

No.

大洋州地域「水供給」協力  
(沖縄・宮古島モデル)  
現況調査報告書

平成 22 年 5 月  
(2010 年)

独立行政法人 国際協力機構  
沖縄国際センター

沖縄セ

JR

10-001

## はじめに

この報告書は、宮古島市が2006年から3年間実施した草の根技術協力（地域提案型）「緩速ろ過を使用した上水道の管理技術研修」のフォローアップと、その成果を踏まえた新しい協力の可能性を調査することを目的にした「大洋州地域「水供給」協力（沖縄・宮古島モデル）現況調査の報告書です。

宮古島市からは、大洋州での現地プロジェクトと限られた水資源での水道事業運営に関する研修の提案があり、2009年5月の第5回太平洋・島サミットで表明された「水供給」と人材育成支援を念頭に、「サモア水道事業運営（宮古島モデル）支援協力」、及び沖縄県企業局の協力を得た地域別研修「島嶼における水資源保全管理」コースが形成されました。

本調査団は、2009年8月16日から8月30日までの日程でサモア、ソロモンを訪問し、両国関係者から水道事業の運営状況及び課題を聴き取り、沖縄の経験やノウハウを活かした上記2案件がニーズに適っており、妥当性があることを確認できました。

宮古島は、山も川もなく、石灰岩からなり、かつて「水無し島」と呼ばれ、島の人々はわずかな水を確保するために大変な苦労を強いられてきました。1963年以降は計画的な水源開発と管理を行い、全島民に十分な水を供給するに至り、生物浄化法による「安全でおいしい水」を供給するノウハウを確立しています。限られた地下水の保全を軸に、循環型環境社会の構築を目指して「エコアイランド宮古島宣言」を発表し、2009年には「環境モデル都市」にも認定されました。

生物浄化法は砂の微生物でろ過する安全に配慮した技術であるということだけでなく、低コストであることも大きな魅力です。また、渴水に常に直面しつつ確立した統合水資源管理と水道事業運営のノウハウは、同じ島嶼である大洋州諸国に十分適用可能であると考えます。

宮古島や沖縄の統合水資源管理のノウハウは、気候変動で影響の受けやすい大洋州諸国において極めて重要であるばかりでなく、沖縄にとっても国際化に伴うビジネスチャンスを生み出す可能性を持っています。当センターでは、宮古島市や沖縄県と連携し、この新しい取り組みを強化していきたい所存です。

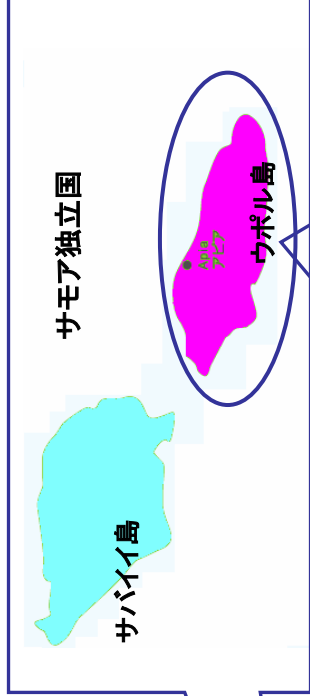
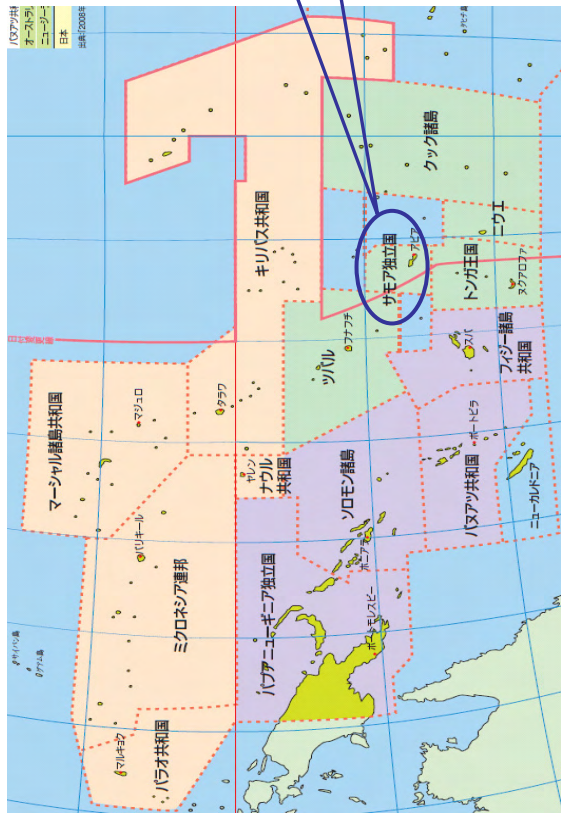
最後になりましたが、ご協力いただいている宮古島市ならびに沖縄県の皆さまに厚く御礼申し上げます。

平成22年5月

独立行政法人国際協力機構  
沖縄国際センター  
所長 木下 俊夫

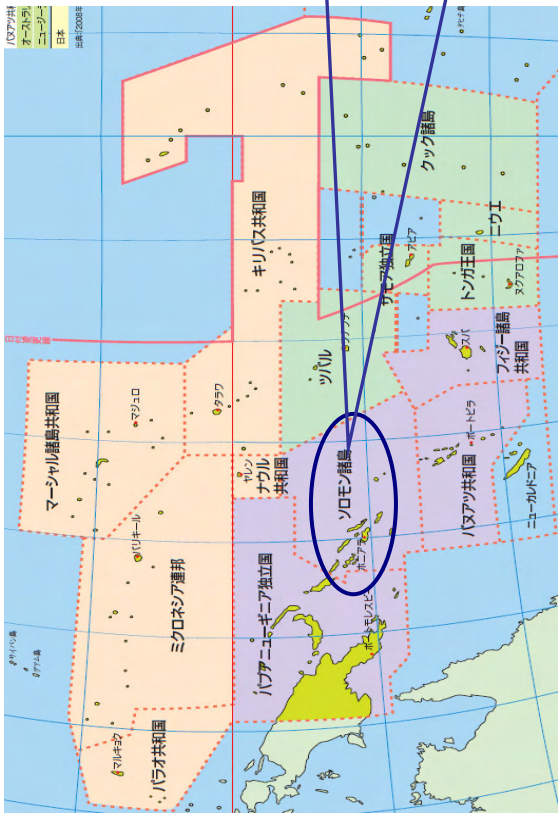
## 目次

サモア、ソロモン諸島地図	1
現況調査での写真	3
第1章 大洋州地域「水供給」協力（沖縄・宮古島モデル）に係る	
現況調査方針	6
1. 調査の目的	6
2. 調査の背景	6
3. 協議・調査項目	6
4. 団員構成	7
5. 調査日程	7
6. 主要面談者	8
第2章 調査結果（概況）	10
1. 宮古島市及び沖縄県が有する水資源管理の経験ノウハウの適用性	10
2. サモア	11
3. ソロモン諸島	13
4. 団長所感	14
第3章 現況調査の結果	15
サモア	15
1. 喫緊の課題と提言	15
2. 浄水場の現状と提言	18
ソロモン諸島	21
1. 喫緊の課題と提言	21
2. 主要水源施設の状況と提言	22
想定するプロジェクト、研修の概要	24
1. サモア水道事業運営（宮古島モデル）支援協力	24
2. 大洋州地域「島嶼における水資源保全管理」コース	26
付属資料	28



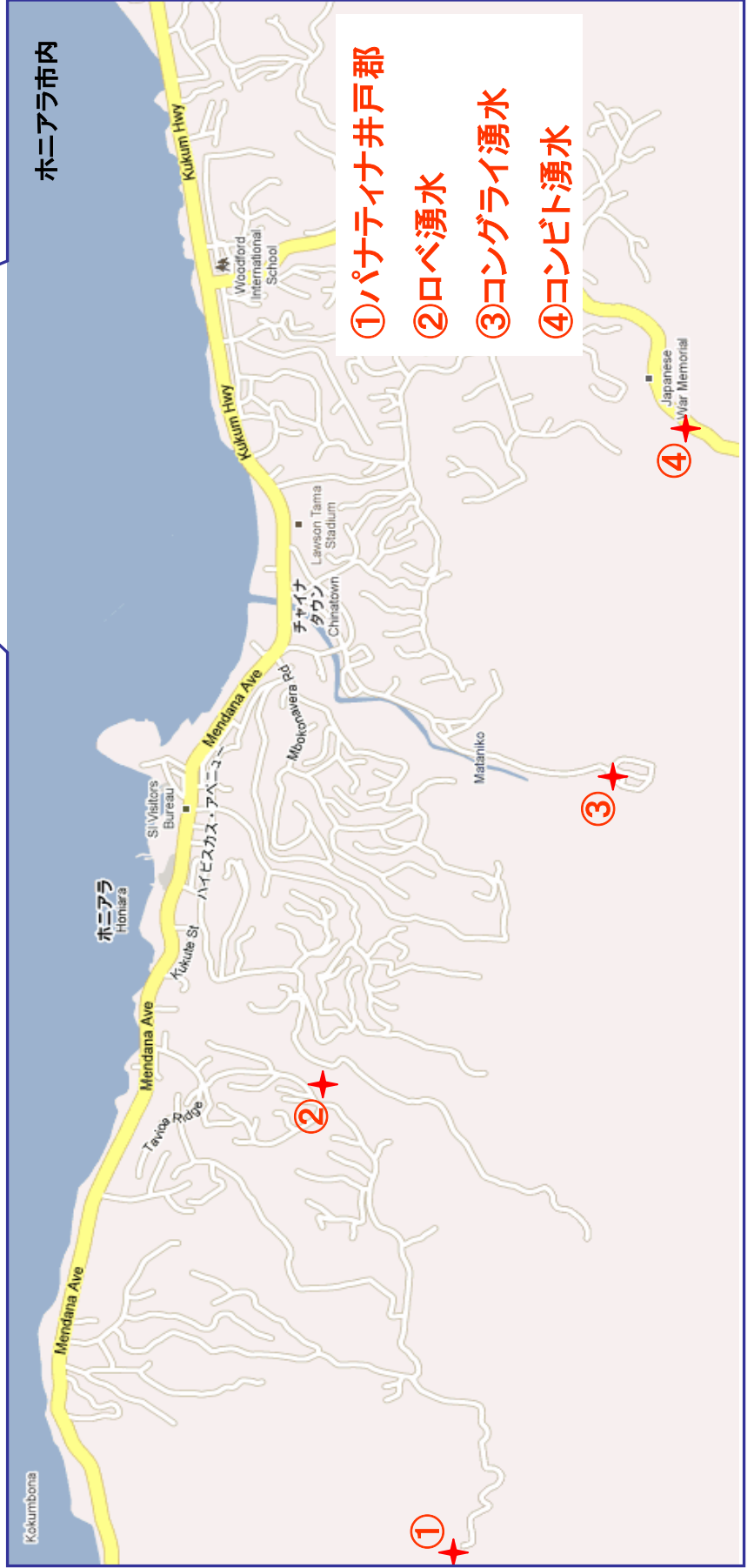
ウポロ島

- ①フールアソウ浄水場
- ②アラオア浄水場
- ③マロロレイ浄水場



ソロモン諸島

ガダルカナル島



ホニアラ市内

①パナティナイ郡

②ロベ湧水

③コングライ湧水

④コンビット湧水

大洋州地域「水供給」協力（沖縄県・宮古島モデル）に係る現況調査

サモア水道局（SWA）

モデルサイトとしたアラオア浄水場 水源から自然流下を利用している 首都アピアに給水している



1986年にドイツが施工した円形のろ過池



SWAの提案、EUの資金により設置した電磁流量計



アラオアの水源 雨期に濁る  
フルアソウ地区の浄水池



粗ろ過池 沈殿池はない



86年ドイツが施工した円形ろ過池 水不足から砂の入れ替えは不十分



円形ろ過地の水量調整弁



2000年にEUが施工したろ過池 生物浄化が進むよう  
水量を少なくしている



EUのろ過地は高すぎて管理しづらく、5つのうち3  
つは使われていない



EUが供与した砂洗浄機 洗浄に時間がかかり2回で  
放置された



ろ過地に使う砂 河川のものを使っている



SWAの資材置き場 塩ビパイプ  
マロロレイ浄水場



漏水発見用の音波探査器



86年にドイツが施工 比較的小規模

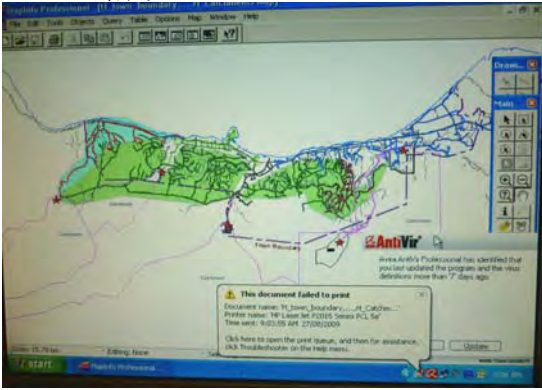


水質は安定しており生物浄化が上手くいっている



アピアのごみ埋立最終処理場 無償資金協力で設置  
した汚水のろ過施設(福岡方式)

ソロモン諸島



SIWA・ホニアラの給水地図



SIWA・水質検査室



SIWA・資材置き場



1996年、日本の無償資金協力によるパナティナ配水タンク



1997年、EUの協力によるコンビト配水タンク、水位が常に低く、そのまま配水されることもある



ロベ湧水の取水所



ロベ湧水の塩素滅菌処理場



EUの協力によるコングライ湧水ポンプ場、24時間フル稼働している



## 第1章 大洋州地域「水供給」協力（沖縄・宮古島モデル） に係る現況調査方針

### 1 調査の目的

- (1) 草の根技術協力事業地域提案型「緩速ろ過を使用した上水道の管理技術研修」事後現況調査を実施する。
- (2) 現在宮古島市から提案されているモデルプロジェクト及び沖縄県企業局で立案された地域別研修のニーズと妥当性を確認し、具体的な実施計画案を作成する。

### 2 調査の背景

宮古島市は、地下水に配慮した循環型環境社会の構築を基本方針に据えた市政を行っており、また、2009年には環境モデル都市として認定され、当該分野の取り組みについて内外に発信していく施策を進めている。

一方、宮古島市水道局は、2006年より、JICA 沖縄に、草の根技術協力事業（地域提案型）「緩速ろ過を使用した上水道の管理技術研修」を提案し、3年間の協力を終了した。緩速ろ過法は、生物による浄化法であること、安価で、維持管理が容易な途上国に導入しやすいシステムであることが十分に理解され、研修員により一部実践に移された。また、緩速ろ過法をわかりやすく紹介したDVD教材「緩速ろ過法～安全でおいしい水を求めて～」が制作されるなどの成果を挙げている。

こうした成果を踏まえ、終了年次の専門家派遣にて、現地での普及を図るため、フォローアップの必要性が提言された。この提言を受け、対象国を宮古島と気候特性、島嶼性等類似の状況下にある大洋州とした協力で、今回島サミット（5月北海道）で表明された「水供給」支援、及び宮古島市からの環境モデル都市を踏まえた国際貢献を念頭に置きつつ、(1) 大洋州地域全体を対象とした地域別研修、及び(2) 帰国研修員がいるサモア、ソロモン諸島を対象国としたモデルプロジェクト（草の根技術協力）の準備を進めている。

(1) については、既に6月に沖縄県企業局から提案書が提出され、採択に向け検討されている。(2) については、生物浄化・緩速ろ過法に基づいた水道運営体制の強化（組織力）に関するモデルプロジェクトの実施を検討している。

### 3 協議・調査項目

- (1) 先の草の根技術協力の成果確認  
研修員及びその所属先の現状確認
- (2) 提案事業の説明及びニーズの確認
  - ア 宮古島市からの提案事業及び沖縄県企業局の地域別研修の説明
  - イ 宮古島市提案事業及び地域別研修のための現場の状況確認及び詳細ニーズ確認

- ・サモア（サモア水道公社との協議、サモア水道公社緩速ろ過浄水場の状況確認）
- ・ソロモン（ソロモン水道公社との協議、ソロモン水道公社浄水場の状況確認）

(3) 提案事業の協議及び関連事項の調査

- ア 宮古島市提案事業の協力内容（デザイン）の協議
- イ 沖縄県企業局の地域別研修の研修内容についての協議
- ウ サモア水道公社（SWA）、ソロモン水道公社（SIWA）の運営体制、責任体制の確認
- エ 我が国による協力及び他ドナーの協力状況の確認

(4) プロジェクト実施計画書（Minutes of Meeting）案の署名

なお、ソロモンにおいては、緩速ろ過浄水場がないため、協議の結果、必要であれば署名交換する。

4 団員構成

総括 上地 昭人（宮古島市水道局工務課長）  
 総括補佐 玉林 洋介（JICA 沖縄国際センター市民参加協力課長）  
 水資源管理計画 梶原 健次（宮古島市企画政策部エアランド推進課長補佐）  
 協力計画 串間 武志（JICA 沖縄国際センター市民参加協力調整員）

5 調査日程

	月 日	曜日	内容
1	8月16日	日	宮古 08:50 発→沖縄 09:40 着 (NU552) 沖縄 11:50 発→成田 14:25 着 (NH2158) 成田 18:15 発→オークランド (17日 8:15 着) (NZ090) オークランド 15:00 発→アピア (16日 19:55 着) (NZ862)
2	8月17日	月	08:45～ JICA サモア支所 10:10～ SWA マネージングダイレクターとの提案事業の説明と協議 13:30～ SWA 幹部との提案事業の説明と協議
3	8月18日	火	09:00～ マロレイ浄水場視察 10:35～ アラオア浄水場視察 14:00～ SWA との協議（アーバンマネージャー） 15:50～ メモランダム、PDM 案作成協議
4	8月19日	水	09:00～ SWA 資材管理事務所 09:30～ フルアソウ JR 浄水場、フルアソウ EU 浄水場 14:00～ SWA との協議（漏水対策担当者）

	月 日	曜日	内容
			16:30～ メモランダム、PDM 案作成協議
5	8月20日	木	09:00～ SWA との協議 (M/M 案、テクニカルマネージャー) 13:50～ 現地視察 タウファ海岸視察
6	8月21日	金	09:45～ タファイガタ廃棄物処分場 15:00～ SWA との協議/ミニッツ署名 15:50～ JICA サモア支所への報告
7	8月22日	土	アピア 05:35 発→ナンディ (23日 06:35 着) (FJ252)
8	8月23日	日	資料整理
9	8月24日	月	IE709 便キャンセル(ソロモン諸島公務員ストライキのため) ナンディ→スバへ移動、JICA フィジー事務所で対応を調整。
10	8月25日	火	ナンディ 12:15 発→ブリスベン 14:30 着 (FJ921)
11	8月26日	水	ブリスベン 09:30 発→ホニアラ 13:45 着 (IE701) 15:30～ 在ソロモン日本国大使館への説明 16:30～ JICA ソロモン支所との協議
12	8月27日	木	08:50～ 現況調査 SIWA 水源・配水池 パナティナ、コンビト、ロベ、コングラ イ
13	8月28日	金	08:45～ SIWA 資材置き場 09:00～ SIWA 幹部との協議 10:40～ JICA ソロモン支所への報告 ホニアラ 14:45 発→ブリスベン 17:15 着 (IE700) (※ホニアラ 22:00 発→ブリスベン 00:30 着に遅延)
14	8月29日	土	ブリスベン 08:45 発→成田 17:05 着 (JL762) 羽田 19:55 発→沖縄 22:25 着 (JL927)
15	8月30日	日	【上地、梶原】沖縄 12:10 発→宮古 12:55 着 (NU561)

## 6 主要面談者

### (1) サモア水道公社 Samoa Water Authority, SWA

Mr. Tainau Moefaaou Taputoa Titimaea, SWA Managing Director  
Mr. Tafeamaalii Philip Kerslake, SWA Technical Manager  
Mr. Lautua Faaolo, SWA Urban Manager  
Mr. Tauiliili Ekiumeni Fauolo, SWA Rural Manager  
Ms. Heseti Vaai, SWA Commercial Manager  
Mr. James Tamasese, SWA Leakage Detection Engineer, Technical  
Division  
Ms. Sahara Sesega Anae, SWA Project Engineer

Mr. Patrick Leau, SWA Leakage Invest. Team leader, Urban Division  
Mr. Fola, Fuluasou Water Filtration Plant

(2) JICA サモア支所

相葉 学 所長

富原 崇之 企画調査員

Ms. Patricia Netzler プログラムコーディネーター

三村 悟 東南アジア第一・大洋州部大洋州課長 (サモアに出張中)

(3) ソロモン水道公社 Solomon Islands Water Authority, SIWA

Mr. Ray Andresew, SIWA Divisional Manager, Engineering

Mr. Roger Townshend, SIWA Divisional Manager, Finance & Sales

Mr. Reuben Tovutovu, SIWA Manager, Support Services

Mr. Jacob Houtarau, SIWA Environmental Engineer (帰国研修員)

Mr. Wyeliff Maebule, SIWA Quality Control Officer

Mr. Auan Lilia, SIWA Engineer Planning & Design

(5) JICA ソロモン支所

渡辺 督郎 所長

浅野 洋子 企画調査員

はかた

波方 のぞみ 援助調整アドバイザー

(6) 在ソロモン日本国大使館

岩撫 明 臨時代理大使

市岡 晃 専門調査員

## 第2章 調査結果（概況）

### 1 宮古島市及び沖縄県が有する水資源管理の経験ノウハウの適用性

最初に、宮古島の水資源管理の歴史を振り返りたい。

宮古島はかつて水なし島と呼ばれ、水を唯一の水源である地下水と、天水に頼らざるを得ない厳しい状況にあった。

戦後1950年代には市民総出での水道敷設工事が行われ、1965年には最初の地下水保全条例が発効した。1980年には周辺離島での水道が整備され、1987年に農業用水用の地下ダムが完成し、計画的な水源開発と水資源管理を進め、全島民<sup>1</sup>に水を供給し、今では天水に頼ることもなくなった。

1997年には市民の苦情をきっかけに、生物浄化法による研究を信州大学と取り組み、安全でおいしい水づくりのノウハウを確立した。1999年には硬度低減化施設も竣工している。

生物浄化法は、宮古島の袖山浄水場のような緩速ろ過浄水場において、砂にいる生物群集を、繁殖する藻の光合成により活性化（食物連鎖）させ浄水する方法で、亜熱帯や熱帯地域では生物がより活発に働くため、ろ過速度を速めることができ、小規模な浄水場または簡易装置を設置すればコミュニティでの浄水も可能で、低コストで対処できることが大きな特徴である。<sup>2</sup>

今回の調査では、同じ島嶼性で、亜熱帯性の気候にあり、渇水対策を強いられてきた宮古島市や他の沖縄の経験やノウハウが、似通った大洋州各国にとっても有効であり特に統合水資源管理に基づく水道運営管理や生物浄化法が十分に適用可能であることが確認できた。特に、サモアの首都アピアでは、水供給を緩速ろ過浄水場での浄水を首都アピア市民に給水しており、水道関係者からは宮古島モデルに大きな関心と共鳴を示し、提案したプロジェクトを原則合意するに至った。ソロモンは浄水場がなく、当面は研修員を受け入れることで人材を養成する方向としたが、宮古島市及び沖縄県から提案されているプロジェクトや研修が、大洋州各国の人材育成や組織力強化に結びつくものとする。

<sup>1</sup> 宮古島市の2010年3月末現在の人口は54613人、23610世帯である。水道の普及率は99.99%で、1日最大31000トンの給水が可能となっている。

<sup>2</sup> 信州大学名誉教授 中本 信忠 氏に拠る。

## 2 サモア

### (1) 先の草の根技術協力の成果確認

2008年度まで実施した草の根技術協力「緩速ろ過を使用した上水道の管理技術研修」の帰国研修員による活動は、以下のとおり確認した。

- ①漏水対策の第一歩となる浄水場からの配水流量を把握するための電磁流量計がEUのプログラム（Water Support Program）の予算により設置された。
- ②料金徴収や送・配水管の維持管理については、技術課に漏水発見、漏水修理チームが編成されており、フルアソウ西部をモデルとした漏水防止対策に着手しつつある。現状ではEUのプログラムにより、漏水防止対策に係る音波探査機（リークノイズコレクター）などの資機材の提供があるものの、EUによる現場での指導は具体的には計画されていない。
- ③フルアソウ浄水場では、専門家派遣時での指導により、生物浄化法に必要な光合成を発生させるために、水かさを低くして運転されていた。マロロレイ浄水場では、砂の掻き取りは適切に実施されていた。ただし、川砂を利用しており、粒子が細かいため、海の砂を洗浄し塩分を取り除いて使用することを提案した。
- ④塩化ビニールパイプの敷設時に砂を敷き詰めるサンドベット工法（パイプの破損を防止し耐用年数を延ばす措置）については、1990年に青年化外協力隊員として派遣された金城進氏（土木施工、現在名護市役所勤務）によって導入された。研修員受入時でも指導しており、今回の調査でしっかり実施されていることが確認できた。
- ⑤なお、第1年次のMr. Meki TAULA（SWA・チームリーダー）は、民間企業に転職し、第2年次のMr. Filipino WRIGHT（SWA資産部・資産技術者）は上位機関である天然資源省に異動している。第3年次のMs. Irasa MAUALA（SWA資産部・ヘッドワークスエンジニア）は産休中であった。
- ⑥中堅技術者の定着が課題であることが確認できたので、今次のプロジェクトでは、組織の能力強化を図るため、新たに管理職研修を導入することとする。

### (2) 提案事業の説明及びニーズの確認

サモアでは漏水、雨季の濁り、水不足が喫緊の課題であることが確認された。



草の根技術協力「サモア水道事業運営（宮古島モデル）支援協力」では、これを解決していくための人材育成を行う内容とすることを双方で確認し、実施内容について基本合意しミニッツを署名した。本プロジェクトでは、投入が限られていることから、宮古島市を含めた沖縄県による大洋州地域別研修「島嶼における水資源保全管理」

コースと組み合わせ人材育成と組織力強化を図り、漏水対策とアラオア浄水場をモデルとした濁り対策等に取り組める計画案（デザイン）を策定することをアウトプットとした。

また、サモア水道公社（以下SWA）の組織の体制強化のためには、管理職クラスのマネジメント研修が必要であり、管理職のための研修コースを「サモア水道事業運営（宮古島モデル）支援協力」において計画することとした。合意した詳細は次のとおり。

- ①緩速ろ過浄水場は、先のプロジェクトからの指導を踏まえて、適切に運営されている。また、これは他太平洋諸国にとってモデルとなるものである。
- ②漏水及び濁り対策等の専門家を3年間で毎年3人派遣し、宮古島市を含めた沖縄県による「島嶼における水資源保全管理」コースで研修員を3年間で毎年2人受け入れることとした。
- ③漏水については、専門家を派遣し、現場で一緒に漏水対策に取り組むことが重要であり、これについて解決するデザインを共同で策定することとした。沖縄での研修と併せ計画的に漏水対策に取り組める漏水対策チームの強化を支援する。

- ④雨期の濁りについては、濁度を下げる対策として、水源からの取水方法の改善や濁度を低減するための前処理施設の設置等の検討が必要であり、取水方法や前処理施設のデザインに共同で取り組むこととする。なお、緩速ろ過浄水場のモデルサイトについては、雨期の濁りが問題となるアピア市に給水するアラオア浄水場とした。



モデルサイトとしたアラオア浄水場

- ⑤水不足については、現在の漏水率（60%）を改善することが新たな水源を開発することと同じであり、漏水対策によって水不足が解決できることを提案した。よって、まずは漏水対策に取り組むこととする。
- ⑥SWAの組織の体制強化のためには、管理職クラスのマネジメント研修が必要であり、管理職のための研修コース（2週間程度）を別途3年間で毎年1人計画することとした。

なお、サモアでは、草の根技術協力地域提案型のミニッツ署名は不要としているが、プロジェクトの目標と成果を明らかにするためにPDMを添付したミニッツを双方で署名することを念頭に置いている。ただし、サモア側からニーズの聴き取り、プロジェクト案の内容を確認したものの、数値目標を掲げるような最終合意案を形成するまでに至っていない。SWAとは採択後に改めてミニッツとPDMに掲げたプロジェクト目標、成果、指標等について、改めて協議し署名することとしたい。

### 3 ソロモン諸島

#### (1) 先の草の根技術協力の成果確認

先の草の根技術協力の帰国研修員ジェイコブ環境技師による活動を確認した。

- ①ジェイコブ技師は、研修時に作成したアクションプランに基づき、SIWA において漏水対策チームを設置して漏水対策に取り組み始めている。
- ②ジェイコブ技師は、ホニアラ市には浄水場がないが、その水源があるコンビト地区、ロベ地区には、政府が土地を所有していることから、生物浄化法に基づく緩速ろ過浄水場を設置することをSIWAに提案している。
- ③現在、わが国による無償資金協力「ホニアラ市及びアウキ市水供給システム改善計画」が実施されており率先して協力している。

#### (2) 提案事業の説明及びニーズの確認

ソロモン水道公社(SIWA)の説明によれば、不明水の率が40%で盗水もその原因になっているとのことであった。漏水と盗水対策、さらに、料金徴収制度について改善が求められている。沖縄県は大洋州地域別研修「島嶼における水資源保全管理」コース(10カ国程度12人)を開設し、島嶼における水資源管理、及び漏水対策や水道行政、料金徴収のための現場経験を活かしたカリキュラムを設定しており、それがソロモンの水道経営改善にもつながることを確認した。本コースにおいて、ソロモンからは3年間に毎年2~3人の水道技術者を受け入れることとしたい。また、ソロモンでは現在「ホニアラ市及びアウキ市水供給システム改善計画」(無償資金協力)が進められており、その進捗を確認しつつ、SIWA水道事業運営に係る人材育成を進めることとした。



ジェイコブ技師と水源を調査する

なお、後日、本調査団からSIWAに対し水道事業運営の課題の対応策や助言をまとめレポートとして手交した。

- ①SIWAでは不明水の率が40%であり、漏水と盗水対策、さらに、料金徴収制度について改善が求められている。宮古島市を含めた沖縄県が実施する「島嶼における水資源保全管理」コースでは、漏水対策や水道行政、料金徴収のための現場経験を活かしたカリキュラムを設けており、ソロモンの水道経営改善に寄与できることを確認した。
- ②ソロモンからの研修員は3年間で毎年2~3人とし、沖縄での研修の成果を見て、専門家派遣等次の展開を検討することとする。
- ③地方給水局(RWSS)所管の山間部を含む地方においては、集落単位で小規模(簡易)な緩速ろ過(生物浄化)装置を設置することで、水道施設全体がコ



ンパクトになり維持管理も容易になることを助言した。SIWA からは、RWSS からの研修員派遣も必要との希望があった。

- ④ソロモンでは現在「ホニアラ市及びアウキ市水供給システム改善計画」（我が国の無償資金協力）が進められていることから、本件の進捗を確認しつつ、SIWA水道事業運営に係る人材育成を進めることとした。

#### 4 団長所感

1997 年夏、需要家から水道水の臭いが気になるとの電話を受け、早速信州大学の中本教授（現在名誉教授）を訪ねました。緩速ろ過法（生物浄化法）は生物が主役であるとの指導の基、これまで当たり前に入れていた殺藻処理の為の前塩素処理を中止し、結果として水がおいしくなりました。

その後電気、薬品を使用しない生物浄化法は途上国で有効な技術である事が解り、緩速ろ過を使用した上水道の管理技術研修を 2006 年から 3 年間実施しました。

その後フォローアップの必要性が提言される中、今回の調査により漏水問題が途上国の水道経営にとって非常に重要なキーワードであることが解りました。

水源不足について問題を提起されましたが、両国とも漏水の割合が非常に高いのが解り、新たな水源開発は漏水対策により解決できることを提案しました。ソロモンで現在進行中の「ホニアラ市及びアウキ市水供給システム改善計画」（無償資金協力）による水源開発を早急に実施することと併せ、今後実施予定の漏水対策に係る研修やマスタープラン作成、漏水対策チームの編成等が実現し、その結果として漏水率が低減し、サモア・ソロモン国の水道事業が飛躍的に経営改善出来ることを期待するものです。

更に雨期の濁り対策については、日本から雨期に専門家を派遣し、取水方法から浄水方法（前処理）について解決するデザインを共同で考える必要があります。

その際考慮すべき点は、急速ろ過法（凝集沈殿法）は薬品、電気などのランニングコストが非常に高く、維持管理に高度な技術を要します。更に耐用年数（10～15 年）が短いので途上国には有効ではないと考えます。むしろ緩速ろ過法に前処理施設（普通沈殿池）を追加した処理方法だと位置エネルギーや生物浄化力を有効に利用出来ることと、原理が単純な為に現地の人材により維持管理が可能であること、更に耐用年数（40～60 年）も長く、一度築造すると長期に渡り利用出来ること等から、途上国に活かせる技術である事を確信しました。

## 第2章 現況調査の結果

### サモア

#### 1 喫緊の課題と提言

##### (1) 漏水について

#### ア SWAからの説明

SWA から現在の漏水率は60%で非常に高く課題であるとの表明があった。SWA はその対策として、技術課に漏水発見チーム、漏水修理チームを編成している。漏水箇所は非常に多く、これには、パイプの老朽化も関係している。修理については漏れを直すよりも交換した方が早く、鉄 (GI) パイプから比較的安価な塩ビ (PVC) パイプへの交換を進めている。

#### イ 調査結果

浄水場からの配水流量を把握する為の電磁流量計が、訪問の1週間前にEU のプログラム (Water Support Program) の予算で設置完了しており、稼働を確認した。従来の機械式流量計は積算流量を把握することは出来るが、漏水を特定する為には瞬間流量 (特に深夜の流量) を把握することが重要であり、当然積算流量の精度も高いことから、漏水防止計画の初期作業として、電磁流量計の設置を2008年11月の専門家派遣の時に提言した。今後は配水区域をブロック化して配水流量を監視するブロックメーターの設置を提言したい。

同じく、EU の予算により、音波探査機 (リークノイズコレクター) なども導入されていたが、同機器は漏水防止計画の一部の調査に位置づけられることから、全体的な計画が完成されると有効に稼働すると思われる。

これらの漏水防止対策は、フルアソウ地区をモデルとしているが、緒に就いたばかりで、漏水発見と修理はこれからの段階である。また、EU プログラムの現場指導は具体的に計画されていない。EU は、コンサルタントを常駐させサモア水道公社 (SWA) の経営改善を図っているが、サモア人スタッフからは、資金を出してくれるものの、現場での助言は少ないとの意見もあった。



#### ウ 提言

これらの漏水防止対策にSWA の強い意欲を感じた。漏水防止対策においては、漏水量を把握することが重要である。電磁流量計設置は漏水対策の第一歩であり、夜間の瞬間流量を捕らえる事が最も重要である。また、ブロック単位に絞った漏水対策や各家庭の不感メーターの修理対策も必要である。

現在、大まかな図面は策定されていたが、マッピングシステムによる詳細な

図面の整備や管理も必要である。

パイプの布設時に砂を敷き詰めるサンドベット工法の採用などパイプの破損を防止し耐用年数を延ばす等の措置も必要である。（聞き取りによると新設管路については概ね実施されているようである。）

漏水事故報告書や修理報告書などの記録により、漏水原因の把握や水道施設の状況把握が出来る為、書類整備を行うことは重要である。

#### エ 宮古島側の今次プロジェクトでの対処方針

漏水防止対策については、専門業者を含む漏水探知の専門家を派遣し、漏水探知機器の使用方法の研修を行う。漏水探知技術は探知者の感覚に頼ることも多々あるため、現場で熟練者と研修者がチームを組み漏水音に対する感覚を磨くことが大切である。

プロジェクトでは、漏水防止対策について解決するデザインを共同で策定する（添付書類参照・現場調査デザイン例）。具体的には、沖縄での研修により漏水防止対策の理論面を学び、現地サモアにおいては派遣専門家とマンツーマンでチームを組み計画的に漏水対策に取り組むことにより現地対策チームの強化を支援する。

上記の漏水探知技術の構築、漏水修理技術の向上を実践するとともに、3年をかけてSWAとしての独自の漏水防止長期計画が策定出来るように支援協力を行う。

漏水対策についても、深刻と受け止めるサモア人スタッフの希望から、漏水発見・漏水修理チーム、及び2カ所の浄水場に電磁流量計が漸く設置された。この漏水対策については、フルアソウ地区をモデルとしているが、緒に就いたばかりで、漏水発見と修理はこれからで、また、EUの現場指導は具体的に計画されていないと聞く。

今回の計画では、フルアソウ地区での漏水対策を引き継ぎ、地域別研修での沖縄市での現場を含めた研修と、専門家派遣（2人×1月×3年を想定）による現場での漏水発見と修理の実習を行い、フルアソウ地区の漏水防止計画の一部を立案できるようにすることを成果とすることとした。

#### （2）雨期の濁りについて

##### ア SWAからの説明

SWAから雨期の濁りが課題との表明があった。アラオア浄水場では、濁度の頻度が年間24日程度あり、多い時は週1回の頻度で濁水が出ている。

##### イ 調査結果

今回調査は乾期でありアラオア浄水場の水質は非常に良好で水源の濁りを確認する事は出来なかった。SWA側からの聞き取り調査によると雨期の降雨状況

により頻繁に高濁度になり緩速ろ過池の運転に支障をきたしている事が解り、状況写真の提示を受けた。水質分析の結果によるが、高濁度（おそらく20～40 度以上）であることが確認出来た（添付写真参照）。



アラオア浄水場の現状は、原水を河川から直接取水して自然流下方式により着水池に導き、その後粗ろ過施設、緩速ろ過施設により浄水処理を行っている。既存の施設は、動力を必要とせず、理想的な施設設計がされているため、既存の施設を活かして、これに濁度を下げるときの改修を加えることにより、上手く運転できるようになる。

なお、これは推測であるが、建設当時は原水がきれいで濁度も低く、この方法で充分処理出来たと考えられるが、土地利用の形態等上流域で何らかの変化があり現状に至ったのではなかろうかと考えられる。

ウ 提言

既設の施設を活かしていくことが望ましいが、粗ろ過施設だけは、高濁度に対応するための改善が必要である。改善案としては、以下のものが挙げられる。

#### 取水方法の改善

- 河川の側に取水井戸を掘削して伏流水を取水する。ただし、ポンプによる取水となるので動力が必要となる（高濁度時のみ取水する方法もある）。また、事前にボーリング調査を行い取水量の確認を行う必要がある。
- 河川の幅を広げ流れの緩やかな場所を作り、濁り成分を沈降させながらドレーン管により取水する（別添資料参照）。

#### 沈殿地等高濁度改善施設の設置

- 粗ろ過施設の前処理として沈殿地を設ける（別添資料参照）。濁水を水質分析し、濁度、色度、沈降速度を把握した上で容量（滞留時間）等を決定する必要がある。

#### エ 宮古島側の今次プロジェクトでの対処方針

緩速ろ過浄水場のモデルサイトについては、SWA との協議にてアピア市内に給水し、雨期の濁りが問題となるアラオア浄水場とした。

専門家（1 人×1 月×3 年を想定）を濁りが出る雨期に派遣して水質の分析等を行い、具体的な改善策を検討する。草の根技術協力では施設改修を対応できないことから、プロジェクトではSWA 職員の原水濁度管理及び施設管理の能力向上を図り、SWA 側と共同で高濁度対策のデザインを策定することを成果とすることとし、実施に当たっては別途検討する。

なお、雨期で濁度がひどくなるのは12月の1ヶ月程度で、その濁り対策については、取水方法の改善や沈殿池などの前処理施設の設置等施設の改修が前提となる。デザインについては現地SWAの協力が不可欠であり、管理職の研修を通じ、日本での濁り対策の実情視察等もカリキュラムに入れる必要がある。

また、生物浄化法を適切に働かせるためにろ過砂の掻き取りや入れ替え、ろ過速度の調整なども指導する。

## 2 浄水場の現状と提言

### (1) アラオア浄水場

1988年EUの協力によりドイツの会社が施工した。現在1日18,000 m<sup>3</sup>給水している。最大給水量は11,860 m<sup>3</sup>であるが、需要があるため、能力を超えて配水している。

浄水場流出側には、SWAが提案し、EUの協力した電磁流量計（オーストラリア製、約40万円）が1週間前に設置されていた。この電磁流量計の設置が漏水対策の第一歩となることから、SWAの漏水対策に対する高い意気込みが感じられた。

砂の掻き取りは月に2回2~3cm程度行い、年1回砂の入れ替えを行っている。予算不足により、砂が不足している。砂不足により、水深が2mとなっている。生物浄化法では水深を1mとすることが理想であるため、砂を入れることを提案した。緩速ろ過浄水場は砂が少なく、濁度が高いため、光が入らず、藻も発生していなかった。

同行したSWAラウトゥア都市課長（SWA Urban Manager）から、SWAが計画しEUが機材を入れるが、専門的アドバイスが少ないため、ソフトノウハウが欲しいとのコメントがあった。

### (2) フルアソウ浄水場

フルアソウ JR（円形の緩速ろ過浄水場）は1986年、フルアソウ EU（四角の緩速ろ過浄水場）は2000年に建設された。1日16,000 m<sup>3</sup>で、JRはフルアソウ地区市街地に、EUはフルアソウ地区西側に給水している。

EUの施設は緩速ろ過池の管理がしづらく、5池のうち、3池しか使用されていなかった。これは、構造的にろ過池の側壁が高すぎることで、ろ過池周辺の盛土工事が施されていない為に、メンテナンスに支障をきたしていること等が要因であろう。



EUが建設したフルアソウ浄水場

SWAは、漏水発見チーム、漏水修理チームを構成し、送水流量を把握する為の

電磁流量計が SWA の強い意向により、EU が進めるプロジェクトの予算で1週間前に設置されており、フルアソウ西部をモデルとした漏水対策に着手したばかりである。

### (3) マロレイ浄水場

1988年ドイツにより施工され、現在1日2,000m<sup>3</sup>給水している。着水井から粗ろ



過施設を経由して、緩速ろ過池に入り、テレスコープでろ過速度を調整し、塩素注入後、浄水池より配水されている。山の傾斜を活かした設計がされており、自然流下による施設配置がなされていた。水の濁りが出る日は雨期の1月～2月に1日程度で、水源も非常にきれいである。緩速ろ過浄水場の砂の掻き取りは、1～3ヶ月に1回行われて

いる。砂の洗浄はやっておらず、入れ替え時は川砂を使用している。現在使用している川砂は、高価で砂の粒子が細かいので緩速ろ過には不向きであり、粒子が粗く安価な海砂を塩分除去して使用した方が理想的であることを提案した。

ろ過池内は藻が発生しており、目視可能な水生昆虫（トンボ類の幼虫）も多く見られ、生物浄化が非常に良い状態で進んでいることを確認した。ろ過池外壁には水生昆虫の脱皮殻が多く確認され、ろ過池内の水から多くの有機物が系外へ移出していることが推察された。生物浄化は、水中の物質が砂の表面に繁殖する生物に取り込まれ、最終的には、砂の掻き取りにより過剰な物質が水系外へ取り除かれることになる。トンボなどが成虫になって水系外に出ることは、自律的な物質移出として重要である。

### (4) SWA 資材置き場

資材置き場については、口径、材質ごとに比較的整然と整理されており、資材管理の担当者も配置されていた。現在G I（鉄）パイプをPVC（塩化ビニール）パイプに更新しているとのことだが、今後の維持管理面や耐用年数を考慮した場合、導水・送水管と配水本管（宮古島市では100mm以上）はダクタイル鋳鉄管が望ましい。予算面が厳しく安価なPVCで施工する場合は必ずサンドベット工法を採用すべきである。

## 3 プロジェクトに関するミニッツ署名とPDMの作成について

サモアでは、草の根技術協力地域提案型のミニッツ署名は不要であるが、プロジェクトの目標と成果を明らかにするためにPDMを添付したミニッツを双方で署名することを念頭に置いた。

投入は限られているが、SWAの人材育成と組織力強化を狙うことから、プロ

プロジェクト目標を「宮古島での生物浄化(緩速ろ過)法による経験・ノウハウの移転により、水資源の限られた島嶼地域において、自立的な水道事業運営体制が構築される。」とした。

しかし、SWA に提出したPDM 中のプロジェクト目標の指標については、濁水や断水発生日数について、SWA から正確なデータが提供されなかったことも踏まえ、上位目標の指標とし、プロジェクト目標には、キャパシティ・ディベロプメント案件の一般的な指標として、運営体制の計画改善と人員体制の改善に関する指標としたい。

また、アウトプット3の指標については、研修レポートの具体的な項目をSWAと目に見える形で共有しておくというプロジェクトマネジメントツールとしての観点から、多少重複感はあるも具体的な項目を明記することとした。

ただし、SWA とは数値目標を掲げるような最終合意案を形成するまでに至っていないことから、採択後に改めてミニッツとPDM に掲げたプロジェクト目標、成果、指標等について、改めて協議し署名することとしたい。

## ソロモン諸島

### 1 喫緊の課題と提言

#### (1) 漏水について

##### ア SWA からの説明

SIWA から、不明水の率が 40%であり、漏水と盗水対策、さらに、料金徴収制度について改善が必要であるとの表明があった。

##### イ 調査結果

漏水については、帰国研修員ジェイコブ環境技師が宮古島市の研修修了時に作成したアクションプランに基づき現在漏水対策チームを設置して取り組んでいる。しかし、漏水探知機材等が不足しており、具体的な取り組みには至っていない。

今後は沖縄での研修員受入事業による漏水対策に係る人材の育成を行っていくが、機材の充実も必要と認識された。

また、不明水については、不法滞在者集落における盗水も原因の一つである。

なお、サモアの浄水方式（自然流下方式）と比較してソロモンの場合は取水並びに導・送水に至るまで、ポンプなどの動力（資機材、電力）が必要となっている。

##### ウ 提言

水源からの取水並びに導・送水に動力を必要としていることから、漏水率を低減させる事は即ち直接的な経営改善につながる。また、盗水対策や不感メーターの取替え修理などの取り組みも同様に経営に直結する。水道経営は収入と支出のバランスにより成り立っており、SIWA の営業費用に占める動力費の比率は、水源からの取水及び導水を動力に頼っている関係上、非常に高いことが容易に予想できた。担当者からの聞き取り調査でも予想したとおりの内容であった。すなわち、漏水率を低減させることは動力費の削減と比例することから、直接的に費用の抑制につながる。更に盗水対策や不感メーターの修理、取り替えを行うことにより適正に水道料金を徴収することができ、結果として収益が向上して経営が安定することになる。

SIWA においては、漏水探知、盗水対策、メーターの取替えなど、漏水チームの強化を進めることを提案したい。次のステップとして、緩速ろ過浄水場の建設を提案したい。その際にはなるべく位置エネルギー（自然流下）を有効に利用した設計にすることが望ましい。

##### エ 今後の対処方針

宮古島市を含めた沖縄県が実施する「島嶼における水資源保全管理」コースでは、漏水対策や水道行政、料金徴収のための現場経験を活かしたカリキュラ



ムを設けており、ソロモンの水道経営改善に寄与できることが確認できた。ソロモンからの研修員は3年間で毎年2~3人とし、沖縄での研修の成果を見て、専門家派遣等次の展開を検討する。



ソロモンでは現在「ホニアラ市及びアウキ市水供給システム改善計画」（我が国の無償資金協力）が進められていることから、本件の進捗を確認しつつ、SIWA 水道事業運営に係る人材育成を進める。ホニアラ市では既設管路の50%が30年以上経過している老朽管であり、同無償資金協力により、送水管で4.12km、配水管で22.87kmの布設が計画されており、漏水率の改善につながると考える。本件の事業の進捗状況を見極めながら、漏水防止計画と並行して老朽管路の更新事業も今後、模索する必要がある。

## 2 主要水源施設の状況と提言

### (1) コンビト地区について

当該地区はコンビト湧水と井戸群を水源とする。井戸群の水質は概ね良好だが、湧水については雨期の濁度が高く給水に支障をきたしている。SIWAは近隣に政府の土地を所有しており、緩速ろ過（生物浄化）法の浄水場の導入計画を検討しているが、導入にあたっては、沈殿池等の附帯施設が必要となる。また1997年にEUが支援した1500m<sup>3</sup>のタンクに送水しているが、水深が常に1mもなく、少ないときはそのまま送水している場合もあるとのことで、慢性的に水源が不足しており、新たな水源開発が求められている（「ホニアラ市及びアウキ市水供給システム改善計画」（無償資金協力）により開発予定である。）。



### (2) ロベ地区について

当該地区はロベ湧水を水源としている。SIWAは緩速ろ過（生物浄化）法の浄水場の導入計画を検討している。塩素滅菌法による浄水で、一日8000m<sup>3</sup>を給水している。水質は大腸菌やバクテリアが検出されるが、濁度は雨期に2~4度程度とほとんど問題はなく、政府の所有する土地が湧水付近にある事と、ホニアラ中心街に給水されていることから、緩速ろ過（生物浄化）法の浄水場を導入するのに適している。なお、緩速ろ過池設置の場合は塩素注入設備と送水ポンプ設備は新設し、併設することが、維持管理上望ましい。

なお、ソロモンでは、古くからの土地所有者が多く、水源地や付帯施設などの設置の際、土地の確保が課題となっている。

### (3) パナティナ地区について

当該地区は3つの井戸群を水源としている。水質は良好だが海拔29mの位置から、井戸の深度が100mと深く（おそらく海水面より深く）塩水化（ホワイトリバーでは塩水化の兆候）が懸念される。現在毎秒6リットル程度取水しており、小型のポンプにより取水量を制限することは望ましい。今後は地下水の電気伝導度モニタリングを行いながら適切に管理する必要がある。本調査団から津堅島での塩水化対策のための取水方法について事例紹介した。

### (4) コングライ地区について

当該地区の湧水はホニアラ市の主要水源である。原水濁度の問題があり雨期の濁り対策が必要である（「ホニアラ市及びアウキ市水供給システム改善計画」により実施予定）。又、可能であれば当初よりろ過施設の建設を視野に入れたレイアウト（位置、計画高）が必要である。このことにより将来の維持管理に係る動力費、改造費等を節減出来る。



### (5) SIWA 資材置き場

資材置き場については、資材管理の担当者は配置されていたが、サモアと比較して雑然とした印象であった。資材の入庫や出庫が頻繁に行われている気配はなく、布設当時の旧資材が保管されているような感じさえ受けた。「ホニアラ市及びアウキ市水供給システム改善計画」（無償資金協力）によりPVCパイプへの布設替えが予定されているが、施工管理、監督に十分な配慮が必要である。

## 想定するプロジェクト、研修の概要

### 1 サモア水道事業運営(宮古島モデル)支援協力

#### 【上位目標】

対象地域の人々に安全でおいしい水が供給される。

#### 【プロジェクト目標】

宮古島での生物浄化(緩速ろ過)法による経験・ノウハウの移転により、水資源の限られた島嶼地域において、自立的な水道事業運営体制が構築される。

#### 【事業の成果(アウトプット)】

- (1) 生物浄化(緩速ろ過)法に関する理論及び技術が強化され、浄水場の運転管理方法が改善される。
- (2) 漏水対策を始めとした水道事業経営に係る改善策が講じられる。
- (3) 限られた水資源を有効に活用するため宮古島市及び沖縄県が取り組む水資源保全管理の方法が理解される。

#### 【事業の活動】

- (1)-1 生物浄化(緩速ろ過)法の技術指導・講義・現地での実技研修(簡易モデル製作を含む)
- (1)-2 浄水場の運転管理実習及び現地での実習(ろ過砂掻き取り等)
- (2)-1 漏水対策チームに対する漏水探知機、音調棒及び鉄管探知機を用いた漏水発見の実習
- (2)-2 漏水対策チームに対する発見した漏水の修理方法の実習
- (2)-3 漏水防止計画の立案実習指導
- (2)-4 管路及び施設管理図面の整備方法の指導及びマッピングシステム研修
- (3)-1 沖縄における統合水資源管理に関する研修
- (3)-2 島嶼地域における水源開発の手法に関する研修
- (3)-3 宮古島の水源保全管理に係る研修(宮古島地下水保護管理条例制定の経緯等)
- (3)-4 沖縄の水道事業システムに関する研修

以上について、アクションプランを作成し、実践状況を確認しつつプロジェクトを進める。

#### 【協力期間】

2010年度～2012年度(3年間)

#### 【活動実施のための投入資源(人的資源・物的資源)

##### 投入計画(数量・実施時期等)】

##### (1) マネジメント研修

研修期間：2週間×1人×3年

##### (2) 専門家派遣

派遣期間：3人×30日×3年 派遣時期は水の濁りのある雨期とする。

- ・生物浄化（緩速ろ過）法（宮古島モデルの移転）1人
- ・漏水対策 2人

(3) 資機材

- ・漏水修理及びモデルろ過池の製作等を現地で実践するための資機材（小型漏水探知機、簡易ろ過キット）
- ・教材、テキスト

参考

- ・研修員受入 大洋州地域別研修「島嶼における水資源保全管理」  
研修期間：2ヶ月×12人+1人（本プロジェクト枠）×3年  
サモアからは2人の受入れ

## 2 大洋州地域「島嶼における水資源保全管理」コース

### 【案件要旨】

大洋州地域で水資源の課題を抱える島嶼国の主に地方給水に携わる人材に対し、自然条件等が類似する沖縄の水資源保全管理等の知見・技術の移転を図る。

### 【協力期間】

2010年度～2012年度（3年間）

### 【対象国】

サモア、ソロモン、パプアニューギニア、フィジー、ツバル等大洋州諸国

### 【定員数】

12 人

### 【期間と実施時期】

約60日間（7月～8月）

### 【主要研修実施地】

沖縄県（那覇市、沖縄市、うるま市、名護市、北谷町、宮古島市、石垣市等）

### 【案件目標】（アウトカム）

研修参加者が、島嶼地域に適応性の高い水資源の保全管理及び効率的利用に関する幅広い知見を獲得し、当該国の水資源分野の人材育成に資する。

### 【案件目標の指標】

研修参加者が、研修の内容を理解・習得し、自国における水資源の保全管理及び効率的利用に関する課題の解決案を立案できる。

### 【上位目標】

研修参加者が自国の関係者と知見を共有し、政策・制度または現地適応技術への導入を図る等の自助努力により、太平洋島嶼国における水資源の保全管理及び効率的利用に関する制度・技術等の改善への波及効果が生ずること。（なお、超上位目標としては、当該国の持続的開発に不可欠な水不足等の水に関する問題の軽減や安全な水へのアクセスの改善（MDGs7.C 項）への貢献などを想定。）

単元目標	研修内容
水源の乏しい島嶼地域における水源開発の手法を理解し、自国への応用の可能性を踏まえつつ説明できる。	気候や地理、水源形態等が類似する沖縄の事例をベースに、限られた水資源を最大限に活用するための水資源開発の方法・技術について、事例研究や現場視察等を通じ、習得する。
脆弱な地下水源に依存する島嶼地域の水資源保全管理の手法を理解し、自国への	気候や地理、水源形態が類似する宮古島の事例を中心に、限られた水資源を継続的に活用す

単元目標	研修内容
応用の可能性を踏まえつつ説明できる。	るうえで非常に重要となる水資源保全管理のノウハウについて、講義、事例研究、施設視察等により習得する。
宮古島の緩速ろ過システム及び上水道事業を理解し、自国に導入・応用するための計画立案ができる。	低コストかつ維持管理が容易で、太平洋島嶼地域への適用性が高い宮古島の緩速ろ過技術、及び、宮古島の上水道事業について、講義形式の理論学習、実施見学、現場管理の労働実習等を通して習得する。
日本の水関連政策の全体像及び統合水資源管理の概念を理解し、説明できる。	水需要の急増や水源汚染、地下水障害等の様々な問題を経験し、安全かつ安定的な水供給に大きな成果を残してきた日本の水関連政策を学ぶとともに、持続可能な発展のために重要となる統合水資源管理の考え方について習得する。
日本の水道事業のシステムの概念及び水道事業の実務を理解するとともに、自国の課題等の実状を踏まえた水道施設導入・改善計画立案ができる。	日本の水道事業の制度や法規等の概念、施設整備計画手法を学ぶとともに、太平洋島嶼地域で課題となっている漏水・未収金対策及び水質管理技術について研修する。また、研修により得られた知見を基にした実習を通じて、自国の課題等の実状を踏まえた水道施設の導入或いは改善計画案を立案する。

## 付属資料

- 1 本報告書の英語版（要約のみ）
- 2 採択後のプロジェクト実施合意書（ミニッツ）
- 3 サモアでの調査団議事録（メモランダム）、PDM（Ver.0）
- 4 SIWA に提出の報告書（The Report）
- 5 「島嶼における水資源保全管理」コース参考資料
- 6 先方への事前アンケート結果要約
- 7 先方説明時に用いたスライド
- 8 報道実績（掲載記事）

SURVEY REPORT OF “WATER SUPPLY” COOPERATION  
 【OKINAWA / MIYAKO-JIMA MODEL】  
 FOR SOLOMON ISLANDS AND SAMOA

I Summary of Survey

1 Purpose of Survey

- (1) Conduct the post-project current status survey related to “Slow Sand Filtration System and Water Supply Management” (2006-2008) proposed by Miyako-jima City.
- (2) Confirm the necessity and the appropriateness of the local model project proposed by Miyako-jima City and also of the training planned by Okinawa Prefecture Enterprise Bureau and prepare a concrete implementation plan.

2 Survey Period and Members, Consulting Partners

(1) Survey Period

August 16 through August 30, 2009 (15 days)

(2) Members

Mr. Akito Uechi	Leader, the Team, Director of Engineering Division, Waterworks Bureau, Miyako-jima City
Mr. Yosuke Tamabayashi	Deputy Leader, the Team Director of Partnership Program Division, JICA Okinawa International Center
Dr. Kenji Kajiwara	Water Resource Operation Planning, the Team Deputy Director of Eco-Island Promotion Division, Policy Planning Department, Miyako-jima City
Mr. Takeshi Kushima	Follow-up/Cooperation Program, the Team, Senior Coordinator for International Cooperation, Partnership Program Division,

(3) Major Discussing Partners

Solomon Islands Water Authority (SIWA)

Mr. Ray Anderson	Engineering Manager
Mr. Roger Townshend	Finance and Sales Manager
Mr. Jacob Houtarau	Environment Engineer (JICA Trainee)

Samoa Water Authority (SWA)

Mr. Tainau Moefaaou Taputoa Titimaea	Managing Director
Mr. Tafemaalii Philip Kerslake	Technical Manager
Mr. Lautua Faaolo	Urban Manager
Mr. Tauiiili Ekiumeni Fauolo	Rural Manager



### 3 Applicability of Experience and Know-How of Water Resource Management Held by Okinawa Prefecture and Miyako-jima City

Until 1994 Okinawa Prefecture had been under severe water situation, implementing water rationing every year. By not only building dams and the facilities of desalination of sea water, but also by accumulating the know-how of daily overall water resource management, the Prefecture has an experience to have overcome above difficulty.

Miyako-jima was once called an no-water island and it was under severer situation where the island was forced to depend on underground water for water needed there. Since 1963, the island has been developing and managing water source according to plans and now all inhabitants of the island are being supplied with enough water. In 1997, the island introduced water treatment technology according to ecological purification system, and has been supplying its citizens with water after decreasing the hardness of underground water. It is a major characteristic of the ecological purification system to cost low.


Through the survey this time, it was confirmed that for the Pacific Island nations that are composed of islands located in the climate of subtropical zone or tropical zone with limited water source and similar population scale of supplying water, the experience and know-how of Okinawa and Miyako-jima City, particularly water supply operation and management and ecological purification system based on an overall water source management can be applied to such nations. We think that the training and project proposed by Okinawa Prefecture and Miyako-jima City will lead to the development of human resources and the strengthening of organizational power of the Pacific Island nations.

### 4 Samoa

In Samoa, leakage of water, turbidity in rainy season and shortage of water are critical issues. Both sides confirmed that the content of “Miyako-jima’s Water Supply Model Project in Samoa” will be to perform the development of human resources to solve the issues. Both



sides reached a basic agreement and signed the minutes. However the input of the Project is limited, the output was made to combine the technical cooperation with “Water Resource Conservation Management in Pacific Islands” training course, a by Okinawa Prefecture including Miyako-jima City, whereby human resources and capacity development are intended and to make a planning draft (design) by which we can cope with measures against turbidity etc., making Alaoa treatment plant as a model. Further, for the strengthening of system of organization of Samoa Water Authority (SWA), the management training of managers is necessary and we planned a training course for the managers in “Miyako-jima’s Water Supply Model Project in Samoa” Agreed details are as follows.

- (1) The slow filtration plant is being appropriately operated, following the guidance from the former project. It can also be a model for other Pacific Island nations.
- (2) Three Japanese experts for leakage of water and turbidity etc. will be dispatched every year for three years. Two trainees will be received every year for three years in “Water Source Conservation Management in Islands Area” course offered by Okinawa Prefecture.
- (3) Concerning leakage of water, it is important to dispatch experts and to cope with measures against leakage of water together on site and we came to draw up the design for solution together. We will support the strengthening of water leakage measures team that can deal with water leakage measures according to plans, together with the training in Okinawa.
- (4) Concerning turbidity in rainy season, as a measure to lessen turbidity, it is necessary to discuss the improvement of water intake method from water source and the installing of pre-treatment facilities to decrease turbidity etc. and we will cope with water intake method and designing of pre-treatment facilities together.
 

Concerning the model site of slow filtration plant, Alaoa treatment plant which is supplying water to Apia City which faces a turbidity problem during rainy season was set as the model site.
- (5) Concerning shortage of water, to improve the current rate of water leakage (60%) is the same as to develop a new water source and we proposed that the shortage of water can be solved by the taking measure against water leakage. Accordingly, we will start from coping with water leakage measure.
- (6) In order to the capacity development of SWA organization, management training for managers is necessary, and we are planning separately a training course (for about two weeks) for managers, training one person each year for three years.

In Samoa, it is unnecessary to sign minutes for JICA Partnership Program Training Course, but in order to make clear the goal and result of the project, both sides are intending to sign the minutes which are accompanied by Project Design Matrix (PDM). However, though we confirmed the hearing of the need from Samoan side and the content of the project draft, we have not yet reached to make a finally agreed draft which will show numerical goals. After making a resolution, we would like to consult and sign with SWA again concerning the project’s goal, results, indicators etc. listed in the minutes and PDM newly.

## 5 Solomon Islands

According to the explanation of Solomon Islands Water Authority (SIWA), the rate of unaccounted water is 40% for which illegal connection of water is part of its reason. Improvement is sought for the measures for water leakage, illegal connection of water and

revenue collection system. Okinawa Prefecture opened “Water Resource Conservation Management in Pacific Islands” course (for ten nations, twelve people), and is setting a curriculum, taking advantage of its site experience for water resource conservation in islands, water leakage measures, water supply administration and the collection of revenue and we confirmed that the curriculum will lead to



the improvement of the management of water supply in Solomon. In this course, we would like to receive two to three water supply engineers from Solomon each year for three years. Further, now in Solomon, “Water supply system in Honiara and Auki is being planned” (by Grant Aid Cooperation) is being promoted and we will conduct development of human resources related to water supply work operation by SIWA, confirming the advancement of the plan.

On a later day, the current survey team sorted out measures and advices for the challenges of water supply work operation and handed them to SIWA as a report.

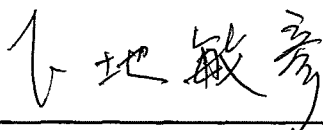
- (1) At SIWA, the rate of unaccounted water is 40% and improvement is sought for measures against water leakage, illegal connection of water and for the system of revenue collection. In the “Water Resource Conservation Management in Pacific Islands” course implemented by Okinawa Prefecture including Miyako-jima City, a curriculum taking advantage of site experience for water leakage measures, water supply administration and revenue collection is set and we confirmed that the curriculum can contribute to the improvement of the water supply management in Solomon.
- (2) Trainees from Solomon will be two to three people every year for three years. After checking the result of the training in Okinawa, we will discuss the next deployment such as dispatching of experts.
- (3) There is no filtration plant in Honiara and the ex- trainees who participated in the training of the former project were discussing the introduction of slow filtration plant based on ecological purification system both in Kombito area and Rove area.
- (4) In the areas which contain mountainous parts under the control of Rural Water Supply and Sanitation (RWSS), we advised that the whole water supply facility will become compact and its maintenance will become easier by setting small-scale slow filtration (by ecological purification) at each settlement. SIWA expressed a hope that the dispatching of trainees from RWSS will be also necessary.

THE MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
SAMOA WATER AUTHORITY SAMOA  
ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
UNDER  
THE JICA PARTNERSHIP PROGRAM  
FOR  
MIYAKO-JIMA'S WATER SUPPLY MODEL PROJECT IN SAMOA

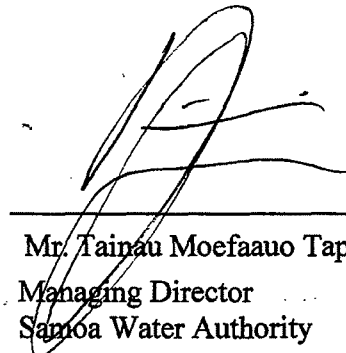
The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") exchanged views and had a series of discussions through the JICA Samoa Office with Samoa Water Authority Samoa (hereinafter referred to as the "SWA") for the purpose of working out the details of activities and measures to be taken by JICA and SWA concerning the Miyako-jima's Water Supply Model Project in Samoa (hereinafter referred to as the "Project"), which will be implemented in collaboration with Miyako-jima City under the JICA Partnership Program.

As a result of the discussions, both sides agreed to implement the Project based on the conditions referred to in the document attached hereto.

March 9th, 2010



Mr. Toshihiko Shimoji  
Mayor  
Miyako-jima City



Mr. Tainau Moefaauo Taputao Titimaea  
Managing Director  
Samoa Water Authority



Mr. Manabu Aiba  
Resident Representative  
JICA Samoa Office  
Japan International Cooperation Agency

## ATTACHED DOCUMENT

### I. Implementation of the Project

1. JICA, the executing agency for technical cooperation of the Government of Japan, will implement the Project under the JICA Partnership Program in collaboration with Miyako-jima City.
2. The Project will be implemented in accordance with the Project Outline, which is given in Annex 1.

### II. Measures to be taken by JICA

1. To implement the Project efficiently and effectively, JICA will supervise the overall implementation of the Project. Based on a contract to be signed by JICA and Miyako-jima City, JICA will entrust the actual implementation of the Project to Miyako-jima City.
2. JICA will bear only those expenses it considers necessary for the implementation of the Project.
3. JICA will maintain ownership of the equipment or facility to be procured through its funding for the implementation of the Project in accordance with the Project Outline, which is given in Annex 1 throughout the Project implementation period.

### III. Measures to be taken by SWA

1. The authorities concerned of SWA will cooperate with Miyako-jima City in assuring the successful implementation of the Project.
2. The authorities concerned of SWA will provide Miyako-jima City and JICA with necessary information such as data, map and documents that will allow efficient and effective implementation of the Project.
3. The authorities concerned of SWA will provide Miyako-jima City and JICA with necessary information about details on security conditions.
4. As for the equipment or facility mentioned in II. 3., when the equipment or facility is deemed necessary for the sustainable and effective continuation of the activity by SWA, ownership of the equipment or facility after completion of the Project will be considered and determined through consultation among the parties concerned before the completion of the Project.
5. Miyako-jima City and SWA will bear responsibility for the maintenance of the equipment or facility.

WA

TS

JF

#### IV. Mutual Consultations

Any major issues that may arise from or in connection with this attached document shall be resolved through mutual consultations by all parties concerned.

ANNEX 1: The Project Outline

ANNEX 2: Draft of Project Design Matrix (PDM)

MA

WS

J.

## ANNEX 1. THE PROJECT OUTLINE

1. Country : Samoa

2. Title of the Project : Miyako-jima's Water Supply Model Project in Samoa

3. Background and Necessity of the Project :

Miyako-jima City, approved as an Eco-Model City for the Low Carbon Society (EMC) in January, 2009, carried out municipal administration for the establishment of recycling-oriented society as a basic policy with emphasis on groundwater. The city has promoted the policy by sending information both at home and abroad its approaches toward the environmental field.

Meanwhile, in 2006, Waterworks Bureau of Miyako-jima City proposed JICA Okinawa the technical cooperation project (under JICA Partnership Program) for Slow Sand Filtration System and Water Supply Management, and they have completed their three-year term cooperation this year. The slow sand filtration is a purification method using living organisms and low in price. The method is also recognized as the system that makes better use of material available in developing countries. The system has been already practiced partially by the ex-participants in their countries. And, the project has been producing good results, such as DVD, the easy to follow instructional material was created to introduce the slow sand filtration method, titled *Slow Sand Filtration –creating clean and safe water*.

On the basis of past achievements, the requirements for the follow-up are suggested to put the system into practical use as it's a final year for the experts dispatched. Under this suggestion, Pacific Islands is selected to implement cooperation as the target countries due to their similarities in climate characteristic and Islands' quality as Miyako-jima. At the Fifth Pacific Islands Leaders Meeting (PALM) (held in Hokkaido in May), Japan expressed to provide our support for water resources. And, keeping the international contribution in mind on the based of an Environment Model City (EMC) of Miyako-jima, we are preparing for (1) the Area Focused Training Course targeting the whole Pacific Islands, (2) the model project (JICA Partnership Program technical cooperation) for Samoa of ex-participants'. Regarding (1), the proposal has already submitted in June by Okinawa Prefectural Enterprise Bureau and has been reviewed to adoption. Regarding (2), we are reflected on the implementation of the model project enhancing the water supply management system grounded on the ecological water purification/slow sand filtration method.

4. Project Purpose: To build self-reliant operation system of water supply in the Islands area with limited water sources through the transferring of the experience and knowledge of ecological water purification systems (slow sand filtration method) in Miyako-jima.

5. Target Area : Samoa

6. Target Group : Waterworks Entities of Samoa (SWA)

7. Expected Outcomes and Indicators :

- 1) To enhance ecological water purification systems (slow sand filtration method) in theory and learn skills, to improve the ways to control a treatment plant.
- 2) To take measures to deal with water service management starting from water leakage.
- 3) To understand how Okinawa Prefecture and Miyako-jima City promotes the conservation of water resource in order to effectively utilize limited water sources which are available.

8. Project Term : from 2010 to 2013

9. Implementing Organization : SWA, Miyako-jima City

10. Main Activities of Miyako-jima City :

- 1-1 To gain knowledge, skills and necessary technique for ecological water purification systems (slow sand filtration method) through lectures and practice in the target area. (incl. making sample water filtration model)
- 1-2 Operating management in a water treatment plant on the job training. (incl. cleaning of sand filter scraping off top layer, etc)
- 2-1 Practice for the detection technique using Electronic Leakage Detector, Listening Rod, and Steel Pipe Detector for the water leakage team.
- 2-2 Practice for the repairing technique for detected leakage point for the water leakage team.
- 2-3 Practice how to produce a plan for the prevention of water leakages.
- 2-4 To gain knowledge and skills necessary for the maintenance of pipe line maps and facility maps, as well as to acquire or learn about the mapping system.
- 3-1 Integrated water resource management in Okinawa.
- 3-2 Methods of development for the source of water in islands area.
- 3-3 Water source protection management employed in Miyako-jima City. (the background of groundwater protection ordinance established on Miyako-jima)
- 3-4 The way of organizing water supply system in Okinawa.

The project is advanced making the action plan of the above, and confirming the practice situation.

11. Past Activities and Achievements in the Target Country of Miyako-jima City:

In 2006, Waterworks Bureau of Miyako-jima City proposed JICA Okinawa the technical cooperation project (under JICA Partnership Program) for Slow Sand Filtration System and Water Supply Management, and they have completed their three-year term cooperation this year.

WA

WS

J



Name of the Project: Miyako-jima's Water Supply Model Project in Samoa Implementing Organization : Miyako-jima City Counterparts: Samoa Water Authority (SWA)      Jurisdiction : JICA Okinawa Target area: Samoa      Target groups: Waterworks Entities of Samoa      Duration : 2010-2013 (3 years)      Created Date: Aug 21, 2009 (Ver.0) Revised: Sep 28, 2009 (Ver.1)	
Objectively Verifiable Indicators	
Means of Verification	
Important Assumptions	
Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators
[Overall Goal] Safe and clean water is supplied to people in the target area.	1 Reducing days of turbidity in the target area by the project started. 2 Reducing days of water outage in the target areas by the project started.
[Project Purpose] To build self-reliant operation system of water supply in the Islands area with limited water sources through the transferring of the experience and knowledge of ecological water purification systems (slow sand filtration method) in Miyako-jima.	1 SWA water supply management plan is improved. 2 3 managers and 6 technicians of SWA are retrained by the training.
[Output] 1. To enhance ecological water purification systems (slow sand filtration method) in theory and learn skills, to improve the ways to control a treatment plant. 2. To take measures to deal with water service management starting from water leakage. 3. To understand how Okinawa Prefecture and Miyako-jima City promotes the conservation of water resource in order to effectively utilize limited water sources which are available.	1 Operating manual of filtration plant based on the ecological water purification systems (slow sand filtration method). 2-1/2-2 Leakage repair report. 2-3 Leakage prevention plan 2-4 Map of pipe lines and facility controlling management. 3-1 Understand the integrated water source management, the level of understanding should exceed 80% or more in a final training report 3-2 Understand how to develop water source in the island area and gain 80% or more understanding in a final training report 3-3 Understand management of groundwater on Miyako-jima and gain 80% or more understanding in a final training report 3-4 Understand the system of water supply system in Okinawa, gain 80% or more understanding in a final training report
[Activities] 1-1 To gain knowledge, skills and necessary technique for ecological water purification systems (slow sand filtration method) through lectures and practice in the target area. (incl. making sample water filtration model) 1-2 Operating management in a water treatment plant on the job training. (incl. cleaning of sand filter scraping off top layer, etc) 2-1 Practice for the detection technique using Electronic Leakage Detector, Listening Rod, and Steel Pipe Detector for the water leakage team. 2-2 Practice for the repairing technique for detected leakage point for the water leakage team. 2-3 Practice how to produce a plan for the prevention of water leakages. 2-4 To gain knowledge and skills necessary for the maintenance of pipe line maps and facility maps, as well as to acquire or learn about the mapping system. 3-1 Integrated water resource management in Okinawa. 3-2 Methods of development for the source of water in islands area. 3-3 Water source protection management employed in Miyako-jima City. (the background of groundwater protection ordinance established on Miyako-jima) 3-4 The way of organizing water supply system in Okinawa. The project is advanced making the action plan of the above, and confirming the practice situation.	Samoa and Solomon Islands Side 1. Human resources - Project director(s) - Project manager(s) - Water Authority employee(s) 2. Project operating cost [Precondition] Political stability

THE MEMORANDAMTHE JAPANESE “WATER SUPPLY” COOPERATION (OKINAWA/ MIYAKO-JIMA  
MODEL) SURVEY TEAM FOR PACIFIC ISLANDS  
AND  
THE SAMOA WATER AUTHORITY (SWA)

The Japanese “Water Supply” Cooperation (Okinawa/ Miyakojima Model) survey team for Pacific Islands (hereinafter referred to as "Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Akito Uechi, dispatched to the Independent State of Samoa (hereinafter referred to as "Samoa") from August 16 to 22, 2009. During its stay in Samoa, the Samoa Water Authority (hereinafter referred to as "SWA") and the Team exchanged views, through a series of discussions and field surveys.

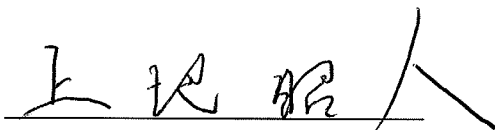
As a result of the discussions, both sides agreed to implement Water supply project based on the contents referred to in the document attachment 1 hereto. The project, attached the Draft of Project Implementation Plan, will be approved after December, 2009.

We conformed below 9 points as follows,

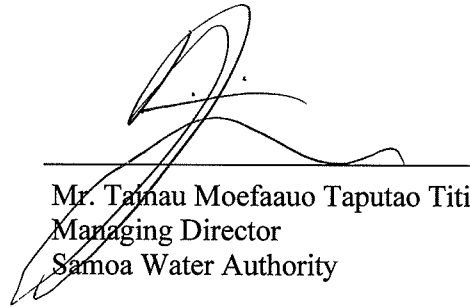
- 1 Japanese side appraised that Samoan side has managed water treatment plant appropriately based on ecological purification method, and Samoans performance is able to become a model for other Pacific Island nations.
- 2 Issues of Samoa’s Water Supply Management are that,
  - (1) Leakage of water
  - (2) Turbidity in rainy season
  - (3) Shortage of water
- 3 Concerning leakage of water, both sides agreed to take measure against water leakage and to draw up the design for solution to water leakage together.
- 4 Concerning turbidity, both sides will cope with designing the method of water intake and pre-treatment facilities together.
- 5 Concerning shortage of water, Japanese side proposed that a leakage measurement will work effectively for shortage of water.
- 6 Japanese side recognized that supplying sand for water treatment plants are not enough, and recommended accordingly to enhance management skills. Especially, Fuluasou Filtration Plant should be (1) maintained to supply sand and keep low water level, and (2) to use rough grain sand like that of seashore sand.

- 7 Both sides confirmed that the model site would be Alaoa treatment plant which currently faces a turbidity problem during the rainy season.
- 8 Both sides agreed to formulate manager class training for enhancing managerial skills for water works.
- 9 Japanese side appointed Mr. Akito Uechi as Project manager. Samoan side will appoint a Project manager after the project will be approved.

Apia, Samoa, August 21, 2009



Mr. Akito Uechi  
The Team Leader  
Japan International Cooperation Agency



Mr. Tainau Moefaau Taputao Titimaea  
Managing Director  
Samoa Water Authority

Director of Engineering Division,  
Waterworks Bureau, Miyako-jima City

Annex 1 Attendance List

Annex 2 Draft of the Minutes of Meeting (M/M)

## Attendance List

Samoan Side

Mr. Tainau Moefaaou Taputoa Titimaea	- Managing Director, SWA
Mr. Tafeamaalii Philip Kerslake	- Technical Manager, SWA
Mr. Lautua Faaolo	- Urban Manager , SWA
Mr. Tauilili Ekiumeni Fauolo	- Rural Manager, SWA
Mrs. Heseti Vaai	- Commercial Manager, SWA
Mr. James Tamasese	- Leak Detection Engineer, Technical Division, SWA
Mrs. Sahara Sesega Anae	- Project Engineer, SWA
Mr. Patrick Leau	- Team Leader, Urban Division, SWA

Japanese Side

Mr. Akito Uechi	Leader, the Team, Director of Engineering Division, Waterworks Bureau, Miyako-jima City
Mr. Yosuke Tamabayashi	Deputy Leader, the Team Director of Partnership Program Division, JICA Okinawa International Center
Dr. Kenji Kajiwara	Water Resource Operation Planning, the Team Deputy Director of Eco-Island Promotion Division, Policy Planning Department, Miyako-jima City
Mr. Takeshi Kushima	Follow-up/Cooperation Program, the Team, Senior Coordinator for International Cooperation, Partnership Program Division, JICA Okinawa International Center
Ms. Patricia. M Netzler	Programme Officer, JICA Samoa Office

[DRAFT]

THE MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
SAMOA WATER AUTHORITY SAMOA  
ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
UNDER  
THE JICA PARTNERSHIP PROGRAM  
FOR  
MIYAKO-JIMA'S WATER SUPPLY MODEL PROJECT IN SAMOA AND SOLOMON  
ISLANDS

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") exchanged views and had a series of discussions through the JICA Samoa Office with Samoa Water Authority Samoa (hereinafter referred to as the "SWA") for the purpose of working out the details of activities and measures to be taken by JICA and SWA concerning the Miyako-jima's Water Supply Model Project in Samoa and Solomon Islands (hereinafter referred to as the "Project"), which will be implemented in collaboration with Miyako-jima City under the JICA Partnership Program.

As a result of the discussions, both sides agreed to implement the Project based on the conditions referred to in the document attached hereto.

Apia, Samoa, \_\_\_\_ \_\_\_\_, 2009

---

Mr.  
Miyako-jima City

---

Mr. Tainau Moefaauo Taputao Titimaea  
Managing Director  
Samoa Water Authority

---

Mr. Manabu Aiba  
Resident Representative  
JICA Samoa Office  
Japan International Cooperation Agency

## ATTACHED DOCUMENT

### I. Implementation of the Project

1. JICA, the executing agency for technical cooperation of the Government of Japan, will implement the Project under the JICA Partnership Program in collaboration with Miyako-jima City.
2. The Project will be implemented in accordance with the Project Outline, which is given in Annex 1.

### II. Measures to be taken by JICA

1. To implement the Project efficiently and effectively, JICA will supervise the overall implementation of the Project. Based on a contract to be signed by JICA and Miyako-jima City, JICA will entrust the actual implementation of the Project to Miyako-jima City.
2. JICA will bear only those expenses it considers necessary for the implementation of the Project.
3. JICA will maintain ownership of the equipment or facility to be procured through its funding for the implementation of the Project in accordance with the Project Outline, which is given in Annex (II) throughout the Project implementation period.

### III. Measures to be taken by SWA

1. The authorities concerned of SWA will cooperate with Miyako-jima City in assuring the successful implementation of the Project.
2. The authorities concerned of SWA will provide Miyako-jima City and JICA with necessary information such as data, map and documents that will allow efficient and effective implementation of the Project.
3. The authorities concerned of SWA will provide Miyako-jima City and JICA with necessary information about details on security conditions.
4. As for the equipment or facility mentioned in II. 3., when the equipment or facility is deemed necessary for the sustainable and effective continuation of the activity by SWA, ownership of the equipment or facility after completion of the Project will be considered and determined through consultation among the parties concerned before the completion of the Project.
5. Miyako-jima City and SWA will bear responsibility for the maintenance of the equipment or facility.

#### IV. Mutual Consultations

Any major issues that may arise from or in connection with this attached document shall be resolved through mutual consultations by all parties concerned.

ANNEX 1: The Project Outline

ANNEX 2: Draft of Project Design Matrix (PDM)

DRAFT  
ANNEX 1. THE PROJECT OUTLINE

1. Country : Samoa, Solomon Islands
2. Title of the Project : Miyako-jima's Water Supply Model Project in Samoa and Solomon Islands

3. Background and Necessity of the Project :

Miyako-jima City, approved as an Eco-Model City for the Low Carbon Society (EMC) in January, 2009, carried out municipal administration for the establishment of recycling-oriented society as a basic policy with emphasis on groundwater. The city has promoted the policy by sending information both at home and abroad its approaches toward the environmental field.

Meanwhile, in 2006, Waterworks Bureau of Miyako-jima City proposed JICA Okinawa the technical cooperation project (under JICA Partnership Program) for Slow Sand Filtration System and Water Supply Management, and they have completed their three-year term cooperation this year. The slow sand filtration is a purification method using living organisms and low in price. The method is also recognized as the system that makes better use of material available in developing countries. The system has been already practiced partially by the ex-participants in their countries. And, the project has been producing good results, such as DVD, the easy to follow instructional material was created to introduce the slow sand filtration method, titled *Slow Sand Filtration –creating clean and safe water*.

On the basis of past achievements, the requirements for the follow-up are suggested to put the system into practical use as it's a final year for the experts dispatched. Under this suggestion, Pacific Islands is selected to implement cooperation as the target countries due to their similarities in climate characteristic and Islands' quality as Miyako-jima. At the Fifth Pacific Islands Leaders Meeting (PALM) (held in Hokkaido in May), Japan expressed to provide our support for water resources. And, keeping the international contribution in mind on the based of an Environment Model City (EMC) of Miyako-jima, we are preparing for (1) the Area Focused Training Course targeting the whole Pacific Islands, (2) the model project (JICA Partnership Program technical cooperation) for Samoa and Solomon Islands of ex-participants'. Regarding (1), the proposal has already submitted in June by Okinawa Prefectural Enterprise Bureau and has been reviewed to adoption. Regarding (2), we are reflecting on the implementation of the model project enhancing the water supply management system grounded on the ecological water purification/slow sand filtration method.

4. Project Purpose: To build self-reliant operation system of water supply in the Islands area with limited water sources through the transferring of the experience and knowledge of ecological water purification systems (slow sand filtration method) in Miyako-jima.

5. Target Area : Alaoa Treatment Plant SWA Samoa



6. Target Group : Waterworks Entities of Samoa and Solomon Islands

7. Expected Outcomes and Indicators :

- 1) To enhance ecological water purification systems (slow sand filtration method) in theory and learn skills, to improve the ways to control a treatment plant.
- 2) To take measures to deal with water service management starting from water leakage.
- 3) To understand how Okinawa Prefecture and Miyako-jima City promotes the conservation of water resource in order to effectively utilize limited water sources which are available.

8. Project Term : from 2010 to 2013

9. Implementing Organization : SWA, Miyako-jima City

10. Main Activities of Miyako-jima City :

- 1-1 To gain knowledge, skills and necessary technique for ecological water purification systems (slow sand filtration method) through lectures and practice in the target area. (incl. making sample water filtration model)
- 1-2 Operating management in a water treatment plant on the job training. (incl. cleaning of sand filter scraping off top layer, etc)
- 2-1 Practice for the detection technique using Electronic Leakage Detector, Listening Rod, and Steel Pipe Detector for the water leakage team.
- 2-2 Practice for the repairing technique for detected leakage point for the water leakage team.
- 2-3 Practice how to produce a plan for the prevention of water leakages.
- 2-4 To gain knowledge and skills necessary for the maintenance of pipe line maps and facility maps, as well as to acquire or learn about the mapping system.
- 3-1 Integrated water resource management in Okinawa.
- 3-2 Methods of development for the source of water in islands area.
- 3-3 Water source protection management employed in Miyako-jima City. (the background of groundwater protection ordinance established on Miyako-jima)
- 3-4 The way of organizing water supply system in Okinawa.

The project is advanced making the action plan of the above, and confirming the practice situation.

11. Past Activities and Achievements in the Target Country of Miyako-jima City :

In 2006, Waterworks Bureau of Miyako-jima City proposed JICA Okinawa the technical cooperation project (under JICA Partnership Program) for Slow Sand Filtration System and Water Supply Management, and they have completed their three-year term cooperation this year.

Name of the Project: Miyako-jima's Water Supply Model Project in Samoa Implementing Organization : Miyako-jima City      Counterparts: Samoa Water Authority (SWA)      Jurisdiction : JICA Okinawa Target area: Samoa      Target groups: Waterworks Entities of Samoa      Duration : 2010-2013 (3 years)      Created Date: Aug 21, 2009 (Ver.0) (End-Beneficiaries: People in the target areas)		Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<b>Narrative Summary</b>  [Overall Goal] Safe and clean water is supplied to people in the target area.  [Project Purpose] To build self-reliant operation system of water supply in the Islands area with limited water sources through the transferring of the experience and knowledge of ecological water purification systems (slow sand filtration method) in Miyako-jima.  [Output] 1. To enhance ecological water purification systems (slow sand filtration method) in theory and learn skills, to improve the ways to control a treatment plant. 2. To take measures to deal with water service management starting from water leakage.  3. To understand how Okinawa Prefecture and Miyako-jima City promotes the conservation of water resource in order to effectively utilize limited water sources which are available.	<b>Objectively Verifiable Indicators</b>  1. Reducing days of turbidity in the target area by the project started. 2. Reducing days of water outage in the target areas by the project started.  1 Operating manual of filtration plant based on the ecological water purification systems (slow sand filtration method). 2-1/2-2 Leakage repair report. 2-3 Leakage prevention plan 2-4 Map of pipe lines and facility controlling management. 3-1 Understand the integrated water source management, the level of understanding should exceed 80% or more in a final training report 3-2 Understand how to develop water source in the island area and gain 80% or more understanding in a final training report 3-3 Understand management of groundwater on Miyako-jima and gain 80% or more understanding in a final training report 3-4 Understand the system of water supply system in Okinawa, gain 80% or more understanding in a final training report  [Input] Japan Side 1. Accepting participants (Pacific Island Focused Training; Water Resource Conservation Management in Islands Area Course) Training period: 2 months x 12 participants + 1 participant (selected for this project) x 3 years Expected to accept 2 participants from Samoa 2. Management Training Training period: 2 weeks x 1 participant x 3 years 3. Dispatching experts Period of dispatch: 3 experts x 2-3 weeks x 3 years - Slow Sand Filtration (ecological water purification) system (transferred to Miyako-jima model) – one expert - Leakage Measures - 2 experts 4. Equipments and Materials - Equipments required for leak repairs and making a filter basin on-site (small leak detector, sample water filtration model kit, etc.) - Educational Materials, Text	1 Operating manual of filtration plant, Expert monitoring report, 2-1/2-2 Leakage repair report, Expert monitoring 2-3 Leakage prevention plan 2-4 Map of pipe lines and facility controlling management. 4-1 Training report 4-2 Training report 4-3 Training report 4-4 Training report	[Precondition] Political stability	
<b>[Activities]</b> 1-1 To gain knowledge, skills and necessary technique for ecological water purification systems (slow sand filtration method) through lectures and practice in the target area. (incl. making sample water filtration model) 1-2 Operating management in a water treatment plant on the job training. (incl. cleaning of sand filter scraping off top layer, etc) 2-1 Practice for the detection technique using Electronic Leakage Detector, Listening Rod, and Steel Pipe Detector for the water leakage team. 2-2 Practice for the repairing technique for detected leakage point for the water leakage team. 2-3 Practice how to produce a plan for the prevention of water leakages. 2-4 To gain knowledge and skills necessary for the maintenance of pipe line maps and facility maps, as well as to acquire or learn about the mapping system. 3-1 Integrated water resource management in Okinawa. 3-2 Methods of development for the source of water in islands area. 3-3 Water source protection management employed in Miyako-jima City. (the background of groundwater protection ordinance established on Miyako-jima) 3-4 The way of organizing water supply system in Okinawa.  The project is advanced making the action plan of the above, and confirming the practice situation.	Samoa and Solomon Islands Side 1. Human resources - Project director(s) - Project manager(s) - Water Authority employee(s) 2. Project operating cost			

## THE REPORT

### BY THE JAPANESE "WATER SUPPLY" COOPERATION (OKINAWA/ MIYAKO-JIMA MODEL) SURVEY TEAM FOR PACIFIC ISLANDS

The Japanese "Water Supply" Cooperation (Okinawa/ Miyako-jima Model) survey team for Pacific Islands (hereinafter referred to as "Team") was organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Akito Uechi, dispatched to the Solomon Islands (hereinafter referred to as "Solomon") from August 26 to 28, 2009. During their stay in Solomon, the Solomon Islands Water Authority (hereinafter referred to as "SIWA") and the team members exchanged their views and opinions through a series of discussions and the field survey work.

#### 1. Purpose of Survey

- (1) Conduct the post-project survey of *Slow Sand Filtration System and Water Supply Management*– JICA Partnership Program Technical Cooperation Project.
- (2) Confirm the necessity and the appropriateness of the model project presently proposed by Miyako-jima City and also of the Area Focused Training Course planed by Okinawa Prefectural Enterprise Bureau.

#### 2. Outcome of discussions between SIWA and the team

- (1) SIWA and the team have agreed on the need for improvement of water leakage, the illegal connection to the water pipes, and low revenue collection with SIWA's water supply where the rate of unaccounted water reaches as far as 40 %.
- (2) SIWA and the team confirmed that the training course, titled Water Resource Conservation Management in Islands Area offered by Okinawa Prefecture, can contribute the improvement of the water management in Solomon through the hands-on based curriculum training for water leakage problem, water administration and revenue collection.
- (3) SIWA and the team confirmed that the number of participants from Solomon each year is two to three during a three year period for the Area Focused Training Course.
- (4) The team confirmed that they will consider the dispatch of expert(s) as the follow-on development, after reviewing the output of Area Focused Training

Course in Okinawa.

- (5) SIWA has requested the dispatch of participant(s) from RWSS for Area Focused Training Course.
- (6) The team recommended adapting a simple-scale (simplified) slow sand filtration (ecological purification) system to community by community in the rural areas under the control of RWSS authority. The team advised that, by doing so, RWSS has no longer need to connect water pipelines between the communities, and also the size of whole waterworks becomes compact and that makes their maintenance and operation easier.

### 3. Reporting

#### (1) Kombito

Water sources in this area are springs from Kombito and the bores. The bore water is usually good in quality, but the turbidity of spring water often gets raised during the rainy season, and that causes a disruption of water supply in the area. While SIWA studies the plan to build a water treatment plant employing the slow sand filtration system, the team suggests that sedimentation plant and ancillary facilities are needed when the system is adapted. The development of new water sources is urgent due to water shortage is chronic. (The project for improvement of water supply system in Honiara and Auki, Solomon Islands will be developed by Grant Aid Project of Japan.)

#### (2) Rove

Rove Area has its own spring water sources. SIWA studies the plan to install a slow sand filtration system in a water treatment plant. Although bacteria and *E. coli* are detected, the quality of water is almost good in the point of turbidity because high turbidity occur only 2 to 4 times in a rainy season. The spring water is located near the government land and is supplied to the center area of Honiara. These conditions meet the requirement of the water treatment plant with slow sand filtration system. If a slow filtration pond is built, it is recommended to add a chlorine injection facility and a pump station next to each other for the easy maintenance.

#### (3) Panatina

In this area, water source is bores. Although the quality of bore water is good, the depth of the bores is as deep as 100 meters (it might be deeper than the level of sea surface water) that might cause the water salinized (there is a sign of salinization in White-River). Currently, pumping up of water by 6 liters per second, it might be better

if the water supply is limited by small pump. After this, ensure monitoring the electric conductivity of groundwater as an indicator of salinization.

#### (4) Kongulai

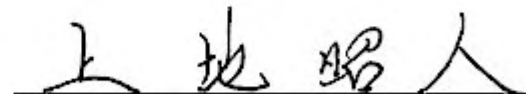
The spring water in this area is the main water source of Honiara City. Turbidity level of raw water here is high, so a countermeasure against turbidity during the rainy season is required. (The Japanese project for improvement of water supply system in Honiara and Auki is being planned.) In addition, wherever feasible, consideration of the layout of the water supply system (location and elevation of whole facilities) for installing of filtration facility in future is recommended. It will help to reduce power cost, renovation cost and other expenses to spend on operation and maintenance in future.

#### (5) Others

Leakage is managed by a leakage control unit, set up by Mr. Jacob Houtarau, an environmental engineer and also JICA ex-participant, based on the action plan he designed when he was in the hands-on training in Miyako-jima City. However, they haven't started their operation yet because they are facing a real shortage of equipments for leakage detection. So what they need now is to develop human resources through the training program mentioned and, to fulfill sufficient equipments to implement their operation.

In case of Solomon compared with Samoa's water supply system (gravity feed system), the supplying operation requires electrical power from water intake to supply. For this reason, reducing the leakage rate can help directly to better management. The countermeasures against illegal connection to water pipes and the replacement of dead bulk meter are also required the same thing.

Miyako-jima City, Okinawa, Japan, September 17, 2009



Mr. Akito Uechi  
The Team Leader  
Japan International Cooperation Agency

Director of Engineering Division,  
Waterworks Bureau, Miyako-jima City