanualevu
3. Lakbe weathet station, Tubou, Lau
4. Matuku weather station, Yaroi, Lau
5. Ono-i-lau weather station, Lau
6. Nadi weather station, HQ, Nadi

as the project site for installation under **THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EQUIPMENT FOR DISASTER RISK MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF FIJI.**



Aminiasi Tuidraki – Network/System
Manager
For Director
Fiji Meteorological Service



DEPARTMENT OF METEOROLOGY

Korowai Road, Namaka, Nadi Private Mail Bag NAP 0351, NADI AIRPORT, FIJI
FAX : 6720430, 6720190 Web: www.met.gov.fj
E-MAIL: fms@met.gov.fj

TELEPHONE: 6724888

File: 6/4

Date: 16.10.12

Acknowledgement

To whom it may concern

Fiji Meteorological Service agree to the use of the;

1. Nadi Meteorological HQ Station, Viti Levu,

as the project site for installation of **WIND PROFILER SYSTEM** under **THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EQUIPMENT FOR DISASTER RISK MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF FIJI.**

Aminiasi Tuidraki – Network/System
Manager
For Director
Fiji Meteorological Service

FIJI METEOROLOGICAL SERVICE



DEPARTMENT OF METEOROLOGY

Korowai Road, Namaka, Nadi Private Mail Bag NAP 0351, NADI AIRPORT, FIJI
FAX : 6720430, 6720190 Web: www.met.gov.fj
E-MAIL: fms@met.gov.fj

TELEPHONE: 6724888

File: 6/4

Date; 16.10.12

Acknowledgement

To whom it may concern

Fiji Meteorological Service agree to the use of the;

1. Suva Weather Station, Viti Levu
2. Vatudamu Radar Station, Vanua Levu
3. Nadi Meteorological HQ Station, Viti Levu

as the project site for installation of the **Automatic Weather Station** under **THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EQUIPMENT FOR DISASTER RISK MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF FIJI** with

Aminiasi Tuidraki – Network/System

Manager

For Director

Fiji Meteorological Service

FIJI METEOROLOGICAL SERVICE



DEPARTMENT OF METEOROLOGY

Korowai Road, Namaka, Nadi Private Mail Bag NAP 0351, NADI AIRPORT, FIJI
FAX : 6720430, 6720190 Web: www.met.gov.fj
E-MAIL: fms@met.gov.fj

TELEPHONE: 6724888

File: 6/4

Date: 16.10.12

Acknowledgement

To whom it may concern

Fiji Meteorological Service agree to the use of the;

1. Suva Weather Station, Viti Levu
2. Vatudamu Radar station, Vanua Levu
3. Nabouwalu Weather station, Vanua Levu
4. Nadi Meteorological HQ station, Viti Levu

as the project site for installation of **Lightning Detector System** under **THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EQUIPMENT FOR DISASTER RISK MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF FIJI.**

Aminiasi Tuidraki – Network/System
Manager
For Director
Fiji Meteorological Service

FIJI METEOROLOGICAL SERVICE

MEMORANDUM OF AGREEMENT

The Fiji Sugar Corporation Limited Trading as FSC, having its registered office at Lautoka, Fiji hereby grant The Fiji Meteorological Services (FMS) having its registered office in Nadi, Fiji Islands to install a lightening Detecting Machine within the boundaries of the Rain Gauge Weather station.

The site is situated within the corporation premises commonly known as koro No1 described in the attached site as CT11574 lot 23 on DP2788 for a period of a period of five (5) years subject for renewal from the day of sanctioned in accordance to the following terms and conditions

1. **That** FMS shall only be granted to use the said premises for the purpose of installing the lightening detecting machine and not to use it or any part of it for other purpose nor to allow anyone to do on their behalf.
2. **That** FMS shall be not be part with the possession of the said land or may part thereof.
3. **That** FMS shall not receive paying guests or carry on or permit to be carried on any business trade or possession on or from the said land.
4. **That** FSM shall not permit or suffer to be done on the land any act or things which may be a nuisance, damage or annoyance to FSC or to the occupiers of neighbouring premises.
5. **That** FMS shall not use the lands for any illegal or immoral purpose.
6. **That** FMS shall comply with the statutory and other requirements of the national municipal authorities relating to the said land.

7. That FMS shall pay and compensate FSC fully for any cost, expenses, losses or damage incurred or suffered by FSC as a consequences of any breach of any covenant or condition in this agreement and FSC shall be indemnified from and against all actions, claims and liabilities in that respect.

8. That In the event of any breach by FMS of any provisions or conditions of this agreement which is not remedied by FMS within a reasonable time after written notice thereafter FSC may enter upon and take possession of the said land.

9. That This agreement may be terminated by either party The Fiji Meteorological Services (FMS) or The Fiji Sugar Corporation Limited (FSC) upon one month's written notice.

The Fiji Meteorological service accepts this agreement subject to the conditions, restrictions and covenants henceforth.

Dated this 25th day of February 2013

The Common Seal of The Fiji Sugar Corporation Limited was hereunto affixed in our presence and we certify that we are the proper officers by whom and in whose presence the said seal is to be affixed.

Taito Kava



Production Manager

The Common Seal of The Fiji Meteorological Services (FMS) was hereunto affixed in our presence and we certify that we are the proper officers by whom and in whose presence the said seal is to be affixed.



RECEIVED 9/4/13		
TO	INITIAL	DATE
DI/MET	CA	9/4
SE(JS)	RE	10/4
FILE NO		

Our Ref: AF2/1/12 -84(13)

20 March 2013

Director of Meteorology
 Fiji Meteorological Service
 PMB
NADI AIRPORT

Dear Sir

**Re: INSTALLATION OF LIGHTNING DETECTOR
 MATEI AIRPORT, TAVEUNI**

Reference is made to the above submission requesting Airports Fiji Limited's approval for the proposed installation of a lightning detector at Matei Airport, Taveuni Island.

AFL has carried out an assessment on the proposed installation and has no objection, but advises that it is:

- a) Within the Restricting Order area
- b) Within the Removal Order area
- c) Outside the obstacle limitation surface area
- d) Within the noise and vibration contours for the airport
- e) Within the area with restrictions on creation of wind turbulence
- f) Within the area with laser emission restrictions
- g) Within the area with high intensity light restrictions
- h) Within the area requiring minimisation of external radio interference
- i) Outside any current Master Plan provision

As to (a) and (c) - to be noted also is that height limitations will apply at the proposed installation site, however if the detector is similar in height to the Nadi sample, it will be well under limits.

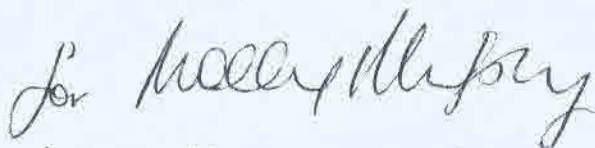
As to (b)- AFL reserves the right to seek removal of the equipment at any time if the land is required for aviation purposes. Due consideration will be given to adequate removal time.

In reference to (d) and (h) any interruption or disturbance to aviation radio and other communication, air navigation and air traffic control aids installed either now or in the future for the normal and proper function of an airport should be restricted.

Furthermore, the subject area falls within the noise contours for this airport (d) and if the proposed installation proceeds, AFL shall not be deemed liable for any compensation including noise and other derived nuisance due to:

1. Damage caused by vibration of structure and objects presumed caused by aircraft using the airport.
2. Interruption or disturbance to radio and television reception, which may be presumed caused by aircraft using the airport.

Yours faithfully



Lawrence Liew
General Manager Airports
Airports Fiji Limited
NADI AIRPORT

c.c. Civil Aviation Authority of the Fiji Islands