

2-6 リスクへの対応

事業展開に向け、本調査の範囲内では、特段のリスクは見られなかった。

第3章 ODA案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

3-1 提案製品・技術と当該開発課題の整合性

沖縄県は、珊瑚礁の島々からなる島嶼県で、大きな河川や湖などが無く、水資源に恵まれていない。また気象的条件から、水不足に陥りやすい傾向がある。よって、安全で安定的な水道水供給事業に関する経験・ノウハウが蓄積されているといえる。具体的な沖縄独自の経験・ノウハウは、水資源の確保・保全、乏しい水資源を持続的かつ効率的に活用するための水道施設の整備、亜熱帯地域での浄水処理施設の運営・管理・効率的な水道事業経営等である。特に、民間企業においては、関連施設整備に係る設計・工事、関連機器の設置・修繕業務等の経験・ノウハウが蓄積されている。

サモア国都市水道リハビリテーション計画準備調査（予備調査）の結果報告によると、サモアの水道事業においては、①乾季には、水源水量が減少し断水が発生すること、②雨季の降雨時には原水（河川水）の濁度が高くなり十分な浄水処理ができないこと、③無収水率が高いこと、④水道メーターの設置率が低く定額制で水道料金が徴収されており、水使用量原単価が高いこと（約250リットル／人・日）等の課題を抱えている。

以上の背景を踏まえると、沖縄独自の経験・ノウハウとサモアの水道事業における開発課題の整合性については、表3-1-1に集約される。この中で、沖縄の民間企業が参画する機会は、水道施設建設に関する設計、施工、水道施設の漏水探査、修理、維持管理の技術に特定される。

表 3-1-1

	水資源	水道施設	経営・社会
●サモアを含む大洋州島嶼国が抱える課題			
	<ul style="list-style-type: none"> ○乏しい水資源 <ul style="list-style-type: none"> ・限られた水源 ・淡水レンズ(塩水化リスク) ・期別変動(乾季の水量不足) ○水源汚染 <ul style="list-style-type: none"> ・都市開発 ・生活形態の変化 ・人口増加 	<ul style="list-style-type: none"> ○適切でない浄水処理管理 <ul style="list-style-type: none"> ・濁度管理 ・塩素管理 ○未処理・未消毒による水道水供給 ○適切でない取配水量管理 ○漏水・無収水が多い <ul style="list-style-type: none"> ・管路老朽化による漏水 ・未熟な施工技術 ・水道メータ設置率が低い ・盗水 ・適切でないメータ検針 	<ul style="list-style-type: none"> ○適切でない水道料金体系 ○メータ未設置者に対する一律料金の設定 ○経済活動や生活レベル向上等に伴う水需要の増大 ○水道に対する信頼性低下 <ul style="list-style-type: none"> ・水質不満(濁り、未消毒、高硬度など) ・水量不満(断水、水圧不足など) ・料金不満(公平でない料金徴収など)

	○適切でない配水コントロール ・高地での出水不良(水圧低下、水が出ない)	○経費増大 ・原油(燃料費)高騰など
●沖縄独自の経験・ノウハウ		
1) 短期的支援で活用可能な経験・ノウハウ		
○損失水改善(漏水対策) ○節水型社会への誘導 (雨水等の雑水利用の促進) ○水源等の保全規制(宮古島市地下水保全条例、沖縄県赤土等流出防止条例など)に関する経験 ・仕組づくり(データ収集、分析評価、制度設計など)	○生物浄化法(緩速ろ過法)の管理に関する経験・ノウハウ ○漏水探査、漏水修理の技術・ノウハウ ○配水コントロールの技術・ノウハウ ○各種工事の施工技術 ○職員のマネジメント能力 ○水道技術に関する技術移転(水道関係技術者の能力強化)	○水道事業経営に対する意識向上、人材育成 ・無収水対策(適切な料金徴収) ○住民の節水意識向上に対する啓蒙活動の経験 ○給水制限の経験・ノウハウ ○水源保全の取り組み ・住民への啓蒙活動
2) 中長期的支援で活用可能な経験・ノウハウ		
○乏しい水資源を効率的に活用するための水源開発や水運用に関する支援 ・小規模河川での水源開発(豊水時の最大活用など) ・雨水利用の拡大 ・淡水レンズの強化 ・水源特性を踏まえたシステム構築のノウハウ(原水調整池、導水管路網など) ○多様な水源開発(ダム、淡水化、汚水処理水など)及びその管理に関する支援	○浄水システム導入に対する支援 ・多様な水処理施設(生物浄化法、急速ろ過、淡水化、硬度低減化など)に関する知見・ノウハウ ○導水システムの改善・増強に対する支援(効率的な水資源活用) ・導水管網・原水調整池等の知見 ○配水システムの改善・増強に対する支援(無収水改善)	○料金体系見直しの支援 ・水道事業の経営改善 ・節水型社会への誘導 ○水道事業者の組織強化の支援(将来を見据えたマネジメント能力育成) ○クリーンエネルギー等省エネシステム構築の支援 ・太陽光発電を活用した取配水システムの導入 ○雨水利用の経験 ・日本水道の枠にとらわれない水利利用方法への支援
3) 潜在的に活用可能な経験・ノウハウ		
○多様な水源や浄水施設を活用した水道システムの計画からその管理に関する経験・ノウハウ ○塩害が厳しい環境下で培った設備・装置の維持管理に関する技術、ノウハウ、経験 ○水資源が厳しい環境下での経験(各家庭レベルでの知恵を絞った水確保の経験等)		

3-2 ODA案件の実施による当該企業の事業展開に係る効果

沖縄県は、2010年に将来（概ね2030年）のあるべき沖縄の姿を描き、その実現に向けた取り組みの方向性と、県民や行政の役割などを明らかにする基本構想として、「沖縄21世紀ビジョン」を策定している。本件に関連する戦略として、表3-2-1のとおり、「世界に開かれた交流と共生の島」推進戦略があり、同推進戦略の実現に向けた取り組みを具体化する観点からも、ODA案件化の実施が期待される。

表3-2-1 「沖縄21世紀ビジョン」における「世界に開かれた交流と共生の島」推進戦略にて本件に合致する事項

推進戦略	展開方向
沖縄が担うべき地域外交	
<ul style="list-style-type: none"> ・地理的・歴史的特性を活かしつつ、我が国の国際貢献の一翼を担い、<u>アジア・太平洋地域との交流</u>や世界各地とのネットワークづくり等を通じた取り組みを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>太平洋島しょ国など沖縄と共通の条件・課題を有する島しょ地域への国際貢献を中心に、国や国際機関等との連携を強化し、「海洋」「環境」「観光」分野における国際協力先進地域としての役割を確立する。</u> ・<u>沖縄を主体とする島しょ国・地域への支援など一部ODAの実施に向けた諸条件を整備することにより、国と地方の新たな連携・協働による国際協力の一翼を担う「沖縄モデル」を創出する。</u>
科学の振興と知の集積による国際貢献拠点形成	
<ul style="list-style-type: none"> ・21世紀の沖縄のさらなる発展に向けて、新産業の創出等による地域の活性化、食糧・エネルギー・医療など多くの課題に直面する国際社会への貢献のため、様々な科学分野における研究・集積、技術の振興を図る。 ・我が国の島しょ国外交の展開にあたり、<u>海洋島しょ圏として積極的に貢献し、外交分野における国との新たな連携・協力関係を構築するなど戦略的・継続的な取り組みを進める。</u> ・<u>環境・エネルギー・水資源・海洋・離島・医療・防災・防疫等のアジア・太平洋地域の共通課題に対して、情報発信、技術移転、プロジェクトの実施等を通して、国際的な協力・貢献を積極的に行う。</u> ・<u>沖縄に世界から頭脳人材を誘致し、世界的課題解決に向けた知的交流機会を創出することによって、「グローバル頭脳ハブ」の形成を推進する。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>離島振興、環境保全、海洋問題など沖縄と共通する分野について、島しょ国に対する情報発信や技術移転を含め、協力・貢献を進める。</u> ・<u>沖縄と共通する自然環境の保全・修復・再生等の問題に直面している国外の島しょ地域に対し、沖縄における取り組みの成果・ノウハウを提供するなど国際協力・貢献を行う。</u> ・<u>水資源分野では、アジア・太平洋地域の水不足問題に関する調査・研究と情報発信、水資源確保・水循環システムに関する技術移転(地下ダム、海水淡水化等)などを推進する。</u>

また、2009年の太平洋・島サミットにおいて、我が国は気候変動対策を打ち出し、宮古島市によるサモア水道公社を対象とした協力や沖縄県企業局による太平洋州地域を対象とした協力を2010年から展開してきている。沖縄から大洋州への協力を踏まえ、第6回太平洋・島サミットを念頭に置き、「沖縄での水、再生可能エネルギー、リサイクルビジネスなど循環型社会システムに係るノウハウを活かし、アジア太平洋地域でのビジネス化を目指し」、2011年1月の準備会合を経て同年7月、正式に「水ビジネス検討会」が設立された。「水ビジネス検討会」は、沖縄県経営者協会が主催し、宮古島市、JICAが共催している。これまでに3社団体が参加している。水ビジネス検討会では、2011年11月3日から11月12日（10日間）フィジー、トンガ、サモア（オークランド）を次の内容の調査目的で訪問した。

- (1) 沖縄が関係する JICA 草の根技術協力のほか、水など循環型社会システムに関わる JICA プロジェクトを訪問し、ビジネス化の為の具体的な検討を行う。
- (2) 3か国のビジネスの現場や経済界や関係者と意見交換し、ネットワークを形成する。
- (3) 3か国の日本大使、JICA 所長、オークランド総領事からビジネス化についての助言を頂く。
- (4) (1) ~ (3) の結果を踏まえ 2012 年 5 月に開催される第 6 回太平洋・島サミットを念頭に報告書と提言をまとめ沖縄県など関係機関に提出する。

このような調査活動から同検討会では、水だけではなく沖縄に優位性がある島嶼地域における循環型社会システム構築ノウハウを活かし、再生可能エネルギーやリサイクルビジネスのビジネス化を検討している。同検討会の成果を具体化する観点からも、ODA 案件化の実施、それに続く沖縄の民間企業による海外展開が期待される。

第4章 ODA案件化の具体的提案

4-1 ODA案件概要

<p>1. 案件概要</p> <ul style="list-style-type: none">(1) プロジェクト名：沖縄・宮古島モデル普及・実証事業(2) 実施機関：サモア水道公社 (SWA)(3) 実施期間：2013年～2016年 (3年間)(4) 対象地域：サモア国アピア近郊 (アラオア浄水場等)(5) 直接受益者：SWA(6) 間接受益者：アピア近郊の住民
<p>2. 案件目標：</p> <p>サモア国において、沖縄・宮古島モデルを普及するための基本的な条件が明らかになる。</p>
<p>3. 成果：</p> <ul style="list-style-type: none">1) 生物浄化作用の発生時期が明確となり、生物浄化法におけるろ過速度が明らかになる。2) 雨季時における濁水管理が適切に行われるための方策が明らかになる。3) アラオア浄水場における水質及び浄水処理能力が向上する。4) ろ過材 (砂) の再使用率が高まり、砂材購入費が軽減される方策が明らかになる。5) 水質管理、浄水場運転管理技術が向上するための方策が明らかになる。6) 浄水場及び流域住民に災害リスク、人的被害を未然に防ぐための方策が明らかになる。
<p>4. 活動：</p> <ul style="list-style-type: none">1) 簡易な生物浄化試験装置 (バケツモデル) を設置し、水質測定を行う。2) アラオア浄水場の取水方法を伏流水取水法に改修する。3) 水道施設等における運転管理・保守管理に係る技術支援を行う。4) 水質計器 (流量計、PH計、濁度計、その他) 点検修理に関する技術支援を行う。5) 砂洗い機を導入し、活用方法に関する技術支援を行う。6) 河川監視警報システム、早期監視警報システムを導入する。

4-2 具体的な協力内容及び開発効果

首都アピア近郊におけるアラオア浄水場の改修や水源地の保全手法の導入を行い、対象地域における「持続可能な水源管理の確保」を図り、沖縄・宮古島モデルを普及するため

の基本的な条件を明らかにする。

(1) 対象地域

サモア国アピア近郊（アラオア浄水場給水区）

(2) 事業概要

アラオア浄水場系

施設：

- ① 生物浄化試験（長期的バケツモデル実験／雨季・乾季）
- ② 伏流水取水法への変更（有孔管、小型堰建設）
- ③ 水施設（砂洗い機）
- ④ 河川監視警報システム

概算工事費：1.95 億円

上記、概算工事金額は目安であり、実際の工事前に詳細な土質調査、測量調査、資材調査等が必要である。

●技術指導・研修

SWA 職員に対し、新施設の有効的な運用方法を含め、水道事業の効率的な運営を図るために必要となる水道施設維持管理能力の向上のための技術指導・研修を現地サモア国と沖縄にて実施する。

(3) 事業スケジュール（協力期間）

施設設置及び技術指導・研修：3 ヶ年

(4) 事業実施体制（実施機関/カウンターパート）

実施機関：SWA

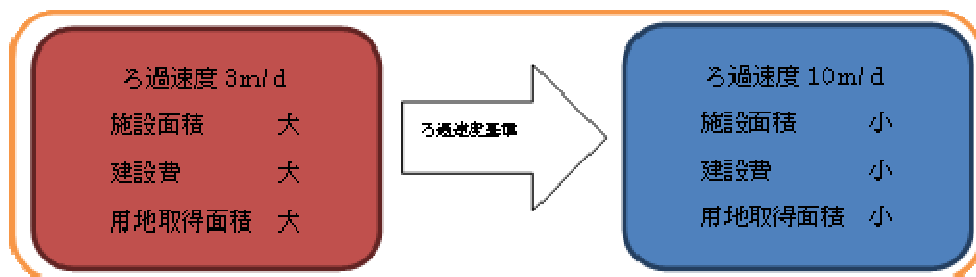
4-3 他 ODA 案件との連携可能性

本件は、1) 無償資金協力による首都アピアの未処理給水地区の給水施設を改修する事業、及び2) 技術協力によるアピアの他給水地区の漏水対策、配水管理及び浄水場運営を改善する事業との連携が想定される。

具体的には以下の通りである。

- ① 現在、サモア国では緩速ろ過のろ過速度を 3m/d としているが、今回のバケツモデル試

験より、ろ過速度 10m/d で生物浄化が継続的に機能する可能性があることが確認された。このろ過速度をサモア国におけるろ過速度基準と再設定することにより、今後無償資金協力により建設されるアピアの未処理給水地区の施設面積を縮小できる可能性がある（無償資金協力事業への貢献）。



- ② ろ過速度基準を再設定することで、既設浄水場（Alaoa、Fulasou、Malololei）の浄水能力が、同じろ過面積で向上する。これにより、慢性的な水不足を解消するための一つの方法となる（技術協力事業への貢献）。
- ③ 本件で提案している、取水方法を伏流水化する方法に変更することで、雨季に河川水が土砂流入により高濁しても、水道原水は濁度が低く良好な原水を得ることが可能となる。その結果、砂ろ過池への負荷が低減され、砂洗浄回数が減り、維持管理費を減少することができる（無償資金協力事業、技術協力事業への貢献）。

本件と上述の案件の実施スケジュールは表 4-3-1 のとおりである。

表 4-3-1 本件及び他 ODA 案件の実施スケジュール

項目	初年度	2 年度	3 年度
【生物浄化試験】			
【施設関連】			
① 生物浄化試験 (長期的バケツモデル実験／雨季・乾季)	実験		
② 取水施設			
伏流取水方法変更	調査・設計業務	有孔管・小型堰建設	
③ 浄水施設			
砂洗い機		砂洗い機設置	
④ 河川監視警報構築		河川監視警報システム構築	
【技術指導・研修】		サモア・沖縄での技術指導	

4-4 その他関連情報

2012年4月に外務省により策定された「対サモア独立国国別援助方針」によると、援助の基本方針（大目標）は、環境に配慮した持続的経済成長の達成と国民の生活水準の向上とし、サモアの国家開発計画、1997年から3年に1度開催している「太平洋・島サミット」における支援方針等を踏まえ、環境保全や気候変動に対する支援をはじめとして、基礎的な社会サービスの向上やインフラ整備を含む持続的な経済成長基盤の強化に対しても支援を行う、としている。

本件は、重点分野（中目標）のうち、「環境・気候変動」の「防災プログラム」に位置付けられる。サモアでは、自然災害、とりわけサイクロンの被害を受けてきた危機意識への脅威から、災害リスクの軽減を国家戦略に位置付け、国家適応策の策定、災害管理法の策定を行っている。災害対策の前段として気象観測の向上、早期警報体制の整備への取り組みが必要とされている。この中で、水分野の協力については、サモアを含む大洋州地域の数か国を対象に安全な水道水の安定的供給実現のための水道施設維持管理能力向上を目的とした「緩速ろ過を使用した上水道の管理技術研修」（草の根技術協力事業：2006年～2009年）を実施した。また、水資源の保全管理及び効率的利用に関する知見の移転を目的とした「島嶼における水資源保全管理」（課題別研修：2010年-2012年）も実施してきた。さらに、サモア国を対象に浄水技術の向上、雨期の濁り水対策、漏水対策のための研修及び専門家派遣を行う「サモア水道事業運営（宮古島モデル）支援協力」（草の根技術協力事業：2010年～2013年）を、沖縄県宮古島市の協力を得て実施中である。

今後は、首都アピアにおける高い無収水率による経営上の課題、漏水が多いことによる乾季の水不足、未処理給水による健康へのリスクを考慮し、無収水対策（特に漏水対策）と浄水処理の導入・改善に注力することが想定される。具体的には、無償資金協力による施設整備と技術協力によるサモア水道公社の能力強化を中心に、太平洋・島サミットや沖縄振興特別措置法等に合致した事業の実施が期待される。

- 添付資料： 1. 現地入手資料
- 2. 議事録（12月10日 SWA 協議概要）
 - 2-1. 調査内容説明資料
 - 2-2. 調査スケジュール説明資料
 - 3. 議事録（1月28日 SWA 協議概要）
 - 4. 議事録（2月1日在サモア日本大使館協議概要）
 - 5. 議事録（2月6日 EPC 協議概要）
 - 6. 沖縄21世紀ビジョン
 - 7. 太平洋・島サミット関連資料
 - 8. 水ビジネス検討会関連資料①
 - 9. 水ビジネス検討会関連資料②
 - 10. 水ビジネス検討会関連資料③